

纪念张首晟谈科学和信仰

科学与信仰

张首晟

原编者按: 当代杰出的青年物理学家张首晟, 带领我们进入现代物理学的殿堂: 一方面与爱因斯坦同声赞叹创造的简洁美丽, 另一方面从「测不准原理」和「哥代尔定理」, 深入了解爱因斯坦的痛苦和遗憾, 并解析伽利略的信念为何是错误的。

科学实在有永恒的局限, 有不能在将来而改变的局限, 科学与信仰不但今天没有矛盾, 将来也永远不会有矛盾。

人类发展千古至今, 科学与信仰的问题一直是一个重大的课题。宗教信仰超自然的存在, 而科学研究的是自然界的客观规律。这两者的关系到底如何, 是一个信徒关心的问题, 也是许多科学家朋友走进信仰之门的必经之路。目前的科学与技术飞速发展, 更使我们有必要深思现代科学与信仰问题的关系。

现代科学起始于文艺复兴的欧洲。当时发生了一件科学与宗教冲突的重大案子, 每次论科学与信仰的问题时往往会提起这个案子。科学家伽利略通过许多科学实验证明地球的自转。但是罗马教皇声称地球是宇宙的中心, 有永恒不变的地位。教皇滥用他的权力, 加罪于伽利略。但是伽利略在教廷读完了他的审判之后, 仍然不屈地说道: 「它(地球)依然在转著。」四百年后的今天, 历史已毫无疑问地证实了伽利略是正确的。罗马教廷也正式向伽利略道歉。但是这一案子引出一个令人深思的问题。教皇加罪于伽利略, 当然很重要的原因是伽利略对教皇个

人权威的威胁，但是，任何信仰必然形成一种世界观，一种来自于信仰对于自然界的一种观点。虽然信仰本身是主观抽象的，来自于信仰的世界观，却与科学研究的问题有共同之处。当时罗马教廷的确认为地球是宇宙的中心，形成了与当时科学的冲突。

所以在我们深思科学与信仰的关系时，一定要回答几个重要的问题：什么是基督教的世界观？这世界观是否与科学知识有冲突，是否与未来的科学知识有冲突？基督教的世界观与别的宗教有何不同？伽利略的对与错要了解信仰与现代科学的关系，我们首先要了解现代科学带来的知识。伽利略对科学最重大的贡献，并非是发现地球的自转，而是奠定了现代科学研究的方法。伽利略认为一切知识来自于实验，而不是来自于人主观的思想。只要有足够的时间，有足够精确的实验仪器，我们可以测量一切，了解自然界的一切。

伽利略的观点带来科学飞速发展。但也深深地带来一个「信仰危机」。如果我们能用实验手段了解自然界的一切，为什么我们还需要信仰？伽利略在地球自转一事上的确是正确的，但是，他认为实验能测量自然界的一切，这项信念已被二十世纪的物理学证明是错误的。如果我们要了解一个物体的位置，我们必须用实验手段去测量它。但是，测量的过程一定有误差，使我们无法了解物体真正的位置。伽利略的观点认为我们的实验手段一直会进步，实验误差会越来越小，这样，我们可以渐渐地逼近物体的真正位置。这一观点在宏观世界中似乎是正确的，但是对原子世界的研究被证明是错误的。因为我们测量的过程会改变物质本身。这种改变在宏观世界中是微不足道的，但在微观世界却很明显。例如，我们要测量

物体的位置，我们可以用显微镜；但显微镜一定要用光源。当光源作用在物体上时，虽然物体的位置可以看清许多，但是它的速度却改变了，测不准了。

原子物理中的量子力学发现：不论用多么精确的实验仪器，测量物质的位置与速度的误差，始终大于一个常数。也就是说，我们永远无法同时了解物质的位置与速度，不是今天不可能，明天不可能，而是永远不可能。

在物理学中，位置与速度是描写物质的最基本性质。所以这一「测不准原理」是十分令人震惊的。伟大的物理学家爱因斯坦临死都为此深感痛苦。这一原理从根本上限制了伽利略「实验能够了解自然界一切」的信念。测量物质的位置与速度是一个科学问题，但却不能通过实验来回答。

理发师的数学命题物理学中有这样的不完备性，数学中也有这样的不完备性。数学是建立在一些公理上的。从这些公理出发，可以推导出许多定理，构成数学的结构。判断数学的正确不需要实验，但需要证明数学的结构没有自相矛盾的定理。数学家们相信，任何公理系统的命题，最终能够被证明是正确还是错误的。但是，这个两千多年来的信念也是错误的。在三十年代，数学家哥德尔证明，在任何数学公理系统中，都存在一些数学命题是无法判断其正确性的。哥德尔的证明十分深奥，但是他的原理可以用一个简单的例子来说明：一个村里有位理发师，他说：「我要给这村里所有自己不理发的人理发。」当这句话用于他人时，有很简单的答案，但是用于理发师自己，却是矛盾的。如果我们假定理发师给自己理发，得出的结论是：他不应该给自己理发。如果我们假定理发师不给自己理发，

得出的结论是：他应该给自己理发。所以理发师是否要给自己理发的「命题」是一个自相矛盾的命题。也许读者会觉得这不过是一个文字游戏，这矛盾来自于人类语言的不精确。但是，令人惊讶的是，在最严格、精确的数学语言中也有同样自相矛盾的问题。

