

# 古希腊自然哲学之科学革命论

肖显静

(华南师范大学 科学技术与社会研究院, 广东 广州 510006)

[摘要]古希腊自然哲学相对于近代科学之“实证式科学”是“哲学式科学”,相对于史前科学之“神学式科学”——以神学方式认识世界,是一次“大写的”科学革命,即本体论的、认识论的和方法论的革命。对于古希腊自然哲学,施拉格尔所提出的“经验—理性的”科学革命观,以及卢西奥·鲁索所提出的“精确科学”革命观,虽然看到了古希腊自然哲学的革命性,但是没有认识到它的“哲学式科学”的特征以及“大写的”科学革命性,而更多地将其比附于近代科学革命,因而是错误的。古希腊自然哲学科学革命之所以在古希腊发生,亨利认为主要原因在于“地理环境因素”,它们导致希腊政治上采取的是审视社会运作的批判性方式,法律上维持上述功能在社会中的作用。至于这次科学革命为什么衰落并且没有延续下去及其原因,国外科学史家对此展开了系统论述。这种衰落导致古希腊自然哲学长期处于停滞状态,也导致近代科学没有在古希腊发生。鉴于古希腊自然哲学认识自身的“大写的”科学革命特征,如果给予足够的时空,以此为基础,是能够发生如近代科学革命那样的革命的,前提是要对古希腊自然哲学加以“扬弃”。

[关键词]古希腊;自然哲学;科学革命;近代科学;认识

[中图分类号]N03 [文献标识码]A [文章编号]1672-934X(2020)05-0008-16

DOI:10.16573/j.cnki.1672-934x.2020.05.002

## The Scientific Revolution of Natural Philosophy in Ancient Greek

XIAO Xian-jing

(Institute of Science, Technology and Society, South China Normal University,  
Guangzhou, Guangdong 510006, China)

**Abstract:** Compared with the kind of "empirical science" of modern science, the natural philosophy in ancient Greek is a kind of "philosophical science". Relative to the "theological science" of prehistoric science which understands the world in a theological way, natural philosophy in ancient Greek is a "capitalized" scientific revolution of ontology, epistemology and methodology. To natural philosophy in ancient Greek, Schlager put forward "experienced-rational" view of scientific revolution and Lucio Russo "precise scientific". Although their views display the revolutionary nature of ancient Greek philosophy, they recognize the characters of "philosophy-styled science" and the "capitalized" scientific revolution, and it is wrong to attach them more to modern scientific revolution. The reason why the scientific revolution of natural philosophy takes place in ancient Greece is that, Henry believed, it is geographical environment factors that leads to the critical way of examining the social operation in Greek politics, and to the legally maintaining the above functions in the society. As for why the scientific revolution did not continue, foreign scientific historians have

收稿日期:2020-06-23

基金项目:国家社会科学基金重大项目(16ZDA112);华南师范大学高层次引进人才科研启动项目(8S0246)

作者简介:肖显静(1964—)男,江苏南京人,教授,博士生导师,主要从事科学哲学(生态学哲学)、科学技术与社会(科学技术与环境论)研究。

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. <http://www.cnki.net>

carried out a systematic discussion. This decline leads to the stagnation of natural philosophy for a long time as well as to the failure of the happening of modern science in ancient Greek. In view of Greek natural philosophy's recognizing self "capitalized" scientific revolution characteristics, such a revolution as that of modern scientific revolution can take place if enough time is offered on this basis, on the premise of discarding ancient Greek natural philosophy.

**Key words:** ancient Greek; natural philosophy; scientific revolution; modern science; cognition

考察近代科学的起源以及科学革命的发生,若没有从泰勒斯到原子论者这些希腊哲学家对自然的探究,就不会有文艺复兴时期以后的机械自然观,也就不会有近代科学的诞生;若没有毕达哥拉斯的“世界的数的本质”和柏拉图的“数的理念的思想”,就不会出现数学在科学,尤其是在天文学中的应用,也就不会出现科学的测量方法。出于这种考量,恩格斯指出:“如果理论自然科学想要追溯自己今天的一般原理发生和发展的历史,它也不得不回到希腊人那里去。”<sup>[1]</sup>波普尔(Karl Popper)甚至指出,“全部西方科学都来自希腊人关于宇宙或者世界程序的哲学思考。”<sup>[2]</sup>法林顿(Benjamin Farrington)认为,“希腊化时代的科学发展已步入近代世界之开端,近代科学从16世纪开始发展,是以那时的基础为起点。”<sup>[3]</sup>我国学者指出,近代科学的奠基人伽利略、弗朗西斯·培根、开普勒、波义耳和牛顿等,正是从古希腊吸取营养,经过实验和逻辑推理,对托勒密的“地心说”、亚里士多德的“哲学物理学”和炼金术的“物质组成思想”等展开批判,进而推进近代科学革命的发生<sup>[4]</sup>。现在人们一般认为,古希腊自然哲学含有丰富的近代科学思想成份,成为近代科学革命的源流。既然如此,为什么近代科学革命没有古希腊发生,而是等到文艺复兴时期才在西方世界发生呢?既然古希腊自然哲学可以作为近代科学革命的源流,难道就不能作为历史长河中那一时期的一次科学革命?如果答案是肯定的,则这是一次什么样的科学革命?为什么能够发生这样的科学革命?这样的科学革命的发展及其演化如何?关于这些问题,国内未见相关研究,国外有一些学者进行了探讨。本文主要结合国外文献对这些问题进行研究,以得到进一步的结论。

## 一、古希腊自然哲学是一次科学革命吗

考察古希腊自然哲学,主要探讨以下四个方面的问题。

第一,“宇宙的本原是什么”的问题,他们或者把宇宙的本原归结为某种自然的对象,如“水”“火”“土”“气”“原子”等,或者把宇宙的本原归纳为物质的特定属性或结构——数及其数学。

第二,“本原性的存在如何组织以构成宇宙”的问题。这属于宇宙学的问题。

第三,“世界上的事物何以产生”的问题。这是一个因果性的问题,它涉及事物的运动和变化是如何发生的。

第四,“人类是如何知道上述三个问题的答案”的问题。“这个问题在早期希腊传统中是缓慢发展的,但是随着像亚里士多德和他的老师柏拉图(Plato)这样的人的出现,这个问题最终还是出现了。”<sup>[5](P74)</sup>如对于亚里士多德自然哲学,“红色”这一理念就存在于玫瑰之中,人们观察到了玫瑰是红色的,玫瑰就是红色的,“玫瑰是红色的”这一真理性的认识就包含在人们的日常观察以及关于事物和现象的日常描述中。

古希腊自然哲学对上述前三个问题的探讨属于本体论层面,对第四个问题的探讨属于认识论和方法论层面,总体而言都是哲学层面。它告诉我们:世界万物是由最基本的本原性的自然对象生成或构成的;世上万物的运动变化是按照某种规则进行的;世上万物的运动变化是根据自然界的本原性对象存在来解释的。照此,古希腊自然哲学就试图从混乱的世界中寻找某种秩序,并且从复杂的世界中寻求某种还原论的解释。这种看待并且认识自然的方式,就与史前人类认识自然的方式——“神话的方

式”有了一个根本性的不同,它不是通过超自然的存在,诸如“神”“鬼”“魂”来解释自然,而是通过自然的因素来解释自然。如果说史前人类对自然的神话式认识是“神话式科学”,那么,古希腊自然哲学对自然的认识就是“哲学式科学”。相对于史前人类对自然的神话式的认识,古希腊自然哲学是一次科学革命。

对于这样的科学革命,是一种什么方式的科学革命呢?笔者认为科学革命分为两种:一种是“‘大写的’科学革命”,它是基于自然观革命基础上的科学革命,属于根本性的哲学意义上的科学革命,既可以发生于总的科学上,也可以发生于分支科学上,是本体论、认识论和方法论意义上的科学革命;另外一种“‘小写的’科学革命”,它是在哲学基础不变的情况下的局部的、具体的科学观察实验以及科学理论认识革命。参照上述定义,古希腊自然哲学是一次“大写的”科学革命。

