

深圳市气象发展“十四五”规划

(2021- 2025 年)

深圳市气象局（台）

2021 年 8 月

前言

气象事业是科技型、基础性社会公益事业，气象工作关系生命安全、生产发展、生活富裕、生态良好，做好气象工作意义重大、责任重大。“十四五”时期，深圳气象对标国际一流的科技和服务，秉承“打造社会主义现代化气象强国城市范例”发展愿景，践行“让市民享受国际一流的气象服务，让城市更安全”的使命，以一往无前的奋斗姿态开启气象现代化建设新征程。

深圳市气象局根据《中共深圳市委关于制定国民经济和社会发展的第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》的部署要求，以贯彻落实《广东省人民政府中国气象局关于印发推进粤港澳大湾区（广东部分）气象发展三年行动计划（2021-2023年）的通知》和《中共中国气象局党组关于支持深圳气象保障中国特色社会主义先行示范区建设的实施意见》为重要抓手，有机衔接贯彻落实深圳市发展规划纲要、市级专项规划以及国家、区域和省级气象规划中深圳气象发展任务，组织编制了《深圳市气象发展“十四五”规划》，提出了“十四五”时期气象事业的指导思想、发展目标、主要任务、重点工程和保障措施，是未来五年深圳气象事业发展的行动纲领和重要依据。

目 录

前 言	II
第一章 发展基础和形势	- 1 -
(一) 发展成就	- 1 -
(二) 机遇与挑战	- 2 -
第二章 总体要求	- 5 -
(一) 指导思想	- 5 -
(二) 基本原则	- 6 -
(三) 发展目标	- 6 -
第三章 构建更高水平的智慧气象服务体系,全面提升“双区”战略保障能力	- 8 -
(一) 筑牢防灾减灾救灾第一道防线	- 8 -
1. 完善基层气象灾害防御治理机制。	- 8 -
2. 建设气象灾害风险防控能力示范。	- 8 -
3. 创新气象防灾减灾工作机制。	- 9 -
(二) 提升赋能城市现代化治理气象保障能力	- 9 -
4. 实施“气象+”赋能生产发展行动。	- 9 -
5. 服务全球海洋中心城市建设。	- 9 -
6. 助力全球数字先锋城市建设。	- 10 -
7. 服务重大工程和重大活动。	- 10 -
(三) 提升民生幸福标杆气象供给能力	- 10 -
8. 保障市民高品质生活。	- 10 -
9. 开展交通气象保障服务。	- 11 -
10. 开展卫生健康气象服务。	- 11 -
(四) 夯实生态文明建设气象支撑能力	- 11 -
11. 服务美丽宜居生态城市建设。	- 11 -
12. 提升科学应对气候变化服务能力。	- 12 -
第四章 构建更高质量的气象监测预报服务体系, 夯实保障经济社会发展支撑力	- 12 -
(五) 建设超大城市综合气象观测体系	- 12 -
13. 发展多尺度立体综合观测业务。	- 12 -
14. 开展新型气象观测应用示范。	- 13 -
15. 发展智能协同观测业务。	- 14 -
(六) 建设超大城市精细化智能化预报服务模式	- 14 -
16. 发展智能细网格预报业务。	- 14 -
17. 发展影响预报与风险预警业务。	- 15 -
(七) 建立基于动态阈值的气象服务体系	- 15 -
18. 发展智能供给的气象服务业务。	- 15 -
(八) 打造智能开放的数字气象信息化引擎	- 15 -
19. 提升“云+端”基础设施支撑能力。	- 15 -
20. 加强气象数据业务服务能力。	- 16 -
21. 加快先进信息技术创新应用。	- 16 -
第五章 构建更具活力的气象科技创新体系,提升创新型城市气象驱动力	- 17 -

(九) 加强气象核心技术攻关.....	- 17 -
22. 发展数值预报模式同化技术。.....	- 17 -
23. 发展突发灾害性天气智能识别技术。.....	- 17 -
24. 发展气象数据融合分析技术。.....	- 18 -
25. 发展人工智能气象应用技术。.....	- 18 -
(十) 建设气象科技创新平台.....	- 18 -
26. 建设高水平气象监测预警预报中心。.....	- 18 -
27. 建设气象众创开放共享平台。.....	- 19 -
28. 建设南方气象卫星应用协同创新平台。.....	- 19 -
29. 高质量建设深圳国家气候观象台。.....	- 19 -
第六章 聚焦改革与开放，打造气象行业先行示范发展模式.....	- 20 -
(十一) 深化重点领域和关键环节的改革.....	- 20 -
30. 深化气象行政管理体制改革。.....	- 20 -
31. 深化气象业务技术体制改革。.....	- 20 -
32. 深化气象服务体制机制改革。.....	- 21 -
33. 探索气象数据产权制度改革。.....	- 21 -
34. 推进气象科技创新体制改革。.....	- 21 -
(十二) 扩展气象开放合作领域.....	- 22 -
35. 打造区域气象协调发展引擎。.....	- 22 -
36. 深化国际气象合作交流。.....	- 22 -
第七章 重点工程.....	- 23 -
(十三) 气象基础能力提升工程.....	- 23 -
(十四) 气象科技创新支撑工程.....	- 23 -
第八章 保障措施.....	- 23 -
(十五) 加强组织领导。.....	- 23 -
(十六) 系统协调推进。.....	- 24 -
(十七) 实施考核评估。.....	- 24 -
(十八) 夯实法制保障。.....	- 24 -
附件 1 重大工程项目一览表.....	- 25 -
附件 2 指标解释与算法.....	- 26 -
附件 3 名词解释.....	- 28 -

第一章 发展基础和形势

（一）发展成就

“十三五”期间，深圳气象在市委市政府正确领导下，在国家和省行业主管部门的指导下，坚定发展智慧气象为重要标志的气象现代化，坚持走开放、合作、融合、协同发展之路，城市气象监测、防灾减灾和公众气象服务水平领先全国，达到国际先进水平。期间，基础设施建设政府投资 4.43 亿元，新一代气象雷达、“平安海洋”深圳气象服务保障系统、智慧气象服务系统等重大工程建成使用，有力支撑了深圳经济社会发展、城市安全运行和精细化治理。

一是践行深圳质量标准，气象现代化跃上更高台阶。气象现代化建设连续 9 年获全省第一。打造了智慧气象“六个一”模式，气象监测完备度居全国超大城市首位。超大城市气象精细化预报服务体系成为全国示范。建成广东省气象数据（深圳）备份中心，智慧气象融入 15 个市区决策指挥中心和 10 个城市运行管控系统，服务 29 个政府部门，获“城市智慧治理公共数据应用大奖”。

