

文章编号: 0451-0712(2006)07-0259-02

中图分类号: U491.5

文献标识码: B

高速公路机电工程质量检测探讨

吴 华¹, 吕洪燕²

(1. 广东省交通工程质量监督站 广州市 510420; 2. 广东省高速公路有限公司 广州市 510500)

摘 要: 讨论了我国高速公路机电工程的发展与现状, 提出机电工程检测的方法, 指出检测中机电工程的质量情况及主要存在问题, 并提出解决方法。

关键词: 机电工程; 质量; 检测

我国的高速公路建设从 1988 年开始, 经过 18 年的高速发展, 走过了西方国家 40 年才走完的发展路程, 现在高速公路总里程数已经达到 4 万余 km。广东省作为我国的经济强省, 高速公路建设一直走在全国的前列, 到 2005 年底通车里程已达 3 140 km, 为广东省的经济发展作出了不可磨灭的贡献。高速公路机电工程是交通建设里不可或缺的一个组成部分, 它在营运过程中起到主导的作用, 越来越引起建设者以及营运者的重视。

1 高速公路机电工程现状及特点

高速公路机电工程按照《公路工程质量检验评定标准(机电工程)》(JTG F80/2-2004)(以下简称《评定标准》)划分为监控设施、通信设施、收费设施、低压配电设施、照明设施、隧道机电设施, 其中通信设施包含了管道工程。高速公路机电工程造价包括设备及安装费用, 一般占工程总投资的 1%~2%。高速公路机电工程建设的特点是系统组成复杂, 技术含量高。如前所述, 机电工程包括 6 大系统, 这 6 大系统既相对独立又互有联系。每一个系统都是一专门学科, 要将如此多的系统集成在一起, 对管理者、设计者、施工者都提出了较高的要求。机电工程另一特点是工期紧、进场晚、与其他施工单位交叉作业。作为后续工程, 机电工程必须等其他土建工程完成后, 机电工程施工队伍才能进场施工。最早施工部分是管道工程的横穿管道施工, 在基层施工的同时就需要进场。纵向管道施工基本在基层成形、桥梁工程基本完成后施工, 其余的就要在房建施工完成站房以

及收费雨棚、车道的建设后才能进行。所以一般实际施工时间只有 3~5 个月, 个别界面甚至要到距通车 1 个月前才能交出, 留给施工队伍的工期就十分紧张了。另外, 机电施工必须与基层、面层、房建、绿化、外供电等部分进行交叉作业, 而且基本是在它们之后工作, 进一步增加了难度。

2 高速公路机电工程的质量检测方法

对工程进行质量检测的目的是对工程质量进行全面的评价, 提供客观公正的数据, 发现问题, 解决问题, 从而提高工程质量。广东省高速公路机电工程的检测工作是在 1996 年开始开展的, 当时是对广花高速公路机电工程进行检测, 那时的检测重点放在通信设备以及收费系统的检查上; 第一个隧道机电检测项目是深汕高速公路西段的 1 门隧道机电工程, 检测重点是通风照明以及 CCTV 监控部分。1996 年至今省交通厅所管辖的高速公路项目的机电工程全部都进行了全面的检测, 共计约 50 个项目。从 2002 年汕汾高速公路开始, 广东省高速公路机电工程基本实现了与土建工程同步完工、同步进行交工验收、同步开通。综观这么多年来的高速公路机电工程质量检测工作可以分为两个阶段。第一阶段是 2005 年《评定标准》发布前, 检测的依据主要是通信、监控、供配电等相关行业的标准, 交通行业标准只是极个别的。这一阶段检测以收费系统的功能与性能检测为主, 收费系统作为重点, 机电系统的主要任务是保证高速公路的收费工作正常有序地进行, 对通信、配电等系统的检测也是以保证收费为前

提的。第二阶段为 2005 年《评定标准》发布后,检测以交通部的《评定标准》以及一系列交通行业标准为主要依据,辅以其他各行业标准与规范。此阶段的检测对 6 大系统进行较全面均衡的检测,并且对监控系统越来越重视,机电系统检测的目的从收取通行费转向保障行车安全、提供快捷的救援服务上来。

