

目 次

前言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 订货内容.....	1
4 分类及代号.....	2
5 截面、尺寸、外形、重量及允许偏差.....	2
6 技术要求.....	4
7 测试方法.....	5
8 检验规则.....	5
9 包装、标志和质量证明书.....	5

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009《标准化工作导则第1部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

本标准由中国钢结构协会钢材标准化技术委员会提出并归口。

本标准主要起草单位：天津源泰德润钢管制造集团有限公司、山西鼎荣冷弯型钢有限公司、冶金工业规划研究院、天津大学。

本标准主要起草人：李新创、戴超军、牛贇、肖邦国、宋宇光、霍咚梅、高树成、陈志华、肖林、廖冲。

全国团体标准信息平台

桥梁结构用方形和矩形管

1 范围

本标准规定了桥梁结构用方形和矩形管的订货内容、分类及代号、截面、尺寸、外形、重量及允许偏差、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志和质量证明书。

本标准适用于桥梁结构用连续冷弯焊接成型方形和矩形管（以下简称方矩管），不适用于拉拔、冲压、折弯等方式生产的方矩管。

本标准所规定的方矩管主要采用高频电阻焊接方式，其他焊接方法也可采用。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 221 钢铁产品牌号表示方法
- GB/T 222 钢的成品化学成分允许偏差
- GB/T 228.1 金属材料拉伸试验第1部分：室温拉伸试验方法
- GB/T 229 金属材料夏比摆锤冲击试验方法
- GB/T 714 桥梁用结构钢
- 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 2651 焊接接头拉伸试验方法
- 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 4171 耐候结构钢
- GB/T 6725 冷弯型钢通用技术要求
- GB/T 6728 结构用冷弯空心型钢
- GB/T 7735 无缝和焊接(埋弧焊除外)钢管缺欠的自动涡流检测
- GB/T 8749 优质碳素结构钢热轧钢带
- JB/T 6061 无损检测焊缝磁粉检测
- JB/T 9218 无损检测 渗透检测方法
- T/CSCS TC02 04 结构用热镀锌方矩管

3 订货内容

按本标准订货的合同或订单应包括下列内容：

- a) 标准编号；
- b) 产品名称；
- c) 尺寸与外形；
- d) 原料的牌号及对应产品屈服强度等级；
- e) 交货重量（或数量）及交货长度；
- f) 其他特殊要求。

4 分类及代号

按横截面形状分为方形管和矩形管。其代号为：

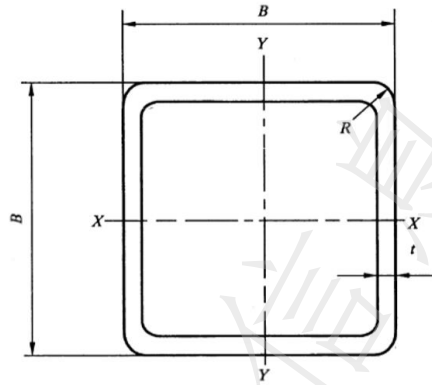
——方形管 代号：F；

——矩形管 代号：J。

5 尺寸、外形、重量及允许偏差

5.1 截面尺寸及允许偏差

5.1.1 方形管的截面如图 1 所示，截面尺寸、允许偏差、截面面积、理论重量及截面特性应符合 GB/T 6728 的相关规定，经供需双方协商，并在合同中注明，可提供其他规格尺寸的方矩管。



说明：

B ——边长；

t ——壁厚；

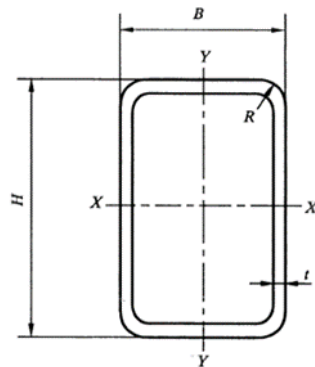
R——外圆弧半径；

X——方形管横向中心线；

Y——方形管纵向中心线。

图 1 方形管截面示意图

5.1.2 矩形管的截面如图 2 所示，截面尺寸、允许偏差、截面面积、理论重量及截面特性应符合 GB/T 6728 的相关规定，经供需双方协商，并在合同中注明，可提供其他规格尺寸的方矩管。



