

人工防霜冻 技术研究

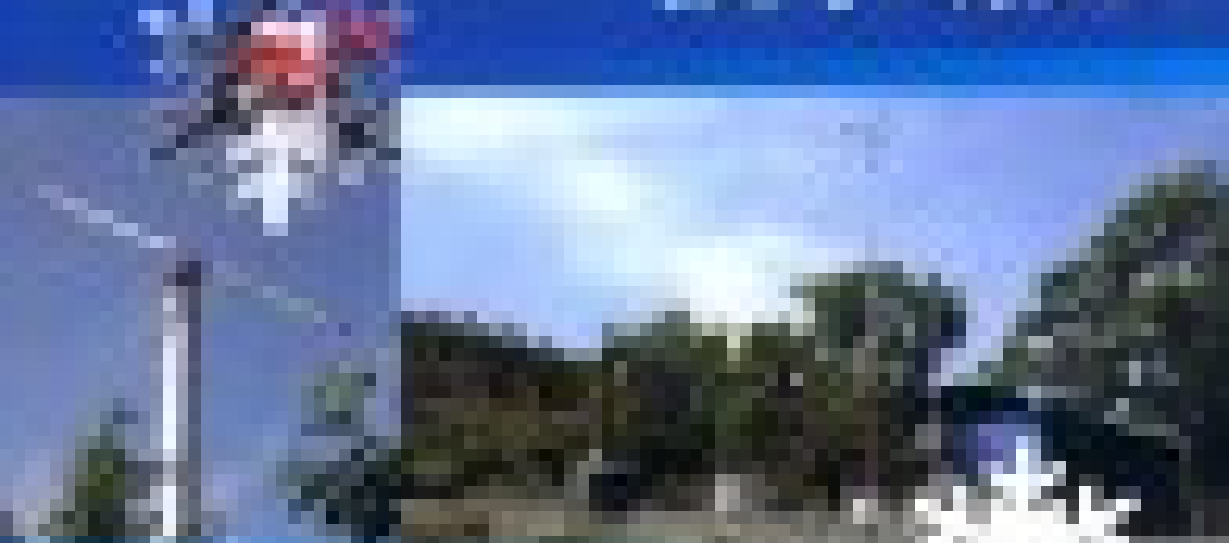


尹宪志 等 编著

RENGONG
FANGSHUANGDONG
JISHU YANJIU

 气象出版社
China Meteorological Press

人工防霜冻 技术研究



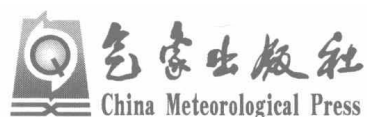
王明远 著

中国农业大学
农业工程研究所
农业工程研究所
农业工程研究所

中国农业大学出版社
100193

人工防霜冻技术研究

尹宪志 等 编著



内 容 简 介

本书较系统地介绍了霜冻灾害,重点介绍了人工防霜冻技术及其研究成果。全书共分9章:第1章概述了寒潮天气;第2章和第3章介绍了霜冻灾害及其变化特征;第4章分析了主要农林作物抗霜冻的温度临界值;第5章介绍了人工影响小气候防霜冻的主要方法与防霜机的防霜效果;第6章介绍了各类人工防霜冻技术方法;第7章介绍了霜冻综合防御技术;第8章介绍了霜冻天气预报预警;第9章介绍了霜冻灾害损失救济。

本书可供各级气象为农服务部门指导霜冻防御工作,也可供气象、农业等相关部门的科技工作者和大中专院校师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

