

# 粒子有自由意志吗？ ——析量子力学中的自由意志定理

刘清平<sup>1 2</sup>

(1. 复旦大学 社会科学高等研究院, 上海 200433; 2. 武汉传媒学院 人文学院, 武汉 430205)

**摘 要:** 康韦和寇辰在论证自由意志定理的时候, 未加反思地接受了西方主流学界有关自由与必然的二元对立架构, 尤其忽视了围观粒子不像人那样拥有自觉心理中的意欲愿望这个关键的事实, 结果将人们随意任性的应然性价值诉求与粒子随机偶然的实然性存在状态混为了一谈, 在种种逻辑谬误和自相矛盾中得出了微观粒子乃至整个宇宙都像人一样拥有自由意志的扭曲结论。

**关键词:** 自由意志定理; 量子力学; 自由选择; 随机偶然; 因果必然

**中图分类号:** N02

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1674 - 7062(2020)04 - 0001 - 08

## 一 自由意志定理的立论

在西方学界, 自由意志问题迄今为止依然是一个找不到头绪的千古之谜<sup>[1]</sup>; 许多哲学家从古希腊起就倾向于将“自由”在应然性层面上的“随意任性”与“自然”在实然性层面上的“随机偶然”混为一谈, 并且因此认为前者也像后者那样, 与“自然”在实然性层面上的“因果必然”直接对立, 结果在两千多年的进程中, 让自由意志与决定论之间展开了一场穿越“是”与“应当”界限的生死决斗。不幸的是, 进入21世纪, 这种基于二元对立架构的关公战秦琼式对阵还在继续上演, 一个典型的例证就是西方两位著名科学家康韦(John Conway)和寇辰(Simon Kochen)凭借量子力学的新近成果, 在两篇先后发表的学术论文中提出的“自由意志定理”<sup>[2-3]</sup>。

康韦和寇辰是这样阐述自由意志定理的立论及其意义的: “它是20世纪60年代以来发现的量子力学若干定理的顶峰。这条定理大体认为, 倘若人们拥有自由意志的话, 基本粒子也分享了这种有价值(valuable)东西的一部分。更精确些说, 倘若实验人

员能够自由地选择测量仪器的定位方向, 粒子的反应(严格说来是粒子附近宇宙的反应)也不是由宇宙此前的全部历史所决定的。”<sup>[3]226</sup> 他们有关这条定理的逻辑论证主要建立在以下几个前提下。

首先, 康韦和寇辰陈述了在量子力学中业已得到证明的三条公理。

**SPIN 公理:** 在从三个相互垂直的方向上测量某个自旋1粒子的自旋平方时, 总是会按照某种顺序得到1, 0, 1的结果。

**TWIN 公理:** 对于两个相互纠缠的自旋1粒子, 如果实验人员甲从三个互相垂直的方向x、y、z上测量粒子a的自旋平方, 实验人员乙则从方向w上测量粒子b的自旋平方, 并且w正好与x、y、z中的某一个方向彼此相同, 那么, 乙在方向w上的测量结果与甲在相同方向上的测量结果必然一致。

**MIN 公理:** 如果实验人员甲和乙在类空分离中进行测量实验, 那么, 乙能够在33个方向中随意地从任何一个方向w上测量粒子b的自旋平方, 而这个自由选择并不会对粒子a产生任何影响作用; 与此相似, 甲同样能够在40组方向中随意地从任何一

【收稿日期】 2018 - 05 - 17

【作者简介】 刘清平(1956 - ), 男, 广东和平人, 哲学博士, 复旦大学社会科学高等研究院教授, 武汉传媒学院人文学院教授, 研究方向为道德哲学和政治哲学。

组三元方向  $x$ 、 $y$ 、 $z$  上测量粒子  $a$  的自旋平方,而这个自由选择也不会对粒子  $b$  产生任何影响作用<sup>[3]226-228</sup>。

其次,康韦和寇辰假定,实验人员是在“不受他们以往全部历史决定”的意义上拥有自由意志的,集中体现在:他们能够在实验过程中随意选择从任何一个或一组方向上测量粒子的自旋;换言之,实验人员对于测量方向的选择“并非关于他们的可获得信息的函数”<sup>[2]1444-1466</sup>。不难看出,这种假定已经蕴含着刚才谈到的二元对立架构了:实验人员的自由意志能够摆脱因果必然链条的决定性作用,在不受任何约束的意义上“想要怎样就怎样”,因此我们也不可能根据有关他们的可获得信息,来解释或指认这种自由意志的形成根源或指向目标。康韦和寇辰清晰地指出了这一点“我们将‘自由意志’界定成‘决定论’的对立面——尽管休谟以来某些哲学家试图站在一种被称之为‘兼容论’的立场上调和这两个概念。”<sup>[2]1466</sup>

