

SCIENCE

西方文化经典

科学卷

[英] 约翰·亚历山大·汉默顿 / 编

刘莉 孙立佳 / 译

JOHN ALEXANDER
HAMMERTON



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>

SCIENCE

西方文化经典

科学卷

[英] 约翰·亚历山大·汉默顿 / 编

刘莉 孙立佳 / 译

JOHN ALEXANDER
HAMMERTON



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>

中国·武汉

图书在版编目(CIP)数据

西方文化经典. 科学卷 / (英) 约翰·亚历山大·汉默顿编; 刘莉, 孙立佳译.
—武汉: 华中科技大学出版社, 2016.9

ISBN 978-7-5680-1915-6

I. ①西… II. ①约… ②刘… ③孙… III. ①西方文化—文化史②自然科学史—
西方国家 IV. ①K500.3②N091

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第134151号

西方文化经典·科学卷
Xifang Wenhua Jingdian Kexuejuan

(英) 约翰·亚历山大·汉默顿 编 刘莉 孙立佳 译

策划编辑: 刘晚成

责任编辑: 黄 验

封面设计: 喃 风

责任校对: 张会军

责任监印: 张贵君

出版发行: 华中科技大学出版社(中国·武汉)

武昌喻家山 邮编: 430074 电话: (027) 81321913

印 刷: 湖北新华印务有限公司

开 本: 710mm × 1000mm 1/16

印 张: 12.5

字 数: 162千字

版 次: 2016年9月第1版第1次印刷

定 价: 29.80元



本书若有印装质量问题, 请向出版社营销中心调换
全国免费服务热线: 400-6679-118 竭诚为您服务
版权所有 侵权必究

目 录

1	伽利略	关于托勒密和哥白尼两大 世界体系的对话
9	哈维	心血运动论
16	牛顿	自然哲学的数学原理
25	布封	自然史
33	拉马克	动物学哲学
42	居维叶	地球的表面
49	洪堡	宇宙
58	戴维	化学哲学原理
66	法拉第	蜡烛的化学史
75	赫歇尔	天文学纲要
84	莱伊尔	地质学原理
92	达尔文	“贝格尔号”旅行记
101	达尔文	物种起源
117	斯宾塞	生物学原理

126	海克尔	人类的进化
136	海克尔	宇宙之谜
145	福勒尔	昆虫的感觉
153	弗洛伊德	精神分析引论
164	贝特森	孟德尔遗传原理
171	基思	人类的古老历史
182	爱因斯坦	相对论——狭义说与广义说
193		译后记

关于托勒密和哥白尼两大世界体系的对话

伽利略 (Galileo Galilei, 1564-1642)

被 亚里士多德派学者驱逐出比萨（意大利城市）后，伽利略来到了帕多瓦大学。在那里，他发明了温度计、显微镜和望远镜。望远镜的发明使他在天文学方面取得了成果。颁布哥白尼理论使他遭到亚里士多德派学者的攻击和宗教法庭的责难。尽管如此，他还是在1623年发表了《关于托勒密和哥白尼两大世界体系的对话》。因为这篇文章，他被宗教法庭监禁起来并在三年期间被逼每周背一次赞美诗。

1. 地球动吗？

萨尔维阿塔斯（以下简称萨）：现在，让辛普莱莎斯提出他的疑虑。正是这些疑虑的存在使他不相信地球可以像其他行星一样绕着固定的中心运转。

辛普莱莎斯（以下简称辛）：第一个最大的疑问是，地球既是中心又远离中心，这是不可能的。因为如果地球做圆周运动，那么地球不可能一直位于黄道带的中心，但是亚里士多德、托勒密等人都已经证明地球是黄道带的中心。

