

# 拱桥施工的施工管理与质量控制

张 瞿

南通路桥工程有限公司 江苏南通 226000

**摘 要:** 拱桥是从古典建筑遗产推广出来的一种现代桥梁,是现代桥梁建造的一种经典设计,因为其优美的曲线形态和超长跨度而备受注目。高桥拱桥工程在现代交通和城市建设中有着重要的作用。因此,本文对高桥拱桥项目的施工管理与质量控制进行简单分析。

**关键词:** 拱桥施工; 施工管理; 质量控制

## 1 拱桥的类型和结构

### 1.1 类型

①实心拱桥:指桥梁结构全部由砖、石、混凝土围合起来的五区九块结构。

②空心拱桥:指桥梁的主要结构呈净拱体状,为各种材料形状组成空的桥梁结构。③钢管拱桥:钢管拱桥的主体结构由钢制或混凝土管组成。④斜拉拱桥:是在整个拱桥的骨架系统内,设置倾角与水平面大于5度的斜拉索先在拱的端部与另外一座塔或锚固点相连,再通过预制钢缆(束)、跨索、散索拉向拱体上部以维持拱体的稳定。

### 1.2 结构

拱桥的传统形式中,桥梁结构由一系列的拱组成,这些拱构成了支撑桥面的主要结构支撑系统。拱桥常用的拱形包括半圆形拱、悬链线拱和椭圆形拱,这些拱形经常被组合在一起创建一些十分优美的桥梁,此外,拱桥还常常使用钢筋混凝土、钢、甚至玻璃等多种不同材料来构建桥梁工程,实现更大的跨度和更高的承重能力。在桥梁的设计制造和施工的过程中,还需要考虑到组成桥梁结构的拱之间的互相影响关系、拱的延伸长度、拱顶的高度、拱墩的形态、形式和位置等多方面的因素。

## 2 拱桥施工的难点

### 2.1 拱形结构施工技术

拱桥的主要结构是由一系列的拱构成,拱的形状和曲线要求非常高,需要采用精确的计算和测量技术。同时,拱的施工需要考虑到材料的选择、拱形模板的制作和安装、混凝土浇筑和养护等工序,这些都需要高水平的工艺技术和工程经验。

### 2.2 施工安全性

拱桥的施工往往涉及到高空作业、大型设备操作和复杂的工艺流程,施工中的安全风险较高。需要采取严格的安全措施,保证施工人员的安全,同时确保施工过程中桥梁结构的稳定和完整。

### 2.3 高空作业和工期控制

拱桥通常需要在较高的高度进行施工,这对施工人员的技术水

平和施工设备的稳定性提出了更高要求。另外,由于高桥拱桥的施工涉及到大量的工序和施工步骤,需要精确的施工计划和工期控制,以确保施工进度合理安排。

### 2.4 质量控制与监测

拱桥是一项长期使用和承载重要交通负荷的工程,因此质量控制非常关键。施工过程中需要进行材料质量检测、工艺质量控制和结构监测等工作,以确保桥梁结构的安全可靠性和使用寿命。

## 3 拱桥施工的施工管理与质量控制对策

### 3.1 施工计划与进度管理

在项目启动之初,制定一个详细的施工计划,包括结构组织、工作包、施工方法、施工工序、施工路线以及施工资源的详细安排。利用项目管理软件来辅助编制时间表,确保所有活动都被适当地安排和监控。将整个工程项目分解为不同的工作任务和子任务,确定每个任务之间的逻辑关系和依赖性。安排关键路径的任务,识别可能影响工程总工期的关键工序。根据工作包和进度计划,安排所需的人力、材料、设备等资源。考虑资源的最优配置,避免在项目的任何阶段出现资源的过剩或短缺。定期监控施工进度,与计划进行对比,及时发现施工中的偏差与滞后。实施持续的进度跟踪,记录施工活动的实际开始和完成时间。根据项目实施过程中遇到的问题、变更和实际情况,定期召开工作会议,适时调整进度计划、更新施工进度计划,保证计划始终反映当前的施工现状和预期目标。

### 3.2 施工安全管理

在施工开始前,制定详细的安全管理计划,包括应急预案、安全目标和安全政策。确定所有潜在的安全风险,并制定相应的预防措施。为所有施工人员进行定期的安全培训和意识提升,包括安全规程、事故预防和应急处理。对新员工进行安全入职培训,确保他们了解现场安全要求。强制要求所有现场人员,包括管理人员和访客,正确佩戴合适的个人防护装备,如安全帽、安全鞋、反光背心、防护眼镜、耳塞等。安排专职或兼职安全人员对现场进行定期和不定期的安全巡视,发现并纠正不安全行为和隐患。采用现代技术,如CCTV视频监控系统,来加强工地的安全监控。在施工现场设置

明显的安全警示标识,提醒人员注意危险区域、安全通行路径和操作规范。定期举行安全例会,包括每日的安全工具箱会议,以及每周和每月的安全会议,让员工参与进来,共同讨论安全问题、事故预防和改善措施。准备应急预案,包括应对火灾、坍塌、洪水等潜在紧急情况的具体步骤和流程。配备必要的应急设备,如灭火器、救生衣、急救箱等,并确保所有人员知道如何使用它们。记录所有安全检查的结果、事故/事件报告以及采取的预防/纠正措施。关注工伤统计数据,分析事故原因,防止再次发生。定期评估安全管理系统的有效性,根据施工现场情况和现行法律法规的要求进行必要的更新和改进。

