

# 广西壮族自治区气象局 文件

## 广西壮族自治区发展和改革委员会

桂气发〔2021〕73号

### 广西壮族自治区气象局 广西壮族自治区发展和改革委员会关于印发广西气象事业发展“十四五”规划的通知

各市气象局、发展改革委，自治区各有关部门：

现将《广西气象事业发展“十四五”规划》印发给你们，请认真贯彻执行。



广西壮族自治区气象局



广西壮族自治区发展和改革委员会

2021年12月4日



# 广西气象事业发展“十四五”规划

2021年12月

# 前 言

“十四五”时期是我国全面建成小康社会、实现第一个百年奋斗目标之后，乘势而上开启全面建设社会主义现代化国家新征程、向第二个百年奋斗目标进军的第一个五年，是在与全国同步全面建成小康社会之后，开启建设新时代中国特色社会主义壮美广西新征程的重要时期，也是气象事业进入新发展阶段，贯彻落实新发展理念，融入新发展格局的重要时期。《广西气象事业发展“十四五”规划》以习近平总书记对气象工作的重要指示精神为根本遵循，深入贯彻落实习近平总书记对广西工作系列重要指示精神，依据《广西壮族自治区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》《全国气象发展“十四五”规划》编制，阐明“十四五”时期广西气象事业发展的指导思想、基本原则、发展目标、主要任务、重点工程和保障措施，是指导“十四五”广西气象事业发展的总体蓝图和行动纲领。

# 目 录

<b>第一章 发展环境</b> .....	8
一、“十三五”时期广西气象事业取得显著成就 .....	8
二、“十四五”时期广西气象发展面临新的形势 .....	10
<b>第二章 总体要求</b> .....	13
一、指导思想 .....	13
二、基本原则 .....	14
三、发展目标 .....	15
<b>第三章 构建适应高质量发展要求的气象科技创新体系</b> .....	18
一、强化气象关键技术攻关 .....	18
二、加强应对气候变化科技支撑 .....	19
三、完善气象科技创新体制机制 .....	20
四、加强气象人才队伍建设 .....	21
<b>第四章 提升立体精密的气象观测能力</b> .....	22
一、增强天气观测能力 .....	22
二、提升气候及气候变化观测能力 .....	23
三、发展专业气象观测能力 .....	24
四、提升观测新技术应用和装备保障科技支撑能力 .....	24
<b>第五章 提升智能精准的气象预报能力</b> .....	25
一、建立适用于广西的区域数值预报模式应用体系 .....	25

二、完善智能数字预报业务 .....	26
三、构建智能协同预报业务平台 .....	28
四、开展预报预测技术研究应用 .....	28
<b>第六章 提升普惠精细的气象服务能力 .....</b>	<b>29</b>
一、提高气象防灾减灾能力 .....	30
二、增强经济社会高质量发展气象保障能力 .....	31
三、提升民生气象服务能力 .....	33
四、发展生态气象保障服务能力 .....	34
五、推动人工影响天气高质量发展 .....	35
<b>第七章 提升气象大数据综合应用能力 .....</b>	<b>36</b>
一、建立高质量的气象基础数据资源 .....	36
二、推进壮美广西·气象子云支撑能力建设 .....	37
三、推进“气象+”大数据融合应用 .....	38
四、构建气象大数据“一体安全”体系 .....	39
<b>第八章 构建规范协调的气象治理体系 .....</b>	<b>39</b>
一、深化重点领域改革 .....	40
二、加强气象法治建设 .....	40
三、提升基层基础能力 .....	41
<b>第九章 统筹实施重点工程建设 .....</b>	<b>41</b>
一、气象科技创新工程 .....	41
二、“壮美广西”智慧气象防灾减灾工程 .....	43
三、海洋强区气象保障工程 .....	45

四、生态气象保障工程 .....	47
五、区域协调发展气象保障工程 .....	48
<b>第十章 保障措施 .....</b>	<b>50</b>
一、加强党的建设 .....	50
二、加强组织领导 .....	50
三、加强资金保障 .....	50
四、加强监督检查 .....	51

# 第一章 发展环境

## 一、“十三五”时期广西气象事业取得显著成就

“十三五”时期，《广西气象事业发展“十三五”规划》提出的总体目标成功实现，各项主要任务圆满完成。广西气象防灾减灾能力显著提升，气象服务效益凸显，基本实现气象现代化建设的阶段性目标。

**公共气象服务和气象防灾减灾效益凸显。**防灾减灾救灾体制机制更加完善，创新建立“三融入”一线气象服务机制，深度融入一线防汛指挥体系、应急联动体系和抢险救援体系的“防抗救”全链条。建成了自治区、市、县三级突发事件预警信息发布中心，预警信息发布覆盖率达92.6%。公众气象服务满意度逐年提升，2020年达到94分，居全国第三。深入开展面向农业、水电、交通、能源等行业的专业气象服务。创建全国甘蔗气象服务中心，建成广西智慧农业气象服务平台，完成10类特色农产品气候品质认证。生态文明保障气象服务成效初显，9个县（市、区）获“中国天然氧吧”“宜居城市”等国家气候标志。开展广西植被生态监测评估、生态保护红线划定、气候变化影响评价。建立重污染天气预报预警业务，建成广西环境气象一体化业务平台。升级人工影响天气业务基础设施平台，作业受益面积扩至约14万 $\text{km}^2$ ，防雹保护面积1.8 $\text{km}^2$ 。

气象业务现代化建设成效显著。气象综合观测能力显著提升，地面气象观测全面实现自动化业务运行，22 个国家级地面气象观测站获中国气象局认定为中国百年气象站，形成 10 部新一代天气雷达、1 个国家气候观象台、518 个国家级气象观测站、2400 多个自治区级气象观测站、6 个高空气象探测站、2 个气象卫星资料接收站等组成的地空天一体化综合立体气象观测体系，建成覆盖全区的多要素雷电综合监测网，完成气象观测质量管理体系建设并取得 ISO 9001 认证。气象信息化水平进一步提升，建成广西气象数据中心、全区高清视频会商系统，自动气象站数据服务时效由分钟级提升到秒级，气象网络安全防护能力显著提升。气象预报预测精准化水平明显提升，城镇晴雨、高温、低温预报准确率分别比“十二五”时期提高 3.9、2.4、2.0 个百分点，月降水和月气温气候预测准确率分别比“十二五”时期提高 7.4 和 4.5 个百分点，暴雨预警准确率达到 89.3%，预警时间提前量较 2015 年提前 21 分钟，24 小时台风路径预报平均误差比“十二五”减少 22km。科技创新能力稳步提升，形成了一批适用于广西本地的气象业务关键技术，建成广西智能网格气象预报业务系统、广西短时临近预报一体化业务系统和广西智慧决策气象服务支持系统，建立广西暴雨预报预测技术新方法，台风强度预报质量持续全国领先，人工影响天气作业弹药全流程跟踪技术填补国内空白。获得省部级以上科技奖励 15 项，取得软件著作权 92 项、国内国际专利 17 项。

**气象治理体系更加完善。**人才队伍建设取得新成绩，全区气象领域正研级高级工程师 34 人，国务院特殊津贴专家 1 人，广西十百千人才工程第二层次人才 1 人，1 人获评“广西杰出工程师”。全面推进气象法治建设，深化“放管服”改革，推进防雷减灾体制改革、气象服务供给侧结构性改革，修改 2 部地方性法规和 4 部政府规章，制定 1 项国家标准、20 项地方标准。党建引领推动气象事业发展作用更加显著，持续推进党建和业务深度融合，开展“共产党员先锋工程”和“一支部一品牌”建设，全区气象部门获评全国气象部门创建模范机关先进单位 4 个。气象文化繁荣发展，精神文明建设取得显著成效，全区气象部门共建成各级文明单位 90 个，其中全国文明单位 14 个，全国精神文明建设工作先进单位 3 个，自治区级以上文明单位占 96.67%。加强国际合作，承办中国—东盟气象合作论坛，积极推动部区、局市合作。双重领导管理体制和双重计划财务体制进一步完善，为气象事业发展提供了有力保障。加强基层基础能力建设，全区 90% 基层气象台站完成综合改善，台站总体面貌明显改善，气象服务保障能力进一步提升。

## **二、“十四五”时期广西气象发展面临新的形势**

“十四五”时期是开启全面建设社会主义现代化国家新征程、向第二个百年奋斗目标进军的第一个五年，是开启建设新时代中国特色社会主义壮美广西新征程的重要时期，也是建设更高水平气象现代化的重要战略机遇期。气象发展面临诸多新形势，

机遇与挑战并存。

**保障国家和自治区发展战略提出新需求。**面对“一带一路”建设、西部陆海新通道、中国（广西）自由贸易试验区、左右江革命老区、珠江—西江经济带、北部湾经济区等国家重大发展战略，以及建设壮美广西的“1+1+4+3+N”目标任务体系，要求提供更多、更优质的气象服务保障。