上述观点也可以从 H·弗洛里斯·科恩(H. Floris Cohen)那里获得支持。他认为,前苏格拉底哲学家巴门以德提出了他的“变化是不可能的”观点之后,柏拉图学派、亚里士多德学派、斯多亚学派、伊壁鸠鲁学派等给出了各自不同的解决方式——柏拉图学派虽然承认变化是真实的,但却宣称变化是次要的,真正重要的实在(理念)并不受其影响;亚里士多德学派认为,变化就是由事物中可能性的潜在向现实存在状态的展开;伊壁鸠鲁学派坚持原子的持续不断的组合与分离,造成世上万物的变化;斯多亚学派提出,变化表现为弥漫于整个宇宙的一种特殊介质——普纽玛之中无时无刻、无处不在的张力改变。H·弗洛里斯·科恩进一步认为,这些学派有一个共同点,即都提出了一些能够解释一切的、无可置疑的、关于整个世界的一套第一原理来说明整个世界。这是“雅典的”自然的认识方式<sup>[6](P7-12)</sup>。

不仅如此,H·弗洛里斯·科恩还提出了古希腊自然哲学的第二种认识自然的方式——“亚历山大的”。<sup>①</sup>他认为,“倘若不是在距离雅

典不远的地方发展出了另一种方法,也许希腊思想就不再能够继续发展下去。亚历山大大帝征服地中海东部之后,到了公元前 300 年左右,雅典附近出现了第二个知识中心,这便是由亚历山大大帝建立的城市亚历山大城。”<sup>[6](P12)</sup>在亚历山大里亚城市及其周边,有一些自然哲学家如欧几里得、阿基米德、阿波罗尼奥斯、阿里斯塔克和(几个世纪之后的)托勒密,他们发扬毕达哥拉斯主义和柏拉图学派的传统,将数学用于自然现象的研究中<sup>[6](P12-15)</sup>。对于和谐之音,欧几里得从数学上处理各个弦长之间数的比例,并作了精确推导和严格证明;对于光线,托勒密提出了一些基本定律,涉及光通过空气在水面的反射和折射;对于杠杆,欧几里得把其中所有物质性的东西抽象成数学加以表示;对于液体中的平衡状态,欧几里得也进行了数学证明,导出了浮力定律;对于天体(太阳、地球、月亮和行星等),那时的天文学家尤其是托勒密取得了巨大的成就。

为了清楚地区分“雅典的”和“亚历山大的”两种自然认识形式,H·弗洛里斯·科恩把“亚历山大的”自然认识形式称为“抽象的一数学的”,并干脆称之为“亚历山大的”,而把雅典的自然认识形式称为“自然哲学”(Naturphilosophie)<sup>[6](P18)</sup>,并干脆称之为“雅典的”。<sup>②</sup>

无论是“本原的一实在的”认识自然的方式——“雅典的”,还是“抽象的一数学的”认识自然的方式——“亚历山大的”,在史前人类都是没有的,相对于史前神话自然观认识自然的方式,是一次“大写的”科学革命。现在看,H·弗洛里斯·科恩并没有意识到这一点,仍用“自然认识形式”(Formen der Naturerkenntnis)称呼古希腊自然哲学的认识方式。

## 二、施拉格尔古希腊自然哲学“经验的一理性的”科学革命论及评论

关于古希腊自然哲学是否是一次革命,施拉格尔(Richard H. Schlagel)持肯定态度。他将以往的科学革命划分为三次:古希腊以及希

腊化时期起于自然哲学探索的第一次转变;起于近代科学产生的第二次转变;19世纪晚期和20世纪向第三次科学革命的转变<sup>[7]</sup>。他认为,虽然古埃及人和美索不达米亚人在天文学、数学、生物学和医学方面比古希腊人的科学探索更早,也做出了更大的贡献,但是,人们一般认为,古希腊人首先开始了系统化的尝试,通过用经验观察、逻辑和数学推理以及理性的解释,来取代先前的神话和神学的叙述,从而获得对宇宙更加“经验的一理性的”(empirical-rational)的理解。这是人类历史上关于世界观念的第一次科学转变,自然哲学作为之前的神话和神学的可供选择的替代物出现了。

不仅如此,他还认为,希腊化时期的科学成就值得重视。欧几里得在亚历山大城工作和教学,撰写了《几何原理》;阿基米德在数学、物理学、力学等方面均有发现,提出了浮力原理、杠杆原理以及一系列其他的发明;希帕克斯主要研究天文学,尤以创立平面和球面三角学闻名;阿里斯塔克提出了“太阳是宇宙的中心”的论断;埃拉托色尼是第一个真正测量地球大小的人,他测量子午线,其精确度极高,误差范围不到1%;赫罗菲拉斯是科学解剖学和生理学的创始人,基于“水钟的系统使用”,研究了脉搏收缩期和舒张期所花费时间的比率,他的继任者是埃拉西斯特拉图斯,据说也在公元前3世纪的亚历山大进行了活体解剖;盖伦进行了大量的动物解剖,通过“宇宙灵气”(cosmic pneuma)、“自然灵气”(natural spirit)、“动物灵气”(animal spirit)等,系统阐述了心肺血液循环系统、呼吸系统和营养系统的生理器官和功能。施拉格尔进一步评论道:“尽管亚里士多德的科学著作具有深远的历史影响力,但都已被证明是错误的,而希腊化时期思想家在科学和数学上的一些贡献至今仍然有效。”<sup>[7]</sup>这表明,在希腊化时期,自然的数学化研究取得巨大成就。数学成了亚历山大里亚学者研究的工具,也使他们的关于自然的研究更加严密和逻辑。有学者认为,这一时期被称为“科学第一个伟大时代”,它超越了

希腊人的成就,它的科学研究和发现少一些思辨性,多一些实证和实用,更符合近代科学,被认为开创了近代科学的先河<sup>[8]</sup>。

在施拉格尔看来,古希腊自然哲学以及希腊化时期发生于亚历山大里亚的科学,是一次科学革命。这次科学革命分为两个阶段,各具有不同的特征。前一阶段集中体现了“经验的一理性的”认识方式,后一阶段集中地体现了自然的数学化的认识方式。这两种认识方式,以理性支配甚至主导着非理性,在史前万物有灵论和宗教神学的主干道上开辟出科学理性的新支路,这样的支路暗示着古希腊自然哲学(科学)包含了:经验理性、数学理性、逻辑理性、公理方法等,使得科学理论体系得以构建。就此来说,伯特兰·亚瑟·威廉·罗素(Bertrand Arthur William Russell)的断言:“希腊哲学与理性科学属于同一时代”<sup>[9]</sup>,是有一定道理的。而且,施拉格尔的上述观点,事实上也含有“哲学式科学”之意。就此,在他那里,古希腊自然哲学革命也是一次“大写的”科学革命。

但是,也要区分古希腊自然哲学中的具体的经验认识、数学描述与哲学解释。在古希腊自然哲学中,是有一些涉及到具体领域的经验性的、描述性的、数学确定的认识的,不过,更重要的还是基于自然哲学原理对这些现象的观察和解释,在此,哲学是先在于这些经验的,决定着这些经验的取舍,解释、预言甚至“拯救”相关的经验现象,前者如亚里士多德运用自然的内在目的论解释“重的物体比轻的物体先落地”,后者如柏拉图的“数学天文学”以拯救经验的天文观察现象。就此,施拉格尔将古希腊自然哲学革命当作“经验的一理性的”以及“数学的一正确的”,也不是很恰当,并没有揭示出这次科学革命的本质特征。实际上,这次科学革命是理性哲学先有的、数学理念拯救现象的,经验的地位较低,数学的真理先在,与认识上的正确还是有一定差距。

### 三、鲁索古希腊自然哲学“精确科学”革命观及评论

关于古希腊自然哲学是否是一次科学革

命,卢西奥·鲁索(Lucio Russo)也有不同的看法。一般认为,古希腊时期开始于公元前 8 世纪,结束于公元前 1 世纪中叶,可以划分为四个阶段:爱奥尼亚阶段、雅典阶段、希腊化阶段和罗马阶段。对于这几个阶段,卢西奥·鲁索认为,在希腊化阶段确实发生了科学革命,而且这样的革命是“精确科学”(Exact Science)革命,精确的自然研究只是在亚历山大里亚时期的希腊人那里才开始有的<sup>[10]</sup>。

