

河南省气象局文件

豫气发〔2022〕72号

河南省气象局关于印发《河南省气象科技创新“十四五”发展规划》的通知

各省辖市气象局，各直属单位，各内设机构，省人影办：

《河南省气象科技创新“十四五”发展规划》已经河南省气象局党组会议审议通过，现予以印发，请各单位认真组织实施。

河南省气象局

2022年7月13日

河南省气象科技创新“十四五”发展规划

2022年6月

目 录

一、发展环境.....	4
(一)“十三五”时期河南气象科技创新取得显著成绩.....	4
(二)“十四五”时期河南气象科技创新发展面临新的形势.....	6
(三)存在的问题.....	7
二、总体要求.....	8
(一)指导思想.....	8
(二)基本原则.....	8
(三)发展目标.....	9
三、布局气象关键技术攻关，支撑高质量现代化建设.....	11
(一)气象预报预测.....	11
(二)气象服务.....	12
(三)应对气候变化及生态气象保障.....	14
(四)气象灾害防御.....	16
(五)综合气象观测.....	17
(六)气象数据分析及支撑.....	18
(七)粮食安全气象服务.....	18
(八)人工影响天气.....	20
四、深化气象科技体制机制改革，提升科技治理能力.....	21
(一)健全气象科技创新政策制度.....	21
(二)完善气象科研业务链条.....	21
(三)拓展科技资源投入渠道.....	21

(四) 积极争取重点项目支持.....	22
五、加强科技创新平台创建，深化开放合作内涵.....	22
(一) 打造气象高能级创新平台.....	22
(二) 合理布局市级创新平台.....	23
(三) 加强开放交流合作.....	23
六、强化科技评价导向，加速科技成果转化应用.....	24
(一) 完善科技分类评价制度.....	24
(二) 加大科技成果转化应用.....	24
七、完善创新人才布局，充分激发科技创新活力.....	25
(一) 强化省级科技创新布局.....	25
(二) 完善市县科技创新布局.....	25
(三) 加强创新团队建设和管理.....	26
(四) 健全科技创新人才培养机制.....	26
八、加强科学普及和创新文化建设，筑牢创新发展根基.....	26
(一) 弘扬科学精神和工匠精神.....	27
(二) 加强科研诚信管理.....	27
(三) 加强气象科学普及.....	27
九、保障措施.....	28
(一) 加强组织领导.....	28
(二) 强化协同推进.....	28
(三) 加大投入力度.....	28

河南省气象科技创新“十四五”发展规划，依据《“十四五”国家科技创新规划》《河南省国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》《气象高质量发展纲要（2022-2035）》《中国气象科技发展规划（2021-2035年）》《河南省“十四五”气象事业发展规划》编制，主要明确河南气象科技创新重点任务和保障措施，是我省十四五期间气象科技创新体系建设的行动指南。

一、发展环境

（一）“十三五”时期河南气象科技创新取得显著成绩

“十三五”时期，河南气象部门将科技创新摆在气象事业发展全局的核心位置，把科技创新作为引领气象现代化建设的第一动力，围绕新型气象业务建设需求，融入创新驱动发展战略，促进气象科技创新与业务服务深度融合。

一是科技创新体系不断健全。完善以解决关键技术问题为导向的立项机制，以团队合作攻关为主体的开发研究机制，以成果转化应用为重点的考核评价激励机制，构建了以省级业务单位为主体、以创新团队为核心、以省部共建“农业气象保障与应用技术重点实验室”为平台的科研业务融合、开放协同的现代气象科技创新体系。

二是创新氛围进一步浓厚。修订印发《中国气象局 河南省农业气象应用与保障技术重点实验室科学技术奖励办法》，印发了《河南省气象局科技成果认定实施细则（试行）》，加大了对在气

象科学技术工作中做出突出贡献的气象业务科技人员的奖励力度。充分发挥科研项目资金的激励引导作用，修订印发了《中国气象局 河南省农业气象保障与应用技术重点实验室应用技术研究基金管理办法》和开放基金管理办法。积极推进气象科技成果的转化应用，制定印发了《河南省气象科技成果转化和管理办法》。

三是科技创新引领发展作用显著增强。多渠道争取科研经费，通过自筹和在工程项目建设中列支科研经费的方式加大科技创新经费投入，“十三五”期间科技研发投入较“十二五”增长66.7%。强化省级创新团队建设，围绕气象现代化建设亟需发展方向开展重点领域的科技攻关，根据业务发展需要进行动态调整，稳定支持、重点培育，保持和提升气象科技重点领域的创新能力。“十三五”期间落实省部级以上科研项目34项，获省部级科技进步奖7项，完成国家标准2项，行业标准3项，发明专利2项，发表核心期刊论文200余篇。气象科技创新整体效能明显提升，特别是在强对流智能监测和临近预报、黄淮暴雨预报和农业气象灾害影响评估等方面取得了一系列科研成果，有力支撑了现代气象业务的发展。

