



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 31439.1—2025

代替 GB/T 31439.1—2015

## 波形梁钢护栏 第 1 部分：两波形梁钢护栏

Corrugated sheet steel beams for road guardrail—  
Part 1: W-beam guardrail

2025-08-29 发布

2026-03-01 实施

国家市场监督管理总局  
国家标准化管理委员会 发布



## 目 次

前言 .....	III
引言 .....	V
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 命名、组成、型号和规格 .....	1
5 技术要求 .....	5
6 试验方法 .....	13
7 检验规则 .....	15
8 标志、包装、运输和贮存 .....	16
附录 A (规范性) 螺栓连接副抗拉荷载试验方法 .....	18





## 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。

本文件是 GB/T 31439《波形梁钢护栏》的第 1 部分。GB/T 31439 已经发布了以下部分：

——第 1 部分：两波形梁钢护栏；

——第 2 部分：三波形梁钢护栏。

本文件代替 GB/T 31439.1—2015《波形梁钢护栏 第 1 部分：两波形梁钢护栏》，与 GB/T 31439.1—2015 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 删除了产品分类(见 2015 年版的 3.1.1)；
- b) 更改了产品组成(见 4.2, 2015 年版的 3.2.1)；
- c) 更改了两波形梁板、钢管立柱的用途、型号和规格(见 4.3.1、4.3.2, 2015 年版的 3.2.2、3.2.3.1)；
- d) 删除了钢管立柱加强板及相关技术要求(见 2015 年版的 3.2.3.2、4.2.2.5~4.2.2.7)；
- e) 更改了拼接螺栓连接副和连接螺栓连接副的用途、规格、公称尺寸及允许偏差(见 4.3.4、4.3.5、5.2.4.1、5.2.4.3、5.2.5.1 和 5.2.5.3, 2015 年版的 3.2.5、3.2.6、4.2.4.1 和 4.2.5.1)；
- f) 删除了防阻块及相关技术要求(见 2015 年版的 3.2.7、4.2.6)；
- g) 更改了托架的用途、规格和公称尺寸及允许偏差(见 4.3.6、5.2.6.1, 2015 年版的 3.2.8、4.2.7.1)；
- h) 更改了横隔梁的用途、规格和公称尺寸及允许偏差(见 4.3.7、5.2.7.1, 2015 年版的 3.2.9、4.2.8.1)；
- i) 增加了两波形梁板不应焊接加长的要求(见 5.1.4)；
- j) 增加了 2.0 mm 厚和 2.5 mm 厚两波形梁板的最小厚度和平均厚度要求、中部连接螺孔数量应根据钢管立柱间距设置的要求(见 5.2.1.1、5.2.1.2)；
- k) 更改了两波形梁板外形图、横截面公称尺寸、展开尺寸及允许偏差(见 5.2.1.1~5.2.1.3, 2015 版的 4.2.1.1、4.2.1.2)；
- l) 删除了变截面两波形梁板的外形图及加工要求(见 2015 年版的图 3、图 4 和 4.4.2)；
- m) 更改了两波形梁板螺孔规格(见 5.2.1.4, 2015 年版的 4.2.1.3)；
- n) 更改了钢管立柱公称尺寸和允许偏差的要求(见 5.2.2.1, 2015 年版的 4.2.2.1)；
- o) 增加了钢管立柱可预留数组抬升孔的要求(见 5.2.2.2)；
- p) 更改了端头的公称尺寸及允许偏差(见 5.2.3.1, 2015 年版的 4.2.3.1)；
- q) 删除了防盗紧固技术下拼接螺栓连接副和连接螺栓连接副的要求(见 2015 年版的 4.2.4.3 和 4.2.5.3)；
- r) 更改了两波形梁板、钢管立柱、端头、托架、横隔梁等构件的材质要求(见 5.3.1, 2015 年版的 4.3.1)；
- s) 更改了防腐要求(见 5.5, 2015 年版的 4.5)；
- t) 增加了螺栓、螺母、垫圈、横梁垫片尺寸的试验方法(见 6.2.1.8 和 6.2.1.9)；
- u) 更改了防腐处理后两波形梁板基底金属厚度试验方法(见 6.2.2, 2015 年版的 5.2.2)；
- v) 更改了材料性能试验方法(见 6.3, 2015 年版的 5.3)；
- w) 增加了加工工艺的试验方法(见 6.4)；

- x) 更改了检验规则(见第7章,2015年版的第6章);
  - y) 增加了两波形梁板背后应标注安装时对应的行车方向的要求(见8.1.1);
  - z) 更改了钢管立柱、两波形梁板、螺栓和螺母的标志方法(见8.1.2、8.1.3,2015年版的7.2、7.3)。
- 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。

本文件由全国交通工程设施(公路)标准化技术委员会(SAC/TC 223)提出并归口。

本文件起草单位:交通运输部公路科学研究所、北京交科公路勘察设计研究院有限公司、安徽省交通规划设计研究总院股份有限公司、北京中交华安科技有限公司、中路高科交通检测检验认证有限公司、中铁长江交通设计集团有限公司、辽宁省交通规划设计院有限责任公司、四川省公路规划勘察设计研究院有限公司、安徽省高速公路试验检测科研中心有限公司、潍坊东方钢管有限公司、徐州正菱涂装工程技术研究中心、江苏国强交通集团有限公司、天津友发瑞达交通设施有限公司。

本文件主要起草人:唐琤琤、郑昊、杨曼娟、沈国栋、徐新、韩越、周志伟、邵永刚、贾宁、王成虎、周海峰、王超、葛书芳、虞叶东、卢健、么瑶、席广恒、张秉旭、王瑞雪、尹东升、杜坤、王贵、赵勇、叶雨霞、刘小辉、任涛、李乐团、陆东方、潘仕强、王兴民。

本文件于2015年首次发布,本次为第一次修订。

## 引 言

波形梁钢护栏是设置于行车道外侧或中央分隔带,车辆碰撞时通过自体变形或车辆爬升吸收碰撞能量,从而降低乘员伤害程度的一种带状吸能结构。

GB/T 31439《波形梁钢护栏》是指导波形梁钢护栏生产和检验的基础性、通用性标准,由两个部分构成。

- 第1部分:两波形梁钢护栏。目的在于确立两波形梁钢护栏命名、组成、型号和规格、技术要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输和贮存要求。
- 第2部分:三波形梁钢护栏。目的在于确立三波形梁钢护栏命名、组成、型号和规格、技术要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输和贮存要求。



