



能。换言之，薛定谔猫概念的提出是为了解决[爱因斯坦](#)的相对论所带来的祖母悖论，即平行宇宙之说。

实验漏洞

[编辑本段](#) [回目录](#)

根据量子理论，原子核处于衰变和不衰变的叠加状态，只要我们不“测量”它，它就保持这种状态，因此**猫**就不会死。一旦我们“测量”它，它即随机选择衰变或不衰变的瞬时状态，那么：

推论一：根据**概率**，打开密室观察两次就可能有一次是衰变的。这样猫就死了。

推论二：如果不打开密室，猫就一直处于未知（不死不活）的状态。

朱生云认为，“薛定谔猫”混淆了一个关键概念“观察”和“测量”。“打开密室观察猫的状态”和实验物理中的“测量粒子状态”，简直毫无关系。也就是说，该实验有一个最重要的实验步骤：对粒子的测量。现在这个步骤被偷换成“打开密室看猫死活”了。事实上，无论打开密室**100**次或**10000**次，也没有对**量子**进行**1**次测量，所以猫的状态永远不会改变（除非老死或郁闷死）。

看下面两个过程，就不难发现错误所在：

将**A**关联到**B**，**B**关联到**C**，观察**C**就等于观察**A**。

将**A**关联到**B**，**B**关联到**C**，给**A**一个作用，观察**C**会发生哪些关联变化。

很显然，“薛定谔猫”实验偷偷把“给**A**一个作用”（即“测量量子”）砍了，这样**C**当然不会发生什么变化。

至于推论二，是混淆逻辑。在实验中只有一条因果“如果**原子核**衰变，则会打开毒气毒死猫”，与它等价的应该是“只要原子核不衰变，毒气就不会被打开，猫即不会受到影响”。

把这两个推论再准确地描述一下，应该是：

推论一：根据概率，对“原子核测量”两次就可能有一次是衰变的。这样猫就死了。

推论二：如果不进行“原子核测量”，原子核就保持叠加状态，猫就一直处于最初的状态（即活着的状态）。

疑惑推论

[编辑本段](#) [回目录](#)

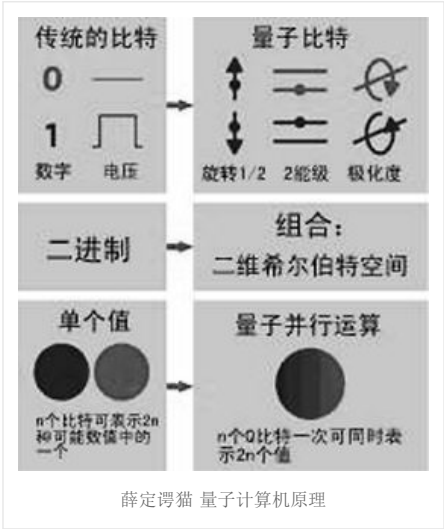
尽管量子论的诞生已经过了一个世纪，其辉煌鼎盛与繁荣也过了半个世纪。但是量子理论曾经引起的困惑至今仍困惑着人们。正如玻尔的名言：“谁要是第一次听到量子理论时没有感到困惑，那他一定没听懂。”薛定谔的猫就是诸多量子困惑中有代表性的一个。

原子核的衰变是**随机事件**，物理学家所能精确知道的只是半衰期——衰变一半所需要的时间。如果一种放射性元素的半衰期是一天，则过一天，该元素就少了一半，再过一天，就少了剩下的一半。但是，物理学家却无法知道，它在什么时候衰变，上午，还是下午。当然，物理学家知道它在上午或下午衰变的几率——也就是雌猫在上午或者下午死亡的几率。如果我们不揭开密室的盖子，根据我们在日常生活中的经验，可以认定，雌猫或者死，或者活。这是她的两种本征态。但是，如果我们用**薛定谔方程**来描述薛定谔猫，则只能说，她处于一种活与不活的叠加态。我们只有在揭开盖子的一瞬间，才能确切地知道雌猫是死是活。此时，猫的**波函数**由叠加态立即收缩到某一个本征态。