四是推进气象科技创新开放合作。深化省科研院所改革，在省科研院所设立科研开发流动岗位，依托农气重点实验室平台，促进部门内部各单位业务、科研人员的岗位流动。与郑州大学在高性能数值天气预报计算、智慧气象、平台建设及人才培养等方面加强合作，共建“河南省气象大数据分析与服务工程研究中心”，被

省发改委确定为省大数据领域 60 个创新平台之一；与河南大学共建“大气污染综合防治与生态安全”省级重点实验室。

（二）“十四五”时期河南气象科技创新发展面临新的形势

党的十八大以来，以习近平同志为核心的党中央把创新摆在国家发展全局的核心位置，高度重视科技创新，围绕实施创新驱动发展战略、加快推进以科技创新为核心的全面创新，作出一系列重要论述。在庆祝新中国气象事业 70 周年之际，习近平总书记专门作重要指示，要求广大气象工作者加快科技创新，做到监测精密、预报精准、服务精细，对气象服务的领域和质量提出了更精更高要求。站在开启全面建设社会主义现代化国家新征程的起跑线上，更需紧紧依靠科技创新激活气象事业高质量发展的澎湃动力。以此为契机，全国各省（市、区）气象部门纷纷强化创新驱动，依靠科技创新激活气象事业高质量发展迈出重要步伐，南京发挥气象人才和气象资源优势，成立南京气象创新研究院；广东省气象局和深圳市气象局合作建设粤港澳大湾区气象监测预警预报中心，提升气象工作对大湾区生命安全、生产发展、生活富裕、生态良好等方面的基础性保障作用；云南成立中国气象局横断山区灾害性天气研究中心，为服务国家重大战略和云南新时代高质量跨越式发展提供气象科技支撑。河南气象加快赶超步伐，全面塑造发展新优势迫在眉睫、势在必行。

“十四五”时期，气象科技创新既面临大有作为的战略机遇，也面临前所未有的重大挑战。国家实施创新驱动发展战略为加快

气象科技创新提供了更好条件，新时代经济社会发展对气象科技供给提出更高要求和更多需求。河南迈进现代化建设新征程，锚定“两个确保”，实施“十大战略”，到了由大到强、实现更大发展的重要关口，到了可以大有作为、为全国大局作出更大贡献的重要时期，特别是建设气象强省，必须对标气象强国目标，坚持面向国际科技前沿，加快科技创新。随着计算机、通信、智能传感器等新技术的迅速迭代发展，卫星、雷达和智能化气象监测技术不断创新，人工智能等新一代信息技术在气象业务、科研、服务领域的深入应用，多领域多学科的交叉融合，为持续提升监测精密、预报精准、服务精细水平，有效应对气象灾害风险和挑战提供了新动能。我省气象科技创新既面临大有作为的战略机遇，也面临着前所未有的重大挑战。开创河南气象创新发展新局面，我们的核心科技创新能力还不能充分满足气象现代化建设的需要，许多科技短板和瓶颈问题还制约着我省气象业务的发展。

（三）存在的问题

我省气象科技实力与国内先进地区在一些方面差距依然明显，气象科技创新工作仍存在诸多薄弱环节和深层次问题，主要表现在：一是部分基层单位领导对科技创新工作的认识还不够到位，对科技工作的重视和支持力度不够；二是核心领域关键技术研究仍有待突破，紧贴新时期气象服务需求上敏锐性不强，开放合作不够深入；三是科技资源统筹集约不够，相关领域科技创新活动存在分散封闭、交叉低水平重复等碎片化现象，协同创新合

力不足，创新体系整体效能不高；四是争取高层次科技创新项目能力不足，重点领域科技攻关缺乏有力支撑；五是缺乏在全国有影响力的高层次人才，科技人才对气象业务服务能力的引领支撑不足。

二、总体要求

（一）指导思想

全面贯彻党的十九大和十九届历届全会精神，以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，认真落实习近平总书记对气象工作和河南的重要指示批示精神，坚持新发展理念，坚持系统观念，坚决把科技创新作为引领气象现代化建设的第一动力，勇闯“深水区”、敢啃“硬骨头”。围绕新任务、新环境对气象科技创新体系内部治理提出的新要求，破除一切制约科技创新的思想障碍和制度藩篱。努力满足新时代河南战略发展目标对气象工作的更高需求，强化面向气象现代化的科技供给，持续推动更高水平气象现代化建设。

