

中外科学家发明家丛书

开普勒



中国国际广播出版社

44.655
53B-7. KPL

中外科学家发明家丛书

开普勒

余 尔 编著

目 录

- 一、开普勒的童年生活 (1)
- 二、在图宾根神学院学习 (2)
- 三、在格拉茨教会学校任教和编制历书 (7)
- 四、接受哥白尼学说 (10)
- 五、反宗教改革运动对开普勒的影响 (13)
- 六、帝谷·布拉赫及其对天文学的贡献 (15)
- 七、成为帝谷科学遗产的继承人 (18)
- 八、改革天文学 (20)

九、同时代的两位巨人	(26)
十、被教友革出教门	(29)
十一、给天空立法和《宇宙谐和论》	(31)
十二、天体力学的萌芽	(36)
十三、《普道尔夫星行表》的问世	(38)
十四、真理高于一切	(42)

一、开普勒的童年生活

公元 1571 年 12 月 27 日，在德国符腾堡的小城魏尔，海内里希·开普勒家诞生了一个男孩，这就是后来闻名于世，对世界天文学做出杰出贡献的科学家约翰内斯·开普勒。

开普勒的先辈中，曾经有两个骑士，这就是海内里希和他的弟弟弗里德里希，他们是在 1430 年被斯瓦比亚的皇帝封为骑士的，成为皇帝的随从。后来家世中落，开普勒的先辈沦为商人和手工业者，骑士证书也因此被看得分文不值，直到开普勒的祖父泽巴尔勒，因为当上了魏尔市的市长，其家世才日益显贵起来。开普勒的父亲海内里希·开普勒却是一个非常平庸、没有任何志向，也无一技之长的人。他经常弃家不顾，在各种军队里当职业军人渡过了一生。因此这个贵族骑士家庭最终成了雇佣兵家庭。到约翰内斯·开普勒出生时，他的家庭已日渐衰落了。

开普勒的童年生活是不幸福的，他的父母亲感情不好，因此在开普勒出生 3 年后，他的父亲就离家去尼德兰帮助西班牙统治者去镇压人民的暴动去了，不久他的母亲卡特丽娜·开普勒就将开普勒丢给祖父，自己去找丈夫去了，开普勒的父亲从西班牙战场回来后就带着家人迁居到邻近的莱昂内克。不幸的是，海内里希·开普勒在那里丢失了他的全部财

产。因此，他又被迫到外国军队里去当兵。此后，开普勒很少能见到父亲。后来父亲在奥格斯堡附近的一次征战中死去。

童年的开普勒，体弱多病，在5岁那年得了一次天花，差点夭亡。他的视力很差，不仅近视，而且散光，这使他看到的图像只能是重重叠叠，模糊不清的。他的身体状况给他的学习和生活带来很多不便，但开普勒是一个有着强烈求知欲和坚定意志的人，他凭借着坚强的意志和自己的聪明才智，如饥似渴地学习着各方面的知识。

二、在图宾根神学院学习

少年时期，开普勒曾在阿德尔格的毛尔布龙的修道院附校预备学习，并取得了优异成绩。1589年9月17日，开普勒未满18周岁时，获得符腾堡公爵弗里德皇帝奖学金，并作为奖学金生进入了德国著名的图宾根神学院。神学院的生活非常清苦，加之开普勒家的生活比较清贫，因此，他只能靠微薄的奖学金维持在图宾根神学院的读书生活。

开普勒首先在“文艺院”里学习了两年。在这两年里，他学习了奠定其一生学术基础的各种文化知识。他学了数学和天文学的基础知识，学会了古希腊语和拉丁语，也学习了修辞和诗词艺术。但对开普勒最具吸引力的则是哲学，他把哲学作为一门总的学问如饥似渴地学着。他在此期间所学到的

哲学知识和对世界的认识，影响了他一生的学术活动。

在图宾根神学院，对开普勒影响最大的老师是米夏埃尔·马斯特林。当时在神学界占主导地位的是托勒密的地心说，哥白尼的日心说由于与圣经的解释相冲突而遭严禁，信仰和传播哥白尼日心说的人都被视为异端，遭到监禁或迫害，因此通往科学的路由于宗教的关系也布满了荆棘。当时，在讲台上，几乎没有人敢公开讲解哥白尼的日心说。开普勒从来没有读过哥白尼本人的著作，也没有读过他的学生赖蒂柯斯的《第一解说》，当然也无从知道哥白尼的理论和学说。他对哥白尼了解的唯一途径是他的老师米夏埃尔·马斯特林的讲演。马斯特林在讲到哥白尼时也是非常谨慎小心并留有余地的。他只是把哥白尼体系作为一种数学假说来介绍，因为他本人还是完全拥护托勒密的地心说的。

