 DOI: https://doi.org/10.12349/edc.v8i2.9317

Application Points of Construction Technology of Large Span Continuous Beam Bridge in Bridge Engineering

Jianping Zhang

Ningbo Qianyu Construction Co., Ltd. Zhejiang Ningbo 315300

Abstract

With the development of socio-economic progress, transportation demands have been steadily increasing, coupled with rapid advancements in engineering technology. Consequently, large-span continuous bridge construction techniques have gained widespread application and promotion in bridge engineering. The construction process of large-span continuous bridges is complex and challenging. To ensure the structural stability and safety of the entire bridge, it is essential to strictly control key construction techniques and implement scientific quality management measures, including linear control, stability control, and safety control. These measures enhance the structural stability and safety of bridges while improving their comfort. This article analyzes the key application points of large-span continuous bridge construction techniques in bridge engineering, aiming to effectively elevate the construction standards of such bridges, promote technological progress in bridge construction, and create favorable conditions for the high-quality development of the transportation industry.

Keywords

Bridge engineering; Long span; continuous beam; Construction technology

探讨桥梁工程中大跨径连续梁桥施工技术的应用要点

张建平

宁波乾宇建设有限公司，中国·浙江 宁波 315300

摘　要

随着社会经济的发展，交通需求日渐增加，加上工程技术水平日新月异，大跨径连续桥梁施工技术在桥梁工程领域得到广泛应用和推广。大跨径连续桥梁施工工艺复杂，施工难度较大，为了保障整体桥梁结构的稳定性和安全性，需要对施工技术要点进行严格控制，并采取科学合理的线形控制、稳定性控制、安全控制等质量管理措施，从而强化桥梁结构的稳定性和安全性，增加桥梁工程的舒适性。文章主要对桥梁工程中大跨径连续桥梁施工技术的应用要点进行分析，从而有效提升大跨径连续桥梁施工水平，促进桥梁建设技术的进步，为后续交通行业的高质量发展创建良好条件。

关键词

桥梁工程；大跨径；连续梁；施工技术

1 引言

随着城镇化步伐的加快，交通基础设施建设力度加大，其中大跨径连续桥梁的结构强度较大，且承载力强，稳定性好，在桥梁工程领域受到广泛青睐。在大跨径连续桥梁施工中，需要对各个施工工序、关键施工技术进行严格控制，采取科学合理的质量措施，保障整体施工结构的稳定性和安全性，为后续交通基础设施建设提供参考。

2 大跨径连续桥梁特点

大跨径连续桥梁主要是主跨长度不小于 100 米的桥梁结构，且往往使用钢结构、混凝土连续钢构件等把跨度无缝连接在一起。该类桥梁的主要结构元素为钢桁梁或者混凝土 T 型构件，一般情况下，主梁结构长度超过 3 个跨度的距离，这样能够保障整体桥梁结构的稳定性和承载能力[1]。此外，该类桥梁结构的悬臂段长度较长，能够减少对桥墩的需求，降低河流对桥梁结构的干扰，保障桥梁美观性。大跨径连续桥梁的承载能力较强，可以承受巨大的交通载荷、风荷载、地震荷载等，且能够容纳大量的车辆、行人，保障交通安全。在该桥梁施工过程中需要引进先进的技术和设备，才能适应巨大跨度和复杂结构的施工要求，确保每个部分都能够准确拼接在一起，促进整体结构稳固性。

3 桥梁工程中大跨径连续桥梁施工技术要点

3.1 前期准备工作

在前期准备阶段，需要安排专业人员深入现场勘察，全面掌握地形地面、水文地质及周边环境条件，为后续施工

【作者简介】张建平（1986—），男，中国内蒙古乌兰察布人，本科，工程师，从事公路与桥梁工程研究。

规划提供详细的基础数据。完成设计图纸会审与技术交底工作，组织技术人员深入理解设计意图、结构特点和技术标准，确保施工人员明确施工要点和质量要求。编制详尽的施工组织设计，包括施工总体部署、各分部分项工程施工方案、资源配置计划、进度计划及质量安全保证措施等。进行场地平整，根据施工总平面布置图，清理场地内障碍物，平整场地，为临时设施搭建和主体工程施工创造条件[2]。搭建临时设施，如项目部办公室、宿舍、材料仓库、混凝土搅拌站、钢筋加工棚等，并确保临时用水、用电、道路等满足施工需求。组织材料、设备采购与进场，严格按照设计和规范要求采购合格的原材料和施工机械设备，并进行检验和调试，确保其性能良好。

