

约翰内斯·开普勒 与新天文学

Johannes Kepler
and the New Astronomy

★ 纽约公共图书馆 ★
青少年特别推荐图书

[美] 詹姆斯·R. 威尔克尔 著
刘 堃 译



图书代号:SK3N1074

图书在版编目(CIP)数据

约翰内斯·开普勒/[美]威尔克尔 著;刘堃 译. —西安:陕西师范大学出版社, 2003. 11

(牛津科学巨匠传记丛书)

书名原文:Johannes Kepler and the New Astronomy

ISBN 7-5613-2680-7

I. 约… II. ①威…②刘… III. 开普勒(1571—1630) —传记

IV. K835.166.14

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 105102 号

Copyright © 1999 by James R. Voelkel

This translation of *Johannes Kepler*, originally published in English in 1999, is published by arrangement with Oxford University Press, Inc.

本书中文简体字版由陕西师范大学出版社和牛津大学出版社合作出版。未经出版者书面许可,不得以任何方式抄袭、复制或节录书中的任何部分。

版权所有,翻印必究。

著作权合同登记号:陕版出图字 25-2003-15 号

责任编辑 任 平 邵振玲

装帧设计 王静婧

出版发行 陕西师范大学出版社

社 址 西安市陕西师大 120[#](邮政编码:710062)

网 址 <http://www.snuph.com>

经 销 新华书店

刷 江苏省丹阳市教育印刷厂

开 本 880×1230 1/32

印 张 46 印张

字 数 800 千字

版 次 2004 年 1 月第 1 版

印 次 2004 年 1 月第 1 次印刷

印 数 8000 册

定 价 96.00 元(共 12 册,本册 8.00 元)

开户行:光大银行西安南郊支行 账号:0303070-00330004695

读者购书、书店添货或发现印装问题,请与本社营销中心联系、调换。

电 话:(029)5307864 5233753 5251046(传真)

E-mail:if-centre@snuph.com

引言

可以说,那些在科学领域取得创造性成就从而丰富了人类科学知识的天才中,没有谁像开普勒那样受到如此普遍的认同。尽管大多数人对他的学术研究所知甚少,也很难理解他的研究成果。但他的人格魅力使得许多人为之倾倒;他的高尚的品格使他结交了许多朋友;他的生活变迁引起了人们的同情。正是这些吸引了所有探索宇宙奥秘的人。对于这位杰出的人物,人们的心中充满了敬爱之情。任何一个对开普勒有所了解的人都无法不被他深深地吸引。

——马克思·卡斯珀
《开普勒传》

目 录

引 言	(1)
第一章 彗星	(1)
◇ 补充材料 哥白尼的后退运动模式	(16)
第二章 宇宙的奥秘	(17)
◇ 补充材料 柏拉图多面体	(37)
第三章 崭新的天文学	(39)
◇ 补充材料一 乌拉尼伯格天文台	(63)
◇ 补充材料二 开普勒关于行星运动 的第一、第二定律	(64)
第四章 宇宙的和声	(65)
◇ 补充材料 开普勒第三定律	(82)
第五章 女巫审判	(85)
第六章 梦	(101)
结 语	(120)
年 表	(122)

第一章 彗星

公元 1577 年出现了有史料记载以来最壮观的一次彗星掠地现象。这颗彗星奇迹般地扫过天空,它的彗头发出了灿烂的光芒,任何星星与之相比都黯然失色,它的慧尾长度足足有满月直径的 50 倍。当时,这引起了整个欧洲的关注,人们议论纷纷。在德国南方腹地的符腾堡公国,凯瑟琳·开普勒也领着她 5 岁的儿子约翰内斯到莱昂堡附近的小山丘上观赏了这一奇观。约翰内斯因为视力不好,到后来便看不清彗星了;所以这颗彗星并没有给他留下什么印象。但他却总是忆起在童年时的艰苦生活中,母亲的音容笑貌。而此时,在遥远的北方,一位贵族青年正在丹麦海湾他的私人小岛上建造着当时世界上最大的天文观测站。他也从繁忙的建造工作中抽出空来,对这颗彗星进行了详细的观察。

