



团 体 标 准

T/CSEA 41—2025

# 溶剂法热浸微量铝镁锌基合金镀层 方矩钢管

Flux-based hot dip zinc alloy containing trace aluminum and magnesium  
coated square steel tube

(发布稿)

2025 - 4 - 8 发布

2025 - 4 - 8 实施

## 目 次

前 言 .....	II
1 范围 .....	3
2 规范性引用文件 .....	3
3 订货内容 .....	3
4 技术要求 .....	4
5 试验方法 .....	5
6 验收规则 .....	6
7 标志、包装及质量证明书 .....	6
8 运输、堆放和贮存 .....	7

## 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。

请注意本文件某些内容可能涉及专利，本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件由中国表面工程协会热浸镀分会提出。

本文件由中国表面工程协会归口。

本文件起草单位：江苏友发钢管有限公司、华南理工大学、江苏国强镀锌实业有限公司、邯郸友发钢管有限公司、天津市友发德众钢管有限公司、陕西友发钢管有限公司、云南友发方圆管业有限公司

本文件主要起草人：王立宏、董希标、孔纲、车淳山、赖德林、袁冲、李茂学、李飞、李培强、陈自森、张广志、刘刚、温洪新、王亚林、管忠春。

# 溶剂法热浸微量铝镁锌基合金镀层方矩钢管

## 1 范围

本文件规定了溶剂法热浸微量铝镁锌基合金镀层方矩钢管的技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输及贮存。

本文件适用于机械、建筑、能源等结构用途，且采用溶剂法热浸微量铝镁锌基合金镀层工艺制造的方矩钢管。

## 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 470 锌锭
- GB/T 1196 重熔用铝锭
- GB/T 2102 钢管的验收、包装、标志和质量证明书
- GB/T 2694 输电线路铁塔制造技术条件
- GB/T 3091 低压流体输送用焊接钢管
- GB/T 3499 原生镁锭
- GB/T 6725 冷弯型钢
- GB/T 6728 结构用冷弯空心型材
- GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定
- GB/T 10125 人造气氛腐蚀试验 盐雾试验
- GB/T 12689.1 锌及锌合金化学分析方法 第1部分 铝量测量 铬天青S-聚乙二醇锌基苯基醚-溴化十六烷基吡啶分光光度法、CAS分光光度法和EDTA滴定法
- GB/T 12689.7 锌及锌合金化学分析方法 第7部分 镁量的测定 火焰原子吸收光谱法
- GB/T 20967 无损检测 目视检测 总则

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**热浸微量铝镁锌基合金镀层** hot-dip zinc alloy containing trace aluminum and magnesium coating

由钢管热浸锌生产线生产的含微量铝镁的锌基合金镀层，镀层中铝质量分数范围为0.02%~0.20%、镁质量分数范围为0.01%~0.10%。

注：在本文件中简称镀层。

### 3.2

**镀层镀覆量** coating mass

方矩钢管内外表面单位面积镀层的总质量，以  $\text{g}/\text{m}^2$  表示。

### 3.3

**镀层厚度** coating thickness

用称量法一次测量测得镀层镀覆量的厚度换算值，或在称量法选取的区域内用磁性法弥散均匀测量测得的镀层厚度的算术平均值，以  $\mu\text{m}$  表示。

## 4 技术要求

### 4.1 方矩钢管

方矩钢管（以下简称钢管）的截面尺寸、允许偏差、截面面积、理论重量及截面特性规定应符合 GB/T 6728 标准的规定，见附录 A 要求。钢管的牌号和化学成分、交货状态、力学性能、表面质量、焊缝质量应符合 GB/T 6725 的规定。

### 4.2 热浸微量铝镁锌基合金浴

热浸微量铝镁锌基合金浴采用由符合 GB/T 470 规定的锌锭、符合 GB/T 3499 规定的镁锭、符合 GB/T 1196 规定的铝锭炼制的中间合金及锌锭按一定比例配制而成。

热浸微量铝镁锌基合金浴主要由含 0.05 %~0.25% 铝和 0.02 %~0.15% 镁的熔融锌组成，锌浴中的杂质总含量不应超过总质量的 0.1%（所指杂质为 GB/T 470 中所列的铅、镉、铁、铜、锡杂质元素）。

### 4.3 镀锌方法

采用溶剂法热浸镀，将钢管连续浸入微量铝镁锌基合金浴中，获得热浸微量铝镁锌基合金镀层钢管的过程。

### 4.4 镀层要求

#### 4.4.1 外观

镀层应连续完整，具有实用性光滑，不应有未镀上锌的黑斑和气泡存在，允许有小面积的粗糙面和局部的锌瘤存在。

只要镀层厚度大于规定值，镀层表面允许出现暗灰色或浅灰色的色彩不均匀区域（如网状花纹或暗灰色的区域）。潮湿条件下长期贮存的镀件，表面允许有白锈（以碱式碳酸锌为主要成分的白色或灰色腐蚀产物）存在。

#### 4.4.2 镀层铝镁含量

镀层中铝、镁元素含量范围为：铝 0.02%~0.20%；镁 0.01%~0.10%。

#### 4.4.3 镀层重量等级和镀覆量

镀层重量等级和镀覆量应符合表 1 的规定，可根据大气腐蚀条件及服役时间选择不同的镀层重量等级。

表 1 镀层重量等级、镀覆量规定

重量等级	镀层镀覆量 不小于/ (g/m <sup>2</sup> )	镀层厚度 不小于/ μm	硫酸铜溶液浸渍次数 /次	中性盐雾试验 5%红锈 出现时间/小时
100	100	14	2	280
200	200	28	3	560
300	300	42	5	840

