

中华人民共和国有色金属行业标准

YS/T ×××—20××

铜合金无缝盘管

Copper alloy seamless coil tube

(报批稿)

20××-××-××发布

20××-××-××实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

前 言

本文件根据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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由全国有色金属标准化技术委员会（SAC/TC243）提出并归口。

本文件起草单位：金龙铜管集团河南龙辉铜业有限公司、浙江海亮股份有限公司、江阴和宏精工科技有限公司。

本文件主要起草人：孙新春、王正堂、魏连运、陈华、李乐奇、白庆丰、张莉军、何凯、郭立全、赵冲。

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

铜合金无缝盘管

1 范围

本文件规定了铜合金无缝盘管（以下简称管材）的分类和标记、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存及随行文件和订货单内容。

本文件适用于海水淡化、舰船制造、石油化工、铁路、城市轨道交通等行业用铜合金无缝盘管。

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 242 金属管 扩口试验方法
- GB/T 246 金属材料 管 压扁试验方法
- GB/T 4340.1 金属材料 维氏硬度试验 第1部分：试验方法
- GB/T 5121 （所有部分）铜及铜合金化学分析方法
- GB/T 5231 加工铜及铜合金牌号和化学成分
- GB/T 5248-2016 铜及铜合金无缝管涡流探伤方法
- GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定
- GB/T 8888 重有色金属加工产品的包装、标志、运输、贮存和质量证明书
- GB/T 10567.1 铜及铜合金加工材残余应力检验方法 硝酸亚汞试验方法
- GB/T 10567.2 铜及铜合金加工材残余应力检验方法 氨熏试验法
- GB/T 11086-2013 铜及铜合金术语
- GB/T 16866-2006 铜及铜合金无缝管材外形尺寸及允许偏差
- 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
- GB/T 34505-2017 铜及铜合金材料 室温拉伸试验方法
- YS/T 347 铜及铜合金平均晶粒度的测定方法
- YS/T 482 铜及铜合金分析方法 火花放电原子发射光谱法
- YS/T 483 铜及铜合金分析方法 X射线荧光光谱法（波长色散型）
- YS/T 668 铜及铜合金理化检测取样方法
- YS/T 815 铜及铜合金力学性能和工艺性能试样的制备方法

3 术语和定义

GB/T 11086-2013中界定的以及下列术语和定义适用于本文件。为方便使用，以下重复列出了 GB/T 11086-2013中的某些术语和定义。

3.1

盘管 coil

缠绕成一系列相邻圈的整根管材。

YS/T XXX—20XX

[来源: GB/T 11086-2013, 4.5.3]

3.2

水平盘管 level or traverse wound coil

各圈绕成与盘管轴线平行的层次, 使任意层次中的相邻各圈彼此紧挨的盘管。

[来源: GB/T 11086-2013, 4.5.3]

3.3

散卷盘管 free coiling coil

管材经拉伸机拉伸后, 在料筐内形成一种无规则排序的盘管, 也称大散盘或散卷盘。

4 分类和标记

4.1 产品分类

4.1.1 牌号、代号、状态、种类、规格、盘重

管材的牌号、代号、状态、种类、规格、盘重应符合表1的规定。

表1 管材的牌号、代号、状态、种类、规格、盘重

| 牌 号 | 代 号 | 状 态 | 种 类 | 规 格 | | 盘 重 | |
|-------------|--------|--------------|------|-------|----------|-----|-----|
| | | | | mm | | kg | |
| | | | | 外径 | 壁厚 | 最小 | 最大 |
| BFe10-1-1 | T70590 | 软化退火 (O60) | 水平盘管 | 3~20 | 0.3~2.5 | 100 | 300 |
| BFe10-1.4-1 | C70600 | 轻拉 (H55) | 散卷盘管 | 10~35 | 1.0~2.5 | 200 | 600 |
| BFe10-1.6-1 | T70620 | 拉拔 (硬) (H80) | | | | | |
| H65 | T27000 | 软化退火 (O60) | 水平盘管 | 6~30 | 0.3~1.25 | 100 | 300 |
| H68 | C26300 | 常规拉拔 (H58) | 散卷盘管 | 10~35 | 0.8~1.5 | 200 | 600 |
| | | 拉拔 (硬) (H80) | | | | | |

4.1.2 管材盘卷尺寸

管材的盘卷尺寸应符合表2的规定。

表2 管材的盘卷尺寸

单位为毫米

| 种 类 | 卷内径 | 卷外径 | 卷高 |
|------|-------|-------|------|
| 水平盘管 | ≥600 | <1150 | >200 |
| 散卷盘管 | ≥1500 | <2300 | - |
| | ≥1900 | <2800 | |

注: 表中“-”对应的卷高没有限定值。

4.2 产品标记

产品标记按产品名称、文件编号、牌号 (或代号)、状态和规格的顺序表示。标记示例如下:

示例 1:

用 H68 (C26300) 制造、供应状态为常规拉拔 (H58)、管材外径 28mm、壁厚 0.95mm 的散卷盘管, 其标记为:

