

信息通讯

机车综合无线通信设备 (CIR) 现场维护要点分析

梁延利

国能朔黄铁路发展有限责任公司肃宁分公司 062350

【摘要】铁路作为国民经济发展的主动脉,在经济的快速发展下,铁路已成为人们出行及物流的重要运输工具,铁路的安全性越来越成为人们关注的问题,铁路在运输过程中其通信系统对运输的安全性具有非常重要的意义。在铁路通信系统不断发展的建设中,为了适应构建新型铁路的需求,机车综合无线通信设备(CI)应运而生。其强大的功能性及稳定的数据传输线路,为铁路的安全运行提供了保障。本文对机车综合无线通信设备(CIR)现场维护要点进行了详细阐述。

【关键词】机车综合无线通信设备; CIR; 现场维护

Analysis of Key Points for On site Maintenance of Locomotive Integrated Wireless Communication Equipment (CIR)

Liang Yanli

Suning Branch of Guoneng Shuohuang Railway Development Co., Ltd. 062350

【Abstract】As the main artery of national economic development, railways have become an important means of transportation for people's travel and logistics under the rapid development of the economy. The safety of railways has become an increasingly important issue of concern, and their communication system plays a very important role in the safety of transportation during the transportation process. In the continuous development of railway communication systems, in order to meet the needs of building new railways, locomotive integrated wireless communication equipment (CI) has emerged. Its powerful functionality and stable data transmission lines provide a guarantee for the safe operation of railways. This article provides a detailed explanation of the key points for on-site maintenance of locomotive comprehensive wireless communication equipment (CIR) .

【Key words】locomotive comprehensive wireless communication equipment; CIR; On site maintenance

引言:

机车综合无线通信设备(CIR)作为现代铁路通信系统的核心设备之一,其在铁路运输中的重要性不言而喻。CIR设备不仅在保障列车运行的安全性和经济性方面发挥着关键作用,还通过实现列车与地面之间的信息交互,极大地提升了铁路调度指挥的效率。随着铁路运输的快速发展和通信技术的不断进步,CIR设备的维护工作显得尤为重要。良好的维护不仅能够确保设备的稳定运行,减少故障发生,还能有效延长设备的使用寿命,从而为铁路运输的安全和高效提供有力的技术支持。因此,深入分析CIR设备的现场维护要点,对于提升铁路通信系统的整体性能具有重要的现实意义。

一、CIR系统概述

(一) CIR系统组成

机车综合无线通信设备(CIR)是铁路列车专用的无线通信设备,作为现代铁路通信系统的核心组成部分,它在保

障列车运行安全和提高调度效率方面发挥着至关重要的作用。CIR系统主要由主机、操作显示终端(MMI)、送话器、扬声器、打印机、天线及馈线、连接电缆等组成。主机是CIR系统的核心部分,通常分为A、B两个子架,A子架主要包含卫星定位单元、记录单元、主控单元、音频单元、接口单元、转接单元、电源单元等,而B子架则包括450MHz机车电台单元、网络交换单元等^[1]。通过各个部分的协同工作,实现了语音通信,数据通信等一系列通信。MMI是CIR设备的操作显示终端,通过MMI可以设置机车号、机车端别,转换通信模式,接收和发送调度命令等。此外,设备配备了多种天线,如LTE-R天线,450MHz天线,GPS天线等,以确保其与地面通信网络的稳定联接。

(二) CIR系统工作原理

机车综合无线通信设备(CIR)是现代铁路通信系统的核心设备之一,其工作原理主要基于多种通信技术的集成与协同运作,以实现列车与地面之间高效、可靠的信息交换,CIR系统采用LTE-R网络作为主要的通信平台,能够在列车高速运行的情况下,提供稳定的话音和数据通信服务。在LTE-R模式下,CIR通过与铁路沿线的基站进行通信,实现列车司机与调度员、车站值班员等之间的实时通话,以及列

车运行状态信息的传输。

（三）CIR 系统的主要功能

机车综合无线通信设备（CIR）作为铁路通信系统的重要组成部分，具备多种关键功能以保障列车运行的安全与高效。CIR 支持多种通信模式，包括 LTE-R 和 450MHz 两种主要工作模式，能够在不同模式下完成列车调度通信、车次号传送、调度命令传送以及列尾风压信息查询与传送等功能。这种多模式兼容性能使得 CIR 能够适应不同的铁路通信环境，确保通信的连续性和稳定性。CIR 具备强大的数据传输能力，支持 LTE-R 通用数据传输功能，可以根据业务需求提供数据传输链路^[2]。此外，CIR 还具有列车防护报警功能，能够接收和发送列车防护报警信息，增强列车运行的安全性，CIR 还能够实现语音与数据信号的同步传输，为列车司机提供全面的通信支持。