人工防霜冻技术研究/尹宪志等编著. —北京:气象出版社, 2014. 6

ISBN 978-7-5029-5952-4

I. ①人… II. ①尹… III. ①霜冻-灾害防治-研究
IV. ①P426.616

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 119999 号

出版发行:气象出版社

地 址:北京市海淀区中关村南大街 46 号

总 编 室:010-68407112

网 址:<http://www.cmp.cma.gov.cn>

策划编辑:吴庭芳

责任编辑:黄海燕

封面设计:博雅思企划

印 刷:北京京科印刷有限公司

开 本:710 mm×1000 mm 1/16

字 数:275 千字

版 次:2014 年 6 月第 1 版

定 价:48.00 元

邮政编码:100081

发 行 部:010-68409198

E-mail: qxcbs@cma.gov.cn

终 审:黄润恒

责任技编:都 平

印 张:13.25

插 页:2

印 次:2014 年 6 月第 1 次印刷

本书如存在文字不清、漏印以及缺页、倒页、脱页等,请与本社发行部联系调换

《人工防霜冻技术研究》编委会

顾 问：张 强

主 任：尹宪志

成 员：王卫东 徐启运 付双喜 张丰伟

王研峰 李宝梓 陈 祺 贾小琴

丁瑞津 黄 山 庞朝云 张 龙

张建辉 张久林

插 图：陈 祺 黄 山 王研峰

序

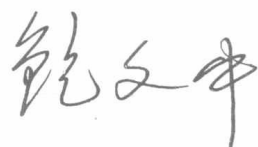
自人类步入农耕时代以来,在漫长的文明演进与科技进步的历史长河中,天气与气候对农业的影响始终是人类密切关注的主题。我国是世界上自然灾害种类最多、活动最频繁、损失最严重的少数国家之一,每年的干旱、洪涝、暴雨、冰雹、霜冻、大风、雷电等灾害,不但危及人民的生命和财产安全,国民经济也遭受极大的损失,而且,随着经济的高速发展,自然灾害造成的损失亦呈上升趋势,直接影响社会和经济的发展。低温灾害主要指强冷空气及寒潮侵入造成气温连续多日下降,导致作物损伤及减产等农业气象灾害。严重冻害年(如1968年、1975年、1982年)死苗毁种面积达20%以上。1977年10月25—29日强寒潮使内蒙古、新疆积雪达50 cm,草场被掩埋,牲畜大量死亡。

甘肃省地形复杂,气候变化异常,气象灾害十分频繁,属气候变化敏感区和生态环境脆弱区。特别是20世纪80年代以来,在全球变暖的气候背景下,全省气象灾害呈明显上升趋势,极端天气气候事件频繁发生,造成了极大的经济损失和人员伤亡。2009年甘肃省政府出台的《甘肃省应对气候变化方案》指出,近50年来甘肃省年平均气温升高了 1.1°C ,年平均降水量平均每10年减少5.7 mm,均高于全国平均水平。甘肃气象灾害种类多、灾情重,气象灾害占自然灾害的88.5%,高出全国平均状况18.5个百分点。2013年4月5—6日,受较强冷空气影响,甘肃局部地区出现低温霜冻灾害,造成天水、平凉、陇南、临夏、酒泉等9个市(州)29个县(区、市)204.6万人受灾,300余人需生活救助;农作物受灾面积为17.15万 hm^2 ,其中绝收0.75万 hm^2 ;直接经济损失达20.7亿元,仅天水市麦积区霜冻受灾林果产业经济损失就达2.24亿元。

在科技发达的今天,人类在适应自然的同时,也在积极影响自然。我国人工影响天气工作在人工增雨、人工消雨、人工防雹等方面积极探索,已经在农业抗旱、生态保护、森林灭火、农业防雹等方面取得了显著的成果。随着经济社会的发展,人类活动与天气及气候的关系日益密切。火炉取暖、空调制冷以及温室大棚、设施农业的应用等,无一不是人类通过改变局地小气候,从而创造美好生活、增加农业收成的探索成果。

技术进步为人类插上了智慧的翅膀。气象工作在防灾减灾的过程中,通过预报、预警为人民的工作和生活提供了趋利避害的可能。人工影响局地天气和气候的积极探索,也为未来通过气象工程技术手段防灾减灾开辟了美好的前景。

甘肃省人工影响天气的工作者在确保粮食安全、气象为农服务等方面,尤其在人工影响小气候防御霜冻方面,进行了有益的探索,开展了对比试验和效益评估,取得了可喜的进展。他们根据前人的研究成果和近年来的观测对比试验资料,并结合实践经验编写了《人工防霜冻技术研究》,这本书对地方经济建设、农业生产,特别是设施农业和特色林果业发展,以及气象科研都有一定的参考价值。

A handwritten signature in black ink, consisting of three characters: '任文平' (Ren Wenping).