# 波形梁钢护栏

## 第1部分：两波形梁钢护栏

### 1 范围

本文件规定了两波形梁钢护栏命名、组成、型号、规格、技术要求、试验方法、检验规则，以及标志、包装、运输和贮存要求。

本文件适用于两波形梁钢护栏各组成部分的生产和检验。

### 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/T 90.2 紧固件 标志与包装

GB/T 228.1—2021 金属材料 拉伸试验 第1部分：室温试验方法

GB/T 699 优质碳素结构钢

GB/T 700—2006 碳素结构钢

GB/T 1231 钢结构用高强度大六角头螺栓连接副

GB/T 3077 合金结构钢

GB/T 3103.1—2002 紧固件公差 螺栓、螺钉、螺柱和螺母

GB/T 3103.3—2020 紧固件公差 平垫圈

GB/T 4336 碳素钢和中低合金钢 多元素含量的测定 火花放电原子发射光谱法（常规法）

GB/T 6725 冷弯型钢通用技术要求

GB/T 10111 随机数的产生及其在产品质量抽样检验中的应用程序

GB/T 16825.1 金属材料 静力单轴试验机的检验与校准 第1部分：拉力和（或）压力试验机 测力系统的检验与校准

GB/T 18226 公路交通工程钢构件防腐技术条件

### 3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

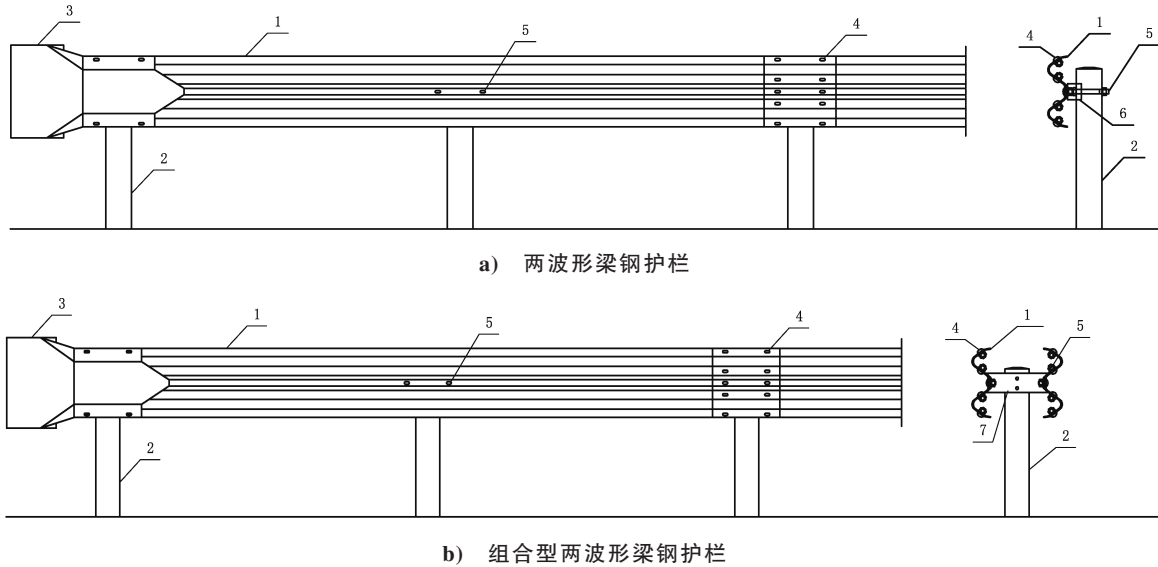
### 4 命名、组成、型号和规格

#### 4.1 命名

两波形梁钢护栏的命名由防腐层分类名称加“两波形梁钢护栏”组成，防腐层分类名称应符合GB/T 18226的规定。

## 4.2 组成

两波形梁钢护栏由两波形梁板、钢管立柱、端头、拼接螺栓连接副、连接螺栓连接副、托架或横隔梁等构件组成,示意见图 1。



标引序号说明:

- 1——两波形梁板;
- 2——钢管立柱;
- 3——端头;
- 4——拼接螺栓连接副;
- 5——连接螺栓连接副;
- 6——托架;
- 7——横隔梁。

图 1 两波形梁钢护栏组成示意

## 4.3 型号和规格

### 4.3.1 两波形梁板

两波形梁板规格应符合表 1 的规定。

表 1 两波形梁板型号和规格

单位为毫米

品名	型号	规格(板长×板宽×波高×板厚)	用途
两波形梁板	DB00	8 320×310×85×2或 2.5或 3或 4	加长板
	DB01	4 320×310×85×2或 2.5或 3或 4	标准板
	DB02	3 820×310×85×2或 2.5或 3或 4	调节板
	DB03	3 320×310×85×2或 2.5或 3或 4	调节板
	DB04	2 820×310×85×2或 2.5或 3或 4	调节板

表 1 两波形梁板型号和规格(续)

单位为毫米

品名	型号	规格(板长×板宽×波高×板厚)	用途
两波形梁板	DB05	2 320×310×85×3	标准板
		2 320×310×85×2或2.5或4	调节板
	DB06	$L_x \times 310 \times 85 \times 2$ 或2.5或3或4	调节板
<p>注1: 标准板为安装中使用的标准长度的板;加长板为安装中为减少拼接而加长长度的板;调节板为安装中以分配方法处理间距零头的板。</p> <p>注2: DB06规格中<math>L_x</math>为板长小于2 320 mm的任意长度调节板,用于处理使用标准板、加长板和固定长度调节板后仍剩余的间距零头的板,具体长度根据设计要求或项目要求确定。</p>			

## 4.3.2 钢管立柱

钢管立柱规格应符合表 2 的规定。

表 2 钢管立柱型号和规格

单位为毫米

品名	型号	规格(直径×壁厚)	用途
钢管立柱	G-D	$\phi 89 \times 4$	与托架连接
	G-T	$\phi 114 \times 4.5$	与托架连接
	G-F	$\phi 140 \times 4.5$	与横隔梁连接

## 4.3.3 端头

端头为圆头式,规格宜符合表 3 的规定,可根据现场几何线形对半径( $R$ )做适当调整。

表 3 端头型号和规格

单位为毫米

品名	型号	规格
端头	D-I	$R-160$
	D-II	$R-250$
	D-III	$R-350$

## 4.3.4 拼接螺栓连接副

接螺栓连接副规格应符合表 4 的规定。

表 4 拼接螺栓连接副型号和规格

单位为毫米

品名	型号	规格	用途
拼接螺栓	J I -1	M16×35	用于 2.0 mm 厚、2.5 mm 厚、3.0 mm 厚两波形梁板的拼接
	J I -2	M16×40	用于 4.0 mm 厚两波形梁板的拼接
螺母	J I -3	M16	垫圈与螺母与拼接螺栓配套使用
垫圈	J I -4	φ35×4	

## 4.3.5 连接螺栓连接副

连接螺栓连接副规格应符合表 5 的规定。

表 5 连接螺栓连接副型号和规格

单位为毫米

品名	型号	规格	用途
连接螺栓	J II -1	M16×45	用于两波形梁板与托架、横隔梁的连接
	J II -2	M16×180	用于横隔梁与 φ140 钢管立柱的连接
	J II -3	M16×150	用于托架与 φ114 钢管立柱的连接
	J II -4	M16×130	用于托架与 φ89 钢管立柱的连接
螺母	J II -5	M16	垫圈与螺母与连接螺栓配套使用
垫圈	J II -6	φ35×4	
横梁垫片	J II -7	76×44×4	与连接螺栓配套使用,遮挡两波形梁板的连接螺孔

## 4.3.6 托架

托架的规格应符合表 6 的规定。

表 6 托架型号和规格

单位为毫米

品名	型号	规格(长×宽×壁厚,半径)	用途
托架	T-1	300×70×4.5 R=44.5	与 φ89 钢管立柱配套使用
	T-2	300×70×4.5 R=57	与 φ114 钢管立柱配套使用

## 4.3.7 横隔梁

横隔梁的规格应符合表 7 的规定。

表 7 横隔梁型号和规格

单位为毫米

品名	型号	规格(长×宽×高×壁厚)	用途
横隔梁	H-I	480×200×50×4.5	用于组合型两波形梁钢护栏

## 5 技术要求

### 5.1 外观质量

5.1.1 两波形梁板、端头、托架和横隔梁等构件表面应无裂纹、气泡、折叠、夹杂和端面分层等缺陷,但允许有不大于公称厚度 10% 的轻微凹坑、凸起、压痕、擦伤。表面缺陷可用修磨方法清理,其整形深度应不大于公称厚度的 10%。

5.1.2 两波形梁板应无明显扭转、变形,纵横切断面及螺孔边缘应做去毛刺处理,过渡圆滑,无卷沿、飞边和毛刺。

5.1.3 钢管立柱、端头、托架和横隔梁的端部毛刺应清除。

5.1.4 两波形梁板和钢管立柱不应焊接加长。

### 5.2 尺寸

#### 5.2.1 两波形梁板

5.2.1.1 两波形梁板的外形及其防腐处理前横截面公称尺寸、允许偏差及防腐处理前表面粗糙度应符合图 2 的规定,两波形梁板中部连接螺孔数量应根据钢管立柱间距设置。

