

浅析公路工程的桥梁施工监理要点

李楠楠

三门峡科建工程监理咨询有限公司 河南 三门峡 472000

摘要：公路工程中，桥梁施工质量决定着公路整体性能、寿命与行车安全。公路桥梁施工监理通过全面监督管理，保障工程质量、进度、成本及安全目标达成。施工准备阶段，监理要点涵盖测量放样校核、原材料管理、机械设备检查及承包人质量保证体系审批。施工阶段，桥梁基础、下部和上部结构、混凝土质量及预应力施工等环节均有严格监理要点，如钻孔灌注桩施工中对测量定位、护筒埋设等多方面把控。监理工作贯穿桥梁建设全程，要求监理人员提升专业能力，监理单位完善管理体系，以确保监理工作高效、科学开展，保障桥梁工程高质量完成。

关键词：公路工程；桥梁；施工监理

引言：在公路工程建设中，桥梁作为关键的组成部分，其施工质量直接关系到公路的整体性能、使用寿命以及行车安全。公路桥梁施工具有复杂性、系统性的特点，涉及众多施工环节和技术要点，任何一个环节出现问题都可能引发严重的质量隐患。公路桥梁施工监理作为保障工程质量的重要手段，在整个施工过程中发挥着不可或缺的作用。监理工作通过对施工过程的全面监督、管理和协调，确保施工活动严格遵循相关规范、标准和设计要求，从而有效保障桥梁工程的质量、进度和投资目标的实现。

1 公路桥梁施工监理的重要性

1.1 保障工程质量

监理人员对施工过程的每一个环节都进行细致的监督和检查，从原材料的进场检验到施工工艺的执行，再到工程成品的验收，确保每一步都符合设计要求和相关标准规范。对于钢筋、水泥、砂石等主要材料，监理人员会进行严格的质量检测，并按照规定进行抽样送检，只有合格的材料才能用于工程施工。施工工艺的监督中，监理人员依据施工图纸和技术规范，对每一道工序进行严格把关，尽可能确保桥梁结构的稳定性和耐久性^[1]。严格的把控能够有效防止质量问题的出现，进一步为公路桥梁的安全运营奠定坚实基础。

1.2 控制工程进度

监理人员通过审查施工单位的进度计划，评估其合理性和可行性，并在施工过程中定期跟踪检查实际进度，与计划进度进行对比分析。一旦发现实际进度滞后，监理人员会协助施工单位分析原因，制定赶工措施，并监督其执行情况，确保工程进度能够尽快恢复正常。这样一来，既能保障道路的及时通车，又能降低工程成本。

1.3 工程成本控制

监理人员会严格按照合同约定和工程量计算规则，对施工单位完成的工程量进行准确计量，防止多计、重计工程量导致的资金浪费。更重要的是，监理人员还会对施工单位提交的费用支付申请进行严格审核，确保每一笔资金都支付得合理、合规。这有助于提高资金的使用效率，实现工程的经济效益和投资效益最大化。

1.4 确保施工安全

在施工前，监理人员会对施工单位的安全制度进行严格审查，确保其建立健全安全生产责任制和完善的规章制度。施工过程中，监理人员会定期进行安全检查，及时发现并消除安全隐患^[2]。对于检查中发现的问题，监理人员会下达整改通知，并跟踪复查整改情况，确保安全隐患得到彻底消除。严格的监管为施工人员创造了一个安全的作业环境，最大程度上保障了工程施工的顺利进行。

2 施工准备阶段的监理要点

2.1 测量放样的校核检查

测量放样是桥梁施工的基础，其准确性对工程质量至关重要。监理工程师需审查测量人员的资质，确保其具备专业知识和实践经验。与此同时，审核施工单位的测量方案，确保其科学合理。测量过程中，监理人员需重点检查测量仪器的精度和状态，要求施工单位提供校准证书，并对关键测量仪器进行抽检。除此之外，监理人员还需复核测量控制点，确保测量基准的可靠。在桥梁桩位放样、承台定位等关键测量环节，监理人员需旁站监督，及时发现并纠正偏差。

2.2 原材料的进场与管理

原材料的质量直接影响桥梁工程的耐久性。监理人员需严格检查水泥、集料、水和外加剂等原材料的质

量。对于水泥,重点检查其生产厂家资质、产品合格证和出厂检验报告,并进行抽样送检,确保质量合格。而对于集料,检查其产地、规格、级配和含泥量等指标,确保满足设计要求。同时,检查混凝土拌和及养护用水的质量,确保不含有害物质。对于外加剂,审查其产品说明书和质量检验报告,并进行抽样检验,确保其性能符合工程要求。钢筋作为桥梁结构的主要受力材料,监理人员需检查其品种、规格、数量和外观质量,并抽样送检,确保其力学性能指标合格。

