

DB61

陕 西 省 地 方 标 准

DB 61/T 1768—2023

钢板-混凝土组合梁桥施工技术规范

Technical specification for construction of steel plate concrete composite beam
bridge

地方标准信息服务平台

2023 - 12 - 22 发布

2024 - 01 - 22 实施

陕西省市场监督管理局

发 布

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 基本规定..... 2

5 材料..... 2

6 施工流程..... 3

7 施工准备..... 3

8 钢结构加工与运输..... 4

9 桥面板预制与运输..... 7

10 钢梁架设..... 8

11 桥面板安装..... 10

12 施工监控..... 11

13 质量检验..... 12

附录 A （规范性） 桥面板预制流程..... 16

附录 B （规范性） 顶推施工工艺流程..... 17

附录 C （资料性） 质量检验纪录..... 18

地方标准信息服务平台

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。

本文件由陕西省交通运输厅提出并归口。

本文件起草单位：陕西交通控股集团有限公司 西安公路研究院有限公司 中铁十八局集团有限公司 中铁宝桥集团有限公司

本文件主要起草人：王学礼、赵正明、林哲、边旭辉、苗建宝、马凯、苏宁、石雄伟、梁凯、连城、蔡京洋、陈甲康、周艇、刘治国、冯威、王锦超、白铭文、苟堡铭、钟旭辉、张小亮、李名明、李京、刘剑

本文件由陕西交通控股集团有限公司负责解释。

本文件首次发布。

联系信息如下：

单位：陕西交通控股集团有限公司

电话：029-87832052

地址：陕西省西安市雁塔区太白南路9号

邮编：710065

地方标准信息服务平台

钢板-混凝土组合梁桥施工技术规范

1 范围

本文件规定了公路钢板-混凝土组合梁桥施工的基本规定、材料、施工流程、施工准备、钢结构加工与运输、桥面板预制与运输、钢梁架设、桥面板安装、施工监控及质量检验等方面的要求。

本文件适用于公路钢板-混凝土组合梁桥施工，其他钢混组合梁桥可参考。

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 50205 钢结构工程施工质量验收标准
GB 50661 钢结构焊接规范
GB/T 700 碳素结构钢
GB/T 714 桥梁用结构钢
GB/T 1591 低合金高强度结构钢
GB/T 4171 耐候结构钢
GB/T 5224 预应力混凝土用钢绞线
GB/T 5313 厚度方向性能钢板
GB/T 8923.1 涂覆涂料前钢材表面处理
GB/T 14370 预应力筋用锚具、夹具和连接器
JGJ/T 178 补偿收缩混凝土应用技术规程
JGJ/T 283 自密实混凝土应用技术规程
JT/T 722 公路桥梁钢结构防腐涂装技术条件
JTG 3362 公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范
JTG D64 公路钢结构桥梁设计规范
JTG F80/1 公路工程质量检验评定标准
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
JTG/T D64-01 公路钢混组合桥梁设计与施工规范

3 术语和定义

下列术语定义适用于本文件。

3.1

零件 part

组成构件的最小单元。按功能分为主要零件和次要零件，钢板梁的主梁和横梁的顶板、底板、腹板以及拼接板为主要零件，其余为次要零件。

[来源：JTG/T 3651，2.0.4，有修改]

3.2

制造节段 manufacturing segment

钢结构加工制造时划分形成的构件。

3.3

安装节段 install segment

钢结构在现场分段架设时的构件。

3.4

预拼装 trial assembly

为检验构件满足安装要求而进行的拼装。

[来源：JTG/T 3651，2.0.7，有修改]

3.5

产品试板 product test plate

检验焊缝焊接质量的试件。

[来源：JTG/T 3651，2.0.10，有修改]

