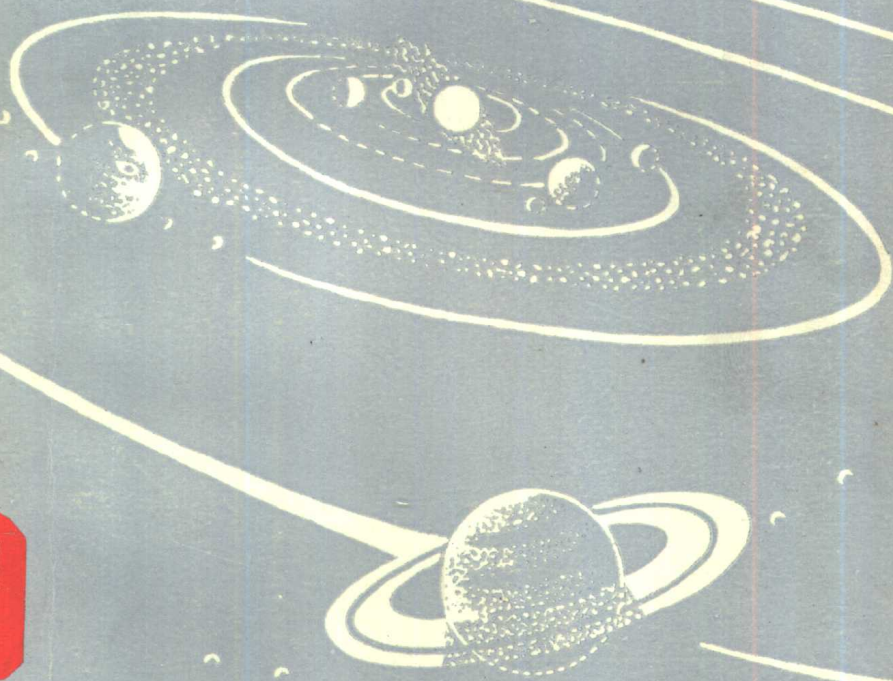


日心说和地心说的斗争

李 迪



日心说和地心说的斗争

李 迪

人 民 出 版 社

日心说和地心说的斗争

李 迪

人民出版社出版 新华书店发行

六 〇 三 厂 印 刷

787×1092毫米 32开本 2.75印张 53,000字
1974年10月第1版 1974年10月北京第1次印刷

书号 2001·143 定价 0.18元

目 录

前 言	1
第一章 地心说的形成	5
第一节 把大地从天地毗连的观念中解放出来	5
第二节 地心体系的确立	11
第三节 地心说成了中世纪宗教神学的重要理论支柱	17
第二章 日心说的产生	22
第一节 日心说产生的背景	22
第二节 尼古拉·哥白尼	24
第三节 围绕着出版《天体运行论》的斗争	31
第四节 日心说的基本内容	35
第五节 日心说的历史意义和局限性	39
第三章 日心说与地心说的斗争	45
第一节 日心说与地心说的斗争的第一个回合	45
第二节 日心说与地心说的斗争的第二个回合	52
第四章 日心说的胜利	59
第一节 建立在万有引力定律上的日心说	59
第二节 日心说的证实	64
第三节 日心说在中国的传播	70
第五章 日心说和地心说斗争的继续	74
结束语	81

前 言

在人类认识自然界的历史上，极其重要的一个课题，就是：人类在宇宙中占居什么位置？对这个课题作出正确的解答，费去悠久的岁月，其间经历了复杂、尖锐、几经反复的斗争。

基督教编造的谎言说，上帝在第六天创造了人，并且把他放在特定的乐园：伊甸园。不消说，人在宇宙中占居着突出的、中心的位置。各种宗教虽然各有其崇拜偶像，但在人类中心这个命题上却是一致的。人类占居宇宙的中心，这几乎是一切宗教自然观赖以生存的基石。因此，和传统宗教观念截然相反的“日心说”指出，人类所生存的大地，并不是宇宙的中心，它不过是一颗行星，绕太阳旋转，在宇宙中只占居微不足道的地位。这就在人类认识史上掀起了一场天翻地覆的大革命。

