

高速公路通信设施检测中常见问题与解决途径

裴元贞, 王翠雪

山东省交通科学研究院, 山东 济南

Email: 239311601@qq.com

收稿日期: 2021年4月4日; 录用日期: 2021年5月5日; 发布日期: 2021年5月13日

摘要

目前, 高速公路通信设施干线中心级、通信站级、光缆传输链路三级检测过程中会遇到诸多问题。对检测过程中常见的问题进行调查、分析、比较, 找出问题原因, 提出解决问题的方法和途径, 以促进高速公路通信设施质量的提高。

关键词

高速公路, 通信设施, 检测, 问题, 解决途径

Common Problems and Solutions in Expressway Communication Facilities Detection

Yuanzhen Pei, Cuixue Wang

Shandong Transportation Institute, Jinan Shandong

Email: 239311601@qq.com

Received: Apr. 4th, 2021; accepted: May 5th, 2021; published: May 13th, 2021

Abstract

At present, there are many problems in the process of three-level detection of highway communication facilities, including trunk center level, communication station level and optical cable transmission link. This paper investigates, analyzes and compares the common problems in the detection process, finds out the causes of the problems, and puts forward the methods and ways to solve the problems, so as to improve the quality of highway communication facilities.

Keywords

Expressway, Communication Facilities, Detection, Problems, Solutions

Copyright © 2021 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

高速公路中, 通信设施是机电工程中的重要组成部分, 是高速公路机电工程中的大动脉, 发挥着数据采集、数据分析、数据安全维护以及数据传输等重要作用。通信设施稳定的工作状况是保证高速公路机电系统正常运转的关键[1]。在整个高速公路通信设施中, 不仅具有机械设施, 而且还存在电子设施, 前者一旦出现故障, 则主要存在以下特点: 偶然性、模糊性以及突发性等; 而后者一旦发生故障, 则主要存在以下特点: 突发性、敏感性以及隐蔽性等。

我国高速公路的工程设施检测现在主要偏向于高速公路安全, 机电配套设施与安全设施相比, 发展起步较晚。速度较慢, 因此, 许多单位不具备机电设施的检测能力偏弱。不过随着时代的发展, 有越来越多的省级和地市级的交通检测监理公司能够开展高速公路的甲级检测试验。这也标志着越来越多的企业能够独立开展对高速公路的交通安全设施和机电设施的检测工作, 高速公路工程设施检测单位的发展进入了一个新时代。

通信设施监督与检测的具体含义为借助相关专业设备以及技术手段, 来实时监测设备的运行状况, 便于发现隐藏的风险, 并及时采取相关措施进行有效处理, 进而整个设备的安全运行。从某种程度上来说, 通信设施安全评估系统可以被认为是一门复杂的综合性学科, 因为它涉及了不同领域学科的知识, 例如通信技术、信息化技术、信号识别技术以及相关电路知识等。在实际运作中, 高速公路机电设施一般会存在以下三种不同的状况: 正常运行、故障停运以及异常运行等, 而机电设施监测系统的主要功能就是确定设备处于上述哪一种状态, 同时详细记录处于此种状态下设备各指标的具体数据, 然后与相关标准数据进行比对分析, 进而能够快速查找出故障所在位置, 最后对所出现的故障采取一定的技术手段, 及时进行排除, 进而确保整个设备系统的安全稳定运行。在实际运行中, 电子设施故障很容易造成机械故障。通信设施可分为干线中心级、通信站级、光缆传输链路三级设施, 下面就从这三个方面探讨检测中遇见的常见问题及相应的处理措施, 最终保证整个设备的安全稳定运行。

2. 干线中心级

干线中心级包括省中心、片区中心、路段中心[2]。该级别设施偏重于系统网管功能检查, 主要关注光板型号配置路由及光缆敷设长度与光板搭配。系统网管功能以目测问询为主, 厂家软件人员逐项演示, 并提供产品出厂测试报告逐一核对。必要时, 使用 SDH 测试仪模拟监测各种告警信号, 检查网管告警状态。检查光板设置路由与光缆敷设长度的搭配, 以软件检查为主, 保障光信号在传输中不会衰耗过大, 造成通信故障。从网管软件上核查各 ONU (光网络单元) 的详细配置, 核查招标文件、联合设计文件要求。

