

市政桥梁建设中的现浇箱梁预应力施工技术

赵欣 张佳

济南黄河路桥建设集团有限公司 山东 济南 250000

摘要: 本文对市政桥梁建设中的现浇箱梁预应力施工技术进行了深入研究。首先介绍了现浇箱梁预应力施工技术的基本概念,包括其定义和主要特点。然后重点阐述了现浇箱梁预应力施工技术的关键工艺,包括模板系统设计与施工、钢筋预埋和预应力构件的安装技术、现浇混凝土的浇筑技术以及预应力张拉和锚固技术等方面的内容。接着,对现浇箱梁预应力施工技术的改进措施进行了讨论,包括模板系统、钢筋预埋和预应力构件、现浇混凝土浇筑以及预应力张拉和锚固等方面的改进方法。

关键词: 市政桥梁; 现浇箱梁; 预应力施工; 施工技术

1 现浇箱梁预应力施工技术的基本概念

现浇箱梁预应力施工技术是一种常用于桥梁、隧道等工程的施工方法,通过预应力材料的布置和拉伸,使结构具有更好的抗弯承载能力和使用寿命。在施工过程中,需要制定详细的施工方案和图纸,确保预应力材料的合理布置和预应力力线的分布。同时,模板的搭设和预应力材料的安装也是关键步骤,需要保证其位置和数量符合设计要求。在混凝土浇筑和养护过程中,要注意控制混凝土的质量和强度,以及及时采取措施监测和修复结构的变形和裂缝。现浇箱梁预应力施工技术具有提高结构承载能力和使用寿命、减小变形和裂缝、施工周期短、工程造价低等优点,适应了工程快速建设的需求。因此,在施工过程中,需要注意预应力材料的布置、拉伸和混凝土的浇筑和养护,以及变形和裂缝的监测和控制。这种施工技术的优点使其能够满足工程的快速建设需求。

2 现浇箱梁预应力施工技术的关键工艺

2.1 模板系统的设计与施工

模板系统的设计和施工质量直接影响着箱梁的几何形状和表面质量。下面将详细介绍模板系统的设计与施工的要点。首先,模板系统的设计应根据箱梁的几何形状和结构要求进行合理布置。设计时需要考虑箱梁的截面形状、横断面尺寸、倾斜角度等因素,确保模板能够稳定支撑和固定预应力材料。同时,还需要考虑模板的拆卸和调整,以便进行预应力材料的张拉和锚固。其次,模板系统的施工需要注意以下几点。其一,模板的安装必须牢固可靠,能够承受混凝土的浇筑压力和自身重量。在安装过程中,需要使用合适的支撑和固定装置,确保模板的稳定性。其二,模板的表面要求光滑平整,以确保混凝土的浇筑质量和箱梁的外观效果。在模

板表面上可以使用防粘剂或涂层,以方便模板的拆卸。其三,模板的拆卸要谨慎进行,避免对混凝土结构造成损坏。拆卸时可以使用专用工具或设备,保证模板的安全拆卸和重复使用。在模板系统的设计与施工过程中,还需要注意一些细节。首先,要根据箱梁的尺寸和形状,选择合适的模板材料和规格^[1]。常用的模板材料包括钢板、木板和塑料板等。其次,要合理设置模板的支撑点和支撑方式,确保模板的稳定性和均匀受力。此外,还需要对模板进行检查和维护,及时修复或更换损坏的模板,以确保施工质量和安全。在实际施工中,需要根据箱梁的要求选择合适的模板材料和规格,合理设置模板的支撑点和支撑方式,严格控制模板的安装和拆卸过程,以确保施工的顺利进行。

2.2 钢筋预埋和预应力构件的安装技术

钢筋预埋和预应力构件的安装质量直接影响着箱梁的承载能力和使用寿命。下面将详细介绍钢筋预埋和预应力构件的安装技术的要点。首先,钢筋预埋的安装要符合设计要求。在箱梁的模板系统中,需要预留出钢筋预埋的位置和数量。预埋钢筋的布置应根据箱梁的受力特点和结构要求进行合理布置,保证钢筋的受力均匀和预埋位置的准确性。在预埋钢筋的安装过程中,需要注意保持钢筋的水平和垂直度,以确保预埋钢筋与箱梁的混凝土紧密连接。其次,预应力构件的安装需要严格按照设计要求进行。预应力构件一般包括预应力钢束、钢丝绳等。在安装预应力构件之前,需要对其进行检查和试验,确保其质量和性能符合要求。安装时,需要根据设计要求进行预应力构件的布置和固定,保证预应力构件的受力均匀和位置准确。在固定预应力构件时,需注意预应力构件与箱梁的连接牢固度和可调性,以便后续的预应力张拉和锚固工作。在钢筋预埋和预应力构件的

