

文章编号:1005—7277(2017)06—0049—04

声光语音警示装置在火电厂输煤系统中的应用

潘战武^{1,2}, 王恒通^{1,2}, 卜继锋^{1,2}

- (1. 天水电气传动研究所有限责任公司, 甘肃 天水 741020;
2. 大型电气传动系统与装备技术国家重点实验室, 甘肃 天水 741020)

摘要: 近年来,随着自控技术的广泛普及和新产品的不断更新换代,老的自控系统中的某些产品已经不能满足日渐提高的技术和性能层面的需求。声光语音警示装置的主要特点是经久耐用、声音和光源同时提示、容易引起注意、易安装、易维护、性价比高等,在船舶机械、大型重型机械、钢铁生产等许多领域应用非常广泛。本文主要讨论了声光语音警示装置在火电厂输煤皮带自控系统中的应用,并结合某电厂输煤皮带警铃系统技术改造工程具体案例对该系统的应用进行了研究。

关键词: 声光语音警示装置; 输煤皮带系统; PLC

中图分类号: TP27

文献标识码: A

Application of sound-light voice warning device in coal-conveying system of thermal power plant

PAN Zhan-wu^{1,2}, WANG Heng-tong^{1,2}, PU Ji-feng^{1,2}

(1. Tianshui Electric Drive Research Institute Co., Ltd., Tianshui 741020, China;

2. State Key Laboratory of Large Electric Drive System and Equipment Technology, Tianshui 741020, China)

Abstract: In recent years, with the wide spread of automatic control technology and the continuous updating of new products, some products of the old automatic control system have been unable to meet the increasing technical and performance requirements. The main characteristics of the sound-light voice warning device are durability, sound-light simultaneous prompting, easy to attract attention, easy to install, easy to maintain, high performance-price ratio, and so on. It has been widely using in many fields such as the ship machinery, the large and heavy machinery etc., The application of the sound-light voice warning device in the automatic control system of coal conveying belt in the thermal power plant is mainly discussed, and the application of this system in combination with the specific case of the technical reforming project for the coal conveying belt of a power plant is also studied.

Key words: sound-light voice warning device; coal-conveying belt system; PLC

1 引言

近年来,随着自控技术的广泛普及和新产品的不断更新换代,某些旧的自控系统已经不能满足日渐提高的技术和性能层面的需求。

输煤皮带自控系统是火电厂输送燃料的主要系统。该系统主要由斗轮堆取料机、给煤机、皮带机、碎煤机、筛煤机、犁煤器、除尘系统、喷洒系统、警铃系统、煤仓系统等组成,具有设备布置广而分散、线路冗

长、工作沿线粉尘大、噪音大等特点。

警铃系统是输煤皮带自控系统中不可或缺的安全警示系统,它主要由分布在输煤皮带沿线的警铃组成。在输煤皮带自控系统开机前,由主控室操作人员操作预启打铃按钮,指令经由 PLC 控制系统传输至就地操作箱上的警铃电源中间继电器,继电器接通后,警铃带电开始自动打铃,提醒输煤沿线的运行人员设备即将启动,应做好相应

的准备工作。但由于火电厂的输煤皮带一般均由甲、乙两侧组成,且并行于同一沿线内,当输煤沿线设备启动后会产生很大的噪音,而且警铃声一致,现场的运行人员很容易对启动的设备产生误判,故存在着一定的安全隐患。

由于上述情况的存在,为了减少和避免安全事故的发生,传统的做法是采取一种或多种呼叫辅助系统:(1)对讲机系统:主控室和现场运行人员均配备一台对讲机,随时互动呼叫。其缺点是在输煤系统复杂的生产环境下,大噪音导致听不清语音指令,远距离通讯信号差或地下无信号,对讲机电量耗尽等。(2)语音呼叫扩音系统:主控室放置一台呼叫麦克风,输煤皮带生产沿线按需分布若干高音喇叭,主控室操作人员对沿线进行语音发布指令。其缺点是语音在大噪音空旷范围传播时,容易形成声音的二次叠加,导致声音失真,现场工作人员离喇叭太远时听不清语音,且与现场噪音叠加造成更大的噪音污染,对现场工作人员造成听力伤害。其次,对于没有语音呼叫系统的老电厂,若新增该系统,则造成成本高、施工难度大、施工周期长等缺点。