5.2.1.2 厚度为 2.0 mm、2.5 mm、3.0 mm 和 4.0 mm 的两波形梁板,防腐处理后成型两波形梁板基底的实测最小厚度应分别不小于 1.95 mm、2.45 mm、2.95 mm 和 3.95 mm,且平均厚度应分别不小于 2.0 mm、2.5 mm、3.0 mm 和 4.0 mm。

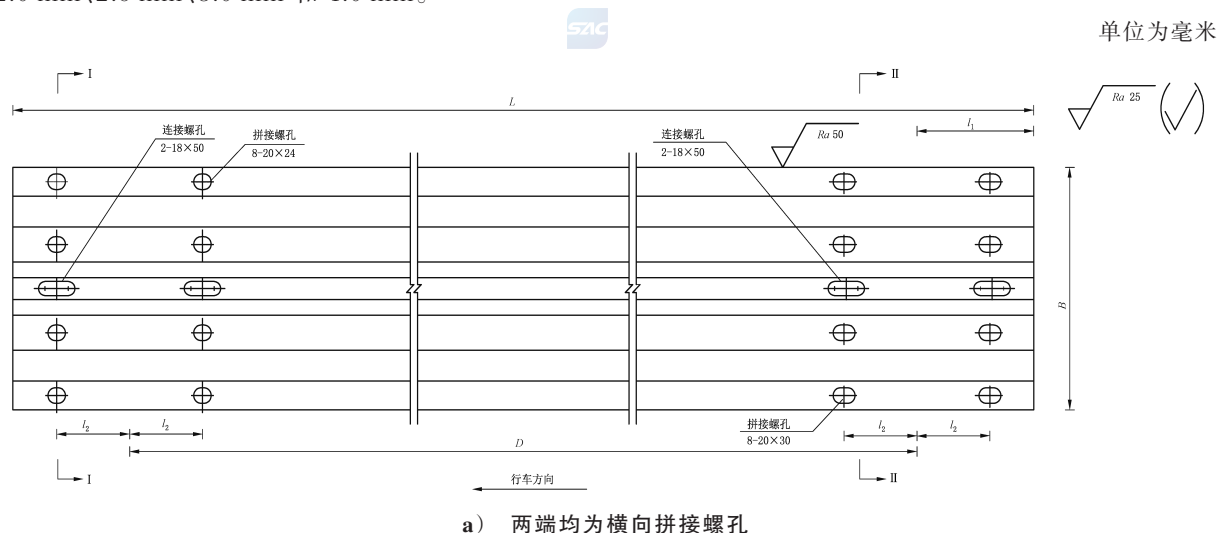
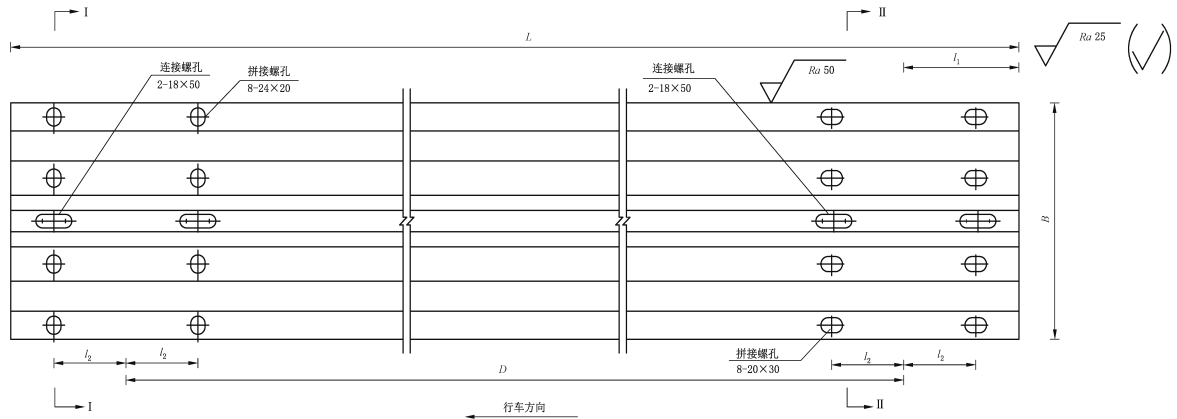


图 2 两波形梁板尺寸

单位为毫米



b) 两端分别为横向拼接螺孔和纵向拼接螺孔



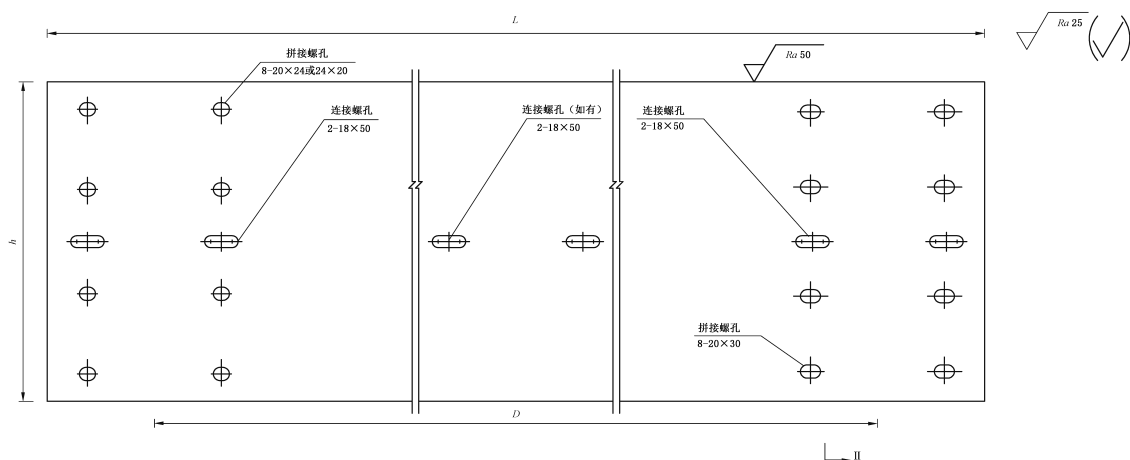
c) 剖面

剖面	B mm	H mm	t mm	$h_1$ mm	$h_2$ mm	E mm	$r_1$ mm	$r_2$ mm	$r_3$ mm	$\alpha$	$\beta$	$\theta$	$l_1$ mm	$l_2$ mm
I - I	$310^{+5}_0$	$85^{+3}_0$	$2^{+0.18}_0$	$83^{+2}_{-2}$	42	14	24	24	10	$55^\circ$	$55^\circ$	$\geq 10^\circ$	$160^{+1}_1$	$100^{+1}_1$
			$2.5^{+0.18}_0$											
			$3^{+0.18}_0$											
			$4^{+0.22}_0$											
II - II	$310^{+5}_0$	$85^{+3}_0$	$2^{+0.18}_0$	$83^{+2}_{-2}$	39	14	24	24	10	$55^\circ$	$55^\circ$	$\geq 10^\circ$	$160^{+1}_1$	$100^{+1}_1$
			$2.5^{+0.18}_0$											
			$3^{+0.18}_0$											
			$4^{+0.22}_0$											

图 2 两波形梁板尺寸 (续)

5.2.1.3 两波形梁板展开宽度应不小于 477 mm, 尺寸、允许偏差及防腐处理前表面粗糙度应符合图 3 的规定。

单位为毫米

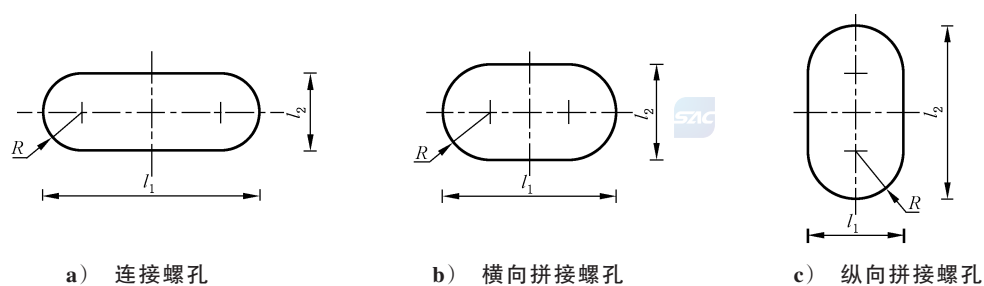


型号	$L$	$D$
DB00	$8\ 320^{+5}_{-5}$	$8\ 000^{+4}_{-4}$
DB01	$4\ 320^{+5}_{-5}$	$4\ 000^{+4}_{-4}$
DB02	$3\ 820^{+4}_{-4}$	$3\ 500^{+2.5}_{-2.5}$
DB03	$3\ 320^{+4}_{-4}$	$3\ 000^{+2.5}_{-2.5}$
DB04	$2\ 820^{+3}_{-2}$	$2\ 500^{+2}_{-2}$
DB05	$2\ 320^{+3}_{-2}$	$2\ 000^{+2}_{-2}$