检测中经常碰到光板配置不符合招标要求, 或安装型号错误, 存在通信隐患。一般来讲, 长距离光板和短距离光板应配套使用, 不能混用[3], 但由于施工疏漏, 施工人员将长距离光板与短距离光板对接传输, 致使长距离光板接收光功率过低, 甚至低于接收灵敏度。在系统调试时, 应在网管软件上注意核

查全线光板配置。检测人员有时会发现按光缆长度配置光板时未留足富裕度, 存在通信隐患。光板配置一般按传输距离选取[4]。0~40 km, 选用短距离光板, 40~80 km 使用长距离光板, 80~120 km 使用超长距离光板。距离越长, 其发送光功率越高。若传输距离临界时, 强行配置短一等级的光板, 会影响接收光功率。有时检测时会遇到光传输链路未形成“1+1自愈环”的情况, 存在通信隐患。光板设置时, 为了保证传输安全, 每站设置两块光板或同一光板 2 对光口, 进行隔站跳接, 在网管软件上组成环网, 当顺时针方向传输中断后, 系统默认切换到逆时针方向传输。若路段自愈环未构成, 就只能同一个方向传输, 隐患在于, 1 块光板通信中断, 其后所有站点数据无法传输。此类问题主要发生在路段联网中, 或者片区干线传输改造上。因此, 系统调试过程中, 需加强监管。若通信机房内设备接地未可靠连接时, 则机房内各设备机架均配置接地端子, 应保证设备可靠接地, 防止操作时静电电压损坏电子器件。机房空调不开启, 设备工作温度过高, 影响电源模块寿命。机房开窗通风, 虽可节电, 但应定期清理设备内积尘, 延长电扇寿命。光板收发尾纤标识错误, 检修维护时若未配合光功率计, 容易误操作烧坏光板激光器。

3. 通信站级

通信站级包括收费站和服务区, 偏重于测试光板的光口、电口各项指标[5]。测试时应选用合适的测试方法。使用光功率计读取光口接收光功率、发送光功率, 每站测试 1 块光板。使用可调光衰减器调节光路衰减, 达到系统告警数据丢失后, 测试光口接收灵敏度, 每站测试 1 块光板。使用 SDH 通信性能测试仪测试发送光口输出抖动, 接收光口的输入抖动容限。使用误码测试仪测试数字配线架连接性能。使用网络性能测试仪, 异地测试千兆以太网传输性能。使用杂波表测试通信开关电源输出杂波。

检测时会遇到各种各样的问题: 光接收灵敏度不符合要求; 接收光功率过低, 在灵敏度临界范围, 存在通信隐患; 输出抖动指标超标, 输入抖动容限不符合要求, 存在通信隐患, 造成偶然间歇性数据丢包; 数字配线架接线不稳定, 存在通信隐患, 产生偶然误码等。此时, 若光板产品为残次品, 不能达到标准要求, 就应立即更换; 检查设备的低速率板卡, 重新插拔布线, 必要时, 需立即更换。通信电源开关电源输出杂波过大, 影响电源寿命。由于管理处房屋资源紧张, 将 UPS 电源和通信设备放置在一起, 产生强电干扰。建议布置设备时应间隔 3 m 以上。电磁波辐射每间隔 3 m, 其功率约降 10 倍。无人通信站或供电不稳的通信站, 蓄电池续航时间不符合要求。由于频繁断电, 蓄电池充电不足, 形成浮充, 大大缩短电池寿命[6]。建议使用蓄电池内阻测试仪定期监测。由于蓄电池的国标要求里, 对于电池容量及寿命只规定了破坏性试验, 尚未给出使用内阻值衡量电池寿命的公式, 因此, 测试值仅作参考, 不做判定。目前, 通信行业已经开始规范蓄电池的国内市场[7], 大型机房已经使用蓄内阻测试仪作为长期维护设备。

