

# 西江三桥设计

莫海洪

(广州市市政工程设计研究院, 广东广州)

**摘要:**综合考虑梧州西江地形和通航要求,介绍西江三桥桥型的选型和上、下部结构设计。

**关键词:**连续刚构;T梁;空心板;梧州市

**中图分类号:**U448.231 **文献标识码:**A **文章编号:**1009-7716(2006)03-0034-02

## 1 工程概述

梧州市是我国十大内河港口城市之一,是水陆联运的交通枢纽,是广西最大的对外贸易口岸。

根据梧州市城市总体规划,未来梧州市城区主要沿西江向西发展,三龙片区、长洲岛、苍梧区将是梧州重点发展区域。为沟通三龙片区、长洲岛、苍梧区之间的联系,加快三城区土地资源的开发及重大项目的建设,振兴梧州经济,建设梧州西江三桥显得十分重要。

## 2 工程地质条件及周围环境

梧州市位于广西东部的桂江、浔江、西江汇合处。拟建西江三桥位于梧州市西面的长洲岛中部、西江上游浔江下游河段。该桥起于西城区的龙平村大浪五组,横跨西江汉河、主河道和长洲岛,止于苍梧区的大塘村。

拟建西江三桥位于苍梧县城北东面,属河流冲积阶地地貌。桥位中部为长洲岛,岛长约8.5km,宽约2.2km。岛的北西侧为西江汉河,南东侧为主河,两河谷均呈“U”字型,河岸高程为24.50m,河床为-0.37m,高差24.87m,地形起伏较大。场区地形较平缓,高程为24.50m,河床为-0.37m,高差4.87m,在17.0~18.0m之间。

场地岩土层按其成因类型划分为:

第四系人工堆积层:该层分布较分散,层厚0.60~7.70m。

第四系上更新统冲积层:该层主要由粘土、亚粘土、圆砾和卵石构成,厚度0.2~15.4m。

第四系残积层:该层主要为砂质粘性土,层厚0.5~26.00m。

基岩:桥位区的基岩为花岗岩,岩石可划分为全风化、强风化、弱风化和微风化4个风化带:

(1)全风化花岗岩:厚度0.20~27.40m。

(2)强风化花岗岩:厚度0.40~13.95m。

(3)弱风化花岗岩:饱和单轴极限抗压强度范围值12.5~110MPa,平均值57.18MPa,属硬质岩。弱风化花岗岩主要分布于主河和汉河,厚度0.30~9.66m。

(4)微风化花岗岩:饱和单轴极限抗压强度范围值31.2~162MPa,平均值95MPa,属硬质岩。微风化花岗岩桥位区内均有分布,揭露厚度1.10~26.90m。

地下水:

(1)地表水:主河水深8.63m,河水面宽700m,水力坡度0.033%,流速0.833m/s;汉河水深4.10m,河水面宽340m,水力坡度0.021%,流速0.621m/s。地表水体对混凝土具中等分解腐蚀作用。

(2)上层滞水:主要赋存于场地的填土和淤泥质土及第四系

的粘性土层中,为大气降水和地面生活用水的垂直下渗补给,水量较小,无统一水位,上层滞水对混凝土具弱分解腐蚀作用。

(3)孔隙水:主要赋存细砂、中砂、圆砾和卵石层中,与西江河水有一定的水力联系,特别是主、汉河及其河岸,孔隙水与西江河水联系十分密切,呈互补关系,富水性中等强,孔隙水对混凝土具中等分解腐蚀作用。

## 3 技术标准

道路等级:城市快速路;

设计行车速度:主线60km/h,辅道40km/h;

设计荷载:汽车荷载为城-A级,人群荷载按CJJ77-98规范公式计算;

主河设计洪水频率:1/100,设计水位标高28.057m;

主河设计最高通航洪水频率:1/20,设计水位标高26m;

主河通航标准:III级航道通航标准,净宽70m,净高10m;

