

# 高速公路改扩建工程新旧桥临时拼接方案研究

周勇, 韩冬

(中交第二公路勘察设计研究院有限公司, 湖北 武汉 430056)

**摘要:**目前中国高速公路改扩建项目中,新建拼接桥梁宽度主要根据施工期间交通组织方案保通需要确定,一般比按照扩建后路基标准宽度确定的桥宽要大。该文采用新旧桥临时拼接方案,既满足了施工期间交通组织保通的需要,也避免了桥梁超宽设计带来的工程浪费,为桥梁拼接宽度的确定提供了新思路。

**关键词:**改扩建工程;新旧桥梁;临时拼接

## 1 概述

沈海高速公路水口至白沙段是国家高速公路网G15 沈阳至海口国家高速公路的一段,全长 125.2 km,按速度 120 km/h、路基宽度 28 m、双向四车道高速公路标准设计,于 2003 年 9 月建成通车。该项目改扩建后为双向八车道,路基宽度 42 m。全线大、中、小桥均采用新旧桥整体拼接的方式扩建,上部结构形式主要为 8、10、13、16、20 m 预制简支空心板。

## 2 改扩建桥梁临时拼接的意义

该项目改扩建桥梁总体上采用“上部结构连接、下部结构不连接”方式进行拼接。桥梁整体式拼接时新建桥梁宽度不仅要考虑路基标准横断面的要求,还要考虑施工期间交通组织保通的需要。目前中国高速公路改扩建项目中,新建拼接桥梁单侧宽度一般为 9.0~9.5 m,以满足在新旧桥永久拼接之前单幅双向四车道

通行的要求。为节约工程造价,减少征地拆迁,该项目桥梁拼接宽度仅按照扩建后路基标准宽度确定,两侧各拼宽 7 m;10~20 m 跨径空心板桥梁因梁板布置需要,两侧各拼宽 7.5 m。

在交通组织总体方案第三阶段,右幅桥梁封闭交通施工,将交通转换至左幅桥梁双向四车道通行,限速 60 km/h;此时左幅新旧桥因车辆通行梁板振动影响拼接处现浇段施工质量以及部分桥梁上构需要顶升等原因尚未拼接,而左幅新建拼接桥梁宽度仅为 7 m 或 7.5 m,无法单独满足两车道通行,故新旧桥需临时拼接,以确保左幅双向四车道通行。

按照大中桥纵断面维持不变,小桥纵断面同路基段抬升 10 cm 的总体原则,左幅旧桥设计高程在改造前与左幅新建拼接桥相差较小,有利于新旧桥临时拼接方案的实施。左幅双向四车道临时通行期间,新建拼接桥梁直接利用现浇整体化层通行(不加铺沥青铺装),如图 1 所示。8、10、13、16、20 m 空心板临时拼接横断面示意图分别如图 2、3 所示。

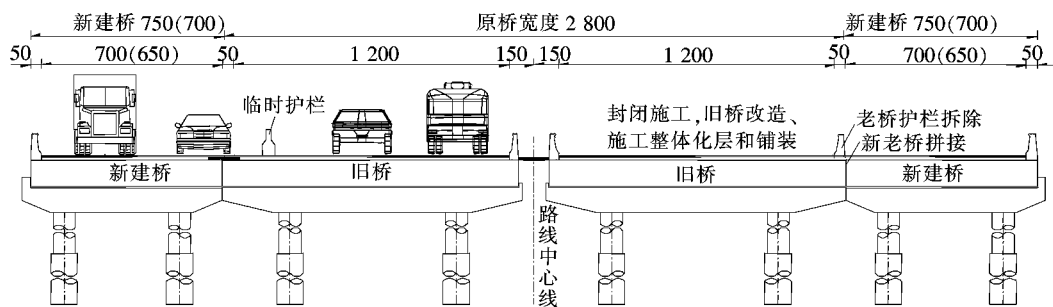


图1 第三阶段桥梁段交通组织示意图(单位:cm)

