

钢桁梁桥膺架法架设技术规范

Technical specification for construction of steel truss bridge by falsework method

地方标准信息服务平台

2024 - 11 - 28 发布

2024 - 12 - 28 实施

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 膺架设计 1

 4.1 通则 1

 4.2 荷载及荷载组合 2

 4.3 膺架计算 3

 4.4 膺架构造 3

5 膺架施工 4

 5.1 施工准备 4

 5.2 地基及基础施工 4

 5.3 安装 4

 5.4 膺架拆除 5

 5.5 检查验收 5

6 钢桁梁架设 6

 6.1 通用要求 6

 6.2 架设前准备工作 7

 6.3 支座安装 7

 6.4 钢桁梁架设 7

 6.5 钢桁梁线形控制 7

 6.6 高强度螺栓连接 8

 6.7 测量与监测 8

 6.8 现场涂装 8

7 质量控制 9

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由山东省交通运输厅提出并组织实施。

本文件由山东省交通运输标准化技术委员会归口。

地方标准信息服务平台

钢桁梁桥膺架法架设技术规范

1 范围

本文件规定了膺架设计与施工、钢桁梁架设和质量控制的技术要求。
本文件适用于采用膺架法施工的钢桁梁桥。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB 50009 建筑结构荷载规范
- GB 50017 钢结构设计标准
- GB 50205 钢结构工程施工质量验收标准
- GB 51210 建筑施工脚手架安全技术统一标准
- JTG D60 公路桥涵设计通用规范
- JTG F80/1 公路工程质量检验评定标准 第一册 土建工程
- JTG 3363 公路桥涵地基与基础设计规范
- JTG/T 3650 公路桥涵施工技术规范
- JTG/T 3650-01 公路桥梁施工监控技术规程
- JTG/T 3651 公路钢结构桥梁制造和安装施工规范
- JT/T 722 公路桥梁钢结构防腐涂装技术条件
- JGJ 80 建筑施工高处作业安全技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

钢桁架 steel trussed girder
由若干钢结构杆件构成的空间格架式梁。

3.2

膺架 scaffolding
由支墩及其上部纵梁、横梁构成的钢桁梁拼装支架。

3.3

膺架法 falsework method
在桥址区域搭设膺架（3.2），利用膺架的支撑作用完成桥梁架设的施工方法。

4 膺架设计

4.1 通则

- 4.1.1 膺架设计应采用概率极限状态设计法。
- 4.1.2 膺架宜采用钢结构，材料选用和设计强度应符合 GB 50017 的规定。
- 4.1.3 膺架应具有足够的强度、刚度和稳定性，应能可靠地承受钢桁梁的自重、施工荷载及其他偶然荷载作用。
- 4.1.4 膺架顶部应有合理的高程调节装置。
- 4.1.5 膺架地基基础应根据荷载、地基承载力及沉降要求进行设计，且应符合 JTG 3363 的规定；基础应具有防冲刷能力；通航水域膺架应设置防撞设施。
- 4.1.6 膺架应进行施工图设计，内容包括：设计说明、膺架总体结构设计图及细部设计图、材料数量统计表和设计计算书等。
- 4.1.7 跨越通航河道、铁路和公路等既有设施时，膺架应满足既有设施的安全限界要求，并设置必要的安全设施。
- 4.1.8 膺架施工前应制定应急预案，应急预案应包括高空坠落、坍塌、火灾、泥石流和大风雷雨等紧急情况的应急准备和响应。
- 4.1.9 膺架施工前应编制专项施工方案。专项施工方案应包括下列内容：
 - a) 工程概况和编制依据；
 - b) 膺架类型选择；
 - c) 材料、构配件类型及规格；
 - d) 结构与构造设计施工图；
 - e) 结构设计计算书；
 - f) 搭设、拆除施工计划；
 - g) 搭设、拆除技术要求；
 - h) 质量控制措施；
 - i) 安全控制措施；
 - j) 应急预案。
- 4.1.10 膺架高空作业施工安全应符合 JGJ 80 的规定。