量子理论认为：如果没有揭开盖子，进行观察，我们永远也不知道雌猫是死是活，她将永远处于半死不活的叠加态。这与我们的日常**经验**严重相违，要么死，要么活，怎么可能不死不活，半死半活。

薛定谔挖苦说：按照量子力学的解释，箱中之猫处于“死—活叠加态”——既死了又活着！要等到打开箱子看猫一眼才决定其生死。（请注意！不是发现而是决定，仅仅看一眼就足以致命！）正像哈姆雷特王子所说：“是死，还是活，这可真是一个问题。”只有当你打开盒子的时候，迭加态突然结束（在数学术语就是“坍缩（collapse）”），哈姆雷特王子的犹豫才终于结束，我们知道了猫的确定态：死，或者活。**哥本哈根**的几率诠释的优点是：只出现一个结果，这与我们观测到的结果相符合。

一个大的问题：它要求波函数突然坍缩。但物理学中没有有一个公式能够描述这种坍缩。尽管如此，长期以来物理学家们出于实用主义的考虑，还是接受了哥本哈根的**诠释**。付出的代价是：违反了薛定谔方程。这就难怪薛定谔一直耿耿于怀了。



寻找解释

[编辑本段](#) [回目录](#)

哥本哈根诠释在很长的一段时间成了“正统的”、“标准的”诠释。但那只不死不活的猫却总是像恶梦一样让物理学家们不得安宁。**格利宾**在《寻找薛定谔的猫》中想告诉我们的是，哥本哈根诠释在哪儿失败，以及用什么诠释可以替代它。

1957年，埃弗雷特提出的“多世界诠释”似乎为人们带来了福音，虽然由于它太离奇开始没有人认真对待。格利宾认为，多世界诠释有许多优点，由此它可以代替哥本哈根诠释。我们下面简单介绍一下**埃弗雷特**的多世界诠释。

格利宾在书中写道：“埃弗雷特指出两只猫都是真实的。有一只活猫，有一只死猫，但它们位于不同的世界中。问题并不在于盒子中的放射性原子是否衰变，而在于它既衰变又不衰变。当我们向盒子里看时，整个世界分裂成它自己的两个版本。这两个版本在其余的各个方面都是全同的。唯一的区别在于其中一个版本中，原子衰变了，猫死了；而在另一个版本中，原子没有衰变，猫还活着。”也就是说，上面说的“**原子衰变了**，猫死了；原子没有衰变，猫还活着”这两个世界将完全相互独立地演变下去，就像两个平行的世界一样。格利宾显然十分赞赏这一诠释，所以他接着说：“这听起来就像科幻小说，然而它是基于无懈可击的数学方程，基于量子力学朴实的、自治的、符合逻辑的结果。”“在量子的多世界中，我们通过参与而选择出自己的道路。在我们生活的这个世界上，没有隐变量，上帝不会掷**骰子**，一切都是真实的。”按格利宾所说，**爱因斯坦**如果还活着，他也许会同意并大大地赞扬这一个“没有隐变量，上帝不会掷骰子”的理论。

诠释的优点是：薛定谔方程始终成立，波函数从不**坍塌**，由此它简化了基本理论。它的问题是：设想过于离奇，付出的代价是这些平行的世界全都是同样真实的。这就难怪有人说：“在科学史上，多世界诠释无疑是目前所提出的最大胆、最野心勃勃的理论。”



薛定谔猫

薛定谔方程

[编辑本段](#) [回目录](#)

埃尔温·薛定谔在20世纪20年代中期创立了现在被称为量子力学分支中的一个方程。后来被称之为薛定谔方程：

$$\nabla^2\psi(x, y, z)+(8\pi^2m/h^2)[E-U(x, y, z)]\psi(x, y, z)=0$$

量子理论是20世纪科学的重大进展之一，但由于量子力学对传统观念所带来的巨大冲击，连“量子”的提出者在内的科学家都想尽各种办法拒绝它，或做出各种调和性的解释。事实上，薛定谔就被量子力学的结果弄得心神不安，他不喜欢**波粒二象性**的二元解释以及波的统计解释，试图建立一个只用**波**来解释的理论。薛定谔尝试用一个理想实验来检验量子理论隐含的不确之处。设想在一个封闭的**匣子**里，有一只活猫及一瓶毒药。当衰变发生时，药瓶被打破，猫将被毒死。按照常识，猫可能死了也可能还活着。但是量子力学告诉我们，存在一个中间态，猫既不死也不活，直到进行观察看看发生了什么。