萨：地球不可能既是一个圆圈的中心又沿着这个圆圈的圆周运转，这是毋庸置疑的。但是，请告诉我，你所指的中心是什么？

辛：我指的是宇宙、世界和天球的中心。

萨：从未有人证明过宇宙是有限的、球形的；即便假定宇宙是有限的、球形的，而且有自己的中心，我们又如何证明地球就是其中心呢？

辛：亚里士多德已经用各种方法证明过宇宙是有限的、球形的。

萨：亚里士多德之所以认为宇宙是有限的、球形的，其主要根据是宇宙的运动；按照这种逻辑，我们也可以从天体的圆周运动来找出中心的适当位置。亚里士多德得出所有的天体都围绕地球旋转的结论是有前提的，即地球是宇宙的中心。但是，请你告诉我，假如亚里士多德发现下面两个假设中的一个必定是错的，要么是天体并不运转，要么是地球并非天体围绕着旋转的中心，他会放弃哪个假设呢？

辛：我认可逍遥学派的观点。

萨：我没有问道遥学派，我问的是亚里士多德。至于逍遥学派，他们只是亚里士多德并不重要的从属人物，他们否认世界上所有的实验和发现；不仅如此，他们还拒绝去看这些发现，认为宇宙就是亚里士多德所写的那样，并无视自然界的真相。这是因为，如果没有亚里士多德这个权威的保护伞，他们根本无法在天文学领域立足。所以，告诉我，亚里士多德会怎么选。

辛：告诉你实话吧，我不知道怎样选择。

萨：既然这样，那就让我们一起来研究哪一个是更加理智的选择，并且假设亚里士多德也会那样选。假设亚里士多德的观点是正确的，即宇宙是一个球形并绕着一个中心做圆周运动，那么各星球是绕着宇宙的中心旋转合理，还是绕另一中心旋转更合理呢？

辛：我认为，天体绕着宇宙的中心旋转更加合理。

萨：但是，天体是绕着太阳旋转而不是地球，所以太阳才是宇宙的中心。

辛：那么，你是怎样推断出太阳是行星旋转的中心而不是地球呢？

萨：我的依据是各个行星在不同的时间与地球之间的距离不一样。

举例来说，金星离地球最远时的距离是其离地球最近时的6倍，而火星有一次升起的高度几乎是另一次的8倍。

辛：哪些迹象表明各个行星是绕着太阳这个中心旋转的呢？

萨：我们发现三大外行星——火星、木星和土星——总是在与太阳相冲时离地球最近，与太阳相合时离地球最远，并且这两个距离相差极大。在离地球近时，火星似乎要比离地球远时大60倍。金星和水星同样也是围绕太阳运转，因为它们从未偏离太阳，只是有时在太阳上方，有时在太阳下方。

沙格里达斯（以下简称沙）：我认为地球的周年运转比其周日运转更为奇怪。

萨：这一点你没有说错。地球周日运转使宇宙看上去是沿相反的方向运转；但是其周年运转将所有行星的特定运转卷入进来。现在，言归正传。我确定，和地球一样，五大行星——土星、木星、火星、金星和水星——运转的中心也是太阳。

至于月球，它在绕着地球转的同时，也和地球一起绕着太阳转。那么，五大行星围绕太阳运转的观点就是正确的，而我们似乎也有同样多的理由相信静止点是太阳而不是地球，因为在运动的宇宙中，中心静止不动才更加合理，而不是在任何其他离中心很远的地方。

所以，地球可能是一年一次地运转，而太阳处于静止状态。而且，如果事实就是那样的话，我们能得出的结论是：一日间的自转同样属于地球，因为如果太阳静止不动且地球也不自转的话，一年就会由6个月的白昼和6个月的夜晚组成。同理，可以确定，宇宙并非以24小时的急速运动在旋转，而各个恒星像太阳一样静止不动的原因也在于此。

