

大直径高压排水软管自动盘卷机

王立兵 王海清 陈强盛 刘明明 张琦

国家矿山应急救援大同队

一、研发创意

近年来，针对矿山水灾事故多发的特点和高压排水软管实用方便的特性，国家矿山应急救援队和区域骨干矿山应急救援队配备了大量的高压排水软管，并在多起事故救援中发挥了重要作用。聚氨脂高压排水软管（WGS-KS5.0/150）凭借着重量轻、承压高、安装方便可靠等优点广泛应用于矿山抢险排水中。每次抢险救援结束后需要对软管进行回收，清洗，重新盘卷。目前国内外没有专门针对该软管的盘卷机，软管的回收盘卷全靠人工作业。软管在扁平状态下宽 235mm，长度为 50 米，重约 100 公斤，人工盘卷较为困难且效率很低，盘卷松散，不整齐，尺寸大，为运输和装卸造成了极大的困难。基于此，为了降低人工劳动强度，提高盘卷效率，需要一种自动盘卷设备来实现该种软管的盘卷。在研发过程中，我们借鉴电缆收线机，首先考虑通过盘卷机构实现软管的盘卷收紧，其次考虑动力机构使用电动机和减速机实现自动化作业，在连接上使用减速机和盘卷机构进行连接，确保联动可靠，同时考虑到矿山井下救援后高压软管很脏，需要及时清洗维护，设计清洗装置，软管在盘卷的先清洗后盘卷，提高工作效率。最终设计出一款电动清洗和盘卷的一套大直径高压排水软管自动盘卷机。

二、成果简介

大直径高压排水软管自动盘卷机主要由盘卷机构、动力机构和清洗装置组成。盘卷机构主要包括底座、支撑架、卷盘、卷棍和卷盘中心轴，动力结构主要包括电动机和减速机。清洗装置包括电动机、2 组清洗毛刷（软管上下垂直各设置 1 个为 1 组）和骨架组成。

自动盘卷机工作方式：将软管的接头卡在卷棍上，电动机启动，带动减速机，使达到所需要的盘卷速率，然后带动卷盘和卷棍旋转，对软管进行盘卷；

清洗装置的工作方式：通过电动机带动皮带，驱动 2 组清洗毛刷（软管上下垂直各设置 1 个为 1 组）高速转动，在每组毛刷水平前方设置喷淋装置，水源由小型潜水泵连接水管供水（或可直接与自来水管路连接），出水口加装喷嘴，对出水形成加压效果。

两者结合起来使用效果更佳，将软管的接头穿过清洗毛刷卡在卷棍上，通过电动机带动卷盘和卷棍实现盘卷的同时，兼具清洗、固定软管盘卷走向的功能。

该自动盘卷机工作效率高，操作简单，大大降低了工人的劳动强度；而且盘卷的软管紧凑、整齐，空间占比小，便于存储和搬运。主要适用于每次矿山水害事故救援结束后对使用的高压排水软管进行清洗和回收盘卷。装备的使用环境和要求简单实用，具备 380V

交流电压和自来水源就可以使用。

三、技术特点

1. 大直径高压排水软管自动盘卷机具有完全自主知识产权，已成功授权发明和实用新型双专利，完全自主设计与制造，结构合理、紧凑、安全可靠。

2. 该盘卷机效率高，大大降低人工劳动强度，可在 3 至 5 分钟内完成一根直径 150mm 长 50 米高压排水软管的盘卷，盘卷后软管紧凑，整齐，尺寸小，空间占比缩小 30%，便于存储、搬运。

3. 减速机采用摆线针轮减速器，传动装置机构新颖、传动比高，尺寸较小。

4. 该机设计过程尽量考虑人机安全设计，尽量确保人、机安全。电动机设计可靠的过载保护、漏电保护等，满足系统安全用电需求。

5. 清洗装置比传统人工清洗方式效率高，清洗后软管使用寿命延长，提升了救援装备服役年限。

四、实践应用成效

大直径高压排水软管自动盘卷机操作简单、盘卷效率高、盘卷整齐，大大降低了人工劳动强度，国家矿山应急救援大同队在 2020 年山西省朔州茂华万通源煤矿“11·11”较大透水事故和 2021 年山西忻州大红才铁矿“6·10”重大透水事故中，累计完成 2 万多米高压软管排水管的卷管工作，发挥了重要作用，取得了很好的效果。

五、代表性图片



图 1 专利证书



图 2 一代高压排水软自动盘卷机

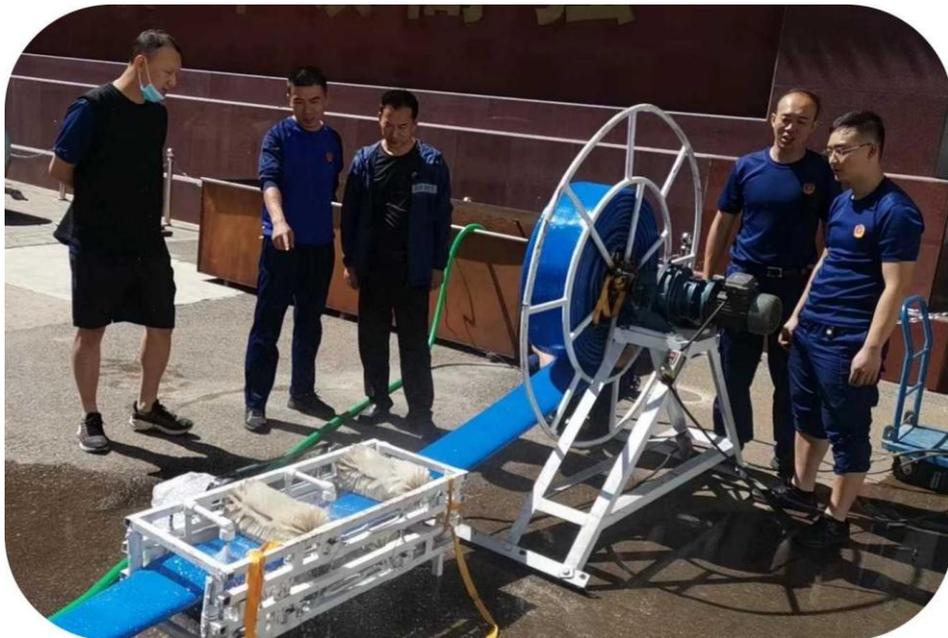


图 3 二代高压排水软管自动盘卷机

六、成果联系人

姓名：陈强盛 联系方式：13546059370

地址：山西省大同市云冈区新平旺救护街 33 号

