

海上丝路背景下厦门和舟山早期气象观测记录考证分析

■ 何溪澄 冯颖竹

近年来,对于前清初年,西方近代气象观测方法随欧洲各国传教士传入中国之后,外国殖民者曾于康熙三十七年至三十八年(公元1698—1699年)、康熙三十九年至四十一年(公元1700—1702年)分别在厦门、舟山地区进行气象观测的文献记录,有了进一步的考证分析。

DOI: 10.3969/j.issn.2095-1973.2022.06.019

吴增祥在《中国近代气象台站》书中提到:“有文献资料记载,前清初年,西方近代气象观测方法随欧洲各国传教士传入中国之后,外国殖民者曾于康熙三十七年至三十八年(公元1698—1699年)、康熙三十九年至四十一年(公元1700—1702年)分别在厦门、舟山地区进行气象观测。这个记载是否确实,有待于进一步的考证,如今还没有查到相关气象观测记录的真凭实据。”

近年来,上述疑问有了愈来愈清晰的答案。贾朋群在《早期定量气象观测价值的再开发:从ACRE说开去》一文中指出:国际地球大气环流重建计划中国工作组(ACRE CHINA)通过和国际同行密切合作,发现并数字化了1698—1699年由英国人J. Cunningham在厦门观测的每日地表气压资料,这可能是中国甚至东亚地区连续1个月以上的最早观测记录。美国气象学会会刊2019年发表了一篇对1850年前世界各国开展气象器测情况的综述文章,文章指出:中国拥有大量的历史气候记录,最早的器测是1698年10月至1699年1月,苏格兰人坎宁安在厦门进行的;1700年至1702年间,坎宁安又在舟山开展了一个连续的观测;1698年厦门的气象观测数据是亚洲现存最早的气象器测记录。

本文拟在上述文献基础上,结合对原始气象记录的分析,对1700年前后坎宁安在厦门、舟山地区的气象观测情况作进一步的梳理,希望能获得更多的认识。

1 气象爱好者坎宁安

詹姆斯·坎宁安(James Cunningham, 1665—1709年)是苏格兰人,医学本科毕业。1698年7月他乘“托

斯卡号”(Tuscan)商船到达厦门,1699年1月离开厦门回到英国,回国后当选为皇家学会会员。在6个月内,再次乘船远洋,这次是作为英国东印度公司“伊顿号”(Eaton)的随船外科医生,驶往舟山岛。他于1700年10月11日到达舟山英国商馆。在舟山商馆工作16个月后于1702年2月离开舟山。1702年3月至1709年1月在越南南部和印度尼西亚从事商贸活动。1709年在乘Anna号返回英国的途中死于海难,终年45岁。

坎宁安除对气象观测有兴趣外,对植物学也有浓厚兴趣。他在舟山写的一份信中,称赞当地物产丰富、人民勤劳,说明中国是茶叶的原产地。他在厦门、舟山采集了几百种植物,特别是在西方人中首个发现我国特有植物杉木,为此,国际植物学界以英文名Cunninghamia lanceolata命名杉木属名,表达对坎宁安(Cunningham)的纪念。

坎宁安与时任英国皇家学会秘书的博物学家汉斯·斯隆(Hans Sloane)等人有较好的关系,在中国的气象观测资料可能就是由坎宁安寄给斯隆,由斯隆将观测资料发表在《哲学汇刊(Philosophical Transactions)》。《哲学汇刊》最初的刊名为《哲学汇刊——汇总世界各地有创造才能者当前的探索、研究和工作》,是世界上最早的自然科学期刊,由英国皇家学会主办,创刊于1665年。

2 早期厦门、舟山气象观测记录分析

2.1 1698—1699年厦门的气象观测记录

厦门的气象观测开始于1698年10月1日,终止于1699年1月5日,只有3个多月时间。以水银柱高度描述气压值(单位是英寸汞柱),以文字表述风向和天气状况,没有气温的观测。事实上,当时温度计定标

