

# 皮带转载点除尘喷雾自动控制装置的研究与应用

王大虎<sup>1</sup> 李英杰<sup>2</sup>

1. 河南理工大学电气工程与自动化学院; 2. 河南能源化工集团义煤公司义安矿业

**摘要:** 井下转载点喷雾主要靠现场人员开关, 日常使用中会出现皮带运煤过程中喷雾关闭, 或皮带停运过程中, 喷雾一直开启。皮带转载点除尘喷雾自动控制装置, 可根据皮带运转情况自动控制转载点喷雾的开闭状态, 切实降低转载点处粉尘浓度, 提高环境卫生质量。

**关键词:** 自动控制; 行程开关; 喷雾; 粉尘

## 引言

开采出的煤炭在运输过程中, 尤其是使用皮带运输过转载点时, 由于落差原因, 会产生大量的粉尘, 如果煤矿工人成年累月的接触, 日积月累就可导致煤矿工人患各种肺部职业病。

目前多数矿井井下皮带转载点均安装了手动喷雾, 该类喷雾打开及关闭必须由现场人员手动操作, 否则不予动作。然而在现场使用过程中, 由于人员流动作业, 无法实时对转载点手动喷雾进行操作, 会导致当皮带上无煤或停运状态下, 喷雾一直开启, 致使转载点位置淤煤、皮带打滑。或者皮带正常运转时, 喷雾未开启, 粉尘浓度超限, 影响现场文明卫生、危害工人身体健康。因此, 为了降低转载点处粉尘的浓度, 摒弃原有的转载点手动喷雾。重新设计一种新型的皮带转载点除尘喷雾自动控制装置。确保转载点处喷雾降尘装置正常使用。

## 一、皮带转载点除尘喷雾自动控制装置组成及作用

### (一) 装置组成结构

该装置组成结构如图1所示包括一组摆动拨片、行程控制开关、矿用隔爆电磁阀、接线盒以及配套固定的连接件等。

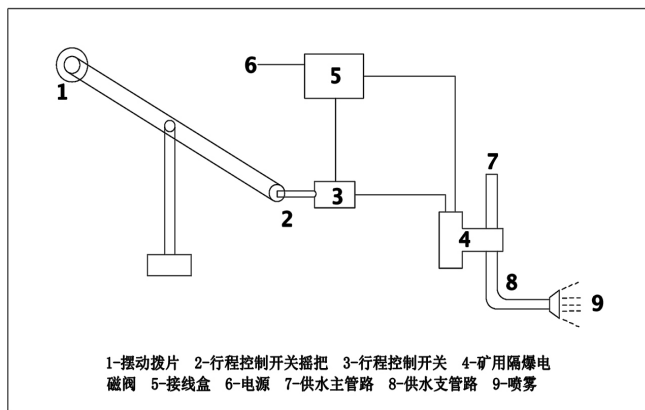


图1 皮带转载点除尘喷雾自动控制装置组成结构图

### (二) 部分主要装置作用

#### 1. 摆动拨片

摆动拨片焊接于皮带架横杆上, 连接行程控制开关的摇把, 受到煤炭重力的影响通过拨片上下摆动用于控制行程开关的开启和关闭。

#### 2. 行程控制开关

行程控制开关摇把连接摆动拨片, 利用摆动拨片受到外力作用下产生机械运动的起降使其触头动作来实现接通或断开控制电路, 达到控制矿用隔爆电磁阀动作的目的。行程控制开关结构简单, 本装置使用2常开触点接线方式, 摇把无动作时电路处于断开状态。摇把动作时电路处于通路状态, 电磁阀进行下一步动作。

#### 3. 矿用隔爆电磁阀

矿用隔爆电磁阀配合行程控制开关来实现喷雾的启停, 控制的精度和灵活性都能够保证。电磁阀内有密闭的腔, 并在两侧开有通孔, 上孔连接水管主管路, 下孔连接喷雾支管路。电路处于通路状态时, 电磁线圈产生电磁力把密封从阀座上拉出, 通孔连通; 断电时, 电磁力消失, 弹簧把密封压在阀座上, 通孔断关闭。

## 二、自动控制装置原理

根据运动部件的行程位置并通过位置状态的变化切换电路的开闭, 从而决定电磁阀启闭状态, 启动时水管的主管路与防尘喷雾的支管路连通, 喷雾进行雾化降尘。关闭时水管的主管路与防尘喷雾的支管路封闭, 喷雾停止。

## 三、装置动作步骤

在皮带架横杆中间焊接一个摆动拨片, 摆动拨片上端紧贴皮带下侧, 另一端与行程控制开关摇把连接, 将行程开关的控制线接在常开触点并与矿用隔爆电磁阀的电源线进行连接, 将电磁阀与供电电源接线盒进行连接, 电磁阀的进水口与供水管连接, 出水口与皮带输送机机头头转载点喷雾管路进行连接。当皮带输送机开启, 装载有煤炭的皮带段经过安装在皮带架下面的摆动拨片, 受重力影响, 将摆动拨片下压, 同时行程控制开关的摇把上移, 行程开关动作, 电路呈通路状态, 控制电磁阀开启, 主供水管路与转载点喷雾支路导通, 喷雾开启雾化降尘。当皮带输送机清空状态下, 皮带浮起, 摆动拨片与皮带底部分离, 行程开关摇把恢复原状, 行程开关处于常开状态, 电路断开, 受控电磁阀停止工作切断供水管路, 喷雾停止雾化降尘。

## 四、井下现场应用效果及分析

### (一) 井下现场应用效果

该装置目前已试验成功并应用于打钻地点的皮带输送机转载点处, 自投入使用以来, 能自动完成转载点喷雾开闭, 未发生故障, 同比手动开闭转载点喷雾每月减少人员维护2~3个班次。解决了因皮带上煤量较少或皮带空转期间造成的皮带打滑和产生煤泥堆积等弊病, 同时减少了人工反复开启喷雾的烦琐工序、提高了煤质。

### (二) 效果分析

该装置可在任意皮带输送机转载点进行安装, 随皮带输送机运煤状态自动启停, 进行喷雾降尘, 实现喷雾降尘作业的无人操作和值守, 有效的提升了降尘、防尘效果。

## 五、结语

皮带转载点除尘喷雾自动控制装置通过利用行程控制开关为基础配合电磁阀实现自动喷雾的作用。使用该装置消除了传统手动喷雾的多种不足, 提高了降尘效果和自动化程度。避免了无法实时对转载点喷雾进行操作导致的粉尘浓度超限, 影响现场文明卫生、危害工人身体健康的情况。

## 参考文献

- [1] 刘勇, 张设计, 吴国友, 等. 采煤机含尘气流控制及喷雾降尘技术的研究与应用[J]. 矿业安全与环保, 2011, 38(4): 15-17.
- [2] 马威. 基于引射喷雾和挡尘帘的采煤机含尘气流控制技术研究[J]. 矿业安全与环保, 2017, 44(1): 21-24.