

佛经宇宙观的现代解读

(前三部分节选)

庄瑜文 著

书艺出版社

联系方式: 3350538950@qq.com (仅限电子邮件)



书 名: 《佛经宇宙观的现代解读》
作 者: 庄瑜文
编 审: 范淳奇
封面题签: 范淳奇
美 编: 马庆荃
出 版: 书艺出版社
香港九龙尖沙咀山林道 46-48 号运通商业大厦 4 楼 401 室
版 次: 2022 年 4 月 第一版 第一次印刷
字 数: 389 千
书 号: ISBN 978-988-64983-4-7
定 价: 128 元

版权所有 侵权必究

前言

根据佛教早期经文《起世经》《起世因本经》及《佛说长阿含经》¹等古代文献的相关记载，大约在数千年²前的某一天，佛陀（释迦牟尼 [490]，公元前 623 年~公元前 544 年³，以下简称佛陀）和弟子们在古印度舍婆提城⁴的迦利罗窟⁵中聚会。众比丘（弟子们）在吃过饭后聚集在迦利罗堂（讲法堂）内，互相讨论一个由佛陀提出的，连当时见多识广的老长们都表示闻所未闻、在场者亦无一不觉得匪夷所思的观点。这是一个关于众生土地（世界）的问题，即：

今此世间。天地众生。所居国土。云何转合。云何转散。云何转散已而复还合。云何转合已而安住也。[608]

用现代的话来说就是，现今这个世间，众生所生活的大地（世界）是如何在旋转中合并，如何在旋转中散开，如何在旋转中散开结束后又重新（在旋转中）合并而最后安住。佛陀为了解释这个连众多长辈都觉得甚奇稀有的观点，首次提出了“三千大千世界”的概念，开启了佛经宇宙观的完整介绍。

本文力求抛开一切文学⁶、艺术、影视作品等所阐述的宗教神话形象，及各种民间神话传说，仅从现代科学的角度去解读数千年前佛经⁷所阐述的宇宙观。首先，我们假设数千年前的佛陀只具备当时当地普通人的天文地理知识，而在佛经描述的严谨推理中，我们却逐步推翻了这个假设。其次，佛经对很多对象的描述存在某种特殊的“一体多面”⁸性，即“处于相同（非相近）时空的同一事物存在多重形态表述”亦或者说从佛经的描述角度来看，“同时同地的同一事件存在不同的客观现实”。在正确了解佛经描述的对象与现实对应物的“关联关系”以及在准确的度量单位换算之后，我们发现许多佛经描述的对象，其形态描述、空间方位数值描述、运动过程、物质组成构成等众多内容与现代科学观测及理论推测基本一致。最后，得益于现代科学的研究成果，我们惊讶地发现，佛陀的认知水平远远地超出我们的想象，存在不可思议的时代超越性，让人叹为观止，感慨万千！

¹原始佛教基本经典 [498]。北传佛教四部阿含之一。因所集各经篇幅较长，故名。

²本文所使用的“数千年”泛指千年以上、万年以下的时间范围，也用于满足前述条件但是有争议的时间范围。

³另据汉译《善见毗婆沙律》“出律记”，推断为公元前 565 年至公元前 485 年。

⁴另一音译，舍婆提城。而《佛说长阿含经》的记载为舍卫国。

⁵另一音译，迦利罗石室。而《佛说长阿含经》的记载为祇树给孤独园俱利窟。

⁶譬如《西游记》[476]等小说。

⁷以《起世经》和《起世因本经》为主，《佛说长阿含经》《大方广佛华严经》和《正法念处经》为辅，同时兼顾其它相关佛经，譬如《首楞严经》和《地藏菩萨本愿经》等。

⁸此概念源自《起世经》等佛经典故中的“盲人摸象”故事，此处以大象譬喻万物的“一体多面”性。

最后，佛经浩如烟海，佛学博大精深，本文希望能起到抛砖引玉的作用，为理解佛经提供一种崭新的现代解读的研究思路。同时，本文的解读只涉及相关佛经的一小部分，还有诸多关于自然科学和人类历史文明的秘密和真相有待挖掘，希望广大有识之士能继续深入研究。读者如在文中发现纰漏，欢迎指正。

关键词：三千大千世界、盲人摸象、一体多面、关联关系、时代超越性、证据链

庄瑜文
2022年3月20日

本文所涉及的古籍经典

佛教小乘典籍：《起世经》《起世因本经》《佛说长阿含经》《正法念处经》《佛说顶生王因缘经》《琉璃王经》《阿毗达磨俱舍论》《阿毗达磨大毗婆沙论》《根本说一切有部百一羯磨》《佛说较量寿命经》《杂阿含经》《立世阿毗昙论》《中阿含经》《佛说陀罗尼集经》《佛说方等泥洹经》《善见毗婆沙律》《增壹阿含经》《佛说楼炭经》《佛说顶生王故事经》

佛教大乘典籍：《大佛顶如来密因修证了义诸菩萨万行首楞严经》《大方广佛华严经》《大般涅槃经》《地藏菩萨本愿经》《妙法莲华经》《大乘入楞伽经》《解深密经》《金刚般若波罗蜜经》《楞伽阿跋多罗宝经》《大方广圆觉修多罗了义经》《佛说弥勒菩萨上生兜率天经》《弥勒下生经》《佛说弥勒成佛经》《佛说阿弥陀经》《佛说观无量寿佛经》《观无量寿佛经》《菩萨处胎经》《摄大乘论释》《瑜伽师地论》《成唯识论》

其它宗教典籍：《道德经》《圣经·旧约·创世记》《圣经·旧约·出埃及记》《圣经·新约·启示录》《圣经·旧约·诗篇》《圣经·旧约·约伯记》《古兰经·第二章黄牛（巴格勒）》《薄伽梵歌》

其它典籍：《周易》《庄子》《嘉泰普灯录》《韩非子》《菩提道次第广论》《御制〈金刚般若波罗蜜经〉集注》

重要声明

为什么可以对部分佛经进行基于现代科学观测的验证？

1. 如果我们认为佛陀是伟大的智者，那么他显然知道一般人（凡夫）存在观测局限性，也必然会站在一般人的角度并且以一般人的观测水平来描述事物，从而进行引导。这也表明佛经中的某些描述是基于地面的观测描述。否则，佛陀若总是选择一般人完全无法观测的事物进行描述，那么一切将毫无凭据，又何以取信于众？我们认为佛陀显然具备这种因势利导的教学能力。因此，佛经描述的事物必然有能被我们所观测的一面，而佛陀也必然以我们（凡夫）的角度来描述那一面。
2. 佛经《起世经卷第五·诸龙金翅鸟品第五》^[617]以“盲人摸象”这一家喻户晓的著名典故来譬喻万物的“一体多面”性。而佛陀所描述的事物中，有很多事物的不同面可以被不同的盲人“触摸”。如果说一般人（凡夫）是盲人，则很多事物显然存在可以被“触摸”的“一面”，而这可以被“触摸”的一面恰好构成了可以进行科学观测验证的基石。很多人误以为佛经的“盲人摸象”典故表明盲人一无是处，而我们却看到盲人恰有一处。因此，佛经“盲人摸象”的典故就已经表明佛陀所描述的事物“可以摸”，但只能摸到“一面”。换言之，是佛经的著名典故表明“可以摸”（即进行科学观测验证）。此外，我们认为，那些认为佛经描述的事物都是不可以进行观测验证，这种观点属于一种极端；而那些认为佛经描述的事物都是可以进行观测验证，则属于另一种极端。对此，我们选择中道。
3. 在正确解读（理解）佛经的情况下，我们发现佛经中确实存在很多可以验证的内容。换句话说，并非所有的内容都是完全无法验证或极难验证。此外，可验证性（包括相关的逻辑推理）才能确保经文解读（理解）的正确性。
4. 我们在文中反复强调，经过科学观测验证的事物和佛经描述的对象存在“对应非等价”关系，即因“一体多面”性导致的不能完全等价（等同）关系，而这也是准确理解佛经及“盲人摸象”譬喻最极关键的地方。

综上所述，我们认为基于现代科学的观测验证对部分经文或经文关于某些事物描述的一部分必定有效。

本文所具有的特点

1. 本文不采取任何包括且不限于传说、传奇故事、未经主流科学界验证的实验结论，以及个别媒体采访事件等未经广泛证实的资料作为推理的依据。
2. 本文不采纳任何未经标准科学实验和观测验证的前沿科学理论⁹作为解读的理论依据及推理基础。相反，对现代主流权威的前沿科学概念，本文会引用其为辅助或补充说明，但一般不构成确定性结论。对非确定性（疑似）推论、猜想性观点以及文中提及但现代科学暂时无法验证的观点会明确标示出来。
3. 根据简单性原则 [445] (Principle of Simplicity¹⁰)，本文的解读力求不创建或少创建新颖的术语，但会对已有的佛学术语和佛经描述进行归纳、归类和总结。
4. 本文力求，一切推理分析所依据的材料，所引用的佛典经文和相关科学知识及论文都是公开可查询、可验证、可核实，并且绝大多数参考材料均为主流科学界公认或有全球影响力的国家级权威机构所确认。
5. 文中一切包括“关联关系”在内的逻辑推理，其依据的资料皆是网络公开资料，到成稿为止，都能在互联网上查询其相关具体内容。本文对一切相关资料力求给出具体且明确的信息来源¹¹，所有内容均可公开验证。
6. 本文的很多观点与传统观念不一样，也与很多网络流传的观点不一样。对任何一种佛学观点，本文仅关注其是否满足经文描述的逻辑一致性（能构成经文之间互相印证的证据链）以及是否存在符合现代科学观测的可验证性（这一点更重要！）。我们有大量的证据及相关的逻辑推理表明，某些流传已久的佛学常识和民间观点是长期以来以讹传讹的谬误，毫无经典依据也无任何可验证性。事实归事实，信仰归信仰，本文力求只讨论可验证的事实。
7. 注意！本文既不构成对佛经神话世界存在性的直接证明，也不构成对佛经神话世界存在性的否定，只是阐述该问题存在某种匪夷所思的复杂性，并且在文中逐步展示和分析这种复杂性。
8. 注意！因佛法修行（修证）与佛学研究纯属两个不同领域，本文也绝不构成对任何一位佛法修行者或其它宗教修行者修为能力的质疑或否定。
9. 本文采取逐步论证的方式进行现代解读，文中众多推理和结论都需要依赖前文的分析结果。希望读者能从头到尾阅读，并从描述的整体上、从它们的联系中¹²去理解全文的逻辑路线及环环相扣的“证据链”的形成过程。

⁹哪怕该理论世界闻名，譬如，弦理论 [366] 或高维空间等。

¹⁰又称奥卡姆剃刀定律 [337] (Occam's Razor, Ockham's Razor)，由 14 世纪英格兰的逻辑学家、圣方济各会修士奥卡姆的威廉 (William of Occam, 约 1285 年至 1349 年) 提出，即“如无必要，勿增实体” (Entities should not be multiplied unnecessarily)。

¹¹以中括号内含数字的形式标示，其详情均在文后数字相关的参考文献中。

¹²应避免支离破碎和断章取义式的阅读理解。孤立的看，有些结论似乎缺乏足够多的证据。但是，当将其放到上下文（整体）中时，会发现结论之间存在严谨的逻辑相关性，并能与其它（包括已验证的）结论构成“互相印证”关系。

作者态度与主张

1. 本文的诸多结论建立在现代科学的研究成果上，请读者尊重现代科学，包括各种生产技术及相关研究人员，不要做出任何非理性的反科学言论。此外，也请读者尊重一切爱国宗教人士。
2. 本文专注于传统古籍经典的科学研究，力求可公开验证的证据和以形成证据链为判定标准的逻辑推导，请大家理性看待各自不同的学术观点。
3. 请读者不要利用宗教典籍的学术研究或古籍研究的成果，进行任何形式的违法犯罪行为，或贬低甚至诋毁任何一种（正统合法）宗教¹³的行为，须知任何行为都会背负因果及承担相关法律责任。
4. 最后，我们旗帜鲜明地反对：
 - 宗教极端主义。
 - 一切形式的邪教组织。
 - 利用迷信进行的各种违法犯罪行为。
 - 歧视、侮辱信教公民或者不信教公民的行为。
 - 危害国家安全、损害国家利益和妨碍国家教育制度的行为。
 - 破坏民族团结、宗教间和睦相处以及信教公民与不信教公民和睦相处的行为。
 - 利用宗教阻挠社会正常管理秩序、损害社会公共利益和公民合法权益的行为。

¹³譬如（排名不分先后）：佛教、道教、天主教、基督教、伊斯兰教等等。

内容简介

本文通过现代科学的研究成果及相关证据，对佛教经典中关于宇宙及世界描述的相关经文进行全新的验证式解读，即传统古籍的现代科学研究。力求可公开验证的证据和以形成证据链为判定标准的逻辑推导，属于“有限”考证学¹⁴的佛学研究范畴。

首先，本文分四大部分，共二十四章，围绕众多尚未很好解决的佛学问题，提供了系统的符合逻辑一致性的可验证式解答：

1. 第一部分为《基础概述》共 10 章。我们根据佛经描述中部分对象的空间规模，从小到大依次论证了它们与我们所观测世界中众多事物之间的“对应非等价”（或“对应非等同”）关系。对数千年来佛经神话传说中若干个悬而未决的问题，给出了符合经文描述内在逻辑一致性（经文间可互相印证）且符合现代科学观测的可验证式解答，其中包括“须弥山”、“四大部洲”、“诸天宫殿”、“十八地狱”、“三千大千世界”等著名佛学术语所涉及的对象。我们的研究表明，这些对象绝非虚无缥缈，亦非纯粹的神话臆想。
2. 第二部分为《拓展分析》共 5 章。首先，我们详细论证了佛经关于“阎浮提洲”、“郁多罗究洲”的描述中，有很多事物与我们所熟知的历史（譬如古埃及）、人文（譬如法老）及自然景观等有着密切的关系。其次，我们论证了佛经关于世界“成住坏空”的描述中蕴含着一个关于太阳系形成的“三阶段星云学说”。再次，我们根据经文的描述对佛经神话事物进行必要的基于神话故事内在逻辑的推导，还原出它们包含地理位置、大小、时间等必要的属性，表明了神话故事内在逻辑的自洽性。我们的研究还表明，东西方宗教文化所阐述的神话形象存在部分相似性和一致性。从次，我们以大量的科学观测案例论证了佛经描述的神话事件与现实世界自然现象之间存在某种“对应非等价”关系。最后，我们关于佛经对人类和文明起源的分析表明，佛经的相关描述存在逻辑自洽性，并且与其它宗教经典（《圣经·旧约·创世纪》[264]）的相关描述存在一定程度上的相似性¹⁵，即相关术语和时间逻辑上的近似。
3. 第三部分为《其它问题和争议》共 3 章。首先，我们对经文不同译本的部分矛盾问题做了分析，研究表明大藏经存在某种特殊的高智商破坏和干扰经文现象。其次，我们发现佛经的部分描述存在混淆失真的现象，并对部分数值进行勘误。最后，我们对各种包括经文来

¹⁴即在力所能及的范围内进行基于科学证据的解读。对超出科学范畴的讨论和观点，会明确标示出来。

¹⁵也存在不同，某些不同处也可以认为体现了万物的“一体多面”性。

源权威性、经文伪造、牵强附会的解读等众多极具争议的话题做出正面回应，并对我们的相关解读进行辩护。

4. 第四部分为《讨论》共6章。我们在这一部分将对佛经不可思议的超时代性内容的成因做出基于逐层递进论证¹⁶的正面回应。注意！因这一部分有很多观点均非现代科学所能涉及，亦难以被现代科学从最根本处所直接证明。故这部分内容做为一种对古籍的现代解读，仅供学术交流与探讨，列为“仁者见仁，智者见智”的“讨论”部分，特此声明。

其次，我们的工作是通过现代科学的研究成果进行验证式解读，这种验证式解读的结论满足以下几点要求：

- 被解读出的对象其部分形态描述和现代科学观测一致。
- 被解读出的对象其数值描述在换算之后与现代科学观测基本一致。
- 被解读出的对象其运动过程和运动步骤在统一变换之后与现代科学观测相符。
- 被解读出的对象可以互相印证，即佛经描述的众多对象，在空间方位上存在一致性，能互相印证对方的空间合理性，形成环环相扣的“印证链”。同时这些概念的某一面相关属性描述与现代科学观测一致，符合“一致性互相印证”的条件，一起构成佛经宇宙观的“证据链”乃至“证据网”。

再次，本文的解读对其它宗教经典中所描述的一小部分非寻常事件，以及自然界中某些没有得到很好的科学解释的奇异现象，提供了一定程度上的解释。

最后，我们必须反复强调的是，佛经对众多事物的描述存在“一体多面”性。在佛经中也同样存在大量类似《山海经》¹⁷ [355] 中的神话生物和神话故事。基于目前的能力，除了少数可以在现实世界中找到关联对象（“对应非等价”关系）之外，对于大多数神话生物及相关故事，我们难以给出任何有效的和直接的科学验证¹⁸。但是，对神话故事的佛学含义，我们于本文最后一部分《讨论》的相关章节给出了佛经的自身解释，同时也尝试作出有限的具备现代科学意义的解读。

注意：本文为书籍《佛经宇宙观的现代解读》的前三部分节选（约占全书80%的内容，并略作增修），以PDF文件形式免费供相关研究人员参阅。

¹⁶ 希望有兴趣的读者能按顺序逐章阅读。本回应也构成对佛经神话世界存在性所包含的匪夷所思复杂性的直面分析。

¹⁷ 中国先秦古籍。

¹⁸ 这些内容目前超出现代科学的认知体系，属于不可证实也不可证伪的命题。目前，这一部分内容暂时不具备“可证伪性”[293]，即现代科学体系对其无法判定（undecidable）。因此，无法纳入现阶段的科学研究范围。

目录

前言	i
重要声明	iii
内容简介	vi
第一部分 基础概述	1
第一章 大地的整体结构	2
1.1 地表外形	2
1.2 地下层级	5
1.3 小结	7
第二章 须弥山究竟在哪里?	8
2.1 天上极光	8
2.2 地球磁场	10
2.3 须弥山周围的八座山	11
2.4 大气热量分布	13
2.5 须弥山究竟是什么?	19
2.6 小结	20
第三章 四大部洲与大地中心的须弥山	21
3.1 四大部洲在哪里?	21
3.2 日月绕“须弥山半腹”旋转	24
3.3 太阳、月亮与大地的关系	26
3.4 须弥山下“诸神住处”及层级	30
3.5 小结	33
第四章 度量单位的换算	36
4.1 译本的单位混用现象	36

4.2	“里”的换算	36
4.3	“俱卢奢”的换算	38
4.4	“踰阇那”的换算	41
4.5	小结	42
第五章	须弥山上诸天宫殿（一）：欲界	43
5.1	八大行星	43
5.2	“夜摩天”与小行星带	46
5.3	“梵身诸天”世界	49
5.4	讨论与小结	51
第六章	须弥山上诸天宫殿（二）：欲界天外	53
6.1	“色界”与“无色界”	53
6.2	佛经的天体预测与验证	55
6.3	小结	60
第七章	大小轮圆（铁围）山究竟在哪里？	61
7.1	轮圆山（铁围山）	61
7.2	大轮圆山（大铁围山）	63
7.3	小结	64
第八章	无法逃逸的地狱	66
8.1	大小地狱的围绕分布结构	66
8.2	地狱的数量	67
8.3	经典“十八地狱”之“八大地狱”	68
8.4	经典“十八地狱”之“十大地狱”	72
8.5	地狱之声	75
8.6	小结	76
第九章	三千大千世界	77
9.1	“一千世界”的定义	77
9.2	“三千大千世界”的定义	78
9.3	“三千大千世界”的现代解读	79
9.4	“千世界”的“中间暗冥”	82
9.5	小结	84
第十章	全宇宙	85
10.1	不可思议的数量描述范围	85
10.2	全宇宙结构	88
10.3	佛刹世界	90

10.4 世间最大的是什么?	93
10.5 世间最小的是什么?	94
10.6 小结	96
第二部分 拓展分析	98
第十一章 四大部洲	99
11.1 阎浮提洲	99
11.2 郁多罗究留洲	114
11.3 四大洲的树木	116
11.4 小结	118
第十二章 世界的“成住坏空”	120
12.1 “成住坏空”	120
12.2 世间坏已复成 - 不一样的星云学说	122
12.3 世间由坏转成之后	128
12.4 “火水风”三灾	134
12.5 风轮是什么?	138
12.6 小结	139
第十三章 神话世界	141
13.1 三界六道	141
13.2 时间单位	142
13.3 众生寿命	145
13.4 “欲界天人”的身高体重	153
13.5 天人宫殿	155
13.6 阎罗王	160
13.7 诸龙金翅鸟	163
13.8 小结	167
第十四章 诸神之战	169
14.1 阿修罗与天共斗	169
14.2 四大天王与四大天使	174
14.3 奇异的自然现象	175
14.4 讨论	192
14.5 小结	193

第十五章 人类及文明起源	194
15.1 光音天人	194
15.2 适应性演化	195
15.3 光明出现	196
15.4 傲慢与偏见	197
15.5 夫妇的产生	197
15.6 婚姻及房产的出现	198
15.7 私有财产和土地所有制的产生	198
15.8 法律及田主（执法者）	199
15.9 王权治化	199
15.10 《圣经·旧约·创世记》关联内容的异同分析及误读	203
15.11 关于“神”（造物主）创造天地	208
15.12 小结	210
第三部分 其它问题与争议	213
第十六章 经文矛盾及干扰破坏现象	214
16.1 《佛说楼炭经》的干扰破坏现象	214
16.2 干扰破坏现象的佛教解释	217
16.3 干扰破坏现象的危害及复杂性	218
16.4 小结	219
第十七章 混淆失真与数值勘误	220
17.1 “铁围山”的近似名混淆	220
17.2 “阎罗王地狱”与“十八地狱”的混淆	221
17.3 “须弥山半”与“须弥山半腹”的混淆	223
17.4 翻译本地化偏差	225
17.5 计数单位勘误一：琉璃王屠灭释迦族	226
17.6 计数单位勘误二：大地形成与大金轮	228
17.7 计数单位勘误三：弥勒菩萨下生成佛时间	231
17.8 倍增关系与遗失的度量单位	234
17.9 小结	237
第十八章 争议	239
18.1 经文解读的困难及复杂性	239
18.2 经文来源的权威性	240
18.3 经文伪造的可能性	241
18.4 牵强附会的解读	242
18.5 佛经描述的对应问题	244

18.6 佛学理论的来源问题	245
18.7 善巧方便问题	245
18.8 佛经描述对象的难以探测性	246
18.9 仅凭肉眼观测问题	248
18.10 神话故事情节的存在性	248
18.11 佛经神话中的大地狱苦难	250
后记	254
附录	256
.1 那烂陀寺与王舍城地址	256
.2 水星大气成分报告	258
.3 水星北极区域报告	258
.4 黑色日蚀（疑似）	259
.5 夜光云（Noctilucent cloud）	262
.6 第一章的英文翻译	263
参考文献	274

第一部分

基础概述

第一章 大地的整体结构

在本章中，我们假设数千年前的佛陀只具备当时当地普通人的天文地理认知，即包括天圆地方，白天和黑夜是因为太阳绕着大地旋转产生（这虽不是真正的成因，但作为地面上的观测却是准确的经验描述）等。我们再根据这些假设，结合佛经的描述做严格的逻辑推导，以检验佛经的描述是否满足这些假设。

1.1 地表外形

为了更好地回答本文前言所提及的关于“众生所居国土”的问题，同时也为了更好地描述宇宙及其相关事物的变化过程，佛陀首先从大众容易理解的天体概念“日月”作为起点以及作为首个空间范围单位进行介绍。而“日月所行之处”就是一日月所行的范围。请看下面节选于《起世经一卷第一·阎浮洲品第一》的经文：

诸比丘。此大地厚四十八万由旬。边广无量。诸比丘。此之大地住于水上。水住风上。风依虚空。诸比丘。此大地下所有水聚。彼水聚厚六十万由旬。边广无量。彼水聚上所有风聚。彼风聚厚三十六万由旬。边广无量。诸比丘。其大海水最甚深处。深八万四千由旬。边广无量。诸比丘。其须弥山王。入海水中八万四千由旬。出海水上亦八万四千由旬。诸比丘。须弥山王。其底平正。下根连住大金轮上。[608]

在这一段里，佛陀从脚下的这片大地开始介绍与土地相关的世界。而“此大地厚四十八万由旬”的这句经文中，“此大地”就是指大众脚下的大地，因为整部《起世经》是佛陀在舍楞婆悉帝城迦利啰窟里回答众追随者的“今此世间。天地众生。所居国土”的问题。如果这个大地是与提问者无关的其他世界的大地（假设有的话），则显然是答非所问，不符合情理。而当时大众都在舍楞婆悉帝城迦利啰窟，也就是古印度的某个地方。而古印度在地球上，所以这个大地和我们知道的地球有关。在此，我们把太阳和月亮所能照耀到的范围称为“世界”（类似于太阳系），而与大地相关的范围（包括大海）称为“大地”（类似于地球）。注意！这里的定义与传统定义略有不同。显然，地球（大地）为佛经描述的一个重心。

如果我们认真整理这一段所出现的概念，会发现如下 9 种对象：1. 大地。2. 水。3. 风。4. 虚空。5. 水聚。6. 风聚。7. 大海。8. 须弥山王。9. 大金轮。

那么，这段经文描绘了一系列未知对象及它们在地理空间上的上下关系，我们在此处暂且不做过多解读。在佛经里，“须弥山王”是佛陀在《起世经》中介绍世界（或小世界）中各类地区事物的起始标定物，就像人们介绍某个城市需要从某个著名的地标开始一样，譬如我们可以从

北京的故宫开始介绍北京市的地貌。而佛陀也使用了这种介绍逻辑，“须弥山王”就起这个标定的作用，相当于介绍的坐标原点。在这里我们也不过度解读“须弥山王”究竟是不是山，如果是山，又是指哪座山，如果不是，又是指什么。我们需要结合上下文和更多的内容来综合理解，我们且看下面节选自《起世经一卷第一·阎浮洲品第一》的经文。

诸比丘。须弥山王北面有洲。名郁多罗究留。[608]

诸比丘。须弥山王东面有洲。名弗婆毗提诃。[608]

诸比丘。须弥山王西面有洲。名瞿陀尼。[608]

诸比丘。须弥山王南面有洲。名阎浮提。[608]

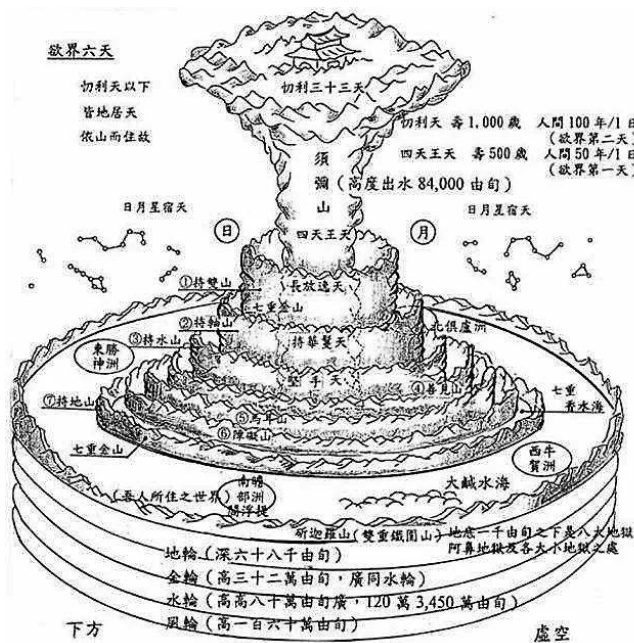


图 1.1: 错误诠释佛经的“小世界安立图”(图片源于互联网)

在这一段里，佛陀以“须弥山王”作为地标，逐个介绍了 4 个名叫“洲”的地区，依次分布在“须弥山王”北、东、西、南 4 个方位上。我们在这里暂且将它们简化为“郁、弗、瞿、阎”。补充说明一下，在古代朴素宇宙观的假设前提下，当你用东西南北来描述一个世界的时候，显然和我们生活的土地有关。在“小世界安立图”(图1.1)里，这四个地区分布在“须弥山王”的四个方位上，而且处在同一个水平面。现在问题来了，佛陀在介绍的时候，没有说它们处在同一个水平面，也没有说它们不在同一个水平面。那么，这些洲处在同一个水平面吗？我们且看下面一段关于这 4 个地区方位关系的经文（节选自《起世经卷第十·最胜品第十二之余》）：

诸比丘。其阎浮提洲人所有西方。瞿陀尼洲人以为东方。其瞿陀尼洲人所有西方。郁多罗究留洲人以为东方。其郁多罗究留洲人所有西方。弗婆提洲人以为东方。其弗婆提洲人所有西方。阎浮提洲人以为东方。南北二方。亦复如是。[622]

这一段以东西南北方位来描述这 4 个地区在方位上的循环交互关系。为什么这么说呢？在一个水平面上，如果我们按照左西右东的方式对 4 个地区进行排列，则从经文可以知道，其从左到右的顺序依次是“弗、郁、瞿、阎”，刚好对应了经文“诸比丘。其阎浮提洲人所有西方。瞿陀尼洲人以为东方。其瞿陀尼洲人所有西方。郁多罗究留洲人以为东方。其郁多罗究留洲人所有西方。弗婆提洲人以为东方。”这一部分。但是，经文接来说“其弗婆提洲人所有西方。阎浮提洲人以为东方。”此时，循环方位关系产生了。而我们可以证明，在 2 维水平面上，无论你怎么去排布这 4 个地区的位置，你也无法在方位上产生循环关系。这个证明非常简单，我们可以考虑简单的情况，即只有 2 个地区，在 2 维水平面上是否可以产生方位上的循环关系分布。在一个水平面上，在只考虑东西方向的时候，一开始你可以把地区 A 放到任何一个地方，接下来地区 B 就只能放到 A 的左侧（A 的西方），或者右侧（A 的东方），但是无论放到哪一侧都无法产生循环东西两方的方位关系。同理，对于 4 个地区的情况也是类似的。因此，我们可以确定这 4 个地区不在同一个水平面上。所以，“小世界安立图”（图 1.1）把它们放到同一个水平面上是一个重大错误。

接着，佛陀说“南北二方。亦复如是。”思考一下，是什么样的空间结构可以导致东西连通和南北连通？我们在这里不假设佛陀的时空观结构，如果我们只考虑小于或者等于 3 个维度的空间结构¹，由于前面否定了 2 维空间的可能性，那么这 4 个地区也就只能分布在某个巨大的 3 维立体物的表面，因为只有这种情况才允许方位循环。

那么，这个巨大的 3 维立体物是立方体呢？还是球体？还是其他形状？佛陀没有明说。为了配合古人“天圆地方”（地平说）的观点，我们在这里假设是正立方体，基于上面分析的循环关系约束，不失一般性的，4 个地区分别分布在前后左右四个面上，我们也暂时不考虑南北循环关系。

同时，根据太阳绕着大地在天空转的观测经验和配合古人认为的“天圆地方”（地平说），我们假设太阳围绕着上面那个正立方体旋转，我们且看下一段节选自《起世经卷第十·最胜品第十二之余》的经文：

复次诸比丘。若阎浮提洲日中。于弗婆提洲则日没。其瞿陀尼洲日出。郁多罗究留洲正夜半。若瞿陀尼洲日中。其阎浮提洲日没郁多罗究留洲日出。弗婆提洲夜半。若郁多罗究留洲日中。其瞿陀尼洲日没。弗婆提洲日出。阎浮提洲夜半。若弗婆提洲日中则郁多罗究留洲日没。阎浮提洲日出。瞿陀尼洲夜半。[622]

这一段以日出日落来描述这 4 个地区在时间上的循环交互关系。在这里我们要强调一个古今都熟知的日常观测经验，即，每一天，太阳从东面的地平线升起（日出），中午的时候跑到天空中间（头顶上方，但不一定是垂直上方），傍晚从西面的地平线落下（日落）。根据这个常识和我们前面所做的模型假设及这段经文的描述，我们看看究竟能得出怎么样的结论，请看图 1.2。

图 1.2 为鸟瞰图，即从正立方体的地球（前文已假设其为正立方体）的北极上空向南极方向看，中间的正方形表示地球，外面大圆表示太阳的运行轨道，即绕着赤道旋转，4 个地区分布在环绕赤道的 4 个面上。显然，当阎浮提洲日中时，即太阳运行到 A 点位置时，郁多罗究留洲确实正在半夜，但是瞿陀尼洲并没有如经文上所说处于日出状态，只有当太阳处于运行轨迹（大

¹事实上，在没有其他证据的情况下，我们应尽量遵循从古至今人们在日常生活和生产中所形成的，关于空间结构为 3 维的认知。

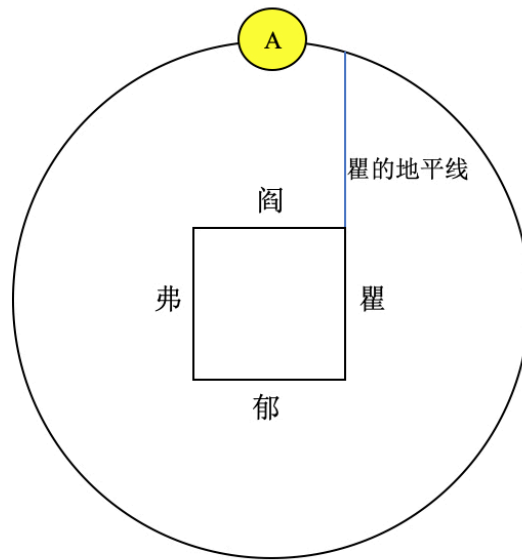


图 1.2: 假想的太阳轨道运行图

圆)和瞿陀尼洲的地平线交叉点的位置才是日出状态。而弗婆提洲早就日落超过 6 个小时,和经文的描述产生了矛盾。

我们再假设太阳的运行轨迹(图1.2中大圆)正好外切于正方形,即太阳运行时可以撞击地球的 4 个角,那么处在弗婆提洲正中间的人就会发现,中午的太阳明显比日出和日落的时候大很多,而事实上无论是古代还是现代并没有这种稳定的观测结果。综合以上两点,我们可以认为,即便太阳绕着地球转,地球也不可能是正立方体。能符合经文描述的 3 维物体,其形状只能是球体或者接近球体。

1.2 地下层级

有了这个结论之后,我们再返回到这一节一开头的那段没有解释完的经文:

诸比丘。此大地厚四十八万由旬。边广无量。诸比丘。此之大地住于水上。水住风上。风依虚空。诸比丘。此大地下所有水聚。彼水聚厚六十万由旬。边广无量。彼水聚下所有风聚。彼风聚厚三十六万由旬。边广无量。[608]

读了这一段,我们现在清楚了,这里所谓的上下关系,其实是地球土地内部的上下关系。而这一段关于地球内部的描述,其意思是“在固态聚合物(大地)下有液态聚合物(水聚),在液态聚合物下方有气态聚合物(风聚)。”古文的金木水火土是不能直接等价于日常生活中的金属、木头、液态水、明火和泥土,需要根据上下文去推测。

这一段经文提到“风依虚空”,我们在这里综合分析一下“风依虚空”的含义。首先,在这里没有像前面“此之大地住于水上”和“水住风上”那样表示“风住虚空上”,和前面的方位逻辑不一致。因此我们认为,“风”(即风聚)和“虚空”之间没有任何上下的方位关系。又根据前面分析可知,这一

段是地球内部情况的描述，这里的上下关系也就是地球的内（下）外（上）关系。因此，“风”（即风聚）和“虚空”之间没有内外关系。其次，此段经文对“大地”、“水聚”、“风聚”，都用“边广无量”来描述，而对“虚空”没有这种表述（在这里我们暂时不讨论为什么“边广”是“无量”，而不是某个具体的数值），同时也没有“虚空聚”或者“空聚”等概念，因此我们认为“虚空”和“大地”、“水聚”、“风聚”这三者之间并非同类。最后，地球内部压力巨大，根本就不可能产生无压强的真空（虚空），必须有填充物。综上所述，我们认为“风依虚空”的意思就是“风（聚）直接悬浮于虚空中”。又根据“此之大地住于水上。水住风上。风依虚空”可推知，经文间接表明地球直接悬浮于虚空中。

地球圈层名称			深度 (千米)	密度 (克/立方厘米)	物质状态	
一级分层	二级分层	传统分层				
外 球	地壳		地壳	0 - 33	2.6 - 2.9	固态物质
	外 过 渡 层	外过渡层 (上)	上地幔	33 - 980	3.2 - 3.6	部分 熔融物质
		外过渡层 (下)	下地幔	980 - 2900	5.1 - 5.6	液态-固态物质
液态层	液态层		外地核	2900 - 4700	10.0 - 11.4	液态物质
内 球	内过渡层		过渡层	4700 - 5100	12.3	液态-固态物质
	地核		内地核	5100 - 6371	12.5	固态物质

表 1.1: 固体地球结构表 [309]

至此，我们有理由相信佛经描述了地球内部情况，即结构从上到下由三个物质状态层次组成，分别是固态的土地，液态的聚合物及气态的聚合物。同时，根据“此大地厚四十八万由旬”、“彼水聚厚六十万由旬”和“彼风聚厚三十六万由旬”这三句经文，即可知这三层物质的厚度其和为 144 万由旬，比例为 4:5:3。再根据现代地理学中地球深度为 6371 千米的知识 [309]，我们可以换算出 1 由旬约为 $6371000 \div 1440000 \approx 4.42$ 米²。因此佛经所表述的地底固态层和液态层的分界面按比例在地下 2124 千米处，液态层和气态层的分界面按比例在地下 4778 千米处。从现代地理学 [309]（如表1.1所示）我们可以知道，地下深处 980 千米到 2900 千米为下地幔，其物质状态为固态到液态的过渡层，而根据佛经推算出来的第 1 个物质状态分界面 2124 千米正好处于这个范围大约中间的位置。又根据现代地理学 [309]（如表1.1所示），地下深度 4700 千米到 5100 千米为液态到固态的过渡层，也为地核中外地核和内地核的过渡层。而佛经推算出的第 2 个物质状态分界面，即 4778 千米也在这个范围内。

在这里，佛陀对于地球内部的物质圈层划分基本符合现代地理科学的一级分层，即“外球-液态层-内球”。同时，我们知道佛陀在这段经文描述中没有根据地震波的横纵波速度的测算来划分圈层 [309]，而是根据物质状态进行划分。这导致在具体分界面上略有不同，但也在现代科学认可的过渡层里。

在这里大家可以注意到一点，佛陀认为地球的内球是气态，而现代科学主流一般认为是固

²这个由旬换算是否合理？在后文，读者将看到更多的验证。

态，这是不同的观点。而实际情况是，地球内核因为无法直接探测，科学界对地球内核存在何种物质及物质形态都有不同的看法。譬如，《自然》于2022年2月9日刊发了中国科学院地球化学研究所地球内部物质高温高压重点实验室研究员李和平、何宇与北京高压科学中心毛河光院士等关于地核物质状态的论文[36]。科研人员对多种铁合金的性质进行了计算模拟，其结果表明地核并非传统认知的固态³，很可能是由固态铁和流动的轻元素组成的超离子态[482] (Superionic)。

此外，根据现代物理学可知，等离子体[444] (plasma) 又叫做电浆，是由部分电子被剥夺后的原子及原子团被电离后产生的正负离子组成的离子化气体状物质。它广泛存在于宇宙中，常被视为是除去固、液、气外，物质存在的第四态。我们认为按照这个离子化气体状的定义，佛经中的“风聚”也可以是等离子体，而非一般的气态物质。因此，倘若地球的内核是具有固态物质密度的等离子体，则两者之间并不矛盾。那么，最终的结论究竟是什么，我们有待科学的进一步发展。

1.3 小结

结论 1.1 古人“天圆地方”(地平说)的假设与佛经描述之间存在矛盾。佛陀完全知道我们所在的土地分布在一个3维球状物体的上面，即地球是圆球体。

结论 1.2 佛陀对地球的内部结构、物质形态等有精准的认识，对地底物质形态的分层结构有准确的数值比例描述。

结论 1.3 佛陀对于地球内部的物质圈层划分基本符合现代地理科学的一级分层，即“外球-液态层-内球”⁴。同时，我们知道佛陀并没有根据地震波的横纵波速度的测算来划分圈层[309]，而是根据物质状态，即“某种直观的感知”作为划分依据。

结论 1.4 我们换算出1由旬约为4.42米⁵，而非通常认为的11.2千米[428]。

³目前可塑性固态假说占据上风。

⁴注意，佛经在此处并无阐述地球最外层的地壳，而是将其和大部分地幔结合在一起共同形成“大地”。此概念近似于现代地理学中地球圈一级分层中的“外球”[309]。

⁵后文采取4.42米作为由旬的近似换算数值，有时候我们也直接用6371千米对应144万由旬进行较为精准的换算（这将导致换算结果的数值有细微不同，但无本质差别）。此外，值得注意的是，如果这个换算是合理的（在后文将逐步验证），从逻辑上看，佛陀还知道地球半径的长度。但目前我们并不把“佛陀知道地球半径的长度”作为本章的结论，因为我们是根据已知地球半径换算出度量单位“由旬”的长度。

第二章 须弥山究竟在哪里？

本章将继续前章还没有完成的经文解读，尤其是上一章所提到的大地标“须弥山”的具体位置。我们不妨从“须弥山”周围相关的经文描述开始分析。

2.1 天上极光

诸比丘。其须弥山王。入海水中八万四千由旬。出海水上亦八万四千由旬。[608]

由《起世经卷第一·阎浮洲品第一》中的这一段经文可以知道，一个名叫“须弥山王”的巨大无比的地标，其下半部分深入海水 84000 由旬，上半部分出海水面也是 84000 由旬，由于地球半径约为 6371 千米，等于佛经描述的 144 万由旬（大地厚四十八万由旬 + 水聚厚六十万由旬 + 风聚厚三十六万由旬 = 144 万由旬），我们可以换算出“须弥山王”出海水面高为 $6371 \div 144 \times 8.4 = 371.64$ 千米，而入海面也是这个数值。众所周知，地球上最高的山是 8848.86 米的珠穆朗玛峰 [425]，其高约为 8.85 千米，远小于“须弥山王”出海面部分的 371.64 千米。由此可知，这个“须弥山王”不能等同于我们已知的在地球上的任何一座山。让我们继续解读《起世经卷第一·阎浮洲品第一》中有关“须弥山”的经文描述：

诸比丘。须弥山半。四万二千由旬中。有四大天王宫殿。诸比丘。须弥山上。有三十三诸天宫殿。[608]

由上段经文可知，“须弥山”半¹，即四万二千由旬（185.82 千米）以上就开始有“天人”居住的宫殿。我们在这里暂且把这些“四大天王宫殿”和“三十三诸天宫殿”当作是神话故事的描述手法。我们且看《起世因本经卷第七·三十三天品第八之二》关于“天人”的形态描述：

诸比丘。一切诸天有十种别法。何等为十。诸比丘。一诸天行时。来去无边。二诸天行时。来去无碍。三诸天行时。无有迟疾。四诸天行时。足无踪迹。五诸天身力。无患疲劳。六诸天之身有形无影。七一切诸天。无大小便。八一切诸天。无有溲唾。九诸天之身。清净微妙。无皮肉筋脉脂骨髓骨。十诸天之身。欲现长短青黄赤白大小粗细。随意悉能。并皆美妙。端严殊绝。令人爱乐。一切天身。有此十种不可思议。诸比丘。又诸天身。充实洪满。齿白方密。发青齐整。柔软润泽。身有光明。及有神力。腾虚飞逝。眼视无瞬。瓔珞自然。衣无垢腻。[599]

¹在这里，根据上下文，我们认为“须弥山”等价于“须弥山王”。

在这段经文中，佛陀对“四天王天”和“三十三天”的“天人”进行了详细的形态描述：

- 行动上来无影去无踪，没有障碍。
- 身有形状，但是没有影子，不是血肉之躯。
- 身体可以任意展现青黄红白等颜色，大小粗细都可以随意变化，让人看起来非常壮丽美妙。
- 身体充实宏大，牙齿白，头发为青色，并且柔软润泽，会发光，运行速度极快，可在虚空中快速飞行。

以上就是佛经关于“须弥山王”离地 185.82 千米上空的“四天王天”和“三十三天”的“天人”的描述。根据现代科学关于地球大气层的结构描述 [545] 可知，大气从大约 80 千米到 85 千米开始，一直到 800 千米，属于增温层 (Thermosphere)，亦称热成层、热气层、游离层。而热层的空气受太阳短波辐射而处于高度电离的状态，电离层便存在于在本层之中，极光 [396] 也是在热层顶部发生的 [545]。

在这里，从现代气象知识中我们注意到增温层 (Thermosphere) 独特的极光 [396] 现象。在综合对比，反复查证之后，从我们的视角来看，有理由认为佛陀所描述的“天人”与大气增温层中的极光 [396] 现象有着紧密联系（非等价关系）。即极光 [396] 现象为“天人”的某种人类可直接观测的形态，理由如下：

1. 佛经描述的“天人”，其活动的空间距离地面 185.82 千米及以上，这正是极光 [396] 发生的大气高度范围。
2. “天人”头发为青色，身体发光，可以显现青黄红白等颜色。而根据现代天文学对极光 [396] 的颜色描述为“绿色是极光 [396] 中最常见的颜色，在它的后方（上方）是粉红色，混合着浅绿色和红色，紧接着是纯红色、黄色（红色和绿色的混合），最后是纯蓝色。[562]”可知，佛经对“天人”的颜色描述基本符合现代天文学对极光的颜色描述，即青（绿）色为主，带有其他颜色。但是，在颜色的排布顺序上略有不同。现代天文学认为，从低空到高空，极光颜色的变化顺序大致为“绿红黄蓝”，而佛经描述的顺序是“青黄赤白”，即“绿黄红白”。对比这两种不同的颜色顺序可知，绿色都是第一位，而第二位和第三位的颜色恰恰相反，但是从众多极光 [396] 的拍摄照片来看（如图2.1所示），绿色和黄色有部分混合，而红色以上没有黄色，只有渐渐与深空中的深蓝色结合。因此，佛经所描述的顺序更符合观测结果。然而，值得注意的是，在图片的最上方我们既没有看到佛经所描述的颜色顺序最后一位的白色，也没有看到现代天文学所描述的颜色顺序最后一位的蓝色。但是，如果我们查看从卫星拍摄角度的极光 [396]，即从最上方向下看，极光 [396] 的青色之中有高亮的白色光点和白色光带分布，如图2.2所示。

因此，佛经对极光 [396] 颜色的描述和顺序是高度准确的。而经文“充实洪满。齿白方密。发青齐整。柔软润泽。”的形态描写更是字字千金，生动传神，是文学描写和科学严谨表述的高度统一，体现了佛经描写的严谨。



图 2.1: 从地面向上观测的极光 (图片选自网络, 彩图更佳)



图 2.2: 从大气层上方向下观测的极光 (图片选自网络, 彩图更佳)

2.2 地球磁场

前面我们提到“须弥山王”上有极光 [396], 而极光 [396] 又主要分布在地球的南北两极。至此, 我们知道“须弥山王”这个大地标和地球的南北极必然有着巨大的关系。顺着这条线索, 让我们继续看看《起世经卷第一·阎浮洲品第一》是如何详细描写“须弥山王”的。

诸比丘。须弥山王。其底平正。下根连住大金轮上。诸比丘。其须弥山王。于大海中。下狭上广。渐渐宽大。端直不曲。牢固大身。微妙最极。殊胜可观。四宝合成。所谓金银琉璃颇梨。生种种树。其树郁茂。出种种香。其香远熏。遍满诸山。[608]

根据前面的分析, 我们知道“须弥山王”的入海面的部分为 371.64 千米 (8,4000 由旬)。这个深度的位置按照现代地理学 (如表1.1所示), 处于上地幔之间, 软流层之下。而“须弥山王”的底部平正, 下根连住“大金轮”上, 这里我们认为“大金轮”为地球从 371.6 千米深度 (上地幔) 开

始的内部充满金属的球体。在这段经文里，我们难以知道这些宝，树和香究竟是指什么，但是从“出种种香。其香远熏。遍满诸山”，即从某些未知物质的空间形态中我们可以看出，与地球南北极高度相关的“须弥山王”能产生一种遍布全球的物质。结合前面的分析，我们大胆猜测这种“香”应该与“磁力线”相关。而“须弥山王”能产生磁场，其底部在地球深度 371.6 千米处（上地幔）的描述推论也意味着，磁场从地球内部就开始向上对外产生，同时地底（上地幔中）的“大金轮”可能与地球磁场的产生有关。

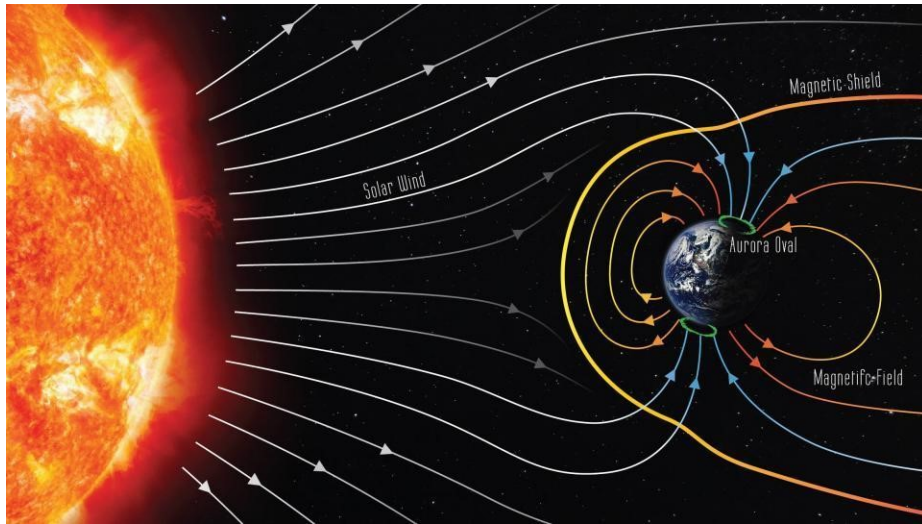


图 2.3: 地球磁场示意图: 太阳风 (Solar Wind)、磁场 (Magnetic-Field)、极光环带 (Aurora Oval)

此外，根据现代地理学对地球磁场的描述 [541]（如图2.3所示）可知，磁层既覆盖全球，也能够向太空延伸几万千米，这一点符合了佛经“其香远熏。遍满诸山”的描述。而地球磁场从地球内部到外面的分布形态也正好符合了经文“下狭上广。渐渐宽大”的描述。据此，我们可以认为“须弥山王”是与产生地球南北极磁场相关的地标。又因为目前南极的地磁线由内向外，北极的地磁线由外向内，从佛经描述“出种种香”及“香”关联于地磁线，我们认为“须弥山王”与南极的地磁场中心有关。最后，根据前面提到“须弥山王”不能等同于地球上已知的任意一座山，我们认为“须弥山王”处于地球南极磁极 [279] 的位置²，与南极地磁极存在“关联关系”。

2.3 须弥山周围的八座山

上一节我们提到，“须弥山王”并非地球上肉眼可见的山。同时，“须弥山”与南极的地磁场有着高度的关联性。那么，这个观点和佛经的其它相关描述一致吗？我们且看《起世经卷第一·阎浮洲品第一》对须弥山周围八座山的描述：

须弥山下。其次有山。名佉提罗迦。高四万二千由旬。上广亦然。其须弥山。佉提罗迦二山中间。广八万四千由旬。周匝无量。[608]

²南磁极 [279] 与地球的地理南极点 [278] 相近，因此“须弥山”与贯穿地球南北极地理极点的地球自转轴 [312] 相近。

次佉提罗迦外有山。名伊沙陀罗。高二万一千由旬。上广亦然。其佉提罗迦。伊沙陀罗二山中间。广四万二千由旬。周匝无量。[608]

次伊沙陀罗外有山。名游捷陀罗。高一万二千由旬。上广亦然。其伊沙陀罗。游捷陀罗二山中间。广二万一千由旬。周匝无量。[608]

次游捷陀罗外有山。名曰善见。高六千由旬。上广亦然。其游捷陀罗。去于善见。二山中间。广一万二千由旬。周匝无量。[608]

次善见外有山。名马半头。高三千由旬。上广亦然。其善见及马半头二山中间。广六千由旬。周匝无量。[608]

次马半头外有山。名尼民陀罗。高一千二百由旬。上广亦然。马半头。尼民陀罗。二山中间。广二千四百由旬。周匝无量。[608]

次尼民陀罗外有山。名毗那耶迦。高六百由旬。上广亦然。尼民陀罗。毗那耶迦。二山中间。广一千二百由旬。周匝无量。[608]

次毗那耶迦外有山。名斫迦罗 (隋言轮也)。高三百由旬。上广亦然。其毗那耶迦。及斫迦罗。二山中间。广六百由旬。周匝无量。[608]

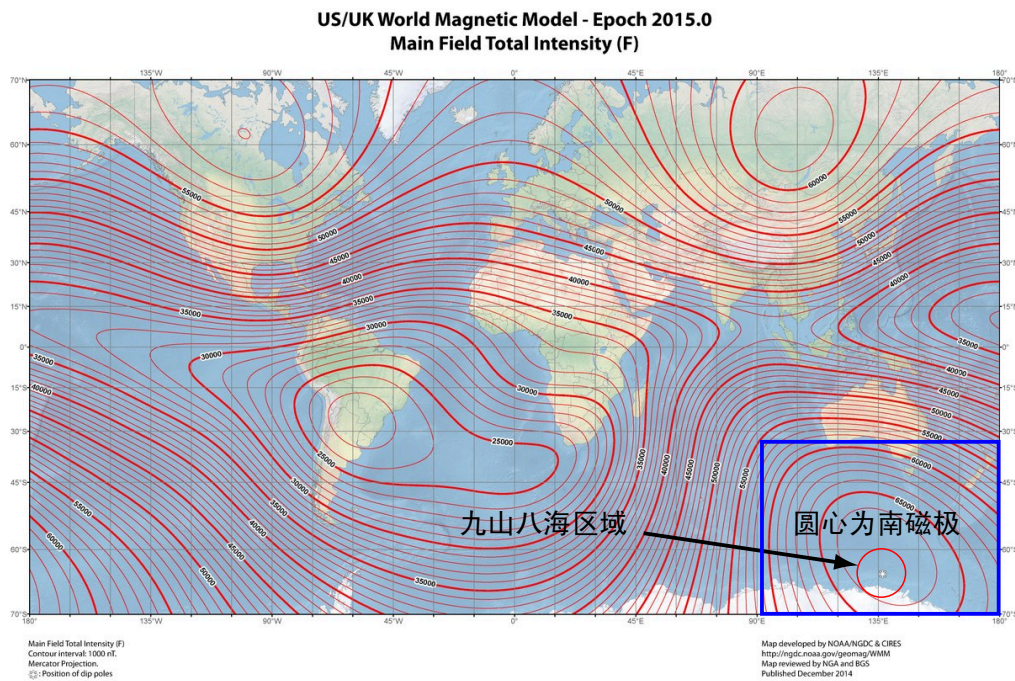


图 2.4: 世界磁场模型：地球磁场强度等高线图 [541]

佛经在这里描述了围绕须弥山的八座山，其高度从内到外依次降低，而内圈山和外圈山之间的广度（相互距离）基本逐倍减少。由于“须弥山王”是与南极磁极 [279] 中心相关，我们认为

这八座山与环绕南磁极 [279] 的磁场强度等高线高度相关，同样也不是通常意义上的山。而磁场等高线环绕磁极的这一物理特性与经文中八座山环绕“须弥山”的空间描述相类似，如图2.4右下角方框位置所示。

由图2.4右下角的众多环形等高线可知，越靠近地磁中心，其强度越大，表现出的等高线越高。而强度减弱的速度随着距离的增加而增加，体现了内层疏松，外层密集的特点。等高线的这两个特征与八座山的高度从内到外递减及两两广度依次递减的规律基本一致。因此，这不仅表明佛经的八座山与磁场强度等高线相关，也再一次证明，“须弥山”与南极磁场的磁极相关。

最后，传统佛学中“九山八海”[241] 的概念，即“须弥山王”及周围的八座山及山间大海，在我们的角度看来，共同构成了以南磁极 [279] 为中心，半径约为 $84000 + 42000 + 21000 + 12000 + 6000 + 2400 + 1200 + 600 = 169200$ 由旬，即约 $4.42 \times 169200 = 747.864$ 千米的圆形区域，如图2.4右下角方框内圆圈所示。

2.4 大气热量分布

到这里，是否还有更进一步的证据去验证上一节所阐述的观点呢？

2.4.1 水平分布

我们且看《起世经卷第十·最胜品第十二之余》的经文描述：

有十种缘故生热恼。何等为十。诸比丘。须弥留山王外。其次有山。名佉提罗迦。高广正等。四万二千由旬。杂色可观。七宝成就。于其中间。日大宫殿所有光明。照于彼山触而生热。彼三摩耶。致有热恼。此第一缘故生热恼。复次诸比丘。佉提罗迦山外。其次有山名伊沙陀罗。高广正等。二万一千由旬。于其中间。日大宫殿所有光明。照触彼山。此是第二热恼。其次由乾陀山。高广一万二千由旬。是第三缘。其次善现山。高广六千由旬。是第四缘。其次马片头山。高广三千由旬。是第五缘。其次尼民陀罗山。高广一千二百由旬。是第六缘。其次毗那耶迦山。高广六百由旬。是第七缘。其次轮圆山。高广三百由旬。是第八缘。其次从此大地已上。虚空高万由旬。彼有夜叉诸宫殿辈。颇梨所成。是第九缘。其次四大洲中。并及八万小洲之中。自余大山。须弥留山王等。是第十缘。[622]

同样的内容，以下是《佛说长阿含经卷第二十二·世本缘品第十二》的相关描述：

“以何缘故日光炎热？有十因缘。何等为十？一者、须弥山外有佉陀罗山，高四万二千由旬，纵广四万二千由旬，其边无量，七宝所成，日光照山，触而生热，是为一缘日光炎热。二者、佉陀罗山表有伊沙陀山，高二万一千由旬，纵广二万一千由旬，周匝无量，七宝所成，日光照山，触而生热，是为二缘日光炎热。三者、伊沙陀山表有树提陀罗山，上高万二千由旬，纵广万二千由旬，周匝无量，七宝所成，日光照山，触而生热，是为三缘日光炎热。四者、去树提陀罗山表有山名善见，高六千由旬，纵广六千由旬，周匝无量，七宝所成，日光照山，触而生热，是为四缘日光炎热。五者、善

见山表为马祀山，高三千由旬，纵广三千由旬，周匝无量，七宝所成，日光照山，触而生热，是为五缘日光炎热。六者、去马祀山表有尼弥陀罗山，高千二百由旬，纵广千二百由旬，周匝无量，七宝所成，日光照山，触而生热，是为六缘日光炎热。七者、去尼弥陀罗山表有调伏山，高六百由旬，纵广六百由旬，周匝无量，七宝所成，日光照山，触而生热，是为七缘日光炎热。八者、调伏山表有金刚轮山，高三百由旬，纵广三百由旬，周匝无量，七宝所成，日光照山，触而生热，是为八缘日光炎热。复次，上万由旬有天宫殿，名为星宿，琉璃所成，日光照彼，触而生热，是为九缘日光炎热。复次，日宫殿光照于大地，触而生热，是为十缘日光炎热。” [193]

对比上面两段经文可知，佛陀在这里解答了为什么天气会炎热的问题，分别列举了 10 个原因，一一对应了 10 个不同的热力发源地，其中从第一到第八个原因（缘）和上一节所提及的“须弥山”及其周围的八座山相关。在上一节中我们认为“须弥山王”位于南极的地磁极，八座山与磁场强度等高线相关。而本节的这两段经文“照于彼山触而生热”及“日光照山，触而生热”又表明“须弥山”与周围的八座山会因为光照而产生热量。虽然我们无法用肉眼观测到“须弥山”与周围的八座山，但是按照佛经的相关描述及我们关于“须弥山王”及周围八座山的相关地理位置推测，地球南极磁场地区，从佉提罗迦山的四万二千由旬 ($4.42 \times 42000 = 185.64$ 千米) 到轮圆山（斫迦罗山）三百由旬 ($4.42 \times 300 = 1.326$ 千米) 的高空，其局部温度应该比磁场以外的环境高。那么，基于佛经相关描述的推测符合现代气象学的观测结果吗？

首先，我们查询了相关的现代气象卫星的常年观测数据 [84]，如大气温度趋势图（图2.5）所示。这些图像显示了 1979 年 1 月至 2005 年 12 月期间一系列卫星仪器测量到的两层厚厚的大气，表现为对流层 [351] (Troposphere) 的中层 5 千米高空和平流层 [360] (Stratosphere) 的下层 18 千米高空的温度变化趋势 [52]。这些测量是由美国国家海洋和大气管理局 (National Oceanic and Atmospheric Administration-NOAA) 气象卫星上飞行的先进微波探测仪完成的，而仪器记录了大气中氧分子发出的微波能量。图中橙色和黄色在对流层 [351] (Troposphere) 图像（上图）中占主导地位，表明最靠近地球表面的空气在此期间变暖。平流层 [360] (Stratosphere) 图像（下图）以蓝色和绿色为主，表示温度下降。

从大气温度趋势图（图2.5）可知，位于南极磁极 [279] 位置的地区（澳大利亚下方，南极洲威尔克斯地 [342] 边缘），即图中两个方框对应的位置，明显存在一个局部高温区域。而这个区域恰好处于南极磁场区域，即“须弥山”及其周围的八座山的范围，也就是上一节图2.4右下角方框内圆形区域所在位置。又因为南磁极 [279] 的地理位置一直在缓慢并不断地变化，我们认为大气温度趋势图（图2.5）所表现的局部高温地区与上一节地球磁场强度等高线图（图2.4）中的南磁极 [279] 的地理位置是基本一致的。这也再一次印证了我们关于“须弥山王”及周围八座山的位置，即“九山八海”[241] 的相关判断。因此我们认为，基于佛经相关描述的推测符合现代气象学的观测结果。

现在问题来了，佛经认为该局部地区高温的成因为“日光照山，触而生热”那么，对于平流层 [360] (Stratosphere) 中出现的暖点（下图中方框区域所示），现代气象学又是如何解释的呢？首先，让我们看看美国国家航空航天局 NASA 的官方 [52] 回答。

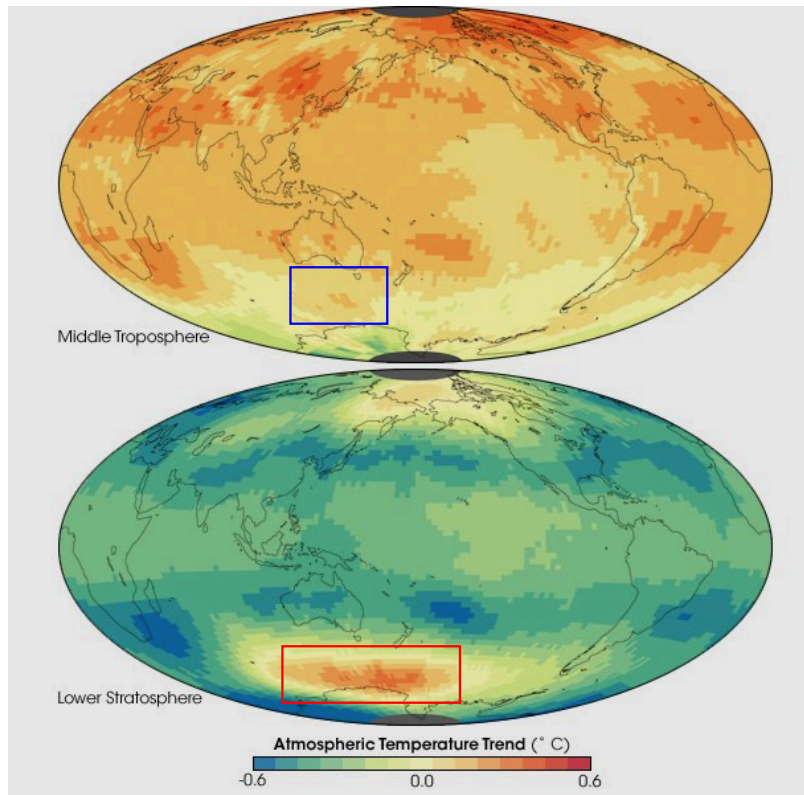


图 2.5: 1979 年 1 月至 2005 年 12 月期间大气温度趋势图 (热力分布图) [52]: 上图为对流层的中层 5 千米高空, 下图为平流层的下层 18 千米高空, 方框内为局部高温区域。图片来源: 美国国家航空航天局。NASA image created by Jesse Allen, using data provided courtesy of Remote Sensing Systems [70].

In the stratosphere, two warm spots over Antarctica and the Arctic appear to defy the overall cooling trend. One explanation for these warm spots is that polar stratospheric temperatures can fluctuate widely. The poles, especially the Arctic, experience periodic events known as sudden stratospheric warmings, during which the vortex of winds that circles the poles breaks down. When this happens, the stratosphere can warm several tens of degrees Celsius in a few days. Although these events are more common in the Arctic, a significant sudden stratospheric warming also occurred in the Antarctic stratosphere in 2002 and may help explain the apparent warming trend. Whether the localized warming trend is significant is still uncertain.

上面这段回答翻译成中文为:

在平流层中，南极洲和北极上空的两个温暖点似乎违背了整体变冷的趋势。对这些暖点的一种解释是，极地平流层的温度波动可以很大。两极，尤其是北极，在环绕极点的风涡瓦解期间，经历着周期性的平流层暴发性增温。当这种情况发生时，平流层会在几天内升温几十摄氏度。尽管这些事件在北极更常见，2002 年在南极平流层也发生了一次显著的突然变暖，这可能有助于解释明显的变暖趋势。然而这个局域增温趋势是否显著还不确定。

由此可知，NASA 的科学家对这些暖点的一种解释是，极地平流层 [360] (Stratosphere) 的温度波动很大，可能是两极之间存在的平流层暴发性增温 [361] (Sudden Stratospheric Warming, SSW) 现象所致。同时认为 2002 年在南极平流层发生的一次显著的突然变暖可能有助于解释这些暖点的存在，但是对南极的这次局部突然变暖是否能显著解释暖点的存在并不确定。换言之，美国国家航空航天局 (NASA) [456] 并无明确的官方解释。

其次，根据现代气象学，大气中的臭氧 [465] 能吸收太阳光中的紫外线并将其转换为热能加热大气，那么南磁极 [279] 附近的暖点是否为臭氧所致？我们认为需要考察一下上述南磁极 [279] 位置的温度分布和臭氧层 [465] 中的臭氧 [464] 分布之间是否存在相关性来解答这个问题，如图 2.6 所示。

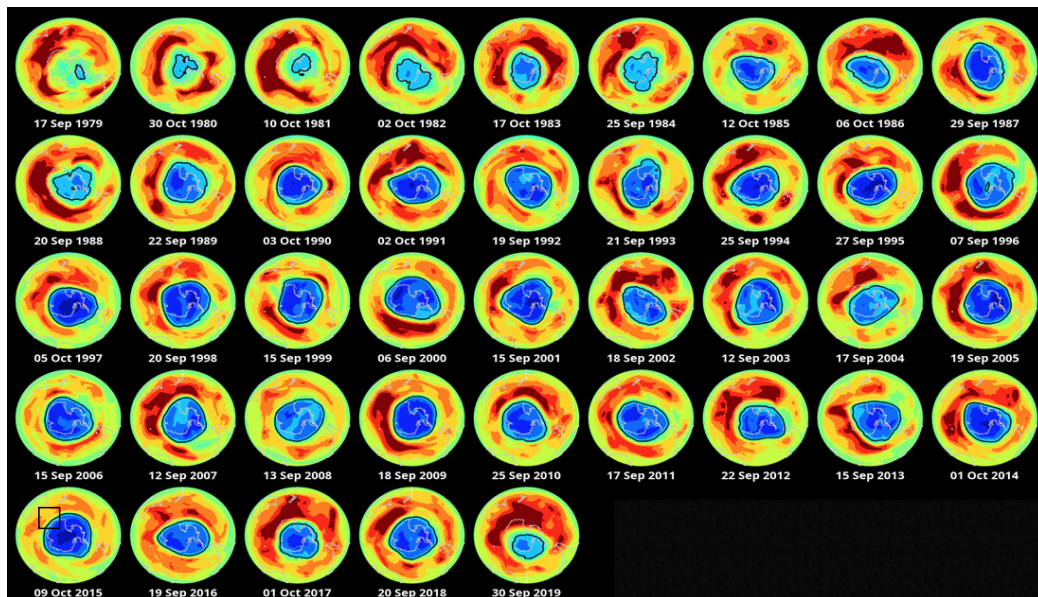


图 2.6: 1979 - 2019 年南半球最大臭氧空洞范围 [121] (Created 09 Dec 2019, Published 04 Feb 2020, Last modified 04 Feb 2020)

图 2.6 记录了 1979 - 2019 年南半球最大臭氧空洞范围 [121]，为哥白尼³对南极上空总臭氧柱的分析。图中蓝色表示最低的臭氧柱，黄色和红色表示较高的臭氧柱。臭氧柱通常用多布森单位⁴ (Dobson Units) 来测量。

³以前被称为 GMES (全球环境与安全监测)，是欧盟的地球观测计划。

⁴一个多布森单位 (DU) 是在 0 摄氏度的温度和 1 个大气压下产生 0.01 毫米厚的纯臭氧层所需要的臭氧分子数。300 多布森 (DU)

从图2.6中可以看出，南磁极 [279] 附近（图左下方 2015 年子图中方框位置所示）的臭氧分布不总是处于最高值，而实际上南极洲附近的臭氧分布每一天都在缓慢变化，南磁极 [279] 附近的臭氧分布时高时低。我们认为，臭氧分布从整体上能解释南极洲附近平流层 [360] (Stratosphere) 的相对高温天气，但是很难解释南磁极 [279] 附近平流层 [360] (Stratosphere) 的局部相对高温天气。综上所述，我们认为南磁极 [279] 附近所出现的暖点现象并没有得到现代气象学很好的解释，需要进一步的科研探索。

再次，让我们返回佛经对“须弥山”及其周围的八座山产生热量的描述。在前面的分析中，我们仅考察了 1979 年 1 月至 2005 年 12 月期间，对流层 [351] (Troposphere) 的中层离地 5 千米高空及平流层 [360] (Stratosphere) 的下层离地 18 千米高空的大气温度分布趋势。而实际上，根据佛经的描述，在上述位置，在排除其它干扰因素的情况下，从离地 1.326 千米到 185.64 千米的高空的每一个高度都能探测出类似的局部高温分布。我们猜测通过某种可观测超巨型物体的热力成像仪 [418] 可能可以检测出“须弥山”及其周围的八座山（图2.4右下角方框内圆形区域所在位置）的分布。因此，我们认为佛经的这段关于温度分布的描述完全符合逻辑实证主义 [487] 的主要代表、德裔美籍哲学家鲁道夫·卡尔纳普 [506] (Rudolf Carnap, 1891 年 5 月 18 日-1970 年 9 月 14 日) 所提出的可验证性原则 [294]，而上面的初步验证已经表明佛经的相关描述符合现代气象学观测。

至此，我们在这里提议对佛经描述的“须弥山”及其周围的八座山，即图2.4右下角方框内半径约 748 千米的圆形区域（图2.4中标示“九山八海”箭头所指位置）的大气环境进行详细的热量检测及模式分析，一则进一步检验佛经关于日光照射“须弥山”及其周围的八座山产生热量的描述是否符合现实情况；二则为前面提及的南极洲平流层 [360] (Stratosphere) 的暖点现象提供新的科学研究方向。

最后，最关键的问题来了，数千年前的佛陀又是如何知道南磁极 [279] 上空存在局部高温现象的呢？

2.4.2 垂直分布

这一节，让我们完成前面佛经关于日光炎热的第 9 个和第 10 个原因的解读。如下面《起世经卷第十·最胜品第十二之余》和《佛说长阿含经卷第二十二·世本缘品第十二》的描述：

其次从此大地已上。虚空高万由旬。彼有夜叉诸宫殿辈。颇梨所成。是第九缘。其次四大洲中。并及八万小洲之中。自余大山。须弥留山王等。是第十缘。[622]

复次，上万由旬有天宫殿，名为星宿，琉璃所成，日光照彼，触而生热，是为九缘日光炎热。复次，日宫殿光照于大地，触而生热，是为十缘日光炎热。” [193]

显然，在这里的第 10 个原因是太阳光照射到地球的陆地产生热量。而这一点符合日常生活常识，即陆地的比热容 [405] 比水小，所以在相同热量下，其温度提升快。我们着重关注这两段经文的第 9 点原因。根据经文可知，在高空大约万由旬的位置，即 $4.42 \times 10000 = 44.2$ 千米

当于 3 毫米的臭氧。

处⁵存在名为“星宿”的“夜叉诸宫殿”，这种东西由“颇梨”（音译）或者说“琉璃”（音译）所构成，当太阳照射到上面时会产生热量⁶。在这里，我们暂且不去深究“夜叉诸宫殿”究竟是什么，但是根据佛经的描述可以推测出，地球上空大约 44.2 千米处的大气层会出现局部高温区域，这和前面分析的道理一致。那么，这个推测符合现代气象学的观测结果吗？让我们看看现代气象学的相关知识，如图2.7所示。

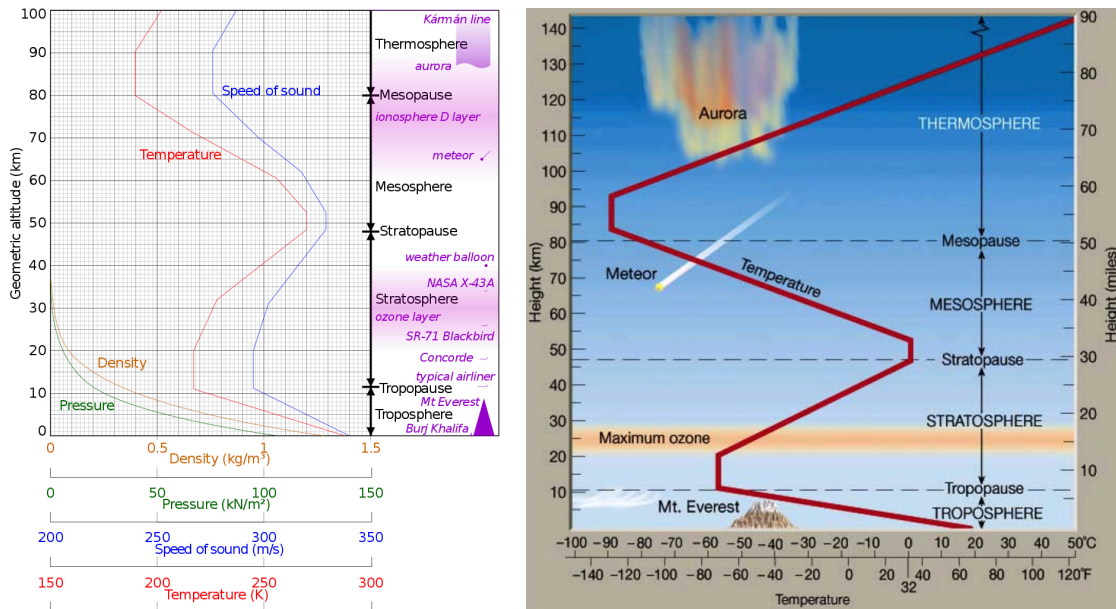


图 2.7: 左图为 1962 年美国标准大气几何高度与空气密度、气压、声速和温度与各种物体的近似高度比较图 [84]，右图为标准大气温度 (*Temperature*) 分布图。

图2.7中的两个子图均显示，在高度约为 48 千米处的大气层，其温度开始进入局部最大值，而这个高度也为大气平流层 [360] (Stratosphere) 与大气中间层 [237] (Mesosphere) 的分界面 (Stratopause) 的高度。我们认为前面分析的 44.2 千米的“夜叉诸宫殿”与这个分界面的高度虽然有着 $(48 - 44.2) \div 48 \approx 7.92\%$ 的数值误差。但是又因为地球不同纬度其分界面的高度有所不同，且佛经使用“上万由旬”等表近似数值的描述，我们认为这两者是基本一致的。同时，局部高温的这一现实情况也符合佛经描述的相关推测。最后，这也互相印证了前文第1.2节中我们关于 1 由旬约为 4.42 米的换算，再次表明换算的合理性。

接下来，我们分别对比一下现代主流科学界和佛经对大气平流层 [360] (Stratosphere) 与大气中间层 [237] (Mesosphere) 的分界面 (Stratopause)，即高空 48 千米处存在的局部高温现象 (温度高峰) 的解释。

首先，科学界的标准解释为因主浓度位于 20~25 千米高度的臭氧层 [465] 的加热作用所致，如图2.7中右图的“Maximum ozone”所示。在这个科学解释里，臭氧 [464] 吸收太阳光中的紫外线并将其转换为热能加热大气，并由于这种作用大气温度结构在高度约 50 千米左右有一个峰，地

⁵由前文第1.2节可知，1 由旬约为 4.42 米。

⁶这个原理和前文“日光照山，触而生热”是一致的。

球上空 15~50 千米存在着升温层。换言之，阳光照射到位于 20~25 千米高空的臭氧层 [465] 主体，然后产生热量，热量向四周扩散，最终在高空约 50 千米处形成局部最高温（温度高峰）。然而在这个解释里，我们注意到，被阳光直接照射的位于 20~25 千米高空的臭氧层 [465] 主体并没有形成局部最高温，反而在其上空约 50 千米高度形成了局部最高温，如图 2.7 中右图所示。

而反观佛经的解释却相当简单明了，即高空 44.2 千米（接近 48 千米）处存在“夜叉诸宫殿”（和“须弥山”及周围的八座山一样，可看作某种“未知物质”），阳光照射到上面产生热量，直接形成高空约 48 千米处的局部高温，如图 2.7 中右图所示。

那么，哪一种解释最为合理呢？我们认为佛经的解释中可能存在某种目前尚未探知的“未知物质”⁷，即经文“彼有夜叉诸宫殿。颇梨所成”，所以难以就此作出有效的判断。但仅以空间逻辑、热量的扩散规律和解释的简单性原则 [445]（Principle of Simplicity）这三者而言，我们认为佛经的解释更胜一筹。

最后，最关键的问题又来了，数千多年前的佛陀又是如何知道大气层上空约 44.2 千米（接近 48 千米）处存在局部高温现象的呢？

2.5 须弥山究竟是什么？

在前文，我们提到佛经描述了包括“须弥山”、“诸天天人”、“四大天王宫殿”、“九山八海”、“虚空夜叉宫殿”等事物，而这些事物在佛经里都有大量的神话细节描述。虽然我们可以根据一些线索推断出它们大概所处的空间位置与某些事物的关联关系，但是依然有很多对象无法被我们直接观测。如果佛经是对世界的真实描述，那么为什么它们尚未被现代科学仪器直接观测（也包含无法被肉眼所观测）到呢？

通过对佛经描述的众多“暂不可被现代科学仪器所观测”内容的分析后，我们意识到，为了更好的理解佛经中所描述的“神话世界”及“神话生物”，必须接受一个最基本的假设，即世间万物存在“一体多面”。譬如，佛经中的“天人”，既有一种人格化的神话形象，也表现为我们所认知的极光。此外，这种“一体多面”并非由观测角度不同所导致。譬如，佛经中的“天人”，不管我们从哪种角度去观测，都是“极光”的形态。而“须弥山”不管从哪种角度去检测，均表现为磁场。

假设万物“一体多面”是成立的，则可以引申出另一个假设-“重叠世界”：即存在一个或多个空间上与我们所在世界重叠但难以探测的未知世界，譬如，“神话世界”。注意！目前我们这里所讨论的“重叠世界”假设暂时和物理学中的量子力学 [491] 中的平行宇宙 [362] 无关。只是一种直观意义上的概念，并未建立严谨的数理模型和科学实证方案，是为了帮助理解佛经而**暂时虚设的过渡性**概念。在本文的第四部分，我们将对这个问题重新讨论。我们建议读者顺次阅读全文，不要轻易跳过前面的章节。

根据万物“一体多面”可知，“重叠世界”并非与我们所处的现实世界毫无关联，也并非完全独立。“重叠世界”中的若干对象可以与某些自然现象（譬如，极光 [396]）相关联，同时也构成了同一事物的多重世界表述，即处于相同（非相近）时空的同一事物存在多重形态表述。因此，我们认为佛经对世界的描述存在独特的多重世界表述（Multiworld representations），即第一，存

⁷我们将佛经描述的“颇梨（天颇梨）”或者“琉璃（天青琉璃）”等被阳光照射能产生热量，但是尚未被现代科学所探知的物质称为“未知物质”。类似的概念还有“天金”、“天银”等合称“七宝”：即（天）金、（天）银、（天）青琉璃、（天）颇梨、赤真珠、车碾、马瑙等。

在难以探测的对象。第二，同一对象存在多重表述。

最后，根据上述“重叠世界”假设，位于南极洲附近，南磁极 [279] 处的“须弥山”，虽然在现实世界中无法被现代科学仪器所直接观测，但在由“未知物质”和“未知能量”构成的“重叠世界”里，很可能就是一座实实在在的但是和我们想象不同的山。而“须弥山”所飘出的“香”，在我们的现实世界中与磁场相关联。

2.6 小结

结论 2.1 无论是《起世经》还是《起世因本经》都认为地下存在大金轮，且须弥山的根连在大金轮上。此外，根据《佛说长阿含经》中关于须弥山的描述“下根连地，多固地分。[198]”和“其山下基纯有金沙 [198]”可知，须弥山的根底与金（或金属物质）相关。综上所述可知，须弥山的根底存在大金轮。此外，《首楞严经卷第四》的相关经文“故有金轮保持国土。[185]”则进一步阐述了金轮的作用。

结论 2.2 佛经中的“天人”与自然界的“极光 [396]”现象有着紧密的关联关系，“极光 [396]”现象或为“天人”的某种人类可直接观测的形态。此外，在佛经的其它相关描述中，“天人”又表现为一种非我们认知且尚未被现代科学所证实的生命形式。因此我们认为，“天人”和我们认识范围内的“极光 [396]”之间存在关联关系，但两者不能完全等同，它们之间的关系为对应非等价关系，我们也将这种特殊关系现象称为“一体多面”。

结论 2.3 “须弥山”并非地球上可肉眼直接观测到的山，其位置位于南极的地磁极位置，与南极磁场高度相关。此外，“须弥山”和我们认识范围内的“南磁极”[279] 之间存在关联关系，但两者不能完全等同，它们之间的关系为对应非等价关系（又称“一体多面”）。

结论 2.4 我们认为可以使用现代科学仪器-可观测超巨型物体的热力成像仪 [418] 在南磁极 [279] 上空进行温差数据收集，同时使用大数据 [322] 及模式识别 [402] 等方法对收集到数据进行热量的三维立体分布建模。在排除可能的干扰因素的情况下，在符合佛经描述的产热条件下，佛经关于日光照射“须弥山”及其周围的八座山产生热量的描述可以被现代科学所观测及验证，即该地区上空存在某种稳定模式的温差分布，并能与周围环境形成显著差异的这一命题可以被现代科学检验。

结论 2.5 佛陀不仅知道南极存在磁场，并且对磁极周围磁场强度的分布有准确认知。此外，佛陀对极光 [396] 的形态及发生在大气层中的高度有着惊人的包括细节在内的认知。

结论 2.6 佛陀对大气层中的温度分布有着惊人的准确认知，对接近大气平流层 [360] (Stratosphere) 与大气中间层 [237] (Mesosphere) 的分界面 (Stratopause)，即接近高空 48 千米处存在局部高温分布有认知（佛经描述值为 44.2 千米，与 48 千米之间存在 7.92% 的数值误差）。

结论 2.7 “夜叉诸宫殿”和我们认识范围内的大气平流层 [360] (Stratosphere) 与大气中间层 [237] (Mesosphere) 的分界面 (Stratopause) 之间存在关联关系，但是不能完全等同。它们之间的关系为对应非等价关系（又称“一体多面”）。

第三章 四大部洲与大地中心的须弥山

在本章，我们延续前文第一章的相关定义，即把太阳和月亮所能照耀到的范围称为“世界”（类似于太阳系），而与大地相关的范围（包括大海）称为“大地”（类似于地球）。注意！这里的定义与传统定义略有不同。此外，“须弥山（王）”是佛陀在《起世经》中介绍世界（或小世界）中各类地区事物的起始标定物，为介绍的坐标中心。

3.1 四大部洲在哪里？

在这一节，我们将完成佛经描述的“四大部洲”与地球陆地的关联¹工作。

首先，前文谈到“须弥山”位于南极磁极 [279] 位置，当我们查看以南极为中心的方位等距投影地图（图3.1）时，从视觉角度来看，世界大陆可以分为 5 块，分别是：以非洲、欧洲、亚洲为一体的“亚欧非大陆”、“澳洲”、“南美洲”、“北美洲”以及“南极洲”。此外，因为佛经中“四大部洲”均处于“斫迦罗山”²外，即在南极洲范围外，所以南极洲与“四大部洲”没有关联。至此，我们认为“四大部洲”仅与“亚欧非大陆”、澳洲、南美洲和北美洲相关联。而我们又惊讶的发现这 4 块大陆又恰好近似处于南极洲的上下左右四个方位上，如图3.1所示。

其次，根据《起世经卷第一·阎浮洲品第一》的以下描述：

诸比丘。须弥山王南面有洲。名阎浮提。[608]

诸比丘。须弥山王北面有洲。名郁多罗究留。[608]

及“阎浮提”与古印度有关，同时古印度位于亚洲，因此我们认为“阎浮提洲”关联于“亚欧非大陆”。又根据“阎浮提洲”处于“须弥山王南面”，而“郁多罗究留洲”处于“须弥山王北面”，可知“郁多罗究留洲”关联于北美洲。

再次，根据下面两段《起世经卷第十·最胜品第十二之余》关于“时差关系”及“方位循环关系”的描述：

复次诸比丘。若阎浮提洲日中。于弗婆提洲则日没。其瞿陀尼洲日出。郁多罗究留洲正夜半。若瞿陀尼洲日中。其阎浮提洲日没郁多罗究留洲日出。弗婆提洲夜半。若郁多罗究留洲日中。其瞿陀尼洲日没。弗婆提洲日出。阎浮提洲夜半。若弗婆提洲日中则郁多罗究留洲日没。阎浮提洲日出。瞿陀尼洲夜半。[622]

¹注意，本节的“关联关系”即“非完全等价对应”。

²斫迦罗山，即“九山八海”最外层的轮圆山。

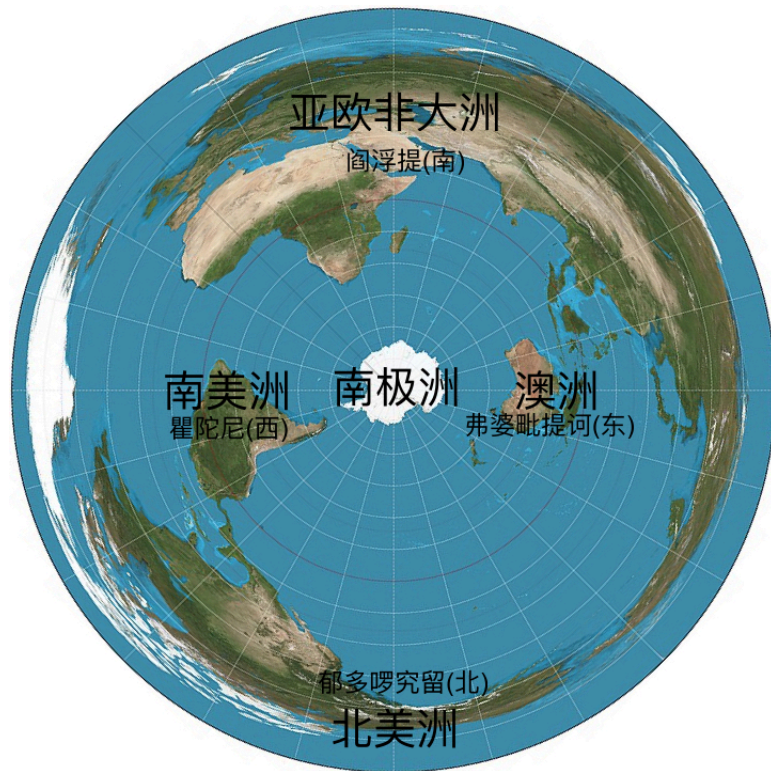


图 3.1: 方位等距投影地图 (南极点至北极点) [520]

诸比丘。其阎浮提洲人所有西方。瞿陀尼洲人以为东方。其瞿陀尼洲人所有西方。郁多罗究留洲人以为东方。其郁多罗究留洲人所有西方。弗婆提洲人以为东方。其弗婆提洲人所有西方。阎浮提洲人以为东方。南北二方。亦复如是。[622]

我们可以完全确定剩下的“弗婆毗提河洲”关联于澳洲，“瞿陀尼洲”关联于南美洲，而这也符合《起世经卷第一·阎浮洲品第一》中的描述：

诸比丘。须弥山王东面有洲。名弗婆毗提河。[608]

诸比丘。须弥山王西面有洲。名瞿陀尼。[608]

至此，我们完全将“四大部洲”与已知的 4 块大陆一一关联完毕，如图3.1所示。而这四大洲的地理位置也反向印证了“须弥山”处于南极洲附近，它们之间在空间方位逻辑上存在“互相印证”的关系，如表3.1所示。

在这里值得注意的是，佛经以“须弥山”所在的南磁极 [279] 作为描述世界的中心点，即坐标原点，而不是采取我们通常认为的地理南极点 [278]。而南磁极 [279] 位于地理南极的附近，它的位置一直在缓慢地变化着，如图3.2所示。

从次，前面关于四大部洲的关联工作是否还有其他经文描述可以验证呢？在《正法念处经卷第六十七》至《正法念处经卷第七十》这 4 卷连续的关于四大部洲山川、河流和海洋等对象的介绍里，分别按照顺序一一介绍了 13 个不同区域的对象，这 13 个区域分别是：阎浮提东方、阎

四大部洲	方位	关联大陆
阎浮提洲	须弥山南面	亚欧非大陆
郁多罗究留洲	须弥山北面	北美洲
弗婆毗提河洲	须弥山东面	澳洲
瞿陀尼洲	须弥山西面	南美洲

表 3.1: 四大部洲及大陆关联表

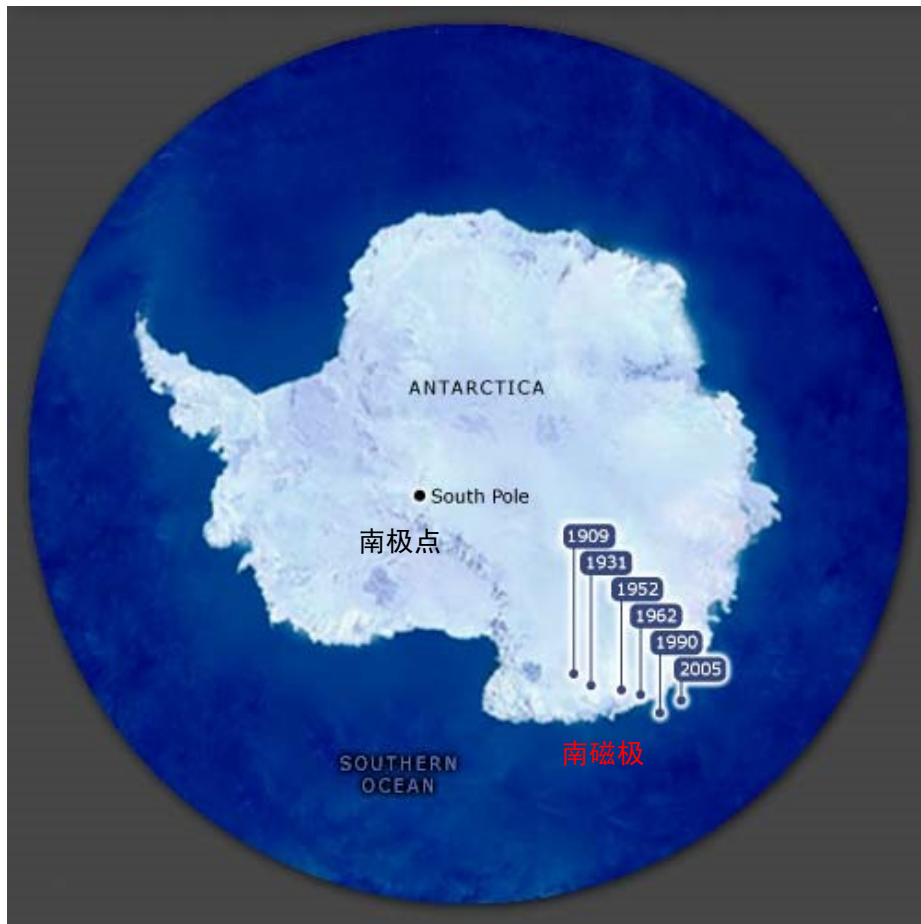


图 3.2: 南磁极地理位置变化图 (1909 年到 2005 年)

浮提南方、阎浮提西方、阎浮提北方国界、阎浮提北方、阎浮提及郁单越两洲中间、郁单越（“郁多罗究留洲”）、郁单越北、郁单越及瞿陀尼两洲中间、瞿陀尼、瞿陀尼及弗婆提两洲中间、弗婆提（“弗婆毗提河洲”）、阎浮提及弗婆提两洲中间。其中，涉及阎浮提洲的区域有 7 处，郁单越洲的有 4 处，瞿陀尼洲的有 3 处，弗婆提洲有 3 处。这与四大洲关联的大陆面积的大小顺序大致契合。

注意，佛经有时候也会用“阎浮提”指代地球，这和我们常用北京指代中国一样。譬如《大佛顶如来密因修证了义诸菩萨万行首楞严经卷第二》的相关经文：

而阿那律见阎浮提，如观掌中庵摩罗果；[180]

最后，是否还存在其它经文可以对四大部洲的关联工作进行验证呢？限于本章篇幅，我们将在本文的第二部分进行进一步的验证。

3.2 日月绕“须弥山半腹”旋转

首先，请看《起世经卷第九·最胜品第十二》的相关经文：

诸比丘。尔时日天大胜宫殿。从于东出。绕须弥留山王半腹。于西而没西向没已。还从东出。尔时众生。见彼日天大宫殿已。各相告言。诸仁者辈。还是日天光明宫殿。再从东方出已。右绕须弥留山半腹西没。再三见已。各相谓言。诸仁者辈。此是彼天光明流行。是天光明流行世也。是故称言修梨耶修梨耶（修梨耶者隋言此彼是也）。故有如名字出生。[613]

从经文“尔时众生。见彼日天大宫殿已。各相告言。”可以看出这段经文是以当时站在地面上众生³的观察角度来描述太阳的运行轨迹。从地面上看，太阳每一天从东方升起，从西方落下，也确实绕着地球（大地）转。因此，站在地面上叙述太阳围绕大地转的这一地面观测描述并不能成为佛经支持“地心说 [307]”的证据。事实上，即便是“须弥山”也并非佛经中“千世界”的中心，更不用说是宇宙的中心，这可以从《起世经卷第一·阎浮洲品第一》的经文看出：

诸比丘。千世界中。千月千日千须弥山王。[608]

从这段经文可以看出，“须弥山王”在千世界中既不唯一也没有任何特殊性，经文也从来都没有表明“须弥山王”处于千世界的中心。此外，由前文第3.1节的分析可知，地球上的“须弥山”也仅是大地（地球）的中心。因此，佛经并不支持地球（大地）作为宇宙中心的“地心说 [307]”。

其次，如果我们按照表面意义去理解，即认为地球是平面⁴，太阳是小型球体，绕着地球某座高山（须弥山）旋转，那么第一个问题就是，白天黑夜如何产生呢？按照“小世界安立图”（图1.1）的模型解释，假设这座须弥山是肉眼可见并且能遮挡阳光，当太阳绕到山后，阳光被遮挡，因此产生黑夜。那么，首先，地面上的人无论在何处都会发现太阳一直在天上旋转而不是从东方的地平线出，又从西方的地平线没。其次，人们还会发现在地面耸立着一座巨大无比的高山。但是上

³更准确的说是与南磁极 [279] 相关联的须弥山附近的众生。

⁴事实上，由前文第一章的分析可知，佛陀完全知道我们脚下的大地分布于一球体上。

述两种情况显然都不成立，这推翻了“小世界安立图”（图1.1）中“认为地球是平面，太阳是小型球体，绕着地球某座高山（须弥山）旋转”的这个假设。此外，“小世界安立图”（图1.1）中的模型及太阳的运转方式根本就无法解释太阳每一天从东方的地平线升起，又从西方的地平线沉没的这一个亘古不变的日常观察经验。因此，“小世界安立图”（图1.1）是古人在自身地平学说的影响下对佛经宇宙观的浅薄及歪曲的理解。

那么，如何理解经文中南磁极 [279] 附近的众生会看见太阳绕“须弥留山王半腹”旋转的描述？第一，由前文第2.2节分析可知，“须弥留山⁵”处于南磁极 [279] 位置，且靠近地球自转轴的一端-地理南极点 [278]，如图3.2所示。第二，根据《起世经卷第一·阎浮洲品第一》对须弥山的描述：

诸比丘。其须弥山王。入海水中八万四千由旬。出海水上亦八万四千由旬。诸比丘。

须弥山王。其底平正。下根连住大金轮上。[608]

可知，须弥山上半部出海平面，下半部入海平面，底部在地底。因此，“半腹”自然就是与海平面持平的部分，也可以近似看作是地平线。此外，对于处于南极附近的众生而言，他们观测到的太阳并不会于正午出现在头顶正上方，而是在距离地平线以上不高处运行。换言之，高纬度地区的太阳其高度角 [334] 较小。因此，从傍晚的时候，太阳于西面落入地平线，第二天早上再从东面的地平线出现的这种周期现象来看，太阳运动的整个周期过程就像围绕地平线上下转动一样。第三，因为南北磁极相连所在的线段与地球自转轴相近，经文表明太阳绕“须弥留山王半腹”旋转，也就是表明太阳近似绕地球自转轴旋转。从南极上空看来，由东到西的旋绕，就是逆时针旋转，也就是经文中的右绕。综上所述，南磁极 [279] 附近的居民每天白天都会看见太阳在离地平线不高的空中从东到西运动，而晚上也可以认为在另一半的地平线下自西向东运动，周而复始。而太阳像是围绕着以观测者所在区域为中心的大地旋转。

时间	方位及移动方向	高度（地平线以上）
0 点	太阳在正北方，向东北移动	最小
0-6 点	太阳在东北方，向东移动	增大
6 点	太阳在东方，向东南移动	增大
6-12 点	太阳在东南方，向南移动	增大
12 点	太阳到达正南方，向西南移动	最大
12-18 点	太阳在西南方，向西移动	减小
18 点	太阳在西方，向西北移动	减小
18-24 点	太阳在西北方，向北移动	减小
24 点	太阳回到正北方，向东北移动	最小

表 3.2: 北半球夏至日极昼时太阳运动轨迹表

最后，在南极圈 $66^{\circ}34'$ 以内存在极昼和极夜 [398] 等极圈内特有的自然现象。所谓极昼，就是太阳永不落，天空总是亮的，这种现象也叫白夜；所谓极夜，就是与极昼相反，太阳总不出来，

⁵此处亦为“须弥山”。

天空总是黑的。每年南、北两极，“极昼”、“极夜”交替出现。一年内大致连续六个月是白昼（称极昼），六个月是黑夜（称极夜）。昼夜交替出现的时间是随着纬度的升高而改变的，纬度越高，极昼和极夜的时间就越长。那么，在极地附近，当出现极昼时，太阳是如何运动的呢？我们以北半球夏至日为例，如表3.2所示，南极圈的极昼现象与此类似。

从表3.2中可知，当极昼发生时，生活在极圈的众生将发现太阳长时间围绕着自己所在地的上空旋转，如图3.3所示。因此，当南磁极 [279] 位于南极圈范围内的时候，当极昼发生时，认为太阳绕“须弥留山王”（与南磁极 [279] 关联的）旋转，是一个准确的基于南极附近地区的地面观测描述⁶！



图 3.3: 南极极昼现象（24 小时的 360° 环绕式全景图，即经文所描述的“日月绕须弥山半腹旋转”的地面描述。图中多个太阳由不同时段的拍摄合成所致。）

那么，当极夜发生的时候，情况又如何呢？在“南极夜”[397] 里，太阳始终不会升上地平线来，星星也一直在黑洞洞的天空闪烁。一个恒星月（约 27.3 日）中有半个月的时间，可以看见月亮或圆或缺的整天在天际四周旋转。另外半个月的时间，则连月亮也看不见。这种奇特的景象，持续将近半年的时间。对于这个现象，佛经《起世经卷第十·最胜品第十二之余》有如下的描述：

诸比丘。其日宫殿。六月行时。其月宫殿。十五日中还尔许行。[622]

即在半年时间内，月亮每个月会出现 15 天。因此，当南磁极 [279] 位于南极圈范围内的时候，当极夜发生时，认为月亮绕“须弥留山王”（与南磁极 [279] 关联）旋转，同样是一个准确的基于南极附近地区的地面观测描述！至此，我们不经感到疑惑，数千年前身处舍楞婆悉帝城迦利嚩窟，也就是古印度某个地方的佛陀是如何知道且如此了解这种南、北极才拥有的神奇自然现象的呢？

3.3 太阳、月亮与大地的关系

3.3.1 南北回归线

复次于中有何因缘。其冬天时。夜长昼短。诸比丘。其日宫殿。过六月已。次向南行。日于一日。日行六俱卢奢。亦不差移。但于彼时。其日在于阎浮提洲最南边际。地形狭小。日过速疾。诸比丘。此因缘故。其冬分中。昼短夜长。[622]

⁶也请读者参考本文《重要声明》中《为什么可以对部分佛经进行基于现代科学观测的验证?》关于佛陀因势利导地进行教学的论述。

《起世经卷第十·最胜品第十二之余》的这段经文回答了为什么冬天的时候，夜晚会比较长而白天会比较短的问题。佛陀表示，过了6月底，太阳（直射点）开始向南移动，每一天都以“六俱卢奢”的距离移动，分毫不差。到了冬天，太阳（直射点）就会到达“阎浮提洲”最南边际。根据上文分析可知，“阎浮提洲”最南边际就是亚欧非大陆的最南端，即非洲南部的南非、纳米比亚、博兹瓦纳等地区，如图3.4中南回归线 [275] 所示。

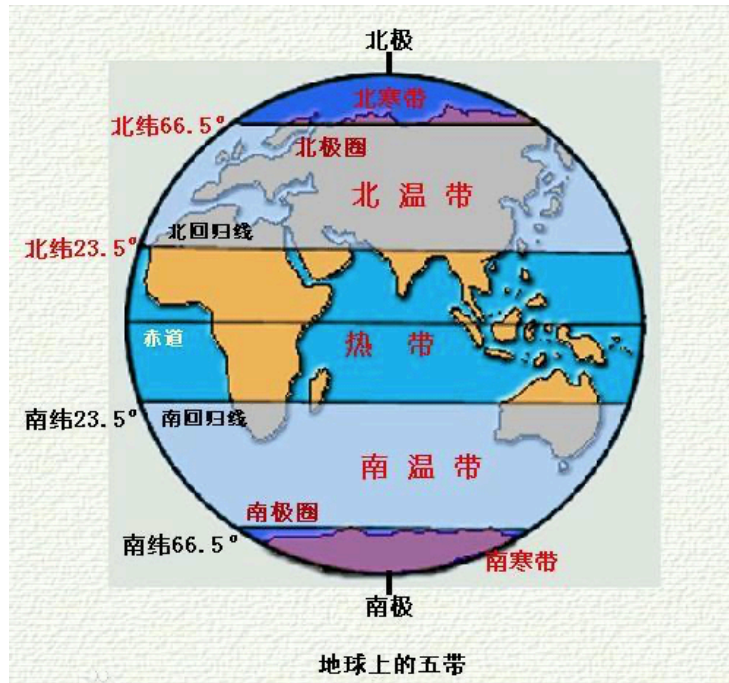


图 3.4: 地球上的五带 [273]

复次于中有何因缘。春夏昼长其夜短促。诸比丘。日天宫殿。过六月已。向北而行。一日中行六俱卢奢。亦不差移。乖异常道。但于彼时。正在阎浮处内而行。地宽行久。所以昼长。诸比丘。此因缘故。春夏昼长。其夜即短。 [622]

和上面南回归线 [275] 的道理类似，《起世经卷第十·最胜品第十二之余》的这段经文介绍了北回归线 [268] 的概念。这里的“过六月已”应为“过十二月已”，这个很可能是在没有复印机的古代，经文传抄及流传过程中产生的错误⁷。经文表明，从12月份开始，太阳（直射点）开始向北移动，每一天都以“六俱卢奢”的距离移动，分毫不差，到了夏天，太阳（直射点）就会到达“阎浮提洲”内部地宽之处（对应经文“正在阎浮处内而行。地宽行久”），根据上文分析可知，“阎浮提洲”内部地宽之处就是亚欧非大陆北回归线 [268] 贯穿的位置。“阎浮提洲”（“亚非欧大陆”）内，自120°W起由西往东，北回归线 [268] 穿越的国家依次有西撒哈拉、毛里塔尼亚、马里、阿尔及利亚、利比亚、埃及；沙特阿拉伯、阿拉伯联合酋长国、阿曼、印度、孟加拉国、缅甸、中国，而这些国家所处的位置符合经文“正在阎浮处内而行。地宽行久”的描述，如图3.4中北回归线 [268] 所示。

⁷“过六月已”也有另一种理解，即“过了六个月（的南行）之后”。

这两段描述南北回归线 [274] 的经文再次印证了前文第3.1节中关于“阎浮提洲”与“亚非欧大陆”的关联关系，与前文的分析结论在逻辑上一致。

3.3.2 温热光明

诸比丘。其日天子。具足而有一千光明。五百光明傍照而行。五百光明向下而照。[622]

《起世经卷第十·最胜品第十二之余》的这段经文表明，太阳光有一半能向下照射到地球，而另一半不能照射到地球（傍照）。从地球的地面上看，太阳在上空中，因此，佛经“光明向下而照”就是光明照向地球表面。这再次表明，佛陀以站在地面的角度进行观测描述。佛经如此表明是想告诉人们，太阳的另一面也在发光。根据太阳可以看作一个发光的球体而地球处于太阳的一侧可知，太阳对着地球的一面，恰好为另一个半球，其所发出的光为全体的 50%。

3.3.3 遥看似圆

其彼日天大宫殿中。有二种法。立其宫殿。四方如宅。遥看似圆。[622]

首先，我们认为日天大宫殿与太阳相关联，在一定程度上代指太阳。其次，古人站在地面受活动域所限，凭知觉判断大地载万物而“静止”，是无穷延展的方形。抬头观看星空，天空就像一个屋盖罩在头顶。因此，“四方如宅”刻画的就是“天圆地方”的意思，也表示四周都有“屋顶”。其次，当你远离地面，进入外太空再回头看地球的时候，你会发现大地其实分布在一个 3 维球体的表面，外形是圆的，这就是“遥看似圆”的含义。这个道理对地球成立，对太阳也成立。换言之，佛陀在某种程度上也暗示了当地人，虽然站在地面感觉天地“四方如宅”，其实是站在一个巨大的球体上⁸。而“二种法”就是指“四方如宅”和“遥看似圆”这两种在不同位置的观察角度。

最后，现在太阳看起来都是圆的，按照“遥看似圆”所阐述的逻辑可知，我们与太阳的距离遥远。

3.3.4 月相变化及月食成因

又何因缘。其月宫殿。渐渐而现。有三因缘。何等为三。一者偕方面出。二者有青身诸天。形服瓔珞一切悉青。常半月。中。隱覆其宮。以隱覆故。彼時月形。漸漸而現。三者從彼日天大宮殿中。別有六十光明出已。障彼月輪。以是義故。漸漸而現。[622]

《起世经卷第十·最胜品第十二之余》的这段经文解释了月亮渐渐显现（月相变化 [391]）的原因。即第一，月亮处于地球与太阳之间，以没有受太阳照射的一面或部分出现，即偕方面出。第二，在前文第2.1节的分析中，极光 [396] 现象和“诸天天人”存在关联关系。又因为太阳系内大多数行星均有极光⁹ [396]，且地球上的极光 [396] 常为青色，我们认为这里的“青身诸天”代指地球。佛经第二点描述的是地球遮挡太阳光照射月亮是导致月亮逐渐显现的原因，这也是月食 [392] 的成因。第三，部分太阳光（“六十光明”）照射（障）到月亮，是其渐渐显现的原因，如图3.5所示。

⁸事实上，由前文第一章的分析可知，佛陀完全知道我们脚下的大地分布于一球体上。

⁹在后面的章节，我们会详细分析这一点。

佛经在此处没有直接使用照射，而使用“障”，潜在表明月亮会因为其它光源而产生不一样的反光。譬如，地球对太阳的反光可以作为月亮的另一个有别于太阳的微弱光源。关于这一点，我们会在后面再做分析。

