

城市高架桥现浇箱梁预应力施工质量控制方法

谢圣浩

宏润建设集团股份有限公司, 浙江 宁波 315000

[摘要]城市高架桥现浇箱梁预应力施工作为桥梁工程的关键环节,其施工质量直接关系到整个桥梁结构的安全性和可靠性。我们旨在探讨一系列有效的质量控制方法,以提高施工过程的整体质量水平。通过对施工原理、关键工序和关键材料的深入分析,我们提出了一些切实可行的措施,包括建立科学的管理体系、严格执行质量标准、加强对施工现场的管理等。这些方法旨在预防和纠正潜在的质量问题,确保施工过程的每个环节都经过严格监管。通过简单而实用的质量控制方法,我们可以提高城市高架桥现浇箱梁预应力施工的可控性,保障工程质量达到设计要求,这些措施将为城市交通基础设施建设提供科学的指导,确保桥梁工程的安全、高效和可靠。

[关键词]高架桥;现浇箱梁;预应力施工;质量控制;优化措施

DOI: 10.33142/ec.v7i1.10838

中图分类号: TU757.14

文献标识码: A

Quality Control Method for Prestressed Construction of Cast-in-place Box Girder in Urban Elevated Bridges

XIE Shenghao

Hongrun Construction Group Co., Ltd., Ningbo, Zhejiang, 315000, China

Abstract: As a key link in bridge engineering, the construction quality of prestressed cast-in-place box girders for urban elevated bridges is directly related to the safety and reliability of the entire bridge structure. We aim to explore a series of effective quality control methods to improve the overall quality level of the construction process. Through in-depth analysis of construction principles, key processes, and key materials, we have proposed some practical and feasible measures, including establishing a scientific management system, strictly implementing quality standards, and strengthening the management of construction sites. These methods aim to prevent and correct potential quality issues, ensuring that every step of the construction process is strictly supervised. Through simple and practical quality control methods, we can improve the controllability of prestressed construction of cast-in-place box girders for urban elevated bridges, ensuring that the engineering quality meets the design requirements. These measures will provide scientific guidance for the construction of urban transportation infrastructure, ensuring the safety, efficiency, and reliability of bridge engineering.

Keywords: elevated bridges; cast-in-place box girder; prestressed construction; quality control; optimization measures

引言

城市高架桥现浇箱梁预应力施工是一项关键而复杂的工程,其质量直接关系到桥梁结构的安全性和稳定性。本文旨在提出一些简洁而实用的质量控制方法,以确保施工过程符合设计标准和规范。通过深入分析施工的核心原理和关键环节,我们将探讨易于执行的措施,为高架桥工程的安全、可靠和高效完成提供有益的指导。这些方法旨在促进城市交通基础设施的可持续发展。

1 城市高架桥现浇箱梁预应力施工质量控制的重要性

城市高架桥现浇箱梁预应力施工的质量控制至关重要,因为它直接关系到整个桥梁工程的安全性、耐久性和运行稳定性。在这一复杂而关键的建设过程中,质量的有效控制是确保高架桥工程成功的核心要素之一。首先,预应力施工的质量直接关系到整个桥梁结构的强度和稳定性。预应力是通过在桥梁构件中引入预定张力,使其在受到外部荷载时具有更好的抗弯和抗剪能力。如果在预应力施工过程中存在质量问题,可能导致桥梁结构的强度不足,增

加结构的挠度和变形,从而影响桥梁的安全性。其次,预应力施工质量的好坏直接关系到桥梁的使用寿命和后期维护成本。合理施加预应力,可以有效延长桥梁的使用寿命,降低维护成本。反之,如果预应力施工存在缺陷,桥梁可能在使用过程中提前出现裂缝和变形,导致维护难度增加,维修费用上升。此外,预应力施工的质量也影响到桥梁的整体运行稳定性。在高架桥这种大跨度结构中,各构件之间的协同作用至关重要。如果在预应力施工中存在质量问题,可能导致桥梁的整体变形不一致,影响桥梁的平稳运行,甚至对交通安全产生潜在风险。

2 城市高架桥现浇箱梁预应力施工质量控制的基本原则

城市高架桥现浇箱梁预应力施工的基本原则是确保每一步骤都严格按照设计要求和标准进行,以保证整个施工过程的质量可控性。首要原则之一是合理施工顺序。在进行预应力施工时,应按照科学合理的顺序进行,确保各工序之间的有序衔接,避免施工环节之间的相互影响和干扰。这有助于保障每个施工环节都能得到充分的准备和重