收稿日期:2019-07-09

作者简介:周勇,男,硕士,高级工程师,E-mail:29506427@qq.com

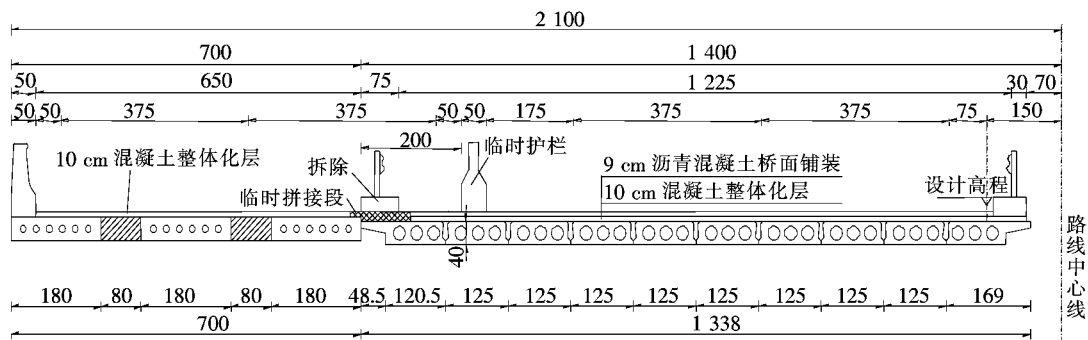


图 2 8 m 空心板临时拼接横断面示意图(单位:cm)

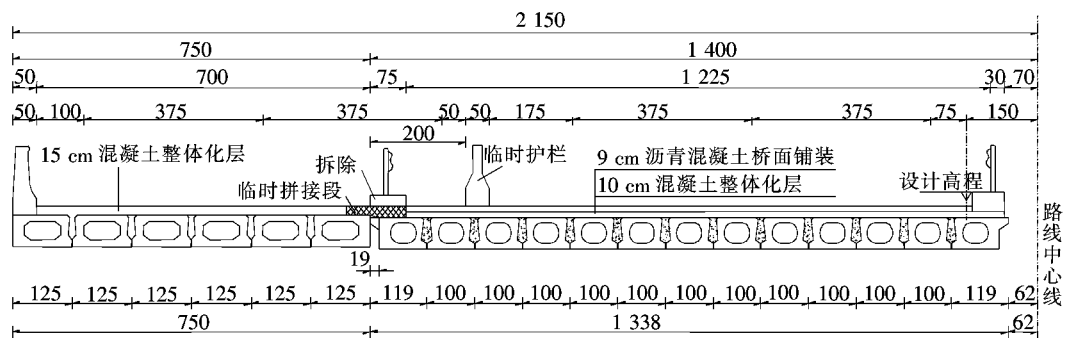


图 3 10、13、16、20 m 空心板临时拼接横断面示意图(单位:cm)

### 3 新旧桥梁临时拼接方案

新旧桥临时拼接方案既要满足施工阶段单幅双向四车道通行的“保通”要求,也要考虑临时拼接施工及后续拆除的便利性,鉴于新旧桥梁板之间间距不大,故采用钢筋混凝土结构连接新旧桥整体化层的方式实现临时连接,即拆除原有护栏,将旧桥整体化层凿除,设置钢筋网与新旧桥竖向剪力筋连接后,再浇筑 C30 混凝土;并在新旧桥拼接处设置切缝,以适应新旧桥之间的挠度差变形。如图 4 所示。

拆除原有护栏后,在距离旧桥边缘处设置临时护栏(图 4)。此时,旧桥桥宽被占用 2 m,临时护栏与新桥外侧护栏之间的净宽为 8.5 m 或 9.0 m,满足单向两车道通行的要求。被占用的旧桥宽度无法单独满足一辆车的两车轮同时作用于旧桥上,避免了旧桥边板作用活载过大,导致其承载能力无法满足要求的状况。

