

## 量子力学与经典力学的主要区别

经典物理是几乎独立地处理粒子的运动以及粒子群或场的波动，但量子力学却必须统一处理粒子和波动。2、经典物理认为粒子与波动是两个层次的东西，根本不是一回事儿；而量子力学却认为两者是密不可分的一个整体，此即著名的“波粒二象性”，由此引发了一系列量子力学所特有的奇异结果：如测不准原理、观测量的不连续性（此即量子）、统计诠释（即单粒子的行为在本质上也是不能完全确定的，这不同于经典统计力学）、量子态的非定域性（这与相对论有冲突，但实验又似乎肯定了这种非定域性——有某种意义上的超光速现象存在，至今尚无定论）……

经典力学是对宏观物体和低速物体进行的力学研究，量子力学是对微观物体和高速物体的力学研究，宏观和微观的界限在原子层面，高速和低速的界限在近光速层面，最主要的区别是经典力学里物体的能量是连续的，量子力学中物体的能量是不连续的，呈跳跃型，这些连续的能量就称为量子。联系在于两者互为极限情况。

经典力学和量子力学不能在宏观微观或者高速低速方面来区分。  
牛顿的力学体系，麦克斯韦的电磁学，爱因斯坦的相对论都属于经典力学范围。  
量子力学是由波尔为首的一些科学家建立的另一种对立的力学体系。  
二者的区分在三个方面。

经典力学：连续性，确定性，因果性

量子力学：不连续性，不确定性，不因果性

不连续性：物质和能量都有最小的单位，是一份一份的。

不确定性：人们无法同时给定物质所有的参数，一个知道的越详细，另一个就越不准确。

不因果性：即使你知道所有参数（虽然理论上不能），你得到的也只是个概率的结果。

形象一点，经典物理认为这个世界是“和谐”的，宇宙是有物理定律严格确定的，如果知道一个时刻的参数，便可以推论出宇宙任何时刻的样子。存在客观的物质世界。

量子物理就不一样，它认为这个世界是“自由”的。宇宙充满了不确定性，你无法准确知道物质的所有参数。物质不能由物理定律来束缚。不存在绝对的客观世界。

## 相对论与量子理论的区别

相对论讲的是从宏观到微观。

量子理论讲的是从微观到宏观。

它们的区别是研究问题是从两端开始，最后目标接近对方。

经典物理学的局限性：

到 19 世纪末，以麦克斯韦方程组为核心的经典电磁理论的正确性已被大量实验所证实，但麦克斯韦方程组在经典力学的伽利略变换下不具有协变性。而经典力学中的相对性原理则要求一切物理规律在伽利略变换下都具有协变性。

而相对论和量子力学解决了这些问题，

狭义相对论(Special Relativity)是主要由爱因斯坦创立的时空理论，是对牛顿时空观的改造。

爱因斯坦的第二种相对性理论（1916 年）。该理论认为引力是由空间——时间几何（也就是，不仅考虑空间中的点之间，而是考虑在空间和时间中的点之间距离的几何）的畸变引起的，因而引力场影响时间和距离的测量。

广义相对论：爱因斯坦的基于科学定律对所有的观察者（而不管他们如何运动的）必须是相同的观念的理论。它将引力按照四维空间——时间的曲率来解释。

广义相对论 (General Relativity) 是爱因斯坦于 1915 年以几何语言建立而成的引力理论，统合了狭义相对论和牛顿的万有引力定律，将引力改描述成因时空中的物质与能量而弯曲的时空，以取代传统对于引力是一种力的看法。因此，狭义相对论和万有引力定律，都只是广义相对论在特殊情况之下的特例。狭义相对论是在没有重力时的情况；而万有引力定律则是在距离近、引力小和速度慢时的情况。

经典物理学在微观和高速下不适用，相对论在解释宏观高速运动的现象时非常圆满，而量子力学在微观世界时更加得心应手。当然相对论完全可以替代经典力学的应用领域，经典力学是相对论在低速环境下的近似表达方式，在解决一般问题是，经典力学还是很好用的