

多角度和多横隔梁先张法工字梁施工

易 凡

保利长大工程有限公司 广东 中山 528437

摘要：多角度和多横隔梁先张法工字梁施工是一项技术难度较高的桥梁建设工艺。本文介绍该施工方法的关键环节，包括预应力筋的定位与固定、多角度模板的制作与安装、多横隔梁与工字梁主体的协同施工等。通过精确的计算、先进的测量技术和可靠的固定装置，确保施工质量和安全性。该施工方法不仅提高桥梁的承载能力，还增强其稳定性和耐久性，为复杂地形条件下的桥梁建设提供有效的解决方案。

关键词：多角度；多横隔梁；先张法；工字梁施工；质量控制

1 多角度和多横隔梁先张法工字梁的结构特点

多角度和多横隔梁先张法工字梁是一种具有独特结构特点的桥梁构件。其结构设计的巧妙之处在于，它结合了多角度的横截面形状与多横隔梁的布局，从而实现了出色的力学性能和结构稳定性。该工字梁采用先张法施工，即预应力筋在浇筑混凝土之前已被张拉并固定，确保梁体在承受荷载时能够充分发挥预应力筋的效能。这种施工方法不仅提高梁体的承载能力，还增强其抗裂性和耐久性。多角度的设计使得工字梁能够更好地适应复杂的地形条件和受力要求，通过调整横截面的角度，可以优化梁体的受力分布，提高结构的整体稳定性。这种设计也增加了梁体的刚度和抗扭能力，使其能够抵御各种外力和变形。多横隔梁的布局则进一步增强工字梁的整体性能，横隔梁作为连接主梁的构件，不仅提高梁体的整体刚度，还增强其抗剪能力和横向稳定性。

2 多角度和多横隔梁先张法工字梁施工工艺流程

2.1 施工准备阶段

在多角度和多横隔梁先张法工字梁的施工准备阶段，整个工艺流程的顺利推进依赖于周密的计划和充分的准备。首先，项目团队需要进行详尽的施工图纸审查，确保图纸上的设计尺寸、材料规格、工艺要求等信息准确无误，并据此制定详细的施工方案和作业指导书。这一步骤对于后续施工的高效性和准确性至关重要。接下来，施工场地需要进行合理的规划和布置，包括搭建张拉台座、设置预应力筋的锚固系统、准备混凝土浇筑所需的模板和支架等^[1]。张拉台座需具备足够的强度和刚度，以确保在张拉过程中不会发生变形或位移。锚固系统则应满足预应力筋的拉力要求，且操作简便、安全可靠。模板和支架的搭设需按照设计图纸进行，确保尺寸准确、拼接紧密，以保证混凝土浇筑后的形状和质量。施工材料和设备的准备也是这一阶段的重

要任务，预应力筋、混凝土原材料、模板材料、钢筋等均需按照设计要求进行采购和检验，确保质量合格。施工设备如张拉设备、混凝土搅拌设备、输送设备等也需提前到位，并进行调试和检查，确保其处于良好的工作状态。在人员组织方面，施工团队需根据工程规模和施工难度进行合理的分工和配置。包括技术负责人、施工员、质检员、安全员等关键岗位的人员需持证上岗，且具备相应的专业技能和经验。同时还需对施工人员进行必要的技术交底和安全培训，确保他们熟悉施工工艺和安全操作规程。

2.2 预应力筋张拉阶段

预应力筋张拉是多角度和多横隔梁先张法工字梁施工工艺流程中的关键环节。张拉过程中，需按照设计图纸和张拉顺序进行，通常，预应力筋会按照先中间后两边的顺序进行张拉，以确保张拉力的均匀分布。在张拉过程中，需密切关注预应力筋的伸长量和张拉力的变化，及时调整张拉设备的拉力，避免出现过拉或欠拉的情况。还需对张拉过程中的安全问题给予足够的重视。张拉区域应设置明显的警示标志和隔离措施，防止非施工人员进入。操作人员需穿戴好个人防护装备，如安全帽、安全带等，以确保人身安全。

2.3 混凝土浇筑阶段

混凝土浇筑是多角度和多横隔梁先张法工字梁施工工艺流程中的核心环节。在浇筑前，需对模板和支架进行最后的检查和清理，确保其尺寸准确、无杂物。同时，还需对混凝土原材料进行检验和配比，确保其质量符合设计要求。浇筑过程中，需采用适当的浇筑方法和振捣工艺。对于大体积混凝土或复杂结构的浇筑，可采用分层浇筑或分段浇筑的方法，以减小混凝土的收缩变形和温度应力。振捣时，需采用插入式振捣器或附着式振捣器进行振捣，确保混凝土密实、无气泡。还需对混

