铁路 TFDS 动态检测故障判别质量优化方法与改进路径研究

王岫平
国能铁路装备公司准格尔维修分公司，内蒙古 鄂尔多斯 010300

DOI:10.61369/ETQM.2026090030

摘　　要： TFDS 动态检测是铁路货车安全运行的重要保障，故障判别质量直接对行车安全产生影响。本文立足于一线检车岗位实践，对制约判别质量的核心因素展开分析，这些因素包含人员技能差异、不良作业习惯、视觉疲劳干扰培训协作不足。从夯实业务基础、固化标准流程、调节身心状态、强化人机协同、完善实战培训、严格执行风险自控、加强岗位联动以及开展案例复盘等方面，提出优化方法与持续改进路径，目的是降低漏判和误判的比率，提升动态检测作业质量。

关 键 词： 动态检测；判别质量；作业规范；闭环管控

Research on Optimization Methods and Improvement Paths for Fault Discrimination Quality in Railway TFDS Dynamic Inspection

Wang Xiuping
Guoneng Railway Equipment Co., Ltd., Zhunge'er Vehicle Maintenance Branch, Ordos , Inner Mongolia 010300

Abstract: TFDS dynamic inspection is an important guarantee for the safe operation of railway freight cars, and the quality of fault discrimination directly affects the safety of train operation. Based on the practical experience of the on-site inspection position, this paper analyzes the core factors that restrict the quality of discrimination. These factors include differences in personnel skills, bad working habits, visual fatigue, interference from training and collaboration deficiencies. From aspects such as consolidating business foundation, solidifying standard procedures, adjusting physical and mental states, strengthening human-machine collaboration, improving practical training, strictly implementing risk self-control, strengthening position collaboration, and conducting case review, this paper proposes optimization methods and continuous improvement paths. The aim is to reduce the rate of missed and incorrect judgments and improve the quality of dynamic inspection operations.

Keywords: dynamic inspection; discrimination quality; work specifications; closed-loop management

引言

TFDS 动态图像检测系统是实现铁路货车运行安全管控的关键设施，动态检车员的故障判别质量直接决定车辆隐患能不能被及时排除。当前，受人员技能差异、不良作业习惯、视觉疲劳、培训实效不足及岗位协作不顺畅等因素影响，漏判、误判问题仍然存在。本文立足于一线检车实践，对制约判别质量的核心因素进行分析，从夯实业务基础、规范作业流程、优化身心状态、完善培训考核、强化风险自控以及加强岗位联动等方面，提出优化方法和改进路径，目的是提升动态检测作业的质量，保障铁路货运安全且畅通。

一、制约 TFDS 动态检测故障判别质量的核心因素

（一）作业人员技能差异与不良作业习惯

动态检车岗位的作业人员，他们的业务能力呈现出参差不齐的状况，对于货车的构造以及新型车辆那些异形的配件，他们在掌握程度方面存在着明显的差距。部分人员在面对侧架细微裂纹、弹簧轻微折损、紧固件微松动等隐蔽故障时，辨识能力较弱，很容易把正常的部件错误地判断成故障，或者因为秉持经验主义而脱离了现行的标准，从而造成了漏判的情况。与此同时，不良的作业习惯普遍地存在着，没有严格地去遵循标准化的检视路线，跳图、漏看部位等这样的现象时常会发生[1]。在车流高峰时段，部分人员片面追求检车速度，简化检查步骤，对边角及遮挡位置仅粗略查看，未放大核验疑点，导致原本能够发现的故障被遗漏掉了，直接就形成了检查的盲区，给车辆运行的安全埋下了

作者简介：王岫平（1976-），男，汉族，陕西省神木市人，学历：本科，职称：货车动态检车员，研究方向：货车五 T 系统（TFDS 货车轨旁图像动态检测系统应用与检测）。

 Copyright © This Work is Licensed under A Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.

隐患。

（二）视觉疲劳与身心状态对判别精度的干扰

动态检车作业属于高强度视觉劳动，每个班次连续数小时注视电子屏幕，眼部神经长时间处于紧张状态，视力的敏感度逐渐地降低，注意力很难稳定地维持住。在夜班时段，人体的生理机能处于疲惫期，再加上车流不均衡所带来的作业节奏的起伏，进一步加剧了精神的消耗。 在疲劳状态下，作业人员对于侧架的细微裂纹、弹簧的折损、紧固件的微松动等隐蔽故障的敏感度明显下降，反应速度变得迟缓，判断力被削弱，故障判别准确率也随之降低[2]。 同时，当班期间，如果存在思想松懈、情绪波动等身心状态不稳定的情形，很容易出现注意力分散、标准执行走样等方面的问题。视觉疲劳和身心状态相互提升叠加起来，成为了引发漏判、误判的重要的诱因，直接制约着判别质量稳定。

