

# 用四条准则同时解释 70 个与光的本质有关的物理现象和实验结果

作者：彭晓韬

日期：2022.11.22

**【文章摘要】**：经过本人长期的研究，仅从电磁学的最基本的库仑定律和毕奥——沙伐尔定律出发，即可解释诸多与光有关的物理问题与实验结果，在此基础上总结出了与光有关的四条基本准则（暂定名）或称其为规则，并利用此四条准则同时解释了 70 个与光有关的常见物理现象与实验结果而无一不灵。希望通过本文征集到更多与光有关的问题来进一步检验这四条准则的适用性、可靠性。如果这四条准则能对越多的、与光有关的常见物理现象与实验结果进行解释而无一不能解释时，就会证明这四条准则越接近客观实际，越接近真理。这四条准则对光的本质及光与介质相互作用规律的认识和总结也就越准确、越客观。

## 一、依据与准则

1、光是电荷产生的电场和磁场（实际上，光应该只是电荷与电荷之间才存在的库仑力和磁力相互作用的表现形式之一，并非可脱离光源/电荷而独立存在的客观实体（电磁波或光子）），会使带电体改变运动速度或/和运动方向（简称：**准则一**）；

2、介质是由原子组成的，在原子自身热运动或外加电场（库仑力）、磁场（磁力）、光（时变的库仑力和磁力）等的作用下会使原子中的电子与原子核运动不同步而改变运动状态，并使原子极化为电偶极矩随入射光频率和振幅变化的电偶极子并产生相应的电偶极子的次生电场和磁场（实际上是与其他带电体间产生库仑力和磁力相互作用）。同时，入射光会被介质产生的次生光所逐渐抵消而很快消失（简称：**准则二**）；

3、光仅相对产生它的光源速度恒定（实际上是两个静止电荷间的库仑力和磁力相互作用速度恒定），而相对光源运动的观测者会测量到不同的光速（相对运动的电荷间的库仑力和磁力相互作用速度不恒定），并遵循速度矢量叠加原理（简称：**准则三**）；

4、介质在每次再生光的过程中会消耗半个周期的时间（从入射光产生的库仑力和磁力使电子与原子核反向运动并达到位移量最大值（再生光振幅也达到最大值）需要消耗半个周期的时间，这就是所谓的反射光存在的半波损失的机理），所以介质内部的光速与介质密度和入射光主频成负相关关系：密度越大、单位长度内光的再生次数越多、消耗的时间也越多、光速越小或频率越高、单位长度内光的再生次数越多、消耗的时间也越多、光速越低（简称：**准则四**）。

## 二、与光有关的常见物理现象与实验结果的机理解读

### 1、反射光存在的半波损失

利用“**准则一**”和“**准则二**”即可很好地解释：入射光照射到介质表面时，介质表面原子中的电子会被改变运动状态并使原子成为电偶极子并产生次生电偶极子场。而次生电偶极子

场与入射场间的相位正好相差半个周期。原因是从外电场加速电子到电子位移量达到极大值需要入射光主频之半个周期的时间。

## 2、偏振光的法拉第磁光效应

利用“准则一”和“准则二”即可很好地解释：折射光是由介质中的原子重新产生的，在产生次生光过程中，原子中的电子会被外加磁场改变运动方向，从而导致其产生的次生光偏振方向随之发生改变。外加磁场强度越大，电子改变运动方向的量就越大。同时，介质长度越长，折射光的再生次数也就越多，电子运动方向的改变量累计数就更大。这就是为什么偏振光的偏振方向改变量与外加磁场和介质长度成正比的原因所在。

## 3、超黑材料单缝实验结果无衍射光现象

利用“准则二”即可很好地解释：因为衍射光是由单缝边缘产生的次生光，当单缝边缘用超黑材料覆盖时，当然就不能产生次生光了，衍射光也就没有了。

## 4、惠更斯—菲涅耳原理

利用“准则二”即可很好地解释：因为只有介质存在时才能在入射光的作用下成为子光源。在真空中时，光并不能产生次生光。

## 5、为何世间有花红叶绿果黄的丰富多彩颜色

利用“准则二”即可很好地解释：因为不同元素及元素群组所组成的物质中的原子所受到邻近其他原子和分子的电磁作用力不同，其在入射光作用下产生的电偶极子之偶极矩自然也不同，随时间的变化规律也不尽相同。因此，其产生的次生光的主频也会不同。而物体表面的颜色是由所谓的反射光的主频决定的，因此就出现了丰富多彩的各种各样的颜色。

## 6、量子计算机为什么必须在绝对零度附近才能工作

利用“准则一”和“准则二”即可很好地解释：因为可以用来计算的是不同运动状态的原子，而非光子。只有将原子的热运动尽量消除，才有可能被人类操控。如果真的是直接操控光子，就根本没有必要降低计算机的温度，按理应该提高温度才会提高计算速度才对。

## 7、迈克尔逊——莫雷实验

利用“准则三”即可很好地解释：因为实验过程中的两条光路一方面是在大气层内，另一方面均被反射镜和半透镜各反射一次，半透镜折射和透射各一次。因此，实验过程中的光都是大气层、反射镜和半透镜产生的次生光，其速度仅相对大气层、反射镜和半透镜速度恒定，也就是相对实验装置速度恒定。自然就不会因为实验装置旋转 90 度出现干涉条纹的变化了。

## 8、康普顿效应

利用“准则一”和“准则二”即可很好地解释：因为所有散射与透射 X 射线均是由被照射的轻金属产生的次生 X 射线，其频率变化当然由原子中的电子在入射 X 射线作用下改变运动

状态而导致其产生的次生 X 射线出现类似红移的现象：远离运动的电子产生的次生光频率会降低。沿不同方向运动的电子的速度不同当然会导致不同散射方位上的频率也有所不同。

### 9、光电效应

利用“准则一”和“准则二”即可很好地解释：因为光照射到金属表面后，金属内原子中的电子会改变运动状态，当入射光产生的电磁场频率与相位合适时，部分电子就会被同步加速并达到逃逸速度而成为光电子，即出现光电效应。这也可以同时解释为什么频率过高的光也不能产生光电效应的问题。这个问题是用具有与频率成正比动能和动量的光子无法解释的。

### 10、黑体辐射

利用“准则二”即可很好地解释：因为分子热运动过程中，原子核与电子的运动和位移是不同步的，这就形成了类似的、与热运动频率一致的时变电偶极矩的电偶极子并产生相应的电场和磁场。虽然物体中的不同分子的热运动方向、行程和频率都是不同的，但其相同频率的分子数量与频率间的关系遵循正态分布，其产生的电场和磁场遵循矢量叠加原理。这就形成了黑体辐射强度与频率间的关系也呈现类似正态分布的连续频率谱的现象了。

