

高速公路机电设备安装施工管理初探

刘学文

中交一公局电气化工程有限公司

摘要：机电设备安装是高速公路整个施工过程中的重要组成部分，关系到高速公路的未来发展，因此有必要结合高速公路的建设标准、质量要求等因素制定机电设备安装施工管理措施，提升管理实效，并需关注施工过程中各种突出的问题、阻碍，以此为基础来强化施工管理工作，提升管理水平，维护社会安装施工的稳定推进。文章就高速公路机电设备安装施工管理展开了重点论述与分析。

关键词：高速公路；机电设备；安装施工；管理

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.07.039

引言：基于社会的广泛需求，进入新时期以后开始有更多的高速公路工程投入施工，而作为工程的主体内容，机电设备安装受到更多的重视，其可直接影响高速公路的整体施工与应用效果，故而需结合高速公路的实际发展要求，制定机电设备安装方案，强化安装施工管理，以此来保证高速公路施工的稳定推进。

一、高速公路机电设备安装简述

高速公路机电设备安装主要指的是收费系统、监控系统、通信系统等的安装工作，其分别具有收费、监控、通信等功能，是高速公路实现飞速发展的关键枢纽。以通信功能来说，可通过通信系统来传输高速公路信息，使其在各个部门间快速流转，属于机电设备关键组成部分；监控系统，由摄像机、防护罩、支架、监视器、接收器、电缆等设备组成，用于摄像、图像数据输出与输入等，可实现对高速公路各个区域、各个时间段全方位、全过程的监控，以此来把握各个行驶车辆的具体信息，传递给高速公路管理部门，为其各项执法行为提供依据与标准；收费系统，用于各项收费，提取车辆关键信息，补充监控系统各项功能。

二、高速公路机电设备安装施工管理

（一）机电设备安装施工准备

高速公路机电设备安装施工涉及多个方面的内容，只有做好前期准备工作，才可稳定推进施工操作，在公路交通机电工程队进入施工现场后，需按照机电监理合同行使监理职权，对联合设计、设备型号选择等工作作出指导，并要求设备安装人员做好以下工作：其一，对招标文件、合同文件、设计图纸、施工规划、技术规范等加以了解，确定基本的施工流程；其二，对设计图中涉及的技术指标加以总结，再进行校对、核算，确保其无误；其三，掌握高速公路机电安装工程的整体范围、

质量标准、工程量清单等关键内容；其四，对机电设备安装工程中涉及的新材料、新工艺、新设备等进行提前了解，明确施工过程中的重难点，提前思考对应的应对策略，保证后续施工的稳定展开；其五，制定针对性地安装施工监理方案，对承包方递交的各项资料，比如设备与进出口材料商检证明、法人授权书、施工单位资质证明、施工组织设计方案等加以审核；其六，保证施工现场有专人对施工安全、施工质量、环境卫生等加以管理，明确各个部分的负责人，为安装工程顺利开展奠定基础；其七，做好技术交底。确保施工团队、监理团队等参建方对施工设计、施工目标等有比较清晰的了解，从而做好资源资金配置，提升施工质量与效率。

（二）监控系统安装管理

监控系统安装是指信息标识采集、电力系统铺设等相关机电设备的安装管理工作，把握以下要点：

（1）电力系统铺设管理。其一，要求电力电缆在最初铺设阶段，即需按照高速建设标准与规范来选择电缆材料，可结合高速线缆铺设的实际要求，从10G SFP+、25G SFP28、40G/56G QSFP+、100G QSFP28、200G QSFP56等类型中选择适宜的材料，并可结合高速线缆的线缆长度、接头类型及传输距离等参数进行考量；其二，在电缆铺设前，需按照抽检的方式来检测电缆材料整体性能，确保其满足使用标准要求，在进入施工场地后，需按照其使用说明、材料特征等划定好存储场地，保证材料在存储阶段不会出现明显的质量问题；其三，在铺设电缆时，需参考高速公路的施工进程、铺设方式等，并考虑到弯曲半径、牵引力等对电缆的影响，设定好铺设方案，要求施工人员严格按照施工方案展开施工操作，并在具体的施工时结合实际情况来及时调整方案，以期达到更好的施工效果。其四，需做好电力系统后续的监测、维护保养工作，避免在施工中因天气变化、长久使用磨损等问题而造成比较严重的安全事故，影响高速公路正常通行^[1]。