二是发挥第一道防线作用，公共安全气象保障水平显著提升。城市气象风险管理科学高效，完善了气象、水务、应急等部门间共建共享和预报预警联动机制，建立了“31631”防灾减灾服务模式，提升了经济社会抵御气象灾害的能力和韧性，在全国率先建立起预警信号为先导的气象灾害市、区、街道和社区四级防御机制，气象灾害预警制度成果被列入深圳 40 年法治建设创新案例。预警信息发布能力进一步提升，

实现公众气象预警信息全覆盖，精准靶向发布预设区域和特定人群，保障深圳抗击 35 年来最强台风“山竹”和近 10 年最强龙舟水，实现零死亡。

三是聚焦民生幸福城市，气象公共服务取得显著效益。赋能生产发展，气象服务覆盖城市十大生命线行业、企业生产和市民出行生活。加强惠民气象服务，“两微一端”等新媒体为代表的“深圳天气”成为全国知名品牌，打造了“谈天说地”“预警铃”“安全伞”等广受市民欢迎的服务品牌，获评首批“国家气象科普基地”。气候服务融入城市规划建设，为“污染防治攻坚战”“深圳蓝”“海绵城市”等城市可持续行动提供保障，公共气象服务满意度连续 9 年名列全省第一。

四是融入创新型城市建设，气象科技创新及改革发展取得新成效。气象科技创新生态更加完善，粤港澳大湾区气象监测预警预报中心等科技创新平台落地运行。新一代双偏振气象雷达、356 米气象观测梯度塔等气象大科学装置发挥重大效益。气象人才队伍不断壮大。协同推进“放管服”改革，完成防雷减灾体制等各项改革并不断深化。制修订《深圳市气象灾害预警信号发布规定》等政府规章和部门规范性文件 4 件、发布标准 10 项。

（二）机遇与挑战

新中国气象事业 70 周年之际，习近平总书记对气象工作作出重要指示，指明了新时代气象事业发展的根本方向、战略定位、战略目标、战略重点和战略任务，标定了气象工

作在党和国家工作全局中新的方位，赋予气象事业新的历史使命。站在新的历史起点上，要认清深圳气象发展面临的新形势、新机遇和新挑战。

一是迈入新发展阶段，迫切需要准确把握气象科技发展趋势，勇当气象强国建设的排头兵。改革开放再出发，党中央战略布署给深圳气象发展提供了巨大的发展机遇。中国气象局赋予深圳气象先行示范的创新任务。气象学科发展已迈入地球系统时代，由以大气圈为主的观测拓展到水圈、岩石圈、冰雪圈和生物圈，积极构建和发展新一代多尺度天气气候一体化模式系统，已成为当前国际气象发展趋势。面对新的发展形势，深圳气象迫切需要对标最高最好最优最强，科学研判发展的短板和优势，优化事业发展结构，着力推进科技和服务创新，推进气象科技自立自强，在更高起点上谋划设计气象现代化行动路线图，加快建设气象强国的城市范例。

二是贯彻新发展理念，迫切需要转变发展方式，推动气象事业高质量发展。新发展理念阐明了发展的目的、动力、方式、路径等一系列理论和实践问题，“十四五”时期，保障深圳建成现代化国际化创新型城市、基本实现社会主义现代化，市委市政府对气象部门提出新的要求：加强气象监测预报，突出“早、准、广”，做好前瞻分析、预警预判，特别要抓好短临预警，发挥好气象防灾减灾第一道防线作用。深圳气象要以新发展理念为引领，以创新做活发展动力，坚持协调、绿色、开放与共享发展道路，着力解决气象在服务

供给精细化智能化、开放合作的国际化、科技和人才队伍支撑等方面的发展不充分问题，补齐补强短板弱项，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。

三是融入新发展格局，迫切需要有效对接城市发展战略，找准智慧气象服务发展方向。从全局的高度找准气象在深圳畅通国内大循环、联通国内国际双循环功能中的着力点。进一步强化气象在“双区建设”以及综合改革试点等城市重大发展战略和市委“1+10+10”工作安排中的作用，推动气象服务供给侧结构性改革，助力深圳建设全球海洋中心城市、美丽宜居生态城市、安全发展示范市、全球数字先锋城市和国家生态文明示范市等。在全球气候变暖和快速城市化背景下，极端天气气候事件增多，气象灾害的多发性、突发性、极端性日益突出，对城市经济社会安全和发展的影响愈加凸显，面向城市空间发展立体化趋势，陆海统筹发展、生态修复和碳达峰碳中和等方面发展需求，亟需提升服务质量、打造服务品牌，提升气象服务保障“双区”建设的精细化智能化水平。

四是自身差距与不足给深圳气象未来发展带来新挑战。“十四五”时期，深圳气象适应世界气象发展趋势，保障国家战略和城市发展的要求，仍存在如下短板：**一是**气象发展方式与高质量发展的要求不适应，发展规模、质量、效益、速度与社会主义先行示范区建设的目标存在较大差距。**二是**把握和服务深圳重大战略、城市持续发展、市民生产生活等需求方

面仍有差距，服务体系仍不健全，气象服务的深度、广度和质量面临全新挑战。三是把握全国、全省气象重大发展思路和业务布局顶层设计本地运用上仍有差距，核心技术能力亟待提升。四是统筹全社会人力和资源拧成气象发展合力方面还有差距，党员干部的素质与落实先行示范的工作要求还有较大差距，难以支撑深圳气象高质量发展。

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，深刻领会党的十九大和十九届二中、三中、四中、五中全会精神，以习近平总书记对气象工作和对广东工作重要讲话、重要指示批示精神为根本遵循，坚持创新、协调、绿色、开放、共享的新发展理念，对标深圳城市发展战略和市委“1+10+10”工作部署，坚持服务国家、服务人民，以推动气象高质量发展为主线，以改革创新为根本动力，以满足人民日益增长的美好生活需要为根本目的，推动气象向经济社会各领域融合，向地球系统延伸，向数字化智能化新业态转变。系统谋划推动创新型引领型改革，率先探索气象事业发展体制机制创新，以“标准+质量+品牌”为抓手开展气象服务质量提升行动，打造新一代数智气象服务模式，面向城市防灾减灾、生态治理、市民生产生活及重大活动保障开展精细化服务，为粤港澳大湾区和深圳中国特色社会主义先行示范区建设提供更优质的气象保障。

（二）基本原则

坚持需求导向，服务人民。牢牢把握气象工作关系“生命安全、生产发展、生活富裕、生态良好”的战略定位，找准气象服务着力点，形成“气象+”与“+气象”双向联动的多行业多领域融合发展新业态，赋能城市安全发展和精准化治理。

