

煤矿带式输送机自移机尾设计

杨宗洁

山西金晖煤焦化工有限公司矿山装备分公司

DOI:10.12238/etd.v6i3.14409

[摘要] 本文对煤矿带式输送机采用一种新型的结构简单、牢固可靠的皮带机自移机尾设计进行了探讨分析。分别从设计工艺、结构特点及机尾的自移工作原理进行分析。该设备符合国家煤矿掘进智能化的发展趋势,满足了矿山掘进作业降低从业者的劳动强度,提高劳动效率,提高安全性能的内在需要,具有广阔的市场前景和极大的推广价值。

[关键词] 带式输送机; 自移机尾; 设计; 高效

中图分类号: TD528 **文献标识码:** A

Design of self moving tail of coal mine belt conveyor

Zongjie Yang

Shanxi Jinhui Coal Coking Chemical Co., Ltd. Mining Equipment Branch

[Abstract] The design of the self moving tail equipment for mining belt conveyors adopts a new type of belt conveyor self moving tail with simple structure, firm and reliable. This article analyzes the design process, structural characteristics, and the self moving working principle of the tail of the machine. This equipment conforms to the development trend of intelligent coal mining excavation in the country, meets the inherent needs of reducing labor intensity, improving labor efficiency, and enhancing safety performance in mining excavation operations, and has broad market prospects and great promotion value.

[Key words] Belt Conveyor; Self moving Machine Tail Design; High Efficiency

引言

掘进是煤炭开采过程中重要的组成部分,经过调研发现,目前部分矿掘进巷道的方法为通过掘进机炮头切割后由一运转运至二运,再由二运转运至主运皮带机运出。随着掘进机的前进,需要经常不断通过人工拉皮带机机尾的方式来保证二运皮带与主运皮带机的正常衔接,以保障煤矸顺利运出。该方式不仅人工劳动强度大、效率低,而且存在一定的安全隐患。掘进带式输送机自移机尾是在掘进后配套可伸缩带式输送机的关键设备之一,它广泛应用于巷道掘进系统中。机尾两侧设置有轨道,可供二运转转载机行走,随着掘进机不断掘进前移,二运转转载机沿轨道跟随移动,不断调整卸料位置,从而保证掘进系统工作的连续性^[1]。

1 带式输送机自移机尾研究背景及意义:

该矿用带式输送机自移机尾的设计研发正契合智能化工作面的行业要求。能够为煤矿采掘提供一种新型的自移皮带机机尾架的方式。总之,矿用带式输送机自移机尾在矿山开采中的作用显著,具有广泛的应用前景和市场价值。

2 主要技术设计

2.1 产品设计

(1) 设计介绍: 自移机尾由五大部分组成,分别为皮带机

尾架、支撑架、行走轮组、液压系统、电控系统。该装置配备有独立的泵站和电控系统,能够通过遥控操作,实现设备的自移功能。自移机尾设计总长22米,自重6t,额定起重重量20t,步距700mm,坡度起伏10°,可根据实际需求搭载缓冲辊或预应力弹簧托辊。

运动步骤:

操作遥控器或者阀组使升降油缸伸出,支撑架着地、支座悬空。

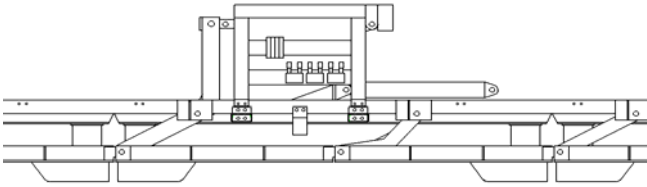
操作遥控器或者阀组使伸缩油缸伸出,机尾架前移。

升降油缸收回,支撑架悬空、支座着地。

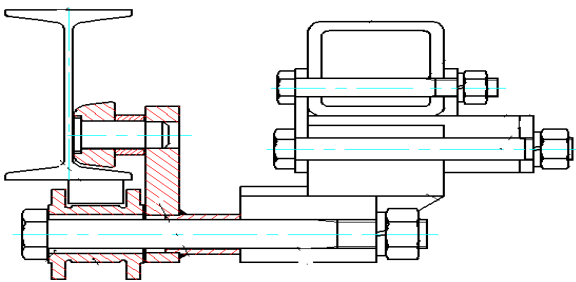
伸缩油缸收回,支撑架前移。

(2) 结构件: 本自移机尾由伸缩式皮带机机尾缓冲架、滚筒座、支撑架结构、调偏机构、滚轮组、液压系统、电控系统组成。缓冲架由支座、工字钢、导轨、托辊架、缓冲托辊、下平托辊等组成; 滚筒座由滚筒底座、滚筒、滚筒罩、调偏装置等组成; 支撑架结构由上连杆、立柱、拐立柱、下连杆、横梁等组成; 调偏结构由横连杆、顶杆、轴承、千斤顶等组成; 滑轮组由上滑轮、H轮、衬套等组成; 液压系统由液压泵站、溢流阀、双向锁、安全阀、千斤顶、高压管路等组成; 电控系统由防爆