2014年1月6日

前 言

当寒潮、强降温等大规模的冷空气入侵时,常会带来剧烈降温、积雪、冻雨和冰霜等,使工农业生产遭受损失,严重影响人们的工作和生活。随着全球气候变暖,特别是暖冬现象经常出现,使农作物在冬季过早发育,寒潮、强降温引起的霜冻低温天气,对农业、林业、特色林果业常常造成严重损失。

霜冻是一种较为常见的农业气象灾害,在我国各地均有发生,多为寒潮南下,短时间内气温急剧下降至 0°C 以下引起;或者受寒潮影响后,天气由阴转晴的当天夜晚,因地面强烈辐射降温所致,这就是人们常说的“雪上加霜”。霜冻对植物的危害,主要是使植物组织细胞中的水分结冰,导致生理干旱而使其损伤或死亡,给农业、林业生产造成巨大损失。霜冻一般分为 3 种类型:由北方强冷空气入侵造成的霜冻,常见于长江以北的早春和晚秋,以及华南和西南的冬季,北方称之为“风霜”,气象学上叫作“平流霜冻”;在晴朗无风的夜晚,地面因强烈辐射散热而出现低温,称之为“晴霜”或“静霜”,气象学上叫作“辐射霜冻”;因北方强冷空气入侵,气温急降,风停后夜间晴朗,辐射散热强烈,气温再度下降,造成霜冻,这种霜冻称为“混合霜冻”或“平流辐射霜冻”,也是最为常见的一种霜冻,一旦发生这种霜冻,往往降温剧烈,空气干冷,很容易使植物枯萎死亡造成严重的经济损失。

千百年来,我国劳动人民在生产实践中,探索出了覆盖、烟弹、灌溉、田间管理等多种防霜的技术和方法。随着气象科学技术的发展,气象预报、预警信息的及时发布不断向田间地头延伸,防御霜冻的时效性逐步提高。人工影响天气的探索实践,为人工影响小气候提供了思路和方法,人工防霜也成为人工影响天气的重要工作任务之一。

近年来,甘肃省人工影响天气工作者,根据气象为农服务的需要,开展了防霜机(主要手段)、烟弹、喷灌、覆盖、防冻剂等各种防霜技术的对比试验。这些对比试验研究,从多方面揭示了人工有效防御霜冻的大量经验和事实,成为编写本书的重要资料。我们在总结研究成果的基础上,参考前人霜冻研究的成果,并结合气象为农服务中预报预警信息发布、各种防霜技术介绍、农业保险等实际需要,编写了这本全面反映利用工程技术手段防御霜冻的书籍,为服务农业发展提供了可靠的气象依据。

本书的前言由尹宪志执笔;第 1 章和第 2 章由徐启运、王研峰、王卫东共同执笔;第 3 章由尹宪志、贾小琴、张龙共同执笔;第 4 章由张丰伟、黄山共同执笔;第 5 章由尹宪志、张丰伟共同执笔;第 6 章由尹宪志、张丰伟共同执笔;第 7 章由付双喜、王研

峰共同执笔;第8章由徐启运、庞朝云、张建辉共同执笔;第9章由李宝梓、丁瑞津共同执笔;附录由尹宪志、黄山搜集整理。全书由徐启运统稿,最后由尹宪志修改定稿。

本书引用了许多学者和同行专家的文献、资料 and 照片,在编写过程中得到了甘肃省气象局领导的关心和指导,还得到了省局相关处室及直属单位和天水市、临夏州气象局领导的大力支持。在此表示衷心感谢。

