DOI:10.19789/j.1004-9398.2019.04.013

新时代我国综合气象防灾减灾的综述与展望*

孔 锋[1,2,3] 薛 澜[1] 乔枫雪[4,5] 王 瑞[4,5]

(1. 清华大学公共管理学院应急管理基地,北京 100084; 2. 中国气象局气象干部培训学院,北京 100081;
3. 中亚大气科学研究中心,新疆 乌鲁木齐 830002; 4. 华东师范大学地理信息科学教育部重点实验室,上海 200241;
5. 华东师范大学地理科学学院,上海 200241)

摘要: 全球变化背景下,经济社会发展对综合气象防灾减灾提出了新的需求. 聚焦我国综合气象灾害监测预报预警体系建设、气象灾害预警信息发布体制机制和综合气象灾害风险防范体系三大方向,本文系统分析了近年来我国综合气象防灾减灾工作的主要成就. 在综合气象灾害监测预报预警体系建设上,全面回顾了气象灾害监测网络、国家突发事件预警平台建设、全球气象灾害监测能力建设、环境气象预报预警能力和气象防灾减灾救灾保障能力建设的主要进展. 在气象灾害预警信息发布体制机制上,从重大事件和活动中的气象灾害服务能力、气象灾害决策服务智能化水平、气象灾害风险预警业务化和标准化、蓝天保卫战中的先导联动作用和机制和基层气象防灾减灾体系五个方面全面分析主要成绩. 在气象灾害风险防范体系上,从新时代我国气象灾害风险防范体系顶层设计、农村气象防灾减灾建设、气象灾害风险治理能力和气象防灾减灾救灾责任体系4个方面介绍我国综合气象灾害风险防范体系的主要成就. 在此基础上,从资源、业务、研究和理念上对我国未来气象综合防灾减灾进行了相应的展望和讨论.

关键词: 气象灾害; 风险治理; 气候变化; 灾害防御能力
中图分类号: X4

0 引 言

2017年10月随着党的十九大胜利召开,我国社会主义建设进入了新时代. 2018年3月中华人民共和国应急管理部成立,有效地整合了我国防灾减灾救灾工作和资源,标志着我国综合防灾减灾救灾工作进入了一个新的阶段,同时也标志着我国综合气象防灾减灾事业进入了新时代. 在新时代背景下,经济全球化进程进一步提升,人口和财富不断向城镇聚集[1]. 与此同时,我国也开启了全域-全民-全时多维的安全发展路线. 健康安全和高质量的发展已经成我国当前城市建设的重要内容. 当前"一带一路"倡议及长江经济带、粤港澳大湾区等国家战略深入开展,然而近年来频发的极端天气气候灾害给社会经济发展带来了严峻挑战[2-5]. 因此,国家战略布局、重大工程建设和民生服务对气象防灾减灾的需求更加巨大. 尤其是随着我国在国际事务上的发挥作用越来越强,气象防灾减灾"走出去"具有前所未有的国际机遇[6-7]. 但值得注意的是,新时代给我国综合气象防灾减灾带来巨大机遇的同时,也对综合气象防灾减灾工作提出了新的要求. 因此,在这种背景下全面分析我国综合气象防灾减灾的主要进展,一方面有助于提升我国综合防灾减灾救灾工作的效率和效力,另一方面也有助于为"一带一路"倡议实施中气象防灾减灾需求提供可能的参考.

1 我国综合气象灾害监测预报预警体系建设

1.1 全覆盖立体化的气象灾害监测网络

近年来,我国开始建立"天-地-海-空"四位一体的气象灾害监测网络,大力发展了多种气象观测手段[8-9]. 我国在原有气象灾害监测基础上进一步提高和发展了卫星监测、高性能无人机观测、探空观测、地面探空、海岛气象站、船舶自动站、海洋气象浮标站、海洋探测基地、港口监测、GNSS/MET站和海上气象灾害应急艇等多种气象观测手段,形成了

收稿日期: 2018-08-22
* 国家自然科学基金项目(41801064; 71790611); 中国气象局气候变化专项项目(CCSF201843和CCSF201844); 中亚大气科学研究基金(CAAS201804)

(C)1994-2019 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

网络式、立体化、多方联合的“天-地-海-空”四位一体的全过程观测系统. 全覆盖立体化的气象灾害监测网络有效地提升了我国综合气象防灾减灾的预警能力,已经可以推动和支撑实现全球观测、全球预报、全球服务、全球治理和全球创新的发展和理念.

