

重庆市工程建设标准

跨座式单轨交通门型墩钢横梁制造及
安装规范

Code for manufacture and installation of door-type steel
structure of straddle monorail transit

DBJ50/T-264-2017

主编单位:重庆单轨交通工程有限责任公司

批准单位:重庆市城乡建设委员会

施行日期:2017 年 9 月 1 日

2017 重 庆

重庆工程学校

重庆市城乡建设委员会文件

渝建发[2017]22 号

重庆市城乡建设委员会
关于发布《跨座式单轨交通门型墩钢横梁制造及
安装规范》的通知

各区县(自治县)城乡建委,两江新区、经开区、高新区、万盛经开区、双桥经开区建设管理局,有关单位:

现批准《跨座式单轨交通门型墩钢横梁制造及安装规范》为我市工程建设推荐性标准,编号为 DBJ50/T-264-2017,自 2017 年 9 月 1 日起施行。

本规范由重庆市城乡建设委员会负责管理,重庆单轨交通工程有限责任公司负责具体技术内容解释。

重庆市城乡建设委员会

二〇一七年五月三十一日

重庆工程学校

前 言

根据重庆市城乡建设委员会《关于下达 2015 年度重庆市工程建设标准制订项目计划的通知》(渝建[2015]325 号)文件要求,规范编制组经广泛调查研究,认真总结工程实践经验,参考有关国家标准,并在广泛充分征求意见的基础上,制定本规范。

本规范的主要技术内容是:1. 总则;2. 术语和符号;3. 基本规定;4. 原材料及成品;5. 制造;6. 涂装;7. 安装;8. 施工安全和环境保护以及附录和相应的条文说明。

本规范由重庆市城乡建设委员会负责管理,重庆单轨交通工程有限责任公司负责具体内容的解释。在本规范执行过程中,请各单位注意收集资料,总结经验,并将有关意见和建议反馈给重庆单轨交通工程有限责任公司(地址:重庆市大渡口区建桥大道 36 号,邮编:400084,电话:023-88533039;传真:023-88533001,网址:<http://www.cqdggs.com>)。

本标准主编单位、参编单位、主要起草人员和审查专家：

主 编 单 位：重庆单轨交通工程有限责任公司

参 编 单 位：重庆市轨道交通(集团)有限公司

重庆川东船舶重工有限责任公司

重庆工业设备安装集团有限公司

上海市隧道工程轨道交通设计研究院

中铁二院(成都)咨询监理有限责任公司

中铁宝桥集团有限公司

重庆长征重工有限责任公司

主要起草人：马 虎 林 莉 韩 阁 史书荣 苏明辉

陈德超 李志宏 王向义 桑 勇 李富才

田小珑 江 斌 范正述 王安宇 陈文艳

阳文通 牛均宽 陶正全 高 波 梁远君

石 进 权志杰 朱 丹 潘 莉 张 朋

罗绍昌 彭 各 何远航 张 慧 裘 伟

董新发 杨冬梅 陶 岚 万 雨 陈 文

朱宝庆 温雪峰 周宴成

审 查 专 家：汪农成 邵毅明 崔碧海 郭庆元 陈 波

(按姓氏笔画排序)杨文军 杜春林

目 次

1	总则	1
2	术语和符号	2
2.1	术语	2
2.2	符号	2
3	基本规定	4
4	原材料及成品	5
4.1	一般规定	5
4.2	钢材	5
4.3	焊接材料	6
4.4	涂装材料	6
4.5	紧固件	6
4.6	材料存储	7
5	制造	8
5.1	一般规定	8
5.2	零部件加工	8
5.3	零部件矫正	9
5.4	零部件基本尺寸	10
5.5	组装	11
5.6	焊接和焊接检验	15
5.7	焊接变形处理	19
6	涂装	20
6.1	一般规定	20
6.2	喷砂除锈	20

6.3 涂装	21
7 安装	22
7.1 一般规定	22
7.2 预埋钢套筒安装	22
7.3 门型墩钢横梁安装	24
8 施工安全和环境保护	26
8.1 一般规定	26
8.2 施工安全措施	26
8.3 施工用电和消防安全	27
8.4 环境保护措施	28
附录 A 钢材缺陷修补方法	29
附录 B 焊接工艺评定	30
本规范用词说明	32
引用标准名录	33
条文说明	35

Contents

1	General provisions	1
2	Terms and symbols	2
2.1	Terms	2
2.2	Symbols	2
3	Basic requirement	4
4	Raw materials and finished products	5
4.1	General requirement	5
4.2	Steel materials	5
4.3	Welding materials	6
4.4	Coating materials	6
4.5	Fasteners for connections	6
4.6	Material storages	7
5	Manufacture	8
5.1	General requirement	8
5.2	Processing of parts and components	8
5.3	Rectification of parts and components	9
5.4	Basic size of parts and components	10
5.5	Assembling	11
5.6	Welding and inspection of welding quality	15
5.7	Stress release treatment	19
6	Coating of steel structures	20
6.1	General requirement	20
6.2	Sandblasting derusting	20

6.3	Coating	21
7	Installation	22
7.1	General requirement	22
7.2	Installation of embedded Steel sleeve	22
7.3	Installation of steel structure of door type	24
8	Construction safety and environmental protection	26
8.1	General requirement	26
8.2	Measures for construction safety	26
8.3	Construction electricity and fire safety	27
8.4	Measures of environmental protection	28
AppendixA	Steel processing defect treatment	29
AppendixB	Welding procedure qualification	30
	Explanation of wording in this code	32
	List of Quoted standards	33
	Explanation of provision	35

1 总 则

1.0.1 为加强跨座式单轨交通门型墩钢横梁制造及安装工程施工管理,做到技术先进、经济合理、安全可靠、确保质量,制定本规范。

1.0.2 本规范适用于混凝土墩柱跨座式单轨交通门型墩钢横梁制造及安装工程。

1.0.3 跨座式单轨交通门型墩钢横梁的制造及安装工程除应执行本规范规定外,尚应符合国家、地方现行有关标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术语

2.1.1 跨座式单轨交通门型墩钢横梁 (以下简称门型墩钢横梁)
door-type steel structure of straddle monorail transit

是指架设在混凝土墩柱上并与墩柱形成门型结构,用于跨越构筑物、支承轨道梁线路的箱型钢结构梁体;由钢横梁、预埋钢套筒及其附属件组成。

2.1.2 零部件 parts

构成门型墩钢横梁的组成件,主要包括顶板、底板、腹板、纵向加劲肋、钢套筒围板、锚箱水平横隔板、人孔盖、端封板及检修通道预埋件等。

2.1.3 产品焊接试板 product welding test plate

是验证产品按焊接工艺要求进行焊接后,进行代表性理化检验用的工件,其检验结果代表与试板一同焊接的产品焊接质量。

2.1.4 栓焊连接 bolted and welded connection

预埋钢套筒与门型墩钢横梁之间先用螺栓连接定位再焊接的连接形式。

2.2 符号

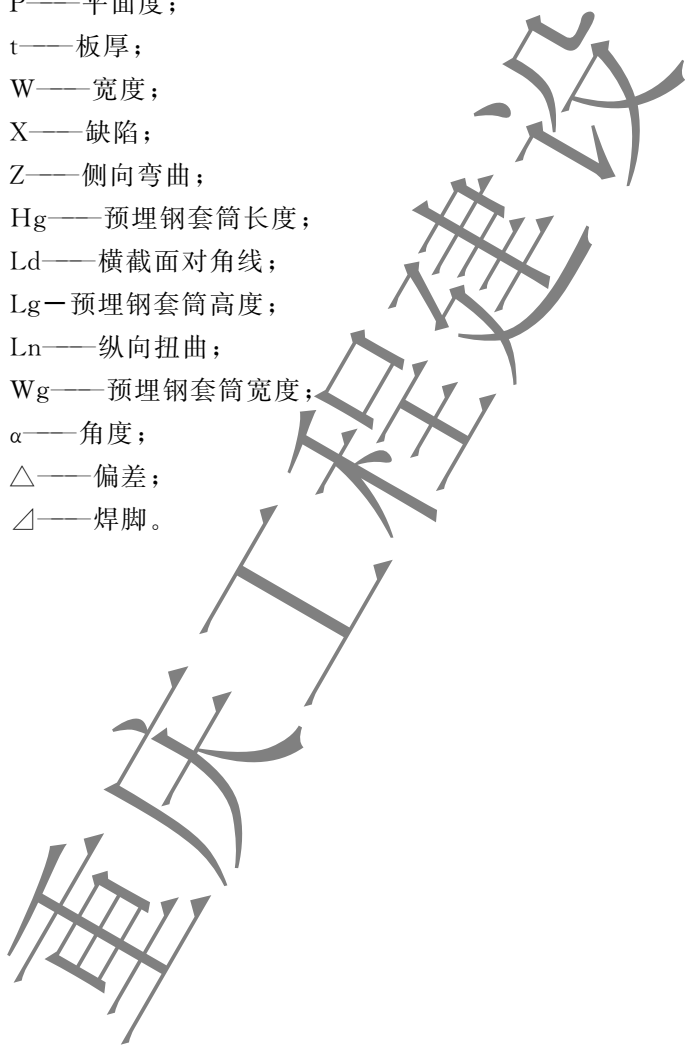
2.2.1 几何参数

d ——孔直径;

f ——上拱度;

