ICS 77.150.30

H62

|  |
| --- |
|  |

YS

中华人民共和国有色金属行业标准

YS/T XXXXX—20XX

|  |
| --- |
|  |

海洋工程管道系统用铜镍合金焊接管

Weld copper-nickel alloy pipes for marine engineering pipeline

点击此处添加与国际标准一致性程度的标识

|  |
| --- |
|  |
| （本稿完成日期：） |

XXXX - XX - XX发布

XXXX - XX - XX实施

中华人民共和国工业和信息部   发布

前 言

本文件按照GB/T1.1-2020《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。

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。

本文件主要起草人：江阴和宏精工科技有限公司、苏州富瑞合金科技股份有限公司、中色奥博特铜铝业有限公司、广东省科学院工业分析检测中心。

海洋工程管道系统用铜镍合金焊接管

1. 范围

本文件规定了海洋工程海水管道系统用铜镍合金焊接管(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。

本文件适用于海洋工程海水管道系统用铜镍合金焊接管材。

1. 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 228.1-2010　金属材料　第1部分：室温拉伸试验方法

GB/T 241 金属管 液压试验方法

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 2975 钢及钢产品 力学性能试验取样位置及试样制备

GB/T 3323 金属熔化焊焊接接头射线照相

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 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、运输和贮存和质量证明书

GB/T 9460 铜及铜合金焊丝

YS/T 482　铜及铜合金分析方法　光电发射光谱法

YS/T 483　铜及铜合金分析方法　X荧光法

YS/T 668　铜及铜合金理化检测取样方法

JB/T 9218 渗透探伤方法

CB/T 3522 船用钢管横向弯曲检验方法

1. 术语与定义

下列术语与定义适用于本文件。

3.1

径向偏移 radial offsets

焊接管纵向两个对接焊接面的径向偏移量。

1. 分类和标记
   1. 产品分类

管材的牌号、代号、状态、规格应符合表1的规定。

表1　管材的牌号、代号、状态和规格

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 牌号 | 代号 | 状态 | 规格  mm | | |
| 外径/D | 壁厚/t | 长度/ L |
| BFe10-1.6-1 | T70620 | 退火态板材焊接（WM50） | 419～1620 | 4.50～19.00 | ≤9000 |
| 注：经供需双方协商，可供其他牌号或规格的管材。 | | | | | |

* 1. 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BFe10-1.6-1（T70620）O61状态板材焊接制造的，外径为813mm，壁厚为12.00mm，长度为6000mm的管材标记为：  焊管　YS/T xxxx-BFe10-1.6-1WM50-φ813×12.00×6000  或 焊管　YS/T xxxx-T70620WM50-φ813×12.00×6000 |

1. 技术要求
   1. 化学成分

管材BFe10-1.6-1牌号的化学成分应符合GB/T5231 国家标准中相应牌号规定。焊缝填充料的化学成分应符合GB/T 9460中焊丝型号SCu7158的规定。

* 1. 外形尺寸及其允许偏差

5.2.1 管材的尺寸系列应符合表2的规定。

5.2.2 管材的内径允许偏差应符合表2的规定。

表2　管材尺寸系列及内径允许偏差

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 公称  外径  mm | 内径允许偏差  mm | 壁厚  mm | | | | 理论重量  kg/m | | | |
| — | 最大工作压力 | | | — | 最大工作压力 | | |
| 1.40 MPa | 1.60 MPa | 2.00MPa | 1.40 MPa | 1.60 MPa | 2.00 MPa |
| 419 | ±1.00 | — | — | — | 9.0 | — | — | — | 103.32 |
| 457 | 4.5 | 7.0 | 8.0 | 9.5 | 57.00 | 88.24 | 100.62 | 119.10 |
| 508 | ±1.50 | 5.0 | 7.5 | 8.5 | 11.0 | 70.40 | 105.40 | 118.90 | 153.10 |
| 610 | 5.0 | 9.0 | 10.5 | 13.0 | 84.70 | 151.45 | 176.25 | 217.30 |
| 711 | 6.0 | 10.5 | 12.0 | 15.0 | 118.40 | 205.95 | 234.86 | 292.32 |
| 813 | 6.0 | 12.0 | 13.5 | 17.0 | 135.60 | 269.10 | 302.20 | 378.90 |
| 914 | 8.0 | 13.5 | 15.5 | 19.0 | 202.90 | 340.39 | 389.95 | 476.14 |
| 1016 | 8.0 | — | — | — | 225.80 | — | — | — |
| 1220 | 8.0 | — | — | — | 271.50 | — | — | — |
| 1420 | 8.0 | — | — | — | 316.30 | — | — | — |
| 1620 | 10.0 | — | — | — | 450.80 | — | — | — |

5.2.3 管材的壁厚允许偏差应符合表3的规定。

表3 管材壁厚允许偏差

单位为毫米

|  |  |
| --- | --- |
| 壁厚范围 | 壁厚允许偏差 |
| 4.50～13.00 | ±0.50 |
| ≥13.00～20.00 | ±0.75 |