注：使用标称镀层密度 7.2 g/cm<sup>2</sup> 换算等价镀层镀覆量

#### 4.4.4 镀层均匀性

钢管镀层应进行镀层均匀性试验，试样（焊缝处除外）在硫酸铜溶液中连续浸渍表 1 所要求的次数应不变红（镀铜色）。

#### 4.4.5 镀层附着力

镀层应与钢管基体结合牢固，应保证在无外力作用下没有剥落或起皮现象。经落锤试验，镀层应不凸起，不剥离。经弯曲等变形加工产生的镀层剥落和起皮现象不作为镀层附着力的判定依据。

#### 4.4.6 镀层耐中性盐雾腐蚀性能

镀层耐中性盐雾性能按 GB/T 10125 的规定进行试验评价，不同重量等级的镀层在连续喷雾 5%红锈出现时间应不小于表 1 中的规定值。

#### 4.4.7 钝化处理

镀层钢管应按钝化状态交货。当用户要求时，也可不采用钝化处理。

### 5 试验方法

5.1 钢管的检验项目、取样数量、取样部位及试验方法按 GB/T 6725 的规定执行。

5.2 镀层的检验项目、取样数量、取样方法及试验方法应符合表 2 的规定。

表 2 检验项目、取样数量、取样方法及试验方法

序号	检验项目	取样数量	取样方法	试验方法
1	镀层外观	1 根/批	—	GB/T 20967
2	镀层铝镁含量	1 根/批	每批任取 1 根管，在管的两端及中间各截取 30-60mm 长管段共 3 个试样	a) 常规：直读光谱或 X 射线荧光光谱； b) 仲裁：铝含量应按 GB/T 12689.1 的规定执行，镁含量应按 GB/T 12689.7 的规定执行。
3	镀层镀覆量	1 根/批	每批任取 1 根管，在管的两端及中间各截取 30-60mm 长管段共 3 个试样	GB/T 3091
4	镀层均匀性	1 根/批	每批任取 1 根管，在管的两端及中间各截取不小于 150mm 长管段共 3 个试样	GB/T 3091

表2 检验项目、取样数量、取样方法及试验方法（续）

序号	检验项目	取样数量	取样方法	试验方法
5	镀层附着力	1 根/批	每批任取 1 根管，在管的中间和两端距管口 500 mm 处共 3 个区域	GB/T 2694
6	镀层耐中性盐雾腐蚀试验	1 根/批	每批任取 1 根管，在管的两端及中间各截取 100-150mm 长管段共 3 个试样	按 GB/T 10125 的规定执行，以镀层 5% 红锈出现时间为腐蚀评价值

## 6 检验规则

### 6.1 检查和验收

镀层钢管的检查和验收应由供方质量技术监督部门进行。

### 6.2 组批规则

镀层钢管应按批进行检查和验收。每批应由同一炉号、同一牌号、同一规格、同一镀层成分、同一镀层重量级别的钢管组成。每批镀层钢管的数量应不超过每个班次生产的镀层钢管数量。

### 6.3 钢管检测结果判定

钢管检验检测结果判定应按 GB/T 2102 和 GB/T 6728 的规定执行。

### 6.4 镀层检测结果判定

6.4.1 单根抽样镀层钢管的镀层镀覆量试验和镀层成分检测按表 2 取一组 3 个试样获得的平均值，镀层镀覆量不应小于表 1 对应重量等级镀层的规定，镀层铝镁含量应符合 4.4.2 的规定。允许有 1 个试样低于规定值，但不应低于规定值的 70%。

6.4.2 单根抽样镀层钢管的镀层均匀性试验、附着力试验和耐中性盐雾腐蚀试验按表 2 取样，试验值应符合 4.4.4、4.4.5 和 4.4.6 的规定。

### 6.5 复验

6.5.1 代表一批镀层钢管的试验结果，某一项不符合规定时，可从同一批剩余镀层钢管中，任取双倍数量试样，对不合格项目复验。复验要求及判定规则应符合 6.3 和 6.4 的规定。复验结果均符合规定，除最初检验的不合格钢管外，该批镀层钢管应判为合格。

6.5.2 若复验结果不合格，可将该批剩余镀层钢管逐根检验或整批重新处理。重新处理的镀层钢管，应作为新的一批重新检查和验收。镀层钢管重新处理次数应不超过 2 次。

### 6.6 数值修约

检验结果数值的修约与判定应符合 GB/T 8170 的规定。

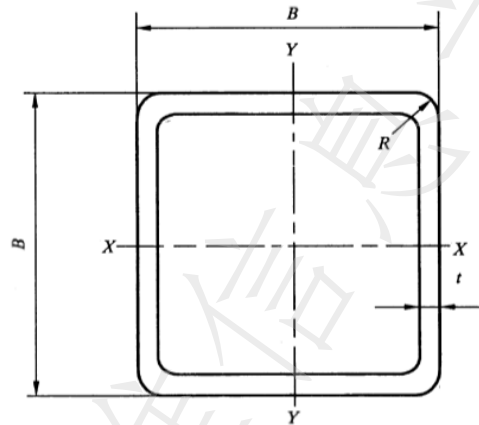
## 7 标志、包装、运输及贮存

镀层钢管标志、包装及质量证明书应符合 GB/T 2102 的规定。镀层钢管运输时不应损坏镀层，宜放置于干燥通风的场所贮存，不得损坏包装，不得使产品变形或损坏。

附录 A  
(规范性)