米夏埃尔·马斯特林在讲到哥白尼体系时，主要是告诫他的学生要把天文学的，即纯数学的论点和物理论证结合起来。正是这一点，对开普勒产生了极大的影响，激发他敢于迈向新时代的天文学。首先推动开普勒形成他的宇宙观的是一位意大利的柏拉图主义者尤利乌斯·凯撒·斯长里格的著作《附加练习》。这是他为当时的意大利哲学家、数学家、医生希罗尼姆斯·卡尔达努的15册《论深奥》而写的一篇文章。开普勒正是通过这篇文章，了解了文艺复兴的自然哲学及其关于宇宙灵魂的观点，以及关于力及力把天地连结在一起并

决定整个宇宙的问题。

开普勒在图宾根时期也研究了柏拉图、亚里士多德等人的著作，他不仅研究他们在数学物理学方面的理论，而且也研究他们对哲学的论述。开普勒感到，亚里士多德的哲学对他的吸引力比柏拉图的理念论更要大些。柏拉图的理念论主要是指后来数学形式的理念论。而这种数学柏拉图主义通过开普勒逐步发展为近代自然科学的数学结构主义的哲学基础。

1591年8月10日，只有20岁的开普勒通过了图宾根神学院的硕士考试，并且获得了第二名。他延长奖学金的申请也由于他学习成绩优异而得到批准。图宾根神学院规定，只有最优秀的学生才能学习神学。这样，开普勒便比较轻松地跨进了图宾根神学院的大门，开始了他梦寐以求的对于神学的学习。

开普勒生活的时代，是世界历史发生伟大变革的时代。开始于14世纪的文艺复兴，以及反对中世纪的禁欲主义和宗教观，要求摆脱教会对人们思想的束缚，打倒作为神学和经院哲学基础的一切权威和传统教务的人文主义思潮和宗教改革运动这三大潮流汇聚到一起，取代了中世纪的思想意识。文艺复兴和人文主义思潮使人们的思想得到解放，使当时的一些思想家、科学家对上帝、世界和人的关系有了新的认识。1517年由马丁·路德发起的宗教改革运动在欧洲许多国家

展开，一些不满罗马教皇统治和受贿行为的神学家在宗教改革的旗帜下，率领一大批中下层人民向西欧封建统治的支柱——以罗马教皇为首的天主教会发动了猛烈冲击，这是一场实际意义上的社会和经济革命。他们在宗教方面提出：反对罗马教皇对各国教会的控制；反对教会拥有地产；指出《圣经》是信仰的最高准则，不承认教会享有解释教义的绝对权威；强调教徒个人直接与上帝相通。由于对教义的理解和解释不同，以路德为首的一派宗教改革家，建立了适合君主专制的新的教会和教义，得到市民上层和德国诸侯的支持，属比较温和的一派。以法国人加尔文为首的另一派在日内瓦取消了主教制，建立了资产阶级共和式的长老制教会，并同日内瓦城市政权结合成政教合一的体制。加尔文宣称教徒做官执政，蓄有私产，经商赢利，放债取息等，同担任教士职务一样，均可视为受命于上帝，适合当时资产阶级激进派的要求，属比较激进的一派。继而在英国和北欧各国，世俗君主也摆脱了教皇的控制，把教会置于本国君主的控制之下，从此基督教开始了大分裂，把基督世界分为两部分：一半占统治地位，一半占非统治地位；一半是虔诚的教徒，一半是异端分子。制造出数个意见分歧的小教派，彼此毫无共同之处。宗教改革运动虽然废除了罗马教皇的专制统治，使人们的思想得到进一步解放，但随着教义的不同解释而产生的越来越多的教派，这些教派不仅使新教徒和天主教徒之间开始了大

