

文章编号: 1671- 251X(2011) 05- 0074- 02

DOI: CNKI: 32- 1627/TP. 20110428. 1942. 010

基于水银开关的矿用本安型堆煤传感器的设计

孙君¹, 崔凯²

(1. 中煤科工集团常州自动化研究院, 江苏 常州 213015;

2. 开滦(集团)有限责任公司钱家营矿业分公司, 河北 唐山 063000)

摘要: 针对基于行程开关的堆煤传感器由于行程开关易受煤尘侵扰、潮气锈蚀等外部环境的影响而常常不能及时准确地监测到堆煤故障信号的不足, 提出了一种基于水银开关的新型矿用本安型堆煤传感器的设计方案。该传感器利用水银开关的原理, 在煤刚开始堆积时就将该故障信号传送到胶带输送机保护控制系统, 防止煤炭持续堆积, 达到保护胶带的效果。实际应用表明, 该传感器运行稳定, 可靠性高。

关键词: 煤矿; 本质安全型; 胶带输送机; 堆煤传感器; 水银开关

中图分类号: TD679

文献标识码: B

网络出版时间: 2011- 04- 28 19: 42

网络出版地址: <http://www.cnki.net/kcms/detail/32.1627.TP.20110428.1942.010.html>

Design of Mine-used I. S. Sensor of Coal Piling Based on Mercury Switch

SUN Jun¹, CUI Kai²

(1. Changzhou Automation Research Institute of China Coal Technology and Engineering Group Corporation, Changzhou 213015, China.

2. Qianjiaying Mining Branch of Kailuan (Group) Co., Ltd., Tangshan 063000, China)

Abstract: For the shortage that coal piling sensor based on limit switch cannot monitor fault signal of coal piling in time and accurately because the limit switch is easy to be influenced by external environment such as dust intrusion and humidity leading rust and corrosion, the paper proposed a design scheme of a novel mine-used I. S. sensor of coal piling based on mercury switch. The sensor uses mercury switch to send fault signal to protection and control system of belt conveyor once coal is piled up, so as to prevent continuous coal piling and protect belt conveyor. The practical application showed that the sensor is stable in running and has high reliability.

Key words: coal mine, intrinsic safety type, belt conveyor, coal piling sensor, mercury switch

0 引言

随着煤矿生产水平的提高, 胶带输送机得到了广泛的应用。矿井不断开拓延伸, 胶带输送机数量逐渐增多, 数条胶带输送机互相搭接构成了整个煤矿井下煤炭运输系统。如果胶带输送机不能可靠、安全地运行, 将直接影响煤炭产量和煤矿生产安全。堆煤保护是胶带输送机集中控制保护系统中

非常重要的一种保护, 一旦发生堆煤事故, 堆积速度很快, 如不及时停车, 短期内煤炭便能淹没输送机机头; 电动机减速箱等传动机构如被煤炭覆盖堵转, 会造成胶带输送机超载堵转, 不及时停车会直接烧毁电动机减速箱等传动机构, 甚至撕裂胶带, 造成严重的设备损坏, 危及人员安全。

目前大多采用堆煤传感器对胶带输送机进行保护。现有的堆煤传感器的结构和原理都是基于行程开关的。由于煤矿井下环境的特殊性, 堆煤传感器的传感机构、行程开关易受到煤尘侵扰、潮气锈蚀等外部环境的影响, 常常不能及时准确地监测到堆煤故障信号, 其耐用性、灵敏度、可靠性都不十分理想。针对上述问题, 笔者设计了一种基于水银开关的矿

收稿日期: 2011- 01- 21

作者简介: 孙君(1987-), 男, 江苏泰州人, 现主要从事胶带输送机保护控制系统方面的工程服务工作。E-mail: sunjun8882008@163.com

用本安型堆煤传感器。该传感器能及时稳定地检测到堆煤故障, 并将故障信号传送至胶带输送机保护控制系统, 从而及时停止胶带机运转, 防止堆煤故障继续扩大, 减少损失^[1-2]。