坚持问题导向，夯实基础。扎实推进“监测精密、预报精准、服务精细”战略任务，完善气象立体监测网络、建立智能数字预报业务和数据服务业务，推动科技与业务结合，着力补齐城市灾害防御和公共服务的短板，高质量建设气象现代化。

坚持科技引领，自立自强。面向世界科技前沿，前瞻性布局，整体性推进，以系统观念统筹科技资源配置，做活体制机制，做强创新载体，构建开源创新生态圈。提高自主创新能力，着力解决核心技术难题，建设全国气象科技创新引领区。

坚持深化改革，先行示范。发挥改革的突破性先导性作用，充分运用深圳综合改革政策成果，加大开放合作，汇聚国际国内科技和人才资源为我所用，系统谋划重点领域改革，示范带动区域气象发展，勇当建设社会主义气象强国尖兵。

（三）发展目标

到 2035 年，建成具备世界先进、面向全球的气象监测预报服务体系，气象科技水平与创新能力显著提升，关键核

心技术实现重大突破，全社会气象防灾减灾能力大幅提升，气象综合实力达到世界领先水平。实现气象公共服务均等化，保障国家重大战略和服务国计民生水平显著增强，为深圳建设社会主要现代化强国城市范例作出更大贡献。

到 2025 年，建成监测精密、预报精准、服务精细的更高质量气象现代化体系，防灾减灾和公共气象服务保障能力达世界先进水平，在率先形成大城市一体化气象防灾减灾保障机制上先行示范，在率先全面建成以智慧气象为重要标志的气象现代化上先行示范，在气象与城市精细化治理深度融合的气候服务上先行示范，在气象科技与服务体制机制协同创新上先行示范，在服务全国全省大局上先行示范。成为全国气象现代化、智慧气象服务和气象开放合作的示范窗口，全球气象创新高地和气象服务重要策源地。

表 1 深圳市气象发展十四五规划指标体系

序号	指标名称		现状值 (2020年)	目标值 (2025年)
1	业务能力	气象观测站网密度(公里)	3.1×3.1	2.5×2.5
2		24小时网格晴雨预报准确率(%)	83	≥86
3		24小时网格暴雨预报准确率(%)	60	≥62
4	服务能力	突发灾害性天气有效预警提前量(分钟)	55	60
5		智能气象服务网格精细化水平	1km, 1h	500m, 10min
6		跨部门共享气象数据流量(GB/日)	10	50
7		公众气象服务满意度(分)	85	87
8	创新能力	新探测资料区域数值预报同化占比(%)	65	≥80
9		数值模式24小时晴雨预报准确率(%)	77	≥79
10		高级职称人员比例(%)	39	40

第三章 构建更高水平的智慧气象服务体系，全面提升“双区”战略保障能力

（一）筑牢防灾减灾救灾第一道防线

1. 完善基层气象灾害防御治理机制。建立健全市、区气象灾害应急指挥体系。加强区级气象保障队伍建设，强化气象服务专业技术人员业务培训和指导，提升其专业素质。组织编制实施《深圳市气象灾害公众防御指引》。建立完善气象防灾减灾全社会动员参与机制。建立街道、社区气象信息员队伍，联合推进综合减灾社区创建，提升社会公众防灾避灾和自救互救能力。实施深汕特别合作区气象灾害监测预警工程，加快提升深汕特别合作区气象能力。

2. 建设气象灾害风险防控能力示范。建设精细到街道的基于敏感区域、敏感行业、敏感人群致灾临界阈值指标的气象灾害风险预报和智能预警便捷告知的气象决策服务体系。完善突发预警高效靶向精准发布机制，实现直达基层一线、社区、学校、企业、公众的气象灾害预警服务。组织落实市、区气象灾害风险普查和重点隐患排查，开展气象灾害风险评估，研制发布多灾种的城市气象风险图，建立动态气象灾害风险阈值应用体系。融入城市灾害监测预警体系，协同共建气象灾害监测预警模块，实施深圳市自然灾害防治重点工程（气象部分），提升城市气象灾害防御能力。开展重大气象灾害对建（构）筑物结构安全影响风险预警核心技术与监测预警服务。

3. 创新气象防灾减灾工作机制。完善与国家综合防灾减灾救灾总体制度相适应的气象防灾减灾制度体系和责任体系，明确政府、各职能部门和社会企业职责任务。加强气象防灾减灾融入基层网格治理体系，构建“网格+气象”防灾减灾工作新模式。加强气象防灾减灾法治化建设，推动将气象灾害相关内容纳入《深圳市经济特区自然灾害防治条例》。强化气象安全监管，加强雷电防护装置检测机构、气象灾害防御重点单位的监督管理，推动各部门、行业防雷安全监管信息互联共享和综合执法工作机制建设。鼓励社会力量参与气象天文科普、市民防灾技能培训。

(二) 提升赋能城市现代化治理气象保障能力

4. 实施“气象+”赋能生产发展行动。推动气象融入数字经济，加强与金融保险、新一代信息技术、海洋经济、绿色低碳、高端装备制造等重点行业和战略性新兴产业的深度融合，为产业链供应链优化升级提供交互式精细化气象服务。推动气象服务融入城市治理，建立基于鹏城智能体的智慧气象服务框架，建设大城市气象保障国际示范，为生态环境、住房建设、交通运输、水务管理、应急管理等重点行业提供数字化气象服务产品，无缝嵌入、深度融合各行业运营管理系统，实现全过程实时交互、全链条在线服务，有效赋能生产安全和生产发展。

5. 服务全球海洋中心城市建设。聚焦近海和沿岸蓝色经济带活动，提升海洋气象灾害监测及风险预警能力。发展海船舶航行、海洋渔业、海上工程作业、港航物流、海上运动、

海上搜救、滨海（海岛）旅游等气象风险监测和预警服务。开展南海航线、国际邮轮港专业气象服务和船舶风险评估，联合发展气象远洋导航服务技术，建设基于北斗导航卫星的海洋气象预警系统，保障海上丝绸之路沿线经贸发展。

6. 助力全球数字先锋城市建设。主动融入和服务“数字深圳”建设，构建智慧城市气象数据底座。实施数字气象工程，提升城市气象风险隐患敏锐感知、智能研判、快速识别和精准预警等能力。对接政务服务一网通办，推动气象服务融入“i 深圳”等市级平台。对接城市治理一网统管，与市政府管理服务指挥中心协同建设智慧气象精准服务屏，气象服务产品以“插件式”和“图层式”直通市区智慧城市大脑，精准推送应急、交通、生态、住建、水务等行业场景化服务。对接政府运行一网协同，推进可视化空间数字平台气象信息的应用与共享。

