

电子厂房高大跨度钢筋混凝土结构梁施工技术

马兵

中国电子系统工程第四建设有限公司

DOI:10.12238/etd.v6i6.16768

[摘要] 针对电子厂房中大跨度钢筋混凝土梁施工遇到的技术难题,本研究探讨了结构设计特征、施工工艺需求和关键难点,给出了多项施工技术改进方案和流程优化对策。采用合适的预应力技术方案,结合模板支撑系统的精细化设计,改进混凝土浇筑流程,精准执行预应力张拉作业,施工质量和结构安全性能明显提升。此外,建立了完善的施工质量管理机制和安全防护体系,同时重视环境保护,实施了绿色施工方案。研究结果表明,提出的施工方案在效率和质量上都有显著提高,给电子厂房的建设提供了有力的技术保障。

[关键词] 高大跨度; 钢筋混凝土结构梁; 施工技术优化; 绿色施工

中图分类号: TU755 文献标识码: A

Construction Technology for Large-Span Reinforced Concrete Beams in Electronic FactoryBuildings

Bing Ma

China Electronics System Engineering Fourth Construction Co., Ltd.

[Abstract] Aiming at the technical challenges encountered in the construction of long-span reinforced concrete beams in electronic factory buildings, this study explores the structural design characteristics, construction process requirements, and key difficulties, and proposes multiple construction technology improvement schemes and process optimization countermeasures. By adopting an appropriate prestressed technology scheme, combined with the refined design of the formwork support system, improving the concrete pouring process, and accurately implementing prestressed tensioning operations, the construction quality and structural safety performance have been significantly enhanced. In addition, a sound construction quality management mechanism and safety protection system have been established, while attaching importance to environmental protection and implementing a green construction plan. The research results show that the proposed construction scheme has significantly improved both efficiency and quality, providing strong technical support for the construction of electronic factory buildings.

[Keywords] long-span; reinforced concrete structural beam; construction technology optimization; green construction

引言

随着电子工业的蓬勃兴起,电子厂房的建设规模日益扩大,对建筑结构的要求也随之提升,特别是高大跨度钢筋混凝土结构梁的应用愈发广泛^[1]。此类梁体不但要承受很大的荷载,而且要兼顾电子类厂房内部空间的可变性以及生产设备布局方面的特定要求。然而,高大跨度钢筋混凝土结构梁的施工过程复杂多变,涉及结构设计、材料选择、施工工艺及质量控制等多个方面,对施工技术提出了极高的要求^[2]。

在电子厂房施工中,大跨度钢筋混凝土梁的建造难点主要是管理结构稳定性、把控混凝土浇筑品质以及精准操作预应力

张拉工艺等。这些关键技术的掌握与应用,直接关系到结构梁的安全性能和使用寿命,进而影响整个电子厂房的结构安全性和稳定性^[3]。由此可见,对电子厂房中大跨度钢筋混凝土结构梁的施工工艺展开系统研究,不但能提升工程质量,保证结构体系稳定,还为电子产业长久稳定发展提供了坚实技术支持。

1 结构设计特点与施工技术挑战

1.1 结构设计特点概述

在电子厂房建筑设计领域,高大跨度钢筋混凝土结构梁的规划设计,是一项复杂又精细的工程任务。此类结构梁的设计需全面考虑荷载分布的均衡性、跨度尺寸的合理设定、结构整体

稳定性以及卓越的抗震性能^[4]。设计团队要利用精准计算方法,去优化调整梁体截面参数,这样在保持结构刚度的基础上,能尽可能让构件自重降低。配筋方案科学与否很关键,会直接影响构件的受力效能和长期性能。所以,合理运用预应力技术成了改善结构性能的重要办法,该技术通过预先施加应力,能够有效提高梁体的抗裂性能和承载能力。

1.2 施工技术要求解析

高大跨度钢筋混凝土结构梁对施工技术标准要求极高,这高标准包括施工精度的严格把控、施工进度的合理安排以及成本支出的科学管理。施工精度的有效把控是保障结构安全的关键,哪怕有细微误差,都可能削弱整体性能。所以,确定施工方案要重视科学性和合理性,采用先进的测量手段和施工机械,让各阶段施工都能达到设计标准。

确保施工进度能有效推进特别关键,尤其是在电子厂房这类对工期有明确且严格限制的建设项目中。施工团队得有很强的统筹协调能力和丰富的现场作业经验,这样才能科学规划工序流程、改进施工技术手段,进而在保证工程质量的基础上高效推进项目进度。

施工成本管控是工程建设里的重要难题之一。大跨度结构梁施工一般要投入大量物资和机械设备。所以,在保证工程质量达标的情况下,怎样科学合理地减少开支,成了施工方急需解决的核心课题。

1.3 施工难点与挑战分析

在高大跨度钢筋混凝土结构梁的施工过程中,面临着诸多难点和挑战。梁体稳定性把控是施工的核心难题。跨度长、自重大,施工期间就得确保它处于稳定状态,别出现失稳倾覆或结构变形的情况,这可是施工方关键关注的环节。