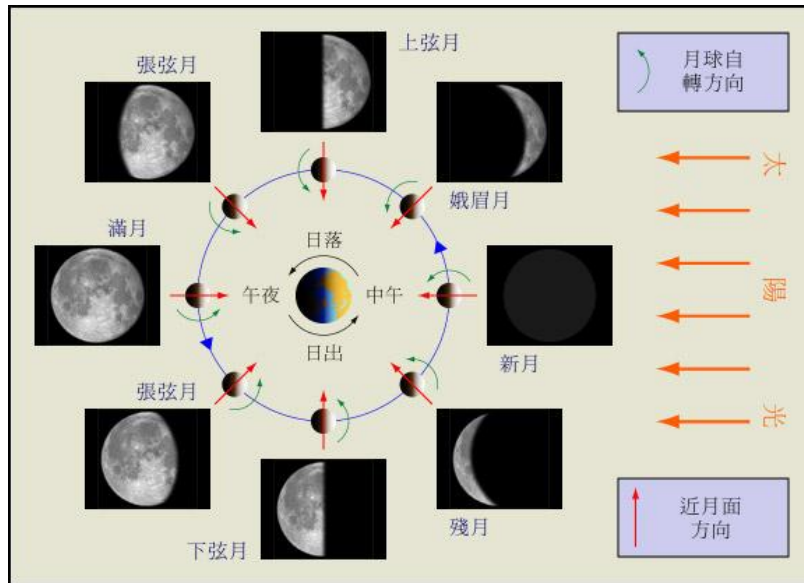


图 3.5: 月亮 [389]

复次于中何因缘故。其月宫殿。圆净满足。如是显现。诸比丘。此亦三缘。故使如是。一者彼时月大宫殿。正方面出。以是义故。圆满而现。复次彼青色天。衣服瓔珞一切皆青。常半月中。隐月宫殿。而月宫殿。于逋沙他十五日时。圆满光明。照曜炽盛。譬如多有诸种油脂。中然大炬。彼等一切诸余灯明。悉皆翳覆。如是如是。月大宫殿。十五日时。每恒如是。复次日大宫殿。六十光明出已。障彼清静月轮。而月宫殿。于逋沙他十五日中。圆满具足。于一切处。皆舍翳障。彼时日光。不能覆蔽。[622]

《起世经卷第十·最胜品第十二之余》的这段经文解释了月亮圆净满足的原因，此处的“逋沙他十五日”相当于图3.5中的“满月”期间。佛经在此处阐明了三个原因：第一，地球处于月亮与太阳之间，月亮受太阳照射的一面全面展现出来，即正方面出。第二，虽然地球有可能遮挡阳光从而隐蔽月亮，但当时月亮的反光全部照向地球，即处于没被遮挡的状态，因此月亮圆净满足。第三，部分太阳光（“六十光明”）照射到月亮，当月亮处于圆净满足状态时，阳光无法掩盖月亮上发出的一切光（包括太阳和其它光源共同产生的反光）。

那么，在这里，一种光掩盖另一种光是什么意思呢？佛经给出的解释是“譬如多有诸种油脂。中然大炬。彼等一切诸余灯明。悉皆翳覆。”，为了能直观的理解，我们换一个比方。譬如，点燃一根蜡烛，放在骄阳烈日下，则烛光会被猛烈的阳光所掩盖。前面第三点原因再一次表明，除了太阳作为月亮的直接光源之外，还有其它潜在的光源。

复次于中何因缘故。月大宫殿。于彼黑月第十五日。一切不现。诸比丘。其月宫殿。于彼黑月第十五日。近日宫殿行。彼由日光作覆翳故。一切不现。[622]

《起世经卷第十·最胜品第十二之余》的这段经文描述了月亮全部隐去不出现的原因，其中黑月第十五日即是指“新月”期间。经文表明此时的月亮离太阳最近，阳光将其掩盖，故不可见，如图3.5中“新月”所示。换言之，月亮上所发出的光弱于太阳直射地球的光，太阳光将微弱的月光掩盖，所以月亮不出现。此外，这一段经文也表明了，除了反射太阳光之外，月亮在平时也能反射其它光源而发出微弱的，连肉眼都几乎无法察觉的月光。那么，月亮除了太阳作为其直接光源和地球对太阳的反光作为其间接光源之外，还有其它潜在光源吗？我们且看下面一小节的分析。

3.3.5 凉冷光明

诸比丘。其月天子诸身分中。光明出已。即便照彼青琉璃辇。其辇光照月大宫殿。月宫殿光照四大洲。诸比丘。其月天子有五百光向下照行。有五百光傍照而行。故名月天子千光照也。亦复名为凉冷光明。[622]

在这里，佛经描述了一种月亮自身发出的“凉冷光明”。根据描述，这种冷光和太阳照射地球的方式一样，换句话说，整个月球都在对外均匀的发射这种“凉冷光明”。显然，这种“凉冷光明”是我们肉眼无法观察的，否则月亮将不会有“阴晴圆缺”（月相变化 [391]）的现象，地球也谈不上遮挡阳光使月亮部分或者全部隐蔽（月食）。此外，佛经表明这种月光由“月天子诸身分”发出，照射到“青琉璃辇”，其反光再照射到月亮（“月大宫殿”），最后再从月亮反射到地球。换言之，这种“凉冷光明”是由某种未知的光源“月天子诸身分”所产生的一系列反光¹⁰所致。那么，这种不可见光究竟是什么？根据前文第2.5节的“多重世界表述”¹¹，我们猜测这是一种由月亮对外发射的未知能量，但基于目前缺乏相关科学资料，我们无法给予验证，只能将其当作一种神话描述。

3.4 须弥山下“诸神住处”及层级

在《起世经卷第一·阎浮洲品第一》中有关于须弥山下“诸神住处”的描述：

其须弥山下有三级。诸神住处。其最下级。纵广六十由旬。...（此处省略）... 其中分级。纵广四十由旬。...（此处省略）... 其上分级。纵广二十由旬。...（此处省略）... 诸比丘。其下级中。有夜叉住。名曰钵手。其中级中。有诸夜叉。名曰持鬘。其上级中。有诸夜叉。名曰常醉。[608]

在这里，佛经描述了3个“诸神住处”，从低处到高处分别是“钵手夜叉住处”、“持鬘夜叉住处”和“常醉夜叉住处”。我们认为，佛经对很多对象的描述都以“须弥山”作为坐标的原点，从地面众生的观测角度进行介绍。因此，此处的“山下”并非指山脚下，更非指山脚以下的地底区域，而是泛指“须弥山”中间及以下的高度范围，即0~185.82千米左右的大气层区域。接下来，让我们看看《佛说顶生王因缘经卷第二》的相关经文描述：

又须弥山有四层级。其第一层傍出一万六千由旬四宝所成。有竖首天居止其中。去第二层高一万由旬。其第二层傍出八千由旬四宝所成。有持鬘天居止其中。去第三层高

¹⁰此处也解释了为什么前文会潜在表明太阳光会覆蔽月光。

¹¹“重叠世界”假设。

一万由旬。其第三层傍出四千由旬四宝所成。有常僑天居止其中。去第四层高一万由旬。其第四层傍出二千由旬四宝所成。有四大王天居止其中。[206]

这一段经文提到须弥山的四个层级，从低处到高处分别是“坚首天”、“持鬘天”、“常僑天”和“四大王天”。根据佛经术语多为音译的缘故，对比前面《起世经》关于须弥山下三级诸神住处的描述，以及《正法念处经》的不同翻译名称¹²，我们将它们整理成表3.3。此外，根据《正法念处经卷第二十二·观天品第六之一》的经文“彼初天众。属四天王天。”[139]可知，“鬘持天”、“迦留波陀天”和“常恣意天”均归属“四天王天”。

类型	关联类型或另外译名
钵手夜叉住处	坚首天、迦留天、迦留足天、 迦留波陀天（此言象迹天）
持鬘夜叉住处	持鬘天、鬘持天
常醉夜叉住处	常僑天、常骄天、常恣意天
四大天王住处	三箜篌天 ¹³ 四大天王天（名曰行天 ¹⁴ ）、四大王天、四天王天

表 3.3: 类型关联和同类异名表

接下来，根据佛经关于 4 个层级由低到高的数值描述，以及前文第1.2节关于 1 由旬约为 4.42 米的换算，我们整理出表3.4。其中，“一万六千由旬”约 $16,000 \times 4.42 = 70.72$ 千米，“一万由旬”约 $10,000 \times 4.42 = 44.2$ 千米，“八千由旬”约 $8,000 \times 4.42 = 35.36$ 千米，“四千由旬”约 $4,000 \times 4.42 = 17.68$ 千米，“二千由旬”约 $2,000 \times 4.42 = 8.84$ 千米。表中的经文增量按照原经文数值（由旬）出现的顺序，从上到下依次排列。那么，表中关于各级的累计高度，其现实意义又是什么呢？

首先，根据现代气象学可知，60 千米以上的整个地球大气层都处于部分电离或完全电离的状态，作为地球大气的一个电离区域，属于地球大气的电离层（Ionosphere）[308, 430]。描述电离层最基本的参量是电子密度，通常按照电子密度随高度的变化来划分电离层的结构。随着高度的变化，电离层电子密度出现几个极大值区域（又称为层），依次分为 D 层、E 层和 F 层，其中 F 层还可分为 F1 层和 F2 层。

其次，根据现代气象学可知，D 层是电离层最低的一层。其区域范围有三种不同的测算结果，分别是离地球表面 50~90 公里 [308, 430]、50~100 公里 [570] 和更准确的 48~90 公里 [95]。根据区域的范围，其区域中心又可分为 70 公里、75 公里和 69 公里。对比表3.4中“坚首天”所处的高度可知，无论是哪一种区域的中心高度，“坚首天”相关联的 70.72 公里都与之相近。

¹² 已故的国际著名东方学大师、语言学家、文学家、国学家、佛学家、史学家、教育家和社会活动家-季羨林 [345] 先生在其著作《季羨林全集：第十一卷-学术论著三【吐火罗文《弥勒会见记》译释】》[205] 第 30 页中曾表明，佛经中的人名和地名会因为翻译的时代和地点差异而产生不同，没有这样的差别，才是不可理解的。

¹³ 参考《正法念处经卷第二十四·观天品第六之三》的相关经文。

¹⁴ 参考《正法念处经卷第二十四·观天品第六之三》相关经文：“于彼天中。二护世天。一名提头赖吒。二名毗沙门。此诸天众。与二大天王。游四天下。”[140]

层级	经文描述	经文增量 (由旬)	换算增量 (千米)	增量累积高度 (千米)
坚首天	其第一层傍出一万六千由旬四宝所成。	16,000	70.72	70.72
持鬘天	去第二层高一万由旬。 其第二层傍出八千由旬四宝所成。	10,000 8,000	44.2 35.36	44.2 + 70.72 = 114.92 35.36 + 114.92 = 150.28
常憍天	去第三层高一万由旬。 其第三层傍出四千由旬四宝所成。	10,000 4,000	44.2 17.68	44.2 + 150.28 = 194.48 17.68 + 194.48 = 212.16
四大王天	去第四层高一万由旬。 其第四层傍出二千由旬四宝所成。	10,000 2,000	44.2 8.84	44.2 + 212.16 = 256.36 8.84 + 256.36 = 265.2

表 3.4: 须弥山四层级的高度 (单位: 千米或公里): 按照原经文数值 (由旬) 出现顺序, 从上到下依次排列。增量累积高度为表中换算增量数值从上到下依次累加。

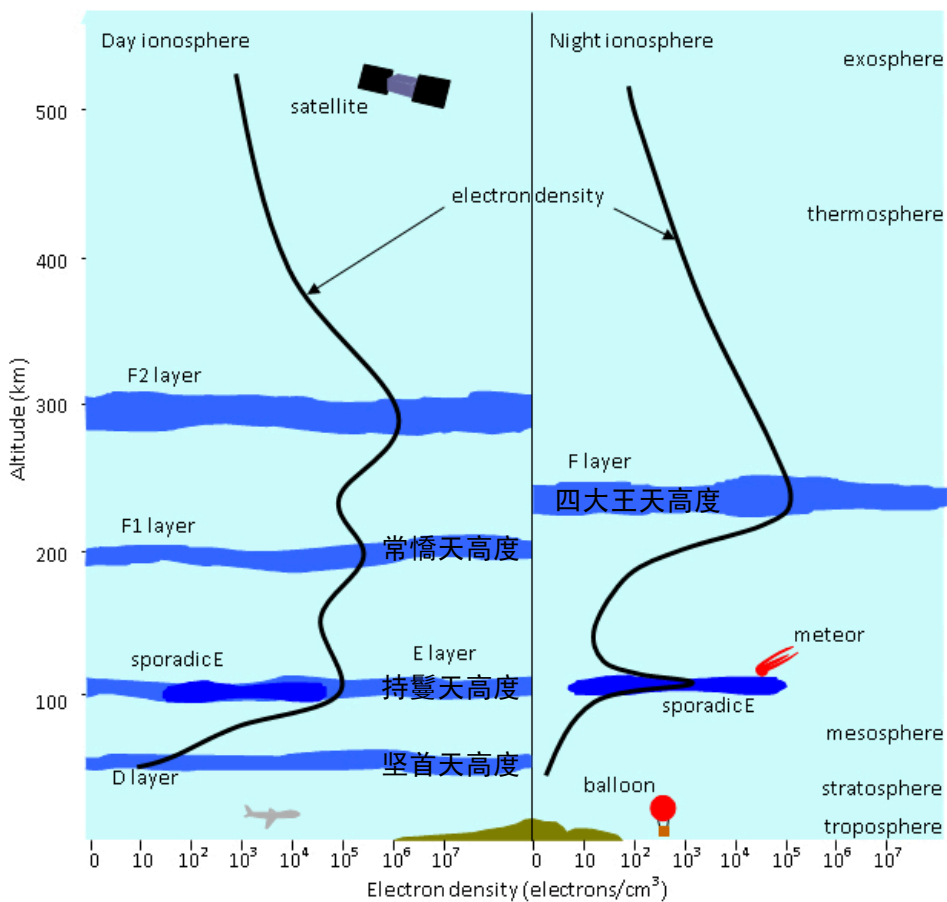


图 3.6: 电离层的昼夜结构。黑线表示白天和夜晚半球的电子密度。电子在这些区域内层层积聚。最高的电子密度通常出现在 *F* 区。图片来源: [15]

再次,根据现代气象学可知,E层区域的范围也有多种描述,分别是处于高度为90~130公里的区域[308,430]、100~150公里[570]和90~150公里[95]。此外,E层由正常E层和偶现(Sporadic)E层两部分构成。偶发E层较常见,是出现于E层区域的不均匀结构。厚度从几百米至一二千米,水平延伸一般为0.1~10千米。白天,峰值密度NmE及其相应高度hmE的典型值分别为10厘米和115公里[430]。对比表3.4中“持鬘天”所处高度范围可知,偶现(Sporadic)E层最大电子密度所处的115公里高度和“持鬘天”的114.92公里高度相近。而E层的最高范围130公里或150公里均与“持鬘天”相关的150.28公里的高度范围一致。

从次,根据现代气象学可知,F层区域在地面以上150公里至500公里以上[95,570]。夜间F层合并为一个层,白天分为F1和F2两个层。其中,F1层处于高度150~220公里(或130~210公里[430])的区域,而F2层处于高度220~800公里(或210公里以上[430])的区域[90],如图3.6及图3.7所示。此外,F层(夜晚)的局部最大电子密度所处的高度约为250千米,这和佛经描述的“四天王天”的256.36千米相近。而F1层的局部最大电子密度所处的高度约为200或220千米,这和佛经描述的“常憍天”相关的194.48千米和212.16千米相近。

综上所述,我们认为,佛经描述的4个层级所处的高度均和电离层中D层、E层和F层(可分为F1层和F2层)的局部最大电子密度所处的高度相关联,并且多个高度值存在一致性。参考前文第2.4.2小节关于“虚空夜叉宫殿”所处的44.2千米高度也处于大气层温度变化的局部极大值区域¹⁵可知,佛经描述的这些对象所处的位置均和现代气象学所探测的某些大气物理指标(气温或电子密度)曲线的局部极大值所关联的高度相关。

最后,我们将佛经描述的4个层级,即“坚首天”、“持鬘天”、“常憍天”和“四大王天”的高度标识在电离层的电子密度变化图3.6中。从图中可以明显看出,佛经描述的这4个层级与电离层的电子密度的局部最大值存在高度相关关系。这不仅再一次印证了前文第1.2节关于1由旬换算的准确性,也让我们惊讶万分。数千多年前的佛陀又是如何知道大气电离层中的层级结构?以及那些关于层级高度和范围的极其精准的数值描述?当然并且显然的是,这绝非数千年前那个科学技术落后的时代可以知道的。

3.5 小结

结论 3.1 佛经描述的“四大部洲”从地图的视觉上看能很好的与“亚欧非大陆”、澳洲、南美洲和北美洲相关联,而这4块大陆又恰好处于南极洲的上下左右四个方位上,同时也符合了佛经的相关方位描述,如图3.1所示。

结论 3.2 佛陀对地球上的大陆结构及分布有充分的了解。此外,佛陀对地球的观测角度恰与世俗习惯相反,即当我们将地球仪的南极和北极颠倒调转之后就能得到佛陀对地球的观测角度。

结论 3.3 从方位等距投影地图(图3.1,南极点至北极点),即南极上空来看,“须弥山”所在的南磁极[279]确实为大地(地球)的中心。而南磁极[279]不仅是地球磁场的中心之一(另一

¹⁵也是大气平流层[360](Stratosphere)和中间层[237](Mesosphere)的分界面(Stratopause),见图3.7中左图45千米高度线和气温变化曲线图相交的绿点区域。注意,我们在前文第2.4.2小节中所引用的数值为48千米。若使用45千米作为标准,则“虚空夜叉宫殿”所处的44.2千米与之的数值误差为 $(45 - 44.2) \div 45 \approx 1.78\%$,而不是前文2.4.2小节中的7.92%。

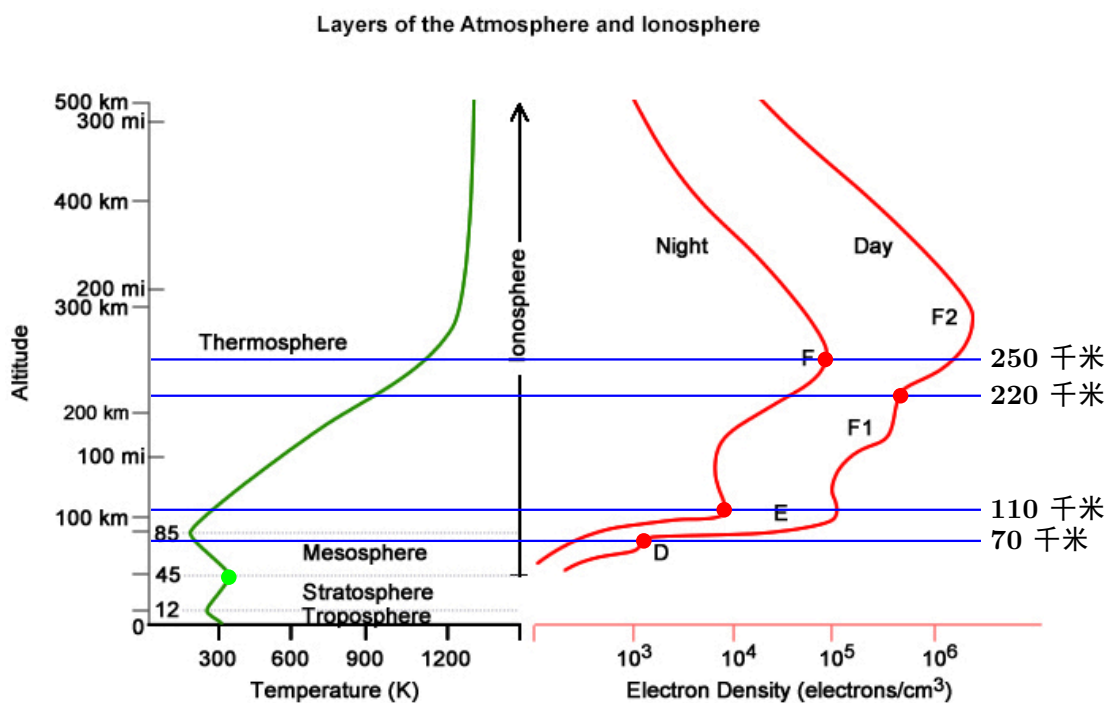


图 3.7: 左图: 大气层及温度变化图, 图中的绿点 (约 45 千米高度) 为气温变化的局部极大值。右图: 电离层及 (白天和黑夜) 电子密度变化图 [27], 图中红点为电离层各区域极值 (电子密度区域最大值)。

个为北磁极)，也靠近地球自转轴相关的地理南极点 [278]，又因为整个地球上的一切均围绕自转轴旋转，南磁极 [279] 也确实极其近似地为全球的旋转中心。综上所述，认为“须弥山”为世界（全球）中心不仅与现代地理学一致，而且证据确凿，名正言顺，当之无愧！

结论 3.4 对于生活在南极洲附近的居民来说，太阳和月亮确实环绕地平线上下运动。而当出现极昼或者极夜现象的时候，在相当长的时间内，太阳或者月亮会在空中一直环绕旋转。因此，认为太阳和月亮绕“须弥山半腹”（与南磁极 [279] 关联的）旋转，是一个符合现代科学观测事实的地面观测描述！此外，站在地面上叙述太阳围绕大地转的这一地面观测描述并不能成为佛经支持“地心说 [307]”的证据。而众多分析表明，佛经并不支持大地（地球）作为宇宙中心的“地心说 [307]”。

结论 3.5 描述南北回归线 [274] 的经文再次印证了前文第3.1节中关于“阎浮提洲”与“亚非欧大陆”相关联的判断。一般人根据佛陀身处古印度，而佛经对“阎浮提洲”有“北广南狭 [608]”的外形描述及佛经对“阎浮提洲人”的种种描述与古代人相符，据此断定“阎浮提洲”为印度次大陆 [284]。此外，又根据佛经中“须弥山王南面有洲。名阎浮提。[608]”推断“须弥山王”为世界的山界之王喜马拉雅山脉 [299]。而根据前文的分析可知，这些都是单从一两点描述而不是根据经文众多对象的内在描述逻辑作出的结论，是断章取义、以偏概全和片面歪曲的错理解。

结论 3.6 佛陀对地球南北回归线 [274]、月相变化 [391]、月食 [392] 等成因都有准确的现代科学认知。

结论 3.7 “月大宫殿”及“日天大胜宫殿”（或“光明日大宫殿”，皆简称“日天宫殿”）¹⁶ 与我们认识范围内的月亮和太阳之间存在很好的关联关系，但是不能完全等同，它们之间的关系为对应非等价关系（又称“一体多面”）。

结论 3.8 佛陀对地球大气电离层 (Ionosphere) [308, 430] 的分层结构及相关高度范围具备众多极其精准的数值描述。这不仅再一次印证了前文第1.2节关于1由旬换算的准确性，也潜在的表明数千年前的佛陀知道地球的确切半径。

¹⁶ 补充：佛经描述的日月宫殿皆为“七宝”所构成，即（天）金、（天）银、（天青）琉璃、（天）颇梨、赤真珠、车磬、玛瑙等。

第四章 度量单位的换算

4.1 译本的单位混用现象

在前文第一章，我们换算出 1 由旬约为 4.42 米，并且在此后的章节中论证了这个换算的合理性。在本章，我们将对佛经的其它度量单位进行研究并完成其中一部分的换算工作。

首先，佛经的单位包括两种，一是度量单位 (measuring unit)，譬如，“由旬”、“俱卢奢”、“踰闍那”、“里”等。二是计数单位 (counting unit)，譬如，千、万、百万、千万、亿、百亿、千万亿等。在对佛经的数值进行描述换算的时候，我们需要同时考虑度量单位和计数单位是否正确。

其次，在近代人丁福保编写的《佛学大辞典》[219] 及佛学百科中，佛经单位“由旬¹”(Yojana) 被认为与“踰闍那”相同，而佛经翻译中也常有将两者混用的现象。譬如，在《起世经》的译本中，“踰闍那”出现了 146 次，而在具有相同内容的《起世因本经》中却一次都没有出现，全部都换成了“由旬”。此外，我们经过文本搜索发现 70 卷的《正法念处经》其使用的度量单位除了一处出现“拘睺²”外，其余均为“由旬”(共 511 处)。因此，我们认为佛经描述山海的经文存在众多度量单位混用现象，常以“由旬”取代其它度量单位。

然而，本章的研究将表明，这两者无论是发音 (音译) 还是实际的估算值都相差甚远，不能等同。强行等同只会造成一些夸张的表述，让人误以为佛经在描写奇幻的外星世界。

最后，根据度量单位几乎为音译的缘故，我们认为“踰闍那”、“踰缮那”、“踰膳那”这三者相同，“由旬”、“俞旬”、“由延”这三者相同，“俱卢奢”、“拘卢舍”、“俱嘘舍”、“拘卢奢”、“拘睺”这五者相同。

4.2 “里”的换算

我们发现部分佛经译文会出现度量单位“里”，譬如《正法念处经》的相关经文：

时阿修罗。欲破其军。于大海边。拔取大石。方四百里。或三百里。或二百里。或一百里。或一由旬。[141]

时婆罗门。以四千乘车。载众饮食。至大旷野。众人行路。欲施所须。见一佛塔。高二由旬。广五十里。[151]

¹古印度长度单位 [428]，佛学常用语，梵语 yojana 之音译，巴利语同。又作踰闍那、踰缮那、踰膳那、俞旬、由延。意译合、和合、限量、一程、驿等。梵语 yojana 乃‘附轭’之义，是由语根 yuj 而来的名词；即指公牛挂轭行走一日之旅程，大约七英里，即 11.2 公里 (千米)。

²见经文“见有大河。名瞿陀婆利。其水清静。广一拘睺。长二百由旬。[144]”。此外，此处的“拘睺”极有可能是“俱卢奢”。

在上面这两段经文中，“由旬”和“里”同时出现。由此可知，佛经在这里并没有使用“里”来换算³“由旬”。两者的共存意味着佛经中存在特有的度量单位“里”，其具体数值和我国古代的度量单位“里”无关。当然，是否佛经中所有的“里”都和古代的度量单位“里”无关，则需要具体问题具体分析。那么，这个“里”究竟有多长呢？

4.2.1 经文换算法及初步验证

根据西晋三藏法师竺法护译的《琉璃王经》的相关经文：

又大海水。深广之量。三百三十六万里。[593]

及《起世经一卷第一·阎浮洲品第一》的经文：

诸比丘。其大海水最甚深处。深八万四千由旬。边广无量。[608]

可知，“三百三十六万里”与“八万四千由旬”相等，即 1 由旬为 $336 \div 8.4 = 40$ 里。换言之，1 里为 $1 \div 40 = 0.025$ 由旬，约 $4.42 \div 40 = 0.1105$ 米。

因此，前面经文所描述的“四百里”为 $0.1105 \times 400 = 44.2$ 米、“三百里”为 $0.1105 \times 300 = 33.15$ 米、“二百里”为 $0.1105 \times 200 = 22.1$ 米、“一百里”为 $0.1105 \times 100 = 11.05$ 米，而“五十里”为 $0.1105 \times 50 = 5.525$ 米。由此可知，佛经的度量单位及数值描述在没有单位混用或其它干扰的情况下是严谨的。本节开头经文所描述的佛塔，即“见一佛塔。高二由旬。广五十里。[151]”，其高广比为 8:5。

4.2.2 “里”与“由旬”的混用

在本章前文中，我们曾分析过佛经度量单位的混用现象，特别是“由旬”与其它度量单位的混用现象。本小节将进一步探讨“由旬”和“里”的混用现象。以下是西晋三藏法师竺法护翻译的《琉璃王经》的相关经文：

释氏豪姓。又亦多集。众出而御之。族党骁勇。强盛善射。射四十里者。射二十里者。十里者。七里者。任其本德。御飞破初。箭不虚发。能析一发。以为七分。去有里数射尽中之。寻声应弦。曾无遗漏。于是交战。射琉璃王军。穿幡折幢。裂盖摧杠。截辘鞳。决铠带鞬。绝弓弩弦。不害象马牛畜之命。射珥臂指环钏瓔珞。而不中肌。剪除须发左右眉须发毛睫。亦不害体。琉璃怖骇。问臣下曰。敌去此几何。而箭所至伤毁若兹。答曰或四十里。二十里十里。近者七里。王闻加悸。不能自宁。[593]

这段经文描述了释迦族弓箭手的射程，并且表明释迦族的弓箭手“强盛善射”，令琉璃王深感恐惧（“王闻加悸。不能自宁。”）。按照本节关于“里”的换算可知，“四十里”约 $0.1105 \times 40 = 4.42$ 米，而“七里”约 $0.1105 \times 7 = 0.7735$ 米。这种距离作为古代弓箭的射程显然不符合常识。按照日常经验，一个三岁小孩用力抛掷手中的石块，其距离也不止 4.42 米。

如果我们将“里”换成“由旬”，则“四十由旬”约 $4.42 \times 40 = 176.8$ 米，而“七由旬”约 $4.42 \times 7 = 30.94$ 米。因古代弓箭的平均有效射程在 100 米左右，从 176.8 米到 30.94 米均属于古代弓箭正常合理的射程范围。此外，176.8 米的射程在古代确实属于善射。

³即无翻译的本地化 [393]。

4.3 “俱卢奢”的换算

我们这里分别采取“经文注释估算法”、“实地测量法”以及“天文估算法”进行“俱卢奢”的估算。

4.3.1 经文注释估算法

首先，根据《阿毗达磨俱舍论卷第十二·分别世品第三之五》的相关经文：

三节为一指。世所极成。是故于颂中不别分别。二十四指横布为肘。竖积四肘为弓。
谓寻。竖积五百弓为一俱卢舍。一俱卢舍许是从村至阿练若中间道量。[212]

可知，此处的 1 俱卢舍为 500 弓。根据前文的诸多分析可知，经文此处的“阎浮提人”即为我们熟知的人类。又根据佛经在描述“阎浮提人”的寿命时采取 100 岁⁴作为描述值，以及 2015 年世界百岁老人人口统计 [86] 中百岁老人所占比例为 6.2/100,000 可推知，佛陀使用某种极大覆盖值作为定值方式。延续这种定值方式，我们假设一个极高的 2 米为地球人类身高的极大覆盖值。因此 1 肘的长度约为 $2.0 \div 3.5 \approx 0.5714$ 米，1 弓约 2.286 米，而此处定义的 1 俱卢舍约为 $2.286 \times 500 = 1143$ 米。

其次，根据《起世经》对“俱卢奢”的长度定义有关的经文注释：

诸比丘。阎浮提人。身長三肘半。衣广中七肘。上下三肘半。[609]
一俱卢舍 (四肘名一弓千弓名一俱卢舍)。[623]

以及前面分析的 1 弓 (4 肘) 约 2.286 米。此处的 1,000 弓为 1 俱卢奢，因此 1 俱卢奢约为 $2.0 \div 3.5 \times 4 \times 1000 \approx 2286$ 米。通过对比可知，其值为前面《阿毗达磨俱舍论》相关注释所估算值的 2 倍。

那么，为什么会出现两种不同的情况呢？我们且看《阿毗达磨大毗婆沙论卷第一百三十六·大种蕴第五中具见纳息第三之三》的相关经文：

二十四指节成一肘。四肘为一弓。去村五百弓。名阿练若处。从此已去名边远处。则
五百弓成摩揭陀国一俱卢舍。成北方半俱卢舍。所以者何。摩揭陀国其地平正去村虽
近而不闻声。北方高下远犹声及。是故北方俱卢舍大。[128]

由上面的这段经文可知，500 弓的俱卢舍为摩揭陀国的度量单位，而北方俱卢舍大，为 1000 弓。显然，《起世经》的经文注释使用的是古印度北方的俱卢舍 (1000 弓)。至此，我们可以认为佛经存在 2 种“俱卢奢”，分别为 500 弓约 1143 米的“摩揭陀国俱卢奢”和 1000 弓约 2286 米的“北方俱卢奢”。那么，究竟哪一种更符合一般经文的定义呢？

⁴“阎浮提人。寿命百年。[609]”

4.3.2 实地测量法

根据《根本说一切有部百一羯磨卷第三·次明结界法》(唐三藏法师义净译)的相关注释:

然则那烂陀寺南向王舍城。有五俱卢舍。计其里数可一驿余耳。[168]

经文注释在这里提及那烂陀寺 [488] (Nalanda) 和王舍城 [424] (Rajgir) 之间的距离为 5 俱卢舍。根据现代考古学可知,那烂陀寺又作那兰陀寺、阿兰陀寺,意译为施无厌寺,全称那烂陀僧伽蓝。为古代中印度摩揭陀国首都王舍城北方之大寺院,其地即今拉查基尔 (Rajgir) 北方约十一公里处之巴达加欧 (Baragaon)。而王舍城 (Rajgir), 是印度次大陆的佛陀时代 (公元前 6-前 4 世纪) 十六大国之一的摩揭陀国早期的都城,也是佛祖释迦牟尼长期居住修行的地方,佛陀逝世后,在王舍城举行了第一次佛教结集,是佛教圣地之一。因此,根据两地相距约 11 公里以及经文注释的 5 俱卢舍可知,1 俱卢舍约为 $11000 \div 5 = 2200$ 米。

此外,根据 Google Earth 专业软件的测量,那烂陀寺 [488] (Nalanda⁵) 和王舍城 [424] (Rajgir⁶) 之间的距离为 12.05 千米 (详情见附录.1), 可知 1 俱卢舍约为 $12050 \div 5 = 2410$ 米。因两地之间的距离测量存在一定的定义模糊⁷和测量误差,我们认为 2200~2410 米都是合理的范围,而这个范围也包含了《起世经》注释法所得到的 2286 米 (“北方俱卢舍”)。

最后,我们将前面不同的测算结果整理成表 4.1。根据前面的分析可知,经文中的度量单位“俱卢奢”存在 500 弓的“摩揭陀国俱卢奢”和 1000 弓的“北方俱卢奢”,实地测量的结果则显然支持了 1000 弓的“北方俱卢奢”(也即《起世经》注释中的俱卢奢)。

测算方法	注释长度	实际估算值
《阿毗达磨俱舍论》注释	500 弓	1143 米
《起世经》注释	1000 弓	2286 米
实地测量	五俱卢舍为一驿余	2200~2410 米

表 4.1: “俱卢奢”换算表

综上所述,与“摩揭陀国俱卢奢”相比,我们认为“北方俱卢奢”更符合一般经文的定义。

4.3.3 天文测算法

我们且看《起世因本经》的相关描述:

日天宫殿。常行不息。六月北行。于一日中。渐移北向。六俱卢奢。未曾暂时离于日道。六月南行。亦一日中。渐移南向。六俱卢奢。不差日道。[605]

诸比丘。日天宫殿。六月已后。渐向南行。[605]

⁵那烂陀寺 (Nalanda) 遗址 [105] 地理坐标: 25° 8'12"N, 85° 26'38"E

⁶王舍城 (Rajgir) 遗址园区 [110] 地理坐标: 25° 1'48"N, 85° 25'12"E。

⁷究竟是从城市中心还是城门口开始测量,将导致若干千米的差距。

上面这两段经文描述了佛陀解释冬天夜长昼短，而夏天昼长夜短的问题。佛经的表述是，太阳（直射点）在 6 个月时间内会逐渐向北移动，看上去每日向北偏移 6 俱卢奢的距离，实则轨道不变。而向北移动 6 个月后，就会开始为时 6 个月的向南移动，每日向南偏移 6 俱卢奢，太阳（直射点）的运行轨道不变。这些描述相当于叙述了南北回归线 [274] 的定义。回归线是太阳每年在地球上直射来回移动的分界线。根据现代地理学，南、北回归线指的是地球上南、北纬 $23^{\circ}26'$ 的两条纬度圈。北纬 $23^{\circ}26'$ 称为北回归线 [268]，是阳光在地球上直射点的最北界线。南纬 $23^{\circ}26'$ 称为南回归线 [275]，是阳光在地球上直射点的最南界线。根据南北回归线 [274] 的夹角，即 $23^{\circ}26' \times 2 = 46.87^{\circ}$ ，和地球的半径 6371 千米，我们可以推算出南北回归线 [274] 的球面距离约为 $2\pi \times 6371 \times \frac{46.87}{360} = 5211.7$ 千米。太阳（直射点）6 个月（半年）走完，则每一天平均走 $5211.7 \div (365 \div 2) = 28.557$ 千米，也就是经文中的“六俱卢奢”。换言之，1 俱卢奢约为 4,759.5 米，即 4,760 米。

对比《起世经》相关注释定义所估算出的 2286 米，天文测算法所得出的“天文俱卢奢”约为“北方俱卢奢”的 $4759.5 \div 2286 \approx 2.082$ 倍。那么，这些估算可靠吗？

4.3.4 换算可靠性的初步验证

我们且看下面经文对云高度的描述：

诸比丘。世间有云。从地上升。在虚空中。或有至一俱卢奢住。或二或三俱卢奢住。乃至六七俱卢奢住。 [618]

这一段佛经描述的是云层的高度，我们将不同测算方式得出的“摩揭陀国俱卢奢”、“北方俱卢奢”和“天文俱卢奢”以及它们相关的“一俱卢奢住”、“二或三俱卢奢”及“六七俱卢奢”所对应的高度整理成表 4.2。

高度 (俱卢奢)	摩揭陀国俱卢奢 (500 弓)	北方俱卢奢 (1000 弓)	天文俱卢奢
1	1143	2286	4760
2	2286	4572	9520
3	3429	6858	14280
6	6858	13716	28560
7	8001	16002	33320

表 4.2: 云高度表 (单位: 米)

根据现代气象学 [323]，地球上的云层一般出现在大气的对流层 [351] (Troposphere)，而对流层的高度因纬度而不同，在低纬度地区平均高度为 17~18 千米，在中纬度地区平均为 10~12 千米，在高纬度地区平均为 8~9 千米，并且夏季高于冬季。此外，贝母云 [479] (Nacreous cloud) 作为一种色彩绚丽、薄而纤细的罕见云彩，可在高纬度地区 20~30 千米高空出现。因此，对比

表4.2的相关数据,“摩揭陀国俱卢奢”所关联的数值偏低,而“北方俱卢奢”和“天文俱卢奢”所关联的数值均为地球上合理的范围。

综上可知,“俱卢奢”千米以上的换算数值和“由旬”的 4.42 米相去甚远,将“由旬”和“俱卢奢”混淆将导致数值描述错误。此外,我们认为,无论是“摩揭陀国俱卢奢”、“北方俱卢奢”还是“天文俱卢奢”都有存在的价值,它们极可能在佛经的翻译和传抄过程中被逐渐混淆在一起。

4.4 “踰阇那”的换算

4.4.1 经文注释估算法

《根本说一切有部百一羯磨卷第三·次明结界法》(唐三藏法师义净译)的相关描述:

言踰膳那者。既无正翻义。当东夏一驿可三十余里。旧云由旬者讹略。若准西国俗法。四俱卢舍为一踰膳那。计一俱卢舍可有八里。即是当其三十二里。若准内教。八俱卢舍为一踰膳那。一俱卢舍有五百弓。弓有一步数。准其步数才一里半余。将八倍之当十二里。此乃不充一驿。亲验当今西方踰膳那。可有一驿故。今皆作一驿翻之。庶无远滞。然则那烂陀寺南向王舍城。有五俱卢舍。计其里数可一驿余耳。[168]

这段经文注释阐述了以下观点:

- 东夏一驿有 30 多里,旧时将这个距离称为“由旬”是错误(讹)的。
- 以西国俗法为准,则 4 俱卢舍为 1 踰阇那,1 俱卢舍为 8 里。以内教为准,则 8 俱卢舍为 1 踰阇那。按照 1 俱卢舍为 500 弓的算法,1 俱卢舍仅 1 里半,8 俱卢舍才 12 里,与一驿(30 多里)相差甚远。
- 那烂陀寺南与王舍城之间有 5 俱卢舍,按照里数有一驿多(30 多里)。

根据前文的分析可知,那烂陀寺 [488] 和王舍城 [424] 之间的距离介于 11 千米和 12 千米之间,而近代人丁福保编写的《佛学大辞典》[219] 及佛学百科中,佛经单位“由旬”被认为是公牛挂轭行走一日之旅程,大约七英里,即 11.2 公里(千米),也在这个范围内。经文注释表明,将这个距离称为“由旬”是错误的。由此可知,将公牛挂轭行走一日之旅程的 11.2 千米称为“由旬”,是从古至今的错误,而唐三藏法师义净在经文注释中就明确指出这种错误。

此外,这段经文注释表明,以 500 弓为 1 俱卢舍,无论是 4 俱卢舍为“1 踰阇那”,还是 8 俱卢舍为“1 踰阇那”都不足一驿。我们认为,这从侧面反映出 1000 弓为 1 俱卢舍的“北方俱卢奢”的合理性。最后,我们如果以内教为准,按照 1000 弓为 1 俱卢舍、8 俱卢舍为 1 踰阇那,则“1 北方踰阇那”为 $2286 \times 8 = 18288$ 米,约 18.29 千米。如果以“天文俱卢奢”为准,则“1 天文踰阇那”为 $4760 \times 8 = 38,080$ 米,即 38.080 千米。

4.4.2 换算可靠性的初步验证

我们且看下段经文的注释:

若众生辈。离彼一百踰闍那住（踰闍那者隋数四十里也）。[623]

佛经的翻译注释认为 1“踰闍那”为隋朝的四十里，而古代的“里”究竟有多长呢？根据相关资料 [228] 可知，“里”起源于中国周代，当时一里为 18 引 = 1800 尺，战国、秦汉一里约 415.8 米，后世实际长度历代不同。商周时期约为 406.8 米（推算），秦汉时期约为 415.8 米（标准取值），隋代约为 531 米（推算），唐代约为 454 米（推算），清光绪 34 年约为 576 米，民国 1929 改为 500 米，与公制相对应。

而隋朝的 1 里为 531 米，因此 1“踰闍那”为 $531 \times 40 = 21240$ 米，即 21.24 千米。若以此处的数值为标准，则与上面“北方踰闍那”估算出的 18.29 千米存在 $(21.24 - 18.29) \div 21.24 \approx 13.89\%$ 的误差。反之，若我们以 18.29 千米为标准，则可以推算出隋代的 1 里约为 $18.29 \div 40 = 457.25$ 米。

因此，基于“北方俱卢奢”的“北方踰闍那”更符合一般经文的定义。

4.5 小结

结论 4.1 佛经翻译中存在度量单位混用的现象。譬如，“由旬”是最常见的和多个单位混合⁸使用的度量单位。因此，当出现“由旬”时，我们需要根据上下文来考虑是否为“踰闍那”，或其它度量单位，反之亦然。此外，需要特别注意将“踰闍那”误换成“由旬”的情况。

结论 4.2 佛经中出现的度量单位“里”，其中有一些，其具体数值和我国古代的度量单位“里”无关，更与现代的“一里”等于 500 米毫无关系。我们的分析表明 40 里为 1 由旬，即 1 里为 0.025 由旬，约 0.1105 米。此外，佛经（译本或传抄本）中，“里”与“由旬”之间存在单位混用现象，有一些“里”实则为“由旬”或其它度量单位。

结论 4.3 我们认为，“北方俱卢奢”为经文的标准“俱卢奢”。因此，在一般情况下，我们以“北方俱卢奢”为准，即“1 俱卢奢”约 2,286 米。此外，基于天文测算法得出的“天文俱卢奢”，即 4,760 米，也是经文单位混用现象下需要考虑的对象。在后文的分析中，我们将综合考虑这两种不同的“俱卢奢”。

结论 4.4 将公牛挂轭行走一日之旅程的 11.2 千米⁹称为“由旬”，是从古至今的错误，而唐三藏法师义净在经文注释中就明确指出这种错误。

结论 4.5 对于佛经的度量单位“踰闍那”，按照“内教法”及“北方俱卢奢”的定义，我们认为其值（北方踰闍那）约为 18,288 米。若按照“内教法”及“天文俱卢奢”，则为 38,080 米（天文踰闍那）。在后文的分析中，我们将综合考虑这两种不同的“踰闍那”。

结论 4.6 我们换算出的 1 弓约为 2.286 米，1 肘约为 0.5714 米。

⁸在梵文经文的多次传抄过程中，佛经度量单位“踰闍那”、“俱卢奢”、“里”都有可能和“由旬”互换且混用。

⁹约为那烂陀寺 [488] 和王舍城 [424] 之间的距离。

第五章 须弥山上诸天宫殿（一）：欲界

本章，我们继续就须弥山相关的经文进行解读。在前文第一章中，我们曾提到“须弥山（王）”是佛陀在《起世经》中，以地面的观测角度¹介绍世界（或小世界）中各类地区事物的起始标定物，为介绍的坐标中心。而在第2.1节中，我们曾经提到极光 [396] 与“天人”相关联。那么，在太阳系中，除了地球南北极上空存在极光 [396]，哪里还存在极光 [396] 呢？

5.1 八大行星

根据现代天文学观测 [396,562]，火星、木星、土星、天王星、海王星上均发现了极光 [396]。而我们知道佛经中除了“四大天王天宫殿”、“三十三天宫殿”还有众多不同的“诸天宫殿”，我们猜测这些“诸天宫殿”和太阳系的行星存在某种关联性。根据这条线索及推理思路，我们在佛经中找到相关的经文进行验证，请看下面经文：

诸比丘。须弥山半。四万二千由旬中。有四大天王宫殿。诸比丘。须弥山上。有三十三诸天宫殿。帝释所住。三十三天。向上一倍。有夜摩诸天宫殿住。其夜摩天。向上一倍。有兜率陀诸天宫殿住。其兜率天。向上一倍。有化乐诸天宫殿住。其化乐天。向上一倍。有他化自在诸天宫殿住。其他化自在天。向上一倍。有梵身诸天宫殿住。其他化上梵身天下。于其中间。有魔波旬诸宫殿住。[608]

“诸天宫殿”按照从下到上的关系依次为：“四大天王宫殿”、“三十三诸天”、“夜摩诸天”、“兜率陀诸天”、“化乐诸天”、“他化自在诸天”、“魔波旬诸宫殿”、“梵身诸天”。此外，从“三十三诸天”开始向上存在距离上的一倍增关系。

由之前的分析可知，“四大天王宫殿”在“须弥山王”半的高度，关联于地球 185.82 千米高空。根据佛经描述，其它“诸天”均在“须弥山”以上²。如果“四大天王宫殿”所在地关联于地球 185.82 千米高空，那么在以太阳为中心的太阳系里，从内圈向外圈依次排列的水星、金星、地球、火星、小行星带、木星、土星、天王星、海王星、冥王星等应该部分或者全部和“诸天”之间存在某种顺序上的一一关联关系。

根据上段佛经的描述，我们知道从“三十三诸天”开始，“夜摩诸天”、“兜率陀诸天”、“化乐诸天”、“他化自在诸天”和“梵身诸天”，按照顺序，两两之间的距离存在翻一倍增加的关系，同时“魔

¹请参考前文第3.2节的相关分析以及本文《重要声明》中《为什么可以对部分佛经进行基于现代科学观测的验证？》关于佛陀因势利导地进行教学的论述。

²这里的“须弥山上”即为“须弥山顶以上”的意思，即其它“诸天”均在 371.64 千米以上的太空里。

“波旬诸宫殿”处于“他化自在诸天”和“梵身诸天”中间。这里解释一下“向上一倍”的意思，即，如果“三十三诸天”与“夜摩诸天”的间隔距离为 X ，则“夜摩诸天”与“兜率陀诸天”之间的间隔距离为 $2X$ 。

根据现代天文学 [256]，我们首先列举各天体和太阳之间的平均距离，即半长轴。由 1 天文单位 (AU ，即地球到太阳距离) = 149600000 千米 = 1.496×10^8 千米 (约 1.5 亿千米) 可知，木星与土星的间隔为 $4.378AU$ ，土星与天王星的间隔为 $9.647AU$ ，天王星与冥王星的间隔为 $20.311AU$ ，而海王星 (约 $30AU$) 恰好夹在天王星 (约 $20AU$) 和冥王星 (约 $40AU$) 正中间。木星、土星、天王星、冥王星两两之间的间隔顺次有一倍增的关系，而海王星又恰好在天王星和冥王星正中间，完全符合上面经文的描述：

其兜率天。向上一倍。有化乐诸天宫殿住。其化乐天。向上一倍。有他化自在诸天宫殿住。其他化自在天。向上一倍。有梵身诸天宫殿住。其他化上梵身天下。于其中间。有魔波旬诸宫殿住。[608]

从而“兜率陀诸天”关联于木星，“化乐诸天”关联于土星，“他化自在诸天”关联于天王星，“魔波旬诸宫殿”关联于海王星，“梵身诸天”关联于冥王星。同时，如前所述，“四大天王宫殿”关联于地球，那么剩下的“三十三诸天”和“夜摩诸天”就只好依次关联于火星和小行星带。根据现代天文学知识 [352]，小行星带并非一颗行星，而是由数以万计以上的小行星组成的呈现带状的小行星集合，如图5.1所示。

如果佛经描述的倍增关系是准确的，那么我们可以假设小行星带本身是（或包含）一颗假设行星，根据火星和木星的半长轴及佛经记载的倍增关系，我们可以算出该假设行星的半长轴为：

$$1.524 + \frac{5.204 - 1.524}{3} = 2.75AU$$

又根据小行星带核心半长轴的分布图，如图5.2所示，其范围的平均值就在 $\frac{2+3.5}{2} = 2.75AU$ ，完全符合了佛经倍增关系的推测结果。

我们把所有的相关数据列举在表5.1中。

天体	半长轴	近日点	远日点	远近日点差	关联诸天
地球	1.00	0.983	1.017	0.034	四大天王宫殿
火星	1.524	1.381	1.666	0.285	三十三诸天
小行星带	2.75	2	3.5	1.5	夜摩诸天
木星	5.204	4.95	5.458	0.508	兜率陀诸天
土星	9.582	9.048	10.116	1.068	化乐诸天
天王星	19.229	18.376	20.083	1.707	他化自在诸天
海王星	30.104	29.766	30.441	0.675	魔波旬诸宫殿
冥王星	39.54	29.656	49.319	19.663	梵身诸天

表 5.1: 行星 - 诸天 (须弥山上) 关联表 (单位: AU , 即地球到太阳的距离)

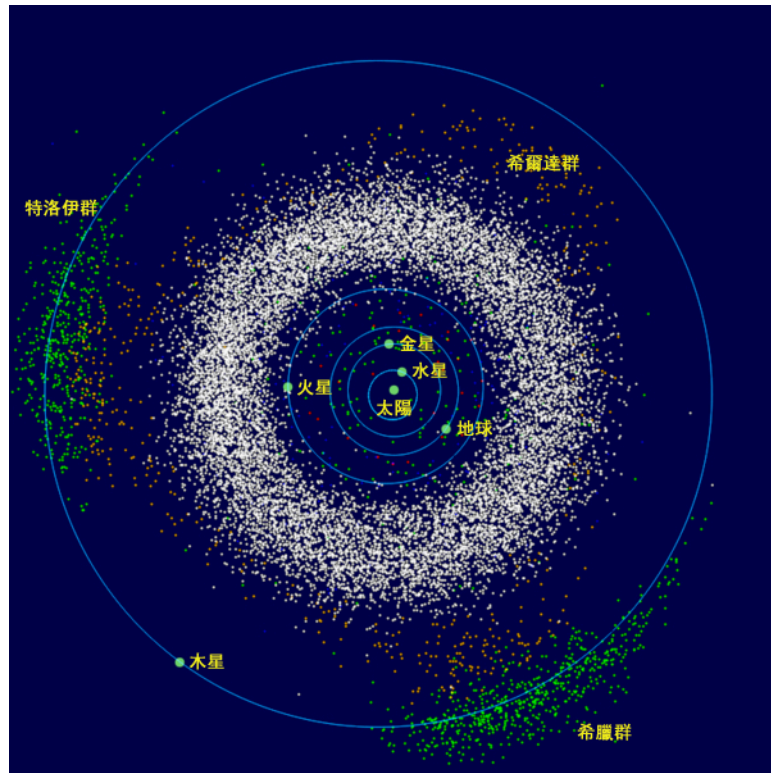


图 5.1: 主要的小行星带 (以白色显示) 位于火星和木星轨道之间。从天球北极观察 [527] (彩图更佳)。

由表5.2可知，火星、小行星带、木星、土星、天王星、冥王星³两两之间的间隔依次存在“向上一倍”关系，而这一点，佛经的描述与之相符。

表5.3中，由半长轴可知，海王星正好处于天王星和冥王星正中间，佛经描述与之符合：

其他化上梵身天下。于其中间。有魔波旬诸宫殿住。[608]

如果我们把“诸天”当作一种指代手法（关联关系），那么佛经描述的世界和我们已知的天文知识再一次高度契合，而且在距离倍增的关系上有着极其精准的描述。换言之，就目前分析而言，佛陀完全了解我们太阳系内部水星和金星除外的各行星的间隔距离及排布。同时，“须弥山上”对应地球公转轨道之外，天体的半长轴“越长”则代表“越上”。更重要的是数千年前的佛陀就知道天王星，海王星和冥王星的存在。而据我们的历史记录，天王星的发现日期是 1781 年 3 月 13 日，海王星的发现日期是 1846 年 9 月 23 日，冥王星的发现日期是 1930 年 2 月 18 日。佛陀是如何知道天王星，海王星和冥王星这些在地球上几乎无法用肉眼观测到的行星的呢？

此外，根据佛经记载，欲界“诸天”皆有“天人”居住，而欲界“天人”的某种外显形态，由我们之前的分析可以知道，关联于极光 [396] 现象。换言之，佛陀不仅认为地球有极光 [396]，而且根据佛经的描述可推测，火星、木星、土星、天王星、海王星都应该有极光 [396]。数千年前的佛陀又是如何知道这些行星上会有极光 [396] 的呢？再次，佛学里面把世界划分为“欲界”、“色界”和

³后文第5.3节有调整，“梵身诸天”关联于柯伊伯带 [563] (Kuiper Belt) 主盘（中心也约为 40AU），也包含了冥王星。

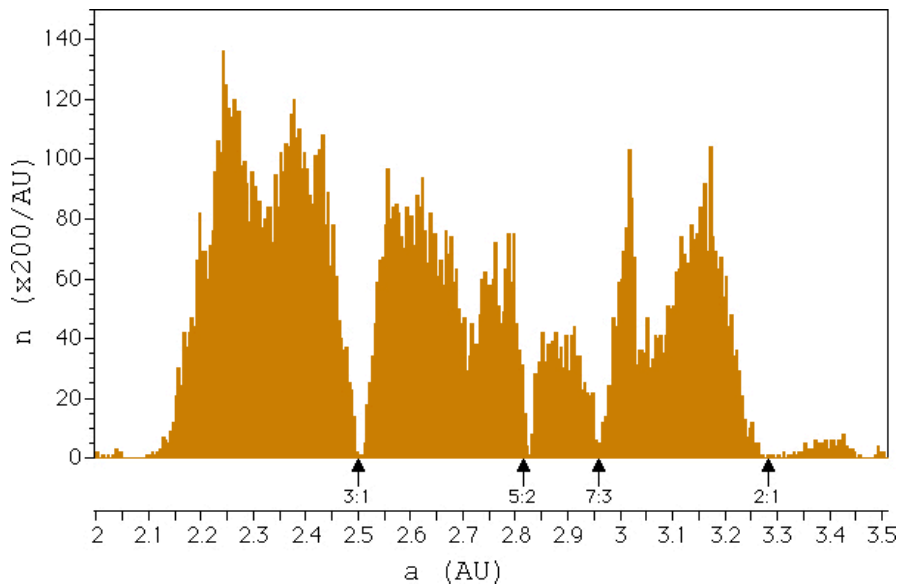


图 5.2: 小行星带核心的半长轴分布图, 深蓝色箭头是柯克伍德空隙, 是与木星轨道共振的不稳定带 [527]。

天体	半长轴	间隔	关联诸天
火星	1.524	NA	三十三诸天
小行星带	2.75	1.226	夜摩诸天
木星	5.204	2.454	兜率陀诸天
土星	9.582	4.378	化乐诸天
天王星	19.229	9.647	他化自在诸天
冥王星	39.54	20.311	梵身诸天

表 5.2: “向上一倍”关系表 (单位: AU, 即地球到太阳的距离)

“无色界”, “魔波旬”为欲界最大的天主, 而海王星 (关联于“魔波旬诸宫殿”) 又是太阳系八大行星最外的一颗行星。同时, 我们知道国际天文学联合会 (IAU) 2006 年的会议上将冥王星降格为矮行星, 冥王星被踢出太阳系行星行列 [256], “欲界”和现代天文学对太阳系的行星划分又刚好对应起来, 这难道又会是一种巧合吗?

5.2 “夜摩天”与小行星带

佛经是否存在其它经文对前面的“诸天”关联工作进行验证? 我们且看《正法念处经卷第三十六·观天品第六之十五 (夜摩天之初)》关于“夜摩天”的相关经文:

彼夜摩天。凡有几地。举高几许。何物为地。彼见闻知。彼一切地。有三十二高五千由旬。彼夜摩天。住于虚空。如虚空中所有云聚。为风所持。如此地根。下有水持。水

天体	半长轴	关联诸天
天王星	19.229	他化自在诸天
海王星	30.104	魔波旬诸宫殿
冥王星	39.54	梵身诸天

表 5.3: 魔波旬诸宫殿位置表（单位：AU，即地球到太阳的距离）

为风持。名阎婆风。持夜摩天。如持云聚。何等名为三十二地。一名势力。二名乘处游行。三名云处游行。...（此处省略第四到第三十的名称）... 三十一名上行。三十二名林光明。[135]

由前面的分析可知，“夜摩天”与小行星带相关联。经文表示，“夜摩天”住于虚空并且像“云聚”一般，且被名为“阎婆风”的力量所持（维持）。这段经文很形象的表明“夜摩天”由多地（32地）构成，整体外形如“虚空中云聚”。

我们如何理解经文的“彼一切地。有三十二 [135]”呢？现代天文学认为小行星带由数以万计⁴的小行星组成 [352]。除了最大的三颗平均直径超过 400 千米的小行星⁵，在主带中只有一颗矮行星——谷神星 [574]，直径大约 950 千米（平均半径为 475 千米）。2006 年，国际天文学联合会将谷神星重新定义为矮行星，谷神星曾被认为是太阳系已知最大的小行星 [477]。在红外线波段的巡天显示，直径在 1 千米以上的小行星数量在 700,000 至 1,700,000 颗之间，而且还可能更多 [77]。其余的小行星都不大，有些甚至只有尘埃那样大 [527]。

此外，小行星可以由小行星族 [353, 552] 来划分。小行星族是一些有相似的轨道要素，例如半长轴、扁率、轨道倾角的小行星。当小行星的轨道元素被描绘出来时（传统上是轨道倾角与离心率或是轨道半长轴对应），一定数量的小行星在背景环境中有着相当一致的集中度，这些集中性就造成了小行星的家族。迄今为止，有 28 个小行星族被明确的辨认出来，包括曙神星族、司法星族、花神星族等 [552]，目前辨识工作还在继续。图 5.3 中左图显示了主带的小行星由不同的族群构成，而右图则显示了知名的小行星族及其集群结构。综上所述，小行星带的整体外观可看作由多块“云状”星群所组成，如图 5.1 点集所示。我们在这里大胆猜测，佛经所描述的“三十二地”与小行星族有关，而目前已被明确辨认出来的小行星族为 28 个。

又如何理解经文的“如此地根。下有水持。[135]”呢？根据现代天文学关于谷神星 [477, 574] 的探索可知，谷神星（Ceres），是太阳系中最小的、也是唯一位于小行星带的矮行星。由意大利天文学家皮亚齐发现，并于 1801 年 1 月 1 日公布，其部分轨道参数如表 5.4 所示。

天体	半长轴	近日点	远日点	远近日点差	关联诸天
谷神星	2.7675	2.5577	2.9773	0.4196	夜摩诸天

表 5.4: 谷神星 - “夜摩诸天”关联表（单位：AU，即地球到太阳的距离）

⁴小行星的总数可能高达数百万颗或更多，这取决于如何界定小行星尺寸的下限。

⁵分别为智神星 [561]、健神星 [533] 和灶神星 [569]。

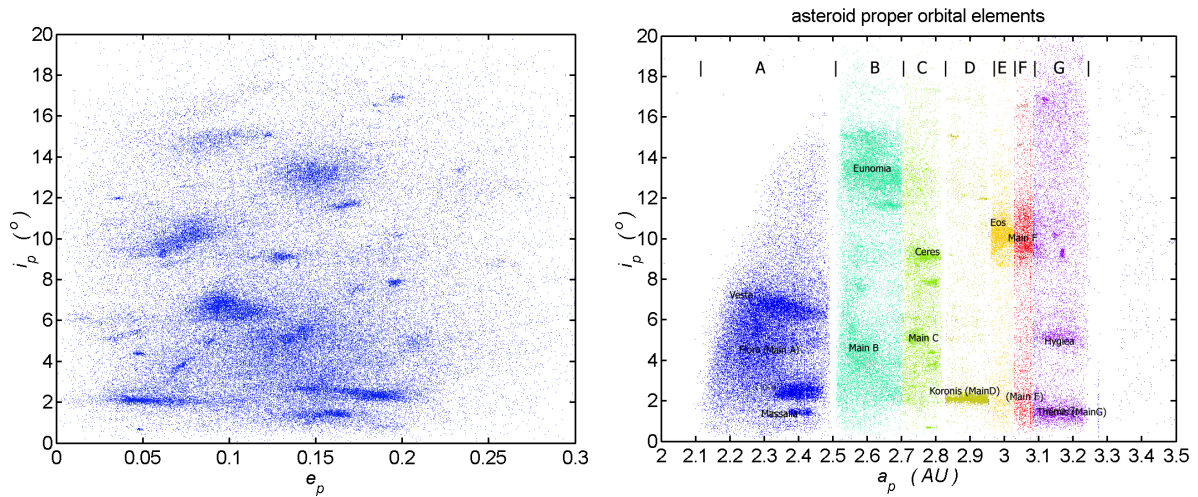


图 5.3: 左图描绘出已经编号的小行星轨道倾角 (i_p) 与离心率 (e_p) 显示出一些小行星的族群。[527]。右图为知名的小行星家族独特的倾角对应于轨道半长轴图, 可以看出小行星的家族成为明显的集群 [552]。

在表5.4中, 谷神星 [477,574] (Ceres) 的半长轴为 $2.7675AU$, 与我们前文关于小行星带本身是 (或包含) 一颗假设行星所推测的 $2.75AU$ 相近, 因此谷神星可以作为“夜摩诸天”的代表。

现代天文研究 [477] 表明谷神星很可能是一个分化型星球 [64], 具有岩石内核, 地幔层包含大量冰水物质, 现探测到星球表面有大量载水矿物质。谷神星的红外线光谱显示出水合的材料无所不在, 表明其内部存在大量的水, 初步推测水占谷神星体积的 40%。此外, 科学家推测在谷神星冰地幔之下可能留有液态水的内部海洋 [49]。2014 年 1 月, 赫歇尔空间天文台 (Herschel space observatory) 在谷神星的几个地区都检测到排放出的水蒸气 [25]。

长期以来科学家一直研究谷神星表面亮光区域形成的原因, 他们首先发现这些明亮的区域主要是由碳酸钠组成的沉积物, 碳酸钠是钠、碳和氧的化合物。它们很可能来自于渗透到地表并蒸发的液体, 留下了高度反射性的盐壳。但他们尚未确定的是这些液体来自哪里。通过美国国家航空航天局 (NASA) “黎明”号宇宙飞船 (NASA’s Dawn spacecraft) 向科学家们提供的关于矮行星谷神星的特殊特写照片 (任务接近尾声时收集到的数据), “黎明”号的科学家们得出结论 [586], 这些液体来自一个深储盐水, 或含盐丰富的水。又通过研究谷神星的重力, 科学家们对这颗矮行星的内部结构有了更多的了解, 并能够确定卤水储层约 25 英里 (40 千米) 深, 数百英里宽。而这一切恰好符合了“如此地根。下有水持。[135]”的佛经描述。

那么, 如何理解经文的下一句“水为风持。[135]”呢? 我们认为, 与前文第1.2节关于地球最内部为“风聚”类似, 这里的“水为风持”表明谷神星的最内核为气态物质结构。图5.4显示了目前科学家对谷神星内部可能结构的推测 [49]。我们认为, 与现代科学的推测结构相比, 佛经表明谷神星地表下面存在水层, 且最内核为气态物质结构。而经文“高五千由旬。[135]”则很可能表示谷神星 (Ceres) 的地表外壳的厚度约为 $4.42 \times 5000 = 22.1$ 千米。这些细节表明佛经的相关描述与众多现代科学对谷神星内部结构推测有相似点, 但也有不同点。相比之下, 除了岩石内核 (Silicate Core) 之外, 佛经的相关描述与图5.4中 C 子图的结构最为接近。真相究竟如何, 我

们且待科学的进一步探索。

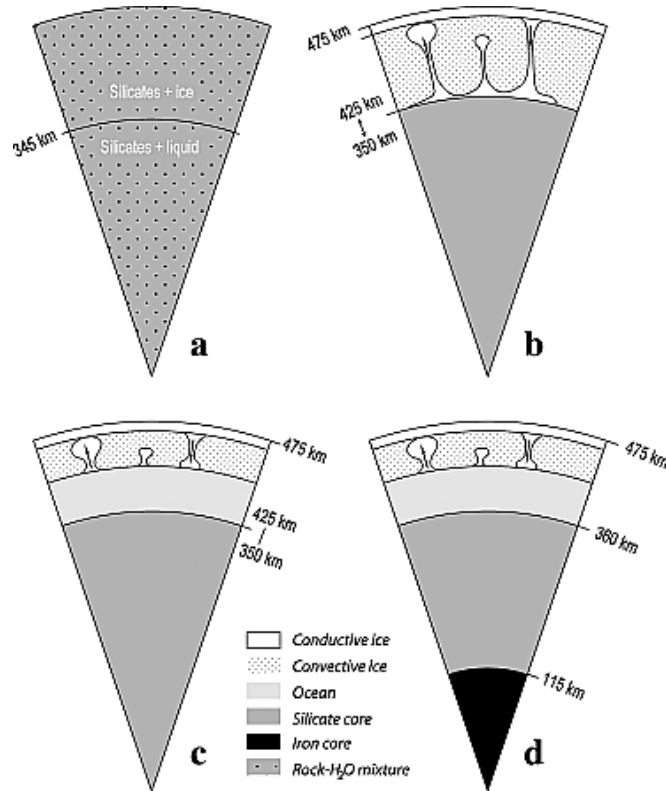


图 5.4: 谷神星 (*Ceres*) 内部可能的结构 [49]: (a) 由 H_2O 和高密度硅酸盐 (*high-density silicates*) 混合而成的均匀小行星。(b) 分层结构: 半径为 350 千米的高密度硅酸盐核或者半径为 425 千米的低密度 (*serpentine*) 核和外层冰层。(c) 与 (b) 相同, 但抗冻材料 (氨) 的存在保持了一个液体层 (*Ocean*)。(d) 谷神星完全分化模型与一个内部铁芯。

最后, 佛经将小行星带描述为“云聚”, 即多块 (32 地) 云状的星群所聚集而成的集合, 是非常形象和传神的写照, 印证了前文关于“夜摩天”与小行星带的关联工作。到了这里, 我们可以相信佛陀对我们所处的太阳系有着很多深刻的了解, 而这些了解都远远超出了那个时代人类的认知水平。

5.3 “梵身诸天”世界

在前文第 5.1 节关于太阳系行星和佛经“诸天”关联关系的分析中, “梵身诸天”关联于半长轴约为 $40AU$ 的冥王星, 但考虑到冥王星拥有和太阳系八大行星不同的更偏向扁椭圆的运行轨道, 在这一节我们重新考虑“梵身诸天”更为准确的关联天体。

根据现代天文学知识, 我们注意到美国国家航空航天局 (NASA) [456] 官方网站 [584] 对柯伊伯带 [563] (*Kuiper Belt*) 位置的描述:

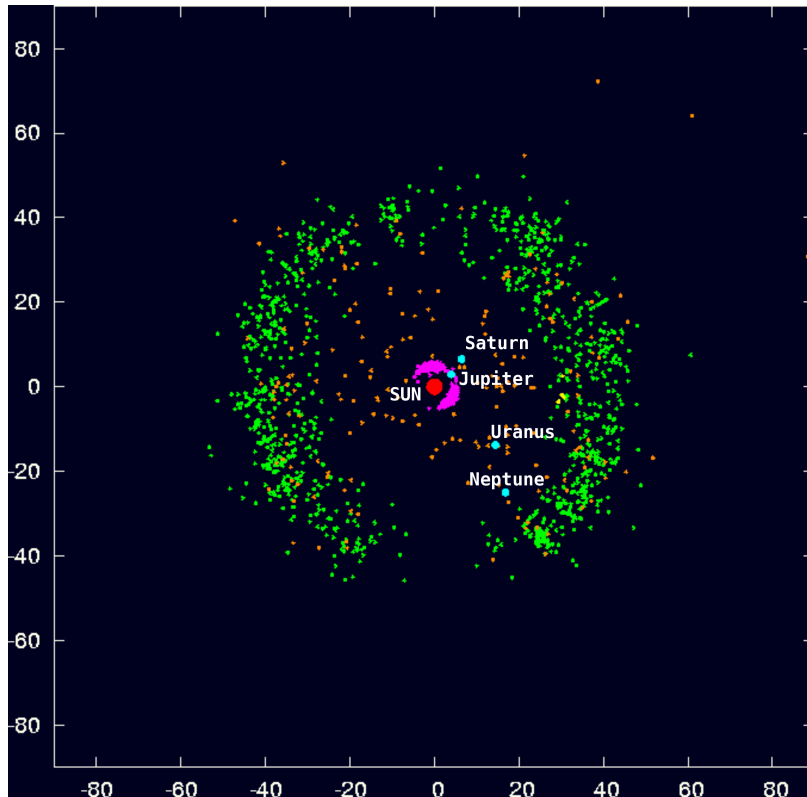


图 5.5: 柯伊伯带：主带天体为绿色，分散的天体为橙色 [563]（彩图更佳）

Where is the Kuiper Belt?

The inner edge of the Kuiper Belt begins at the orbit of Neptune, at about 30 AU from the Sun. (1 AU, or astronomical unit, is the distance from Earth to the Sun.) The inner, main region of the Kuiper belt ends to around 50 AU from the Sun. Overlapping the outer edge of the main part of the Kuiper Belt is a second region called the scattered disk, which continues outward to nearly 1,000 AU, with some bodies on orbits that go even farther beyond.

这一段的中文翻译如下：

柯伊伯带在哪里？

柯伊伯带的内缘开始于海王星的轨道，距离太阳约 30 个天文单位。（1 天文单位是地球到太阳的距离。）柯伊伯带的内部主要区域结束于离太阳大约 50 个天文单位的距离。在柯伊伯带主要部分的外缘重叠的是第二个被称为散射盘的区域，它继续向外延伸到近 1000 个天文单位，轨道上的一些天体甚至更远。

从这一段描述可知，柯伊伯带 [563] 的主盘 (main region) 从 30AU 开始（海王星轨道），一直延伸到 50AU，如图5.5所示，而散盘 (scattered disk) 则继续向外延伸至 1000AU。

基于冥王星是柯伊伯带中最大的天体及冥王星（运行轨道）的近日点约为 $30AU$ ，远日点约为 $50AU$ ，又恰好在柯伊伯带的主盘（ $30AU - 50AU$ ）内。我们认为“梵身诸天”更应该关联于柯伊伯带 [563] (Kuiper Belt) 主盘，而其主盘的中心也是 $40AU$ ，其值和冥王星的半长轴一样，如图5.6所示。

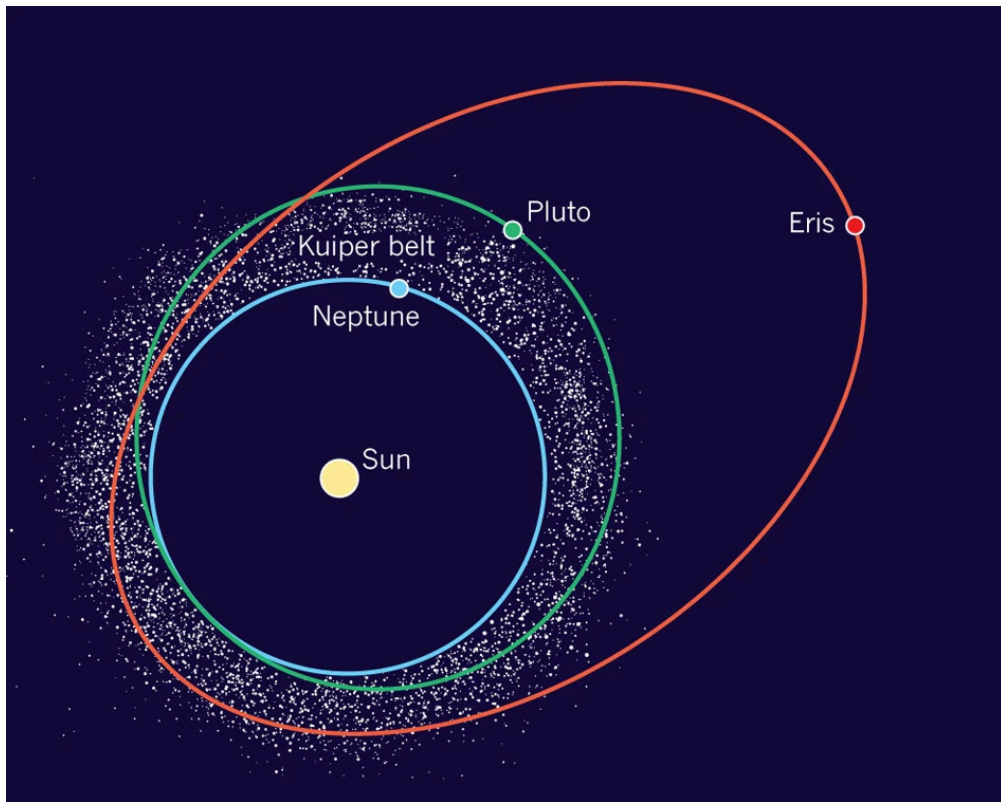


图 5.6: 绿色为冥王星 (Pluto) 轨道，蓝色为海王星 (Neptune) 轨道 [76]

5.4 讨论与小结

结论 5.1 佛陀完全了解我们太阳系内部各行星的间隔距离及排布⁶。佛经中关于“诸天宫殿”的包括数量、间隔距离、排布特性等描述与现代天文学一致，而对象间的内在空间关系又可以互相印证，符合“一致性互相印证”条件。

结论 5.2 佛经将由数以万计的小行星组成的小行星带 [352] 描述为“云聚”，是非常形象和传神的写照，如图5.1及图5.3所示。这也与本章部分“诸天”关联的分析结果构成“互相印证”的关系。此外，我们认为“夜摩诸天”同时与小行星带 [352] 和谷神星 [574] 相关联。

结论 5.3 “诸天宫殿”和我们认识范围内的各大行星之间存在关联关系，但是不能完全等同，它们之间的关系为对应非等价关系（又称“一体多面”）。

⁶因经文相关部分未提及“金星”与“水星”，故此两星除外。

结论 5.4 此外，某“诸天宫殿”与某行星关联，但是并不代表其它行星就必然不存在部分该“诸天宫殿”。譬如，“三十三天宫殿”与火星相关联，但是我们不能就此否定地球上就不存在“三十三天宫殿”。如果“诸天宫殿”是神话中“天人”的居所，则根据神话故事的逻辑我们不能排除“天人”会将居所扩展到其它星球上，就像我们在技术及成本允许的情况下也会考虑移民月球和火星。基于这种考虑，我们认为本文“诸天宫殿”的关联很可能属于“主体关联”，而非全体关联。

第六章 须弥山上诸天宫殿（二）：欲界天外

6.1 “色界”与“无色界”

在这一节，我们继续完成剩余的“诸天宫殿”的关联工作。请看《起世经卷第一·阎浮洲品第一》的下面这段经文：

倍梵身上。有光音天。倍光音上。有遍净天。倍遍净上。有广果天。倍广果上。有不粗天。广果天上不粗天下。其间别有诸天宫住。名为无想众生所居。倍不粗上。有不恼天。倍不恼上。有善见天。倍善见上。有善现天。倍善现上。则是阿迦尼吒诸天宫殿。诸比丘。阿迦尼吒上。更有诸天。名无边虚空处天。无边识处天。无所有处天。

非想非非想处天。此等尽名诸天住处。[608]

在这段佛经描述中，“梵身天”、“光音天”、“遍净天”、“广果天”、“不粗天”、“不恼天”、“善见天”、“善现天”、“阿迦尼吒天”，依次存在距离倍增关系，同时“无想天”在“广果天”、“不粗天”之间，而这 10 类“诸天”构成了佛学上的“色界”。在叙述距离间隔的倍增关系的时候，佛经没有沿用“向上一倍”的描述，而是单用“倍...上”的语法形式。这意味着，这 10 类“诸天”的间隔距离的倍增关系自成一个体系，在半长轴上可能并不延续前文第 5.1 节所阐述的数值，即存在某种数值跳跃。按照这种范围划分，根据现代天文学，我们认为这 10 类“诸天”应该关联于海王星外天体 (Trans-Neptunian object, TNO) [568]，如图 6.1 所示。

又根据前面的分析，与“梵身天”关联的是柯伊伯带 [563] 主盘。那么，剩下的 9 种“色界天”所关联的天体，其运行轨道理应在柯伊伯带主盘内，即其近日点必须大于 $50AU$ 。又根据距离倍增关系，其半长轴应该大于等于 $80AU$ （比冥王星的半长轴 $40AU$ 大两倍）。譬如，在图 5.6 中，作为矮行星 (dwarf planet) 的阋 (xì) 神星 (Eris)，其部分轨道处于柯伊伯带主盘，不符合我们的要求。虽然柯伊伯带附近及以外的行星非常多，但是根据美国国家航空航天局 (NASA) [456] 下属机构喷气推进实验室 (Jet Propulsion Laboratory, JPL) [42] 的数据搜索引擎及国际天文学联合会 The Minor Planet Center [186] 的数据搜索引擎显示，符合近日点大于 $50AU$ ，同时半长轴大于等于 $80AU$ 的天体目前¹发现 6 颗，如表 6.1 和表 6.2 所示。

两种资料来源所得的数据差别不大，其中天体 2012 VP113、Sedna (2003 VB12) 和 Leleākūhonua (2015 TG387) 这 3 者的半长轴呈现倍增关系，且被归类为“类塞德娜天体”[572]。在维基百科 [572] 中，它们的半长轴依次为 $261AU$ 、 $506AU$ 和 $1094AU$ ，也依旧大约呈现倍增关系。而天体 2013

¹注意，搜索引擎的数据会根据科研探索的发展而更新。本章内容基于 2022 年 2 月 13 号的查询结果。

天体	半长轴	近日点	远日点	关联诸天
2014 US277	99.73	54.755	144.71	??
2014 ST373 (疑似)	106	50.216	161.88	光音天
2012 VP113	269.2	80.438	458.02	遍净天
90377 Sedna (2003 VB12)	510.3	76.370	944.33	广果天
2013 SY99	824.9	50.081	1599.79	无想天
Leleākūhonua (2015 TG387)	1274	65.166	2483.41	不粗天

表 6.1: 行星 - 诸天关联表 2-1, 数据源: *Jet Propulsion Laboratory, JPL* (单位: *AU*, 即地球到太阳的距离; 数据更新时间: 2022 年 2 月 13 号)

天体	半长轴	近日点	远日点	关联诸天
2014 US277	99.73	54.76	144.71	??
2014 ST373 (疑似)	105.52	50.21	160.83	光音天
2012 VP113	269.28	80.44	458.11	遍净天
90377 Sedna (2003 VB12)	510.41	76.37	944.45	广果天
2013 SY99	693.86	50.02	1337.69	无想天
Leleākūhonua (2015 TG387)	1031.49	65.04	1997.93	不粗天

表 6.2: 行星 - 诸天关联表 2-2, 数据源: *The Minor Planet Center* (单位: *AU*, 即地球到太阳的距离; 数据更新时间: 2022 年 2 月 13 号)

天体	半长轴 (JPL)	半长轴 (MPC)	平均半长轴	关联诸天
2014 US277	99.73	99.73	99.73	??
2014 ST373 (疑似)	106	105.52	105.76	光音天
2012 VP113	269.2	269.28	269.24	遍净天
90377 Sedna (2003 VB12)	510.3	510.41	510.355	广果天
2013 SY99	824.9	693.86	759.38	无想天
Leleākūhonua (2015 TG387)	1274	1031.49	1152.745	不粗天

表 6.3: 行星 - 诸天关联表 (半长轴), 数据源: *Jet Propulsion Laboratory, JPL* 和 *The Minor Planet Center* (单位: *AU*, 即地球到太阳的距离; 数据更新时间: 2022 年 2 月 13 号)

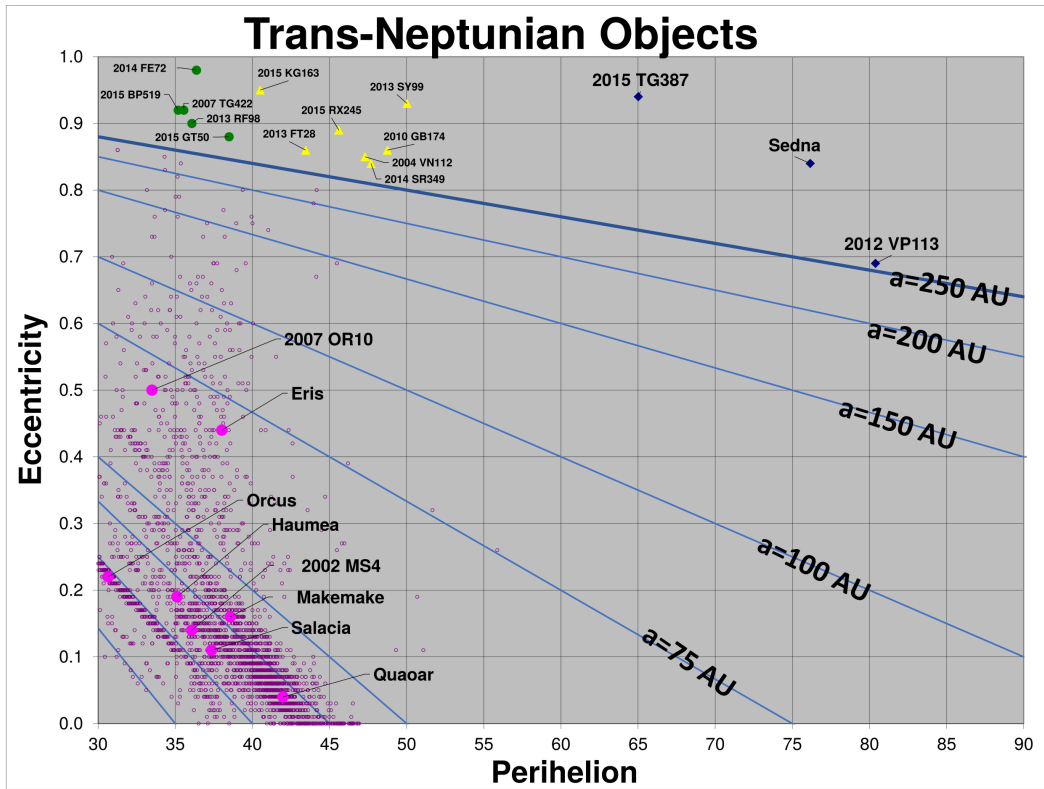


图 6.1: 海王星外天体 - 横坐标为近日点，斜线为半长轴，纵坐标为轨道离心率 [78]

SY99 又恰好在 Sedna (2003 VB12) 和 Leleākūhonua (2015 TG387) 之间，完全符合了经文的描述：

倍遍净上。有广果天。倍广果上。有不粗天。广果天上不粗天下。其间别有诸天宫住。名为无想众生所居。[608]

因此，我们将天体 2012 VP113 与“遍净天”相关联、天体 Sedna (2003 VB12) 与“广果天”相关联、天体 2013 SY99 与“无想天”相关联、天体 Leleākūhonua (2015 TG387) 与“不粗天”相关联，如表6.2及表6.3所示。

在这里，按照上述的关联关系和佛经描述的距离倍增关系，与“光音天”相关联的天体为 2014 ST373 [519]。其半长轴数值大约应在 130AU 左右，然而其实际数值约为 106AU，误差为 18.5%。因此，我们将它列为疑似。最后，我们将两种数据源的半长轴数据共同整理成表6.3，并且计算出它们半长轴的平均值。

6.2 佛经的天体预测与验证

在这一小节，我们根据佛经关于“诸天”的距离倍增关系以及已知的对应关系和已知的天文事实，推算（拟合）出所有相关天体的具体半长轴并与已知的科学理论推导进行验证。

6.2.1 天体预测与初步验证

首先, 在前文中剩下的“不恼天”、“善见天”、“善现天”、“阿迦尼吒天”, 因为超出目前天文学的研究范围, 缺乏相关信息进行直接验证。我们根据已知的信息和佛经关于“诸天”距离倍增关系的描述整理成表6.4。

天体	关联诸天	平均半长轴	距离倍增关系	拟合值
2014 ST373 (疑似)	光音天	105.76	x	126.48
2012 VP113	遍净天	269.24	$2x$	252.96
Sedna (2003 VB12)	广果天	510.355	$4x$	505.92
2013 SY99	无想天	759.38	$6x$ (假设居正中)	758.88
Leleākūhonua (2015 TG387)	不粗天	1152.745	$8x$	1011.83
未知天体 1	不恼天	NA	$16x$	2023.87
未知天体 2	善见天	NA	$32x$	4047.34
未知天体 3	善现天	NA	$64x$	8094.67
未知天体 4	阿迦尼吒天	NA	$128x$	16189.35

表 6.4: 行星 - 诸天半长轴拟合表 (单位: AU, 即地球到太阳的距离)

在表6.4中, 我们假设“光音天”的距离为 x , 则根据佛经距离倍增关系的描述可知“遍净天”的距离为 $2x$ 、“广果天”为 $4x$ 、“不粗天”为 $8x$ 以此类推。此外, 因为佛经只表述了“广果天上不粗天下。其间别有诸天宫住。名为无想众生所居。”所以我们只知道“无想天”处于“广果天”和“不粗天”之间, 无法得知“无想天”距离的确切倍增关系。又因为“不粗天”所关联的天体 Leleākūhonua (2015 TG387) 其半长轴为 1085 ± 111 AU [82], 偏差范围较大。同时, 它们所关联的天体在两个数据库 (JPL [42] 和 MPC [186]) 中的数值差异相对于其它天体而言较大, 因此我们不将“无想天”和“不粗天”纳入数值拟合计算范围。

其次, 根据“光音天”、“遍净天”和“广果天”这三个“天”所对应天体的实际半长轴, 我们可以定义关于 x 的拟合损失函数 (loss function):

$$Loss(x) = (105.76 - x)^2 + (269.24 - 2x)^2 + (510.355 - 4x)^2 \quad (6.1)$$

对上式进行求导, 可得:

$$\frac{dL}{dx} = 2 \times [(x - 105.76) + (2x - 269.24) + (4x - 510.355)] \quad (6.2)$$

令上式 (导数) 为 0 可得 $7x - 779.595 = 0$ 。因上述损失函数为二次函数 (quadratic function), 只有一个极值且为最小值, 我们可以求的 x 的最小值, 即 $x \approx 126.48$ 。将其带入表6.4中的距离倍增关系里, 可得所有拟合值 (预测值)。

至此, 根据“光音天”、“遍净天”和“广果天”这三个“天”所关联天体的现代天文观测数据 (半长轴) 和佛经关于“诸天”距离倍增关系的描述, 我们有以下的推测:

推测 6.1 排在“广果天”之后顺次出现的“无想天”、“不粗天”、“不恼天”、“善见天”、“善现天”、“阿迦尼吒天”，这 6 个“诸天”关联天体的半长轴，依次大约为 $759AU$ 、 $1,012AU$ 、 $2,024AU$ 、 $4,047AU$ 、 $8,095AU$ 和 $16,189AU$ 。

在假设“无想天”处于“广果天”和“不粗天”正中间的情况下，“无想天”和“不粗天”半长轴的推测值（拟合值） $758.88AU$ 、 $1011.83AU$ 和实际观测值 $759.38AU$ 、 $1152.745AU$ 的误差分别是 $(759.38 - 758.88) \div 759.38 \approx 0.07\%$ 和 $(1152.745 - 1011.83) \div 1152.745 \approx 12.22\%$ 。换言之，在仅仅依赖前三个“天”的实际半长轴以及佛经对各“天”距离倍增关系的描述便可以拟合出其余各“天”的推测值。而不参与推测计算（拟合）仅作为验证数据的“无想天”和“不粗天”，其推测值与实际观测值的误差仅为 0.07% 和 12.22% ，这在很大程度上证明了佛经对相关天体的距离存在倍增关系的准确性。

最后，佛经还预示我们在未来可以找到另外 4 个未知天体²，即“不恼天”、“善见天”、“善现天”和“阿迦尼吒天”，它们的半长轴依次为 $2,024AU$ 、 $4,047AU$ 、 $8,095AU$ 和 $16,189AU$ 。

6.2.2 天体预测的进一步验证

接下来我们需要考虑的问题是，关于这 4 个未知天体的预测符合现代天文学数据的理论推导吗？下面，让我们看看现代科学家或科研人员对天体 Sedna (2003 VB12 塞德娜) 的起源及轨道构成中一系列推测天体（未知）对塞德娜施加影响的推导结论。

首先，包括戈麦斯 (Rodney Gomes) 及帕特克·莱卡维卡 (Petryk Lykawka) 在内的许多天文学家，经由几种不同的模式来描述海王星外天体假说。一种假设认为赛德娜的轨道受到一颗位于内奥尔特云的未知行星所扰动。最近的 (2006 年 [32]) 电脑模拟显示赛德娜可能受到一颗位于 2,000 天文单位（或更近）的天体（质量与海王星相当）扰动，或一颗木星质量的天体（距离 5,000 天文单位），甚至是一颗位于 1,000 天文单位，质量类似地球的天体 [551]。换言之，根据赛德娜 (Sedna; 小行星 90377; 临时编号 2003 VB12) 2006 年的轨道模拟研究，预测了 $1,000AU$ 、 $2,000AU$ 和 $5,000AU$ 可能存在扰动赛德娜的天体。而 2015 年 10 月 3 日发现 [82] 的天体 Leleākūhonua (2015 TG387) 证实了上述 (2006 年) 关于 $1,000AU$ 处存在天体的预测。而我们关于“不恼天”的拟合值 $2,024AU$ 与上述科学家预测值中的 $2,000AU$ 相近。

其次，约翰·马泰塞 (John J. Matese) 及丹尼尔·怀特米尔 (Daniel P. Whitmire) 这两位长期支持遥远太阳伴星存在的学者认为一颗位于 7,850 天文单位，质量为木星 5 倍的天体可以导致赛德娜目前的公转轨道 [48, 551]。而我们关于“善现天”的拟合值 $8,095AU$ 与上述科研人员的预测值 $7,850AU$ 相近。

再次，根据佛学对“色界天”的定义-“阿迦尼吒天”为“色界”的究竟之处，以及前面分析的“魔波旬诸宫殿”（关联于海王星）为“欲界”的究竟天，其外紧接着柯伊伯带 [563] 的这个现象（即“欲界”与“色界”之间存在分隔带），我们有以下推测：

推测 6.2 处于 $16,189AU$ 以上的“阿迦尼吒天”，也应该靠近某种巨大的分隔带。换言之，“色界诸天”与“无色界诸天”之间也应存在分隔带。

²我们猜测它们可能为“类塞德娜天体”[572]。

根据现代天文学可知，在距离太阳约 2 万个天文单位的地方，正好存在一种名为奥尔特云 [547] (Oort cloud) 的球体云团。而奥尔特云 [338] 可分为：一个半径为 2,000~20,000 天文单位 (0.03~0.32 光年) 的环形内层云团和一个半径为 20,000~50,000 天文单位 (0.32~0.79 光年) 的球形外层云团。而这个环形内层云团又恰好可以作为“阿迦尼吒天”之外的分割带，符合了我们上面的推测，如图6.2所示。

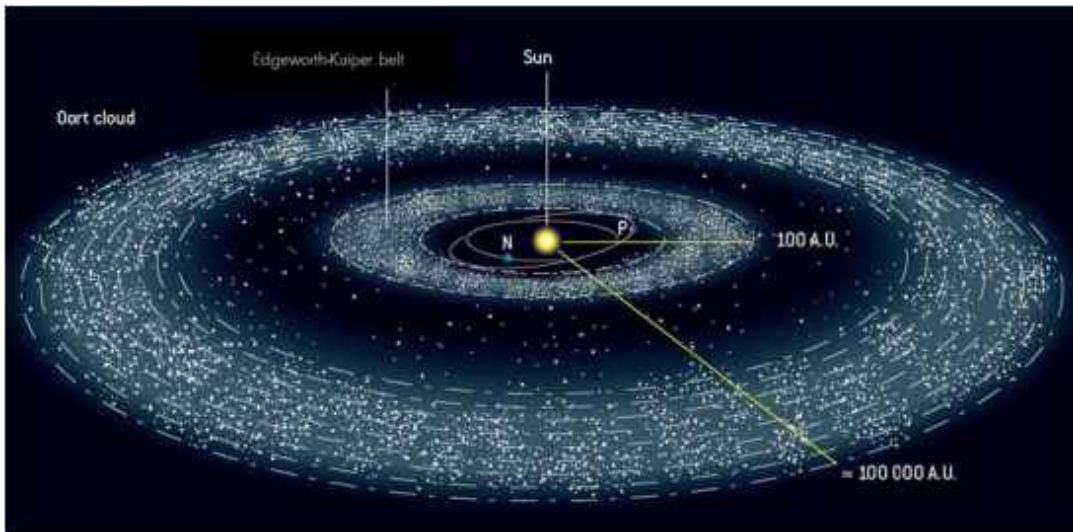


图 6.2: 外圈为奥尔特环形内层云，内圈为柯伊伯带（非线性比例）[1]

那么，佛经认为距离太阳约 16,189AU 左右的地方存在名为“阿迦尼吒天”的行星，这个观点符合现代天文学观测数据的推测吗？事实上，有科学家根据天文数据推测在奥尔特云内有一颗气态巨行星，名为堤喀（英语：Tyche）[543]。路易斯安那大学拉斐特分校的天文学家约翰·马泰塞和丹尼尔·惠特迈尔曾多次发表声明表示 [69, 120]，基于长周期彗星运行轨道的不规则性，他们发现了该假想天体存在的证据。他们推测这颗假设行星的轨道大约在海王星轨道位置的 500 倍之处，亦即离太阳有约 15,000 天文单位远，将近四分之一光年。据估计，奥尔特云的边界应在 50,000 天文单位外，因此该天体依然位于奥尔特云内，其轨道周期约为 180 万年。而我们关于“阿迦尼吒天”的拟合值 16,189AU 与上述科学家的预测值 15,000AU 相近。根据上面科学家对这颗假设行星的理论推测及佛经相关描述和推测，我们认为这颗假想天体就是佛经明确描述及我们分析的其半长轴约为 16,189 天文单位的“阿迦尼吒天”，其位置和周遭环境和现代科学家的推测基本一致。

最后，根据经文的描述：

诸比丘。阿迦尼吒上。更有诸天。名无边虚空处天。无边识处天。无所有处天。非想非非想处天。此等尽名诸天住处。[608]

在这里，“无边虚空处天”、“无边识处天”、“无所有处天”、“非想非非想处天”，这 4 类“诸天”构成了佛学上的“无色界”，佛经在这里并没有阐述它们之间的距离间隔关系。但是，根据前面的推理，我们有理由认为这 4 类“无色界诸天”关联的天体处于奥尔特云的半径为 20,000~50,000 天

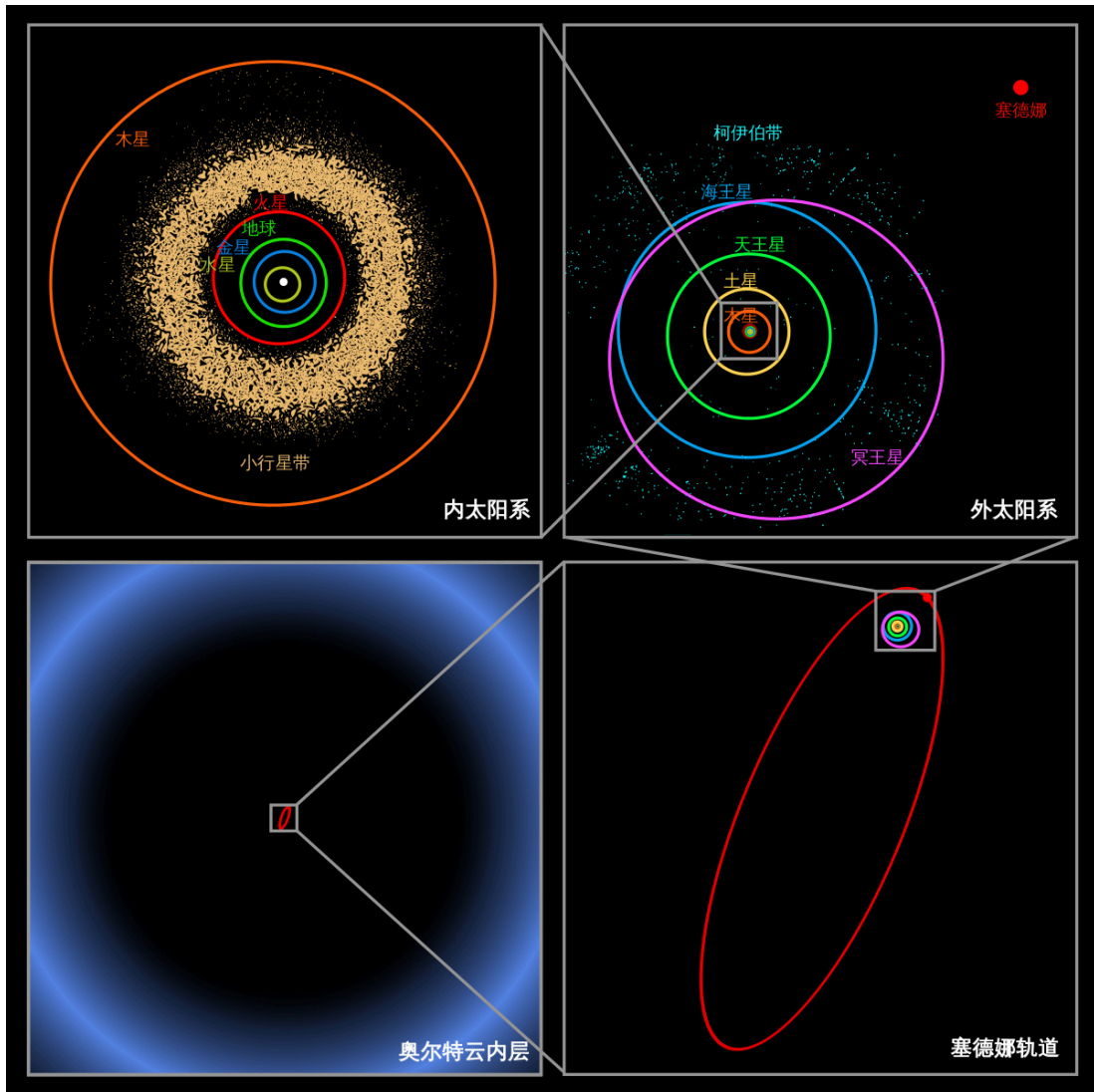


图 6.3: “诸天”关联天体所处环境结构图（顺序为左上，右上，右下和左下）

文单位（0.32~0.79 光年）的球形外层云团中，而这个球形外层云团外围延伸区域最远可以达到 10 万天文单位（约 2 光年）左右 [547]。

至此，佛经《起世经》关于“诸天”的现代解读到此结束。佛陀预言的“不恼天”、“善见天”、“善现天”、“阿迦尼吒天”，这 4 类“诸天”虽然尚未被现代天文学所观测到，但是其半长轴的预测值基本和现代天文学的假设性理论预测相符。同时，由前面的分析可知，佛经关于“四大天王天”到“不粗天”等 13 类“诸天”，都有具体的关联天体，其方位数值，间隔距离，所处环境等与现代天文学基本一致（如图 6.3 所示）。暂且抛开神话故事等文学叙述手法，我们不禁感慨万千，数千年前的佛陀又是如何知道如此具体且规模宏大的天文事实的呢？须知这些内容早已远超古代天文科学的探索水平，甚至远超现代天文科学的探索水平。

6.3 小结

结论 6.1 佛陀完全了解我们太阳系外部各行星的间隔距离及排布。

结论 6.2 “诸天宫殿”和我们认识范围内的各大行星之间存在关联关系，但是基于佛经还存在一些尚未被现代科学验证的关于“诸天宫殿”的描述，我们认为它们之间不能完全等同，为对应非等价关系（又称“一体多面”）。

结论 6.3 如果未来果真在佛经描述所推测出的位置及相关环境中发现了佛经所述的 8 颗行星，我们在这里提议，可以用佛经相关的“诸天”名称，即“不恼”、“善见”、“善现”、“阿迦尼吒”、“无边虚空处”、“无边识处”、“无所有处”、“非想非非想处”对这些行星进行命名，就像西方常用神话故事的名字对八大行星进行命名一样，譬如海王星为罗马神话中的海神尼普顿（*Neptune*）。

第七章 大小轮圆（铁围）山究竟在哪里？

在前文第5.1节和第6.1节中，我们分析到佛经的“诸天”和太阳系内的众多行星均有高度精准的关联关系，同时佛经还提及了8颗尚未发现的行星及它们的大概位置和周围环境，而最外层的行星已经处于太阳系最外围的奥尔特云 [547] 中。在这一章，顺着由内而外顺次扩展的思路，我们看看佛经对奥尔特云 [547] 及外面的世界是否存在描述。

7.1 轮圆山（铁围山）

诸比丘。其四大洲及八万小洲。诸余大山。及须弥山王等外。别有一山。名为轮圆（前代旧译云铁围山）。高六百八十万由旬。纵广亦有六百八十万由旬。弥密牢固。金刚所成。难可破坏。诸比丘。此轮圆外更有一重大轮圆山。由旬高广正等如前。其两山间。极大黑闇。无有光明。日月如是。有大威神大力大德。不能照彼使见光明。[614]

诸比丘。彼世界中。最大极吹僧伽多风。若来到此四洲界中。尔时此界四方大洲。并及八万四千小洲。余诸大山。及须弥留山王。擎举高一俱嚧舍。地分散破坏。略说如前。乃至七千踰阇那。地既擎举已。尘散破坏。诸比丘。但以得彼内轮圆山大轮圆山二山障碍。以障碍故不来于此。诸比丘。彼内轮圆大轮圆山。二山威德。有如是力。能大利益。为此四洲四世界中诸众生等。作依业故。[623]

复次阿那毗罗大风吹彼水沫。过四大洲八万小洲须弥山王并余一切大山之外。周匝安置。名曰大轮围山。高广正等六百八十万亿由旬。牢固真实。金刚所成。难可破坏。[600]

这三段经文，前两段选自《起世经》，而后一段选自《起世因本经》。都描述了两座大山，分别是轮围山（前代旧译云铁围山）和大轮围山。这两座大山远在“四大洲”、“须弥山王”等（地球）之外，两山之间无有光明。同时，在功能上，两座大山挡住了外界对太阳系的干扰和破坏，保护了四洲及四世界（地球）的诸众生（的生命）。

在这里，我们注意到“高六百八十万由旬”和“高广正等六百八十万亿由旬”这两个相差1亿倍的矛盾描述。我们根据前文第1.2节分析的1由旬约为4.42米，换算出680万由旬约为30085.28千米。而这个距离太小且远小于水星到太阳的57,910,000千米的距离，显然在太阳的照射范围之内，并不符合经文“无有光明”的描述。因此，我们认为正确的描述应该是“高广正等六百八十

万亿由旬”即扩大 1 亿倍之后的结果¹。那么，这山高约 3×10^{12} 千米，合约 $20110.766 AU$ ²。根据现代天文学 [547]，在距离太阳系约 2 万个天文单位的地方，如前文所提，正好有一种名为奥尔特云（Oort cloud）的球体云团，将整个太阳系包裹在球心的位置，如图7.1所示。

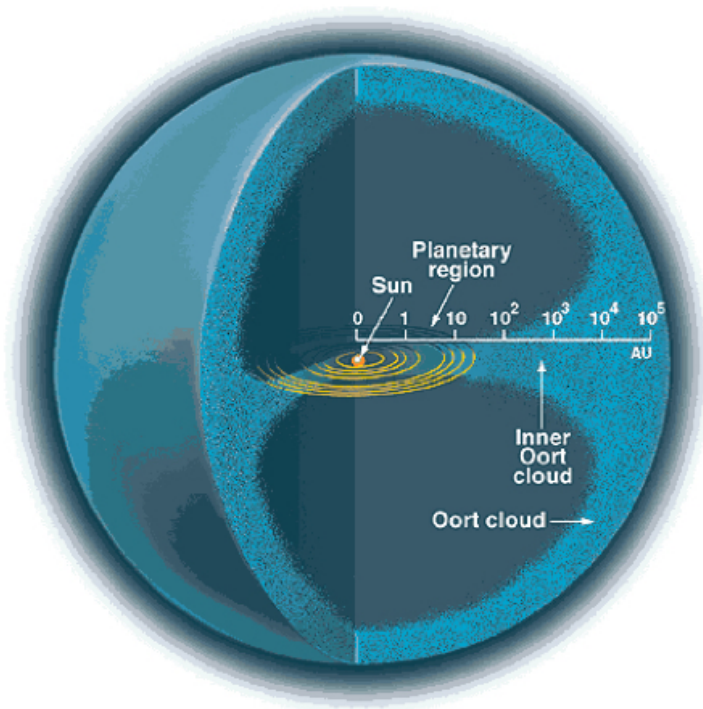


图 7.1: 奥尔特云（Oort cloud）将太阳系包裹在球心并“保护”

奥尔特云 [338] 可分为：一个半径为 20,000~50,000 天文单位（0.32~0.79 光年）的球形外层云团，和一个半径为 2,000~20,000 天文单位（0.03~0.32 光年）的环形内层云团。而由佛经推算出的 20110.766 AU 则恰好在环形内层和球形外层中间，同时这个距离也是荷兰天文学家扬·奥尔特推论 [547] 的，在 2 万天文单位处存在一个各向分布均匀的球形云团，作为多数长周期彗星的发源地的距离。

因此我们推测，佛经描述的轮圆山实际上是指具有双层结构的奥尔特云（Oort cloud），而它的部分天文学描述和意义也和佛经描述基本一致，太阳光确实无法穿透奥尔特云。这个例子再一次表明，佛经对数值大小的描述存在严谨性和内在的逻辑，佛经描述的世界，有很多对象，其方位数值在准确的换算之后能和我们已知的天文学知识高度契合。同时我们认为，《起世经》部分经文的数值描述中少了必要的数量单位“亿”，这很可能是在没有复印机的古代，经文传抄过程中所产生的疏误。

至此，我们可以了解到，佛经中描述的山并非指一般意义上的山，它可能和前文第2.5节分析的“须弥山”一样，在未知的“重叠世界”³中是一座与我们的想象不一样的实实在在的山。从奥尔

¹我们认为这个可能是古代经文传抄过程中所产生的计数单位缺失现象。

²1AU 为 1 天文单位，为 1 个地日距离，即 149597870 千米。

³尚未被主流科学界证实的假设，请参考前文第2.5节。

特云（Oort cloud）距离地球表面 2 万个天文单位及其为环绕包裹地球的球体云团可知，佛经将其描述为轮圆山，形象传神，是文学描写和科学严谨表述的高度统一，体现了佛经用词的严谨。

最后，佛经认为，在这个轮圆山外，还有一重大轮圆山。根据“轮圆”的这个定语 [347] 描述，我们推测这个大铁围山也是某种球形云团，在更外围将奥尔特云包裹。那么这个重大轮圆山究竟是什么？它又在哪里呢？

7.2 大轮圆山（大铁围山）

在上一节，我们通过佛经关于“轮圆山”（前代旧译云铁围山）的数值方位和形态功能描述，分析出“轮圆山”是指具有双层结构的奥尔特云（Oort cloud）。同时我们知道，佛经提及，在此山之外围，还有一重大轮圆山。那么这个大轮圆山又是什么？又在哪里？我们且看佛经《起世经》的相关介绍：

诸比丘。其四大洲及八万小洲。诸余大山。及须弥山王等外。别有一山。名为轮圆（前代旧译云铁围山）。高六百八十万由旬。纵广亦有六百八十万由旬。弥密牢固。金刚所成。难可破坏。诸比丘。此轮圆外更有一重大轮圆山。由旬高广正等如前。其两山间。极大黑闇。无有光明。日月如是。有大威神大力大德。不能照彼使见光明。诸比丘。彼两山间。有八大地狱。[614]

