



行星系统

从泰勒斯至开普勒

[丹]约翰·德雷尔 © 著

王影 © 译

长江出版传媒
湖北科学技术出版社



行星系统

从泰勒斯至开普勒

[丹] 约翰·德雷尔 ◎ 著

王 影 ◎ 译

长江出版传媒
湖北科学技术出版社



图书在版编目(CIP)数据

行星系统:从泰勒斯至开普勒/(丹)德雷尔著;
王影译. — 武汉:湖北科学技术出版社, 2016. 6

ISBN 978-7-5352-8624-6

I. ①行… II. ①德… ②王… III. ①行星一天文学史 IV.
①P185

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 092823 号

策 划:李艺琳

责任校对:王 迪 陈元

责任编辑:李大林 张波军

封面设计:中和东星 王梅

出版发行:湖北科学技术出版社

电话:027-87679468

地 址:武汉市雄楚大街 268 号

邮编:430070

(湖北出版文化城 B 座 13-14 层)

网 址:<http://www.hbstp.com.cn>

印 刷:三河市华晨印务有限公司

邮编:65200

880×1230 1/32

230 千字 10.5 印张

2016 年 6 月第 1 版

2016 年 6 月第 1 次印刷

定价:35.00 元

本书如有印装质量问题 可找本社市场部更换

目 录

序言.....	1
介绍:早期宇宙观.....	3
第一章 早期希腊哲学家.....	11
第二章 毕达哥拉斯学派.....	34
第三章 柏拉图.....	51
第四章 欧多克斯的同心圆学说.....	82
第五章 亚里士多德.....	103
第六章 赫拉克里提斯和阿利斯塔克斯.....	119
第七章 本轮理论.....	144
第八章 世界的纬度.....	165
第九章 托勒密体系.....	183
第十章 中世纪天文学.....	199
第十一章 东方天文学家.....	228
第十二章 欧洲天文学复兴	265
第十三章 哥白尼	289
第十四章 第谷·布拉赫及同期天文学家	306

第十五章 开普勒	324
第十六章 结论	330

序 言

此书戮力追述了人类对宇宙概念的探索过程，从早期的史料记载时期至 17 世纪开普勒完成对哥白尼理论体系的完善。在各种物理学科的分支中，没有哪个分支在其历史发展过程中可以如此大程度地反映人类文明发展进步的综合表现。书中不仅列出了地球在太空中的运动轨迹法则，也记述了地球与整个行星系的关系。在书中，我们不仅可以追溯到在古希腊哲学和科学崛起期间，人类逐渐从最初的各种观念中摆脱出来并取得进步的过程，并且随着希腊文化的没落，人类原有的思想再次粉墨登场，与最初的种种观念融合，以及到了中世纪末期时，文艺复兴之风再次刮起并助推了知识的迅猛发展。

其实，促使我创作本书的主要原因是，在各个学科中，关于宇宙体系史的有许多传奇人物重复地出现。有一些错误，虽然早前就已遭到了驳斥，但是现在依旧可见，在此要特别提及：泰勒斯发现了地球是一个球体；毕达哥拉斯和他的学派指出了地球围绕太阳运动的事实；柏拉图指出地球围绕太阳进行公转，但在他暮年之际转而倾向于日心说；古埃及人探得水星和金星是围绕太阳运动的；阿卜尔维法发现了太阴历的变化规律；卡斯提尔国王阿尔方斯十世发现了水星是沿着椭圆形的轨道运转的（据我所知，