彗星在天空中出现是没有任何先兆的,否则的话,它就



这幅当时的木版画描绘了1577年的彗星现象，画家在最显著的位置上画上了他自己，他的助手提着灯笼为他照明，而他正对彗星进行描绘。



会成为我们周围一个定期出现的景观了。因此,当时彗星被看作重大事件的征兆,预示着将会有变故发生。如果按它划过天际的景象的壮观程度来确定它所预示的事件的意义的话,那么这颗彗星所预示的变故将是非常巨大的。或许它预示着皇帝或是土耳其苏丹将要驾崩,或许它预示着耶稣将会第二次降临人世。实际上,这颗彗星也确实预示了一场变革。当成千上万的人怀着敬畏之心,出神地观看彗星时,各地都有一些天文学家在进行精密而细致的观测,他们的工作最终导致了一场思想上的大解放。一场科学革命已经初露端倪,而这个站在小山丘上打哈欠的小男孩也将要成为其中最重要的思想家之一。

1571年12月27日下午2点30分,约翰内斯·开普勒出生于魏尔市他的祖父赛巴特的家中,这个家虽然房间不大但却很舒适。开普勒是家中的长子,父亲海因里希当时仍然和祖父住在一起。开普勒家族曾经是显赫一时的名门望族,而现在却江河日下了。开普勒的祖上曾因为骁勇善战,在1433年被希格斯蒙德皇帝授予骑士称号。但那以后,开普勒家族便一步一步地脱离了贵族阶层,沦落为手工业者,并且搬到了魏尔这座幽静的小城市。可是开普勒家族仍然很珍惜昔日的荣耀,他们一直珍藏着家族的荣誉军装,对开普勒的曾祖父和祖父为查理五世立下的战功依然津津乐道。

尽管开普勒家族已不像往日那样辉煌,但在魏尔市却依然受人尊敬。开普勒的祖父赛巴特有一张胖胖的红脸和与众不同的胡子,他身穿精美的服装,总是一副威严的样子。当开普勒出生的时候,他已经当了十年的市长了。开普勒家族属于占少数的新教派别,赛巴特能够当选为市长反映了他崇高的社会地位。作为一名管理者,他独断专行而不愿意妥协退让。但他的决定往往又是合情合理的,所以人民对他深信不疑。可他在小约翰内斯心目中却是性情暴躁且固执己见的。

赛巴特是家中最有权威的人,他也最接近开普勒心目中的理想父亲的形象。到了约翰内斯·开普勒的父亲,赛巴特的第四个儿子海因里希的时候,开普勒家族衰败到了极点。海因里希脾气暴躁,没有接受过良好教育。开普勒这样描写他的父亲,“他把一切都毁了。他总是做些不应该做的事情,而且性子粗暴,好勇斗狠”。开普勒家族世代尚武,曾经为皇帝在战场上冲锋陷阵,从而为家族赢得了荣誉,而这种尚武精神在海因里希的身上却表现得过于强烈。因为觉得在家中受到束缚,海因里希在开普勒 3 岁时便离开家,到荷兰当了一名雇佣兵。每隔一段时间,小约翰内斯的父亲就会回到家中,但要不了多久,来自战场的诱惑又会使他离家而去。这在约翰内斯·开普勒的童年时代已经习以为常。而父亲在家中逗留时也总是和家难以相处。最后,在 1588 年,开普勒 16 岁的时候,海因里希又一次离开了家,这一走便杳无音讯了。据说,他当了那不勒斯王国海军的一名舰长,死于回家的途中,但没有人可以证实这样的说法。

