

大豆预处理车间刮板输送机断链保护器的应用

鲍春辉,李亭亭,高同贺,李昌俊,刘宝友

(山东凯斯达机械制造有限公司,山东 济宁 272000)

摘要:为及时监测大豆预处理车间刮板输送机在生产中出现的断链、脱链等故障问题,保障刮板输送机的设备安全,分析了刮板输送机断链、脱链的故障原因,并提出了将刮板断链保护器应用于刮板输送机中。刮板断链保护器由速度传感器与信号处理器组成,当刮板输送机出现断链、脱链故障时,速度传感器所传输的脉冲信号频率会下降,信号处理器通过检测脉冲信号频率快速有效地作出反应,快速停机并发出声光报警,保障设备和生产安全。断链保护器结构简单,安装方便,并且不影响刮板输送机的正常运行,适合应用于一些传统企业中。

关键词:大豆预处理;刮板输送机;断链保护器

中图分类号:TS223;TS203

文献标识码:B

文章编号:1003-7969(2024)06-0133-03

Application of broken chain protector for scraper conveyor in soybean pretreatment workshop

BAO Chunhui, LI Tingting, GAO Tonghe, LI Changjun, LIU Baoyou

(Shandong Chemsta Machinery Manufacturing Co., Ltd., Jining 272000, Shandong, China)

Abstract: In order to timely monitor broken chain, chain loss and other failure problems in the production of scraper conveyor in the soybean pretreatment workshop, to ensure the equipment safety of the scraper conveyor, the causes of the failure of the scraper conveyor broken chain and chain loss were analyzed, and the application of scraper broken chain protector to the scraper conveyor was put forward. Scraper broken chain protector consists of speed sensor and signal processor. When the scraper conveyor appears broken chain or chain loss failure, the frequency of the pulses transmitted by the speed sensor decreases, and the signal processor can quickly and effectively respond to the rapid shutdown and sound and light alarm by detecting the pulse frequency to protect the equipment and production safety. Broken chain protector is simple in structure, easy to install, and does not affect the normal operation of the scraper conveyor, suitable for application in some traditional enterprises.

Key words: soybean pretreatment; scraper conveyor; broken chain protector

刮板输送机作为一种牵引装置^[1],具有运输量大、占用空间小、运输效率高以及安全可靠等优点,其在大豆预处理车间是一种常用的输送设备,是确保高质量安全生产的重要保障。然而,刮板输送机长时间高负荷的运行^[2],链条很容易自然松动,另外,刮板输送机安装不规范,链条安装不对称等问题也可能引起其断链或脱链。当刮板输送机发生故障

而不能及时停机检修时,必将造成堵料,进而将前端一系列设备憋停,影响预处理车间的生产效率、设备安全甚至操作人员的安全。

针对刮板输送机容易出现断链或脱链等故障问题,大多数大型工厂一般都是在刮板输送机机尾安装速度传感器,速度传感器将速度信号转化为脉冲信号传递给DCS中控系统,通过检测刮板输送机运行时一定时间内(一般几秒)的脉冲数来判断刮板输送机是否出现故障。如果未检测到脉冲或者脉冲数很少,则系统会认为此时刮板输送机处于断链或脱链状态,会立即关停设备及工艺前端输送装置,保

收稿日期:2023-05-26;修回日期:2024-01-05

作者简介:鲍春辉(1987),男,工程师,硕士,主要从事油脂工程技术的电气设计与工程安装工作(E-mail)519874814@qq.com。

障设备及生产安全。此种方法具有较高的实用性及普及性,但仍有一些传统的中小型工厂没有 DCS 中控系统,且电气维护人员缺乏 PLC 方面的知识。断链保护器结构简单,安装方便,利用断链保护器保障刮板输送机的运输安全更适用于缺少专业人员及没有 DCS 中控系统的传统企业。

本文分析了刮板输送机断链、脱链的故障原因,介绍了断链保护器的工作原理及组成,并对其应用效果进行分析,以期有效保障刮板输送机的设备安全,降低企业的经济损失。

1 大豆预处理车间刮板输送机故障原因

1.1 链条过紧或过松

大豆预处理车间正式投产前设备调试阶段,需要仔细检查刮板输送机链条的松紧度,不能过松或过紧,链条要张弛有度。链条过紧容易造成链条拉力过大,使链条过度磨损断裂或者链轮过度磨损,甚至有可能造成头尾轮轴断裂。特别是对于弯提升刮板输送机,链条过紧就会造成弯段上层刮板链向上拉起,使弯段上强度不足的盖板被拉坏,影响刮板输送机的使用寿命。链条过松可能会发生跳链和头轮上层回链现象,跳链会使链齿和链轮轮齿损坏,最终导致断链^[3],头轮上层回链会使链条掉到两个轨道之间,在被拉起时,链条可能会卡在轨道或者支撑的缝隙里,造成链条或者轨道损坏。

