中国工程建设标准化协会团体标准

**T/****CECS** ×××—202X

|  |
| --- |
|  |

波形钢腹板

Corrugated steel web

|  |
| --- |
| （**征求意见稿**） |
| （提交反馈意见时，请将有关专利连同支持性文件一并附上） |

202X-XX-XX发布

202X-XX-XX实施

中国工程建设标准化协会 发布

**目 次**

前言.................................................................................2

1 范围..............................................................................3

2 规范性引用文件....................................................................3

3 术语和定义........................................................................4

4 符号..............................................................................4

5 材料..............................................................................5

6 规格、型号和标记..................................................................6

7 通则..............................................................................9

8 要求.............................................................................10

9 试验方法.........................................................................11

10 检验规则........................................................................13

11 包装、贮存和运输................................................................14

**前 言**

本文件按照GB/T 1.1-2020和GB/T 20001.10-2014给出的规则起草。

本文件按中国工程建设标准化协会《关于印发<2019年第二批工程建设协会标准制订、修订计划>的通知》（建标协字﹝2019﹞022号）的要求制定。

本文件的某些内容可能直接或间接涉及专利，本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件由中国工程建设标准化协会建筑与市政工程产品应用分会归口管理。

本文件负责起草单位：中国建筑金属结构协会、邢台路桥建设集团有限公司。

本文件参加起草单位：邢台路桥千山桥梁构件有限责任公司、同济大学、甘肃博睿交通重型装备制造有限公司、石家庄市公路桥梁建设集团有限公司、广东省冶金建筑设计研究院有限公司、福州大学、甘肃省交通规划勘察设计院有限责任公司、河北科技工程职业技术大学、西安建筑科技大学、西安斯佩迩顿科技有限公司。

本文件主要起草人：

本文件审查人：

波形钢腹板

1 范围

本标准规定了波形钢腹板的产品型号及规格、技术要求、试验方法、检验规则，以及包装、贮存和运输的要求。

本标准适用于桥梁跨径为160米以上的波形钢腹板组合桥梁用大尺寸波形钢腹板的加工制作及试验检验。

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标准必不可少的条款。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本标准。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。

GB/T 228.1 金属材料 拉伸试验 第1部分：室温试验方法

GB/T 229 金属材料 夏比摆锤冲击试验方法

GB/T 700 碳素结构钢

GB/T 706 热轧型钢

GB/T 709 热轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差

GB/T 714 桥梁用结构钢

GB/T 1228 钢结构用高强度大六角头螺栓

GB/T 1229 钢结构用高强度大六角螺母

GB/T 1230 钢结构用高强度垫圈

GB/T 1231 钢结构用高强度大六角头螺栓、大六角螺母、垫圈技术条件

GB/T 1499.2 《钢筋混凝土用钢 第2部分：热轧带肋钢筋》

GB/T 1591 低合金高强度结构钢

GB/T 1766 色漆和清漆 涂层老化的评级方法

GB/T 2970 厚钢板超声波检验方法

GB/T 3323.1 焊缝无损检测 射线检测 第1部分：X和伽玛射线的胶片技术

GB/T 4171 耐候结构钢

GB/T 5210 色漆和清漆 拉开法附着力试验

GB/T 5293 埋弧焊用非合金钢及细晶粒钢实心焊丝、药芯焊丝和焊丝-焊剂组合分类要求熔化焊用钢丝

GB/T 8110 熔化极气体保护电弧焊用非合金钢及细晶粒钢实心焊丝

GB/T 8923.1 涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视测定 第1部分：未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表面的锈蚀等级和处理等级

