

广东省重点领域研发计划 2019 年度 “防灾减灾与应急救援”重点专项申报指南

(征求意见稿)

为贯彻落实《粤港澳大湾区发展规划纲要》《广东省突发事件应急体系建设“十三五”规划》以及广东省推动建设提高自然灾害防治能力九大重点工程有关部署要求，提升广东省及港澳地区自然灾害防治、公共安全风险防控与应急救援能力，启动实施广东省重点领域研发计划“防灾减灾与应急救援”重点专项。

本专项按照“问题导向、防减救结合、系统集成、统筹突破”的总体要求，面向广东省及港澳地区自然灾害防治、公共安全保障重大战略需求，针对自然灾害处于多发频发期、事故灾难防控形势严峻、公共卫生事件发生风险加大、社会安全面临更大压力等突出问题，重点围绕监测预警、应急救援、工程防御等关键核心技术及装备研发，以单灾种和多灾种相结合，以防灾为主、防减救灾相结合，推动防灾减灾与应急救援领域的关键技术研发、集成及示范应用，强化重大自然灾害、特大事故灾难、公共卫生及社会安全突发事件的综合监测预警与应急救援、城市生命线工程防御体系建设，为保障广东省及港澳地区人民生命财产安全与经济社会持续稳定安全发展提供科技支撑与保障。2019 年度支持

专题及项目方向如下。

专题一、自然灾害监测预警关键技术及装备研发与示范

方向 1：台风大风灾害风险综合监测预警关键技术研发与示范

（一） 研究内容。

基于登陆台风观测和野外科学试验，揭示粤港澳大湾区登陆台风大风精细结构，研究台风大风的关键影响因子及影响机制；建立基于 FY（风云）卫星资料的海面大风数值预报模式和台风阵风客观预报模型，研发登陆台风大风与近海风暴潮数值预报模式关键技术；研发基于人工智能与图像识别的台风预报技术、台风主客观智能融合订正技术和台风大风卫星监测技术，研发台风初始涡旋的实时识别及延长台风预见期的台风发展趋势、空间影响预报技术；建立集卫星监测、数值预报和智能网格为一体的广东省登陆台风大风精细网格实时监测与预报系统；实现对广东省及港澳地区大风灾害实时监测预报预警和近海风暴潮监测预报。

（二） 考核指标。

1.提出大气边界层湍流与阵风的关系和影响台风大风的关键影响因子，研发出 1 小时更新 1 次的台风大风监测系统和 12 小时更新一次的 0~48 小时逐小时海面大风与风暴潮预报系统。台风海上大风监测、预报产品在陆地和沿海空间分辨率达 2.5 公里，在南海海洋空间分辨率达 10 公里；近海风暴潮预报产品空间分辨率优于 2.5 公里；24 小时内近海 6 级以上大风数值预报各级别累积

TS (Threat Score) 技巧评分从 0.4 提高到 0.45。

2.集成 5 套以上实时南海海洋气象观测系统、30 个以上岸基气象观测站和 2 个以上岛屿或岸边代表梯度风观测站点的 1 年以上的观测资料。

3.形成具有自主知识产权的软件产品 3 个以上，实现不少于 2 项研究成果的行业应用示范。

4.申请专利或软件著作权 3~5 项。

(三) 申报要求。

科研院所或高校牵头，鼓励产学研联合申报。项目须覆盖全部研究内容及考核指标。项目承担单位有义务推动研究成果的转化和应用。项目示范须在广东省内气象、海洋、应急等行业开展。

(四) 支持方式。

项目实施周期 3 年。拟支持 1 项。

方向 2：重大群发性山地灾害监测预警及快速响应关键技术及装备研发与示范

(一) 研究内容。

针对广东省山地山体崩塌、滑坡、泥石流等灾害频发的特点，研发基于物理过程和数值计算的群发性灾害及灾害链分析模型，研究强降水诱发区域群发性山地灾害风险预测技术，研发基于无人机遥感的多尺度多灾害点协同监测和预警技术，构建融合遥感、无人机和地面传感网络等的“天空地”一体化协同监测预警技术体系；研究秒级数据采集大视场微变感知雷达监测技术，研发雷