那么，在这里，我们再一次声明，这里的数值描述“六百八十万由旬”为一种经文传抄过程中所产生的疏误，其正确值应为“六百八十万亿由旬”，即 20110.766 天文单位。原因在前文有详细的解释，这里不再赘述。由此段经文“其两山间。极大黑闇。无有光明”可知，两山之间存在极其巨大的黑闇，而这个黑闇的最大特点是日月之光都不能将其照亮。经文紧接着就表明，两山之间有 8 个大地狱，即经文“诸比丘。彼两山间。有八大地狱”。

因此，弄清楚奥尔特云外的“黑闇”和“地狱”究竟是指什么天体，成为明白大轮圆山究竟是什么及其方位的关键。我们翻查多部佛经，发现《杂阿含经》的相关描述有助于我们理解：

尔时，世尊告诸比丘：“如日游行，照诸世界，乃至千日、千月，照千世界、千须弥山、千弗婆提、千阎浮提、千拘耶尼、千郁单越、千四天王、千三十三天、千炎魔天、千兜率天、千化乐天、千他化自在天、千梵天，是名小千世界。此千世界，中间暗冥，日月光照，有大德力，而彼不见。其有众生，生彼中者，不见自身分。” [156]

尔时，世尊告诸比丘：“有大暗地狱，彼诸众生生彼中者，不见自身分。” [156]

由上面两段可知，“小千世界”就是指由成千上万个类似太阳系构成的世界。因此，我们有理由相信这个“小千世界”就是指星系⁴ [496]，在此处也就是指我们的银河系 [386]，如图 7.2 所示。

第一段经文中“此千世界，中间暗冥，日月光照，有大德力，而彼不见。其有众生，生彼中者，不见自身分。”表示，在“小千世界”中间有一个叫“暗冥”的天体，日月之光都不能使其看见，而在该天体上的众生看不见自己的身体。同时第二段佛经又表示，在大暗地狱的众生看不见自

⁴注意！我们在后文将再次详细论证这个观点。



图 7.2: 欧洲南方天文台拍摄的 360 度全景的银河系图（由照片马赛克合成）。银河系的中心在视野的中心，银河的北方朝上。[578]

己的身体。结合上面两段的描述，我们认为“暗冥”就是“大暗地狱”，也是前面提及的“黑闇”，而这个日月之光都不能使其看见的“大暗地狱”就位于我们银河系中间。

那么，这个“大暗地狱”究竟是什么？现代天文学表明，在银河系的中心区域（银河系中间）存在着一个巨大的黑洞 [386]Sagittarius A* [523]。而黑洞 [510] 就是时空曲率大到光都无法逃脱的天体，其特性，位置等信息完全符合了佛经关于“大暗地狱”的众多描述特征。因此，我们认为佛经在此处所描述的“地狱”其实关联于我们银河系中的黑洞 [510]。

最后，我们回到前面的那个问题，大轮圆山又是什么呢？根据我们大轮圆山和小轮圆山之间存在地狱关联于黑洞 [510] 而银河系中存在黑洞的这两点，我们认为大轮圆山与包裹银河系的球状银晕 [495] (Galactic halo) 相关联，即在银河系主体（圆盘体）外围由稀薄的星际物质和某些类型的少量恒星所组成的球状区域。其大体成球状，范围很大，超过银河系扁平主体的 50 倍以上 [495]，如图 7.3 所示。

对比佛经对大小轮圆山的描述及其分别关联的球形奥尔特云和球状银晕，再根据它们的空间位置、银河系中心存在巨大黑洞等天文事实，我们发现佛经的描述可谓分毫不差。无论是大小轮圆山还是地狱，其部分外观形态、天文特性、空间方位结构等都与现代天文观测结果一致，让人叹为观止。

7.3 小结

结论 7.1 佛陀完全知道太阳系外围存在奥尔特云 [338] (*Oort cloud*)。同时，对其与地球之间的天文距离有着非常精准的数值描述（定量），对其形态作用（定性）等有着非常准确的符合现代天文学的认知。

结论 7.2 佛陀完全知道银河系中存在众多黑洞 [510]、银河系中间存在一个巨大黑洞 [523]

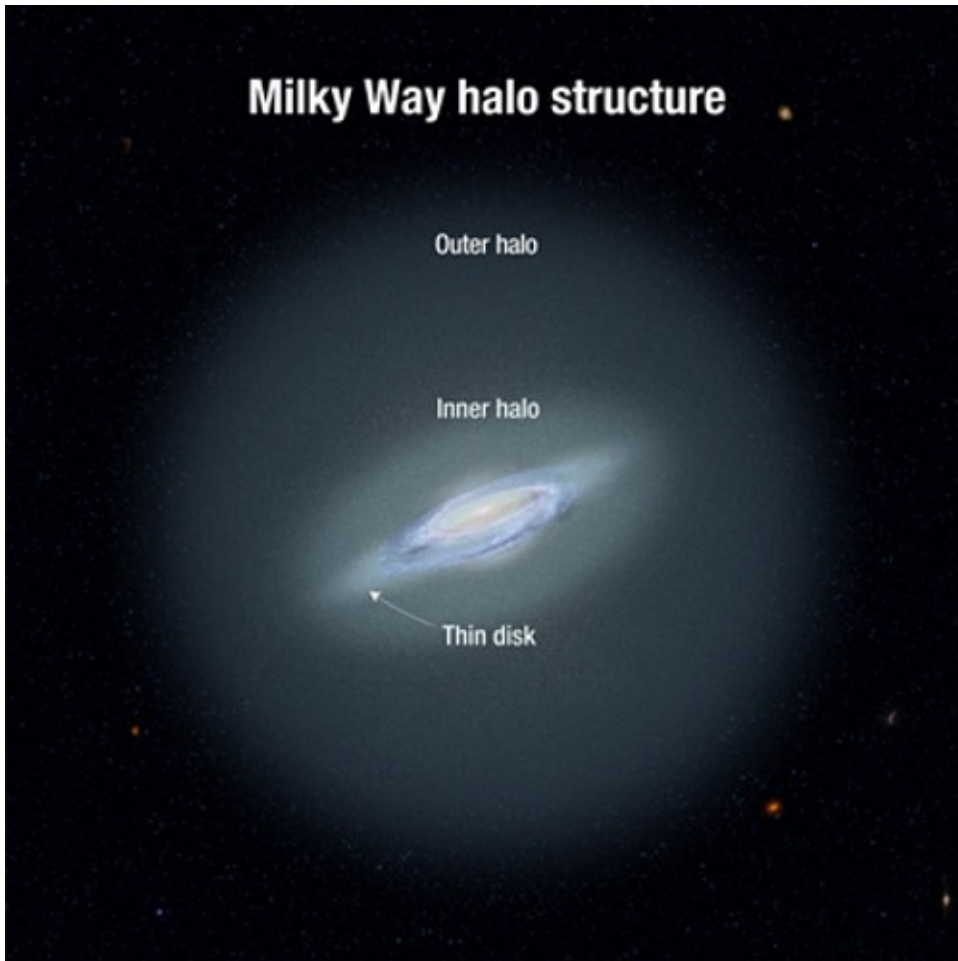


图 7.3: 外围包裹银河系的球状银晕 (*Galactic halo*), 分为内银晕 (*Inner halo*) 和外银晕 (*Outer halo*)。

及银河系外围存在球状银晕 [495] (*Galactic halo*)。同时这些对象在佛经描述的空间关系上能够互相印证, 更重要的是与现实宇宙中的空间关系一致, 符合“一致性互相印证”的条件, 并且与前面章节介绍的内容互相呼应, 一起构成佛经宇宙观的“证据链”。

结论 7.3 我们认为佛经是人类历史上最早的描述太阳系外围存在奥尔特云 [338] (*Oort cloud*)、银河系中间存在一个巨大黑洞 (*Sagittarius A** [523]) 及银河系外围存在球状银晕 [495] (*Galactic halo*) 的公开可查证的古代文献。

结论 7.4 当佛经单独出现“万”作为某数值的最后一位计数单位时, 我们要考虑是否少了一个“亿”。类似的, 当佛经出现“万亿”时, 我们要考虑是否多了一个“亿”。在没有复印机的古代, 经文传抄过程中所产生的疏误在所难免。

第八章 无法逃逸的地狱

在第七章，我们提到佛经描述了大小轮圆山之间的“地狱”-关联于黑洞 [510]，也表明银河系中心存在“大暗地狱”。那么，地狱是否真的与黑洞相关联呢？在这一章，我们进一步验证佛经对“地狱”的众多描述是否符合现代天文学对“黑洞”的观测事实¹及理论推导。

8.1 大小地狱的围绕分布结构

首先，让我们看看《起世经》的相关描述：

诸比丘。彼两山间。有八大地狱。[614]

诸比丘。彼八大地狱。各各复有十六小地狱。周匝围绕而为眷属。是十六狱。悉皆纵广五百由旬。[614]

以上两段经文的意思是，我们的银河系中存在 8 个大黑洞。在这些大黑洞中，每一个周围都分布着 16 个大小一样的小黑洞，并且这些小黑洞作为附属围绕在大黑洞周围。那么，这个描述符合现代天文学观测和相关的理论推导吗？根据 2018 年 4 月 5 号，国际著名的科学杂志《自然》刊登的一篇由美国哥伦比亚大学的天体物理学研究小组所发表的论文 [14] 可知，在银河系的中间，即超大质量黑洞 Sagittarius A* 的附近存在 12 个低质量（恒星质量）双星配对黑洞，并且这些小黑洞围绕着它旋转，如图8.1所示。

很明显，佛经描述的黑洞之间大带小的围绕结构被现代科学所证实。而这里的差异在于，现代科学发现的是 12 个小黑洞，而不是佛经所说的 16 个，问题出在哪里呢？实际上，尽管黑洞存在种种“神奇”特性，但因为其本身不发光且吸光，无法通过望远镜直接观测，确认黑洞存在的最好方式无非是：

- 寻找大量质量聚集在小空间内的直接或者间接证据 [510]。
- 或是当双星中的一方为黑洞时，来自另一方星球的气团不断流入黑洞，骤然激起的高温，这时 X 射线闪光等会发亮，此时可以间接发现黑洞的存在 [54]。

而在银河系中，目前科学家只找到 60 (five dozen) 个黑洞 [34] (不包含上述的小黑洞)。换言之，黑洞的科学探测工作是艰难的。因此，我们认为如果说还有 4 个小黑洞没有被发现，也是合理的。

¹黑洞本身无法被直接观测，但是科学家可以通过观测黑洞对周边天体的影响来研究黑洞的性质。

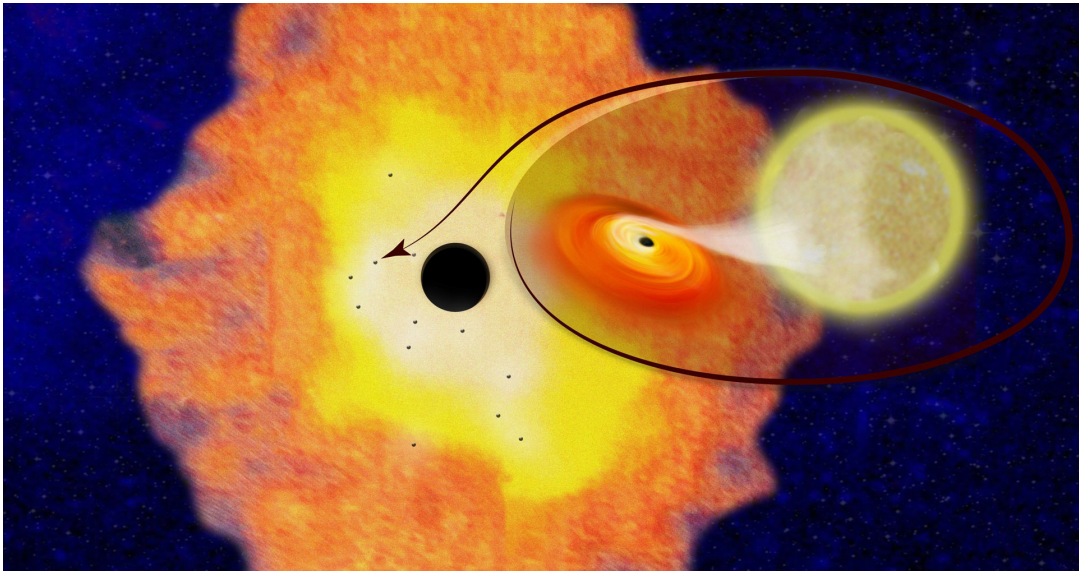


图 8.1: 哥伦比亚大学的天体物理学家发现了 12 个低质量双星配对黑洞，它们围绕着银河系中心 *Sgr A** (大黑洞) 旋转。它们的存在表明，在距离银河系中心仅 3 光年的距离内，可能有大约 1 万个黑洞。Credit: 哥伦比亚大学

8.2 地狱的数量

那么《起世经》一共描述了多少地狱呢？请看下面这段经文：

汝诸比丘。今应当知。彼之世界于两中间。别更复有十地狱住。[623]

所以，综合前面的内容，整部《起世经》中的大地狱先有 8 座，小地狱为 $8 \times 16 = 128$ 座，另外还有 10 座孤立的大地狱，总共 18 座大地狱，而大小地狱一共 146 座，合称“十八地狱”。那么，在佛经描述的整个宇宙中，难道只有“十八地狱”，即 146 个黑洞吗？

我们且看大乘 [320] 佛经《地藏菩萨本愿经》对地狱的描述：

地藏白言：“圣母，诸有地狱，在大铁围山之内。其大地狱，有一十八所。次有五百，名号各别。次有千百，名字亦别。” [170]

在这一段中，“地藏菩萨”认为大铁围山（银晕 - (Galactic halo)）之内，即银河系之内，除了十八大地狱外，还有 500 座中地狱及千百座小地狱，这些地狱（关联于黑洞）名字各异。

地藏答言：“仁者，我今承佛威神，及大士之力，略说地狱名号，及罪报、恶报之事。仁者，阎浮提东方有山，号曰铁围，其山黑邃，无日月光。有大地狱，号极无间。又有地狱，名大阿鼻。复有地狱，名曰四角。复有地狱，名曰飞刀。复有地狱，名曰火箭。复有地狱，名曰夹山。复有地狱，名曰通枪。复有地狱，名曰铁车。复有地狱，名曰铁床。复有地狱，名曰铁牛。复有地狱，名曰铁衣。复有地狱，名曰千刃。复有地狱，名曰铁驴。复有地狱，名曰烊铜。复有地狱，名曰抱柱。复有地狱，名曰流火。复有

地狱，名曰耕舌。复有地狱，名曰剝首。复有地狱，名曰烧脚。复有地狱，名曰啖眼。复有地狱，名曰铁丸。复有地狱，名曰诤论。复有地狱，名曰铁鉢。复有地狱，名曰多瞋。” [169]

这一段中，“地藏菩萨”列举了“阎浮提”所在的世界，即银河系中的 24 座大地狱。其中包括“无间地狱”（一般规模的“阿鼻地狱”）和“大阿鼻地狱”这两座佛教最著名的地狱。

地藏白言：“仁者，铁围之内，有如是等地狱，其数无限。更有叫唤地狱、拔舌地狱、粪尿地狱、铜锁地狱、火象地狱、火狗地狱、火马地狱、火牛地狱、火山地狱、火石地狱、火床地狱、火梁地狱、火鹰地狱、锯牙地狱、剥皮地狱、饮血地狱、烧手地狱、烧脚地狱、倒刺地狱、火屋地狱、铁屋地狱、火狼地狱，如是等地狱。其中各各复有诸小地狱，或一或二，或三或四，乃至百千，其中名号，各各不同。” [169]

而这一段中，“地藏菩萨”又列举了 22 座类似的地狱，这些地狱的眷属小地狱的数量，从 1 个到百千个不等，并明确表明“有如是等地狱，其数无限。”值得注意的是，佛经所说的“无限”实为一个数值巨大的有限数，并不能等同于现代数学的无限大。根据现代科学理论推测，银河系中有超过 1 亿颗恒星黑洞 [577]。因此，大乘 [320] 佛经《地藏菩萨本愿经》对地狱的数量描述和现代科学对黑洞数量的理论推测是相符的。

此外，根据现代科学分类，黑洞按它们的质量一般分为恒星级质量黑洞（Stellar mass black holes, 简称“sMBHs”）、中等质量黑洞（Intermediate mass black holes, 简称“IMBHs”）和超大质量黑洞（Supermassive black holes, 简称“SMBHs”）三类 [236]，虽然也有理论提出微型黑洞 [555]，又称作量子黑洞（quantum mechanical black holes），但是目前并没有在现实中发现这类黑洞。而《地藏菩萨本愿经》也存在类似的对地狱的“大、中、小”分类。因此，我们认为佛经对“地狱”在大小规模上的分类和现代科学对黑洞在大小规模上的分类存在某种程度上的一致性。

那么，为什么《起世经》只提到“十八地狱”？我们认为，就像太阳系有众多行星，佛陀在介绍“诸天”时选择了最有结构特性的典型进行介绍一样，由于地狱（关联于黑洞）数量过多，佛陀以某种特定的方式对地狱进行分类，以各类中选择典型的方式进行介绍。因此，《起世经》只提到（没有明确表明只有）“十八地狱”并不代表只有“十八地狱”。下面，我们将重点解读这经典的“十八地狱”。

8.3 经典“十八地狱”之“八大地狱”

首先，让我们看看《起世经》和《大般涅槃经》对八大地狱的描述。

《起世经》对八大地狱的描述为：

诸比丘。彼两山间。有八大地狱。何等为八。所谓活大地狱。黑（绳）大地狱。众合大地狱。叫唤大地狱。大叫唤地狱。热恼大地狱。大热恼地狱。阿毗脂大地狱。 [614]

北凉天竺三藏县无讖翻译的《大般涅槃经》对八大地狱的描述为：

是诸光明皆悉遍至阿鼻地狱、想地狱、黑绳地狱、众合地狱、叫唤地狱、大叫唤地狱、焦热地狱、大焦热地狱。 [163]

在这里，通过上下文对比，我们认为两部佛经对八大地狱的描述是高度统一的。几乎所有的地狱都存在一般规模和大规模两种形式，譬如，叫唤地狱和大叫唤地狱、热恼大地狱和大热恼地狱等。此外，我们认为《起世经》的活大地狱即为《大般涅槃经》的想地狱。

8.3.1 阿毗脂大地狱

接下来，就让我们看看《起世经》对阿毗脂大地狱的描述：

复次诸比丘。彼阿毗脂大地狱中。诸众生辈。生者有者化者住者。以恶不善业果报故。从于东方有大火聚。忽尔出生。炽然赫色。极大猛焰。一向洞赫。如是次第。南方西方及北方等。诸方各各皆有极大火聚出生。炽然光焰。悉皆猛赫。彼等于中。以此四方四大火聚之所围绕。渐渐逼近。共相和合。令诸众生受诸痛苦。乃至受彼大严切苦。[610]

复次诸比丘。彼阿毗脂大地狱中。诸众生辈。生者有者乃至住者。以恶不善业果报故。从于东壁光炎出已。直射西壁。到已而住。从于西壁光焰出已。直射东壁。到已而住。从于南壁光焰出已。直射北壁。从于北壁光焰出已。直射南壁。从下向上。自上射下。纵横交接。上下冲射。热光赫焰。腾沸相激。彼等于中以此六种大猛火聚。掷诸众生。以着其中。乃至受于极严切苦。[623]

众所周知，佛经中的“地狱”皆是以极其严酷的刑法惩罚罪人的地方，如果“地狱”关联于黑洞，那么“地狱众生”则显然关联于被黑洞吸收的宇宙物质。如果说地狱内部的情形关联于黑洞内部的情形，那么这两段佛经就描述了黑洞内部及周围的情况，即：

1. 东南西北四周各方存在极高温的猛烈大火聚（火焰聚合物），并且环绕在“众生”周围，同时向内部逐渐逼近合围。
2. 黑洞内部东南西北四周存在某种高温光焰墙壁，“众生”（被黑洞吞噬的物质）会在内部东西南北方向纵横交错的被喷射到高温光焰墙壁上。
3. 此外还存在从下向上及从上向下的双向冲射情况，而“众生”（被黑洞吞噬的物质）在这个过程中被掷（抛）射。即对应经文“从下向上。自上射下。纵横交接。上下冲射。热光赫焰。腾沸相激。”的描述。

结合现代天文学对黑洞的形态描述，我们认为此段佛经描述与黑洞吸积盘（accretion disk）[297]的结构形态和动力学规律基本一致，如图8.2所示。

根据现代天文学，吸积盘（accretion disc 或 accretion disk）[538]是一种由弥散物质组成的、围绕中心体转动的结构。在中心天体引力的作用下，其周围的气体会落向中心天体。当物质沿螺线落向黑洞时，强大的引力场使得物质摩擦并被加热（极高温）至辐射出 X 射线。这些盘状物经常于临近中心体的地方产生超高速喷流 [511]，喷流是天体附近喷射出的定向、狭长、高速高能物质流，被称为“宇宙火柱”。当周围的天体物质落入黑洞时会喷射出火焰般的喷流，即产生佛经所描述的上下冲射的天文奇观，如图8.2所示。此外，如果质量吸积率接近或超出爱丁顿吸积率时，吸积的气体在光学上变得太厚，无法在局部辐射所有耗散的能量。此时，辐射被束缚

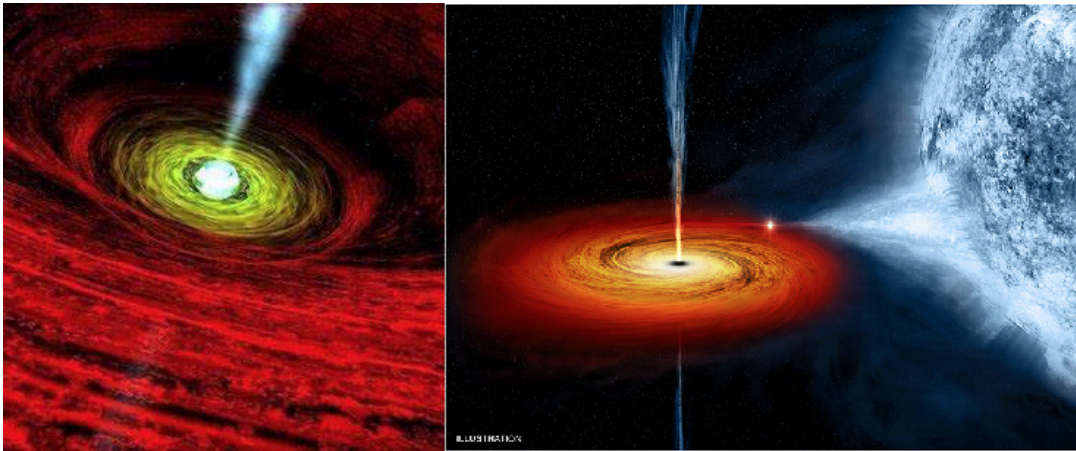


图 8.2: *Cygnus X-1* 黑洞吸积盘 (accretion disk), 艺术家的假想图。Credit: NASA/CXC/M. Weiss

住, 并随着吸积流向内对流 [43], 也就形成了东西南北方向纵横交错的被喷射到高温光焰墙壁上的情况。

如何确定佛经描述的上下冲射的天文奇观是黑洞喷流呢? 我们且看下面这段经文:

复次诸比丘。又于彼处世界中间。有诸风吹地狱。烧煮众生身肉脂髓。臭秽燄 [火 * 孛] 气响种种不净。诸比丘。彼风若来到此四洲世界中时。尔时四洲世界之中。所有众生乃至住者。彼等皆盲无复眼目。以其气恶臭处猛故。[623]

第一, 这一段经文再一次确认了银河系 (小千世界) 中间存在巨大的黑洞 (关联于地狱), 与前一章中《杂阿含经》的相关描述“此千世界, 中间暗冥 [156]”一致。第二, 这段经文描述地狱众生被烧煮之后, 其臭气外溢, 当宇宙中的风把臭气吹到其它地方的时候, 该地方的众生会眼盲。换句话说, 黑洞喷射强烈的伽马射线辐射 (Gamma Ray Burs [250]), 而这些伽马射线辐射 (臭气) 具备破坏性, 会让人眼瞎。黑洞喷射伽马射线 [511] 及伽马辐射具有强烈破坏性 [250] 等均被现代科学所证实。

在前文第2.2节中, 我们曾提及“须弥山出的种种香”与地球磁场的地磁线相关联, 而此处经文中“地狱众生臭气”则显然与黑洞喷射强烈的伽马射线辐射 (Gamma Ray Burs [250]) 相关联。因此, 对比佛经的描述, 暂且抛去神话、拟人和比喻等修辞手法, 数千年前的佛陀对黑洞高度精准的认知水平可谓令现代人都叹为观止。

最后, 我们还有一个问题没有验证解读, 那就是上面第二点中所提及的处于地狱 (关联于黑洞) 内部的“高温光焰墙壁”。这种地狱火墙 (高温光焰墙壁) 存在吗? 若存在的话, 它究竟是什么?

8.3.2 大地狱高温光焰墙壁 - 黑洞火墙悖论

在上一小节, 我们提到, 佛陀认为地狱 (关联于黑洞) 内部存在“高温光焰墙壁”, 而这种黑洞火墙 (black hole firewall) 是否存在是我们这一小节的主要话题。事实上, 我们翻查了关于黑洞的现代科学资料, 发现“黑洞火墙悖论”[512] 与此高度相关。

黑洞火墙的概念于 2012 年由四位物理学家提出：阿赫麦德·阿姆黑利 (Ahmed Almheiri)、唐纳德·马若夫 (Donald Marolf)、约瑟夫·波尔钦斯基 (Joseph Polchinski)、詹姆斯·苏利 (James Sully) [9]，以其姓氏字首又称 AMPS 火墙。美国加州理工学院的理论物理学家约翰·普瑞斯基尔 (John Preskill) [512] 说，“黑洞火墙悖论”[582] 其实并不复杂，科研人员设计了一个思想实验——如果一个倒霉的宇航员不幸落入黑洞会发生什么。关于这个问题，科学家得出了两个相互矛盾的结果：

- 按照广义相对论，会在黑洞的“奇点”被粉碎，落入黑洞无限致密核心，并且任何事物都不能从黑洞中逃逸。
- 按照量子理论，会遭遇高能量的量子密集地聚在一起形成的“火墙”，任何东西一触即焦，而能量和信息可以从黑洞中逃逸。

“黑洞火墙”的结果令人震惊，因为尽管“火墙”服从了量子规律，但是它却违反了爱因斯坦的广义相对论——无论他们是落入黑洞或是漂浮在空旷的星际空间中，自由落体的人应该感受到在宇宙任意处都同等的物理规律。这些正好体现了广义相对论与量子理论的直接冲突，也引出了人们关于“黑洞火墙悖论”的思考。

已故英国剑桥大学著名物理学家，现代最伟大的物理学家斯蒂芬·威廉·霍金 [377] 在接受《自然》杂志社记者采访时说：“在经典广义相对论的引力理论中，任何事物都不能从黑洞中逃逸，然而量子理论却能使能量和信息从黑洞中逃逸。”一些物理学家承认，对该现象的合理解释，需要一个能够完美合并引力与其他基本自然力的理论。但是，近一个世纪以来，物理学家始终没有发现这样的理论。霍金认为，“正确的处理方法仍然是一个谜”。[512]

目前学界对“火墙”概念仍有争议 [50]，并未全然接受这样的方案。2016 年科学家从 LIGO (Laser Interferometer Gravitational-Wave Observatory) 的观测中发现一些可能为火墙存在的证据 [51]，或其他违反广义相对论的现象存在的可能证据。如果证实了黑洞回音的存在，它将成为火墙或模糊球 (fuzzball) 存在的有力证据，并证实经典广义相对论在事件视界附近失效²。

因此，我们认为以目前科学的发展水平而言，还难以通过现代科学理论直接验证佛经提及的关于地狱（黑洞）内部存在“高温光焰墙壁”的观点。

8.3.3 阿鼻地狱

首先是《起世经》关于阿毗脂地狱受苦无有间断的描述：

复次诸比丘。更何因缘。彼阿毗脂大地狱者。称阿毗脂大地狱也。诸比丘。其阿毗脂大地狱中。于一切时。无有须臾得暂受乐乃至如一弹指顷时。是故称彼大地狱者。为阿毗脂也。[623]

然后，我们看看大乘 [320] 佛经《大般涅槃经》对阿鼻地狱的描述：

“大王，汝今已造阿鼻地狱极重之业，以是业缘必受不疑。大王，阿者言无，鼻者名间，间无暂乐故名无间。大王，假使一人独堕是狱，其身长大八万由延，遍满其中间

²注意，倘若该可能证据成立，也并非全盘推翻广义相对论，只是表明广义相对论在某些罕见的极端环境中失效。

无空处。其身周匝受种种苦。设有多人，身亦遍满不相妨碍。大王，寒地狱中暂遇热风以之为乐，热地狱中暂遇寒风亦名为乐，活地狱中设命终已若闻活声即便还活，阿鼻地狱都无此事。大王，阿鼻地狱四方有门，一一门外各有猛火，东西南北交过通彻八万由延。周匝铁墙铁网弥覆，其地亦铁，上火彻下，下火彻上。” [163]

在这里，我们认为这一段关于阿鼻地狱内部情况的描述和前面《起世经》关于阿毗脂大地狱的描述是一致的，这验证了《起世经》的阿毗脂大地狱即为《大般涅槃经》的阿鼻地狱。其次，因为佛经单位常为音译的缘故，这段出现的度量单位“由延”即为“由旬”。根据我们前面的换算公式，80000 由旬约为 353.6 千米，第二段经文中“假使一人独堕是狱，其身长大八万由延，遍满其中间无空处。”表明黑洞中的空间高度歪曲，里面的物质存在被拉长拉大的面条效应 [580]。最后，最需要注意的是，这段经文表明，从受刑者的视角来看，无论堕入这个地狱的众生的数量是多少，都将遍满其中间，并且没有空处。每一个众生，其身周匝都会受种种苦，并没有因为有其它众生处于某一个众生周围而为其挡灾。在这个过程中，受刑者似乎身处一个狭小的束身空间，受四方上下高烈烈火所烘烤。换言之，这里描述了一种非常奇特的空间结构，根据现代科学的理论推导，在黑洞中存在事件视界（event horizon，一种时空的曲隔界线） [510]，而任何东西或任何人一旦进入事件视界，就会很快地到达无限致密的区域（经文“遍满其中间无空处”）和时间的终点。因此，我们认为佛经对“地狱”（关联于黑洞）的这个表述存在科学理论依据。

8.4 经典“十八地狱”之“十大地狱”

在经典的“十八地狱”中，除了上面提及的“八大地狱”，还有另外“十大地狱”。

首先是《起世经》的描述：

彼之世界于两中间。别更复有十地狱住。何等为十。所谓頞浮陀地狱。泥啰浮陀地狱。（。）阿浮地狱。呼呼婆地狱。阿吒吒地狱。搔捷提迦地狱。优钵罗地狱。波头摩地狱。奔荼利地狱。究牟陀地狱。 [623]

其次是《起世因本经》的描述：

何等为十。所谓頞浮陀地狱。泥罗浮陀地狱。阿呼地狱。呼呼婆地狱。阿吒吒地狱。搔捷提迦地狱。优钵罗地狱。波头摩地狱。奔荼梨地狱。拘牟陀地狱。 [606]

最后是《立世阿毗昙论卷第一·地动品第一》的描述：

如是佛世尊说。比丘。有大地狱。名曰黑闇。各各世界外边悉有皆无覆盖。此中众生自举其手。眼不能见。虽复日月具大威神。所有光明。不照彼色。佛说。如是黑闇地狱。住在何处。两两世界铁轮外边。名曰界外。是寒地狱。一名頞浮陀。二名涅浮陀。三名阿波波。四名阿吒吒。五名嚧吼吼。六名郁波缕。七名拘物头。八名苏健陀固。九名分陀利固。十名波头摩。 [594]

在这里《起世经》和《起世因本经》的描述是一致的。与前面的“八大地狱”对比，我们认为，这里的列举的“十大地狱”，其最大的特点是没有眷属小地狱，为孤立地狱，即与孤立黑洞相关联。

因此，我们认为佛经《起世经》和《起世因本经》在这里以地狱是否孤立进行划分。由前文分析可知，地狱（关联于黑洞）数目无限，根据现代科学理论推测，银河系也不只存在 146 个黑洞。因此，这里再一次强调，经典的“十八地狱”是佛陀选取了其中的典型进行介绍，而并非表明宇宙间只有“十八地狱”。

8.4.1 波头摩地狱

在这里，我们选取一座孤立的地狱进行解读：

诸比丘。其波头摩地狱处所。若众生辈。离彼一百踰闍那住（踰闍那者隋数四十里也）。为彼狱火光焰所烧。若离五十踰闍那住。诸众生辈。皆盲无眼。离二十五踰闍那住。诸众生辈。身之血肉自然破散。[623]

根据前文第4.4节对“踰闍那”的换算可知，“踰闍那”分为两种，分别是 18,288 米的“北方踰闍那”和 38,080 米的“天文踰闍那”。因此，经文提及的 100“踰闍那”为 1828.8 千米或 3808 千米，50“踰闍那”为 914.4 千米或 1904 千米，而 25“踰闍那”为 457.2 千米或 952 千米。显然，这里谈论了在 3 个不同距离下的不同影响：

1. 在 100 踰闍那处（1828.8 千米或 3808 千米）被光焰所烧，我们认为这个是“波头摩”黑洞吸积盘 [297] 的半径，黑洞吸积盘内的物质因为摩擦产生高温高热。
2. 在 50 踰闍那（914.4 千米或 1904 千米）众生皆盲无眼，我们认为这个是“波头摩”黑洞的史瓦西半径（Schwarzschild radius）[537]，该值的含义是，如果特定质量的物质被压缩到该半径值之内，将没有任何已知类型的力可以阻止该物质自身的重力将自己压缩成一个引力奇点（Gravitational singularity）[554]，任何东西，甚至光，都无法从事件视界（史瓦西半径内）向外逃逸。在那范围内，空间高度扭曲，所有光线的方向都指向黑洞内部，对于处在这个范围内的“众生”而言，他看到的四周都是黑洞内部，故”“诸众生辈。皆盲无眼”。
3. 在 25 踰闍那（457.2 千米或 952 千米）众生身之血肉自然破散，需要注意的是，这里阐述的是“自然破散”，而非“烧焦”，虽然前面提及 100 踰闍那处会被光焰所烧。在这里，我们认为 25 踰闍那处于“波头摩”黑洞内部，其内部物质将被不断增强的潮汐力拉长而撕裂，一般称为面条化或面条效应 [580]。这里描述的是面条化到一定程度时产生的“自然破散”现象。

由上面第 2 点可知，“波头摩”黑洞的史瓦西半径为 914.4 千米或 1904 千米，大致满足现代天文学关于中等质量黑洞（Intermediate-mass black hole）[526] 的定义，如表8.1所示。这个例子再次说明，佛经的数值及其度量单位存在高度严谨性及内在逻辑。

8.4.2 “波头摩地狱尽”需要的时间

首先，“波头摩地狱尽”需要的时间即为“波头摩”黑洞蒸发所需要的时间。因为黑洞的大小由事件视界的距离或是史瓦西半径来决定，与质量 M 成正比。根据以下公式 [581]：

$$r_s = \frac{2Gm}{c^2} \approx 2.95 \times \frac{m}{M_\odot} km \quad (8.1)$$

类型	概略质量	概略半径
超大质量黑洞	10^5-10^{10} 太阳质量	0.001 -400 天文单位
中等质量黑洞	1000 个太阳质量	1000 千米级别 (地球半径)
恒星黑洞	10 个太阳质量	30 千米
微型黑洞	最大至月球质量	最大至 0.1 毫米

表 8.1: 黑洞分类 [581]

其中, r_s 是史瓦西半径; M_\odot 是太阳的质量; m 代表天体质量; G 代表万有引力常数, 即 $6.67 \times 10^{-11} N \cdot m^2/kg^2$; c^2 代表光速的平方值, 即 $(299,792,458 \text{ m/s})^2 = 8.98755 \times 10^{16} \text{ m}^2/\text{s}^2$ 。

及前文的分析可知, “波头摩”黑洞的质量约为太阳质量的 $914.4 \div 2.95 \approx 310$ 倍或 $1904 \div 2.95 \approx 645.4$ 倍。其次, 根据霍金辐射 (Hawking radiation) [94] 理论中黑洞完全蒸发掉所花费的时间公式:

$$t_{ev} \approx 2.1 \times 10^{67} \times \left(\frac{m}{M_\odot}\right)^3 \text{ years} \quad (8.2)$$

可知, 此“波头摩地狱尽” (黑洞蒸发) 所需要花费的时间约为 6.256×10^{74} 年或 5.646×10^{75} 年。

最后, 根据宇宙大爆炸理论 (The Big Bang Theory) [325], 我们的宇宙诞生于 138.2 亿年前, 即 1.382×10^{10} 年, 远远小于“波头摩地狱尽”所需要的时间。

8.4.3 十六眷属小地狱

《起世经》关于十六小地狱的介绍:

诸比丘。此八大地狱。各各复有十六小地狱。周匝围绕。而为眷属。是十六狱。悉皆纵广五百由旬。何等十六。所谓黑云沙地狱。粪尿泥地狱。五叉地狱。饥饿地狱。焦渴地狱。脓血地狱。一铜釜地狱。多铜釜地狱。铁碓地狱。函量地狱。鸡地狱。灰河地狱。斫截地狱。剑叶地狱。狐狼地狱。寒冰地狱。[614]

佛经这里表明十六个小地狱, 悉皆纵广五百由旬, 由 1 由旬为 4.42 米可知, 其史瓦西半径 [537] 为 $4.42 \times 500 = 2.210$ 千米。又根据公式 8.1 可知, 其质量约为太阳质量的 0.749 倍, 大致属于恒星黑洞类型, 即小型黑洞。因此, 佛经在这里描述的小地狱与现代天文学对小型黑洞的定义在某种程度上一致。

《起世经》中的地狱, 有非常多类似西方神话中关于地狱所描述的事物, 有些甚至几乎一样。譬如: 狱卒 (守狱者)、黑紫色的地狱恶犬、粪尿热泥、无数密密麻麻的小铁虫、地狱烈火、灰河 (类似西方神话中的冥河)、铁嘴黑鸟、狐狼、刀林、融赤铜汁、铁钳和热铁丸等各种刑具、酷热及酷寒环境等。

值得注意的是, 《起世经》表明, 在十六眷属小地狱中, 当某罪人从小地狱受罪结束出来后, 还会依次进入下一个有着不同惩罚内容的小地狱, 顺次接受折磨, 最后由寒冰地狱出来。譬如下面经文所描述:

诸比丘。彼等众生。经历无量久远长道。从黑云沙地狱中出。出已复走。求屋求宅求救求覆求归依处。作是念已。又复入于粪屎热泥小地狱中。[614]

诸比丘。彼等地狱诸众生辈。有时多时长道久远。从粪屎泥小地狱出。出已奔走。求室求宅求护求洲及归依处。即入五叉小地狱中。[614]

这些描述似乎喻示众多临近的小黑洞之间存在某种空间隧道³。对于这些以地狱众生（被黑洞吞噬的物质）视角描述的内容，我们认为以某种形式存在于黑洞内部。但是，由于黑洞存在事件视界 [581]，从理论上讲任何人都难以知道里面发生了什么。所以，我们无法找到它们的关联物，只能暂且将它们视为一种神话故事叙述。正因为此，我们认为这属于佛经描述特有的“一体多面”现象，也符合前文第2.5节所提及的“重叠世界”假设。

8.5 地狱之声

然而，在 2022 年 5 月 4 日，美国国家航空航天局 NASA 发布了一段长达 34 秒的音频 [588]。该音频是根据距地球约 2.4 亿光年英仙座中心黑洞发出的声音合成。2003 年，天文学家发现了令人惊讶的事情：声波在英仙座星系团中心的超大质量黑洞周围的大量气体中传播，该星系团现在以其怪异的哀号声而闻名。NASA 说，近 20 年前在那里发现的声波今年首次“提取出来并发出声音”。这段时长 34 秒的音频在社交媒体广泛传播。许多网友在听完该音频后，纷纷表示其是恐怖的宇宙惊悚，是地狱之声⁴。

而佛经对地狱会产生心惊怖畏的大吼及啼哭哀号的声音，有诸多相关描述。譬如《正法念处经卷第七·地狱品第三之三》的描述：

以炎燃铁钵盛之。置其口中。大苦逼恼。发声大吼。如是吼声。余地狱中。则不如是。彼诸罪人。生大悲苦。唱声吼唤。大吼之声遍满虚空。[132]

何故名曰大吼地狱。以受无量种种苦恼。发声大吼。是故名曰大吼地狱⁵。[132]

以及《正法念处经卷第十一·地狱品第三之七》的相关描述：

阎魔罗人。声如雷吼。罪人闻之。恐怖更增。[146]

去彼地狱三千由旬。闻地狱人啼哭之声。悲愁恐魄。极大忧恼。已受无量种种苦恼。坚恶叵耐。如是无量百千万亿。无数年岁。闻大焦热大地狱中。地狱罪人啼哭之声。既闻啼哭。十倍恐魄。心惊怖畏。[146]

结合前文的诸多分析，我们不禁要问，这些能构成互相印证关系的内容，难道仅仅只是一种巧合吗？

³事实上，爱因斯坦就曾经提出类似的时空洞（Wormhole）[471]的观点。这个概念又称为爱因斯坦-罗森桥，也译作蛀孔，是宇宙中可能存在的连接两个不同时空的狭窄隧道。

⁴读者可以通过网络搜索引擎，以关键字“黑洞的声音”来查询并获取该段音频及相关的报道信息。

⁵此处的“大吼地狱”，即前文的“大叫唤地狱”。请参考前文第8.3节。

8.6 小结

结论 8.1 我们认为佛经很可能是人类历史上最早的论述银河系中存在黑洞，并且对黑洞有着详细描述的可公开查证的古代文献。

结论 8.2 佛陀对黑洞大小的分类与现代天文物理学相似，对黑洞的史瓦西半径及内部存在空间歪曲等均有现代科学水平的认知。

结论 8.3 本章内容与第七章构成互相印证关系，佛经关于黑洞的部分描述与现代天文学一致，符合“一致性互相印证”的条件，与前面章节介绍的内容互相呼应，一起构成佛经宇宙观的“证据链”。

结论 8.4 佛陀对与黑洞 [510] 关联的“地狱”的描述中，除了一部分可以被现代科学前沿理论验证外，其余大部分远超目前科学水平，我们难以进行现代科学验证。

结论 8.5 佛经描述的“地狱”和我们认识范围内的黑洞 [510] 之间存在很好的关联关系，但是由于佛经关于“黑洞”的众多描述中还有很多尚未被现代科学所证实，譬如黑洞中存在受罪的另类的生命（暂归为神话故事）。因此，基于目前的认知水平，我们认为我们所认识的黑洞不能和佛经描述的“地狱”完全等同⁶，它们之间的关系为对应非等价关系（又称“一体多面”）。

⁶注意！通过后文更多的经文解读可知，佛经也描写了很多与黑洞无关的“地狱”。

第九章 三千大千世界

在这一章，我们将介绍著名的佛学宇宙概念“三千大千世界”，我们且看下面的经文：

今此世间。天地众生。所居国土。云何转合。云何转散。云何转散已而复还合。云何转合已而安住也。[608]

用现代的话来说就是，现今这个世间，众生所生活的大地是如何在旋转中合并、旋转中散开、旋转中散开后又重新（在旋转中）合并而最后安住。佛陀为了解释上面这个连众多长老辈都觉得甚奇稀有并且不可思议的问题，首次提出了“三千大千世界”的概念。下面我们就这个概念及相关问题进行完整的解读。

9.1 “一千世界”的定义

诸比丘。如一日月所行之处。照四天下。尔所四天下世界。有千日月。诸比丘。此则名为一千世界。诸比丘。千世界中。千月千日千须弥山王。四千小洲四大洲。四千小海四大海。四千龙种姓四大龙种姓。四千金翅鸟种姓四大金翅鸟种姓。四千恶道处种姓四大恶道处种姓。四千小王四大王。七千种种大树。八千种种大山。十千种种大泥犁。千阎摩罗王。千阎浮洲。千瞿陀尼。千弗婆提。千郁多罗究留。千四天王天。千三十三天。千夜摩天。千兜率陀天。千化乐天。千他化自在天。千诸摩罗天。千梵世天。[608]

佛陀在这里以大家熟知的“一日月”（即太阳和月亮）为基础，定义了“一日月”的范围，即一日月所运行的能照耀四天下的范围。这个“四天下”，我们认为是东南西北四个方位的天下，也就是当时人们居住的“四天下世界”，即地球，进一步的也可以代指太阳系¹。接下来，“一千世界”由众多“四天下世界”所组成，在其中有千日月，即“一千世界”由众多类似太阳系的恒星系统组成。

根据上面经文的描述，我们可以反向推导出一世界平均包含的内容：一月一日、一须弥山王、四小洲四大洲、四小海四大海、四龙种姓四大龙种姓、四金翅鸟种姓四大金翅鸟种姓、四恶道处种姓四大恶道处种姓、四小王四大王、七种种大树、八种种大山、十种种大泥犁、一阎摩罗王、一阎浮洲、一瞿陀尼、一弗婆提、一郁多罗究留、四天王天、一三十三天、一夜摩天、一兜率陀天、一化乐天、一他化自在天、一诸摩罗天、一梵世天等。

¹正如我们常用北京来代指中国。

在这里需要注意的是，我们认为并不是所有的世界都会包含上述内容。因为经文在此处的“千”并非一个严格的计数单位，用“千”更多的是比喻很多²。

9.2 “三千大千世界”的定义

诸比丘。如此小千世界。犹如周罗。名千世界。诸比丘。尔所周罗一千世界。是名第二中千世界。诸比丘。如一第二中千世界。尔所中千一千世界。是名三千大千世界。诸比丘。此三千大千世界。一时转合。一时转合已而还复散。一时转散已而复还合。一时转合已而安住。如是世界周匝转烧。名为败坏。周匝转合。名为成就。周匝转住。名为安立。是为无畏一佛刹土众生所居。[608]

以下为逐句翻译，括号内为补充说明。

1. 诸比丘。如此小千世界。犹如周罗。名千世界。【共 17 字】

译文：各位出家僧，这种小千世界（即上文有千日月的一千世界），看起来就像头发绕卷起来盘在头上的周罗一样（呈旋涡状），叫做千世界。

评注：能有数量巨大的太阳（恒星），整体又呈现出螺旋状的天体，我们有理由认为就是现代天文学里宇宙基本的构成单位-星系 [386]。经文此处定义千世界为核心概念，下文皆是围绕星系概念展开描述。

2. 诸比丘。尔所周罗一千世界。是名第二中千世界。【共 19 字】

译文：各位出家僧，把很多个小千世界盘旋起来就是中千世界。

评注：“中千世界”是指把银河系或者河外星系等星系旋转盘附在一起而构成的星系团 [384]，这里的周罗为动词。

3. 诸比丘。如一第二中千世界。尔所中千一千世界。是名三千大千世界。【共 27 字】

译文：各位出家僧，就像中千世界所构成那样，数以千计的中千世界构成了三千大千世界。

评注：“三千大千世界”类似于由星系团聚合而成的超星系团 [481]。此处没像前一句那样表明是盘旋而成，而是说由各星系团集合构成，体现一种描述的严谨。

4. 诸比丘。此三千大千世界。一时转合。一时转合已而还复散。一时转散已而复还合。一时转合已而安住。【共 40 字】

译文：各位出家僧，这个三千大千世界中，旋转与合并会同时发生，旋转聚合一起之后还会以旋转的方式散开，旋散之后还会旋转聚合回来，既而旋转合并后便很稳定的安住不再分离。

评注：经文此处描绘“三千大千世界”中一个让人迷惑的天文现象，根据此段经文所体现的一系列描述性的交互动词，以及上文把“千世界”作为基本核心描述对象的事实，我们认为这段是描述两个天体的交互过程。即两个天体会旋转着合并，合并后会分开，等分开后又会再次合并，然后就安住不再分开。再根据“千世界”的定义及上面的分析，我们有理由相信此处经文所描述的现象正好就是两星系经过几十乃至上百亿年的碰撞合成过程 [385]。而

²佛经也并非缺乏描述巨大数值的计数单位，譬如，“万亿”等。

这几句经文恰恰回答了众长老辈觉得甚是稀奇的问题，即“今此世间。天地众生。所居国土。云何转合。云何转散。云何转散已而复还合。云何转合已而安住也。”，是全品经文的核心。最重要的是，此处的描写与前面关于“三千大千世界”的定义构成“互相印证”

5. 如是世界周匝转烧。名为败坏。周匝转合。名为成就。周匝转住。名为安立。【共 28 字】
 译文：如果这种世界其内部一切（周匝）都在旋转中烧毁，就叫败坏。如果都在旋转中合并，就叫成就。如果都在稳定旋转，就叫安立。
 评注：根据上文把“千世界”作为基本核心描述对象，我们认为这里描述的是星系运行变化的三种状态：第一，星系灭亡，即在旋转中烧毁（败坏）。第二，两星系通过碰撞合成新的星系（成就）。第三，星系内部处于稳定的旋转状态（安立）。
6. 是为无畏一佛刹土众生所居。【共 12 字】
 译文：这就是无畏佛刹土众生所居住的地方。
 评注：无畏刹土即是指娑婆世界，在后面的经文中，佛陀还特意解释了为什么叫无畏佛刹。

9.3 “三千大千世界”的现代解读

“千世界”不是指一千³个世界，是名叫“千世界”的宇宙构成对象，也就是现代宇宙基本构成单位：星系。佛陀把星系作为最基本的描述对象，宇宙由小千，中千，大千层层嵌套构成，即星系 [386]、星系团 [384]，超星系团 [481] 逐层集合构成。这一点与现代天文学研究宇宙的基本构成单位及分类法基本一致。

9.3.1 星系

星系 (Galaxias, 即“小千世界”) 本身在旋转 (犹如周罗, 周罗者隋言髻也外国人顶上结少许长发为髻)。譬如, 银河系, 如图9.1所示。

9.3.2 星系团

由众多星系聚合的星系团 (Cluster, 即“中千世界”) [384] 本身也在旋转, 即内部有很多星系围绕着某些东西在旋转。

首先, 根据现代天文学可知, 星系团 [560] (Galaxy clusters、Cluster of galaxies) 是由星系组成的自引力束缚体系, 通常尺度在数百万秒差距或数百万光年, 包含了数百到数千个星系。而包含了少量星系的星系集团叫做星系群。

其次, 星系团按形态大致可分为规则星系团和不规则星系团两类。规则星系团以拥有 1,000 个以上被确认星系的后发座星系团 (阿贝尔 1656) [296] 为代表, 大致具有球对称的外形, 所以又可以叫球状星系团。不规则星系团, 又称疏散星系团。它们结构松散, 没有一定的形状, 也没

³经文在此处的“千”并非一个严格的计数单位, 译文用“千”更多是引申指“极多”。譬如我国战国时期 (公元前 475 年—公元前 221 年) 典籍《韩非子·难势》[502] 的描述: “且夫治千而乱一, 与治一而乱千也, 是犹乘骥驎而分驰也, 相去亦远矣。”



图 9.1: 状如周罗的小千世界 - 星系

有明显的中央星系集中区，例如室女星系团 [349] (Virgo cluster) 是位于室女座 (Virgo) 的一个不规则星系团 (cluster of galaxies)，由 2500 多个星系 (Galaxy) 组成。

最后，现代科学研究表明 [79]，某些星系团存在旋转现象。科研人员 Hrant M. Tovmassian 通过一种基于星系团图像上速度高低的成员星系分布的星系团旋转检测方法发现，在研究的 65 个星团中，有 17 个是旋转的。该研究关于星系团存在高旋转率的结论，支持了星系团是由巨大的原始气体云形成，并保留了原始气体云的旋转的观点。除非它们与其他星系团和星系群合并，从而阻止了旋转。

9.3.3 超星系团

超星系团 (Supercluster，即“三千大千世界”，也就是一佛刹的组成单位) 由星系团构成，在这里佛经没有再用“周罗”一词，即没有强调其本身存在旋转结构，否则会用“尔所周罗一中千世界”，而不是原文的“尔所中千一千世界”。

根据现代天文学可知 [481]，超星系团是在宇宙的大尺度结构中，比星系团和星系群更大的结构。可观测宇宙中的超星系团约有 1,000 万个。譬如，室女座超星系团 [550] (英语: Virgo

Supercluster, 简称 Virgo SC) 或本超星系团 (Local Supercluster, 简称 LSC 或 LS) 就是个不规则的超星系团, 包含银河系和仙女座星系所属的本星系群在内, 至少有 100 个星系团与星系群聚集在直径 33 百万秒差距 (1 亿 1 千万光年) 的空间内, 是在可观测宇宙中数以百万计的超星系团中的一个。图9.2为室女座超星系团。

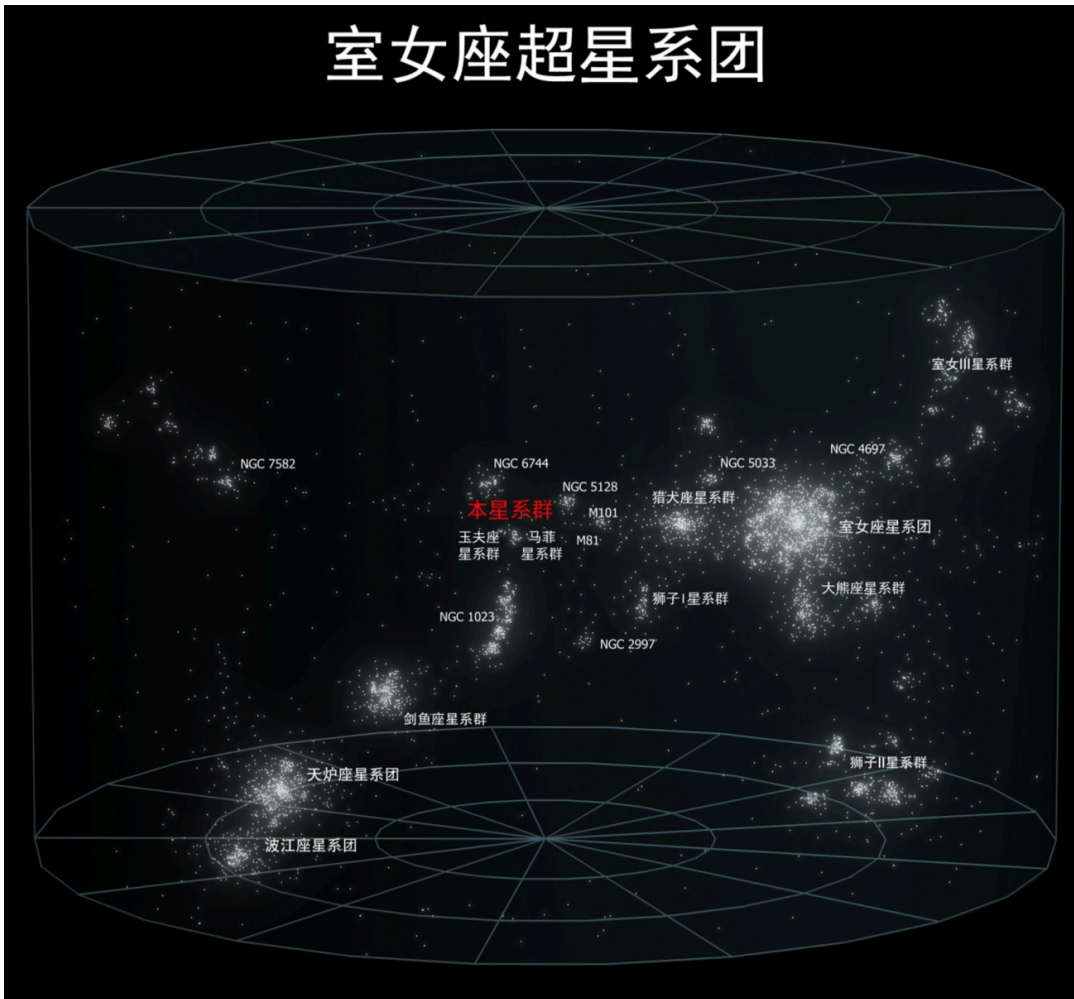


图 9.2: 室女座超星系团

9.3.4 星系碰撞过程

两个星系之间存在某种动态交互过程 (Galactic Collision, 星系碰撞) [385]。这一点由“转合”二字体现。并且佛经明确表示这种动态交互按照先后顺序有三种情况, 首先, 旋转合并后会各自分开, 其次, 分开后会再旋转合并, 最后, 旋转合并后不再分开, 如图9.3所示。

星系在碰撞过程中会有 3 种结果: 第一, 星系灭亡, 即在旋转中烧毁。第二, 两星系内部通过碰撞合成新的星系。第三, 星系内部处于稳定的旋转状态。

譬如, 仙女星系 [246] (Andromeda Galaxy; M31; NGC 224) 和银河系同处于本星系群, 直

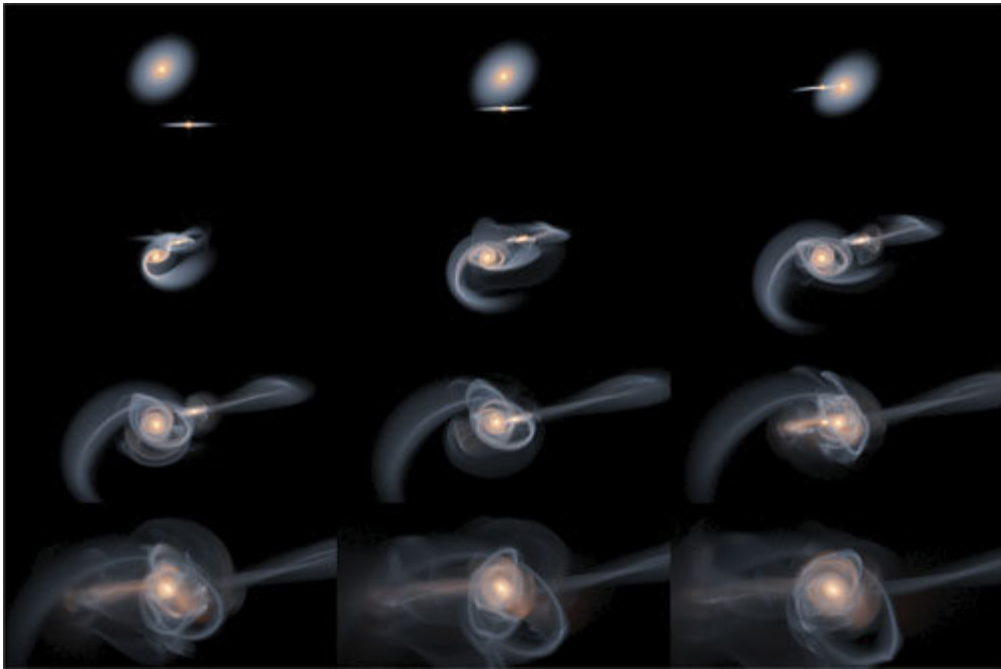


图 9.3: 两星系碰撞过程的模拟图 [22] (顺序: 从左到右, 从上到下) 与经文“此三千大千世界。一时转合。一时转合已而还复散。一时转散已而复还合。一时转合已而安住。[608]”的描述一致。

径至少是银河系的 1.6 倍。仙女星系是本星系群中最大的星系, 正以每秒 300 公里的速度朝向银河系运动。科学家预言, 在 45 亿年之后, 仙女座星系将会和银河系相互碰撞, 其中的超大质量黑洞将会融为一体, 融合成一个全新的星系 [245]。

9.4 “千世界”的“中间暗冥”

除了星系碰撞过程的描述可以印证“三千大千世界”的“小千”、“中千”和“大千”分别和现代天文学的天体划分“星系”、“星系团”和“超星系团”存在一一关联关系之外, 还有哪些经文描述及相关的科学观测可以印证这一点?

首先, 我们且看《杂阿含经卷第十六·杂因诵第三品之四》对“小千世界”的相关描述:

尔时, 世尊告诸比丘: “如日游行, 照诸世界, 乃至千日、千月, 照千世界、千须弥山、千弗婆提、千阎浮提、千拘耶尼、千郁单越、千四天王、千三十三天、千炎魔天、千兜率天、千化乐天、千他化自在天、千梵天, 是名小千世界。此千世界, 中间暗冥, 日月光照, 有大德力, 而彼不见。其有众生, 生彼中者, 不见自身分。” [156]

尔时, 世尊告诸比丘: “有大暗地狱, 彼诸众生生彼中者, 不见自身分。” [156]

以上经文表明, “小千世界”中间存在“暗冥”。由前文第七章的分析可知, “暗冥”是指“大暗地狱”, 与现代物理学的黑洞 [510] 相关联。黑洞 [510] 就是时空曲率大到光都无法逃脱的天体, 其特性完全符合了佛经关于“大暗地狱”的特征描述。

因“小千世界”与星系相关联，我们所在的银河系就是一星系。现代天文学表明 [523]，在银河系的中心区域（银河系中间）存在着一个巨大的黑洞 [386]Sagittarius A*。这个天文事实与佛经关于“小千世界”中间存在“暗冥”的描述相一致。除了银河系，与银河系的外观十分相像的仙女星系 [246] (Andromeda Galaxy;M31;NGC 224)，其核心也是一个黑洞（“暗冥”）。1991 年，Tod R. Lauer 使用哈伯太空望远镜上的 WFPC 拍到了仙女座星系内核的影像。有两个相距 1.5 秒差距的核心，较亮的核被标示为 P1，位置偏离了星系的中心；稍暗的标示为 P2，位置在星系真正的中心上，被认为是拥有 $10^8 M_{\odot}$ 的黑洞⁴。事实上，许多星系的核心，都是充满了相当狂野的、剧烈变动的区域，并且经常都以有超大质量黑洞存在其中来解释 [531]。而这些天文事实与佛经的相关描述一致。

其次，是佛经对“中千世界”的相关描述：

尔时，世尊告诸比丘：“从小千世界数满至千，是名中千世界。于是中千世界，中间暗冥，如前所说。” [156]

以上经文表明，“中千世界”中间存在“暗冥”。换言之，“星系团”中间存在黑洞。那么，佛经的这种描述与现代天文学观测相符吗？因“中千世界”与星系团相关联，我们以前面提及的室女星系团 (Virgo Cluster) 为例。根据现代天文学可知 [349,549]，一个名为 M87 (NGC4486) 的超巨型椭圆星系位于室女星系团中心，其中心区域 $12^{\circ} \times 10^{\circ}$ 的椭圆型天区内，有几百个成员星系。而 M87 (NGC4486) 星系的中心是一个超大质量黑洞 (SMBH)，北京时间 2019 年 4 月 10 日晚 9 时许，包括中国在内，全球多地天文学家同步公布了黑洞“真容”。该黑洞距离地球 5500 万光年，质量约为太阳的 65 亿倍 [224]。因此，对于室女星系团 (Virgo Cluster) 而言，其中心存在黑洞的这一天文事实又一次与佛经的相关描述相一致。

那么，关于银河系所在的星系群又如何呢？根据现代天文学，本星系群 [394] (Local Group of Galaxies)，是指银河系和相邻仙女星系、麦哲伦星云等 50 个星系组成了一个规模较小的集团，包括银河系在内的一群星系。本星系群又属于范围更大的室女座超星系团。此外，本星系群 (Local Group of Galaxies) 是一个典型的疏散星系团，没有明显的向中心聚集的趋势。成员星系约 50 个。银河系和仙女星系是本星系群成员星系中最大的两个，它们大体上位于本星系群的中心。又因为银河系和仙女星系的中心存在黑洞，我们可以认为本星系群的中心也存在黑洞。至此，对于银河系所在的本星系群，其中心存在黑洞的这一天文事实再一次与佛经的相关描述相一致。

最后，是佛经对“大千世界”的相关描述：

尔时，世尊告诸比丘：“从中千世界数满至千，是名三千大千世界。世界中间暗冥之处，日月游行，普照世界，而彼不见。” [156]

以上经文表明，“大千世界”中间存在“暗冥”。换言之，“超星系团”中间存在黑洞。那么，佛经的这种描述与现代天文学观测相符吗？因“大千世界”与超星系团相关联，我们以前面提及的室女座超星系团 [550]⁵ (英语: Virgo Supercluster, 简称 Virgo SC) 为例。

⁴ M_{\odot} 为太阳的质量。

⁵ 又名本超星系团 (Local Supercluster, 简称 LSC 或 LS)。

根据室女座超星系团（本超星系团）的星系分布 [116,550] 可知，其星系的数量密度随着离室女座星系团中心距离的平方而下降，这表明这个星系团不是随机分布的，绝大多数发光星系（小于绝对星等 -13 ）集中在少量的云（星系团）中。而室女座星系团处于室女座超星系团（本超星系团）的中心。根据前面关于室女座星系团（Virgo Cluster）中心存在黑洞可知，室女座超星系团（本超星系团）的中心也存在黑洞，即前面提及的 M87（NGC4486）星系中心的超大质量黑洞（SMBH）。这一天文事实又再一次与佛经的相关描述一致。

综上所述，佛经关于我们所处的“小千世界”、“中千世界”和“大千世界”存在“暗冥”的描述与现代天文学事实相符。

9.5 小结

结论 9.1 佛陀“三千大千世界”的概念中包含星系、星系团、超星系团和星系碰撞等 4 种现代天文学概念。我们认为佛经是人类历史上最早的系统描述上述概念且公开可查证的古代文献，也是最早提出并详细描述了星系碰撞 [385] 的动态交互过程的古代文献。

结论 9.2 特别需要强调的是佛陀对星系碰撞的描述是为了回答当时众比丘提出的“今此世间。天地众生。所居国土。云何转合。云何转散。云何转散已而复还合。云何转合已而安住也。”的问题。而这个转合、转散、再转合而最终安住的三个步骤就是星系碰撞的标准过程，与现代天文学观测一致。

结论 9.3 佛经关于“小千世界”、“中千世界”和“大千世界”的定义，星系碰撞过程的描述以及“千世界中间暗冥”的描述均与现代天文学观测一致。它们互相印证，又与前面章节介绍的内容互相呼应⁶，符合“一致性互相印证”的条件，一起构成佛经宇宙观的“证据链”，乃至“证据网”。

⁶譬如在前文第7.2节中，我们就曾指出“小千世界”为星系 [386]，而“此千世界”指我们所在的银河系 [496]，本章再次印证了这个说法。

第十章 全宇宙

10.1 不可思议的数量描述范围

10.1.1 十进制

这一小节我们简单介绍佛经中的十进制表示法，请看经文《阿毗达磨俱舍论卷第十二·分别世品第三之五》的相关定义：

有一无余数始为一。一十为十。十十为百。十百为千。十千为万。十万为洛叉。十洛叉为度洛叉。十度洛叉为俱胝。十俱胝为末陀。...（此处省略剩余的 43 个十进制数）
... [212]

我们将其整理成表10.1。

序号	单位	数值	序号	单位	数值	序号	单位	数值
1	一	1	2	十	10	3	百	100
4	千	10 ³	5	万	10 ⁴	6	洛叉（十万）	10 ⁵
7	度洛叉（百万）	10 ⁶	8	俱胝（千万）	10 ⁷	9	末陀（亿）	10 ⁸

表 10.1: 十进制

10.1.2 123 个天文计数单位-菩萨算法

《大方广佛华严经》中佛陀曾详细解释所使用的关于超大数量的计数单位，即“菩萨算法”，如下经文所示：

佛言：“善男子，一百洛叉为一俱胝，俱胝俱胝为一阿庾多，阿庾多阿庾多为一那由他，...（此处省略 100 个计数单位名称）...，至至为一阿僧祇，阿僧祇阿僧祇为一阿僧祇转，阿僧祇转阿僧祇转为一无量，无量无量为一无量转，无量转无量转为一无边，无边无边为一无边转，无边转无边转为一无等，无等无等为一无等转，无等转无等转为一不可数，不可数不可数为一不可数转，不可数转不可数转为一不可称，不可称不可称为一不可称转，不可称转不可称转为一不可思，不可思不可思为一不可思转，不可思转不可思转为一不可量，不可量不可量为不可量转，不可量转不可量转为一不

可说，不可说不可说为一不可说转，不可说转不可说转为一不可说不可说，此又不可说不可说为一不可说不可说转。” [177]

“善男子，我亦能知菩萨算法。所谓：一百洛叉为一俱胝，俱胝俱胝为一阿庾多，阿庾多阿庾多为一那由他，那由他那由他为一频婆罗，频婆罗频婆罗为一矜羯罗；广说乃至，优钵罗优钵罗为一波头摩，波头摩波头摩为一僧祇，僧祇僧祇为一趣，趣趣为一喻，喻喻为一无数，无数无数为一无数转，无数转无数转为一无量，...（此处省略 16 个计数单位名称）...，此又不可说不可说为一不可说不可说转。” [174]

“善男子，我以此菩萨算法，算无量由旬广大沙聚，悉知其内颗粒多少；亦能算知十方所有一切世界种种差别次第安住，南西北方、四维上下亦复如是；亦能算知十方所有一切世界广狭大小及以名字，其中所有一切劫名、一切佛名、一切法名、一切众生名、一切业名、一切菩萨名、一切谛名，皆悉了知。” [174]

从“俱胝”、“阿庾多”一直到“不可说不可说转”，一共出现 123 种计数单位。假设我们用 N_i 来表示第 i 个计数单位的数量，用 n 来表示“一百洛叉”的数量，则：

$$N_i = n^{2^{i-1}} \quad (10.1)$$

即 n 的 2 的 $i-1$ 次方次方。又因为一个洛叉是十万，也就是 10^5 ，“一百洛叉”为一千万，即 $n = 10^7$ ，由此可得：

$$N_i = 10^{7 \cdot 2^{i-1}} = 10^{7 \times 2^{i-1}} \quad (10.2)$$

譬如，“阿僧祇”为 $N_{104} = 10^{7 \times 2^{103}} = 10^{7.099 \times 10^{31}}$ ，“不可说”为 $N_{120} = 10^{7 \times 2^{119}} = 10^{4.6523 \times 10^{36}}$ ，“不可说不可说转”为 $N_{123} = 10^{7 \times 2^{122}} = 10^{3.722 \times 10^{37}}$ 。因为数值过大，我们采取对数计数法 [350] 进行表示，常见单位的对数值如表 10.2 所示。

10.1.3 “恒河沙”计数单位

那么，经文中常出现的“恒河沙数”又是多少呢？我们在这里估算一下印度境内的恒河有多少粒沙子。已知恒河的流域面积为 1,080,000 平方千米 [558]，假设河底积沙深度为 h 千米，同时一粒沙子的体积为 s 立方毫米（1 毫米等于 10^{-5} 千米），则恒河沙数 N_{Ganga} 为：

$$N_{Ganga} = \frac{1080000 \times h}{s \times (10^{-5})^3} = \frac{1.08 \times 10^6}{10^{-15}} \times \frac{h}{s} = 1.08 \times 10^{21} \times \frac{h}{s} \quad (10.3)$$

如果一粒沙的体积 s 大约为 0.0368 立方毫米，而河底积沙深度为 h 千米，则恒河沙的数量约为：

$$N_{Ganga} = 1.08 \times 10^{21} \times \frac{h}{s} \approx 1.08 \times 10^{21} \times 27.174 \times h = 2.935 \times 10^{22} \times h \quad (10.4)$$

譬如，当 $h = 0.01$ 千米时， $N_{Ganga} = 2.935 \times 10^{20}$ 。当 $h = 0.1$ 千米时， $N_{Ganga} = 2.935 \times 10^{21}$ 。因此，“恒河沙”是介于“阿庾多”和“那由他”之间的数，其对数（以 10 为底）在 21 左右，大于 14 而小于 28，介于两者中间。

¹佛经中“无量”在大多数情况下仅仅表示数量极大，需根据上下文进行判别。

序号	单位	对数	序号	单位	对数
1	俱胝 (俱致)	7	2	阿庾多	14
3	那由他	28	4	频婆罗	56
5	矜羯罗	112	6	阿伽罗	224
7	最胜	448	8	摩婆罗	896
9	阿婆罗	1792	10	多婆罗	3584
11	界分	7168	26	称量	234881024
27	一持	469762048	28	异路	939524096
29	颠倒	1879048192	30	三末耶 (三摩耶)	3758096384
33	伺察	3.006×10^{10}	34	周广	6.013×10^{10}
35	高出	1.203×10^{11}	36	最妙	2.405×10^{11}
39	一动	1.924×10^{12}	49	调伏	1.970×10^{15}
50	离僇慢	3.941×10^{15}	51	不动	7.881×10^{15}
52	极量	1.576×10^{16}	94	演说	6.932×10^{28}
95	无尽	1.386×10^{29}	96	出生	2.773×10^{29}
97	无我	5.546×10^{29}	99	青莲华 (优钵罗)	2.218×10^{30}
100	钵 (波) 头摩	4.437×10^{30}	102	趣	1.775×10^{31}
103	至 (喻)	3.549×10^{31}	104	阿僧祇 (无数)	7.099×10^{31}
106	无量 ¹	2.840×10^{32}	108	无边	1.136×10^{33}
112	不可数	1.817×10^{34}	114	不可称	7.269×10^{34}
116	不可思	2.908×10^{35}	118	不可量	1.163×10^{36}
120	不可说	4.652×10^{36}	121	不可说转	9.305×10^{36}
122	不可说不可说	1.861×10^{37}	123	不可说不可说转	3.722×10^{37}

表 10.2: 常见单位对数 (10 为底) 表 - 转”菩萨 (计数) 算法”至现代对数表示法。譬如,“阿僧祇”为 $N_{104} = 10^{7.099 \times 10^{31}}$, 这个数展开来表示大约为 1 后面跟随 7.099×10^{31} 个零。对比 1 亿为 1 后面跟随 8 个零, 即 100000000 可知,“阿僧祇”所表示的数值大的不敢且无法想象!

10.1.4 “微尘数”计数法

在《大方广佛华严经》中，有大量以“微尘数”作为计数单位的算法，包括“国土微尘数”、“阎浮提微尘数”、“须弥山微尘数”、“四天下微尘数”、“小千世界微尘数”、“中千世界微尘数”、“大千世界微尘数”、“三千大千世界微尘数”、“佛世界微尘数”、“佛刹微尘数”、“世界海微尘数”等，譬如以下描述：

见于东方一佛、二佛、十佛、百佛、千佛、百千佛、亿佛、百亿佛、千亿佛、百千亿佛、那由他亿佛、百那由他亿佛、千那由他亿佛、百千那由他亿佛，乃至见无数、无量、无边、无等、不可数、不可称、不可思、不可量、不可说、不可说不可说佛，乃至见阎浮提微尘数佛、四天下微尘数佛、千世界微尘数佛、二千世界微尘数佛、三千世界微尘数佛、佛刹微尘数佛，乃至不可说不可说佛刹微尘数佛； [173]

如一世界中，如是百世界、千世界、百千世界、亿世界、百亿世界、千亿世界、百千亿世界、百千亿那由他世界、阎浮提微尘数世界、一四天下微尘数世界、小千国土微尘数世界、中千国土微尘数世界、三千大千国土微尘数世界，乃至不可说不可说佛刹微尘数世界 [174]

由这两段可知，“阎浮提微尘数”<“四天下微尘数”<“小千国土微尘数”<“中千国土微尘数”<“三千大千国土微尘数”<“佛刹微尘数”<“不可说不可说佛刹微尘数”。即按照国土或者天体所包含的微尘数的多少来表述数量，这是有别于“菩萨算法”的另一种数量表示方式。如果说“菩萨算法”是一种具有精准的数学定义的细粒度（fine grain）计数法，那么，“微尘数算法”则是一种大粗粒度（coarse grain）的计数法，适用于被描述的对像，存在数量上大范围跨度的情况，两者互为补充。

10.2 全宇宙结构

10.2.1 超大尺度天体组织结构

以下内容选自唐于阗国三藏沙门实叉难陀翻译的《大方广佛华严经华藏世界品》 [172]：

尔时，普贤菩萨复告大众言：“诸佛子，此十不可说佛刹微尘数香水海，在华藏庄严世界海中，如天帝网分布而住。” [172]

尔时，普贤菩萨复告大众言：“诸佛子，此中有何等世界住？我今当说。诸佛子，此十不可说佛刹微尘数香水海中，有十不可说佛刹微尘数世界种安住；一一世界种，复有十不可说佛刹微尘数世界。” [172]

相对于“三千大千世界”的从小到大、从下到上的介绍顺序，佛经在这里从大到小、从上到下介绍了“世界海”、“香水海”、“世界种”及“世界”等概念。其中，“世界海”包含“香水海”，“香水海”中存在“世界种”，“世界种”包含“世界”。佛经在这里喻示，除了包含“世界”的“世界种”之外，还有“香水海”和“世界海”等更大尺度的天体组织结构。同时，“香水海”和“世界种”未必存在一一对应关系，但是两者数量的对数级相同，均为“十不可说佛刹微尘数”。

10.2.2 形态各异的“世界种”

“诸佛子，彼一切世界种，或有作须弥山形，或作江河形，或作回转形，或作漩流形，或作轮辘形，或作坛墀形，或作树林形，或作楼阁形，或作山幢形，或作普方形，或作胎藏形，或作莲华形，或作佉勒迦形，或作众生身形，或作云形，或作诸佛相好形，或作圆满光明形，或作种种珠网形，或作一切门阙形，或作诸庄严具形。如是等若广说者，有世界海微尘数。” [172]

“诸佛子，此遍照十方炽然宝光明世界种，有如是等不可说佛刹微尘数广大世界，各各所依住，各各形状，各各体性，各各方面，各各趣入，各各庄严，各各分齐，各各行列，各各无差别，各各力加持，周匝围绕，所谓：十佛刹微尘数回转形世界、十佛刹微尘数江河形世界、十佛刹微尘数漩流形世界、十佛刹微尘数轮辘形世界、十佛刹微尘数坛墀形世界、十佛刹微尘数树林形世界、十佛刹微尘数楼观形世界、十佛刹微尘数尸罗幢形世界、十佛刹微尘数普方形世界、十佛刹微尘数胎藏形世界、十佛刹微尘数莲华形世界、十佛刹微尘数佉勒迦形世界、十佛刹微尘数种种众生形世界、十佛刹微尘数佛相形世界、十佛刹微尘数圆光形世界、十佛刹微尘数云形世界、十佛刹微尘数网形世界、十佛刹微尘数门阙形世界，如是等有不可说佛刹微尘数。此一一世界，各有十佛刹微尘数广大世界周匝围绕。此诸世界，一一复有如上所说微尘数世界而为眷属。如是所说一切世界，皆在此无边妙华光香水海及围绕此海香水河中。” [172]

根据“世界种”包含“世界”的这一定义，我们认为这里的“世界种”是包含各种大小、形态不一的“三千大千世界”的天体组织结构。虽然超星系团的大小各异，尺度可以差距甚大，但是，佛经对“世界种”的描述和现代天文科学对超星系团的形态描述却能很好的符合，现以“珠网形”举一例，如图10.1所示。此外，图10.2中拉尼亚凯亚超星系团 [374]（英语：Laniakea Supercluster，简称 LaniakeaSC）所展示的外形，疑似“树林形”的“世界种”。我们认为，佛经关于“世界种”的外形描述与宇宙物理学中的纤维状结构（子类型：超星系团复合体，星系长城和星系板）相关联。大尺度纤维状结构 [321] 是宇宙已知的最大结构，一个典型的纤维状结构的长度是 70 至 150 百万秒差距²，这些纤维状结构厚实、线状排列，组成了宇宙中空洞的边界。纤维状结构由星系构成，其中的一些星系又因为和其他众多星系组合的特别紧密而形成了超星系团。

佛陀在上文曾表明有十不可说佛刹微尘数世界种，其数量无法想象的巨大，远远超出现代天文学可观测宇宙 [536] 的范围，以至于我们没有足够的现代天文学资料进行验证。在这里，由前文分析可知，“十不可说佛刹微尘数”是远大于“不可说”的量，其对数（以 10 为底）大于 4.652×10^{36} ，而我们已知的可观测宇宙的原子个数，估计在 10^{78} 到 10^{82} 之间，其对数（以 10 为底）为 78 到 82 之间，远远小于佛经描述的对数为 4.652×10^{36} 的“世界种”数，更远小于佛经描述的世界数。

那么，佛经描述的全宇宙究竟有多大呢？现代科学认为最小的物理长度为 1 普朗克常数 [388]，它大致等于 1.6×10^{-35} 米，而最大的已知物质为可观测宇宙 [536]，其大小约为 1800 亿光年，即约为 1.7×10^{27} 米，两者之间跨越了 62 个级数（以 10 为底）。而佛经描述的全宇宙，

²秒差距（英文 Parsec，缩写 pc）[437] 是天文学上的一种长度单位。1 秒差距等于 3.2615637771418798291 光年，或 206264.806245480309553 天文单位，或 30.856775814671915808 万亿千米。在测量遥远星系时，秒差距单位太小，常用千秒差距（kpc）和百万秒差距为单位。

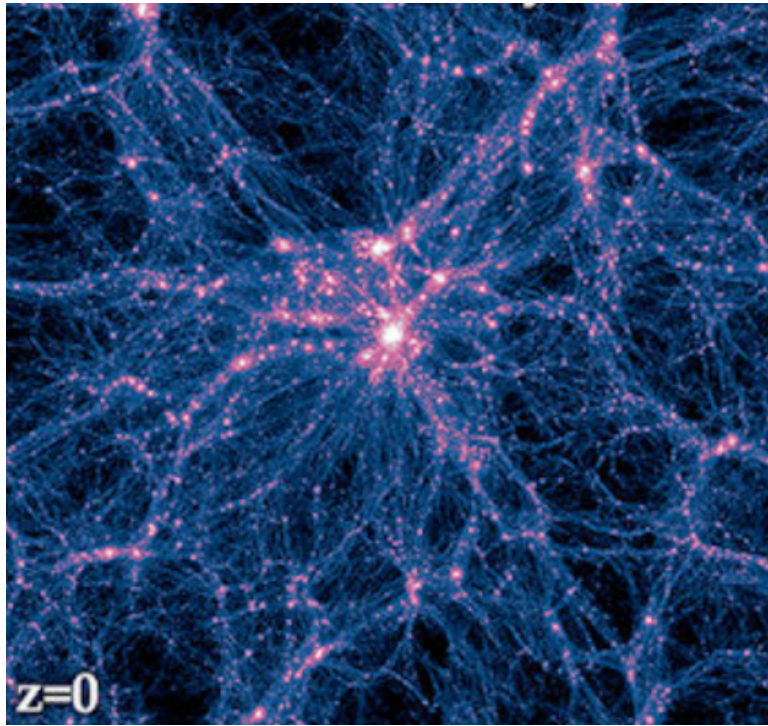


图 10.1: *The Virgo Supercluster* (珠网形的佛刹，即超星系团)

其规模跨越了最少 4.652×10^{36} 个级数（以 10 为底），即在我们已知的宇宙规模上，最少增大 $10^{4.652 \times 10^{36}}$ 倍，才能相对接近佛经描述的全宇宙规模，这是让人无法想象并且难以置信的大！

10.3 佛刹世界

相对于“三千大千世界”、“世界海”、“香水海”、“世界种”等物理天体组织结构，我们认为“佛刹世界”（即“佛土”，譬如：娑婆世界）为不同的佛陀教化众生的“行政区域”划分。

10.3.1 分布结构

由前文第9.2节分析可知，“佛刹”为包含“三千大千世界”的组织形式，而“三千大千世界”关联于超星系团。《大方广佛华严经华藏世界品》对众多“佛刹世界”（譬如：娑婆世界）的方位、分布结构、物质构成、形态特点等都做了一一描述，譬如以下节选的经文描述：

“诸佛子，此最中央香水海，名无边妙华光，以现一切菩萨形摩尼王幢为底；出大莲花，名一切香摩尼王庄严，有世界种而住其上，名普照十方炽然宝光明，以一切庄严具为体，有不可说佛刹微尘数世界于中布列。[172]

其最下方有世界，名最胜光遍照，以一切金刚庄严光耀轮为际，依众宝摩尼华而住；其状犹如摩尼宝形，一切宝华庄严云弥覆其上，佛刹微尘数世界周匝围绕，种种安住，

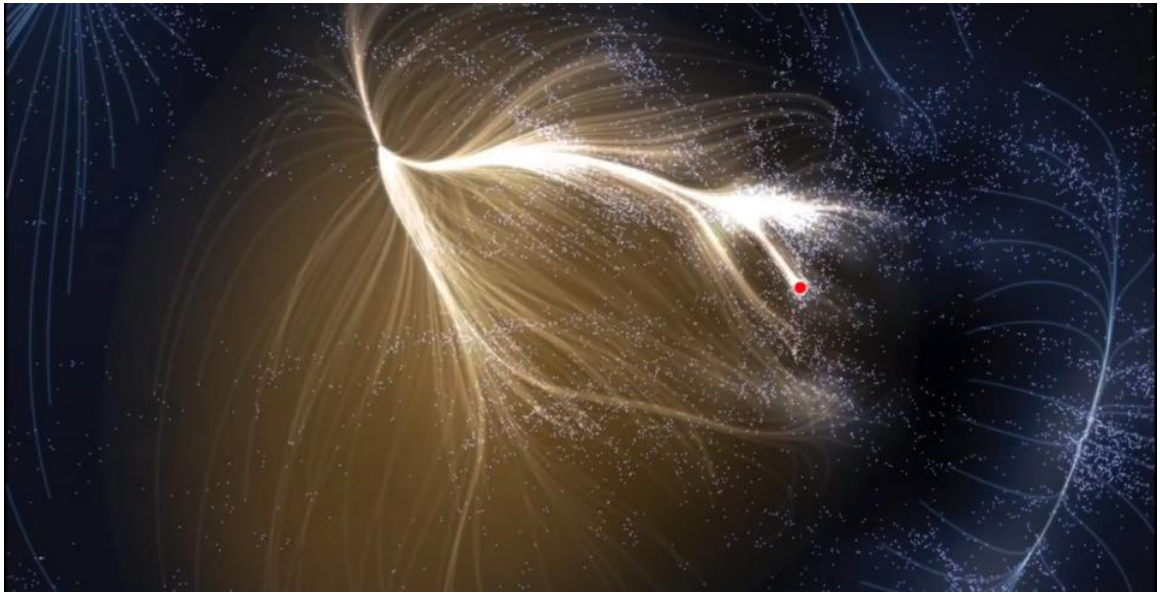


图 10.2: 在室女座星系团（银河系附近的大型白色集合）的外围，包含银河系（图中红点）的 Laniakea 超星系团。Image credit: Tully, R. B., Courtois, H., Hoffman, Y & Pomarède, D. *Nature* 513, 71-73 (2014)

种种庄严，佛号净眼离垢灯。此上过佛刹微尘数世界，有世界名种种香莲华妙庄严，以一切庄严具为际，依宝莲华网而住；其状犹如师子之座，一切宝色珠帐云弥覆其上，二佛刹微尘数世界周匝围绕，佛号师子光胜照。...（此处省略 3 到 12 佛刹围绕的介绍）... 此上过佛刹微尘数世界，至此世界名娑婆，以金刚庄严为际，依种种色风轮所持莲华网住；状如虚空，以普圆满天宫殿庄严虚空云而覆其上，十三佛刹微尘数世界周匝围绕，其佛即是毗卢遮那如来世尊。...（此处省略 14 到 19 佛刹围绕的介绍）... 此上过佛刹微尘数世界，有世界名妙宝焰，以普光明日月宝为际，依一切诸天形摩尼王海住；其状犹如宝庄严具，以一切宝衣幢云及摩尼灯藏网而覆其上，二十佛刹微尘数世界周匝围绕，纯一清净，佛号福德相光明。” [172]

在这里，每个“佛土”由数量不等的“佛刹微尘数世界”组成，譬如“娑婆世界”由十三佛刹微尘数世界组成。

10.3.2 一“佛刹世界”（佛土）能包含多少三千大千世界？

由上一章可知，三千大千世界（超星系团）只是一佛刹的组成单位，那么一佛土能包含多少三千大千世界？请看《妙法莲华经》中描述的一个例子：

其佛以恒河沙等三千大千世界为一佛土，七宝为地，地平如掌，无有山陵、溪涧、沟壑，七宝台观充满其中。[202]

根据这一段经文描述可知，一佛土能包含“恒河沙”(2.935×10^{23}) 数量级别的三千大千世界。

注意，这里是表明能包含，并非是平均包含。根据三千大千世界关联于超星系团，而科学家估算可观测宇宙中大约有一千万（10 million, 10^7 ）超星系团 [575]，因此，我们认为佛经在此处所描述的一佛土，其范围也远远超过目前人类已知的可观测宇宙，如图10.3所示。

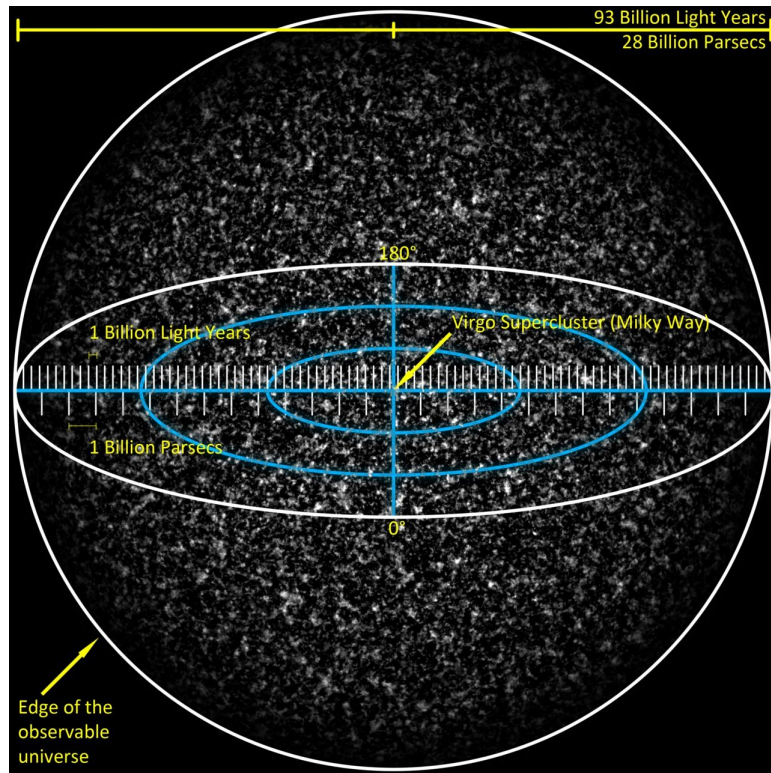


图 10.3: 由超星系团构成的可观测宇宙

10.3.3 佛刹世界（佛土）最少有多少？

在这一节，我们根据《大方广佛华严经》的描述给出佛刹世界数量的下界（lower bound）：

尔时，心王菩萨摩诃萨于众会中告诸菩萨言：“佛子，此娑婆世界释迦牟尼佛刹一劫，于极乐世界阿弥陀佛刹为一日一夜；极乐世界一劫，于袈裟幢世界金刚坚佛刹为一日一夜；袈裟幢世界一劫，于不退转音声轮世界善胜光明莲华开敷佛刹为一日一夜；不退转音声轮世界一劫，于离垢世界法幢佛刹为一日一夜；离垢世界一劫，于善灯世界狮子佛刹为一日一夜；善灯世界一劫，于妙光明世界光明藏佛刹为一日一夜；妙光明世界一劫，于难超过世界法光明莲华开敷佛刹为一日一夜；难超过世界一劫，于庄严慧世界一切神通光明佛刹为一日一夜；庄严慧世界一劫，于镜光明世界月智佛刹为一日一夜。佛子，如是次第，乃至过百万阿僧祇世界，最后世界一劫，于胜莲华世界贤胜佛刹为一日一夜，普贤菩萨及诸同行大菩萨等充满其中。” [176]

从这一段经文可知，从“娑婆世界释迦牟尼佛刹”、“极乐世界阿弥陀佛刹”到“胜莲华世界贤胜佛刹”，一共出现了百万阿僧祇世界。又根据前面“菩萨算法”中“阿僧祇”的数量定义为 $N_{104} =$

$10^{7 \times 2^{103}} = 10^{7.099 \times 10^{31}}$ ，可知佛刹世界数量的下界 N_{lower} 为：

$$N_{lower} = 10^6 \times 10^{7 \times 2^{103}} = 10^{6+7 \times 2^{103}} \approx 10^{7.099 \times 10^{31}} \quad (10.5)$$

假设一佛刹世界只与一超星系团 [575] 关联，那么这个下界数值也远远大于现代天文学对超星系团的一千万 (10^7) [575] 的数量估算。此外，这一段也表明，“娑婆世界释迦牟尼佛刹”与“极乐世界阿弥陀佛刹”之间存在时间上的近邻关系。

诸佛子，如娑婆世界，如是东方百千亿无数无量，无边无等，不可数、不可称、不可思、不可量、不可说，尽法界、虚空界、诸世界中，如来名号，种种不同；南、西、北方，四维、上、下，亦复如是。 [175]

根据这一段可知，佛土的数量可以达到“不可说”数量级，即 $N_{120} = 10^{4.6523 \times 10^{36}}$ ，大于上面提及的下界 N_{lower} 。因此，佛经的数量描述有其内在的逻辑一致性。

10.3.4 西方极乐世界有多远？

根据《佛说观无量寿佛经》可知，佛陀认为极乐世界在西方，且并不遥远：

尔时，世尊告韦提希：“汝今知不？阿弥陀佛去此不远。汝当系念，谛观彼国净业成者。我今为汝广说众譬，亦令未来世一切凡夫欲修净业者，得生西方极乐国土。” [159]

而根据《佛说阿弥陀经》的描述：

尔时，佛告长老舍利弗：“从是西方过十万亿佛土，有世界名曰极乐，其土有佛，号阿弥陀，今现在说法。舍利弗，彼土何故名为极乐？其国众生无有众苦，但受诸乐，故名极乐。” [204]

可以知道从西方过十万亿佛土就是极乐世界，相比于佛土数目的“不可说”数量级 ($10^{4.6523 \times 10^{36}}$)，十万亿 (10^{13}) 并不多。因此，佛陀认为西方极乐世界并不遥远的这一说法存在描述对象上的内在逻辑一致性。同时，由前文提及的“娑婆世界释迦牟尼佛刹”与“极乐世界阿弥陀佛刹”之间存在的时间上的近邻关系也呼应了这种逻辑一致性（自洽性）。

最后，虽然西方极乐世界与我们所在的娑婆世界都为佛经描述的真实存在的物理世界，即某个在宇宙中包含众多超星系团的天体组织结构，但是由于其距离超过现代天文学的可观测范围，我们无法直接验证。

10.4 世间最大的是什么？

根据《首楞严经》的记载，世间最大的并非上面所说的“全宇宙”，而是：

佛告阿难及诸大众：“汝等当知有漏世界十二类生，本觉妙明，觉圆心体，与十方佛无二无别。由汝妄想，迷理为咎，痴爱发生；生发遍迷，故有空性；化迷不息，有世界生。则此十方微尘国土非无漏者，皆是迷顽妄想安立。当知虚空生汝心内，犹如片云点太清里，况诸世界在虚空耶！” [179]

佛陀认为“世界”（即上面所说的全宇宙）小于“虚空”（因全宇宙在虚空里），但“虚空”却小于“汝心”，犹如片云点太清³里，因此“汝心”最大。而明成祖朱棣 [395]（永乐大帝）晚年亲自为《御制〈金刚般若波罗蜜经〉集注》作的序中，也有类似的说明：

夫一心之源，本自清净，心随境转，妄念即生。如大（太）虚起云，辄成障翳；如实镜蒙尘，随韬光彩。由此逐缘而坠幻，安能返妄以归真？惟如来以无上正等正觉，发慈悲至愿，阅凡世之沉迷，念众生之冥昧，为说此经，大开方便，俾解粘而释缚，咸涤垢以离尘。出生死途、登菩提岸，转痴迷为智慧，去昏暗即光明。是经之功德广矣、大矣。

在这里，佛陀所阐述的“汝心”为何物？“汝心痴迷，化迷不息，有世界生”的究竟含义是什么？如果我们按照字面含义理解，则佛陀在这里表明“世界因我们的妄想而生”，对一般人而言，这听起来难道不是一个极其荒唐可笑的观点吗？事实上，佛经《妙法莲华经》表示这种观点要让人相信并且能够做到真正意义上的理解是极其困难的：

如来智慧难信难解。[201]

最后，我们引用道家学派创始人老子 [459]《道德经》第四十一章《上士闻道，勤而行之》中的一段话作为本节的结语：

上士闻道勤而行之。中士闻道若存若亡。下士闻道大笑之。不笑不足以为道。故建言有之。明道若昧。进道若退。夷道若类。上德若谷。大白若辱。广德若不足。建德若偷。质真若渝。大方无隅。大器晚成。大音希声。大象无形。道隐无名。夫唯道善贷且成。[590]

下士闻道大笑之。不笑不足以为道。

10.5 世间最小的是什么？

佛经是否对微观物质有所阐述？在佛经《大佛顶如来密因修证了义诸菩萨万行首楞严经卷第五》，即《楞严经》中有如下的经文：

我即心开，见身微尘与造世界所有微尘，等无差别，微尘自性不相触摩，乃至刀兵亦无所触。[181]

这段经文是“持地菩萨”的见解，即人身体的微观构成物与世界其他（宏观）物质的微观构成物并没有区别。这些微观构成物本身并不互相接触，乃至用刀剑等兵器相砍，它们的微观构成物之间也并没有互相接触。

³我们认为这里的太清 [330] 为道教术语，是佛经本地化翻译 [393] 的一个例子。佛经翻译在“最高究竟处”的描述中采取道教术语，这足以说明，在翻译者眼中，于“最高究竟处”，佛道意境相通。

根据现代物理学 [421] 可知，所有可以用肉眼看到的物体都是由原子组成，而原子是由互相作用的次原子粒子所组成，其中包括由质子 [480] 和中子 [235] 组成的原子核，以及许多电子组成的电子云 [429]。因此，单从原子的层面来说，认为一切物质均由无差别的原子构成，是古代朴素的原子论。但是和古希腊伟大的唯物主义哲学家德谟克利特（约公元前 460 年~公元前 370 年）[368] 提出的原子唯物论 [289] 不同的是，经文表明这些微观构成物“微尘”之间并不能互相接触，而原子唯物论 [289] 认为原子可以互相碰撞而结合在一起，从而构成了世界及其中的事物。

那么，在这个微观物质（原子层面上）是否可以互相触摸的问题上，哪一种观点更符合现代物理学呢？实际上，根据现代物理学 [287] 可知，原子之间存在斥力，当原子或分子靠得太近时，它们以很大的斥力相互排斥。原子间存在间隔，只有在极高的温度和压力下才能让核外电子摆脱原子核的束缚，让两个原子核能够互相吸引而碰撞到一起，发生原子核互相聚合作用，生成新的质量更重的原子核，而这个过程称为核聚变 [400] (nuclear fusion)。显然，在普通条件下，原子间并不会互相碰撞。较之古希腊的原子唯物论 [289]，佛经的观点更符合现代科学理论。

那么，佛经中的“微尘”究竟有多大呢？是不是和现代物理学的原子 [287] 对应呢？我们且看《阿毗达磨俱舍论卷第十二·分别世品第三之五》的相关经文介绍：

论曰。极微为初。指节为后。应知后后皆七倍增。谓七极微为一微量。积微至七为一金尘。积七金尘为水尘量。水尘积至七为一兔毛尘。积七兔毛尘为羊毛尘量。积羊毛尘七为一牛毛尘。积七牛毛尘为隙游尘量。隙尘七为虬。七虬为一虱。七虱为穞麦。七麦为指节。三节为一指。 [212]

根据上面这段经文，我们整理出它们之间的次序表，如表10.3所示。假设一个指节的长度约为

序号	单位	序号	单位
1	极微	2	微（尘）量
3	金尘（量）	4	水尘量
5	兔毛尘（量）	6	羊毛尘量
7	牛毛尘（量）	8	隙游尘量
9	虬	10	虱
11	穞麦	12	指节

表 10.3: 微观长度次序表（7 倍增关系）

3.33 厘米⁴，即约 0.0333 米。根据表10.3中次序及长度的 7 倍增关系⁵，“一微尘量”约为 $0.0333 \times 7^{(2-12)} \approx 1.18 \times 10^{-10}$ 米。根据现代物理学 [288]，如果将原子假设成一个球体的话，标准原子的直径大约为 10^{-10} 米。因此，从数量级上来看，佛经的“一微尘”与标准原子的直径一致。由此可知，佛经中的“微尘”相当于现代物理学的原子 [287]。而这个结论与前文关于“微尘”（原子）之间不会碰撞的观点互相印证，也与现代物理学一致。

⁴一般而言，一根手指有三节，而人手指中中指最长，一个成年人一般在 8 至 12 厘米。

⁵根据经文“三节为一指”及人的手指基本由三节在同一维度上的组成（拇指除外）可知，这里的数量累积关系是 1 维长度上的叠加，而不是 3 维体积上的堆积。

其次，古希腊的原子唯物论 [289] 认为原子是组成物质的最小单位，不可再分，那么佛经中的“微尘”可以再分吗？根据《楞严经》的相关经文：

“汝观地性，粗为大地，细为微尘，至邻虚尘，析彼极微色边际相，七分所成，更析邻虚，即实空性。阿难，若此邻虚析成虚空，当知虚空出生色相。汝今问言，由和合故，出生世间诸变化相。汝且观此一邻虚尘，用几虚空和合而有？不应邻虚合成邻虚。又邻虚尘析入空者，用几色相合成虚空？若色合时，合色非空；若空合时，合空非色——色犹可析，空云何合？” [178]

可知，佛经认为“微尘”还可以再分解为“极微”，“极微”可以再分解为“邻虚尘”。根据现代物理学可知，原子的质量主要集中在原子核上，对原子的分解其实就是对原子核的分解。而原子核由质子 [480] 和中子 [235] 组成，因此，我们认为“极微”疑似对应了现代物理学中的质子和中子。又因为“极微”可以再分解为“邻虚尘”，而质子和中子均由夸克 [336] 组成。因此，我们认为“邻虚尘”疑似对应了现代物理学的夸克。至此，《首楞严经》认为再去分解“邻虚尘”就成为“实空性”。注意，根据上下文可知，这里的“实空性”并非指“虚空”。

虽然理论物理学界提出“弦理论”[366]，认为“弦”是最小的物质单位，夸克由“弦”的振动产生。但是，“弦理论”[366] 尚未被现代科学实验所验证，依旧是科学假说。从目前主流科学界的共识来看，夸克是最小的物质单位，不能被继续分解⁶。而《楞严经》表明如果继续分解“邻虚尘”（夸克）就成为“实空性”⁷，也在一定程度上支持了这一点。

因此，我们认为佛经并没有表明物质可以无限分解。此外，佛经既不支持色相（物质）可以不断分解成虚空，也不支持虚空可以合成色相（物质）。换言之，虚空就是虚空，物质就是物质，它们之间无法通过分解和聚合来互相转换。

最后，既然佛经的微观物质观如此接近现代物理学，那么在佛经的观点中，物质的本质是什么？《楞严经》中有如下的经文描述：

汝元不知如来藏中，性色真空，性空真色，清净本然，周遍法界，随众生心应所知量，循业发现！世间无知，惑为因缘及自然性，皆是识心分别计度，但有言说，都无实义。 [178]

因为这里涉及佛学中的一个本体术语“如来藏”[339]，超出了第一部分的范围，我们将在本文的第四部分做部分解读。此外，我们建议有兴趣的读者可以自行阅读由唐中天竺沙门般刺蜜帝翻译的《大佛顶如来密因修证了义诸菩萨万行首楞严经》，即佛教的了义经《首楞严经》⁸。

10.6 小结

结论 10.1 不能认为佛经描述的数字都是虚数，实际上，佛经所表示的数字绝大多数都有严格的定义，譬如本章第10.1.2小节的“菩萨算法”。我们认为当无法给出精确值时，佛经会给出相

⁶由于一种叫“夸克禁闭”的现象 [336]，夸克不能够直接被观测到，或是被分离出来，只能够在强子内部找到。基于这个原因，我们对夸克的所知大都是间接的来自对强子 [367] 的观测。

⁷此处为“实空性”，而不是“实空尘”。这就表明已经不属于之前的物质状态，无法被称之为粒子。

⁸此外，我们在这里推荐大家阅读佛法大修证者、已故国学大师南怀瑾 [276] 老先生的著作《楞严大义今释》以及《如何修证佛法》。

应的范围描述值，譬如数量级或者类似对数级的描述。又当数值极其巨大或者范围变动过大，数量级描述失去准确意义时，佛经会尽可能采取相近的算数譬喻或虚指描述。当然，经文在传抄和翻译的过程中，其数值部分容易出现错漏（原因各式各样），产生让人无法理解的夸张描述。因此，当佛经出现数值描述时，我们需要具体问题具体分析。首先确定是否存在错漏，然后再根据上下文确定其描述的对象（某些对象未必和我们已知的世界有直接的关联）及描述范围（某些对象可能超出我们的认知范围），最后确定其是否为虚指。

结论 10.2 《大方广佛华严经华藏世界品》描述了“世界种”、“香水海”和“世界海”等大尺度的天体组织结构。其中，根据“世界种”包含“世界”的这一定义，我们认为“世界种”是包含各种大小、形态不一的“三千大千世界”的天体组织结构，并且其部分外观形态描述与现代天文学的观测及理论推测一致。对于“香水海”和“世界海”，由于其规模远超现代天文学的观测范围，我们无法给予任何有效的验证。

结论 10.3 佛经对全宇宙的描述表明，整个宇宙的规模远远超出现代天文学对宇宙的认知。是一个极其难以让人相信并且匪夷所思的规模，即在我们已知的宇宙规模上，最少增大 $10^{4.652 \times 10^{36}}$ 倍⁹，才能相对接近佛经描述的全宇宙规模。

结论 10.4 佛经《首楞严经》的翻译在“最高究竟处”的描述中采取道教术语，譬如“太清”[330]，是一种本地化翻译 [393] 的表现。这足以说明，在翻译者眼中，于“最高究竟处”（汝心），佛道意境相通。否则，佛经翻译者不会在此处借用道教的术语进行譬喻，即片云喻虚空，太清喻汝心。

结论 10.5 佛经中的“微尘”相当于现代物理学中的“原子”，“微尘”的大小约为 1.18×10^{-10} 米，与现代物理学中“标准原子”直径的数量级 10^{-10} 米一致，而佛经的“微尘数”则对应于原子的数目。

结论 10.6 《首楞严经》认为“微尘”在一般条件下并不能互相接触，乃至两物体猛烈碰撞，其“微尘”之间也不互相接触，这与古希腊的原子唯物论 [289] 中认为物质由“原子”互相碰撞而结合在一起，从而构成了世界及其中事物的观点不同。由现代物理学 [287] 可知，原子之间存在斥力，当原子或分子靠得太近时，它们以很大的斥力相互排斥。因此，佛经关于“微尘”之间在一般条件下不互相接触的观点与上述现代物理学的观点一致。

结论 10.7 我们认为《首楞严经》中的“极微”疑似对应了现代物理学中的质子 [480] 或中子 [235]，而“邻虚尘”疑似对应了现代物理学的夸克 [336]。

结论 10.8 《首楞严经》并没有表明物质可以无限分解。此外，《首楞严经》既不支持色相（物质）可以不断分解成虚空（空间），也不支持虚空（空间）可以合成色相（物质）。

⁹我们无法给出精准的倍数估算，只能给出一个松弛的下界估计（lower bound）。

第二部分

拓展分析

第十一章 四大部洲

在这一章，我们将延续前文第3.1节的相关分析，完成佛经描述的“四大部洲”的关联工作的相关验证。注意，本章的“关联关系”严格的说是“非完全等价对应”。

11.1 阎浮提洲

由前文第2.2节分析可知，佛陀采取了以南磁极 [279] 为中心的方位坐标系。同时，我们也完成了“四大部洲”与地球上大陆的关联工作。在这一节，我们将对佛经关于“四大部洲”的具体描述及前面的关于“四大部洲”的关联工作进行验证。我们检查一下佛经关于“四大部洲”的具体描述是否与我们熟知的地理人文景观、历史信息等存在交集。

11.1.1 非洲大陆

在《起世经》中，当佛陀介绍完“须弥山”及其周边的 8 座山之后，便开始按照一定的空间顺序介绍“阎浮提洲”，如下面经文所示：

去轮圆山。其间不远。边有空地。青草遍布。即有大海。其大海北有大树王。名曰阎浮树。[608]

因为非洲属于“阎浮提洲”中最接近南极洲的大陆，所以我们认为从上面这段佛经开始，佛陀从非洲南部向北依次介绍非洲的各种风土人情，如下经文所示：

其边空地。青草遍布。次有庵婆罗树林。阎浮树林。多罗树林。那多树林各皆纵广五十由旬。间有空地。生诸青草。次有男名树林。女名树林。删陀那林。真陀那林。各皆纵广五十由旬。其边空地青草弥覆。次有呵梨勒果林。鞞醯勒果林。阿摩勒果林。庵婆罗多迦果林。各皆纵广五十由旬。次有可殊罗树林。毗罗果树林。婆那婆果林。石榴果林。各各纵广五十由旬。次有乌勃林。奈林。甘蔗林。细竹。林。大竹林。各广五十由旬。次有荻林。苇林。割罗林。大割罗林。迦奢文陀林。各广五十由旬。次有阿提目多迦华林。瞻婆华林。波吒罗华林。蔷薇华林。各广五十由旬。其边空地。青草遍覆。复有诸池。优钵罗华。钵头摩花。拘牟陀华。奔茶利迦华等弥覆。复有诸池。毒蛇充满。各广五十由旬。其间空地。青草遍覆。其次有海。名乌禅那迦。[608]