GB/T 9793 热喷涂 金属和其他无机覆盖层 锌、铝及其合金

GB/T 10045 非合金钢及细晶粒钢药芯焊丝

GB/T 10433 电弧螺柱焊用圆柱头焊钉

GB/T 11345 钢焊缝手工超声波探伤方法和探伤结果分级（焊缝无损检测 超声检测 技术、检测等级和评定）

GB/T 12470 埋弧焊用热强钢实心焊丝、药芯焊丝和焊丝-焊剂组合分类要求

GB/T 13288.3 涂覆涂料前钢材表面处理 喷射清理后的钢材表面粗糙度特性 第3部分：ISO表面粗糙度比较样块的校准和表面粗糙度的测定方法 显微镜调焦法

GB/T 13452.2 色漆和清漆 漆膜厚度的测定

GB/T 14957 熔化焊用钢丝

GB/T 14977 热轧钢板表面质量的一般要求

GB/T 17493 热强钢药芯焊丝

GB/T 39255 焊接与切割用保护气体

GB 50205 钢结构工程施工质量验收标准

GB 50661 钢结构焊接规范

JTG D64 公路钢结构桥梁设计规范

JTG/T D64-01 公路钢混组合结构桥梁设计与施工规范

JT/T 722 公路桥梁钢结构防腐涂装技术条件

JT/T 784 组合结构桥梁用波形钢腹板

JT/T 1266 桥梁钢结构冷喷锌防腐技术条件

JTG/T 3650 公路桥涵施工技术规范

JTG/T 3651 公路钢结构桥梁制造和安装施工规范

JB/T 3223 焊接材料质量管理规程

T/CISA 192-2021 耐候钢锈层稳定性检测方法

3 术语和定义

3.1 波形钢腹板 corrugated steel web

被加工成波折或波纹形状的用于组合结构桥梁腹板的钢结构构件。

3.2 波高 wave height

波形钢腹板板厚中心线的波峰与波谷的高度差值。

3.3 波长 wave length

波形钢腹板中相邻的波峰与波峰或波谷与波谷之间的距离。

3.4 转角半径 fillet radius

波形钢腹板弯折处加工时弧形对应的中心线弯曲半径。

3.5 弯折角度 bending angle

波形钢腹板平直段中线与倾斜段中线的夹角。

3.6 节段长度 length of segment

按照桥梁施工要求划分的制造段长度。

3.7 波形钢腹板高度 height of corrugated steel web

垂直于波形面，波形钢腹板沿波峰线或波谷线方向的设计长度。

3.8 回弹变形 springback deformation

波形钢腹板冷弯成型时，外力移除后由于钢板内的弹性应力释放而造成的形状变化。

3.9 加劲肋 stiffening rib

焊接于波形钢腹板上水平方向或者竖直方向的加劲钢板。

3.10 S点 S point

波形钢腹板倾斜段与弯折处过渡圆弧的外交点。通常为疲劳裂纹的萌生位置。

3.11 大尺寸波形钢腹板 large size corrugated steel web

波长大于1600mm，波形钢腹板高度大于5m，通常发生整体剪切失稳破坏的波形钢腹板。

4 符号

下列符号适用于本文件。

*L*W——波长，单位为毫米（mm）；

*d*W——波高，单位为毫米（mm）；

*a*W——标准波形中部平直段长度，单位为毫米（mm）；

*b*W——标准波形倾斜段水平投影长度，单位为毫米（mm）；

*t*W——板厚，单位为毫米（mm）；

*r*W——转角半径，单位为毫米（mm）；

*θ*W——弯折角度，单位为度（°）；

*J*——钢板做冲击韧性试验时，钢板冲击吸收的能量，单位为焦耳（J）；

*h*——波形钢腹板高度，单位为毫米（mm）；

*h*w1——波形钢腹板选型时，1600和1800型的临界高度，单位为米（m）；

*h*w2——波形钢腹板选型时，1800和2000型的临界高度，单位为米（m）；

*L*——节段长度，单位为毫米（mm）；

*L1*——节段对角线长度，单位为毫米（mm）；

*a*——平面挠曲量。单位为毫米（mm）；

*e*——腹板高度方向平直度，单位为毫米（mm）；

*Δ1*——波形钢腹板竖向接高错边量，单位为毫米（mm）；

*Δ2*——波形钢腹板与水平加劲肋组装间隙，单位为毫米（mm）；

*Δ3*——水平加劲肋平面挠曲量，单位为毫米（mm）。

5 材料

5.1 钢材

5.1.1 板材

5.1.1.1 桥梁用大尺寸波形钢腹板制作所用的钢板材料主要采用低合金高强度结构钢、桥梁用结构钢、碳素结构钢和耐候结构钢等。钢板材质应符合GB/T 1591、GB/T 714、GB/T 700和GB/T 4171的要求。

