

# 铁路桥梁施工混凝土工艺质量的控制研究

任 强

中铁九局集团有限公司大连分公司 辽宁 大连 116000

**摘 要:** 本文着重研究铁路桥梁施工中混凝土技术质量的控制,以控制铁路桥梁施工中混凝土技术质量的影响因素,调整铁路桥梁施工中混凝土技术的发展战略,完善我国铁路桥梁施工中混凝土技术质量控制的研究事业。本文选择的案例是丹大铁路201国道石佛特大桥,该桥就是在此基础上修建的。

**关键词:** 铁路桥梁施工 混凝土技术 质量控制

## 1 工程概况

石佛特大桥跨越201国道,中心里程dk125+156.12,全长3499.6m。侧支架中心线距梁端0.80M,跨桥支架中心距5.5m;梁高度为5.5m,梁支点距离地面高度为10.0m;除截面0(0')外,其他梁截面的下边缘按二次抛物线 $y=5.5+x^2/578(m)$ 变化;其中,(48+80+48)m预应力混凝土连续箱梁是本工程的施工特点和难点,也是本工程的工期控制点。

## 2 项目组织设计目标和要求

### 2.1 目标

在施工组织实施过程中,严格执行业主的规范、标准、规定和总行《项目管理暂行办法》,以"临时公寓、现代化管理、现场工厂、标准化施工、人性化安全、效益最大化"为目标,提高九局和总行项目管理水平。

### 2.2 要求:

2.2.1 工期保证措施工期组织保证措施为确保工期目标的实现,在工期队部成立了以作业队长为核心的由工期小组全体成员组成的工期规划和保证组织机构。根据施工时区,将工期目标层层落实到全员和施工全过程。

## 3 主要部件的施工工艺和方法

### 陆上桩基施工工艺及方法钻孔:

3.1 测量定位:首先平整场地,清除杂物,置换表层软土,压实。然后利用全站仪根据桩位坐标放出钻孔桩的中心位置,并设置挡土桩。挡土桩采用水泥砂浆加固,并设置明显标志。

3.2 预埋钢套管:套管内径大于桩径。套管顶部设有泥浆出口,在护筒底部下方压实。

**作者简介:** 任强,1982年6月25,汉族,男,籍贯,吉林九台,中铁九局集团有限公司大连分公司,职位,项目副经理,工程师职称,大学本科学历,邮箱 ren.qiang@ctechu.com

3.3 机械设备的位移由汽车起重机协调。塔可以用起重机或绞盘架设。用绞车立塔时,应先安装起落架,并设置安全绳,防止钻塔倒转。架设塔楼时,必须在统一指挥下,使用相同的行动密码,做好充分准备。用调平机吊起机架,调整回转器的垂直度。

3.4 用两根槽钢横担穿过箍筋,挂在孔口处的混凝土挡土墙上,然后取下挂钩。如果有两段,应将钢筋笼的上部提升到钢筋笼的下部,以相同的方式对准主钢筋。与上部钢筋焊接后,应提升整个钢筋笼。拔出横担后,应缓慢落入到位的孔中。

## 4 混凝土技术

### 4.1 灌注混凝土

#### 4.1.1 安设导管

#### 4.1.2 灌注水下混凝土

### 4.2 承台施工工艺及施工方法

#### 4.2.1 基坑开挖组织、协调管理

#### 4.2.2 承台混凝土施工作业条件

##### 4.2.2.1 承台施工工艺流程

核对钢筋半成品→钢筋绑扎→预埋防雷接地构件→绑好砂浆垫块→组装钢模板→模板预检→浇筑→振捣→养护

##### 4.2.2.2 承台钢筋绑扎

(1) 检查半成品钢筋:按设计图纸检查加工好的半成品钢筋,检查其规格、形状、型号、品种,并挂牌堆放。

(2) 钢筋绑扎:钢筋应按顺序绑扎。一般情况下,长轴应先接短轴,从一端到另一端。在使用过程中,应按图纸要求进行绑扎,并最终成型。

(3) 预埋钢筋:墩柱预埋钢筋位置正确。伸入承台的桩的钢筋应按图纸操作,绑扎牢固(应使用十字扣)或焊接牢固,其标高、位置、预埋长度等尺寸应准确无遗漏或移位。(4) 确保受力钢筋搭接接头的位置正确。