（二）基本原则

坚持创新驱动。把科技创新摆在气象事业发展全局的核心位置，完善科技创新体制机制，深化科技资源融合创新，破解“卡脖子”关键核心技术，为气象事业高质量发展提供强有力的科技支撑。

强化业务应用。以新型气象业务为抓手，针对郑州“7·20”特大暴雨灾害中暴露出的问题开展科技攻关，实现科技成果向业

务服务转化，有效提升科技支撑能力。科学设置成果奖励、准入指标，突出业务应用在科技成果评价中的作用。

促进开放融合。坚持以高水平开放合作支撑高水平创新，增强气象事业高质量发展的动力活力。统筹利用各类创新资源，加速各类创新要素融合，补强创新发展的短板，借力提高创新起点，缩小创新差距。

确立人才为本。坚持以用为本、优化创新机制，在气象科技重点领域积极培养人才，大胆使用人才。贯彻落实好中国气象局和河南省关于激励创新和人才发展的一系列部署要求，健全气象人才培养、引进、使用、评价、激励机制，持续优化人才发展环境。

（三）发展目标

到 2025 年，建成布局合理、开放高效、支撑有力、充满活力的气象科技创新体系，科研生态更加优化。科技研发力量、科技研发经费均比 2020 年翻一番。自主创新能力大幅提高，重大科技成果质量和影响力大幅提升。气象基础研究和应用研究水平显著提高，人工智能、大数据等新技术与气象融合应用取得重大进展，科技创新对气象现代化的引领支撑作用显著增强。

创新体系更加完善。聚焦“监测精密、预报精准、服务精细”目标，开放协同的现代气象科技创新体系基本形成，科研布局更加优化，协同创新更加深化，保障机制更加细化。省级创新主体作用得到强化，市县级创新主体作用有效发挥。全省气象科技创

新上下联动、内外融通、高效协同的新格局基本形成。

关键技术实现突破。一批中国局创新发展专项、省科技计划等得以实施。在预报预测、气候与气候变化、农业气象、人工影响天气等重点领域的关键核心技术取得重大突破，整体水平由跟跑、并跑为主向并跑、领跑为主转变，力争在农业气象灾害防御、生态气象、人工影响天气等领域引领气象科技发展方向。

创新效能显著提升。科技创新体系整体效能进一步提高，科研生态更加优化，应用基础研究水平显著提高，科技创新对气象现代化的引领支撑作用显著增强。中国气象局·河南省农业气象应用技术与保障重点实验室优势更加凸显，各类创新平台作用进一步发挥，气象科技创新综合实力位居全国先进行列。

“十四五”时期河南气象科技创新主要指标

序号	主要指标	单位	现状	目标	指标属性
1	气象科技成果转化率	%	50	60	预期性
2	研发经费年均增长	%	11	16	预期性
3	创新研发平台	个	8	11	预期性
4	全时 R&D 人员	名	65	80	预期性
5	R&D 人员全时当量	人年	81	150	预期性
6	研发人员	名	140	230	预期性
7	成果登记数	项	50	85	预期性

三、布局气象关键技术攻关，支撑高质量现代化建设

（一）气象预报预测

1. 极端天气气候规律

深化对灾害性天气特别是极端天气的科学认识，加强精细特征和变化规律、形成机理、致灾机理和致灾因子等研究。深入开展西南低涡、台风等多尺度天气系统影响下的极端暴雨特征及机理研究，进一步细化和完善河南地区暴雨天气系统配置模型。加强各类型强对流天气中小尺度对流系统发生发展特征及其机理的认识。开展多要素立体协同观测科学试验，获取边界层高时空分辨率观测资料，深入开展复杂下垫面对暴雨、强对流的影响机制研究。

2. 数值模式应用

加强卫星、雷达资料等多源观测资料在短临快速更新同化预报系统中的应用，建立全省公里尺度、1小时循环预报系统。应用CMA框架的高分辨率区域模式，开展本地化应用和检验评估，研究高精度地形在1~3km分辨率模式中的处理应用技术，对模式动力框架进行优化改进。发展对流尺度集合预报业务，开展对流尺度模式扰动方法的本地化应用，实现河南区域10公里对流尺度集合预报系统业务运行。

3. 灾害性天气预报预警

研究基于人工智能技术的短时强降水、雷暴大风、冰雹等突发灾害性天气的智能识别监测和预警技术。发展基于高精度数值预报模式、集成多种机器学习算法的分类分级短临融合（概率）预报技术。结合长时间序列多源观测资料和机器学习算法，发展暴雨等灾害性天气极端性智能监测预警技术。应用非线性统计模