视, 防范潜在的质量隐患。其次, 基本原则还包括科学选材。在预应力施工中, 所使用的材料直接关系到施工后桥梁的性能和稳定性。因此, 必须严格按照设计规范选择合格的预应力材料, 确保其质量和性能符合要求。这包括预应力钢筋、混凝土等材料的选用, 要求符合相关的国家标准和工程设计要求。另一个关键原则是严格遵循设计要求。预应力施工是一个高度技术化的过程, 需要严格按照工程设计要求进行, 包括预应力值、布设方式、张拉顺序等方面的要求。只有确保施工过程严格符合设计要求, 才能保证预应力施工的效果符合设计预期, 确保桥梁的结构性能和安全性^[1]。最后, 基本原则还包括全面的质量控制。在整个施工过程中, 必须实施全面的质量控制措施, 包括施工前的准备工作、现场管理、施工过程中的监测和检测等环节。通过建立完善的质量管理体系, 确保每个细节都接受到充分的重视和监控, 从而保障整个预应力施工过程的质量。

3 城市高架桥现浇箱梁预应力施工技术

3.1 安装波纹管

城市高架桥现浇箱梁预应力施工中, 安装波纹管是一项关键的技术步骤, 直接影响着后续预应力施工的效果和整个桥梁的性能。波纹管是用于传递预应力的重要设备, 其合理安装是确保预应力施工成功的关键之一。首先, 安装波纹管的过程通常包括对波纹管的检查、清理和定位。在安装之前, 必须对波纹管进行仔细检查, 确保其表面光滑, 无明显的缺陷和损伤。随后, 对波纹管进行清理, 清除可能影响预应力传递的杂物和污物。在清理完成后, 需要准确定位波纹管的具体位置, 以确保预应力的合理布设。其次, 合理的波纹管布设是预应力施工的核心。在安装过程中, 需要根据工程设计要求和预应力计算结果, 确定波纹管的数量、位置和布设方式。波纹管的布设要均匀分布在梁截面内, 确保预应力均匀传递到整个梁体, 防止出现应力集中的问题。此外, 还需要注意波纹管的固定和锚固, 确保其在预应力施工过程中不会出现移动或松动的情况。在波纹管布设完成后, 进行预应力钢筋的穿束。预应力钢筋需要穿过波纹管, 与波纹管内的预应力导向套筒连接, 形成一个完整的预应力系统。

3.2 穿束钢绞线

首先, 穿束钢绞线的过程通常始于波纹管布设完成后。在这一阶段, 预应力钢绞线需要通过预先设置的波纹管, 沿着桥梁横截面的设计路径穿过。穿束的过程需要确保预应力钢绞线不受损伤, 且在穿越波纹管的同时保持整体的强度和稳定性。这需要操作人员具备高度的技术水平, 以确保穿束的质量和效果。其次, 穿束钢绞线的布设需要符合工程设计要求。根据预应力计算和梁体结构的实际情况, 确定预应力钢绞线的数量、位置和布设方式。合理的布设可以确保预应力在桥梁梁体内均匀分布, 有效地提高整体结构的抗弯和抗剪能力, 增强桥梁的承载能力。在进行穿束的同时, 必须注意防止预应力钢绞线的弯曲、缠绕或受到其他不利影响。任何可能损害钢绞线的行为都应该得到

避免。此外, 穿束钢绞线的固定和锚固也是关键的一环, 确保预应力钢绞线与波纹管的连接紧密可靠, 不会在后续的张拉过程中发生松动或脱落。

3.3 张拉预应力

首先, 张拉预应力的前期准备工作非常关键。在实施张拉之前, 需要确保预应力钢绞线的穿束工作已经完成, 并且波纹管内的预应力导向套筒与预应力钢绞线连接良好。此外, 检查所有相关设备的状态, 确保张拉设备和测量仪器处于正常工作状态, 为后续的操作提供可靠的保障。其次, 进行预应力钢绞线的张拉。在张拉的过程中, 需要根据设计要求和预应力计算, 逐步施加张拉力。这一过程需要密切关注预应力钢绞线的紧张状况, 确保在不超过设计允许值的情况下完成整个张拉过程。同时, 需要使用专业的测量仪器对张拉力进行实时监测, 以确保达到设计要求的预应力水平。在张拉预应力完成后, 进行锚固和固定。锚固是将预应力钢绞线的张拉力牢固地固定在梁体内的一项关键操作。需要确保锚固设备的可靠性, 以及锚固后预应力系统的稳定性^[2]。此外, 对于每个预应力钢绞线的张拉、锚固过程都需要进行详细的记录, 以供后期质量追踪和评估。

