

市政桥梁施工中的预制构件制作与安装技术研究

陈华兵

深圳市建安（集团）股份有限公司工程技术部 广东深圳 518101

【摘要】随着城市化进程的加快，市政桥梁建设日益受到关注。预制构件作为市政桥梁施工中的重要组成部分，具有施工速度快、质量可控等优点。本文详细研究了市政桥梁施工中预制构件的制作与安装技术，包括预制构件的制造技术、运输、安装以及质量控制等方面，以为市政桥梁施工提供参考。

【关键词】市政桥梁；预制构件；制作与安装；施工技术

引言

市政桥梁是城市交通的重要组成部分，对于缓解城市交通压力、提高城市交通效率具有重要意义。预制构件作为一种新型的施工方式，已经在市政桥梁施工中得到了广泛应用。预制构件制作与安装技术的研究，对于提高市政桥梁施工质量、缩短工期、降低成本等方面具有关键作用。因此，本文将对市政桥梁施工中的预制构件制作与安装技术进行深入探讨。

1 预制构件的制造技术

1.1 设计与模具制作

在这一阶段，设计人员需充分考虑材料性能、结构强度以及施工要求，以确保构件在满足质量要求的同时尽量降低成本。设计过程中，必须深入分析构件的用途、工作环境以及预期的荷载条件，从而精确计算出构件的尺寸、形状和所需材料的类型与数量。此外，设计人员还需关注构件的可制造性和可施工性，确保设计方案能在实际生产中得到有效实施。随后，根据设计方案进行模具的制作。模具是预制构件成型的关键，其质量和精度对构件的最终质量有着至关重要的影响。因此，在模具制作过程中，必须严格控制其加工精度和表面质量，确保模具的几何形状和尺寸与设计要求完全一致。同时，模具的材质选择也十分重要，需要考虑到其耐磨性、耐腐蚀性和强度等因素，以保证模具的使用寿命和构件的质量。设计与模具制作是预制构件制造技术的核心环节，决定了构件的质量和性能。在这一过程中，设计人员需要综合运用专业知识，充分考虑各种因素，以确保构件能满足设计要求并顺利投入使用。

1.2 材料选择与处理

预制构件的材料选择是构件制造过程中的一个关键环

节，关系到构件的质量和性能。为确保构件的强度和稳定性，必须仔细考虑并挑选合适的材料。常见的预制构件材料包括钢筋混凝土、钢结构和玻璃纤维等，这些材料各有其独特的优点和应用场景。钢筋混凝土由于其出色的结构性能和较低的成本，被广泛应用于各种预制构件中。在选择钢筋混凝土时，需要考虑水泥的类型和标号、骨料的种类和级配等因素，以确保混凝土的强度和耐久性。同时，钢筋的规格、型号和性能也是选择时需要考虑的重要因素，以保证构件的承载能力和稳定性。钢结构则以其高强度、轻质和易于加工的特点在某些特定应用中具有显著优势。在选择钢材时，需要关注其屈服强度、抗拉强度和延伸率等机械性能，以确保构件的承载能力和安全性。此外，钢材的防腐性能和焊接性能也是需要考虑的重要因素。玻璃纤维作为一种新型复合材料，具有轻质、高强、耐腐蚀等优点，在某些特殊环境下具有广泛的应用前景。在选择玻璃纤维时，需要关注其纤维类型、含量和分布等因素，以确保构件的强度和耐久性。除了材料选择外，原材料的处理也是确保构件质量的重要环节。原材料需要经过严格的检验和筛选，确保其质量符合相关标准和要求。对于钢筋混凝土材料，需要对骨料进行清洗和筛分，以去除其中的杂质和不良颗粒；对于钢材和玻璃纤维等材料，则需要进行除锈、去污和干燥等处理，以保证其表面的清洁度和干燥性。这些处理措施能有效地提高构件的质量和性能，延长其使用寿命。

1.3 预制加工

预制加工是预制构件制造的核心步骤，涉及多个重要环节，每一步都对构件的最终质量产生直接影响。首先，混凝土搅拌是这一过程中的基础环节。在搅拌过程中，必须严格控制水灰比，确保混凝土的均匀性和工作性能。为达

