

静电除尘器电场短路故障分析及处理

张 涛, 袁小红

(国电浙江北仑第一发电有限公司, 浙江 宁波 315800)

摘 要 : 通过对静电除尘器电场短路故障原因的分析, 采取了对设备进行整改和加强检修维护的处理对策, 提高了电场设备的可靠性。

关键词 : 电除尘; 电场; 短路; 分析; 处理

中图分类号: TM621.7⁺3

文献标识码: B

文章编号: 1007-1881(2009)增刊-0062-03

Analysis and Solution for Field Short Circuit Fault of ESP

ZHANG Tao, YUAN Xiaohong

(Guodian Zhejiang Beilun No.1 Power Generation Co., Ltd., Ningbo Zhejiang 315800, China)

Abstract : The paper analyzes the reason of field short circuit fault of ESP. After innovating equipments and strengthening maintenance, the reliability of equipments was improved.

Key words : ESP field; short; analysis; solution

北仑发电厂二期工程3×600 MW 燃煤发电机组配套的静电除尘器采用四通道五电场电除尘, 每台锅炉配置的电除尘设备由20个电场、20套阴极振打系统、20套阳极振打系统、进口侧均流板系统(多孔板)、出口侧均流板系统(槽型板)及40个灰斗组成, 主要参数见表1。在运行过程中, 经常出现电场短路故障, 导致投运率下降, 一定程度上影响了除尘效率。

表1 二期机组静电除尘器主要特性参数

项 目	参 数
总集尘面积/m ²	86 400
通流面积/m ²	768
电场数/个	20(4×5)
异极距/mm	200
额定二次电压/kV	72
额定二次电流/A	1600
阳极板型式	735C 型
阴极线型式	904L 2.7 mm 螺旋线
阴极线数量/根	34 560
阳极振打方式	侧面传动、绕臂锤机械振打 20 套
阴极振打方式	顶部传动、双层绕臂锤机械振打 20 套
进口烟气流速/(m ³ ·h ⁻¹)	3 595 538
设计除尘效率/%	99.68
除尘器阻力/Pa	<220
漏风率/%	<3

1 电场短路现象及原因分析

2003-2006年间3台机组电除尘器的电场短路故障统计见表2。从统计数据可以看出, 4年内平均每年短路19.3次, 从短路的位置看, 一电场短路次数最多达33次, 占总短路次数的57%。

1.1 阴极线折断并搭在相邻的阳极板上

电除尘器的阴极线全部采用螺旋线, 螺旋线比芒刺线容易折断, 每个电场螺旋线为5184根, 只要有1根阴极线短路, 就会导致电场停运。引起螺旋线折断的主要原因包括:

(1) 极线本身质量不佳。从故障短路电场中取出的断线发现, 螺旋线与其挂钩结合处折断, 断口为平口、整齐, 没有放电痕迹, 由此判定电场短路是由于螺旋线质量参差不齐, 部分螺旋线与挂钩结合处制造工艺不佳造成。

(2) 极线安装质量不佳。从故障短路电场中取出的断线发现, 螺旋线断口处为尖头, 有放电痕迹, 可以判定螺旋线整体不均匀, 在烟气流和热应力作用下直径较细处容易折断。有的螺旋线安装过松, 吊钩容易从阴极小框架的挂钩中脱出, 搭接阴阳极造成短路。

(3) 烟气对极线的磨损。从电场短路位置判

断，一电场烟气含尘量大，流速高，对阴极线的冲刷力大，磨损也相应较大，造成了阴极线的折断。同时电除尘进口烟道烟气量分布不均匀，更导致了烟气量较大通道中的一电场容易短路。

(4)阳极板排前、后定位块的磨损。在烟气冲刷力和阳极振打力的作用下，阳极板排前、后定位角钢和阳极板排下部固定角钢长期触碰磨损，导致定位失效，使阴极线和阳极板之间的异极间距变化(特别是阴极小框架的最底层阴极线与阳极板下部距离变小)，在螺旋线挂钩与阴极小框架吊钩处放电磨损，吊钩和挂钩断裂，导致搭接阴阳极造成短路。

1.2 阳极板变形使阴阳极短接

(1)阳极板之间的U型连接卡脱落。阳极板之间的U型连接卡脱落后，在热应力的作用下，使长15 m的阳极板变形，既导致与阴极的距离变小，造成火花率上升，又使阳极板在振打力的作用下容易从顶部脱出，碰到阴极框架，造成短路。

(2)阳极振打承击点位置偏移。由于阳极振打轴定位块等磨损脱落，从而引起振打轴位移(串轴)，或者由于阳极振打承击砧板脱落、锤头卡涩等原因，引起振打锤承击点位置改变，造成阳极板排连接角钢(即振打承击角钢)变形、弯曲，碰到阴极框架，造成短路。