针对上述各系统的优点及存在的缺点分析,我们设计使用了声光语音警示装置,其拥有的特性足以替代和弥补其他系统的不足。

2 设备功能描述

声光语音警示装置主要由长寿命高亮度LED灯与高分贝扩音喇叭组成。LED灯设有IP56防护等级的透明保护罩,喇叭则内置在IP56防护等级的铝合金壳体中。内置音量调节器和音调选择开关,并内置SD卡,可自由录制或擦除语音。工作电源为AC110~220V或DC12~24V可选,并可根据现场实际需求定制。

声光语音警示装置具备警灯和声音同步提醒的功能,不同设备采用不同的语音,附近运行人员很容易通过警灯闪烁和语音提醒辨别启动的设备。采用该装置解决了传统警铃声辨识度差、需要对讲机系统和语音呼叫系统等诸多设备的不利因素,具有成本低、老电厂改造升级施工简单快捷等

优点,且该装置使系统变得更加可靠和简洁,也方便了现场的运行和维护。

3 改造项目实例

本文着重阐述基于某火电厂的输煤皮带安全警示系统。某电厂于2006年投产,有12条皮带(1号AB皮带、2号皮带、3号皮带、4号AB皮带、5号AB皮带、6号AB皮带、7号AB皮带),2台碎煤机(AB碎煤机),2台筛煤机(AB筛煤机),2台斗轮机(AB斗轮机),2台给煤机(AB叶轮给煤机)。在皮带沿线设置了数量不等的警铃,在碎煤筛煤机室、斗轮机、给煤机设备旁也分别按需设置了数量不等的警铃。

该厂原输煤警示系统采用以警铃系统为主、对讲机联系为辅的方式。在输煤系统运行期间,存在着设备运行时噪音大和对讲机信号差或对讲机电池失电等诸多因素而造成的安全隐患问题,故此对该系统进行了优化升级改造。

综合考虑其生产现场的工况环境,我们从警铃硬件设备入手加以改造,并结合实际情况对输煤皮带自控系统的预启警铃程序进行了修改,形成了一套更加人性化且易用易维护的声光语音警示系统,可在对讲机呼叫系统辅助方式情况下消除和避免旧警铃系统所带来的诸多隐患,并能提供快速准确的信息提示,有效改善了输煤生产线的安全状况。

3.1 旧警铃系统情况概述

原有的警铃系统按皮带类和其他设备两大类设备进行设置。

(1)皮带类:一般按沿皮带走向每隔30~50米设置1只警铃,警铃安装在皮带托辊支架中下位置。沿皮带支架敷设穿线镀锌钢管,用于敷设警铃的工作电源线。一条皮带线的多只警铃的工作电源线应并联,如图1所示。

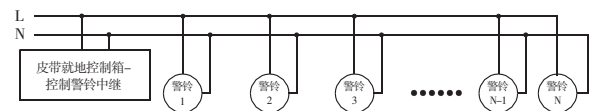


图1 皮带类警铃工作电源示意图

(2)其他设备:一般设置1到2只警铃,警铃安装在靠近设备旁的显眼位置,从该设备就地控制

箱/柜中敷设警铃的工作电源线,若有多只警铃,则多只警铃的工作电源线应并联工作,如图2所示。

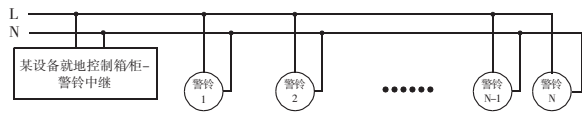


图2 其他类设备警铃工作电源示意图

3.2 改造方案

该电厂的输煤线已运行多年,部分设备和线路已老化,存在安全隐患。故此第一步,先全面排查与警铃系统相关联的所有电气设备和线路状况,重新绘制设备布置和线路走向工程图,并与旧警铃系统完工交付图纸对比,查漏补缺,着重标注异同部分,并对异同区域进行二次排查,以确保线路关联的准确性。第二步,按照现场工况规划声光警示装置的安装点。皮带类设备每隔50米安装一只,其他类设备按需布置一只或多只,有大噪音设备集中的区域可酌情增设。第三步,逐步拆除旧设备并安装新设备,这样做在提高施工周期的同时又减少了施工对正常生产的影响。第四步,在现场硬件改造完成后,对输煤自控系统内的警铃控制逻辑进行改造,以满足实际工况的要求。