主河通航孔数:4孔;

桥下车辆通行净空: $h \geq 5.0\text{m}$ ;

大桥桥面宽度: $26\text{m} = 2 \times [0.25\text{m}(\text{栏杆}) + 1.5\text{m}(\text{人行道}) + 2.5\text{m}(\text{非机动车道}) + 8.5\text{m}(\text{机动车道}) + 0.25\text{m}(\text{防撞栏})]$ ;

高程系统:85黄海高程系统;

坐标系统:北京坐标系统;

地震烈度:本地区地震基本烈度VI度,按VII度设防。

## 4 结构设计

该工程主要由汉河大桥、主河特大桥构成。地理位置见图1。

### 4.1 桥型选型

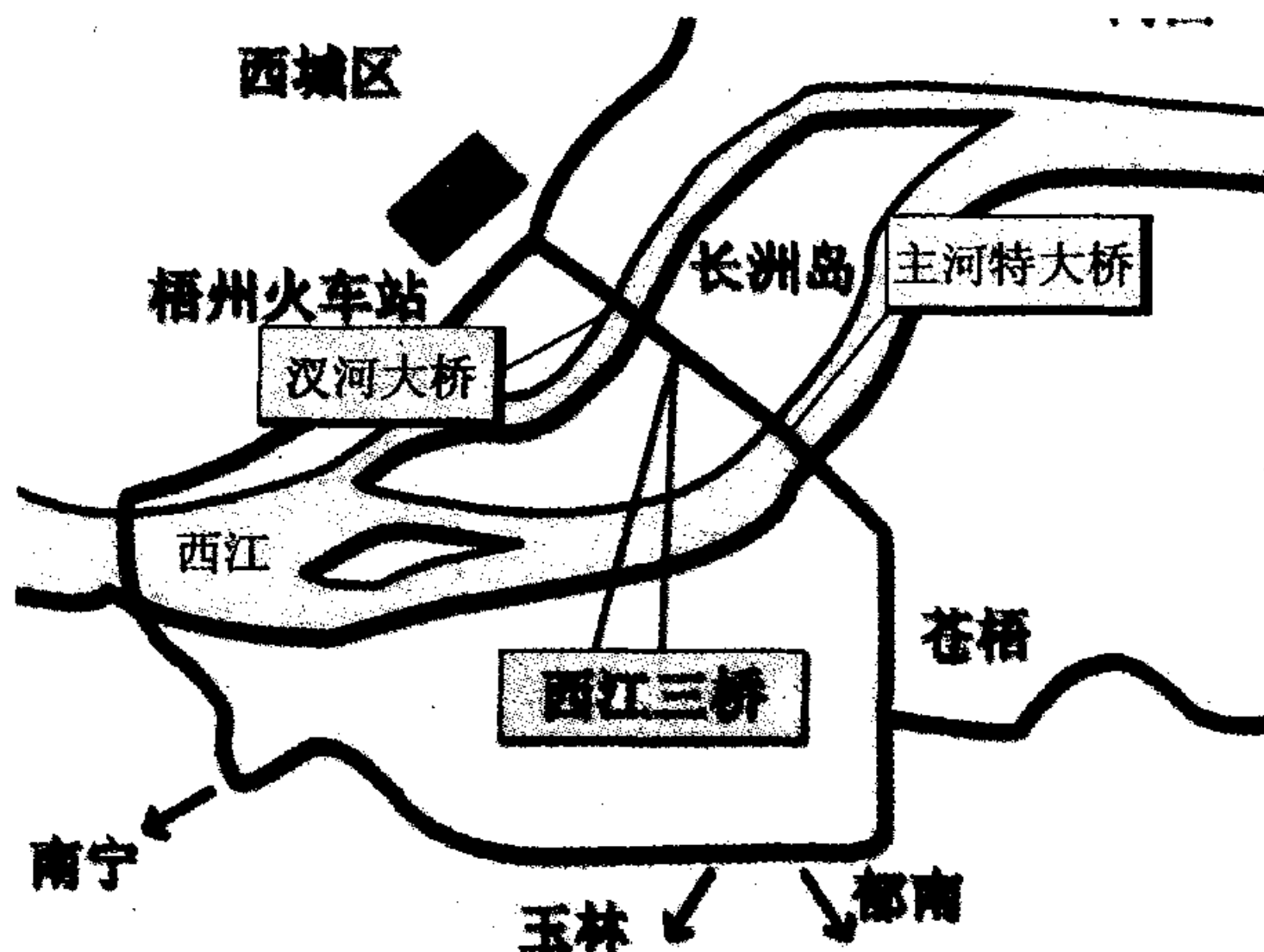


图1 西江三桥地理位置

(1)设计思路:综合考虑满足地形和通航条件,并且兼顾河堤两头的行车和美观要求下。通航孔选择连续刚构桥型,在跨主、汉河面范围选择跨度大的50mT梁,河堤两岸为30m空心板。

(2)汉河大桥:总长680m。分联如下: $3 \times 30\text{m}$ 预应力空心

收稿时间:2006-01-23

作者简介:莫海洪(1975-),男,广东广州人,工程师,从事道桥设计工作。