1.2 刮板输送机链条安装轨道不平整

安装刮板输送机时一定要保证链条轨道平整,否则轨道两侧刮板重量不相等,刮板在运行的时候链条会偏向一侧,链条越长偏斜越严重,最终可能导致链条卡死或者拉断^[4]。

1.3 刮板输送机年久腐蚀

安装在地坑里的刮板输送机,一直处于潮湿的环境中,时间久了,刮板输送机的链条零部件可能存在被腐蚀的风险,降低了链条的刚度和安全系数,这种情况下,如果刮板输送机发生堵料,停机后,刮板输送机中装满了物料,若不进行清理就再次强行启动,就会使刮板输送机的链条承受很大的动张力^[5],可能导致断链。

2 刮板输送机断链保护器的应用

2.1 断链保护器的组成

断链保护器主要由速度传感器和信号处理器组成。如图 1 所示,速度传感器安装在刮板输送机从动轴上。速度传感器由壳体、带若干金属板的圆轮、电磁感应式接近开关组成,金属板圆轮随着从动轴转动,接近开关固定在壳体内靠近金属板圆轮,当金属板圆轮随着从动轴转动时,接近开关会检测到一

个个的脉冲信号,然后接近开关再将脉冲信号传输给信号处理器,由信号处理器作出判断并进行处理。信号处理器是一种脉冲频率检测器,安装在就地电控箱或者集控室内。

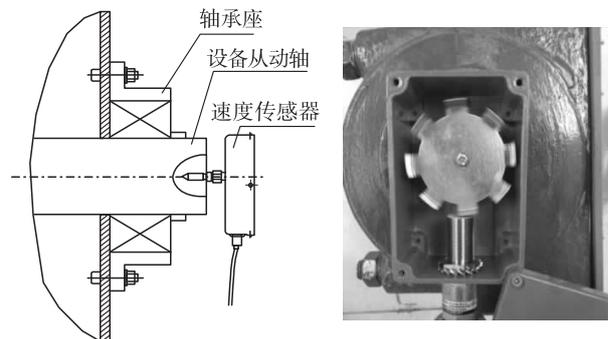


图 1 速度传感器安装图(左)和内部结构图(右)

2.2 断链保护器工作原理

刮板输送机启动并正常运行时,主动轴通过链条带动从动轴一同转动,此时速度传感器会检测到脉冲信号,从动轴的转速与主动轴转速及脉冲信号的频率成线性正比关系。当刮板输送机链条出现断链故障时,链条从刮板从动轴脱落,此时主动轴将不能继续通过链条带动从动轴一起转动,而从动轴的转速也将快速降为零。安装在刮板输送机从动轴上的速度传感器,对从动轴的转速进行实时监测,并将脉冲信号传输给信号处理器,当从动轴的转速下降到某一个设定值(从动轴正常转速的 40%、50%、60%、70%),即脉冲信号频率低于某一设定值时,断链保护器系统中的信号处理器会作出反应,给出一个开关信号,断开电机的控制回路,从而使刮板输送机停止运行,同时进行声光报警,提醒操作人员及时处理故障。信号处理器动作后可以设置为自锁,自锁后,即使信号处理器接收到正常的脉冲信号输入,也依旧维持报警保护状态,只有短按复位键,才可以使信号处理器复位。

2.3 断链保护器接线及端子说明

2.3.1 断链保护器典型应用接线图

断链保护器的典型应用接线图如图 2 所示。

断链保护器的控制如下:合上断路器 QF,按下启动按钮 SB1,接触器 KM 线圈吸合,电机开始转动,同时信号处理器端子 6 与端子 8 之间接触器常闭触点断开,延时 20 s 后打开处理器功能。当刮板输送机出现断链故障时,信号处理器检测到失速信号,内部继电器常开触点(端子 3 和端子 4)闭合,此时继电器 KA 上电吸合,控制回路中 KA 常闭触点断开,接触器 KM 断电,电机停止转动。

