

中国人借助望远镜绘制的 第一幅月面图

石云里

(中国科学技术大学)

内 容 提 要

清代初年,揭暄借助于望远镜绘制了一幅月面图,这是由民间天文学家所绘制的中国第一幅望远镜月面图。本文介绍了这幅月面图,肯定了它在中国天文学史上的地位。同时,通过与欧洲第一幅望远镜月面图的比较,指出了该图的一些弱点,并分析了产生这些弱点的原因所在。

明清之际,耶稣会士将望远镜带到了中国,为中国科学,尤其是天文学提供了一个有力的工具。望远镜很快便为官方天文机构用于日月食预报的验证观测之中,在明清之际的中西历法之争中起到了很重要的作用,为西方天文学在中国取得主导地位立下了汗马功劳。在民间,也可以见到望远镜的制造^①与流传,但在不同人物的手中,它则具有不同的功用。在寻常人的眼中,它只是一个奇器,一种玩物^②;在军械家手中,它则成了一件军用品^③。那么,在明末清初众多的民间天文学家中间,有没有人把望远镜用于天文观测呢?这是一个十分有趣的问题,对于研究望远镜在中国的流传及影响至关重要。过去,我们在这方面得到的史料太少,有待于进一步挖掘与补充。最近,我们很幸运地从揭暄的著作中得到了一些重要材料,这些材料表明,揭暄不仅把望远镜应用到了天文观测上,而且还在在此基础上绘制了中国第一幅月面图。尽管揭暄的观测范围很有限,他绘制的月面图也很粗陋,但作为中国民间天文学家的一项特殊工作,他的这项观测结果在中国天文学史上应该占有一定的地位,很有介绍的必要。

望远镜发明之后,月面观测即成为大量西方学者所感兴趣的课题。最早用望远镜观测月面的人中,有英国人哈略特(Thomas Harriot, 1560—1621)以及洛厄(W. Lower)等,其中哈略特于1609—1610年绘制出西方首幅月面图(图1)。

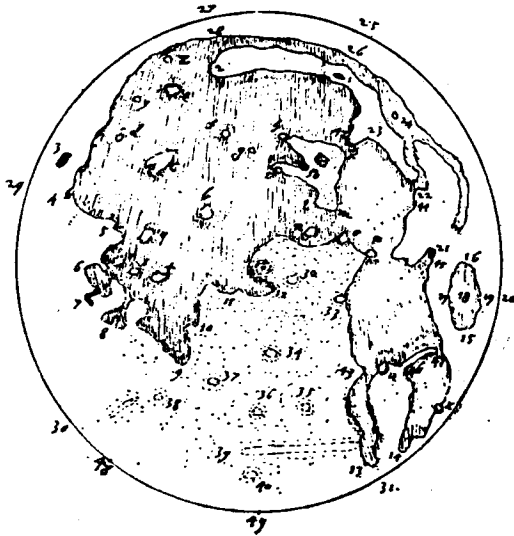


图1 哈略特月面图

(采自Aldum of Science, From Renaissance to the Eighteenth Century)

第二幅月面图出自伽利略 (Galileo Galilei, 1564—1642) 之手, 他的月面图曾被传教士带到中国, 并多次出版^④ (图2)。以后借助望远镜绘制过月面图的有: 沙伊纳 (Christoph Scheiner, 1573—1650, 作于1614年)、伽桑迪 (Pierre Gassendi, 1592—1655, 作于1640年)、海维留斯 (Johann Hevelius, 1611—1640, 作于1647年) 以及里奇奥利 (G. Riccioli, 1598—1671, 作于1651年) 等等^⑤。他们的工作成为月面学 (Selenography) 的先导。

揭暄生活的年代大约是从明天启年间到清康熙末年 (约1621—1702), 与上述西方天文学家是同代人。他深受当时传入的西方天文学知识的熏陶, 对《崇祯历书》等西方天文学译

