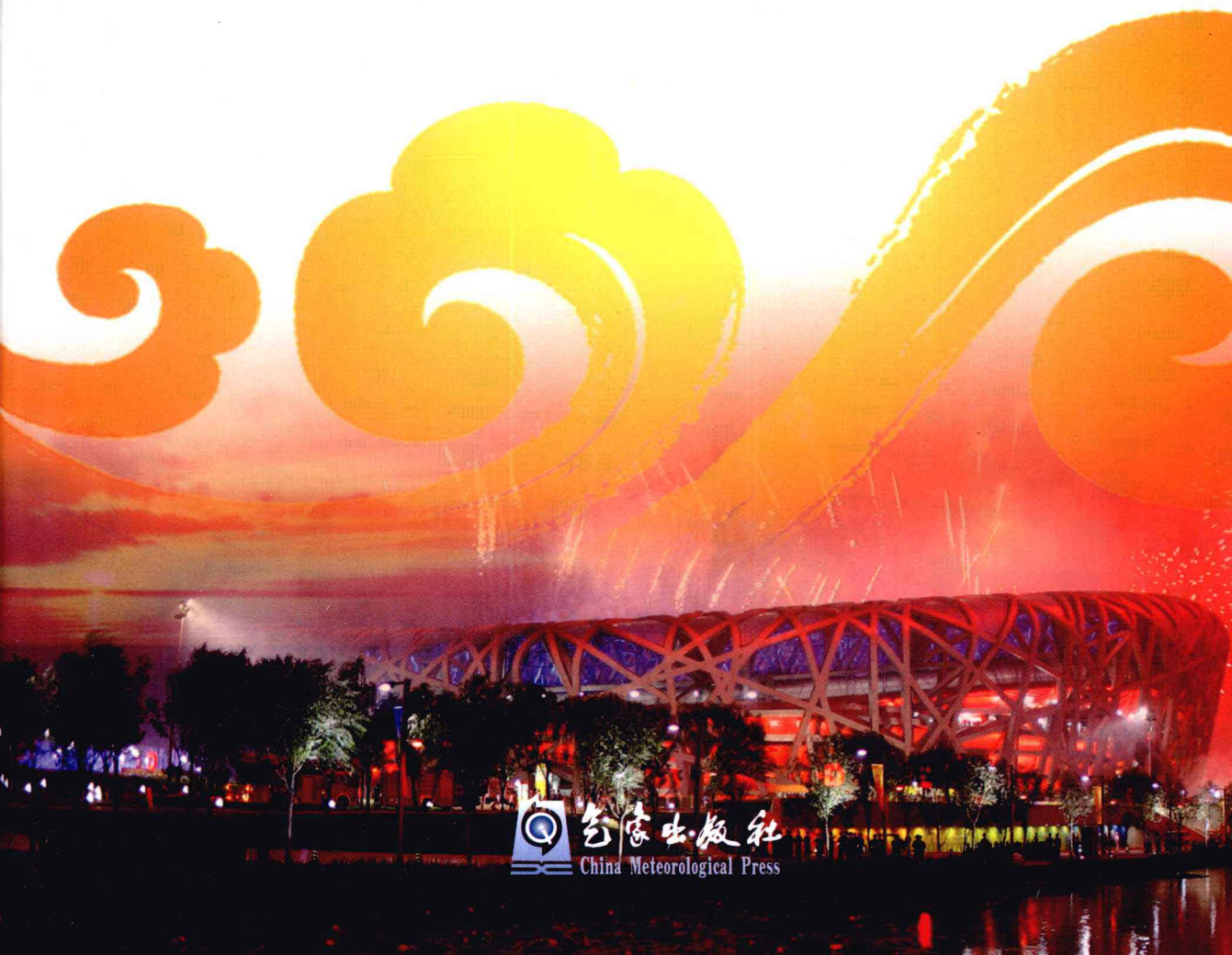


北京奥运会残奥会 气象服务报告

(2001—2008)