说明：

H ——长边；

B ——短边；

t ——壁厚；

- R——外圆弧半径；
- X——矩形管横向（长边）中心线；
- Y——矩形管纵向（短边）中心线。

图 2 矩形管截面

5.1.3 方矩管壁厚的允许偏差，应按照 GB/T 714 标准中有关钢带及剪切钢带尺寸允许偏差规定执行。

5.1.4 方矩管直角度 θ 的偏差不得大于 $\pm 1.5^\circ$ ，测量方法如图 3 所示。

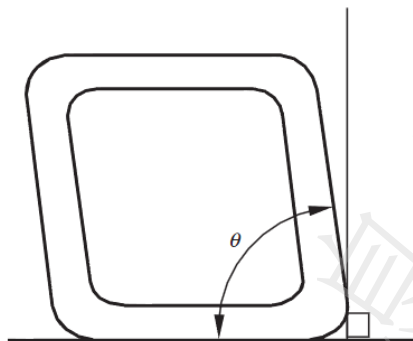


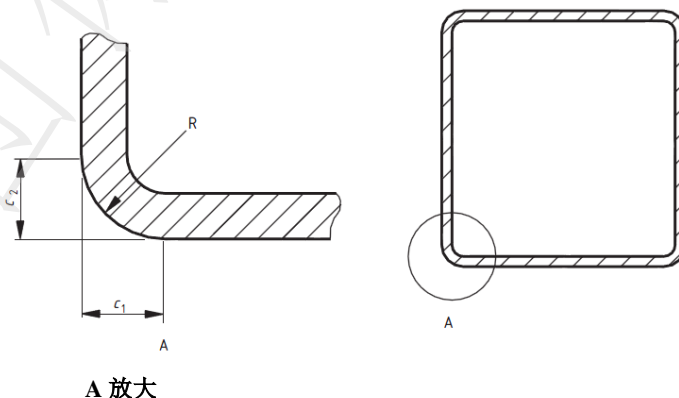
图 3 直角度

5.1.5 方矩管弯角外圆弧半径 R 与壁厚间关系应满足表 1 的要求，测量方法按图 4 规定或用圆角规进行测量。经过供需双方协商并在合同中注明，也可约定测量方矩管外圆弧 C1、C2 数值。

外圆弧半径 R

厚度 t/mm	桥梁结构用钢 ($R_{eL} < 460 \text{ MPa}$)
$3 < t \leq 6$	$(2.8 \sim 4.0) t$
$6 < t \leq 10$	$(2.8 \sim 4.0) t$
$t > 10$	$(2.8 \sim 4.2) t$

^a R_{eL} 值指标准中规定的最低值。
^b 屈服强度大于等于 460MPa 时，外圆弧半径也可以根据供需双方约定，较本标准规定数值加大 0.5~1 倍 t。