4. 光缆传输链路

该级设施主要检查人手孔内光缆敷设质量及预留情况, 测试光缆中继段总衰耗和接头平均损耗。测试人手孔施工质量时, 使用人手孔验收图纸, 沿线开启人手孔, 检查穿缆孔位和预留孔位封堵情况, 检查人手孔内缆线弯曲半径, 布放预留缆线应上爬架并标识清晰。必要时使用空气泵做试通实验, 使用 OTDR 光时域反射仪测试光缆中继段的总衰耗及接头平均损耗。检测时会遇到的情况有人手孔内管道预留孔封堵不全积水过多, 线缆无标识、未挂在爬架上, 线缆弯曲半径不足, 光缆接头损耗超标。在施工过程中加强监管, 注意施工质量。光缆接续盒应在人手孔内挂接, 不能悬空放置。光缆不能盘留太小, 施工过程中不能受损挤压。

光纤数字传输系统一般涵盖以下几部分: 光发射机、中继器、光纤接收机、光纤连接器和耦合器等。

其主要功能是确保信息的无损传输。主要被应用于高速公路机电工程中数据业务、视频业务、语音业务的信息数据传输等。当光通信网络中发生故障时,需要及时排除故障,修复通信网络。排除光纤链路故障的方法有肉眼观察法、光功率计测量法和反射测量法。肉眼观察法是从光纤输入端输入一束可见光,肉眼直接观察,有可见光泄露的地方即为发生光纤故障的位置。此方法可以判断简单的故障,对于复杂的无源光网络系统不可行。光功率计测量法是通过测量光纤输入端和输出端的功率比,计算光纤损耗即可判断该段光纤的线路状况。此方法只能判断该段光纤是否发生故障,故障的类型和故障点的位置无法判断。反射测量法的理论基础是后向传播理论,根据光纤中的瑞利散射和菲涅尔反射就可判断光纤故障点的位置和衰减。光时域反射仪就是根据此方法研制而成,并且根据此理论衍生出了多种测量方法。

5. 结语

以上对高速公路通信设施检测中常见问题与解决途径的分析,是在实践中总结出来的,具有一定的可行性和意义。为了提高高速公路通信设施的安全性、稳定性,可以通过针对由通信设施各大模块检测结果与整个设施运行情况之间关系的深入剖析,进而以期构建一套科学、合理以及完善的通信设施安全评估系统,对高速公路通信设施进行系统、客观、全面的分析与评价,及时发现问题所在,提前预防,采取对应的措施、方法,准确评价系统和设备的状态,可以取得良好效果。高速公路检测单位应由逐步转变过去事业单位的心态,逐步树立起企业独立法人的意识。积极吸收和借鉴国外先进企业的技术和经验,应对市场竞争。建立完善检测单位的发展制度,树立起服务观念,提高自身服务水平。

参考文献

- [1] 薛宇. 高速公路供配电节能技术研究[J]. 信息周刊, 2019(34): 60.
- [2] 王健. 基于云平台的路网收费数据集成方案的设计与实现[D]: [硕士学位论文]. 南京: 东南大学, 2019.
- [3] 李吉光. 甚短距离并行光传输系统研究[D]: [硕士学位论文]. 武汉: 华中科技大学, 2005.
- [4] 金翠, 李琦, 特古斯, 石磊. 光纤授时技术在电力时频同步系统的应用规划研究[J]. 现代传输, 2020, 198(6): 76-81.
- [5] 杨瑞琦. 高速公路机电系统优化设计及新技术应用研究[J]. 中国设备工程, 2020, 453(17): 196-197.
- [6] 鲜于文超. 铅酸蓄电池充电器研究与设计[D]: [硕士学位论文]. 阜新: 辽宁工程技术大学, 2019.
- [7] 刘国营. 通信机房蓄电池的运行与维护[J]. 科技视界, 2015(10): 288.