(表1中壁厚最大为19.00 ？）

5.2.4 管材的长度允许偏差应符合表4的规定

表4 管材长度允许偏差

单位为毫米

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 公称外径 | 长度允许偏差 | | |
| 2000~4000 | ＞4000~6000 | ＞6000~9000 |
| 419~610 | +8  0 | +10  0 | +12  0 |
| ＞610~914 | +10  0 | +12  0 | +15  0 |
| ＞914~1620 | +15  0 | +20  0 | +25  0 |
| 注：管材长度可采用相同质量的纵向焊缝管环形对焊至规定的长度。 | | | |

5.2.5管材直度每米应不大于3mm；环形对焊管材任意3 m直度不大于12mm。

5.2.6 任一横截面上的管材圆度不应大于公称外径的2.0%。

5.2.7 管材~~横断面~~的切斜度~~偏差~~不应超过管材外径尺寸的1.5%。

5.2.8 管材焊缝的两个对接面的径向偏移应符合表5的规定。

表5 焊缝径向偏移

单位为毫米

|  |  |
| --- | --- |
| 壁厚 | 焊缝径向偏移，不大于 |
| 4.50~13.00 | 1.00 |
| ≥13.00~20.00（19.00？） | 1.50 |

* 1. 横向力学性能

管材室温焊缝横向力学性能应符合表6的规定。

表6　管材的横向力学性能

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 牌号 | 代号 | 状态 | 抗拉强度  Rm  MPa | 规定塑性延伸强度  Rp0.2  MPa | 断后伸长率  A50mm  % | 维氏硬度  HV5 |
| BFe10-1.6-1 | T70620 | WM50 | ≥290 | ≥105 | ≥30 | ≤120 |

* 1. 横向弯曲试验

进行横向弯曲试验后，其试样的任何方向上不应有长度超过3mm的裂纹或其他破损缺陷。

* 1. 非破坏性试验

5.5.1 渗透检测

管材焊缝内外表面均应进行渗透探伤检测。渗透检测验收水平由供需双方协商确定。

5.5.2 射线检测

当有要求时，管材均应进行焊缝射线检测。射线检测等级由供需双方协商确定。

5.5.3 水压试验

当有要求时，对于公称直径小于等于610mm管材，应进行水压试验。

管材的最大工作压力按公式（1）计算。

管材进行水压试验时，其试验压力按公式（2）计算。最大试验压力应不超过0.69MPa，当超出时，由供需双方协商确定。

在该试验压力下，持续30s后，管材应无泄压、渗漏和永久变形。试验完成后，应将管内外壁上的水迹去除干净并彻底吹干。

*p* =  ………………………………（1）

*pt* = ………………………………（2）

式中：

*P ——*最大工作压力，单位为兆帕（MPa）；

*S ——*材料允许应力，取表6中相应牌号及状态的*R*p0.2最小值的50%；

*t ——*管材壁厚，单位为毫米（mm）；

*D ——*管材外径，单位为毫米（mm）；

*Pt ——*试验压力，单位为兆帕（MPa）；

*n ——*安全系数（推荐值*n* =1.50～1.65）。

* 1. 表面质量

5.6.1 焊缝

5.6.1.1 每支管材可有一条以上的纵向焊缝。

5.6.1.2 焊缝处应完全焊透，并在焊缝两侧可具有加强焊道。每一侧加强焊道高度不得大于1.5mm。

5.6.1.3 焊缝区任何位置的厚度不得小于基材板材的厚度。

5.6.1.4 焊缝的外形应光滑，并在其中央或边缘不应有凹窝或沟槽现象。

5.6.1.5 焊缝处基材金属边缘径向偏移量在5.2.8表5的规定范围内时，应在最终焊缝横向做成至少3:1坡度的流线型。或者必要时，可进行补焊，使其高出焊缝边缘，但高度不得大于1.5mm。

5.6.1.6 焊缝缺陷应允许修整。修整时要求露出完好的基材金属，然后进行重焊。修整重焊应满足原焊缝的全部要求。

5.6.2 基材表面

基材金属表面应清洁光亮。不允许有分层、裂纹、起皮、夹杂和绿锈，但允许修磨，修磨后基材厚度不应超出允许偏差。

5.6.3 加强焊道修整

当有要求时，管材内外表面纵向焊缝上的加强焊部分应完全修整去除（和5.6.1.2有点矛盾），修整后焊缝处管材厚度应符合壁厚要求。

5.6.4 内外表面

管材内外表面应清洁。

1. 试验方法
   1. 化学成分

管材的化学成分分析按GB/T5121（所有部分）、YS/T482或YS/T483的规定进行，仲裁分析时按GB/T 5121（所有部分）的规定进行。

* 1. 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/T26303.1的规定进行。

* 1. 横向力学性能

管材室温焊缝横向力学性能试样按GB/T2975的规定取样，取样部位应垂直焊缝，且焊缝位于试样的中心部位，试样的制备应符合GB/T 228.1-2010中试样编号P11的规定要求。试验方法按GB/T 228.1-2010的规定进行。

