

# 翁垵车站盖梁支架现浇施工技术研究

牛晓怀

中铁三局集团桥隧工程有限公司 四川成都 730030

**摘要:**温州市域铁路S2线一期工程位于乐清市翁垵镇和黄华镇,标段里程为DK40+587~DK47+770,长度为7073米,该施工段共有两个车站,四个区间,其中翁垵车站是本工程的重点工程。

**关键词:**翁垵车站;盖梁支架现浇;施工技术研究

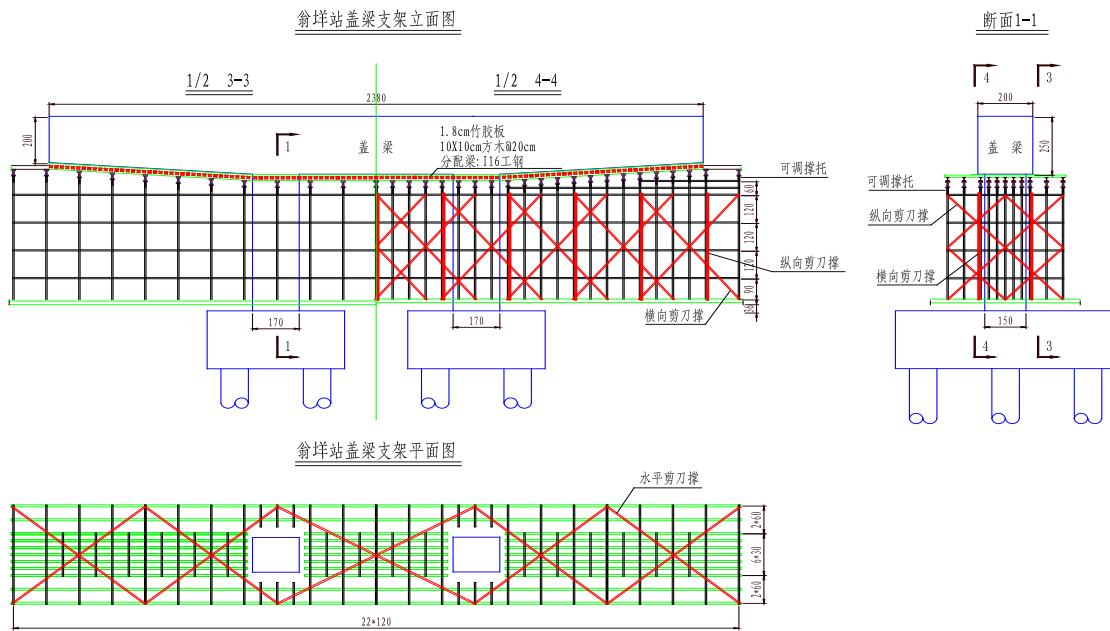
## 引言:

温州市城市轨道交通工程,S2线主干线是连接乐清市与瑞安市的主要城市线路,也是建设温州大都市的主要连接线,线路从东偏北到西偏南,翁垵车站是本工程的控制性工程,解决盖梁支架现浇是本标段施工的难点,施工过程进行技术研究是保证工程顺利推进的关键。

## 1 盖梁支架现浇设计

翁垵车站盖梁支架采用盘扣式钢管脚手架,模板均采用钢膜。盖梁施工支架采用盘扣式满堂支架搭设,支架所用钢管符合国家标准,盘扣架采用规格为 $\Phi 48 \times 3.5\text{mm}$ ,钢管壁厚不得小于 $3.5\text{mm}$ 。

支架搭设受力区域及纵横向立杆间距均为 $0.6\text{m}$ ,局部受力较大位置钢管加密至 $0.3\text{m}$ 间距,水平杆步距 $1.2\text{m}$ ;支架设计图如下。



## 2 盖梁支架施工技术

### 2.1 基础施工技术

采用挖掘机清除墩间地表的软土,使用石块进行回填碾压,选用震动压路机压实,碾压遍数不少于 $7 \sim 9$ 次,表面光滑无印迹时停止碾压,使用重型触探仪进行地基承载力测定,确保碾压地基承载力设置为 $75\text{kpa}$ ,然后浇筑 $20\text{cm}$ 厚C20混凝土进行硬化。

### 2.2 定位、安装底座

用全站仪放出盖梁边线及中心线,用钢尺测放出底托中心位置。底座下方使用槽钢抄垫,垫物与硬化基础必须紧贴密实。底座调节丝杆外露长度不应大于 $300\text{mm}$ 。

