

预应力混凝土小箱梁的施工技术与质量控制

陈艳龙

濮阳市通达路桥工程监理有限公司

DOI:10.32629/btr.v2i3.1937

[摘要] 近些年来随着我国桥梁工程的快速发展,桥梁的施工质量要求在不断提高、施工难度在不断加大。从现阶段来看,桥梁施工中的预应力混凝土施工技术得到了非常广泛的应用,此技术有效降低混凝土结构受到的拉应力,防止产生裂缝情况,从而有效提升桥梁结构的抗裂性和刚度。鉴于此,本文主要分析预应力混凝土小箱梁的施工技术与质量控制。

[关键词] 预应力混凝土; 小箱梁; 施工技术

新时期发展背景下,我国桥梁建设可以说取得了突出性的进展,但同时也普遍面临着施工难度较大且质量水平要求较高等问题。为有效解决这一现状,预应力混凝土的合理利用就尤为重要,不仅能极大降低混凝土结构在荷载影响下拉应力,使其得到严格管理控制,还能防止混凝土出现裂缝现象,切实增强桥梁工程实际刚度,而预应力混凝土小箱梁作为其中重要组成部分之一,因具备安装便捷、安全可靠且能获得较高经济效益等优势而取得了广泛应用,特别是在一些大空间、大跨度结构之中,有利于提高桥梁工程整体质量。

1 施工特点

(1)在进行基地处理及搭设满堂支架的同时,在钢筋加工场地进行端横梁、中横梁的骨架片加工,逐个将端横梁、中横梁骨架片组焊为整体;纵向骨架片逐台、逐墩、逐孔组焊;以便用吊车吊安就位,缩短了工期,确保工程质量。(2)按照公路施巡技术规范采用110%箱梁体自重对满堂支架进行预压,确保施碾安全可靠。(3)将箱梁的端横梁、墩顶中横梁的骨架片分别组焊成整体、纵向骨架片逐孔组焊成片,用吊车盲装就位,施工安全,快速。(4)采用槽钢焊接制成连续箱梁的侧模支撑框架,表面铺设6mm的钢板,用吊车安、拆,施工进度快、质量高。(5)采用2台汽车泵分两次浇筑箱梁混凝土:第一次浇筑底板、腹板混凝土,第二次浇筑顶板混凝土。浇注时做到均衡对衬,以确保抛架安架,保证浇筑质量。(6)每隔50cm设置波纹管定位钢筋网片,并以20cm间距对每一预应力钢束增加设置 $\Phi 12$ 的防钢筋一道,以有效缓解预应力钢束张拉后每一钢束产生的径向力。(7)用4台千斤顶(配套)对预应力钢束进行对称、分次交替进行张拉,对张拉应力及钢束的伸长量进行双控,确保张拉可靠,施工质量优良。

2 预应力混凝土小箱梁施工工艺流程

某桥梁为南水北调工程中某区域最大的一座交通桥梁,其汽车荷载为公路I级。此桥梁所采用的机构为装配式预应力混凝土小箱梁,采用的是先简支后连续的体系。

桥梁的截面尺寸见图1所示。

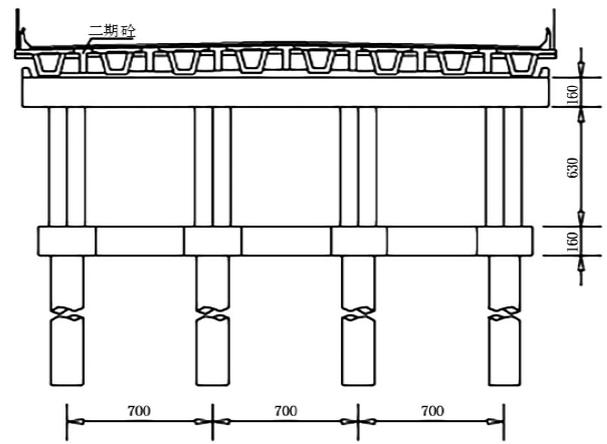


图1 某预应力混凝土小箱梁桥截面图

由于预应力混凝土小箱梁施工具有工程量小、适应性强、外形美观、线条流畅、受力性好等方面优点而受到广泛的应用。

3 预应力混凝土小箱梁的施工技术与质量控制

3.1 底模施工

通常在具体实行底模施工时,相关施工人员首先需要做到的便是选择合理施工材料,如可在预应力箱梁底模顶面上铺设4mm铁板,若桥梁承受重量较大,那么底模则尽量一次性设置完成。同时在底模制作过程中,施工人员应充分保证施工现场土地平整性,借助振动式压路机等大型设备对其实施碾压,使桥梁基地能够达到密实状态,并且还要基于箱梁底部尺寸大小展开放样,为防止箱梁张拉后重力集中两端,施工人员可在底端两侧位置进行C25混凝土中放置钢筋网片,继而参考底座形状铺设约8cm厚C25混凝土层面,并在此基础上填满砂砾夯实。

3.2 钢筋捆绑

(1)钢筋存放。施工人员在钢筋存放时应尽量按照其不同种类、型号、规格及数量进行分批放置验收,明确标注识别性记号,并且钢筋在运输期间严禁受到污染和锈蚀,尽可能存放在工棚或是仓库内,若在露天环境下则需将其高度提升并遮盖起来。(2)钢筋加工。往往钢筋焊接工作完成后相关人员需按照标准规范对其展开检查审核,确保焊工具备

上岗资格证,并且在展开边梁钢筋施工时需充分注意到预埋防护栏钢筋,通过焊接固定或是绑扎方式明确控制各钢筋之间间距大小。(3)支座钢板埋设。需施工人员能在箱梁底板位置明确后埋设预留槽,并严格按照路线规划将槽中间设为1.5cm,槽两端分别设为1cm和2cm,进一步保证箱梁安装整体平整性。