### 11、双星系统无魅星现象

利用“准则三”即可很好地解释：因为星际空间存在介质，地球人观测到的星光是由星际介质产生的次生光，其传递速度由介质性质与运动状态决定。对于同一双星系统而言，星地间的介质分布是相同的，自然就会出现观测到的星光时序与双星产生时的时序相同，也就不可能出现所谓的魅星现象了。

### 12、哈勃常数与频率成正比现象

利用“准则三”和“准则四”即可很好地解释：因为地球人观测天体产生的任何频率的光都是由星际介质，包括地球大气层所产生的次生光。而在相同距离的条件下，频率越高的次生光的再生次数越多，频率的降低自然也会越多，红移量自然就会越大。这就导致所测量出来的哈勃常数与频率成正比了。

### 13、天体红移量与天体到地球的距离成正比

利用“准则三”和“准则四”即可很好地解释：因为星际介质的存在，地球人观测到的星光都是星际介质产生的次生光，而介质在产生次生光过程中，每次再生的次生光的频率与入射光的频率都会稍微降低一些。由此决定了星光的频率会随再生次数的增加而增大，也就是随距离的增加而增加。这就导致了天体红移量与天体到地球的距离成正比的現象了。

### 14、电子双缝干涉现象

利用“准则一”和“准则二”即可很好地解释：因为双缝板间存在温度型电磁辐射，电子通过双缝时就会被其中的电场改变运动速度，磁场改变运动方向。由于缝间的电磁辐射存在周

期性变化，这就会导致不同时刻通过缝隙的电子的运动速度和运动方向的改变量不同，其落到屏幕上的位置自然也就不同。当通过电子的数量达到一定程度后，自然就会出现缝间电磁辐射的波峰与波谷偏转的电子在屏幕上的位置相对稳定且数量比其它地方多而形成类似于干涉条纹似的分布现象了。

### 15、光的双缝干涉现象

**利用“准则二”即可很好地解释：**因为除两个主瓣外，其余地方的光均是双缝的四条边缘产生的次生光，它们符合相干光源条件，所以其产生的次生光就会出现干涉现象。当用超黑材料覆盖双缝边缘后，双缝干涉现象也会像超黑材料单缝衍射实验时一样会消失的。

### 16、暗物质和暗能量问题

**利用“准则二”和“准则三”即可很好地解释：**因为一方面利用哈勃定律计算出来的天体退行速度是不准确甚至是完全错误的，天体红移量与距离成正比的部分并不是天体退行时产生的多普勒效应，而是星际介质作用的结果。因此宇宙膨胀或大爆炸理论是不符合客观实际的，也就根本不需要所谓的暗能量来支撑宇宙的膨胀说；另一方面，用可见质量代替星系总质量是错误的，星系内部及星系之间广大区域存在的大量低温物质均不产生可见光，所谓的宇宙背景辐射就是平均温度仅为 2.7K 左右的超低温物质产生的，也是不可见的。由此导致星系总质量与可见质量存在巨大差异，计算出来的星系引力自然比实际值小得多。也就是说：所谓的暗物质只是不发光的、正常的普通低温物质而已。它并不是不参与电磁相互作用，只是不怎么参加可见光频率段的电磁相互作用而已。

### 17、原子线性光谱现象

**利用“准则一”和“准则二”即可很好地解释：**因为原子光谱是在外加超强电场作用下使原子核外部的所有电子被瞬时驱赶脱离原子核的束缚后，原子核仍保持原来的、围绕原子质心和各电子与原子核构成的分质心作复杂的、类似复合圆周运动状态中，它产生的电磁辐射就是由各种单一频率构成的线性光谱。而电子脱离原子核束缚的运动路径应该是直线或弧线类运动，只会产生类似脉冲式的连续频率的光谱。

### 18、宇宙背景辐射

**利用“准则二”即可很好地解释：**因为星际间存在着大量低温物质，太阳系边缘就存在接近零下 240 度的低温物质，而星系间存在的物质温度肯定远低于太阳系边缘的温度。这些物质的平均温度应该就是所谓的宇宙背景辐射对应的 2.7K 左右。因此，宇宙背景辐射应该是星系间的低温物质产生的电磁辐射。如果宇宙真的存在背景且产生所谓的背景辐射，则地球上不应该观测到各个方向上的辐射强度一致的现象，应该会各向异性。因为地球不可能正好位于宇宙大爆炸中心位置上并离宇宙边缘各个方位上都是等距离的。

### 19、温度、热量与能量的本质问题

利用“**准则二**”即可很好地解释：温度的本质是分子热运动峰值频率或主频的标志，这是从普朗克黑体辐射公式可以直接推导出来的；热量是分子热运动平均动能的变化程度的量度；能量是带质量物质运动特性和所处空间性质的表达方式之一，并没有纯粹的、独立存在的能量。

## 20、光行差常数

利用“**准则二**”和“**准则三**”即可很好地解释：因为无论是天体位于天顶位置上还是其它方位上，在地球表面观测到的星光都是由大气层产生的次生光，其速度仅相对大气层速度恒定。因此，当天体位于天顶位置上时，其通过大气层传递到地面观测站的星光的速度都是垂直地面的大气层内的光速，其值当然相等。它与地球公转速度之比值自然也变为常数了。

## 21、斐索流水实验结果

利用“**准则二**”和“**准则三**”即可很好地解释：因为水中的光速仅相对水本身速度恒定，当观测流动的水中的光速时就会叠加上水流的速度。

## 22、介质界面处光速突变现象，特别是从光密介质进入光疏介质时，光速会跃升

利用“**准则二**”和“**准则三**”即可很好地解释：因为不同介质内部的光速仅由介质性质与运动状态决定，因此在不同介质交界处两侧的光速定会不同，界面处当然会发生突变甚至跃升。

## 23、均匀介质内部光速相对介质本身速度恒定现象

利用“**准则三**”和“**准则四**”即可很好地解释：因为介质均匀，单位长度内的原子数量基本相等，再生光的次数也就相等，需要消耗的时间及在原子间的传递时间均相同，其光速自然也就相同或恒定了。

## 24、旋转透明晶体会改变光的基本属性——频率降低现象

利用“**准则三**”和“**准则四**”即可很好地解释：因为通过透明晶体的光是晶体产生的次生光，介质内部的原子在产生次生光过程中由于存在旋转运动，对于透射光而言，相当于光源存在退行的视速度，其产生的次生光的频率自然会比不旋转时的频率会低或出现红移。

