



[奥] 艾哈德·厄泽尔 著

开普勒传

科学普及出版社

开 普 勒 传

[奥地利] 艾哈德 厄泽尔 著

任 立 译

科学普及出版社

内 容 提 要

本书扼要地介绍了开普勒的一生，发现三大定律的科学成就，和宇宙谐和说的哲学思想。在文艺复兴、人文主义和宗教改革，以及三十年战争的广阔背景上，我们可以看到开普勒饱经风霜的一生，生活的痛苦，思想的忧愁，研究的艰辛，真理的坎坷。但他从未背弃过他的决心：把和平研究之锚沉入科学的洋底。

Erhard Oeser

KEPLER

Die Entstehung der modernen Wissenschaft

根据西德哥丁根Musterschmidt出版社

1971年版译出

开 普 勒 传

[奥地利] 艾哈德·厄泽尔 著

任 立 译

封面设计：王序德

科学普及出版社出版（北京白石桥紫竹院公园内）

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

国防科委印刷厂印刷

*

开本：787×1092毫米1/32 印张：3¹/₂，字数：72千字

1981年11月第1版 1981年11月第1次印刷

印数：1—5,000册 定价：0.31元

统一书号：13051·1234 本社书号：0292

DCS 3/06

目 录

十六世纪宗教战争时期的科学和政治	(1)
开普勒的生平	(15)
童年和学生时代	(15)
格拉茨的教书匠	(25)
会见帝谷·布拉赫	(34)
布拉格的皇家数学家	(41)
林茨的地方数学家	(56)
晚年	(77)
开普勒的事业及其在世界科学史上的意义	(86)
译后记	(106)

十六世纪宗教战争时期 的科学和政治

可以说,十六世纪是世界历史的伟大转折期。人文主义、文艺复兴和宗教改革是当时的三大潮流,它们汇流在一起取代了中世纪的思想意识。它们是近代科学的基础,而哥白尼的宇宙体系则是近代科学的第一个表现。上帝、世界和人的关系在这一时期发生了全面变化,然而这种变化也确有其消极的一面。因为这个时期虽然是一个伟大的发明、发现和新科学概念兴起的世纪,但同时也是浮士德和诺斯达拉达姆斯^①的时代,是魔法师、炼金家和占星家的时代,这些人对当时世界政治的影响远远超过任何一个科学家。此外,尽管宗教、科学和政治有着紧密的联系,但这些领域的发展非但不是并行不悖的,而且常常是互相冲突抵消的。路德和梅兰喜顿^②拒绝哥白尼的宇宙体系就是众所周知的一例。但这一时期悲剧的结局则是:宗教改革引起了政治上的天翻地覆,两个基督教派大规模的自相残杀给大多数本已痛苦不堪的欧洲人民投下了阴影。

① 浮士德 (Faust) 相传为十六世纪的一个魔法师,诺斯达拉达姆斯(Nos-tradamus) 是当时法国的占卜家。——译者

② 梅兰喜顿(Melanchthon, Philipp, 1497—1560年),德国新教神学家,人文主义者。协助马丁·路德翻译《圣经》,起草路德派信条大纲,多次代表路德派和加尔文派谈判。——译者

这就是当时总的思想意识和政治形势，也是我们理解开普勒的生平和事业，及其世界历史意义的唯一依据。对他的功绩发生误解和歪曲的危险性之所以大于他同时代的任何一个著名人物的原因则盖出于此。当人们试图把他事业中的神秘因素和科学因素加以区分的时候，就开始发生这种误解和歪曲了。特别是在机械地认识世界的时代，那时人们十分轻率地把开普勒的宇宙谐和说看作是胡思乱想，荒谬怪诞，并把它和他的行星法则区分开来。在这方面常常被引证的人所共知的评论出自拉普拉斯^①，他在他的《论宇宙体系》的历史部分里说道：“人类精神十分痛苦地看到，这一伟人在他的晚期著作里是怎样陷入到怪诞的思辨中去的，是怎样把这种思辨看作为天文学的生命，看作为天文学的灵魂的。”然而，黑格尔在他的《哲学全书》里坚决地驳斥了这一评论，并强调指出了开普勒对理性的世界秩序的深刻信念，并且把这一信念看作是“这一伟大人物光辉发现的唯一根由”。开普勒的宇宙谐和说也确是一种伟大的哲学事业，黑格尔的研究工作完成了这一事业，它是一个“简单的焦点”，人类为了完整地反映一个壮丽的时代而作出的各种努力都集聚在这一焦点上。我们不仅应该把开普勒看作是理论天文学的真正奠基人，而且也应该把他看作是全面的哲学思想家，因为他是运用一种方法论原则来理解和掌握他生活的时代的所有基本问题的。