2.3 机械设备的检查与审批

监理人员需全面检查承包人进场的机械设备,确保其数量满足施工进度要求。并且,检查设备的型号和规格是否与施工组织设计一致,确保满足施工工艺和工程要求。设备的质量证明文件也是审查的重点,包括生产许可证、质量合格证等。对于涉及安全和重要功能的设备,如起重设备,监理人员需更加严格地审查其质量证明文件和安性能。只有设备数量充足、型号规格符合要求、质量证明文件齐全且设备经检查合格后,监理人员才会批准其投入使用。

2.4 承包人质量保证体系的审批

首先,监理人员需审查承包人的质量管理组织机构是否健全,是否明确了各级管理人员的质量职责。其次,审查质量管理制度是否完善,包括质量检验、验收、奖惩和事故处理制度等。制度应涵盖工程施工的各个环节,确保质量控制的标准、方法和流程明确^[3]。此外,监理人员还需检查承包人是否配备了必要的检测设备和仪器,并审查其检测人员的资质和技能。质量培训计划也是审查的重要内容,确保施工人员具备必要的质量意识和操作技能。只有当承包人的质量保证体系健全、完善且能够有效运行时,监理人员才会批准其施工。

3 施工阶段的监理要点

3.1 钻孔灌注桩施工

3.1.1 测量定位

施工的首要步骤是测量定位,其准确性至关重要。监理人员应核实施工单位是否采用了高精度的测量仪器(如全站仪),并审查测量仪器的校准证书,确保其在有效期内且精度达标。监理需旁站监督测量过程,复核桩位坐标和高程,与设计文件进行比对,保证桩位偏差在允许范围内(通常不超过50mm)。

3.1.2 护筒埋设

护筒埋设旨在保护孔口、固定桩位、引导钻孔方向,并防止孔壁坍塌。监理人员需检查护筒材质和厚度(钢护筒厚度通常为4到8mm,特殊地质条件下需适当加

厚),以及护筒内径(应大于钻头直径200到400mm)。埋设过程中,监理需确保护筒垂直度偏差不大于1%,埋设深度依据地质条件和地下水位确定(黏性土中不小于1.0m,砂土中不小于1.5m),且护筒顶应高出地面0.3m或水面1.0到2.0m。

3.1.3 泥浆制备

泥浆性能直接影响钻孔质量和进度。监理人员应审查泥浆原材料的质量(膨润土、水、添加剂等),以及泥浆配合比设计的合理性。施工过程中,需检测泥浆的相对密度、黏度、含砂率和胶体率等指标(相对密度1.1到1.3,黏度18到22s,含砂率不大于4%,胶体率不小于95%),并根据地质条件调整性能指标。

3.1.4 钻孔过程

监理人员需检查钻机的性能和稳定性,确保钻机安装牢固,钻进过程中不产生位移或沉陷。监督施工单位合理控制钻进速度和参数,根据不同地质条件选择适宜的钻进方法。定期检查钻头磨损情况,及时更换以保证钻孔直径符合设计要求。

3.1.5 清孔

清孔旨在清除孔底沉渣,提高桩的承载力。监理人员应监督施工单位在钻孔达到设计深度后及时清孔,检查清孔方法是否符合要求(常用换浆法、抽浆法、掏渣法等),并对清孔后的孔底沉渣厚度和泥浆指标进行检测。对于摩擦桩和端承桩,孔底沉渣厚度分别有不同要求(摩擦桩沉渣厚度不大于300mm或500mm,端承桩不大于50mm),泥浆指标也需控制在规定范围内。

3.1.6 钢筋笼制作与安装

监理人员需检查钢筋的品种、规格、数量、间距等是否符合设计要求,钢筋表面应洁净无锈迹、油污。钢筋笼制作过程中,要检查焊接质量,确保焊接接头符合规范要求。安装时注意钢筋笼的垂直度和保护层厚度(通常为50mm),通过混凝土垫块或耳环筋保证。

3.1.7 水下混凝土灌注

此环节是钻孔灌注桩施工的关键。监理人员需检查混凝土的配合比、原材料质量(水泥强度等级、安定性,砂石级配、含泥量等),以及导管的密封性和连接牢固性。灌注过程中,控制混凝土的坍落度(180到220mm),监督连续灌注,不得中断。及时测量灌注高度,计算导管埋深(一般控制在2到6m),防止断桩事故发生。