由于我们的业务技术及知识面十分有限,加上编写的时间仓促,其缺点和错误恳请读者指正。

编 者

2014年1月6日

目 录

序

前言

第 1 章	寒潮天气	(1)
1.1	寒潮天气标准及强度分类	(1)
1.2	寒潮天气的影响	(3)
1.3	寒潮天气分类	(8)
1.4	寒潮天气成因及时空分布特征	(9)
1.5	寒潮天气预报	(15)
1.6	寒潮天气预警及防御方法	(18)
第 2 章	霜冻灾害	(23)
2.1	霜冻	(23)
2.2	霜冻的分类	(27)
2.3	霜冻气候特征	(31)
2.4	冻害	(35)
2.5	低温冷害	(36)
第 3 章	霜冻灾害的变化特征	(41)
3.1	我国霜冻灾害的概况	(41)
3.2	霜冻灾害的空间分布特征	(42)
3.3	霜冻灾害的时间分布特征	(44)
3.4	气候变暖对初、终霜日和无霜期的影响	(45)
第 4 章	主要农林作物的霜冻害温度临界值	(48)
4.1	主要粮食作物的霜冻害温度临界值	(49)
4.2	主要经济作物的霜冻害温度临界值	(54)
4.3	主要果树的霜冻害温度临界值	(60)
4.4	主要蔬菜的霜冻害温度临界值	(69)
第 5 章	人工影响小气候防霜冻	(73)
5.1	防霜机防霜技术	(73)
5.2	寒潮强降温天气下的逆温现象	(74)
5.3	国内外防霜机应用现状	(80)

5.4 我国北方大型防霜机..... (82)

5.5 我国北方防霜机防霜冻效果对比试验..... (85)

5.6 防霜机防霜冻效果分析..... (87)

5.7 防霜机的安全操作..... (93)

第 6 章 人工防霜冻技术方法 (96)

6.1 人工防霜冻发展概论..... (96)

6.2 加热防霜冻..... (99)

6.3 烟弹防霜冻 (102)

6.4 覆盖防霜冻 (105)

6.5 喷灌防霜冻 (107)

6.6 防冻剂防霜冻 (108)

6.7 喷药防霜冻 (109)

6.8 防霜冻人工技术措施 (111)

6.9 霜冻后期的补救措施 (112)

第 7 章 农作物霜冻综合防御技术..... (114)

7.1 霜冻灾害综合防御技术 (114)

7.2 主要作物霜冻防御技术 (114)

7.3 综合治理和改善农业生态环境 (124)

7.4 提高农作物抗寒能力 (126)

第 8 章 霜冻天气预报预警..... (132)

8.1 霜冻的监测方法 (132)

8.2 霜冻预报预警 (140)

第 9 章 霜冻灾害损失救济..... (153)

9.1 霜冻保险 (154)

9.2 霜冻灾害救助区划原则 (177)

参考文献..... (178)

附录 史料记载甘肃境内低温灾害..... (184)

第 1 章 寒潮天气

寒潮(cold wave)是指来自高纬度地区的寒冷空气,在特定的天气形势下迅速加强并向中低纬度地区侵入,造成沿途地区剧烈的强降温、大风、雨雪、雨凇、霜冻和冰雹等天气。当南侵冷空气强度达到一定标准就称为寒潮。因此,要研究霜冻天气特征和防御技术方法,首先有必要了解寒潮。

寒潮是一种大型天气过程,影响范围从北到南,常常会影响我国几个甚至十几个省(区),其东西长度可达几百千米到几千千米,移动速度为每小时几千米。由于寒潮出现的地区和季节不同,其强度和危害也不尽相同(图 1.1)。寒潮灾害性天气对工农业生产和群众生活的影响都很大,尤其是对农业、牧业、交通和电力,甚至人们的健康都有较大的影响。因此,研究寒潮天气的成因,做好寒潮的天气预报服务具有重大的现实意义。