5.1.1.2 钢板材料的交货状态、力学性能、工艺性能、化学成分等应满足GB/T 1591、GB/T 714、GB/T 700、GB/T 4171和设计文件的相关规定。

5.1.1.3 钢板材料表面质量应符合GB/T 14977的规定。在波形钢腹板制造过程中发现的钢板材料缺陷，修补时应符合JTG/T 3651附录B的规定。

5.1.1.4 钢板材料应有产品检测报告及质量证明书。当钢板材料为不同炉批号时，应按照炉批号提供检测报告及质量证明书。

5.1.2 型材

5.1.2.1 桥梁用大尺寸波形钢腹板所用型材主要包括钢带、角钢、槽钢等。

5.1.2.2 型材的材质应满足设计文件要求，型钢尺寸、外形、重量等应符合设计文件和GB/T 706的相关规定。

5.1.3 线材

5.1.3.1 桥梁用大尺寸波形钢腹板所用线材主要是热轧带肋钢筋。

5.1.3.2 桥梁用大尺寸波形钢腹板所用热轧带肋钢筋应满足GB/T 1499.2的要求。

5.2 焊接材料

5.2.1 焊接材料应根据设计要求和焊接工艺评定试验结果确定。焊接材料进场时应提供检测报告及质量证明书，并按照JTG/T 3651附录A的规定进行检验。

5.2.2 焊接材料型号的选用应符合GB 50661的相关规定。

5.2.3 焊接材料的存放和管理应符合JB/T 3223的相关规定。

5.3 气体

5.3.1 用于切割和焊接的气体应符合GB 50661、GB/T 39255的相关规定。

5.4 圆柱头焊钉

5.4.1 圆柱头焊钉和焊接瓷环的质量及检验应符合GB/T 10433的相关规定。

5.5 涂装材料

5.5.1 涂装材料的品种、规格、性能等应符合设计文件和JT/T 722的相关规定。

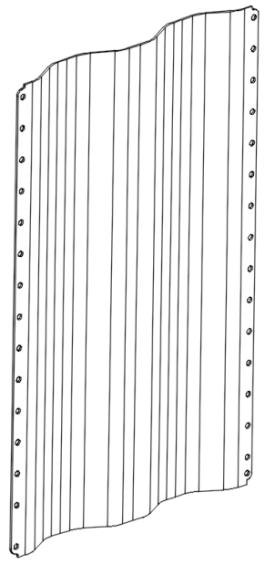
5.5.2 进场的涂装材料，应有生产厂家的质量证明书。使用前应按照JTG/T 3651附录A的规定进行检验。

5.5.3 涂料的型号、名称、颜色及有效期应与其质量证明书相符，不得使用超出质保期的涂料。

6 规格、型号和标记

6.1 规格

桥梁用大尺寸波形钢腹板一般构造图如图1所示，通用断面图应与图2相符，常用尺寸规格应符合表1的规定。

a）无加劲肋 b）有水平加劲肋 c）有水平和竖向加劲肋

图1 大尺寸波形钢腹板一般构造图



图2 大尺寸波形钢腹板断面图

表1 桥梁用大尺寸波形钢腹板常用的规格型号（mm）

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 规格 | *L*W | *t*W | *a*W | *b*W | *d*W | *r*W | *θ*W |
| 1600型 | 1600 | 12-36 | 430 | 370 | 220 | 15t | 30.75° |
| 1800型 | 1800 | 12-36 | 480 | 420 | 240 | 15t | 29.75° |
| 2000型 | 2000 | 12-38 | 530 | 470 | 260 | 15t | 28.95° |
| 注：钢板冲击重吸收能量（J）到一定标准时，*r*可调整，见JT/T 784要求。 | | | | | | | |