收稿日期:2021年5月25日;修回日期:2021年10月13日
第一作者:何溪澄,Email:hx123c@126.com

的问题还未得到解决（1714年德国科学家法伦海特发明华氏温标，1730年法国科学家列奥米尔发明列氏温标，1742年瑞典科学家摄尔修斯发明摄氏温标）。

起初的1个半月，记录比较简单，经常是若干天并在一块写，如记录的第一段就是：

“10月1日至8日，天气晴朗，水银柱高度为29.7英寸^①。”

11月15日起记录更加规范，每日的天气情况写一小段。如12月25日的描述为：

“一个多云的早晨，天亮前下了雨，吹偏南风，水银柱高度在29.7英寸。上午，阳光明媚宜人，微风，水银柱降到29.6。午后到夜间，阴天间多云，南偏东风，水银柱升到29.65。”

厦门的气象观测记录发表在1699年《哲学汇刊》第21卷，图1是该篇文章首页的截图。

IV. Some Observations of the Mercury's Altitude, with the Changes of the Weather at Emay in China. Lat. 24°. 20'. N°

By Mr. James Cunningham.

October 1698.

From the 1st. to the 8th. fair and clear Weather, the Mercury's Altitude, 29³/₄ Digit.
From the 8th. to the 11th. close and cloudy Weather, the Mercury falling to 29¹/₄ Digit.
11th. Close Weather, somewhat cloudy.
12th. Close Weather blowing fresh at North-east.
13th. and 14th. close and cloudy Weather, with much Rain, and fresh Winds from North-east to North-west.
The Tide, (which commonly flows 3 Fathoms) did flow above half a Foot higher 3 Days after the full Moon, then it did on the full Moon at the Equinox.

图1 1698年10月厦门气象观测记录

虽然上述记录现在看起来非常简单，没有什么特别的意义，但对当时科学家对地球大气的认知是起到一定作用的。考虑到是在亚洲的首次气压观测，观测数据至少表明，亚洲地面气压值与欧洲差别不大，或者形象地说：亚洲上空“大气被”的厚度与欧洲差别不大。

2.2 1700年赴舟山途中的海上气象观测记录

大约在1699年底，坎宁安乘英国东印度公司“伊顿号”商船从英国海港出发前往中国舟山。不知什么原因，航海气象日志记录并没有从起点开始，而是自旅行中途开始。记录的开始日期是1700年1月31日，此时商船位于几内亚湾赤道海面上，北纬1度26分，经度0度左右。航海气象日志发表在1705年《哲学汇刊》第24卷，图2是文章的截图。

对比图1和图2，可见前一篇文章对作者的称呼是“By Mr. James Cunningham”，而后一篇文章则用“By

① 1英寸=0.0254 m。

IV. Observations of the Weather, made in a Voyage to China. Ann. Dom. 1700. by Mr James Cunningham, F. R. S.

| Day of the Month | Therm. Altitud. below extream Heat | Philof. Barom. N. or S. Altitud. | Latitude N. or S. | Longitude East from St Jago | Needles Variation East or West | Inclin. or Depression of the N or S point under the Horizon. | Winds. | Weather. |
|------------------|------------------------------------|----------------------------------|-------------------|-----------------------------|--------------------------------|--|--------------------------------------|---------------------------------------|
| Jan. 31 | 5 | 29.7 | 1° 26' N | 0° 16' E | | 8° 30' N | Variable Breezes, and 12 Hours calm | Rainy and Cloudy |
| Febr. 1 | 5 | 29.7 | 1° 18' N | 6° 11' E | | | N S by W S W by E and 16 hours Calm. | Rainy and cloudy with Lightning |
| 2 | 5 | 29.7 | 1° 14' N | 6° 13' E | | | Variable Breezes, and 11 Hours calm | Fair |
| 3 | 5 | 29.7 | 1° 07' N | 7° 47' E | | | Variable | Fair with Rain at noon |
| 4 | 5 | 29.7 | 1° 00' N | 7° 49' E | | | Variable | Fair and cloudy, Rain in the forenoon |
| 5 | 5 | 29.7 | 0° 00' | 5° 44' E | | | Variable with 9 hours calm | Rainy and cloudy |
| 6 | 5 | 29.7 | 0° 30' S | 5° 35' E | | | Variable with 4 hours calm | Fair and cloudy with some Rain |
| 7 | 5 | 29.7 | 1° 46' S | 7° 08' E | | 3° 30' S | Small Gales from E by S to S E by S | Fair and cloudy |
| 8 | 5 | 29.7 | 3° 00' S | 7° 56' E | | | Large Gales from E by S to S E by E | Fair and pleasant |
| 9 | 5 | 29.7 | 4° 29' S | 4° 19' E | | | Large at S E and S E by E | Fair and pleasant |
| 10 | 5 | 29.7 | 5° 57' S | 5° 54' E | | 10° 00' S | Large at S E by E and S E | Fair and pleasant |
| 11 | 5 | 29.7 | 7° 10' S | 3° 07' E | 30° 17' E | | Small Gales S E by E | Fair and pleasant |
| 12 | 5 | 29.7 | 8° 46' S | 2° 22' E | 30° 20' E | | S E by E | Fair and pleasant |

