ICS 77.150.30
H 62

YS

中华人民共和国有色金属行业标准

YS/T 450—2013
代替 YS/T 450—2002

冰箱用高清洁度铜管

Cleanness copper tube for refrigerator industry

2013-04-25 发布　　2013-09-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部　发布

前　　言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 YS/T 450—2002《冰箱用高清洁度铜管》。本标准与 YS/T 450—2002 相比，主要变化如下：

——提高了尺寸允许偏差要求；

——力学性能中增加了“规定塑性延伸强度”要求；

——清洁度中“杂质总量”和“水分”提高了要求；

——附录 A 中增加了“注入溶剂量”；

——附录 C 中增加了萃取剂的推荐种类。

本标准由全国有色金属标准化技术委员会(SAC/TC 243)归口。

本标准负责起草单位：金龙精密铜管集团股份有限公司、浙江海亮股份有限公司、中色奥博特铜铝业有限公司。

本标准主要起草人：李长杰、何富良、梁琦明、周永利、王钊、姜业欣、李剑平、刘海、张西军、王向东、刘代星。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

——YS/T 450—2002。

冰箱用高清洁度铜管

1 范围

本标准规定了冰箱用高清洁度铜管(以下简称管材)的要求、试验方法、检验规则及包装、标志、运输、贮存、质量证明书和合同(或订货单)等内容。

本标准适用于冰箱(冰柜)用铜管。

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 242 金属管 扩口试验方法

GB/T 246 金属管 压扁试验方法

GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分:按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划

GB/T 5121(所有部分) 铜及铜合金化学分析方法

GB/T 5231 加工铜及铜合金化学成分和产品形状

GB/T 5248 铜及铜合金无缝管涡流探伤方法

GB/T 8888 重有色金属加工产品的包装、标志、运输和贮存

GB/T 26303.1 铜及铜合金加工材外形尺寸检测方法 第1部分:管材

YS/T 347 铜及铜合金平均晶粒度测定方法

YS/T 482 铜及铜合金分析方法 光电发射光谱法

3 要求

3.1 产品分类

3.1.1 牌号、状态和规格

管材的合金牌号、状态和规格应符合表1的规定。

表1 牌号、状态和规格

牌号	代号	状态	种类	规格/mm		
				外径	壁厚	长度
TU1 TU2 TP2	T10150 T10180 C12200	硬(H04) 1/2硬(H02) 1/4硬(H01) 轻退火(O50) 软化退火(O60)	直管	3.8～20	0.25～1.5	400～10 000
			盘管		0.3～1.5	—

学兔兔 www.bzfxw.com

3.1.2 盘卷内外径尺寸

管材盘卷内外径尺寸应符合表 2 的规定。

表 2 盘卷内外径尺寸

单位为毫米

类型	最小内径	最大外径	卷宽
层绕盘卷	610;560	≤1 230	75～400

3.1.3 标记示例

产品标记按产品名称、标准编号、牌号、状态和规格的顺序表示。标记示例如下：

示例 1：牌号为 TP2、外径 4.0 mm、壁厚 0.4 mm 的 1/4 硬态盘管，其标记为：

盘管 YS/T 450-TP2 H01-Φ4.0×0.4

示例 2：牌号为 TU2、外径 6.35 mm、壁厚 0.65 mm、长度 5 000 mm 的 1/2 硬态直管，其标记为：

直管 YS/T 450-TU2 H02-Φ6.35×0.65×5 000

3.2 化学成分

化学成分应符合 GB/T 5231 的规定。

3.3 尺寸及其允许偏差

3.3.1 管材的尺寸及其允许偏差应符合表 3 的规定。

表 3 管材的尺寸及其允许偏差

单位为毫米

平均外径		壁厚			
尺寸范围	允许偏差	0.25～0.4	>0.4～0.6	>0.6～0.8	0.8～1.5
		允许偏差			
3.8～15	±0.05	±0.03	±0.04	±0.05	±0.06
>15～20		±0.03	±0.05	±0.06	±0.07
注：当需方要求单向偏差时，其值为表中数值的 2 倍。					

3.3.2 直管的不定尺长度为 400 mm～10 000 mm，管材的定尺或倍尺长度应在不定尺范围内，倍尺长度应加入锯切分段时的锯切量，每一锯切量为 5 mm，直管定尺允许偏差应符合表 4 的规定。

