

# Dupline现场总线在选煤厂胶带输送机保护中的应用

张文平

国家能源准能集团

**【摘要】**在信息时代背景下,现代化技术在选煤厂的应用已成为必然趋势,自动化要求日益提高。现场总线技术在提升选煤厂自动化水平中的作用。同时,物料运输是选煤厂运行中的一项重要工作,运输效率和效益的基础是带式输送机的可靠运行。在实践中,需要深入掌握作用于带式输送机的各种保护装置的运行状态,在科学应用Dupline现场总线的同时优化保护设计的全过程,实时监控带式输送机运行的全过程,在科学保护的基础上降低故障问题和安全事故发生的概率,在输送优质物料的同时以最小的成本实现最大的经济效益。

**【关键词】**选煤厂; 胶带输送机; Dupline现场总线; 串口模块

**【DOI】**10.12252/j.issn.2096-6261.2020.02.1220

## 一、在选煤厂胶带输送机保护设计中Dupline现场总线的应用优势

Dupline现场总线就是一种通信系统,开放性、双向性、数字化等是其在实际应用中呈现的关键性特点,在双绞线作用下,快速、精准远距离传输繁杂化的模拟信号以及数字。在选煤厂胶带输送机保护设计中应用Dupline现场总线的优势体现在多个方面,作用到胶带输送机的各类保护装置可以通过同一根的双芯电缆传输电源以及繁杂的信号,大幅度减少应用到煤炭生产现场的电缆,对电缆也没有较高的性能要求,在不需要中继器情况下可以远距离传输信号、信息数据,有着较强的抗干扰能力,可以保证传输的信号与数据更加真实、完整,构建的网络类型多样化,比如线型、星型、环形,和PLC等连接的接口简单化,安装、运行以及维护成本不高等,高效保护选煤厂运行中的胶带输送机,控制故障以及安全事故的发生。

## 二、基于Dupline现场总线的选煤厂胶带输送机保护设计探究

1. 选煤厂胶带输送机分析。集中程度不高、较远的运输距离等是选煤厂胶带输送机应用中呈现的主要特征,极易出现打滑、溜槽堵料、跑偏等问题,需要将多种保护装置灵活应用其中,比如,打滑保护装置、溜槽堵料保护装置。选煤厂胶带输送机运行环境复杂多变,加上人为操作、自身质量等因素影响,各类保护装置应用中不可避免会出现故障问题,必须做好日常维修管理工作,但维修量大、故障诊断难度大、巡检时间长等是保护装置维修管理中呈现的特点,会在无形中增加成本。与此同时,随着选煤厂深化发展,在生产效率、自动化水平等方面的要求越来越高。作为选煤厂必不可少的设备,胶带输送机运行、维护等方面有着更为严格、多样化的要求,比如,安全性、自动化程度、灵活性,优化胶带输送机保护设计具有其必要性,便于动态化监测运行状态,及时发出警报信号,精准定位与高效处理故障,顺利实现机头溜槽堵煤、拉绳紧急停机保护。

2. Dupline现场总线作用下的选煤厂胶带输送机保护设计。(1) 选煤厂胶带输送机保护设计概述。针对选煤厂胶带输送机应用现状、工艺特征以及各类保护装置性能、功能作用,结合当下选煤厂胶带输送机保护设计要求、原则、工艺流程、关键点等,在联系各方面实际基础上科学布置Dupline现场总线,规范化设置Dupline接口模块、PLC串口模块、I/O模块、数字输入模块等”,设计的三级控制网络系统,包括现场设备层、过程控制层、监控管理层,实现多样化保护功能,满足胶带输送机运行要求。现场设备层集中呈现应用到煤炭生产现场的各类设备,胶带输送机、保护装置等;过程控制层主要是集中控制胶带输送机及其保护装置运行的全过程,监控管理层具有多样化的功能,比如,设备操作、数据监视、曲线记录、报警信息处理、数据存储,动态精准呈现胶带输送机运行状态,针对煤炭生产以及物料输送要求,及时合理调整工艺参数,提高物料输送的质量以及选煤的安全性、经济性。(2) 选煤厂胶带输送机保护设计具体分析。在设计三级控制网络系统过程中,设计者要利用Dupline现场总线,将数字输入模块合理内置到胶带输送机,提升性能的同时使其具有地址编码功能。一旦胶带输送机运行中出现异常情况、隐患问题,可以在最短的时间内精准定位故障发生的具体位置,在自动化诊断、评估、分析的基础上高效处理故障问题,确保物料输送高效进行。与此同时,设计者可以从布线、保护装置、电缆用量、设备应用成本等方面入手,深入把握胶带输送机结构体系,沿着胶带铺设Dupline现场总线,发挥数字输入模块多样化功能作用,将各类保护装置运行中产生的信号以及数据快速、准确、完整传输到铺设在输送机胶带上的Dupline现场总线,再通过集控室实时更新、集中控制繁杂化的信号以及数据,随时全面、深入把握胶带输送机运行情况。在此过程中,应用到胶带输送机中的防滑、温度、跑偏等保护装置都可以在一条Dupline现场总线作用下有效连接,实时向保护装置中的数字输入模块供电,安全、稳定运行的同时发挥效能,通过Dupline接口模块将多项保护

