

# 中国气象局文件

气发〔2021〕132号

---

## 中国气象局关于印发《“十四五” 中国气象局野外科学试验基地发展规划》的 通知

各省（区、市）气象局，各直属单位，各内设机构：

《“十四五”中国气象局野外科学试验基地发展规划》已经中国气象局批准同意，现予以印发，请各单位认真组织实施。

中国气象局

2021年11月

25日

# “十四五”中国气象局 野外科学试验基地发展规划

中国气象局

2021年11月

# 目 录

<b>一、发展需求与现状分析</b> .....	1
(一) 发展需求.....	1
(二) 现状分析.....	2
<b>二、发展目标</b> .....	5
(一) 指导思想.....	5
(二) 基本原则.....	6
(三) 发展目标.....	7
<b>三、科学目标与功能定位</b> .....	7
(一) 科学目标.....	7
(二) 功能定位.....	8
<b>四、重点任务</b> .....	9
(一) 统筹优化完善基地建设布局.....	9
(二) 加强国家野外科学观测研究站建设.....	10
(三) 规范运行管理.....	10
(四) 强化能力建设.....	11
(五) 强化人才队伍建设.....	11
(六) 推动合作交流.....	12
<b>五、保障措施</b> .....	12
(一) 加强组织领导.....	12

(二) 完善经费稳定投入机制.....13

(三) 强化绩效考核.....13

为贯彻习近平总书记关于科技创新和气象工作的重要指示精神，落实《国家野外科学观测研究站建设发展方案（2019-2025）》（国科办基〔2019〕55号）和全国气象科技创新工作会议精神，进一步强化气象科技创新体系建设，统筹集约推进中国气象局野外科学试验基地（以下简称试验基地）建设与发展，提升地球系统多圈层科学观测能力和多学科联合研究水平，制定本规划。

## **一、发展需求与现状分析**

### **（一）发展需求**

试验基地主要是依托国家级科研院所，在现有地面气象观测台站、各类试验示范基地基础上，通过配备相应的科研仪器设备、建立科学研究团队，健全相应的运行管理机制，面向国家重大战略气象服务保障、全球气象业务服务和地球系统前沿研究的需求，开展长期野外科学观测试验，以揭示天气气候形成机理及其与地球系统相关圈层相互作用关系，获取新信息、发现新现象验证新技术、研发新装备等的科学研究平台。加强试验基地的规划和建设，是新时期气象科技创新的重点工作之一。

#### **（1）国家重大战略气象服务保障需要建设试验基地**

提升防灾减灾救灾、生态文明建设、应对气候变化、军民融合、乡村振兴、“一带一路”建设、京津冀协同发展、粤港澳大湾区建设、长三角一体化发展、新时代东北振兴、黄河流域生

态保护和高质量发展、海南自由贸易港建设等国家和区域重大发展战略的气象服务保障能力，迫切需要开展暴雨、强对流、龙卷大风等极端灾害性天气气候事件的形成机理、自然生态系统的生理生态过程、陆面热力和水分过程的耦合关系等试验研究，提高天气气候预报预测准确率，揭示极端天气气候事件对经济社会和生态系统的相互影响，增强服务国家发展的气象保障能力。

### **（2）发展全球气象业务需要建设试验基地**

提升全球监测、全球预报和全球服务能力，迫切需要开展气象观测仪器精度验证，观测系统升级换代的指标体系、技术路线、软硬件标准规范体系，观测数据与业务产品的真实性检验，数据质量控制、偏差订正以及产品改进等的观测试验研究，迫切需要通过野外科学观测试验，改进数值天气气候模式物理过程及参数化方案，实现监测精密、预报精准、服务精细的目标。

### **（3）推进大气科学基础性、前瞻性和原创性研究需要建设试验基地**

大气科学已经从天气、气候的机理研究发展到对地球系统演化的全面探索，迫切需要开展野外科学观测试验研究，从不同时间和空间尺度认识大气圈、水圈、岩石圈、生物圈以及冰冻圈的演变及其相互作用规律，了解典型下垫面陆-气和海-冰-气相互作用及其对天气气候的影响机理，认识人类活动对大气成分及其环境的影响特征，推进大气科学前沿探索。

