

# 一个伟大的天文学家家族

## ——卡西尼家族

杨新宇

(大理学院天文学与科技史研究所 671003)

1667年在海军国务大臣柯尔贝尔的建议下,法国国王路易十四开始了巴黎天文台的建设。1671年天文台圆满建成,两年前移居法国的意大利天文学家乔凡尼·多美尼科·卡西尼(Giovanni Domenico Cassini)被任命为首位负责人。从此卡西尼家族中四代人相继出任巴黎天文台的负责人,这在天文学史乃至科学史上都是罕见的,下面让我们对这个伟大的家族和他们的贡献作一些回顾。

### 一、卡西尼一世

卡西尼一世即G. D. 卡西尼,1625年6月8日生于意大利的佩里纳尔多,1712年9月14日在巴黎去世。青少年时期求学于热那亚等地。从1650年起担任波伦亚大学天文学教授达19年。最初,卡西尼研究天文学是想利用搜集的材



G. D. 卡西尼

料来驳斥占星术的荒谬。他利用大焦距的折射式望远镜对木星和火星进行了大量的细致观测,取得了重大的成果。在1664年7月观测到了木星的卫星影凌木星的现象后,进一步对木星的卫星和木星的公转与自转进行了研究,描述了木星表面的带纹和斑点,并正确地作出了解释。G. D. 卡西尼认为,木星表面的带纹和斑点是木星表面的大气现象。他测得了木星的自转周期,数值与现在公认的数值完全一样,同时他还指出木星外形的扁圆形状。1666年,在观测的基础上,他测算出火星的自转周期为24小时40分,这个数值仅仅比现在公认的数值多出3分钟。1668年他编制成了历史上第一个木星的历表并将其公布,依据这个历表可以在海上观测木星的卫星并用来测定经纬度。正是用这份历表,丹麦天文学家奥利·罗默(Ole Romer)在巴黎天文台担任G. D. 卡西尼的助手期间,成功地测量出了光速。虽然误差较大,但却无可辩驳地证明了光以有限的速度在传播这个事实。

巴黎天文台的天文学家皮卡尔爱才,他一直试图在国外寻找到人才,并引进法国。为此,他说服了国王,邀请卡西尼到法国天文台。1669年,在法国国王路易十四的

盛情邀请下,G. D. 卡西尼移居巴黎来工作。当时,法国天文台正在扩建。卡西尼来到后,他认为要建设的项目并不实用,他就要求去掉一些不必要的装饰。国王并不高兴,但还是同意了卡西尼的修改。卡西尼并于1673年加入了法国国籍。

在法国天文台,卡西尼利用长150英尺(45.7米)的悬空望远镜进行观测,相继发现了土星的4颗卫星,它们分别是1671年发现的土卫八,1672年发现的土卫五,1684年发现的土卫四和土卫三。在G. D. 卡西尼发现土星的这4颗卫星之前,土星的卫星中仅有土卫六一颗是荷兰科学家克里斯蒂安·惠更斯(Christiaan Huygens)于1655年发现的。1675年,G. D. 卡西尼发现土星光环中间有一条黑缝把土星光环一分为二,里面一侧的光环比较亮,外面一侧的光环比较暗,这是土星环中最主要的一条环缝,后来这条缝被称为“卡西尼环缝”。可见,在土星的研究上,卡西尼超过了惠更斯(土星光环是惠更斯发现的)。对于土星光环,卡西尼还进行了大胆的猜想。他认为,土星光环是由无数的小颗粒组成的。对此,他曾遭到一些天文学家的批评,如发现天王星的赫歇耳就不同意卡西尼的观点。他们的反对意见大致是,土星光环是固体的,而环缝是

光环上的一个暗黑的标记。又过了150年，英国著名的科学家麦克斯韦才证明卡西尼的观点是正确的。

1671~1679年，卡西尼对月球的表面特征进行了仔细的观测，在观测的基础上于1679年向法国科学院递交了一份大幅月面图，在以后的一个多世纪里没人能在这方面超越他。从1683年3月18日开始，他系统地对黄道光进行了观测和研究，并正确地猜测到黄道光是由无数极细微的行星际微粒反射太阳光造成的，而不是大气现象。1672年火星冲日期间，G. D. 卡西尼在巴黎，他的助手里奇（Jean Richer）在法属圭亚那的卡宴，两人同时在两地进行了观测，测定了火星的视差为 $25''$ ，推算出太阳的视差为 $9''.5$ ，这是当时最接近真实的数据。利用这些数据G. D. 卡西尼计算了天文单位（Astronomical Unit 简称AU）——地球和太阳之间的平均距离。他得出的数据为8700万英里，这个数据虽然偏低了7%。但是与第谷·布拉赫的数据500万英里和开普勒的数据1500万英里这两个数据相比较，这个结果更接近人类描绘宇宙尺度的真实图像。1712年，G. D. 卡西尼在巴黎逝世。今天的科技工作者为了纪念他，土星探测器就是用他的名字命名的，即“卡西尼号”。

