

宇宙体系论

[法]拉普拉斯著

上海译文出版社

PAR M. LE MARQUIS DE LAPLACE

EXPOSITION

DU

SYSTÈME DU MONDE

BACHELIER, IMPRIMEUR-LIBRAIRE

本书根据巴黎巴舍利埃印书馆 1835 年版译出

宇 宙 体 系 论

〔法〕拉普拉斯著

上海译文出版社

(上海延安中路 967 号)

总发行所上海发行所发行 上海商务印刷厂印刷

开本 850×1156 1/32 印张 15.625 字数 303,000

1978 年 4 月第 1 版 1978 年 4 月第 1 次印刷

书号: 13188·1 定价: 1.50 元

译 者 的 话

比埃尔·西蒙·拉普拉斯(1749—1827)是十八世纪法国著名数学家和天文学家。《宇宙体系论》是他写的一部自然科学通俗著作,当时颇受欢迎。本书是按作者生前所出最后一版,即第六版翻译的。

1755年,康德提出了太阳系起源的“星云说”,但一直没受到重视。过了五十年,拉普拉斯总结了牛顿以后的科学成就,在《宇宙体系论》一书的“附录七”中,独立地重新提出“星云说”,并作了详细论证,“因此才使‘星云假说’逐渐受人重视”(恩格斯:《自然辩证法》)。康德—拉普拉斯“星云说”,用事物的运动、变化和发展的观点,阐述了太阳系的产生和形成,证明宇宙不是静止不变的,而是演化着的;不是什么上帝创造的,而是处在不断发展中的客观存在。这就在十八世纪僵硬的、形而上学的自然观上打开了“第一个缺口”,用唯物论把神和上帝赶出了自然界,为以后自然科学的进一步发展奠定了新的起点。因此,无产阶级革命导师都很赞赏拉普拉斯的天体演化学说。

由于水平所限,我们的翻译工作一定会有错误和缺点,望读者批评、指出。

参加本书翻译和校对工作的有李珩、何妙福、潘鼎等同志。

1977 年 5 月

宇 宙 体 系 论

拉普拉斯侯爵先生著

法国元老；荣誉大勋章受勋者；法兰西学院院士；
法国科学院院士；法国经度局委员；伦敦皇家学
会、哥廷根皇家学会会员；俄国、丹麦、瑞典、
普鲁士、荷兰、意大利等国科学院院士。

第 六 版

巴 黎

1 8 3 5

EXPOSITION
DU
SYSTÈME DU MONDE

PAR M. LE MARQUIS DE LAPLACE

SIXIÈME ÉDITION

PARIS

1835

第六版编者的话

作者正在阅读本书第六版校样时突然逝世。在这个新版本里已经由他编入了几个附录。当他患病的最后几日，他还在修改校样，可是这一工作并没有做完。

拉普拉斯先生对他的朋友常常谈到，一位学者死后，别人对于他的著作难免加以修改。又说，由于科学史上的偏见，原作一经修改，常常不免损害作者原来的思想。我们谨慎地尊重这个意见，在这第六版里忠实地保留第五版的文字，只更换了作者自己所修改过的章节。本书第四篇内有三章（即第十二章《海水的稳定平衡》，第十七章《万有引力定律的回顾》与第十八章《分子间的引力》），经他在第五版删去而在这一版又由他保留下来。第五版的序言里，拉普拉斯先生曾表示他想将《分析数学应用于与万有引力不同的分子作用的现象所得出的主要结果》包括在第十八章内，可是这一方面的研究近来得到很大的发展，应在本书之外另写一本专书。但是时间不许可实现这一计划，因此我们只好将这几章按照第四版的内容重印在这一版内，这样，它们便再度成为本书第四篇的十二、十七与十八章。我们认为这并不违背作者在上面所说的原则，而且因此可使科学界对本书更加感到兴趣和有用。

这一版与以前一版相同，直角以 100 等分制量度^①，日子从正午起算^②，长度单位为米（公尺），温度单位是将水银温度计在冰点与沸点之间分为 100°，其所受的压力是在纬度 50° 处温度 0° 时、0.76 米的水银柱压。

① 直角用百分制计算是法国大革命时的一种改革，以后并未实行，仍以直角为 90°，圆周为 360°。——译者

② 日子从正午起算叫做天文日，现已废去不用，日子应从平太阳下中天，即子夜 0 时起算。——译者

目 录

第六版编者的话.....	i
宇宙体系.....	1

第 一 篇

天体的视运动

第 一 章	周日运动.....	4
第 二 章	太阳和它的运动.....	6
第 三 章	时间和它的测量方法.....	15
第 四 章	月亮的运动,月相,月食与日食.....	21
第 五 章	行星概论,水星与金星	32
第 六 章	火星.....	37
第 七 章	木星和它的卫星.....	38
第 八 章	土星与它的卫星和光环.....	42
第 九 章	天王星和它的卫星.....	45
第 十 章	小行星:谷神星、智神星、婚神星与灶神星	46
第十一章	行星围绕太阳的运动.....	47
第十二章	彗星.....	51

第十三章	恒星和它们的运动.....	52
第十四章	地球的形状,地球表面重力的变化,权 度和尺度的十进制.....	57
第十五章	潮汐的涨落或海面形状的周日变化.....	81
第十六章	地球的大气与天文折射.....	87

第 二 篇

天体的真运动

第 一 章	地球的自转运动.....	105
第 二 章	地球围绕太阳的运动.....	107
第 三 章	由地球运动造成的表观现象.....	113
第 四 章	行星围绕太阳运动的规律与其轨道 的形状.....	117
第 五 章	彗星轨道的形状与它们围绕太阳运 动的规律.....	125
第 六 章	卫星围绕行星运动的规律.....	132