H ——高度;

h——相对高度；
L——长度；
P——平面度；
t——板厚；
W——宽度；
X——缺陷；
Z——侧向弯曲；
Hg——预埋钢套筒长度；
Ld——横截面对角线；
Lg——预埋钢套筒高度；
Ln——纵向扭曲；
Wg——预埋钢套筒宽度；
 α ——角度；
 $\triangle$ ——偏差；
 $\triangle$ ——焊脚。



3 基本规定

3.0.1 门型墩钢横梁制造和安装的单位应具备相应的资质,并应有健全的质量、环境、职业健康安全管理体系。

3.0.2 制造单位应根据设计文件编制生产工艺以及检验技术文件,并按有关规定报送驻场监理工程师审查。当需要修改设计时,应取得原设计单位同意,并应办理相关设计变更文件。制造过程应符合以下规定:

1 制造过程应有驻场监理工程师进行监造;

2 除常规的例行检验试验外,还应进行首件验收、最终验收等程序;

3 工艺评审和首件验收合格后,方可进行批量生产;

4 监造单位应组织工艺评审和验收。

3.0.3 门型墩钢横梁安装工程实施前,应有经施工单位技术负责人审批的施工组织设计、专项施工方案等技术文件,并按有关规定报送监理工程师或业主代表审批;按规定需要进行专家评审的施工方案应组织专家评审。

3.0.4 门型墩钢横梁制造及安装应使用经计量检定合格的计量器具,并按有关规定进行操作。

3.0.5 门型墩钢横梁制造及安装工程的施工质量过程控制应符合现行国家标准《钢结构工程施工规范》GB 50755 的有关规定。

3.0.6 特种作业操作人员必须持证上岗,特种作业操作证应在有效期内,特种作业操作证所允许的操作内容与施工内容相符。

4 原材料及成品

4.1 一般规定

4.1.1 本章规定门型墩钢横梁制造及安装所采用的主要原材料、零部件、标准件、半成品、成品等的采购、进场验收和复验及储存管理。

4.1.2 门型墩钢横梁制造及安装所用的材料应符合设计文件和国家现行有关标准的规定,应具有质量合格证明文件,并应经进场检验合格后使用。

4.1.3 门型墩钢横梁制造及安装的单位应制定材料的管理制度,并应做到订货、存放和使用规范化。

4.2 钢材

4.2.1 钢材的品种、规格、性能等均应符合设计文件和国家现行有关标准的规定。

4.2.2 钢材进场验收和复验应符合设计文件和现行国家标准《钢结构工程施工规范》GB50755 及《钢结构工程施工质量验收规范》GB50205 的有关规定。抽样复验应按同一厂家、同一材质、同一厚度、同一出厂状态的每 10 个炉批号抽验一组试件,不足 10 个炉批号的抽验一组试件。

4.2.3 钢材端边或断口处不应有分层、夹渣等缺陷。钢材表面有锈蚀、麻坑等缺陷时,其深度不得大于钢材厚度允许偏差值的 $1/2$,钢材表面锈蚀等级应符合现行国家标准《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》GB 8923 规定的 C 级及 C 级以上。

4.2.4 允许修补的钢材缺陷应符合国家相关标准的规定,修补方法应符合本规范附录 A 的规定。

4.3 焊接材料

4.3.1 焊接材料的品种、规格、性能等均应符合设计文件和国家现行有关标准的规定。

4.3.2 焊接材料应根据焊接工艺评定结论进行选用。

4.3.3 首次使用的焊接材料应进行化学分析和熔敷金属机械性能试验,结果应符合国家现行标准的有关规定。

4.3.4 焊接材料应按不同规格、不同生产批号抽样送检,检验结果应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB50205 的有关规定。

4.4 涂装材料

4.4.1 防腐涂料、稀释剂和固化剂品种、规格、性能等应符合设计文件及国家现行有关标准的规定。

4.4.2 涂装材料应按不同规格、不同生产批号抽样送检,检验结果应符合国家、行业现行标准的有关规定。

4.4.3 防腐涂料型号、名称、颜色及有效期应与其质量证明文件相符。涂料开启后,不应存在结皮、结块、凝胶等现象。

4.5 紧固件

4.5.1 门型墩钢横梁所用的大六角头及扭剪型高强度螺栓连接副应按设计要求采购,应有批号、规格、数量、生产日期以及扭矩系数和紧固轴力的检验报告,并按设计文件和国家现行标准的相关规定进行复验。

4.5.2 大六角头高强度螺栓连接副的扭矩系数、扭剪型高强度螺栓连接副的紧固轴力应符合现行国家标准《钢结构工程施工规范》GB50755 的相关规定。

4.5.3 门型墩钢横梁所用的普通螺栓的品种、规格、性能应符合设计要求及国家现行标准的有关规定。

4.6 材料存储

4.7.1 材料存储及成品管理应有专人负责,管理人员应经企业培训上岗。

4.7.2 材料入库前应进行检验,核对材料的品种、规格、批号、质量合格证明文件、中文标志和检验报告等,应检查表面质量、包装等。

4.7.3 检验合格的材料应按品种、规格、批号分类堆放,材料堆放应有标识。

4.7.4 材料入库和发放应有记录。发料和领料时应核对材料的品种、规格和性能。

4.7.5 剩余材料应回收管理。回收入库时,应核对其品种、规格和数量,并应分类保管。

4.7.6 钢材堆放应减少钢材的变形和锈蚀,并应放置垫木或垫块。

4.7.7 焊接材料存储应符合下列规定:

1 焊条、焊丝、焊剂等焊接材料应按品种、规格和批号分别存放在干燥的存储室内;

2 焊条、焊剂及栓钉瓷环在使用前,应按产品说明书的要求进行焙烘。

4.7.8 连接用紧固件应防止锈蚀和碰伤,不得混批存储。

4.7.9 涂装材料应按产品说明书的要求进行存储。

5 制 造

5.1 一般规定

- 5.1.1 本章适用于门型墩钢横梁下料、加工、组装、焊接等过程的质量控制。
- 5.1.2 制造单位应进行焊接工艺评定,提供评定报告。应依据评定报告结论编制详细的焊接工艺方案,确定其焊接参数。
- 5.1.3 焊接人员、无损检测人员应记录备查,焊工钢印应按要求打在主焊缝相应位置。
- 5.1.4 所使用的工装应能确保所需工况的强度、刚度及稳定性。
- 5.1.5 制造过程中,应有可靠的专用吊具和防护垫具。
- 5.1.6 首件验收合格后,方可批量生产。
- 5.1.7 制造过程中,必须按规定进行检查和试验,并应作记录。

5.2 零部件加工

- 5.2.1 钢材下料前,应检查材料的牌号、规格和外观质量,并应根据设计图纸和工艺文件要求合理排版。
- 5.2.2 钢材加工前,应进行预处理,除锈等级应符合现行国家标准《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》GB8923 规定的 Sa2 1/2 级及以上,底漆漆膜厚度应为 10um~25um。
- 5.2.3 顶板、底板和腹板下料时,钢材轧制方向应与结构主要应力方向一致。
- 5.2.4 板材的加工允许偏差应符合表 5.2.4 的规定。

