

ICS 77.120.99

CCS H 14

YS

中华人民共和国有色金属行业标准

YS/T XXXX.3—202X

钨铜合金化学分析方法

第3部分：钴、铁、镍、锌含量的测定

电感耦合等离子体原子发射光谱法

Methods for chemical analysis of tungsten copper alloys—

Part 3: Determination of cobalt, iron, nickel and zinc contents—

Inductively coupled plasma atomic emission spectrometric method

(报批稿)

202X-XX-XX发布

202X-XX-XX实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

## 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》给出的规定起草。

本文件是YS/T XXXX《钨铜合金化学分析方法》的第3部分。YS/T XXXX已经发布了以下部分:

——第1部分:铜含量的测定 碘量法和电感耦合等离子体原子发射光谱法;

——第2部分:钨铜合金化学分析方法 第2部分:钨含量的测定 辛克宁重量法;

——第3部分:钨铜合金化学分析方法 第3部分:钴、铁、镍、锌含量的测定 电感耦合等离子体原子发射光谱法;

——第4部分:钨铜合金化学分析方法 第4部分:碳含量的测定 高频燃烧红外吸收法。

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和责任。

本文件由全国有色金属标准化技术委员会(SAC/TC 243)提出并归口。

本文件起草单位:国合通用测试评价认证股份公司、国标(北京)检验认证有限公司、国合通用(青岛)测试评价有限公司、广东省科学院工业分析检测中心、金堆城铝业股份有限公司、赣州有色冶金研究所有限公司、紫金矿业集团股份有限公司、浙江华友钴业股份有限公司、有研亿金新材料有限公司、紫金铜业有限公司、西部新锆核材料科技有限公司。

本文件主要起草人:孙海峰、李甜、徐青、陈雄飞、赵霞、杨雪茹、顾续盛、王津、熊晓燕、谢明明、柴玉青、谢璐、张厚强、邱盛香、高娟亚、谢柏华、刘朝方、赖秋祥、刘娜、李宇力、岳野。

## 引言

钨铜合金是一种以钨、铜元素为主要组成成分的金属复合材料。钨铜合金兼具了金属钨熔点高、密度大、膨胀系数低和金属铜导电导热及延展性能好的优点，具有微观组织均匀、耐高温、耐电弧烧蚀、机械强度高、密度大、导电导热性能良好等特性，广泛应用于航空航天、电子、电力、冶金、机械、体育器材等行业，是制备军用耐高温材料、高压开关用电工合金、电加工电极、微电子材料等的理想材料。钨铜合金的理化性质与其化学成分之间有着密切关系，钴、镍、锌作为活性元素，能够有效改善钨铜合金的烧结活性，提高材料的组织均匀性和致密度，铁作为制备过程中引入的一种杂质元素，会导致材料传导性能的降低。故需要严格控制活性元素及杂质元素的含量。

YS/T XXXX 拟由以下 4 部分组成：

- 第1部分：铜含量的测定 碘量法和电感耦合等离子体原子发射光谱法；
- 第2部分：钨铜合金化学分析方法 第2部分：钨含量的测定 辛克宁重量法；
- 第3部分：钨铜合金化学分析方法 第3部分：钴、铁、镍、锌含量的测定 电感耦合等离子体原子发射光谱法；
- 第4部分：碳含量的测定 高频燃烧红外吸收法。

本文件的制定为钨铜合金中钴、铁、镍、锌元素含量测定提供了重要依据，填补了国内外空白，对于提高检测结果的可靠性和可比性、减少供应商和客户之间因检测误差造成的商业纠纷、助力钨铜合金产业化发展具有十分重要的作用。