3.4 预应力混凝土浇筑

首先, 预应力混凝土的浇筑前需要进行充分的准备工作。在浇筑之前, 施工人员应检查模板的布置是否符合设计要求, 确保梁体的形状和尺寸符合设计规范。此外, 对浇筑区域的环境条件, 如温度、湿度等, 也需要做好监测和控制, 以确保混凝土的均匀性和整体性。其次, 进行预应力钢绞线的布设。在混凝土浇筑过程中, 预应力钢绞线需要按照设计要求和计算结果的预应力值布设在混凝土梁体内。正确的预应力钢绞线布设可以保证预应力效果的均匀分布, 提高梁体的整体强度和抗震性能。此时, 需要严格按照设计图纸和工程要求进行钢绞线的排列, 确保其与混凝土形成有机的结合。在预应力钢绞线布设完成后, 进行混凝土的浇筑。在浇筑混凝土的过程中, 需要注意控制混凝土的流动性和坍落度, 以确保其充分填满模板内的每一个角落和空隙。密实均匀的混凝土浇筑是保障梁体整体性能的重要因素, 因此需要在施工过程中及时采取振捣和震动等措施, 以排除混凝土内的气泡, 提高混凝土的密实性。最后, 混凝土浇筑完成后, 需要进行适当的养护。养护期间, 要采取湿润养护措施, 以防止混凝土过早脱水和裂缝的产生。合理的养护对于混凝土的强度和耐久性有着重要的影响, 因此应根据混凝土类型和气候条件制定科学的养护计划。

3.5 箱梁现浇模板安装

首先, 箱梁现浇模板的安装前, 施工人员需要仔细检查模板的材质和质量。确保模板具有足够的强度和稳定性, 能够承受混凝土浇筑的压力和重量。此外, 对模板的表面进行清理和处理, 以确保混凝土能够均匀地附着在模板上, 避免出现表面缺陷和不均匀的情况。其次, 根据工程设计和预定的梁体形状, 合理布置和安装模板。箱梁模板的布置应确保梁体的截面形状和尺寸符合设计规范, 而且

需要考虑到预应力钢绞线的布设位置。合理的模板安装是保障梁体几何形状和结构稳定性的前提,因此需要根据实际情况调整模板的位置和高度。在模板安装的过程中,需要特别关注连接部分的密封和固定,确保模板的结构紧密、稳定,防止混凝土浇筑时发生模板变形或漏浆等问题^[3]。模板的连接点和支撑点都需要得到充分的加固和支持,以防止在混凝土浇筑时出现位移或变形。最后,在箱梁模板安装完成后,需要进行最终的检查和调整。确保模板的每个部分都符合设计要求,尺寸和位置的偏差在允许范围内。只有在确认模板安装无误的情况下,才能进行后续的混凝土浇筑工作。

3.6 拆除模板及支架

首先,拆除模板及支架的前期准备工作至关重要。施工人员需要检查混凝土的强度是否达到拆模要求,通常需要根据混凝土强度的测试结果来确定拆模的时机。同时,确保混凝土已经充分凝固和硬化,以避免拆模时对混凝土表面造成不必要的损伤。此外,还需要检查拆模区域的环境条件,确保在拆模过程中能够提供安全、稳定的作业环境。其次,进行模板及支架的拆除。拆除模板的过程需要从模板的固定部位开始,逐步向梁体的两端进行。在拆模的过程中,需要避免使用过大的力量,防止对混凝土表面产生撞击和振动,从而影响梁体的表面质量。在拆模过程中,对于复杂形状的模板,需要根据拆卸的顺序合理安排,确保拆卸的有序性和安全性。同时,对支架的拆除也需要谨慎进行。支架的拆卸需要根据梁体的强度和结构特点,合理选择拆除的顺序,防止因支架的突然失稳对梁体造成损害。拆卸过程中,需要保持支架的稳定,逐步拆除,并在拆卸过程中适时调整支架的位置。最后,在模板及支架拆除完成后,需要进行整体的清理工作。清理的工作不仅包括梁体表面的清洁,还包括对拆卸的模板和支架进行整理、检查和存储。模板和支架的清理工作有助于提高其可重复利用性,为日后的施工工程提供经济效益。