在哲学思想方面，与其将开普勒和哥白尼或伽利略相比。

① 拉普拉斯 (Laplace, Pierre Simon, 1749—1827年)，法国数学家、力学家、天文学家。提出太阳系起源的星云假说，建立行星运动的摄动理论。——译者

倒不如将他和库萨的尼古拉^①相比。但是中世纪的尼古拉关于存在是统一整体的设想还不甚明确，而开普勒的宇宙思想则充分标志着新时代的开始。经院哲学关于存在的等级阶梯思想已被摧毁。代替它的是个人自由的思想及随之形成的人与自然的新关系。这一关系由于常常被看作是亵渎神明，有人就误以为当时的自然概念已完全不谈神学这个主题了。其实，在文艺复兴时期，对世界和人的看法的“改革”的根子，就象路德领导的那场运动一样，一开始就扎在宗教的土壤里。一种类似的，打上了宗教烙印的基本态度也完全决定了开普勒的整个事业，甚至决定了他那最不同寻常的数学思辨。因此开普勒在他的《宇宙的奥秘》中称库萨的尼古拉为“神明般的伟大”，因为他敢于将最精密的科学和上帝是造物主的思想结合了起来，他把弯曲归于上帝，把笔直归于被创造的事物。

宗教还是基本主题，库萨的尼古拉的哲学思想是这样，意大利文艺复兴时期的柏拉图主义也是这样。佛罗伦萨柏拉图学院最重要的代表玛尔西略·费奇诺^②认为，“改革”就是通过救世过程对存在进行精神上的新创造，通过这一过程，不仅人，而且整个大自然都获得了宗教意义上的拯救。因为上帝通过他的化身（人）不但声明说世界上没有不具形式的东西，没有应该受到蔑视的东西，而且还对此发生影响。人的自我肯定，即“人文主义”的思想，同样赋予宇宙一种新

① 库萨的尼古拉(Nicolaus, Cusanus, 1401—1464年)，德国哲学家，主张信教自由和教会改革，对文艺复兴时期的哲学发展有重大影响。——译者

② 费奇诺(Ficino, Marsilio, 1433—1499年)，意大利哲学家，他驳斥了基督教的禁欲主义，企图恢复柏拉图的唯心主义哲学。——译者

形式和新意义。如同库萨的尼古拉所说的，人在科学和艺术中作为一个“偶然出现的上帝”完成了这一自然的新创造。我们应该从这一思想来理解文艺复兴时期艺术的创造力量，这种艺术的目标是消灭世界上一切好象是不具形式的东西，同样，作为文艺复兴时期作品的开普勒的宇宙谐和说也只能从这种意义上来理解。决定了开普勒思想的是柏拉图善的理想中的真与美的统一，而不是其后几世纪里盛行的那种冷漠的唯美主义。

人在人文主义思想和文艺复兴中得到了重新肯定，这促进了对宇宙新认识的形成，库萨的尼古拉和达·芬奇^①，可能是互相独立地提出了相同的宇宙学说，而在一个半世纪以后布鲁诺就为此献出了生命，伽利略也为此受到了宗教法庭的迫害和教会的放逐。但是，尼古拉就在他的著作《冥知》（1440年）里将这一新的宇宙思想和基督教的神学思想统一起来。直到很久以后，这一思想才遭到天主教會的拒绝，而且只是在新教徒的冲击下，教会被迫退避到它的传统信条形式中去以后才这样做的。近代自然科学只是从这个时候起才缓慢地使宇宙脱离了教会的控制，而其第一个高潮则是伽利略的那些著作。

从尼古拉过渡到伽利略，中间经过了布鲁诺。布鲁诺是多明我会的修道士，他采取的是一种很罕见的中间立场。他的宇宙学说不是由近代的数学结构主义所决定的，而是建立在直觉思辨之上的，这种思辨的某些论断在很久以后被精

① 达·芬奇（da Vinci, Leonardo, 1452—1519年）意大利画家、数学家、力学家和工程师，对文艺复兴时期的人文主义思想起了重大的作用。——译者

