

Construction Technology and Quality Control Process of Prefabricated Box Beam

Lishan Zhang

Miyun District Urban Management Commission of Beijing Municipality, Beijing, 101500, China

Abstract

At present, the number of roads and Bridges in China is growing, and more and more large and medium-sized bridges have selected the prefabricated continuous box girder mode, the box girder is a very key exposed load-bearing unit in the bridge components, whether it is the quality of the box girder pouring or the construction technology of the box girder determines the overall quality of the bridge, and it is the top priority of the bridge. This paper combines practical engineering cases, analyzes and studies some common quality problems existing in the construction process, and puts forward corresponding control measures in order to improve the quality of prefabricated box beams. To ensure the safety, stable construction and development of roads and bridges, put forward the corresponding treatment methods and some suggestions.

Keywords

bridge engineering; prefabricated box beam; quality control; construction quality control

预制箱梁施工技术及其质量控制过程

张立山

北京市密云区城市管理委员会, 中国 · 北京 101500

摘 要

当前中国道路桥梁数量不断增长, 越来越多的大中型桥梁建设都选用了预应力连续箱梁模式, 箱梁是桥梁构件中非常关键的一种外露承重单元, 不管是箱梁浇筑的质量还是箱梁的施工技术都决定了桥梁整体质量, 是桥梁重中之重。论文结合实际工程案例, 并在施工过程中存在的一些常见的质量问题进行分析和研究, 提出相应的控制措施, 以期提高预制箱梁的质量。对保证公路桥梁的安全、稳定建设和发展, 提出相应的处理方法及一些建议。

关键词

桥梁工程; 预制箱梁; 质量控制; 施工质量控制

1 引言

以某项工程为例: 道路全长 7.1 公里, 道路等级为一级公路。全线共 5 座桥梁, 分别为北宫上桥、二砖厂桥、坟庄桥、龚庄子桥(左右幅)、小西库桥(左右幅)。其中, 以该标段某座在施桥梁为例, 道路工程桩号 $zk12+390.25$, 桥梁处全长 55.5 米, 宽 12.4 米。上部结构为 $5 \times (3 \times 30) + (4 \times 25)$ 米预应力砼现浇连续箱梁。3 × 30 米跨径主梁高 1.8 米, 4 × 25 米跨径主梁高 1.6 米, 箱梁顶宽 11.98 米, 底宽 7.98 米, 均采用 c50 砼现浇。全线桥梁比例为 15%。从整体来看, 本工程对于公路桥梁工程中箱梁的施工质量及技术要点的研究有一定的代表性。

【作者简介】张立山(1974-), 男, 中国北京人, 本科, 从事道路与桥梁施工管理研究。

2 预制箱梁施工过程的质量控制

2.1 在预制箱梁正式施工前, 要做好施工组织管理工作

一般来说, 一个完善的组织管理部门设立有项目经理、工程师、管理人员和技术人员等, 各个部门和成员要相互配合, 按章工作。每项工作要有指定的责任人和专门的监督人, 保证施工过程中的物资、设备有人管理; 质量、安全有人把控; 人员、流程有人协调; 对内要有后勤保障部门, 对外要有外部协调部门, 管理团队要将成本、合同、财务等各项工作管理好, 以达到安全、优质、令人满意的工程施工目标。

2.2 科学合理进行施工

在预制箱梁的施工过程中, 模板的设计是否科学合理, 制造过程是否严格按照要求进行, 是施工过程中的关键。合理的模板设计, 有利于其在后期安装、操作过程中工作的顺利开展, 模板连接的紧密性和稳定性都有了一定的保障。此

外在正式安装过程中, 需要保持场地环境的干净和整洁, 避免有杂质混入其中。模板的尺寸要按照规格处理好, 在浇筑完成后, 后期的淋水保养等流程要按期进行, 以保证混凝土不会结块。