4 基本规定

- 4.1 钢板-混凝土组合梁桥施工应符合 JTG/T 3650、JTG/T 3651、JTG/T D64-01 及设计文件的规定。
- 4.2 施工前应编制施工组织方案和桥面板预制及安装、钢梁架设等专项方案。
- 4.3 应按照 JTG/T 3650-01 的规定进行施工监控。
- 4.4 钢结构制造及桥面板预制应采用首件工程认可制，首件验收合格后方可批量生产。
- 4.5 桥面系及附属设施施工要求应满足设计文件及 JTG/T 3650、JTG F80/1 的规定。
- 4.6 钢板-混凝土组合梁桥施工应推行标准化、工厂化、自动化、装配化和信息化施工，并推广使用新技术、新工艺、新材料和新设备。

5 材料

5.1 混凝土

- 5.1.1 混凝土材料及性能指标应符合 JTG 3362 的规定及设计要求。
- 5.1.2 补偿收缩混凝土材料及性能指标应符合 JGJ/T 178 的规定及设计要求。
- 5.1.3 自密实混凝土材料及性能指标应符合 JGJ/T 283 的规定及设计要求。

5.2 钢材

- 5.2.1 钢材应符合 GB/T 1591、GB/T 714 及 GB/T 700 的规定。
- 5.2.2 耐候钢应符合 GB/T 4171 的规定。
- 5.2.3 有 Z 向性能要求的钢板，应符合设计文件和 GB/T 5313 的规定。

5.3 钢筋

- 5.3.1 普通钢筋和环氧树脂涂层钢筋应符合 JTG/T 3650 的规定。
- 5.3.2 预应力钢绞线应符合 GB/T 5224 的规定。

5.4 其他材料

- 5.4.1 高强度螺栓连接副、圆接头焊钉应符合 JTG/T 3651 的规定。
- 5.4.2 焊接材料应与钢材相匹配，并符合 JTG/T 3651 的规定。
- 5.4.3 防腐涂装材料应符合 JT/T 722 的规定。
- 5.4.4 密封材料应符合设计文件和相关产品标准的规定。
- 5.4.5 锚具、夹具和连接器应符合 GB/T 14370 的规定。
- 5.4.6 预应力波纹管应符合 JTG/T 3650 的规定。

6 施工流程

- 6.1 钢板-混凝土组合梁桥施工包含施工准备，钢结构加工与运输，桥面板预制与运输，钢梁架设，桥面板安装，质量检验等工序。
- 6.2 钢板-混凝土组合梁桥施工流程见图 1。

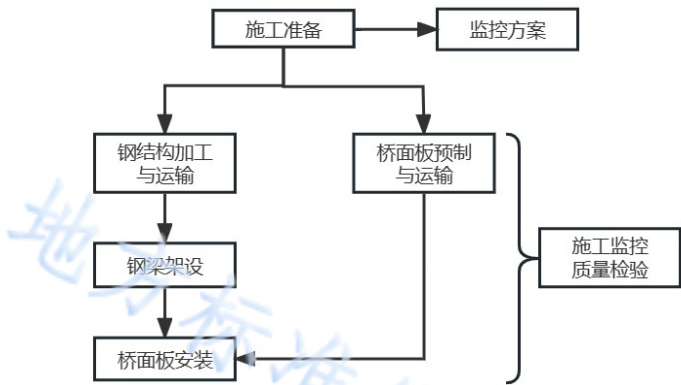


图 1 钢板-混凝土组合梁桥施工流程

7 施工准备

- 7.1 施工前应进行设计交底，熟悉设计文件。
- 7.2 施工前应建立健全质量保证、安全生产及环保管理体系。
- 7.3 应根据钢梁现场组装、桥面板预制等要求，合理布置施工场地。
- 7.4 施工人员配备应满足工程施工的需要，并对不同工种进行岗前培训和技术、安全交底。
- 7.5 各种材料进场时，应按照本规程第 5 章进行相应的质量检测和试验；进场后根据不同的品种、规格及用途分类存放。

