



气象高质量发展向科技创新要答案

——解读《中国气象科技发展规划(2021—2035年)》

本报记者 赵晓妮 通讯员 王淞秋



2月28日,中国气象局、科学技术部、中国科学院联合发布《中国气象科技发展规划(2021—2035年)》(以下简称《规划》),明确了2021年至2035年气象科技发展的指导思想、发展目标、主要任务、重点任务、保障措施等。中国气象科技与气候变化司司长熊绍岳接受中国气象报全媒体记者专访,进行权威解读。

自立自强——

紧紧围绕气象事业高质量发展要求,瞄准气象强国建设目标

问:作为中长期气象科技发展的基本依据,《规划》对2021—2035年气象科技工作的指导思想、发展目标和主要任务等,其核心理念是什么?

答:党的十八大以来,以习近平同志为核心的党中央对我国科技事业进行了战略性、全局性谋划,发出向世界科技强国进军号召,到党的十九届五中全会强调坚持创新在我国现代化建设全局中的核心地位,把科技自立自强作为国家发展的战略支撑,充分体现了党中央对科技创新的高度重视和战略谋划。

为贯彻落实习近平总书记关于气象工作的重要指示精神,落实国家对科技创新工作的新要求新部署,中国气象局、科学技术部、中国科学院高度重视并精心组织编制了该规划。

《规划》紧紧围绕气象事业高质量发展要求,瞄准气象强国建设目标,以加快科技创新为主线,以面向世界科技前沿、面向经济主战场、面向国家重大需求、面向人民生命健康为战略方向,聚焦气象现代化关键核心技术,明确主攻方向和突破口,抓住事关气象高质量发展的关键推出战略举措,提出强化气象战略科技力量、激发人才创新活力、完善气象科技体制机制等重要任务,体现了前瞻性思考和全局性谋划。

2021/2022年冬季

整体偏冷 降水偏多 雨雪频繁

本报讯 记者崔国辉报道 国家气候中心监测资料显示,2021/2022年冬季(2021年12月至2022年2月)我国共发生10次冷空气过程,气温冷暖起伏较大,整体较常年同期偏冷,全国平均降水量为1961年以来第八多。由于雨雪过程频繁,部分地区遭受低温雨雪冰冻灾害。

从气温来看,2021年12月至2022年1月,除12月下旬气温偏低外,其余各旬均偏高,进入2月气温持续走低,呈现“前暖后冷”特征。整个冬季,全国平均气温为-3.2℃,较常年同期偏低0.2℃。除新疆北部、内蒙古东部、山东西部气温偏高1至4℃外,全国其余大部地区气温接近常年同期或偏低,其中西藏大部、青海中部和南部、广西大部、黑龙江中东部等地气温偏低1至4℃,西藏西部偏低4℃以上。

全国有29个国家站的最低气温达到极端事件监测标准,其中黑龙江抚远、云南德钦突破历史极值;49个国家站日降温幅度达到极端事件监测标准,其中黑龙江抚远、山西大同突破历史极值。

在降水方面,全国平均降水量为52.5毫米,较常年同期偏多24.6%,为1961年以来第八多。其中,西北地区西部、东北地区中部和南部、黄淮东部、江淮北部及新疆、内蒙古西部和东北部等地降水量偏少2至8成,局部偏少8成以上;全国其余大部地区降水以偏多为主,西北地区东部、西南地区大部、

华南西部和南部、江西南部及西藏大部、内蒙古中部等地偏多5成至2倍,局地偏多2倍以上。贵州和甘肃降水量均为1961年以来同期最多,广西和西藏为第三多。

全国有52个国家站连续降水日数达到极端事件监测标准,其中海南珊瑚、贵州白云、江西横峰等8个国家站突破历史极值。

从主要气象灾害事件来看,2021/2022年冬季我国共发生10次冷空气过程,接近常年同期,其中4次过程达寒潮等级。

1月至2月,南方地区先后出现7次较大范围雨雪天气过程。其中2月1日至22日,南方地区湿冷寡照严重,平均气温为2009年以来同期最低,降水量为1961年以来同期最多,持续低温雨雪和冰冻寡照天气对农作物生长不利,对交通、电力也造成不利影响。与2008年罕见冰冻雨雪低温灾害相比,今年以来我国南方地区低温灾害发生时段晚,范围小,强度弱,影响弱于2008年。

值得一提的是,于2021年12月13日生成的第22号台风“雷伊”,是历史上直接影响我国南沙群岛的最强台风,也是影响南海最晚的超强台风。

截至2月底,华南大部、江南东南部及云南大部、四川东南部等地已经入春。预计春季我国大部地区气温将偏高;华北、东北降水偏多,江南、华南东部降水偏少。

主线框架——

聚焦气象现代化关键核心技术,明确主攻方向和突破口

问:《规划》确定9个重点领域46个优先方向,着力提升气象服务保障生命安全、生产发展、生活富裕、生态良好的科技支撑能力,这些重点领域和优先方向确定主要基于哪些考虑?

