

ICS 77.120.99
CCS H 18

YS

中华人民共和国有色金属行业标准

YS/T XXXX—XXXX

代替YS/T 923.2-2013

高纯铋化学分析方法
第2部分：痕量杂质元素含量的测定
辉光放电质谱法

Methods for chemical analysis of high purity bismuth—

Part 2: Determination of trace impurity elements contents—

Glow discharge mass spectrometry

(预审稿)

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

Deleted:

Deleted: 1

YS/T 923.2—XXXX

前 言

本文件按照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。

本文件是YS/T 923《高纯铋化学分析方法》的第2部分。YS/T 923已经发布了以下部分：

——第1部分：铜、铅、锌、铁、银、砷、锡、镉、镁、铬、铝、金和镍量的测定 电感耦合等离子体质谱法；

——第2部分：痕量杂质元素含量的测定 辉光放电质谱法。

本文件代替YS/T 923.2-2013《高纯铋化学分析方法 第2部分：痕量杂质元素含量的测定 辉光放电质谱法》，与YS/T 923.2-2013相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

a) 更改了测定范围，从5.0ug/kg~5000ug/kg修改为0.001ug/g~50ug/g。（见第1章，2013年版的第1章）；

b) ...增加了规范性引用文件，见第2章；

c) 增加了术语与定义，见第3章；

d) 增加了试验条件，见第5章；

e) 增加了干扰因素，见第6章；

f) 增加了检测器校正样品，见7.9节；

g) 增加了质量校正样品，见7.10节；

h) 去掉2013版第4章表1中各元素分辨率模式的规定，改为在第8章8.1节中仪器分辨率不低于3000。

..

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：国标（北京）检验认证有限公司、广东先导稀材股份有限公司、贵研铂业股份有限公司、包头稀土研究院、深圳市中金岭南有色金属股份有限公司、山东恒邦冶炼股份有限公司、昆明冶金研究院有限公司。

本文件主要起草人：。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——2013年首次发布为YS/T 923.2-2013；

——本次为第一次修订。

Deleted: XXX

Formatted: Font: Times New Roman

Formatted: Font: Times New Roman

Deleted: 、全国半导体设备和材料标准化技术委员会材料分技术委员会（SAC/TC203/SC2）

引言

高纯铋化学分析方法 第2部分：痕量杂质元素含量的测定

辉光放电质谱法

1 范围

本文件描述了高纯铋中杂质元素含量的测定方法。

本文件适用于高纯铋中杂质元素含量的测定。各元素测定范围见表1。

表1 测定范围

| 元素 | 测定范围 / $\mu\text{g/g}$ | 元素 | 测定范围 / $\mu\text{g/g}$ | 元素 | 测定范围 / $\mu\text{g/g}$ | 元素 | 测定范围 / $\mu\text{g/g}$ | 元素 | 测定范围 / $\mu\text{g/g}$ |
|----|---------------------------|----|---------------------------|----|---------------------------|----|---------------------------|----|---------------------------|
| Li | 0.001~50 | V | 0.001~50 | Y | 0.001~50 | Ba | 0.001~50 | Hf | 0.001~50 |
| Be | 0.001~50 | Cr | 0.001~50 | Zr | 0.001~50 | La | 0.001~50 | Ta | 0.001~50 |
| B | 0.001~50 | Mn | 0.001~50 | Nb | 0.001~50 | Ce | 0.001~50 | W | 0.001~50 |
| F | 0.05~50 | Fe | 0.001~50 | Mo | 0.001~50 | Pr | 0.001~50 | Re | 0.001~50 |
| Na | 0.005~50 | Co | 0.001~50 | Ru | 0.001~50 | Nd | 0.001~50 | Os | 0.001~50 |
| Mg | 0.005~50 | Ni | 0.001~50 | Rh | 0.001~50 | Sm | 0.001~50 | Ir | 0.001~50 |
| Al | 0.005~50 | Cu | 0.001~50 | Pd | 0.001~50 | Eu | 0.001~50 | Pt | 0.001~50 |
| Si | 0.005~50 | Zn | 0.001~50 | Ag | 0.001~50 | Gd | 0.001~50 | Au | 0.001~50 |
| P | 0.005~50 | Ga | 0.005~50 | Cd | 0.001~50 | Tb | 0.001~50 | Hg | 0.001~50 |
| S | 0.05~50 | Ge | 0.005~50 | In | 0.001~50 | Dy | 0.001~50 | Tl | 0.001~50 |
| K | 0.05~50 | As | 0.005~50 | Sn | 0.001~50 | Ho | 0.001~50 | Pb | 0.001~50 |
| Cl | 0.05~50 | Br | 0.05~50 | Sb | 0.001~50 | Er | 0.001~50 | Th | 0.001~50 |
| Ca | 0.005~50 | Se | 0.05~50 | I | 0.05~50 | Tm | 0.001~50 | U | 0.001~50 |
| Sc | 0.001~50 | Rb | 0.001~50 | Te | 0.001~50 | Yb | 0.001~50 | — | — |
| Ti | 0.001~50 | Sr | 0.001~50 | Cs | 0.001~50 | Lu | 0.001~50 | — | — |