3.2 基础处理技术

基础施工与整体桥梁结构稳定性和耐久性息息相关。在具体基础处理施工中，需要清洁地基表面，保障表面整洁性；要深入分析桥梁建设需求，严格控制地基稳固性、平整度，及时调整不平整地面，保障桥梁结构稳定性；要深度勘测地基类型，掌握地层分布、岩石特性、地下水位等情况，进而选择合适的基础类型，确保桥梁荷载与地质条件相匹配，其中常见的地基类型有扩大地基、沉井基础、桩基础等，在基础设计中需要保障桥梁荷载的科学分布，有效提升地基承载能力。严格按照设计图纸进行规范性施工，保障基础尺寸、位置、标高的规范性。在基础施工中，要做好大型沉井施工作业，结合桥梁施工要求，明确结构形式、大小、位置等，同时严格控制沉井注浆速度，保障注浆连续性。通常情况下，大型沉井为钻孔灌注桩形式，在具体施工中，需要精准桩位测量放样，明确桩的位置；并科学埋设护筒，对孔口进行保护，避免孔壁坍塌；然后使用专业钻孔设备进行钻孔，最后清除孔底沉渣；在吊装钢筋笼环节，需要精准定位吊装位置，保障钢筋笼牢固性固定；使用导管法连续灌注混凝土，并连续振捣，增加混凝土密实性[3]。深水承台是大跨径连续桥梁的地基结构之一，主要承受桥面的压力，在施工中需要在水压、水流的条件下进行安装，即利用施工机械把大型钢吊箱运到施工点并封底，在基坑开挖作业中，需要选择合适的支护措施，并进行桩基检测，绑扎承台钢筋，安装模板，最后浇筑承台混凝土，振捣密实并科学养护，同时要对混凝土配比进行严格控制，促进大跨度连续桥梁施工的高质量进行。

3.3 支架系统施工

在支架系统施工作业中，需要提前清理支架区域地基，并在两侧增设排水沟，以便及时排除地表积水，防止影响地基承载能力。在搭设支架过程中，需要对支架进行预压操作，这样才能确保地基回弹到合理水平，同时针对性调整标高，进而降低地基弹性变形情况。此外还需要精准测量模板变形量，并对模板预压处理，具体操作为：结合支架加预压载顺序，分阶段加压，然后分别加载不同重量；在卸荷过程中，需要通过吊机使用沙包进行卸荷。搭设支架过程中，需要定时检查盘扣的插销是否紧固，注重细节把控，验收合格后才能预压操作。在预压过程中要逐级增加预压荷载值，做好加载过程职工的检查和监控工作，保障各项参数规范性。在安装支座时，需要对垫石进行凿毛处理，把支座安装在预定位置并合理把控安装方向。完成以上作业后进行再次灌浆，进而强化支座稳定性。

3.4 悬臂浇筑施工

在主梁施工中，主要是使用悬臂浇筑施工方式，即在桥墩、桥塔上设置支架，并通过支架支撑桥梁的一部分结构，并在支撑点上浇筑混凝土，进而不需要搭设脚手架，提高施工效率。在悬臂浇筑作业中，需要从各个主墩开始，向墩顶两侧浇筑混凝土，同时保障浇筑作业的连续性和对称性，然后对其科学养护，最后进行预应力张拉作业。墩顶施工作业方法如图 1 所示。

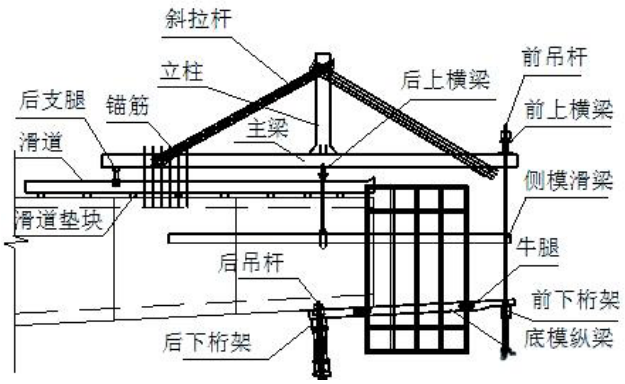


图 1 墩顶施工作业方法

其中 0 号块是悬臂施工的起点，首先需要在墩顶搭设临时支架，并对其预压，消除非弹性变形，然后安装 0 号块模板，绑扎钢筋，安装预应力管道，浇筑 0 号块混凝土，对其分块浇筑，同时埋设冷却管，进而有效控制混凝土水化热问题的出现，最后对其进行预应力张拉和压降作业[4]。在各合拢段设置悬臂挂篮吊架，并对支架预压荷载，同时在跨中悬臂两端施加吊架一半的重量。完成 0 号块施工后，需要在悬臂端安装挂篮，同时规范性拼装挂篮平台，并确保挂篮行走过程的平衡性。在挂篮行走前，需要对前吊杆进行调节，使其处于最大弹性变形位置；然后挂篮移动到规定为止后，检查各个吊点的稳定性，在此过程中一旦发现挂篮主梁结构出现变形问题，需要第一时间进行调整。完成以上作业后，需要装设刚性连接件，同时按照设计规定顺序进行混凝土浇筑作业。在合拢段浇筑作业中，需要从墩顶向上分层对称浇筑，并保障确保挂篮受力均匀性，两端受力相同。如果在此过程中产生的拉应力过大，需要对挂篮局部加固，减少过大变形问题。

