ICS 77.140.75
H 48

中华人民共和国国家标准

GB/T 34020.1—2017

双层卷焊钢管
第1部分:冰箱管路系统用管

Double wall copper-brazed steel tubes—Part 1:Tubing system for refrigerator

2017-07-12 发布　　2018-04-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会　发布

前　言

GB/T 34020《双层卷焊钢管》分为3个部分：

——第1部分：冰箱管路系统用管；

——第2部分：汽车管路系统用管；

——第3部分：空调和制冷设备管路系统用管。

本部分为GB/T 34020的第1部分。

本部分按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本部分由中国钢铁工业协会提出。

本部分由全国钢标准化技术委员会(SAC/TC 183)归口。

本部分起草单位：常州市武进顺达精密钢管有限公司、中山市三迅金属制品有限公司、常州广利表面处理科技有限公司、天津市弘仁金属材料有限公司。

本部分主要起草人：张国良、李志雄、刘法先、周涛、李治玉、杨时熙。

双层卷焊钢管
第1部分:冰箱管路系统用管

1 范围

GB/T 34020的本部分规定了冰箱管路系统用双层卷焊钢管的术语和定义、分类与标记、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。

本部分适用于冰箱中的冷凝器、蒸发器、压缩机用毛细管等管路系统用双层卷焊钢管,也适用于电热、电器及一般管路产品上用双层卷焊钢管(以下简称“双层管”)。

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 228.1—2010 金属材料 拉伸试验 第1部分:室温试验方法

GB/T 241 金属管 液压试验方法

GB/T 242 金属管 扩口试验方法

GB/T 244 金属管 弯曲试验方法

GB/T 246 金属管 压扁试验方法

GB/T 682 化学试剂 三氯甲烷

GB/T 686 化学试剂 丙酮

GB/T 688 化学试剂 四氯化碳

GB/T 1531 铜及铜合金毛细管

GB/T 2102 钢管的验收、包装、标志和质量证明书

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 6394 金属平均晶粒度测定方法

GB/T 7735—2016 无缝和焊接(埋弧焊除外)钢管缺欠的自动涡流检测

GB/T 11605—2005 湿度测量方法

HJ 637 水质 石油类和动植物油类的测定 红外分光光度法

YB/T 069 焊管用镀铜钢带

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

双层卷焊钢管 double wall copper-brazed steel tubes

采用将镀铜后的钢带卷绕两圈(720°),成形为具有双层钢带的管壁,在还原性气氛中加热钎焊制成的焊管。

3.2

毛细管 capillary tube

具有高质量内表面的小口径管，管的外径通常不大于 4.76 mm。

4 分类与标记

4.1 双层管按不同表面状态分为：

a) 内外表面具有镀铜层，代号为 Cu；

b) 外表面具有镀锌层，代号为 Zn。

4.2 双层管按不同尺寸精度分为：

a) 普通精度，代号为 PA；

b) 高级精度，代号为 PC。

4.3 外表面镀锌的双层管，钝化处理的转化膜分为：

a) 光亮，代号为 A；

b) 白色，代号为 B；

c) 彩虹，代号为 C；

d) 深色，代号为 D。

4.4 标记顺序：尺寸精度、尺寸规格、表面状态及镀层后处理（适用时）、标准编号。

示例：

高级精度、外径 8.00 mm、壁厚 0.70 mm、长度 6 000 mm，外表面镀锌钝化成白色膜的条状定尺双层管，其标记为：

PC 8.00×0.70×6 000 Zn B—GB/T 34020—2017

5 订货内容

按本部分订货的合同或订单应包括下列内容：

a) 本部分编号；

b) 产品名称；

c) 规格（双层管的外径、壁厚、长度，单位为毫米）；

d) 尺寸精度；

e) 表面状态；

f) 订购的数量（重量或长度）；

g) 特殊要求。

6 尺寸、外形、重量及允许偏差

6.1 尺寸

6.1.1 双层管的外径（D）、壁厚（S）应符合表 1 的规定。根据需方要求，经供需双方协商，可供应表 1 以外规格的双层管。

表 1　外径、壁厚和理论重量

外径 D/mm	壁厚 S/mm						
	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90	1.00
	理论重量[a]/(g/m)						
2.60	21.7	25.9					
2.90	24.7	29.6					
3.18	27.4	33.0	38.2	42.8			
3.60	31.6	38.2	44.4	50.1			
4.00	35.5	43.2	50.3	57.0			
4.76	43.0	52.5	61.6	70.1			
5.00	45.4	55.5	65.1	74.2			
5.56	50.9	62.4	73.4	83.9			
6.00	55.2	67.8	79.9	91.5	102.6	113.2	123.3
6.35	58.7	72.1	85.1	97.5	109.5	121.0	131.9
7.94	74.4	91.7	108.6	125.0	140.9	156.3	171.2
8.00	75.0	92.5	109.5	126.0	142.1	157.6	172.6
9.53	90.1	111.3	132.1	152.4	172.2	191.5	210.4
10.00	94.7	117.1	139.1	160.5	181.5	202.0	222.0
12.00	114.4	141.8	168.7	195.1	221.0	246.4	271.3
12.70	121.3	150.4	179.0	207.2	234.8	261.9	288.5
[a] 未增添外镀层时的理论重量，钢的密度取 7.85 g/cm^3。							