**新发展阶段对气象防灾减灾工作提出新要求。**习近平总书记在新中国气象事业70周年对气象工作作出监测精密、预报精准、服务精细的重要指示，是新时代气象事业发展的根本遵循。广西与全国同步全面建成小康社会后，面临乘势而上、奋力赶超、加速崛起的重要机遇期。发挥广西“一湾相挽十一国、良性互动东中西”的独特区位优势，奋力谱写全面建设社会主义现代化国家的广西篇章对气象防灾减灾工作提出了新要求。面对“不进则退、慢进亦退”的严峻形势，必须奋力推进更高水平气象现代化建设，充分发挥气象防灾减灾第一道防线作用，为建设新时代中国特色社会主义壮美广西提供有力保障。

**新发展理念对气象工作提出新要求。**推动气象高质量发展，要适应创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念，把做好防灾减灾保护人民生命安全放在第一位，着力解决气象在服务供给、区域发展、科技支撑等方面的不平衡不充分问题。“十四五”时期，要大力推动气象转变发展方式、优化事业结构、转换增长动力，持续推动气象与新型工业化、信息化、城镇化、农业现代化

相融合，努力实现更高质量、更有效率、更加公平、更可持续、更为安全的发展，为广西在加强生态文明建设，推动绿色发展上作出新贡献。

**新发展格局对气象科技创新和提高气象服务保障能力提出新需求。**对标习近平总书记在视察广西时提出的“在推动边疆民族地区高质量发展上闯出新路子，在服务和融入新发展格局上展现新作为”，面对后发展欠发达的最大区情，必须坚持科技创新在事业发展中的核心地位，着力攻克关键核心技术，努力实现气象科技自立自强。在服务和融入新发展格局中，深化气象服务供给侧结构性改革，加快形成气象服务多元供给格局，为建设繁荣富裕、团结和谐、开放包容、文明法治、宜居康寿的壮美广西提供更加优质的气象服务。

**新技术迅猛发展对气象工作带来新机遇。**“十四五”时期，以人工智能、量子信息、物联网、区块链等为代表的新一代信息技术加速突破应用，科技创新驱动更加突出，围绕“互联网+”、云计算、人工智能、5G等新技术，数字经济等新兴经济发展更为迅猛，实施创新驱动战略的任务更为紧迫，必须推进各学科先进技术与气象的交叉融合应用，让技术创新成为推动气象高质量发展的新动能。

**“十三五”期间广西气象发展存在的问题与不足。**“十三五”期间广西气象事业快速发展，但对标习近平总书记对气象工作的重要指示精神，对标广西经济社会高质量发展的需求，对标气象

高质量发展的要求，仍然存在着一些亟待解决的突出困难和瓶颈制约。一是气象防灾减灾救灾能力需进一步提升，海陆空天精密综合观测体系还不完善，无缝隙全覆盖精细化智能数字预报业务体系还不健全，以气象灾害预警为先导的部门应急联动机制和社会响应机制还不完善，极端天气气象灾害风险预警服务能力不强，与建设更高水平平安广西要求存在差距。二是气象基本公共服务均等化水平不高，气象灾害监测存在“盲区”，气象服务供给不平衡不充分，气象服务产品种类还不够多，针对性还不够强，精度还有待提高，气象防灾减灾科学普及面还不够宽。智能化精细化服务能力不足，难以满足经济社会高质量发展和人民对美好生活向往的需求。三是服务“一带一路”建设、西部陆海新通道、中国（广西）自由贸易试验区、左右江革命老区、珠江—西江经济带、北部湾经济区等重大发展战略能力有待提高，与满足广西在服务 and 融入新发展格局上对气象服务的需求存在差距。四是现代治理协同发展有待增强，基层基础能力不足仍然是制约基层气象防灾减灾能力提升的瓶颈，高层次和领军人才缺乏，人才梯队建设不合理，气象科技创新力不强，法治体系建设有待强化，党建工作有待进一步规范和加强。

## 第二章 总体要求

### 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，深入贯彻落实

实党的十九大和十九届二中、三中、四中、五中、六中全会精神，深入贯彻落实习近平总书记对广西工作系列重要指示精神，以习近平总书记对气象工作的重要指示精神为根本遵循，紧紧围绕凝心聚力建设新时代中国特色社会主义壮美广西的总目标，统筹推进“五位一体”总体布局、协调推进“四个全面”战略布局，深入落实广西“三大定位”新使命和“五个扎实”新要求，深刻把握广西“四个突出特点”和“四个新”总要求，准确把握新发展阶段，贯彻新发展理念，服务和融入新发展格局，坚持高质量发展主题、高水平气象现代化建设主线，着力扬优势、补短板、强弱项，充分发挥气象防灾减灾第一道防线作用，对标监测精密、预报精准、服务精细的要求，提升气象对生命安全、生产发展、生活富裕、生态良好等方面的基础性保障能力。

## 二、基本原则

**坚持党的领导，人民至上。**坚持正确的政治方向，以党的政治建设为统领，坚决贯彻落实党中央决策部署，以人民为中心，始终把不断满足人民群众日益增长的美好生活需要作为气象事业发展的根本出发点和落脚点，不断提高贯彻新发展理念的能力和水平，为实现经济社会高质量发展提供气象保障。

**坚持需求导向，突出质效。**坚持气象服务经济社会发展大局，无缝对接公众需求，推动气象高质量发展。着力推进“+气象”和“气象+”的服务新模式普及应用，着力推动基本公共气象服务均等化，实现气象资源和产品共享共用，全面提升气象服务产

品供给能力以及保障民生和生产发展的能力，着力提高气象服务的质量和效益。

**坚持科技创新，人才优先。**突出科技引领，坚持创新在气象现代化建设全局中的核心地位，注重人才体系建设，顺应信息化、智能化趋势，优化创新资源配置，提高自主创新能力。

**坚持深化改革，系统协调。**推进气象改革，破除制约气象高质量发展的体制机制障碍，不断加强气象法治建设，全面推进气象治理体系和治理能力现代化。

**坚持开放合作，融入发展。**深化气象开放合作，主动融入国家和自治区发展战略，以中国—东盟气象合作论坛为主要平台，拓展区域合作，重点加强与区域全面经济伙伴关系（英文缩写RCEP，下同）国家的合作交流，深化部区合作、局市合作机制，加强与国内外气象相关部门、科研机构、高等院校、高新企业合作，促进资源和气象信息充分利用和共享。

### **三、发展目标**

到2025年，监测精密、预报精准、服务精细的能力和水平进一步提升，构建更加完善的、适应高质量发展要求的气象科技创新和气象治理体系，“+气象”和“气象+”模式深度融入经济社会各个领域，防灾减灾救灾“第一道防线”水平和服务保障发展的能力进一步提高，实现更高水平气象现代化。广西气象综合实力保持在西部领先，进一步接近先进省区水平。

**科技创新驱动。**聚焦制约监测精密、预报精准、服务精细的

技术短板持续攻关，建立适用于广西对流尺度的 1km 分辨率华南区域短临预报模式（英文缩写 CMA-GD（R1KM），下同）应用系统，数值预报模式产品释用技术对预报业务形成基础支撑，新一代信息技术与气象充分融合。气象科技创新平台作用和科技成果转化应用能力增强，转化率高于 55%。

**观测更加完善精密。**全面增强观测空白区、薄弱区观测能力，提升广西海陆空天相结合的立体化、协同化观测能力，形成长期稳定覆盖全面的气候及气候变化观测系统、更加精密立体的天气观测系统、服务国家和地方重大需求的专业气象观测系统，推动与东盟国家在气象观测合作与交流方面取得新进展。气象观测要素覆盖度达 75%以上，大气垂直观测站网完善程度达 50%以上，气象灾害监测率现代化评估得分达 70 分以上。

**预报更加智能精准。**基本建成产品精细、算法先进、检验科学、流程高效、管理规范无缝隙全覆盖、智能数字气象预报业务体系，气象智能网格预报和实况产品分辨率更高、更新，频次更快。广西气象预报预警准确率比“十三五”时期提高约 3 个百分点，24 小时台风路径预报误差小于 65km。

**服务更加智慧精细。**气象防灾减灾机制体制进一步完善，突发事件预警信息发布更加及时、高效、精准，基于影响的气象风险预报预警服务全面发展，公共气象服务数字化、智能化、均等化水平更高，预警信息发布覆盖率达 95%，公众气象服务满意度保持在 90 分以上。生态文明建设气象服务保障体系更加完善，

行业气象服务扩面提质增效。气象保障重大战略、重大活动的能力显著提升。

信息化水平显著提高。发挥气象大数据云平台效益，构建“云+端”的气象技术体制和以大数据为中心的气象业务体制，信息网络安全体系更加牢固，气象信息化建设更加集约，支撑数据融合创新能力更强。