1.2 国家突发事件预警平台建设

能否及时接收并有效利用气象灾害预警信息,直接关乎综合气象防灾减灾的成效[10-12]. 由我国气象部门牵头建立的国家突发事件预警信息发布平台,目前已经汇集 16 个部门、76 种预警信息,涉及 22 个省级、183 个市级、683 个县级政府,初步实现了多灾种预警信息的统一发布[9,13]. 依托该平台,我国可以实现国家、省、地三级平台的互联互通、信息实时共享和快速发布,有效地促进了预警信息发布机构与政府应急管理部门、突发事件应急处置部门之间的联动协同. 截至 2017 年底,我国国家突发事件预警平台的预警信息公众覆盖率达到了 85.8%,预警信息正确率维持在 99.6% 以上. 全国 22 个省、183 个市、683 个县成立了灾害预警中心,较 2016 年分别增长了 10%,112% 和 42%[13]. 在省级层面,截至 2017 年底,我国 16 个省建成了省级突发事件预警信息发布系统,18 个省实现了大喇叭实时在线率的突发事件平台显示; 31 个省实现了应急责任人在线备案; 在广东、上海、北京等地,以预警为先导的全社会应急联动机制已经建立; 在边远地区、少数民族地区,气象部门结合当地实际,因地制宜积极推动并分类解决了预警信息“最后一公里”问题.

1.3 全球气象灾害监测能力建设

为服务“一带一路”建设和国家对外建设服务与贸易等,我国加强了全球气象服务和灾害监测平台建设[13-14]. 目前,我国已基本建成天基、空基、地基三位一体的全球气象灾害立体监测网. 2016 年,“风云四号”A 星和全球二氧化碳监测卫星成功发射,首次实现了静止轨道高光谱大气垂直观测和全球二氧化碳监测,填补了我国多项观测空白,为进一步提高天气预报准确率增添了“利器”. 截至 2016 年底,我国已形成由 3 颗“风云”极轨卫星、5 颗“风云”静止卫星组成的卫星组网观测,190 部新一代天气雷达投入运行[3]. 地面监测站网也不断延伸,气象灾害监测服务的“盲区”越来越少.

1.4 环境气象预报预警能力建设

随着近年来京津冀及周边地区雾霾问题的凸显,我国组建了京津冀环境气象预报预警中心. 一方面,在中国气象局中央气象台指导下,周边省(区、市)气象部门协同,专职负责京津冀及华北区域环境气象预报预警和服务保障工作. 另一方面,我国建立了风云气象卫星全天候遥感监测雾、霾空间分布的发生发展过程业务,使得秸秆焚烧遥感监测成为环保部门执法检查的依据. 同时,我国气象部门自主研发了京津冀 3 km × 3 km 分辨率 72 小时预报时效的环境气象数值预报模式,开展了 24 小时雾霾预报预警和 72 小时空气污染气象条件预报,大力提升了我国环境气象预报预警能力.

1.5 气象防灾减灾救灾保障能力

近年来,我国政府在综合气象防灾减灾救灾中的主导作用不断强化,综合气象防灾减灾救灾组织和应急体系更加完善[15-16]. 截至 2017 年底,我国 30 个部门组成的国家气象灾害预警服务部际联络员制度确立,实现了气象灾害防御的联防联动. 全国 2 723 个县出台了气象灾害应急准备制度管理办法,2 712 个县出台实施了气象灾害应急专项预案,5.75 万个重点单位或村屯通过了气象灾害应急准备评估[13]. 气象防灾减灾救灾保障建设中的社会参与范围不断拓展. 气象信息服务站、气象信息员、城乡社区正在成为基层气象防灾减灾救灾的中坚力量,其中乡镇气象信息服务站 7.8 万个,气象信息员村屯覆盖率达 99.7%,农村经济信息网覆盖 31 个省的 270 多个市(区) 和 1 300 多个县. 1 159 个乡镇成为了国家级标准化气象灾害防御乡镇,建设完成了全国智慧气象信息员平台,实现了预警信息及时传播、灾情信息实时上报以及基层气象信息员的动态管理.

