

# 机电工程中的设备管理现状

## ——以高速公路为例

张锐

(重庆通粤高速公路有限公司, 重庆 400000)

**摘要** 机电设备在高速公路运行中发挥着重要作用, 但作用越大挑战越大, 如何合理进行维护管理成为亟待思考的问题。本文从人才管理、结构管理、安全管理、信息管理四个方面入手进行探讨, 旨在为在实际操作中提高养护效率和管理水平、提升管理效率提供借鉴, 从而进一步确保高速公路运营的有效性, 为公众提供更好、更安全的出行和行车环境。

**关键词** 机电设备; 安全意识; 设施养护管理平台; 质量管理体系

**中图分类号**: U415

**文献标志码**: A

**文章编号**: 2097-3365(2024)07-0094-03

高速公路的建设和运营都离不开机电设备的使用, 其在保障高速公路的安全畅通和提高运营效率方面起着决定性的作用, 所以机电设备的维护和管理也逐渐被人们重视起来。因此, 探明高速公路机电设备的维护和管理疏漏, 进一步优化、完善高速公路机电设备的维护和管理, 于我国高速公路的发展和运营维护都具有重要意义。为此, 我们更应该将施工单位技术和设备的提升两手抓, 继续深入研究。

### 1 研究背景

在高速公路运行过程中, 机电设备“一路绿灯”才是运营效率和百姓出行体验的“通行证”。公路中的通信设备、供配电设备、隧道机电设备以及收费设备和监控设备都是机电设备系统中的重要一环。如交通灯、监控摄像头、随路灯等, 都是高速公路上正常运行的基本保障。例如, 智能运输系统, 依托于近年来物联网的迅猛发展, 将先进的机电设备如控制、传感等与高科技智能技术高效交互, 融汇渗透在整个高速交通管理体系, 从而在高速公路运行上一方面舒缓了拥堵、事故等交通事件的发生, 另一方面也极大地提高了交管系统的安全性、高效性<sup>[1]</sup>。

### 2 机电工程施工技术的要求

#### 2.1 基础保障

施工单位在开始正式施工前, 最先解决的是选址的问题。其次, 需要施工单位严格把控质量, 在提供报验手续的同时保证工程设备的供应。依照设计展开标准施工工作, 管线预埋、土方处理等施工环节也要

有条不紊地展开。施工单位在施工结束后, 也要及时开展验收和监理工作, 整理出规范报告, 确保全程合规。技术上也需要留心裸露金属, 对其进行必要的防腐防暴露处理。最后, 电阻数据也不可忽视, 确保二者间距不小于 20 m 的同时, 必须将接地保护电阻和接地防雷电阻分别控制在 4  $\Omega$  和 100  $\Omega$  的限制内。若需要独立放置, 则要并以联合接地方式设置摄像设备, 且确保接地电阻小于 10  $\Omega$ 。

#### 2.2 工艺保障

在工艺保障方面, 首先要考虑的就是摄像机的使用, 在摄像机立柱的选择上, 应避免电缆过松或者过紧, 并且提前预留空间进行角度调整。其次, 在控制箱的安装过程中, 需要考虑安装方向的一致性, 保障管线路由符合工程设计要求, 全面检查电缆敷设情况, 从而确保箱内电缆准确接线和平直走线, 考虑其设置平直, 且接线准确提升其稳固性。为保障工作开展, 工作人员应该依据电缆路由, 对摄像机进行检测, 并且将摄像机立柱内部电缆路由提供给加工商, 检测每一个法兰规格, 使其满足施工设计要求, 以确保合规。

#### 2.3 微波车检的重点工序与关键事项

微波车辆检测是一项较为先进的监测内容。一般选择数字雷达来进行实时检测交通数据, 常见的监测内容包括车型及车道占用率、交通行驶量、平均车速等在内的交通数据。微波车检的工作范围广, 核心项目也涉及众多内容, 其包括基础验收、控制箱安装、接线处理、电缆敷设以及标志牌安装和线缆穿插。为

了正常开展,必须根据大量线缆依次编号。考虑到其中包括大量线缆,为便于完成绘制,工作人员必须按照特定次序为线缆编号。然而,实际操作中,包括微波车检器立柱、法兰尺寸、配电箱处理不规范的问题依旧频发。所以,在工作中,要求工作人员对工序全面把控,重点关注配电箱安装、地脚法兰尺寸测量、微波车检器固定合理、路由连接线路调整等方面。