### 4.3 承台混凝土浇筑

4.3.1 混凝土所用原材料必须符合铁路混凝土验收标准的要求。

4.3.2 浇筑承台混凝土时,应按顺序将混凝土直接浇筑到模板中。不允许一处倾倒。

4.3.3 振动:杆头应朝前,杆之间的间距应适当,以防止漏振。振捣时间以混凝土表面起泡为准。当混凝土表面达到标高线时,应使用木抹子抹平。

4.3.4 养护:在常温下12小时内进行覆盖洒水养护。浇水次数以保持混凝土湿润为宜,养护时间不少于七昼夜。5.3 承台施工桩头预留混凝土应凿平。达到规定强度后,应进行墩身混凝土和饰面石的施工。

### 4.4 墩台施工工艺及施工方法

#### 4.4.1 施工准备:

(1) 墩柱模板采用整体钢模板(面板,角钢环带,槽钢横楞,工字钢竖楞, $\phi$ 圆钢拉结筋),共计做4套模板。预计在左右模板进场。

(2) 承台施工完成,基坑回填。

(3) 墩柱钢筋施工:将承台预埋墩柱钢筋清理干净,按茬处按施工缝处理。钢筋需现场放样,确定每根长度。钢筋绑扎成型后,校核垂直度。

(4) 墩柱模板:模板应在起重机的帮助下手动拆除。模板应自上而下逐个拆除。不要刮模板。先打开模板上的开口,然后慢慢撬动模板。模板拆除后,用一层塑料布、草垫或棉被覆盖养护。

### 5 连续梁施工方案

本标段悬臂混凝土浇筑施工共制作4个吊篮,30#墩和31#墩同时进行悬浇施工。暂停浇筑施工期为128天。0#预应力混凝土连续箱梁采用支架现浇施工。现浇悬挂蓝色主钢桁架就位,两主纵梁在桥下拼装,吊车吊装就位,支架用后锚锁紧。所有横梁均采用吊车吊装,并与两根主纵梁连接,形成整体吊篮。悬浇挂蓝底侧模板采用挂蓝,底侧模板在0#块下部相应位置整体拼装。用滑轮组卷扬机将悬挂的蓝色吊杆吊起并连接到位。边跨预应力混凝土连续箱梁采用钢管斜撑支撑,箱梁混凝土一次浇筑。边跨、中跨合陇段连续箱梁采用吊篮和对重临时锁定现浇。箱梁混凝土应在昼夜温度最低时一次浇筑。连续梁施工总进度计划(1)0#块体混凝土一次浇筑,工期按28天计算。具体安排如下:(2)悬浇挂篮组装机按8天计算,具体安排如下:①悬挂式现浇蓝色垂直和水平梁的吊装-3.0天②就地悬挂浇筑底侧模板-1.0天③悬挂蓝色压力测试-3.0天4.挂蓝试验后的调整——1天。(3)悬

臂梁段混凝土工期按10天计算,具体安排如下:(4)边跨现浇段工期基本相同,可控制在35天内(吊篮暂停时可同时进行,根据具体计划不占用主工期)。①支架组装——15天;②垂直底板侧模板——3.0天;③支架压力试验——3.0天;④底板和腹板中钢筋和预应力筋的安装——2.0天;⑤芯模安装——2.0天;⑥屋顶钢筋和预应力钢筋束的安装——2.0天;⑦混凝土浇筑——1.0天;⑧混凝土养护-7.0天;(5)箱梁边跨和中跨合陇段为,工期按28天计算。(6)连续梁悬臂段总工期192天,具体安排如下:①首部梁对称悬臂浇筑段分为16段,所需有效运行天数为: $16 \times 8=128$ 天。②0#块体混凝土一次浇筑,工期按28天计算。③箱梁边跨中合陇段工期按28.0天计算④连续梁悬臂段总施工时间; $28(\text{块}0)+8(\text{挂篮组件})+128(\text{悬浮铸造段})+28(\text{封闭})=192$ 天。