4.2 荷载及荷载组合

- 4.2.1 膺架设计时考虑的荷载包括恒载、活载和其他偶然荷载。荷载应满足以下要求。
 - a) 恒载包括膺架自重、钢桁梁自重等。
 - b) 活载包括施工活荷载、风荷载、水流压力和流冰压力等。施工活荷载标准值按实际情况计算。风荷载根据工程所在地实际施工情况，按不小于 20 年一遇风压取值，风荷载的计算按 GB 50009 的规定执行。水流压力、流冰压力按 JTG D60 的规定执行。
 - c) 其他偶然荷载包括船舶及漂浮冲击荷载等。
 - d) 膺架采用多跨结构时宜考虑温度作用影响。
 恒载应采用标准值作为代表值，活载应按组合规定采用标准值或组合值作为代表值。
- 4.2.2 在计算膺架结构时，根据使用过程中可能出现的荷载，应按承载力极限状态和正常使用极限状态分别进行荷载组合，并应取其最不利荷载效应组合进行计算，荷载组合及荷载参照 JTG/T 3650 的规定执行。
- 4.2.3 在计算膺架结构或构件承载力极限状态的强度、稳定性和连接强度时，荷载设计值应取其标准值乘以荷载分项系数，分项系数应符合下列规定：
 - a) 永久荷载的分项系数，取 1.3；
 - b) 可变荷载的分项系数，取 1.5。
- 4.2.4 在计算膺架结构或构件正常使用极限状态的变形时，各种荷载均应采用标准值（即各类荷载分项

系数均取 1.0)。

4.2.5 膺架结构设计应根据种类、搭设高度和荷载采用不同的结构重要性系数。膺架重要性系数的划分应符合表 1 的规定。

表1 结构重要性系数表

落地作业脚手架	模板支架		结构重要性系数
搭设高度 m	搭设高度 m	荷载设计值 kN/m ²	
<24	<8	<15 kN/m ² 且<20 kN/m且<7 kN / 点	1
≥24	≥8	≥15 kN/m ² 或≥20 kN/m或≥7 kN / 点	1.1

注：当支撑膺架的搭设高度和荷载中任一项不满足结构重要性系数为1.0的条件时，其结构重要性系数取1.1。

4.3 膺架计算

- 4.3.1 膺架结构验算内容应包括以下方面：
- a) 膺架的整体和局部稳定性；
 - b) 落梁装置、法兰盘、预埋件等附属结构的安全性；
 - c) 支墩和分配梁（横梁、纵梁）的强度、刚度和稳定性，膺架连接系强度；
 - d) 膺架地基变形、基础和地基承载力。
- 4.3.2 膺架的强度、刚度和稳定性验算应符合 GB 50017 的规定。
- 4.3.3 在膺架设计时宜考虑钢桁梁预拱度及膺架在荷载作用下的杆件变形、节点变形和基础沉降变形等变形因素。
- 4.3.4 在膺架整体稳定性验算时宜考虑风荷载作用等不利活荷载影响。
- 4.3.5 膺架杆件连接节点承载力应符合 GB 51210 的规定。

4.4 膺架构造

- 4.4.1 膺架应根据钢桁梁结构形式、水文、地质、设计要求及经济性进行选型，宜优先采用标准化的构件搭设。
- 4.4.2 在膺架选型时宜采用墩式支架形式，膺架结构包括：基础、支墩、连接系、分配梁及附属设施，其中附属设施包括高度调节装置、落梁装置和操作平台等。
- 支架布置形式宜采用排架布置或间隔布置：排架布置方式为在每个钢桁梁节点（或大节点）处设置支架作支撑点，钢梁的重量均匀地分布在各个支架上；间隔布置方式为在钢桁梁若干个节点位置处设置支承点。
- 4.4.3 膺架基础设置满足如下规定：
- a) 同一桥跨的膺架宜采用相同类型的基础形式；
 - b) 膺架采用钢管、万能杆件或型钢作为支墩时，应采用扩大基础或桩基础；
 - c) 支墩的立柱底部应根据基础的承压强度设置钢垫板，并应牢固密贴在一起；
 - d) 必要时，膺架基础应具有防排水措施。
- 4.4.4 膺架支墩设置满足如下规定：
- a) 钢管支墩由柱头、柱身和柱脚三个基本部分组成；钢管立柱柱头、柱脚应进行加强；必要时，可在支墩内灌注砂或混凝土来增强支墩的强度和稳定性；
 - b) 当钢管的外径与壁厚之比大于 $100\sqrt{\frac{E}{f_y}}$ 时应进行局部加强， $\sqrt{\frac{E}{f_y}}$ 为钢号修正系数；

