

**清远市气象事业发展“十四五”  
规划中期评估报告  
(征求意见稿)**

编制单位：广东省清远市气象局

时间：2023年12月

# 摘 要

本评估报告总结清远市气象事业发展“十四五”规划的中期实施进展，包括总体目标、具体目标的完成进度，重点任务、以及与《广东省气象发展“十四五”规划》（以下简称省级规划）对接相关任务的实施推进情况的进展情况。同时，梳理规划实施过程中存在的问题，并提出改进措施。

## 一、评估工作概要

### （一）规划实施概况

经七届第 86 次市政府常务会议审议通过、广东省清远市气象局编制印发的《清远市气象事业发展“十四五”规划》（以下简称《规划》），是我市全面推进气象现代化建设、全面推动气象高质量发展的五年规划。如期完成《规划》提出的目标任务，对于贯彻落实《气象高质量发展纲要（2022—2035 年）》（以下简称《纲要》）和《广东省加快推进气象高质量发展的实施意见》《清远市加快推进气象高质量发展的实施意见》，确保清远气象高质量发展具有十分重要的意义。规划评估作为规划全周期实施中不可或缺的环节，是考量、监测规划实施的主要手段，修订规划的重要依据。2023 年是“十四五”规划实施的中期阶段，为全面检查总体进展情况，客观评价实施成效，系统分析存在问题及原因，提出改进规划实施的对策建议，并采取有力措施进一步推进规划落实，根据《清远市“十四五”规划实施中期评估工作方案》《广东省气象发展“十四五”规划实施中期评估工作方案》《清远市气象事业发展“十四五”规划实施中期评估工作方案》的要求，广东省清远市气象局组织开展了“十四五”规划实施中期评估，本次评估期为“十四五”规划的起始日至 2023 年 6 月 30 日。

### （二）评估工作情况

广东省清远市气象局高度重视“十四五”规划中期评估工作，市局主要负责人亲自组织召开了局务会议专题研究确定了评估工作方案，明确了评估工作要求。市局综合保障中心具体负责评估工作的组织协调，与各单位密切沟通交流，及时了解并反馈评估中存在的问题，提出解决措施。各县（市、区）气象局、各直属单位、内设科室积极主动，密切配合，根据《清远市气象事业发展“十四五”规划目标任务分工方案》，结合省、市局和地方党委政府评估工作要求，开展并完成所承担的规划中期评估任务，为《规划》中期评估报告的起草提供有力支撑。

为提高评估工作质量，确保评估结论准确客观，对策措施可行，中期评估坚持系统全面、突出重点、科学严谨、实事求是的原则，既紧扣规划文本，对照分析目标任务进展情况，客观评价实施成效与不足；又注重分析研判外部环境的新变化，注重落实党的二十大精神、省局新要求和市委、市政府的新部署。

评估工作注重了“四个结合”：一是目标导向和问题导向相结合。从规划确定的目标任务倒推，逐项对照进度要求，发现问题，提出确保目标实现的对策建议。二是过程评估和效果评估相结合。围绕规划主要目标、重点任务以及重大工程项目实施所开展的主要工作、采取的具体措施及落实情况；加强对

规划实施所取得的实际成效以及中长期发展影响等的评估；三是标准化与个性化相结合。对各项工作的进展成效、质量效益、经验做法、存在问题、发展态势进行规范化、格式化评估，又鼓励各地区、各领域结合实际情况，探索创新评估方法；四是客观评价和主观感受相结合。既要掌握各项目标任务进展，开展定性评价和定量分析，客观公正评估各项目标任务进展；又要将公众的切身感受作为重要评价标准，广泛听取社会各方面的意见建议。

### （三）评估主要结论

“十四五”以来，在广东省气象局和清远市委、市政府的正确领导下，清远市气象部门紧紧围绕主题主线，按照《广东省加快推进气象高质量发展的实施意见》目标的要求，坚定不移发展公共气象，着力构建智慧气象体系，在扎实推进气象防灾减灾第一道防线建设，完善气象灾害应急联动机制，强化重点领域气象趋利与避害支撑，持续提升气象治理能力和治理效能等方面取得了重大进展，清远气象高质量发展取得了实质性进展。经过全市气象部门及各横向部门共同努力，《规划》提出的发展目标和主要任务进展情况总体良好，大部分指标实现了“时间过半、任务过半”，气象现代化建设取得显著成就。

**1. 主要目标：**在评估期内，《规划》确定的主要目标总体完成情况较好，15项主要指标中，4项达到预期目标，10项

符合进度，1项慢于进度。

**2. 主要任务：**《规划》提出的主要任务成效良好，主要表现在：立体综合观测体系进一步完善，气象预报预警更加精准快速，气象公共服务更加精细普惠，生态安全支撑作用有效发挥，气象创新能力稳步提升，气象发展体制机制更加完善，党统领全局作用充分发挥。

**3. 重点工程：**《规划》提出的二大重点工程进展顺利。“智慧气象”综合防灾减灾保障工程已纳入市应急管理“十四五”规划重点工程。二大工程共30个小项，其中已完成7个、部分完成10个、推进中11个，未开展2个，工程进展情况整体良好。评估期内，广清结合片区相控阵雷达监测系统建成投入使用，提升了我市南部地区对中小尺度强对流天气系统的监测能力；补短板工程垂直观测系统完成建设，布设了GPS水汽能量观测仪、风廓线雷达、毫米波测云雷达、气溶胶激光雷达、温室气体观测设备，进一步提高了气象要素的垂直监测水平，增强了突发性、灾害性天气监测预警能力；新增1个气象观测站、4个交通气象观测站、3个河道监测站，2个旅游景区气象监测站，4个生态气象监测站，7部臭氧监测仪及视程障碍现象仪、2部闪电定位测试仪，升级改造6个国家气象观测站，启动村村自动雨量（气象）站站点建设任务。佛冈防灾减灾科普教育基地完成建设，清城、英德气象科普教育建设基地建设

