



T/CECS G XXXX: 2025

中国工程建设标准化协会标准
Standard of China Association for Engineering Construction
Standardization

公路钢桁梁桥技术规程

Technical Specifications for Highway Steel Truss Girder Bridge

(征求意见稿)

中国工程建设标准化协会 发布

Issued by China Association for Engineering Construction Standardization

(空白)

征求意见稿

中国工程建设标准化协会标准

公路钢桁梁桥技术规程

Technical Specifications for Highway Steel Truss Girder Bridge

T/CECS G: Dxx-01-20xx

主编单位：山东省交通规划设计院集团有限公司

发布机构：中国工程建设标准化协会

实施日期：2025 年 XX 月 XX 日

人民交通出版社股份有限公司

北 京

前 言

根据中国工程建设标准化协会《关于印发〈2021 年第一批工程建设协会标准制订、修订计划〉的通知》（建标协字[2021]11 号）的要求，由山东省交通规划设计院集团有限公司承担《公路钢桁梁桥技术规程》（以下简称“本规程”）的制订工作。

编写组在总结吸收国内外公路钢桁梁桥设计、制造与施工等相关科研成果和工程应用经验的基础上，完成了本规程的编写工作。

本规程分为 6 章，主要内容包括：1 总则、2 术语和符号、3 基本规定、4 结构设计、5 钢桁梁制造、6 钢桁梁安装及施工。

请注意本规程的某些内容可能直接或间接涉及专利，本规程的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本规程基于通用的工程建设理论及原则编制，适用于本规程提出的应用条件。对于某些特定专项应用条件，使用本规程相关条文时，应对适用性及有效性进行验证。

本规程由中国工程建设标准化协会公路分会负责归口管理，由山东省交通规划设计院集团有限公司负责具体技术内容的解释，在执行过程中如有意见或建议，请函告本标准日常管理组，中国工程建设标准化协会公路分会（地址：北京市海淀区西土城路 8 号；邮编：100088；电话：010-62079839；传真：010-62079983；电子邮箱：shc@rioh.cn），或赵洪蛟（地址：山东省济南市高新区天辰路 2177 号；邮编：250101；电子邮箱：332738546@qq.com），以便修订时研用。

主 编 单 位：山东省交通规划设计院集团有限公司

参 编 单 位：山东省路桥集团有限公司

西南交通大学

中铁宝桥集团有限公司

青岛理工大学

主 编：徐 召

主要参编人员：徐常泽 赵洪蛟 张清华 王志英 朱新华 杨国涛

崔 闯 白光耀 王洺鑫 管锡琨 马雪媛 薛宏强

尤伟杰 管如意 王 漂 贺 攀 张 顺 张玉涛

李云鹏

主 审：任红伟

参与审查人员：吴 冲 张 岗 陈虎成 陈奉民 李斐然 杨荣泉

马立芬

征求意见稿

目 录

1	总则.....	1
2	术语和符号.....	2
2.1	术语	2
2.2	符号	3
3	基本规定.....	5
4	结构设计.....	6
4.1	一般规定	6
4.2	材料	6
4.3	总体设计	7
4.4	设计计算	8
4.5	杆件及节点设计	14
4.6	桥面系设计	20
4.7	联结系统设计	22
4.8	连接构造与计算	22
4.9	钢桁式主梁设计	23
4.10	耐候钢桁梁桥构造设计	23
5	钢桁梁制造.....	25
5.1	一般规定	25
5.2	下料与加工	25
5.3	组装	25
5.4	焊接、焊接检验及矫正	25
5.5	试装及预拼装	26
5.6	涂装	27
5.7	成品检验与验收	27
5.8	包装、存放与运输	27
6	钢桁梁安装及施工.....	29
6.1	一般规定	29
6.2	钢桁梁安装施工控制	29

6.3 桥面板安装施工控制	30
6.4 检验	32
本规程用词用语说明	33

征求意见稿

1 总则

1.0.1 为规范和指导公路钢桁梁桥的设计、制造、安装与施工，保障工程建设质量，按照安全、耐久、适用、环保、经济和美观的原则，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于永久性的新建或改建的公路钢桁梁桥的设计、制造、安装与施工。

条文说明：

本规程适用于永久性的公路钢桁梁桥，不包括贝雷梁等模块化桁架结构。

征求意见稿

2 术语和符号

2.1 术语

2.1.1 桁架 truss

由若干杆件构成的一种平面或空间的框架式结构或构件。

2.1.2 屈曲 buckling

结构、杆件或板件在达到受力临界状态时在其刚度较弱方向产生另一种较大变形的状态。

2.1.3 强度 strength

材料或构件受力时抵抗破坏的能力。

2.1.4 整体稳定性 global stability

在荷载作用下，结构或构件能整体保持稳定的能力。

2.1.5 局部失稳 local stability failure

受压、受弯、受剪或在复合受力下的板件由于宽厚比过大，板件发生屈曲的现象。

2.1.6 计算长度系数 effective length factor

与构件屈曲模式及两端转动约束条件相关的系数。

2.1.7 计算长度 effective length

计算稳定性时所用的长度，其值等于构件在其有效约束点间的几何长度与计算长度系数的乘积。

2.1.8 长细比 slenderness ratio

构件计算长度与构件截面回转半径的比值。

2.1.9 预拱度 camber

为抵消桥跨结构在荷载作用下产生的挠度，而在制作时所预留的与挠度方向

相反的校正值。

2.1.10 横梁 cross girder

在钢梁结构中，沿桥轴横向设置并支承于主桁上的梁。

2.1.11 纵梁 stringer

在钢梁结构中，沿桥面轴向设置并支承于横梁上的梁。

2.1.12 桥面系 bridge deck system

支承桥面荷载并传递给主桁的桥面结构。

2.1.13 横向联结系 transverse connection system

连接相邻主桁杆件或纵梁构件的横向联结构造，可使各主桁或纵梁间能够协同受力。

2.2 符号

2.2.1 材料性能有关符号

E ——钢材弹性模量；

G ——钢材剪切模量；

f_d ——钢材抗拉、抗压和抗弯强度设计值；

f_v ——钢材抗剪强度设计值；

f_{cd} ——钢材端面承压强度设计值；

f_y ——钢材屈服强度。

2.2.2 作用和作用效应的有关符号

N ——钢材弹性模量轴心力；

G ——钢材剪切模量；

M_y ——面内弯矩；

M_z ——面外弯矩；

R ——支座反力；

V ——剪力；

P_d ——高强螺栓预拉力。

2.2.3 几何参数有关符号

A ——毛截面面积；

A_n ——净截面面积；

I ——毛截面惯性矩；

W_y ——对 y 轴的毛截面模量；

W_z ——对 z 轴的毛截面模量；

W_n ——净截面模量。

3 基本规定

3.0.1 本规程采用以概率理论为基础的极限状态设计方法(疲劳计算除外),按照分项系数的设计表达式进行设计。

3.0.2 进行承载能力极限状态设计时,结构重要性系数 γ_0 应符合现行《公路桥涵设计通用规范》(JTG D60)的有关规定。

3.0.3 公路钢桁梁桥的制造、安装与施工应推广应用数字化、自动化、智能化的先进技术与设备。

3.0.4 公路钢桁梁桥的设计尚应符合现行《公路桥涵设计通用规范》(JTG D60)、《公路钢结构桥梁设计规范》(JTG D64)、《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》(JTG 3362)、《公路钢混组合桥梁设计与施工规范》(JTG D64-01)的有关规定。