# 钨铜合金化学分析方法

## 第3部分：钴、铁、镍、锌含量的测定

### 电感耦合等离子体原子发射光谱法

#### 1 范围

本文件规定了钨铜合金中钴、铁、镍、锌含量的测定方法。

本文件适用于钨铜合金中钴、铁、镍、锌含量的测定。各元素测定范围：0.0050%~2.00%。

#### 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

本文件没有需要界定的术语和定义。

#### 4 原理

试料经硝酸、氢氟酸溶解后，以硼酸分离钨基体，用电感耦合等离子体原子发射光谱仪，于推荐的分析线波长处测定各元素的含量。

#### 5 试剂

除非另有说明，在分析中仅使用确认为优级纯的试剂和符合GB/T 6682规定的二级水及以上纯度的水。

5.1 氢氟酸（ $\rho=1.16\text{ g/mL}$ ）。

5.2 硝酸（ $\rho=1.42\text{ g/mL}$ ）。

5.3 硼酸饱和溶液。称取200 g硼酸，置于2000 mL锥形瓶中，加入约1000 mL温水，不断搅拌，直至硼酸不再溶解。冷却，静置，取上层饱和溶液。

5.4 单元素标准贮存溶液：采用有证溶液标准物质/样品，其质量浓度为1000  $\mu\text{g/mL}$ 。

5.5 混合标准溶液：分别移取10.00 mL钴、铁、镍、锌单元素标准贮存溶液（5.4）置于100 mL容量瓶内，加入5 mL硝酸（5.2），加水稀释至刻度，摇匀，此溶液1 mL含各元素均为100  $\mu\text{g}$ 。

#### 6 仪器设备

电感耦合等离子体原子发射光谱仪，200 nm时光学分辨率不大于0.007 nm；400 nm时光学分辨率不大于0.020 nm。推荐的分析谱线见表1。

表 1 推荐的分析谱线

元素	波长 nm
Co	228.61
Fe	259.94
Ni	231.60
Zn	206.20

## 7 样品

样品为厚度不大于 1 mm 的碎屑。

## 8 试验步骤

### 8.1 试料

称取 0.20 g 样品 (7)，精确至 0.0001 g。

### 8.2 平行试验

平行做两份试验，取其平均值。

### 8.3 空白试验

随同试料做空白试验。

### 8.4 测定

8.4.1 将试料 (8.1) 置于 250 mL 聚四氟乙烯烧杯中，加入 5 mL 硝酸 (5.2) 和 1 mL 氢氟酸 (5.1) 低温加热至溶液清亮，向溶液中缓慢加入 10 mL 硼酸饱和溶液 (5.3)，再低温加热至沸腾 3 min~5 min，取下冷却至室温。将试液移入 100 mL 容量瓶中，用水稀释至刻度，摇匀，用慢速滤纸干滤，待测。

注：当钴、铁、镍、锌含量大于 0.50% 时，应按试验步骤 (8.4.2) 进行稀释。

8.4.2 移取 10.00 mL 试液 (8.4.1)，置于 100 mL 容量瓶中，加入 5 mL 硝酸 (5.2)，以水稀释至刻度，混匀。

8.4.3 于电感耦合等离子体原子发射光谱仪 (6) 上，按表 1 推荐的分析谱线测定空白试液 (8.3) 和试液 (8.4.1 或 8.4.2) 中钴、铁、镍、锌的激发强度。

### 8.5 工作曲线的绘制

8.5.1 准确移取 0 mL、0.20 mL、0.50 mL、1.00 mL、2.00 mL、5.00 mL、10.00 mL 钴、铁、镍、锌混合标准溶液 (5.5)，分别置于一系列 100 mL 塑料容量瓶中，各补加 5 mL 硝酸 (5.2)，用水稀释至刻度，摇匀。

8.5.2 于电感耦合等离子体原子发射光谱仪选定的波长处进行测定。以待测元素的质量浓度为横坐标，强度值为纵坐标绘制工作曲线，工作曲线的线性相关系数应不小于 0.999。

## 9 试验数据处理

各待测元素的含量以各待测元素质量分数  $w_i$  计，按式 (1) 计算：

$$w_z = \frac{(\rho - \rho_0)V_1V_2 \times 10^{-6}}{mV_3} \times 100\% \quad (1)$$

式中：

$\rho$ ——测得试料溶液中杂质元素的浓度，单位为微克每毫升（ $\mu\text{g/mL}$ ）；

$\rho_0$ ——测得空白试液中杂质元素的浓度，单位为微克每毫升（ $\mu\text{g/mL}$ ）；

$V_1$ ——试液体积，单位为毫升（mL）；

$V_2$ ——测试体积，单位为毫升（mL）；

$V_3$ ——分取体积，单位为毫升（mL）；

$m$ ——试料的质量，单位为克（g）。当计算结果小于1.00 %时，计算结果保留两位有效数字。当计算结果不小于1.00%时，计算结果保留至小数点后第二位，根据GB/T 8170进行数值修约。

