

“范式”视角下的伽利略案件

□胡玲¹ 何日取²

(1. 南京大学 历史系, 江苏 南京 210093)

(2. 淮阴师范学院 历史系, 江苏 淮安 223001)

摘要:伽利略案件首先体现为以伽利略为代表的新科学范式和天主教神学控制下的旧范式之间的斗争,这两种范式在方法论和科学信念上都有着本质的区别。虽然斗争所涉及的论题本身并非信仰问题,但伽利略所秉持的科学信念却触动了天主教神学的基石。天主教会动用强大的宗教力量进行压制,使科学范式之争演化为科学与宗教之争。

关键词:范式;伽利略;科学革命;天主教

〔中图分类号〕K5

〔文献标识码〕A

〔文章编号〕1003-6547 (2010) 03-0115-03

在16~17世纪的科学革命中,主要围绕着哥白尼学说,科学的前行者与旧阵营的保卫者之间展开了激烈的论战,伽利略勇敢地充当了反权威的斗士,以实际观察的结果证明日心说是物理实在,公然反对天主教会千年来所支持的地心说,从而使自己走上了通往宗教法庭的道路。在此后的数百年间,伽利略案件曾千百次地被引证为科学与宗教斗争的典型。这一视角对于认识欧洲现代化历程中科学与宗教的对立和斗争,认识科学在欧洲社会现代化、世俗化进程中的作用无疑具有重要的意义。但这一案件作为科学革命的重要一幕,发生于吉登斯所说的“现代性断裂”^{〔1〕}的关键时期,其原因和意义并非简单的科学与宗教的对立所能全面揭示的。如果我们将视角转移到科学革命本身来考察这一案件,不难发现新旧两种科学体系之间尖锐的对立和矛盾,发现现代科学与中世纪科学之间存在的根本性断裂。为便于对这一问题的说明,我们将借用美国著名科学史家托马斯·库恩提出的“范式”概念。

“范式”是库恩在《科学革命的结构》中提出的重要概念,用来指“一个特定共同体的成员所共有的信念、价值、技术等构成的整体”。^{〔2〕}库恩认为,科学的进步与发展基本上经历了前范式阶段、范式阶段、革命阶段、新范式确立几个阶段。科学革命是科学发展中的非累积性事件,并且在新旧范式之间存在着不可通约性,当科学革命发生时,必然伴随着旧范式对新范式的抵抗,旧范式的信奉者往往会动用所有的力量,甚至超出纯学术的范畴,去扼制新范式的发展。库恩的这一概念及其理论为我们解读伽利略案件提供了有力的解释工具和分析框架。

伽利略所处的时代,正是库恩所谓的科学进步与发展四阶段中的革命阶段。这一时期,附属于天主教神学的传统科学范式仍处于统治地位,但新科学范式已初露端倪,并显示出强大的生命力。这种新科学范式以哥白尼天体运

行论为正式发端,经布鲁诺、伽利略、刻卜勒等人的发展,最终战胜了以亚里士多德、托勒密等为代表的旧科学范式,并由天文学领域迅速扩展到几乎所有的科学领域,成为近代科学的主导范式。

一、伽利略时代存在的两种科学范式

在欧洲社会由中世纪转向近代的历程中,科学也经历了激烈的变迁。这一科学上的变迁是在新旧两种范式的斗争中实现的,表现为两种范式力量上的消长。从科学发展本身来说,导致斗争的根源在于两种科学范式在科学方法和科学信念上的差异。伽利略生活在科学革命的关键时期,又处于两种范式之争的风口浪尖上,两种范式之间的根本性断裂在他的案件中表现得极其明显。

在伽利略时代,旧的科学范式有悠久的历史渊源。自从基督教确立它在精神和知识领域的统治地位以后,有500年左右的时间,科学在西欧处于最低潮,直到12、13世纪早期,古希腊和阿拉伯科学文献被翻译成拉丁文,西欧科学才逐渐上升。到15世纪早期,建筑在亚里士多德哲学基础上的中世纪科学进入全盛阶段。虽然秉持旧范式的中世纪科学与古希腊科学有着本质的区别,但却是以天主教神学的眼光对古希腊哲学,尤其是对亚里士多德学说进行改造的结果。

