

环塔线巴楚-南屯间检测车数据分析经验交流

巴特尔

中国铁路乌鲁木齐局集团有限公司库尔勒车辆段，新疆维吾尔自治区库尔勒市，841000；

摘要：环塔线作为我国重要的铁路运输线路之一，其红外线轴温探测系统（THDS）的性能直接关系到铁路运输的安全性与可靠性。本文通过对环塔线巴楚-南屯间检测车在 2023 年 11 月至 2024 年 9 月期间的运行数据进行综合分析，从测温精度、探测角度、无线传输等多个维度展开深入探讨，旨在总结检测车运行过程中的经验教训，为后续的铁路检测工作提供科学依据与参考。通过对大量检测数据的梳理与分析，结合实际案例，详细阐述了影响检测车性能的关键因素，并提出了针对性的优化建议，以期提高环塔线铁路运输的安全性与可靠性。

关键词：环塔线；检测车；数据分析；经验交流

DOI：10.64216/3080-1508.25.03.021

引言

环塔线是我国重要的铁路运输线路之一，承担着大量的客货运输任务。为了确保铁路运输的安全性与可靠性，红外线轴温探测系统（THDS）的性能至关重要。检测车作为检测红外线轴温探测系统（THDS）性能的重要工具，其数据分析对于设备的维护与优化具有重要意义。本文通过对环塔线检测车数据的分析，总结了相关经验，以为铁路检测工作提供有益的参考。

1 环塔线检测车数据统计与分析

1.1 测温精度

测温精度是红外线轴温探测系统（THDS）的重要指

时间段	设备类型	南疆线(19 套)	喀和线(30 套)	若和线(31 套)	总优秀率	备注
2023 年 11 月	THDS-B(广汉)	93.3%	94.1%	92.9%	93.33%	
	THDS-B(哈科)	100%	100%	100%	100%	
2024 年 1 月	THDS-B(广汉)	100%	100%	100%	100%	
	THDS-B(哈科)	100%	100%	100%	100%	
2024 年 4 月	THDS-B(广汉)	98.75%	98.75%	98.75%	98.75%	
	THDS-B(哈科)	100%	100%	100%	100%	
2024 年 9 月	THDS-B(广汉)	96.7%	96.4%	96.8%	96.67%	
	THDS-B(哈科)	100%	100%	100%	100%	

1.2 探测角度

探测角度的优秀率在各时间段均为 100%，说明环塔线的探测角度在检测期间表现良好，设备的安装与调试达到了较高的标准，能够准确地探测到探头方位角，为后续的探头精准探测提供了可靠的基础。

1.3 无线传输

无线传输的正常与否直接影响到检测数据上传至复示中心的及时性和准确性。在检测期间，无线传输正

标之一。在 2023 年 11 月至 2024 年 9 月期间的检测中，环塔线巴楚-南屯间共检测了 80 个探测站，其中南疆线 19 套、喀和线 30 套、若和线 31 套。测温精度优秀率在不同时间段有所变化，2023 年 11 月为 97.5%，2024 年 1 月达到 100%，2024 年 4 月为 98.75%，2024 年 9 月仍保持在 98.75%。具体来看，THDS—B（广汉）设备在 2023 年 11 月的优秀率为 93.33%，2024 年 1 月和 4 月均为 100%，2024 年 9 月为 96.67%；THDS—B（哈科）设备在各时间段的优秀率均为 100%。这表明 THDS—B（哈科）设备的测温精度较为稳定，而 THDS—B（广汉）设备在部分时间段存在一定的波动。

常率较高，但在个别站点仍出现了无线未传的情况。2023 年 11 月昆玉上行、奥吾拉孜下行 2 站次无线未传；2024 年 1 月喀什上行、阿其克下行 2 站次无线未传；2024 年 4 月巴羌下行 1 站次无线未传；2024 年 9 月奥吾拉孜下行 1 站次无线未传。通过对这些站点的分析，发现无线未传的原因主要包括无线数传使用时间较长导致功率下降或天线松动，以及施工或改造后未及时调整设备参数等。

1.4 磁头方面

磁头方面在各时间段的检测中均表现优秀,80套设备的轴距均达到了优秀标准,这说明环塔线的磁头设备在安装、调试和维护方面都较为到位,能够有效地保证列车的定位和速度测量,为轴温检测提供了准确的参考依据。

