

市政道路桥梁工程施工技术要点与质量控制策略探究

刘松博

四川靖轩雅致建筑工程有限公司, 中国·四川 德阳 618599

摘要: 市政道路桥梁工程作为城市基础设施建设的关键构成,其施工质量对城市交通畅行及居民生活品质影响深远。论文深度剖析了市政道路桥梁工程在路基、路面、桥梁基础及上部结构等方面的施工技术要点,并针对各环节提出了详尽的质量控制策略,旨在全面提升市政道路桥梁工程的施工质量,确保工程安全稳定运行,为城市发展筑牢根基。
关键词: 市政道路桥梁工程; 施工技术要点; 质量控制策略; 人员管理; 施工环境

Research on Construction Technology Points and Quality Control Strategy of Municipal Road and Bridge Engineering

Songbo Liu

Sichuan Jingxuan Elegant Construction Engineering Co., Ltd., Deyang, Sichuan, 618599, China

Abstract: As the key component of urban infrastructure construction, the construction quality of municipal road and bridge engineering has a far-reaching impact on the smooth running of urban traffic and residents' quality of life. This paper deeply analyzes the municipal road bridge engineering in subgrade, pavement, bridge foundation and superstructure of construction technology points, and puts forward the detailed quality control strategy, aims to improve the construction quality of municipal road bridge engineering, ensure the safe and stable operation of the project, build a foundation for urban development.

Keywords: municipal road and bridge engineering; key points of construction technology; quality control strategy; personnel management; construction environment

0 前言

随着城市化进程的迅猛推进,市政道路桥梁工程的建设规模持续扩张。优质的道路桥梁工程不仅能够极大地缓解城市交通压力,促进区域间的经济交流与发展,还能显著提升城市的整体形象与竞争力^[1]。然而,市政道路桥梁工程施工面临着复杂的环境,涉及多种专业技术,在施工过程中极易滋生各类质量问题。例如,部分道路在建成后不久便出现路面裂缝、坑洼等状况,桥梁结构出现变形、裂缝等隐患,这些问题不仅影响了道路桥梁的正常使用,还对交通安全构成威胁。因此,深入钻研施工技术要点并强化质量控制策略的施行,具有极为重要的现实意义。

1 市政道路工程施工技术要点与质量控制策略

1.1 路基施工

在路基施工正式开展前,必须彻底铲除施工场地内的杂草、树木、垃圾以及腐殖土等杂物。以某市政道路工程为例,施工团队动用专业的除草设备、伐木机械以及运输车辆,耗时一周时间,将长达 5 公里施工范围内的场地清理干净,确保基底坚实、清洁,为后续施工奠定良好基础^[2]。只有基底稳固,才能有效承载上部结构的重量,防止路基出现沉降、塌陷等问题。

填方材料的选择至关重要,应严格契合设计要求。通

常优先选用透水性佳、强度高的材料,像砂砾、碎石土等。在某城市新区的道路填方工程中,施工方选用了级配良好的碎石土作为填方材料。填方时需分层填筑,每层填筑厚度应依据压实设备性能和设计规定合理确定,一般控制在 30cm 左右。同时,务必保证填筑材料的含水量处于最佳含水量范围,可通过洒水或晾晒等方式进行调节。依照设计坡度开展开挖作业,在开挖进程中,要高度关注边坡的稳定性。对于一些土质较为松软或坡度较陡的路段,可采用挡土墙、护坡等支护措施。例如,在某山区市政道路挖方工程中,针对深挖路段,施工方采取分段开挖、分段防护的方式,每开挖一段,随即进行边坡防护施工,避免长时间暴露致使边坡坍塌,保障施工安全与工程质量。

对填方材料展开严格的质量检测,涵盖颗粒分析、含水量、液塑限、压实度等多项指标^[3]。以某市政道路项目为例,施工单位在材料进场前,委托专业检测机构对每一批次的填方材料进行全面检测。只有各项指标均符合设计和规范要求,方可进入施工现场,从源头上把控工程质量。