### 专栏 2.1 “十四五”时期广西气象发展主要指标

序号	指标类别	指标名称	现状值	目标值
1	气象监测精密	气象灾害监测率（分）	67.8	≥70
2		气象观测要素覆盖度（%）	50.6	≥75
3		大气垂直观测站网完善程度（%）	44.9	≥50
4	气象预报精准	暴雨预警信号准确率（%）	89	92
5		强对流天气预警时间提前量（平均值）（分钟）	41	50
6		24小时台风路径预报误差（平均值）（km）	70	65
7		24小时天气预报准确率（平均值）（%）	83	86
8		24小时网格预报分辨率（水平分辨率、时间分辨率）（km/h）	5/3	1/1
9		月度降水气温气候预测评分（平均值）（分）	76	78
10	气象服务精细	预警信息发布覆盖率（%）	95	95
11		公众气象服务满意度（分）	90	≥90
12		气象灾害风险服务灾种覆盖率（%）	12	80
13	气象科技创新	科技成果转化率（%）	45	55
14	人工影响天气能力	人工影响天气作业影响面积（万 km <sup>2</sup> ）	14	19
15		人工影响天气作业装备自动化率（%）	40	60

### 第三章 构建适应高质量发展要求的气象科技创新体系

坚持创新在广西气象现代化建设中的核心地位，强化气象关键技术攻关，加强应对气候变化科技支撑能力，提升科技创新基础能力，建设高水平气象人才队伍，构建适应高质量发展的气象科技创新体系。

#### 一、强化气象关键技术攻关

**加强适用于广西对流尺度数值预报模式应用系统研发。**建立适用于广西对流尺度的 CMA-GD (R1KM) 应用系统，加强数值预报产品解释应用技术研究，发展客观定量的检验评估技术，强化大数据和人工智能技术的融合应用。建立广西海洋数值天气预报模式应用系统。

**加强灾害性天气机理研究与科学试验。**加强台风、暴雨、强对流等气象灾害预报预测核心关键技术攻关，重点研究暖区暴雨、复杂地形对中小尺度灾害性天气的影响，推进气候变化背景下极端天气气候机理研究。强化科学试验及机理研究观测站网设计，开展水汽通道、强对流监测等科学试验。

**发展数字化预报技术。**加强雷达、卫星等多源融合资料在短临预报业务应用的技术研发，发展极端强降水等客观综合预警技术。发展短临、短中期和延伸期精细化数字预报技术，研发气候灾害和极端气候事件精细化预测技术。发展以数字化预报为基础

的影响预报和风险预警技术。发展“一带一路”东盟国家的天气气候监测预报预警技术。

**加强重点领域气象服务技术研究。**开展海洋、交通、能源、旅游、生态文明、乡村振兴气象保障等应用技术研究。深入研究面向不同行业的气候资源评估及风险预估技术。开展重点行业高影响天气监测预报预警指标研究。

**加强人工影响天气技术研究。**开展云降水物理探测技术、降水形成机制、人工催化潜力的技术研究。开展矿山生态修复的人工影响天气科学试验。发展生态修复特定目标区人工影响与作业效益评估技术。开展作业条件监测预报技术研究。开展火箭发射系统安全科学试验。

**开展大数据人工智能技术应用研究。**推进人工智能在气象数据分析、数值预报模式释用、“气象+”服务中的深度应用。加强数据质量综合控制技术研究，建立和完善专业数据集。加强气象行业区块链技术应用研究，研究气象数据的自动标识和全程留痕技术，研究高敏感数据的安全使用和监管技术，强化气象数据在社会管理中的综合分析及应用。

## **二、加强应对气候变化科技支撑**

**强化气候模式产品应用技术研究。**加强气候监测预测与应对气候变化能力建设，加强极端气候事件预估及不确定性研究。强化气候模式本地化释用，开展广西生态灾害气候预测方法研究与应用关键技术研发。

开展弹性城市适应性评估技术研究。研发城市水环境、湿地、生态走廊建设监测、评估服务技术方法，开展气候变化对城市敏感行业的影响评估，研究城市规划和运行的气候变化适应对策。

开展气候资源承载力评估技术研究。建立气候变化对旅游、交通、可再生能源、农业生产、人体健康、大气污染防治等影响评估模型，开展对广西生态工程气候效应评估预估、重点生态功能区气候资源承载力评估。开展气候变化预估、气候变化综合评估和面向重点行业与领域的影响评估，推动应用示范技术进步。

发展气象条件贡献率定量评价技术。加强气象条件贡献率定量评价技术研发，强化重点生态领域生态功能价值评估、气象固碳潜力评估与预估技术研究，形成对广西碳中和、碳达峰气象科技支撑能力。

强化对气候资源保护利用的技术支持。强化重大工程气候可行性论证评估技术研究，研究资源环境承载能力和国土空间开发适宜性评价技术。加强风能太阳能等重要能源工程建设的气候风险评估和影响效应评价技术研究。

### **三、完善气象科技创新体制机制**

完善气象科技创新平台。加强创新平台建设，构建层次分明、定位合理、系统高效的自治区—市气象科技创新平台体系。发挥自治区气象科学研究所科技创新“龙头”作用，争创省部级重点实验室。进一步完善自治区气象局重点实验室、野外科学观测研究站、科技成果中试基地等科研平台的建设管理机制，形成分层、

分级、各具特色的科技创新载体体系。鼓励气象部门与其他相关部门联合，开展联合实验室、野外科学试验基地、科研成果业务转化应用示范基地、专家工作室、科技创新服务中心等创新平台建设。

**强化科技基础支撑能力。**优化科技力量，推进自治区气象科学研究所改革发展，增强其全区辐射带头作用。加强气象科学数据、算力、科技信息与情报共享服务平台能力建设。推进科技基础支撑平台开放共享。构建气象核心技术联合攻关的新型体制，完善创新激励机制。探索实行科研项目“揭榜挂帅”制度，开展基于信任的科学家负责制试点。建立稳定的科技投入增长机制。

**加强科技成果转化。**强化面向业务服务需求的科技成果产出，加强科技成果在业务中转化中试，提高科技成果转化率。加强气象科技成果知识产权保护，完善气象科技评价机制，建立以创新质量和转化应用效益为导向的科技分类评价体系。完善科技成果转化和收益分配机制。

**深化创新合作与交流。**完善交流合作机制，加强气象部门、高校、科研机构以及相关部门的协同协作，加强联合攻关及成果转化应用，促进军民融合和气象领域产学研深度融合。依托中国—东盟气象合作论坛，推进气象科技国际交流与合作。

#### **四、加强气象人才队伍建设**

**建立适应广西气象高质量发展需要的气象人才队伍。**以新时代广西气象事业高质量发展需求为牵引，推进创新型人才队伍建设

设，优化人才发展环境。以培养和造就高层次科技创新人才、优秀青年人才为重点，以实施重大人才工程为重要抓手，组建具有学科优势和影响力的创新团队，激发创新能力和活力，深入提高创新能力对核心业务的牵引力与贡献率。加强气象人才的学术与学科专业能力建设，深化各方合作，促进气象人才全方位、多领域的融入式发展。

**优化人才发展机制。**坚持用好现有人才和精准引进急需紧缺人才并重，完善创新高层次专家型人才的选聘及工作机制，激发气象人才创新活力。聚焦气象重点领域、核心技术，精准培养引进“高精尖缺”人才，注重培养基层人才，提升基层人才素质。完善气象培训体系和人才培养体系。

## **第四章 提升立体精密的气象观测能力**

优化海陆空天一体化的全时全域全要素立体观测站网，发展先进观测技术装备，健全协同高效观测业务，提升气象灾害监测和防御能力，气象监测向中小尺度深化、向重点行业覆盖、向气候系统延伸、向东盟国家拓展。

### **一、增强天气观测能力**

**升级灾害性天气综合观测网。**加密观测空白区、薄弱区自动气象站建设。增强遥感监测能力建设，开展面向东盟的“一带一路”重点区域观测系统建设。完善天气雷达观测网，完成新一代

天气雷达双偏振技术升级，持续开展天气雷达建设，扩大雷达网监测覆盖范围，全区天气雷达距地 1km 监测覆盖率由 54% 提升至 80%。发展北斗导航探空，建立“云+端”的探空业务体制。建设地基遥感垂直观测系统，实现温度、湿度、风、水凝物和云的垂直协同连续观测。发展空基移动气象观测和空间天气观测。

**发展志愿气象观测。**建立健全志愿气象观测体系，加快形成以社会和市场主导，公众、企业及社会机构参与的志愿气象观测发展格局。

## **二、提升气候及气候变化观测能力**

**优化气候观测站网布局。**着力增强针对基本气候变量的观测能力，升级国家基准气候站、国家基本气象站观测系统为智能气象观测系统。推进北海国家气候观象台建设，建成北钦防一体化海洋气象观测网。建设中国—东盟南宁气象智能观测示范基地、百色岑王老山云贵高原东南边缘地形气象综合观测基地和桂北（桂林、柳州）国家气候观象台等。

**开展碳中和碳达峰观测能力建设。**提升温室气体及碳观测能力，开展以二氧化碳为主的温室气体及通量观测，形成覆盖全区的温室气体及碳观测网。提升陆—气和海—气通量观测能力，建设通量观测系统和植被、物候自动观测系统。选择代表性强的均一生态下垫面，建设高光谱辐射观测系统。在基准气候站和太阳能资源丰富区建设太阳辐射观测系统。

### 三、发展专业气象观测能力

**提升农业气象观测能力。**结合广西现代农业发展的新形势和农业气象服务需求，增强特色农业和现代农业的农田生态系统气象观测能力，建设遥测式区域土壤水分观测系统、作物气象自动观测系统和甘蔗等特色经济作物综合气象监测系统，强化农业气象观测对粮糖安全和农业可持续发展气象保障服务的支撑作用。