## 10 精密度

### 10.1 重复性

在重复性条件下获得的两次独立测试结果的测定值，精密度实验原始数据参见附录A。在表2给出的平均值范围内，两个测试结果的绝对差值不超过重复性限（ $r$ ），超过重复性限（ $r$ ）的情况不超过5%，重复性限（ $r$ ）按表2数据采用线性内插法或外延法求得。

表 2 重复性限

元素	$w/\%$	$r/\%$
Co	0.0050	0.0004
	0.10	0.0064
	0.50	0.023
	1.01	0.054
	2.00	0.10
Fe	0.0052	0.0004
	0.10	0.0055
	0.50	0.021
	0.99	0.047
	2.00	0.090
Ni	0.0051	0.0003
	0.10	0.0088
	0.50	0.024
	1.01	0.035
	2.00	0.092
Zn	0.0053	0.0005
	0.10	0.0064
	0.50	0.024
	1.00	0.045
	2.00	0.096

### 10.2 再现性

在再现性条件下获得的两次独立测试结果的测定值，精密度实验原始数据参见附录A。在表3给出的平均值范围内，两个测试结果的绝对差值不超过再现性限（ $R$ ），超过再现性限（ $R$ ）的情况不超过5%，再现性限（ $R$ ）按表3数据采用线性内插法或外延法求得。

表3 再现性限

元素	$w/\%$	$R/\%$
Co	0.0050	0.0008
	0.10	0.013
	0.50	0.031
	1.01	0.077
	2.00	0.15
Fe	0.0052	0.0010
	0.10	0.016
	0.50	0.035
	0.99	0.091
	2.00	0.14
Ni	0.0051	0.0008
	0.10	0.015
	0.50	0.032
	1.01	0.076
	2.00	0.13
Zn	0.0053	0.0007
	0.10	0.014
	0.50	0.058
	1.00	0.091
	2.00	0.17

## 11 试验报告

试验报告至少应给出以下几个方面的内容：

- 试验对象；
- 本文件编号；
- 分析结果及其表示；
- 与基本分析步骤的差异；
- 观察到的异常现象；
- 试验日期。

## 附录 A

(资料性)

## 精密度试验原始数据

精密度数据是在 2021 年由 9 家实验室对钴、铁、镍、锌含量的 5 个不同水平样品进行共同试验确定的。每个实验室对每个水平的钴、铁、镍、锌含量在重复性条件下独立测定 7 次。统计数据见表 A.1~A.4。

表 A.1 钴精密度试验原始数据

实验室	水平数	$w_{Co}/\%$ (n=7)						
		1	2	3	4	5	6	7
1	1#	0.0050	0.0051	0.0051	0.0046	0.0050	0.0051	0.0049
	2#	0.0989	0.102	0.0998	0.109	0.103	0.104	0.101
	3#	0.495	0.502	0.489	0.495	0.501	0.502	0.499
	4#	1.01	1.03	1.02	0.998	0.996	0.992	1.01
	5#	2.01	2.03	1.96	2.01	1.97	2.04	2.03
2	1#	0.00511	0.00508	0.00513	0.00533	0.00509	0.00515	0.00501
	2#	0.102	0.101	0.0993	0.0983	0.0986	0.104	0.101
	3#	0.507	0.508	0.495	0.51	0.5	0.511	0.49
	4#	1.02	1.00	1.02	1.03	0.99	1.04	1.02
	5#	2.04	2.01	2.02	1.98	1.99	2.03	2.08
3	1#	0.00504	0.00505	0.00503	0.00502	0.00505	0.00504	0.00508
	2#	0.0964	0.0968	0.0995	0.0963	0.0985	0.0983	0.0994
	3#	0.489	0.489	0.497	0.499	0.492	0.498	0.503
	4#	1.01	1.02	1.01	1	0.99	0.98	1.03
	5#	2.01	2.05	2.04	2.02	2.03	2.01	2.05
4	1#	0.0050	0.0051	0.0047	0.0044	0.0049	0.0049	0.0045
	2#	0.101	0.100	0.098	0.102	0.099	0.099	0.100
	3#	0.505	0.498	0.504	0.493	0.498	0.497	0.495
	4#	1.01	0.99	1.02	0.99	0.99	1.01	0.99
	5#	2.06	2.02	2.03	1.94	2.03	2.01	1.95
5	1#	0.00482	0.00493	0.00485	0.00479	0.00461	0.00483	0.00487
	2#	0.0964	0.0971	0.0978	0.0969	0.0983	0.0957	0.0967
	3#	0.472	0.485	0.493	0.478	0.465	0.476	0.482
	4#	1.05	0.984	0.997	0.975	0.983	0.991	0.974
	5#	1.95	1.92	1.88	1.96	1.89	1.93	1.96
6	1#	0.00475	0.00463	0.00454	0.00481	0.00478	0.00486	0.0049
	2#	0.0898	0.0916	0.0917	0.0909	0.0908	0.0903	0.0906
	3#	0.454	0.451	0.446	0.446	0.44	0.444	0.443
	4#	0.959	0.968	0.994	0.966	0.969	0.983	0.978
	5#	1.99	1.98	1.97	1.99	1.96	1.99	1.97