### 4 旧桥边板承载能力的验算

新旧桥临时拼接后,单幅双向四车道通行。对旧桥而言,除了旧桥上行驶的车辆外,拼接桥梁上行驶的部分车辆轮迹线也可作用于旧桥边板(图 5);如此,旧

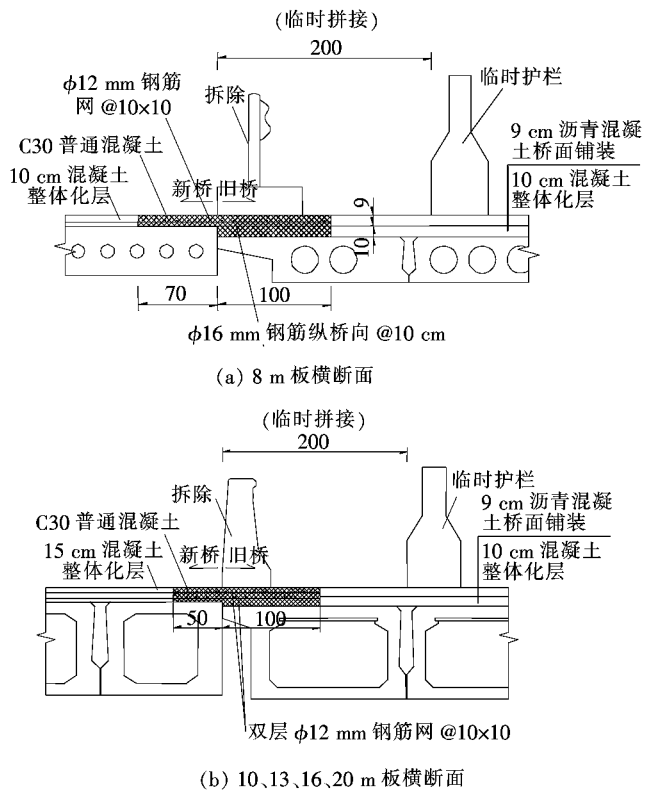


图 4 新旧桥临时拼接方案图(单位:cm)

桥边板的横向分布系数相对于原设计发生了变化,故需验算旧桥边板在最不利汽车活载工况下的承载能力。与成桥阶段不同,因临时拼接处易开裂,故偏安全

不考虑旧桥上汽车活载产生的弯矩和剪力横向传递至新建拼接桥上。

首先按照铰接板法计算旧桥边板的横向分布影响线,再按照最不利汽车荷载工况横向布置车辆,以计算旧桥边板的最大横向分布系数(图 6);然后根据原有设计规范 JTJ 023—85《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》,采用桥梁博士 V3.6 版计算边板

的承载能力是否满足要求。

布载方案 1:拆除旧桥护栏,设置临时护栏后,按对旧桥边板的最不利工况布载。旧桥横向最多可布置 3 辆车,新拼宽桥梁可布置 2 辆车,其中靠近旧桥一辆车的一个车轮作用于旧桥边板悬臂上。

按布载方案 1,各跨径边板承载能力验算结果如表 1 所示。

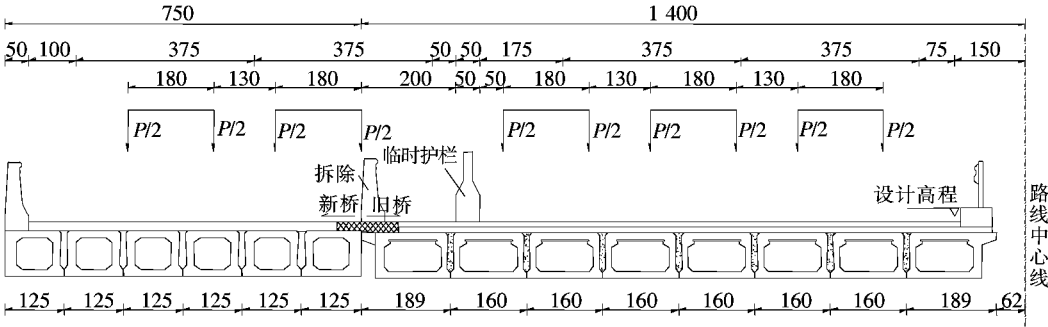


图 5 车辆横向布载示意图(单位:cm)(布载方案 1)

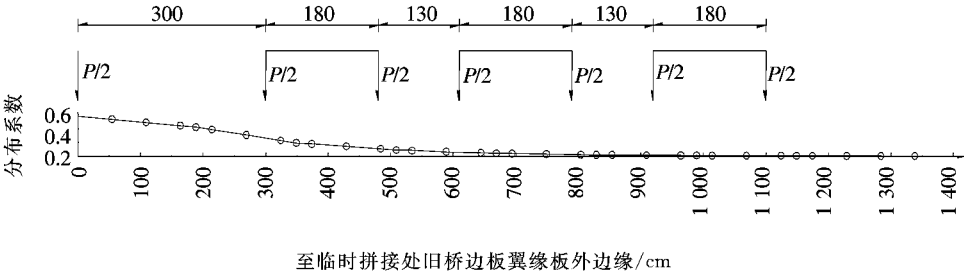


图 6 旧桥外边板横向分布影响线图(布载方案 1)

表 1 各跨径边板承载能力验算结果(布载方案 1)

跨径/ m	旧桥边板横 向分布系数	临时拼接后边板 横向分布系数	结构抗力/ (kN·m)	设计值/ (kN·m)	富余量/ %
8	0.405	0.459	497	510	-2.62
10	0.387	0.499	790	745	6.00
13	0.334	0.370	836	965	-15.40
16	0.433	0.629	2 090	2 270	-8.61
20	0.425	0.630	2 900	3 470	-19.60