3.0.5 公路钢桁梁桥的制造、安装及施工尚应符合《公路桥涵施工技术规范》(JTG/T 3650)、《公路钢结构桥梁制造和安装施工规范》(JTG/T 3651)的有关规定。

4 结构设计

4.1 一般规定

4.1.1 公路钢桁梁桥钢构件应按承载能力极限状态验算强度和稳定性，作用组合效应设计值按现行《公路桥涵设计通用规范》（JTG D60）规定计算。

4.1.2 钢构件疲劳计算应按本章抗疲劳计算的有关规定执行。

4.1.3 混凝土桥面板的计算除应符合本规程的规定外，尚应符合现行《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》（JTG 3362）的有关规定。

4.2 材料

4.2.1 应根据受力状态、连接方法及所处环境条件，合理地选用材料。

条文说明：

钢材应根据最低设计温度选用满足桥梁设计要求的化学成分、力学性能、工艺性能及焊接性能。最低设计温度为桥址处历年极端最低气温减5℃。

4.2.2 主桁杆件宜选用Q345q、Q370q、Q420q、Q500q、Q550q、Q620q、Q690q等桥梁用结构钢，其质量应符合现行《桥梁用结构钢》（GB/T 714）的规定；也可采用Q355、Q390、Q420、Q460等低合金高强度结构钢，其质量应符合现行《低合金高强度结构钢》（GB/T 1591）的规定。

4.2.3 当采用耐候钢时，其质量应符合现行《耐候结构钢》（GB/T 4171）的规定。

4.2.4 钢材的力学性能指标应满足以下规定：钢材的抗拉、抗压、抗弯强度设计值 f_d 以钢材的屈服强度为基础除以材料抗力分项系数 1.25 而得，钢材的抗剪强度设计值以 f_d 为基础， $f_{vd} = f_d/\sqrt{3} = 0.577f_d$ ，钢材的端面承压设计值以抗拉强度最小值 f_u 为基础， $f_{cd} = f_u/1.322$ 。

条文说明：

桥梁用结构钢和低合金高强度结构钢的屈服强度因钢板厚度不同导致的折

减, 详见《桥梁用结构钢》(GB/T 714)、《低合金高强度结构钢》(GB/T 1591)的有关规定。

4.2.5 当采用轻型组合桥面时, 超高性能混凝土技术及质量要求应符合现行《公路超高性能混凝土(UHPC)桥梁技术规程》(T/CECS G:D60-02)的规定。

条文说明:

轻型组合桥面是由超高性能混凝土(UHPC)通过剪力钉与正交异性钢桥面结合形成组合受力构件。

4.3 总体设计

4.3.1 应根据桥位的具体情况, 拟定钢桁梁桥的总体布置, 选择经济合理的方案。

4.3.2 钢桁梁桥的孔跨布置应满足防洪、通航等要求。

4.3.3 主桁架的型式由桁高、节间长度、杆件长度、桥面纵横梁、斜腹杆斜度决定。常见主桁架型式为, a) 三角形桁架, b) 双腹杆形桁架, c) N形桁架, d) K形桁架。

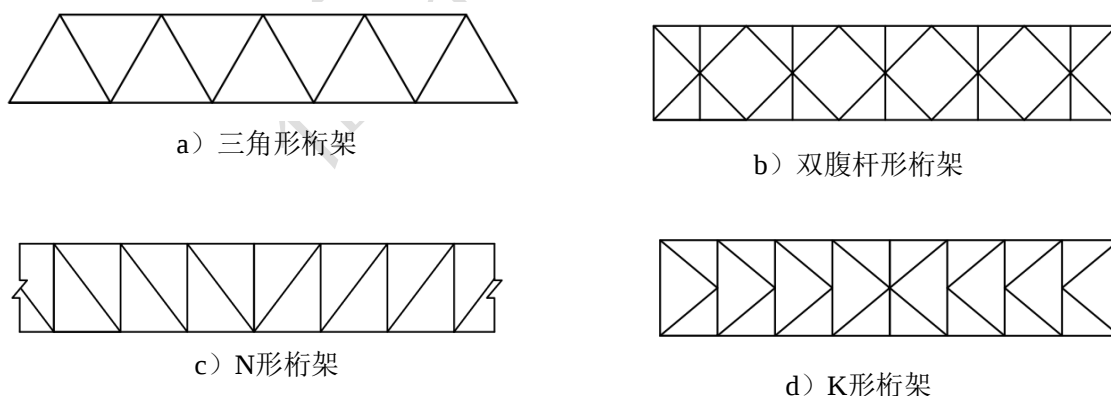


图4.3.3 常见主桁架型式

条文说明:

选择主桁架型式的原则是经济、构造简单、有利于标准化制造和便于制造安装。对于城市周边有景观设计要求的桥梁, 还应该考虑与周围环境相协调的美观问题。

4.3.4 钢桁梁桥应根据横向刚度和稳定性的要求确定主桁中心距。

条文说明：

桁架横向间距不大于30米时宜采用两片桁架，大于30米时宜采用三片桁架。

上承式钢桁梁桥主桁中心距的确定还应满足横向倾覆稳定性要求，抗倾覆稳定安全系数不得小于1.3。

4.3.5 简支钢桁梁跨中桁高宜取为桥跨L的 $1/10 \sim 1/8$ ，连续钢桁梁桁高宜取为桥跨L的 $1/20 \sim 1/6$ ，斜腹杆倾角的合理范围为 $45^\circ \sim 65^\circ$ 。

条文说明：

表4-1 列出了近年来7座钢桁梁桥的主桁设计参数，前3座为简支钢桁梁桥，后4座为连续钢桁梁桥。

表4-1 7座国内已建成的钢桁梁桥的主桁设计参数

序号	桥名	跨度/m	桥梁类型	桁高/m	高跨比	节间长度/m	主桁架形式	斜腹杆倾角/ $^\circ$
1	沾临公路跨小清河大桥	108	公路	13.5	1/8	13.5	三角形	63.4
2	沾临公路跨徒骇河大桥	130	公路	16	1/8.1	16	三角形	63.4
3	奔牛大桥	108	公路	11	1/9.8	6.8	三角形	54.0
4	济南长清黄河公路大桥	102+4×168+102	公路	10~23	1/16.8~1/7.3	14	三角形	48.8
5	沪苏通长江公铁大桥引桥	3×112	公铁两用	16	1/7	11	N形	55.5
6	青兰高速东阿黄河大桥	2×180	公路	16~32	1/11.3~1/5.6	12	N形	53.1
7	广西南宁伶俐大桥	141+256+141	公路	12~37.8	1/21.3~1/6.8	12.8	N形	49.0

4.4 设计计算

4.4.1 公路钢桁梁桥的计算宜采用空间计算模型进行分析。

条文说明：

公路钢桁梁桥具有桥面宽、活载离散性大等特点，传统的将钢桁梁桥结构划分为若干平面系统进行简化计算的分析方法，不能精确考虑各个平面系统间的共

同作用和相互影响。

4.4.2 结构构件的内力按弹性受力阶段确定，变形按杆件的毛截面计算，不考虑栓孔削弱的影响。

4.4.3 应考虑桥面板与主桁杆件日照温度变化不同步的影响。

条文说明：

根据实桥测量资料表明，桥面板与主桁结构存在温差，温差大约为 $\pm 10^{\circ}\text{C}$ 。在进行结构设计时，须结合实际情况，考虑此温差对结构的影响。

