

# 铁路车辆检修维护运用的检测技术研究

邵 研 刘德良 聂祺骐 方素英

中车成都机车车辆有限公司 四川成都 610051

**摘要:** 在社会经济高速发展之下,我国交通业发展迅速,为区域间经济往来以及人们出行提供了诸多的便利条件,推动了社会的稳定、经济的进步以及实现了人民的安居乐业。铁路属于现阶段交通业众多运输方式中的一种,可以用来进行旅客、大宗货物的运输,促进了整个运输网络的繁荣发展。当前大众出行时会首选铁路交通,客车的运行质量优劣直接关系着旅客的生命以及财产安全,所以需要铁路部门应用先进的车辆检修技术做好客车质量的检查与维护工作,确保旅客安全出行。

**关键词:** 超声波检测;磁粉检测;车辆动态检测

## Research on Inspection Technology of Railway Vehicle Overhaul and Maintenance

SHAO Yan, LIU Deliang, NIE Qiqi, FANG Suying

CRRR Chengdu Locomotive and Rolling Stock Co., Ltd., Chengdu, Sichuan 610051

**Abstract:** With the rapid development of social economy, China's transportation industry has developed rapidly, which provides many convenient conditions for regional economic exchanges and people's travel, promotes social stability, economic progress and realizes people's living and working in peace and contentment. Railway is one of many transportation modes in the transportation industry at the present stage. It can be used for the transportation of passengers and bulk goods, and promotes the prosperity and development of the whole transportation network. At present, railway transportation will be the first choice for public travel. The operation quality of passenger cars is directly related to the safety of passengers' lives and property. Therefore, the railway department needs to apply advanced vehicle maintenance technology to do a good job in the inspection and maintenance of passenger car quality to ensure the safe travel of passengers.

**Keywords:** Ultrasonic testing; Magnetic particle testing; Vehicle dynamic detection

### 引言:

铁路运输部门通常采用车辆运输旅客或者货物,车辆一般分为客车与货车,客车是指旅客乘坐的车辆,货车则以货物为主。由于客车与货车在铁路运输中十分重要,若车辆出现故障,需要及时维修才能保证车辆运输安全。为此车辆维修工作十分重要,通过分析铁路车辆维修现状,进一步提出相关的策略,以此来提高车辆运行安全。

### 1. 铁路车辆检修技术现状

在我国经济与社会稳定发展的支撑下,铁路客车得到广泛关注,其便捷性与舒适性得到了人们的信赖。为了保障铁路客车能够安全稳定的运行,则需要高度重视车辆检修工作,并制定针对性解决方案,提高铁路客车

车辆检修技术能力,促进行业的健康稳定发展。然而,由于部分铁路客车企业对检修工作不够重视,而且车辆检修技术能力存在一定的,进而导致铁路客车在实际过程中存在一定质量问题或缺陷,不仅会影响乘客乘坐的舒适,甚至会威胁乘客的生命安全。因此,要想降低铁路客车故障出现的概率,则需要高度重视车辆检修工作,同时需要根据实际情况制定针对性维修方案,全方面提高维修技术能力,确保其能够高效完成铁路客车辆维修工作。与此同时,还需要重视信息技术的应用,进而能够提高各个环节检修数据的准确性,确保维修的效率能够得到有效的提升<sup>[1]</sup>。

### 2. 超声波检测技术

#### 2.1 车轴的超声波检测

运用超声检测车轴缺陷, 最先必须明确被检验的对象是中空车轴或是实芯车轴。当检验目标为中空轴时, 可将直探头插进轴埋孔, 根据一次扫描仪可以完成全方位检验。当实验目标为实芯车轴时, 发觉非常容易造成疲惫缺陷的位置遍布在内应力较高的地区, 如车轴电动机轴根处、轮座镶块的两侧(10~30mm)和里侧(5~30mm), 变速器齿轮镶块的内两侧也是非常容易造成疲惫裂缝的地区。假如不易发觉缺陷, 尤其在没退轮的情形下, 应选用多种多样视角探头完成全方位查验。横波探头的超声波频率为2.5MHz, 小视角纵波探头的超声波频率为2.5MHz或4~5MHz, 可检验人力缺陷, 缺陷敏感度为2mm, 探伤方式关键有直探头纵波探伤、小视角纵波探伤和横波探伤<sup>[2]</sup>。

### 2.1.1 车轮探伤

按照车轮上产生的裂纹延伸方向可以将裂纹定义为周向裂纹、径向裂纹和斜裂纹3种。周向裂纹沿车轮圆周方向发展, 发展到一定程度就会延伸至车轮踏面, 容易导致车轮掉块或车轮崩裂。沿车轮直径方向扩展的径向裂纹, 是车轮裂纹中危险等级较高的裂纹, 可导致车轮崩裂。与直径方向成一定角度的斜裂纹, 相对扩展速度慢、危险性低。利用超声波双晶探头扫描踏面, 只能探测到周向裂纹, 对径向裂纹和斜裂纹的检查能力极低。径向裂纹和斜裂纹的探测则需要用折射角大于62°的斜探头进行探测。

### 2.1.2 轮辋、轮缘探伤

在运用超声波探测缺陷的过程中, 由于没有合适的探测面且探测角度不易获取, 轮辋、轮缘是车轮上最难检测的位置。经过长期实践, 得出采用大角度横波探头可以在轮辋中获取其圆周界面的多次反射波。轮缘裂纹的探伤如果采用纵波探伤方法, 不管是直探头还是双晶探头, 几乎都无法探测轮缘裂纹, 所以对轮缘裂纹的检测一般使用大角度横波探伤<sup>[3]</sup>。