预设了上述前提后,康韦和寇辰便试图通过细密的逻辑推理,论证自由意志定理的基本观点:要是微观粒子不像实验人员那样也有自由意志的话,在实验人员动手测量它们的自旋之前,测量的结果就应该可以事先确定了。然而,“寇辰—史拜克悖论”业已表明,这种事先确定是不可能的。所以,那种认为微观粒子的自旋处在因果必然链条的约束下,因而它们不具有自由意志的决定论见解,就必然会陷入自相矛盾了。更有甚者,他们还试图由此进一步证明:不仅微观粒子,而且整个宇宙也像人们一样,能够凭借不受因果必然链条支配的“自由意志”,做出自己的“自由决定”,展开自己的“自由选择”:

人们往往不言而喻地预设,实验人员有着充分的自由意志,能够凭借某种不受此前历史决定的方式选择测量仪器的设置。而我们在此将这个默认的假定清晰地表述出来,是因为我们提出的定理从这个假定中推出了一个更出人意料的事实:粒子的反应也不是受到它们此前的历史决定的。所以,这条定理认为,倘若实验人员拥有某种特性,那么,自旋 1 粒子也会拥有某种完全相同的特性。考虑到这个特性对于实验人员来说就是那种一般称之为“自由意志”的东西的例证,我们相信用同一个术语描述粒子也是适当的。<sup>[2]1444</sup>

自由意志定理问世后,引起了广泛的关注和讨

论,在得到不少学者(包括中国学者)认同的同时,又受到另一些学者从各种角度提出的批评,其中也涉及了非决定性能不能等同于自由意志的问题<sup>[4-5]</sup>。不过,值得指出的是,这些批评非但没有否定康韦和寇辰自觉坚持的二元对立架构,反倒还凭借同一个理论架构走到了另一个极端,站在决定论立场上得出了“人也没有自由意志”的不兼容论结论。有鉴于此,虽然笔者由于学识所限无法深入讨论量子力学方面的具体内容,但在此却试图依据笔者在若干讨论自由意志问题的文章中提出的新颖见解<sup>[6-7]</sup>,针对康韦和寇辰的论证进行一些哲理性的批判分析,指出他们由于坚持二元对立架构,在这个问题上造成的种种逻辑矛盾和理论扭曲。

## 二 自由意志的随意任性

自由意志定理的问题首先在于,由于受到了二元对立架构的积淀性影响,康韦和寇辰在凭借流行的预设界定自由意志的概念时,不仅扭曲性地突显了它被认为是完全摆脱了因果必然链条约束的虚幻规定,而且还遗忘了它分析性地包含的一个几乎属于同义反复的内在特征“自由意志”就是人们拥有的呈现出“自由(free)”倾向的“意欲志向(will)。”

事实上,倘若直面人们在日常生活中实际拥有的自由意志,我们很容易发现,它虽然的确具有“随意任性”的本质规定,却没有因此就变成“随机偶然”的东西,而是如同世界上的其他事物一样,时刻受到各种因素的决定性影响,因此与其说与因果必然处于不共戴天的对立之中,不如说总是与因果必然保持着“两位一体”的内在关联:一方面,人们自觉心理中的任何“想要(will)”,归根结底都来自现实生活的因果链条,根本不可能是无中生有地凭空冒出来的;另一方面,只有严格遵循像“趋善避恶”这样一定如此的人性逻辑,这些“想要”才能“从心所欲”地自由实现,并让人们获得“心满意足”的自由体验——这正是自由意志对人来说构成了一种“有价值”东西的终极原因。

拿实验人员来说吧。首先,他们在实验过程中拥有的自由意志,其实也就是他们试图探究粒子真相的“求知欲”或“好奇心”;不然的话,要是没有了这种动机,他们怎么会“想要”选择测量仪器的定位方向呢?更重要的是,只有按照“趋真避假”的必然原则展开这种认知性的自由意志,他们才能从心所欲地顺利实现实验的目的:获得有关微观粒子的正确知识(值得意欲的真理之善),消除有关微观粒子

的错误知识(令人反感的谬误之恶),从而像阿基米德欢呼“我发现了”那样满心欢喜,认为自己身为科研人员的人生价值得到了充分实现。相反,假如从实验中没有得到确定性的结论,或是仅仅得出了某些被证明是错误的知识,他们的求知欲就会遭到严重的挫折,并且陷入不自由的失望沮丧。无需细说,不仅科学工作者,任何曾经将好奇心付诸实施的普通人,只需稍加反思,都能察觉到认知领域内自由意志与因果必然的这种两位一体关系。

进一步看,在下面的意义上,实验人员的自由意志也明显构成了“关于他们的可获得信息的函数”:倘若我们想要有说服力地解释他们为什么会在那个时候身处实验室之中,随意任性地调整仪器的设置、选择观测的方向,就只有诉诸他们的人生历程包含的种种因果链条的决定性作用,诸如小时候就有的指向大自然的浓郁兴趣,考大学的时候围绕各门专业展开的权衡选择,获得博士学位后想要从事科学研究的强烈愿望,科研机构通过考察他们的学识能力做出的聘用决定,实验室负责人给出的如何进行实验的指导建议……无论如何,两位实验人员总不可能是毫无缘由地出现在实验室里面的吧。

那么,我们又该如何解释康韦和寇辰指出的下述现象呢:实验人员能够在众多的备选观测方向中,凭借“想选这个可以,想选那个也可以”的随意任性方式,乃至诉诸“抛硬币看正反面”的随机偶然方式,展开那些乍一看好像不是“关于他们的可获得信息的函数”的开放性选择?