- 7.6 钢梁加工制造前，应对设计文件进行工艺性审查，编制制造工艺方案、焊接工艺评定报告、涂装工艺方案等和制造验收规则，并经批准后执行。
- 7.7 对于采用分段安装的钢梁，梁段划分应按照设计文件进行；若调整梁段划分，应征得设计认可。
- 7.8 应根据施工要求，配备钢梁及桥面板安装、运输及吊装等机械设备和生产工具，且施工前对机械设备进行安装调试和必要的标定。
- 7.9 对拟采用新技术、新工艺、新材料、新设备的工程，应提前进行试验研究和论证等工作。
- 7.10 应根据跨径及精度要求等编制施工测量方案，选定控制测量等级，确定测量方法。
- 7.11 施工监控实施前应依据设计文件和经批复的施工组织设计编制监控方案。

8 钢结构加工与运输

8.1 钢材预处理

- 8.1.1 钢材下料前应进行辊平、抛丸或喷砂除锈、除尘及涂防锈底漆等预处理；耐候钢预处理包括辊平、抛丸除锈等工序。
- 8.1.2 应重点控制钢板平面度、喷砂粗糙度和漆膜厚度，并对钢板牌号、规格、炉批号等信息进行移植。

8.2 下料与加工

- 8.2.1 下料前应考虑钢梁平曲线、竖曲线、横坡、预拱度、温度、制造及施工方法等绘制加工图。
- 8.2.2 钢材下料与加工应按加工图和工艺文件进行；下料前应对钢材的牌号、规格、外观质量和质检资料等进行核对，确认无误后方可下料。
- 8.2.3 放样、作样及号料应符合 JTG/T 3651 的规定。
- 8.2.4 切割应符合下列规定：
- a) 下料宜采用数控、自动或半自动等方式精密切割，主要板件下料时应使钢板轧制方向与主要受力方向一致；
 - b) 钢材强度级别不小于 420MPa 时，切割面的硬度应不超过 380HV10；其他钢材切割面的硬度应不超过 350HV10；
 - c) 精密切割边缘表面的质量应符合表 1 的规定；
 - d) 首次采用的切割工艺，以及切割设备发生变化或设备大修后应进行切割工艺评定试验；
 - e) 下料后的零件应进行标志或记录，标识信息包括工号、图号、件号、板厚、材质、炉批号等，确保材料具有可追溯性。

表 1 精密切割面质量要求

序号	项目	主要零件	次要零件	备注
1	表面粗糙度	25 μm	50 μm	按 GB/T 10610 用样块检测
2	崩坑	不允许	1000 mm 长度内允许有 1 处 1 mm	
3	塌角	圆角半径 $\leq 0.5\text{ mm}$		
4	切割面垂直度	$\leq 0.05\text{ t}$ ，且 $\leq 2.0\text{ mm}$		t 为钢板厚度

8.2.5 剪切仅可用于次要零件；采用剪切工艺时，钢板厚度宜不大于 12 mm，剪切边缘应平整，无毛刺、反口、缺肉等缺陷；剪切的尺寸允许偏差应为±2 mm，边缘缺棱应不大于 1 mm，型钢端部垂直度应不大于 2 mm。

8.2.6 零件矫正与弯曲应符合下列规定：

- a) 零件的矫正宜采用冷矫，冷矫时的环境温度不宜低于-12℃，矫正后的零件表面不应有明显的凹痕和损伤；
- b) 采用热矫时，工艺要求应符合表 2 的规定；矫正后的零件应自然冷却，冷却过程中不得锤击和用水急冷；

表 2 热矫工艺要求

序号	牌号	交货状态	工艺要求
1	Q370qD、Q370qE Q420qD、Q420qE	TMCP+回火、TMCP	≤750℃，严禁保温
2	Q500qE	TMCP+回火、TMCP	≤700℃，严禁保温
3	其他钢种	热轧、正火等	≤800℃，严禁保温

- c) 零件矫正的允许偏差应符合 JTG/T 3651 的规定；
- d) 主要零件冷作弯曲时，环境温度宜不低于-5℃，弯曲后的零件边缘不得有裂纹；
- e) 主要零件采用热煨成形时，热煨的加温温度、高温停留时间和冷却速率应与所加工钢材的性能相适应；零件热煨温度应控制在 900℃～1000℃；弯曲成形后的零件边缘不得有裂纹。