3.3 预应力管道布设

(1)成孔。对于桥梁内部孔道需全部采用金属波纹管成型,将其正弯矩波纹管直径大小合理控制在25mm左右,而负弯矩波纹管则集中使用镀锌波纹管材质,尺寸大小为90mm×17.5mm。(2)波纹管固定。需要施工人员能够按照设计图纸中波纹管明确坐标位置,每隔一段距离点焊 $\phi 10$ 钢筋#定位筋,将波纹管集中放置到定位筋中,只有这样才能确保波纹管固定处于最佳状态。(3)为确保金属波纹管刚度达到标准状态且定位较准确,施工人员需在波纹管内外部分别增设5cm直径大小硬质塑料管,并在砼浇筑过程适当活动塑料管,等到砼终凝强度达到一定强度后将塑料管取出。

3.4 砼浇筑和振捣

浇筑混凝土时应该分段分层连续进行,浇筑顺序为底板—侧板波纹管—侧板—顶板。浇筑混凝土时有可能造成波纹管的堵塞,混凝土浇筑前可以在侧板波纹管插入50mm硬塑管,来回移动硬塑管可起到疏通波纹管作用。同时,为防止漏振,可以使用小钢钎进行捣插,使混凝土可以到波纹管下面,做到均匀振实。

根据钢筋的疏密程度以及混凝土的结构特点决定浇筑程度。侧板的振捣采用2台30+和50+的振捣器;底板和顶板的振捣采用振捣棒,其中底板用1台30振捣棒进行捣固,顶板采用的是2台50进行捣固。底板混凝土需要一个竹胶板压底模防止翻浆。侧板混凝土浇筑时,应该保证两侧的一致性,振捣时应该先使用附着式振捣器进行捣固,然后使用插入式振捣棒对内部进行振捣,使用振捣棒时,插点要均匀排列。

由于提前浇筑好的箱梁混凝土需要与桥面现浇的混凝土进行结合,所以需要箱梁混凝土进行凿毛处理。顶板混凝土是与桥面直接接触的地方,因此顶板混凝土需要在初凝之前进行凿毛处理,而侧板、横隔板及横梁可在混凝土浇筑24h后进行拉毛处理。凿毛时,以边线2cm范围内作为边界。凿毛的标准为除去表面浮浆,露出新鲜石子。

3.5 箱梁养生

混凝土养生可以分为两种,即采用蒸汽养生和喷淋养生。蒸汽养生通过预先安装的管道将热蒸汽送入预制梁内,通气的管道沿着箱梁两侧布设。采用蒸汽养生72h后,再用自动喷淋的方式养生一周。混凝土养生可以分为四个阶段:

初始阶段:混凝土初始阶段蒸汽养生的时间为2h,其时间段为混凝土浇筑完成至开始通蒸汽的时间。升温阶段:混凝土升温阶段的时间段为开始通蒸汽的时间至棚内的温度达到 $62^{\circ}\text{C}\pm 3^{\circ}\text{C}$ 。一般升温阶段的时间为12~13h,在升温阶段最重要的是控制蒸养棚内温度的上升速度,一般以 $0.083^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 的速度匀速升温。恒温阶段:在升温阶段结束后,保持温度 $62^{\circ}\text{C}\pm 3^{\circ}\text{C}$ 养生36h以上。降温阶段:降温阶段的降温标准为养生棚内外温度差小于等于 5°C 。降温阶段最重要的是控制降温速度,一般以 $0.4^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 速度匀速降温。

箱梁养生过程中采用蒸汽与喷淋相结合以及全天候覆盖式养生方法,大大节省了施工用水,在不同阶段对温度的严格控制,保证了混凝土的粘结力,是拆模和预应力张拉的重要保障。

3.6 施工控制要素

对于施工的控制也应该给予充分的重视,当预应力锚具以及钢材运到现场以后,应该对其进行严格的检验,分批次进行合格后才可签字验收,并且对其进行妥善的保管,对于不符合相关技术要求材料一律禁止入场。预应力钢材不能出现焊接的情况,对于存在接头的预应力钢绞线要进行相关的切除处理,禁止直接使用,同时钢绞线在使用之前应该进行除锈方面的处理。在各个梁段处理部分时应该严格把控断面的尺寸,确保施工的误差在允许的范围值之内。伸缩缝的安装是在主桥面铺装完成后才可以进行,在主梁吊装到预定位置之前应该做好支座的安装工作。混凝土浇筑的时候应该安排专业的测量人员对模板以及支架的沉降现象进行观测记录,如果出现异常状况应该及时采取有效措施,确保整体施工的安全和质量。

总之,随着科学技术水平的不断提升,桥梁建筑工程中所具体使用到的技术手段也是不断变化创新,基于当前实际情况来看,预应力混凝土小箱梁施工技术可以说应用频率较高,不仅具备操作便捷、承载能力强、技术工艺成熟等综合性优势,还能切实提高桥梁结构整体稳定性和可靠性,避免桥梁工程出现裂缝问题,并且在此基础上桥梁建筑施工单位还要不断加大自身质量管理控制力度,促使桥梁工程施工质量能够得到大幅度提升,为桥梁事业的进一步发展奠定良好基础。

【参考文献】

- [1]陈忠杰.解析桥梁工程中预应力混凝土小箱梁施工技术[J].甘肃科技纵横,2018,47(07):41-43.
- [2]彭春亮.桥梁工程中预应力混凝土小箱梁的施工技术分析[J].建设科技,2018,(06):95-96.
- [3]王春昱.桥梁工程中预应力混凝土小箱梁的施工技术[J].交通世界,2017,(33):84-85.