- c) 膺架支墩可采用实腹式柱或格构式柱，长细比不应大于 150；格构式立柱应采用缀条或缀板作为连接系，连接强度不应小于连接系自身强度；
 - d) 支墩采用法兰接长时，螺栓应连接稳固、不松动；采用焊接接长时，焊缝应符合 GB 50205 二级焊缝要求；
 - e) 宜将支墩与邻近桥墩和桥台连接成可靠整体，并对桥台、桥墩及基础进行相应验算，以评估临时结构对永久结构安全性影响。
- 4.4.5 膺架分配梁设置满足如下规定：
- a) 分配梁支承位置或有较大集中荷载作用处应设置加劲肋进行局部补强；
 - b) 分配梁采用两根及以上构成组合梁时，应采用垫板、加劲肋将型钢连接成可靠整体；
 - c) 分配梁接长时，接头宜做等强连接；
 - d) 支墩与型钢分配梁之间应设置限位构造。
- 4.4.6 膺架应设置可靠的作业平台，临空面应设置高度不小于 1.2 m 的防护栏杆，栏杆外应挂设安全网。

5 膺架施工

5.1 施工准备

- 5.1.1 施工前应对作业人员进行技术交底，明确施工方法、工艺流程和安全质量标准等相关要求。
- 5.1.2 施工前应对进场原材料及构配件质量进行检验，不合格产品不应使用。
- 5.1.3 检验合格的原材料及构配件应按照品种、规格分类码放，并悬挂数量和规格标识。
- 5.1.4 露天堆放的原材料及构配件应悬空堆放，悬空高度不应低于 20 cm；堆放场地不应产生积水。
- 5.1.5 施工前，应对桥墩、桥台位置及高程进行复测，对膺架结构进行施工放样。

5.2 地基及基础施工

- 5.2.1 膺架基础施工应避开地下管线，无法避开时，基础设置应符合相关管线安全技术规定，必要时，应采取有效措施进行保护。
- 5.2.2 地基处理和基础施工应符合 JTG/T 3650 的规定。
- 5.2.3 基础周边应设置排水沟，将地表水引排到基础 5 m 以外，排水沟坡度不宜小于 0.3%。排水沟及基础至排水沟之间宜采用砂浆抹面封闭。
- 5.2.4 地基处理和基础施工完成后应对支架基础强度、承载力、平面尺寸、表面平整度和预留预埋情况进行检查验收。

5.3 安装

- 5.3.1 膺架支墩安装符合以下要求：
 - a) 支墩柱脚与基础的连接方式宜采用栓接或焊接，栓接或焊接施工应符合 JTG/T 3650 的规定；
 - b) 支墩下层剪刀撑安装完成后方可进行上层安装；为保证安装过程中支墩的稳定性，必要时，应采取临时措施；
 - c) 支墩安装完成后，应全面检查杆件连接节点和垂直度是否符合设计要求。
- 5.3.2 分配梁安装符合以下要求：
 - a) 分配梁安装前应准确放样，平面安装误差应小于 20 mm；
 - b) 分配梁采用起重设备吊装时，应划出安全区，确保吊装安全；
 - c) 分配梁宜拼装成整体后吊装就位，横梁与支墩应连接牢靠，横梁与支撑之间密贴；