表 4 直管定尺长度允许偏差

单位为毫米

长度	允许偏差
400～600	$^{+2}_{0}$
>600～1 800	$^{+3}_{0}$
>1 800～4 000	$^{+5}_{0}$
>4 000～10 000	$^{+8}_{0}$

学兔兔 www.bzfxw.com

3.3.3 壁厚不小于 0.4 mm 未退火的拉拔直管的圆度应符合表 5 的规定。

表 5 直管的圆度

壁厚(外径)/mm	圆度(不大于)
0.01～0.03	公称外径的 1.5%
>0.03～0.05	公称外径的 1.0%
>0.05～0.10	公称外径的 0.8%(最小值 0.05 mm)
>0.10	公称外径的 0.7%(最小值 0.05 mm)

3.3.4 硬态和半硬态直管的直度应符合表 6 的规定。

表 6 直管的直度

单位为毫米

长度	最大弧深
400～1 000	3
>1 000～2 000	5
>2 000～2 500	8
>2 500～3 000	12
注：长度大于 3 000 mm 的管，全长中任意部位每 3 000 mm 的最大弧深为 12 mm。	

3.3.5 管材端部应锯切平整，允许有轻微的毛刺，直管切斜度不大于 2 mm。

3.4 力学性能

管材的室温力学性能应符合表 7 的规定。

表 7 管材的室温力学性能

牌号	状态	抗拉强度 R_m MPa	规定塑性延伸强度 $R_{P0.2}$ MPa	断后伸长率 A %
TU1(T10150) TU2(T10180) TP2(C12200)	硬(H04)	≥315	≥250	—
	1/2 硬(H02)	245～325	≥120	—
	1/4 硬(H01)	220～280	≥70	≥25
	轻退火(O50)	≥215	40～90	≥40
	软化退火(O60)	≥205	35～80	≥43

3.5 工艺性能

软状态管材的扩口和压扁试验可根据用户要求任选其一进行。其他状态的管材进行该项试验时，试样应按软状态工艺进行退火后再测试。

3.5.1 扩口试验

管材扩口采用 60°的冲锥，扩口率为 40%，扩口后试样不应产生肉眼可见的裂纹或裂口。

学兔兔 www.bzfxw.com

3.5.2 压扁试验

管材进行压扁试验时，压至两壁间距离等于壁厚，试样不应产生肉眼可看见的裂纹或裂口。

3.6 涡流探伤检验

3.6.1 管材应逐根进行涡流探伤检验。在涡流探伤设备信号装置上不发出报警信号的直管，应认为是符合本标准的管材。盘管应在缺陷位置打印不小于 300 mm 长的深色标记，缺陷允许数由供需双方协商确定。

3.6.2 涡流探伤检测时，标准人工缺陷（钻孔直径）应符合表 8 的规定。

表 8 钻孔直径

单位为毫米

管材直径	钻孔直径
3.8～6	0.4
>6～10	0.5
>10～20	0.6
注：经供需双方协商，可按其他孔径标准探伤。	

3.7 晶粒度

管材的平均晶粒度应符合表 9 的规定。

表 9 平均晶粒度

单位为毫米

状态	平均晶粒度
软化退火（O60）	0.015～0.060
轻退火（O50）	≤0.040

3.8 清洁度

管材内表面残留物应符合表 10 的规定。

表 10 内表面残留物

项目	最大允许量/(mg/m^2)
杂质总量	25
Cl^-（氯离子）	0.2
油分	7
石蜡	0.5
水分	25
注 1：杂质总量包括可溶性和不溶性两类杂质，不包括水分。 注 2：油分包括矿物油和非矿物油。	

