

中华人民共和国国家标准

GB 4423—92

铜及铜合金拉制棒

代替 GB 4423~4426 84
GB 4429~4433 84

Wrought copper and copper alloys—Drawn rods and bars

本标准参照采用国际标准 ISO 1637—87《加工铜和铜合金棒——交货技术条件》。

1 主题内容与适用范围

本标准规定了铜及铜合金拉制棒的分类、技术要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输和贮存。本标准适用于圆形、方形和六角形铜及铜合金拉制棒。

2 引用标准

- GB 228 金属拉伸试验法
- GB 231 金属布氏硬度试验方法
- GB 3310 铜合金棒材超声波探伤方法
- GB 5121 铜化学分析方法
- GB 5122 黄铜化学分析方法
- GB 5231 加工铜 化学成分和产品形状
- GB 5232 加工黄铜 化学成分和产品形状
- GB 5233 加工青铜 化学成分和产品形状
- GB 5234 加工白铜 化学成分和产品形状
- GB 6397 金属拉伸试验试样
- GB 6520 硅青铜、硅黄铜化学分析方法
- GB 8002 锡青铜化学分析方法
- GB 8550 白铜化学分析方法
- GB 8888 重有色金属加工产品包装、标志、运输和贮存
- GB 10567 黄铜线、棒材残余应力氨熏检验方法
- YB 55 铝青铜化学分析标准方法
- YB 598 镉青铜化学分析方法
- YB 599 铬青铜化学分析方法
- YB 731 电真空器件用无氧铜含氧量金相检验法
- YB 732 铜、镍及其合金管材和棒材断口检验法

3 产品分类

3.1 牌号、状态、规格

3.1.1 产品的牌号、状态和规格应符合表 1 的规定。

表 1

| 牌 号 | 状 态 | 直 径,mm |
|--|-----------------------|---------------|
| T2、T3、TP2、H96、TU1、TU2 | 硬(Y) 软(M) | 5~80 |
| H80、H65 | 硬(Y) 软(M) | 5~40 |
| H68 | 半硬(Y2) 软(M) | 5~80 13~35 |
| H62、HPb59-1 | 半硬(Y2) | 5~80 |
| H63、HPb63-0.1 | 半硬(Y2) | 5~40 |
| HPb63-3 | 硬(Y) 半硬(Y2) | 5~30 5~60 |
| HFe59-1-1、HFe58-1-1、HSn62-1、HMn58-2 | 硬(Y) | 5~60 |
| QSn6.5-0.1、QSn6.5-0.4、QSn4-3、QSn4-0.3、 QSi3-1、QAl9-2、QAl9-4、QAl10-3-1.5 | 硬(Y) | 5~40 |
| QSn7-0.2 | 硬(Y) 特硬(T) | 5~40 |
| QCd1 | 硬(Y) 软(M) | 5~60 |
| QCr0.5 | 硬(Y) 软(M) | 5~40 |
| BZn15-20 | 硬(Y) 软(M) | 5~40 |
| BZn15-24-1.5 | 特硬(T) 硬(Y) 软(M) | 5~18 |
| BFe30-1-1 | 硬(Y) 软(M) | 16~50 |
| BMn40-1.5 | 硬(Y) | 7~40 |