## （二）现状分析

### （1）基本情况

至 2019 年，科技部所辖的国家野外科学观测研究站有 97 个，其中与气象工作关系密切的有 4 个大气本底站、52 个生态站、3 个极地与高原站、2 个滑坡泥石流站、1 个空间天气站，而中国气象局核心科研业务急需的天气气候、农业气象、海洋气象、极地与高原气象等野外站严重缺乏，制约着新时期气象事业的发展，急需增补与完善。

2016 年中国气象局出台了《中国气象局野外科学试验基地管理办法》（气办发〔2016〕33 号），现已批准建设运行 31 个试验基地。主要分布在青藏高原、沙漠戈壁、内陆山区、东南沿海等典型气候区，涵盖了灾害性天气、大气物理、大气化学、生态与农业气象、海洋气象、高原气象等领域。与此同时，也逐步建立起了一支学历层次较高、人员结构较合理、创新能力较强的科研团队，开展了一系列野外科学试验，提高了相关领域的科学认知，为气象科研业务发展提供了重要的支撑保障。

**支撑了大气科学研究和核心技术研发。**试验基地围绕灾害性天气、生态与农业气象、大气物理、大气化学及大气探测等领域，对我国关键区、敏感区的天气气候变化及其相关的大气物理化学和生态环境变化等过程开展了多项大型科学试验和综合研究，如第三次青藏高原大气科学试验、华南暴雨试验、西南涡加密观测试验、干旱科学试验等，获取了我国典型区域陆面过程变



化、陆气相互作用、复杂地形气象要素的精细化特征等资料，揭示了相关的科学事实 and 变化规律。

**推动了气象部门科技创新能力的提升。** 试验基地显著支持了气象科研机构在优势领域的研究进展，部分研究成果进入国际先进水平，如台风、暴雨、雷电、大气化学、高原气象等。在这些领域培育了一批高水平的科技领军人才、青年英才以及科技创新团队，增强了气象部门的科技创新能力。

**促进了现代气象业务发展。** 部分试验基地的科学试验数据在 GRAPES 区域数值模式、高分辨率快速更新循环同化预报系统、台风数值预报模式、雷电临近预报系统、干旱监测预警系统地基 GPS 大气水汽准实时自动解算系统等重大业务系统研发中发挥了重要作用，促进了科研成果在业务中的转化应用。

**推进了科技合作与交流。** 试验基地充分利用学科优势或区位优势，积极吸引外部门的专家和团队联合开展观测试验和合作研究。北京大学、南京大学、南京信息工程大学、中国科学院大气物理研究所、中国科学院南海海洋研究所等高校和科研院所与气象部门科研业务单位合作，联合开展了华南暴雨、南海海气相互作用、干旱气象、沙漠大气边界层等科学试验，实现了数据和成果共享，提升了气象科技合作水平。

## **( 2 ) 存在问题**

**科学目标有待进一步明确。** 部分试验基地的科学目标不够明确，对试验基地学科方向的国内外科学进展缺乏了解，科学

试验的总体设计能力不高，以常规业务观测代替科学试验，无法充分发挥试验基地的科学观测和研究的功能。

**布局有待进一步完善优化。**部分试验基地的区域典型性和学科代表性不强，在青藏高原、沿海、重点产粮区等地域以及针对敏感行业的试验基地较少，无法满足保障国家战略、全球气象业务和地球系统前沿研究等的需求。

**科学试验能力有待进一步提升。**部分试验基地开展科学试验的能力不足，开展试验所需的仪器设备配置结构和水平不高缺乏系统性；观测试验的规范性有待提高，资料的标准化和质量不高；利用观测试验数据开展科学研究的能力不足；缺乏组织和开展科学试验的高水平科研团队。

**开放合作共享有待进一步加强。**部分试验基地的科学管理水平还较低，没有建立统一的试验基地管理服务平台，科学数据和仪器设备的开放共享程度不高。部分试验基地与外部门科技合作水平较低，合作领域也还不够广泛，科研人员没有真正参与到合作研究中，自身的科研能力和水平没有得到明显提升。

