

Study on anti electromagnetic interference measures of coal handling monitoring system in power plant

Ye Rui

Jianbi Power Plant, Zhenjiang

Abstract: Research on anti electromagnetic interference measures of coal handling monitoring system in power plant this paper introduces the specific measures of eliminating electromagnetic interference of coal handling television monitoring system in thermal power plant in detail; through the examples of eliminating electromagnetic interference, it provides valuable experience for the correct use of various electronic products in such complex electromagnetic environment as power plant.

Key words: Television monitoring; Electromagnetic field; Odd harmonic; Shielding

Received: 2019-07-01; Accepted: 2019-07-29; Published: 2019-08-16

电厂输煤监控系统的抗电磁干扰措施研究

叶 睿

谏壁发电厂，镇江

邮箱: rui.y.e@gmail.com

摘 要: 对火力发电厂输煤电视监控系统消除电磁干扰的具体措施进行了较为详细的介绍；通过消除电磁干扰的实例，为在发电厂这样复杂的电磁环境中正确使用各类电子产品提供了宝贵的经验。

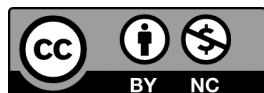
关键词: 电视监控；电磁场；奇次谐波；屏蔽

收稿日期：2019-07-01；录用日期：2019-07-29；发表日期：2019-08-16

Copyright © 2019 by author(s) and SciScan Publishing Limited

This article is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



火力发电厂输煤系统点多面广，各个标高平面较多，工作流程线路较长，转动设备多，因此，利用电视进行全流程、全过程生产监控，是提高生产效率、降低运行人员劳动强度的较好的现代科学手段。

某发电厂在一、二期输煤系统加入整套电视监控系统，该系统含盖输煤系

统 18 条皮带机、2 台碎煤机、2 台斗轮机，共用摄像头 27 台，矩阵控制机 1 台，整个电视监控系统示意图见图 1。

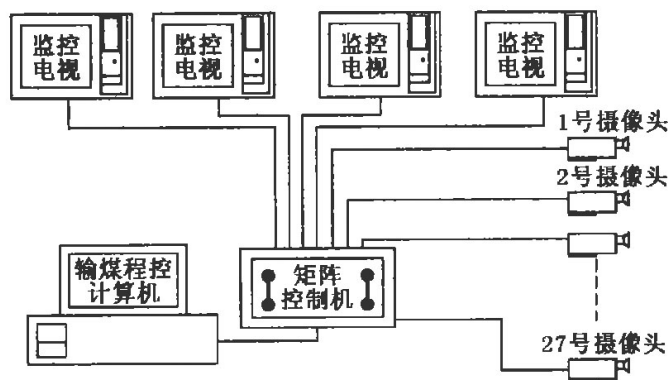


图 1 输煤电视监控系统示意图

1 问题的提出

由于该电厂一、二期输煤控制室座落在输煤 2 号皮带头部，2 号皮带作为入厂煤的必经路线，安装有电磁带式除铁器，同时，在控制室下层为一二期输煤动力中央配电室，电磁环境异常复杂，在电视监控设备安装前现场试验调试过程中，发现监控电视系统及输煤程控上位机 CRT 显示色彩异常，形成大面积彩斑，几乎不能够正常运行。

2 形成干扰的原因分析

在设备选型时，已经充分考虑了抗干扰及自身干扰的因素，因此可以排除电视监控设备本身的问题。经过对控制室周围用电设备及整个电视监控系统相关路线上影响因素的分析与试验，最终确定形成电磁干扰的来源有以下几点：

- (1) 2 号皮带头部电磁除铁器；
- (2) 广播呼叫使用的小型变压器；
- (3) 摄像头附近的各种电动设备及交流变频器；
- (4) 控制室下层输煤 1、2 号动力变压器。