学兔兔 www.bzfxw.com

3.9 表面质量

成品管材内外表面应清洁、光亮，不应有影响使用的有害缺陷。

4 试验方法

4.1 化学成分

管材的化学成分的分析按 GB/T 5121 或 YS/T 482 的规定进行，仲裁时按 GB/T 5121 的规定进行。

4.2 尺寸及其允许偏差

管材的外形尺寸及其允许偏差测量方法应按照 GB/T 26303.1 的规定进行。

4.3 力学性能

管材的拉伸试验按 GB/T 228.1—2010 的规定进行，其拉伸试样按 GB/T 228.1—2010 中附录 E 的 S7 试样规定进行。

注 1：管材试样的截面积按称重法算出。

注 2：铜的密度按 8.94×10^3 kg/m^3 计算。

4.4 工艺性能

管材的扩口试验按 GB/T 242 的规定进行。管材的压扁试验按 GB/T 246 的规定进行。

4.5 晶粒度

管材的晶粒度检验按 YS/T 347 的规定进行。

4.6 涡流探伤

管材的涡流探伤检验按 GB/T 5248 的规定进行。

4.7 清洁度

管材的内表面清洁度检验，杂质总量应采用附录 A 的规定，其他项目可参考附录 B、附录 C、附录 D、附录 E 的规定进行，或按供需双方商定的试验方法进行。

4.8 表面质量

管材表面质量用目视检验。

5 检验规则

5.1 检查与验收

5.1.1 产品应由供方进行检验，保证产品质量符合本标准及合同(或订货单)的规定，并填写质量证明书。

5.1.2 需方应对收到的产品按本标准及合同(或订货单)的规定进行检验。检验结果与本标准及合同(或订货单)的规定不符时，应以书面形式向供方提出，由供需双方协商解决。属于表面质量及尺寸偏差的异议，应在收到产品之日起一个月内提出，属于其他性能的异议，应在收到产品之日起三个月内提出。如需仲裁，可委托供需双方认可的单位进行，并在需方共同取样。

学兔兔 www.bzfxw.com

5.2 组批

管材应成批提交验收，每一批应由同一牌号、状态、规格和加工方法组成，每批重量不大于 5 000 kg。

5.3 检验项目

管材的检验项目分为出厂检验项目和型式检验项目，见表 11。出现下列任一情况时，应进行型式检验：

a) 新产品或老产品转厂的试制定型鉴定；
b) 产品的原料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
c) 产品的结构有较大改变时；
d) 产品停产后，恢复生产时；
e) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
f) 需方要求时；
g) 国家质量监督机构提出进行型式检验的要求时。

表 11 检验项目

检验项目		出厂检验项目	型式检验项目
化学成分		√	√
尺寸及其允许偏差		√	√
力学性能		√	√
工艺性能		√	√
涡流探伤		√	√
晶粒度		√	√
表面质量		√	√
清洁度	杂质	√	√
	油分	√	√
	水分	√	√
	Cl^-（氯离子）	—	√
	石蜡	—	√
注：表中“√”表示“检验项目”；“—”表示“非检验项目”。			

5.4 取样

取样应符合表 12 的规定。

表 12 取样

检验项目	取样规定	要求的章条号	试验的章条号
化学成分	1 个试样/批	3.2	4.1
尺寸及其允许偏差	按照 GB/T 2828.1 规定取样，一般检验水平Ⅱ或供需双方协商，接收质量限 AQL=2.5	3.3	4.2
力学性能	任取 2 根（或盘）/批，1 个试样/根（或盘）	3.4	4.3

学兔兔 www.bzfxw.com

表 12（续）

检验项目		取样规定	要求的章条号	试验的章条号
工艺性能		任取 2 根(或盘)/批，1 个试样/根(或盘)	3.5	4.4
涡流探伤		逐根(或盘)检验	3.6	4.6
晶粒度		任取 2 根(或盘)/批，1 个试样/根(或盘)	3.7	4.5
清洁度	杂质	2 个试样/批，取样位置为头尾部截掉 2 m 后分别取一个试样。 仲裁试验取样：任取 100 kg 左右的盘管，从最外层至最内层等分 8 份取样，共取 8 个试样	3.8	4.7
	油分			
	水分			
	Cl^-(氯离子)			
	石蜡			
表面质量		按照 GB/T 2828.1 规定取样，一般检验水平Ⅱ或供需双方协商，接收质量限 AQL=2.5	3.9	4.8