（三）培训实效不足及岗位协作衔接不畅

班组日常业务培训偏重条文学习，实景故障图像辨识、限时判故等实操训练占比较低，培训的内容和现场作业的实际结合得不够紧密，导致人员在面对隐蔽故障的时候判别能力提升得比较缓慢。出现漏判、误判之后，往往只是停留在问题的表面，没有深入地去分析个人看图的习惯、标准掌握的程度以及操作方法上的根源，同类的差错反复地发生。与此同时，动态检车岗位和现场检修岗位之间的协作衔接存在着明显的短板，故障信息传递的时候车型车号标注得不清楚、故障位置描述得很模糊，现场人员复核起来很困难，处置的效率受到了制约。岗位之间缺乏有效的信息反馈的闭环，线上判定的隐患不能够及时在线下得到准确的核实与消除，直接影响到故障闭环管控的质量[3]。

二、提升故障判别质量的关键优化方法

（一）夯实业务基础与固化标准作业流程

提高故障判别质量，首先要求作业人员切实掌握业务基础。在日常的工作当中，应该主动地去加强对于《铁路货车运用维修规程》以及动态检测作业标准方面的学习，要牢牢记住各类车型配件的正常形态以及故障判定的界限。与此同时，需反复研读典型故障图像，对比正常与异常状态的细节差异，总结裂纹、折断、磨耗等故障的共同特征，持续不断地缩小判别方面的误差[4]。在技能提升的基础之上，必须要统一去执行标准化的检视流程，固定转向架、制动、钩缓、底架等部位的看图的轨迹，按照先整体然后局部、先关键然后次要的顺序一项一项地进行检查，杜绝跳图、漏检以及粗略查看等行为。当发现图像出现异常的时候，应该放大多个角度去进行确认，排除污渍、阴影的干扰之后再作出结论。从接车一直到交班的每一个环节都不要简化工序，用标准的作业来堵住安全方面的漏洞[5]。

（二）科学调节身心状态及强化人机协同作业

针对视觉疲劳及身心状态对判别精度的干扰，班组应合理优化排班方式，避免作业人员超时长地连续在岗，均衡各个班次车流的压力。个人需要养成健康的作业习惯，利用列车通过的间隙短暂地放松眼部、调整精神状态，不管是白班还是夜班，或者车流繁忙与否，始终要保持同样严谨的态度，不要以疲惫作为理由降低检查的标准。平衡作业的速度和精度，做到忙但是不混乱、快但是不漏掉。与此同时，应该主动地去适应智能检测作业的模式，熟练地掌握终端各项操作的功能，快速地筛选系统自动推送的预警信息，精准地去区分真实的故障和污渍、反光造成的虚假报警。遇到图像模糊、部件遮挡或者画面缺失等无法判定的情形，按照规定做好标记并且上报，不要主观地去臆断然后强行得出结论。每个班次上岗之前检查设备运行的状态，发现图像异常、网络卡顿等问题及时报修，保障系统稳定地运行，为人机协同精准地研判提供基础的支撑[6]。

（三）完善班组实战化培训与考核机制

班组培训应该改变单一的理论授课模式，增加故障图像辨识、限时判故、易错题库考核等实战化练兵的比重，让培训内容贴近现场作业的实际情况。定期召开故障分析研判会，针对班组内出现的漏判、误判案例，集体剖析个人看图习惯、标准掌握程度及操作方法上的根源，分享规避的经验，防止同类差错反复地发生。督促员工建立个人的错题笔记，梳理自身高频失误的故障类型，定期回顾巩固，逐步消除判别方面的盲区。班组内部常态化地开展经验交流，由技术骨干传授隐蔽故障识别的技巧，带动全体人员业务能力均衡地提升。同时完善配套的考核机制，把实战练兵的成绩、故障判别准确率纳入岗位评价，形成以考促进学习、以学习促进工作的良性循环，从根本上提高整体作业的水平[7]。

三、实现持续改进的实践路径

（一）严格岗位安全风险自控与互控

动态检车人员必须牢固树立“安全第一、预防为主”的思想，要把对风险进行自我控制的行为贯穿在整个作业的全部过程之中。在上岗之前要主动地去评估自身的身体和心理状态，在当班的期间要坚守住自己的岗位，坚决杜绝出现玩手机、进行闲谈、分散注意力走神等这些行为，要把精力集中起来去开展对图像进行检测的工作。要重点地去强化对走行部、制动装置等属于高危的部件进行排查，对于疑似存在故障的情况要严格地去核查、不轻易地放过。同时落实岗位互控机制，同班组人员相互监督作业标准执行情况，当发现其他人员存在疲劳进行作业、简化作业流程、漏看作业部位等问题的时候要及时地提醒并纠正。班组长应该加强在现场进行巡查的工作，对于关键的时段、重点的人员要实施重点的盯控，当发现有安全方面的苗头的时候要立即叫停并进行整改。通过把自我控制和相互控制有机地结合起来，要把安全方面的责任分解到每一个作业的环节，形成每一个人都有责任、相互促进的防控方面的格局，切实地降低因为人为出现失误而引发的行车安全方面的风险[8]。

（二）加强跨岗位联劳协作与闭环管控

动态检车岗位与调度、现场检车、车辆检修之间的协作效率，直接影响故障处置的及时性与准确性。在上报故障的时候，必须要清晰地标注出车型车号、故障具体的位置、故障的类型以

Copyright © This Work is Licensed under A Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.