“日心说”和“地心说”的斗争，乃是自然观的发展历史上的一场重大的斗争。

所谓“地心说”，就是“论证”地球固定不动地位居宇宙中心的“学说”。这个“学说”由古代希腊几个哲学家相继提出，而由公元二世纪的希腊天文学家托勒密集其大成。因此我们也称之为托勒密地心说或托勒密地球中心体系。所谓“日心

说”，就是论证太阳是宇宙的中心(当时对宇宙的认识，只限于太阳系的范围)，地球绕之运动的学说。虽然古代希腊有的学者提出过类似的推测，但是科学的“日心说”是公元1543年由波兰天文学家尼古拉·哥白尼提出的，因此，我们称之为哥白尼日心说或哥白尼太阳中心体系；又因为这学说是立足于地球绕日运动的基础上的，因而也称之为日心地动说或简称地动说。

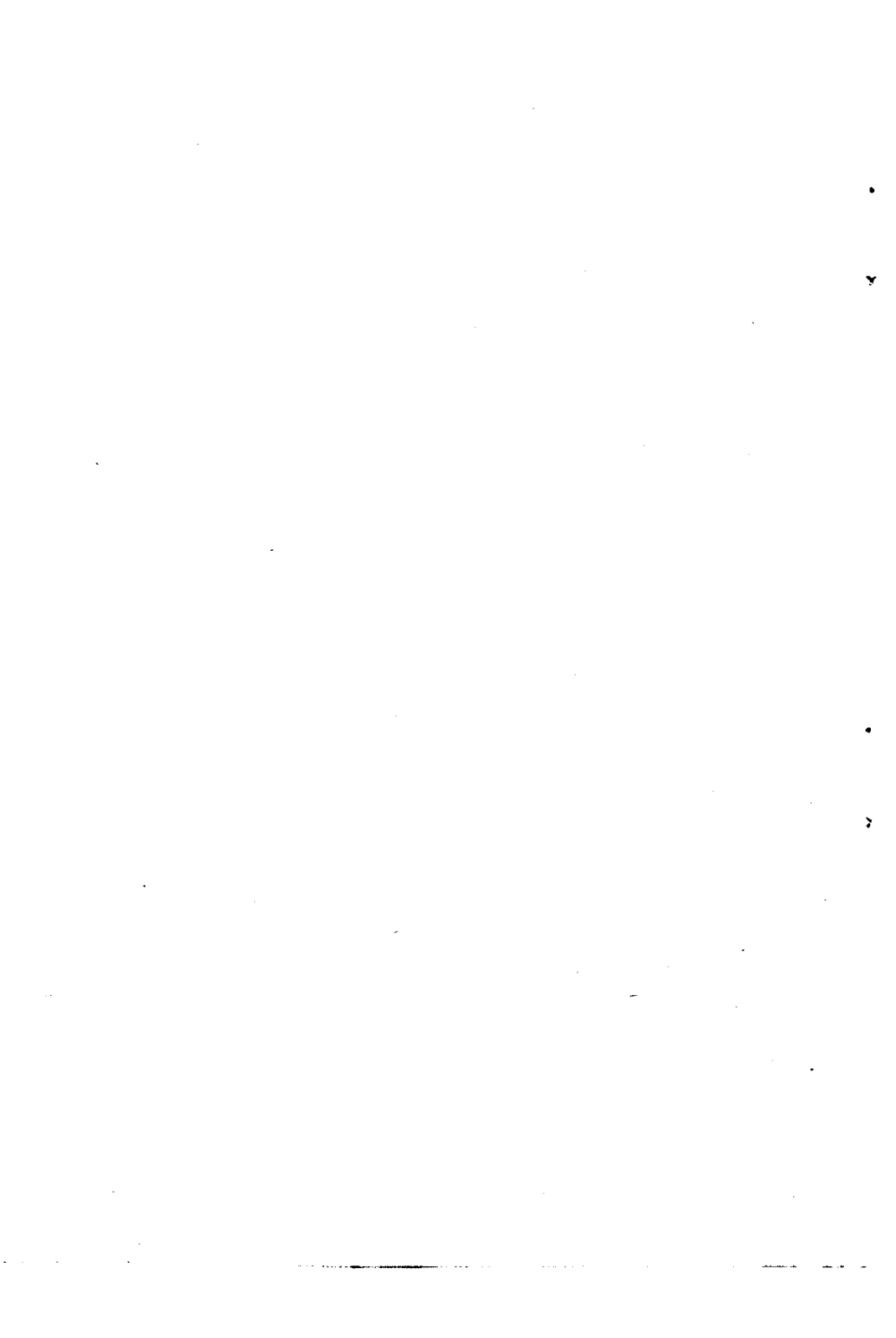
以哥白尼日心说为一方、以托勒密地心说为另一方的这场斗争，并不是什么学术上的论争，而是人类自然观的发展历史上科学和神学、唯物主义和唯心主义、辩证法和形而上学两种宇宙观和两条认识路线的斗争。它贯串了悠长的历史年代，甚至一直持续到现在。这场斗争，又是人类社会发 展进程中尖锐复杂的阶级斗争在意识形态上的反映。在历史上，几乎所有保守的、反动的、倒退的社会势力，包括在中世纪欧洲政治生活中占居统治地位的基督教会，封建统治阶级，以至我国十八、十九世纪儒家代表人物和封建王朝，都积极维护陈腐不堪的地心说。而支持、倡导和宣传日心说的科学家、思想家，有不少人受到打击、审讯以致活活烧死。

