

您当前位置： 首页 > 科普园地 > 走近光学 > 光学知识

光的学说

2011-09-19 | 编辑： | 【小 中 大】 【打印】 【关闭】

光的电磁说

说明光在本质上是电磁波的理论。电磁辐射不仅与光相同，并且其反射、折射以及偏振之性质也相同)由麦克斯韦的理论研究表明，空间电磁场是以光速传播。这一结论已被赫兹的实验证实。麦克斯韦，在1865年得出了结论：光是一种电磁现象。按照麦克斯韦的理论 $c/v = \sqrt{(\epsilon^* \mu)}$ 式中 c 为真空中的光速。 v 为在介电常数为 ϵ 和导磁系数为 μ 的媒质中的光速，因为 $c/v=n$ (折射率),所有 $n = \sqrt{(\epsilon^* \mu)}$ 这个关系式给出了物质的光学常数，电学常数和磁学常数之间的关系。当时从上述的公式中看不出 n 应随着光的波长 λ 而改变，因而无法解释光的色散现象。后来罗仑兹在1896年创立了电子论，从这一理论看，介电常数 ϵ 是依赖于电磁场的频率，即依赖于波长而变的，从而搞清了光的色散现象。光的电磁理论能够说明光的传播、干涉、衍射、散射、偏振等许多现象，但不能解释光与物质相互作用中的能量量子化转换的性质，所以还需要近代的量子理论来补充。

光的微粒说

关于光的本性的一种学说。17世纪曾为牛顿等所提倡。这种学说认为光由光源发出的微粒、它从光源沿直线行进至被照物，因此可以想像为一束由发光体射向被照物的高速微粒。这学说很直观地解释了光的直进及反射折射等现象，曾被普遍接受；直到19世纪初光的干涉等现象发现后，才被波动说所推翻。1905年提出光是一种具有粒子性的实物(光子)。但这观念并不摒弃光具有波动性质。这种关于光的波粒二象性的认识，是量子理论的基础。

光的波动说

关于光的本性的一种学说。第一位提出光的波动说的是与牛顿同时代的荷兰人惠更斯。他在17世纪创立了光的波动学说，与光的微粒学说相对立。他认为光是一种波动，由发光体引起，和声一样依靠媒质来传播。这种学说直到19世纪初光的干涉和衍射现象被发现后才得到广泛承认。19世纪后期，在电磁学的发展中又确定了光实际上是一种电磁波，并不是同声波一样的机械波。1888年德国物理学家赫兹用实验证明了电磁波的存在，从此奠定了光的电磁理论。这一理论能够说明光的传播、干涉、衍射、散射、偏振等许多现象。但不能解释光与物质相互作用中的能量量子化转换的性质，所以还需要近代的量子理论来补充。

光的波粒二象性

光电效应以及康普顿效应无可辩驳地证明了光是一种粒子，但是光的干涉和光的衍射又表明光确实是一种波。光到底是什么？光是一种波，同时也是一种粒子。光具有波粒二象性。这就是现代物理学的回答。

波动理论几乎在所有光学和电磁学的现象中得到了验证，这是19世纪物理学的一个重大成果。但到19世纪末期，有一些实验现象要不是无法解释，就是违反当时理论，其中一个争议即为光电效应。实验数据的结果指出，放出的电子能量与光线的频率成正比，而非强度。更特别的是，当光线小于某一个最小频率后，无论再加大强度，都不会产生感应电流，这现象似乎是违反了波理论。许多年来，物理学家们尝试寻找答案都无功而返，直到1905年爱因斯坦让粒子理论重回历史舞台。由于太多的实验现象为波动理论佐证，使得爱因斯坦的想法，在当时的物理学界受到了巨大质疑。然而爱因斯坦对光电效应的解释最终得到了认同，并开启了波粒二象性和量子力学两扇大门。