4.4.4 进行结构分析时，应充分考虑节点刚性的影响。必要时可采用梁-壳混合单元计算模型，精准计算节点刚性对结构受力的影响。

条文说明：

当采用空间计算模型时，钢桁梁节点可假定为刚接进行计算。

4.4.5 强度及稳定计算

1 结构构件的强度应按表4.4.5-1规定的公式计算。

表 4.4.5-1 强度计算公式

计算应力的种类	构件受力	计算公式	公式编号
法向应力	中心受拉、受压	$\gamma_0 \frac{N_d}{A} \leq f_d$	4.4.5-1
	高强螺栓摩擦型连接处（受拉）	$(1 - 0.5 \frac{n_1}{n}) \gamma_0 \frac{N_d}{A} \leq f_d$	4.4.5-2
	受弯曲	$\gamma_0 (\frac{M_y}{W_y} + \frac{M_z}{W_z}) \leq f_d$	4.4.5-3
	受压或受拉并受斜弯曲或与此相当的偏心受压及偏心受拉	$\gamma_0 [\frac{N_d}{A} \pm (\frac{M_y}{W_y} + \frac{M_z}{W_z})] \leq f_d$	4.4.5-4
剪应力	受剪	$\gamma_0 \frac{V_d S}{I_{tw}} \leq f_{vd}$	4.4.5-5
换算应力	受弯曲、受压或受拉并受剪	$\gamma_0 \sqrt{\sigma_x^2 + 3\tau^2} \leq f_d$	4.4.5-6

注：表中 γ_0 ——结构重要性系数；

N_d, V_d ——检算截面上的轴力、剪力设计值；

M_y, M_z ——检算截面上的绕y轴和z轴的弯矩设计值；

A ——检算截面的面积，拉杆为扣除螺栓孔的净面积，压杆为毛面积；

W_y, W_z ——检算截面对主轴的计算截面抵抗矩，检算受拉翼缘为净截面抵抗矩，检算受压翼缘为毛截面抵抗矩，为简化计，均可按毛截面的重心轴计算；

I ——检算截面毛截面惯性矩；

S ——检算截面中性轴以上毛截面对中性轴的面积矩；

t_w ——腹板厚度；

f_d ——钢材的抗拉、抗压、抗弯强度设计值。

2 结构构件的总稳定性应按表4.4.5-2规定的公式计算。

表 4.4.5-2 稳定计算公式

计算应力的种类	构件受力	计算公式	公式编号
法向应力	中心受压	$\gamma_0 \left(\frac{N_d}{\chi A_m} \right) \leq f_d$	4.4.5-7
	受弯曲	$\gamma_0 \left(\beta_{m,y} \frac{M_y}{\chi_{LT,y} W_y} + \frac{M_z}{W_z} \right) \leq f_d$ $\gamma_0 \left(\frac{M_y}{W_y} + \beta_{m,z} \frac{M_z}{\chi_{LT,z} W_z} \right) \leq f_d$ $\bar{\lambda}_{LT,y} = \sqrt{\frac{W_y f_y}{M_{cr,y}}}$ $\bar{\lambda}_{LT,z} = \sqrt{\frac{W_z f_y}{M_{cr,z}}}$	4.4.5-8
	在一个主平面内压弯	$\gamma_0 \left[\frac{N_d}{\chi_y A_m} + \beta_{m,y} \frac{M_y}{W_y \left(1 - \frac{N_d}{N_{cr,y}} \right)} \right] \leq f_d$	4.4.5-9

		$\gamma_0 \left[\frac{N_d}{\chi_z A_m} + \beta_{m,y} \frac{M_y}{\chi_{LT,y} W_y (1 - \frac{N_d}{N_{cr,z}})} \right] \leq f_d$	
	在两个平面内的压弯	$\gamma_0 \left[\frac{N_d}{\chi_y A_m} + \beta_{m,y} \frac{M_y}{W_y (1 - \frac{N_d}{N_{cr,y}})} + \beta_{m,z} \frac{M_z}{\chi_{LT,z} W_z (1 - \frac{N_d}{N_{cr,z}})} \right] \leq f_d$ $\gamma_0 \left[\frac{N_d}{\chi_z A_m} + \beta_{m,y} \frac{M_y}{\chi_{LT,y} W_y (1 - \frac{N_d}{N_{cr,y}})} + \beta_{m,z} \frac{M_z}{W_z (1 - \frac{N_d}{N_{cr,z}})} \right] \leq f_d$	4.4.5-10

注：表中 γ_0 ——结构重要性系数；

N_d ——所计算构件中间1/3范围内的最大轴力设计值；

M_y, M_z ——所计算构件范围内的最大弯矩设计值；

A_m ——构件毛截面面积；

W_y, W_z ——构件毛截面抵抗矩；

$\beta_{m,y}, \beta_{m,z}$ ——等效弯矩系数，可按《公路钢结构桥梁设计规范》（JTG D64）表5.3.2-2计算；

χ, χ_y, χ_z ——轴心受压构件整体稳定折减系数，轴心受压构件绕y轴和z轴弯曲失稳模态的整体稳定折减系数，可按《公路钢结构桥梁设计规范》（JTG D64）附录A计算；

$\bar{\lambda}_{LT,y}, \bar{\lambda}_{LT,z}$ ——弯扭相对长细比；

$\chi_{LT,y}, \chi_{LT,z}$ —— M_y, M_z 作用平面内的弯矩单独作用下，构件弯扭失稳模态的整体稳定折减系数，可按《公路钢结构桥梁设计规范》（JTG D64）附录A计算，相对长细比采用 $\bar{\lambda}_{LT,y}, \bar{\lambda}_{LT,z}$ ；

$N_{cr,y}, N_{cr,z}$ ——轴心受压构件绕y轴和z轴弯曲失稳模态的整体稳定欧拉荷载；

$$N_{cr} = \pi^2 EA / \lambda^2。$$

条文说明：

《公路钢结构桥梁设计规范》（JTG D64）5.3.2条中规定：“ $M_{cr,y}$ 、 $M_{cr,z}$ 为 M_y 、 M_z 作用平面内的弯矩单独作用下，考虑约束影响的构件弯扭失稳模态的整体弯扭弹性屈曲弯矩，可采用有限元方法计算”。设计人员执行本条规定计算时，采用有限元计算方法获得各个主桁杆件的整体弯扭弹性屈曲弯矩难度较大、无法批量处理。本规程提出可按照《铁路桥梁钢结构设计规范》（TB10091）4.2.2条之规定，根据换算长细比 λ_e 反算 $M_{cr,y}$ 、 $M_{cr,z}$ 作用下截面的弯扭屈曲应力 $\sigma_{e,cr}$ ，即

$\sigma_{e,cr} = \frac{\pi^2 E}{\lambda_e^2} = \frac{M_{cr}}{W}$ ，由此可知 $M_{cr,y}$ 、 $M_{cr,z}$ 仅与 λ_e 相关，按照《公路钢结构桥梁设计规范》（JTG D64）附录 A 则可计算弯扭相对长细比

$\bar{\lambda}_{LT} = \sqrt{\frac{W f_y}{M_{cr}}} = \sqrt{\frac{\lambda_e^2 f_y}{\pi^2 E}} = \frac{\lambda_e}{\pi} \sqrt{\frac{f_y}{E}}$ ，其中 λ_e 沿用《铁路桥梁钢结构设计规范》