以上的两个例子说明了什么呢？这两大发现根本改变了我们的世界观。

以前我们认为科学的知识、实验的手法一直可以无限地发展，今日的无知可以成为明日的可知。果真如此的话，虽然一方面我们可以证明今日的信仰是在科学之外的，是与今日科学无矛盾的；但是，当科学发展后，今日的信仰会成为明日的迷信，会形成信仰与科学的矛盾，使罗马教廷与伽利略的悲剧重演。但以上的两个例子根本改变了我们对科学的观念。测不准原理告诉我们：测量物质的位置与速度，误差永远大于一个常数。并非是今日的仪器不够精确，而是永远无法精确。同样哥代尔的定理告诉我们：数学中一些命题不能证明或证否。

并非是我们今日的数学知识不够，而是永远不可能被证明或证否。这两个原理告诉我们，科学有永恒的局限，有不能在将来而改变的局限。

局限之外有无意义？这两个原理就是告诉了我们科学有永恒的局限。由于它们是科学的原理，它们当然不能告诉我们在这局限以外是什么。许多科学家认为，这局限之外的问题是毫无意义的。但是人类始终追求高一层次的统一和完备。这

两个原理本身不能告诉我们这高一层次的原理是什么，但是却能告诉我们这高一层的原理不但不会与今日的科学发生冲突，也不会与未来的科学发生冲突，因为这高一层的原理建筑在科学永恒的局限之外的。

这高一层的原理是什么？我们可以看到，科学的成功，是由于主观与客观的分离。但是科学的最大局限，也是由于主观与客观的分离。测不准原理是由于观察者（主观）对被观察者（客观）的影响。同样当理发师把他的命题用于他人（客观）时，并无矛盾。当他把本用于他人（客观）的命题用于自己（主观）时，才发生矛盾。所以我们可以理解，在科学的局限之外的，一定是主观与客观的统一。科学的发展，追求统一是最高的目标，过去人们认为物质与能量是两个不同的量，而爱因斯坦 $E = MC^2$ 的公式却把它们统一起来了。爱因斯坦终生的梦想就是把宇宙所有的作用力统一起来。所以追求主观与客观的统一，虽然不是一个科学问题，却是科学追求统一的理想的延伸。

什么叫做主观与客观的统一？当然这个问题的答案有一定的主观性。以下所谈，乃是笔者自己的感受。人类的最高追求，莫过于「真善美」三字。科学可以回答真与否之别，而唯有主观意念才能判断善与美。追求这三者的统一，便是追求主观与客观的统一。爱因斯坦 $E = MC^2$ 这一公式是科学的真理，是可以用实验来判决的。但是，科学家们看到能量与物质的统一，看到宇宙之宏伟，却能被这样一个简洁的公式来描写，不禁拍案叫绝，看到这真理之美丽无穷。这种感觉是主观的，是不能用实验来证实的。但是它却来自于科学，超之于科学，是主观与客观的统一，也是真与美的统一。

真善美的统一如果宇宙是无序无主的，很难想像会有如此简单的公式可以描写宇宙运动的规律。如果宇宙的存在毫无目的，为什么客观的真理会引起如此奇妙的主观美感。基督教的圣经告诉我们：「太初有道，道与神同在，道就是神。」宇宙的存在与运动的规律乃是神创世之道，这道既是客观的真理，又是至美的主观感受，乃是因为神是真与美的统一，是主观与客观的统一，因为道就是神。

真带出美，美带出爱，爱带出善。神创世之道的简洁美丽，包罗万象，使我们深深相信神必爱他所创之宇宙，所创之人类，也使我们深信，神救世之道，也必像他创世之道一样的简单，一样的包罗万象，基督教的圣经告诉我们，神救世之道乃是「因信称义」四字。人的得救，并非是靠行为，乃是靠信心，此道何等的简单，何等的包罗万象！神爱世人，要救一切世人，非这样包罗万象的救世之道不可！因为行为是有时代标准的，这标准是非永恒的，非每人所能及的，但是信心的标准是个人的，是永恒的，是人所能及的。看神救世之道，正像神创世之道一样，简单而包罗万象，在创世之道中我们看出真与美的统一，在救世之道中我们看出善与美的统一。可见求神之道，正是我们所追求的主观与客观的高层统一，是真善美的结合，是科学追求的自然延伸。

所以我们看到科学与信仰不但今天没有矛盾，将来也永远不会有矛盾。科学有永恒的局限，永远被主观与客观的分离而限制。信仰是建筑在这一局限之上的原理，是主观与客观的统一。在这高一层的原理中，我们可以看到真善美的统一神创世之道，与他救世之道一样，简洁美丽，包罗万象。追求科学局限之外的道理，

本身并不是科学，却来自于科学而超之于科学。作为一个科学家，观宇宙之宏伟，悟神创世之真道，见万象之包罗，念神爱世之伟心，醒失落之痛楚，谢神救世之至善，其乐无穷也！

是的，信仰是超于科学的选择，是每个人主观的选择，但这是何等奇妙美丽的选择！

原载于《校园》杂志