（2）信息标识采集安装施工管理。其一，要求先安装立柱、横梁，其后调整两者到最适宜位置，确保两者在各个阶段保持在垂直状态；在进行LED显示屏安装时，先进行龙门架安装，其后固定爬梯到指定位置，再按照高速公路车辆行驶方向安装LED电子显示屏，做好防水，确保LED在任何情况下都可稳定、安全运行；其二，监控系统核心为监控公路在各个时间段的交通运行情况，在线采集路面信息，发布重要交通信息，故而在

进行相关设备安装时，除了考虑其安装质量、安全外，还需考虑其安装位置，确保监控系统能尽可能大的扩大辐射面积，以此来保证对各项关键数据信息的采集与整理，这要求施工管理人员能够分析高速公路的面积、长度等关键信息，设定好各个区域监控设备的安装位置与数量，以此来发挥其更好地效果^[2]。还需注意的是，应结合高速公路的发展需求，定期更新换代监控设备，引入新的信息化监控技术，以此来保证监控效果，维护高速公路的整体安全。

（三）通信系统设备安装管理

通信系统设备安装管理主要针对的是业务接入网、通信光缆等的安装工作，把握以下重点：其一，在通信光缆安装时，注重对施工图纸的研究与解读，要求施工团队按照施工方案、图纸来推进安装工作，确定机房各项建设标准要求，测量好光缆、机架位置，对其进行标识，方便后续施工，不会出现差错；其二，在光缆铺设时，要求设定规范的光缆入孔方式，并将管道刷洗、清扫干净，保证管孔大小满足标准要求；因所需光缆较长，可从中间朝着两侧均匀铺设，加强对铺设过程的监管与预规划管理，划定各个阶段的责任人，层层递进，在一阶段的铺设任务完成后开启下一阶段的施工任务；其三，安装业务接入网时，要求遵循机房建设标准展开建设工作，做好定位安装以及机架安装工作^[3]。

（四）收费系统设备安装管理

（1）摄像系统安装管理。监控系统包括球机设备、图像处理设备、控制设备、显示设备等，并以信号传输设备连接。在安装系统设备时，可从以下数点着手：其一，分析监控点整体分布情况，计算好各个摄像头间的合理间距，要求监控立杆基础的混凝土浇筑面平整度控制在5mm/m以内，保证立杆预埋件水平；预埋件法兰盘在埋设时要求低出水平面25mm左右，并以细石砼把加强肋盖住，避免出现积水；其二，传输部分安装，确定球机位置，进行线路铺设，需将16芯的单模光缆接入16路的硬盘刻录机，再将光线接入光端机，可将球机传输的信息转换成视频信号；其三，铺设电源，按照宁近勿远的原则接线引电，将电源接入监控点电源转换箱内，对监控摄像机进行供电；其四，显示设备安装，显示器多少，要根据路段的需求来安置，然后用设备连接线将显示器和光端机连接在一起^[4]。

（2）收费站路侧设备安装管理。其一，路边设备控制器安装，其属于计算机设备，要求其其与车辆检测器、抓拍系统、天线与控制器互联，针对装备了收费岛的单车道ETC系统，还要求建设电动栏杆、通行信号灯等设备；安装后的路边设备控制器要求具备对所连接设备的处理功能、通信功能、控制功能；其二，天线与控制器安装时，要求检查其与车载OBU通信质量，重视后