沙：这个说法简单且令人信服，但是告诉我，首次提出这些的毕达哥拉斯和哥白尼怎么会没有信徒呢？

萨：如果你知道庸俗的顽固派从来不愿意倾听琐碎的理由，你就不

会为他们没有信徒感到奇怪了。头脑迟钝的人那么多，我们既不需要记录下他们的愚蠢，也不需要努力让他们对精妙的高尚的想法感兴趣。没有什么实证能启发愚笨的脑袋。

沙格里达斯，我的疑问和你的疑问不一样。你的疑问是为什么鲜有人相信毕达哥拉斯的假设，而我的疑问是居然会有人相信他的假设。我真的崇拜这些人，他们以卓越的智慧从心里接受了这个假设并视其为真理，他们更愿意相信理性推断出来的东西，而不是凭感觉经验获得的东西，他们的判断是如此准确。我无限钦佩阿里斯塔克斯和哥白尼的理性，正是这种理性使他们坚信自己的假设。

沙：仍然会有人强烈反对哥白尼体系吗？

萨：肯定的呀！因为有很多明显的事实反对它，这就需要超群的判断力来帮助辩驳。

沙：那么，让我们和那些受到反对的事实展开斗争吧。

萨：我准备好了。首先，火星与哥白尼体系水火不容。根据哥白尼体系，火星在最近时看上去比最远时大60倍；但是我们实际上看不到这种差异。金星的情况也是如此。其次，如果金星是暗的并且像月球一样只能靠反光发光的话，它就应该有阴晴圆缺，但是这些并没有出现。

另外，月球绕着地球而不是太阳转，这一点就颠覆了哥白尼体系的整个规则。而且，哥白尼自己也承认了其他一些重大的、令人费解的难题。但是，我提到的三大难点并不是真正的难点。事实上，火星和金星确实如理论所描述的那样改变大小，而且金星也确实和月球一样有阴晴圆缺。

沙：但是哥白尼怎么没发现这些而你发现了？

萨：因为在我们这个时代，有上帝赐给人类的一种智能工具，而它可以把微小的、遥远的物体放大40倍。

沙：但是肉眼就能看到金星和火星，而我们为什么不能分辨出它们

的大小和形状的差异呢？

萨：远处边缘发光的物体看上去会是其真实大小的10倍、20倍甚至1000倍，这样一来，我们就不能区分它们真正的大小和形状了。物体越小，被放大的倍数就越大。如此一来，如果我们给一个直径4英尺^①的圆上加4英尺的辐射，它将被放大9倍；而如果我们给一个直径1英尺的圆上加4英尺的辐射，它将被放大81倍。

同样，物体越亮，光线就会让其变得越大。通过望远镜看星星时，射线就被屏蔽了，我们能看到更加真实的星星。通过望远镜我们能看到金星不同的位相和金星在不同位置的大小差异。

沙：如果哥白尼看到有人肯定自己的理论该多高兴啊！

萨：但是他崇高的思想在聪明人当中享有的声誉却这么少！他一直在证实被别人否定过的观点。至于月球的运行状况，也与他的理念一致，因为我们用望远镜看到有4个卫星绕木星旋转。

沙：托勒密假设中存在“疾病”，而哥白尼学说正是治愈疾病的“良方”。在托勒密体系中有些畸形的、不规则的运动，而在哥白尼系统中，所有的天体都有秩序地绕着各自的中心运转。在托勒密体系中有些天体是自东向西运转，有的是自西向东运转；而在哥白尼体系中，所有的天体都是自西向东运转。

此外，托勒密不得不引入适于各个行星运动的周转圆来解释它们运动中的不规则变化；而在哥白尼系统中，所有的不规则变化都可以简单地用地球的周年运动来解释。甚至连太阳黑子的运动也能够证明哥白尼体系的正确性。

2. 太阳黑子及其证明的东西

萨：太阳黑子的第一个发现者和观察者是“博学者林萨斯”，即伽

^① 英尺，英美制计量单位，1英尺约为0.305米。

利略·伽利雷。第一个反对那些过于胆小、猜疑、坚持认为天空不变的人也是他，他还是第一个断定黑子是一种忽生忽灭的物质的人。他认为黑子围绕太阳转动，或者太阳带着黑子转动。如果太阳带着黑子转动，他推断太阳在与黄道垂直的轨道轴线上旋转，因为黑子划出的弧线与黄道平面平行；他将所有偏离平行路线的运动归结于偶然的变化，就像地球在旋转时会影响其所带的云一样。但是，通过对一个非常大的太阳黑子的细致观察，他发现太阳黑子的路线不是直的而是有些弯曲的，这使伽利略突发奇想。