在宇宙观上,亚里士多德学派强调天与地的严格区别,认为天地以月球为界,月球之下的地是由土、火、水、气四种元素组成的,是易变的、易朽坏的;月球之上的天是由第五种元素以天构成的完美无缺的世界,摆脱了一切变化,天体的运动也表现出完美的圆形;地球是宇宙的中心。亚里士多德之后,托勒密通过精密的天文观察和数学计算,创立了以他的名字命名的托勒密体系,保留了天体匀速圆周运动和地球静止不动的概念。经托勒密发展的地心宇宙体系,比亚里士多德的宇宙体系具有更大的优越性和说服力。在哥白尼提出日心说之前,托勒密体系一直是天文学家研究天体运

〔收稿日期〕2009-08-24

〔作者简介〕胡玲,南京大学历史系博士研究生,淮阴师范学院历史系教师;何日取,淮阴师范学院历史系教师。

动的理论工具。在物理学问题上，亚里士多德经过严密的思考和哲学推理，认为各种元素都有达到它原来静止的“天然位置”的趋势，所以运动分为受迫运动与自然运动，地面上物体的运动属于前者，而物体在空中的下落运动和天体的运动属于后者。这种以感性知觉为基础、非数字化的理论，与日常生活中的常识经验非常符合，在中世纪一直被认为是真理。在科学方法论上，这种范式强调理性观念，注重主观思考和单纯推理，倾向于定性地和先验地讨论问题。在科学信念上，这种范式不仅将亚里士多德和托勒密等人的学说奉为不可触动的教条，而且将《圣经》视为对现象进行解释并做出结论的最高准则。

亚里士多德的哲学并不完全适合基督教的需要，经过经院哲学大师、“神学之王”托马斯·阿奎那的精心整合，不仅使亚里士多德哲学完全基督教化，而且接受了托勒密的地心说。地心地静的观点恰与中世纪人们自以为宇宙中心的思想、《圣经》的有关词句相符，为基督教徒们提供了一种世界观。这种世界观“使整个文明的全部成员，不论是专家还是非专家，感到宇宙充满意义”。^[3] 它吸引一批坚定的拥护者，我们可以称之为中世纪的科学范式。

伽利略在比萨大学读书时就对亚里士多德的自然哲学产生怀疑。受聘为该校的数学教授后，曾写作《论运动》，其中部分内容批评了亚里士多德的物理学。1612年，又发表了有关液体静力学的论文《关于浮体的讲话》，阐述了他对阿基米德原理的发展和亚里士多德的物理原理的抨击，因此，得罪了经院哲学家和亚里士多德的信徒们。

伽利略作为新科学范式的倡导者，不仅在科学认识上有悖于旧范式的拥护者，在方法论上也有着本质的不同。他继承和发展了以阿基米德为代表的方法论，十分重视观察和实验在科学研究中的作用，他认为研究物理学的正确而基本的方法是从观察入手，提出假设，运用数学工具进行演绎推理，得出若干结论，然后通过实验来验证推理和假设。这种方法在伽利略发现落体定律的过程中得到运用，最终推翻了亚里士多德重物先于轻物落地地的学说。他倡导的实验与理论计算相结合的方法，虽然被爱因斯坦称为“人类思想史上最伟大的成就之一”，但显然有悖于经院哲学家的正统。

以观察和实验作为科学研究基础的伽利略，不但设计和演示过许多实验，而且亲自研制出不少技术精湛的实验仪器。他在人类历史上首次把望远镜对准天空，发现了月球凹凸不平的表面、木星的四颗卫星、土星的奇特外形、金星的相位、太阳黑子。这些建立在新方法、新工具基础上的新发现，从根本上动摇了旧范式赖以存在的基石，铺就了伽利略和旧范式拥护者之间争论的崎岖之路。