## 25、超黑材料与透明材料在同条件下温度相差无几现象

利用“**准则一**”和“**准则二**”即可很好地解释：因为无论哪种介质遇到光后均会使介质成为次生光源，只是超黑材料几乎不产生可见光波段的反射和散射光，或产生的散射光会相互抵销而消失；而透明材料产生的次生折射光会从介质的另一侧成射出而成为透射光。而不同材料在同样强度的光照射下的温度变化主要与分子热运动主频率的改变有关，不同颜色的材料在光照下的温度改变量并不会因颜色不同出现大的差异。这也从一个侧面证明光本身是不具有能量的，颜色深的材料也不是能吸收更多的能量。

## 26、契伦科夫辐射现象

利用“**准则一**”和“**准则二**”即可很好地解释：因为高速带电粒子会使介质中的原子极化为光源而产生电场和磁场。这一现象也证明介质发光是因为原子被极化后可以产生电偶极子电

场和磁场。而带电粒子虽然速度大于介质中光速但依然不能产生光（仅产生强度很弱的脉冲式连续频率的电场和磁场，可见光波段的强度很弱以至于不能被观测到）。

**27、石墨烯的吸光率一般为 2~3%。但通过特殊工艺使其表面产生某种纹理就会成为超级吸光材料，其吸光率可达 90%以上**

**利用“准则一”和“准则二”即可很好地解释：**因为表面性状不同，产生的次生反射光的叠加结果自然不同。特种纹理可以使某些频率的反射光相互抵消而消失，并非被材料吸收了。

**28、日食期间，太阳附近的星光会发生偏转现象**

**利用“准则二”和“准则三”即可很好地解释：**因为太阳外围存在一定密度的气态物质且分层均匀，与地球大气层类似的内密外稀，这就符合形成变向折射光的条件并形成类似地球上的海市蜃楼般的光线偏转现象。

**29、奥尔伯斯的悖论：如果宇宙充满了星星，不管我们往哪个方向看，为什么夜空不像太阳那样清晰可见呢？**

**利用“准则一”和“准则二”即可很好地解释：**因为一方面星光的强度随距离的平方衰减，另一方面星光遵循矢量叠加原理，在多光源的条件下，其强度并不会与光源数量成正比增大，有时候还会相互抵消或部分被抵消。

**30、激光致冷**

**利用“准则一”和“准则二”即可很好地解释：**因为合适频率与相位的电场和磁场可以使分子和原子热运动的频率降低，从而达到降低其温度的目的。这也从一个侧面证明光本身没有能量，只是电磁力，可以使带电体改变运动状态。否则，被激光照射的原子和分子应该获得能量而加速运动才对。

**31、偏振光的偏振方向与偏振器的偏振轴方向夹角成 45 度时，产生透射光的概率为 50% 的现象**

**利用“准则二”即可很好地解释：**通过偏振器的透射光实际上是偏振器产生的次生光。偏振器具有产生定向偏振光的能力是因为其分子和原子的定向有规律地排列，这种排列方式的分子和原子运动的自由度就是非三维的，而是接近一维的线性运动。当入射光照射时，其产生的次生透射光就是由偏振器中定向排列的分子和原子产生的定向偏振光了。但 45 度偏振光照射到偏振器时，当原子和分子的自有振动方向不同时，响应偏振入射光的能力就会不同，就会出现定向排列的原子和分子被极化为次生光源的概率只有 50% 的现象了！这与量子，叠加态和纠缠态根本无关！

**32、类星体具有多组红移量不等的发射线和吸收线线性谱线簇的现象。如，类星体 PHL 957 的发射线红移为 2.69，吸收线红移有五组：2.67、2.55、2.54、2.31、2.23**

**利用“准则二”即可很好地解释：**地球人观测到的类星体的光是由星际介质产生的次生折

射光。当类星体产生的折射光在来地球的途中遇到不均匀的介质时就会使介质成为次生光源并重新产生次生光，其中的折射光通过很多次的重新发射与再生，其频率逐渐降低并形成多组不同红移量的发射谱线和吸收谱线簇。这一现象直接证明：一是地球上观测到的星光并不是原生光，而是次生折射光；二是证明星光在来地球的途中频率是在不断降低的，而并非是因为相对地球退行才产生的红移。

**33、光纤陀螺仪的工作原理：“当光束在一个环形的通道中行进时，若环形通道本身具有一个转动速度，那么光线沿着通道转动方向行进所需要的时间要比沿着这个通道转动相反的方向行进所需要的时间要多”的根源是什么？**

**利用“准则二”和“准则三”即可很好地解释：**因为光纤内部的折射光是由光纤产生的次生光，其速度仅相对光纤速度恒定。而沿光纤环旋转方向运动的光所走的路径要比反向运动的光走的路径更多，但在光纤内部的速度是相同的，因此，前者就需要比后者更多的时间。

#### **34、薄膜干涉与彩虹现象**

**利用“准则二”即可很好地解释：**当太阳光照射到薄膜和由悬浮于空中的小水珠构成的云朵时，薄膜和小水珠就成为了次生光源，不同部位的原子、分子和分子团（可简称为“极化体”）产生的次生光进入人的眼睛时就会遵循矢量叠加原理而形成叠加。当这些次生光满足干涉条件时，就会形成类似干涉现象而出来某些频率的光得到加强，另一些频率的光受到压制，从而形成七彩光带，也就是所谓的薄膜干涉或彩虹现象。这一现象用光是粒子是解释不了的，总不能说不同的光子会相互加强或相互抵消吧。用光是电磁波也不好解释，因为电子和原子核都不可能反射电场或磁场。只能用薄膜和小水珠为次生光源并产生次生光来解释最为合理。

#### **35、晶体旋光现象的机理**

**利用“准则二”即可很好地解释：**我们知道，很多晶体具有双折射能力。这实际上就是晶体具有产生两种次生光的能力。它应该是晶体中的原子和分子结构与排列方式的特殊性导致在外电场和磁场作用下会产生两组极化方向有一定差异的电偶极矩之电偶极子，它们产生的次生光的偏振方向和相位也会存在差异。因此，从晶体射出的透射光是由这两种次生光叠加而成的。当两种次生光的偏振方向随时间有规律地变化时，其叠加后形成的透射光的偏振方向就会出现有规律的旋转了。这就是晶体会不同旋光现象的内因。

