

# 市政高架连续钢箱梁设计浅析

杜亮

陕西省交通规划设计研究院

**摘要:** 随着城市建设步伐加快, 道路交通需求不断增加, 城市高架道路中钢箱梁的使用比例也在不断增加。本文以莫市政工工程为背景, 分析总结了市政高架桥中连续钢箱梁的设计流程和关键点, 可为类似工程设计提供参考。

**关键词:** 道路交通; 市政高架; 连续钢箱梁

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2020.11.250

## 引言

由高架道路组成的城市快速路或主干道在城市交通中发挥着举足轻重的作用。在线路曲线半径较小或跨越既有道路时, 通常情况下可选择预应力混凝土连续梁或钢箱梁, 预应力混凝土连续梁比钢箱梁经济但施工工期长, 对既有交通影响较大。钢箱梁采用工厂预制现场吊装的方式可节省工期满足不中断交通的需求。

## 一、工程概况

桥梁主跨为采用(38+39+38)m等截面连续钢箱梁, 桥宽25m, 双向六车道, 主梁为四箱单室箱形截面, 中心梁高1.9m, 顶、底板厚16mm; 中支点处顶底板厚28mm; 边支点处顶底板厚24mm, 腹板厚14mm。横隔板布置间距为3m, 中间设置1道腹板竖向加劲肋。边和中支点各设2个支座。

## 二、计算内容

钢箱梁强度计算主要分为主梁整体计算、支点横隔板计算和普通横隔板计算。其中主梁整体计算分为第一、第二体系分别进行计算, 再将应力结果叠加, 得到整体计算结果。稳定计算主要考虑钢箱梁的整体稳定、横隔板的整体稳定和加劲肋的局部稳定。设计中主要是通过控制相应部位的构造尺寸及断面开口率来进行各个部位的稳定设计。

表2 U肋第二体系连续梁模型翼缘有效宽度

梁段号	连续梁	等效跨径 (mm)	bi (mm)	bi/l	$b_{e,i}^s$ (mm)	$2b_{e,i}^s$ (mm)
1	0.8L1	2400	300	0.13	219.094	438.2
5	0.6L2	1800	300	0.17	195.500	391.0
3	0.2 (L1+L2)	1200	300	0.25	162.375	324.8
7	0.2 (L1+L2)	1200	300	0.25	162.375	324.8

表3 U肋第二体系连续梁模型计算结果

顶板U肋	位置	项目	应力值 (MPa)
上缘	中跨跨中	最大压应力	-66.8
	中支点	最大拉应力	41.3
下缘	中跨跨中	最大拉应力	137.9
	中支点	最大压应力	-75.4

## (三) 应力叠加

对于钢箱梁顶板, 将第一体系顶板应力和U肋第二体系顶板应力叠加, 得到钢箱梁顶板U肋实际应力: 跨中最大压应力117.2 MPa, 支点最大拉应力161.2 MPa, 均小于容许应力270 MPa, 满足规范要求。

## (四) STC10号支点横梁计算

计算模型依据实际尺寸建立空间梁单元, 横隔板翼缘板按考虑剪力滞效应有效宽度取值。横梁单元截面按工字形截面考

## 三、计算分析

### (一) 纵向第一体系计算

采用Midas Civil对钢箱梁进行建模计算。第一体系模型采用基于平截面假定的空间梁单元整体单梁模型, 截面考虑剪力滞效应和局部稳定的影响。第一体系横向宽度折减系数边跨跨中为0.995, 中支点为0.782, 中跨跨中为0.967, 钢梁顶底板应力计算结果如下表所示:

表1 第一体系弯曲应力计算结果 (拉应力为正)

第一体系合计			模型读取应力 (MPa)	考虑剪力滞应力 (MPa)
顶板	中跨跨中	最大压应力	-37.8	-39.1
	中支点	最大拉应力	60.2	77.0
	边跨跨中	最大压应力	-62.3	-62.6
底板	中跨跨中	最大拉应力	91.0	94.1
	中支点	最大压应力	-79.5	-101.7
	边跨跨中	最大拉应力	100.8	101.3

### (二) 纵向第二体系计算

钢桥面板作为桥面系直接承受车轮荷载作用, 第二体系把横隔板间的单根纵肋和一定宽度的桥面板作为整体, 将横隔板作为支撑, 计算其在外荷载下的应力。连续梁计算模型: 将纵肋及桥面板当作跨度为3m的多跨连续梁计算, 得到第二体系最大拉、压应力。将U肋和顶板组成的截面等效为工字截面。计算结果如下表所示:

在横梁支座实际位置添加简支约束作为边界条件。由横梁模型计算结果可知, 截面上缘最大拉应力为232.8MPa, 截面下缘最大压应力为-232.8Pa, 小于容许应力275MPa, 满足规范要求。横梁最大剪应力为59.1Mpa, 小于容许应力160MPa, 满足规范要求。

## 四、结语

通过以上计算分析可以得出: 首先, 钢箱梁在设计计算过程中的关键问题主要为: 强度、稳定以及疲劳; 其次, 钢箱梁在进行纵向整体简化计算时, 顶板应力计算需要分为两个体系分别进行计算, 最后将两个体系计算的应力结果进行叠加, 得到钢箱梁顶板的实际应力; 最后, 在钢箱梁设计计算过程中, 要注意考虑剪力滞效应和局部稳定对于截面有效宽度的影响, 进而考虑对应力结果的影响;

## 参考文献

[1] 张希黔, 韦亮, 张宏胜. 城市钢箱梁结构立交桥的特点及安装技术[J]. 施工技术, 2004, 9: 1-2