d) 当采用贝雷梁等标准产品时，除满足本文件要求外，还应符合 GB 50017、GB 51210 的规定。

5.3.3 膺架安装时宜考虑落梁装置和高度调节装置，并应根据结构形式和承受的荷载大小确定合理的落梁高度。

5.4 膺架拆除

5.4.1 膺架拆除应满足钢桁梁设计文件要求，若无明确要求时，应遵循“对称、少量、多层”逐渐完成，一般按照“先支后拆，后支先拆”的原则。

5.4.2 在膺架拆除过程中，应观测梁体及支架变形，如有异常情况，应立即停止拆除，查明原因落实整改后方可继续施工。

5.4.3 拆除过程中的构件不准许高空抛掷。

5.5 检查验收

5.5.1 膺架结构应在下列阶段进行检查验收：

- a) 地基完工后及支撑结构搭设前；
- b) 每搭设完 4 步后；
- c) 达到设计高度后，进行下一道工序前；
- d) 寒冷和严寒地区冬施前、解冻后。

5.5.2 膺架使用前应对结构地基、基础、支墩和分配梁等施工质量进行检查验收，应按照表 2 执行，并形成质量检查验收记录。

表2 膺架验收表

序号	部位	检查项目	质量要求	检验方法	检验频率
1	明挖基础	地基承载力	符合设计要求	触探等	每100 m ² 不少于3个点
2		基础平面位置偏差	≤50 mm	测量	全部
3		基础结构尺寸	不小于设计尺寸	尺量	全部
4		基础顶面高程偏差	≤10 mm	测量	每个基础不小于3个点位
5		预埋件位置/数量	符合设计要求	测量、查看	全部
6		施工记录、试验资料	完整	查看资料	全部
7	钻孔桩基础	孔的中心位置偏差	≤50 mm	测量	全部
8		孔径、孔深	不小于设计值	检孔、测量	全部
9		垂直度	<1%	测量	全部
10		沉渣厚度	摩擦桩：≤200 mm； 端承桩：≤50 mm	测量	全部
11		钢筋笼	钢筋间距、结构尺寸、顶面标高偏差：≤20 mm	尺量	每个
12		混凝土强度	符合设计要求	取样试验	每根桩2组试件
13		桩顶高程和桩头处理	符合设计要求	测量、查看	全部
14		施工记录、试验资料	完整	查看资料	全部

表 2 膺架验收表（续）

序号	部位	检查项目	质量要求	检验方法	检验频率
15	沉入桩基础	中间桩桩位偏差	$\leq$ 桩径或短边长的1/2, 且 $\leq$ 250 mm	测量	全部
16		边缘桩桩位偏差	$\leq$ 桩径或短边长的1/4	测量	全部
17		倾斜度	直桩, $\leq 1\%$; 斜桩, $\leq 15\% \tan \theta$	测量	全部
18		入土深度和最终贯入度	符合设计要求	测量	全部
19		桩身接长	符合设计要求	查看	全部
20		桩顶高程和桩头处理	符合设计要求	测量、查看	全部
21		桩加工制造质量	满足规范要求	检查、检测	全部
22		施工记录、试验资料	完整	查看资料	全部
23	支墩	支墩与基础接触面	密贴、平整	查看、尺量	全部
24		支墩平面位置偏差	≤ 50 mm	测量	全部
25		垂直度	$\leq H/500$, 且 ≤ 50 mm	测量	全部
26		连接系	位置准确、连接牢固	查看、尺量	全部
27	分配梁	型号、数量、位置	符合设计	查看、尺量	全部
28		加劲肋位置	符合设计	尺量	全部
29		焊缝	符合设计	探伤	全部
30		侧向弯曲矢高	$\leq L/1\ 000$, 且不大于10 mm	尺量	全部
31		纵、横向连接系	符合设计	查看	全部
32	作业平台	防护栏杆高度、水平杆位置、连接	符合设计	尺量、查看	全部
33	落梁设施	型号、安装位置	符合设计	查看	全部
注: θ 为斜桩轴线与垂线间的夹角。H为支墩总高度, L为纵梁或横梁跨度。					

5.5.3 当遇到台风、雷雨等不利条件影响或发现异常情况时, 应作专项安全检查; 停工后复工时, 应作专项安全检查。

5.5.4 膺架安装完成后宜根据其结构形式、所用材料和地基情况的不同, 依据 JTG/T 3650 确定是否需要预压。

5.5.5 膺架验收前, 应具备的资料包括:

- a) 安全专项施工方案、设计施工图纸和计算书;
- b) 原材料出厂合格证及检测报告;
- c) 基础、支墩和分配梁各节段施工记录及检查记录;
- d) 安装过程中的重要问题及处理记录。

6 钢桁梁架设

6.1 通用要求

6.1.1 施工前应编制钢桁梁架设施工专项方案。

6.1.2 在安装前, 应对桥梁墩台垫石顶高程、轴线及孔跨距进行复测, 并满足设计要求。

6.2 架设前准备工作

6.2.1 在钢桁梁拼装架设前，应准备以下技术资料：

- a) 桥位平面图、地质、墩台结构图、里程桩号、高程、轴线测量及跨度测量等资料；
- b) 钢桁梁结构设计图（注明设计基准温度）、杆件应力表、杆件质量表和钢桁梁安装计算资料；
- c) 钢材质量证明书、主要焊缝检测报告及焊缝重大修补记录；钢桁梁试拼记录；杆件出厂检验合格证及制造过程中变更设计资料。

