附件1

安全生产应急救援急需技术装备

揭榜攻关指南

一、矿山快速排水救援成套技术装备研究

**攻关任务：**针对目前矿山水害事故救援排水装备体积大、质量重、移动不方便，适应性不强、运行不稳定，管线（管道、阀门、接头等）、供电、运输吊装等配套装备的成套性不够，自动化追排水装备缺乏等问题，研究体积小、质量轻、移动便捷、安装方便、出水快、运行稳、效率高、适应性强、可自动/遥控追排水的成套救援技术装备，实现快速高效的排水救援。

**预期目标：**

（一）复杂条件高效应急救援水泵关键技术装备研究。研发轻量化、系列化高效应急救援水泵，泵体及电机单件最大长度不超过4m、最大直径不超过1.2m、最大重量较现有同规格减轻30%以上；系列化产品覆盖扬程100～500m、流量200～800m³/h，适应介质最高浑浊度10%、pH值4～10，电压等级符合矿山（隧道）日常供电规定。

（二）应急救援水泵快速运输装备研究。研制系列化应急救援水泵运输装备，可自驱或者外部拖动，使用胶轮、坦克底盘、轮对或履带等方式行走，有轨运输整体高度不超过1.6m、无轨运输整体高度不超过1.7m，最大爬坡角度不低于17°，具备相应安全措施；适于罐笼运输的整体长度不超过4m、宽度不超过1.4m，适于斜井运输的可适当放宽；人力辅助运输设备应轻便、可靠。系列化装备可单次携带一台或多台水泵，整机尺寸应适应目前巷道运输条件。

（三）排水系统快速安装技术装备研究。研究水泵移动安装、管路连接与布设、供电系统连接等的快速安装装备，安装速度较目前同类情况提高20%以上。

（四）自动/遥控追排水技术装备研究。研究适应斜井快速排水要求的自动或手动遥控追排水技术装备，针对斜井运输典型环境，在追水移泵方面采用漂浮、小型机器人或其他方式，实现随水位下降能够自动或手动遥控、快速移泵的技术装备。

（五）水下环境探测机器人研究。可实现矿井水害事故水下环境勘察、被困人员搜索、定位。

（六）非矿用救援技术装备在矿山安全应用研究。研究市政、水利、化工、军工等行业领域现有高效排水技术装备在矿山救援应急排水中安全使用技术和方法。针对矿山特殊条件和工况，研究使用范围、工作条件，以及环境参数监测、装备联动联控、规范操作等安全转化应用措施，拓宽矿山应急救援条件下非矿用装备的安全应用条件和范围。

二、矿山（隧道）快速构建救生通道成套技术装备研究

**攻关任务：**针对矿山（隧道）冒顶（坍塌）事故救援钻掘过程中，现有技术装备无法快速破碎复杂坍塌体内的落石、型钢等坚硬物体，无法快速切割锚网、锚索等柔性杂物，导致钻掘受阻、卡钻、废孔等，以及现有技术装备体积过大、在矿山救援现场适用性不强等问题，研究在矿山（隧道）入井运输条件下，原生态岩石、煤岩、半煤岩、复杂坍塌体掘进技术，研制掘进能力强、可靠性高、效率高的模块化、小型化救援装备，实现救生通道的高效快速构建。

**预期目标：**

（一）应急救援快速掘进技术装备研究。研发可用于原生态岩石、煤岩、半煤岩、复杂坍塌体掘进，并快速形成救生通道的救援掘进技术装备，成孔直径不低于550mm，最大部件尺寸不超过4m×1.75m×1.8m（长×宽×高），系列化产品的最长掘进距离50～120m，完孔位置最大偏差不超过1m，推进速度不低于5m/h，适应岩石硬度f8～12、f12～15或f15～20，采用电驱或液压驱动；具备破拆与切割能力，能有效应对落石、型钢等坚硬物体，并防止锚网、锚索缠绕卡钻，小型装备至少应具备2种不同用途刀盘或钻头、大型装备应至少具备3种不同用途刀盘或钻头；可采用模块化设计，整体组装时间不超过120min；整机运行过程平稳，套管接续安装时间不超过20min，可有效应对松散坍塌体及作业平台因震动产生的沉降；宜具备视频监视、遥控等功能。

（二）坍塌体超前探测装备研究。针对矿山、隧道坍塌体结构松散且存在落石、型钢、钢筋、立柱、锚杆等坚硬物体及锚网、锚索等柔性杂物的特点，研发用于快速探查坍塌体内部结构特点及混杂物体特征，探明可能产生阻碍的物体位置的超前探测技术装备。

（三）应急救援小导洞人工快速掘进、轻型破拆装备与临时支护技术装备研究。研发用于快速构建应急救援小导洞的快速掘进、轻型破拆与支护系列装备，掘进与破拆过程不应对周围环境产生强烈扰动；临时支护工艺应能有效防止坍塌体冒落、片帮对已形成小导洞产生的影响，防止次生灾害。

