

气象与公众安全

——1985年的世界气象日

史国宁

人类生活在大气之中，气象现象与人民生命财产息息相关，台风、寒潮、暴雨、冰雹等灾害性天气往往危及人民的生命安全，造成巨大的经济损失。暴雨造成山洪爆发，大风颠覆渔船，雷雨、大雾常造成飞机失事，冰雹砸物伤人之类的气象灾害年年都有，引起人员伤亡和财产损失的例子举不胜举。例如1983年7月20—23日本岛根县的暴雨，日降雨量为300毫米，仅浜田和益田两市死亡和失踪的人数就达107人，经济损失为1900亿日元。我国人民对于1975年8月河南驻马店地区出现的历史上罕见的特大暴雨所造成的灾害，至今记忆犹新。各国历史上都曾出现过许许多多的灾难性天气事件。表1给出的近100多年来，世界上有记录的16次比较严重的热带气旋所造成死亡的人数，反映了气象灾害危及公众安全的一个侧面。

表1 近100多年来 几次比较严重的热带气旋所造成死亡人数

时间	地点	死亡人数	时间	地 点	死亡人 数
1970	东巴	30万	1824	东巴	4万
1973	印度	30万	1839	印度	2万
1881	中国	30万	1965	东巴	19279
1923	日本	25万	1963	东巴	11468
1897	东巴	37万 5千	1963	古巴—海地	7196
1876	东巴	10万	1900	美国	6000
1864	印度	5万	1950	东巴	5149
1823	东巴	5万	1960	日本	5000

国民经济的各个部门都受气象条件的影响，下面想从气象对经济部门影响的角度，谈谈气象与公众安全的关系，并说明气象灾害是如何影响国民经济各部门，危及人民生命财产安全的。表2是美国各经济部门对天气和气候敏感性大小的顺序。为简单起见，不妨以此顺序进行叙述。

渔业最容易受气象条件的影响，主要灾害是狂风大浪，它危及海上作业船只的安全。另外渔汛的种类和数量，在气象条件和洋流的综合作用下，会出现短期的、逐年的和长年的变化。

农业因为气象原因所受到的损失远比其他经济部门大，影响农业的气象现象也最多，大风、暴雨、冰雹、霜冻、干旱……都会使农业遭灾。美国每年由于不利天气所遭受的经济损失总额为127亿美元，其中农业损失为82亿美元。在发展中国家，物资不丰富，农业上的损失往往可能引起大灾难。七

表2 美国各经济部门对天气和气候敏感性大小的顺序

排列顺序	经济部门	排列顺序	经济部门
1	渔业	8	畜牧业生产和运输
2	农业	9	机械
3	航空	10	水位监控
4	林业	11	通讯
5	建筑	12	休息和娱乐活动
6	铁路和公路运输	13	轻工业
7	航海		

十年代后期撒哈拉地区的连年干旱，造成了严重的饥荒和当地居民的迁徙。

航空的安全最需要气象条件的保障。在机场上，影响飞机安全起飞和降落的不利气象因子有：造成低能见度的雾和低云、湍流旋涡、低空风切变、强烈的侧向风以及跑道上的积水、积雪和积冰等。在飞行途中，影响飞行安全的气象因子有湍流、雪暴、冰雹以及能导致飞机结冰的气象条件等。据国际民航组织统计，1963—1968年期间，在不良气象条件下所造成的飞行事故中，约有37%是由于低能见度，3%是由于低云造成的。

不良天气往往迫使飞机起飞延期，改变航线，延长飞行时间，耗油量增大以及使飞机外部受损坏。据估计，美国几家大航空公司因坏天气而遭受的经济损失仅1968年即达0.97亿美元，整个民航系统的损失为2.1亿美元。英国欧洲航空公司每年的损失约为150万英镑，占其年收入的2%。苏联单是莫斯科—伯力这条航线上，如能根据天气情况选择最佳飞行路线，每年即可节省1000万卢布。

林业的最大自然灾害是森林火灾，而森林火灾的发生在很大程度上与气象条件有关。林区下垫面越干燥，气温越高，相对湿度越低，风速越大，则林火蔓延得越快。夏季在持续的高压天气条件下，林区植被的干燥度增大，容易发生森林火灾。闪电是引起森林火灾的主要原因之一。美国每年由于闪电造成的森林火灾约有一万起，就美国北落基山地区统计，森林火灾中约有75%是由闪电引起的，在5—10月期间，闪电引起的森林火灾平均达1600起。

建筑业的建筑物和施工过程都受天气条件的影响。据统计，全部施工项目的45%会在不同程度上受到天气条件的影响。其中以降雨、大风、低温、

雨凇的危害最大。美国建筑业因不利气象条件所造成的损失，每年约在30—100亿美元之间。英国1966年因坏天气所造成建筑业的损失占总投资的3.5%。建筑物的设计必须考虑气候因素，否则常会导致设计上的差错。对不利因素估计过高，会使建筑造价提高造成不必要的浪费；估计过低则会使建筑物过早损坏，甚至出现严重事故，造成人员伤亡。英国的房屋建筑设计，由于对强风出现频率估计过低，全国每年约有10万间房屋损坏或倒塌。

气象条件对于铁路和公路运输的影响是多方面的。气温对于铁轨有直接的影响，气温低于-25℃时，铁轨会明显缩短，轨道缝隙增大。气温连续数天高于25℃时，铁轨会明显增长，铁轨接头处会隆起或错开，容易出现事故。降雪和吹雪能掩盖铁路，暴雨和连阴雨会损坏铁路路基，大雾、雪暴和尘暴引起的能见度降低都是发生事故的潜在因素。另外泥石流是一种特别危险的现象，对于沿河谷铺设的铁路有很大的破坏力。