以伽利略为代表的新科学范式与天主教神学控制下的旧范式相比，最大的断裂发生在科学的信念上。与旧范式的拥护者奉《圣经》为不可触动的圭臬不同，伽利略“否认科学中除观察、理性和实验外的任何权威”，^[4] 认为检验科学真理的标准是客观事实，而不是《圣经》，不是教会，从而彻底否定了《圣经》在科学解释中的至高无上的地位。在讨论科学问题时就没有必要引用《圣经》词句，《圣经》不是检验科学真理的标准。换用伽利略的妙语来表达就是：《圣

经》教导人们如何到达天堂，而非天体如何运转。^[5]

综上所述，在伽利略时代，存在着新旧两种科学范式。这两种范式不仅在科学研究的方法、信念以及价值观方面存在着根本性的断裂，而且两种范式间的不可通约性也使它们的拥护者之间展开了旷日持久的争论，最终酿成了备受世人关注的伽利略案件。

二、伽利略案件中的两种科学范式之争

伽利略时代，建立在观察和实验基石上的新科学范式已经萌芽，但天主教神学支配下的旧范式仍在科学的领地里占有统治地位，科学依附并服务于神学，并没有自己独立的发展空间。对他们来说，“改换所效忠的范式是一种不能被迫的改宗经历”。^[6]

起初，旧范式的拥护者，尤其是耶稣会士们，对新的科学方法和不会触动神学根基的科学发现表现出了宽容甚至热情。1611年，伽利略前往罗马展示他在天空的新发现。在那里，他把大部分时间用来和耶稣会士打交道，共同通过望远镜观测天空，讨论各种新发现。贝拉明也通过望远镜观察到木星的卫星，询问会士们对这些新发现的意见，在研究了一段时间的天文学后，他承认银河是由许多星体组成的、金星的相位、木星的卫星，并对伽利略佩服得无以复加。

虽然新旧两种科学范式的科学方法有很大差异，但这种方法上的差异并没有引起纷争。新旧科学范式斗争的核心一直是科学信念问题，即对科学发现及自然现象进行解释并作出结论的理论依据问题。因为科学信念的不同，直接导致了对科学发现的解释不同。这突出地体现在关于太阳黑子和彗星的争论上。

关于太阳黑子的争论发生在伽利略和耶稣会士沙伊纳之间，两人因秉持的科学信念不同，因而对太阳黑子作出了不同的解释。接受天主教耶稣会教育的沙伊纳是传统的亚里士多德学派，他认为黑子证明太阳和观测者之间另有物质存在，是环绕太阳移动的小星星，他还利用伽利略的木星卫星的发现，说如果行星可以有自己的卫星，凭什么太阳就不能有。^[7] 伽利略则认为黑子是某种像云一样的物质构成的，在太阳表面产生和消失，黑子的存在和时隐时现就已经与亚里士多德派天界永恒完美的观念相冲突，更糟的是，黑子还跨太阳的盘面运动，说明太阳连续绕自身的轴旋转，从而为地球绕轴旋转提供了可见的范例。^[8] 虽然他的解释也是不正确的，但却触动了亚里士多德派的教条，使“人们认为这倾向于表明上帝的作品也有瑕疵”，^[9] 从而也违背了天主教的教条。科学信念的不同，也导致伽利略对彗星问题的解释与罗马耶稣会学院的著名数学家贺拉修·格拉西不同。格拉西追随第谷·布拉赫把彗星看作处于月球之外的真实的、自己发光的物体，伽利略则认为彗星只不过是太阳光线在稀薄气体中的反射所产生的光学幻影。