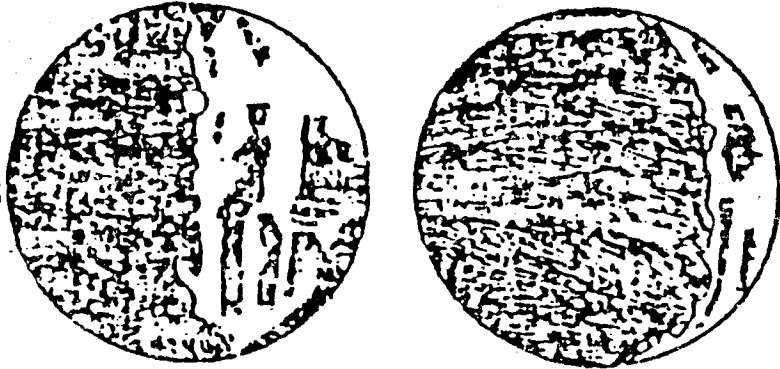


图2 中国出版的伽利略月面图 (采自汤若望《远镜说》)

著十分熟悉。他在天文学方面的代表作是《璇玑遗述》，该书完成于清康熙十四年 (1675) 之前, 现存最早的一个版本为乾隆间刻十卷本, 另有光绪间刻《刻鹄斋丛书》六卷本, 两种版本的内容略有不同。揭暄对用望远镜观测月面的文字记录即见于此书, 这段文字为: “(月) 内之黑带, 有青紫、金黄色, 一如老石榴皮。又白体中有赤珠小圈者四, 三近南作品字形, 一近北, 离边不远。数者如镜照人物, 全形毕见。余于窥天镜曾熟视得之……其黑白象, 详余天地大观图。”^⑥ 明清之际的传教士们在他们的天文著作中, 还没有对月面的颜色与环形山 (即揭暄所谓的“小圈”) 的分布规律作如此细致的描述。所以, 上述文字确为揭暄本人的观测结果, 而且, 也只能是通过望远镜而得到的结果。当然, 他所看到的某些颜色, 可能只是由于望远镜的色差所造成的错觉。万南泉在其为乾隆版所作的序中提到: “广昌揭生要, 持其族祖半斋先生《璇玑遗述》暨《大观图》谒示……因为重订, 梓而行之。”^⑦ 《大观图》疑即“天地大观图”。然而, 乾隆版卷一之末所收的几幅天文图中并未见有月面图, 不知是何原因。然而, 我们在同时代的游艺那里找到了一幅月面图。游艺与揭暄是好朋友, 曾共同讨论天文学问题, 揭暄还曾为游艺的《天经或问》作序^⑧。游艺《天经或问》中引用了揭暄的许多观点与图形, 有些图形至少是二人同绘的。《天经或问后集》中有一幅“月黑影外转内止图” (图3), 此图中的四个小圈的位置与揭暄的上述描述完全一致, 必为揭暄所绘而乾隆版《璇玑遗述》中未收者。《刻鹄斋丛书》本《璇玑遗述》的书末附有一组图, 其中有一幅“月体内外黑像图” (图4), 此图与上图大致相同, 只不过左右旋转了180度, 上图中的“半榴形”在此图中被刻成一个正规矩形, 这可能是翻刻错误。但有一点可以肯定, 这两幅图与传教士所出版的伽利略月面图毫无共同之处, 确为独立绘制的图形。由