7. 服务重大工程和重大活动。建立重大工程建设全周期气象服务机制，围绕建设一流湾区、世界级城市群和现代化都市圈，为重点城市功能区、科技创新、综合交通、文化事业等重大工程提供气象保障服务。加强重大政治经济活动精细化气象服务，重点做好国际大型体育赛事、国际会展、文化交流、重大主场外交活动等气象保障服务。为粤港澳大湾区城市群一体化发展和深圳都市圈建设提供优质气象服务。

（三）提升民生幸福标杆气象供给能力

8. 保障市民高品质生活。发展精细到亚公里的以自动感知、个性定制、按需推送、在线互动、情景体验等为基本特

征的公众气象服务，实现公共气象服务多样化、高品质、广覆盖。面向民众衣食住行游购娱学康等方面需求，开展回南天、祛湿养生、学生假期出游、户外运动及生态休闲等个性化、定制化生活气象服务。加强适老化和普惠性服务手段的改进，为年老体弱者、来深建设者、偏远地区市民及残障人士等特殊人群提供更温馨的气象服务。加强服务需求侧分析，建设智能应答及服务引擎，发展基于场景的分众气象服务技术，完善全媒体矩阵，研发图形、图像、智能语音交互气象服务产品，丰富气象天文科普品牌内涵，系统化植入主流媒体平台，保障公共服务触手可得。

9. 开展交通气象保障服务。联合共建交通气象监测网络，建设交通气象服务快速响应平台，提高交通工程建设、运营调度、行车安全气象保障服务能力。建立地铁、港口、高速公路、交通场站、机场、公交等行业深度融合型场景应用，面向粤港澳大湾区人流、物流等要素流通，提供公路、航运、航空、轨道等出行气象保障服务。

10. 开展卫生健康气象服务。联合开展气象条件与登革热、流感等疾病的关系研究，建立疾病发生发展风险预测模型，及时发布风险提示。开展一氧化碳中毒、高温中暑气象条件预报预警和花粉过敏性疾病环境风险预报。针对深圳市的季节特点，适时提供差异化个体健康生活天气提示服务。

（四）夯实生态文明建设气象支撑能力

11. 服务美丽宜居生态城市建设。适应“四带八片多廊”的生态安全格局，建立市区两级生态气象服务体系。构建深

圳海陆一体生态气候监测体系，开展生态质量气象监测评估和气象灾害生态影响评估，为“三线一单”落地实施等提供生态气象服务。加强重要生态功能区、生态脆弱区气象条件和极端气候事件对生态系统影响评估和生态安全气象风险预警服务。开展大气细颗粒物、臭氧污染、水污染等气象监测评估与污染治理气象服务。开展城市生态气候舒适度监测评估和城市街区尺度的微气候评估服务。适时开展人工增雨作业，提升生态修复服务能力。

12. 提升科学应对气候变化服务能力。围绕城市国土空间规划，协同研究编制城市气候图，编制城市关键基础设施设计和建设气候标准。围绕提升城市适应气候变化能力，开展极端气候条件对水资源、生态环境、人体健康和基础设施等影响评估，建立城市气候风险决策支撑系统和应对气候变化气象支撑系统，开展重点区域和重大工程项目气候可行性论证。打造大湾区“国际暗夜保护区”。联合发展碳源碳汇监测评估业务，开展城市尺度碳中和行动成效评估试点工作。探索建立生态系统生产总值核算制度气象核算标准，开展国家气候标志评价服务，提升城市气候韧性。

第四章 构建更高质量的气象监测预报服务体系，夯实保障经济社会发展支撑力

（五）建设超大城市综合气象观测体系

13. 发展多尺度立体综合观测业务。按照陆海统筹、立体综合、天气气候一体化的原则优化气象观测站网布局，建立涵盖气象灾害、环境气象、生态气候、海洋气象等观测功

能于一体的海空天地气象综合精密观测体系。建设高层建筑物气象观测站网，建成深汕、光明两个综合观测基地和石岩、西涌两个综合气象观测超级站、城市气候野外科学试验站，进一步加密深汕合作区、大鹏半岛等区域气象站，实现气象监测网覆盖全市各个社区。完善太阳日面要素观测，拓展空间天气综合观测能力，提升空间天气事件预警服务能力。完善西涌海洋气象综合观测基地功能，建设以气象遥感卫星观测为基础，以岸基 X 波段相控阵雷达站、石油平台气象自动站、近海气象浮标站为核心的海洋观测系统，进一步填补海洋灾害观测区域空白。建设以深圳为核心、覆盖粤港澳大湾区的珠江三角洲经济圈环境气候综合观测体系，推动市、区、街道三级城市生态气候代表站建设，开展二氧化碳通量、温室气体、地基高光谱、臭氧垂直廓线观测业务。

14. 开展新型气象观测应用示范。加快现代信息技术与气象观测深度融合应用，基于 5G、物联网、边缘计算、人工智能等技术开展微气候观测和灾害天气图像识别应用，提升智能感知、智能识别与智能服务能力。建设国际智慧城市气象示范区试点，围绕超大城市防灾应急管理需要，引进国内外一流监测设备或系统，实现对极端灾害天气三维连续跟踪观测和中小尺度系统生消变化实时动态识别等技术突破。加强北斗卫星应用，建设基于 5G 的气象灾害链智能感知平台。迭代升级综合气象观测一体化业务平台，强化多源观测数据融合分析展示与供给服务，提高观测业务、装备运维智能化水平。

15. 发展智能协同观测业务。开展 S 波段天气雷达、X 波段天气雷达、风廓线雷达、区域气象站等多基协同观测。重点发展多源雷达协同融合观测、多源垂直廓线协同观测、图像与数据相融合气象灾害快速识别、城市生态系统观测、超大城市微气候智能观测、全日面空间天气监测、无线基站微波链路信号衰减反演、基于导航卫星的无线电掩星和 GNSS-R 星座观测等引领技术。实现针对特定灾害天气目标开展智能观测、协同观测、交叉验证等技术提升。开展基于大数据物联网的社会化气象观测与服务，推动传统观测与非传统社会化观测的融合应用。