续的调试工作；其三，抓拍系统安装时，要求检查其在无电子标签车辆、违章车辆抓拍方面的有效性，并检测其能否发挥其正常功能以实现车辆的违章处罚与同通行费追缴；其四，车辆检测器安装。按照固定的流程完成安装工作，观察其车辆检测、分类有效性；其五，其他辅助设备安装施工管理，主要涉及照明、电源等，要求按照通用标准来展开对其的安装管理工作。

（3）收费站设备安装与调试。其一，设备安装位置、走线方式完全按照施工方案展开，保证所有的设备安装正确、牢固、齐全、外观良好；其二，连接设备的信号线、电源线分开敷设，减少相互干扰，捆扎固定、排列整齐，流出长度余量，便于后续维修管理，按照规范编号；其三，电缆电线应配有合格证，不得出现保护层断裂、压扁、扭绞等问题，在测试合格后再敷设；其四，相关设备的内外部接口应达到IEEE、EIA、ITU等国际通用标准；其五，机房内各条线缆都需分布在防静电活动地板下，敷设在走线槽内；所有机电设备良好接地，从设备至接地铜排的接地引线选择线径不低于35mm²的绝缘导线，再以Φ6螺栓加以固定；其六。收费站设备调试。①设备间的视频线、信号线、控制线、电源线等敷设完成后，对各个设备展开线路连接、设备测试，包括：模块测试，检测设备开关机是否正常、运行稳定与否；整体测试，对连接后的设备加以测试，主要测试的是设备间接口正常与否；有效性测试，主要测试的是设备上软件的性能、功能以及文档资料等是否满足要求；系统测试，按照系统联调大纲、功能要求对系统调试，排除其中可能存在的故障问题；②各项测试工作都需按照机电设备安装技术规范、计算机与网络设备技术标准展开，测试内容为：闭路电视的图像清晰度、控制测试；CCTV系统性能测试；计算机网络设备测试^[5]。

（五）供配电系统设备安装管理

（1）要求高速公路供配电设备距离变电站距离应保持在10-20km之间，以此来保证用电质量，可选择从最近的变电站引出高压输电线到用电设备处，再通过低压开关设备或者变压器来实现配电，必要时需采用双备份电源；为保证供电稳定性、可靠性，要求各供配电控制中心配备小型发电机组后者其他供电设备，以此来保证各项设备的持续性供电。

（2）为保证整体供电质量，要求高速公路各个管理所、收费站安装自动稳压电源，比如DUPS、AUPS等，其可起到较好的效果；因高速公路多个区域都需长时间用电，特征是所用负荷小、低压单相、不宜远供，因此可选择集中供电，建设以供电中心或者供电所为中心的集中供电体系；因高速公路沿线多个位置会装备气象检测器、车辆检测器等，可能会再供电时可能会对检测器形成电磁干扰，需装设对应的防干扰设备；要求针对系

统用电设备的供配电提供继电保护,比如漏电保护、过流保护、短路保护等,还需装备电力控制设备、电力计量设备,并对整个负荷分配过程采取三相平衡法;必要时在重要电力设备周边布置防雷设备^[6]。

三、强化高速公路机电安装施工管理措施

强化高速公路机电安装施工管理,可从以下多个方面来加以落实:

(一) 重视设备细节安装问题

要求在机电设备安装时,提升对施工管理的重视程度,并针对以下细节问题做好处理工作:其一,要求针对高速公路机电设备安装工作进行整体化设计,并在设计之后,组织施工人员、技术人员、建设单位共同进行图纸审核,发现其中可能潜在的细节性问题,并研讨出可行性措施,及时解决,避免其在后续安装施工时形成较大的阻碍;其二,要求安装施工人员严格按照施工标准、规范以及流程来展开各项关键设备的安装工作,这需施工管理人员对其加以培训,提升其标准意识、职业素养,使其可关注到其在施工过程中遇到的各项细节性问题,并对其加以关注,从根本上解决影响安装施工质量的因素^[7]。

