

西方古典观测天文学大师

——约翰内斯·赫维留

吴 限¹ 谭文华²

(1 美国化学会德国业务部 07745; 2 德国马克斯-普朗克化学生态学研究所 07745)

1. 导言

说到西方古典观测天文学, 对此稍有了解的人 would 立即联想到著名的丹麦天文学家第谷·布拉赫 (Tycho Brahe)。他对星体位置的精确和详细的观测直接促成了其助手约翰内斯·开普勒 (Johannes Kepler) 发现行星运动的三大定律, 而这又进一步帮助艾萨克·牛顿 (Issac Newton) 奠定了经典力学的基础。如果说牛顿的名言“站在巨人们的肩膀上”的确具有正面含义的话, 那么, 第谷无疑是这些巨人中的一个 (文献中对第谷·布拉赫的简称不统一, 有称布拉赫, 有称第谷, 本文采用后者)。第谷在观测天文学领域的贡献是极其重大的, 在他之后鲜有人能够达到类似的高度。然而在天文学史上, 的确有一位可与第谷相媲美的观测天文学家, 他就是本文所要叙述的波兰天文学家约翰内斯·赫维留 (Johannes Hevelius)。

2. 出身与早年生涯

赫维留 1611 年 1 月 28 日出生于格但斯克 (Gdansk), 该城市虽然位于现今波兰的北部, 在历史上, 却曾多次被德国占领, 因此它还有个德语名, 叫做但泽 (Danzig)。格但斯克位于波罗的海沿岸, 是个海港城市, 赫维留诞生时, 该城市正处在由波兰统治和管辖的黄金时期, 它在当时不但属于汉撒同盟, 在贸易上享有特权, 而且在民族和宗教上也享有充分的自由, 使其成为当时欧洲少有的笼罩在繁荣开放、和平富裕气氛下的城市。赫维留出生在格但斯克的一个啤酒酿造世家, 从小被寄予传承家业的厚望。他的母语是德语, 其家族是具有德国和捷克血统的路德教贵族。他 6 岁起在家乡格但斯克接受基础教育, 12 岁

时, 家人为使其通晓波兰语, 将他送到格但斯克南边的一个通行波兰语的村镇上学, 三年后回到格但斯克继续学习。



图 1 赫维留肖像 (图片来自美国俄克拉荷马大学图书馆科学史收藏; 校董会版权所有)

在格但斯克, 有一位叫彼得·克鲁格 (Peter Crüger) 的数学老师, 对赫维留今后的人生与事业起了至关重要的作用。克鲁格曾就读于德国维滕堡大学 (第谷也曾就读于此), 本身是一名优秀的天文学家和数学家。他不但教授赫维留数学与天文知识, 还向他传授天文仪器制造技术和雕刻术。受老师影响, 年轻的赫维留对天文产生了浓厚兴趣, 尤其敬仰第谷卓越的观测技术及其在天文领域的成就。20 岁时, 赫维留被家人送往荷兰莱顿大学主修法律。尽管如此, 他仍心系天文, 在学业完成后, 游历了英国和法国, 在那里结识了一些著名学者, 包括天文学家皮埃尔·伽桑狄 (Pierre Gassendi) 和伊斯马尔·布里奥 (Ismael Boulliau)。23 岁的他回到家乡, 开始接手家业并于次年和其隔壁酿酒商的女儿卡特琳 (Katharina

Rebeschke)结婚。1639年6月1日,格但斯克发生日食,赫维留对此进行了细心的观测。五天之后,克鲁格告别人世,临终前他希望赫维留能够继续保持天文观测和研究。恩师的离世以及对天文的持之以恒的兴趣终于让赫维留下定决心,从此投身于天文事业。

3. 天文成就

赫维留在天文领域的贡献主要有如下几个方面:月球观测、太阳和恒星观测、行星和彗星观测、仪器制造和星图绘制。这些将在下文中一一阐述。

3.1 月球观测

从1642年开始,赫维留使用自己制造的望远镜对月球进行了历时5年的观测,终于在1647年正式出版了其生平第一部天文著作——《月面图》(Selenographia)。月面图,顾名思义,就是描绘月球表面的图谱,总共六十幅,其中包括三幅直径约29厘米的满月面大铜版画,以及诸多描绘不同月相表面的小铜版画。这些铜版画均由赫维留亲自制作,其精湛的绘画与雕刻技艺在此得以充分施展,而在这之前尚无人能够如此精确详细地绘制月球表面(图2)。在这本著作中,赫维留用地球上的地名来标注所观测到的月面地貌特征,虽然同时期的意大利学者吉奥瓦尼·瑞齐奥利(Giovanni Riccioli)也创立了人名法来命名月球地貌并被广泛采用,但地名法依旧在一定程度上保留并沿用至今。



