

# 高速公路施工临时钢栈桥施工计算

张浩

(中国二冶集团有限公司 104010)

摘要：在现代化的道路建设中，高速公路是联系各大城市的主要通道，其施工品质对国民经济的发展起到了至关重要的作用。钢栈桥是高速公路施工中的一重要施工设备，担负着桥梁施工和材料运输等重大工程任务。本文对临时钢栈桥施工进行详细地计算分析，以保证临时钢栈桥结构的安全稳定，满足使用需要，

关键词：高速公路；临时；钢栈桥；施工

## 引言

### 1 项目概述

#### 1.1 工程概况

赧水特大桥为赧水河道上的 30 号墩和 31 号墩。赧水河河段整体呈东西向流动，受上游及下游大坝的影响，水位下降幅度约为 2.0 m。该河段的水面宽 340 米，水深

0.5~3.0 米，属 VI 类可通航航道。钢栈桥位于北、南、北两条主要公路，分别与 G320 国道和农村公路连接。临时钢栈桥的设计服务期为 3 年，设计车辆荷载为 70 t 槽车；履-100t（最大起吊重量为 35 吨）。周家赧水特大桥采用新型的桥梁结构形式，其主线桥的布置如图 1-1 所示。

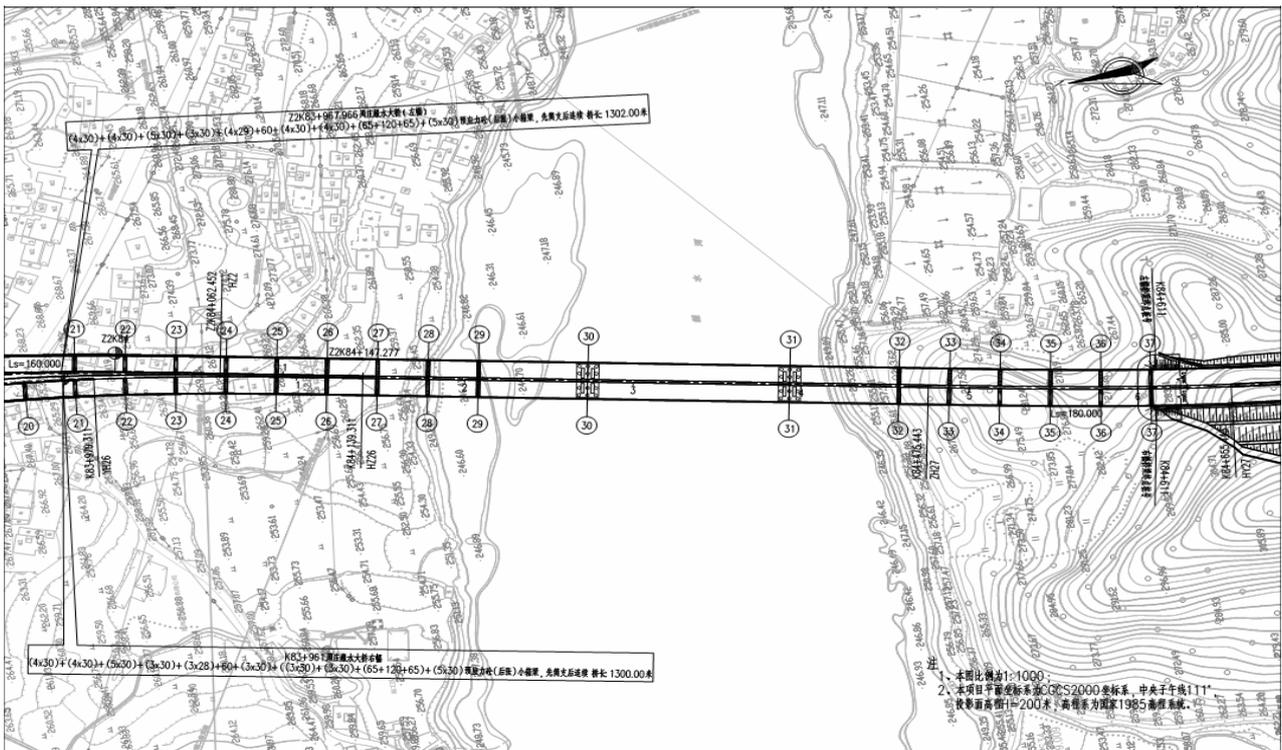


图 1-1 赧水特大桥主线桥的布置

### 1.2 环境和资源状况

#### 1.2.1 地势、地形

该桥的北坡段为溶谷、溶峰地貌，中间为河道冲蚀地貌，南部为丘陵地貌。河的北岸是水田、旱地和居民点，地势比较平坦；南岸是一片森林地带，地势起伏很

大，平均海拔 246~285 米，海拔落差 39 米。在河流的北部，土壤厚度很大，在靠近河岸的地方，有零星的岩石暴露，而南部的基岩则普遍外露。

#### 1.2.2 气象特征

该桥位于中亚热带季风潮湿的气候区，具有温暖的

气候、充沛的降水、良好的光照条件,为各类动植物的繁殖、生长提供了良好的条件。

### 1.2.3 水文数据

#### (1) 地表水

该地区地表水体较发达,以干河为主。赧水发源于资源乡的青界山黄马界的西端,从西南到东北,流经武功、洞口和隆回县,在邵阳县的双江口和资江的南源福依水汇合,全长 188.7 公里,流域面积 6884 平方公里,平均坡度 0.96‰,是一个典型的小流域。大桥所在区域的赧水河是东西向的,水面宽度为 230 米左右,是一条可通航的水道。赧水河表面宽 340 米,深度 0.5~3.0 米,表面高度 246.51 米,受上游和下游大坝的影响,其深度以大气降水及上游水源补给为主,年平均下降幅度约 2.0 米。