6.1.2　未增添外镀层时双层管外径的允许偏差应符合表 2 的规定。根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明，可供应其他外径允许偏差的双层管。

表 2　双层管外径的允许偏差　　单位为毫米

外径	普通精度(PA)	高级精度(PC)
＜4.76	±0.07	±0.05
4.76～8	±0.10	±0.08
＞8～12.70	±0.12	±0.10

6.1.3　未增添外镀层时双层管壁厚的允许偏差应符合表 3 的规定。

表 3　双层管壁厚的允许偏差　　单位为毫米

壁厚	普通精度（PA）	高级精度（PC）
＜0.7	±0.08	±0.06
≥0.7	±0.10	±0.08

6.1.4 双层管的通常长度为 0.2 m～4 000 m。长度不大于 8 m 的双层管以条状交货，大于 8 m 的双层管以盘状交货。

6.1.5 双层管的定尺长度应在通常长度范围内。需要条状交货的定尺双层管，其定尺长度的允许偏差应符合表 4 的规定。

表 4 双层管定尺长度的允许偏差

单位为毫米

长度	允许偏差
≤500	$^{+2}_{0}$
>500～1 000	$^{+3}_{0}$
>1 000～2 000	$^{+4}_{0}$
>2 000～5 000	$^{+7}_{0}$
>5 000～8 000	$^{+10}_{0}$

6.2 外形

6.2.1 弯曲度

条状交货双层管的弯曲度应不大于 5 mm/m。

6.2.2 端部形状

条状交货双层管两端端面应与轴线垂直，切口毛刺应予清除。

6.3 重量

6.3.1 盘状双层管以实际重量交货。

6.3.2 条状双层管按实际重量交货，也可按理论重量交货。双层管按理论重量交货时应符合表 1 的规定或按式(1)计算：

$$W=\pi\rho(D-S)S/1\ 000 \qquad \cdots\cdots(1)$$

式中：

W ——双层管每米理论重量，单位为千克每米(kg/m)；

π ——圆周率，3.141 6；

ρ ——双层管的密度，单位为克每立方厘米(g/cm^3)；

D ——双层管的外径，单位为毫米(mm)；

S ——双层管的壁厚，单位为毫米(mm)。

6.3.3 双层管按理论重量交货时，供需双方协商双层管的密度(增添外镀层时)和重量的允许偏差，并在合同中注明。

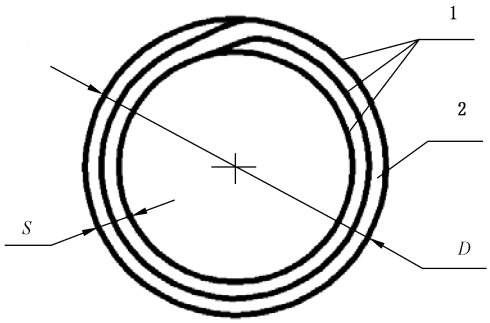
7 技术要求

7.1 钢带

双层管用镀铜钢带应符合 YB/T 069 的规定。

7.2 制造方法

双层管采取将镀铜后的钢带(单带)卷绕 720°后在还原性气氛中加热钎焊的方法制造。经供需双方协商也可采用将某一种规格的双层管经拉拔、退火后制成另一种规格双层管的方法。图 1 为双层管截面示意图。



说明:

1 ——镀铜层;

2 ——钢带;

D——双层管的外径;

S ——双层管的壁厚。

图 1 双层管截面示意图

7.3 力学性能

双层管的力学性能应符合表 5 的规定。

表 5 双层管的力学性能

抗拉强度 R_m MPa	下屈服强度 R_{eL}[a] MPa	断后伸长率 A[b] %
≥270	≥180	≥25
[a] 当屈服现象不明显时采用规定塑性延伸强度 $R_{P0.2}$ 代替。 [b] 试样类型为 GB/T 228.1—2010 附录 E 中的管段试样编号 S7。		

7.4 液压

双层管应进行液压试验。液压试验压力按式(2)式计算。在试验压力下,稳压时间应不少于 5 s,双层管不应出现渗漏现象。

$$P = 2RS/D \qquad \cdots\cdots(2)$$

式中:

P ——试验压力,单位为兆帕(MPa);

R ——允许应力,110 MPa;