6.2.2 钢桁梁杆件存放及预拼场地，应平整、密实，具有足够承载力和排水能力。

6.2.3 钢桁梁应按试装图进行厂内试拼装，未经试拼装检验合格，不应成批生产。试拼装应符合 JTG/T 3651 的规定。

6.2.4 杆件现场存放符合下列规定：

- a) 杆件底与地面净空高度不小于 20 cm；
- b) 杆件支点应设于在自重作用下杆件不致产生永久变形处，同类杆件多层堆放不宜过高，各层间垫块应在同一垂直线上，腹杆叠放不宜超过三层，平联或横联杆件不应超过五层；
- c) 杆件刚度较大的面宜竖立放置；多片排列时，应设支撑，用螺栓或冲钉把各杆件彼此联结；
- d) 带有整体节点的上下弦杆，不应叠放。

6.2.5 杆件矫正的允许偏差应满足设计要求，矫形后的杆件表面不应有凹痕和其他损伤。矫正方法及矫正温度应满足设计文件要求。

6.2.6 吊装设备的选型应根据工程结构特点、钢桁梁构件的外形尺寸、重量、吊装高度、起重（回转）半径以及设备和施工现场条件确定，并遵循安全性、适用性、经济性等原则。

6.3 支座安装

6.3.1 支座安装除满足设计要求外，还应符合 JTG/T 3650 的规定。

6.3.2 支座进场后应检查确认规格、类型和外观质量，合格后方可安装使用。

6.3.3 支座安装前应检查桥梁跨径、支座位置及预留锚栓孔位置、尺寸和支承垫石顶面高程、平整度，符合设计要求后方可进行支座安装。

6.3.4 支座安装允许偏差应符合 JTJ F80/1 的规定。

6.4 钢桁梁架设

6.4.1 钢桁梁架设应符合 JTG/T 3651 的规定。

6.4.2 先装杆件不应妨碍后装杆件的安装和吊机的运行。

6.4.3 在钢梁拼装时，长杆件不准许长时间处于悬臂状态，宜尽快使结构形成稳定的三角形结构。

6.4.4 拼装主桁杆件应两侧对称进行。

6.4.5 顶落梁时应设保险支座，拼梁与顶落梁两工序不准许同时进行。同一墩台的上、下游两支点，应同步起落。

6.4.6 钢梁在支架上半悬臂拼装时，抗倾覆稳定系数不应小于 1.3。

6.5 钢桁梁线形控制

6.5.1 每架设一个节间，应进行一次轴线和高程测量。

6.5.2 当架设至前方膺架支点时，应在闭合成稳定的三角形、主桁节点高强度螺栓全部终拧后再用钢板进行抄垫，之前应保持 1 cm~2 cm 的间隙。

6.5.3 在钢桁梁拼装焊接过程中，应对焊接变形和焊接收缩变形进行合理控制。

6.5.4 钢桁梁线形控制宜考虑膺架基础沉降和支架变形对调整钢桁梁拱度的影响。

6.6 高强度螺栓连接

6.6.1 钢桁梁连接用高强度螺栓连接副的品种、规格、性能和现场复验结果应符合 GB 50205 的规定并满足设计要求。

6.6.2 高强度螺栓施拧操作的一般规定：

- a) 高强度螺栓的拧紧顺序，应从节点刚度大的部位向不受约束的边缘方向进行，对大节点则应从节点中央沿杆件向四周进行；
- b) 高强度螺栓连接副的初拧、复拧和终拧宜在一天内完成；终拧扭矩检查应在 4 h 以后、24 h 以内进行，雨天不准许进行高强度螺栓施拧；
- c) 高强度螺栓经终拧检查合格后，其螺栓、螺母和垫圈的外露部分应立即涂装（雨天和严寒天气除外）。

6.6.3 施拧质量检查应符合 GB 50205 的规定。

6.7 测量与监测

6.7.1 钢桁梁架设应进行全过程监控，监控过程应符合 JTG/T 3650-01 的规定，并应符合下列规定：

- a) 测量内容包括钢梁中心线、高程、挠度和节间平面对角线尺寸，每拼装一个节间测量一次；主桁横断面测量，每孔跨中测一断面；
- b) 测量支点高程包括桥墩上正式支座和临时支座、膺架支点等高程；
- c) 钢桁梁每架完一孔应及时对所有已架钢桁梁各节点拱度进行测量。