2.3 采用高质量的材料

在钢筋骨架的绑扎环节, 为了保证钢筋骨架的牢固性和结构完整性, 要采用质量较好且足够细的铁丝将钢筋进行绑扎, 使其在绑扎完成后既能够保持方正, 也能够方便放置在模板中。其次在安装环节, 要先检查钢筋的质量是否存在问题, 若是有不符合要求之处要及时进行处理, 如将钢筋表面的铁锈去除, 将弯曲的钢筋掰直等。在确保钢筋质量符合要求的前提下, 将钢筋的根部绑扎牢固并在设计合理的条件下将钢筋进行焊接组合, 以保证钢筋骨架搭建的稳固性。

2.4 注重浇筑质量

混凝土浇筑就是将预制箱梁的“血肉”和“骨骼”结合到一起, 是预制 T 梁施工成型最重要的一步, 浇筑质量的好坏直接影响到预制箱梁施工的整体质量好坏。混凝土浇筑的过程包括搅拌、运输、振捣、水泥砂石配比等几个环节, 各个环节紧紧相扣, 承上启下, 互相影响。按照对混凝土不同的密度要求, 设计合理的混凝土水泥、砂石的比例, 使用专用的搅拌机, 将混凝土搅拌均匀。振捣过程中要使用专门的振捣器, 保证混凝土的质地均匀、密实度好, 不会出现过多的气泡残留和水分溢出现象。混凝土初凝后用麻袋覆盖, 洒水养生 7~14 天^[1]。

3 预制箱梁的质量控制

预制箱梁质量控制的主要内容有模板表面裂缝、气泡、麻面、量体外形尺寸、反拱值不符合要求、梁端与梁体不垂直以及其他问题等。

3.1 集料控制

集料是预制箱梁施工过程中, 所需混凝土的重要原材料, 由于混凝土的质量会直接影响预制箱梁的质量, 因此, 选用质量好、性能高、符合要求的集料是十分有必要的。对集料的质量进行控制一般分三个阶段:

①采购过程中的控制, 首先要选购合格的材料, 并将采购回来的材料分门归类一一放好, 避免不同种类和用途的原材料搞混。

②储存阶段, 储存集料的场所要干净、清洁, 如果储存集料的场所有很多其他杂物, 很有可能成为影响原材料质量的杂质。

③使用阶段, 集料会按照不同的配比来混合制作成不同要求的混凝土, 这个过程中要彻底检查集料的质量是否达标以及其使用前含水量的基本情况, 只有最终检查符合要求的集料才能够成为施工原材料。

3.2 水泥控制

在水泥的选择上, 首先要通过正规渠道选择正规厂家生产的水泥, 其次这些水泥在购买前要经过较为详细的检查, 确保水泥没有受潮、破裂、颜色正常、质地均匀。水泥是预制箱梁施工过程中的“血肉”, “血肉”构造的好坏也决定着箱梁的质量和稳定, 优质的水泥更能够保证预制箱梁施工的顺利进行。

3.3 钢筋控制

钢筋在桥梁工程的搭建过程中好比桥梁的“骨架”, 是藏于水泥这个“血肉”之中的基本结构。钢筋的粗细程度、强度、长度、密度等都是在预制箱梁施工过程中要细致考虑的因素。同时在施工过程中, 所采用的钢筋焊接技术也被纳入重点考虑范围, 焊接技术的好坏会影响钢筋连接的稳固程度, 也决定着桥梁最终的稳定性。对于没有用完的钢筋, 要放置在干净、干燥、清洁的环境中, 以防钢筋被腐蚀。在钢筋搭建过程中, 要采用合适的工具, 如波纹管、锚具、垫板等, 确保钢筋在施工过程中不受到损伤, 合理搭建, 保持稳固^[2]。