（六）建设超大城市精细化智能化预报服务模式

16. 发展智能细网格预报业务。依托国、省智能网格预报业务资源，建立全链条、无缝隙精细化智能化监测预警预报体系。推进国家级智能数字化预报业务系统的引进和本地化应用，发展基于多源数据灾害天气识别技术，应用新型同化技术构建实时或准实时格点分析系统。重点发展数值预报客观订正、人工智能临近预报算法、多源实况数据融合三维分析、局地强降水主客观融合订正、灾害风险影响预报、高分辨率卫星短临预报应用、海岸带大风增水预报等算法技术，形成分钟级精细化预报服务能力。建设智能网格预报研究成果的检验平台和评估业务，研发基于海量信息聚合的全流程检验评估平台。完善全链条全流程精细化预报服务机制，深化精细预报与精准发布系统间的融合，打造新一代“超大城市精细化预报服务深圳模式”。

17. 发展影响预报与风险预警业务。推进气象预报预警与水文、环境、海洋、交通等高影响行业跨领域跨学科融合，建立气象灾害致灾风险阈值指标和风险算法模型，构建智能预报+气象服务业务体系。发展数字气象插件和地图服务，重点发展道路拥堵、大气污染、水库蓄洪、山洪地质灾害、城市内涝、建筑物损害气象影响预报和风险预警。建设超大城市台风、暴雨等重大气象灾害滚动式预报、递进式风险预警服务示范。

（七）建立基于动态阈值的气象服务体系

18. 发展智能供给的气象服务业务。提升服务需求精准感知能力，发展用户行为智能分析和感知、场景构建等核心技术，与服务对象共同构建致灾临界阈值指标体系。发展基于大数据和人工智能的客观定量化致灾临界气象条件分析技术，建立基于标签、协同过滤、关联规则的个性化信息推荐技术算法，建立用户信息识别管理系统，实时感知用户需求。建立以用户为中心的决策气象服务和行业气象服务供给体系，发展重点行业全过程、全链条的气象服务业务，加强气象服务效益反馈评估。发展气象服务产品智能制作和按需推送服务技术，加强与服务对象深度互动，动态智能感知对服务产品、服务渠道、服务方式、应用场景等需求，打造数智气象服务新模式。

（八）打造智能开放的数字气象信息化引擎

19. 提升“云+端”基础设施支撑能力。充分利用政府数据中心资源，建设集约布局、保障有力的数据和算力基础设

施，衔接国省信息化资源，加强广东省气象数据（深圳）备份中心“核心备份、异地双活”功能，支撑全省应用。建设“数算智一体”的大数据云平台（天擎深圳端）、智慧气象服务中台和综合业务实时监控系統（天鏡深圳端）等新一代气象信息化基座，构建气象业务仿真中试环境，实施业务系統云融入改造，推进业务应用云原生。充分利用政府社会资源，提升通用基础算力、高性能计算机系统支撑水平和特定业务服务领域边缘计算能力。应用 5G 移动通信、物联网、IPv6 等信息技术，优化升级气象信息网络，充分利用政务专网资源，增强综合信息高效获取和交换服务能力，赋能新业务场景。健全本地化气象信息化标准规范体系和共治共用的网络安全体系，有序推进气象信息系統的国产化替代。

20. 加强气象数据业务服务能力。多渠道拓展地球系統多圈层气象大数据资源汇集。建设综合观测数据质量控制平台，完善数据质控算法，开展交叉验证质控。加强数据全生命周期安全管理，依托粤港澳大湾区气象数据中心，推进跨行业数字化场景融合。搭建面向社会开放的气象科研、业务和服务的算法库，开发更加精细的城市多尺度三维网格数据集。根据各行业对气象数据不同需求，完善数据共享规则、服务流程和平台，统一数据服务门户，依法依规推进深圳气象数据开放共享。

21. 加快先进信息技术创新应用。发展机器学习型、知识推导型和人机协同型人工智能引擎技术，促进人工智能与气象科研、业务、服务和管理的深度融合应用，带动气象创

新能力全面提升。基于物联网、5G、北斗系统、卫星通讯网等数据获取和传输技术，丰富大气数据获取渠道，提高数据质量。探索发展面向“物”的智慧气象服务。运用大数据分析技术，创新预报预测方法，深度挖掘数据价值，促进对大气科学规律的认知和价值发现。应用数据可视化和人机交互技术，丰富监测数据和服务产品展现形式。开展边缘计算、区块链等技术在特定业务服务领域的试点应用。

第五章 构建更具活力的气象科技创新体系，提升创新型城市气象驱动力

(九) 加强气象核心技术攻关

22. 发展数值预报模式同化技术。开展新一代对流尺度资料同化、大湾区台风风雨结构精准预报关键技术研究，推进新一代卫星、雷达等资料和稠密地面观测资料同化应用，研发具有自主知识产权、世界先进的快速同化系统和模式初始场。研发用于亚公里尺度区域精细化预警预报模式、风浪潮耦合模式、高分辨大气环境模式及配套的多源资料融合分析和多尺度集合的同化技术。改进和优化对流尺度集合预报系统，发展强降水、台风等集合预报释用技术“二次算法”。

23. 发展突发灾害性天气智能识别技术。重点围绕中小尺度恶劣天气生消发展变化，基于高频观测信息和人工智能方法，发展多源数据识别算法和预警技术，构建智能监测识别模型。研究多灾种重叠聚发风险预估和早期预警技术，探索发展城市 10 米级灾害性强天气实时预警预报技术，提升强降水和大风的临灾预报精细化水平。发展基于观测的区域

警戒业务，开发不同警戒圈层天气判识系统，智能识别强降水、冰雹以及大风等要素的强度、速度、移向及风险影响。

24. 发展气象数据融合分析技术。发展多源多尺度融合监测分析技术，研究多圈层观测数据质量控制、偏差订正、物理条件约束、多源数据融合和多元知识融合分析技术。研究发展多要素协调数据插补、集合与变分分析、多时空尺度分析、新兴观测资料信息提取等技术，建立适用于不同时空尺度、概率分布的时频域均一化检验和订正算法，研发“区域—城市—局地”多尺度一体化的气象数据融合系统。研制高分辨率、高质量、高精度、快速更新的天气气候实况分析系统和百米至千米级多源数据融合分析产品。

25. 发展人工智能气象应用技术。推进人工智能算法在气象数据分析、资料同化、“气象+”服务中的深度应用。建立增强预报员能力的人工智能技术和在线技术支持体系，探索业务自主无人系统计算架构、复杂动态工作场景感知与理解、面向值班业务的适应性智能导航等技术。研究基于人工智能的灾害性强天气特征提取技术，自动预判天气变化和灾害风险预警。发展人智协同业务，研发基于业务典型场景的人工智能预报员、智能客服。