6.2 型号

桥梁用大尺寸波形钢腹板代号为BCSW-LS。按波长的大小可分为以下三种型号：

——1600型，代号为BCSW-LS1600；

——1800型，代号为BCSW-LS1800；

——2000型，代号为BCSW-LS2000。

6.3 标记

桥梁用大尺寸波形钢腹板的标记应符合图3的规定。

- /

钢材牌号

规格，单位为毫米（mm）

大尺寸代号：LS

波形钢腹板代号：BCSW

示例：材质为Q355D的1600型波形钢腹板型号表示为：BCSW-LS1600/Q355D。

图3 波形钢腹板型号和标记

6.4 宜根据桥梁的结构形式和跨径选用合适的波形钢腹板规格和型号。当腹板高度小于*h*w1时，宜选用1600型；当板高在*h*w1～*h*w2之间时，宜选用1800型；当板高大于*h*w2时，宜选用2000型。

表2 腹板选型时的临界板高（m）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 板厚  (mm) | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 25 | 26 | 28 | 30 | 32 | 34 | 36 |
| *h*w1 | 9.71 | 8.95 | 7.15 | 6.72 | 6.34 | 6.02 | 5.74 | 5.62 | 5.49 | 5.27 | 5.07 | 4.89 | 4.72 | 4.56 |
| *h*w2 | 8.33 | 7.68 | 8.34 | 7.83 | 7.40 | 7.02 | 6.70 | 6.55 | 6.41 | 6.15 | 5.92 | 5.70 | 5.51 | 5.33 |

6.5 桥梁用大尺寸波形钢腹板规格和型号的选择，应满足加工、运输、安装、节段长度、腹板厚度的变化及节段间的连接等因素的要求。

6.6 桥梁用大尺寸波形钢腹板几何尺寸的允许偏差应符合表3的规定。

表3 波形钢腹板几何尺寸（mm）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 编号 | 项 目 | 允许偏差 | 测定位置 |
| 1 | 波形钢腹板高度  *h* | ±*h*/1000 | 波板1.1 |
| 2 | 节段长度*L*和节段对角线长度*L*1 | *L（L*1*）* /1000 | 图片1 |
| 3 | 腹板高度方向平直度  *e* | ±*h* /750 | 波板2 |
| 4 | 波高  *d*W | ±*t*/4 | lQLPKcWs3zfDgEfNARDNBJWwivr_QO7uKc8GqXaJIZ3EAA_1173_272 |
| 5 | 波长  *L*W | *t*/2 | lQLPJxXCgOgzPyfNAUHNBHywfZZGpEfDOFkGqX0RD96hAA_1148_321 |
| 6 | 平面挠曲量  *a* | ±5 |  |
| 7 | 波板竖向接高错边量  *Δ1* | ±1 | 854eabb15584c419416bb6e05b917aeb |
| 8 | 水平加劲肋与波形钢腹板组装间隙  *Δ2* | ±1 |  |
| 9 | 水平加劲肋平面挠曲量  *Δ3* | *L*w/1000 |  |

7 通则

7.1 材料

7.1.1 桥梁用大尺寸波形钢腹板制作所用的材料应符合设计文件和相关标准的规定，进场材料应具有质量证明文件，并应与工程项目具体技术要求相适应。

7.1.2 材料进场后，制造厂应按相关标准进行抽样检验，检验合格后方可使用。

7.1.3 对各种材料的存放、使用和回收均应制定相应的管理制度，并应保证其性能稳定、可靠。

7.2 技术要求

7.2.1 制造厂应对设计文件进行工艺性审查，在制作前按照GB 50661、GB 50205、JT/T 722、JT/T 784、设计文件和本标准要求，编制制作工艺指导书。

7.2.2 波形钢腹板制作前，应编制实施工艺图纸，并符合制作线形的要求。

7.2.3 波形钢腹板的制作应满足JT/T 784的相关规定。设计相同的波形钢腹板在制作上宜能互换。

7.2.4 同一座桥梁用大尺寸波形钢腹板宜选择同一种规格型号，且采用模压法冷成型时，宜按照设计图纸中波形钢腹板厚度规格合理确定转角半径，同一座桥梁用转角半径不宜超过两种。