日心说和地心说的斗争的全部历史，雄辩地证明，“正确的东西总是在同错误的东西作斗争的过程中发展起来的。”^①整个人类认识自然的历史，就是科学战胜神学、唯物主义战胜唯心主义、辩证法战胜形而上学的历史，尽管有反复，有逆流，有暂时的挫折，可是正确地反映客观世界的科学真理必然

^① 毛主席：《关于正确处理人民内部矛盾的问题》，《毛主席的五篇哲学著作》，人民出版社1970年版，第113页。

取得胜利。这是马克思主义哲学所揭示并为历史所证实的真理。

这本小册子就是试图概括描述这场重大的斗争，并且探索它在哲学上的意义。这方面工作，的确只是一个“探索”，难免有缺点甚至错误，希望得到工农兵和广大读者的批评与指正。



第一章

地心说的形成

第一节 把大地从天地毗连的观念中解放出来

天文学在全部自然科学中，起源是比较早的。“计算尼罗河水的涨落期的需要，产生了埃及的天文学”^①。由于生产实践的要求，人们对日月星辰等天体作了最初的观测和研究。天文学在古代农牧业生产的推动下开始萌芽了。早在四、五千年以前，人们对于某些天文现象就有了一定的认识。在古代，为了定季节，埃及、巴比伦、中国、印度、墨西哥等国，很早就开始了某些天文观测，并根据这些观测成果来制订历法。

历法的中心问题是年、月、日的安排，其关键是如何准确地测定一年的长度，季节才能相应地确定下来。根据什么尺度来测定一年的时间长度呢？主要是太阳的视运动。

我们今天称之为“视运动”，是因为它并不反映太阳的真实运动，而只是由于我们地球自己在运动，看起来仿佛天体在天空背景上不断地移行。太阳每天的东升西落，就是一种视运动。可是太阳的东升西落和满天恒星的东升西落又不相同，

^① 马克思：《资本论》第一卷，《马克思恩格斯全集》第23卷，第562页。

在一年间，太阳在天空的视运动，显示出太阳在众星间不断由西向东移行。古代埃及人就把太阳在众恒星间运动一圈的时间作为一年，叫做“太阳年”。最初测定为 360 日，后来改进为 365 日。我国两千多年前，就更精确地测定了一年的时间，为 $365\frac{1}{4}$ 日，比起今天我们所测定的、正在应用的值，也仅仅长了 10 分 48 秒。

同样，根据月亮的视运动，可以定出“月”的长度。月亮除了也在众星间移行外，还有盈亏的规律性变化。从盈到盈或从亏到亏的周期为 29 天多，定为一月，叫做“太阴月”，这就是阴历的基础。由 12 个太阴月组成的年叫做“太阴年”，约为 354 日或 355 日，比起太阳年来，要短 11 日左右。为了调整太阴年与太阳年的这个差距，古代人民发明了“闰月”的办法。我国三千多年前的殷代已知闰月，不少国家大都采用十九年加七个闰月的办法。这样一来，每十九个太阴年加上七个闰月，其长度基本上等于十九个太阳年。使用太阴年的历法基本上就和使用太阳年的历法统一起来了。我国一直沿用至今的“阴历”，就是这样安排的。实际上这并不是纯粹的“阴历”，而是“阴阳历”。后来提出了比十九年七闰更精确的闰法。