图2 1700年赴舟山途中的海上气象观测记录

Mr. James Cunningham, F.R.S.”，F.R.S.是Fellow of the Royal Society的缩写，这也从侧面说明坎宁安在从厦门回英国后获得了英国皇家学会会员的荣誉。

图2中的气象观测记录采用表格格式，九列分别是：日期、热度、气压、纬度、经度、磁偏角、磁倾角、风向、天气状况。其中热度（Therm. Altitude below extream Heat），可能是当时对气温的一种测量，具体意义不清楚。虽然有对气压的测量，但由于在船上气压观测误差较大，所记气压值的可信度不高。纬度的测量当时已比较准确，定义也与现在相同。经度的测量在当时是一个未能解决的难题，为了减少误差，采用分段表述方法（本初子午线是1884年在华盛顿召开的国际经度会议上决定的）。如图2中显示的是“Longitude East from St Jago”，St Jago是当时西非的一个港口，在现在的加纳海港城市埃米纳附近。海船过了好望角后，经度则表述为“Longitude East from the Cape of Good Hope”。然而，即使这样，表中经度数值的绝对误差还是很大。

坎宁安的海上气象日志为后人留下了一份难得的航线及海上天气记录。记录显示该商船在1700年4月1日到达好望角，停留十日。6月16日到达雅加达，停留六日。7月17日到达马辰，停留两日。7月20—31日，缓慢西北行。8月1-13日，借助强盛的西南季风，穿越南海，到达南海北部。8月19日—9月1日，穿过台湾海峡。9月2—7日，在福州连江的马祖列岛上停留，补充船上的供给。9月8—31日，向北航行。10月1日，到达舟山外海的一个小岛，等待领航员。10月11日，到达舟山定海英国商馆。图3是本文作者根据日志中每日的纬度数值和经度参考值点绘出的该船在1700年1月31日后的航海路线。

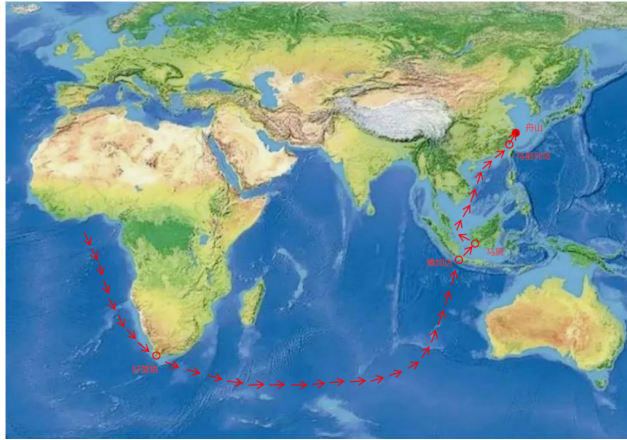


图3 根据航海气象日志绘出的商船航线示意图(箭头表示航线,红色空心圈表示中途停靠点,红色实心圈表示终点)

2.3 1700—1702年舟山的气象观测记录

坎宁安乘坐的商船于1700年10月11日到达舟山。10月12日—31日的气象观测在舟山英国商馆进行,以表格形式记录在前述航海气象日志上。此后舟山的气象观测则改用文字描述,刊登在另一篇文章中(发表在1705年《哲学汇刊》第24卷,图4是文章首页的截图)。从1700年11月1日至1702年1月31日,记录了每日的风向和天气状况,从1700年11月26日起记录每日中午的气压观测数值。以下选取了几日作为例子。

V. *A Register of the Winds and Weather, with the Observations of the Mercurial Barometer, at Chusan, an Island in 30°. 25'. N. Latitude upon the Coast of China. By Mr James Cuningham. F. R. S.*

NOT. 1. That the following Observations were of a Portable Barometer from England; which by a Barometer set up here were always $\frac{2}{3}$ of an inch lower.