表 5.2.4 板材的加工允许偏差

项目	允许偏差
切割面平面度	$\leq 0.05t$ 且不大于 2mm
割纹深度	$\leq 0.3\text{mm}$
切割局部缺口深度	$\leq 1\text{mm}$
坡口角度偏差	$\pm 3^\circ$
零部件几何尺寸偏差	$\pm 1\text{mm}$
零部件局部平整度	$\leq 1/1000\text{mm}$ 且总长 $\leq 5\text{mm}$
制孔孔径公差	0.5mm~1mm
钢板切割面与板面垂直度偏差	$\pm 1\text{mm}$

5.2.5 板材加工零件应进行抽样检查,抽查数量不应低于总数的 10%,且最少抽样数量不应少于 2 件。

5.3 零部件矫正

5.3.1 变形板材宜采用机械矫正,矫正后的板材表面不应有明显的凹痕和损伤。碳素结构钢在环境温度低于 -16°C ,低合金钢在环境温度低于 -12°C 时,不应进行冷矫正和冷弯曲。

5.3.2 必须采用热矫正时,应采用红外线测温仪检测加热温度,加热温度宜控制在 $650^\circ\text{C}\sim 850^\circ\text{C}$,当设计有特殊要求时,按设计执行。温度降至室温前,不得锤击钢材或用水急冷。

5.3.3 零部件弯曲热加工成型时,加热温度宜控制在 $900^\circ\text{C}\sim 1000^\circ\text{C}$,碳素结构钢和低合金钢在温度分别下降到 700°C 和 800°C 之前,应结束加工并自然冷却。当设计有特殊要求时,按设计执行。弯曲零部件的边缘不得产生裂纹。

5.3.4 横隔板人孔加强圈宜采用冷加工成型。

5.3.5 零部件矫正允许偏差应符合表 5.3.5 的规定。

表 5.3.5 零部件矫正允许偏差

项目	允许偏差
板材平面度	1mm/m ²
板材直线度	2mm/5m
型材直线度	2mm/5m
L,T 型材垂直度	2mm/m
L,T 型材面板平整度	1mm/m

5.3.6 零部件矫正后应进行抽样检查,抽查数量不应低于总数的 10%,且最少抽样数量不少于 2 件。

5.4 零部件基本尺寸

5.4.1 零部件成型基本尺寸的允许偏差应符合表 5.4.1 的规定。抽查数量不应低于总数的 10%,且最少抽样数量不应少于 2 件。

表 5.4.1 零部件成型基本尺寸的允许偏差(mm)

项目	允许偏差
顶板、底板、腹板长度	根据工艺文件进行余量加放
顶板、底板宽度	0~2
腹板宽度	根据工艺文件进行上拱度设置
横隔板宽度	0~1
横隔板垂直度	0~1
横隔板纵肋通过孔中心间距尺寸	±1
顶板锚箱孔中心间距尺寸	根据工艺文件进行余量加放
底板墩柱孔中心间距尺寸	根据工艺文件进行余量加放
螺栓孔相邻孔中心间距	±1

5.4.2 零部件拼接应在梁体组装前完成,并应符合下列规定:

1 顶板、底板、腹板宽度方向不得对接,长度方向最短拼接不得小于该零件的宽度,且不得小于 1000mm;梁体跨中 1/3 区域不得出现 2 条以上对接焊缝;

2 顶板、底板和腹板对接焊缝不得出现在同一横截面上,且相邻焊缝错开距离不得小于 300mm;

3 内部构件角焊缝与相邻对接缝错开距离不宜小于 100mm;

4 所有拼接位置应全数检查,拼接成型尺寸允许偏差应符合表 5.4.1 的规定。

5.5 组 装

5.5.1 组装前,焊缝两侧各 50mm 区域的铁锈、氧化层、油污等应彻底清除,露出金属光泽。焊缝切割缺陷等应按本规范中附录 A 的规定进行修整。

5.5.2 零部件组装应在组装平台上进行,门型墩钢横梁的上拱度应符合设计要求,并应配制专用工装。若设计图纸无特殊说明,以 L/1000 为标准设置上拱度。

5.5.3 门型墩钢横梁顶板、底板与腹板间四角主焊缝宜采用埋弧自动焊,并应配制专用工装。工装的档位应与门型墩钢横梁横向加劲肋基本相同,工装高度应便于调整工具使用。

5.5.4 主要受力构件焊缝端头应配备同材质、同厚度、同坡口的引、熄弧板,引、熄弧板的规格不应小于 100mm×100mm×t。

5.5.5 装配尺寸允许偏差应符合表 5.5.5 的规定。

表 5.5.5 装配尺寸允许偏差

项目	允许偏差
板材对接缝高低差	1mm
板材对接边口直线度	1mm/2m

续表 5.5.5

项目	允许偏差
隔板与加强圈组装的中心偏移	1mm
角接组装间隙	1mm
装配划线偏差	1mm
相邻隔板位置偏差	±1mm
与胎架模板贴合度	0~2mm
腹板垂直度	2mm
腹板平面度	6mm
梁拱值	0~10mm
全长	±10mm
宽度	±2mm
高度	±2mm
横断面对角线	5mm
侧向弯曲	5mm
支座中心跨度	±3mm
预埋钢套筒长	±2mm
预埋钢套筒宽	±2mm
预埋钢套筒高	±2mm
预埋钢套筒对角线	±3mm

5.5.6 门型墩钢横梁焊接后,矫正的允许偏差应符合表 5.5.6 的规定。

表 5.5.6 焊接后矫正的允许偏差(mm)

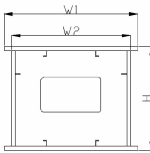
项目	允许偏差
顶板、底板与腹板间垂直度	2
横隔板弯曲	2

续表 5.5.6

项目	允许偏差
腹板总平面度	5
全长	± 5
宽度	± 2
高度	± 2
梁拱值	0~5
对角线	3
扭曲	5
侧向弯曲	5
支座中心距	± 2
预埋钢套筒长	± 2
预埋钢套筒宽	± 2
预埋钢套筒高	± 2
预埋钢套筒对角线	± 3

5.5.7 门型墩钢横梁成品检查允许偏差应符合表 5.5.7 的规定。

表 5.5.7 成品检查允许偏差(mm)

编号	检查项目 和内容	图 例	允许 偏差值	检验 方法	检验 数量	检验 工具
1	长度尺寸检查 1)梁体全长检查; 2)梁体支座中心 距检查		L1: ± 5 L2: ± 3	1)在梁体完工时测量 顶板 L1 尺寸; 2)在梁体完工时测量 梁体底板 L2 尺寸	每榀 梁检 查	钢卷尺 管式测力器 0KN~150KN
2	截面尺寸检查 1)梁体宽度检查; 2)梁体高度检查		W1: ± 2 W2: ± 2 H: ± 2	1)在梁体完工时测量 梁体宽度 W 尺寸; 2)在梁体完工时测量 梁体顶板、底板间高 度 H 尺寸	每榀 梁检 查	钢卷尺 钢直尺 水平尺

续表 5.5.7

编号	检查项目 和内容	图 例	允许 偏差值	检验 方法	检验 数量	检验 工具
3	梁体上拱度检查 (f)		$f + (0 \sim 5)$	在梁体完工时测量 (1/2) L_2 处的 f 值, 作为上拱度的检查值	每榀 梁检 查	等高块 钢丝线 直角尺 全站仪 激光经纬仪
4	梁体锚箱相对位置尺寸偏差检查 (ΔL)		$\Delta L1: \pm 3$ $\Delta L2: \pm 3$ $\Delta L3: \pm 3$ $\Delta L4: \pm 3$	在梁体完工时测量梁 体顶板锚箱孔位相对 尺寸偏差,底板支座 中心与顶板锚箱中心 相对尺寸偏差)	每榀 梁检 查	钢卷尺 粉线 直角尺
5	梁体腹板平面度 尺寸偏差检查 (ΔP)		$\Delta P: \leq 5$	在梁体完工时测量梁 体腹板平整度尺寸, 粉线绷紧在两等高块 上,直角尺随机测量 某点,记录高度数据; 概率统计偏差值	每榀 梁检 查	直角尺 粉线 等高块 水平尺
6	梁体侧向弯曲值 (ΔZ)		$\Delta Z: \leq 5$	在梁体完工时测量梁 体腹板与底板或顶板 角边缘直线偏差尺寸, 粉线绷紧于梁体 长度方向两端头,直 角尺靠于腹板上检测 与粉线间的高度值, 记录数据;概率统计 偏差值	每榀 梁检 查	直角尺 粉线
7	钢横梁端部变形 检查:梁体对角线 偏差 $\Delta L_d = L_1 - L_2 $		$\Delta L_d \leq 3$	在梁体完工沿梁体端 部横截面测量梁体对 角尺寸之差	每榀 梁检 查	钢卷尺