恒星的视运动对于地球上方位的确定和季节的变化也有一定的关系，因此古代人民也进行了初步的研究和利用。古埃及人曾根据天狼星运动的规律来预测尼罗河的泛滥时间。我国古代文献中也有许多根据星辰出没以定农时的谚语。

天文学就这样地在生产实践的推动下发展起来了。正如毛主席所指出的：“人类的生产活动是最基本的实践活动，是

决定其他一切活动的东西。”^①生产一步一步地由低级向高级发展，对天文学的研究也就由浅入深，对宇宙结构的认识也越来越发展了。

古代人们对于宇宙的认识是很简单的：大地是一块平面，天穹是个半圆球，扣在大地上，天地毗连在一起，而日月星辰各种天体就在这个半圆球的天穹上运行。例如，古代的希伯来人就认为：在平坦的大地下是深渊，而地面上则充满了空气，空气之上是一个圆形的苍穹——就是最低一层“天”，在苍穹与大地毗连的地方就是所谓“风库”，而苍穹之上，则贮存着雨水和雪；外面还有一层“天”包着，两层“天”都和大地毗连在一起。希腊人早期对宇宙的看法也差不多一样。公元前六、七世纪之间的泰勒斯认为扁平的圆盘形的大地是浮在水上的，大地和水之上则扣着一个圆盖形的“天”，星辰嵌在圆盖里面，有如一枚枚铜钉。我国两千多年前提出的“盖天说”也是这么想象宇宙样子的。

这种朴素的、简陋的天地毗连宇宙观，对许多天体视运动的现象无法解释，只好进行种种猜测。例如，太阳每天东升西落，太阳落下后到什么地方去了？古代人作出了各式各样的回答。有的认为，每天晚上，太阳沿着大地的北部边缘从西到东回到升起的地方；有的人说太阳是沿着地底下一条管子回到东方去的。月亮、行星的出没也是如此。太阳为什么夏天升得比较高，冬天就升得比较低？行星视运动为什么出现顺行、逆行和“留”？这个简单朴素的宇宙观是无法解释天体的

① 毛主席：《实践论》，《毛主席的五篇哲学著作》，第1页。

复杂的运动的。于是，随着生产的发展和社会的进步，就逐步开始了对宇宙结构真实图景的探索。人对大地真实形状的认识是这种“探索”的第一步。

最早提出大地是球形的是古希腊哲学家毕达哥拉斯（约公元前580—500年）学派。这个学派从数学推论出发，主观地认定球形是最完美的图形，因而主张宇宙和大地都是球形的。毕达哥拉斯学派的费罗劳斯（公元前450—400年）说过，根据几何学的和谐的需要，毕达哥拉斯等竭力在创造中寻求完善性，而为大地确定一种真实的形状——球形。

虽然这种说法带有神秘主义的色彩，毫无科学的论证，但是毕达哥拉斯学派认为大地是球形的观点，在客观上否定了天地毗连的错误观念。

稍晚些时候，希腊的唯物主义哲学家阿那克萨哥拉（约公元前500—428年）对于大地是球形的观点提出了更确切的说明。他说，大地是一个悬空的球体，而太阳、月亮等则是一些重大的、灼热的球体，绕大地转动。为什么太阳和月亮不落在大地上呢？他用一个比喻来说明这个道理：把一块石头系于绳的一端，另一端拿在手里，甩动石头，使之绕一圆形路径转动，石头就不会落下。虽然阿那克萨哥拉把太阳看做是围绕大地转动的物体这一点不正确，但是在他的说法中却排除了神的作用，完全用物体自身的运动来说明问题。这是一种朴素唯物主义的思想。悬空的大地这个概念，彻底地否定了天地毗连的错误观念。而且阿那克萨哥拉还有初步的力学概念，他的绳子系石头的比喻是牛顿力学体系“向心力”的原始模写。阿那克萨哥拉是古希腊的一位勇敢的唯物主义哲学家，

