

[气候变化的故事]

雨量计的气候变化故事

文_叶 谦

叶谦，博士，曾任中国气象科学研究院兼职研究员、中国气象局华风影视集团高级顾问、世界气象组织北京 2008 年奥运会预报演示项目社会经济影响评价课题首席科学家。现任国际全球环境变化人文影响中国委员会（CNC-IHDP）副秘书长、国际全球环境变化人文影响计划（IHDP）主任特别顾问，IHDP 核心计划综合风险防范计划执行主任。研究领域包括：卫星气候学、气候变化的社会经济影响以及全球变化等。



图 1 2012 年 10 月 28 日当地时间下午 1:45 卫星所见的飓风“桑迪”

2012 年 10 月 29 日，一个面积足可以覆盖整个美国东部的强飓风“桑迪”（图 1）袭击了包括纽约、华盛顿、波士顿等在内的美国主要经济和政治中心。美国拥有着全球最先进的天气监测和预报体系，在“桑迪小姐”到来前，华盛顿、纽约等地区的政府和公众都已提前收到预警并采取了相应的防范措施，但“桑迪”表现得并不像她的名字那么温柔。她的“狂暴”令所有人措手不及。伴随飓风“桑迪”的强降雨所引发的洪灾，让纽约曼哈顿地区成为了一座“水城”。仅短短的



图2 在不同国家、不同时期使用的形式多样的雨量计

2天时间,“桑迪”就造成至少48人死亡,800万户停电,受影响的民众达到6000万人,经济损失预估在200亿美元左右,纽约股市也被迫连续停市2天。

常言道,水火无情。“桑迪”的巨大破坏力再一次引发了美国国内和国际科学界对气候变化影响的争论。国际科学界普遍认为,气候变化所引发的海平面上升和异常温暖的海洋表面温度,有极大的可能带来天气异常。因为海洋变暖蒸发更多的水汽,不但加强了飓风活动,还增强了降雨,更多地引发洪水泛滥。但是,与全球变暖已经获得全球科学界普遍共识所不同,全球气候变化对全球降水会产生什么样的影响,科学界还缺乏共识。究其原因,对降水缺乏长期全球范围内细致的科学观测是主要因素。

人类是什么时候开始测量降雨的,这对历史学家和科学史专家都是一个极具挑战性的疑团。在远古时代,狩猎和耕种是人类最基本的生产生活活动,这些活动都离不开对降雨的期待和预测。在人类发展的历史长河中,长期干旱导致一个部落甚至一个文明消失的例子屡见不鲜。一些西方科学家对玛雅印第安人和古希腊人留下的遗迹进行分析研

究后,认为他们也许是最早进行降水定量测量的人类。但是,尽管亚里士多德在公元前340年就在他的著作中描述了云、雾、雨、雪等气象现象,但却没有提及对降水的测量。西方另外一些研究表明,大约直到公元100年左右,为了计划农业生产,巴勒斯坦各地开始测量降雨量,但他们使用的测量工具却一直没有被发现。

具有7000年历史的中华文明,对包括降雨在内的各种天气现象也早有记录。比如,殷商时期的甲骨气象档案对于雨量的记载,已区分为大雨、小雨、多雨、无雨等数类。到明朝时,明成祖朱棣已经知道要求地方长官使用统一标准的雨量计每年向朝廷报告雨量,以此估量各地区的农产。清代的晴雨录更是作为世界上最系统和完整的气象观测历史记录而被当今科学界所接受,是研究中国气候变化的宝贵历史文献。

由于降雨具有非常强的局地性和日变化,历史上对雨量(包括雪量)开展逐日逐时的定量化测量一直难以实现。现代西方科学观测体系建立后,包括富兰克林在内的许多西方著名科学家开始对降雨的自动化定量测量进行深入研究。在不同国家的历史上因此也出现了形式各异、原理不同的形形色色的雨量计(图2)。科学家发现,雨量计的准确性与它的材料、开口尺寸、开口距地面高度、周围环境(如树木和建筑物)

有密切关系。今天,大多数雨量计已经由不易损坏、耐用性更强的塑料制成。随着电子传感器件的快速发展,自动气象站和远程遥感,特别是卫星遥感,已经逐步取代传统雨量计,为科学家提供更频繁和更密集的观测。

在过去的40年间,全球有大约20万个标准雨量计安装在世界各地。在那些人口密度较高的地区,分布得更为密集(图3)。在偏远地区和海上基本没有降水量的地面观测。对这些地方的降水量估计就必须通过卫星遥感。雨量计和卫星遥感所获得的数据在经过各国气象部门进行质量控制后,都被发送到设在德国的全球降水气候中心存档,供全球科学家和公众使用。目前,联合国气候变化政府间工作组(IPCC)报告所使用的最好的全球降水估计,就是将地面雨量计的观测和卫星遥感数据相结合所产生的。

虽然水是连接气候和人类社会的最根本基础,未来气候变化也预计将会加大水资源危机,但是,目前在应对气候变化的政策和具体行动中,许多政府更多强调的还是温室气体的减排,而针对水危机的适应计划和行动,还相当缺乏。这需要社会公众的共同努力,不但要积极推动政府有所作为,更要在自己的日常生活和工作中,多了解有关水危机的相关知识,并对相关风险“防患于未然”! ■

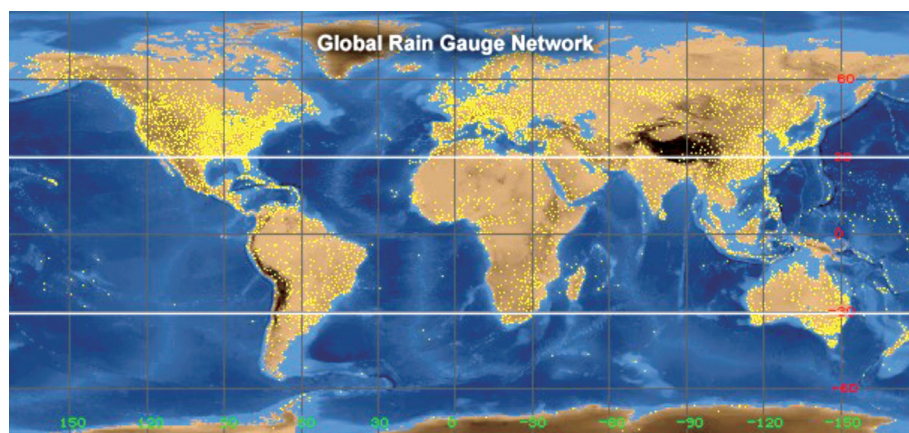


图3 全球标准雨量计分布图