



中华人民共和国建筑工业行业标准

JG/T 178—2005

建筑结构用冷弯矩形钢管

Cold-formed steel hollow sections for building structures

2005-07-19 发布

2005-12-01 实施

中华人民共和国建设部 发 布

目 次

前言	I
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 订货内容	2
5 制造工艺及交货状态	2
6 分类和标记	2
7 技术要求	3
8 外形允许偏差	4
9 外形尺寸及截面特性	6
10 交货重量及交货长度	16
11 试验方法	16
12 验收规则	16
13 包装、标志和质量证明书	17
附录 A(资料性附录) 本标准产品屈服强度等级的国内外常用原料牌号对照表	18
附录 B(资料性附录) 公称截面特性计算公式	19

前 言

本标准与国际标准 ISO 4019—2001《结构用冷弯空心型钢尺寸和截面特性》和 ISO 10799—2001《冷弯成型焊接中空结构钢技术交付要求》的一致性程度为修改。

本标准与 ISO 4019—2001《结构用冷弯空心型钢尺寸和截面特性》的主要差异如下：

- 取消圆形冷弯空心型钢，正方形和长方形冷弯矩形钢管的组距和规格不同；
- 增加产品质量要求等级，分为Ⅰ级（较高级）和Ⅱ级（普通级）；
- 规定冷弯矩形钢管端部锯切斜度的允许值；
- 缩小Ⅰ级产品平面凹凸度的允许值；
- 放宽Ⅱ级产品的弯角允许偏差、弯曲度、扭转度及定尺精度的允许值。
- 增加冷弯矩形钢管重量偏差的允许值。

本标准与 ISO 10799—2001《冷弯成型焊接中空结构钢技术交付要求》的主要差异如下：

- 增加产品屈服强度等级，分为 235、345、390；
- 增加产品性能和质量要求等级，分为Ⅰ级（较高级）和Ⅱ级（普通级）；
- 规定Ⅰ级产品和Ⅱ级产品的不同适用范围；
- 规定Ⅰ级产品在二种成型方式下产品的性能；
- 增加国内外常用原料钢种标准牌号与本标准产品屈服强度等级对照表。

本标准附录 A、附录 B 为资料性附录。

本标准由建设部标准定额研究所提出。

本标准由建设部建筑制品与构配件产品标准化技术委员会归口。

本标准主要起草单位：宝钢集团上海钢铁工艺技术研究、华东建筑设计研究院、上海冶金设计院、中国城市规划设计院北京国城建筑设计公司、上海冠达尔钢结构有限公司、宝钢绿地建设有限公司、广钢集团广州钢管厂有限公司、武钢集团汉口轧钢厂。

本标准主要起草人：郁竑、钱伟中、汪大绥、许国良、廖奇、李健彰、常培勇、贺明玄、李泽、张秀芳。

本标准为首次发布。

建筑结构用冷弯矩形钢管

1 范围

1.1 本标准规定了建筑结构用冷弯矩形钢管的术语和定义、制造工艺及交货状态、分类和标记、技术要求、外形尺寸及截面特性、交货重量及交货长度、试验方法、验收规则、包装、标志和质量证明书等。

1.2 本标准适用于建筑结构用冷弯焊接成型矩形钢管,也适用于桥梁等其他结构,Ⅰ级钢管适用于建筑、桥梁等结构中的主要构件及承受较大动力荷载的场合,Ⅱ级钢管适用于建筑结构中一般承载能力的场合。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

- GB/T 222 钢的化学分析用试样取样方法及成品化学成分允许偏差
- GB/T 223 钢铁及合金化学分析方法
- GB/T 228 金属材料 室温拉伸试验方法
- GB/T 229 金属夏比缺口冲击试验方法
- GB/T 699 优质碳素结构钢 技术条件
- 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 2101 型钢验收、包装、标志及质量证明书的一般规定
- GB/T 2975 钢及钢产品 力学性能试验取样位置及试样制备
- GB/T 3075 金属轴向疲劳试验方法
- GB/T 4171 高耐候结构钢
- GB/T 7735 钢管涡流探伤检验方法
- GB/T 11345 钢焊缝手工超声波探伤方法和探伤结果分级
- GB/T 17505 钢及钢产品交货一般技术要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

- 3.1
直接成方 direct forming square
对冷轧或热轧钢带直接进行连续弯角变形,经高频焊接后形成矩形钢管的成型方式,也称为方变方成型。
- 3.2
先圆后方 round to square forming
对冷轧或热轧钢带进行连续弯曲变形,经高频焊接后成圆管,通过整形最终形成矩形钢管的成型方式,也称为圆变方成型。
- 3.3
凹凸度 concavo-convex
冷弯矩形钢管同一表面沿着宽度方向凹陷或凸起的高度,见图3。

7 技术要求

7.1 化学成分

7.1.1 冷弯矩形钢管的原料牌号和化学成分(熔炼分析)应符合 GB/T 699、GB/T 700、GB/T 714、GB/T 1591、GB/T 4171 等相应标准的规定。

7.1.2 原料或产品的化学成分取样、分析方法按表 10 规定进行。

7.1.3 本标准产品屈服强度等级与国内常用原料钢种标准牌号的对应关系应符合表 1 的规定。

7.1.4 本标准产品屈服强度等级的国内外常用原料钢种标准牌号的对应关系参照附录 A。

表 1 原料对照表

产品屈服强度等级	对应国内原料牌号
235	Q235B、Q235C、Q235D、Q235qC、Q235qD
345	Q345A、Q345B、Q345C、Q345D、Q345qC、Q345qD StE355、B480GNQR
390	Q390A、Q390B、Q390C

7.2 I 级产品的碳当量

7.2.1 碳当量(Ceq)的计算

$$Ceq(\%) = C + Mn/6 + Si/24 + Ni/40 + Cr/5 + Mo/4 + V/14$$

7.2.2 I 级产品的碳当量应符合表 2 的规定。

表 2 I 级产品的碳当量

产品屈服强度等级	235	345	390
Ceq(%)	≤0.36	≤0.43	≤0.45
注: 为改善钢材性能, 390 可以加入钒、铌、钛、钼、氮等微量元素。			

7.3 力学性能

7.3.1 I 级产品的屈服强度、抗拉强度、延伸率、冲击功(常温)应符合表 3 的规定, 并按表 10 规定进行试验。

7.3.2 II 级产品仅提供原料的屈服强度、抗拉强度及延伸率, 具体应符合 GB/T 699、GB/T 700、GB/T 714、GB/T 1591、GB/T 4171 等相应标准的规定。

表 3 力学性能

产品屈服强度等级	壁厚 mm	屈服强度 MPa	抗拉强度 MPa	延伸率 %	(常温)冲击功 J
235	4~12	≥235	≥375	≥23	—
	>12~22				≥27
345	4~12	≥345	≥470	≥21	—
	>12~22				≥27
390	4~12	≥390	≥490	≥19	—
	>12~22				≥27

7.4 I 级产品的屈强比

I 级产品的屈强比(屈服强度/抗拉强度)应符合表 4 规定, 并按表 10 规定进行试验。

表 4 I 级产品的屈强比

产品屈服强度等级	外周长 mm	壁厚 mm	屈强比 %	
			直接成方	先圆后方
235	≥800	12~22	≤80	≤90
345				
390			≤85	≤90

