

全能型电动破拆工具组

马海涛 周艳峰 杨峰 王祥 王鑫 韩松辰 李希腾 党海波

国家安全生产应急救援勘测队

一、研发创意

面向矿山隧道、危化油气等生产安全事故应急救援、地震救援、建筑倒塌救援以及城市综合救援等破拆救援场景需求，市面上现有破拆装备功能单一、缺乏系统性设计且动力来源不统一，无法实现相互协作，严重影响救援效率。亟需研制符合现有应急救援场景需求的破拆救援装备，我队伍在现有破拆装备的基础上充分考虑当前救援过程中破拆工作的难点堵点，采用模块化和标准化的设计思路，将高能电机、轻量化材料、拇指控制技术等集成融合，成功研制出全能型电动破拆工具组，可满足各种救援场景的差异化需求，解决传统破拆工具功能单一、效率低、体积大、携带不便等问题，实现了破拆工具组的电动化、轻量化、功能化、小型化、全能化，提高破拆救援工作效率，为及时解救被困人员争取宝贵时间。

二、成果简介

全能型电动破拆工具组作为面向多种灾害场景的综合性救援装备，其高效性与多功能性在救援行动中发挥着至关重要的作用，对生命救援的成功率有着显著影响。我队伍研制的全能型电动破拆工具组突破传统破拆装备功能单一、效率低、体积大、动力源分散的局限，通过模块化与标准化设计，集成高能电机、轻量化材料及拇指控制技术，实现剪切、扩张、破碎、切割、锤击、钻孔等全功能覆盖。整套工具使用统一的标准通用电源，无液压管束缚，大大降低设备体积和重量，功能集成无冗余，大幅提升破拆效率；特殊防水防尘、耐腐蚀设计，提升装备恶劣环境的适应性；注重救援人员使用感，贴合人体工程学，减少疲劳感，并采用 360° 旋转控制及“鳄鱼嘴”咬合设计，提升装备的舒适性和安全性；配备多块电池与静音发电机，支持热插拔及远距离供电，提升装备的续航能力。实践应用表明本成果在缩短救援时间、适应狭小空间及降低二次伤害方面成效显著。

三、技术特点

1. 便携性与轻量化设计

破拆救援现场狭窄复杂，工具组通过轻量化设计大幅降低体积与重量，并搭载自主研发的 360° 旋转电池泵系统（重量仅为 2.3kg），相比传统装备中的液压动力站（重达 15kg）大幅降低整体重量并保证足够动力输出，便于携带且易于快速部署，极大地提高了便携性。

2. 多功能模块化设计

全能型电动破拆工具组采用多功能模块化设计，统一装备附件的转接口尺寸，轻松实现一机多用，如切割锯、扩张钳、顶撑杆等模块可实现快速切换，能够应对不同救援场景需求。此外，采用高功率电机、特殊刀头和构造设计，提高可操作空间，提升破拆效率。使用剪切钳模块剪切 $\Phi 32\text{mm}$ 钢筋的时间大幅度降低，且避免迸溅，保证安全；淬火钢模块切割 $\Phi 40\text{mm}$ 硬质钢材无火花，不发热；钢筋速断器模块搭配 1 米延长管，可灵活深入狭小区域内部开展作业。

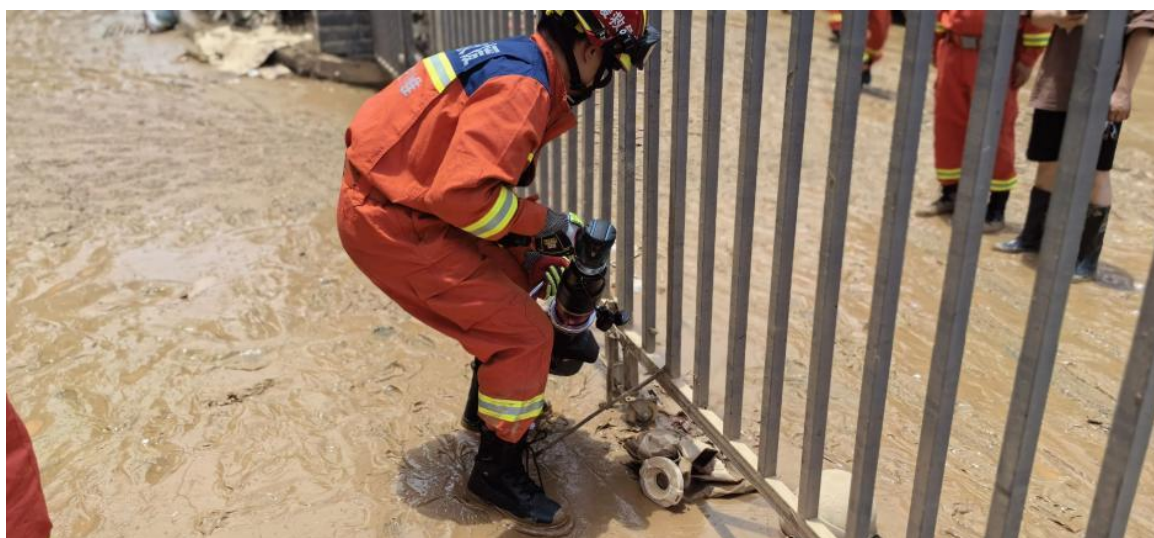
3. 续航与环境适应性强

全能型电动破拆工具组配备统一的标准通用电源，支持快速充电和电池热插拔，部分特殊救援场景还可兼容外接电源，确保了长时间高效作业。例如，通过一个 24kg 的静音发电机即可带动电动多功能切割锯、吸尘式混凝土切割锯、电动破碎镐、电动钻孔机等多个混凝土破拆工具。同时，全能型电动破拆工具组采用防水防尘设计，能够适应潮湿、粉尘环境，且设备具备耐腐蚀性，可以应对酸性或高温条件，而传统装备在这些恶劣环境下易出现故障或性能下降。

四、实践应用成效

该装备在国家矿山应急救援淮南队、国家危险化学品应急救援舟山队及国家油气田井控应急救援西部队等 6 支国家专业队开展典型示范和应用推广，并在四川省应急救援总队、北京市门头沟区应急管理局以及内江市安全生产应急救援支队等地方应急管理系统中推广应用，并取得良好的应用成效，获得救援队伍的一致好评。

2024 年 6 月 18 日至 7 月 4 日，湖南省岳阳市平江县遭遇严峻汛情，多地出现山体滑坡、道路中断、房屋垮塌、洪水漫溢等灾情。应急管理部跨省区调派救援力量紧急增援，协助开展积水排涝工作。其中，国家危险化学品应急救援重庆川维队使用全能型电动破拆工具组的剪断器，对周边影响人员疏散和车辆进出的障碍物进行高效地切割、清除。



2021 年 4 月福建省福州市某自建房突然下坐式垮塌，造成多人伤亡。在此次救援过程中，救援队员使用全能型破拆工具组的扩张器和电镐对混凝土结构进行破拆。



五、代表性图片



图 1 实物照片



图 2 救援过程中使用照片

六、成果联系人

姓名：王祥 联系方式：15127007934

地址：北京市昌平区未来科学城英才南一街 7 号院 2 号楼 4
层 401 室