第 三 篇

运 动 定 律

第 一 章	力、力的组合与质点平衡.....	143
第 二 章	质点的运动.....	145
第 三 章	物体系统的平衡.....	161
第 四 章	流体的平衡.....	170
第 五 章	物体系统的运动.....	174

第 四 篇

万有引力理论

第 一 章	万有引力原理·····	190
第 二 章	行星椭圆运动的摄动·····	200
第 三 章	行星的质量与其表面的重力·····	211
第 四 章	彗星椭圆运动的摄动·····	217
第 五 章	月球运动的摄动·····	222
第 六 章	木卫的摄动·····	241
第 七 章	土星与天王星的卫星·····	250
第 八 章	地球与行星的形状及其表面重力的定律	251
第 九 章	土星光环的形状·····	273
第 十 章	天体的大气·····	275
第十一章	潮汐·····	278
第十二章	海水的稳定平衡·····	298
第十三章	大气的振荡·····	299
第十四章	二分点岁差与地轴的章动·····	305
第十五章	月球的天平动·····	313
第十六章	恒星的自行·····	317
第十七章	万有引力定律的回顾·····	319
第十八章	分子间的引力·····	326

第 五 篇

天文学史纲要

第 一 章	古代天文学(直到亚历山大学派)·····	372
-------	----------------------	-----

第二章	自亚历山大学派的建立至阿拉伯人的天文学.....	387
第三章	自托勒密至欧洲革新时代的天文学.....	402
第四章	近代欧洲的天文学.....	410
第五章	万有引力的发现.....	434
第六章	宇宙体系的研究与天文学将来的进展.....	453
附录一		466
附录二		468
附录三		469
附录四		470
附录五		473
附录六		475
附录七		476

宇宙体系

在自然科学的发现里，天文学居于领先的地位。自从人类开始看天以至今日，广泛地认识了宇宙体系之过去与将来，这个历程实在经过了多么漫长的道路。在取得这些成绩以前，人们对天体观测了好多世纪，由天体的视运动而认识地球的真运动，从而发现行星运动的定律，更由这些定律提高到万有引力的原理，最后再根据这个原理去对一切天象，甚至它们的细节，加以全面的了解。这便是人类智慧在天文学上取得的成就。对于这些发现，以及它们的产生与发展所遵循的最简单的法则加以解说，当有两方面的好处，可使读者了解：1，这些重要真理的概况；2，寻找自然规律所应遵循的科学方法。这便是我在本书内所企图达到的目标。

第一篇

天体的视运动

第一章

周日运动

在晴朗的夜里，如果你站在空旷的地方注意天空的景象，便会看见它在不断地变化。星星都在升起或落下，有些从东方出来，有些向西方落下。例如，北极星与大熊座内的星在我们的地方绝不会达到地平^①线下。在这些运动里，所有的星的相对位置从不改变，它们都在圆周上运动，和我们认为是一个不动之点愈接近的星，它所走的圆周愈小。因此，天穹象是围绕两个固定点在旋转，这两点叫做天球的极点，天穹便带着众星所组成的体系而运动。在我们地平上的一个极点叫做北极，我们想象在地平下和北极相对的还有另一极点叫做南极。

这样便发生几个有趣的问题需要解决。夜间所看见的星在白昼怎样？刚出现的星从哪里来？落下的星往哪里去？仔细研究天象，便会对这些问题给予简明的回答。早晨当曙光逐渐增强之时，星光逐渐暗弱；夜晚当暮色逐渐变暗之时，星光逐渐明亮。由此可见太阳升起后我们看不见星，不是它们停止发光，而是它们为黎明的曙光和

① 这是在法国所看见的情况，相当于我国黑龙江、吉林一带地区所看见的星空。——译者

太阳的强光所掩蔽。望远镜发明后使我们能够证实这个解释,即使太阳升起相当高时,在望远镜里我们还可看见亮星。那些距北极相当近,不降到地平下面的星是经常可以看见的。至于那些从东方升起,向西方落下的星,我们自然会认为它们继续在地平面之下而为地平所遮掩的那部分圆周上运动。如果我们向北方地区去,更会体会到这个事实,因为在天穹上对着北方地区的星所运行的圆周愈来愈高出地平,这些星永不会隐没。至于另外一些在天穹上对着南方的星,便成了永远不会被我们看见的星。如果我们向南方地区去,将会看见相反的现象,有些星常在地平上,有些星交替地升起和落下,有些从前看不见的,现在开始出现。因此,地面并不象我们所看见的是支持天穹的平面,早期的观天者很快便纠正了这种幻觉;接着他们便了解天空四面八方地包围着地球,而且星在天穹上不断地发光,每颗星在天穹上每日描绘出一个圆周。以后我们还要看见天文学常常纠正这一类幻觉,使我们从骗人的表面现象去认识真正的事实。

为了对于天体运动形成精确的概念,我们设想通过地球的中心与其两个极点有一根轴,天球便围绕这根轴旋转着。与这根轴正交的大圆叫做赤道,由于周日运动,天体在平行于赤道的小圆上运行,这些小圆叫做赤纬圈。观测者的天顶是其铅垂线与天球相交的一点;与天顶直接相反的一点叫做天底。经过天顶与两极的大圆叫做子午圈,它将天体在地平上所绘的弧平分为二,当天体达到子午圈时,它们便达到最高或最低处。最后,与铅垂线正交的大圆——或平行于观测处静止的水面的大圆,叫