

综掘机跟机电缆展放装置的研究

Research on Cable Spreading Device of Roadheader Following Cable

王大龙

Dalong Wang

华能云南滇东能源矿业分公司 中国·云南 曲靖 655508

Huaneng Yunnan East Yunnan Energy Mining Branch, Qujing, Yunnan, 655508, China

摘要: 为解决综掘机跟机电缆无法展放的缺陷, 对华能云南滇东矿业分公司下属煤矿的综掘机电缆展放进行研究, 提出了跟机电缆展放装置研究。研究成功可以确保跟机电缆的运行安全性, 提高综掘机作业的工作效率, 安全和经济效益较为明显。研究成果可作为煤矿综掘机跟机电缆改造的参考, 为安全施工节省时间、提高劳动效率的同时, 创造出更多经济效益, 有益于管理体系的进一步提升。

Abstract: In order to solve the defect that the following cable of the roadheader cannot be unfolded, the cable unfolding of the roadheader in the coal mine subordinate to Huaneng Yunnan East Yunnan Mining Branch is studied, and the research on the following cable unfolding device is proposed. The success of the research can ensure the operation safety of the following cable, improve the working efficiency of the roadheader operation, and the safety and economic benefits are obvious. The research results can be used as a reference for the transformation of the following cable of the fully mechanized coal mining machine, save time for safe construction, improve labor efficiency, and create more economic benefits, which is beneficial to the further improvement of the management system.

关键词: 综掘机; 跟机电缆; 展放; 研究

Keywords: fully mechanized excavator; following cable; exhibition; research

DOI: 10.12346/se.v4i2.6527

1 应用地概况

云南滇东能源有限责任公司成立于2003年4月, 在云南省曲靖市富源县注册。云南滇东煤电一体化项目是响应国家“西部大开发”“西电东送”的号召, 按照云南省委、省政府确定的“云电入粤”发展战略, 于国家“十五”期间开发建设的特大型煤电项目。滇东能源公司由中国华能集团公司所属华能国际电力股份有限公司管理, 拥有滇东第一发电厂、滇东第二发电厂及其配套煤矿。滇东第一发电厂煤电一体化工程 $4 \times 600\text{MW}$ 燃煤发电机组已于2007年5月全部投产发电, 配套建设 3.0Mt/a 煤矿。滇东第二发电厂煤电一体化工程一期 $2 \times 600\text{MW}$ 燃煤发电机组已于2010年2月全部投产发电, 配套建设 3.0Mt/a 煤矿。

公司隶属于华能国际电力股份有限公司, 是目前云南省

最大的火力发电企业和煤矿企业。公司煤电一体化项目是国家“西电东送”重点工程, 符合国家西部大开发战略政策。云南滇东能源有限责任公司矿业分公司负责公司所有矿井的建设和运营管理, 公司规划未来五年在云南省老厂矿区建设5对矿井, 总产能达 12.60Mt/a 。

2 设计背景

煤矿是在富含煤炭的矿区进行开采, 开采过程中需要使用综掘机进行煤矿开采。由于综掘机开采范围过大, 需要较长电缆对设备进行供电, 因此就需要专有的展放装置对于电缆进行展放处理^[1]。