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 6682 分析实验室用水规格和试验方法

~~GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定~~

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

标准样品 standard sample

有证或具有溯源性的标准样品，用于测定获得待测元素的相对灵敏度因子。

3.2

Deleted: 规定

Deleted: , 测定元素见表1

Formatted: Strikethrough

Formatted: Font: (Default) 黑体

仪器检测器校正样品 detector calibration sample

能使辉光放电质谱仪产生同时位于不同检测器线性动态范围内稳定信号的样品。

3.3

仪器质量数校正样品 mass calibration sample

对辉光放电质谱仪进行精确质量数校正，用于确定质量峰位置的样品。

4 原理

高纯铋样品作为放电阴极进行辉光放电，其表面原子被等离子体中带电粒子轰击发生溅射，溅射产生的原子被离子化后，离子束通过电场加速进入质谱仪进行测定。在每一待测元素选择的同位素质量处以预设的扫描点数和积分时间对应谱峰积分，所得面积为谱峰强度。无标准样品时，计算机根据仪器软件中的“典型相对灵敏度因子”自动计算出各元素的质量分数；有标准样品时，需通过与被测试样相同的分析条件、离子源结构以及测试条件下对标准样品进行独立测定获得相对灵敏度因子，应用该相对灵敏度因子计算出各元素的质量分数。

5 试验条件

5.1 温度：18 ℃~24 ℃。

5.2 相对湿度：不大于 65% RH。

6 干扰因素

6.1 室内温度对仪器磁场稳定性有影响，因此应保证仪器室温度稳定性满足实验条件要求。

6.2 样品厚度及导电类型不同，对仪器型号有特定要求，测试时应有所甄别。

6.3 多原子离子干扰对个别元素同位素有影响，测定过程中应依据同位素丰度高，干扰少原则选择合适的同位素。

6.4 标样样品或参考样品的使用对测定结果准确度有影响，对于有标准样品或参考样品的属于定量检测，没有标准样品或参考样品时属于半定量检测。

7 试剂

除非另有说明，在分析中仅使用确认为 MOS 级及以上的试剂和去离子水电阻率 $\geq 18 \text{ M}\Omega \cdot \text{cm}$ 。

7.1 盐酸（ $\rho = 1.19 \text{ g/mL}$ ）。

7.2 硝酸（ $\rho = 1.42 \text{ g/mL}$ ）。

7.3 盐酸（1+1）。

7.4 硝酸（1+1）。

7.5 无水乙醇（ $\rho = 0.789 \text{ g/mL}$ ）。

7.6 高纯氮气（体积分数 $\geq 99.99\%$ ）。

7.7 高纯氩气（体积分数 $\geq 99.9995\%$ ）。

7.8 高纯铋标准样品：有证或具有溯源性的高纯铋标准样品。

7.9 检测器校正样品：高纯钽材料（ $w_{\text{Ta}} \geq 99.99\%$ ）。

7.10 质量数校正样品：黄铜合金或高纯钽（ $w_{\text{Ta}} \geq 99.99\%$ ）。

Formatted: Font: (Default) 黑体, (Asian) 黑体

Formatted: Font: (Default) 黑体, (Asian) 黑体

Formatted: Font: (Default) +Body Asian (宋体), (Asian) +Body Asian (宋体)