规模的自相残杀，也使新教各教派之间互相敌视，进一步加剧了德意志的政治分裂，也给德意志以及欧洲各国人民带来了深重的灾难。

为了调和新教和天主教的矛盾，路德的朋友、德国新教神学家梅兰喜顿于 1530 年起草了《奥格斯堡信条》，对天主教徒采取了一种和解的态度。他在 1540 年起草的《不同的信条》中也强调了路德派和加尔文派的共同之处，并提出了一种调和两派观点的圣餐信条。加尔文也在日内瓦雷根斯堡和宗教谈判中签署了这份奥格斯堡信条。在这个信条的基础上，1555 年在奥格斯堡帝国会议上，德意志新教诸侯和皇帝查理五世缔结了《奥格斯堡和约》，规定：结束天主教诸侯和新教诸侯间的战争；各邦诸侯可自由决定其本人及其臣民信仰天主教或路德派新教；1552 年前被新教没收的天主教会的财产不再发还等等。这是一个比较温和的和约。

开普勒就是这样在社会发生大变革、基督教会大分裂的时候开始他的神学院生活的。开普勒是一个新教教徒，但基督教本身的分裂却使他深受折磨。在德意志，路德教还成为国教。尽管路德派的梅兰喜顿和路德已经为调和两派的观点而努力，但图宾根的神学家们却在排斥加尔文教。开普勒在教派纷战的时候形成了他一生都遵循的基本态度：和平、妥协、统一，而且这一态度始终贯穿于他一生的思想和著作中，在这一态度的基础上，他不认为加尔文有罪，并且认为天主

教会和路德派对加尔文的待遇是不公正的，他的这一态度给他以后的研究和生活带来多次厄运。

三、在格拉茨教会学校任教和编制历书

1594年，开普勒还没有结束图宾根神学院的学习，就接到了到格拉茨教会学校担任数学教授的任命，推荐他担任这一职务的是他的数学教师米厘升埃尔·马斯特林。开普勒对这个任命感到不解和难以接受，这不仅是因为他还没有结束在图宾根的神学学习，而且他非常热爱神学，从小就希望能当一名神职人员，而且在教会占统治地位的德意志国家，神职人员的地位比教职人员要高得多。开普勒经过长时间的考虑及与亲戚朋友们商量后，决定接受格拉茨教会学校数学教授的任命，同时明确表示保留返回和进入神职界的权利。

格拉茨是奥地利的贵族和新教阶层的领地，格拉茨新教教会学校是马克西米利安二世统治期间建立起来的，格拉茨教会学校的管理法也是马克西米利安起草的，他待人比较宽厚温和，对路德派新教徒比较宽容，允许贵族们在自己的领地推行路德教。但克西米利安的兄弟，大公爵卡尔却是一个严酷的天主教徒，马克西米利安去世后，新教失去了保护人，掌握政权的是卡尔大公爵的遗孀，她是一个天主教徒。因此也想让她掌权的士的里亚重新皈依她的宗教信仰，撤消马克

西米利安二世在世时许诺给新教徒的权利，所以在格拉茨，两派宗教势力的斗争也日趋激烈。

开普勒在新旧宗教势力的斗争形势下来到了格拉茨教会学校教学，他勤勤恳恳地工作，最初教授数学，后来又教诗和修辞学，以后又教伦理学和历史。由于他的知识渊博，能够胜任多门学科的教学工作，而得到学校的好评：“他在演说、讲授和论辩方面都使我们十分满意，他是一个年轻博学、虚怀若谷的人，一个偏僻的地方能拥有像他那样的出色的教师真是难得。”

开普勒在格拉茨新教教会学校一边从事教学工作，一边开始了编制年历的工作。历书的真正创始人是德国的大天文学家雷焦艺塔纽斯。他用德语编制了1475—1531年的历书。这第一本历书不但预报了一年，而且预报了好几年的日月星辰的活动。其中有太阳运行和昼长的精确注明，有日出日落的时间，还有新月和满月的确切时间以及关于日蚀的预报。但雷焦艺塔纽斯的历书没有被采用。当时欧洲采用的历法仍是罗马大帝凯撒于公元1世纪时制定的。凯撒规定每年为365天，每四年加一天，放在二月末作为闰年。但是，实际上一年的时间比这个法定的年约短11分钟。这样年复一年地积累下去，130年后就整整会少一天。到了15世纪初，这种日积月累的结果，使原来规定的3月21日的春分节在3月10日就到了。这表现，天象与历法还相差了10天之多。这个情况