方矩钢管的截面尺寸、允许偏差、截面面积、理论重量及截面特性规定

方形钢管和矩形钢管的截面图分别见图1和图2，截面尺寸、允许偏差、截面面积、理论重量及截面特性应分别符合表A.1、表A.2的规定。



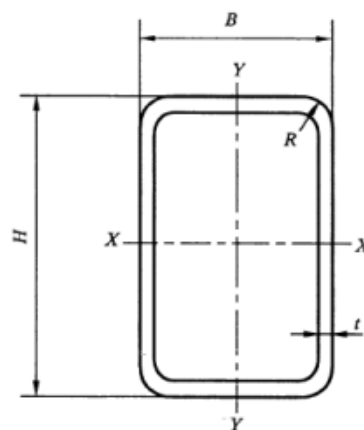
说明：

$B$  —— 边长；

$t$  —— 壁厚；

$R$  —— 外圆弧半径。

图 1 方形型钢



说明：

$H$  —— 长边；

$B$  —— 短边；

$t$  —— 壁厚；

$R$  —— 外圆弧半径。

图 2 矩形型钢

表A.1 方形钢管截面尺寸、允许偏差、截面面积、理论重量及截面特性

边长 mm	尺寸允许 偏差 mm	壁厚 mm	理论重量 Kg/m	截面面积 cm <sup>2</sup>	惯性矩 cm <sup>4</sup>	惯性半 径 cm	截面模数 cm <sup>3</sup>	扭转常数	
B	±Δ	t	M	A	I <sub>x</sub> =I <sub>y</sub>	r <sub>x</sub> =r <sub>y</sub>	W <sub>x</sub> =W <sub>y</sub>	I <sub>t</sub> cm <sup>4</sup>	C <sub>t</sub> cm <sup>3</sup>
20	±0.50	1.2	0.679	0.865	0.498	0.759	0.498	0.823	0.75
20	±0.50	1.5	0.826	1.052	0.583	0.744	0.583	0.985	0.88
20	±0.50	1.75	0.941	1.199	0.642	0.732	0.642	1.106	0.98
20	±0.50	2	1.05	1.34	0.692	0.72	0.692	1.215	1.06
25	±0.50	1.2	0.867	1.105	1.025	0.963	0.82	1.655	1.24
25	±0.50	1.5	1.061	1.352	1.216	0.948	0.973	1.998	1.47
25	±0.50	1.75	1.215	1.548	1.357	0.936	1.086	2.261	1.65
25	±0.50	2	1.363	1.736	1.482	0.923	1.186	2.502	1.8
30	±0.50	1.5	1.296	1.652	2.195	1.152	1.463	3.555	2.21
30	±0.50	1.75	1.49	1.898	2.47	1.14	1.646	4.048	2.49
30	±0.50	2	1.677	2.136	2.721	1.128	1.814	4.511	2.75
30	±0.50	2.5	2.032	2.589	3.154	1.103	2.102	5.347	3.2
30	±0.50	3	2.361	3.008	3.5	1.078	2.333	6.06	3.58
40	±0.50	1.5	1.767	2.525	5.489	1.561	2.744	8.728	4.13
40	±0.50	1.75	2.039	2.598	6.237	1.549	3.118	10.009	4.69
40	±0.50	2	2.305	2.936	6.939	1.537	3.469	11.238	5.23
40	±0.50	2.5	2.817	3.589	8.213	1.512	4.106	13.539	6.21
40	±0.50	3	3.303	4.208	9.32	1.488	4.66	15.628	7.07
40	±0.50	4	4.198	5.347	11.064	1.438	5.532	19.152	8.48
50	±0.50	1.5	2.238	2.852	11.065	1.969	4.426	17.395	6.65
50	±0.50	1.75	2.589	3.298	12.641	1.957	5.056	20.025	7.6
50	±0.50	2	2.933	3.736	14.146	1.945	5.658	22.578	8.51
50	±0.50	2.5	3.602	4.589	16.941	1.921	6.776	27.436	10.22
50	±0.50	3	4.245	5.408	19.463	1.897	7.785	31.972	11.77
50	±0.50	4	5.454	6.947	23.725	1.847	9.49	40.047	14.43
60	±0.60	2	3.56	4.54	25.12	2.35	8.38	39.81	12.6
60	±0.60	2.5	4.387	5.589	30.34	2.329	10.113	48.539	15.22
60	±0.60	3	5.187	6.608	35.13	2.305	11.71	56.892	17.65
60	±0.60	4	6.71	8.547	43.539	2.256	14.513	72.188	21.97
60	±0.60	5	8.129	10.356	50.468	2.207	16.822	85.56	25.61
70	±0.65	2.5	5.17	6.59	49.4	2.74	14.1	78.5	21.2
70	±0.65	3	6.129	7.808	57.522	2.714	16.434	92.188	24.74
70	±0.65	4	7.966	10.147	72.108	2.665	20.602	117.975	31.11
70	±0.65	5	9.699	12.356	84.602	2.616	24.172	141.183	36.65
80	±0.70	2.5	5.957	7.589	75.147	3.147	18.787	118.52	28.22
80	±0.70	3	7.071	9.008	87.838	3.122	21.959	139.66	33.02
80	±0.70	4	9.222	11.747	111.031	3.074	27.757	179.808	41.84
80	±0.70	5	11.269	14.356	131.414	3.025	32.853	216.628	49.68
90	±0.75	3	8.013	10.208	127.277	3.531	28.283	201.108	42.51
90	±0.75	4	10.478	13.347	161.907	3.482	35.979	260.088	54.17