1 胶带输送机堆煤故障产生的原因

胶带输送机运输系统如图 1 所示。

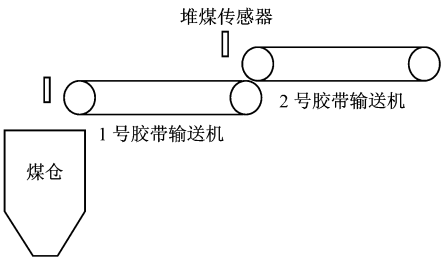


图 1 胶带输送机运输系统示意图

导致胶带输送机堆煤故障发生的主要原因:

- (1) 1号胶带输送机一旦突然停车, 后方搭接的2号胶带输送机不能及时停车继续运转, 造成煤炭堆积, 产生堆煤事故;
- (2) 胶带输送机下方是煤仓, 煤仓满仓, 胶带输送机未能及时停车造成煤炭堆积。

2 基于水银开关的矿用本安型堆煤传感器

图 2 为塑料保护外壳结构的水银开关。塑料容器中储存着一滴水银, 向其中注入惰性气体或真空, 当水银开关倾斜一个工作角度时, 由于重力作用, 水银会向着容器中较低的地方流去, 若同时接触到 2 个电极, 开关便会将电路闭合^[3]。矿用本安型堆煤传感器就是利用该原理设计的。

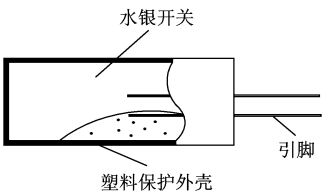


图 2 水银开关原理

基于水银开关的矿用本安型堆煤传感器由传感器外壳、水银开关、圆形基座、接线端子、喇叭嘴等部分组成。其外形结构如图 3 所示。

- (1) 堆煤传感器顶盖由铸铁制成, 使堆煤传感器竖直吊挂在胶带输送机的落煤点时有足够重量, 不会因风吹或者煤块击打倾斜而造成误动作。

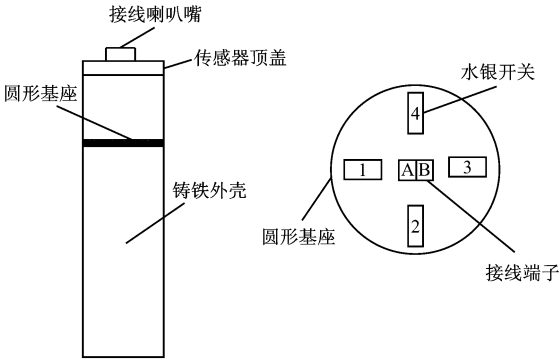


图 3 基于水银开关的矿用本安型堆煤传感器外形结构

- (2) 4 个水银开关水平固定在圆形基座上, 接线端子在圆形基座的中心, 4 个水银开关的引脚同时并联到接线端子的 A、B 端子上。

- (3) 堆煤传感器竖直固定在胶带输送机头落煤点处, 将接线端子 A、B 的开关量信号接入到胶带输送机综合保护系统中。当发生堆煤事故时, 煤炭堆积使得堆煤传感器倾斜, 进而使堆煤传感器中一个或多个水银开关的 A、B 端子闭合。胶带输送机胶带保护控制系统检测到该闭合信号, 立即停止胶带输送机的运转, 从而防止煤炭继续堆积, 达到保护胶带的效果。

3 结语

水银开关具备良好的密闭性、灵敏度、耐用性, 采用水银开关设计的堆煤传感器有效地避免了传统堆煤传感器由于煤矿井下潮气锈蚀、煤尘侵扰等环境因素造成的不良影响, 设备稳定、可靠、灵敏。

该堆煤传感器已在开滦(集团)有限责任公司钱家营矿业分公司井下胶带输送机运输系统中得到实际运用, 运行良好, 可靠性高, 基本杜绝了胶带输送机因堆煤传感器失灵造成堆煤事故的隐患, 有很好的实际推广应用前景。

参考文献:

[1] 黄明. 带式输送机实时工况监测与故障诊断的方法研究[D]. 徐州: 中国矿业大学, 1997.
[2] 沈树国, 孙益. 井下带式输送机综合保护控制装置[J]. 煤炭技术, 2002(8): 22-23.
[3] 杨庆宏. 新编传感器技术手册[M]. 北京: 国防工业出版社, 2002.