主 编：郑国光



气象出版社
China Meteorological Press

北京奥运会残奥会 气象服务报告

(2001—2008)

主 编 郑国光
副主编 许小峰 沈晓农
矫梅燕 谢 璞

内容简介

本书系统地回顾了奥运气象服务的组织和进行情况,全面总结了奥运气象服务取得的成果和经验。书中通过发生在奥运期间的真实案例,既与广大气象工作者和其他同行分享了奥运气象服务的成果,又弘扬了广大气象工作者的奥运气象服务精神,使之在全力做好各项气象监测、预报和服务,做好新中国成立 60 周年大庆、2010 年上海世博会、2010 年广州亚运会等气象保障服务重大活动中,再接再厉,为经济社会发展和人民安全福祉做出新的更大贡献。

本书可供气象人员,有关院校师生和管理决策人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

北京奥运会残奥会气象服务报告/郑国光主编.

北京:气象出版社,2009.9

ISBN 978-7-5029-4813-9

I. 北… II. 郑… III. ①夏季奥运会-气象服务-研究报告-北京市-2008 ②世界残疾人运动会-气象服务-研究报告-北京市-2008 IV. P451

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 154578 号

Beijing Aoyunhui Canaohui Qixiang Fuwu Baogao(2001—2008)

北京奥运会残奥会气象服务报告(2001—2008)

郑国光 主编

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>

责任编辑:李太宇 章澄昌

封面设计:博雅思企划 图片提供:CFP

印 刷:北京佳信达恒智彩印有限公司

开 本:787 mm×1092 mm 1/16

字 数:360 千字

版 次:2009 年 9 月第 1 版

定 价:90.00 元

邮政编码:100081

发 行 部:010-68409198

E-mail: qxcs@263.net

终 审:俞卫平

责任技编:吴庭芳

印 张:19

印 次:2009 年 9 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

编写人员名单

主 编 郑国光

副 主 编 许小峰 沈晓农 矫梅燕 谢 璞

编 委 (按姓氏笔画为序)

于新文	王玉彬	王邦中	王建捷	王晓云	白 海
孙 健	张人禾	肖子牛	宋连春	杨 军	林完红
周 恒	陈振林	施培量	胡 鹏	高学浩	郭亚曦
喻纪新	端义宏	翟盘茂			

主 笔 (按姓氏笔画为序)

王玉彬	王建捷	陈卫红	陈振林	周 勇	梁 丰
章国材	谢 璞	潘进军	薄 莉	薛允传	

撰 稿 人 (按姓氏笔画为序)

李青春	李宏宇	刘 珂	季崇萍	陈明轩	何 晖
苏德斌	胡 亚	段欲晓	郭文利	郭 虎	窦以文
虞海燕					

贡 献 者 (按姓氏笔画为序)

马晓青	王迎春	王梅华	邓 国	邓北胜	邓莲堂
叶殿秀	田翠英	刘奇俊	刘 强	孙成云	孙继松
孙海燕	孙俊英	李北壮	李 竞	李晓艳	李劭翌
李福良	吴正华	佟 华	余东昌	轩春怡	时少英
张本志	张志刚	张 柱	张朝林	张跃堂	张建云

张 菁 张雪芬 陈 敏 陈绍有 陈丽娟 罗 慧
孟金平 孟 青 周 林 周海光 杨育强 杨 波
杨根录 杨晋辉 洪兰江 郎洪量 周毓荃 徐枝芳
廖 军 廖晓农 薛建军 鄢 薇

文字统稿(按姓氏笔画为序)

刘 珂 陈卫红 梁 丰 潘进军 薄 莉 虞海燕

序 言

百年奥运,中华实现了梦想与超越。2008年,无与伦比的第29届奥林匹克运动会和第13届残疾人奥林匹克运动会在北京完美上演。在这场竞赛中,广大气象工作者为全世界奉献了一场“有特色、高水平”的奥运气象服务,得到了党中央、国务院、广大群众和国际社会的高度认可和称赞,赢得了奥运气象服务这一块“全能金牌”。