(TB10091) 的计算公式，即 $\lambda_e = \alpha \frac{l_0 \gamma_x}{h \gamma_y}$ 。

α ——焊接杆件取1.8；

l_0 ——构件受压翼缘（指因弯曲而受压）对弱轴的计算长度；

γ_x, γ_y ——杆件截面对x-x轴（强轴）及y-y轴（弱轴）的回转半径。

4.4.6 变形计算

1 计算竖向挠度时，应按结构力学方法并应采用不计冲击力的汽车车道荷载频遇值，频遇值系数为1.0。计算挠度值不应超过表4.4.6规定的限值。

表 4.4.6 竖向挠度限值

桥梁结构形式	简支或连续桁架	梁的悬臂端部
限值	$l/500$	$l_1/300$

注：a 表中l为计算跨径， l_1 为悬臂长度。

b 当荷载作用于一个跨径内有可能引起该跨径正负挠度时，计算挠度应为正负挠度绝对值之和。

c 挠度按毛截面计算。

2 简支或连续钢桁架梁桥应设置预拱度，预拱度大小应视实际需要而定，宜为结构自重标准值加1/2车道荷载频遇值产生的挠度值，频遇值系数为1.0。

4.4.7 疲劳计算

1 承受汽车荷载的结构构件与连接, 应按照《公路钢结构桥梁设计规范》(JTG D64) 第5.5条的相关规定进行疲劳验算。

2 疲劳荷载应符合下列规定:

a 钢桁梁主桁杆件应按无限疲劳寿命设计, 疲劳荷载应按《公路钢结构桥梁设计规范》(JTG D64) 中的疲劳荷载计算模型 I 取用。

b 当构件或连接不满足《公路钢结构桥梁设计规范》(JTG D64) 中的疲劳荷载计算模型 I 验算要求时, 应按有限疲劳寿命设计, 并按疲劳荷载计算模型 II 验算构件或连接在设计使用期内的抗疲劳安全性。

c 钢桁梁桥面系构件或连接疲劳验算时, 应采用疲劳荷载计算模型 III。

3 钢桁梁疲劳构造细节分类应参照《公路钢结构桥梁设计规范》(JTG D64) 中附录C的相关规定, 并辅助参照《铁路桥梁钢结构设计规范》(TB 10091) 第3.2.7条的有关规定。

4 钢桁梁连接构造细节的疲劳开裂应区分由荷载作用直接引起的疲劳开裂和由面外变形引起的次应力疲劳开裂。

条文说明:

现行《公路钢结构桥梁设计规范》(JTG D64) 和《铁路桥梁钢结构设计规范》(TB 10091) 规定了钢桁梁桥中常见由荷载作用直接引起的疲劳开裂的构造细节疲劳分类和验算要求, 因此由荷载作用直接引起的疲劳开裂应按现行相关规范进行验算。

由面外变形引起的次应力疲劳开裂多发生在横梁、横联和平纵联与主桁节点或杆件连接构造局部, 其产生的主要原因是局部连接具有一定的刚度, 限制了横梁、横联或平纵联杆件端部的变形, 从而引起主桁节点或杆件的腹板发生面外变形, 并在连接构造局部引起较大的次应力。由于这类变形引起的次应力大小与连接刚度和局部构造的应力集中程度有关, 无法直接计算其名义应力, 因此宜建立精细化局部应力计算模型, 并采用热点应力法进行疲劳验算。

5 钢桁梁整体焊接节点疲劳验算宜建立多尺度有限元模型, 计算控制构造细节的主要开裂模式及其疲劳应力历程。

条文说明:

钢桁梁整体焊接节点连接杆件多、焊接量大、受力复杂，因此整体焊接节点中存在着疲劳强度迥异的多种疲劳易损细节，且同一疲劳易损细节存在不同的疲劳开裂模式。整体焊接节点的疲劳损伤发生在构造细节尺度，但引起损伤的荷载效应却作用于结构体系尺度，因此对整体焊接节点中构造细节进行疲劳验算时，需要解决钢桁梁结构体系受力分析和构造细节局部应力分析在分析尺度上的矛盾，因此，宜建立多尺度有限元模型。

在建立多尺度有限元模型时，除关注节点局部应采用板壳单元或实体单元模拟外，钢桁梁其余杆件均可采用梁单元模拟，节点局部精细化模型和钢桁梁梁单元模型之间可采用局部刚域进行连接。

6 当采用复杂构造细节时应设计能够反应构造细节局部受力特征的试样模型开展疲劳试验，确定构造细节的主要疲劳开裂模式和疲劳强度。

条文说明：

当采用复杂构造细节时，宜开展疲劳试验确定构造细节的主要疲劳开裂模式和疲劳强度。疲劳试验设计及疲劳强度计算应符合《铁路钢桥连接疲劳试验方法》（TB/T 2349）相关规定。

4.5 杆件及节点设计

4.5.1 杆件设计

1 主桁杆件截面可采用H形或箱形。箱形杆件宜设置横隔板，横隔板间距不宜大于4米，端隔板宜做密闭处理。

条文说明：

当采用对接式连接时，弦杆与弦杆间、弦杆与腹杆间的内轮廓宽度应保持一致；当采用插入式连接时，弦杆与弦杆间的外轮廓宽度应保持一致，弦杆节点板间的内轮廓宽度与腹杆的外轮廓宽度应保持一致。

2 结构各板件的设计最小尺寸应符合表4.5.1-1的规定：

表 4.5.1-1 板件的设计最小尺寸

构件		最小厚度或尺寸
钢板	弦杆、腹杆	16
	焊接板梁的腹板	12
	填板	4

	其他	10
联结系角钢肢厚度		10

3 H形压杆的腹板厚度：当翼板厚度 δ 大于等于24 mm 时，不宜小于 0.5δ ；当翼板厚度 δ 小于24mm 时，不宜小于 0.6δ 。

4 桁架和纵向及横向联结系杆件的计算长度应符合表4.5.1-2的规定。

表 4.5.1-2 桁架和纵向及横向联结系杆件的计算长度

杆件			弯曲平面	
			平面内	平面外
主桁	弦杆		l_0	l_0
	端斜杆、端立杆、连续梁中间支点处立柱或斜杆作为桥门架时		$0.9l_0$	l_0
	桁架的腹杆	无相交和无交叉	$0.8l_0$	l_0
		与杆件相交或相交叉（不包括与拉杆相交叉）	l_1	l_0
		与拉杆相交叉	l_1	$0.7l_0$
纵向及横向联结系	无交叉		l_2	l_2
	与拉杆相交叉		l_1	$0.7l_2$
	与杆件相交或相交叉（不包括与拉杆相交叉）		l_1	l_2

注：a 当杆件两端均与受压杆件相连接时，其计算长度不小于该杆件两连接螺栓群中心的距离。

b l_0 为主桁各杆件的几何长度（即杆端节点中距），如杆件全长被横向结构分割时，则取其较长的一段长度。

c l_1 为从相交点至杆端节点较长的一段长度。

d l_2 为纵向（横向）联结系杆件轴线与节点板连在主桁杆件的固着线交点的距离。

5 对于半穿式钢桁架受压弦杆计算长度 l_0 ，当桥跨结构主桁的节间长度 d 小于等于 $\frac{L}{3m}$ 时， l_0 为 αL ，系数 α 和 m 可根据 β 值从表4.5.1-3查取。

表 4.5.1-3 系数 α 和 m

β	0	5	10	19	20	30	50	100	150
α	0.696	0.524	0.443	0.370	0.367	0.353	0.330	0.290	0.264
m	1				2				
β	200	242	243	300	500	700	1000	1060	1061
α	0.246	0.234	0.234	0.225	0.204	0.189	0.174	0.171	0.171
m	2		3						4
β	1500	2000	2500	3000	3082	3083	4000	5000	6000
α	0.160	0.149	0.142	0.136	0.135	0.135	0.127	0.121	0.116
m	4					5			