凝土的浇筑速度和浇筑温度进行控制。浇筑速度过快可能导致混凝土内部产生过大的温度应力，而浇筑温度过高则可能加速混凝土的凝结和硬化，影响混凝土的强度和耐久性。

2.4 养护及放张阶段

养护和放张是多角度和多横隔梁先张法工字梁施工工艺流程中的重要环节。浇筑完成后，需对混凝土进行及时的养护，以加速其硬化和强度的提高。在养护过程中，需保持混凝土表面的湿润，避免其过快干燥和开裂。同时还需对混凝土进行定期的检查和记录，包括混凝土的强度、温度、湿度等参数的变化情况。养护完成后，即可进行预应力筋的放张。放张过程中，需按照设计图纸和放张顺序进行。通常，会先放松一侧的预应力筋，再放松另一侧的预应力筋，以确保放张过程的平稳和均匀。放张后，需对工字梁进行最后的检查和验收，确保其尺寸、形状、强度等参数均符合设计要求^[2]。

2.5 横隔梁及附属构件安装阶段

横隔梁及附属构件的安装是多角度和多横隔梁先张法工字梁施工工艺流程中的最后一步。在安装前，需对横隔梁和附属构件进行检验和清理，确保其尺寸准确、无损伤。同时对安装位置进行定位和标记，确保安装的准确性和稳定性。安装过程中，需采用适当的吊装方法和吊装设备，对于大型或重型构件的吊装，可采用起重机械进行吊装和就位。吊装时，需密切关注构件的变形和位移情况，及时调整吊装方法和吊装参数。还需对横隔梁和附属构件的连接方式进行选择和施工，连接方式可采用焊接、螺栓连接等方式进行。焊接时，需确保焊缝的质量和强度符合设计要求；螺栓连接时，需确保螺栓的规格、数量、拧紧力矩等参数符合设计要求。安装完成后，需对横隔梁和附属构件进行最后的检查和验收。检查内容包括构件的安装位置、尺寸、连接质量等参数是否符合设计要求，还需对工字梁的整体结构和稳定性进行检查和评估，确保其满足使用要求和安全标准。

3 多角度和多横隔梁先张法工字梁施工关键技术

3.1 预应力筋定位与固定技术

在多角度和多横隔梁先张法工字梁施工中，预应力筋的定位与固定技术是关键环节之一。预应力筋的定位需严格按照设计图纸进行，确保其在工字梁中的位置和间距准确无误。为实现这一目标，通常采用先进的测量设备和定位方法，如全站仪、激光测距仪等，以确保预应力筋的准确定位。同时考虑预应力筋的伸长量和预应力损失，根据实际情况对定位进行微调，确保预应力筋在张拉后能够达到设计要求的预应力水平。在固定预应

力筋时，需采用可靠的固定装置和固定方法，固定装置通常包括锚具、夹片、支撑架等，这些装置需具备足够的强度和刚度，以确保预应力筋在张拉和浇筑混凝土过程中不会发生位移或变形。固定方法则需根据预应力筋的规格、数量和分布情况进行选择，确保固定牢固、可靠。预应力筋的防腐处理也是定位与固定技术中的重要环节，由于预应力筋长期处于高应力状态，且暴露在恶劣环境中，容易发生腐蚀和锈蚀。因此在定位与固定预应力筋时，需采取相应的防腐措施，如涂抹防腐涂料、包裹防腐材料等，以延长预应力筋的使用寿命。

3.2 多角度模板制作与安装技术

多角度模板制作与安装技术是多角度和多横隔梁先张法工字梁施工中的另一项关键技术。模板作为混凝土浇筑的支撑和定位装置，其制作和安装质量直接影响到工字梁的形状和尺寸精度。在多角度模板制作中，需根据设计图纸进行精确计算和放样，确保模板的尺寸、角度和形状符合设计要求。同时考虑模板的强度和刚度，采用合适的材料和制作工艺，确保模板在浇筑混凝土过程中不会发生变形或损坏^[3]。模板的安装则需严格按照施工流程进行，在安装前，需对模板进行清理和检查，确保其表面无杂物、无损伤。安装时，需采用合适的吊装方法和吊装设备，确保模板能够准确就位。还需对模板进行定位和固定，确保其在浇筑混凝土过程中不会发生位移或倾斜。在多角度模板制作与安装过程中，还需注意模板的拆卸和重复使用。拆卸时，需采用合适的拆卸方法和工具，确保模板能够完好无损地拆卸下来。同时对拆卸下来的模板进行清理和检查，确保其能够重复使用。

3.3 多横隔梁与工字梁主体的协同施工技术

多横隔梁与工字梁主体的协同施工技术是确保多角度和多横隔梁先张法工字梁整体结构稳定性和力学性能的关键。在协同施工过程中，需考虑横隔梁与工字梁主体的连接方式和连接质量。连接方式通常采用焊接、螺栓连接或铆接等方式。在选择连接方式时，需根据横隔梁和工字梁主体的材质、规格和受力情况进行选择，确保连接牢固、可靠。同时对连接部位进行打磨、清理和预处理，以提高连接质量和耐久性。在协同施工过程中，还需注意横隔梁与工字梁主体的定位和固定。定位时，需采用先进的测量设备和定位方法，确保横隔梁与工字梁主体的位置和角度准确无误。固定时，则需采用可靠的固定装置和固定方法，确保横隔梁与工字梁主体在浇筑混凝土过程中不会发生位移或变形。在协同施工过程中，还需对横隔梁与工字梁主体的连接部位进行实时监测和检查。通过采用传感器、监测仪器等设备，实