“有特色、高水平”的奥运气象服务,达到了各项预期目标。在7年的精心筹备、3年的模拟演练、半年的实战演练和两个月的实战考验中,气象部门建立了高时空分辨率的综合气象观测系统,实现了北京地区实时跟踪中小尺度天气系统的目标;建立了气象灾害短时临近预报系统,实现了提供每1小时、每3小时的精细化场馆天气预报的目标;建立了高水平的奥运气象服务系统,实现了为奥运会及其相关重大活动提供优质气象服务的目标;选拔全国优秀预报员组建奥运气象服务团队,实现了举全国之智、集全国之力做好奥运气象服务的目标;通过手机短信、显示屏、电视、电台和网络等方式向公众及时提供气象服务,实现了公众对奥运会期间气象服务满意度达93.1%、残奥会期间气象服务满意度达96.8%的目标。

“有特色、高水平”的奥运气象服务,创造了多项气象界的世界纪录:我们派出了由38名科技人员组成的奥运火炬珠峰传递气象保障队首次在世界最高峰珠穆朗玛峰建起珠峰气象台,开展气象服务,保证了奥运会火炬登顶及传递一次冲击、一次登顶、一次成功;首次开展了覆盖境内外,跨越五大洲、24个时区、134个城市,持续时间达134天,参与人数最多的奥运会火炬传递气象保障服务;面对复杂的天气形势,成功实施了奥运史上的首次人工消云减雨作业,确保了奥运会、残奥会开/闭幕式闪亮登场、完美谢幕、不留遗憾;创办了奥运史上首个天气资讯类报纸——《奥运天气资讯》,首次开播了手语气象服务电视节目。

“有特色、高水平”的奥运气象服务,得益于党中央、国务院的高度重视和亲

切关怀,党中央、国务院领导同志多次赴气象部门一线检查指导气象服务工作,并多次就奥运气象服务做出批示;得益于中国气象局党组的正确领导和科学管理,面对奥运、抗震救灾、汛期服务的三大考验,中国气象局党组采用超常规服务措施,特别是奥运期间实施的特别工作状态,确保奥运气象服务万无一失;得益于超前的组织和周密的筹备,与以往的奥运会相比,北京奥运气象服务筹备工作起步最早;得益于广泛的合作和有效的联动,合作和联动形成了资源统一调配和协同作战的局面,促进了奥运气象服务能力的整体提升;得益于气象工作者的团结协作和刻苦努力,气象人以爱岗敬业、精益求精的职业道德,淡泊名利、艰苦奋斗的奉献精神,发展创新、争创一流的时代风范,圆满完成了奥运气象保障服务。

“有特色、高水平”的奥运气象服务将作为宝贵的精神遗产传承下去。本书通过发生在奥运期间的真实案例,系统回顾了奥运气象服务的点点滴滴,全面总结了奥运气象服务取得的成果和经验。本书既与广大气象工作者分享奥运气象服务的成果,又将鼓舞广大气象工作者以奥运气象服务精神,全力做好各项气象监测、预报和服务,做好新中国成立 60 周年、2010 年上海世博会、2010 年广州亚运会等重大活动气象保障服务,为经济社会发展和人民安全福祉做出新的更大的贡献!

郑国光^{*}

^{*} 郑国光,中国气象局局长,理学博士、研究员、博士生导师

引 言

自 2001 年北京奥运会申办成功之日起,奥运会期间的复杂天气及其气象保障服务能力,就成为一个举世关注的焦点。我们抓住机遇,科学探索,大胆实践,在党中央、国务院的正确领导下,集全国气象之智,举全国气象之力,以最高的标准、尽最大的努力,万无一失地完成了奥运气象服务保障工作,为在北京举办一届有特色、高水平奥运会贡献了力量,向党和人民、向国际社会交上了一份满意的答卷。