功能协调统一，防止胶带输送机运行中故障问题频繁出现，再将多个总线接口模块合理组合的同时设置Modbus总线，和PLC串口模块无缝衔接，成为控制系统的现场设备层，和其过程控制层、监控管理层相互作用，将各类保护装置运行中产生的各类信号以及数据全方位、动态化、立体化监测运行中的胶带输送机及其保护装置，精准传输到设计的集中控制中心，比如，控制信号、故障信号、状态数据，全方位、动态化、立体化监测运行中的胶带输送机及其保护装置，在事前、事中、事后控制协调统一中优化故障维护环节，在有效保护的基础上提高胶带输送机的自动化程度以及运行效率。

### 三、Dupline现场总线在原煤胶带输送机保护装置上的应用

1. 选煤厂原煤胶带输送机特点。选煤厂原煤胶带输送机具有数量大、运输距离长、设备分散的特点，且原煤胶带输送机保护装置是每条胶带输送机所必须配置的。由于原煤胶带输送机的这些特点，导致原煤胶带保护装置日常维护量大、故障查找困难、检查用时长，大大增加了人工成本、生产成本。随着选煤厂对生产效率和综合自动化水平要求的提高，对长距离运输的原煤胶带输送机运行维护中的效率、自动化、安全可靠等方面的要求更进一步提高，所以，对原煤胶带输送机的运行情况、状态监测，实现胶带输送机保护装置故障点精准报警、提高人工维护效率等方面就有了更高需求。

2. Dupline现场总线控制系统组成。原煤胶带输送机常用保护装置主要有拉绳、跑偏、打滑、堵料、胶带防撕裂开关。Dupline现场总线在胶带输送机保护装置中内置数字输入模块，实现了地址编码功能，使胶带保护装置发生故障时，能及时、准确的找到故障点，解决了人工找故障点所带来的不方便。运用Dupline现场总线完成保护测点的数据采集过程：以一条1km的胶带输送机为例，保护配置。按照一般不超过50m设置一个拉绳开关，机头机尾各设置一个跑偏开关，机尾设置一个防撕裂开关，打滑和堵料开关各设置一个。因此这条长度1 km的胶带输送机需设置大约30多个保护开关。如果采用常规并行布线，电缆用量大，布线难度大，设备使用成本高。如果使用PLC的数字量输入模块（DI模块），那么这条胶带输送机的30多个保护装置就需要占据PLC数字量输入模块大量的输入点。选煤厂原煤输送胶带输送机数量大，每台胶带输送机均配置有拉绳、跑偏、打滑、堵料等保护装置，若按传统控制方式，一个信号需要一芯控制电缆及一个输入点，每台胶带输送机需要大量的控制电缆，将会大量使用PLC的数字量输入模块（DI模块），会占用更多PLC槽位。如果选用Dupline现场总线方式，可达到简便、灵活、高效和

低成本的目的。只需沿胶带铺设一条Dupline总线，就可把全线的胶带输送机保护装置信号通过保护装置中内置的数字输入模块连接到这条Dupline总线上，全部传输到集控室。胶带输送机保护装置内置的数字输入模块所编码的地址可以准确找到每个保护装置的故障点。现场总线采集、传输返回的数据包含：拉绳开关信号（20多个）、防撕裂开关信号（1个）、打滑开关信号（1个）、跑偏信号（2个），这30多个信号均为开关量输入信号。这条胶带输送机对应一条Dupline现场总线。胶带输送机的保护装置均通过一根总线连接（一个Dupline接口模块），最多可带128个输入、输出保护装置信号（编码地址）。胶带输送机现场保护装置内置的I/O模块供电均由总线直接提供，在没有就地电源时体现出很大的优势。现场的每一条总线将现场保护装置信号传输到总线接口模块，若干个总线接口模块再组合成Modbus总线，Modbus总线与PLC串口模块想连接，最终将现场胶带保护装置故障信号、控制信号等传输到集中控制中心，实现精准的监测、控制、维护等。

3. Dupline现场总线的应用注意事项。①胶带输送机保护装置的开关（传感器）距离输入模块（I/O模块）的长度一定要小于资料给定值。如果距离太长，则可能造成信号传输不稳或信号无法传输。②通信线缆要求。当线缆长度超过1.2 km时，要在末端加DT01线尾器，用以消除由发射信号造成的失真。③直流供电网关要由单独一个电源供电。为保障总线高度抗噪及为总线稳定供电，建议每个网关单独使用一个供电电源。由于Dupline采用的是直流载波技术，由一个电源供电给多个网关模块可能会引起串扰。为避免总线工作异常，通常情况下建议每一个Dupline网络单独配一个供电电源。④如果接入长距离的信号，建议在网关处并上一个电容。

### 结束语

总之，Dupline现场总线装置灵活简单、成本低、维护方便，在选煤厂原煤胶带输送机保护装置上应用后，能及时、准确的找到故障点，解决了人工找故障点所带来的不方便。选煤厂原煤胶带保护装置Dupline现场总线自使用以来，实现了胶带输送机保护装置故障点精准报警，提高了人工维护效率、选煤厂生产效率和工作效率，达到了胶带输送机安全可靠、有效运行的目的。

### 参考文献

- [1] 王月强. Dupline现场总线在选煤厂胶带输送机保护中的应用[J]. 煤炭加工与综合利用, 2019(2): 78-80.
- [2] 史卫军. 基于胶带输送机保护装置的研究及应用[J]. 内蒙古煤炭经济, 2019(17): 41-42.