引起了教会的注意。1574年，信奉基督教的各国主教和大学教授、专家等在罗马开会，教皇利用这个机会提出了改革历法的问题。1582年，教皇格里高利颁布了新历法。这个历法主要修订了两项：第一，将1582年减去10天，以那年原来的10月5日定为10月15日。第二，确定公元纪年能被4除尽的那一年为闰年。但逢百之年必须能被400除尽的年份才是闰日。这样，就使天象和历法在3000多年后才差1天，历史上人们将这种历法称为格里历，即目前全世界都通用的阳历。

开普勒编制的历书就是根据格里历编制的。当时的历书上有图、有表，老百姓都很喜欢。每年出版时，人人都很兴奋，都以特殊的兴趣阅读有关收获、气象、灾情、政治事件的预报。最初，开普勒很不喜欢这种带有“占星术”性质的历书，只是由于他的工作关系，他必须预报，到了后来，开普勒开始相信星宿对地球上的事情和人的命运有影响，他主要的还是想从经验物理学的角度证明自然情况的预报，他本人在他的历书里十分强烈地警告读者在作出政治决定时，不要依赖占星术的预报。然而，开普勒编制年历都很有成就。他预言1595年冬季会出现少见的奇寒天气和土耳其的侵袭都应验了。这使开普勒出了名。由于1595年冬季的严寒，阿尔卑斯山的牧人死了不少。有些人回家后一擦鼻子，鼻子就掉了；冻僵的关节发生了骨痛。土耳其人在这年的冬季把从维

也纳到诺施塔特的整个地区都夷为荒野，掠夺人口物品，给欧洲带来了灾难。

四、接受哥白尼学说

开普勒在编制年历的过程中，越来越迷恋天文学，特别是对哥白尼的《天体运行》中提出的行星轨道问题，尤感兴趣。

哥白尼的《天体运行》是1543年出版的。他提出的“太阳中心说”遭到新旧天主教徒的反对。新教首领路德严厉批评哥白尼学说：“这位天文学家想证明的是地球而不是日、月、星辰在运转，正如人坐在车船之中，以为人是静止的，而说土地与树木在他面前跑过一样。今天喜欢卖弄聪明的人总爱造出一些新花样，并且以为凡是自己干的总是好的，只有傻瓜才想把整个天文学推翻。”《圣经》上说得明白：约书亚叫站住不动的是太阳而不是地球。在神权专制统治下，天体被称为“圣岸”、“圣角”，它只属于神而不属于科学。按照神学家的荒谬说法，天空充满了“各种等级的天使和一个套着一个的水晶球”，而“静止不动的地球”居于这些水晶球的中心。太阳围绕着地球运转，因为上帝创造太阳的目的，就是要照亮地球，施恩于人类。至于天体的运转，按照意大利神学家托马斯·阿奎那的解释：是因为每一个天体都有一个“天

使”在拉着它走。天体的运转取决于“天使”的意志，而“天使”的意志是人类不能揣摩的。“如果人类有时候能够了解一些问题，那是因为上帝通过天使对我们作了启示。”公元2世纪，古希腊天文学家托勒密总结了前人在400年间对宇宙观察研究的结果，写成了《天文集》一书，提出了“地球是宇宙的中心”的学说。他希望凭借人类的智慧，用观测、演算、推理等方法，去发现天体运行的规律。但他提出的“地球是宇宙的中心”的错误说法，因为与《圣经》的记载相一致，而被中世纪的神学家们奉若至宝，被神学家所利用和把持了1400多年。哥白尼提出的“太阳中心说”，提出地球是一颗行星，形状属圆，它环绕固定在中心的太阳运行，地球上四季的循环正是由此而来。哥白尼的《天体运行》出版以后，罗马教廷就已感到这部著作的巨大威胁，考虑如何对付，红衣主教施福治向教皇保罗献策道：“我建议不要理睬这种渎神的言论，因为既然恶魔已点了火，你再去给它煽风，火就会烧得更大。最好是不闻不问。”罗马教廷采纳了施福治的建议，没有立即禁止哥白尼这部著作的发行。另外，由于《天体运行》是用拉丁文写的，而且只有懂数学的人才能看得懂，在一般市民阶层中影响不大，所以罗马教廷容忍它存在了70多年。到了1616年3月5日，罗马教廷宣布，哥白尼学说为“异端”；列哥白尼的著作《天体运行》为禁书；凡宣传哥白尼学说的出版物一律禁止发行，除非对书中的表述方式作某

