



地平说

与普遍的误解相反，中世纪教会并没有教导地球是平的，而且我们有很多方法可以证明地球是球形的。

光是波还是粒子？地平说信徒怎么说？

分析地平说支持者之间的一场辩论

在 2017 年首届国际地平说大会上，几位发言者提到地平说信徒之间存在诸多分歧。他们一致呼吁地平说信徒之间保持和平与团结。当时，我研究地平说运动已经两年了，但对此我还是第一次听说。后来发现，这种分歧主要源于一些地平说信徒指责其他信徒是托儿、叛徒或受雇于人的反对派。我当时之所以对这种冲突毫不知情，大概是因为我更关注地平说信徒主张的实质内容，而不是人际冲突。至少有一位知名的地平说信徒，因为遭受了这种谩骂和攻击，最终离开了这个运动。

过去五年里，我注意到地平说信徒之间出现了一些更实质性的分歧。例如，所有地平说信徒都否认重力的存在。这并非否认物体向下运动的倾向，而是他们所说的“不相信重力”指的是传统的科学引力理论，例如牛顿万有引力定律或广义相对论。至于物体为何会向下运动，地平说信徒通常分为两派：一派认为是浮力和密度造成的，另一派则认为是电磁现象。对于真正了解物理学的人来说，这两种说法都站不住脚。地平说信徒之间的这类争论有时会变得非常激烈。我认为这些冲突的一个因素是自负。我怀疑，许多互相指责的言论都是为了吸引追随者，有时甚至是为了从粉丝那里获得捐款。

目前,两个地平说信徒团体之间正就光的本质展开争论：光是波还是粒子？

目前，两派地平论者正就光的本质展开激烈争论：光究竟是波还是粒子？奥斯汀·惠特西特（我曾[在之前的博客中](#)提到过他，不过当时只用了他的名字）是波动论的主要捍卫者。粒子论的主要支持者是约翰·斯图尼亚（又名量子擦除者，简称 QE），我曾[在之前的几篇博客中](#)提到过他。两人最近在各自的 YouTube 频道直播节目中针锋相对。我偶尔会收听 [FE 24/7](#) 这个地平论频道，也听到过他们就此问题进行过简短的交

流。但除此之外，我并不了解他们之间有过直接的交锋。

本期主题：光是一种波

奥斯汀坚持认为，既然光是一种波，那么必然存在以太。奥斯汀所说的以太究竟是什么意思，这一点并不明确。大多数人理解的以太是十九世纪提出的光在空间中传播的机械介质的概念。但十九世纪下半叶的一系列实验否定了所有版本的经典以太理论。奥斯汀似乎在某些地方暗示了詹姆斯·克拉克·麦克斯韦发展的电磁场理论。一个半世纪前，麦克斯韦发表了四个矢量微积分方程，描述了所有电磁现象。同时求解麦克斯韦的四个方程，可以得到相互垂直的电场和磁场的振动，以及垂直于电场和磁场平面传播的波。计算出的波速与测得的光速完全吻合。这是一个惊人的结果。麦克斯韦的目标是将电和磁统一到一个理论中，而他也成功地做到了。他并没有试图找到光的真正介质——令人惊讶的是，这反而成了他研究成果的意外收获。回想起来，这才是更理想的光介质，但物理学家们花了多年时间才放弃机械介质的概念。或许奥斯汀所指的以太就是电磁场。如果是这样，他最好不要把麦克斯韦场称为以太，因为这个术语与机械介质充满空间的观念联系在一起，而这种观念现在已被摒弃，电磁场模型显然不是机械介质。