**强化重点领域专业气象观测能力。**增补、升级雷电监测设备，提升云地闪探测性能和增强云闪监测能力。加快推进公路、铁路、内河水运、海上航运等交通领域和石化、电力领域气象观测站网建设，增强雾、结冰、大风等灾害天气的监测能力，推动在高铁列车、船舶布设安装气象观测设备。建设森林、石漠化、湿地生态气象观测站和植被、干旱、农作物长势等卫星遥感监测业务产品真实性检验站。开展大气负离子观测站、实景监控站等旅游气象观测站网建设。

### 四、提升观测新技术应用和装备保障科技支撑能力

**提升观测技术智能化水平。**开展卫星、雷达、探空和自动站的协同观测业务，建成多源观测数据质控和融合加工业务，提高综合气象观测数据质量和效益。基于图像识别和人工智能技术，开展甘蔗、水稻、天气现象（结冰、雾、降水等）和“回南天”智能观测。利用全区天气现象智能识别系统，构建突发灾害性天气的实时动态智能识别模型。有序开展观测装备迭代更新，优先将超过使用年限且状态不佳的观测设备进行技术升级改造，提升

观测装备技术性能和智能化水平。

**加强服务“一带一路”的装备保障能力。**提升气象观测自动化保障水平，开展综合气象观测系统运行状况分析评估和观测装备远程诊断业务，建设“无处不在”的装备保障培训网。完善气象观测质量管理体系，推进观测质量管理体系建设成果向预报、服务领域拓展应用。开展面向泛东盟区域的观测技术研究。完善计量检定能力，开展雷达移动核查装置及雷达标定能力建设，在沿海雷达站建设全链路标定系统，在地级市开展能见度和雨滴谱现场核查能力建设。在南宁建设气象计量合作中心，开展面向“一带一路”沿线国家的气象计量合作。

## **第五章 提升智能精准的气象预报能力**

紧紧围绕预报精准要求，以智能化、数字为核心，以数值模式预报产品应用为基础，以检验评估为导向，开展先进技术应用研究，建立智能协同预报业务平台，向基于影响的预报和风险预警延伸，向东盟天气预报预测业务拓展，构建智能精准、无缝隙全覆盖预报业务。

### **一、建立适用于广西的区域数值预报模式应用体系**

**建立适用于广西的区域数值预报模式应用系统。**开展CMA-GD（R1KM）模式在广西的应用研究工作，重点开展新型观测资料、多源资料同化技术和高分辨复杂地形参数处理技术在

广西的应用，建立适用于广西对流尺度的 CMA-GD (R1KM) 数值预报模式应用系统，提升预报时效、输出频次、预报性能，实现空间分辨率  $1 \times 1\text{km}$ 、时间分辨率 12 分钟、更新频次为逐 12 分钟，满足广西防灾减灾救灾气象服务保障和专业气象服务需求。

**建立区域数值模式应用算法系统。**改进数值预报精细化定量化解释应用技术，大力开展国产数值预报模式解释应用。建立广西高分辨海洋数值预报模式应用系统。构建精细定量的数值模式检验评估技术。建立融合多种机器学习算法的数值预报客观解释应用技术，提高暴雨、台风、寒潮、高温、雷电等灾害天气预报预见期。

## **二、完善智能数字预报业务**

**强化实况业务。**强化多圈层、多源融合实况资料产品应用，建立和完善协调一致、高质量、快速反应的实况业务体系。

**完善无缝隙预报业务。**完善分钟到季节的无缝隙、全覆盖、智能化数字气象预报预测业务。加强以突发灾害性天气预警为重点的快速滚动更新短时临近预报预警业务。提高中短期预报准确率与精细化水平，0—10 天气要素预报空间分辨率达到  $1\text{km}$ ，时间分辨率达到 1—3 小时。发展海洋气象、交通气象、环境气象、旅游气象、能源气象等专业气象智能网格预报业务。

**建立影响预报与风险预警业务。**开展高影响天气重大异常气候事件客观化、概率化预报预测能力建设。发展台风、暴雨、雷

电等多灾种对承灾体的精细化、针对性影响预报和风险预警业务，实时滚动发布定量化评估和风险预警产品。开展海上风能客观网格预报业务。

**完善气候预测业务。**建立月、季、年尺度的定量化预测和概率预测业务，重点强化逐日更新的、精细化到县的延伸期（11—30天）预测业务。发展生态要素和气候资源预测与影响评估。建立客观化区域特色和专项气候监测预测业务。开展气候条件和极端事件对生态系统的影响评估业务。

**建立东盟天气预报预测业务。**建立东盟5—7天天气预报业务，发布东盟区域陆地降水、气温、风的格点客观预报产品，空间分辨率5km，发布东盟主要城市、港口等站点预报产品。建立月、季东盟国家气候监测预测业务，发布逐日滚动的延伸期气温、降水格点预测产品，空间分辨率为30km。发布高温、强降水、台风等气象风险评估产品。探索建立东盟国家气象灾害遥感监测业务。

**建立集约的业务流程。**围绕预报预警的实时滚动订正，自治区、市逐级强化支撑与应用，构建智能数字协同的预报预警业务流程，实现气象数据、客观算法、系统平台在云端集约共享，建立以智能网格预报产品为主线、以检验评估为导向的智能预报业务技术流程。建立灾害性天气预报预警自治区、市、县实时协同，短中期天气、环境气象、海洋气象等预报业务自治区级制作、市级和县级服务应用的集约协同天气预报业务流程。

**强化业务全流程检验评估。**建立从临近到中长期、从预报到影响风险的一体化、无缝隙、扁平化的全对象全流程预报服务检验评估业务。开展短临预报、概率预报、影响预报和决策服务等产品的检验工作。开展客观定量的检验评估业务。建立覆盖全部预报业务和全流程的检验评估系统。

### **三、构建智能协同预报业务平台**

**提高预报平台集成化和智能化程度。**提升分钟到次季节智能数字预报预测平台智能化、集约化能力。发展传统预报算法与人工智能等新技术相结合的先进算法技术体系，充分应用于气象综合监测、诊断分析、预报预测、信息智能加工处理等环节，提升跨终端的协同数据分析与自动预报能力。

**建设智能协同的预报业务平台。**采用“云+端”技术架构改造天气预报和气候预测业务平台，增强大数据处理、信息挖掘和可视化交互分析功能，为各级预报员提供横向联动、上下协同的业务环境。实现灾害性天气、高影响天气的初生监测识别和实时预警的快速滚动更新，实现气象灾害风险普查大数据挖掘功能。

### **四、开展预报预测技术研究应用**

**开展短临和短中期天气预报技术研究应用。**分析复杂下垫面条件下灾害性天气的精细化特征规律，加强雷达、风廓线、卫星等资料在预报中的研究应用，研发分类强对流天气临近智能预警模型。研究气象要素实时滚动更新和客观订正算法，建立基于机器学习的短时临近预报预警技术。研发基于海量数据集成的短中

期智能预报算法。发展台风风雨精细化预报技术。发展基于相似集合、神经网络等机器学习算法的高温、寒潮、大风智能客观预报技术。

开展延伸期月季年气候预测技术研究应用。开展高分辨率区域气候模式的精细化动力降尺度气候预测技术研究，研发延伸期多模式集成和智能预测技术，完善延伸期网格预测能力，拓展月、季气候预测产品。强化气候模式本地化检验和评估，发展基于深度学习算法的多模式集合预测产品解释应用技术。

开展精细定量检验评估技术研究应用。构建精细定量的检验评估技术，健全检验评估技术指标和业务规范。建设检验评估算法库和全流程、多尺度预报业务检验评估系统，实现检验评估结果的快速反馈和共享，提升预报偏差成因分析和订正能力。建立针对天气过程自适应的数值预报产品最优推荐算法，优化不同量级降水的预报效果。

## 第六章 提升普惠精细的气象服务能力

提升气象对生命安全、生产发展、生活富裕、生态良好等方面的基础性保障能力，构建保障重大战略、普惠共享的气象服务体系，打好“气象+”赋能行动攻坚战，形成多行业多领域融合发展新业态，筑牢气象防灾减灾第一道防线，提升气象服务质量

和效益。

## 一、提高气象防灾减灾能力

**加强灾害防御决策服务能力。**升级改造广西智慧决策气象服务系统，强化台风、暴雨、强对流等气象灾害的过程预测和实况监测业务，提高强对流天气的预报预警能力。发展基于影响的气象决策服务，开展极端灾害多发性及其影响异常性的气候风险研判和评估。

**提升气象灾害预警信息发布能力。**升级完善基于云架构的新一代广西突发事件预警信息发布系统，充分利用大数据、5G等新技术，提升预警信息精准靶向发布能力。气象、广电、应急管理、通信等部门共建共享预警信息快速发布体系，提高预警信息覆盖率。健全预警信息发布和社会传播标准规范，强化预警信息传播效果评估。