板 +5×(2×50m)预应力 T 梁 +3×30m 预应力空心板。  
主河特大桥:总长 980m。分联如下:4×30m 预应力空心板 +2×(2×50m) 预应力 T 梁 +3×50m 预应力 T 梁 + (100+160+100)m 连续刚构 +3×50m 预应力 T 梁。

4.2 上部结构

(1)(100+160+100)m 连续刚构:每幅桥箱梁采用单箱单室断面,箱梁顶板宽 12.99m,底板宽 7m,箱梁顶面设 2%的单向横坡。墩中线处箱梁梁高 8.63m(与跨径比值为 1/53.3),跨中及边跨端头箱梁高 3.13m(与跨径比值为 1/18.8)。梁底下缘按 1.7 次抛物线变化。墩顶 0# 梁段长 13m,两个 T 构的悬臂各分为 22 对梁段,其梁段数及梁段长度为:5×2.5m、8×3m、9×4m,累计悬臂总长 72.5m,悬臂浇筑梁段最大控制重量 1400kN,跨中合拢段 2m,箱梁顶板厚度有 0.28m、0.48m 两种,箱梁腹板厚度有 0.4m、0.55m、0.7m 三种,箱梁底板厚 0.28m~1.0m。每幅桥墩顶箱梁内设横隔板 2 道,梁端各设横隔板 1 个,1/4 箱梁变高段各设横隔板 1 个。为了方便日后检查,每个主墩附近的底板均设检查孔 1 个,并设有爬梯以便攀登。桥型图详见图 2。