Formatted: Subscript

Commented [A1]: 为什么黄铜合金可以？表述上是否可以参考 YST1473-2021？

Formatted: Subscript

8 仪器设备

8.1 辉光放电质谱仪：质量分辨率不低于 3000。测定时要求基体同位素 ^{209}Bi 电流值不小于 $1.6 \times 10^{-10}\text{A}$ ，峰形符合分辨率要求，配备液氮控温装置。

8.2 制样加工设备：将试样加工成满足仪器要求的形状和大小，并使其具有平坦光滑的表面，包括切割机、压片机、抛磨机、超声清洗机等。

9 样品

9.1 样品制备：

样品尺寸应能放入辉光放电离子源内并且能够稳定地进行辉光放电。常规样品指棒状或片状的金属样品，棒状是指直径为 2 mm~3 mm、长约 20 mm~25 mm 的棒状，片状是指直径为 12 mm~60 mm、厚度为 1 mm~20 mm 的片状，保持样品表面光洁和平整。

Commented [A2]: 是否一定要具体到尺寸？

Deleted: 、

9.2 样品清洗

在装样之前，试样的表面应通过腐蚀清洗：用无水乙醇（7.5）浸泡样品 4 min~5min，清洗掉表面上的油污，用盐酸（7.3）腐蚀 8 min~10 min，用水超声清洗 8 min~10 min，冲洗 10 次，再用高纯氮气（7.6）吹干，待测。

Deleted: 料

10 试验步骤

10.1 半定量分析

10.1.1 试样装载

将9中处理好的试样迅速装载到辉光放电离子源中，开启辉光放电，尽量缩短样品清洁表面在实验室环境的暴露时间。

Deleted: 入：

Formatted: Font: (Default) 黑体, (Asian) 黑体, Font color: Text 1

Deleted: 样品

10.1.2 同位素

各待测元素同位素见表2。

表 2 各元素同位素

| 元素 | 同位素 | 元素 | 同位素 | 元素 | 同位素 | 元素 | 同位素 | 元素 | 同位素 |
|----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|----|----------|
| Li | 7 | V | 51 | Y | 89 | Ba | 136 | Hf | 177, 178 |
| Be | 9 | Cr | 52 | Zr | 90 | La | 139 | Ta | 181 |
| B | 11 | Mn | 55 | Nb | 93 | Ce | 140 | W | 184 |
| F | 19 | Fe | 56 | Mo | 98 | Pr | 141 | Re | 187 |
| Na | 23 | Co | 59 | Ru | 101 | Nd | 142 | Os | 192 |
| Mg | 24 | Ni | 60 | Rh | 103 | Sm | 152 | Ir | 193 |
| Al | 27 | Cu | 63 | Pd | 106 | Eu | 153 | Pt | 195 |
| Si | 28 | Zn | 64 | Ag | 107 | Gd | 158 | Au | 197 |
| P | 31 | Ga | 69 | Cd | 114 | Tb | 159 | Hg | 202 |
| S | 32 | Ge | 73 | In | 115 | Dy | 164 | Tl | 205 |
| K | 39 | As | 75 | Sn | 119 | Ho | 165 | Pb | 208 |
| Cl | 35 | Br | 79 | Sb | 121 | Er | 166 | Bi | 209 |

| | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|-----|----|-----|----|-----|
| Ca | 44 | Se | 82 | I | 127 | Tm | 169 | Th | 232 |
| Sc | 45 | Rb | 85 | Te | 130 | Yb | 174 | U | 238 |
| Ti | 48 | Sr | 88 | Cs | 133 | Lu | 175 | / | / |

10.1.3 试样预溅射

在正式采集数据前进行 5 min~20 min 的预溅射，去除试样表面污染；然后按表 A.1 调节辉光放电离子源溅射条件。

Deleted: :
Deleted: 样品
Deleted: 将
Deleted: 调节到表 A.1 中的分析条件

10.1.4 样品测量

在预分析溅射条件下开始辉光放电，仪器软件中的“典型相对灵敏度因子”用作被测元素的相对灵敏度因子，测定样品中痕量元素的含量。连续三次测量数据的相对标准偏差应满足表 3，则应对测量数据进行确认，并计算最后 3 个测量数据的平均值。