**运行保障有待进一步完善。**部分试验基地的仪器购置及运行维护等基础条件建设经费保障没有稳定渠道，仪器设备更新升级还不能满足相关领域的观测试验研究要求。基地普遍缺乏有效的人才激励政策，制约了科技成果的产出与人才培养。

## 二、发展目标

### （一）指导思想

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，坚持创新协调、绿色、开放、共享发展理念，以提升气象创新能力、推动气象事业高质量发展为目标，遵循科学观测、试验、研究、示范和服务的定位，面向服务保障国家重大战略、支持全球气象业务和大气科学前沿研究的需求，统筹谋划，科学布局，创新机制，全面提升试验基地的能力水平，促进原创性重大科技成果产出，推动高水平人才队伍成长，带动开放共享及科普示范，为实现气象强国奠定坚实基础。

### （二）基本原则

**统筹集约，完善优化布局。**以业务需求为导向，统筹原有试验基地能力提升与新建基地数量拓展的关系，统筹现有地面气象观测站、综合气象观测基地、气候观象台、大气本底站等与试验基地的关系。在地域上，重点考虑在青藏高原、海洋和重点产粮区等布局薄弱地区建设；在学科上，重点考虑在天气气候、海洋气象和农业气象等重要领域建设。注重与国家或其他部门野外观测研究站的协调发展。

**强化定位，提升能力。**围绕解决气象业务服务的关键核心技术，强化试验基地观测、试验、研究、示范、服务的目标定位，突出试验基地的科研属性；加强试验基地基础设施和人才队伍建设，规范试验方案和数据标准；强化运行管理，提升观测试

验效能和创新研究能力，发挥辐射带动作用。

**开放合作，科学管理。**强化试验基地的合作平台作用，推进仪器设备、科学数据等科技资源共享；推动跨部门、跨行业跨学科的开放联合；进一步明确试验基地建设发展和管理的主体责任，建立完善科学管理和稳定发展的体制机制，以评估为抓手实行优胜劣汰，充分发挥试验基地一站多能以及网络式协同发展的效能。

### **（三）发展目标**

到 2025 年基本形成科学目标明确、功能设施齐全、涵盖主要学科领域和典型区域的试验基地布局。试验基地的观测试验能力及研究水平有效提升，观测数据质量得到优化，仪器设备结构基本完善，人才队伍及团队建设水平明显提高，开放合作的成效显著增强，对气象科技创新的基础支撑作用得到大幅度提高，在国家重大战略气象服务保障、全球气象业务发展和大气科学前沿研究中发挥重要基础作用。推动若干基础条件好、科技成果突出、人才队伍水平高的试验基地进入国家野外科学观测研究站序列，强化气象部门国家野外站支撑和服务国家重大战略的能力。

### **三、科学目标与功能定位**

根据新时期国家重大战略气象服务保障、全球气象业务发展和大气科学前沿研究等需求，强化野外科学观测试验和基础研究，揭示天气气候形成机理及其与地球系统其他圈层的相互作用规律，支撑气象科研及业务服务高质量发展。

## （一）科学目标

阐明大气圈及其与地球系统其他圈层相互作用的机理，揭示不同时空尺度陆-气、海-气、人类活动-大气相互作用过程的变化规律，改进数值模式物理过程和参数化方案，增强对地球系统及其各圈层的模拟能力，提高气象预报预测准确率。完善气象探测技术及方法，提高气象观测仪器设备精度，优化气象观测系统升级换代的指标体系。揭示气象对农业、生态环境、地质、能源、交通等行业的作用机制及反馈效应。

## （二）功能定位

围绕天气气候、农业气象、生态气象、大气成分、海洋气象、极地与高原气象、城市气象、气象探测、气象敏感行业等9个领域，开展大气圈、水圈、冰冻圈、生物圈、岩石圈以及大气圈与其他各圈层相互作用的机理及相关参数、指标等观测试验和研究。

不同类型试验基地的科学目标和功能定位，详见表 1。

表 1 不同类型试验基地的科学目标与功能定位

领域	科学目标	功能定位
天气气	揭示灾害性天气气候事件的物理机制和地球系统各圈层之间的相互作用，改进数值模式物理过程	针对台风、暴雨、强对流等高影响灾害性天气气候事件和代表性下垫面的地球系统各圈层之间的物质和能量交