6.7.2 设置高程及中线观测点，随时对架设过程中膺架顶面沉降、水平位移和钢梁变位等情况进行监测，若出现异常情况应及时调整。必要时，还要对膺架杆件内力进行监测，确保安全。

6.7.3 膺架位移监测点的布置可分为基准点和位移监测点。其布设应符合下列规定：

- a) 每个膺架结构设置基准点；
- b) 在膺架结构的顶层、底层及每 5 步设置位移监测点；
- c) 监测点设在角部和四边的中部位置。

6.7.4 当膺架结构需进行内力监测时，其测点布设符合下列规定：

- a) 单元桁架中受力大的立杆宜布置测点；
- b) 单元桁架的角部立杆宜布置测点；
- c) 高度区间内测点数量不应少于 3 个。

6.7.5 膺架监测项目的监测频率应根据膺架结构规模、周边环境、自然条件和施工阶段等因素确定。位移监测频率不应少于每日 1 次，内力监测频率不应少于每 2 小时 1 次。监测数据变化量较大或速率加快时，应提高监测频率。

6.7.6 膺架监测报警值应采用监测项目的累计变化量和变化速率值进行控制，并应符合表 3 的规定。

表3 膺架监测报警值

监测指标	限值
内力	设计计算值
	近3次读数平均值的1.5倍
位移	水平位移量：H/300，H为支撑结构高度
	近3次读数平均值的1.5倍
注：H为支撑结构高度。	

6.8 现场涂装

- 6.8.1 在涂装施工前，应进行专项涂装工艺试验，合格后方可进行正式涂装施工。
- 6.8.2 涂装前应进行除锈，除锈等级应符合设计规定；设计未规定时，应符合 JT/T 722 的规定；涂装方案应符合设计规定，设计未规定时应符合 JT/T 722 的规定。
- 6.8.3 在涂装施工时，钢结构表面不应有雨水或结露，施工环境温度为 5℃～38℃，并且钢材表面温度高于露点 3℃，相对湿度不应高于 80%。环境温度对环氧类漆不应低于 10℃，对水性无机富锌防锈底漆、聚氨酯漆和氟碳面漆不应低于 5℃。在风沙天、雨天和雾天不应进行涂装施工；涂装后 4 h 内应采取保护措施，避免遭受雨淋。
- 6.8.4 底漆、中间漆涂层的最长暴露时间应符合 JT/T 722 的规定。
- 6.8.5 现场涂装的质量要求应符合 JT/T 722 的规定。

7 质量控制

- 7.1 钢桁架安装完毕，进行验收前应具备以下材料：
- a) 钢结构工程竣工图纸及相关设计文件；
 - b) 专项施工方案及变更文件；
 - c) 施工现场质量管理检查记录；
 - d) 原材料、成品质量合格证明文件，中文产品标志及性能检测报告；
 - e) 膺架检查验收记录。
- 7.2 钢桁架质量控制标准应符合表 4 规定：

表4 钢桁梁安装质量控制表

序号	项目		允许偏差 mm
1	钢梁中线与设计中线和 高程关系	墩、台处横梁中线与设计线路中线偏移	≤10
		两孔（联）间相邻横梁中线相对偏差	≤5
		墩、台处横梁顶与设计高程偏差	≤10
		两孔（联）相邻横梁相对高差	≤5
		每孔梁对角线支点的相对高差	≤5
2	钢梁平面	弦杆节点对梁跨端节点中心联线的偏移	≤跨度的1/5 000
		弦杆节点对相邻两个奇数或偶数节点中心联线的偏移	≤5
3	立柱在钢梁的横断面内垂直偏移		≤理论长度的1/700
4	钢梁立面拱度偏差	设计拱度≤60 mm	≤4
		设计拱度≤120 mm	≤设计拱度的8
		设计拱度>120 mm	≤设计文件规定限值
5	两主桁相对节点位置	支点处相对高差	≤梁宽的1/1 000
		梁跨中心节点处相对高差	≤梁宽的1/500
		跨中其他节点处相对高差	根据支点及跨中节点高差 按比例增减
6	固定支座处钢梁节点中心 线与设计里程纵向偏差	连续梁、梁跨≥60 m简支梁	≤20
		梁跨<60 m简支梁	≤10