表 A.1 钴精密度试验原始数据 (续)

实验室	水平数	$w_{Co}/\%$ (n=7)						
		1	2	3	4	5	6	7
7	1#	0.00578	0.00571	0.00554	0.00548	0.00553	0.00564	0.00558
	2#	0.11	0.109	0.105	0.0995	0.103	0.104	0.102
	3#	0.519	0.521	0.507	0.5	0.494	0.502	0.498
	4#	1.07	1.05	1.05	1.05	1.06	1.06	1.04
	5#	2.16	2.13	2.06	2.06	2.1	2.08	2.05
8	1#	0.00491	0.00501	0.00502	0.00493	0.00502	0.00494	0.00484
	2#	0.0997	0.0969	0.098	0.099	0.0996	0.0988	0.1
	3#	0.493	0.49	0.491	0.499	0.495	0.496	0.491
	4#	0.998	1.01	1.06	0.987	1.05	0.987	1.05
	5#	1.92	1.95	2.05	2.06	2.04	1.95	1.92
9	1#	0.005	0.0049	0.005	0.005	0.0046	0.0052	0.0049
	2#	0.0972	0.0988	0.102	0.108	0.0982	0.0979	0.103
	3#	0.507	0.52	0.498	0.488	0.482	0.513	0.49
	4#	1.01	1.02	0.987	0.996	0.978	1.04	1.02
	5#	2.01	2.02	2.04	1.99	1.92	2.04	2.02
10	1#	0.00526	0.00523	0.00529	0.00521	0.00517	0.00529	0.00521
	2#	0.106	0.107	0.105	0.106	0.105	0.107	0.106
	3#	0.494	0.491	0.483	0.499	0.485	0.481	0.493
	4#	1.02	1.00	1.03	1.03	0.99	1.03	1.03
	5#	2.00	1.96	1.98	2.02	1.99	2.01	1.97

表 A.2 铁精密度试验原始数据

实验室	水平数	$w_{Fe}/\%$ (n=7)						
		1	2	3	4	5	6	7
1	1#	0.00512	0.00524	0.00512	0.00532	0.00529	0.00536	0.00512
	2#	0.0979	0.0987	0.0992	0.102	0.103	0.0993	0.102
	3#	0.499	0.501	0.496	0.482	0.506	0.492	0.5
	4#	1.02	1.01	1.01	1.03	1.02	0.997	1.02
	5#	2	2.01	2.03	2.01	1.99	2.03	2.01
2	1#	0.00523	0.00537	0.00534	0.00515	0.00534	0.00513	0.00519
	2#	0.107	0.106	0.103	0.102	0.101	0.101	0.103
	3#	0.506	0.519	0.505	0.501	0.509	0.51	0.498
	4#	1.02	1.03	1.03	0.99	1	1	1.02
	5#	2.01	2.06	2.03	2.04	1.98	2.04	2
3	1#	0.00504	0.00506	0.00496	0.00487	0.00506	0.00507	0.00501
	2#	0.102	0.0995	0.101	0.0998	0.103	0.102	0.0993
	3#	0.493	0.497	0.495	0.498	0.501	0.493	0.496
	4#	1.02	1.03	1.01	1.01	1.05	1.02	1.03
	5#	2.08	2.09	2.07	2.04	1.98	1.97	1.98

表 A.2 铁精密度试验原始数据(续)