#### (2) 地下水

根据其赋存的地质情况,可将其划分为:疏松孔隙水(上层滞水、孔隙水)、岩溶水及基岩裂隙水。在疏松孔隙水中,上层滞水主要产于场地的表伏层,其富水程度较低,受大气降水及灌溉渠道的补充,在一次暴雨期间,其水量充沛,而在雨季停止后,则会逐渐减少甚至干枯。该地区的水位因季节、地形的不同而有所改变,没有固定的水位线。孔隙水存在于河道两侧的砂砾层中,受大气降水及赧水河的补充,并与赧水河相连接,具有规模庞大的特点。

## 2 工程结构设计

### 2.1 上部构造

主栈桥设计跨度 12m,桥面宽 9m。栈桥的主纵梁采用 321 贝雷梁,在横桥上设置了 3 组 9 排的贝雷梁,每一组的纵向均用 90 型托架固定,两个小组之间用 L90\*8 十字支架连接起来,顶部支承采用“T”形螺钉与分布梁固接,底部通过工字钢 25 b 与承重梁固定,两套贝雷梁并列于中心,其他两组间隔 2.3m 设置。为了减少温度对贝雷架的影响,在墩桩上设置了一道伸缩缝;主栈桥 10~13#、16~19#钢管桩顶段为 2HN600\*200 型钢结构,其余部位为 2I45a 型钢结构,上部为 10mm 厚花纹钢板。

### 2.2 下部构造

主栈桥和支栈桥为 D630\*8 mm 螺旋焊管的螺旋钢管桩基础。9 m 钢栈桥采用 7 米间隔的双排式钢管桩;12 米钢栈桥采用三排(间隔 5.3 米)的钢管桩,桩长为 17 米。钢管桩在河床下 6 米处,其有效嵌入深度不少于 1.5

米,各桩承台底部采用 C30 混凝土浇筑。

主栈桥 12 m 跨、支栈桥 9 m 跨的钢管桩纵桥向设置了水平连接  $\phi 273 \times 8$  mm 的水平连接,并在柱间支承槽钢 25 b 的基础上与承载梁固结,以增强桩基的整体稳定。主栈桥采用两层 3.5 米高的水平柱撑,纵向为单层,为减小对水体的阻隔性;支栈桥采用一层横柱支撑,纵向分两层。主栈桥 3 米长的木墩与支栈桥  $7.5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 7.5$  m 的横桥方向上的钢管桩由两根柱子组成,并通过柱间支撑与  $\phi 273 \times 8$  mm 水平连接,使桩基的整体稳定得到了充分的发挥。

主栈桥 10~13#、16~19#管桩承台均为 2HN600\*200 型钢,其余部位的钢管桩承台为 2I45a,9 米宽支栈桥的钢管桩为 2HN600\*200 型钢,12 米宽支栈桥为 2I45a 型钢。

### 2.3 桥面及附属设施

为确保混凝土耐久性及耐久性,在贝雷梁上置入横向分配梁,次级分配梁纵向布置。I22a 侧向导流梁用 T 型夹板连接,并进行紧固。桥板是用 10 毫米厚的钢板短边在水平方向上配置的。为确保桥梁结构的稳定性,桥面采用二次配筋梁固结,桥面板之间预留 20 mm 伸缩缝。

钢栈桥栏杆选用 A 形栏杆,立柱高度 1.2 米,安全间隔 1.5 米。在桥面板上沿纵向铺设钢板和踢脚板。在距台脚线顶面 50 厘米处设置第 1 行横杠,该横杠为  $\phi 48 \times 24$  mm 无缝管;在距第 1 行横梁 40 cm 处,设置第 2 行横杠,由  $\phi 75 \times 3$  mm 无缝管制成,距竖杆顶端 10 厘米处。栈桥的桥面板护栏的竖杆与横梁焊接,焊足的高度不低于 6 毫米,围栏的竖杆和扶手刷有红白两色的警示反光涂料,以确保行车在夜间的安全性。

为方便通行,钢栈桥桥面划分为 4 米宽供乘客乘坐的专用通道,并刷有黄色反光的中间区和边沿保护带。人行道宽度为 1 米,车行道与人行道间应设隔离栏。钢栈桥应设限载、速度标识,严禁槽车、小推车等超限运输车辆,使用 10m<sup>3</sup> 槽车。施工车辆以 20 公里/小时的速度行驶,为避免对钢栈桥造成太大的影响,严禁急停。