G. D. 卡西尼在天文观测中取得了重大的成果，但在理论上却是非常保守的。作为一个著名天文学家，他一直不愿接受哥白尼的理论。在伟大的天文学家中，他差不多是最后一位仍在拒绝日心说的人了。他也反对开普勒定律，不愿意接受牛顿的万有引力定律。他认为，行星运动的轨迹不是椭圆，而

是一种卵形线——到两定点距离的乘积为常数的一种四次曲线。这极大的限制了他的发展，使他一直都以错误的理论为指导，从而也就注定他的研究偏离了正确的方向，也限制他取得更大的成就。除了思想保守外，G. D. 卡西尼还心胸狭隘、嫉妒心极强，缺乏合作精神。1672年，他的助手里奇和他进行了火星冲日的观测，并推算出最接近真实的太阳视差后，在天文学研究领域开始有了一些名声。G. D. 卡西尼非常嫉妒，将里奇派到了法国一个偏远的省份去工作。作为一个年轻的科学工作者，里奇的在天文学领域中优秀的素质刚刚得到展现，就被G. D. 卡西尼扼杀在摇篮中了，从此里奇在天文学工作领域里再也没有取得重大的突破。1673年29岁的丹麦天文学家罗默到巴黎天文台担任G. D. 卡西尼的助手，1676年，罗默利用G. D. 卡西尼编制的木星历表，对木星的卫星进行观测，成功地测量出了光速为 $225000000\text{m/s}$ （现代的光速测定值为 $299792458\text{m/s}$ ），虽然误差较大，但主要是证明了光以有限的速度在传播。G. D. 卡西尼拒绝接受这一结论，罗默据理力争，坚持自己的观点，最后弄得他们的合作不欢而散。1681年，罗默回到丹麦，任皇家数学家和哥本哈根大学天文学教授，创建了一批天文学工作者，创建了许多天文仪器，测定了1000多颗恒星的位置。

## 二、G. D. 卡西尼的子孙们

G. D. 卡西尼一直在法国工作，以至于人们就把他看作了法国人，看成是法国天文学家，甚至还按照法文写他的名字，即 Jean

Dominique.

J. 卡西尼（Jacques Cassini）是G. D. 卡西尼的次子，1677年2月18日出生于巴黎，1756年4月15日在瓦兹省克莱蒙附近的蒂里去世。1711年G. D. 卡西尼双目失明后，J. 卡西尼接替其父担任巴黎天文台负责人的职务。他沿着他父亲生前从事的子午线弧长勘测工作继续开展工作，J. 卡西尼也是一位非常优秀的天文观测者，和他父亲一样，他利用古老的折射式望远镜对木星和火星进行了大量的细致观测，收集数据，并在此基础上进行合理的推测，大胆猜想，取得了重大的成果。他还独立地发现了恒星大角（牧夫座 $\alpha$ ）有自行运动。和他父亲相比，他接受了哥白尼的观点，但是还是极力反对牛顿的引力理论，也错误地认为地球的赤道半径小于极半径，而当时的科学家大都拒绝这样的观点了。

J. 卡西尼受G. D. 卡西尼的影响太深，以至于1687年牛顿的《自然哲学的数学原理》已经公开出版，自然科学领域的许多东西都已经很明确了，而且J. 卡西尼也已经接受了哥白尼的理论，却还是顽固地抵制牛顿的理论，也拒不接受牛顿的引力定律。他发现，自己的许多观测结果和他父亲的理论不相符合，却一直不敢对他父亲的理论进行质疑，极力为自己的父亲进行辩护。狭窄的心胸和保守的思想严重的阻碍了其自身的发展。

C. F. 卡西尼（Cesar Francois Cassini）是J. 卡西尼的次子，1714年6月17日生于蒂里，1784年9月4日在巴黎去世。他继承J. 卡西尼的职位继续领导巴黎天文台，1771年巴黎天文台正式设立台长

的职位, C. F. 卡西尼被任命为台长。

J. D. 卡西尼 (Jacques Dominique Cassini) 是 C. F. 卡西尼唯一的儿子, 1748 年 6 月 30 日生于巴黎, 1845 年 10 月 18 日于蒂里去世。J. D. 卡西尼在 C. F. 卡西尼之后继续担任巴黎天文台台长的职务。