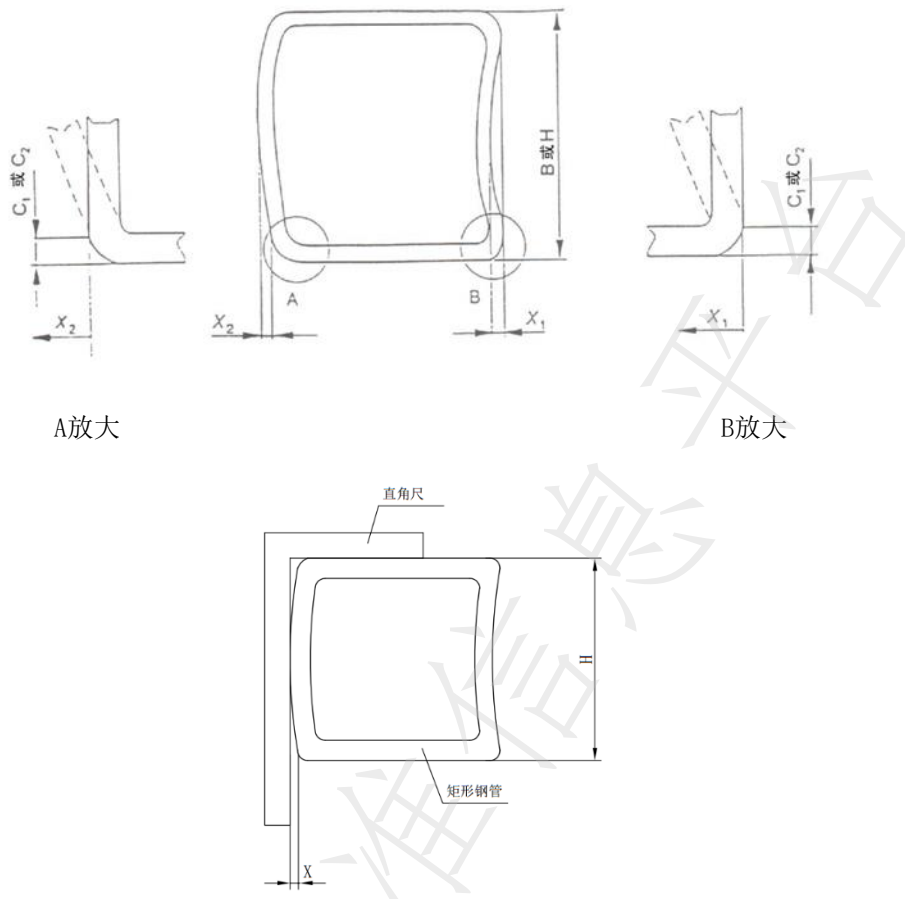


说明：

- R ——弯角外圆弧半径；
- C_1 、 C_2 ——弯角区域长度。

图 4 方形或矩形管的外角剖面

5.1.6 方矩管截面的平面部分凸凹度 X1、X2 应不超过该边长的 0.6%，但最小值为 0.4mm。测量方法如图 5 所示。



(X1、X2测量方法示意图)

说明：
 C_1 、 C_2 ——弯角区域长度；
 X_1 、 X_2 ——平面部分凸凹度；
 B ——方形管边长，或矩形管短边长；
 H ——矩形管长边长。

图5 方形或矩形管平面凸/凹度的测量

5.1.7 方矩管尺寸应在距离端部不小于 100mm 处测量。

5.2 长度及允许偏差

5.2.1 方矩管通常交货长度为 9 000 mm~18 000 mm。经供需双方协商，并在合同中注明，可提供其他长度的方矩管。

5.2.2 方矩管按定尺或倍尺长度交货时，应在合同中注明。其长度允许偏差应符合表 2 的规定。合同中未注明定尺精度时按普通定尺交货。

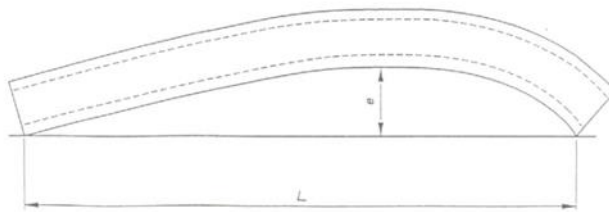
定尺长度及允许偏差

单位为毫米

定尺精度	长度	允许偏差
普通定尺	9000~18000	+40 0
精确定尺	9000~18000	+15 0

5.3 外形

5.3.1 方矩管弯曲度每米不得大于 1.5mm，总弯曲度不得大于总长度的 0.15%。测量方法如图 6 所示。



说明：

L ——长度；

e ——弯曲度。

图 6 弯曲度偏差的测定

5.3.2 方矩管的长度达到 12 000mm 或矩形管窄边宽度与型钢长度的比值大于 1:100 及以上时，可选择在方矩管自由状态下取任意 6 000mm（不包括管端 150mm）的部位进弯曲度测量，其测量结果需满足本标准 5.3.1 条要求。

5.3.3 经需双方协商并在合同中注明，可测量方矩管的扭转度，扭转度值及测量方法应符合 GB/T 6728 中的规定。

5.3.4 方矩管的端部应切得正直，其切斜允许偏差应符合表 3 的规定。允许存在由切断方法造成的较小变形和毛刺。

切斜允许偏差

单位为毫米

边长	锯切斜度应小于
边长 \leq 100	1.8
100<边长 \leq 300	3.5
300<边长 \leq 500	5.0

5.4 重量及允许偏差

方矩管通常以实际重量交货。当以理论重量交货时，实际重量与理论重量的允许偏差范围-3%~+8%。

6 技术要求

6.1 牌号及化学成分

6.1.1 方矩管的牌号、化学成分（熔炼分析）、碳当量应符合 GB/T 714 的规定。

6.1.2 方矩管成品化学成分允许偏差应符合 GB/T 222 的规定。

6.2 交货状态

方矩管通常以冷成型焊接状态交货，如有特殊要求由供需双方协商确定，并在合同中注明。

6.3 力学性能

6.3.1 方矩管产品下屈服强度、抗拉强度、断后伸长率应符合表 4 的规定，经供需双方协商，并在合同中注明，可提供其他屈服强度等级、其他特殊需求的方矩管产品。

6.3.2 经供需双方协商,并在合同中注明,可对方矩管产品进行冲击试验,试验结果由双方协议确定。

力学性能

产品屈服强度等级	壁厚t mm	下屈服强度 R_{eL} /MPa	抗拉强度 R_m /MPa	断后伸长率A/%
345	≤16	≥345	470~680	≥20
420		≥420	520~730	协议
460		≥460	550~770	协议