2 气象灾害预警信息发布体制机制

2.1 重大事件和活动中的气象灾害服务能力建设

不断提升气象灾害监测预警能力、提高预警信息发布的覆盖面和时效性,一直是综合气象防灾减灾工作的关键环节. 2017 年我国气象行业秉承瞄准需求、聚焦影响、全程跟踪、提早服务的原则,在台风、暴雨和高温重大气象灾害、地震和泥石流等突发事件后的气象预报预警更及时,组织做好了四川茂县山体滑坡、九寨沟地震、“天鸽”台风、内蒙古森林大火等重大气象服务; 在冬奥会建设、金砖国家首脑会议、“一带一路”国际高峰论坛、第十三届全运会和阅兵等重大活动中的气象服务更有力. 以

(C)1994-2019 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

2017 年为例,我国气象部门全年报送决策服务材料 500 余期,受到党中央国务院领导同志批示 30 余次,收到国务院办公厅等部门、地方党委政府感谢信 18 封,圆满完成各项气象灾害预报预警服务任务.

2.2　气象灾害决策服务智能化水平建设

近年来,我国气象灾害决策服务智能化水平不断提升. 我国气象部门推动决策服务、预警发布等工作从零散化和纸质化向集约化和现代化发展. 发展中融合了各类气象数据和预警、国土、水利等数据,开发了决策气象服务系统和气象信息决策支撑平台,且气象信息决策支撑平台在我国应急管理部门的部署运行. 此外,值得注意的是"中国气象"和 12379 智能手机 APP 在气象灾害应急联络员会议成员单位中得到了大力推广和应用. 当前气象灾害的决策服务随着我国网络化水平的提高变得越来越智能化,有效的发挥了气象防灾减灾的决策支撑.

2.3　气象灾害风险预警业务化和标准化建设

近年来,我国气象灾害风险预警实现了业务化和标准化建设. 一是完成全国所有区县气象灾害风险普查,累计完成全国 35.6 万条中小河流、59 万条山洪沟、6.5 万个泥石流点、28 万个滑坡隐患点的风险普查和数据整理入库[9]. 二是组织完成全国 2/3 以上中小河流洪水、山洪风险区划的制作和应用[13]. 三是完善气象灾害风险治理系统,强化暴雨、台风、干旱等重大灾害的风险识别和评估功能,建立统一标准、实时共享的气象灾害风险数据库. 四是在全国 897 个区县开展气象风险预警业务标准化建设,建立了基层气象灾害风险预警业务平台、业务系统、业务流程、运行机制和业务制度,实现了基层重点中小河流、山洪和地质灾害基础信息收集全覆盖,重要隐患点监测预警全覆盖,预警信息防灾减灾责任人全覆盖,促进基层防灾减灾关口的前移,有效减轻灾害影响. 同时我国开展了主要气象灾害影响评估,加强气象灾害风险预警业务管理,优化业务布局. 制定并实施《基层中小河流、山洪、地质灾害气象风险预警业务标准化建设指南》,推进了基层气象灾害风险预警业务的标准化和规范化.

2.4　蓝天保卫战中的先导联动作用和机制建设

近年来,我国气象部门与环保部门建立了重污染天气会商机制,协调统一应对. 在国家层面,我国 21 个省(区、市)气象局与环境保护部门联合制作空气质量预报. 23 个省(区、市)气象局与环境保护部门联合发布重污染天气预警. 262 个地市级以上城市环保、气象部门联合开展空气质量预报业务,发挥气象预报预警的先导联动作用,全力为打赢蓝天保卫战提供保障服务. 2010—2017 年,京津冀及周边地区大气污染扩散气象条件无明显改善,但大气环境质量改善明显. 其中 2017 年全年霾日数较 2016 和 2013 年分别减少 18 和 27 天,大气污染防治行动计划实施效果显著[13]. 在省级层面,区域内各省(市)环保、气象部门加强合作,联合开展空气质量预报会商和重大活动保障服务,全部实现了数据共享,部门联动机制进一步完善.

2.5　基层气象防灾减灾体系建设

近年来,我国气象防灾减灾体系不断深入并向基层强化. 我国气象部门强化和开展了突发性强致灾天气预警服务并组织应急演练,探索形成突发强致灾天气预警服务业务流程,制定具有地方适应性的基层预警业务启动标准和接收策略,实现突发灾害性天气监测预报预警、信息发布、应急响应流程化,健全了覆盖到乡镇和村屯的气象灾害防御工作责任体系. 同时,充分利用基层气象信息员的作用,推进群测群防的意识建设和能力建设,并在此基础上大力建设基层防灾减灾救灾的基本设施,有效应对具有区域性的气象灾害,有力的推动了基层气象防灾减灾体系建设.