对旧范式的拥护者来说，当这些科学发现及其阐释和结论真正威胁到天主教信条和神学根基的时候，就要予以无情的打击，除非对方放弃自己的科学信念。

罗马教廷的这种态度在伽利略身上得到了延续。贝拉明虽很佩服伽利略，但认为伽利略唯一的缺点是坚持把哥白尼模式当作一个真实的事件来对待，而不是把它看作一种假

说。^[10] 在由《给卡斯特的信》引发的争论中，伽利略写信给自己的罗马朋友，朋友为他去看望贝拉明，得到的答复是“教会认为哥白尼体系违反《圣经》，只有到它不会被认为反映真实的实际情况的时候才是可以容忍的。”^[11] 也就是说教会并不“不想查禁哥白尼的著作，而最多删去著作中的某些段落，原封不动地保留他的天文学假说”。^[12] 对于伽利略的态度贝拉明非常吃惊，他写信给福斯卡里尼，同时也是对伽利略的告诫：“你和伽利略最好听从劝告，不要用绝对的措辞‘如断言新天文学已经证实’，应该用假设，我相信哥白尼自己也是如此。”^[13] 贝拉明在这里传达了三层信息：1. 如果把日心说作为假说，对伽利略来说是安全的。2. 如果认定它是事实，则触动了天主教信仰，会给伽利略带来危险。

但伽利略并没有接受贝拉明的告诫，而是勇敢地坚持了自己的科学信念。他不仅剥去了《天球运行论》出版商奥西安德尔加给日心说的假说性外衣，而且在给福斯卡里尼的信中阐述了自己对哥白尼学说的意见，认为符合现象的理论是真正的理论，反之则是错误的。他写道：“的确，一件事情证明，承认地球动太阳不动，我们就能说明所看到的一切现象；另一件事情证明这个假说真的已掌握住真理。可是下面这一点也是千真万确的，即惯常被认可的另一体系却不能解释层出不穷的一切现象。因此，这个体系肯定是错误的。合乎真理的体系只能是完全符合现象的体系。”^[14] 当伽利略从运动物理学方面推翻了亚里士多德，为天体运行、地球自转提供物理学的解释，同时用天文望远镜“为哥白尼派的观点提供能被普遍接受的非数学化的证据”^[15] 之后，他在成为近代科学当之无愧的先行者的同时，也激怒了天主教会，把自己推向绝境。

当时的天主教会掌握着巨大的圣俗力量，“它改变真理的标准，把科学问题上的权威从学者手中夺过来给了天主教的官僚机构”。^[16] 伽利略对此也有清醒的认识，在《给克里斯蒂娜的信》中，他说“他们甚至想把宗教的权威施展到与宗教信仰无关的纯物理学问题上”。^[17] 但对于天主教来说，只要科学的发展威胁到天主教神学，就不再属于纯科学问题，而是属于宗教问题。新旧科学的范式之争也就不可避免地演化为科学与宗教之争。

早在1611年，宗教裁判所已在秘密审查伽利略是否和反耶稣会的切札列·克雷蒙尼诺有关系。1615年3月，宗教裁判所审讯了多明我会传教士卡西尼，卡西尼指责伽利略和他的学生，结果使伽利略的一个学生阿塔万蒂受到佛罗伦萨宗教裁判所的审讯。得知此事后，伽利略于12月赶到罗马。在那里他个人的事情很快有了明确的结果，1616年2月，他在给托斯卡纳大皮克纳的信中说：“所有主办这个案件的人都率直地公开地向我说明，已经作了决定认为我无罪并且笃信教义。”^[18] 3月5日，教会宣布哥白尼的学说应暂时封禁，直到修正为止。所谓的修正是指应该从哥白尼《天球运行论》中清除一切和被奉为教条的天文学观点不一致的地方，就是清除一切危害天启绝对真理的地方。伽利略的声音被暂时压制下去。