答:在百年未有之大变局中,气象工作要有更广阔的视野和更大的服务国家、服务人民的使命担当,要有能胜任时代发展的更高质量和更全面的气象服务和保障能力。对标习近平总书记关于气象工作的重要指示精神,对照监测精密、预报精准、服务精细的要求,《规划》在分析重点领域核心技术的差距和短板的基础上提出,以提高预报预测准确率为目

标,以发展数值模式为核心,以传统气象数据及非传统数据的采集、同化、应用、计算能力提升,发展、完善地球系统模式为主线,加强基础研究和应用研究,着力提升气象服务保障生命安全、生产发展、生活富裕、生态良好的科技支撑能力。

围绕监测精密,着力加强气象观测技术和方法、数据分析技术研发。围绕预报精准,着力开展天气气候机理研究与科学试验,发展地球系统模式、数字化预报技术和方法。围绕服务精细,着力提升气象服务技术、人工影响天气理论和技术、应对气候变化与生态气象保障技术和人工智能气象应用技术。由此,《规划》确定了9个重点领域46个优先方向。

问:在新技术体系框架下构建气象事业新格局,重大气象科技创新工程的设计思路是什么?

答:攻关关键核心技术,必须以新思路新举措打破“天花板”,强化协同创新,拓展发展空间。新时期气象科技发展,要在以大数据、人工智能、互联网+、云计算等为代表的新技术体系框架下构建气象事业新格局。按照新业态数据、算力、算法的格局谋划气象科技中长期发展。重大气象科技创新工程从这四个方面科学谋划气象科技发展——

基于大数据理念,着眼于地球系统框架下的基础观测数据获取、完备和积累,实施气象大数据科学工程。

着眼于大数据传输、存储、质量控制和管理,提升数字气象智能化水平,以超级计算能力提升和数据处理软硬件支撑为核心,实施国产超算技术应用能力提升工程。

以改进完善数值模式系统本身为核心,以研究多源、多种、无序数据的融合分析、资料同化方法和地球系统模式的系统理论、数值计算方案为主要内容,充分应用人工智能等新兴技术,实施地球系统模式工程。

围绕数据安全可控,观测装备核心元器件自主可控,实施观测装备国产化工程。

布局落子——

深化气象科技体制改革,激发创新创造活力

问:《规划》对优化气象科技自主创新体系,有哪些重点考虑?

答:进入新时期,气象科技自主创新对制度环境提出了更高要求。《规划》强调,

优化气象科技自主创新主体布局,提升创新主体能力,就是要加强各主体间的协作,促进创新要素高效配置。

第一,要推进气象科研院所建设。开展以国家使命和创新绩效为导向的科研院所改革;构建国家、区域和省级统筹布局、一体化发展的气象科研院所体系;以国家级科研院所为龙头,统筹气象基础研究、应用基础研究、重大核心和前沿技术攻关;做优国家科研机构所学科。

第二,要完善业务服务领域的研发布局。依托业务单位建立产学研一体的创新研发实体;加强专业气象服务的科学研究,组建新型研发实体。

第三,要加强行业气象科技协同创新。发挥高校、科研院所气象基础研究和重大前沿技术创新方面的优势;培育具备全球竞争力的气象科技企业,构建有利于产学研深度融合的政策环境。

问:《规划》未来在构建协同高效的科技创新平台以汇聚各方力量的思路和重点是做什么?

答:坚持问题导向和目标导向相统一,以优化科技资源配置、激发创新主体活力为着力点,加快建设具有国际影响力的气象大科学中心和基地。《规划》提出,要加强实验室、气象科技创新示范区等各类创新平台建设,强化产学研用结合,构建关键核心技术攻关新型举国体制。要促进各类气象科技自主创新主体、创新链各环节的对接融通,聚集创新要素和创新资源,建设具有引领作用、跨学科、跨行业、跨区域的协同创新平台。

问:《规划》整体时间线比较长,在推进落地方面,重点有哪些保障机制和举措?