### 2.4 砼桥台

根据小水河两侧的实际地形和表土性,南岸桥台部位的江堤岩质暴露,基础良好,桥台为 C30 素混凝土台盖;北岸桥台所在地江堤软弱,基础承载力不够,拟采取钢管桩+混凝土台盖的方式,将钢管桩埋入 6 m,满足

承载能力要求,为今后的工程建设提供更多的安全保证。桥面板与桥台间设置 100 mm 宽的膨胀缝,在膨胀缝上方铺一块 10 mm 厚不少于 1 米的钢板,形成台背搭板。砼桥台端在顺接路堤的基础上进行自由伸缩。

### 3 临时钢栈桥施工流程

#### 3.1 钢管桩插筋法

钢栈桥的柱子全部采用钎法施工,在已安装好、焊接好的第 N 跨栈桥上,用履带式起重机施打第 N+1 跨的钢管桩,先进行横向焊接,然后进行主梁的安装、贝雷片的吊装、分布梁的铺设,当上部结构安装完毕后,将履带式起重机移到 N+1 跨的位置,在 N+2 跨钢管桩柱上施打。采用 DZ90 型振动锤施打,利用全站仪对钢管桩进行放样及桩位偏差检测,钢管桩施打的控制指标是以最后埋入的深度为标准,并以桩顶标高为校验,如果钢管桩的标高变化在 10mm 以内,那么就可以达到停锤的要求,另外,还需持续施打 5 分钟,以保证钢管桩贯入比设计值小,并在施工中对桩顶进行严格控制。

#### 3.2 钢管水平连接与牛腿施工

在一排钢管桩结束后,就是栈桥的平联与斜撑杆的安装与焊接,斜撑杆与斜撑杆通过槽钢相连,形成一个完整的结构,由于钢管桩在施工时的位置会有一些偏差,因此,平联与斜撑杆的下料长度是按照现场测量的长度来决定的。为了确保每一列钢管桩的稳定,在焊接过程中必须对其进行焊缝检验,以确保其焊接质量符合规范,栈桥可按 3-5 跨设一根抗推桥墩,并在其前、后均用型钢将其连接起来。每一个构件在进行焊接前,都要将其表面的锈斑、杂物清除干净,并使其保持干燥。由于立柱偏位,导致有关部位不能焊接或不能连接的部位,需要采取补强措施进行加固。

#### 3.3 钢栈桥上部结构安装

##### 3.3.1 安装桩顶横梁

栈桥的主梁是两根 156a 工字钢,可以在码头上做好,用平板车运到工地,用履带式起重机安装,在柱子桩施工结束后,再进行安装。在制作主梁时,要特别注意在支点处加强加强板,加强板的焊接位置要准确。在实际施工中,当主梁和牛腿连接不好时,可以通过加垫钢板或钢楔来找平,并通过焊接将其连接在一起。

##### 3.3.2 安装贝雷梁

贝雷梁为主梁上方的受力结构,贝雷梁通过轨道吊

车安装,贝雷也是在岸边预先组装好的,组装好后用平板车运到工地,用履带吊吊起贝雷片至桩上横梁,再用门式限位装置或 U 型螺栓固定,贝雷梁与主横梁相连,若因误差导致无法紧密结合,则需用栈桥中部的垫板对其进行找平,增加贝雷梁横桥向稳定,两组贝雷片之间均设风撑杆,增加横向连接刚度。

##### 3.3.3 安装横向分配梁

在贝雷块的上方,设置一根 I22a 工字钢,在贝雷梁之间用 U 形螺栓将工字钢固定,定位在每一根工字钢的两端,以防止工字钢移动。

#### 3.4 铺设桥面系

桥面配梁安装好并固定好后,根据设计图将桥面板的位置放置桥板,然后用起重机将其吊起,将其与配梁点焊。

### 4 施工注意事项

一是尽可能地减小大型机械对钢栈桥的碾压,在施工过程中,不能替换超出设计图纸上规定的机器设备负荷,栈桥上、下移动机器要放慢速度,以减小钢栈桥受到的影响。二是当吊装作业在栈桥上时,钢栈桥的支脚要降到梁的上面,并减小了对方的荷载。三是根据河道漂流物的状况,如果上游有枯枝等浮体,可以考虑在栈桥上设置防撞桩。

### 结语

周家赓水特大桥工程实践证明,该钢栈桥在洪水期和施工期间均处于安全状态,是一条重要的保证通道,具有较好的经济效果,因此,钢栈桥是一种很合适的桥型。

### 参考文献

- [1]吴海川.桥梁工程临时水上钢栈桥与平台施工技术[J].科技资讯,2023,21(17):112-115.
- [2]郑晓东.施工钢栈桥临时通航孔净空尺度对通航安全的影响分析[J].中国海事,2022(09):41-42+46.
- [3]冯超.以福州闽江口码头工程为例探讨临时钢栈桥在高桩码头施工中的应用[J].珠江水运,2021(11):15-16.