以前未曾遭到驳斥)；库萨和雷乔蒙塔努斯似乎有意轻视前人的知识并指出柏拉图想象地球是一个立方体，欧多克斯、托勒密和第谷体系均是不可能存在的，属无稽之谈。

所涉参考资料均翔实附上，以便读者能够进行复查，抑或形成己见。只有个别之处，不得已需要参考往期版本，除此之外，大多数情况下所使用的是最新并且是备受推崇的版本。

介绍：早期宇宙观

在古巴比伦文化发展初期的几百年里，占星术自始至终在两河流域里如火如荼地发展着。后来人们终于发现有必要对天体运动进行细致的研究，从而创立一个可靠的理论基础，以便能够进行更加稳妥的预测。关于太阳、月亮和行星的运动周期，无论从哪方面来说，古巴比伦人都已经获得了相当准确的知识，他们有能力预测这些天体在宇宙中的位置，也能够预测出月食的出现日期。这一点很了不起，因为据说在当时并不存在任何关于天体运动的几何理论知识。虽然天文学作为一门科学在幼发拉底河畔落地生根，并且自此开始对希腊天文学的发展产生了重要的影响，但是，关于恒星的知识仍禁锢在牧师的手里——他们制定了日历，并且规定要朝拜月亮和各大恒星。由于在当时宗教势力掌控着天文学的发展，于是，关于世界的起源和构建的种种猜测都罩上了一层神秘的面纱。有人说天文学可能起源于古巴比伦，但是，宇宙哲学只源于希腊，这一点与神秘的宇宙起源问题相去甚远。

古巴比伦人的宇宙哲学其实是多元思想的一种综合。这些观念最初盛行于两大文明古国，即位于波斯湾沿岸的埃利都和位于巴比伦北部的尼普尔。根据埃利都有关天文学的记载，水是万物

之源，整个生物环境都萌发于海洋，周围是海洋溪流哈布尔河。而在陆地上，万能的太阳神抚育着牛群。关于尼普尔的天文学哲学发展情况，我们的所知十分有限，最多不过是了解到当时世界上已经有山的形状，但是，并未提及是否存在环抱周遭的海洋。后来，当古巴比伦的统治扩张时，关于天体形状的说法也一并开始了。据说当时流传的说法是天体呈拱形，是固体的，一望无际的海洋则是这个拱形苍穹的底座。这个海洋同样承载着地球的重量。拱形的苍穹之上则是上层水域，上层水域的上面则是“各大天体的内部”，也就是众神的居所，即“受到太阳照耀的房子”。每天早晨，太阳通过这里出来，通过一道门，在苍穹的东方升起；到了夜晚，太阳从另一道门再回到出发地。地球被视为一座巨山，其底部是空洞的。起初，它被分为七个部分，后来才被替代为一个分支，即分成四个方向。东方是阳面，即太阳升起的地方；西方是阴面，也就是太阳落下的地方；北方未知，充满神秘色彩。在天与地之间是海洋东西部的各个水域。它们与南部海洋一样属于同一个海洋。在地球地壳的内部（巨大空洞的内部上方），则是阴间，即亡灵之地，入口则在西方。天体的拱形形状一直被认为是固定不变的，太阳、月亮和恒星则是现实的神灵，它们是运动着的，沿着各自的路径或轨道运行。在早期，人们认为太阳和月亮是同一个天体，但是后来为了把二者区分开来，便做了进一步的研究，这或许也是出于某些神话的原因。在《旧约》中的大量内容中，我们能够发现有关世界构成的各种观点。而事实上，这些观点与古巴比伦人的都相同。虽然地平线是弧形这一事实，在书中多处有间接地提到，例如“在海洋的表面，万

能的上帝创造了一个圆弧”，以及“正是无所不能的上帝才在地球之上创设了拱形的苍穹”。但是关于地球的真实形状只字未提。地球被认为是由多根支柱支撑着的，或者说是地球的基础。并且经常在诸如《撒母耳记上》第二章第八页中提及“因为这些支撑地球的柱子是上帝的；是上帝在它们之上创造了世界”。另外，在《诗篇》中也有这样的内容“上帝在海洋之上创造了地球”，以及《约伯记》中的“万能的上帝只身北上，它的身躯覆盖了所到之处，空荡的空间，于是地球便诞生了”。地球表层的下面是“巨大的海洋”，海浪从中迸发，河流自此涌出。并且，海洋在洪水的描述中起到了至关重要的作用。海洋的下面则是阴间，“漆黑的大地和亡灵的阴影”（见《约伯记》第十章第21页）；伊齐基尔认为它的下面是“坑洞”，“地球的阴间部分”是异教徒在死后的葬身之处（见《以西结书》第二十六章第20页和第三十二章第23页）。而在地球之上，则是一个巨大的苍穹，“好像一面熔融的镜子”（见约伯记第三十七章第18页），这个苍穹支撑着上层水域，即在天体之上的水域（见《诗篇》第4页）。在《创世记》第一篇第6页和第7页中，列出了更加与众不同的看法，即：“上帝说，让水域中间出现苍穹吧；以便把各个水域进行区分。于是，上帝创造了苍穹，并且把位于苍穹上下水域彼此区分开来。”太阳、月亮与苍穹是在同一章进行叙述的，但对于它们的位置并未进行特别的介绍。人们通常会提到各大恒星，认为它们是宇宙的主宰，而同样的表达在古巴比伦的文化里也经常出现。在古巴比伦，月神被认为是“众神之首”。