面对复杂多变的天气,在全国气象工作者的共同努力拼搏下,北京奥运会、残奥会期间,开/闭幕式活动以及奥运会火炬珠峰传递等一系列大型活动的气象预报准确、服务及时;应对突发性天气,适时组织人工消减雨作业等措施,被公认为气象应急保障服务的成功范例;针对所有赛事提供的专项或现场气象服务,使奥运大家庭切实感受到气象服务信息的及时有效;通过多种媒体和渠道向国内外观众和旅游者提供的气象服务信息,使奥运会期间公众满意度达到 93.1%。与此同时,在奥运气象服务筹备工作中,我们用了仅仅七年时间走完西方发达国家十几年的现代化气象业务体系建设之路,按照“准备最充分、服务最到位”的要求,建成了一整套奥运场馆精细化预报业务系统,明显提高了气象监测预报和预警能力,培养了一支能够胜任大型活动气象保障服务的高素质团队。综上所述,按照奥运会的标准,我们成功地为 2008 年北京奥运会提供了全方位气象保障服务。

在奥运会及其筹备活动期间,气象工作者所表现出的国家利益高于一切的责任感、使命感、无私奉献的精神,展示了当代中国气象人的风采,多次受到党和国家领导人的表扬和鼓励及国际社会的赞誉,为国家赢得了荣誉。北京奥运会、残奥会气象服务取得的成绩,归功于为之奋力拼搏的广大气象工作者!

2008 年北京奥运会气象服务既是我国气象部门落实科学发展观、探索创新实力的展示,也是让世界见证和检验我国气象科学技术进步和综合气象服务能力的过程;既是气象部门全面履行公共服务职能的成功实践,也塑造了一个发展

中大国发展现代气象业务的全新形象。它再一次诠释了“以人为本、无所不在、无微不至”的中国式公共气象服务的高境界追求,许多经验值得认真总结。通过本书我们可以清楚地了解到奥运气象服务是以先进科学技术方法为基础,以奥运会高标准需求为导向,以用户满意为目的气象服务的成功案例。

目 录

序 言

引 言

第一章	需求、挑战与任务	(1)
1.1	特殊的需求	(1)
1.1.1	体育赛事气象服务保障需求	(1)
1.1.2	专项气象保障需求	(2)
1.1.3	城市安全运行气象服务需求	(2)
1.1.4	公众气象服务需求	(3)
1.2	巨大的挑战	(3)
1.3	艰巨的任务	(5)
第二章	科学高效的管理	(6)
2.1	精干高效的组织机构	(7)
2.1.1	决策指挥层	(8)
2.1.2	运行指挥层	(10)
2.1.3	业务运行层	(11)
2.2	编制奥运气象服务计划	(14)
2.2.1	行动计划	(14)
2.2.2	实施方案	(15)
2.2.3	演练方案	(16)
2.2.4	应急预案	(16)
2.3	实施分三步走工作部署	(17)
2.3.1	研发与建设阶段	(18)
2.3.2	测试与演练阶段	(18)

2.3.3	运行与服务阶段	(21)
2.4	高效的运行管理机制	(21)
2.4.1	协调机制	(22)
2.4.2	联动机制	(23)
2.4.3	合作机制	(24)
2.4.4	会商机制	(25)
2.4.5	扁平化与网格化管理	(26)
2.4.6	特别工作状态	(26)
2.4.7	督办制度	(28)
第三章	关键的科学技术支撑	(31)
3.1	探测资料质量控制及数据同化	(32)
3.1.1	地基 GPS 水汽资料实时解算及同化技术	(32)
3.1.2	自动站资料质控及同化技术	(32)
3.1.3	雷达资料同化技术	(33)
3.1.4	模式背景场误差估计技术	(34)
3.1.5	模式初值化技术	(34)
3.1.6	局地高时空分辨探测数据融合技术	(34)
3.2	区域精细气象预报	(35)
3.2.1	有限区域精细模式技术	(35)
3.2.2	中尺度集合预报技术	(35)
3.2.3	奥运场馆和站点统计释用预报方法	(36)
3.2.4	青岛海风预报技术	(37)
3.3	灾害性天气临近预报	(37)
3.3.1	强天气分析和临近预报关键技术	(37)
3.3.2	雷电临近预警技术	(37)
3.4	探测站网合理布局	(38)
3.4.1	北京地区探测站网布局设计	(38)
3.4.2	青岛地区综合探测站网设计	(39)
3.4.3	多雷达同步观测技术	(39)
3.4.4	北京城市边界层观测试验	(40)
3.5	人工消云减雨试验	(40)
3.5.1	北京夏季人工消减雨作业防线设计及催化剂选择	(40)
3.5.2	中尺度云模式降水条件分析技术	(41)
3.5.3	云条件卫星云参数实时反演和跨区域远程跟踪 分析指导技术	(41)

