

便携式水带自动卷带机

王庆银 任立斌 李志波 马运敏 唐晨辉

国家危险化学品应急救援中原油田队

一、研发创意

在危化/油气应急救援行动中，消防水带卷带效率低、操作繁琐是长期存在的难点。传统卷带机体积庞大、依赖人工操作，尤其在复杂救援场景（如狭窄空间、紧急作业）中耗时耗力，影响救援时效性。针对上述问题，研发团队提出设计一款便携式水带自动卷带机，通过自动化技术优化卷带流程，提升救援效率并降低消防员劳动强度。

需求分析：调研救援人员作业流程，明确需解决设备笨重、操作低效、兼容性不足等核心问题。

方案设计：采用模块化箱体结构，集成电机驱动系统、自动回位装置及智能辅助功能（如 LED 照明），实现轻量化与多功能性。

结构优化：通过轻质材料（如航空铝合金）减轻重量，优化卷带支架与电机的匹配设计，确保稳定运行。

样机测试：在应急救援演练中实测，验证卷带效率、设备可靠性及环境适应性，最终定型量产。

二、成果简介

（1）装备组成与功能

自动化卷带系统：内置电机驱动卷带支架，实现水带快速自动卷带，效率提升 60%。

智能回位装置：自动校正水带位置，防止卷带偏移，确保卷带整齐度达 95%以上。

多功能辅助模块：集成 LED 照明、电量显示功能，支持黑暗环境作业与电源管理。

便携式箱体：紧凑设计（体积缩减 40%），内置电池仓，支持外接电源，续航时间达 8 小时。

组合使用与条件：可独立完成水带卷带，亦可配合其他救援装备协同作业。

使用条件：需接入标准电源或内置电池充电，适配直径 50-100mm 的消防水带。

（2）适用场景

救援现场：危化品泄漏、油气火灾等紧急场景中的水带快速部署与回收。

日常训练：应急救援队伍常规训练及设备维护，提升操作标准化水平。

三、技术特点

(1) 技术路线

轻量化设计：采用航空铝合金与高强度工程塑料，整机重量仅 8kg，便携性显著提升。

智能控制：开发微电机控制系统，支持正反转切换与调速功能，适应不同水带材质。

集成化功能：将照明、电源管理模块嵌入箱体，实现“一机多用”。

(2) 创新性与优势

高效自动化：卷带速度达 2 米/秒，较人工效率提升 3 倍。

环境适应性强：防水防尘设计（IP54 等级），可在-20℃至 50℃环境中稳定运行。

智能交互：电量实时显示与低电量预警功能，避免作业中断。

四、实践应用成效

研发人员在各类救援、演练及日常训练中使用，单次卷带作业时间缩短至 30 秒，人工参与减少 80%。操作便捷，作战队员评价“一键启动，无需复杂培训”。试用期间无故障记录，适应潮湿、粉尘等恶劣环境，稳定性好。

五、代表性图片



六、成果联系人

姓名：任立斌

联系方式：13839323855

地址：河南省濮阳市五一东路国家危化救援中原油田队

