

Construction Technology of Pier Top 0# Block

Meng Xu

Dizhou Engineering Consulting Co., Ltd., Beijing, 100032, China

Abstract

0# Block is the continuous rigid structure pier top beam section and also the installation platform of the hanging basket, the construction quality and construction period of 0# block directly affect the quality and schedule of the entire bridge. The paper expounds the key points of construction technology of pier top 0# block combined with engineering examples.

Keywords

continuous rigid structure; 0# block; construction technical plan

墩顶 0# 块施工技术

徐蒙

帝洲工程咨询有限公司, 中国 · 北京 100032

摘 要

0# 块是连续刚构的墩顶梁段, 也是挂篮的安装平台, 0# 块的施工质量、工期直接影响整座桥梁的质量与工期安排。论文结合工程实例阐述墩顶 0# 块施工技术要点。

关键词

连续刚构; 0# 块; 施工技术方案

1 工程概述

XX 特大桥是一座连续刚构桥梁。主桥为 108m+200m+108m 的单箱双室变截面预应力混凝土连续刚构, 主桥布置如图 1 所示。

大桥主墩采用双肢薄壁墩, 单肢墩截面尺寸为 10.5m×2.5m, 双肢墩中心间距 7m, 最大墩高 83m; 墩顶 0# 块梁段长 15m, 箱梁顶宽 12m, 底宽 6.5m, 翼板宽 2.75m, 梁高 7.2m, 腹板厚度 65cm, 底板厚度由 95~71.2cm 变化,

顶板厚度 25cm。0# 块混凝土总量为 497.8m³。

由于主墩墩高较高, 0# 块采用在主墩顶部设置悬臂托架, 在托架上支模现浇的施工方法。因为混凝土方量较大, 所以采用分层浇筑的方式施工 0# 块, 第一层为墩顶向上 4m 部分的箱梁底板和部分腹板及横隔板, 第二层为剩余的 3.2m 部分, 包括箱梁的部分腹板及横隔板、箱梁翼板和箱梁顶板。大桥 0# 块纵桥向悬臂长度较大 (3m), 对承重托架要求较高, 并且墩顶梁段的结构尺寸复杂, 预应力管道相互交错密布, 钢筋布置密集, 混凝土浇筑振捣困难, 施工难度较大。

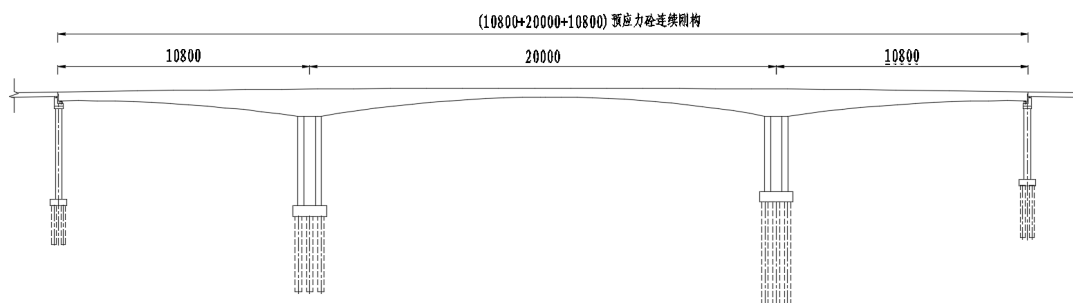


图 1 主桥桥型布置图

2 托架的构造及安装

2.1 托架的构造

托架是墩顶梁段施工的承重体系,主要由主承重梁、悬臂水平杆、斜撑、分配梁、木方排架、作业平台、顶板支撑钢管架组成。牛腿支撑及悬臂托架预埋件按照设计标高预埋在主墩中,桥梁悬臂托架悬臂梁采用 $1 \times I32b$,斜撑采用 $1 \times I28b$,主承重梁采用 $1 \times I36b$ 作为承重结构。双肢墩间采用牛腿支撑,每侧各设置一根 $I36b$ 作为主承重梁,底板处设7根 $I28b$ 工字钢分配梁,间距 $0.6m$,每侧腹板处设4根 $36b$ 工字钢分配梁,间距加密为 $0.25m$ 。翼板处设8根 $I25b$ 工字钢纵向承重梁,间距 $1m$ 。箱梁底采用木方作为模板作业平台