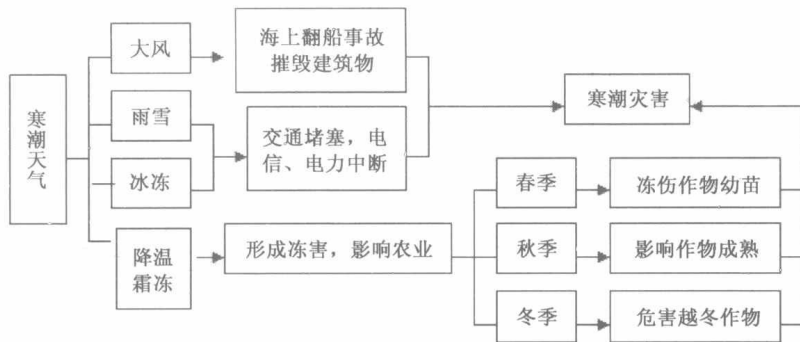


图 1.1 寒潮天气危害过程及行业

1.1 寒潮天气标准及强度分类

1.1.1 冷空气强度标准

根据冷空气活动的强弱程度,我国将冷空气强度划分为 5 个等级:弱冷空气、中等强度冷空气、较强冷空气、强冷空气和寒潮。

弱冷空气:使某地的日最低气温 48 h 内降温幅度小于 6°C 的冷空气。

中等强度冷空气:使某地的日最低气温 48 h 内降温幅度大于或等于 6°C 但小于 8°C 的冷空气。

较强冷空气:使某地的日最低气温 48 h 内降温幅度大于或等于 8°C , 但未能使该地日最低气温下降到 8°C 或以下的冷空气。

强冷空气:使某地的日最低气温 48 h 内降温幅度大于或等于 8°C , 而且使该地日最低气温下降到 8°C 或以下的冷空气。

1.1.2 寒潮天气标准

寒潮,顾名思义是寒冷的空气像潮水一样奔流而来,属于空气(冷空气)流动的一种形式。但并不是所有的冷空气侵袭都叫寒潮。寒潮在气象学上有严格的定义和标准,但在不同国家和地区寒潮标准是不一样的。

由于我国幅员辽阔,南方和北方气候差异很大。北方地区的寒潮标准是:24 h 降温 10°C 以上,或 48 h 降温 12°C 以上,同时最低气温低于 4°C ;或 72 h 内降温幅度大于或等于 12°C ,且使该地日最低气温下降到 4°C 或以下。南方的寒潮标准是:24 h 降温 8°C 以上,或 48 h 降温 10°C 以上,同时最低温度低于 5°C 。

美国的寒潮标准:有 ≥ 15 个州的气温低于正常值,其中有 ≥ 5 个州温度比正常值低 15°C ,并至少持续 2 d 的冷空气爆发称为寒潮。

1.1.3 寒潮天气强度分类

根据谭艳梅等(2008)起草的《中华人民共和国国家标准寒潮》(GB/T 21987—2008)中规定,按冷空气爆发强度,寒潮宜划分为寒潮、强寒潮、特强寒潮(此寒潮的强度分类主要是针对某一气象站而言,以下类同)。

寒潮:24 h 内日最低气温下降幅度应大于或等于 8°C ,或 48 h 下降幅度应大于或等于 12°C ,或 72 h 下降幅度应大于或等于 12°C ,有些地区也可用 24 h 平均气温下降幅度应大于或等于 8°C ,或 48 h 平均气温下降幅度应大于或等于 10°C ,或过程(不超过 4 天,下同)平均气温下降幅度应大于或等于 12°C 来界定。同时,过程最低气温应下降到 4°C 或以下,或观测有霜出现。

强寒潮:24 h 内日最低气温下降幅度大于或等于 10°C ,或 48 h 内日最低气温下降幅度大于或等于 12°C ,或过程最低气温下降幅度大于或等于 14°C ,有些地区也可用 24 h 平均气温下降幅度大于或等于 10°C ,或 48 h 平均气温下降幅度大于或等于 12°C ,或过程平均气温下降幅度大于或等于 14°C 来界定。同时,过程最低气温下降到 3°C 或以下,或地表温度下降到 0°C 或以下;应伴有 6 级以上大风或 7 级以上阵风,或应同时伴有小—中量的雪或雨夹雪天气。