#### **36、为什么色温在 5300k 以上的是冷色光，而 3300K 以下的反而是暖色光？**

**利用“准则一”和原子及分子存在固有振动频率（简称“固有频率”）即可很好地解释：**当光的强度不足以在半个周期内将原子中的电子加速到逃逸速度而电离原子时，则光在原子所处空间位置上产生的电磁场会使电子与原子核朝相反的方向改变运动趋势。但原子和分子根据其结构不同，自身的固有频率是不同的。一般分子量越大、固有频率越低。只有当光产生的电场与分子固有频率接近时才会更容易改变分子热运动频率并达到改变物体温度的目的。而所谓

的冷、暖色是以人的皮肤受到光的照射时改变温度的能力来划分的。因人体含有大量的水分子，水分子的固有频率相对较低，正好与红外波段的光的频率相近。所有只有接近此固有频率的光才是真正的暖色光，其他的光就是非暖色光，频率相差悬殊时，就是冷色光了。这与光子说的频率越高能量越强是明显相左的！

### 37、为什么微波炉使用频率较低的微波加热食物的速度更快，而不用频率更高的光？

利用 " 准则一 " 和原子及分子存在固有频率即可很好地解释：与以上第 36 个问题相同。只有接近水分子固有频率的光或电磁场才能更好地改变水分子的热运动频率并以改变其温度。

### 38、为什么太阳到地球间的太空中的温度更低？

利用 " 准则一 " 和温度的本质即可很好地解释：温度的本质是物质分子热运动中，同频率的分子数量分布曲线图中最大值所对应的频率（简称“峰值频率”）的标志，并非分子热运动平均动能的标志。也就是说：匀速直线运动的物体的温度是不会因速度越大、温度越高的。真正理想状态下匀速直线运动的粒子的温度是绝对零度，因为其热运动的频率为 0。因此，虽然太阳表面温度达 6000 度左右，而地球表面温度一般在 -60~60 度之间。而太阳与地球间的太空中的温度一般在 -100 度以下。这明显违背温度梯度变化规律。其根源是：太空中的各类物质因密度极小、分子间距很大，导致其难以相互碰撞而致使热运动频率很低，太阳风所携带的粒子接近直线运动。因此，其对应的温度当然就特别低了。

### 39、为什么大分子物质一般燃点更低？

利用 " 准则一 " 和原子及分子存在固有自振频率即可很好地解释：分子量越大，固有频率越低，产生共振所对应的分子热运动频率或温度也就更低。当外加电磁场达到固有频率时就会使分子发生共振而解体，分子解体的同时就会与氧气发生化学反应而发热并燃烧。

### 40、为什么凸透镜聚光后可点燃可燃物？

利用 " 准则二 " 即可很好地解释：我们知道，凸透镜之所以能聚光是因为它可以使平行入射的平面光产生的次生透射光能均匀地改变传递方向并聚焦到一点上。在此点上的光的相位也基本相同，符合叠加加强条件而提高了光的振幅或强度。当光的强度足以使可燃物中的分子热运动频率达到固有频率时，可燃物的分子就会解体并与氧气发生放热化学反应而燃烧起来。

### 41、为什么棒状天线的长度多为接收频率波长的 $1/2 \sim 1/4$ ？

利用 " 准则一 " 和 " 准则二 " 即可很好地解释：因为同时刻天线不同部位的电磁信号相位不同，其使原子中的电子的运动状态就会不。只有方向相同的电子数量越多，接收到的电信号才会越强。而只有在棒状天线中接收信号半个波长以内的电子之运动方向才会相同，才会起到同向叠加而增强信号的作用。当棒状天线超过半个波长后，天线内不同部位的电子运动方向会不同，不但起不到叠加增强信号的作用，反而可能会起到相互抵消作用。这也是与接收粒子类物质完全不同之处。

#### 42、逆康普顿效应的机理

**利用 " 准则一 " 和 " 准则二 " 即可很好地解释：**因为与康普顿效应一样，由轻金属散射的 X 射线均是由轻金属产生的次生 X 射线，主要是在入射 X 射线作用下，轻金属中的原子中的电子和原子核会朝完全相反的方向运动（两者电荷相反，在同一外电场和磁场作用下的运动趋势相反）而导致原子极化为电偶极子并产生次生 X 射线。但不同运动状态的原子（主要是电子）所产生的次生 X 射线的频率会因多普勒效应而稍微发生变化：朝观测者运动的原子产生的次生 X 射线的频率会高于入射 X 射线（即蓝移），这就是所谓的逆康普顿效应的产生机理。

#### 43、苏尼亚耶夫-泽尔多维奇效应的机理

**利用 " 准则一 " 和 " 准则二 " 即可很好地解释：**因为星系团等天体产生的高能电子与产生所谓的宇宙背景辐射的低温物质相互作用时，就会出现与契伦科夫辐射现象的相互作用，使低温物质产生峰值频率很高的电磁辐射，当人们以电磁辐射强度峰值所对应的频率反算出观测对象的温度时，则此部分物质的温度就会相对上升。并非所谓的宇宙背景辐射光子被高能电子作用而提高了能量。

#### 44、卡西米尔效应的机理

**利用 " 准则一 " 和 " 准则二 " 即可很好地解释：**因为原子靠近可以组成分子，分子靠近可以组成分子团并构成有形物质的原因在于：当原子、分子相互靠近时，它们之间就会形成同步热运动，产生相同的电磁辐射，这种辐射会使原子、分子间形成一种相互吸引力。这种力就是所谓的卡西米尔效应中的相互吸引力。

**验证此力的方法：**使两块平行的超薄金属板形成所谓的卡西米尔效应后，分别给一块板加热，另一块板制冷，使两者的温度各异时，卡西米尔效应就会随之消失。这是因为两块板表面中的原子和分子热的运动不同步时，产生的电磁辐射就不会形成相互吸引力。

#### 45、施特恩-格拉赫实验的机理

**利用 " 准则一 " 和 " 准则二 " 即可很好地解释：**因为银原子并非真正的电中性粒子，而是会产生温度型电磁辐射且会被其所在空间位置上的电场和磁场反作用的时变电偶极矩的电偶极子。在外部电子围绕原子核高速运动过程中，单个银原子是具有时变电偶极矩的电偶极子。只是众多银原子组成实体银金属块时，由于银原子彼此间的热运动随机性，其产生的电磁辐射在时间大于电子绕原子核一个周期以上的时间段的叠加结果趋于 0，从而总体上看银块呈现出电中性。由此可见，当单个银原子通过非均匀磁场时，银原子会被磁场改变运动方法。只是其进入磁场时的电偶极矩方向的随机性，不同的银原子被改变运动方向也就具有了随机性。但总体上只能朝二个方向偏转，从而导致了银分子分裂成二道。