表A.1 方形钢管截面尺寸、允许偏差、截面面积、理论重量及截面特性（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 <sup>2</sup>	惯性矩 cm <sup>4</sup>	惯性半 径 cm	截面模数 cm <sup>3</sup>	扭转常数	
B	±Δ	t	M	A	I <sub>x</sub> =I <sub>y</sub>	r <sub>x</sub> =r <sub>y</sub>	W <sub>x</sub> =W <sub>y</sub>	I <sub>t</sub> cm <sup>4</sup>	C <sub>t</sub> cm <sup>3</sup>
90	±0.75	5	12.839	16.356	192.903	3.434	42.867	314.896	64.71
90	±0.75	6	15.097	19.232	220.42	3.385	48.982	365.452	74.16
100	±0.80	4	11.734	14.947	226.337	3.891	45.267	361.213	68.1
100	±0.80	5	14.409	18.356	271.071	3.842	54.214	438.986	81.72
100	±0.80	6	16.981	21.632	311.415	3.794	62.283	511.558	94.12
110	±0.90	4	12.99	16.548	305.94	4.3	55.625	486.47	83.63
110	±0.90	5	15.98	20.356	367.95	4.252	66.9	593.6	100.74
110	±0.90	6	18.866	24.033	424.57	4.203	77.194	694.85	116.47
120	±0.90	4	14.246	18.147	402.26	4.708	67.043	635.603	100.75
120	±0.90	5	17.549	22.356	485.441	4.659	80.906	776.623	121.75
120	±0.90	6	20.749	26.432	562.094	4.611	93.683	910.281	141.22
120	±0.90	8	26.84	34.191	696.639	4.513	116.106	1155.01	174.58
130	±1.00	4	15.502	19.748	516.97	5.117	79.534	814.72	119.48
130	±1.00	5	19.12	24.356	625.68	5.068	96.258	998.22	144.77
130	±1.00	6	22.634	28.833	726.64	5.02	111.79	1173.6	168.36
130	±1.00	8	28.921	36.842	882.86	4.895	135.82	1502.1	209.54
140	±1.10	4	16.758	21.347	651.598	5.524	53.085	1022.176	139.8
140	±1.10	5	20.689	26.356	790.523	5.476	112.931	1253.565	169.78
140	±1.10	6	24.517	31.232	920.359	5.428	131.479	1475.02	197.9
140	±1.10	8	31.864	40.591	1153.735	5.331	164.819	1887.605	247.69
150	±1.20	4	18.014	22.948	807.82	5.933	107.71	1264.8	161.73
150	±1.20	5	22.26	28.356	982.12	5.885	130.95	1554.1	196.79
150	±1.20	6	26.402	33.633	1145.9	5.837	152.79	1832.7	229.84
150	±1.20	8	33.945	43.242	1411.8	5.714	188.25	2364.1	289.03
160	±1.20	4	19.27	24.547	987.152	6.341	123.394	1540.134	185.25
160	±1.20	5	23.829	30.356	1202.317	6.293	150.289	1893.787	225.79
160	±1.20	6	28.285	36.032	1405.408	6.245	175.676	2234.573	264.18
160	±1.20	8	36.888	46.991	1776.496	6.148	222.062	2876.94	333.56
170	±1.30	4	20.526	26.148	1191.3	6.75	140.15	1855.8	210.37
170	±1.30	5	25.4	32.356	1453.3	6.702	170.97	2285.3	256.8
170	±1.30	6	30.17	38.433	1701.6	6.654	200.18	2701	300.91
170	±1.30	8	38.969	49.642	2118.2	6.532	249.2	3503.1	381.28
180	±1.40	4	21.8	27.7	1422	7.16	158	2210	237
180	±1.40	5	27	34.4	1737	7.11	193	2724	290
180	±1.40	6	32.1	40.8	2037	7.06	226	3223	340
180	±1.40	8	41.5	52.8	2546	6.94	283	4489	432
190	±1.50	4	23	29.3	1680	7.57	176	2607	265
190	±1.50	5	28.5	36.4	2055	7.52	216	3216	325
190	±1.50	6	33.9	43.2	2413	7.47	254	3807	381
190	±1.50	8	44	56	3208	7.35	319	4958	486

表A.1 方形钢管截面尺寸、允许偏差、截面面积、理论重量及截面特性（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 <sup>2</sup>	惯性矩 cm <sup>4</sup>	惯性半 径 cm	截面模数 cm <sup>3</sup>	扭转常数	
B	±Δ	t	M	A	I <sub>x</sub> =I <sub>y</sub>	r <sub>x</sub> =r <sub>y</sub>	ω <sub>x</sub> =ω <sub>y</sub>	I <sub>t</sub> cm <sup>4</sup>	C <sub>t</sub> cm <sup>3</sup>
200	±1.50	4	24.3	30.9	1 968	7.97	197	3 049	295
200	±1.50	5	30.1	38.4	2 410	7.93	241	3 763	362
200	±1.50	6	35.8	45.6	2 833	7.88	283	4 459	426
200	±1.50	8	46.5	59.2	3 566	7.76	357	5 815	544
200	±1.50	10	57	72.6	4 251	7.65	425	7 072	651
220	±1.80	5	33.2	42.4	3 238	8.74	294	5 038	442
220	±1.80	6	39.6	50.4	3 813	8.7	347	5 976	521
220	±1.80	8	51.5	65.6	4 828	8.58	439	7 815	668
220	±1.80	10	63.2	80.6	5 782	8.47	526	9 533	804
220	±1.80	12	73.5	93.7	6 487	8.32	590	11 749	922
250	±2.00	5	38	48.4	4 805	9.97	384	7 143	577
250	±2.00	6	45.2	57.6	5 672	9.92	454	8 843	681
250	±2.00	8	59.1	75.2	7 229	9.8	578	11 598	878
250	±2.00	10	72.7	92.6	8 707	9.7	697	14 197	1062
250	±2.00	12	84.8	108	9 859	9.55	789	16 691	1226
280	±2.20	5	42.7	54.4	6 810	11.2	486	10 513	730
280	±2.20	6	50.9	64.8	8 054	11.1	575	12 504	863
280	±2.20	8	66.6	84.8	10 317	11	737	16 436	1117
280	±2.20	10	82.1	104.6	12 479	10.9	891	20 173	1356
280	±2.20	12	96.1	122.5	14 232	10.8	1 017	23 804	1574
300	±2.40	6	54.7	69.6	9 964	12	664	15 434	997
300	±2.40	8	71.6	91.2	12 801	11.8	853	20 312	1293
300	±2.40	10	88.4	113	15 519	11.7	1 035	24 966	1572
300	±2.40	12	104	132	17 767	11.6	1 184	29 514	1829
350	±2.80	6	64.1	81.6	16 008	14	915	24 683	1372
350	±2.80	8	84.2	107	20 618	13.9	1 182	32 557	1787
350	±2.80	10	104	133	25 189	13.8	1 439	40 127	2182
350	±2.80	12	123	156	29 054	13.6	1 660	47 598	2552
400	±3.20	8	96.7	123	31 269	15.9	1 564	48 934	2362
400	±3.20	10	120	153	38 216	15.8	1 911	60 431	2892
450	±3.60	8	109	139	44 966	18	1 999	70 043	3016
450	±3.60	10	135	173	55 100	17.9	2 449	86 629	3702
450	±3.60	12	160	204	64 164	17.7	2 851	103150	4357
450	±3.60	14	185	236	73 210	17.6	3 254	119000	4989
500	±4.00	8	122	155	62 172	20	2 487	96 483	3750
500	±4.00	10	151	193	76 341	19.9	3 054	119470	4612
500	±4.00	12	179	228	89 187	19.8	3 568	142420	5440
500	±4.00	14	207	264	102 010	19.7	4 080	164530	6241
500	±4.00	16	235	299	114 260	19.6	4 570	186140	7013

