

文章编号: 1000-128X(2017)05-0120-03

HXD2B 型机车风机接触器故障分析及处理

石 戌, 王信礼

(邯郸机务段 技术科, 河北 邯郸 056000)

摘 要: 对HXD2B型机车运用过程频繁发生的牵引电机惯性故障进行分析,发现辅助风机接触器存在惯性故障问题,通过对故障辅助风机接触器进行分解、检测和分析,制定了相应的措施,取得了显著效果。

关键词: HXD2B型机车; 辅助控制柜; 风机接触器; 常闭联锁; 主触头

中图分类号: U269.6

文献标识码: B

doi: 10.13890/j.issn.1000-128x.2017.05.029

北京铁路局邯郸机务段共配属HXD2B型机车58台,主要担当京广线北京—郑州间的货运任务。该型机车2012年配属运用,近年来开始频繁出现机车运行途中牵引电机隔离、充电机隔离问题。2016年故障数量达到58次,经过现场分析发现,由于风机接触器不良引发的故障高达41台次,牵引风机接触器、主变流柜风机接触器、辅变柜风机接触器故障导致风机不能正常运转,进一步导致牵引电机隔离等问题占总故障件数的70%。

1 故障现象

近年来比较典型的故障如下:

① 2015年4月25日, HXD2B型0447机车库内整备作业高压试验时发现机械间第6位通风机冒烟,断电检查发现第6位牵引风机电机烧损,进一步检查发现第6位牵引风机接触器主触头烧损粘连,被迫更换第6位牵引风机电机及第6位牵引风机接触器。

② 2016年3月9日, HXD2B型0451机车单机到管庄车站计划担当47043次本务机车任务,到达管庄站后发现第4、5、6位电机隔离,第2、3、4位辅助变流器隔离,2号蓄电池充电机故障。回库后检查辅助控制柜发现第3、4、5位风机接触器给电后不吸合,更换辅助控制柜第3、4、5位风机接触器后试验正常。

③ 2016年11月24日, HXD2B型0450机车担当郑州至邯郸89266次货物列车牵引任务,从郑州上场开车,通过东双桥后机车相继出现第1、2、3、4、

6位共5台牵引电机隔离,要求在广武站侧线停车,经处理无效请求救援。回库后检查发现牵引变流柜风机第1、2位接触器以及牵引风机第4、6位接触器不能吸合,更换牵引变流柜风机第1、2位接触器及牵引风机第4、6位接触器后试验正常。

2 接触器原理分析

HXD2B型机车辅机接触器采用ABB型(LC1D40A/LC1D50A)三相交流接触器,该接触器的主要作用是控制机车上的各种风机(包括牵引风机、主变流柜风机、辅助变流器冷却风机等)电机的启动和停止。该型接触器主要由4部分组成:

① 电磁系统: 包括吸合线圈、动铁心和静铁心、保持电阻及驱动机构。

② 触头系统: 包括三组主触头和一组常开、一组常闭辅助触头,触头与动铁心联动通过传动机构进行控制。

③ 灭弧装置: 一般容量较大的交流接触器都设有灭弧装置,以便迅速切断电弧,免于烧坏主触头。

④ 绝缘外壳及附件,各种弹簧、传动机构、短路环、接线柱等。

该型接触器主触头和联锁触头采用双断点结构提高了接触器消弧能力、延长了触头使用寿命。图1为接触器电路示意图。

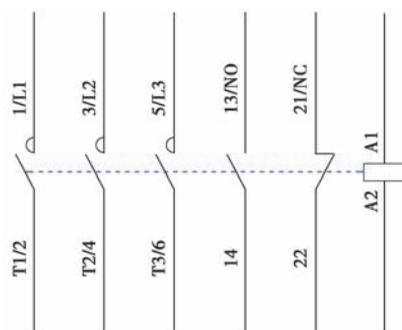


图1 ABB型(LC1D40A/LC1D50A)接触器电路示意图

接触器通电后,电流通过保持电阻常闭联锁到达接触器线圈,接触器吸合。其3对主触头闭合,为风机电机提供三相交流电,风机运转。其常开辅助触头13/14闭合,向微机提供接触器闭合信号。