开普勒的母亲名叫凯瑟琳,她是艾尔庭根镇镇长、客栈老

板梅尔奇尔·古登曼的女儿。开普勒是由母亲抚养大的。开普勒在许多方面都与母亲非常相像。和她一样,开普勒也是身材瘦小,皮肤黝黑。他们的思维都十分活跃且好奇心强。开普勒的母亲并没有接受过正式的学校教育,但她对各种草药及自制药水很感兴趣。她的这一爱好在她晚年的时候给她带来了很大麻烦,她被怀疑为女巫而要受到审判。毫无疑问,凯瑟琳·开普勒也是一个很不招人喜欢的人,因为她总是很容易和别人发生矛盾。开普勒曾这样描述她:“尖酸刻薄,好与人争辩,不能息事宁人。”可想而知,开普勒的父亲与母亲的关系肯定非常糟糕,所以每当父亲不外出征战待在家里时,家中的气氛便会让开普勒觉得无法忍受。很多年之后,开普勒利用占星术原理推算出母亲怀上自己的时间为1571年5月17日凌晨4时37分。因为自己从小就体弱多病,开普勒推断自己是一个在母亲腹中7个月就出生了的早产儿。如果我们以怀疑的态度来看待这个推论的话,那么,一次意外的怀孕导致的仓促婚姻开始了他的父母不幸的生活。

开普勒兄弟姐妹共7人,他是最先出生的。他们7人中只有4人长大成人。在16世纪的时候,这么高的婴儿死亡率是很普遍的。两年之后,又一个男孩,小海因里希出生了。同他父亲一样,他的一生也漂泊不定,多灾多难。开普勒的其他兄弟姐妹的生活都很平凡。妹妹玛格丽特嫁给了一位牧师。最小的克里斯朵夫成为了一名颇有名气的锡匠。虽然只有两百个左右的公民,魏尔市也是神圣罗马帝国的一个自由城邦。神圣罗马帝国由众多的公国、侯国、主教管辖区及城邦组成。它包括德国、奥地利、东部的波希米亚(现在的捷克共和

国)、法国的一部分及西面的荷兰。整个帝国由居住在遥远的布拉格的皇帝鲁道夫二世统治。作为帝国的自由城邦,魏尔市只效忠于皇帝,并且在帝国的议会会有自己的代表。虽然,符腾堡公国笃信新教,但历史和现实的情况都决定了天主教和新教在魏尔市并存。在当时的德国,宗教问题一直是人们争论的焦点,而且这一问题也将对开普勒的生活、科学研究以及宗教信仰产生极大的影响。



1517年,马丁·路德与罗马天主教会决裂。因此而产生的宗教纷争对开普勒的一生都产生了很大的影响。

这个让开普勒的一生跌宕起伏的宗教斗争到开普勒出生时已有超过 50 年的历史了。1517 年,马丁·路德与天主教会决裂,并开始宣传自己的主张:只有依仗信仰,人才能在上帝面前立足,每个人都应该仔细阅读圣经,从中寻求真谛。从那以后,欧洲便陷入了混乱之中。在欧洲很多地方,人们已经感到教会(当时在西欧只有天主教会)改革势在必行,特别是在欧洲北部。但政治上的考虑对改革也有所掣肘。天主教会是一个非常富有并十分强大的宗教组织。所以,加入新教组织,没收天主教会在当地的财产,摆脱天主教会的控制,一直吸引着很多地方领主。

但另一方面,一千多年以来,天主教会一直是代表基督教的宗教机构,很多人还是虔诚地信奉着天主教。因为当时的德国在政治上还不统一,所以宗教上的纷争把这一地区弄的动乱不安。最后,争论的各方达成了一项协议,还这片土地以安宁,这就是《奥格斯堡和约》(1555 年)。和约规定,每一地

区的领主有权决定自己领地内的宗教信仰。但像魏尔市这样的自由城邦例外。按照和约的规定,自由城邦的信仰维持原状。魏尔市被信仰新教的符腾堡公国所包围,这一地理位置使得它的情况更为复杂。

