

# Problems and Countermeasures in the Inspection of Highway Mechanical and Electrical Toll Facilities

Zhongyi Feng

Shandong Transportation Institute, Jinan Shandong  
Email: 51598213@qq.com

Received: Feb. 21<sup>st</sup>, 2020; accepted: Mar. 12<sup>th</sup>, 2020; published: Mar. 19<sup>th</sup>, 2020

---

## Abstract

At present, there are many problems in the three-level detection of highway toll facilities toll center, toll station level and toll lane level. 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 countermeasures to solve the problems, so as to improve the quality of expressway toll facilities.

## Keywords

Highway, Toll Facilities, Detection, Problems, Countermeasure

---

# 检测公路机电收费设施中的问题及对策

封忠意

山东省交通科学研究院, 山东 济南  
Email: 51598213@qq.com

收稿日期: 2020年2月21日; 录用日期: 2020年3月12日; 发布日期: 2020年3月19日

---

## 摘 要

目前, 公路收费设施收费中心、收费站级、收费车道级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对策, 以促进高速公路收费设施质量的提高。

## 关键词

公路, 收费设施, 检测, 问题, 对策

Copyright © 2020 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

公路中的收费设施是机电工程中的重要组成部分。机电工程施工过程中, 施工界面多、工期要求紧、参与人员多、施工内容繁多复杂, 影响和制约工程质量的因素也比较多[1]。施工工艺检查的总体要求包括: 系统设备数量、型号规格满足设计文件要求; 各系统设备安装时应保证线缆标识清晰可查、永久牢固, 不易标识的, 应在配电箱内附配电图; 各系统设备安装时应确保防雷模块安装到位, 防雷引线接续牢固, 避免雷击感应电流损坏设备; 各系统单机设备工作接地端口应有效接地, 确保信号传输无杂波干扰, 设备维护时无漏电流, 确保人机安全。技术文件检查的总体要求包括: 各系统招投标技术部分、联合设计文件及图纸齐全; 各系统设备进场报验材料, 包括合格证、出厂检验报告、安装说明书、产品型式检验报告、关键产品的外委送检报告、进口设备的原产地证明等齐全; 各系统设备各阶段的安装调试记录(包括开箱检验、设备安装、通电调测、系统联调等)齐全; 各系统通车后试运行记录, 包括运行状态、维修登记、系统功能核查记录等齐全。收费设施可分为收费中心级、收费站级和收费车道级三级设施[2], 下面就从这三个方面探讨检测中遇见的常见问题及解决途径。

## 2. 收费中心级

### 2.1. 现状

收费中心包括省中心、片区中心、路段中心[3]。该级别设施偏重于软件功能检查与设备核查, 主要关注路段拆分账信息、数据备份存储方式、系统时钟设置、防火墙设置、服务器备份功能等。其测试方法以目测问询为主, 需核对招标文件中的软件要求, 由软件方逐条演示所有设置及功能。测试重点为服务器双机热备份功能, 该功能保障服务器能实时响应, 数据信息不丢失, 数据传输存贮不间断。因收费中心主要以软件功能核查为主, 所用到的主要仪器为钳形接地电阻测试仪, 用来测试机房设备接地状态。

### 2.2. 问题及对策

检测中经常碰到系统时钟跟随不准确、优先级未明确的情况, 主要表现在卫星时钟、省级系统时钟、路段 SDH 系统时钟跟随不统一。此时应规定时钟服务器优先级, 设置跟随周期, 统一各路段或片区时钟设置, 避免因费收时间导致的纠纷。检测人员有时会发现数据服务器双机热备份功能不能实现, 主要表现在主服务器宕机时, 从服务器不能自动转换主服务器的应用服务。通车调试前, 应该核查服务器软件是否为正版且在授权范围内, 确保服务功能切换正常[4]。

## 3. 收费站级

### 3.1. 现状

收费站级设施偏重于软件功能检查与网络检查, 主要关注收费站级管理功能软件, 收费站网络状况

[5]。其测试方法根据检测对象的不同分为三种：软件功能以目测问询为主，需核对招标文件中的软件要求，由软件方逐条演示所有设置及功能；网络检查，使用网络线缆测试仪和网络性能测试仪分别测试网络线缆性能和交换机处的网络交换性能；图片稽查，录像回放功能及要求，应满足每年国抽要求。测试用主要仪器有网络线缆分析仪、网络性能测试仪和钳形接地电阻测试仪。

### 3.2. 问题及对策

检测时会遇到网络线缆指标不符合要求、网线布线过程中有弯折破损的情况。施工过程中要采购质量较好的网线和接头，使用优质工具施工[6]。布线过程中注意过墙入槽时加装保护套管，线槽中弯折处应适量预留，并绑扎保护，防止破坏弯曲半径。当网络交换机 VLAN 划分不清，会导致流量瞬时拥堵。根据使用带宽流量适当设置 VLAN，保障交换机各子网间不产生数据拥堵，一般预留 20%~30%的理论带宽，防止瞬时大流量导致传输延时。