β	7129	7130	8000	10000	—	—	—	—	—
α	0.112	0.112	0.109	0.103	—	—	—	—	—
m	5	6			—				

注：表中 $\beta = \frac{L^4}{16d\delta EI_m}$

- m ——屈曲时受压弦杆形成半正弦波的个数；
- L ——桁架的计算跨度（m）；
- d ——节间长度（m）；
- I_m ——受压弦杆毛截面对竖轴的惯性矩（全长平均值）（m⁴）；
- E ——钢的弹性模量（MPa）；
- δ ——半框架（除端半框架外）上节点由单位水平力（P=1）作用而引起的最大位移（弦杆的）（m/MN），其数值为：

$$\delta = \frac{h^3}{3EI_c} + \frac{Bh^2}{2EI_g};$$

- h ——受压弦杆的截面重心至横梁顶面的高度（m）；
- B ——两主桁间的距离（m）；
- I_c ——竖杆毛截面向主桁平面外弯曲的惯性矩（m⁴）；
- I_g ——横梁截面的惯性矩（m⁴）；

6 构件设计最大长细比应符合表4.5.1-4的规定。

表 4.5.1-4 构件设计最大长细比

类别	杆件		长细比
主桁架	弦杆；受压或受压—拉腹杆		100
	仅受拉力的腹杆	长度≤16 m	180
		长度>16 m	150
联结系 构件	纵向联结系、支点处横向联结系		130
	中间横向联结系		150

7 主桁杆件、上下平纵联、横联：压杆的板件宽度b与厚度δ之比应符合表4.5.1-5中相关规定。

表 4.5.1-5 压杆板件宽度与厚度之比的最大值

序号	板件类型	钢材牌号					
		Q345q、Q370q		Q420q		Q500q	
1	H形截面中的腹板	<50	30	<45	28	<40	26
		≥50	0.4λ+10	≥45	0.4λ+10	≥40	0.4λ+10
2	箱形截面中无加劲肋的两边支承板	<50	30	<45	28	<40	26
		≥50	0.3λ+15	≥45	0.3λ+14.5	≥40	0.3λ+14
3		<50	12	<45	11	<40	10

	焊接 H 形的伸出肢	≥ 50	$0.14\lambda + 5$	≥ 45	$0.14\lambda + 4.7$	≥ 40	$0.14\lambda + 4.5$
4	箱形截面中 n 等分线附近各设一条加劲肋的两边支承板	< 50	$24n$	< 45	$22n$	< 40	$20n$
		≥ 50	$(0.3\lambda + 9)n$	≥ 45	$(0.3\lambda + 8.5)n$	≥ 40	$(0.3\lambda + 8)n$

注：a b、 δ 如下图 (a) ~ (c) 所示，图中 b_1 、 δ_1 、 b_2 、 δ_2 、 b_3 、 δ_3 、 b_4 、 δ_4 分别对应表4.5.1-5中序号1、2、3、4项中的 b 及 δ 。

b 杆件受压稳定计算应力 σ 小于抗压强度设计值 f_d 时，可按如下规定放宽：根据该杆件受压稳定计算应力与抗压强度设计值之比作为轴心受压构件整体稳定折减系数，依此重新计算构件长细比 λ 值，再根据此 λ 值按本表计算该杆件的 b/δ 值。

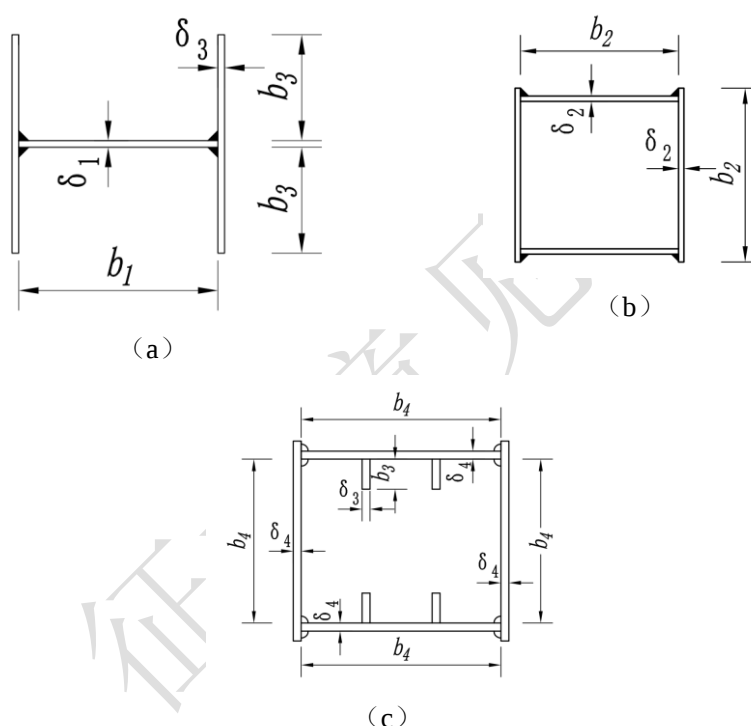


图4.5.1-1 板件位置简图

8 横梁及纵梁受压板件加劲肋几何尺寸应符合下表中相关规定：

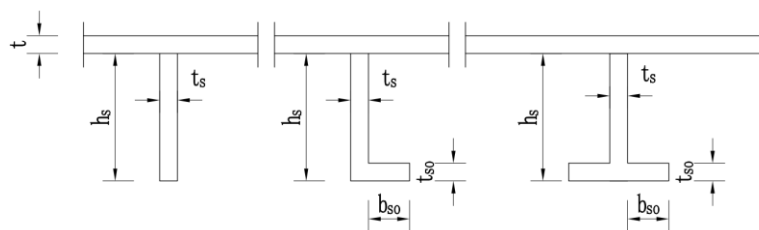
a. 板肋的宽厚比应满足下式要求：

$$\frac{h_s}{t_s} \leq 12 \sqrt{\frac{345}{f_y}}$$

b. L形、T形钢加劲肋的尺寸比例应满足下式要求：

$$\frac{b_{s0}}{t_{s0}} \leq 12 \sqrt{\frac{345}{f_y}}$$

$$\frac{h_s}{t_s} \leq 30 \sqrt{\frac{345}{f_y}}$$



a) 板肋 b) L形肋 c) T形肋

图4.5.1-2 加劲肋尺寸符号

4.5.2 节点设计

4.5.2.1 一般规定

1 钢桁梁节点设计应根据结构的重要性、受力特点、荷载情况和工作环境等因素选用节点形式、材料与加工工艺。

2 节点构造宜简化传力路径，避免应力集中。

3 当构件在节点偏心相交时，尚应考虑局部弯矩的影响。

4 构造复杂的重要节点应通过有限元仿真分析确定其承载力，必要时宜进行试验验证。

5 节点构造应便于制作、运输、安装、维护。

6 焊接整体节点应设计排水、除尘构造。

4.5.3.2 构造要求

1 节点板应与杆件的接触面全部密贴。在支承处，节点板下缘宜磨光并与支承垫板顶紧。

2 主桁拼接板的总净截面面积应较被拼接杆件的净截面面积大10%。被拼接的两弦杆的截面不等时，拼接板应按截面较大的弦杆来计算。

3 节点板在受压斜腹杆作用下，其不加设加劲肋的自由边长度 b_g 与厚度 t 之比不应大于 $50 \sqrt{\frac{345}{f_y}}$ ，否则应沿自由边设置加劲肋予以加强。式中 f_y 为节点板的屈服强度，如图4.5.2-1所示。