对于什么是“精确科学”,卢西奥·鲁索认为,它就是科学理论的全部。对于科学理论,他认为具有三个基本特征:“第一,它们的陈述不是具体的对象(concrete objects),而是特定的理论实体(theoretical entities);第二,它们有严格的演绎结构;第三,它们应用到真实世界是基于理论实体与具体对象之间的对应规则。”<sup>[11](P17)</sup>这样的理论特征如图 1 所示。

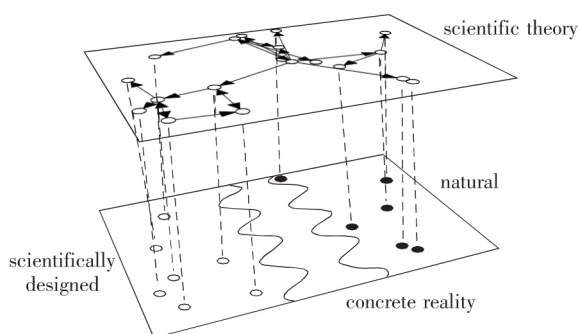


图 1 科学理论的特征<sup>[11](P19)</sup>

在图 1 中,上方的平面代表的是科学的理论,其中的黑色圆圈代表的是特定的理论实体,它们在理论平面上的对应项通过逻辑推论(箭头)与许许多多的其他结构相关联,这些结构可能有也可能没有具体的对应项。其中一些理论结构按照对应规则(虚线)产生了新的下方平面上的淡阴影圆圈所代表的自然界中的具体对象,它们具有自然的、具体的实在性。

从上述描述与“精确科学”对应的“科学理论”的一段话中可以看出,所谓“精确科学”,事实上就是提供关于现实世界的模型。对于这些模型,卢西奥·鲁索就说,有一种可靠的方法可以辨别真伪;自然哲学未能实现对世界做出绝

对真实的陈述的目标,科学却成功地保证了其自身主张的真实性,代价是把自己局限于模型的领域<sup>[11](P18)</sup>。如此,卢西奥·鲁索总结道:“正是在所谓的希腊化时期,我们第一次在世界任何地方看到了现在所理解的科学的出现:不是事实的积累,也不是基于哲学的推测,而是有组织地对自然进行建模,并应用这些模型或科学理论(是在某种意义上精确的),解决实际问题,并加深对自然的理解。”<sup>[11](P1)</sup>

考察希腊化阶段科学的成就,上述陈述有一定道理。阿基米德在《论浮体》一书中系统阐述了流体静力学的原理。他证明了引力的简单假设(从本质上说,正如亚里士多德所认为的那样,引力是指向地球中心的球对称拉力),再加上关于流体的简单假设,就推导出“静止情况下海洋是球形的”结论;同样,他根据流体的质量以及浮力定律,推导出“地球的形状也是球形的”结论。这表明,“精确科学”的典型代表阿基米德定理根据相应的逻辑关系,不仅阐释了地球的地质历史,而且还产生了重要的天文和宇宙学结果;流体静力学有一个精确的演绎的科学理论:基于自然规律,推导出详细的、定量的、可经过经验检验的非常重要的结果。

不仅如此,在古希腊时期,特别是在希腊化时期,“精确科学”确实取得了巨大成就。除了上述的欧几里得、赫罗菲拉斯、阿里斯塔克斯、埃拉托色尼、希帕克斯外,还有以下一些人物取得了重大成就。克特西比乌斯是气体力学的创始人,也是亚历山大力学学派的创始人;克里西普斯对逻辑学有着特别的贡献;斐洛延续了西提比乌斯的工作,他的活动大概可以追溯到 20 世纪下半叶;21 世纪之交,阿波洛尼乌斯发展了圆锥截面理论。

不仅如此,卢西奥·鲁索认为,古希腊还有一系列科学的技术(Scientific Technology),如数学的工程、工具化、军事技术、航海与导航、建筑等<sup>[11](P95-142)</sup>;也有医学和其他经验科学,如解剖学和生理学、植物学和动物学、化学<sup>[11](P143-170)</sup>;而且还有一系列古希腊的科学方

法(The Hellenistic Scientific Method),如科学说明的起源(Origins of Scientific Demonstration),假设与假说(Postulates or Hypotheses),拯救现象(Saving the Phenomena),定义、科学术语和理论实体,知识与技术(Episteme and Techne),假设与数学以及物理的意义(Postulates and the Meaning of "Mathematics" and "Physics"),古希腊的科学实验方法(Hellenistic Science and Experimental Method),科学和口语(Science and Orality)<sup>[11](P171-202)</sup>;甚至还有这一次科学革命的其他方面(Some other Aspects of the Scientific Revolution),如城市规划,有意识和无意识的文化进化,梦的理论,命题逻辑,哲学的和语言的研究,形象的艺术、文学和音乐<sup>[11](P203-230)</sup>。

在上述认识的基础上,卢西奥·鲁索认为,现在人们广泛传播的“古代科学”(Ancient Science)有三个特征——不知道实验方法,是一种推测性的不关心应用的认识形式,以及创造了数学但不是物理学,是错误的,事实上在古希腊,都可以找到这些论断的反例<sup>[11](P197-202)</sup>。

卢西奥·鲁索的上述论断及其论证值得商榷。不能说古希腊不知道实验方法以及应用了实验方法,但是当时是没有实验方法之观念以及实验方法之于科学认识的意义;也不能说古希腊没有物理学、解剖学和生理学、化学,只是这类科学更多地处于初级阶段,不是近代科学意义的;更不能说古希腊没有科学的技术,但是,这样的技术应用并非近现代的科学技术走在技术前面作为技术创新的基础。总而言之,这样的一些表现在古希腊或者是个别的,或者是初步的,或者是低层次的,还未达到一种范式的程度,不能把它们作为古希腊自然哲学科学革命的基本组成或特征。至于他所称的“科学革命的其他方面表现”,似乎与科学革命并无紧密关联。而且,如果有关联的话,可以设想,古希腊自然科学就有了社会应用基础,古希腊自然哲学就可以成为社会的主流,古希腊自然科学革命就可以延续下去而不会中断。这从另外一个

方面表明上述论断的不恰当。

分析上述卢西奥·鲁索的观点,其所称的“精确科学”有一定道理。但是,根据卢西奥·鲁索的上述论述,基本上可以断定他所称的“精确科学”更多地属于具体的自然科学学科,而且集中在各个具体的自然科学领域中数学方法的应用。照此,他的古希腊时期的“科学革命”就不是自然哲学意义上的科学革命,而是数学方法在具体的自然对象认识应用中的革命,是“小写的”科学革命,就此而言,他对古希腊时期科学革命的认识,还是存在欠缺的。

首先,对古希腊时期自然科学的认识存在偏颇。事实上,古希腊关于自然的认识是沿着两种方式展开的:一种是“雅典”自然认识方式,它从泰勒斯就开始了;另外一种“亚历山大的”(“亚历山大里亚的”)的自然认识方式,它起源于毕达哥拉斯学派。由此来看,卢西奥·鲁索所谓的希腊化时期“精确科学”革命,一是缩短了这次革命的时限,二是忽视了另外一种认识自然的方式的革命——“雅典的”自然认识方式革命。

其次,对希腊化时期与现代之“精确科学”的区分不够。根据卢西奥·鲁索的论述,他所称的“精确科学”最关注的并非所要研究的对象,而是研究对象时所运用的理论。这点与现代学者对“精确科学”的定义异曲同工——“考察对象时撇开对象的其他一切特性而仅仅考虑其数目和几何形状,这样就有了数和形的概念的产生,有了数量关系和空间形式的初步知识,从而使人类有了精确思维。”<sup>[12]</sup>事实上,现代之“精确科学”之数学模型的应用在于数学方法与实证方法的结合,而希腊化时期之“精确科学”数学模型的应用则是基于相应的自然哲学,如毕达哥拉斯主义、柏拉图主义等展开的。