注：方棒、六角棒直径系指内切圆直径或两平行面之间的距离。

3.1.2 棒材不定尺长度规定如下：

直径 5~18 mm，供应长度 1.2~5 m；

直径大于 18~50 mm，供应长度 1~5 m；

直径大于 50~80 mm，供应长度 0.5~5 m。

注：经双方协议，直径等于和小于 10 mm 的棒材可成盘(卷)供货，其长度不短于 4 m。

3.1.3 定尺或倍尺长度应在不定尺长度范围内，并在合同中注明，否则按不定尺长度供货。

3.1.4 经双方协议，可供其他规格的棒材。

3.1.5 棒材按尺寸精度分为高级、较高级和普通级。

3.2 标记示例

圆棒直径以“ ϕ ”表示；方棒内切圆直径以“ a ”表示；六角棒内切圆直径以“ S ”表示。例如：

a. 用 H62 合金制造的半硬状态、普通级、直径为 30 mm 的圆棒，标记为：

棒 H62 Y2 ϕ 30 GB 4423—92

b. 用 HPb59-1 合金制造的半硬状态、较高级、内切圆直径为 30 mm 的六角棒，标记为：

棒 HPb 59-1 Y2 较高 S30 GB 4423—92

c. 用 T2 制造的软状态、高级、内切圆直径为 30 mm 的方棒，标记为：

棒 T2M 高 a 30 GB 4423—92

4 技术要求

4.1 化学成分

棒材的化学成分应符合 GB 5231、GB 5232、GB 5233 和 GB 5234 标准中相应合金牌号的规定。

4.2 尺寸允许偏差

4.2.1 棒材直径允许偏差应符合表 2 的规定。

表 2

mm

| 直径 | 优先尺寸 | 直径允许偏差 | | |
|--------|--|--------|-------|-------|
| | | 高级 | 较高级 | 普通级 |
| 5~6 | 5, 5.5, 6 | -0.05 | -0.08 | 0.12 |
| >6~10 | 6.5, 7, 7.5, 8, 8.5, 9, 9.5, 10 | -0.06 | -0.09 | -0.15 |
| >10~18 | 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 | -0.07 | -0.11 | -0.18 |
| >18~30 | 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30 | -0.08 | 0.13 | -0.21 |
| >30~50 | 32, 34, 35, 36, 38, 40, 42, 44, 45, 46, 48, 50 | -0.16 | -0.25 | -0.39 |
| >50~80 | 52, 54, 55, 56, 58, 60, 65, 70, 75, 80 | -0.19 | -0.30 | -0.46 |

4.2.1.1 经双方协议，可供其他允许偏差的棒材。

4.2.1.2 棒材直径允许偏差等级应在合同中注明，否则按普通级精度供货。

4.2.1.3 若要求正负偏差时，偏差值为表中数值之半。

4.2.2 棒材的定尺或倍尺长度的允许偏差为 +20 mm。倍尺长度应加入锯切分段时的锯切量，每一锯切量为 5 mm。

4.2.3 棒材的弯曲度（软状态的棒材除外）应符合表 3 的规定。

表 3

mm

| 直 径 | 圆 棒 | | 方、六角棒 |
|------------|------|--------|-------|
| | 5~18 | >18~20 | |
| 每米长弯曲度 不大于 | 3 | 2 | 6 |