这一段经文描述的树林纵广均为五十由旬，我们认为这里存在第4.1节所描述的单位混用现象。因为纵广五十由旬，即纵广 $4.42 \times 50 = 221$ 米的树林，边长太小，无法构成显著的自然标示物，也无其它特性，缺乏介绍的价值。

根据上下文，这里的“由旬”应为“俱卢奢”。又根据前文第4.3节关于“俱卢奢”的换算可知，1“俱卢奢”约为 2286 米，而 50 个“俱卢奢”约为 114.3 千米。换句话说，经文表示非洲南部遍布 30 多片纵广 114.3 千米的大树林，同时也分布着若干个广度约为 114.3 千米的湖泊，而湖泊中充满毒蛇。那么，这些描述符合非洲中南部的现实情况吗？

根据现代地理学，非洲中南部确实存在大量热带雨林 [232]，还有若干大型湖泊。以下是东非最大的几个湖泊的介绍，如图11.1所示。

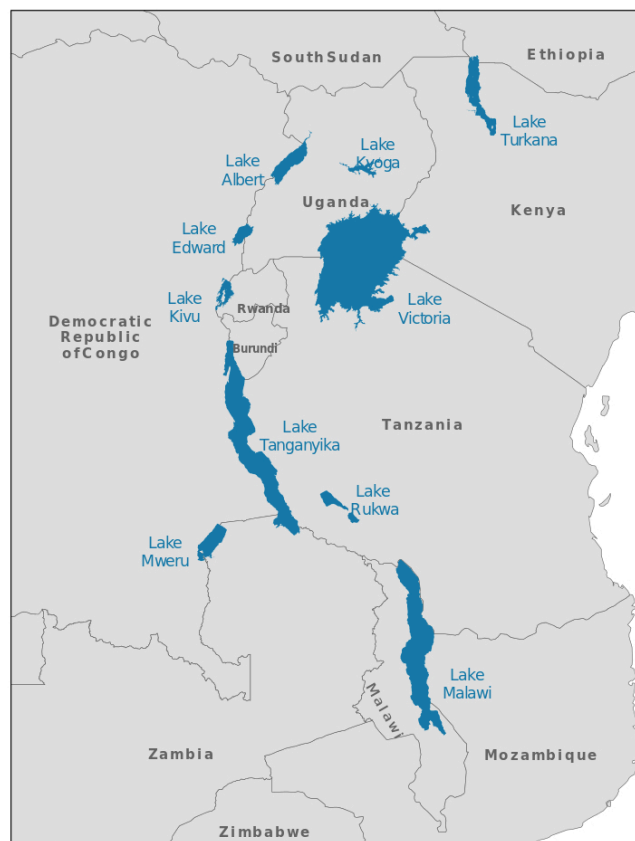


图 11.1: 非洲大湖地区 [83]

- 马拉维湖 (Lake Malawi) [504]，非洲第三大湖泊，南北长 584 千米，宽 16 至 80 千米。
- 坦噶尼喀湖 (Lake Tanganyika) [313]，南北纵向呈条状，长 679 千米，宽度平均是 50.134 千米，是世界上最狭长的湖泊。
- 维多利亚湖 (Lake Victoria) [451]，湖域呈不规则四边形，南北最长 337 千米，东西最宽 240 千米。

- 图尔卡纳湖 (Lake Turkana) [304], 湖长 (248 千米) 而狭窄 (16-32 千米)。
- 姆韦鲁湖 (Lake Mweru) [340], 西南—东北长 112 千米, 宽约 48 千米。
- 鲁夸湖 (Lake Rukwa) [505], 坦桑尼亚西部湖泊, 在马拉维湖与坦噶尼喀湖之间。雨季时长 150 千米、宽 25-30 千米。
- 基伍湖 (Lake Kivu) [315], 其南北长约 88 千米, 东西宽约 48 千米。
- 爱德华湖 (Lake Edward) [420], 位于刚果民主共和国和乌干达边境, 其北岸距离赤道仅数千米, 是非洲大湖地区最小的湖泊。南北长约 77 千米, 东西宽 42 千米。
- 艾伯特湖 (Lake Albert) [467], 非洲第七大湖, 西南-东北向长约 180 千米, 平均宽约 45 千米。
- 基奥加湖 (Lake Kyoga) [316], 乌干达中部湖泊, 湖区长 129 千米。

因为湖泊的形状属于不规则图形, 当佛经使用“纵广”或者“广”来描述湖泊等不规则图形的规模时, 我们可以简单的将湖泊看成一个矩形, 根据其长宽大致估算出其面积, 然后再根据面积的开方来确定其“纵广”值, 我们将这种方法称为“近似矩形开方法”。根据这个方法, 我们可以得到表11.1。

湖泊	长	宽	矩形面积开方 (纵广)
马拉维湖	584	$\frac{16+80}{2} = 48$	$\sqrt{584 \times 48} \approx 167.43$
坦噶尼喀湖	679	50.134	$\sqrt{679 \times 50.134} \approx 184.5$
维多利亚湖	337	240	$\sqrt{337 \times 240} \approx 284.39$
图尔卡纳湖	248	$\frac{16+32}{2} = 24$	$\sqrt{248 \times 24} \approx 77.15$
姆韦鲁湖	112	48	$\sqrt{112 \times 48} \approx 73.32$
鲁夸湖	150	$\frac{25+30}{2} = 27.5$	$\sqrt{150 \times 27.5} \approx 64.23$
基伍湖	88	48	$\sqrt{88 \times 48} \approx 65$
爱德华湖	77	42	$\sqrt{77 \times 42} \approx 56.87$
艾伯特湖	180	45	$\sqrt{180 \times 45} \approx 90$
基奥加湖	129	129	$\sqrt{129 \times 129} \approx 129$

表 11.1: 东非湖泊“纵广”换算表

表11.1中 10 个湖泊的“纵广”均值为 $(167.43 + 184.5 + 284.39 + 77.15 + 73.32 + 64.23 + 65 + 56.87 + 90 + 129) \div 10 = 119.189$ 千米, 与 50“俱卢奢”(114.3 千米) 相差 4.889 千米, 误差为 $4.889 \div 119.189 \approx 4.1\%$, 基本符合佛经“复有诸池。各广五十由旬 (应为“俱卢奢”)”的描述。

11.1.2 乌禅那迦海

其次有海。名乌禅那迦。广十二由旬。[608]

在上一节中，佛经按照由南向北的方位顺序，在介绍完大树林及东非湖泊之后，就表明在众湖泊北面有一片名为“乌禅那迦”的大海。根据佛经的介绍顺序及相关地理位置，我们推测“乌禅那迦海”为红海，如图11.2所示。

在这里，如果大海的广度为12由旬，即 $4.42 \times 12 = 53.04$ 米，则显然过于短小，甚至连小型湖泊都称不上，存在译文的单位混用¹。根据上下文，我们认为此处应为“踰阇那”。又根据前文第4.4节关于“踰阇那”的换算可知，1“踰阇那”约为18.288千米，12“踰阇那”约为 $18.288 \times 12 = 219.456$ 千米。我们在图11.2中的右图依次大概等距平行标注了11段横跨红海的线段。根据这些线段的长度，我们推测出红海的平均海宽约为 $(179.2 + 200.2 + 226.9 + 283.9 + 246.7 + 277.8 + 319.2 + 302.4 + 339.4 + 199.9 + 116.5) \div 11 = 2692.1 \div 11 \approx 244.74$ 千米。而我们根据佛经描述的估算值为219.456千米，与实际情况的误差为 $(244.74 - 219.456) \div 244.74 \approx 10.33\%$ 。

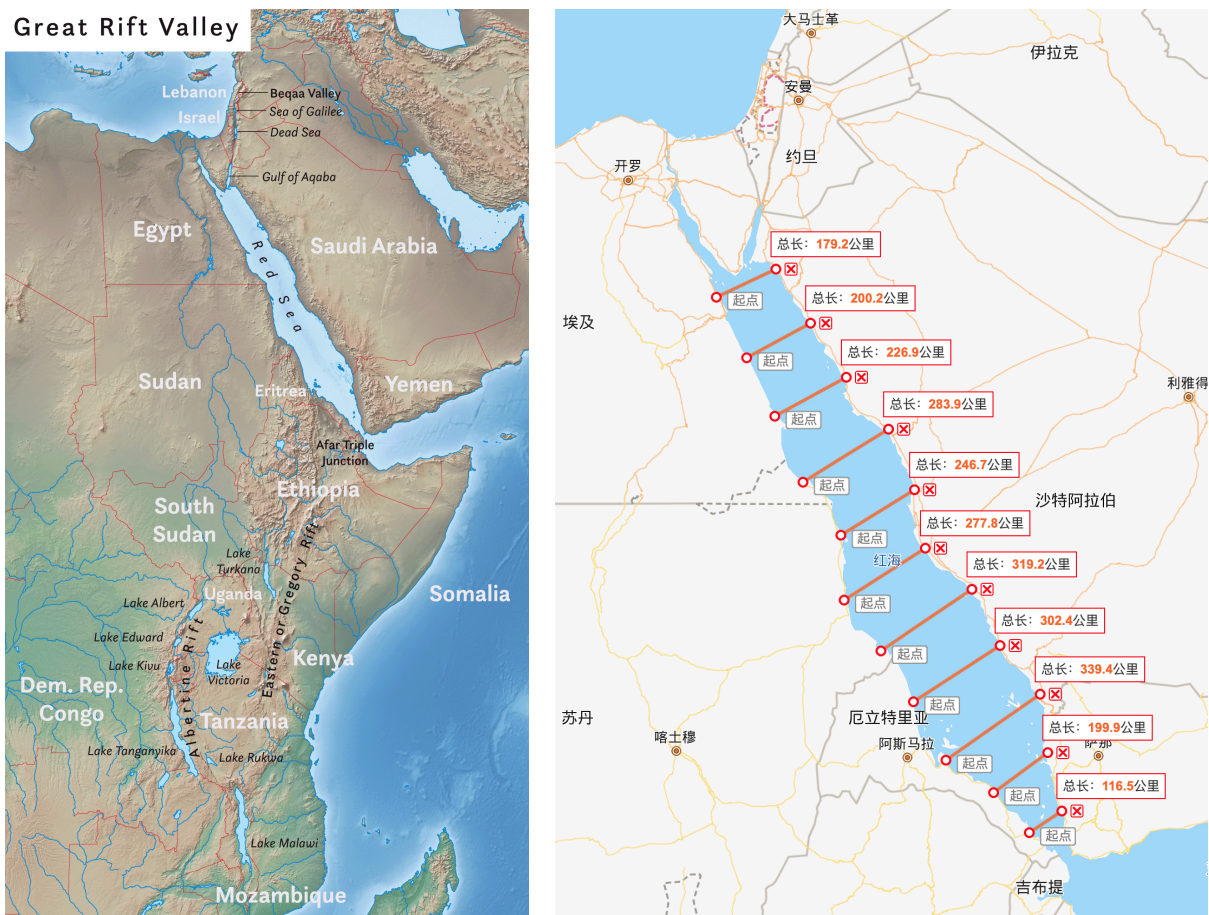


图 11.2: 左图为东非大裂谷，右图红海。

¹请参考前文第4.1节。

11.1.3 转轮圣王

埃及法老

佛经曾多次提到“阎浮提洲”中存在“转轮圣王”，并且“乌禅那迦海”（红海）附近有诸转轮圣王行道，如下文所示：

诸比丘。乌禅那迦海中。有诸转轮圣王行道。上广十二由旬。诸比丘。阎浮提中。转轮圣王。出现世时。彼诸海道。自然涌现。共水齐平。[608]

诸比丘。其转轮王。出阎浮提。以水灌顶。为察帝利。[615]

在这里，察帝利即刹帝利 [265] 为古印度四种姓之一，意译土田主。即国王、大臣等统御民众、从事兵役的种族，所以也称“王种”。换言之，经文表明转轮王为人类的大国王。根据埃及以红海为边的事实，我们认为《起世经》描写的转轮圣王为古埃及的法老王（某位），理由如下文所示²：

国王木乃伊

如何验证转轮圣王为古埃及的法老王（某位）呢？我们且看下面这段关键的经文描述：

诸比丘。时彼女宝。及主藏宝。兵将宝等。取轮王身。即以种种香汤洗之。香汁洗已。最初先用劫波娑缠。然后乃以不捣叠衣。持用裹之。次复更以微妙细叠足五百端。就上次第如是缠已。又取金棺。满盛酥油。持轮王身。安置棺中。安棺中已。更取银椁。复以金棺。内银椁中。内银椁已。以钉钉之。[615]

根据上下文，这一段佛经表明，当转轮圣王命终之后，国王的女仆，大臣，将军和士兵们先用各种香水清洗尸体，清洗完毕之后，会首先用“劫波娑”来缠尸体，然后用“不捣叠衣”将尸体包裹，最后以细微的长条布进行缠绕，足有 500 端（段？）。当包裹尸体的工作完成之后，就会取来黄金制作的棺材，将里面盛满酥油，然后把国王尸体放入棺中，之后再取一银椁，将金棺材置于这个银椁中，最后将银椁用钉子钉紧。

我们认为这段描述是关于埃及法老木乃伊的制作过程，而棺材存在内层金棺的描述，也符合现代考古验证，譬如法老图坦卡蒙的金棺具 [303] 便是分内外两层，彼此套接，而内层为金棺，如图11.3所示。

金字塔

乃于四郊大衢道中。为转轮王作苏伽婆（隋言宝塔）。高一由旬。阔半由旬。杂色校饰四宝所成。所谓金银琉璃颇梨。其塔四院。周围纵广五十由旬。七重垣墙。七重栏楯。略说如上。乃至众鸟。各各自鸣。时彼女宝。并及主藏主兵宝等。为转轮王作苏伽婆。成就讫已。然后施設微妙供具。所谓种种诸来求索。须食与食。须饮与饮。须乘与乘。须衣与衣。须财与财。须宝与宝。尽给与之。悉令满足。[615]

²每一个子小节为一个证据，它们之间构成“互相印证”的关系。



图 11.3: 埃及木乃伊

我们认为这一段经文描述的是埃及金字塔，而最有可能的是埃及最古老的左塞尔金字塔 (Pyramid of Djoser) [553]，也被称为阶梯金字塔 (Step Pyramid) [579]。该金字塔建于公元前 2600 多年的古王国时期，至今已有约 4700 年历史，被认为是世上最古老的石头建筑，同时属古埃及史上第一座金字塔。

在埃及第三王朝时期，埃及第三王朝法老左塞尔 [356] 命令宰相及建筑师印何阗 (伊姆霍特普, Imhotep [532]) 设计了埃及的第一座阶梯金字塔，作为法老左塞尔的陵墓。该建筑由一系列六级依次缩小的马斯塔巴 (一种较早的坟墓) 组成，一个叠在一个之上，形成七个层 (包括屋顶) 和四个侧面。该金字塔有 62 米高，底边为 109 米 \times 125 米，除了主体之外 [357]，外围还存在 10.5 米高的围墙及其它附属建筑，如图 11.4 所示。

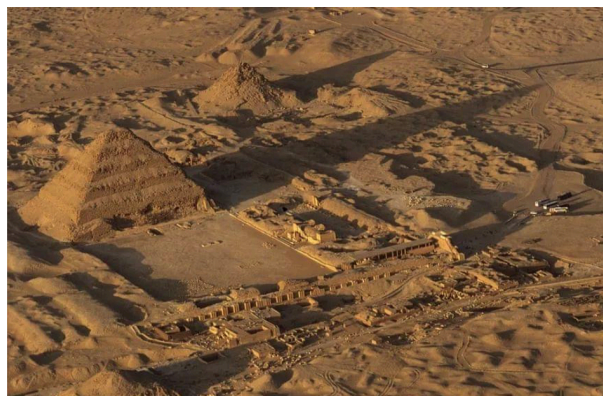


图 11.4: 左塞尔金字塔 (Pyramid of Djoser) [553] (右图中的金字塔看起来像玩具，然而该图片是使用了移轴镜头 [438] 所拍的真实场景图。)

根据“周围纵广五十由旬”及前文第 1.2 节换算出的 1 由旬为 4.42 米可知，金字塔外围的宽度约为 $4.42 \times 50 = 221$ 米，如图 11.5 所示。



图 11.5: 左塞尔金字塔 [553] 的 Google 卫星鸟瞰图, A、B 两点之间的距离约为 220 米 (50 由旬), C、D 两点之间的距离约为 220 米 (50 由旬)

首先, 我们认为该金字塔及其外围结构符合了经文“其塔四院。周围纵广五十由旬。七重垣墙。七重栏榭。”的描述。此外, 如果佛经在此处描写的是埃及最大的胡夫金字塔, 那么, 其底边长便与“周围纵广五十由旬”(221 米) 的佛经描述一致。因为胡夫金字塔的底边原长为 230.37 米, 后来经过风化, 边长和高度各减少了 10 米, 所以其底边长在 220 米到 230 米之间。

其次, 金字塔内部存在一个“高一由旬。阔半由旬”, 即高 4.42 米, 宽 2.21 米的墓室 (苏偷婆-宝塔), 这与胡夫金字塔内部的国王墓室造型类似³。具体来说, 胡夫法老墓室整体由花岗岩制成, 墓室东西宽 10.47 米, 南北长 5.234 米。它有着一个离地板 5.974 米的平坦屋顶。天花板上有五个由 9 片巨型石板组成的减压室, 最下面的四个和法老墓室一样有平坦的天花板, 而這些天花板是由位于它们上面减压室的地板组成的, 最上面的减压室有一个尖的天花板, 从视觉上看其外形酷似一内塔, 如图 11.6 中“国王房”和图 11.7 中吉萨金字塔 [522] 的国王墓室所示。

最后, 如果金字塔内部的法老墓室都按照相似的工艺制作且比例一致, 那么, 因为胡夫金字塔的底边原长为 230.37 米, 约为左塞尔金字塔底边 $109 + 25 \div 2 = 117$ 米的 1.969 倍。假设金字塔的墓室和金字塔的底边长成正比, 则左塞尔金字塔国王墓室的大小与佛经“高一由旬。阔半由旬”的描写相近。

金字塔的建造者

接下来的一个问题是, 金字塔究竟是谁建造的呢? 根据上面佛经的记载可知佛陀认为埃及金字塔为法老的女仆、大臣、将军、士兵及相关臣民所建造, 即古埃及人所建造, 其目的是作为法老的陵墓以纪念法老。

³在这里我们缺乏左塞尔金字塔的内部结构信息, 我们姑且拿其它金字塔做类比。

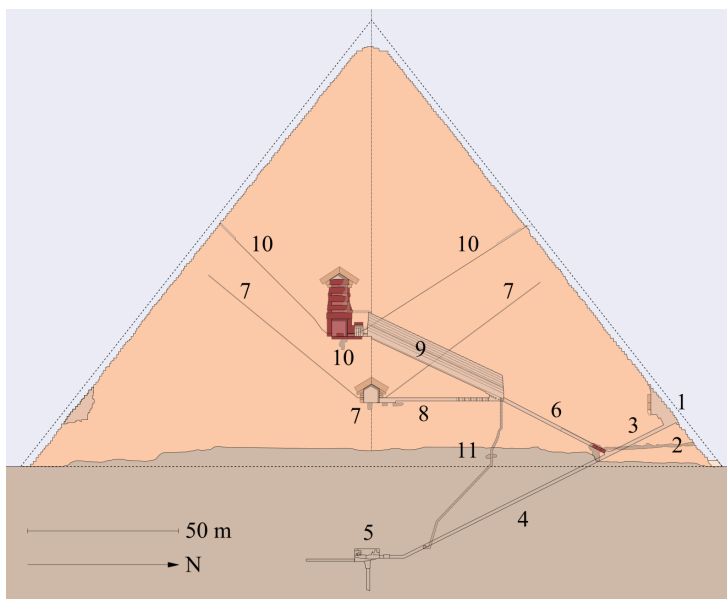


图 11.6: 胡夫金字塔 [573] 内部剖面, 1. 入口 2. 盗墓者挖的隧道 3. 上升通道口 4. 下降通道口 5. 半完成的地下室 6. 上升通道口 7. 皇后房 8. 水平通道 9. 大走廊 10. 国王房 11. 离开口

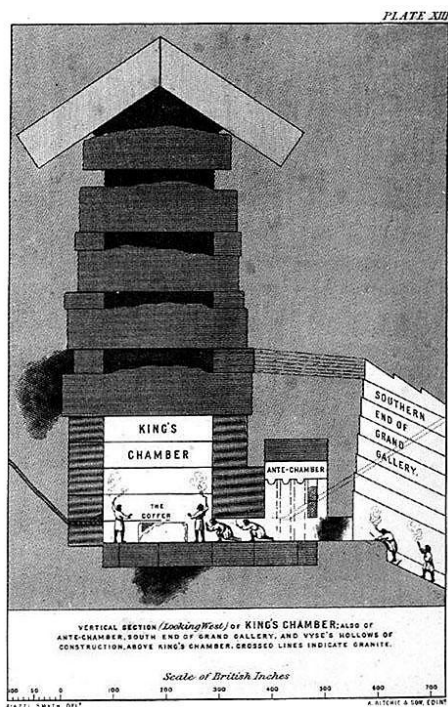


图 11.7: 金字塔内部的国王墓室, 从外观上看酷似一宝塔 (Vertical section of the King's Chamber and Relieving Chambers, Charles Piazzi Smyth, 1877 [522])

又根据经文的描述：

诸比丘。又彼福德转轮圣王。得诸人民之所爱重。心常喜乐。譬如诸子爱敬其父。又诸人民得转轮王之所怜愍。意恒慈念。如父爱子。[615]

可知，法老和人民的关系高度和谐。因此可以推知，（最起码早期）金字塔不应该为法老强迫奴隶所建造。

然而，古希腊作家、历史学家希罗多德 [358] (Herodotus, 约公元前 484 年~公元前 425 年) 于公元前 443 年创作的传世著作《历史》[286] 中却认为金字塔为法老强迫奴隶所建造，是 10 万奴隶 30 年艰苦劳作的产物。

那么，历史的真相究竟是什么？埃及文化部 2010 年 1 月 10 日发表声明 [492] 说，埃及考古队在开罗近郊的吉萨金字塔区发现金字塔建造工人的坟墓群，证明金字塔是由工人而不是由奴隶建造的。埃及最高文物委员会秘书长扎希·哈瓦斯说，这些墓穴建于古埃及第四王朝时期，即公元前 2575 年至公元前 2467 年。与先前在这一地区发现的金字塔建造者墓穴相似，这些古墓分布情况证明，金字塔由受雇工人而非奴隶建造。“这些墓穴建在法老（即国王）的金字塔旁，说明墓中所葬这些人绝不是奴隶，”哈瓦斯说，“因为奴隶的坟墓不可能直接建在法老坟墓的旁边⁴。”

因此，我们认为现代考古学证明了佛经描述的准确性，数千多年后才揭晓的考古真相无疑力证了佛经不可思议的时代超越性。佛陀一生从未离开古印度，也没有证据表明佛陀曾到埃及游历，然而佛经对埃及古文化的表述却比曾到埃及游历 [286]、考察过当地相关地理环境及风土人情、探访过当地民间传说和历史故事，同时还搜集过战争史料的古希腊作家、历史学家希罗多德 [358] 对古埃及的认知还要准确。这种超越性无疑说明在佛陀的认知中，有相当大的一部分不源于当时当地的民间故事及商旅传闻。否则，历史学家希罗多德在埃及听来的流传于埃及及周边国家关于金字塔为奴隶所造的民间传说和历史故事⁵就很有可能直接反映在佛经里。

法老战车

诸比丘。其转轮王。坐毗闍耶多（隋言最胜好车）。欲出游历观看园林及诸善地。于彼时中。诸人民等。得睹于彼转轮王时。皆大欢喜。各共告彼驭者言。汝善驭者。唯愿持辔。缓缓徐行。勿过速疾。所以者何。汝若安步。宽纵车行。愿我等辈。多时得见转轮圣王。其转轮王。闻此语已。亦复如是。告驭者言。汝善驭者。徐徐缓行。慎莫速疾。何以故。汝若安住。善持车行。则令我今多时如是周遍观瞩彼诸人民。诸比丘。其诸人民。见轮王已。皆各自持所有珍宝。或以珍宝于前奉献转轮圣王。[615]

这一段经文描写了埃及法老乘坐战车游历观看园林、视察民众及民众见到法老爱戴法老的情形。而“毗闍耶多”应该为古埃及常见的双轮战车 [302]，该战车能同时容纳两人，其中一人为驾驶员。此段经文认为转轮王所乘坐的车是“最胜好车”。符合了米兰理工学院的机器人技术工程学教授艾伯特·罗维塔 [302] 对古埃及双轮战车的看法：“它们是古代的法拉利。它们以精湛的设计、极其复杂和令人吃惊的现代技术而著称。”，如图 11.8 所示。

⁴这个考古发现成为经文“又诸人民得转轮王之所怜愍。意恒慈念。如父爱子。[615]”的一个例证。

⁵如果金字塔为奴隶所造的观点不为当地一直所流行，埃及权威的政府官方部门，文化部就不需要发表声明来澄清。



图 11.8: 古埃及双轮战车 [302]

法老东征

尔时东方诸国王等。闻彼转轮王如是敕已。一时同受十善业行。受已遵承。各各国土。如法治化。是转轮王。自在力故。所向之处。轮宝随行。时彼圣王天金轮宝。如是降伏东方国已。达东海岸。周遍而回。次第历到南方西方乃至北方。依于古昔转轮王道。引导而行。[608]

这一段经文，我们认为法老的国内统一战争，即先向东征服东方诸国，直达红海海岸，然后是向南征讨，最后是向北征讨。

尔时北方诸国王等。闻转轮王如是敕已。各各遵承。受十善业。受已奉行。皆悉如法。依律治化。其转轮王。自在力故。所行之处。其天轮宝。随逐而行。此天金轮。如是次第。降北方已。度海北岸。所有土地。周回其际。遍已还来。[608]

这一段描写了法老在征服北方诸国之后，度过红海北岸，继续向东征讨的情形。而根据历史记录 [356]，法老左塞尔在其统治期间对西奈半岛（如图11.9所示）发起了数次远征行动，并征服了当地的土著居民。

“乌禅那迦海”及共水齐平的海道

诸比丘。乌禅那迦海中。有诸转轮圣王行道。上广十二由旬。诸比丘。阎浮提中。转轮圣王。出现世时。彼诸海道。自然涌现。共水齐平。[608]

佛经在此明确的表明，在诸法老统治时期，红海中存在“共水齐平”的海上通道供人穿越，其长度为 12 由旬。

首先，此处的“由旬”为单位混用。如果 12“由旬”是 12“踰闍那”，即约为 $18.288 \times 12 = 219.456$ 千米，那么前文分析可知，红海的平均宽度为 244.74 千米。换言之，该海道可以让人在红海相对狭窄的区域横穿红海。如果 12“由旬”是 12“俱卢奢”，即约为 $2.286 \times 12 = 27.432$ 千米，那么，这个宽度可以让人跨越西奈半岛（Sinai Peninsula）最南端至其东面的红海对岸，如图11.9所示。显然，27.432 千米已经超越了图中跨越红海所需要的 25.5 千米距离。



图 11.9: 红海“共水齐平”的海上通道

其次，如果佛经的这个论述是真实的，那么这首先将表明西奈半岛 (Sinai Peninsula) 西侧的苏伊士海湾 (Gulf of Suez) 和东侧的阿卡巴湾 (Gulf of Aqaba) 原本和红海并不相连，后来因某种地质变化而与下方的红海互相连通。其次，这一点也表明《圣经·旧约·出埃及记》[261] 中，摩西 [376] 带领以色列人穿过红海的故事在当时具备客观的地理条件，并非虚构。对于这个故事，我们猜测这条与海平面平齐的海上通道一直被周期性海风吹起的海浪所淹没和腐蚀。当摩西 [376] 带领以色列人接近之时，因某种未知的原因，海风停止，海浪退却，海上通道显现。当埃及追兵通过时，海风又起，海浪随之淹没了该海上通道及追兵。

此外，关于这段神话故事，伊斯兰教 [247] 经典 [291] 《古兰经·第二章黄牛 (巴格勒)》也做了相关记载：

“50. 我为你们分开海水，拯救了你们，并溺杀了法老的百姓，这是你们看著的。” [165]

最后，这种通道或许只存在于久远的法老统治时期，随着地质变化、海水的长期流动腐蚀和红海水平面的上升而逐渐消失。

11.1.4 雪山龙宫

诸比丘。乌禅那迦海。其次有山。名乌禅伽罗。诸比丘。其乌禅伽罗山。可喜端正。微妙可观。所有诸树。诸叶诸华。诸果诸香。及诸异草。种种鸟兽。但是世间所出之物。于彼乌禅伽罗山中。无不悉有。诸比丘。其乌禅伽罗山。如是可喜。端正可观。汝等应当如是善持。诸比丘。次乌禅伽罗有山。名曰金肋。诸比丘。金肋山中。有八万窟。

彼诸窟中。有八万龙象。在中居住。皆悉白色。犹如拘牟头华。七枝拄地。并有神通。乘空而行。其顶赤色。犹如因陀罗瞿波迦虫。皆悉六牙。其牙纤利。杂色金填。[608]

《起世经》在介绍完“乌禅那迦海”，即红海之后，继续由南向北介绍各地风貌。根据佛经从南到北的介绍顺序，我们猜测此段经文描述的“乌禅伽罗山”及“金肋山”位于地中海东面，以色列、约旦及叙利亚交界的山脉中，如图11.10蓝色框区域所示。



图 11.10: 中东地形 3D 模型图，右边红色框区域为阿耨达池所在地的大致范围，左边蓝色框区域为金肋山八万窟所在地的大致范围。

诸比丘。过金肋山有山。名曰雪山。高五百由旬。广厚亦尔。其山微妙。四宝所成。金银琉璃及颇梨等。彼山四角。有四金峰。挺出各高二十由旬。于中复有众宝杂峰。高百由旬。彼山顶中。有阿耨达池。阿耨达多龙王。在中居住。其池纵广五十由旬。其水凉冷。味甘轻美。清净不浊。七重塼垒。七重板砌。七重栏楯。七重铃网。周匝围绕。可喜端正。乃至玛瑙七宝所成。复有诸花。优钵罗。钵头摩。拘牟陀。奔荼利迦华。其华杂色。青黄赤白。华如车轮。复有藕根。大如车轴。汁白如乳。其味如蜜。诸比丘。其阿耨达多池中。有阿耨达多龙王宫。其殿五柱。微妙可喜。阿耨达多龙王。与其眷属。在中游戏。受天五欲。具足快乐。诸比丘。阿耨达池东有恒河。从象口出。共五百河。流入东海。阿耨达池南有辛头河。从牛口出。共五百河。流入南海。阿耨达池西有博叉河。从马口出。共五百河。流入西海。阿耨达池北有斯陀河。从师子口出。共五百河。流入北海。[608]

这段经文首先描写了一座雪山，其特点是高 500 由旬，即 $4.42 \times 500 = 2210$ 米，雪山中有金银等各种矿藏。此外，雪山的四角分别有四座高 20 由旬，即 $4.42 \times 20 = 88.4$ 米的高峰，而雪山中央区域也有很多高达 442 米上下的各种杂峰。在雪山顶有一水池，水池的宽度和广度大约为 50 由旬，名为“阿耨达池”该池水中有神话中的龙宫，里面住着“阿耨达多龙王”。

紧接着佛经表明，阿耨达多池的东南西北方向上各自存在 500 条河流，分别是恒河⁶、辛头河、博叉河和斯陀河，且分别流入东南西北 4 个海域。根据这一段的描述可知，该池必然相当的大。因此，我们认为，经文“其池纵广五十由旬”中的长度单位“由旬”存在单位混用⁷的可能。对比“五十由旬”、“五十俱卢奢”及“五十踰闍那”分别对应的长度： $4.42 \times 50 = 221$ 米、 $2.286 \times 50 = 114.3$ 千米和 $18.288 \times 50 = 914.4$ 千米。我们认为“阿耨达池”的纵广“五十俱卢奢”，即纵广 114.3 千米。因为前者过小，后者过大。



图 11.11: 亚美尼亚高原地区湖泊

至此，我们认为这座雪山及其山顶的阿耨达池很可能位于伊拉克北部、叙利亚东北部和土耳其东南部交界处的亚美尼亚高原地区。原因是该区域的东面有里海、南面有连接阿拉伯海的波斯湾、西面有地中海而北面有黑海，与佛经描述高度符合，也符合佛经内在的空间逻辑。我们据此猜测了一个大致的区域，如图11.10红色框区域（底边长约 460 千米）所示。在该区域中存在

⁶这里的恒河并非印度境内的恒河 [372]。按照《正法念处经》的记载“如阎浮提四大河。所谓恒伽河。辛头河。婆叉河。斯陀河。[131]”可知，此处属于音译，恒河即恒伽河。

⁷请参考前文第4.1节。

三个大湖，分别是土耳其境内的凡湖（Lake Van [99,259]，红框内左方）、伊朗境内的乌鲁米耶湖（Lake Urmia [98,239]，红框内下方）和亚美尼亚境内的塞凡湖（Lake Sevan [97,318]，红框内上方）。

我们猜测“阿耨达池”在红色框区域内，与上述三个湖有关，我们分别测量了一下三个湖的最大近似长度，分别是 70.7 千米（塞凡湖）、128.2 千米（凡湖）和 132.5 千米（乌鲁米耶湖）。显然，凡湖（Lake Van）128.2 千米的长度最接近前面“五十俱卢奢”的估算值 114.3 千米，如图11.11所示。

其次，两段经文都表明存在龙，这一神话故事中的生物。到目前为止，没有龙存在的直接有效证据，有的只是当地附近大量关于龙的传说故事。这里首先介绍一下当地附近龙的传说。譬如，位处地中海的意大利有大量关于蛇型海怪的传说，如图11.12所示。伊朗地区（波斯）有大量关于龙（Zahhak [118]、Azhdaha [85]）的传说，如图11.13所示。最有意思的是，凡湖（Lake Van）自 20 世纪 70 年代起就曾经多次传出存在水怪的传说 [100,260]。在 1997 年有位名叫 Ünal Kozak 的当地人甚至宣称拍摄到水怪，并且存有视频录像，但一直以来争议不断。因此，凡湖（Lake Van）极有可能就是佛经所描述的“阿耨达池”。

那么，为什么龙会有蛇的外型呢？我们且看佛经描述里“龙”和“蛇”的关系：

诸比丘。阎浮洲中。有诸龙住。唯除阿耨达多龙王。其余诸龙。受快乐时。即有热沙。堕其身上。彼等诸龙。皆失天形色。现蛇形色。[608]

即，佛经认为“龙”有两种形态，“天形色”及“蛇形色”，“龙”会在这两种形态中变换。



图 11.12: 意大利罗马海怪马赛克图: *Mosaic with a ketos (sea monster) found at Caulonia (Monasterace) in the Casa del Drago, 3rd century BC, Monsters. Fantastic Creatures of Fear and Myth Exhibition, Palazzo Massimo alle Terme, Rome. Credit: Carole Raddato on Flickr*

最后，我们无法对佛经描述的“龙”进行有效的实质性验证（注意，传说不能作为“龙”存在的直接有效证据），只能对其所处的地理环境做出上述验证。



图 11.13: 波斯 (伊朗) 人屠龙: *Persian Thor Bahram the Gor Killing the Dragon 1370-1371 CE*

11.1.5 中间平陆的三千洲

阿难，此阎浮提除大海水，中间平陆有三千洲，正中大洲东西括量，大国凡有二千三百，其余小洲在诸海中，其间或有三两百国，或一或二，至于三十、四十、五十。[180]

佛经《大佛顶如来密因修证了义诸菩萨万行首楞严经卷第二》中有以上这段特有⁸的关于阎浮提洲（“亚非欧大陆”）的补充描述。根据描述，“中间平陆有三千洲”指的是“亚非欧大陆”及其周围的岛屿。“正中大洲东西括量”指的是“亚非欧大陆”几乎由东到西连贯在一起。最后，我们认为“其余小洲在诸海中”中的“其余小洲”是指包括英国所在岛屿、日本所在岛屿、斯里兰卡所在岛屿、菲律宾所在岛屿、海南岛、琉球群岛、马达加斯加岛等等在内的诸多岛屿。

因此，我们认为《首楞严经》中特有的关于“中间平陆三千洲”的描述是对《佛说长阿含经》《起世经》《起世因本经》等描写佛陀宇宙观的佛经关于“阎浮提洲”陆地分布的正确补充，对照世界地图可知，这段描述完全符合实际情况。

最后，该描述在地理方位的内在逻辑上与《佛说长阿含经》《起世经》《起世因本经》等佛陀宇宙观一致，又与现实基本相契合。我们认为这样准确一致的特有描述完全可以佐证《首楞严经》的内容与释迦牟尼佛 [490] 有关，甚至可以认为在科学技术落后和信息流通较为闭塞的古代，在绝大多数人都误认为“阎浮提洲”只是印度次大陆 [284] 的时代，只有佛陀本人才有能力对

⁸此处“特有”的意思是指在《佛说长阿含经》《起世经》《起世因本经》等描写佛陀宇宙观的佛经中均无此内容。

自己所阐述的宇宙观作出正确合理且内在逻辑一致的内容补充。

11.2 郁多啰究留洲

11.2.1 四大池

根据前文第3.1节的分析，“郁多啰究留洲”为北美洲，我们在这里选取最经典的湖泊及其河流进行解读：

诸比丘。其郁多啰究留洲。周匝四面。而有四池。其池名曰阿耨达多。各各纵广五十由旬。其水清凉。甜美轻软。香洁不浊。七重塼垒。七重板砌。七重栏楯。周匝围绕。七重铃网。复有七重多罗行树。周回围绕。杂色可喜。皆以金银琉璃颇梨赤真珠车磔马瑙等七宝所成。其池四方。各有阶道。杂色可喜。乃至马瑙七宝所成。有诸杂花。优钵罗。钵头摩。拘牟陀。奔荼利迦等。青黄赤白及缥色等。其华圆广。大如车轮。香气氛氲。微妙最极。有诸藕根。大如车轴。破之汁出。其色如乳。食之甘美。味甜如蜜。[607]



图 11.14: 五大湖 [529]

这段经文描述了名为“阿耨达多”的 4 个大池，并且“纵广五十由旬”。根据上下文，此处应为“俱卢奢”。接下来，根据前文第4.3节关于“俱卢奢”的换算，我们分别考虑约 2286 米的“北方俱卢奢”和约 4760 米的“天文俱卢奢”，即 $2286 \times 50 = 114.3$ 千米以及 $4760 \times 50 = 238$ 千米。

我们认为这里的 4 个大池实际是指美国的五大湖，那么佛陀为什么会说是 4 个大池而不是我们目前认为的 5 个大湖呢？原因可能是数千年前的地形地貌和目前有些不同。此外，休伦湖

和密歇根湖两者之间实际上存在比较可观的连通区域，如图11.14所示。最后，从视觉效果上看，可以把苏必利尔湖、密歇根湖、休伦湖看作3个不同的湖，而安大略湖和伊利湖形态和方位相近，可以粗略的看作一个湖。接下来，我们以“对应正方形”（“纵广”）的方式⁹分析一下湖的边长：

- 苏必利尔湖 [243] 水面积为 82103 平方千米，相当于边长 $\sqrt{82103} \approx 286.54$ 千米的正方形的面积。
- 密歇根湖湖 [243] 水面积为 57757 平方千米，相当于边长 $\sqrt{57757} \approx 240.33$ 千米的正方形的面积。
- 休伦湖 [243] 水面积为 59570 平方千米，相当于边长 $\sqrt{59570} \approx 244.07$ 千米的正方形的面积。
- 伊利湖和安大略湖 [243] 水面积的总和为 $25667 + 19554 = 45221$ 平方千米，相当于边长 $\sqrt{45221} \approx 212.65$ 千米的正方形的面积。其中伊利湖水面积为 25667 平方千米，相当于边长 $\sqrt{25667} \approx 160.21$ 千米的正方形的面积。安大略湖水面积为 19554 平方千米，相当于边长 $\sqrt{19554} \approx 139.84$ 千米的正方形的面积。

四大湖相应的正方形边长的均值为 $(286.54 + 240.33 + 244.07 + 212.65) \div 4 \approx 245.90$ 千米，与以“天文俱卢奢”为准的“纵广”238 千米的数值误差约为 $(245.90 - 238) \div 245.90 \approx 3.21\%$ 。

11.2.2 大峡谷及雄鹰

诸比丘。其郁多啰究留人辈。有如是法。若彼众生。寿命尽已。应时即有一鸟飞来。其鸟名曰优禅伽摩（隋言高行）。尔时彼鸟优禅伽摩。从大山谷。迅疾飞来。即衔其发。将彼死尸。掷置余洲。[616]

这段经文表明，郁多啰究留洲存在大山谷，山谷间存在高行飞鸟。我们认为这段佛经描述的是北美洲的大峡谷（Grand Canyon）[457] 及其雄鹰，如图11.15所示。

11.2.3 神秘的郁多啰究留人

诸比丘。其郁多啰究留人辈。头发青色。垂长八指。其人一色。一形一像。无有别色可知其异。诸比丘。郁多啰究留人辈。不全露形。不半露形。无有适莫。齿皆平密。不疏不缺。善好洁白。犹如珂贝。明净可喜。[616]

其寿命住满一千年。不增减也。[616]

诸比丘。阎浮提人。身長三肘半。衣广中七肘。上下三肘半。瞿陀尼人。弗婆提人。身量及衣。与阎浮等。其郁多啰究留人。身長七肘。衣广中十四肘。上下七肘。[609]

⁹请参考前文第11.1.1小节的“近似矩形开方法”。

图 11.15: *Photograph by Steve Collender*

《起世经》描述了一种生活在北美洲（地面）的郁多罗究留人，这种人的身高为我们已知的人类的两倍，寿命长达 1000 年。同时根据“头发青色。垂长八指。其人一色。一形一像。无有别色可知其异”可知，这种人全身上下均为青（绿）色，并且彼此之间一模一样。就目前而言，我们并没有在北美洲发现这类人种。其原因包含且不排除有三个：第一，该人种已经灭绝。第二，该人种善于隐藏。第三，该人种和龙一样，属于传说中的生物。

注意，佛经关于阎浮提人和郁多罗究留人的命名和我们通常所谓的亚洲人和美洲人的命名方式不一样。后者以地名区分不同的人种，而前者以地名区分包括神话事物在内的不同物种。当然，这只是一种命名方式，佛经并没有表示在郁多罗究留洲就一定没有阎浮提人生活。根据前文第2.5节的“重叠世界”假设，我们也可以简单地认为郁多罗究留人生活在另一个“重叠世界”（神话世界）里。此外，佛经也常用“阎浮提人”指代我们可以直接接触的地球人，这与前文第3.1节关于使用“阎浮提”指代地球的道理类似。

11.3 四大洲的树木

11.3.1 四棵参天大树

诸比丘。其郁多罗究留洲。有一大树。名庵婆罗。其本纵广七由旬。下入于地。二十一由旬。出高百由旬。枝叶垂覆五十由旬。诸比丘。其弗婆毗提河洲。有一大树。名迦昙婆。其本纵广七由旬。下入于地。二十一由旬。出高百由旬。枝叶垂覆五十由旬。诸比丘。瞿陀尼洲。有一大树。名镇头迦。其本纵广七由旬。乃至枝叶覆五十由旬。而彼树下。有一石牛。高一由旬。以此因缘故。名瞿陀尼洲。诸比丘。此阎浮洲。有一大树。名曰阎浮。其本纵广。七由旬。乃至枝叶覆五十由旬。而彼树下。有阎浮檀金聚。

高二十由旬。以金从于阎浮树下出生。是故名为阎浮檀。阎浮檀金。因此得名。[608]

其大海北有大树王。名曰阎浮树。身周围有七由旬。根下入地二十一由旬。高百由旬。乃至枝叶四面垂覆五十由旬。[608]

这两段经文描述了四大洲的 4 棵大树：

- 郁多罗究留洲（北美洲）有一棵名叫“庵婆罗”的大树，树的直径为 7 由旬，即 $4.42 \times 7 = 30.94$ 米，树根深 21 由旬，即 $4.42 \times 21 = 92.82$ 米，而树高为百由旬，即 442 米，树叶的覆盖范围为 50 由旬，即 $4.42 \times 50 = 221$ 米。
- 弗婆毗提河洲（澳洲）有一棵名叫“迦昙婆”的大树，形态大小和“庵婆罗”大树一样。
- 瞿陀尼洲（南美洲）有一棵名叫“镇头迦”的大树，形态大小和“庵婆罗”大树一样。树下有一个高 1 由旬（4.42 米）的石牛，即外形似牛的石头。
- 阎浮洲（亚欧非大陆）有一棵名叫“阎浮”的大树¹⁰，形态大小和“庵婆罗”大树一样。树下有高 20 由旬（88.4 米）的“金聚”（黄金聚集地），即大金矿。

根据佛经选取典型对象进行介绍的原则，及佛经的描述中“阎浮树”为“大树王”，我们认为这四棵大树为四大洲历史上曾经出现的最高大的树木，也是佛经描述里四大洲最高的树木。目前世界上仅存的最高大的树为亥伯龙树（Hyperion tree）[24,530]，该树属于加州红木，现高 115.85 米，树龄约为 700~800 年。由此可见，由佛经描述的最高的树其高约为目前已知最高的树的 3.8 倍。那么，地球上古代乃至远古时期的气候环境是否允许如此高大的树木生长呢？这个有待以后远古生物化石研究才能最终确证。

11.3.2 传抄错误

诸比丘。其郁多罗究留洲中。有诸树林。名曰安住。其树皆高六拘卢舍。叶蜜重垒。雨滴不漏。次第相接。如草覆舍。彼诸人等。在树下住。又诸香树。亦高六拘卢舍。或复有高五拘卢舍四三二一拘卢舍者。其最小者。犹高半拘卢舍。悉有种种叶花与果。彼等诸树。随心所出种种香气。复有劫波树。亦高六拘卢舍。乃至五四三二一拘卢舍者。如是最小。高半拘卢舍。悉有种种叶花与果。从彼果边。自然而出种种杂衣。悬在树间。又有种种瓔珞之树。其树亦高六拘卢舍。乃至五四三二一拘卢舍者。如是最小。半拘卢舍。悉有种种叶华与果。彼等诸果。随心而出种种瓔珞。悬垂而住。又诸鬘树。其树亦高六拘卢舍。乃至五四三二一拘卢舍者。如是最小。半拘卢舍。亦有种种叶花与果。彼等诸果。随心而出种种鬘形。悬着于树。又诸器树。其树亦高六拘卢舍。乃至五四三二一拘卢舍者。如是最小。半拘卢舍。亦有种种叶华与果。其彼等果。随心而出种种器形。悬树而住。又有种种众杂果树。其树亦高六拘卢舍。乃至五四三二一拘卢舍者。如是最小。半拘卢舍。皆有种种叶花与果。彼等诸果。随心而出种种众果。在于树上。其次又有音乐之树。其树亦高六拘卢舍。乃至五四三二一拘卢舍者。如是最小。半拘卢舍。亦有种种叶花与果。彼等诸果。[608]

¹⁰根据佛经描述的方位逻辑，我们推测这棵大树位于非洲最南端，位于南非 [281]（The Republic of South Africa）境内。

这段佛经描绘了郁多罗究留洲（北美洲）的大树林，树木的高度从“半拘卢舍”到“六拘卢舍”不等。根据前文第4.3节的换算可知，1个“拘卢舍”约为2286米，基于前文第4.1节提及的佛经译本单位混用现象及上一小节中佛经描述的关于地球最高树木“阎浮大树王”的高度为“百由旬”可知，此处描述其它树木高度的“拘卢舍”应为“由旬”，即4.42米。佛经在此处描述的大树林，其树木高度从2.21米（半由旬）到26.52米（六由旬）之间，属于合理的树木高度范围。因此，这个例子再一次说明佛经译本存在单位混用的现象，其正确的单位应该根据上下文及佛经内在的描述逻辑进行判断。

11.4 小结

结论 11.1 佛陀对非洲中南部的湖泊及相关树林等有深刻的了解。

结论 11.2 佛陀对埃及法老、木乃伊制作流程及细节、法老棺槨结构、埃及金字塔外部及内部隐蔽的国王墓室结构（即其外观呈现出宝塔形态）等均有惊人的准确认知。

结论 11.3 佛陀（释迦牟尼 [490]，公元前623年~公元前544年）对金字塔的相关认知早于古希腊作家、历史学家希罗多德 [358]（Herodotus，约公元前484年~公元前425年），而佛经有可能是最早的存在描述埃及金字塔内容的公开可查证的古代文献，并且早于希罗多德于公元前443年创作的传世著作《历史》 [286]。

结论 11.4 佛陀认为埃及金字塔为法老的女仆、大臣、将军、士兵及相关臣民所建造，即古埃及人所建造，其目的是作为法老的陵墓以纪念法老。同时，法老和人民的关系和谐，（最起码早期）金字塔不应该为法老强迫奴隶所建造，而埃及文化部2010年1月10日发表的声明 [492] 以充分的考古证据证明了这个基于佛经描述的论断。

结论 11.5 佛陀对红海的海底陆地结构有深刻的了解，明确表述在法老执政期间，红海存在共水齐平的贯通海道。从而表明《圣经·旧约·出埃及记》 [261] 中，摩西 [376] 带领以色列人穿过红海的故事在当时具备客观的地理条件，并非虚构。我们认为这是佛经描述佐证《圣经·旧约》一部分故事的例证。

结论 11.6 佛陀对亚洲，非洲，欧洲交界处的里海、黑海、波斯湾、地中海在空间上的方位分布以及它们之间的山脉特征及河流走向等均有详细且准确的认知。

结论 11.7 佛经存在一套独特的命名方式，很多与现代乃至古代命名相同的地名并非同一个地方。譬如，《起世经》中出现的与辛头河、博叉河和斯陀河并列的恒河并非印度境内的恒河 [372]。这种同名不同地的现象，除了上述原因之外，也与音译及“地名迁徙现象¹¹”有关。

结论 11.8 土耳其境内的凡湖（Lake Van）极有可能就是佛经所描述的“阿耨达龙王池”。虽然当地自20世纪70年代起就曾经多次传出存在水怪的传说 [100, 260]，但是目前依旧缺乏足够充分和确凿的证据证明“龙”的存在。“龙”依旧作为一种神话生物，未被目前的科学界及生物学界所承认。

¹¹当某地居民因故而迁移到他乡定居时，常常有“将原乡的地名移植过来，用作新居地称呼”的情况出现。这种迁徙过来的老地名，往往是移民心系故乡，饮水思源情怀的一种寄托。 [221]

结论 11.9 佛陀对北美洲的五大湖及相关树林等有整体详细的了解。

结论 11.10 佛陀对东南亚包括印度尼西亚和菲律宾等地区的岛屿分布有充分的了解。

结论 11.11 《首楞严经》中特有的¹²关于“中间平陆三千洲”的描述是对《起世经》及其它相关佛经关于“阎浮提洲”陆地分布的正确补充，对照世界地图可知，该描述完全符合实际情况。我们进一步认为在科学技术落后和信息流通较为闭塞的古代，在绝大多数人都误认为“阎浮提洲”为印度次大陆 [284] 的时代¹³，只有佛陀本人才有能力对自己所阐述的宇宙观作出正确合理且内在逻辑一致的内容补充。

¹²此处“特有“的意思是指在《佛说长阿含经》《起世经》《起世因本经》等描写佛陀宇宙观的佛经中均无此内容。

¹³一般人根据佛陀身处古印度，而佛经对“阎浮提洲”有“北广南狭 [608]”的外形描述及佛经对“阎浮提洲人”的种种描述与古代人相符，据此断定“阎浮提洲”为印度次大陆。此外，又根据佛经中“须弥山王南面有洲。名阎浮提。[608]”推断“须弥山王”为世界的山界之王喜马拉雅山脉 [299]。而根据前文的分析可知，这些都是单从一两点描述而不是根据经文众多对象的内在描述逻辑作出的结论，是断章取义、以偏概全和片面歪曲的错误理解。

第十二章 世界的“成住坏空”

这一章，我们重新回到《起世经》对太阳系（含一日月的世界）的描述，即《起世经卷第九·住世品第十一》中对世界（含一日月的太阳系）的“成住坏空”状态¹及其周期的描述。我们对其描述的部分内容做一些现代解读。

12.1 “成住坏空”

12.1.1 “成住坏”周期时间的难以计量性

诸比丘。世间之中。有四无量。不可得量。不可得称。不可思议。若天若人。世中算数。欲取其量。有若干年。若干百年。若干千年。若干百千年。若干俱致年。若干百俱致年。若干千俱致年。若干百千俱致年。终不可得。何等为四。诸比丘。若世界住。此不可得算计而知。若干年。若干百年。若干千年。若干百千年。若干俱致年。若干百俱致年。若干千俱致年。若干百千俱致年。[611]

这一段表明世间存在 4 种状态，其时间跨度不可计算，包括从若干年到若干百千俱致年不等。由本文第10.1.2小节中的“菩萨算法”可知“一俱致”为 $N_1 = 10^7$ 。因此，百千俱致年为 $10^2 \times 10^3 \times 10^7 = 10^{12}$ 年，即万亿年。因此，这一段经文表明：

第一，由经文“若世界住”可知，即世界就像现在处于“住”状态的，时间上可以跨越若干年到若干万亿年不等。这里描述的数量单位依次为， 10^0 (个)、 10^2 (百)、 10^3 (千)、 10^5 (十万)、 10^7 (千万)、 10^9 (十亿)、 10^{10} (百亿)、 10^{12} (万亿)。

诸比丘。若世界住已坏。亦不可得算计而知。若干年。若干百年。若干千年。若干百千年。若干俱致年。若干百俱致年。若干千俱致年。若干百千俱致年。诸比丘。若世界破坏已复住。此亦不可算计而知。若干年。若干百年。若干千年。若干百千年。若干俱致年。若干百俱致年。若干千俱致年。若干百千俱致年。[611]

第二，由上段经文“若世界住已坏”可知，即世界由“住已”状态转向“坏”状态，时间上可以跨越若干年到若干万亿年不等。

第三，由上段经文“若世界破坏已复住”可知，即世界由“破坏已”状态转向“住”状态，时间上可以跨越若干年到若干万亿年不等。

¹主要是指太阳系从形成（空到有）、运转（稳定的有）、毁灭（有到空）到空亡（稳定的空）这四个阶段。

诸比丘。若世界成已住。此亦不可算计而知。若干年。若干百年。若干千年。若干百千年。若干俱致年。若干百俱致年。若干千俱致年。若干百千俱致年。[611]

第四，由上段经文“若世界成已住”可知，即世界由“成已”状态转向“住”状态，时间上可以跨越若干年到若干万亿年不等。

诸比丘。此等名为四种无量。不可得量。不可得称。不可思议。不可计得。若天若人。无有算计而能得知。若干百千万年。若干百千万俱致年。诸比丘。于此东方。有诸世界。转住转坏无有间时。或有转成转住转坏。诸比丘。南西北方转成转住转坏。亦复如是。诸比丘。譬如五段轮除其轴却。转无暂住无暂间时。略说如是如是。又如夏雨。其滞粗大。相续下注无有休闲。如是东方南西北方。成住坏转无有停住时。亦复如是。[611]

这一段经文表明，以上四种情况，其时间跨度很大，不同的世界（类太阳系）时间不一样，难以统一给出精确的时间估计。同时，“成住坏”三种状态的转换是周而复始的进行，没有间断。

根据目前科学家的估计，我们所在的太阳系大约 46 亿岁 [546]，正处于“成已住”的状态，而佛经“若世界成已住。若干百俱致年”的描述中若干百俱致年即是若干十亿年，与科学家在此处的估计相符。

按照科学家对恒星²演化 [556] 的研究表明，根据恒星的质量，它的寿命可以从质量最大恒星的几百万年到质量最小恒星的万亿年 [12] 不等。这个范围也处于佛经描述的若干年到若干万亿年的范围之内，如表12.1所示。一般而言，质量越大的恒星，内部温度越高，热核反应越剧烈，其寿命也就越低。小质量恒星的寿命会很长。而大质量恒星由于结构复杂，科学界仍不清楚到底能大到多少 [370]。我们认为，佛经在这里暗示，大质量恒星可以大到其寿命只有若干年。

质量（太阳的质量）	寿命（年）	光谱类型
60	3 million (3 百万)	O3
30	11 million (1 千 1 百万)	O7
10	32 million (3 千 2 百万)	B4
3	370 million (3 亿 7 千万)	A5
1.5	3 billion (30 亿)	F5
1	10 billion (100 亿)	G2 (太阳)
0.1	1000s billions (数万亿)	M7

表 12.1: 恒星的寿命和质量的关联性 [12]

12.1.2 “世间转尽”-空

诸众生辈。有于善行。所说如法。正见成就无有颠倒。具足而行十善业道。得无觉观二禅。不用功修。自然而得。尔时彼等诸众生辈。以神通力住于虚空。住诸仙道。住诸

²注意！太阳属于恒星 [331]。

天道。住梵行道。如是住已。受第二禅无觉观乐。如是证知。成就具足。身坏即生光音天处。地狱众生。畜生众生。阎摩罗世。阿修罗世。四天王世。三十三天。夜摩。兜率。化乐天。他化自在。及魔身天。乃至梵世。诸众生辈。于人间生。悉皆成就无觉无观。快乐证知。身坏即生光音天处。一切六道。悉皆断绝。此则名为世间转尽。[611]

这段佛经描述了一种不同于前面“成住坏”状态的新状态-“世间转尽”。我们认为这个“世间转尽”为佛经关于世界（太阳系）相关的“成住坏空”这四种状态中的“空”态。根据佛经的定义可知，所谓“世间转尽”是指此世界（太阳系）所有的众生“一切六道。悉皆断绝。”

12.1.3 “世间转成已住”-住

云何世间转成已住。诸比丘。譬如今者。天人世间转成已住。[611]

复次云何名世间转坏已成住。诸比丘。譬如现今世间成已。如是住立。[611]

这两段佛经表明，现今世界的状态就属于“世间转成已住”或“世间转坏已成住”。

12.2 世间坏已复成 - 不一样的星云学说

在这一节中，佛经阐述了世界（太阳系）在上一次毁灭之后的重新形成的过程（经文“云何世间坏已复成”），也就是目前太阳系的起源过程。按照“水聚”的退缩过程，由外到内分为三个阶段：

12.2.1 第一阶段：梵身诸天出生

诸比丘。云何世间坏已复成。诸比丘。彼三摩耶。无量久远。不可计时。起大重云。乃至遍覆梵天世界。如是覆已。注大洪雨。其雨滂粗。犹如车轴或有如杵。经历多年百千万年。而彼水聚渐渐增长。乃至梵天世界为畔。其水遍满。然彼水聚。有四风轮之所住持。何等为四。所谓一住。二者安住。三者不堕。四者牢主。时彼水聚。雨断已后。还自退下。无量百千万踰阇那。当于尔时。四方一时有大风起。其风名为阿那毗罗。吹彼水聚。波涛沸涌。搅乱不住。于中自然出生泡沫。然其泡沫。为彼阿那毗罗大风之所吹掷。从上安置作诸宫殿。微妙可爱。七宝间成。所谓金银琉璃颇梨赤真珠车磔马瑙等宝。诸比丘。此因缘故。梵身诸天。有斯宫殿诸墙壁等。世间出生。[611]

这一段佛经表明，在上一次恒星毁灭（经文“云何世间坏已复成”），过不可计时的久远时间之后，世界因某种原因重新生起大重云，其范围甚至达到“梵天世界”，即 40AU 的柯伊伯带 [563] (Kuiper Belt)。在这里，我们认为这里的大重云实为一种星际云 [387]，即看来像云雾状的天体。而经文的洪雨注入（“注大洪雨”）是以云中水气凝结成雨水来比喻分子云 [262]（星际云的一种）的引力坍塌。凝结成的雨水再经过长时间的汇聚，最后形成一个庞大的水聚。在这里，根据前文第1.2节的分析可知，水聚更多的时候为高温液态聚合物，与地球内部的液态层的聚合物相类似。

佛经在这里表示凝结雨水所形成的水聚为高温液态聚合物，这高温是如何来的呢？根据现代天文学对恒星演化的解释 [556]，一个巨大分子云会分裂成越来越小的碎片，在每一个碎片中，坍塌的气体都会释放重力势能转化成热能。随着温度和压力的升高，碎片凝聚成被称为原恒星的超热气体旋转球。因此，佛经用水聚来形容是符合现代科学理论的。

紧接着，佛经表明这个水聚为四种风轮所把控。那么，佛经中的风轮究竟是指什么呢？我们把这个问题留到后面一节再做解答。接下来佛经表示，在雨断后，即分子云的初步引力坍塌结束后，水聚会自动退缩，退缩的范围以“无量百千万踰阇那”来计算。根据前文第4.4节关于“踰阇那”的换算可知，1个“踰阇那”约为18.288千米，根据1天文单位(AU)=149600000千米= 1.496×10^8 千米可知，1天文单位(AU)约为 8.03×10^6 个“踰阇那”，即约818万个“踰阇那”。此外，根据上下文可知，此处的“无量”并不是前文第10.1.2小节中“菩萨算法”的第106个计数单位-“无量”，而是意指许多。因此，“无量百千万踰阇那”的退缩范围描述与现代天文学的天文单位相匹配。

在水聚逐渐退缩的过程中，水聚在风轮的作用下旋转，即被名为“阿那毗罗”的大风吹搅，同时波涛汹涌。在水聚（因为引力的作用）持续收缩（经文“还自退下”）的过程中，逐渐形成了色界天宫殿之一的“梵身诸天宫殿”（柯伊伯带 [563]）。

12.2.2 第二阶段：欲界诸天（海王星至小行星带）出生

诸比丘。如是作已。时彼水聚即便退下。无量百千万踰阇那。略说如前。四方风起。名曰阿那毗罗大风。吹掷沸沫。即成宫殿。名魔身天。垣墙住处。如梵身天。无有异也。唯有宝色。精妙差降。上下少殊。如是造作他化自在诸天宫殿化乐诸天宫殿墙壁。其次造作删兜率陀诸天宫殿。其次夜摩诸天宫殿。如是出生。具足悉如梵身诸天。次第而说。[611]

在这一阶段中，由前文的关联分析和结合上下文的内容可知，在水聚退下至冥王星的半长轴的距离之后，其四方周围会有名为“阿那毗罗”的大风出现，吹这水聚，使其波涛汹涌、搅乱不住。换句话说，大风让水聚旋转摩擦，高温沸腾，同时搅动其内部生成各种混乱的水流漩涡。

因为大风的搅乱，水聚产生泡沫，生成的泡沫又被大风所吹掷。泡沫离开水聚后便开始从外圈到内圈的顺序依次形成各种宫殿（天体），其顺序是“魔身天”（海王星）、“他化自在诸天”（天王星）、“化乐诸天”（土星）、“兜率陀诸天”（木星）和“夜摩诸天”（小行星带 [352] 和谷神星 [574]），如表12.2所示。佛经在此表明，这个产生过程和第一阶段的“梵身诸天”的宫殿，即由前文分析的柯伊伯带 [563] 及以外的众多天体的产生原理一样，并且遵从由外而内的顺序。

12.2.3 第三阶段：小行星带以内的天体（包括太阳）出生

水聚停住

《起世经》的描述：

诸比丘。时彼水聚。复渐退下。无量百千万踰阇那。缩而减少。如是停住。彼水聚中。周匝四方。自然起沫。浮水而住。厚六十八百千由旬。广阔无量。譬若泉池及以泊中。

顺序	佛经描述对象	关联天体
1	魔身天	海王星
2	他化自在诸天	天王星
3	化乐诸天	土星
4	兜率陀诸天	木星
5	夜摩诸天	小行星带 [352] (和谷神星 [574])

表 12.2: 第二阶段太阳系构造顺序

普遍四方。有于漂沫覆水之上弥罗而住。如是如是。诸比丘。彼水聚中普四方面。泡沫上住。厚六十八百千由旬。广阔无量。亦复如是。[611]

《起世因本经》的描述：

诸比丘。时彼水聚。转复减少。乃至退下。无量百千万亿由旬。湛然停住。于水聚中。周匝四方。自然起沫。浮在水上。厚六十八亿由旬。周阔无量。譬如泉池及陂泊中。普遍四方。皆有浮沫。弥覆水上。凝然而住。如是如是。诸比丘。彼水聚中。普四方面。浮沫在上。厚六十八亿由旬。周阔无量。亦复如是。[600]

承接上一节的内容，这两段经文表明在完成上述各种宫殿的构造之后，水聚继续退下，其缩减范围也为“无量百千万踰阇那”，但是比“无量百千万踰阇那”少。又因为在下文，佛经便开始介绍地球、太阳、月亮等的构造过程。我们认为其水聚从“夜摩诸天”（小行星带 [352]）位置 ($2.75AU^3$) 缩至地球附近 ($1AU$)。显然，这个缩减范围比从“魔身天”（海王星）到“夜摩诸天”（小行星带）的缩减距离 $30.104 - 2.75 = 27.354$ (AU) 少。之后水聚便停止收缩，然后在其上面开始形成各种浮沫。

在这里，《起世经》和《起世因本经》对停止缩减的水聚及其上面所形成的浮沫的总体厚度有略微不一样的描述，分别是“厚六十八百千由旬”及“厚六十八亿由旬”。按照前文第1.2节的分析，1由旬约为4.42米，“六十八百千由旬”为 $6.8 \times 10^{1+2+3} \times 4.42 \approx 3 \times 10^4$ 千米，约合 $0.0002AU$ 。同理，“六十八亿由旬”即为 $6.8 \times 10^9 \times 4.42 \approx 3 \times 10^7$ 千米，约合 $0.2AU$ ，两者相差1000倍。根据太阳的半径约为696300千米 (6.963×10^5 千米) [331]，及该水聚最终会产生太阳的天文事实，我们认为《起世因本经》中“厚六十八亿由旬” ($0.2AU$) 的描述更为合理。和第7.1节关于铁围山的分析情况一样，在这里，我们认为，《起世经》的相关描述很可能是在没有复印机的古代，梵文经文传抄过程中所产生的疏误。具体原因是梵文的“百千”和“亿”的复合形式 (compound word) 在外形上相近（特别是手写体），在抄写过程中容易混淆⁴，如图12.1所示，这些都将造成佛经不足或者夸大的描述。

考虑到水聚在这个时候已经退缩到“夜摩诸天”（小行星带 [352]）以内，其半径小于 $2AU$ 并且大于 $1AU$ ，而厚度为 $0.2AU$ ，此时的水聚及其上面遍布的泡沫以整体的形式呈现出扁平的圆

³请参考前文第5.1节。

⁴同理，在其他佛经出现“亿”的时候，如果根据上下文判断出其明显违背常理时，应考虑此处的“亿”是否为“百千”，即十万。有时候，正确与荒谬就在这1000倍的差距中。

एक लाख
एक अरब

图 12.1: 由梵语演变而来的印地语 (复合形式-*compound word*): “百千、亿” (从上到下)。来源: 梵文在线翻译。其他梵文信息可以参考梵文学习网站 [66]

盘状。

火星、地球、月亮与太阳等的形成

诸比丘。时彼阿那毗罗大风。吹彼水沫。即便造作彼须弥留大山王身。次作城郭。杂色可爱。四宝所成。所谓金银琉璃颇梨等。诸妙宝。诸比丘。此因缘故。世间便有彼须弥留山王。出生如是。诸比丘。又于彼时。毗罗大风。吹彼水沫。于须弥留山王上分。四方化作一切山峰。其峰各高七百由旬。杂色微妙七宝合成。乃至车磔马瑙等宝。以是因缘。世间出生诸山峰岫。彼风如是。次第又吹其水上沫。为三十三诸天众等造作宫殿。其次复于须弥留山东南西北半腹中间四万二千踰阇那处。为彼四大天王造作诸宫殿住城壁垣墙。杂色七宝可爱端严。如是讫已。尔时彼风又取水沫。于须弥留山王半腹四万二千踰阇那中。为月天子造作大城宫殿处所。杂色七宝。成就庄严。如是作已。风复取沫。为日天子造作七日诸天宫殿。城郭楼橹。七宝杂色。种种庄严。以是因缘。世间有斯七日宫殿。安置住持。又诸比丘。彼风次吹其水聚沫。于须弥留大山王所。造作三片城郭庄严。杂色七宝。乃至车磔马瑙等宝。如是城聚世间出生。[611]

在水聚停住之后,水聚上方遍起泡沫,此时“阿那毗罗大风”继续吹水沫造各种天体,如表12.3所示。

以下是详细的解读。首先,根据前文第2.1节关于四大天王宫殿空间位置的分析可知,四大天王宫殿处于“须弥山半四万两千由旬”,即约 $4.42 \times 42000 = 185.64$ 千米高空。那么,上段经文中的“三片城郭”又是指什么呢?我们且看《起世经》和《起世因本经》的相关经文:

诸比丘。其须弥留山王。北面半腹。去地亦四万二千踰阇那。由乾陀山顶。为毗沙门天王有三城郭。以为住处。其三者何。第一所谓毗舍罗婆。第二名为伽婆钵帝。第三名曰阿茶槃多。[621]

诸比丘。须弥山王。北面半腹。下去地际。亦四万二千由旬。由乾陀山顶有毗沙门天王住止之处。三大城郭。其三者何。一名毗舍罗婆。二名伽婆钵帝。三名阿茶槃多。[603]

根据上面两段相关经文可知,“三片城郭”指“毗沙门天王”的住止,属于“四天王天宫殿”。此外,《起世经》中“去地亦四万二千踰阇那”的“踰阇那”,应更正为“由旬”⁵。

其次,在这里值得大家注意的是,佛经表明我们所处的太阳系,一开始便形成了7颗太阳。那么,由7颗太阳组成的看似神话故事的现象是否可以真实存在?根据现代天文学研究表明,由

⁵根据上下文的分析可知,此处为单位混用现象,请参考前文第4.1节的分析。

顺序	佛经描述对象	关联物或关联位置
1	须弥留大山王身	南磁极
2	须弥留山上的四方山峰	南磁极上空某处
3	三十三诸天宫殿	火星或南磁极 371.64 千米高空某处
4	四大天王宫殿	南磁极 185.64 千米高空某处
5	月天子宫殿	月亮
6	日天子七日诸天宫殿	太阳-七日
7	三片城郭	南磁极 185.64 千米高空 (“须弥留大山王所”)
8	虚空夜叉宫殿 (海水上高万由旬)	接近大气平流层与中间层的分界面 48 千米的 44.2 千米高度
9	四面阿修罗城	南磁极附近海底未知山体
10	八山	南磁极附近区域
11	四大洲及八万小洲	地球大陆及岛屿
12	大轮围山	奥尔特云 [338]

表 12.3: 第三阶段太阳系形成顺序 (第 8 至第 12 项的所引用的经文限于篇幅, 此处省略, 有意者可自行查阅《起世经》的相关经文)

多颗恒星组成的恒星系统 [371] 是客观存在的。恒星系统或恒星系便是这种由少数几颗恒星受到引力的拘束而互相环绕的系统 [557]。这些系统根据内部的恒星个数来分类命名: 三颗恒星构成的称为三体系统, 三合星系统, 三重星或三元星系统; 四颗恒星构成的系统称为四合星系统; 五颗恒星构成的系统称为五合星系统; 六颗恒星构成的系统称为六合星系统…… 以此类推。目前为止发现的最大的聚星系统是七合星系统 [371], 如表12.4所示。

分类	例子
联星系统	天狼星、南河三和天鵝座 X-1、御夫座
三体系统	南门二 (比邻星系)、Gliese667、HD 188753、半人马座
四合星系统	长蛇座、猎户座 1、半人马 4、开阳双星、HD 98800
五合星系统	猎户座、天鹰四、天鵝座、91 Aquarii、参宿三、HD 155448
六合星系统	北河二 (双子座)、ADS 9731、HD 139691、Castor
七合星系统	开阳星、房宿二、仙后座 AR (AR Cassiopeiae)

表 12.4: 恒星系统 [371, 557]

此外, 如果在多恒星的恒星系中的某颗行星上有生命存在, 那么他们将会同时看到多颗“太阳”。因此, 佛经描述的七颗太阳同时出现的情况并非纯粹的神话虚构, 而是一种可能的现实。那么, 为什么现在只有 1 颗呢? 此外, 太阳从形成之初就开始发光了吗? 我们在后文会详细解释。

再次, 佛经星云学说中水聚收缩的两阶段过程也正好关联了类地行星 [448] 和类木行星 [449] 的分类, 换言之, 第二阶段形成的天体, “魔身天” (海王星)、“他化自在诸天” (天王星)、“化乐诸

天”（土星）、“兜率陀诸天”（木星）和“夜摩诸天”（小行星带 [352] 和谷神星 [574]）基本构成了类木天体，其中小行星带 [352] 和谷神星 [574] 除外。而第三阶段形成的天体，“须弥留大山王身”（地球磁轴-关联于地球）、“三十三诸天宫殿”（火星）、“月天子宫殿”（月亮）、“日天子七日诸天宫殿”（太阳）等基本构成了类地天体，其中太阳除外。

最后，值得注意的是，佛经《起世经》等并没有阐述金星 [493] 和水星 [564] 的形成过程，也没有在这里描述“色界诸天宫殿”（“梵身诸天”除外）和“无色界诸天宫殿”的形成过程⁶，即没有以下经文所描述的“诸天”形成过程（“梵身天”除外）：

倍梵身上。有光音天。倍光音上。有遍净天。倍遍净上。有广果天。倍广果上。有不粗天。广果天上不粗天下。其间别有诸天宫住。名为无想众生所居。倍不粗上。有不恼天。倍不恼上。有善见天。倍善见上。有善现天。倍善现上。则是阿迦尼吒诸天宫殿。诸比丘。阿迦尼吒上。更有诸天。名无边虚空处天。无边识处天。无所有处天。非想非非想处天。此等尽名诸天住处。[608]

那么，这又是什么原因呢？根据《佛说长阿含经卷第二十二·世本缘品第十二》的相关经文：

佛告比丘：“火灾过已，此世天地还欲成时，有余众生福尽、行尽、命尽，于光音天命终，生空梵处，于彼生染著心，爱乐彼处，愿余众生共生彼处。”[193]

可知，我们目前的太阳系形成于上一次恒星的灭亡（火灾）后产生的物质⁷，而这一点由经文“火灾过已，此世天地还欲成时”表明。此外，前面所阐述的“三阶段星云学说”主要描述的是柯伊伯带 [563] 及以内的“欲界”天体的形成过程，而“色界诸天宫殿”（“梵身诸天”除外）和“无色界诸天宫殿”可能在上一次火灾之后就已经存在，也可能是它们中部分为后来俘获的外来天体，故而没有在这一次的“三阶段星云学说”中阐述它们的形成过程。至于没有阐述金星 [493] 和水星 [564] 的形成过程，也有可能是因它们为后来被太阳俘获的外来天体。

大海出生

复次阿那毗罗大风。吹掘大地。渐渐深入。即于其处。置大水聚。湛然而住。诸比丘。此因缘故。世间之中。便有大海。如是出生。[611]

承接上面第三阶段太阳系形成顺序，这段经文阐述大海的出现过程，也表明地球在最早期并没有大海。而地球最早出现的大海，即经文中的大水聚，是由“阿那毗罗大风”形成。综合前文的分析可知，大海水的物质来源是与“阿那毗罗大风”有关的位于太阳系内的星际云 [387]。而这一点与现代科学关于地球原始海洋形成的物质来源 [415] 基本一致。

与现代科学关于海洋起源 [415] 的假设不一样的地方在于，佛经认为地球上的大海水是太阳系的某种大风带来的。既然“阿那毗罗大风”能吹掘大地，同时带来大海水，这说明如果在大海水形成之前就有大气，也必将被“阿那毗罗大风”吹散。换言之，按照佛经描述的内在逻辑，地球上目前的大气圈在原始大海的形成之后才形成。

⁶ 请参考前文第6.1节的相关内容。

⁷ 这一点支持了前太阳星云 [546] 假说，即前代的恒星死亡，把重元素抛出成为星际物质，太阳系从中形成。

12.3 世间由坏转成之后

这一节，我们继续解读在地球原始海洋形成以后（“转成之后”），太阳系里出现的与地球相关的一些事件。注意，这一节的内容延续了上一节的时间顺序。

12.3.1 大暴雨致大海咸苦

我们看下面这段经文：

复何因缘此大海水。如是碱苦不堪饮食。诸比丘当知此事有三因缘。何等为三。一者从火灾后。经无量时长远时。起大重云。弥覆凝住。乃至梵天。然后降雨。其滴甚大。广说如前。彼大雨汁。洗梵身天一切宫殿。次复遍洗魔天宫殿。他化自在天宫殿。化乐天宫殿。兜率陀天宫殿。夜摩天宫殿。洗已复洗。如是大洗。洗彼宫时。所有碱辛苦味。悉皆流下。次复遍洗须弥山王及四大洲。八万小洲诸余大山。轮围山等。如是洗时。浸渍流荡其中所有碱辛苦味。一时并下入大海中。诸比丘。此第一因缘。令大海水碱不堪食。[600]

这段经文表明太阳系各行星都遭遇过相同的大暴雨。同时，这一段经文也表明，我们目前的太阳系形成于上一次恒星的灭亡（火灾）后产生的物质，支持了前太阳星云 [546] 假说，即前代的恒星死亡，把重元素抛出成为星际物质，太阳系从中形成。

其次，在这一段经文中，佛陀回答了一个大海水为什么咸苦的问题⁸。佛陀列举了三个原因，其中第一个原因因为和“诸天”有关，所以在这里我们只列举和分析这个原因。在这里，我们先了解一下现代科学对海水咸的解释：海水中有浓度较高的盐分，这些盐分主要有以下两个来源：

- 降水形成径流的过程中对陆地上的土壤、岩石的侵蚀作用将含盐矿物质带入河流，最终汇入海洋。
- 海底本身的地质活动（火山喷发、海底热液等）会溶解一部分盐分到海水中。

而佛陀在这里给了一个颇具神话色彩的解释，即久远之前的一场大雨，从梵天宫殿开始，从上到下，一直向下流，同时清洗各诸天的宫殿，清洗完宫殿的雨水又继续向下流，继续清洗须弥山王及四大洲等，最终并入大海。而这清洗的雨水本身就带有各个天宫的碱辛苦味，所以海水咸不堪食。这个解释，抛开神话色彩，从逻辑上包含了现代科学解释的一部分，即陆地某些物质因降雨流入大海。

根据佛经描述的从“梵天宫殿”（柯伊伯带 [563] 及以上的某些天体）、“魔天宫殿”（海王星）、“他化自在天宫殿”（天王星）、“化乐天宫殿”（土星）、“兜率陀天宫殿”（木星）、“夜摩天宫殿”（小行星带 [352] 和谷神星 [574]）到地球⁹的大海等的雨水清洗顺序，可以推测出：

推测 12.1 “梵天宫殿”（柯伊伯带 [563] 及以上的某些天体）、“魔天宫殿”（海王星）、“他化自在天宫殿”（天王星）、“化乐天宫殿”（土星）、“兜率陀天宫殿”（木星）、“夜摩天宫殿”（小行星带 [352] 和谷神星 [574]）上应该存在水甚至是海水的证据。

⁸这也表明最早期的原始海洋并没有（那么）咸苦，而是因为后来的各种原因而逐渐变咸。

⁹按照顺序的逻辑，应该还有“三十三天宫殿”主体所关联的行星-火星。也请参考前文第5.4结论中关于“三十三天”的“主体关联”分析。

推测 12.2 地球与太阳之间的行星也应该受到大雨水的清洗，且金星 [493] 及水星 [564] 排在地球清洗顺序之后。再由各个天宫的碱辛苦味汇聚成海水可知，金星及水星都极可能具备地球上海水相关的化学成分。

那么，以上两个推测是否存在证据去验证呢？接下来，让我们对上面的推测一一验证。首先，对第一个推测，我们列举以下科学事实：

- 科学家在火星 [417] 上除了“极地冰冠”，还找到湖泊遗迹、远古海洋存在的证据和地下水等。
- 美国国家航空航天局（NASA） [456] 的科学家认为金星 [493] 在很久以前极有可能存在一片海洋 [587]。
- 根据前文第5.2节的相关资料分析，与“夜摩天宫殿”相关联的谷神星 [574] 内部存在含盐丰富的深储盐水层 [586]，如图12.2所示。而这一点事实恰恰与佛经关于大雨水清洗“夜摩天宫殿”后汇入地球大海导致大海水咸苦的经文描述紧密相关。

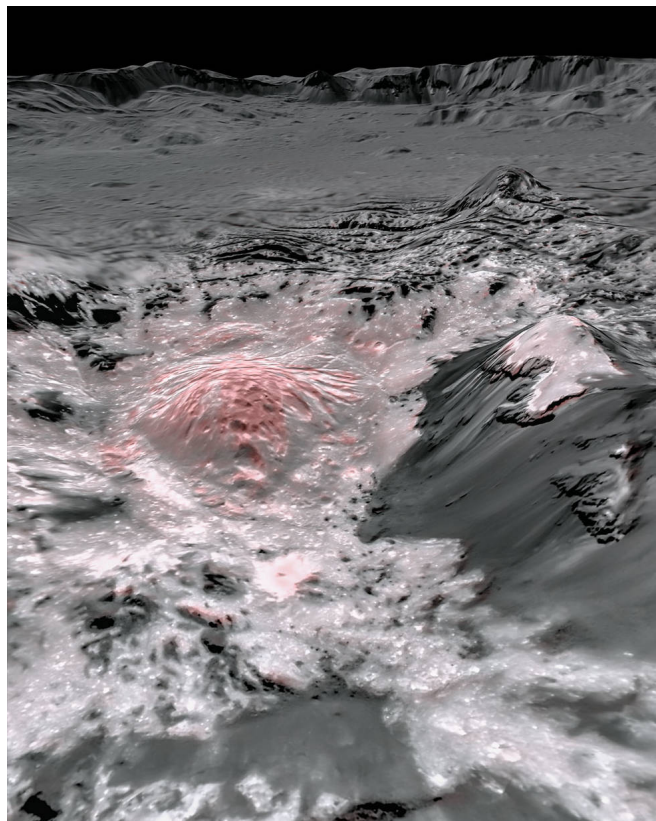


图 12.2: 这幅马赛克图像使用了假颜色来突出显示最近暴露出来的盐水，或含盐液体，这些液体是从谷神星地壳下的深层储层推上来的。在奥卡托火山口（Occator Crater）区域的这张图片中，它们呈现红色。 [586] Credits: NASA

其次，对第二个推测，让我们先了解一下海水咸苦的化学成分原因。根据现代科学可知，海水之所以咸，是因为海水富含盐，即氯化钠。而海水的一些苦涩的味道，是因为海水里除了有钠

离子，还有少量的镁离子。氧化镁的别名就叫“苦土”，海水里的苦味就来自镁离子。而又根据现代科学知识，咸味是人体的一种感觉，主要由舌头上的味觉感受器细胞对氯化钠起反应来感知。

因此，钠离子和镁离子是海水苦咸之味的最主要原因。具体说就是，氯化镁、硫酸钙、硫酸镁、溴化镁和硫酸钾等，它们的存在使海水有了苦味。接下来，让我们对比一下地球上海水的化学成分和水星大气的化学成分：

1. 地球海水的元素构成，如表12.5所示。

元素名称	百分比	元素名称	百分比
氧	85.7	硫	0.0885
氢	10.8	钙	0.04
氯	1.9	钾	0.038
钠	1.05	溴	0.0065
镁	0.135	碳	0.0026

表 12.5: 地球海水的元素构成表（表中数据是质量百分比，而非浓度百分比）

2. 美国国家航空航天局（NASA）[456] 官方网站关于水星大气的成分记录 [585]，详情见附录.2。在这份报告中，钠镁元素确是占比最高的两种元素，紧接着就是构成水的氧元素和氢元素。其化学元素及占比，完全对应了“海水咸苦”。
3. “信使号”水星探测器发回来的探索报告 [564]: “MESSENGER, which ended in 2015, found higher-than-expected potassium and sulfur levels on the Mercury surface.”。即“信使号”探测器发现水星表面存在高于预期的钾元素和硫元素含量。这个发现是惊人的，水星在如此靠近太阳的公转轨道上不太可能出现如此高含量的化学元素，因为它们是挥发性元素，很容易蒸发。

对比上面三份报告可知，除了氯元素之外，水星大气的物质元素构成几乎等同于地球海水的化学元素构成，即便这些化学元素中有很多都是高挥发性，本不应该在水星的极端天气下大量长存，譬如硫和钾。

最后，第二个推测中水星是否存在水呢？让人惊讶的是，虽然水星是所有行星中离太阳最近的，时常被太阳光所笼罩，白天时赤道地区温度可达 432°C，夜间可降至-172°C。但是，根据美国国家航空航天局（NASA）[456] 官方网站 [589] 关于水星北极区域的报告显示，水星上确实存在水，只不过是冰态水，详情见附录.3。图12.3中，水星北极区域的火山口黄色区域标志着水冰存在的证据。

综上所述，我们所列举的科学事实基本验证了前面的推测。虽然目前的这些证据无法直接证明佛经关于太阳系 8 大行星区域存在大暴雨的清洗过程，但是从某种程度上支持了佛经的相关描述。佛经描述的世界的推测和我们已知的观测事实再一次高度契合，这难道又是一次重大的巧合吗？

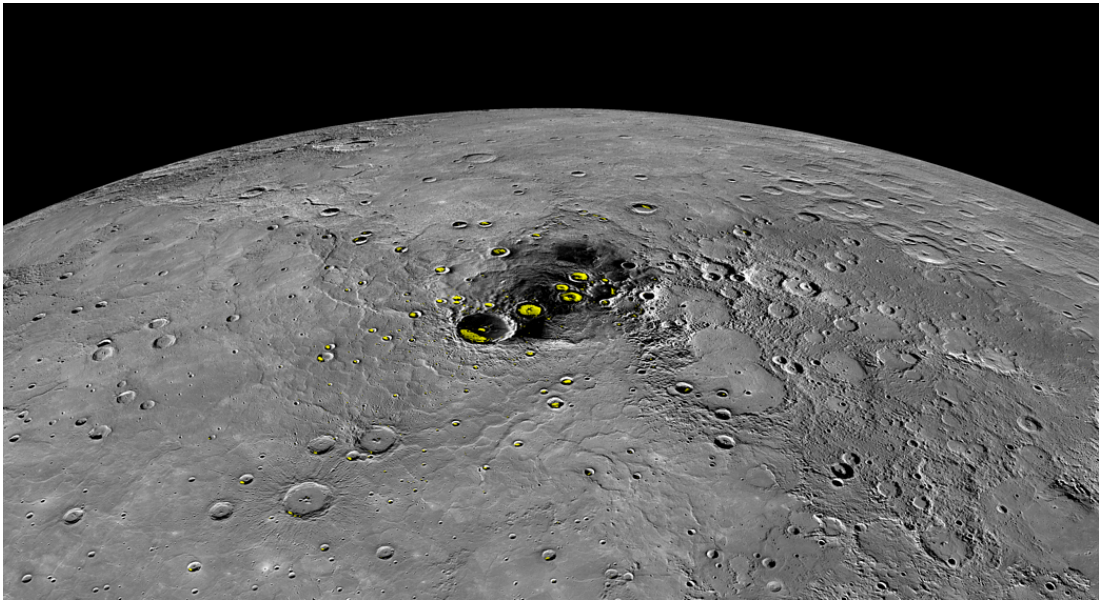


图 12.3: 水星北极, 图中黄色区域 (中部火山口圆坑凹陷处内侧) 有水冰 [589] (彩图更佳)

12.3.2 6 太阳隐没

诸比丘。若此世间。劫初转时。于彼三摩耶。其阿那毗罗大风。聚彼六日宫殿城郭。擲置于彼大海水下。其安置处。即于彼住。其大水聚。皆悉消尽。不曾盈泛。诸比丘。是因缘故。世间有是大热焦竭。示现出生。此名世间转坏已住。[611]

这段佛经解释了早期, 即地球刚形成且有了海洋之初, 7 颗太阳变成 1 颗的过程及结果。具体内容有以下几点:

1. 在某种高速的宇宙粒子流 (“阿那毗罗大风”) 的作用下, 有 6 颗发光发热的火球天体 (太阳) 与地球撞击, 沉入海底¹⁰, 并且最终融为一体。
2. 地球早期到处盈泛的大水聚因此消失, 海水的面积减小, 部分海底陆地浮现。
3. 地表也因此产生各种炙热的地区 (“世间有是大热焦竭。示现出生。”)。

在这里, 佛经并没有对 6 颗太阳的大小进行描述。而我们认为其中的 6 颗太阳的体积可能并不大, 而是和地球一样是围绕太阳系中心大太阳的小火球, 否则 6 个巨大的太阳的撞击将导致地球被完全吞没。那么, 现在问题来了。如果地球曾经被炙热的天体撞击并最终融为一体, 地球内部或许存在因撞击而遗留下的痕迹。接下来, 让我们围绕这一点做相关的分析。

首先, 人们通过不同的地震学层析成像观测均发现在地球地幔的底部, 地核的上方存在两个由不同寻常的岩石组成的厚达上千公里的结构体, 它们集中分布于非洲和太平洋以下, 横向分布可达数千公里, 被称为大型横波低速带 [101] (Large Low Shear Velocity Provinces, 简称为 LLSVPs), 如图 12.4 所示。

¹⁰这也表明, 在撞击事件发生前, 地球表面已存在原始海洋。

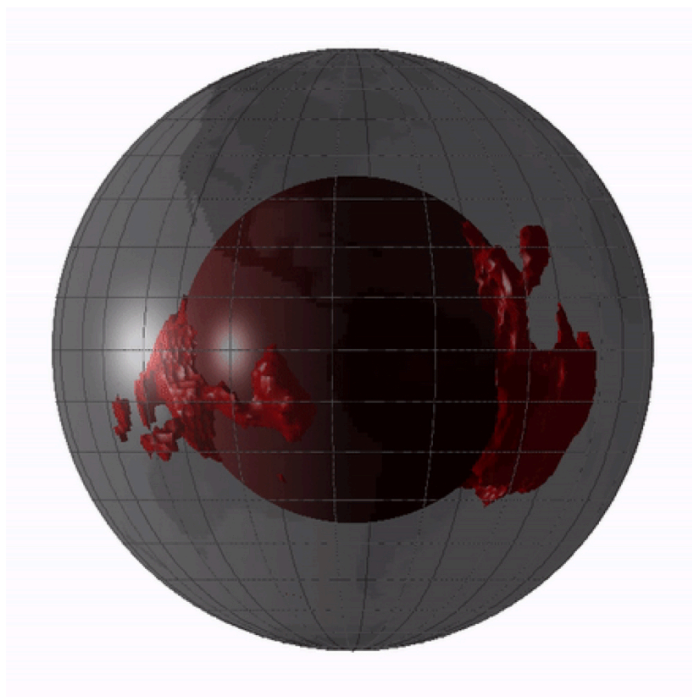


图 12.4: 大型横波低速带: *Large Low Shear Velocity Provinces*. Image by Sanne Cottaar, CC BY-SA 4.0

目前，科学家对大型横波低速带（LLSVPs）的研究表明：

- 这些结构体是地幔中极稳定的存在，因为其保持形态和位置稳定超过了 550 Ma [8]¹¹。而最近的来自亚利桑那州立大学（Arizona State University）的研究 [123] 认为，有理由相信 LLSVPs 结构体应该自地球形成以来就存在，或者在月球形成后被保存下来。
- 这些结构体有较为清晰的边界，呈现与周围地幔相比偏低的横波波速，并且具有较高的横波纵波波速比。
- 地震波形建模结果显示这两个 LLSVPs 具有极陡峭的边界和很高的地形，意味着它们可能在成分上有别于周围的地幔物质 [31, 33]。
- 它们通常被解释为“高密度热化学堆”（chemically dense thermochemical piles），它们与地幔环流隔离了数以亿年。[20, 44]
- 虽然科学界对 LLSVPs 结构的物质起源众说纷纭，同时主流假设认为是源于俯冲洋板块的堆积（the accumulation of subducted oceanic slabs）[101]，但是最近来自于亚利桑那州立大学（Arizona State University）的研究人员 [123] 通过数理模型模拟显示，地球深处的 LLSVPs 结构还可以是早期未知天体撞击地球时留下的残骸 [81]，且 LLSVPs 结构的质量约为月球质量的 6 倍。同时，这次撞击也形成了月球。

¹¹Ma (megaannus) [225]，百万年，即 10 的 6 次方年，地质学、古生物学等领域常用的时间单位，有时也写作 Myr。

此外，最值得注意的是，LLSVPs 边缘和它们对应的表层热区 (surface hotspots) 存在紧密关联性 [13]。而美国哈佛大学 (Harvard University,) 的研究人员 [41] 则进一步指出大火成岩省¹² (large igneous provinces, LIPs) 的重构位置与 LLSVPs 结构及其边缘都相关。LLSVPs 很可能是在全球范围内，特别是其表层形成热区和火山活动的原因之一，如图12.5所示。

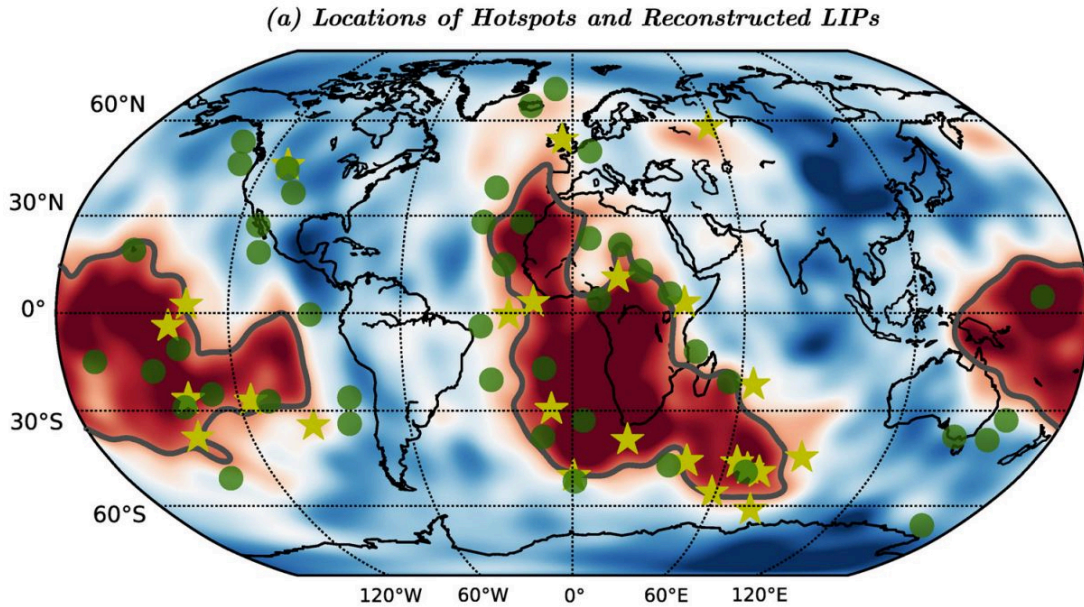


图 12.5: 地底大型横波低速带 (LLSVPs) 上方的热区 (Hotspots) 及大火成岩省 (LIPs)。Image by DR Davies et al, The Australian National University

最后，对比前面最新的科学研究成果和前文佛经的相关描述可知：

1. 佛经认为地球曾经被 6 个发光发热的天体 (太阳) 撞击，而这 6 个天体沉入地球海底，并形成世间 (地表) 的“大热焦竭”。和亚利桑那州立大学 (Arizona State University) 的科学家 [123] 认为一颗体积与火星相仿的名为“Theia”的假设性行星曾经撞击过地球，从形成了大型横波低速带 (LLSVPs) 一样，我们在这里认为 6 个天体的撞击残骸形成了大型横波低速带 (LLSVPs) 的这一个观点符合相似的科学论证逻辑。
2. 我们认为佛经所提的“大热焦竭”为大型横波低速带 (LLSVPs) 上方的热区 (Hotspots) 及大火成岩省 (LIPs)。此外，佛经明确表明两者之间存在因果关系，而由前面分析可知，现代科学也明确表明两者存在关联性 [13, 41]。
3. 结合前文佛经关于月球形成过程的分析可知，月球的形成和这次撞击事件基本无关 (或许会受到一些影响)，因为月球的形成早于这 6 颗太阳，如前文表12.3所示。对比亚利桑那州

¹²大火成岩省 (large igneous provinces, 缩写为 LIPs) [324] 指连续的、体积庞大的由镁铁质火山岩及伴生的侵入岩所构成的岩浆建造，包括喷出的大规模溢流玄武岩和岩浆供体大型放射状岩墙群。它们在很大程度上与来自深部的地幔柱活动有关，是地幔柱岩浆活动的直接产物。

立大学 (Arizona State University) 研究人员 [123] 将这两者进行关联¹³，佛经明确表明月球的形成并非由撞击而来。

总而言之，佛经的相关描述，为地底大型横波低速带 (LLSVPs) 及其上方的热区 (Hotspots) 及大火成岩省 (LIPs) 的成因，以及月球的形成过程提供了具有现代科学逻辑和部分证据支持的统一解释。而这些解释和目前的主流科学假说不尽相同。

12.4 “火水风”三灾

佛经表明，世界转成转住转坏期间存在“火水风”三种灾难¹⁴：

诸比丘。于其中间。复有三灾。何等为三。一者火灾。二者水灾。三者风灾。其火灾时。光音诸天。首免其灾。水灾之时。遍净诸天。首免其灾。风灾之时。广果诸天。首免其灾。 [611]

12.4.1 “火灾” - “住已转坏”

诸比丘。云何世间。住已转坏。诸比丘。若有于彼三摩耶时。及无量时。长远道时。天下 [午- | + 几] 旱。无复雨泽。所有草木。一切干枯。悉无复有。譬如苇荻青刈之时。不得雨水。干枯朽坏。皆无复有。如是如是。诸比丘。天久不雨。一切草木悉皆干枯。亦复如是。 [611]

诸比丘。云何世间住已转坏。诸比丘。当于彼时。无量时长远时。天下亢旱无复雨泽。所有草木。一切干枯。无复遗余。譬如苇荻乘青刈之。不得雨水。干枯朽坏。无复遗余。如是如是。诸比丘。天久不雨。一切草木。悉皆干枯。 [600]

其火灾时。光音诸天。首免其灾。 [611]

无论是《起世经》还是《起世因本经》都描述了当世界处于“住”状态转入“坏”状态之后，世界会先出现长期（无量时长远时）干旱无雨的现象。之后便会进入顺次出现 7 日出，世界随之逐渐干涸高热的现象：

复次诸比丘。于彼时。有迦梨迦大风。吹散八万四千由旬大海水已。于下即出日之宫殿。掷置海上须弥留山王半腹四万二千由旬。安日道中。诸比丘。此名世间第二日出。所有诸小陂池江河一切干竭。悉无复有。...（此处省略）... 复次诸比丘。略说如前。大风吹海。出日宫殿。置日道中。是名世间第三日出。所有一切大陂大池大河及恒河等。一切大河悉皆干竭。无复遗余。诸行亦尔。如是世间。第四日出。所有大水大池。所谓善现大池。阿那婆达多大池。曼陀只尼大池。蛇满大池等。悉皆干竭。无复有余。

¹³现代天文学有一个根据某些观测事实的假设理论 [521, 524]，即大约在 45 亿年前（对应经文“劫初转时”），一颗体积与火星相仿的名为“Theia”的假设性行星曾经撞击过地球，与地球融为一体，其碎片形成了月球。这个假说也是目前月球形成的主流观点，然而科学界对月球形成并无统一结论，很多新的假说也在形成 [53]。

¹⁴严格的说，是导致世界“成住坏空”状态转变的重大事件。

...（此处省略）... 略说如前。乃至六日出现世时。其四大洲。并及八万四千小洲。诸大山等。须弥留山王。悉皆起烟。起已复起。犹如凡师欲烧器时。器上火焰一时俱起。其火大盛。充塞遍满。如是如是。其四大洲。及诸山等。烟起猛壮。亦复如是。略说乃至。诸行无常。应求免脱。复次诸比丘。略说如前。七日出时。其四大洲。并及八万四千小洲。诸余大山。及须弥留山王等。皆悉洞然。地下水际并尽干竭。其地聚既尽。风聚亦尽。如是火大焰炽之时。其须弥留山王上分七百由旬。山峰崩落。其火焰炽。风吹上烧梵天宫殿。乃至光音。[611]

在这里，让我们结合现代科学知识去理解佛经所描述的现象。首先，这种长期干旱无雨的现象在未来有可能存在吗？根据目前天文学对太阳活动周期的研究表明 [331]，虽然太阳目前正处于主序带阶段，但是太阳的光度仍然在缓慢的增加（每 10 亿年约增加 10% [37]），表面的温度也缓缓的提升。太阳过去的光度比较暗淡，太阳的温度若依照这样的速率增加，在未来的 10 亿年，地球可能会变得太热，水将不能以液态的形式存在于地球表面，这将导致地球上所有的生物趋于灭绝。

其次，佛经表明，一种名叫“迦梨迦”的大风，吹散了八万四千由旬大海水，从地球内部顺次抛出 7 颗太阳。我们结合现代科学知识，在这里尝试给出合理的科学解读。

结合现代天文学关于恒星演化 [556] 的观点“太阳未来将逐渐增大，经过次巨星阶段，直到达到红巨星阶段”，我们在这里认为“迦梨迦大风”很可能是太阳风暴 [333]。同时，当太阳成为红巨星时 [331]，其半径大约会是现在的 200 倍，表面可能将膨胀至地球现在的轨道——1AU ($1.5 \times 10^{11} \text{m}$)。由此可知，当太阳如此接近地球的时候，太阳风暴对地球的影响也将极大的增强。因此，届时的太阳风暴吹散地球表面的大海水，甚至将地球内部吹裂也并非不可能。在这里，我们着重关注地球内部在太阳风暴影响下分离出 7 颗太阳是否可能。由前面关于地球曾被 6 颗太阳撞击，且在地球内部遗留了没有和地幔完全融合的大型横波低速带 (LLSVPs) 可知，地球在强劲的外力影响下，其内部没有完全融为一体的成分（6 颗太阳的撞击残骸）是有可能被重新分离出去，并且在地球引力的作用下围绕地球旋转。

再次，在强劲的太阳风暴影响下，佛经的描述“七日出时。其四大洲。并及八万四千小洲。诸余大山。及须弥留山王等。皆悉洞然¹⁵。”表明整个地球表面一片火海。

经文“地下水际并尽干竭。其地聚既尽。风聚亦尽。如是火大焰炽之时。”则进一步表明届时地下水干涸，地球内部结构受损。“其须弥留山王上分七百由旬。山峰崩落。”则表明南极地磁极（须弥留山王）磁场高度下降。

最后，根据佛经的描述“其火焰炽。风吹上烧梵天宫殿。乃至光音”可知，太阳风暴的火焰可以烧到柯伊伯带（“梵天宫殿”，40AU 处）甚至更远（“光音天”¹⁶，100AU 以上）。换言之，佛经所描述的火灾从地球及附近开始，历经多个“日出”现象逐渐由太阳系的内圈向外圈扩展。

12.4.2 “水灾” - “转住已转坏”及“转坏已成”

《起世经》中关于“水灾”的描述有两种，一种是“转已而坏”的水灾：

¹⁵亦作“洞燃”，即火熊熊燃烧。

¹⁶根据前文第6.1节的分析可知，与天体 2014 ST373（疑似）相关联。

复次于中云何世间转已而坏。诸比丘。有三摩耶。无量久远长道时节。大云遍覆。乃至光音诸天已来。雨沸灰水。无量多年。略说乃至。百千亿年。诸比丘。彼沸灰水。雨下之时。光音天所有宫殿。悉皆灰灭无有形相微尘影像可得识知。譬如以酥及生酥等掷置火中。消灭然尽。无有形相可得验知。如是如是。彼沸灰水。雨下之时。消光音天诸宫殿等。亦复如是。无相可知。诸比丘。诸行无常。破坏离散。流转磨灭。不久须臾亦复如是。可厌可患。应求免脱。诸比丘。如是梵身诸天魔身化乐天自在兜率夜摩诸宫殿等。为沸灰雨浇洗消灭。略说如前。似酥入火融消失本。无有形相。亦复如是。乃至一切诸行无常。应求免离。诸比丘。彼沸灰水。雨下之时。雨四大洲。八万小洲。自余诸山。须弥留山。消磨灭尽。无有形相应可得记识。广说如前。应可患厌。如是变化。唯除见者。乃能信之。此名世转住已转坏。[611]

水灾之时。遍净诸天。首免其灾。[611]

佛经在这里描述了“水灾”的形成过程。首先是太阳系充满了大云，我们认为这里的“云”是指星云 [387]，即看来像云雾状的天体。根据佛经描述“乃至光音诸天已来”和“水灾之时。遍净诸天。首免其灾”可知其源头的覆盖范围在“光音诸天”（疑似 2014 ST373）及“遍净诸天”（2012 VP113）之间，又根据前文第6.1节分析可知，即在 100AU 到 261.5AU 之间。其次，云雾凝聚成“沸灰水”，即某种腐蚀性的高温沸腾液态物质。最后，这种“沸灰水”将下一场长达百千亿万年的大暴雨，按照从“光音天”（疑似 2014 ST373）、“梵身诸天”（柯伊伯带）、“魔身天”（海王星）、“化乐天”（土星）、“他化自在天”（天王星）、“兜率天”（木星）、“夜摩诸天宫殿”（小行星带或谷神星）等的顺序（即基本从太阳系的外圈到内圈），将各个行星上的物质依次浇洗消灭。

那么问题来了，世界上真的存在佛经描述的长达百千亿万年的高温腐蚀性大暴雨吗？根据现代地质学研究，约在 2.34 亿到 2.32 亿年前（晚三叠世早期）地球就下了一场长达 200 万年的大暴雨，史称卡尼期洪积事件（Carnian Pluvial Event，简称 CPE）[534]。CPE 期间全球平均气温上升了约 3 至 4 °C。卡尼期洪积事件使牙形石、菊石、苔藓虫、绿藻门遭受了毁灭性的打击，导致这些生物在该时期数目锐减。中国和英国科学家在美国《科学进展》杂志上发表的论文指出 [126]，在他们对所有相关地质和古生物学证据进行核查后，确定了 2.33 亿年前发生的“卡尼期洪积事件”是一次生物大灭绝事件，该事件除了导致一些物种灭绝外，也将恐龙送上地球之王的宝座。

对于这次生物大灭绝事件产生的原因，科学界并没有定论。一种观点认为是加拿大西部兰格利亚发生的大规模火山喷发，排放出大量二氧化碳等温室气体，导致全球气温快速升高，从而造成这次灾难。另一种观点认为是辛梅利亚造山运动造成 [534]。佛经在这里喻示，这场大暴雨不仅仅是全球性的，而且几乎是全太阳系的。因此，如果佛经的观点正确，那么在受到外界因素破坏的情况下，我们应该可以在太阳系中的类地行星，譬如火星上找到与地球某次大暴雨有关联关系的火星大暴雨的地质学证据。

《起世经》中关于“水灾”的另一种描述是“转坏已成”的水灾：

复次云何转坏已成。诸比丘。于时起云。注大水雨。经历多年。起风吹沫。上作天宫。广说乃至。如火灾事。是为水灾。[611]

这一段所说的“水灾”就是前文第12.2节所描述的“三阶段星云学说”所阐述的“欲界”天体形成的过程。按照一般的逻辑，将“欲界”天体形成的过程称为“灾难”并不符合一般的常识认知，然而在这个过程中所产生的“大水聚”对于已存在的“色界天人”而言，恰似一场“水灾”。因此，按照佛经的定义，“火灾”之后有“水灾”是逻辑上可行的，当然这种“水灾”必须是“转坏已成”的水灾。

12.4.3 “风灾” - “世间转住已坏”及“世间转成”

《起世经》中关于“风灾”所导致的结果顺次有两种，首先是“世间转住已坏”：

诸比丘。于彼无量久远道中。有大风起。彼之大风。名僧伽多（隋言和合）。诸比丘。彼和合风。吹于遍净诸天宫殿。令其相着揩磨坏灭。无有形相。余残可知。譬如壮人取二铜器于两手中相揩破坏磨灭消尽。无有形相可得识知。彼和合风。吹遍净天宫殿磨灭。亦复如是。诸比丘。一切诸行无常破坏。不久须臾。乃至可厌。应求免离。如是次吹光音诸天宫殿。吹梵身天宫殿。魔身诸天。他化自在化乐夜摩诸天宫殿。相打相揩。相摩相灭。无形无相。无影无尘。可知其相。诸比丘。一切诸行。亦复如是。败坏不牢。[611]