有序推进中，佛冈、连州、阳山人工影响天气标准化作业点完成建设，实现了我市人工增雨从被动应急型向计划统筹型、常态工作型转变，加强了人工影响天气工作的组织管理和效能，保障了作业的安全；城区、英德、阳山、连州预警信息平台完成升级改造，实现重大气象灾害应急预案与各相关部门应急处置预案的无缝对接，为提升预报预警能力提供有力支撑。村村自动雨量（气象）站站点建设任务已纳入市应急管理局负责的项目建设内容。

评估也反映出《规划》实施中存在的问题与不足：推动《规划》落实落地的步子有待加强，赋能清远经济社会融湾崛起的创新性举措不多，对极端灾害性天气的监测预报预警能力有待进一步提升，“强预警弱响应弱联动”问题还有待进一步解决；气象监测站网的密度、精度和种类与珠三角地区存在较大差距，特别是我市北部地区缺乏高精密度雷达观测设施，清城区气象服务能力不足，气象科普能力和水平亟需提升。

在“十四五”后半期，天气气候复杂多变增加了抵御自然灾害的难度，人民群众对美好生活的向往和经济社会的发展对气象服务能力水平提出了更高的要求，完成《规划》既定的目标需要付出更多努力。下一步，清远市气象部门将继续以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入贯彻党的十九大、十九大历次全会二十大精神和习近平总书记关于气象工作重

要指示精神及对广东系列重要讲话、重要指示精神，全面落实广东省气象局和清远市委、市政府决策部署，加快推动清远气象高质量发展。统筹做好安全生产、气象服务等工作，要以解决《规划》实施中存在的突出问题为重点，加大力度，巩固省、市一体化发展新格局；激发创新活力，提升气象科技核心竞争力；保障民生，发挥气象减灾防灾第一道防线作用；落实部署，为省和市重大战略实施提供气象服务保障；深化气象管理体制改革的，持之以恒地落实好“十四五”规划总体要求、发展目标、主要任务和重点工程，确保规划目标实现和重点任务、重点工程顺利完成，全方面服务保障清远现代化建设。

## **二、目标指标实现情况**

### **（一）主要目标完成情况**

《规划》共设置主要指标 5 类 15 项，其中，大气精密监测能力 4 项，精准预报预警能力 4 项，气象精细服务能力 3 项，气象科技创新能力 3 项，现代气象治理能力 1 项。

在评估期内，《规划》确定的主要目标总体完成情况较好，15 项主要指标中，10 项符合进度，4 项达到预期，1 项慢于进度。其中：大气精密监测能力 4 项指标中，1 项达到预期，3 项符合进度；精准预报预警能力 4 项指标中，3 项达到预期，1 项慢于进度；气象精细服务能力 3 项指标符合进度；气象科技创新能力 3 项指标符合进度；现代气象治理能力 1 项指标符合进度（详见表 1）。

表 1 清远市气象事业发展“十四五”规划主要指标中期完成情况

序号	指标	基准值 (“十三五”末期)	现状值	规划目标值 (“十四五”末期)	进展评价	
<b>一、大气精密监测能力</b>						
1	自动气象站平均间距(公里)	≤10	8.8	≤5	符合进度	
2	灾害性天气监测空间分辨率(米)	250	140	≤100	符合进度	
3	省-市气象数据传输能力(Mbps)	100	270	300	符合进度	
4	气象观测数据可用率(%)	95.5	99.48	≥98.5	达到预期	
<b>二、精准预报预警能力</b>						
5	24小时网格晴雨预报准确率(%)	81	87.3	≥83	达到预期	
6	24小时网格暴雨预报准确率(%)	55	76.93	≥60	达到预期	
7	突发灾害性天气有效预警提前量(分钟)	40	57.29	≥50	达到预期	
8	精细化网格天气预报水平分辨率(公里)	5	5	≤3	滞后预期	
<b>三、气象精细服务能力</b>						
9	公共气象服务满意度(分)	81	83.62	≥85	符合进度	
10	气象知识认知度(分)	62	67.38	≥68	符合进度	
11	行业气象服务水平(分)	60	69	≥75	符合进度	
<b>四、气象科技创新能力</b>						
12	省气象局高层次科技创新人才(人)	1	2	≥3	符合进度	
13	科技成果转化率(%)	40	50	≥60	符合进度	
14	创新创造	正高级专家(个)	0	1	≥1	达到预期

	人才保障	工程师以上在职职工 比重 (%)	55	59	≥65	符合进度
<b>五、现代气象治理能力</b>						
15	气象灾害防御重点单位气象安全 保障服务覆盖面 (%)		40	63.7	≥70	符合进度

## (二) 具体指标达成情况

1. **自动气象站平均间距**：2022 年全市共计 243 个自动气象站，站点平均间距 ≤ 9KM。2023 年由清远市应急管理局牵头，气象、水文参与的村村自动（气象）站建设项目已启动，预计 2024 年完成建设，该项目建成后，我市自动气象站数量平均间距在“十四五”期间能达到预期目标。

2. **灾害性天气监测空间分辨率**：2022 年，我市天气监测空间分辨率 140 米，符合预期进度。但是南北区域差距较大，广清结合片区（英德、佛冈、清新、清城区）灾害性天气监测空间分辨率 30 米，清远北部地区灾害性天气监测空间分辨率 250 米。主要原因是清远南部已建成覆盖广清接合片区的 X 波段相控阵天气雷达网，并开展业务应用，实现灾害性天气监测空间分辨率 ≤ 100 米。但我市北部地区尚未建设相控阵天气雷达，灾害性天气监测主要依靠 S 波段双偏振天气雷达，分辨率为 250 米。目前，由省气象局牵头的粤东西北相控阵雷达建设

项目已报省发改委立项，预计 2024 年至 2025 年在清远北部地区建设 4 台 X 波段相控阵雷达建设，项目建成后，“十四五”期间可达到预期目标。

**3. 省-市气象数据传输能力：**省-市气象数据传输能力经测试目前为 270Mbps，接近目标考核指标；预计 2025 年能达到预期目标。

**4. 气象观测数据可用率：**据统计，2022 年气象观测数据可用率达到 99.48%，超出预期目标值。由于气象数据的可用率与设备是否正常使用有直接关系，预期规划后三年该项指标或稍有波动，但应能稳定在目标值以上

**5. 24 小时网格晴雨预报准确率：**据统计，24 小时网格晴雨预报准确率 2021 年为 79%，2022 年为 87.6%，2023 年 6 月为 87.3%，超出预期目标值，预期规划后三年该项指标可持续增长或稍有波动，应能稳定在预期目标值 83 分以上。