### 2.3 安装竖向杆件、横向杆、纵向杆及扫地杆

支架安装从大里程开始,按照设计图要求、严格控制竖杆的垂直度,横杆的水平度,将连接处扣紧,第一层竖杆、横向杆件安装完后,再进行上层竖杆和横向杆件的安装,直至完成设计高度。下层竖杆采用 $3.0\text{m}$ 和 $1.8\text{m}$ 的两种交错分布,其余各层均采用 $3.0\text{m}$ 长竖杆接长,保证竖杆接头不能在同一水平面;底层纵、横方向水平杆件可用于扫地杆,距离地面高度不大于 $350\text{mm}$ 。

### 2.4 剪刀撑设计

横桥向剪刀撑和纵桥向剪刀撑间隔为 $4.5\text{m}$ ,水平剪刀撑最上层与最下层各设置一道,中间层每隔 $4.8\text{m}$ 设一道;材料采用D48钢管,并在钢管连接位置用两个钢管扣件固定,确保架体整体稳定性;斜杆应每步与立柱扣接,扣接点距支架

节点的距离宜 $\leq 150\text{mm}$ 。

## 2.5 顶托安装、背楞安装、方木安装施工技术

竖杆上端可调螺杆伸出最上层水平杆悬臂段不超过650mm,顶托托丝杆与调节螺母啮合保证有7扣,可调托座插入立杆的长度大于150mm,顶托上铺设背楞时注意使其两纵向背楞接头处于U型上托座上。

## 2.6 支架预压技术

支架预压前应对支架进行一次大检查,盖梁混凝土的重量、模板重量(以及端头,内部加固模板及支撑,按照设计砼总重的5%计算)、施工过程中外部荷载(按照混凝土总重的5%计算),预压重量为(混凝土自重+模板自重+施工荷载) $\times 1.1$ 倍,盖梁预压重量计算如下:

盖梁预压重量为 $(1.25+2.5) \times 2.9 \times 0.5 \times 3.7 \times 2 \times 2.6 \times (1+10\%) \times 1.1=126.6\text{t}$ ,预压宽度与盖梁宽度同宽。

## 2.7 支架预压监测技术

支架预压检测工作任务:a支架竖向位移测量;b支架顶面水平位移测量;c支架纵(横)梁的挠度测量;d地基沉降及变形测量。

整个架体稳定没有变化,卸载完成后,再进行测量1次,保证测量数据准确,卸载前后的差值看做是支架的弹性变形,在支架安装盖梁底模时设置预拱度相互抵消。通过分析支架加压前,加压后,卸载各阶段的数值来分析支架各种变形值包括位移量,对支架整体稳定性进行评估,对模板安装高程控制。

## 2.8 预拱度设置技术

支架加载完成,随时对观测点进行测量,直到变形稳定,然后卸载。卸载遵循对称原则,逐层进行。支架结构预拱度可按二次抛物线留置,预拱度设置计算公式:

$$\delta_x = \frac{4\delta_x \cdot x \cdot (L-x)}{L^2} + \delta_{2x} + \delta_{3x} + \delta_{4x}$$

式中 $\delta_x$ ——距梁体支点x处的预拱度(m);x——距梁体支点的距离(m);

L——梁体跨度(m); $\delta_{2x}$ 、 $\delta_{3x}$ 、 $\delta_{4x}$ ——距梁体支点x处的支架弹性变形、非弹性变形和基础沉降变形值。

## 2.9 支座安装技术

支座垫石完成后,进行竖向支架施工,垫石的混凝土强度按照C50,垫石安装密实,避免后期使用时出现缝隙。垫石预留预埋螺栓孔根据设计图要求预留。垫石浇筑时预留20~30mm砂浆找平层。

支座安装前,必须通过测量放线,准确定位支座中线,高程,预埋孔深满足施工规范要求;支座安装流程:垫石顶面凿毛→预留孔冲洗→支座安装、吊装并临时固定→支座控制水平→重力注浆→拆除临时固定端、安装围板。

支座注浆材料采用无收缩高强度灌浆材料其性能必须满足规范相关要求。

## 2.10 底模板安装技术

底模板必须有足够的强度和刚度。侧模采用钢模板,端模、内模和底模均选择采用20mm厚竹胶板,竹胶板具有刚度大、韧性强、质量轻、施工方便等优点。

当支架安装并调整合格,然后在分配梁上布置 $100 \times 100\text{mm}$ 方木,中心间距控制在200mm,对加工好的竹胶板架设在方木上,用钉子把竹胶板与方木固定;对竹胶板缝隙进行封堵,保证没有错台。