注：表中理论重量按密度 7.85 g/cm<sup>3</sup> 计算。

表A.2 矩形钢管截面尺寸、允许偏差、截面面积、理论重量及截面特性

边长 mm		尺寸允许偏差 mm	壁厚 mm	理论重量 kg/m	截面面积 cm <sup>2</sup>	惯性矩 cm <sup>4</sup>		惯性半径 cm		截面模数 cm <sup>3</sup>		扭转常数	
H	B	±Δ	t	M	A	I <sub>x</sub>	I <sub>y</sub>	r <sub>x</sub>	r <sub>y</sub>	W <sub>x</sub>	W <sub>y</sub>	I <sub>t</sub> cm <sup>4</sup>	C <sub>t</sub> cm <sup>3</sup>
30	20	±0.50	1.5	1.06	1.35	1.59	0.84	1.08	0.788	1.06	0.84	1.83	1.4
30	20	±0.50	1.75	1.22	1.55	1.77	0.93	1.07	0.777	1.18	0.93	2.07	1.56
30	20	±0.50	2	1.36	1.74	1.94	1.02	1.06	0.765	1.29	1.02	2.29	1.71
30	20	±0.50	2.5	1.64	2.09	2.21	1.15	1.03	0.742	1.47	1.15	2.68	1.95
40	20	±0.50	1.5	1.3	1.65	3.27	1.1	1.41	0.815	1.63	1.1	2.74	1.91
40	20	±0.50	1.75	1.49	1.9	3.68	1.23	1.39	0.804	1.84	1.23	3.11	2.14
40	20	±0.50	2	1.68	2.14	4.05	1.34	1.38	0.793	2.02	1.34	3.45	2.36
40	20	±0.50	2.5	2.03	2.59	4.69	1.54	1.35	0.77	2.35	1.54	4.06	2.72
40	20	±0.50	3	2.36	3.01	5.21	1.68	1.32	0.748	2.6	1.68	4.57	3
40	25	±0.50	1.5	1.41	1.8	3.82	1.84	1.46	1.01	1.91	1.47	4.06	2.46
40	25	±0.50	1.75	1.63	2.07	4.32	2.07	1.44	0.999	2.16	1.66	4.63	2.78
40	25	±0.50	2	1.83	2.34	4.77	2.28	1.43	0.988	2.39	1.82	5.17	3.07
40	25	±0.50	2.5	2.23	2.84	5.57	2.64	1.4	0.965	2.79	2.11	6.15	3.59
40	25	±0.50	3	2.6	3.31	6.24	2.94	1.37	0.942	3.12	2.35	7	4.01
40	30	±0.50	1.5	1.53	1.95	4.38	2.81	1.5	1.199	2.19	1.87	5.52	3.02
40	30	±0.50	1.75	1.77	2.25	4.96	3.17	1.48	1.187	2.48	2.11	6.31	3.42
40	30	±0.50	2	1.99	2.54	5.49	3.51	1.47	1.176	2.75	2.34	7.07	3.79
40	30	±0.50	2.5	2.42	3.09	6.45	4.1	1.45	1.153	3.23	2.74	8.47	4.46
40	30	±0.50	3	2.83	3.61	7.27	4.6	1.42	1.129	3.63	3.07	9.72	5.03
50	25	±0.50	1.5	1.65	2.1	6.65	2.25	1.78	1.04	2.66	1.8	5.52	3.41
50	25	±0.50	1.75	1.9	2.42	7.55	2.54	1.76	1.024	3.02	2.03	6.32	3.54
50	25	±0.50	2	2.15	2.74	8.38	2.81	1.75	1.013	3.35	2.25	7.06	3.92
50	25	±0.50	2.5	2.62	3.34	9.89	3.28	1.72	0.991	3.95	2.62	8.43	4.6
50	25	±0.50	3	3.07	3.91	11.17	3.67	1.69	0.969	4.47	2.93	9.64	5.18
50	30	±0.50	1.5	1.767	2.252	7.535	3.415	1.829	1.231	3.014	2.276	7.587	3.83
50	30	±0.50	1.75	2.039	2.598	8.566	3.868	1.815	1.22	3.426	2.579	8.682	4.35
50	30	±0.50	2	2.305	2.936	9.535	4.291	1.801	1.208	3.814	2.861	9.727	4.84
50	30	±0.50	2.5	2.817	3.589	11.296	5.05	1.774	1.186	4.518	3.366	11.666	5.72
50	30	±0.50	3	3.303	4.206	12.827	5.696	1.745	1.163	5.13	3.797	13.401	6.49
50	30	±0.50	4	4.198	5.347	15.239	6.682	1.688	1.117	6.095	4.455	16.244	7.77
50	40	±0.50	1.5	2.003	2.552	9.3	6.602	1.908	1.608	3.72	3.301	12.238	5.24
50	40	±0.50	1.75	2.314	2.948	10.603	7.518	1.896	1.596	4.241	3.759	14.059	5.97
50	40	±0.50	2	2.619	3.336	11.84	8.348	1.883	1.585	4.736	4.192	15.817	6.673
50	40	±0.50	2.5	3.21	4.089	14.121	9.976	1.858	1.562	5.648	4.988	19.222	7.965
50	40	±0.50	3	3.775	4.808	16.149	11.382	1.833	1.539	6.46	5.691	22.336	9.123
50	40	±0.50	4	4.826	6.148	19.493	13.677	1.781	1.492	7.797	6.839	27.82	11.06
55	25	±0.50	1.5	1.767	2.252	8.453	2.46	1.937	1.045	3.074	1.968	6.273	3.458
55	25	±0.50	1.75	2.039	2.598	9.606	2.779	1.922	1.034	3.493	2.223	7.156	3.916
55	25	±0.50	2	2.305	2.936	10.689	3.073	1.907	1.023	3.886	2.459	9.992	4.342

