

预制装配式混凝土结构构件施工要点分析

赵俊臣¹ 吴 凯² 李启隆³

1. 山西国际电力集团房地产开发有限公司 山西 太原 030000

2. 太原侨晋置业有限公司 山西 太原 030000

3. 山西国际电力集团房地产开发有限公司 山西 太原 030000

摘要：本文深入探讨了预制装配式混凝土结构构件的施工关键点，系统性地分析了施工准备阶段的重要性、吊装与安装的技术要求、连接与灌浆的工艺细节，以及施工质量控制与常见问题防治的有效策略。通过详尽的阐述，旨在为预制装配式混凝土结构施工领域的专业人员提供全面、实用的技术参考和指导，以期提升施工效率与质量，推动建筑行业的可持续发展。

关键词：预制装配式；混凝土结构；施工准备；吊装安装；质量控制

引言：预制装配式混凝土结构，作为现代建筑领域的革新之作，凭借其施工高效、品质稳定及环保节能的显著优势，正逐步成为建筑行业的新宠。为充分释放其潜力，确保施工品质与安全，本文深入剖析预制装配式混凝土结构构件的施工要点，旨在为施工人员提供精准指导，助力该技术在建筑工程中的广泛应用与持续优化。

1 预制装配式混凝土结构构件的施工准备

在施工预制装配式混凝土结构之前，细致而周全的施工准备工作是确保整个项目顺利进行的关键。这一阶段不仅关系到施工效率，更直接影响到最终的结构质量和安全性。

1.1 图纸审核

图纸是施工的灵魂，预制装配式混凝土结构施工的首要步骤便是对图纸的严格审核。这一环节要求施工方深入理解并熟悉装配式建筑的相关国家标准与规范，确保所有预制构件的详图设计均符合这些标准。图纸审核应涵盖预制构件的尺寸、形状、材料规格以及安装位置等所有关键信息，以确保其满足实际制作和安装的需求。此外，图纸还应清晰标注出所有必要的工程量统计信息，为后续的构件生产和成本控制提供准确依据。在审核过程中，施工方需与设计方紧密沟通，对图纸中的任何疑问或不明确之处提出质疑，并寻求解答。这种互动不仅有助于澄清设计意图，还能在施工前发现并解决潜在的问题，从而避免后续施工中的返工和延误。

1.2 生产计划

一旦图纸审核通过，施工方需立即参与到预制构件生产计划的设计与调整中。这一步骤至关重要，因为它直接影响到构件的生产周期和供应链的稳定性。施工方应根据图纸要求，结合自身的施工计划和进度安排，与

构件生产厂家共同制定详细的生产计划。这包括确定构件的生产批次、数量、交货时间以及运输方式等关键要素^[1]。在生产计划制定过程中，施工方还需考虑各种潜在的风险因素，如天气变化、材料供应波动等，并制定相应的应对措施。通过与生产厂家的紧密协作，施工方可以确保构件的生产制作稳步进行，为后续的施工安装奠定坚实基础。

1.3 模具方案

模具是预制构件生产的关键设备，其质量直接影响到构件的成型精度和表面质量。在施工准备阶段，施工方需与模具制作厂家紧密合作，共同审查模具方案。这一步骤要求施工方对图纸设计有深入的理解，能够识别出模具制作中可能存在的问题，并及时提出修改意见。模具方案的审查应涵盖模具的结构设计、材料选择、加工精度以及使用寿命等方面。通过与模具制作厂家的深入沟通，施工方可以确保模具方案满足施工需求，为后续构件的高质量生产提供有力保障。

1.4 人员组织

人员是施工的核心要素。在施工准备阶段，施工方需合理安排施工队伍，确保每个关键环节都有专人负责。对于预制构件的制作和质量控制，施工方应安排经验丰富的技术人员进行全程监控。这些人员不仅要具备扎实的专业知识，还需对装配式建筑的施工流程有深入的了解。此外，施工方还需指定专人负责与构件厂进行沟通。这位人员应具备良好的沟通能力和协调能力，能够及时反馈生产情况，传达施工对构件的需求，并协调解决生产过程中出现的任何问题。通过合理的人员组织，施工方可以确保施工队伍的高效运作，为后续的施工安装提供有力支持。