图 3 两波形梁板展开尺寸

5.2.1.4 两波形梁板上螺孔分为连接螺孔和拼接螺孔两种。两波形梁板两端宜均采用横向拼接螺孔。安装条件较差时两端可分别采用横向拼接螺孔和纵向拼接螺孔,纵向拼接螺孔宜在行车方向下游端。尺寸及允许偏差应符合图 4 的规定。

单位为毫米



型号	$l_1$	$l_2$	$R$	备注
连接螺孔	$50^{+1}_{-0.5}$	$18^{+1}_0$	9	—
拼接螺孔	$24^{+1}_{-0.5}$	$20^{+1}_0$	10	两波形梁板下游横向拼接螺孔
	$20^{+1}_0$	$24^{+1}_{-0.5}$	10	两波形梁板下游纵向拼接螺孔
	$30^{+1}_{-0.5}$	$20^{+1}_0$	10	两波形梁板上游横向拼接螺孔

图 4 螺孔尺寸

5.2.1.5 两波形梁板形位公差应符合以下规定：

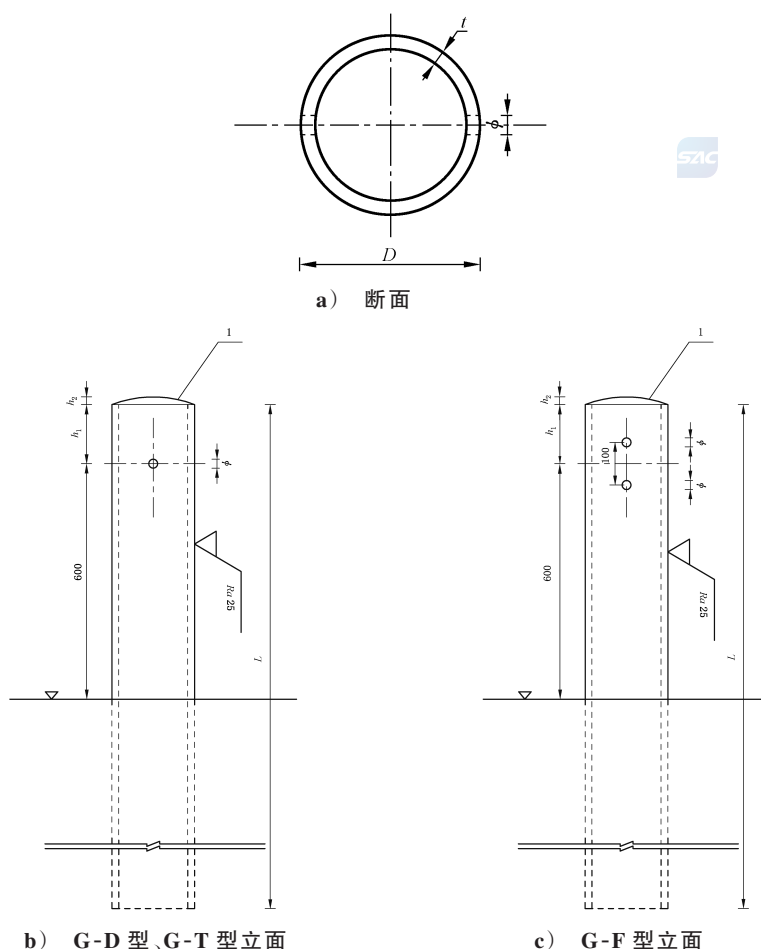
- a) 两波形梁板的弯曲度不大于 1.5 mm/m,总弯曲度不大于两波形梁板定尺长度的 0.15%;
- b) 两波形梁板端面切口垂直,其垂直度公差不超过 30'。

### 5.2.2 钢管立柱

5.2.2.1 钢管立柱应采用圆形钢管,钢管立柱基底断面形状、断面公称尺寸、允许偏差及防腐处理前表面粗糙度应符合图 5 的规定,厚度为 4 mm 和 4.5 mm 的钢管立柱,防腐处理成型后单根钢管立柱基底壁厚最小值应分别不小于 3.75 mm 和 4.25 mm,每批钢管立柱基底壁厚实测平均值应不小于 4 mm 和 4.5 mm。

5.2.2.2 钢管立柱定尺长度应符合交通安全设施设计相关规定或按项目设计图确定。螺孔位置及允许偏差应符合图 5 的规定。在安装孔上方可预留数组抬升孔,抬升孔间距宜为 5 cm 或根据项目设计图确定。

单位为毫米



型号	$D$	$\phi$	$t$	$h_1$	$h_2$	$L$
G-D	$89^{+0.89}_{-0.89}$	$18^{+1}_0$	$4^{+不限定}_{-0.25}$	$\geq 100^a$	10	$L_0^{+不限定}$
G-T	$114^{+1.14}_{-1.14}$		$4.5^{+不限定}_{-0.25}$			
G-F	$140^{+1.4}_{-1.4}$					

标引序号说明:

1——柱帽。

<sup>a</sup>当钢管立柱预留抬升孔时, $h_1$ 值宜按照预留抬升孔数量确定。

图 5 钢管立柱尺寸

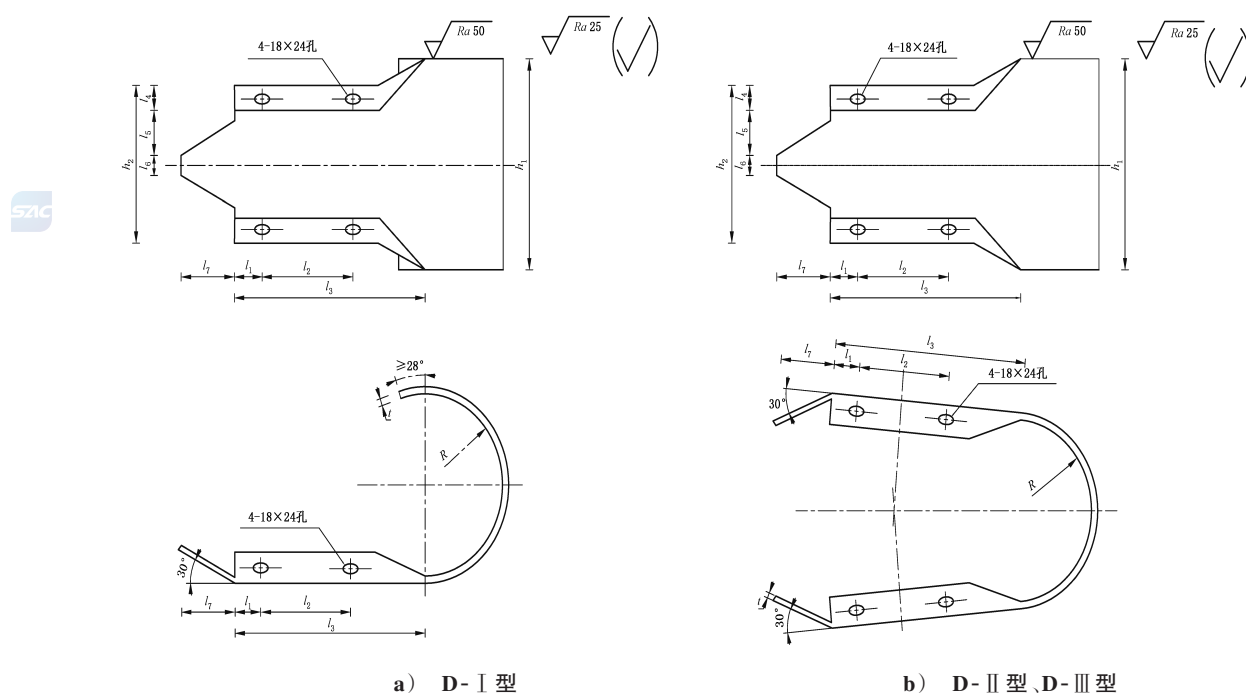
5.2.2.3 钢管立柱其形位公差应符合以下规定：

- a) 钢管立柱弯曲度不大于 1.5 mm/m,总弯曲度不大于钢管立柱定尺长度的 0.15%；
- b) 钢管立柱端面切口垂直,其垂直度公差不得超过 1°。

5.2.3 端头

5.2.3.1 端头的外形、公称尺寸、允许偏差及防腐处理前表面粗糙度应符合图 6 的规定。

单位为毫米



型号	$l_1$	$l_2$	$l_3$	$l_4$	$l_5$	$l_6$	$l_7$	$R$	$h_1$	$h_2$	$t$
D-I	60	$200^{+2}_{-2}$	450	45	87.5	$45^{+1}_{-2}$	130	160	$406^{+5}_{-1}$	$310^{+5}_{-1}$	2 或 2.5 或 3
D-II	50	$200^{+2}_{-2}$	150	45	87.5	$45^{+1}_{-2}$	130	250	$406^{+5}_{-1}$	$310^{+5}_{-1}$	4
D-III								350			

图 6 端头尺寸

5.2.3.2 端头厚度宜与配套使用的两波形梁板厚度一致,允许偏差应符合图 2 的规定。

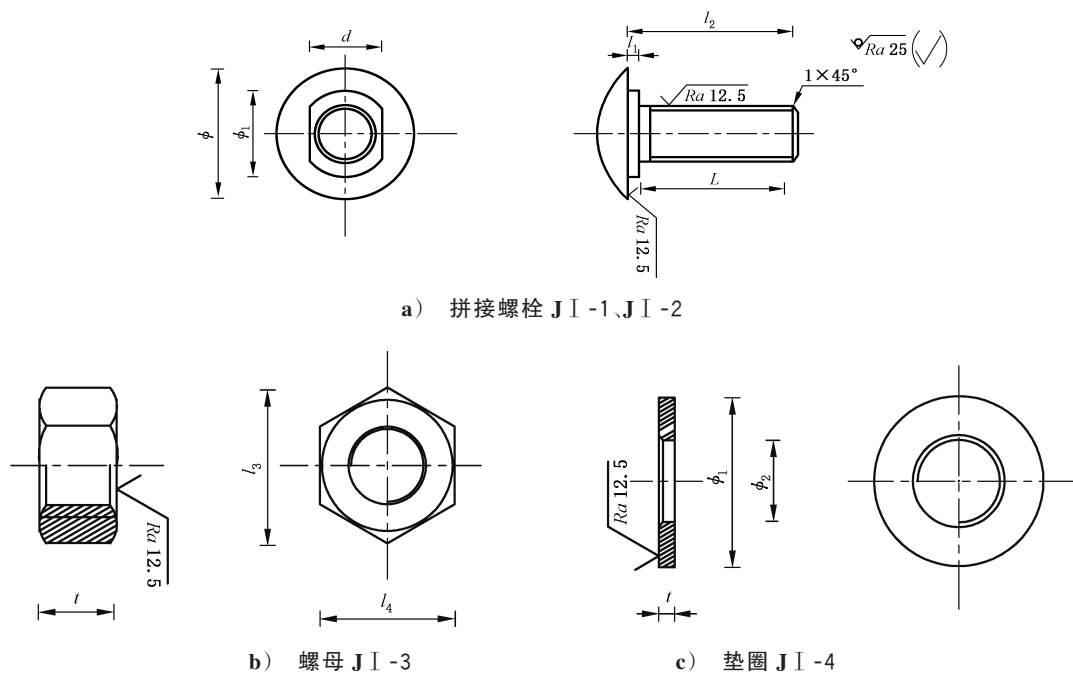
5.2.3.3 端头形位公差应符合以下规定：

- a) 端头无明显的扭转；
- b) 端头切口垂直,其垂直度公差不得超过 30'；
- c) 端头曲线部分圆滑平顺。

5.2.4 拼接螺栓连接副

5.2.4.1 拼接螺栓连接副的外形、公称尺寸、允许偏差及防腐处理前表面粗糙度应符合图 7 的规定。

单位为毫米



型号	$l_1$	$l_2$	$l_3$	$l_4$	$t$	$L$	$\phi$	$d$	$\phi_1$	$\phi_2$
JI-1	2.0	$35^{+1.25}_{-1.25}$	—	—	—	$>25$	36	16	22	—
JI-2	3.0	$40^{+1.25}_{-1.25}$	—	—	—	$>25$	36	16	22	—
JI-3	—	—	31.2	27	$16.40^{+0.7}_0$	—	—	—	—	—
JI-4	—	—	—	—	$4.0^{+0.3}_{-0.3}$	—	—	—	35	17