散卷盘管 YS/T XXX-H68 H58-Φ28×0.95

或 散卷盘管 YS/T XXX-C26300 H58-Φ28×0.95

示例 2:

用 BFe10-1-1 (T70590) 制造、供应状态为软化退火态 (O60)、管材外径 19mm、壁厚 1.0mm 的水平盘管, 其标记为:

水平盘管 YS/T XXX-BFe10-1-1 O60-Φ19×1,0
或 水平盘管 YS/T XXX-T70590 O60-Φ19×1,0

5 技术要求

5.1 化学成分

管材的化学成分应符合 GB/T 5231 的规定。

5.2 外形尺寸及其允许偏差

5.2.1 外径及其允许偏差

管材的平均外径允许偏差应符合 GB/T 16866-2006 中表 4 普通级的规定。

5.2.2 壁厚及其允许偏差

管材的壁厚允许偏差应符合 GB/T 16866-2006 中表 7 中普通级的规定。

5.2.3 圆度

管材截面的短轴尺寸不应小于公称外径的 90%。

5.3 力学性能

管材的室温纵向力学性能应符合表 3 的规定。

表 3 管材的力学性能

| 牌号 | 状态 | 抗拉强度 R _m | 断后伸长率 A | 硬度 |
|-------------|--------------|---------------------|---------|--------|
| | | MPa | % | HV |
| BFe10-1-1 | 软化退火 (O60) | 290 | 30 | 75~110 |
| BFe10-1.4-1 | 轻拉 (H55) | 345 | 10 | ≥105 |
| BFe10-1.6-1 | 拉拔 (硬) (H80) | 480 | - | ≥150 |
| H65 H68 | 软化退火 (O60) | 290 | 43 | 55~95 |
| | 常规拉拔 (H58) | 370 | 18 | 95~135 |
| | 拉拔 (硬) (H80) | 420 | - | ≥110 |

5.4 工艺性能

5.4.1 软化退火 (O60) 态的管材应进行扩口试验或压扁试验, 需方未在订货单中注明时, 进行扩口试验。试验后的管材不应有肉眼可见的裂纹和裂口。

5.4.2 管材进行扩口试验时, 顶心锥度为 45°, 扩口率为 30%。

5.4.3 管材进行压扁试验时, 压扁后的内壁间距等于壁厚。

5.5 晶粒度

软化退火（O60）态的管材可进行晶粒度检验，软化退火（O60）态的管材平均晶粒度由供需双方协商确定。

5.6 涡流探伤

5.6.1 管材应进行涡流探伤。

5.6.2 经过涡流探伤的管材，应在缺陷位置打印不小于300mm长的深色标记，缺陷数由供需双方协商确定。

5.6.3 涡流探伤的标准人工缺陷应为通孔，其钻孔直径应符合GB/T 5248-2016中表4的规定。

5.7 残余应力

管材可进行残余应力试验，试验后的管材不应有肉眼可见的裂纹。

5.8 表面质量

管材的内外表面应光滑、清洁，不应有裂纹、起皮、气泡、夹杂、粗拉道、针孔和分层等影响使用的缺陷。

6 试验方法

6.1 化学成分

管材化学成分按 GB/T 5121（所有部分）或 YS/T 482 或 YS/T483 的规定进行，仲裁时按 GB/T 5121（所有部分）的规定进行。

6.2 外形尺寸及其允许偏差

管材的外形尺寸及其允许偏差测量按 GB/T 26303.1 的规定进行。

6.3 力学性能

6.3.1 管材的室温拉伸试验按 GB/T 34505-2017 的规定进行。拉伸试样应符合 GB/T 34505-2017 中表 13 的规定，具体内容见表 4。

表 4 拉伸试样类型的选取

| 公称外径 mm | 试样类型 |
|------------|-------|
| <30 | 全截面试样 |
| ≥30 | S1 |

6.3.2 管材的硬度试验方法按 GB/T 4340.1 的规定进行。

6.4 工艺性能

6.4.1 管材的扩口试验应按 GB/T 242 的规定进行。

6.4.2 管材的压扁试验应按 GB/T 246 的规定进行。

6.5 晶粒度

管材的晶粒度试验应按 YS/T 347 的规定进行。

6.6 涡流探伤

管材的涡流探伤检验按 GB/T 5248-2016 的规定进行。

6.7 残余应力

6.7.1 黄铜管的残余应力仲裁试验按 GB/T 10567.2 的规定进行。

6.7.2 白铜管的残余应力仲裁试验按 GB/T 10567.1 的规定进行。

6.8 表面质量

管材的表面质量应目视进行检验。

7 检验规则

7.1 检查和验收

7.1.1 管材由供方或第三方进行检验，保证产品质量符合本文件及订货单的规定。

7.1.2 需方可对收到的产品按本文件及订货单的规定进行检验，如检验结果与本文件及订货单的规定不符时，以书面形式向供方提出，由供需双方协商解决。属于表面质量和外形尺寸的异议，应在收到产品之日起 1 个月内提出。属于其他方面的异议，应在收到产品之日起 3 个月内提出。如需仲裁，应由供需双方在需方共同取样或协商确定。

