

运用检修

SS9型电力机车整流柜烧损 原因分析和防止措施

胡 青

(武汉铁路安全监管办机辆验收室,湖北 武汉 430000)

摘 要: 针对交流传动电力机车大量投入运用引起电网产生高次谐波,对直流电力机车带来干扰和部件烧损的问题,分析认为直流电力机车初始设计的绝缘件本身绝缘能力差,现在已不能适应电网有高次谐波存在的运用环境,并为此提出了直流电力机车改进方案。

关键词: 电力机车; 整流柜; 高次谐波; 烧损

中图分类号: U269.6

文献标识码: B

文章编号: 1000-128X(2013)04-0107-02

1 故障现象

2012年11月9日,武昌南机务段值乘的SS9143机车,牵引K1078次列车通过汉丹线珞湾站后,机车突然跳主断路器,故障显示 I 架桥过流,二次侧过流指示灯亮。当时速度 115 km/h,司机立即将主手柄回零位,按复位后,重新合上主断路器,但十几秒后主断路器又跳,同时随乘司机进入机械间检查,发现有异味, I 整流柜处有烟冒出。立即停车后,打开 I 整流柜柜门,检查发现 3 个硅元件烧损。为了避免造成机破,将该整流柜的 73#、75#2 脉冲插头甩开, I 高压柜 1、2、3 电机故障闸刀置中立位,微机转换置 II 架,重新合主断路器,仍然合不上,并且有主接地故障,再将主接地闸刀置故障位,合主断路器时, I 整流柜内部不断有放电拉弧现象,也出现一次侧过流及跳主断路器现象,只好请求救援。

2 原因分析

通过对该机车检查,发现 I 整流柜严重受损,受损位置在整流柜的整流桥 a2、x2 上,即第一段桥上整流柜的 2 个晶闸管 V11 和 2 个二极管 V8 放电烧损,整流柜正面 2 个晶闸管 V11 和 2 个二极管 V8 面板上的脉冲变压器及阻容装置被烧烤变形,整流柜背面 2 个晶闸管 V11 和 2 个二极管 V8 的散热器因对柜体盖板及本身之间放电烧损,将整流柜盖板、晶闸管和二极管散热片严重烧损,其后背板烧毁,绝缘骨架部分烧损。

检查该整流柜的快熔装置,没有快熔指示件跳出,用万用表测量也没有发现快熔烧断现象,整流柜各整流元件较为清洁无明显灰尘。该机车 2012 年 11 月 7 日才

做过小修,当时对整流柜各项状态检查均为正常,之前整流柜也未出现任何类似故障现象。

这次机车故障烧损的整流柜,为第一大段桥晶闸管 V11 和二极管 V8,它直接与牵引变压器二次侧 a2、x2 相连,每当机车给流时,首先是触发开通 V11 和 V8。由于现在大量的“和谐”型交流传动机车投入运用,产生了大量的高次谐波,当 SS9 直流机车牵引运行时,高次谐波通过机车受电弓进入牵引变压器,会在牵引变压器二次侧 a2、x2 中产生很大的高次谐波能量,它直接加在第一大段整流桥的整流元件 V11 和 V8 上,其后果是,轻则使整流元件的散热器发生放电,并使整流元件的寿命大大降低,重则发生一段桥二极管、晶闸管及柜体之间在大电流作用下将相互放电,造成整流柜烧损。

从以往烧损整流柜的二极管和晶闸管情况来看,结合机车元件安装位置和电气原理,分析认为引起烧损的情况有 2 种:

一是处于交流输入端与整流输出正端位置,元件正极之间整流元件容易放电,即单侧拉弧,见图 1。

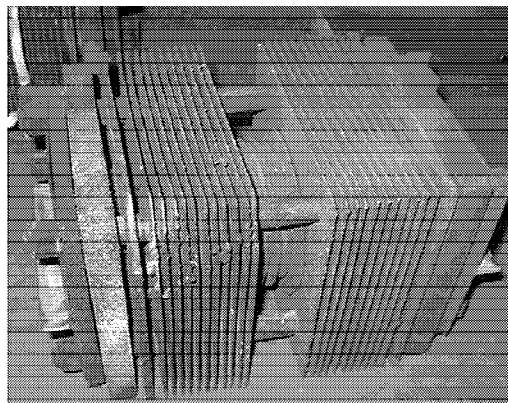
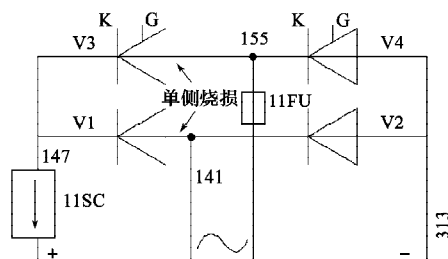


图 1 单侧拉弧故障原理及元件烧损情况

二是处于交流输入端与整流输出正端位置,容易造成元件散热器放电,即元件两侧散热器之间拉弧,见图 2。

以上 2 种情况都是在电网污染条件下,因高次谐波存在,且机车牵引变压器的交流侧吸收过电压能力不足,造成整流柜的二极管及晶闸管烧损。

从整流柜的二极管及晶闸管烧损状态并参考相关文献^[1-3]进行分析,认为造成其烧损故障主要有下面 2 个因素:

一是初始设计的绝缘件本身绝缘能力差,现在已不能适应有较多高次谐波存在的运用环境。

二是对整流柜内部清洁提出了更高要求,稍有积

尘,就容易引起整流元件在潮湿天气下烧损。

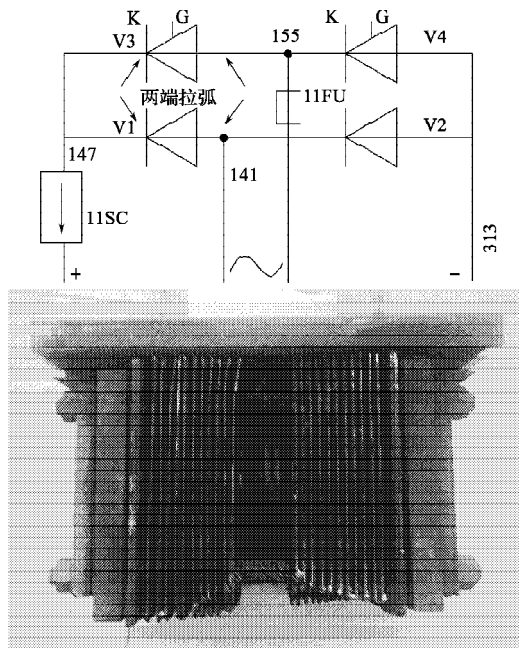


图2 两端拉弧故障原理及元件烧损情况

3 整改措施

由于现阶段无法解决铁路电网高次谐波问题,只有通过增加部分检修维护成本,来保证机车部件质量,尽量适应高次谐波存在的运用环境。具体措施如下:

①改变牵引变压器的牵引绕组侧过电压吸收电路

的参数,即把机车的RC过压吸收器71C、72C、81C、82C的电容值调小。

②中修时,整流柜绝缘背板全部更新,确保绝缘板绝缘等级性能良好。

③小修时,打开整流柜绝缘背板,吹扫清洗,彻底清除后部灰尘,发现背板有放电痕迹则及时更换。

④整备作业和各级修程时,对牵引变压器的牵引绕组侧过电压吸收的电阻73R、74R、83R、84R及电容71C、72C、81C、82C进行检测,发现其阻值降低时立即更换。

4 结语

随着交流传动电力机车的大量使用,高次谐波给直流电力机车带来的干扰和部件烧损也越来越引人注目,其造成的一些故障按照常理是难以分析的,但只要加强机车检修频次,提高部件检修参数等级,是可以提前发现机车不良状态,防范机车质量故障的。

参考文献:

- [1] 赵纯民, 张建柏. 交流传动电力机车牵引与制动工况下谐波特性对比分析[J]. 机车电传动, 2012(3): 15-16.
- [2] 李春阳, 肖宁, 杨阔盛. CRH₂型高速动车组CI用热管散热器的研制[J]. 机车电传动, 2012(6): 30-33.
- [3] 王威, 杨守君, 王立民. HX_{B3}C机车变流器IGBT元件击穿分析及解决方案[J]. 机车电传动, 2012(5): 109-110.

广告索引

成都主导科技有限责任公司(封2)
 广州金升阳科技有限公司(前插1)
 西安伟健电子有限责任公司(前插2)
 罗杰斯科技(苏州)有限公司(前插3)
 贵州航天电器股份有限公司(前插4)
 上海王丰复合材料有限公司(前插5)
 浩亭(珠海)有限公司上海分公司(前插6)
 万可电子(天津)有限公司(前插7)
 北京铁道工程机械技术研究所有限公司(前插8、9)
 咸阳亚华电子电器有限公司(前插10)
 上海中电罗莱电气有限公司(前插11)
 株洲时代新材料科技股份有限公司(前插12)
 温州市龙电绝缘材料有限公司(前插13)
 福州福光电子有限公司(前插14)
 汕头华兴冶金设备股份有限公司(前插15)
 宁夏银利电器制造有限公司(前插16)
 株洲南车时代电气股份有限公司营销中心(中插1)
 株洲南车时代电气股份有限公司电力电子事业部(中插2)
 株洲南车时代电气股份有限公司安全装备事业部(中插3)
 株洲南车时代电气股份有限公司印制电路事业部(中插4)

宁波南车时代传感技术有限公司(中插5)
 宝鸡南车时代工程机械有限公司(中插6)
 株洲时代电气绝缘有限责任公司(中插7)
 株洲时代装备技术有限责任公司(中插8、9)
 襄阳南车电机技术有限公司(中插10、11)
 铁道部产品质量监督检验中心牵引电气设备检验站(中插12、13)
 北京南车时代机车车辆机械有限公司(中插14、15)
 株洲时代电子技术有限公司(中插16)
 北京成华助友科技发展有限公司(后插1)
 株洲市达能科技有限公司(后插2)
 南京高华科技有限公司(后插3)
 苏州康开电气有限公司(后插4)
 深圳意杰(EBG)电子有限公司(后插5)
 北京欧力凯科技发展有限公司(后插6)
 2014年征订宣传(后插7)
 南车成都机车车辆有限公司(后插8)
 南通海立电子有限公司(后插9)
 苏州电通电力电子有限公司(后插10)
 SynQor 中国(封3)
 北京新雷能科技股份有限公司(封4)
 珠海金电电源工业有限公司(黑白首页)