实验室	水平数	$w_{Fe}/\%$ (n=7)						
		1	2	3	4	5	6	7
4	1#	0.0051	0.0053	0.0051	0.0052	0.0052	0.0052	0.0048
	2#	0.102	0.096	0.104	0.098	0.102	0.104	0.103
	3#	0.505	0.5	0.494	0.491	0.494	0.494	0.493
	4#	1.02	0.97	0.99	0.98	1.00	1.02	0.99
	5#	2.02	2.04	1.96	1.96	2.03	2.02	2.04
5	1#	0.00465	0.00458	0.00445	0.00468	0.00451	0.00462	0.00482
	2#	0.0946	0.0958	0.0962	0.0951	0.0947	0.0981	0.0971
	3#	0.523	0.502	0.518	0.526	0.507	0.518	0.524
	4#	0.975	0.986	0.968	0.981	0.992	0.975	0.968
	5#	1.99	1.92	1.89	1.86	1.97	1.95	1.94
6	1#	0.00593	0.00583	0.00594	0.00644	0.00586	0.0054	0.0054
	2#	0.0877	0.0902	0.0893	0.0900	0.0897	0.0884	0.0881
	3#	0.435	0.435	0.429	0.432	0.428	0.432	0.427
	4#	0.93	0.933	0.970	0.933	0.935	0.945	0.944
	5#	2.16	1.93	1.96	1.97	2.04	2.02	1.94
7	1#	0.00584	0.00589	0.00581	0.00569	0.00574	0.00578	0.00581
	2#	0.106	0.107	0.11	0.109	0.110	0.112	0.107
	3#	0.496	0.494	0.478	0.471	0.476	0.472	0.475
	4#	0.966	0.964	0.964	0.982	0.950	0.931	0.900
	5#	1.95	1.92	1.95	1.95	1.93	1.93	1.95
8	1#	0.00509	0.00501	0.00499	0.00498	0.00502	0.00495	0.00506
	2#	0.103	0.100	0.103	0.104	0.103	0.103	0.105
	3#	0.510	0.508	0.504	0.507	0.505	0.510	0.508
	4#	1.02	0.991	1.02	1.02	0.987	1.02	1.01
	5#	1.97	1.98	1.96	1.98	1.97	1.98	2.01
9	1#	0.0049	0.0050	0.0051	0.0045	0.0052	0.0051	0.0050
	2#	0.0992	0.0989	0.105	0.101	0.0981	0.101	0.103
	3#	0.51	0.513	0.495	0.491	0.484	0.487	0.486
	4#	1.03	1.00	0.988	0.996	0.989	1.04	1.02
	5#	1.96	1.99	2.02	2.05	1.94	2.01	2.03
10	1#	0.00487	0.00499	0.00514	0.00503	0.00517	0.00492	0.00508
	2#	0.0945	0.0968	0.0947	0.0969	0.0946	0.0941	0.0952
	3#	0.504	0.506	0.494	0.502	0.497	0.505	0.510
	4#	0.998	1.00	0.995	1.019	0.997	0.985	1.022
	5#	2.05	2.02	2.04	2.04	2.02	2.03	2.04

