

海洋学之父莫里和国际气象合作的开端

■ 贾朋群

环绕地球的大气层与覆盖地球表面70%的海洋之间存在着紧密的联系，这一点在人类对大气和海洋的认识历程中都准确无误地表现出来。160年前的1853年，第一次国际海洋气象会议在比利时的布鲁塞尔召开，会议的参加者虽然只有来自比利时、丹麦、法国、英国、荷兰、挪威、葡萄牙、瑞典和美国等9个国家的主要是海军军官的12名代表，但正是在这次会议上，讨论并就航行于全球海洋上的船只进行气象和海洋观测达成了一致意见，意义巨大的统一的海洋气象观测网在这次会议之后逐渐形成，为全球的海洋运输业的大发展创造了条件。对气象学家来说更为重要的是，这次会议直接导致了20年以后的1873年第一次国际气象大会在巴黎召开和世界气象组织（WMO）的前身国际气象组织（IMO）的成立，为最具广泛意义的国际气象合作奠定了基础。布鲁塞尔会议的倡导者和组织者，是被称为海洋学之父的美国海洋学家莫里，一个受到当代海洋学家，同时也受到全球气象学者尊敬的先驱者。

美国海军上尉马修·方丹·莫里（Matthew Fontaine Maury，1806—1873年，图1）1806年1月14日出生于美国弗吉尼亚。这位种植园主的后代，是家中的第7个孩子，从小就争强好胜的莫里，因为他的一个哥哥成为了美国海军军官，为了与哥哥比高下，1824年刚刚达到入伍年龄的莫里也顺理成章地成为了美国海军学校的一员。1825—1834年，莫里参加了3次远



莫里的航海图让人们看到了观测的重要性，领会到点滴的观测汇集起来，能够具有不可替代的巨大价值。

航，到达了南太平洋、欧洲并完成了全球航行。在这些航行实践中，莫里切身体会到了海洋洋流和风场对于航行的重要意义。1939年，已经晋升为海军上尉的莫里在一次事故中不幸腿部致残。不适合服役远航的莫里在1842年被任命为主管海图和仪器库的负责人。事实证明，这次任命是将一个最为适宜的人在最适宜的时候放在了最适宜的位置，一个伟大的海洋气象学家应运而生。莫里在大量船只报告档案中，开始研究和综合全球海洋洋流、风场和天气数据。为了收集更多的有效资料，他还通过向船长们分发专门定制的包括各种海洋气象要素观测格式的航海日志，试图将观测规范化。为了让更多的船只参与观测，他还坚持将绘制的包括各海区风场、洋流图的航海图免费提供给船长们，唯一的条件是和他们

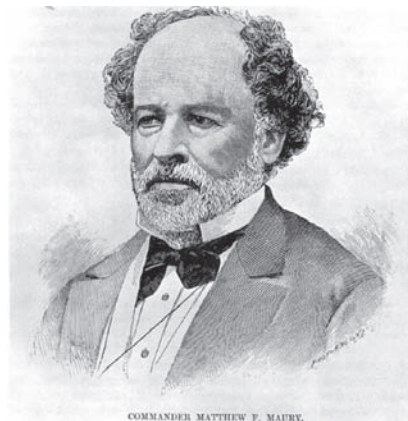


图1 马修·方丹·莫里（Matthew Fontaine Maury，1806—1873年）

交换最新的航海日志。这样所有实施观测的船只能够从莫里手中优先获得最新的海图，而他们提供的资料，又成为莫里订正和补充海图的信息来源。莫里的海图很快闻名全球，与船长之间这一有效和在自愿基础上互利互惠的合作的方式也在无形中锻造了国际气象界公开交换环境资料的传统。1843年莫里开始发表能够帮助船只缩短航程和节省燃料的航海图（图2）。这些包括了风速和洋流等海上航行最重要要素的航海图，是莫里最初编制的基于船只航海日志得到的数据进行提炼、融合后得到的，对于远航的船长来讲具有巨大的实用价值。随着获得资料的增加和内容的丰富，莫里海图的内容和种类也逐渐增加，海图有6种类型：序列A：航路图；序列B：贸易风图；序列C：导航图；序列D：热量图；序列E：风暴和降水图；序列F：鲸鱼图。正是这一工作，让人们看到了观测的重要性，领会到点滴的观测汇集起来，能够具有不可替代的巨大价值。可以说，莫里是最早通过对“大数据”的挖掘，获取巨大价值的实践者（链接-1），正是受到莫里思想的启发和实践的引导，促成了1853年布鲁塞尔会议的召开，从而将包括气象观测在内的全球观测网的组织、协调和管理，逐渐变为世界各国的共同事业。