Not. 2. That the Barometer stood about 18 feet above the Superficies of the Sea at high Water.

NOVEMBER. 1700.

1. Grey cloudy Weather, very cold and moderate Gales from N W to N.

2. Grey cloudy Weather with moderate Gales from N W to N, and very cold.

图4 1700年11月在舟山的气象观测记录

1701年1月14日:寒冷的早晨,下着大雪,西北风大。中午气压在30.1英寸。接着下了一天一夜的雪。

1701年1月28日:多云到阴的天气,严寒,中等强度的西北到北风,气压在30.2英寸。今天是中国春节。

1701年3月20日:全天都是大雾,大多数时候静风,气压在29.85英寸。

1701年6月14日:早晨阴天,有雾;午前放晴了,天气宜人,吹轻微的西南风;气压29.7英寸。下午转阴天,弱的东南风。夜晚下大雨,伴有强烈雷电,气压下降。

1702年1月17日:灰蒙蒙的天空,西北风大。气压

30.1英寸。晚上风力减弱。今天是中国春节。

3 早期气象观测日期和地点的考证

3.1 关于观测日期的考证说明

舟山的气象观测记录中,记载了1701年、1702年农历春节对应的公历日期,也显示出一个疑团:中国的春节一般都是在公历1月21日至2月20日之间,没有1月17日这么早的。

查阅《新编中国三千年日历检索表》等书得知,现在全世界使用的公历又叫格里历。格里历是公元1582年罗马教皇格里高利十三世颁布的,并在一些天主教国家开始使用,但由于种种原因英国直到1752年才使用格里历。在这之前,英国人使用儒略历。1701年春节在儒略历是1月28日,在格里历是2月8日;1702年春节在儒略历是1月17日,在格里历是1月28日。

由此可知,坎宁安在中国的气象观测记录用的是儒略历。为一致起见,本文前面几节提及的日期也都是儒略历的日期。在利用这些资料做历史气候分析时应该换算成格里历(1700年2月28日前增加10日,1700年3月1日后增加11日)。

3.2 关于观测地点的考证说明

香港科技大学图书馆收藏着一幅亚洲地图,由Herman Moll在1715年制作,该幅大图的右上角还附有三张小图,一张是北冰洋,另两张分别是厦门和舟山。当时的厦门和舟山是英国的对外贸易点,从厦门、舟山地图上的“British Factory”标注,可以判断当时英国商馆的大致位置。

对比图5a和5b,可见英国商馆也就是气象观测点的位置在当时的厦门老城(图中标注Amoy Town)的南边,与互联网上所说英国商馆是在今日的厦门市文安小学附近(图5b红色小气球标注)相吻合。筲箕湖的变迁也显而易见,在18世纪上半叶,筲箕港湾由厦门岛西海岸向东深入岛内,清乾隆三十一年(公元1766年)薛起凤编纂的《鹭江志》“筲箕港”条曰:“筲箕港在城之北,长可十五六里,阔四里许,自竹树渡头至江头社,一弯如带”。此后,筲箕港逐渐填塞缩小。1970年港口筑堤后,筲箕港成了筲箕湖,湖的四周,填出了大片陆地。

图6是舟山的新旧地图,可见气象观测点的位置在当时的定海老城(图6a中标注Chusan City)的南边。据《定海县志》:清康熙三十七年(1698年),宁波海关驻定海监督张圣诒在衙头建西洋楼9楹,为外商水手食宿及定海海关办公之所,俗称“红毛馆”。衙头又称道头,在今定海海滨公园一带。对比图6a上“British Factory”旁的小建筑图标与右图红色小气球标