5.5 检验结果判定

5.5.1 化学成分分析不合格时，则该批次不合格。

5.5.2 尺寸及其允许偏差、表面质量不符合本标准的规定时，按根判不合格。每批中不合格根数超出接收质量限时判整批不合格，或由供方逐根检验，合格者交货。

5.5.3 力学性能、工艺性能、晶粒度、清洁度的试验有一个试样的试验结果不合格时，应从该批中另取双倍试样(包含原检验不合格的那件产品)进行不合格项目的重复试验，重复试验结果全部合格，则判该批产品合格；否则，判该批不合格。力学性能、工艺性能检验后不合格时，允许本批逐盘进行检验，合格者单独组批交货。

5.5.4 涡流探伤不合格时，判该根(或盘)产品不合格。

6 标志、包装、运输、贮存及质量证明书

6.1 标志

6.1.1 产品标志

在检验合格的管材上应标注如下标志：

a) 生产厂名称、商标；
b) 合金牌号；
c) 规格；
d) 供应状态；
e) 批号；
f) 生产日期；
g) 净重；
h) 其他。

6.1.2 包装箱标志

管材的包装箱标志应符合 GB/T 8888 的规定。

学兔兔 www.bzfxw.com

6.2 包装

6.2.1 盘管应内充保护性气体后封口，固定在两法兰之间，外围塑料布，置于托盘上并固定后方可供货。

6.2.2 直管包装应符合 GB/T 8888 的规定。

6.2.3 包装方式有特殊要求时由供需双方协商确定。

6.3 运输、贮存和质量证明书

管材的运输、贮存和质量证明书应符合 GB/T 8888 的规定。

7 合同(或订货单)内容

本标准所列材料的合同(或订货单)内应包括以下内容：

a) 材料名称；
b) 合金牌号；
c) 状态；
d) 规格；
e) 重量；
f) 供货形状；
g) 交货方式；
h) 本标准编号；
i) 其他。

附　录　A
（规范性附录）
铜管材内表面杂质总量测定方法

A.1　范围

本附录规定了铜管材的内表面杂质总量的测定方法。本附录适用于测定铜管材内部残留的不挥发油及固体残留物。

A.2　方法原理

用四氯化碳等有机溶剂清洗铜管材内表面，将管材内部杂质提取到溶剂中，有机溶剂在烧杯中加热蒸发后，烧杯的质量增加就是管材内的残留物。

A.3　仪器和试剂

A.3.1　超声波振荡器：功率不小于 2 kW；有效容积不小于 70 L。
A.3.2　分析天平（分度值 0.1 mg）。
A.3.3　溶剂（分析纯四氯化碳或三氯乙烯）。

A.4　试验步骤

A.4.1　将烧杯清洗干净，在 105 ℃±5 ℃烘箱中烘干 60 min，取出后放入干燥器中，60 min 后称量使用。
A.4.2　截取试样：当试样内径≥5 mm 时，取试样长度为 1.5 m；当试样内径<5 mm 时，取试样长度为 2 m，用管子割刀截取，以免产生铜屑。
A.4.3　将试样弯成 U 形，平放台上，然后弯曲两端口向上。
A.4.4　将定量的溶剂（A.3.3）用注射器注入试样近满，小心放入超声波振荡器（A.3.1）中，振荡 10 min。注入溶剂量参见表 A.1。

表 A.1　注入溶剂参考量

铜管内径 d/mm	注入试剂量/mL
>3～5	20
>5～8	30
>8～10	50
>10～13	80
>13	100

A.4.5　将试样取出，试样中的溶剂倒入 A.4.1 所处理质量为 G_1 的干净烧杯，在 105 ℃±5 ℃烘干。
A.4.6　溶剂烘干后，将烧杯放入 105 ℃±5 ℃烘箱中，30 min 后取出放入干燥器中，60 min 后称其质量 G_2。
A.4.7　同时用相同量溶剂（A.3.3）进行空白试验，测定空白值 G_0。