3.5 混凝土浇筑与养护

在浇筑混凝土前，需要重复查验制作好的混凝土浆液，

一旦发现离析现象，需要再次拌合。使用分层浇筑法进行操作，严格控制每层浇筑的厚度，同时使用振动板规范性振捣，避免出现漏捣、欠捣和过度振捣等现象，在钢筋密集区域需要使用插入式振捣器，避免振捣器直接接触 波纹管，进而促进预应力管道的通畅性。在振捣过程中，要关注扁管下方、钢筋密集处，避免发生蜂窝问题，强化振捣密实度和均匀性。完成振捣作业后需要对其科学养护，有效提升整体混凝土结构性能。

3.6 预应力张拉

在该环节中，需要分阶段一次张拉完成，同时要结合工程特点，精准计算初拉力、张拉控制力、张拉伸长值等，科学梳理张拉流程，但是要时刻关注混凝土强度，避免破坏梁体结构。在施加预应力前，要精确计算钢绞线长度，并使用砂轮切割机对钢绞线进行规范性切割，确保穿束作业的顺利开展。张拉过程中，需要向千斤顶充油约 2 至 3 厘米，随后精确调控预应力值。合理控制初始预应力值，同时灵活性调整钢绞线紧绷度；逐级增加预应力值，并记录每次张拉的伸长量。最后需要按照一定顺序拆除支架。

4 桥梁工程中大跨径连续桥梁施工的质控措施

4.1 施工线形控制

在桥梁施工过程中容易出现挠曲变现象，致使原有结构位置偏移，危害整体桥梁结构稳定性；此外，桥梁还会出现应力集中现象，降低桥梁安全性。所以，在大跨径连续桥梁施工过程中，需要做好线形控制工作，结合施工环境选择合适的材料，严格控制施工工艺，保障施工操作规范性，减少人为误差。还需要针对梁端的梁顶、梁底中心连线开展预拱度计算工作，并开展科学化合理的控制测量作业，进而保障施工标准性。要引进平面线形控制技术，精准控制桥梁轴线在平面结构上的方向，并对其精准校准；引进横向线形控制技术，确保拱肋中心线与中线对齐，这样才能提升桥梁施工质量。科学评估外部环境，提前预测可能存在的问题，并采取针对性的防范措施和修复方案，定期巡检和维护，减少桥梁线形偏移问题。此外，还需要做好挠度、立模标高、顶面高程等检测工作，严格预防线形偏移现象的发生。

4.2 应力控制

在大跨径连续桥梁施工中，桥梁结构往往需要承受不同类型的应力，其中包含荷载应力、温度应力、收缩应力、渐变应力等，这些会在不同程度上对整体桥梁结构安全性和稳定性造成危害。因此，要结合实际情况采取针对性的控制措施，减少各类应力的危害性。尤其要做好温度、湿度、气象等监测工作，精准识别潜在风险，在应力控制截面预埋应力元件，对桥梁结构的应力数值进行动态监测，并将其与理论应力数值对比分析，一旦偏差过大，需要第一时间停工，查明原因，采取针对性的调整措施，合理控制结构应力。

4.3 安全控制

大跨径连续桥梁施工过程较为复杂，且面临很多危险因素，需要强化安全控制，做好安全监管，提前预防和控制各类风险。施工单位首先要强化人员安全教育培训力度，提升现场人员的安全意识，保障规范性施工操作，减少安全事故的发生；同时要求现场人员精准识别潜在风险，积极应对紧急情况能够熟练应用安全措施保护自身安全。保障施工人员正确着装、合理设置现场安全标志标牌、规范性停放机械设备等；要做好现场跟踪服务指导工作，落实安全教育，及时纠正现场违规操作行为，强化现场管控，把安全隐患消除在萌芽状态。引进现代化的监控技术，对建筑结构稳定性进行动态监测。

4.4 稳定性控制

稳定性控制就是评估成桥后的整体结构，并对各个施工阶段进行严格的稳定性控制。尤其要结合各个施工工序的特点和要求，针对性调整监测机制，及时发现可能存在的稳定性隐患。对各个环节的安装件、结构元件严格测试，及时发现桥梁不稳定现象，并及时采取针对性措施进行整改。定期施加预应力、改变应力状态等；引进信息系统量化桥梁结构图，并利用人工智能技术模拟桥梁局部应力，直观化呈现不稳定因素。构建完善的桥梁维护体系，实时监测桥梁结构稳定性，并灵活性调整施工方案，确保桥梁结构能够适应复杂环境和荷载条件。

5 结语

综上所述，在大跨径连续桥梁施工作业中，需要对各个施工工序进行严格控制，进而提升施工质量，增加整体桥梁结构承载能力，进而保障桥梁运行稳定性欲安全性，促进桥梁工程施工技术的进步。

参考文献

[1] 唐树华.桥梁工程中大跨径连续桥梁施工技术分析[J].汽车周刊, 2025, (09): 68-70.

[2] 左勇丽.大跨径连续桥梁施工技术在桥梁工程中的应用研究[J].中国住宅设施, 2025, (07): 242-244.

[3] 张小林.大跨径连续梁桥施工技术在桥梁工程中的应用[J].建材发展导向, 2025, 23 (14): 52-54.

[4] 杨明聪,李青山.桥梁工程中大跨径连续梁桥施工技术研究[J].运输经理世界, 2025, (17): 103-105.