时监测连接部位的变形、应力等情况,及时发现和处理潜在的问题,确保多横隔梁与工字梁主体的协同施工质量 and 安全性。

3.4 复杂工况下的施工技术应对措施

在多角度和多横隔梁先张法工字梁施工中,常常会遇到复杂工况,如地形复杂、气候条件恶劣、施工空间受限等。针对地形复杂的工况,可采用先进的施工设备和施工技术,如采用吊装设备、挖掘机等设备进行施工,以确保施工过程的顺利进行。还需对施工场地进行合理规划和布置,确保施工设备能够顺利进出和作业。在气候条件恶劣的情况下,需采取相应的防护措施和施工方案,如采用遮阳棚、防雨棚等设备进行防护,以减少恶劣气候对施工的影响。还需根据气候条件调整施工计划和施工进度,确保施工质量和安全性。对于施工空间受限的工况,可采用模块化施工、预制构件等技术进行应对。通过采用模块化施工和预制构件,可以在有限的空间内进行高效的施工和组装,提高施工效率和质量。

4 多角度和多横隔梁先张法工字梁施工应用案例分析

某高速公路建设项目位于山区,地形复杂,地势起伏较大。为了满足高速公路的通行需求,需要在山区中修建一座大型桥梁。该桥梁设计为多跨连续梁桥,其中主跨采用了多角度和多横隔梁先张法工字梁结构。这种结构不仅能够满足桥梁的承载能力需求,还能够适应复杂的地形条件,确保桥梁的稳定性和安全性。在施工准备阶段,项目团队首先对设计图纸进行详细的审查,确保预应力筋的定位、模板的制作与安装、横隔梁与工字梁主体的协同施工等关键环节的准确性。同时,项目团队还根据现场实际情况,制定详细的施工方案和作业指导书,为后续的施工工作提供有力的技术保障。在预应力筋定位与固定阶段,项目团队采用了先进的测量设备和定位方法,确保预应力筋的准确位置。他们还采用可靠的固定装置和固定方法,确保预应力筋在浇筑混凝土过程中不会发生位移或变形。这一阶段的成功实施,为后续的施工工作奠定坚实的基础^[4]。在多角度模板制作与安装阶段,项目团队根据设计图纸,精心制作了符合要求的模板。这些模板不仅具有足够的强度和刚度,还能

够适应复杂的地形条件。在安装过程中,项目团队采用合适的吊装方法和吊装设备,确保模板的准确就位。他们还对模板进行定位和固定,确保其在浇筑混凝土过程中不会发生位移或倾斜。在多横隔梁与工字梁主体的协同施工阶段,项目团队采用焊接和螺栓连接相结合的方式,确保横隔梁与工字梁主体的牢固连接。同时还对连接部位进行实时监测和检查,确保连接质量的稳定性和可靠性。这一阶段的成功实施,为桥梁的整体稳定性和安全性提供有力保障。在施工过程中,项目团队还遇到诸多挑战。为了克服这些困难,项目团队采用模块化施工和预制构件技术,提高施工效率和质量。他们还加强了施工过程中的安全管理和质量控制,确保施工过程的顺利进行和安全性的保障。最终,经过项目团队共同努力和精心施工,该桥梁成功建成并投入使用。该桥梁不仅满足高速公路的通行需求,还成为当地的一道亮丽风景线。

结束语

多角度和多横隔梁先张法工字梁施工技术在桥梁建设中展现出显著的优势。通过精细的施工管理和技术创新,成功克服施工中的诸多挑战,确保桥梁的质量和安全性。未来,随着桥梁建设技术的不断发展,将继续探索和完善这一施工方法,为更多复杂地形条件下的桥梁建设贡献力量。

参考文献

- [1]纪春晓,邓锡信,贺攀.自锚式折线先张工字梁台座设计[J].交通节能与环保.2024,20(3).
DOI:10.3969/j.issn.1673-6478.2024.03.044.
- [2]袁晟.混凝土工字梁加固技术及性能提升分析[J].公路与汽运.2024,40(1).
DOI:10.20035/j.issn.1671-2668.2024.01.024.
- [3]于增明,郑明万,郝兴臣,解磊.先张法折线预应力工字梁的关键技术及受力性能研究[J].城市道桥与防洪,2018(12):104-107+15.
- [4]林英,王建辉,邓青儿.西沙门大桥先张法工字梁折线配束技术研究[J].公路,2022,67(9):218-224.