**提升气象灾害风险防范能力。**开展精细化气象灾害风险普查和区划，建立数字化广西气象灾害风险地图和气象灾害风险大数据。构建分灾种的气象灾害致灾阈值体系，建立分灾种的气象灾害评估模型，研发气象灾害风险管理业务系统，开展定量化气象灾害影响评估和风险预估。建立气象灾害风险管理服务机制，推动风险区划和评估产品在重点行业和监管履职中的应用。完善气象防灾减灾机制，完善党委领导、政府主导、部门联动、社会参与的气象灾害防御机制。修订完善属地气象灾害防御法规和气象灾害应急预案，建立气象灾害防御标准制（修）订制度，健全以

重大气象灾害预警为先导的部门应急联动及社会响应机制。持续优化重大气象信息直报、预警响应调度和人员精准转移机制以及“三小时服务”精细化预报预警流程，完善“三融入”一线气象服务机制。加强推进基层综合防灾减灾联防联控机制建设，发挥气象信息员队伍作用，推动气象灾害防御进一步融入基层自然灾害防治体系。

## **二、增强经济社会高质量发展气象保障能力**

**提升海洋强区战略保障服务能力。**发展岸基、海基、空基、天基等多源海洋气象观测资料的融合分析技术，提高责任海区海洋气象灾害监测分析和智能识别能力。加强雷达、卫星数据在海洋气象业务中的应用，提升近海强对流、海雾等灾害的预报及临近预警能力。优化智能化港口气象服务系统，完善针对北部湾港口、码头、航线气象灾害风险评估业务。开展针对港口航线、能源化工、海水养殖、海上风电、海上搜救、海洋文化旅游、海洋生态保护等领域的行业气象服务。

**服务乡村振兴战略。**围绕广西粮糖生产及农业特色优势产业，发展基于“互联网+”服务农业全产业链、覆盖新型农业经营主体及相关部门的智慧直通式气象为农服务。深化主要农业气象灾害风险监测预测和评估技术研究，推动完善集天气、气候、气候变化及影响服务于一体、覆盖关键农事活动全过程的跟踪服务。持续打造甘蔗特色气象服务中心，推进农业气象服务链条向产前、产后延伸，丰富服务模式，深入开展面向农产品气候适宜

性评价、农产品品质评价气象服务。

**服务交通强区战略。**面向广西构建现代化综合交通体系建设需求，为空陆转运、公水联运、铁水联运、港铁联运、水水转运等现代化多式联运模式提供综合智慧交通气象服务。气象、交通部门共建交通气象观测站网，优先开展西江、右江、红水河、柳黔江、漓江航道、高铁、高速公路、北部湾港等重要航道、重要线路的气象监测站网建设。开展基于智能网格的高分辨率强降水、浓雾（团雾）、横风、道路结冰等恶劣天气的风险预警技术研发，提升城市交通防洪、防台风预报预警服务能力。发展北部湾港口的安全作业气象服务模式。发展远洋航线、客货航空、水上公共交通、运营场站、基础设施建设等气象保障服务。

**拓展能源电力保险等行业气象服务。**深度挖掘和拓展水电、核电、风电、光伏发电等能源领域气象保障服务。为北部湾沿海三市为核心的国家级石油储备基地提供高质量气象灾害防御服务。深化气象、农业农村、保险等部门合作，完善和健全气象保险业务，构建科学的气象保险指数产品，扩展农业保险品种和范围，为保险提供直观、准确的气象信息分析和统计服务。

**服务现代化经济体系和重大社会活动。**主动融入中国—东盟合作，向 RCEP 和“一带一路”拓展，推进区域经济一体化战略，对标深度对接粤港澳大湾区的发展需求，搭建多元数据融合、多种技术集成、适应多种传播介质的智能化专业气象服务平台，建立“开放、共享”的科技创新和产品开发机制，提升专业气象服

务的供给水平。建立健全重大社会活动气象保障服务机制，针对特定需求增强协同观测、预报预警以及人工影响天气能力，为中国—东盟博览会、中国—东盟商务与投资峰会、2023年全国学生（青年）运动会等重大活动提供跟进式、全流程的气象保障服务。

### 三、提升民生气象服务能力

**推进公共气象服务均等化。**推进城乡、区域、人群之间气象基本公共服务均等化，提升公共气象服务的数字化水平，实时提供基于位置的基本气象要素实况监测产品和气象灾害短临预报产品。建立基于智能预报的公众气象服务业务体系，加强大数据、人工智能在气象服务中的应用，利用网络机器人等为公众提供定制化、智能化气象服务，制作适应不同媒体渠道以及服务端的气象数据可视化产品，提供基于场景定制、用户需求自动感知、精准推送的普惠化、分众式公众气象服务。持续打造“晓天气”等气象服务品牌，不断拓展融媒体气象服务。融入数字政府建设，形成民生热点气象服务产品系列，面向百姓生产生活、健身康养、出行出游提供定制式、个性化气象服务。

**发展城市气象服务。**围绕城市基本公共服务、生态环境和社会治理需求，以城市内涝、空气污染、突发事件应急保障等为重点，强化大城市暴雨、强对流监测预报预警，开展城市安全运行和内涝气象风险预警，推动气象与城市安全运行、规划建设等精细化治理深度融合，提升智慧城市、平安城市、海绵城市建设气

象保障服务能力。为北部湾城市群、南宁都市圈和柳州、桂林副中心城市以及新的区域副城市建设发展提供优质气象服务。

**推动“旅游+气象”深度融合发展。**围绕旅游产业化和全域旅游建设，挖掘山地、避寒避暑、康养等气候资源优势，持续做好国家气候标志品牌创建，提升气候标志品牌效益。强化雷电、暴雨等旅游安全气象风险预警，加强趋利增值型旅游气象服务产品研发，发展乡村休闲观光和康养旅游的气象服务，助力泛旅游产业发展。

**提升全民气象科学素养。**广泛开展气象科普活动，发挥新媒体作用，利用人工智能、虚拟现实等技术，构建包含智能学习、交互式学习的新型科普宣教体系，加强防灾减灾救灾科普宣传教育和基地建设。利用百年气象台站、气象科普馆等资源推进全国、自治区级气象科普教育基地创建。

#### **四、发展生态气象保障服务能力**

**健全生态气象服务体系。**强化生态气象业务能力建设。强化生态保护和修复气象保障能力，建立区市县协同的广西重要生态系统的气象监测评估服务体系，开展石漠化、海岸带等典型生态功能区治理气象影响评估服务。开展气候变化和极端事件对石漠化区等生态系统的定量评估服务。提升森林火险气象服务保障能力，开展有害生物气象风险预警研究。提升清洁能源开发利用气象服务能力，加强重大工程和城市规划建设项目的气候可行性论证和气象防御技术能力提升。

**提升大气治理环境气象服务能力。**开展大气环境资源监测分析和预报预警技术研究，优化广西环境气象一体化业务平台。基于边界层多源数据融合分析技术，提高 PM<sub>2.5</sub>、O<sub>3</sub> 等污染物的气象条件预报能力，加强颗粒物来源解析技术，增强气象条件对污染防治效果的科学定量评估能力。深化卫星遥感数据应用，研究环境遥感监测技术，开展高分辨率、高时效性、空间连续的大气环境实时监测，增强区域环境遥感应用服务保障能力。

## **五、推动人工影响天气高质量发展**

**提高监测指挥能力。**补充布设云降水地面探测设备，构建由卫星、飞机、雷达、地面探测组成的立体监测网，提升云水资源立体监测能力。升级自治区、市、县人工影响天气综合指挥平台。依托大数据云平台，建设智能识别、科学指挥、精准作业、定量评估的区—市—县—点的一体化业务系统。加强与空中交通管制部门的信息融合，提升自治区、市、县综合指挥调度能力。

**提升空地立体作业能力。**引进配备机载大气探测系统等设备的高性能增雨作业飞机，提升作业飞机驻地专业保障等综合能力。推进火箭、地面燃烧炉、声波设备等作业装备的自动化、标准化、信息化改造和列装，更新人工影响天气作业专用车辆。优化作业站点布局，继续推进作业点标准化改造，建设地面固定作业点通信专线基础设施。

**增强科技和人才保障能力。**针对广西地理和气候特点，建设作业条件和催化数值模拟仿真系统，深入开展云降水和人工影响

天气数值模拟仿真研究，提高云降水条件评估的准确性和科学性。打造百色人工影响天气综合科技试验示范区，开展人工影响天气外场科学试验。加强基层专业化队伍建设，强化技术培训，保障合理待遇。

**健全安全监管体系。**健全政府主导、部门联动、综合监管的人工影响天气安全生产工作机制。完善各级人工影响天气安全责任清单、安全监管和考核体系，加强安全员队伍建设，强化作业装备维护保养和弹药的采购、运输、存储、使用等安全管理。推广物联网、智能识别、安全锁、信息安全等技术应用，提升作业站点信息化和综合防控能力。完善安全事故处置应急预案，加强应急演练，开展风险分级管控和隐患排查治理，提高事故应急处置能力。