图2 赫维留绘制的满月面图(图片来自美国俄克拉荷马大学图书馆科学史收藏; 校董会版权所有)

赫维留的月面图集首创性、学术性和精致性于一身,堪称当时天文界之鸿篇,它的出版为赫维留赢得了当时欧洲天文界乃至科学界和社会界的崇高威望。1651年,他受聘为格但斯克市议员。1664年,被推选为伦敦皇家学会会员。另外还必须提及的是,在绘制月面图期间,赫维留发现了月球的经天平动。天平动是指从地球上观察,月球的可见部分会出现上下左右的浮动。上下浮动称为经天平动,左右浮动称为纬天平动。由于天平动,使得人们能够看到月球表面多于50%的区域(而不是正好50%)。今天,人们知道,天平动是由多种因素造成的,其中经天平动是月球绕地轨道为椭圆所致。

3.2 太阳和恒星观测

赫维留在1642~1645年间对太阳黑子进行了观测。他认为太阳是个火球,黑子是极细的蒸汽聚集体,耀斑则是太阳表面最明亮的地方。他测量了太阳的直径,并推测其自转周期约为27天。他还多次对日食进行了观测记录(包括1639, 1659和1661年)。

赫维留对著名的鲸鱼座 α 星进行过长期观测。鲸鱼座 α 星也叫米拉变星,中文名为蒭藁增二,由于其亮度不断变化,因此很早就被天文学家所注意。最早描述该星的是德国天文学家大卫·法布里奇乌斯(David Fabricius),他在1596年搜寻水星时发现它。1638年荷兰天文学家约翰·霍华德(Johann Holwarda)确定其变光周期为11个月。从1659年开始,赫维留对这颗变星进行了长达25年的观测。他曾撰写了专论——《米拉星之历史》(Historiola Mirae Stellae),第一次将该星命名为米拉,意思是不可思议、美妙无比。在此,他根据时间顺序,将前人的研究成果加以介绍,随后给出了自己的观测结果。他最终认为,米拉星的变光原因在于该星拥有很厚的云层,这些云层密度的变换导致了其亮度变化。今天我们知道,蒭藁增二是一颗脉动变星,其亮度变化起源于其自身的收缩与膨胀,变光周期为80~1000天。

经过对恒星坚持不懈的观测,赫维留成功编撰了新的星表——《赫维留星表》(Catalogus Stellarum Fixarum)。该星表有两个版本,手写版由赫维留亲自制作完成,现收藏在美国犹他州杨百翰大学的克拉克

图书馆中，而印刷版则出自 1690 年的《天文导览》（*Prodromus Astromiae*）一书（该书内容虽在赫维留生前已完成，但在他死后才出版）。印刷版的星表共 107 页，大小为 35.5×22.0 厘米，共收录 1564 颗恒星，其中有 600 多颗是赫维留新发现的星，而在此之前的《鲁道夫星表》（*Tabulae Rudolphinae*）共收录 1005 颗恒星（包括第谷的 777 颗和开普勒补充的 228 颗）。

3.3 行星和彗星观测

赫维留对五大行星均有观测记录。1661 年水星凌日，他对此作了详细观察，给出了水星大小、轨道倾斜角等数值，并发现《鲁道夫星表》在预测凌日发生的时间上存在较大误差。他把这些观测结果总结在其 1662 年出版的《水星凌日》（*Mercurius In Sole Visus Gedani*）一书中。

他观测了水星、金星和火星的相位，观察到了木星表面上的暗斑和条纹，推测木星自转周期远长于一个月。还观察了木星的四颗伽利略卫星，给出了它们的直径。对于土星，赫维留认为，它是由一个球形和两个月状天体所组成，由此来解释在目视观测中土星所呈现的变化多端的形状，并将这一理论发表在 1665 年出版的《论土星的真实形状》（*Dissertatio, De Nativa Saturni Facie*）一书中。另外，他还对土星的卫星进行了观测，并给出了其与土星之间的距离。

赫维留对彗星颇有兴趣，对它们作了极其仔细的观测，并将其结果总结在《彗星导览》（*Prodromus Cometicus*）、《彗星研究》（*Descriptio Cometae*）和《彗星图》（*Cometographia*）三本著作中。其中最为著名的是《彗星图》，该书于 1668 年出版，厚达近 1000 页，赫维留不但在书中标出了他所观测的彗星在天球上的移动轨迹，并由此推测彗星的运动轨迹是抛物线，而且还绘制了单个彗星的图谱，这些图谱详尽记录了彗核和彗尾的外观、形状、大小、长度等细节，其高超的绘画技艺在此又派上了用场。图 3 展示的是该书的卷首插图。左边是亚里士多德，手里拿着的图表明他的观点，即彗星游走于月球和地球之间。右边是开普勒，认为彗星是沿着直线运动的。中间坐着的则是赫维留，他与前两者的观点都不一样，认为彗星以抛物线轨迹绕日运行。