特强寒潮:24 h 内日最低气温下降幅度大于或等于 12°C ,或 48 h 内日最低气温下降幅度大于或等于 14°C ,或过程最低气温累计下降幅度大于或等于 16°C ,有些地

区也可用 24 h 平均气温下降幅度大于或等于 12°C , 或 48 h 平均气温下降幅度大于或等于 14°C , 或过程平均气温累计下降幅度大于或等于 16°C 来界定。同时, 过程最低气温下降到 2°C 或以下, 或地表温度下降到 0°C 或以下; 应至少伴有 8 级以上强风、沙尘暴、大一暴雪、雨淞、冻雨等高影响天气中的一种。

1.2 寒潮天气的影响

1.2.1 寒潮天气的危害

寒潮天气的影响广泛, 造成的灾害也比较严重和多样化。有些灾害是寒潮天气直接造成的结果, 如风灾、霜冻、雪灾、雨淞、冰雹、道路结冰和积雪等(图 1.2); 有些是间接引发的, 如低温冷害等。如果寒潮天气持续时间较长, 会进一步加重道路的冰层厚度, 造成交通事故频发和航班延误, 严重时造成机场和高速公路被迫关闭。

寒潮天气还会造成电网破坏, 并可能危及铁路电网, 进而影响火车的正常运行。在寒潮冷锋附近或寒潮过后低温持续时间内, 在黄河以南地区可能会出现冻雨, 给交通、通信、工业等带来很大灾害。

寒潮袭来对人体健康危害很大, 大风降温天气容易引发感冒、气管炎、冠心病、肺心病、中风、哮喘、心肌梗死、心绞痛、偏头痛等疾病, 有时还会使患者的病情加重。



图 1.2 2008 年 1 月 3 日南方特大冰冻雨雪灾害
(引自 中国天气网)

(1) 寒潮对农业的影响

寒潮天气对农业的影响最大。不同地区、不同种类的农作物耐寒的生理学温度也都有一定的限度, 寒潮冷空气往往带来的降温达 $10\sim 20^{\circ}\text{C}$, 造成农作物发生霜冻

害或冻害。如北方春小麦、豆类和油料作物属耐寒作物,可以承受 $-7\sim-10^{\circ}\text{C}$ 的低温,萝卜可耐 -6°C 的低温,白菜可耐 -4°C 的低温,而玉米、马铃薯只能耐 $-3\sim-2^{\circ}\text{C}$ 的低温。另外,各种植物不同生长发育期的耐寒能力各不相同。对于大多数植物来说,当温度降到 0°C 左右时,就会明显受害。历史上几乎每次寒潮过程都会造成大面积的农作物受害,灾害程度会因冷空气入侵范围不同而有较大差异。如1950—1990年的41年间,北京市郊区小麦发生了7次严重冻害,平均5~7年1次。1993年冻害造成小麦死苗4.81%,死茎8.95%,冻伤率达到100%;1995年冻害的小麦青枯十分严重。

1955年1月,由于寒潮连续暴发性地南下,各地极端最低气温武汉为 -14.6°C 、上海为 -19.2°C 、南宁为 -2.1°C ,海南岛也出现了罕见的霜冻现象,造成农牧业生产遭受重大损失。其中苏、皖、鄂、湘、赣等省不少地区连续出现10~15 d的大雪和冻雨,导致交通、电信受阻,寒潮过境后,气温骤然下降,降温可持续1天至数天。

1995年11月7—8日,受西伯利亚南下较强冷空气的影响,华北南部、山东半岛及长江下游地区出现了5~6级、阵风达8~10级的偏北大风天气。山东省泰安、济宁、青岛等9个地(市)的40多个县(市)共计死亡35人,失踪121人,受伤320人;其中,青岛、日照两市有19条渔船未归, 8×10^4 个蔬菜大棚和600多个冬暖式养鸡大棚被大风刮坏, 3.8×10^5 只鸡被冻死, 1.9×10^5 间民房受损,3700间房屋倒塌或烧毁,倒折树木达 4.4×10^4 株,2100多条渔船受损,直接经济损失达10亿元以上。江苏省太湖有10多条船沉没,32人落水,1人死亡。苏州市长江水域24条船沉没,7人失踪。上海市吴淞口一带长江水域有24艘船只搁浅抛锚,造成1人死亡、1人失踪。安徽省大风造成11人死亡,94人受伤;毁坏蔬菜大棚 $1.3\times 10^7\text{m}^2$,损失粮食 $8.07\times 10^5\text{kg}$ 、棉花 $1.5\times 10^4\text{kg}$;倒塌房屋 1×10^4 余间,损坏房屋 2.14×10^5 间;翻船140只;倒断树木 9.9×10^4 株,倒断供电、通信杆4000根;直接经济损失达1.06亿元。