机电工程检测作为交通工程检测的一个部分,同样接受交通部的管理,检测单位需要具备交通部的检测资质及计量认证。根据《评定标准》要求,整个高速公路机电工程作为一个单位工程,分为监控、通信、收费、供配电、照明、隧道机电 6 个分部工程,往下再分为 41 个分项工程,需要使用网络分析仪、线缆测试仪、光时域反射仪等专用仪器约 26 台。分项工程检测分为基本要求、实测项目、外观鉴定 3 部分,由这 3 部分评出分项工程的分数,再根据每一分项评出分部工程,进而评出单位工程。机电工程检测按检测类型分成性能检测、功能检测、安装检测以及外观检查。性能检测主要使用专用仪器对设备、系统、材料进行检测,此类检测的项目有光、电缆的性能,传输系统的性能、光口的功率、图像的质量等。功能检测一般采用模拟事件、模拟操作的方法进行验证,此类检测的项目有收费功能的测试、监控功能的测试等各系统的功能测试。安装检测主要检测安装的工艺与质量,包括设备安装位置、牢固性、接地性能、保障措施、安装环境等。外观检查指对设备外观的完好性、清洁度等进行检查。2005 年后,广东省共有 13 个项目按新的《评定标准》进行了评定,下面介绍监控设施的实测关键项目预评分情况,具体内容及评分情况见表 1。

由表 1 可知:从评分情况来看,分项工程评分都在 90 分以上,达到了新《评定标准》合格的要求。在检测项目中,功能检测的得分为 91.8~98.4,平均为 95.3,从中可看出整体功能效果较好,但个别分值较低,分析原因主要是设计中没有明确提出要求,施工中不够重视所致,如监控中心分项里的系统工作状态监视功能,地图板分项中的设备工作状态显示功能。性能检测的得分为 90.7~96.8,平均为 93.8,这是平均分最低的一项,说明系统性能还是施工中的一个较薄弱的环节,个别指标如视频信杂比、视频电平、网线性能得分较低,分析原因主要是由于设备没有调试好以及使用价低质次的材料设备造成的。这两个分项也是整改得较多的分项。安装检测得分为 92.7~96.4,平均为 94.2,安装水平较高,但个别也

表 1 监控设施的检测项目及评分情况

分部工程	分项工程	实测关键项目	平均得分	分项工程评分
监控设施	车辆检测器	交通量计数精度	92.2	92.2
		传输性能	95.2	
		绝缘电阻	96.8	
		安全接地电阻	95.6	
		自检功能	95.5	
		复原功能	95.7	
	闭路电视监控系统	立柱、避雷针(接闪器)、法兰和地脚几何尺寸	94.3	91.5
		机箱、立柱、法兰和地脚的防腐涂层厚度	92.7	
		强电端子对机壳绝缘电阻	95.9	
		安全接地电阻	96.4	
		防雷接地电阻	95.2	
		传输通道	视频电平	
			同步脉冲幅度	
			回波 E	
			幅频特性	
			视频信杂比	
		监视器画面指标	92.6	
		云台水平转动角	95.8	
		云台垂直转动角	96.6	
		监视范围	96.7	
		外场摄像机安装稳定度	96.4	
		切换功能	98.2	
	可变标志	立柱、避雷针(接闪器)、法兰和地脚几何尺寸	93.1	93.2
		基础尺寸	93.0	
		机箱、立柱、法兰和地脚的防腐涂层厚度	94.3	
		强电端子对机壳绝缘电阻	95.6	
		视认距离	92.8	
		数据传输性能	94.9	
		显示内容	94.7	
	光、电缆线路	单模光纤接头损耗平均值	93.5	93.6
		多模光纤接头损耗平均值	95.1	
		低速误码率	94.9	
		电力电缆绝缘电阻	94.3	
	监控中心设备安装及系统调试	电源导线对机壳接地绝缘电阻	95.2	93.4
		监控中心联合接地电阻	94.4	
		与下端设备交换数据的实时性和可靠性	94.2	
		图像监视功能	96.9	
		系统工作状态监视功能	91.8	
	大屏幕投影系统	信息提供功能	92.6	93.8
		亮度	93.8	
		窗口缩放	97.2	
	地图板	多视窗显示	98.4	93.5
		电源导线对机壳接地绝缘电阻	93.1	
		设备工作状态显示	92.5	
		可变标志内容显示	92.6	
		紧急电话呼入显示	94.8	
	监控系统计算机网络	交通量、气象参数、时间、日期等显示	94.1	92.6
		网线接线图	96.2	
		衰减	92.3	
		近端串扰	92.5	
		回波损耗	91.8	
		同轴电缆特性电阻	93.3	
		网络维护性测试	95.4	