注：当外周长小于 800 mm 时，屈强比可由供需双方协商确定。

7.5 I 级产品的低温冲击性能及疲劳性能

7.5.1 I 级产品在低温场合使用时，其低温冲击性能（试验温度、冲击功值）按有关标准执行。

7.5.2 I 级产品在直接受动力荷载并且需考核疲劳性能时，疲劳性能指标由供需双方协商确定。

7.6 表面质量

冷弯矩形钢管的表面质量应符合表 5 的规定。

表 5 表面质量

I 级	II 级
1. 表面不得有气泡、裂纹、结疤、折皱、夹杂和端面分层。允许有不大于公称壁厚 5% 的轻微凹坑、凸起、压痕、擦伤和压入的氧化铁皮。	1. 表面不得有气泡、裂纹、结疤、折皱、夹杂和端面分层。允许有不大于公称壁厚 10% 的轻微凹坑、凸起、压痕、擦伤和压入的氧化铁皮。
2. 表面缺陷允许用修磨方法清理，但清理后的矩形钢管厚度不小于最小允许厚度。	2. 表面缺陷允许用修磨方法清理，但清理后的矩形钢管厚度不小于最小允许厚度。
3. 表面不允许有连续性、周期性擦伤及划伤。	

7.7 焊缝质量

冷弯矩形钢管的焊缝质量应符合表 6 的规定。

表 6 焊缝质量

I 级	II 级
1. 焊缝处不得有漏焊、搭焊、烧穿。	1. 焊缝处不得有漏焊、搭焊、烧穿。
2. 焊缝处的外毛刺应予清除。焊缝处内毛刺一般不清除，如需方有要求，经双方协商可予以清除。	2. 焊缝处的外毛刺应清除。焊缝处内毛刺不清除。
3. 焊缝处缺陷允许补焊、修磨，但补焊时应打坡口，在坡口内引弧连续焊成。修磨后的矩形钢管厚度不小于最小允许厚度。	3. 焊缝处缺陷允许补焊、修磨，但修磨后的矩形钢管厚度不小于最小允许厚度。
4. 产品焊缝无损检测由供需双方协议后按 GB/T 7735、GB/T 11345 等有关标准规定进行。	

8 外形允许偏差

8.1 冷弯矩形钢管的壁厚、直角度、弯角处外圆半径、凹凸度、弯曲度、扭曲度、定尺精度、锯切质量应符合表 7 的规定。

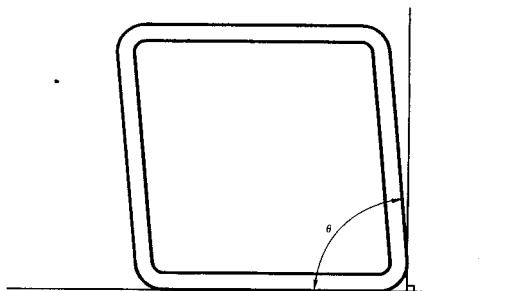
表 7 外形允许偏差

考核指标	I 级	II 级
壁厚/ t	$4\text{ mm} \leq t \leq 10\text{ mm} \quad \pm 8\%t$; $10\text{ mm} < t \leq 22\text{ mm} \quad \pm 6\%t$; 适用于平板部分	$4\text{ mm} \leq t \leq 10\text{ mm} \quad \pm 10\%t$; $10\text{ mm} < t \leq 22\text{ mm} \quad \pm 8\%t$; 适用于平板部分
直角度	$90^\circ \pm 1.0^\circ$	$90^\circ \pm 1.5^\circ$

表 7 (续)

考核指标	I 级	II 级
弯角处外圆弧半径	$t \leq 6 \text{ mm} (1.5 \sim 2.5)t$ $6 \text{ mm} < t \leq 10 \text{ mm} (2 \sim 3)t$ $t > 10 \text{ mm} (2.5 \sim 3.5)t$	
凹凸度	$\leq 0.5\%$ 边长	$\leq 0.6\%$ 边长
弯曲度	$\leq 1.5 \text{ mm/m}$, 总弯曲度 $\leq 0.15\%$ 定尺长度	$\leq 2 \text{ mm/m}$, 总弯曲度 $\leq 0.2\%$ 定尺长度
扭曲度	$2 \text{ mm} + 0.5 \text{ mm/m}$	—
定尺精度	普通精度 $0 \sim +50 \text{ mm}$ 精定尺 $0 \sim +5 \text{ mm}$	普通精度 $0 \sim +70 \text{ mm}$ 精定尺 $0 \sim +15 \text{ mm}$
锯切质量	$100 \text{ mm} \leq \text{边长} \leq 300 \text{ mm}$ 锯切斜度 $\leq 3 \text{ mm}$ $300 \text{ mm} < \text{边长} \leq 500 \text{ mm}$ 锯切斜度 $\leq 5 \text{ mm}$ 且端部无锯切毛刺。	$100 \text{ mm} \leq \text{边长} \leq 300 \text{ mm}$ 锯切斜度 $\leq 4 \text{ mm}$ $300 \text{ mm} < \text{边长} \leq 500 \text{ mm}$ 锯切斜度 $\leq 6 \text{ mm}$ 端部较小变形和毛刺允许存在。
注 1: 所指平板部分不包括焊缝及角部。		
注 2: 凹凸度的测量不包括焊缝面。		

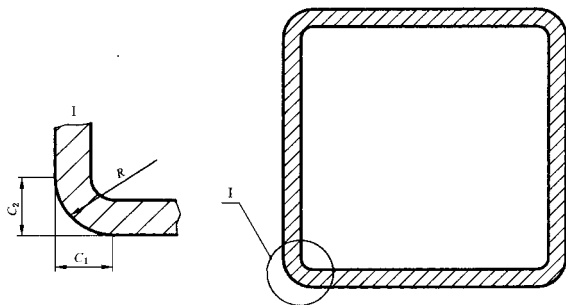
8.2 冷弯矩形钢管的直角度、弯角处外圆弧半径、凹凸度、弯曲度及扭曲度的测定应符合图 1、图 2、图 3、图 4、图 5 的规定。



注: 直角度偏差 $= 90^\circ - \theta$ 。

图 1 冷弯矩形钢管直角度的测定

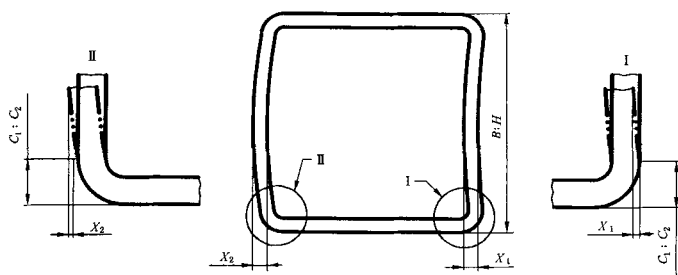
单位为毫米



R ——外圆弧半径;