他就因这一理论而被控告，以渎神的罪名判处了死刑，后来虽然为他的学生所营救，免于死刑了，却永远被逐出雅典。

古希腊另一个伟大的唯物主义哲学家、原子论的创始人之一德谟克利特（约公元前460—370年）在对地球和宇宙的认识方面有不少光辉的思想。他认为宇宙辽阔无边，其间分布着许多太阳星系；银河则是由众多恒星聚集而成的；月球的表面与地球的表面有许多相似之处。在两千多年前的古代，这样的认识的确是很卓越的。当时虽然只是一些朴素的想象，可是却为后来的科学发展所证实了。德谟克利特是坚决摒弃天地毗连的错误观念，主张大地是球形的学者。

大地是球形的观念，不久就由人民群众的社会实践所证实。古希腊人是善于航海和旅行的民族，海船接近陆地的時候，海员们总是先在地平线上看到山尖，以后才看见山麓，如果大地是平的，就不会出现这情形。其次，人们在长途航行时发现，如果是从北向南行驶，天空所见北极星的位置就越来越低，而南方天空上则出现了一些新的、陌生的星群。从希腊去埃及就是这种情形，只有大地是球形的，才会出现这种现象。

希腊哲学家亚里士多德（公元前384—322年）在前人实践的基础上，进一步总结了人类对地球形状认识的积极成果，又提出了新的论据：当月食的时候，地球的影子落在月亮上，是呈圆形的，由此证明，大地是一个圆球，并且悬在空间中。稍后一点的埃拉托色尼（公元前270—195年）进一步测定了地球的大小。于是，大地是球形的理论得到了普遍的公认。人类终于从天地毗连的错误观念中解放出来了。

在我国，早在两千年前的汉代，张衡（公元78—139年）等

人就提出了“浑天说”。“浑天说”认为天穹是一个球状的空壳，包在大地外面，恰如蛋壳包着蛋黄一样。张衡根据“浑天说”制作了浑天仪，更是形象地表述了这种思想。

在我国古代的典籍中，也有关于地动的设想。早在战国时代，有人就对地静说发生了怀疑：“天其运乎？地其处乎？日月其争于所乎？孰主张是？孰维纲是？孰居无事推而行是？意者其有机缄而不得已邪？意者其运转而不能自止邪？”^①稍后，在东汉时的《尚书纬·考灵曜》一书中则清楚地讲到地球的运动，并以运动的相对性来解释这种思想：“地常动不止，譬如人在舟中而坐，舟行而人不觉”^②。晋代的张华（公元232—300年）更进一步认为，一年四季寒来暑往，是由于“大仪斡运，天回地游”^③。这些思想虽然还只是一些朴素的直觉的臆测，缺乏科学的论证，却是颇有见地的。

在古希腊，初期的朴素唯物主义哲学家们，也有过地球运动的思想。最早可以远溯到毕达哥拉斯学派。他们指出：宇宙的中心是一团火，地球绕火运动。“但是这火不是太阳；这毕竟是关于地球运行的第一个推测。”^④不过这种思想当时承认的人不多。另一个希腊哲学家赫拉克利特（公元前530—470年）还提出过太阳位居宇宙中心的观点，他也认为地球在运动，却没有指明地球绕什么东西运动。因此，赫拉克利特的说法还不是一个完整的太阳系学说。

① 《庄子·天运篇》

② 转引自《红旗》杂志1973年第7期第84页。

③ 张华：《励志诗》，载《昭明文选》卷九。

④ 恩格斯：《自然辩证法》，人民出版社1971年版，第166页。

明确的地球绕太阳运动的思想是由希腊塞莫斯岛的哲学家阿利斯塔克(约公元前三世纪)提出的。阿利斯塔克的著作未能流传到现在,有关他的思想是在同时期的希腊科学家阿基米德(公元前287—212年)的著作《沙数计算》中保存下来的。这本书引述了阿利斯塔克的理论:“地球沿以太阳为中心的圆周绕太阳运动,而恒星所在的天球的中心与太阳中心相符合。”

阿利斯塔克的地动说是人类认识太阳系方面的一个重大进步。恩格斯指出:“塞莫斯的阿利斯塔克早在公元前270年就已经提出哥白尼的地球和太阳的理论了。”^①

但是,在历史的进程中,这种朴素的地球运动的思想并没有得到广泛的承认。甚至还有人指控阿利斯塔克诋毁宗教,亵渎神灵,“熄灭了神火”。阿利斯塔克受到了一系列严重迫害。他的著作未能流传下来,就是这缘故。