A.5 计算

A.5.1 计算铜管内表面积

铜管内表面积按式(A.1)进行计算：

$$S=\pi \cdot L \cdot D \qquad \cdots\cdots(A.1)$$

式中：

S ——铜管内表面积，单位为平方米(m^2)；

π ——圆周率，取 3.14；

L ——铜管长度，单位为米(m)；

D ——铜管内径，单位为米(m)。

A.5.2 计算结果

杂质含量按式(A.2)进行计算：

$$Q=(G_2-G_1-G_0)\times 1\ 000/S \qquad \cdots\cdots(A.2)$$

式中：

Q ——杂质含量，单位为毫克每平方米(mg/m^2)；

G_2 ——含杂质烧杯质量，单位为克(g)；

G_1 ——干净烧杯质量，单位为克(g)；

G_0 ——空白值，单位为克(g)；

S ——铜管内表面积，单位为平方米(m^2)。

附 录 B
（资料性附录）
铜管材内表面 Cl^- 测定方法

B.1 范围

本附录规定了铜管材内表面 Cl^- 的测定方法。

本附录适用于管材内氯离子的测定。

B.2 方法原理

管材中的氯离子溶解后，利用高性能色谱分析柱将溶液中的阴离子进行分离，在电导池中对各种组分进行检测，通过电导池对标准样品和被测样品的响应对比，确定未知样品中离子的浓度。

B.3 仪器和试剂

B.3.1 离子色谱仪

检测限：10 μg/L；仪器精度：1 μg/L。

B.3.2 淋洗液

0.003 5 mol/L Na_2CO_3+0.001 mol/L $NaHCO_3$。

B.3.3 标准溶液

NaCl 标准溶液，Cl^- 含量 50 μg/L。

B.3.4 纯水

电导率小于 0.1 μS/cm。

注：本测定方法配制溶剂用水均为纯水。

B.4 试验步骤

B.4.1 样品制备：取 1 m 长度的铜管，用注射器注满淋洗液（B.3.2），记下注入淋洗液体积 V_X（mL）。浸泡 2 h 后，倒入预先用纯水洗净晾干的烧杯中。

B.4.2 打开仪器前面板电源开关，Column A 灯亮，按 Pump 按钮打开泵电源，2 min 后，抑制器中有水流出，按 SRS 按钮开启抑制器电源。

B.4.3 开启计算机，启动 T2000 在线色谱工作站程序，选择实时进样通道 1，在分析菜单中选择氯离子分析所用的分析项目。

B.4.4 按色谱面板 Flow Setting 按钮查看流速，调整仪器内的流速调节旋钮将流速调到1.0 mL/min～1.4 mL/min。基线稳定后，可开始测试。

B.4.5 选取标样样品项，用注射器抽取标准溶液（B.3.3）注入进样口，同时按面板 Load/Inject 按钮

和 A 按钮，机器响一声后开始自动进样，1 min 后再响表示进样结束。样品中各组分出峰完毕后，单击停止采样按钮，接校正钮校正仪器。

B.4.6 选取样品的样品项，用注射器抽取 B.4.1 中待测溶液注入进样口，进样。样品中各组分出峰完毕后，单击停止采样按钮，采集的样品谱图自动存储，单击报告按钮，显示溶液中 Cl^- 的浓度 X(μg/L)。

注：试验步骤以使用 DIONEX DX-120 离子色谱仪为例。

B.5 计算

Cl^- 浓度按式(B.1)进行计算：

$$c = X \cdot V_X \times 10^{-6} / S \qquad \text{(B.1)}$$

式中：

c ——Cl^- 的浓度，单位为毫克每平方米(mg/m^2)；

X ——溶液中含 Cl^- 的浓度，单位为微克每升(μg/L)；

V_X ——注入淋洗液体积，单位为毫升(mL)；

S ——铜管内表面积，单位为平方米(m^2)。

附　录　C
（资料性附录）
铜管材内表面油分测定方法

C.1　范围

本附录规定了铜管材内微量残留油的测定。

本附录适用于铜管材内表面残留油分的测定。

C.2　方法原理

用特种溶剂溶解管材内残留的油，在红外区域 3.4 μm～3.5 μm 波长处都有一个 C—H 键的特征吸收谱线，对谱线强度的定量分析，得出油的含量。

C.3　仪器和试剂

C.3.1　油分分析仪（分析精度：0.1 mg/L）。

C.3.2　萃取剂（H-997、S-316、四氯化碳等）。

C.4　试验步骤

C.4.1　样品制备：取 1 m 长度的铜管，倾斜约 70°放置，用注射器抽取 20 mL 的 S-316，从铜管上端口注入，下端放于净烧杯用来接收，冲洗 4 次，接收体积约 80 mL 。