诸比丘。彼僧伽多大风。吹四大洲。八万小洲。并余大山。须弥留山王。举高一拘卢奢。分散破坏。或二或三四五六七拘卢奢已。分裂散坏。或吹举高一踰阇那。二三四五六七。或吹举高百踰阇那。二三四五六七百踰阇那。分散破坏。或吹举高千踰阇那。二三四五六七千踰阇那。或复举高百千由旬。分散破坏。彼风如是。吹破散坏。无形无相。无如微尘余残可知。譬如有力壮健丈夫。手撮一把麦 [𪛗-夫 + 戈] 令碎。掷向虚空。分散飘扬。无形无影。如是如是。彼风吹破诸洲诸山。亦复如是。唯除见者。乃能信之。此名世间转住已坏。[611]

风灾之时。广果诸天。首免其灾。[611]

佛经在这里描述了一种名叫“僧伽多”的和合大风，能将行星吹动，吹起，并且让行星之间互相碰撞毁灭。“僧伽多和合风”吹各天体的顺序为“遍净诸天”（2012 VP13）、“光音诸天”（疑似 2014 ST373）、“梵身天”（柯伊伯带）、“魔身诸天”（海王星）、“他化自在”（天王星）、“化乐”（土星）、“夜摩诸天”（小行星带），即基本从太阳系的外圈到内圈的顺序。

在前文第7.1节介绍轮圆山（奥尔特云 [338,547]）的时候，佛经也提起过“僧伽多风”，并且表示内轮圆山大轮圆山二山对其有阻挡削弱作用。如下面经文所示：

诸比丘。彼世界中。最大极吹僧伽多风。若来到此四洲界中。尔时此界四方大洲。并及八万四千小洲。余诸大山。及须弥留山王。擎举高一俱嚧舍。地分散破坏。略说如前。乃至七千踰阇那。地既擎举已。尘散破坏。诸比丘。但以得彼内轮圆山大轮圆山二山障碍。以障碍故不来于此。诸比丘。彼内轮圆大轮圆山。二山威德。有如是力。能大利益。为此四洲四世界中诸众生等。作依业故。[623]

根据前文的分析和经文对“僧伽多大风”的描述，我们认为这种风起源于星系之间，并且有吹入各星系和各恒星系统的可能。又根据佛经在介绍“三千大千世界”（第9.2节）的时候曾介绍两星

系间存在“转合”、“转散”又“转合”的星系碰撞 [385] 过程，而“僧伽多”又有和合的意思。综上所述，我们认为这种风极有可能起源于星系碰撞 [385]。而在星系碰撞 [385] 的过程中，各天体间确实会发生互相碰撞毁灭的事件，佛经的相关描述与之相符。最后，因为缺失进一步的天文科学资料，我们无法就这个问题做出有效的验证。

其次的结果是“世间转成”：

复次云何有于风灾。诸比丘。其风灾时。诸众生辈。如法修行成就正念。生第四禅广果天处。其地狱中众生。舍身还来人间。修清净行成就四禅。亦复如是。畜生道中。阎罗世中。阿修罗中。四天王天。三十三天。夜摩兜率化乐天他化。及魔身天。梵世光音遍净少光等。成就四禅。广说如上。诸比丘。是名世间转成。[611]

所谓“世间转成”是指所有的众生都“生第四禅广果天处”，根据前文第6.1节的分析可知，“广果天”与天体 Sedna (2003 VB12 赛德娜) 相关联。此结果与前一种结果“世间转住已坏”并不互相排斥。

12.5 风轮是什么？

在前面我们提到佛陀提出了不一样的星云学说，在这个学说中几乎所有的宫殿（行星）和水聚（行星内部液态物聚合层）都由风轮把控。由前文第5.1节和第6.1节分析可知，各种宫殿其实分别关联于各个行星，又因为月亮和太阳上有宫殿，因此月亮和太阳也为风轮所把控。那么，这个风轮¹⁷究竟是什么？

12.5.1 天体形成-外部风轮

我们且看《大方广佛华严经卷第五十·如来出现品第三十七之一》的描述：

复次，佛子，譬如三千大千世界初始成时，先成色界诸天宫殿，次成欲界诸天宫殿，次成于人及余众生诸所住处。[171]

大乘佛经《大方广佛华严经》表明了世界（太阳系）形成的三个阶段，这个与前文《起世经》中星云学说的三阶段描述一致。

佛子，尔时，其中有风轮起，名善净光明，能成色界诸天宫殿。有风轮起，名净光庄严，能成欲界诸天宫殿。有风轮起，名坚密无能坏，能成大小诸轮围山及金刚山。有风轮起，名胜高，能成须弥山王。有风轮起，名不动，能成十大山王。何等为十？所谓：佉陀罗山、仙人山、伏魔山、大伏魔山、持双山、尼民陀罗山、目真邻陀山、摩诃目真邻陀山、香山、雪山。有风轮起，名为安住，能成大地。有风轮起，名为庄严，能成地天宫殿、龙宫殿、乾闥婆宫殿。有风轮起，名无尽藏，能成三千大千世界一切大海。有风轮起，名普光明藏，能成三千大千世界诸摩尼宝。有风轮起，名坚固根，能成一切诸如意树。佛子，大云所雨一味之水，无有分别；以众生善根不同故，风轮不同；风轮差别故，世界差别。[171]

¹⁷这一节只讨论宇宙间、大自然中的风轮。

通过这一段经文可知，风轮和各天体的构造过程密不可分，风轮不同导致世界行星的不同，行星间的方位结构也不同。

12.5.2 天体运转-内部风轮

我们再看《大方广佛华严经卷第五十·如来出现品第三十七之一》的描述：

复次，佛子，如依虚空起四风轮，能持水轮。何等为四？一名安住，二名常住，三名究竟，四名坚固。此四风轮能持水轮，水轮能持大地令不散坏。是故说：地轮依水轮，水轮依风轮，风轮依虚空，虚空无所依。虽无所依，能令三千大千世界而得安住。[171]

根据这一段经文描述，风轮直接依托于虚空（空间）而使天体在虚空（空间）中安住，同时间接让行星保持稳定的聚合状态。又根据前文第1.2节对地下结构的解释¹⁸，我们认为一切天体包括自转和公转在内的旋转都和风轮密不可分，即风轮促成了一切天体的各种旋转行为。譬如，《立世阿毗昙论卷第五·日月行品第十九》的相关经文：

以众生业增上缘故。故有风轮恒吹回转。以风吹故。日月等宫。回转不息。[596]

表明月亮和太阳因内部风轮而自转不息，其中“风轮恒吹回转”则表明太阳和月亮内部存在（高温高压的）气态回旋物质。根据现代天文学可知，月亮和太阳都存在自转 [332,390] 现象。

12.5.3 风轮与地震

《佛说长阿含经》的描述：

佛告阿难：“凡世地动，有八因缘。何等八？夫地在水上，水止于风，风止于空，空中大风有时自起，则大水扰，大水扰则普地动，是为八也。...（此处省略）... 以是八因缘，令地大动。” [195]

根据前文第1.2节关于地下结构的分析，这一段佛经主要阐述了地下气态聚合层（风聚或风轮）因风起而流动，从而向上传播震动，影响到液态聚合层（水聚或水轮），进而影响到大地（地轮），最终引发地震。

根据这一段经文阐释的原理，假设处于地核位置的风聚（风轮）存在规律性运转周期，可以推测出地球将拥有全球周期性的地震。事实上，根据现代地质科学的研究表明，地球上存在每26秒一次的极微型的全球性周期地震 [38,63,71]，简称“地球脉搏”，而目前科学界对其成因难以做出有效的解释。

12.6 小结

结论 12.1 佛陀对太阳系的形成有其特殊的不同于现代主流的“三阶段星云学说”，该学说包括了从柯伊伯带 [563] (*Kuiper Belt*) 到太阳等天体构造顺序等详细描述（金星 [493] 和水星 [564]

¹⁸ 在第1.2节中，佛经曾提到“风依虚空”，因此大地下的“风聚”和“风轮”相关联。

的形成过程除外)。在辅以一定的现代天文观测事实的情况下，完全可以构建相关数学模型及模拟程序进行验证。

结论 12.2 佛陀对太阳系各行星形成以来所经历的灾难有清晰且具体的认知。

结论 12.3 梵文的“百千”和“亿”的复合形式 (*compound word*) 书写相近，经文传抄 (手写体) 过程中容易产生混淆，使两者产生 1000 倍差距。

结论 12.4 佛陀对地球内部大型横波低速带 (*LLSVPs*) 及其上方的热区 (*Hotspots*) 及大火成岩省 (*LIPs*) 的成因，以及月球的形成过程均提出了具有现代科学逻辑和部分证据支持的统一解释，而这些解释和目前的主流科学假说不尽相同。

结论 12.5 我们认为佛陀在《起世经》《起世因本经》及《佛说长阿含经》等佛经中提出的“三阶段星云学说”是目前公开的且有历史考古文献证实的人类历史上最早的星云学说，比哲学家康德于 1755 年提出的星云学说 [365] 还要早两千多年。因此，我们提议，人类历史上首个有公开文献可验证的星云学说提出者应为数千年前的佛陀-释迦牟尼 [490]，而非德国哲学家伊曼努尔·康德 [249]。

结论 12.6 我们在这里提议，佛经中提出的“三阶段星云学说”应为“释迦牟尼星云学说”，为人类最早期的有公开古代文献证实的星云学说，应记入人类科学史-太阳系的形成。

第十三章 神话世界

在本章中，我们将对《起世经》等佛经所涉及的主要神话故事和神话生物进行解读。注意！本章涉及的关于各种神话传说事物的存在性，难以通过目前的科技手段进行直接有效的验证，并未被现代科学界所证实和承认。我们在这里依据佛经的描述及相关注释进行内在逻辑推理，同时对部分有望实证的内容尽可能地寻找可验证的推论及相关证据，特此声明。

13.1 三界六道

诸比丘。此三界中。有三十八诸众生类。何者是其三十八种。诸比丘。欲界之中有十二种。色界中有二十二种。无色界中复有四种。诸比丘。于中何者是其欲界十二种类。所谓地狱。畜生。饿鬼。人。阿修罗。四天王天。三十三天。夜摩天。兜率陀天。化乐天。他化自在天。魔身天等。此名十二。何等色界二十二种。谓梵身天。梵辅天。梵众天。大梵天。光天。少光天。无量光天。光音天。净天。少净天。无量净天。遍净天。广天。少广天。无量广天。广果天。无想天。无烦天。无恼天。善见天。善现天。阿迦膩吒天等。此二十二属于色界。其无色界四种者。谓空无边天。识无边天。无所入天。非想非非想天。此四种类属无色界。（《起世经卷第八·三十三天品第八之三》[609]）

三界	种类	种类数量
欲界	地居 6 道：地狱、畜生、饿鬼、人、阿修罗、 四天王天及部分三十三天（地上天道 ¹ ） 地外 6 天：三十三天、夜摩天、兜率陀天、化乐天、他化自在天、魔身天	12
色界	3 梵身天（初禅）：梵辅天、梵众天、大梵天 3 光天（二禅）：少光天、无量光天、光音天 3 净天（三禅）：少净天、无量净天、遍净天 3 广天（四禅）：少广天、无量广天、广果天 1 天（四禅-外道禅）：无想天 5 不还天：无烦天、无恼天、善见天、善现天、阿迦膩吒天	218
无色界	空无边天、识无边天、无所入天、非想非非想天	4

表 13.1: 三界六道表

《起世经》中“梵辅天、梵众天、大梵天”的分类与《首楞严经》中初禅天的分类一致 [179]，名称相同，顺序略为不同，《首楞严经》的顺序为“梵众天、梵辅天、大梵天”。

《起世经》中“少光天、无量光天、光音天”的分类与《首楞严经》中二禅天的分类一致 [179]，名称相同，顺序相同。

《起世经》中“少净天、无量净天、遍净天”的分类与《首楞严经》中三禅天的分类一致 [179]，名称相同，顺序相同。

《起世经》中“少广天、无量广天、广果天、无想天”的分类与《首楞严经》中四禅天的分类一致 [179]，名称上有差别，顺序相同。《首楞严经》的为“福生天、福爱天、广果天、无想天”。通过对比，我们认为“少广天”又名“福生天”、“无量广天”又名“福爱天”。

《起世经》中“无烦天、无恼天、善见天、善现天、阿迦腻吒天”的分类与《首楞严经》中五不还天的分类一致 [179]，名称上有差别，顺序相同。《首楞严经》的为“无烦天、无热天、善见天、善现天、色究竟天”。通过对比，我们认为“无恼天”又名“无热天”、“阿迦腻吒天”又名“色究竟天”。

在前文第5.1节中，我们论证了“四大天王宫殿”、“三十三诸天”、“夜摩诸天”、“兜率陀诸天”、“化乐诸天”、“他化自在诸天”、“魔波旬诸宫殿”、“梵身诸天”与太阳系内的某些行星存在严格一一对应的关联关系，如前文表5.1所示。在这里，我们需要注意的是，根据前文第5.1节的分析可知，“三十三诸天”的主体与火星相关联。但是，根据众多其它经文的分析可知，地球上空也存在“三十三天宫殿”，如下经文所示：

“须弥山上。有三十三诸天宫殿。帝释所住。” [608]

始发起时。一切大地山河。乾陀罗山。须弥山王。皆悉大动。乃至善见城。天善法堂。
释迦天主。所坐之处。动摇不定。 [136]

其次，在前文第6.1节，我们又论证了“梵身天”、“光音天”、“遍净天”、“广果天”、“无想天”、“不粗天”与太阳系内、海王星外的某些行星存在严格一一对应的关联关系，如前文表6.1和表6.2所示。

再次，我们也明确指出佛经中“不恼天”、“善见天”、“善现天”、“阿迦尼吒天”应该为人类科学尚未发现的4颗行星，请参考前文第6.2节《佛经的天体预测与验证》的相关分析。

最后，对比上述关于三界六道中各种类的划分和前文诸天与行星的关联关系等内在逻辑，我们认为“无烦天”又名“不粗天”，“无恼天”又名“不恼天”等，如表13.2所示。

此外，我们综合“三界六道”和前文的天体关联关系，整理成表13.3。

13.2 时间单位

13.2.1 短时间单位：刹那

根据《阿毗达磨俱舍论卷第十二·分别世品第三之五》的相关经文：

¹四天王天及所有的诸天都属于“天道”，此外有部分“三十三天”的天人也居住在地球上空（须弥山顶）。

²原文为22，实则为18，缺少的4类实为色界天子类的总称：梵身天、光天、净天、广天。

众生类型	另外译名	众生类型	另外译名
少广天	福生天	无量广天	福爱天
无烦天	不粗天	无恼天	不恼天、无热天
阿迦膩吒天	阿迦尼吒天、色究竟天	空无边天	无边虚空处天
识无边天	无边识处天	无所入天	无所有处天

表 13.2: 同类异名表

三界	六道	关联天体 (空间)
欲界	地居六道: 地狱、畜生、饿鬼、人、阿修罗、 四天王天及部分三十三天 地外六天之一: 三十三天 地外六天之二: 夜摩天 地外六天之三: 兜率陀天 地外六天之四: 化乐天 地外六天之五: 他化自在天 地外六天之六: 魔身天	地球表层及海底 地球高空 (电离层) 火星 小行星带 (和谷神星 [574]) 木星 土星 天王星 海王星
色界	三梵天 (初禅): 梵辅天、梵众天、大梵天 三光天 (二禅): 少光天、无量光天、光音天 三净天 (三禅): 少净天、无量净天、遍净天 三广天 (四禅): 少广天、无量广天、广果天 一外天 (四禅-外道禅): 无想天 五不还天之一: 无烦天 (不粗天) 五不还天之余: 无恼天、善见天、善现天、阿迦膩吒天	柯伊伯带主盘 2014 ST373 (疑似) 2012 VP113 Sedna (2003 VB12 塞德娜) 2013 SY99 Leleākūhonua (2015 TG387) 太阳系内四颗未知天体
无色界	空无边天、识无边天、无所入天、非想非非想天	太阳系内四颗未知天体

表 13.3: 三界六道与天体关联表

论曰。刹那百二十为一怛刹那。六十怛刹那为一腊缚。三十腊缚为一牟呼栗多。三十牟呼栗多为一昼夜。此昼夜有时增有时减有时等。三十昼夜为一月。总十二月为一年。[212]

佛经中的一般一年一般有 12 个月，每个月当 30 天计。这种计算方式是为了方便对比，而不是用于历法。此外，由这一段经文可以推算出：1“牟呼栗”为 48 分钟，1“腊缚”为 1.6 分钟，1“怛刹”为 1.6 秒，而 1“刹那”约为 13.33 毫秒。

13.2.2 长时间单位：劫

根据《阿毗达磨大毗婆沙论卷第一百三十五·大种蕴第五中具见纳息第三之二》的相关定义：

劫有三种。一中间劫。二成坏劫。三大劫。中间劫复有三种。一减劫。二增劫。三增减劫。减者从人寿无量。岁减至十岁。增者从人寿十岁增至八万岁。增减者从人寿十岁增至八万岁。复从八万岁减至十岁。此中一减一增十八增减。有二十中间劫经二十中劫世间成。二十中劫成已住。此合名成劫。经二十中劫世间坏。二十中劫坏已空。此合名坏劫。总八十中劫合名大劫。成已住中二十中劫初一唯减。后一唯增。中间十八亦增亦减。问此三谁最久。有说。减劫最久。增劫为中。增减最促。谓身有光时所经时久非身光灭。乃至至今食地味时所经时久非地味灭。乃至至今食地饼时所经时久非地饼尽。乃至至今食林藤时所经时久非从彼尽。乃至至今食自然稻时。所经时久非从彼尽。乃至至今。故此减劫时最为久。如是说者。初减后增中间十八。此二十劫其量皆等。[127]

及《阿毗达磨俱舍论卷第十二·分别世品第三之五》的相关经文：

此洲人寿经无量时至住劫初寿方渐减。从无量减至极十年即名为初一住中劫。此后十八皆有增减。谓从十年增至八万。复从八万减至十年。尔乃名为第二中劫次后十七例皆如是。于十八后从十岁增极至八万岁名第二十劫。一切劫增无过八万。一切劫减唯极十年。十八劫中一增一减时。量方等初减后增故。二十劫时量皆等。此总名为成已住劫。所余成坏及坏已空并无增减二十差别。然由时量与住劫同。准住各成二十中劫。成中初劫起器世间。后十九中有情渐住。坏中后劫减器世间。前十九中有情渐舍。如是所说成住坏空。各二十中积成八十。总此八十成大劫量。[212]

可知，“劫”有三种类型。分别是中间劫、成坏劫和大劫。劫是根据世界（太阳系）的“成住坏空”³所需要的时间定义的。下面，我们详细解读：

1. 中间劫有三种，分别是减劫、增劫和增减劫。减劫指的是人的寿命从无量⁴岁逐渐演化成 10 岁所需要的时间。增劫指的是人的寿命从 10 岁逐渐演化成 80,000 岁所需要的时间。增减劫指的是人的寿命从 10 岁逐渐演化成 80,000 岁所需要的时间和从 80,000 岁逐渐演化成 10 岁所需要的时间的总和。

³请参考前文第12.1节。

⁴意思是指数值巨大。

2. 成劫指的是“世间形成”所需要的 20 个中间劫的时间，再加上“世间成已住”所需要的 20 个中间劫的时间。换句话说，成劫就是“世间成”和“世间住”所共同需要的 40 个中间劫的时间。类似的，坏劫指的是“世间坏”所需要的 20 个中间劫的时间，再加上“世间坏已空”所需要的 20 个中间劫的时间，共 40 个中间劫的时间。
3. 大劫指的是世界“成住坏空”所需要的 80 个中间劫的时间。相当于世界（太阳系）一生一灭所需要的时间，即天地之一始终。
4. 20 个中间劫里，第 1 个为减劫，第 2 个到第 19 个为增减劫，最后一个（第 20 个）为增劫。这三种劫里，减劫持续的时间最久，增劫为中，增减劫持续的时间最短。

那么，我们所处的世界（太阳系），其“世间成已住”所需要“20 个中间劫”的时间究竟有多长呢？根据现代天文学理论推测太阳的寿命 T_{\odot} 约为 100 亿年 [331]，因此可以推知“20 个中间劫”的时间约为 100 亿年，即 10^{10} 年。

13.3 众生寿命

13.3.1 欲界众生寿命

诸比丘。阎浮提人。寿命百年。其间有夭。瞿陀尼人。寿二百年。中亦有夭。弗婆提人。寿三百年。中亦有夭。郁多嚧究留人。定寿千年。无有夭殁。阎摩罗世诸众生。寿七万二千岁。中亦有夭。诸龙及金翅鸟。寿命一劫。中亦有夭。阿修罗寿。同天千年。中间亦夭。四天王寿五百岁。中亦有夭。三十三天。寿命千岁。夜摩诸天。寿二千岁。兜率陀天。寿四千岁。化乐诸天。寿八千岁。他化自在天。寿十六千岁。魔身天。寿三万二千岁。（《起世经卷第七·三十三天品第八之二》[609]）

我们将上段经文所描述的众生寿命，用表格显示，如表13.4、13.5所示。

众生类型	寿命	众生类型	寿命
阎浮提人	100 年	瞿陀尼人	200 年
弗婆提人	300 年	郁多嚧究留人	1000 年
阎摩罗世	72000 年	诸龙及金翅鸟	1 劫 ⁵

表 13.4: 欲界众生寿命表 1

在这里我们认为“诸天天人”的寿命“年”和我们所认识的“年”不同，因此我们将其称为“天年”。同时，我们认为每一个“天年”都是相对于该“诸天”而言，不同“诸天”的“天年”，其代表的时间跨度不一样，如表13.5所示。那么，这个“天年”相对于我们所熟知的“年”，究竟有多长呢？下面，我们根据《佛说较量寿命经》[208]及其它相关经文的描述进行换算：

首先是阿修罗王的寿命，根据以下经文：

⁵我们将在后文对“1 劫”进行换算。

受阿修罗身。寿命长远。经五千岁。阿修罗中。一日一夜。比于人间经五百岁如是寿命。满五千岁。少出多减。亦有中天。[149]

见阿修罗寿六千岁。于阎浮提中六百岁。以为陀摩睺阿修罗中一日一夜。如是寿命。满六千岁。少出多减。命亦不定。[149]

生游戏行阿修罗中。寿七千岁。以人中七百岁。于阿修罗中一日一夜。如是寿命。满七千岁。亦有中天。命亦不定。[149]

我们可以知道，如果说一年有 12 个月，每个月按照 30 天算，则一年有 360 天。上面第一段经文所描述的罗睺阿修罗王，寿命为 $500 \times 360 \times 5000 = 9 \times 10^8$ 年。第二段经文所描述的陀摩睺阿修罗，寿命为 $600 \times 360 \times 6000 = 1.296 \times 10^9$ 年。第三段经文所描述的游戏行阿修罗，寿命为 $700 \times 360 \times 7000 = 1.764 \times 10^9$ 年。

其次，是四天王（四天王天）：

行者复观。四天王天。寿命几岁。以阎浮提中五十年。为一日一夜。如是寿命满五百岁。亦有中天。[144]

我说人中寿命五十岁。四大王天成一昼夜。以彼昼夜。成彼一月十二月成年。以彼长年寿命五百。彼算人间昼夜寿命。当九十洛叉。然后命终。（《佛说较量寿命经》[208]）

由上面两段经文可知，“四天王天”的天人寿命为 $50 \times 360 \times 500 = 9 \times 10^6$ 年，即 9 百万年。又因此数值为“九十洛叉”，可知 1 洛叉为 10 万，即 10^5 ，此数值与前文第 10.1.1 小节的分析一致。此外，活大地狱中有情寿命为 $9 \times 10^6 \times 360 \times 500 = 1.62 \times 10^{6+6} = 1.62 \times 10^{12}$ 年，即 16,200 亿年。

再次，为释迦天王（三十三天、忉利天）：

释迦天王。住善法堂。以善业力。受相似乐。人中百岁。为第二天一日一夜。如是寿命。满一千岁。亦有中天。[144]

人间一百年。彼忉利天。成一昼夜。以彼三十昼夜。成彼一月。以彼十二月。成彼一年。忉利天中。寿命一千岁。（《佛说较量寿命经》[208]）

由上面两段经文可知，“三十三天”的天人寿命为 $100 \times 360 \times 1000 = 3.6 \times 10^7$ 年，即 3 千 6 百万年。此外，黑绳大地狱中有情寿命为 $3.6 \times 10^7 \times 360 \times 1000 = 1.296 \times 10^{13}$ 年。

我们根据《佛说较量寿命经》其余的内容结合上面的分析，整理成表 13.5。

此外，在表 13.5 中，从“四天王天”到“魔身天”，其寿命有顺次两倍增的关系。同时，从“四天王天”到“他化自在天”，其寿命有顺次四倍增的关系。因此，我们根据以上规律，猜测出“魔身天”的换算寿命为 3.6864×10^{10} 年。值得注意的是，佛经并没有关于“魔身天”众生寿命的换算描述。

最后，是否有其它佛经与上面的说法一致呢？我们且看《中阿含经卷第五十五·哺利多品持斋经第一》的相关描述：

众生类型	寿命 (天年)	换算寿命 (人间年)
罗睺阿修罗王	5000	9×10^8 (亿)
陀摩睺阿修罗	6000	1.296×10^9 (十亿)
游戏行阿修罗	7000	1.764×10^9 (十亿)
四天王天	500	9×10^6 (百万)
三十三天	1000	3.6×10^7 (千万)
夜摩诸天	2000	1.44×10^8 (亿)
兜率陀天	4000	5.76×10^8 (亿)
化乐诸天	8000	2.304×10^9 (十亿)
他化自在天	16000	9.216×10^9 (十亿)
魔身天	32000	3.6864×10^{10} (百亿) (猜测值)

表 13.5: 欲界众生寿命表 2

“居士妇，我因此故说，人王者不如天乐。若人五十岁是四王天一昼一夜，如是三十昼夜为一月，十二月为一岁，如此五百岁是四王天寿。” [124]

根据上面这一段经文可知“四天王天”的“天人寿命”为 $50 \times 30 \times 12 \times 500 = 9 \times 10^6$ 年。

“居士妇，我因此故说，人王者不如天乐。若人百岁是三十三天一昼一夜，如是三十昼夜为一月，十二月为一岁，如此千岁是三十三天寿。” [124]

根据上面这一段经文可知“三十三天”的“天人寿命”为 $100 \times 30 \times 12 \times 1000 = 3.6 \times 10^7$ 年。

“居士妇，我因此故说，人王者不如天乐。若人二百岁是焰摩天一昼一夜，如是三十昼夜为一月，十二月为一岁，如此二千岁是焰摩天寿。” [124]

根据上面这一段经文可知“焰（夜）摩天”的“天人寿命”为 $200 \times 30 \times 12 \times 2000 = 1.44 \times 10^8$ 年。

“居士妇，我因此故说，人王者不如天乐。若人四百岁是兜率陀天一昼一夜，如是三十昼夜为一月，十二月为一岁，如此四千岁是兜率陀天寿。” [124]

根据上面这一段经文可知“兜率陀天”的“天人寿命”为 $400 \times 30 \times 12 \times 4000 = 5.76 \times 10^8$ 年。

“居士妇，我因此故说，人王者不如天乐。若人八百岁是化乐天一昼一夜，如是三十昼夜为一月，十二月为一岁，如此八千岁是化乐天寿。” [124]

根据上面这一段经文可知“化乐天”的“天人寿命”为 $800 \times 30 \times 12 \times 8000 = 2.304 \times 10^9$ 年。

“居士妇，我因此故说，人王者不如天乐。若人千六百岁是他化乐天一昼一夜，如是三十昼夜为一月，十二月为一岁，如此万六千岁是他化乐天寿。” [124]

根据上面这一段经文可知“他化乐天”的“天人寿命”为 $1600 \times 30 \times 12 \times 16000 = 9.216 \times 10^9$ 年。

综上所述，《中阿含经》中欲界天人寿命的描述与《佛说较量寿命经》是相同的。

13.3.2 色界及无色界众生寿命

梵身天寿一劫。光忆念天。寿命二劫。遍净诸天。寿命四劫。广果诸天。寿命八劫。无想诸天。寿十六劫。不热诸天。寿命千劫。无恼诸天。寿二千劫。善见诸天。寿三千劫。善现诸天。寿四千劫。色究竟天。寿五千劫。虚空处天。寿十千劫。识处天。寿二万一千劫。无所有处天。寿四万二千劫。非想非非想处天。寿八万四千劫。于其中间。并皆有夭。（《起世经卷第七·三十三天品第八之二》[609]）

首先，经文在此处表明“梵身天”的寿命为一劫，又根据前文“三界六道”表13.1可知，“梵身天”包含了“梵众天”、“梵辅天”和“大梵天”这三类。那这三类众生的各自寿命是多少呢？我们且看如下经文描述：

又此世间二十中劫坏。二十中劫坏已空。二十中劫成。二十中劫成已住。如是八十中劫。假立为一大劫数。又梵世间寿量一劫。此最后坏亦最初成。当知此劫异相建立。谓梵众天。二十中劫合为一劫。即依此劫施設寿量。梵前益天。四十中劫合为一劫。即依此劫施設寿量。若大梵天。六十中劫合为一劫。即依此劫施設寿量。（《瑜伽师地论卷第二·本地分中意地第二之二》[213]）

问大梵天等寿量云何。答大梵王寿量一劫半。梵辅天寿量一劫。梵众天寿量半劫。应知此处四十中劫合为一劫。（《阿毗达磨大毗婆沙论卷第九十八·智蕴第三中五种纳息第二之二》[129]）

由以上经文可知，“梵众天”的寿命为半劫，即“二十中劫”的时间。“梵辅天”的寿命为一劫，即“四十中劫”的时间。“大梵天”的寿命为一劫半，即“六十中劫”的时间。又根据前文第13.2.2小节的分析可知，“二十中劫”为一个太阳的寿命 T_{\odot} 的时间，约为 100 亿年。因此，“梵身天寿一劫”即为“四十中劫”的时间，即 $2T_{\odot}$ 约 200 亿年。换句话说，一般意义上，“一劫”的时间为两个太阳寿命 $2T_{\odot}$ 的时间，约 200 亿年。

又根据《阿毗达磨俱舍论卷第十二·分别世品第三之五》的相关经文：

二十劫时量皆等。此总名为成已住劫。所余成坏及坏已空并无减增二十差别。然由时量与住劫同。准住各成二十中劫。成中初劫起器世间。后十九中有情渐住。坏中后劫减器世间。前十九中有情渐舍。如是所说成住坏空。各二十中积成八十。总此八十成大劫量。[212]

可知，“成住坏空”各自对应的二十劫时量皆等，“一大劫”为“八十中劫”，即四个太阳寿命 $4T_{\odot}$ 的时间，约 400 亿年。

最后，我们将色界及无色界众生的寿命换算整理成表13.6。通过对比欲界众生寿命表13.5可知，欲界、色界和无色界众生的寿命存在递增的关系。此外，通过经文详细的数值换算描述所计算出的欲界众生寿命和通过经文关于“劫”的定义及现代天文学理论推测太阳的寿命 [331] 所计算出的色界及无色界众生寿命之间，存在很好的递增衔接关系。

众生类型	寿命 (劫)	换算寿命 (人间年)	众生类型	寿命 (劫)	换算寿命 (人间年)
梵身天	1	2.0×10^{10}	光忆念天 (光音天)	2	4.0×10^{10}
遍净诸天	4	8.0×10^{10}	广果诸天	8	1.6×10^{11}
无想诸天	16	3.2×10^{11}	不热诸天 (应为无烦天)	1000	2.0×10^{13}
无恼诸天	2000	4.0×10^{13}	善见诸天	3000	6.0×10^{13}
善现诸天	4000	8.0×10^{13}	色究竟天	5000	1.0×10^{14}
无边虚空处天	10000	2.0×10^{14}	无边识处天	21000	4.2×10^{14}
无所有处天	42000	8.4×10^{14}	非想非非想处天	84000	1.68×10^{15}

表 13.6: 色界及无色界众生寿命表

13.3.3 “地狱”众生寿命

此处的地狱为经典的“十八地狱”，根据前文第八章的分析可知，它们与黑洞 [510] 相关联。下面，我们就“十大地狱”和“八大地狱”分别解读。

“十大地狱”众生的寿命

首先，根据《起世经卷第四·地狱品第四之三》的描述：

彼之世界于两中间。别更复有十地狱住。何等为十。所谓頞浮陀地狱。泥啰浮陀地狱。(.)阿浮地狱。呼呼婆地狱。阿吒吒地狱。搔捷提迦地狱。优钵罗地狱。波头摩地狱。奔荼利地狱。究牟陀地狱。[623]

诸比丘。譬如僇萨罗国中。二十佉罗迦(佉罗迦者隋言二十斛)。乌麻膏满不槩令平。而于彼中。有一丈夫。满一百年。取一乌麻。如是次第。满百年已。复取一粒乌麻掷出。诸比丘。掷彼僇萨罗满二十佉罗迦乌麻尽已。如是时节。我说其一頞浮陀寿。犹未毕。且以此数。略而计之。如是二十頞浮陀寿。为一泥啰浮陀。二十泥啰浮陀。为一阿呼。二十阿呼。为一呼呼婆。二十呼呼婆。为一阿吒吒。二十阿吒吒。为一搔捷提迦。二十搔捷提迦。为一优钵罗。二十优钵罗。为一究牟陀。二十究牟陀。为一奔荼梨迦。二十奔荼梨迦。为一波头摩。二十波头摩。为一中劫。[623]

可知，“十大地狱”分别为：頞浮陀地狱、泥啰浮陀地狱、阿浮(呼)地狱、呼呼婆地狱、阿吒吒地狱、搔捷提迦地狱、优钵罗地狱、究牟陀地狱、奔荼利地狱和波头摩地狱。

接下来，我们采取实验法估算“頞浮陀寿”所需要的时间，由上面第二段经文可知，我们需要估算一“佉罗迦”即一斛乌麻(黑芝麻)的数目 K 。

首先，斛 (hu 第二声) 作为旧量器，方形，口小，底大，容量本为十斗，后来改为五斗。唐朝之前，斛为民间对石的俗称，1 斛 = 1 石，1 石 = 10 斗。汉朝许慎的《说文解字》：“斛，十斗也。”[559]，如图13.1所示。



图 13.1: 古代量器-斛

其次，我们通过实验发现，1.004g (克) 黑芝麻总共 355 粒，而 100ml (毫升) 的黑芝麻总重 66.926g (克)，如图13.2所示。

最后，我们按照隋朝 1 斛 = 60000 毫升 [525] 进行估算，在“等密度”的假设前提下，可以推算出 1 斛黑芝麻的数目 K 约为：

$$K = \frac{60000}{100} \times \frac{66.926}{1.004} \times 355 \approx 14198444 \quad (13.1)$$

因此“颓浮陀寿” T_0 的时间为：

$$T_0 = (20 \times K) \times 100 \approx 2.84 \times 10^{10} \text{ years} \quad (13.2)$$

我们再根据经文描述的“20 倍增”关系，推算出其它地狱众生的寿命，如表13.7所示。又因表13.7中“一中劫”的定义基于地狱众生的寿命，我们将这种“中劫”称为“地狱中劫”。

“八大地狱”众生的寿命

首先，由《起世经》对八大地狱的描述为：

诸比丘。彼两山间。有八大地狱。何等为八。所谓活大地狱。黑 (绳) 大地狱。众合大地狱。叫唤大地狱。大叫唤地狱。热恼大地狱。大热恼地狱。阿毗脂大地狱。[614]

可知，“八大地狱”分别为：活大地狱、黑 (绳) 大地狱、众合大地狱、叫唤大地狱、大叫唤地狱、热恼大地狱、大热恼地狱和阿毗脂大地狱。

其次，根据《佛说较量寿命经》对地狱众生寿命的描述：

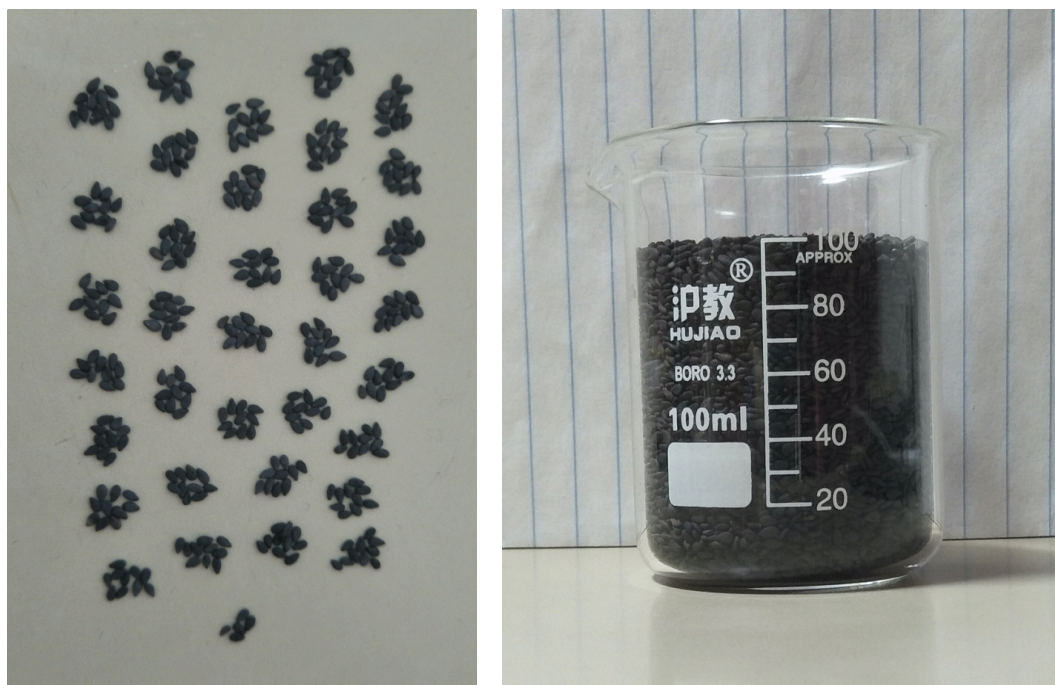


图 13.2: 左图: 1 克黑芝麻共 355 粒; 右图: 100 毫升黑芝麻净重 66.926 克 (已排除 53.720 克的量杯重量)。

以彼四大王天五百岁寿命。成等活地狱为一昼夜。彼以三十昼夜。成彼一月。以彼十二月。成彼一年。以彼长年算数五百为等活大地狱中有情寿命。(《佛说较量寿命经》[208])

尔时佛告诸苾刍言。彼天寿命一千岁。当彼黑绳大地狱中。成一昼夜。彼以三十昼夜。成月及年。彼大地狱中。寿命一千岁。(《佛说较量寿命经》[208])

和《阿毗达磨俱舍论卷第十一·分别世品第三之四》的相关描述:

极热地狱寿半中劫。无间地狱⁶寿一中劫。[211]

再结合表13.5, 我们整理出表13.8。其中,“炎热大地狱”即为“热恼大地狱”、“极炎热大地狱”即为“大热恼地狱”、“阿鼻大地狱”即为“阿毗脂大地狱”。

13.3.4 “五无间罪”的受罪时长

根据《地藏菩萨本愿经》中“五无间罪”的表述:

尔时, 地藏菩萨白圣母言: “南阎浮提罪报名号如是: 若有众生, 不孝父母, 或至杀害, 当堕无间地狱, 千万亿劫, 求出无期。若有众生, 出佛身血, 毁谤三宝, 不敬尊

⁶此处应为“阿毗脂大地狱”。

众生类型	换算公式	换算寿命 (人间年)
頞浮陀地狱	$20^0 \times T_0$	2.84×10^{10}
泥啰浮陀地狱	$20^1 \times T_0$	5.68×10^{11}
阿浮(呼)地狱	$20^2 \times T_0$	1.14×10^{13}
呼呼婆地狱	$20^3 \times T_0$	2.27×10^{14}
阿吒吒地狱	$20^4 \times T_0$	4.54×10^{15}
搔捷提迦地狱	$20^5 \times T_0$	9.09×10^{16}
优钵罗地狱	$20^6 \times T_0$	1.82×10^{18}
究牟陀地狱	$20^7 \times T_0$	3.63×10^{19}
奔荼利地狱	$20^8 \times T_0$	7.27×10^{20}
波头摩地狱	$20^9 \times T_0$	1.45×10^{22}
一地狱中劫	$20^{10} \times T_0$	2.91×10^{23}

表 13.7: “十大地狱”众生寿命换算表

经,亦当堕于无间地狱,千万亿劫,求出无期。若有众生,侵损常住,玷污僧尼,或伽蓝内恣行淫欲,或杀或害,如是等辈,当堕无间地狱,千万亿劫,求出无期。若有众生,伪作沙门,心非沙门,破用常住,欺诳白衣,违背戒律,种种造恶,如是等辈,当堕无间地狱,千万亿劫,求出无期。若有众生,偷窃常住财物、谷米、饮食、衣服,乃至一物不与取者,当堕无间地狱,千万亿劫,求出无期。” [170]

首先,“五无间罪”是指以下五种重罪:

1. 不孝父母,或至杀害。
2. “出佛身血”是指伤害佛陀;“毁谤三宝”,三宝是指佛、法、僧三宝,造谣、生事、破坏及诽谤;“不敬尊经”,对于经典不尊敬、不重视。
3. 侵损常住,指破坏道场;玷污僧尼或者在寺院内行淫欲,或者杀害僧众。
4. 假扮出家人欺骗普通百姓或者本身是出家人但是违背戒律和种种造恶。
5. 偷取寺院的财物,包括信众捐款、谷米、饮食、衣服等。

其中,诽谤是指以不实之辞毁人、冤枉、进谏。简单来说,就是无中生有地说别人坏话,败坏别人的名誉。譬如,毫无证据地非议僧众,特别是以嗔恨心的方式进行。此外,关于前面的第一点及第二点的“出佛身血”,小乘经典《正法念处经卷第十三·地狱品第三之九》有如下叙述:

是故杀母。如是杀父。以三毒过故如是杀。或复有人。以痴心故。不知如来是大福田。

众生类型	寿命 (地狱年)	换算寿命 (人间年)
活大地狱	500	1.62×10^{12}
黑绳大地狱	1000	1.296×10^{13}
众合大地狱	2000	1.0368×10^{14}
叫唤大地狱	4000	8.2944×10^{14}
大叫唤大地狱	8000	6.63552×10^{15}
炎热大地狱	16000	5.308416×10^{16}
极炎热大地狱	??	1.45×10^{23} (半地狱中劫)
阿鼻大地狱	??	2.91×10^{23} (一地狱中劫)

表 13.8: “八大地狱”众生寿命换算表

生嗔恶心。出其身血。如是破僧。杀阿罗汉。以多嗔故。彼人如是一切因缘。一切作业。皆悉远离。生于阿鼻大地狱中。彼恶业人。临欲死时。有人即身阿鼻地狱大火已生。[148]

其次，根据前文第13.3.2小节的分析可知，“一劫”的时间约 2.0×10^{10} 年。因此，一千亿劫约为 $2.0 \times 10^{10} \times 10^{(8+3)} = 2.0 \times 10^{21}$ 年；一万亿劫约为 $2.0 \times 10^{10} \times 10^{(8+4)} = 2.0 \times 10^{22}$ 年；十万亿劫约为 $2.0 \times 10^{10} \times 10^{(8+5)} = 2.0 \times 10^{23}$ 年，这个数值和表13.8中的“阿鼻大地狱”的众生寿命 2.91×10^{23} 年（换算为人间年）相近。

最后，一千万亿劫约为 $2.0 \times 10^{10} \times 10^{(8+7)} = 2.0 \times 10^{25}$ 年。因此，对于最惨烈的无间地狱⁷而言，地藏菩萨认为堕于该地狱的众生，千万亿劫（约 2.0×10^{25} 年），求出无期，从时间上来说合理的表述，相当于“阿鼻大地狱”的众生寿命的 $(2.0 \times 10^{25}) \div (2.91 \times 10^{23}) \approx 68.73$ 倍。

13.4 “欲界天人”的身高体重

根据《起世因本经》的描述：

阿修罗身。长一由旬。衣长二由旬。阔一由旬。重半迦利沙（隋言半两也）。四天王天。身长半由旬。衣长一由旬。阔半由旬。重一迦利沙。三十三天。身长一由旬。衣长二由旬。阔一由旬。重半迦利沙。夜摩天。身长二由旬。衣长四由旬。阔二由旬。重一迦利沙四分之一。兜率陀天。身长四由旬。衣长八由旬。阔四由旬。重一迦利沙八分之一。化乐天。身长八由旬。衣长十六由旬。阔八由旬。重一迦利沙十六分之一。他化自在天。身长十六由旬。衣长三十二由旬。阔十六由旬。重一迦利沙三十二分之一。

⁷此处的无间地狱和属于“十八地狱”的阿鼻大地狱（阿毗脂大地狱）有所区别。这种区别从《大佛顶如来密因修证了义诸菩萨万行首楞严经卷第八》的经文“阿难，是名地狱十因六果，皆是众生迷妄所造。若诸众生恶业同造，入阿鼻狱受无量苦，经无量劫。六根各造及彼所作兼境兼根，是人则入八无间狱。身口意三作杀盗淫，是人则入十八地狱。”[182]可看出。

魔身诸天。身長三十二由旬。衣長六十四由旬。闊三十二由旬。重一迦利沙六十四分之一。自此已上诸天。身量長短。與衣正等無差。[599]

根据隋朝计量单位“两”的两种说法 [525]: 1 两 (小) = 13.8 克; 1 两 (大) = 41.3 克。又根据经文注释可知, 1 个“迦利沙”为半两, 即 6.9 克 (小) 或者 20.65 克 (大)。因此我们可以换算出“天人”的身高体重, 如表13.9所示。

天人类型	身高 (由旬)	换算身高 (米)	体重 (迦利沙)	换算体重 (小, 大) (克)
阿修罗	1	4.42	1/2	3.45, 10.325
四天王天	0.5	2.21	1	6.9, 20.65
三十三天	1	4.42	1/2	3.45, 10.325
夜摩天	2	8.84	1/4	1.725, 5.1625
兜率陀天	4	17.68	1/8	0.8625, 2.5813
化乐天	8	35.36	1/16	0.4313, 1.2906
他化自在天	16	70.72	1/32	0.2156, 0.6453
魔身诸天	32	141.44	1/64	0.1078, 0.3227

表 13.9: 欲界“天人”的身高体重表

天人类型	假设性体积 (立方米)	密度 (小, 大) (克/立方米)	密度比 (小, 大)
阿修罗	1.016	3.396, 10.162	3.329×10^{-6} , 9.962×10^{-6}
四天王天	0.127	54.33, 162.6	5.33×10^{-5} , 1.59×10^{-4}
三十三天	1.016	3.396, 10.162	3.329×10^{-6} , 9.962×10^{-6}
夜摩天	8.129	0.2122, 0.6351	2.08×10^{-7} , 6.23×10^{-7}
兜率陀天	65.032	1.326×10^{-2} , 3.969×10^{-2}	1.3×10^{-8} , 3.89×10^{-8}
化乐天	520.256	8.29×10^{-4} , 2.481×10^{-3}	8.127×10^{-10} , 2.43×10^{-9}
他化自在天	4162.048	5.18×10^{-5} , 1.55×10^{-4}	5.078×10^{-11} , 1.52×10^{-10}
魔身诸天	33296.4	3.237×10^{-6} , 9.691×10^{-6}	3.174×10^{-12} , 9.5×10^{-12}

表 13.10: 欲界“天人”的体积密度表

根据表13.9我们可以知道, “阿修罗”的身高和体重和“三十三天天人”一样。其次, 地球上空的“四天王天天人”的身高约为 2.21 米, 与一般人类的理想身高 1.8 米相近。因此, 不排除部分较高的人类⁸会高于“四天王天”中的较矮者。事实上, 根据《正法念处经卷第三十六·观天品第六之十五 (夜摩天之初)》关于“夜摩天王”的身高描述:

如是彼处夜摩天王。名牟修楼陀。... (此处省略) ... 牟修楼陀天王之身。五由旬量。光明胜妙。[135]

⁸譬如, 前中国职业篮球运动员姚明 (Yao Ming) [341] 的官方身高为 226cm, 即 2.26 米, 大于 2.21 米。

可知，“夜摩天王牟修楼陀”的 5 由旬（约 $4.42 \times 5 = 22.1$ 米）身高就明显比一般“夜摩天人”的 2 由旬（约 $4.42 \times 2 = 8.84$ 米）身高要高很多。因此，“天人”的身高并非绝对一致，可以存在较大的个体差异。

假设标准人类 [399] 的理想身高为 1.8 米，体重 70 千克，人体的密度为与水密度相近的 $1.02g/cm^3$ 。又假设所有的“天人”和人类一样都是人形，只是身高不同，根据公式 13.3，我们可以粗略估算出各天人的体积，如表 13.10 所示。同时根据相关的体积和体重，我们可以轻易算出“天人”的密度。由此可知，密度最大的“天人”为“四天王天人”，其密度为 $6.9 \div 0.127 = 54.33(g/m^3)$ ，即 54.33 克每立方米（小），或者为 $20.65 \div 0.127 = 162.6(g/m^3)$ ，即 162.6 克/每立方米（大）。无论是哪一个，均小于地表空气的密度 1290 克/每立方米 [440]。这就意味着，如果“天人”的身体成分构造为普通物质，则地球上的“天人”会自然悬浮于空中。

$$\begin{aligned} V_{heaven} &= V_{human} \times \left(\frac{H_{heaven}}{H_{human}}\right)^3 \\ &= \frac{70 \times 1000}{1.02 \times 10^6} \times \left(\frac{H_{heaven}}{H_{human}}\right)^3 \\ &\approx 0.06863 \times \left(\frac{H_{heaven}}{H_{human}}\right)^3 \quad m^3 \end{aligned} \quad (13.3)$$

公式中， V_{human} 为“天人”的体积， V_{human} 为假设人类的体积， H_{heaven} 为“天人”的身高， $H_{human} = 1.8$ 米，为假设的人类标准理想身高， m^3 为单位立方米。

最后，我们可以比较“天人”的密度和标准人的密度，如表 13.10 所示。譬如，“四天王天人”的密度与标准人类的密度比为 $\rho_1 = 54.33 \div (1.02 \times 10^6) = 5.33 \times 10^{-5}$ 或 $\rho_2 = 162.6 \div (1.02 \times 10^6) = 1.59 \times 10^{-4}$ 。

13.5 天人宫殿

13.5.1 “阿修罗”的海底宫殿

尔时佛告诸比丘言。比丘。须弥山王东面。去山过千由旬。大海之下。有鞞摩质多罗阿修罗王国土住处。其处纵广八万由旬。[604]

诸比丘。彼阿修罗大城之中为鞞摩质多罗阿修罗王别立宫殿。其宫名曰设摩婆帝宫城。纵广一万由旬。[604]

诸比丘。彼阿修罗七头会处。南西北方。各有宫殿。皆是诸小阿修罗王所住之处。其处纵广或九百由旬。或八百七百六百五百四百三百二百由旬。其最小者。犹尚纵广一百由旬。[604]

复次诸比丘。彼阿修罗七头会处四面。复有一切最小阿修罗等所住宫殿。其处纵广或九十由旬。或八十七十六五十四三十二由旬。最极小者。犹尚纵广十二由旬。[604]

由这四段佛经可知，“阿修罗”的国土住处在南磁极 [279] 附近的海域深处，由“去山过千由旬”可知，其最近点距离“须弥山”为 $4.42 \times 1000 = 4.42$ 千米。其总长宽为“纵广八万由旬”，即边长为 $4.42 \times 80000 = 353.6$ 千米。“摩婆帝宫城”的长宽为“纵广一万由旬”，即边长为 $4.42 \times 10000 = 44.2$ 千米。小宫殿的长宽从“九百由旬”到“纵广十二由旬”不等，即从边长 $4.42 \times 900 = 3978$ 米到 $4.42 \times 12 = 53.04$ 米。因此，“阿修罗”的国土住处于南磁极 [279] 附近的“九山八海”[241] 区域海底，即图2.4中标示“九山八海”箭头所指的圆形区域的海底。

类似的“阿修罗”海底宫殿还有如下经文所描述：

诸比丘。须弥山王南面。过千由旬。大海之下。有踊跃阿修罗王宫殿住处。其处纵广八万由旬。[604]

诸比丘。须弥山王西面。亦千由旬。大海水下。有奢婆罗阿修罗王宫殿住处。其处纵广八万由旬。[604]

诸比丘。须弥山王北面。亦千由旬。大海水下。有罗睺罗阿修罗王宫殿住处。其处纵广八万由旬。[604]

换言之，在“须弥山侧”四面海底都有不同的阿修罗王宫殿。

13.5.2 “四天王”的宫殿

诸比丘。须弥山王。东面半腹有山。名曰由乾陀。山顶去地。四万二千由旬。其山顶上。有提头赖吒天王城郭住处。城名贤上。纵广正等六百由旬。[603]

自余官属。及四天王天中诸天子宫。其间或有纵广正等四十由旬。或有三十。或有二十。乃至十二由旬。其最小者。犹尚纵广六由旬。[603]

由这两段佛经可知，“四天王”的城郭住处，总长宽为“纵广正等六百由旬”，即边长为 $4.42 \times 600 = 2652$ 米。宫殿的长宽从“纵广正等四十由旬”到“纵广六由旬”不等，即从边长 $4.42 \times 40 = 176.8$ 米到 $4.42 \times 6 = 26.52$ 米不等。根据前文第2.1节的分析可知，“四天王”的宫殿处于南极洲上空 185.82 千米（“山顶去地。四万二千由旬”）以上的大气增温层中。准确来说，位于南磁极 [279] 附近的“九山八海”[241] 区域的“由乾陀山”的上空，即图2.4中标示“九山八海”箭头所指的圆形区域的上空。

13.5.3 “三十三天”的城池与宫殿

诸比丘须弥山王顶上。有三十三天宫殿住处。其处纵广八万由旬。[598]

经文此处描述在须弥山王顶上，即与南磁极 [279] 相关联的地区，其高空约 $4.42 \times 84000 = 371.28$ 千米处就有“三十三天”宫殿⁹，而宫殿住处的总长宽为“纵广八万由旬”，即边长为 $4.42 \times 80000 = 353.6$ 千米。

⁹请参考前文第5.4结论中关于“三十三天”的“主体关联”分析。

诸比丘。于彼城内。为三十三天王更立一城。名曰善见。其城纵广六万由旬。[598]

“善见城”为城中城，其长宽为“纵广六万由旬”，即边长为 $4.42 \times 60000 = 265.2$ 千米。

诸比丘。善见城内。有三十三天聚会之处。名善法堂。其处纵广五百由旬。[598]

“善法堂”的长宽为“纵广五百由旬”，即边长为 $4.42 \times 500 = 2210$ 米。

诸比丘。此善法堂。诸天集处。有帝释宫。其宫纵广一千由旬。[598]

“帝释宫”的长宽为“纵广一千由旬”，即边长为 $4.42 \times 1000 = 4420$ 米。

诸比丘。此善法堂诸天集处。东西南北。四面皆有诸小天王宫殿住处。其宫或广九百由旬。或复纵广八百由旬。或复七百六百五百四百三百二百由旬。其最小者。犹尚纵广一百由旬。七重垣墙。乃至众鸟。各各和鸣。又善法堂诸天会处。东西南北。各有三十三天诸小天众宫殿住处。其宫或广九十由旬。或复纵广八十由旬。或复七十六五十四三十二十由旬。其最小者。犹尚纵广十二由旬。[598]

诸小天王宫殿的长宽从“九百由旬”到“纵广十二由旬”不等，即从边长 $4.42 \times 900 = 3978$ 米到 $4.42 \times 12 = 53.04$ 米。

释天王摧破修罗。战既胜已。造立胜殿。东西五百由旬。南北二百五十由旬。[602]

“帝释天王胜殿”的“东西五百由旬。南北二百五十由旬”，即东西边长为 $4.42 \times 500 = 2210$ 米，南北的边长为 $4.42 \times 250 = 1105$ 米。

目前世界上最大的宫殿是中国故宫，故宫 [266] 的南北长 961 米，东西宽 753 米，即，南北 217.42 由旬，东西 170.36 由旬。因此，“帝释天王胜殿”的面积是北京故宫的 3.37 倍。

13.5.4 诸天宫殿特点

宫殿光明

诸比丘。论其人间。萤火之明则不如彼灯火之明。灯火之明又不如彼炬火之明。其炬火明又不如彼火聚之明。其火聚明不及诸天星宿光明。其星宿明又不及彼月宫殿明。月宫殿明又不及日宫殿光明。其日宫殿照耀光明又不及彼四天王天墙壁宫殿身瓔珞明。四天王天诸有光明。则又不及三十三天所有光明。其三十三天诸有光明。则又不及夜摩诸天墙壁宫殿瓔珞光明。其夜摩天所有诸光。则不及彼兜率陀天所有光明。兜率陀天所有诸明。则又不及化乐天明。其化乐天所有光明。则不及彼他化自在诸天光明。[609]

上面这段佛经表明，天人的宫殿，其墙壁宫殿身都有光明，都会发光，且比日月光照还要明亮。

宫殿构造

在这一子小节，让我们看看佛经对天人宫殿的构造描述。我们选取“四天王天”及“三十三天”作为例子。首先，是四天王天的宫殿描述：

其山顶上。有提头赖吒天王城郭住处。城名贤上。纵广正等六百由旬。七重垣墙七重栏楯七重铃网。复有七重多罗行树。周匝围绕杂色可观。悉以七宝而为庄饰。所谓金银琉璃颇梨赤珠砗磲玛瑙等之所成就。于四方面。各有诸门。一一诸门。皆有楼橹却敌台观园苑诸池。[603]

其次，是三十三天的宫殿描述：

诸比丘须弥山王顶上。有三十三天宫殿住处。其处纵广八万由旬。七重城壁。七重栏楯。七重铃网。外有七重多罗行树。周匝围绕。杂色可观。七宝所成。所谓金银琉璃颇梨赤珠砗磲玛瑙等。其城举高四百由旬。厚五十由旬。城壁四面相去。各各五百由旬。于其中间。乃开一门。一一城门。悉皆举高三十由旬。阔十由旬。[598]

三十三天的善见城的描述：

其地纯是青琉璃宝。柔软细滑。触之犹若迦旃邻提衣。[598]

再次，佛经对“三十三天”园林准入问题的描述：

诸比丘。有三十三天。唯得眼见波娄沙迦园。身不能入。身不入故。不得彼处五欲功德受具足乐。何以故。彼业胜故。以其前世善根微劣。不能得入。有三十三天。得见波娄沙迦园。身亦能入。既得入已。具得彼处种种五欲和合功德而受快乐。何以故。以其善根增上胜故。诸比丘。有三十三天。眼不得见杂色车园。身亦不入。亦不得以彼园五欲和合功德而受快乐。何以故。以其善根有别异故。有三十三天。眼虽得见杂色车园。身不得入。亦不得以彼园五欲和合功德而受快乐。何以故。以其善根有优劣故。有三十三天眼既得见杂色车园。身亦得入。既得入已具足得彼种种五欲。同体和合而受快乐。何以故。以其善根增上胜故。诸比丘。凡是一切三十三天。无不悉见杂乱之园。亦皆得入既得入已。悉亦同得彼园苑中种种五欲和合功德具足同体而受快乐。何以故。修业等故。彼中无有别异善根故。[599]

这一段佛经描述了“三十三天”的园林存在根据“天人”自身善根的优劣而产生的准入限制。最后，让我们对比一下《圣经·新约·启示录》[518]中“从天而降的圣城耶路撒冷”：

21:10-27 我被圣灵感动，天使就带我到一座高大的山，将那由神那里从天而降的圣城耶路撒冷指示我。城中有神的荣耀。城的光辉如同极贵的宝石，好像碧玉，明如水晶。有高大的墙，有十二个门，门上有十二位天使，门上又写着以色列十二个支派的名字。东边有三门，北边有三门，南边有三门，西边有三门。城墙有十二根基，根基上有羔羊十二使徒的名字。对我说话的，拿着金苇子当尺，要量那城和城门、城墙。城是四方的，长宽一样。天使用苇子量那城，共有四千里，长、宽、高都是一样；又量了城墙，按着人的尺寸，就是天使的尺寸，共有一百四十四肘。墙是碧玉造的，城是

精金的，如同明净的玻璃。城墙的根基是用各样宝石修饰的：第一根基是碧玉，第二是蓝宝石，第三是绿玛瑙，第四是绿宝石，第五是红玛瑙，第六是红宝石，第七是黄璧玺，第八是水苍玉，第九是红璧玺，第十是翡翠，第十一是紫玛瑙，第十二是紫晶。十二个门是十二颗珍珠，每门是一颗珍珠。城内的街道是精金，好像明透的玻璃。我未见城内有殿，因主神、全能者和羔羊为城的殿。那城内又不用日月光照，因有神的荣耀光照，又有羔羊为城的灯。列国要在城的光里行走，地上的君王必将自己的荣耀归与那城。城门白昼总不关闭，在那里原没有黑夜。人必将列国的荣耀、尊贵归与那城。凡不洁净的并那行可憎与虚谎之事的，总不得进那城；只有名字写在羔羊生命册上的才得进去。[518]

通过对比分析，我们可以得到以下 7 点相似之处：

1. 两者均表明天人的宫殿，其墙壁宫殿身都有光明，都会发光，并且像某种宝石发出的光。譬如，佛经的经文“墙壁宫殿身璎珞明”中的璎珞 [427] 就有美玉的意思。而《启示录》相应的描写为“城的光辉如同极贵的宝石，好像碧玉，明如水晶。”
2. 两者均表明城墙长、宽一样。譬如，佛经的经文“城名贤上。纵广正等六百由旬”。而《启示录》相应的描述为“城是四方的，长宽一样。”
3. 两者均表明城的四面均有门。譬如，佛经的描述为“于四方面。各有诸门”。而《启示录》相应的描述为“东边有三门，北边有三门，南边有三门，西边有三门。”
4. 两者均表明城及城墙均为各种宝石打造。譬如，佛经的描述为“七宝所成。所谓金银琉璃颇梨赤珠碎磈玛瑙等”。而《启示录》列举了 12 种不同的宝石：碧玉、水苍玉、蓝宝石、绿宝石、红宝石、绿玛瑙、红玛瑙、紫玛瑙、黄璧玺、红璧玺、翡翠、紫晶。如果我们将玉归为一类，宝石归为一类，玛瑙归为一类，璧玺归为一类。则上述 12 种宝石可以分为 6 类，若加上金银，则与佛经描述的“七宝”相一致。
5. 两者均表明城内的地类似“明透的玻璃”。譬如，佛经的描述为“其地纯是青琉璃宝”。而《启示录》相应的描述为“城内的街道是精金，好像明透的玻璃。”
6. 两者均表明天人（神）本身会发光。譬如，佛经对天人的描述为“身有光明”[599]。而《启示录》相应的描述为“那城内又不用日月光照，因有神的荣耀光照。”
7. 两者均表明天界存在以道德水平为准入条件的区域。譬如，佛经关于“波娄沙迦园”等园林的描述。而《启示录》相应的描述为“凡不洁净的并那行可憎与虚谎之事的，总不得进那城；只有名字写在羔羊生命册上的才得进去。”

最后，虽然两者细节上的差别显示双方描写的为不同的“天人”城池，但是上述 7 点相似之处不禁让人惊讶。难道这些神话故事描述只是一种巧合吗？

13.6 阎罗王

13.6.1 阎罗王的数量

根据《起世经卷第一·阎浮洲品第一》的经文描述：

诸比丘。千世界中。千月千日千须弥山王。四千小洲四千大洲。四千小海四千大海。四千龙种姓四千大龙种姓。四千金翅鸟种姓四千大金翅鸟种姓。四千恶道处种姓四千大恶道处种姓。四千小王四千大王。七千种种大树。八千种种大山。十千种种大泥犁。千阎摩罗王。千阎浮洲。千瞿陀尼。千弗婆提。千郁多罗究留。千四天王天。千三十三天。千夜摩天。千兜率陀天。千化乐天。千他化自在天。千诸摩罗天。千梵世天。[608]

可知，在“千世界”¹⁰中，阎摩罗王（阎罗王）的数量并非单一，而是数量极大（“千”）。就像不同的国家有不同的国王一样，不同地方可以有各自的阎摩罗王。

13.6.2 宫殿位置

首先，我们看看《起世经》《正法念处经卷第六十八》和《佛说长阿含经》对某位“阎罗王”¹¹所处位置的描述：

复次诸比丘。于彼世界中间之外阎浮洲南。有阎摩王宫殿住处。纵广六千踰阇那。[623]

观阎浮提中于南方面。复有何等山河大海。（此处省略大量描写山、河、大海、国土等过渡经文）过前大海。见阎罗王决罪福处。一切众生证业果处。是阎罗王所住境界。阎罗王法治诸罪人。是诸众生。自心所诳。住黑闇处。[144]

阎浮提南大金刚山内，有阎罗王宫，王所治处纵广六千由旬。[196]

根据两部经文的描述可知，这位阎罗王的宫殿位于地球上，在“阎浮提洲”（与亚非欧大陆关联）的南面某处。为了进一步确定其精确位置，我们必须理解《佛说长阿含经》的上段经文中的“大金刚山”代指什么。我们且看《佛说长阿含经》和《起世经》关于“九山八海”的相关描述：

去大金刚山不远有大海水，海水北岸有大树王，名曰阎浮 [198]

去调伏山不远有山，名金刚围 [198]

次毗那耶迦外有山。名斫迦罗（隋言轮也）。高三百由旬。[608]

去轮圆山。其间不远。边有空地。青草遍布。即有大海。其大海北有大树王。名曰阎浮树。[608]

¹⁰请参考前文第九章关于“千世界”的相关解读。

¹¹阎罗王也称为：阎摩王、阎魔王、阎摩罗王等。

通过比较,我们认为《佛说长阿含经》中此处的“大金刚山”实则为“金刚围山”,也就是《起世经》中“九山八海”最外围的“斫迦罗山”。此外,我们认为《佛说长阿含经》中此处的“大金刚山”是经文传抄过程中的笔误¹²,因为《佛说长阿含经》中“大金刚山”实则为太阳系外围的“铁围山”(与奥尔特云 [547] (Oort cloud) 相关联¹³),而《佛说长阿含经》也在后文多次使用相同名称的“大金刚山”,如下经文所示:

佛告比丘:“此四天下有八千天下围绕其外,复有大海水一周匝围绕八千天下,复有大金刚山绕大海水。金刚出外复有第二大金刚山,二山中间窈窈冥冥;日月神天有大威力,不能以光照及于彼。彼有八大地狱。” [196]

根据前文第七章的分析可知,上段经文中的两座大金刚山,实则为《起世经》中的大小轮圆山(大小铁围山),其中小轮圆山与奥尔特云 [547] (Oort cloud) 相关联,而大轮圆山与包裹银河系的球状银晕 [495] (Galactic halo) 相关联。在这里值得注意的是,仅靠经文的描述逻辑也可以知道,“八大地狱”与“四天下”(与地球关联)无关。综上所述,我们认为该位阎罗王的宫殿处于“九山八海”区域内部的外围。这也表明了,地球上存在(至少)一位阎罗王。

至此,是否存在其它经文可以验证这个结论呢?我们且看《正法念处经卷第二十·畜生品第五之三》中描写“阿修罗与天共斗”故事情节:

时勇健阿修罗王。复走往趣常恣意天。欲共斗战。取大围山。名波利佉。广五百由旬。告诸天曰。我今破汝。一切诸天。令汝天众至阎罗王所。 [141]

经文中的“阎罗王所”即为“阎罗王宫殿”,而战场位置处于“九山八海”区域。因此,我们认为这也再一次验证了上面的位置结论。

13.6.3 宫殿规模

对于其规模,《起世因本经》认为“有阎魔王宫殿住处。纵广正等六千由旬。” [606],那么究竟哪一种说法正确呢?对照前文关于“天人宫殿”的规模,我们认为《起世经》中的“纵广六千踰阇那”应纠正为“纵广六千由旬”,即《起世因本经》的描述更正确,《起世经》在此处存在单位混用¹⁴现象。原因有以下两点:

- 根据前文第4.4节关于“踰阇那”的换算可知,“六千踰阇那”则为 $18.288 \times 6000 = 109728$ 千米,而地球的半径约为 6371 千米,直径约为 12742 千米,远小于上面的数值,使用“踰阇那”作为度量单位显然是不合理的。
- 对照前文关于“天人宫殿”的规模可知,“三十三天”宫殿住处的总长度为“八万由旬”,即 $4.42 \times 80000 = 353.6$ 千米,而“阿修罗”的国土住处面积也是“纵广八万由旬”,即长宽为 353.6 千米。“阎摩王宫殿住处”的面积不可能超过上述两者。

因此,“阎摩王宫殿住处”的面积为“纵广六千由旬”,即长宽为 $4.42 \times 6000 = 26.52$ 千米。

¹²事实上,地球上,处于“九山八海”区域外围的“斫迦罗山”与太阳系外围的“铁围山”,在多部佛经中都因使用相同的名称而产生混淆。

¹³请参考第7.1节《轮圆山(铁围山)》。

¹⁴请参考前文第4.1节关于单位混用的内容。

13.6.4 阎罗世

在这里，有几点需要弄明白。第一点，“阎罗世”¹⁵究竟是指六道中的哪一道？

地狱众生。畜生众生。阎摩罗世。阿修罗世。四天王世。三十三天。夜摩。兜率。化乐天。他化自在。及魔身天。乃至梵世。诸众生辈。于人间生。（《起世经卷第九·住世品第十一》[611]）

或复堕于阎罗世中。所谓饿鬼。（《起世经卷第九·劫住品第十》[612]）

根据这两段经文可推知，“阎罗世”属于“饿鬼道”。下面的经文则进一步明确了这一点：

知此众生。以慳嫉故。自坏其心。亲近国王大臣豪贵。专行暴恶。心无慈愍。不行正理。为诸贤善之所轻毁。如是恶人。身坏命终。受阎罗王执杖鬼身。于鬼世界。为阎罗王。趋走给使。若有众生。造诸恶业。时阎罗王。即令此鬼。录其精神。此鬼身色丑恶可畏。手执刀杖。头发蓬乱。倒发覆身。长唇下垂。耽耳大腹。高声大叫。以怖诸鬼。手执利刀。拟诸罪人。反执其手。以绳缚之。将诣王所。白大王言。我于人中。摄此罪人。来至于此。大王此人。前世行不善业身业不善。口业不善。意业不善。愿王呵责。[147]

13.6.5 饿鬼道众生

所住位置

复次比丘。知业果报。观饿鬼道。饿鬼所住。在何等处。作是观已。即以闻慧。观诸饿鬼。略有二种。何等为二。一者人中住。二者住于饿鬼世界。是人中鬼。若人夜行。则有见者。饿鬼世界者。住于阎浮提下五百由旬。长三万六千由旬。及余饿鬼恶道眷属。其数无量恶业甚多。住阎浮提。有近有远。[152]

受迦婆离饿鬼之身（迦婆离迦魏言饑身）。在于地下五百由旬。[152]

上面经文表明，饿鬼所住大概有两个地方。第一个是人间，人晚上行走有机会碰到。第二是“住于阎浮提下五百由旬。长三万六千由旬”的“饿鬼世界”，即“亚非欧大陆”某处地下 $4.42 \times 500 = 2210$ 米，边长为 $4.42 \times 36000 = 159.12$ 千米的区域。注意，目前科学界并没有关于鬼存在的任何确凿证据。

鬼道寿命

饿鬼道中经五百岁。饿鬼道中一日一夜。此阎浮提日月岁数经于十年。如是五百岁。名为一生。少出多减。命亦不定。（《正法念处经卷第十六，饿鬼品第四之一》[152]）

人中三十昼夜。饿鬼趣中为一昼夜。以彼三十昼夜成彼一月。以彼十二月。成彼一年。以彼长年算数五百。彼饿鬼中方满寿命。（《佛说较量寿命经》[208]）

¹⁵也称为阎摩罗世。

鬼以人间一月为一日。乘此成月岁寿五百年。（《阿毗达磨俱舍论卷第十一·分别世品第三之四》[211]）

根据这三段经文可知一般饿鬼道众生的寿命为 $10 \times 30 \times 12 \times 500 = 1.8 \times 10^6$ 年或 $30 \div 360 \times 30 \times 12 \times 500 = 1.5 \times 10^4$ 年。此两种数值有出入，我们倾向于后者，即 15000 年。因为其符合前文表 13.4 中“阎摩罗世”众生寿命 72000 年的范围。

饿鬼道中的地狱

在前文第八章，我们曾经介绍与黑洞 [510] 关联的经典“十八地狱”，也表明地狱这个概念并非只与“黑洞”相关联。事实上，任何折磨众生的地方皆可认为是地狱，譬如二战时期纳粹组织的集中营 [450] 完全可以认为是人间地狱。以下两段经文表明，阎罗王所处的饿鬼道也存在地狱：

诸比丘。有一种人。以自放逸。身行恶行及其口意行于恶行。而其彼人。身口及意。行恶行已。彼因缘故。身坏命终。向于恶趣。生地獄中。其守獄者。驱彼众生。即时将向阎摩王边白言。天王。此之丈夫。昔在人中。纵逸自在。不善和合。恣身口意。行于恶行。然此以其身及口意行恶行已。今来生此。是故天王。善好教示。善好诃责。[623]

时阎摩王。具足以此第三天使。教示诃责。敕彼丈夫。言语讫已。即弃舍之。时守獄者。种种取彼丈夫手臂。以头向下。持足向上。即掷置于诸地狱中。[623]

上面两段叙述了阎罗王审判罪恶众生的情形。因为“饿鬼世界”在地下，所以认为地下存在饿鬼道的地狱是合理的推测。当然，地下的地狱与前文第八章分析的经典“十八地狱”并无关联，两者所处的空间位置截然不同且相距甚远。

13.7 诸龙金翅鸟

13.7.1 四种生殖方式

复次诸比丘。一切诸龙。有四种生。何等为四。一者卵生。二者胎生。三者湿生。四者化生。如此名为四种生龙。诸比丘。其金翅鸟。亦四种生。所谓卵生。胎生。湿生。及以化生。此等名为彼金翅鸟有四种生。[617]

这一段表明，龙和金翅鸟都有四种生殖方式，分别是卵生、胎生、湿生、化生。那么，如何理解这四种生殖方式呢？我们且看以下经文的描述：

见诸畜生。有四种生。何等为四。一者胎生。所谓象马水牛牛羊之类。二者卵生。所谓蛇虵鹅鸭鸡雉种种众鸟。三者湿生。蚤虱蚊子之类。四者化生。如长面龙等。[145]

乃至湿生蚰蜒之类终不故杀。[133]

佛经并没有对上述 4 种生殖方式给出明确的定义，而是通过列举一些例子作为说明。对于前两种生殖方式“胎生”和“卵生”，我们比较容易理解。那么，“湿生”和“化生”又是什么意思呢？

首先对“湿生”而言，佛经没有表明，“湿生”就一定没有卵。通过佛经列举的三个例子：蚤虱、蚊子及蚰蜒可知，它们并非不产卵，它们与卵生动物的区别在于，它们并非生活在水中，但其所产的卵及孵化需要依赖一个潮湿的环境，故名“湿生”。譬如，蚊子一般在水中产卵 [472]，而蚊卵必须在水中才能孵化，在夏天通常经 2~3 天后幼虫孵出。蚤类都在阴暗潮湿 [483]、通风不良处孳生繁殖与栖息。蚰蜒 (yóu yán) 通常栖息于人类的房屋或潮湿的枯木附近 [473]，尤其是地下室、浴室和厕所等潮湿的场所更为多见。相反，作为生活在大海里的海龟 [416] 却会爬上岸边沙滩掘坑产卵，然后让卵在沙地孵化而不是选择更潮湿的水中。类似的卵生动物还有鳄鱼 [508]。因此，“湿生”并非指依靠水份就能生长出来的生物，而是指非生活在水中的生物，其产卵和孵化依赖一个潮湿的环境。

其次，如何理解“化生”呢？请看下面四段关于“化生”情形的经文：

是人命终。生于天上。随此天子所近天女。加趺而坐。从其怀中。忽然化生。时天父母。即生子想。天子生已。生父母想。父母爱子。亦如阎浮提人。如是天中。从坐化生。爱之弥甚。语天子言。汝善果报。从我化生。我与汝乐。我今将汝游戏一切诸园林中。[140]

于彼天中三处化生。一者生于莲花台中。二者生于拘婆罗邪须中。三者生于曼陀罗花。[142]

有一众生。光音天上福业命尽。从光音天下来。生彼梵宫殿中。不从胎生。忽然化有。是梵天名娑婆帝 (上两句梵本再称之)。为如是故。有此名生。[613]

如是无量种种众鸟。从牙化生。[137]

上面四段经文所描写的情形均非处于我们所理解的世界。此外，这里描写的“化生”均需依赖一定的场所和条件，并非毫无条件随时随地的“化生”，譬如，“怀中”、“莲花台中”、“梵宫殿中”及“从牙化生”等。因此，我们认为“化生”为佛经神话世界所特有的生殖方式，目前难以进行任何有效的科学验证。

最后，如何理解下面经文所描述的情形？

诸比丘。其斋戒王顶上自然出一肉胞。生于童子。[622]

其右膝王左膝生一童子。[622]

我们认为，这个属于某种形式的胎生，只是“肉胞”不在体内，而是在体外。

13.7.2 海底龙王宫殿

诸比丘。大海水底。有娑伽罗龙王宫殿。纵广正等八万由旬。[617]

诸比丘。彼须弥留山。佉低罗山。二山中间。有于难陀优波难陀二大龙王宫殿住处。其处纵广六千由旬。[617]

第一段佛经描写的龙宫位于海底，其长度和宽度均为 $4.42 \times 80000 = 353.6$ 千米。第二段经文阐述了“须弥山”和“佉低罗山”之间存在难陀优波难陀二大龙王宫殿，其长度和宽度均为 $4.42 \times 6000 = 26.52$ 千米。根据前文第2.3节（“九山八海”）可知，“佉低罗山”即为“佉提罗迦山”，同时“须弥山”和“佉低罗山”的间隔为“八万四千由旬”，即 $4.42 \times 84000 = 371.28$ 千米，完全可以容纳难陀优波难陀二大龙王宫殿。此外，难陀优波难陀二大龙王宫殿位于“九山八海”的区域。

最后，通过这两段经文可以得知，某些龙生活在大海里。

13.7.3 龙的各种特性

有七颗头的巨龙

龙所住城。名曰戏乐。其城纵广三千由旬。龙王满中。有二种龙王。一者法行。二者非法行。一护世界。二坏世间。[151]

于其城中。有诸法行龙王。其名曰七头龙王。象面龙王。婆修吉龙王。得叉迦龙王。跋陀罗龙王（魏言贤龙）。卢醯多龙王（魏言赤龙）。钵摩梯龙王。云鬘龙王。阿跋多龙王。一切道龙王。钵婆呵龙王（魏言忍龙）。如是等福德诸龙。随顺法行。[151]

知戏乐城诸恶龙王不顺法行。其名曰波罗摩梯龙王（魏言恼乱）。毗谿林婆龙王（魏言奋迅）。迦罗龙王（魏言黑色）。睺楼睺楼龙王（魏言多声）。住于海中戏乐城内。[151]

以上三段佛经表明，第一，龙分为两种，“法行”（保护世界）和“非法行”（破坏世界）。第二，存在拥有 7 颗头的法行龙王。值得注意的是，并非所有的龙都有 7 颗头。第三，海中存在非法行恶龙王的戏乐城。

而《圣经·新约·启示录》[518] 也同样描写了拥有 7 颗头的巨龙：

12:3 天上又现出异象来：有一条大红龙，七头十角，七头上戴着七个冠冕。[518]

此外，佛经也描述了具有 3 颗头的黑色巨龙，此龙还能变化出马相或蛇身：

知诸世间不修法行。时恶龙王力势增长。震吼大雷。如大山崩。弗婆提人。以软心故。多遭病苦。或耀电光。遍满世界。如火炽燃。云中龙现。眼如车轮。其身黑恶。犹如黑山。其颈三头。奋出众花。形如马相或作蛇身。现如是等种种恶身。令弗婆提有人见之得大衰恼。[151]

能生火、电和吐毒的龙

时婆修吉德叉迦大龙王等。闻阿修罗声。生大嗔恚。身出电光。赫焰大明。雨大炽电。无量百千亿龙从海中出。共阿修罗兴大斗争。[149]

这段经文表明“婆修吉”和“德叉迦”大龙王可以从身上发出大量电光。

时婆修吉德叉迦。复出其城。与阿修罗。在大海上。交阵斗战。不可称说。于虚空中。或雨大火。或雨刀戟。互相攻伐。[141]

时婆修吉。闻是语已。即于空中。雨大猛火。烧钵摩梯诸恶龙等。复疾走趣勇健阿修罗上。放大炽电。霹雳猛火。雨阿修罗军。时阿修罗王。被龙火已。生大嗔恚。[141]

婆修吉等。雨大焰火。堕阿修罗军。时阿修罗。见是事已。即唤钵摩梯诸恶龙等。汝为我伴。当与德叉迦婆修吉大龙王等雨火共战。时钵摩梯。闻是语已。即走往趣婆修吉所。时二部龙。雨火相烧。[141]

这三段经文表明“婆修吉”和“德叉迦”大龙王可以生成大量的火。“雨火”中的“雨”为动词，其意思为“像雨一样磅礴的下”，即大火像倾盆大雨一般向下倾泻。

若多行嗔痴。生大海中。深万由旬。受毒龙身。迭共嗔恼。嗔心乱心。吐毒相害。常行恶业。[151]

福德龙王。不放毒风。[151]

恶龙嗔恚。互相攻战。或雨刀火。放大炽电。以嗔心故。吐毒相杀。[144]

上述三段经文均表明，某些非法行恶龙可以口中吐毒。有趣的是，在西方神话传说中，龙也是拥有上述能力的生物 [513]。譬如：

- 天主教圣徒传记中，一个著名的与龙有关的故事是《圣乔治与龙》[305]。这个故事最早是在 8 世纪时以口头的方式传播，9 世纪后开始作为圣乔治传记的一部分。故事中的龙住在城旁的一个湖里，能喷出毒气。
- 在 10 世纪，波斯诗人菲尔多西 [470] (Ferdowsi) 在史诗《列王纪》[263] (Shah-Nameh, 又名 Shahnama) 中讲述了波斯的王室神话，其中包括若干与龙的遭遇故事。这些龙有时喷火，有时吐毒。

看守宝藏的龙

有四大宝藏，一一大藏各有四亿小藏围绕。伊钵多大藏，在乾陀罗国；般轴迦大藏，在弥缇罗国；宾伽罗大藏，在须罗吒国；穰佉大藏，在婆罗奈国古仙山处。此四大藏，自然开发显大光明，纵广正等一千由旬，满中珍宝，各有四亿小藏附之。有四大龙，各自守护此四大藏及诸小藏。[203]

《佛说弥勒成佛经》的以上这段经文表明，龙会看守大小宝藏，且四大宝藏占地的长宽均为 $4.42 \times 1000 = 4.42$ 千米。经文此处的“四亿”，我们认为实为“四百千”，即 40 万。在前文第 12.2.3 子节我们曾分析过其具体原因，即梵文的“百千”和“亿”的复合形式 (compound word) 在外形上相近 (特别是手写体)，在经文传抄过程中容易混淆。

有意思的是，在欧洲文化中，龙在许多传说里是宝藏、财宝的看守者 [513]。譬如，完成于公元八世纪左右，欧洲最早的方言史诗《贝奥武夫》[478] 就曾描述了一条喷火巨龙发现了宝藏并且看守着它长达 300 年。外观上，龙的身形修长 (约 15.2 米)，牙齿尖利，能够飞行 [513]。

现蛇形色的龙

我们先看佛经描述里“龙”和“蛇”的关系：

诸比丘。阎浮洲中。有诸龙住。唯除阿耨达多龙王。其余诸龙。受快乐时。即有热沙。墮其身上。彼等诸龙。皆失天形色。现蛇形色。[608]

即，佛经认为“龙”有两种形态，“天形色”及“蛇形色”，“龙”会在这两种形态中变换。

类似的，《圣经·新约·启示录》[518]也曾表示某些龙具有蛇的形状：

12:9 大龙就是那古蛇，名叫魔鬼，又叫撒但，是迷惑普天下的。它被摔在地上，它的使者也一同被摔下去。[518]

13.7.4 龙及金翅鸟宫殿

诸比丘。其大海北为诸龙王及诸一切金翅鸟王。有一大树。其树名曰居吒奢摩离（隋言粗聚）。彼之大树。其本周围。有七由旬。其下入地二十由旬。其上出高一由旬。枝叶遍覆五十由旬。其院纵广五百由旬。七重墙堦。略说如前。乃至众鸟。各各自鸣。[617]

这一段主要描写了在大海北处一棵名为“吒奢摩离”的大树，该大树入地有 $4.42 \times 20 = 88.4$ 米，树高 $4.42 \times 100 = 442$ 米，枝叶遍覆 $4.42 \times 50 = 221$ 米，它与周围的空地占据的区域，边长为 $4.42 \times 500 = 2210$ 米。

诸比丘。彼居吒奢摩离大树东面。有卵生龙及卵生金翅鸟诸宫殿住。宫各纵广六百由旬。其居吒奢摩离大树南面。有胎生龙及胎生金翅鸟诸宫殿住。亦各纵广六百由旬。七重垣墙。略说如前。乃至众鸟各各自鸣。其居吒奢摩离大树西面。有湿生龙及湿生金翅鸟诸宫殿住。亦各纵广六百由旬。七重垣墙。略说如前。乃至众鸟各各自鸣。其居吒奢摩离大树北面。有化生龙及化生金翅鸟诸宫殿住。亦各纵广六百由旬。七重垣墙。略说如前。乃至众鸟各各自鸣。[617]

这一段描写了“吒奢摩离”大树东南西北四个方向分别有卵生、胎生、湿生和化生的龙及金翅鸟的宫殿，其长宽均为 $4.42 \times 600 = 2652$ 米。

13.8 小结

结论 13.1 根据佛经的描述，我们换算出佛经神话体系中各事物的空间结构数值及关联方位等内容，发现这些空间数值及关联方位存在内在逻辑合理性。

结论 13.2 根据佛经的描述，我们使用“实验法”估算出“一中劫”的时长，约为 2.9078×10^{23} 年。

结论 13.3 佛经中的“诸天宫殿”和《圣经·新约·启示录》[518]中“从天而降的圣城耶路撒冷”之间存在 7 处极为类似的描述。

结论 13.4 佛经描述的“龙”与《圣经·新约·启示录》[\[518\]](#) 及西方文化中的“龙”有 4 处相似的特性。

第十四章 诸神之战

《起世经卷第八·斗战品第九》和《正法念处经》分别用了 5467 个字及大约 17000 多字¹描述了阿修罗与天共斗的神话故事。这一章，我们将对这个“诸神之战”做一些介绍和解读。注意！本章涉及的关于各种神话传说事物的存在性，难以通过目前的科技手段进行直接有效的验证，并未被现代科学界所证实和承认。我们在这里依据佛经的描述及相关注释进行内在逻辑推理，同时对部分有望实证的内容尽可能地寻找可验证的推论及相关证据，特此声明。

14.1 阿修罗与天共斗

由前文第13.4节的分析可知，“阿修罗”与“三十三天天人”的身高体重相同（推测存在个体间差异），因此他们在身量上不存在悬殊的情况。

14.1.1 作战方：天界众神

天界众神作为作战的一方，主要包括 4 个方面的力量，分别是“三十三天”的天主、护世四天王、法行福德龙、天使者及各天众等。下面分别做一些简单的介绍。

“三十三天”的天主

诸比丘。其天帝释常为如是十天子护。恒随左右。不曾舍离。以守护故。[609]

这一段表明，“三十三天”的天主“天帝释”，其身边有 10 位贴身护卫。

时天帝释。见是事已。告三十三天言。速疾庄严。一切阿修罗众。今皆来此。除钵呵娑。我当乘伊罗婆那白象。与钵呵娑斗。时天帝释。告诸天已。语伊罗婆那白象王言。我今乘汝。破毗摩质多罗阿修罗王及其军众。[136]

这一段表明，“三十三天”的天主“天帝释”，有一白象坐骑。

天主憍尸迦。即告护世四天王言。汝当往诣阎浮提。[149]

如彼三十三天之主。帝释大王。名憍尸迦。[135]

以上两段经文表明，“憍尸迦”为“天帝释”的名称。又根据《杂阿含经卷第十九》中描述的故事：

¹请参考《正法念处经卷第二十·畜生品第五之三》和《正法念处经卷第二十一·畜生品第五之四》。

如是我闻：一时，佛住王舍城迦兰陀竹园。尔时，尊者大目犍连在耆闍崛山。时，释提桓因居上妙堂观，于夜来诣尊者大目犍连所，稽首礼足，退坐一面。时，释提桓因光明普照耆闍崛山，周匝大明。尔时，释提桓因坐已，即说偈言：“能伏于慳垢，大德随时施，是名施中贤，来世见殊胜。”时，大目犍连问帝释言：“憍尸迦，云何为调伏慳垢，见于殊胜，而汝说言：“能调伏慳垢，大德随时施，是则施中贤，来世见殊胜？” [155]

可知，“释提桓因”²也为“天帝释”的名称。又根据《正法念处经卷第三十二·观天品第六之十一（三十三天之八）》中描述的神话故事：

尔时天主。释迦提婆。乘伊罗婆那大白象王。 [134]

如是天众。既见天王。皆大欢喜。过先十倍。即以头面顶礼天王释迦提婆。歌舞游戏。以诸偈颂。赞叹天王。“天主憍尸迦，常护于世间（以下省略）” [134]

可知，“释迦提婆”也为“天帝释”的名称。综上所述，“憍尸迦”、“释提桓因”和“释迦提婆”均为现阶段“天帝释”的称谓。

护世四天王

时天帝释。见四天王。告诸天众。此护世四天。来集此处。欲破阿修罗军。 [136]

这一段佛经描述的“护世四天王”就是前文分析的“四天王”，也称“四大天王”[301]，如表14.1所示：

方位	名称
须弥留山王东面	提头赖吒天王
须弥留山王南面	毗娄勒迦天王
须弥留山王西面	毗娄博叉天王
须弥留山王北面	毗沙门天王

表 14.1: 护世四天王

而“四大天王”的日常职责是协助“天帝释”，在与“阿修罗”军团作战中受“天帝释”的差遣，如下经文所示：

时四天王。德叉迦婆修吉等。白帝释言。天王。阿修罗军。在我前住。天王何故。不救我等与彼共战。时天帝释。告诸天众。及诸龙众。我今当遣护世四天。下阎浮提。观诸众生。 [136]

²其全名释提桓因陀罗（Śakro devānām indrah）合意即为“能够为天界诸神的主宰者”，即“能天帝”或“释天帝”[359]。

法行福德龙

以下经文表明，法行福德龙也参与战斗：

时婆修吉德叉迦龙王即出其城。与钵摩梯恶龙共战。[141]

天使者

复向天众。欲与天战。时天使者。及鬘持天。常恣意天。迦留足天等。皆共筹量。[136]

时罗睺阿修罗王。走趣迦留足天。勇健阿修罗王。手执大戟。走趣鬘持天。华鬘阿修罗王。手擎大山。广三由旬。走趣三箠天。及天使者。如是大战。[136]

这两段经文表明，天界一方，除了鬘持天、常恣意天、迦留足天和三箠天的诸神之外，还有天使者。那么，这里的天使者在天界中一般是履行什么样的职务呢？我们且看下面的经文：

时四天王。如是教敕其使者已。而彼使者如天王命。承奉而行。即下遍观一切人世。（此处省略下达命令的内容）尔时使者。如是遍历世间观察。见于人中。（此处省略所见的内容）是时天使。如是见已。即便往到四大王所。而启白言。天王当知。其诸世间。一切人辈。（此处省略汇报内容）[609]

从上段经文可知，天使（者）平时的主要职责是辅助四天王巡视四天下，视察人间善恶，同时将巡察的结果上报四天王。换言之，天使（者）直接受“四天王”差遣，从某种意义上来说，“四天王”是天使（者）的直属长官。

最后，从广义的角度来说，所有隶属“四天王天”的子天界（鬘持天、常恣意天、迦留足天和三箠天等）的天人乃至地居夜叉或其它生命形式等，只要直接或间接受“三十三天”天主（天帝释）的差遣，都应当是“天使者”。因为“天使者”的含义就是天主的使者，来自天上的使者。

14.1.2 作战方：阿修罗王及部众

作为战斗的另一方，主要有阿修罗王及其部众和非法行恶龙等，下面分别介绍：

阿修罗王

在《起世经》中，毗摩质多罗（鞞摩质多罗）阿修罗王为阿修罗军的总统帅。阿修罗军共有4位阿修罗王，如表14.2所示。

阿修罗王有两大能力，第一是神德威力：

尔时鞞摩质多罗阿修罗王。作如是念。我有如是神德威力。日之与月。及三十三天。彼等虽于我上转行。我力能取。作耳环瑯。[619]

由前面分析可知，“阿修罗”的宫殿在地球的海底，“三十三天”宫殿的主体在火星大气层中。因此，“阿修罗王”认为太阳、月亮及火星在地球上空转行符合地球表面向上空的日常观测经验。这一段也表明佛经的神话故事存在内在逻辑一致性。

方位	名称
须弥留山王东面海底	鞞摩质多罗阿修罗王
须弥留山王南面海底	踊跃阿修罗王
须弥留山王西面海底	奢婆罗（隋言幻化）阿修罗王
须弥留山王北面海底	罗睺罗阿修罗王

表 14.2: 四大阿修罗王

那么，“阿修罗王”在经文中表示自己有神德威力，可以把太阳、月亮及火星取下来当耳环，可信吗？实际上，这个显然是违背现代科学规律的。我们认为，当神话故事的事物与我们已知的现实事物有关联的时候，一样受现实事物的物理规则约束。因此，这个仅仅是“阿修罗”在战前的自我鼓舞（经文“作如是念”），并不代表佛经肯定他有这种能力。事实上，如果“阿修罗王”果真具备这种能力，那么在佛经的描述中，他也不会在与“三十三天”的“帝释天王”的战斗中落败。

第二是能化身大小：

观大海底。何等众生住在其中。即以闻慧。知大海地下天之怨敌。名阿修罗。略说二种。何等为二。一者鬼道所摄。二者畜生所摄。鬼道摄者。魔身饿鬼。有神通力。畜生所摄阿修罗者。住大海底须弥山侧。在海地下八万四千由旬。略说四地。第一地处。二万一千由旬。是罗睺阿修罗王所住之处。此罗睺阿修罗王。于欲界中化身大小。随意能作。以人行善不善力故。[151]

时罗睺阿修罗王。身量广大。如须弥山王。遍身珠宝。出大光明。[151]

时诸天等。身得法力。速疾驰奔。向阿修罗。交阵大战。时大力罗睺阿修罗王。处其军中。犹如第二须弥山王。天以法力。即破罗睺阿修罗军。[141]

上面三段经文表明“罗睺阿修罗王”能随意化身大小，甚至可以变大如须弥山王。但是，以“罗睺阿修罗王”最终落败来看，这种化身大小的能力可能只是一种虚张声势的幻术，并非实质意义上的变大。譬如，《杂阿含经卷第四十》的相关经文就表明“阿修罗王”使用的是一些幻术，并非真实：

“时，天帝释语毗摩质多罗阿修罗言：‘止！止！如是幻术，非我所需，汝且还去。令汝身病寂灭休息，得力安隐！’” [157]

阿修罗部众

《大佛顶如来密因修证了义诸菩萨万行首楞严经卷第九》记录了阿修罗的 4 种类型：

“复次，阿难，是三界中复有四种阿修罗类。若于鬼道，以护法力，成通入空，此阿修罗从卵而生，鬼趣所摄。若于天中，降德贬坠，其所卜居，邻于日月，此阿修罗从胎

而出，人趣所摄。有修罗王，执持世界，力洞无畏，能与梵王及天帝释四天争权，此阿修罗因变化有，天趣所摄。阿难，别有一分下劣修罗，生大海心，沉水穴口，旦游虚空，暮归水宿，此阿修罗因湿气有，畜生趣摄。” [179]

阿修罗类有四种，分别是鬼趣、人趣、天趣和畜生趣。在这里我们特别注意人趣阿修罗的来源，即有一类阿修罗，其前身是天人，因为堕落了，被天界贬坠，重新投生成为阿修罗。而这类人趣阿修罗其所居住的地方看得见日月（邻于日月），不像下劣的畜生趣阿修罗那样居住于大海底。

非法行恶龙

知戏乐城诸恶龙王不顺法行。其名曰波罗摩梯龙王（魏言恼乱）。毗谿林婆龙王（魏言奋迅）。迦罗龙王（魏言黑色）。睺楼睺楼龙王（魏言多声）。住于海中戏乐城内。 [151]

时阿修罗。见是事已。即唤钵摩梯诸恶龙等。汝为我伴。当与德叉迦婆修吉大龙王等雨火共战。 [141]

这两段经文表明，非法行恶龙参与战斗，且属于阿修罗一方，譬如，“钵摩梯”恶龙。参考前文第13.7.3小节可知，佛经描写的龙具备多种与西方龙 [513] 相类似的特性，譬如，能吐毒、会守护宝藏、具有大蛇的形状、会产生大火和光电、有些龙拥有 7 颗或者 3 颗头等。

14.1.3 战场位置

时阿修罗处在大海。遍于海上。欲与天斗。集在大海。 [141]

时阿修罗。闻是语已。不受天语。即与天斗。时诸天等。从其所住。满虚空中。从空而下。欲破阿修罗军。 [141]

这两段经文描述了战场双方的位置，即阿修罗集于大海上，而天众从虚空（天空）中下来。又根据前文的分析可知，“阿修罗王”的宫殿，某些海底龙王宫殿、“四天王天”的宫殿及“三十三天”的宫殿均在须弥山所在的“九山八海”之内。因此，我们可以推知，其主要战场应位于“九山八海”及其附近地区。换句话说，在南磁极 [279] 附近海域及上空。

14.1.4 战斗方式

一切天众。走向阿修罗军。有取大右。有取大树。有取大山。有执大戟。有执大槩。有震雷电霹雳起火。有执犁具。或有相扑。有执刀轮。或有执刀。有行虚空。有执弓箭。有执围山。有相擒叉（拮加反）有顺法斗。有相道理。或有指授。有多巧伪。有以火斗。或有水斗。或有注流。或一切斗。或有闇斗。或有幻斗。或以锯斗。或用抓斗。或以殿轮。或以声叫。闻者不忍。或以脚踏。或以手斗。如是种种器仗。身皆具足。 [136]

这一段经文表明作战方式各式各样，其中就包括“幻斗”。

14.1.5 战斗过程

从整体上看，整个交战过程是阿修罗军从海底出城至海上，然后再从海上向上天层层进攻。迎战阿修罗军队的天界军队按照《起世经》的描述依次为：1. 海内所住法行诸龙。2. 地居夜叉。3. 钵足（钵手）夜叉。4. 持鬘诸夜叉。5. 常醉夜叉。6. 四大天王。按照《正法念处经》的描述顺序则为：1. 海内所住法行诸龙。2. 天使者所。3. 迦留天。4. 鬘持天。5. 常恣意天。6. 三箜篌天。两者顺序基本一致，在翻译的名称上有所不同。

依照顺序，当前面的迎战军队成功了，则战斗结束。失败的话，将会和上一级的军队汇报并和上一级联合作战。以此类推，当“四大天王”都不能降伏的时候，“四大天王”就会到“三十三天”的善法堂诸天集会议论处所，向“天帝释”汇报战况。届时，“天帝释”便会派遣使者“摩那婆”向更高层的天界，譬如，“夜摩天”、“兜率陀天”、“化乐天”、“他化自在天”请求支援：

时天帝释。从四天王。闻是语已。意中印可。即唤一天摩那婆告言。汝天子来。汝今可往须夜摩天。珊兜率陀。并化自乐。及他化自在诸天王等。至彼处已。为我白言。仁辈诸天若其知者。诸阿修罗。欲共天斗。汝等仁辈。应可助我。来共向彼与其战斗。时摩那婆。闻帝释语已。即便向彼须夜摩天。具白其事。[619]

最后，“夜摩天”、“兜率陀天”、“化乐天”、“他化自在天”均派出军队前来支援，并且分别驻军在“须弥山”的东南西北四面。而最终的结局是，阿修罗军队战败退回海底，而非法行恶龙也退回欢乐城。

14.2 四大天王与四大天使

值得注意的是，在整个作战过程中，佛经描述了这样的一幕：

时钵呵娑告诸阿修罗众。罗睺阿修罗等。无所能为。令四天王破坏钵摩梯诸龙王等。[141]

即“四天王”曾经击退非法行恶龙“钵摩梯诸龙王”。类似的，《圣经·新约·启示录》[518]也曾表示天使长米迦勒 [447]（希伯来语 Micha'el 或 Mikha'el；拉丁语：Michael 或 Michaël）与恶龙之间的战斗：

12:7-9 在天上就有了争战。米迦勒同他的使者与龙争战，龙也同它的使者去争战，并没有得胜，天上再没有它们的地方。大龙就是那古蛇，名叫魔鬼，又叫撒但，是迷惑普天下的。它被摔在地上，它的使者也一同被摔下去。[518]

那么，我们是否可以认为天使长米迦勒 [447] 为“护世四天王”中的某一位，而《圣经·新约·启示录》[518] 描绘的天使与龙搏斗的战争属于阿修罗与天共斗的场景呢？如果说，确实如此的话，那么我们下面给出一种猜测性的关系对应，如表14.3所示：

³沙利叶在某些以诺书的译本 [565] 中也被译为亚拉兹耶尔（Arazyal）或亚萨辣窠（Asaradel）。而在以诺二书他则常被视为“第四位天使”，并常被译为萨穆伊尔（Samuil）[65]。

方位	《佛经》四大天王	《圣经》天使	《古兰经》四大天使
须弥山东面	(提头) <u>赖</u> 吒	<u>拉</u> 斐尔 (Raphael)	伊斯拉菲勒 (Israfil) [248]
须弥山南面	(毗娄) <u>勒</u> 迦	米 <u>迦</u> 勒 (Michael)	米卡勒 (Mikal) [446]
须弥山西面	(毗娄) <u>博</u> 叉	加 <u>百</u> 列 (Gabriel)	吉卜利勒 (Jibril) [295]
须弥山北面	(毗) <u>沙</u> 门	<u>沙</u> 利叶 (Suriel)	阿兹拉伊勒 (Azrael) [500] ³

表 14.3: 护世四天王与四天使对应表

首先,所有的翻译均为音译,譬如,“毗楼博叉”也为“毗楼婆叉”⁴。表14.3中《古兰经》中的四大天使 [248, 295, 446, 500] 和《圣经》天使是一致对应的。

其次,各个民族采取本国语言进行记录时,也是按照名称的发音及本民族的语言习惯进行混合。譬如,《古兰经》中的四大天使,其名称最后均有“勒”,而由梵文翻译的名称,其前头基本均有“毗娄”⁵。我们认为这些可能都是相同的修辞前缀或者后缀,他们可能具备相同的修辞含义,也可能是一种民族语言习惯。如果我们去除这些前缀或者后缀,只考虑他们中间的“主音”,实际上《佛经》的四大天王与《圣经》的四大天使,也有部分主要发音上的近似一致性,如表14.3中下划线部分所示。其中,“赖”(lai)对应“拉”(la)、“勒迦”对应“迦勒”、“博”(bo)对应“百”(bai)、“沙”对应“沙”。

最后,如果佛经描述的“四天王”确实是《圣经》或《古兰经》中的四大天使,为什么不同宗教关于他们的形象绘画会有巨大的差距?宗教画像在大多数情况下都是信徒根据经文中简洁的描述⁶加上自身的艺术想象构成。对于部分有图画传承的宗教,又会因为需要适应信徒所在的民族文化特点而逐渐改变,形象差距从而产生。至于小说、电影、电视剧等文学艺术创作,更多的只是艺术家的个人主观创造,不足为据。

由于《圣经·新约·启示录》[518]的相关描述稀缺,我们缺乏足够的资料进行论证,限于目前的能力范围,我们难以确定佛经描述的“四天王”是否为《圣经》或《古兰经》中的四大天使⁷。

14.3 奇异的自然现象

这一节,我们将重点解读佛经描述的阿修罗与天人战争过程中所产生的各种奇异的自然现象。按照佛经的描述,因为这一系列的自然现象都是因天界战争所引起,所以它们存在一定的逻辑关联性,而这种逻辑关联性体现在时空的近邻关系上。此外,对大多数自然现象,佛陀都驳斥了世间相师依此妄说祸福吉凶的迷信行为。下面,我们一一分析:

⁴此音译出现于《佛说长阿含经卷第二十·四天王品第七》[194]。

⁵我们认为“提头”和“毗娄”发音相近,而“毗”是“毗娄”省去尾音的表现。

⁶《佛说陀罗尼集经》就有相关画像的语言文字描述。

⁷有兴趣的读者可以参考《死海古卷》[404]之〈光之子与暗之子之战〉中关于天使战争的描述并且做进一步的研判。我们倾向于认为他们之间存在关联性,但是限于篇幅及能力,我们不在此做进一步的分析也难以给出确定性的结论。

14.3.1 日月蚀幻象

《起世经》和《起世因本经》中均没有关于日食⁸成因的内容，但是在《正法念处经卷第十八·畜生品第五之一》中，佛陀反对了一些世间占星看相的术士对日食成因错误的看法，如下经文所述：

阿修罗王。欲观园林。日百千光照其身上。庄严之具。映障其目。而不能见诸天园林游戏娱乐受乐之处。时罗睺阿修罗王。作是思惟。日障我目。不能得见诸天婁女。我当以手障日光轮。观诸天女。即举右手。以障日轮。欲见天女可爱妙色。手出四光。如上所说。立海水中。水至其腰。宝珠光明。或青或黄或赤或黑。以手障日。世间邪见诸论师等。咸生异说。言罗睺阿修罗王蚀日。若日赤色黑色。以如是法相人寿命。不识业果诸相师等。作如是说。或言当丰。或言当俭。或言凶祸。殃及王者。或言吉庆。[151]

这段经文描述的“罗睺阿修罗王”和“天人”及“龙”一样，也具备一定的神通能力，可以临时改变局部自然环境。由前文关于“阿修罗王”的分析可知，“罗睺阿修罗王”能随意化身大小，甚至达到须弥山的高度。

在这一段佛经中，“阿修罗王”以手放光，以自身的光遮掩了当地太阳的光芒，形成了蚀日的效果。这种太阳在某地局部区域显现出青黄红黑等视觉效果的现象，我们猜测为某种海市蜃楼[413]（光学现象）。而佛经表明附近受影响地区里，不懂因果关系的占星看相的术士们便迷信的认为这种景象是日食，并且与人的祸福吉凶有关。那么，我们认为，佛陀在这里既反对了认为“阿修罗以手障日”是日食产生的原因，也反对了将各种自然景观和人的祸福吉凶进行牵强附会的错误观点（邪见异说或迷信）。那么，太阳真的可以表现出不同的颜色吗？

2013年7月3日下午18时许，海口（海南省省会[412]）上空发生惊奇景象：太阳由蓝色慢慢变成绿色，南海网记者及多位市民、网友见证了这一奇迹时刻[290]，如图14.1所示。而同时段的其它地区则没有看到太阳变色，因此这种现象是局部的光学现象。

那么现代气象学是如何解释这种情况的呢？我们关注到绿闪（green flash）[93, 122, 452]这种现代气象学概念。绿闪为罕见的大气光学现象，即在日出或日落时，太阳的上边缘部分出现短暂的绿色闪光。但是，根据目前的资料显示，绿闪维持的时间只有若干秒，故而称为“闪”。如果用绿闪来解释海口上空较长时间的变色太阳奇观显然不合适。

其次，南极地区附近出现过不同颜色的太阳了吗？极地探险家理查德·伊夫林·伯德（Richard E. Byrd [111, 426]）海军上将和他的船员们声称，他们在1929年南极探险时，看到了“绿色的太阳”，持续了35分钟⁹。然而关于这一点，学术界有不少的争议，学者James A. Lock在其论文《35 minute green flash observed at Little America on 16 October 1929: a retrospective study》中[46]认为，这次闪光是强大气折射的结果，可能与次临界的新地岛海市蜃楼有关。但是当使用地球-太阳轨道运动学对观测的约束做进一步的发现如此长时间的观测既不可能仅仅是太阳缓慢的下降速率所导致，该时间也非南极夏天开始时太阳从高处下沉至相对最低处所需要的

⁸但是有月食的成因，请参考前文第3.3.4子小节。

⁹1929年10月16日，伯德考察队1号的5名队员在南极洲的小美洲站（纬度-78.57°）观测到间歇性的35分钟绿色闪光。[46]



图 14.1: 2013 年 7 月 3 日下午 18 时, 海口上空变色太阳 [290] (图片选自网络, 彩图更佳)

时间。换言之, 如果绿闪是导致“绿色太阳”的根本原因, 则伯德考察队 1 号的 5 名队员集体说谎。否则, 就另有原因, 譬如, 某种特殊的海市蜃楼效应使这种现象持续了那么长时间。