**验证方法：**用真正的中性粒子中子进行本项实验的话，就不会出现分裂现象了。

#### 46、萨格纳克效应的机理

**利用 " 准则三 " 即可很好地解释:** 因为单模光导纤维环内的光是由环产生的次生光, 仅相对环本身速度恒定。也就是通过旋转的光导纤维环的光实际上是环本身产生的次生光, 其速度仅相对环本身速度恒定, 从而导致顺环运动方向与逆环运动方向的光的运动距离不同或光程不同, 并形成与环运动速度成正比的光程差。该效应证明运动光源产生的光的速度是不同的。

**47、为什么趋肤效应中电磁波透入深度与频率成反比, 而可见光却不能像频率更高的 X 和  $\gamma$  射线那样透入金属更深处呢?**

**利用 " 准则一 " 和 " 准则二 " 即可很好地解释:** 因为决定入射光透入金属深度的主要因素有二: 一是入射光使金属中的原子极化为电偶极子的电偶极矩大小, 电偶极矩越大, 透入深度越小; 二是单位长度内由入射光和次生光极化产生的子光源数量, 数量越多, 透入深度越小。

入射光使金属表面及浅层原子极化成为电偶极子并产生与入射光频率相同但相位相反的次生光的强度与原子中的电子在入射光一个周期内能有多大的位移量成正比。同时, 单位长度内被入射光和次生光极化为次生光源的子光源个数与入射光的频率成正比。因此, 次生光要全部抵消入射光就得有一定的强度和一定的抵消次数。当入射光频率较低时, 虽然次生光源的强度较大, 但单位长度内的子光源数量少, 当需要抵消的次数变化不大时, 则需要深度较大的原子参与, 也就是透入深度大; 而当入射光频率较高时, 虽然单个子光源的强度小, 但单位长度内的子光源数量多, 因此, 透入深度就会反而减小。而当入射光频率高到一定程度后, 子光源强度就会特别小, 入射光随深度衰减就会较慢。因此, 就会需要更多的子光源参与逐渐抵消入射光。这就是 X 和  $\gamma$  射线能够深入金属板内部, 而频率较低的可见光反而不能的根源。

#### **48、惠勒延迟 (思想) 实验中的错误分析**

**利用 " 准则一 " 和 " 准则二 " 即可知道其错误之处:** 因为半透镜的反射和透射光均是由其产生的次生光, 不可能出现所谓的单个光子被半透镜反射或透射的可能性。同时, 经过其他反射镜反射出来的光也是反射镜产生的次生光, 并不是所谓的光子被反射镜反射出来了。因此, 自入射光照射到半透镜并使其产生次生反射或透射光并沿两条光路分别照射到不同的反射镜, 并使反射镜产生的次生光到达同一空间位置上而叠加的整个过程中, 并不是入射光自半透镜经反射/透射到达叠加点, 而是反射镜和半透镜的再生光到达叠加点。当半透镜和反射镜固定不动时, 两路光到达叠加点的光程差和相位差是固定的, 不会因为在此交汇点上放或不放半透镜而改变。只是只有放半透镜时, 才能被人眼或设备观测到叠加结果而已。并不会因为在交汇点放或不放半透镜而改变两条光路上次生光的运动方向与状态。

#### **49、介质内部的光速与频率成反比现象的机理及物理意义**

**利用 " 准则二 " 和 " 准则四 " 即可很好地解释:** 因为介质内部的折射光是由入射光极化介质中的原子、分子和分子团而产生的次生光。当我们把入射光 (或相邻极化元产生的次生折射光) 同时极化的原子、分子和分子团称作极化元时, 则极化元的大小应该与入射光的波长成正

比，或单位长度内的极化元数量与入射光的波长成反比。由此决定了单位长度内再生光过程中需要消耗的时间与波长成反比。也就是：入射光的波长越短，单位长度内的极化元数量越多，再生过程所需消耗的时间也就越多，折射光的速度也就越小。因此，介质内部光速与频率负相关的原因是：**波长越短、单位长度内的再生次数就越多、再生过程需消耗的时间就会越多、折射光速自然就会越低**。这一现象与光为具有与其频率成正比动能和动量的光子所应具备的规律是完全相反的：**即动能和动量越大的光子进入介质后的动能和动量（速度更低）反而越小，这是粒子不应该有的特性**。这就从另一个侧面证明：**光并不是具有动能与动量的光子**。

#### 50、为什么目前完成的大量实测光速实验所得到的真空中的光速都是恒定的常数？

**利用 " 准则二 " 和 " 准则四 " 即可很好地解释：**因为目前所有测量光速的方法中实际测量的对象光是由测量装置中的反射镜、半透镜和透镜等光学器件产生的次生光，并非可能存在速度不同的入射光。也就是所有实验中实际测量对象光是相对测量装置静止的光源/次生光源产生的光，其相对测量装置的速度当然是恒定的，测量结果自然是基本恒定不变的常数。

如果想要测量出真实的、不同运动状态光源产生的光的真实速度，使用干涉仪法和空腔法等间接测量方法显然是不可能的，必须使用基线法才有可能。同时，如果想测量运动光源产生的光的速度，就得用基线法测量在真空中运动的光源产生的光的速度。这在地球表面上显然难度极大。只有利用两颗互相通视的地球同步卫星在太空中去测量太阳等天体产生的光的速度才有可能得到真实的、运动光源产生的光的真实速度。

#### 51、偏振光的产生机理

**利用 " 准则一 " 和 " 准则二 " 即可很好地解释：**因为光，特别是可见光都是由原子和分子在自身或外部力的作用下成为时变电偶极矩的电偶极子所产生的电场和磁场。当电偶极子之时变电偶极矩的方向固定不变时，其产生的电场和磁场在特定空间位置上的方向也是固定不变的。也就是说：偏振光是由定向排列的原子和分子形成的振动方向相对固定的时变电偶极子产生的、强度变化方向固定不变的电场和磁场。这就是偏振器能产生并检测偏振光的原因所在。

#### 52、“玻色-爱因斯坦”凝聚态下光速仅十几米的原因

**利用 " 准则二 " 和 " 准则四 " 即可很好地解释：**因为所谓“玻色-爱因斯坦”凝聚态是指物质在接近绝对零度时物质所处的一种几乎无热运动的状态：原子和分子间几乎不存在相对运动，在一定的尺度范围内，这些原子和分子就像一个原子和分子一样。这些现象只是因为分子热运动接近停止时所现出的必然现象。当外部光照射在这类物质上时，原子中的电子与原子核仍然会朝相反的方向运动而形成原子被极化的现象。所谓凝聚态物质内部的折射光依然是由物质产生的次生光。只是由于在此状态下，入射光可同时极化的原子数量比非凝聚态时更多，入射光很快就会被次生光所抵消。同时，能继续使邻近原子被极化的次生光强度也十分微弱，导致物质内部的折射光比非凝聚态时衰减得更快。在此种情况下实测到的凝聚态物质内部的折射

