

运用检修

HXD3 型机车牵引变压器绕组
及引线故障的原因探讨与建议

李 霞

(洛阳机务段, 河南 洛阳 471002)

摘 要: 针对洛阳机务段配属的HXD3型机车牵引变压器运用中出现的绕组及引线故障问题进行了分析, 提出了相应建议, 能对机车变压器的运用起到借鉴作用。

关键词: HXD3型机车; 牵引变压器; 绕组及引线故障

中图分类号: U264.3⁺6; U269.6 **文献标识码:** B

文章编号: 1000-128X(2015)01-0095-03

doi: 10.13890/j.issn.1000-128x.2015.01.027

1 概述

郑州铁路局洛阳机务段自 2011 年以来配属 HXD3 型机车 249 台, 该车配有 FPWR1/JQFP2-9000/25 型牵引变压器。该变压器为下悬式安装, 强迫导向油循环风冷, 箱体与储油柜一体化, 冷却装置分开布置, 采用心式卧放结构、A 级绝缘、全密封、真空注油、N2 膨胀箱、高阻抗绕组, 大量采用无磁结构件, 油箱用

硅钢板屏蔽, 线圈导线用 Nomex 纸绝缘, 配全铝板翅式冷却器, 2 路油循环系统。高压套管用进口端子。低压套管采用新型出线装置, 通过大电流的低压出线装置安装在主变流器近端, 使其连线最短。

2013 年 5 月至今连续发生 10 起牵引变压器过流故障, 其中 5 台为牵引变压器内部故障引起 (见表 1), 另 5 台为非变压器本身故障引起。对落修变压器进行解体检查, 发现了一系列问题, 为此郑州铁路局组织机务段、厂家调查分析故障, 找出解决方案, 减少故障发生, 同时排除隐患, 保证机车变压器安全运行。

2 故障调查

自运用以来有 5 台牵引变压器内部线圈烧损故障造成机破, 返厂后拆解发现内部烧损问题有 2 种情况: 内部高压线圈外层烧损和出线烧损。

1) 色谱数据调查

这些故障的共同点是发生故障前的色谱分析均无任何异常, 故障突发性强。色谱分析距变压器内部绕组烧损时间较近的机车为 HXD3-8050、HXD3-836。HXD3-8050 在 2013 年 10 月 8 日 2 年检后的第 12 天发生机破, 色谱分析数据见表 2。HXD3-836 机车变压器在 2013 年 12 月 18 日的油色谱数据正常, 19 日出现内部烧损故障, 故障发生后无法追踪当时内部气体的变化情况。色谱分析数据见表 3。

2) 高压线圈的外层导线放电烧损

HXD3-854、HXD3-847、HXD3-8050、HXD3-836 机车的变压器拆解后均为高压线圈的第二和第三组高压绕组最外层导线发生烧损, 如表 4 所示。

HXD3 机车的每柱高压线圈为 4 组高压绕组并联构成, 共 15 层导线。故障变压器的共同特点是除外层外,

其余层导线未损坏。

3) 低压线圈出线与一次侧绕组间放电烧损

在 HXD3-895 机车变压器拆解后发现辅助绕组 3V1 出线端的 2 根引线电缆中的 1 根与高压引线电缆搭接, 搭接处的

引线发生绝缘击穿放电, 检查发现该引线比正常变压

表 1 HXD3 机车牵引变压器内部故障造成机破的统计表

车号	故障日期	新造/2 年检后 走行公里数	故障时机车运行 状态	TCMS 显示屏的显示内容	压力释放阀状态
HXD3-854	2013-05-12	461 630	在张茅站过分相后跳主断路器	显示牵引变压器过流 3 次, 保护电流分别为 444/446/358 A	无联锁的压力释放阀, 释放阀漏油
HXD3-847	2013-05-27	468 130	洛北折返段出库升弓时跳主断路器	显示牵引变压器过流 3 次、牵引变压器压力释放阀故障 6 次, 保护电流分别为 187/448/445 A	有联锁的压力释放阀, 释放阀漏油
HXD3-895	2013-10-6	448 156	兰州局内运行到石家滩至东口站间出现故障跳主断路器	显示牵引变压器过流 5 次, 未显示保护电流值	有联锁线的压力释放阀, 未动作, 不漏油
HXD3-8050	2013-10-19	561 811/ 3 863	从洛北回段过分相后跳主断路器	显示牵引变压器过流 3 次, 保护电流分别为 357/426/444 A	无联锁线的压力释放阀, 动作, 喷油量大
HXD3-836	2013-12-19	552 154	在渭南站过分相后跳主断路器	显示牵引变压器过流 2 次、牵引变压器压力释放阀故障 1 次, 保护电流分别为 440/441 A	有联锁线的压力释放阀, 动作, 喷油量大

表 2 HXD3-8050 机车变压器故障前后的色谱分析数据对比

修程	分析日期	氢气	一氧化碳	二氧化碳	甲烷	乙烯	乙烷	乙炔	总烃	三比值编码
2 年检回	2013-10-08	485	135	622	57	24	7	1	89	0 0 2
机破	2013-10-19	8 989	1 581	697	802	561	3 217	3 899	8 479	112

表 3 HXD3-836 机车变压器故障前后的色谱分析数据对比

分析日期	氢气	一氧化碳	二氧化碳	甲烷	乙烯	乙烷	乙炔	总烃	三比值编码
2013-12-18	1 323	23	438	733	58	112	2	905	/
2013-12-20	13 133	4 043	570	812	303	1 889	3 622	6 626	112