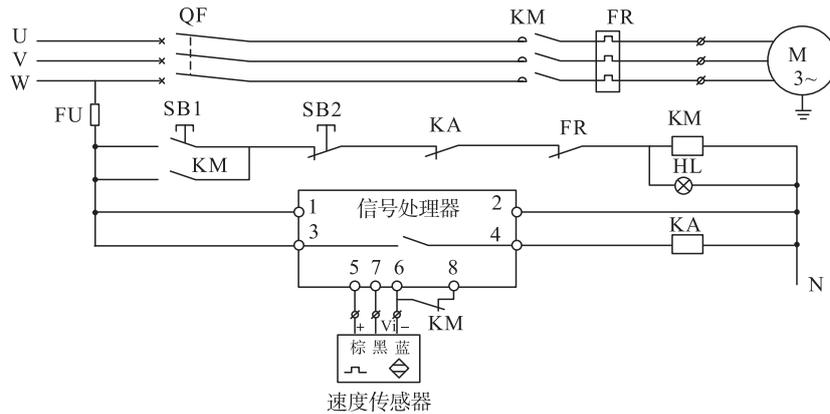


图2 断链保护器的典型应用接线图

2.3.2 信号处理器端子说明及功能设定

信号处理器端子说明见表1。

表1 信号处理器端子说明

接线端子	说明
1	电源端子,供电电压 AC220V
2	消耗功率 ≤ 3 W
3	开关量输出端子,继电器常开触点
4	触点容量:AC220V/A,DC24V/A
5	DC12V 速度传感器电源正(+)端
6	DC12V 速度传感器电源负(-)端
7	信号输入端,接收速度传感器传输的脉冲信号
8	使能控制端,与公共端(6脚)接通时关闭处理器功能,断开后延时20 s后打开处理器功能

信号处理器功能设定:a)使能及启动延时。8脚(使能端)与6脚需外接使能触点(控制主电机的接触器辅助常闭触点),8脚与6脚接通时,关闭处理器功能,输出不动作,防止设备停机时处理器接收不到正常的脉冲信号而一直发出报警。设备启动时,8脚与6脚外接的触点断开,延时20 s后打开处理器功能,进入正常工作状态,以避免设备的启动时间。b)智能式设定功能。按住设定/复位键2 s,断链保护器将自动测定刮板输送机运行时的转速,并存储该数值作为设定值。c)报警后锁定选择。当拨码开关DIP3选择为ON时,信号处理器报警动作后将会锁定报警状态,之后无论输入的转速信号是否正常及使能端状态如何,一直输出报警信号,短按设定/复位键复位。当拨码开关选择为OFF时,信号处理器报警动作后不锁定报警状态,输出由转速信号是否正常及使能端状态确定。d)信号处理器灵敏度调节。灵敏度由拨码开关DIP1和DIP2选择,见表2。

表2 信号处理器灵敏度调节

DIP1	DIP2	灵敏度
OFF	OFF	0.7
OFF	ON	0.6
ON	OFF	0.5
ON	ON	0.4

2.4 应用效果

断链保护器结构简单,安装方便,刮板输送机的正常运行也不会受到影响。而且,断链保护器具有很强的抗干扰能力,保护功能强大。在大豆预处理车间,刮板输送机安装断链保护器后,速度传感器能够实时监测其链条状态,当链条发生打滑、断链等故障时,信号处理器可以快速有效地进行判断并作出反应,对设备进行停机保护并通过连锁关停前端设备。同时,通过声光报警及时提醒操作人员进行处理,有效规避了故障影响范围的扩大,可降低操作人员后续的劳动强度和维护工作量。

3 结束语

刮板输送机作为大豆预处理车间最主要、最常用的输送设备,保障其安全稳定运行特别重要。断链保护器的合理应用,能够有效解决刮板输送机断链发生故障时不能及时发现,从而造成更严重的生产事故的问题,有效地保障了刮板输送机的设备安全,降低了后续的清理工作量,减少了生产经济损失。

参考文献:

- [1] 熊志强. 刮板输送机断链掉链保护装置应用分析[J]. 能源与节能, 2020(7): 182-183.
- [2] 罗建平. 井下刮板输送机电动机损坏成因与防治探讨[J]. 内蒙古石油化工, 2020, 46(12): 80-81.
- [3] 郭丁凯. 综采工作面刮板输送机断链事故分析和预防措施[J]. 科学与财富, 2019(29): 129.
- [4] 竺光明. 常见刮板输送机断链故障分析及预防[J]. 煤矿机械, 2007, 28(10): 196-197.
- [5] 郑士旭. 刮板输送机断链事故原因及对策[J]. 现代商贸工业, 2010, 22(20): 302-303.