（四）非矿用技术装备在矿山安全应用研究。研究地质、地震、水利、建筑、军用等其他行业高效钻掘、支护、破拆等技术装备在矿山（隧道）应急构建救生通道中安全使用技术和方法。针对矿山特殊条件和工况，研究使用范围、工作条件，以及环境参数监测、装备联动联控、规范操作等安全转化应用措施，拓宽应急救援条件下非矿山专用装备的安全应用条件和范围。

三、矿山（隧道）精准生命探测仪

**攻关任务：**解决矿山（隧道）坍塌事故处理时，无法第一时间对被困人员精准定位问题。可实现对坍塌体内部岩石、渣土、钢质结构、空腔等物质的探测和定位，复杂情况下，探测仪信号稳定、抗干扰能力强，能够穿透坍塌体精准定位被困人员并显示被困人员运动轨迹。

**预期目标：**

（一）探测仪反应灵敏度高、抗干扰能力强、有效探测距离远。探测时间不高于3秒（动态目标）/不高于5秒（静态目标），对各种姿势（俯卧、仰卧、正对、侧对、背对）的被困人员均能有效探测，可将其它动物的信号自动过滤去除。探测结果不受钢结构、水、混凝土、空洞等介质的干扰，探测距离不低于50米，可穿透不低于30米的土层或实体废墟，并可探测实体废墟后不低于20米的空腔。

（二）探测仪误差小，图像显示直观，持续工作时间长。50米距离各方向定位容错误差小于0.3米。可以通过不同颜色直观反映探测范围内的不同介质，可探测坍体长度、空腔大小及位置、拱架位置等。可同时显示多个幸存者的行动轨迹。可进行三维定向，在显示器上显示生命体距探测仪的三维位置（以探测仪为原点，建立网格型三维空间坐标系，在坐标系中显示生命体与探测仪的相对平面位置及高度）。持续使用时间不低于8小时（有可拆卸方便更换充电的电池）。

（三）产品集成化程度高。方便携带，方便架设，使用无线连接显示器与探测仪器，无线控制距离不小于100米，产品探测结果可以自动存储不小于100个小时，具有防爆功能。

四、矿山（隧道）小型激光切割装备

**攻关任务：**解决矿山（隧道）坍塌应急救援中，遇到坍体内如工字钢、小导管、初支钢筋等钢构件开挖箱体立架困难或者钻机卡钻后，需要人工切割时作业人员操作困难问题。实现激光切割设备小型化，不需要更多管路配件，重量轻、携带方便，在狭小空间内操作简单、安全、快速切割。

**预期目标：**手持部位不小15厘米，具备隔热功能，在大口径钻机管道内通过一人卧姿，双手持握下可切割钢构件；切割钢构件厚度大于2厘米；轻便易携，重量控制在1千克以内，直径控制在10厘米以内，长度控制在30～50厘米；操作简单，切割头部位可调45°，采用电池作为电源，单块电池工作时间在30分钟,可通过更换电池持续工作。

五、危险化学品远程有毒有害气体检测装备

**攻关任务：**解决在危险化学品事故处理中，不明有毒有害气（液）体泄漏后，因不能及时辨别其性质，处理不当或不及时引发火灾、爆炸和中毒事故，严重危及现场应急救援人员和人民群众的生命财产安全问题。实现远程对事故现场空气中有毒有害气体的组成、性质、数量等进行检测、分析，及时生成检测结果并同步将数据信息传递至现场指挥部（指挥控制中心），为应急处置决策提供数据支持的远程有毒有害气体检测设备。

**预期目标：**远程有毒有害气体检测设备能够检测多种有毒有害气体、易燃易爆气体、挥发性气体及氧含量，根据不同的使用条件，可以灵活配置检测气体的种类。检测结果可以直观显示在数码/液晶屏幕，方便读取。设备应支持远距离探测、远距离遥控、定位功能，探测器探头的可探测距离不低于3000米，响应时间不多于15秒，可以在-40℃~80℃的条件下正常使用。具有报警提示功能，设备需具备检测量程广、抗干扰能力强、检测误差低等特性，具有无线远距离数据传输、防水、防爆性能，单机运行连续工作时间不少于24小时。

六、大型石油储罐主动安全防护装备

**攻关任务：**解决大型外浮顶原油储罐一、二次密封圈燃爆安全问题，创建石油储罐密封圈主动安全防护理念，将传统的事后灭火抢险转变为事前主动预防。可实现实时在线监测油罐密封圈内的油气浓度和氧浓度，能及时预知潜在危险源并进行注氮控氧处置。

**预期目标：**单套装备能同时保护4～8个1万-15万立方原油储罐或500-30000立方成品油罐。要求装备24小时在线检测分析油罐一次二次密封圈内的油气浓度和氧气浓度。相关参数要求：额定供氮流量40-250Nm3/h，额定供氮压力0.3MPa，样气流路分析时间≤6分钟，主动防护响应时间≤5秒，单罐惰化完成时间≤30分钟。要求装备能适应所有规格的原油储罐和成品油罐，防护距离大于500米，从发现火灾到系统启动的响应时间小于10秒，从启动到喷出灭火剂时间小于60秒，灭火时间小于120秒。