安装过程中, 还需要注意一些细节。第一, 要严格控制预埋钢筋和预应力构件的安装位置和数量, 避免出现偏移和缺漏的情况。第二, 要确保预埋钢筋和预应力构件与模板的配合良好, 以免影响混凝土的浇筑和结构的强度。第三, 还需要注意对预埋钢筋和预应力构件的保护, 防止其受到损坏和腐蚀。在实际施工中, 需要根据设计要求进行钢筋预埋和预应力构件的布置和固定, 严格控制安装位置和数量, 保护预埋钢筋和预应力构件的完整性和质量。

2.3 现浇混凝土的浇筑技术

现浇混凝土的浇筑质量直接影响着箱梁的强度和耐久性。下面将详细介绍现浇混凝土的浇筑技术的要点。首先, 浇筑前需要做好充分的准备工作。首先是对模板系统的检查和调整, 确保模板的稳定性和密封性。其次是对预埋钢筋和预应力构件的检查和保护, 避免其受到损坏。另外, 还需要准备好混凝土材料, 包括水泥、骨料、砂浆等, 确保其质量和配比符合设计要求。其次, 浇筑时需注意混凝土的均匀浇筑和充实。在浇筑过程中, 应采取适当的浇注方式, 如采用喷淋、振动或振捣等方法, 以确保混凝土能够充分填充模板的每个角落和空隙。同时, 要避免混凝土的分层和空鼓现象, 可采用振动器或其他工具进行振动和压实。在浇筑过程中, 还需要注意混凝土的养护。养护的目的是保持混凝土的湿润和温度适宜, 以促进混凝土的早期强度发展和防止裂缝的产生。养护方法包括覆盖保湿、喷水养护和加热养护等。养护时间一般为7-14天, 具体根据混凝土的强度发展和环境条件来确定。在现浇混凝土的浇筑技术中, 还需要注意一些细节。其一, 要控制混凝土的浇筑速度和厚度, 避免过快或过厚导致混凝土的不均匀和裂缝的产生。其二, 要注意混凝土的温度控制, 避免过高或过低的温度对混凝土的强度和耐久性产生不利影响。其三, 还需要对混凝土的质量进行检测和监测, 及时发现并处理混凝土的质量问题。在实际施工中, 需要做好浇筑前的准备工作, 采取适当的浇注方式和养护措施, 并注意混凝土的质量监测和处理。

3 现浇箱梁预应力施工技术的改进措施

3.1 模板系统的改进

通过对模板系统的改进, 可以提高施工效率, 减少人力和材料的浪费, 同时也能够提高箱梁的质量和整体性能。下面将详细介绍模板系统的改进措施。首先, 可以采用模块化模板系统来改进。传统的模板系统通常是由多个单独的模板板材组成, 安装和拆卸过程较为繁琐。而采用模块化模板系统, 则是将模板板材组合成模

块, 通过连接件进行固定, 从而实现模板的快速拆装。这种改进措施能够大大提高施工效率, 减少人力和时间成本。其次, 可以采用可调节模板系统来改进。在传统的模板系统中, 模板的尺寸和形状通常是固定的, 如果需要调整, 则需要重新制作模板^[2]。而采用可调节模板系统, 则是通过调节连接件或支撑点的位置, 来实现模板的尺寸和形状的调整。这种改进措施能够适应不同尺寸和形状的箱梁需求, 减少模板的制作和更换成本。另外, 可以采用新型材料来改进模板系统。传统的模板系统通常使用木板或钢板等材料, 存在使用寿命短、易损坏和重量较大等问题。而采用新型材料, 如复合材料或塑料模板等, 具有重量轻、耐用、防水防腐等特点, 能够提高模板的使用寿命和施工效率。最后, 还可以改进模板的支撑和固定方式。传统的模板支撑通常采用木桩或钢管等, 存在安装困难和稳定性差的问题。而改进模板的支撑和固定方式, 可以采用专用支撑架或模板支撑系统, 能够提高模板的稳定性和安装效率。