注：经供需双方协议，自动车用棒材，每米长弯曲度不大于 1.5 mm。

4.2.4 棒材不圆度不得超过圆棒直径允许偏差之半。

4.2.5 方棒和六角棒的扭拧度应符合表 4 的规定（参见图 1、图 2）。

表 4

mm

| 直径 $a(S)$ | 每米扭拧度 V 不大于 |
|-----------|---------------|
| 20~50 | 3 |

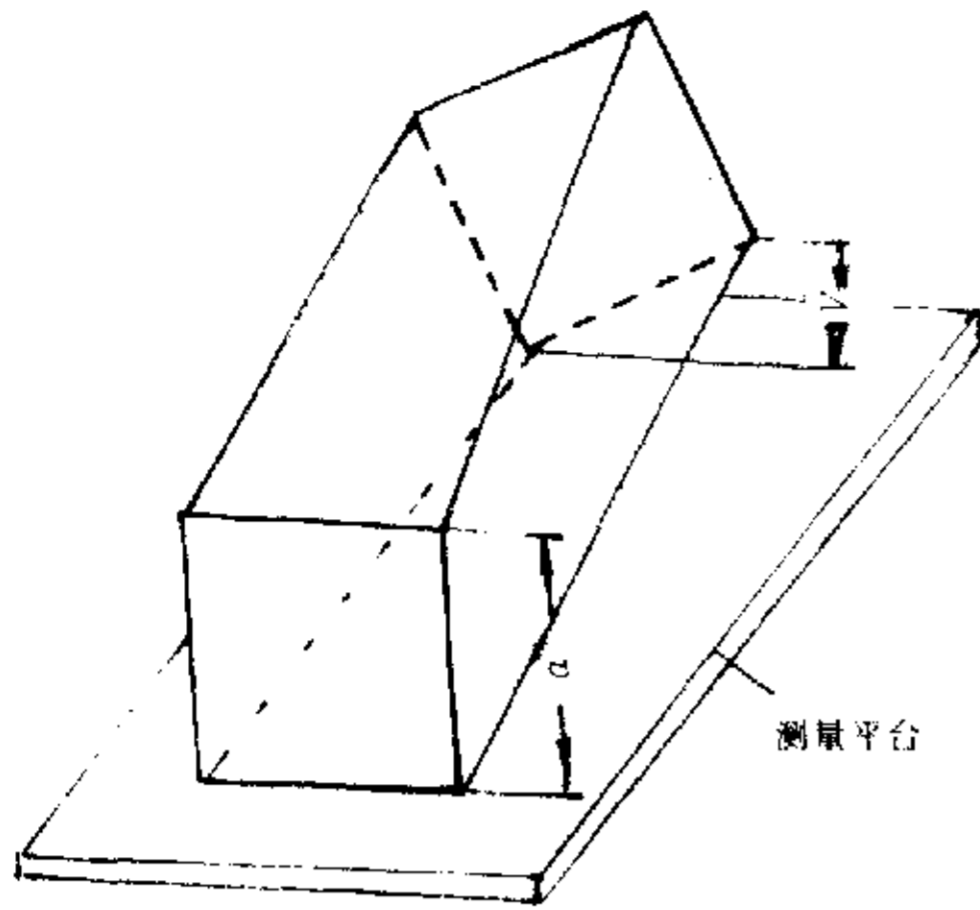


图 1

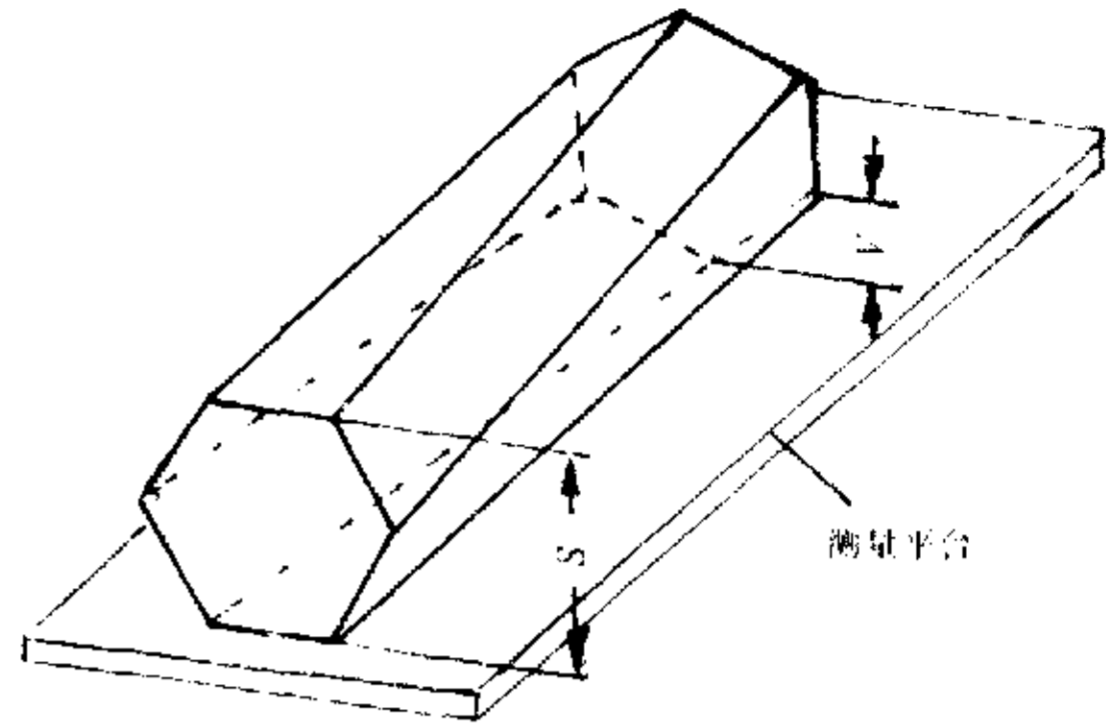


图 2

注：① 其他规格的方、六角棒不应有明显的扭拧。

② 此项供方可不检验，但必须保证。

4.2.6 棒材端部应锯切平整，允许有轻微的毛刺，检验断口的端面可以保留。直径不大于 20 mm 的棒材端部允许有冲剪痕迹。

4.2.7 方棒和六角棒的横截面棱角处允许有圆角，其最大圆角半径 (r) 不应超过表 5 的规定。

表 5

mm

| 棒材直径 | 5~6 | >6~10 | >10~18 | >18~30 | >30~50 | >50~80 |
|------|-----|-------|--------|--------|--------|--------|
| 圆角半径 | 0.5 | 0.8 | 1.2 | 1.8 | 2.8 | 4.0 |