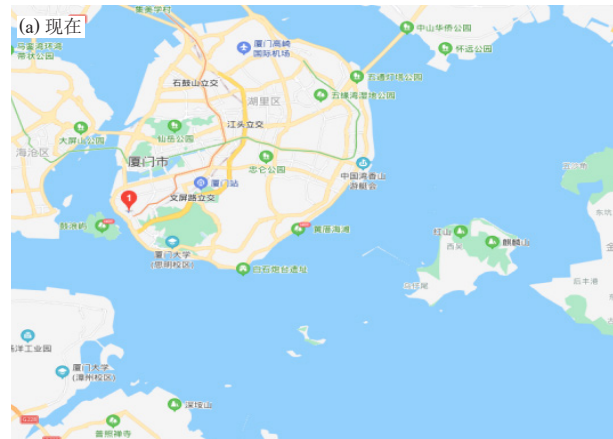


图5 1715年(a)和现在(b)的厦门地图

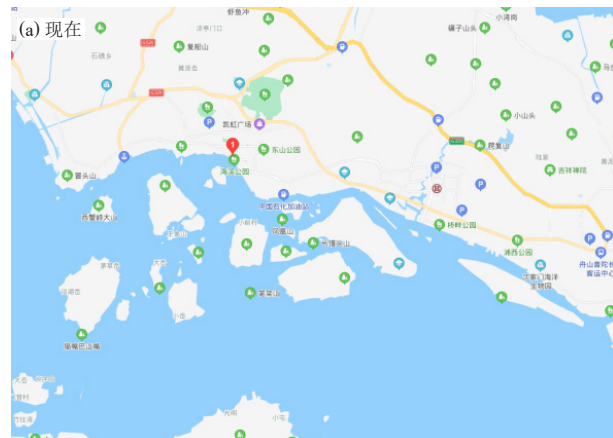


图6 1715年(a)和现在(b)的舟山地图

注的位置，两者是基本一致的。

4 结论

1) 坎宁安1698—1699年在厦门的气象观测，发表在英国皇家学会主办的刊物《哲学汇刊》上，被认为是亚洲现存最早的气象器测记录，比宋君荣1743年在北京的气象观测要早45年。

2) 早期在中国开展气象观测的，除了传教士外，还有西方在华从事商业贸易活动的气象爱好者，中国东南沿海口岸城市的外国商馆为其提供了进行持续气象观测的场所。

3) 坎宁安的海上气象日志留下了一份难得的海上丝路航线记录。气象日志显示该商船绕过好望角，横渡印度洋到达雅加达，经马辰北行，穿越南海和台湾海峡，在马祖列岛上短暂停留后，顺着海岸线北上到达终点舟山。

4) 坎宁安在中国的气象观测记录用的是儒略历，利用该资料做历史气候分析时要注意将观测日期换算成格里历。

5) 借助于地方志记载和厦门、舟山古地图，确定

当时在厦门的气象观测地点在今日的文安小学附近，在舟山的气象观测地点在今定海海滨公园一带。

深入阅读

- 贾朋群, 温康民, 2019. 早期定量气象观测价值的再开发: 从ACRE说开去. 气象科技进展, 9(6): 122-124.
- 吴增祥, 2007. 中国近代气象台站. 北京: 气象出版社.
- 徐锡祺, 1992. 新编中国三千年日历检索表. 北京: 人民教育出版社.
- Brönnimann S, et al, 2019. Unlocking pre-1850 instrumental meteorological records: a global inventory. Bulletin of the American Meteorological Society, 12: 389-413.
- Cunningham J, 1699. Some observations of the mercury's altitude, with the changes of the weather at Emüy in China. Lat. 24°20'. N°. Philosophical Transactions, 21: 323-330.
- Cunningham J, 1705. Observations of the weather, made in a voyage to China. Philosophical Transactions, 24: 1639-1647.
- Cunningham J, 1705. A register of the winds and weather, with the observation of the mercurial barometer at Chusan, an Island in 30°25'N. latitude upon the coast of China. Philosophical Transactions, 24: 1648-1698.
- Jarvis C E, Oswald P H, 2015. The collecting activities of James Cunningham FRS on the voyage of Tuscan to China (Amoy) between 1697 and 1699. Notes Rec, 69: 135-153.

(作者单位: 何溪澄, 广州市气象局; 冯颖竹, 仲恺农业工程学院)