Commented [A3]: 则确认什么？否则？

10.2 定量分析

10.2.1 相对灵敏度因子的测定

使用高纯铋标准样品 (7.8) 按 10.4 操作，在样品的同一个位置连续 3 次的测定数据满足表 3 要求时，取 3 次测定数据的平均值，按式 (1) 计算被测元素相对灵敏度因子 (RSF)：

Commented [A4]: 请确认所引用条文号
Deleted: 5

$$RSF_{(X/Bi)} = \frac{w_{(X)} \times A_{(X_i)} \times I_{(Bi_j)}}{w_{(Bi)} \times A_{(Bi_j)} \times I_{(X_i)}} \dots \dots \dots (1)$$

式中：

- $RSF_{(X/Bi)}$ —— 在选定的辉光放电条件下测定 Bi 中元素 X 的相对灵敏度因子；
- $w_{(X)}$ —— 元素 X 的质量分数，单位为微克每克 ($\mu\text{g/g}$)；
- $A_{(X_i)}$ —— 元素 X 的 i 同位素丰度；
- $I_{(Bi_j)}$ —— 元素 Bi 的 j 同位素谱峰强度，以每秒计数 (cps)；
- $w_{(Bi)}$ —— 基体元素 Bi 的质量分数定义为 1.00×10^6 ，单位为微克每克 ($\mu\text{g/g}$)；
- $A_{(Bi_j)}$ —— 基体元素 Bi 的 j 同位素丰度；
- $I_{(X_i)}$ —— 元素 X 的 i 同位素谱峰强度，以每秒计数 (cps)；

表 3 相对灵敏度因子测定、预溅射、等离子体稳定性试验所需的相对标准偏差

| 分析含量范围 $\mu\text{g/g}$ | 相对标准偏差 % |
|---------------------------|-------------|
| 0.001~0.01 | 100 |
| 0.01~0.05 | 50 |
| 0.05~0.5 | 30 |
| 0.5~5 | 20 |
| 5~50 | 10 |

Deleted: /

10.2.2 样品测量

按 10.4 操作步骤测量待测样品，连续三次测量数据的相对标准偏差应满足表 3，否则应对测量数据进行确认，并计算最后 3 个测量数据的平均值，利用 10.4.2.1 中所得相对灵敏度因子，计算样品中痕量元素的含量。

Commented [A5]: 引用号有误
Commented [A6]: 引用号有误

11 试验数据处理

被测元素的含量以质量分数 $w_{(X/Bi)}$ 计，按式(2)计算：

$$w_{(X)} = RSF_{(X/Bi)} \times \frac{I_X \times A_{Bi}}{A_X \times I_{Bi}} \times w_{(Bi)} \dots \dots \dots (2)$$

式中：

$w_{(X/Bi)}$ ——待测元素的质量分数，单位为微克每克 ($\mu\text{g/g}$)；

$RSF_{(X/Bi)}$ ——待测元素的相对灵敏度因子；

I_X ——待测元素的同位素谱峰强度，以每秒计数 (cps) 表示；

A_{Bi} ——Bi 元素的同位素丰度；

A_X ——待测元素的同位素丰度；

I_{Bi} ——Bi 元素的同位素谱峰强度，以每秒计数 (cps) 表示；

$w_{(Bi)}$ —— 基体元素 Bi 的质量分数定义为 1.00×10^6 ，单位为微克每克 ($\mu\text{g/g}$)；

分析结果由计算机直接给出。元素含量一般以 $\mu\text{g/g}$ 表示，当结果如小于 $0.01 \mu\text{g/g}$ ，取小数点后一位有效数字；如大于 $0.01 \mu\text{g/g}$ 并小于 $10 \mu\text{g/g}$ ，取两位有效数字；如大于等于 $10 \mu\text{g/g}$ ，取整数部分有效位数。