托架及分配梁加长 $80cm$ 作为操作平台的支撑梁,上铺设方木和木板、围栏形成封闭式平台。顶板钢管支架为第二层顶板混凝土施工支撑体,然后再搭设钢管支架进行支撑。

2.2 托架安装

托架为墩顶梁段施工的承重体系,主要由底横梁、悬臂水平杆、斜撑、横梁、排架、模板分配梁、作业平台、顶板支撑钢管架组成。底横梁及悬臂水平杆按照设计标高预埋在主墩中,底横梁统一采用 $I40a$ 作为承重结构,腹板下纵向悬臂水平杆采用 $2 \times I40a$ 作为主承重梁,1#块下斜撑采用 $2 \times I40$,0#块下斜撑采用 $1 \times I40a$;中间两组悬臂水平杆采用 $1 \times I40a$ 作为主承重梁,斜撑采用 $1 \times I40a$ 。横向悬臂托架采用 $1 \times I40a$ 作为主承重梁,斜撑采用 $1 \times I40a$,底横梁采用 $1 \times I40a$ 。托架上为 $11 \times I40a$ 横梁采用作为主承重梁,悬臂伸出部分作为翼缘板的托架。翼缘板下托架及主承重梁上铺设 $4 \times I25b$ 作为承重梁。箱梁底采用木方作为排架分配梁,然后将底模扑在排架分配梁上^[1]。

3 模板安装

3.1 箱梁底模板

采用大块结合小块钢模板,平铺在分配梁上。梁底纵坡采用纵向排架按梁纵坡的上拱度尺寸加工的方式进行调整,支承架有误差时利用可调木楔调整,从而使底模达到设计坡度的要求。

3.2 箱梁外侧模

采用墩身大块钢模板加工而成,外侧模立于分配梁上,当内外侧模板竖立后用 $\Phi 16$ 对拉螺杆对拉,拉杆间距按 $1.0 \times 1.0m$ 布置。外侧模与分配梁连接牢固并与托架撑紧,以

防其变形、变位。

3.3 箱室内模板

均采用小块钢模结合木模现场拼装,利用 $I5$ 槽钢方木做背肋,再用 $2[8$ 槽钢做横向背肋,然后上紧对拉螺杆。

3.4 人洞模板

隔墙人洞及底板人洞均采用钢板、角钢焊接加工,顶板临时人洞采用 $5mm$ 厚钢板焊接成框,支撑用 $\Phi 12$ 钢筋与梁顶板钢筋网片焊接。

所有模板拼缝均采用 $2mm$ 厚双面胶加垫,可以有效防止漏浆。在浇筑第二层混凝土前,将第一层未拆除的模板的拉筋重新紧固一遍,防止由于混凝土收缩后上层混凝土渗入第一层模板缝隙,影响混凝土外观质量^[2]。

4 钢筋加工及安装

由于0#梁段钢筋型号繁多,加上墩顶伸入梁体的锚固钢筋,布置相当密集,尤其是底板和横隔板部分,钢筋由工地集中加工制作,运至现场由塔吊提升现场绑扎成形。此外,0#梁段钢筋分两次绑扎,其流程分别为:

第一次:搭设钢管支架和工作平台,安放底板及至 $4m$ 高腹板钢筋、竖向预应力管道及预应力筋。

第二次:搭设钢管支架和工作平台,竖向预应力筋和普通钢筋绑扎接高到顶,安放顶板钢筋,横向及纵向预应力管道,同时接高竖向预应力管道到顶。

顶板及腹板内有大量的预埋预应力管道,当普通钢筋与预应力管道发生矛盾时,须移动普通钢筋位置以保证管道位置准确。

其中,钢筋保护层必须保证,允许误差为 $5mm$,螺旋筋加工允许偏差为 $5mm$ 。钢筋的焊接、绑扎和接头的错开布置均应满足规范和设计的要求。

5 纵向预应力施工

采用设计的定位筋定位。腹板位置的管道在第二层腹板钢筋接高后进行安装,顶板位置的管道安装在顶板底层钢筋安装后进行。穿管道之前先把根据设计坐标位置加工的定位网架按照每 $0.5m$ 的间距(弯曲部分适当加密)安装好,并与梁体钢筋焊接牢靠,然后把管道从一端头往另一端头按照其位置逐层、逐根穿放。