3　综合气象灾害风险防范体系

3.1　新时代我国气象灾害风险防范体系顶层设计

2017 年底中国气象局印发了关于《加强气象防灾减灾救灾工作的意见》(气发〔2017〕89 号)[6]. 该意见是在党的十九大报告指导下,对气象防灾减灾救灾在发展理念、工作目标、体制机制、能力建设、重点任务和保障措施上提出了依法减灾、综合减灾和智慧减灾的新要求. 同时该意见确定了新时代气象防灾减灾救灾的发展思路,明晰了气象在国家综合防灾减灾救灾中的职能定位. 建设新时代气象防灾减灾救灾的体系,以法治化、规范化、现代化为目标,以发挥监测预报先导、预警发布枢纽、风险治理支撑、应急救援保障、统筹管理职能、国际减灾示范等六大作用为着力点,由监测预报预警体系、预警信息发布体系、风险防范体系、组织责任体系和法规标准体系五大部分构成. 该体系的提出对于我国气象综合防灾减灾具有十分重要的指导意义.

(C)1994-2019 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

3.2 农村气象防灾减灾建设

2015 年以来,我国气象灾害管理部门将气象灾害防御全面融入农村社会综合治理体系,气象灾害防御基本实现防御规划到县、组织机构到乡、应急预案到村、预警信息到户、防御责任到人. 截止 2017 年底,我国共有 2.8 万个乡镇将气象灾害防御纳入政府综合防灾减灾体系,15.47 万个村和屯制定了气象灾害应急行动计划,5.73 万个重点单位或村屯通过了气象灾害应急准备评估[13]. 加强基层气象防灾减灾体系建设,初步建立预警信息在基层的快速传播和灾情向上反馈渠道,实现了基层气象信息员的动态、实时、可核实管理. 制定基层气象灾害防御队伍的分类管理制度. 农村气象防灾减灾建设水平不断提高,气象灾害防御能力稳步提升,有助于乡村振兴战略的有效实施和精准扶贫的顺利开展.

3.3 气象灾害风险治理能力建设

在全球气候变化大背景下,随着中国国民经济快速发展,生产规模日趋扩大,社会财富不断积累,天气气候灾害造成的损失和损害趋多趋重,已成为制约经济社会持续稳定发展的重要因素之一[17-20]. 面对日益严峻的防灾减灾形势,迫切需要采取主动措施来减少天气气候灾害带来的影响,而灾害风险治理正是达到该目的的最佳途径[21-23]. 我国气象灾害管理工作的重点已经由应急防御、灾后救助和恢复为主向灾害风险防范转变,强调变被动防灾为主动应对,使防灾减灾工作由减轻灾害损失向降低灾害风险转换. 2017 年我国建立和不断完善基于大数据的气象灾害风险治理系统. 全国 897 个试点开展了气象灾害风险预警标准化建设,25 省(区、市)完善业务流程和叫应制度,24 省(区、市)实现“三覆盖”.

3.4 气象防灾减灾救灾责任体系建设

新时代综合气象防灾减灾救灾工作加快了完善“政府主导、部门联动、社会参与”的工作机制,推动将气象灾害防御工作纳入各级政府绩效考核. 目前正在构建与综合减灾相适应的气象防灾减灾救灾组织体系,推动将气象灾害应急指挥和统筹协调职能纳入地方综合防灾减灾救灾领导机构职责; 构建与属地责任相适应的气象防灾减灾救灾责任体系,加强各级党委对气象灾害防御工作的领导,建立健全气象防灾减灾救灾政府主导机制,严格落实属地责任; 完善气象防灾减灾救灾统筹协调机制,建立气象防灾减灾救灾资源统筹机制,以国家突发事件预警信息发布系统为抓手,基于“一张图”“一张网”要求,实现部门间的减灾资源统筹规划和共建共享; 完善社会力量和市场参与机制,加快制定和完善相关法律法规,明确企业、社会组织和社会公众的气象防灾减灾救灾责任与义务; 完善气象防灾减灾救灾长效发展机制,明确各级气象防灾减灾救灾事权,完善相应的公共财政保障机制,强化各级财政对气象防灾减灾救灾的保障能力[24-25].