古埃及人的文化中也流行着相同的说法。他们想象着整个宇

宙就好似一个巨大的盒子，形状类似一个长方体，南北是长度，在此方向上存在着他们的国家埃及。而这个大盒子的底部正是地球，狭窄，长方形，并且有点凹面，埃及就位于中心位置。天空就在它头顶，恰似一个铁质的天棚。有些人认为它是扁平的，还有些人则认为它是呈拱形的。面对地球的一面布满了许多吊灯，这些吊灯用绳子悬挂着，闪烁着；更加普遍的说法是这个朝面是由各个神所掌握的，白天无法感知，夜晚才可看见。最初的说法是，这个天棚是由四只圆柱体支撑着的，后来这个说法被推翻，取而代之的是，四座伟岸的高山深入云霄，出现在四个重要的位置上，并且彼此之间由绵延不断的山脉连接着。就在山顶下面略低的位置上，有一条巨大的河流围绕着地球流淌着，但我们肉眼无法见得，它在北方与各个山脉交织在一起。在山峦的后面，河流经过一个名字叫戴德的峡谷隐藏在永恒的黑夜里。而尼罗河正是这条大河的一个支流，它是在巨河南部拐弯处与之岔开的。这条大河里有一条船，船内有一个盛火的圆盘，还有太阳和一位神仙——名字叫拉，每天早晨出现。正午前，热量增加至最大，此时它会转到另外一条船上，这条船会把它带到戴德的入口，自此，其他船只（对此书中未多提及）在夜晚时会把它带回到东方的门口。后期，在《另一世界》这本书里，详细地叙述了太阳之神在夜里 12 个小时的运动细节，记述了太阳在另外一个世界 12 个地区里连续不断的运动轨迹和过程。在白天，这条船偶尔会遭到一个巨大恶魔的攻击，结果便出现了日食现象。在夏季，太阳的倾斜角度会减小，于是距离埃及更近；而在冬季，倾斜角度增加，该距离变大。出现这种变化的原因是太阳总是在赤道内活

动，而赤道距离人类的居住地最近。当天河河水泛滥时，太阳也会被牵引到通常的河床范围外，于是便更加接近埃及了。而当这种泛滥程度减弱时，太阳便会回归到正常范围内，随之减弱、消退，所以，距离地球也就最远了，这样的变化其实也是与河流消退后达到最低值时的变化相同的。同样，溪流也会带动月亮的轨迹变化。在某些地方，这种现象被称为是霍鲁斯左眼，因为它是在夜晚从东边的门里出来的。与太阳相同，月亮也有自己的天敌。每月的 15 号，月亮都会受到一只兽类的攻击，之后的 14 天里不断加剧，月亏现象明显，最后月亮便不见了。之后，月亮重又变得充盈起来。有的时候，这只母兽能够成功地把整个月亮吞食掉，虽然时间短暂，但结果形成了月食现象。

在众多的恒星中，有一些是一直在宇宙中存在的，另一些则产生于一次缓慢的运动，每年总会有那么几个月，它们一次性划过天际，但是人的肉眼无法见到。木星、土星、水星会直接调转它们的运动轨迹，就好像太阳和月亮的变化。但是，火星向后运行了。有论断明显地表明，古埃及人对于行星运动的倒退距离一直存有困惑之感，其中，最明显的便是当它运行到与太阳相对的位置时。金星拥有双重特性，夜晚时，它便是 *Uati*，即首先升起的恒星；在早晨，它又变为 *Tiu-nutiri*，即唤醒太阳升起的恒星。银河是天上的尼罗河，流经天堂，已经逝去的人在那里幸福地生活着。