问题在于,倘若我们不是像康韦和寇辰那样将实验人员自由意志的这类随机偶然状态孤立地抽取出来加以强调,而是从它们原本嵌入其中的那些因果必然链条的视角考察它们,很容易会发现,实验人员自由意志的这类随机偶然状态与其说与因果必然处在非此即彼的对立冲突之中,不如说依然处在上述因素的决定性作用之下。归根结底,无论实验人员凭借自己的自由意志或硬币落地的偶然结果选择了哪些方向,都不会实质性地妨碍他们的观测,相反照样能让他们得出也可以被选择了另一些方向的观测所验证的正确结论。所以,尽管实验人员事实上只是选取了数量有限的方向进行观测,没有(也无需)将观测的方向开放到无限地步,他们在认知领域的现实自由仍然可以充分达成,并不会受到实际观测方向的有限性的致命否定。否则,要是实验人员在随机偶然地选择了多种观测方向后还是得不出科学上有意义的结论,他们的状态不见得会比一只

在玻璃窗上瞎碰乱撞却老是飞不出去的苍蝇好到哪里去。更重要的是,假设实验人员的自由意志在这类情况下既没有确定性的认知目标,也缺失价值性的善恶内容,而仅仅是随机偶然地胡乱选择若干观测方向,它对于实验人员来说怎么还可能是“有价值”的呢?

反讽的是,如果我们将康韦和寇辰自己的学术研究也当成具体案例纳入考察的视野,同样能够清晰地证明刚才给出的哲理性分析。

第一,康韦和寇辰无疑也是基于自己的好奇心,才会想要探究自由意志定理的;更重要的是,这种认知方面的自由意志同样是“关于他们的可获得信息的函数”,因为他们通过反思很容易发现,自己对这个问题的求知欲是在怎样的因果必然链条的影响下出现自己脑海里的。

第二,康韦和寇辰在第二篇论文中,依据自己的自由意志针对第一篇论文的某些部分做出了一定改动。然而,这些改动同样不能在“并非关于他们的可获得信息的函数”的意义上视为随机偶然的,毋宁说依然遵循着认知活动趋真避假的人性逻辑,因为他们做出这些改动的目的,恰恰是旨在通过回应批评者,以求更有力地论证自由意志定理,充分实现自己在认知领域的自由(虽然本文试图指出他们并没有真正达成这种认知自由)。

第三,康韦和寇辰的两篇论文在遣词造句方面的众多细微差异,或许在源于他们“想要怎样就怎样”的自由意志的基础上,的确呈现出随机偶然的非决定性,以致连他们也说不清自己是由于哪些因果链条的决定性作用才造成了这些细微差异的。不过,下面这一点依然是不言而喻的:在他们看来,这些随机偶然地产生的细微差异,不会实质性地妨碍他们围绕自由意志定理展开的严密论证;否则的话,他们肯定会尽可能减少或消除这些差异,以确保自己的见解能够得到前后一致的准确表述。

遗憾的是,潜在在上述默认假定中的二元对立架构,在很大程度上削弱了这两位科学家的批判意识,导致他们没有结合自己拥有自由意志的实际体验深入反思,就随波逐流地宣布:自由意志在于人们可以凭借不受因果链条约束的方式做出自由的选择和决定,从而陷进了把自然现象的随机偶然与自由意志的随意任性等同看待的泥潭。其实,只要跳出了这个子虚乌有的理论架构,他们应该很容易从亲身经历中发现:自由意志的存在及其与因果必然的两位一体关系(并非兼容论者强调的那种在对立冲

突中勉强维持的和谐统一关系) ,根本不像他们主张的那样“无法证明”相反完全可以在现实生活中找到大量清晰的证据。

### 三 微观粒子的随机偶然

澄清了自由意志在于随意任性的意欲志向、并且与因果必然维系着两位一体关联的本来面目,我们就能进一步指出,康韦和寇辰的那个类推——倘若实验人员拥有自由意志,微观粒子也能享有这种有价值的东西——为什么站不住脚了。