型、集合预报挖掘等方法开展极端暴雨（雪）、寒潮、大风、低能见度等灾害性天气早期预警技术研究。

4. 精细化气象要素预报

发展基于多元线性回归、随机森林、神经网络等机器学习的短时临近快速滚动要素预报技术。结合本地气象要素的时空演变特征发展面向海量预报信息的统计后处理技术。开展西部山区、大城市、河流湖泊等复杂下垫面的精细化气象要素时空统计降尺度技术研究。加强复杂下垫面下气象要素或天气过程的日变化精细检验评估，分析数值模式或业务产品的四维时空误差特征。

5. 气候诊断与预测

开展次季节-季节模式产品的检验订正工作，进一步提升次季节预测产品的准确率和精细化程度。开展动力-统计相结合、多模式集合订正、人工智能信息挖掘和统计降尺度等多种预报方法融合的客观化的月、季节气候预测技术方法研究。开展连续性强降水、强降温、高温、干旱等的预测技术方法研究，发展伏旱、倒春寒、连阴雨、干热风等农业气象灾害和关键农时季节气候事件的气候预测技术。

（二）气象服务

1. 公众气象服务

研究面向公众的基于影响的灾害性天气风险评估技术与分众化智慧气象服务技术，发展普惠公众气象服务。完善融媒体图文等产品的自动化生成技术研究，提升融媒体产品生产智能化程度。

开展基于气象信息传播的气象+媒体、气象+相关行业的发布传播矩阵的机制研究。

2. 环境气象

研发环境气象多源观测资料融合分析技术，开展基于垂直观测试验的应用研究。研究空气质量集合预报和智能网格订正应用技术。利用模式释用方法，研发月季尺度的污染气象条件客观预报预测技术。开展 PM_{2.5}、O₃ 等污染物与气象条件发生发展机理、预报预警及协同治理气象保障技术研究。研发臭氧污染气象条件预报指数。

3. 能源气象

基于卫星遥感数据、实况融合和数值模拟产品，发展精细化风能太阳能资源实况监测分析技术。开展风能太阳能资源不同时间尺度预报预测技术研究。开展分布式光伏发电功率预测技术研究，构建区域光伏发电功率预测模型。发展延伸期-月-季节尺度的边界层低层风场等要素的气候预测模型技术。深化精细化电网灾害性天气预报预警技术研究，完善低温雨雪冰冻、暴雨、大风等高影响电网安全的灾害性天气因子风险评估区划。

4. 保险气象

发展保险标的主要气象灾害致灾阈值指标和气象风险评估技术，形成指标评价体系。开展省内主要农作物（小麦、玉米等）全生育期风险区划技术研究，制作综合风险地图。完善省内特色农作物天气指数保险的设计和研发，形成系列化特色农作物天气

指数保险产品。构建省内主要气象灾害（强降水、干旱、低温雨雪等）的巨灾风险模型，设计气象巨灾保险产品。

5. 旅游气象

开展旅游景区气象防灾减灾技术研究。开展基于大数据的旅游气候资源评价技术研究，助力全域旅游气候资源挖掘与开发。开展中国气候好产品、中国天然氧吧、国家气象公园、避暑旅游目的地等生态产品和生态旅游品牌价值实现技术研究，助力乡村振兴战略。

6. 交通气象

利用大数据融合分析技术，开展公路交通分灾种高影响天气风险因素和气象预报的耦合模型研究。综合运用地理信息技术，融合基础地理信息数据、交通路网数据、气象风险预报产品等，发展灾害性天气气象风险服务技术。开展基于网格预报技术的交通气象风险预警产品自动加工制作及可视化技术研究。发展道路结冰、低能见度交通气象灾害风险评估技术。开展面向粮食仓储物流气象保障关键技术的研究，助力粮食运输安全。

（三）应对气候变化及生态气象保障

1. 气候变化影响定量评估

加强气候变化规律研究，发展气候变化对水资源、农林业等敏感行业影响的定量化评估技术，开展重点行业减缓和适应气候变化关键技术以及对策研究。开展黄河流域、南水北调中线工程等重要生态功能区气候风险预评估技术研究，提高对生态系统气

象驱动因子的认识。

2. 气候应用服务

拓展气象灾害评估和气象污染评估研究。完善针对重大工程建设、城乡规划的气候可行性论证技术体系，开展重大规划和重点工程的气候可行性论证技术方法研究。推进市级城市街区通风影响评估，完善通风廊道规划技术方法研究，服务城市生态文明建设。