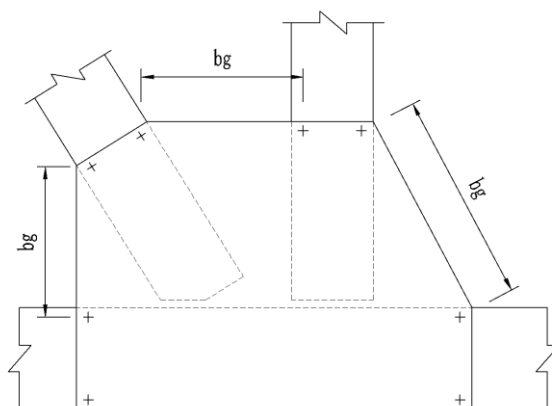


图4.5.2-1 节点板自由边长度示意图

4 整体式节点构造应满足下列要求：

a 钢桁梁宜采用整体式节点，节点板厚度不宜小于20mm，板厚变化梯度宜采用4mm。

条文说明：

相较于散拼式节点，整体式节点刚度更大、螺栓数量更少、螺栓开孔对截面的削弱更小、结构受力更优、安装更便捷。节点板是极其重要的传力构件，腹杆及弦杆的内力均由节点板传递，因此对节点板厚度有一定的要求。节点板与弦杆及腹杆采用栓接时，为满足填板厚度最小4mm的要求，节点板板厚变化梯度建议采用4mm。

b 腹杆与节点板采用栓接时，节点板边缘与腹杆轴线之间的夹角不宜小于 30° 。

c 节点板圆弧半径应大于1/5弦杆高度，且不小于100mm，取值宜为500mm~1/2弦杆高度。

d 节点板与弦杆竖板对接焊缝宜在圆弧末端以外100mm以上，该对接焊缝与相邻横隔板的间距不应小于100mm。节点板从弦杆顶板穿出焊接时，其圆弧倒角端宜高出弦杆顶板20mm以上，焊接完成后打磨该焊缝至与顶板齐平。

4.5.3.3节点板计算

1 节点板任何连接截面的撕破强度应较各被连接杆件的强度大10%。在检算时，其净面积上的应力应符合下列规定：

a 垂直于被连接杆件中线的截面部分应采用 f_d 进行检算。

b 与被连接杆件中线倾斜相交或平行的截面部分应采用 $0.75f_d$ 进行检算。

2 主桁节点板应检算在主力作用下的法向应力和剪应力,强度设计值分别为 f_d 及 $0.75f_d$,可近似地按偏心受拉或偏心受压进行计算。

3 节点板撕裂强度、剪应力和法向应力验算按照《公路钢结构桥梁设计规范》JTG D64 附录E执行。

4.6 桥面系设计

4.6.1 混凝土桥面板设计

1 混凝土桥面板与钢桁梁宜采用半结合或全结合的方式。

条文说明:

半结合方式,即桥面板与纵梁或纵、横梁结合,不与弦杆结合。该结合方式传力路径明确,但横梁承受较大面外弯矩,横梁截面尺寸较大,且一般需设下平联。

全结合方式,即桥面板与纵梁、横梁及弦杆顶板均结合。该结合方式结构的竖向刚度和横向刚度均较大,混凝土板参与主桁弦杆的受力,可不设下平联,但桥面板名义拉应力较大。

2 混凝土桥面板及板内钢筋除应满足桥梁整体受力要求外,尚应能抵抗由汽车轮载引起的效应。

3 混凝土桥面板宜采用预制构件,钢-混凝土桥面板结合抗剪连接件宜采用圆柱头焊钉。

4 钢-混凝土桥面板结合面宜设置环氧砂浆涂层。

条文说明:

根据山东省交通科技项目(2013B12)的研究成果,钢-混凝土桥面板结合面涂抹一层环氧砂浆,可显著提升钢混结合面耐久性能。涂有环氧涂层的推出试件相较于未涂环氧砂浆的试件,其极限抗剪承载力由约871.3kN降低至约692.05kN,降低约20%,但仍然满足规范要求,可以在结构中使用。涂有环氧涂层的推出试件相较于未涂环氧砂浆的试件,其极限滑移量提高约50%,抗剪刚度有显著提升。相较于未涂环氧砂浆的试件,环氧砂浆起到了增强粘结力,进而提高试件初期刚度的作用。

5 混凝土桥面板厚度不宜小于180mm,根据需要可设计承托。当有承托时,

应符合《钢-混凝土组合桥梁设计规范》（GB 50917）第8.1条的相关规定。当采用超高性能混凝土桥面板时，可减小板厚。

6 预制桥面板钢筋布置应避让抗剪连接件。

4.6.2 钢桥面板设计

1 钢桥面板设计应统筹考虑制作、运输、安装及养护技术要求，选择合适的构造形式，宜采用标准化、通用化的结构单元，结构构造与连接设计应便于制作、安装、检查和维护。

2 正交异性钢桥面系宜采用密横梁体系。

3 正交异性钢桥面板应符合《公路钢结构桥梁设计规范》（JTG D64）第8.2条的相关规定。

4 钢桥面铺装应符合《公路钢桥面铺装设计与施工技术规范》（JTG/T3364-02）的相关规定。

4.6.3 UHPC轻型组合桥面设计

1 UHPC轻型组合桥面中各层的厚度应符合下列规定：

- a 钢桥面板厚度不宜小于12 mm；
- b UHPC结构层厚度不宜小于50 mm。

2 钢筋网的设置应符合下列规定：

- a 钢筋等级不应小于HRB400，直径宜采用10~12 mm；
- b 纵桥向钢筋宜置于横桥向钢筋之下；
- c 钢筋的最小单向配筋率（纵桥向或横桥向）不宜小于3.0%。

3 圆柱头焊钉的设置应符合下列规定：

- a 焊钉的顶柱直径不宜小于9 mm；
- b 焊钉的布置形式为矩阵式布置；
- c 焊钉间距不宜大于300 mm；当焊钉间距大于250 mm时，应对桥面板外周一圈的焊钉加密一倍，即间距为桥面板内部间距的一半，并不大于150 mm。

4 施工接缝宜设置在拉应力较小的区域。

5 结构层与其他结构连接时，应设置边界连接构造，避免边界连接处产生裂缝。

4.7 联结系统设计

4.7.1 钢桁梁应加强纵横向联结设计，根据板桁结合方式合理设置上、下平面纵向联结系。

4.7.2 钢桁梁应在支点位置处设置桥门架。

条文说明：

桥门架及上横联是承受桥梁横向荷载的主要受力构件。公路钢桁梁桥横向荷载主要由风力产生，区别于铁路钢桁梁桥横向荷载还可能由列车摇摆力产生。仅为抵抗风荷载产生的横向力作用，公路桥梁不存在列车摇摆力的影响，因此目前已建成的多座公路钢桁梁桥仅在支点处设置桥门架，在上弦平面设置上平联即可满足横向刚度和稳定性的要求，简化了上弦平面构造，提升了公路钢桁梁桥的景观效果。

4.7.3 联结系杆件的截面由构件设计最大细长比确定。

4.8 连接构造与计算

4.8.1 焊缝连接构造与计算

1 不等厚或不等宽的板采用对接焊缝时，应将厚（宽）板的一侧或双侧做成坡度，对于受拉或拉压接头不大于1:8，对于受压接头不大于1:4，对焊缝表面顺应力方向进行机械加工，使之均匀过渡。不应使用具有厚度和宽度两种过渡并存的对接接头。