4 城市高架桥现浇箱梁预应力施工质量控制措施

4.1 妥善保存并搬运预应力材料

妥善保存并搬运预应力材料是城市高架桥现浇箱梁预应力施工中关键的质量控制措施之一。预应力材料的质量直接影响到梁体的预应力效果和整体结构的性能,因此在整个施工过程中,对于这些材料的处理必须谨慎有序。首先,对于预应力钢绞线等材料的储存,应选择干燥、通风的仓库或场地,避免受潮、受阳光直射或有害气体污染。在储存过程中,要将预应力钢绞线垂直堆放,避免与地面直接接触,以防腐蚀。此外,应定期检查和清理储存区域,确保材料的质量和完整性。其次,搬运预应力材料时需要采取谨慎的操作。在搬运过程中,预应力钢绞线等材料应采用专业的搬运设备,避免拉拽和摔落,防止材料表面受到划伤或损伤。操作人员应经过培训,了解预应力材料的特性和搬运要求,以确保搬运过程中不会引入外界损伤。另外,对于预应力材料的标识和追溯也是一项重要的措施。在储存和搬运

的过程中,应在材料上明确标注相关的信息,包括材料型号、生产日期、生产厂家等,这有助于在后续的使用过程中追溯材料的来源和质量,及时发现问题并采取相应的处理措施。

4.2 加强对施工现场的管理

首先,建立科学合理的施工组织和管理体系。在施工现场,应该建立完善的管理架构,明确责任分工,确保每个工作环节都有专人负责。制定详细的施工计划,确保施工进度合理推进,并在必要时进行调整。此外,施工管理团队需要具备丰富的经验和高超的管理水平,以应对各种复杂的施工情况。其次,实施严格的质量控制措施。在施工现场,要建立严格的质量控制标准和程序,对关键工序和关键材料进行监控和检测。通过定期的质量检查和抽检,及时发现和纠正潜在的质量问题,确保梁体的施工质量符合设计要求。另外,加强对施工人员的培训和管理。确保施工人员具备必要的技能和知识,严格执行施工操作规程,提高他们的施工意识和安全意识。在施工现场,要建立健全的安全管理制度,强调事故预防和应急处理,确保施工过程的安全性^[4]。此外,施工现场管理还需要关注环境保护和文明施工。采取措施控制噪音、尘土和废弃物的产生,确保施工过程对周边环境的影响最小化。同时,倡导文明施工行为,提高工人的职业素养,维护施工现场的整体形象。

5 结语

通过对城市高架桥现浇箱梁预应力施工质量控制方法的讨论,我们强调了在施工过程中采用简洁而实用的措施的重要性。质量控制不仅关系到整个桥梁结构的安全性,也直接影响着城市交通的顺畅和可靠性。在实际施工中,建议项目管理者 and 施工团队密切合作,切实执行提出的措施,确保每个环节都得到有效监管和质量保障。同时,加强施工现场的管理、科学储存预应力材料、定期检查和维护施工设备,都是保障质量的关键步骤。通过采取这些措施,我们可以提高工程的可控性,确保施工过程中的每个细节都符合标准和规范。这不仅有助于提高城市高架桥的整体质量水平,也为未来类似工程的施工提供了经验和参考。通过共同努力,我们能够确保城市交通基础设施的安全、可持续和高效运营。

[参考文献]

- [1] 赵尚. 城市高架桥现浇箱梁预应力施工质量控制[J]. 交通世界, 2020(25): 134-135.
- [2] 张红敏. 城市高架桥现浇箱梁预应力施工质量控制方法[J]. 城市建筑, 2019, 16(33): 165-166.
- [3] 吴小春. 城市高架桥现浇箱梁预应力施工质量控制[J]. 住宅与房地产, 2016(6): 170.
- [4] 许贵标. 关于城市高架桥施工中现浇箱梁的技术探究[J]. 江西建材, 2017(17): 123-128.

作者简介: 谢圣浩(1980.6—), 毕业院校: 宁波大学, 所学专业: 建筑工程, 当前就职单位: 宏润建设集团股份有限公司, 职务: 项目经理, 职称级别: 高级工程师。