图 7 拼接螺栓连接副尺寸

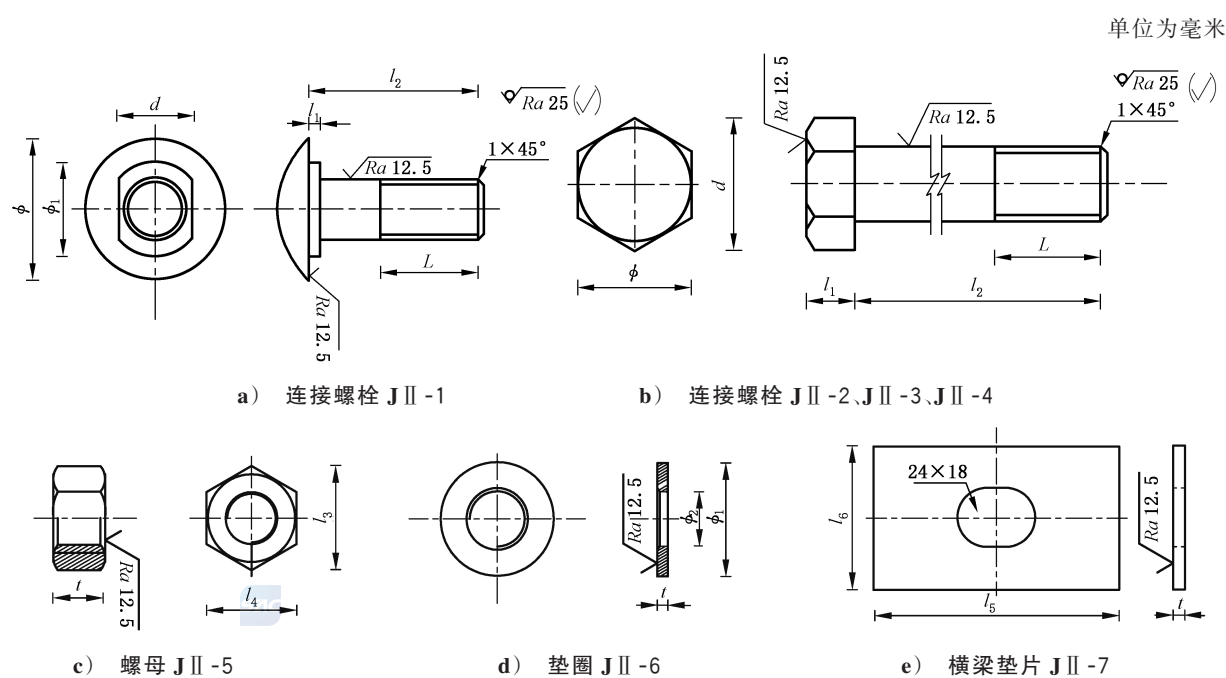
5.2.4.2 拼接螺栓连接副进行防腐处理后,不应因防腐涂层而影响配合。

5.2.4.3 拼接螺栓、螺母和垫圈的其他尺寸偏差应符合 GB/T 3103.1—2002 和 GB/T 3103.3—2020 中有关 C 级产品的规定。

5.2.5 连接螺栓连接副



5.2.5.1 连接螺栓连接副的外形、公称尺寸、允许偏差及防腐处理前表面粗糙度应符合图 8 的规定。



型号	$l_1$	$l_2$	$l_3$	$l_4$	$l_5$	$l_6$	$t$	$L$	$\phi$	$d$	$\phi_1$	$\phi_2$
J II -1	3	$45^{+1.25}_{-1.25}$	—	—	—	—	—	$>25$	36	16	22	—
J II -2	10	$180^{+4}_{-4}$	—	—	—	—	—	$>35$	24	27.7	—	—
J II -3	10	$150^{+2}_{-2}$										
J II -4	10	$130^{+2}_{-2}$										
J II -5	—	—	31.2	27	—	—	$16.40^{+0.7}_0$	—	—	—	—	—
J II -6	—	—	—	—	—	—	$4.0^{+0.3}_{-0.3}$	—	—	—	35	17
J II -7	—	—	—	—	$76^{+1}_{-1}$	$44^{+1}_{-1}$	$4.0^{+0.3}_{-0.3}$	—	—	—	—	—

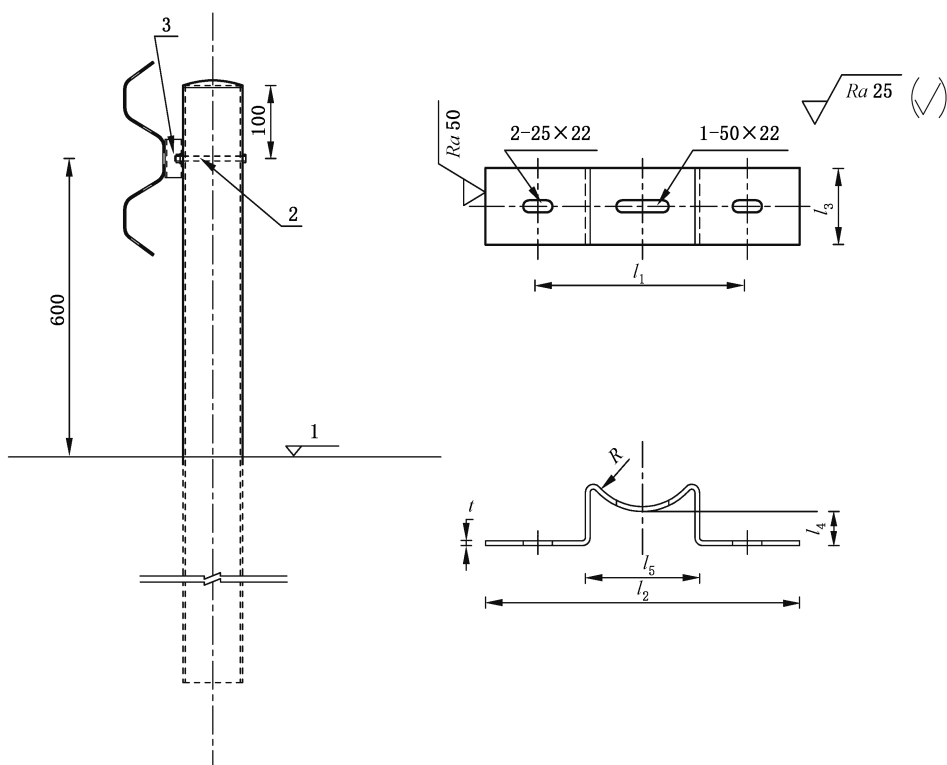
图 8 连接螺栓连接副和横梁垫片尺寸

5.2.5.2 连接螺栓连接副进行防腐处理后,不应因防腐涂层而影响配合。

5.2.5.3 连接螺栓、螺母和垫圈的其他尺寸偏差应符合 GB/T 3103.1—2002 和 GB/T 3103.3—2020 中有关 C 级产品的规定。

### 5.2.6 托架

5.2.6.1 托架的外形、公称尺寸、允许偏差及防腐处理前表面粗糙度应符合图 9 的规定。



型号	$l_1$	$l_2$	$l_3$	$l_4$	$l_5$	$R$	$t$
T-1	$200^{+2}_{-2}$	300	$70^{+1}_0$	$31^{+1}_0$	$80^{+2}_{-2}$	$44.5^{+1}_0$	$4.5^{+不限定}_{-0.3}$
T-2					$100^{+2}_{-2}$	$57^{+1}_0$	

标引序号说明：

- 1——路面或缘石顶部标高；
- 2——J II -3 或 J II -4 连接螺栓；
- 3——托架。



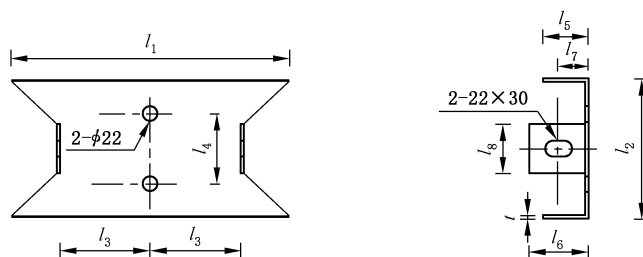
图 9 托架尺寸

5.2.6.2 托架的外形应符合以下规定：

- a) 托架无明显的扭转；
- b) 托架端面切口平直。

5.2.7 横隔梁

5.2.7.1 横隔梁的外形、公称尺寸及允许偏差应符合图 10 的规定。



型号	$l_1$	$l_2$	$l_3$	$l_4$	$l_5$	$l_6$	$l_7$	$l_8$	$t$
H-I	480	$200^{+2}_{-2}$	161	$100^{+1}_1$	50	65	$30^{+1}_1$	70	$4.5^{+不限定}_{-0.3}$

图 10 横隔梁尺寸

5.2.7.2 横隔梁的外形应符合以下规定：

- a) 横隔梁无明显的扭转；
- b) 横隔梁端面切口平直。

### 5.3 材料

5.3.1 两波形梁板、钢管立柱、端头、托架、横隔梁等所用基底金属材质应为碳素结构钢，其力学性能及化学成分指标应不低于 GB/T 700—2006 中规定的 Q235 牌号钢的要求。主要力学性能应符合下屈服强度不小于 235 MPa、抗拉强度不小于 375 MPa。成型后的构件，其断后伸长率应不小于 26%。

5.3.2 连接螺栓及其配套的螺母、垫圈、横梁垫片等所用基底金属材质应为碳素结构钢，其力学性能应符合抗拉强度不小于 375 MPa 的要求。

5.3.3 拼接螺栓应为高强度拼接螺栓，配套的螺栓、螺母、垫圈应选用优质碳素结构钢或合金结构钢制造，其化学成分及力学性能应符合 GB/T 699 或 GB/T 3077 的规定。