领域	科学目标	功能定位
候	参数化方案，提高天气气候预报预测准确性。	换、大气三维结构等，开展形成机理及数值预报模式改进观测试验与检验研究。
海洋气象	揭示海洋与大气的相互作用规律、海洋对天气和气候变化的影响机理以及海洋天气气候演变规律，提高海洋监测技术及天气预报能力。	针对海 - 气相互作用变化的典型或代表性区域，开展岸基和海基海洋气象、海洋与大气之间的物质和能量交换、大气三维结构的观测试验研究。
农业气象	揭示主要农作物的生长发育规律以及气候资源利用和气象灾变机制，优化主要农作物的农业气象模型，提高农业生产气象服务保障能力和粮食安全保障能力。	针对重点产粮区主要农作物生长发育、产量与品质形成，开展气候资源利用和气象灾变过程的气象、农作物、水分和土壤等要素及其应对措施的综合观测试验研究。
生态气象	揭示自然生态系统的生理、生态过程与陆面热力和水分过程的耦合关系与机制，发展生态气象数值模式，提高生态文明建设气象服务保障能力。	针对农田、森林、草地、荒漠、湿地（湖泊）等典型或代表生态系统结构和功能变化，开展气象、生物、水分和土壤等要素及陆 - 气相互作用的综合观测试验研究。
大	揭示大气成分演变规律及影响因	针对大气成分变化的典型或代表性区

领域	科学目标	功能定位
气成分	素，弄清大气成分变化及其对气候变化和生态环境的影响规律，认识人类活动对大气成分及其环境的影响特征。	域，开展大气化学成分和相关物理特性（温室气体、气溶胶、反应性气体、大气干湿沉降以及臭氧、辐射等）以及大气环境平均状况的观测试验研究。
极地与高原气象	揭示三极地区雪、冰川、冻土、大气成分的演变规律，典型下垫面陆-气和海-冰-气相互作用及其对天气气候的影响机理，优化冰冻圈特征相关参数化方法，提升冰冻圈天气气候模拟能力。	针对青藏高原和极地典型或代表性区域，开展气象、积雪、冻土、冰川、陆-气相互作用、温室气体、气溶胶、大气臭氧、辐射及对流层常规探空观测试验研究。
城市气象	揭示不同气候区、不同类型城市（群）相关的天气、气候系统演变机理以及城市-大气相互作用，弄清城市气象对区域可持续发展的影响及其反馈作用。	针对典型或代表性气候区、不同类型城市（群）和超大城市，开展天气、气候、生态、环境以及大气边界层内的大气热力、动力、大气化学和生态特征的观测试验研究。
气象探	验证气象先进观测仪器精度，建立观测系统升级换代的指标体系、技术路线、实施方法、软硬件标	针对气象先进观测仪器或卫星遥感反演，选取典型或代表性区域，开展气象先进观测仪器的针对性观测试验研

领域	科学目标	功能定位
测	准规范体系；检验卫星遥感数据定标与产品真实性，支撑卫星数据质量控制、偏差订正、产品改进、载荷提升以及遥感新理论、新方法。	究或卫星遥感相关反演产品的观测试验研究。
气象敏感行业	揭示气象条件对可再生能源、地质灾害、交通运输等气象敏感行业的影响机理、演变规律和定量关系，提升气象敏感行业服务能力。	针对可再生能源、地质灾害、交通运输、森林草原火灾等气象敏感行业，选取典型或代表性区域，开展具有针对性的天气、气候及行业要素观测试验研究。

#### 四、重点任务

##### （一）统筹优化完善基地建设布局

中国气象局负责组织对现有 31 个试验基地的科学试验能力、科研团队水平、运行保障能力以及可持续发展能力等方面进行综合评估，评估通过的，继续保留；未通过评估的，不再纳入中国气象局野外科学试验基地进行管理。

以中国气象科学研究院为主的国家级气象科研院所根据科研业务发展需求，在现有地面气象观测站、综合气象观测基地、



气候观象台、大气本底站等基础上，按照上述 9 个领域试验基地的科学目标与功能定位，配备相应的科研仪器设备，建立相应的科学研究团队，开展试验基地建设。重点考虑在青藏高原、海洋和重要产粮区等区域建设天气气候、海洋气象和农业气象等试验基地。

支持国家级气象科研院所与省级气象部门、高校等联合建设试验基地。鼓励有条件的中国气象局直属业务单位、省级气象部门根据业务需求，单独或联合相关科研院所共同建设试验基地。