4 展望和讨论

总体来看,新时代我国综合气象防灾减灾取得了重要进展. 国各级气象灾害风险治理部门秉承法制化、规范化、现代化的新时代气象防灾减灾体系,着力提升气象灾害监测预报能力、气象灾害预警发布能力、气象灾害风险治理能力、气象灾害应急救援保障能力、气象灾害统筹管理职能和气象灾害国际减灾示范,在气象灾害监测预报预警体系、气象灾害预警信息发布体系、气象灾害风险防范体系、气象灾害组织责任体系和气象灾害法规标准体系取得了显著进展,极大地提高了气象灾害监测预报水平和风险治理水平. 但面对全球气候变化,气象灾害防御形势和任务依然严峻. 本文从以下几方面进行展望和讨论:

(1) 在资源上,亟待灾害信息共享和防灾减灾资源统筹. 气象灾害综合防范应对的社会管理,协同防灾减灾救灾的格局尚未形成,特别是行业分割、城乡分割、区域分割、地方分割、灾种分割,仍制约着气象防灾减灾救灾工作发挥效益. 着力构建适应国家综合防灾减灾救灾的新型气象防灾减灾救灾体系. 更加注重全民、全程、全域气象防灾减灾,做好灾害监测预警、应急处置、恢复重建等各个阶段的气象保障,统筹谋划城市、农村、海洋、重点区域气象灾害防范应对工作. 因此,亟需加强灾害信息共享和防灾减灾资源统筹.

(2) 在业务上,着力提升基层抵御气象灾害的能力. 城乡基层以及重点区域气象灾害防御水平不高、体系不健全仍然是气象防灾减灾救灾的明显短板; 公众对于安全保障的需求度不断提升,但公众气象灾害风险和防范意识依然淡薄,社会力量和市场机制作用尚未得到充分发挥,仍然是气象防灾减灾救灾的薄弱环节. 因此,亟需大力提升基层抵御气象灾害的能力.

(3) 在研究上,加强气象灾害与其它灾害风险

(C)1994-2019 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

的链发效应. 气象致灾因子往往导致气象灾害风险的同时,也会链发其它灾害风险,尤其是在社会经济高度发展的当今. 因此,统筹考虑气象灾害与其它灾害风险的叠加风险复杂性,尤其是灾害链、多灾种和灾害遭遇是新时代加强综合气象防灾减灾工作的重要一环.

(4) 在理念上,协同考虑应对气候变化、气象防灾减灾与生态文明建设,着力补齐气象工作的短板. 以往气象防灾减灾多讲究避害,而对趋利避害的协同考虑相对欠缺. 就趋利和避害而言,趋利是短板. 尤其体现在趋利的重视不够、意识不强、基础不牢、突破乏力. 要补齐气象工作在趋利上的短板,在气象业务结构、服务结构、产品结构、组织结构、渠道结构上进行重大调整,把更多的生产力解放出来,把更多的社会资源和力量调动起来,投入到广阔的气象服务中. 因此,应当结合国家发展战略,将应对气候变化、气象防灾减灾与生态文明建设有机结合,最终达到趋利避害的目的.

参 考 文 献

[1] 孔锋,申丹娜,吕丽莉,等. 加强"一带一路"沿线国家气象灾害风险防范的对策和建议[J]. 中国减灾,2018(11):36-39.

[2] IPCC SREX. Managing the risks of extreme events and disasters to advance climate change adaptation[R]. London: Cambridge University Press, Cambridge, UK, 2012.

[3] IPCC AR5. Intergovernmental panel on climate change climate change fifth assessment report[R]. London: Cambridge University Press, 2013.

[4] BAI X, SHI P, LIU Y. Society: Realizing China's urban dream[J]. Nature, 2014, 509(7499):158-160.

[5] 郑功成. 国家综合防灾减灾的战略选择与基本思路[J]. 华中师范大学学报(人文社会科学版),2011,50(5):1-8.

[6] 中国气象局印发《关于加强气象防灾减灾救灾工作的意见》[J]. 中国应急管理,2018(1):24-28.

[7] QIN D, DING Y, MU M. Climate and environmental change in China: 1951-2012[M]. Berlin Heidelberg: Springer, 2016.

[8] 孔锋,王一飞,吕丽莉. 全球变化背景下中国应对气候变化的主要进展和展望[J]. 安徽农业科学,2018,46(1):18-23.

[9] 中国气象局发展研究中心. 中国气象发展报告 2017[M]. 北京: 气象出版社,2017.

[10] 王春乙,张继权,霍治国,等. 农业气象灾害风险评估研究进展与展望[J]. 气象学报,2015,73(1):1-19.

[11] 杨浩,陈光燕,庄天慧,等. 气象灾害对中国特殊类型地区贫困的影响[J]. 资源科学,2016,38(4):676-689.

