

苏格拉底的物理学、天文学知识

舒国萱



苏格拉底（Socrates），公元前5世纪古希腊雅典人，在中外学术界作为一个哲学家的地位被牢固的确定。他开创了古希腊哲学研究从天上到人间的先河。他的“知识与美德”，他的“问答法”，他的审判，广为世人所传颂。他的伦理学成就无与伦比。但这并不是苏格拉底的全部，在他显著的伦理学成就背后有一面，一直以来都不被人所知，那就是他所积累的物理学、天文学知识。笔者在已考证为真的史料基础上，通过分析苏格拉底本人说过的话和后继者的明确提示得出，苏格拉底在测量、力与物体、压强、下雨、打雷、闪电，以及天空的均衡性和地球的对称性等方面积累了丰富的自然知识。

1. 测量。阿里斯托芬（Aristophanes B.C.446~385）在《云》里记载了一段谈话，内容涉及苏格拉底如何测量蚤子的一跳有多远。“斯特瑞西特：现在，你就大胆告诉我吧。学生：那我告诉你，但你一定要相信它是神奇的。刚才，凯勒丰打他额前的蚤子，蚤子却跳到了苏格拉底的头上。苏格拉底就问凯勒丰，蚤子的一跳能有多远？斯特瑞西德：那他（苏格拉底）是怎样测量它的？学生：他熔了蜡，让蚤子跳在蜡上，它就会留下足印，等蜡干后，他测量了足印的距离。斯特瑞西德：多么精妙啊！”

2. 力与物体的运动。苏格拉底把物体分为两类，一类是无灵魂的物体，一类是有灵魂的物体，他认为这两类物体的运动原因是不一样的，一切无灵魂的物体需由外力才能运动。可见，亚里斯多德（Aristotle B.C.384~322）的“力是物体继续运动的原因”，并非前无古人。苏格拉底还认为，物体的运动可以分为两种，一种是天文学运动，另一种是声音的运动。显然，苏格拉底已经看出了天体的运动与声波的运动是不同的。

3. 压强。色诺芬（Xenophon B.C.430~354）在《回忆苏格拉底》里记载有一段话，是苏格拉底与胸甲制造商皮斯阿斯谈论胸甲的：“合用的胸甲尽管和不合用胸甲是同样的重，也会显得压力小些。因为不合用的胸甲完全沉沉地吊在肩上，其压在身体的其他部分上，既很沉重又非常难受。合用的胸甲，它的重量均匀分布在锁骨、肩膀、胸、背和腹

部与其说是一个重担，倒不如说是一个自然的附加物。”很明显，苏格拉底了解压力的效果，“重量的均匀分布”无疑是压强思想最原初的表述。

4. 下雨、打雷、闪电。在《云》中，阿里斯托芬详细地记载了苏格拉底解释下雨、打雷和闪电的原因。苏格拉底说，“是云下的雨。雨来自急流中的云，云是充满着水的，充满着水的云在涡流和旋风的作用下运动。云的重量不断增大，当它的重量增大到一定程度时，由于云的相互碰撞，便会分裂成碎片并爆炸发出雷声……干燥的风总是上升，并停留在一定位置。就像空气在一个囊中一样，当它的密度达到饱和时，在一定的压力下它就会爆炸。爆炸产生猛烈的推力，在猛烈的推力作用下，便产生火花。”

5. 地圆宇宙论。在苏格拉底年轻时，雅典流行两种宇宙观，即“地圆宇宙论”和“地平宇宙论”。地平宇宙论由阿那克萨哥拉萨（Anaxagoras B.C.488~428）带到雅典传给阿开劳斯，阿开劳斯又传给他的学生苏格拉底。苏格拉底十七岁受教于阿开劳斯，两人关系密切。苏格拉底也直接受教过阿那克萨哥拉。从学理上说，学生继承老师的某些理论是可能的，苏格拉底就赞同阿那克萨哥拉萨的“太阳是火石”和阿开劳斯的“地球是沼泽，中间凹陷”等观点。但是，苏格拉底并未接受老师推崇的“地平宇宙论”思想。在 B. Jowett 用英语翻译的《斐多篇》里，苏格拉底相信“地圆宇宙论”，并坚信地球是一个球体，位于宇宙的中心。对于这一点，吴永泉在翻译柏拉图的《苏格拉底的最后日子》时也肯定了 B. Jowett 的观点。能够公开反对老师的观点，至少能证明一点，苏格拉底不盲从，有自己的思想。