## **第七章 提升气象大数据综合应用能力**

丰富气象大数据资源，提高数据质量，强化气象信息共性关键技术平台建设与应用，加快构建全区气象部门“云+端”新型业务技术体制，促进气象数据与行业数据融合创新，全面支撑气象服务自治区经济社会发展能力。

### **一、建立高质量的气象基础数据资源**

**提升气象基础数据质量。**开展数据传输技术升级，提升数据收集时效，实现观测端到气象大数据云平台的数据“端—云”直

传。提高观测数据设备级质量控制能力，发展全链条的综合气象探测数据质量控制技术，完善气象数据质量监视和评估反馈机制。升级数字气象档案馆，持续开展纸质气象档案拯救与数字化能力建设。

**建立行业间数据共享交换机制。**依托自治区数据共享交换平台机制，扩充海洋、水文、生态环境、交通、林业、农业等行业数据收集种类，引导公众个人、企业和社会机构积极开展社会气象观测数据汇交。建立健全气象数据与行业、社会数据融合的标准规范与对接机制，开展海量异构数据清洗和分析，支撑气象数据融合创新。

## **二、推进壮美广西·气象子云支撑能力建设**

**筑牢气象信息基础设施架构。**建立集约可扩展的信息基础设施云平台，进一步强化壮美广西·气象子云与壮美广西·政务云等“多云协同”能力，依托壮美广西·政务云建设气象公共云，部署独立数据中台，促进气象数据与自治区政务数据共享交换、公共数据开放机制的高效衔接。以全区气象业务“一云承载”的信息化发展理念，围绕人工智能计算等多种复杂运算需求，调整提升大数据云平台算力结构，科学扩充和优化存储资源，提升信息基础设施资源智能调度能力。持续开展全区“一网通达”技术路线实施，优化适应于“云+端”气象业务技术体制的通信网络架构。

**发展气象大数据云平台关键共性技术。**围绕气象大数据云平

台“天擎”应用导向的数据中台建设需求，强化大数据云平台海量异构数据管理，提升数据共享服务能力。构建气象通用型人工智能中台，建立机器学习开放框架，支撑气象人工智能应用。建立大数据云平台仿真开发环境，支持业务系统改造融入和“云中”开发。提升业务监控平台（天镜）监控分析能力，覆盖气象大数据云平台所有业务，实现全区业务系统全流程集约化监视。

### 三、推进“气象+”大数据融合应用

**开展气象数据治理和创新研发。**开展气象数据治理，提炼核心算法，开展业务系统集约融入气象大数据云平台，加快促成核心算法“一算共用”的局面。开展数据资源梳理，编制数据资源图谱。基于知识图谱技术挖掘用户需求，开展海量数据智能推送服务。围绕天气气候研究、气象风险普查、专业气象服务等需求，研制支撑本地精准预报和精细服务的专题数据集，满足高质量气象产品研发需求。推进时效快、精度高的多要素融合实况产品研发，健全实况产品真实性检验机制，提升高精度的气象数据分析能力。

**积极融入数字广西建设。**依托数字广西建设重点示范项目等扶持机制，加大与相关部门、高校、企业合作力度，建设气象大数据研发中心、人才培养基地，推进气象与高影响行业技术融合、业务融合、数据融合、人才融合，助推我区“气象+”服务业态形成，促进气象数据资源政用、商用和民用，支撑我区数字经济、数字政府、数字社会建设。围绕自治区统一数据交易机制建设，

推进区块链技术在气象数据交易领域的应用试验，积极参与数据资产确权、数据资产评估定价、数据流通交易安全等政策标准体系应用试点建设，探索气象数据要素的资本化运营新模式，挖掘气象数据价值潜力。

#### **四、构建气象大数据“一体安全”体系**

**完善气象大数据安全组织管理体系。**完善网络安全、数据安全责任体系，建立业务应用算法安全准入评估机制，优化网络安全保障工作应急处突机制，强化考核督察。

**加强网络安全技术防护能力建设。**推进网络安全架构标准化改造，实现合理的网络划分和区域隔离。建立以安全态势感知技术为主的网络安全防御中心，主动发现网络攻击、敏感数据泄露、异常访问行为等安全问题。加强面向“端”的安全准入管理和实时监测能力建设；强化气象数字资源唯一标识符技术融入我区气象数据服务全流程，推动气象数据有序流动和合法依规使用。在数据终端、网络边界采取数据防泄漏措施，提升全链条可溯的数据安全监管和应急处置能力。

## **第八章 构建规范协调的气象治理体系**

围绕深化重点领域改革、加强气象法治建设、提升基层基础能力等任务，构建规范协调的气象治理体系，统筹推进气象事业

高质量协调发展。

## 一、深化重点领域改革

**深化气象业务技术体制重点改革。**建立完善“云+端”和以气象大数据为主要特征的现代气象业务技术体制。做好气象业务的系统性、协同性、集约性总体布局，明晰区市县业务分工边界，推动研究型业务深入发展。

**深化气象服务体制改革。**深化气象服务供给侧结构性改革，推动气象服务全面融入社会公共服务体系，形成多元化气象服务供给格局。构建部门主体、市场补充的开放气象服务格局，推动气象产业发展。深化国有气象服务企业改革，积极推进企业改制工作，促进企业集约化、规模化和国有资产保值增值。

**深化气象管理体制改革。**完善双重计划财务体制，进一步推动各级政府持续支持气象事业发展。深化“放管服”改革，完善相关规章制度，依法依规开展防雷安全监管。

## 二、加强气象法治建设

**强化依法治理。**加强地方性法规、政府规章和行政规范性文件相配套的气象法制建设。完善气象行政执法体制机制，加强气象执法机构和队伍建设，构建气象行政执法信息化体系。强化气象行政执法监督，全面推行气象行政执法公示制度、全过程记录制度、重大执法决定法制审核制度。

**完善气象标准体系。**加强基础性、关键性气象标准制定。推进开门制标、开放贯标，以标准促进气象关键核心技术的业务化、

产业化。建立标准制定、实施、监督、反馈、改进的良性联动机制，提升标准的实施应用水平。

### 三、提升基层基础能力

**谋划基层气象台站发展。**加强顶层设计和指导，打造规划科学、布局合理、功能完备、智慧高效、环境友好、绿色安全的现代化气象台站，依法依规保护气象探测环境。

**推进基层气象台站基础设施建设。**根据气象台站的实际情况，统筹研究推进业务用房及配套基础设施建设、探测环境改善、基础设施维修等综合改造，结合全区气象台站建设现状，选定基础条件较好的气象台站开展高质量发展示范台站试点建设，全面提升基础设施的业务支撑和服务保障能力，促进基层气象事业科学发展。提升基层综合能力，加强基层台站人才队伍建设，强化气象综合业务平台、国家突发事件信息发布平台等建设，发展满足本地防灾减灾需求的基于影响和风险的预报预警业务。

## 第九章 统筹实施重点工程建设

### 一、气象科技创新工程

建设适用于广西对流尺度的 CMA-GD (R1KM) 数值预报模式应用平台，实现更高分辨率、更快更新频次的本地化预报产品；完善“云+端”构架系统集约、智能协同预报业务平台，开展应对气候变化科技基础支撑能力建设；对接数字广西，开展气象大

数据子云建设，实现“云+端”高效数据共享，支撑气象大数据在各领域智慧应用；建设野外科学试验基地、重点实验室等气象科技创新平台，加快促进气象大数据应用、关键技术突破、科技成果转化应用，保障气象现代化高质量发展。

### 专栏 9.1 气象科技创新工程

#### 1.区域数值天气预报模式应用能力建设

开展雷达卫星等多源资料同化技术和复杂地形处理技术研究，建立适用于广西对流尺度的CMA-GD(R1KM)数值预报模式应用平台。建立数值预报模式产品解释应用系统。建立基于大数据与人工智能技术在数值产品融合的应用预报系统。建立“区域数值预报+应用”的客观预报系统。

#### 2.应对气候变化气象科技基础支撑能力建设

构建长序列气候变化数据集。开展碳中和数值模式技术本地化应用研发。开展广西新型城镇化城市规划和运行的气候变化适应性对策研究。建立气候变化对旅游、交通、可再生能源、农业生产、人体健康、大气污染防治等影响评估模型。开展气候模式产品下气候条件固碳潜力评估与预估技术研究。

#### 3.智能协同预报业务平台

研发新一代智能预报业务平台，升级智能网格气象预报业务系统、短时临近预报一体化业务系统，建设东盟国家天气监测预报预警系统、区市县集约化预报预警实时检验评估业务系统。研发新一代智能网格精细化气候预测业务平台，升级广西智能气候预测业务系统。建设面向行业的气象灾害影响预评估业务系统、生态要素和气候资源预测与影响评估系统。建立东盟国家长序列气候资料数据集，建设东盟国家气候监测预测业务系统。

#### 4.壮美广西·气象子云支撑能力建设

建设农业气象、天气现象智能观测系统，研发突发灾害性天气实时动态智能识别模型。强化观测数据设备级质量控制技术应用，开展数据级质量控制研究。依托壮美广西·政务云建设气象公共云，建设独立数据中台。优化气象通信网络架构，形成核心交换机和路由器双冗余备份能力，提升区一市通信网络带宽至200M，市一县至100M。调整提升气象大数据云平台算力结构，扩充和优化存储资源布局，计算规模提升至7000个CPU核，存储能力提升至9PB，具备智能调度能力。提升云平台海量