1.5 现场准备

现场准备是施工准备阶段的最后一环,也是施工开始前的最后一道防线。这一阶段的主要任务包括:(1)吊装设备及吊具是施工中的关键设备,其性能直接影响到构件的吊装效率和安全性。在施工前,施工方需对所有吊装设备及吊具进行全面检查,确保其处于良好状态。对于任何存在安全隐患的设备或吊具,施工方应立即进行更换或维修。(2)现场环境的核实也是施工前不可或缺的一步。施工方需密切关注天气变化、道路状况以及现场地形等因素,确保施工条件符合要求。在恶劣天气或道路不畅的情况下,施工方应及时调整施工计划,避免冒险作业带来的安全隐患。(3)运输通道和堆放场地的规划对于施工效率至关重要。施工方应根据构件的尺寸、重量和数量等因素,合理规划运输路线和堆放区域。同时施工方还需采取适当的成品保护措施,如铺设防护垫、搭设遮阳棚等,以确保构件在运输和堆放过程中不受损坏。

2 预制装配式混凝土结构构件的吊装与安装

在预制装配式混凝土结构的施工中,吊装与安装环节是整个工程的核心,直接关系到结构的安全性和稳定性。这一过程不仅要求高度的技术精度,还需要严格的施工管理和团队协作。

2.1 定位放线

定位放线是吊装与安装工作的基础,其准确性直接关系到后续构件的安装位置和质量。在施工前,必须根据设计图纸,使用专业测量工具进行精确的定位放线。放线时,应确保所有定位标识清晰、准确,且易于识别。同时考虑到施工现场的复杂性和不确定性,放线工作应有一定的预见性,预留出一定的调整空间,以应对可能出现的偏差或误差。在定位放线完成后,还应对所有定位点进行复核,确保无误。对于关键部位或复杂结构,可采用多种方法进行复核,以提高定位的准确性和可靠性。

2.2 吊装方法

吊装方法是吊装与安装环节的关键。对于预制梁等重型构件,一般采用两点吊的方式进行吊装。在确定吊点时,应充分考虑构件的重心、形状和尺寸等因素,确保吊点位置合理、稳定。对于预制梁,两个吊点通常位于梁顶两侧,距离两端约 $0.2L$ 梁长的位置(L 为梁的总长度)。在吊装过程中,应使用专业的吊装工具,如双腿锁具或专用吊梁,以确保吊装的稳定性和安全性^[2]。同时吊装速度应适中,避免过快或过慢导致的构件晃动或碰撞。在预制梁逐步移向拟定位置时,人工应使用绳索等

辅助工具,协助梁就位。还应注意对构件的保护,避免其受到损伤。对于易损部位或关键连接点,应采用适当的保护措施,如铺设防护垫、使用专用吊具等。

2.3 支撑架搭设

支撑架是预制梁等构件安装过程中的重要支撑结构,其稳定性和可靠性直接关系到构件的安全性和稳定性。在支撑架搭设前,应根据设计图纸和现场实际情况,确定支撑架的类型、尺寸和位置。对于预制梁,一般采用钢立杆支撑加可调顶托的方式。在可调顶托上铺设方木,以分散荷载并提高支撑的稳定性。同时,通过调节支撑体系的顶丝,可以实现对预制梁标高的精确控制。在搭设支撑架时,应确保所有构件连接牢固、稳定,且符合设计要求。在支撑架搭设完成后,还应对其进行验收和检查,确保其满足施工要求。对于存在安全隐患或不符合要求的支撑架,应立即进行整改或加固。

2.4 微调定位

微调定位是吊装与安装环节的最后一步,也是确保构件安装精度和质量的关键。在预制梁初步就位后,应借助柱上的梁定位线,对梁进行精确校正。校正时,可采用专用的校正工具或设备,如千斤顶、拉绳等。并且应注意对构件的保护,避免在校正过程中对其造成损伤。对于预制楼板等构件,应通过微调垂直支撑来控制其水平标高。在微调过程中,应使用专业的测量工具进行监测和记录,确保构件的安装精度和质量符合设计要求。在微调定位完成后,还应对所有构件进行复核和检查,确保其安装位置准确、稳定且符合设计要求。对于存在偏差或不符合要求的构件,应立即进行整改或调整。

3 预制装配式混凝土结构构件的连接与灌浆

在预制装配式混凝土结构的施工过程中,连接与灌浆环节扮演着至关重要的角色,它们直接关系到结构的整体性和耐久性。

3.1 连接方式

预制装配式混凝土结构构件的连接方式多种多样,其中钢筋套筒灌浆连接和钢筋浆锚搭接连接是最为常见的两种。钢筋套筒灌浆连接通过将钢筋插入预先放置在构件中的套筒内,并注入高强度灌浆料来实现连接。这种连接方式具有承载能力强、施工简便等优点,广泛应用于预制梁、柱等关键构件的连接。钢筋浆锚搭接连接则是通过在钢筋搭接部位设置浆锚孔,并注入灌浆料来实现连接。这种方式适用于钢筋直径较小、搭接长度较长的构件连接。在灌浆施工过程中,环境温度是一个需要特别注意的因素。一般来说,灌浆施工的环境温度不宜低于 5°C ,以确保灌浆料的正常固化和连接强度的发