达图像秒级快速重建及多属性信息一体化提取等关键技术，研制山体滑坡应急监测快速响应微变感知雷达应急抢险装备；形成“多维监测、三维模拟、精细预警、精准应急”多位一体的灾害预警与应急抢险监测全过程技术，在广东省灾害高发区建立监测预警与应急响应的全链条成果应用示范。

（二） 考核指标。

1.研发出坡面尺度下的基于物理过程和数值计算的群发性灾害及灾害链风险预测技术体系，研发地质灾害“天空地”一体化协同监测预警平台 1 个、适用于广东省群发性山地灾害的精细化预警产品 1 套，山地灾害三维建模分辨率小于 0.1m，单次监测和建模作业时长小于 1 小时，单次灾害模拟范围不小于 5km²，灾害数值模拟精度不低于 80%，灾害预警空间精度小于 1km²，并在广东省内应急管理机构示范应用。

2.研制出山体滑坡应急监测快速响应微变感知雷达应急抢险装备 1 套，雷达连续监测并发出有效预警时间间隔不超过 6 秒，形变监测精度优于 1mm，监测视场范围不小于 90°，有效监测距离达到 2km，具备将形变与地表分区特征等多层信息（不少于 5 层）一体化提取和叠加功能，具有自动剔除工程机械抢险作业、植被移动等干扰因素能力，并在广东省内开展示范应用。

3.申请专利或软件著作权 5~10 项。

（三） 申报要求。

科研院所或高校牵头，鼓励产学研联合申报。项目须覆盖全

部研究内容及考核指标。项目承担单位有义务推动研究成果的转化和应用。项目示范鼓励在广东省内国家可持续发展议程创新示范区、国家及省级可持续发展试验区等区域开展。

（四） 支持方式。

项目实施周期3年。拟支持1项。

专题二、典型事故灾难监测预警与应急救援关键技术及装备研发与示范

方向3：化工聚集区事故灾难监测预警与应急救援关键技术及装备的研发与示范

（一） 研究内容。

针对广东省化工生产和储存聚集区潜在的易燃易爆有毒危险化学品发生泄漏、燃烧、爆炸等重大事故灾难风险，基于红外光谱、热成像等技术，研发化工聚集区危险源在线智能监测技术及装备，实现远距离轮巡及快速识别危化品泄漏源；研究化工聚集区时空一体多源数据融合的多米诺效应事故仿真与预警技术；研究易燃易爆危险品典型事故（泄漏、火灾及次生灾害）演化、事故现场三维态势研判技术，研发事故态势推理推演系统，实现智能化指挥决策支持；研发针对化工聚集区危化事故的基于云端协同模式的侦察灭火洗消三合一多功能机器人；研发集数据实时监测、事故仿真预警、智能辅助决策等功能为一体的实战化应急联动指挥平台。

（二） 考核指标。

1.研发出远程化学气体泄漏侦检装置,建立危险化学品红外光谱数据库,数据库种类不少于 100 种,监测距离不小于 2km,现场污染态势图生成时间不大于 5 分钟。

2.研制出侦察灭火洗消三合一机器人,协同感知和侦测事故现场易燃易爆有毒气体和环境参数不少于 20 种,具备全景 1080p 音视频;基于红外热成像技术,自主协同消防水炮精准跟踪火源,火源位置精准捕捉距离不小于 60m,捕捉精度小于 20cm;采用全地形底盘技术,续航时间不少于 10 小时,越障高度不小于 350mm,涉水深度不小于 500mm,灭火水流量不小于 150L/s,具有后台控制切换功能,可在适宜用水或不宜用水的不同场景下应用;洗消溶液体积不小于 50L;可在易燃易爆危险场所作业,耐高温不低于 300℃;具备智能集群多机协作控制功能,可同时兼容不小于 20 台机器人同时协同作业,多机协作定位误差不大于 10mm。