由表 1 可知:在布载方案 1 下,8、13、16、20 m 边板承载能力不满足要求。

布载方案 2:考虑到改扩建施工期间,可进行交通管制,通过锥形桶或水马等临时设施,将旧桥车辆限制在原有行车道上行驶,远离旧桥外边板,此时旧桥横向仅可布置两辆车,故按照对旧桥边板最不利汽车活载工况横向布置车辆(图 7),计算各跨径旧桥边板的横向分布系数。

布载方案 2 下,各跨径边板承载能力验算结果如

表 2 所示。

由表 2 可知:在该车辆布载工况下,边板承载能力基本满足要求,故建议在单幅双向四车道临时通行期间,对交通进行管制,使旧桥上车辆按照原有车道行驶。

## 5 旧桥边板悬臂承载能力的验算

旧桥边板悬臂承载能力的验算选取悬臂根部作为控制截面进行计算,不考虑现浇层参与结构受力,按照

原有设计规范进行验算。结果见表 3。

从表 3 可知:在现浇层不参与结构受力情况下,8、10 m 空心板悬臂无法满足承载能力要求,故建议临时

拼接时,凿除现浇整体层后,在旧桥边板顶部增设横向钢筋,并通过竖向剪力钢筋与旧桥连接,加强悬臂抗弯承载能力。

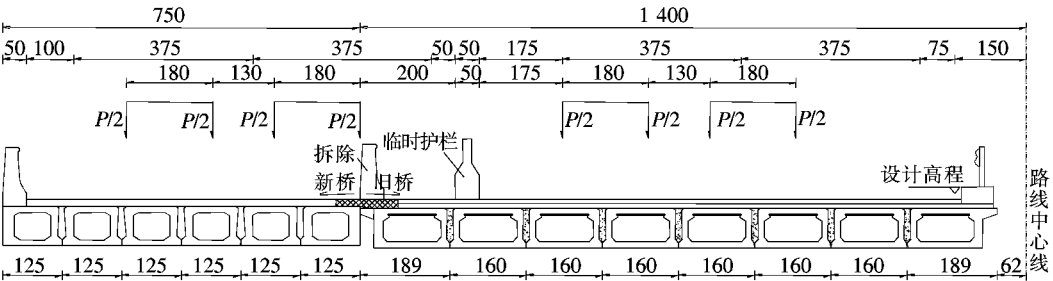


图 7 车辆横向布载示意图(单位:cm)(布载方案 2)

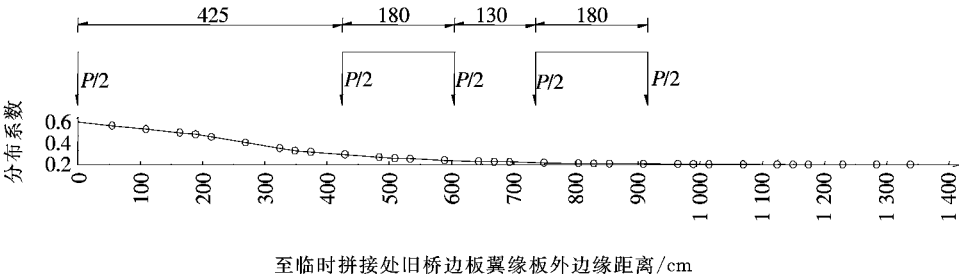


图 8 旧桥外边板横向分布影响线图(布载方案 2)

表 2 各跨径边板承载能力验算结果(布载方案 2)

跨径/ m	旧桥边板横 向分布系数	临时拼接后边板 横向分布系数	结构抗力/ (kN·m)	设计值/ (kN·m)	富余量/ %
8	0.405	0.341	497	423	17.5
10	0.387	0.339	790	601	31.4
13	0.334	0.257	836	830	0.7
16	0.433	0.419	2090	1930	8.3
20	0.425	0.456	2900	2940	-1.4

表 3 各跨径边板悬臂承载能力验算

跨径/ m	悬臂自重产 生的弯矩/ (kN·m)	桥面铺装产 生的弯矩/ (kN·m)	车辆荷载产 生的弯矩/ (kN·m)	弯距 设计值/ (kN·m)	抗弯 承载力/ (kN·m)	是否满足
8	0.478	0.582	16.20	23.70	17.60	不满足
10	0.060	0.170	3.05	4.55	6.71	满足
13	0.192	0.207	6.83	10.00	40.00	满足
16						
20						

6 结语

该项目桥梁拼接宽度仅按照扩建后路基标准宽度要求,单侧拼接 7 m 或 7.5 m,无法满足施工期间单幅

双向四车道通行的保通要求,故需对新老桥进行临时拼接。通过采取限制旧桥上行车道位置等交通管制措施,使车辆远离外边板,减小其横向分布系数,使旧桥边板及悬臂结构基本满足施工保通承载能力要求。