3.3 控制原理

警示系统由PLC和声光语音警示装置两部分组成。PLC中编写用于控制警示装置的动作逻辑,声光语音警示装置则安装在设备附近。

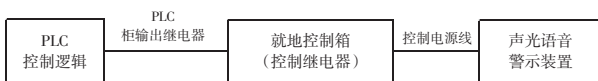


图3 警示系统控制流程简图

警示系统控制程序逻辑示意图如图3所示。在输煤皮带就地控制箱上将控制方式开关切换为远方控制。当操作员点击设备预启远方自动按钮后,则该设备会按预启程序自动执行。PLC发出启动指令至输出继电器,输出继电器接通就地控制箱,就地控制箱内的警示装置中间继电器工作,警示装置得电工作,按照不同的设备进行语音和声光提示,比如1号甲皮带,语音可录制为“1号甲侧皮带即将启动,请注意安全+若干秒警铃音”,语音播放的同时伴随信号灯的闪烁提示。为保证各工作区域

段的运行人员有充足的工作准备,通常可在预启控制逻辑中加入30到60秒不等的声光持续工作延时及时间间隔,如工作20秒停顿10秒,再次工作10秒间隔10秒后设备启动,如图4所示。

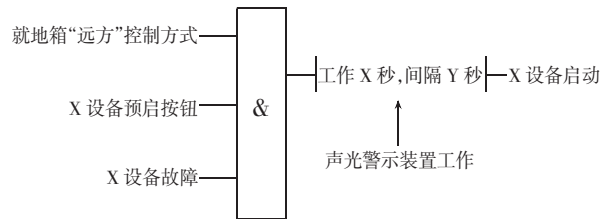


图4 警示系统控制程序逻辑示意图

警示系统逻辑设计的其他功能如下:

(1)声光警示装置的工作时间和间隔时间均设置为可调,可由运行人员根据实际工况分别对单个设备进行合理的设置。

(2)设备在预启过程中,突然出现故障时自动切断预启指令并在监控画面中弹出预启失败警告。

(3)在实际应用中,为了增强系统运行的可靠性,在就地控制箱端还增设一组时间继电器,接入预启回路中,当就地箱控制方式切到“就地”状态时,运行人员可在就地箱上按下预启按钮,时间继电器按照设定持续工作直至设备启动完成,确保当远程控制方式失效时,手动就地实现设备的正常启停。

3.4 改造效果分析

(1)远程操作时,主控室操作人员按下设备预启按钮后,现场的设备声光警示装置开始工作,发出语音和光闪烁提示,如启动1号乙侧皮带,则现场发出“1号乙皮带即将启动,请注意安全”,并伴随光闪烁警示,现场运行人员很容易辨别启动的是哪台设备。

(2)当PLC出现故障或远程操作有问题时,可将就地控制箱的转换开关打到“就地”模式,此时运行人员按下该设备的就地控制箱上的预启按钮,时间继电器会按照设定的逻辑自动进行声光警示,现场效果一致,该模式常用于突发状况或检修后就地试机。改造后的声光语音警示装置系统示意图如图5所示。

