

HXD1型电力机车牵引电机轴承温升报警原因分析及优化措施

郭宗诚

(兰州西机务段 甘肃 兰州 730070)

摘要HXD1型电力机车在部分机务段投入运用以来,陆续出现6A系统走行部监测子系统牵引电机传动端轴承温升报警问题,但机车回段后对走行部进行检测确认牵引电机各部件状态良好,顶轮检测机车各电机轴承状态良好,齿轮箱润滑油位正常。本文结合某铁路线路数据、机车网络系统数据、LKJ数据、6A系统走行部监测传动端轴承温度、温升、环境温度数据,对HXD1型电力机车牵引电机轴承温升报警原因进行了分析,同时为快速解决HXD1型电力机车牵引电机传动端轴承温升报警问题提供有效的措施。

关键词牵引电机轴承; 超温报警

DOI 10.12252/j.issn.2096-6261.2021.03.348

电气化铁路中电力机车是列车运动的动力来源,其运行品质与可靠性直接影响着整个铁路运输系统的安全与效率,走行部作为机车关键部件,发生故障后轻则造成机车产生异常冲击、振动和噪音,严重时将造成轮对剥离、轴承破损、机车颠覆等严重后果,影响正常的铁路运输秩序,因此走行部的质量可靠更是保证铁路运输安全的重点。随着最高运行HXD1型交流传动机车的使用,为提高临客列车的运行速度,现在一般安排交流传动货运机车担当临客列车的牵引任务。通过分析HXD1型电力机车牵引电机轴承温升报警原因,同时为轴承温升报警问题提供有效的措施及方案,目前已取得了较好的效果,较好地解决了HXD1型电力机车牵引电机传动端轴承温升报警问题。从实际推广运用情况来看,机车6A系统走行部监测系统运行稳定。

一、HXD1型电力机车牵引电机轴承温升报警原因

结合某铁路货物列车操纵示意图、HXD1型电力机车网络系统数据、LKJ数据、6A系统走行部数据记录的机车牵引电机传动端温升报警时典型的电机轴承温度、温升、环境温度。机车牵引电机工作时产生的铜损耗、铁损耗、轴承摩擦所产生的机械损耗及附加损耗形成不同的热源,为加快牵引电机产生的热量散发,HXD1型电力机车采用了强迫风冷牵引通风机形式对牵引电机制冷。根据HXD1型电力机车牵引电机强迫风冷原理及结构形式分析,采用鱼刺图方式认为引起牵引电机传动端温升报警的可能原因如图所示。



1、牵引性能影响。通过对线路状态的分析发现,兰渝线下行存在约103km连续长大上坡道,其中坡度13%的坡道长为69.88km,最长坡道为11.95km,大于10%小于13%的坡道为24.41km,且其中大多数坡道坡度为12.8%,低于10%的坡道长度6.63km。根据线路坡度情况进行了HXD1型机车牵引能力的计算,在该区间运行时,当牵引吨位超过3500t列车运行均衡速度低于机车恒功速度65km/h,由此可见机车牵引吨位较大时,在此困难区间内为维持列车均衡运行速度,机车需一直运行于满级位牵引,牵引电机处于满负荷运行状态,当列车运行速度越低时牵引电机转速越低,其电流越大,此时牵引电机损耗(主要为铜耗)越大,其发热量变大,牵引电机、电机轴承的温度也将持续升高。因此,机车牵引吨位、线路情况、运行时间对牵引电机传动端轴承温度具有较大的影响。

2、温度监测影响。电机轴承测点位置设置在电机端盖

上,对HXD1牵引电机6A系统传感器安装孔位置进行了优化,优化后的测点对轴承温度的敏感性更高、更准确,几乎完全接近牵引电机两端轴承的实际温度,因此检测到的电机轴承温升值比以前升高,导致温升报警故障增多。测点更接近于电机轴承,根据牵引电机空转和驱动空转试验结果,牵引电机传动端新测点位置比原测点位置温度高15℃左右。正线对比试验表明电机传动端新测点位置比原测点位置温度高出30℃~35℃。6A系统牵引电机传动端参考温度测点位于转向架构架上,按现有布置方式,6A系统参考温度测点布置点离牵引电机及轴承的工作位置较远,由于机车运行时转向架周围复杂的环境温度条件,存在参考温度小于轴承实际运行环境温度,造成牵引电机温度一定、电机传动端轴承温升增加的可能性。通过分析认为,传动端轴承新旧方案6A测点温度监测位置的差异、6A环境温度测点与牵引电机传动端轴承温升报警直接相关。

二、HXD1型电力机车牵引电机轴承温升报警措施

通过对HXD1型电力机车牵引电机轴承温升报警原因分析,结合现场运用实际情况,为快速解决HXD1型电力机车牵引电机传动端轴承温升报警问题,应及时采取措施及方案。

通过对HXD1型电力机车牵引电机轴承温升报警原因分析,结合现场运用实际情况,为快速解决HXD1型电力机车牵引电机传动端轴承温升报警问题,应及时采取措施及方案。1)改善HXD1型电力机车牵引环境,合理安排机车牵引吨位,优化机车操纵方法,使整列车能接近或者高于均衡运行速度运行。同时,改善6A系统参考温度测点布置点位置,使6A系统所采集的环境温度更加接近于牵引电机传动端轴承周围复杂的环境温度。2)6A系统走行部监测子系统控制程序优化,首先进行报警门限值调整,传动端报警门限值调整至轴承温度 $\leq 120^{\circ}\text{C}$ 、温升 $\leq 90\text{K}$,且满足参考温度 0°C 以下按 0°C 处理,此外,优化环境参考温度算法,当 $0^{\circ}\text{C} \leq \text{参考温度} \leq 10^{\circ}\text{C}$ 时,轴承温升计算时参考温度增加 15°C ,当 $10^{\circ}\text{C} \leq \text{参考温度} \leq 20^{\circ}\text{C}$ 时,轴承温升计算时参考温度增加 10°C ,同时,在1台机车具有2个及以上的参考温度测点,牵引电机轴承温升按照参考温度的平均值进行计算。

结语

通过分析HXD1型电力机车牵引电机轴承温升报警原因,同时为轴承温升报警问题提供有效的措施及方案,可取得较好的效果,较好地解决HXD1型电力机车牵引电机传动端轴承温升报警问题。若得到实际推广运用,机车系统走行部监测系统运行会更加稳定,数据更加可靠,保证机车走行部的正常工作状态。有力地保障了铁路运输正常秩序。

参考文献

- [1] 廖洪涛. 和谐HXD1型大功率交流电力机车概述[J]. 电力机车与城轨车辆, 2018. 23.
- [2] 寇树仁. HXD1机车集成式驱动和辅助供电系统[J]. 电气技术, 2018. 12.
- [3] 李晓春, 毛业军, 廖洪涛. 和谐HXD1型大功率交流电力机车电传动系统[J]. 电力机车与城轨车辆, 2018. 08.