型电磁启动器、220V照明综保、防爆可编程控制箱、接近开关及防爆电磁换向阀组成。系统电压：660V，功率：18.5kW。控制箱采用PLC进行控制，触摸屏进行人机交互，外接无线遥控器一台，与触摸屏共同为PLC提供油泵启停、油缸伸缩等输入信号。

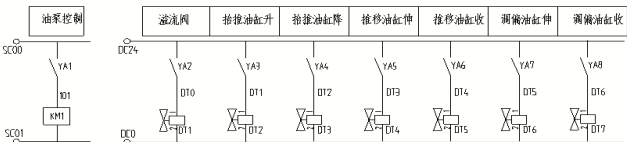


跨步行走机构(一)



滑轮机构(二)

(3) 液压系统：新增主要设备、仪器(名称、规格型号、数量)和材料：多路换向阀一套(型号D-SY-4)、分流集流阀一套(型号3FJLZ-L-10-50)、可编程控制箱一套(型号KXJ127)、双向锁一个(型号FDS80/40)、安全阀两个(型号FAD250/50)、钢材(角钢、槽钢、钢板等)。



液压原理图(三)

其他技术参数表(四)

单步跨距	单步跨距 700mm
跨步抬高	150mm
调偏距离	单次调偏 40mm
抬高重量	≥15 吨
推拉重量	≥20 吨
设备高度	1.5m
坡度起伏	±10°

(4) 性能指标及技术参数：工作介质为46#抗磨液压油、额定工作压力15MPa、最高工作压力18MPa、规格(长*宽*高)19m*1.7m*1.5m、自重约8t、抬高/推移油缸120/70行程700mm、调偏油缸120/70行程170mm。

2.2 工艺设计

(1) 液控系统以抗磨液压油为动力，以导轨和外支撑架互为支点，利用滑动摩擦的原理，从而实现其调高、调偏、自行前移等功能。该液压系统精选了国内外优质的液压元件及辅件，液压回路采用了集成油路块式结构，使整个液压系统总体结构先进，合理，可靠，易于维修，并符合GB3766-87《液压系统通用技术条件》中的各项技术要求。

(2) 设备安装。缓冲架的安装。

①根据安装地区条件选定机尾滚筒座的安装位置。

②依次安装支座和导轨，安装销轴、螺栓、缓冲架等部件。

安装导轨时特别注意安装推移油缸的对应导轨位置和与纵梁管连接的导轨位置。

支撑架的安装。

①将调偏侧推块及螺栓安装在上横梁杆上。

②使用中间连接杆将导轨两侧上横连杆连接。

③起吊连接好的上横连杆至导轨下方合适位置。

④拆卸滑轮组螺母，将H型轮和上轮分别放入导轨相应位置，使用螺栓由内而外将各部件连接起来并固定好。

⑤连接立柱、拐立柱。注意拐立柱使用于带有滑轮组的连接处。

⑥L型异型立柱使用于抬高油缸支撑处。

⑦由机尾向机头依次连接底横梁。

液压系统的安装

①依次安装抬高、推移、调偏、滚筒调偏油缸。

②连接高压管路至操纵阀组、双向锁等部位。

③连接操纵阀组至掘进机泵站管路。

(3) 设备调试。

①对安装各部位进行详细检查。检查各部位螺栓是否紧固；检查平垫、开口销是否齐全；检查各管路U型卡是否牢固齐全；检查各轮组、导轨及横梁是否安装正确等。

②确认无误后启动掘进机油泵。

③操纵阀组对应手柄，检验各部位运转是否正常。

④对调偏丝杆进行调整，直至调偏油缸全部伸出后一侧的调偏滑块与调偏盒无间隙接触。将锁母固定牢固。

⑤安装皮带整机试运转。

3 试验总结

该项目在试制完成后，对自移机尾的性能进行测试和验证。成功通过了5t重载试验，验证了此装置结构的基本功能和安全性。在该研发设计验收后，首部自移机尾产品已在煤矿掘进巷道中成功应用。