7.2.5 桥梁用大尺寸波形钢腹板节段长度应与波形钢腹板规格型号相适应。采用单波模压成型时，1600型波形钢腹板制作节段长度宜为波长的3倍，1800型和2000型波形钢腹板制作节段长度宜为波长的2倍；波形钢腹板高度不大于钢板原材宽度时，可以采取连续模压。合龙段长度宜为1倍波长。

7.2.6 对于高度较大的桥梁用大尺寸波形钢腹板制作节段，可采取单波竖向接高，其技术要求应满足以下规定：

**1 同一制作节段内单波竖向接高水平焊缝不宜超过两道；**

2 为接高而进行的水平连接应采用对接焊接；

3 接高的水平焊缝应宜位于波形钢腹板高度的等分点附近；

4 接高的水平焊缝距离水平加劲肋应不小于200mm；

5 节段内单波竖向接高的相邻水平焊缝间距宜不小于200mm；

6 接高的水平焊缝应采用一级熔透焊缝，焊缝质量应满足GB 50205的要求。

7.2.7 桥梁用大尺寸波形钢腹板的制作应遵循单波分段压型、单波竖向接高、节段内波板拼宽、加劲肋拼装焊接的原则进行，严禁采用先零件散拼后整体焊接的制作方案。

7.2.8 波形钢腹板焊缝的焊接质量、力学性能应符合GB 50205的规定。

7.2.9 波形钢腹板的涂装应符合设计文件要求，并应符合JT/T 722的规定。

7.3 检测要求

7.3.1 应使用计量检定、校准合格的计量器具进行检验。

7.3.2 焊缝应在冷却到环境温度后进行外观检测，无损检测应在外观检测合格后进行，检测时间应符合GB 50661的规定。

7.4 成品管理要求

7.4.1 波形钢腹板成品的存放、转运、装卸和运输等应编制专项施工方案，并应符合相关安全管理规定。

7.4.2 波形钢腹板在包装、存放、转运、绑扎、装卸和运输过程中，应采取有效保护措施，保证其不变形、不损伤、不散失和不被污染。

8 要求

8.1 零件下料与加工

8.1.1 钢材的下料与加工应按加工图和工艺文件进行。在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。

8.1.2 零件应采用数控、自动或半自动等精密设备进行切割下料。嵌入型连接件的腹板开孔宜采用精密数控切割。

8.1.3 钢板的切割技术要求应符合GB 50205的规定。

8.1.4 对切割边缘的缺口或崩坑等缺陷，应按JTG/T 3651附录B的规定进行修补。

8.2 边缘加工

8.2.1 切割后需焊接的边缘应进行机械焊接坡口加工，不要求焊接但属气割的边缘应进行边缘机械加工。机加工零件的边缘加工深度不得小于3mm，加工面表面粗糙度Ra不得大于25μm。