3.6	体育气象和环境气象评估	(42)
3.7	社会经济效益评估技术	(42)
3.8	其他关键技术	(43)
3.8.1	全球模式优化	(43)
3.8.2	空气质量预报	(44)
3.8.3	10~30 天延伸期预报	(45)
3.8.4	风云三号卫星资料处理和产品应用	(45)

第四章 业务服务能力

(47)

4.1	业务系统能力建设	(48)
4.1.1	先进的气象综合观测系统	(52)
4.1.2	高效安全的信息网络系统	(63)
4.1.3	精细的气象预报业务系统	(70)
4.1.4	用户满意的公共服务系统	(75)
4.2	整合奥运气象服务信息资源	(79)
4.2.1	气象综合观测数据的整合	(79)
4.2.2	奥运气象服务信息的整合	(81)
4.3	规范奥运气象服务工作流程	(84)
4.3.1	数据传输流程	(84)
4.3.2	预报服务流程	(85)
4.3.3	组织管理流程	(86)
4.4	装备保障	(87)
4.5	人工影响天气业务技术实施	(87)
4.5.1	加强观测与试验,提高云和降水综合观测能力	(88)
4.5.2	合理布局,完善人工影响天气作业网	(88)
4.5.3	科学决策指挥,完善作业实施流程	(89)
4.5.4	建设快捷高效的通信网络,充分共享资料信息	(90)
4.5.5	强化安全,科学规范化管理	(91)
4.5.6	加强演练,不断总结提高	(92)
4.6	奥运气象服务团队建设	(93)
4.6.1	团队组建	(93)
4.6.2	人员培训	(93)
4.6.3	岗位安排	(95)

第五章 国际合作与交流	(96)
5.1 了解往届奥运会气象服务经验	(96)
5.1.1 学习交流组织管理经验	(96)
5.1.2 参加悉尼、雅典奥运预报服务实践	(97)
5.2 合作研究关键技术	(97)
5.2.1 精细化预报技术	(97)
5.2.2 人工影响天气	(98)
5.3 实施北京奥运会天气预报示范项目	(99)
5.3.1 项目来源	(99)
5.3.2 组织机构	(99)
5.3.3 实施	(100)
5.3.4 B08FDP 最终示范及其运行效果	(113)
5.3.5 RDP 系统开发及取得的成果	(114)
第六章 圆满完成奥运气象服务任务	(117)
6.1 奥运会及残奥会期间天气综述	(117)
6.1.1 奥运会期间的天气特点	(117)
6.1.2 残奥会期间的天气特点	(120)
6.2 奥运会及残奥会气象服务综述	(122)
6.2.1 气象服务阶段	(122)
6.2.2 气象服务产品	(123)
6.2.3 气象服务产品发布	(126)
6.2.4 气象服务方式	(127)
6.3 奥运气象服务重大事件	(129)
6.3.1 开/闭幕式气象服务	(129)
6.3.2 赛事(安排与变更)气象服务	(136)
6.3.3 奥运会及残奥会火炬传递气象服务	(143)
6.3.4 奥运会申办及筹备期专题气象服务	(149)
6.4 奥运期间决策气象服务与公众气象服务	(152)
6.4.1 决策气象服务	(153)
6.4.2 公众气象服务	(155)
6.5 奥运安保工作	(158)
6.6 新闻宣传	(159)