表A.2 矩形钢管截面尺寸、允许偏差、截面面积、理论重量及截面特性（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 <sup>2</sup>	惯性矩 cm <sup>4</sup>		惯性半径 cm		截面模数 cm <sup>3</sup>		扭转常数	
H	B	±Δ	t	M	A	I <sub>x</sub>	I <sub>y</sub>	r <sub>x</sub>	r <sub>y</sub>	W <sub>x</sub>	W <sub>y</sub>	I <sub>t</sub> cm <sup>4</sup>	C <sub>t</sub> cm <sup>3</sup>
55	40	±0.50	1.5	2.121	2.702	11.674	7.158	2.078	1.627	4.245	3.579	14.017	5.794
55	40	±0.50	1.75	2.452	3.123	13.329	8.158	2.065	1.616	4.847	4.079	16.175	6.614
55	40	±0.50	2	2.776	3.536	14.904	9.107	2.052	1.604	5.419	4.553	18.208	7.394
55	50	±0.60	1.75	2.726	3.473	15.811	13.66	2.133	1.983	5.749	5.464	23.173	8.415
55	50	±0.60	2	3.09	3.936	17.714	15.298	2.121	1.971	6.441	6.119	26.142	9.433
60	30	±0.60	2	2.62	3.337	15.046	5.078	2.123	1.234	5.015	3.385	12.57	5.881
60	30	±0.60	2.5	3.209	4.089	17.933	5.998	2.094	1.211	5.977	3.958	15.054	6.981
60	30	±0.60	3	3.774	4.808	20.496	6.794	2.064	1.188	6.832	4.529	17.335	7.95
60	30	±0.60	4	4.826	6.147	24.691	8.045	2.004	1.143	8.23	5.363	21.141	9.523
60	40	±0.60	2	2.934	3.737	18.412	9.831	2.22	1.622	6.137	4.915	20.702	8.116
60	40	±0.60	2.5	3.602	4.589	22.069	11.734	2.192	1.595	7.356	5.867	25.045	9.722
60	40	±0.60	3	4.425	5.408	25.374	13.436	2.166	1.576	8.458	6.718	29.121	11.175
60	40	±0.60	4	5.451	6.947	30.974	16.269	2.111	1.53	10.324	8.134	36.298	13.653
70	50	±0.60	2	3.562	4.538	31.475	18.758	2.634	2.033	8.993	7.503	37.454	12.196
70	50	±0.60	3	5.187	6.608	44.046	26.099	2.581	1.987	12.584	10.439	53.542	17.06
70	50	±0.60	4	6.71	8.547	54.663	32.21	2.528	1.941	15.618	12.884	67.613	21.189
70	50	±0.60	5	8.129	10.356	63.435	37.179	2.171	1.894	18.121	14.871	79.908	24.642
80	40	±0.70	2	3.561	4.536	37.355	12.72	2.869	1.674	9.339	6.361	30.881	11.004
80	40	±0.70	2.5	4.387	5.589	45.103	15.255	2.84	1.652	11.275	7.627	37.467	13.283
80	40	±0.70	3	5.187	6.608	52.246	17.552	2.811	1.629	13.061	8.776	43.68	15.283
80	40	±0.70	4	6.71	8.547	64.78	21.477	2.752	1.585	16.195	10.737	54.77	18.844
80	60	±0.70	3	6.129	7.808	70.042	44.886	2.995	2.397	17.51	14.962	88.111	24.143
80	60	±0.70	4	7.966	10.147	87.945	56.105	2.943	2.351	21.976	18.701	112.583	30.332
80	60	±0.70	5	9.699	12.356	103.247	65.634	2.89	2.304	25.811	21.878	134.503	35.673
90	40	±0.75	3	5.658	7.208	70.487	19.61	3.127	1.649	15.663	9.805	51.193	17.339
90	40	±0.75	4	7.338	9.347	87.894	24.077	3.066	1.604	19.532	12.038	64.32	21.441
90	40	±0.75	5	8.914	11.356	102.487	27.651	3.004	1.56	22.774	13.825	75.426	24.819
90	50	±0.75	2	4.19	5.337	57.878	23.368	3.293	2.093	12.862	9.347	53.366	15.882
90	50	±0.75	2.5	5.172	6.589	70.263	28.236	3.266	2.07	15.614	11.294	65.299	19.235
90	50	±0.75	3	6.129	7.808	81.845	32.735	3.237	2.047	18.187	13.094	76.433	22.316
90	50	±0.75	4	7.966	10.147	102.966	40.605	3.181	2.002	22.821	16.278	97.162	27.961
90	50	±0.75	5	9.699	12.356	120.57	47.345	3.123	1.957	26.793	18.938	115.436	36.774
90	55	±0.75	2	4.346	5.536	61.75	28.957	3.34	2.287	13.733	10.53	62.724	17.601
90	55	±0.75	2.5	5.368	6.839	75.049	33.065	3.313	2.264	16.678	12.751	76.877	21.357
90	60	±0.75	3	6.6	8.408	93.203	49.796	3.329	2.432	20.711	16.568	104.552	27.391
90	60	±0.75	4	8.594	10.947	117.499	62.387	3.276	2.387	26.111	20.795	133.852	34.501
90	60	±0.75	5	10.484	13.356	138.653	73.218	3.222	2.311	30.811	24.046	160.273	40.712
95	50	±0.75	2	4.347	5.537	66.084	24.521	3.455	2.104	13.912	9.808	57.458	16.804
95	50	±0.75	2.5	5.369	6.839	80.306	29.467	3.424	2.082	16.966	11.895	70.324	20.364
100	50	±0.80	3	6.69	8.408	106.451	35.053	3.558	2.07	21.29	14.821	88.311	25.012