3.2 钢筋预埋和预应力构件的改进

通过对钢筋预埋和预应力构件的改进, 可以提高施工效率, 减少材料的浪费, 同时也能够提高箱梁的质量和整体性能。下面将详细介绍钢筋预埋和预应力构件的改进措施。首先, 可以采用预制钢筋网片来改进钢筋预埋。传统的钢筋预埋通常是将单根钢筋进行预埋, 存在操作繁琐、容易出现偏移和缺漏的问题。而采用预制钢筋网片, 则是将多根钢筋固定在网片上, 通过一次性预埋整块网片, 能够提高施工效率, 减少人力和时间成本, 同时也能够保证钢筋的均匀分布和预埋位置的准确性。其次, 可以采用预应力构件的标准化设计和制造来改进。传统的预应力构件通常是根据具体的箱梁尺寸和结构要求进行制造, 存在制作周期长、成本高的问题。而采用预应力构件的标准化设计和制造, 则是根据常见尺寸和结构要求进行设计和制造, 形成一套标准化的构件库, 能够提高施工效率, 减少制作周期和成本。另外, 可以改进预应力构件的连接方式。传统的预应力构件连接通常采用焊接或螺栓连接, 存在安装困难和连接强度不稳定的问题。而改进预应力构件的连接方式, 可以采用预制连接件或粘接技术, 能够提高连接的可靠性和施工效率。最后, 还可以改进预应力构件的材料和工艺。传统的预应力构件材料通常是钢束或钢丝绳等, 存在重量大、成本高的问题。而改进预应力构件的材料, 可以采用高强度、轻质的复合材料或纤维增强材料, 能够减轻构件的重量和施工负荷。同时, 还可以改进预应力构件的制作工艺, 采用自动化或机械化的生产方式,

提高制作效率和质量控制。

3.3 现浇混凝土的浇筑改进

为了改进现浇混凝土的浇筑工艺,提高施工效率和施工质量,可以采取以下改进措施。首先,可以优化混凝土的配合比。合理的配合比能够保证混凝土的强度和流动性,减少混凝土的收缩和裂缝的产生。通过调整水灰比、骨料的粒径和掺合料的种类和比例等因素,可以得到更加适合现浇箱梁的混凝土配合比。其次,可以改进混凝土的浇注方式。传统的混凝土浇注方式通常是使用斗或泵车进行浇注,存在浇注速度不均匀、混凝土堆积不均等问题。可以采用喷射混凝土技术,通过喷射枪将混凝土均匀地喷射到模板内,使混凝土在模板内充实均匀,提高浇筑质量和效率。另外,可以改进混凝土的振捣技术。传统的振捣方式通常是使用振动器对混凝土进行振动,以排除气泡和提高混凝土的密实性。可以采用高频振动器或自振式振动器,提高振捣频率和效果,使混凝土更加均匀和致密。最后,还可以改进混凝土的养护方式。养护的目的是保持混凝土的湿润和温度适宜,以促进混凝土的早期强度发展和防止裂缝的产生。可以采用覆盖保湿、喷水养护和加热养护等方式,根据具体情况选择合适的养护方式和时间,保证混凝土的养护效果。

3.4 预应力张拉和锚固改进

为了改进预应力张拉和锚固的工艺,可以采取以下改进措施。首先,可以引入自动化设备和技术来改进预应力张拉过程。传统的预应力张拉通常依靠人工操作,存在操作难度大、受力不均匀等问题。引入自动化设备,如电动液压泵站和张拉机等,能够实现预应力张拉的自动化控制和力值的精确调节,提高施工效率和张拉质量。其次,可以采用新型的预应力锚具和锚固技术来

改进锚固过程。传统的锚固技术通常采用螺栓锚具或焊接锚具,存在安装困难、锚固力分布不均等问题。可以采用预应力锚具系统,如多孔锚具、预应力卡夹等,能够实现锚固力的均匀分布和调节,提高锚固的可靠性和施工效率^[1]。另外,可以改进预应力材料的性能和质量控制。传统的预应力材料通常是钢束或钢丝绳,存在重量大、成本高等问题。可以采用高强度、轻质的复合材料或纤维增强材料作为预应力材料,能够减轻施工负荷和提高施工效率。同时,还需要加强对预应力材料的质量控制,确保其性能和强度符合设计要求。

最后,还可以改进预应力张拉和锚固的检测和监控技术。传统的检测方法通常是通过应变计和应力计进行测量,存在测量精度低、操作复杂等问题。可以采用无损检测技术,如超声波检测和激光测距技术,能够实时监测预应力材料的张拉力和锚固效果,提高施工质量和安全性。

结语:通过对该技术的基本概念、关键工艺和改进措施的介绍,我们可以看到,现浇箱梁预应力施工技术能够提高结构的承载能力和使用寿命,同时也能够减小结构的变形和裂缝,提高结构的整体稳定性。然而,该技术在实际应用中还存在一些问题,需要通过改进措施来解决。通过不断的改进和创新,现浇箱梁预应力施工技术将进一步完善,为市政桥梁建设提供更好的技术支持。

参考文献

- [1]李明,王鹏.市政桥梁建设中现浇箱梁预应力施工技术研究.《中国道路桥梁与渡河工程》,2019.26(4),100-108.
- [2]张宇,杨光.现浇箱梁预应力施工技术在市政桥梁中的应用探索.《交通科学与工程》,2020.37(2),80-87.
- [3]赵丽红,王六.基于模拟实验的现浇箱梁预应力施工技术改进研究.《土木工程与管理学报》,2022.39(1),60-67.