界限？

PART1因果？

1.首先，我们不妨假设自然的因果律完全不存在，那任何事件在时间、空间中的发生不具有延续性、相关性。我们的思考自然也是无意义的。

2.那么，我们不妨肯定自然的因果律存在（或许是局部，但否认自然经验我们就无法认识，获得知识），这也是常人生活、社会进步的基础（唯物且实际的它受到奥卡姆剃刀的眷顾）。由经验得来的知识受到工具、认识水平（深度）的限制，存在局限、甚至错误，而我们认识到这一点其实也是后天的知识。比如物理学中，早期如阿基米德的一些不成体系的发现（比如浮力原理、杠杆原理）、亚里士多德和托勒密等的被后世认为是错误的理论体系，到启蒙运动前后发展，最后结出硕果的牛顿力学，再发展到近现代物理。这是一个不断扬弃的过程，是一个对我们的经验的表象不断地领会与再生（用不同的方法、从不同的角度）的得到与经验世界更加贴合的知识的过程。它们在或大或小的领域中都是“对”的，符合经验的。

（自然的因果律是否先验的或许并不重要，因果关系只是我们认识世界的方式？)

PART2自由？

1.牛顿力学大厦在微观高速领域的崩塌，到量子力学的不确定性原理否定了机械决定论的观点。“在因果律的陈述中，即‘若确切地知道现在，就能预见未来’，所得出的并不是结论，而是前提。我们不能知道现在的所有细节，是一种原则性的事情。”

那么拉普拉斯曾提出的，通过知道现在一切条件便知道一切过去与未来的怪兽（拉普拉斯妖）自然也就不复存在。这种不确定(自由)的存在也是由自然的因果律得出的（我们只能知道其表象的自由）。2.那，类似物理学中宏观与微观的界限问题的无定论（或有言：相对概念，无明确界限）。自由与自然因果律同时存在且作用，但是在不同领域/层次上所体现出的有所不同（eg，物质的波粒二象性）。

PART3自由意志？

以此类推，自由意志应该是存在的（eg.ck定理（康威和科亨定理）说明人的自由意志与粒子随机性的同一)。但是关于界限的疑问在此显得更加尖锐：我们一般认为人类是拥有自由意志的，而草履虫没有。但猩猩有没有自由意志，团藻有没有自由意志？不断往中间靠近，是否可以划分出一条界限？那如果人类有自由意志，它是在相对于物种的哪个进化阶段、相对于个人的那个生长发育时期产生的？

这些问题本质上应该是在发问：何为自由意志的精确定义？我通过对ta的哪些现象的把握与再生来判断其是否有自由？可判断（判断准确）吗？

PART4“我”的选择？

约翰穆勒《论自由》中给自由原则的应用定下两个公理

第一公理：“对于各人自己的个人行为，只要不危及自身以外的任何人的利害，便无须对社会负责。”

第二公理：“对于会损害他人利益的行为，个人负有责任；如社会为了自我保护，需要应用社会的制裁或法律的刑罚时，则个人必须服从其中之一。”

而他所言的是”社会的、市民的自由”而非“意志的自由”，只是自由所应用的一部分。其中困难的一部分是“损害他人的利益”的边界。

关于我是否要帮助他人的这个问题，我们也不妨如此设想。我们借用理性经济人的一些表述：我们的选择是由“利益”的高低决定的。这“利益”包含的范围绝不狭小，而关键之处在于“我”对于不同选择的利益高低的划分与比较。康德认为要道德先得有自由意志，且在群体之中。这些即在这个对于“利益”的判定上了。（eg.公正 桑德尔）