C_1 、 C_2 ——测量面和角弧的交点到测量面延长线交点之间的距离。

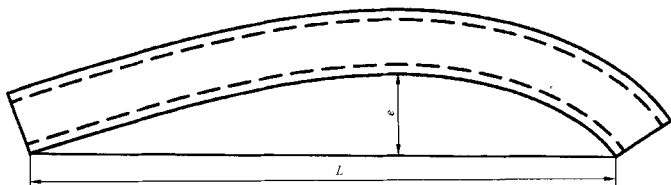
图 2 冷弯矩形钢管外圆弧半径的测定



X_1 、 X_2 ——凹凸度的大小；

B 或 H ——冷弯矩形钢管的短边或长边。

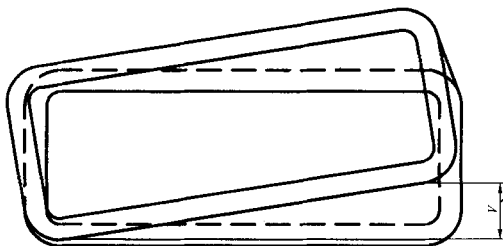
图 3 冷弯矩形钢管凹凸度的测定



L ——定尺长度,单位为米(m);

e ——弯曲度的大小,单位为毫米/米(mm/m)。

图 4 冷弯矩形钢管弯曲度的测定



V ——扭曲度,单位为毫米(mm)。

图 5 冷弯矩形钢管扭曲度的测定

9 外形尺寸及截面特性

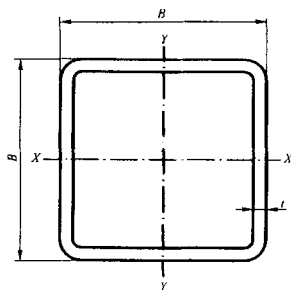
9.1 外形尺寸

9.1.1 冷弯矩形钢管的截面图见图 6、图 7；外形尺寸范围如下：

正方形钢管 100 mm×100 mm×4 mm~500 mm×500 mm×22 mm

长方形钢管 120 mm×80 mm×4 mm~500 mm×480 mm×22 mm

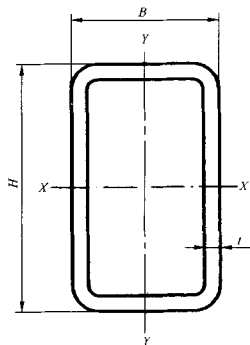
单位为毫米



B ——边长;
 t ——壁厚。

图 6 冷弯正方形钢管

单位为毫米



H ——边长;
 B ——短边;
 t ——壁厚。

图 7 冷弯长方形钢管

9.1.2 冷弯矩形钢管的具体外形尺寸及允许偏差应符合表 8、表 9 的规定。根据需方要求可提供所列产品规格以外的冷弯矩形钢管,其尺寸允许偏差按表中相邻较小尺寸的允许偏差执行。

9.2 截面特性

冷弯矩形钢管的公称截面特性见表 8 及表 9。具体计算按附录 B 进行。

表 8 冷弯正方形钢管外形尺寸、允许偏差及截面特性

边长 mm	尺寸 允许偏差 mm	壁厚 mm	理论重量 kg/m	截面面积 cm ²	惯性矩 cm ⁴	惯性半径 cm	截面模数 cm ³	扭转常数	
B	$\pm\Delta$	t	M	A	$I_x = I_y$	$r_x = r_y$	$W_{el,x} = W_{el,y}$	I_t/cm^4	C_t/cm^3
100	± 0.80	4.0	11.7	11.9	226	3.9	45.3	361	68.1
		5.0	14.4	18.4	271	3.8	54.2	439	81.7
		6.0	17.0	21.6	311	3.8	62.3	511	94.1
		8.0	21.4	27.2	366	3.7	73.2	644	114
		10	25.5	32.6	411	3.5	82.2	750	130
110	± 0.90	4.0	13.0	16.5	306	4.3	55.6	486	83.6
		5.0	16.0	20.4	368	4.3	66.9	593	100
		6.0	18.8	24.0	424	4.2	77.2	695	116
		8.0	23.9	30.4	505	4.1	91.9	879	143
		10	28.7	36.5	575	4.0	104.5	1 032	164
120	± 0.90	4.0	14.2	18.1	402	4.7	67.0	635	101
		5.0	17.5	22.4	485	4.6	80.9	776	122
		6.0	20.7	26.4	562	4.6	93.7	910	141
		8.0	26.8	34.2	696	4.5	116	1 155	174
		10	31.8	40.6	777	4.4	129	1 376	202
130	± 1.00	4.0	15.5	19.8	517	5.1	79.5	815	119
		5.0	19.1	24.4	625	5.1	96.3	998	145
		6.0	22.6	28.8	726	5.0	112	1 173	168
		8.0	28.9	36.8	883	4.9	136	1 502	209
		10	35.0	44.6	1 021	4.8	157	1 788	245
135	± 1.00	12	39.6	50.4	1 075	4.6	165	1 998	268
		4.0	16.1	20.5	582	5.3	86.2	915	129
		5.0	19.9	25.3	705	5.3	104	1 122	157
		6.0	23.6	30.0	820	5.2	121	1 320	183
		8.0	30.2	38.4	1 000	5.0	148	1 694	228
140	± 1.10	10	36.6	46.6	1 160	4.9	172	2 021	267
		12	41.5	52.8	1 230	4.8	182	2 271	294
		13	44.1	56.2	1 272	4.7	188	2 382	307
		4.0	16.7	21.3	651	5.5	53.1	1 022	140
		5.0	20.7	26.4	791	5.5	113	1 253	170
140	± 1.10	6.0	24.5	31.2	920	5.4	131	1 475	198
		8.0	31.8	40.6	1 154	5.3	165	1 887	248
		10	38.1	48.6	1 312	5.2	187	2 274	291
		12	43.4	55.3	1 398	5.0	200	2 567	321
		13	46.1	58.8	1 450	4.9	207	2 698	336
150	± 1.20	4.0	18.0	22.9	808	5.9	108	1 265	162
		5.0	22.3	28.4	982	5.9	131	1 554	197
		6.0	26.4	33.6	1 146	5.8	153	1 833	230
		8.0	33.9	43.2	1 412	5.7	188	2 364	289
		10	41.3	52.6	1 652	5.6	220	2 839	341
		12	47.1	60.1	1 780	5.4	237	3 230	380
		14	53.2	67.7	1 915	5.3	255	3 566	414

表 8 (续)