8.2.7 零件的机加工应符合下列规定：

- a) 加工面的表面粗糙度应不大于 Ra25 μm，零件边缘的加工深度应不小于 3 mm，但零件边缘硬度不超过 350 HV10 时，加工深度可不受此限；
- b) 顶紧传力面的表面粗糙度应不大于 Ra12.5 μm；顶紧加工面与板面垂直度的偏差应小于 0.01 t（t 为板厚），且不得大于 0.3 mm。

8.2.8 钢板梁零件尺寸的允许偏差应符合表 3 的规定。

表 3 钢板梁零件尺寸允许偏差 (mm)

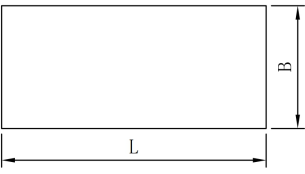
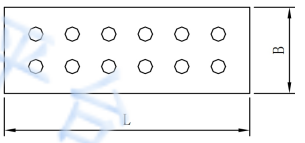
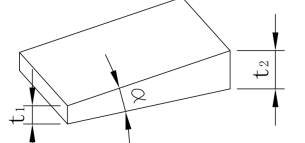
序号	名称		允许偏差	简图
1	钢板梁	顶底板及腹板长度 L	±2 ^①	
		翼缘板宽度 B	±2	
		腹板宽度 B	根据翼缘板厚度及焊接收缩量确定	
2	连接板及其余零件	长度 L、宽度 B	±2	
3	楔形板（支座垫板等）	厚度 t1、t2	±2	

表 3（续）

序号	名称	允许偏差		简图
		斜角 α	$\leq 0.2^\circ$	
注：留二次配切量时正差可适当放宽。				

- 8.2.9 制孔应符合 JTG/T 3651 的规定。
- 8.2.10 摩擦面加工应符合下列要求：
- c) 高强度螺栓连接处的钢板表面处理方法及除锈等级应符合设计要求；
 - d) 摩擦型高强度螺栓连接的摩擦面抗滑移系数应符合设计要求；设计未规定时，抗滑移系数出厂时应不小于 0.55，工地安装前的复验值应不小于 0.45；
 - e) 高强度螺栓连接处摩擦面应采取保护措施防止被污染。

8.3 组装

- 8.3.1 组装前应熟悉施工图和工艺文件，并按图纸核对零件编号、外形尺寸、坡口方向及尺寸。
- 8.3.2 钢板接料应在构件组装前完成，并应符合下列规定：
- a) 钢板梁翼缘板、腹板的接料长度宜不小于 1000 mm，宽度均不得小于 200 mm，横向焊缝轴线距孔中心线宜不小于 100 mm；
 - b) 组装时应将相邻焊缝错开，错开的最小距离应符合图 2 的规定。

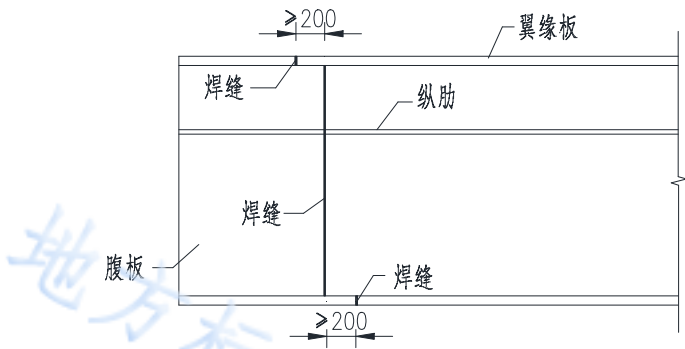


图 2 焊缝错开的最小距离（尺寸单位：mm）

- 8.3.3 组装和焊接应在设置预拱度的胎架平台上进行，用于组装的胎架或平台应具有足够的刚度，首次使用的胎架应进行预压试验，每次组装前应对胎架平台进行检查。
- 8.3.4 钢板梁节段加工、组装时，应按设计或施工监控的要求设置预拱度。
- 8.3.5 板单元组装及制造节段组装尺寸的允许偏差应符合 JTG/T 3651 的规定。