但是现有的一些电缆展放的过程中, 由于展放筒的转速相同, 从而使得内部的电缆相较于外部的电缆受到的拉力增

【作者简介】王大龙(1982-), 男, 中国内蒙古赤峰人, 硕士, 高级工程师, 从事煤矿开采和安全管理研究。

大，此时电缆会受损，因此需要对其进行研究改进^[2]。

3 电缆展放装置的设计

3.1 设计思路

①展放装置架设在综掘机二部运输机后面，展放动作要有很强的灵活性。

②电缆展放装置结构为刚性结构，保证运行的稳定牢固。

③展放装置的重心，设计在二运后面平台上面，保证展放装置运行的重心安全。

④展放装置在综掘机前后运行时动作，和综掘机运行动作同步进行。

⑤结构简单可靠，能实现收缩、展开，使用灵活方便，性能稳定可靠。

3.2 结构说明

开采煤矿用综掘机电缆展放装置，包括底板，底板的两侧设有第一支撑板，还包括缠绕机构和导向机构；缠绕机构，包括设置于第一支撑板中部的第一滑槽，第一滑槽的中部滑动连接第一滑块，第一滑块靠近装置中心的一侧设有夹具组件，两个夹具组件之间可拆卸连接有缠绕辊，第一支撑板靠近底板的一侧转动连接有转轴，转轴的中部设有与缠绕辊配合的驱动辊；导向机构，包括设置于第一支撑板远离底板一侧的第二滑槽，第二滑槽滑动连接第二滑块，第二滑块转动连接丝杆。开采煤矿用综掘机电缆展放装置，通过驱动辊和缠绕辊的配合，使得缠绕辊外部的电缆转动的线速度是保持固定^[3]。如图 1~7 所示。

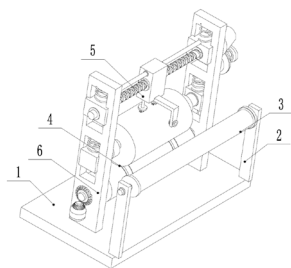


图 1 结构示意图

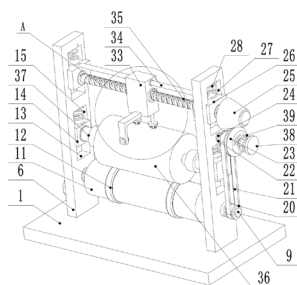


图 2 驱动轮与锥形从动轮配合的结构示意图

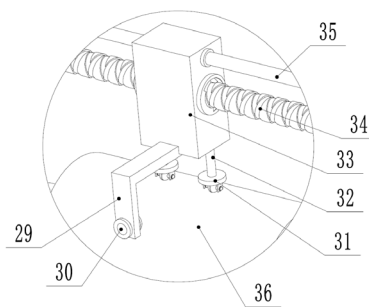


图 3 从动轮配合局部放大示意图

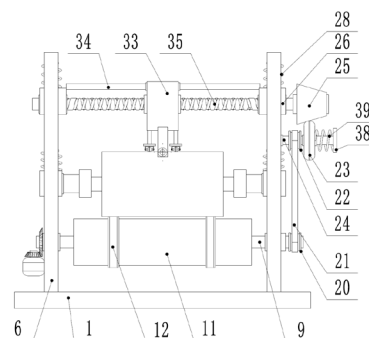


图 4 从动轮配合的正视图

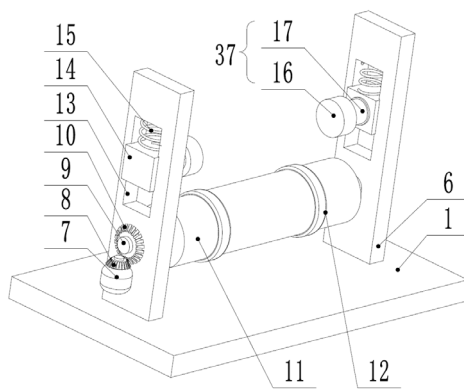


图 5 驱动辊的结构示意图

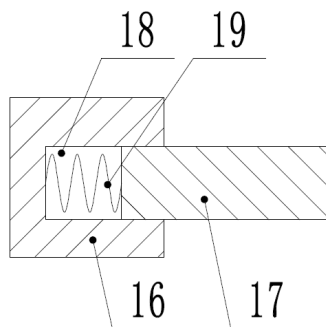


图 6 夹具组件的结构示意图

转动杆 24 进行转动,从而实现驱动轮 23 的转动,并且第一支撑板 6 上设有驱动电机 7,驱动电机 7 的输出轴固定连接第一锥齿轮 8,第一锥齿轮 8 啮合连接第二锥齿轮 10,第二锥齿轮 10 固定连接转轴 9 的端部,驱动电机 7 可以实现驱动辊 11 的转动,从而实现整个装置的正常工作,驱动辊 11 的外部设有缠绕辊 36 配合的摩擦圈 12,为了让驱动辊 11 更好带动缠绕辊 36 进行转动,在驱动辊 11 的外部包裹摩擦圈 12,通过摩擦圈 12 提高驱动辊 11 和缠绕辊 36 之间的摩擦力,使得缠绕辊 36 可以更加稳定的随着驱动辊 11 进行转动。