续表 5.5.7

编号	检查项目和内容	图 例	允许偏差值	检验方法	检验数量	检验工具
8	钢横梁长度变形 检查:梁体扭曲值 $\Delta L_n = \blacktriangle L_3 - \blacktriangle L_4 $		$\Delta L_n \leq 5$	完工时沿梁体长度测量梁体对角尺寸之差	每榀梁检查	钢卷尺 粉线
9	预埋钢套筒尺寸 检查:长度 L_g 、高度 H_g 检查		$L_g: \leq 2$ $H_g: \leq 2$		每榀梁检查	钢卷尺
	宽度 W_g 、对角线 偏差 $\Delta L_g = \Delta L_1 - \Delta L_2 $		$W_g: \leq 2$ $\Delta L_g: \leq 3$		每榀梁检查	钢卷尺

5.6 焊接和焊接检验

5.6.1 门型墩钢横梁的焊接应符合下列规定:

1 焊接工作宜在室内进行,焊接作业环境湿度应小于 80%,焊接环境温度不应低于 5℃;露天焊接时,必须采取防风 and 防雨措施;当构件的待焊部位结露或被雨淋后,应将水分和浮锈清除后再进行焊接;

2 焊接前,应对焊接部位的坡口角度、装配间隙、表面清洁、定位焊质量进行全面检查,符合要求后方可焊接;

3 焊接操作应按照焊接工艺执行;

4 定位焊缝应距离焊缝端部 20mm 以上,焊缝长度 30mm~50mm,间距 300mm~500mm,定位焊缝焊接点尺寸不得大于设计焊接点尺寸的 0.5 倍;焊缝不得有气孔、裂纹、夹渣、焊瘤等质量缺陷;

5 焊缝表面及母材的非焊接区域不得引弧、不得有敲击的

尖锐痕迹,焊接熄弧坑必须填满;

6 板材对接焊缝及全熔透角焊缝宜采用混合气体保护焊打底,每道打底层焊缝高度不应大于 3mm;

7 埋弧自动焊在焊接过程中不应断弧,有异常断弧时,应将断弧处刨成 1:5 斜坡,搭接 50mm 引弧焊接,焊前应将斜坡处打磨出金属光泽,焊后搭接处应修磨匀顺;埋弧焊焊接时焊剂可重复利用,新旧焊剂混合时,旧焊剂混合比例应控制在 30% 以内,混合前应清除旧焊剂中的熔渣、杂质及粉尘;

8 焊缝高度应符合设计要求,应特别注意各焊缝交角部位和包角位置的焊接质量;

9 焊接完毕,应清除焊渣、焊瘤等;

10 两面焊缝施焊完毕,焊缝的引、熄弧板宜采用火焰切割拆除。

5.6.2 焊缝外观质量应按下列规定进行检查:

1 检查全部焊缝全长范围的外观质量;

2 平面位置手工混合气体保护焊接的角焊缝,任意 1000mm 长度范围内焊接接头不应多于 1 个,接头位置应有较好的过渡,焊后应适当打磨;

3 所有焊缝不得有裂纹、夹渣、未填满弧坑、气孔、咬边和焊瘤等质量缺陷,焊缝外观质量应符合表 5.6.2 的规定。

表 5.6.2 焊缝外观质量

项目	焊缝种类	允许偏差
气孔	顶、底、腹板对接焊缝	不允许
	其他焊缝	直径小于 1.5mm,每米不得多于 3 个,间距不小于 25mm
咬边	顶、底、腹板对接焊缝	不允许
	其他焊缝	0.5mm
焊脚	主焊缝	0~2mm
高度	次焊缝	-1mm~2mm

续表 5.6.2

项目	焊缝种类	允许偏差
焊波	角焊缝	2mm
余高	顶、底、腹板对接焊缝	0~2mm
	其他焊缝	0~3mm
有效	凸面角焊缝	0~2mm
厚度	凹面角焊缝	-0.5mm~1mm

5.6.3 焊缝无损检测应符合下列规定：

1 焊缝外观质量检查合格后,应进行无损检测。焊缝无损检测应在焊接 24h 后进行。当设计无要求时,门型墩钢横梁支座中心两侧各 500mm 范围的顶板、底板、腹板角焊缝的探伤有效熔深按最薄板厚度的 $\sqrt{2}$ 倍检测;当设计有熔深要求时,角焊缝应按要求探伤检测;

2 纵向加劲肋与顶板、底板、腹板的角焊缝应按现行行业标准《无损检测焊缝磁粉检测》JB/T6061 相关规定做 100%磁粉检测,焊缝质量应达到Ⅱ级,角焊缝探伤范围应为门型墩钢横梁支座中心两侧各 500mm;

3 焊缝超声波探伤位置及质量分级除应符合现行国家标准《焊缝无损检测超声检测技术、检测等级和评定》GB 11345 的规定外,尚应符合表 5.6.3 的规定;

表 5.6.3 焊缝超声波探伤位置及质量分级

项目	质量等级	检验等级	探伤比例	适用范围
对接焊缝	I	B	100%	顶板、底板、腹板的横向对接焊缝
全熔透角焊缝	I	B	100%	门型墩钢横梁顶板、底板与腹板间四角主焊缝、钢套筒拼接主焊缝
角焊缝	II	A	100%	门型墩钢横梁顶板、底板与腹板间四角主焊缝支座中心两侧各 500mm 范围;门型墩钢横梁顶板、底板与腹板间四角主焊缝跨中心两侧各 500mm 范围

4 顶板、底板、腹板的横向对接焊缝,除进行超声波探伤外,还应按照焊缝接头数量的 10%进行 X 射线探伤,探伤范围应为焊缝两端各 250mm~300mm;焊缝长度大于 1200mm 时,中部增加探伤 250mm~300mm,每榀门型墩钢横梁应至少作一处 X 射线探伤。焊缝的射线探伤应符合现行国家标准《金属熔化焊焊接接头射线照相》GB 3323 规定的 B 级要求,焊缝内部质量应达到 II 级;

5 采用超声波和磁粉探伤发现焊缝裂纹时,应加倍该条焊缝的探伤范围,必要时延伸至全长;

6 采用射线和超声波两种方法检验的焊缝,均应达到质量要求时,方可确认为合格。

5.6.4 焊缝缺陷应按下列规定进行处理:

1 无损探伤检查所确定的质量缺陷,宜采用碳弧气刨或打磨清除;缺陷处理位置应修磨成易于保证焊接质量的凹槽,清理干净后,进行修复;

2 焊缝裂纹缺陷清除的长度,应由裂纹终端外延伸 50mm;

3 经无损探伤检查不合格的焊缝,返修后应重新进行无损探伤检查;

4 补焊后的焊缝应进行修磨;

5 焊缝的同一部位返修不得超过两次。

5.6.5 产品焊接试板应符合下列规定:

1 产品焊接试板应连接在受拉横向对接焊缝端部,端部再连接引熄弧板;试板焊接应同该焊缝一体成型。试板的焊接坡口应采用机械加工成型,单件规格不得小于 150mm×600mm×t;

2 工程批量不超过 15 榀时,每榀门型墩钢横梁至少应有 1 组产品焊接试板;

3 工程批量超过 15 榀时,受拉横向对接焊缝接头长度小于 1000mm 时,应按每 32 条焊缝选取 1 组试板;受拉横向对接焊缝接头长度大于 1000mm 时,应按每 24 条焊缝选取 1 组试板;