边长 mm	尺寸 允许偏差 mm	壁厚 mm	理论重量 kg/m	截面面积 cm ²	惯性矩 cm ⁴	惯性半径 cm	截面模数 cm ³	扭转常数	
B	$\pm \Delta$	t	M	A	$I_x = I_y$	$r_x = r_y$	$W_{elx} = W_{ely}$	I_t/cm^4	C_t/cm^3
160	± 1.20	4.0	19.3	24.5	987	6.3	123	1 540	185
		5.0	23.8	30.4	1 202	6.3	150	1 894	226
		6.0	28.3	36.0	1 405	6.2	176	2 234	264
		8.0	36.9	47.0	1 776	6.1	222	2 877	333
		10	44.4	56.6	2 047	6.0	256	3 490	395
		12	50.9	64.8	2 224	5.8	278	3 997	443
		14	57.6	73.3	2 409	5.7	301	4 437	486
170	± 1.30	4.0	20.5	26.1	1 191	6.7	140	1 856	210
		5.0	25.4	32.3	1 453	6.7	171	2 285	256
		6.0	30.1	38.4	1 702	6.6	200	2 701	300
		8.0	38.9	49.6	2 118	6.5	249	3 503	381
		10	47.5	60.5	2 501	6.4	294	4 233	453
		12	54.6	69.6	2 737	6.3	322	4 872	511
		14	62.0	78.9	2 981	6.1	351	5 435	563
180	± 1.40	4.0	21.8	27.7	1 422	7.2	158	2 210	237
		5.0	27.0	34.4	1 737	7.1	193	2 724	290
		6.0	32.1	40.8	2 037	7.0	226	3 223	340
		8.0	41.5	52.8	2 546	6.9	283	4 189	432
		10	50.7	64.6	3 017	6.8	335	5 074	515
		12	58.4	74.5	3 322	6.7	369	5 865	584
		14	66.4	84.5	3 635	6.6	404	6 569	645
190	± 1.50	4.0	23.0	29.3	1 680	7.6	176	2 607	265
		5.0	28.5	36.4	2 055	7.5	216	3 216	325
		6.0	33.9	43.2	2 413	7.4	254	3 807	381
		8.0	44.0	56.0	3 208	7.3	319	4 958	486
		10	53.8	68.6	3 599	7.2	379	6 018	581
		12	62.2	79.3	3 985	7.1	419	6 982	661
		14	70.8	90.2	4 379	7.0	461	7 847	733
200	± 1.60	4.0	24.3	30.9	1 968	8.0	197	3 049	295
		5.0	30.1	38.4	2 410	7.9	241	3 763	362
		6.0	35.8	45.6	2 833	7.8	283	4 459	426
		8.0	46.5	59.2	3 566	7.7	357	5 815	544
		10	57.0	72.6	4 251	7.6	425	7 072	651
		12	66.0	84.1	4 730	7.5	473	8 230	743
		14	75.2	95.7	5 217	7.4	522	9 276	828
220	± 1.80	16	83.8	107	5 625	7.3	562	10 210	900
		5.0	33.2	42.4	3 238	8.7	294	5 038	442
		6.0	39.6	50.4	3 813	8.7	347	5 976	521
		8.0	51.5	65.6	4 828	8.6	439	7 815	668
		10	63.2	80.6	5 782	8.5	526	9 533	804
		12	73.5	93.7	6 487	8.3	590	11 149	922
		14	83.9	107	7 198	8.2	654	12 625	1 032
220	± 1.80	16	93.9	119	7 812	8.1	710	13 971	1 129

表 8 (续)

边长 mm	尺寸 允许偏差 mm	壁厚 mm	理论重量 kg/m	截面面积 cm ²	惯性矩 cm ⁴	惯性半径 cm	截面模数 cm ³	扭转常数	
<i>B</i>	$\pm \Delta$	<i>t</i>	<i>M</i>	<i>A</i>	$I_x = I_y$	$r_x = r_y$	$W_{el,x} = W_{el,y}$	I_t/cm^4	C_t/cm^3
250	± 2.00	5.0	38.0	48.4	4 805	10.0	384	7 443	577
		6.0	45.2	57.6	5 672	9.9	454	8 843	681
		8.0	59.1	75.2	7 229	9.8	578	11 598	878
		10	72.7	92.6	8 707	9.7	697	14 197	1 062
		12	84.8	108	9 859	9.6	789	16 691	1 226
		14	97.1	124	11 018	9.4	881	18 999	1 380
		16	109	139	12 047	9.3	964	21 146	1 520
280	± 2.20	5.0	42.7	54.4	6 810	11.2	486	10 513	730
		6.0	50.9	64.8	8 054	11.1	575	12 504	863
		8.0	66.6	84.8	10 317	11.0	737	16 436	1 117
		10	82.1	104	12 479	10.9	891	20 173	1 356
		12	96.1	122	14 232	10.8	1 017	23 804	1 574
		14	110	140	15 989	10.7	1 142	27 195	1 779
		16	124	158	17 580	10.5	1 256	30 393	1 968
300	± 2.40	6.0	54.7	69.6	9 964	12.0	664	15 434	997
		8.0	71.6	91.2	12 801	11.8	853	20 312	1 293
		10	88.4	113	15 519	11.7	1 035	24 966	1 572
		12	104	132	17 767	11.6	1 184	29 514	1 829
		14	119	153	20 017	11.5	1 334	33 783	2 073
		16	135	172	22 076	11.4	1 472	37 837	2 299
		19	156	198	24 813	11.2	1 654	43 491	2 608
320	± 2.60	6.0	58.4	74.4	12 154	12.8	759	18 789	1 140
		8.0	76.6	97	15 653	12.7	978	24 753	1 481
		10	94.6	120	19 016	12.6	1 188	30 461	1 804
		12	111	141	21 843	12.4	1 365	36 066	2 104
		14	128	163	24 670	12.3	1 542	41 349	2 389
		16	144	183	27 276	12.2	1 741	46 393	2 656
		19	167	213	30 783	12.0	1 924	53 485	3 022
350	± 2.80	6.0	64.1	81.6	16 008	14.0	915	24 683	1 372
		7.0	74.1	94.4	18 329	13.9	1 047	28 684	1 582
		8.0	84.2	108	20 618	13.9	1 182	32 557	1 787
		10	104	133	25 189	13.8	1 439	40 127	2 182
		12	124	156	29 054	13.6	1 660	47 598	2 552
		14	141	180	32 916	13.5	1 881	54 679	2 905
		16	159	203	36 511	13.4	2 086	61 481	3 238
		19	185	236	41 414	13.2	2 367	71 137	3 700
380	± 3.00	8.0	91.7	117	26 683	15.1	1 404	41 849	2 122
		10	113	144	32 570	15.0	1 714	51 645	2 596
		12	134	170	37 697	14.8	1 984	61 349	3 043
		14	154	197	42 818	14.7	2 253	70 586	3 471
		16	174	222	47 621	14.6	2 506	79 505	3 878
		19	203	259	54 240	14.5	2 855	92 254	4 447
		22	231	294	60 175	14.3	3 167	104 208	4 968

表 8 (续)

边长 mm	尺寸 允许偏差 mm	壁厚 mm	理论重量 kg/m	截面面积 cm ²	惯性矩 cm ⁴	惯性半径 cm	截面模数 cm ³	扭转常数	
<i>B</i>	$\pm\Delta$	<i>t</i>	<i>M</i>	<i>A</i>	$I_x = I_y$	$r_x = r_y$	$W_{el,x} = W_{el,y}$	I_t/cm^4	C_t/cm^3
400	± 3.20	8.0	96.5	123	31 269	15.9	1 564	48 934	2 362
		9.0	108	138	34 785	15.9	1 739	54 721	2 630
		10	120	153	38 216	15.8	1 911	60 431	2 892
		12	141	180	44 319	15.7	2 216	71 843	3 395
		14	163	208	50 414	15.6	2 521	82 735	3 877
		16	184	235	56 153	15.5	2 808	93 279	4 336
		19	215	274	64 111	15.3	3 206	108 410	4 982
		22	245	312	71 304	15.1	3 565	122 676	5 578
450	± 3.40	9.0	122	156	50 087	17.9	2 226	78 384	3 363
		10	135	173	55 100	17.9	2 449	86 629	3 702
		12	160	204	64 164	17.7	2 851	103 150	4 357
		14	185	236	73 210	17.6	3 254	119 000	4 989
		16	209	267	81 802	17.5	3 636	134 431	5 595
		19	245	312	93 853	17.3	4 171	156 736	6 454
		22	279	355	104 919	17.2	4 663	177 791	7 257
480	± 3.50	9.0	130	166	61 128	19.1	2 547	95 412	3 845
		10	144	184	67 289	19.1	2 804	105 488	4 236
		12	171	218	78 517	18.9	3 272	125 698	4 993
		14	198	252	89 722	18.8	3 738	145 143	5 723
		16	224	285	100 407	18.7	4 184	164 111	6 426
		19	262	334	115 475	18.6	4 811	191 630	7 428
		22	300	382	129 413	18.4	5 392	217 978	8 369
500	± 3.60	9.0	137	174	69 324	19.9	2 773	108 034	4 185
		10	151	193	76 341	19.9	3 054	119 470	4 612
		12	179	228	89 187	19.8	3 568	142 420	5 440
		14	207	264	102 010	19.7	4 080	164 530	6 241
		16	235	299	114 260	19.6	4 570	186 140	7 013
		19	275	350	131 591	19.4	5 264	217 540	8 116
		22	314	400	147 690	19.2	5 908	247 690	9 155