他说：菲利普，在我看来，这是一个非常重大的事情，因为如果太阳运行的轨道正如太阳黑子路线揭示的那样——不与黄道垂直，那么我可以得出很重要的结论。

我意识到这是多么博大的境界，于是我再三请求，他将想法无保留地告诉我。

如果地球是沿着黄道围绕太阳运转，且太阳在中心绕着与黄道轴线相倾斜的轴线运转，那么我们可以断定的是，不管太阳的轴线多么固定，太阳黑子的视运动都会出现奇怪的变化。首先，我们可以推断，被地球带着转的太阳黑子似乎一年有两次是沿直线前行，而在其他时间都是沿弧线前行。

其次，弧线的凸面会朝上6个月再朝下6个月。再次，太阳黑子会在6个月中出现在高于它们消失时的平面，而在另外6个月出现在低于它们消失时的平面，每两年中只有一两天会出现和消失在同一平面。

沙：萨尔维阿塔斯，我承认在你还在论述时就打断你是不礼貌的，但是我认为任由你继续说一些空想也是不礼貌的。因为，坦白说，我对你得出的结论没有明确的概念。

萨：当我的客人也只用抽象的言语给我论述时，我也和你拥有同样的感觉，但是借助一个地球仪，他就让我清楚地了解了。现在没有地球

仪，我会在一张纸上画一个球体来向你证明，如果地球绕着太阳运转且太阳绕着倾斜于黄道轴线的轴线运转，那么这些变化就一定会出现在太阳黑子的视运动中。

通过几个月的连续观察，并准确地记录下各式各样黑子在不同时期的路线和变化，我们发现运动和位置都一一吻合，从而证实了他的结论。

沙：辛普莱莎斯，如果萨尔维阿塔斯所说的属实，那么托勒密体系和亚里士多德学派确实需要有力的论据和可靠的实验才能支撑他们的理论。

辛：等一下，先生。我发现哥白尼的假说根本无法说服我，尽管它可以解释太阳黑子这种奇怪的路线，但是它并不能说明自己就是唯一的解释。除非你能向我证明，任何支持太阳绕着地球转的理论都不能解释太阳黑子的运动路线，否则我不会改变我的观点，即，太阳是运动的，而地球是静止的。

沙：辛普莱莎斯勇敢地说出了自己的观点，并巧妙地为亚里士多德和托勒密辩护，但是毫无疑问，萨尔维阿塔斯也有自己的反对意见。

萨：这一点我也经常在思考，如果我们认为地球是静止不动的，那么就不能给出让人满意的理由来解释太阳黑子的运动，因为如果我们认为地球不能运动，我们就只能把太阳黑子的运动归结为太阳的如下四种运动。

第一，太阳必须带着运动着的黑子旋转。

第二，太阳的运动轨道必须和黄道之间有交角。

第三，这个交角必须是变化的，因为太阳黑子路线有斜度和曲度。

因为那些位置总是处于不断变化之中，导致交角和曲度时大时小，我们有必要断言黑子每月绕转的轴也有它自己特殊的旋转。这样一来，它的两极在另外一个轴的两极附近就画了两个圆，圆的半径和这个轴的交角度数相等。

还需要说明的是，它的周期必须是一年，因为那是黑子的路线上所有变化再次出现所需要的时间。而且这条轴的旋转是在另一条与黄道平行的轴的两极附近，而不是在最大交角和曲面清楚证明的其他各点附近。

第四，如果认为地球被固定在中心不动，那么太阳就要绕着两个不同的轴进行两种旋转，其中一种运动的周期是一年，另外一种运动的周期不到一个月，这种假设在我看来难以成立，几乎是不可能的。