再次,没有理解“大写的”科学革命与“小写的”科学革命之区分。从卢西奥·鲁索的陈述看,他主要着眼于“小写的”科学革命,即具体的数学方法在自然认识中的应用,而没有正确认识古希腊时期自然哲学的作用。事实上,“希腊

的天才人物是富于哲学性的,思路是明晰的,并且长于逻辑。这一派人物主要是提出哲学问题。他们问:自然的始基是什么?……这一派人物对数学也很感兴趣……他们头脑里充满了一种酷爱一般原则的热忱,他们要求得到清晰的大胆的观念,并且用严格的推理方法把这些观念加以推广。”<sup>[13]</sup>

在古希腊时期,自然哲学是最主要的认识自然的方式,它是一种“统摄性原理”(over-arching axiom),规定了有待使用的知识体系。大卫·福特(D. Ford)就认为,科学理论是由概念、命题、定理、原理、统摄性原理所组成,统摄性原理是用作原理的基础命题,陈述了理论的宽泛预设(postulate),并且不能被单一的研究所直接挑战<sup>[14]</sup>。舒斯特(John A. Schuster)认为,“古希腊人也创造了众多的技术科学(在这里我确实想使用科学一词)。这些技术科学是探究具体自然的狭窄的、技术性的、专业的领域,希腊人认为,这些技术科学应当不悖于,且受制于某种包罗万象的、系统化的一般的自然哲学。”<sup>[5](P71-72)</sup>“希腊人把自然哲学设想为提供了一种包罗万象的、系统的理论的哲学,狭窄的具体科学就在这种理论中得以探索。”<sup>[5](P72)</sup>

如对于天文学研究,古希腊人就是在毕达哥拉斯主义的宇宙和谐、柏拉图的数学天文学以及亚里士多德的世界等级制的自然哲学观念下展开的;对于物理学研究,与天文学研究有所不同,古希腊人是在亚里士多德自然内在目的论的框架中进行的。相较于那一时期的具体的自然科学认识,总体性的、普遍性的、抽象性的自然哲学占据主导地位,由它统摄性地规定着具体的自然科学研究。在那时,天文学、物理学等具体的自然科学,并没有从自然哲学中独立出来,各门具体的自然科学如光学、静力学、声学、解剖学等并没有充分发展,自然哲学作为研究天上的世界和地上的世界本质的权威和制度化了的框架而存在。在这种情况下,从何而来所谓的希腊化时期“精确科学”革命。

#### 四、古希腊自然哲学之科学革命发生的原因

根据上面的论述,古希腊自然哲学是一次科学革命,且是一次“大写的”科学革命。既然如此,这次科学革命为什么会发生?为什么会在古希腊发生?提出古希腊自然哲学科学革命论的亨利和鲁索对这一问题进行了论述。

约翰·亨利(John Henry)从“地理环境决定论”的角度,对这一问题作了阐述。他认为,古希腊文明不像其他的早期文明如埃及、巴比伦、波斯等,后者是由强大的君主统治臣民。古希腊是由一种经常不稳定的独立城邦如雅典、斯巴达、科林斯(Corinth)等组成的。即使在希腊大陆,一个城市的发展也局限在狭窄的谷底,山区地形把其他城市隔开。其他的城市坐落在希腊群岛的小岛上,或者在现在的土耳其海岸,或者在意大利海岸,甚至是在北非,被其他文明环绕的小殖民地上。这种水系发达的状况,导致内地城市之间的旅行也不得不走海路,由此形成这些城市独特的管理方式和政治形式。他们形成的群体是小的,所发生的政治冲突是面对面的,冲突解决的方式是相对自主的,以致从公元前6世纪就开始民主形式的治理,以取代早些时候的寡头政治或专制。这样做的一个结果是,希腊所有城市的人民都具有政治知识、批判精神,并习惯于以前所未有的程度参与政治。这种对民主的强调,形成了一个重要的具有独立思想的居民群体,也意味着一个更加平等的社会(至少在那些被允许参加民主进程的公民中是这样)<sup>[15]</sup>。

不仅如此,亨利还认为,上述对民主的强调还带来社会组织的复杂性,由此需要复杂的立法来管理。法律作为一种具有其自身特点的抽象而真实的实体概念,逐渐得到了人们的承认。“法律并不仅仅被看作是一个转瞬即逝的暴君的武断的想法,而是被看作是社会本质的自然伴生物——法律是社会本质固有的。人们认为,没有法律,社会就无法运作,也就无法建立

自身。”<sup>[15]</sup>

可以说,“古希腊社会和政治结构为哲学家提供了重要的生态位,这是任何社会都不曾有过的。”<sup>[15]</sup>古希腊上述这种审视社会运作方式的批判性方式,以及法律在维持这些功能中的作用,被带入了对自然的研究中。古希腊自然哲学家就认为,宇宙(cosmos)系统本身不是一个毫不相关的事物的集合,而是像一个管理良好的有秩序的城市,按照自然法则(natural law)运作,自然法则统治一切,自然法则为宇宙所固有。

当然,如果认为每个古希腊人都清楚地看到了这一点,并本能地认为自然是由自然法则统治的宇宙,那就太天真了。但是,可以肯定的是,古希腊自然哲学家是这样想的,而且,希腊各地都建立了学校,以便更广泛地向人民灌输这些思想。

卢西奥·鲁索从另外一个角度对“精确科学”革命之所以在希腊化时代发生进行了分析。他认为,虽然希腊人的文化取得了诸多成就,但从技术角度看,古典时代的希腊人仍然落后于埃及人和美索不达米亚人。造成这种情况的主要原因在于古希腊、古埃及和美索不达米亚三种古老文化背景下的技术发展都是通过经验知识的逐渐积累和传播而进行的,后两种文明更古老,要比古希腊文化早出千年,这必然会给这两种更古老的文明带来技术优势。当希腊人迁移到亚历山大征服的新王国之后,他们必须管理和控制那些他们不熟悉的,而且是更为先进的经济和技术,为此,他们必须发挥前几个世纪由希腊文化传统发展起来的复杂的理性分析方法的作用,这是他们的优势,也使得他们能够创造出大量的“精确科学”成果<sup>[11](P28-29)</sup>。

## 五、古希腊自然哲学之科学革命的中断

既然古希腊自然哲学是一次科学革命,那么,这次科学革命的演化及其结局如何?考察古希腊自然哲学不难发现,这次科学革命并没有延续下去,而是在公元前2世纪衰落了。一

些学者对古希腊自然哲学的衰落以及衰落原因进行了深入研究。

劳埃德(Lloyd, G. E. R.)认为,在公元200年以后,古希腊自然哲学就衰落了,丧失了从事新的研究的原创精力,而把大量的时间和精力用在保存此前所获得的科学成果上。当然,在这样阐述时,3世纪的丢番图(Diophantus)、5世纪的普罗克洛斯(Proklos)和6世纪的菲洛波诺斯(Philoponus)等人要除外。至于其原因,劳埃德认为古希腊所涉及的自然哲学家(科学家)太少了。除此之外,他认为核心的欠缺在于:发展科学是为了纯粹的知识而不是为了实际的应用,如此,就没有通过应用科学生产物质财富来证明科学认识自然的合理性,从而也使得科学或科学家本身在古代思想或古代社会中没有一个得到承认的位置<sup>[16]</sup>。

本一戴维(Joseph Ben-David)对最后一个问题进行了专门研究。他认为,形成科学繁荣和衰落的这种间歇性模式的根本原因在于,传统社会中缺少一种由科学家来实现的独立的社会角色<sup>[17](P332-333)</sup>。本一戴维是这样论证的:科学要想繁荣,科学家就要获得独立的社会角色;科学家要想获得独立的社会角色,就要使其关于自然的认识富有价值并且得到社会认可;在传统社会中,要想获得社会认可,东方文明中的一般模式是,只要在某个地方发展出对自然的研究,那么,这种活动要么服务于被认为有益的实际追求,要么仍然被包裹在更全面的思想体系中,该体系旨在查明“人在宇宙中的位置,人的命运是什么,人应当如何行事才能达到完美状态”。<sup>③</sup>