C.4.2　打开仪器，预热 20 min，直至加热指示灯（WARM UP）熄灭，在溶剂排放口处放置 200 mL 烧杯，用于接收排出溶剂。

C.4.3　零校正：

C.4.3.1　按模式键（MODE）至校准（CAL）灯亮，按确认键（ENT）进入零校准状态。

C.4.3.2　用注射器取 20 mL S-316 萃取剂，从萃取池上方小孔注入。

C.4.3.3　按开始键（START）仪器自动进行操作。

C.4.3.4　重复 C.4.3.2～C.4.3.3 三次，仪器显示为 0，回到初始状态。其中前 2 次用于清洗系统。

C.4.4　测量：

C.4.4.1　按模式键（MODE）至自动测量（AUTO MEAS）灯亮。

C.4.4.2　用注射器取 20 mL 待测溶液，从萃取池上方小孔注入。

C.4.4.3　按开始键（START）仪器自动进行操作。

C.4.4.4　重复 C.4.4.2～C.4.4.3 三次，仪器显示溶液浓度值 Y。其中前 2 次用于清洗系统。

注：试验步骤以使用 HORIBA OCMA-300 油分分析仪为例。

C.5 计算

残留油分按式(C.1)进行计算：

$$O=(Y\cdot V_Y)/(S\times 1\ 000) \qquad \cdots\cdots(C.1)$$

式中：

O ——残留油分，单位为毫克每平方米(mg/m^2)；

Y ——溶液中含油浓度，单位为毫克每升(mg/L)；

V_Y——注入萃取剂体积，单位为毫升(mL)；

S ——铜管内表面积，单位为平方米(m^2)。

附　录　D
（资料性附录）
铜管材内表面石蜡测定方法

D.1　范围

本附录规定了铜管材内部残留石蜡的定量与定性测定。

本附录适用于铜管材内表面残留石蜡的测定。

D.2　方法原理

用有机溶剂溶解管材内残留有机物，将有机溶剂加热挥发，用乙醇溶解残留物，在低温下放置，通过析出物的量确定管材中的石蜡残留。

D.3　仪器和试剂

D.3.1　家用电冰箱（冷冻温度低于−18 ℃）。

D.3.2　四氯化碳（分析纯）。

D.3.3　无水乙醇（分析纯）。

D.3.4　石蜡（含油量≤5%）。

D.4　标准溶液配制

D.4.1　称取 0.1 g 石蜡于 100 mL 烧杯，加入热乙醇（D.3.3）溶解后倒入 1 000 mL 容量瓶中，用热乙醇（D.3.3）冲洗烧杯倒入容量瓶中，烧杯冲洗干净后，容量瓶冷却后用无水乙醇定容于 1 000 mL，此溶液浓度为 0.1 mg/mL。

D.4.2　从上面容量瓶中取出 20 mL 于 100 mL 容量瓶中，用无水乙醇定容，其浓度 0.02 mg/mL。

D.4.3　从上面 100 mL 容量瓶中分别取出 5 mL、10 mL、15 mL、20 mL、25 mL 于 50 mL 比色管中，用无水乙醇定容为 25 mL，则比色管中含石蜡分别为 0.1 mg、0.2 mg、0.3 mg、0.4 mg、0.5 mg。

D.5　定量分析试验步骤

D.5.1　将 50 mL 烧杯和 500 mL 蒸馏瓶清洗干净，烘干待用。

D.5.2　截取试样，用管子割刀截取试样，试样内表面积不小于 0.6 m^2，长度用式（D.1）计算：

$$L = 600/(D \times 3.14) \qquad \text{(D.1)}$$

式中：

L ——试样长度，单位为米（m）；

D ——试样内径，单位为毫米（mm）。

D.5.3　将试样弯圆盘，平放台上，弯曲内层端口向上，外层端口稍向上，然后向下。

D.5.4　将 500 mL 蒸馏瓶放于外层端口下方。

D.5.5 将 100 mL 四氯化碳(D.3.2)用注射器注入试样内层端口,从注入端加压吹出于烧杯,压力不能太大,以免溅出,重复 3 次。

D.5.6 将蒸馏瓶在 100 ℃以下加热使四氯化碳挥发,残留 30 mL 左右时转入 50 mL 烧杯继续加热至完全挥发。

D.5.7 将 20 mL 无水乙醇(D.3.3)倒入烧杯,在电炉上煮沸 1 min,趁热转入比色管内,冷却至室温,定容为 25 mL,加塞密封,放入冰箱(D.3.1)冷冻室。