Deleted: 依据GB/T 8170《数值修约规则与极限数值的表示和判定》，

Deleted: ，

Deleted: /

12 精密度

实验室内与实验室间在重复性条件和再现性条件下获得的两次独立测试结果的测定值，其相对标准偏差应不大于表4所列允许相对偏差。

表 4 允许相对偏差

| 元素含量范围 $\mu\text{g/g}$ | 实验室内允许相对偏差 % | 实验室间允许相对偏差 % |
|---------------------------|-----------------|-----------------|
| $0.001 \sim 0.01$ | 200 | 400 |
| $\geq 0.01 \sim 0.1$ | 150 | 300 |
| $\geq 0.1 \sim 1$ | 100 | 200 |
| $\geq 1 \sim 10$ | 80 | 150 |
| $\geq 10 \sim 50$ | 50 | 100 |

Deleted: \geq

Deleted: \geq

Deleted: \geq

Deleted: \geq

Deleted: \geq

Deleted: 13 质量保证和控制

每周用控制样（如有国家级或行业级标样时是，应首先使用）校核一次本标准分析方法的有效性。当过程失控时，应找出原因，纠正错误，重新进行校核。

Deleted: 4

Deleted: 几个方面的

Deleted: 使用的标准（包括发布或出版年号）

13 试验报告

试验报告至少应给出以下内容：

- 试样名称及编号；
- 本文件编号；
- 分析结果及其表示；
- 与基本分析步骤的差异（若有）；
- 测定中观察到的异常现象（若有）；
- 试验日期。

附录A
(资料性)

辉光放电质谱仪推荐工作条件见表A.1。

表 A.1 辉光放电质谱仪工作条件

| 工作参数 | 参数值 |
|----------|------------|
| 放电电流 | 2.50mA |
| 放电电压 | 1250 V |
| 工作气流量 | 0.641 SCCM |
| 提取电压 | 4795 V |
| 离子源垂直电压 | 41.50 V |
| 离子源水平电压 | -29.50 V |
| 水平传送透镜电压 | 1818 V |
| 垂直传送透镜电压 | 1076 V |

Deleted: 辉光放电质谱仪工作条件

Formatted: Font: (Default) +Body Asian (宋体), (Asian) +Body Asian (宋体)

Formatted: Font: (Default) +Body Asian (宋体), (Asian) +Body Asian (宋体)

Formatted: Font: (Default) +Body Asian (宋体), (Asian) +Body Asian (宋体)

Formatted: Font: (Default) +Body Asian (宋体), (Asian) +Body Asian (宋体)

Commented [A9]: 注意表格应用全框，增加原始数据附录。

行业标准《高纯铋化学分析方法 第2部分：痕量杂质元素含量的测定 辉光放电质谱法》编制说明（预审稿）

一、工作简况

1、任务来源

根据《工业和信息化部办公厅关于印发 2022 年第一批行业标准制修订和外文版项目计划的通知》（工信厅科函【2021】94 号）的要求，由国标（北京）检验认证有限公司负责行业标准《高纯铋化学分析方法 第2部分：痕量杂质元素含量的测定 辉光放电质谱法》的修订工作，计划编号为 2022-0104T-YS。项目起止时间为 2022 年 07 月~2023 年 10 月，由全国有色金属标准化技术委员会（SAC/TC 243）提出并归口。

2、项目编制组单位情况和人员分工

牵头单位国标（北京）检验认证有限公司隶属于有研科技集团有限公司，是国家新材料测试评价平台-主中心承建单位，为中国新材料测试评价联盟秘书处挂靠单位。公司自成立以来，积极整合完善现有测试评价、设计应用、大数据等平台资源，逐步形成立足北京、布点全国、服务全行业的国家新材料测试评价平台。国标（北京）检验认证有限公司作为国合通用测试评价认证股份公司的全资子公司，前身是北京有色金属研究总院分析测试技术研究所，是国家有色金属行业最知名的第三方检验机构。国标（北京）检验认证有限公司运营管理着国家有色金属及电子材料分析测试中心和国家有色金属质量监督检验中心，拥有一支基础理论扎实、实践经验丰富的研究和服务队伍，自 2004 年至今共承担了国家科技支撑计划、国家 863 计划、国家自然科学基金、军工配套等省部级科技项目 40 余项；曾获国家科技进步奖 6 项，国家发明奖 3 项，省部级科技进步一等奖 10 项，二、三等奖 107 项；近 5 年获得国家发明专利 20 余项；负责和参加起草制订分析方法国家标准、行业标准 300 余项；国家标准物质/标准样品 120 个，在国内外科技期刊上发表论文 800 余篇，撰写论著 22 部。