^a 当屈服不明显时,可测量 $R_{p0.2}$ 。
^b 对于断面尺寸不大于 60mm 尺寸不大于的方矩管产品或边(短边)厚比不大于 14 的方矩管产品,平板部分断后伸。
^c 长率允许比表中规定降低 3% (绝对值),采用的拉伸试样宽度为 12.5mm。

6.4 表面质量

6.4.1 方矩管的表面不得有裂纹、结疤、折叠、夹渣和端面分层,允许有深度(高度)不超过厚度公差之半的局部麻点、划痕及其他轻微缺陷,但应保证方矩管缺陷处的最小厚度。

6.4.2 方矩管的表面缺陷允许用修磨方法清理,但清理后的方矩管厚度不小于最小允许厚度。

6.4.3 当需方对表面质量有特殊要求时,应由供需双方协商,并在合同中注明。

6.5 焊缝质量。

6.5.1 方矩管焊缝处不得有开焊、搭焊、烧穿及超过厚度偏差之半的错位与弧坑。

6.5.2 焊缝处的缺陷允许补焊、打磨,但补焊修磨后应达到本标准所规定的要求。

6.5.3 焊缝处的外毛刺应予以清除,清除后的焊缝余高通常不超过 0.5mm。焊缝处的内毛刺一般不清除,如有特殊要求,由供需双方协商确定。

6.5.4 方矩管焊缝压扁试验参见附录 A (资料性)。

6.5.5 本标准 6.5.4 条规定方矩管焊缝型式检验条件

有下列情况之一时,方矩管应进行型式检验:

- a) 新产品试制鉴定时;
- b) 正式投产后,原材料、生产工艺有较大改变,可能影响产品质量时;
- c) 产品停产半年以上,恢复生产时;
- d) 用户有特殊要求时;
- e) 国家质量监督部门提出要求时。

6.5.6 经供需双方协商,并在合同中注明,可对方矩管纵向焊缝进行 5% 渗透或磁粉探伤抽查检测,检测结果应符合 JB/T 9218 或 JB/T 6061 中的 1 级验收水平。也可对方矩管纵向焊缝进行涡流探伤抽样检测,抽检比例应不大于交货量的 10%,探伤等级经供需双方协商,可参照 GB/T 7735 中相关要求执行。

6.5.7 本标准中方矩形管不允许有环形焊缝形式（钢带接头）交货，合同另有约定除外。

6.6 镀锌层

方矩管可镀锌，镀锌重量及技术要求应符合T/CSCS TC0204中的规定。

7 测试方法

每批方矩管的检验项目、取样数量、取样部位及试验方法应符合表5的规定。

表 5 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
1	化学成分	1个/每炉	按相关产品标准	
2	拉伸试验 ^{a,b}	1个/每批	GB/T 2975 (纵向试样)	GB/T 228.1
3	冲击试验 ^{a,b,c}	协议 3个/每批	GB/T 2975 (纵向试样)	GB/T 229
4	焊缝压扁试验	型式检验或协议、1 个/每批	截面部分 (纵向试样)	参见附录A
5	焊缝质量-涡流探 伤	协议条款本标准 6.5.5执行	在线、离线	GB/T 7735
6	焊缝质量-渗透探 伤	协议条款	随机	JB/T 9218
7	焊缝质量-磁粉探 伤	协议、5%抽检	随机	JB/T 6061
8	尺寸	逐根	-	量具、样板
9	表面	逐根	-	目视

^a当 G/T 2975 中无相关规定时，应在产品平板部分取纵向样。平板部分应不包括焊缝及角部。
^b对于矩形管，取样位置应在宽面上（不包括焊缝）。
^c对于冲击试验的取样及试件制备，还需满足 GB714 中的 7.4.3 及 7.4.4 条款的要求。