（十）建设气象科技创新平台

26. 建设高水平气象监测预警预报中心。完善粤港澳大湾区气象监测预警预报中心（深圳气象创新研究院）运行机制，引进具有国际水平的气象科技人才，组建气象科技创新团队，纳入广东省气象科技创新团队统筹管理。争取将深圳

气象创新研究院纳入中国气象局科技创新体系，发挥区位优势，联系港澳地区，对接大湾区，在学科方向、研发任务、条件平台、人才队伍建设等方面统筹布局。推动深圳气象创新研究院在科技研发、成果转化、人才引进和运行管理等方面改革探索、先行先试。

27. 建设气象众创开放共享平台。在深圳建设大湾区气象数据中心，构建跨行业、跨区域、跨部门的气象科技创新网络，依托市第二数据中心，联合建设产学研一体化大湾区气象众创开放共享平台，支撑气象经济和数字经济发展。开放“数据、算力和算法”的众创空间，为社会力量参与气象服务创新和科技创新营造良好环境。

28. 建设南方气象卫星应用协同创新平台。充分发挥深圳建设综合性国家科学中心的政策、人才、机制等优势，在深圳合作共建中国气象局南方气象卫星应用协同创新平台，推动许健民气象卫星创新中心落地深圳，依托深圳气象创新研究院聚集高层次科技人才，以应用研究带动基础研究，构建特大暴雨、雷暴、台风等综合气象灾害探测与实验仿真模拟大科学装置，推动气象卫星在多行业融合应用。

29. 高质量建设深圳国家气候观象台。突出“珠江三角洲经济圈环境综合观测区的气候多圈层观测”和“粤港澳大湾区城市群气候观测”的特色，打造集科学研究平台、开放合作平台和人才培养平台为一体的研究型业务体系，建成具有世界影响力的城市气候研究机构，提升大湾区城市群气候服务支撑能力。

第六章 聚焦改革与开放，打造气象行业先行示范发展模式

（十一）深化重点领域和关键环节的改革

30. 深化气象行政管理体制改革。适应自然灾害防灾减灾和应急管理发展改革的要求，依法强化气象灾害治理、气候资源开发利用和气象服务社会监管等行政管理职能加强区级气象服务和防灾应急气象保障，改革体制机制，加强人力、技术、机构配置。融入数字深圳“一网统管”、“一网通办”、“一网协同”的整体部署，深化“放管服”行政审批制度改革，运用互联网、大数据、“告知承诺+事中事后监管”等新型监管手段，完善防雷安全责任，依法开展防雷技术服务，助力优化营商环境，为治理体系和治理能力现代化提供保障。加强各类气象服务主体的服务质量和信用评价。推进下属事业单位改革，破解制约气象高质量发展的体制障碍，优化气象事业体系和机构布局，提升基层防灾、生态气候和海洋气象等公益服务能力，进一步凸显气象公益属性，做大做强公共气象服务。探索有效举办新型气象服务机构的途径，提升专业气象服务供给能力；做大做强粤港澳大湾区气象监测预警预报中心强化核心科技创新。

31. 深化气象业务技术体制改革。构建国省市一体的气象大数据平台为云、气象业务系统为端的“云+端”气象技术体制。围绕“强基础、调结构、优管理”的思路和目标，着力构建以大数据为中心的统筹集约新型业务格局，集约化数字化整合观测、预报、服务等业务系统，融入“天擎广东”，

纳入综合业务实时监控系统统一监控，监控信息对接“天镜广东”。完善研究型业务发展体制机制，建成布局合理、岗位优化、流程贯通、系统集约的研究型业务体系。

32. 深化气象服务体制机制改革。构建“事业单位为主导、市场供给为主线”边界清晰的多层次多元化气象服务体系。探索利用国有资产举办新型气象服务实体，大力发展商业气象服务。吸引优质企业落户深圳，鼓励和引导多元主体参与气象服务，探索建立高效的公私合作关系。完善气象服务市场监管机制，保障气象服务市场发展壮大。优化深汕特别合作区气象管理模式，形成深圳都市圈一体化发展相适应的气象服务机制。

33. 探索气象数据产权制度改革。建立深圳气象数据产权保护和利用新机制，开展气象数据生产要素统计核算，推进深圳气象数据开放共享，融入粤港澳大湾区数据平台建设。研究论证设立深圳气象数据交易市场，以港口、能源等行业气象服务交易为切入点，依托政府现有交易场所试点开展气象数据交易，形成自主博弈的市场定价机制、收益分配机制、市场交易体系、运行机制和监管模式等示范成果。

34. 推进气象科技创新体制改革。用足用好深圳科技创新和人才政策，建立主要由市场决定的气象科技项目遴选、经费分配、成果评价机制，联合高校、科研机构、高技术企业等构建气象防灾减灾科技创新生态圈，打造全国气象科技创新引领区。优化南方强天气实验室运行机制，探索实行科研项目“揭榜挂帅”等项目立项组织方式，完善技术成果转

化和收益分配相关制度。深化“一人一策”的人才精准培养机制，完善创新型人才分类激励考核评价制度。运用“孔雀计划”“鹏城英才计划”等政策引进培养国内外优秀气象科技人员。融入气象行业人才工程和培养计划。利用事业单位柔性引才政策和市场化用人机制，建立项目合作、双聘制、悬赏制等引才机制，广聚人才。

（十二）扩展气象开放合作领域

35. 打造区域气象协调发展引擎。融入粤港澳大湾区一体化联动发展，加强区域协同监测警戒服务，增强珠三角气象灾害联防联动融合度。构建广州、深圳气象发展共同体，推动“双城联动”，开展气象科技创新，携手打造大湾区气象发展引擎。发挥先行示范区的“溢出效应”，辐射带动珠江东西两岸气象融合发展，推进与汕头气象服务工作协同进步。

36. 深化国际气象合作交流。联合国际研究机构共同发展气象技术，深化国际气象业务合作和人才交流，拓展气象服务领域。加强港澳地区气象灾害应急联防，推进深港澳气象科技联合攻关，设立气象科技创新论坛，推动人员、资金、技术和信息等要素高效便捷跨境流动。联合港澳气象部门牵头开展世界气象组织（WMO）智慧气象服务共同体示范项目，探索运用PPE模式发展超大城市及城市群的综合城市气象服务，着力提升国际化水平。

第七章 重点工程

依照强基础、补短板、促升级、增后劲、保安全、惠民生的原则，落实中国气象局、市委市政府改革示范任务，衔接市相关规划及发展任务，谋划布局气象基础能力提升和科技创新支撑两方面的重点工程。（见附件一）。