钢筋及预埋件埋安装完成,报监理检查合格后,进行侧向模施工。安装前必须打磨除锈,模板表面干净后均匀涂刷脱模剂,侧模与端模、侧模与底模之间的接缝要紧密。

## 2.11 钢筋安装施工技术

钢筋在钢筋加工厂统一制作,分类存放,钢筋施工时采用运输车辆运至施工现场,利用吊车吊至工作面,由人工安装、定位。

如果钢筋表面如有油渍、漆污、浮皮、铁锈用人工除净,对于锈蚀严重损伤的钢筋,应降低等级使用。

钢筋骨架,垫块采用混凝土垫块,其厚度及强度符合设计要求。安装垫块按照梅花型分布均匀布置,间距小于1.0m,底板和顶板按照0.6m设置;垫块的固定安装牢固。垫块表面干净,混凝土颜色应与结构主体梁体颜色一致。

## 2.12 预应力管道施工技术

(1) 预应力管道预埋,采用金属波纹管,孔道内预先安装预应力钢筋,梁体端部预埋垫板应垂直于孔道中心线,管道端部开口处须封闭,防止施工其它杂物进入孔道,浇筑混凝土时保护好预埋波纹管及预应力钢筋。

(2) 波纹管固定时,按设计管道坐标进行测量定位放样,控制好定位筋及定位网片,在模具上焊接固定,保证位置的准确性。

(3) 波纹管设置:金属波纹管采用长度为300mm、内径稍微大于波纹管外径的波纹管两接头套接,且用胶带纸缠绕密封接缝并绑扎牢,以防浇筑混凝土时水泥浆进入堵塞管道。

(4) 波纹管应小心地穿入钢筋骨架,避免损坏。波纹管在定位时与横筋绑在一起,捆绑时要求结扣扭紧,但扎丝又不能损坏波纹管。

(5) 管道的压浆孔设在锚垫板上,避免混凝土浇筑时水泥浆进入锚垫板发生堵塞现象,锚垫板压浆孔要用海绵条堵塞严密,管道在模板安装完毕后将其端部盖好。

(6) 钢绞线较长,砼浇筑后难以穿束,在浇筑砼前将钢绞线直接穿好,砼浇筑前对波纹管进行全面检查,防止水泥浆进入管道,砼浇筑完后,在初凝前对钢绞线用卷扬机来回抽动。

## 2.13 混凝土灌注施工技术

灌注盖梁混凝土设计量为 $154.44 \sim 316.69\text{m}^3$ ,施工时重量大,但是必须连续施工,一次完成,浇筑时间控制在7小时内完成,灌注混凝土选用插入振动棒振捣密实。

灌注混凝土时注意当天的气温情况,混凝土拌合物入模前含气量应控制在2%~3%,入模温度宜在6~28℃,模板温度宜在6~33℃。昼夜温差应符合规范要求,温度低做保暖防冻,温度高降温。拆模后配专人对对浇筑完成混凝土进行养护,保证混凝土后期的强度。

#### 2.14 预应力张拉技术

预应力施工,分为三个阶段,a预张拉b初张拉c终张拉。

盖梁混凝土的强度与设计强度进行比较,强度等级达到设计强度等级80%后,拆除模板进行预张拉;盖梁强度达到设计强度的85%后,方可进行初张拉,初张拉后方可拆除底模及支承;盖梁混凝土强度及弹性模量达到设计值且龄期大必须大于10天进行终张拉。

千斤顶的选用,千斤顶的吨位必须大于张拉力的2倍,压力表必须选用防震动,千斤顶使用时必须按照相关标准做好效验,保证张拉的准确性。

#### 2.15 管道压浆

##### (1) 水泥浆设计

水泥浆的设计是真空辅助压浆的关键,配制的真空辅助压浆浆体应具有良好的流动性、凝结时间可调,硬化浆体无收缩或微膨胀、强度高。浆体的基本要求:改善水泥浆的性能,降低水灰比,减少孔隙、泌水性,消除离析现象;减少和补偿水泥浆在凝结过程中的收缩变形,初凝时间控制在5小时内,终凝时间控制在24小时内,配置浆液时一定要控制浆体的膨胀率,以及抗压强度。

##### (2) 真空压浆技术

a张拉完成后,检查预应力筋钢筋有无断裂,切除钢绞线保证预留长度不得小于3.5mm,封堵锚头,封锚水泥浆压浆。同一管道压浆必须保证一次通过,施工时加强温度监测,且梁体及环境温度不小于5度。