量子力学(薛定谔猫佯谬)

量子力学认为：除非进行观测，否则一切都不是真实的。爱因斯坦和少数非主流派物理学家拒绝接受由薛定谔及其同事创立的理论结果。爱因斯坦认为，量子力学只不过是原子及**亚原子**粒子行为的一个合理的描述，是一种唯象理论，它本身不是终极真理。他说过一句名言：“上帝不会掷骰子。”他不承认薛定谔的猫的非本征态之说，认为一定有一个内在的机制组成了事物的真实本性。他花了数年时间企图设计一个实验来检验这种内在真实性是否确在起作用，但他没有完成这种设计就去世了。

薛定谔猫态

[编辑本段](#) [回目录](#)

美国科学家宣布，他们成功让6个铍离子系统实现了自旋方向完全相反的宏观量子叠加态，也就是量子力学理论中的“薛定谔猫”态。根据量子力学理论，物质在**微观**尺度上存在两种完全相反状态并存的奇特状况，这被称为有效的相干叠加态。由大量微观粒子组成的宏观世界是否也遵循量子叠加原理。**奥地利**物理学家薛定谔为此在1935年提出著名的“薛定谔猫”佯谬。“薛定谔猫”佯谬假设了这样一种情况：将一只猫关在装有少量镭和氰化物的密闭容器里。镭的衰变存在几率，如果镭发生衰变，会触发机关打破装有氰化物的瓶子，猫就会死；如果**镭**不发生衰变，猫就存



活。根据量子力学理论，由于放射性的镭处于衰变和没有衰变两种状态的叠加，猫就理应处于死猫和活猫的叠加状态。这只既死又活的猫就是所谓的“薛定谔猫”。

显然，既死又活的猫是荒谬的。薛定谔想要借此阐述的物理问题是：宏观世界是否也遵从适用于微观尺度的量子叠加原理。“薛定谔猫”佯谬巧妙地把微观放射源和宏观的猫联系起来，旨在否定宏观世界存在量子叠加态。然而随着量子力学的发展，科学家已先后通过各种方案获得了宏观量子叠加态。此前，科学家最多使4个离子或5个光子达到“薛定谔猫”态。但如何使更多粒子构成的系统达到这种状态并保存更长时间，已成为实验物理学的一大挑战。

美国国家标准和技术研究所的莱布弗里特等人在最新一期《自然》杂志上称，他们已实现拥有粒子较多而且持续时间最长的“薛定谔猫”态。实验中，研究人员将铍离子每隔若干微米“固定”在电磁场阱中，然后用激光使铍离子冷却到接近绝对零度，并分三步操纵这些离子的运动。为了让尽可能多的粒子在尽可能长的时间里实现“薛定谔猫”态，研究人员一方面提高激光的冷却效率，另一方面使电磁场阱尽可能多地吸收离子振动发出的热量。最终，他们使6个铍离子在50微秒内同时顺时针自旋和逆时针自旋，实现了两种相反量子态的等量叠加纠缠，也就是“薛定谔猫”态。

奥地利**因斯布鲁克大学**的研究人员也在同期《自然》杂志上报告说，他们在8个离子的系统中实现了“薛定谔猫”态，但维持时间稍短。科学家称，“薛定谔猫”态不仅具有理论研究意义，也有实际应用的**潜力**。比如，多粒子的“薛定谔猫”态系统可以作为未来高容错量子计算机的核心部件，也可以用来制造极其灵敏的传感器以及原子钟、干涉仪等精密测量装备。

公众议论

[编辑本段](#) [回目录](#)

薛定谔的实验把量子效应放大到了我们的日常世界，现在量子的奇特性质牵涉到我们的日常生活了，牵涉到我们心爱的宠物猫究竟是死还是活的问题。这个实验虽然简单，却比EP R要辛辣许多，这一次扎得**哥本哈根派**够疼的。他们不得不退一步以咽下这杯苦酒：是的，当我们没有观察的时候，那只猫的确是又死又活的。