从古代遗留下来,后来一直占居统治地位的,是地球中心的体系。

第二节 地心体系的确立

早期地心说的代表者是希腊的数学家欧多克斯(约公元前408—355年)和哲学家亚里士多德。欧多克斯曾经提出一个宇宙模型,来说明当时已知的天文现象。他认为太阳、月亮的运动各依赖于三个天球层,每个天球层上都有天体运行

^① 恩格斯:《自然辩证法》,第168页。

的轨道。水、金、火、木、土五大行星的运动各依赖于四个天球层，各个天球层上亦有它们的运行轨道。天球层总数为二十六个，一个套一个，但并不全同心。欧多克斯认为天球层上的轨道都呈圆形，而天体则沿这些轨道等速运动。欧多克斯的模型里没有明确地指出地球的位置，但实质上他是持有地球中心的观点的。

欧多克斯的模型表面上解释了当时已观测到的天文现象。例如，行星的顺行（自西向东）、逆行（自东向西）和“留”（停留不动），太阳一年四季不同的倾斜度，等等。由于当时没有什么观测仪器，全凭肉眼观察，因而天体视运动的纪录是很不精确的，欧多克斯的理论便能够近似地附会了观察结果。但是，欧多克斯的模型只是对于当时人们观察天体的直观印象加以人为的数学说明，通过主观的随意的想象构成的，并不符合天体运行的客观实际。

亚里士多德进一步修改了欧多克斯的宇宙模型，把它发展为自己的“水晶球”，即把宇宙看成是许多一个套一个的透明水晶球，天体就在这些球面上运动。亚里士多德的水晶球是一个极其复杂的系统，为了解决行星运动的不规则性，他竟任意把水晶球的数目增加到将近五十个。亚里士多德说，在作着复杂运动的水晶球体系宇宙内，应该有一个“永恒不动变本体”。这个“本体”是什么呢？就是地球。地球位在整套“水晶球”的中心，所有天体包括太阳在内，都绕之旋转，这是历史上第一个明确的地心体系。

亚里士多德的水晶球是一个极其复杂的烦琐的系统，不容易为人接受，但他的地心体系却被后人接受下来。另一个

著名的希腊科学家阿波罗尼（公元前 295—215 年）对这个地心体系作了修改。阿波罗尼提出了一组圆圈，用以代替不合用的“水晶球”，这些圆圈组阿波罗尼名之为“本轮”和“均轮”。阿波罗尼设想，以地球为中心的圆叫作“均轮”，而以“均轮”上的点作中心的圆叫作“本轮”。行星沿着“本轮”自西向东匀速运动，而“本轮”的中心则沿着“均轮”绕地球自西向东匀速运动。这样一来，我们在地球上看去，行星视运动的路径就呈现出复杂的图景：它们有时自西向东，有时却停着不动，有时又自东向西。与此同时，他们的亮度也发生变化。阿波罗尼就这样以本轮和均轮这套复杂系统去说明行星视运动的“顺行”、“逆行”和“留”。行星中的水星和金星，我们看去总是在太阳两边摆动，阿波罗尼解释说，那是因为水星和金星的本轮中心总是在地球和太阳的联线上。

从亚里士多德的“水晶球”系统，到阿波罗尼的“圆组”系统，都明确地把地球摆在宇宙中心的位置上。比起欧多克斯来，他们在确立地心体系方面又迈了一大步。虽然这些系统也都是建立在直观观测上的主观产物，但是，由于亚里士多德的名声，地心体系很快就在古代希腊社会中成了权威性的学说。而阿波罗尼的地心体系，较之以前的任何理论，又都更适当地说明行星的视运动。因此，在一个时期内，这个错误的学说竟成了对于天体运行的观测的基础。

公元前二世纪，希腊天文学家依巴谷在天文观测方面做了大量工作，他编制了欧洲历史上第一个星表，载有两千多颗恒星的位置。在观测工作中，他发现地球和太阳间、地球和月亮间的距离并不总是一样的。依巴谷解释道，这是因为地球并