宗教问题在开普勒所接受的教育中也产生了很大的影响。在所有的兄弟姐妹中,只有开普勒有机会接受大学教育。1577年,在开普勒5岁的时候父母将家迁到了附近的莱昂堡。和魏尔市不同,莱昂堡是符腾堡公国的一部分,所以开普勒可以从那里完备的教育体系中接受良好的教育。刚开始开普勒在普通的德语学校念书,但很快就转到了拉丁语学校。在拉丁语学校学习是通向大学的必由之路。德语一般只在日常会话中使用,而拉丁语才是当时学术界通用的语言。在拉丁语学校中,学生们学习阅读拉丁语作品、用拉丁语写作,甚至平时对话也使用拉丁语。在整个欧洲范围内,所有严肃的学术研究都是通过拉丁语进行的。这样的教育,使得开普勒的拉丁语远比他的德语纯熟。所以他所有的著作和信件——甚至给德国人的信件——都是用拉丁语写的。

开普勒的求学之路并非一帆风顺。他的家又一次迁至艾门廷根,这使他耽误了一些时间。更糟糕的是,1580年至1582年间,在他8岁到10岁的时候,父母让他从事了繁重的体力劳动。羸弱的开普勒根本就无法在田间劳作,所以重新回到学校无论是对自己还是对父母来说,都是一种解脱。1584年10月16日,开普勒通过考试被阿德尔堡的初级中等学校录取了,这样他就有机会接受更加严格正规的教育了。只有在初级和高级中等学校学习之后才能进入大学学习。两年之后,开普

勒顺利完成学业，进入了摩尔布隆恩的西多会修道院高级中等学校。

可能是因为从小体弱多病，或是为了逃避家中令人不快的气氛，开普勒喜爱思索，并在学习上取得了优异的成绩。他开始对诗歌和韵律学感兴趣并且喜欢按照复杂的古典韵律创作诗歌。他对各种各样的字谜也很有兴趣。为了训练记忆力，他还选择最长的诗篇进行背诵。

和母亲一样，开普勒的思维很活跃，好奇心强。所以他写作文时，经常是一个话题未完又转入了一个新的话题。这种思维上的敏捷性和跳跃性伴他度过了一生。他也很喜欢与人争辩，并有一定的暴力倾向，这又和他的父亲很相像。他好胜心非常强，将很多学习上的对手都列在了一份“敌人”名单上（值得注意的是，他并没有什么朋友名单）。有一次，有人将这份名单张贴了出来，最后竟闹到了动手打斗的地步。类似的矛盾还有很多，而在一般情况下，这些矛盾都会以开普勒的学术对手退出争论而告终。

有时候，开普勒会非常激动，甚至无法控制自己，但大多数情况下他还是一个很认真的学生。甚至在很小的时候，他便能以极大的热忱投入到宗教学习中。他从来都不人云亦云，而是独立地进行思考。所以如果有人布道时攻击某个教派，他总是思考攻击的依据，并将之与圣经中的说法加以比较，进而得出自己的看法。当时人们非常强调基督教教义上的一些细微差别，并借以区分“真正的基督徒”和“异端者”。所谓异端者是指那些不愿意接受教会正统教义的人。这些教义上的争论不但在天主教内部存在，在新教的各个教派