运用灌砂法、环刀法等检测手段,对每层填筑后的压实度进行检测。在某主干道的路基施工中,按照规范要求,每 1000 平方米至少检测 2 个点,对于重点部位和可疑点,如路基边缘、转角处等,增加检测次数至每 500 平方米检测 3 个点,确保压实度达到设计标准,增强路基的密实度与承载性能。

在挖方路基施工期间,定期对边坡进行监测,精确测量边坡位移、沉降等参数。通过设置观测点,利用全站仪、水准仪等专业测量仪器,每周进行一次数据采集。一旦察觉边坡出现异常变化,如位移速率过快、沉降量超出允许范围等,立即暂停施工,采取诸如增加锚杆、喷射混凝土等加固措施,保障边坡稳定。

1.2 路面施工

基层作为路面结构的关键承重层,常见类型有水泥稳定碎石基层、石灰稳定土基层等。在某市政道路基层施工中,施工团队严格把控混合料的配合比,精确计算水泥、石灰等结合料的用量。混合料采用厂拌法生产,通过自动化搅拌设备,确保拌和均匀。在摊铺过程中,运用摊铺机进行作业,精准控制平整度和压实度。摊铺后,按照先轻后重、先慢后快的顺序,使用压路机进行碾压,先采用轻型压路机稳压,再用重型压路机复压,使基层达到规定的压实度和平整度要求。

沥青混凝土面层施工涵盖沥青混合料的拌和、运输、摊铺和碾压等多个环节。在某城市快速路的沥青混凝土面层施工中,严格控制沥青混合料的拌和温度在 $150^{\circ}\text{C}\sim 170^{\circ}\text{C}$,出厂温度不低于 145°C ,保证沥青与石料牢固粘结。运输过程中,车辆采用棉被覆盖等保温措施,防止混合料温度降低过快。摊铺时,摊铺机匀速行驶,速度控制在 $2\sim 6\text{m}/\text{min}$,精准控制摊铺厚度和平整度。碾压分为初压、复压和终压三个阶段,初压使用钢轮压路机,以 $1.5\sim 2\text{km}/\text{h}$ 的速度稳压;复压采用轮胎压路机或振动压路机,提高压实度;终压使用钢轮压路机收光,确保路面的压实度和平整度满足高标准要求。

在基层和沥青混凝土面层施工前,进行细致的配合比设计,并通过试验段进行验证。例如,在某市政道路工程中,施工单位针对不同路段的交通流量、地质条件等因素,设计了多种配合比方案。在试验段施工后,对混合料的强度、稳定性等性能进行检测,根据试验结果对配合比进行优化调整,确保混合料性能契合设计要求。

在沥青混凝土面层施工过程中,对沥青混合料的拌和温度、运输温度、摊铺温度和碾压温度进行全程监控。通过在拌和设备、运输车辆、摊铺机和压路机上安装温度传感器,实时采集温度数据。一旦温度超出施工规范要求,如拌和温度过高导致沥青老化,或摊铺温度过低影响压实效果,立即采取相应措施进行调整,保障路面施工质量。

运用平整度仪等专业设备对路面平整度进行检测。在某城市主干道施工完成后,使用平整度仪以每200米检测一处的频率进行检测,及时发现并处理不平整部位。对于平整度偏差超出允许范围的区域,采用铣刨机铣刨后重新摊铺等方式进行修复,提升行车的舒适性与安全性。

2 市政桥梁工程施工技术要点与质量控制策略

2.1 桥梁基础施工

在某大型桥梁工程中,施工时首先通过全站仪进行精

确的桩位测量放线,确保桩位误差控制在极小范围内。随后选用合适的钻机,依据地质条件,如在黏土地区采用旋挖钻机,搭配专用的黏土钻头,合理设置钻进参数。在钻孔过程中,精心制备泥浆,控制泥浆的比重、黏度等指标,使其发挥良好的护壁、携渣作用。钻孔达到设计深度后,采用反循环清孔法进行清孔,确保孔底沉渣厚度符合要求。最后,快速下放钢筋笼,并连续、快速地灌注混凝土,保障灌注过程顺利,避免出现断桩等严重质量问题。