及危险的等级，要确保信息是直观并且准确的，以便于现场的人员能够快速地定位并进行复核。在接到故障信息之后，调度应该及时地协调现场检车的人员登车去核查，检修部门要同步做好处置的准备，形成发现、上报、核查、处置、录入这样完整的链条。在故障处置完毕之后，动态检车员应该主动地核对反馈的结果，确认处置是否到位，避免因为信息中断而造成隐患残留。在日常的工作当中，可以通过建立联劳协作会议的机制，定期地去梳理信息传递当中存在的模糊表述、责任交叉等问题，统一故障描述的规范和复核的标准，逐步地提升岗位之间沟通的默契程度[9]。通过强化跨岗位的联动，让线上检测发现的隐患能够在第一时间在线下精准地消除，切实地发挥出动态检测的安全防护方面的作用。

（三）常态化案例复盘与个人技能提升

班组应定期组织典型故障案例复盘工作，选取近期发生的漏判、误判的实例，从图像的特征、判别依据、操作环节等方面一项一项地去剖析，明确问题的根源并且形成防范的要点，避免同类的差错重复出现。在个人的层面需要建立错题的笔记，系统地去梳理自身高频出现失误的故障类型，对照标准的图像反复地进行比对，强化薄弱环节的识别能力。利用工余的时间，主动地去研读典型故障的图集与事故的通报，把案例当中的隐蔽特征和日常看图的实践结合起来，逐步地丰富故障识别的经验。班组的内部可以设立技能提升的档案，记录每一名人员的案例学习的进展和考核的成绩，定期地开展一对一的帮教工作，由技术骨干针对薄弱的人员进行重点的辅导[10]。通过把案例复盘和个人技能提升有机地结合起来，推动从被动地纠错向主动地预防转变，让每一起案例都能够转化为业务能力增长的阶梯，持续地提高全体人员故障判别方面的水平。

结论：综上所述，TFDS 动态检测故障判别质量受到人员技能、作业习惯、身心状态、培训协作等多种因素的制约。通过把业务基础夯实、将标准流程固化、科学地对身心进行调节、对人机协同予以强化、将实战培训完善、对风险自控严格执行、加强岗位之间的联动以及常态化地进行案例复盘，能够系统地降低漏判和误判的比率。实践证明，上述方法以及路径能够对作业行为进行规范，提升判别精准度，筑牢铁路货车运行安全的防线。动态检车人员应该持续对标找差，把优化措施融入到日常工作中，切实保障铁路货运安全且畅通。

参考文献

[1] 王朝兵，王劲博，张龙，刘家阳，胡俊锋 . 铁路客车轮对轴承故障诊断实验系统的研制与应用 [J]. 实验室研究与探索 ,2024,3(4):113-116.

[2] 侯月彬 . 铁路信号设备故障诊断与维护优化研究 [J]. 今日制造与升级 ,2022,1(1):12-15.

[3] 张宇立 . 铁路内燃机车操纵与运行故障检测诊断技术研究 [J]. 内燃机与配件 ,2022,1(2):23-26.

[4] 部雪荣 . 铁路货车轮对在线综合检测系统的研究 [J]. 机车车辆工艺 ,2022,1(3):34-37.

[5] 芦建斌 . 铁路光传送网故障定位与检测技术 [J]. 大众标准化 ,2023,2(1):45-48.

[6] 徐征，蒋廷泽，晋科，赵轶，张学诚 . 铁路信号电缆高阻故障频域检测的阻抗匹配优化方法 [J]. 重庆大学学报 ,2023,2(2):56-59.

[7] 张浩，武鹏，伍田昊睿，许加龙，王克强 . 高速铁路无线闭塞中心智能运维诊断系统研究及应用 [J]. 中国铁路 ,2023,2(3):67-70.

[8] 张琦 .DZD 系列铁路信号点灯单元报警系统常见故障诊断 [J]. 机电信息 ,2024,3(1):78-81.

[9] 卞建鹏，郝嘉星，闾程 . 基于 CB-Caps 与 YOLOv8的铁路接触网绝缘子故障识别 [J]. 电瓷避雷器 ,2024,3(2):89-92.

[10] 房宏志，高善兵，付长泰，周广钦，尹继承 . 基于贝叶斯网络的铁路货车空气制动故障智能诊断方法研究与应用 [J]. 高速铁路新材料 ,2024,3(3):101-104.

 Copyright © This Work is Licensed under A Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.