以此对照古希腊思想史(古希腊自然哲学):第一阶段是前苏格拉底阶段,它符合传统模式,尽管与其他传统社会中常见的其他类型的哲学相比,它更加注重数学和自然;第二阶段的标志是波斯战争所导致的不确定状态,现在希腊人需要一种哲学,它虽然基于对宇宙结构的洞察,但可以指向正确和正义的生活方式,柏拉图学派和亚里士多德学派是其典型代表;第



三个阶段是一个独特的阶段,出现了诸如阿里斯塔克、埃拉托色尼、希帕克斯、欧几里得、阿基米德和阿波罗尼奥斯那样善于思考的人,他们的工作可以被视为专业化的专门科学。

考察第三阶段科学家的活动可知,他们正在摆脱亚里士多德的哲学框架而独立开展科学活动。本一戴维认为这是坏事:“这种发展也许看起来像是科学家角色的开端,它具有社会认可的目的和自己的尊严,但事实上,这种发展却是失败的标志。新分化出来的角色被赋予的尊严从来也不能与道德哲学家相比。从哲学中独立出来使科学家的地位非升反降。在柏拉图和亚里士多德试图重建希腊社会的道德宗教基础和希腊思想的理智基础期间,科学被拖入了社会思想关切的中心。……但是从公元前 3 世纪开始,主要是在亚历山大城有少数几位天文学家、数学家、博物学家和地理学家完全脱离了任何一般的思想运动或教育运动。……[因此]专门科学失去了道德意义。”<sup>[17](P335)</sup>

“专门科学失去道德意义”,为什么说是坏事?本一戴维认为,这种道德意义的失去,对于科学家以及科学来说是致命的。它虽然能够使得古希腊自然哲学获得独立性,“但是,新的自主性并没有赋予科学家更大的尊严。恰恰相反,它使科学家的关切明显边缘化。结果,从公元前 2 世纪开始,科学家的角色再没有任何进一步的发展,科学活动也衰落了”<sup>[17](P335)</sup>。

本一戴维的上述观点有一定合理性,但是也不尽然。本一戴维所称的第三个阶段的科学——专业化的专门科学,与古希腊自然哲学相比,是少了一些道德成分,但是,也不能就说这样的一些科学从哲学中独立了出来。事实上,此时的科学仍然具有深厚的古希腊自然哲学的特征。比如那时的光学,肯定不是今天的光学,它虽然也有几何光学的成分,但是其也含有许多哲学和认知心理学等的思想成分,而且介质在其中发挥着巨大的作用。再如阿基米德的平衡,也不是像今天这样的具体的物理性的平衡,它含有更多的理性成分,是高度数学化

的、抽象的,哲学在其中发挥着重要作用。因此,本一戴维借口科学的独立而宣称科学家角色的变化并导致科学的衰落的论证,也是没有多少道理的。

H·弗洛里斯·科恩也对这一问题进行了研究。他认为,无数手稿已经在古代亡佚,大多数时候我们只能见到古代著作的少数残篇;斯多亚学派的自然哲学几乎完全亡佚,亚里士多德和原子论者越来越退居幕后。这必然导致古希腊自然哲学的衰落<sup>[6](P23)</sup>。

至于这一衰落发生的原因,H·弗洛里斯·科恩的观点是:导致其他文明衰落的两大因素——大规模的毁灭性入侵和宗教冲突,并没有发挥作用;中世纪晚期那样的科学与宗教的冲突似乎也不存在,因为在基督教出现以前,人们不会认为古希腊自然哲学有什么亵渎圣灵的地方;当时自然哲学的衰落可能更多地是在内容方面——对于“雅典的”自然认识方式,怀疑论学派通过“悬置一切判断”,使得整个希腊思想的历险仿佛已经结束了,而且,即使不考虑这一点,依据“雅典的”自然认识方式,也很难想象继续向前迈进,因为适合应用的第一原理的储备似乎已经用尽;对于“亚历山大的”(“亚历山大里亚的”)自然认识方式,情况有所不同,直到 17 世纪,数学自然认识的兴衰成败都取决于是否能够得到君主的支持,可能出现的情况是在公元前 150 年左右,这种支持中断了。在过了 3 个世纪之后的罗马统治时期,这种支持又重新出现,这可以从托勒密的出现以及他的“地心说”创立获得支持<sup>[6](P20-22)</sup>。

在这样的情况下,H·弗洛里斯·科恩认为,创造力之流枯竭了。“在自然哲学中,令人振奋的新真理之间原本富有成果的竞争,退化成了对某一学派固有看法的无止反刍和一套套的陈腐说辞。不仅如此,已知的思想还被重新整理,并且为了教学的目的而被简化。”<sup>[6](P23)</sup> H·弗洛里斯·科恩进一步指出,在那时,也在对自然哲学中的四个学派努力调和,只是在此过程中,最多会有一些深思熟虑的变种被设计出

来,比如普罗提诺对柏拉图学说的进一步精神化,或者普罗克洛斯以柏拉图的精神来反思欧几里得几何学的基础。此外,还出现了针对各个雅典学派学说所写的解释性的、甚至是批判性的评注。但是,所有这一切都无法阻止“自然哲学”在整个哲学中的比重持续下降<sup>[6](P23)</sup>。

H·弗洛里斯·科恩的上述观点还是值得商榷的。他的“战争所导致的文明的衰落以及科学与宗教的冲突,对古希腊自然哲学的衰落没有影响”的观点,太绝对了;他的“古希腊自然哲学的‘雅典的’自然认识方式的发展演化特征,以及统治阶层对古希腊自然哲学的支持的匮乏,对古希腊自然哲学的衰落有重要影响”的观点,有一定道理。

卢西奥·鲁索的观点与H·弗洛里斯·科恩有所不同。他认为,古希腊自然哲学衰落的主要原因在于以下三个方面:第一,那一时期恢复对古代知识的研究时,不但没有产生任何意义上的新的科学理论,甚至还拒绝了科学方法本身<sup>[11](P231)</sup>;第二,更为严重地阻碍科学活动的可能是罗马和希腊国家的战争,最为著名的就是公元前212年对锡拉库扎的掠夺和对阿基米德的屠杀,在这一次战争中,大量书籍和艺术品被掠夺,大量文集作品被销毁,希腊人被作为奴隶驱逐出境;第三,图书馆的消亡加快了希腊化文化和科学的衰落<sup>[11](P233-234)</sup>。

应该说,卢西奥·鲁索的上述观点还是有一定道理且比较恰当的,他既看到了古希腊自然哲学自身的特征以及演化的趋势,也看到了社会文化环境的变化对古希腊自然哲学发展和演化的影响,它们共同导致了古希腊自然哲学在公元前2世纪突然衰落。

六、假如古希腊自然哲学之科学革命没有中断会怎样

既然古希腊自然哲学在公元前2世纪就衰落了,那么,也就意味着古希腊自然哲学所代表的那样的“大写的”科学革命中断了而没有持续下去。试想,如果这样的情况没有发生,那么古

希腊自然哲学之科学革命的状况会如何?

对于这一问题,未见国内外学者直接研究,他们更多地是针对“近代科学革命为什么没有发生在古希腊发生”这一问题进行探讨,由此给我们带来以下启发。

(一)“哲学式的”认识自然的方式导致这样的科学革命处于长期停滞状态

分析古希腊自然哲学,无论是泰勒斯学派,还是毕达哥拉斯学派,或者是元素论者和原子论者,都是通过世界的本原来认识自然,虽然到了柏拉图学派以及亚里士多德学派那里,情况有所不同,但是,他们都有一个共同点,就是通过一种关于自然的哲学观念来说明世界的起源、事物的变化以及解释所观察到的各种各样的现象。这样的认识方式虽然是通过自然来认识自然,但是,是通过自然的哲学观念——大前提来认识自然的,只要大前提正确,那么由大前提所推演出来的结果也应该正确,而如果这一推演能够说明世界的起源、事物的变化以及解释所观察到的现象,那么,这样的大前提的正确性也就得到了保证。可以说,古希腊自然哲学就达到了这样的状态。

如亚里士多德,一个被称为古希腊百科全书式的学者,其研究领域涉及天文学、物理学、生物学、逻辑学等,但统领其中的仍然是他的“自然的内在目的论”,由此使得他不仅能够提出并且解释世界的等级图景,而且还能够解释一系列的具体的物理的和生物的现象。亚里士多德自然哲学知识体系与被说明和解释的世界之间构成了一个自治的系统,从而表明亚里士多德自然哲学的正确性。