8 检验规则

8.1 检查和验收

方矩管的检查与验收由供方质检部门进行，需方有权按照本标准进行抽检。

8.2 组批规则

方矩管应成批验收，每批由同一牌号、同一原料批次、同一规格尺寸、同一工艺的产品组成。外周长不大于400mm的产品每批重量不得超过60t，外周长大于400mm的产品每批重量不得超过100t。

8.3 复验与判定

方矩管的复验与判定规则应符合GB/T 2101的规定。

9 包装、标志和质量证明书

9.1 包装

9.1.1 方矩管一般采用捆扎包装交货，成捆包装的方矩管一端需放置整齐。每捆应由同一批号的方矩管组成。每捆最大重量应符合表 6 的规定。方矩管应用包装用钢带或扎箍捆扎牢固。方矩管长度 9m~10m 捆扎 4 处，10m~18m 捆扎 5 处，两端处的捆扎位置距离端部不大于 1m。

捆扎重量

理论重量 kg	每捆最大重量 t
<1	1
1~<10	3
10~<20	5
≥20	10

9.1.2 经供需双方协商，并在合同中注明，表面质量要求较高的方矩管可采用装箱包装，包装箱应坚固。每箱应由同一批号的方矩管组成。如有不同批号并箱时，每个批号应单独打捆再装入箱内。每箱方矩管的重量不得超过 4t。包装箱的外部应用包装用钢带或其他方法紧固。

9.1.3 对于理论重量大于 20kg/m 的方矩管可以散装交货。

9.2 标志

9.2.1 捆扎或装箱的方矩管每捆（箱）应挂有两个以上的标牌，也可使用粘贴标签或其他不易脱落标志的方法。标牌或标签上面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、制造日期和供方质检部门的印记。

9.2.2 散装交货的每根方矩管应在靠近端部的表面粘贴标签或喷印标志，标记应清晰明显，不易脱落。标记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、制造日期和供方质检部门的印记。

9.2.3 用 GB/T 714 中规定的桥梁结构钢 Q345q 来制造尺寸为 150mm×100mm×6mm 的内外表面镀锌层单位面积总重量 245g/m² 的结构用热镀锌矩形管的标记为：

桥梁结构用热镀锌方矩管 $\frac{150 \times 100 \times 6 (245) - T / C S C S T C 0 2 0 5 - 2 0 1 8}{Q 3 4 5 q - G B / T 7 1 4}$

9.3 质量证明书

质量证明书应符合 GB/T 2101 的有关规定。

附录 A
(资料性附录)
焊缝压扁试验

A.1 适用范围

本附录适用于方矩管焊缝质量的检验。弯角处质量也可参照本试验方法进行。

A.2 试验步骤

将规定长度的方矩管产品试样放置在压力试验机的专用压头下面,试验时焊缝面朝上,将专用压头对准焊缝面逐渐施加垂直向下压力进行压扁试验,见图 B.1。

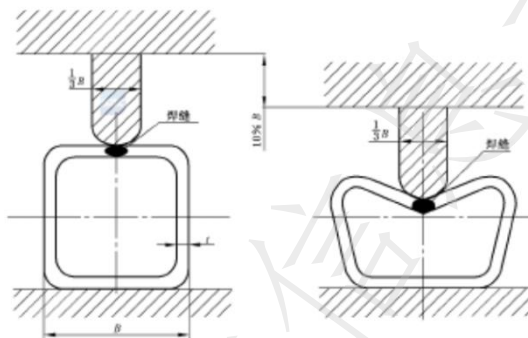


图 B.1 方矩管焊缝压扁试验

A.3 试验设备

压力试验机应能将试样压扁至规定的压下量,压头应具有足够的刚度。压力试验机的上下压板宽度应超过试样宽度。

A.4 试验专用压头

压头上部应固定在压力试验机的上压板上,压头下部为圆弧形,压头的宽度为三分之一的产品边长(即 $1/3B$);压头的高度通常为 150 mm~200 mm;压头的长度应大于或等于试样的长度,通常为 50mm~100mm。

A.5 试样

试样必须在方矩管成品中截取,试样长度应小于或等于压头的长度,通常为 50 mm~100 mm。试样的棱边允许用锉或其他方法将其倒圆或倒角。

A.6 压下量

在试验机压力的作用下焊缝面压下量达到 $10%B$ 时,焊缝不开裂的为焊缝压扁试验合格。