**6. 24 小时网格暴雨预报准确率：**据统计，24 小时网格暴雨预报准确率 2021 年为 76.2%，2022 年为 70.11%，2023 年 4 月为 76.93%，超出预期目标值，预期规划后三年该项指标可持续增长或稍有波动，应能稳定在预期目标值 60 分以上。

**7. 突发灾害性天气有效预警提前量：**据统计，2022 年，突发灾害性天气有效预警提前量为 57.29 分钟，超出预期目标值，预期规划后三年将继续加密建设自动气象站、加强相控阵

雷达应用、提高业务人员监测分析水平，该项指标可持续增长或稍有波动，应能稳定在 50 分钟以上。

**8. 精细化网格天气预报水平分辨率(公里):** 据统计，2023 年清远气象局的精细化网格天气预报水平分辨率为 5 公里，目前进展滞后预期。由于该目标值为技术指标，受限于当前的观测网密度、观测手段、数值模式分辨率、小尺度天气系统的气象变量梯度大，尤其由复杂地形、非均匀地表所产生的大气运动的理论支撑不足等较多因素影响，目前水平分辨率要提升到目标值 3 公里，其预报准确性并不能得到很好的保障，也不能充分反映实际预报能力的提升。预期规划后三年依托将国家局和省局层面的技术，加强科研能力，强化科技成果应用，该项指标将有望实现。

**9. 公共气象服务满意度(分):** 统计显示，清远公共气象服务满意度 2021 年为 84.09 分；2022 年为 83.62 分，公众气象服务满意度稳中上升，符合预期进度。预期规划后三年该项指标可持续增长，达到预期目标 85 分以上。

**10. 气象知识认知度(分):** 据统计，2022 年气象知识认知度达到 67.38 分，接近预期目标。目前佛冈、英德已建成气象科普教育基地，清城区气象科普教育基地也已启动前期建设工作，公众可通过多种科普宣传渠道和形式获取气象信息和科普知识，提升气象知识认知度。同时，气象部门将优化双微、

抖音渠道的内容和体验感，大力推广微信、抖音等新媒体渠道，拓展气象服务覆盖面，通过农村大喇叭、短信平台、手机、电视、电子显示屏等多种方式，面向区、镇、村及广大群众提供气象信息和气象综合服务。预期规划后三年该项指标可持续增长，达到预期目标 68 分以上。

**11. 行业气象服务水平（分）：**据统计，2023 年行业气象服务水平达到 69 分，符合预期进度。目前已实现向生态环境局提供基于行业影响的环境气象评估和风险预警产品，向交通、农业、水利部门提供针对行业需求的气象监测预报服务产品，向旅游、建筑等部门提供气象要素监测预报服务基础产品。预期规划后三年重点针对交通、农业、水利、旅游、建筑等行业提升气象服务能力和水平，该项指标可持续增长，达到预期目标 75 分以上。

**12. 省气象局气象高层次科技创新人才：**清远市气象部门 2021 年已有 2 人入选，接近预期目标值，2022 年因疫情影响省气象局未开展高层次创新人才选拔工作，2023 年已重新启动选拔工作，我局已组织开展高层次创新人才选拔推选准备工作，预期规划后三年能完成目标值。

**13. 科技成果转化率：**2021 至 2022 年有 12 项科研项目成果处在成熟应用阶段，并在地方科技部门完成成果登记，科技成果转化率持续上升，预期规划后三年能完成目标值。

**14. 创新创造人才保障：**（1）正高级专家：2022年新评一名正高级工程师，提前完成该项指标；（2）工程师以上在职职工比重：据统计，我局工程师以上人员109人，占在职职工人数59%，符合预期进度。评估期内，我局新增18名中级职称，但由于评估期内中级职称以上人员因工作调动或退休13人，同时新增24名新进人员，对预期规划后三年该项指标的实现存在一定影响，目前已着手梳理人才队伍结构，制定人才培养计划，确保规划后三年达到预期目标65%以上。

**15. 气象灾害防御重点单位气象安全保障服务覆盖面：**评估期内，省市合作推进以“风险研判、监测预警、应急支撑、能力评价”为主要内容的气象安全保障服务体系建设，先后为65家次重点单位开展气象安全保障服务（其中，2021年30家，2022年35家），市级气象灾害防御重点单位气象安全保障服务覆盖面达63.70%，符合预期进度。重点单位每两年更新公布一次，气象安全保障服务工作在持续推进当中，预期规划后三年达到预期目标70%。

### **三、主要任务推进情况**

#### **（一）立足监测精密，完善立体综合观测体系**

##### **1. 构建多维立体综合观测体系**

评估期内，初步实现立体综合观测体系，全市4部覆盖广清接合片区的X波段相控阵天气雷达网建成投入使用，提升了

我市南部地区对中小尺度强对流天气系统的监测能力；补短板工程垂直观测系统完成建设，布设了臭氧激光雷达、风廓线雷达、毫米波测云雷达、气溶胶激光雷达、清远连山温室气体观测设备，进一步提高了气象要素的垂直监测水平，增强了突发性、灾害性天气监测预警能力；新增 1 个气象观测站、4 个交通气象观测站、3 个河道监测站，2 个旅游景区气象监测站，4 个生态气象监测站，7 部臭氧监测仪及视程障碍现象仪、2 部闪电定位测试仪，升级改造 6 个国家气象观测站，启动村村自动雨量（气象）站站点建设任务。全市气象部门气象综合监测网络得到进一步完善，形成了种类较为齐全的多维立体综合气象观测体系。