6. 倡导用几何方法研究天文学。苏格拉底明确地给天文学下过定义，并指出了当时雅典人研究天文学的不足，他说，“如果有人问起天文学，我会回答：是日月星辰的运动，以及它们的相对速度。”他曾严肃地对他的朋友格劳孔说，“如果我们想真正

了解天文学，我们就应该像学习几何学那样学习天文学，提出问题，然后解答题。”

7. 天空的均匀性和地球的对称性。在《斐多篇》中，苏格拉底详细地解释了地球为什么会稳定地“悬浮”于天空中。他认为，地球不需要空气和相似的其他力来支撑，天空的均匀性和地球本身的对称性就足以使它不致于倾斜或坠落，因为置于均匀环境中的对称物体，不会向任何方向倾斜，总能保持稳定的悬空状态。苏格拉底还对地球的结构作过全面而精细的描述。他的描述很多都与事实相符，有些思想甚至只能在现代理论中才能找到答案。他说，“我确信，地球的面积非常大，我们居住的只占据了它的很小部分。我们居住在海的四周，就像蚂蚁或青蛙居住在池塘周围一样。其他许多民族也居住在相同的地方。……我们并不认为自己生活在地球的低洼之处，而是认为自己生活在地球的表面。”

8. 地球的内部构造。苏格拉底对地球内部构造的设想更为精妙，已触及到了地下河流、熔岩流以及地球内部的震荡等方面，他是这么说的，“就地球本身而言，在其整个表面有低洼的地方，其中有一些比我们居住的地方更低，更宽，另一些比我们居住的地方低却面积较小，还有一些比我们居住的地方高且宽阔。这些洼地都由地下的许许多多或窄或宽，并互相贯彻的通道连接在一起。经由这些通道，可怕的、不间断的地下河流，把大量的冷水和热水从一个洼地输送到另一个洼地。这些通道中还流动着火的河流，巨大的火的河流，就像西西里的熔岩和熔岩流来之前泛动着混水河流一样……这一

切往复运动都由地球内部的一种振荡导致的，这种振荡是由如下方式自然而然地造成的。地球上有一个空穴，不仅比其余的空穴大，而且两边贯通，荷马说‘在那很远很远的地方，有一个地球上最深的深渊。’这正可以形容这个空穴……所有的河流都一起流入这个深渊又从这个深渊中流出来。每条河流在流进流出之后，都在本性上与这个深渊变得相同。这条河流流进流出的原因是大量大量水无处存身，因而产生振荡，泛起波涛，和水一起流动的空气或微风也随之躁动不安，因为它始终伴随着水流到地球遥远的一边再返回……水流进了这个更深的地方，地下的河流就把其他那些洼地注满，随后，水又从这个更深的地方流出，把河流注满，河流被注满后，就在它们的通道中流动，流遍整个地球，形成大大小小的海洋、湖泊、河流和泉。它们都和地下河流相通。”

苏格拉底的一生力图解开一个“心结”，即归整宇宙万物的本源。这个心结令他食不甘味、夜不能寐。可以把苏格拉底的一生分为两段，青年时期，他把求解问题的答案放在自然上，并坚信答案在自然之中，为此，花去了他前半生时间去探索自然。然而，他得到的却是具体的自然知识。具体的自然知识不仅没有令他满意，反而使他更加感到痛苦。于是，他放弃了自然，选择了人，他要在人的自身中寻找答案。对苏格拉底而言，人的灵魂也许才是归整万物的始基，也许只有寻找到了人自身德性的至善，问题才能得到解决，中年后的苏格拉底彻底转向了，转向到对人的德性的探究。

(广州医学院人文社会科学学院 510182)



科苑快讯

飞秒光物理与介观光学研究获新进展

北京大学“飞秒光物理与介观光学”创新研究群体采用周期量级飞秒激光系统和冷靶反冲离子动量谱仪装置，首次在实验中通过改变周期量级飞秒激光的载波相位，实现对一氧化碳分子二价电离态的非对称解离通道的控制，同时也实现分子三价离子的非对称解离通道的控制。通过实验证实在一氧化碳分子电离和解离过程中，电子再碰撞激发引起的解离以及电子再碰撞引起电离是主要过程，这两个过程是相互竞争的，并可通过

改变激光脉冲载波相位进行调控。该研究工作表明，通过超快光场控制电子再散射波包与分子离子的相互作用，可以在分子电子态水平上实现对分子高阶电离和解离通道过程的操控。研究工作发表在 *Physical Review Letters* 106,073004 (2011)。

研究工作得到国家自然科学基金委“创新研究群体”项目，国家重大基础研究计划(973)项目和北京大学人工微结构和介观物理国家重点实验室的资助。

(摘自中科院高能所《科研动态快报》2011年第3期)