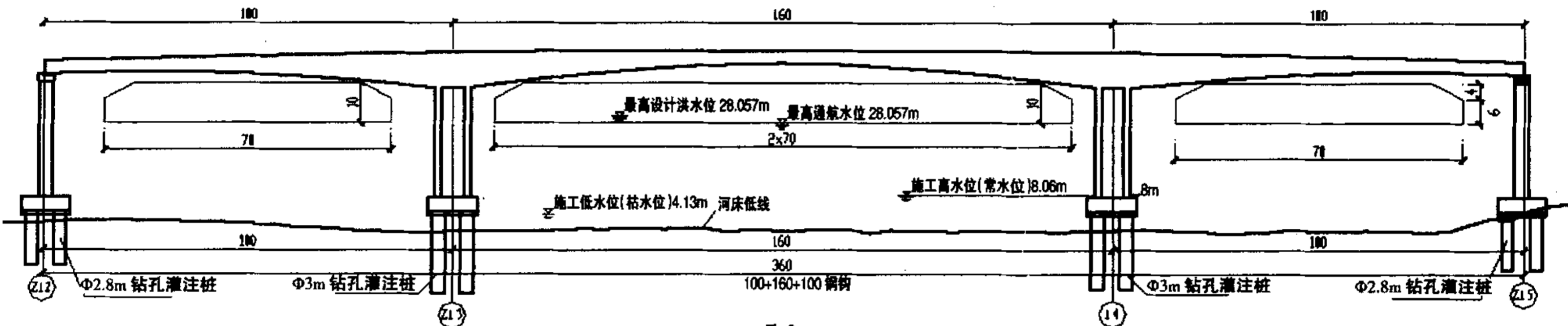


图 2 西江三桥桥型图

(2)50mT 梁:主梁为 C50 混凝土,梁高 2.8m,每片吊装重量约为 145t;截面分两次浇筑而成,T 梁间通过湿接缝连接。其中 C40 防水混凝土现浇层厚 10cm。中梁锚具有 15-8、15-9 圆锚,边梁锚具为 15-9 圆锚。横断面设计见图 3。