（十三）气象基础能力提升工程

有机衔接国家业务服务体系，引入国家天衍、天衡、天元、天鉴等业务系统模块、算法和相关资源，建设国省大数据云平台深圳端和天镜深圳，推进气象灾害防御精细化智能化服务工程、灾害性天气监测预警物质储备项目重大项目以及自然灾害防治重点工程（气象部分）、深汕特别合作区气象灾害监测预警工程等项目落地实施，通过工程建设，补短板、提能力、优服务，实现深圳气象高质量发展，满足人民群众日益增长的气象服务需求，推动气象业务服务全流程精细化智能化水平跃升新台阶。

（十四）气象科技创新支撑工程

紧抓全市空间规划和建设国际科技创新城市新布局机遇，谋划建设超大城市地基遥感光明观测基地（南方气象卫星应用协同创新平台）等工程，构建特大暴雨、雷暴、台风等综合气象灾害探测与实验仿真模拟大科学装置，为气象数据创新服务引入新的活力，夯实深圳气象工作发展后劲。

第八章 保障措施

（十五）加强组织领导

贯彻党总揽全局、协调各方的根本要求，为气象事业高质量发展提供坚强的政治保证。推进党的建设和气象业务工作深度融合、相互促进。加强党组织对气象事业发展与改革重要事项的统筹领导，强化政治监督、严明政治纪律和政治规矩，提高把方向、谋大局、定政策、促改革的能力。

（十六）系统协调推进

构建总体规划为统领，以专项顶层设计为支撑，功能互补、统一衔接的深圳市气象发展规划体系。站在全市一盘棋的角度，完善统筹协调工作机制，做好气象与市相关专项规划的融合；按照全国气象业务一体化原则，将行业资源本地化改造尽快在深圳落地应用，取得实效。

（十七）实施考核评估

加强规划实施监测，对规划指标、政策措施、重大项目实施情况进行监测分析，强化动态管理，提升现代化成果应用效益。开展规划实施情况的第三方评估，分析发展速度、质量、效益，完善发展指标统计，将规划实施情况与责任单位年度绩效考核挂钩，确保规划落到实处。

（十八）夯实法制保障

加强政府规章制修订工作，完善责任体系，构建协同合作机制，保障气象安全监管，畅通服务渠道。开展标准化研究，以标准促进气象关键核心技术的业务化、产业化，推进融合发展，提升标准的实施应用水平，保障业务服务质量。

附件 1：重大工程项目一览表

项目名称		建设内容	解决问题及实现目标	预（概）算（万）
气象基础能力提升	气象灾害防御精细化智能化服务工程	气象精密监测子工程	解决天气预报“卡脖子”问题，提升强天气风雨短临近监测预报预警能力，强化信息化支撑。实现基础资源的统筹管理，打造“数算一体、直连直通”的统一业务布局，实现防灾服务直通社区、专业服务直通现场、公众服务直通身边。让气象数据融入到智慧城市精细化智能化治理过程中。建设粤港澳大湾区气象数据中心和深圳气象中台，夯实气象大数据、算力、网络等数据资源和基础设施支撑能力。	54830
		气象精准预警子工程		
		气象精细服务子工程		
		气象信息化系统工程		
	深圳市自然灾害防治工程（气象部分）	气象灾害风险调查和重点隐患排查	落实《深圳市自然灾害防治能力提升行动方案》工作部署，开展气象灾害风险调查和重点隐患排查、形成气象灾害动态风险“一张图”，提升气象灾害监测能力，建设深圳市国省气象大数据云平台深圳端，连通国家和省级气象资源，连接市大数据中心、城市运营中心和应急指挥中心，形成智慧城市精细化治理数据底座。	8748
		气象灾害综合监测系统		
		国省气象大数据云平台深圳端		
	深汕特别合作区气象灾害监测预警工程	综合观测基地	重点推进深汕特别区气象灾害监测预警基础实施建设：综合观测基地、综合气象观测系统、陆海一体气象灾害监测预警服务平台，提升气象灾害监测和预警预报服务能力，实现气象对深汕特别区经济社会发展、城市防灾减灾、生态文明城市建设的基础性保障作用。	5411
		综合气象观测系统		
		陆海一体气象灾害监测预警服务平台		
灾害性天气监测预警物质储备项目	区域自动气象站	区域自动气象站及其通信设施 49 套，军民通用气象站 20 套，测风雷达、云高仪和移动气象站各 2 套，无人机气象观测系统 10 套。	7218	
	军民通用气象保障装备			
气象科技创新支撑	超大城市地基遥感光明观测基地（南方气象卫星应用协同创新平台）	卫星数据中心	重点发展面向新一代气象卫星工程应用的卫星遥感关键技术、面向气象卫星工程系统设计和观测模拟仿真技术、气象卫星资料和遥感产品的新技术方法等。构建特大暴雨、雷暴、台风等综合气象灾害探测与实验仿真模拟大科学装置，发展空基地基协同探测技术，突破三维大气连续跟踪观测和中小尺度系统生消变化实时动态识别等技术瓶颈，联合国家卫星气象中心重点发展空基地基协同探测技术，推动气象卫星在防灾减灾、应急救援、生态保护、海洋环境、综合交通等多行业融合应用。	筹划中
		卫星应用技术中心		
		卫星遥感试验场		
		卫星应用产业基地		

附件 2：指标解释与算法

（一）业务能力

1. 气象观测站网密度（公里）：

气象观测站网密度=深圳市陆地国土面积/自动气象站数量

2. 24 小时网格晴雨预报准确率（%）：

$$EH_{all} = EH_{0-6} * 0.2 + EH_{6-12} * 0.2 + EH_{12-18} * 0.2 + EH_{18-24} * 0.2 + EH_{24-48} * 0.1 + EH_{48-72} * 0.1$$

3. 24 小时网格暴雨预报准确率（%）：

24 小时网格暴雨预报准确率=（24 小时网格晴雨预报准确率*60% +大雨以上 TS 评分*40%）/实际发生项的权重之和

大雨以上（ $\geq 25.0\text{mm}$ ）TS 评分：

$$TS_{all} = (TS_{0-24} * 0.2 + TS_{0-6} * 0.2 + TS_{6-12} * 0.2 + TS_{12-18} * 0.2 + TS_{18-24} * 0.2) / \text{实际发生项的权重之和}, \text{ 其中:}$$

$$TS = \frac{NA}{NA + NB + NC} \times 100\%$$

式中 NA 为有降水预报正确站（次）数，NB 为空报站（次）数，NC 为漏报站（次）数。对于 0-24 小时预报，大雨以 25mm 为标准；对于 6 小时预报，以 10mm 为标准。