### 3.3 质量管理体系

确立公司和项目对于质量的承诺、目标和愿景。清晰定义组织结构、职责分配和职责权限,确保每个员工都清楚自己在质量控制中的职责。编写和实施一系列能够指导日常操作以保证质量的过程文件和程序说明。建立一个文档控制系统,以确保所有质量相关的文档都是最新且易于取得的。针对每一个产品或工程项目,制定具体的质量控制计划。确保设计过程符合客户需求和相关标准,并通过设计审查、验证和确认这一过程来控制。确保所有购买的原材料、产品或外包服务满足预定的质量要求。控制生产过程,包括操作指南、工艺流程和作业指导书,以确保产品服务的质量。确保测量设备准确,定期校准,以保障其测量结果能够用于监视过程性能和产品质量。对过程和产品进行监控和测量,以评估质量绩效。确定、隔离和处理不符合要求的产品或服务,防止其无意间被使用或交付给客户。定期开展质量分析会,研究工作中出现的各种问题,通过数据分析识别改进的机会,并利用问题解决和改进工具如根本原因分析、PDCA(计划-执行-检查-行动)循环等进行持续改进。

### 3.4 材料质量控制

在项目开始时,选择符合规格、性能要求和标准的材料。使用经过认证的供应商提供的材料,可以选择各地区交建局供应商名录中的厂家,确保材料的可追溯性。当材料到达现场时,进行必要的检验和测试,进场试验合格后方可卸货,以确认其符合订购规格。保留材料的质量证明文件,如质量合格证、检验报告等。材料应妥善存储,下垫上盖,以防止损坏、污染和劣化。监控存储条件,如湿度、温度,以及对敏感材料的特殊需求。定期对重要材料进行取样和检测,是否满足设计和规定要求。使用认证的试验室和合格的检测设备进行检测。记录材料的使用情况和位置,保持良好的物资管理,避免使用到未经检验的材料。如果检测出材料不符合标准,应立即隔离这些材料,防止其被使用,并采取适当的更正措施,必要时可以做退场处理。定期对供应商的性能进行评估和监控,以保持持续的材料质量。与供应商建立长期合作关系,并在必要时进行

沟通和改进。定期对供应商资质和供货质量进行考核,建立红黑名单,当供应商不满足要求时,及时进行更换。通过对材料使用情况的反馈和持续性的质量监控,对材料采购和使用过程不断改进,确保质量控制流程的有效性。

### 3.5 结构监测与检测

①初始评估和设计。定义监测的目的和目标,如安全监测、性能评估、寿命预测等。根据监测目标,设计监测方案,包括选择监测参数、监测方法和检测频率。②仪器和技术选择。选择合适的监测仪器和技术,如应变计、位移传感器、加速度计、倾斜仪、光纤传感器、无损检测技术等。③安装与部署监测系统。在结构的关键位置安装传感器和数据采集系统,确保所有组件的准确性和可靠性。④数据采集和传输。通过有线或无线系统定期或实时收集监测数据并传输至数据处理中心。⑤数据分析与处理。分析监测数据,使用统计分析、数值模拟和其他工程计算方法来评估结构的行为和状况。⑥结果解释与报告。解释数据分析结果,预测结构行为,撰写详细的监测报告,并提供结构安全性或寿命的评估。⑦决策与响应。根据监测结果和分析,制定必要的维护计划、紧急响应或加固措施。⑧维护与校准。定期维护监测仪器,进行校准,以确保长期监测的准确性。

### 3.6 文档管理

文档管理包含收集、管理、保存和分发项目文档的所有过程。文档管理的关键要素包括:确保所有文档都按照一致的格式和标准进行创建和编辑。将文档保存在安全和可访问的位置,通常使用电子文档管理系统(EDMS)。配备专人管理文档,确保只有授权用户可以访问、编辑或分享特定文档。追踪文档的变更历史,确保团队随时使用最新的文档版本。使用户能够快速找到需要的文档。定期备份文档,以防数据丢失或灾难情况。文档管理系统通常具备审核追踪功能,能够监控和记录谁何时查看或修改了文档,增加了管理过程的透明度。

### 结语:

拱桥不仅成为了一个连接两岸的坚固通道,更是工程管理与质量控制成果的象征。它的完工不只是时间线上的一个节点,更是我们项目承诺和专业精神的兑现,代表了我们对于建筑品质的无限尊重和对公众安全的深切负责。在未来,拱桥将持续作为一项在设计、建造和管理上都经得起时间考验的工程里程碑而存在。

### 参考文献:

- [1]张卫锋.下承式系杆拱桥施工监控过程中索力的测试与调整[J].城市道桥与防洪,2017(04):137-139+145+15.
- [2]杨均兰,肖本林.大跨度下承式钢箱系杆拱桥施工监控技术研究[J].湖北工业大学学报,2020,35(02):101-105.