成桥阶段,按照梁板极限承载能力满足现行标准

DOI:10.14048/j.issn.1671-2579.2019.06.026

## 主跨 228 m 高墩多跨不对称刚构—连续梁桥设计

夏支贤, 李梅, 陈永亮, 钟豪, 李航

(云南省交通规划设计研究院有限公司, 云南 昆明 650041)

**摘要:** 云南省绥江县云川金沙江大桥为(90+190+228+123+60) m 刚构—连续梁桥, 该桥具有跨数多、跨度大、桥墩高、不对称等特点, 设计难度大。设计上采取了一系列针对措施, 较好地展现了这一桥型的优点, 同时又克服了缺点, 对桥梁设计具有一定参考价值。

**关键词:** 刚构—连续梁桥; 高墩多跨; 不对称

## 1 工程概况

## 1.1 桥梁简介

云川金沙江大桥位于云南省昭通市绥江县境内, 绥江县城东侧约 3.5 km 的金沙江河谷上, 桥位处为向家坝电站蓄水淹没区, 大桥连接云南省绥江县和四川省屏山县。大桥设计为(90+190+228+123+60) m 刚构—连续梁桥, 主跨由蓄水前金沙江江面宽度确定

为 228 m, 绥江岸(左岸)地势相对较缓, 布置了 190 m 的次主跨和 90 m 的边跨; 屏山岸(右岸)地势较陡, 布置了 123 m 的边跨及 60 m 连续跨, 该桥具有跨数多、跨度大、桥墩高、不对称等特点, 桥型布置见图 1。

## 1.2 主要技术指标

① 道路等级: 城市主干道, 双向两车道布置; ② 桥面布置: 净 9 m(行车道)+2×2 m(人行道); ③ 设计速度: 60 km/h; ④ 设计荷载: 公路—Ⅰ级, 人群荷载: 标准值 3.0 kN/m<sup>2</sup>; ⑤ 通航等级: 内河三级航道;

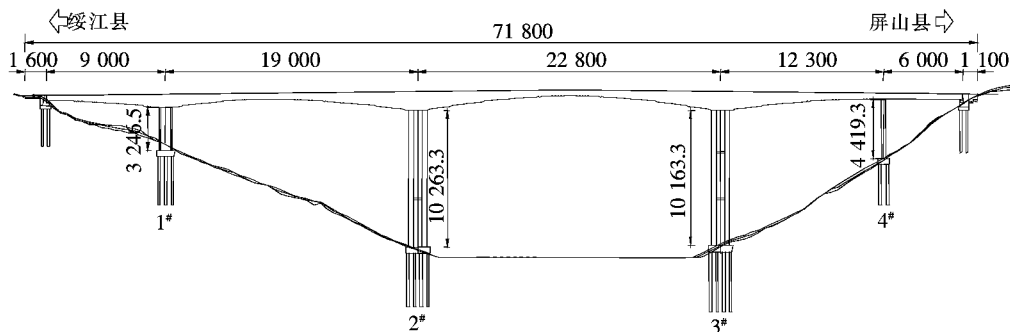


图 1 云川金沙江大桥桥型布置图(单位:cm)

要求、正常使用极限状态满足原设计标准要求的原则对旧桥梁板进行结构验算, 并结合桥梁检测结论, 8、10 m 跨径空心板需进行换板处理; 13、16、20 m 跨径梁板无需加固可直接利用, 其中外边板作为成桥阶段的中板使用。新旧桥临时拼接方案既解决了交通转换期间保通的问题, 也可以避免桥梁超宽设计, 从而节约工程造价, 减少征地拆迁。新旧桥临时拼接方案适用于改扩建前后路线平纵面变化不大的情况, 当平纵面有较大变化时, 新拼接桥宽需要综合考虑交通组织保通需

要确定。

## 参考文献:

- [1] 中交第二公路勘察设计院有限公司. 沈阳至海口国家高速公路水口至白沙段改扩建工程施工图设计文件[Z], 2018.
- [2] 谭少华, 邱新林. 广佛高速公路扩建工程桥梁拼接技术[J]. 中外公路, 2009(8).
- [3] 鞠金莹. 沪宁高速公路(江苏段)扩建工程桥梁拼接设计构思[J]. 中外公路, 2006(6).

收稿日期: 2019-03-12

作者简介: 夏支贤, 男, 硕士, 高级工程师. E-mail: xiazhixian@126.com