2 经验算高强度螺栓连接不发生滑移时，可与焊接连接并用。

3 钢桁架弦杆及腹杆的焊缝应根据力流传递路径采取不同型式的焊接尺寸。

条文说明：

对于采用四面对拼式连接的弦杆，其顶底板与腹板间的焊缝仅为“缝合焊缝”，焊缝尺寸满足构造要求即可；对于采用插入式连接的腹杆，其顶底板与腹板间的焊缝应区分杆件中部的“缝合焊缝”和杆件端部的“传力焊缝”，缝合焊缝满足构造要求，“传力焊缝”焊脚尺寸及焊缝长度应满足等强原则。

4.8.2 摩擦型高强螺栓连接构造与计算

- 1 高强螺栓承载力设计值应符合《公路钢结构桥梁设计规范》(JTG D64)第6.3.10条的相关规定。
- 2 高强度螺栓的布置应沿构件的轴线对称布置,避免偏心。
- 3 主桁杆及板梁翼缘用高强螺栓连接时,螺栓数量应按照连接杆件的承载能力计算,并应符合下列规定:
 - a 当腹杆为最小截面控制时,其连接螺栓数量按1.1倍的杆件内力与75%的杆件净面积强度进行计算。
 - b 对于桥面系、联结系以及所有考虑安装影响的杆件可按内力计算并假定纵向力在螺栓群上是平均分布的。
 - c 板梁腹板拼接采用螺栓连接时,螺栓群的强度不应小于拼接处腹板净截面抗弯强度与该处最大剪力的组合强度。
- 4 轴向受力杆件的高强螺栓连接接头应符合下列规定:
 - a 杆件的肢与节点板偏心连接,且这些肢在连接范围内无缀板联系时,或杆件的肢仅一面有拼接板时,其螺栓总数应增加10%,并应计算各螺栓的受力。
 - b 板梁翼缘的拼接板与被拼接部分间的连接高强螺栓强度,在按净截面拼接时不应低于按净截面积计算的拼接板强度;在按毛截面或有效截面拼接时,应不低于按毛截面积或有效截面积计算的拼接板强度。

条文说明:

高强螺栓数量的计算原则可概括为螺栓群承载能力与拼接板承载能力等强布置,拼接板承载能力计算应区分受拉构件和受压构件。

4.9 钢桁式主梁设计

4.9.1 斜拉桥、悬索桥、拱桥的主梁采用钢桁式主梁或钢桁加劲主梁时,其钢桁梁的设计与计算可参照本规程相关规定执行。

4.10 耐候钢桁梁桥构造设计

4.10.1 耐候钢桁梁主桁截面宜采用开口截面,若采用闭口截面,应确保杆件非密闭表面充分锈蚀。

4.10.2 耐候钢桁梁桥宜采用全焊结构。若采用螺栓连接结构时，应采用耐候型高强螺栓，螺栓连接接头处应使用密封胶密封。

4.10.3 耐候钢桁梁桥宜避免使用有填板的连接。无法避免时，填板材料应采用耐候钢材。

4.10.4 伸缩缝装置处的弦杆端部1.5倍弦杆高度范围内的耐候钢应涂装。

征求意见稿

5 钢桁梁制造

5.1 一般规定

5.1.1 钢桁梁的制造宜积极推广应用数字化、自动化和信息化的先进技术和设备。

5.1.2 公路钢桁梁的制造除应满足本规程的规定外，尚应符合《公路钢结构桥梁制造和安装施工规范》（JTG/T 3651）的规定。

5.2 下料与加工

5.2.1 零件下料、矫正、弯曲及机加工

1 钢板的下料、零件矫正及弯曲、零件机加工的要求应符合《公路钢结构桥梁制造和安装施工规范》（JTG/T 3651）的规定。

5.2.2 零件制孔

1 为便于螺栓孔群的模数化设计，螺栓孔制孔要求及允许偏差除应符合《公路钢结构桥梁制造和安装施工规范》（JTG/T 3651）的规定的，常见高强螺栓孔直径宜按照下表执行。

表 5.2.1 螺栓孔径 (mm)

螺栓直径	螺栓孔径	螺栓直径	螺栓孔径
M16	Φ 18	M24	Φ 26
M20	Φ 22	M27	Φ 29
M22	Φ 24	M30	Φ 33

5.3 组装

5.3.1 钢桁梁板件组装的要求和组装尺寸的允许偏差应符合《公路钢结构桥梁制造和安装施工规范》（JTG/T 3651）的规定。

5.4 焊接、焊接检验及矫正

5.4.1 钢桁梁焊接前应进行焊接工艺评定试验，施焊时应严格按照焊接工艺评定报告执行。焊缝检验及板件矫正应符合《公路钢结构桥梁制造和安装施工规

范》（JTG/T 3651）的规定。

5.5 试装及预拼装

5.5.1 钢桁梁在成批制造前应进行试拼装，在安装施工前应进行预拼装。试拼装及预拼装的工艺要求和主要尺寸允许偏差要求应符合《公路钢结构桥梁制造和安装施工规范》（JTG/T 3651）的规定。

5.5.2 桁片试拼装主要尺寸允许偏差应符合表5.5.2的规定。

表 5.5.2 桁片试拼装主要尺寸允许偏差（mm）

序号	项目	允许偏差	备注
1	预拼装长度 L	$L/10000$ 且 ≤ 10	最外端弦杆极边孔距
2	桁片中心线纵向偏差 L1	± 2.0	两相邻桁片节点中心线间距
3	主桁中心线直线度（旁弯） $\Delta 1$ 、 $\Delta 2$	≤ 10	主桁中心线与预拼装全长两端中心连线的偏差，测节点处
4	平面对角线差	$ L2-L3 \leq 5+(n-1)$	全长范围，两桁之间，n 为预拼装节段数量
		$ L4-L5 \leq 5.0$	相邻桁片之间
5	桁高 H	± 3.0	竖杆及拼接口处，相邻接口处 ≤ 2
6	桁片间对接错边	1.5（焊接）	
		1.0（栓接）	

5.5.3 钢桥面块体预拼装尺寸允许偏差应符合表5.5.3的规定。

表 5.5.3 钢桥面块体预拼装允许偏差（mm）

序号	项目	允许偏差	备注
1	预拼装长度 L	2N	N 为节段数

2	块体横基线间距 L1	± 2.0	两相邻块体横基线间距
3	块体纵基线偏差	≤ 5	各块体纵基线偏差，测量两端
4	平面对角线差	$ L5-L6 \leq 5 + (N-1)$	全长范围，两块体之间，N 为预拼装节段数量
		$ L3-L4 \leq 5.0$	相邻块体之间
5	块体宽度 B1	± 3.0	竖杆及拼接口处，相邻接口处 ≤ 2
6	块体高度	± 2.0	工地接头部位，其余 ± 4.0
7	相邻块体接口处错边	1.5	
8	预拱度	$+ (3+0.15L) \geq 12$ $-3+0.15L \leq 6$	测量横隔板或横梁部位