2003年2月7—11日,出现了一次全国性寒潮天气。其中西北、东北、华北和长江流域等地区过程降温达 $10.0\sim 12.4^{\circ}\text{C}$,最低气温西北地区降至 $-11.0\sim -11.8^{\circ}\text{C}$,华北地区降至 $-9.6\sim -18.3^{\circ}\text{C}$;东北地区降至 $-18.1\sim -22.9^{\circ}\text{C}$;华中和长江中下游地区降至 $-2.5\sim -6.5^{\circ}\text{C}$ 。这次寒潮暴雪天气强度强,影响范围广,降温幅度大且持续时间较长(5 d),在我国西北、东北、华北及长江流域大部地区出现了大风、低温和暴雪等灾害,对长江中下游及华南部分地区的早春作物和交通运输以及海运等造成较严重的影响。

2007年4月1—3日,四川盆地出现了近50年来春季最强的一次寒潮降温天气过程。四川盆地内的日平均气温普遍下降了 $10\sim 15.4^{\circ}\text{C}$,其中内江、泸州两市,降温幅度达 15.4°C 。此次寒潮伴随4级以上偏北大风和局地强对流天气。其中,南江、宣汉、西充、广元、武胜等县(市)为7级以上的大风;达县、宣汉、开江、南江、广安等县(市)出现了较为严重的冰雹灾害。

2008年1月10日至2月初,我国发生了大范围低温、雨雪、冰冻等自然灾害(图1.3)。全国有20个省(区、市)均不同程度受到低温、雨雪、冰冻灾害影响,其中湖南、湖北、贵州、广西、江西、安徽、四川等7个省(区)受灾最为严重。到2月24日,因灾死亡129人,失踪4人,受灾人口已超过1亿,紧急转移安置 1.66×10^6 人;农作物受灾面积为 $1.2 \times 10^7 \text{ hm}^2$,成灾 $5.84 \times 10^6 \text{ hm}^2$,绝收 $1.69 \times 10^6 \text{ hm}^2$;倒塌房屋达 4.85×10^5 间,损坏房屋为 1.69×10^6 间;因灾直接经济损失达1516.5亿元。另外,森林受损面积近 $1.86 \times 10^7 \text{ hm}^2$, 3×10^4 只国家重点保护野生动物在雪灾中冻死或冻伤。



图1.3 2008年1月13日开始,受冰冻雨雪天气影响,上万辆车辆滞留在京珠高速公路上(引自中国天气网)

(2)寒潮对畜牧业的影响

1977年10月24—29日,北方大部地区降了雨雪,华东北部降了大暴雨(雪)。其中内蒙古普降暴雪,锡林郭勒盟北部最大(过程降雪量达58 mm),各地积雪厚度达16~33 cm,局部为60~100 cm,为近40年罕见。大雪封路,交通中断,造成严重特大雪灾。据统计,锡林郭勒盟牲畜死亡 3×10^6 头(只),占牲畜总数的2/3;乌兰察布市牲畜死亡 5.6×10^5 头(只),死亡率达10.8%;赤峰市 6×10^5 头(只)牲畜处于半饥饿状态, 3×10^5 头(只)牲畜无法出牧,死亡牲畜 1×10^5 头(只)。