2 环塔线检测车数据分析中的问题及原因

2.1 测温精度问题

在测温精度方面,部分站点存在温度偏差较大的情

探测站	探头位置	调制频率	标准值	温度偏差	结论	备注
墨玉上行	左外	979	1000	-4.2℃	中低温失格	
	右外	994	1000	-2.8℃	中低温良好	
藏桂上行	左外	987	1000	-3.5℃	中高温偏低	

(2) 沙尘天气影响:在风沙较大的区段,探头镜片容易积尘,导致采温偏低。如藏桂上行左外探头在沙尘天气下,由于温度补偿不足,导致采温偏低。

(3) 探头线性不良:部分探头对高温区段响应不良,也会造成采温偏低。

2.2 无线传输问题

无线传输问题主要集中在个别站点的无线未传情况。原因分析如下:

(1) 无线数传老化:无线数传使用时间较长,导致功率下降或天线松动,影响了无线信号的传输质量。

(2) 施工后参数未调整:施工或改造后,设备参数未及时调整,导致无线传输出现问题。如阿其克下行探测站修改站码后,新站码使用旧模板造成传输问题。

2.3 漏探问题

在2024年1月的检测中,喀什上行出现了1站次检测车漏探的情况。经分析,原因是10月份设备大修改造更换新程序后,原有旧程序系统磁钢参数与新程序系统磁钢参数设置存在误差,导致过车时无法判定为检测车。

3 检测车数据分析经验总结

3.1 持续盯控设备运行状态

(1) 重点监控大修后设备:重点对大修后设备运行不稳定的站点进行重点盯控,发现故障时联系厂家具体分析,对跟设备不匹配的板件及时更换,对不符合规定的参数及时调整,确保设备正常运行。

(2) 提前预防偶发故障:动态联检前调阅两周以

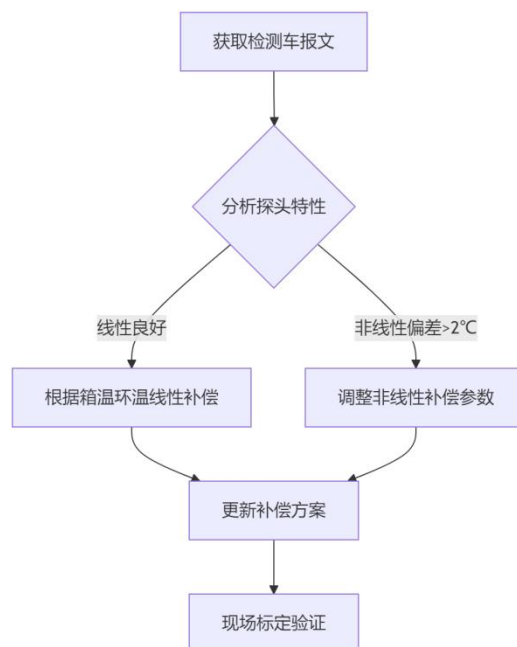
况。例如,2023年11月墨玉上行左外探头中低温偏低、失格,右外探头中低温偏低、良好,中高温偏低、失格;藏桂上行左外探头中高温偏低、良好。通过对这些站点的数据分析,发现原因主要有以下几点:

(1) 设备大修后匹配问题:设备大修后,部分板件与设备不匹配,存在隐性质量问题,导致探头调制频率异常,从而影响测温精度。如墨玉上行左外探头调制频率为979,右外探头调制频率为994,而标准为1000,调制频率的异常导致了采温异常。

上的过车数据,对比夜间同一时间段探测列车的背温差值,若在一段时间内列车左右侧背景温度相差超过2度,则判断其中一侧探头测温出现偏差,需要现场复测。

(3) 实时监测探头状态:同时空采天空值,判断探头工作是否异常,探头视场是否有遮挡,探头补偿是否有误。

3.2 温度补偿方案的制定



(1) 依据检测车报文:以检测车报文为依据,总结探头性能变化规律,确定温度补偿方案。对比THDS设备箱温以及环温变化后的采温数据,总结出每个探头的特性。

(2) 制定个性化补偿方案: 根据探头的不同特性制定相应的温度补偿调整方案。原则上箱温升高采温偏高。若探头采温四个温度区段趋势一致, 则判断为探头特性良好, 根据箱温环温变化情况进行线性补偿调整; 若探头采温出现不一致, 如低温高高温低的情况, 则判断为探头非线性不良, 调整非线性补偿, 调整探头的线性特性。原则低温误差与高温误差相差超过 2 度以上, 进行非线性调整。