光速度应该是不真实的光速，而很可能是测量环境干涉导致的伪光速或群光速。

### 53、科顿-穆顿效应的机理

科顿-穆顿效应又称磁双折射效应。光在透明介质中传播时，若在垂直于光的传播方向上加一外磁场，则介质表现出单轴晶体的性质，光轴沿磁场方向，主折射率之差正比于磁感应强度的平方。此效应也称磁致双折射本效应，其与法拉第磁光效应类似，只是外加磁场的方向不是平行于折射光的传递方向，而是垂直于折射光的传递方向。

**利用 " 准则二 " 即可很好地解释：**因为介质内部的折射光是由介质中原子被入射光极化后产生的次生光。当存在外加磁场时，则外加磁场会使极化原子中的电子与原子核增加一个垂直于磁场方向的加速度并改变被极化原子偶极矩的方向。因此，由其产生的次生光与入射光会存在偏振方向和传递方向的变化。而那些被极化的原子中的电子和原子核的运动方向与外加磁场方向一致时，就不会受到外加磁场的影响，其产生的次生光的偏振方向和传递方向会保持不变。这样就导致介质出现二种偏振方向不同的次生光了。从而使透明介质具有了双折射性质。

### 54、塞曼效应的机理

塞曼效应是指原子在外磁场中发光谱线发生分裂且偏振的现象。也就是外加磁场会使原子产生更多不同频率的特征谱线的偏振光。

**利用 " 准则二 " 即可很好地解释：**因为原子在外加磁场的作用下，围绕原子核运动的电子的运动轨道就会发生垂直于外加磁场方向围绕原子核运动的倾向，即电子的运动轨道平面趋向一致，从而导致其所产生的光或次生光的振动方向会相近而出现偏振现象了。而电子围绕原子核并在垂直于外磁场平面内运动的方向有可能顺时针，也可能逆时针方向（不同运动方向的电子之运动速度会存在些许差异），还有部分电子在原有的、平行于外磁场方向平面内围绕原子核运动。它们围绕原子核的运动速度会存在一定差异，也就导致围绕原子核的运动频率也出现些许差异。因此，其产生的特征谱线就会出现分裂：原来一条特征谱线就会分裂成三条了。当原子核外部的电子数量较多时，离原子核距离不同轨道上的电子受到外加磁场的影响就会存在差异，从而导致特征谱线可能出现更多的分裂现象。也就是原子只有一条谱线，在外加磁场的作用下可能出现三条以上的谱线的现象。

### 55、磁光克尔效应的机理

将线偏振光（由左旋圆偏振光和右旋圆偏振光所组成）入射于磁性材料反射后，转为椭圆偏振光的现象，称为磁光克尔效应。

**利用 " 准则二 " 即可很好地解释：**因为反射光实质上是由反射界面上原子被入射光极化后产生的次生光的一部分。当两种偏振方向垂直的光同时照射在反射界面上时，原子会同时受到两个垂直方向的力而呈现两个方向的同时极化而产生两个方向的次生偏振光。由于介质存在磁性，在磁场的作用下，原子被两个方向的力极化的程度就会存在差异：平行磁场与垂直磁场方

向的极化偶极矩就会不同，其产生的次生光强度自然就会不同。从而导致反射光是由两个强度不同的垂直次生偏振光叠加而成的椭圆偏振光了。

## 56、光镊的工作机理

光镊是采用以芯片为基础的光子共振捕获技术的光阱，能对纳米至微米级的粒子进行操纵和捕获。由激光聚集形成光阱，微小物体受光压而被束缚在光阱处，移动光束使微小物体随光阱移动，借此可在显微镜下对微小物体(如病毒、细菌以及细胞内的细胞器及细胞组分等)进行的移位或手术操作。[摘自百度百科]

**利用 " 准则一 " 即可很好地解释：**因为纳米至微米级的粒子（简称微粒）是非电中性的，当改变其所处环境的电场和磁场的强度与方向时，这些微粒就会改变运动状态并移动位置。并非所谓的光子或光压使微粒移动。当单束光照射在微粒表面时，微粒会因带电而受到光施加的库仑力和磁力的合力作用而位移。同时，微粒上的电荷也会随着外力的库仑力和磁力而重新分布。正是由于电荷随光产生的库仑力和磁力的合力的作用而重新分布，导致微粒无论在外加库仑力和磁力的合力方向是否发生改变时，其给微粒施加的合力的方向是保持不变的。从而促使微粒定向移动；当采用二束对称的相干光束照射微粒时，则两束光在微粒位置上形成的矢量叠加后的库仑力和磁力的合力的大小与方向是不随时间变化。就如双缝干涉实验中的干涉图像是固定不变的一样。当微粒位于亮条纹处时，就会受到合力的作用朝暗条纹方向移动，直到所受到的合力为0为止。当调节某一束光的相位（光程）时，在微粒处所形成的矢量叠加电场（库仑力）和磁场（磁力）就会发生变化，从而导致带电微粒再次向暗条纹方向移动。因此，光镊的工作机理是：改变微粒所在位置上的电场和磁场（即库仑力和磁力的合力）的大小与方向，从而促使带电的微粒定向移动。

## 57、光能辐射计的工作原理及物理意义

当光照射在光能辐射计叶片上时，辐射计内的风车就会旋转，且旋转速度与照射光的强度成正比。但当把光能辐射计内部抽成真空时，则辐射计内的风车在光照射下也是不会旋转的。

**利用 " 准则一 " 即可很好地解释：**因为辐射计内的风车叶片是一面黑色，一面白色的。不同颜色的表面受到同样强度的光照射时，其表面的分子热运动速度上升的快慢程度是不同的。黑色表面升温更快，白色表面升温相对较慢。这是因为照射光在叶片表面上产生的库仑力和磁力使表面上的原子中的电子与原子核反向运动并产生的次生光强度不同：黑色的叶片产生的次生光更强，表明其平动动能更大，温度更高。由此，黑色叶片表面附近的气体分子会更容易被加热，对叶片表面产生的反作用力就越强。从而使风车由黑色叶片面向白色叶片面方向旋转。当辐射计内部为真空时，虽然在照射光作用下，黑色叶片表面比白色表面温度更高，但没有可被加热的气态物质，也就没有气体分子产生的反作用力了。风车自然就不能旋转了。