## 2. 开展智能协同观测业务

一是与中国气象科学研究院完成了华南季风强降水协同观测试验，为华南区域气象预报业务现代化需求奠定扎实的基础，对提高华南地区精细化数值预报能力，支撑国家灾害性天气研究有着重要作用；二是首次开展大气臭氧三维立体特征观测，与中国气象局广州热带海洋气象研究所、广东省生态气象中心共同参与，在清远市气象综合探测基地开展了地面-探空-地基激光雷达的大气臭氧垂直特征联合观测试验。实验揭示了珠三角对流层臭氧结构特征，为深入认识区域大气臭氧污染诱发机制、光化学反应机制、高空臭氧污染物对地面浓度的影响

等提供基础资料，同时也为改善环境气象模式的臭氧预报精度和准确率，打赢“蓝天保卫战”提供技术支撑；三是连续开展了北斗导航探空与 L 波段雷达探空对比实验，在全国的探空业务改革试点中起到样板作用；四是依托中国气象局气象监测补短板工程，组织开展垂直遥感探测与 L 波段探空雷达探测对比观测。进一步提高气象要素的垂直监测水平，增强了突发性、灾害性天气监测预警能力，补齐能力短板，为筑牢气象防灾减灾第一道防线打下坚实基础。

### **3. 推进泛在感知集成观测**

开展山、水、林、田、湖、草等领域的自动气象观测装备建设，升级改造 6 个国家气象观测站，建成河道监测站 3 个，旅游景区气象监测站 2 个，生态气象监测站 4 个，与部门和行业气象观测共同构成气象观测业务新格局，打造以政策引导为主，市场主体和业务融合的公众参与式社会气象观测体系。

### **4. 提升数据和信息化驱动力**

省-市、市-县网络带宽明显提升，省-市地面通讯带宽从十三五末 100Mbps 升级至目前 270Mbps；市-县网络通讯带宽从十三五末 70Mbps 升级至目前 120Mbps，数据和信息化驱动力明显提升，对稳步推动省级气象综合业务实时监控运维平台的本地化工作，逐步形成全覆盖的业务监控能力和全流程的气象信息运维体系起到了积极作用，完善“数据安全、网络安全、

业务安全”为一体的整体防御、智能防控的信息网络安全体系。

## **（二）着力预报精准，发展智能网格预报预警**

### **1. 建立完善无缝隙智能网格预报平台**

评估期内，地面区域自动站增加至 243 个，监测密度达到 8×8 公里级别，在 Swift3.0 和 gift 短临平台的支撑下实现了公里级分辨率的短临预报，目前 7 天的短期预报分辨率达到了 5 公里，中期预报、延伸期（11-30 天）重要天气过程实现滚动预测，初步实现了公里级分辨率的实时监测、短临预报和中短期预报和延伸期（11-30 天）重要天气过程滚动预测。但分辨率仍然较粗。月、季、年气候趋势定量预测仍未能够精细到县，主要因素是受限于现有的气候预测技术和装备，预期规划后三年将依托国家局和省局层面的技术，借助区域数值天气模式、人工智能、大数据分析等新技术，完善无缝隙智能网格预报平台。

### **2. 强化行业气象预报和风险预警能力**

初步建立清远市交通气象业务平台、清远市大气污染预报预警等行业气象预报系统，精细化开展行业气象服务，行业气象预报和风险预警能力不断加强；初步确定了地质灾害气象风险预警致灾阈值，达到阈值时与市自然资源局联合发布地质灾害风险预警信息，并以佛冈为试点，确立了佛冈县山洪灾害致灾临界阈值，并及时发布山洪灾害风险预警信息；充分发挥 X

波段相控阵雷达中小尺度系统探测与 S 波段多普勒雷达协同观测作用，提升暴雨、中小尺度强对流天气、冷空气过程预报预警能力；开展递进式精细化服务，对镇（街）、村防灾责任人实行“点对点”叫应。据统计，2022 我市暴雨预警信号提前量平均为 75.29 分钟。

### **（三）聚焦服务精细，满足人民美好生活需求**

#### **1. 坚持生命至上，提升自然灾害综合防范能力**

健全“党委领导、政府主导、部门联动、社会参与”的气象防灾减灾机制。一是提请市政府修订《清远市气象灾害应急预案》；二是将基层网格员纳入气象决策短信平台，初步构建“网格+气象”防灾减灾工作新模式；三是加强与应急、自然资源、水利、水文、教育、农业、交管等部门联防联控，初步建立气象防灾减灾联动机制；四是建立气象、水文雨量观测数据集成统计平台，实现观测数据共建共享；五是联合应急、自然资源等部门共享数据共同绘制防灾减灾“一张图”，组成包含了危化点、地质灾害隐患点、学校、医院等数据的气象灾害风险地图，并将地图数据融入气象决策辅助系统平台中，为应急决策指挥、预警信息精准发布提供有力支撑。

**加强气象监测预报预警业务平台建设。**依托广东省突发事件预警信息发布系统、灾情直报系统、决策辅助平台系统组成综合一体化的智能防灾减灾决策气象服务平台，初步实现集灾

害实况、定量评估、影响预报、风险预警等功能一体化的气象信息发布系统；完成全市突发事件预警信息发布系统升级改造，初步实现了更为精细的分镇、街预警发布；完成我市气象灾害风险普查工作，摸清我市气象灾害风险隐患底数，提升气象灾害风险预报预警和管理能力，为地方政府及各部门有效开展气象灾害防治工作提供科学决策依据。

**强化气象灾害风险管理和综合减灾意识。**我市防灾减灾教育基地的建设取得新的进展，建成佛冈、英德气象防灾减灾科普教育认证基地，并面向公众开发，大大提升广大群众科学应对气象灾害风险管理的意识和自救互救的能力，佛冈县气象局科普教育基地被市科协命名“清远市科普教育基地”。

**建立健全重点单位多灾种灾害监测和气象安全预警预防体系。**更新公布 286 家气象灾害防御重点单位名，将全市重点单位防御责任人纳入预警信息发布平台，多渠道推送气象灾害预报预警信息，提供气象灾害防御提醒和指导，普及气象灾害防御知识，提升重点单位气象风险防范能力；多部门联合对气象灾害重点单位开展联合执法检查，开展常态化巡查、指导，持续压实重点单位安全生产主体责任，强化安全监督管理；推进以“风险研判、监测预警、应急支撑、能力评价”为主要内容的气象安全保障服务体系建设，为重点单位开展气象安全保障服务。