4 后张法张拉工艺控制要点

4.1 预应力张拉前的准备工作

对力筋施加预应力之前, 应对构件进行检验, 外观尺寸应符合质量标准要求。张拉时, 构件混凝土强度应符合设计要求; 设计无要求时, 不应低于设计强度等级值的 75%。当块体拼装构件的竖缝采用砂浆接缝时, 砂浆强度不低于 15MPa, 对预留孔道应用通孔器或压气、压水等方法进行检查。端部预埋铁板与锚具和垫板接触的焊渣、毛刺、混凝土残渣等应清理干净。采用先穿束的方法时用压气、压水较好。钢筋穿束前, 螺丝端杆的丝扣部分应用水泥袋纸等包缠 2~3 层, 并用细铁丝扎牢; 钢丝束、钢绞线束、钢筋束等穿束前, 将一端找齐平, 顺序编号。对于较长束, 应套上穿束器, 由引线及牵引设备从另一端拉出。对于夹片式锚具, 上好的夹片应齐平, 在张拉前并用钢管捣实。预应力筋的张拉顺序应符合设计要求, 当设计未规定时, 可采取分批、分段对称张拉。

4.2 纵向预施应力宜采用三个阶段

4.2.1 预张拉 (必要时采用)

当梁体强度达到拆模强度但未达到张拉强度而必须拆模时, 为防止早期开裂, 宜采取模板脱而不移的办法立即进行预张, 张拉数量、位置及张拉值应符合设计要求或通过计算确定。

4.2.2 初张拉

梁体强度达到设计要求的强度可进行初张拉。张拉数量、位置及张拉值应符合设计要求。初张后可将梁体移至台座。

4.2.3 终张拉

梁体强度及弹性模量均达到设计要求时，且龄期不少于 14 天可进行终张拉。张拉时以油压表读数为主^[1]。

5 管道压浆及封锚质量控制

孔道灌浆是后张法预应力工艺的重要环节。预应力终张拉后，宜在 48h 内进行孔道压浆。压浆过程中及压浆后 48h 内，梁体温度不应低于 5℃，否则采取预热、保温措施。须注意灌浆用水泥标号应符合设计或规划要求，一般采用不低于 42.5 级低碱的硅酸盐水泥、普通水泥或采用矿渣水泥。水泥浆水灰比例控制在 0.35。水泥浆不应泌水，强度满足设计要求。为减少水泥浆收缩，可掺膨胀剂，并应与水泥浆均匀混合，水泥浆稠度应满足规范要求。灌浆前用压力水冲洗孔道，灌浆顺序应先下后上，直线孔道灌浆可以从构件一端到另一端，曲线孔道应从最低点开始向两端进行，在最高点设排气管。孔道末端应设置排气孔，灌浆时待排气孔益处浓浆后，才能将排气孔堵住继续加压，并稳定两分钟，关闭控制阀，保持孔道内压力。每条孔道应一次灌成，中途不应停顿，否则将已压的水泥浆冲洗干净，从头开始灌浆。锚固区发生裂纹紧急处理锚固区发生局部裂纹后必须停止一切张拉和混凝土作业，查明原因并提出处理措施后方可复工。发生裂纹的主要原因有：混凝土强度不足、加强钢筋设置不当、

结构断面设计不合理、张拉力过大等。

6 预制 T 梁移梁存放

箱梁起吊前要对龙门架和起吊设备全面检查，并按设计荷载的 60%、100%、130% 进行试吊，观测上横梁的挠度值，符合要求后方可正式吊梁；等封锚砼、水泥浆强度达到设计要求后才能移梁；吊梁采用钢丝绳加护互捆绑吊。箱梁存放时支承点应与吊点位置一致，在存放箱梁时设置好保险垛，支撑牢固后方能松去吊带。

7 结语

预制箱梁施工过程是一项需要多个流程、多个结构相互协调和配合的过程，以上叙述了预制箱梁在施工过程工艺中几个方面的质量问题，随着施工工艺和材料的发展，实际施工过程中可能发生的问题远不止这些，实施中会出现更多的问题，希望工程技术人员去解决和总结经验。

参考文献

- [1] 杨静国.如何控制桥梁工程预制箱梁施工质量[J].城市建设理论研究,2014,4(36):68-70.
- [2] 朱永森.对桥梁工程中的预制箱梁施工质量控制问题探讨[J].科技展望,2014,22(8):109-111.
- [3] 李文哲.预制T梁首件工程施工质量控制研究[J].中国新技术新产品,2015,23(3):127-128.