

浅谈叶轮给煤机无线控制系统改造

华电新疆乌苏能源有限公司 周伟

[摘要]针对叶轮给煤机控制系统使用拖缆控制故障频发问题,分析采用拖缆控制方式在使用中存在的问题和原因,并提出解决方案,将拖缆控制系统改造成无线控制方式,介绍了无线控制改造的方案及改造后的效果。

[关键词]叶轮给煤机 控制系统 拖缆控制系统 无线控制系统

引言

输煤系统是火力发电厂的重要组成部分,输煤系统的可靠运行直接关系到电厂的安全经济运行。叶轮给煤机是火力发电厂输煤系统第一道工序的重要设备,位于汽车卸煤沟底部,沿煤沟纵向行走将煤定量、均匀、连续地拨到输煤皮带上,但由于设备周围环境恶劣,粉尘大湿度高,频繁的往返行走造成电缆滑车经常出现卡死而拉断电缆、程控信号中断等问题频发,为了改变现有问题,增强设备可靠性和运行稳定性,我公司将拖缆控制系统改造成无线控制系统,改造后可有效降低因控制电缆断裂、卡死等原因导致的信号中断,减少工作人员的劳动强度和粉尘的摄入量。

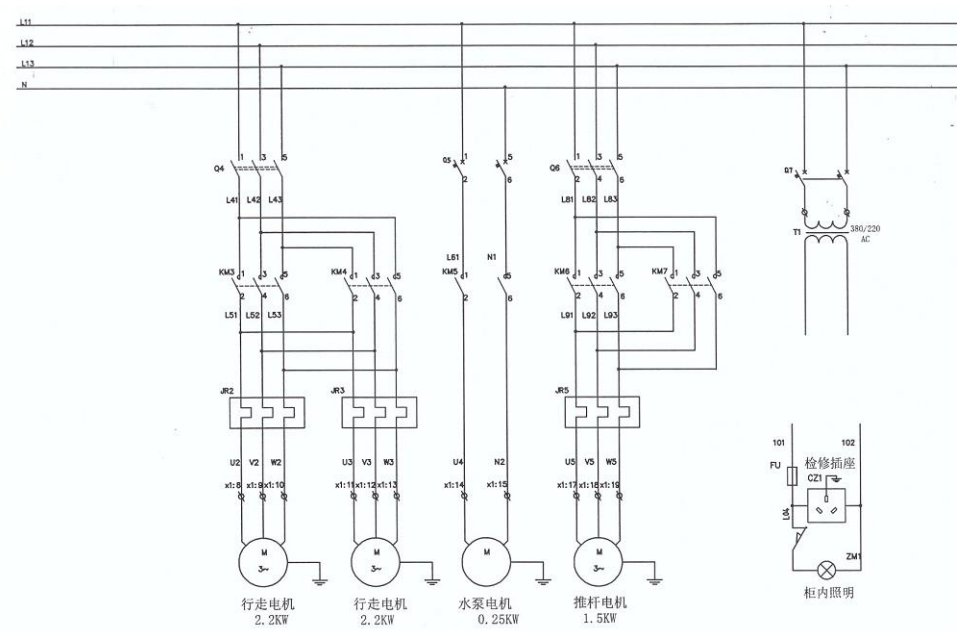
一、设备概况

华电新疆乌苏能源有限公司汽车卸煤沟配有4台叶轮给煤机,型号为YGM-700,出力为100-700T/H,1号A、B皮带尾部在卸煤槽下方分别布置2台叶轮给煤机,用来将缝式卸煤槽的煤拨到皮带上,上煤至原煤仓或转运至储煤场。整机组由1台18.5kW拨煤电机、2台2.2kW行走电动机分别带动叶轮和车轮转动,拨煤传动机构在额定出力范围内,可通过变频器控制叶轮进行无级调速,从而根据需要可以方便的调整给煤量,1台

0.25kW 水泵电机和 1 台 1.5kW 推杆电机。

叶轮给煤机控制均采用传统的拖缆控制，行走电缆一端接至叶轮给煤机本体上的 PLC 控制箱内，另一端接至就地固定安装的控制箱上，再通过电缆桥架把这些信号送到远方的输煤程控柜。

主接线图如下：



二、主要存在的问题

1、由于叶轮给煤机前后行走频繁，控制电缆周边的支撑架等物件多且行程长，电缆容易被拉断；电缆支撑架和电缆滑车故障率频发，也容易导致电缆断裂。该叶轮给煤机自投运以来已发生多次控制电缆断裂事件，影响机组正常上煤、存煤工作，已成为安全生产的极大隐患。