3.3 标定曲线的管理

(1) 确保采用手动标定的第 100 条曲线: 紧盯过车时间标定曲线, 确保设备动态检测时采用手动标定的第 100 条曲线。检测车跟车期间, 在检测车通过本站的前 40 分钟进行内外探首次热靶曲线标定工作, 确定设备运行状态良好。

(2) 实时观察数据变化: 在过车前 10 分钟至 15 分钟进行第二次内外探热靶曲线标定工作, 并记录板温元温数据, 曲线标定成功后实时观察板温元温数据变化值, 保证检测车过车时可以正常使用最近的手动标定的曲线。

3.4 建立设备基础档案

(1) 总结补偿关系: 根据每次检测车报文, 车间建立测温误差值与探测站设备温度补偿(含线性、非线性补偿)之间的关系表, 总结不同季节、不同环境温度、箱温下补偿关系。

(2) 指导现场标定: 通过建立基础档案, 可以更好地指导现场标定工作, 提高标定的准确性和效率。

3.5 设备巡检与维护

(1) 重点检查关键部件: 在设备巡检过程中重点对挡板电机、保护门电机、热靶涂层进行检查确认, 开关保护门、挡板不少于 3 次, 确认设备正常运行, 发现异常立即进行更换处理。

(2) 定期维护保养: 定期对设备进行维护保养, 确保设备处于良好的运行状态, 减少故障的发生。

4 环塔线检测车数据分析的优化建议

4.1 加强设备选型与匹配

在设备大修或改造过程中, 应选择与现有系统兼容性好的设备, 避免因设备不匹配导致的性能问题。同时, 对新设备进行充分的测试和验证, 确保其在实际运行中的稳定性和可靠性。

4.2 优化测温精度补偿算法

结合环塔线的地理环境和气候特点, 进一步优化测温精度补偿算法。例如, 针对沙尘天气, 可以开发专门的补偿模型, 通过实时监测环境参数(如风速、湿度等), 自动调整补偿值, 提高测温精度。

4.3 提升无线传输的可靠性

为解决无线传输问题, 建议采用冗余设计, 增加备用无线数传设备, 确保在主设备故障时能够自动切换到备用设备。同时, 定期对无线传输设备进行维护和检查, 及时更换老化或损坏的部件。

4.4 强化人员培训与管理

加强对检测车操作人员和维护人员的培训, 提高他们的专业技能和责任意识。定期组织技术交流和培训活动, 分享最新的检测技术和设备维护经验, 提升团队整体水平。

4.5 建立智能化监测系统

利用大数据和人工智能技术, 建立智能化监测系统。该系统可以实时收集和分析检测车数据, 自动识别异常情况并发出警报, 帮助维护人员及时发现和解决问题, 提高检测车的运行效率和安全性。

5 结论

通过对环塔线巴楚-南屯间检测车数据的分析, 总结了在测温精度、探测角度、无线传输等方面的经验与教训。在实际工作中, 应持续盯控设备运行状态, 及时处理问题; 制定合理的温度补偿方案, 提高测温精度; 加强标定曲线的管理, 确保设备动态检测的准确性; 建立设备基础档案, 指导现场标定工作; 加强设备巡检与维护, 保障设备的稳定运行。这些经验对于环塔线及其他类似铁路线路的检测工作具有重要的参考价值, 有助于提高铁路运输的安全性及可靠性。未来, 随着技术的不断进步和管理的不断完善, 环塔线的检测工作将更加科学、高效和安全。

参考文献

- [1] 中国铁路总公司《车辆运行安全监控系统设备检修维护管理规则》中国铁道出版社 2015 年
- [2] 何晓强程明主编《车辆智能轴温探测站技术手册》哈尔滨工业大学出版社 2017 年

作者简介: 巴特尔, 出生年月: 1980 年 1 月, 性别: 男, 民族: 蒙古族, 籍贯: 新疆焉耆, 学历: 大学本科, 职称: 工程师, 研究方向: 5T 智能化应用。