量子派后来有一个被哄传得很广的论调说：“当我们不观察时，月亮是不存在的”。这稍稍偏离了本意，准确来说，因为月亮也是由不确定的粒子组成的，所以如果我们转过头不去看月亮，那一大堆粒子就开始按照波函数**弥散**开去。于是乎，月亮的边缘开始显得模糊而不确定，它逐渐“融化”，变成概率波扩散到周围的空间里去。当然这么大一个月亮完全融化成空间中的概率是需要很长很长时间的，不过问题的实质是：要是不观察月亮，它就从确定的状态变成无数不确定的**叠加**。不观察它时，一个确定的，客观的月亮是不存在的。但只要一回头，一轮明月便又高悬空中，似乎什么事也没发生过一样。

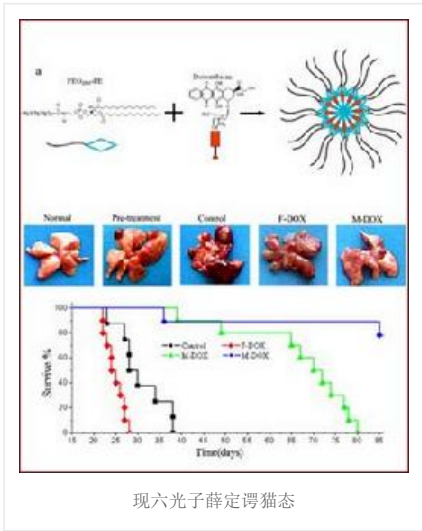
不能不承认，这听起来很有强烈的主观唯心论的味道。虽然它其实和我们通常理解的那种哲学理论有一定区别，不过讲到这里，许多人大都会自然而然地想起**贝克莱**(George Berkeley)主教的那句名言：“存在就是被感知”(拉丁文：**Esse Est Percipi**)。这句话要是稍微改一改讲成“存在就是被测量”，那就和哥本哈根派的意思不离了。贝克莱在哲学史上的地位无疑是重要的，但人们通常乐于批判他，哥本哈根派是否比他走得更远。好歹贝克莱还认为事物是连续客观地存在的，因为总有“上帝”在不停地看着一切。而量子论？“陛下，我不需要上帝这个假设”。

与贝克莱互相辉映的东方代表大概要算**王阳明**。他在《**传习录·下**》中也说过一句有名的话：“你未看此花时，此花与汝同归于寂；你来看此花时，则此花颜色一时明白起来”如果王阳明懂量子论，他多半会说：“你未观测此花时，此花并未实在地存在，按波函数而归于寂；你来观测此花时，则此花波函数发生坍缩，它的颜色一时变成明白的实在”测量即是理，测量外无理。

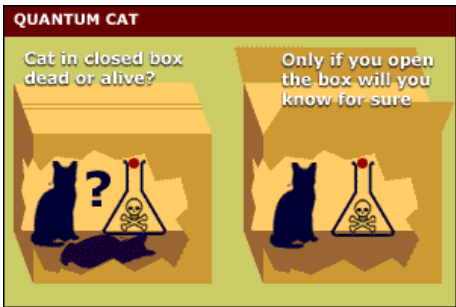
参考资料

[编辑本段](#) [回目录](#)

- 1、《量子物理》
- 2、[http://www.most.gov.cn/ztzl/jqzzcx/zcxcxzoz/zcxcxcg/zcxcgwcxcg/t20051206\\_26636.htm](http://www.most.gov.cn/ztzl/jqzzcx/zcxcxzoz/zcxcxcg/zcxcgwcxcg/t20051206_26636.htm)



现六光子薛定谔猫态



薛定谔猫

本词条对我有帮助

0

词条内容仅供参考，如果您需要解决具体问题（尤其在法律、医学等领域），建议您咨询相关领域专业人士。

同义词： 暂无同义词

收藏到：



此词条来自[互动百科](#)，详情请查阅：[薛定谔猫](#)