在某跨江大桥的沉井基础施工中,沉井制作时,严格控制模板的安装精度,确保井壁的垂直度偏差在允许范围内,同时保证井壁混凝土的强度达到设计要求。下沉过程中,通过在沉井内部设置多个观测点,利用水准仪、经纬仪等仪器,实时监测沉井的下沉方向和速度。通过调整挖土顺序和出土量,精准控制沉井的下沉轨迹,防止沉井倾斜或偏移。当沉井下沉到设计标高后,采用水下混凝土封底技术,确保封底混凝土密实,有效防止地下水渗入。

钻孔灌注桩施工完成后,采用超声波检测、低应变检测等方法对桩身完整性进行检测^[4]。在某桥梁工程中,对所有灌注桩进行100%的超声波检测,重点检测桩身是否存在缺陷,如断桩、缩径等。一旦检测出缺陷桩,立即组织专家进行论证,制定相应的处理方案,如采用压浆补强、重新钻孔补桩等措施,确保桩基的承载能力满足设计要求。

在沉井下沉过程中,定期对沉井的位置、垂直度进行监测。每天安排专业测量人员进行数据采集,绘制沉井下沉轨迹图。同时,对沉井周围的土体进行观测,通过在土体中埋设位移计、孔隙水压力计等设备,监测土体变形情况,防止因土体变形对周围建筑物和地下管线造成影响。一旦发现异常,及时调整下沉方案,保障施工安全。

2.2 桥梁上部结构施工

对于预制梁桥,预制梁的安装是关键环节。在某装配式桥梁工程中,安装前,对预制梁进行全面检查,包括梁体的尺寸、外观质量等。使用高精度的测量仪器测量梁体的长度、宽度、高度等尺寸,误差控制在极小范围内。检查梁体表面是否存在裂缝、蜂窝麻面等缺陷。安装过程中,选用大型架桥机,严格按照设计要求进行梁体的吊运和就位。梁体就位后,迅速设置临时支撑,并进行可靠连接,确保梁体在后续施工过程中的稳定性。

现浇混凝土箱梁施工一般采用满堂支架法或悬臂浇筑法。在某城市高架桥的现浇混凝土箱梁施工中,采用满堂支架法。施工前,对支架进行详细设计和验算,根据箱梁的重量、跨度等参数,确定支架的材料规格、间距等。支架搭设完成后,采用沙袋等重物进行预压,预压重量为箱梁自重的1.2倍,消除支架的非弹性变形。在混凝土浇筑过程中,按照从跨中向两端、分层浇筑的顺序进行,使用插入式振捣器和附着式振捣器相结合的方式,严格控制振捣质量,防止出现漏振和过振现象。对于采用悬臂浇筑法施工的箱梁,如某

大型跨河桥梁,严格按照设计的节段划分进行施工,每节段施工完成后,利用全站仪、水准仪等测量仪器进行测量监控,确保箱梁的线形符合设计要求。

对预制梁的原材料、钢筋加工、混凝土浇筑等环节进行严格的质量检验。在原材料检验方面,对钢筋、水泥、砂石料等进行抽样检测,确保其质量符合标准。在钢筋加工过程中,检查钢筋的加工尺寸、焊接质量等。在混凝土浇筑时,控制混凝土的坍落度、浇筑温度等参数,确保预制梁的各项性能指标符合设计要求。在预制梁出场前,进行全面的质量检查,包括外观质量、尺寸偏差、混凝土强度等,只有通过检验的预制梁才能进入施工现场。

在现浇混凝土箱梁施工前,对支架和模板进行细致检查。检查支架的搭设是否符合设计要求,包括支架的间距、垂直度、剪刀撑设置等。检查模板的拼缝是否严密,采用塞尺检查拼缝宽度,确保不超过规定值。检查模板的平整度,使用靠尺和塞尺进行测量,满足要求后方可进行混凝土浇筑。在混凝土浇筑过程中,安排专人对支架和模板进行观测,如发现支架变形、模板漏浆等问题,及时进行处理。