表A.2 矩形钢管截面尺寸、允许偏差、截面面积、理论重量及截面特性（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 <sup>2</sup>	惯性矩 cm <sup>4</sup>		惯性半径 cm	截面模数 cm <sup>3</sup>			扭转常数	
H	B	±Δ	t	M	A	I <sub>x</sub>	I <sub>y</sub>	r <sub>x</sub>	r <sub>y</sub>	W <sub>x</sub>	W <sub>y</sub>	I <sub>t</sub> cm <sup>4</sup>	C <sub>t</sub> cm <sup>3</sup>
100	50	±0.80	4	8.594	10.947	134.124	44.938	3.5	2.026	26.824	17.975	112.409	31.35
100	50	±0.80	5	10.484	13.356	158.155	52.429	3.441	1.981	31.631	20.971	133.758	36.804
120	50	±0.90	2.5	6.35	8.089	143.97	36.704	4.219	2.13	23.995	14.682	96.026	26.006
120	50	±0.90	3	7.543	9.608	168.58	42.693	4.189	2.108	28.097	17.077	112.87	30.317
120	60	±0.90	3	8.013	10.208	189.113	64.398	4.304	2.511	31.581	21.466	156.029	37.138
120	60	±0.90	4	10.478	13.347	240.724	81.235	4.246	2.466	40.12	27.078	200.407	47.048
120	60	±0.90	5	12.839	16.356	286.941	95.968	4.188	2.422	47.823	31.899	240.869	55.846
120	60	±0.90	6	15.097	19.232	327.95	108.716	4.129	2.377	54.658	36.238	277.361	63.597
120	80	±0.90	3	8.955	11.408	230.189	123.13	4.491	3.289	38.364	30.587	255.128	50.799
120	80	±0.90	4	11.734	14.947	294.569	157.281	4.439	3.243	49.094	39.32	330.438	64.927
120	80	±0.90	5	14.409	18.356	353.108	187.477	4.385	3.198	58.85	46.336	400.735	77.792
120	80	±0.90	6	16.981	21.632	405.998	214.977	4.332	3.152	67.666	53.744	465.94	83.399
140	80	±1.00	4	12.99	16.547	429.582	180.407	5.095	3.301	61.368	45.101	410.713	76.478
140	80	±1.00	5	15.979	20.356	517.023	215.914	5.039	3.256	73.86	53.978	498.815	91.834
140	80	±1.00	6	18.865	24.032	569.935	247.905	4.983	3.211	85.276	61.976	580.919	105.83
150	100	±1.20	4	14.874	18.947	594.585	318.551	5.601	4.11	79.278	63.71	660.613	104.94
150	100	±1.20	5	18.334	23.356	719.164	383.988	5.549	4.054	95.888	79.797	806.733	126.81
150	100	±1.20	6	21.891	27.352	834.615	444.135	5.505	4.004	111.282	88.827	915.022	147.07
150	100	±1.20	8	26.096	35.791	1031.01	519.308	5.388	3.917	138.546	109.861	1147.71	181.85
160	60	±1.20	3	9.898	12.608	389.86	83.915	5.561	2.58	48.732	27.972	228.15	50.14
160	60	±1.20	4.5	14.498	18.469	552.08	116.66	5.468	2.513	69.01	38.868	324.96	70.085
160	80	±1.20	4	14.216	18.117	597.691	203.532	5.738	3.348	71.711	50.883	493.129	88.031
160	80	±1.20	5	17.519	22.356	721.65	214.089	5.681	3.304	90.206	61.02	599.175	105.9
160	80	±1.20	6	20.749	26.433	835.936	286.832	5.623	3.259	104.192	76.268	698.881	122.27
160	80	±1.20	8	26.81	33.644	1036.485	343.599	5.505	3.17	129.56	85.899	876.599	149.54
180	65	±1.20	3	11.075	14.108	550.35	111.778	6.246	2.815	61.15	34.393	306.75	61.849
180	65	±1.20	4.5	16.264	20.719	784.13	156.47	6.258	2.748	87.125	48.144	438.91	86.993
180	100	±1.30	4	16.758	21.317	926.02	373.879	6.564	4.184	102.891	74.755	852.708	127.06
180	100	±1.30	5	20.689	26.356	1124.156	451.738	6.53	4.14	124.906	90.347	1012.58	153.88
180	100	±1.30	6	24.517	31.232	1309.527	523.767	6.475	4.095	145.503	104.753	1222.933	178.88
180	100	±1.30	8	31.861	40.391	1643.149	651.132	6.362	4.002	182.572	130.226	1554.606	222.49
200	100	±1.30	4	18.014	22.941	1199.68	410.261	7.23	4.23	119.968	82.152	984.151	141.81
200	100	±1.30	5	22.259	28.356	1459.27	496.905	7.173	4.186	145.92	99.381	1203.878	171.94
200	100	±1.30	6	26.101	33.632	1703.224	576.855	7.116	4.141	170.322	115.371	1412.986	200.1
200	100	±1.30	8	34.376	43.791	2145.993	719.014	7	4.052	214.599	143.802	1798.551	249.6
200	120	±1.40	4	19.3	24.5	1353	618	7.43	5.02	135	103	1345	172
200	120	±1.40	5	23.8	30.4	1649	750	7.37	4.97	165	125	1662	210
200	120	±1.40	6	28.3	36	1929	874	7.32	4.93	193	146	1947	245
200	150	±1.50	4	21.2	26.9	1584	1021	7.67	6.16	158	136	1942	219
200	150	±1.50	5	26.2	33.4	1935	1245	7.62	6.11	193	166	2391	267
200	150	±1.50	6	31.1	39.6	2268	1457	7.56	6.06	227	194	2826	312