问题在于,这个至关重要的简单类推,遗忘了下面这个一目了然的简单事实:虽然目前关于微观粒子的科学知识的存在种种不确定性,但有一点却是十分确定的:与人这种“万物之灵”截然不同,微观粒子并没有主观心理意识,当然也不会形成自觉的“意欲志向”。有鉴于此,即便它们处在随机偶然的状况中,又怎么可能像人那样形成随意任性的自由意志,做出从心所欲的自由选择呢?更重要的是,如果说实验人员拥有的自由意志、做出的自由选择对他们来说明显具有“趋善避恶”的“价值”,能够推动他们达成“获得真理知识”的“目的”以满足他们的“求知欲”“好奇心”,让他们享受到快乐愉悦的“自由体验”,粒子拥有的“自由意志”、做出的“自由选择”对它们来说又会具有趋于什么、避免什么的“价值”,能够推动它们达成哪些“目的”以满足它们的什么“心”什么“欲”,让它们享受到快乐愉悦的“自由体验”呢?倘若答案是否定的,我们岂不是最多只能在拟人化的比喻意义上形容微观粒子的“自由”(就像形容下落物体的“自由”那样),却没有任何理由以“定理”的方式严肃指认:它们在科学意义上也如同人们一样,拥有某种“能够实际影响未来的积极能动的自由意志?”<sup>[2]1466</sup>

不知道是不是因为察觉了这个硬伤的缘故,康韦和寇辰虽然主张实验人员和微观粒子的“自由决定”都不是相关可获得信息的函数,却又以打折扣的妥协方式承认:粒子分享到的只是自由意志这种有价值东西的“一部分”。尽管如此,他们的类推在学理上还是说不过去,因为假如粒子仅仅“分享”了人的自由意志在某些情况下具有的随机偶然特征,我们根本就没有理由以抓住一点不计其余的方式,断言它们如同人们一样也有随意任性的自由意志;否则,我们岂不是也有理由仅仅凭借这种“分享”,就以抓住一点不计其余的方式,断言微观粒子与人们没有差别、完全一样了吗?诚然,在某种意义上,

人们随意任性的自由意志也可以说是从微观粒子随机偶然的运动变异中演进而来的;但不容否认的是,两者之间还存在十分漫长的一段距离和极其复杂的深度差异,根本不足以让我们以直截了当的还原论口吻宣布:随机偶然的微观粒子已然具有了随意任性的自由意志这种高度发达的自觉心理能力。

事实上,一些学者在批评自由意志定理的时候反复指出,它只是论证了量子力学早已指出的微观粒子的非决定性,并没有证明微观粒子也像人们一样拥有自由意志。我国学者唐先一和张志林在从哲理角度充分肯定自由意志定理的时候,也谈到这一硬伤并提出了补救方案:“大量生物学、神经心理学实验揭示了知觉与自由意志并非人类独有,而是从人到单细胞生物呈现出由繁至简的渐变过程。单有非决定性显然尚不足构成自由意志,具有知觉能力是粒子自由意志的必要条件,自主选择与知觉能力共同构成了粒子自由意志的基本涵义。”<sup>[8]113</sup>

然而,这个补救方案也存在某些缺陷:第一,如前所述,构成自由意志的关键因素并非认知维度上的知觉能力或理性能力,而是随意任性的意欲志向。事实上,倘若缺失了求知欲的必要前提,就连实验人员也不可能单纯运用自己的理性能力,从事实验活动以获得认知自由。第二,按照当前科学取得的研究成果,从单细胞生物经由动物再到人的演进发展,几乎处处受到因果必然链条的决定性影响,以致我们并没有理由断言:在这个过程中形成的自由意志,是与决定论处在不共戴天的对立冲突之中的。第三,更重要的是,假如我们没法证明粒子本身至少能像某些动物那样具有意欲志向以及知觉能力,自由意志定理就未免有点儿如同“针尖上能站多少天使”的神学话题一样荒唐了,因为原本并不存在天使们蜂拥而至想要站到针尖上去的“事实”。

从这里看,康韦和寇辰从“如果从事自旋1实验的方向选择不是关于实验人员的可获得信息的函数,粒子的反应在同等程度上也不是关于它们的可获得信息的函数”的类推出发<sup>[2]1444</sup>,经过逻辑论证得出不仅粒子而且宇宙也像人一样能够做出自由决定、展开自由选择的结论,似乎就有些荒唐了。事情很明显,无论“决定(decision)”还是“选择(choice)”,至少都是基于心理意义上的意欲志向才能自觉展开的诉求活动;即便我们扬弃了人类中心主义的先入之见,承认不仅是人类,而且其他拥有心理诉求的动物也能从事这类活动,但似乎也没有理由通过拟人化的途径,直接把它们套在没有心理诉