C. F. 卡西尼和 J. D. 卡西尼分别观测了 1761 年和 1769 年的金星凌日现象, 并作了记录。和前两代卡西尼相比, C. F. 卡西尼和 J. D. 卡西尼的保守倾向减少了很多。但对天文学的贡献却远远不如前两代人。他们的研究领域主要在于地理学和大地测量学, 还参与了测量和绘制高精度法国地形图的工作, 在这一工作中起到了重要的作用。

### 三、结论

卡西尼家族在天文学史上取得了伟大的成就和贡献, 但纵观这一

家族的历史, 可以看出, G. D. 卡西尼的“思想保守、心胸狭隘、嫉妒心强、缺乏合作精神”是严重限制自己和助手们发展的主要原因。J. 卡西尼“思想上顽固不化, 坚决不接受牛顿的引力定律, 不顾观测结果与理论的不符, 只知道死守父亲的理论”将卡西尼家族的研究领入了一个狭隘的死胡同中。而 C. F. 卡西尼和 J. D. 卡西尼一直没有走出 G. D. 卡西尼和 J. 卡西尼研究中负面影响的阴影, 因为 C. F. 卡西尼和 J. D. 卡西尼分别于 1756 年和 1784 年才领导巴黎天文台的工作, 这时牛顿的理论已经成为科学上主流观点, 并已经流行 70 年和 100 年了。但卡西尼家族中的后两代人一直没有对自己父辈们的错误理论产生质疑, 这不仅是一个缺乏勇气的问题, 而且还是个研究方式的问题。也正是这个原因, 卡西尼家族的后两代

人在天文学上的研究就永远地停留在以天文观测和记录为主的这个层次上, 而在观测工具没有取得改进之前, 观测结果肯定不会有较大的突破。诸卡西尼们的研究方式也阻碍了他们的发展, 他们不得不将自己的研究方向转向了地理学和大地测量学, 因此, 卡西尼家族中的后两代人主要进行大量的测量和绘制法国地形图的工作。

更加有害的是, 18 世纪, 诸卡西尼对牛顿理论的拒绝产生了深远的消极影响, 使得法国天文学发生了严重的衰退。这就像同一时期的英国, 由于固守牛顿的“流数术”(即导数的形式), 也使英国的数学发生了严重的衰退。这也许就是, 在科学研究中, 一些科学团体过度的偏执可能造成的危害。

资助项目: 大理学院天体物理重点学科建设项目。

## 科苑快讯

### 热电材料研究新进展

基于半导体材料的塞贝克效应或帕尔贴效应可实现热能与电能直接相互转换, 包括热电制冷和热电发电两种应用形式。热电制冷器件具有结构紧凑、无噪声、无磨损、无泄漏等特点, 已广泛应用于局部冷却或温度控制; 热电发电器件可为无人区信号发射装置、深空探测器、植入式医疗器械等提供电源, 更重要的是可以作为一种实现余热能量回收、降低能源消耗的新型发

电方式。对于热电转换技术的更大规模应用, 目前所存在的关键问题是能量转换效率较低, 而这主要取决于材料的热电性能, 其表征参数为无量纲 ZT 值。

通过纳米化或复合是改善热电性能的有效途径, 也是最近几年该领域的国际研究热点。中国科学院宁波材料技术与工程研究所开展了一系列有特色的工作, 主要通过材料组成设计以及制备理念创新, 实现显微结构及电热输运调控, 由此制备了一系列性能改善的热电材料。部分基础研究成果已经发表 (*J. Mater. Chem. A*,

2014, DOI: 10.1039/C4TA01554A; *J. Mater. Chem. A*, 2013, 1, 966; *J. Mater. Chem. A*, 2013, 1, 8844; *ACS Appl. Mater. Interfaces*, 2013, 5 (8), 3071; *RSC Adv.*, 2013, 3 (15), 4951); 已获授权中国发明专利四项 (ZL201010291236.7, ZL201010564073.5, ZL201010270811.5, ZL201110046031.7)。这些工作将为进一步改善热电性能提供有力帮助, 并为热电转换应用奠定材料基础。

(摘编自中国科学院网站: [http://www.cas.cn/ky/kyjz/201404/t20140411\\_4088816.shtml](http://www.cas.cn/ky/kyjz/201404/t20140411_4088816.shtml), 2014 年 5 月 16 日)