但奥斯汀在这件事上并未完全摆脱困境，因为他同样抨击了爱因斯坦的狭义相对论。奥斯汀并不知道，麦克斯韦的理论正是狭义相对论的基础。爱因斯坦 1905 年发表的关于狭义相对论的革命性论文的标题是《论运动物体的电动力学》。对大多数人来说，这听起来像是一个奇怪的狭义相对论论文标题。爱因斯坦发展了亨利·庞加莱最初提出的观点。庞加莱指出，电动力学现象相对于惯性参考系是不变的。既然麦克斯韦已经证明光是一种电磁现象，那么光，更确切地说是光速，也必然相对于惯性参考系是不变的。这正是迈克尔逊-莫雷实验以及 19 世纪末 20 世纪初众多其他以太实验所证明的。这也是爱因斯坦狭义相对论的基础。因此，狭义相对论直接源于经典电磁理论，尽管奥斯汀似乎并不了解这一点。后来，爱因斯坦发展了广义相对论，以更好地解释引力。狭义相对论和广义相对论共同构成了现代物理学的两大支柱之一。

在本专栏：光是一种粒子

量子力学是现代物理学的另一根支柱，而约翰·斯图尼亚正是从这里切入的。正如我之前提到的，约翰自诩为众多科学概念的专家，尤其精通现代物理学（从他选择的网名“量子橡皮擦”便可见一斑）。在 19 世纪末奠定量子力学基础的过程中，一些重要的实验表明光具有粒子性。约翰喜欢讨论其中的一些实验。但

他却巧妙地避开了几乎同时期进行的、表明粒子（例如电子）也具有波动性的实验。此外，他也忽略了那些证明光具有波动性的实验。

约翰的所有论点都是通过选择性地引用来自不同来源的定义和引文来构建的（奥斯汀也这样做，尽管程度稍轻）。约翰引用著名物理学家的引文来论证光必定是粒子。然而，如果他再仔细查找一下，我相信他会发现他选择的许多来源也阐述了光的波动性。这些引文并不难找到。例如，以下内容摘自我在大学最后一年教授普通物理课时使用的教科书。

我们已经研究了许多光和其他电磁辐射的行为实例。其中一些，例如第 35 章和第 36 章中描述的干涉和衍射效应，确凿地证明了光的波动性。而另一些，也就是本章的主题，则同样有力地指向了光的粒子性。乍一看，这两种特性似乎直接矛盾。光怎么可能同时具有波动性和粒子性呢？

我们可以在互补原理中找到这种看似矛盾的波粒二象性的答案。互补原理最早由丹麦物理学家尼尔斯·玻尔于 1928 年提出。波动描述和粒子描述是互补的。也就是说，我们需要两

者来完善我们的自然模型，但我们永远不需要同时使用两者来描述某一事件的某个部分。

或者可以参考一下我本科时修读的现代物理课程教材中的这段话。²

上述实验为粒子的波动性提供了确凿的证据，但其他问题也随之而来。例如，既然光子和电子都表现出粒子性和波动性，似乎粒子和波之间并没有本质区别。然而，光子的波动性仍然无法令人满意地解释康普顿散射或光电效应等实验，而且像电子这样的粒子永远不可能以光速运动。

尼尔斯·玻尔提出了互补原理来解决明显的波粒二象性矛盾。他的互补原理指出，在任何单一实验中，波和粒子都不会同时展现出它们的波动性和粒子性。要完整地描述辐射或电子，都需要同时运用它们的波动性和粒子性——但每种特性都应在其各自的应用领域内发挥作用。

以下引自我研究生一年级时所修读的量子物理课的一本教科书。³

因此，经典物理学家们完全没有预料到，为了理解辐射，在某些情况下需要引入粒子模型，

例如康普顿效应，而在另一些情况下则需要引入波动模型，例如 X 射线衍射。或许更令人惊讶的是，这种波粒二象性同样适用于物质和辐射。电子的荷质比及其在物质中的电离轨迹

（一系列局部碰撞）表明了粒子模型，但电子衍射则表明了波动模型。物理学家们现在知道，他们必须对同一实体同时使用这两种模型。然而，非常重要的是要注意，在任何给定的测量中，只有一种模型适用——两种模型不会在同一情况下同时使用。当实体通过某种相互作用被探测到时，它表现得像粒子，因为它是局域的；当它运动时，它表现得像波，因为可以观察到干涉现象，当然，波是延展的，而不是局域的。