表A.2 矩形钢管截面尺寸、允许偏差、截面面积、理论重量及截面特性 (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 <sup>2</sup>	惯性矩 cm <sup>4</sup>		惯性半径 cm	截面模数 cm <sup>3</sup>			扭转常数	
200	150	±1.50	8	40.2	51.2	2892	1815	7.43	5.95	283	242	3664	396
220	140	±1.50	4	21.8	27.7	1 892	948	8.26	5.84	172	135	1 987	224
220	140	±1.50	5	27	34.4	2 313	1 155	8.21	5.8	210	165	2 447	274
220	140	±1.50	6	32.1	40.8	2 714	1 352	8.15	5.75	247	193	2 891	321
220	140	±1.50	8	41.5	52.8	3 389	1 685	8.01	5.65	308	241	3 746	407
250	150	±1.60	4	24.3	30.9	2 697	1 234	9.34	6.32	216	165	2 665	275
250	150	±1.60	5	30.1	38.4	3 304	1 508	9.28	6.27	264	201	3 285	337
250	150	±1.60	6	35.8	45.6	3 886	1 768	9.23	6.23	311	236	3 886	396
250	150	±1.60	8	46.5	59.2	4 886	2 219	9.08	6.12	391	296	5 050	504
260	180	±1.80	5	33.2	42.4	4 121	2 350	9.86	7.45	317	261	4 695	426
260	180	±1.80	6	39.6	50.4	4 856	2 763	9.81	7.4	374	307	5 566	501
260	180	±1.80	8	51.5	65.6	6 145	3 493	9.68	7.29	473	388	7 267	642
260	180	±1.80	10	63.2	80.6	7 363	4 174	9.56	7.2	566	466	8 850	772
300	200	±2.00	5	38	48.4	6 241	3 361	11.4	8.34	416	336	6 836	552
300	200	±2.00	6	45.2	57.6	7 370	3 962	11.3	8.29	491	396	8 115	651
300	200	±2.00	8	59.1	75.2	9 389	5 042	11.2	8.19	626	504	10627	838
300	200	±2.00	10	72.7	92.6	11313	6 058	11.1	8.09	754	606	12987	1012
350	250	±2.20	5	45.8	58.4	10 430	6 306	13.4	10.4	601	504	12234	817
350	250	±2.20	6	54.7	69.6	12 457	7 458	13.4	10.3	712	594	14554	967
350	250	±2.20	8	71.6	91.2	16 001	9 573	13.2	10.2	914	766	19136	1253
350	250	±2.20	10	88.4	113	19 407	11588	13.1	10.1	1109	927	23500	1522
400	200	±2.40	5	45.8	58.4	12 490	4 311	14.6	8.6	624	431	10519	742
400	200	±2.40	6	54.7	69.6	14 789	5 092	14.5	8.55	739	509	12069	877
400	200	±2.40	8	71.6	91.2	18 974	6 517	14.4	8.45	949	652	15820	1133
400	200	±2.40	10	88.4	113	23 003	7 864	14.3	8.36	1150	786	19368	1373
400	200	±2.40	12	104	132	26 248	8 977	14.1	8.24	1312	898	22782	1591
400	250	±2.60	5	49.7	63.4	14 440	7 056	15.1	10.6	722	565	14773	937
400	250	±2.60	6	59.4	75.6	17 118	8 352	15	10.5	856	668	17580	1110
400	250	±2.60	8	77.9	99.2	22 048	10744	14.9	10.4	1102	860	23127	1440
400	250	±2.60	10	96.2	122	26 806	13029	14.8	10.3	1340	1042	28423	1753
400	250	±2.60	12	113	144	30 766	14926	14.6	10.2	1538	1197	33597	2042
450	250	±2.80	6	64.1	81.6	22724	9245	16.7	10.6	1010	740	20687	1253
450	250	±2.80	8	84.2	107	29336	11916	16.5	10.5	1304	953	27222	1628
450	250	±2.80	10	104	133	35737	14470	16.4	10.4	1588	1158	33473	1983
450	250	±2.80	12	123	156	41137	16663	16.2	10.3	1828	1333	39591	2314
500	300	±3.20	6	73.5	93.6	33012	15151	18.8	12.7	1321	1010	32420	1688
500	300	±3.20	8	96.7	123	42805	19624	18.6	12.6	1712	1308	42767	2202
500	300	±3.20	10	120	153	52328	23933	18.5	12.5	2093	1596	52736	2693
500	300	±3.20	12	141	180	60604	27726	18.3	12.4	2424	1848	62581	3156
550	350	±3.60	8	109	139	59783	30040	20.7	14.7	2174	1717	63051	2856
550	350	±3.60	10	135	173	73276	36752	20.6	14.6	2665	2100	77901	3503
550	350	±3.60	12	160	204	85249	42769	20.4	14.5	3100	2444	92646	4118

表A.2 矩形钢管截面尺寸、允许偏差、截面面积、理论重量及截面特性（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 <sup>2</sup>	惯性矩 cm <sup>4</sup>		惯性半径 cm	截面模数 cm <sup>3</sup>			扭转常数	
550	350	±3.60	14	185	236	97269	48731	20.3	14.4	3537	2784	106760	4710
600	400	±4.00	8	122	155	80670	43564	22.8	16.8	2689	2178	88672	3591
600	400	±4.00	10	151	193	99081	53429	22.7	16.7	3303	2672	109720	4413
600	400	±4.00	12	179	228	115670	62391	22.5	16.5	3856	3120	130680	5201
600	400	±4.00	14	207	264	132310	71282	22.4	16.4	4410	3564	150850	5962
600	400	±4.00	16	235	299	148210	79760	22.3	16.3	4940	3988	170510	6694

注：表中理论重量按密度 7.85 g/cm<sup>3</sup> 计算。