S ——双层管的壁厚,单位为毫米(mm);

D ——双层管的外径,单位为毫米(mm)。

7.5 工艺性能

7.5.1 压扁

双层管应进行压扁试验。压板将长度为 50 mm～100 mm 的试样压扁至内壁接触，焊缝与压扁作用力方向呈 90°，试验后试样不应出现裂缝、裂口或焊缝开裂。

7.5.2 扩口

双层管应进行扩口试验。试样长度为 50 mm～100 mm，顶芯锥度为 12°，外径扩口率为 20%，试验后试样不应出现裂缝、裂口或焊缝开裂。

7.5.3 弯曲

双层管应进行弯曲试验。对外径不大于 8.00 mm 的双层管，其弯芯直径为外径的 3 倍；外径大于 8.00 mm 的双层管，其弯芯直径为外径的 6 倍。弯曲角度大于 180°，焊缝应位于弯曲方向的外侧。试验后试样不应出现皱折、开裂或其他裂缝。

7.6 流量

外径不大于 4.76 mm 的压缩机用毛细管应进行流量试验。流量的规定值由供需双方协商，流量的允许偏差为规定值的±5%。

7.7 涡流检测

双层管应进行涡流检测。涡流检测人工缺陷对比试样应符合 GB/T 7735—2016 中验收等级 E3H 的规定。

7.8 气密性

双层管应进行气密性检验。试验压力为 0.6 MPa，在试验压力下，稳压时间应不少于 5 min，双层管不应出现渗漏现象。

7.9 表面质量

双层管的内外表面应清洁、光滑，不应有对使用有害的缺陷。

7.10 内表面清洁度

7.10.1 管内杂质含量

冰箱用双层管内表面清洁度的残留物应不大于 50 mg/m^2，单个杂质应不大于 2 mg。

7.10.2 管内水分含量

冰箱用双层管内表面的含水量应不大于 30 mg/m^2。

7.10.3 管内油分含量

冰箱用双层管内表面的含油量应不大于 8 mg/m^2。

7.11 晶粒度

双层管的实际晶粒度应不小于 6 级。

7.12 外镀层

7.12.1 双层管外表面的状态是镀铜层还是增添耐蚀保护层由供需双方协商确定。

注：双层管表面的镀铜层是制造工艺中的产物，不是保护层。

7.12.2 根据需方要求，双层管外表面可以镀锌或涂覆其他耐蚀保护层。双层管外表面的镀锌耐蚀保护层参见附录 A。

8 试验方法

8.1 钢带的化学成分和力学性能通常采用核对钢厂原始质量证明书的方法验收。

8.2 双层管的尺寸和外形应采用符合精度要求的量具测量，壁厚的测量应避开焊缝。

8.3 双层管的气密性试验由供方在以下方式中选择一种：

a) 双层管的一端接入气压表，另一端通入干燥的气体，在达到规定的压力后断开气源，保压到规定的时间，双层管内的压力应不下降，进行该试验时应保证双层管的管端接口处密封；

b) 双层管通入干燥的气体在达到规定的压力后将双层管置于水下，在规定的时间内不应出现因管体内气体渗漏产生的气泡。

8.4 双层管内表面含水量的试验采用 GB/T 11605—2005 中规定的电解法。经供需双方协商，也可采用水分分析仪或其他方法进行测定。

8.5 双层管内表面含油量的试验采用 HJ 637 规定的红外分光光度法。经供需双方协商，也可采用油分分析仪或其他方法进行测定。

8.6 双层管的表面应在充分照明条件下目视检查。

8.7 双层管各项检验项目的取样方法和试验方法应符合表 6 的规定。

表 6 检验项目、取样数量、取样方法和试验方法

序号	检验项目	取样数量	取样方法	试验方法
1	尺寸	逐根	逐根	见 8.2
2	力学性能	每批取 1 个试样	GB/T 2975	GB/T 228.1—2010
3	液压	供需双方协商	GB/T 241	GB/T 241
4	压扁	每批在两根双层管上各取 1 个试样	GB/T 246	GB/T 246
5	扩口	每批在两根双层管上各取 1 个试样	GB/T 242	GB/T 242
6	弯曲	每批取 1 个试样	GB/T 244	GB/T 244
7	流量	供需双方协商	GB/T 1531	GB/T 1531
8	涡流检测	逐根	GB/T 7735—2016	GB/T 7735—2016
9	气密性	逐(根)盘	逐(根)盘	见 8.3
10	表面质量	逐根	逐根	见 8.6
11	管内杂质含量	每批取 1 个试样	附录 B	附录 B
12	管内水分含量	每批取 1 个试样	在盘管中间部位取样	见 8.4
13	管内油分含量	每批取 1 个试样	在盘管中间部位取样	见 8.5
14	晶粒度	每批取 1 个试样	GB/T 6394	GB/T 6394
15	外镀层	供需双方协商	附录 A	附录 A