当光能辐射计内部为真空时，即使是在光照射叶片的情况下，风车也不会旋转的现象表明：

光本身是没有动能和动量的，不能对被照射物体表面施工压力。也就是说：光压是不存在的。光也没有与其频率成正比的动能与动量。

### 58、太阳帆的可行性及机理分析

有人设想向太空中发射由特殊材料制作的帆，以期利用太阳光驱使其运动。这种基于光存在光压或光为具有与其频率成正比动能和动量的光子假设为基础的实验结果应该是不会成功的。除非是因为没有剔除太阳风作用的影响情况下，因太阳风所携带的各类粒子导致所谓的太阳帆被推动。

**利用 " 准则一 " 即可很好地解释：**因为在同一光束照射下，太阳帆表面的原子中的电子与原子核所受到的库仑力和磁力的合力的大小是相等但方向是相反的。因此，每个原子所受到的太阳光照射所产生的合力是等于 0 的。就像光能辐射计内部处于真空状态时，强照射光也不能使其内部的风车旋转一样。

### 59、布儒斯特定律的机理分析

布儒斯特定律是指自然光经电介质界面反射后，反射光为线偏振光所应满足的条件。该定律由英国物理学家 D. 布儒斯特于 1815 年发现，适用于物理光学和几何光学领域。当光以布儒斯特角入射时，反射光与折射光互相垂直。

**利用 " 准则二 " 即可很好地解释：**因为入射光为自然光，即圆偏振光。因此，当其照射到介质表面上的原子时，就会使原子中的电子和原子核反向改变运动状态从而被极化为垂直于入射光方向的圆极化电偶极矩（极化方向非线性）的电偶极子，当相邻原子被极化的圆极化电偶极子的相位有规律地变化时，其矢量叠加后的次生光（反射和折射光）的偏振方向就会与入射光不同，存在某些变化（某些方向加强，另一些方向削弱，就像相控阵雷达一样，单位发射单元发射的雷达波是无方向性的，而阵列发射的雷达波经矢量叠加后就具有了方向性）。当相邻原子被极化的圆极化电偶极子的相位差符合一定条件时，就会使矢量叠加得到的反射或折射光的偏振方向为线偏振光了。这就是布儒斯特定律的内在机理。

### 60、相控阵雷达的工作原理及其物理意义

相控阵雷达又称作相位阵列雷达，是一种以改变雷达波相位来改变波束方向的雷达，因为是以电子方式控制波束而非传统的机械转动天线面方式，故又称电子扫描雷达。相控阵雷达有相当密集的天线阵列，在传统雷达天线面的面积上安装上千个相控阵天线，任何一个天线都可收发雷达波，而相邻的数个天线即具有一个雷达的功能。

**利用 " 准则一 " 即可很好地解释：**因为相控阵雷达中的每个发射单位就是一个具有相同电荷量变化单元发生器，其产生的电荷量可独立与其他带电粒子间形成库仑力和磁力相互作用。当一排或一个阵列的发射单位同时或异步改变其电荷量时，该阵列就会在各个方向不同距离上形成库仑力和磁力的矢量叠加。因不同方向上的相邻发射单元的相位差不同，其叠加后的结果

就呈现出方向性：有的方向上库仑力和磁力得到加强，有的方向上则相互抵消而消失。这就是所谓的改变波束方向的机理，也是相控阵雷达的工作原理。

**相控阵雷达工作原理的物理意义：**它很好地诠释了电磁波（实际上是不存在由变化的电场与磁场相互激励而形成的电磁波的，只有由电荷的位置或数量变化而导致的变化的库仑力和磁力）和光的传递具有方向性的内在原因。也是点源为球面辐射、同步线源是柱面辐射、同步平面源是定向辐射的内在机理。也是所谓的电磁波和光走直线的原因所在。

### 61、天空为什么是深蓝色的？

**利用 " 准则二 " 即可很好地解释：**因为人眼看到的任何颜色都是正在以可见光波段内的某些频率段的频率振动的光源或次生光源（介质）中的带电粒子群体。实际上是这些带电粒子群体与人眼视网膜上的相应带电粒子间产生的库仑力和磁力相互作用，使得视网膜上的带电粒子改变运动状态并给大脑发送相应的信息，从而产生了视觉效应的。而天空中的某些气态物质（如臭氧层中的原子和分子）在太阳光和地球表面反射光的共同作用下，其产生的次生光的频率段正好为深蓝色波段，从而人们看到的天空就是深蓝色的了。总之，人们看到的蓝色天空并不是光本身，而是正在发光的某些物质群体。当发光体中的带电粒子的振动频率（主频）不同时，看到它们时的颜色自然就不同了。

### 62、丁达尔效应的机理分析

**利用 " 准则二 " 即可很好地解释：**因为人眼或摄像设备看到和记录到的并非光本身，而是物体表面正在以可见光波段的频率振动的带电粒子群体，且任意特定时刻时，特定方向不同距离上的众多发光物质中的最强发光体（对人眼视网膜或摄像设备感光体施加的库仑力和磁力最大者）才能被看到和记录到。因此，当太阳光或手电光较强时，就能看到大气层内的灰尘、水滴、冰晶等小颗粒产生的次生光了。这类次生光是可以在各个方位上都能被看到的。因此，不能简单地认为次生光只是反射光或折射光或散射光。这也再次从一个侧面证明：光本身并不能被直接看到，在没有介质的真空中即使是存在光也是不能被看到的，能看到的只是正在发光的带电粒子群体效应：被看到的物体表面带电粒子群体对人眼视网膜或摄像设备中的感光材料施加的库仑力和磁力的综合效应。

### 63、高海拔比低海拔地区日落后天黑的更快的原因是什么？

**问题：**在海拔数千米的高原上，太阳一下山后十来分钟内天就很快漆黑一片了，而在低海拔的平原上一般要半个小时以上天才会慢慢地黑下来。

**利用 " 准则二 " 即可很好地解释：**因为高海拔地区的大气层内的杂质一般含量很少，当晴空万里无云时，因空气中没有可产生散射光（实际上散射光是介质产生的次生光的一部分）的物质而不能将仍然被太阳光照射的大气层部分的光散射到已无直射阳光的地方而照亮地面。而低海拔的平原地区一般空气中的杂质含量相对较高，时常有密度不同的云层，会因丁达尔效应

（实际上是不均匀介质产生的次生散射光）而使太阳光散射到已无太阳光直射的区域。另一方面，由于高海拔地区的大气层总厚度相对低海拔地区薄一些，在太阳下山后，大气层被太阳光照射的延续时间就会短一些。能产生次生光照亮地面的时间自然也会短一些。这两个因素是高原比平原日落后天黑得更快的主要原因。