注：表中理论重量按钢密度 7.85 g/cm³ 计算。

表 9 冷弯长方形钢管外形尺寸、允许偏差及截面特性

边长 mm		尺寸 允许偏差 mm	壁厚 mm	理论 重量 kg/m	截面 面积 cm ²	惯性矩 cm ⁴		惯性半径 cm		截面模数 cm ³		扭转常数	
<i>H</i>	<i>B</i>	$\pm\Delta$	<i>t</i>	<i>M</i>	<i>A</i>	I_x	I_y	r_x	r_y	$W_{el,x}$	$W_{el,y}$	I_t/cm^4	C_t/cm^3
120	80	± 0.90	4.0	11.7	11.9	294	157	4.4	3.2	49.1	39.3	330	64.9
			5.0	14.4	18.3	353	188	4.4	3.2	58.8	46.9	401	77.7
			6.0	16.9	21.6	406	215	4.3	3.1	67.7	53.7	466	83.4
			7.0	19.1	24.4	438	232	4.2	3.1	73.0	58.1	529	99.1
			8.0	21.4	27.2	476	252	4.1	3.0	79.3	62.9	584	108

表 9 (续)

边长 mm		尺寸 允许偏差 mm	壁厚 mm	理论 重量 kg/m	截面 面积 cm ²	惯性矩 cm ⁴		惯性半径 cm		截面模数 cm ³		扭转常数	
H	B	±Δ	t	M	A	I _x	I _y	r _x	r _y	W _{el,x}	W _{el,y}	I _t /cm ⁴	C _t /cm ³
140	80	±1.00	4.0	13.0	16.5	429	180	5.1	3.3	61.4	45.1	411	76.5
			5.0	15.9	20.4	517	216	5.0	3.2	73.8	53.9	499	91.8
			6.0	18.8	24.0	570	248	4.9	3.2	85.3	61.9	581	106
			8.0	23.9	30.4	708	293	4.8	3.1	101	73.3	731	129
150	100	±1.20	4.0	14.9	18.9	594	318	5.6	4.1	79.3	63.7	661	105
			5.0	18.3	23.3	719	384	5.5	4.0	95.9	79.8	807	127
			6.0	21.7	27.6	834	444	5.5	4.0	111	88.8	915	147
			8.0	28.1	35.8	1039	519	5.4	3.9	138	110	1148	182
			10	33.4	42.6	1161	614	5.2	3.8	155	123	1426	211
160	60	±1.20	4.0	13.0	16.5	500	106	5.5	2.5	62.5	35.4	294	63.8
			4.5	14.5	18.5	552	116	5.5	2.5	69.0	38.9	325	70.1
			6.0	18.9	24.0	693	144	5.4	2.4	86.7	48.0	410	87.0
160	80	±1.20	4.0	14.2	18.1	598	203	5.7	3.3	71.7	50.9	493	88.0
			5.0	17.5	22.4	722	214	5.7	3.3	90.2	61.0	599	106
			6.0	20.7	26.4	836	286	5.6	3.3	104	76.2	699	122
			8.0	26.8	33.6	1036	344	5.5	3.2	129	85.9	876	149
180	65	±1.20	4.0	14.5	18.5	709	142	6.2	2.8	78.8	43.8	396	79.0
			4.5	16.3	20.7	784	156	6.1	2.7	87.1	48.1	439	87.0
			6.0	21.2	27.0	992	194	6.0	2.7	110	59.8	557	108
180	100	±1.30	4.0	16.7	21.3	926	374	6.6	4.2	103	74.7	853	127
			5.0	20.7	26.3	1 124	452	6.5	4.1	125	90.3	1 012	154
			6.0	24.5	31.2	1 309	524	6.4	4.1	145	104	1 223	179
			8.0	31.5	40.4	1 643	651	6.3	4.0	182	130	1 554	222
			10	38.1	48.5	1 859	736	6.2	3.9	206	147	1 858	259
200			4.0	18.0	22.9	1 200	410	7.2	4.2	120	82.2	984	142
			5.0	22.3	28.3	1 459	497	7.2	4.2	146	99.4	1 204	172
			6.0	26.1	33.6	1 703	577	7.1	4.1	170	115	1 413	200
			8.0	34.4	43.8	2 146	719	7.0	4.0	215	144	1 798	249
			10	41.2	52.6	2 444	818	6.9	3.9	244	163	2 154	292
200	120	±1.40	4.0	19.3	24.5	1 353	618	7.4	5.0	135	103	1 345	172
			5.0	23.8	30.4	1 649	750	7.4	5.0	165	125	1 652	210
			6.0	28.3	36.0	1 929	874	7.3	4.9	193	146	1 947	245
			8.0	36.5	46.4	2 386	1 079	7.2	4.8	239	180	2 507	308
			10	44.4	56.6	2 806	1 262	7.0	4.7	281	210	3 007	364
200	150	±1.50	4.0	21.2	26.9	1 584	1 021	7.7	6.2	158	136	1 942	219
			5.0	26.2	33.4	1 935	1 245	7.6	6.1	193	166	2 391	267
			6.0	31.1	39.6	2 268	1 457	7.5	6.0	227	194	2 826	312
200	150	±1.50	8.0	40.2	51.2	2 892	1 815	7.4	6.0	283	242	3 664	396
			10	49.1	62.6	3 348	2 143	7.3	5.8	335	286	4 428	471
			12	56.6	72.1	3 668	2 353	7.1	5.7	367	314	5 099	532
			14	64.2	81.7	4 004	2 564	7.0	5.60	400	342	5 691	586

表 9 (续)