再次, 南极附近存在经文中所说的黑色日蚀¹⁰吗? 我们通过网络搜索, 寻找到德国南极科考站-诺伊迈尔第三科学站 (Neumayer-Station III) 于 2012 年 10 月 24 号所拍摄的视频。在视频中, 科考站附近的太阳, 其中心位置一直存在一个圆形的黑影, 并且该黑影伴随着太阳移动, 一直没离开, 如图 14.2 所示。在这里我们需要强调的是, 图片资料并非直接来源于科考站的官方网站 [2], 而是来源于 YouTube [226] 上发布于 2014 年 12 月 15 号的视频“Purple Sun Spotted in the South Pole”[4]。在这里我们无法排除视频伪造的可能性, 但是基于其描述为权威科考站拍摄的内容, 我们会在附录.4 尽量提供更多的信息以供读者及有识之士做进一步的判断。

根据视频拍摄的时间 2012 年 10 月 24 号, 我们排除了一般日食的可能, 因为 2012 年只有 5 月 21 日 [382] 及 11 月 13-14 日会发生日食。其次, 其大小和长时间跟随太阳运动的特点也不符合一般日食的特征。那么, 这会是太阳黑子 [335] 造成的吗? 我们同样认为不可能, 因为太阳黑子的占比并不会如图 14.2 中那样巨大。此外, 太阳黑子的形状一般也不会呈现出近似正规的圆形。我们可以对比一下美国国家航空航天局 (NASA) [456] 官方网站发布的最大太阳黑子的照片 [30], 如图 14.3 所示。

再次, 是否是因为大气中聚集的烟尘、微粒、水滴、冰晶, 将太阳光遮挡呢? 我们还是认为不可能, 因为大气中的聚集物不会如此高精度的伴随太阳中心移动 (参考附录.4 系列图), 也不会如此密集的聚集在一起以致太阳中心呈现黑色的巨型圆形遮挡。最后, 是否是因为某种特殊的海市蜃楼 [413] 效应呢? 我们认为情况比较复杂, 如果是, 则说明其原像的太阳中心也必然带

¹⁰非一般意义上的日食 [382]。



图 14.2: 2012 年 10 月 24 号, 南极洲诺伊迈尔第三科学站拍摄的“黑色日蚀”(疑似)

着巨大的黑色遮挡影。但是原像的这个特征和通过光的折射和全反射等形成的虚像一样需要解释。那么, 会不会是太阳的虚像和另一个黑色影像的合成呢? 我们认为不太可能, 因为世界上不存在黑色的光。但是, 本小节佛经中阿修罗“手出四光”和“以手障日光轮”的描述却可以通过光之间的相消干涉 [432] (destructive interference) 来解释, 只不过仅相消干涉本身也无法解释黑影一直高精度跟随太阳中心移动的现象¹¹。最后, 如果黑影足够大且能遮蔽整个太阳的话, 在这种情况下, 地球上的某个区域将长时间陷入一片黑暗。这在某种程度上疑似解释了《圣经·旧约·出埃及记》[261] 中“埃及十灾”[314] 的第九灾-“黑暗之灾”:

10:21-22 耶和华对摩西说: “你向天伸杖, 使埃及地黑暗, 这黑暗似乎摸得着。”摩西向天伸杖, 埃及遍地就乌黑了三天。[215]

在这里, 我们并不认为《圣经·旧约·出埃及记》[261] 中的“耶和华”和佛经描述的“罗睺阿修罗王”¹²相关联。按照神话故事的内在逻辑, 作为“阿修罗”对立面的天界诸神应该更有能力造就更大规模的日月蚀幻象。

接下来, 让我们看看关于“月蚀”的经文:

知罗睺阿修罗王眷属官众。行于海上。见月常游忧陀延山顶。行阎浮提。住毗琉璃光明之中。端严殊妙。百倍转胜。官属见已。即至罗睺阿修罗所。白言大王。满月端严如天女面。时罗睺王。闻是语已。爱心即生。欲见天女。从地而起。渴仰欲见。以手障

¹¹ 参考附录.4 的系列图可知这种黑影可以一整天跟随太阳做同步运动。

¹² 罗睺 [luó hóu] [453] 是古印度神话中的恶魔, 也为古印度神话中的阿修罗, 经常引起日月蚀现象。此外, 神话传说 [453] 中毗湿奴 (Vishnu) [407] 作为印度教 [283] 两大主神之一, 与阿修罗斗争了上千年。因此, 我们猜测印度教的主神毗湿奴 (Vishnu) 作为“维护”之神与佛经天界的某天主相关联。同理, 《圣经·旧约》中的神“耶和华”也很可能与佛经描述的天界的天主相关联。

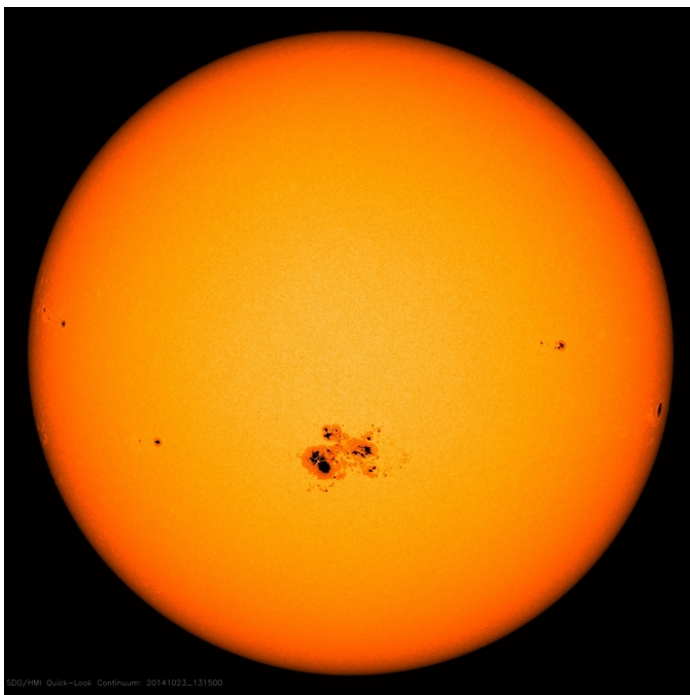


图 14.3: 美国宇航局的 *SDO* 观测到了太阳周期内最大的太阳黑子 [30]

月。欲见天女。阿修罗王。无量众宝。庄严其身。如上所说。阎浮提中咒术师等。而作咒曰。一切国土聚落城邑众恶速灭。一切世间土地众恶速灭。一切婆罗门中众恶速灭。若月黑色黄色。世间相师作如是说。或言当丰。或言当俭。或言王者凶危。或言吉庆。或言兵刃勇起。或言不起。瞿陀尼。弗婆提。郁单越。何其方面所蚀之处无邪见说。以此一因缘故。日月掩蔽。谓是月蚀。复次二因缘故。掩蔽日月。[151]

复次，善男子，如罗睺阿修罗王以手遮月，世间诸人咸谓月蚀。阿修罗王实不能蚀，以阿修罗障其明故。是月团圆，无有亏损，但以手障故使不现。若摄手时，世间咸谓月已还生，皆言是月多受苦恼。[162]

佛陀明确表明世间的（古）人看到月蚀的现象，以为是月亮被侵蚀，实际上阿修罗王并没有能力做到这一点。阿修罗王只是在高空障碍了月亮的光，月亮其实一直都是圆的，并无亏损。换言之，佛陀首先承认以及肯定了罗睺阿修罗具备制造月蚀现象的神通能力，但破除了世间无知对此无限夸大而误以为月亮被其侵蚀所产生的迷信¹³。此外，由前文第3.3.4子小节关于月食真正成因的经文可知，这里描述的“月蚀”并非一般意义上的月食，而是一种局部地区的特殊光学现象。

¹³类似于中国古代的“天狗食月”和“蛤蟆食月”等迷信观点。譬如，《史记》卷一二八《龟策列传》西汉·褚先生补：“月为刑而相佐，见食于虾蟆。”

14.3.2 虚空烟云

时虚空中诸夜叉等。闻诸地神说是语已。即以大身大神通力。生大嗔恚。口中出烟。乘空上行。往诣四天王所。说如是言。提婆天王。恼乱恶龙弊阿修罗。今欲破坏阎浮提中顺法修行孝养之人。阎浮提中邪见论师。见彼夜叉口中出烟。谓彗星出。言是阎罗王一百一子。不知乃是一百一大力夜叉。时彼世人。或有见者。有不见者。世俗相师说言。是阎罗王一百一子。不如实知。妄生分别。言彗星出。或言丰乐。或言饥馑。或言王者吉祥。或言王崩或说兵起。或言不起。或言牛婆罗门吉与不吉。或言水旱灾异。或言某国凶衰。或言某国无事。虽作此说。虚妄不实。[149]

这一段佛经描写了高空中的“虚空中诸夜叉，口中出烟，乘空上行”造成类似彗星从天而降所形成的烟云。根据前文第2.4.2小节的分析可知，在高空大约万由旬的位置，即 $4.42 \times 10000 = 44.2$ 千米处存在名为“星宿”的“夜叉诸宫殿”。同时，根据第2.1节的分析可知，“四天王天”处于大气层的热层 (Thermosphere) [419] 区域，即离地表 85 千米以上的高空。而通过经文“口中出烟。乘空上行。往诣四天王所。”可知，形成的高空烟云大约介于 44.2 千米至 85 千米之间¹⁴。

如果我们查看现代气象学的研究报告 [323] 可知，地球上的云层一般出现在大气的对流层 [351] (Troposphere)，而对流层的高度因纬度而不同，在低纬度地区平均高度为 17~18 千米，在中纬度地区平均为 10~12 千米，在高纬度地区平均为 8~9 千米，并且夏季高于冬季。换言之，一般云的高度罕有超过 2 千米，而根据佛经的描述进行的逻辑推理却认为南极洲高空大约介于 44.2 千米至 85 千米之间会出现高空烟云，这个符合现代气象学观测吗？

我们查找气象学相关资料发现，夜光云 (Noctilucent cloud) [319] 便是符合这种形态特征及空间位置的云。夜光云又被称为极地中气层云，是指深曙暮期间出现于地球高纬度地区高空的一种发光而透明的波状云。形成于距离地表 82~102 千米的大气空间边缘部位的中间层。夜光云只有在高纬度地区 (50°~65°) 的夏季当太阳在地平线以下 6°~12° 时，即低层大气在地球阴影内，而高层大气的夜光云被日光照射时，才能用肉眼直接观察到。

由此可知，根据佛经描述进行的推论，“大约介于 44.2 千米至 85 千米之间”与现代气象学的观测“距离地表 82~102 公里 (千米)”存在范围上的交集，如图14.4所示。

那么，接下来的问题是，根据世界气象组织 [234] 对夜光云的形态分类 [7] 可知，夜光云外型分为：

1. 云纱：非常稀薄，结构不够清晰，且通常是以其它云状为背景出现。它们就像卷云，偶尔有细微的纤维结构，通常闪闪发光。
2. 条带：长条纹，通常是成批出现，彼此间基本平行或小角度交织，但偶尔可看到孤立的条带。
3. 波浪：密集排列，基本平行的短条纹。相邻波浪的间距约为 1-10 km。波浪有时横跨长条带，就像是梳子或羽毛。
4. 涡旋：中心黑暗的半云环或偶尔全云环。它们有时呈云纱、条带和波浪状。

¹⁴当然，经文中的“虚空中诸夜叉”也未必从“夜叉诸宫殿”的位置出发乘空上行。

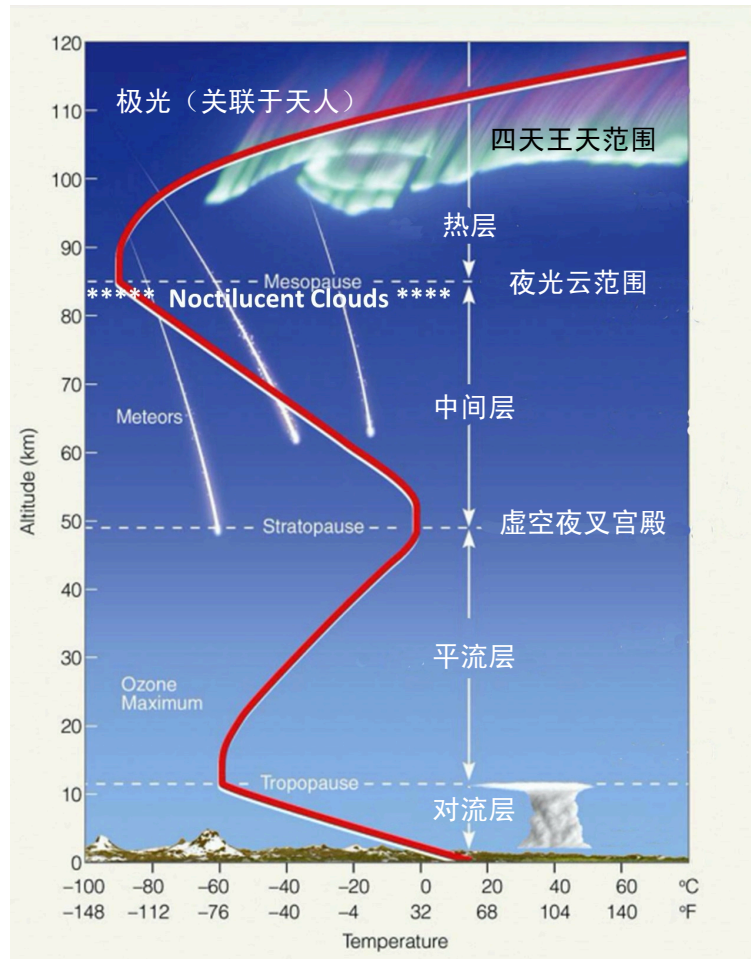


图 14.4: 大气层中的夜光云

而从佛经的描述“阎浮提中邪见论师。见彼夜叉口中出烟。谓彗星出。”及“口中出烟。乘空上行。”可知，佛经在此处描述的烟云，其形状应该是类似彗星坠地，从而看起来拥有一条长长的尾巴。显然，这种形态和上面提及的 4 个类型并不相似，我们通过资料搜索，发现一些符合佛经描述的夜光云形态，如图14.5所示，其余图片请参考附录.5。

图14.5和附录.5中相关的图片均为不同人在不同角度和地点对相同的夜光云进行的拍摄，拍摄时间均为 2018 年 12 月 19 日，星期三晚间时分。美国国家气象局发言人马特·梅勒 (Matt Mehle) [10] 认为夜光云可能是由火箭的轨迹造成的，但这次，夜光云是由流星造成的。根据美国国家航空航天局网站的信息，流星产生的夜光云是由流星产生的烟雾进入大气层时燃烧起来，收集水滴后凝结成冰晶，在大气中可见。

显然，现代气象学认为彗星可以产生类似图14.5的夜光云，但是根据佛经的描述“阎浮提中邪见论师。见彼夜叉口中出烟。谓彗星出。”可知，佛陀认为存在不是由彗星产生的夜光云。同样，佛陀驳斥了那些将这种气象和人的祸福吉凶牵强附会的迷信观点。

在这里，是否真的存在佛经描述的非彗星产生的夜光云？还是说图14.5中的夜光云其实和彗



图 14.5: 左图: *A mysterious bright light, later discovered to be a meteor, is seen in the sky over Petaluma Wednesday night. Photo by James E. Wilen, Jr.* 右图: *A meteor seen over Sonoma Wednesday night near the Stornetta Ranch. Photo by Kim Givens. [10]*

星无关呢? 基于能力范围, 我们难以给出确切的答案。因为夜光云目前还没有被完全了解, 其成因在科学界还有争议。有人认为它们是火山的喷发物或成群结队的大气尘埃 [3, 544], 因为只有它们有可能飞那么高。而美国海军研究实验室的科学家迈克尔·史蒂文斯 (Dr. Michael H. Stevens) [6] 则认为, 夜光云可能跟航天飞机发动机喷出的火箭烟尘有关。

最主流的理论认为它主要是由极细的冰晶构成, 并且一般需要三个条件: 低温、水蒸汽和尘埃, 这样水蒸汽才能凝结成极小的冰晶。同时, 它是近代才发现的气象现象, 在 1885 年之前没有任何的记录 [544]。

14.3.3 天降火光

时虚空神诸大神通。大夜叉等。闻天所说。欢喜踊跃。于彼恶龙阿修罗所。生大嗔恚。即下欲诣法行龙王。婆修吉德叉迦等诸龙王所。说上因缘。从空而下。一切身分。火焰腾赫。见是相者。皆言忧流迦下 (魏言天狗下)。若其夜下。世人皆见。若昼下者。或见不见。下入大海。至彼法行大龙王所。说上因缘。见是相已。世间邪见诸咒术师。咸作异说。是相出者。或言丰乐。或言饥馑。或言王者吉凶。或言兵起。或言不起。或言人民丧歿。或言不死。或言牛婆罗门有吉不吉。虽作此说。不知业果。随相似说。

无有真实。[149]

复次比丘。观忧流迦天火下者。复有因缘。忧流迦下。诸天欲行。宫殿随身。其行速疾。二殿并驰。互相研磨。令火炽焰。光明腾赫。从上而下。世人见已。诸咒术师及占星者。作如是说。世间饥馑。或言丰乐。或言王者吉凶灾祥。或言国土安宁。或言荒坏。或言畜生疫病流行。民遭重疾。或言人畜安吉。无为诸世邪论。虽作此说。而不能知相之因缘。何以故。但随相说。不识业果故。[149]

这两段经文“光明腾赫。从上而下。”描写了南极洲附近上空的光柱（大气光学现象）[102,255]，如图14.6所示。很明显，佛经描述的极地光柱（Light pillar）现象只是众多光柱现象中的某一类，并非全部。此外，根据经文“若其夜下。世人皆见。若昼下者。或见不见。”可知，该现象夜晚易见，而白天难见。最后，佛陀驳斥了那些将这种现象和人的祸福吉凶牵强附会和虚妄不实的迷信观点。

现代气象学 [102,255] 的研究表明，光柱（Light pillar）是地球大气层中的冰晶反射阳光或月光所形成的一种罕见而有趣的自然现象，只有在非常寒冷的夜里才有可能发生。其形成的原因为，冰从高层落下时，会形成平板，形状就像是一些冰晶，冰晶反射的光几乎完全是垂直的，因此产生光柱效应。光柱也可以由月球或地球上的光源造成，比如街灯。也有人认为是丁达尔效应 [229]（Tyndall effect）造成光柱，即由于胶体粒子对光线散射形成的。



图 14.6: 南极夜空（极夜）光柱现象：（南极·昭和基地）[南极观测同行记者摄影]（2004 年 07 月摄影）【时事通信社】 [72, 220]

在图14.6中，从空中飘落下来的无数冰的结晶反射着光，看起来就像有几道光伸向天空 [72]。

14.3.4 大地震动

尔时恶龙。闻陀摩睺勇健阿修罗王如是说已。答言。甚善。我当与汝共为伴侣。朋翼佐助。是时龙王。自入其宫。起大嗔恚。震动大水。或百由旬。二百由旬。三百由旬。地住水上。以水动故。大地亦动。非法恶龙。动大地已。世间邪见诸论师等。咸作是说。如是相者。国土灾俭。或言丰乐。或言王崩。大臣受殃。或言王者灵瑞吉祥。或言兵起。或言安隐。或言水灾。或言元旱。世间相师如是说于地动之相。而不能知动之因缘。[149]

这一段经文描述了天人战争期间，位处南极洲附近¹⁵的“龙王”通过震动大水的方式来引发地震的情形。那么在南极附近是否存在因水流搅动而引发的地震呢？美国研究人员发现，南极洲冰流滑动能产生巨大震波，威力与地震相仿，同时这种地震被称为冰震（Ice Quake）[257]。冰震（Ice Quake）是2001年由华盛顿大学教授道格拉斯·威恩斯（南极洲冰震的发现者）在南极洲周边地区设置的多台地震仪所检测，并且明确了震源为冰流。巨型冰流每次移动时，发出的震波及整个南极洲，最远甚至在澳大利亚都能监测到。

浙江大学地球科学系教授陈汉林 [257] 进一步解释了“冰震”现象。陈教授指出，这种“冰震”，就相当于大型的物体敲击水面，从而产生震波，与地震类似。当然，这种冰流的规模要够大，滑动时能产生足够大的能量，从而对下面的冰层乃至遥远的陆地产生一定的冲击波。

以下是南极洲地震的一些其它特性：

1. 南极洲一夜之间可以形成成千上万次微型的“冰震”。芝加哥大学（University of Chicago）的研究人员 [45] 认为可能是由部分融化的冰在夜间膨胀和冻结形成的水池引起的。
2. 智利大学（University of Chile）的数据显示 [68]，自2020年8月底到2020年12月中旬，南极洲已经发生了3万多次地震。严重的时候每天会有上千次地震，甚至在布兰斯菲尔德海峡¹⁶还监测到一次6级强震。

在这里，我们暂且不去讨论为什么佛陀会在数千年前就知道南极洲于2001年才发现的“冰震”现象，仅对比神话故事所描述的内在逻辑和“冰震”研究人员的解释可知，佛经中“以水动故。大地亦动”也是现代科学解释“冰震”的直接原因。那么，巨型冰流为什么会移动呢？现代科学的解释基本就是气温上升，冰川大量融化、海冰破裂及崩解所导致。而佛经的解释则充满神话色彩，“龙王震动大水”导致。当然，佛陀在这里再次驳斥了世间相师将这种“冰震”和人的吉凶祸福相关联的错误及迷信看法。

14.3.5 海中巨响

罗睺阿修罗王住大海下。时诸官属白言大王。天主憍尸迦。住须弥山顶善见城内。处善法堂。诸天功德。五欲具足。眷属围绕。欢娱受乐。天主憍尸迦。为诸天主。大王今为我等所尊。王有大力。神通胜彼。可率官属往攻。天主坏善见城。时阿修罗即受其

¹⁵请参考前文第14.1.3小节的分析。

¹⁶该海峡是南设得兰群岛（South Shetland Islands）[280]和南极半岛[277]之间一条宽约60英里（约97千米）的海洋通道，海峡周边是多个地壳构造板块和微板块交界处。

语。奋威纵怒。出光明城。震吼如雷。阎浮提中诸国相师。谓天兽下。说如此相。或言丰乐。安隐无他。或言灾俭。五谷勇贵。或言王者崩亡。或言吉庆灵应嘉祥。或言兵刀起于境内。或言人民安乐无变。或言当须斋肃洁净拜神求福。[151]

根据前文第13.5.1小节分析可知,“罗睺阿修罗王”的住所位于“九山八海”区域,即南磁极 [279] 附近海域,也相当于南极洲附近。这一段佛经表明南极洲附近海底会出现如雷鸣般巨大的震吼声,而这些声音可以被“阎浮提人”(地球人)听到。阎浮提中不同国家的相师们就会依此言说各种祸福吉凶以及需要拜神求福避祸等。那么是不是所有海面或者海底的震吼声都是阿修罗王引起的呢?显然不是,这段经文的逻辑是阿修罗王可以引起海面或者海底的震吼声,而不是表明一切海面或者海底的震吼声均由阿修罗王引起。事实上,包括这个例子在内,本小节分析的所有例子都是这个道理。

那么,在海底深处或南极洲附近海底是否曾经监测到一些巨大的暂时不可解释且被权威机构承认的奇异声音呢?

“The Bloop”就是一种巨大的超低频率声音 [414,567],在水下 5000 公里以外的测听站都能听到,也是美国国家海洋和大气管理局 [455] (National Oceanic and Atmospheric Administration, 简称: NOAA) 探测到的许多神秘声音之一。

事情起源于 1997 年夏天 [567],在智利南部以西两千多公里的南太平洋海域 (50° S 100° W),水听器侦测到多次声音讯号。这一声音起初频率很低,在一分钟之内频率升高到峰值,声音音量大得足以让相距几千公里的数个接收器接收到。NOAA 负责给水听器检测到的声音进行分类和命名的研究者不相信这一声音是人为的(潜艇或者炸弹的声音),或是熟悉的地质方面的声音,如海底火山喷发或地震。他认为这一声音应该是来自某些未知的动物,但要使得相距如此远的水听器阵列都接收到,发出声音的动物要远远大于已知最大的动物蓝鲸。

除了 Bloop 怪声以外,NOAA 还检测到其他神秘的声音,其中至今来源不明的有¹⁷: Whistle [59]、Slow down [56] (1997 年后每年都会检测到,被认为很可能是冰山冲上陆地的摩擦声)、Un sweep [60]、Train [57] 和 Julia [55],如图14.7所示。

2008 年年初南乔治亚岛 [272] 附近发生冰震时 [62,567],美国海军又用声纳监测到一个和怪声“Bloop”非常相似的频谱图 [58],并据此推测因冰山断裂、融化形成的冰震是造成怪声“Bloop”的主要原因。美国俄勒冈州立大学 (Oregon State University) 的地震学家 Robert Dziak [5] 则进一步指出 [75]:“Bloop 信号的频率和持续时间特征与我们在南极洲记录的冰震信号是一致的,基本上是相同的。”他解释说:“我们从 2005 年开始对布兰斯菲尔德海峡和德雷克海峡进行声学调查,一直持续到 2010 年。通过对这些最近的声学数据的分析,我们清楚地知道,冰的破裂声是南大洋自然声音的主要来源。每年都有成千上万次我们称之为‘冰震’的地震,这些地震是由海冰的破裂和融化以及冰川上的冰崩解进入海洋造成的,这些信号在特征上与 Bloop 非常相似。”

那么,为什么有人会认为怪声“Bloop”听起来像是动物的声音呢? Robert Dziak 说 [75]:“之所以让人们误以为‘Bloop’是源于动物的声音,是因为声音的回放方式。”通常,它的播放速度是正常速度的 16 倍,这让它听起来像是某种动物的叫声。然而,当实时播放声音时,它更像是‘震

¹⁷所有列举的声音均来源于美国国家海洋和大气管理局 (National Oceanic and Atmospheric Administration, 简称 NOAA) 的官方网站,我们建议有条件的读者可以上网倾听一下这些来自海底的怪异声音 [103]。各参考文献均有对应声音的网上链接。



图 14.7: 海洋怪声的监测位置 [567]

动’的声音，类似于打雷。”¹⁸

根据上面的分析可以得知，第一，海底确实存在多种极其巨大的怪异声音。第二，大部分怪异声音（Bloop、Julia、Slow down 和 Unsweep）的起源地 [103] 和南极洲有关，成因与南极洲的“冰震”现象、附近区域的冰山运动或海底火山运动存在相关性。第三，地震学家 Robert Dziak 认为“Bloop”的声音听起来更像是‘震动’的声音，类似于打雷，而这一点恰好与佛经的描述“震吼如雷”相一致。

从佛经神话故事的内在逻辑来看，科学家之所以认为怪声“Bloop”源于“冰震”，是因为战场上阿修罗王及部众的厮杀震吼声和非法行龙王搅拌冰水引发地震的行为交互在一起。两者因战争需求而产生的交互及关联性，使得它们在科学监测中产生信号上的紧密相关性。又因为目前的科学观测手段难以检测神话生物的存在性，故而将怪声“Bloop”归因于“冰震”是有限观测能力下的合理解释。

14.3.6 海上狂风暴雨

时阿修罗。闻是语已。复往趣彼四天王所。更共斗战。雨大石山。雷电注雨。黑云翳
 霏列阵大斗。见者毛竖。[141]

这段经文表明，海面会在天界战争期间出现让人惊悚的狂风暴雨及电闪雷鸣。因为这种现象在海上并非罕见，我们在这里不展开分析。

¹⁸读者可以倾听 YouTube 上相关的完整未加速的音视频 [74]。

14.3.7 海洋泡沫

《正法念处经卷第二十·畜生品第五之三》

诸阿修罗。以依罗睺阿修罗力。得生气力。罗睺阿修罗王。在我前行。此王之力。尚能破彼。释迦天主。况四天王。即复对敌。雨诸刀戟。又雨大石。犹如大山。从空而下。欲坏天众。时护世天。见罗睺阿修罗王雨大石山。告诸天众。罗睺阿修罗王。雨大石山。汝等当雨刀戟铍。莫令天众得大衰恼。时护世天。说是语已。及诸天众。直趣罗睺阿修罗王。共罗睺阿修罗。合阵大战。雨刀雨石从空而下。堕大海中。令海涌沸。天雨刀剑。伤害海中无量百千众生之类。或死或怖。逃走畏避。遍大海中。皆生泡沫。[141]

这一段经文表明南磁极 [279] 附近海域会出现大片海上泡沫现象。通过资料查询，我们认为海洋泡沫 [61, 112, 410] (Sea foam) 现象与此紧密关联，如图14.8所示。



图 14.8: 海洋泡沫 [61]

以下是两则大规模海洋泡沫新闻：

1. 当地时间 2020 年 12 月 15 日，澳大利亚新南威尔士州北部和昆士兰州东南部遭遇暴雨、强风和巨浪之后，飓风过后的科伦宾海滩 (currumbin beach) 上出现泡沫。[189]。
2. 2012 年 09 月中旬，新西兰凯利塔尼 (Kerikeri) 沿岸的海面上涌起了大量的黄色泡沫 [187]。

由以上两则新闻可知，距离南磁极 [279] 最近的两个国家，澳大利亚和新西兰都曾出现过大规模的海洋泡沫现象。那么，海洋泡沫又是如何产生的呢？

根据现代的科学研究表明 [112]，海洋泡沫是一种由海水搅动而产生的泡沫。当海水含有高浓度的溶解有机质（包括蛋白质、木质素和脂类）时，则更容易在搅动下产生泡沫，因为这些化合物可以作为泡沫的表面活性剂或发泡剂。当海水被海岸附近冲浪带中的碎浪搅动时，在这些湍流条件下的表面活性剂会捕获空气，形成持续的气泡，通过表面张力彼此粘在一起。海洋泡沫是一种全球现象，它的变化取决于位置和周围海洋、淡水和/或陆地环境的潜在影响由于泡沫的低密度和持久性，它可以被强劲的海风从海滩吹向内陆。

那么，高浓度的溶解有机质（dissolved organic matter）又是如何产生的呢？第一是人类活动的影响下，有机和含氮废物的倾泻、污染。第二是海洋生物大量死亡所产生的有机质分解，譬如在芬迪湾（the Bay of Fundy）中大量管栖片足类动物（*Corophium volutator*）的自然死亡以及迁徙海鸟的捕食导致的高死亡率 [17]，使得大量氨基糖（amino sugars）释放到周围环境中，从而产生海泡沫。此外，高降雨事件也能增加了海洋泡沫的形成 [35]。

至此，抛开神话故事，数千年前生活在古印度的佛陀，不仅明确表明南磁极 [279] 附近海面存在大规模海洋泡沫，而且还明确表明这种泡沫是由大量死亡的海洋生物造成。而这个泡沫产生的原因与前面现代海洋科学阐述的第二点原因相一致。

14.3.8 地磁震动

毗摩质多罗钵呵娑。说此语已。击大战鼓。告诸军众。速疾庄严。我今欲往攻彼天众。令阿修罗众皆得增长。如是敕已。即自发起百千轮殿。无量千亿阿修罗军。光明如日。始发起时。一切大地山河。乾陀罗山。须弥山王。皆悉大动。乃至善见城。天善法堂。释迦天主。所坐之处。动摇不定。 [136]

这一段经文表明包括“乾陀罗山”和“须弥山王”在内的“九山八海”区域的“大地山河”，都因“无量千亿阿修罗军”向“须弥山顶”发动攻击而产生强烈震动。换言之，由前文第2.3节的分析可知，南极地磁场 [279] 发生震动。

很明显，我们认为这段经文描述的是地球磁场的剧烈扰动现象，也称为地磁暴 [311,571]。一般而言，地磁暴是太阳风震波或磁云与地球磁场相互作用所引起的地球磁层扰动。磁暴发生时增强电离层的游离化，也会使极区的极光特别绚丽。那么，是否存在非太阳因素主导的地磁扰动现象呢？

根据国内媒体 2021 年 5 月 17 日的报道 [583]，美国、俄国国家科研机构均指出，地球因不明原因发生了 2 年来最强烈地磁暴，且强度可明显影响电力系统。而在此之前并未发生强烈的太阳活动，科学家还在了解地磁暴的形成原因。美国国家气象局太空天气预报中心（SWPC）指出这场地磁暴发生在美东时间 12 日下午 5 点 59 分（北京时间 13 日清晨 5 点 59 分），强度达到“G3”等级，是 2019 年 5 月以来发生的最强烈地磁暴。但此前太阳并未发生剧烈活动，美方推测可能是日冕质量抛射 [380]（coronal mass ejection，简称 CME）现象所致。

根据俄罗斯卫星通讯社（Sputnik news agency & radio）2021 年 05 月 14 日的报道 [130]，俄罗斯科学院物理研究所太阳 X 射线天文学实验室网站发布消息表示，当天的地磁暴峰值出现在莫斯科时间下午 3 点时至晚间 9 点时（北京时间 13 日晚间 8 点至 14 日凌晨 2 时）。而此次地磁暴成因不明，因为此前并未出现过强烈的太阳活动，可能有众多因素导致这场地磁暴。

至此，美、俄双方均指出，在当天地磁暴发生之后，目前地球磁场环境已经呈现完全稳定状态，而太阳表面的活动也并不明显。因磁暴现象是全球性的磁场扰动，南极地磁场 [279] 自然也包含在内，而上面的报道则进一步表明存在非太阳因素主导的地磁扰动现象。综上所述，我们认为南极地磁场 [279] 存在非太阳因素主导的地磁扰动现象。因此，抛开神话故事，佛经关于南极地磁场 [279] 存在非太阳因素主导的地磁扰动现象与现代科学观测基本一致。

14.3.9 海洋生物惊亡

两军交战。声震大海。鱼鳖鼉鼉。摩竭大鱼。那迦错鱼。心皆大怖。散为百分。或百千分。[141]

一切大海。扰乱不定。百千众山。皆悉动摇。阿修罗众。奋武游戏。出大怖声。大海鱼鳖及小龙子。皆失身力。小罗刹鬼。毗舍遮鬼。无量众生。丧失身命。[136]

这两段经文表明，“天界战争”期间，海洋充满巨大的厮杀声，大海扰乱不定，天界山摇地动¹⁹。而海中的各种生物都惊慌失措，四处逃窜，有些在大怖声音下丧失行动力，甚至死亡。那么，南极洲附近是否存在大规模海洋生物逃窜或集体死亡事件呢？

以下是近年来几则海洋生物集体死亡事件：

1. 根据新华网 2018 年 11 月 27 日的报道 [217]：新西兰环保部 26 日说，在新西兰南岛南部边远海岸搁浅的 145 头领航鲸已全部死亡。这是今年（2018 年）以来新西兰海域发现的最大规模鲸群搁浅。
2. 根据央视网 2021 年 02 月 28 日的报道 [188]：近日，新西兰一处海边出现鲸群搁浅现象，规模之大，令人震惊。报道称，在这条长达五公里的岸边，去年也有 130 头鲸和海豚集体搁浅死亡。专家们推测，这可能是因为鲸群游行方向出现错误，但具体原因尚未查明。
3. 根据新浪网 2020 年 04 月 21 日的报道 [218]：新西兰等地出现了大面积的生物死亡现象，在新西兰的一处海岸，有超过 50 万只的贝类死在沙滩上。海洋学家们称这是由于海水温度上升、落潮和高压所致。
4. 根据澳大利亚媒体“7 NEWS”于 2020 年 02 月 13 日的报道 [19]，悉尼库吉海滩（Coogee beach）在风暴过后，被成堆的海藻淹没。
5. 根据环球网综合报道于 2017 年 02 月 04 日的报道 [222]，澳大利亚昆士兰一处沙滩，近日突然被水母“入侵”，数以千计蓝鲸脂水母（blue blubber jellyfish）冲上岸，蔚为奇观。水母专家葛诗温（Lisa-Ann Gershwin）称，海水变暖、营养过盛、没有天敌、北风和潮汐条件都会令水母数量急增，这些水母在沙上干掉后，就会变成雀鸟的粮食。

以上多个真实案例表明南极洲附近存在大规模海洋生物死亡事件，符合了佛经神话描述的内在推论。在这里，我们需要强调的是，佛经仅表明“天界战争”可以导致海洋生物的集体死亡和逃逸，并没有表明所有的海洋生物集体死亡事件都是由“天界战争”所导致。对于任何一起具体的集体死亡事件，我们需要具体问题具体分析，而不是笼统的进行归因。对任何一种猜测，都需要列举足够多的证据去证明。接下来，我们就某些典型的海洋动物集体死亡现象进行分析。

自古以来，人类就注意到一种奇怪的现象，常有单独或成群的鲸鱼，冒险游到海边，然后在那里拼命地用尾巴拍打水面，同时发出绝望的嚎叫，最终在退潮时搁浅死亡，而这种现象就叫鲸鱼集体自杀 [507]。世界上第一个记录鲸鱼搁浅现象的，是希腊大哲学家亚里士多德，然而他明

¹⁹ 请参考第 14.3.8 小节《地磁震动》。

确表示自己无法解释这一现象。而古往今来的研究表明,鲸鱼一旦搁浅后,往往显得惊恐,甚至发出悲惨的求救声。换言之,它们并非自愿“自杀”,而更像是因某种原因而闯入浅滩。

对于鲸鱼搁浅事件,科学家提出了不少的解释 [87,125,507]:

1. 向导论。鲸是一种群体动物,当领航者出现问题而上岸搁浅时,整群鲸也就随之同归于尽。
2. 返祖论。鲸鱼的祖先出现过水陆两栖生活的中间类型。当它们在水里遇到不利情况时,就逃上陆地,寻找安全之处躲避风险,久而久之便形成鲸的一种习性。
3. 病因论。鲸鱼疾病缠身,想爬到岸上寻求生存机会。
4. 寄生虫论。海洋生物学家经常从搁浅的鲸鱼耳朵里发现一种寄生虫,而我们知道鲸鱼要靠听力导航。
5. 毒素论。鲸鱼有可能通过食物链摄取了过量毒素,然后引发了搁浅。
6. 摄食论。有人认为鲸的近岸摄食习性对其搁浅有一定的影响。当鱼和乌贼徊游近岸或产卵生殖时,鲸群也跟踪而来。由于嘴馋贪吃,恋食忘返,造成退潮后搁浅。
7. 失常论。鲸群可能受到意外的刺激而仓惶出逃,或为了躲避捕食者的追击或人的骚扰而有意登陆搁浅。
8. 声呐系统被干扰或被破坏。鲸鱼、海豚等海洋生物在海洋中依靠声呐来定位,可以说声呐是它们的导航器。造成鲸鱼声呐系统破坏的因素分为自然因素和人为因素。自然因素包括地球磁场的干扰,而人为因素包括军事声纳。

虽然科研人员提出众多解释,但是生物学界依旧认为,关于鲸鱼搁浅的问题仍然没有解决,并没有定论。在这里我们关注上面所涉及的失常论及声呐系统被干扰或被破坏的原因。根据美国国家海洋和大气管理局 [455] (National Oceanic and Atmospheric Administration, 简称: NOAA) 于 2001 年 12 月发布的关于巴哈马海洋哺乳动物搁浅事件的联合临时报告²⁰来看,研究人员对搁浅的所有可能原因展开了全面迅速的调查。并且根据对死去动物的尸检,初步确定它们经历了某种声音或脉冲创伤,导致它们搁浅和随后的死亡。最后,根据全方位的排查和分析,调查小组得出的结论是,在声纳演习中使用的美国海军舰艇上的战术中程声纳最有可能是这种声音或脉冲创伤的来源。在场的喙鲸 (beaked whales) 似乎对这些声纳产生的频率很敏感,而这些声纳声音究竟是如何导致动物搁浅或组织受损的²¹,目前还不清楚,但研究正在进行中。

1997 年,马尔维纳斯群岛海岸约 300 头鲸“集体搁浅”。阿根廷学者分析后认为 [507],当时太阳黑子的强烈活动引起了地磁场异常,发生了“地磁暴”,这破坏了正在洄游的鲸的回声定位系统,令其犯下“方向性”的错误。此外,德国基尔大学 (Kiel University) 研究及技术中心 (Research

²⁰ 《Joint Interim Report Bahamas Marine Mammal Stranding Event of 15-16 March 2000》 [26]

²¹ 根据调查小组的生物调查 [26],所有 5 头喙鲸经尸检检查身体状况良好,没有任何证据显示有致它们衰弱的传染病、船舶撞击、钝器接触损伤或渔业相关损伤。在检查的四只喙鲸中发现了某种类型的听觉结构损伤,特别是耳朵附近和周围的血积液或出血。最重要的发现,是在两个最新的标本中发现的,包括双侧耳蜗内和单侧颞区蛛网膜下腔出血和双侧侧脑室的血块。病理学家得出的结论是,这些出血发生在死亡之前,不一定是致命的,也不一定会导致陆地哺乳动物永久性的听力丧失。然而,这样的出血会使喙鲸衰弱,并可能损害听力或导航能力,导致定向障碍和随后的搁浅。

and Technology Centre) 的一项研究 [80] 综述认为, 搁浅与高纬度地区的地理和地磁特性以及近几个世纪来磁场的变化有关。太阳风暴至少可以解释鲸鱼在高纬度搁浅的原因, 但不一定是全球范围内的原因, 因为太阳风暴对整个地球表面的地磁场没有同样的影响。由太阳风暴引起的导航错误更有可能发生在高纬度地区, 特别是在海洋区域, 这些动物随后可能会游进地理陷阱并被困住。对于抹香鲸来说, 挪威海南部和北海浅海就是这样一个区域。那么, 为什么地磁场的扭曲会导致鲸鱼的搁浅呢? 这里主要的原因是鲸鱼利用地磁场来导航。那么, 为什么会认为鲸鱼利用地磁场来导航呢? 其主要的原因是鲸鱼搁浅数据和天文效应 (包括长时间的太阳风暴) 之间极大的相关性 [80]。

综上所述, 我们认为真正可以确定的是, 地磁场异常和“鲸鱼集体搁浅”存在相关性。而“鲸鱼集体搁浅”的其中一个最直接的原因是鲸鱼用于导航的回声定位系统受到某种声音或脉冲创伤。

最后, 佛经描述的因“天界战争”所产生的巨大交战声, 包括阿修罗军团发出的大怖声²²等, 是造成海洋生物大规模逃窜和死亡的直接原因的这一观点也完全符合了现代科学关于鲸鱼回声定位系统受到某种声音或脉冲创伤导致“集体搁浅”的理论。此外, 根据前文第14.3.8小节分析可知, “天界战争”期间, 地球磁场会产生异常扰动。同时, 根据本章前文众多小节的分析可知, 在此期间也会发生狂风暴雨和大规模地震。这使得各种自然现象和“鲸鱼集体搁浅”产生了统计意义上的相关性, 成为了现代科学解释“鲸鱼搁浅”原因的统计支持²³。

14.3.10 天降大雨

时婆修吉德叉迦等。诸大龙王。闻夜叉说。告夜叉曰。非法恶龙。我当呵责。令其折伏。我当于彼閻浮提中。降澍时雨。令閻浮提人。百谷苗稼。悉得增长。丰乐安隐。夜叉闻已。欢喜而去。时大龙王。婆修吉德叉迦诸龙王等。自庄严已。往至非法恶龙恼乱龙王奋迅龙王诸恶龙所。作如是言。汝行非法。好作众恶。我行正法。随顺众善。汝于我等。非为善伴。我今欲与汝斗。决其胜负。时恼乱龙奋迅龙等。闻是语已。即起庄严。震雷耀电。霹雳起火。降澍大雨。[149]

若閻浮提人。孝养父母。供养沙门及婆罗门。耆旧长宿。时婆修吉德叉迦龙王等。则得胜力。恼乱奋迅恶龙王等。破坏还退。令閻浮提雨泽以时。人民丰乐。时诸咒师占星宿者。妄作邪说。言八曜等功德相故。二十八宿功德相故。是故依时降澍大雨。牛婆罗门力故。令天降雨。非余因缘。若閻浮提人。不孝父母。不供养沙门婆罗门。不敬尊长。不行正法。婆修吉德叉迦如法龙等。退没不如。时恼乱龙奋迅龙等。得大势力。令閻浮提雨泽不时。灾旱水涝。人民饥馑。世间邪见咒术占星诸相师等。作如是说。八曜过故。时节过故。卦相过故。诸外道等。不识业果。不知以众人行恶。令国灾俭。更作异说。非如实见。[149]

这两段经文分别表明法行龙王可以让閻浮提按时下雨, 而非法行龙王可以让閻浮提不按时下雨, 因此产生灾旱水涝。佛陀在这里再一次驳斥了世间邪见咒术占星诸相师们根据咒术、占星等来解释旱涝灾害现象的迷信做法。在这里需要注意的是, 第一, 低洼地区容易积水是事实, 但

²²参考前文第14.3.5小节《海中巨响》的相关内容。

²³注意, 相关关系和因果关系并不能等同。

是没有证据表明低洼地区容易下雨。因此总体上看，旱涝灾害和地理（风水）没有必然的因果关系。第二，旱涝灾害并非是周期性出现的自然灾害，没有时节的必然性。因此，用时节来解释旱涝灾害是一种统计学上的认知偏差。第三，卦象并非旱涝灾害产生的原因。第四，佛经在这里表明龙王可以控制阎浮提²⁴是否按时下雨，并没有表示阎浮提所有的下雨或者旱涝灾害均由龙王所控制。正如前面诸多章节的分析一样，“龙王”的存在性²⁵目前暂未被现代科学所证实，自然也无法验证“龙王”是否有能力控制下雨。

最后，我们根据佛经的神话描述可知，天界诸神（“天人”、“阿修罗王”等）及其部众（“夜叉”、“龙王”等）有能力让大自然产生各种极端天气现象，而这些极端天气又可以继而引发各种自然灾害 [403]。譬如，地震和大雨可以引发泥石流，干旱可以诱发蝗灾 [474] 等。

14.4 讨论

在这一章，我们论述了佛经关于天人战争神话中的一些基本构成要素及过程。我们详细介绍了与天人战争相关联的一些自然现象。最重要的是，我们发现佛经神话故事背后所隐藏的自然现象，有很多与现代科学的观测结果惊人的一致。而这一些发生在南极洲附近，存在一定时空近邻关系，且在我们看起来属于纯粹自然的现象，佛经均采用一整套完整且包含严谨逻辑的神话故事进行系统性解释。抛开一切宗教神话，对于佛经的这些表述，我们难免会有一些疑惑：

- 在数千年以前，身处古印度地区的佛陀为什么会知道如此多南磁极 [279] 附近发生的相关的自然现象？其中有些现象直到公元 2000 年以后才被现代科学所发现和证实，譬如南极洲“冰震” (Ice Quake) [257] 的发现时间为公元 2001 年。
- 生活在古印度地区的佛陀为什么会如此关注南极洲这种远在千里之外的地区及其周边发生且相当部分罕见的自然现象？
- 为什么佛陀会用一整套复杂且具备内在逻辑的神话故事来系统性解释这些在我们看起来纯粹且少部分甚至习以为常的自然现象？

而无论这些问题的答案是什么，佛陀都驳斥了世间邪见咒术占星诸相师们根据咒术、占星等来解释这些现象的迷信观点。

在这里，我们需要注意的是，佛经中关于能引起南极洲强烈冰震的“龙王”显然不能等同于“车库中的喷火龙”²⁶。因为“车库中的喷火龙”与外界毫无关联，既不能被直接检测，也没有影响周围的环境。而佛经中“龙王”等神话生物乃至前文第2.4.2小节所解读的“虚空夜叉宫殿”，虽然还未被现代科学手段所检测，但是能引起周围环境的巨大变化，而这些影响均能被现代科学仪器所观测。在其中，有些影响呈现一定的周期规律性或稳定性，有些影响呈现偶发特异性。

²⁴ 在此处代指我们所接触及生活的地球。

²⁵ 请参考前文第11.1.4小节《雪山龙宫》的相关内容。

²⁶ 这是一个常见的关于现代科学证伪理论的故事：有人声称自己家车库里有头喷火龙。那么好，我们可以想一个办法来检验。比如说，我们可以看到龙吧？那这人就声称龙是隐形的。也可以在地上洒面粉，那么龙会留下脚印。于是这个人就声称龙是浮在空中的。然后我们可以派个人去碰一碰，于是这人只好说这龙是碰不到的。最后我们可以用红外线探测来探测火焰，这人只好说火是冷的，如果我们扬起面粉，会发现火还吹不走任何东西。那么好了，一个喷着冷的火，看不到摸不到无法探测也不会引起任何后果的龙，和没有龙有什么区别呢？

结合前文第2.5节关于万物“一体多面”现象，即“处于相同（非相近）时空的同一事物存在多重形态表述”以及其所引申的“重叠世界”假设，我们认为本章所叙述的神话故事也符合这种假设。虽然现代科学工作者一般认为在自然现象背后添设神话故事是古人愚昧落后及迷信解释的作法，但是结合本文大量的案例分析，我们认为事情绝非如此简单²⁷，而是隐藏着一个更深刻的原因。在本文的第四部分我们将对这个问题进行深入探讨。

14.5 小结

结论 14.1 佛经关于天界战争所关联的众多自然现象与南极洲附近的自然现象存在一致性，这无疑再一次论证了前文第2.2节关于“须弥山”与南极洲附近的南磁极 [279] 相关联的论断。

结论 14.2 在数千年以前，身处古印度地区的佛陀对南磁极 [279] 附近发生的众多相关联的自然现象有着深刻且具体的了解。其中，有些现象到 19 世纪以后才被科学界发现，譬如异常的地磁暴 [311, 571]。还有一些甚至要到 2000 年以后才被现代科学所发现和证实，譬如南极洲的“冰震” (Ice Quake) [257]。

结论 14.3 由本章的众多分析案例可知，佛陀所处的时代是一个充满迷信及盲目崇拜的时代。而佛陀却在这种主流社会充斥大量迷信的环境下，一一驳斥了任何一种将我们所观测到的来自于大自然的现象和祸福吉凶相关联的观点，并且认为这些都是不识善恶业果所产生的错误见解（邪见）。

结论 14.4 根据佛经的神话描述可推知，天界诸神（“天人”、“阿修罗王”等）及其部众（“夜叉”、“龙王”等）有能力让大自然产生各种极端天气现象，甚至产生日月蚀幻象²⁸使局部区域陷入黑暗。而这些极端天气现象又可以继而引发各种次生灾害 [403]。譬如，地震和大雨可以引发泥石流，干旱可以诱发蝗灾 [474] 等。

²⁷需要具体问题具体分析。

²⁸非一般意义上的日月食 [382, 392]，请参考前文第14.3.1小节的相关分析。

第十五章 人类及文明起源

注意! 本章叙述的大多数内容由于年代过于久远, 在此期间地球发生了多次全球性重大的灾难性变化, 同时也涉及“天人”¹等神话中的生命形式, 暂时没能找到相关有效证据, 也难以通过目前的科技手段进行直接有效的验证, 并未被现代科学界所证实和承认。我们在这里依据佛经的描述及相关注释进行内在逻辑推理, 同时对部分有望实证的内容尽可能地寻找可验证的推论及相关证据, 特此声明。以下各小节均依照佛经《起世经》相关内容出现的先后顺序进行排列。

15.1 光音天人

复次诸比丘。彼三摩耶世间转已。如是成时。其众生辈。多得生于光音天上。彼等于彼天上生时。身心悦豫。欢喜为食。自然光明。又有神通。乘空而行。得最胜色。年寿长远。安乐而住。诸比丘。彼三摩耶世间转坏。其转坏时。虚空无物。于梵宫中。有一众生。光音天上福业命尽。从光音天下来。生彼梵宫殿中。不从胎生。忽然化有。是梵天名娑婆波帝(上两句梵本再称之)。为如是故。有此名生。[613]

诸比丘。彼时复有自余众生。福业寿尽。从光音天。舍身命已。于此处生。身形端正。亦以欢喜持为饮食。自然光明有神通力。腾空而行。身色最胜。即于此间长远久住。彼等于此如是住时。无有男女。无有良贱。唯有众生众生名也。如是得名。[613]

这两段佛经表明, 在世间转成的期间, 便有众生以“天人”的生命形式生于“光音天”²上, 以“欢喜”为食物, 自身发光, 有神通, 能飞行。当“光音天”开始转坏的时候, 就开始有生命从“光音天”直接“化生”到地球上³, 第一位化生下来的众生, 名“娑婆波帝”。接着陆续有“光音天”的众生来到地球上生活, 一开始的时候, 都以“欢喜”为食物, 自身发光, 有神通, 能飞行, 并且生活了很久。他们之间没有男女的差别, 没有好坏的差异。而“天人”, 由前文分析可知, 为佛经描述的某种会发光的非普通物质及非碳基 [435] 的生命形式。

在这里需要注意的是目前我们已知的“光音天”所关联的天体 2014 ST373 (疑似) 可能为转坏之后的结果, 并非“光音天”的前身。从地球的角度而言, “光音天”即为外星 (疑似天体 2014 ST373 的前身), “光音天”的“天人”即为外星生命。换言之, 佛经在此喻示, 早期的地球人实际

¹前文第2.1节曾考证“天人”与自然界的极光 [396] (Aurora) 现象存在关联关系 (非等价对应)。

²根据前文第6.1节的分析可知, 与天体 2014 ST373 (疑似) 相关联。

³根据佛经的篇目排布及上下文可知, 该事件发生在地球初步形成, 地球上原始大海出现之后。请参考前文第12.2节的“三阶段星云学说”。

上是外星人-“光音天天人”，而早期的“天人”在包括地球原始大海水面的上空飞行，且能自身发光。

此外，又根据《正法念处经》的相关描述：

见劫初时。阎浮提人。寿命八万四千岁。身長五百弓（今人身等一弓）。[143]

见阎浮提人。于第二时。寿命四万岁。人之身量。长二百弓。[143]

见阎浮提人。于第三时。其人寿命一万岁。人之身量。长一百弓。[143]

见阎浮提人于斗战时。其人寿命。受一百岁。身長一弓。[143]

假设人的寿命减为 100 岁时的理想身高为 1.8 米⁴，即 1“弓”，则寿命八万四千岁时的“五百弓”身高为 $1.8 \times 500 = 900$ 米，这也是最早期“化生”到地球上的“光音天天人”的粗略身高。对比欲界“天人”的身高体重表13.9，及参考前文第6.1节的分析可知“光音天”作为色界的第二重天（第一重天为“梵身天”）其天人的身高 900 米，高于欲界最高天“魔身天”的 141.44 米，单从数值对比上看，符合佛经关于天人越往上一重天其身高则越高的内在描述逻辑⁵。

15.2 适应性演化

复次诸比丘。当于如是三摩耶时。此大地上。出生地肥凝然而住。譬如有人熟煎乳讫。其上便有薄膜而住。或复水上有薄膜住。如是如是。诸比丘。或复于三摩耶时。此大地上。生于地肥凝然而住。譬如攢酪成就生酥。有于如是形色相貌。其味有如无蜡之蜜。尔时彼处诸众生辈。其中有生贪性众生。作如是念。我于今者。亦可以指取味而尝。乃至我知此是何物。时彼众生。作是念已。即以其指齐一节间。取彼地味向口而尝。吮已意喜。如是一过再过三过。即生贪着。次以手抄渐渐手掬。后遂转掬而恣食之。时彼众生。如是以手转掬食时。于彼复有自余人辈。见彼众生如是啖已。即便相学竞取而食。诸比丘。彼等众生。以手如是转掬他味。食啖之时。彼等身形自然涩恶。皮肤粗厚。躯体浊暗。色貌改变无复光明。亦更不能飞腾虚空。以地肥故神通灭没。诸比丘。如前所说。后亦如是。彼三摩耶世间之中。便成黑暗。[613]

这段经文表明，过了不可知的时间之后，大地上出现名为“地肥”的物质，当时便有贪心好奇的“天人”（早期地球人）开始尝试吃这种物质。由于“地肥”味有如无蜡之蜜，大家开始争抢着食用。又因为“地肥”的缘故，“天人”们原本的身体结构发生了改变，其形体开始丑陋浊暗，并且失去了发光和腾飞的能力，神通力（“天人”所特有的能力）也随同消失。失去了自身的光明，大地显现出一片黑暗（原因在下一节解释）。

因此，我们可以认为这一段佛经表明，可能早在 45 亿年前的地球，就已经开始有现代生命的物质组成成分（“地肥”）产生，譬如某些数量庞大的复杂有机大分子，而“天人”自身发出的光为这些物质的形成提供了一定的条件。

⁴这个数值延续了第13.4节关于欲界“天人”身高体重的设定。

⁵原本处于“光音天”的天人身高可能会比“化生”到地球上的 900 米高，但是也显然符合这个描述逻辑。

15.3 光明出现

诸比丘。为如是故。世间始有大暗出生。复次云何。于彼时节。世间自然出生日月。彼三摩耶。现星宿形。便有昼夜。一月半月。年岁时节。名字而生。[613]

一开始世界一片黑暗，后来太阳和月亮形成了（“世间自然出生日月”）。再过了一段时间之后（“彼三摩耶”），太阳和月亮像星星一样挂在空中发光。从而有了昼夜，一月半月，年岁时节等概念。下面我们具体分析一下这段经文包含的内容及潜在逻辑：

- 经文中“现星宿形”的意思是，太阳和月亮就像星星一样挂在空中且看起来发光（太阳自主发光，月亮反射太阳光从而也看起来会发光）。
- 从经文的描述逻辑可知，星宿（即宇宙间肉眼可观测到的各种恒星）出现在太阳和月亮形成之前。
- 参考前文第12.2节中佛陀提出的“三阶段星云学说”及本段经文“世间自然出生日月”可知，佛陀认为太阳和月亮是宇宙间自然形成，由某种自然力量所创造。

上一节提到一个问题，即“天人”（早期地球人）在吃了地表的“地肥”之后，失去了自身的光明，大地显现出一片黑暗。又根据前面经文分析可知，太阳的形成早于地球陆地的形成⁶结合这两点足以说明，佛经的隐藏逻辑表明，在那个时候，在地球已经有了大陆和海洋的时候，太阳⁷还没有发光。而上一节经文末尾的“彼三摩耶世间之中。便成黑暗。”也呼应了这一节经文开头的“世间始有大暗出生”的描述。

难道太阳不是在形成之初就开始发光了吗？事实上，根据现代天文学对恒星形成及演变过程的理论推测，太阳在形成之后并没有立马发光，而是经过了一段时间之后（对应经文“三摩耶”）才会发光。

具体原因如下：恒星演化始于巨大分子云的引力坍缩，坍缩的气体都会释放重力势能转化成热能。随着温度和压力的升高，碎片凝聚成被称为原恒星的超热的气体旋转球。在原恒星的核心没有达到足够高的温度时，是无法开始氢的核聚变 [400]。原恒星需要在分子云中吸积气体和尘埃继续生长，随着其达到的最终质量成为主序前星（Pre-main-sequence star） [556]。在结束原恒星阶段后，恒星继续收缩，直至内部氢元素开始燃烧（核聚变 [400]），此时结束主序前星阶段，进入零龄主序（Zero Age Main Sequence，简称 ZAMS） [16, 528]。因此，从原恒星（protostar）到有核聚变 [400] 的零龄主序（ZAMS）是需要时间的（对应经文“三摩耶”），对一个太阳质量的恒星而言，这个阶段至少持续大约 500,000 年 [23, 109]。这也意味着，佛经“三摩耶”的时长最少为 50 万年。

诸比丘。尔时日天大胜宫殿。从于东出。绕须弥留山王半腹。于西而没西向没已。还从东出。尔时众生。见彼日天大宫殿已。各相告言。诸仁者辈。还是日天光明宫殿。再从东方出已。右绕须弥留山半腹西没。再三见已。各相谓言。诸仁者辈。此是彼天光

⁶如前文表12.3所示，其中顺序 6 为太阳，而顺序 11 为地球大陆与岛屿。

⁷主要是指 7 颗太阳中的主体大太阳。

明流行。是天光明流行世也。是故称言修梨耶修梨耶（修梨耶者隋言此彼是也）。故有如是名字出生。[613]

在前文第3.2节中，我们对这一段经文有详细的分析和解读。根据上下文可知，佛陀在讲述这段佛经的时候，是站在早期生活在地面上的人类（失去了发光和腾飞能力的“天人”）角度来论述太阳的运行方式，并且描述了人类在初次看到太阳⁸发光时激动万分（“各相告言”）的情形。又根据当时地面的众生可以看到须弥山的这一个描述事实，我们可以推知当时的众生生活在须弥山附近，而南极洲会是一种可能。

15.4 傲慢与偏见

诸比丘。劫初众生。食地味时。既资益已。久长住世。而彼等辈。若多食者。颜色即劣。若小食者。光相殊胜。当于彼时。形色现故。众各相欺。言争胜劣。胜者生慢。以我慢故。地味便没即生地皮。色味具足。譬如成就羯尼迦啰花。有如是色。又如淳蜜无蜡。有如是味。彼等众生。共聚集已。忧愁苦恼。椎胸叫唤。迷闷困乏。唱言呜呼我地味。呜呼我地味。譬如今者。所有胜味。既尝知己。唱言呜呼。此是我味。执着旧名。不知真义。彼等众生。亦复如是。时彼众生。食于地皮。久长住世。多食色粗少食形胜。以胜劣故。我慢相陵。地皮复没。便生林蔓。形色成就。香味具足。譬如成就迦蓝婆柯花。有如是色。割之汁流。犹无蜡之蜜。乃至如前。聚共愁恼。如是次第。林蔓没已。粳米出生。不曾耕种。自然显现。无芒无糴。清净米粒。香味具足。[613]

这一段描述了众生吃地上食物的数量差异导致了形态上的差异，因差异产生了傲慢和攀比的心态。而食物从“地肥”、“地皮”、“林蔓”到“粳米”依次出现，结构形态逐渐复杂，也表现出当时植物越来越繁茂的盛况。同时，从经文的描述可知，食物是自然生成，并不是人所创造，不是人所耕种（对应经文“不曾耕种。自然显现。”）。

15.5 夫妇的产生

彼时众生。如是食已。其诸身分。即有脂髓皮肉筋骨脓血众脉。及有男女根相而彰。根相既生。染心即起。以有染故。数相视瞻。既数相看。便生爱欲。以欲爱故。便于屏处。行非梵行。不净欲法时。彼复有自余众生。未如此者。见已告言。谓汝众生。所作甚恶。云何如此。其彼众生。遂生惭愧。堕在不善诸恶法中。即得如是波帝波帝之名字也（梵语波帝隋言夫主）。时彼众生。以堕如是诸恶法故。共行欲者。将饭食来。言有堕也。言有堕也。如是立名。为婆梨耶婆梨耶也（梵语婆梨耶隋言妇）。[613]

通过食用地球上的食物，起初到地球的“天人”因逐渐适应环境的缘故，身体结构起了变化，有了脂肪、骨髓、皮肉、筋骨、脓血及脉络等，同时也形成了男女生殖器官。有了生殖器官便产生了染心，有了爱欲，便在外人所看不见的地方进行非梵行（男女行为）。而那些没有进行非梵

⁸此处也验证了上面所说的太阳是指 7 颗太阳中的主体大太阳。

行的众生便会厌恶这些人，并给他们起了“波帝”（夫主）及“婆梨耶”（妇）的名字。到此，我们认为，基于碳基 [435] 结构（血肉之躯）的生物人基本成型，同时两性行为和有性繁殖开始产生。

这段佛经也表明了，生命会因为与周围环境的物质和能量交换而产生形体上的逐渐演变，原本的功能会逐渐退化消失，新的体态，新的器官，甚至新的生殖方式会形成。

15.6 婚姻及房产的出现

诸比丘。此因缘故。旧时下来。诸胜人辈。见于世间夫妇出故。彼等众辈。以左手捉用右手。推令离彼处。而彼众生。或复二月。三月去已。还复归来。时彼众辈。见彼还来。即以杖木土块瓦石。而用打擲。作如是言。汝善隐藏。汝善隐藏。譬如今者。诸女嫁时。或复擲花金银衣服及擲罗阁（梵称罗阁隋言热稻谷花）。复作如是咒愿言语。愿汝新妇。安隐快乐。诸比丘。如是次第。往昔众人。如是恶作。见今诸人。亦如是作。以是因缘。诸众生辈。于世法中。行于恶行。如是次第。起作舍屋。为彼恶业作覆藏。诸比丘。此因缘故。前最胜者。造作村城聚落处所。国邑王宫。庄严世间出生住处。如是众辈。更复增长非法行时。[613]

未行非梵行的人看见行非梵行（男女行为）的人（夫妇），便驱逐他们离开（聚居地）。而那些离开的人，过了两三个月又跑了回来。领地的人看见之后，便用土块、瓦石及木棍打他们，要求他们（行非梵行时）隐藏起来。因此，房屋（婚房）便成了隐藏非梵行的场所，而有能力及条件的后来者，便建造了国邑王宫。

15.7 私有财产和土地所有制的产生

有余众生。福命业尽。从光音天舍身来下。母腹受胎。诸比丘。此因缘故。旧时胜者先生世间。彼等众生余福力故。不须耕种。而有自然粳米出生。若有欲须。日初分取。于日后分。即复还生。日后分取。日初还生。成熟一种。若不取者。依旧常在。时彼众生。福渐薄故。懒惰懈怠。贪吝心生。作如是念。今此粳米。不曾耕种。何用辛苦。日初日后时别各取。徒自困乏。我今宁可一时顿取。遂即并取。时余众生。唤彼人言。食时节至。可共相逐。收取粳米。彼人报言。我以一时。为日初后。顿取将来。汝欲去者。可自知时。彼作是念。此众生等。善作快乐。于日初后。一时顿取。我今应当为两三日。亦可并收。即便悉取。尔时更有别众生。唤彼众生言。我等可共收取粳米。彼即报言。我前总已。取三日分。汝自知时。彼众生闻。复作是念。此人甚善。我今亦宜一时并取四五日分。为贮积故。时彼粳米。即生皮糲。裹米而住。被刈之者。即更不生。未刈之处。依旧而住。其此稻谷。即便段别。丛聚而生。[613]

这时候的“天人”不再“化生”下来，而是通过母体受孕而来。因福力的原因，不需要耕种，地上自然就有食物出生。随着众生逐渐懒惰懈怠，贪吝心生，有些人不再满足于每天取一定的食物，而是打算一次性取多天的食物，并且储藏起来，私有财产就如此产生了。

是时众生。相共聚集。愁忧悲哭。各相谓言。我忆往昔。意所生身。以喜为食。自然光明。腾空自在。神色最胜。寿命长远。而为我等。忽生地味。色香味具。食已久住。其多食者。色形则粗。少食之者。颜色犹胜。争胜劣故。起憍慢心。则成差别。缘于此故。地味灭没。次生地皮。次生林蔓。次生粳米。乃至皮糒。刈者不生。不刈如旧。以如是故。成此一丛段别住也。我等今者。宜应分疆结作界畔。并立谪罚。彼是汝许。此是我分。侵者罚之。诸比丘。此因缘故。世间便有界畔谪罚名字出生。[613]

因为食物从土地来，为了保证食物供应，众生确立了各自的土地所有权（“世间便有界畔谪罚名字出生”），对侵权者进行惩罚。

15.8 法律及田主（执法者）

尔时别有余一众生。自惜己稻。盗他稻谷。余人见已。即告彼言。谓汝众生。汝恶作也。汝恶作也。云何自有。盗取他稻。呵已而放。更莫如此。而彼众生。已复再作。亦且呵放。如是再三。犹不改悔。粗言呵责。以手打头。牵臂将诣众人之中。告众辈言。此人盗他。而彼众生。对于众前。拒讳争斗。语众辈言。此之众生。粗恶言语。骂詈于我。以手打我。时彼众辈。聚集忧愁。悲哭叫唤。我等今者。相共至此。困恶处也。我等已生恶不善法。为诸烦恼增长未来生老苦果。当向善趣。现见以手共相牵排。驱遣呵责。我等今应求正守护。为我作主。合呵责者正作呵责。合谪罚者即正谪罚。合驱遣者即正驱遣。我等所有田分稻谷。各自收来。彼守护主。有所须者。我等供给。大众如是共平量已。时彼众辈。即共推求正守护者。[613]

这段经文表明，虽然建立了土地所有制，但是偷盗的行为开始产生，并且产生了民事及刑事纠纷。大家决定推举“正守护者”（审判和调解人）来解决纠纷，同时大家为“正守护者”提供食物。

尔时彼处大众之中。别有一人。长大最胜。可爱端正。形容奇特。微妙可观。身色光仪。种种具足。时诸众辈。向彼人边。作如是言。善哉仁者。汝为我等。作正守护。我等此处各有田畔。勿使侵欺。合呵正呵。合责正责。乃至谪罚。合遣正遣。我等所收不耕稻谷。当分与汝。不令乏少。彼人闻已。即许可之。为作正主。诃责谪罚。驱遣平正。无有侵袭。众敛稻谷。而供济之。不令短阙。如是依法。为作田主。以从彼等众生田里。取地分故。因即立名。为刹帝利（刹帝利者隋言田主）。[613]

大家将自己的一部分田地分给“正守护者”，即田主（刹帝利），而田主制定法律同时守护大家的私有财产，成为执法者。

15.9 王权治化

15.9.1 人类第一位王-大平等王

时彼众生。悉皆欢喜。依诚奉行。彼刹帝利。于众事中。智慧巧妙。处彼众内。光相最胜。是故称名。为曷啰阇（曷罗阇者隋言王也）。大众立为大平等王。是故名为摩诃

三摩多 (摩诃三摩多者隋言大众平等王也)。诸比丘。其摩诃三摩多作王之时。彼诸人辈因始立名。为萨多婆 (萨多婆者隋言众生)。[613]

大家非常高兴，依诚奉行，而刹帝利因为处事公正智慧，被大众推举为大平等王。

诸比丘。其摩诃三摩多作王之时。彼诸人辈因始立名。为萨多婆 (萨多婆者隋言众生)。诸比丘。其摩诃三摩多王有息名乎庐遮 (隋言意喜)。诸比丘。彼乎庐遮作王之时。彼诸人辈称为何夷摩柯 (隋言金者)。诸比丘。其乎庐遮王有息名柯梨耶哪 (隋言正真)。诸比丘。其柯梨耶哪作王之时。彼诸人辈称为帝罗阁 (隋言乌麻生也)。诸比丘。其柯梨耶哪王有息名婆罗柯梨耶哪 (隋言最正真也)。诸比丘。其婆罗柯梨耶哪作王之时。彼诸人辈称为阿婆啰蹉咄 (隋言云片)。诸比丘。其云片王有息。名乌逋沙他 (隋言斋戒)。诸比丘。其斋戒王在位之时。彼诸人辈称为多罗承伽 (隋言木胫)。诸比丘。其斋戒王顶上自然出一肉胞。生于童子。端正具足。三十二相。生已唱言摩陀多 (摩陀多者隋言持戒)。其顶生王。具大神通。甚有威力。统四大洲。自在治化。诸比丘。此等六王。寿命无量。诸比丘。其顶生王右 [月 * 埤] 出胞。生一童子。端正具足。三十二相。名右 [月 * 埤] 生。亦有威力。统四大洲。其右 [月 * 埤] 王。左 [月 * 埤] 出胞。生一童子。亦三十二相。名左 [月 * 埤] 生。具威德力。王三大洲。其左 [月 * 埤] 王。右膝肉胞。生一童子。威相如前。王二大洲。其右膝王左膝生一童子。威相如前。领一大洲。[613]

这一段佛经表明人类最早的 6 位王寿命相当长，具大神通，甚有威力。而“顶生王”统治四大洲 (全球)，他所生 (通过类似无性生殖 [379] 的方式) 的子孙们 (“右 [月 * 埤] 王”、“左 [月 * 埤] 王”、“右膝王”、“左膝王”)，分别顺次统治 4、3、2、1 个大洲。这表明了人类王单独统治的范围从最早期开始便越来越小，一代不如一代。

15.9.2 转轮王现世及王城统治

诸比丘。从此已来。有转轮王。皆领一洲。汝等当知。诸比丘。如是次第。最初众立大平等王。次意喜王。次正真王。次最正真王。次受斋戒王。次顶生王。次右 [月 * 埤] 王。次左 [月 * 埤] 王。次右膝王。次左膝王。次已脱王。次已已脱王。次体者王。次体味王。次果报车王。次海王。次大海王。次奢俱梨王。次大奢俱梨王。次茅草王。次别茅草王。次善贤王。次大善贤王。次相爱王。次大相爱王。次叫王。次大叫王。次尼梨迦王。次那瞿沙王。次狼王。次海分王。次金刚臂王。次床王。次师子月王。次那耶坻王。次别者王。次善福水王。次热恼王。次作光王。次旷野王。次小山王。次山者王。次焰者王。次炽焰王。诸比丘。其炽焰王。子孙相承。有一百一。并悉在彼逋多罗城。治化天下。其最后王。名为降怨。以能降伏诸怨敌故。名曰降怨。[613]

这段经文表明在“左膝王”之后，能统领一大洲的转轮王出现。并且描述了人类最初的 44 位国王及 101 位子孙继承者在“逋多罗城”管理天下。

诸比丘。其降怨王子孙相承。于阿踰闍城中治化。有五万四千王。其最后王。名为难胜。诸比丘。其难胜王子孙相承。于波罗奈城中治化。有六万三千王。彼最后王名难

可意。...（此处省略）... 诸比丘。其竖行王子孙相承。于迦奢婆波城中治化。有七万五千王。彼最后王。名庵婆梨沙。诸比丘。其梨沙王子。名善立。诸比丘。其善立王子孙相承。于波罗大城中治化。有一千一百王。彼最后王。名枳梨祁。[613]

这段佛经继续描述了人类最初的国王的子孙们在不同的城市统治国家的情形。由于上述经文篇幅过长，我们在这里省略一些内容。

诸比丘。彼时有迦葉如来阿罗诃三藐三佛陀。出现世间。菩萨于彼修行梵行。生兜率天。枳梨祁王息。名为善生。子孙相承。还于逋多罗城中治化。有一百一王。彼最后王。名耳。...（此处省略）... 诸比丘。其净饭王生于二子。一悉达多。二名难陀。白饭二子。一名帝沙童。二名难提迦。斛饭二子。一阿泥娄驮。二跋提梨迦。甘露饭王亦生二子。一阿难陀。二提婆达多。其不死女。唯有一子。名世婆罗。菩萨一子。名罗睺罗。[613]

诸比丘。如是次第。从于大众平等王来。子孙相承。最胜种族。至罗睺罗童子。身上成阿罗汉。断于烦恼。尽生死际。更无复有。[613]

这两段经文延续上面的国王的子孙们在不同的城市之间，由一个城市转向另一个城市统治国家的情形，如表15.1所示。在这里值得注意的是，经文提及到“悉达多”⁹[373] 及其父亲“净饭王”[258]，根据佛经关于王权子孙相承的描述可推知，佛陀释迦牟尼 [490] 的祖先为最初的“大平等王”。

顺序	统治城市	顺序	统治城市	顺序	统治城市	顺序	统治城市
1	逋多罗城	7	优罗奢城	13	王舍大城	19	波罗奈大城
2	阿踰闍城	8	难降伏城	14	波罗奈城	20	寐须罗城 2
3	波罗奈城	9	葛那鸠遮城	15	茅主大城	21	迦摄波城
4	迦毗罗城	10	彼波城	16	逋多罗城	22	波罗大城
5	白象城	11	多摩梨奢城 2	17	茅主大城	23	逋多罗城 2
6	拘尸那城	12	檀多富罗城	18	阿踰闍城	24	迦毗罗婆城

表 15.1: 王权所在城市顺序表（城市后的 2 表示连续出现两次）

佛经在描述国王子孙在波罗大城（表15.1中顺序 22）治化之后，就提到“迦葉如来出现世间”，根据《佛说长阿含经》关于人寿的记录：

汝等当知，毗婆尸佛时，人寿八万岁。尸弃佛时，人寿七万岁。毗舍婆佛时，人寿六万岁。拘楼孙佛时，人寿四万岁。拘那含佛时，人寿三万岁。迦葉佛时，人寿二万岁。我今出世，人寿百岁，少出多减。[191]

由此可知，佛经认为当时的人的寿命已经由初期的 8 万岁，逐步减少到 2 万岁。换言之，早期的国王其统治时间可以长达数万年。我们总结一下佛经描述的王权治化的特点：

⁹佛教创始人乔达摩-悉达多，即佛祖释迦牟尼。

- 不停的由一个城市转向另一个城市统治国家。
- 早期国王的统治时间可以长达数万年，后期逐渐减少。

在这里，我们难以就佛经描述的内容作出直接有效的验证，但是可以从各文明的一些历史遗物中找到部分线索，譬如，著名的苏美尔王表 [469]。

15.9.3 苏美尔王表

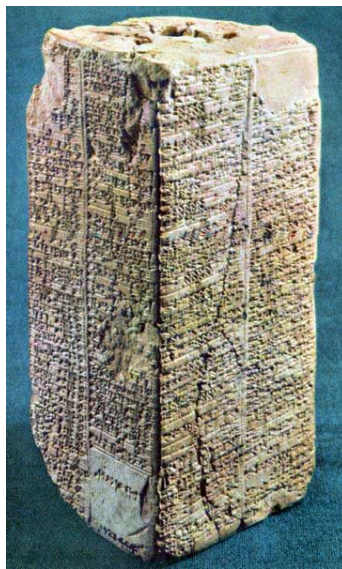


图 15.1: 苏美尔王表-古代文献

苏美尔王表，是一份使用楔形文字书写的古代文献（图15.1），发现于美索不达米亚。这份文件列出了美索不达米亚邻近地区的系列城市，以及统治者和统治时期。王表有好几个版本，其中 AN1923.444 这个版本，是现存最广泛也是较为完整的。目前发现的共有 27 份副本，互相之间各有差异，此王表列举了官方的统治者以及他们统治的时间。按照王表，“王权”乃自天而降，然后从一个城市转移到另一个城市。王表中早先的君主属神话人物，统治时间非常长 [18]。王表的时间可以大致分为大洪水（传说）前和大洪水后两个阶段。表15.2记录的是最早期，处于大洪水前的国王统治情况，其具体时间已经难以考证。

在大洪水后，苏美尔王表一共记录了 20 多个王朝，如表15.3所示。如果苏美尔王表的记录是真实可靠的话，那么从表15.2及表15.3可以看出苏美尔王的统治年限在逐渐减少，从一开始的几万年一直逐渐降低到几十年。而在苏美尔神话中，早期的统治者都被描述为神或者半神半人，并且寿命很长，这和佛经关于早期人类国王的表述颇为类似：

其顶生王。具大神通。甚有威力。统四大洲。自在治化。诸比丘。此等六王。寿命无量。[613]

由前面的分析可知，佛经认为人类是由“光音天天人”逐渐演变而来，这个过程也很多古文明认为其祖先均为神再逐渐过渡为半神半人，最后成为人的神话描述过程一致。

序号	统治者	统治城市	统治年限
王权从天而降，王权在埃利都；在埃利都，阿卢利姆成为国王。			
1	Alulim	埃利都	8 sars (28,800 年)
2	Alalgar	埃利都	10 sars (36,000 年)
埃利都衰落了，王权转移到巴德提比拉。			
3	En-men-lu-ana	巴德提比拉	12 sars (43,200 年)
4	En-men-gal-ana	巴德提比拉	8 sars (28,800 年)
5	Dumuzid (Dumuzi)	巴德提比拉	10 sars (36,000 年)
巴德提比拉衰落了，王权转移到拉尔克。			
6	En-sipad-zid-ana	拉尔克	8 sars (28,800 年)
拉尔克衰落了，王权转移到西帕尔。			
7	En-men-dur-ana	西帕尔	5 sars 又 5 ners (21,000 年)
西帕尔衰落了，王权转移到舒尔卢帕克。			
8	Ubara-tutu	舒尔卢帕克	5 sars 又 1 ner (18,600 年)
大洪水来临。			

表 15.2: 苏美尔王表-大洪水前的统治（在位时间以“sar”为单位，一个“sar”是 3600 年。下一个单位是“ner”，为 600 年。） [18]

最后，对于这些关于人类早期帝王的事情是否属实，以目前的技术手段，暂时无法给出有效的科学验证。但是，由本节分析可知，佛经关于王权治化的描述和苏美尔王表的记录有很多一致之处，这难道只是一种巧合吗？

15.10 《圣经·旧约·创世记》关联内容的异同分析及误读

在这一节中，我们按照《起世经》中内容的排布顺序及《圣经·旧约·创世记 (Genesis)》¹⁰ [216] 中内容的排布顺序，对它们之间涉及的关联内容，一一做异同分析。本节属于宗教比较学 (comparative religion) [406] 的研究范畴。

15.10.1 相似点

下面是它们按照时间逻辑顺序阐述的相似内容：

1. 首先，根据本章第15.1节，佛经在描写早期到达地球的“光音天天人”时表明，早期的“天人”在包括地球原始大海水面的上空飞行，且能自身发光¹¹。而那个时候，太阳¹²还未能发光，

¹⁰ 下文简称《创世记 (Genesis)》。

¹¹ 《立世阿毗昙论卷第十·大三灾品第二十五第一火灾》也有类似的描述：以此因缘一切世界水皆遍满。于是忉利天及四天王天。舍上天报于中受生。复有诸天寿终福尽。从上天堕于四天下受人道生。是时诸人喜乐为食依喜乐住。意生化身自然光明。安乐而住飞行中行。[597] 此处的“忉利天”即“三十三天”，和“四天王天”的天人都是劫初时“光音天天人”所化生下来的。

¹² 按照前文的分析可知，此处主要是指 7 颗太阳中的主体大太阳。

地球处于刚形成之初，一片昏暗。而《创世记 (Genesis)》[216] 第一章便有以下描述：

1:2-4 地是空虚混沌，渊面黑暗；神的灵运行在水面上。神说：“要有光”，就有了光。神看光是好的，就把光暗分开了。[216]

2. 其次，根据前文第12.2节的分析，由佛经描述的关于大海形成的成因可知，地球大气的形成晚于大海。而《创世记 (Genesis)》[216] 第一章的相关描述如下：

1:6-7 神说：“诸水之间要有空气，将水分为上下。”神就造出空气，将空气以下的水、空气以上的水分开了。事就这样成了。[216]

那么，我们又如何去理解《创世记 (Genesis)》中空气将水分为上下的呢？在这里，我们提供一个按照佛经描述逻辑的假设性解释。即天上的水指的是地球大气上空“诸天世界”的水。譬如，《起世因本经卷第六·四天王品第七》就有天界存在“天水”的描述：

诸比丘。须弥山王。东面半腹有山。名曰由乾陀。（此处省略）——诸门。皆有楼橹却敌台观园苑诸池。[603]

诸比丘。毗舍罗婆伽婆钵帝二宫之间。为毗沙门天王。出生一池。名那稚尼。纵广正等四十由旬。其水调和。清凉轻软。其味甘美。香洁不浊。[603]

而根据前文第2.1节的分析可知，“四大天王宫殿”处于南磁极 [279] 上空约 185.82 千米处，而这个高度的大气层属于增温层 [545]，空气已经非常稀薄，认为此处的“天水”位于空气之上也是合理的。

3. 再次，在前文佛经关于地球早期 6 太阳（此处应为 6 个小火球）与地球撞击隐没于大海的事件¹³的描述中可知，该事件造成更多的陆地浮出水面。而《创世记 (Genesis)》[216] 第一章的相关描述如下：

1:9-10 神说：“天下的水要聚在一处，使旱地露出来。”事就这样成了。神称旱地为地，称水的聚处为海。神看着是好的。[216]

4. 从次，根据本章第15.2节，佛经描述了“天人”在地球上生活很长一段时间之后，地表出现“地肥”等食物，又根据本章第15.4节可知，佛经表明植物性食物的结构越来越复杂，经过漫长的时间，后来出现了“林蔓”和“粳米”等。而《创世记 (Genesis)》[216] 第一章的相关描述如下：

1:11-12 神说：“地要发生青草和结种子的菜蔬，并结果子的树木，各从其类，果子都包着核。”事就这样成了。于是地发生了青草和结种子的菜蔬，各从其类；并结果子的树木，各从其类，果子都包着核。神看着是好的。[216]

¹³请参考前文第12.3.2小节。

5. 接下来，根据本章第15.3节，佛经表明，世界一开始是黑暗的，后来自然产生了太阳和月亮。在经过一段很长的时间之后，太阳和月亮像星宿一样挂在天空发光，于是年月时节等名称就产生了。而《创世记 (Genesis)》[216] 第一章的相关描述如下：

1:14-18 神说：“天上要有光体，可以分昼夜，作记号，定节令、日子、年岁，并要发光在天空，普照在地上。”事就这样成了。于是神造了两个大光，大的管昼，小的管夜，又造众星，就把这些光摆列在天空，普照在地上，管理昼夜，分别明暗。神看着是好的。[216]

两者均表明，在天上发光的天体之后，年月时节等名称就产生了。在这里要特别注意，一开始的光是“天人”自身创造出来的光（自身发光），而此处“天上光体”发出的光指的是太阳发出的光，由本章第15.3节的分析可知，主体太阳（佛经描述的 7 太阳中最大的一颗，即目前的太阳。）在形成之初并没有立马发光。

6. 再接下来，根据本章第15.5节，佛经表明，通过食用地球上的食物，起初到地球的“天人”因逐渐适应环境的缘故，身体结构起了变化，有了脂肪、骨髓、皮肉、筋骨、脓血及脉络等，同时也形成了男女生殖器官，有了男女之别。而《创世记 (Genesis)》[216] 第一章的相关描述如下：

1:27 神就照着自己的形像造人，乃是照着他的形像造男造女。[216]

7. 紧接着，根据本章第15.4节，佛经表明，在“天人”通过吃地球上的食物而逐渐导致形态变化的过程中，食物从“地肥”、“地皮”、“林蔓”到“粳米”依次出现，结构形态逐渐复杂，也表现出当时植物越来越繁茂的盛况。同时，从经文的描述可知，食物是自然生成¹⁴，并不是人所创造及耕种（佛经明确表明“不曾耕种”），为自然显现。而《创世记 (Genesis)》[216] 第一及第二章的相关描述如下：

1:29 神说：“看哪，我将遍地上一切结种子的菜蔬，和一切树上所结有核的果子，全赐给你们作食物。[216]

2:5-6 野地还没有草木，田间的菜蔬还没有长起来，因为耶和華神还没有降雨在地上，也没有人耕地，但有雾气从地上腾，滋润遍地。[216]

8. 紧接着，根据本章第15.5节，佛经表明，有爱欲且行非梵行（男女行为）的男女有“波帝”（夫主）及“婆梨耶”（妇）的名字。而《创世记 (Genesis)》[216] 第二章及第三章也有类似的名词描述：

2:7 耶和華神用地上的尘土造人，将生气吹在他鼻孔里，他就成了有灵的活人，名叫亚当。[216]

3:20 亚当给他妻子起名叫夏娃，因为她是众生之母。[216]

¹⁴注意，佛经并没有表示动物也是自然而生。

9. 紧接着，根据本章第15.5节，佛经表明，男女有爱欲且行非梵行（男女行为），其直接原因是因为身体结构产生了男女性器官导致，而这一切的根本原因是当时的人们吃了地球上的植物性食物所致。而《创世记（Genesis）》[216]第三章以一个蛇骗夏娃及亚当吃禁果的故事表达了一些类似的观点。

3:1 耶和華神所造的，惟有蛇比田野一切的活物更狡猾。蛇對女人說：“神豈是真說不許你們吃園中所有樹上的果子嗎？” [216]

3:6-7 於是，女人見那棵樹的果子好作食物，也悅人的眼目，且是可喜愛的，能使人有智慧，就摘下果子來吃了；又給她丈夫，她丈夫也吃了。他們二人的眼睛就明亮了，才知道自己是赤身露體，便拿無花果樹的葉子，為自己編作裙子。 [216]

10. 最后，根据本章第15.6节，佛经表明，未行非梵行的人看见行非梵行的人（夫妇），便驱逐他们离开（聚居地）。而《创世记（Genesis）》[216]第三章则表示耶和華神將亞當（也應包括夏娃）趕出伊甸園，而伊甸園就是他們一開始的居住地：

3:23-24 耶和華神便打發他出伊甸園去，耕種他所自出之土。於是把他趕出去了。又在伊甸園的東邊安設基路伯，和四面轉動發火焰的劍，要把守生命樹的道路。 [216]

15.10.2 相异点

分析完两者内容的相似之处，接下来我们讨论一下各自的不同表达。很明显，《创世记（Genesis）》[216]认为“神”创造了一切，包括天地、人及各种动植物。然而，佛经给出的解释为：

- 对天地、太阳、月亮等的形成，佛经明确提出“三阶段星云学说¹⁵”，表明太阳系内一种名叫“迦梨迦”的大风创建了这一切。
- 对人类的出现，佛经给出的解释是，“光音天天人”¹⁶来到地球之后，与地球上的物质产生交换，适应地球环境而产生逐渐演化所致。在演化的过程中，形态各异，有优有劣（“多食色粗少食形胜”），形成不同等级的人种。此外，是否存在某个演化分支出现过类人猿的形态，最后演化成现代人？佛经没有这方面的描述，但是这并不违反佛经关于“天人”的身体结构会“适应性演化”的内在逻辑。换言之，这是有可能的，且符合佛经对这一方面的内在逻辑。
- 对动物形态的生物的出现，佛经没有给出直接解释。事实上，有了“光音天天人”这种最早出现的非碳基生命形式，后来发生的各种演变就都有可能出现，甚至出现动物形态。
- 对能作为食物的植物的出现，佛经给出的理由是“自然显现”，同时其结构由简单到复杂演变。换言之，地球上的植物是在“光音天天人”出现之后，自然界经过漫长的时间所产生，属大自然产物。那么，“自然产物”是否意味着植物的出现与“光音天天人”完全无关？仅从经文

¹⁵ 参考前文第12.2节及本章的相关分析。

¹⁶ 根据本章第15.1节可知相当于某种非碳基 [435] 的外星生命。

的描述中，我们无法作出这种无关的结论，因为“光音天天人”是地球上最早出现的生命形式。

综上所述，我们认为佛经并不否定地球上的生命皆因“光音天天人”而来。如果说“光音天天人”在某种角度上与《创世记 (Genesis)》[216] 的“神”相关联¹⁷（本节末将再详细论述这种关联性），则《创世记》[216] 认为“神”创造了地球上的一切生命的这种说法并非完全没有道理¹⁸。这种说法可看作是一种简化版的人格化教育方式，方便了宗教的教化工作，毕竟宗教的主要目的不是研究自然界的规律。

其次，从佛经和《创世记》[216] 的 10 个具有时间顺序逻辑一致性的相似点中，我们可以知道，佛经是支持《创世记》中大多数相关内容的，它们在实质性内容上基本一致，在各自细节和表达方式上不一样，两者在某些方面甚至可以互相补充。我们不禁感慨，这究竟是一种巧合还是另有某种深层次的原因？当然，对这些发生在遥远古代的事情，我们难以通过目前的科学技术手段进行全面验证。

15.10.3 误读

看完上面的分析，我们相信读者会有个疑惑，难道《圣经》没有表明太阳围绕地球转吗？没有支持地球作为宇宙中心的“地心说 [307]”吗？

首先，虽然《创世记 (Genesis)》中有大量关于“神”围绕地球的各种“创造”描述，但是并没有表明地球是宇宙的中心。对于这些描述，我们也可以理解为《圣经》的描写是为了突出人类在“神”心目中的重要性，以致万物都是为此而造。

其次，在《圣经·旧约·诗篇 (Psalms)》¹⁹中有如下描述：

19:5-6 太阳如同新郎出洞房，又如勇士欢然奔路。它从天这边出来，绕到天那边，没有一物被隐藏不得它的热气。[167]

那么，上面这一段经文可以认为《圣经》支持“地心说 [307]”的证据吗？显然不能，因为《诗篇 (Psalms)》是极具文学修辞的赞美诗，将文学修辞作为证据是不可取的。此外，在地球上，太阳也确实是从东到西绕着大地转。我们认为直观的经验描述无法构成支持“地心说 [307]”的证据。因为，支持“地心说 [307]”的人可以如此表达，而支持“日心说 [381]”的人，当他们站在地面直观描述太阳运动时也可以这么表达，仅从地面上的直观表达无法对两者做出区分。

再次，《圣经·旧约》中的下面两段经文阐述了“立大地根基”及“地永不动摇”，是否能认为《圣经》支持大地不动的“地心说 [307]”？

38:1-6 那时，耶和华从旋风中回答约伯说：“谁用无知的言语使我的旨意暗昧不明？你要如勇士束腰，我问你，你可以指示我。我立大地根基的时候，你在哪里呢？你若有聪明，只管说吧！你若晓得就说，是谁定地的尺度？是谁把准绳拉在其上？地的根基安置在何处？地的角石是谁安放的？”[166]

¹⁷事实上，按照《创世记》的记载 [216]，“神”除了会惩罚罪人之外，“神”的儿子们会娶人中美貌女子为妻，从而形成上古时期半神半人且英武有名的人。

¹⁸注意，此处并非指创造天地宇宙。

¹⁹下文简称《诗篇 (Psalms)》。

104:1-8: 我的心哪，你要称颂耶和華！耶和華我的神啊，你为至大。你以尊荣威严为衣服，披上亮光，如披外袍，铺张穹苍，如铺幔子，在水中立楼阁的栋梁，用云彩为车辇，藉着风的翅膀而行，以风为使者，以火焰为仆役，将地立在根基上，使地永不动摇。你用深水遮盖地面，犹如衣裳，诸水高过山岭。你的斥责一发，水便奔逃；你的雷声一发，水便奔流。诸山升上，诸谷沉下（或作“随山上翻，随谷下流”），归你为它所安定之地。[167]

第一段是《圣经·旧约·约伯记（Job）》中“耶和華神”的话，表明大地有根基，但没有直接表明大地因此永不动摇。第二段是《诗篇（Psalms）》作者的赞美诗集，作者认为“地永不动摇”，同时认为是“神将地立在根基上”所导致，而这显然是作者自身的一种主观认知。我们认为生活在地面的人因无法感受到地球在转动，故而认为“地永不动摇”。大地永不动摇，天上的太阳、月亮和星星绕地球转是一种直观的经验描述。《诗篇（Psalms）》作为极具文学修辞的赞美诗集，作者将某些自我的直观经验感受、主观认知与各种文学修辞手法相混合的文学创作行为并不能当作《圣经》支持关于地球为宇宙中心的“地心说 [307]”的证据。

最后，我们翻查各种认为《圣经》支持“地心说 [307]”的观点，都没有找到系统性的证据去支持古人的这些观点，更多的是古人对经文断章取义的误读²⁰。

至于历史上，罗马教廷 [454]，或者是其他基督徒误以为《圣经》支持“地心说 [307]”，那是（古）人对《圣经》的误解，而不是《圣经》本身的观点。譬如，在教会严密控制下的中世纪，也发生过轰轰烈烈的宗教革命 [381]。因为当时的天主教 [326] 有很多教义不符合《圣经》的教诲，加入了太多教皇的个人意志以及各类神学家的自身成果，所以很多信徒开始质疑天主教的教义和组织，发起回归《圣经》的行动²¹。因此，参与宗教组织和追随宗教领袖并非宗教信仰的唯一表现形式，是否严格遵从宗教经典及根本教义才是宗教信仰的实质。

15.11 关于“神”（造物主）创造天地

前文第15.10节提到，我们提到“光音天天人”在某种角度上与《创世记（Genesis）》 [216] 的“神”相关联，为何《创世记（Genesis）》 [216] 会认为“神”创造了天地呢？

1:1 起初神创造天地。[216]

其次，在印度教里，“梵天”[401] 为创造之神，为创造宇宙的至高无上的创造者。为什么印度教也会认为是“神”创造了天地呢？再次，根据《佛说长阿含经卷第十六·第三分坚固经第五》的相关记载：

彼大梵王告比丘言：‘我梵天王无能胜者，统千世界，富贵尊豪，最得自在，能造万物，众生父母。’ [199]

以及《佛说长阿含经卷第二十二·世本缘品第十二》的相关经文：

²⁰在佛经中，也存在古人对经典的类似误读，譬如前文第1.1节提到的“小世界安立图”。

²¹相比之下，释迦牟尼佛 [490] 灭度的时候，教给其弟子们《四依法》 [300]：第一、依法不依人；第二、依义不依语；第三、依了义不依不了义；第四、依智不依识。而这第一条中的法就是指佛法，也就是佛经。换言之，当佛经描写的佛法和佛教某领袖的观点发生矛盾时，应选择佛经作为标准。

佛告比丘：“火灾过已，此世天地还欲成时，有余众生福尽、行尽、命尽，于光音天命终，生空梵处，于彼生染著心，爱乐彼处，愿余众生共生彼处。发此念已，有余众生福、行、命尽，于光音天身坏命终，生空梵处。时，先生梵天即自念言：‘我是梵王，大梵天王，无造我者。我自然有，无所承受，于千世界最得自在，善诸义趣，富有丰饶，能造化万物。我即是一切众生父母。’其后来诸梵复自念言：‘彼先梵天即是梵王，大梵天王。彼自然有，无造彼者，于千世界最尊第一，无所承受，善诸义趣，富有丰饶，能造万物，是众生父母。我从彼有。’彼梵天王颜貌容状常如童子，是故梵王名曰童子。” [193]

这一段经文中“火灾过已，此世天地还欲成时”表明，我们目前的太阳系形成于上一次恒星的灭亡（火灾）后产生的物质，支持了前太阳星云 [546] 假说，即前代的恒星死亡，把重元素抛出成为星际物质，太阳系从中形成。根据前文第12.2节佛陀提出的“三阶段星云学说”可知，经文“此世天地还欲成时”中提及的“天地”包括了“梵身诸天”（柯伊伯带）、“魔身天”（海王星）、“他化自在天”（天王星）、“化乐天”（土星）、“兜率陀天”（木星）、“夜摩天”（小行星带和谷神星）、“三十三天主体”（火星²²）、“四天王天”（地球）、月亮、太阳等天体。而经文中“大梵天王”前世所处的“光音天”（疑似 2014 ST373 [519]），其位置（104.5AU）比“梵身诸天”（40AU）还遥远。在“此世天地还欲成时”，即“梵身诸天”刚完成不久，便有第一位梵天化生于“梵身诸天”，而这一位最初的梵天就是佛经中所描述的颜貌容状常如童子（小男孩）的“大梵天王”。那么，这一位“大梵天王”认为其本身自然而有，能造万物²³，为众生父母，又是为什么呢？下面是我们的分析：

首先，根据前文第6.1节及第13.1节的分析可知，“梵天”及“光音天”位处色界，其空间位置分别与柯伊伯带 [563]（Kuiper Belt）主盘和天体 2014 ST373 [519]（疑似）相关联。又根据前文第12.2节佛陀提出的“三阶段星云学说”可知，包括太阳、月亮、地球直到海王星在内的“欲界”天体的形成均晚于“色界”天体。因此，从时间逻辑上看，寿命极长（一劫及以上²⁴）的“色界天人”可以亲自见证包括太阳、月亮、地球直到海王星的形成过程。

其次，根据前文第12.4节关于太阳系“火水风”三灾的分析及相关经文：

诸比丘。于其中间。复有三灾。何等为三。一者火灾。二者水灾。三者风灾。其火灾时。光音诸天。首免其灾。水灾之时。遍净诸天。首免其灾。风灾之时。广果诸天。首免其灾。 [611]

可知，当太阳及八大行星被“火灾”毁灭时，部分“色界天人”因为“首免其灾”，同样可以亲自见证整个过程。又根据前文第12.1节关于世界“成住坏空”可以存在周而复始的循环性可知，部分寿命极长的“色界天人”可以见证“欲界”天体（太阳、月亮及八大行星等）不断形成和毁灭的过程。

综上所述，我们认为各宗教的“神”基于两个原因自称创造了天地：第一，寿命极长的“色界天人”可以见证“欲界”天体（太阳、月亮及八大行星等）不断形成和毁灭的过程。第二，包括“梵天”在内的“神”具有某种“能化能幻”的奇异神力，即有限的变化出事物的能力，和以看似无中生有的“化生”方式形成新生命的能力²⁵。

²²请参考前文第5.1节的分析。

²³这一点也延伸为能创造“天地”、日月星辰，甚至宇宙。

²⁴请参考前文第13.3节的分析。

²⁵请参考前文第13.7.1小节的分析。

然而，根据《起世经一卷第一·阎浮洲品第一》的相关经文：

诸比丘。彼梵世中有一梵主。威力最强无能降者。统摄千梵自在王领。云我能作能化能幻。云我如父于诸事中自作。如是憍大语言。即生我慢。如来不然。所以者何。一切世间各随业力现成此世。[608]

可知，包括“梵天”在内的“神”具有“能化能幻”的奇异神力，而“神”认为自身能力最强（“威力最强无能降者”），能“如父于诸事中自作”（包括认为自己能创造一切），而佛陀却认为世界（天地）的呈现（现成此世）各随业力。譬如，在前文第12.2节佛陀提出的“三阶段星云学说”中，并没有直接表明太阳系的形成存在人格化“神”的参与。

最后，那是否可以认为《圣经》中所有的神学概念（即所有具有人格的超自然存在）都仅属于佛教神学体系中的“天人”呢？事实上，仅从宗教角度而言也不可以轻率做出此种结论，因为佛教本身就有“应化身 [363]²⁶”的观念。

倘若如此，为什么“神”会认为自己创造了天地呢？我们认为佛经《起世经》给出的最根本的解释为“一切世间各随业力现成此世”，这又是什么意思呢？世间为什么会各随业力而呈现呢？我们相信这与前文多次提及的万物“一体多面”性有关，也与“重叠世界”假设有关。限于篇幅，在本文第四部分的章节里，我们将给出基于万物“一体多面”性的解释。

15.12 小结

结论 15.1 佛陀对地球上的人类起源有着与英国生物学家查尔斯·达尔文（1809—1882）的《进化论》[485]不一样的看法，但支持生物会因为与环境的交互而发生形态演变的观点。

结论 15.2 佛陀的人类起源说与《圣经·旧约·创世纪》[264]中的故事存在诸多相类似的情节与观点。在某些方面，在一定程度上与《圣经·旧约·创世纪》中的相关内容存在概念上及时间逻辑上的基本一致。结合前面章节（第11.1.3子小节）中佛经关于红海曾经存在共水齐平的海道²⁷，我们认为佛经和《圣经·旧约》在某些内容上存在某种程度上的一致性。

此外，根据前文第11.1.3子小节可知，伊斯兰教 [247] 认可《圣经·旧约》中的部分内容。而耶路撒冷 [462] 同时是犹太教 [422]、基督教 [317] 和伊斯兰教 [247] 三大亚伯拉罕 [244] 宗教（或称“三大天启宗教”[327]）的圣地。综上所述，我们认为世界三大宗教，基督教、伊斯兰教乃至佛教均对《圣经·旧约》中的部分内容做出不同程度的认可、侧面佐证以及不约而同的观念一致。

结论 15.3 佛经关于王权治化子孙相承的世袭描述和苏美尔王表的记录有很多一致之处。即第一，王权从一个城市转移到另一个城市。第二，国王统治时间从早期的几万年到后期的几十年不等。以及第三，早期国王有神通，非纯粹人类。

²⁶指佛为了救度一切众生，随应三界六道不同状况和需要而变现之身，即随缘教化。换言之，从宗教“应化身 [363]”的观点上看，《圣经》中的“神”可以与佛教中的“佛”在本质上一致，而形式上不同。譬如《佛说顶生王因缘经》就曾表明“迦葉如来”就曾是“三十三天主”（帝释天主）：是时迦葉如来为帝释天主。[207]

²⁷该海道论证了摩西 [376] 带领以色列人穿越红海存在地理客观条件，在某种角度上佐证了《圣经·旧约·出埃及记》相关叙述的客观合理性。

结论 15.4 佛经关于人类起源及王权治化子孙相承的世袭描述可推知，亚非欧大陆上不同地区的文明可能来自于同一个源头。

结论 15.5 根据佛经关于王权子孙相承的世袭描述可知，佛陀释迦牟尼 [490] 的祖先为最初的“大平等王”。又假设苏美尔王表中的王为佛经描述的王权治化的一部分，则可以推知佛陀所在的释迦族 [489]（印度阿萨姆地区或尼泊尔西南境，与印度交界处）与苏美尔文明 [468]（位于今伊拉克东南部幼发拉底河和底格里斯河下游）存在某种历史及文化渊源，它们极可能拥有共同的祖先文明，而这点推论可能可以在考古学中进行验证。

事实上，有不少的资料 [39] 显示，印度河流域文明 [285] (*Indus Valley Civilization*) 和苏美尔文明存在紧密的关联性：有强有力的证据表明，在印度河流域发展的第一个文明属于早期美索不达米亚-埃兰复合体的同一种族、文化和语言群体 (*the early Mesopotamian-Elamite complex*)。虽然印度河流域与尼泊尔西南境还存在一定的空间距离，目前的证据不足以构成严格验证，但是我们认为这些考古证据对于严格验证上述推论（释迦族和苏美尔文明存在历史及文化渊源）有着正面积极的作用。限于能力范围，我们希望有识之士做进一步的探索和研究。

序号	王朝	时代 (公元前)	统治城市	最小统治年限	最大统治年限	统治者数量	平均统治年限
1	基什第一王朝	? - 2600 年	基什	140 年	1500 年	23	781.74 年
2	乌鲁克第一王朝	? - 2600 年	乌鲁克 (埃安纳)	6 年	1200 年	12	192.5 年
3	乌尔第一王朝	? - 2600 年	乌尔 (乌尔姆)	36 年	80 年	4	44.25 年
4	阿万王朝	? - 2600 年	阿万	共 356 年	共 356 年	3	118.67 年
5	基什第二王朝	? - 2600 年	基什	81 年	360 年	8	184 年
6	哈玛兹王朝	? - 2500 年	哈玛兹	360 年	360 年	1	360 年
7	乌鲁克第二王朝	? - 2500 年	乌鲁克 (乌努格)	7 年	120 年	3	62.3 年
8	乌尔第二王朝	? - 2500 年	乌尔 (乌尔姆)	2 年	120 年	3	56.67 年
9	阿达卜王朝	? - 2500 年	阿达卜	90 年	90 年	1	90 年
10	马里王朝	? - 2500 年	马里	9 年	30 年	6	22.67 年
11	基什第三王朝	? - 2500 年	基什	100 年	100 年	1	100 年
12	阿克沙克王朝	25 世纪 - 24 世纪	阿克沙克	7 年	30 年	6	15.5 年
13	基什第四王朝	24 世纪 - 2296 年	基什	6 年	30 年	8	14 年
14	乌鲁克第三王朝	2376 年前 - 2316 年	乌鲁克 (乌努格)	5 年	25 年	7	15 年
15	阿卡德王朝	约 2335 年 - 2154 年	阿卡德	3 年	56 年	8	23.125 年
16	乌鲁克第四王朝	约 2154 年 - 2124 年	乌鲁克 (乌努格)	5 年	25 年	5	9.8 年
17	库提统治时期	2147 年-2050 年	库提	40 天	7 年	19	4 年
18	乌鲁克第五王朝	约 2055 年-2048 年	乌鲁克 (乌努格)	26 年	26 年	1	26 年
19	乌尔第三王朝	2113 年-2004 年	乌尔 (乌尔姆)	9 年	48 年	5	21.6 年
20	伊辛王朝	约 2018 年-1794 年	伊辛	3 年	34 年	15	15.73 年
21	拉格什第一王朝	约 2480 年-2371 年	拉格什	1 年	40 年	9	12.2 年
22	拉格什第二王朝	约 2260 年-2110 年	拉格什	2 年	30 年	16	12.78 年
23	拉尔萨王朝	2025 年-1763 年	拉尔萨	2 年	60 年	14	18.79 年
24	巴比伦王朝	1894 年-1595 年	巴比伦	14 年	43 年	11	27.2 年

表 15.3: 苏美尔王表-大洪水后各王朝 [18]

第三部分

其它问题与争议

第十六章 经文矛盾及干扰破坏现象

16.1 《佛说楼炭经》的干扰破坏现象

在大藏经中，专门描述佛教宇宙观的经典有三部，分别是隋天竺三藏阇那崛多 [499] 翻译的《起世经》、隋天竺三藏达磨笈多 [484] 翻译的《起世本因经》和西晋三藏法立共法炬翻译的《佛说楼炭经》。而姚秦三藏法师佛陀耶舍共竺佛念翻译的《佛说长阿含经》中的一部分内容也涉及了佛教宇宙观。

我们经过大量对比查证，发现隋天竺三藏阇那崛多 [499] 翻译的《起世经》和隋天竺三藏达磨笈多 [484] 翻译的《起世本因经》，除了少量计数单位因为经文传抄造成的错漏及某些度量单位存在混用之外，无论是概念体系、介绍对象的系统描述和数值描述、内在逻辑及翻译的具体内容等都一致。但是，由西晋三藏法立共法炬翻译的《佛说楼炭经》，虽然乍一看内容上和《起世经》及《起世本因经》一致，但是在具体细节上，特别是数值描述等问题上有着相当大的差异。

第一，《佛说楼炭经》在介绍各“诸天”时，大篇幅植入描写“魔天”美好的内容。如下经文所示：

在须弥山上。过忉利天。上有焰天。过炎天。有兜率天。上过兜率天。有尼摩罗天。过尼摩罗天。上有波罗尼蜜和耶越致天。过是上有梵迦夷天。过是天上魔天。[591]