1623年，他以前的朋友、耶稣会的学生巴贝里尼当选为新教皇即乌尔班八世，这位教皇素以鼓励学术闻名，他虽曾六次接见伽利略，盛赞《试金天平》，并允许伽利略写书讨论哥白尼和托勒密的学说，但当伽利略于1632年出版了他的那部不朽之作《对话》时，教会却收回成命，禁止该书发行。10月，罗马宗教法庭传审伽利略，他虽年事已高且有病在身，又有托斯卡纳大公爵费迪南二世的求情和医生的证明，但教皇却丝毫不肯宽容。1633年1月20日，伽利略被绑架抬着赴罗马受审，经3个月四次的严酷刑讯，于6月22日结案，被判终身监禁。

总之，伽利略案件不仅体现了科学与宗教的对立和斗争，也体现了新旧科学范式之间的对立和斗争。这两种范式在方法论和科学信念上都存在着本质的区别，但两者之间的斗争却集中在科学信念上。虽然斗争所涉及的论题本身并不是信仰问题，但却动摇了天主教神学的基石，对于掌握强大暴力机器的天主教会来说，不可避免地使用宗教力量进行压制，从而使科学范式之争演化为科学与宗教之争。这一案件以伽利略被判终身监禁为结局，罗马教廷似乎取得了暂时的“胜利”，但这个“胜利”后来却给教会的声誉造成无可挽回的损害，似乎讽刺性地成为教会的污点，被引证来指责教会的愚昧和专横。同时，科学也并没有因天主教会对于伽利略的审判而止步，历经几代科学家的不断奋斗，终于战胜了宗教神学，新科学范式也在科学的领地里取得了主导地位。随着时局的变化，教会也不得不面对现实。1835年，天主教会把《对话》从《教廷禁书目》中删去，教皇利奥十三世和庇护十二世分别于1893、1950年采取了伽利略在《致女大公克里斯蒂娜的信》中所采取的同样立场，引用圣奥古斯丁的话以说明《圣经》的目的不是为了教授科学。1987年9月底，教皇约翰·保罗二世访问意大利比萨时发表演说，公开赞扬伽利略，并称当年天主教罗马宗教裁判所对伽利略理论的谴责是一项错误。时隔360年即1992年10月31日，伽利略案件得以昭雪。■

参考文献：

- [1] 安东尼·吉登斯著，田禾译.现代性的后果 [M]. 译林出版社，2000：4-6.
- [2] [6] 托马斯·库恩著，金吾伦，胡新和译.科学革命的结构 [M]. 北京大学出版社，2003：157、137.
- [3] [8] [15] 托马斯·库恩著，吴国盛，李立译.哥白尼革命——西方思想发展中的行星天文学 [M]. 北京大学出版社，2003：7、216、219.
- [11] [14] [18] 鲍·格·库兹涅佐夫著，陈太先，马世元译.伽利略传 [M]. 商务印书馆，2001：133、137、138.
- [4] [13] 威尔·杜兰.世界文明史（第7卷） [M]. 东方出版社，1998：467、466.
- [5] [7] [16] 约翰·H·布鲁克著，苏贤贵译.科学与宗教 [M]. 复旦大学出版社，2002：55、102、101.
- [9] 罗素著，徐奕春，林国夫译.宗教与科学 [M]. 商务印书馆，1982：17.
- [10] 达娃·索贝尔著，谢延光译.伽利略的女儿——科学、信仰和爱的历史回忆 [M]. 上海译文出版社，2002：85-86.
- [12] [17] S·德雷克著，唐云江译.伽利略 [M]. 中国社会科学出版社，1987：109、13.

责任编辑：邱枫

“范式”视角下的伽利略案件

作者: [胡玲](#), [何日取](#)
作者单位: [胡玲\(南京大学, 历史系, 江苏, 南京, 210093\)](#), [何日取\(淮阴师范学院, 历史系, 江苏, 淮安, 223001\)](#)
刊名: [理论界](#)
英文刊名: [THEORY HORIZON](#)
年, 卷(期): 2010, ""(3)
被引用次数: 0次

参考文献(9条)