大体积混凝土施工时,质量控制难,浇筑时易出温度应力裂缝和收缩性裂纹等缺陷,施工方得严格把控材料配比、浇筑速度和振捣技术等关键参数,确保整体工程质量。

预应力张拉工艺的精准控制极其关键,操作精度和应力分布的均衡状况会对结构梁的承载性能与耐久年限产生极大影响。施工时优先选用高性能张拉装置,优化工艺流程,保障预应力张拉作业的精准度和稳定性,从而提升张拉控制的准确性,增强整体施工质量的可控性。

施工期间安全管理特别重要,大跨度结构梁施工经常有高空作业和大型机械使用情况,这些环节危险程度比较高。所以,建立可行的安全防护机制来保障作业人员人身安全,是项目执行中必须重点考虑的方面。

2 施工技术方案优化

2.1 施工技术方案选择策略

在电子厂房里,大跨度钢筋混凝土结构梁施工时,技术方案选得好不好,会直接影响施工效率和结构安全性。基于此类结构梁的特性,制定科学施工技术方案时,要把预应力技术适宜运用、模板支撑体系合理布局、混凝土浇筑工艺优化配置等多项要素都考虑进去。预应力技术通过预先对钢筋施加张力,能够有

效提高结构梁的承载能力和抗裂性能,是高大跨度结构梁施工中不可或缺的关键技术^[5]。模板支撑系统设计要重点保证模板稳固、能承受荷载,还要和结构梁精准对接,这样才能防止施工时出现形变和安全风险。进一步说,优化混凝土浇筑流程是提升工程施工质量的关键环节,涉及配比方案的精心设计、浇筑速率的有效控制以及振捣技术的不断改进等方面。

选定施工技术方案时,得充分考虑施工现场的具体状况,像地质特征、气象环境、施工机械配备情况等关键因素都要考虑,还要对这些因素做系统性评估。综合评估各施工方案在技术适用、成本效益、工期长短方面的表现,从中选出最佳技术实施方案,保障施工活动有序进行以及工程结构的稳定与安全。

2.2 模板支撑系统设计要点

模板支撑系统在高大跨度结构梁施工中扮演着至关重要的角色。其设计要点主要包括模板的稳定性、承载力以及与结构梁的紧密配合。为保障模板系统稳定性能,要结合结构梁承受的荷载分布状况和跨度范围,科学规划支撑点的布设位置与数量,选用强度高、刚度好的支撑构件。此外,要把模板和结构梁之间的对接做得精确,这样能有效避免混凝土浇筑时出现漏浆和气泡等缺陷。设计模板支撑体系时,要重点考虑模板易拆除的特点和循环利用能力。采用可拆卸模板体系和标准化设计方案,能大幅提升模板周转利用率,有效降低施工开支。同时,要定期检修保养模板支撑结构,让它保持良好运行状况,防止模板形变或破损引发工程质量缺陷。

2.3 混凝土浇筑工艺优化

混凝土浇筑工艺在大跨度结构梁施工中起着关键作用。为让混凝土有符合设计标准的密实性和强度特性,得改进优化混凝土浇筑流程。应按照结构梁的设计规范以及现场施工情况,科学确定混凝土的配比方案。其次,进行混凝土浇筑作业的时候,一定要精确控制浇筑的速率还有振捣的操作流程。浇筑速率太高的话,混凝土内部容易出现气穴和孔隙,振捣操作要是没做好,就会让混凝土的致密性和承载能力降低。所以,得把混凝土流动性特点跟现场施工状况结合起来,科学调整浇筑速度和振捣次数,保证混凝土分布均匀、结构致密。最终,要实时监测混凝土浇筑过程里的各项指标,仔细记录坍落度、浇筑温度以及振捣持续时间等核心参数。实时采集相关数据并分析,能快速识别施工中出现的各种问题并处理,保障混凝土浇筑质量达设计标准。

2.4 预应力张拉技术实施要点

预应力张拉工艺是增强大跨度结构梁承载力和抗裂能力的关键,它的核心是通过精准施加预应力来优化结构性能。其操作关键在于精准调控预加力,科学安排加载次序,恰当掌握施工时机。张拉力数值精度对预应力成效影响非常大,所以一定要选用高准确度的张拉装置和检测工具,来实现对张拉过程的精细调控。此外,要按照结构梁的设计标准和现场施工情况,科学安排张拉流程和时间控制,这样才能保证预应力有效实现以及结构体系长久稳固。预应力钢筋承受的张拉力很大,所以得严格执行