对于采用悬臂浇筑法施工的箱梁,建立完善的线形监控体系。在箱梁节段上设置观测点,使用高精度的测量仪器对箱梁的高程、轴线等进行实时监测。根据监测结果,及时调整施工参数,如挂篮的预拱度、混凝土的浇筑顺序等,确保箱梁的线形符合设计要求,保障桥梁的外观和结构安全。

3 市政道路桥梁工程施工质量控制的其他措施

3.1 人员管理

定期组织施工人员参加技术培训和质量教育活动。邀请行业专家进行技术讲座,讲解最新的施工技术要点和质量标准。例如,每季度开展一次为期一周的集中培训,内容涵盖路基、路面、桥梁等各方面的施工技术。同时,通过播放质量事故案例视频、开展质量知识竞赛等方式,强化施工人员的质量意识,使其深刻认识到施工质量的重要性,熟练掌握先进的施工工艺和方法。

构建完善的施工人员考核制度,对施工人员的工作表现进行定期考核。考核内容包括施工技能、工作态度、质量完成情况等。将考核结果与工资、奖金等挂钩,对于表现优秀、施工质量高的人员,给予丰厚的奖励;对于考核不达标、出现质量问题的人员,进行相应的处罚,如扣除奖金、警告甚至辞退等,激励施工人员积极工作,全力提升施工质量。

3.2 施工设备管理

依据工程的特点和施工要求,科学合理地选择施工设备。在大型桥梁基础施工中,选用大功率、高精度的钻孔设备和起重设备,确保施工效率和质量。在路面施工中,选用自动化程度高的摊铺机和压路机,保证路面的平整度和压实

度。同时,对设备的性能进行严格评估,选择性能稳定、故障率低的设备,满足施工需要。

定期对施工设备进行全面检查、维修和保养。建立设备维护保养档案,详细记录设备的维护保养时间、内容和维修情况。例如,每周对施工设备进行一次日常检查,每月进行一次全面保养,每季度进行一次深度维修。在设备使用前,对设备进行调试,确保设备正常运行。及时更换磨损的零部件,避免因设备故障影响施工质量和进度。

3.3 施工环境管理

密切留意施工期间的天气情况,在恶劣天气条件下,如暴雨、大风、高温等,采取针对性的防护措施。在雨天,停止路基和路面的施工,对已施工的路基进行覆盖,防止雨水浸泡导致路基松软、沉降。在高温天气下,对混凝土进行定时洒水养护,增加养护次数,保持混凝土表面湿润,防止混凝土因失水过快而产生裂缝。在大风天气,停止高空作业,对施工设备和材料进行固定,确保施工安全。

采取有效措施减少施工过程中产生的噪声、粉尘、污水等对周围环境的污染。在施工现场设置隔音屏障,选用低噪声的施工设备,合理安排施工时间,减少噪声对周边居民的影响。对施工现场的土方、砂石料等进行覆盖,定期对施工道路进行洒水降尘,减少粉尘污染。设置污水处理设施,对施工产生的污水进行沉淀、过滤等处理,达标后排放,保护生态环境。

4 结语

市政道路桥梁工程施工技术要点和质量控制策略贯穿于整个工程建设的始终。通过对路基、路面、桥梁基础和上部结构等各个施工环节的技术要点进行严格把控,并实施相应的质量控制策略,同时加强人员管理、施工设备管理和施工环境管理等措施,可以有效提升市政道路桥梁工程的施工质量,确保工程安全、稳定运行,为城市的发展和居民的出行提供坚实的保障。在今后的市政道路桥梁工程建设中,还需持续总结经验,积极引进新技术、新工艺,进一步完善施工技术要点和质量控制策略,推动市政道路桥梁工程建设水平不断迈向新高度。

参考文献:

- [1] 陈杰,黄文顺.道路桥梁工程路基路面压实施工技术分析[J].汽车周刊,2025(3):154-156.
- [2] 李小明.混凝土施工技术在道路桥梁工程施工中的应用探究[J].汽车周刊,2025(3):128-130.
- [3] 李春锋.预应力技术在桥梁施工中的应用[J].广东建材,2025,41(2):133-135.
- [4] 潘克敏.市政桥梁工程施工中盘扣式满堂支架应用分析[J].城市建设理论研究(电子版),2025(5):202-204.