边长 mm		尺寸 允许偏差 mm	壁厚 mm	理论 重量 kg/m	截面 面积 cm ²	惯性矩 cm ⁴		惯性半径 cm		截面模数 cm ³		扭转常数	
H	B	±Δ	t	M	A	I _x	I _y	r _x	r _y	W _{el,x}	W _{el,y}	I _t /cm ⁴	C _t /cm ³
220	140	±1.50	4.0	21.8	27.7	1 892	948	8.3	5.8	172	135	1 987	224
			5.0	27.0	34.4	2 313	1 155	8.2	5.8	210	165	2 447	274
			6.0	32.1	40.8	2 714	1 352	8.1	5.7	247	193	2 891	321
			8.0	41.5	52.8	3 389	1 685	8.0	5.6	308	241	3 746	407
			10	50.7	64.6	4 017	1 989	7.8	5.5	365	284	4 523	484
			12	58.5	74.5	4 408	2 187	7.7	5.4	401	312	5 206	546
			13	62.5	79.6	4 624	2 292	7.6	5.4	420	327	5 517	575
250	150	±1.60	4.0	24.3	30.9	2 697	1 234	9.3	6.3	216	165	2 665	275
			5.0	30.1	38.4	3 304	1 508	9.3	6.3	264	201	3 285	337
			6.0	35.8	45.6	3 886	1 768	9.2	6.2	311	236	3 886	396
			8.0	46.5	59.2	4 886	2 219	9.1	6.1	391	296	5 050	504
			10	57.0	72.6	5 825	2 634	9.0	6.0	466	351	6 121	602
			12	66.0	84.1	6 458	2 925	8.8	5.9	517	390	7 088	684
			14	75.2	95.7	7 114	3 214	8.6	5.8	569	429	7 954	759
250	200	±1.70	5.0	34.0	43.4	4 055	2 885	9.7	8.2	324	289	5 257	457
			6.0	40.5	51.6	4 779	3 397	9.6	8.1	382	340	6 237	538
			8.0	52.8	67.2	6 057	4 304	9.5	8.0	485	430	8 136	691
			10	64.8	82.6	7 266	5 154	9.4	7.9	581	515	9 950	832
			12	75.4	96.1	8 159	5 792	9.2	7.8	653	579	11 640	955
			14	86.1	110	9 066	6 430	9.1	7.6	725	643	13 185	1069
			16	96.4	123	9 853	6 983	9.0	7.5	788	698	14 596	1171
260	180	±1.80	5.0	33.2	42.4	4 121	2 350	9.9	7.5	317	261	4 695	426
			6.0	39.6	50.4	4 856	2 763	9.8	7.4	374	307	5 566	501
			8.0	51.5	65.6	6 145	3 493	9.7	7.3	473	388	7 267	642
			10	63.2	80.6	7 363	4 174	9.5	7.2	566	446	8 850	772
			12	73.5	93.7	8 245	4 679	9.4	7.1	634	520	10 328	884
			14	84.0	107	9 147	5 182	9.3	7.0	703	576	11 673	988
			16	96.4	123	9 853	6 983	9.0	7.5	788	698	14 596	1171
300	200	±2.00	5.0	38.0	48.4	6 241	3 361	11.4	8.3	416	336	6 836	552
			6.0	45.2	57.6	7 370	3 962	11.3	8.3	491	396	8 115	651
			8.0	59.1	75.2	9 389	5 042	11.2	8.2	626	504	10 627	838
			10	72.7	92.6	11 313	6 058	11.1	8.1	754	606	12 987	1012
			12	84.8	108	12 788	6 854	10.9	8.0	853	685	15 236	1167
			14	97.1	124	14 287	7 643	10.7	7.9	952	764	17 307	1311
			16	109	139	15 617	8 340	10.6	7.8	1 041	834	19 223	1 442
350	200	±2.10	5.0	41.9	53.4	9 032	3 836	13.0	8.5	516	384	8 475	647
			6.0	49.9	63.6	10 682	4 527	12.9	8.4	610	453	10 065	764
			8.0	65.3	83.2	13 662	5 779	12.8	8.3	781	578	13 189	986
			10	80.5	102	16 517	6 961	12.7	8.2	944	696	16 137	1193
			12	94.2	120	18 768	7 915	12.5	8.1	1 072	792	18 962	1379
			14	108	138	21 055	8 856	12.4	8.0	1 203	886	21 578	1 554
			16	121	155	23 114	9 698	12.2	7.9	1 321	970	24 016	1 713

表 9 (续)

边长 mm		尺寸 允许偏差 mm	壁厚 mm	理论 重量 kg/m	截面 面积 cm ²	惯性矩 cm ⁴		惯性半径 cm		截面模数 cm ³		扭转常数	
H	B	±Δ	t	M	A	I _x	I _y	r _x	r _y	W _{el,x}	W _{el,y}	I _t /cm ⁴	C _t /cm ³
350	250	±2.20	5.0	45.8	58.4	10 520	6 306	13.4	10.4	601	504	12 234	817
			6.0	54.7	69.6	12 457	7 458	13.4	10.3	712	594	1 4554	967
			8.0	71.6	91.2	16 001	9 573	13.2	10.2	914	766	19 136	1 253
			10	88.4	113	19 407	11 588	13.1	10.1	1 109	927	23 500	1 522
			12	104	132	22 196	13 261	12.9	10.0	1 268	1 060	2 7749	1 770
			14	119	152	25 008	14 921	12.8	9.9	1 429	1 193	31 729	2 003
350	300	±2.30	16	134	171	27 580	16 434	12.7	9.8	1 575	1 315	35 497	2 220
			7.0	68.6	87.4	16 270	12 874	13.6	12.1	930	858	22 599	1347
			8.0	77.9	99.2	18 341	14 506	13.6	12.1	1 048	967	25 633	1 520
			10	96.2	122	22 298	17 623	13.5	12.0	1 274	1 175	3 1548	1 852
			12	113	144	25 625	20 257	13.3	11.9	1 464	1 350	37 358	2 161
			14	130	166	28 962	22 883	13.2	11.7	1 655	1 526	42 837	2 454
400	200	±2.40	16	146	187	32 046	25 305	13.1	11.6	1 831	1 687	48 072	2 729
			19	170	217	36 204	28 569	12.9	11.5	2 069	1 904	55 439	3 107
			6.0	54.7	69.6	14 789	5 092	14.5	8.6	739	509	12 069	877
			8.0	71.6	91.2	18 974	6 517	14.4	8.5	949	652	15 820	1 133
			10	88.4	113	23 003	7 864	14.3	8.4	1 150	786	19 368	1 373
			12	104	132	26 248	8 977	14.1	8.2	1 312	898	22 782	1 591
400	250	±2.50	14	119	152	29 545	10 069	13.9	8.1	1 477	1 007	25 956	1 796
			16	134	171	32 546	11 055	13.8	8.0	1 627	1 105	28 928	1 983
			5.0	49.7	63.4	14 440	7 056	15.1	10.6	722	565	14 773	937
			6.0	59.4	75.6	17 118	8 352	15.0	10.5	856	668	17 580	1 110
			8.0	77.9	99.2	22 048	10 744	14.9	10.4	1 102	860	23 127	1 440
			10	96.2	122	26 806	13 029	14.8	10.3	1 340	1 042	28 423	1 753
400	300	±2.60	12	113	144	30 766	14 926	14.6	10.2	1 538	1 197	33 597	2 042
			14	130	166	34 762	16 872	14.5	10.1	1 738	1 350	38 460	2 315
			16	146	187	38 448	19 628	14.3	10.0	1 922	1 490	43 083	2 570
			7.0	74.1	94.4	22 261	14 376	15.4	12.3	1 113	958	27 477	1547
			8.0	84.2	107	25 152	16 212	15.3	12.3	1 256	1 081	31 179	1 747
			10	104	133	306 094	19 726	15.2	12.2	1 530	1 315	3 8407	2 132
450	250	±2.70	12	122	156	35 284	22 747	15.0	12.1	1 764	1 516	45 527	2 492
			14	141	180	39 979	25 748	14.9	12.0	1 999	1 717	52 267	2 835
			16	159	203	44 350	28 535	14.8	11.9	2 218	1 902	58 731	3 159
			19	185	236	50 309	32 326	14.6	11.7	2 515	2 155	67 883	3 607
			6.0	64.1	81.6	22 724	9 245	16.7	10.6	1 010	740	20 687	1 253
			8.0	84.2	107	29 336	11 916	16.5	10.5	1 304	953	27 222	1 628
450	300	±2.80	10	104	133	35 737	14 470	16.4	10.4	1 588	1 158	33 473	1 983
			12	123	156	41 137	16 663	16.2	10.3	1 828	1 333	39 591	2 314
			14	141	180	46 587	18 824	16.1	10.2	2 070	1 506	45 358	2 627
			16	159	203	51 651	20 821	16.0	10.1	2 295	1 666	50 857	2 921