密自然科学所证实，其正确性竟使人惊讶不已。例如，他提出的地球分裂和太阳绕轴旋转的学说，把恒星看作是太阳系的思想，和关于彗星的理论（布鲁诺把彗星看作为特殊的行星）。开普勒对布鲁诺的基本思想；关于宇宙无穷尽的学说（布鲁诺的所有论断都是以此为基础的）并不赞赏。他本人有一次曾经说过，这种想法使他毛骨悚然，他指责布鲁诺滥用了哥白尼和整个天文学的威望。而布鲁诺之所以被烧死，实际上正是由于这种滥用，而不是由于他坚定地捍卫了哥白尼体系。布鲁诺一方面将某种神秘的自然科学观同天启宗教以及当时的经院哲学十分尖锐地对立起来，一方面又将这种自然科学观和哥白尼学说联系起来。他认为自然科学是自然的新宗教，只有天才思维的科学家才能掌握它，而天启宗教只不过是粗鄙的庶民的食品。在布鲁诺看来，哥白尼体系本身只是“良辰佳日的曙光，它预示着真正的古老哲学的日出。”他心目中的真正古老的哲学不是亚里士多德的学说，而是毕达哥拉斯和柏拉图的学说，他这个意大利的诺拉人是第一个超越了亚里士多德宇宙说的人，是第一个打碎古典天文学的晶莹天球说束缚的人，而这种古典天文学连哥白尼都是不敢触动的。当开普勒还明确地信奉苍穹，即古人的“苍天”的现实性，和运用某种方法以证明星球的深度极小时（几世纪后，威廉·赫胥尔^①使用相反的方法测定恒星的遥远距离），伽利略对这些问题的看法还处于摇摆不定之中。在他的《托勒玫和哥白尼两个体系的对话集》中，萨克雷度认为恒星是苍穹的密集，而萨尔维雅迪则相反，坚认它们是遥远的太阳。

① 赫胥尔（Herschel, William, 1738—1822年），英国籍德国天文学家，发现天王星，发现太阳系整体在空间运动。——译者

伽利略和布鲁诺之间确实存在着某种共同性，伽利略和布鲁诺一样坚决拒绝经院哲学的亚里士多德主义。从此以后，这一立场成了区别古代——中世纪科学和近代科学的准绳。但是，伽利略是个自然科学的悲观论者，他拒绝回答关于自然物体的本质或实体形式的问题，而布鲁诺却简单地把物质和形式的旧关系颠倒了过来。物质和形式在经院形而上学中是存在的两个基本方面，所有现实的东西都产生于这两方面的凝聚。因此物质就其自身而言，不是真正现实的东西，而只是纯粹的可能性，即相对的无，这个无是需要一定的形式来使自己现实化的。经院哲学认为，一切科学努力的目标都是为了认识这一现实化的形式。但布鲁诺反对这一观点，他认为，物质是真正决定所有自然现象的因素，他逻辑地否定了物质是非规定性的说法，提出了它是通过形式表现出来的这一物质概念。因此，物质成了现实性的真正基础，成了真正的创造力量，就象上帝本身一样是无穷尽的，它是上帝的具体的图象。阿拉伯人对亚里士多德的评论为物质概念的这一变化作了准备，而这一变化马上就导致了一种新的动力学的自然观，决不能将宇宙的无穷性用纯粹空间来类比，因为正是由于宇宙的无穷性，所以决不能将宇宙本身看作是被外界限制的纯粹空间。站得住脚的并且从概念上来说是可以接受的对宇宙的解释，只能是将物质本身看作是某种活的创造性的东西，看作为宇宙机体，这种机体从自己内部发展为无穷多样的个别事物。就这样，布鲁诺一方面虽然已经感觉到了后来康德和拉普拉斯所主张的机械论宇宙起源说，另一方面，他也确实重又陷入了古典自然哲学的灵魂论，因为他十分明确地捍卫宇宙灵魂说这一旧的原则。他在1584年的《论原因、

本原和一》中主张，“不用这种方式把世界及其个别领域看作是活物的哲学家不能算作是哲学家。”