### 2.2 磁粉探伤

磁粉检测是铁路线车辆修理中运用最普遍的无损检测技术方式。检验的对象包含轮缘、转向架、架构、制动系统梁等关键运作构件。其基本工作原理是运用磁场对被检验工件开展被磁化。当工件表面以及周边存有瑕疵时, 周边会造成漏电磁场, 增加在工件表面的磁粉探伤会在这里集聚产生磁痕, 主要表现为铁磁性材料表面或周边的不连续性和缺点。作为磁粉探伤探伤仪, 恰当分辨磁痕十分关键, 立即危害探伤的精确性。

磁粉探伤探伤的功効不但受探伤仪实际操作能力

的危害, 还受磁悬液浓度值和探伤仪性能的危害。为了确保探伤系统软件探伤结果的敏感度, 必须每日在运行前后左右查验体系的综合性性能。性能认证包含常规体检、磁悬液浓度值定期检查系统软件综合性敏感度检测。系统软件的综合性敏感度实验选用A1规范试件。黏贴试件时, 试件的焊缝面应紧靠零件表面。空缺中应该有平行面于被测零件平行线的空缺。用胶布将试件包裹成“井”形, 使其坚固整平。严禁用胶布遮盖试件的凹形槽一部分。试件应贴在电磁场较差或非常容易出现裂痕的探伤位置。

### 3. 车辆动态检测技术

为保证车辆运行安全、稳定, 同时提高列车运行效率, 铁路部门针对运行列车采取轴温检测、运行品质检测、轮对状态检测、重要走行部件故障状态检测等多种综合的动态检测技术对列车进行综合检测<sup>[4]</sup>。

#### 3.1 轴温检测

车子轴温感应器用以即时检测动车组和客车的轴温, 检测轴温, 避免热轴损坏。针对货运列车, 机车车辆轴温智能化检测机器设备(THDS)用以指定检测轴温。轴温红外线检测依据维恩偏移基本定律, 测算不一样温度的轴形成的红外感应, 测算出轴温。轴的温度检测根据温度传感器探测器或光子探测器接受红外感应, 并转化成电子信号开展测算和解决。轴温检测高精度, 可避免热轴脱轴安全事故<sup>[5]</sup>。

#### 3.2 车辆运行品质检测

车辆运行品质是车辆性能的重要评价指标。车辆运行品质最直接的体现是列车的振动, 直接影响车辆运行平稳性、乘客乘坐舒适性以及列车运行安全。TPDS系统通过线路设置整体无砟轨道建立轨道测试平台, 在轨枕与钢轨之间设置二维板式传感器, 轨腰处设置不打孔剪力传感器, 传感器采集列车通过测试平台时的振动数据, 经过计算模型分析得出列车通过时两侧承受的垂向振动及横向振动, 从而判定列车是否存在超载、偏载、踏面损伤等影响列车运行品质的缺陷。

#### 3.3 故障动态图像检测

在传统式的车辆查验技术中, 车辆检查员在地铁站查验终止的火车的情况。人工实际操作不但工作中艰苦环境, 并且必须乘务长时间泊车, 危害总体运送高效率。运用车辆常见故障动态图像检验系统替代传统的人工检车可以处理这个问题。TFDS系统是较早的车辆常见故障动态图像检验系统, 运用于货品火车的动态性检验。动态图像检测技术的核心内容是图象收集技术, 必须监

控摄像机的完善运用来处理很多超清图象的传递问题。伴随着图像检测系统技术的发展趋势, 客运车TVDS系统和动车组列车TEDS系统早已在铁路系统全面推行<sup>[6]</sup>。

### 3.4 车辆轮对状态在线检测系统

轮对作为列车主要承载结构, 若车轮踏面存在损伤, 将导致严重的行车安全事故。轮对状态在线检测系统可以实现每次入库时对轮对状态的动态检查, 主要检测轮缘厚度、轮缘高度、踏面圆周磨耗及擦伤、轮对内侧距、车轮直径、轮辋宽度等车轮基本参数, 可以准确检测车轮踏面表面及近表面缺陷, 实现缺陷位置的精确定位, 满足对轮对的测量需求。检测结果可为车辆维修基地是否对轮对进行镟切提供数据支撑。

### 4. 结语

总的来说, 在我国经济蓬勃发展的大题材下, 铁路客车总数和速率不断提升, 给车子维修产生了一定的难度系数, 对维修技术能力明确提出了相对的规定。因而, 有关公司需要从各层面剖析现阶段维修技术存在的不足,

随后依据具体情况改善维修方式, 制订有目的性的解决方法, 降低维修问题的状况。除此之外, 还应高度重视维修的技术能力, 以保证维修工作中能切合铁路客车的发展趋势, 保证铁路客车的可靠平稳运作。

### 参考文献:

- [1] 师玲萍. 提高铁路客车车辆检修技术能力的途径[J]. 中外企业家, 2018(35): 139.
- [2] 袁晓. 提高铁路客车车辆检修技术能力的措施分析[J]. 智能城市, 2018, 4(17): 167-168.
- [3] 尹艳飞. 增强铁路客车车辆检修技术及措施分析[J]. 中小企业管理与科技(中旬刊), 2017(03): 56-57.
- [4] 辻尾良辅, 彭惠民. 西日本铁路客运公司车辆维修体制的变革[J]. 国外机车车辆工艺, 2020(04): 7-9.
- [5] 丛盛国, 崔英俊. 我国重载铁路货车车钩检修模式探讨[J]. 铁道车辆, 2020, 58(06): 32-33+6.
- [6] 蔡承默, 顾小山. 既有线改造市域铁路车辆检修基地布局方案分析探讨[J]. 中国铁路, 2020(05): 16-21.