其宫广长二十四万里。宫壁七重。栏楯七重。刀分七重。行树七重。周匝皆以七宝。画妙好。金银水精琉璃玛瑙赤真珠车磔。金壁银门。银壁金门。琉璃壁水精门。水精壁琉璃门。赤真珠壁玛瑙门。玛瑙壁赤真珠门。车磔壁一切众宝门。采画妙好。皆以七宝作之。金栏楯金柱楸银栴。银栏楯银柱楸金栴。琉璃栏楯琉璃柱楸。水精栏楯水精柱楸琉璃栴。赤真珠栏楯赤真珠柱楸玛瑙栴。玛瑙栏楯玛瑙柱楸赤真珠栴。车磔栏楯车磔柱楸一切妙宝作之。金刀分者银垂。银刀分者金垂。琉璃刀分者水精垂。水精刀分者琉璃垂。赤真珠刀分者玛瑙垂。玛瑙刀分者赤真珠垂。车磔刀分者一切宝垂。金树金根金茎。银枝叶花实。银树银根银茎。金枝叶华实。琉璃树琉璃根茎。水精枝叶华实。水精树水精根茎。琉璃枝叶华实。赤真珠树赤真珠根。玛瑙茎枝叶华实。玛瑙树玛瑙根茎。赤真珠枝叶华实。车磔树车磔根茎。一切宝枝叶华实。彩画殊好。皆以七宝。金银琉璃水精赤真珠车磔玛瑙。其门上有曲箱盖。栏楯上有交露。楼观下有园观舍宅。浴地生华种种树种种叶种种华种种实。出种种香。种种飞鸟。各各悲鸣。[591]

过魔天。上有梵迦夷天。过梵迦夷天。上有阿卫货天。过是上有首皮斤天。过是有比呼破天。过是已有无人想天。过是已有阿和天。过是已有答和天。过是已有名须达称天。过是已有须陀尸天。过是已有阿迦尼吒天。过是已有天。名阿竭禅天。过是已有天。名识知。过是已有天。名阿因。过是已有天。名无有思想亦不无想。[591]

如上面三段依次连续出现的经文所示，中间一段为描绘“魔天”美好的字句，其长度远远超过介绍其它诸天的内容，其于中间强行植入式的行为破坏了介绍众多对象的排比句结构。佛经何以要对“魔天”如此高度赞美呢？而实际上《起世经》和《起世因本经》在做相关描述的时候并没有如此内容，此外这两部经在对比各“诸天光明”的时候，对“魔身天”的描述明显表现其不足性，如下经文所示：

诸比丘。其魔身天。比梵身天。则又不及其梵身天。比光忆念天。则又不及其光忆念天。比遍净天。则又不及其遍净天。比广果天光则不及彼广果天。如是略说。无恼热天。善见。善现。阿迦腻吒天等。[609]

诸比丘。虽然此魔身天光。比梵身天光。转更不及。[599]

第二，该段“诸天”顺序的介绍把极其重要的“向上一倍”等距离关系省略，仅以“上有”和“上过”取代。从前文第5.1节和第6.1节的分析可知，距离关系是解读经文最为重要和最为关键的信息。我们认为这里貌似疏漏或者简化的行为，实为一种高智商和高准确度的篡改破坏行为。

第三，在介绍“诸天”顺序的时候，《佛说楼炭经》将“魔身天”排在第一个“梵迦夷天”（对应“梵身诸天”）和第二个“梵迦夷天”之间，明显有拔高“魔身天”的嫌疑，同时这段“诸天”顺序的介绍，逻辑上存在混乱的情况。根据前文第5.1节和第6.1节的分析可知，这一段关于“诸天”对象及其顺序的介绍存在明显错误。

第四，《佛说楼炭经》省略了经文中的部分细节，譬如以下的描述：

一者海中有大鱼。身长四千里者。八千里者。万二千里者。万六千里者二万里者。二万四千里者。二万八千里者。三万二千里者。[592]

对于这段经文描述，其它经文的相关描述如下：

首先，《起世经》的翻译：

所谓鱼鳖虾蟆獭虬宫毗罗低摩耶低寐（迷私反）弥罗低寐（音同上）兜罗兜罗祁罗等。其中或有身百由旬。或有二百三四五六七百由旬。[611]

其次，《起世经因本经》的翻译：

所谓鱼鳖虬獭鼉虾蟆宫毗罗低摩耶低寐弥罗低寐兜罗兜罗祁罗等。其中或有百由旬身。二百由旬。三四五六七百由旬。[600]

最后，《佛说长阿含经》的翻译：

彼大海水杂众生居，其身长大，或百由旬、二百由旬至七百由旬 [192]

在这里，首先，《起世经》《起世经因本经》和《佛说长阿含经》的翻译是一致的，而《佛说楼炭经》有篡改原文的嫌疑。其次，这三部经文描述的是众多海洋生物之中有某些生物，而不是单指鱼类，而《佛说楼炭经》直接认为是海中的大鱼，这显然是一种不严谨的表述。最后，《佛说楼炭经》中，所有的度量单位均换算为“里”¹，对于翻译而言，没有忠实于原文，并且容易让人产生误会²。

在这里插入一个题外内容，根据前文第1.2节的单位换算，即1由旬约为4.42米可知《起世经》《起世经因本经》和《佛说长阿含经》所描述的大型海洋生物，其长度可由442米（100由旬）到3094米（700由旬）之间。那么大海中真的存在这种长度规模的生物吗？根据现代海洋学考察，西班牙附近地中海中的一株遍布同样DNA的海草 *Posidonia oceanica* [108, 223, 411]，其长度达15公里（15000米），很可能是世界上最大（同时也最长寿）的海洋生物。而目前人类对占地球表面70%的海洋探索，还有大量的区域（据说95%）尚未进行，处于未知状态。而在这些未知的区域里是否存在类似 *Posidonia oceanica* 等几百米到几千米的超大型生物，我们认为是极有可能的。

第五，《佛说楼炭经》中存在“精神魂魄”等非佛教术语，如下：

佛言。天地共遭水灾变时。天下人施行皆为众善。好喜为道德。死后精神魂魄。[592]

皆终已其精神魂魄来下归人形。[592]

死精神魂魄皆上第十七天上为天人。[592]

而在其它相关经文，包括《起世经》《起世经因本经》和《佛说长阿含经》中均无此说法，只表明：

首先，《起世经》的翻译：

身坏命终。生遍净天。[611]

其次，《起世经因本经》的翻译：

身坏命终生遍净天。[600]

最后，《佛说长阿含经》的翻译：

身坏命终，生遍净天；[192]

因此，我们认为“精神魂魄”等术语并非佛陀所主张。关于“命”（相当于灵魂）和“身”（相当于身体）的关系，《起世经》中有如下说法：

¹根据对比《佛说楼炭经》的“四千里”和其它经文中对应的“百由旬”的可知，《佛说楼炭经》中，40里为1由旬。

²譬如，如果读者根据西晋的度量单位，1里约为415.8米，则会认为《佛说楼炭经》中所描述的海中鱼其身長从1663.2千米（四千里）到最大13305.6千米（三万二千里）不等。而我们知道，地球的半径也不过6371千米，海中有鱼的身长13305.6千米，约为地球半径的2倍，这显然是不合理的，误会就产生了。而根据前文第4.2节的分析可知，40里为1由旬。因此，此处的“四千里”为100由旬，约 $4.42 \times 100 = 442$ 米。而“三万二千里”为800由旬，约 $4.42 \times 800 = 3536$ 米。

诸比丘。复有一种。沙门婆罗门等。作如是见。作如是言。命即是身。此是实余虚妄。复有一种。沙门婆罗门等。作如是见。作如是言。命异身异。此是实余虚妄。复有一种。沙门婆罗门等。作如是见。作如是言。有命有身。此是实余虚妄。复有一种。沙门婆罗门等。作如是见。作如是言。无命无身。此是实余虚妄。[617]

综上所述，我们认为西晋（266年~316年）三藏法立和法炬翻译的《佛说楼炭经》存在有意赞美“魔天”、隐藏、篡改重要信息和植入非佛教概念等干扰行为。是三藏法师法立和法炬本身有干挠破坏倾向，还是他们手中的梵文经文本身就有问题，还是有人冒名顶替？这些我们目前并不知晓。至于他们翻译的其它经文是否存在类似的干挠破坏问题，则需要具体问题做具体分析，不能一概而论，但这个却是一个重要的去伪存真的线索，值得未来进一步研究。

最后，在《佛说楼炭经》流传了300多年之后的隋朝（581年~618年），因为某种机缘，从天竺³来了两位高僧，分别对佛陀阐述宇宙观的经文重新做了翻译。其一是三藏法师闍那崛多[499]的翻译，名《起世经》，其二是三藏法师达磨笈多[484]的翻译，名《起世本因经》。同样的内容，分别请两位外国高僧来朝翻译，足见佛教高层对这件事情的重视程度以及这部阐述宇宙观的经文的重要性。

16.2 干扰破坏现象的佛教解释

实际上，我们发现包括《佛说长阿含经》及《大般涅槃经》等在内的大量佛经都阐述了上一节提及的干扰破坏现象。其中，北凉（十六国时列国之一，397年~460年）时期，来自天竺[329]的三藏法师昙无讖奉诏翻译的《大般涅槃经》做了最明确和最具体的说明：

佛告迦葉：“我般涅槃七百岁后，是魔波旬渐当沮坏我之正法。譬如猎师，身服法衣；魔王波旬亦复如是，作比丘像、比丘尼像、优婆塞像、优婆夷像，亦复化作须陀洹身，乃至化作阿罗汉身及佛色身。魔王以此有漏之形，作无漏身，坏我正法。”[161]

这段经文提到“魔波旬”会干扰破坏佛陀的正法，同时我们知道在佛教里，“魔波旬”为《佛说楼炭经》中有意赞美的“魔天”的天主。又根据佛陀释迦牟尼的生卒年代记录[490]的三种说法：

- 据汉译《善见律毗婆沙》“出律记”，推断为公元前565年至公元前485年
- 南传佛教或认为是公元前623年至公元前544年
- 一说是公元前622年至公元前543年

我们可以计算出“魔波旬渐当沮坏正法”的起始时间为公元157（即-543+700=157）年到公元215（即-485+700=215）年之间，而这个时间段恰逢中国的东汉（25年~220年）末年⁴。根据历史记载[231]，从汉灵帝中平元年（184年），黄巾起义爆发，至西晋建立，有近一百年的战乱时代。而《佛说楼炭经》便是历时近百年战乱之后的西晋（266年~316年）时期的译作。因

³古代中国以及其它东亚国家对当今印度和其它印度次大陆国家的统称[329]。

⁴随后便是三国时代[231]，最后于265年，魏国相国司马炎废魏元帝自立，建国号为“晋”，史称西晋[475]。

此，也符合了佛陀在《大般涅槃经》中“我般涅槃七百岁后，是魔波旬渐当沮坏我之正法。”的预言。

其次，在《大般涅槃经》中明确提到《首楞严经》：

如来正觉如是安住于大涅槃，是故名为常住无变。如阎浮提，东弗于逮、西瞿耶尼、北郁单越亦复如是。如四天下，三千大千世界亦尔。二十五有，如《首楞严经》中广说。以是故名大般涅槃。[164]

而这部《大佛顶如来密因修证了义诸菩萨万行首楞严经》即《大般涅槃经》所提及的《首楞严经》，就曾4次提到“魔波旬”及113次提到“魔”这个概念：

……如我所说，名为佛说，不如此说，即波旬说。[183]

虽欲除妄，倍加虚伪，如来说为可哀怜者。汝妄自造，非菩提咎，作是说者名为正说，若他说者即魔王说。[179]

同时，《首楞严经》也回应⁵了《大般涅槃经》中提到的“二十五有”：

于是如来告文殊师利法王子：“汝今观此二十五无学诸大菩萨及阿罗汉，各说最初成道方便，皆言修习真实圆通。彼等修行实无优劣前后差别。我今欲令阿难开悟，二十五行谁当其根？兼我灭后，此界众生入菩萨乘求无上道，何方便门得易成就？”[183]

最后，值得注意的是，相比于《佛说楼炭经》对“诸天”命名和排列顺序的不同，《首楞严经》完整继承和发展了《起世经》及《起世本因经》对“诸天”的命名、排列顺序及间隔描述⁶。此外，由前文第11.1.5小节关于《首楞严经》特有的“中间平陆三千洲”的相关分析可知，《首楞严经》正确补充⁷和丰富了《佛说长阿含经》⁸、《起世经》《起世因本经》等描写佛陀宇宙观的佛经对“阎浮提洲”的地理形态描述。

综上所述，我们认为《佛说长阿含经》《起世经》《起世本因经》《大佛顶如来密因修证了义诸菩萨万行首楞严经》和《大般涅槃经》这5部经文其概念体系互相一致、内在逻辑互相一致，内容上还存在一定程度的互相呼应和补充，而《佛说楼炭经》为“魔波旬”的干扰型经文翻译。

16.3 干扰破坏现象的危害及复杂性

在这里，我们需要特别注意到，在我们的世界中，“魔波旬”并非一位在历史上真实存在的人物，而是佛经神话叙述中描写的“魔天天主”。但在现实中，我们又确实实在佛经中找到其干扰破坏的痕迹和证据。这又是怎么回事呢？

⁵ 《首楞严经》的翻译时期为唐朝[298]（618年—907年），而《大般涅槃经》的翻译时期为北凉[267]（397年—460年）。虽然两者相隔最少158年，但是内容上却有明显的关联性，这究竟是如何做到的呢？

⁶ 《起世经》和《起世本因经》与《佛说长阿含经》对“诸天”的命名（音译）略有不同，但是可以完美对应且排列顺序与间隔描述相同。因此我们认为这两部经对“诸天”的描述，其内在逻辑是一致的。

⁷ 《佛说长阿含经》《起世经》《起世因本经》等描写佛陀宇宙观的内容为佛陀（释迦牟尼[490]，公元前623年~公元前544年）在世时期的讲述的内容，而《首楞严经》的首个翻译版本出现在唐朝[298]（618年—907年），两者相隔最少1162年。但是在大多数人都误认为“阎浮提洲”为印度次大陆[284]的时代，出现在1000多年后的《首楞严经》却能对上述经文做特有且正确的补充，这又是如何做到的呢？

⁸ 《佛说长阿含经》为原始佛教基本经典[498]。北传佛教四部阿含之一。因所集各经篇幅较长，故名。后秦佛陀耶舍、竺佛念译。全经分四分四诵，22卷，共收30部经。

如果说这个是佛教组织内部无事生非、故作乖张或者是为了自证预言而有意为之，则完全不符合情理。因为这种自我制造混乱的做法显然会妨碍佛教传播，任何一个宗教组织为了传播都不会采取这种非理性的自损方式。事实上，这种制造混乱使多部关联经文自相矛盾、颠倒错乱的做法只会让不明就里的人做出全盘否定的结论，甚至将所有相关联的佛经全部否定。

参考甲骨文造假事件 [73] 就可以知道，伪造的甲骨，还为历史上攻击甲骨文存在的一派，增添了口实。譬如，国学泰斗章太炎 [441] 在他的《国故论衡》和《理惑论》中，就彻底怀疑以及全盘否定甲骨文的存。乃至现在，网上还流传着一篇文章《甲骨文，中国学术界的一次集体造假盛宴？》，从根本去质疑甲骨文的真实性，实在可悲。而我们的研究发现，这种全盘否定的态度，在佛学界也是明显存在。因此，这种在关键信息上进行精准隐藏或者篡改的干扰行为，其手段不可不谓极狡猾和极隐晦，其目的就是从根本上让人们们对佛经的理解产生自相矛盾，从而对某一分支或者全盘进行否定。

其次，正因为佛教存在这种特殊性，文人研究学者的考证学方式对这种极其狡猾的经文干扰破坏现象难以正确审查，在复杂的真假博弈中，更多时候是陷入全盘否定的结局。我们认为考证学本身没有错，但是仅仅依赖文化考证学来做判断，往往与真相相去甚远。譬如：中国现代著名历史学家、思想家、教育家，国学大师钱穆 [494]，其 1935 年出版的《先秦诸子系年考辨》[254] 就考证认为孙武即孙臆，《孙子兵法》就是《孙臆兵法》。而 1972 年山东临沂银雀山出土的西汉竹简 [497]（既有《孙子兵法》，也有《孙臆兵法》）用事实否定了钱穆的考证。一代史学大家、国学大师，在面对没有狡猾的恶意造假的考证中尚且如此，更何况一般文人研究学者的考证，所面对的是佛学中极高强度的真假博弈，其考证结论的可靠性自然不言而喻。

最后，如果说“魔波旬”是佛教纯粹神话虚拟的存在，那么一个虚拟的存在又如何能在现实世界中作出实实在在的影响呢？由于这个问题超出我们的理解范围，我们暂且将这种有意创造矛盾进行干扰和破坏的现象称为佛教“奇特的经文干扰破坏现象”。

16.4 小结

结论 16.1 我们认为《佛说长阿含经》《起世经》《起世本因经》《大佛顶如来密因修证了义诸菩萨万行首楞严经》和《大般涅槃经》这 5 部经，其概念体系互相一致、内在逻辑互相一致，内容上还存一定程度的互相呼应和补充，而《佛说楼炭经》为“魔波旬”的干扰型经文翻译。

第十七章 混淆失真与数值勘误

17.1 “铁围山”的近似名混淆

在前文第13.6.2节关于阎罗王宫殿位置的分析中，我们曾表明某些佛经译本中“九山八海”的“轮圆山”¹和太阳系外围的“铁围山”（与奥尔特云 [547]（Oort cloud）相关联²）之间存在因音译而产生的同名混淆。譬如《增壹阿含经卷第三十四·七日品第四十一》的如下经文：

“比丘当知：须弥山顶三十三天在彼居止，昼夜照明，光自相照，故致此耳！依须弥山日月流行，日天子城郭纵广五十一由旬，月天子城郭纵广三十九由旬，最大星纵广一由旬，最小星纵广二百步。须弥山顶东、西、南、北，纵广八万四千由旬，近须弥山南有大铁围山，长八万四千里，高八万里。又此山表，有尼弥陀山围彼山；去尼弥陀山，复有山名佉罗山；去此山，复更有山名伊沙山；去此山，复更有山名马头山；去马头山，复更有山名毗那耶山；次毗那耶有山名铁围、大铁围山。” [515]

显然，这种混淆不仅导致“九山八海”内部存在“铁围山”的误解，甚至会进一步认为“大铁围”也在“九山八海”附近。又因为“铁围山”和“大铁围山”之间存在八大地狱，这就直接导致了“阎浮提”存在八大地狱的误解。如下经文所示：

“铁围中间有八大地狱，一一地狱有十六隔子。然彼铁围山于阎浮里地多所饶益。阎浮里地设无铁围山者，此间恒当臭处。铁围山表有香积山，香积山侧有八万四千白象王，止住彼间，各有六牙，金银校饰。彼香山中有一万四千窟，诸象在彼居止，皆金、银、水精、琉璃所造。最上象者，释提恒因躬自乘之，最下象者，转轮圣王乘之。香积山侧有摩陀池水，皆生优钵莲华、拘牟头华，然彼诸象掘根而食。摩陀池水侧复有山名优阁伽罗，然彼山皆生若干种草木，鸟狩虫口悉在彼间。依彼山，皆有神通得道之人而往彼间。次复有山名般荼婆，次复有山名耆闍崛山，此是阎浮里地所依之处。” [515]

接下来，让我们看看《增壹阿含经卷第三十四·七日品第四十一》中因这种误解而产生的其它连带错误：

“比丘当知：或有是时，六日出时，此地厚六万八千由旬皆悉烟出，须弥山亦渐渐融坏。若六日出时，此三千大千国土皆悉融坏。犹如陶家烧瓦器也，是时，三千大千刹

¹也就是《起世经》中“九山八海”最外围的“斫迦罗山”。

²请参考第7.1节《轮圆山（铁围山）》。

土亦复如是，洞燃火出，靡不周遍。比丘当知：若六日出时，八大地狱亦复消灭，人民命终。依须弥山五种之天，亦复命终。三十三天、艳天乃至他化自在天，亦复命终，宫殿皆空。若六日出时，是时须弥山及三千大千刹土，皆悉洞燃而无遗余。如是，比丘，一切行无常，不得久住。” [515]

这一段经文描述的是“火灾”时的情形³，经文在此处认为“八大地狱”和“三千大千刹土”（三千大千世界）都会被大火消灭或融坏。然而，对“火灾”时第六日出时的情况描述，无论是《佛说长阿含经》《起世经》或者《起世因本经》均没有表示“八大地狱”和“三千大千刹土”（三千大千世界）会被大火消灭或融坏：

《佛说长阿含经卷第二十一·三灾品第九》：

六日出已，其四天下及八万天下诸山、大山、须弥山王皆烟起焦燃，犹如陶家初燃陶时，六日出时亦复如是。 [192]

《起世经卷第九·住世品第十一》：

复次诸比丘。略说如前。乃至六日出现世时。其四大洲。并及八万四千小洲。诸大山等。须弥留山王。悉皆起烟。起已复起。犹如凡师欲烧器时。器上火焰一时俱起。其火大盛。充塞遍满。如是如是。其四大洲。及诸山等。烟起猛壮。亦复如是。略说乃至。诸行无常。应求免脱。 [611]

《起世因本经卷第九·世住品第十一》：

复次诸比丘。略说如前。乃至六日出现世时。彼四大洲。及八万四千小洲。一切大山乃至须弥山王。并皆烟起。起已复起。犹如瓦师烧器物时。器上火焰一时俱起。起已复起。其火遂盛。充塞遍满。如是如是。彼四大洲。及诸大山。烟起猛壮。亦复如是。略说乃至。诸行无常。应求免脱。 [600]

此外，根据前文第八章和第九章的分析可知，认为银河系里的黑洞（“八大地狱”）和超星系团（“三千大千刹土”）会被太阳系内部的大火所消灭或融坏，是绝对不可能的⁴，也不符合现代天文学及物理规律的。

最后，我们认为《增壹阿含经》的这种特殊错误，其根本原因在于“铁围山”音译而产生的同名混淆。尔后，又导致两个不同空间的对象混淆在一起，最终产生了一系列理解上的连带错误。值得注意的是，我们并不认为这种现象属于前文第十六章所阐述的“故意干扰经文”，而是一种基于错误理解所产生的失真。

17.2 “阎罗王地狱”与“十八地狱”的混淆

在前文第13.6.2小节中，我们分析了在地球上的“阎罗王”，其宫殿的位置在“九山八海”内部的外围。而《佛说长阿含经》关于“十八地狱”中的“八大地狱”有如下的位置描述：

³请参考前文第12.4.1小节。

⁴这就好比蚂蚁伸出腿想绊倒大象一样。或者点燃一支小火柴，就想把太阳系烧掉一样。

佛告比丘：“此四天下有八千天下围绕其外，复有大海水一周匝围绕八千天下，复有大金刚山绕大海水。金刚出外复有第二大金刚山，二山中间窈窈冥冥；日月神天有大威力，不能以光照及于彼。彼有八大地狱。” [196]

仅仅依靠经文的描述逻辑可以推知，“八大地狱”与“四天下”（与地球关联）无关。因此，我们可以认为，地球上的“阎罗王”，其所掌管的地狱与“十八地狱”（与黑洞关联）完全是位处两个不同空间的事物。

此外，在前文第13.6.5子小节《饿鬼道中的地狱》关于“阎罗王”掌管地狱的分析中，我们猜测不仅地球上的阎罗王未必知道“十八地狱”（与黑洞关联）的存在，甚至整个太阳系内的一切众生，包括地球上的“天人”都未必知道“十八地狱”（与黑洞关联）的存在。因为这两者所处的空间截然不同且相去甚远。

那么上述猜测是否能得到其它经文的支持呢？我们且看《正法念处经卷第三十一·观天品第六之十（三十三天之七）》的相关神话故事：

迦葉如来。见诸天子心大放逸。为欲利益诸天子故。以忆念神通。化作如此业影之壁。留此树中。 [133]

树内之化。第一希有。一切诸天。所不能见。以是因缘。迦葉如来。于此树内。化留影像及以镜壁。示生死业。时诸天众。闻天帝释说如是事。远离疑悔。 [133]

上面两段经文描述了“迦葉如来”为了教化“三十三天”的放逸天子，在一颗树里创建了能反映业报的镜壁，类似于一种影片投影装置。

时天帝释。复示诸天宫殿之壁。广五由旬。于此镜壁。初观见于活地狱十六隔处。 [133]

如是黑绳地狱十六隔处。亦如前说。 [133]

复于殿壁中。见众合地狱十六隔处。如前所说。 [133]

时天帝释。复观业果。于殿壁中。见叫唤大地狱十六隔处。如前所说。杀生偷盗邪淫妄语。堕此地狱。 [133]

尔时释迦天王。复共诸天众。于宝殿壁。见大叫唤地狱十六隔处。是中众生。受种种苦。如前所说。 [133]

时天帝释。复于殿壁。观焦热地狱十六隔处。是中众生。具受种种无量苦恼辛酸楚毒。 [133]

大焦热地狱。阿鼻地狱。此二地狱。业之果报。不作化现。何以故。恐天心软。见之丧命。若见如是二地狱者。则大怖畏。是故不化此生死报。 [133]

以上 7 段经文表明，“天帝释”将树中镜壁的影像复示于诸天宫殿之壁上，屏幕广五由旬，即约 $4.42 \times 5 = 22.1$ 米。“三十三天”的“天人”可以通过殿壁的复示影像，观看包括“活地狱”、“黑绳

地狱”、“众合地狱”、“叫唤大地狱”、“大叫唤地狱”和“焦热地狱”等众生受罪情况⁵。而“天人”通过观看地狱业报的方式，“远离疑悔”。这说明了，“天人”是不知道“十八地狱”（与黑洞关联）的存在及十八地狱中众生受苦的情形。否则他们不存在“疑悔”，也无需回避关于“大焦热地狱”和“阿鼻地狱”的业报情况的放映。这些都支持了我们前面的猜测，即“十八地狱”（与黑洞关联）并非是太阳系内的一切众生（包括阎罗王和“诸天天人”在内）所知道的事实。

那么，“天人”知道一般意义上的地狱（不与黑洞相关联）吗？我们且看《正法念处经卷第三十二·观天品第六之十一（三十三天之八）》的相关经文：

时天帝释。作如是念。此诸天子。心行放逸。不知退苦。我当示化退没之相。令生厌离。时天帝释为于游戏放逸诸天子等。化中阴有。时诸天子游戏园林山峰花池。时诸天子各各自见一切众具胜相庄严。皆见失坏。一切乐具亦皆磨灭。惶怖苦恼。身被系缚。怖畏涕泣。烟焰俱起。来绕其身。阎罗王使之所执持。饥渴自烧。行大怖畏。火来烧身。犹如烧林。阎罗使者。丑恶可畏。种种恶色。手执刀杖。弓刀矛槊及捉黑绳。赤棒网罟。或有上升。或有下行。时阎罗王。所遣使者。遍须弥山。时诸天子。见阎罗使从于天上缚诸天子。加诸楚毒。骂詈挝打。遍身火起。其焰猛炽。时阎罗使。手把刀戟。奋目大怒。互相告曰。诸阎罗使。速缚如是放逸天子。我当戮之。将入地狱。令其不复得行放逸。如是大唤。上升虚空。上须弥山。遍于诸地皆令摧坏。百千万亿那由他数。阎罗使者。伺命之官。丑恶狱卒。遍坏诸地及以山侧。遍于虚空。或上或下。恼诸天子。语诸天子。汝等所受五欲之乐。种种音乐。今何所在。汝等今为阎罗使者。将诣地狱。受大苦恼。若诸天子。将堕地狱。则见狱火来烧其身。若诸天子。有善业者。但见地狱。不见自身为火所烧。时诸天子。自见中阴。被大系缚。[134]

通过上面这段神话故事可知，“天人”知道一般意义上的地狱（地球上“饿鬼道”中的地狱），并且与“阎罗王”及“阎罗使”同处一个交互时空⁶。这也从侧面解释了为什么“迦叶如来”会选择通过“十八地狱”（与黑洞关联）而非一般地狱来教化“诸放逸天子”。

最后，我们认为“阎罗王地狱”与“十八地狱”的混淆和前文第17.1节关于“铁围山”的近似名混淆有关。又根据《立世阿毗昙论卷第七·受生品第二十一》的相关经文：

造十恶业道最极重者。生大阿毗止地狱。若次造轻恶次生余轻地狱。若复轻者次生阎罗八轻地狱。若复轻者次生禽兽道。若复轻者次生鬼道。[595]

可知，也与“阎罗王八轻地狱”和“十八大地狱”中“八大地狱”的数量近似所产生的混淆有关。

17.3 “须弥山半”与“须弥山半腹”的混淆

首先，在前文第3.2节《日月绕“须弥山半腹”旋转》的解读中，我们曾论证“须弥山半腹”为与海平面持平的地平线，而“须弥山半”与“四万二千由旬”（约 $4.42 \times 42000 = 185.64$ 千米）高空相关联。如果需要描述“须弥山半”则可以直接表明“须弥山半，四万二千由旬”或“须弥山半腹，去地

⁵请参考前文第8.3节。

⁶即“天道”、“饿鬼道”和“地狱道”中的众生并不是不可以直接互相交互，就好比处于“人道”的我们可以和部分“畜生道”的众生，譬如猫狗直接交互一样。由此可知，“六道”并非以是否能直接互相交互作为划分的依据，“六道众生”并非完全隔离。

四万二千由旬”，如《起世经卷第一·阎浮洲品第一》和《起世经卷第六·四天王品第七》的相关描述：

诸比丘。须弥山半。四万二千由旬中。有四大天王宫殿。[608]

诸比丘。其须弥留山王。东面半腹。去地四万二千踰阇那。由乾陀山顶。有提头赖吒天王城郭住处。[621]

这两段经文都表明“须弥山半”存在“四大天王宫殿”。其中，第二段经文的“踰阇那”应为“由旬”⁷。

其次，日月绕“须弥山半腹”旋转是一个准确的基于南极附近地区的地面观测描述，本质上和“须弥山半”没有任何关系，而只与“须弥山半腹”有关。但是，部分经文存在将两者混淆的现象，譬如《起世因本经卷第九·世住品第十一》的相关描述：

次复更于须弥山王东西南北半腹之间。四万二千由旬处所。为四大天王。造作宫殿。城壁垣墙。皆是七宝。端严殊妙。杂色可观。如是讫已。尔时彼风又吹水沫。于须弥山王半腹之间。四万二千由旬。为月天子。造作宫殿。高大城壁。七宝成就杂色庄严。如是作已。[600]

以及《起世经卷第九·住世品第十一》相关描述：

其次复于须弥留山东南西北半腹中间四万二千踰阇那处。为彼四大天王造作诸宫殿住城壁垣墙。杂色七宝可爱端严。如是讫已。尔时彼风又取水沫。于须弥留山王半腹四万二千踰阇那中。为月天子造作大城宫殿处所。杂色七宝。成就庄严。[611]

以上两段经文在描述“风吹水沫为月天子造作大城宫殿”时，均采用类似“于须弥山王半腹，四万二千由旬”的描述。

最后，根据前文第12.2.3小节《第三阶段：小行星带以内的天体（包括太阳）出生》可知，此处描述的是月亮的形成。我们认为因为日月绕“须弥山半腹”旋转是一个准确的基于南极附近地区的地面观测，所以日月形成于“须弥山王半腹”也同样是一个准确的基于南极附近地区的地面观测描述。而后面跟随“四万二千由旬”（或“四万二千踰阇那”）的数值描述，很可能是梵文原始经文在有所缺失的情况下，传抄者按照自己的理解和经验常识进行填补的结果。换言之，因混淆“须弥山半”与“须弥山半腹”，从而由“须弥山半腹”联想到“须弥山半”，进而补充关于“须弥山半”的“四万二千由旬”的数值描述，最终导致类似“须弥山半腹，四万二千由旬”的表述。

此外，这也导致了“小世界安立图”（图1.1）中将太阳和月亮画于“须弥山”正中间的这一错误示意⁸，即太阳和月亮位于“须弥山半，四万二千由旬处”，与“四天王宫殿”等高。综上所述，我们认为所有类似日月居于“须弥山半腹，四万二千由旬处”的表述均为“须弥山半”与“须弥山半腹”的混淆所导致的连带失真。

⁷请参考前文第四章及前文第2.1节的分析。

⁸请参考前文第3.2节《日月绕“须弥山半腹”旋转》。

17.4 翻译本地化偏差

本地化翻译 [393] 通俗地讲就是指对外部引进的佛经进行部分调整和字眼替换，使之满足特定人群并与特定区域的文化背景相吻合。目的是克服梵文经文本身的文化障碍，从而方便更多的本地人阅读，譬如《地藏菩萨本愿经》中便有“羌胡夷狄”这一本地词。但是，不恰当的本地化或经文在部分内容破损的情况下，传抄者或翻译者按照自己的理解和经验常识进行补充，将导致经文失真。下面，我们举一例说明。

在前文第11.1.3小节关于“转轮圣王”的解读中，我们论证了“转轮圣王”为埃及法老（某位），也列举了包括国王木乃伊制作流程、金字塔、法老战车、法老东征历史、红海等众多能“互相印证”的证据。而《起世经》《起世因本经》和《佛说长阿含经》对法老丧葬流程分别做了非常近似的描述，如下经文所述：

《起世经卷第二·转轮王品第三》：

诸比丘。时彼女宝。及主藏宝。兵将宝等。取轮王身。即以种种香汤洗之。香汁洗已。最初先用劫波娑缠。然后乃以不捣叠衣。持用裹之。次复更以微妙细叠足五百端。就上次第如是缠已。又取金棺。满盛酥油。持轮王身。安置棺中。安棺中已。更取银椁。复以金棺。内银椁中。内银椁已。以钉钉之。又复集诸一切香木。作于大 [卅/積]。然后阇毗。既阇毗已。乃于四郊大衢道中。为转轮王作苏偷婆（隋言宝塔）。[615]

《佛说长阿含经卷第十八·第四分世记经第十一·转轮圣王品第三》：

时，玉女宝、居士宝、主兵宝及国土民作倡伎乐，葬圣王身。其王玉女宝、居士宝、主兵宝、国内士民，以香汤洗浴王身，以劫贝缠五百张叠，次如缠之。奉举王身，置金棺里，以香油灌，置铁椁里，复以木椁重衣其外，积众香薪重衣其上，而阇维之。[197]

《起世因本经卷第二·转轮圣王品第三》：

诸比丘。尔时女宝。主藏臣宝。主兵将宝等。则以种种净妙香汤。洗轮王身。香汁洗已。先用劫波娑毼。覩身裹之。然后乃以不捣 [疊 * 毛] 衣。于上重裹。次复更以殊妙细 [疊 * 毛] 足五百段。就二 [疊 * 毛] 上。次第缠之。裹缠毕已。又取金棺。满盛酥油。持轮王身。置之棺内。又以银椁。盛此金棺。内银椁已。从上下钉。令其牢固。又复集聚一切香木积成大 [卅/積]。然后阇毗转轮王身。既阇毗已。收其灰骨。于四衢道中。为转轮王作苏偷婆（隋言大聚旧云塔者讹略也）。[601]

在上面三段经文中，我们注意到三部经都阐述了“阇毗”（拼音：dū pí）这个最后的丧葬步骤。一般而言“阇毗”和“阇维”是同一个意思 [67]，即指人死后火化。此外，《起世因本经》添加了“收其灰骨”的描述，而这个独特的描述在《起世经》和《佛说长阿含经》并没有出现。这个描述说明翻译者认为“阇毗”是火化的意思，故根据经验常识进行了进一步的补充。

事实上，埃及的法老木乃伊并没有火化这个步骤的。此外，如果我们仅仅根据经文的描述，那么，既然国王尸体在香汤处理之后，又经过了细布缠绕全身，放入满盛酥油的金棺，外嵌银椁，最后用钉子钉紧等诸多繁复步骤，这个时候再堆积香木对棺椁进行焚烧显然不符合常理。倘若最终目的就是为了火化尸体，又何必使用大量的布条将尸体全身缠绕然后放入双层棺椁中钉

牢呢？其次，大火烧熔装载尸体的银椁和金棺之后，骨灰也难免会和金银融合在一起，这对获取骨灰非常不利。对于获取骨灰而言，直接焚烧尸体是最简单有效的办法。

因此，我们认为前面的步骤是为了更好的保存尸体，将尸体放入棺椁显然是类似于土葬而非火葬的做法。而集聚一切香木，然后将棺椁置于香木堆上进行焚烧的描述属于翻译本地化所产生的失真，即经文可能在部分内容破损的情况下，传抄者或翻译者按照自己的理解和经验常识进行补充的现象。这种补充现象既可以出现在梵文翻译成中文的过程中，也可能出现在梵文经文的传抄过程中，甚至是外文互相翻译和传抄的过程中。

关于这一点，学者顾满林 [503] 在其论文 [624] 也同样表明，今存汉译佛典和中土佛教撰述都可能存在因传抄产生的失真，有些是有意识的改动，有些是无意识的笔误。

17.5 计数单位勘误一：琉璃王屠灭释迦族

如前文第四章所叙，佛经的单位包括两种，一是度量单位 (measuring unit)，譬如，“由旬”、“俱卢舍”、“踰闍那”等。二是计数单位 (counting unit)，譬如，千、万、百万、千万、亿、百亿、千万亿等。在对佛经的数值进行换算的时候，我们需要同时考虑度量单位和计数单位是否正确。在这一章，我们将完成部分计数单位的勘误工作。

在前文第7.1节关于《轮圆山（铁围山）》的解读中，我们曾分析《起世经》和《起世因本经》对轮圆山的高及纵广的数字描述存在亿倍差异的情况。我们论证了《起世经》部分经文的数值描述中少了必要的数量单位“亿”，这很可能是在没有复印机的古代，经文传抄过程中所产生的疏误。

其次，在前文第12.2.3小节关于《第三阶段：小行星带以内的天体（包括太阳）出生》中，我们分析了《起世经》和《起世因本经》对泡沫厚度存在相差 1000 倍数字差异的情况。我们论证了《起世经》的描述很可能是在没有复印机的古代，梵文经文传抄过程中所产生的疏误。具体原因是梵文的“百千”（十万）和“亿”的复合形式 (compound word) 在外形上相近（特别是手写体），在抄写过程中容易混淆，如前文图12.1所示，故而产生 1000 倍的差距。

我们相信，经文的这些数值偏差或错误存在一定的规律性，认识和分析这些数值偏差规律有助于我们更好的理解经文原意。下面是上述数值偏差的小结：

- 计数单位中可以缺少“亿”（1 亿倍差距）。
- “百千”（十万）和“亿”之间可以存在混淆现象（1000 倍差距）。

当同一个内容存在不同译本的描述时，我们可以通过对比不同译本甄别出其中的差异，然后根据上下文逻辑和相关事实进行纠正。但是，当一个内容只有唯一的描述时，因经文保留和传抄过程中产生的错误就很难被发现。但是，我们依旧可以根据常识、经文描述对象的内在逻辑（包括神话故事的内在逻辑）和数值偏差的规律性等，进行一定程度的甄别和纠正。接下来，我们以《琉璃王经》的相关数值问题举例说明：

得开门入。入格杀门卫五百人。斩害不訾。生缚贵姓三万人。埋着于地。但令头现。[593]

豪族七万余生。复见生获。铁锁其颈。贵姓女千人。以锁贯之。[593]

吾为国主。不忍小忿。岂当急战。使所害弥炽乎。前三亿人毕对并命。次三亿人蒙自次之。救得皆视息。奔突走脱。得全济命。又三亿人。修家供养。欢宴熙怡。伎乐自娱。不知外有。[593]

《增壹阿含经卷第二十六·等见品第三十四》：

是时，流离王杀九千九百九十万人，流血成河，烧迦毗罗越城，往诣尼拘留园中。是时，流离王语五百释女言：“汝等慎莫愁忧，我是汝夫，汝是我妇，要当相接。”是时，流离王便舒手捉一释女而欲弄之。[516]

以上4段经文描写了琉璃王屠灭释迦族的过程。显然，其中“格杀门卫五百人”、“生缚贵姓三万人”、“豪族七万余生”和“贵姓女千人”均为合理的数值范围。而“前三亿人”、“次三亿人”、“又三亿人”以及“九千九百九十万”是否为过度夸大的描述呢？下面，我们通过现代考古研究和数值偏差的规律来分析一下。

首先，根据现代考古研究，释迦族 [489]（拉丁文转音 Sakyā，巴利文：Śākala），即斯基泰人（英语：Scythians），约在公元前一千年出现在印度半岛，因晚于雅利安人进入，故居于现今印度北方邦、比哈尔邦和尼泊尔国等当时属于边远的地区。据研究，迦毗罗卫城 [486]、拘尸那揭罗城、旧王舍城等均居住有释迦人。换言之，释迦族 [489] 为古印度的一个种族。

其次，根据佛陀所处的年代可知，琉璃王屠灭释迦族事件正处于印度列国时代 [282, 535]（Mahajanapada，意为“大国”，约前600年—约前300年），前承印度吠陀时代。主要是十六大国 [269] 并立争霸，这些大国主要分布在印度中北部的印度河-恒河平原，如图17.1所示。十六国中，跋耆和末罗是贵族共和国，其余为君主制国家 [160]。除了十六大国外，还有释迦、蓝摩等小国 [535]。其中，摩揭陀 [375] 国实力最强，经河黎、幼龙、难陀、孔雀四个王朝的发展与扩张，最后由孔雀王朝 [344, 548] 在公元前4世纪末统一了印度大部，结束了印度列国时代。

最后，孔雀王朝的人口在月护王统治末年（前298年）达到1870万人，在阿育王统治中期（公元前250年）达2650万人 [344, 514]。根据世界历史人口估计 [47, 89]，公元0年，印度的人口为75,000,000，即7500万人，而中国的人口为59,600,000，即5960万人。

虽然我们暂时没能找到印度列国时代 [282, 535]（Mahajanapada，意为“大国”，约前600年—约前300年）的人口总数，但是通过对比其后几百年的人口数及人口增长规律，我们预计其当时的人口总数约在1500万到2000多万之间。因此，《琉璃王经》中的“前三亿人”、“次三亿人”、“又三亿人”以及“九千九百九十万”均为过度夸大的数值。那么，真实的数值究竟是多少呢？

根据前面关于“百千”（十万）和“亿”之间可以存在混淆现象，这里的“三亿人”极可能是30万人。即在当时有30万人被杀害，30万人逃脱，30万人如常生活，不知外面发生的事情。此外，又因为“九千九百九十万”与“九十九万九千”的复合形式（compound word）的外形相近，在多次传抄过程中，极其可能混淆的，如图17.2所示，我们认为经文的“九千九百九十万”极可能只是“九十九万九千”，即999,000。换言之，在几乎没有任何有效抵抗的情况下，琉璃王一共屠杀了释迦族999,000人（约100万人）。根据被屠杀的999,000人外加逃亡的30万人，我们估计释迦族在当时可能总共有 $999000 + 300000 = 1,299,000$ 人，约130万人。

最后，像这样一场种族灭绝 [436] 行为，本质上是人为的、系统性地、有计划地对一个民族或一些民族进行灭绝性的屠杀。这种屠杀不会止于一两场战争，而是一段时期内的有计划屠杀。

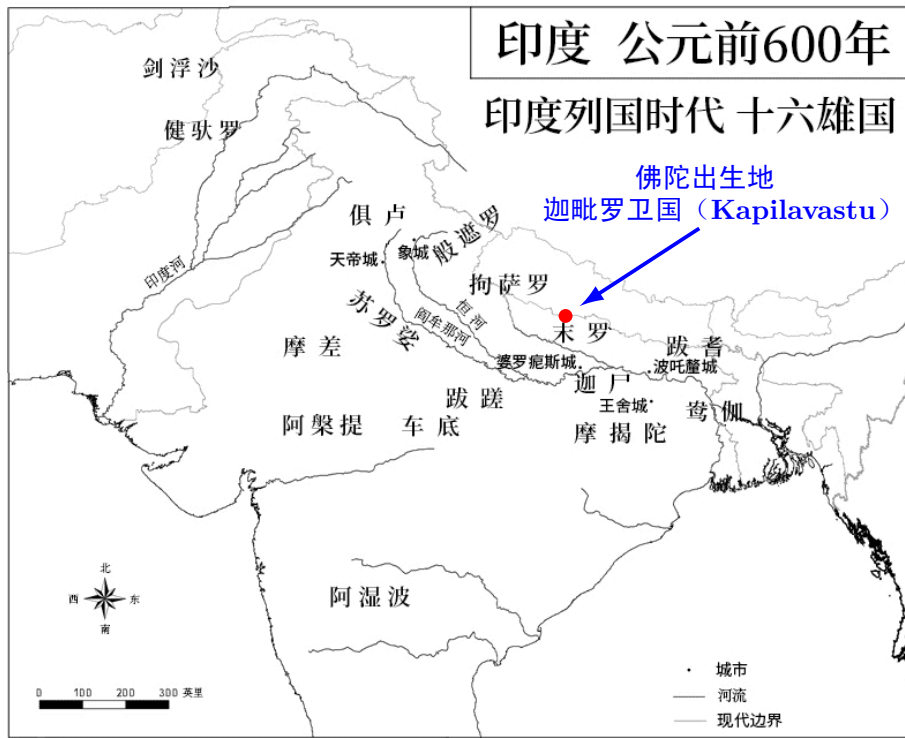


图 17.1: 古印度列国时代，十六大国地图 [282, 535]

निन्यानबे मिलियन
निन्यानबे नौ हजार

图 17.2: 由梵语演变而来的印地语 (复合形式-compound word): “九千九百九十万、九十九万九千”(从上到下)。来源: 梵文在线翻译。其他梵文信息可以参考梵文学习网站 [66]

譬如，第二次世界大战期间，纳粹德国通过种族清洗屠杀了近 600 万犹太人。卢旺达种族大屠杀期间，即 1994 年 4 月 6 日至 1994 年 6 月中旬，胡图族对图西族及胡图族温和派进行了有组织的大屠杀，共造成约 80 万至 100 万人死亡。

17.6 计数单位勘误二：大地形成与大金轮

这一节，我们将继续讨论佛经中计数单位的勘误。且看《立世阿毗昙论卷第十·大三灾品第二十五第一火灾》的相关描述：

此水轮上别有地界名曰大味劫。初感起日夜稍厚转坚。譬如煎乳凝冷之时。厚膏覆上大味地界最初起时亦复如是。是地大界数数起长乃至应至已至应满已满皆悉究竟。厚二亿四万由旬。广十二亿三千四百五十由旬。周回三十六亿一万三百五十由旬。极此

量住不复更长。此地下际一亿六万并真金所成。上余八万金银铜铁等七界杂成。是时地界柔软随事。譬如湓泥乳糜生苏及和面等。此地柔软随事亦尔。是地轮中央依众生业增上缘故。四方风吹掘成内海起须弥山。有风运土有风聚成有风方正作须弥形。[597]

根据经文所处的上下文以及前文第12.2节关于太阳系形成过程的“三阶段星云学说”可知，这一段经文描写了地球形成之初，地球为一个高温液态水轮（水球），其外表的高温液态物质随着时间的流逝而逐渐冷却凝固（“煎乳凝冷”，最终形成厚厚的表层大地的过程。同时，经文“是时地界柔软随事。譬如湓泥乳糜生苏及和面等。此地柔软随事亦尔。”则表明，一开始形成的大地柔软，如湓泥⁹及和面等。而且正因为大地柔软，大风便能吹掘大地形成各种地表凹凸形态及山脉等。

在这一段经文中一共出现了 5 处数值描述（四方风除外），根据前文关于“百千”（十万）和“亿”之间可以存在混淆，我们认为此处的“亿”均为 10 万。因此，经文中关于大地（地轮）的三个数值描述为：

- “厚二亿四万由旬”实为 240000 由旬，约 $4.42 \times 240000 = 1060.8$ 千米。
- “广十二亿三千四百五十由旬”实为 $12 \times 100000 + 3450 = 1203450$ 由旬，约 $4.42 \times 1203450 = 5319.249$ 千米。
- “周回三十六亿一万三百五十由旬”实为 $36 \times 100000 + 10350 = 3610350$ 由旬，约 $4.42 \times 3610350 = 15957.747$ 千米。

其中，地轮的厚度为 240,000 由旬，即 1060.8 千米，对应地球上地幔和下地幔的分界面-雷波蒂面 [501] (1000 千米¹⁰)，如前文表1.1所示。由厚度和广度的和为 $1060.8 + 5319.249 = 6380.049$ 千米，与地球的深度 6371 千米 [309] 极其接近可知，地轮的广度为其内侧半径长度。又因为地轮周回的 3,610,350 由旬为广度 1,203,450 由旬的 3 倍，我们认为地轮的周回长度为内侧圆周长度的一半。此处的 3 是圆周率 3.14 的近似值。

其次，根据经文“此地下际一亿六万并真金所成。上余八万金银铜铁等七界杂成。”可知，“一亿六万”实为 16 万，“下际”是“上余”的 2 倍。这一段经文表明，从地表到地下 16 万由旬处，即 $4.42 \times 160000 = 707.2$ 千米，均有真金成分。此外，从地表到地下 8 万由旬（即 353.6 千米）的“上余”部分，由金银铜铁等各种金属混杂。换言之，“下余”部分为纯度高的金组成，其厚度为 8 万由旬（即 353.6 千米）。而前文第一章关于须弥山下根（八万四千由旬）连住大金轮上的描述与之一致：

诸比丘。其大海水最甚深处。深八万四千由旬。边广无量。诸比丘。其须弥山王。入海水中八万四千由旬。出海水亦八万四千由旬。诸比丘。须弥山王。其底平正。下根连住大金轮上。[608]

在这里我们需要注意的是，上文所描述的“大金轮”其深度从地下 8 万由旬（即 353.6 千米）开始，厚度也为 8 万由旬（即 353.6 千米），即到 16 万由旬（707.2 千米）处结束。根据现代地

⁹湓（拼音 bàn 或 pán）泥：深泥或烂泥。

¹⁰整个地幔圈由上地幔（33~410 公里深度的 B 层，410~1000 公里深度的 C 层，也称过渡带层）、下地幔的 D' 层（1000~2700 公里深度）和下地幔的 D'' 层（2700~2900 公里深度）组成 [292]。

理学可知，其范围包括了深度在 410 至 660 千米¹¹的地幔过渡带 [115, 540] (Transition zone)，而过渡带顶部约地表以下 360 至 400 公里，底部约深 650 至 700 公里处 [539]。因此，根据过渡带最顶部 360 千米和最底部 700 千米的范围可知，佛经描述的“大金轮”，其 353.6~707.2 千米的范围与地幔过渡带 360~700 千米的范围一致。

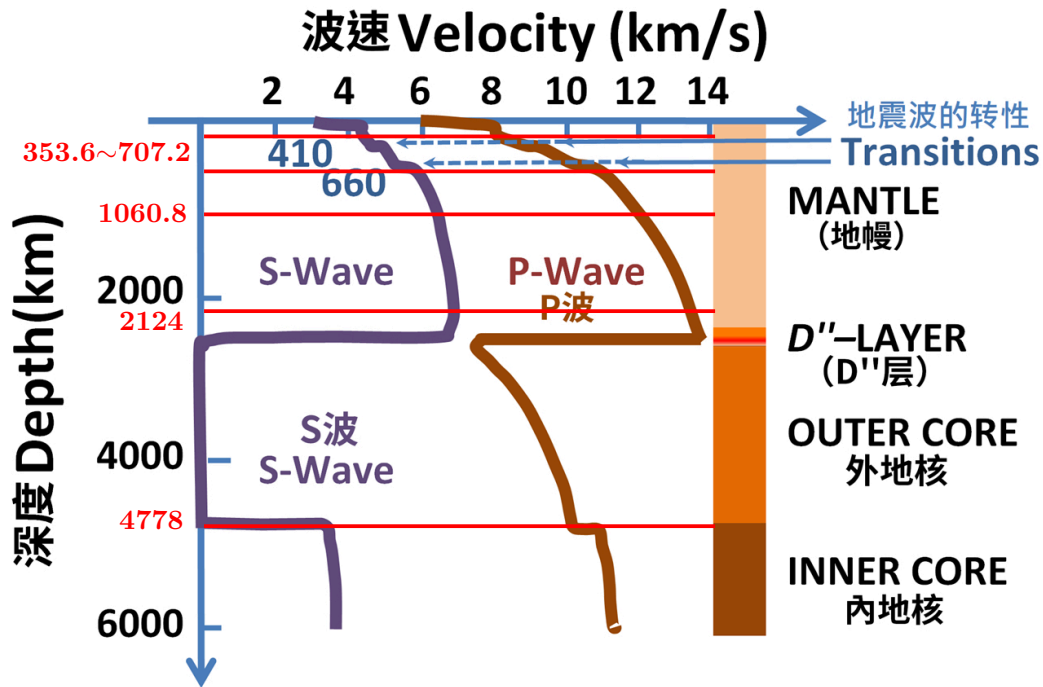


图 17.3: 地震波波速图 [113, 542]: 地震波波速随着深度的变化，注意在外地核，因为几乎没有 S 波，故波速为 0。红色横线为佛经描述对象的相关深度，其中 353.6~707.2 千米即为“大金轮”所在范围，1060.8 千米为“地界”最底部的深度。

此外，地幔过渡带 [115, 540] 也是地下岩石密度急剧增大区域，其橄榄石的晶体粒度随着压力升高转变为更高密度和波速的瓦兹利石 [29]；在过渡带 520km 的更深处，瓦兹利石变成尖晶橄榄石与石榴石 [21]；而在 660km (23.5GPa)，高压相的尖晶橄榄石随着压力升高发生了两种密度更大的后尖晶石相变：布里奇曼石 (bridgmanite) 与方镁石 [40]。我们认为《大佛顶如来密因修证了义诸菩萨万行首楞严经卷第四》关于“金轮”坚固，能保持国土的描述与地幔过渡带岩石层的这种高密度特性相一致：

因空生摇，坚明立碍，彼金宝者，明觉立坚，故有金轮保持国土。[185]

综上所述，结合前文第1.2节关于地下层级的分析可知，佛经描述了：

1. 地底“大金轮”的 353.6~707.2 千米深度范围，其范围包含了深度在 410 至 660 千米的地幔

¹¹事实上，“410 千米间断点”的准确深度可以有所不同，而“660 千米间断点”被视为在广泛深度范围内（640~720 公里，或 397~447 英里）接收函数中的单反射和双反射 [29, 115]。

过渡带 [115,540]。若过渡带以最顶部和最底部的位置计算，则其范围为 360~700 千米，而“大金轮”其 353.6~707.2 千米的范围与之一致。

2. “地界”厚度，“地界”最底部的深度 1060.8 千米，也是现代地理学中上地幔和下地幔的分界面的 1000 千米深度。
3. “地聚”和“水聚”分界面的深度 2124 千米，即处于地下物质状态从固态到液态的过渡层中。
4. “水聚”和“风聚”分界面的深度 4778 千米，该深度处于内地核与外地核的过渡层中。

以上描述均和现代地理学 [309] 关于物质状态分布和部分结构分层基本一致，如前文表1.1及图17.3所示。最后，我们的这个例子再一次证明了佛经中的“百千”（十万）和“亿”之间可以存在混淆现象，计数单位“亿”在很多时候只是“十万”。

17.7 计数单位勘误三：弥勒菩萨下生成佛时间

本节将对佛经神话故事中弥勒菩萨下生成佛的时间做探究。首先，不同的佛经，对弥勒菩萨下生成佛的时间都有不同的说法，譬如《佛说弥勒菩萨上生兜率天经》：

与诸天子各坐华座，昼夜六时常说不退转地法轮之行，经一时中成就五百亿天子，令不退转于阿耨多罗三藐三菩提，如是处兜率陀天昼夜恒说此法度诸天子。阎浮提岁数五十六亿万岁，尔乃下生于阎浮提，如《弥勒下生经》说。[158]

其次，《菩萨处胎经卷第二·三世等品第五》：

弥勒当知。汝复受记五十六亿七千万岁。于此树王下成无上等正觉。我以右肋生。汝弥勒从顶生。如我寿百岁。弥勒寿八万四千万岁。我国土土。汝国土金。我国土苦。汝国土乐。[200]

最后，《佛说方等泥洹经卷下》：

汝诸比丘，观佛仪容，难复得睹。却后一亿四千余岁，乃当复有弥勒佛耳！[190]

以上三段经文所描述的时间分别为“五十六亿万岁”、“五十六亿七千万岁”和“一亿四千余岁”。那么，究竟哪一个数值才是原始经文的正确值呢？

下面，我们根据佛经描述的神话故事的内在逻辑来分析弥勒菩萨下生成佛时间的上界(upper bound)。

首先，根据《佛说弥勒成佛经》的相关经文：

释提桓因、三十二辅臣与欲界诸天，梵天王与色界诸天，并天子、天女，脱天璎珞及以天衣，而散佛上。时诸天衣化成华盖，诸天妓乐不鼓自鸣，歌咏佛德密雨天华，栴檀杂香供养于佛。街巷道陌竖诸幢幡，烧诸名香其烟若云。世尊入城时，大梵天王、释提桓因，合掌恭敬以偈赞佛。[203]

东方天王提头赖吒，南方天王毗楼勒叉，西方天王毗留博叉，北方天王毗沙门王，与其眷属恭敬合掌，以清净心赞叹世尊。[203]

可知，弥勒菩萨下生时，“三十三天”的“天主”释提桓因和他的 32 位辅臣，以及东方天王提头赖吒，南方天王毗楼勒叉，西方天王毗留博叉，北方天王毗沙门王，这四大天王都前来恭敬赞叹弥勒佛。根据前文第13.3节关于众生寿命的分析可知，“三十三天天主”的寿命为 3.6×10^7 年，即 3,600 万年。而“四大天王”的寿命为 9×10^6 年，即 900 万年。因此，按照神话故事的内在逻辑，弥勒菩萨下生成佛时间距今应小于 900 万年。

在这里，我们需要额外注意的是，“三十三天”的“天主”释提桓因及东方天王提头赖吒，南方天王毗楼勒叉，西方天王毗留博叉，北方天王毗沙门王这四大天王均是现阶段的“天主”和“四大天王”。在地球 45.5 亿年的历史 [310] 中，已经经历了很多不同的“天主”和“四大天王”，而他们均有不同的称谓。譬如《佛说顶生王因缘经》就曾表明“迦葉苾刍方”为早期的“三十三天天主”。转轮王“顶生王”于“三十三天”共历经了 114 位天帝释，直到迦葉如来为帝释天主：

佛言。大王。彼顶生王始自初居童子之位至太子位。及南瞻部洲。东胜身洲。西牛货洲。北俱卢洲。统轮王位。又于七金山住。乃至诣彼三十三天历诸分位。于其中间总经一百一十有四帝释谢灭。[207]

是时迦葉如来为帝释天主。[207]

而当时的“四大天王”，其称谓也与现阶段的不同：

此山王东有大天王名曰持国。[206]

复次须弥山南有大天王名曰增长。[206]

复次须弥山西有大天王名曰广目。[206]

复次须弥山北有大天王名曰多闻。[206]

因此，我们需要注意他们之间的差异。而事实上，我们发现《增壹阿含经卷第八·安般品第十七》在这个问题上产生了混淆：

尔时，阿难，顶生圣王即共释提桓因一处坐。二人共坐，不可分别；颜貌举动，言语声响，一而不异。[517]

而《佛说顶生王因缘经卷第六》的相关经文则为正确的描述：

其顶生王。昔于三十三天起念欲。其帝释天主分于半座。是时迦葉苾刍方为帝释。[207]

此外，西晋沙门释法炬¹²翻译的《佛说顶生王故事经》则存在严重的混淆现象：所有的天帝释均为释提桓因。

这些混淆违背了经文的内在时间逻辑和天人寿命有限的论断。而宋西天三藏朝散大夫传法大师施护奉诏译的《佛说顶生王因缘经》则给出了正确的表述，即“迦葉苾刍方”为早期天主，历

¹²该翻译者也是前文第十六章所分析的《佛说楼炭经》这一干扰型经文的翻译者之一。

经 114 位天帝释，直到迦葉如来为帝释天主。最后，如果说弥勒菩萨下生成佛时，也是现阶段“天主”¹³以及现阶段“四大天王”¹⁴所处时期。那么，弥勒菩萨下生成佛时间距今应小于 900 万年。

其次，根据《杂阿含经卷第十九》中描述的故事：

如是我闻：一时，佛住王舍城迦兰陀竹园。尔时，尊者大目犍连在耆闍崛山。时，释提桓因居上妙堂观，于夜来诣尊者大目犍连所，稽首礼足，退坐一面。时，释提桓因光明普照着耆闍崛山，周匝大明。尔时，释提桓因坐已，即说偈言：“能伏于慳垢，大德随时施，是名施中贤，来世见殊胜。”时，大目犍连问帝释言：“憍尸迦，云何为调伏慳垢，见于殊胜，而汝说言：“能调伏慳垢，大德随时施，是则施中贤，来世见殊胜？” [155]

以及《佛说弥勒成佛经》中描述的情形：

尔时，弥勒佛与娑婆世界前身刚强众生及诸大弟子，俱往耆闍崛山到山下已，安详徐步登狼迹山。到山顶已，举足大指蹶于山根，是时大地十八相动。既至山顶，弥勒以手两向擘山如转轮王开大城门。尔时，梵王持天香油灌摩诃迦葉顶，油灌身已击大捷椎，吹大法蠹。摩诃迦葉即从灭尽定觉，齐整衣服，偏袒右肩，右膝著地，长跪合掌，持释迦牟尼佛僧迦梨，授与弥勒而作是言：‘大师释迦牟尼多陀阿伽度阿罗诃三藐三佛陀，临涅槃时以此法衣付嘱于我，令奉世尊！’ [203]

可知，两段经文都提及的耆闍崛山¹⁵（拼音：qí shé [jué?] kū shān，巴利音 Gijjha-kuta）[460]从释迦牟尼 [490] 时代一直保留到弥勒菩萨下生成佛。因此，弥勒菩萨下生成佛的地点也在目前这个地球上。

根据前文第17.5节关于计数单位常出现的混淆可知，“百千”（十万）和“亿”之间可以存在混淆现象（1000 倍差距）。因此，我们认为，前面提及的“五十六亿万岁”和“五十六亿七千万岁”，很可能是小 1000 倍的 560 万年或 567 万年，而这两个数字均小于前面提及的上界 900 万年。换言之，弥勒菩萨下生成佛的时间应为距今 560 万年，或者更准确的 567 万年。

最后，再次根据“百千”（十万）和“亿”之间可以存在混淆现象，我们认为《佛说弥勒成佛经》中以下部分出现的“亿”均为“十万”：

说是语时，九十六亿人不受诸法，漏尽意解得阿罗汉，三明六通具八解脱。 [203]

尔时，弥勒佛与九十六亿大比丘众，并穰佉王八万四千大臣比丘眷属围绕，如月天子诸星宿从出翘头末城，还华林园重阁讲堂。 [203]

尔时，世尊重说四谛十二因缘，九十四亿人得阿罗汉，他方诸天及八部众六十四亿恒河沙人，发阿耨多罗三藐三菩提心住不退转。第三大会，九十二亿人得阿罗汉，三十四亿天龙八部发三菩提心。 [203]

¹³即释提桓因。

¹⁴即东方天王提头赖吒，南方天王毗楼勒叉，西方天王毗留博叉，北方天王毗沙门王。

¹⁵此山位于中印度摩揭陀国首都王舍（拼音：shè）城之东北侧，是著名的佛陀说法之地，山名由来自于山的形状。

大众闻已怪未曾有，八十亿人远尘离垢，于诸法中不受诸法得阿罗汉，无数天人发菩提心。[203]

换言之，即“九百六十万人不受诸法”、“九百六十万大比丘众”、“九百四十万人得阿罗汉”、“六百四十万恒河沙人”、“九百二十万人得阿罗汉”、“三百四十万天龙八部发三菩提心”和“八百万人远尘离垢”。

17.8 倍增关系与遗失的度量单位

在前文第4.1节我们曾分析过佛经翻译存在单位混用的现象。在本章，我们将对这一现象做进一步的探讨。

首先，《正法念处经》第六十七至第七十卷中，存在连续的系统性介绍四大洲山海的经文描述。在这些描述里，共有 20 座山峰拥有高度数值描述，11 条河流拥有长度描述，而它们的度量单位均为“由旬”，我们将它们整理成表17.1。

类型	数值	均值
山峰高度	1, 3, 5, 7, 10, 10, 10, 30, 50, 50, 100, 100, 100, 300, 500, 500, 1000, 1000, 1000, 3000	388.8
河流长度	5, 50, 100, 100, 200, 200, 200, 300, 300, 300, 300	186.8

表 17.1: 《正法念处经第六十七至第七十卷》山河数值描述表

一般而言，地球上的山，其高度通常处于几百米到数千米之间 [354]，而河流的长度多以数十、百、千公里来计算。即便佛经描述中存在超出我们认知范围的事物，譬如“须弥山”作为最高的山，其高度为 84,000 由旬，即 371.64 千米。然而，在我们的认知范围内，地球上却存在众多长度远大于 371.64 千米的河流。譬如排名第 10 长的刚果河 [233]，其长度为 4500 千米，远远超过“须弥山”的高度。因此我们认为根据前文第2.5节的“重叠世界”假设，即使在假设佛经神话事物存在的前提下，《正法念处经》描述的河流长度均值也应远超山峰高度的均值。

然而，在表17.1中，其山峰高度的均值却普遍大于河流长度的均值，违反了上述基于常识的推论。对于这种情况，我们认为，如果佛经的数值描述没有错误，则唯一的原因就在于单位混用。此外，我们认为，山峰高度的数值描述也极可能使用了不少于 2 种度量单位。

其次，我们认为单位混用现象不仅仅出现在山峰高度和河流长度的数值描述中，“洲”的纵广也同样不可避免的存在单位混用现象，譬如《起世经》对四大部洲的纵广描述：

诸比丘。须弥山王北面有洲。名郁多罗究留。其地纵广十千由旬。[608]

诸比丘。须弥山王东面有洲。名弗婆毗提诃。其地纵广九千由旬。[608]

诸比丘。须弥山王西面有洲。名瞿陀尼。其地纵广八千由旬。[608]

诸比丘。须弥山王南面有洲。名阎浮提。其地纵广七千由旬。[608]

下面，我们就此问题展开分析。根据现代地理学 [230, 566] 可知，七大洲的陆地面积为：亚洲面积 4382 万平方千米、非洲面积约 3037 万平方千米、欧洲面积约 1018 万平方千米、北美洲面积约 2449 万平方千米、南美洲面积约 1784 万平方千米、大洋洲面积约 901 万平方千米和南极洲面积 1372 万平方千米。

结合前文第3.1节关于四大部洲的关联工作和大陆关联表3.1可知，“阎浮提洲”的面积为亚洲、非洲和欧洲的总和，即 $4382 + 3037 + 1018 = 8437$ 万平方千米；“郁单越洲”（即“郁多罗究留洲”）的面积为北美洲的面积，约 2449 万平方千米；“瞿陀尼洲”的面积为南美洲的面积，约 1784 万平方千米；而“弗婆毗提河洲”（即“弗婆毗提河洲”）的面积为大洋洲的面积，约 901 万平方千米。我们将上述信息以及《起世经》对四大部洲的纵广描述一起整理成表17.2。

四大部洲	关联大陆	陆地面积（万平方千米）	纵广（由旬）
阎浮提洲	亚欧非大陆	8437	7,000
郁多罗究留洲	北美洲	2449	10,000
瞿陀尼洲	南美洲	1784	8,000
弗婆毗提河洲	澳洲	901	9,000

表 17.2: 四大部洲的面积及相关纵广表

表17.2很明显的表现出各洲面积和“纵广”数值描述的不一致，譬如与亚欧非大陆相关联的“阎浮提洲”，其面积为四大部洲中最大，但是其纵广数值却最小。我们认为，这种不一致表明了佛经对“洲”的纵广数值描述同样存在单位混用现象。那么，被混用的单位究竟有多少呢？

接下来，我们可以通过前文第11.1.1小节介绍的“近似矩形开方法”，大致计算一下四大部洲所缺失的关于“纵广”（边长）的度量单位。阎浮提洲纵广对应的度量单位 u_1 约为 $\sqrt{8437 \times 10^4} \div 7000 \approx 1.312$ 千米，郁多罗究留洲纵广对应的度量单位 u_2 约为 $\sqrt{2449 \times 10^4} \div 10000 \approx 0.495$ 千米，瞿陀尼洲纵广对应的度量单位 u_3 约为 $\sqrt{1784 \times 10^4} \div 8000 \approx 0.528$ 千米，弗婆毗提河洲纵广对应的度量单位 u_4 约为 $\sqrt{901 \times 10^4} \div 9000 \approx 0.334$ 千米。又因为这些属于粗略估计，我们认为因 u_2 和 u_3 所表示的数值接近，可以看作是同一个度量单位。

我们重新调整上述度量单位，最终的“潜在度量单位”（hidden measurement unit）为： $unit_1 = 1312$ 米， $unit_2 = \frac{495+528}{2} \approx 512$ 米， $unit_3 = 334$ 米。显然，这三个数值与我们前文第四章解读的“由旬”（约 4.42 米）、“里”（约 0.1105 米）、“俱卢奢”（约 2286 米）、“踰闍那”（约 18.288 千米）等不同。

那么，这些“潜在度量单位”（hidden measurement unit）和我们已知的度量单位之间是否存在关系呢？或者说，佛经对宏观度量单位的定义是否遵循某种标准或法则？我们注意到，佛经常用“倍增关系”来描述对象之间的数值关系：

1. 前文第2.3节关于须弥山周围八座山的高度和两山之间的广度近似使用了“1/2 倍增关系”。
2. 前文第10.1.1小节描述了以 10 进制（“10 倍增关系”）为基础的计数单位。

3. 前文第10.1.2小节描述的“菩萨算法”，其 123 个天文计数单位的对数存在“2 倍增关系”。
4. 前文第5.1节描述须弥山上的诸天宫殿的时候，佛经也常用倍增关系进行距离刻画。
5. 前文第10.5节佛经关于微观长度度量中使用了“7 倍增关系”，构造了类似于“牛毛尘”、“羊毛尘”、“兔毛尘”、“水尘”、“金尘”和“微尘”等一系列微观度量单位。
6. 前文第13.3节关于部分欲界天人寿命使用了“2 倍增关系”，关于“十大地狱”众生寿命使用了“20 倍增关系”，而部分“八大地狱”众生寿命使用了“2 倍增关系”。
7. 前文第13.4节关于欲界天人身高使用了“2 倍增关系”，体重则使用了“1/2 倍增关系”。

上述倍增关系不经让我们猜测，佛经的宏观度量单位是否也存在某种“倍增关系”呢？根据前文第四章关于“俱卢奢”和“踰闍那”的换算可知，“摩揭陀国俱卢奢”和“北方俱卢奢”之间存在 2 倍增关系，而“踰闍那”和“俱卢奢”之间存在 8 倍增的关系。又根据 1“由旬”的 2^{10} 倍约为 4526 米，接近“天文俱卢奢”的 4760 米。因此，我们大胆假设佛经的宏观度量单位之间存在“2 倍增关系”，如表17.3所示。

序号	度量单位	2 倍增关系	估算值	拟合值	加权拟合值
0	由旬	2^0x	4.42	4.57	4.5
1	未知单位 1	2^1x	NA	9.14	9
2	未知单位 2	2^2x	NA	18.28	18
3	未知单位 3	2^3x	NA	36.56	36
4	未知单位 4	2^4x	NA	73.11	72
5	未知单位 5	2^5x	NA	146.23	144
6	未知单位 6	2^6x	NA	292.46	288
7	未知单位 7	2^7x	NA	584.92	576
8	摩揭陀国俱卢奢	2^8x	1143	1169.83	1152
9	北方俱卢奢	2^9x	2286	2339.67	2304
10	天文俱卢奢	$2^{10}x$	4760	4679.34	4608

表 17.3: 宏观度量单位的“2 倍增”关系表（单位：米）

根据“由旬”、“俱卢奢”和“踰闍那”的实际估算值，我们可以定义关于 x 的拟合损失函数（loss function）：

$$Loss(x) = (4.42 - x)^2 + (1143 - 2^8x)^2 + (2286 - 2^9x)^2 + (4760 - 2^{10}x)^2 \quad (17.1)$$

因上述损失函数为二次函数（quadratic function），只有一个极值且为最小值，我们可以求得 x 的最小值，即 $x \approx 4.57$ 米。将其带入表17.3中的 2 倍增关系里，可得所有拟合值。

对比前文三个潜在度量单位与表17.3中未知单位的拟合值可知， $unit_1$ 的 1312 米与“摩揭陀国俱卢奢”的 1169.83 米相近（11% 的误差）， $unit_2$ 的 512 米与“未知单位 7”的拟合值 584.92 米相近（12% 的误差）， $unit_3$ 的 334 米与“未知单位 6”的拟合值 292.46 米相近（14% 的误差）。

其次，我们还可以定义关于 x 的加权拟合损失函数 (weighted loss function)，其权重为相应倍增因子 (即 2^i , $i = 0, 1, 2, 3, \dots, 10$) 的倒数：

$$Loss_w(x) = (4.42 - x)^2 + \frac{1}{2^8}(1143 - 2^8x)^2 + \frac{1}{2^9}(2286 - 2^9x)^2 + \frac{1}{2^{10}}(4760 - 2^{10}x)^2 \quad (17.2)$$

最小化求解上式可得 x 的最小值，即 $x \approx 4.5$ 米。

对比前文三个潜在度量单位与表17.3中未知单位的拟合值可知， $unit_2$ 的 512 米与“未知单位 7”的加权拟合值 576 米相近 (11% 的误差)， $unit_3$ 的 334 米与“未知单位 6”的加权拟合值 288 米相近 (14% 的误差)。

再次，关于四大部洲纵广描述的“面积开方估算法”是一种基于正方形假设的粗略估算，我们认为部分“潜在度量单位” (hidden measurement unit) 与“未知单位”之间存在约 11%~14% 的误差¹⁶在可接受的范围内。因此，“潜在度量单位”在一定程度上支持了我们关于佛经宏观度量单位存在 2 倍增关系的假设。而这个 2 倍增关系的假设也表明“由旬”、“俱卢奢”和“踰闍那”处于同一个度量关系系列，它们在原始经文的书写外形很可能相近，从而在传抄过程中产生混淆。

最后，我们相信拟合出来的 7 个“未知度量单位”能为理解佛经其它山河地海的数值描述提供参考价值。其中，“未知单位 6”和“未知单位 7”极有可能是遗失的度量单位。

17.9 小结

结论 17.1 我们认为《增壹阿含经》存在因“铁围山”的音译近似而产生的同名混淆及一系列理解上的连带错误。

结论 17.2 佛经神话故事中，“阎罗王”所掌管的地狱与“十八地狱”(与黑洞关联) 完全是两个不同空间的事物。

结论 17.3 “须弥山半”与“须弥山半腹”之间容易产生混淆。

结论 17.4 佛经在上千年的流传过程中存在一定程度的失真。首先，经文在古代主要依靠传抄进行流传，无意识的笔误在所难免。其次，经文可能在部分内容破损的情况下，传抄者或翻译者按照自己的理解和经验常识进行补充。这种补充现象既可以出现在梵文翻译成中文的过程中，也可能出现在梵文经文的传抄过程中，甚至是外文互相翻译和传抄的过程中。最后，翻译的本地化 [393] 也可能带来不同程度的失真。

结论 17.5 佛经译本中，“百千”(十万) 和“亿”之间可以存在混淆现象。我们推测弥勒菩萨下生成佛时间应为 560 万年或 567 万年。

结论 17.6 佛经描述的地轮其厚度为 240,000 由旬，即 1060.8 千米，对应地球上地幔和下地幔的分界面所在的深度-雷波蒂面 [501]。

结论 17.7 佛经描述的地底“大金轮”，其深度范围包含了深度在 410 至 660 千米的地幔过渡带 [115, 540]。若地幔过渡带以最顶部和最底部的位置计算，则其范围为 360~700 千米，而“大金轮”其 353.6~707.2 千米的范围与之一致。

¹⁶以未知单位的拟合值为标准。

结论 17.8 我们认为佛经包括“由旬”在内的宏观度量单位之间存在“2 倍增关系”。

第十八章 争议

这一章，我们以每一节一个问题的形式展开讨论。

18.1 经文解读的困难及复杂性

问：经文流传了上千年之久，为什么以前就没有这种说法？

答：由前面的分析可知，佛经蕴藏着难以估计的时代超越性，佛陀的宇宙观存在特有的“一体多面”的现象¹，也描述了很多远超当时科技观测水平之外的天体世界。然而，随着逻辑、数学和科学的不断进步，特别是天文望远镜的发明，在佛经关于世界的描述方面，我们反而能比一般的古人更好更多的去理解佛经所描述的宇宙真相。除了上述佛陀宇宙观的时代超越性和“一体多面”所产生的理解障碍之外，以下是其它原因：

1. 传统佛学注解对“由旬”等单位缺乏正确的解释，“一只公牛走一天的距离，即大约 11.2 公里（千米）。”^[428]的解释误导了很多人，让人们对《起世经》等产生了佛经在描述奇幻世界的错觉。
2. 佛经在几千年的流传过程中，存在因口头传承、传抄等因素产生的各种数据部分缺失及一定程度上的单位混用和数值混淆现象。譬如，梵文的“百千”（十万）和“亿”（复合形式-compound word）在外形上相似²，在传抄中容易混淆。很多复合型的梵文数值都或多或少的存在混淆的情况，这导致了数值数量级的增加或者缩小。需要特别关注明显违背常识的数值描述，譬如，国家人口、村落数量、战争死亡人数等。我们认为，手写体梵文在数值的可分辨程度上存在严重的文字外形区分缺陷（Serious Text Shape Distinction Defects），而佛经使用梵文作为传播的载体则承受着巨大的灾难（Enormous Disaster）。
3. 误以为佛经描述的所有数值均为不确切的虚数。而实际上从我们的分析可知，佛经根据描述的对象，其数值在大多数情况下均是实指。此外，当难以给出精确值时，佛经会给出相应的范围描述值，譬如数量级或者类似对数级的描述。又当数值极其巨大或者范围变动过大，连数量级描述都失去准确意义时，佛经则会尽可能采取相近的算数譬喻或虚指描述。

¹即“处于相同（非相近）时空的同一事物存在多重形态表述”亦或者说为“同时同地的同一事件存在不同的客观现实”。本文第四部分将对此进行深入探讨。

²如前文图12.1所示，从而直接造成 1000 倍的数值误差。

4. “小世界安立图”(图1.1)是古人的错误理解,误导了广大后人。很多研究人员并没有基于佛经原文对“小世界安立图”进行必要的逻辑验证而轻信采纳,背离了掌握“第一手资料”的研究原则。
5. 翻译或者传抄存在本地化现象。这种翻译本地化 [393] 在一定程度上迁就了当时当地的常识及阅读习惯,但是一旦超出当时当地的限制就形成了一定程度上的误解,而且让后人质疑经文的真实性。而我们认为经文翻译和传抄的本地化现象并不能作为经文真伪的判断依据。此外,经文在部分内容破损的情况下也存在传抄者或翻译者按照自己的理解和经验常识进行填补的现象。而关于这一点,学者顾满林 [503] 在其论文 [624] 也同样表明,今存汉译佛典和中土佛教撰述都可能存在因传抄产生的失真,有些是有意识的改动,有些是无意识的笔误。
6. 根据我们的分析可知,佛经存在一套独特的命名方式,很多与现代乃至古代命名相同的地名并非指同一个地方。譬如,《起世经》中出现的与辛头河、博叉河和斯陀河并列的恒河并非指印度境内的恒河 [372]。这种同名不同地的现象,其产生的原因除了上述原因之外,也与音译及“地名迁徙现象”³有关。因此,研究人员如果将佛经地名和现实地名直接对应,将出现谬误。
7. 由前文第十六章的全章分析可知,大藏经存在特殊的高智商干扰破坏现象,由此产生各种描述上的互相矛盾及关键信息上的混淆视听。

18.2 经文来源的权威性

问: 文章引用的经文主要是《起世经》及相关经文,但是从梵文翻译成古文言文,有些经文的文言文翻译有所出入,你所引用的文言文经文是否有权威性?

答: 本文所引用的经文主要出自《乾隆大藏经》[242]。《乾隆版大藏经》为清代官刻汉文大藏经,又称《清藏》或《龙藏》。由皇帝钦定,以明朝《北藏》为底本增减刻印的敕版藏经。它始刻于清雍正十一年(1733),完成于乾隆三年(1738),是我国历代官刻大藏经极为重要的一部。全藏共收录经、律、论、杂著等1669部,7168卷,共用经版79036块,如图18.1所示。

我们不否认工作人员在将实体文字录入成数字形式的时候产生部分疏漏,但是因其来源的官方权威性,会比民间流传的手抄本更具准确性。

其次,我们选择隋朝三藏法师阇那崛多 [499] 的《起世经》及隋三藏法师达磨笈多 [484] 的《起世因本经》的翻译版本。三藏法师阇那崛多是古印度犍陀罗国人,而三藏法师达磨笈多 [484] 为南贤豆(即南印度)罗唎国人,他们是历史上著名的高僧,对古印度梵文佛经原意的理解比古代中国人更加熟悉及深刻,所做的翻译在用词上更加精准。这两部经文翻译在概念、数值及数量单位上一致。当然,在没有复印机的古代,我们不排除经文在口头传承、传抄和录入过程会产生部分错漏,这也导致了这两部经在少量数值单位上的不一致,但这些不一致可以通过经文内在的逻辑进行甄别和纠正。

³当某地居民因故而迁移到他乡定居时,常常有“将原乡的地名移植过来,用作新居地称呼”的情况出现。这种迁徙过来的老地名往往是移民心系故乡,饮水思源情怀的一种寄托 [221]。

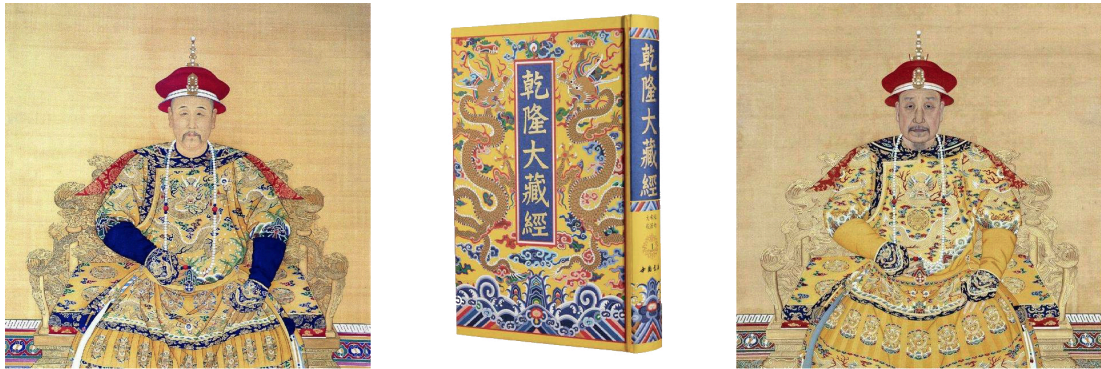


图 18.1: 左图：雍正皇帝，中图：乾隆大藏经 [242]，右图：乾隆皇帝

最后，文中一切逻辑推理，其依据的资料皆是网络公开资料，到成稿为止，都能在互联网上查询其相关具体内容。本文不采取任何未经证实的第三方资料或猜测性材料作为推理的依据。一切推理分析所依据的材料，所引用的佛典经文和相关科学知识及论文都是公开可查询、可验证、可核实，且绝大多数材料均为主流权威公认。对非确定性及猜测性观点，文中也会明确表示。

18.3 经文伪造的可能性

问：《起世经》及相关经文是伪经，内容是编造的。要么就是隋朝的三藏法师阇那崛多 [499] 或者隋三藏法师达磨笈多 [484] 故意乱翻译、杜撰、篡改甚至是宗教臆想，再不就是乾隆大藏经的编写者自己乱写上去的。

答：倘若《起世经》为伪经，则 1400 多年前的隋朝（581 年~618 年）能伪造出如此高水平的经典也是不可思议。同理，不管三藏法师阇那崛或者隋三藏法师达磨笈多 [484] 是否乱翻译，还是乾隆大藏经的编写者自己杜撰，这些乱翻译、杜撰、篡改甚至臆想出来的内容所包含的超时代科学认知，一样让现代人觉得匪夷所思。

当然，我们不可否认的是，佛经流传时间久远，期间难免会出现因译者翻译水平而出现的错漏，因为口头传承或者传抄流通而产生的讹脱、删减、篡改、简化、添加，甚至是恶意伪造经文等问题。因此，在资料的来源上，我们会尽量选择官方译本而非民间传抄本，会选择公认流传下来的可以公开查询的译本而不是民间私藏品，会选择在历史上出名的三藏法师的译本而不是普通翻译。在研究时，我们强调译文是否存在逻辑一致性，形态描述及数值描述的严谨性以及文学表达结构上，即语法结构，文学修辞手法的连贯性和统一性。同时，我们将解读出来的内容和现代严谨的科学知识进行反复对比验证，再根据经文内在的表述逻辑进行匹配式校验。

最后，我们的解读主要采用了《起世经》《起世因本经》《佛说长阿含经》《正法念处经》及《首楞严经》等。其中大乘经典《首楞严经》，不仅继承了前面四部小乘经典的主要术语和概念，也对前面四部经做了正确的扩展和补充。此外，由前文分析可知，《首楞严经》同样不乏时代超越性的内容：

1. 由前文第2.2节和第17.6节的分析可知，《首楞严经卷第四》对地下金轮的叙述，既继承了《起世经》《起世因本经》《佛说长阿含经》关于金轮的描述，也进一步阐明了金轮的作用，

而后者与现代地理学的相关表述一致。

2. 由前文第10.5节的分析可知,《首楞严经》不仅继承了“微尘”等概念,其对微观物质的部分物理性质描述也与现代物理学一致,远远超出了几乎同时代的古希腊原子唯物论 [289]。
3. 由前文第11.1.5小节分析可知,《首楞严经》特有的关于“中间平陆三千洲”的描述是对《佛说长阿含经》《起世经》《起世因本经》等描写佛陀宇宙观的佛经关于“阎浮提洲”陆地分布的正确补充。对照世界地图可知,这段描述完全符合实际情况。此外,在科学技术落后和信息流通较为闭塞的古代,在绝大多数人都误认为“阎浮提洲”只是印度次大陆 [284] 的时代,我们认为只有佛陀本人有能力对自己所阐述的宇宙观作出正确合理且内在逻辑一致的内容补充。
4. 由前文第16.2节的分析可知,《首楞严经》完整继承和发展了《起世经》及《起世本因经》对“诸天”的命名、排列顺序及间隔描述,除了“诸天”的命名(音译)略有不同,其部分有关内容的排列顺序均相同。

综上所述,无论是《起世经》《起世因本经》《佛说长阿含经》《正法念处经》《首楞严经》还是《大方广佛华严经华藏世界品》⁴,它们所包含的,在我们可以理解的范围内的内容,有很多超越时代局限性的科学认知,这些内容同样让现代人觉得不可思议。假若它们均为伪造,也是数千年前超时代且极具价值的伟大作品。

18.4 牵强附会的解读

问:这是牵强附会,是强行将现代科学结论和佛经内容进行似是而非的联想,并非当时佛陀所要表达的意思。这些即便不是穿凿附会或比附,最多也是一种巧合或天才的猜想而已。

答:由前文众多的分析案例可知,在排除经文流传过程中所产生的各种错误及故意干扰破坏的情况下,在正确理解古文含义及没有断章取义的情况下,本文对佛经宇宙观的解读有以下几个特点:

1. 概念介绍的系统性。
2. 形态描述的严谨性。
3. 数值表述的精确性。
4. 空间结构及空间位置与现实世界的基本一致性。
5. 众多对象之间的逻辑自洽性,同时根据佛经中被解读的对象其存在的逻辑自洽性进行合情推理,其推理的结果和现代科学观测相符,某些结论超出现代科学认知。
6. 解读出的概念之间存在互相印证性,即佛经描述的众多对象,在空间方位上存在一致性,能互相印证对方的空间合理性,在空间逻辑上形成环环相扣的“印证链”。同时这些对象可观

⁴请参考前文第10.2节的相关分析。

测面的属性描述和数值描述等，有很多与现代科学观测一致，符合“一致性互相印证”的条件，一起构成佛经宇宙观的“证据链”乃至“证据网”。

7. 在准确理解佛经内容的前提下，佛经中部分仪器可观测且尚未证实的内容符合逻辑实证主义 [487] 的主要代表、德裔美籍哲学家鲁道夫·卡尔纳普 [506] (Rudolf Carnap, 1891 年 5 月 18 日-1970 年 9 月 14 日) 所提出的可验证性原则 [294] (可证伪性)。这些内容包括且不限于：

- 在排除可能的干扰因素的情况下，在符合佛经描述的产热条件下，“须弥山”及其周围的八座山所在的区域（南磁极 [279] 附近）可以在某种程度上进行关于热力分布的现代科学验证（请参考前文第2.4节）。
- 佛经提出的目前尚未发现的包含位置及周遭环境描述的太阳系内 8 颗天体可以验证。根据“光音天”、“遍净天”和“广果天”所关联天体的半长轴（现代天文观测数据）和佛经关于“诸天”距离倍增关系的描述，“不恼天”、“善见天”、“善现天”、“阿迦尼吒天”，这 4 个“诸天”关联天体的半长轴的推测值依次约为 2,024AU、4,047AU、8,095AU 和 16,189AU。此外，我们猜测其中 4 颗很可能为“类塞德娜天体”[572]，而这一些内容均可验证（请参考前文第6.2节《佛经的天体预测与验证》）。
- 佛经描述的关于太阳系形成过程的“三阶段星云学说”可以验证（请参考前文第12.2节）。
- 佛经描述的黑洞 [510] 及其分布结构等内容可以验证（请参考前文第八章《无法逃逸的地狱》）。
- 大量佛经描述的包括风轮等天体运行学概念都可以在未来的科学实践中验证（请参考前文第12.5节）。

此外，佛经中多个描述对象的分类标准和现代天文学高度契合，而很多由佛经统一度量单位换算出来的天体数值描述与现代天文学观测结果也惊人相符。譬如，从地球半径与佛经描述的地下结构关系中换算出的度量单位“由旬”，精确的描述了奥尔特云 [547] (铁围山) 的天文距离（请参考前文第7.1节）。

综上所述，这绝对不是牵强附会的联想。牵强附会的联想无法构成大量的逻辑自治（概念间“互相印证”）且与现代科学知识相符的系统性一致（“证据链”）。

其次，佛学也绝非比附现代科学。虽然佛经的宇宙观中有许多内容超越了时代局限性而与现代科学基本一致，但是在很多目前科学尚未确定的重大研究领域，佛学提供了与该领域主流科学假说不一样的研究视野及不同的深具科学价值的学说。譬如，本文第12.2节的解读中，佛陀提出的关于太阳系形成的“三阶段星云学说”。此外，佛经不支持目前占科学主流关于地核的可塑性固态假说（请参考前文第1.2节）。佛经不支持目前主流的月亮形成假说（请参考前文第12.2节），即月亮的形成是地球与另一行星碰撞所构成。佛经不支持达尔文进化论中关于人类的起源假说，但是支持生物会因为适应环境而逐渐改变形态的适应性演化学说等（请参考前文第15.2节）。

再次，这也绝非巧合或猜想。因为纯粹的巧合或猜想无法同时具备描述上的逻辑自治性（互相印证）、形态数值的严谨性及大量描述在统一换算之后与现代科学观测结果的（基本）一致性。

最后，我们的工作是通过现代科学的研究成果进行验证式解读，这种验证式解读的结论满足了以下几点要求：

- 佛经中被解读的对象其部分形态描述和现代科学观测一致。
- 佛经中被解读的对象其数值描述在换算之后与现代科学观测基本一致。
- 佛经中被解读的对象其运动过程和运动步骤在统一变换之后与现代科学观测相符。

综上所述，我们的验证式解读并非牵强附会的解读。

18.5 佛经描述的对应问题

问：佛教宇宙神话中尚有以须弥山为世界中心的“九山八海”、“四大部洲”，乃至“四大天王天”，“三十三天”等，显然这些与现代天文学一点儿都对不上号。

答：由前文分析可知，全部都对上号了。“须弥山”（参考前文第2.2节）处于南磁极 [279] 位置，而“九山八海”（参考前文第2.3节）也在南磁极 [279] 附近。“四大部洲”（参考前文第3.1节）及“四大天王天”（参考前文第2.1节）均在地球上，“三十三天”的主体（参考前文第5.1节）与火星有“关联关系”。因为南磁极接近地球自转轴，而地球存在自转，所以地球上的一切均近似围绕“须弥山”旋转。同时从地面上看，天上的天体（包括各大行星）也围绕“须弥山”旋转。作为身处地面的直观描述，“须弥山”为旋转的中心，也为世界（全球）中心的这一说法并无不妥，反而是极其科学和准确的客观描述。以上解释的具体分析，请看前文的相关内容、逻辑推理和它们之间互相验证所构成的“证据链”乃至“证据网”。

在这里我们需要强调的是，佛经描述的对象和我们认识的现实世界之间的“关联关系”有三种：

1. 完全对应。譬如，埃及法老即为佛经《起世经》等描述的转轮王（参考前文第11.1.3小节）。
2. 部分对应。譬如，佛经描述的“天人”在某种外显形态上与自然界的极光 [396] 一致，但是佛经描述的“天人”还存在其它尚未被现代科学证实的属性。因此，我们将这类关联关系称为“对应非等价”关系（又称“一体多面”）。
3. 无对应。譬如，佛经描述的神秘生物“龙”，我们目前尚未找到关于“龙”存在的直接有效证据（直接对应物体），有的只是当地大量的神话传说及相类似的神话形象（参考前文第11.1.4小节）。

对于上述第二点的“部分对应”关系，即“对应非等价”关系，具体分析，又有两个方面的内容。其一，佛经所描述的对象，绝大多数都可以在现实中找到其对应的空间位置或对应物，但是佛经对这些对象的描述中除了一部分能被现代科学直接验证之外，还有一部分是我们目前尚未观测到的，有待科学探索的进一步发展。譬如，佛经预测的尚未发现的8颗行星（请参考前文第6.1节）。其二，佛经对某些对象某一面的属性描述能很好的被现代科学理论证实，但是相同的对象，佛经对其另一面的属性描述却暂时无法用现代科学理论进行解释。譬如，与极光 [396] 相关联的“天人”（请参考前文第2.1节）和与黑洞 [510] 相关联的“地狱”（请参考前文第八章）。

综上所述，我们认为佛经描述的某些对象存在某种“一体多面”的现象。我们所做出的关联关系只能解释佛经中的部分描述（某一面），以目前的科技认知水平，并不能完全解释佛经中有关对象每一面的描述。

18.6 佛学理论的来源问题

问：佛陀本人没有能力发现这些，这些只是他引用当时当地的传说而已，譬如宇宙时空有无数多重之观念，非佛教所独创，印度早期的婆罗门教已有类似的记载，如婆罗门教圣典《薄伽梵歌》中已有“全宇宙群分无数兮，举聚合而为一”的说法 [214]，后来佛教不过是在此基础上提出了“三千大千世界”的假说，属于拿来主义，没啥了不起。

答：佛陀所描述的宇宙观中有明显的空间尺度概念，从以包含一日月的世界开始，小千世界，中千世界，大千世界，佛刹（即三千大千世界）等一级一级扩大，是一个远远超越单一观点或单一假说的系统性宇宙学说。诚然，在佛教的以一日月来划分范围所定义的世界里，“须弥山”，“三十三天”等概念中有很多并非佛教所独创，譬如“须弥山”就是婆罗门教的术语；而“天界”和“地狱”等概念早在佛教创建前就在古印度各个教派和民间中广为流传，还有流传于各个文明的关于“天界众神之战”等内容皆非佛教所特有。但是，佛经对这些内容的空间关系、形态描述以及数值描述等做了大量补充和修正，而这些由佛经修正的内容，如前文分析那样，有很多和我们的世界存在实际的关联，并且在形态和相关数值描述上与已知的现代科学观测高度契合。

最后，像“小千世界”、“中千世界”、“大千世界”、“佛刹”等均为佛经专有术语，为佛教所独创。我们相信这一点无论是学术界还是民间团体都不会有异议。由前文第一部分中众多章节的分析可知，佛经对宇宙的认知水平，包括各天体特性、分布结构等都有精确的比例及数值描述，其内容及准确度远超婆罗门教圣典《薄伽梵歌》。因此，佛教的宇宙观绝非拿来主义，并且以不可思议的方式远远的超出了当时的科学认知水平，甚至极有可能远超现代科学认知水平。从目前的分析结果来看，是无法估量的了不起。

18.7 善巧方便问题

问：佛陀是否真的知道地球是球体？如果是，为什么不直接表明？

答：由前文众多的分析可以完全确定，佛陀没有理由不知道地球是球体。至于为何不在佛经中直接表明，其原因有以下几点：

1. 在数千年前，在几乎所有人都相信地平说的年代，直接表述大地处于一个球体表面，必然会引起巨大的纷争和强烈的质疑。这又必然会严重影响佛陀教化众生的主要工作，甚至导致不可预计的险恶后果。譬如：文艺复兴时期意大利思想家、自然科学家、哲学家和文学家乔尔丹诺·布鲁诺（1548-1600）[240] 因为勇敢地捍卫和发展了哥白尼的太阳中心说，并把它传遍欧洲。在他所处的时代中，这种学说使其成为了风口浪尖上的人物，他于 1592 年被捕入狱，最后被宗教裁判所判为“异端”，1600 年 2 月 17 日被烧死在罗马鲜花广场。
2. 地圆学说 [306] 并非在文艺复兴时期才提出来，实际上早在公元前 6 世纪，古希腊数学家

毕达哥拉斯便提出这一概念。约公元前 3 世纪，生活在亚历山大的科学家埃拉托色尼用几何学方法确立了地球的概念。因此，数千年前就知道地球是圆的，这并不稀罕，但确实属于一种先知先觉。

3. 在《首楞严经》中，佛经有极高度疑似暗示我们生活的世界是一个球体：

而阿那律见阎浮提，如观掌中庵摩罗果；[180]



图 18.2: 左图为“而阿那律见阎浮提，如观掌中庵摩罗果”[180]；右图为庵摩罗果，中国称为余甘子。

如图18.2中左图所示。在这里，根据我们前文的分析，“阎浮提”间接代指我们人类所生活的土地（地球），而庵摩罗果 [364] 是一种印度果实的名字，中国称为余甘子，如图18.2中右图所示。在这里，用庵摩罗果来比喻地球是非常传神和准确的。首先，两者都是球体。其次，庵摩罗果的果皮、果肉和果核分别依次对应地球内部结构传统分层的地壳、地幔和地核。最后，庵摩罗果（如图18.2中右图所示），其果肉厚度和果核的半径比例与地球的地幔厚度和地核的半径比例相近，也再一次呼应了前文“地下层级”一节（第1.2节）中关于地球内部结构的经文分析。

18.8 佛经描述对象的难以探测性

问：如何看待像“须弥山”、“虚空夜叉宫殿”、“郁多罗究留人”、“乾闥婆王”、“阿修罗”、“龙”、“龙宫”和“金翅鸟”等佛经描述的认为在地球上存在，但是目前科学却难以探测且尚未实证的事物？

答：佛经描述的难以探测的对象，按照类别大致可分为三类，分别是：第一，难以探测的物质，譬如“龙”；第二，难以探测的能量，譬如月亮的凉冷光明；第三，难以探测的对象之间的交互活动（神话故事情节），譬如“阿修罗”和“天人”之间的战争以及“地狱众生”受苦等。

按照佛经对这些对象的属性描述的可探测范围又可以分为三类，分别是：完全可探测，譬如“转轮王”（埃及法老）；部分可探测，譬如，“天人”（关联于极光 [396]）、“地狱”（关联于黑洞 [510]）；

以及难以探测，譬如“龙”、“须弥山”等。对于这类难以探测的对象，我们有时却可以找到佛经描述的相关地理位置，譬如“须弥山”位于地球的南磁极 [279]，与银河系 [496] 的中心无关。

佛陀在《起世经卷第五·诸龙金翅鸟品第五》[617] 中讲过一则盲人摸象的故事。故事讲述在古代有一位名叫“镜面”的国王，一日召集众多盲人游戏喜乐。国王让调象师找来一头大象，让未曾见识过大象的盲人手摸大象来感知大象的形态：

尔时彼王即复问言。汝等诸盲。既已知象。若其知者象为何类。时群盲中。或有以手摩触鼻者。即白王言。天王。象形如绳。触牙齿者答言。天王。其象如楸。触象耳者答言。天王。其象如箕。触象头者答言。天王。象犹如瓮。触象项者答言。天王。象如屋梁。触象背者答言。天王。象如舍脊。触象胁者答言。天王。象形如箭。触象 [月 * 望] 者答言。天王。其象如树。触象脚者答言。天王。其象如臼。触象尾者答言。天王。象如扫帚。其众盲人各如是答。天王。其象如是。天王。其象如是。复更白言。天王。我知象如是。时王告众盲言。汝亦不知是象非象。况能得知象之形类。时彼众盲各各自执。共相诤斗。各各以手自遮其面。各各相诤。各各相毁各言已。是时镜面王见彼众盲如是诤竞。大笑欢乐。[617]

诸比丘。如是如是。世间所有诸沙门婆罗门等。亦复如是。既不能知如实苦圣谛。苦集圣谛。苦灭圣谛。苦灭道圣谛。既不如实知。当知彼等。方应长夜共生诤斗。流转而行。各相形毁。各相骂辱。既生诤斗。执竞不休。各各以手自遮其面。如彼群盲。共相恼乱。[617]

换言之，在佛陀看来，一切众生犹如盲人，而宇宙真相犹如大象，众生的感知能力的维度和范围都极其有限，即便使用望远镜，显微镜及各种探测仪器也无法穷尽宇宙真相的奥妙。同时以手摸象的盲人还会互相骂辱诋毁其他盲人的见解，大家都生活在狂傲自大，执竞不休，共相恼乱之中。

对于这些佛经描述的，但是我们难以探测的事物，根据前文第14.3节的分析可知，在我们看起来，他们更多的表现为某些奇异的自然现象。此外，它们和我们生活的主要区域（地面）并没有太多交集。因此，按照长期已验证的生活经验来看，不需要担心这个问题，更不能在没有确凿证据的情况下将日常生活问题归咎于这些暂时难以探测的事物。我们呼吁，任何一种宣称因这些难以探测的事物导致的涉及个人或者集体利益的生活或生产问题（具体事件），应要求宣称者提供可靠的证据及相关的严格证明，以防范各种谋求私利的欺诈行为。我们同时呼吁，对任何罕见的现象，只有在已知的科学知识和科学探测手段均无效的情况下，才可以考虑是否为难以探测的事物所致，但即便如此，依旧需要提供足够多的严格证据和相关论证过程，以防止错误认知的形成。

最后，我们认为佛经描述对象的难以探测性，与全文所提及的“一体多面”现象，即“处于相同（非相近）时空的同一事物存在多重形态表述”有着直接密切的关系。本文第四部分将对此进行深入探讨。

18.9 仅凭肉眼观测问题

问：星系碰撞的交互合并是一种漫长的过程，佛陀即使拥有远超哈勃望远镜的观测能力，并且观测 100 年，也无法观测历时数十亿乃至百亿年的碰撞全过程。

答：对，因此我们不认为佛陀的宇宙观是基于肉眼观测的结果，即便你使用现代最高科技的天文望远镜长时间的进行宇宙观测也无法超越时间的限制。我们将此称为一般观测的“时间局限性”。

其次，佛经《首楞严经》还表明，一般人的观测还存在“空间局限性”：

众生洞视不过分寸。[180]

再次，佛经《正法念处经卷第二十三·观天品第六之二》还表明，一般人存在“境界局限性”：

何以故。天欲天音。人不能闻。所以者何。非人境界故。除转轮王及离欲人。转轮圣王诸根力大。能受天欲。离欲之人。眼等诸根。离忧喜故。是故能闻。[138]

这段经文表明一般人难以接受“天欲天音”，除了“转轮王”因为感觉器官比较敏锐和强大，“离欲之人”因为排除了“忧喜”等内在情绪干扰，所以可以听到。同时，这种“境界局限性”也构成了佛经描述对象的难以探测性，一定程度上支持了前文第2.5节提到的“重叠世界”假设。

最后，我们认为“空间局限性”可以通过现代科学技术手段进行某种程度上的弥补，譬如望远镜和显微镜等。“时间局限性”可以通过已知的变化规律进行数字模拟和逻辑推演来进行某种程度上的弥补。而“境界局限性”则可能可以通过各种信号放大器、更先进的信号探测器及各种信号合成技术进行某种程度上的弥补⁵。

18.10 神话故事情节的存在性

问：如何看待佛经中“三十三天”和“十八地狱”等对象背后，所描述的包括轮回及因果报应在内的故事情节？这些故事情节仅是一种文学修辞手法吗？还是宗教环境下长期（自我）心理暗示 [369]（催眠）所产生的分不清现实和幻觉的神话臆想 [463] 或“集体幻觉” [458]（Group Delusion）？

答：首先，由本章前文第18.5节关于佛经描述对象存在“一体多面”性可知，“三十三天”并非与我们认知的火星完全等价，同时“十八地狱”也并不能完全和我们所认知的黑洞等价。它们之间存在“对应非等价”的关联关系，并且在我们的世界存在某种程度上的关联。其中，“三十三天”的主体位置和火星相关联，同时也有一部分与南磁极 [279] 高空 371.28 千米处相关联，而“十八地狱”与黑洞 [510] 相关联。

其次，在前文第十四章关于天界诸神之战的分析中，佛经描述了大量因天人战争引发的各种奇异的自然现象。正如前文第14.3节的相关分析及第14.5节的相关讨论，我们难以确切理解在数千年以前，身处古印度地区的佛陀为什么会知道如此多南磁极 [279] 附近发生的相关联且相当部分罕见的自然现象⁶。我们也难以确切理解为什么佛陀会用一整套复杂且具备内在逻辑的神话故

⁵请参考前文第8.5节的《地狱之声》以及前文第14.3.5小节的《海中巨响》。

⁶参考前文第14.3节的分析可知，部分现象直到 20 世纪以后才被现代科学界所探知。

事，来系统性解释这些在我们看起来纯粹且少部分熟悉的自然现象。与此同时，佛陀多次驳斥了世间邪见咒术占星诸相师们根据咒术、占星等来解释旱涝灾害等自然现象的迷信做法。因此，在本文的分析中，我们姑且把包括“六道轮回”及“因果报应”在内等的故事情节当成宗教特有的“神话描述”手法。

再次，《起世经》全文共十卷，包括标题在内，一共 87260 字。其中有三品 [609,618,620] 关于“三十三天”的描述，共 14032 字，约占全文 16%。又有三品 [610,614,623] 关于“地狱”的描述，共 18260 字，约占全文 21%，即五分之一的篇幅，为所有描述对象之最。同理，无论是《起世经》《起世因本经》《佛说长阿含经》还是《正法念处经》，几乎每一卷、每一品、每一处经文都充满苦口婆心劝人为善的内容，譬如《起世经》中有大量类似“十善业”⁷ [270] (Ten good karma) 的经文：

诸比丘。世有一人。专作杀生。盗他财物。邪淫妄语两舌恶口。及绮语等。贪嗔邪见。以是因缘。身坏命终。当堕恶道在地狱中。复有一人。不曾杀生。不盗他物。不行邪淫。又不妄语。不两舌。不绮语。不恶口。不贪不嗔。又不邪见。以是因缘。身坏命终。趣向善道。生人天中。 [616]

以及《正法念处经》的相关经文：

云何比丘。知业果报。谓知此业。知此业果。知善不善。知此众生成就身恶行。成就口恶行。成就意恶行。毁谤贤圣⁸。邪见所摄。彼人以是业因缘故。身坏命终。或堕地狱。或堕畜生。或堕饿鬼。若有众生成就身善行。成就口善行。成就意善行。赞叹贤圣⁹。正见所摄。彼人以是业因缘故。身坏命终。则生善道天世界中。 [154]

最后，我们难以就这些“六道轮回”和“因果报应”的内容作出任何直接有效的且被现代科学界公认的证明。但是，由全文的众多分析可知，在我们现代科学可验证的范围内，生活在数千年前的佛陀具有足以让现代人惊叹的时代超越性。我们相信佛陀作为具有先知先觉的理性人，花费如此大篇幅去详细介绍这些对象中的故事，如果这些内容仅仅是文学修辞（拟人、借代等）、神话指代（通过编写大量故事以隐晦表达关于宇宙的正确认知）、某种基于心理暗示的宗教臆想或者“集体幻觉” [458] (Group Delusion) 等等，则显然于情不合，于理不通，其后必定存在着某种未知的深意。

⁷而《圣经》十诫 [271] 中的第六诫到第十诫与“十善业”有相似的内容。譬如，第六诫的“不可杀人（13 节）”，第七诫的“不可奸淫（14 节）”，第八诫的“不可偷盗（15 节）”，第九诫的“不可作假见证陷害人（16 节）”-对应不妄语、不两舌和不绮语，第十诫的“不可贪恋人的房屋；也不可贪恋人的妻子、奴婢、牛驴，并他一切所有的（17 节）”-对应不贪。

⁸请参考《正法念处经卷第十四·地狱品第三之十》：“若人毁谤一切智人。毁辟支佛。毁阿罗汉。若毁法律。非法说法。复教他人令住随喜。彼人非法复说为法。常毁圣人。彼人以是恶业因缘故。身坏命终。堕于恶处。在彼地狱野干吼处。受大苦恼。”[153]

⁹事实上，无论是佛教创始人释迦牟尼 [490]、道家学派创始人老子 [459]、儒家学派创始人孔子 [343]、基督教创始人耶稣 [461]，还是伊斯兰教先知穆罕默德 [439]，他们均是世界历史上公认的伟大且赫赫有名的圣贤。

18.11 佛经神话中的大地狱苦难

问：从佛经神话的角度而言，其描述的大地狱苦难究竟有多惨烈？

答：根据《正法念处经卷第十五·地狱品第三之十一》的相关表述：

如此阿鼻大地狱处。何处众生得大苦恼。如此阿鼻大地狱处。毛起地狱。于千分中。不说一分。何以故。不可说尽。不可得听。不可譬喻。地狱苦恼。如是极恶。如是坚鞭。如是大苦。如是叵耐。如是苦恼。无异相似。不可喻苦。何以故。无人能说。无人能听。若有人说。若有人听。如是之人。吐血而死。此大地狱。不可爱乐。不可忆念。彼地狱苦。苦中之苦。[150]

可知，“阿鼻地狱”¹⁰是佛经“十八地狱”中最为痛苦和惨烈的地狱。其中的痛苦无法描述，如果这种痛苦可以被语言所传达出来，则说的人和听的人都会吐血死亡。

下面，我们以《正法念处经卷第十五·地狱品第三之十一》中的一例分三个部分进行解读，即 1. 地狱恶因。2. 受苦过程。3. 恶业余残果报。首先是恶业的“恶因”：

又彼比丘。知业果报。复观阿鼻大地狱处。彼见闻知。复有异处。彼处名为一切苦旋。是彼地狱第十三处。众生何业生于彼处。彼见闻知。有恶心人。起颠倒意。于一切智所说言语书画文字。除灭隐障。令失法身。令诸众生不得信佛。若闻正法。则生信心。以无法故。众生不信。如是心意。如是邪见。作集恶业。垢心恶心。若教他人令住随喜。如是作已。后复更作恶心意故。业业普遍。作业究竟。复于彼处。作已复作。彼人以是恶业因缘。身坏命终。堕于恶处。在彼地狱一切苦旋别异处生。受大苦恼。[150]

这段经文描述了堕入“阿鼻地狱”的第十三处：“一切苦旋”的原因，即有人出于恶心，起了颠倒（是非和善恶）的念头，对一切智¹¹所说的言语书画文字进行损毁、灭除、隐藏或障碍其宣传，使大众无法听闻佛之正法，从而导致众生无法信佛。同时，如果这种邪见和恶行反复进行，甚至让别人也参与和乐于从事这种恶行。那么，随着恶业因缘的积累（“作集恶业”），此人命终之后便会堕入“阿鼻地狱的一切苦旋处”，受大苦恼。

接下来是“阿鼻地狱：一切苦旋处”的受苦过程：

所谓苦者。如前所说活黑绳等七大地狱所受苦恼。彼一切苦。此中具受。百倍更重。复有胜者。所谓彼处。热沸赤铜。置其眼中。二眼皆满。或以热沙金刚恶触。揩磨其眼。消洋碎散。又复更生。生已复揩。复以利锯。割截其手。截已复生。生已复截。复置焰镬。头在下入。身在镬外。如是极煮。半身镬外。利刀割削。以眼看法。灭坏法故。受如是报。以手指磨灭坏法故。受锯截报。以本恶心隐灭法故。在镬中坐。金刚嘴鸟。拔心而食。饮其心汁。以恶心故。受如是苦。身坐镬中。背分在上。不入镬处。阎魔罗人。执利斤斧。以斤其皮。令使下脱。严热灰汁而灌洗之。焰热利针。遍刺其

¹⁰阿鼻：梵语的译音，意译为“无间”，即痛苦无有间断之意。

¹¹梵语 sarvajña。指了知内外一切法相之智。换句话说，即如实了知一切世界、众生界、有为、无为事、因果界趣之差别，及过去、现在、未来三世者，称为一切智 [227]。

身。焰热铁轮。疾转在头。如是受苦。若脱彼处。堕消洋地。苦常不断。作集业故。于地狱中。受如是苦。乃至恶业。未坏未烂。业气未尽。于一切时。与苦不止。[150]

这段经文表明“阿鼻大地狱”的苦恼比之前所说的活黑绳等七大地狱¹²所受苦恼更重百倍。其刑罚过程包括：

1. 用烧煮成液态状的高温红铜水灌注犯人的双眼或者用滚烫的热沙来拭擦其双眼。当犯人的双眼被破坏之后，又能再次复生还原。当复生还原之后，该刑罚又将再次进行，犯人便在如此反反复复的过程中不断经历相同的严切巨痛。
2. 用锋利的锯子割断犯人的手。同理，犯人的手在被割断之后会复生。但是复生之后，该刑罚又将再次进行。如此反复，犯人将不断经历相同的严切巨痛。
3. 将犯人以头向下，身体向外的方式置入大火焚煮的大锅进行烧煮。而在锅外的半身，则用利刀进行割割。因背并不在锅内，地狱的金刚嘴鸟也会啄食犯人的心和饮食犯人的心汁。
4. 当犯人以锅中坐时，阎魔罗人（狱卒）会用锋利的斧头对犯人进行剥皮。当犯人的外皮被剥完之后，阎魔罗人便会用炎热的灰汁对其（失去外皮的主体）进行灌洗，之后也会用炎热的利针去刺扎犯人的身体且不会放过任何一处。此外，犯人除了身体受苦，头上也有炎热的铁轮在旋转，让其全身上下无处不感受到剧烈的痛苦，并且没有间断。

佛经在此处表明，刑罚的种类和恶业的成因存在一定的对应关系。譬如上述刑罚的第一条是因为犯人看到了与佛法相关的内容却刻意损毁，因此其双眼便在地狱中得到类似的恶报。上述刑罚的第二条是因为犯人亲手损毁与佛法相关的内容（书画文字等），便在地狱获得双手锯截报。上述刑罚的第三条是因为犯人恶心隐灭法，因此在地狱受金刚嘴鸟啄食心报。上述刑罚的第四条是因为犯人作集业（反复聚集的恶业）的缘故，遍身受苦不止并且没有间断。

在上述的刑罚过程中，任何一位普通人只要经受其中一种便会立即死亡。然而，因为地狱奇特的时空结构和相关业力，地狱众生的身体甚至生命在刑罚过程中毁灭或者死亡¹³之后，却又会原地还原或复生。而这种还原或复生只是为了重复感受相同且极其剧烈的地狱恶苦。那么，这种地狱的严切重苦需要承受多久呢？根据《正法念处经卷第十三·地狱品第三之九》的相关描述：

五逆阿鼻。十不善业。和合业同。相似受果。如是无量百千年岁。[148]

可知，需要经历“无量百千年岁”的时长，这里的“无量”指的是数量极大，即许许多多多个百千年。根据前文第13.3.4小节分析可知，不同的地狱，刑罚的时长不一样，阿鼻地狱的众生其受苦时长一般为“一地狱中劫”。从地狱（与黑洞相关联¹⁴）外的人类的观测角度而言，则需经历 2.91×10^{23} 年，符合了“无量百千年岁”的描述。

最后是该恶业的“余残果报”：

若恶业尽。彼地狱处尔乃得脱。虽脱彼处。于五百世生在食烟饿鬼之中。恶行覆身。心受苦恼。心乱不止。若脱彼处。于七百世。生畜生中。作夜行虫。若作獯狐兔象等

¹²即活地狱、黑绳地狱、合地狱叫唤地狱、大叫唤地狱、焦热地狱和大焦热地狱。请读者参考前文第13.3.3子小节。

¹³这种死亡并非代表该地狱众生在地狱中的寿命终结（恶业尽）。因其业气未尽，故而死而复生。

¹⁴请参考前文第八章《无法逃逸的地狱》。

鸟。脱彼处已。过去久远。有人业者。若生人中同业之处。生雪山中。食恶饮食。恒常贫穷。于三百世夷人中生。是彼恶业余残果报。[150]

这段经文表明，如果恶业尽，从“阿鼻大地狱：一切苦旋处”出来的地狱众生，将有 500 世投生于饿鬼道中受苦，700 世投生于畜生道的低等动物中受苦，即便最后因久远前世的部分善业成熟而投生为人，也会在边远穷地出生，并且做足 300 世的穷苦人。而这些都是该恶业的余残果报。

以上为大地狱恶报的经典案例解读。那么，当一个人种下了大地狱的苦因之后，难道就必然会在未来世受大地狱恶报吗？答案是否定的。譬如《大佛顶如来密因修证了义诸菩萨万行首楞严经卷第十》¹⁵便有如下的表述：

“阿难，若复有人遍满十方所有虚空，盈满七宝，持以奉上微尘诸佛，承事供养，心无虚度。于意云何？是人以此施佛因缘，得福多不？”

阿难答言：“虚空无尽，珍宝无边，昔有众生施佛七钱，舍身犹获转轮王位，况复现前虚空既穷，佛土充遍，皆施珍宝，穷劫思议尚不能及，是福云何更有边际？”

佛告阿难：“诸佛如来语无虚妄。若复有人身具四重十波罗夷，瞬息即经此方他方阿鼻地狱，乃至穷尽十方无间，靡不经历。能以一念，将此法门，于末劫中开示未学，是人罪障应念消灭，变其所受地狱苦因，成安乐国，得福超越前之施人百倍、千倍、千万亿倍，如是乃至算数譬喻所不能及。” [184]

由此可知，佛经的因果论并非宿命论。此外，在藏传佛教格鲁派创立者宗喀巴（1357~1419）大师 [346] 所著的《菩提道次第广论》[210] 中，其第五卷¹⁶明确表明：

经中所言‘诸业经百劫而不亡’是针对不修对治者而言。如若不然，则会违背正理也同时违背诸多经典。[210]

如果按照所说以四力对治净修时，即便是顺定受也可清除。[210]

当然，对治的最终效果由多种因素所决定，顺定受也并非能轻易的清减和消除。当诸业之果已形成则无法净除 [209]。从佛教的角度看来，正因为众生不知道（或不承认）自身本有的宿命（因位之心所造的诸业），也不知道正确的对治办法¹⁷。故而在人生中，当事事不如意时，便会产生命运皆是注定的无力感及宿命论。

此外，关于因果论，佛经《正法念处经卷第十六·饿鬼品第四之一》有如下阐述：

观诸业报。非无因生。苦乐好丑。净与不净。善恶贵贱。上下生灭。一切杂类。非自然生。[152]

即一切业报并非无缘无故的产生，也不是自自然然的产生。换句话说，对于业报而言，没有所谓的纯粹随机（无因自然），只是一般人无法得知其因。

¹⁵关于《首楞严经》的超时代性内容分析请参考本章前文第18.3节。

¹⁶详情请参考《菩提道次第广论》[210] 第五卷第 108 页的相关叙述。

¹⁷注意，社会上所谓的花钱改运并不是对治，更多是欺骗他人钱财的江湖骗术。真实的对治方法请参考《菩提道次第广论》[209] 的相关叙述。

最后，我们不禁再一次提问，难道真的有“六道轮回”和“因果报应”¹⁸吗？如果佛陀所说的这些是真实的，那么其最根本的基石（成因或原理）又是什么呢¹⁹？因为这些内容已超出现代科学的探索范围，我们将在第四部分略作讨论。仅从目前的分析而言，这是一个“仁者见仁，智者见智”的问题。

注意：本文为书籍《佛经宇宙观的现代解读》的前三部分节选，第四部分《讨论》在此省略。

¹⁸对“六道轮回”和“因果报应”感兴趣的读者可以参阅《正法念处经》的相关内容。

¹⁹注意，“神魂魄”等术语可以是粗糙的、感性的、过渡性的解释术语，但是并非佛陀所主张。请参考前文第十六章的相关分析。

后记

首先，本文关于佛经阐述的宇宙观与现代科学相结合的验证式解读，论证了数千年前的佛陀是一位旷古烁今的伟大智者，具备了不可思议及难以想象的时代超越性²⁰。佛陀关于宇宙的某些见识不仅远远超越了同时代的所有古人，甚至远超数千年后具备先进科学技术水平的现代人，足以被誉为无比震撼的历史惊叹！我们相信佛陀超凡卓越的见识能为现今众多科学难题²¹提供新的研究思路，若能认真对待并且深入研究，佛经的宇宙观必将有利于现代科学的探索。

其次，佛经浩如烟海，佛学博大精深，本文希望能起到抛砖引玉的作用，为广大有识之士的深入研究提供新的解读思路。

最后，感谢有关佛经（古代文献）的流传及保存的众多相关人员，特别感谢广大求真务实的科学工作者及现代科学技术的研发人员²²，诚挚且由衷感谢历朝历代佛经的翻译者（排名不分先后，包括且不限于）：

隋朝三藏法师达磨笈多 [484]	北凉天竺三藏昙无讫 [383]
姚秦三藏法师佛陀耶舍 [252]	刘宋西域三藏法师曇良耶舍 [431]
姚秦凉洲沙门竺佛念 [442]	刘宋天竺三藏求那跋陀罗 [408]
隋朝三藏法师闍那崛多 [499]	姚秦三藏法师鸠摩罗什 [509]
唐于阗国三藏沙门实叉难陀 [348]	元魏婆罗门瞿昙般若流支 [434]
唐朝天竺沙门般刺密谛 [466]	唐朝三藏法师玄奘 [423]
陈天竺三藏真谛 [433]	刘宋居士沮渠京声 [409]
东晋罽宾三藏瞿昙僧伽提婆 [253]	西晋月氏三藏竺法护 [443]
宋西天中印度葱烂驮啰国三藏沙门天息灾 [328]	唐朝三藏法师义净 [238]
宋西天三藏朝散大夫传法大师施护 [378]	唐罽宾沙门佛陀多罗 [251]

²⁰前言关于“众生所居国土”的问题在本文第9.2节有详细的答案，其时代超越性诚如明成祖朱棣 [395]（永乐大帝）对佛法的无尽感慨：“佛道弘深精密，神妙感通，以慈悲利物，以智慧觉人，超万有而独尊，历劫而不坏，先天地而不知其始，后天地而不知其终。”

²¹譬如，包括且不限于本文第12.2节中，佛陀关于太阳系形成的“三阶段星云学说”。

²²如果没有现代科学技术的发展，我们可能永远无法理解佛经的宇宙观，也无法在数千年后再次见证佛陀关于宇宙的智慧。

同一个世界，同一个梦想。

谨以此文献给：

如来、应供、正遍知、明行足、善逝、
世间解、无上士、调御丈夫、天人师、佛世尊 -

释迦牟尼佛

同一个梦想，同一个世界。

附录

.1 那烂陀寺与王舍城地址



图 3: 那烂陀寺 [105, 488] (Nalanda) 和王舍城 [110, 424] (Rajgir) 之间约 12.05 千米。



图 4: 那烂陀寺 [105,488], 地理坐标: $25^{\circ} 8' 12'' N, 85^{\circ} 26' 38'' E$ 。



图 5: 王舍城 [110,424], 地理坐标: $25^{\circ} 1' 48'' N, 85^{\circ} 25' 12'' E$ 。

.2 水星大气成分报告

美国国家航空航天局 (NASA) [456] 官方网站关于水星大气的成分记录 [585]:

Atmospheric composition (Column abundances in 10^6 per cm^2):
Sodium (钠) 12,000-200,000; Magnesium (镁) 100,000; Oxygen (氧气) $<40,000$; Hydrogen (氢) 5000, Potassium (钾) 800-1300,
Calcium (钙) 300-1000; Iron (铁) <300 ; Aluminum (铝) 15; and
possible trace amounts of Argon (Ar) 氩, Carbon Dioxide (CO₂) 二氧化碳,
Water (H₂O) 水, Nitrogen (N₂) 氮气, Xenon (Xe) 氙气, Krypton (Kr) 氪,
Neon (Ne) 氖, Helium (He) 氦
(The atmosphere of Mercury is a surface bounded exosphere, essentially a vacuum.
Values for some species can vary with local time or location, these are given as ranges.)