4 试板试验不合格时,应对此组试板代表的焊缝接头进行处理并重新检验。

5.7 焊接变形处理

5.7.1 组装焊接成型的门型墩钢横梁,应适时去除焊接内应力。进行消除应力退火的构件,加热温度及保温时间应符合国家现行标准的有关规定。

5.7.2 门型墩钢横梁的单元件焊接完成后,宜采用三嘴火焰加热装置对板块的“瘦马变形”进行均匀线状加热,消除“瘦马变形”及均布焊接应力。严禁采用单嘴火焰加热消除焊接应力。

5.7.3 门型墩钢横梁组装焊接完成后,焊缝宜采用振动时效仪消除应力,并应有振动过程曲线记录。

5.7.4 采用加热炉进行整体退火消除应力处理时,应有随炉热曲线记录。

5.7.5 焊接构件的焊后热处理方法应符合现行行业标准《碳钢、低合金钢焊接构件焊后热处理方法》JB/T 6046 的相关规定。

6 涂 装

6.1 一般规定

6.1.1 门型墩钢横梁涂装宜遵循以下工艺流程：

喷粗砂→补焊打磨→喷精砂→清洁→预涂底漆→喷涂底漆→修补底漆→漆膜厚度检测→预涂中间漆→喷涂中间漆→中间漆修补→漆膜厚度检测→预涂面漆→喷涂面漆→检测修补→发运安装后修补→外表面面漆喷涂→成品验收。

6.1.2 喷砂、涂装应在门型墩钢横梁制造完成检验合格后进行。密闭空间内的喷砂、涂装宜与制造穿插进行，并应做好隐蔽声像资料记录。

6.1.3 喷砂、涂装宜在室内进行。涂装的环境温度和相对湿度应符合涂料产品说明书要求。当无要求时，环境温度不应低于 5℃或钢温、露点温度不应低于 3℃，相对湿度不应大于 85%。涂装时，构件表面不应有结露；涂装后，4h 内不得淋雨。

6.2 喷砂除锈

6.2.1 涂装前，门型墩钢横梁除锈应符合设计文件和现行国家标准《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》GB 8923 的有关规定。处理后的表面不应有焊渣、灰尘、油污、毛刺等。

6.2.2 钢板宜采用喷砂除锈，除锈等级应达到 Sa2 1/2 级。制造完成后，表面应采用压力式喷砂除锈（二次除锈），除锈等级应达到 Sa2 1/2 级，其内表面狭小空间处宜采取人工机械除锈，除锈等级应达到 St3 级。

6.3 涂 装

6.3.1 涂膜表面应平整均匀,无明显色差,不应有漏涂、气孔、开裂、起泡、流挂、桔皮、高低不平、迭起、剥落等质量缺陷。

6.3.2 涂膜厚度的检测,以门型墩钢横梁杆件为一测量单元,在特大杆件表面以 10 m^2 为一测量单元,每个测量单元至少应选取三处基准面,每一基准面测量五点,取其算术平均值。 100 m^2 以下的杆件按上述规定任选三个 10 m^2 进行测量; 100 m^2 以上的杆件按上述规定测量第一个 100 m^2 ,对于其余的每一个 100 m^2 任意选一个 10 m^2 进行测量。单个测试点的厚度不得低于规定厚度的 80%。

6.3.3 涂装应符合现行国家标准《色漆和清漆拉开法附着力试验》GB 5210 和《色漆和清漆漆膜的划格试验》GB/T 9286 的相关规定。漆膜附着力、综合涂层附着力不得小于 5MPa。

6.3.4 涂装质量检测应符合表 6.3.4 的规定。

表 6.3.4 涂装质量检测

序号	质量控制点	检测方法	执行标准
1	钢材表面粗糙度	触针式	《产品几何技术规范(GPS)表面结构轮廓法评定表面结构的规则和方法》GB10610
2	表面清洁、 锈蚀等级	图谱对照	《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》GB8923
3	钢板温度	红外线测温仪	-
4	环境温、湿度	温湿度计	-
5	露点温度	露点计	-
6	湿漆膜厚度	湿膜板(梳板)	《色漆和清漆漆膜厚度的测定》GB/T13452.2
7	干漆膜厚度	磁性漆膜测厚仪	《色漆和清漆漆膜厚度的测定》GB/T13452.2
8	漆膜附着力	划格板	《色漆和清漆漆膜的划格试验》GB/T9286

7 安 装

7.1 一般规定

- 7.1.1 本章适用于门型墩钢横梁工程的安装。
- 7.1.2 施工现场应合理布设临时设施、材料设备堆场、加工场地,不得影响后续门型墩钢横梁的运输、吊装、安装施工。
- 7.1.3 施工现场脚手架操作平台的搭设,应编制专项方案,附相关计算书,经审批后执行;搭设完毕,经验收合格后方可使用。
- 7.1.4 门型墩钢横梁在运输和安装过程中损坏的防腐涂层,应按照相关涂装工艺文件进行修补。
- 7.1.5 门型墩钢横梁安装时,不应在成品上进行气割作业。
- 7.1.6 现场焊接部位、焊缝质量应符合设计及国家现行标准的有关规定。
- 7.1.7 已涂装的表面应采取有效保护措施进行妥善防护;不得在涂装表面上进行有损涂装表面的施工作业。
- 7.1.8 现场测量基准点的移交应由监理单位组织相关单位进行。移交的内容应包括坐标、高程的标识及测量成果;坐标点不得少于 3 个,高程点不得少于 2 个。

7.2 预埋钢套筒安装

- 7.2.1 预埋钢套筒安装(图 7.2.1)宜遵循以下工艺流程:

工序交接→混凝土墩柱复测检查(高程、中心间距)→预埋钢套筒吊装到混凝土墩柱上(注意方向)→调整确认设计高程和十字中心对位点→与墩柱的预留钢筋焊接牢固→关模浇筑混凝土让钢套筒与墩柱间形成完整性联结→固化复测检查→吊装门型

墩钢横梁再施工。

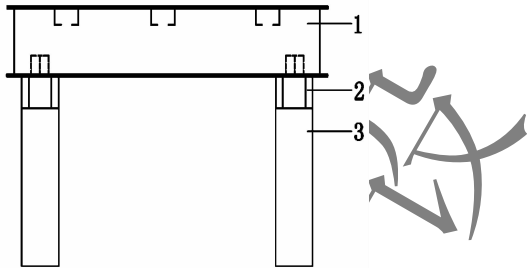


图 7.2.1 预埋钢套筒安装示意图

1——门型墩钢横梁;2——预埋钢套筒;3——混凝土墩柱。

7.2.2 工序交接的内容应包含土建工程质量验收记录、墩柱施工相关测量成果、相关质量检测报告和现场预留预埋实物移交等。

7.2.3 工程施工前,应对移交的测量基准进行复测检查;检查墩柱纵横向中心点坐标位置,其允许偏差不得大于 10mm;检查墩柱顶的标高不得大于设计高程。

7.2.4 预埋钢套筒安装允许偏差应符合表 7.2.4 的规定。

表 7.2.4 预埋钢套筒安装允许偏差(mm)

序号	检查项目	允许偏差	检查方法/仪器
1	坐标位置	±10	全站仪
2	高程	-10~0	水准仪
3	预埋件中心距相对位置	±5	全站仪测量计算、测距仪
4	纵向中心线的错位偏差	±5	经纬仪
5	螺栓孔中心距离	±5	全站仪测量计算、测距仪
6	对角线	±5	全站仪测量计算、测距仪

7.2.5 预留钢筋与预埋钢套筒焊接时,应采取防变形措施,确保预埋钢套筒不因焊接受热、应力等产生变形。

7.2.6 预留钢筋与预埋钢套筒的焊接应符合设计要求和国家现

行标准的有关规定。焊缝表面不得有焊瘤、咬边、夹渣、气孔、裂纹等质量缺陷,并应按规定进行无损检测。

7.2.7 混凝土浇筑时不得造成预埋钢套筒发生位移、变形。混凝土达到养护期后,应再次对预埋钢套筒标高、中心坐标、纵横向中心线、螺栓孔中心距等进行复测检查,其检测结果应符合表 7.2.4 的规定。