(3)寒潮对交通运输的影响

寒潮带来的雨雪和冰冻天气对交通运输危害不小。如1987年11月下旬的一次寒潮过程,使哈尔滨、沈阳、北京、乌鲁木齐等铁路局所管辖的不少车站道岔冻结,铁轨被雪埋,通信信号失灵,列车运行受阻。雨雪过后,道路结冰打滑,交通事故明显上升。1955年1月,由于寒潮连续暴发性地南下,苏、皖、鄂、湘、赣等省不少地区连续出现10~15 d的大雪和冻雨,导致交通、电信受阻。

大风对民航、火车和轮船运输的影响也十分显著。寒潮的平均风速一般在

15 m/s以上,阵风 25 m/s 以上,并且持续时间长,大风使起飞和着陆的飞机易发生轮胎破裂和起落架折断等事故。大风可使火车出轨以至颠覆。兰新铁路在哈密附近要通过“百里风区”,在天山达坂城一带要通过“三十里风区”。1961—1982 年,大风吹翻列车达 10 次之多。每逢大风季节,列车常不能正点运行。

寒潮大风到达海上时,由于海面摩擦因素小,风力一般可达 7、8 级,阵风甚至达到 11、12 级,江面大风会导致港口封航。如 1969 年 4 月 21—25 日,寒潮强风袭击渤海、黄海以及河北、山东、河南等省,陆地平均风力为 7~8 级,海上平均风力为 8~10 级。此时正值天文大潮,寒潮爆发造成了渤海湾、莱州湾几十年来罕见的风暴潮。

2012 年 1—2 月,欧洲中部和东部出现罕见寒流暴雪天气,部分地区出现 100 年来的最低温度,导致交通中断,大量航班延误。此次暴雪天气共造成东欧逾 650 人死亡,其中乌克兰和俄罗斯两国死亡总数超过 300 人,波兰死亡 107 人。多瑙河因厚厚的冰而关闭数百千米的航运,保加利亚河段也结冻,为 27 年首次。在黑山,首都波德戈里察积雪创下 50 年新高的 50 cm,机场关闭,并因雪崩意外暂停通往塞尔维亚的铁路运输,城市几乎陷入瘫痪。比利时气象学家表示,比利时遭遇 70 年来历时最长的寒流,布鲁塞尔市郊气温连续 13 d 下降到 0℃ 以下。

(4) 寒潮对电力的影响

寒潮造成的供电线路积雪积冰一般出现在初冬或冬末初春。首先,寒潮降温天气产生的云中过冷却液态降水碰到地面物体后会直接冻结成冰,形成雨凇。此外,寒潮引发的冻雨天气也会造成电线上积满雨凇,雨凇最大的危害是使供电线路中断,高压线高高的钢塔在下雪天时,可以承受 2~3 倍的重量,但是如果有雨凇的话,可能会承受 10~20 倍的电线重量,电线或树枝上出现雨凇时,电线积冰后,遇冷收缩,加上风吹引起的震荡和雨凇重量的影响,能使电线和电话线不胜重荷而被压断,1×10⁰~1×10¹ km 以上的电线杆成排倾倒,造成输电、通信中断,严重影响当地的工农业生产。

其次,寒潮带来的大风天气会对电力设备产生影响,在大风天气来临时,应防止“风闪”和“污闪”造成的电线短路,建筑工地和高架作业区的人们适当调整工期保证安全是电力和建筑行业面临冷空气考验必须采取的应对措施。

另外,寒潮来袭会加重电力部门的负荷。根据电力部门的经验,天越冷,电网负荷就会越大,并且增长幅度每年递增。因此,为安全、稳定地提供电力服务,电力公司在冬季到来之前,会对各供热点、锅炉房等场所的电器设备和供电线路进行专项检查,并与用电客户建立应急联系机制,确保不因电力供应影响供暖供电。此外,针对电采暖居民对供电安全性、可靠性的较高要求,电力部门将减少设备计划性停电次数与时段,积极采取带电作业等技术措施,尽最大可能不安排电采暖地区设备停电。

(5) 寒潮对民众健康的影响

由寒潮带来的严寒、大风、霜冻等恶劣天气,也给人们的健康带来很多影响。

① 易诱发流行性感