答:《规划》从加强组织领导和统筹协调、加大政策支持力度、加大改革力度和试点示范、加强多元投入和资金保障等四个方面提出规划实施的保障举措,将为科技创新铺就更为坚实的发展轨道,营造更为完善的制度生态。

一是全面加强党对气象科技创新的领导,推进党建与科研工作的深度融合。

二是建立鼓励创新的导向机制,进一步形成适应创新驱动发展的制度环境。

三是以重大改革举措激励创新、促进发展,提升资源配置效率,及时总结提炼推广行之有效的经验和做法。

四是加大气象科技创新资金投入,到2025年,科技研发经费比2020年翻一番,到2035年再翻一番。



“我的眼睛就是尺!”北京冬奥会期间,中国短道速滑混合接力队拿下中国代表团首金。在武大靖冲过终点后,解说员王濛道出金句。16天竞赛比拼中,在解说员、裁判员和亿万观众的注目下,还有一双双气象慧眼从地面、高空、宇宙中“锁定”赛区风云。

盛会背后——气象工作者直面世界性气象监测难题,从8年前开始布局谋划,在我国中纬度山区组织实施复杂地形下的冬季多纬度气象综合观测试验,构建了延庆和张家口赛区立体加密的“三维、秒级、多要素”气象监测网。

盛会背后——气象工作者对标监测精密要求,北京河北9部新一代天气雷达启动“31天×24小时”模式,风云四号B星逐分钟加密观测获取23435幅冬奥赛区云图,持续为赛会举办提供有力支撑。这届必将载入奥林匹克运动史册的奥运盛会背后,离不开气象部门在冬奥赛场的“火眼金睛”!

441套——建成“三维、秒级、多要素”立体综合监测网

观测是预报、服务的基础,气象观测更是冬奥会气象保障的第一步。

冬奥会约70%的竞赛项目是雪上项目,其中大部分雪上项目在地形复杂的山区举办。在大陆性季风气候带举办冬奥会,在冬奥会历史上也是第一次。

要想深入了解赛区海拔的气象状况,当务之急是构建适应冬奥会所需的立体稠密的山区气候监测网,像CT一样“扫描”整座山的小气候。面对延庆赛区和张家口赛区此前复杂山地地形和气象观测基本空白的情况,气象部门早在冬奥会申办和前期筹备阶段就开始在山上架设仪器。

8年来,无论在海拔2198米、垂直落差900米的海陀山,还是在海拔1800米的张家口赛区云顶滑雪公园,延庆赛区外围气象服务团队副队长高猛和张家口赛区气象装备保障团队队长张仁广直言建站的不易。

8年来,气象探测团队克服重重困难,在延庆和张家口这两个无水、无电、无路、无信号的山区,气象工作者采用马驮、骡子驮、人扛等原始方式搬运,逐步将气象仪器一套一套安装到位。

最终,在冬奥赛前,以冬奥赛场为核心,首次在我国中纬度山区组织实施了复杂地形下的冬季多纬度气象综合观测试验。在北京城区、延庆和河北张家口及周边共建设各种现代立体探测设施441套,实现了超精密复杂山地+超大城市+三维、秒级、多要素的冬奥气象综合监测。

“场馆内每条赛道都设有固定的自动气象站,整个赛区核心区的自动气象站达44套,赛区周边自动气象站70套。”么伦韬指出。

传统的气象站观测只能得到近地面的数据,那么空中的数据该怎样获取呢?“自2018年来,张家口气象团队每年冬季都在赛区部署测风雷达和微波辐射计,监测赛区三维风场。”河北省气象台副台长、张家口赛区气象服务团队负责人王宗敏表示,最多是在2021年,赛区部署了11部激光测风雷达,5部微波辐射计,6部三维超声波风速风向计。

然而这一切仍然不够。“赛时运动员从起跳到降落时间以秒为计,对气象数据的需求必须是秒级的。”张家口赛区气象服务团队预报员晋亮亮指出。为此,团队搬来激光测风雷达,这款具有测量精度高、分辨率高、探测范围广、响应速度快等特点的激光测风雷达发挥了重要作用,能提供更为精细的小尺度天气系统的三维风场结构。

除了地面这些气象卫士之外,还有一双“眼睛”也一刻不停地盯着冬奥赛场的风云变化,它就是远在太空的风云气象卫星。本届冬奥会,我国3颗风云气象卫星参与了气象保障服务,它们与地面装备一起,搭建起冬奥会天地气象监测网络。

31天×24小时——启动卫星、雷达加密观测,强化地空天联动

白雪耀眼,空气清新。从小海陀山山顶俯瞰,国家高山滑雪中心7条赛道似7条巨龙,蜿蜒于山林之中,山脚下的国家雪车雪橇中心在山林间若隐若现,险峻秀丽。一旁,自动气象站比邻而立。