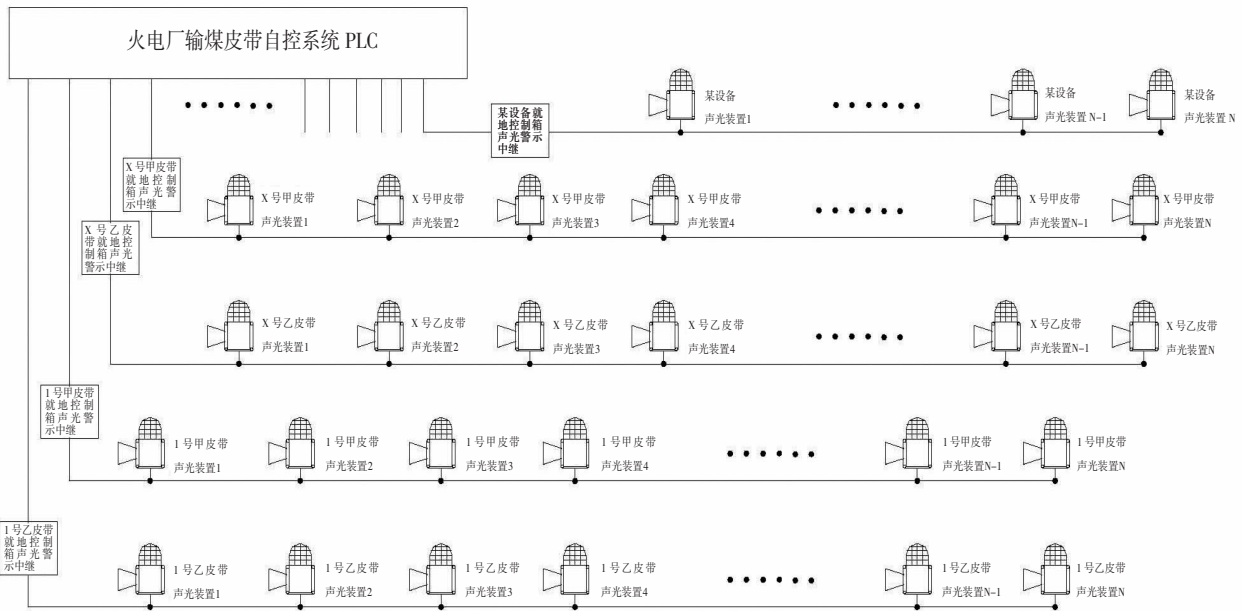


图 5 声光语音警示装置系统示意图

4 结束语

声光语音警示装置具有实现简单、可靠性高、语音设置灵活、声光同时警示醒目易见等优点,其可替代传统的警铃,系统升级改造简单易行、安装维护方便、性价比高,可大大地提高生产现场的安全,并能有效地降低安全隐患。按本文方案所设计的声光语音警示装置已在多个火电厂项目上应用,达到了理想的控制效果。该警示系统方案具有很强的灵活性,且在此基础上稍作改动,便可应用于各种生产场合,具有很好的推广应用价值。

参考文献:

[1]声光语音警示装置说明手册[Z].
 [2]某火电厂输煤皮带安全警示系统优化升级改造技术方案[Z]. 2015.

作者简介:

潘战武(1983-),男,毕业于电气工程及其自动化专业,现主要从事工业自动化产品的设计与研究
 王恒通(1985-),男,毕业于电气工程及其自动化专业,现主要从事工业自动化产品的设计与研究
 卜继锋(1986-),男,毕业于电气工程及其自动化专业,现主要从事工业自动化产品的设计与研究

收稿日期:2018-06-01

(上接第 43 页)

4 结束语

矿井主扇风机控制与在线监测系统以中压变频器及 PLC 控制为核心,配以各种外围设备组成,在软件的控制下,完成数据的采集、分析等工作,以图表等多种形式显示在显示器上,并传输到指定地点。PLC 系统主要完成数据采集和风机、风门的启停控制。基于 VC ++ 和 SQL Server 的上位机监控系统保证了风机监测系统的可靠性和实时性。该系统对提高煤矿综合自动化系统的信息化、智能化水平有一定的促进作用。

参考文献:

[1]李平利. 基于 PLC 与变频器控制的矿井主扇风机系统设计[J].煤矿机械,2012,(07).
 [2]维谛技术. 中压变频器在矿山行业的应用.艾默生变频器案例集[Z].
 [3]吴瑞基,王建宇,孙学思. 应用频谱分析法检测风机振动故障[J]. 风机技术,2009,(04).

作者简介:

坚德毅(1980-),男,甘肃天水人,工程师,现就职于天水电气传动研究所有限责任公司,主要从事于电气传动及自动化系统的设计、研究。

收稿日期:2018-06-01