**建立健全防御雷电灾害管理制度体系。**提请市政府修订印发了《清远市防御雷电灾害管理规定》，明确了政府、部门及企业在防御雷电灾害工作中的职责和义务；市政府将气象安全工作纳入对各县（市、区）安全生产责任制考核范围，常态化开展多部门联合执法行动，检查结果纳入企业信用体系实施联合惩戒；依托国家“互联网+监管”系统、“双随机、一公开”系统等平台，完善“互联网+监管”工作模式，提高监管效能；建立清远区域内检测单位从业信息档案并在门户网站公示且动态更新，强化检测单位信用监管。

## **2. 赋能生产发展，增强融湾崛起气象保障能力**

**推进智慧气象示范应用场景建设。**根据《清远市推进气象防灾减灾第一道防线建设工作方案》，以佛冈为试点，完成服务强降水诱发山洪灾害场景试点建设任务，初步确定了山洪灾害致灾临界阈值，制定了山洪灾害预报预警业务流程和部门联动工作机制，建立了山洪灾害监测预报预警平台，提高山洪灾害防御应对提前量和主动性。

**推进气象指数保险落地。**与清远市农业农村局签署合作协议，强化乡村振兴气象服务保障，评估期内已完成英德茶叶、阳山砂糖桔、连州菜心气象指数保险产品落地。

**区域性和重大工程气候可行性论证取得突破和进展：**一是基本完成了全市省级以上工业园区和产业平台区域气候可行

性论证和雷电灾害风险评估；二是完成省重点工程国能电厂气候可行性论证、雷电灾害风险评估。从源头避免气象灾害的不利影响。

### **3. 助力生活富裕，强化城乡融合气象服务能力**

提请市政府修订了《清远市气象灾害应急预案》，加强与教育、林业、住建、交通、旅游、生态环境、自然资源等高影响行业应急预案的对接，初步开展交通、旅游、水利、供电等灾害天气高影响行业气象服务，不断增强城市防洪排涝和城市安全气象服务能力。提供高效精细为农气象服务，充分利用各区域气候研究成果指导农业产业分布、农业结构调整，做好病虫害防治气象服务，持续开展面向新型农业经营主体的直通式气象服务。发布英德红茶、连州菜心、阳山砂糖橘气象指数保险产品，英德红茶、英德麻竹笋、连南大叶茶等优质特色农产品成功创建“岭南生态气候优品”。

### **4. 守护生态良好，夯实生态发展气象保障能力**

生态发展气象保障能力稳步提升。一是清远市气象局和市生态环境局联合发文《清远市生态环境局 清远市气象局关于进一步加强合作提升生态环境治理能力现代化水平三年行动计划（2023-2025年）的通知》，共同推进生态环境综合监测评估和预警平台的建设工作，完善天气联合会商和预警机制，编写《清远大气扩散条件专报》；二是建成连山温室气体观测

站，为我市开展森林碳汇监测及碳收支减排效果评估研究提供数据支撑；三是以《清远市大气与环境保护科普宣传教育基地》建设项目为契机，在全省首次尝试建立气象与生态环境相结合的综合性和生态气象科普基地，实现了气象与环境保护科普的有机融合；四是完善人工增雨常态化作业机制。评估期内全市范围共开展 60 站次人工增雨作业，合计发射 239 枚增雨火箭弹，改善了大气湿清除条件，发挥了人工增雨在降低大气污染、缓解旱情、降低森林火险、改善生态环境等方面的重要作用；五是气象服务生态文明，助力南岭国家公园创建取得突破，与石门台国家级自然保护区管理局在石门台国家级自然保护区建成四个生态气象监测站，构建“气象+国家公园”生态气象服务新模式，补齐生态气象监测短板。

### **5. 助力全域旅游，提高后花园休闲气象服务能力**

**助力我市全域旅游发展升级，助推乡村旅游、健康养生产业发展。**推动气候宜居宜业宜游及优质特色农产品品牌的创建，成功创建“连山金子山·岭南赏雪胜地”品牌，佛冈县创建“中国气候宜居县”取得重大进展。英德红茶、英德麻竹笋、连南大叶茶等优质特色农产品成功创建“岭南生态气候优品”。

**加强突发性旅游气象灾害的监测预警。**将应急、旅游部门及重点旅游景区负责人纳入气象信息决策短信平台，出现灾害性天气时“点对点”叫应，发布相关信息提醒其做好应对工作，

提升旅游气象灾害风险管理能力；以需求为导向，以黄腾峡生态旅游景区、连州擎天玻璃桥旅游景区为试点，探索提供常态化针对景区需求的气象预警预报服务模式，提高旅游气象保障服务能力。

#### **（四）加强可研创新，助推气象保障能力提质增效**

##### **1. 推动服务所需气象技术创新研究**

积极开展气象技术创新研究。目前已初步完成清远暴雨、雷雨大风、冰雹等强对流天气时空分布特征和触发机制的研究，研究成果对近年清远强降水及强对流天气的预报起到了科学支撑作用；此外，在大气成分观测与污染形成传输机理、特色农业气象服务保障及农业气象指数保险模型等方面也取得突破，部分研究已形成相关科研成果，英德红茶、阳山沙糖桔、连州菜心气象指数保险产品成功落地。初步确定了市地质灾害风险预警和佛冈县山洪灾害风险预警的阈值指标，便于及时发布地质灾害风险预警信息，保障人民生命财产安全。

##### **2. 推进科技创新平台和创新型人才队伍建设**

科技创新平台建设取得新的进展。一是开展清远市气象部门研究型业务科技创新团队选拔工作，着重在精细化预报、数值预报、公共服务、雷电防护等关键业务科研领域组建培养创新团队，并在臭氧垂直观测数据分析以及碳源汇数值模式产品解释应用及生态效益评估、广东分类强对流天气潜势预报和临