Commented [2]: 简要说明其他单位工作以及人员分工

Deleted: <#>立项目的和意义¶

铋是一种稀有金属,由于具有优良的物理化学性能,被广泛应用于医药、电子、冶金、化工、半导体、超导体、电子陶瓷等领域,铋中的杂质元素的含量影响其纯度,进而影响纯铋的应用。随着技术的进步,下游应用市场的快速发展,对高纯金属铋的要求也越来越高。因此对铋材料中杂质元素含量快速、准确测定是高纯铋质量控制的重要环节。¶

现行高纯铋标准分析方法是 2013 版的 YS/T 923-2014《高纯铋化学分析方法》,随着科技的发展,产品生产工艺水平和检测能力都有了大幅进步,现行的检测方法已不再满足分析的需求, GB/T 1.1《标准化工作导则 第1部分:标准化文件的结构和起草规则》已修订为 2020 版,其中编制规则、术语表达等都有了调整,因此,为适应技术发展和新版标准化工作导则的要求,需要对 2013 版《高纯铋化学分析方法 第2部分:痕量杂质的测定 辉光放电质谱法》进行修订。¶

表 1 主要起草人及工作职责

| 起草人 | 工作职责 |
|---------------------|---|
| 刘红 | 负责标准的工作指导、行业调研,查阅相关标准、资料、确定标准制定方案标准的编写、试验方案确定 |
| 刘鹏宇、陈雄飞、 | 组织协调 |
| 孙道儒/杨复光、胡芳菲、赵景鑫 | 负责试验方案的实施及实验数据的收集 |
| 贾晓琪、张秀艳、栾海光、王应进、朱赞芳 | 负责标准验证工作 |

3、起草过程

Deleted: ¶

3.1 起草阶段

本项目在下达计划后，于2022年7月在河南省洛阳市召开了任务落实会和讨论会。会上决定由国标（北京）检验认证有限公司为标准起草牵头单位，由广东先导稀材股份有限公司、湖南柿竹园有色金属有限责任公司、江西金德铝业股份有限公司负责样品制备，由广东先导稀材股份有限公司、贵研铂业股份有限公司、深圳市中金岭南有色金属股份有限公司负责一验、包头稀土研究院、山东恒邦、昆明冶金院负责二验工作。

Deleted: 、

Deleted: 等

Deleted: 验证

根据任务要求，我公司组建了《高纯铋化学分析方法 第2部分：痕量杂质元素含量的测定 辉光放电质谱法》编制小组。编著编制小组技术人员查阅相关产品和分析方法的资料，拟定了试验方案，同时与国内生产厂家进行充分沟通，了解产品实际纯度水平以及对测试方法下限的要求，经过积累大量试验数据，论证方法的可行性。并采用江西金德铝业股份有限公司生产的高纯铋产品对方法进行开发和验证。按照行业标准的格式要求起草了本标准，形成了标准预审稿。

二、标准编制原则、主要内容及其确定依据

Deleted: ¶

1、标准编制原则

本标准起草单位自接受起草任务后，成立了标准编制组负责收集生产统计、检验数据、市场需求及客户要求等信息，初步确定了《高纯铋化学分析方法 第2部分：痕量杂质元素含量的测定 辉光放电质谱法》标准起草所遵循的基本原则和编制依据：

- （1）查阅相关标准和客户的相关技术要求；
- （2）根据国内生产企业的具体情况，力求做到标准的合理性和实用性；
- （3）根据技术发展水平及测试数据确定技术指标取值范围；

（4）本文按照 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》、GB/T 20001.4-2015《标准编写规则 第4部分：试验方法标准》的原则进行起草。

2、标准主要内容

本标准为了能够真实反映当前国内高纯铋中杂质的含量水平，结合我国高纯铋的实际生产和使用情况而制定。

标准主要内容：前言、1.范围、2.规范性引用文件、3.方法提要、4.干扰因素、5.试剂和材料、6.仪器设备、7.试样准备、8.试验步骤、9.试验数据处理、10.精密度、11.试验报告。

Commented [4]: 这一段一般就粘贴标准第一段即可

Deleted: ¶

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/487045001101006142>