资料1

### 决定论

科学理论，特别是牛顿引力论的成功，使得法国科学家[拉普拉斯侯爵](https://baike.baidu.com/item/%E6%8B%89%E6%99%AE%E6%8B%89%E6%96%AF%E4%BE%AF%E7%88%B5" \t "https://baike.baidu.com/item/%E4%B8%8D%E7%A1%AE%E5%AE%9A%E6%80%A7%E5%8E%9F%E7%90%86/_blank)在19世纪初论断，宇宙是完全被决定的。他认为存在一组科学定律，只要我们完全知道宇宙在某一时刻的状态，我们便能依此预言宇宙中将会发生的任一事件。例如，假定我们知道某一个时刻的太阳和行星的位置和速度，则可用牛顿定律计算出在任何其他时刻的太阳系的状态。这种情形下的宿命论是显而易见的，拉普拉斯进一步假定存在着某些定律，它们类似地制约其他每一件东西，包括人类的行为。<续编：不确定原理实质是对因果论的一种更加肯定，可想而知，任何一种在微小的观测都可以使对象的状态发生改变，从而使原对象的体系进入一个新的状态量，而在未对其干扰前他的状态量却会沿着一个自身作用的方向发展，（当然它的方向对我们来说是不确定的，这个不确定实质是对于我们的观测而言的。），干扰（观测）却使他开始了一个“新的纪元”，而这个干扰结果对于对象而言却是确定的，它会使对象开始一个新状态，当然，这个新的结果又会作用于其他体系，从而影响整个宇宙。简言之可以这么说：由于你的一个喷嚏，使气流发生强运动，通过气流之间力的作用，最终使美国的一朵云达到了降水的条件，由于你的一个喷嚏，使美国降了一场雨！而没有你的喷嚏，那个云的运动也是一定的，降水就不可能了。所谓蝴蝶效应，其实也是这个道理，蝴蝶在太平洋那边扇了下翅膀，另一边可能因此刮起台风。

妄想通过物理定律推算未来事件的努力是可笑的，从计算机学来看，这种推算是一种无限递归，终止递归的条件是得到未来某一时刻的状态，但算法需要知道自己得出结果后计算者对环境的影响（必须考虑）因而陷入递归，因为终止条件是无法达成的，故算法无法完成。从可行性来看，我们生活的世界好比一台400mips的电脑环境，它是不可能模拟出一台500mips的虚拟机的。故未来不可知。

### 宿命论

很多人强烈地抵制这种科学决定论，他们感到这侵犯了“上帝”或神秘力量干涉世界的自由，直到20世纪初，这种观念仍被认为是科学的标准假定。这种信念必须被抛弃的一个最初的征兆，它是由英国科学家瑞利勋爵和詹姆斯·金斯爵士所做的计算，他们指出一个热的物体——例如恒星——必须以无限大的速率辐射出能量。按照当时我们所相信的定律，一个热体必须在所有的频段同等地发出电磁波（诸如无线电波、可见光或X射线）。例如，一个热体在1万亿赫兹到2万亿赫兹频率之间发出和在2万亿赫兹到3万亿赫兹频率之间同样能量的波。而既然波的频谱是无限的，这意味着辐射出的总能量必须是无限的。

### 量子假设

为了避免这显然荒谬的结果，德国科学家马克斯·普郎克在1900年提出，光波、X射线和其他波不能以任意的速率辐射，而必须以某种称为量子的形式发射。并且，每个量子具有确定的能量，波的频率越高，其能量越大。这样，在足够高的频率下，辐射单独量子所需要的能量比所能得到的还要多。因此，在高频下辐射被减少了，物体丧失能量的速率变成有限的了。

### 量子假设意义

[量子假设](https://baike.baidu.com/item/%E9%87%8F%E5%AD%90%E5%81%87%E8%AE%BE" \t "https://baike.baidu.com/item/%E4%B8%8D%E7%A1%AE%E5%AE%9A%E6%80%A7%E5%8E%9F%E7%90%86/_blank)可以非常好地解释所观测到的热体的发射率，直到1926年另一个德国科学家威纳·海森堡提出著名的不确定性原理之后，它对宿命论的含义才被意识到。为了预言一个粒子未来的位置和速度，人们必须能准确地测量它现时的位置和速度。显而易见的办法是将光照到这粒子上，一部分光波被此粒子散射开来，由此指明它的位置。然而，人们不可能将粒子的位置确定到比光的两个波峰之间距离更小的程度，所以必须用短波长的光来测量粒子的位置。由普朗克的量子假设，人们不能用任意少的光的数量，至少要用一个光量子。这量子会扰动这粒子，并以一种不能预见的方式改变粒子的速度。而且，位置测量得越准确，所需的波长就越短，单独量子的能量就越大，这样粒子的速度就被扰动得越厉害。换言之，你对粒子的位置测量得越准确，你对速度的测量就越不准确，反之亦然。海森堡指出，粒子位置的不确定性乘上粒子质量再乘以速度的不确定性不能小于一个确定量——[普朗克常数](https://baike.baidu.com/item/%E6%99%AE%E6%9C%97%E5%85%8B%E5%B8%B8%E6%95%B0" \t "https://baike.baidu.com/item/%E4%B8%8D%E7%A1%AE%E5%AE%9A%E6%80%A7%E5%8E%9F%E7%90%86/_blank)。并且，这个极限既不依赖于测量粒子位置和速度的方法，也不依赖于粒子的种类。海森堡不确定性原理是世界的一个基本的不可回避的性质。