3. 温室气体及碳中和监测评估

发展温室气体浓度变化、温室气体溯源和碳达峰、碳中和有效性监测评估技术，支撑森林生态、植被生态、城市生态、水资源及水环境及水环境生态、温室气体等气象监测评估。构建区域碳源汇实时核算、预测体系，开展温室气体时空变化分析，反演人为源排放量时空分布。建设碳达峰碳中和气象科技创新平台，开展碳达峰碳中和领域气象基础理论研究和关键共性技术攻关，研究碳减排、碳零排、碳负排等关键共性技术攻关。

4. 生态遥感

构建生态气象大数据的数算一体化卫星遥感数据平台。发展全省典型生态系统的生态气象监测评估技术，建立流程化、自动化和智能化的高效生态气象业务服务体系。构建生态文明建设绩效考核气象条件贡献率评价技术，开展生态保护和修复气象贡献率评价。开展流域植被生态质量、大气环境质量、重点区域典型生态系统监测评估，保障黄河流域生态保护与高质量发展。

（四）气象灾害防御

1. 影响预报和风险预警

发展气象影响服务技术，推进开展面向重点行业的基于影响的气象灾害风险预警服务业务。将基于影响预报的数字化气象服务产品植入各行业用户智能决策指挥平台、生产运营系统，强化基于气象灾害风险评估预警的防灾减灾决策气象服务。构建分时段、分灾种、分行业的风险预警阈值指标体系，支撑气象灾害风险预警业务。

2. 气象灾害风险评估

针对主要气象灾害，建立分灾种致灾强度模型。研究客观定量化致灾临界气象条件分析技术，完善主要气象灾害致灾阈值指标体系，构建气象灾害风险评估模型。加强暴雨诱发的山洪、城市内涝和地质灾害风险预警技术研究。深入探索极端天气气候事件的发生机理，开展暴雨、高温、冰冻等极端天气气候事件对特大城市安全的风险评估。

3. 精细化综合风险区划

研究多尺度、多灾种、多承灾体综合风险区划技术。研发不同尺度气象灾害风险地图自动化、智能化制图模型，制作省、市、县气象灾害致灾因子危险性分布图、单灾种风险地图和综合风险地图。强化气象灾害综合风险普查成果应用，完善气象灾害危险性评估和区划技术。

4. 预警信息发布

开展递进式预警信息精准靶向发布技术应用研究，提升预警信息发布效率。发展 5G 与物联网技术在预警信息发布技术中的应用。利用人工智能技术，构建预警信息安全监控、预警信息质量控制及预警信息反馈技术。

（五）综合气象观测

1. 智能气象观测与计量检定

研制具有在线自诊断功能的智能化传感器及通用智能采集器。研究无人机在应急气象灾害监测领域中的应用。研制面向志愿气象站的便携式、低成本、通用型观测设备。基于 3MS 系统数据库开发本地化应用工具，研制风向传感器自动校准设备。开展降水现象仪、数字式日照计等特种观测设备的计量检定技术研究。研究移动式现场检定装置和检定方法。

2. 气象探测质量控制

开展站网信息智能校验系统研究，实现自动上传观测设备状态、地理位置、观测要素、周边环境等信息，实现观测站网信息自动更新、智能评分和优化，为探测质量检验、评估提供支撑。开展基于大数据的智能装备监控及诊断系统研究，提前感知装备异常情况，智能定位故障部位，帮助技术人员快速修复故障。

（六）气象数据分析及支撑

1. 人工智能气象信息

研究物联网技术在气象数据传输和智慧气象服务中的应用。研究面向防灾减灾、乡村气象等智能终端应用的数据访问方法。

开展机器智能和人工智能技术融入气象应用领域的技术研究。研究基于位置信息的个性化、交互式精准气象信息服务。

2. 气象大数据应用

研究基于大数据特征和云计算的气象信息收集、处理、分析和
管理技术。开展基于云架构的虚拟化存储、分布式数据库、多
中心数据同步、数据追踪溯源等相关技术研究。研究以气象大数
据云平台为“云”、气象业务系统为“端”的“云+端”的业务技
术应用。发展数据统计分析算法入云，实现产品直算技术。研究
在线按需数据分析、产品制作与快速开发与发布。开展基于大数
据与知识图谱防灾减灾应用研究。

3. 气象数据质控及分析应用

完善雷达、卫星、地面、高空等多源观测数据质量控制技术
以及观测误差订正与评估技术，开展多种观测资料的质量互控技
术研究。根据本省数据特点开展高分辨率多源观测数据融合技术
研究，发展网格实况产品评估技术，优化改进产品质量。