9 检验规则

9.1 检查和验收

双层管的检查和验收由供方质量技术监督部门进行。

9.2 组批规则

双层管按批检查和验收。每批应由同一牌号、同一规格、同一状态、同一表面处理方法的双层管组成。每批双层管的数量应不超过 5 000 kg。

9.3 取样数量

每批双层管检验的取样数量应符合表 6 的规定。

9.4 复验与判定规则

双层管的复验和判定规则应符合 GB/T 2102 的规定。

10 包装、标志和质量证明书

10.1 条状双层管应捆扎成捆并采用防潮包装，内包装材料可用防潮纸、气相防锈纸或塑料薄膜包裹，外包装材料可用塑料编织带、塑料薄膜或麻袋布等防护性包装材料捆扎。当运输需要时可将包装后的双层管装箱。

10.2 盘状双层管应采用防潮包装，内包装材料可用防潮纸、气相防锈纸或塑料薄膜包裹，外包装材料可用塑料编织带、塑料薄膜或麻袋布等防护性包装材料捆扎。当运输需要时可将包装后的双层管装箱。

10.3 双层管两端应进行防尘封闭，可采用加塞、加帽、加套、压扁或焊接等方法。

10.4 特殊的包装方式由供需双方协商确定。

10.5 双层管的标志和质量证明书应符合 GB/T 2102 的规定。

附 录 A
（资料性附录）
双层管的外镀层

A.1 双层管外镀层的涂覆方法：

双层管的外镀层可采用电镀、化学镀、热浸镀的方法。经供需双方协商，并在合同中注明，也可采用其他镀覆方法。

A.2 双层管镀层的标记及耐蚀要求：

双层管镀锌后进行钝化处理形成转化膜。转化膜的标记、类型、典型外观、盐雾试验（NSS）出现白色腐蚀物的最短耐蚀时间见表 A.1。

表 A.1 双层管的转化膜的标记、类型、典型外观及耐蚀时间

标记	类型	典型外观	耐蚀时间/h
A	光亮	透明、光亮有时带轻微蓝色	6
B	白色	略带彩虹且透明	24
C	彩虹	黄彩虹色	72
D	深色	橄榄绿隐约可见棕色或青铜色	96
注：本表的依据是铬酸盐转化膜，采用其他处理方式时可由双方协商。			

A.3 盐雾试验时双层管的转化膜不应受到破坏且须经 24 h 的室温老化处理。

A.4 在规定了镀层的厚度时，对镀层厚度的检测可采用 GB/T 13825 中规定的称量法、GB/T 4956 中规定的磁性法、GB/T 6462 中规定的显微镜法或 GB/T 4955 中规定的阳极溶解库仑法。

A.5 盐雾试验（NSS）按 GB/T 10125 的规定。

A.6 双层管涂覆外镀层后应进行弯曲试验，弯芯直径为双层管外径的 6 倍，弯曲角度 360°，试验后试样不应出现涂覆层剥落现象。

A.7 外镀层鼓励采用环保型的涂覆工艺。

附 录 B
（规范性附录）
内表面清洁度残留物的试验方法

B.1 试样

B.1.1 双层管的试样总长度应大于 12 m，可分为多段操作，每段的长度应大于 1.5 m。

B.1.2 取样时应防止尘、屑等进入管内，取样后应将管端清洁干净。

B.2 溶剂

B.2.1 溶剂可采用三氯甲烷（见 GB/T 682）、四氯化碳（见 GB/T 688）、丙酮（见 GB/T 686）或其他相同性质的溶剂。

B.2.2 溶剂量为 100 mL。

B.3 方法

B.3.1 溶剂在使用过程中应注意安全和环保，所有操作应在通风橱内进行。

B.3.2 用溶剂清洗全部试样的内表面。

B.3.3 将清洗后的溶液倒入一个重量已知、清洁干燥的容器内，用蒸汽或低温电炉对容器加热使溶液蒸发，并在 100 ℃～105 ℃温度下干燥，直到溶液完全蒸发（注意不要让容器过热以防残留物碳化）后再称出重量。

B.3.4 前后两次重量相减得出试样的残留物重量，计算出每平方米双层管内表面清洁度的残留物克数。

参 考 文 献

[1] GB/T 4955 金属覆盖层 覆盖层厚度测量 阳极溶解库仑法
[2] GB/T 4956 磁性基体上非磁性覆盖层 覆盖层厚度测量 磁性法
[3] GB/T 6462 金属和氧化物覆盖层 厚度测量 显微镜法
[4] GB/T 10125 人造气氛腐蚀试验 盐雾试验
[5] GB/T 13825 金属覆盖层 黑色金属材料热镀锌层 单位面积质量称量法