3.研发出多米诺效应事故仿真系统,实现多米诺效应事故的快速预警,提前预警时间不少于 30 分钟;研发事故态势推理推演系统和实战化应急联动指挥平台,在 20 分钟内完成事故现场三维场景构建,建立化工聚集区事故应急资源调配模型 4 个以上,在 1 分钟内实现应急资源调度响应并提出应急辅助决策方案。

4.在广东省内不少于 2 个重点化工生产和储存聚集区开展实战化应急联动指挥综合示范,并在广东省内应急管理机构示范应用。

5.申请专利或软件著作权 5~10 项。

（三） 申报要求。

科研院所或高校牵头，鼓励产学研联合申报。项目须覆盖全部研究内容及考核指标。项目承担单位有义务推动研究成果的转化和应用。项目示范优先在国家及省级高新区开展，鼓励在广东省内国家可持续发展议程创新示范区、国家及省级可持续发展试验区等区域开展。

（四） 支持方式。

项目实施周期3年。拟支持1项。

方向4：超高层建筑火灾监测预警与灭火救援关键技术及装备研发与应用示范

（一） 研究内容。

针对城市超高层建筑火灾风险高、火灾扑救困难、人员疏散逃生困难等问题，研究基于全域感知数据深度学习的火灾风险量化评估方法、初期火灾智能预警分析模型、人员智能疏散模型和火灾扑救数字化预案，研发超高层建筑火灾三维监测预警平台和消防安全管理云服务平台；研制火灾蔓延情况下集侦察、破障、灭火、救援于一体的新型系留式无人智能灭火救援装备，形成基于跨越超高层建筑人字形绳索通道的多机协同灭火救援作业平台，并在省内典型城市开展应用示范。

（二） 考核指标。

1.研发超高层建筑消防安全管理云服务平台，实现消防设施数据实时汇集与动态可视化展现，支持传感数据、视频结构化数据、

文本数据等多源异构数据的批量及流式接入，消防感知网络可接入设施类型不少于 20 种，支持 TB 级数据实时高效治理、聚合。

2.研发超高层建筑火灾三维监测预警平台，火灾风险预警类别不少于 10 种，火灾预警分析模型不少于 2 种，实现单层、建筑单体、多建筑群等三种尺度的火灾风险智能评估，量化风险评估指标不少于 20 个。

3.研发基于边缘计算的多传感器视觉融合实时定位、疏散路径立体规划与室内外一体化导航技术，建筑内部人员分布热力图更新时间不长于 5 分钟，室内人员定位精度达亚米级，自动生成智能疏散方案时间不长于 2 分钟，个人终端接收时间不长于 30 秒。

4.研制新型系留式无人智能灭火救援装备，包括（1）绳索布放无人机：具备火情侦察和建立绳索通道功能，牵引布放绳索长度可满足 200 米以下建筑使用，绳索通道负重 $>2000\text{kg}$ ，抗拉强度不小于 3000 kg ，耐高温性能不小于 500°C ；（2）升降负重机器人：重量升降速度 $>0.5\text{m/s}$ ，具备视频传输、广播系统、应急供电、断电稳定悬挂等功能，断电应急工作时间 >5 分钟；（3）悬挂式遥控灭火平台：牵引高压水带高度不小于 150m ，灭火剂供给强度 $>8\text{L/s}$ ，有效喷射距离 $>40\text{m}$ ，水平覆盖角度 $>180^{\circ}$ ；（4）悬挂式遥控救援平台：可在室外建立第二负重绳索固定点和器材人员转运平台，可携行物资或人员重量：上升阶段不小于 250kg ，下降阶段不小于 1000kg 。

5.形成基于跨越超高层建筑人字形绳索通道的多机协同灭火

救援作业平台，在广东省内典型城市超高层建筑物业部门及省消防救援部门开展应用示范，示范应用超高层建筑覆盖高度达 200 米。

6.申请专利或软件著作权 5~10 项。

（三） 申报要求。

科研院所或高校牵头，鼓励产学研联合申报。项目需覆盖全部研究内容及考核指标。项目承担单位有义务推动研究成果的转化和应用。项目示范优先在国家及省级高新区开展，鼓励在广东省内国家可持续发展议程创新示范区、国家及省级可持续发展试验区等区域开展。