古埃及人认为在宇宙的发展过程中存在一段时期，当时既没有天也没有地，什么都没有，除了无边无际的原始海洋——它被黑暗所遮蔽，但是孕育着世界的起源。

然而在古埃及，这种观点几乎无法站住脚，因为那里的沙漠环境很有可能寸草不生。所以，一定是有从亚洲迁徙来的人把这种说法带到了古埃及，他们很可能来自古巴比伦。他们从南部和东部进入古埃及，并且把这片土地变成了沼泽地，于是造就了这条渠道——尼罗河，从而进入了这个富庶而又高度文明的国度。

远古世界是水状态，在古希腊人样会发现这种观点。尽管存在这种相似性，但是，我们也不能认为古希腊哲学家们对东方学者心存感恩之情，无论从哪个方面来讲如此。他们并不认为对方给他们提供了任何帮助，从而提出了有关世界构建的种种最初想法。

最初，古希腊关于宇宙哲学的猜想与东方国家的相同，单纯地以神话为研究途径，对世界起源的探索充满了幼稚的气息。他们虚构了神话人物，并且认为地球、海洋和天空都是这些神所创造的。地球本身创造了海洋和天体。但是最终，古希腊人挣脱了以神话研究天文学的做法；取而代之的是，他们努力探寻大自然的各种规律。他们并没有受到神话传说等的干扰。他们解放思想，倡导自由思考，从而进行论证。而从另一方面来看，这的确是东方学者们所欠缺的。

古希腊哲学最早出现在公元前6世纪上半叶，虽然已经过去很久了，但是仿佛发生在昨天。自从人类文明之光点亮了两河流域的文明以后，时间如白驹过隙。庆幸的是，人类已经拥有了丰富的信息来源。早在哲学先驱们出现以前，关于宇宙的种种观点就已开始盛行了。例如，荷马史诗中就有明显的诗句向我们展示

了地球和天体的形状。而在公元前 11 世纪到公元前 9 世纪，也就是泰勒斯时代之前，这些诗句中所描述的情景对于古希腊人来说似乎也并不是陌生的了。据说，地球被描述为一个巨大的圆盘，周围是万能的河流俄刻阿诺斯。它发源于赫拉克勒斯天柱的北部，向地球的北方、东方和南方一路蜿蜒前行，最后再回到出发地。而苍穹好似一个巨大的铃铛罩在大地之上。地球表面一部分被海水覆盖，其中不仅有地中海，而且有面积更大的北部海域。但是，并没有提到是不是俄刻阿诺斯把地球分开的。遥远的东方则是太阳湖，属于俄刻阿诺斯一个巨大的海湾，即里海。在埃及和利比亚南部，大地延伸至俄刻阿诺斯，包括俾格米人的土地，传说那里的人们是从埃及到达希腊的。因为早在公元前 3300 年，俾格米人的土地上就有远征的痕迹了。在俄刻阿诺斯之外，西南方向是一片漆黑而又神秘的地方，那里住着基米里人。他们住在埃里伯斯附近，这里被称为亡灵之地，从俄刻阿诺斯开始向西延伸，越来越阴暗，但是与地球相似，那里也有小山、平原及河流，就像《奥德赛》第十一版中所描述的那样。在其他文章中，恶魔被认为居住在地球表面之下，在天空和地狱的中间。地球之上是苍穹，苍穹之上是拱形的苍穹。在苍穹之下，太阳、月亮和星星处于运动中，它们在东方的凯诺斯升起，在西方落下。在东方，太阳升起之前，星辰便超过极光从凯诺斯升起，接着太阳神从太阳湖现身。其中并未提及在这两颗星辰的起落间，天体是由什么构成的，但是，毕竟地狱不受阳光照射。一般认为它们不可能从地球下面经过。埃里伯斯及基米里似乎并不属于地球的范畴，倒像是地球的一个附属体(如果地球是一个圆盘，那么它

们则类似一个沙拉盘)。它们并不在太阳落山的地方，即使太阳落在那里了，那里依旧是浓雾笼罩，雾气糟糟。极乐世界，即天堂所在地，位于地球的两端，那里没有雨雪的侵扰，终年吹着轻柔的西风。后来这些岛屿得到确认，原来是加那利岛。