古代灵魂说的再次兴起是由于力概念本身具有双重性。人们既可以把力理解为活的原则，即理解为灵魂，也可以理解为纯机械力学原则。开普勒主张并代表了这两种观点。向新物理学的力概念的过渡首先是由他完成的。他在《宇宙的奥秘》的第一版（1596年）中，在谈到天文和物理事物时用的词还是“灵魂”，但在第二版（1921年）时则用力的概念代替了“灵魂”，并在一条注释中详细地作了解释：“我曾坚信，促使行星运动的原因是灵魂，这是从J.C.斯卡里格^①关于运动着的灵魂力那儿来的。但当我仔细考虑了这一运动着的原因随着距离而削弱（就象太阳光随着和太阳的距离而变弱一样）时，我得出了如下的结论：这个力是某种实体性的东西，当然不是真正意义上的实体性东西，而只是根据这样一种关系，就象我们说光是某种实体性的东西一样，因而可以把它称为是从物体中生发出来的无形物。”

开普勒在他1609年撰写的关于火星运动的主要天文学著作中完成了从灵魂说向力的概念的转变，只要我们想一想当时普遍的思想状况，我们就能充分明了这一转变的重要意义。这不仅是天文学的复兴和突破了纯几何学的哥白尼宇宙说的一大进步，这一突破是由于开普勒用“力的算术”代替了亚里士多德的天体形而上学而完成的，其次，虽然人文主义者和文艺复兴的哲学家们对世界观的革新起了推动的作用，但整个世界观仍面临着要沉沦于黑暗的异教迷信中去的危险，

① 斯卡里格（Scaliger，1484—1558年）意大利人文主义者。——译者

而开普勒的力的概念却使整个世界观发生了一次变革。从经院哲学退回到真正柏拉图和真正亚里士多德的“古代真正科学”的道路是极其漫长坎坷的，这条道路上的巨大障碍是占星术，它起源于阿拉伯人的穆罕默德的宿命论，文艺复兴时的精神生活与之有着千丝万缕的关系，全世界都崇奉它的力量。基督教的中世纪首先是借助阿拉伯人的评论才认识希腊哲学和亚里士多德著作的，早在那时，整个科学，特别是医学和自然科学都夹杂着占星术成分。尽管奥古斯丁^①和其他长老曾和这种荒唐的学说进行了坚决的斗争，但是仍有一大批教皇公开信奉占星术。与此同时，中世纪的基督教信徒又不断地对占星术作了改进，把神力赋与占星术。

但在文艺复兴的哲学中，占星术的思想体系和新自然观的关系越来越紧张。对大自然的观察越来越不受教会权威的教条束缚，与此同时，“恩赐的王国”和“自然的王国”的对立也就越来越尖锐。在基督教的中世纪，大自然基本上被看作是上帝的造物，是耶稣救世时有计划地安排好了的，而现在大自然虽然摆脱了基督教的束缚，但在当时限于人们的思想水平仍不能用近代自然科学观对自然的固有规律性作出解释。自然的因果性还是用魔法、即占星术的基本观点来解释的，因此这种基本观点不但成了向现代自然概念发展所必不可少的过渡阶段，而且也导致产生了一种新的历史观。就象一切自然的存在和变化一样，人类历史的发展也是受自然的普遍规律所控制的，行星的不可改变的运行就是这一规律性的最显著的例证。尽管星辰的力量成了宗教史的要素，但

① 奥古斯丁 (Augustinus, 354—430)，基督教主教，用新柏拉图主义来宣传宗教神秘主义，著有《天主之城》，《忏悔书》等。——译者

这种宇宙现象具有普遍规律的思想还是不可抗拒地表现了出来。阿格里帕^①本人曾用《神秘的哲学》这一书名写成了关于妖术的最全面的一本书，在这本书里阿格里帕轻蔑地谈到了占星术士的“可恶的空谈和该死的异端邪说”，他们通过其它星辰的掺杂和交会使木星成为一切宗教和教派的护神，“因此，木星和土星的交会产生犹太教，和火星的交会产生加尔底亚文教，和太阳交会产生埃及教，和金星交会产生回教，和水星交会产生基督教，和月亮交会产生反基督教分子所说的未来将要出现的宗教。”

这种对自然是独立的，具有固有规律性的思想的歪曲和重新被发现的个人的自由是完全背道而驰的，这种歪曲在文艺复兴哲学中产生了争论。因此布鲁诺就试图在他的主要伦理学著作《驱逐趾高气扬的野兽》中用人的良知和自我意识的内在力量来代替滑稽可笑的星辰信仰的超人力量。但是第一个成功地反对了占星术的是米兰多拉的皮科^②，他在他的著作里把体现妖术和占星术基本观点的象征和标志与自然规律的真正原因严格地区分开了。后来开普勒也用了这个“真正因”的概念，开普勒在他的许多著作中，主要是《宇宙谐和论》里，援引了皮科对占星术的驳斥。但是开普勒从未完全拒绝过占星术，这不仅仅是出于他私生活中的经济原因和社会原因。不但在格拉茨，而且在布拉格，他都受命用星位来算命占卜，他和瓦伦斯坦的关系则完全是建立在这个大帅的占星癖上的，他的关于新星的著作说明他的思想既愚蠢又