5.3.4 高强度拼接螺栓连接副螺杆公称直径应为 16 mm，拼接螺栓连接副整体抗拉荷载应不小于 133 kN。

### 5.4 加工工艺

5.4.1 两波形梁板宜采用连续辊压成型。

5.4.2 钢管立柱宜采用高频焊接成型，如果采用其他方式加工，应有试验资料保证其强度不低于高频焊接成型工艺。托架和横隔梁应为整体加工。

5.4.3 两波形梁板上的螺孔应定位准确，每一端部的所有螺孔应一次冲孔完成。

5.4.4 端头应采用模压成型。

5.4.5 安装于曲线半径较小弯道的两波形梁钢护栏，其两波形梁板宜根据曲线半径的大小加工成相应的弧线形。

### 5.5 防腐

两波形梁钢护栏防腐要求应符合 GB/T 18226 的规定。

## 6 试验方法

### 6.1 外观质量

在正常光线下，目测及手感检查。

### 6.2 尺寸

#### 6.2.1 长度、宽度

6.2.1.1 两波形梁板和钢管立柱构件的长度，用分辨力为 0.5 mm 的钢卷尺沿纵向不同部位测量 3 次，取算术平均值作为测量结果。

6.2.1.2 两波形梁板宽度，用分辨力为 0.5 mm 的钢卷尺或直尺在不同部位测量 3 次，取算术平均值作为测量结果。

6.2.1.3 成型后两波形梁板的展开宽度，用带磁性的软尺或细钢丝在 3 个不同部位分别测量正反两面的轮廓长度，取 6 个数的算术平均值作为测量结果。

6.2.1.4 钢管立柱的直径，用分辨力为 0.01 mm 的数显卡尺在钢管立柱的上中下 3 个部位测量 3 次，取算术平均值作为测量结果。

6.2.1.5 构件上孔的尺寸是指防腐处理前的尺寸，用分辨力为 0.01 mm 的数显卡尺测量防腐处理后的

尺寸后减去防腐层的厚度。

6.2.1.6 托架的尺寸,用投影法将轮廓用细笔画在一张白纸上后,再测量有关尺寸。

6.2.1.7 两波形梁板的波高及其他参数,在一级平台上用靠尺、直尺、万能角尺、数显卡尺、塞尺、刀口尺等量具对样板测量3次,取算术平均值作为测量结果。

6.2.1.8 拼接螺栓和连接螺栓螺杆公称长度( $l_2$ )小于150 mm时,用分辨力为0.01 mm的数显卡尺沿螺杆纵向不同部位测量3次,取算术平均值作为测量结果; $l_2$ 不小于150 mm时,用分辨力为0.5 mm的直尺在沿螺杆纵向不同部位测量3次,取算术平均值作为测量结果。

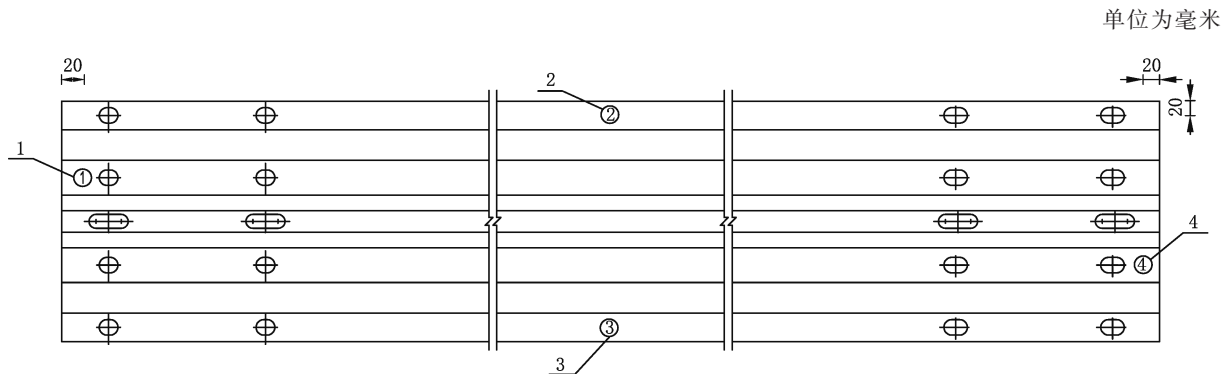
6.2.1.9 螺母、垫圈、横梁垫片公称尺寸用分辨力为0.01 mm的数显卡尺分别在各构件3个部位测量3次,取算术平均值作为测量结果。

## 6.2.2 基底金属厚度

6.2.2.1 钢管立柱、托架、垫圈的基底金属厚度用分辨力不低于0.005 mm的千分尺测量构件总厚度;用分辨力不低于1  $\mu\text{m}$ 的磁性测厚仪测量测点处两侧防腐涂层厚度,用总厚度减去两侧防腐涂层厚度,得到该测点处的基底金属厚度;测量3次并取3次的算术平均值作为测量结果。

6.2.2.2 防腐处理前的两波形梁板基底金属厚度用4点法(板两侧各2个点)测量,测量位置应在距边部20 mm处的平缓部位。

6.2.2.3 防腐处理后的两波形梁板基底金属厚度用4点法(板两端各1个点,板两侧各1个点)测量,测量点按图11标示的位置选取,位置均在距边部20 mm处的平缓部位。



标引序号说明:

- 1——测量点①未安装的两波形梁板左侧;
- 2——测量点②未安装的两波形梁板中部上端;
- 3——测量点③未安装的两波形梁板中部下端;
- 4——测量点④未安装的两波形梁板右侧。

图 11 测量点位置

## 6.3 材料

6.3.1 对两波形梁钢护栏供方提供的原材料及出厂检验证书等资料逐项核查。

6.3.2 基底金属材料的下屈服强度、抗拉强度和断后伸长率试验按 GB/T 228.1—2021 中规定的方法 B 进行。力学试验样品数量不少于3件,抽取其中3件进行测量,取3次的算术平均值作为测量结果。按以下方法进行力学试验:

- a) 当无明显屈服点时,取规定塑性延伸强度  $R_{p0.2}$  为参考屈服强度,并在试验报告中注明;
- b) 在弹性阶段应力速率控制在  $20 \text{ MPa}\cdot\text{s}^{-1}$ ,屈服之前转换成平行长度估计的应变速率( $e_{lc}$ )控制(横梁位移速率), $e_{lc}$ 控制在  $0.00025 \text{ s}^{-1}$ ,直至屈服结束,屈服之后, $e_{lc}$ 增加到  $0.002 \text{ s}^{-1}$ ;

- c) 摆锤式液压万能试验机在弹性阶段应力速率控制在  $20 \text{ MPa}\cdot\text{s}^{-1}$  以内,屈服前应力速率尽可能保持恒定,此时油阀不再调节,直至屈服结束,屈服之后,等效的横梁位移速率增加到约  $0.002 \text{ s}^{-1}$ 。

6.3.3 基底金属材料的化学成分试验按 GB/T 4336 规定的方法进行。

6.3.4 拼接螺栓连接副的抗拉荷载试验按附录 A 的方法进行,试验样品数量不少于 5 件,抽取其中 5 件进行测量,取 5 次的算术平均值作为测量结果。

6.3.5 连接螺栓连接副的抗拉强度试验按附录 A 规定的方法进行,得到最大抗拉荷载后除以螺杆的标称面积为测量结果。有争议时,按 6.3.2 规定的方法进行试验。

## 6.4 加工工艺

对生产单位的成型设备资料、防腐工艺资料进行核查。



## 6.5 防腐

依据防腐层分类形式,按 GB/T 18226 规定的方法进行。

## 7 检验规则

### 7.1 检验项目

7.1.1 型式检验项目和出厂检验项目见表 8。

表 8 检验项目

序号	项目名称	技术要求	试验方法	型式检验	出厂检验
1	外观质量	5.1	6.1	+	+
2	尺寸	5.2	6.2	+	+
3	材料	5.3	6.3	+	○
4	加工工艺	5.4	6.4	+	+
5	防腐层厚度	5.5	6.5	+	+
6	防腐层附着量	5.5	6.5	+	○
7	防腐层均匀性	5.5	6.5	+	+
8	防腐层附着性	5.5	6.5	+	+
9	防腐层耐盐雾性能	5.5	6.5	+	○

注 1: 本表列出的防腐层项目为基本检验项目。  
注 2: “+”为检验项目,“○”为选做项目。

7.1.2 型式检验应每两年进行 1 次,如有下列情况之一时,也应进行型式检验:

- 正式生产过程中如原材料、半成品、工艺有较大改变影响产品性能;
- 产品停产后准备恢复生产;
- 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异;
- 质量监督部门提出型式检验。

7.1.3 产品应经生产单位质量部门检验合格并附产品质量合格证方可出厂。

## 7.2 组批

每批应由同一批原材料和同一工艺生产的同种部件组成。

## 7.3 抽样

7.3.1 型式检验的样品应在生产线终端随机抽取 3 件进行检验。

7.3.2 出厂检验的样品应按 GB/T 10111 的规定进行抽样。

## 7.4 判定

7.4.1 型式检验时,如有任一项指标不符合本文件要求时,则应重新抽取双倍试样,对该项指标进行复验,复验结果仍然不合格时,则判定该次型式检验为不合格。

7.4.2 出厂检验项目如有任一项指标不符合本文件要求时,则应重新抽取双倍试样,对该项指标进行复验,复验结果仍然不合格时,则判定该批次为不合格。

## 8 标志、包装、运输和贮存

### 8.1 标志

8.1.1 每件(框)两波形梁板均应在其两端分别标明生产厂名(或厂标)、生产年月等标志,其位置宜在距端部 400 mm 的两波形梁板横截面正中处,并宜在两波形梁板中部以钢印、刻蚀或其他难以抹除的方式标明生产厂名。两波形梁板背后应标注安装时对应的行车方向。

8.1.2 每件(捆)钢管立柱应在靠近安装螺孔处的端部内壁标明生产厂名(或厂标)、生产年月等标志,并应在钢管立柱端部外壁以钢印、刻蚀或其他难以抹除的方式标明生产厂名。

8.1.3 螺栓应在头部顶面用凸字或凹字标明性能等级标志代号和制造者识别标志,见图 12。螺母应在顶面标明性能等级标志代号和制造者识别标志,见图 13。

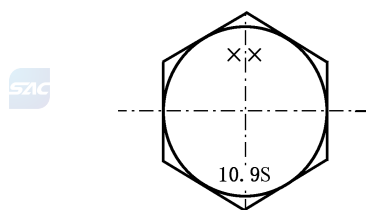


图 12 螺栓标志

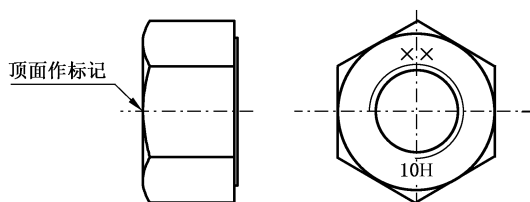


图 13 螺母标志

### 8.2 包装

8.2.1 两波形梁板、钢管立柱等构件的包装应符合 GB/T 6725 的规定。

8.2.2 拼接螺栓连接副的包装应符合 GB/T 1231 的规定,连接螺栓连接副的包装应符合 GB/T 90.2

的规定。

### 8.3 运输

8.3.1 应确保在吊装、运输、堆放过程中产品不变形、损坏(伤)。

8.3.2 产品在运输过程中应适当包装并固定牢靠,防止因颠簸碰撞损坏防腐涂层或使构件变形。

8.3.3 产品应采用吊装方式装卸,不应直接从运输工具上推下。

### 8.4 贮存

8.4.1 批量生产的产品应码放整齐,便于检验抽样。

8.4.2 产品应贮存于通风、干燥、无酸碱及腐蚀性气体的空间内。

附录 A

(规范性)

螺栓连接副抗拉荷载试验方法

A.1 试验条件

试验宜在室温 10℃~35℃条件下进行,对温度有特殊要求的试验从其规定。

A.2 试验设备

材料试验设备的测力系统应按照 GB/T 16825.1 进行校准,其准确度应为 1 级或优于 1 级。装夹螺栓时,加荷设备应保证所施加的拉拔荷载始终与螺栓的轴线一致。

A.3 试验夹具

A.3.1 组成

试验夹具应由内套和外套组成,内套用于装载螺栓,外套用于夹持内套并连接材料试验机夹具,内外套夹具的硬度应为 45 HRC~50 HRC。

A.3.2 夹具内套

螺栓抗拉荷载试验夹具内套见图 A.1 所示。

单位为毫米

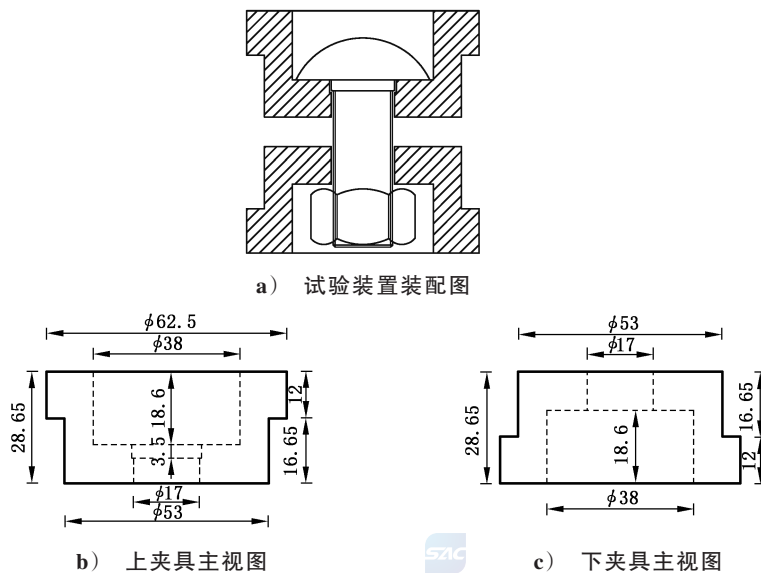


图 A.1 抗拉荷载试验夹具内套

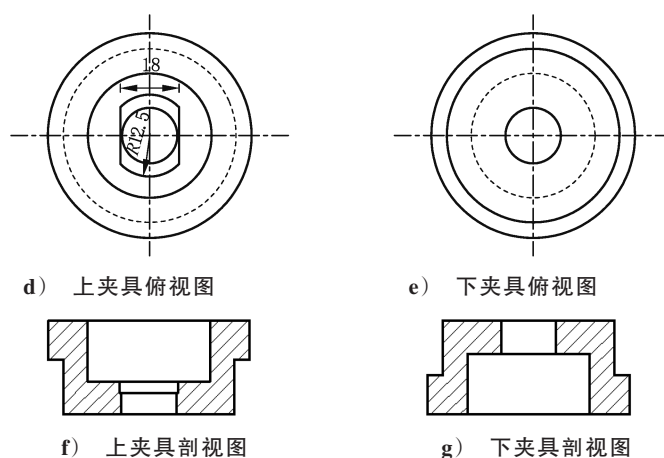


图 A.1 抗拉荷载试验夹具内套（续）

### A.3.3 夹具外套

螺栓抗拉荷载试验夹具外套应将内套包封紧固后夹持到试验机上,夹具外套应由使用者根据试验机夹具形状和尺寸自行加工制作。

### A.4 试验步骤

A.4.1 试验前对螺栓试件进行外观和尺寸检验,检验有无裂痕、砂眼、弯曲等明显缺陷。

A.4.2 螺栓试件按图 A.1 a)所示拧入夹具内套中,螺纹有效旋合长度不小于螺纹公称直径,并保证螺母外至少留有 1 个~2 个螺纹距。当螺杆较长时,以控制未旋合螺纹的长度不小于 1 个螺纹公称直径为尺度。

A.4.3 将装配好试件夹持到试验机上,试验机设定为恒位移控制,横梁位移速率为 3 mm/min,对试件进行抗拉荷载试验。

A.4.4 抗拉荷载试验匀速加载至设定荷载或螺栓连接副破坏时的最大力值为试验结果。

注:常见的螺栓连接副破坏形态有:螺杆断裂、螺头破坏、螺母破坏、螺杆或螺母螺纹脱落等。