二、CIR 现场维护要点分析

（一）设备检查与清洁

在执行机车无线通信系统（CIR）的现场维护作业时，保障该系统的稳定性和可靠性是核心任务，这涉及到性能评估测试和设备清洁保养。维护流程中，首要步骤是对设备外观进行细致检查，进一步的工作包括确认设备安装的牢固程度及其固定机制的有效性，以避免列车运行期间由于振动引起的设备松脱，直接损害通信质量。其次，要检查设备各线缆及插头的状态是否正常，以及连接是否牢固。再次，检查天馈系统各部位的连接及密封防水情况也极为重要，由于机车综合无线通信设备的天线安装在机车车顶，天线和车顶之间的密封若不严密，在雨雪天气就会造成雨水通过天线与车顶之间的孔顺着馈线流入设备，对设备造成极大威胁。

在开展 CIR 系统的清洁与维护作业之前，应先行实施外观检查，以确认设备表面无异常状况。当核实外观完好后，方可进行后续的保养程序。考虑到机车运行环境复杂多变，CIR 设备的各部有可能会累积尘埃、油污等杂质。因此，维护人员要定期用干净柔软的布或专用的清洁工具对设备表面进行清洁，尽量不要使用腐蚀性强的清洗剂，以免损坏设备表面的涂料或电路板，其次要对设备的散热孔进行重点清洗，确保散热通道畅通。再次，要定期使用酒精对 SIM 卡进行清洁，以确保 SIM 卡与卡槽的有效接触，减少因 SIM 卡接触不良引起的设备故障。

（二）设备性能测试

为了对 CIR 设备进行全面有效的性能状态评估，在对机车综合无线通信设备（CIR）进行了外观检查及设备清洁后，要对设备进行性能参数的测试。主要包括天馈系统驻波比测试、机车电源电压测试、主控单元以及 B 子架性能参数测试。维护人员要按照维护规则的相关标准，详细、准确的记录各项参数信息，对发现的问题及时进行调整或维修更换。

（三）系统参数配置核对与功能试验

在机车综合无线通信设备（CIR）的现场维护中，系统参数的配置核对与功能试验是确保设备稳定运行和提高通信质量的关键环节。参数配置需要根据具体的运营环境和业务需求进行个性化设置，例如在不同的铁路线路上，由于信号覆盖和网络环境的差异，CIR 设备的频率设置、功率控制等参数需要进行相应的调整。

在对机车综合无线通信设备（CIR）进行功能试验时，首先要核对机车号、端别、工作模式是否正确；核对库检台、GRIS 服务器参数是否正确；核对各板件软件版本是否正确；查询设备运行状态是否正常等。各项参数核对无误后，要对设备进行全面的试验，包括设备自检、点对点通话试验、机车功能号试验、车次功能号试验、调度命令传输试验、450M 模式试验等等，检查 CIR 与各结合部设备如 TAX 箱、列车车载台等的连接及显示是否正常。试验完毕后，要对设备的运行数据进行转储，对设备的运行状态进行分析，以便及时发现设备的异常情况，及早进行处理，将隐患掐灭在萌芽状态。

（四）故障分析与处理

在 CIR 设备中，硬件故障是一种很常见的现象，其中最常见故障形式是主控单元、MMI 以及电源单元的故障。当设备出现故障时，维护人员一定要认真地进行检查，并从显示灯的灯显状态、MMI 的显示状态、在线监测的状态、电源电压等方面快速查找出问题所在。例如，如果电源单元出现了问题，就会导致设备不能正常启动或工作不稳定，此时要关注供电线路是否接触良好，电源模块是否过热或损坏，若主控单元出现了故障，可以通过切换备用主控单元，快速恢复设备的功能，并对故障板件进行深入分析，找出故障的根源，避免同类问题再次发生。

软件故障也是 CIR 设备维护中不可忽视的一部分，软件故障可能由系统程序错误、数据配置不当或软件版本不兼容等原因引起。在处理软件故障时，维护人员需要具备一定的软件知识，能够熟练地进行软件的安装、配置和升级^[3]。例如，当设备出现与主板通信故障或数据传输错误时，需要检查软件的配置是否正常，必要时重新配置或升级软件版本，通过及时更新软件和优化系统性能，可以提高设备的稳定性和可靠性。

为了保障 CIR 设备运行的稳定性和可靠性，维护团队需要同通信网络管理单位紧密协作，对发生的故障进行深入的原因分析。比如当遇到同一地点的多台 CIR 同时出现脱网或者登录不上服务器时，应当考虑到核心网以及基站的工作状态、信号覆盖范围、配置参数等因素，通过调整网络环境来解决问题，确保设备的功能良好。

在故障处理和解决的过程中，维护人员应有条不紊地记录每次故障详情、所采取的技术措施及其成效，并创建详尽的故障案例数据库。利用这些案例资料进行深度剖析，有助于发现潜在的问题，探究其根本原因，为预防性维护策略和