1.3 其它原因

阴极振打发生反转或卡涩等情况引起传动瓷轴所受扭距过大，或者是瓷轴质量不佳等原因，都会造成阴极振打传动瓷轴碎裂，破碎部分卡在阴极振打轴与瓷轴防尘罩之间，造成短路。

此外，灰斗排灰不畅，积灰至阳极板和阴极框架处，也会造成电场短路。

2 设备整治

2.1 改进设备结构

(1)对阳极板振打承击砧板进行结构改进。把砧板的固定连接螺栓直径由原来的16 mm增大到24 mm，保证阳极振打承击砧板固定牢固，并改进阳极砧板的结构，使一部分振打力由振打承击角钢分担，从而消减承击砧板固定螺栓上的剪切力。同时更换磨损的阳极振打轴向定位块以及阳极板定位角钢抱箍。

(2)增加一电场U型夹子。对烟气流速高、磨损大的第一电场阳极板排增加了2道U型夹子，确保阳极板排可靠连接，防止阳极板变形。

(3)增加阳极板定位角钢。针对阳极板排前、后定位块磨损导致定位失效的问题，修补振打侧的定位角钢；对非振打侧定位角铁磨损的问题，在每排阳极板上再增加2块定位角钢，并在每次机组检修时检查，发现磨损及时更换，以保证电除尘器的阳极板和阴极线之间的异极间距。

2.2 提高设备质量

(1)针对阴极振打瓷轴易碎裂的缺陷，更换为质量较好的振打瓷轴，并在安装之前进行产品耐压试验，合格后再安装，从而基本上消除了由瓷轴碎裂引起的短路。

(2)选用优质螺旋线，确保阴极线的质量，对多次发生短路的部位，必要时成组更换阴极线。

2.3 改进烟气均匀性

对空预器出口和电除尘器进口烟道之间的烟气导流板进行改造。改造前电除尘器进口4个烟道的烟气量偏差达到110%，改造后偏差缩小到20%以下，基本达到烟气均匀分布。

3 提高检修维护质量

提高电除尘器的检修维护质量是确保电除尘器高效工作的基础。必须在大、小修中对阴极线、阳极板、阴阳振打等设备认真检查，对易发生短路的部位进行重点检查，工作后在电场内不遗留任何会引起电场短路的物体，各个部件

表2 2003 -2006 年电场短路故障统计

机组	3号机					4号机					5号机				
	一	二	三	四	五	一	二	三	四	五	一	二	三	四	五
2003年	3	1	0	0	1	3	1	1	1	1	1	1	0	0	0
2004年	2	1	0	0	0	5	1	0	2	2	3	1	0	0	0
2005年	4	1	0	0	0	2	1	2	2	1	2	0	1	0	0
2006年	1	0	1	0	0	6	1	0	0	0	1	1	0	0	0

的每个焊点都要焊透。

(1) 在检修过程中一旦发现有磨损、松弛、变形、断裂的极线, 及时更换质量可靠的极线, 并注重安装质量。

(2) 对电除尘器阴、阳极间距进行测量和调整, 重点检查阳极板排有无脱开, 阳极板、阴极小框架有无变形, 这些缺陷都应及时矫正。

(3) 对阴阳极振打装置, 如锤头、砧板、大小棘轮、尘中轴承、振打轴及其定位块等的磨损情况进行检查和处理。

(4) 每次检修都要对阴极振打瓷轴进行检查和清理积灰、油污, 同时对检修后的振打轴确认方向, 避免设备反转损伤瓷轴。

电场短路后, 通过电场参数和绝缘等信息, 确认电场是由于阴极螺旋线折断引起的短路时, 可利用外部电源(交流焊机), 把电除尘器的阳极板通过本体直接接地, 作为外部电源的一极; 电场的阴极进线作为外部电源的另一极。通过短路点形成一个回路, 焊机的大电流会烧断短路阴极螺旋线, 使之不再搭接电场阴阳极。

4 结语

通过上述有针对性的处理措施, 3 台机组电除尘器电场短路次数明显减少, 一共发生了 5 次短路, 故障率下降了 65% 以上, 而且这 5 次故障均通过在线法成功处理后正常投运。提高了电除尘设备的可靠性。对于有同类故障发生的电厂, 本文提及的措施有一定的借鉴作用。

参考文献:

- [1] 何 剑, 徐国胜, 李丽梅. 电除尘器气流均布影响因素试验分析[J]. 电力环境保护, 2006, 22(3): 40 - 42.
- [2] 程 俊, 李 瑞. 静电除尘器的结构与技术改进[J]. 科技情报开发与经济, 2006, 16(2): 271 - 272.
- [3] 张德轩. 电除尘器底部、顶部及混合振打技术[J]. 电力环境保护, 2000, 16(3): 23 - 25.
- [4] 梁化忠. 浅析电除尘器的振打清灰方式[J]. 中国电力, 2002, 35(5): 69 - 71.

收稿日期: 2009 - 01 - 20

作者简介: 张 涛(1975 -), 男, 浙江宁波人, 工程师, 从事 600 MW 机组电除尘检修技术管理工作。

(本文编辑: 龚 皓)