

预见性维修在和谐型机车上应用分析

杨晓

国家能源新朔铁路机务分公司

[摘要]和谐型机车作为我国铁路主要牵引任务现代化运输设备,虽然其科技水平与运行效率优势明显,但是由于其结构复杂性特点,使得其维修成本和检修难度比较高,传统计划性维修已经无法满足其发展要求。因此,本文针对这一现状,基于预见性维修概念与技术分析,结合和谐型机车技术特点和实际内容,对预见性维修在和谐型机车中实际应用展开思考,以此为和谐型机车维修发展提供参考。

[关键词]预见性维修;和谐型机车;应用思路

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2021.11.538

一、预见性维修简析

(一) 预见性维修概念

预见性维修,又叫预测性维修、预知性维修、视情维修,主要是通过周期性检查分析,以此为基础制定维修技术和计划的管理方式,其核心与基础在于过程数据的维护,在此基础上对设备维修内容和时间进行合理规划设计。作为一种新型维护方式,其对装备状态监测、故障预测诊断、维护方案决策支持与维护活动的整合,使其应用优势明显。

(二) 预见性维修表现形式

在实际应用预见性维修时,通过在过程数据基础上采用预见可能失效模式,不仅可以提升维修工作水平,还可以有效避免各类维修问题的出现。并且,通过对设备与设备维修构件使用数据的全面有效统计,也为维修周期或更换周期明确提供了基础,而且,通过对备件更换、停机故障、设备点检数据等数据的收集汇总,还可以为预防性维护计划动态优化提供帮助,以此不断提升维修的质量和水平。

(三) 预见性维修应用现状

预见性维修作为一种新型维护方式,其出现时间并不长,大多数应用还停留在研究开发的探索阶段,实际应用标准与制度建设并不完善,加上有关技术应用程度较低,使得预见性维修应用时存在范围受限的缺陷。所以,实际应用时,应该强化对设备与部件质量规律掌握,在确保安全的基础上,遵循由简到难原则开展应用,从而有效确保预见性维修应用的效果。

二、和谐型机车技术特点

(一) 和谐型机车技术差异分析

和谐型机车与传统直流机车相比,不论是设计理念,还是结构形式都有所不同,并且,和谐型机车微机自动诊断、故障数据记录、数据自动存储和自动传输等功能,使得其集成化和数字化水平更高,在实际进行维修检测时,维修理念和模式也与传统直流机车有所不同。

(二) 和谐型机车技术发展简析

早在2012年和谐型机车就已经完成车载安全防护系统的加装,并实现主要客货干线覆盖,初步完成对机车重点部件和部位的安全监测,包括机车制动、防火、绝缘以及走行部等方面,同时远程监测和诊断系统加装同步启动,作为机车远程监测、数据传输共享平台,实现对车载系统数据检测与地面实时故障报警等功能,这不仅提升了机车运行的安全性

和稳定性,也为预见性维修应用提供了基础。

(三) 和谐型机车检修特点总结分析

在和谐型机车检修过程中,由于其监测与自动诊断系统的加装,在实际维修过程中,维修的内容得到了有效简化,当运行不足20万km时,检查维修主要是针对性能和安全性方面,不必进行全面的检测和维修。并且,检测与诊断系统的实时运行,也为日常检查维护工作提供了便利,极大增强了检修的效率和进度。同时,实时监测诊断模式下,机车维修大都为大级别维修的换件或部件集体维修,加上部件设计理念比较新颖特点,使得和谐型机车检修具有整体性,虽然可以降低日常检修的内容和次数,但是检修工作量和难度都比较大,所以,针对和谐型机车这一维修特点,合理利用预见性维修就显得尤为关键。

三、预见性维修在和谐型机车上应用的必要性与预期效果分析

(一) 可以降低机车故障概率

在预见性维修应用过程中,通过对机车运行全过程状态的有效监控,可以在故障未发生之前,利用预测的方式开展针对维修,以此解决机车运行隐患的同时,有效降低机车故障发生概率,对于机车运行的安全稳定提升尤为关键。

(二) 能够优化机车检修范围

目前,计划性预防维修作为和谐型机车主要维修方面,在部件检测与维修过程中,呈现周期性特点,虽然可以实现检测维修效果,但是全面性与针对性不强,而预见性维修的应用,通过周期定期检修维修向动态状态预测检修的转变,不仅可以拓展机车维修范围,还可以有效降低维修成本与检修工作强度,对于机车运行稳定具有关键意义。

(三) 可以降低检修成本

预见性维修理念的应用,使得设备部件可靠寿命得到了最大化发挥,不仅可以降低定期检修的范围和成本,对于机车中电气产品来说,如牵引变流器、微机控制系统等设备,也可以实现不下车检测,以此在降低检修时间与难度基础上,大幅度降低机车检修实际成本投入。

(四) 能提升机车可用性能

在预见性维修应用过程中,其对机车运行故障概率的降低,使得机车运行停车问题减少,加上不下车检测模式下,检修停车情况也有所降低,两者的结合使得机车检修周期大幅度降低,进而促进机车在生命周期中的可用性能得到最大

化提升。

(五) 可以促进机车检修体系全面提升

预见性检测理念中,通过把技术力量集中到机车状态监测、故障诊断和预测之中,这一检修理念和模式的转变,不仅使得检修技术难度和检修工作量等问题得到了有效弱化和解决,还可以提升检修的针对性,对于检修质量与机车检修体系的全面提升具有良好促进效果。