注:平均得分为 13 个机电工程该分项工程的关键项目得分的平均值,分项工程评分为分项工程内检查项目合格率×100—外观缺陷减分—资料不全减分。

收费站大跨度索膜结构理论分析与设计

李立新

(广东渝湛高速公路有限公司 湛江市 524005)

摘 要: 膜结构建筑是国内近年兴起的建筑形式,具有自重轻、造型美观、受力合理的特点。渝湛高速公路粤桂省界收费站膜结构工程跨度大、结构体系新颖,由空间拱桁架、索桁架、张拉膜组成,是广东省高速公路一标志性建筑。介绍了该膜结构工程的设计与分析及有关参数的选取,对类似工程的设计与科研具有一定的参考意义。

关键词: 收费站建筑;大跨度;膜结构;设计与分析

膜结构是一种全新的建筑结构形式,是 21 世纪大跨度空间结构发展的一个新的分支。它起源于 20 世纪 40 年代,以 1970 年日本大阪世博会出现的充气膜结构,标志着膜结构时代的开始。20 世纪 90 年代,膜结构开始进入中国。随着中国经济的发展,人们对建筑的要求越来越多样化。近几年,膜结构作为建筑

结构的一个分支渐为国人所认识。它以优良的建筑织物为材料,利用刚性支撑或柔性钢索将膜面绷紧,从而形成具有一定刚度、张力、能覆盖大跨度空间的结构体系。膜既是围护结构又是受力结构的一部分,它与钢架、索或压杆共同组成一个有机的受力体系。膜结构建筑一般分为骨架支承式张拉膜结构、悬挂

收稿日期:2006-05-10

存在尺寸与设计有误差的问题。在扣分方面,外观是扣分的主要扣分点,存在的问题多在线缆的标识、工艺以及设备、部件的表面情况上面;资料扣分主要集中在完工测试资料不齐以及资料中存在错漏问题。这里以监控系统为例,其他系统也存在类似情况。

可以看出,一批交通行业的标准以及新的《评定标准》执行后,工程质量总体比以前有了较大的进步,表现为各专用设备以及通用设备质量都有了大的提高,设备使用稳定,不会在使用过程中出现影响系统正常运行的故障;各系统功能齐全,适应营运的收费及监控等的要求;新的技术新的思想不断在工程中实践,取得良好的应用效果。

3 高速公路机电工程存在问题及解决方法

现阶段机电工程检测中发现存在的问题是个别性能指标偏低,外观及资料扣分也比较严重,电房等与其他施工单位存在交叉的施工不规范。针对机电工程存在的问题,提出几点看法。第一,在一段时间内工期紧张的现状不会有大的改变,这就要求业主改变保收费、放弃其他系统的思想,给施工单位创造

必要的施工条件,保证足够的工期,施工单位也应投入充足的人力、财力进行施工。第二,应严把设备关,机电工程基本上由设备安装及系统集成组成,设备占了工程很大一部分,设备的好坏决定了工程的质量,所以要求设备质量要过关,选型时要选择经过工程实践考验的,加强材料设备的型式检验和现场抽样检查。另外,虽然机电工程是高速公路工程建设的一个部分,但又不同于土建工程,可以与土建工程分开开工,使之有 2~3 个月的试运行期。

4 高速公路机电工程检测工作的完善

机电工程检测工作今后还需要在检测的科学性,特别是采样的科学性、检测方法的科学性等方面下工夫。同时,高速公路机电工程不断有新的技术、新的产品得到应用,如渝湛高速公路就应用了微波车辆检测系统,远端门禁、空调、电力监控,IP OVER SDH 视频传输等设备。面对不断推出的新产品、新技术,要求检测机构以《评定标准》为本,针对这些制定适合的检测方案,充分全面地反映整个机电系统的面貌。