1. [安东尼·吉登斯](#), [田禾](#) [现代性的后果](#) 2000
2. [托马斯·库恩](#), [金吾伦](#), [胡新和](#) [科学革命的结构](#) 2003
3. [托马斯·库恩](#), [吴国盛](#), [李立](#) [哥白尼革命-西方思想发展中的行星天文学](#) 2003
4. [鲍·格·库兹涅佐夫](#), [陈太先](#), [马世元](#) [伽利略传](#) 2001
5. [威尔·杜兰特](#) [世界文明史](#) 1998
6. [约翰·H·布鲁克](#), [苏贤贵](#) [科学与宗教](#) 2002
7. [罗素](#), [徐奕春](#), [林国夫](#) [宗教与科学](#) 1982
8. [达娃·索贝尔](#), [谢延光](#) [伽利略的女儿-科学、信仰和爱的历史回忆](#) 2002
9. [S·德雷克](#), [唐云江](#) [伽利略](#) 1987

相似文献(3条)

1. 期刊论文 [炎冰](#), [YAN Bing](#) [实验逻辑与力学宇宙——伽利略科学哲学思想新探 - 自然辩证法通讯](#)2008, 30(5)

基于相关文本解读与史实考量,我们从“科学语言的范式转换”、“物理实在的机械本性”、“工具理性的隐性逻辑”以及“宇宙自然的终极构件”等方位,指出伽利略科学劳作背后的“形上理念”和“方法论架构”,进而表明其在科学现代性建构进程中的真实意义。

2. 期刊论文 [董立河](#), [DONG Li-he](#) [试论还原论与整体论的互补与共存 - 太原师范学院学报\(人文科学版\)](#) 2002, 1(1)

从17世纪到20世纪晚期,在伽利略、培根、笛卡尔和牛顿等所创建理论的基础上,出现了一种以机械论、决定论和还原主义为特征的现代科学范式。这种科学范式的局限性日趋明显,在20世纪受到一大批科学家和哲学家的批判和质疑。与此同时,一种以有机论、非决定论、混沌、复杂性和熵等理论原则为基础的后现代科学范式日渐成型。现代科学和后现代科学分别体现的是还原论和整体论的思维方式。由于二者都具有自身难以克服的局限性,所以应使二者之间保持必要的张力。

3. 学位论文 [涂江波](#) [库恩《哥白尼革命》研究](#) 2009

库恩是以科学史家的身份进入到科学哲学领域的。作为历史主义学派的代表,库恩的科学哲学首先是历史哲学,其有关哥白尼革命的研究,构成了日后发展起来的科学哲学思想的出发点。然而,作为库恩最重要的科学史著作,《哥白尼革命》中的认识论意涵却一直为研究者忽视。

本文力图填补上这被忽略的一环,并从四个方面展开了对《哥白尼革命》的剖析。第一章,籍历史发生学方法,还原出库恩由物理学家到科学史家的转型过程,此间库恩的思想状况,以及他为写作《哥白尼革命》所做的知识准备。第二章,按照库恩处理哥白尼革命这段历史的方式,从天文学、思想史、科学史三方面重构库恩讲述的故事,评述《哥白尼革命》一书的内容。第三章,指出库恩写作《哥白尼革命》,在方法上受到了柯瓦雷科学思想史纲领的影响,并以《伽利略研究》为参照,总结分析科学史研究的“历史主义”方法。第四章,提炼《哥白尼革命》中的“概念图式”思想,归纳“概念图式”的功能、特征及其变革。

基于以上剖析,本文最后提出,《哥白尼革命》这本书在很大程度上铺垫了库恩的代表作《科学革命的结构》的所有基础性工作。微观来看,后者中那些为人熟知的概念:“范式”与“不可通约性”的最初形态,早已显现在“概念图式”与“不相容性”的襁褓之中。宏观来看,前者所生动演绎的科学历史故事,已在后者中为成熟的理论所连通。

本文链接: http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_llj201003047.aspx

授权使用: 广东商学院图书馆(gdsxy), 授权号: 9181207d-5be7-4b3f-b744-9e4d0081d506

下载时间: 2010年12月15日