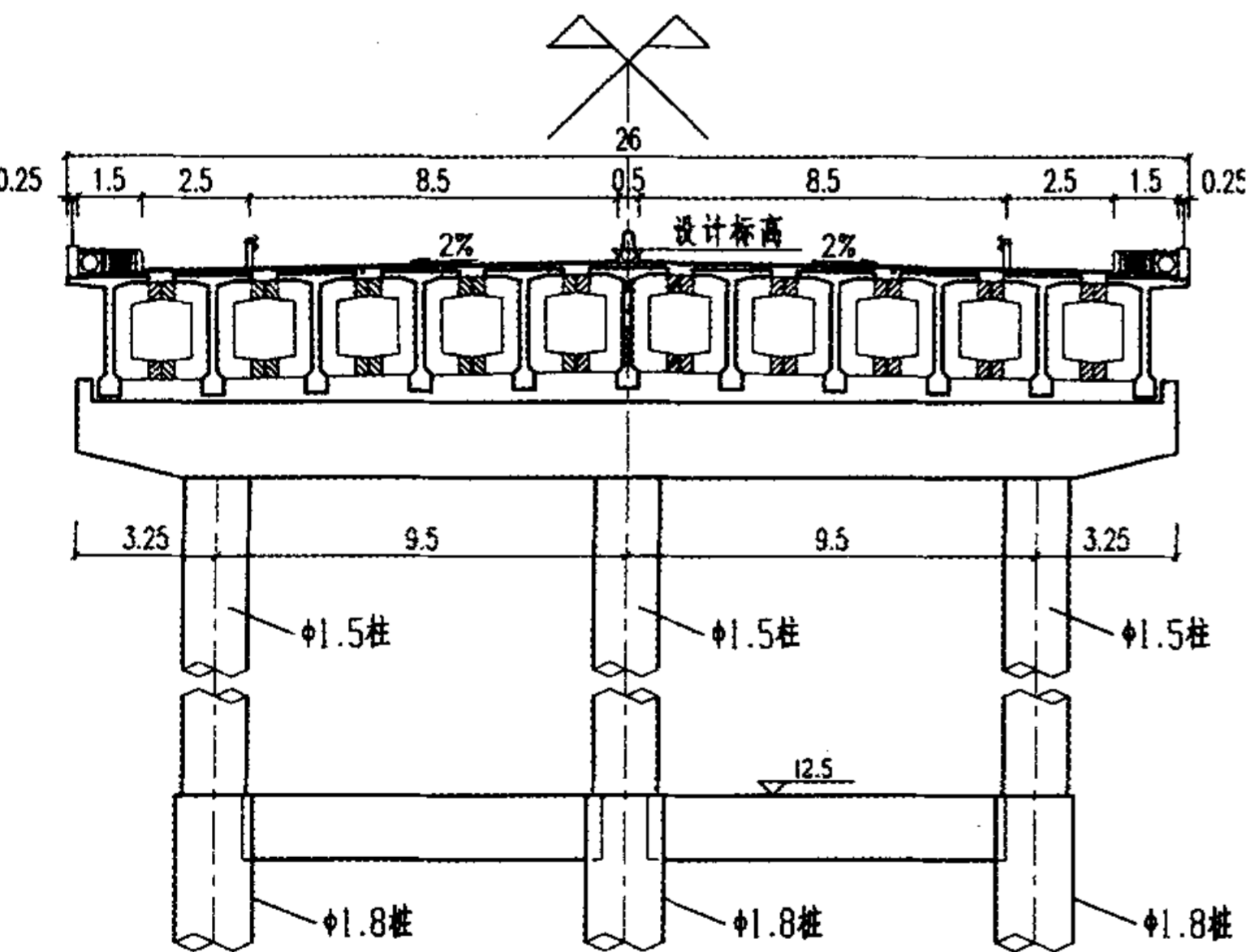


图 3 50mT 梁横断面设计

(3)30m 空心板:主梁为 C50 混凝土,梁高 1.3m,每片吊装重量约为 60t;截面分两次浇筑而成,其中 C40 防水混凝土现浇层厚 10cm;相对来说扁锚在灌浆过程中水泥浆体难于充满整条波纹管,导致使用阶段钢绞线容易锈蚀,影响构件的使用寿命。故本工程空心板采用锚具为 15-5 圆锚。横断面设计见图 4。