异构数据管理、人工智能学习、中试仿真能力。开展自治区级业务系统集约整合“云化”改造融入气象大数据云平台，集约化比率达75%以上。编制数据资源图谱，基于知识图谱技术开展知识匹配和用户映射关系研究。研制本地高分辨率雷达反演降水数据集，基于再分析产品（CRA-40）研制高温、低温和旱、涝专题数据集。开展广西实况融合分析系统建设，研发地面实况要素场精度达1km/10min的广西区域高分辨地面实况产品，丰富广西三维云实况融合产品的大气要素场和云要素场。提升网络安全管理中心能力，在数据终端、网络边界布设数据防泄漏系统，建设数字对象标识管理系统。

#### 5. 气象科技创新平台能力建设

完善北海国家气候观象台开放实验室，构建科研数据集，建设科研数据综合应用与展示系统，建设中国—东盟海陆气综合观测设备对比平台，建设涠洲岛野外科学观测试验站，推进一体化科研资源共享平台建设。建设气象大数据开放实验室，构建气象大数据资源全集，提升气象数据分析处理能力，健全气象数据管理，建设大数据云平台仿真开发环境。依托百色重点开发开放试验区，建设广西人工影响天气开放实验室，建设平果气象科研成果应用示范基地、靖西人工影响天气野外科学试验基地、岑王老山云贵高原东南边缘地形气象综合观测基地。

## 二、“壮美广西”智慧气象防灾减灾工程

开展气象灾害综合观测能力建设，对现有观测设备开展升级改造，补齐观测盲点，强化垂直观测短板建设。开展气象灾害风险普查，建立基于影响和风险的预报预警业务。提升突发预警信息发布能力，强化气象灾害风险预警服务和智能预警发布，推进基本公共气象服务均等化，筑牢气象防灾减灾第一道防线。强化新技术与气象服务融合应用，推进智慧气象服务自动化，发展智能化精准供给的气象服务业务。围绕自治区打造成为全国最大的糖料蔗、桑蚕、亚热带优质水果基地的服务需求，建设乡村振兴智慧气象服务系统，大力发展农产品气候品质认证、农业气象保险等服务，为现代特色农业高质量发展提供智慧农业气象服务。

## 专栏 9.2 “壮美广西”智慧气象防灾减灾工程

### 1. 气象灾害综合观测能力建设

升级国家基准气候站、国家基本气象站共 26 套观测系统为智能气象观测系统。对柳州、桂林、河池等 3 部新一代天气雷达进行双偏振技术改造，对梧州、玉林、崇左等 3 部新一代天气雷达进行技术升级、技术标准统一和双偏振技术改造，搬迁南宁新一代天气雷达并进行技术升级、技术标准统一和双偏振技术改造，建成贺州新一代天气雷达并投入业务运行。在雷达探测空白区、重点区域加密建设 15 部 X 波段天气雷达。在气象灾害重灾多灾偏远地区、高影响地区、敏感旅游区、人口密集乡镇、山脉等加密建设 260 个多要素（常规）气象观测站。对运行时间超过八年的 2183 个（常规）气象观测站中状态不佳的站点进行升级更新和要素扩充。建立重点区域立体监测体系和智慧城市气象观测系统。建设地基遥感垂直观测网，新建 20 部风廓线雷达、16 部微波辐射计、66 个 GNSS/MET、5 部毫米波云雷达、11 部激光气溶胶雷达、10 部激光测雾和测风雷达、6 部激光云高仪，升级 8 个 GNSS/MET。在全区 6 个高空站增加北斗探空功能，新建 8 个北斗探空接收站。完善雷电监测系统，新建和升级 26 个国家级雷电探测设备，改造广西雷电综合观测网观测设备，提升全区雷电监测能力。建设冰雹观测网，在冰雹多发区新建 69 套冰雹观测设备。发展空基移动气象观测和空间天气观测，建设 1 个空间天气观测站和 2 套边界层低空无人机观测系统。在自治区开展雷达移动核查装置及雷达标定能力建设，在沿海雷达站建设全链路标定系统，在设区市开展能见度和雨滴谱现场核查能力建设。开展高速公路、高铁、内陆航道等交通运输以及石化、电力、旅游等重点领域的气象观测能力建设，建设 228 个自动气象观测站。激励社会企业、机构和个人等参与志愿气象观测，重点推动全区支线以上民航机场地面气象观测站，以及铁塔、高铁、远洋船舶自动气象站纳入志愿气象观测站序列。

### 2. 气象灾害风险预报预警能力建设

开展全区气象灾害风险普查，构建气象灾害风险管理数据库，形成可视化精细化气象灾害风险评估与区划成果，建立面向不同领域、不同行业的灾害性天气风险评估模型，深化普查成果在重点防灾减灾领域与行业应用。建设完善基于智能网格的主要气象灾害实时监测、影响预报、风险预估和定量化影响评估业务系统。加强部门协同及数据共享，研制自治区、市、县一体化气象灾害风险管理业务平台，建立以灾害影响为核心的灾害风险预警业务。

### **3.突发事件预警信息发布系统**

云化改造广西突发事件预警信息发布系统。建设预警信息现场直报分系统。建设强对流紧急预警秒级发布分系统。建设预警评估与反馈分系统。升级预警信息发布全流程监控系统。拓展突发事件预警信息发布渠道，健全预警信息发布和社会传播制度。

### **4.智慧气象服务自动化系统**

升级改造广西智慧决策气象服务系统和 APP，建设决策产品辅助加工子系统和决策产品辅助可视化子系统。建立基于气象大数据面向交通、旅游、能源等灾害高影响行业的气象服务保障系统，实施“气象+”赋能行动，实现数字化气象服务产品与相关行业生产经营调度平台的无缝对接，提高重点行业气象服务能力，扩大服务覆盖，大力发展健康、旅游等公众气象服务。持续打造“晓天气”等气象服务品牌，不断拓展融媒体气象服务。

### **5.乡村振兴智慧气象服务系统**

围绕乡村振兴战略、巩固拓展脱贫攻坚成果，发展基于“互联网+”农业农村智慧气象。继续完善农村气象灾害防御体系建设，保障乡村振兴。优化自治区、市、县农业气象服务业务布局，持续打造甘蔗特色气象服务中心，完善广西特色作物全产业链智慧气象服务。开展农业气象灾害风险监测预测和评估服务，提高粮糖安全和特色产业气象保障服务能力。深入开展农产品气候适宜性评价、农产品气候品质认证，推进农业保险气象服务。

## **三、海洋强区气象保障工程**

围绕“一带一路”、RCEP、中国（广西）自由贸易试验区、海洋强区、西部陆海新通道和对接粤港澳大湾区发展建设的需求，建设海洋气象观测网，开展海洋气象灾害风险预警服务，提升面向东盟的精细化海洋气象监测预报预警能力。建设西部陆海新通道物流气象服务保障系统，为北部湾近海、远洋航线提供引航、导航气象服务。推进港口雷电灾害防御体系建设，探索风能资源利用、海水养殖等避害趋利示范应用服务，提升海洋气象服务个性化、专业化、精准化水平。

## 专栏 9.3 海洋强区气象保障工程

### 1.海洋气象观测能力建设

围绕北海国家气候观象台建设，增强北部湾海洋气象观测能力，对防城港新一代天气雷达进行技术升级、技术标准统一和双偏振技术改造，新增 1 部 X 波段天气雷达、5 部风廓线雷达、4 部微波辐射计、4 个 GNSS/MET、3 部毫米波云雷达、3 部激光气溶胶雷达、10 部激光测雾和测风雷达、2 部激光云高仪、1 部地波雷达，利用 lora 组网技术开展海雾实时监测。在北部湾海域增加建设 20 个自动气象站、4 套海洋气象浮标观测站、12 套实景高清摄像监测仪，开展北部湾港口、航线、海洋牧场等海洋气象灾害监测。在南宁建设气象计量合作中心，建立面向东盟的海洋气象综合观测系统和装备保障体系，推进我国气象观测技术向东盟国家输出。

### 2.北部湾海洋气象灾害监测预报预警服务系统

开发基于多源气象卫星、雷达、自动站和雷电监测等资料的灾害性天气智能识别技术，建立重点针对关键海洋区域（包括沿岸近海、渔场、港口、船舶航线等）的强对流、海雾、大风等海上灾害性天气实况监测预警业务。建设北部湾港口气象服务保障系统，包括海洋气象灾害监测预报预警分系统、海洋气象服务分系统、远洋航线气象服务分系统、港口引航导航分系统。完善海洋气象信息发布渠道，提高海上突发事件应急处置气象保障能力。

### 3.陆海新通道气象服务能力建设

新建西部陆海新通道物流气象服务保障系统，融合气象、仓储、交通、货物等多源信息，研发新通道物流全程系列化气象服务产品，为铁水、公铁、空陆等多式联运提供综合气象保障服务。在西部陆海新通道开展气象灾害智能识别与智能预警技术研究，开展气象与自然资源、交通、生态环境等部门领域的信息数据跨界共享，提供基于大数据分析的专业气象服务，增强服务经济发展的能力。