求这个关键要素的微观粒子乃至整个宇宙身上,因为后者明显缺失任何心理意义上的“想要一意志”。

诚然,按照目前量子力学的研究结果,实验人员的观测活动不仅仅是被动地获取有关信息,而且还会积极地“改变”被测粒子的存在状态。不过,这一点仍然不足以让我们得出结论说:他们的好奇心也会伴随着这种“改变”转移到本来没有意欲志向的粒子身上,让后者以鬼魅般的方式“传染”上他们拥有的那种随意任性的自由意志,乃至能像他们那样依据价值性的自由决定,在自旋中展开应然性的自由选择。理由很简单:实验人员的观测活动虽然受到好奇心的推动,但本身仅仅是一种旨在描述微观粒子存在状态的认知性行为,怎么可能在“改变”微观粒子存在状态的同时,也把他们自己在诉求维度上具有特定善恶价值内容的自由意志转移到这些微观粒子身上,让后者同样形成从事认知性观测活动的求知欲呢?其实,从实验人员的角度看,他们的求知欲毋宁说是不希望产生这种“改变”的,倒宁愿微观粒子也能像宏观物体一样保持不受观测影响的“不变”状态,以便自己能够获得有关粒子如何在因果必然链条的决定性作用下存在变化的确定性正确知识。既然如此,我们又怎么能够合乎逻辑地推论说,他们的这种从心所欲的自由意志会通过认知性的观测活动“传染”给粒子,以致后者也能通过“自由决定”做出随机偶然的“自由选择”呢?

所以,除非我们将“随意任性”与“随机偶然”不加辨析地混为一谈,康韦和寇辰通过逻辑推理得出的命题“按照定义,关于宇宙在 $t_0$ 时刻之后的信息不是关于它在 $t_0$ 时刻之前的可获得信息的函数”<sup>[2]1447</sup>,最多只能证明粒子附近的宇宙在 $t_0$ 时刻的存在状态具有不受以往因果必然链条决定的随机偶然特征,却不足以证明“宇宙在 $t_0$ 时刻做出了一个自由决定”的结论,更不足以证明从最初的微观粒子演进发展而来的全部宇宙都能拥有自由意志、做出自由决定、展开自由选择的结论。

#### 四 自由意志定理的逻辑矛盾

进一步反思康韦和寇辰的具体论证,我们还能发现另一个严重的理论缺陷:他们恰恰是依据某些具有“一定如此,不会不如此”的必然特征的决定性逻辑推理和因果链条,试图论证微观粒子也有某种具有“可能这样,也可能那样”的偶然特征、甚至高深莫测难以捉摸的非决定性自由意志,从而让他们提出的“自由意志定理”沦为了如同“圆形之方”一

样荒诞的逻辑矛盾。

本来,按照康韦和寇辰认同的二元对立架构,自由意志据说在本质上总是具有摆脱了因果链条约束的非决定性特征;也就是说,一旦自由意志受到了因果链条的支配,就必然会失去它的“自由”本质。但问题在于,他们的求知欲在通过自由决定选择了自由意志定理作为自己的研究对象时,却仍然像其他科学家的好奇心一样,只有诉诸明显具有决定性特征的逻辑推理和因果链条,才能实现他们想要获得的那种认知自由——合乎逻辑地证明微观粒子也必然拥有非决定性的自由意志。有鉴于此,凭借决定性的逻辑推理和因果链条来“证明”摆脱了因果链条约束的非决定性自由意志,究竟在怎样的意义上可以成立,并且具有普遍必然的说服力呢?说白了,倘若我们在承认随机偶然包含因果必然的预设下,设法诉诸决定论的逻辑推理论证自由意志的非决定性还可以说是言之成理的话,那么,假如我们在主张随机偶然与因果必然不共戴天的前提下,仍然凭借决定论的逻辑推理论证自由意志的非决定性,乃至进一步论证决定论的站不住脚,就明显陷入逻辑自败了:运用决定论的逻辑推理论证自由意志的非决定性,岂不就等于让它受到因果链条的决定性约束,以致让它不再成其为“自由意志”了吗?

限于篇幅,在此只从康韦和寇辰在论证中运用的大量逻辑推理和因果链条中举出一个例证:“宇宙在 $t_0$ 时刻做出了一个自由决定,因为按照定义,关于宇宙在 $t_0$ 时刻之后的信息不是关于它在 $t_0$ 时刻之前的可获得信息的函数!……除了我们将自由决定归于粒子而不是整个宇宙这一点外,这就完成了自由意志定理的证明。”<sup>[2]1447</sup>不难看出,“因为按照定义”这个词组已经在前后两个命题之间建立了某种无可置疑的逻辑关联,足以表明他们是在运用因果必然的决定性链条,来证明非决定性的自由意志在“一定如此,不会不如此”的决定性意义上真实存在的。由此就会引发一个疑问:我们怎么可能诉诸决定性的逻辑推理和因果链条,证明非决定性的自由意志真实存在呢?归根结底,一个不受因果链条的任何约束、完全属于随机偶然的東西,已经实质性地超出了只有凭借逻辑推理和因果链条才能展开的理性认知能力,因而人们别说从理论上“证明”它的真实存在了,就连运用确定性的语言描述它的这种彻底非决定性的特征,都要面对一个难以自圆其说的逻辑矛盾:这种确定性的语言描述恰恰意味着,它至少在非决定性这一点上是确定或必然的,因而