6.6.1 宣传策划	(159)
6.6.2 新闻发布	(161)
6.6.3 组织协调	(162)
6.7 气象服务效益显著	(166)
6.7.1 评估方法	(166)
6.7.2 服务效益	(168)
第七章 经验与启示	(174)
主要参考文献	(181)
英文缩写解释	(182)
附 件	(183)
附件 1 奥运气象服务大事记	(183)
附件 2 奥运气象服务关键技术研发进展时间节点	(186)
附件 3 奥运气象服务业务系统建设时间一览表	(187)
附件 4 奥运气象服务产品及信息发布流程	(189)
附件 5 不同比赛项目的气象要素关注点及对策建议汇总表	(196)
附件 6 北京 2008 年奥运会气象服务产品	(201)

第一章 需求、挑战与任务

2008年北京奥运会被公认为是有史以来参赛规模最大的一届奥运会。本届奥运会共有来自204个国家、11526名运动员参赛,2.16万名注册记者报道了奥运盛况。此外,各类志愿者达170万,入场观看比赛共计800万人次,电视观众达40亿。

2008年北京奥运气象服务也因此成为中国气象史上服务赛事最多、服务群体最广、服务要事最重、服务影响最大的综合性气象服务。从气象服务领域看,奥运气象服务覆盖开/闭幕式与火炬接力、体育竞赛主题文化活动、媒体运行、新闻宣传、采购与物流、保险与风险管理、后勤保障、场馆建设、安保、交通、餐饮、医疗卫生等有关奥运会的大部分领域;从气象服务用户看,除北京奥组委之外,国际方面包括国际奥委会、国际单项体育组织、各国体育代表团、国际媒体、国际观众,国内方面包括党中央和国务院相关部委、主办城市政府、协办城市(中国香港、青岛、天津、上海、沈阳、秦皇岛)政府、中国体育运动队、国内媒体、国内观众等。因此,北京奥运气象服务挑战前所未有的,任务浩繁艰巨。

1.1 特殊的需求

现代体育比赛吸引全球亿万人的兴趣,人们通过观看比赛欣赏人类挑战生理极限创造的奇迹。每一项重大赛事,都是全世界的盛大节日。但赛事越大,对气象服务的要求也就越高。奥运会这样的世界性体育比赛,同时也成为重要的国际文化、经济和政治的交流活动,气象保障服务工作关系到奥运会的成败和国家的整体形象。

奥运气象服务的需求主要体现在体育赛事、大型活动、城市运行以及公众出行观赛等主要方面。

1.1.1 体育赛事气象服务保障需求

从预报角度看,奥运体育赛事对预报精细化要求很高,要求预报发布要有确定的时间、地点,并且定量;从服务角度来看,需要有足够的提前量,即要求服务

及时和准确。

根据北京奥组委 15 个部门对气象服务的需求,气象部门为体育赛事提供以下气象服务信息:1)场馆天气实况;2)场馆未来 3 天逐 3 小时气象要素预报;3)场馆天气预警;4)针对某些天气敏感体育赛事(如帆船、赛艇/皮划艇、射击、马拉松、公路自行车比赛项目等);还需要提供比赛场馆或比赛区域/路线的逐小时气象要素预报。

1.1.2 专项气象保障需求

1)奥运会火炬珠峰传递气象保障

奥运圣火登顶世界最高峰——珠穆朗玛峰,是北京奥运会火炬传递的最大亮点。北京奥组委火炬接力中心很早认识到,在其他条件基本具备的情况下,选择适合登顶的有利天气成为关键,这就要求气象部门在对珠峰地区及登山沿途复杂多变的天气系统缺乏足够的认识、预报服务经验不足的情况下,迅速布设气象探测设备,建设珠峰气象服务系统,提供珠峰地区 5000 米~9000 米上空每 1000 米高程上的天空状况、温度、降水量、风向和风速精细预报,提前 4 天准确无误地预报出适宜登顶的好天气。