系统改进提供可靠的数据支撑。

(五) 设备升级与更换

在铁路通信行业快速扩张的环境中，CIR设备的更新换代应当严格遵循既定的通信标准和性能要求，并对现役设备进行全面评估，确保升级计划具备科学依据与实际效果。此过程涉及硬件设施的革新，即用效能更优的组件替换旧有的、性能欠佳或已淘汰的部件，例如天线系统、电源模块、定位模块等，而且是提升整体系统功能而采取的重要步骤。

当通信协议和功能不断更新时，用户可通过软件更新来获取增强的功能和优化的性能表现。为了确保系统的稳定性和可靠性不受影响，在进行此类更新时，应严格依据厂家提供的指南，进行多轮全面的静态功能试验后，抽出几台设备进行软件升级，并进行1-3个月的动态试验。试验过程中，通过在线监测情况、运行数据分析、使用及维护人员反馈等手段，对设备新版本开展全面的评估，包括但不限于系统稳定性测试、兼容性检验以及对通信效率和数据传输速率等关键性能的检查，以验证升级后的软件版本是否能与现有设备实现无缝衔接。如试验过程中发现问题，应及时对设备进行版本回退，分析问题产生的原因并找出解决办法。直到确认设备试验无问题后，方可展开全面的设备升级。

当面临设备替换的情况，比如旧设备出现重大故障或无法修复的情形下，应当挑选满足既定标准和性能需求的新设备，并对其与当前系统环境的兼容性进行核查。新设备安装之后，还需经历一个细致的调试过程，以保证其能够按照预期正常运作。

三、CIR现场维护管理措施

(一) 维护人员培训与管理

维护人员既要具备专业的理论知识，又要具备实践操作的技能，所以要定期组织开展CIR设备的工作原理、故障诊断方法、最新的技术更新等培训，使维护人员对设备的复杂性有更深入的了解，这样才能在各种状况下快速准确地诊断和处理故障。

管理部门应建立严格的管理制度，确保维护人员持证上

岗，并定期进行技能考核和岗位评估，通过考核，可以激励维护人员不断提升自身的专业水平，同时也有助于及时发现和解决潜在的问题。此外，维护人员还应具备良好的沟通能力和团队协作精神，以便在维护过程中与其他相关部门有效配合，确保维护工作的顺利进行。

(二) 维护流程与规范

日常巡检是维护的基础环节，需要对设备的外观清洁、机械状况以及软件运行进行全面检查，维护人员应按照规程记录各项参数，观察设备是否存在异常，以便及时发现并解决。定期更换易损件和更新系统软件也是必不可少的，可以提高通信稳定性。

在故障诊断与排除方面，维护人员需具备敏锐的问题诊断能力和快速修复能力，当设备出现故障时，应立即进行详细检查，分析故障原因，并采取相应的维修措施^[4]。例如，若检测到关键部件的运行数据出现异常情况，应迅速定位问题根源，并进行维修或更换部件。

(三) 应急预案与演练

应急预案的制定需要全面考虑各种可能的紧急情况，如设备故障、信号中断等，确保在突发事件发生时能够迅速、有效地进行应对，预案应详细规定应急响应的流程、责任分工以及所需资源的调配，以确保在紧急情况下能够迅速启动，减少对铁路运输的影响^[5]。在演练过程中，要注重设备的快速故障诊断与处理，确保在真实情况下，能够迅速发现问题，制定有效的应对措施。在演练结束后，要对演练的效果进行评估，对所发现的问题进行分析，根据评估的结果，对应急预案进行修正和完善，应急预案与演练进行有机融合，以提高维护人员的应急处理能力，降低故障对铁路运输的影响，保证安全稳定运行。

结束语

机车综合无线通信设备(CIR)作为铁路运输系统中不可或缺的一部分，其稳定性和可靠性直接关系到列车运行的安全和效率。铁路部门与相关技术供应商应继续紧密合作，共同推动CIR技术的发展，探索更多创新解决方案，以适应快速变化的行业需求。

参考文献

- [1]李强.机车综合无线通信设备(CIR)的运用与维护[J].信息记录材料, 2017, 18(12): 169-170.
 - [2]贾永生.机车综合无线通信设备(CIR)的基本结构、运用、维护及故障判断方法介绍[J].城市建设理论研究(电子版), 2017, (18): 214-215.
 - [3]赵海花.浅析机车综合无线通信设备(CIR/LBJ)的运用与维护[J].科技与创新, 2016, (03): 66-67.
 - [4]张顺来.浅析机车综合无线通信设备(CIR)故障与维护[J].科技创新与应用, 2013, (05): 112.
 - [5]赵波.机车综合无线通信设备(CIR)维护中的常见故障与处理措施[J].科技风, 2012, (23): 88.
- 作者简介: 梁延利(1981.6)女, 河南汝州人, 本科, 铁路通信工, 研究方向: 铁路无线通信设备维护。