近预警技术、智能网格预报技术和人工智能等方面对接省研究型业务专家；二是评估期内科研项目立项数量共计 21 项（其中：厅（局）级 5 项、县（处）级 16 项）；三是加强科学技术合作交流，成功对接广东省区域数值天气预报重点实验室的百米级数值天气预报产品并已投入业务使用；加强与省气候中心合作，推进开展防灾减灾第一道防线建设、气象灾害风险普查、气候宜居宜业宜游及优质特色农产品品牌的创建等工作；加强与广东省气象台业务对接，共同完成了省运会、省残运会 swift 网页版的开发。

**人才队伍建设取得新的突破。**开展人才选拔工作，2 人入选省局气象高层次科技创新人才队伍，11 名业务骨干入选市局创新人才队伍；新增 1 人获得正高级专业技术职称资格，新增 4 人获得副高级专业技术职称资格，新增 18 人取得中级专业技术职称资格；41 人次入选省局、地方各类专家库，形成了一支结构合理、素质较高、团结实干的清远气象高质量人才队伍。

## **（五）优化发展环境，提高气象现代化治理能力**

### **1. 深化气象业务技术体制改革**

优化业务布局和业务分工，持续推进研究型业务建设，通过改革创新体制机制、优化业务布局流程、加强预报预警短板研究、培养研究型人才队伍等措施，从清远市的实际业务需求

出发，结合清远市“十四五”时期的气象事业发展规划，印发了《清远市气象局2021年研究型业务建设实施方案》，并制定了相应的任务分工和建设内容。

## **2. 推进气象服务模式转型**

建立公共气象服务新模式，一是建立全流程全链条专业气象服务模式，以国能电厂为试点，建立包括气候可行性论证、雷电灾害风险评估、专项预警预报服务、雷电防护装置检测、大地网检测等服务内容的专业气象模式；二是创新气象服务事企合作机制，抓住清远全域实施清洁能源发电的契机，落实风能、农光互补、燃气等新能源发电行业专业气象服务项目，选取黄腾峡生态旅游景区、连州擎天玻璃桥旅游景区为试点，建设一体式四要素自动气象站，开展气象服务旅游景区点对点气象服务保障工作，提供常态化针对景区需求的气象预警预报服务。三是积极培育气象服务市场，以需求为导向，不断拓宽行业气象服务领域和覆盖面，先后为高速公路、供电、旅游景区、工业园区、农业、自然资源等多个行业部门提供专项气象保障服务。

## **3. 深化气象行政管理体制改革**

贯彻落实中央关于深化事业单位改革试点工作的部署，根据中国气象局事业单位改革有关要求，结合清远实际制定了《广东省清远市国家气象系统事业单位改革试点实施方案》和

《广东省清远市和县（市）气象局优化调整实施方案》，并完成清远市气象部门机构改革工作任务。

#### **4. 强化气象依法行政和标准化管理**

一是提请市政府修订《清远市气象灾害应急预案》《清远市防御雷电灾害管理规定》；提请市人大常委会召开《广东省气候资源保护和开发利用条例》《清远市防御雷电灾害管理规定》宣贯会，通过融媒体和“3.23”世界气象日活动开展线上线下宣传。二是建立清远市气象局气象标准执行清单并在门户网站公示。三是融入地方行政审批体系，行政许可事项全部纳入网上办事大厅及政府服务大厅统一办理，实现全流程电子化审批及“电子证照”同步签发，并做好与“电子证照”“双公示”“一网共享”等平台的数据共享；将雷电防护装置设计审核和竣工验收纳入清远市建设工程项目审批流程，雷电防护装置设计审核可实施并联审批、竣工验收可实施联合验收；四是强化行政审批窗口管理，加强气象依法行政效能，推行“告知承诺制”“容缺受理”等多项便民措施，全市气象部门行政审批事项“零超时”“零投诉”

#### **四、工程项目进展情况**

《规划》提出的二大重点工程包括“智慧气象”综合防灾减灾保障工程、气象科研和管理能力提升保障工程，截止目前，共落实建设经费 12364.54 万元，占总规划的 39%。二大工程

共 30 个小项，其中已完成 7 个、部分完成 10 个、推进中 11 个，未开展 2 个，工程进展情况整体良好（详见表 2）。重点工程建设资金采取实施多元化投入机制，优化资源，统筹部署。其中中央财政投入项目 5 个，地方财政（含省级）投入项目 9 个，与地方部门、省局直属事业单位合作项目 16 个。未落实项目为“生态湿地气象观测系统”“粤北生态特别保护区（清远）气象科学研究所”。

重点工程	项目名称	建设内容	规划金额（万元）	落实资金（万元）				备注（完成情况、原因分析）	
				合计	中央财政资金	地方财政资金	其他资金		
“智慧气象”综合防灾减灾保障工程	广清接合片区相控阵雷达监测系统		7200	7200		7200		部分完成，4台雷达设备已安装并验收投入使用，英德、佛冈雷达展示产品已建设完成，清城区雷达处理中心正在建设中预计2023年度完成建设，清新区雷达处理中心因征地因素建设滞后，目前已确定用地，初步设计已完成，目前有序推进中	
	村村自动气象站观测系统		6000	35	35			推进中，该项工程由应急管理局牵头建设，2023年4月已成立项目建设领导小组，预期规划后三年能完成项目建设	
	综合立体观测能力提升工程	北斗自动探空系统		200	200	200			完成，该系统由国家局统一建设、部署使用，市一级不再重复建设。
		灾害性天气实景监测系统		300					推进中。目前省局在其他地级市开展试点工作。
		闪电定位监测系统		200	200		200		完成，英德、连州已完成安装
		风廓线雷达观测系统		1200	1050	1050			已完成
		GPS/MET观测系统		350	70	70			已完成
生态湿地气象观测系统		300					未完成。		