安全防护策略和标准化操作流程，防止各类安全事故出现。另外，要定期对张拉装置进行保养和检测，让它的运行状况良好，达到相应精度标准。

3 施工质量控制与安全保障措施

3.1 施工质量控制体系建立

在电子厂房高大跨度钢筋混凝土结构梁施工过程中，施工质量控制体系的建立是确保施工质量的关键。该体系要覆盖原材料检测、施工阶段监管以及最终产品验收这些阶段。需对钢筋、混凝土等原材料的力学性能、化学成分进行严格检测，确保其符合设计要求。施工期间，用超声波检测、回弹仪检测等先进检测手段，对混凝土浇筑质量和钢筋绑扎状况进行动态监测。同时，构建质量可追溯体系，详细记载各道工序和施工阶段的关键信息，一旦出现质量问题，就能及时找到问题根源并实施应对措施。此外，施工完成后还需进行全面的质量验收，确保结构梁的几何尺寸、强度等满足设计要求。

构建质量管理体系时，要格外强化对预应力张拉工艺的管控。预应力张拉是增强结构梁承载能力和抗裂性能的关键工艺，施工质量对整体结构的安全稳定有决定性作用。所以，要精确把握张拉力的施加办法、张拉顺序以及张拉时机，从而保证预应力能够高效且稳定地传递。

3.2 安全保障措施制定与实施

在高大跨度钢筋混凝土梁施工的时候，构建安全防护体系特别重要。要保障施工过程里人员和作业的安全，就得编制全面的安全操作规范以及应急响应预案。安全操作规范得全面覆盖施工各阶段，像模板支撑体系的安装与拆卸、钢筋的绑扎及焊接作业、混凝土的浇筑与振捣工序等都不能落下。实施安全保障措施时，强化施工人员安全教育培训，提升其安全意识，意义重大。组织安全知识讲座、应急演练这些实践活动，增强作业人员的安全认知水平与规范操作能力。另外，要把安全管理机制完善起来，把各层级管理岗位的安全责任明确清楚，让各项安全举措能够有效推行和实施。

3.3 施工监测与评估机制完善

施工监测和评估体系对保障大跨度钢筋混凝土梁结构施工质量特别关键。施工期间，得对结构梁的形变、内力等参数做动态监测，这样能尽早识别并处理施工环节里出现的各种隐患。变形监测要布设观测点，然后用全站仪、GPS等测量仪器来进行，这样就能把施工时结构梁的形变控制在容许误差内。此外，要构建起系统化的评价体系，针对施工流程里的核心步骤以及最终成果做全方位测评。评估内容包括施工质量是否达标、安全性

能是否稳定以及施工效率是否高等多个方面。采集评估数据并仔细分析，能尽早找出施工过程中的缺陷和隐患，为后续制定优化方案提供可靠支持。要切实把评估结论融入质量管理体系里，构建起反馈闭环机制，持续优化施工质量以及安全保障能力。

3.4 环境影响评估与绿色施工策略

在大跨度钢筋混凝土梁施工时，要重视施工行为对生态环境的潜在干扰。借助环境影响评价，能提前判断工程施工给周围区域带来的污染和生态损害，然后依据这些判断提出针对性防控和整治方案。评估内容包括施工噪声、扬尘释放、废水排放等因素给环境带来的潜在影响，同时分析相应的缓解办法。

根据环境影响评价结论，要实施环保型施工方案，减轻工程建设对周围生态的不良影响。可采取这些办法：选用噪声和振动水平都低的施工机械，降低声环境干扰；实施湿式作业工艺，配套设置隔离屏障和喷淋系统，抑制颗粒物扩散；对施工废水水质收集和净化处理，确保排放水质达标。此外，要加强建筑废料的分类管理和循环再利用，从而降低资源消耗和生态破坏。

4 结论

针对电子厂房中大跨度钢筋混凝土结构梁施工技术做系统性研究，围绕结构设计高标准和施工环节多重技术难题，构建多项创新应对策略。基于系统解析结构体系的特性，找出施工过程的核心控制参数，有支撑模架体系稳定性构造、混凝土浇筑流程工艺改良以及预应力施加环节精准调控，施工效能与工程品质显著提高。本文提出的施工方案，结合先进的预应力技术应用，增强结构梁的承载能力和抗裂性能。施工质量管控机制构建起来，安全防护方案有效实施，保障了整个施工阶段操作合规、作业安全。上述研究成果，一方面有力保障了现阶段电子厂房的建设实践，另一方面为后续大跨度钢筋混凝土结构梁施工技术的持续革新与深入发展打下了根基。

[参考文献]

- [1]翟小飞,殷国凯,王鑫,等.超高、大跨度钢筋混凝土框架结构厂房施工技术研究[J].现代工程科技,2023(8):1-4.
- [2]侯海.双曲面现浇钢筋混凝土薄壳结构施工技术[J].山西建筑,2025(6):66-69.
- [3]王秋志.超高大跨度钢筋混凝土框架结构厂房施工技术分析[J].散装水泥,2024(5):62-64.
- [4]蔡瑞琦.重型大截面桁架拼装施工技术在电子厂房大跨度钢结构屋面中的应用[J].工程建设与设计,2019(12):184-185.
- [5]孙增光,张立敏.高强度灌浆料加固钢筋混凝土结构施工技术[J].混凝土,2004(8):76-77.