若内部有线对讲及紧急报警器设备选型不当，就会发生用于楼宇监控的报警器有报警音但无报警信号输出，不能输出到视频矩阵和广场车道摄像机联动。报警器产品选型应核查其信号输出功能。若内部对讲杂音过大，会影响接听效果。应严格控制收费广场布线工艺，达到强弱电分离布置，必要时应增加屏蔽措施。车道数据在突发断电断网后不能续传数据时，应检查车道控制机软件的正版授权，检查车道控制机网卡，注意光网络交换机设备选型，核查收费站服务器断网续传等待时间的设置，避免数据丢失[7]。如果图片稽查功能夜间效果不好，录像回放时间不满足要求，就应调整抓拍补光灯角度，日常维护及时清理，核查磁盘阵列空间，配置图像存储格式，保证每路图像存储时间满足 15 天以上[8]。

## 4. 收费车道级

### 4.1. 现状

收费车道级偏重设施于外设硬件检查以及收费车道软件功能，主要关注车道控制机对各外设设备的监控，检查外设硬件安装质量和工作状态。测试软件功能时以目测问询为主，需核对招标文件中的软件要求，由软件方逐条演示所有设置及功能；硬件安装质量检测应包括地脚螺栓防腐，机箱配电箱内防尘，设备安装牢固、整齐、美观；检测车道接地电阻应检查收费亭与收费广场接地扁钢安装质量，使用接地电阻测试仪结合钳形接地测试仪测试；检测收费栏杆机、称重设备、ETC 设备的埋地线圈电感值时，使用 LCR 电桥测试[9]，并检查栏杆灵敏度、防砸车功能；检测计数精度时，应挑车流量较大的车道，提取录像及收费班次时间[10]，人工计数后比对，检查栏杆机计数精度。测试用主要仪器有接地电阻测试仪、钳形接地电阻测试仪、LCR 数字电桥仪、涂层测厚仪、秒表、绝缘电阻测试仪等。

### 4.2. 问题及对策

遇到车道外设设备安装不整齐、地脚螺栓无防腐处理的情况时，应与收费雨棚、收费车道施工图纸组织联合审查，避免施工界面影响机电设备安装。栏杆机埋地线圈电感超标，会导致反馈信号不准确，栏杆机自动抬杆或过车砸车，此时应检查收费广场施工图纸，确保埋地线圈与钢筋分离，有效间距在 1 m 以上为宜。若收费亭与广场接地扁钢接线过细，接地电阻不符合要求，应使用适当线缆做接地连接线，与扁钢连接处应铆钉固定并焊接牢固。

大型收费广场接地装置不足，导致接地电阻不符合要求[11]。大型收费广场，出入口车道数量总和超过 10 条的，应建地下通道，并在通道内使用双向扁钢做接地连接体，并在广场两侧分别埋设钢钎网。车道车牌识别摄像机安装角度不整齐，影响识别效果。完工通车调试时，要求车牌识别厂家务必对各类工艺水平的设备进行调试，至少每站调试 1 台。称重设备传输协议与车道控制机不匹配，经常出现通信异

常。称重设备厂家应提前安排进场与施工单位沟通,技术交底,保障车道控制机与称重主机通信稳定。称重设备、ETC 设备安装要求与车道及广场尺寸不匹配,影响设备使用功能[12]。施工前应 与收费广场、收费车道施工图纸组织联合设计审查,必要时应使用测试仪器判断临界尺寸,实测后再开展施工。

## 5. 结语

目前,随着高速公路建设的不断深入,公路机电收费设施检测过程中会遇到这样或那样的问题或不足,只有在检测实践中总结经验,慢慢积累,才能不断提高检测水平,才能促进机电收费设施质量检测更加规范,才能促进机电收费设施质量的提升。

## 参考文献

- [1] 杨凯. 机电工程建设施工影响因素及解决措施[J]. 居业, 2018, 131(12): 184 + 188.
- [2] 谢连红, 翟健凯. 泰州长江公路大桥收费系统项目实施管理心得[J]. 中国交通信息化, 2012(s2): 44-46.
- [3] 余军. 关于区域收费中心与路段收费中心数据通信的实现方案[J]. 中国交通信息产业, 2003(5): 121-122.
- [4] 杨笑. 确保服务器稳定——调试服务器经验点滴[J]. 中国经济和信息化, 1999(26): 55-55.
- [5] 孙志欣. 收费站绿色通道软件管理系统设计与实现[J]. 科技资讯, 2018, 16(21): 25-28.
- [6] 梁铎. 基于公路建设施工质量监督管理的思考[J]. 科技经济市场, 2014(1): 118-119.
- [7] 林勇. 高速公路收费、通信和交通监控系统研究[D]: [硕士学位论文]. 合肥: 合肥工业大学, 2002.
- [8] 刘岩俊. 图像存储与实时显示系统设计及实现[J]. 电子测量技术, 2015(5): 51-55.
- [9] 叶正贤. 认识电阻、电容、电感及如何选用 LCR 电桥[J]. 电子质量, 2003(3): 81-82.
- [10] 戴晶华, 郭俊生. 多车道视频车流量检测和计数[J]. 国外电子测量技术, 2016(10): 30-33.
- [11] 赵旭. 论接地装置及其运行维护[J]. 中国科技博览, 2014(11): 35-36.
- [12] 陈燮奇, 王荣. ETC 车道设备布置漫谈[J]. 中国交通信息产业, 2008(8): 90-91.