无法说成是纯粹随机偶然的。

不仅如此。如前所述,康韦和寇辰围绕自由意志定理做出的逻辑论证,主要建立在量子力学的三条“公理”之上。所以,只要这些公理确实描述了微观粒子的本来面目,它们就等于证明了下面的事实:虽然微观粒子在“可能这样,也可能那样”的意义上呈现出种种非决定性的随机偶然特征,但在这些公理有效的限定范围内,微观粒子还是会在“一定如此,不会不如此”的意义上具有某些决定性的因果必然特征,否则这些公理凭什么叫作“公理”呢?毕竟,量子力学有资格成为一门科学,并且如同其他科学那样,能够在可预见的将来指导人们发明量子通讯、量子计算机等技术,也只能是因为它以确定性的方式揭示了不确定的量子世界的某些确定性特征。不然的话,假如某种东西只有随机偶然的非决定性,没有任何因果必然的决定性,以致根本不可能对它展开确定性的理性认知,除了动用诗意的激情言辞讴歌它的神秘莫测、感叹自己的一筹莫展外,我们怎么还能阐释有关它的“定理”乃至“公理”呢?

这样一来,我们又会产生另一个更致命的疑问了:倘若与人们生活的宏观宇宙相似,粒子所在的微观世界既有随机偶然的非决定性特征,又有因果必然的决定性特征,它究竟还有没有康韦和寇辰凭借种种逻辑推理和因果链条努力“证明”的非决定性自由意志呢?依据这两位科学家自觉认同的二元对立架构,我们好像只能得出某种否定性的结论:鉴于自由与必然之间总是存在不可调和的矛盾对立,凡是因果链条起作用的地方就不会有随机偶然的自由意志,那么,受到量子力学三条公理的支配、因此不可能不受任何约束地充分展开随机偶然变异的微观世界,自然也就不可能像他们声称的那样,拥有纯属随机偶然的非决定性“自由意志”了。

反过来看,假如事实的确如康韦和寇辰所说,包括微观粒子在内的整个宇宙都有随机偶然的自由意志,他们在两篇论文的证明中反复诉诸的那些具有决定性特征的逻辑推理和因果链条,又是如何在这样一个通体充满了非决定性的偶然世界里产生形成、得以立足的呢?特别是考虑到这些逻辑推理和因果链条对于“证明”这个世界的纯粹非决定性特征还有某种不可或缺、绕不过去的强大威力,它们的这种无中生有岂不是更有点匪夷所思了吗?

从某种意义上说,康韦和寇辰的整体论证链条的确可以概括如下:鉴于“人有自由意志+量子力学的三条公理+决定论的粒子→逻辑矛盾”,粒子

不仅是非决定性的,而且像人一样拥有自由意志<sup>[8]117</sup>。不幸的是,单就这根论证链条来看,它已经潜藏着多重性的自相矛盾,以致可以说构成了一个自败性的悖论:如果说这根论证链条在逻辑上能够成立,就可以证明它在逻辑上不能成立。首先,凭借决定性的逻辑推理和因果链条,怎么能够证明存在着不受因果链条约束的自由意志呢?其次,被纳入这根论证链条的量子力学的三条公理,岂不是已经表明了粒子的存在变化并不是完全非决定性的,至少在它们涉及的范围内受到了因果链条的约束?再次,如果粒子的存在变化至少要服从这三条公理的决定性支配,它怎么还能拥有被认为是受任何决定性支配的自由意志呢?复次,如果说自由意志和微观粒子都是非决定性的,这根论证链条包含的逻辑推理和因果必然怎么还会对它们具有如此强大的决定性效力,以致要诉诸这些决定性的东西才能证明它们的非决定性特征呢?最后,如果说在“人有自由意志+量子力学的三条公理”与“决定论的粒子”之间存在“逻辑矛盾”,就能令人信服地证明“粒子不仅是非决定性的,而且拥有自由意志”的结论,那么,鉴于“自由意志定理”这个名称如同“圆形之方”一样,本身就是一个术语上的自相矛盾——想要凭借某种“定理”证明本身是纯粹“非决定性”的自由意志,它到底能够令人信服地证明什么呢?