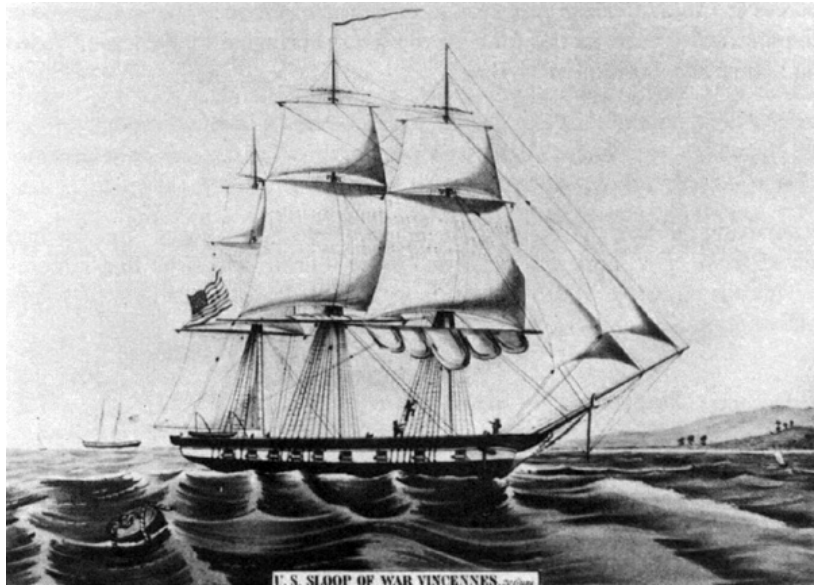


图2 莫里1852年发表的风和洋流图之一 (a) 以及19世纪中叶船只在海上航行的情景 (b)。莫里和系列航线图覆盖了大西洋、太平洋和印度洋海域, 莫里在美国水文局的授权下出版这些海图, 这些珍贵的原始海图, 被美国地理学会图书馆收藏, 在美国一些大学的数字化图书管里可以通过网络查阅 (例如, 本图来自威斯康星大学图书馆, 网址为<http://www4.uwm.edu/libraries/AGSL/>)

最早提出建立国际气象大会制度全盘考虑气象观测统一系统建议的, 是英国特种兵团的工程师詹姆士上尉。这个建议虽然当时得到了英国政府的支持, 但由于“遇到一些困难而无法立即实施”。在分析和收集海洋气象资料并在海运中成功应用中经验丰富的莫里, 提出了一个变通但更为全面的建议:

“所有沿海国家的海军应该合作, 使气象观测达到统一, 使位于世界上任何地方的船只之间的观测可以互相参考和比较。而且, 由于要征召各国海洋商业和军队船只自愿合作加入这一观测和研究体系, 由各主要参与者共同制定所用 (用于交流观测结果) 的航海日志的格式, 怎样描述所用仪器, 观测的项目和仪器生产厂家以及观测的方法和方式, 不仅是适宜的, 也是有远见的。”

1853年8月23日, 在布鲁塞尔国际海洋气象会议上, 讨论了莫里

的提案。会议通过了船只观测记录的标准形式以及进行必要观测项目的指南。指南只限于保证一致性的最低要求。24行的观测记录的形式则较为全面, 观测的要素包括: 气压、湿球和干球温度、风速和风向。需要列出的信息有: 云量、云状、云移动的方向、海表和海水温度。补充信息包括以下天气现象的描述: 飓风、海上龙卷风和极光等。会上就观测量使用的单位和建议使用仪器进行了艰苦的讨论, 会议认为当时还无法统一计量单位, 在观测仪器方面, 会议提倡使用非液体气压计, 各国使用的各种标准仪器应该交换。这次会议的成果, 为今后100多年气象资料的国际规范化和有效交换奠定了基础。

160多年前的布鲁塞尔国际海洋气象会议, 是当时海洋科学和现代气象科学在全球海运业的迅速发展的背景下, 在海洋气象方面找到了共同点和结合点的标志。这次会议

更为深刻的意义在于, 无论是气象学还是海洋学的发展, 必须通过开展国际合作才有可能。在很少有领地划分的海洋上, 布鲁塞尔会议促成的海洋气象观测国际合作成功的例子, 尤其值得气象学家们思考。人类工业化革命以来, 世界各国认识到气象在人类挽救自身生命和财产的努力中的独特作用, 对气象信息和气象预报需求逐步提高。到19世纪初期, 已经可以根据陆地气象观测网资料绘制出生动描述天气状态和变化的天气图, 这使气象学家们看到了认识和掌握天气运动和变化的规律并进而进行天气预报的希望。但由于天气图都是根据事后得到的资料制作的, 气象学家们认识到要实时进行天气预报, 必须解决两个问题, 即分散在各处的观测网在统一的规范下开展观测和各地观测到的结果必须用统一的格式和方式传送到天气分析中心。1843年电报的发明最后解决了这两个问题的

链接-1 莫里航海图：最早的大数据实践

莫里本是一位很有前途的海军军官。1839年一场意外事故，让他的腿留下了残疾，无法继续在海面上工作。美国海军任命他为图表和仪器厂的负责人。然而，具有海上航行经历的莫里，曾经对船只在水上绕弯儿不走直线感到十分不解。当他向船长们问及这个问题时，他们回答说，走熟悉的路线比冒险走一条不熟悉而且可能充满危险的路线要好得多。他们认为，海洋是一个不可预知的世界，人随时都可能被意想不到的风浪困住。