挥。当连接部位的养护温度低于10℃时，必须采取加热包围措施，如使用保温材料包裹、加热器等，以提高养护温度，确保灌浆质量。

3.2 灌浆操作

灌浆操作是连接与灌浆环节的核心，其质量直接影响到连接部位的强度和耐久性。在进行灌浆操作前，必须对灌浆料进行严格的质量检查，确保其符合设计要求和相关标准。灌浆料应具有良好的流动性、和易性和固化强度，以确保灌浆饱满、密实。在灌浆过程中，应严格按照规定的灌浆工艺进行操作^[3]。这包括灌浆料的拌制、注入、振捣和养护等步骤。灌浆料的拌制应确保均匀、无结块；注入时应控制灌浆速度，避免过快或过慢导致的灌浆不饱满；振捣应充分、均匀，以排除灌浆料中的气泡；养护则应按照设计要求进行，以确保灌浆料的正常固化和强度的发挥。

3.3 连接质量检测

连接质量检测是确保连接与灌浆环节质量的重要手段。这包括对结构构件位置与尺寸偏差的检测、套筒灌浆质量的检测以及浆锚搭接灌浆质量的检测等内容。结构构件位置与尺寸偏差的检测可以通过测量工具进行，以确保构件安装的准确性和稳定性。套筒灌浆质量和浆锚搭接灌浆质量的检测则可以采用超声波检测、压力测试等方法进行，以评估灌浆料的密实度、强度和连接部位的可靠性。在检测过程中，应严格按照相关标准和规范进行操作，确保检测结果的准确性和可靠性。对于检测中发现的质量问题，应及时采取措施进行整改或修复，以确保整个结构的整体性和耐久性。

4 预制装配式混凝土结构构件施工质量控制与常见问题防治

4.1 构件质量控制

构件质量控制是预制装配式混凝土结构施工的基础。在构件生产过程中，应严格按照设计要求进行材料选择、配合比设计、成型工艺控制等，以确保构件的强度、尺寸和外观质量符合标准。构件进场时，应进行严格的验收工作。这包括对构件的强度、尺寸、外观质量等进行全面检查，确保所有构件均符合设计要求。对于不合格的构件，应坚决拒绝使用，并追溯生产源头，及时采取措施进行整改。

4.2 施工过程控制

施工过程控制是确保预制装配式混凝土结构施工质量的关键。在吊装、安装、连接与灌浆等各个环节，都应严格按照规范要求进行操作。吊装过程中，应确保吊装设备的稳定性和安全性，避免构件在吊装过程中受到损伤^[4]。安装时，应确保构件的定位准确，避免偏差过大影响整体结构稳定性。连接与灌浆环节，则应严格控制灌浆料的质量和灌浆工艺，确保连接部位的强度和耐久性。同时应加强施工过程管理，建立健全的质量管理体系。这包括制定详细的施工方案、明确施工流程和质量标准、加强施工人员培训等，以确保施工过程的规范性和可控性。

4.3 常见问题防治

在预制装配式混凝土结构施工中，常见的问题包括构件裂缝、连接不牢等。针对这些问题，应提前制定防治措施。（1）对于构件裂缝，可以通过优化配合比、加强养护管理、控制施工荷载等方式进行预防。（2）对于连接不牢的问题，则应加强连接部位的检查和验收工作，确保连接方式和灌浆质量符合设计要求。（3）还应加强施工过程中的质量监测和检验工作，及时发现和处理潜在的质量问题，确保施工质量的稳定性和可靠性。

结语

预制装配式混凝土结构构件的施工要点涉及多个方面，从施工准备到吊装与安装、连接与灌浆，再到施工质量控制与常见问题防治，每一个环节都至关重要。只有严格按照规范要求进行操作，加强施工过程管理，才能确保预制装配式混凝土结构构件的施工质量，为现代建筑的发展做出贡献。

参考文献

- [1]许晓恋.试析装配式混凝土建筑施工技术及质量控制[J].散装水泥,2023,(06):75-77.
- [2]赵德任.浅谈装配式混凝土建筑施工技术及质量控制[J].四川水泥,2021,(04):16-17.
- [3]钟龙,吴真真.装配式混凝土建筑施工技术及质量控制[J].科技创新与应用,2021,(09):170-172.
- [4]喻露,赖芑宇.装配式混凝土结构设计及应用分析[J].福建建筑,2022,(10):64-68+92.