预应力塑料波纹管连接处和锚垫板与管道连接处用胶带

及海绵堵缝,防止漏浆。在预应力筋安装中如与梁体钢筋相抵触时,以预应力筋为主,适当挪动梁体钢筋位置,如与纵向预应力管道相抵触时,以纵向管道为主,适当移动竖向预应力筋位置,但需保证预应力筋的垂直性,严禁出现弯折的现象。同时在安装过程中应注意电焊的操作不要触到预应力筋上,如因不小心被触到时,应及时进行更换,以防止张拉时出现断筋现象。

6 混凝土浇注和养生

墩顶梁体混凝土标号为 C55,采取分为二次浇注的施工方案,第一次浇注 4m 范围内的底板、腹板和横隔板混凝土,第二次浇注余下的 3.2 米高的腹板、横隔板和内拱顶板及翼缘板。混凝土浇筑前对设备、人员、材料进行检查确认,确保混凝土灌注一次性完成,以保证混凝土施工质量^[3]。

6.1 混凝土浇注

(1) 0 # 块混凝土分为两次进行,按照部位灌注顺序划分为:底板→腹板→横隔板→翼缘板→内拱顶板。

(2) 为防止因托架的变形沉降造成混凝土出现裂缝,灌注方向按照先两端后中间,既先同时从两悬臂端开始,再对称向中间墩顶部推移。

(3) 灌注腹板时,由于管道布置条件的制约,采取单边循环进行,即先灌注一定高度后转移管道进行内侧灌注,在内侧灌注高度与外侧基本一致时,再次转移管道进行外侧,来回循环直至完成腹板灌注,两侧的灌注高差控制在 50cm 以内,以防止由于高差过大,造成托架偏压过大。

(4) 灌注时采取水平分层斜向推进的方式,每层灌注厚度控制在 30cm 内。

(5) 混凝土振捣以采用直径为 $\Phi 50$ 的插入式振捣器为主,在钢筋比较密集位置改用 $\Phi 30$ 的插入式振捣器,振动棒移动距离不大于振动棒作用半径的 1.5 倍。在钢筋密集、倒角等容易出现问题的部位,可采取敲打模板听声音的办法来

判断混凝土的密实程度。

(6) 在灌注底板和腹板、横隔板交接部位时,为了避免翻浆,采取在底板混凝土表面用水泥灰均匀撒上并立即抹面,在倒角位置加盖模板支护及适当减少混凝土的坍落度的措施。

6.2 施工缝处理

(1) 设置剪力槽,在第一层混凝土浇注完毕,初凝之前采用预埋梯形锥体木盒形成凹槽。

(2) 埋设锚固钢筋,在腹板位置两侧钢筋附近沿纵向按照 35cm 间距插入 $\Phi 16$ 钢筋,每根长 1m,接缝两边各锚固 50cm 长度。

(3) 在混凝土强度达到 10MPa 后,对接缝表面进行凿毛,把表面的浮浆和松散层凿掉,并用水冲洗干净,露出新鲜混凝土面。

(4) 在第二次混凝土浇注之前再次对表面进行清洗,确保接触面干净。

6.3 混凝土养生

混凝土初凝后,用麻袋覆盖外露在空气中的表面,并用洒水保湿,水温控制在 30℃ 以内,并安排专人 24 小时负责,保证混凝土表面的湿度和温度。

养护时间根据强度的发展情况确定。并制作三组试件放在梁体内在同等条件下养护,分别确定其 2d、3d、7d 龄期的强度发展情况。

参考文献

- [1] 中华人民共和国交通运输部公路局 .JTG/TF50 — 2011 公路桥涵施工技术规范 [S].2011.
- [2] 中华人民共和国交通运输部公路局 .JTGF80/1 — 2004 公路工程质量检验评定标准 [S].2004.
- [3] 中华人民共和国国家标准 .GB50017—2003 钢结构设计规范 [S].2003.