四、预见性维修在和谐型机车上实际应用分析

(一) 关键技术应用方向明确规划

预见性维修作为新型维修方式,其综合性优势是其应用最大优势,也是确保其应用效果的关键,实际对其在和谐型机车中应用进行分析时,可以依托其技术体系,结合和谐型机车实际内容和技术特点,对其关键技术应用方向进行明确与规划,在给预见性维修实际应用提供思路基础的同时,有效提升应用效果和针对性。

比如,实际应用时,通过以图1:预见性维修技术体系为参考,结合和谐型机车维修实际需求,以此形成预见性维修技术在和谐型机车中应用方向的明确与规划,从而不断提升预见性应用的效果和针对性。首先,是状态监测技术层面,依托预见性维修技术体系中有关状态监测技术,包括振动监测、噪声监测、温度监测、压力监测及油液分析监测法等内容,开展和谐型机车中的预见性维修应用,如针对和谐型机车走行部轴承的振动与温度参数检测,机车行走时设备自身噪声检测,以及变压器绝缘油理化、气相色谱检测等,以此给预见性维修提供基础,提升和谐型机车检修效率和效果。其次,是故障诊断技术方面,主要是针对视频诊断、统计诊断和智能诊断技术的应用明确与规划,通过对和谐型机车工作运行状态数据进行收集与判断,同时结合监测技术数据基础,从而实现对机车故障的实时或提前诊断。然后,是状态预测技术层面应用,实际应用时,主要针对机车运行信息,对其整体与部件状态收集,并对其未来运行状态进行预测和判断,实际预测判断时,主要是基于物理模型、知识系统和统计模型等方式,通过三种手段的整合,结合机车生命周期荷载与失效机理知识,从而实现对机车整体与组成部件状态的有效评估^[1]。最后,是维修决策技术方面,主要是以故障树推理、数学模型解析法、故障模式及影响分析为基础,结合人员、资源、时间、成本与效益等多方面的考虑,以此为有效合理地维修计划和决策形成提供帮助与参考。

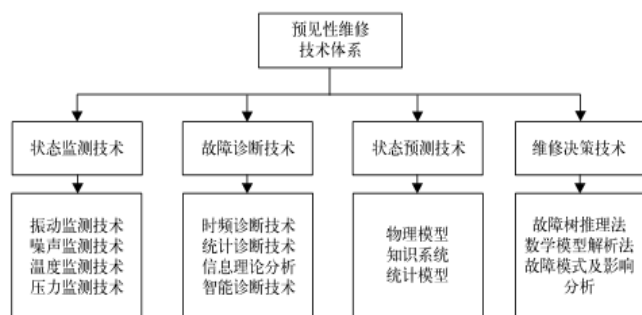


图1: 预见性维修技术体系示意图

(二) 和谐型机车预见性维修应用平台构建

实际对预见性维修在和谐型机车中的应用进行分析时,除了关键技术应用方向的明确与规划以外,为提升应用集成效果和效率,还需要在方向明确和规划基础上,针对和谐型机车技术特点和外部数据条件,构建具有针对性的预见性维修应用平台,在确保预见性维修应用正常开展的同时,提升和谐型机车预见性维修的整体效率和效果。

比如,实际构建时,其整体构架由采集层、处理层、应用层和机车数据平台四个部分组成,其中采集层主要是针对和谐型机车状态数据的采集,可以利用CMD系统实现,以此形成机车实际运行状态数据的全面有效收集。而处理层主要分为两个层面,一方面,是机车状态监测、故障诊断、状态预测等部分构成的数据基础部分,另一方面,是基于维修决策支持技术层面的维修计划制定和规划环节,在故障精准诊断和状态准确预测基础上,结合检修人员、资源、时间、成本与效益等多方面考虑,以此形成科学合理的维修计划和方案,有效提升和谐型机车检修效率和质量^[2]。然后,是应用层方面,主要是基于采集层和处理层操作基础上,这对检修单位应用,其核心在于机车实际状态数据和维修决策支持数据的传输,通过中枢平台进行展示,以此给检修单位的决策与实际操作提供参考和基础。而机车数据平台,则主要由6A、CMD、PHM等系统组成,作为机车数据基础,通过对和谐型机车数字化优势充分体现,可以为故障诊断、状态预测准确性提升提供帮助,是科学、合理维修活动开展的基础和前提。

(三) 和谐型机车预见性维修应用建议

在对和谐型机车中预见性维修的应用进行分析时,从上文分析来看,虽然预见性维修的各项关键技术应用逐渐成熟,给和谐型机车维修带来了帮助核参考,但是,由于预见性维修起步较晚问题的影响,部分新技术应用还存在不成熟问题,这使得预见性检测在和谐型机车中应用时,检修的内容和范围还很有限。因此,在实际进行应用分析时,还需要强化对预见性维修的研究与思考,以此不断提升应用效率和效果。如针对和谐型机车中神经网络的故障诊断技术,以及自动诊断技术、远程诊断技术,还有时间序列预测模型、灰色预测模型技术研究的强化和研究,以此提升预见性维修在和谐型机车中应用范围的同时,不断强化应用集成性效果^[3]。

总结:预见性维修在和谐型机车上应用分析时,不仅要预见性维修方式进行清楚了解,还需要强化对和谐型机车技术特点与外部数据的分析,在两者相结合基础上,有效发挥预见性维修优势,以此形成针对性应用思路基础上,不断提升和谐型机车检修的效率和效果。

参考文献

- [1]吕晓春.关于预见性维修在和谐型机车上应用的探讨[J].铁道机车车辆,2020,40(3):4.
- [2]狄毅莹.和谐型电力机车微机网络控制及变流系统自主检修研究方案探讨[J].科学与信息化,2020(5):3.
- [3]喻冰春,宁友波,张惟皎,等.和谐型机车健康监测平台设计研究[J].铁道车辆,2021,59(6):4.