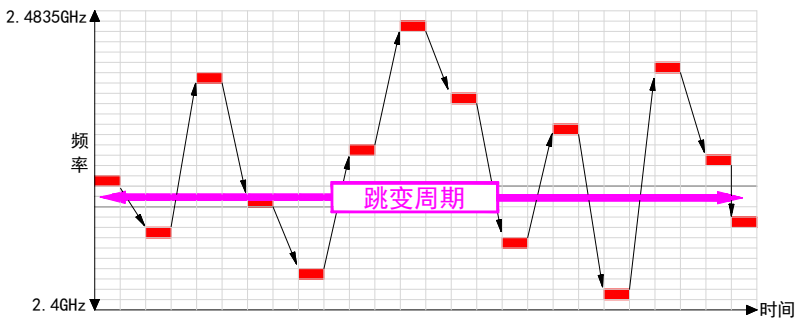
2、无法实现“联锁”。叶轮给煤机使用 1 根 24 芯拖缆实现本体与地面的信号对接，由于煤沟环境恶劣，粉尘大湿度高，近两年该拖缆在叶轮给煤机频繁的往返行走过程中因电缆滑车卡死而拉断电缆，造成电缆破损、

断芯现象较多，现电缆已无备用芯，且控制电缆老化、破损现象严重，控制信号故障率高，经常使远方控制信号消失，无法实现“程启”、“程停”，需运行人员就地操作，与输煤皮带无法实现“联锁”。当皮带停运后，叶轮给煤机仍然拨煤，造成大量漏煤、赌煤，增加检修和运行人员的工作量，同时给设备运行和人身健康造成了极大的安全隐患，严重影响上煤效率，也给公司造成了经济损失。因此，考虑对叶轮给煤机控制系统进行无线控制系统改造。

三、无线控制改造技术探讨

1、数字无线技术采用了数字通信和自动调频技术，简称 FHSS，FHSS 技术中所谓跳频就是发射器和接受器按照事先约定好的、只用双方知道的顺序不断改变无线传输的频率，如果有用信号和干扰信号在当前使用的传输频率下发生冲突，数据包会被破坏而不能再用，由于数据包很小，并且能迅速被重复传输，不会出现数据丢失，FHSS 不是抑制干扰，而是容忍干扰，每个传输数据包都会被校对，如果它被破坏了，这个数据包将不能再用，随后使用下一个传输频率的通讯会提供一个正确的数据包，从而使其具有很强的抗干扰特性和多网络下自适应能力。

FHSS 技术频率跳变图：



2、主站控制箱主要将程控发送过来的开关量、模拟量信号转化为数字无线信号，将从站控制箱传输过来的数字无线信号转化为数字量、模拟量信号。通过通信模块实现数字信号转换成数字无线信号的功能。实现叶轮给煤机的就地/程控操作控制功能，有效减少因控制电缆和电缆滑车架故障引起的控制信号中断，远方无法操作，较少检修和运行人员工作量，提高设备运行稳定性。

3、就地到集控室采用光电转换，高速光通讯；位置识别系统采用全新 MWS200-G/20/2 位置识别装置，增加前行后行极限电子限位，对系统进行全面升级。电控系统重新配线，优化电气系统设计，减少接线元器件数量，将操作部分与柜内检修部分分开，直接将无线控制系统植入全新控制柜内，保持系统统一性， 更好的保障机组稳定运行。

经过实地考察和论证分析，我公司决定将叶轮给煤机由拖缆控制系统改为无线控制系统方式。

三、 解决方案

1、将原有机上控制箱拆除，在每个叶轮给煤机本体上安装一个新的机上控制箱；在煤沟端部增加中央枢纽系统、2 个通信模块箱、中端增加基站。主站与通信模块箱之间采用数字传输，通信模块箱与机上控制箱之间使用数字无线进行传输。主站与输煤程控之间采用光缆连接。

上位机画面如下：



四、改造对比图

1、 机上箱安装

此次改造，将旧机上控制箱拆除，更换为新控制箱，新控制箱采用大门带小门，小门带透视窗的结构，按钮及指示灯防尘防水，箱体采用不锈钢材质，密封性能优良。



改造前叶轮机上箱



改造后叶轮机上箱



2、 主基站安装

主基站与煤沟端部的中间端子箱通过一段电缆对接，主基站主要完成将输煤程控发来的指令信号转换为无线信号发给机上从站，以及接收机上从站发来的反馈信号再通过硬接线传给输煤程控。