① 阿格里帕 (Agrippa, 1486—1536年)，德国医生、哲学家。——译者

② 米兰多拉的皮科 (Pico della Mirandola, 1463—1494年)，意大利哲学家、人文主义者。——译者

明晰，他在这篇著作中原谅“奇异的女儿占星术，她必须赡养聪明无比，但可怜万分的母亲天文学。”他在所谓的《方位学》中对占星术所作的新解释和改革，首先要归因于他的自然哲学观，而不是由于政治和经济上的机会主义。正因为开普勒不仅研究理论天文学或近代自然科学的简化模式，而且还要创立一种新的哲学宇宙学说，这一学说应该代替亚里士多德的宇宙说，因此他不能放弃占星学关于天和地有着内在关系的思想。

开普勒和占星术的这种关系，说明他是一个过渡人物，经验自然观的奠基人法兰西斯·培根也是同一种过渡人物，这种现象可以用当时的思想水平和政治形势来解释清楚。对星辰力量的信仰在十六世纪的政治生活中起着一种令人完全无法理解的巨大作用。不但愚昧无知的老百姓相信它，并让占星术士们为他们占卜算命，就连大多数执政的国君也都支持占星术。

对开普勒起着决定性影响的是他的老师帝谷·布拉赫的态度。帝谷·布拉赫在哥本哈根大学所作的开讲词中把米兰多拉的皮科伯爵称为唯一有着真才实学的占星术反对者，因为他曾试图从根本上来驳倒占星术。但事与愿违，皮科的死则说明了占星术的正确。因为有三个占星家曾预言火星将在某某时刻威胁他的生命，而他恰恰死于这个时辰。但是，帝谷决不是想因此而重申并支持打上了非基督教的阿拉伯烙印的占星术宿命论。在他看来，占星术是上帝所喜欢的崇高艺术，它给了人们安慰和帮助，但这些人的本性是可以从他向往天堂的面貌表情上看得一清二楚的。人们内心确有着某种比星辰的圆周运行更崇高神圣的东西。会利用这点的人决不



格拉茨时期的青年开普勒

会屈从星辰的力量。“占星家并没有用星辰来限制束缚人的愿望，而是承认人身上有着比星辰崇高的东西。只要人象真正的人、象超级的人那样生活的话，他就可以依仗这种东西去克服能够带来不幸的星辰倾斜。如果他宁愿象野兽一样活着，盲目地纵欲，并和纯兽性相融合，那末人们就不应该把上帝看作是这种混沌生活的根源。上帝把人塑成这样的人：只要他愿意他就能战胜带来不幸的星辰倾斜。”对帝谷和开普勒来说，清除了迷信规则的臭粪的占星术是新宇宙关系观的体现，然而这种占星术确实是直接为掌权国君的政治目的服务的。占星术的实际效用使得国君们也需要天文学，帝谷为了表示感恩于丹麦王弗里德里希二世出资建造了巨大的观天堡，就为他的三个王子仔细地编制了星位图。尽管梅兰喜顿是哥白尼体系的坚决反对者，但他对占星术却有着特殊的癖好，他举了弗里德里希三世机智地运用占星术的例子，他说尽管这位皇帝很有力气，但他并不想参加对匈牙利国王马蒂亚斯的战争，因为他知道匈牙利国王天生有福，也知道他自己出生时火星正处在一个不吉利的位置上。特别重要和值得注意的是这样一件事实：当时世上两位最伟大的天文学家为三十年战争的两个最大的对头占了卜，帝谷为哥斯塔夫·阿道夫，开普勒为瓦伦斯坦，而我们知道他们两人的事业和影响是密切相连的。帝谷预言哥斯塔夫·阿道夫将成为瑞典王，根据十七世纪历史学家约翰内斯·梅塞尼乌斯的记载，这一预言对瑞典王室的支系（哥斯塔夫·阿道夫是这一系的）起来反对嫡系并把他们驱逐出去起了决定性的作用。

占星术和政治互相交织在一起，这种情况必然把开普勒拖进世界历史事件里去，然而对他生活影响最大的却是最终