沙：在我所听过的所有具有独创性的敏锐理论当中，我从未碰到让我如此钦佩、如此吸引人的理论，我想我可以理性地推断，那些反对这个理论的人从来没有听过或者根本没有能力理解如此令人信服的论证。

萨：我不能给这些论证贴上令人信服或者不令人信服的标签，也不愿意解决如此高深的问题，只想提出支持哥白尼理论和托勒密理论的那些自然事实。

心血运动论

哈维 (William Harvey, 1578-1657)

哈维在1616年关于心脏功能的演讲中首次提出革命性的论断，12年后的1628年，哈维出版了《关于动物的心血运动及解剖学研究》，即《心血运动论》。在这篇文章中，他提出了血液循环的概念，区分了肺循环和体循环，并进一步提出心房通过交替扩张和收缩来维持血液循环的观点。这个发现是医学研究的一个新起点。

1. 活体动物心脏的运动

当我首次专心于活体解剖并将其作为一种探究心脏运动和功能的的手段时，我发现这项任务是如此艰巨以至于我想：也许弗拉卡斯托罗说的没错，只有上帝才能理解心脏的运动。起初，我既不能准确地感知心脏什么时候收缩、什么时候扩张，也不知道扩张和收缩发生在哪里，因为心脏跳得太快，其扩张和收缩在一瞬间就完成了，简直就像闪电一般。

至少看上去这些事情发生在一起或发生在同一刹那：心脏的紧缩，心脏上端的跳动（在外部就可以感觉到心脏敲打胸膛），心脏壁的变厚，通过心室的收缩把心脏里的血液强行排出。

因此，与被大家所普遍接受的观点相对立的观点仿佛是正确的，因为大家都认为，当心脏敲打胸膛且在外部感到搏动时，心脏就会在心室扩张且充满血液，但是与这个观点相反的观点才是事实。也就是说，心脏是在收缩和腾空。因此，被大家普遍认为是心脏的扩张运动实际上是

心脏的收缩运动。

并且，类似的，心脏固有的运动不是扩张而是收缩；心脏也不是在扩张中而是在收缩中变得稳定和紧张，因为只有在收缩变紧时，心脏才会搏动并变得有活力。当心脏收缩并变紧时，血液就会被释放；当心脏放松且趋于平静时，心脏就接收那时流进的血液，下面就来解释关于心脏接收血液的方式。

各种各样的事实也表明，动脉扩张和心脏收缩的时间是一致的，还有，通过心室收缩而压入动脉的血液会将动脉填满并使之膨胀，这些都与被大家普遍接受的观点相反。所以，也是由于同样的原因，左心室收缩，全身的动脉随之跳动，这与右心室收缩，肺动脉随之跳动的情况是一样的。

我相信人们会发现心脏的运动如下所述。心脏的心耳收缩让血液流进心室，心室充满血液后，心脏立刻膨起，让心脏里的所有神经纤维变紧，收缩心室并完成心跳，通过心跳，它立刻将心耳提供的血液输入动脉里。右心室通过一个叫动脉腔的管道把血液输入到肺里，动脉腔在结构上、功能上和所有其他方面就相当于动脉；左心室将血液输入到主动脉里，并且通过动脉将血液输送到全身。

在我看来，心脏与肺部的紧密联系是引起关于这个问题的迷惘和误解的重要原因。当人们看到肺动脉和肺静脉都在肺部，对于他们来说，要弄明白右心室是怎样将血液分配到身体内或者左心室是怎样将血液从腔静脉收回来当然是一个难题。

或者，他们迷惘的原因是，由于心脏和肺部的紧密联系，他们没有发现血液由静脉传输到动脉的路线。当解剖学家在解剖体上发现肺动脉和左心室充满黑色和凝结的血液时，这个难题难住他们的不是一点点，这是显而易见的，因为他们感到自己不得不承认血液通过心脏隔膜从右心室流入左心室的事实。