海希奥德的宇宙学建立在类似说法的基础之上，广袤的大地和苍穹都来源于一片混沌。亡灵之所在地下，地狱之上拘禁着泰坦人，和荷马海希奥德一样，地狱和天空的距离是相同的。在地球西面的尽头是俄刻阿诺斯的源头，那里有一个分支名叫冥河，由冥河可以通往地狱的恶魔领域。

荷马在书中几处提到俄刻阿诺斯是万物的起源。而这个观点在古巴比伦和古埃及神学中也存在，并且得到了证实。地理知识的进步也证实了这一观点。在古希腊早期哲学家的宇宙学里，这是一个主流观点，并且是连接最初时期流行概念和哲学探索的桥梁。

第一章 早期希腊哲学家

关于早期希腊哲学家各种学说的知识，在很大程度上，都是从各种间接报道那里获知的。关于爱奥尼亚哲学家们的学术结晶我们不得而知，唯一的知识碎片还是来自于其他那些前苏格拉底的思想家。如果我们不考虑柏拉图著作中的少数暗示，那么，亚里士多德则是最早的作者。在他的著作里，我们很容易找到在他之前的学者们的相关思考结果。这些参考信息具有很高的价值，虽然它们要谨慎使用，尤其是涉及关于亚里士多德对大多数前人的描述时，但是我们不免感到惋惜，其中泰奥弗拉斯托斯，也就是亚里士多德的主要学生记载过有关物理学历史方面的知识，这一点已为世人所熟知。但是，除了仅有的一些知识碎片以外，这本书已荡然无存了。于是，我们要感谢那些后来的学者们对这本书所添加的各种编纂资料，从而使得这些知识得以传承给我们，也能够以泰奥弗拉斯托斯的书为蓝本创作新的著作。同时，泰奥弗拉斯托斯之后的学者们也能够原有的一些摘要基础之上，增补一些简短的记述。对于大部分的作者我们一无所知，他们所生活的年代也不得而知。唯一知晓的就是公元前1世纪时最早的一批知名作者。《第欧根尼拉尔修时期的哲学家生活》（公元前3世纪）这本书的内容相当凌乱，作者甚至无法确定自己的写作内

容。对于那些哲学家们的各种学说，作者并不感兴趣，他更在意的是这些学者们琐碎的逸事趣闻。当然，如果没有这位作者的记述，我们应该也难以了解到这些内容，另外，还有一些有关这些哲学家们的传记，其中以泰奥弗拉斯托斯的为主。

还有一部更重要的著作，其拉丁文标题为大家所熟知，即 *Placita Philosophorum*，出自另外一位希腊作家。虽然曾经我们一直以为其作者是普鲁塔克，但事实上并非如此。它只是早前著作的一个复制品，该著作似乎在早期就已遗失了。从传承下来的形式可知，该著作采用的是分段式叙述，哲学家们对于万物的观点按科目进行分类，内容包罗万象，如尼罗河的出现、心灵的本性等。另外还有一部著作，虽然排列形式迥异，但是来源相同，很有可能是在公元 5 世纪时编写整理的，并且大体上都是逐字翻译的。偶尔也会有某些作者给出了详细的解释。据说两本书的素材均出自同一著作，作者是某位阿提奥斯人，希欧多尔曾提及过此人并引用过其著作。有了这两本著作，再结合引用的其他资料，赫尔曼尔斯得以把阿提奥斯的著作进行重新整理，其新作内容覆盖了从普鲁塔克到斯托伯斯时期，著作水准很高。某些基督教作家发现从阿提奥斯的著作中获得的摘要很有用，他们可以从中获取新的理论，从而抵御异教徒和异端。因此，尤西比乌斯从普拉希塔中抄录了相当一部分到自己的著作中。另有一位现在为人们所熟知的作家希波吕托斯，他在公元前 3 世纪颇受争议，写了一部名为《哲学》的著作，该书中部分内容取自前述传记类史料，与第欧根尼所使用的相似；其他作家也不同程度地引用了该素材，但是，关于阿提奥斯的部分都未曾复制下来。它不仅成为