将上述论证用于其他的古希腊自然哲学体系,也可以得到相类似的结论。如果不用今天的科学知识来对古希腊自然哲学体系进行反思批判,而仅就他们的这种自然哲学体系自身而言,是能够解释当时所观察到的经验现象的,因此,也是正确的。

有人会说,随着人类的发展,人类所观察到的现象将会越来越多,这当中将会产生与古希

希腊自然哲学体系不一致的结论,从而使得古希腊自然哲学受到挑战乃至证伪。事实上,对于古希腊自然哲学体系,尤其是柏拉图自然哲学体系和亚里士多德自然哲学体系,在一个相当长的时间内,还真没有遇到过这种挑战。

对于柏拉图,他倡导“理念论”,对于天上的世界,遵循“数学的真理”高于“经验的观察”,天文学成了“数学天文学”;对于地上的世界,他提出不完美的“经验世界”通过理想的“理念世界”复制,“理念世界”优于“经验世界”。对于天上的世界,随着天文观察资料的增多,是会出现越来越多的与原先的“数学天文学”——“地心说”不一致的观察,但是通过对天文学数学体系的调整,仍然能够保持“地心说”大前提的成立。

对于亚里士多德,他遵循的是“自然内在目的论”,即事物是通过内在目的产生并且解释的。这样,亚里士多德的物理学就成了定性的物理学,有关定量的经验和人工的经验也就几乎不存在,经验现象归结为定性的观察经验,对观察经验的认识也就成了哲学式的认识,亚里士多德的物理学就成为“哲学物理学”。在他看来,数学方法不能揭示事物的本质,因此他就不提倡通过数学方法来认识事物;而且,由于实验是在对事物干涉的基础上认识事物的,因此,在亚里士多德那里,也就不可能提出实验方法。

不运用数学方法和实验方法来认识事物,导致的结果是不会获得事物的定量观察现象以及实验人工现象,而只能得到定性的自然发生的观察现象。如此,所得到的观察现象就大大减少了。更何况对于近代科学诞生之前或者农业社会,每个人在他的一生中所观察到的现象是不断增加的,但是,就人类而言,所观察到的现象与他的前辈相比,并没有增加多少。结果是,在所观察到的自然现象中,并没有遇到多少与亚里士多德自然哲学相悖的案例。

这样一来,古希腊自然哲学就在很长的时间内没有受到怀疑,且被当作真理的知识体系而视作理所当然;古希腊自然哲学能够运用其所构想出来的基本原理来解释所观察到的各种

各样的现象,从而形成一种普遍意义的解释。如根据亚里士多德的重元素“土”具有回归地球的本质以及轻的元素“气”具有远离地球的本质等,就可以普遍地解释地球上的“重的物体先落地、轻的物体后落地”之普遍现象。

概括古希腊自然哲学,它可以在不发现新的自然现象的基础上,“真理性地”解释自然界的普遍现象。凡是与古希腊自然哲学相一致的,就是正确的;凡是与之不一致的,就是错误的,需要调整的。由此,古希腊自然哲学成为裁决自然现象真理的标准,成为统领观察事实的普遍性的原理,成为一个内在自洽的、固步自封的存在。如果这样的古希腊自然哲学延续下去,即作为“大写的”科学革命的古希腊自然哲学延续下去,科学革命也会处于停滞状态。关于这一点,国外学者关于古希腊自然哲学的相关认识特征分析给我们以启发。

休厄尔(Whewell, W.)认为,古希腊哲学家们“在其哲学中引入任何抽象的一般概念,就仅仅凭借内在的心灵之光对它们进行细察,而不再向外打量感觉世界。……他们本应通过观察来改造和确定通常的概念,却只是通过反思来分析和扩展概念;他们本应通过反复试验在出现于心灵的概念中找出能够精确运用于事实的概念,却武断从而错误地选取了对事实进行组织和安排的概念;他们本应通过思想的归纳行为从自然界中收集清晰的基本概念,却只是由他们所熟悉的某个概念通过演绎导出结果”<sup>[17]</sup>(P318-320)。

这就是说,希腊人满足于用没有得到充分说明的抽象概念解释现象,不能将概念与事实结合起来弄清楚所有相关的事实。古希腊自然哲学用理性代替感性,用理论代替实验,用先验代替经验,用演绎推理代替经验归纳,从而使得古希腊自然哲学成了终极真理,对自然的新的现象和新的解释的探索也不再需要,古希腊自然哲学关于自然的认识停滞了。对此,休厄尔评论道:“我们只能将其视为发现事物原因的努力的彻底失败,其最终结果就是亚里士多德的

自然学论著;在到达了这些论著所标示的地点之后,人类心灵在所有这些主题上停滞了至少近两千年。”<sup>[17]</sup>(P318-320)

戴克斯特赫斯(Dijksterhuis, E.J.)与霍伊卡(Hooykaas, R.)持有与休厄尔类似的观点。戴克斯特赫斯认为,“一般希腊思想家都低估了研究自然的困难。无论是否对自然持经验态度,他们无一例外地高估了不加约束的思辨在自然科学中的力量;他们丝毫不知道那种往往迷失在琐碎细节中的艰苦费力的工作,而做不到这一点,就不可能获得对自然的任何理解。”<sup>[17]</sup>(P320-321) 霍伊卡指出,古希腊自然哲学有一个缺陷,就是理性高于经验,从而导致理性的思想体系成为自然认识的桎梏:自然必须如此这般,否则就会违背人们对于理性事物的看法。这种对待古希腊自然哲学和自然的態度,使得古希腊自然哲学停滞不前<sup>[18]</sup>(P77-163)。

在这种情况下,即使“大写的”科学革命的古希腊自然哲学发生了,但是,这样的科学革命鉴于其认识特征,也只会处于长期的停滞状态。

(二)有可能发生在某些方面类似于近代科学革命那样的科学革命

考察古希腊自然哲学,主要就是通过世界的本原来认识世界。这样的本原有两个:一个是“元素”和“原子”等实体性的存在,另外一个就是数以及数与数之间量的关系。

对于古希腊自然哲学之世界本原“元素”和“原子”,前者体现于“元素论”,后者体现于“原子论”。“元素论者”是依照万物有灵论,通过“元素论”中的典型元素“水”“火”“土”“气”来说明世界的形成并解释这个世界的,照此延续下去,物理学的数学化以及实验方法就没有必要产生也不可能产生,类似于近代科学革命那样的科学革命也是不可能由古希腊自然哲学的演化而发生。

关于这点,霍伊卡指出,古希腊自然哲学反映了一种有机论的世界观,而近代早期的实验却要求一种机械论的(“类似于机器”意义上的)世界观<sup>[18]</sup>(P77-163)。桑博尔斯基认为,古希腊自

然哲学家们持有有机论的自然观,对有生命的宇宙存在着某种神秘依附,从而不能实现地界物理学的数学化和实验化,不能进入机械论的视角,将自然物和人工物结合起来<sup>[19]</sup>。

根据上述两位学者的观点,实验和数学方法不可能应用于地上世界的认识,因为古希腊自然哲学和自然哲学家们持有的是有机论的自然观。这两位学者的观点有失偏颇。事实上,古希腊自然哲学(自然哲学家)除了持有有机论自然观外,还持有机械论自然观。这方面典型的代表是“原子论者”。如此,他们是按照机械的方式来看待自然的,照此延续下去,是有可能诞生实验方法和数学方法在物理学等学科中的应用,引致类似于近代科学革命那样的科学革命的。

需要说明的是,考察古希腊自然哲学家,他们习惯于通过有机自然观来考察世界,而且还习惯于通过价值对立来考察世界,如柏拉图理想的理念世界与非理想的经验世界,亚里士多德的完美的天上世界与不完美的地上世界,都表明了这一点。就此,审美的、价值论的和目的论的观念,在古希腊自然哲学中占据重要地位;由于原子论的自然观中没有审美的、价值论的和目的论的概念,因此,原子论在古代并没有多少追随者。戴克斯特赫斯就说:“任何以柏拉图主义、亚里士多德主义、斯多亚主义或新柏拉图主义的方式思想的人,必定因其世界观的本质本能地对它退避三舍,出于审美和伦理动机对它心生厌恶。原子论在解释自然现象方面所取得的成就尚不足以使学者们因为理论中明显的真理要素而克服这种厌恶。”<sup>[20]</sup>因此,在古希腊,是不可能发生由“原子论”而引致近代科学革命的,这种事情的发生只能是在其后较久。

