

[气候变化的故事]

雪的气候变化故事

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及全球变化等。



图1 儿童戏雪图

又是一个冬季！对于生活在中高纬度地区的人们，冬季最让人兴奋、感伤，有时还让人感到无奈和抱怨的也许就是雪！雪是如此的特别，在诗人眼里所看的是“北国风光，千里冰封，万里雪飘”（——毛泽东，《沁园春·雪》）的豪迈气魄；而打雪仗、扔雪球、堆雪人却是孩子们的最爱（图1）。从“瑞雪兆丰年”，“今冬麦盖三层被，来年枕着馒头睡”等谚语中，人们更不难体会到农民对冬天大雪的期盼。

近年来，受到全球气候变化的影响，全球和区域的降水，包括降雪的时间和



图2 2014年初,美国遭受百年不遇极寒袭击

空间分布发生了显著变化。在中高纬地区,持续性降雪或者短时间暴雪伴随着低温是冬季的主要极端天气事件。当这些事件发生时,不但严重干扰人们的出行计划,还严重威胁电力、信息通信等基础设施的安全运行。2008年春节前后,我国南方受到百年一遇冰雪灾害的侵袭。连续4次的降雪过程,加上持续低温,导致了南方输电网和所有交通工具的大面积瘫痪。当时又恰逢春运,全国各地的民工、学生及返乡过年的人都拥至车站,却不得不一等就是七八天,一场自然灾害差一点酿成重大的社会灾难!刚刚进入2014年,北美东部也遭受了一场世纪罕见的极寒袭击(图2)。据报道,芝加哥机场大批航班被取消的原因竟然是喷洒在飞机上的防冻液被冻住了!严寒伴随着暴雪,导致大范围断电,影响了美国1.8亿人口,美国联邦政府也被迫关闭。

从气候科学角度看,雪虽然与降雨一样,是地球水分循环的一个重要环节,但雪还具有更重要的一个作用,那就是它对太阳辐射的高反射率。太阳光照射在洁白的雪面上被反射回太空,减少了地面的能量吸收,影响了地球的能量平衡,并进而对天气、气候产生影响。但是,要研究雪与气候之间的相互关系,最大的挑战却是对降雪时空分布还缺乏准确了解。

与测量降雨不同,要科学测量降雪量却不是一件容易的事。目前所广泛采用的测量方法非常简单。1把尺子(测量降雪厚度)、1个雨量计(测量降水量)和1块白板(收集降雪)(图3),

就是目前美国超过2万名志愿者作为观测员测量降雪量的基本工具。

在美国气象局为志愿观测员提供的观测指南中,为了保证对降雪数据测量的准确性,要求观测者在选择观测地点和测量时间间距上必须要遵守一定的要求。首先,积雪厚度受风和地形的影响大。空中的雪花在风的吹动下不停地移动,而落地后的雪在一些阻挡物前还可以堆积起来。因此,测量地点一定要与建筑物和树木等保持一定距离。其次,由于雪具有可压缩性,新下的雪不断累积压实下面的积雪,导致一个地点的积雪量随时都在发生着变化。因此,观测时间间隔不能太长,一般是每隔6小时测量1次。美国目前98%的降雪数据

并将每分钟降雪情况自动报告给中央系统。

对于已经降落在地面上的雪,科学家发明了一套更为复杂的系统来测量它。这套系统主要是通过安装在一定高度上的激光测距仪对周围地形变化的测量来估计一定范围内降雪量的多少。最近,一些科学家建议利用GPS(全球定位系统)来对更大面积的降雪进行精确测量。由于不同厚度的雪对卫星信号反射程度不同,通过分析GPS传感器所同时记录来自2个卫星的直接信号和从地面的反射信号,就可以获得高精度的地形变化数据。再通过与人工所观测到的降雪过程对比,科学家就有可能获得大范围的积雪数据,为了解降雪的时空

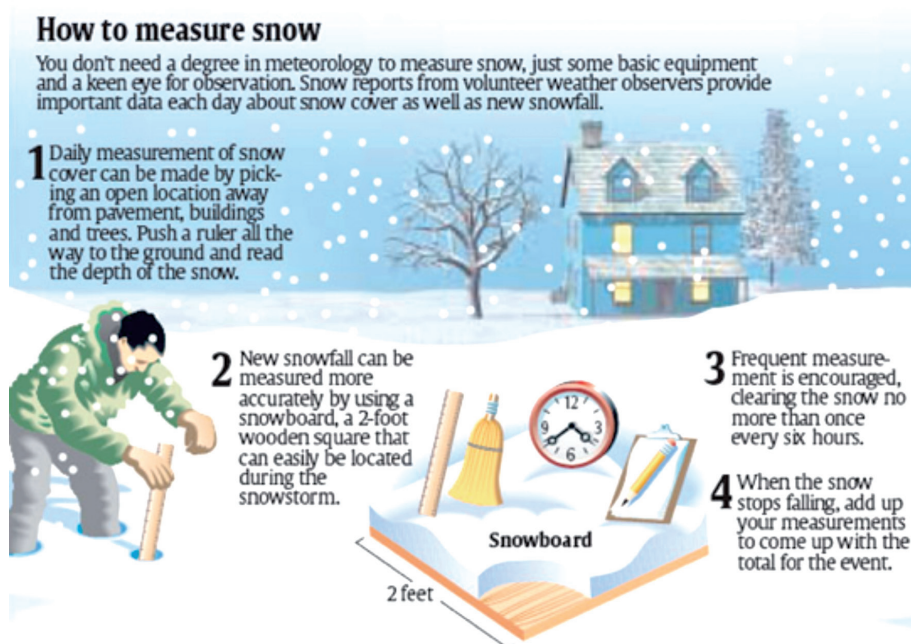


图3 美国气象局为志愿观测员提供的观测指南

仍然是由人工测量获得,这些数据对提高气象科学认识水平和降雪预报准确率有着至关重要的作用。但是,随着社会发展,这些数据的精度已经远远不能满足科学家为社会提供服务的需要。

美国国家大气研究中心研究人员正在研究测试具有双层挡风墙的降雪测量仪。该仪器能够保证所接受到的雪片都是垂直下降,而不是从水平方向吹来的,

分布提供新的数据来源。

从对降雪量测量技术的改进过程,我们也可以看到对全球气候变化的研究还有很长一段路要走。当科学家和工程技术人员在努力提高对地球气候系统中的各个组成部分和变化进行科学观测和精确测量能力的同时,更需要像众多美国志愿者一样的更多公众参与其中,为认识气候变化作出自己的贡献。■