(二) 施工质量控制

施工质量控制是施工管理的重要内容,其关系着高速公路的整体使用情况,从以下数点加以把握:其一,完善质量管理体系,要求在各项设备安装施工过程中,加强监督管理工作,指定各项设备安装管理责任人,推行责任监督制度,保证责任到人、责任到岗,如此在出现相关质量问题时,可通过问题特征、原因等直接锁定责任人,及时对相关问题进行干预,避免其进一步严重化;其二,落实各项质量控制措施,实施全过程质量管控,强化对设备安装各道工序的检测与控制,环环相扣,保证安装工作合格,提升设备安装质量。这需建设专业的监测小组,对涉及设备安装质量问题的因素强化监测工作,以此来及时指出设备安装中的缺漏与不足,并对其加以完善;其三,所有进入施工现场的施工原材料、机电设备都需进行质量检测,检查各项设备与原材料的质量检验报告、技术指标、产品合格证等,在第一次抽检中若是合格率不达标,需安排第二次抽检,若是第二次抽检中仍有不合格材料、设备,应拒绝其进入施工现场,如此可从源头保障机电设备安装质量,若是质量合格,需根据材料、设备的基本特性、存储条件、应用时间等,将其布置在施工现场的适宜位置,加强存储管理,避免出现质量问题。

(三) 提升安装人员专业素养

安装人员本身的专业素养亦会影响设备安装质量,故而需结合安装人员本身的情况来培养其专业素

养,从以下数点着手:其一,要求提升入门门槛。①在吸收设备安装人才时,全面考核其专业知识、技术掌握程度以及经验积累等,保证其能快速适应安装团队的工作环境,减少前期磨合时间,以此来保证安装质量与效率;②增加实习期限,关注其在实习阶段的整体表现,包括其工作积极性、设备安装知识、技能的增长程度、与团队的默契程度等,并可选择以老带新的形式,一对一地实现对设备安装人员的提携,从而使其在专业能力方面得到大幅度提升,最终根据其考核成绩来决定是否对其进行录取;其二,加强培训。①展开长效化培训学习,协调好安装人员的时间,引入线上+线下培训措施,在培训中引入各种关于新设备、新技术的内容,更新安装人员知识与技术体系,使其可适应各个阶段的设备安装工作要求,更好地完成设备安装工作;②可邀请行业内的专家,定期到机电设备安装施工场地进行指导,主要是指导施工人员的施工规范性,普及安全施工理念,确保施工人员能够按照正确的流程来展开各项操作^[8]。

结语

综上,文章就高速公路机电设备安装施工管理进行了论述与分析,强调了其重要性与必要性,建议给予其足够的重视,并在安装过程中注重其实际效果与反馈,结合实际情况来对其加以完善与优化,使其发挥出更大的效能,保证各项设备的使用效果,同时还应加强对各项设备的维护保养,保证其使用性能,从而保证其使用性能不会大幅度下降。

参考文献

- [1] 郑铭民. 浅谈高速公路机电设备安装技术要点和施工管理方法[J]. 中国设备工程, 2020, (1): 2.
- [2] 王艳艳. 浅谈高速公路机电设备安装技术要点和施工管理方法[J]. 幸福生活指南, 2020, (50): 1.
- [3] 赵鹏, 孙宇, 孟祥雪, 等. 便于安装的高速公路机电设备状态智能监测器结构: , CN208204470U [P]. 2018.
- [4] 于佳正. 高速公路机电工程安装与质量检测方法研究[J]. 城市建筑, 2020, (9): 2.
- [5] 陈俊杰. 高速公路隧道机电工程施工质量控制要点探析[J]. 现代物业: 中旬刊, 2021, (5): 1.
- [6] 王书功. 浅析高速公路特长隧道机电施工管理与技术措施[J]. 中国设备工程, 2022, (4): 2.
- [7] 张虎. 高速公路特长隧道机电工程的系统组成及施工特点分析[J]. 黑龙江交通科技, 2019, (6): 3.
- [8] 侯建宇. 高速机电安装工程的施工技术及其质量控制研究[J]. 建筑工程技术与设计, 2018, (5): 9.