4.3 下部结构

(1)连续刚构:13#、14# 墩每幅桥采用双排薄壁板墩,宽

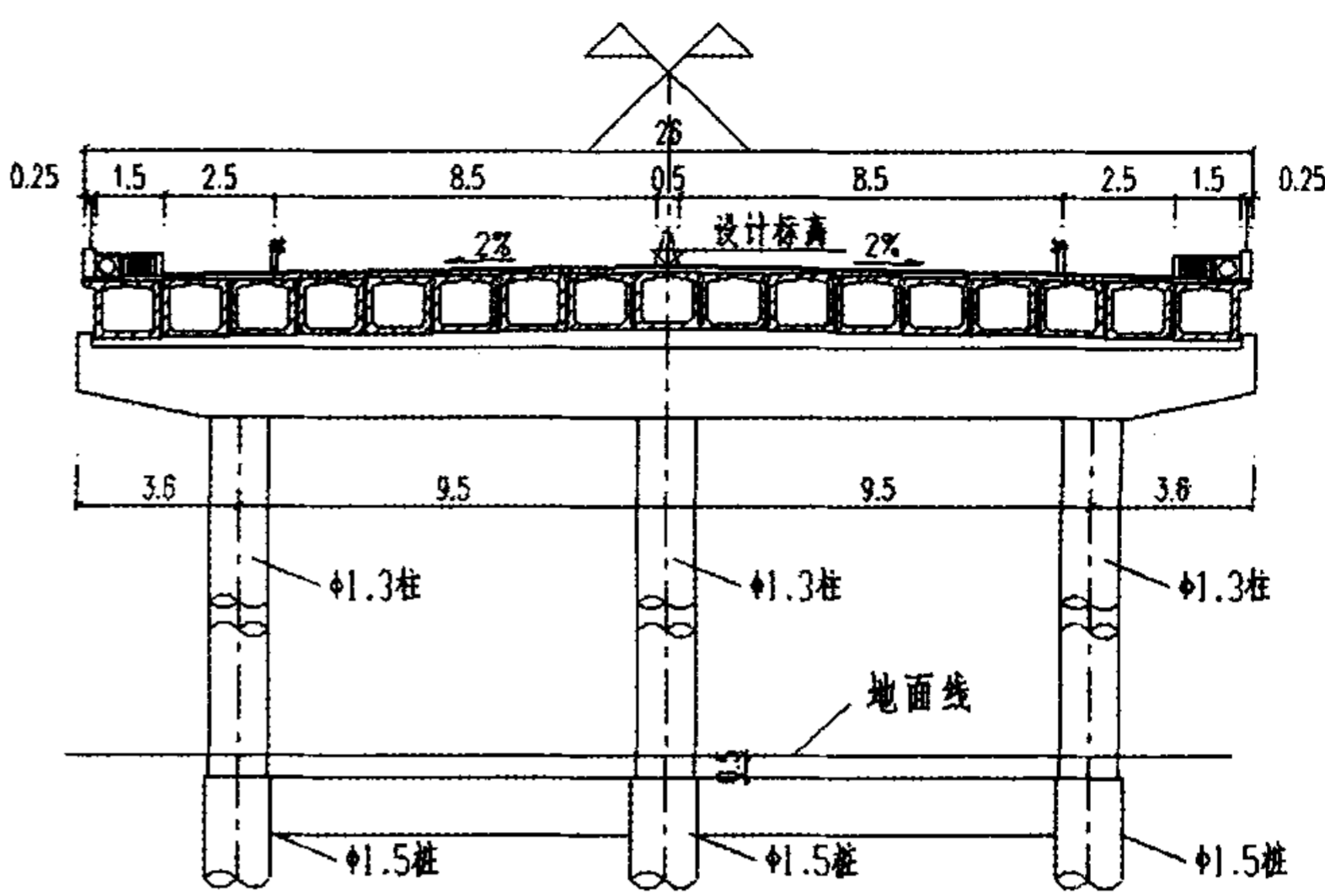


图 4 30m 空心板横断面设计

7m,厚 1.6m,双排板墩净距 5.3m,承台厚 3.5m,封底混凝土 1m。基础采用 4 根  $\Phi 3.0\text{m}$  钻孔灌注桩,桩基应嵌入微风化岩不小于 4m。两幅桥承台连为一体。12#、15# 墩采用空心箱型墩,宽 7m,厚 3.5m,墩壁厚 0.8m,承台厚 3.5m,封底混凝土

1m。基础采用 4 根  $\Phi 2.8\text{m}$  钻孔灌注桩,桩基应嵌入微风化岩不小于 4m。两幅桥承台连为一体。

(2)简支梁:桥墩采用单排三柱墩形式。

50m 预应力钢筋混凝土 T 梁部分——桩径为  $\Phi 1.8\text{m}$ ,柱径为  $\Phi 1.5\text{m}$ ;30m 预应力钢筋混凝土空心板部分——桩径为  $\Phi 1.5\text{m}$ ,柱径为  $\Phi 1.3\text{m}$ ;桩间距为 9.5m。河中桩为避免漂流物撞击桥墩,为了提高桥墩的整体性,在桩间设系梁连接,余均不设。桥台结构形式采用肋板式桥台。

4.4 附属结构

除在主河特大桥 12#、15# 过渡墩顶设置 GPZ(II)17.5DX 盆式橡胶支座和 SCF-200 型大位移量伸缩缝外,余均采用板式橡胶支座和 FD-80 型伸缩缝。

过桥管线只考虑弱电(电信及有线电视电缆)及 2X  $\Phi 300$  供水管通过。供水管、弱电可从人行道下预埋管廊通过。

5 施工方法

连续刚构采用挂篮悬臂浇筑法施工方法;简支梁现场预制,通过架桥机架设。桩基础施工可结合考虑水上施工平台和围堰两种方法。连续刚构承台浇注采用钢套箱围堰。

6 结语

连续刚构悬臂浇注段可适当增长,可大大减小施工工期。圆锚比扁锚在施工难度和注浆密实方面较有优势,在条件许可下应尽量采用圆锚。

参考文献

[1]. 范立础.预应力混凝土连续梁桥[M]. 北京:人民交通出版社.  
[2]. 刘效尧,赵立成.梁桥(上、下册)[M].北京:人民交通出版社.