8.2.2 边缘加工的允许偏差应符合GB 50205的规定。

8.2.3 使用数控切割的钢板边缘，在不焊接处可不进行边缘加工。

8.3 零件矫正

8.3.1 零件矫正应采用冷矫正。

8.3.2 零件矫正的技术要求应符合GB 50205的规定。

8.3.3 零件矫正后的允许偏差应符合JTG/T 3651的规定。

8.4 波形钢腹板的成型

8.4.1 桥梁用大尺寸波形钢腹板的成型应满足JT/T 784的相关规定。

8.4.2 详图深化时，需要竖向接高的波形钢腹板提前确定好接高水平焊缝的位置，然后分别进行压型。为保证接高水平焊缝的质量，要求对接位置的波形偏差不大于1mm。

8.4.3 在正式压型前，应对波形钢腹板回弹变形进行计算和试压，采取超压、稳压等措施保证压型精度。

8.5 组拼

8.5.1 波形钢腹板的组拼应符合JT/T 784的规定。

8.5.2 组拼宜采用无码拼装技术，减少使用码板对构件造成的损伤。

8.5.3 波形钢腹板节段组拼时，宜先进行单波的竖向接高，再进行节段内的纵向拼接。

8.6 波形钢腹板的连接

8.6.1 波形钢腹板节段内的纵向和竖向连接方式宜采用对接焊接。

8.6.2 波形钢腹板与上下翼缘板连接时，宜采用熔透T型角接，焊缝端部应设置过焊孔，并进行包角处理，过焊孔高度大于1.5倍腹板厚度。过焊孔宜为扇贝形状。

8.7 焊接

8.7.1 波形钢腹板的焊接应符合JT/T 784的规定。

8.7.2 波形钢腹板节段内竖向加劲肋和水平向加劲肋的焊接采用二级角焊缝。

8.7.3 **水平加劲肋、上下翼缘板与波形钢腹板焊接时，焊缝引熄弧位置应避开S点，宜位于波形的平直段。定位焊也宜位于平直段上。**

8.7.4 桥梁用大尺寸波形钢腹板圆柱头焊钉的焊接质量应符合GB/T 10433的有关规定。

8.8 整型控制

8.8.1 成型后的波形钢腹板整型应符合JT/T 784的规定。

8.8.2 波形钢腹板工地连接采用搭接焊接形式和高强度螺栓连接形式时，竖向接高水平焊缝余高需要进行铲磨，余高铲磨后的表面质量应满足规范JTG/T 3650的要求。

