

ZSW 型煤矿用钢绳芯输送带监测系统 在伯方煤矿的应用

刘随方

(山西兰花科技创业股份有限公司伯方煤矿分公司)

摘要: 本文主要介绍了山西兰花科技创业股份有限公司伯方煤矿分公司主井提升系统、暗斜井运输系统钢绳芯输送带的基本情况,通过应用 ZSW 型煤矿用钢绳芯输送带无损检测系统,能有效的检测钢绳芯输送带的断丝、锈蚀及接头抽动等运行情况,对输送带内钢丝绳芯实行高速、在线、电磁检测。实现当某处损伤超标或接头抽动超标时发出报警,以便采取进一步的合理修复手段,防范隐患扩大或事故发生。实际使用表明该系统运行稳定,适合煤矿钢绳芯输送带的检测,有效地保证了输送带的安全运行。

关键词: 钢绳芯输送带; 连续高速; 在线监测

1 概述

在煤炭运输过程中,输送带撕裂是一种破坏性很大的损坏形式,皮带撕裂对大型皮带机来说是非常严重的事故,严重的将造成价值百万元以上的整条皮带报废。一般以受料及导料槽处异物造成撕裂最为严重,影响正常的装卸生产,带来巨大的经济损失。特别是钢绳芯输送带由于其抗拉强度大,常用于长距离、大运量的运输系统中。因此,钢绳芯输送带受损后其内部钢丝绳断丝、锈蚀、抽动、以及其接头的好坏,直接影响到整条皮带的强度,影响到皮带的运输安全。以往靠人工目测检测,很难发现皮带的受损部位和损伤情况,既浪费时间,准确性也不高。为了解决该问题,2009 年伯方煤矿引进了山西华宁贝尔测控有限公司生产的 ZSW 型钢绳芯皮带在线检测系统,通过对钢绳芯输送带进行连续在线检测,能够及时比较准确的检测输送带钢丝绳的断丝、锈蚀及接头抽动等运行情况,然后根据情况分析损伤的原因,来找到相应的解决、预防措施。

2 钢绳芯皮带输送机概况

伯方煤矿主井提升系统、暗斜井运输系统采用钢绳芯皮带输送机,其主要技术参数及技术特征见表 1

序号	设备名称	长度 m	功率 KW	速度 (M/S)	电压 等级(V)	起动开关 型号	带宽 m
1	主斜井皮带机	350	400	2.5	1140	KYGG-Z/6	1.2
2	暗斜井皮带机	550	132*2	2.5	1140	QBGZ-400/6	1

表 1

伯方煤矿主井提升系统、暗斜井运输系统采用的钢绳芯皮带输送机由于是在井下工作,担负着矿井煤炭运输和提升任务,钢绳芯皮带的运行状况好坏直接关系矿井的经济效益,因此提高系统的可靠性和安全性十分重要。钢绳芯皮带输送机原有的保护装置有过流、欠压、跑偏、打滑、温度、烟雾等保护系统,但存在不能实时对钢绳芯皮带运行工况进行监测的缺憾,钢绳芯皮带内钢丝绳的抽动、断丝、锈蚀等潜在的施工隐患都无法及时发现。在煤炭运输过程中,输送带常因物料的撞击、超负荷运作、棱角锋利尖锐杂质扎入皮带中、皮带中钢丝断裂或抽出等的各种潜在的隐患,造成皮带的胶皮磨损、断裂、扯边、甚至皮带撕裂,这

种情况或事故的发生后造成的损失和很大的，严重的将造成价值百万元以上的整条皮带报废，影响正常的煤炭运输。因此，在实际的煤炭运输使用过程中，皮带是最主要的、高投资性的消耗物资，加强对皮带的保护在安全生产和经济效益方面有着非常重要意义，煤炭生产企业也需要有一定预防措施，一种可以高效，精确的监测系统来预防皮带事故的发生。在这种背景下皮带的监测、检测等高科技手段开始研发和试验成功。

3 ZSW 型钢绳芯皮带在线检测系统检测原理

系统采用永久磁铁对钢丝绳纵向加磁，永久磁铁被固定在胶带上方的传感器箱中，随着胶带的高速运转，钢丝绳被瞬间磁化。当钢丝绳周围的磁场成饱和状态，完好的钢丝绳段、接头处、断丝或断头处的磁场差异明显。经反复监测寻找到一个有效系统主要有信号检测单元、信号处理与分析单元、控制单元等组成，信号检测单元直接检测皮带速度，并输出近似正弦波的电信号；信号处理与分析单元对传感器输出信号进行放大、整形、A/D 转换和计算等处理，并进行数字显示；预警、报警、控制单元将信号与标准信号进行比较，经分析后显示正常状态或对异常状态进行预警、报警或显示出曲线和文字分析结果。