D.5.8 经 24 h 冷冻,取出比色管,迅速与标准溶液对照。

D.6 定性试验步骤

D.6.1 将 50 mL 烧杯和 500 mL 蒸馏瓶清洗干净,烘干待用。

D.6.2 截取试样,用管子割刀截取试样,取样长度约 15 m。

D.6.3 将试样弯圆盘,平放台上,弯曲内层端口向上,外层端口稍向下。

D.6.4 将烧杯放于外层端口下方。

D.6.5 将 100 mL 四氯化碳(D.3.2)用注射器注入试样内层端口,从注入端加压吹出于烧杯,压力不能太大,以免溅出,重复 3 次。

D.6.6 将蒸馏瓶在 100 ℃以下加热使四氯化碳挥发,残留 30 mL 左右时转入 50 mL 烧杯继续加热至完全挥发。

D.6.7 将 20 mL 无水乙醇(D.3.3)倒入烧杯,在电炉上煮沸 1 min,趁热转入比色管内,冷却至室温,定容为 25 mL ,加塞密封,放入冰箱冷冻室。

D.6.8 经 24 h 冷冻,取出比色管,迅速观察,有絮状悬浮物或肉眼可见混浊为不合格。

附　录　E
（资料性附录）
铜管材内表面水分测定方法

E.1　范围

本附录规定了铜管材内表面水分的测定方法。

本附录适用于管材中残留水分的测定。

E.2　方法原理

用干燥氮气将铜管内的水分带进检测器，在检测器中被 P_2O_5 吸收，并电解为氢气和氧气排出，通过积分所耗电量，转换为水分含量。

E.3　仪器

水分分析仪（分析精度：1 mg）。

E.4　试验步骤

E.4.1　样品制备：从两端封口的成品管上取样 1 m～2 m 长的试样，样品两端同样封口。

E.4.2　接通气源，先打开氮气瓶总阀，再缓慢打开减压阀，维持流量为（70±20）mL/min。

E.4.3　接通电源（把电源开关置于开），按下“调零”键，此时仪器显示数值较高，随气流系统逐渐干燥，显示值逐渐降低，直至降至 0.050 mg 以下，并基本稳定（越低越好）。

E.4.4　调零：调零键按下后，先将“调零”旋钮左旋到头，当显示值小于 0.050 mg 后（越小越好），右旋（顺时针方向）调零旋钮以减小显示值，直至显示值为 0.001 mg～0.005 mg（不能调到显示 0.000 mg），调好零后，在以下的连续测定过程中，此旋钮的位置固定不动。

E.4.5　按下旁通挡 20 min。

E.4.6　按下“测量”挡，将样品一端用割刀割开迅速与仪器 A 端联连，另一端割开后与仪器 B 端联连（必须先 A 端后 B 端），立即按一下“复零”开关，水分分析仪开始显示累计水分值（以上操作时间越短，显示值越可靠）。

E.4.7　当电磁阀停止切换后，累计速度逐渐减慢，当累计数字变化小于每分钟 5 个字时，即可读数 Z。

E.5　计算

管内残留水分按式（E.1）计算：

$$M = Z/S \qquad \text{(E.1)}$$

式中：

M ——管内腔残留水分，单位为毫克每平方米（mg/m^2）；

Z ——仪器显示水分含量，单位为毫克（mg）；

S ——铜管内表面积，单位为平方米（m^2）。

YS/T 450—2013

中华人民共和国有色金属
行 业 标 准
冰箱用高清洁度铜管
YS/T 450—2013
*
中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100013)
北京市西城区三里河北街16号(100045)
网址 www.spc.net.cn
总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235
读者服务部:(010)68523946
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销
*
开本 880×1230 1/16 印张 1.5 字数 36 千字
2013年8月第一版 2013年8月第一次印刷
*
书号:155066·2-25733

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107

YS/T 450-2013