#### 2.4 监测器安装的重点工序与关键事项

高速公路上的监测器种类多样,常见的有气象监测器、光强检测器、一氧化碳检测器、瓦斯监测器等。每一种监测器的安装工序都涉及包括基础验收、电铺设缆、线杆设立、线缆穿插、气象监测器固定等内容。

例如在设计光强监测器立柱时,工作人员必须对管线进行全面检查,确保线缆穿插的准确。一方面要确定检测器配电箱稳固和地角法兰尺寸,另一方面则需要时刻关注光强监测器安装和路由接线工作。此外,高速公路上机电设备的使用还要保障用电安全,可以将强弱电分设,并将弱电平行间距设置在 10 ~ 30 cm 区间,严禁同管道中敷设强弱电,可以在敷设前将不同线缆的编号提前粘连,再进行敷设。

#### 2.5 高速公路交通机电工程设备技术

高速公路交通机电工程设备技术所包含的内容繁多,其中比较重点关注的是照明、供电远红外线图像数据以及摄像头的控制等。

1. 照明供电系统。想要正常使用照明供电系统,首先需要改变电压,将其由中压电压降为 200 V/380 V 电压,变为低压交流电后,才能实时保障机电设备的基本运营。所以,高速公路上常见的照明供电系统需要注意变电变压调控及动力照明配电系统。

在进行照明供电系统施工时,照明和通风条件是确保施工正常进行,减少施工隐患的必要保障,工作人员理应引入交通安全事故检测装置,为其保驾护航。高速公路上的照明设备,要特别考虑夜间行驶时可能存在的安全问题,夜间视线盲区变多,机车行驶危险系数增加,需要高亮度照明设备作为安全保障。若是出现照明系统故障,供电故障都有可能造成不可挽回的悲剧,为确保行车安全,高速公路上的照明设备必须装配自备电源,以确保照明系统的不间断工作,将危险降低在可控范围内。

2. 远红外线图像数据传输技术。远红外线图像数据传输技术可以在高速运营上起到一定的辅助作用。利用这一数据传输技术,可以有效监管收费站、事故

多发地等需要及时监控的地方。近些年,远红外线数据传输技术在我国部分施工单位起到不可忽视的作用,不仅可以时时监控传输工程现场的图像,也可以对工程施工信息进行收集、压缩后传输,并可以对施工问题进行及时预警<sup>[2]</sup>。其体现在高速公路上,当自助收费站无法正常进行信号传导时,该数据处理技术就会及时向工作人员进行预警,从而提高工作效率。

3. 机电设备监控系统。高速公路机电设备监控系统旨在为高速公路管理人员提供监管所需的实时公路信息;同时,也为公路管理者提供科学、先进的技术手段,保障高速公路运行的安全、舒适与高效。机电设备监控系统的使用能够有效地控制高速公路机电系统养护工程质量,明确设备养护质量的关键要点和要求,进一步优化养护流程,降低系统运行养护时的故障率,从而提升高速公路机电系统的使用效率。现如今服役的机电设备监控系统主要包括:(1)设置外场设备立柱,安装机箱;(2)安装车辆检测器。这两大部分,前者是使用监控系统的基本保障,需要确保机箱和立柱稳固,确保设备可以在强风(140 km/h)正常运行,同时也应填充防水胶,以防雨水干扰;后者在现阶段,最需注意的是环形线圈的处理,工作人员必须将切割路面槽内杂质予以清除,并且排除内部的水分。在线圈标准上应该严格确保槽宽 5 ~ 8 mm,槽深 6 ~ 8 cm。

4. 安装高清摄像机。在施工单位进行立柱安装工作前期,必须准确测量、连接高清摄像设备和底部立柱,保障其稳固工作。在现阶段,工作人员往往同时安装高清摄像设备和立柱,并在此基础上和地下线缆对接,完成立柱吊装工作。需要注意的是,必须有效压和包裹实接线端的接头。安装结束之后,应该在机箱和支架缝隙处设置密封胶带。

### 3 高速公路交通机电工程设备中的问题与对策

以高速线路中的两条机电设备情况为例,可以看出现阶段高速公路中机电设备管理中潜在的部分问题。(见表 1)

#### 3.1 存在的问题

##### 3.1.1 建设与需求失衡

随着我国经济蓬勃发展,产业发展、改革也逐渐进入白热化,也对交通运输行业提出了更高的要求。然而,现如今高速公路中的机电运营管理工作仍然面临建设与需求失衡的巨大挑战,基本表现在失衡的紧急电话信号源分配、缺乏测速设备检修等层面。