#### 64、太空中到处漆黑一片的原因是什么？

**利用 " 准则二 " 即可很好地解释：**因为人类能看到的并不是光本身，而是正在以可见光频率振动的带电粒子群体→发光体。太空中几乎没有介质，也就没有了次生光源或发光体。所以太阳光并不能把太空照亮，只能使带电粒子以某些频率振动，当没有带电粒子存在时，自然就没有可视的对象，太空也就自然只能是漆黑一片。

#### 65、为什么一戴墨镜光线就暗了呢？

**利用 " 准则二 " 即可很好地解释：**因为戴墨镜后所看到的景象是由景象表面正在以可见光频率振动的带电粒子群体与墨镜上的带电粒子群体相互作用后形成的次生光（库仑力和磁力）与人眼视网膜上的带电粒子群体间存在的库仑力与磁力相互作用，这种相互作用与不戴墨镜前的相互作用肯定是不同的，一方面相互作用力的强度（振幅）不同，所以明暗度降低了，即变暗了。同时，景象的视象的大小和视距离也会发生些许变化，特别是墨镜的焦距为有限（焦距非无限的平光镜）的情况下。这也是眼镜有平光、近视与老花镜的原因所在。

#### 66、海水是蓝的，湖水是绿的原因是什么？

**利用 " 准则二 " 即可很好地解释：**因为无论是海水的蓝色、湖水的绿色，甚至是天空的深蓝色都是人眼看到的发光体中的带电粒子在以某种可见光频率振动的景象。因为人眼看到的任何颜色都是正在以可见光波段内的某些频率段的频率振动的光源或次生光源（介质）中的带电粒子群体。实际上是这些带电粒子群体与人眼视网膜上的相应带电粒子间产生的库仑力和磁力相互作用，使得视网膜上的带电粒子改变运动状态并给大脑发送相应的信息，从而产生了视觉效应的。而海水和湖水中的某些深度的水分子在太阳光、地球表面或天空中的反射光的共同作用下，其产生的次生光的频率段正好为蓝色和绿色波段，从而人们看到的海水是深蓝色、湖水是翠绿色的。总之，人们看到的蓝色的海水和绿色的湖水并不是光本身，而是正在发光的水分子群体。当发光体中的带电粒子的振动频率（主频）不同时，看到它们时的颜色自然就不同。

#### 67、同为碳原子组成的石墨与金刚石的光学性能天差地别的原因是什么？

**利用 " 准则二 " 即可很好地解释：**因为石墨或金刚石所产生的反射、散射、折射、透射等光都是由其原子在入射光作用下产生的次生光的矢量叠加结果。而石墨与金刚石内部的碳原子排列方式和空间位置不同，各个碳原子所产生的次生光在不同空间位置上的相位肯定不同，其矢量叠加结果自然不同。石墨为层状结构，不同层产生的次生光相互抵消而导致反射、散射和折射光强度很弱。而金刚石的梅花状结构则不然。从而导致两者的光学性能存在巨大差异。

68、通常 X 射线的折射率略小于 1，与 1 的差值随波长不同在  $10^{-3}$  到  $10^{-6}$  之间变化。即介质内部的 X 射线速度略大于光速 C，其机理及物理意义是什么？

利用 " 准则二和三 " 即可很好地解释：因为 X 射线频率远高于电子绕原子核运动频率，约高  $2^5$  个数量级，因此，X 射线一个周期内能改变电子和原子核运动状态的能力很弱，其导致原子成为电偶极子的电偶极矩也很小，所产生的次生 X 射线强度自然也很小，这就导致次生 X 射线不能在短距离上将入射 X 射线全部抵消掉。所以，X 射线能穿透金属等介质较长的距离（厚度）。通常情况下，透射 X 射线中以入射 X 射线为主，次生 X 射线为辅，为两者的叠加产物。超过入射 X 射线速度的部分为次生 X 射线，因入射 X 射线使原子获得了一个与其相同方向的附加运动速度，其产生的次生 X 射线在介质内部的传递速度就会比入射 X 射线稍快一些。这就是介质内部的 X 射线速度稍大于入射 X 射线的原因所在。其物理意义就是：运动光源/电磁辐射源产生的光/电磁辐射的速度仅相对于产生它的源速度不变，光速不变假设不攻自破。

69、三原色光的本质因素：用红、绿和蓝三色光即可组合成七色光：红色、黄色（=红色+绿色）、绿色、青色（=绿色+蓝色）、蓝色、亮紫色（=红色+蓝色）、白色（红色+绿色+蓝色）

利用 " 准则二 " 即可很好地解释：因为人眼视网膜上有三种光敏细胞，每一种细胞对不同频率的光（变化的库仑力和磁力）的响应能力不同，一种对红光的响应最好、一种对绿光的响应最好、一种对蓝光的响应最好。同时它们对其它频率的光也会响应，只是响应程度不同而已。当红、绿和蓝光的强度不同时就可以组合成不同的颜色视觉效果。另一方面，如果发光体中的带电粒子以非三原色（红、绿和蓝）光的频率振动时，视网膜上的三种光敏细胞也会受到其产生的库仑力和磁力作用而发生视觉效应，只是每种细胞的响应程度不同而组合成不同的颜色视觉效果。实际上，可组合出来的颜色远不止七种，应该是无数多种。因为可见光的频率是连续的，有无穷多个频率，也就有无穷多种颜色。因此，人眼并非只能看到三原色光（正在以三原色光频率振动的带电粒子群体）。只要是可见光频率范围内的发光体都能与人眼视网膜上的三种感光细胞产生库仑力和磁力相互作用而产生相应的视觉效果。

70、人类从未见过光本身，见到的都是正在以可见光频率振动的带电粒子群体→发光体

利用 " 准则一和准则二 " 即可很好地解释：因为所谓的光只是电荷之间才存在的库仑力和磁力相互作用，并非可以脱离光源/电荷而独立存在的客体或电磁波和光子，当然更不可能具有波粒二相性了。因此，人眼能看到的只能是正在以可见光频率振动的带电粒子群体→发光体：发光体中的带电粒子与人眼视网膜上的带电粒子间产生库仑力和磁力相互作用。正是这种相互作用使视网膜上的视觉细胞产生相应的电磁信号传递到大脑视觉神经后才产生了视觉效果。否则，如果人类能直接看到或用仪器设备观测到光本身，也就知道光到底是什么了，也就不会有数百年的光的波粒之争了。