至于通过数学的本原和方法来认识世界,要分为两个层面:一个是天上的世界,被古希腊自然哲学家当成理想的世界,由此,“数学天文学”成为认识的形式;另外一个地面上的世界,被古希腊自然哲学家当成不完美的世界,数学方法不能在其中应用。不过,参照近代早期伽

利略“数学的物理学”或“物理学的数学化”，数学还是可以而且能够应用于不完美的物理世界之中的，而且这样的应用还可以产生理想化的实验。照此，由古希腊自然哲学的延续，也是可以发生物理学领域的数学革命的。

需要说明的是，这样的由古希腊自然哲学所引致的科学革命，事实上也是作为“大写的”科学革命的古希腊自然哲学的进一步的革命，即发挥“原子论”的优势，悬置或者摒弃其万物有灵论(有机论)自然观的一面，突出并且发展其机械自然观的一面，在理想化物理对象的基础上，应用数学方法和实验方法来认识世界，走向实证研究。它也并不是一蹴而就的，而是经过很长时间的，在古希腊不可能发生。近代科学革命的发生表明，它是在一千多年以后才发生的。

#### 七、近代科学革命为什么没有古希腊发生

上面的论述表明，古希腊自然哲学是一次科学革命，而且是一次“大写的”科学革命，只不过，由于种种原因，这次科学革命在公元前 2 世纪突然衰落了，从而导致近代科学革命没有古希腊发生。而且，即使这样的衰落没有发生，那么，近代科学革命也不可能在古希腊发生，这也是由古希腊自然哲学认识的特点所决定的，它决定了古希腊自然哲学革命在古希腊之后将会处于长期的停滞状态。至于何时会发生由古希腊自然哲学引致的类似于近代科学革命那样的科学革命，则要视具体的社会历史演化而定。

对于近代科学革命为什么没有古希腊发生，除了上述休厄尔、戴克斯特赫斯与霍伊卡从古希腊自然哲学自身的认识特征考察外，还有一些学者从古希腊自然哲学与技术之间的关系，即古希腊自然哲学社会应用的角度，对此进行探讨。

戴克斯特赫斯认为，希腊几何学家所颂扬的柏拉图主义的纯洁性阻碍了对应用数学的寻求和变量处理；科学与技术之间缺乏富有成效的互动，一般性地低估了研究自然的困难而无

法穷尽所有可能的原因<sup>[17](P320-321)</sup>。

本杰明·法兰顿(Farrington, B.)指出，仅就内容和方法而言，公元前 2 世纪以来的希腊科学为科学革命做好了准备，但是，由于缺乏实际应用和与当时的技术富有成效的互动，奴隶制社会背景注定使古代科学随即陷入停滞。他进一步指出，在古希腊奴隶社会，所有的劳动都由奴隶完成，自然哲学家们并不劳动，也不关心技术，更不考虑(根本没有考虑到)科学的技术应用，而是热衷于沉思，由此导致理论与实践的断裂，理论的社会功能丧失了，失去了进一步前进的动力。而当希腊科学在 16 世纪中叶的西欧复兴时，它置身于自由劳动的崭新氛围中，中世纪的技术成就以及一种源于《圣经》的乐观积极的世界观赋予了它生命力。在这样的新环境下，古代科学的“种子”最终“长出了健康的庄稼”<sup>[21]</sup>。

对于法兰顿的上述观点的分析也要一分为二。不可否认，古希腊自然哲学与技术乃至社会生产实践的脱节，确实使其从物质生产和使用的角度考虑没有社会存在的必要，但是，如果古希腊自然哲学家们一开始不这样做，而是出于应用来建构古希腊自然哲学，所产生出来的如此这般的古希腊自然哲学还能够产生吗？由此作为源流的近代科学革命还能够发生吗？

即使不考虑上面这一点，认同古希腊自然哲学确实与社会生产脱节了，古希腊自然哲学就一定没有社会地位而被边缘化吗？当然不一定。对此问题持肯定态度的人们往往是从物质利益的角度考虑的，如果从非物质利益的角度考虑，即从人类的精神文化价值角度考虑，古希腊自然哲学还是可以有其社会的价值——精神价值——追求智慧以及探索自然奥秘的价值，从而使其成为社会精神的一部分。但是，从古希腊自然哲学的社会遭遇看，这方面的价值并不为社会所遵从，社会所遵从的价值是人的生存意义及其价值，由此使神学自然观以及人生的意义与价值成为社会的核心及人类关注焦点，而关注自然的起源、世界的变化的自然哲学

不被社会所重视,不能成为主流之学。

正是出于这种原因,晚期古希腊自然哲学有了一个转向,即不是像古希腊早期自然哲学家如泰勒斯学派、爱利亚学派、原子论者那样,由世界的本原来认识世界,也不像古典希腊自然哲学家如柏拉图和亚里士多德那样,由数学理念和内在目的来认识自然,而是由解决个人的人生问题认识自然。古希腊自然哲学似乎在一定意义上能够解决古希腊自然哲学的社会合法性问题,但是,此时的古希腊自然哲学就已经不是原先的古希腊自然哲学了,他的目的不是去认识自然,而是去理解人生及其人生的意义,照此发展下去的古希腊自然哲学肯定要失去其独立性,成为宗教以及人生哲学的附庸。按照这样发展下去,现在所称的近代科学革命肯定不会以此为源流而发生了。

克拉盖特赞同法兰顿的“希腊科学已经非常先进”观点。但是,他认为,这样的科学并没有将技术扩展成所有科学所不可缺少的资源,从而导致希腊科学不能向前迈进,只能进入平稳状态。“这种平稳状态源于罗马人的统治,基督教的兴起以及‘精神力量’的传播。”<sup>[17](P325-327)</sup>

根据克拉盖特的观点,近代科学革命之所以没有古希腊发生,主要原因在于政治和文化氛围发生了变化而导致其呈现平稳状态。不过,考察克拉盖特的这种观点,还是值得商榷的。一是古希腊自然哲学是否就进入平稳状态,它是否进入到突然的衰落状态;二是作为平稳状态的上述三个方面是否合理,事实上,诉诸超自然原因以及超自然事物来对自然现象进行研究的赫尔墨斯传统,对于近代科学革命的发生,也起着重要的作用。

而且,古希腊自然哲学之所以能够作为“大写的”科学革命以及近代科学革命的源流,一个重要的方面就是它的追求智慧,“为了认识而认识”。这是古希腊自然哲学最伟大之处,也是它摆脱功利性的应用束缚,探索自然的奥秘。虽然古希腊自然哲学与技术相脱节,从而与社会

应用脱节,被边缘化,不能成为社会的一个重要组成部分,但是,这也保证了它的理性认识的贯彻。这是需要加以说明的。

上面对“近代科学革命为什么没有古希腊发生”的考察,主要是就其自身认识和应用特征而言的,事实上承认了古希腊自然哲学含有丰富的近代科学思想成分,可以作为近代科学的源头,但是,其也具有近代科学所不具有的特征,因此导致近代科学革命没有古希腊发生。这就是说,古希腊自然哲学一定程度上为近代科学革命做好了准备,但是由于其自身的原因,而导致近代科学革命没有古希腊发生。

#### 八、结论与讨论:如何看待古希腊自然哲学之科学革命

从上面的论述可以看出,古希腊自然哲学是一次科学革命,而且是一次“大写的”科学革命。这种“大写的”科学革命不仅表现在它不同于神学,不是通过超自然的因素来认识自然,而是通过自然的因素来认识自然,而且还表现在它是哲学意义上的革命,即通过哲学的方式来认识世界,从“神学式科学”走向“哲学式科学”。