接触器吸合,其内部的常闭联锁打开将保持电阻

收稿日期: 2017-07-06; 修回日期: 2017-07-30

串入线圈电路,降低通过线圈的电流并保持接触器吸合状态。线圈接线两端并联稳压管防止线圈两端外部电压过高烧损接触器内部元件。图2为接触器控制原理图。

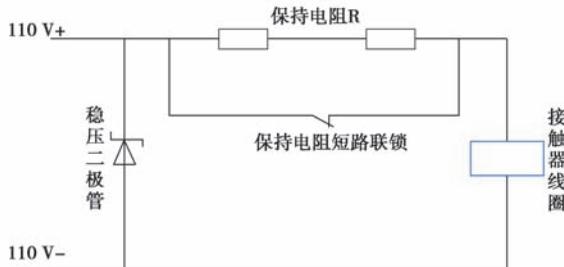


图2 接触器控制原理图

3 接触器故障原因分析

3.1 接触器主触头烧损

2015年9月22日, HXD₂B型422机车发生牵引变流柜风机3接触器故障,导致第5、6位电机牵引单元冷却液温度上升,电机被隔离。

通过对故障的接触器分解进行分析,主触头长时间频繁吸合、断开造成拉弧,触头接触面氧化后电阻逐步增大,主触头发热严重,最终壳体受热变形,造成主触头驱动机构机械卡滞、动作不灵活引起主触头烧损。接触器不能正常吸合、断开,导致风机电机单相过电流,造成电机烧损的严重后果。

3.2 常闭触点虚接

2016年7月14日, HXD₂B型437机车在定修后第一趟运用中发生牵引风机第4、5位接触器故障,造成对应电机被隔离。回库后打开辅助控制柜检查发现第4、5位牵引风机接触器确有给电不吸合现象,人为按压后多次试验均吸合正常。

2016年11月24日, HXD₂B型450机车牵引风机第4位接触器运行中接触器不吸合,第4位电机被隔离。

机车运行途中出现接触器不能闭合,但机车回库后,外观检查接触器正常,单独给接触器通电接触器不能吸合,人工反复闭合后再次试验接触器恢复正常。

对该型接触器工作原理分析可以看出,接触器得电后,电流首先经过保持电阻常闭联锁到接触器吸合线圈,一旦该常闭联锁表面氧化或者存在灰尘异物等,均会造成保持电阻常闭联锁断开或接触电阻较大,吸合线圈得到的驱动电流偏小,产生的磁场较弱不足以克服机械及弹簧阻力,从而造成接触器不能吸合;人为反复动作后,该部位常闭联锁正常导通,接触器就正常了。由此分析接触器“犯卡”只是假象,真正原因是内部常闭联锁虚接导致保持电阻串入线圈电路。接触器各部位分解图如图3所示。

HXD₂B型437机车在定修后第一趟运用就发生故障。分析认为在机车修程时,对辅助控制柜内部电器

进行清洁保养过程中,使用高压空气对接触器吹扫,灰尘从接触器底部透气孔进入接触器内部,引起保持电阻常闭联锁污染,这是导致接触器不能吸合的主要原因。

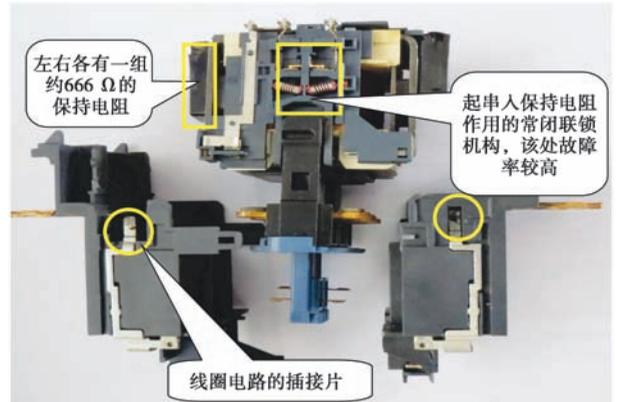


图3 接触器各部位分解图

3.3 辅助联锁触点氧化

2016年7月14日, HXD₂B型437机车牵引风机第4位接触器不吸合,分解发现接触器内部保持电阻常闭联锁氧化,造成接触器不能吸合。

2016年9月11日, HXD₂B型426牵引风机第6位接触器运行中接触器故障,第6位电机被隔离。机车回库后发现第6位牵引风机运转正常,但是微机屏仍显示该风机故障。经查实,原因为牵引风机第6位接触器用于反馈信号的常开辅助触点13/14氧化,接触电阻增大,导致不能给微机控制系统提供该接触器闭合的反馈信号,微机自动隔离相应牵引电机等,如图4所示。



图4 接触器常开触头氧化

4 改进措施

为了最大限度地减少接触器故障,机务段技术人员在查阅有关文献^[1-3]并研究分析后,主要采取了以下改进措施:

①对HXD₂B型风机接触器实行寿命管理。目前邯郸机务段配属的HXD₂B型机车多为2012年生产的机车,运行里程均达到50万km以上,仅2016年58台HXD₂B机车发生接触器故障的机车达到41台次,通