7.3 门型墩钢横梁安装

7.3.1 门型墩钢横梁安装宜遵循以下工艺流程:

门型墩钢横梁制造验收→运输→卸车、吊装→安装、调试→固结

7.3.2 根据门型墩钢横梁外形尺寸、吊装重量、吊装环境等选择合理的运输路线、吊装方法,按危险性较大的分部分项工程安全管理办法要求编制专项运输及吊装安全施工方案,并应经评审通过后,方可组织施工。

7.3.3 起重吊耳应根据门型墩钢横梁的重心对称设置,满足施工现场实际吊装要求;起重吊耳的焊缝应经磁粉和超声波无损探伤检测合格。

7.3.4 产品运输前,应在产品结构上设置编号、安装方向、相关中心线、定位基准线等永久性标识。

7.3.5 运输及占道吊装作业,应提前踏勘运输线路和吊装现场,办理相关审批手续后实施。

7.3.6 安装前,应检查核实临时支架、吊具是否符合方案要求,核实门型墩钢横梁及附件数量、编号、尺寸、方向等,检查相关质量证明文件;复测安装墩柱顶面高程、间距、中心线,确认误差在允许范围内方可进行安装。

7.3.7 吊装前,应做好临时加固工作,清除预埋钢套筒与门型墩钢横梁接触面污物及焊缝区域的油漆等。

7.3.8 安装就位后,应检查其标高、纵横向中心线以及坐标位置,安装允许偏差应按表 7.3.8 的规定进行控制。

表 7.3.8 门型墩钢横梁安装允许偏差(mm)

序号	检查项目	允许偏差	检查方法/仪器
1	坐标位置	± 10	全站仪
2	高程	$-10\sim 0$	水准仪
3	纵向中心线的错位偏差	± 5	经纬仪
4	上拱度	$0\sim 5$	水准仪

7.3.9 门型墩钢横梁与预埋钢套筒采用栓焊连接时,其螺栓孔一次性通过数量不应少于 90%,不能通过的螺栓孔,宜采用机械方法修孔,并应确保每个孔位在施焊前全部连接。高强度螺栓连接摩擦力、扭紧力矩等应符合国家现行标准的有关规定。

7.3.10 施工过程中,应做好相应安装数据记录。各道工序完成后,应有高程、中心线、跨度等测量记录,测量记录应存档备查。

8 施工安全 and 环境保护

8.1 一般规定

8.1.1 本章适用于门型墩钢横梁安装工程的施工安全和环境保护。

8.1.2 工程施工前,应编制施工安全、环境保护专项方案和安全事故应急救援预案。

8.1.3 工程作业人员应进行岗前安全生产教育和培训,并经考核合格后方可上岗。

8.1.4 新上岗的作业人员应经过三级安全教育。变换工种时,作业人员应先进行操作技能及安全操作知识的培训,未经安全生产教育和培训合格的作业人员不得上岗作业。

8.1.5 施工时,应为作业人员提供符合国家现行有关标准规定的合格劳动保护用品,并应培训和监督作业人员采取专项保护措施。

8.1.6 对易发生职业病的作业,应对作业人员采取专项保护措施。

8.1.7 安全措施经检查不合格时,严禁进行施工作业。

8.2 施工安全措施

8.2.1 登高脚手架的搭设应符合现行行业标准《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ 130 和《建筑施工碗扣式钢管脚手架安全技术规范》JGJ 166 的有关规定;当工程需要采用其他登高措施时,应单独进行结构安全性分析。

8.2.2 操作平台宽度不宜小于 600mm,两侧应设置安全护栏或防护钢丝绳。

8.2.3 高处作业的人员必须佩带安全帽和双钩安全带,安全帽应符合现行国家标准《安全帽》GB 2811 的有关规定,安全带应符合现行国家标准《安全带》GB 6095 的有关规定。

8.2.4 吊装预埋钢套筒前,墩柱作业区应提前铺设好安全网。

8.2.5 脚手架、操作平台、安全网应搭设在牢固可靠的基础上。

8.2.6 门型墩钢横梁的运输车辆承载能力应满足运输要求,运输过程中牢固可靠,应有护送车及应急救援措施。

8.2.7 吊装、作业区域应设置安全警戒线,非工程作业人员禁止进入安全警戒区。

8.2.8 吊装作业现场应有专职安全管理人员监督检查。

8.2.9 吊装作业时,应先进行试吊,即起重物吊离地面 300mm 左右时,作业人员应进行全面的的安全性检查,确认安全后再正式起吊。

8.2.10 大风、雨雪、雷电天气时,不得进行吊装作业。

8.3 施工用电和消防安全

8.3.1 工程施工用电应符合《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46 的有关规定,应编制施工现场临时用电专项方案。

8.3.2 工程施工前,应制定消防安全管理制度,编制消防安全专项方案和应急救援预案,成立义务消防小组。

8.3.3 施工现场应按规定配备足够的消防设施、设备。

8.3.4 进入施工现场的作业人员,应进行专项消防安全知识教育和培训。

8.3.5 施工现场应按规定,定期进行消防演练。

8.3.6 气割和焊接作业时,应清除作业区域的易燃物,采取相应的防火安全措施。

8.4 环境保护措施

8.4.1 工程施工期间,应合理安排作业时间,控制噪声污染、光污染、固体废弃物和扬尘污染。

8.4.2 工程施工工艺需要,必须在夜间施工时,灯光应向场内照射;采取专项措施防止夜间焊接电弧光扰民,采取措施防止气割和电焊残渣掉落人行道及车行道上。

8.4.3 夜间、占道施工,应提前向有关部门办理报批手续,做好相关防护措施及安民告示。

8.4.4 现场涂装时,应采取专项防污染措施。

8.4.5 工程安装完工后,残渣、废弃料等应妥善分类收集,统一回收处理,不得随意处置、丢弃。

附录 A 钢材缺陷修补方法

表 A 钢材缺陷修补方法

序号	缺陷种类	修补方法
1	钢材表面麻坑、划痕等	深度不大于 1mm 的,可修磨均匀, 深度超过 1mm 的,应补焊后修磨均匀
2	钢材气割边缘缺口	深度不大于 2mm 的,可修磨均匀, 深度超过 2mm 的,应磨出坡口再补焊修磨均匀
3	弯曲加工产生的裂纹	碳弧气刨清除至裂纹根部,再按补焊工艺执行
4	焊缝裂纹	按相关工艺技术要求处理
5	焊后缺陷(母材电弧擦伤, 焊瘤,焊渣飞溅)	砂轮打磨平整

附录 B 焊接工艺评定

B.0.1 焊接工艺评定是编制焊接工艺的依据。首先应依据相关技术标准和制造单位的实践经验,编制钢材、焊材、接头形式、焊接位置、焊接方法等理论方案和编写焊接作业指导书,进行焊接工艺试验检验,编写焊接工艺评定报告,再根据焊接工艺评定报告编制详细的焊接施工工艺文件,指导实际焊接作业。

B.0.2 制造单位首次采用的钢材和焊材必须进行焊接工艺评定,在同一单位已经评定并批准过的工艺,可不再进行评定。如有下列情况应重新开展评定:

- 1 钢材材质改变;
- 2 焊接材料改变;
- 3 焊接位置及焊接方法改变;
- 4 坡口形状及尺寸变化;
- 5 电流,电压及焊接速度变化;
- 6 增加或减少衬垫(钢衬垫、陶质衬垫)的变化。