富于黑色幽默意味的是,不兼容论在二元对立架构中朝着另一个方向展开的理论努力——诉诸决定性的逻辑推理和因果链条证明整个宇宙都是决定性的、因此自由意志也不可能存在,尽管严重扭曲了人们在现实中拥有自由意志的事实,毕竟还能在谬误的前提下勉强保持逻辑自洽:由于自由与必然是势不两立的,宇宙和人又统统是必然的,所以宇宙和人没有自由意志。相比之下,康韦和寇辰试图依据同一个二元对立架构证明微观粒子以及整个宇宙都是非决定性的,因此都有自由意志,既严重扭曲了它们并不拥有自由意志的事实,又因为这个谬误的前提面临着一项逻辑上不可能的自败使命:既然自由与必然不共戴天,我们怎么可能依据决定性的逻辑推理和因果链条,证明微观粒子以及整个宇宙是非决定性的,并且因此拥有非决定性的自由意志呢?

## 五 二元对立架构的误导效应

考虑到康韦和寇辰都是著名的科学家,并在一些问题上做出了重要的科学发现,我们自然感到诧异:他们怎么会在阐述自由意志定理的过程中,犯下

一些颇为低级的逻辑谬误,甚至陷入若干荒唐的自相矛盾呢?细究起来,头号原因就是他们一开始便在西方学界的默认假定的积淀性效应下,误入了自由与必然二元对立的自败泥潭。

问题在于,因果必然位于实然性事实的维度上,自由意志位于应然性价值的维度上,两者不在一个层面,因而也不会出现直接冲突。相反还能在下面的意义上维持两位一体关系:如同我们从认知视角描述世界上的其他东西一样,当我们从认知视角描述自由意志时,就会发现它不仅遵循着趋善避恶的人性逻辑,而且植根于整个世界的因果链条之中,因此才构成了关于它的可获得信息的函数。不错,如同世界上的其他东西一样,自由意志也包含着某些随机偶然的因素,表现在人们很难完全确定地描述它的某些内容、揭示它的发展趋势、预测它的最终结局——换言之,这些因素并非关于它的可获得信息的函数。然而,如同世界上的其他东西一样,它的这些随机偶然因素与它包含的因果必然链条并非势不两立的,相反只是体现了自由意志的复杂程度以及人们对它的认知描述的困难程度。所以,无论是自由意志的因果必然一面还是它的随机偶然一面,既不会促进或阻碍它的应然性诉求,也不会肯定或否定它的实然性存在,而只是它作为应然性价值诉求在构成认知对象时呈现出来的两种重要特性。

那么,究竟是什么因素才能促进或阻碍自由意志在现实生活中的实现呢?这就是人性逻辑包含的善恶价值内容:对于一个人的自由意志来说,能够促进其实现的总是他在价值性维度上意欲的好东西,能够妨碍其实现的总是他在价值性维度上厌恶的坏东西,却与这些东西在事实性维度上到底是必然还是偶然的没有直接关联。换言之,某种所欲之善哪怕是必然的,也一定能促进他实现自己的自由意志(就像他在顺应浩浩荡荡的世界潮流时那样);某种讨厌之恶即便是偶然的,也势必会阻碍他实现自己的自由意志(就像他被突然倒下的大树砸中时那样)。原因很简单:与位于事实性维度的必然和偶然不同,善和恶原本就位于价值性维度,因而能对位于同一维度的自由意志产生实质性的影响。

这里再以实验人员以及康韦和寇辰自己的求知欲为例,说明这种认知领域内的特定自由意志与必然和偶然、善和恶之间不同性质的互动关联。

首先,作为科学工作者,他们的好奇心既不是毫无缘由地凭空产生的,也并非心血来潮的一时冲动,而是源于他们人生经历中的种种因果链条,因此完

全可以作为关于他们的可获得信息的函数得到合理的说明。同时,由于这种特定的自由意志推动的是他们的认知行为,它还必然遵循着趋真避假的人性逻辑,促使他们努力获得真理知识这种可欲的好东西,设法避免虚假知识这种讨厌的坏东西。此外,正是为了实现这种应然性的价值诉求,他们才会在观测粒子自旋或论证自由意志定理的时候,一方面运用种种本来处在这样那样的因果链条或必然规律的支配之下的仪器设备、基础知识、逻辑推理等,作为帮助自己获得真理、实现认知自由的有益工具,另一方面去除任何有可能干扰自己的科学研究、让自己背离真理、陷入认知不自由的有害因素——其中也包括某些出乎意料、随机偶然地产生的有害因素。当然,这样说并没有排除下面这种可能性:如同科学史表明的那样,某些随机偶然的有利机会也可能帮助人们做出重大的发现,某些因果必然的不利条件也可能把人们带到了错误的道路上。

