

高墩大跨连续刚构桥施工线形控制关键技术与现场应用研究

柳平湖

湖北交投鄂南建设管理有限公司 湖北 咸宁 437000

【摘要】：高墩大跨连续刚构桥的施工技术面临严峻的线形控制挑战。为确保桥梁的施工精度与结构安全，本文提出了一系列关键的线形控制技术，结合实际施工现场的应用进行了详细分析。研究通过优化施工流程、加强测量精度和实时监控等手段，有效地解决了传统方法难以应对的施工精度问题，保证了桥梁施工的高效性和安全性。实验结果显示，应用该技术可显著提升施工质量，减少误差和风险，为类似工程提供了技术支持与借鉴。

【关键词】：高墩大跨桥；连续刚构桥；线形控制；施工技术；现场应用

DOI:10.12417/2811-0536.26.07.082

引言

在高墩大跨连续刚构桥的施工过程中，如何确保桥梁的线形控制始终保持精准，成为了技术研究与施工实践中的关键难题。传统的施工方法在面对大跨距与复杂地形时，难以满足日益严苛的施工要求。为解决这一问题，施工过程中需要精确控制桥梁的线形，避免由于沉降、变形等因素导致的结构偏差。因此，探索高效且精准的施工控制技术，对提高施工质量和桥梁安全性具有重要意义。

1 线形控制在高墩大跨连续刚构桥施工中的应用问题

在高墩大跨连续刚构桥施工过程中，线形控制是确保桥梁结构稳定性和施工精度的关键因素。由于高墩大跨桥梁通常跨越复杂的地形或水域，施工过程中需要在巨大的跨度和高度差条件下，保持桥梁的精确线形。为了实现这一目标，必须采用先进的测量技术和施工控制方法，来应对大跨桥梁施工中可能出现的偏差和变形问题。施工中的线形控制通常依赖于精确的监测与控制手段。传统的全站仪或水准仪常用于测量控制点，但随着工程难度的增加，精度要求也逐渐提高，传统方法难以满足高精度的施工需求。采用激光扫描技术、GPS实时监测系统以及无人机测量等新兴技术，不仅提高了测量精度，也使得数据采集和处理过程更加高效。通过对桥梁各构件的受力和变形进行实时监测，可以在施工过程中及时调整，避免由于施工误差导致的结构变形。

为了应对施工现场的复杂情况，线形控制技术的实施需要精确的施工流程与施工设备支持^[1]。不同施工阶段可能会受到环境变化的影响，尤其是风力、温度变化等因素会对高墩的稳定性造成影响，进而影响桥梁的线形。为了有效控制这一问题，施工过程中必须加强对环境因素的监控，并与施工计划进行动态调

整。与此同时，严格的施工质量控制标准也应与先进的监测技术相结合，通过多重手段保障施工精度。在实际应用中，线形控制技术不仅仅是对施工过程的要求，还涉及到施工人员的操作与判断。通过对施工技术人员的培训与技术标准的不断完善，可以确保每个操作环节都能按照既定的控制标准执行，从而实现桥梁施工的精准控制。

2 施工现场技术实施及关键控制环节

在高墩大跨连续刚构桥的施工现场，技术实施与关键控制环节对确保施工质量和精度至关重要。施工过程中，不仅需要精密的技术设备和仪器来支持精确测量，还要求施工团队能够有效应对各类突发问题，确保每个环节的精准控制。施工现场的技术实施不仅仅依赖于传统的测量手段，更需要先进技术与设备的融合，才能应对复杂施工环境中的挑战。精确的测量与控制技术是施工过程中关键的一环。在施工的每个阶段，需要精密控制各构件的安装位置，确保构件间的线形和几何形态达到设计要求。全站仪、激光扫描技术和动态监测系统被广泛应用于施工现场，进行实时数据采集和分析。这些技术不仅提供了高精度的测量数据，还能有效发现潜在的线形偏差问题，并通过反馈机制进行即时修正。激光扫描技术的应用，可以在不同施工阶段提供更为精确的桥梁线形数据，尤其是在跨越复杂地形和水域的桥梁施工中，能够提供无法通过传统测量手段获得的高精度信息。