8.9 制孔

8.9.1 波形钢腹板的制孔应符合JT/T 784的规定。

8.9.2 节段间工地连接螺栓孔宜采用钻孔，嵌入型连接件的开孔和腹板通气孔宜采用精密数控切割。

8.9.3 制孔完成后，工厂应进行节段与节段间波形钢腹板预拼装，预拼装宜采用拼三出一的原则进行。

8.10 涂装

8.10.1 波形钢腹板的涂装应符合设计文件要求，并应符合JT/T 722的规定。

8.10.2 除现场修复及最后整体面漆可在现场作业外，其余涂装均应在工厂进行。

8.10.3 涂装前应对波形钢腹板自由边进行双侧倒弧，倒弧半径不小于2.0mm。

8.10.4 大面积喷涂时应采用高压无气喷涂，预涂或修补时可采用滚涂或刷涂。无机富锌防锈防滑涂料应采用空气喷涂或无气喷涂，不得采用滚涂或刷涂。

8.10.5 对局部损伤的涂层，按照JT/T 722要求进行表面处理，并按原设计涂层补涂各层涂料。

8.10.6 耐候钢波形钢腹板的喷砂除锈要求与普通钢板相同。喷砂完成后，在波形钢腹板表面涂覆一道耐候钢预处理剂，以保证耐候钢锈层快速达到稳定化，且锈层色泽均匀。

8.10.7 采用高强螺栓连接方式时，摩擦面的处理按照GB 50205的规定进行。

8.11 成品要求

8.11.1 桥梁用大尺寸波形钢腹板焊缝质量应满足设计要求。

8.11.2 桥梁用大尺寸波形钢腹板成品尺寸应符合表3的规定。

8.11.3 桥梁用大尺寸波形钢腹板的外观质量应符合JT/T 784的规定。

9 试验方法

9.1 外观

9.1.1 外观用目测检查，尺寸用游标卡尺和钢卷尺测量。

9.1.2 螺栓孔采用游标卡尺、钢卷尺测量。

9.1.3 焊缝尺寸采用焊缝检尺进行测量。

9.1.4 涂层外观检测按照JT/T 722的规定进行。

9.2 材料

9.2.1 钢材力学性能试验按照GB/T 228.1的规定进行。

9.2.2 钢材化学成分试验按照GB/T 1591、GB/T 4171、GB/T 700、GB/T 714的规定进行。

9.2.3 钢材的几何尺寸检验按照GB/T 709的规定进行。

9.2.4 焊接材料性能试验按照GB 50205的规定进行。

9.2.5 涂装材料性能试验按照JT/T 722的规定进行。

9.2.6 高强度大六角螺栓连接副等标准配件性能试验按照GB/T 1228、GB/T 1229、GB/T 1230、GB/T 1231的规定进行。

9.2.7 型钢的质量检验按照GB/T 706的规定进行。

9.2.8 圆柱头栓钉的力学性能试验按照GB/T 10433的规定进行。

9.3 工艺

9.3.1 放样、作样、号料及切割的检验按照9.1.1的规定进行，切割面性能试验按照GB 50205的规定进行。

9.3.2 零件边缘加工的检验按照9.1.1的规定进行，经加工后的边缘的性能试验按照GB 50205的规定进行。

9.3.3 钢板矫正的检验方法按照9.1.1的规定进行，矫正后的性能试验按照GB 50205 的规定进行。

9.3.4 波形钢腹板的成型检验按照9.1.1的规定进行，成型质量的性能试验按照GB 50205的规定进行。

9.3.5 组拼后允许偏差检验按照9.1.1的规定进行，组拼精度的性能试验按照GB 50205 的规定进行。

9.3.6 连接件制作质量的检验按照9.1.1的规定进行，制作质量的性能试验按照GB 50205的规定进行。

9.3.7 焊钉检验按照9.1.1的规定进行，焊钉质量的性能试验按照GB/ 10433的规定进行。

9.3.8 焊接工艺评定的检验按照GB 50661的规定进行。

9.3.9 焊缝的检验按照9.1.3的规定进行，焊缝的无损检测按照GB 50661的规定进行。

9.3.10 螺栓孔的检验按照9.1.1的规定进行，其检验方法按照GB 50205的规定进行。

9.3.11 除锈等级的检验按照GB/T 8923.1的规定进行。

9.3.12 表面粗糙度的检验按照GB/T 13288.3的规定进行。

9.3.13 漆膜附着力的检验按照GB/T 5210的规定进行。

9.3.14 锌、铝涂层附着力的检测按照GB/T 9793的规定进行。

9.3.15 冷喷锌的附着力检测按照JT/T 1266的规定进行。

9.3.16 湿膜厚度的检测按照GB/T 13452.2方法1A、1B、1C的规定进行。

9.3.17 干膜厚度的检测按照GB/T 13452.2方法7A、7B、7C的规定进行。

9.3.18 涂层漆膜表面缺陷的检测按照GB/T 1766的规定进行。

9.3.19 耐候钢锈层稳定性的检测按照T/CISA 192的规定进行。

9.4 成品

波形钢腹板的成品外观采用目测，成品尺寸检测按照9.1.1的规定进行。

10 检验规则

10.1 检验分类

10.1.1 产品检验分为型式检验和出厂检验。检验项目见表4。

表4 型式检验和出厂检验项目

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检验项目 | | 技术要求 | 检验方法 | 型式检验 | 出厂检验 |
| 1 | 钢板原材 | 力学性能 | 5.1.1.2 | 9.2.1 | + | + |
| 2 | 化学分析 | 5.1.1.2 | 9.2.2 | + | + |
| 3 | 外形尺寸 | 5.1.1.3 | 9.2.3 | + | + |
| 4 | 焊材 | 力学性能 | 5.2.1 | 9.2.4 | + | - |
| 5 | 化学分析 | 5.2.1 | 9.2.4 | + | - |
| 6 | 涂料 | 涂料成分 | 5.5.1 | 9.2.5 | + | - |
| 7 | 涂料性能 | 5.5.1 | 9.2.5 | + | - |
| 8 | 焊接工艺评定 | 焊缝性能 | 8.7 | 9.3.8 | + | - |
| 9 | 焊缝 | 外观检验 | 8.7 | 9.3.9 | + | + |
| 10 | 无损探伤 | 8.8 | 9.3.9 | + | + |
| 11 | 漆膜 | 附着力 | 8.10.1 | 9.3.13 | + | + |
| 12 | 涂层厚度 | 8.10.1 | 9.3.17 | + | + |
| 13 | 耐候钢锈层 | 稳定性 | 8.10.6 | 9.3.19 | + | + |
| 14 | 成品 | 尺寸 | 8.11.2 | 9.4 | + | + |
| 15 | 外观 | 8.11.3 | 9.4 | + | + |
| 注：“+”代表检验；“-”代表不检验 | | | | | | |

10.1.2 产品出厂时应进行出厂检验。出厂检验项目为产品规格、产品尺寸允许偏差以及外观等。检验试验方法及合格判定规则应符合现行《组合结构桥梁用波形钢腹板》（JT/T 784）的规定。产品需经检验合格，并附有质量检验合格证方可出厂。