3.2 桥梁下部结构监理

首先,监理人员应复核施工单位的测量放线成果,确保测量仪器精度和校准情况满足要求。使用全站仪等

高精度仪器测量桥台、墩台的中心位置和高程,与设计图纸比对,保证位置偏差在允许范围内(桥台中心位置偏差不超过10mm,高程偏差不超过 $\pm 10\text{mm}$;墩台中心位置偏差不超过5mm,高程偏差不超过 $\pm 10\text{mm}$)。其次,监理人员需严格控制桥台、墩台的外形尺寸和混凝土外观质量。检查模板的安装质量,确保模板具有足够的强度、刚度和稳定性,拼接严密无漏浆现象。监督施工单位在混凝土浇筑过程中振捣密实,防止出现缺陷。浇筑完成后,及时进行养护,养护时间符合规范要求。此外,顶标高控制直接影响桥梁上部结构的安装和桥面平整度。监理人员应在混凝土浇筑过程中实时监测顶标高变化,确保符合设计要求。在混凝土初凝前进行复核和调整,如有偏差及时采取措施纠正。

3.3 桥梁上部结构监理

第一,预制梁施工具有速度快、质量易控制等优点。监理人员需审查施工方案,包括预制场地布置、模板设计、钢筋加工安装、混凝土浇筑和养护等。检查预制场地平整度和排水设施,模板质量,钢筋品种、规格、数量等。监督混凝土浇筑顺序和振捣质量,及时进行养护。吊运和安装过程中检查吊运设备安全性,确保预制梁安装位置准确。

第二,现浇箱梁施工适用于跨径较大、形状复杂的桥梁结构。监理人员需严格审查施工方案,包括支架设计、模板支撑体系、混凝土浇筑方案等。检查支架地基承载力,进行预压以消除非弹性变形,监测支架变形。模板安装时检查平整度、垂直度和密封性。钢筋安装过程中检查保护层厚度。混凝土浇筑采用分层分段方法,控制好浇筑速度和振捣质量。浇筑完成后及时养护。

第三,悬臂浇筑施工适用于大跨径桥梁。监理人员需审查施工方案,包括挂篮设计、安装调试、预应力筋布置和张拉等。检查挂篮设计合理性,进行加载试验。悬臂浇筑过程中实时监测梁段高程、轴线偏位,调整施工参数。严格控制预应力张拉顺序、张拉力和伸长量。

3.4 混凝土质量监理

监理人员在桥梁混凝土施工中,需严格把控多个关键环节。一是,审核混凝土配合比设计,确保其满足设计要求及原材料性能,原材料变化时需重新设计并审核。二是,检查原材料质量,包括水泥、粗细集料及外加剂等,抽样检验确保其性能达标^[4]。三是在混凝土拌和阶段,监督搅拌机性能、原材料称量及拌和时间,调整

配合比以满足工作性要求。四是运输过程中,确保设备密封保温,防止混凝土离析、漏浆及温度变化过大。五是浇筑时,旁站监督浇筑顺序与振捣密实,采取温控措施防止温度裂缝,并留置试块以备检测。各环节均需严格把控,确保桥梁混凝土质量符合规范及设计要求,为桥梁工程的安全稳定奠定坚实基础。

3.5 预应力施工监理

在预应力施工过程中,监理人员需对多个关键要素进行严格把控。第一,检查预应力筋的品种、规格、数量等是否符合设计要求,并进行抽样检验以确保其质量。同时,对锚具、夹具和连接器进行外观检查、硬度检验,以及重要桥梁锚具的静载锚固性能试验,确保其满足使用要求。第二,检查张拉设备是否经过标定,并在有效期内使用。千斤顶和压力表应配套标定,并定期检查设备运行情况,以确保张拉过程的准确性和安全性。第三,在张拉过程中,监理人员需旁站监督,检查张拉顺序是否符合设计要求,并严格控制张拉力和伸长量,记录相关数据。第四,对压浆材料质量进行检查,监督孔道清理和湿润,控制压浆压力和速度,确保压浆过程缓慢均匀进行。压浆完成后,检查压浆情况,及时处理漏浆等问题,以确保预应力施工质量符合规范及设计要求。

结语:公路工程桥梁施工监理工作是一项系统而复杂的工程,贯穿于桥梁建设的全过程,对于保障桥梁工程的质量、进度、成本和安全起着至关重要的作用。这就要求监理人员不断提升自身的专业素养和综合能力,加强对新技术、新工艺的学习和研究,掌握先进的检测手段和设备,提高监理工作的科学性和准确性。同时,监理单位应进一步完善质量管理体系,加强内部管理和团队建设,提高监理工作的效率和质量。

参考文献

- [1]王兴.公路桥梁施工中监理工作的开展方法[J].黑龙江交通科技,2022,45(7):177-179.
- [2]曾庆桢.跨高速公路现浇桥梁施工的安全监理措施[J].建材发展导向(上),2022,20(6):181-183.
- [3]胡慧丽.公路桥梁施工中的全过程监理控制要点探析[J].黑龙江交通科技,2022,45(9):177-179.
- [4]杨桂全.公路桥梁施工监理实施及其质量监控要点[J].大众标准化,2022(2):34-36.