（二）服务能力

4. 突发灾害性天气有效预警提前量（分钟）

突发灾害性天气有效预警提前量=（暴雨预警提前量+雷雨大风预警提前量+台风黄色预警提前量）/3

5. 智能气象服务网格精细化水平：

网格预报产品最小空间分辨率和时间分辨率

6. 跨部门共享气象数据流量 (GB/日):

本市其他部门共享气象数据每日流量。

7. 公众气象服务满意度 (分)

主要评价深圳市民对气象预报预警等各种服务的满意程度。由广东省省情调查研究中心提供。

(三) 创新能力

8. 新探测资料区域数值预报同化占比 (%):

相比于传统探测资料, 如地面观测、探空观测、传统雷达以外, 新的探测资料如卫星, 双线偏振雷达、大气电场仪监测资料、闪电资料应用等在区域数值预报同化中的占比。

9. 数值模式 24 小时晴雨预报准确率 (%):

$$EH_{all} = EH_{0-6} * 0.2 + EH_{6-12} * 0.2 + EH_{12-18} * 0.2 + EH_{18-24} * 0.2 + EH_{24-48} * 0.1 + EH_{48-72} * 0.1$$

10. 高级职称人员比例 (%):

高级职称人员比例 = 副高级工程师以上职称人员 / 气象局所有在编人员

附件 3：名词解释

1. **智慧气象“六个一”模式**：深圳智慧气象现代化模式，即：立体观测一张网全面感知、精细预报一网格全面覆盖、协同防灾一体化四级联动、气象服务一站式智享生活、信息服务一键式可控全局、科技创新一盘棋共研共用。

2. **“31631”气象预警预报服务模式**：根据灾害性天气发生发展影响的节奏，开展滚动式预报、递进式风险预警服务，即：提前 3 天加密区域天气会商，发布（重大）气象信息快报，给出台风、暴雨等重大天气过程风雨预测、风险预估、预警信号加挂时间及防御建议。提前 1 天预报精细到区的风雨落区、具体量级和重点影响时段，加密与应急、三防、水务、海洋等多部门联合会商。提前 6 小时进入临灾精细化气象预警状态，定位高风险区。提前 3 小时发布分区预警和分区风险提示，滚动更新落区、过程累计雨量、最大雨强、最大风速等风情雨情信息。提前 1 小时发布精细到街道的定量预报，在重大天气过程中加密至每 30 分钟滚动发布最新风情雨情监测等信息，为基层防灾提供突发灾害天气的对点服务和风险阈值预警提示。

3. **智慧气象“预警铃”**：深圳市气象局联合市教育部门依托“i 深圳”手机 APP、“深圳天气”微信公众号和“深圳天气”手机 APP，面向广大学生家长推出“预警铃”，广大学生和家長个性化定制上下学预警信息，掌握所在区域的天气预警信息，根据台风暴雨防御指引做出合理安排，安全出行。

4. 智慧气象“安全伞”：利用现有电子屏、广播、多功能智能杆等公共设施，面向地铁、公交、公园、学校和建筑工地等主要人员密集区域的多种生产生活场景气象，为主要市民活动区域的气象风险实时提供精准定点预警预报服务，重点保障市民安全，使气象服务广覆盖、更智能、更准确、更及时。

5. “气象+”赋能行动：气象数字产品无缝嵌入、深度融合入水务、交通、海洋、生态环境、自然资源、建筑等重点行业的生产运营管理系统，做到数据融合、平台融合、手段融合、产品融合，实现全过程实时交互、全链条在线服务。

6. 国际暗夜保护区：在全社区范围内执行优质照明政策，推广暗夜保护理念，打造暗夜经济。按照适时、适地、适度的原则，建立科学合理的照明体系，通过优质设计、科学布局和智慧管理，实现户外照明既能满足生产、生活、安全和审美的需求，又不对当地夜空环境造成不必要的影响，最大限度地保护社区居民健康与生活，保护动植物夜间栖息地，减少光污染，节约能源（迈向碳中和），并减少对天文观测和科普的影响。

7. 气候舒适度：根据人体皮肤出汗量、温度、人体热量调节系统所承受的负担，用空气湿度、气温、风等气象要素综合分析，确定出大多数人对周围环境感觉舒适的程度的一个定量表征。

8. 城市气候图：从城市气象与城市建设的相关性出发，需更加深入剖析城市气象特征和气候规律，阐述气象、环境

与城市规划的相互关系，提出新的气候规划理念和规划策略，加强城市气候信息在城市规划和城市建设过程中的应用，是城市科学合理规划的重要参考。一般包括：城市气候环境分析图、城市气候规划建议图。

9. 天擎：天擎是国家气象统一布局的气象大数据云平台。“擎”即支撑、引擎，天擎全面管理和供给气象“数据、算力、算法”资源，支撑“云+端”气象业务。

10. 天镜：天镜是国家气象统一布局的气象综合业务实时监控系統。它如同一面镜子，映照出气象业务全流程中信息的“流动”、系统的运行、网络安全动态等，保障气象业务系统的运行维护实现了一体化运行，管理现代化和信息化水平得以大幅提升。

11. 天衍：是综合气象观测产品系统，是国家级统一部署全国访问的实况观测数据产品制作发布平台，“衍”，通“演”，指推演、推算，意为各类数据产品的算法是由原始观测数据延伸推演而来。系统以“现在天气”“综合观测”“监测预警”为三条主线，系统融合了雷达、地面、风廓线、雷电等多源数据资料，形成了重要天气和气象要素的多源观测产品，观测种类多、数据量庞大，观测信息丰富全面。

12. 天衡：是国家气象统一部署供全国访问使用综合气象观测数据质量控制系统。“衡”通“横”，有“纵横”之意，系统由数据获取、质量控制、诊断勘误、数据评估四个业务环节组成，以全方位、多维度的方式，同步监控各个设备数据质量情况。

13. 天鉴：即气象灾害风险管理系统，为适应从简单的“灾害信息”管理向综合性“灾害风险”管理的转变趋势，通过大数据技术分析，形成覆盖暴雨洪涝、干旱、台风、高温、低温、沙尘暴等多灾种；覆盖气象灾害监测识别、过程识别、影响评估、风险评估、风险预估、风险区划等全业务流程一体化系统。

14. 天元：即综合气象观测业务运行信息化平台，是全国统一部署的气象装备一体化平台。应用云计算、大数据、移动互联、物联网等信息技术，基于统一门户、用户和基础数据支撑，实现观测数据全流程质量控制、装备全过程信息化管理、产品加工及应用智能化服务，实现各级业务和管理部门信息共享和协同工作，推进气象观测业务现代化。