表1 两条高速公路机电设备数量及故障等数据表

路段项目	设备种类/类	设备数量/台	日均故障数/次	平均修复时间/min	年故障数/次	年设备完整率(%)
界水高速南川段	115	403	1.66	10	604	99.92
南道高速	151	134	1.35	199	492	99.99

### 3.1.2 机电设备管理技术缺乏

我国主流机电设备生产商普遍缺乏自主研发能力,主要依赖引进,所以管理技术的缺乏问题较为显著。站在技术的角度上可知设备生产问题较为显著。这种管理技术的缺乏直接导致了先进技术用以构建机电系统,制约了机电领域发展,从而聚焦于机电系统运营而言,爆发缺乏包括合作部门之间协作和管理标准的问题,继而严重影响管理效益。

### 3.1.3 人才管理缺陷

我国高速公路虽发展良好,但交通机电工程系统构建时间较短,存在高素质人才的缺乏问题,也缺乏人才的管理办法。从表1可以看出,南道高速的整修时间远大于普通高速,这正是因为人才的匮乏,这样的情况还有很多,专业技术能力以及人才管理制度都不够完善,对行业发展工作产生了负面影响。

## 3.2 相应的对策

### 3.2.1 搭建智能化的机电设施养护管理系统平台

智能化的机电设施养护管理平台可以提高维护效率和准确性。(1)引入先进的设施养护管理系统,实现设备档案入库、维护记录入库、检修计划入库等信息的集中管理;(2)采用数字化工具和软件,通过引入物联网、大数据、AI等技术,建设智能化的设施维护管理平台,利用AI技术和智能诊断系统进行故障预警和维护决策<sup>[3]</sup>。引入的先进设施养护管理系统可以实现对机电设备的智能维护和优化,采用的数字化平台可以实时进行设备状态监控,实现设备故障的预知与预防,极大地提高设备的运行效率和改善维护效果。

### 3.2.2 完善维护机构的体系及机电维护责任管理

为了提高机电设备的维护效率和管理水平,确保维护工作的全面覆盖和高效执行可从以下几个方面入手:(1)建立完善的维护机构体系;(2)科学地设置设备维护机构;(3)引入如状态维护、预测性维护等;(4)构建包含设备状态监控、设备故障诊断、设备寿命预测、设备维护决策等环节的维护管理体系;(5)故障报修等信息的管理与共享<sup>[4]</sup>。

### 3.2.3 增强机电设备维护人才的吸纳与培养

机电设备维修需要具备一定的技术水平,当前技

术维修人才由于待遇、培训、晋升等迫在眉睫的问题,导致人才流失。针对这种机电设备维修人才短缺的问题,可引进与培养两手抓,一方面增加招聘,人才引进,利用多渠道进行招聘,选择具有专业技能和经验的机电设备维修人才;同时,也可以考虑对口点招的形式,与专业院校或职业学校、工程学院等合作建立人才培养基地,定点引进高级技术人才和优秀毕业生;另一方面,培训制度也需要进行完善,考虑到技术人才的工作需要,进行新技术新技能的培训,为员工提供更具有针对性的技能提升机会,使得维修人员能够适应高新技术的发展,改善维护效果。

## 4 结束语

高速公路的顺利运营高度依赖机电设备的正常运营及其养护。因此,高速公路的机电发展面对复杂的机电设备维护环境,需要采取全面而有效的措施。为创新高速公路交通机电工程设备技术,可以考虑从提高设备生产技术水平、约束与规范管理流程、强化技术人员综合能力等多方面入手。可以采取加大对机电设备维修人才的引入与培养,及时更新并优化养护机构的设置及其管理方案,搭建现代化、智能化的机电设施养护管理平台<sup>[5]</sup>,建立质量管理体系和强化对日常检修工作的监督与管理等多方面手段,这些都可以确保机电设备的常规化运营,进而提高设备维护管理的效率和质量,最终达到提升高速公路运营及服务质量的目的。

## 参考文献:

- [1] 张菲.高速公路机电管理及信息化建设浅谈[J].中国交通信息化,2022(08):35-37.
- [2] 林永旺.高速公路机电系统自动化的设计分析[J].集成电路应用,2022,39(05):126-127.
- [3] 王一晨,李荣彪.高速公路智能监测运维平台的研发与应用[J].中国交通,2022(10):105-108.
- [4] 同[1].
- [5] 王成.智慧公路与机电工程融合发展模式分析[J].中国高新科技,2022(17):102-104.