.3 水星北极区域报告

美国国家航空航天局 (NASA) [456] 官方网站关于水星北极区域的报告 [589]:

Instrument: Mercury Dual Imaging System (MDIS)

Arecibo Radar Image: In yellow (Harmon et al., 2011, Icarus 211, 37-50)

Of Interest: This orthographic projection view provides a look at Mercury's north polar region. *The yellow regions in many of the craters mark locations that show evidence for water ice, as detected by Earth-based radar observations from Arecibo Observatory in Puerto Rico.* MESSENGER has collected compelling new evidence that the deposits are indeed water ice, including imaging within the permanently shaded interiors of some of the craters, such as Prokofiev and Fuller. The MESSENGER spacecraft is the first ever to orbit the planet Mercury, and the spacecraft's seven scientific instruments and radio science investigation are unraveling the history and evolution of the Solar System's innermost planet. In the mission's more than four years of orbital operations, MESSENGER has acquired over 250,000 images and extensive other data sets. MESSENGER's highly successful orbital mission is about to come to an end, as the spacecraft runs out of propellant and the force of solar gravity causes it to impact the surface of Mercury in April 2015.

Credit: NASA/Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory/Carnegie Institution of Washington **Last Updated:** Aug. 7, 2017 **Editor:** Tricia Talbert

.4 黑色日蚀（疑似）

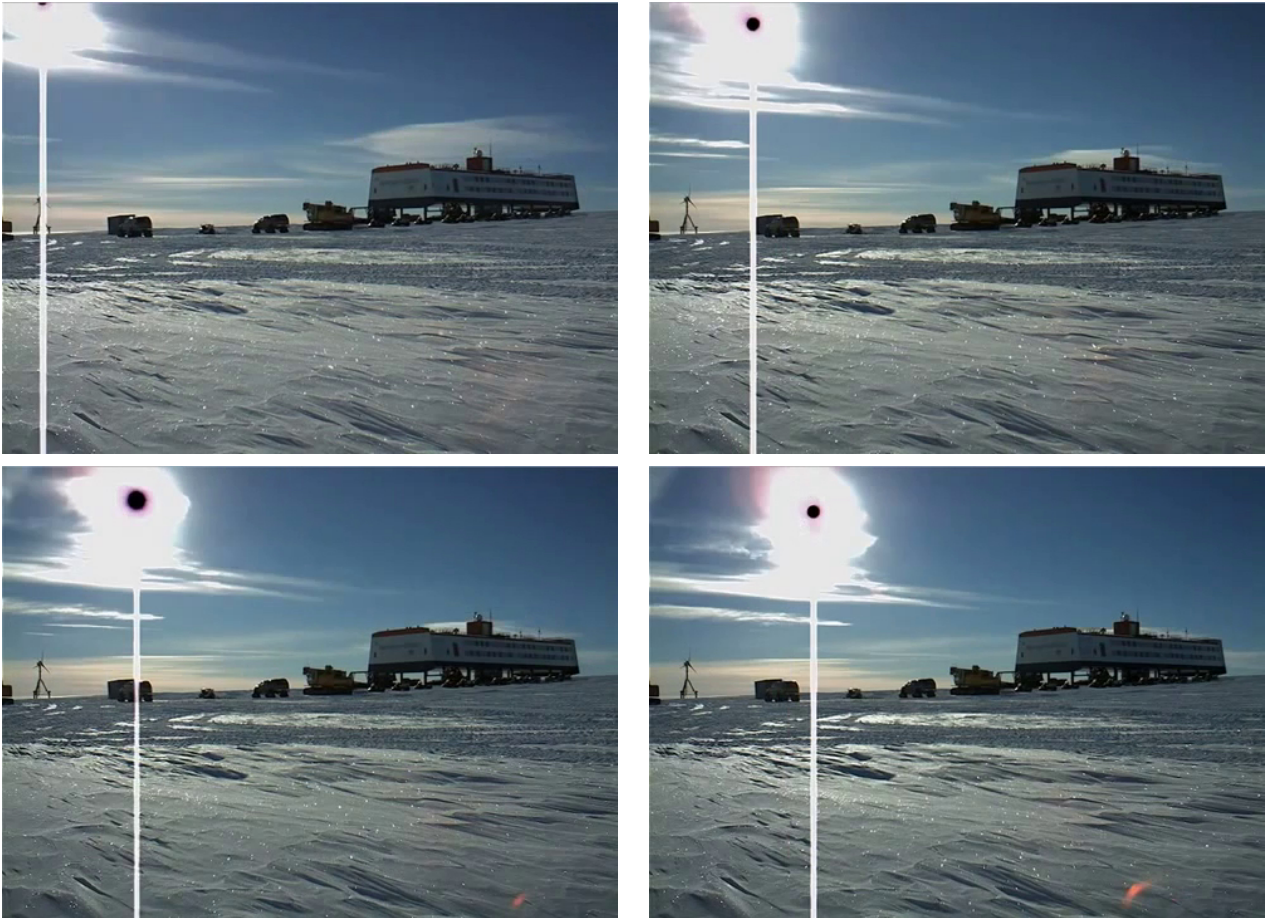


图 6: 诺伊迈尔第三科学站拍摄的“黑色日蚀”(1)

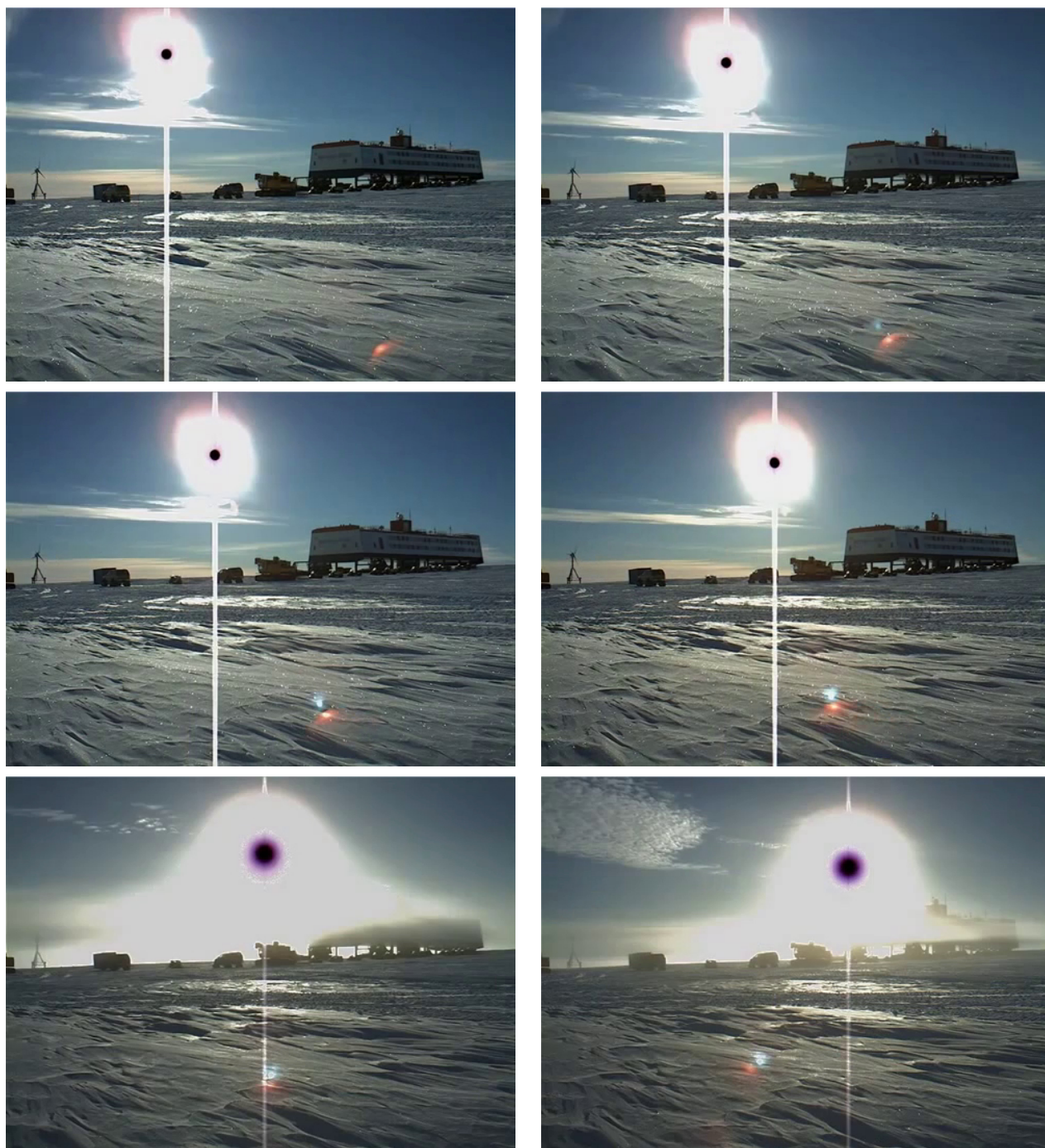


图 7: 诺伊迈尔第三科学站拍摄的“黑色日蚀”(2)

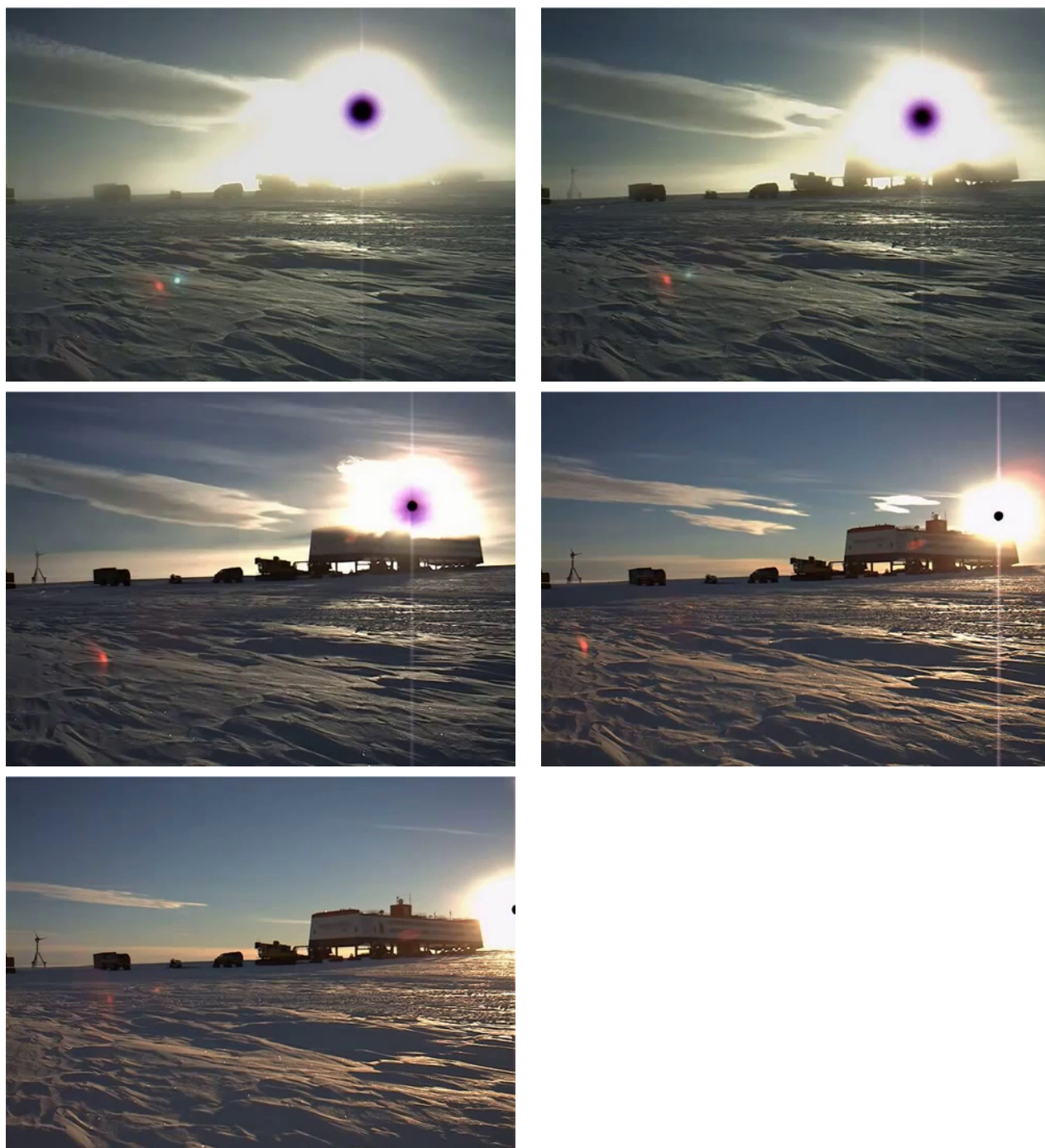


图 8: 诺伊迈尔第三科学站拍摄的“黑色日蚀”(3)

.5 夜光云 (Noctilucent cloud)



图 9: **Top:** A mysterious bright light, later discovered to be a meteor, is seen in the sky over Petaluma Wednesday night. Photo by James E. Wilen, Jr. [10] **Bottom:** The radiant cloud trail of what the National Weather Service says is possibly meteor, at upper right, glows in the sky above the lighted snowmen holiday display at Cornerstone Sonoma, in Sonoma, California, on Wednesday, December 19, 2018. (Alvin Jornada / The Press Democrat) [10]

.6 第一章的英文翻译

The overall structure of the earth

.6.1 Introduction

According to ancient texts such as the«Aggañña Sutta»²³ and«Buddha Spoke of Dirghagama Sutra»²⁴, one day, the Buddha (c. 6th to 5th century BCE) or (c. 5th to 4th century BCE) [91, 490] and his disciples gathered at the Kalilo Grotto in the city of Serapha Sidi²⁵ in ancient India more than 2,500 years ago. After the meal, the bhikkhus (disciples) gathered in the Kalilo Hall²⁶ and discussed with each other an idea proposed by the Buddha, which even the knowledgeable elders of the time said was unheard of, and which seemed to all present to be indescribable. This is a question about the land (world) of sentient beings, namely:

In the present, the world, the homeland for all living beings, how rotates to merge, how rotates to separate, how rotates separated but merges again later, how settles after the rotated merging.

(Related Chinese: 今此世间。天地众生。所居国土。云何转合。云何转散。云何转散已而复还合。云何转合已而安住也。 [608])

In modern terms, this is how the earth (the world) in which living beings live in merges in rotation, spreads out in rotation, spreads out in rotation, merges again in rotation, and finally settles. The Buddha first introduced the concept of “**three thousand large thousand worlds**” (or “**one billion worlds**”) in order to explain this idea, which many elders find strange, and began a complete introduction to the Buddhist view of the universe.

.6.2 The earth’s surface shape

In order to better answer the previous question about “the land of living beings”, and to better describe the changing process of the universe and other related things, the Buddha first introduced a concept that can be easily understood by the public, as “the move range of the sun and the moon” for the first unit of spatial scope. Please take a look at the following excerpt from Jambudvīpa Chapter 1 of Volume 1 of «Aggañña Sutta» :

For all the Buddhists, the land is four hundred eighty thousand yojana thick while broad boundless. For all the Buddhists, this land is on top of

²³There are two different Chinese translations. One is by Dharmagupta [28, 576]. And we use the version by Jñānagupta [96].

²⁴Also named «Dīrgha Āgama» or «Dirgha Agama». **The basic classics of primitive Buddhism**. [88, 498] One of the four aham divisions of Northern Buddhism. Named because of the length of the collection.

²⁵Another transliteration, Shibharti City. And «Buddha Spoke of Dirghagama Sutra» records for the kingdom of Sherwei.

²⁶Another transliteration, The Carillo Stone Chamber.

the water and the water is on top of the wind while the wind is in vacancy. For all the Buddhists, the water aggregates is six hundred thousand yojana thick and broad boundless. Under the water aggregates, there is wind aggregates which is three hundred and sixty thousand yojana thick and broad boundless. For all the Buddhists, the depth of the deepest ocean is eighty four thousand yojana and the ocean is broad boundless. For all the Buddhists, the Mount Sumeru has its height of eighty four thousand yojana below ocean surface and also has the height of eighty four thousand yojana above the ocean surface. For all the Buddhists, the Mount Sumeru has a flat bottom and its root connects to a big golden wheel.

(Related Chinese: 诸比丘。此大地厚四十八万由旬。边广无量。诸比丘。此之大地住于水上。水住风上。风依虚空。诸比丘。此大地下所有水聚。彼水聚厚六十万由旬。边广无量。彼水聚下所有风聚。彼风聚厚三十六万由旬。边广无量。诸比丘。其大海水最甚深处。深八万四千由旬。边广无量。诸比丘。其须弥山王。入海水中八万四千由旬。出海水上亦八万四千由旬。诸比丘。须弥山王。其底平正。下根连住大金轮上。[608])

In this paragraph, the Buddha begins by introducing the world associated with the earth at his feet. In the sentence “the land is four hundred eighty thousand yojana thick”, “the land” refers to the earth under the feet of the masses. Because the entire «Aggañña Sutta» is the Buddha’s answer to his followers’ question in the Kalilo grotto in the sidi city of Serapha, and the question is about “the world, the homeland for all living beings” which has mention previously. **If this land is the earth of some other world (if there is one) unrelated to the asker, it is obviously not the answer to the question and does not make sense as an answer from a man who has the highest wisdom title. And the masses were in the City of Seraphasidi, in the Kalilo caves, somewhere in ancient India. Furthermore, ancient India was on earth, so “this land” must relate to earth as we know it.**

From now on, we refer to the areas of the sun and moon as “world”(similar to the solar system), and the areas associated with the earth as “small world”(similar to the Earth). Obviously, the earth (land) is a center of gravity described by buddhist scriptures.

If we look carefully at the concepts presented in the above paragraph, we will find the following 9 objects: 1. The land. 2. Water. 3. Wind. 4. Vanity. 5. Water aggregates. 6. Wind aggregates. 7. Ocean. 8. Mount Sumeru. 9. Big golden wheel.

So, this paragraph describes a series of unknown objects and their spatial relationship, which we won’t read too much into here since we need more information. In buddhist sutras, “Mount Sumeru” is the starting point for the Buddha to introduce various regions in his small world, just as people need to start with a famous landmark to introduce a city, for example, we can start with the Forbidden City in Beijing to introduce the landscape of Beijing. The “Mount

Sumeru” serves as this calibration, and the Buddha also used this logic of introduction, which is equivalent to the origin of the coordinates of the introduction. Here we do not over-interpret whether “Mount Sumeru” is a mountain, if it is a mountain, which mountain it refers to, and if not, what it refers to. We need context and more to understand it. Now let’s take a look at the following excerpt from Jambudvīpa chapter 1 of Volume 1 of «Aggañña Sutta» :

For all the Buddhists, there a continent to the north of Mount Sumeru, named Uttarakuru.

(Related Chinese: 诸比丘。须弥山王北面有洲。名郁多罗究留。 [608])

For all the Buddhists, there a continent to the east of Mount Sumeru named Pūrvavideha.

(Related Chinese: 诸比丘。须弥山王东面有洲。名弗婆毗提河。 [608])

For all the Buddhists, there a continent to the west of Mount Sumeru, named Aparagodānīya.

(Related Chinese: 诸比丘。须弥山王西面有洲。名瞿陀尼。 [608])

For all the Buddhists, there a continent to the south of Mount Sumeru, named Jambudvīpa.

(Related Chinese: 诸比丘。须弥山王南面有洲。名阎浮提。 [608])

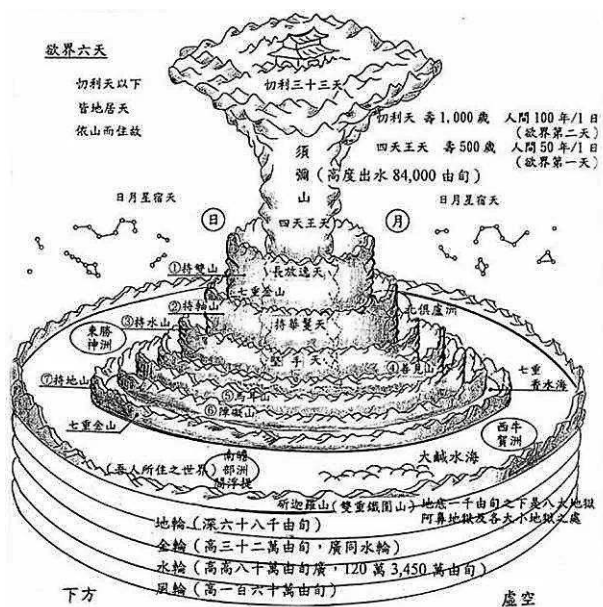


Fig. 10: “Small world nestle map” with **Wrong** interpretation of Sutra

In this section, Buddha takes “Mount Sumeru” as the landmark and introduces four regions named “continents” one by one, which are distributed in order to the north, east, west and south of the “Mount Sumeru”.

As a side note, under the assumption of the naive ancient cosmology, when you describe a world in terms of north, south, east and west, it only relates to the land on which we live, and there is no such thing as north, south, east and west outside of the earth in outer space.

In the “Small world nestle map”(Fig. 10), these four regions are distributed in the four directions of the “Mount Sumeru”, but in the same horizontal plane. Now the problem is that the Buddha, when he introduced them, did not say that they were on the same plane, nor did he say that they were not on the same plane. So, are these continents on the same horizontal plane? Let’s take a look at the following text about the relationship between these four places (Excerpt from Chapter 12 of Volume 10 of «Aggañña Sutta») :

For all the Buddhists, the west direction of Jambudvīpa is the east direction of Aparagodānīya. The west direction of Aparagodānīya is the east direction of Uttarakuru. The west direction of Uttarakuru is the east direction of Pūrvavideha. The west direction of Pūrvavideha is the east direction of Jambudvīpa. And so are the direction relations between south and north.

(**Related Chinese:** 诸比丘。其阎浮提洲人所有西方。瞿陀尼洲人以为东方。其瞿陀尼洲人所有西方。郁多罗究留洲人以为东方。其郁多罗究留洲人所有西方。弗婆提洲人以为东方。其弗婆提洲人所有西方。阎浮提洲人以为东方。南北二方。亦复如是。[622])

This section describes the circular relationship between the four regions in azimuth in the direction of east, west, north and south. Why? On a horizontal plane, if we arrange the four regions in left-west, right-east order, we know from the above paragraph that the order from left to right is “Pūrvavideha (P)、Uttarakuru (U)、Aparagodānīya (A)、Jambudvīpa (J)” and it corresponds exactly to the text “the west direction of Jambudvīpa is the east direction of Aparagodānīya. The west direction of Aparagodānīya is the east direction of Uttarakuru. The west direction of Uttarakuru is the east direction of Pūrvavideha. ”However, the following text “The west direction of Pūrvavideha is the east direction of Jambudvīpa” obviously causes a **direction loop**. And we can show that on a 2-dimensional plane, no matter how you arrange the positions of these four regions, you can’t generate a circular relationship in orientation.

The proof is very simple, and we can consider the simple case, that is, if there are only two regions, whether a circular distribution in orientation can be produced on a 2-dimensional horizontal plane. On A horizontal plane, when considering only east-west directions, you can start by placing region A anywhere, and then place region B either to the left of A (to the west of A) or to the right (to the east of A), but neither side will produce a circular east-west relationship. So is true for the four regions. Therefore, we can be sure that the four regions are not on the same plane and **the “Small world nestle map” (Fig. 10) putting them on**

the same plane is a big mistake.

Then the Buddha said, “And so are the direction relations between south and north.” Think about it, what kind of spatial structure can lead to both circular east-west connectivity and circular north-south connectivity? We do not assume the Buddha’s space-time structure here and if we only consider the spatial structure of less than or equal to 3 dimensions²⁷, since the possibility of two dimensions was ruled out, the four regions could only be distributed on the surface of some huge three dimensional object, because only then could azimuth cycle be allowed.

So, is this giant three-dimensional object a cube? Or a sphere? Or any other shape? The Buddha did not say so explicitly. In order to match the ancients’ view of “the sky is round and the earth is flat”, we assume a square cube here. Based on the constraints of the circular relationship analyzed above, without loss of generality, the four regions are distributed on the front, back, left and right sides respectively. We also temporarily ignore the north-south circular relationship. At the same time, according to the observation experience of the sun rotating around the earth in the sky and in accordance with the ancients’ belief that the sky is round and the earth is flat, we assume that the sun revolves around the cube above. We put all above into Fig. 11. Now, let’s take a look at the next excerpt from Chapter 12 of Volume 10 of «Aggañña Sutta»:

Again, for all the Buddhists, when it is midday in Jambudvīpa, it is sunset in Pūrvavideha, sunrise in Aparagodānīya and midnight in Uttarakuru. When it is midday in Aparagodānīya, it is sunset in Jambudvīpa, sunrise in Uttarakuru and midnight in Pūrvavideha. When it is midday in Uttarakuru, it is sunset in Aparagodānīya, sunrise in Pūrvavideha and midnight in Jambudvīpa. When it is midday in Pūrvavideha, it is sunset in Uttarakuru, sunrise in Jambudvīpa and midnight in Aparagodānīya.

(**Related Chinese:** 复次诸比丘。若阎浮提洲日中。于弗婆提洲则日没。其瞿陀尼洲日出。郁多罗究留洲正夜半。若瞿陀尼洲日中。其阎浮提洲日没郁多罗究留洲日出。弗婆提洲夜半。若郁多罗究留洲日中。其瞿陀尼洲日没。弗婆提洲日出。阎浮提洲夜半。若弗婆提洲日中则郁多罗究留洲日没。阎浮提洲日出。瞿陀尼洲夜半。[622])

This section describes the cyclic relationship of the four regions in time with sunrise and sunset. Here we emphasize an everyday observation experience familiar to all ages: each day, the sun rises from the eastern horizon (sunrise), moves into the middle of the sky (overhead, but not necessarily vertically) at noon, and sets in the evening from the western horizon (sunset). Based on this common sense, the model assumptions that we’ve made and the description of this paragraph, let’s see what we can get from Fig. 11.

²⁷In fact, in the absence of other evidence, we should try to follow the perception of three-dimensional spatial structure formed in daily life and production from ancient times to today.

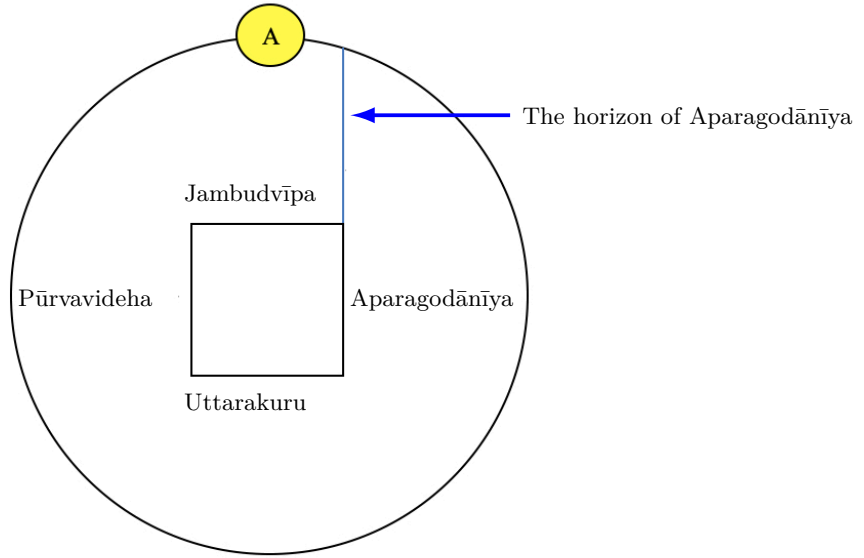


Fig. 11: A diagram of the imaginary orbit of the sun

Fig 11 is a bird's eye view, that is, from above the North Pole of the cube earth (assumed to be a cube above) to the South Pole. The middle square represents the Earth, and the outer great circle represents the orbit of the sun, that is, rotating around the equator with four regions distributed on four planes around the equator.

Apparently, when it is midday in Jambudvīpa, that is, when the sun moves to point A, it is indeed midnight in Uttarakuru. But the Aparagodānīya is not at sunrise as the scriptures say, only when the sun is at the intersection of its orbit (the great Circle) and the horizon of the Aparagodānīya. The Pūrvavideha had already set the sun for more than 6 hours, which contradicted the description of the scripture.

If we also assume that the orbit of the sun (the large circle in Fig 11) is exactly tangent to the square, that is, the four corners of the earth that the sun hits during its orbit, then a person in the middle of the Pūrvavideha will find that the sun is significantly larger at noon than at sunrise and sunset. In fact, there are no such stable observations in ancient or modern times. Taking these two points together, we can conclude that even if the sun goes around the earth, the earth cannot be a cube. **A three-dimensional object that fits the description of scripture must be a sphere or nearly a sphere.**

.6.3 The hierarchy of underground

With above conclusion in mind, we return to the unexplained scripture at the beginning of the previous section:

For all the Buddhists, the land is four hundred eighty thousand yojana

thick while broad boundless. For all the Buddhists, this land is on top of the water and the water is on top of the wind while the wind is in vacancy. For all the Buddhists, the water aggregates is six hundred thousand yojana thick and broad boundless. Under the water aggregates, there is wind aggregates which is three hundred and sixty thousand yojana thick and broad boundless.

(Related Chinese: 诸比丘。此大地厚四十八万由旬。边广无量。诸比丘。此之大地住于水上。水住风上。风依虚空。诸比丘。此大地下所有水聚。彼水聚厚六十万由旬。边广无量。彼水聚下所有风聚。彼风聚厚三十六万由旬。边广无量。[608])

After reading this passage, we now know that what is called the relationship between “on top of” and “under” is actually the relationship between the upper and the lower within the earth. And this description of the interior of the earth means “Underneath the solid aggregates (earth) is the liquid polymer (water aggregates), and below the liquid polymer is the gaseous polymer (wind aggregates).” The words “wood, water, fire and earth” in ancient Chinese are not directly equivalent to metals, wood, liquid water, fire and earth in daily life, and need to be inferred from the context.

This passage refers to “the wind is in vacancy”. where we need to comprehensively analyze the meaning of it here. First of all, there is no “wind is on top of the vacancy” like the previous “this land is on top of the water” and “the water is on top of the wind”, which is logically inconsistent with the previous. Therefore, we believe that there is no up and down relationship between “wind” (i.e., wind aggregates) and “vacancy”.

Secondly, the “land”, “water aggregates” and “wind aggregates” are all described with “boundless”²⁸ but there is no such expression for “vacancy”. At the same time, there is no concept of “vacancy aggregates”, so we think “vacancy” is not the same as “land”, “water aggregates” and “wind aggregates”.

Finally, the pressure inside the Earth is so great that it is impossible to create a pressure-free vacuum (void). It must be filled.

To sum up, we believe that “the wind is in vacancy” means “wind (aggregates) is suspended in the space”. And according to “this land is on top of the water and the water is on top of the wind while the wind is in vacancy.”, the scripture indirectly indicates that the earth is suspended directly in the (outer) space.

At this point, we have reason to believe that the Sutras describe the earth’s interior, which is composed from top to bottom of three layers of state of matter: solid earth, liquid polymer and gaseous polymer.

At the same time, according to “the land is four hundred eighty thousand (480,000) yojana thick”, “the water aggregates is six hundred thousand (600,000) yojana thick” and “there is wind

²⁸We won’t discuss here why is “boundless”, rather than a specific number.

1 th order stratification	Name of the earth sphere		Depth (km)	Density (g/cm^3)	State of matter
	2 nd order stratification	Traditional stratification			
Outer Sphere	Crust	Crust	0 - 33	2.6 - 2.9	Solid matter
	Outer transition zone	Outer transition zone (Upper)	33 - 980	3.2 - 3.6	Part of the molten matter
		Outer transition zone (Lower)	980 - 2900	5.1 - 5.6	Liquid-solid Matter
Liquid sphere	Liquid zone	Outer core	2900 - 4700	10.0 - 11.4	Liquid matter
Inner Sphere	Inner transition zone	Transition zone	4700 - 5100	12.3	Liquid-solid matter
		Core	5100 - 6371	12.5	Solid matter

Tab. 1: Table of solid earth structure [309]

aggregates which is three hundred and sixty thousand (360,000) yojana thick”, we can know the sum of the thickness of the three layers is 1.44 million yojana, and the ratio is 4:5:3.

According to modern geography, the depth of the earth is 6,371 kilometers [309], we can convert 1 yojana to $6,371,000 \div 1,440,000 \approx 4.42$ meters. Therefore, according to the above ratio, the boundary between solid and liquid layers in the underground described by Buddhist sutras is proportionally located at 2,124 kilometers, and the boundary between liquid and gas layers is proportionally located at 4,778 kilometers underground.

From modern geography [309] (as shown in Tab. 1) we know that the lower mantle, which is a transitional layer from solid to liquid, lies between 980 kilometers and 2,900 kilometers deep underground. According to buddhist scriptures, the first boundary of the state of matter, that 2,124 kilometers, **is located in the middle of this range**. Secondly, from modern geography [309] (as shown in Tab. 1), the underground depth of 4,700 kilometers to 5,100 kilometers is the transition layer from liquid to solid, and also the transition layer between the outer core and the inner core of the earth. According to buddhist scriptures, the second boundary of the state of matter, which is 4,778 kilometers, **is also within this range**.

Here, the Buddha’s division of the structure of the earth’s interior basically conforms to the first-order stratification of modern geography, namely “outer sphere-liquid sphere-inner sphere”. At the same time, we know that in the description of this passage, the Buddha did not divide the layers according to the transverse and longitudinal velocity of seismic waves [309], but according to the state of matter. This leads to a slight difference in the specific boundaries, but also in the transition layers recognized by modern science.

One of the things you’ll notice here is that the Buddha thought the inner sphere (core) of the earth was a gas (gaseous polymer), whereas modern science generally thinks it’s a solid, which seems a different view. However a gaseous polymer can also be a plasma [107] which consists of a gas of ions –atoms or molecules which have one or more orbital electrons stripped (or, rarely, an extra electron attached), and free electrons. Hence, if the inner core is a plasma with the density of a solid [11, 114], there is no conflict with modern science view that Earth’s inner core is a solid ball.

.6.4 Conclusions

Conclusion .1 *There is a contradiction between the ancients’ hypothesis that “the earth is flat” and the description of Buddhist scriptures. The Buddha was fully aware that the land we live on is distributed over a three-dimensional spherical object, that is, the earth is a sphere not flat!*

Conclusion .2 *Buddha had an accurate understanding of the earth’s internal structure, material form, etc., and an accurate numerical scale description of the layered structure of the earth.*

Conclusion .3 *Buddha’s division of the structure of the earth basically conforms to the first-order stratification of modern geography, namely “outer sphere-liquid sphere-inner sphere”, At the same time, we know that the Buddha did not divide the layers according to the transverse and longitudinal velocity of seismic waves [309], but according to the state of matter with “some unknown intuitive perception”.*

Conclusion .4 *The measurement unit “yojana” we converted is approximately 4.42 meters instead of around 14.6 kilometers [117] (or 11.2 kilometers [428]) as is commonly believed.*

.6.5 Discussions

Ask: If the Buddha knew that the earth was a sphere, why didn’t he just say so?

Answer: We think the reasons are as follows:

1. More than 2,500 years ago, when almost everyone believed in the flat-earth theory, stating that the earth lay on the surface of a sphere was bound to cause great controversy and intense skepticism. This, in turn, is bound to seriously affect the Buddha’s main work of civilizing sentient beings, and even lead to unpredictable and sinister consequences. For example: Giordano Bruno (1548-1600) [92,240], an Italian thinker, naturalist, philosopher and litterateur of the Renaissance, bravely defended and developed Copernicus’ theory of the center of the Sun and spread it throughout Europe. This doctrine made him a prominent figure in his own time, and he was imprisoned in 1592, eventually condemned by the Inquisition as “heretical”. He was burned to death in the Piazza de ’Fiori in Rome on February 17, 1600.
2. The theory of the spherical earth [306] was not put forward during the Renaissance. In fact, the ancient Greek mathematician Pythagoras proposed the concept as early as the 6th century BC. The concept of the earth was established by Eratosthenes, a scientist living in Alexandria, around the third century BC, using geometric methods. So knowing that the earth was round more than 2,500 years ago was not unusual, but it was certainly prophetic.
3. In «Shurangama Sutra»²⁹, the sutras **highly suspect** that the world we live in is a sphere:

And Aniruddha perceives Jambudvīpa, just like watching āmalaka on palm; (Related Chinese: 而阿那律见阎浮提, 如观掌中庵摩罗果; [119,180])

As shown in the left subgraph in Fig. 12. Here, according to our previous analysis, Jambudvīpa refers indirectly to the land (earth) where we humans live. And āmalaka [364] is the name of an Indian gooseberry, known in China as Yuganzi (Phyllanthus emblica Linn [106]), as shown in the right subgraph in Fig.12.

²⁹ «Śūraṅgama Sūtra» [119]



Fig. 12: *Left subgraph is “And Aniruddha perceives Jambudvīpa, just like watching āmalaka on palm” [119, 180]; Right subgraph is āmalaka (Phyllanthus emblica Linn [106], an indian gooseberry)*

Here the āmalaka fruit metaphor of the earth is very vivid and accurate. First of all, both are spheres. Secondly, the peel, pulp and core of āmalaka fruit correspond to the traditional layered crust, mantle and core of the earth’s internal structure respectively. Finally, āmalaka fruit (as shown in the right subgraph of Fig.12), the ratio of pulp thickness and core radius is similar to that of the earth’s mantle thickness and core radius. And this consist with the scripture analysis of the internal structure of the Earth in the previous ”The hierarchy of underground” section (section .6.3).

Secondly, according to the above analysis, there are still many unsolved problems. For example, according to the previous measurement unit “yojana” conversion, we can calculate the height of “Mount Sumeru”, that 84,000 yojana is about $84000 \times 4.42 = 371.28$ kilometers. As we all know, the highest mountain on the earth is 8848.86 meters of Mount Qomolangma [425] (Mount Everest [104]), its height of about 8.85 kilometers, far less than the above sea part of “Mount Sumeru”, which is 371.64 kilometers. This shows that “Mount Sumeru” cannot be equated with any mountain on earth in our common sense. So, what is the “Mount Sumeru” and where on earth is it?

Besides, are the four continents really on earth? If so, where are they and how to verify? Is our previous conversion for “yojana” reasonable³⁰?

Finally, in future articles, we will provide verifiable and logically consistent (**can be verified with the content of this article**) answers to these questions and more, including the logical

³⁰It is worth noting that if this conversion is reasonable (which can be tested step by step in a future article), it logically follows that the Buddha also knew the length of the radius of the Earth. But at present we do not take “Buddha knew the length of the radius of the Earth” as the conclusion of this article, because we are based on the known radius of the earth to convert the length of the unit of measurement “yojana”.

verification of the internal description of scripture and the verification of relevant scientific observations. Readers will witness more “epochal transcendence” in the description of buddhist cosmology, which can **“verify each other”** and form an **“interlocking evidence chain”** .

参考文献

- [1] A great variety of giant planets may exist within extrasolar planetary systems. <https://www.fossilhunters.xyz/inhabited-worlds/a-great-variety-of-giant-planets-may-exist-within-extrasolar-planetary-systems.html>.
- [2] Neumayer-station iii. <https://www.awi.de/en/expedition/stations/neumayer-station-iii.html>.
- [3] Night-shining clouds. <https://earthobservatory.nasa.gov/images/86036/night-shining-clouds>.
- [4] Purple sun spotted in the south pole. https://www.youtube.com/watch?v=_MZGMDOWSh4.
- [5] Robert dziak. <https://www.pmel.noaa.gov/eoi/staff/dziak.html>.
- [6] Study finds space shuttle exhaust creates night-shining clouds. <https://www.nasa.gov/centers/goddard/news/topstory/2003/0522shuttleshine.html>.
- [7] 世界气象组织. <https://cloudatlas.wmo.int/zh-hans/home.html>.
- [8] Diamonds sampled by plumes from the core-mantle boundary. *Nature*, 466(7304):P.352–355, 2010.
- [9] Ahmed Almheiri, Donald Marolf, Joseph Polchinski, and James Sully. Black holes: complementarity or firewalls? *Journal of High Energy Physics*, 2, 2013-02-11.
- [10] ANDREW BEALE. Noctilucent cloud caused by meteor visible from sonoma county to nevada. <https://www.sonomanews.com/article/news/noctilucent-cloud-caused-by-meteor-visible-from-sonoma-county-to-nevada/?sba=AAS&artslide=0>.
- [11] A. Benuzzi-Mounaix, M. Koenig, G. Huser, B. Faral, and T. Charpin. Absolute equation of state measurements of iron using laser driven shocks. *Physics of Plasmas*, 9(6):2466–2469, 2002.
- [12] Carlos A Bertulani. *Nuclei in the Cosmos*. World Scientific, 10 2013.

- [13] K. Burke, B. Steinberger, T. H. Torsvik, and M. A. Smethurst. Plume generation zones at the margins of large low shear velocity provinces on the core–mantle boundary. *Earth and Planetary Science Letters*, 265(1-2):49–60, 2008.
- [14] Charles, J, Hailey, Kaya, Mori, Franz, E, Bauer, Michael, and E and. A density cusp of quiescent x-ray binaries in the central parsec of the galaxy. *Nature*, (556(7699)):70–73, 2018.
- [15] Bureau of Meteorology (ABN 92 637 533 532) Commonwealth of Australia 2021. Introduction to hf radio propagation. <https://www.sws.bom.gov.au/Educational/5/2/2>.
- [16] COSMOS. Zero age main sequence. <https://astronomy.swin.edu.au/cosmos/Z/Zero+Age+Main+Sequence>.
- [17] Douglas Craig, Robert J. Ireland, and Felix Barlocher. Seasonal variation in the organic composition of seafoam. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 130(1):71–80, 1989.
- [18] crystalinks.com. 苏美尔王表. <https://www.crystalinks.com/SumerianKingList.html>.
- [19] Elizabeth Daoud. Coogee beach swamped with piles of seaweed after severe sydney storms. <https://7news.com.au/news/sydney/coogee-beach-swamped-with-piles-of-seaweed-after-severe-sydney-storms-c-696426.amp>.
- [20] D. R. Davies, S. Goes, J. H. Davies, Bsa Schubert, H. P. Bunge, and J. Ritsema. Reconciling dynamic and seismic models of earth’s lower mantle: The dominant role of thermal heterogeneity. *Earth and Planetary Science Letters*, s 353–354(none), 2012.
- [21] Deuss, Arwen, Woodhouse, and John. Seismic observations of splitting of the mid–transition zone discontinuity in earth’s mantle. *Science*, 294(5541):354–354, 2001.
- [22] J. Dubinski. Visualizing astrophysical n-body systems. *New Journal of Physics*, 10(12):976–976, 2008.
- [23] M. M. Dunham, A. M. Stutz, L. E. Allen, N. J. Evans II, W. J. Fischer, S. T. Megeath, P. C. Myers, S. S. R. Offner, C. A. Poteet, J. J. Tobin, and et al. The evolution of protostars: Insights from ten years of infrared surveys with spitzer and herschel. *Protostars and Planets VI*, 2014.
- [24] CJ Earle. Sequoia sempervirens-the gymnosperm database. <https://www.conifers.org/cu/Sequoia.php>.

- [25] Production editor: Dr. Tony Phillips | Credit: Science@NASA. Water detected on dwarf planet ceres. https://science.nasa.gov/science-news/science-at-nasa/2014/22jan_ceres/.
- [26] G. R. England, S. M. Livingstone, W. T. Hogarth, and H. T. Johnson. Joint interim report bahamas marine mammal stranding event of 15-16 march 2000. *us department of commerce*, 2001.
- [27] University Corporation for Atmospheric Research. Radio wave propagation. http://kejian1.cmatc.cn/vod/comet/oceans/radio_waves/print.php.htm.
- [28] Tsadra Foundation. Dharmagupta. <https://buddhanature.tsadra.org/index.php/People/Dharmagupta>.
- [29] Cmr Fowler. *The Solid Earth (2nd Edition)*. Cambridge University Press, 2005.
- [30] Karen C. Fox. Nasa's sdo observes largest sunspot of the solar cycle. <https://www.nasa.gov/content/goddard/sdo-observes-largest-sunspot-of-the-solar-cycle/>.
- [31] E. J. Garnero, A. K. Mcnamara, and S. H. Shim. Continent-sized anomalous zones with low seismic velocity at the base of earth's mantle. *Nature Geoscience*, 2016.
- [32] R. S. Gomes, J. J. Matese, and J. J. Lissauer. A distant planetary-mass solar companion may have produced distant detached objects. *Icarus*, 184(2):589–601, 2006.
- [33] Steven P. Grand. Mantle shear-wave tomography and the fate of subducted slabs. *Philosophical Transactions: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 360:2475–2491, Nov 2002.
- [34] Jessica Guenzel. New study suggests tens of thousands of black holes exist in milky way's center. <https://news.columbia.edu/news/new-study-suggests-tens-thousands-black-holes-exist-milky-ways-center>.
- [35] E. Harold and J. Schlichting. A preliminary study of the algae and protozoa in seafoam. *Botanica Marina*, 14(1), 1971.
- [36] Yu He, Shichuan Sun, Duck Young Kim, Bo Gyu Jang, Heping Li, and Ho kwang Mao. Superionic iron alloys and their seismic velocities in earth's inner core. *Nature*, 2022.
- [37] Jeff Hecht. Science: Fiery future for planet earth. <https://www.newscientist.com/article/mg14219191-900-science-fiery-future-for-planet-earth/>, 4 1994.
- [38] L. Gary Holcomb. Microseisms: A twenty-six-second spectral line in long-period earth motion. *Bulletin of the Seismological Society of America*, 70(4):1055–1070, 1980.

- [39] imminalu.net. The indus valley history chronology. <http://www.imninalu.net/IndusValley.htm>.
- [40] E. Ito and E. Takahashi. Post-spinel transformations in the system $\text{mg}_2\text{SiO}_4\text{-Fe}_2\text{SiO}_4$ and some geophysical implications. *Journal of Geophysical Research Atmospheres*, 94, 1989.
- [41] A. Jacqueline, B. T. Kaye, J. X. Mitrovica, and H. Peter. A statistical analysis of the correlation between large igneous provinces and lower mantle seismic structure. *Geophysical Journal International*, (1):6251, 2014.
- [42] JPL. Jpl small-body database search engine. https://ssd.jpl.nasa.gov/sbdb_query.cgi.
- [43] J. I. Katz. X-rays from spherical accretion onto degenerate dwarfs. *Astrophysical Journal*, 215(1):265–275, 1977.
- [44] Kellogg and H L. Compositional stratification in the deep mantle. *Science*, 283(5409):1881–1884, 1999.
- [45] Louise Lerner. Thousands of tiny quakes shake antarctic ice at night. <https://news.uchicago.edu/story/thousands-tiny-quakes-shake-antarctic-ice-night>.
- [46] Lock and A. James. 35minute green flash observed at little america on 16 october 1929: a retrospective study. *Applied Optics*, 54(4):B54–B63, 2015.
- [47] Maddison. Growth of world population, gdp and gdp per capita before 1820. http://www.ggdc.net/maddison/other_books/appendix_B.pdf.
- [48] J. J. Matese, D. P. Whitmire, and J. J. Lissauer. A widebinary solar companion as a possible origin of sedna-like objects. *Earth Moon & Planets*, 97(3-4):459–470, 2005.
- [49] T. B. Mccord and C. Sotin. Ceres: Evolution and current state. *Journal of Geophysical Research Planets*, 110, 2005.
- [50] Zeeya Merali. Astrophysics: Fire in the hole! <https://www.nature.com/news/astrophysics-fire-in-the-hole-1.12726>.
- [51] Zeeya Merali. Ligo black hole echoes hint at general-relativity breakdown. *Nature*, 2016.
- [52] NASA. Atmospheric temperature trends, 1979-2005. <https://earthobservatory.nasa.gov/images/7839/atmospheric-temperature-trends-1979-2005>.
- [53] NASA. Nasa lunar scientists develop new theory on earth and moon formation. https://www.nasa.gov/topics/solarsystem/features/moon_formation.html.
- [54] NASA. Science mission directorate. <https://science.nasa.gov/astrophysics/focus-areas/black-holes>.

- [55] NOAA. Iceberg grounding on seafloor (julia). <https://www.pmel.noaa.gov/acoustics/sounds/julia.html>.
- [56] NOAA. Iceberg grounding on seafloor (slow down). <https://www.pmel.noaa.gov/acoustics/sounds/noise97139.html>.
- [57] NOAA. Iceberg grounding (train). <https://www.pmel.noaa.gov/acoustics/sounds/train.html>.
- [58] NOAA. Icequakes (bloop). <https://www.pmel.noaa.gov/acoustics/sounds/bloop.html>.
- [59] NOAA. Submarine volcanic eruption (whistle). <https://www.pmel.noaa.gov/acoustics/sounds/whistle.html>.
- [60] NOAA. Upsweep. <https://www.pmel.noaa.gov/acoustics/sounds/upsweep.html>.
- [61] NOAA. What is sea foam? <https://oceanservice.noaa.gov/facts/seafoam.html>.
- [62] NOAA. What is the bloop? <https://oceanservice.noaa.gov/facts/bloop.html>.
- [63] Jack Oliver. A worldwide storm of microseisms with periods of about 27 seconds. *Bulletin of the Seismological Society of America*, 52(3):507–517, 07 1962.
- [64] P., C., Thomas, J., Wm., Parker, L., A., McFadden, and C. Differentiation of the asteroid ceres as revealed by its shape. *Nature*, 437(7056), 2005.
- [65] palmyria.co.uk. Angels & demons. <http://www.palmyria.co.uk/superstition/angelsdemons.htm>.
- [66] Gabriel Pradiṭpaka. Learning sanskrit - numbers (1) (english). <https://www.sanskrit-trikashaivism.com/index.php?c=en/learning-sanskrit-numbers-1-1/424>.
- [67] qianp.com. 千篇国学，万卷经典. <https://www.qianp.com/>.
- [68] Reuters. Antarctica rocked by 30,000 tremors in 3 months, chilean scientists say. <https://news.trust.org/item/20201216194409-mv2cy>.
- [69] By Rodgers and Paul. Up telescope! search begins for giant new planet. *Experimental Parasitology*, 40(1):1–4, 1976.
- [70] RSS. Remote sensing systems. <http://www.remss.com/>.
- [71] N. M. Shapiro, M. H. Ritzwoller, and G. D. Bensen. Source location of the 26 sec microseism from cross-correlations of ambient seismic noise. *Geophysical Research Letters*, 33(18):L18310, 2006.

- [72] THE SHIKOKU SHIMBUN. 南極に光の柱現れる / 昭和基地で観測. http://www.shikoku-np.co.jp/national/science_environmental/print.aspx?id=20040717000019.
- [73] SME 的博客. 揭秘甲骨文造假内幕. <http://blog.sciencenet.cn/blog-2966991-1065304.html>.
- [74] NOAA SOSUS. The bloop: A mysterious sound from the deep ocean. <https://www.youtube.com/watch?v=0BN56wL35IQ>.
- [75] Ian Steadman. The bloop mystery has been solved: it was never a giant sea monster. <https://www.wired.co.uk/article/bloop-mystery-not-solved-sort-of>.
- [76] S. Alan Stern. Pluto is again a harbinger. *Nature*, (468):775–776, 2010.
- [77] Edward F. Tedesco and François-Xavier Desert. The [ITAL]infrared space observatory[/ITAL] deep asteroid search. *The Astronomical Journal*, 123(4):2070–2082, apr 2002.
- [78] Tomruen. Own work, cc by-sa 4.0. <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=75019257>.
- [79] H. M. Tovmassian. The rotation of galaxy clusters. *Astrophysics*, 58(3):328–337, 2015.
- [80] K. H. Vanselow. Where are solar storm-induced whale strandings more likely to occur? *International Journal of Astrobiology*, 19(5):413–417, 2020.
- [81] Paul Voosen. Remains of impact that created the moon may lie deep within earth. <https://www.sciencemag.org/news/2021/03/remains-impact-created-moon-may-lie-deep-within-earth>.
- [82] Wikipedia. 541132 leleākūhonua.
- [83] Wikipedia. African great lakes.
- [84] Wikipedia. Atmospheric temperature.
- [85] Wikipedia. Azhdaha.
- [86] Wikipedia. Centenarian.
- [87] Wikipedia. Cetacean stranding.
- [88] Wikipedia. Dirgha agama.
- [89] Wikipedia. Estimates of historical world population.
- [90] Wikipedia. F region.

- [91] Wikipedia. Gautama buddha.
- [92] Wikipedia. Giordano bruno.
- [93] Wikipedia. Green flash.
- [94] Wikipedia. Hawking radiation.
- [95] Wikipedia. Ionosphere.
- [96] Wikipedia. Jñānagupta.
- [97] Wikipedia. Lake sevan.
- [98] Wikipedia. Lake urmia.
- [99] Wikipedia. Lake van.
- [100] Wikipedia. Lake van monster.
- [101] Wikipedia. Large low-shear-velocity provinces.
- [102] Wikipedia. Light pillar.
- [103] wikipedia. List of unexplained sounds. https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_unexplained_sounds.
- [104] Wikipedia. Mount everest.
- [105] Wikipedia. Nalanda.
- [106] Wikipedia. Phyllanthus emblica.
- [107] Wikipedia. Plasma (physics).
- [108] Wikipedia. Posidonia oceanica.
- [109] Wikipedia. Protostar.
- [110] Wikipedia. Rajgir.
- [111] Wikipedia. Richard e. byrd.
- [112] Wikipedia. Sea foam.
- [113] Wikipedia. Seismic wave.
- [114] Wikipedia. Structure of earth.
- [115] Wikipedia. Transition zone (earth).

- [116] Wikipedia. Virgo supercluster.
- [117] Wikipedia. Yojana.
- [118] Wikipedia. Zahhak.
- [119] Wikipedia. Śūraṅgama sūtra.
- [120] Natalie Wolchover. Astronomers doubt giant planet 'tyche' exists in our solar system. *Space.com*, 2011-02-15.
- [121] www.eea.europa.eu. Maximum ozone hole extent over the southern hemisphere, from 1979 to 2019. <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/maximum-ozone-hole-area-in-7>.
- [122] Andrew T. Young. An introduction to green flashes. <https://aty.sdsu.edu/>.
- [123] Qian Yuan, Mingming Li, Steven J. Desch, and Byeongkwan Ko. Giant impact of origin for the large low shear velocity provinces. In *52nd Lunar and Planetary Science Conference*, 2021.
- [124] 东晋罽宾三藏瞿昙僧伽提婆译. 中阿含经卷第五十五, 瞿利多品持斋经第一. 乾隆大藏经.
- [125] 中国科学院南海海洋研究所. 鲸鱼自杀大揭秘. http://www.scsio.cas.cn/kxcb/kpwz/201008/t20100813_2923937.html.
- [126] 中国科学院微生物研究所. 确定新生物大灭绝事件: “卡尼期洪积事件”后恐龙称霸地球. <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1678125797568922312&wfr=spider&for=pc>.
- [127] 五百大阿罗汉等造唐三藏法师玄奘译. 阿毗达磨大毗婆沙论卷第一百三十五, 大种蕴第五中具见纳息第三之二. 乾隆大藏经.
- [128] 五百大阿罗汉等造唐三藏法师玄奘译. 阿毗达磨大毗婆沙论卷第一百三十六, 大种蕴第五中具见纳息第三之三. 乾隆大藏经.
- [129] 五百大阿罗汉等造唐三藏法师玄奘译. 阿毗达磨大毗婆沙论卷第九十八, 智蕴第三中五种纳息第二之二. 乾隆大藏经.
- [130] 俄罗斯卫星通讯社. 俄科院: 5月12日发生成因不明的两年来最强地磁暴. <https://sputniknews.cn/science/202105141033693205/>.
- [131] 元魏婆罗门瞿昙般若流支译. 正法念处经卷第七十, 身念处品第七之七. 乾隆大藏经.
- [132] 元魏婆罗门瞿昙般若流支译. 正法念处经卷第七, 地狱品第三之三. 乾隆大藏经.
- [133] 元魏婆罗门瞿昙般若流支译. 正法念处经卷第三十一, 观天品第六之十 (三十三天之七). 乾隆大藏经.

- [134] 元魏婆罗门瞿昙般若流支译. 正法念处经卷第三十二, 观天品第六之十一 (三十三天之八). 乾隆大藏经.
- [135] 元魏婆罗门瞿昙般若流支译. 正法念处经卷第三十六, 观天品第六之十五 (夜摩天之初). 乾隆大藏经.
- [136] 元魏婆罗门瞿昙般若流支译. 正法念处经卷第二十一, 畜生品第五之四. 乾隆大藏经.
- [137] 元魏婆罗门瞿昙般若流支译. 正法念处经卷第二十七, 观天品第六之六 (三十三天之三). 乾隆大藏经.
- [138] 元魏婆罗门瞿昙般若流支译. 正法念处经卷第二十三, 观天品第六之二. 乾隆大藏经.
- [139] 元魏婆罗门瞿昙般若流支译. 正法念处经卷第二十二, 观天品第六之一. 乾隆大藏经.
- [140] 元魏婆罗门瞿昙般若流支译. 正法念处经卷第二十四, 观天品第六之三. 乾隆大藏经.
- [141] 元魏婆罗门瞿昙般若流支译. 正法念处经卷第二十, 畜生品第五之三. 乾隆大藏经.
- [142] 元魏婆罗门瞿昙般若流支译. 正法念处经卷第五十六, 观天品第六之三十五 (夜摩天之二十一). 乾隆大藏经.
- [143] 元魏婆罗门瞿昙般若流支译. 正法念处经卷第六十七, 身念处品第七之四. 乾隆大藏经.
- [144] 元魏婆罗门瞿昙般若流支译. 正法念处经卷第六十八, 身念处品第七之五. 乾隆大藏经.
- [145] 元魏婆罗门瞿昙般若流支译. 正法念处经卷第六十四, 身念处品第七之一. 乾隆大藏经.
- [146] 元魏婆罗门瞿昙般若流支译. 正法念处经卷第十一, 地狱品第三之七. 乾隆大藏经.
- [147] 元魏婆罗门瞿昙般若流支译. 正法念处经卷第十七, 饿鬼品第四之二. 乾隆大藏经.
- [148] 元魏婆罗门瞿昙般若流支译. 正法念处经卷第十三, 地狱品第三之九. 乾隆大藏经.
- [149] 元魏婆罗门瞿昙般若流支译. 正法念处经卷第十九, 畜生品第五之二. 乾隆大藏经.
- [150] 元魏婆罗门瞿昙般若流支译. 正法念处经卷第十五, 地狱品第三之十一. 乾隆大藏经.
- [151] 元魏婆罗门瞿昙般若流支译. 正法念处经卷第十八, 畜生品第五之一. 乾隆大藏经.
- [152] 元魏婆罗门瞿昙般若流支译. 正法念处经卷第十六, 饿鬼品第四之一. 乾隆大藏经.
- [153] 元魏婆罗门瞿昙般若流支译. 正法念处经卷第十四, 地狱品第三之十. 乾隆大藏经.
- [154] 元魏婆罗门瞿昙般若流支译. 正法念处经卷第四, 生死品第二之二. 乾隆大藏经.
- [155] 刘宋天竺三藏求那跋陀罗译. 杂阿含经卷第十九. 乾隆大藏经.
- [156] 刘宋天竺三藏求那跋陀罗译. 杂阿含经卷第十六, 杂因诵第三品之四. 乾隆大藏经.

- [157] 刘宋天竺三藏求那跋陀罗译. 杂阿舍经卷第四十. 乾隆大藏经.
- [158] 刘宋居士沮渠京声译. 佛说弥勒菩萨上生兜率天经. 乾隆大藏经.
- [159] 刘宋西域三藏法师罽良耶舍译. 佛说观无量寿佛经. 乾隆大藏经.
- [160] 刘欣如. 古代印度的共和国. 世界历史, (03):42-50, 1996.
- [161] 北凉天竺三藏昙无讖奉诏译. 大般涅槃经卷第七, 如来性品第四之四. 乾隆大藏经.
- [162] 北凉天竺三藏昙无讖奉诏译. 大般涅槃经卷第九, 如来性品第四之六. 乾隆大藏经.
- [163] 北凉天竺三藏昙无讖奉诏译. 大般涅槃经卷第十一, 现病品第六. 乾隆大藏经.
- [164] 北凉天竺三藏昙无讖奉诏译. 大般涅槃经卷第四, 如来性品第四之一. 乾隆大藏经.
- [165] 匿名. 《古兰经·第二章黄牛(巴格勒)》.
- [166] 匿名. 《圣经·旧约·约伯记》. http://sj.jidujiao.com/Job_18.html.
- [167] 匿名. 《圣经·旧约·诗篇》. http://sj.jidujiao.com/Psalms_19_1.html.
- [168] 唐三藏法师义净奉制译. 根本说一切有部百一羯磨卷第三, 次明结界法. 乾隆大藏经.
- [169] 唐于阗国三藏沙门实叉难陀译. 地藏菩萨本愿经卷上, 地狱名号品第五. 乾隆大藏经.
- [170] 唐于阗国三藏沙门实叉难陀译. 地藏菩萨本愿经卷上, 观众生业缘品第三. 乾隆大藏经.
- [171] 唐于阗国三藏沙门实叉难陀译. 大方广佛华严经卷第五十, 如来出现品第三十七之一. 乾隆大藏经.
- [172] 唐于阗国三藏沙门实叉难陀译. 大方广佛华严经卷第八, 华藏世界品第五之一. 乾隆大藏经.
- [173] 唐于阗国三藏沙门实叉难陀译. 大方广佛华严经卷第六十二, 入法界品第三十九之三. 乾隆大藏经.
- [174] 唐于阗国三藏沙门实叉难陀译. 大方广佛华严经卷第六十五, 入法界品第三十九之六. 乾隆大藏经.
- [175] 唐于阗国三藏沙门实叉难陀译. 大方广佛华严经卷第十二, 如来名号品第七. 乾隆大藏经.
- [176] 唐于阗国三藏沙门实叉难陀译. 大方广佛华严经卷第四十五, 寿量品第三十一. 乾隆大藏经.
- [177] 唐于阗国三藏沙门实叉难陀译. 大方广佛华严经卷第四十五, 阿僧祇品第三十. 乾隆大藏经.
- [178] 唐天竺沙门般刺蜜帝译. 大佛顶如来密因修证了义诸菩萨万行首楞严经卷第三. 乾隆大藏经.

- [179] 唐天竺沙门般刺蜜帝译. 大佛顶如来密因修证了义诸菩萨万行首楞严经卷第九. 乾隆大藏经.
- [180] 唐天竺沙门般刺蜜帝译. 大佛顶如来密因修证了义诸菩萨万行首楞严经卷第二. 乾隆大藏经.
- [181] 唐天竺沙门般刺蜜帝译. 大佛顶如来密因修证了义诸菩萨万行首楞严经卷第五. 乾隆大藏经.
- [182] 唐天竺沙门般刺蜜帝译. 大佛顶如来密因修证了义诸菩萨万行首楞严经卷第八. 乾隆大藏经.
- [183] 唐天竺沙门般刺蜜帝译. 大佛顶如来密因修证了义诸菩萨万行首楞严经卷第六. 乾隆大藏经.
- [184] 唐天竺沙门般刺蜜帝译. 大佛顶如来密因修证了义诸菩萨万行首楞严经卷第十. 乾隆大藏经.
- [185] 唐天竺沙门般刺蜜帝译. 大佛顶如来密因修证了义诸菩萨万行首楞严经卷第四. 乾隆大藏经.
- [186] 国际天文学联合会. The minor planet center search engine. https://minorplanetcenter.net/db_search.
- [187] 央视网. 新西兰海岸出现大量罕见黄色“泡沫海浪”. <http://news.cntv.cn/world/20120915/101320.shtml?ej9ce>.
- [188] 央视网. 新西兰鲸群集体搁浅死亡规模之大令人震惊. <http://news.cctv.com/2021/02/28/ARTIqfJo2yJz0ndPfvHxJOKT210228.shtml>.
- [189] 央视网. 澳大利亚海滩出现大量泡沫. http://photo.cctv.com/2020/12/16/PH0AkD18RMXFX1rfoxHPXGF4201216.shtml#tDoTRyeWgwzY201216_1.
- [190] 失译人名附东晋录. 佛说方等泥洹经二卷, 佛说方等泥洹经卷下. 乾隆大藏经.
- [191] 姚秦三藏法师佛陀耶舍共竺佛念译. 佛说长阿含经卷第一, 第一分初大本缘经第一. 乾隆大藏经.
- [192] 姚秦三藏法师佛陀耶舍共竺佛念译. 佛说长阿含经卷第二十一, 三灾品第九. 乾隆大藏经.
- [193] 姚秦三藏法师佛陀耶舍共竺佛念译. 佛说长阿含经卷第二十二, 世本缘品第十二. 乾隆大藏经.
- [194] 姚秦三藏法师佛陀耶舍共竺佛念译. 佛说长阿含经卷第二十, 四天王品第七. 乾隆大藏经.
- [195] 姚秦三藏法师佛陀耶舍共竺佛念译. 佛说长阿含经卷第二, 第一分游行经第二之一. 乾隆大藏经.

- [196] 姚秦三藏法师佛陀耶舍共竺佛念译. 佛说长阿含经卷第十九, 地狱品第四. 乾隆大藏经.
- [197] 姚秦三藏法师佛陀耶舍共竺佛念译. 佛说长阿含经卷第十八, 第四分世记经第十一, 转轮圣王品第三. 乾隆大藏经.
- [198] 姚秦三藏法师佛陀耶舍共竺佛念译. 佛说长阿含经卷第十八, 第四分世记经第十一, 阎浮提州品第一. 乾隆大藏经.
- [199] 姚秦三藏法师佛陀耶舍共竺佛念译. 佛说长阿含经卷第十六, 第三分坚固经第五. 乾隆大藏经.
- [200] 姚秦三藏法师竺佛念译. 菩萨处胎经卷第二, 三世等品第五. 乾隆大藏经.
- [201] 姚秦三藏法师鸠摩罗什奉诏译. 妙法莲华经卷第三, 化城喻品第七. 乾隆大藏经.
- [202] 姚秦三藏法师鸠摩罗什奉诏译. 妙法莲华经卷第四, 五百弟子受记品第八. 乾隆大藏经.
- [203] 姚秦三藏法师鸠摩罗什译. 佛说弥勒成佛经. 乾隆大藏经.
- [204] 姚秦三藏法师鸠摩罗什译. 佛说阿弥陀经. 乾隆大藏经.
- [205] 季羨林. 季羨林全集: 第十一卷-学术论著三【吐火罗文《弥勒会见记》译释】. 外语教学与研究出版社, 2009.
- [206] 宋西天三藏朝散大夫传法大师施护奉诏译. 佛说顶生王因缘经卷第二. 乾隆大藏经.
- [207] 宋西天三藏朝散大夫传法大师施护奉诏译. 佛说顶生王因缘经卷第六. 乾隆大藏经.
- [208] 宋西天中印度惹烂驮国三藏沙门天息灾奉诏译. 佛说较量寿命经. 乾隆大藏经.
- [209] 宗喀巴. 菩提道次第广论.
- [210] 宗喀巴. 菩提道次第广论 (白话本), page 108. 青海民族出版社, 2014.
- [211] 尊者世亲造唐三藏法师玄奘奉诏译. 阿毗达磨俱舍论卷第十一, 分别世品第三之四. 乾隆大藏经.
- [212] 尊者世亲造唐三藏法师玄奘奉诏译. 阿毗达磨俱舍论卷第十二, 分别世品第三之五. 乾隆大藏经.
- [213] 弥勒菩萨说唐三藏法师玄奘奉诏译. 瑜伽师地论卷第二, 本地分中意地第二之二. 乾隆大藏经.
- [214] 徐梵澄译. 《薄伽梵歌》, page 93. 上海三联书店, 2006.
- [215] 摩西. 《圣经·旧约·出埃及记》. http://shengjing.jidujiao.com/Exodus_2_10.html.
- [216] 摩西. 《圣经·旧约·创世纪》. http://shengjing.jidujiao.com/Genesis_1_1.html.

- [217] 新华网. 新西兰 145 头领航鲸集体搁浅死亡. <http://photo.cctv.com/2018/11/27/PH0A8sQSXfwPNmmY1Dv7Hv7v181127.shtml>.
- [218] 新浪网. 50 万海底生物集体死亡, 太平洋深处突发一大异象. http://k.sina.com.cn/article_6829925361_1971863f100100reh8.html.
- [219] 日本真宗大谷派学僧织田得能. 佛学大辞典, page 3351. 中国书店出版社, 2011.
- [220] 時事通信社. 世界と日本の「超常現象」写真特集. https://www.jiji.com/jc/d4?p=ufo100-jlp01932445&d=d4_int.
- [221] 牛汝辰. 地名与民族迁徙. 贵州民族研究, 000(004):125-128, 1987.
- [222] 环球网综合报道. 奇观! 数千水母被冲上澳大利亚一海岸. https://www.sohu.com/a/125437911_114731.
- [223] 百度搜索. 地球最长寿生物是一大片海草.
- [224] 百度百科. M87 (m87 星系).
- [225] 百度百科. Ma (地质年代单位).
- [226] 百度百科. Youtube.
- [227] 百度百科. 一切智.
- [228] 百度百科. 一里.
- [229] 百度百科. 丁达尔效应.
- [230] 百度百科. 七大洲.
- [231] 百度百科. 三国 (中国东汉与西晋之间的历史时期).
- [232] 百度百科. 世界三大热带雨林.
- [233] 百度百科. 世界十大最长河流.
- [234] 百度百科. 世界气象组织.
- [235] 百度百科. 中子 (物理名词).
- [236] 百度百科. 中等质量黑洞.
- [237] 百度百科. 中间层.
- [238] 百度百科. 义净.
- [239] 百度百科. 乌鲁米耶湖.

- [240] 百度百科. 乔尔丹诺·布鲁诺.
- [241] 百度百科. 九山八海.
- [242] 百度百科. 乾隆大藏经.
- [243] 百度百科. 五大湖.
- [244] 百度百科. 亚伯拉罕（古希伯来人祖先）.
- [245] 百度百科. 仙女座星系-银河系的碰撞.
- [246] 百度百科. 仙女星系.
- [247] 百度百科. 伊斯兰教.
- [248] 百度百科. 伊斯拉菲尔（古兰经中的天使）.
- [249] 百度百科. 伊曼努尔·康德（拉脱维亚裔德国作家和古典哲学创始人）.
- [250] 百度百科. 伽马射线暴.
- [251] 百度百科. 佛陀多罗.
- [252] 百度百科. 佛驮耶舍.
- [253] 百度百科. 僧伽提婆.
- [254] 百度百科. 先秦诸子系年.
- [255] 百度百科. 光柱（大气光学现象）.
- [256] 百度百科. 八大行星.
- [257] 百度百科. 冰震.
- [258] 百度百科. 净饭王.
- [259] 百度百科. 凡湖.
- [260] 百度百科. 凡湖水怪.
- [261] 百度百科. 出埃及记（圣经篇章）.
- [262] 百度百科. 分子云.
- [263] 百度百科. 列王纪（波斯民族史诗）.
- [264] 百度百科. 创世纪（《圣经》中的篇章）.
- [265] 百度百科. 刹帝利（古印度四种姓之一）.

- [266] 百度百科. 北京故宫.
- [267] 百度百科. 北凉（十六国时期割据政权）.
- [268] 百度百科. 北回归线（太阳直射点在地球上最北的界线）.
- [269] 百度百科. 十六雄国.
- [270] 百度百科. 十善业.
- [271] 百度百科. 十诫（《圣经》十诫）.
- [272] 百度百科. 南乔治亚岛.
- [273] 百度百科. 南北回归线.
- [274] 百度百科. 南北回归线.
- [275] 百度百科. 南回归线（太阳每年在地球上直射来回移动的分界线）.
- [276] 百度百科. 南怀瑾.
- [277] 百度百科. 南极半岛.
- [278] 百度百科. 南极极点.
- [279] 百度百科. 南磁极.
- [280] 百度百科. 南设得兰群岛.
- [281] 百度百科. 南非共和国（非洲南部国家）.
- [282] 百度百科. 印度列国时代.
- [283] 百度百科. 印度教（印度本土宗教）.
- [284] 百度百科. 印度次大陆.
- [285] 百度百科. 印度河流域文明.
- [286] 百度百科. 历史（古希腊历史学家希罗多德作品）.
- [287] 百度百科. 原子（物理概念）.
- [288] 百度百科. 原子半径.
- [289] 百度百科. 原子唯物论.
- [290] 百度百科. 变色太阳.
- [291] 百度百科. 古兰经.

- [292] 百度百科. 古登堡界面.
- [293] 百度百科. 可证伪性.
- [294] 百度百科. 可验证性原则.
- [295] 百度百科. 吉卜利勒.
- [296] 百度百科. 后发星系团.
- [297] 百度百科. 吸积盘.
- [298] 百度百科. 唐朝.
- [299] 百度百科. 喜马拉雅山脉.
- [300] 百度百科. 四依法（或四依四不依）.
- [301] 百度百科. 四大天王（佛教中四位护法天神）.
- [302] 百度百科. 图坦卡蒙战车.
- [303] 百度百科. 图坦卡蒙的金棺具.
- [304] 百度百科. 图尔卡纳湖.
- [305] 百度百科. 圣乔治与龙.
- [306] 百度百科. 地圆说.
- [307] 百度百科. 地心说.
- [308] 百度百科. 地球电离层.
- [309] 百度百科. 地球的内部结构.
- [310] 百度百科. 地球（太阳系八大行星之一）.
- [311] 百度百科. 地磁暴.
- [312] 百度百科. 地轴（地球自转轴）.
- [313] 百度百科. 坦噶尼喀湖.
- [314] 百度百科. 埃及十灾.
- [315] 百度百科. 基伍湖.
- [316] 百度百科. 基奥加湖.
- [317] 百度百科. 基督教.

- [318] 百度百科. 塞凡湖.
- [319] 百度百科. 夜光云.
- [320] 百度百科. 大乘（佛教派别）.
- [321] 百度百科. 大尺度纤维状结构.
- [322] 百度百科. 大数据（it 行业术语）.
- [323] 百度百科. 大气层.
- [324] 百度百科. 大火成岩省.
- [325] 百度百科. 大爆炸宇宙论.
- [326] 百度百科. 天主教.
- [327] 百度百科. 天启宗教.
- [328] 百度百科. 天息灾.
- [329] 百度百科. 天竺.
- [330] 百度百科. 太清（道教术语）.
- [331] 百度百科. 太阳（太阳系中心的恒星）.
- [332] 百度百科. 太阳自转.
- [333] 百度百科. 太阳风暴（自然现象）.
- [334] 百度百科. 太阳高度角.
- [335] 百度百科. 太阳黑子（天文学名词）.
- [336] 百度百科. 夸克（物理名词）.
- [337] 百度百科. 奥卡姆剃刀原理.
- [338] 百度百科. 奥尔特云.
- [339] 百度百科. 如来藏.
- [340] 百度百科. 姆韦鲁湖.
- [341] 百度百科. 姚明（亚洲篮球联合会主席、中国篮球协会主席）.
- [342] 百度百科. 威尔克斯地.
- [343] 百度百科. 孔子（儒家学派创始人）.

- [344] 百度百科. 孔雀王朝 (旃陀罗笈多所建政权) .
- [345] 百度百科. 季羨林.
- [346] 百度百科. 宗喀巴.
- [347] 百度百科. 定语 (汉语定语) .
- [348] 百度百科. 实叉难陀.
- [349] 百度百科. 室女星系团.
- [350] 百度百科. 对数公式.
- [351] 百度百科. 对流层.
- [352] 百度百科. 小行星带.
- [353] 百度百科. 小行星族.
- [354] 百度百科. 山 (地形地貌) .
- [355] 百度百科. 山海经 (中国先秦古籍) .
- [356] 百度百科. 左塞尔.
- [357] 百度百科. 左塞尔金字塔.
- [358] 百度百科. 希罗多德.
- [359] 百度百科. 帝释天 (印度教及佛教神灵) .
- [360] 百度百科. 平流层.
- [361] 百度百科. 平流层爆发性增温.
- [362] 百度百科. 平行宇宙 (天文学术语) .
- [363] 百度百科. 应身佛.
- [364] 百度百科. 庵摩罗果.
- [365] 百度百科. 康德-拉普拉斯星云说.
- [366] 百度百科. 弦理论 (理论物理的一个分支学科) .
- [367] 百度百科. 强子.
- [368] 百度百科. 德谟克利特.
- [369] 百度百科. 心理暗示.

- [370] 百度百科. 恒星.
- [371] 百度百科. 恒星系统.
- [372] 百度百科. 恒河（南亚大河）.
- [373] 百度百科. 悉达多（佛教称谓）.
- [374] 百度百科. 拉尼亚凯亚超星系团.
- [375] 百度百科. 摩揭陀王国.
- [376] 百度百科. 摩西（古希伯来民族领袖）.
- [377] 百度百科. 斯蒂芬·威廉·霍金.
- [378] 百度百科. 施护.
- [379] 百度百科. 无性生殖.
- [380] 百度百科. 日冕物质抛射.
- [381] 百度百科. 日心说（是关于天体运动的和地心说相对立的学说）.
- [382] 百度百科. 日食.
- [383] 百度百科. 昙无讖.
- [384] 百度百科. 星系团.
- [385] 百度百科. 星系碰撞（天文现象）.
- [386] 百度百科. 星系（天体系统）.
- [387] 百度百科. 星际云.
- [388] 百度百科. 普朗克长度.
- [389] 百度百科. 月球（天体名称）.
- [390] 百度百科. 月球自转.
- [391] 百度百科. 月相变化.
- [392] 百度百科. 月食（天文现象）.
- [393] 百度百科. 本地化翻译.
- [394] 百度百科. 本星系群.
- [395] 百度百科. 朱棣.

- [396] 百度百科. 极光 (自然现象) .
- [397] 百度百科. 极夜.
- [398] 百度百科. 极昼极夜.
- [399] 百度百科. 标准体重.
- [400] 百度百科. 核聚变.
- [401] 百度百科. 梵天 (印度教的创造之神) .
- [402] 百度百科. 模式识别 (计算机技术) .
- [403] 百度百科. 次生灾害.
- [404] 百度百科. 死海古卷 (古代文献) . <http://dss.collections.imj.org.il/ch/home>.
- [405] 百度百科. 比热容.
- [406] 百度百科. 比较宗教学.
- [407] 百度百科. 毗湿奴 (印度教主神) .
- [408] 百度百科. 求那跋陀罗.
- [409] 百度百科. 沮渠京声.
- [410] 百度百科. 波浪泡沫.
- [411] 百度百科. 波西多尼亚海草.
- [412] 百度百科. 海口 (海南省省会) .
- [413] 百度百科. 海市蜃楼 (自然现象) .
- [414] 百度百科. 海洋怪声.
- [415] 百度百科. 海洋起源与演化.
- [416] 百度百科. 海龟 (海龟科海龟属动物) .
- [417] 百度百科. 火星 (太阳系八大行星之一) .
- [418] 百度百科. 热像仪.
- [419] 百度百科. 热层.
- [420] 百度百科. 爱德华湖.
- [421] 百度百科. 物质 (物理学名词) .

- [422] 百度百科. 犹太教.
- [423] 百度百科. 玄奘（唐代著名高僧）.
- [424] 百度百科. 王舍城.
- [425] 百度百科. 珠穆朗玛峰（世界最高峰（8848.86 米））.
- [426] 百度百科. 理查德·伊夫林·伯德.
- [427] 百度百科. 璎珞（装饰品）.
- [428] 百度百科. 由旬.
- [429] 百度百科. 电子云.
- [430] 百度百科. 电离层.
- [431] 百度百科. 量良耶舍.
- [432] 百度百科. 相消干涉.
- [433] 百度百科. 真谛（南朝时期天竺僧人）.
- [434] 百度百科. 瞿昙般若流支.
- [435] 百度百科. 碳基生物.
- [436] 百度百科. 种族灭绝（灭绝性的屠杀）.
- [437] 百度百科. 秒差距.
- [438] 百度百科. 移轴镜头.
- [439] 百度百科. 穆罕默德.
- [440] 百度百科. 空气密度.
- [441] 百度百科. 章太炎（清末民初民主革命家）.
- [442] 百度百科. 竺佛念.
- [443] 百度百科. 竺法护.
- [444] 百度百科. 等离子体.
- [445] 百度百科. 简单性原则.
- [446] 百度百科. 米卡勒.
- [447] 百度百科. 米迦勒（《圣经》中的天使长）.

- [448] 百度百科. 类地行星.
- [449] 百度百科. 类木行星.
- [450] 百度百科. 纳粹集中营.
- [451] 百度百科. 维多利亚湖.
- [452] 百度百科. 绿闪.
- [453] 百度百科. 罗睺（古印度神话中的恶魔）.
- [454] 百度百科. 罗马教廷.
- [455] 百度百科. 美国国家海洋和大气管理局.
- [456] 百度百科. 美国国家航空航天局（national aeronautics and space administration）.
- [457] 百度百科. 美国大峡谷.
- [458] 百度百科. 群体幻觉.
- [459] 百度百科. 老子（道家学派创始人）.
- [460] 百度百科. 耆闍崛山.
- [461] 百度百科. 耶稣（基督教创始人）.
- [462] 百度百科. 耶路撒冷（历史名城、宗教圣地）.
- [463] 百度百科. 臆想症.
- [464] 百度百科. 臭氧.
- [465] 百度百科. 臭氧层.
- [466] 百度百科. 般刺蜜帝.
- [467] 百度百科. 艾伯特湖.
- [468] 百度百科. 苏美尔文明.
- [469] 百度百科. 苏美尔王表.
- [470] 百度百科. 菲尔多西.
- [471] 百度百科. 虫洞（连结两个遥远时空的多维空间隧道）.
- [472] 百度百科. 蚊（节肢动物门昆虫纲双翅目蚊科动物）.
- [473] 百度百科. 蚰蜒（蚰蜒属节肢动物）.

- [474] 百度百科. 蝗灾.
- [475] 百度百科. 西晋.
- [476] 百度百科. 西游记 (中国古典四大名著之一) .
- [477] 百度百科. 谷神星 (天文天体) .
- [478] 百度百科. 贝奥武夫 (叙事长诗) .
- [479] 百度百科. 贝母云.
- [480] 百度百科. 质子 (亚原子粒子) .
- [481] 百度百科. 超星系团.
- [482] 百度百科. 超离子态.
- [483] 百度百科. 跳蚤 (昆虫纲蚤目的昆虫) .
- [484] 百度百科. 达磨笈多.
- [485] 百度百科. 进化论 (生物学术语) .
- [486] 百度百科. 迦毗罗卫城.
- [487] 百度百科. 逻辑实证主义.
- [488] 百度百科. 那烂陀寺.
- [489] 百度百科. 释迦族.
- [490] 百度百科. 释迦牟尼 (佛教创始人) .
- [491] 百度百科. 量子力学 (物理学理论) .
- [492] 百度百科. 金字塔 (世界七大奇迹之一) .
- [493] 百度百科. 金星 (太阳系八大行星之一) .
- [494] 百度百科. 钱穆.
- [495] 百度百科. 银晕.
- [496] 百度百科. 银河系.
- [497] 百度百科. 银雀山汉墓竹简.
- [498] 百度百科. 长阿含经.
- [499] 百度百科. 闍那崛多.

- [500] 百度百科. 阿兹拉伊勒.
- [501] 百度百科. 雷波蒂面.
- [502] 百度百科. 韩非子（法家经典著作）.
- [503] 百度百科. 顾满林（四川大学文学与新闻学院副教授）.
- [504] 百度百科. 马拉维湖.
- [505] 百度百科. 鲁夸湖.
- [506] 百度百科. 鲁道夫·卡尔纳普.
- [507] 百度百科. 鲸鱼集体自杀.
- [508] 百度百科. 鳄鱼（爬行动物）.
- [509] 百度百科. 鸠摩罗什（东晋时期后秦高僧）.
- [510] 百度百科. 黑洞（时空曲率大到光都无法逃脱的天体）.
- [511] 百度百科. 黑洞喷流.
- [512] 百度百科. 黑洞火墙悖论.
- [513] 百度百科. 龙（西方神话传说中的生物）.
- [514] 章巽, 芮传明. 大唐西域记导读. 北京: 中国国际广播出版社, 2009.01.
- [515] 符秦三藏昙摩难提译. 增壹阿含经卷第三十四, 七日品第四十之一. 乾隆大藏经.
- [516] 符秦三藏昙摩难提译. 增壹阿含经卷第二十六, 等见品第三十四. 乾隆大藏经.
- [517] 符秦三藏昙摩难提译. 增壹阿含经卷第八, 安般品第十七. 乾隆大藏经.
- [518] 约翰. 《圣经·新约·启示录》. http://shengjing.jidujiao.com/Revelation_66_1.html.
- [519] 维基百科. 2014 st373.
- [520] 维基百科. Azimuthal equidistant projection.
- [521] 维基百科. Giant-impact hypothesis.
- [522] 维基百科. Great pyramid of giza - 吉萨大金字塔.
- [523] 维基百科. Sagittarius a*.
- [524] 维基百科. Theia (planet).
- [525] 维基百科. 中国度量衡.

- [526] 维基百科. 中等质量黑洞.
- [527] 维基百科. 主小行星带.
- [528] 维基百科. 主序前星.
- [529] 维基百科. 五大湖.
- [530] 维基百科. 亥伯龙树.
- [531] 维基百科. 仙女座星系.
- [532] 维基百科. 伊姆霍特普.
- [533] 维基百科. 健神星.
- [534] 维基百科. 卡尼期洪积事件.
- [535] 维基百科. 印度列国时代.
- [536] 维基百科. 可观测宇宙.
- [537] 维基百科. 史瓦西半径.
- [538] 维基百科. 吸积盘.
- [539] 维基百科. 地幔.
- [540] 维基百科. 地幔过渡带.
- [541] 维基百科. 地磁场.
- [542] 维基百科. 地震波.
- [543] 维基百科. 堤喀 (假想行星).
- [544] 维基百科. 夜光云.
- [545] 维基百科. 大气层.
- [546] 维基百科. 太阳系的形成与演化.
- [547] 维基百科. 奥尔特云.
- [548] 维基百科. 孔雀王朝.
- [549] 维基百科. 室女座星系团.
- [550] 维基百科. 室女超星系团.
- [551] 维基百科. 小行星 90377.

- [552] 维基百科. 小行星族.
- [553] 维基百科. 左塞尔金字塔.
- [554] 维基百科. 引力奇点.
- [555] 维基百科. 微型黑洞.
- [556] 维基百科. 恒星演化.
- [557] 维基百科. 恒星系统.
- [558] 维基百科. 恒河.
- [559] 维基百科. 斛.
- [560] 维基百科. 星系团.
- [561] 维基百科. 智神星.
- [562] 维基百科. 极光.
- [563] 维基百科. 柯伊伯带.
- [564] 维基百科. 水星.
- [565] 维基百科. 沙利叶.
- [566] 维基百科. 洲.
- [567] 维基百科. 海洋怪声.
- [568] 维基百科. 海王星外天体.
- [569] 维基百科. 灶神星.
- [570] 维基百科. 电离层.
- [571] 维基百科. 磁暴.
- [572] 维基百科. 类塞德娜天体.
- [573] 维基百科. 胡夫金字塔.
- [574] 维基百科. 谷神星.
- [575] 维基百科. 超星系团.
- [576] 维基百科. 达摩笈多.
- [577] 维基百科. 银河.

- [578] 维基百科. 银河系.
- [579] 维基百科. 阶梯金字塔.
- [580] 维基百科. 面条化.
- [581] 维基百科. 黑洞.
- [582] 维基百科. 黑洞防火墙.
- [583] 网易. 美俄证实: 地球 13 日发生不明地磁暴. http://k.sina.com.cn/article_6829925361_1971863f100100reh8.html.
- [584] 美国国家航空航天局 (NASA) 官方网站. Kuiper belt. <https://solarsystem.nasa.gov/solar-system/kuiper-belt/overview/>.
- [585] 美国国家航空航天局 (NASA) 官方网站. Mercury fact. <https://nssdc.gsfc.nasa.gov/planetary/factsheet/mercuryfact.html>.
- [586] 美国国家航空航天局 (NASA) 官方网站. Mystery solved: Bright areas on ceres come from salty water below. <https://www.nasa.gov/feature/jpl/mystery-solved-bright-areas-on-ceres-come-from-salty-water-below>.
- [587] 美国国家航空航天局 (NASA) 官方网站. Nasa climate modeling suggests venus may have been habitable. <https://www.nasa.gov/feature/goddard/2016/nasa-climate-modeling-suggests-venus-may-have-been-habitable>.
- [588] 美国国家航空航天局 (NASA) 官方网站. New nasa black hole sonifications with a remix. https://www.nasa.gov/mission_pages/chandra/news/new-nasa-black-hole-sonifications-with-a-remix.html.
- [589] 美国国家航空航天局 (NASA) 官方网站. Water ice. <https://www.nasa.gov/image-feature/water-ice-on-mercury>.
- [590] 老子. 第四十一章.
- [591] 西晋三藏法师法立共法炬译. 佛说楼炭经卷第一, 阎浮利品第一. 乾隆大藏经.
- [592] 西晋三藏法师法立共法炬译. 佛说楼炭经卷第五, 灾变品第十二. 乾隆大藏经.
- [593] 西晋三藏法师竺法护译. 琉璃王经. 乾隆大藏经.
- [594] 陈天竺三藏真谛译. 立世阿毗昙论卷第一, 地动品第一. 乾隆大藏经.
- [595] 陈天竺三藏真谛译. 立世阿毗昙论卷第七, 受生品第二十一. 乾隆大藏经.
- [596] 陈天竺三藏真谛译. 立世阿毗昙论卷第五, 日月行品第十九. 乾隆大藏经.

- [597] 陈天竺三藏真谛译. 立世阿毗昙论卷第十, 大三灾品第二十五第一火灾. 乾隆大藏经.
- [598] 隋三藏法师达磨笈多等译. 起世因本经卷第七, 三十三天品第八之一. 乾隆大藏经.
- [599] 隋三藏法师达磨笈多等译. 起世因本经卷第七, 三十三天品第八之二. 乾隆大藏经.
- [600] 隋三藏法师达磨笈多等译. 起世因本经卷第九, 世住品第十一. 乾隆大藏经.
- [601] 隋三藏法师达磨笈多等译. 起世因本经卷第二, 转轮圣王品第三. 乾隆大藏经.
- [602] 隋三藏法师达磨笈多等译. 起世因本经卷第八, 斗战品第九. 乾隆大藏经.
- [603] 隋三藏法师达磨笈多等译. 起世因本经卷第六, 四天王品第七. 乾隆大藏经.
- [604] 隋三藏法师达磨笈多等译. 起世因本经卷第六, 阿修罗品第六之二. 乾隆大藏经.
- [605] 隋三藏法师达磨笈多等译. 起世因本经卷第十, 最胜品第十二之二. 乾隆大藏经.
- [606] 隋三藏法师达磨笈多等译. 起世因本经卷第四, 地狱品第四之三. 乾隆大藏经.
- [607] 隋三藏法师闍那崛多等译. 起世经卷第一, 郁多罗究留洲品第二. 乾隆大藏经.
- [608] 隋三藏法师闍那崛多等译. 起世经卷第一, 阎浮洲品第一. 乾隆大藏经.
- [609] 隋三藏法师闍那崛多等译. 起世经卷第七, 三十三天品第八之二. 乾隆大藏经.
- [610] 隋三藏法师闍那崛多等译. 起世经卷第三, 地狱品第四之二. 乾隆大藏经.
- [611] 隋三藏法师闍那崛多等译. 起世经卷第九, 住世品第十一. 乾隆大藏经.
- [612] 隋三藏法师闍那崛多等译. 起世经卷第九, 劫住品第十. 乾隆大藏经.
- [613] 隋三藏法师闍那崛多等译. 起世经卷第九, 最胜品第十二. 乾隆大藏经.
- [614] 隋三藏法师闍那崛多等译. 起世经卷第二, 地狱品第四之一. 乾隆大藏经.
- [615] 隋三藏法师闍那崛多等译. 起世经卷第二, 转轮王品第三. 乾隆大藏经.
- [616] 隋三藏法师闍那崛多等译. 起世经卷第二, 郁多罗究留品第二之二. 乾隆大藏经.
- [617] 隋三藏法师闍那崛多等译. 起世经卷第五, 诸龙金翅鸟品第五. 乾隆大藏经.
- [618] 隋三藏法师闍那崛多等译. 起世经卷第八, 三十三天品第八之三. 乾隆大藏经.
- [619] 隋三藏法师闍那崛多等译. 起世经卷第八, 斗战品第九. 乾隆大藏经.
- [620] 隋三藏法师闍那崛多等译. 起世经卷第六, 三十三天品第八之一. 乾隆大藏经.
- [621] 隋三藏法师闍那崛多等译. 起世经卷第六, 四天王品第七. 乾隆大藏经.
- [622] 隋三藏法师闍那崛多等译. 起世经卷第十, 最胜品第十二之余. 乾隆大藏经.
- [623] 隋三藏法师闍那崛多等译. 起世经卷第四, 地狱品第四之三. 乾隆大藏经.
- [624] 顾满林. 从僧睿《小品经序》看今存汉文佛典用语. 宗教学研究, (01):99-106, 2008.