		生物舒适度观测系统	300					完成，该项目由省局统一部署建设。
		微波辐射观测站网	300	170	170			完成
气象公共安全保障能力提升工程	山洪气象灾害风险监测预警系统	1000	60			60		部分完成，以佛冈为试点，推进服务强降雨诱发山洪灾害场景试点建设，在省气候中心支持下，已初步建立佛冈县山洪灾害风险监测预警系统，初步实现山洪灾害监测、风险预警，下一步将在全市推广山洪场景“佛冈试点”经验。
	气象公共安全综合监管服务系统	200						推进中，因网络安全及建设经费问题，该项目由省局统一部署建设，建设好之后将全省推广，为避免重复建设，我局不再建设该系统，调整为推广使用省局系统。
预警信息发布能力提升工程	信息快速发布系统	500	32			32		部分完成，与中国移动合作，以连山为试点推进靶向发布预警信息建设，但存在发布流程繁琐，信息发布也不够迅速等问题，有待进一步解决。
	灾害联防共享系统	380						部分完成，该项目利用现有资源进行优化整合，统筹部署，目前市局已与市应急管理局、水文局已完成对接，实现了互联互通，其他部门正在对接中。
	预警信息发布平台升级改造	500	510			510		已完成升级改造
生态气象监测预警服务工程	典型生态功能区地面生态气象观测系统	800	96				96	部分完成。在广东石门台国家自然保护区新建成4个生态气象监测站。
	精细化大气污染预报预警系统	300						部分完成，已和生态环境局联合发文《清

		臭氧重污染天气监测预报预警系统	1200	210.8		210.8		远市生态环境局 清远市气象局关于进一步加强合作提升生态环境治理能力现代化水平三年行动计划（2023-2025年）的通知》，将“精细化大气污染预报预警系统”和“臭氧重污染天气监测预报预警系统”合并为“清远市大气臭氧污染监测和预报预警系统”共同推进该项目的建设。目前已建成温室气体观测系统
重点行业气象服务能力提升工程		现代农业气象监测预报服务系统	1000	90		90		部分完成。目前英德红茶、阳山砂糖桔、连州菜心气象指数保险产品成功落地，
		全域旅游预报预警系统	700	124			124	部分完成。目前以黄腾峡生态旅游景区、连州擎天玻璃桥旅游景区、清远长隆国际旅游度假区森林王国等景区为试点进行点对点气象服务保障，提供常态化针对景区个性化需求的气象服务
		北江航道监测预报预警系统	600					推进中。已建成3河道监测站，通过加入卫星遥感等观测手段，构建空-天-地一体化立体综合观测网络。“北江流域水华监测预报预警系统建设项目”建设方案已完成编制，目前已与市生态环境局初步达成共识。
		道路交通监测预报预警系统	600	74.31		74.31		部分完成。2021年开展防范化解恶劣天气道路交通安全风险工作，对清远市高速公路进行了恶劣天气高影响路段隐患排查和现场实地勘察工作，确定了隐患点22个，加强与省生态中心合作，在现有

								交通、气象相关系统的基础上，基于交通气象共享数据，初步搭建了清远市交通气象业务平台。
	多源卫星遥感监测服务系统		1000					推进中，深化部门合作，与国家卫星气象中心、广州气象卫星地面站对接，对气象卫星遥感方面进行研讨，做好前期设计工作。
	防灾减灾科普教育研学基地建设		3800	1090.83		1090.83		部分完成，气象大气环保科普馆已建成，佛冈已完成建设。英德、城区正在有序推进中，预计2024年前完成建设
	智慧城市气象保障服务系统		600	551.6		551.6		部分完成，气象灾害风险普查已完成，接下来将根据普查结果融入业务系统中，将成果转化应用。
	小计		29530	11764.54	1525	10019.54	220	
气象科研和管理能力提升工程	气象科研能力提升工程	粤北生态特别保护区（清远）气象科学研究所建设	500					未完成。本次事业单位机构改革全省统一规划各市级直属事业单位名称，并明确不可加设、加挂其他单位名称，暂未落实
		特色农作物气象服务中心建设	400					推进中，省局与农业厅开展第一轮省级特色农业气象服务中心的建设，清远设立茶叶特色农业气象服务中心
		农业气象遥感监测中心建设	300					推进中，结合清城区雷达信息处理中心的建设优化资源，统筹考虑。
	气象社会管理能力提升工程	清城区气象综合探测基地建设	500					推进中，结合清城区雷达数据处理中心建设，优化资源，统筹建设。
		清新区气象综合探测基地建设	1000	600			600	推进中。正在进行选址工作，原拟选的建设

								设用地为旱地,未纳入清远市国土空间总体规划城镇开发边界内,且无控制性详细规划覆盖,并涉及补充耕地范围,自然资源局建议另行选址。目前重新选址。
	小计		2700	600		600		
合计			32230	12364.54	1525	10619.54	220	

## 五、规划实施面临的主要问题

在“十四五”规划实施中期取得积极成效的同时，也应该清醒地看到，天气气候复杂多变增加了抵御自然灾害的难度，人民群众对美好生活的向往和经济社会的发展对气象服务水平提出了更高的要求，全面深化改革进入深水区加剧了气象改革面临的风险，对照《规划》主要指标、重要任务和后半期的实施环境，《规划》实施仍然存在诸多问题和不足，需要我们在后半期《规划》实施中付出更大的努力，应对更大的挑战。

**监测设施不能满足需求。**现有的地面气象监测站点布局密度不够，尤其是为农业企业、国有林场、旅游景区景点、高速公路桥隧、北江航运航道和气象灾害防御重点单位服务的站点布设不足，面向冰雹、龙卷风等灾害性天气的 X 波段相控阵雷达等中小尺度气象监测设施密度不够，不能满足我市的防灾减灾需求。

**预警信息发布能力亟待提升。**针对致灾性极强的局地性暴雨，广州、深圳、珠海等市已建立了基于移动基站的靶向人群全覆盖短信息发布系统，实现了快速精准的预警信息发布。我市目前只能实现对目标区域内防灾责任人员的预警信息发布，还没有真正实现面向公众的预警信息靶向发布。

**防灾减灾应急联动响应机制仍待完善。**我市虽已初步建立

起以预警信号为先导的应急联动响应机制，但在执行中往往存在落实不到位的情况。镇村、社区、企业、学校等基层气象安全责任措施落实仍不到位。

**城市基础设施承灾抗灾能力不强。**每逢强降水过程，我市均会出现严重内涝现象。我市开展城市基础设施等重大工程项目气候可行性论证、气象灾害风险评估执行不到位，不能满足未来可能出现极端灾害性天气的防御需要。

**公众主动避险和防御意识仍需提升。**公众是气象灾害防御体系中的主体，公众的自我避险行为能有效减轻政府抗灾救灾的压力，近年来我市因灾害性天气出现的人员伤亡，大部分是公众对气象灾害可能导致的危害性认识不足，麻痹大意导致，气象防灾减灾科普宣传教育工作仍需加强。