对有特殊急需的试验基地，中国气象局将直接委托相关单位进行建设。

## **（二）加强国家野外科学观测研究站建设**

严格按照国家野外科学观测研究站的建设标准，加强进入国家野外站的 6 个试验基地建设。中国气象局成立野外科学试验基地暨大气本底站科学指导委员会及科技创新团队，通过指导、咨询、培养和技术引领等措施，提升其科技创新能力和水平。围绕国家战略发展需要，在现有国家野外站空白区域，针对天气气候、农业气象、海洋气象、极地与高原气象、气象探测等重要领域，重点培育建设若干试验基地，纳入国家野外科学观测研究站序列。

## **（三）规范运行管理**

以中国气象科学研究院为主的国家级科研院所作为试验基地的第一责任管理单位。试验基地要根据科学目标和功能定位，

制定仪器选型、观测指标、观测方法、数据采集标准、数据标准等规定，规范观测试验规程和数据质量控制技术体系；建立健全运维管理、试验管理、资产管理、财务内控、团队建设、奖励激励、知识产权保护、开放合作交流等方面的规章制度，以考核评估为抓手，实行优胜劣汰，提高试验基地的运行效能。中国气象局组织建立试验基地管理和共享平台，制定完善观测数据和仪器设备的开放共享管理办法，提高试验基地科技资源的使用效率。

#### **（四）强化能力建设**

充分发挥科学指导委员会对试验基地建设和试验研究的科学指导、咨询、培养和技术引领作用。各试验基地依托单位要组建由依托单位、试验基地及基地隶属单位共同组成的科研团队，围绕试验基地科学目标和功能定位，组织制定相应的发展规划，明确中长期任务，加强基础设施建设和观测设备升级优化，在具备基本试验能力的基础上，围绕学科发展需求，持续扩充科学试验能力；要积极主动吸引和申请相关科研项目，持续开展科学试验；要组织科技力量加强对科学观测数据分析研究，切实产出高质量的科研成果，发挥试验基地的效益。

#### **（五）强化人才队伍建设**

各相关单位要建立健全项目、基地、人才一体化配置机制充分利用国家、部门和地方相关科技人才激励政策，建立健全人才培养、引进、使用、评价、激励等机制，为增强人才创新活力

激励人才创新发展创造良好环境；要大力培养青年人才，鼓励青年人才在科研工作中“挑大梁、当主角”，推动青年人才成长成才。试验基地科研团队要广泛吸收高校、科研院所人才参与，围绕服务保障国家重大战略和气象业务服务发展的核心技术开展攻关，努力打造一批科技领军人才和创新团队，充分发挥试验基地在人才培养中的重要作用。

### **（六）推动合作交流**

试验基地要强化与中国科学院和自然资源、生态环境、能源、交通、水利、农业、旅游等部门以及高校的合作交流，在试验基地建设与发展过程中实现多部门、多行业、多学科的共建共享、集约发展，联合开展观测试验研究，加强学术交流研讨，提升试验基地的观测能力和研究水平；加强国际交流合作，牵头或参与组织开展大型科学试验，与国外高水平高校及研究机构开展联合观测研究。

试验基地要向社会公众开放，开发具有基地特色的科普产品和展品，开展形式多样、内容丰富的科普活动，与科研院所和高校等单位共建教学实习、人才培养与科研基地，与地方政府或社会团体联合共建科普基地，充分发挥试验基地的科普服务作用。

## **五、保障措施**

### **（一）加强组织领导**

各省级气象部门、国家级气象科研院所要高度重视试验基地的建设与发展，将试验基地作为科技创新的重要抓手，谋划好

落实好、发展好，切实发挥试验基地在国家重大战略气象服务保障、全球气象业务发展和大气科学前沿研究中的基础性科技作用。

## **（二）完善经费稳定投入机制**

中国气象局要完善试验基地的经费支持机制，统筹国家和部门各类经费资源支持试验基地的建设与发展；将试验基地建设纳入中国气象局重大工程项目建设内容，将试验基地运行保障纳入业务维持保障范围。试验基地及依托单位要通过多渠道争取经费，加强基础条件建设，持续开展科学观测试验研究。

## **（三）强化绩效考核**

中国气象局完善对试验基地建设发展的绩效考核评价制度，定期组织开展考核评估，实行优胜劣汰，切实发挥试验基地在科技创新中的基础作用。

公开属性：主动公开

---

中国气象局办公室

2021年11月26日印发

---