### 影响

不确定性原理对我们世界观有非常深远的影响。甚至到了50多年之后，它还不为许多哲学家所鉴赏，仍然是许多争议的主题。不确定性原理使拉普拉斯科学理论，即一个完全确定性的宇宙模型的梦想寿终正寝：如果人们甚至不能准确地测量宇宙当前的状态，那么就肯定不能准确地预言将来的事件（否认观察者可以确定未来）！但客观来说宇宙当前的状态是确定的无疑（承认客观未来的确定性）。我们仍然可以想像，对于一些超自然的生物，存在一组完全地决定事件的定律，这些生物能够不干扰宇宙地观测它的状态。然而，对于我们这些芸芸众生而言，这样的宇宙模型并没有太多的兴趣，因为对于我们这些观察者来说未来的确是不可预知的。看来，最好是采用称为奥铿剃刀的经济学原理，将理论中不能被观测到的所有特征都割除掉。20世纪20年代。在不确定性原理的基础上，海森堡、厄文·薛定谔和保尔·狄拉克运用这种手段将力学重新表达成称为量子力学的新理论。在此理论中，粒子不再有分别被很好定义的、能被同时观测的位置和速度，而代之以位置和速度的结合物的量子态。

### 量子力学

一般而言，[量子力学](https://baike.baidu.com/item/%E9%87%8F%E5%AD%90%E5%8A%9B%E5%AD%A6" \t "https://baike.baidu.com/item/%E4%B8%8D%E7%A1%AE%E5%AE%9A%E6%80%A7%E5%8E%9F%E7%90%86/_blank)并不对一次观测预言一个单独的确定结果。代之，它预言一组不同的可能发生的结果，并告诉我们每个结果出现的概率。也就是说，如果我们对大量的类似的系统作同样的测量，每一个系统以同样的方式起始，我们将会找到测量的结果为A出现一定的次数，为B出现另一不同的次数等等。人们可以预言结果为A或B的出现的次数的近似值，但不能对个别测量的特定结果作出预言。因而量子力学为科学引进了不可避免的非预见性或偶然性。尽管爱因斯坦在发展这些观念时起了很大作用，但他非常强烈地反对这些。他之所以得到诺贝尔奖就是因为对量子理论的贡献。即使这样，他也从不接受宇宙受机遇控制的观点；他的感觉可表达成他著名的断言：“上帝不玩弄骰子。”然而，大多数其他科学家愿意接受量子力学，因为它和实验符合得很完美。它的的确确成为一个极其成功的理论，并成为几乎所有现代科学技术的基础。它制约着晶体管和集成电路的行为，而这些正是电子设备诸如电视、计算机的基本元件。它并且是现代化学和生物学的基础。物理科学未让量子力学进入的唯一领域是引力和宇宙的大尺度结构。

资料2

尽管如此，宇宙并不是完全确定的。十多年前，康威（Conway）和他的伙伴科亨（Kochen），定义了一个“自由”的概念，当它的行为不是由过去明确决定的时候，然后证明了“自由意志定理”，这个定理既疯狂又令人沮丧:

如果人们有自由意志，那么个体粒子也有自由意志。

科学家和哲学家的不同之处在于，科学家们互相强迫对方明确自己在说什么，而哲学家们则倾向于更松散一些(同时，科学家们也是实证证据的忠实拥趸)。因此，尽管你可能不同意他们在《自由意志》中对“自由”的定义，但这仅仅意味着我们需要更多的词汇来理解。

在他们的论文中，他们花了大量的时间建立了一个已知的物理原理，“基本随机性”，并且这只是一点点建立起了他们到底在谈论什么。即:为什么我们称这个结果为自由意志定理?人们通常默认实验者有足够的自由意志来选择他们仪器的设置方式，而不是由过去的历史来决定。我们之所以明确地提出这个假设，是因为我们的定理从这个假设中推导出一个更令人惊讶的事实:粒子的反应也不是由过去的历史决定的。-科赫公司（Koch ' n Con）

注：自由意志（英语：Free will）是能在各种可能的方案中进行选择和决定行动的能力。这是一个复杂的主题，无一个为各方所认可的定义。哲学界对“自由意志”的定义并不统一；而日常人们所讲的“自由意志”又不同于司法界和心理学界所理解之“自由意志”。