（七）粮食安全气象服务

1. 种子培育气象保障

开展种子繁育气象服务指标体系研究，建立小麦和玉米品种
特性农业气象指标、关键生育期农业气象指标、主要农业气象灾
害指标、主要病虫害指标。研发小麦玉米种子繁育全流程气象服
务业务技术规范与流程。开展新品种抗逆材料筛选多点试验以及
新品种推广气候可行性论证技术研究。

2. 特色农作物气象服务

研发特色农作物气象保障关键技术、精细化遥感监测技术，构建特色农业气象服务技术方案与业务流程，探索开展中草药农业气象服务关键技术研究。加强特色农产品气候品质认定技术研究，开展相关技术标准、支撑数据库与评定平台建设，提升气候品质认定气象服务能力与品牌影响力。

3. 农业气象智能化观测技术及仪器研发

通过深度学习技术建立发育期识别模型。规范测量地点、植株等基础数据标定，创建作物整体长势评估方法。研究百米尺度、非接触、大范围的区域土壤水分观测方法。基于多源土壤墒情融合技术、水肥耦合技术、农田小气候资料、作物观测资料和精细化智能网格天气预报产品，结合作物模型，研究作物智能水肥灌溉决策技术。

4. 农业气象灾害监测评估

针对干旱、作物倒伏、冬小麦干热风、“两病一寒”、涝渍等农业气象灾害，研究基于多源高分辨率光学和雷达卫星数据的精细化灾情监测技术。修订完善干旱、干热风、晚霜冻、倒伏等灾害影响定量化评估指标，研发基于地面、遥感等多源信息的精细化、定量化农业气象灾害影响评估技术体系。发展农业气象灾害风险分析技术，结合不同地区的抗灾能力，研究农业气象灾害风险分析定量评价技术。

(八) 人工影响天气

1. 人工影响天气机理

结合试验示范基地观测设备建设，建立以云降水宏微观结构观测为核心的涵盖水汽-热动力-云-降水的综合垂直观测网。利用数值模拟技术，研究积层混云系的宏微观结构特征及发展演变、转化机制，研究冰雹云形成、发展和演变的微物理特征及形成机理。研究气溶胶-云-降水相互作用。

2. 人工影响天气作业技术

开展中部区域积层混合云人工增雨综合技术研究及应用。开展特定目标区空中云水资源开发利用关键技术研究，实现特定目标区云水资源及开发潜力评估。推进降水相态识别和冰雹早期识别技术应用，优化不同地区不同目标的人工增雨防雹作业概念模型和指标体系。发展云降水数值预报模式本地化及释用技术。研发针对不同作业方法、不同服务对象的效果检验评估技术。

3. 人工影响天气综合探测数据融合技术

组建空地联合的云降水物理综合试验平台，开展大气物理和区域联合外场试验，强化新设备探测数据质量控制技术研发。研究多源观测资料的云物理参量提取和融合反演技术。开展人影观测试验数据的融合技术研究、云水资源评估、效果检验等相关业务，开发满足智能业务需求的融合产品，实现人影作业的智能化。

四、深化气象科技体制机制改革，提升科技治理能力

（一）健全气象科技创新政策制度

推进科技体制改革，形成支持全面创新的基础制度。用好国

家和地方的科技创新政策，充分释放政策和改革红利。建立符合创新规律、有利于激发活力的科技管理制度，最大限度激发各类创新主体活力。修订完善相关科技政策，健全项目管理、成果管理等各项规章制度。完善科技决策和咨询制度，常态化开展事关长远的科技发展改革重大问题战略研究，加强科技战略研判和布局。加强对基层科技工作的指导，开展科技政策专项解读工作，强化面向核心业务单位的科研管理培训。

（二）完善气象科研业务链条

通过增加研发岗位、成立创新团队等多种方式，推动值班型业务向技术开发和成果转化等新型气象业务转变。改革科研项目形成机制，面向新型气象业务技术体制改革凝练科学问题，进一步推行“揭榜挂帅”“赛马制”等项目组织机制，综合运用公开竞争、定向择优、滚动支持等多种项目遴选方式。围绕我省气象业务发展需求，坚持问题导向和目标导向，整合优势资源，聚焦重点领域关键核心技术和共性技术攻关，部署重点领域研发任务。

（三）拓展科技资源投入渠道

不断加大外部资源争取力度，探索建立跨部门、多领域联合攻关合作机制和省市联合研发机制，加大对核心攻关任务持续稳定的支持。加强地方科技合作，建立气象联合基金，积极争取地方科技投入。鼓励各单位盘活自有研发资源，加大研发投入，提升科技创新能力。鼓励气象服务单位或企业设立气象科研项目，促进专业气象服务科技创新。