7.2 组批

管材应成批提交验收，每批应由同一牌号、规格、状态、种类的管材组成。每批重量不超过 10 000kg。

7.3 检验

管材的检验项目分为出厂检验和型式检验，见表5。

表5 检验项目

| 序号 | 检验项目 | | 出厂检验 | 型式检验 |
|----|------|----|--------------------------|------|
| 1 | 化学成分 | | √ | √ |
| 2 | 外形尺寸 | | √ | √ |
| 3 | 力学性能 | | √ | √ |
| 4 | 工艺性能 | 扩口 | 任选其一，需方未在订货单中注明时，进行扩口试验。 | √ |
| | | 压扁 | | √ |
| 5 | 晶粒度 | | △ | √ |
| 6 | 涡流探伤 | | √ | √ |
| 7 | 残余应力 | | △ | √ |
| 8 | 表面质量 | | √ | √ |

注：表中“√”表示“检验项目”，“△”表示“需方有要求时进行的检验项目”。

当出现下列任一情况时，应进行型式检验：

- 管材的原料、工艺有较大改变，可能影响管材性能时；
- 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- 连续2年未进行型式检验时；
- 需方要求时(在订货单中注明)；
- 国家质量监督部门提出进行型式检验的要求时。

7.4 取样

管材的取样应符合表6的规定。取样方法按YS/T 668的规定进行。试样制备按YS/T 815的规定进行。

表6 取样

| 序号 | 检验项目 | 取样与制样方法 | 要求的章条号 | 试验方法的章条号 |
|----|------------|--|--------|----------|
| 1 | 化学成分 | 供方每炉取1个试样；需方每批取1个试样 | 5.1 | 6.1 |
| 2 | 外形尺寸及其允许偏差 | 按 GB/T2828.1 规定的取样，一般检测水平Ⅱ，接收质量限 AQL=2.5 或供需双方协商 | 5.2 | 6.2 |
| 3 | 力学性能 | 拉伸试验 | 5.3 | 6.3 |
| | | 硬度试验 | | |
| 4 | 工艺性能 | 扩口试验 | 5.4.1 | 6.4.1 |
| | | 压扁试验 | 5.4.2 | 6.4.2 |
| 5 | 晶粒度 | 每批任取2盘，每盘取1个试样 | 5.5 | 6.5 |
| 6 | 涡流探伤 | 逐盘 | 5.6 | 6.6 |
| 7 | 残余应力 | 每批任取2盘，每盘取1个长150mm的试样 | 5.7 | 6.7 |
| 8 | 表面质量 | 按 GB/T2828.1 规定的取样，一般检测水平Ⅱ，接收质量限 AQL=2.5 或供需双方协商 | 5.8 | 6.8 |

7.5 检验结果的判定

7.5.1 检验结果的数值按GB/T 8170 的规定进行修约，并采用修约值比较法判定。

7.5.2 化学成分不合格时，判该批管材不合格。

7.5.3 管材的外形尺寸及其允许偏差和表面质量每批中不合格件数超出接收质量限时，判该批管材不合格，或由供方逐盘检验，逐盘判定。

7.5.4 当力学性能、工艺性能、晶粒度或残余应力试验结果不合格时，应从该批管材中（包括原检验不合格的那盘产品）中另取双倍数量的试样进行该不合格项目的重复试验。如重复试验结果全部合格，则判该批管材合格；如重复试验结果中仍有试样不合格，则判该批管材不合格。经供需双方商定允许供方逐盘检验，逐盘判定。

7.5.5 涡流探伤检验不合格时，判该盘管材不合格。

8 标志、包装、运输、贮存及随行文件

8.1 标志、包装、运输、贮存

管材的标志、包装、运输、贮存应符合 GB/T 8888 的规定。

8.2 随行文件

每批管材应附有随行文件，其中除应包括供方信息、产品信息、本文件编号、出厂日期或包装日期外，还宜包括：

a) 质量保证书，内容如下：

- 管材的主要性能及技术参数；
- 管材特点（包括制造工艺及原材料的特点）；
- 对管材质量所负的责任；
- 管材获得的质量认证及带供方技术监督部门检印的各项分析检验结果。

b) 合格证，内容如下：

- 检验项目及其结果或检验结论；
- 批量或批号；

- 检验日期；
- 检验员签名或盖章。
- c) 产品质量控制过程中的检验报告及成品检验报告；
- d) 产品使用说明：正确搬运、使用、贮存方法等；
- e) 其他。

9 订货单内容

需方可根据自身的需要，在订购本文件所列产品的订货单内，列出如下内容：

- a) 产品名称；
- b) 牌号；
- c) 供货状态；
- d) 规格；
- e) 数量（重量或盘数、米数）；
- f) 压扁试验、晶粒度、残余应力（需方有要求时）；
- g) 本文件编号；
- h) 其他。