* 1. 横向弯曲试验

管材焊缝横向弯曲试验试样按GB/T2975的规定取样，取样部位应垂直焊缝，且焊缝位于试样的中心部位，试样的制备应符合CB/T3522的规定要求。试验方法按CB/T3522的规定进行。

* 1. 非破坏性试验

6.5.1 管材焊缝渗透检测方法按JB/T 9218的规定进行。

6.5.2 管材焊缝射线检测方法按GB/T 3323的规定进行。

6.5.3 管材的水压试验方法按GB/T 241的规定进行。

* 1. 表面质量

管材的表面质量应目视进行检验。

1. 检验规则
   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 需方可对收到的管材按本文件的规定进行检验。如检验结果与本文件及订货单的规定不符时，应以书面形式向供方提出，由供需双方协商解决。属于尺寸偏差及和外观质量的异议，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，应由供需双方在需方共同取样或协商确定。

* 1. 组批

7.2.1 管材应成批提交验收，每批应由同一牌号、状态、规格的管材组成。对于有特殊要求时，应由同一炉号的管材组批。

* + 1. 每批管材的组批量应符合表7的规定。

表7 检验组批量

|  |  |
| --- | --- |
| 公称外径  mm | 最大批次总长度  m |
| 419~508 | 150 |
| ＞508~711 | 60 |
| ＞711~914 | 30 |
| ＞914~1620 | 15 |

* 1. 检验项目

产品的检验项目分为出厂检验项目和型式检验项目，见表8。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) 连续二年未进行型式检验时；

g) 需方要求时（在订货单中注明）；

h) 国家质量监督机构提出进行型式检验的要求时。

表8 检验项目

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 检验项目 | 出厂检验项目 | 型式检验项目 |
| 化学成分 | √ | √ |
| 外形尺寸及其允许偏差 | √ | √ |
| 横向力学性能 | √ | √ |
| 横向弯曲试验 | √ | √ |
| 渗透检测 | √ | √ |
| 水压试验 | × | √ |
| 射线检测 | × | √ |
| 表面质量 | √ | √ |
| 注：表中“√”表示“必验项目”；“×” 表示“非必验项目”。 | | |

* 1. 取样

管材的检验取样应符合表9的规定。

表9　取样

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 检验项目 | 取样规定 | 要求  章节号 | 试验方法  章节号 |
| 化学成分 | 按照YS/T668的规定取样、制备试样。供方：每熔次取1个试样；需方：每批次取1个试样。 | 5.1 | 6.1 |
| 外形尺寸及其允许偏差 | 按照GB/T2828.1规定取样，一般检测水平Ⅱ或供需双方协商，接收质量限AQL=2.5 | 5.2 | 6.2 |
| 横向力学性能 | 按GB/T2975的规定取样，按照GB/T 228.1中P11规定制样。每批次取任取1根，每根取1个试样 | 5.3 | 6.3 |
| 横向弯曲性能 | 按GB/T2975的规定取样，按CB/T3522的规定制样。每批次取任取1根，每根取1个试样 | 5.4 | 6.4 |
| 渗透检测 | 逐根 | 5.5.1 | 6.5.1 |
| 射线检测 | 逐根 | 5.5.2 | 6.5.2 |
| 水压试验 | 逐根 | 5.5.3 | 6.5.3 |
| 表面质量 | 逐根 | 5.6 | 6.6 |

* 1. 检测结果的判定

7.5.1 检验结果数值按照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不合格时，按根判不合格。每批中不合格件数超出接收质量限时判整批不合格，或由供需双方逐根检验，逐根判定。

7.5.4 当横向力学性能、横向弯曲性能~~试验~~检测结果中有试样不合格时，应从该批管材（包括原检验不合格的那根管材或该不合格试样代表的那根管材上）另取双倍数量的试样进行重复试验，重复试验全部合格，则判该整批管材合格。若重复试验结果仍有试样不合格，则判该整批管材不合格，或由供方逐根检验，逐根判定。

6.5.5 渗透检测、射线检测、水压试验和表面质量检验不合格者，按根判不合格。

1. 标志、包装、运输、贮存及随行文件
   1. 标志

如有要求时，应在按照本文件检验合格的每根管材上进行如下标记：

1. 生产厂名称、商标；
2. 本文件编号；
3. 合金牌号；
4. 规格；
5. 批号（或熔次号）。
   1. 包装、运输、贮存

管材的包装、运输、贮存应符合GB/T8888的规定。

* 1. 随行文件

每批产品应附有随行文件，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：

1. 产品质量保证书：

· 产品的主要性能及技术参数；

· 产品特点（包括制造工艺及原材料的特点）；

· 对产品质量所负的责任；

· 产品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；

1. 产品合格证：

· 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

1. 产品质量控制过程中的检验报告及成品检验报告；
2. 产品使用说明：正确搬运、使用、贮存方法等；
3. 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：

1. 产品名称；
2. 牌号；
3. 状态；
4. 规格；
5. 最小壁厚（有要求时）；
6. 数量（重量或根数）；
7. 射线检测、水压试验（有要求时）；
8. 本文件编号；
9. 其他。