### 6 合陇段施工顺序和施工方法的选择

合陇段模板采用挂篮底模和侧模,合陇段混凝土采用挂模法浇筑。浇筑前,合陇段临时钢结构连接骨架应按设计要求完成。合陇段施工时,应尽量避免温差的影响。边跨中合陇段刚性支架焊接固定温度为15~20度,边跨中合陇段长度为。合陇段混凝土浇筑温度控制在当日中低温,混凝土浇筑时间控制在2-3小时内。在中跨合陇段混凝土浇筑前,应通过向水箱加水对合陇段两侧已浇筑梁段的前端进行称重,其重量相当于合陇段的重量。

6.1 合陇段施工顺序合陇段施工顺序为先边跨后中跨。边跨闭合时,应对称同步进行。

6.2 边跨封闭所有边跨用吊篮封闭,吊篮底模和外钢模保留,芯模采用直接支撑,铺设竹胶合板。

6.3 跨中合拢跨中合拢时,只保留挂篮底模和外模体系,采用挂篮结构合拢。换言之,吊篮向前移动到位后,拆除吊篮的菱形桁架、行走系统、护栏、端触、芯模等。采用平板钢板代替中间的两个精轧前提升带悬挂前下横梁并将其锚定在底板上,外侧两个精轧前提升带固定在浇注混凝土顶板上。当中跨闭合时,除用于重新安装吊篮的吊篮外,其他吊篮应拆除,不得留在梁体上,以避免增加施工荷载。

### 7 浇筑混凝土的质量预防和控制措施

#### 7.1 墩台施工

绑扎承台钢筋时,应同时绑扎墩台身钢筋。托盘、顶盖和垫石钢筋应在加工棚内绑扎成钢筋骨架。承台混凝土浇筑完毕,墩身模板安装完毕后,整体吊装钢筋骨架,并与墩身钢筋整体绑扎。墩台身、托盘、顶帽混凝土一次连续浇筑成型,垫石混凝土二次浇筑成型;混凝

土由自动计量搅拌站集中供应。

### 7.2 承台混凝土浇筑

7.2.1 混凝土所用原材料必须符合铁路混凝土验收标准的要求。

7.2.2 浇筑承台混凝土时,应按顺序将混凝土直接浇筑到模板中。当物料用铲斗直接卸入模具时,铲斗卸料口与工作面之间的高度应为30~40cm,不允许一处倾倒。

7.2.3 振动:沿承台浇筑顺序方向采用斜振法,振捣棒与水平面倾角约30°。杆头朝前,杆间距50cm,防止漏振。振捣时间以混凝土表面起泡为准。当混凝土表面达到标高线时,应使用木抹子抹平。

7.2.4 养护:混凝土浇筑完毕后,在常温下12小时内进行覆盖洒水养护。浇水次数以保持混凝土湿润为宜,养护时间不少于七昼夜。

### 7.3 墩柱混凝土浇筑及养护

模板安装完毕后,用对拉螺栓固定加固。模板四周搭设施工承重脚手架,挂设混凝土脱模装置,防止骨料离析。浇筑混凝土时,应保持1.5m/h的浇筑速度,采用

插入式振捣器分层浇筑,高度300mm,混凝土采用输送泵输送,混凝土一次浇筑成型。混凝土强度达到设计等级70%后,方可拆除钢模板。模板应在起重机的帮助下手动拆除。模板应自上而下逐个拆除。不要刮模板。

## 8 结束语

本文通过对石佛跨201国道特大桥相关建设内容的研究,从控制铁路桥梁施工中混凝土技术质量的影响因素出发,研究铁路桥梁施工中混凝土技术的发展战略,有利于完善铁路桥梁施工中混凝土技术质量控制事业的发展。

### 参考文献:

- [1]蔡明飞. 铁路桥梁施工混凝土工艺质量的控制措施研究[J]. 建筑工程技术与设计, 2015, 000(013):728-728.
- [2]周浩. 铁路桥梁混凝土施工工艺质量的控制研究[J]. 黑龙江科技信息, 2014(17):1.
- [3]刘占普. 铁路桥梁施工混凝土工艺质量的控制技术探究[J]. 产业与科技论坛, 2016(17):2.
- [4]田永强. 试论铁路桥梁施工混凝土工艺质量的控制[J]. 工程建设与设计, 2018(4):2.