（四） 支持方式。

项目实施周期 2 年。拟支持 1 项。

方向 5：油气储运重大基础设施灾害防御关键技术及装备研发与示范

（一） 研究内容。

针对台风、雷电、洪水、地震等自然灾害和腐蚀、泄漏、火灾、爆炸等事故灾害对油气储运重大基础设施的影响，研究多灾种耦合下重大基础设施的脆弱性评估技术及防御系统的韧性评估技术；研发多灾种、多物理场、多情景耦合条件下油气储运重大基础设施灾害及衍生灾害评价技术；开发多灾种耦合下长输管道、大型储罐（库）区、场站等油气储运重大基础设施事故综合仿真系统；研发地质灾害下基于物联网的设施本体安全性监测系统；

研制增强油气储运重大基础设施灾害防御系统韧性的装备；研制油气储运重大基础设施事故智能探测与救灾装备；研发基于大数据深度挖掘和智能算法的储运设施泄漏监测、集成联动、智能决策、快速处置一体化智慧平台，并在广东省内开展应用示范。

（二）考核指标。

1.形成多灾种耦合的油气储运重大基础设施脆弱性评估技术方法（含分级标准）1套、防御系统韧性评估技术方法1套，制订韧性评估技术指南（或规范）1项；形成长输油气管道及设施衍生灾害评价技术（含分级标准）1项。

2.研制出多灾种耦合作用下增强油气储运重大基础设施防御系统韧性的装备：大型储罐罐底和油气管线泄漏定位检测设备各1套，定位精度不低于5%的传感器间距，误报率、漏报率均小于10%；研制立式、卧式和球形等不同类型的储罐的设备消能减震隔震装置各1套，震动反应减少60%；长输油气管道及设施衍生灾害快速预警装备1套，预警时间小于10秒。

3.研制油气储运重大基础设施事故智能探测与救灾装备，包括：基于无人机的大型储罐（库）区联动灭火智能装置1套，实现多灾种、多物理场、多情景耦合条件下油气储运设施事故的无人机影像智能探测，响应时间不大于3分钟；长输油气管道多米诺效应事故抢修夹具1套、管体缺陷环氧夹具智能修复装置1套，泄漏孔径比为5%输量以下的事故处置时间在45分钟之内，5%输量之上的小于2小时，事故有效处置率大于95%，管体缺陷修复

操作时间控制在 90 分钟内。

4.研发出多灾种耦合下油气储运重大基础设施脆弱性和韧性评估系统 1 套；设施灾害及衍生灾害评价软件至少 1 套；设施事故综合仿真系统至少 1 套；研制地质灾害下基于物联网的设施本体安全性监测系统，位移精度 1mm，变形精度 ≤ 5 个微应变；建立满足台风、洪水、滑坡等灾害防御要求的油气储运重大基础设施数据标准体系 1 套，建立一体化智慧平台，实现数字化管理、远程数据共享、应急响应决策和联动指挥功能，应急响应预案可靠性超过 90%。

5.项目成果在广东省境内跨越粤东、粤西区域的大型复杂长输管道，以及不少于 2 座大型储罐（库）区进行应用示范。

6.起草完成行业或地方标准送审稿不少于 5 项。

7.申请专利或软件著作权 10~15 项。

（三） 申报要求。

科研院所、高校或企事业单位牵头，产学研联合申报。项目须覆盖全部研究内容及考核指标。项目承担单位有义务推动研究成果的转化和应用。项目示范优先在国家及省级高新区开展，鼓励在广东省内国家可持续发展议程创新示范区、国家及省级可持续发展试验区等区域开展。