到设计要求，可能需要根据具体情况添加适量的掺合料和添加剂，这些成分能有效调整混凝土的流动性、硬化速度以及最终的强度和耐久性。接下来的钢筋焊接环节同样至关重要。焊接工艺应确保焊缝的强度和密封性，避免在使用过程中出现断裂或渗漏等问题。焊接工人需要具备专业技能和丰富经验，以确保焊接质量符合相关标准。同时，焊接过程中还应注意安全防护，避免火花飞溅等安全隐患。模具注浆是预制加工的另一个关键环节。在注浆前，应确保模具的清洁和干燥，以防止杂质和水分对混凝土质量产生影响。注浆时要控制混凝土的流动性和注浆速度，确保混凝土能够均匀填充模具并达到预期的密实度。注浆完成后，还需要进行适当的养护，以确保混凝土充分硬化并达到设计强度。为提高生产效率和精度，对于大型构件的加工，可采用自动化设备进行操作。自动化设备不仅能显著提高生产效率，还能减少人为因素导致的误差，进一步提升构件的质量稳定性。

2 预制构件的运输与安装

2.1 运输

在运输过程中，必须采取一系列适当的措施来防止构件在途中受损或变形。首先，根据预制构件的尺寸、重量以及形状，需要精心选择合适的运输方式和设备。对于大型和重型的构件，可能需要采用特殊的运输车辆，如平板车或低平板车，以确保构件的稳定性和安全性。同时，还要考虑运输路线的状况和距离，以避免在颠簸或曲折的路段造成构件的损坏。在装载预制构件时，应使用专业的装卸

人员，并确保构件在车厢内放置平稳，使用软垫、木架或其他支撑物来固定和保护构件，防止在运输过程中发生滑动、滚动或相互碰撞，如图2-2所示。此外，对于易碎的构件或需要特别保护的部位，还应采取额外的防护措施，如使用泡沫塑料、气泡膜等进行包裹。在运输过程中，要严格遵守交通规则和安全标准，确保运输车辆的速度和行驶平稳性。同时，应随时检查构件的状态，一旦发现有损坏或变形的迹象，应立即停止运输并进行处理。最后，当构件到达施工现场时，应再次进行检查和确认，确保构件的完整性和质量满足施工要求。如果发现任何问题，应及时与供应商或制造商联系，以便及时解决问题并确保施工的顺利进行。通过这些措施，能有效地确保预制构件在运输过程中的安全性和完整性，为后续的安装工作奠定良好的基础。（见图1）

2.2 安装准备

在安装预制构件之前，充分的准备工作至关重要，以确保安装过程的顺利进行并最大限度地减少潜在问题。首先，必须对预制构件进行全面的质量检查。包括检查构件的尺寸、形状、外观质量以及任何可能的损坏。对于钢筋混凝土构件，应特别关注混凝土是否有裂缝、剥落或其他形式的损伤。钢结构构件则应检查焊缝、涂层和防锈处理等。这些检查旨在确保构件的完整性和结构安全性，以满足设计要求。其次，设计要求和现场实际情况必须综合考虑，以制定出合理的安装方案。这涉及到确定构件的安装位置、方向以及所需的临时支撑结构。安装方案还应考虑

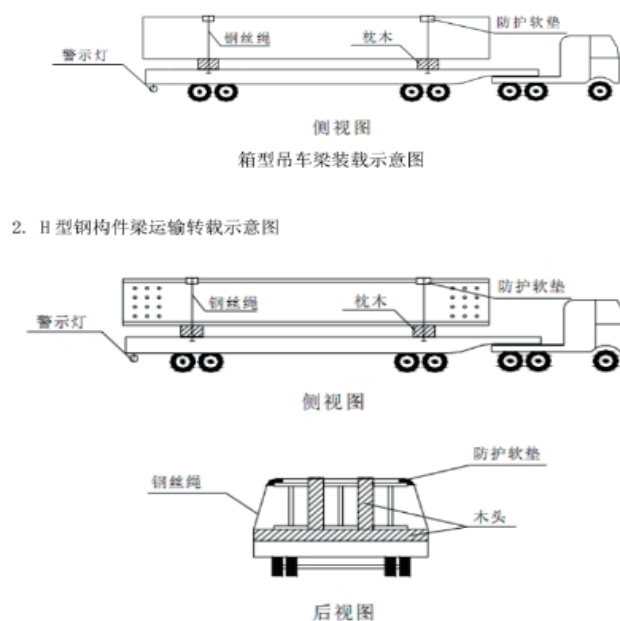


图1 预制件运输防护规范

到施工现场的环境因素,如风速、温度、湿度等,以及任何可能影响安装过程的障碍物。除此之外,施工现场的准备工作也必不可少。包括清理现场,确保安装区域没有杂物、尘土和其他可能影响安装的障碍物。同时,应确保安装区域的地面平整且承载力足够,以支撑预制构件的重量。如果需要,还应进行地基处理或加固。在安装前,还应准备好所需的安装工具和设备,如吊车、钢索、夹具等,并确保这些设备处于良好的工作状态。同时,安装人员应接受相关的安全培训,并熟悉安装方案和操作规程,以确保安装过程的安全性和效率。