8.4 焊接及矫正

- 8.4.1 焊接前，应进行焊接工艺评定试验，焊接工艺评定应符合 JTG/T 3651 的规定。
- 8.4.2 焊接宜采用自动焊或半自动焊，焊接时应控制焊接变形。
- 8.4.3 耐候钢焊接采用气体保护焊时，宜采用药芯焊丝 CO₂ 保护焊。
- 8.4.4 对焊缝的检验应包括外观检查、无损检测和产品试板检验；无损检测宜采用超声波、射线、磁粉及渗透等方法进行；焊接具体要求及检验应符合 JTG/T 3651 的规定。

8.4.5 产品试板应符合 JTG/T 3651 的规定。

8.4.6 冷矫的环境温度应不低于 5℃，矫正时应缓慢加力，总变形不应大于 2%；当设计文件对矫正有特殊要求时，矫正的方法和温度应符合其规定；热矫工艺应符合本规范第 8.2.6 条的规定。

8.4.7 板单元及钢板梁矫正允许偏差应符合 JTG/T 3651 的规定。

8.5 试拼装

8.5.1 应进行试拼装，并检验合格方可批量生产。

8.5.2 应按试装图的要求在制造厂内进行，钢板梁应整孔试拼装，成批连续生产的杆件，每生产 15 孔梁应试拼装一次。

8.5.3 试拼装的具体要求及主要尺寸允许偏差应符合 JTG/T 3651 的规定。

8.6 连接件施工

8.6.1 圆柱头焊钉、开孔板以及型钢连接件的工艺应满足 JTG/T 3651 的规定。

8.6.2 圆柱头焊钉的焊接应按 JTG/T 3651 附录 D 的规定进行焊接工艺评定，其焊接工艺参数应根据焊接工艺评定结果确定。

8.6.3 混凝土浇筑前，应检查连接型钢和焊钉安装质量；连接件周边的普通钢筋安装过程中，不应损伤型钢和焊钉；宜通过试验验证混凝土性能及浇筑振捣工艺，连接件与混凝土的结合质量应满足设计要求。

8.6.4 开孔板连接件施工应满足以下规定：

- a) 开孔板连接件孔径允许偏差为 ± 0.7 mm，孔位允许偏差为 ± 0.5 mm；
- b) 贯通钢筋加工尺寸应严格控制，其允许偏差为 ± 0.5 mm，并应顺直；
- c) 贯通钢筋安装及定位宜居中布置，并不应与开孔板焊接。

8.6.5 缺焊焊缝长度超过周长的 1/4 或因其他指标不合格的圆柱头焊钉，应予以更换。

8.7 涂装

8.7.1 钢板梁的涂装应符合设计文件和 JT/T 722 的规定。

8.7.2 涂装宜在专用涂装房内完成全部施工，现场施工只进行补涂。

8.7.3 表面处理、工厂或专用涂装房涂装、工地现场涂装及摩擦面处理应符合 JTG/T 3651 和 JT/T 722 的规定。

8.8 存储与运输

8.8.1 运输过程中，应采用辅助撑架加强支撑，防止变形或倾覆；同时做好防护，防止构件损伤。

8.8.2 包装与标识、存放、厂内转运、装卸及运输应符合 JTG/T 3651 的规定。

9 桥面板预制与运输

9.1 桥面板预制工艺流程

桥面板预制建议工艺流程见附录A。

9.2 胎架与模板制作

9.2.1 桥面板预制胎架基础宜选择坚实地基，对软质地基应进行加固；且台座应具有足够的刚度。

9.2.2 模板强度、刚度及稳定性应满足要求，宜采用智能化设备系统，同时满足以下要求：

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/166051005125010033>