（四） 支持方式。

项目实施周期 3 年。拟支持 1 项。

专题三、公共卫生事件监测预警与紧急医学救援关键技术及

装备研发与示范

方向 6：粤港澳大湾区突发急性传染病监测预警与紧急医学救援关键技术及装备的研发与示范

（一） 研究内容。

基于病原生物、人口流动、气象、不同灾种伤情伤类等数据库，研究不同空间尺度下粤港澳大湾区突发急性传染病（包括经空气飞沫传播的流感等呼吸道传染病、蚊媒传播的登革热寨卡病毒病等输入性传染病、气溶胶传播的诺如病毒感染等肠道传染病）的流行传播模式，研发基于 GIS 和 5G 通讯大数据技术的突发急性传染病传播风险预警模型和可用于不同类型灾害模块化智能化的医学救援模型；研发野外和室内均适用的智能化蚊媒密度自动监测仪；研发交通工具、医院、社区、学校等高危人群密集场所适用的空气、飞沫或气溶胶传播病原体高效消除杀灭设备；研发灾害现场伤情感知系统，实现智能可穿戴设备在灾害现场对伤员数据的准确采集、实时稳定高速传输、智能辅助诊断和远程诊断；研制便携式智能化移动救援装备，实现医用电子设备在飞机、船舶内高电磁、高震动干扰环境以及高温高湿、雨雪等恶劣天气环境下可持久稳定工作；研制灾害现场便携式可移动智能化生命支持装备。

（二） 考核指标。

1.研发出基于 GIS 和 5G 通讯大数据技术的突发急性传染病传播风险预警模型，可对呼吸道传染病提前 1 周以上预警，可对蚊

媒传染病和肠道传染病提前 2 周以上预警，预警准确率不低于 80%，并在粤港澳大湾区重点城市示范应用（在至少 3 个地级市相关机构试用）。

2.研发出可用于不同类型灾害的模块化智能化医学救援模型，针对特定灾害需要，实现对救援人员数量、装备与药品数量及品种的科学安排，灾情模型生成时间不超过 30 分钟，预案发布方式不少于 3 种，从输入到发布不超过 10 分钟，并在粤港澳大湾区至少 3 家紧急医学救援队示范应用，逐步扩大至粤东西北乃至全国应用。

3.研发智能化蚊媒密度自动监测仪，可识别蚊种不少于 3 种，准确率不低于 90%，取得医疗器械三类注册证，并在粤港澳大湾区登革热等虫媒传染病高发城市示范应用（至少 3 个地级市相关机构试用）。

4.研发空气、飞沫或气溶胶传播病原体（含诺如病毒、流感病毒、结核杆菌和麻疹病毒等）高效消除杀灭设备 2-3 套，雾滴颗粒直径 ≤ 50 微米，药物消耗量节省 5 倍以上，取得医疗器械三类注册证，并在粤港澳大湾区城市轨道交通、民航运输、铁路等交通工具相关场所示范应用。

5.研发出灾害现场伤情感知系统，（1）可穿戴数据采集设备指标要求：心电方面共模抑制比 $CMRR > 90\text{dB}$ ；血压方面适应运动测量环境，最大平均误差不超过 $\pm 5\text{mmHg}$ ；血氧饱和度测量为弱灌注 $\geq 0.1\%$ ；（2）网络传输指标要求：距离大于 50 公里的传输速

率 $\geq 100\text{Mb/s}$ ；时延最低至 1ms ；（3）智能辅助与远程诊断要求：辅助诊断模型可提供可能诊断列表、相应可能性概率及治疗方案；实现灾害现场、转运途中心电、影像、监护 3 种及以上方式的全程远程诊断，并在粤港澳大湾区至少 3 家紧急医学救援队示范应用，逐步扩大至粤东西北乃至全国应用。

6. 研制出防干扰、防高温高湿的便携式智能化移动救援设备，包括心电监护仪、自动心肺复苏仪、同步体外除颤仪、微量注射泵等，主要指标：符合国家民航适航要求；通过电磁兼容性 EMC（Electro Magnetic Compatibility）检测；防水防尘等级 $\geq \text{IPx 4}$ ；可在高温高湿、海拔高度至少 4600 米条件下工作，并在粤港澳大湾区至少 3 家紧急医学救援队示范应用，逐步扩大至粤东西北乃至全国应用。

7. 研制灾害现场便携式可移动智能化生命支持装备，包括制氧机样机，主要指标：氧气浓度 $\geq 93\%$ ，流量大于 15L/min ，氧气输出压力不低于 0.38Mpa ，可满足紧急医学救援手术中一台麻醉机的用氧需求，并在粤港澳大湾区至少 3 家紧急医学救援队示范应用，逐步扩大至粤东西北乃至全国应用。