图 3 《彗星图》的卷首插图（图片来自美国俄克拉荷马大学图书馆科学史收藏；校董会版权所有）

3.4 仪器制造

同第谷一样，赫维留也是一位出色的天文仪器制造家。他独立于荷兰物理学家和天文学家克里斯蒂安·惠更斯（Christiaan Huygens），发明了精确到秒单位的摆钟。当时，望远镜刚刚兴起不久（伽利略于 1609 年第一次将望远镜用于天文观测），为了便于科学研究，赫维留亲自磨制镜片制造望远镜，由于当时镜片磨制技术有限，导致望远镜在实际观测中产生很大像差，不能得到满意结果。为减小观测误差，赫维留采用了通过加长物镜焦距来弥补镜片不足的方法，为此他甚至制造了焦距四十多米的超长望远镜。

赫维留的老师克鲁格曾试图制造过半径 1.5 米的水平式四分仪，但没有完成，1644 年，格但斯克市将此遗物托付予赫维留，后者将其完成。随后，他又制成了半径分别为 1.8 米和 2.4 米的木制六分仪。后来，他又改用黄铜作为材料制作了类似器具。四分仪和六分仪是赫维留最为常用的天文仪器，前者用来测量星体相对于地平线的高度，后者用来测量两个星体之间的角距离。

赫维留建有自己的天文台，并将其称为星堡（第谷也将自己的天文台称为星堡）。在那里，赫维留不但安置了各种天文仪器，而且还建造了工房、印刷所、

图书馆等设施，其先进程度在当时的欧洲堪称第一，甚至连当时波兰和法国的国王也慕名前来参观。直到17世纪70年代巴黎和格林尼治天文台建立之前，赫维留天文台始终保持着欧洲领先地位。

1673年，赫维留出版了著名的《天文仪器上卷》（*Machinae Coelestis Pars Prior*），对其所使用的天文仪器（测量仪、钟、望远镜）和天文台进行了详细描述。他在书中宣称，肉眼观测比使用望远镜更加精确。事实上，赫维留一直对望远镜持保留态度，只将其限于对月球、太阳和行星的观测，而他的其他观测活动则主要靠肉眼（借助四分仪和六分仪）来完成。这引起了以罗伯特·胡克（Robert Hooke）为首的一些学者的不满，因为胡克刚刚研发了具有瞄准功能的带十字叉丝的望远镜，贬低望远镜就是贬低他的发明功劳。胡克挑衅般地指责赫维留的观测方法既老掉牙也不准确。而当时英国皇家天文学家约翰·弗拉姆斯蒂德则表示，赫维留的肉眼观测精度不亚于那些使用望远镜得到的结果。一场学术论战随即爆发，双方各不相让。为平息这场论战，皇家学会于1679年5月特意派埃德蒙德·哈雷（Edmond Halley）前往格但斯克去探个究竟。哈雷花了数星期时间，将其用望远镜瞄准具观测到的数据与赫维留的肉眼观测数据作对比，最后得出结论，后者的精确程度的确不亚于前者。数月后，哈雷将这一调查结果发表在哲学学报上，这无疑是对赫维留精湛的观测技术的极大褒奖。

3.5 星图绘制

赫维留对天文的另一重大贡献是绘制了《赫维留星图》（*Firmamentum Sobiescianum*），它与《拜耳星图》（*Uranometria*）、《波德星图》（*Uranographia*）和《弗拉姆斯蒂德星图》（*Atlas Coelestis*）并称为欧洲四大古典星图。此星图同赫维留的星表一起出现在《天文导览》一书中，包括两幅南北半天球图以及54幅星座图，总共73个星座。其中，北半天球图直径为46.5厘米，上面的大部分星体位置由赫维留亲自测定。而南半天球图上的星体位置则是参考了哈雷的数据。其余的54幅图则精细地绘制了各个星座并标明了其所在天区的星体。在此，赫维留仍旧采用了黄道坐标系而非更为先进的赤道坐标系，且未给恒

星标注字母，星体位置也是左右镜像的，这些都限制了该星图的实际应用。尽管如此，赫维留星图的精确性与细致性的特点影响了此后的诸多星图绘制者，在西方古典星图领域可谓影响深远。20世纪60年代和70年代，赫维留的星图曾被分别翻译成俄文和日文出版。

另外需要指出的是，赫维留在绘制星图过程中，创建了一些新的星座，其中有7个得以沿用至今，它们分别是六分仪座（为感谢该仪器对他的帮助）、盾牌座（为感谢支持他的波兰国王索比斯基，后者于1683年打败了围困维也纳的土耳其军队）、猎犬座、天猫座、小狮座、狐狸座和蝎虎座。