过分解分析发现接触器内部辅助联锁氧化、机械犯卡占故障总数的 40%，且下半年较上半年明显增多，为此机务段对机车上使用超过 3 年的辅机风机接触器全部进行了更新。

②加强接触器维护及日常的检查。机车修程过程中对机械间深度除尘时，首先对辅助控制柜进行防护，避免外围灰尘进入辅助控制柜；其次对接触器清洁保养时，严禁使用毛刷、高压风管吹扫方式对辅变控制柜进行清洁保养，最大限度避免灰尘进入接触器内部。修程过程中对接触器吸合线圈正负端进行检测，其阻值大于 600 Ω 的必须更换接触器。机车日常整备作业注意检查接触器外壳及接触器连接导线，发现外壳变色，连接导线根部变色的及时更换，防止接触器主触头烧损。

③改变接触器的安装位置，增加散热面积。利用接触器安装滑道两端存有的余量，尽量拉开风机接触器之间的安装距离，便于风机接触器散热，延长器件工作寿命。

④加强 HXd2B 型机车数据分析，达到处理故障更加有针对性。机务段自主开发了 HXd2B 型机车数据汉化分析软件，机车入库整备必须下载机车数据并及时进行数据分析，对故障类型、故障级别自动生成状态

报单，有针对性地进行处理预防。

5 结语

自 2016 年 12 月，更换超期风机接触器 442 个，检查检测不良更换接触器 26 个，数据分析发现辅助触头导通不良更换 22 个。落实上述措施之后至今仅发生 1 件接触器不能吸合的故障，且对列车运行未造成影响。邯郸机务段对接触器实施使用寿命管理、加强接触器清洁维护及日常检查检测方法得当，使得牵引电机故障隔离的惯性故障得到了有效控制，确保了铁路运输的正常秩序。

参考文献：

- [1] 王峰, 林杰. CRH2 系列动车组高压电器控制继电器触头粘连原因分析 [J]. 机车电传动, 2014(6): 95-96.
- [2] 张敬菽, 陈德桂, 向洪岗, 等. 直流接触器磁系统的动态特性计算及其可视化仿真 [J]. 电工电能新技术, 2003, 22(3): 28-31.
- [3] 周茂祥. 低压电器设计手册 [M]. 北京: 机械工业出版社, 1992.

作者简介: 石 戎 (1971-), 男, 工程师, 研究方向为 HX 型机车电器原理及故障判断。

广告索引

深圳市宝创科技有限公司 (封 2- 前插 1)
 无锡东电化兰达电子有限公司 (前插 2)
 广州金升阳科技有限公司 (前插 3)
 北京赛为达科技有限公司 (前插 4)
 湖南中车时代电动汽车股份有限公司 (前插 5-6)
 咸阳亚华电子电器有限公司 (前插 7)
 三菱电机机电 (上海) 有限公司 (前插 8)
 舟山市普陀庆丰铁路通信仪表厂 (前插 9)
 株洲庆云电力机车配件工厂有限公司 (前插 10)
 汕头华兴冶金设备股份有限公司 (前插 11)
 宁夏银利电气股份有限公司 (前插 12)
 株洲中车时代电气股份有限公司 (中插 1)
 湖南中车时代通信信号有限公司 (中插 2)
 株洲中车时代电气股份有限公司半导体事业部 (中插 3)
 株洲中车时代装备技术有限公司 (中插 4-5)
 襄阳中车电机技术有限公司 (中插 6-7)
 宝鸡中车时代工程机械有限公司 (中插 8)

宁波中车时代传感技术有限公司 (中插 9)
 株洲中车时代电气股份有限公司铁道事业部 (中插 10)
 株洲时代新材料科技股份有限公司 (中插 11)
 中铁检验认证株洲牵引电气设备检验站有限公司 (中插 12-13)
 株洲时代电气绝缘有限责任公司 (中插 14)
 上海意兰可电力电子设备有限公司 (后插 1)
 深圳通业科技股份有限公司 (后插 2)
 雷莫电子 (上海) 有限公司 (后插 3)
 温州市龙电绝缘材料有限公司 (后插 4)
 上海鹰峰电子科技有限公司 (后插 5)
 北京石竹科技股份有限公司 (后插 6)
 珠海金电电源工业有限公司 (后插 7)
 宁波中车新能源科技有限公司 (后插 8)
 公益广告 (后插 9)
 2017 第十二届中国国际轨道交通展览会 (后插 10)
 湖南省宁乡县中南散热器有限公司 (后插 11)
 安徽省康利亚股份有限公司 (后插 12)
 江苏瑞铁轨道装备股份有限公司 (封 3)
 深圳市中电华星电子技术有限公司 (封 4)