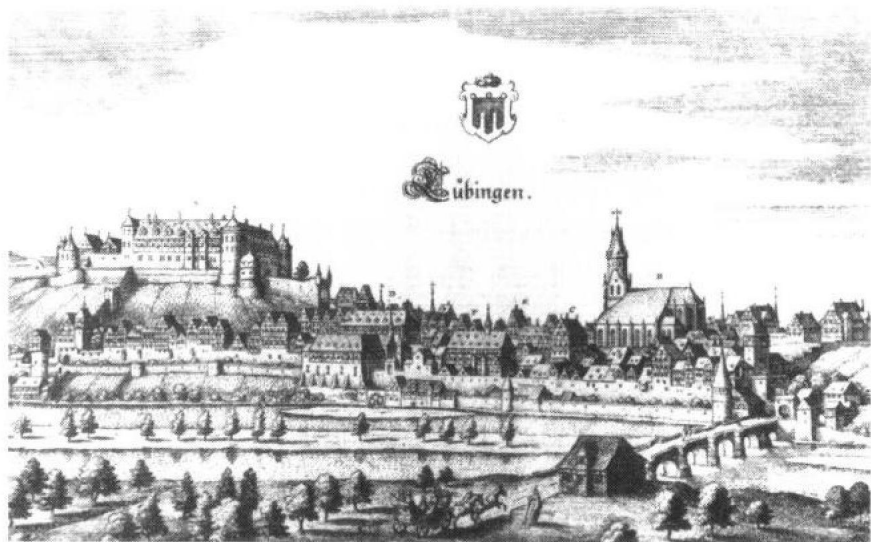
之间甚至更为激烈，其中最主要的是路德派和加尔文派之争。而开普勒认为各派的观点都有可取之处，即使所谓的“异端”学说也不例外。开普勒这样的观点足以显示他真诚的信念及善良的本性。教师们也为他的真诚所打动，对他并没有横加干涉。但在以后的日子里，他会逐渐明白，无论是坚不可摧的信仰还是无懈可击的推理，都无法调和各教派之间的矛盾。事实上，正是在这方面的不懈追求最终使他与自己所热爱的路德派分道扬镳。

1588年8月25日，开普勒通过了蒂比根大学的学士学位考试。当时，虽然他还在摩尔布隆恩的高级中等学校念书，但实际上已经被蒂比根大学录取近一年了。因此，他是在摩尔布隆恩完成他的大学学业的，在从未到蒂比根大学上过课的情况下，他通过考试获得了蒂比根大学的学士学位。现在，他可以进入该大学攻读硕士学位了，然后进入神学院进行神学理论方面的深造。经过这么多年的学习，他终于可以如愿以偿地成为一名神职人员了。

第二年的9月初，路德维希大公在蒂比根大学的路德神学院指定了5名学生享受奖学金，开普勒就是其中之一。接受这一奖学金就意味着你将终生为符腾堡公国的大公效力，同时也意味着一生衣食无忧。开普勒在完成两年的硕士学业之后，还将继续在神学理论方面进行研究，为期3年。就这样，开普勒背起行囊，向蒂比根出发了。大约在1589年9月17日，开普勒在路德神学院的登记簿上签上了自己的名字：

莱昂堡的约翰内斯·开普勒

出生于1571年12月27日



那年开普勒 17 岁。按照正常的程序,在真正成为神职人员之前,他还应在蒂比根大学的文学院学习两年。开普勒对学院开设的两个学科很感兴趣,并在以后的学习中花费了很大精力,这两个学科就是数学(包含天文)和神学。它们有一点是相似的:脱离日常生活的一般经验,追求永恒不变的真理。开普勒认为,对于普通人来说,几何知识是最贴近生活的了。在天文方面,他则在太阳系的构造中看到了上帝的意志。

雕版图
《蒂比根》。该图的作者是马托依斯·梅利安。他著有《地理志》,共 16 本。很多欧洲城镇的风土人情在该书中都有记载。开普勒便就读于蒂比根大学。

开普勒的数学和天文学教师迈克尔·玛斯特林身材魁梧,长相并不十分和蔼可亲,但开普勒非常敬重他。在德国,路德宗的大学都以数学见长,玛斯特林担任开普勒的数学教师,并教授他最新的天文学理论:尼古拉斯·哥白尼的日心说。哥白尼是一位 50 年前去世的波兰天文学家。日心说,顾名思义,就是认为“太阳位于宇宙中心”的学说。这一学说认为,太阳位于太阳系的中心并且静止不动,其他行星围绕太