4 系统的组成及特点

4.1 该系统主要有以下部分组成：电磁传感器，完成对输送带内钢丝绳芯的加磁及漏磁信号的拾取与检测；皮带定位装置，完成机架内皮带定位；下位计算机，完成对磁信号及视频图像的接收、预处理、打包、发送以及电源的提供；上位计算机，完成对信号的接收、校验、后处理、存储与实时显示和报表打印。结构示意图见图 1

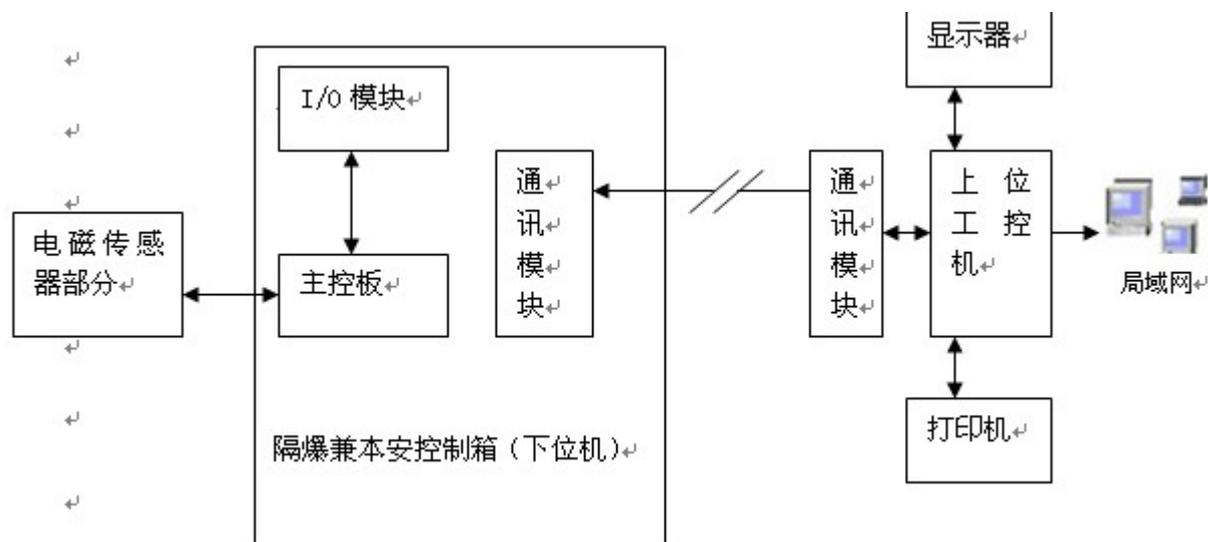


图 1

4.2 系统的功能

- ①完成输送带内钢丝绳芯锈蚀、断绳、接头抽动、移位、镀锌层老化等工况的高速、在线、电磁检测及精确定位。
- ②完成输送带内钢绳芯损伤点或接头的 X 射线低速在线或定点透视。
- ③检测数据及扫描图像可通过日期、接头号、位置等选项进行查询、观看和比对、分析。
- ④系统最终出具检测数据、曲线图、文字报告，并具超限报警功能。

- ⑤实现各检测值的长时间存储及报表打印。
- ⑥系统可通过光纤远距离传输并可进入用户局域网实现数据共享。
- ⑦对输送带进行辅助定位,并进行声音提示。

4.3 系统的特点

- ①磁传感器形式：数字式、密集型、单箱式传感器。
- ②磁传感器维护：无传感器调节窗口、温度自适应、彻底免维护、免调试。
- ③系统模块化的多层单片机结构，使系统运行更快、更稳定、更容易实现更新换代。
- ④面对用户的人性化、模块化、“傻瓜”式的软件设计，使用户可以轻松使用该系统。
- ⑤系统可进入用户的局域网，实现数据共享。
- ⑥可大大降低工人的劳动强度，改善其劳动工作条件，缩短检测时间。

4.4 系统技术性能参数

检测原理	漏磁
输送带接头硫化等级	全系列
胶带宽度	全系列
输送带运行速度	电磁检测：≤6.0m/S X光系统≤1.5m/s
工作环境温度	上位机：0℃~50℃
	下位机及传感器：-30℃~50℃
工作环境湿度	40℃时 95%RH
系统供电电源	地面 AC380V，频率 50HZ，最大功率 1500W
	井下 AC660V，频率 50HZ，最大功率 1500W
防爆型式	矿用隔爆兼本质安全型
判断准确率	99.9%
损伤点定位误差	横向±25mm、纵向±100mm
信号传输距离	光纤：≤20Km

5 结语

该系统自安装调试成功后，从试运行的情况看，系统能较好的检测钢丝绳芯皮带的损伤情况以及运行中的隐患，能出具检测文字报告和曲线对比图像，为矿井的皮带运输安全提供了保障。