图3 《天经或问后集》中的月面图

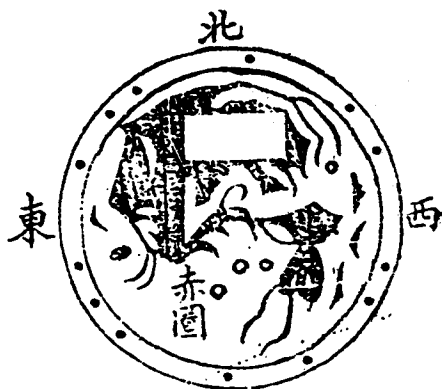


图4 《刻编斋丛书·璇玑遗迹》中的月面图

于这幅月面图与欧洲最早的一批月面图出现在同一世纪，所以，尽管很粗糙，但在中国天文学史上却很重要。作为第一位绘制这种图的中国学者，揭暄的功劳是应该加以肯定的。

仔细比较一番不难看出，揭暄月面图（下称揭图）中的大片暗影在轮廓上大体与哈略特月面图（下称哈图）中的相符。但与哈图相比，揭图显得非常粗糙。首先，揭图中所标出的环形山（“小圈”）的数目没有哈图中的多，表明揭暄对月面的观测远没有哈氏细致。其次，哈图极注意月面轮廓的写实性，而揭图的绘制象一幅写意的中国画，很不注意写实性。第三，揭图的外层比哈图画蛇添足地多了一个壳层，这是一个明显的错误。揭图的这三个弱点当然有其产生的根源，这种根源可能是多方面的。例如，首先我们可以将之归咎于揭暄所用望远镜的质量问题，望远镜的观测效果不佳，放大率不够，当然可能是造成观测结果粗糙的重要原因。再如，我们还可以把揭图的第二个弱点归咎于中国传统绘画技术的不良影响。因为，中国传统绘画确实不象西洋绘画那样重视透视关系和写实性。揭图在绘制上的粗糙当然有这方面的原因。然而，除此之外，我们可以为这三个弱点找到一个最根本的共同原因，即揭暄对月球本质的看法与当时西方人的不同。

揭暄对月体的看法可以归结为以下文字：月体是一个“外刚内柔”的球体，外表有一层“质若玻璃，光明逗彻”的球壳，球壳上带有黑点，“如玉之瑕”；球壳内含有一种“黑白成形”，“质如汞银，能走而不濡”的柔性物质。揭暄提出这种模型，主要是为了解释月面上的所谓“黑象二种”。《测天约说》中对月面作过这样的描写：“太阴面上有黑象二种，其一今人所见黑白异色者是，其二小者则日日不同，非远镜不能见也。详见后论。”^⑩其中“日日不同”的“其一小者”可以有两种解释。第一种解释是由月球天平动所造成的月面的微小摆动。然而，一般认为，月球天平动是伽利略在1633—1636年之间完成的，而《测天约说》是崇祯四年（1631）进呈给皇帝的。所以，第一种解释是不太可能的。第二种解释也许正象《月离历指》中所论：“月体如地球，实处如山谷土田，虚处如江海。日出先照高山，光甚显，次及田谷，江海渐微……试用远镜窥月，生明以后，初日见光界别有光明微点，如海中岛屿然，次日光长魄消……则见初日之点，或合于大光，或较昨加大，或魄中更生他点……以光先后，知月面高廬，此其征也。”^⑪这段文字很可能就是《测天约说》要读者所详

见的后论。然而，揭暄否定了《月离历指》中对月面状况的这种描写，否定了月面有凹凸山谷的存在：“人或疑之，遂谓月体中生有凹凸，形如山谷，突者先得日故白，坳者照未及，故黑……此说非也。”^①他试图以其方式来解释《测天约说》中所说的两种“黑象”。首先，他把其中对“黑象”的那段描述作了这种的理解：“月有黑象二种，一大而在内者，见有常形，一小而在外者，日日不同。”^②这样月体也就随之被离析为内外两层了。其次，联系到月球对潮汐的明显作用，他设想，月球中必定有某种对地球上的海洋之水有吸引力的东西，这种东西他称之为“水母”或“潮母”：“月含潮母，与地水相摄”。考虑到这些因素，揭暄最终提出了上述“外刚内柔”的月体模型，其内部的柔性物质就被理解成“水母”或“潮母”。借助于这种模型，揭暄解释了他所理解的两种“黑象”：月球的外壳存在自转，故它所带有的黑象日日不同；月球内部的“水母”“与地水紧摄，故重面下垂”，所以其黑象“终古不变”。黑象的问题似乎是解决了，但对月体的认识却陷入了彻底的错误。

西方人一开始之所以会对月面观测如此感兴趣，主要有两方面的原因。一方面，在伽利略看到月面的高低不平之前，西方人普遍相信，包括月球在内的所有天体都是完美无瑕的。现在，有人发现月面居然凹凸不平，“简直一团糟”，正与天体完美的论调相反，这当然会刺激人们对月面进行观测的兴趣。另一方面，包括伽利略在内的许多欧洲人都由月面的凹凸不平，进而把月球与地球进行类比，甚至认为月面上也存在着一个类似与地球表面的世界。在这种思想支配下，当然会有人想到要把月面的形貌细致地绘制出来，就象绘制一幅地图那样。然而，揭暄却没有来自这两方面的刺激。首先，中国从未有过一种接近于宗教信仰的天体完美的观念；其次，揭暄从根本上否认了将月面与地面所作的类比。由于这两方面的原因，揭暄当然不可能象西人那样在月面的观测上不厌其细致，在月面图的绘制上不厌其精确。结果，他的月面图便明显地没有西方人的月面图水平高。