注：此项供方可不检验，但必须保证。

4.3 力学性能

棒材的纵向室温拉伸和布氏硬度试验结果应符合表 6 的规定。

表 6

| 牌 号 | 状 态 | 直径或对边距离 | 抗拉强度 σ_b N/mm ² | 伸长率, % | | 硬 度 HB |
|---------------|------|---------|--------------------------------------|---------------|------------|-----------|
| | | | | δ_{10} | δ_5 | |
| T2 T3 | 硬(Y) | 5~40 | 275 | 5 | 10 | |
| | | >40~60 | 245 | 8 | 12 | |
| | | >60~80 | 210 | 13 | 16 | |
| | 软(M) | 5~80 | 200 | 35 | 40 | |
| TU1, TU2, TP2 | 硬(Y) | 5~80 | | | | |
| H96 | 硬(Y) | 5~40 | 265 | 4 | | |
| | | >40~60 | 245 | 6 | | |
| | | >60~80 | 205 | 10 | | |
| | 软(M) | 5~80 | 200 | 35 | | |
| H80 | 硬(Y) | 5~40 | 390 | | | |
| | 软(M) | 5~40 | 275 | 45 | | |

续表 6

| 牌 号 | 状 态 | 直径或对边距离 | 抗拉强度 σ_b N/mm ² | 伸长率, % | | 硬 度 HB |
|------------------|--------|---------|--------------------------------------|---------------|------------|-----------|
| | | | | δ_{10} | δ_5 | |
| | | | 不小于 | | | |
| H68 | 半硬(Y2) | 5~12 | 370 | 15 | 18 | |
| | | >12~40 | 315 | 25 | 30 | |
| | | >40~80 | 295 | 30 | 34 | |
| | 软(M) | 13~35 | 295 | 45 | 50 | |
| H65 | 硬(Y) | 5~40 | 390 | | | |
| | 软(M) | 5~40 | 295 | 40 | | |
| H62 | 半硬(Y2) | 5~40 | 370 | 15 | 18 | |
| | | >40~80 | 335 | 20 | 24 | |
| HPb59-1 | 半硬(Y2) | 5~20 | 420 | 10 | 12 | |
| | | >20~40 | 390 | 12 | 14 | |
| | | >40~80 | 370 | 16 | 19 | |
| HPb63-0.1 H63 | 半硬(Y2) | 5~20 | 370 | 15 | 18 | |
| | | >20~40 | 340 | 18 | 21 | |
| HPb63-3 | 硬(Y) | 5~15 | 490 | 3 | 4 | |
| | | >15~20 | 450 | 8 | 9 | |
| | | >20~30 | 410 | 10 | 12 | |
| | 半硬(Y2) | 5~20 | 390 | 10 | 12 | |
| | | >20~60 | 360 | 14 | 16 | |
| HSn62-1 | 硬(Y) | 5~40 | 390 | 15 | 17 | |
| | | >40~60 | 360 | 20 | 23 | |
| HMn58-2 | 硬(Y) | 5~12 | 440 | 20 | 24 | |
| | | >12~40 | 410 | 20 | 24 | |
| | | >40~60 | 390 | 25 | 29 | |
| HFe58-1-1 | 硬(Y) | 5~40 | 440 | 10 | | |
| | | >40~60 | 390 | 12 | | |
| HFe59 1-1 | 硬(Y) | 5~12 | 490 | 15 | 17 | |
| | | >12~40 | 440 | 17 | 19 | |
| | | >40~60 | 410 | 20 | 22 | |
| QA19-2 | 硬(Y) | 5~40 | 540 | 13 | 16 | |
| QA19-4 | 硬(Y) | 5~40 | 580 | 12 | 13 | |
| QA110-3 1.5 | 硬(Y) | 5~40 | 630 | 6 | 8 | |
| QSi3-1 | 硬(Y) | 5~12 | 490 | 10 | 13 | |
| | | >12~40 | 470 | 15 | 19 | |