当预应力终张拉完成,通知监理工程师复查,完成后,2天内完成道压浆。压浆前应割丝封头。保持钢绞线伸出锚具外部3.5mm,割丝采用砂轮机,不允许采用其它切割设备。封头封堵必须按照设计水泥浆液与胶水配合比,堵头不能漏气,漏浆,做好及时检查,保证压浆的密实度。

b按照设计浆体配合比,将辅助添加剂、主要注浆材料水泥分袋装好,以及注浆设备准备完成;压浆过程中,做好压浆记录,并制作压浆试块,根据规范要求,每孔梁制作不少大于3组标准养护试块,规格(4×4×16cm),并在试验室对试块进行强度监测和抗折强度监测。

#### 2.16 封锚

灌注盖梁封锚混凝土时,对锚圈及锚垫板中间接缝应用涂刷防水材料,同时检所有管道,检查有没有遗漏,并做好检查记录,确认合格,浇筑封堵端混凝土。并对混凝土表面进行拉毛处理,通过锚垫板安装孔用一个钢筋弯钩伸入封锚钢筋内部,并固定在一起,浇筑时形成一个整体。

#### 2.17 模板及支架拆除技术

##### (1) 模板拆除

盖梁混凝土拆除模板时,等到混凝土强度应达到设计强度的80%,并龄期不少于7天。拆模时梁体混凝土内部与表层、环境温度差均不大于15°,并保证梁体棱角完整,梁体线形平顺,表观质量良好。

##### (2) 支架拆除

待盖梁预应力初张拉完成后,进行盖梁支架的拆除,盖梁支架拆除顺序如下:盖梁达到规定强度后拆除端头模板及侧模→松开钢管柱上端千斤顶均匀降低贝雷支架→拆除竹胶板及I16工字钢→松开贝雷梁上下层连接螺栓,依次拆除第一层贝雷梁,第二层贝雷梁,然后拆除分配梁以及拆除G30钢管。

贝雷梁拆除原则,从上层到下层,从一边向另一边进行拆除,拆除前检查各贝雷片之间的连接、管柱与分配梁的连接,确保稳定后从靠近便道的一侧开始拆除,拆除时贝雷梁采用整体吊装到地面。

### 3 盖梁支架施工质量控制技术

3.1 支架搭设前,对使用的各种材料,配件,采购时的合格证,说明书进行检查,对沉重构架必须进行复试试验合格后方可进行使用。

3.2 施工前,对支架钢管抽样送检,每批次抽查根数不少于10根,使用游标卡尺检查钢管外径及壁厚,钢管壁厚允许偏差为+2.5~0mm。

3.3 支架搭过程中,技术人员必须在现场进行技术指导,过程控制,保证一次完成,检查合格方可进入下道工序施工。

3.4 贝雷梁拼装、必须保证场地坚硬平整,拼装成整体后吊装就位,横梁与支墩连接牢固,保证横梁与制作之间无缝隙。

3.5 支架法现浇施工前,应对参加施工的各类施工及技术文员人员进行技术培训,培训的内容包括梁体结构特点、施工方法、质量标准、操作要求、高处作业特点及注意事项等。

### 4 盖梁支架施工安全控制技术

4.1 盖梁预压施工前,项目总工组织相关部门、人员对支架基础、支架整体的安全性进行检查验收,合格后报监理工程师复查,合格后签认,再进行预压施工;

4.2 预压施工,吊装设置专人指挥,分工明确,指挥信号清晰。

4.3 加载过程,严格执行方案中的规定,必须防止预压防止过载、偏压造成坍塌事故发生;

4.4 在预压重量超过70%时,测量人员发现测量数值,如果发现变形异常,通知所有施工人员撤离工作区域。

4.5 加载预压重量到位,现场要派3名专人24小时轮换巡视检查,严禁一切人员进入预压施工作业范围内;

结束语:工程结构施工技术复杂,翁垵车站盖梁支架

现浇取得圆满的成功并得出如下结论①方案设计是解决施工问题的关键；②严格执行设计图纸与施工规范是必要条件；③严格的技术指导是工程质量的保障；④施工过程中对顶板预压沉降监测是指导解决施工安全的关键。

**参考文献：**

[1]叶丽君.城市地铁车站施工技术方法选择分析[J]建筑  
工程技术与设计,2018.

[2]宋翔.公路桥梁现浇梁施工技术研究[J].交通世界,  
2020(22):105-106.

[3]米泽龙,邵长权.公路桥梁现浇梁施工技术[J].工程建  
设与设计,2020(07):209-210+213.

[4]肖祥淋.铁路桥梁预应力施工信息化技术研究[J].铁道  
建筑,2016,7(4):5-8.