底板 1 远离第一支撑板 6 的一侧设有第二支撑板 2,第二支撑板 2 的端部设有导向辊 3。导向辊 3 设置在底板 1 的右侧,实现一定程度上的导向效果,使得电缆可以在固定的高度进行缠绕的处理。

5.3 动作实施

实施过程中,首先向两侧分开夹持头 16,将空的缠绕辊 36 放在两个夹持头 16 之间,松开夹持头 16,在第三弹簧 19 的作用下,夹持头 16 将缠绕辊 36 进行有效的固定处理,此时可以将电缆的自由端自右向左穿过导向辊 3 的下方,并且穿过导线环 30,将电缆的自由端固定在缠绕辊 36 的外部,此时整个装置可以正常地进行工作处理。

启动驱动电机 7,驱动电机 7 的输出轴通过啮合连接的第一锥齿轮 8 和第二锥齿轮 10 带动转轴 9 进行转动,转轴 9 通过驱动辊 11 带动缠绕辊 36 进行转动,从而使得电缆会稳定地缠绕在电缆的外部,并且由于缠绕辊 36 最外部电缆部分的线速度是与驱动辊 11 外部的线速度保持相同的,从而使得电缆可以按照稳定的速度缠绕在缠绕辊 36 上,保证内部和外部的电缆受到的张力是相同的。

同时转轴 9 通过皮带传动带动转动杆 24 进行转动,转动杆 24 通过驱动轮 23 带动锥形从动轮 25 进行转动,从而

使得丝杆 34 带动滑动座 33 前后移动,此时导线环 30 带动电缆前后移动,从而使得电缆可以稳定地缠绕在缠绕辊 36 的整个表面上,并且随着缠绕辊 36 外部电缆直径逐渐增大,锥形从动轮 25 相对于驱动轮 23 向上移动,此时驱动轮 23 会不断与锥形从动轮 25 直径较小的位置接触,从而使得锥形从动轮 25 的角速度减小,使得滑动座 33 移动的速度减慢,此时缠绕辊 36 的转动角速度也会逐渐减小,从而使得电缆可以稳定地缠绕在缠绕辊 36 的外部。

通过驱动辊 11 和缠绕辊 36 的配合,使得缠绕辊 36 外部的电缆转动的线速度是保持固定,同时随着缠绕辊 36 的直径逐渐增大,滑动座 33 移动的速度会逐渐减小,使得滑动座 33 移动的速度与缠绕辊 36 逐渐减小的角速度相配合,从而使得电缆可以更加稳定地缠绕在缠绕辊 36 上。

6 结论

①安全性增强。电缆不落地,不设专人看护电缆,不受损伤,保证在展放回收过程中的安全。

②可靠性增加。本设计能够实现电缆展放回收自动化完成,使用灵活方便,性能稳定可靠。

③劳动效率提高。传统的专人看护电缆,进退受限,人员操作难度大,劳动效率低下。本设计研究装置电缆不落地,收缩和展放自动化,动作连贯一气呵成,连续不间断施工,劳动效率明显提高。

参考文献

- [1] 高宝安,胡兵,高家旺.掘进机无极绳电缆架空跑道的研制与应用[J].山东煤炭科技,2020(8):3.
- [2] 王大龙.煤矿安全投资决策的经济学分析[J].煤炭经济研究,2013,33(9):4.
- [3] 杨卫林.煤矿综掘工作面除尘净化装置的研究[D].武汉:武汉大学,2017.