表 9 (续)

边长 mm		尺寸 允许偏差 mm	壁厚 mm	理论 重量 kg/m	截面 面积 cm ²	惯性矩 cm ⁴		惯性半径 cm		截面模数 cm ³		扭转常数	
H	B	±Δ	t	M	A	I _x	I _y	r _x	r _y	W _{el,x}	W _{el,y}	I _t /cm ⁴	C _t /cm ³
450	350	±2.80	7.0	85.1	108	32 867	22 448	17.4	14.4	1 461	1 283	41 688	2 053
			8.0	96.7	123	37 151	25 360	17.4	14.3	1 651	1 449	47 354	2 322
			10	120	153	45 418	30 971	17.3	14.2	2 019	1 770	58 458	2 842
			12	141	180	52 650	35 911	17.1	14.1	2 340	2 052	69 468	3 335
			14	163	208	59 898	40 823	17.0	14.0	2 662	2 333	79 967	3 807
			16	184	235	66 727	45 443	16.9	13.9	2 966	2 597	90 121	4 257
450	400	±3.00	19	215	274	76 195	51 834	16.7	13.8	3 386	2 962	10 4670	4 889
			9.0	115	147	45 711	38 225	17.6	16.1	2 032	1 911	65 371	2 938
			10	127	163	50 259	42 019	17.6	16.1	2 234	2 101	7 2219	3 272
			12	151	192	58 407	48 837	17.4	15.9	2 596	2 442	85 923	3 846
			14	174	222	66 554	55 631	17.3	15.8	2 958	2 782	99 037	4 398
			16	197	251	74 264	62 055	17.2	15.7	3 301	3 103	111 766	4 926
500	200	±3.10	19	230	293	85 024	71 012	17.0	15.6	3 779	3 551	130 101	5 671
			22	262	334	94 835	79 171	16.9	15.4	4 215	3 959	147 482	6 363
			9.0	94.2	120	36 774	8 847	17.5	8.6	1 471	885	23 642	1 584
			10	104	133	40 321	9 671	17.4	8.5	1 613	967	26 005	1 734
			12	123	156	46 312	11 101	17.2	8.4	1 853	1 110	30 620	2 016
			14	141	180	52 390	12 496	17.1	8.3	2 095	1 250	3 4934	2 280
500	250	±3.20	16	159	203	58 015	13 771	16.9	8.2	2 320	1 377	38 999	2 526
			9.0	101	129	42 199	14 521	18.1	10.6	1 688	1 161	35 044	2 017
			10	112	143	46 324	15 911	18.0	10.6	1 853	1 273	38 624	2 214
			12	132	168	53 457	18 363	17.8	10.5	2 138	1 469	45 701	2 585
			14	152	194	60 659	20 776	17.7	10.4	2 426	1 662	58 778	2 939
			16	172	219	67 389	23 015	17.6	10.3	2 696	1 841	37 358	3 272
500	300	±3.30	10	120	153	52 328	23 933	18.5	12.5	2 093	1 596	52 736	2 693
			12	141	180	60 604	27 726	18.3	12.4	2 424	1 848	62 581	3 156
			14	163	208	68 928	31 478	18.2	12.3	2 757	2 099	71 947	3 599
			16	184	235	76 763	34 994	18.1	12.2	3 071	2 333	80 972	4 019
			19	215	274	87 609	39 838	17.9	12.1	3 504	2 656	93 845	4 606
500	400	±3.40	10	122	156	58 474	41 666	19.4	16.3	2 339	2 083	76 740	3 318
			10	135	173	64 334	45 823	19.3	16.3	2 573	2 291	84 403	3 653
			12	160	204	74 895	53 355	19.2	16.2	2 996	2 668	100 471	4 298
			14	185	236	85 466	60 848	19.0	16.1	3 419	3 042	115 881	4 919
			16	209	267	95 510	67 957	18.9	16.0	3 820	3 398	130 866	5 515
			19	245	312	109 600	77 913	18.7	15.8	4 384	3 896	152 512	6 360
500	450	±3.50	22	279	356	122 539	87 039	18.6	15.6	4 902	4 352	173 112	7 148
			10	143	183	70 337	59 941	19.6	18.1	2 813	2 664	101 581	4 132
			12	170	216	82 040	69 920	19.5	18.0	3 282	3 108	121 022	4 869
			14	196	250	93 736	79 865	19.4	17.9	3 749	3 550	139 716	5 580
			16	222	283	104 884	89 340	19.3	17.8	4 195	3 971	157 943	6 264
			19	260	331	120 595	102 683	19.1	17.6	4 824	4 564	184 368	7 238
500	450	±3.50	22	297	378	135 115	115 003	18.9	17.4	5 405	5 111	209 643	8 151

表 9 (续)

边长 mm		尺寸 允许偏差 mm	壁厚 mm	理论 重量 kg/m	截面 面积 cm ²	惯性矩 cm ⁴		惯性半径 cm		截面模数 cm ³		扭转常数	
<i>H</i>	<i>B</i>	±Δ	<i>t</i>	<i>M</i>	<i>A</i>	<i>I_x</i>	<i>I_y</i>	<i>r_x</i>	<i>r_y</i>	<i>W_{el,x}</i>	<i>W_{el,y}</i>	<i>I_t/cm⁴</i>	<i>C_t/cm³</i>
500	480	±3.60	10	148	189	73 939	69 499	19.8	19.2	2 958	2 896	112 236	4 420
			12	175	223	86 328	81 146	19.7	19.1	3 453	3 381	133 767	5 211
			14	203	258	98 697	92 763	19.6	19.0	3 948	3 865	154 499	5 977
			16	229	292	110 508	103 853	19.4	18.8	4 420	4 327	174 736	6 713
			19	269	342	127 193	119 515	19.3	18.7	5 088	4 980	204 127	7 765
			22	307	391	142 660	134 031	19.1	18.5	5 706	5 585	232 306	8 753
注：表中理论重量按钢密度 7.85 g/cm³ 计算。													

10 交货重量及交货长度

- 10.1 冷弯矩形钢管以实际重量交货。实际重量与理论重量允许偏差为: +10% ~ -6%。
- 10.2 冷弯矩形钢管通常交货长度 4 m ~ 16 m, 经供需双方协议, 可供应其他长度的产品。
- 10.3 冷弯矩形钢管允许交付不小于 2 m 的短尺和非定尺, 对于理论重量小于等于 20 kg/m 的冷弯矩形钢管, 短尺和非定尺产品的重量应不超过总交货量 5%; 对于理论重量大于 20 kg/m 的冷弯矩形钢管, 短尺和非定尺产品的重量应不超过总交货量 10%。
- 10.4 冷弯矩形钢管允许以接口管形式交货, 但需方在使用时根据要求可将接口切除。