### 4.海洋气候资源利用

建立海洋风能资源专业观测网及数据共享服务平台，发展北部湾风电功率精细化预报预测技术。开展北部湾海水养殖气象灾害风险预警关键技术研究，助力发展海洋牧场。建设能源气象保障服务业务系统。

### 5.泛北部湾雷电灾害防御体系

建立面向全区、泛北部湾、东盟关键海区和重点岛屿、重要港口、“海上丝绸之路”的智慧雷电业务系统。面向钦州化工产业基地、防城港金属新材料产业基地、北海电子信息产业基地进行主要气象灾害影响调查和分析，研发灾害风险评估模型、服务指标和产品。

## 四、生态气象保障工程

聚焦壮美广西生态文明建设保障服务需求，重点加强气候与生态气象观测建设、生态保护和修复气象保障能力，开展生态质量监测评估、生态功能治理气象影响评估、生态资源保护开发利用等生态气象业务体系建设，提升环境治理气象监测预测能力，为大气污染防治提供保障服务。加强生态修复型人工影响天气能力建设，完善空中云水资源立体探测系统，建立智能识别、科学指挥、精准作业、定量评估的一体化智慧型人影作业系统，满足保障生态环境治理、农业农村发展、重大应急保障等需求。

### 专栏 9.4 生态气象保障工程

#### 1.气候与生态气象观测网

在广西国家重点生态功能区、重点城市开展生态和环境气象观测。推进农业气象观测自动化，按照“一站多用、一网多能”原则，推动农业气象观测向生态气象观测转型。加强特色农业和现代农业的农田生态系统气象观测。升级 55 个土壤水分观测站，新建 28 套农业气象观测站、15 个遥测式自动土壤水分观测系统、21 个作物气象自动观测系统和甘蔗特色经济作物综合气象监测系统。新建 23 套森林、石漠化、湿地生态观测站，16 套生态检验站。开展卫星遥感监测业务，建立面向东盟国家的遥感应用服务体系。加强温室气体及碳观测能力建设，新增 1 个臭氧立体观测网，更新 5 个大气成分站观测设备，新建 12 个城市温室气体观测站和 5 个高山温室气象观测站，升级原有酸雨观测站功能，增设降水化学在线分析监测设备。建设 4 个通量观测系统、26 个植被及物候自动观测系统和 1 个高光谱辐射观测系统。在全区基准气候站建设 7 个气象辐射观测系统。建设桂北（桂林、柳州）国家气候观象台，进一步提升广西主要气候区观测覆盖度。

#### 2.生态遥感气象服务系统

建设多源卫星、地面观测、无人飞机、数值模式的生态环境综合监测预报预警评估业务系统，强化生态功能价值评估能力，为广西生态保护红线管控、生态保护修复、

固碳监测评估等广西生态文明建设提供气象保障服务。加强生态系统安全影响的气象风险预警，建设森林火险气象预报预警服务系统。开展生态气候资源承载力监测评估，研发气候变化对生态影响预评估技术和系统。

### **3.气候资源开发利用**

加强重大工程气候可行性论证评估，开展风能太阳能气候资源开发利用的普查、评估及服务。发掘气候资源优势，持续打造气候标志品牌。开展生态气候资源承载力监测评估，研发气候变化对生态影响预评估技术和系统。

### **4.大气环境治理气象服务系统**

提升大气治理环境气象服务。基于边界层多源资料融合分析技术，提升对 PM<sub>2.5</sub> 和 O<sub>3</sub> 预报能力，增强气象条件对污染防治效果的科学定量评估能力。发展空气质量气象评估业务，规范开展臭氧气象预报。

### **5.人工影响天气高质量发展工程**

提升云物理观测能力，在河池、百色等高空站建设云降水物理垂直强化综合观测站，实现对广西云降水物理组网观测。提升作业能力，新增发射架、无人机、高性能飞机等作业设备，改造升级地面作业系统。提升作业指挥能力，升级自治区、市、县人工影响天气作业指挥平台和业务系统，完善飞机作业空地实时指挥系统。建设人工影响天气作业效果评估系统。完善安全监管体系，开展作业站点、设施综合防控能力建设，建设作业点安全分级管理系统。完善作业人员安全监管的管理、培训、考核制度。

## **五、区域协调发展气象保障工程**

面向强首府战略需求，加强南宁智慧城市安全运行管理精细化气象保障服务，强化东盟气象合作，建设气象现代化示范区。围绕百色重点开发开放试验区建设需求，推进人工影响天气高质量发展示范区和智慧气象保障体系建设。贯彻落实习近平总书记提出的“一定要呵护好桂林山水”的重要指示精神，开展漓江生态气象保障服务能力建设。加强基层气象台站基础设施建设，促进基层气象台站提质增效，夯实气象防灾减灾基础，促进基层气象台站高质量发展。

## 专栏 9.5 区域协调发展气象保障工程

### 1. 强首府智慧城市精细化气象保障服务系统

构建南宁大城市“智慧气象大脑”，建设高影响行业及城市生命线安全气象服务系统，建设“中国绿城”生态气象服务系统，推进精准靶向预警发布，发挥中国东盟论坛“南宁倡议”作用，将南宁打造为 5G 技术气象防灾减灾应用的窗口。为中国—东盟博览会、中国—东盟商务与投资峰会、2023 年全国青年运动会等政治、文化、经济、体育重大活动提供跟进式、全流程的气象保障服务。发挥东盟大气探测合作研究中心作用，建设南宁智能气象探测基地。

### 2. 百色重点开发开放试验区气象服务保障能力建设

建设百色雷达协同观测网，对百色新一代天气雷达进行技术升级、技术标准统一和双偏振技术改造，新增 6 部 X 波段天气雷达。建设地基遥感垂直观测网，新建 4 部风廓线雷达、4 部微波辐射计、11 个 GNSS/MET、2 部毫米波云雷达、2 部激光气溶胶雷达、1 部激光云高仪。建立试验区无缝隙、全覆盖、精准化、智慧型预报预警系统。建设完善智慧气象服务系统，提高城市精细化管理水平。建设农业、生态、环境、交通、智慧城市观测站 175 个，建设智慧农业、交通物流和全域旅游生态养生气象保障服务系统。实施西南区域人工影响天气工程百色试验区专项工程建设，建设百色人工影响天气科研试验基地、百色气象科研应用试验基地。

### 3. 北钦防一体化气象保障能力建设

加快北钦防基准气候观测、基准辐射观测、大气成分观测、通量观测、雷达观测、特色生态观测等观测系统建设，开展泛东盟区域观测技术、北部湾高影响天气气候事件机理等关键技术研究，为生态保护修复和向海经济提供综合气象保障服务。

### 4. 漓江生态气象保障能力建设

在游船、航道沿岸及上游水库新建 19 个自动气象观测站，拓展多维监测站网，完善漓江航道气象观测系统。建成水生态、农田生态和山地森林生态的综合观测体系，新建 10 个生态气象观测站。建设漓江航行安全智慧气象保障服务系统，开展漓江上游水库群精准联合调度气象保障服务。

### 5. 基层气象台站基础能力建设

建设北海、平果、南宁、临桂 4 个高质量发展示范台站，对尚未完成综合改善的台站实施改造升级。结合基层气象业务发展，完善台站综合气象业务平台、国家突发事件预警信息发布平台等业务支撑平台。

## 第十章 保障措施

### 一、加强党的建设

深入贯彻落实习近平总书记对广西工作系列重要指示精神，以习近平总书记对气象工作的重要指示精神为根本遵循，坚决做到“两个维护”，坚持党的全面领导。落实全面从严治党主体责任、监督责任，全面贯彻落实新时代党的建设总要求，提高党建质量。认真贯彻新时代党的组织路线，加强基层党组织建设，增强组织引领能力，推进党建与业务深度融合、相互促进。把严的主基调长期坚持下去，驰而不息正风肃纪，锲而不舍落实中央八项规定精神，持续纠治形式主义、官僚主义，一体推进不敢腐、不能腐、不想腐，营造风清气正的良好政治生态。

### 二、加强组织领导

加强规划实施的组织领导和统筹协调，建立健全规划有效实施的保障机制，加强各部门协同协作，形成工作合力，确保规划发展目标和各项重点任务顺利完成。做好与《广西壮族自治区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》《全国气象发展“十四五”规划》的有效衔接，空间配置和时序安排协调有序。

### 三、加强资金保障

健全与气象部门现行领导管理体制相适应的双重气象计划

体制和相应的财务渠道，加大各级政府对气象的支持力度，强化财政预算与规划实施的衔接协调，更好地发挥规划的战略导向作用。健全政府购买服务机制，鼓励社会资源参与气象服务供给，推动相关专业气象服务纳入本级政府购买服务清单。

#### **四、加强监督检查**

加强监督检查，完善规划实施的监测评估制度，健全规划实施评价标准，将规划约束性指标分解到年度进行督促检查考核。加强规划实施的咨询和论证工作，规范气象工程项目建设程序，提高决策的科学化和民主化水平。