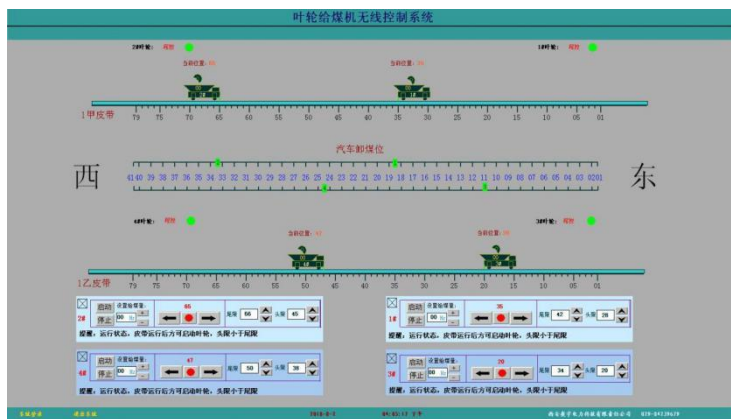
3、 叶轮给煤机无线定位系统及位置读取装置安装

位置读取装置安装在机上箱侧面与位置模块平行，位置模块安装在叶轮给煤机轨道旁边收入工字钢内部，防水防砸。在叶轮给煤机行走到工作区域两端时，201、202 位置模块作为极限电子限位，使叶轮给煤机停止行走并反向行走，先于机械限位触发作为双重保护。

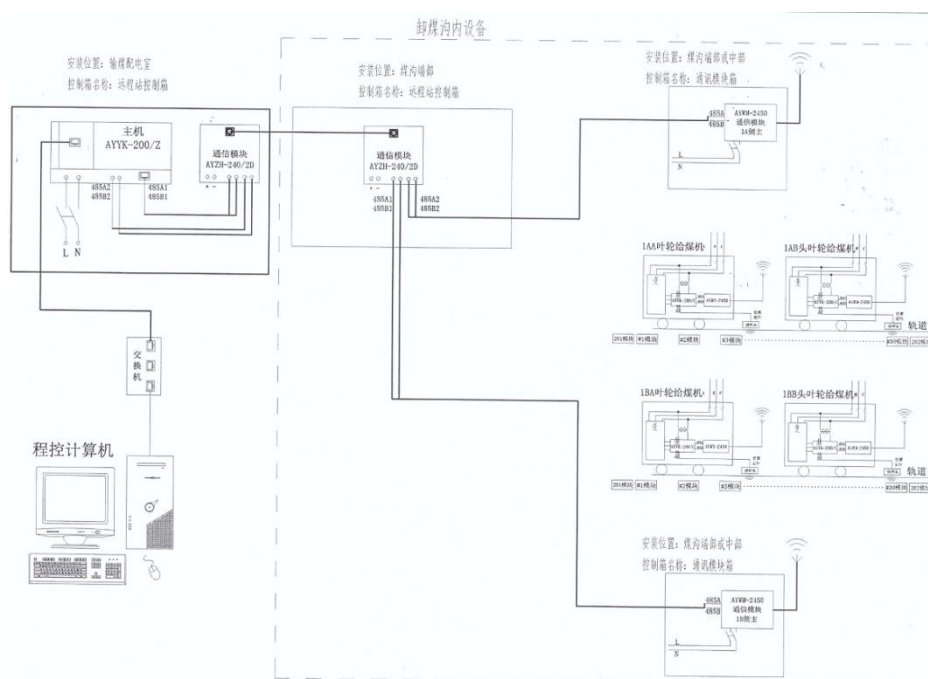


4、 上位机画面增加位置显示

上位画面除了原有的所有功能外，新增加位置显示。新安装的位置模块，可以分别对应不同的卸煤沟仓位，在上位机上加上位置显示，以便运行人员准确知道叶轮给煤机在哪个仓位取煤。实现叶轮给煤机在设定区间内行走取煤以及实现电子防撞及电子极限的作用，使叶轮给煤机更安全的运行。



5、改造后系统连接图



五 改造后的效果

叶轮给煤机自 2020 年 11 月改造成无线控制系统至今，无线装置运行稳定、可靠，信号传输合格、响应快速。较之前使用拖缆控制系统缺陷大幅减少，降低了维护成本，同时减少工作人员在汽车卸煤沟的检修时间和

粉尘的摄入量,保障了工作人员身心健康。提高了设备运行稳定性和输煤、供煤的可靠性。

作者: 周伟, 女, 华电新疆乌苏能源有限公司

联系电话: 15299330075

邮政编码: 833000

电子邮箱: 342008922@qq.com

通讯地址: 新疆塔城地区乌苏市东工业园区华电新疆乌苏能源有限公司