除了测量技术，施工现场的关键控制环节还包括对施工环境因素的严格监控。高墩大跨桥梁的施工环境通常变幻莫测，温度、湿度、风力等因素都会对桥梁的施工质量产生影响^[2]。特别是在高墩施工时，受力不均、温差变化等因素极易导致局部变形。必须通过设置环境监测系统，实时获取环境数据，并将这些数据与施工方案结合，对施工计划进行动态调整。

这一环节的控制,不仅要求施工团队对环境变化有敏锐的反应,还需依据实时数据作出调整和应变,确保施工过程中任何变化都能及时得到修正。

为了保证施工的精确性与稳定性,施工现场的设备和操作人员也需要满足严格的技术要求。施工设备需要定期进行检修与校准,确保每台设备的测量和操作精度始终保持在最佳状态。与此同时,技术人员的专业能力和经验也是施工过程中不可忽视的因素。在技术实施的每个环节中,操作人员需要熟悉各类设备的使用与操作规范,严格遵守施工标准,做到精确控制。在施工过程中,任何微小的偏差都可能影响整个桥梁的质量,因此,施工团队必须做到每一步操作都严格执行技术方案,确保施工进度与精度的完美统一。施工现场技术的成功实施与关键控制环节的紧密结合,使得整个施工过程能够高效、有序地推进,为高墩大跨连续刚构桥的建成提供了技术保障。

3 技术效果评估与施工质量的提升

施工技术的有效性不仅体现在施工的实时控制上,还要通过系统评估技术的实施效果,确保桥梁结构能够在施工完毕后稳定、安全地使用。通过不断优化施工技术和监测手段,能够提高施工精度,减少潜在的工程风险,提高工程质量。技术效果评估通常涉及施工过程中使用的各类测量与控制技术的有效性。在高墩大跨桥梁的施工中,采用了高精度的监测系统与实时反馈机制,保证了各项技术的实施能够达到预期的目标。通过数据分析系统,施工过程中的各种测量数据可以即时反馈到施工管理层,帮助管理人员及时发现施工中的偏差并进行调整。对比设计图纸与现场数据,施工精度得到了有效保证,减少了因线形偏差引发的结构问题。技术效果的评估不仅限于测量精

度的提升,还包括施工流程的优化和风险控制。通过对比传统施工方法与新技术应用后的数据,能够清楚地看到新技术在提升施工效率、降低误差方面的显著优势。

评估的另一个关键环节是施工质量的提升。精确的线形控制技术使得每一段结构的安装都能够符合设计要求,避免了传统施工中因误差积累导致的结构变形或沉降问题^[3]。施工过程中,通过对每一个关键施工环节进行实时监控,能够在出现问题时及时采取纠正措施,从而避免了不必要的返工和浪费。使用现代化的技术设备,如激光扫描仪和GPS监测系统,有效提升了施工质量和施工安全性。这些技术不仅提高了测量的精度,也使得工程管理人员能够实时掌握施工现场的动态,从而确保了施工过程的安全性与稳定性。

通过技术效果评估,施工质量得到了大幅度的提升。高墩大跨连续刚构桥的建造,依赖于精细化的施工控制和技术手段,才能确保桥梁的各项施工指标达到设计标准。评估数据证明,新技术的使用有效提高了施工精度,并且优化了施工过程中的各项操作环节,减少了由于施工技术不当造成的质量问题。在施工质量上,精细化的技术手段使得每一项施工操作都符合质量标准,施工精度也显著高于传统方法,保证了工程的长期使用稳定性和安全性。

4 结语

高墩大跨连续刚构桥的施工技术通过精准的线形控制与实时监控,成功提升了施工质量和精度。新技术的应用不仅优化了施工过程,还增强了工程的安全性与稳定性。施工中的各项技术控制手段为类似工程提供了宝贵的经验和技术支持,对未来桥梁建设具有重要指导意义。

参考文献:

- [1] 周涛,尹邦武.山区高墩大跨不对称连续刚构桥设计研究[J].水利水电快报,2026,47(1):54-58.
- [2] 李学涛.超高墩连续刚构桥边跨非对称浇筑关键技术研究[J].工程建设与设计,2026(3):182-185.
- [3] 王军文,刘彦伟,张钊,李春雨,李勇,郭进.高墩大跨连续刚构桥地震损伤及控制措施分析[J].哈尔滨工程大学学报,2025,46(4):720-726.