8. 申请专利或软件著作权 15~20 项。

（三） 申报要求。

疾病预防控制相关公益事业单位牵头，要求联合紧急医学救援机构以及港澳地区高等院校、科研机构、疾病预防控制相关机构申报，鼓励产学研联合申报。项目须覆盖全部研究内容及考核

指标。项目承担单位有义务推动研究成果的转化和应用。项目示范优先在国家及省级高新区开展，鼓励在广东省内国家可持续发展议程创新示范区、国家及省级可持续发展试验区等区域开展。

（四） 支持方式。

项目实施周期3年。拟支持1项。

专题四、多灾种综合监测预警关键技术及装备研发与示范

方向7：多灾种耦合和灾害事件链综合监测预警关键技术及装备的研发与示范

（一） 研究内容。

研究广东省内三大灾害领域，即重大自然灾害（如台风、滑坡、森林火灾、地面沉降）、高危行业生产安全（如危险气体生产类、粉尘涉爆类、石油化工类）、城市重要基础设施（如地下管网、大跨桥梁、水库大坝）的多灾种安全风险识别及筛查方法，形成分类及评估标准；基于数据挖掘分析技术，研究灾害事件链构建及提取方法，构建广东省典型灾害事件链；研究在灾害事件链和任务链驱动下的多灾种模型集成联动与综合模拟分析技术；研究基于物联网、遥感技术、移动互联网络技术等的综合感知网络优化配置、规划、调度及信息聚合方法；针对典型高发的台风、地面沉降等多灾种耦合形成的灾害事件链，研发基于雷达非接触式内涝水位、地质灾害隐患点的位移沉降监测预警设备和城市生命线复杂环境燃气泄漏监测装备，可支撑广东省内城市台风、地质灾害等典型灾害的探测、分析和预警，并开展应用示范。

（二）考核指标。

1.提出广东省内重大自然灾害、高危行业生产安全和城市重要基础设施（分别不少于3类）的安全风险识别及筛查方法，生成突发事件风险评估图集，并形成风险分类分级省级标准规范不少于1项、风险评估省级标准规范不少于1项。

2.提出灾害事件链构建及提取方法，并构建适用于多灾种耦合分析的广东省典型灾害事件链，原生灾害类型不少于5类。

3.建立灾害事件链、任务链驱动下的多灾种耦合模型推演系统1套，包含不少于3类的灾害模型，实现多灾种模型的分布式管理、优化调取与模拟结果的动态耦合融合，并在不少于3个省、市或区县级应急管理机构开展应用示范。

4.提出综合感知网络优化配置、规划调度及信息聚合方法，配置方案满足区域“1小时”感知需求；感知网络至少包含4种不同类型的监测监控平台，规划时间不超过5分钟，应用范围覆盖三大灾害领域。

5.研发出基于雷达非接触式内涝水位、地质灾害隐患点的位移沉降监测和预警设备，精度需达毫米级别，支持2种供电模式，其中太阳能供电可在低光照天气下持续正常使用300天以上，可小于1秒回传至广东省应急指挥平台中心，可结合连续监测数据和3km×3km精细化网格预报进行研判和风险预警，并在广东省典型区域不少于25个内涝黑点和地质灾害隐患点开展应用示范。

6.研发城市生命线复杂环境燃气泄漏监测装备，支持NB-IOT

协议传输数据，测量量程0~20%vol，防护等级IP68，防腐等级WF2，设备寿命不少于3年，支持城市地下相邻空间燃气泄漏联网数据分析，实现复杂场景下泄漏扩散与溯源分析，并在台风、城市内涝等灾害场景下开展不少于100个布设点的城市示范应用。

7.申请专利或软件著作权 4~6 项。

（三） 申报要求。

科研院所牵头，鼓励产学研联合申报。项目须覆盖全部研究内容及考核指标，且在广东省内应用示范。项目承担单位有义务推动研究成果的转化应用。

（四） 支持方式。

项目实施周期 2 年。拟支持 1 项。