4. 晚年的不幸和万幸

赫维留68岁时，即1679年，不幸的事情发生了。这年的9月26日，在赫维留外出之际，他的天文台发生了重大火灾（据说是因为他解雇了一名员工而遭到后者的纵火报复），诸多珍贵的仪器、著作和尚未发表的手稿因此被毁。这对赫维留来说无疑是一场巨大的灾难。好在他得到了各方朋友的同情与赞助，其中包括法国和波兰国王。他很快将天文台重新修好，再次投入到观测研究之中。在此，他的第二任妻子（第一任妻子在1662年去世）伊丽莎白（*Elisabetha Koopman*）对其在事业上给予了极大的支持（受赫维留影响，伊丽莎白对天文也有极大兴趣），同他一起观测记录，并将结果写在1685年出版的《危机之年》（*Annus Climactericus*）一书中。1687年1月28日，正好在76岁生日之际，赫维留在格但斯克去世。他死后，多亏伊丽莎白将其尚未出版的手稿加以整理，并于1690年正式出版，这就是前文提到的《天文导览》，赫维留星表和星图均在其中。

5. 结语

今天，赫维留依旧是格但斯克市的象征之一。在其老市政厅前，树立着一座赫维留手持六分仪观测星空的雕像（图4）。正对着他的是一面绘着赫维留星图的墙壁（图5）。在老市政厅里的墙上，挂着一块赫维留纪念像（图6）。



图4 赫维留手持六分仪的雕像（作者摄于格但斯克）



图5 绘着赫维留星图的墙壁（作者摄于格但斯克）

赫维留从一个爱好天文的少年到最终成为名垂千古的伟大学者，他将一生中的大部分时间都献给了天

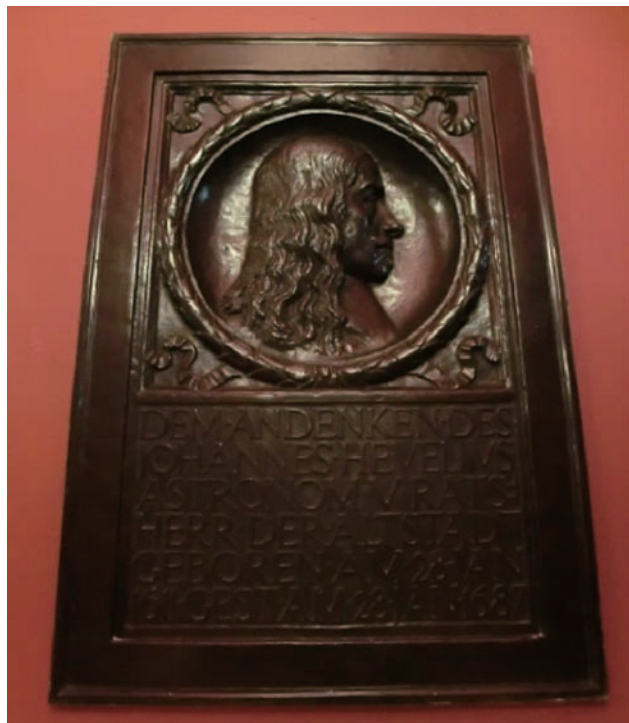


图6 老市政厅里墙上的赫维留纪念像（作者摄于格但斯克）

文事业。赫维留不但详细观测了太阳、月球、行星、恒星、彗星等诸多天体，而且还自己发明和制作天文仪器，并绘制编撰星图和星表，不愧是继第谷之后在古典观测天文学领域最为杰出的集大成者。他给后人留下的那些不朽之作，将作为灿烂的里程碑永远矗立在人类探索自然和宇宙的宏伟历程中。寂静的夜晚，当我们再次抬头仰望那深邃浩渺的星空时，请不要忘记这位成就卓越的伟大学者。

封底照片说明

太空盛开的第一朵花

日前，一株百日菊在国际空间站里悄悄地绽放，这朵盛开的小花引起了全世界人们的高度关注，因为这是人类在太空中培育的第一株在外太空开放的花朵。这株百日菊是美国宇航员斯科特在空间站培育的，从外观上看生长在太空中的百日菊与在地球上生长的百日菊差异不大，生长的周期为60至80天，只是因为

地球上那样呈现美丽的弧形。众所周知航天员要在太空中生活离不开氧气、水和食物，而将这些生活补给通过飞船运送到太空，而其运输成本非常的高昂，如何解决这个问题呢？在太空搞种植是个不错的主意，太空中的植物可以产生更多的氧气，同时也可以为宇航员提供蔬菜，甚至将来还可以在空间站养动物，作为肉食来源，从而达到自给自足，并为人类向遥远宇宙深处探索航行提供保障，这就使得在太空种植有着十分重要的意义。

（李之 / 供稿）