（四）积极争取重点项目支持

建立关键核心技术联合攻关机制，推动气象重点领域项目、人才、资金一体化配置。以推动实施重点科技项目为抓手，把科技成果充分应用到气象现代化建设中。根据业务发展、服务需求及新技术应用进展，聚焦关键核心技术问题，组织新项目培育、预研与申报。积极争取气象关键核心技术研发需求进入地方科技计划及指南，推动项目立项，集中解决业务急需技术问题。积极组织争取国家自然科学基金等重点科研项目支持，在全国层面开展合作和竞争。

专栏 1 气象科学技术研发项目

气象科技专项。积极与省科技厅沟通，将重大灾害性天气预报预测等研究纳入地方科技研发计划，设立省级科技研发计划（应用攻关类）气象联合基金项目，参与省科技厅重大科技攻关专项指南编制。

五、加强科技创新平台创建，深化开放合作内涵

（一）打造气象高能级创新平台

推进黄河气象创新研究院落地河南。深度融入重建重振省科学院，合作共建特色研究机构。融入黄河实验室，建设极端天气气候研究实验室，推进重大合作项目落地。建设河南省气象防灾减灾中心（郑州国家气象科技园）。高标准推动中国气象局·河南省农业气象保障与应用技术重点实验室建设，切实发挥科技创新高地作用。促进各类气象科技创新主体、创新链各环节的对接融通，

聚集创新要素和创新资源,建设跨学科、跨行业的协同创新平台,支持开展应用基础研究、技术创新和成果转化。

(二) 合理布局各类创新平台

积极支持气象领域重点实验室、工程技术研究中心开展基础研究、应用基础研究、技术创新和成果转化,为气象科技自立自强提供强大的物质技术基础和条件支撑。合理布局、统筹建设一批市级气象相关技术领域重点实验室或研究中心。推进安阳国家气候观象台、郑州农业气象野外科学试验基地(野外科学观测研究站)和鹤壁国家综合气象观测专项试验外场建设。建设中国气象局飞机人工增雨和科学实验郑州基地、中部区域商丘积层混合云试验示范基地,南水北调中线工程丹江口水库水源涵养地增雨和盘石头水库增蓄等外场试验基地。

(三) 加强开放交流合作

坚持创新驱动,深化气象科技合作内涵,主动融入全国气象科技创新体系。发挥中国气象局·河南省农业气象保障与应用技术重点实验室在农业气象领域的学术带头和引领作用,联合部门内外相关单位开展联合攻关,加强成果引进推广和技术输出。加强《气象与环境科学》能力建设,搭建气象科技影响力载体。推进与高校、科研院所及行业科技力量深度合作,积极开展科教协同、科研联动。不断拓展合作领域和合作方式,建立务实高效的合作机制。开展军民融合,加强气象关键技术研发及成果转化应用,促进气象领域产学研深度融合。

专栏 2 气象科技创新能力提升项目

气象科技创新工程。建设河南省气象防灾减灾中心（郑州国家气象科技园），实施气象科技核心技术提升工程。推进黄河气象研究院落地河南，建设气象科技创新基地，打造气象科技创新领航区。

六、强化科技评价导向，加速科技成果转化应用

（一）完善科技分类评价制度

加快实现科技自立自强，用好科技成果评价指挥棒作用，遵循科技创新规律，激发业务科研人员积极性。完善气象科技评价机制，建立以科技创新质量、贡献、绩效为导向的分类评价体系。组织开展省、市级气象科技成果评价，实行与不同类型科研活动规律相适应的跟踪评估和分类评价制度。突出成果质量和实效，健全科技成果业务准入机制。

（二）加大科技成果转化应用

围绕气象观测、预报和服务等主要领域，统筹建设科技成果中试平台，规范中试流程，营造中试仿真业务环境，推动科技成果向气象业务服务和技术标准转化。健全气象科技成果转化应用管理制度，完善科技成果产出、登记、评价、中试、业务化、产业化的全链条管理流程和标准。加强面向市县级的科技成果本地化工作，强化科技辐射带动作用。完善科技成果转化应用和收益分配机制，鼓励研发满足社会需求的气象科技成果，依托各类创新平台落实科技成果转化收益分配激励措施。

专栏 3 气象科技成果转化应用项目

成果中试和转化平台。统筹建设省级气象科技成果中试基地，建设中试仿真业务环境，组建中试团队。建设气象科技成果转移转化应用基地，着力支撑气象事业高质量发展。

七、完善创新人才布局，充分激发科技创新活力

（一）强化省级科技创新布局

立足省级业务单位科研属性，推进各类科研力量优化配置和资源共享、完善省级科技创新研发布局，提高业务单位研发人员比例。通过业务自动化和流程集约化发展，重点发展特色研究领域和解决区域共性科技问题，加强先进适用成果在各级业务中落地应用和科技成果的集成创新，为提升精细化服务能力提供科技支撑。强化省气象研究所科研力量，加强对省局核心业务的支撑，积极争取纳入国家级气象科研院所体系。