11 试验方法

- 11.1 冷弯矩形钢管的取样数量、取样部位, 试验方法应符合表 10 的规定。

表 10 取样部位与试验方法

序号	检验项目	取样数量	取样部位		试验方法
			I 级	II 级	
1	化学成分	1 个(每炉号)	原料或产品	原料	GB/T 222、GB/T 223
2	拉伸试验	1 个(每批)	产品平板部分 (纵向试样)	原料	GB/T 228、GB/T 2975
3	冲击试验	3 个(每批)	产品平板部分 (纵向试样)	—	GB/T 229、GB/T 2975
注: 产品平板部分的取样部位不包括焊缝。					

- 11.2 I 级产品的冲击功值按一组三个试样算术平均数计算, 允许一个试样单值低于表 3 规定值, 但不得低于规定值的 70%。

12 验收规则

12.1 检查和验收

- 12.1.1 冷弯矩形钢管的检查与验收由供方技术质检部门进行。需方必要时可进行复验。
- 12.1.2 冷弯矩形钢管的表面质量用肉眼检查。
- 12.1.3 冷弯矩形钢管的尺寸和外形应用相应的测量工具检查, 且在距离端部不小于 50 mm 处测量。

12.2 组批规则

冷弯矩形钢管应成批验收,每批由同一炉罐号、同一牌号、同一规格尺寸的产品组成,每批重量不得超过 100 t。

12.3 复验

冷弯矩形钢管的复验规则应符合 GB/T 17505 中相应的规定。

13 包装、标志和质量证明书

13.1 包装

13.1.1 冷弯矩形钢管一般采用捆扎包装交货,成捆包装的冷弯矩形钢管一端需放置整齐。每捆应由同一炉批号的冷弯型钢组成。每捆最大重量应符合表 11 的规定。

13.1.2 冷弯矩形钢管应用包装用钢带、低碳钢丝或扎箍捆扎牢固。冷弯型钢长度不大于 7 m 捆扎 3 处,大于 7 m 至 10 m 捆扎 4 处,大于 10 m 捆扎 5 处,两端处的捆扎位置距离端部不大于 1 m。

13.1.3 表面质量要求较高的冷弯矩形钢管可采用装箱包装。

13.1.4 对于外周长大于 1 200 mm 的冷弯矩形钢管可以散装交货。

表 11 捆扎重量

理论重量 kg/m	每捆最大重量 t
≤20	5
>20	10

13.2 标志

13.2.1 经检验合格的冷弯矩形钢管,应采用挂牌或粘贴标签等合适持久的方法进行标志,每捆应有两个以上标志。

13.2.2 标志上应注明供方名称和商标,产品规格、原料牌号、生产批号、产品标准号、重量、定尺长度、制造日期和技术质检部门的印记。

13.2.3 外周长大于 800 mm 的Ⅰ级产品,每根冷弯矩形钢管必须在靠近端部的表面有供方名称和商标、产品规格、原料牌号等喷印标志,喷印标志应清晰明显,不易脱落。

13.3 质量证明书

质量证明书按 GB/T 2101 的规定。

附 录 A
(资料性附录)

本标准产品屈服强度等级的国内外常用原料牌号对照表

表 A. 1

产品屈服强度等级	对应国内原料牌号	对应国外原料牌号
235	Q255A	SS400
	Q235B	St37-2
	Q235C、Q235qC	St37-3
	20	SPHT3
	Q235B、Q255A、Q255B、20	SM400A
	Q235C、Q235qC、Q255B、20	SM400B
	Q235D、Q235qD、20	SM400C
345	Q275、Q345A	St50-2
	Q345B、Q345C、Q345qC	StE355
	Q275、Q345A、Q345B	SM490A
	Q275、Q345C、Q345qC	SM490B
	Q275、Q345D、Q345qD	SM490C
	Q345A、Q345B	SM490YA
	Q345C、Q345qC	SM490YB
390	Q345C、Q345qC、Q390B、Q390C	St52-3
	Q390A、Q390B	SM520B
	Q390C	SM520C

附录 B
(资料性附录)
公称截面特性计算公式

本标准中的表 6、表 7 给出了冷弯矩形钢管标准尺寸范围内的公称截面特性,其他规格冷弯矩形钢管的公称截面特性可用表 B.1 公式计算。

表 B.1

项 目		符号	单位	计 算 公 式	
短侧面公称长度		B	mm	—	
长侧面公称长度		H	mm	—	
公称厚度		t	mm	—	
公称外角半径		R	mm	当 $t \leq 6 \text{ mm}$ $R = 2.0 t$ 当 $6 < t \leq 10 \text{ mm}$ $R = 2.5 t$ 当 $t > 10 \text{ mm}$ $R = 3.0 t$	
公称内角半径		r	mm	$r = R - t$	
单位长度的重量		M	kg/m	$M = 0.785A$	
截面面积		A	cm ²	$A = [2t(B + H - 2t) - (4 - \pi)(R^2 - r^2)]/10^2$	
每米长度的表面积		A_s	m ² /m	$A_s = 2(H + B - 4R + \pi R)$	
面积的 二次 惯性矩	长轴 (主轴)	I_x	cm ⁴	$I_x = 1/10^4 [BH^3/12 - (B - 2t)(H - 2t)^3/12 - 4(I_x + A_{sha}^2) + 4(I_x + A_s h_s^2)]$	式中: $I_x = [1/3 - \pi/16 - 1/3(12 - 3\pi)]R^4$ $A_s = (1 - \pi/4)R^2$ $h_s = H/2 - [(10 - 3\pi)/(12 - 3\pi)]R$ (求 I_y 时用“B”代替“H”)
	短轴 (次轴)	I_y	cm ⁴	$I_y = 1/10^4 [HB^3/12 - (H - 2t)(B - 2t)^3/12 - 4(I_x + A_{sha}^2) + 4(I_x + A_s h_s^2)]$	$I_x = [1/3 - \pi/16 - 1/3(12 - 3\pi)]r^4$ $A_s = (1 - \pi/4)r^2$ $h_s = (H - 2t)/2 - [(10 - 3\pi)/(12 - 3\pi)]r$ (求 I_y 时用“B”代替“H”)
惯性半径		r_x	cm	$r_x = (I_x/A)^{1/2}$	
		r_y	cm	$r_y = (I_y/A)^{1/2}$	
截面模数	弹性 截面模数	$W_{el,x}$	cm ³	$W_{el,x} = (2I_x/H) \times 10$	
		$W_{el,y}$	cm ³	$W_{el,y} = (2I_y/B) \times 10$	
	塑性 截面模数	$W_{pl,x}$	cm ³	$W_{pl,x} = 1/10^3 [BH^2/4 - (B - 2t)(H - 2t)^2/4 - 4(A_{sha} + A_s h_s)]$	
		$W_{pl,y}$	cm ³	$W_{pl,y} = 1/10^3 [HB^2/4 - (H - 2t)(B - 2t)^2/4 - 4(A_{sha} + A_s h_s)]$	
扭转常数		I_t	cm ⁴	$I_t = 1/10^4 (t^3 \times h/3 + 2KA_h)$	
		C_t	cm ³	式中: $h = 2[(B - t) + (H - t)] - 2R_c(4 - \pi)$ 其中: $R_c = (R + r)/2$ $K = 2A_h t/h$ $A_h = (B - t)(H - t) - R_c^2(4 - \pi)$	