参 考 文 献 与 注 释

- ① 例如，黄履庄（1656-？）曾制造过“大小不等”的望远镜。见戴榕《黄履庄小传》，《虞初新志》卷六。
- ② 郭永芳《清初章回小说〈十二楼〉中的一份珍贵的光学史料》，《中国科技史料》第九卷（1988）第2期。
- ③ 例如，崇祯四年（1631），薄珪为中丞张国维造铜炮，“每置一炮，即设千里镜，以侦贼之远近。”见邹漪《蔚袖野乘》卷六。
- ④ 汤若望：《远镜说》，《新法算书·月离历指》卷一。
- ⑤ 张大卫译，P. 穆尔：《天文史话》，科学出版社，第61-65页，1988年。详细情况参见Eweu A Whitaker, *Selenography in the Seventeenth Century*. Taton and Wilson, *Planetary Astronomy from the Renaissance to the Rise of Astrophysics, Part A: Tycho Brahe to Newton*, pp.119-143.
- ⑥ 揭暄：《璇玑遗迹》卷四“月自转徵”附“月象”，乾隆乙酉刻本。《刻绳斋丛书》本卷末“诸图汇说”。
- ⑦ 万南泉：《璇玑遗迹序》，“半斋”为揭暄的号。
- ⑧ 揭暄：《天经或问序》。
- ⑨ 《测天约说·太阴篇第四》，《新法算书》卷十二。
- ⑩ 《月离历指》卷四“第三论月驳”，《新法算书》卷三十一。
- ⑪⑫ 揭暄：《璇玑遗迹》卷四“月自转徵”，乾隆乙酉刻本。

THE FIRST TELESCOPIC MAP OF THE MOON'S SURFACE DRAWN BY A CHINESE ASTRONOMER

Shi Yunli

Abstract

In the early part of the Qing Dynasty, Jie Xuan drew a map of the surface of the moon with the aid of a telescope, which was the first of its kind drawn by a folk astronomer in China. This paper gives a description of this map, and affirms its position in the history of Chinese astronomy. Meanwhile, some weak points in this map are pointed out by comparing it with the first European map of the moon's surface with an analysis of the reason for the appearance of these weak points.

第四届亚洲化学大会在北京召开

由中国化学会主办的第四届亚洲化学大会(4 ACC)于1991年8月26—30日在北京亚运村国际会议中心召开。来自中国、日本、南朝鲜、泰国、澳大利亚、印度、台湾、香港以及西欧、北美等33个国家和地区的911名代表参加了会议。

中国化学会理事长胡亚东主持了开幕式，徐光宪教授作为4 ACC的主席致开幕词，唐敖庆执行理事长代表中国化学会致欢迎词。联合国科教文组织官员希利格(Hillig)博士、欧洲化学学会联合会主席W.弗利希(W.Fritsche)博士、亚洲化学学会联合会会长斯保林(T.H.Spurling)博士，分别代表所属组织致贺词。我国著名化学家卢嘉锡、严东生、唐有祺、张存浩、梁晓天、钱人元、王佛松、王夔等出席了开幕式。中国卢嘉锡、澳大利亚汤马士·斯保林和约翰怀特、日本森谦治等四位著名中外化学家作了邀请报告，总结了各自近年来在物理化学、高分子化学和有机化学等领域中取得的新成果，引起了与会者的很大兴趣。

会议共录取了900多篇论文，按10个专题进行了分组口头报告和墙报展讲。这10个专题是：(1)有机化学；(2)分析化学和分析仪器；(3)环境化学；(4)农业化学；(5)配位化学及其在医学及农业中的应用；(6)高分子化学；(7)光化学；(8)化学教育；(9)计算机在化学中的应用；(10)催化科学。本次会议的主题是“化学在提高人类健康状况和生活水平中所起的作用”。许多论文是与人们的衣、食、住、行和环境保护等密切相关。

会议期间，中共中央总书记江泽民和国务委员兼国家科委主任宋健等领导人，会见了参加会议的部分中外代表。

这次化学大会，是中国化学会第一次筹备和组织的大型化学综合学科的国际性学术活动。也是历届亚洲化学大会中，参会人数最多、学术交流面最广泛和国际影响最大的一次。前三届亚洲化学大会是分别在新加坡(1985)、南朝鲜(1987)和澳大利亚(1989)召开的。第五届亚洲化学大会，定于1993年在马来西亚的吉隆坡召开。

(王治浩)