要是解剖学家像熟悉低等动物的解剖体那样熟悉人类身体的解剖体就好了。那么，在我看来，迄今为止仍让他们困惑的问题就迎刃而解了。

这个道理很好地体现在鱼身上，鱼的心脏由一个单独的心室组成，鱼没有肺。位于心脏底部的类似于人类心房的那部分是液囊，很明显，液囊将血液输入心脏，心脏反过来通过管状器官或动脉或类同于动脉的脉管来运输血液，这些都是肉眼都能观察到的事实。而且，我已经看到同样的过程显然得到了承认。

既然我们发现在大部分动物身上，实际上在某个生存时期的所有动物身上，通过心脏传输血液的管道都是如此明显，我们就不得不询问为什么在一些生物（也就是那些温血动物和达到成年的动物，人类包含在其中）身上，我们不能推断同样的过程可以通过肺部的器官来完成。在胚胎期和当这些器官的功能处于搁置状态的时期，这种肺部的器官是“自然”通过直接的管道产生的。而且，实际上由于肺部缺乏一个通道，“自然”似乎不得不产生这样的器官。或者，为什么“自然”关闭各种各样的以前在胚胎期使用过的且在其他所有动物身上仍然发挥作用的路线会比较好（因为“自然”总是做最好的），不仅没有打开新的管道来传送血液，甚至完全关闭了那些有肺部的动物以前在胚胎期存在的管道。因为，当肺部处于不活跃的状态时，“自然”用心脏的两个心室就好像它们是一个整体一样来传送血液。那些有肺部的动物的情况和那些没有肺部的动物是一样的。

这样，通过研究在生活方式和身体构造上和我们自己较接近和较远的动物的结构，为我们理解自己身上的肺循环和体循环的本质打下了基础。

2. 体循环

接下来要说的是如此闻所未闻的新奇事物，以至于我不仅害怕有人

会因为妒忌而伤害我，还担心整个人类都会与我为敌，因为人的第二天性的习惯、一旦传播就深深扎根的学说以及被尊古心理控制着的所有人。

而且，说实话，当我调查大量证据时，不管是从活体解剖和我之前关于活体解剖的反思得来的证据，还是从心脏的心室和能进入、流出心室的脉管，以及从这些脉管的对称性和尺寸得来的证据——因为“自然”不会毫无目的地赐予它们相对来说较大的尺寸，或者是从瓣膜和心脏的许多其他部分的排列和固有结构得来的证据，都经常引发我的思考。一直徘徊在我脑海中的是传输的血液量是多少，完成一次血液循环需要的时间以及类似的东西。并且，要是一方面静脉不排完血液，另一方面动脉不因充满过量的血液而破裂，这个过程由摄入的营养精华供给的血液来代替是不可能的，除非血液能以某种方式找到从动脉进入静脉的路线，然后由此回到心脏的右心室。我要说，当我调查了所有这些证据后，我开始想是不是有一种类似于循环的运动存在于人体之中。

后来，我发现循环运动确实存在，而且我最终发现通过左心室的运动被迫进入动脉的血液被输送至全身和身体的几个部分，这和血液通过右心室进入肺动脉而被送至肺部的方式一样——血液流经静脉和腔动脉，绕行一圈后血液按已经指出的方式回到左心室。

水分被太阳加热后就会蒸发，上升的水蒸气会凝聚在一起然后以雨的形式再次让地球变得潮湿。一代又一代的生物都是这样产生的，通过太阳的圆周运动而引起的暴风雨和流星也是以类似的方式产生的。

充满生气而富有营养的血液会滋养和活跃身体的各个部分，反过来，由于与身体各部分接触，血液就会冷却、凝结，进而衰竭。当血液回到它的统领地也就是心脏，就像是回到了它的源头或者身体的深处的家一样，然后在那里恢复卓越和完美的状态。血液在心脏恢复了它应有的流动性，接收了自然热量的注入并充满了精神，然后再次被传输至身体各处。