2.3 安装技术

预制构件的安装技术是桥梁施工中的关键环节,它直接关系到整个施工项目的质量和安全性。因此,在安装过程中必须严格遵守预定的安装方案,确保每一步操作的准确性和规范性。对于大型预制构件,如桥墩、桥面板等,通常会使用吊车或类似的重型吊装机械进行吊装。在吊装前,应对吊装机械进行全面检查,确保其性能良好且安全可靠。同时,吊装过程中应严格遵守安全操作规程,确保人员和设备的安全。在安装过程中,精确度和稳定性是至关重要的。为避免出现偏移、倾斜等问题,安装团队应密切配合,确保构件在吊装过程中的平稳和准确。此外,还能使用专业的测量工具和技术来监测构件的位置和姿态,以便及时调整。安装完成后,还需要对构件进行必要的调整和固定。包括调整构件的位置、水平度和垂直度,以确保其与设计要求完全吻合。同时,应使用适当的固定方法和材料,如螺栓、焊接等,确保构件的稳定性和可靠性。在整个安装过程中,应密切关注天气和环境条件的变化。特别是在风力较大或气温较低的情况下,应采取额外的安全措施,确保安装过程的顺利进行。

3 质量控制与安全管理

3.1 质量控制

质量控制是预制构件生产过程中不可或缺的一环,它关系到市政桥梁等基础设施的安全性和使用寿命。为确保预制构件的质量,必须从多个方面进行严格把关。在原材料的选择上,必须采用符合国家标准和行业规范的材料。对于每一批次的原材料,都应进行严格的检验和测试,确保其物理性能和化学成分满足构件制造的要求。同时,应建立原材料的质量追溯系统,以便在出现质量问题时能够迅速追溯到源头。在生产工艺方面,应制定详细的生产流程和质量控制标准。生产过程中,应严格按照工艺流程进行操作,确保每一步工序的质量都符合要求。同时,应定期对生产设备进行维

护和校准,确保其处于良好的工作状态。在成品构件的质量控制方面,应进行全面的检查和测试。包括对构件的尺寸、形状、外观质量以及结构性能进行检测。对于不合格的构件,应坚决予以淘汰,避免其进入施工现场。

3.2 安全管理

在预制构件的制作与安装过程中,安全管理至关重要。首先,必须严格遵守国家和地方的安全生产法规,制定并执行详细的安全管理制度。施工现场应设置明显的安全警示标志,并配备必要的安全设施。施工人员是安全管理的核心。因此,应定期对施工人员进行安全教育和培训,提高他们的安全意识和操作技能。培训内容应包括安全操作规程、危险源的识别和防范、应急处理措施等。同时,应建立安全考核机制,确保施工人员真正掌握安全知识和技能。除了人员培训外,还应定期对施工现场进行安全检查。包括对生产设备、安全设施、施工材料等进行全面的检查。对于发现的安全隐患,应立即采取措施进行整改,并确保整改措施得到有效执行。在预制构件的安装过程中,应特别注意吊装和运输的安全。吊装机械和索具应经过严格的检查和测试,确保其安全可靠。同时,应合理安排施工进度和工作计划,避免在恶劣天气或不利环境条件下进行施工。

结论

本文通过对市政桥梁施工中预制构件的制作与安装技术进行深入探讨,总结了预制构件在市政桥梁施工中的优势和应用前景。预制构件制作与安装技术的研究和应用,对于提高市政桥梁施工质量、缩短工期、降低成本等方面具有重要意义。未来,随着科技的不断进步和新型材料的研发,预制构件制作与安装技术将迎来更广阔的发展空间和应用前景。

参考文献:

- [1]张垚,陈家骏,郭翔宇,夏添.预制装配式技术在市政桥梁工程中的应用[J].运输经理世界,2023,(10):91-93.
- [2]郭延义,朱安标,赵欣.钢板桁架双面叠合剪力墙及倒T板的制作及运输[J].建筑施工,2022,44(05):942-945.
- [3]杨晓飞.装配式桥梁预制化构件施工安装关键技术[J].安装,2023,(04):63-65.
- [4]袁源.装配式建筑质量管理体系构建及应用评价研究[D].昆明理工大学,2023.

作者简介:

陈华兵(1979.6.30—),男,汉族,籍贯湖北省蕲春县,本科学历,一级建造师,研究方向:道路与桥梁有关的施工技术、施工质量、施工安全。