2)奥运会及残奥会火炬境内外传递气象保障

北京奥运会火炬接力传递历程 130 天,跨越我国的主汛期。4 月 1 日至 5 月 3 日在境外五大洲(国家、地区)的 21 个城市传递,5 月 4 日至 8 月 6 日在境内 113 个城市(或地区)传递。北京残奥会火炬于 8 月 28 日在天坛取火,8 月 29 日至 9 月 5 日分两条路线在国内 11 个城市同时传递。为保障奥运火炬按计划成功传递,需要准确预报火炬传递日的天气和火炬转场地的天气,需要为移动的火炬传递运行指挥团队和各级管理部门提供及时、准确的天气预报信息及建议。

3)开/闭幕式气象保障

奥运会开/闭幕式气象保障是奥运会气象服务的最关键环节之一。北京奥组委对开/闭幕式气象保障寄予了很大的希望。要求气象部门不仅要为开/闭幕式及大规模演练、彩排、文艺表演等活动最大限度地提供精细化和连续跟进式的气象预报服务,而且要针对在国家体育场举行的奥运会、残奥会开/闭幕式期间可能出现的降水实施大规模人工消(减)雨作业,以保障开/闭幕式的正常进行。

1.1.3 城市安全运行气象服务需求

1)城市运行气象保障

北京、天津和上海等主协办城市的众多奥运会场馆周边的城市生命线系统

(供电、供水、通讯、交通等)面对不利的天气气候事件时往往表现得十分脆弱,因此气象预报服务要为城市运行安全提供科学决策依据与保障。

2)城市气象灾害风险评估与应对

为确保城市应急保障工作,需要开展奥运会期间气象灾害风险源调查,确定北京市气象灾害的主要风险源,并针对主要风险源实施科学、系统的评估工作,给出奥运会期间主要气象灾害风险等级和风险区划,提出系统化的防范和减轻气象风险的应对策略。

3)突发公共事件应急保障

针对可能发生的突发事件提供气象服务专报和有害气体扩散评估报告,为相关安保部门及时、有效地应对和处置突发事件提供科学决策依据。

4)“绿色奥运”气象保障

“绿色奥运”是北京奥运会的三大理念之一,是中国承办奥运会的重要承诺。与气象条件紧密相关的北京空气质量能否达标是国际社会十分关注的一项指标,需要气象部门为“绿色奥运”行动与应对提供服务信息。

1.1.4 公众气象服务需求

根据“人文奥运”的理念,奥运气象服务必须围绕公众观赛、健康、交通、旅游等提供服务,利用电视、广播、报纸、互联网、手机短信、电话、街区显示屏、天气预警塔等多种手段向社会公众发布和传播奥运气象服务信息。针对奥运会期间天气和空气质量问题,需要在奥运主新闻中心(MPC)、国际广播中心(IBC)和2008国际新闻中心(BIMC)进行气象新闻发布,发挥正确的舆论引导作用。

通过对奥组委等部门对气象服务的需求分析可以看出,气象服务产品要形式多样,预报时效要“无缝隙”,服务内容要“准确可用”。而对特殊的体育赛事和重大活动,则要求天气预报时间要精确到分钟,空间上要具体到场馆,预报内容要详细到量,预报发布和更新的频率要高。

1.2 巨大的挑战

面对多个层次上的需求,气象工作者面临着巨大的挑战,承担着艰巨的任务。

北京奥运会期间正值夏季“三伏”天,是北京的主汛期(此期间降水量可占全年总降水量的40%~50%)。高温热浪、暴雨洪涝、雷电和雷雨大风等极端天气事件多发,可能影响体育比赛的正常进行,对运动员和观众产生负面影响。对