B.0.3 焊接接头机械性能试验包括三种接头形式的试验:对接全熔透焊接头、全熔透角焊接头以及 T 型接头。其试验项目和方法应符合表 B.0.3 的规定。

表 B.0.3 焊接接头机械性能试验

接头形式	试验项目	试样数量	试验方法
对接全熔透焊接头	拉伸	1	符合现行国家标准《焊接接头机械性能试验取样方法》GB 2649、《焊接接头冲击试验方法》GB 2650、《焊接接头拉伸试验方法》GB 2651、《焊缝及熔敷金属拉伸试验方法》GB 2652、《焊接接头弯曲及压扁试验方法》GB 2653、《焊接接头及堆焊金属硬度试验方法》GB 2654 的相关规定
	侧弯 180°	1	
	低温冲击	6	
	硬度	1	
全熔透角焊接头	拉伸	1	符合现行国家标准《焊接接头机械性能试验取样方法》GB 2649、《焊接接头冲击试验方法》GB 2650、《焊接接头拉伸试验方法》GB 2651、《焊缝及熔敷金属拉伸试验方法》GB 2652、《焊接接头弯曲及压扁试验方法》GB 2653、《焊接接头及堆焊金属硬度试验方法》GB 2654 的相关规定
	低温冲击	6	
	硬度	1	
T 型接头	拉伸	1	符合现行国家标准《焊接接头机械性能试验取样方法》GB 2649、《焊接接头冲击试验方法》GB 2650、《焊接接头拉伸试验方法》GB 2651、《焊缝及熔敷金属拉伸试验方法》GB 2652、《焊接接头弯曲及压扁试验方法》GB 2653、《焊接接头及堆焊金属硬度试验方法》GB 2654 的相关规定
	硬度	1	

B.0.4 焊接工艺评定报告应包括下列内容：

- 1 母材及焊材对应的型号、规格、化学成分、机械性能及覆盖范围等；
- 2 焊接作业环境条件和焊接工艺参数；
- 3 焊缝外观和无损检测结果；
- 4 机械性能试验结果和宏观端面酸蚀结果；
- 5 结论。

本规程用词说明

1 为了便于在执行本规范条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

- 1) 表示很严格,非这样做不可的:
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:
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:
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:采用“可”。

2 规范中指明应按其他有关标准执行时,写法为:“应符合……的规定(或要求)”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 1 《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205
- 2 《钢结构工程施工规范》GB 50755
- 3 《焊接接头机械性能试验取样方法》GB 2649
- 4 《焊接接头冲击试验方法》GB 2650
- 5 《焊接接头拉伸试验方法》GB 2651
- 6 《焊缝及熔敷金属拉伸试验方法》GB 2652
- 7 《焊接接头弯曲及压扁试验方法》GB 2653
- 8 《焊接接头及堆焊金属硬度试验方法》GB 2654
- 9 《安全帽》GB 2811
- 10 《金属熔化焊焊接接头射线照相》GB 3323
- 11 《色漆和清漆拉开法附着力试验》GB 5210
- 12 《安全带》GB 6095
- 13 《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》GB 8923
- 14 《产品几何技术规范(GPS)表面结构轮廓法评定表面结构的规则和方法》GB10610
- 15 《焊缝无损检测超声检测技术、检测等级和评定》GB 11345
- 16 《碳素结构钢》GB/T 700
- 17 《桥梁用结构钢》GB/T 714
- 18 《低合金结构钢》GB/T 1591
- 19 《碳钢焊条》GB/T 5117
- 20 《埋弧焊用焊剂》GB/T 5293
- 21 《气保焊用碳钢低合金钢焊丝》GB/T 8110
- 22 《色漆和清漆漆膜的划格试验》GB/T 9286

- 23 《碳钢药芯焊丝》GB/T 10045
- 24 《色漆和清漆漆膜厚度的测定》GB/T 13452.2
- 25 《熔化焊用钢丝》GB/T 14957
- 26 《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46
- 27 《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ 130
- 28 《建筑施工碗扣式钢管脚手架安全技术规范》JGJ 166
- 29 《碳钢、低合金钢焊接构件焊后热处理方法》JB/T 6046
- 30 《无损检测焊缝磁粉检测》JB/T 6061
- 31 《铁路钢桥保护涂装》TB/T 1527
- 32 《铁路钢桥用防锈底漆供货条件》TB/T 2772
- 33 《铁路钢桥用面漆中间漆供货技术条件》TB/T 2773

重庆市工程建设标准

跨座式单轨交通门型墩钢横梁制造及
安装规范

DBJ50/T-264-2017

条文说明

2017 重 庆

重庆工程学校

目 次

3	基本规定	39
4	原材料及成品	40
4.2	钢材	40
4.3	焊接材料	41
4.4	涂装材料	42
4.5	紧固件	43
5	制造	44
5.1	一般规定	44
5.2	零部件加工	44
5.5	组装	44
5.6	焊接和焊接检验	45
5.7	焊接变形处理	45
7	安装	46
7.1	一般规定	46
7.2	预埋钢套筒安装	46
7.3	门型墩钢横梁安装	46
8	施工安全 and 环境保护	48
8.1	一般规定	48
8.2	施工安全措施	48
8.3	环境保护措施	49

重庆工程学校

3 基本规定

3.0.1 本条规定是由于门型墩钢横梁制造和安装的难度较大,技术要求较高,因此对承担工程的施工单位提出相应的资质和管理体系要求。

3.0.3 门型墩钢横梁安装工程属于超过一定规模的危险性较大的分部分项工程,必须编制专项安全施工方案,施工单位应当组织专家对专项方案进行评审论证。

3.0.4 计量器具应检验合格且在有效期内,并按有关规定正确操作和使用。由于不同计量器具有不同的使用要求,同一计量器具在不同使用状况下,测量精度不同,为保证计量的统一性,同一项目的制造单位、安装单位以及监理单位等统一计量标准。

4 原材料及成品

4.2 钢 材

4.2.1 钢材的采购依据和标准应符合设计文件要求和国家对于不同种类钢材的化学成分、机械性能、外观质量等验收标准。常用钢材产品标准宜按表 1 选用。

表 1 常用钢材产品标准

标准编号	标准名称
GB/T 699	《优质碳素结构钢》
GB/T 700	《碳素结构钢》
GB/T 1591	《低合金高强度结构钢》
GB/T 3077	《合金结构钢》
GB/T 4171	《耐候结构钢》
GB/T 5313	《厚度方向性能钢板》
GB/T 19879	《建筑结构用钢板》
GB/T 247	《钢板和钢带包装、标志及质量证明书的一般规定》
GB/T 708	《冷轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差》
GB/T 709	《热轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差》
GB 912	《碳素结构钢和低合金结构钢热轧薄钢板和钢带》
GB/T 3274	《碳素结构钢和低合金结构钢热轧厚钢板和钢带》
GB/T 14977	《热轧钢板表面质量的一般要求》
GB/T 17505	《钢及钢产品交货一般技术要求》
GB/T 2101	《型钢验收、包装、标志及质量证明书的一般规定》
GB/T 11263	《热轧 H 型钢和部分 T 型钢》

续表 1

标准编号	标准名称
GB/T 706	《热轧型钢》
GB/T 8162	《结构用无缝钢管》
GB/T 13793	《直缝电焊钢管》
GB/T 17395	《无缝钢管尺寸、外形、重量及允许偏差》
GB/T 6728	《结构用冷弯空心型钢尺寸、外形、重量及允许偏差》
GB/T 12755	《建筑用压型钢板》
GB/T 8918	《重要用途钢丝绳》
YB 3301	焊接 H 型钢
YB/T 152	《高强度低松弛预应力热镀锌钢绞线》
YB/T 5004	《镀锌钢绞线》
GB/T 5224	《预应力混凝土用钢绞线》
GB/T 17101	《桥梁缆索用热镀锌钢丝》
GB/T 20934	《钢拉杆》
GB/T 714	《桥梁用结构钢》
304、316、316L	不锈钢

4.3 焊接材料

4.3.1 焊接材料的采购依据和标准应符合设计文件要求和国家对于不同种类焊材的化学成分、机械性能、外观质量等验收标准。常用焊接材料产品标准宜按表 2 选用。

表 2 常用焊接材料产品标准

标准编号	标准名称
GB/T 5117	《碳钢焊条》
GB/T 5118	《低合金钢焊条》
GB/T 14957	《熔化焊用钢丝》
GB/T 8110	《气体保护电弧焊用碳钢、低合金钢焊丝》
GB/T 10045	《碳钢药芯焊丝》
GB/T 17493	《低合金钢药芯焊丝》
GB/T 5293	《埋弧焊用碳钢焊丝和焊剂》
GB/T 12470	《埋弧焊用低合金钢焊丝和焊剂》
GB/T 10432.1	《电弧螺柱焊用无头焊钉》
GB/T 10433	《电弧螺柱焊用圆柱头焊钉》