**财政供给未能充分保障气象防灾减灾需要。**随着气象事业发展，面对地质灾害风险、森林火险等指数预报的业务开发，镇村防灾减灾链条的建设，各级气象信息员的管理和培训，气象灾害防御重点单位的指导和管理，气象防灾减灾科普的宣传，仍缺乏充足的专项财政资金的支持，实现精准靶向发布预警信息的系统建设经费和信息发布的费用也亟需解决。

## **六、进一步推进规划实施的对策建议**

**加强气象创新团队建设，实现气象科研与应用融合发展。**围绕新一代天气雷达应用、极端灾害性天气监测预报预警、智

慧气象场景建设、气象为农服务、大气污染防治等领域开展气象科学技术应用研究。通过省市共建、部门联动等方式，争取在佛冈县搭建暴雨（雨窝）气象科技创新平台，在阳山县七拱镇气象探测基地建设国家级或省级野外气象科学试验基地，在市气象探测基地建设风云气象卫星数据校准基地和臭氧高空探测试验基地。

**加快精密精准精细业务体系的建设。**统筹建设农业、水利、水文、交通、旅游、生态环境等高影响行业气象观测网，完善以数值预报释用为基础的现代天气业务，发展分区域、分灾种、分行业的影响预报和风险预警业务，建立协同、高效的气象综合预报预测平台。提升气象信息支撑能力，依托数字政府一体化平台和基础底座，全面推进跨部门数据共享融合。

**构建全链条气象防灾减灾新体系。**强化自然灾害风险普查成果应用，推进“智慧气象”十大示范应用场景建设，健全重大气象灾害预警信息“靶向式”发布机制，做好重大规划、重点工程项目气候可行性论证和雷电灾害风险评估，提升区域风险评估能力。推动完善气象保险理赔体系，细化基于气象指数的巨灾保险、政策性农业保险等灾害风险转移制度，因地制宜、不断推广和扩大巨灾保险、政策性农业气象保险的覆盖面。建立健全重大气象灾害应急演练常态化机制，完善以气象灾害预警信息为先导的部门联动机制，支持将气象防灾减灾纳入市、

县级政府安全生产监管体系，健全分级负责、属地管理的气象防灾减灾机制。完善防雷安全监管体系，强化气象灾害防御重点单位管理。支持开展气象防灾减灾第一道防线示范镇建设，将气象灾害防御融入基层网格化社会管理体系。完善市、县、镇、村四级联动工作机制，推动气象服务嵌入基层治理体系和应急处置机制，构建“网格+气象”防灾减灾新模式。

**提升气象保障现代经济体系服务能力。**提升气象为农服务能力，争取在我市建设国家或省级现代农业示范区气象服务基地和市级特色农业气象服务中心，强化“米袋子”“菜篮子”“果盘子”“茶罐子”气象服务保障。助力培育清远特色农产品知名品牌，服务清远打造“粤港澳大湾区优质农产品供应地”；加强北江航道气象服务能力建设，建立完善精细化的北江流域气象服务系统和智能化气象信息发布系统，建立健全北江流域和中小河流灾害性天气联防机制。做好清远港飞来峡公用码头、翠竹园旅游码头气象服务工作；推进高速公路恶劣天气高影响路段交通预警能力建设。开展高铁城轨站点、高速服务区、物流园区、仓储集聚区等不同功能区的气象影响预报业务。做好连州支线机场和英德、佛冈、阳山通用机场建设气象保障服务；提升“气象+”赋能发展能力。面向重点行业开展全链条气象服务，推动气象服务深度融入生产、流通、消费等环节。开展风能、太阳能资源精细化评估，提升电力气象灾害精准预报预

警和光伏、风能发电功率预报能力。

**增强公共气象服务均衡性和可及性。**建立公共气象服务清单，强化气象科普供给能力，将气象灾害防御知识纳入全民科学素质建设内容，增强特殊群体获取气象信息的便捷性。加强城市气候承载力评估和气象灾害监测预警，构建行政村全覆盖的气象预警信息发布与响应体系，提升农村气象服务能力。聚焦“衣食住行游学康娱购”等服务需求开展个性化、定制化的专业气象服务，加强我市旅游景区高风险旅游项目的气象服务保障，助力全域旅游发展，筑牢我市“大湾区生态旅游目的地”气象安全防线。

**推进绿美清远生态建设。**健全数据共享、预测会商、信息发布、科研协同的重污染天气联防联控机制。建立重要生态功能区和脆弱区气候安全早期预警系统，完善城市防洪排水设计、通风廊道规划和小区气候舒适度评价等气候可行性论证工作。积极融入温室气体及碳中和监测评估中心广东分中心建设，提升典型生态系统碳汇和温室气体等监测评估能力。深入挖掘气候资源价值，支持中国天然氧吧、气候宜居地等国字号、省字号特色生态气候品牌创建，促进清远康养产业发展。升级改造火箭人工影响天气作业点，推动建设粤北生态涵养区人工影响天气作业点，健全人工影响天气工作机制，建立飞机增雨作业机制，提升人工影响天气服务生态保护、环境改善、水源涵养、

粮食安全、农业增收等能力。

**加大高层次气象人才引进培育力度。**支持培育市级气象预报首席、服务首席和综合气象业务带头人。引导和支持高校毕业生到基层从事气象工作，建立健全气象人才评价体系和分配激励机制。支持开展气象行业技能竞赛。

### **七、县级气象发展“十四五”规划实施及评估情况**

广东省清远市下辖 7 个县（市、区）气象局，其中清新区气象局为地方机构，编制“十四五”气象发展规划的县局只有英德市气象局一个单位，其他县（市、区）局未编制“十四五”气象发展规划，各县（市、区）“十四五”期间的重点工作任务在清远市气象事业发展“十四五”规划中统一部署，未纳入当地发展规划中。