至于公路运输，天气对道路状况、车辆行驶和维修各个方面都有很大影响。大风和低能见度一年四季都是公路运输中的危险天气现象。苏联莫斯科州对1970—1971年冷半年（10月15日—4月15日）的2,235件运输事故分析的结果表明，在不利的气象条件下出现的事故有833起，占总数的37%。

风暴、雾、降水等天气现象会降低航海的效率，甚至使船舶失事。风速达到8—11米/秒时，对近海

小船足以构成危险，当风速超过28米/秒时，任何排水量的船只均可能有危险。海雾、强降水、降雪均能使能见度变坏，容易造成船舶碰撞或触礁事故。

海上石油开采和水力发电是对天气气候最敏感的能量生产。海面上的风浪和温度等条件与海上石油开采的安全性和作业效率密切相关。水力发电能力受降水量多寡的影响很大。影响石油和天然气供给系统的气象因子有：寒潮、强风、雨凇、雷暴、-25℃以下的低温、持续降雨和土壤深层冻结。在电力输送方面、雨凇、强风和雷暴等都是能够损坏输电线路的不利因子。雷暴放电会使输电线及配电设备上的电压突然增高，雨凇和雾凇会在电线上沉积，强风时会使输电线折断。

另外随着工业、运输业等的发展，由废气造成的空气污染，也引起人们极大的关注。污染程度与扩散条件直接有关，温度的垂直分布和风的大小是决定扩散条件的主要气象因子。

由于科学技术的进步，尤其是研究大气中发生的物理现象和物理过程的气象科学的发展。天气预报的准确率不断地提高。准确而及时的预报，为人们赢得抗灾、防灾，趋利避害的时间，使人们得以采取必要的措施，化险为夷或减少危害。气象预报作为人们向自然斗争的工具，在保卫人民生命财产的安全中已经发挥了重大作用，取得相当的经济效益。表3是美国各经济部门每年因天气气候原因所受到的损失。其中可避免性损失部分是指，如果有

表3 美国各经济部门每年因气象原因所受到的损失（单位：百万美元）

部 门	农 业	民 航	建 筑	通 讯	电 力	燃 料供 应	加 工工 业	运 输	城 市公 用 业 务	总 额
损 失	8240.4	92.4	982.0	77.4	45.7	5.1	597.7	96.3	2531.8	12684.8
可避免性损失	3554.2	56.9	328.6	6.4	13.9	1.0	238.0	45.8	1057.8	5302.6

适当的预报，并且及时采取了必要的预防措施，这部分地区是可以避免的。由此可以大致反映气象预报的效益。由表3可以看出，在总计127亿美元损失之中，约有53亿美元（约占总额的42%）可以由及时而准确的预报得到避免。

在现代化社会中，人类的活动更加频繁，活动的空间更加广阔。随着劳动时间的缩短，空闲时间增加，有更加充裕的时间从事旅游、航海、登山之类的休息娱乐活动。人们在享受大自然恩赐的同时，又会蒙受气象灾害的威胁。随着社会的现代化，人类活动对于天气和气候更加敏感，气象对公众安全更为重要。表4是近20年来日本大雪受灾的情况。在科学高度发达的美国，1949—1978年冬季因气温连续下降而死亡的人数竟达10655人，平均每年死亡355人。其中1949—1958年平均每年死亡266人，1959—1968年平均为346人，1969—1978年平均为454人。受灾人数不仅没有下降，反而有所上升。这表明气象至今仍威胁着公众的安全，及时而准确的气象服务愈来愈重要。

我国气象科学技术与世界先进水平相比，还有一定的差距。但建国以来，各级气象部门遵照周总

表4 近20年来日本大雪受灾状况

年	死 亡 或失 踪人 数	受 伤人 数	住 房全 毁 或半 毁 数(户)
1961	119	92	119
1963	231	356	1717
1974	26	106	41
1977	101	725	136
1981	119	885	249
1984	101	680	122

理“气象工作就是保护人民的，首先是保护劳动人民的”指示，兢兢业业为我国的经济建设、国防建设服务，为保护人民的生命财产做出了应有的贡献，取得了较好的效果。具体事例难以一一列举，仅以两个实例来说明。例一，1982年6月11—22日，湖南中部、福建闽江上游、江西、浙江、贵州、安徽南部和湖北东南部相继出现了一次持续性暴雨和大暴雨，其强度之大，持续时间之长，范围之广都属罕见。有些地方的雨量接近历史记录的最高值。赣江水位出现建国以来的最高值；湘江、闽江的水位

都达到建国以来的次高值，汛情紧张是少有的。但由于各级气象台站预报服务及时，各级防汛部门提前做了充分的准备，起到了“保护人民”的作用。暴雨区湖南湘阴县的 223 公里堤坝，2 座中型水库和近 50 座小型水库均无决口，保护了人民生命财产的安全。湖南省衡阳县根据预报及时动员防洪抢险，仅从低洼的台源区就抢救出 1350 人。例二，1982 年 11 号台风，舟山地区气象台准确及时地发布

了台风消息、台风警报和紧急警报，不仅使全区的船只及时赶到指定港口避风，安全无恙，而且还及时引导 212 条台湾省渔船到安全地带避风，使 2000 多名台湾省渔民的生命财产免遭损失。党的十一届三中全会以来，我国气象事业加快了现代化的步伐，随着装备的更新，研究和业务水平的提高；业务预报的准确率和气象服务的质量必将进一步提高，为我国四个现代化建设，为保护人民做出更大的贡献！