其次,由于人们在认知行为中想要获得的所欲之善主要是像“定理”那样的确定性正确知识,所以,粒子自旋中的随机偶然现象作为不利的因素,的确会在某种程度上妨碍实验人员满足求知欲,就像量子力学的非决定性特征曾让爱因斯坦深感困惑、甚至宣称“上帝不掷骰子”那样。不过,当实验人员经过自己的努力,在种种包含因果必然链条的有益工具的帮助下,透过这些难以确定的随机偶然现象,发现了某些类似于前述三条公理那样的科学定理时,他们的好奇心显然就会得到满足,并且享受到愉悦快乐的自由体验。甚至,哪怕他们只是发现了微观粒子在许多方面会以“一定如此,不会不如此”的确定性方式具有随机偶然的不确定性(如各种或然概率等),他们也还是会因为这种科学上有意义的发现达成自己的认知自由——尽管由于他们发现的是“不确定性的确定性”,这种认知自由又在一定程度上包含反讽的意蕴。从某种意义上说,作为一门科学,当前的量子力学似乎就处在这种类似于“薛定谔的猫”的悖论性状态,主要是由种种关于微观粒子的不确定性的确定性知识构成的。

与实验人员相似,康韦和寇辰在阐述自由意志定理的时候,实际上也是凭借趋真避假的好奇心以及种种包含因果必然链条的有益工具,去追求有关自由意志这种被他们认为是非决定性的东西的决定性一面的正确知识(所以他们才会运用“自由意志定理”这个名称),并且因为自己“证明”了自由意志的这种决定性一面觉得自己实现了认知自由。不



过,假如本文的论证能够成立,他们最终却是在二元对立架构的误导下走入了歧途,遮蔽了自由意志的随意任性不同于微观粒子的随机偶然的本来面目,结果导致他们在种种逻辑谬误和自相矛盾中失去了他们认为自己业已达成的认知自由。毕竟,如前所述,假如他们能够稍微反思一下自己将“想要”探讨自由意志定理的求知欲付诸实施的全过程,就会发现一个十分简单的事实:人们在日常生活中拥有的任何“想要”诉求,归根结底都是处在因果必然链条支配之下的“自由意志”,而不会因为包含了这种决定性的因素就变成“受奴役的意志”。

综上所述,只要扬弃了西方主流哲学有关自由与必然的二元对立架构,我们就会发现某些乍看起来很难理解的现象其实不难理解:不仅处在不同维度上的自由意志与决定论并非势不两立的(甚至谈不上能够在对立冲突中达成和谐兼容),而且处在同一维度上的决定性与非决定性、随机偶然与因果必然也不是互相排斥的。单就量子力学来说,一方面,它对非决定性的微观粒子的探究并不会妨碍它成为一门包含着种种确定性知识的严格科学;另一方面,微观粒子的非决定性特征又不足以让它在一系列定理的基础上发展出所谓的“自由意志定理”。同时更确定的一点是,人类将在好奇心或求知欲这

种特定自由意志的推动下,通过进一步探究非决定性的微观粒子的决定性一面,在越来越大的范围内获得有关整个宇宙的更富于确定性的真理知识。

#### 【参 考 文 献】

- [1]徐向东. 理解自由意志[M]. 北京: 北京大学出版社, 2008: 1-28.
- [2]CONWAY J, KOCHEN S. The free will theorem [J]. Foundations of physics 2006 36(10).
- [3]CONWAY J, KOCHEN S. The strong free will theorem [J]. Notices of the American mathematical society, 2009, 56(2).
- [4]TUMULKA R. Comment on “the free will theorem” [J]. Foundations of physics 2007 37: 186-197.
- [5]MENON T. The Conway - Kochen free will theorem [EB/OL]. (2009-09) [2018-04-15]. [http://jamesowen-weatherall.com/SCPPRG/MenonTarun2009Man\\_FreeWill-Thm.pdf](http://jamesowen-weatherall.com/SCPPRG/MenonTarun2009Man_FreeWill-Thm.pdf), 2009.
- [6]刘清平. 自由意志如何可能[J]. 伦理学研究, 2017(1): 41-47.
- [7]刘清平. 自由、强制和必然 “自由意志”之谜新[J]. 贵州社会科学, 2017(3): 12-20.
- [8]唐先一, 张志林. 量子力学中的自由意志定理[J]. 哲学分析, 2016 7(5).

## Do Particles Have Free Will?

——An Analysis of the Free Will Theorem in Quantum Mechanics

LIU Qing-ping<sup>1 2</sup>

(1. Fudan Institute of Advanced Study in Social Sciences, Fudan University, Shanghai 200433, China;

2. School of Humanities, Wuhan College of Communication, Wuhan 430205, China)

**Abstract:** In their arguments for the free will theorem, John Conway and Simon Kochen unreflectively accept the dichotomy between freedom and necessity set up by the mainstream Western philosophy, and especially ignore the key fact that particles do not have the conscious psychological will or desire as humans do. As a result, they confuse the intentional value claims of humans with the random factual status of particles, and draw from a series of logical fallacies and self-contradictions the distorted conclusion that microscopic particles and even the entire universe have free will like humans.

**Key words:** free will theorem; quantum mechanics; free choice; random; causality and necessity

(责任编辑 殷 杰)