该套设备装置从下井-掘进面安装-调试运转，全过程仅用了16h。证明该装置安装快速便捷，结构设计简单合理。该装置

能够以支撑座与缓冲架互为支点在掘进过程中迈步行走,从而替代原先人工锚拉的方式。提高了安全系数、降低了职工劳动强度。

综上所述,实验证明该套装置能够完成设计时的设想,能够满足井下掘进过程中使用,且使用操作简单、易于维护保养,能够提高工效,具有很强的实用性和推广性。

4 主要创新点

(1)通过装置的受力分析,对原缓冲机尾架进行了升级改造。加宽了支座翘板宽度,能够适用不同的巷道条件。

(2)该套装置设计上能够按照矿方实际需求灵活选用悬挂使用缓冲辊或弹簧托辊。

(3)本套装置设计上简单可靠,使用上操作简单、易于维护保养。

(4)产品设计时充分考虑了不同巷道不同需求,结构设计模块化,扩展性强、适应性强。

(5)本装置液压系统简单可靠,结构上精简节约,具有较高的性价比。

(6)自移机尾外支撑装置与皮带机机尾缓冲架是互为支点移动的。

(7)该装置以液压泵站为工作动力,每个油缸的控制油路都有一个双向液压锁,避免自重下自行下落,推移油缸进液油路中设有分流阀。

(8)采用了油缸和导轨铰接的结构型式,改善了调高油缸的受力条件,提高整机寿命。

现市场已有的自行移动皮带机尾产品多数设备体积庞大结构复杂,尤其机尾抬升机构和前后移动机构,多采用大量小油缸分散布置直接抬升机尾和带动机尾前移,需要同时控制十几个油缸动作,成本较高,并且在前移或后移运行过程中,机尾偏离原运行轨道后,无法左右移动使机尾回到原运行轨道,造成工作的延误。本设计提供了一种掘进用带式输送机机尾移动结构,能够解决使用较高成本来实现机尾的抬升和前后移动以及不能左右移动的问题。

本设计提供的跨步抬起运动动力布置采用集中动力输出,即由一根油缸带动整个皮带机尾机构实现抬起动作,较皮带机尾分散二十多个小油缸分别动作的方案,具有动作响应快,动力装

置少,维护简单方便,成本低廉等优点,具有鲜明的独创性特点。

5 设备应用情况

以前需要多人配合拖拽带式输送机尾,工序繁琐且安全系数低。比起传统靠掘进机拖移来实现移架,带式输送机自移机尾具有诸多显著优势,能够在复杂的矿井环境下实现自动移动和调整,现在只需少数几人操作,不仅省时省力,还大大提高了安全性。有效减少了人工干预,降低了工人的劳动强度。该设备应用后,实现皮带机尾的自动移行,使其可以连续运输,避免因人工操作失误造成的事故^[2]。

自移机尾投入使用后不仅提升运输效率的同时,大幅提高了设备的运行稳定性和可靠性,而且还为矿井的安全高效生产提供了坚实保障。

6 结语

该矿用带式输送机自移机尾适用于煤矿井下掘进机械化作业,布置于掘进机后面,是掘进二运皮带机的承载部及转运部分。它具有自移、远程操控调偏、调高及载物等功能,能够适应井下复杂的工作环境。依托转运系统的连续性,减少人工辅助强度,加快掘进速度,从而达到提高工效的目的。相比传统的拖拽式机尾,自移机尾自带液压泵站,工人只需操作操纵阀即可实现机尾的移动,操作简单,安全可靠,只需很少人机械化操作。此外,系统还配备了电液控系统,可实现远程遥控操作,更加便捷。

煤矿伸缩带式输送机自移机尾设计成功,一定程度上减少了职工的劳动强度及作业时间,增加了采煤区队的工作效率,保证了矿井正常有序生产。该自移机尾推广应用后,对保证工作质量、创造安全生产的环境,都有十分重要的意义^[3]。

[参考文献]

[1]杨平.掘进机带式输送机自移机尾关键技术研究[J].起重运输机械,2021,61(6):83-85.

[2]王延聪.掘进皮带机自移机的设计与应用[J].电脑爱好者(普及版)(电子刊),2020,28(6):3480-3481.

[3]周晓中.煤矿伸缩带式输送机自移机尾设计[J].中国新技术新产品,2020,28(4):87-74.

作者简介:

杨宗洁(1988--),男,汉族,山西吕梁人,本科,助理工程师,从事机械工作。