2月6日,由于天气因素,原定当日11时开始的高山滑雪男子滑降赛推迟举行。7日,延庆气象团队严密监视天气动向,为赛事提供精准气象服务,最终高山滑雪男子滑降赛于当日12时顺利举行。赛后,冬奥会高山滑雪裁判员马库斯·瓦尔德纳对赛事的气象服务竖起了大拇指。

结合重大活动时间节点及高影响天气,中国气象局采用“定时+临时”两种方式启动卫星、高空和地面加密观测。截至2月20日北京冬奥会闭幕,北京、海陀山、张家口等9部新一代天气雷达已31天连续24小时观测;风云四号B星更是逐分钟加密观测,获取了23435幅冬奥赛区云图。

往常,雷达通常仅在汛期(6月1日至8月31日)会24小时开机运行,其余日期主要是在每天的10时至15时运行5小时,剩余时间为关机状态。“启用24小时运行能够更精细地发挥其短临预报作用。”么伦韬介绍。

今年1月1日正式业务运行的“新兵”——张家口新一代天气雷达也在其中发挥作用。

2月13日7时,作为监测京津冀天气过程的“前哨”,最大探测半径460千米的张家口新一代天气雷达敏锐“嗅”到了风雪的信号。正在值班的晋亮亮也从6分钟更新一次数据并呈现一张回波图中,密切关注着降雪天气过程走势。他表示,该雷达能够有效识别降水粒子相态和大小,并能够生成降水、风场等6类基本气象应用产品。同时,借助卫星云顶高度产品,晋亮亮对降雪过程的结束时间有了更明晰的判断。

14日,一份涉及“风云四号B星红外1分钟间隔动画”“模式预报温度场检验”的材料由国家卫星气象中心遥感应用室传到国家气象中心,结合这些卫星资料,值班首席马学款进一步研判降雪天气过程及影响。

北京冬奥会期间,国家卫星气象中心研发的冬奥专用卫星新产品以及风云四号B星逐分钟加密观测资料的实况直播系统,受到预报员的普遍欢迎。七类17种冬奥卫星产品主要从“看天气”“看地表”“看极涡”“看污染”“看云系”等方面强化卫星实况观测作用,地表温度、积雪、赛区100米观测云图、大气温度综合分析、极区温度分析、大气污染分析、云分析等产品一图可见。

确保“三维、秒级、多要素”立体综合监测系统稳定运行也是观测保障的重要任务。秉持“提前预判、定向维修”的思路,无论是赛前对张家口赛区赛事核心区44套气象观测站的“44×3遍”的细致摸排,还是北京市气象局和华云升达(北京)公司7名小伙子肩扛300斤蓄电池等工具完成设备修复,抑或是在雪停后最低温-27℃里完成观测站太阳能板积雪清理……这些“捕风者”“攀登者”始终都在。

此外,北京冬奥会期间,根据预报服务需求适时启动地面、高空加密观测。据统计,北京南郊观象台、河北张家口开展高空加密观测42站次;北京地区开展地面加密观测1228站次,晋冀内蒙古三省(自治区)启动117个国家站地面人工加密观测819站次。

北京冬奥会气象服务盘点系列报道·科技②

慧眼「锁定」赛区风云

本报记者 王亮



近期气温大幅回升,新疆维吾尔自治区托里县库普、城南沿山区域阳坡积雪大量消融。3月1日,托里县气象局业务人员前往县城南部山区,实地勘测山区雪情。
图/文 王荣

华北空管局开展浓雾监测与预报预警培训

本报讯 通讯员张强报道 近日,为提高气象技术人员专业能力,华北空管局气象中心情报室邀请南京气象科技大学专家开展浓雾的监测与预报预警技术研究进展专题培训。

气象专家主要讲授了浓雾的观测及预报技术进展、大雾的天气学释用及预报方法,包括天气系统配置、关键天气的基本模型及形成,详细讲解了大雾的监测分析技术,包括各类气象探测数据的分析使用、浓雾数值天气

模式及集合预报的应用以及AI技术在浓雾监测中的应用,以及浓雾引起低能见度迅速降低的机制和短时临近预警技术。

气象专家与参加培训人员交流讨论了浓雾天气模型及气象探测数据的分析使用等多个热点问题,对民航运行所关注的浓雾监测、预报预警进行深入研究。此次讲座丰富了预报技术人员的基础知识和分析思路,为气象服务运行保障提供了理论支撑。