些改动，将其学说作为观点而非事实才可以发表。

开普勒最初研究天文学和哥白尼的著作正是在哥白尼的著作遭禁之前，这就使他有可能接触和研究哥白尼的天文学。开普勒平生十分爱好数学，十分重视数学的作用，总想在自然界寻找数量的规律性，这就是和谐。他接受哥白尼体系后就专心探求隐藏在行星体系中的数量关系。1595年10月，在他编制的1596年年历的题辞中，开普勒宣布了他的处女作《宇宙的奥秘》。在他完成了初稿以后，回到了他的故乡符腾堡，请他的老师与斯特林帮助他出版此书。在马斯特林不懈的努力下，《宇宙的奥秘》终于于1596年底出版，并载入法兰克福书目之中，并于1597年2月出现在春季书市上。

开普勒在《神秘的宇宙》一书里设计了一个有趣的、由许多有规则的几何形体构成的宇宙模型。他试图解释为什么行星的数目恰好是六颗，并用数学描述所观测到的各个行星轨道大小之间的关系。他发现六个行星恰好同五种有规则的正多面体相联系。这些不同的几何形体，一个套一个，每个都按照某种神圣的和深奥的原则确定一个轨道的大小。他用地球来度量其它轨道。一个十二面体外切地球，这个十二面体就内接于火星的天球。一个四面体外切火星轨道，这个四面体就内接于木星天球。一个立方体外切木星轨道，这个立方体就内接于土星天球。把一个二十面体放入地球轨道，外切这个二十面体的天球就是金星。把一个八面体放入金星轨

道，外切这个八面体的天球就是水星。

这种设计得到的各个星球的半径比率与各个行星轨道大小的已知值相吻合，有规则的正多面体是具有相同平面的对称体。这种具有对称平面的多面体只能作出五个，因此，开普勒认为太阳系的行星只有六颗，因为他坚信，上帝是依照完美的数学原则创造世界的。

开普勒模型的数字关系纵然如此美妙，但若干年后开普勒分析帝谷的观测数据，制定行星运行表时，它们却毫无作用，开普勒就摒弃了它。

五、反宗教改革运动对开普勒的影响

1590年4月27日，开普勒和一位磨坊主的女儿巴尔巴拉在格拉茨大教堂举行了婚礼。这次婚姻是开普勒自己选择的，他的妻子家比较富有，他的妻子在格拉茨拥有许多财产和有影响的朋友。因此，不管学校里发生了什么事，开普勒都不必害怕，生活是有保证的。但是开普勒没有想到，他的家庭会遭到未曾预料的打击，这就是在他婚后两年内接连失去了一个儿子和一个女儿。他们都是出生后没有几个星期就夭亡的。

与此同时，开普勒的命运也有了重大转变。这就是反宗教改革运动在奥地利，以费迪南德大公为首的天主教派与新

教教徒发生了冲突。费迪南德大公带来了意大利援兵，撤掉了新教的参事会，城门和兵工场的守卫也交给了教皇派。冲突中的气氛因为一位新教徒会员的无理被捕而激化到了极点。新教教徒计划建立自己的医院和新公墓，以借此免交昂贵的殡葬税的作法也引起天主教派的强烈反对，费迪南德大公命令取消了这一计划。这时期，城里的大长老下令禁止新教牧师进行宗教活动，他借口自古以来一个地方的大长老就有权在他的收入因别人进行宗教活动而受损时下令停止其活动，而费迪南德大公承认长老的这个权利。使反宗教改革运动达到顶点的是：1598年9月27日，费迪南德大公下了一道诏令，命令新教教堂和学校的所有工作人员必须在日落之前离开城市；必须在七天之内离开领地，否则处以极刑。开普勒是格拉茨新教教会学校的教师，当然也在被驱逐之列。这样，他不得不把妻子留下，到了皇帝统治的匈牙利和克罗地亚地区。开普勒是唯一可以马上回来的人，在一份正式谕令里费迪南德大公因为他是地方数学家的缘故而允许他继续居住在格拉茨，但他必须谨慎行事，因为在当时，谁让领区的教士替孩子洗礼，谁根据基督的命令领圣餐，谁拜访新教牧师，都是犯了弥天大罪。谁在城里唱圣歌，谁看路德的传道书，就要被逐出城区。谁要求在墓地举行殡葬仪式，想安慰临终的人，就是犯了重罪，就以滋乱肇事者论处。

家庭的不幸和反宗教改革带来的灾难，使开普勒深感痛