10.1.3 有下列情况之一时，应进行型式检验，型式检验的项目包括第5章、第6章中的各项内容：

1 正式生产后，如结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能；

2 产品停产超过三个月，恢复生产；

3 需方提出要求，经供需双方协议一致时；

4 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异；

5 国家质量监督机构提出进行型式检验要求。

10.2 组批与抽样

10.2.1 组批

桥梁用大尺寸波形钢腹板产品以批为单位进行抽样验收。组批时，同一牌号、同一材质、同一制造工艺的产品应以500块为一批，不足500块时亦应按一批进行抽样验收；超过500块时按两批或多批进行抽样验收。

10.2.2 抽样

出厂检验时，从每批波形钢腹板产品中随机抽取一块进行检验。抽样一波形钢腹板板厚最厚的作为抽检对象。型式检验时，从首批产品随机抽取两件波形钢腹板进行检验，抽样时应将规格及用量最大的波形钢腹板作为抽检对象。

10.3 判定和复检规则

10.3.1 型式检验项目均应符合本标准要求。若产品尺寸允许偏差和制造工艺检验全部合格，而产品外观中只有一项不合格，则判为合格批；否则判为不合格批。

10.3.2 若产品尺寸允许偏差有一项不合格，而满足产品规格和外观的规定，则应在该批产品中重新抽取双倍样品检验，对不合格项目进行复检，复检全部合格，则该批产品为合格；如果复检仍有一项或一项以上不合格，则应逐块检验。

**11** 包装、标识、存放与运输

11.1 包装

11.1.1 波形钢腹板在制造或涂装完成后宜进行必要的包装，包装应在涂装的涂层干燥后进行。

11.1.2 对波形钢腹板进行包装时，可采用贴膜等成品保护措施。

11.1.3 波形钢腹板的包装应符合下列规定：

1 高强度螺栓连接副等较小零件应分类装箱，箱内应装塞紧密，并应采取防雨措施。

2 包装时应对连接部位的抗滑移摩擦面进行保护。

3 当设计对波形钢腹板的包装有特殊要求时，应符合其规定。

11.2 标识

11.2.1 波形钢腹板的包装应有醒目的标识，标识不得造成表面污染，也不得影响性能。

11.2.2 每块波形钢腹板上应有合格标牌，标牌应牢固可靠地粘贴在钢板上，并确保在运输和安装过程中不得脱落和损坏，标牌上注明波形钢腹板编号、规格型号、安装位置、重量、制造厂名、工程名称、生产日期等，字迹应清晰。

11.3 存放

11.3.1 波形钢腹板宜在室内存放。露天存放时，应采取覆盖和垫高措施防止雨淋水泡，雨后及时清理波形钢腹板槽内积水，防止因长时间浸泡生锈。现场存放要求垫高50cm，且采取有效的防雨防晒等措施。

11.3.2 存放场地应平整、坚实、稳定、排水通畅。

11.3.3 支撑点位置与数量应符合设计规定。设计无规定时，应通过结构受力验算确定。波形钢腹板在自重作用下不得产生永久变形。

11.3.4 宜按移运或安装的先后顺序编号存放，且应分类码放整齐。

11.3.5 波形钢腹板可多层叠放，但叠放的层数不宜超过6层。各层之间应以垫木隔开，各层支垫位置应设在设计规定的支点处，上下层的支垫应在同一垂直面上。

11.4 运输

11.4.1 运输、储存时波形钢腹板可以多层叠放，层数不宜超过四层，每层钢腹板应支承在与其外形相同的木块或混凝土存放垫上，避免波形钢腹板的整体变形。

11.4.2 对于刚度较好的带翼缘型波形钢腹板可采用固定支承，确保不发生变形的情况下，波形钢腹板的叠放数量可适度增加。

11.4.3 运输计划应记载运输方法、超宽超高警示装置、运输路线、运输工程名称、运输单位、质量管理、安全管理，以及紧急时刻的联络机制。

11.4.4 运输时，不得使其在运输过程中产生任何形式的损伤和永久变形。

11.4.5 波形钢腹板大件运输前办理相关手续，做好运输安全管理。