4.3.3 制造厂家首次使用的焊接材料基于焊接工艺评定试验结论选取,评定试验的系列指标应包含化学成分、机械性能等国家参考验收标准。

4.4 涂装材料

4.4.1~4.4.2 涂装材料的采购依据和标准应符合设计文件要求和国家对于不同种类防腐材料、固化剂、稀释剂等的化学成分、涂敷性能、外观质量等验收标准。常用涂装材料选用与检验宜符合表 3 的规定。

表 3 常用涂装材料

种类	涂装材料名称	执行标准
底漆	红丹酚醛防锈底漆	《铁路钢桥用防锈底漆供货条件》 TB/T 2772
	醇酸酚醛防锈底漆	
	环氧富锌防锈底漆	
	无机富锌防锈底漆	
	棕黄聚氨酯盖板底漆	《铁路钢桥保护涂装》TB/T 1527
	无机富锌防锈防滑涂料	
底中面合一	环氧沥青漆	《铁路钢桥用面漆中间漆供货技术条件》 TB/T 2773
中间漆	棕红云铁环氧中间漆	
面漆	灰铝粉石墨醇酸面漆	
	灰云铁醇酸面漆	
	灰聚氨酯盖板面漆	
	氟碳面漆	
	灰色丙烯酸脂肪族聚氨酯面漆	《铁路钢桥保护涂装》TB/T 1527

4.5 紧固件

4.5.1 紧固件材料的采购依据和标准应符合设计文件要求和国家对于不同种类大六角头高强螺栓副、扭剪型高强螺栓副等的化学成分、机械性能、外观质量等验收标准。

5 制 造

5.1 一般规定

5.1.4 门型墩钢横梁在制造安装过程中要使用较多的各种工装,因此规定工装在各种工况下保证强度、刚度及稳定性。

5.1.5 门型墩钢横梁在制造过程中,构件要处在各种不同体位状态下施工作业,需要多次进行吊装翻转以及倾斜放置等,因此规定应有可靠的专用吊具和防护垫具,防止结构件意外倾倒、滑落、变形和损伤,保证安全生产。

5.1.7 制造过程中,必须按规定进行检查和试验,并作记录。指的是过程控制和有效检测记录。制造单位应按照相关标准及设计文件编制质量检验大纲,报送驻场监造工程师认可,在工程实施过程中全面落实大纲内容,做到指标受控并实时记录以备查。

5.2 零部件加工

5.2.3 规定顶板、底板和腹板下料时,结构主要应力方向与钢材轧制方向一致,有利于保证结构件的强度。

5.5 组 装

5.5.3 门型墩钢横梁横向加劲肋位置相对强度高一些,配制的专用工装的档位与门型墩钢横梁横向加劲肋基本相同,有利于对结构的临时支撑;工装的高度适中才更方便调整工具的使用。

5.6 焊接和焊接检验

5.6.1 混合气体保护焊:Ar 含量 80%,CO₂ 含量 20%比例混合的气体,与实芯焊丝 ER50-6 配合使用的焊接型式。

5.7 焊接变形处理

5.7.2 “瘦马变形”是船舶建造时对钢板变形的一个俗语,借指在板块单元件焊接后,板材受到不均匀的局部加热和冷却的影响,在板格之间形成高低不平的一种凹凸变形情况。采用三嘴火焰加热装置对板块的“瘦马变形”进行均匀线状加热,消除“瘦马变形”及均布焊接应力;严禁采用单嘴火焰加热消除焊接应力。“线状加热”是采用火焰对工件焊接后均布应力的一种工艺方法,火焰加热喷嘴沿焊缝平行方向做直线匀速移动。特别适用于门型墩钢横梁板单元的消除和均布应力处理。

5.7.3 特别适用于 I 级焊缝的消除应力处理:如拼板焊缝、熔透角焊缝等。在振动过程中,结构件受周期性附加动应力的作用,在应力集中处首先出现局部塑性变形,继而又在整体上发生较大的塑性变形。峰值应力处产生的变形大,而其他部位则相应较小。

7 安 装

7.1 一般规定

7.1.3 门型墩钢横梁安装时,施工现场需要搭设使用脚手架操作平台,因此对搭设使用脚手架操作平台做出专项规定。

7.1.5 门型墩钢横梁安装时,成品件已完成防腐涂装等,进行气割作业易造成防腐涂装和结构受损,因此规定不宜进行气割作业。

7.1.8 门型墩钢横梁安装在由土建工程施工单位完成的混凝土桥墩柱结构上,规定由监理组织相关单位进行测量基准移交,并规定了具体移交的内容,有利于保证门型墩钢横梁的最终安装质量。

7.2 预埋钢套筒安装

7.2.7 门型墩钢横梁的预埋钢套筒,完成安装后套筒内要浇筑混凝土,可能造成安装的套筒发生位移、变形,浇筑混凝土时要加强监测,达到养护期后,还需要对预埋钢套筒安装后的标高、中心坐标、纵横向中心线、螺栓孔中心距等进行复测检查,以保证最终的安装质量。

7.3 门型墩钢横梁安装

7.3.2 门型墩钢横梁在工厂完成制造,运往现场进行安装,由于外形尺寸长大,运输难度较大,需要高度重视,选择合理的运输路

线、吊装方法,按危险性较大的分部分项工程安全管理办法要求编制专项运输及吊装安全专项施工方案,并经审核批准后方可组织施工。

7.3.3 门型墩钢横梁跨度较大,需要设置专用的起重吊耳,保证起吊时平稳,满足施工现场实际吊装要求;起重吊耳的焊接质量悠关吊装安全,规定焊缝应经磁粉和超声波无损探伤检测合格。

7.3.4 规定门型墩钢横梁产品运输前,在结构上设置编号、安装方向、相关中心线、定位基准的永久性标示,有利于现场安装组对以及今后使用过程中对成品的安全监测。

7.3.5 门型墩钢横梁是超限运输,跨越公路现场安装时需要占道吊装作业,需要得到交通管理部门的批准才能进行施工。

7.3.9 门型墩钢横梁现场安装时,由于产品的加工误差、安装时的温度误差、安装基础位置偏差等,可能导致钢横梁的安装螺栓孔与预埋钢套筒的安装螺栓孔对位后不能正常穿过连接螺栓时,采用火焰切割方法修理孔位易造成钢材结构性能和油漆涂层的破坏,因此规定采用机械方法修理孔位,如机械修孔机、锉刀、铰刀以及扩钻等方法。

7.3.10 门型墩钢横梁完成安装后将移交架设安装 PC 轨道梁,提供完整的安装数据记录,有利于保证整体工程质量。

8 施工安全和环境保护

8.1 一般规定

8.1.2 门型墩钢横梁现场安装工程施工,属于超过一定规模的危险性较大的分部分项工程,工程施工前,应编制专项安全施工方案、环境保护专项方案和安全事故应急救援预案。

8.1.3 门型墩钢横梁现场安装工程施工,属于超过一定规模的危险性较大的分部分项工程,规定参加工程的作业人员要经岗前安全生产教育和培训,并经考核合格后方可上岗。

8.1.5 门型墩钢横梁现场安装工程施工,基本上都是高处作业、起重吊装作业,个人安全防护措施的合格劳动保护用品必须确保有效,并应培训和监督作业人员采取专项保护措施。

8.2 施工安全措施

8.2.2 规定操作平台宽度不应小于 600mm,两侧设置安全护栏或防护钢丝绳,方便作业人员操作,有利于防止高处坠落、挂设安全带等。

8.2.6 门型墩钢横梁由于外形尺寸长大,质量大,运输难度较大,规定运输车辆承载能力应满足运输要求,运输过程中应保证固定可靠,应前有开道车后有护送车及应急救援措施,确保安全生产运输。

8.4 环境保护措施

8.4.2 门型墩钢横梁和预埋钢套筒跨越公路安装施工时,基本上都是在夜间占用行车道路施工,规定夜间照明的灯光应向场内照射,采取专项措施防止夜间焊接电弧光扰民。

8.4.3 遵守交通安全法规、环境保护法,规定夜间、占道施工,应提前向有关部门办理报批手续,做好相关防护措施及安民告示。

重庆工程学校