（二）完善市县科技创新布局

立足市县气象部门特点，完善市县气象科技创新布局。强化对市县级技术和产品的支撑与指导，集约市县气象科技资源，创新研发机制，支持市县气象部门发展个性特色化业务服务技术。强化业务科研充分融合，发展市级新型气象业务。围绕地方防灾减灾、气候变化、农业气象、人工影响天气、生态环境等气象服务领域开展技术研究，强化科技创新能力，提高气象监测预报服务水平。

（三）加强创新团队建设和管理

完善创新团队管理，坚持开放理念，按照新业态发展需求组建跨部门、跨领域气象创新团队。注重内外结合、上下结合，形成传帮带机制，鼓励各单位自行培育梯次创新团队，实行定期考核，动态调整。形成若干个以研究领域为纽带，打破单位界限的创新团体。开展创新团队任务进度和科技成果应用检查督导，加强考核评估。

（四）健全科技创新人才培养机制

实施新时代河南气象高层次科技创新人才计划，形成在全国有影响力的领军人才、首席专家和青年英才人才梯队。助力郑州大学等高校大气科学学科建设，打造中部地区气象人才培养基地。健全以创新能力、质量、实效、贡献为导向的科技人才评价体系，实施人才分类评价。实施青年科技人才培育行动，按照“人才+项目”的培养模式，支持青年人才开展科技创新。加强省、市、县气象人才交流，加大基层气象高层次人才培养力度。

八、加强科学普及和创新文化建设，筑牢创新发展根基

（一）弘扬科学精神和工匠精神

加强科技创新工作表彰奖励，积极选树、广泛宣传气象科技战线的当代典型、身边榜样，宣传推介先进科技成果和优秀创新平台，讲好气象科技创新故事。大力弘扬精益求精、持之以恒和守正创新的工匠文化，鼓励科技工作者潜心研究、久久为功，致力攻克一批关键核心技术“卡脖子”问题。

（二）加强科研诚信管理

强化科研人员学术道德建设，坚持教育、激励、监督、惩戒相结合，对科研不端行为实行“零容忍”，切实净化学术环境，推动作风学风实质性改观。加强科技计划项目、科技奖励、学术期刊等重点领域的科研诚信管理，在科技活动中全面实施科研诚信承诺制，加强科研诚信信息的共享应用。加强科研诚信宣传教育，建立鼓励创新、宽容失败的容错纠错机制。

（三）加强气象科学普及

发挥科技创新平台科普功能，建立引导科技工作者主动面向社会开展科普服务的支持机制。加强新技术、新成果的普及推广，加强气象科普创作，推动科技成果向科普产品转化。提升各行业各部门气象灾害风险认知，组织开展气象灾害应急避险等防灾减灾知识宣传，提高全天候、跟随式气象科普能力。推进气象文化科普公园（中心）建设，建设郑州等 11 个国家级气象科普教育基地。鼓励社会力量投入气象科普工作，推进气象科普事业和产业融合发展。举办气象科普讲解大赛，提升气象科普传播能力。

九、保障措施

（一）加强组织领导

各单位要高度重视气象科技创新工作，把提升气象科技软实力作为促进气象事业高质量发展的重点工作来抓。各省辖市气象局和省局各直属单位要细化各项具体任务，制定切实可行的实施计划，提出行之有效的推进措施，明确职责分工和进度安排。深入研究实施中的新情况，破解新问题，确保各项任务有序、有效推进。

（二）强化协同推进

加强对规划实施的组织协调，注重与乡村振兴气象保障、生态气象服务发展、气象信息化发展、综合气象观测发展、气象预报业务、气象人才发展专项规划的有机衔接。强化省、市、县三级科研业务协调发展，充分利用省级技术研发优势和市县级业务科研单位的需求引领，实现省级业务技术方法和产品在市县级气象部门落地应用。突出发挥农业气象保障与应用技术重点实验室的示范带动作用，总体提升全省气象科技创新能力和水平。

（三）加大投入力度

多渠道、全方位积极争取各类资金，统筹考虑，精准对接，推动各项重点任务的落地落实，确保相关攻关任务有对应的经费支持。要注重在各类业务工程建设项目中合理列支相关科研经费，发挥气象科技研发支撑重大项目建设的效益。建立科研经费的长效投入机制，保障气象重点研发领域有稳定经费支持。