5.6 涂装

5.6.1 钢桁梁的涂装要求应符合设计文件和现行《公路桥梁钢结构防腐涂装技术条件》（JT/T 722）的规定。

5.6.2 耐候钢桁梁应在伸缩缝装置处弦杆端部1.5倍弦杆高度范围内涂装。

5.7 成品检验与验收

5.7.1 钢桁梁构件制造完成后应进行检验，出厂前应进行验收。

5.7.2 钢桁梁成品的检验与验收要求应符合《公路钢结构桥梁制造和安装施工规范》（JTG/T 3651）的规定。

5.8 包装、存放与运输

5.8.1 钢桁梁构件的存放、转运、装卸和运输应编制专项方案，确保安全。

5.8.2 构件在包装、存放、转运、绑扎、装卸和运输过程中，应采取有效措施，保护构件，确保其不变形、不损伤、不被污染。

征求意见稿

6 钢桁梁安装及施工

6.1 一般规定

6.1.1 钢桁梁的架设安装方法应根据结构特点、桥位地形、运输方式、吊装机械等因素综合确定。

6.1.2 应对临时受力结构进行强度、刚度及稳定性验算。

6.1.3 钢桁梁施工宜采用支架拼装、悬臂拼装、顶推拖拉、整孔架设等方法。

条文说明：

当钢桁梁桥所交线路可临时封闭或建设条件相对简单时，优先采用支架法拼装；当钢桁梁桥跨越通航或水深流急的河道、深谷时，宜采用悬臂法拼装；当钢桁梁桥上跨铁路、高速公路或交叉路线无法封闭的时，宜采用顶推法或者拖拉法架设，必要时可设置导梁或临时支墩；当钢桁梁桥址处具备大型吊装设备作业条件时，可采用整孔吊装架设。

6.1.4 公路钢桁梁的安装除应满足本规程的规定外，尚应符合《公路钢结构桥梁制造和安装施工规范》（JTG/T 3651）的规定。

6.2 钢桁梁安装施工控制

6.2.1 一般规定

- 1 应先将主桁拼成闭合三角形，再安装纵横梁及纵横向联结系。
- 2 杆件使用冲钉临时连接时，应均匀布置，并用小锤锤击冲钉，严禁用大锤连续猛击单个冲钉强行过孔或使用火焰烧割扩孔。
- 3 主桁杆件安装对位后，应上足50%冲钉及30%螺栓，并满足受力要求。

6.2.2 支架拼装

- 1 钢桁梁桥跨越需要维持正常通行（航）的道路（水域）时，支架应采取防碰撞的安全措施，并应设置必要的交通导流标志，保证施工安全和交通安全。
- 2 支架应具备钢梁就位后平面纠偏、高程调节及倾斜度调整等功能。

3 拼装过程中应严格控制相邻梁段接缝偏差，在纵、横向及高度方向的拼接错口不应超过2mm，钢桁梁平面精度偏差不应超过5mm。

6.2.3 悬臂拼装

- 1 悬臂拼装过程中应及时校准钢桁梁的平面和立面线形。
- 2 悬臂拼装时应在连续墩顶设置临时固定装置，合龙后及时拆除。
- 3 悬臂拼装合龙时，应保证两悬臂端高程和梁端转角一致，平面及立面偏差不应超过2mm。

6.2.4 顶推拖拉

- 1 顶推拖拉过程中钢桁梁的纵横向抗倾覆稳定系数不得小于1.3。
- 2 顶推拖拉过程中应对钢桁梁各杆件进行强度及稳定性验算，必要时进行加固。
- 3 顶推拖拉下滑道位于下坡时应设置可靠的制动及防溜滑构造。
- 4 顶推拖拉钢桁梁时上下游两主桁的顶推速度应保持一致。

6.2.5 整孔架设

- 1 整孔架设适用于具有良好吊装或通航条件的区域，钢桁梁在地面或船舶上拼装成整体节段，通过大型吊机进行整节段安装。
- 2 整孔架设时支点位置应设置三向可调节装置。

6.3 桥面板安装施工控制

6.3.1 混凝土桥面板安装

- 1 混凝土桥面板宜采用预制安装的方式施工。
- 2 混凝土桥面板预制所用的模板宜采用钢模，侧向模板应便于安装、拆除和调整，其接缝应平顺、严密、不漏浆。
- 3 预制混凝土桥面板中钢筋的施工应符合下列规定：
 - a 桥面板钢筋和预应力管道应避免与剪力钉位置冲突。
 - b 应保证钢筋安装位置的准确性及与相邻桥面板之间的匹配性。
- 4 预制桥面板混凝土的施工应符合下列规定：
 - a 混凝土浇筑施工时应采取有效措施保证桥面板顶面的平整度。

b 拆除模板后,应及时对桥面板侧面的混凝土进行凿毛,凿毛可采用人工方式或采用高压水冲法,凿毛的深度宜为5-8mm,且应使粗骨料出露。

5 预制混凝土桥面板的场内移运和存放应符合下列规定:

a 桥面板混凝土的强度应达到设计强度的85%以上,方可从预制台座上起吊进行场内的移运。

b 起吊预制混凝土桥面板时,应对吊点处的局部应力应进行验算,并采取必要措施避免桥面板产生碰撞、坠落等损伤。

c 预制混凝土桥面板的存放时间不宜少于6个月。

6 预制混凝土桥面板分层叠放运输时,叠放的层数不宜超过3层,并应对其采取固定措施。

7 预制混凝土桥面板的安装施工应符合下列规定:

a 预制混凝土桥面板的安装顺序应符合设计和施工控制的规定。

b 相邻预制混凝土桥面板预应力管道的错位偏差不宜超过2mm。

c 安装前应在钢桁梁与预制混凝土桥面板的结合面处粘贴橡胶带,橡胶带的粘贴应保证能达到密贴、顺直的要求。

d 预制混凝土桥面板安装就位后,应及时检查其在钢桁梁上的支承状况,当有翘曲、脱空、偏位等情况时,应吊起重重新安装。

8 混凝土湿接缝的现场浇筑施工应符合下列规定:

a 湿接缝的浇筑时机和浇筑顺序应符合设计和施工控制的要求。

b 连接湿接缝处的预应力管道时,应保证连接管道顺直、无弯折,对接头处的管道应包缠严密,严禁漏浆。

c 浇筑湿接缝混凝土时,应对其进行充分振捣,湿接缝混凝土的顶面宜比预制混凝土桥面板高2~3mm。

d 湿接缝混凝土的强度在未达到设计强度的85%之前,不得在桥面上通行车辆、堆放材料或进行影响其受力的其他施工作业。

6.3.2 钢桥面板安装

1 钢桥面板安装前应在工厂进行预拼。

2 钢桥面板在运输、存放和安装过程中损坏的涂层应及时补涂。

3 钢桥面板工地焊缝连接纵向宜从跨中向两端,横向宜从中线向两侧对称

进行。

6.4 检验

6.4.1 钢桁梁构件在安装过程中，应对其定位和连接工序的质量进行控制和检验。对构件的轴线、平面位置和高程、对接间隙和错边量等进行检验；不合格时，不得进行下一工序及构件节段的连接施工。

6.4.2 钢桁梁施工的平面位置与高程允许偏差按照《公路钢结构桥梁制造和安装施工规范》（JTG/T 3651）的规定执行。

6.4.3 钢桁梁施工的线形控制及变形控制要求按照《公路钢结构桥梁制造和安装施工规范》（JTG/T 3651）的规定执行。

征求意见稿

本规程用词用语说明

1 本规程执行严格程度的用词，采用下列写法：

- 1) 表示很严格，非这样做不可的用词，正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；
- 2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词，正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；
- 3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词，正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；
- 4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。

2 引用标准的用语采用下列写法：

- 1) 在标准总则中表述与相关标准的关系时，采用“除应符合本规程的规定外，尚应符合国家和行业现行有关标准的规定”。
- 2) 在标准条文及其他规定中，当引用的标准为国家标准和行业标准时，表述为“应符合《××××××》(×××)的有关规定”。
- 3) 当引用本规程中的其他规定时，表述为“应符合本规程第×章的有关规定”、“应符合本规程第×.×节的有关规定”、“应符合本规程第×.×.×条的有关规定”或“应按本规程第×.×.×条的有关规定执行”。