续表 6

| 牌 号 | 状 态 | 直径或对边距离 | 抗拉强度 σ_b N/mm ² | 伸长率, % | | 硬 度 HB |
|--------------------------|-------|---------|--------------------------------------|---------------|------------|-----------|
| | | | | δ_{10} | δ_5 | |
| | | | 不小于 | | | |
| QSn6.5-0.1 QSn6.5-0.4 | 硬(Y) | 5~12 | 470 | 11 | 13 | |
| | | >12~25 | 440 | 13 | 15 | |
| | | >25~40 | 410 | 15 | 18 | |
| QSn7-0.2 | 硬(Y) | 5~40 | 440 | 15 | 19 | 130~200 |
| | 特硬(T) | 5~40 | — | — | — | ≥180 |
| QSn4-0.3 | 硬(Y) | 5~12 | 410 | 8 | 10 | |
| | | >12~25 | 390 | 10 | 13 | |
| | | >25~40 | 355 | 12 | 15 | |
| QSn4-3 | 硬(Y) | 5~12 | 430 | 10 | 14 | |
| | | >12~25 | 370 | 15 | 21 | |
| | | >25~35 | 335 | 16 | 23 | |
| | | >35~40 | 315 | 16 | 23 | |
| QCd1 | 硬(Y) | 5~60 | 370 | 4 | — | ≥100 |
| | 软(M) | 5~60 | 215 | 35 | — | ≤75 |
| QCr0.5 | 硬(Y) | 5~40 | 390 | 5 | — | |
| | 软(M) | 5~40 | 230 | 38 | — | |
| BZn15-20 | 硬(Y) | 5~12 | 440 | 5 | — | |
| | | >12~25 | 390 | 7 | — | |
| | | >25~40 | 345 | 12 | — | |
| | 软(M) | 5~40 | 295 | 30 | — | |
| BZn15-24-1.5 | 特硬(T) | 5~18 | 590 | — | 3 | |
| | 硬(Y) | 5~18 | 440 | — | 5 | |
| | 软(M) | 5~18 | 295 | — | 30 | |
| BFe30-1-1 | 硬(Y) | 16~50 | 490 | — | — | |
| | 软(M) | 16~50 | 345 | — | 25 | |
| BMn40-1.5 | 硬(Y) | 7~20 | 540 | 5 | — | |
| | | >20~30 | 490 | 7 | — | |
| | | >30~40 | 440 | 10 | — | |

注: ① 直径小于 10 mm 的棒材不做硬度试验。

② 伸长率指标若同时有 δ_{10} 和 δ_5 者, 仲裁时以 δ_{10} 为准。

4.4 含氧量

无氧铜棒材的含氧量按 YB 731 中的规定, 符合标准图片 1、2、3 级为合格。

4.5 内部质量

棒材断口应致密, 无缩尾。不允许有超出 YB 732 中规定的气孔、分层和夹杂等缺陷。

4.6 内应力

除 H96 外,半硬、硬和特硬态的黄铜、锡青铜、硅青铜和锌白铜棒材应进行消除内应力处理。

4.7 表面质量

4.7.1 棒材表面应光滑、清洁。不允许有裂纹、起皮、气泡、夹杂物和有手感的环状痕等缺陷。

4.7.2 棒材表面允许有局部的,不使棒材直径超出允许偏差的划伤、凹坑、斑点和压入物等缺陷。

轻微的矫直痕、细划痕、氧化色、发暗和水迹、油迹不作为报废的依据。

5 试验方法

5.1 化学成分仲裁分析方法

棒材的化学成分仲裁分析方法按 GB 5121、GB 5122、GB 6520、GB 8002、GB 8550、YB 55、YB 598 和 YB 599 规定进行。

5.2 力学性能检验方法

5.2.1 棒材的室温拉伸试验方法按 GB 228 的规定进行。拉伸试验试样按 GB 6397 的规定选取 R3~R7(R03~R07)号试样。

5.2.2 棒材的布氏硬度试验按 GB 231 的规定进行。

5.3 含氧量检验方法

无氧铜棒的含氧量检验按 YB 731 的规定进行。

5.4 内部质量检验方法

5.4.1 棒材的断口检验按 YB 732 的规定进行,或可按 GB 3310 的规定检验棒材内部质量。

5.4.2 锡青铜棒的内部质量检验用下述低倍检验法:

把棒材试样的横断面先车削平整,用细砂纸抛光,经 1:1 硝酸水溶液浸蚀 10~30 s,取出用水冲洗干净,然后在 5~10 倍放大镜下观察。

锡青铜棒也可用断口检验或超声波探伤代替低倍检验,但仲裁时以低倍检验法为准。

5.5 内应力检验方法

5.5.1 黄铜棒内应力检验按 GB 10567 的规定进行。

5.5.2 锡青铜、硅青铜、锌白铜等铜合金棒的内应力可用硝酸亚汞法检验。

试验方法:将 150 mm 长试样浸入硝酸亚汞溶液中保持 5~10 min,然后用 5~10 倍放大镜观察,应无裂纹。

溶液配方:硝酸亚汞 114 g,硝酸(密度 1.42 g/cm³)13 mL,蒸馏水 1 000 mL。

5.6 尺寸测量方法

棒材的外形尺寸应用相应精度的测量工具测量。

5.7 表面质量检验方法

棒材表面质量用目视进行检查。

6 检验规则

6.1 检查和验收

6.1.1 棒材应由供方技术监督部门检验,保证产品质量符合本标准规定,并填写质量证明书。

6.1.2 需方应对收到的产品按本标准的规定进行检验,如检验结果与本标准的规定不符时,应在收到产品之日起三个月内向供方提出,由供需双方协商解决。

6.2 组批

棒材应成批提交检验,每批应由同一牌号、状态和规格组成。每批重量应不大于 2 000 kg。

6.3 检验项目

6.3.1 每批棒材应进行化学成分、外形尺寸和表面质量的检验。

6.3.2 对表 6 中有力学性能要求的棒材,每批应进行力学性能的检验。

6.3.3 无氧铜棒每批应进行含氧量检验。

6.3.4 T2、T3、TP2、TU1、TU2、H96 和 QCr0.5 棒不做断口检验。QCd1 棒进行低倍检验。其他合金棒必须进行断口检验或超声波探伤检验内部质量。

6.3.5 对 4.6 条规定消除内应力的棒材，供方可不检验，但必须保证。若需方要求进行内应力检验时，按 5.5 条规定进行。

6.4 取样数量和取样位置

6.4.1 化学成分的取样，供方每炉取一个试样，需方在每批棒材中任取一个试样。无氧铜棒材批量在 100 kg 以下的取 2 根；大于 100 kg 的取 4 根，每根取一个试样检验含氧量。

6.4.2 每批棒材应逐根进行外形尺寸测量和表面质量检验。

6.4.3 拉伸试验应由每批棒材中任取 2 根，每根棒材任取一个试样。

拉伸试样应根据棒材试样坯料与各号试样直径相邻近的程度，按下列规定车制：

a. 直径不大于 10 mm 的可不车制；若条件允许，直径大于 10 mm 的也可不车制。

b. 直径大于 10~35 mm 的，以棒材横断面中心为圆心车制。

c. 直径大于 35~40 mm 的，在半圆面积内进行车制。

d. 直径大于 40 mm 的，在棒材横断面两条互相垂直的半径所构成的扇形面积内车制。

6.4.4 硬度试样同 6.4.3 条取样。硬度试验应在棒材纵向剖面的中线上进行，剖面大小以满足试验要求为宜。

6.4.5 棒材断口检验应由每批棒材中任取两根，在棒材的一端做断口检验。超声波探伤则应逐根进行。

6.4.6 镉青铜棒低倍检验取样规定如下：

直径不大于 15 mm 的，取 10 根棒材，各在一端取一个试样。

直径大于 15 mm 的，取 5 根棒材，各在一端取一个试样。

6.4.7 内应力检验取样数量同 6.4.3 条

6.5 重复试验

各项试验即使只有一个试样的试验结果不合格，也应从该批中再取双倍试样进行该不合格项目的复验。复验结果仍有一个试样不合格时，则整批报废或逐根进行检验，合格者单独编批验收。

7 标志、包装、运输、贮存

棒材的标志、包装、运输和贮存按 GB 8888 的规定进行。

附加说明：

本标准由中国有色金属工业总公司提出。

本标准由沈阳有色金属加工厂负责起草。

本标准主要起草人谭忠诚。