尼尔斯·玻尔在他的互补原理中总结了这种情况。波模型和粒子模型是互补的；如果一项测量证明了辐射或物质的波动性，那么就不可能同在一次测量中证明其粒子性，反之亦然。我们使用哪种模型取决于测量的性质。此外，除非我们同时考虑揭示波动性和粒子性的测量，否则我们对辐射或物质的理解是不完整的。因此，辐射和物质并非简单的波或粒子。我们需要一个更普遍的、在经典思维看来也更复杂的

模型来描述它们的行为，即使在极端情况下，简单的波动模型或粒子模型也可能适用。

我知道大多数人无法获得这些教科书，甚至大多数物理教科书也拿不到。然而，在互联网上快速搜索一下就能轻易找到类似的说法。例如，《[不列颠百科全书](#)》就写道：

在物理学中，互补原理指出，要全面了解原子尺度的现象，需要同时描述其波动性和粒子性。该原理由丹麦物理学家尼尔斯·玻尔于 1928 年提出。根据实验装置的不同，诸如光和电子之类的现象的行为有时表现出波动性，有时表现出粒子性；也就是说，这类事物具有波粒二象性（参见相关条目）。我们不可能同时观察到它们的波动性和粒子性。然而，将二者结合起来，比单独描述其中任何一种都更全面。

实际上，互补性原理意味着原子和亚原子尺度的现象并不完全等同于大尺度粒子或波（例如，台球和水波）。在同一大尺度现象中，粒子性和波的特性是相互矛盾的，而非互补的。然而，只有同时了解小尺度现象的粒子性和波性特征，才能真正全面地认识该现象。

显然，光既具有波动性，又具有粒子性。

所以，光究竟是波还是粒子这个问题，早在近百年前就已经有了定论。显然，光既具有波动性，又具有粒子性。像奥斯汀和约翰那样争论光究竟是波动还是粒子，这种观点已经过时一个世纪了。讽刺的是，他们俩对那些运用牛顿万有引力定律的人也犯了同样的错误。或许我会在以后的博文中对此做更详细的解释。

结论

正如我所说，关于波粒二象性的引文并不难找。那么，奥斯汀和约翰为什么找不到类似的引文呢？他们很可能找到了。然而，他们惯用的伎俩是忽略所有与他们既定观点相悖的资料。这是地平论者常见的毛病。奥斯汀和约翰都出于狂热，选择性地引用资料来支持各自的论点。这或许是说服力演讲甚至辩论中的一种有效策略，但却完全违背了对现有信息的诚实态度。那些真正理解物理学的人，看到奥斯汀和约翰对物理学的无知，只会摇头叹息。如果他们对物理学有更深入的理解，就不会成为地平论者了。

读完这篇文章，你心里是否有一些触动？有没有一些新的想法，或者值得你认真思考的问题？或许，你也开始重新思考自己的信仰和人生的方向。

如果你愿意，现在就可以向上帝祷告，打开心门，成为祂的儿女。祷告不需要华丽的言辞，只要一颗真诚的心。你可以这样祷告：

天父上帝，今天我来到你面前，愿意立定心志，宣告我相信耶稣基督是我的救主，是我生命的主。我愿意离开过去那些不讨你喜悦的生活方式，求你赦免我的过犯。靠着你的恩典，帮助我学习顺服你、爱人如己，活出你所赐的新生命。求圣灵每天引导我、扶持我，使我一生荣耀你的名。奉主耶稣基督的名祷告，阿们。

如果你已经做了这个祷告，愿你知道，你并不孤单。信仰的道路需要陪伴和成长。鼓励你在自己居住的地方，寻找一间合适的教会，与弟兄姐妹一同聚会、学习和成长。

如果你有任何疑问，或在信仰上需要帮助，欢迎随时写信与我们联系。我们愿意倾听，也愿意与你一同前行。