[12] 孔锋,王一飞,吕丽莉,等. 全球气候变化多样性及应对措施[J]. 安徽农业科学,2018,46(6):142-148+189.

[13] 中国气象局发展研究中心. 中国气象发展报告 2018[M]. 北京: 气象出版社,2018.

[14] 孔锋,吕丽莉,王一飞. 透视中国综合防灾减灾的主要进展及其挑战和战略对策[J]. 水利水电技术,2018,49(1):42-51.

[15] 矫梅燕. 加强气象防灾减灾的科学管理[N]. 学习时报,2011-08-22(007).

[16] 矫梅燕. 加强气象防灾减灾科学管理[N]. 光明日报,2011-05-14(003).

[17] 吴吉东,傅宇,张洁,等. 1949—2013 年中国气象灾害灾情变化趋势分析[J]. 自然资源学报,2014,29(9):1520-1530.

[18] 秦莲霞,张庆阳,郭家康. 国外气象灾害防灾减灾及其借鉴[J]. 中国人口·资源与环境,2014,24(S1):349-354.

[19] 胡俊锋,张宝军,范一大,等. 中国综合防灾减灾标准化现状与发展思路[J]. 生态学杂志,2014,33(1):235-241.

[20] 曹广喜,丁荷莲,郭雨. 基于 SEM 的气象防灾减灾服务效益评估[J]. 数理统计与管理,2015,34(3):476-486.

[21] 陈琼. 我国城市气象灾害预警中存在的问题及其对策研究[D]. 长沙: 湖南大学,2013.

[22] 陆林. 我国公共气象服务能力建设研究[D]. 昆明: 云南大学,2013.

[23] 韩颖,岳贤平,崔维军. 气象灾害应急管理能力评价[J]. 气象科技,2011,39(2):242-246.

[24] 王炜,权循刚,魏华. 从气象灾害防御到气象灾害风险管理的管理方法转变[J]. 气象与环境学报,2011,27(1):7-13.

[25] 孔锋. 完善气候风险应对的全球机制[N]. 中国环境报,2018-04-06(003).

(C)1994-2019 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

Summary and Prospect of Comprehensive Meteorological Disaster Prevention and Reduction in China in the New Era

KONG Feng[1,2,3] XUE Lan[1] QIAO Fengxue[4,5] WANG Rui[4,5]

(1. Emergency Management Base, School of Public Policy and Management, Tsinghua University, Beijing 100084;
2. China Meteorological Administration Training Center, China Meteorological Administration, Beijing 100081;
3. Central Asia Atmospheric Sciences Center, Urumqi 830002, China; 4. Key Laboratory of Geographic Information Science (Ministry of Education), East China Normal University, Shanghai 200241;
5. School of Geographic Sciences, East China Normal University, Shanghai 200241)

Abstract: Under the background of global change, economic and social development has put forward new demands for comprehensive meteorological disaster prevention and reduction. Focusing on the construction of integrated meteorological disaster monitoring and forecasting early warning system, the mechanism of early warning information release and the risk prevention system of integrated meteorological disaster, this study systematically analyzes the main achievements of integrated meteorological disaster prevention and reduction in recent years. On the construction of comprehensive meteorological disaster monitoring and forecasting and early warning system, the main progress of meteorological disaster monitoring network, national emergency early warning platform, global meteorological disaster monitoring capacity, environmental meteorological forecasting and early warning capacity and meteorological disaster prevention and reduction support capacity are reviewed. On the system and mechanism of early warning information release of meteorological disasters, it is comprehensive and analyze the main achievements from five aspects: service ability of meteorological disasters in major events and activities, intelligent level of decision-making service of meteorological disasters, operational and standardized early warning of meteorological disasters, leading role and mechanism in the blue sky defense war, and system of meteorological disaster prevention and reduction at the grass-roots level. In terms of meteorological disaster risk prevention system, this study introduces the main achievements of China's comprehensive meteorological disaster risk prevention system from four aspects: the top-level design of meteorological disaster risk prevention system in the new era, the construction of rural meteorological disaster prevention and mitigation, the ability of meteorological disaster risk management and the responsibility system of meteorological disaster prevention and mitigation and relief. On this basis, the future of integrated meteorological disaster prevention and mitigation in China is prospected and discussed in terms of resources, business, research and concept.

Keywords: meteorological disasters; risk management; climate change; disaster prevention capability

(C)1994-2019 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net