托勒密在奥斯忒罗诺米娅(天文学的化身)的帮助下观察星空。图中的托勒密头戴皇冠,因为人们总是把天文学家托勒密和古埃及托勒密王朝的国王们混为一谈。



阳运行。在当时,只有很少的人相信日心说,玛斯特林就是其中之一。但他刚开始并没有向开普勒传授日心说的知识,而是传授传统的托勒密地心说(认为地球位于宇宙中心的学说)。后者由公元2世纪的克劳迪亚斯·托勒密提出。在接下来的1500年里,该理论一直占据统治地位。首先,托勒密的理论认为,宇宙是个球体(这一观点自古便有)。其次,和人们普遍所持的观点一样,该理论认为,我们处的地球位于宇

宙的中心,静止不动,其他的星星围绕着地球运转。另外,在此基础上,托勒密对太阳系内每一个行星的运行轨道都进行了详尽的数学运算。到了开普勒生活的年代,只要稍加修正,托勒密的理论便可以较为准确地预测行星运行的轨迹。

托勒密的理论与更古老的亚里士多德关于基本元素的理论是一致的。亚里士多德是公元前4世纪古希腊伟大的哲学家。他认为,宇宙中充满了一种叫以太的物质。与地球上的四种基本元素——土、气、火、水——的有限的自发运动不同,只有以太的自发运动才是循环往复,永无终止的。

哥白尼于1543年将日心说公布于世,在此后的50年里,并没有多少人接受这一理论。人们普遍认为:既然我们脚下的地球在不断地运动着,而我们竟会对它一无所知,这简直是天方夜谭。暂且不计地球的公转,就是其每小时900英里的自转也会把地球上的人们搞得晕头转向。另外,坠落的物体总是垂直向下运动,而不是偏向地球自转的反方向。鸟和其他在空中运动的物体也没有因为底下的地球在自转而落后于原来的位置。因此,根据当时公认的物理学原理,地球似乎不可能是运动着的。而托勒密的理论体系却完全与亚里士多德的物理学原理相吻合。

到了16世纪下半叶,一些问题出现了。按照亚里士多德的理论,以太是恒久不变的。但在1572年,一颗耀眼的新星出现了。经过细致的观察,人们得出结论,该新星并不在月亮的下方,而是出现在所谓的以太之中。接着出现的便是前面提到的1577年的那颗彗星。

此时,在遥远的北方国度丹麦,贵族出身的第谷·布拉赫

(像伽利略及米开朗基罗一样,人们一般只记住他的名字)已经在汶岛上对这颗彗星做了精确而细致的观察。他的观察显示,这颗彗星也出现在月球上方,而不是像人们以前想像的那样。另外,这颗彗星也是在所谓的以太层中运动。1588年,经过11年耐心的观察和研究,第谷宣布,所谓的以太层根本就不存在,并且提供了十分详尽的证据。虽然他的这一观点仍不同于哥白尼的论断——哥白尼的日心说表现出物理学上的“荒谬性”,且与圣经中的说法大相径庭——但却足以撼动托勒密的天文学体系。

16世纪90年代初期,在麦斯特林的指导下,开普勒对于日心说在物理学上很难解释并不在意。对于他来说,哥白尼的理论体系还是有着更广泛的宗教的意义。在他的眼里,整个宇宙就是上帝——宇宙创造者——的形象的体现。耀眼的太阳位于宇宙的中心,它是行星运动的动力,并给它们送去光和热。太阳就代表着圣父。宇宙的最外层是各种星体,它们以固定的球体——最完美的几何体——围绕在太阳的周围,划定了宇宙的疆界。宇宙的最外层就是圣子——基督。在球体的表面和中心之间可以做无数条连线,它们构成了一个空间。这一空间就是圣灵。在三位一体说中,圣父、圣子、圣灵统一于上帝。与之相类似,上面提到的球体中的球心、表面以及球体中的空间也不能单独存在。行星公转周期和它们与太阳距离的关系也可以在哥白尼的理论体系中找到解释:距太阳——所有的运动、变化之源——越近,就运动得越快。开普勒就读于蒂比根大学期间,曾经两次在正式的学术辩论会上使用以上的论据为哥白尼的观点辩护。但那时开普勒还只是将天文学