但是从他的航行经验来看，莫里知道这并不完全正确。他经历过各种各样的风暴。莫里在海军军官学校当学生时，就总是不断地向老船长学习经验知识，这些经验知识（他从这些老船长那里学到了潮汐、风和洋流的知识）都是在军队发的书籍和地图中无法学到的。相反，海军依赖于陈旧的图表，有的都使用了上百年，其中的大部分还有很重大的遗漏和离谱的错误。在他新上任为图表和仪器厂负责人时，他确定的目标就是解决这些问题。

他清点库房里的气压计、指南针、六分仪和天文钟。他发现，库房里存放着许多航海书籍、地图和图表；还有塞满了旧日志的发霉木箱，这些都是以前的海军上尉写的航海日志。刚开始的时候，他觉得这些都是垃圾，但当他拍掉被海水浸泡过的书籍上的灰尘，凝视着里面的内容时，莫里突然变得非常激动。这里有他所需要的信息，例如对特定日期、特定地点的风、水和天气情况的记录。大部分信息都非常有价值。莫里意识到，如果把它们整理到一起，将有可能呈现出一张全新的航海图。这些日志是无章可循的；页面边上尽是奇怪的打油诗和乱七八糟的信手涂鸦，与其说它们是对航海行程的记录，还不如说它们是船员在航海途中无聊的娱乐而已。尽管如此，仍然可以从中提取出有用的数据。莫里和他的20台“计算机”——那些进行数据处理的人，一起把这些破损的航海日志里记录的信息绘制成了表格，这是一项非常繁重的工作。

莫里整合了数据之后，把整个大西洋按经纬度划分成了五块，并按月份标出了温度、风速和风向，因为根据时间的不同这些数据也有所不同。整合之后，这些数据显示出了有价值的模式，也提供了更有效的航海路线。

有经验的海员有时依靠经验能安全航海，但有时也会陷入危险之中。在从纽约到里约热内卢这条繁忙的航线上，水手们往往倾向于与自然斗争而不是顺应自然。美国船长一直被劝导前往里约热内卢不能通过海峡，因为那样存在很大风险，所以船长会选择在东南方向的航线上航行，再穿过赤道驶向西南方向。而这样一来，航行的距离就相当于穿越大西洋两次。这是很荒谬的，其实直接沿着海峡向南航行就可以了。

通过分析这些数据，莫里知道了一些良好的天然航线，这些航线上的风向和洋流都非常利于航行。他所绘制的图表帮助商人们节省了一大笔钱，因为航海路程减少了三分之一左右。一个船长感激地说：“我在得到你的图表之前都是在盲目地航行，你的图表真的指引了我。”有一些顽固的人拒绝使用这个新制的图表，而当他们因为使用旧方法航行到半路出了事故或者花费的航行时间长很多的时候，他们反而帮助证明了莫里系统的实用性。

1855年，莫里的权威著作《关于海洋的物理地理学》（The Physical Geography of the Sea）出版，当时他已经绘制了120万数据点了。莫里写道，在这些图表的帮助下，年轻的海员们不用再亲自去探索和总结经验，而能够通过这些图表立即得到来自成千上万名经验丰富的航海家的指导。

他的工作为第一根跨大西洋电报电缆的铺设奠定了基础。同时，在公海上发生了一次灾难性的碰撞事件之后，他马上修改了他的航线分析系统，这个修改后的系统一直沿用至今。

——摘自《大数据时代》，作者：维克托·迈尔-舍恩伯格等，翻译：盛杨燕、周涛



技术难点。然而，两个条件都需要排除国家界限，即只有通过国际合作实现统一观测和观测结果共享才有可能使天气预报出现转机，将气象学推向新的高度，让人类从频繁的天气灾害中解脱出来。地球大气及其变化并不认同政治和领地的疆界，所谓“自然”的气象灾害更不可能仅和某些党团势力作对而和他无关。于是，气象服务在国家内部的“公益”性质和国际上的共享和互惠互利性，在布鲁塞尔会议后

的20年里，也成为气象界的共识，并且促成了最早的气象国际合作的引领者和实施机构，WMO的前身——国际气象组织于1873年，也就是莫里辞世的同一年成立。

本文由2012年中国科学技术协会学会能力提升专项（优秀科技社团奖）项目资助。

（作者单位：中国气象局气象干部培训学院）

深入阅读

维克托·迈尔-舍恩伯格，肯尼思·库克耶. 2013. 大数据时代：生活、工作与思维的大变革. 杭州：浙江人民出版社.

Douglas A E. 1888. Matthew Fontaine Maury. Nature, 38(980): 339.

Wexler H. 1962. Dedication to Matthew Fontaine Maury. In Wexler H, Rubin M J, Caskey JR J E. Antarctic Research, The Matthew Fontaine Maury Memorial Symposium. Geophysical Monograph Number 7, American Geophysical Union, NAS.