针对上述 4 种因素，利用排除法进行了现场试验，在不启动 2 号皮带，即

不启动2号皮带头部电磁除铁器时,其它3种因素对电视监控系统及计算机CRT所引起的干扰不是特别明显;而2号皮带头部电磁除铁器一启动,干扰现象就明显出现,因此,确定主要干扰源为电磁带式除铁器。

进一步试验发现,强烈干扰只发生在电磁除铁器启动与停止运行的时间段,通过对电磁除铁器励磁的原理进行分析与计算,确定干扰的主要原因为交流380V电源在通过三相二极管桥式整流电路时,产生大量的奇次谐波,形成谐波电场,奇次电场发射能力及干扰能力都比较强,电视及CRT电器设备的外壳不能有效阻挡,因此不能正常工作。

3 对策及解决方法

(1)改善射频传输电缆的屏蔽特性。根据现场实际情况,采用单独为输煤系统设计的专用射频传输电缆,具体的技术参数如下:导体采用D7/0.4 kV 韧铜绞线(标准射频电缆一般为D5/0.4 kV),绝缘层为高压聚乙烯,护套为聚氯乙烯;·电视射频电缆为双加密铜网,90%不可见(144编以上;标准射频电缆为40%不可见,即80编),双层铝塑膜(正常射频电缆为单层铝塑膜),四屏蔽实芯多股75Ψ-7电缆(标准射频电缆为75Ψ-5),并且双铜网之间有良好的绝缘(绝缘电阻大于1 000 MΨ);·射频电缆特性阻抗为75Ψ±3Ψ;电缆衰减常数200 Hz时不大于0.14 dB/m;电缆绝缘介质电强度为7.5 kV;电缆绝缘电阻(20℃时)不低于1 000 MΨ/km。

(2)将广播呼叫使用的小型变压器移至控制室外安装。

(3)设计、安装输煤控制室电磁屏蔽层:考虑到电磁带式除铁器形成的不仅是稳定的均匀的磁场,还有不均匀的奇次谐波磁场,同时伴有空间电场交替传播,形成强烈干扰,因此,要保证电视监控系统不受干扰,只能采取空间屏蔽的方法。最理想的方案是将输煤控制室用金属网或金属层包围起来,形成对外的独立空间,达到电磁屏蔽的目的。考虑到控制室地面为混凝土浇注地面,钢筋层数多及孔径比较小,可以近似看成屏蔽层,可靠接地就可以了。对于控制室其它5个空间平面、立面,采用增加屏蔽层的方法。考虑干扰场既有电场,也有磁场的影响,屏蔽层设计为3层,第1层、第3层使用厚度1 mm的白铁皮,

主要用来阻挡空间稳定的磁场，中间第 2 层采用拉网铁板，主要用来阻挡空间变化传播的电磁场，拉网板孔径大小按照 50 Hz 的 3、5、7 次谐波计算出的空间电磁场的波长的整数倍整定。3 层屏蔽网之间采用绝缘处理，分别接地，增加屏蔽效能。

(4) 改变控制室接地方式：该电厂输煤系统现在的接地方式为 TN 系统，早期为 TN—S 系统（中性线 N 与保护线 PEN 分开），随着时间变化，现在输煤系统的接地方式又有 TN—C 系统，也有 TN—C—S 系统，因此，也不利于消除动力电源或外界空间的电磁干扰。更改接地方式，将控制室接地方式改成 TT 接地系统，增加的 3 层屏蔽层分别接在与电力系统接地点无直接关联的单独接地极上。

4 实际效果

上述 4 条措施全部实施完成后，通过近 2 年的运行，基本上消除了外界空间电磁场对电视监控系统及计算机 CRT 的干扰，2001 年又将 2 号皮带头部电磁带式除铁器更换为永久磁铁的带式除铁器，使消除电磁奇次谐波根源的效果更加明显。

参考文献

- [1] 薛鹏. 火力发电厂电磁干扰及其抑制方法 [J]. 中国电力, 2004 (2).
- [2] 吕剑. 发电厂电磁干扰及二次抗干扰措施 [J]. 安庆科技, 2004 (2): 17-18.