这是与近代科学革命的方式不同的,近代科学革命虽然以古希腊自然哲学为思想源流,但是,它也是对古希腊自然哲学的一次革命,即从古希腊自然哲学的“哲学式科学”转向“实证式科学”,由此,科学从哲学中独立出来,由哲学式的观念先在于世界之经验,转向世界之经验基础上的哲学式概括。卢西奥·鲁索没有看到这一点,虽然他也承认古希腊自然哲学是一次科学革命,但是,更多的是从近代科学的角度来考察和界定的,没有认识到这次科学革命是一次哲学意义上的革命,是“哲学式科学”革命。

既然古希腊自然哲学是一次“大写的”科学革命,为何长期以来很少有人意识到这一点并进而提出来呢?主要原因在于,生活于现代的人们从自身生活的情势出发,习惯于从现代的视角去关注近代科学革命与古希腊自然哲学的

关联,认为其是最重要的问题,而对于“古希腊自然哲学的衰落”这一问题,则往往忽视了。

H·弗洛里斯·科恩指出,对于“近代科学革命为什么没有在古希腊发生”这一问题,科学史家进行了诸多系统的研究。他认为,对这一问题的回答分为两种思路——内在的驱动力和外在的实用价值,并且认为这是近代科学得以发展的基础,也是近代科学革命为什么没有在古希腊发生的原因。不过,他进一步指出,如果古希腊自然哲学像劳埃德和本·戴维所说的那样——“在公元前 2 世纪突然衰落了”,那么,就不是古希腊自然哲学与近代科学之间“不连续”,而是古希腊自然哲学自身“不连续”。既然古希腊自然哲学衰落了,那么再谈论近代科学为什么没有在古希腊发生,也就没有意义了。由此,H·弗洛里斯·科恩指出,也许问以下的问题更有意义:“为何衰落恰恰开始于公元前 2 世纪中叶,它是如何出现的?创造力之流是完全枯竭了,还是在寻找新的河床?”<sup>[6](P22)</sup>

应该说,H·弗洛里斯·科恩的上述观点有一定道理。正是公元前 2 世纪古希腊自然哲学的衰落,导致作为“大写的”古希腊自然哲学革命的中断,也正是由于古希腊自然哲学内在的“本原的一实在的”“数学的一抽象的”哲学认识特征,以及外在的技术应用的缺乏和诸多社会历史文化因素,导致了这种衰落以及使得古希腊自然哲学长期处于停滞状态。就此而言,“大写的”古希腊自然哲学革命不仅中断了,而且在此之后的很长时间内处于停滞状态。这种状况也导致以古希腊自然哲学为基础的近代科学革命,不仅不可能在古希腊发生,而且在很长时间内也不可能在世界上其他地方发生。当然,只要条件允许,这样的科学革命还是能够在合适的时间和地点发生的。也正因为这样,对古希腊自然哲学的保存就非常重要。考察古希腊自然哲学的历史遭遇,虽然其手稿有许多已经散佚,但是,也有一些得到保存并且被“文化移植”,以某种方式恢复,最终在近代作为

科学革命的渊流引发科学革命。关于这个方面,H·弗洛里斯·科恩作了详细叙述,认为古希腊自然哲学在经历了二次“翻译浪潮”和三次“文化移植”之后,最终在西方导致近代科学革命的发生<sup>[6](P40-81)</sup>。

### [注释]

- ① 科恩将“Alexandria”称作“亚历山大的”似乎不太合适。“亚历山大”是人名,指亚历山大大帝。“亚历山大里亚”(Alexandria)是地名,指亚历山大大帝(Alexander the Great,公元前 356—前 323 年)建立在埃及的城市,继雅典之后成为古典文化中心,因此,以“亚历山大里亚”来指活动在其中的各学派,统称“亚历山大里亚学派”。更为重要的是,这里将古希腊关于自然哲学分为“雅典的”和“亚历山大的”(“亚历山大里亚的”),是就认识形式,而不是严格地就时间和地点界定的。如果按照时间界定,“亚历山大的”(“亚历山大里亚的”)似乎在“雅典的”之后,但是,就其各自就反映的认识形式看,并无严格的时间界定。如果按照地点界定,亚历山大里亚的哲学家多是从雅典而来的,这如何区分呢?柏拉图的宇宙论是属于“雅典的”,但是就其理论内涵看,是属于“亚历山大的”(“亚历山大里亚的”),这又如何界定呢?而且,对于某些理论,如托勒密的地心说体系,已经公认是整个柏拉图学派和亚里士多德学派的天文学理论的继承,将它们冠以“雅典的”和“亚历山大的”(“亚历山大里亚的”),如何能够对它们加以区分呢?一句话,这里的“雅典的”和“亚历山大的”(“亚历山大里亚的”)是就认识形式而非时间和地点界定的。
- ② 这种说法有点偏颇。事实上,不管是“雅典的”自然认识方式还是“亚历山大的”自然认识方式,都是自然哲学。不同的在于前者是一种“本原的一实在的”认识自然的方式,后者是一种“抽象的一数学的”认识自然的方式。
- ③ Ben-David J. The Scientists Role in Society[M]. The University of Chicago Press, 1984: xvi. 不应认为这两种可能性彼此排斥。强调前者的例子有埃及和巴比伦,强调后者的有中国。

### [参考文献]

- [1] [德]恩格斯.自然辩证法[M].北京:人民出版社,1971: 30-31.

- [2] [英]K.波普尔.我的哲学观[J].张金言,译.哲学译丛,1988(4):52-58.
- [3] 转引自陈恒.希腊化研究[M].北京:商务印书馆,2006:346.(原文出自:Farrington B.Greek Science[M]. Baltimore,1961:301.)
- [4] 阎康年.古希腊原子论与欧洲近代自然科学[J].自然科学史研究,1983(2):183-192.
- [5] [澳]约翰·A·舒斯特.科学史与科学哲学导论[M].安维复,主译.上海:上海世纪出版集团/上海科技教育出版社,2013.
- [6] [波]H·弗洛里斯·科恩.世界的重新创造:近代科学是如何产生的[M].张卜天,译.长沙:湖南科学技术出版社,2012.
- [7] Richard H,Schlagel. Three Scientific Revolutions: How They Transformed Our Conceptions of Reality [M]. Humanity Books Press,2015.
- [8] Charles J. Singer. A Short History of Scientific Ideas to 1900 [M].London:Oxford University Press,1959: Ch. III. //Also See John Boardman, Jasper Griffin, Oswyn Murray, eds., The Oxford History of the Classical World: Greece and the Hellenistic World [M].Oxford: Oxford University Press,1986.
- [9] [英]伯兰特·罗素.西方的智慧[M].马家驹,贺霖,译.北京:世界知识出版社,1992:15.
- [10] [德]恩格斯.反杜林论[M].北京:人民大学出版社,1970:18.
- [11] Russo L. The Forgotten Revolution;How Science Was Born in 300 BC and Why It Had to Be Reborn [M]. Translated by Silvio Levy, Springer Press,2004.
- [12] 王汝发,朱海文.从精确科学到模糊科学的哲学思考[J].北京科技大学学报(社会科学版),2001(1):1-3,8.
- [13] [英]A. N.怀特海.科学与近代世界[M].何钦,译.北京:商务印书馆,1959:7.
- [14] [英]大卫·福特.生态学研究的科学方法[M].肖显静,林祥磊,译.北京:中国环境科学出版社,2012:38-49.
- [15] Henry J.A Short History of Scientific Thought [M]. Palgrave Macmillan,2012:3.
- [16] Lloyd G E R. Greek Science After Aristotle [M].New York:Norton,1973:176.
- [17] 转引自[荷]H·弗洛里斯·科恩.科学革命的编史学研究 [M].张卜天,译.长沙:湖南科学技术出版社,2012.
- [18] Hooykaas R. Science and Theology in the Middle Ages [M]. Free University Quarterly 3,1954:77-163.
- [19] Sambursky S. The Physical World of the Greeks [M]. London:Routledge & Kegan Paul,1956.
- [20] [荷]E·J·戴克斯特赫斯.世界图景的机械化 [M].张卜天,译.长沙:湖南科学技术出版社,2010:98-99.
- [21] Farrington B.Greek Science [M]. Harmondsworth: Penguin,1953:308.