表A.3 镍精密度试验原始数据

实验室	水平数	$w_{Ni}/\% (n=7)$						
		1	2	3	4	5	6	7
1	1#	0.00502	0.00506	0.0051	0.00509	0.00511	0.00507	0.00514
	2#	0.0989	0.0993	0.0978	0.102	0.104	0.106	0.0986
	3#	0.493	0.496	0.501	0.499	0.506	0.511	0.502
	4#	1.01	1.00	1.00	1.05	1.01	1.00	0.998
	5#	2.06	2.02	2.06	2.01	1.98	2.05	2.01
2	1#	0.00522	0.00519	0.00518	0.00522	0.00527	0.00525	0.0053
	2#	0.102	0.102	0.101	0.0992	0.0995	0.0998	0.0999
	3#	0.511	0.503	0.500	0.497	0.505	0.506	0.496
	4#	1.03	1.04	1.04	1.03	1.03	1.02	1.05
	5#	2.02	2.01	2.02	2.03	2.02	1.98	2.03
3	1#	0.00491	0.00513	0.00497	0.00518	0.00489	0.00494	0.00503
	2#	0.0993	0.0975	0.0986	0.0978	0.0998	0.0999	0.0987
	3#	0.495	0.498	0.503	0.504	0.494	0.497	0.498
	4#	1.03	1.02	1.04	1.01	1.02	1.04	1.05
	5#	2.04	2.08	2.06	2.04	2.08	2.07	2.01
4	1#	0.0049	0.0049	0.005	0.0054	0.0055	0.0054	0.0056
	2#	0.092	0.098	0.101	0.102	0.104	0.104	0.104
	3#	0.484	0.494	0.515	0.505	0.505	0.51	0.52
	4#	0.925	0.91	0.945	0.97	0.985	1.00	1.01
	5#	2.03	2.02	1.91	2.00	2.01	2.06	2.05
5	1#	0.00494	0.00485	0.00496	0.00483	0.00474	0.00491	0.00473
	2#	0.0965	0.0978	0.0991	0.0968	0.0971	0.0957	0.0982
	3#	0.490	0.483	0.479	0.495	0.501	0.473	0.487
	4#	0.968	0.982	0.973	0.984	0.989	0.975	0.985
	5#	2.01	1.98	1.95	2.00	1.97	1.96	1.91
6	1#	0.00455	0.00443	0.0043	0.00441	0.00452	0.00451	0.00465
	2#	0.0897	0.0914	0.0916	0.0908	0.0908	0.0900	0.0903
	3#	0.453	0.451	0.446	0.446	0.44	0.443	0.442
	4#	0.959	0.969	0.972	0.97	0.971	0.982	0.978
	5#	2.01	1.99	1.98	2.01	1.98	2.00	1.98
7	1#	0.0055	0.00541	0.00536	0.00539	0.00542	0.00552	0.00543
	2#	0.110	0.109	0.0979	0.0957	0.0954	0.114	0.106
	3#	0.520	0.520	0.508	0.501	0.500	0.503	0.500
	4#	1.06	1.04	1.04	1.04	1.05	1.04	1.03
	5#	2.15	2.12	2.05	2.03	2.09	2.05	2.02
8	1#	0.00501	0.00503	0.00501	0.00494	0.00484	0.00493	0.00501
	2#	0.102	0.102	0.102	0.101	0.103	0.104	0.101
	3#	0.516	0.517	0.515	0.517	0.515	0.514	0.513
	4#	1.03	1.02	1.03	1.03	1.02	1.02	1.01
	5#	1.98	1.99	2.01	2.02	2.00	1.97	2.01

表A.3 镍精密度试验原始数据(续)

实验室	水平数	$w_{Ni}/\%$ (n=7)						
		1	2	3	4	5	6	7
9	1#	0.005	0.0051	0.0052	0.0052	0.0049	0.0052	0.0049
	2#	0.102	0.104	0.105	0.0991	0.0989	0.0976	0.105
	3#	0.478	0.492	0.51	0.516	0.487	0.514	0.502
	4#	0.995	0.999	0.985	0.976	1.03	0.992	1.02
	5#	2.03	2.01	1.96	1.92	2.02	2.01	1.97
10	1#	0.00523	0.00517	0.00529	0.00526	0.00514	0.00528	0.00519
	2#	0.1027	0.1065	0.1072	0.1061	0.1085	0.1034	0.1068
	3#	0.493	0.495	0.502	0.485	0.501	0.497	0.487
	4#	1.025	1.001	1.008	1.029	1.018	1.011	1.029
	5#	2.01	2.03	1.98	2.03	2.05	1.99	2.01

表A.4 锌精密度试验原始数据

实验室	水平数	$w_{Zn}/\%$ (n=7)						
		1	2	3	4	5	6	7
1	1#	0.00509	0.00512	0.00514	0.00523	0.00531	0.00509	0.00543
	2#	0.0967	0.102	0.101	0.103	0.0989	0.100	0.101
	3#	0.500	0.501	0.501	0.500	0.498	0.496	0.504
	4#	0.998	1.02	1.01	1.00	1.03	1.01	0.996
	5#	2.03	2.08	1.95	2.06	1.99	2.02	2.04
2	1#	0.00503	0.00522	0.0052	0.00531	0.00515	0.00525	0.00533
	2#	0.101	0.0991	0.100	0.0997	0.099	0.0989	0.102
	3#	0.505	0.508	0.493	0.500	0.491	0.501	0.496
	4#	1.00	1.04	1.01	1.02	1.01	1.00	1.03
	5#	1.99	2.04	2.08	2.02	2.04	2.05	2.03
3	1#	0.00505	0.00507	0.00506	0.00497	0.00499	0.00498	0.00497
	2#	0.102	0.0956	0.0998	0.101	0.0998	0.0994	0.0993
	3#	0.492	0.497	0.498	0.493	0.498	0.495	0.497
	4#	1.02	0.990	0.980	1.03	1.02	1.03	1.03
	5#	1.95	1.97	1.96	2.03	2.02	2.04	1.98
4	1#	0.0059	0.0058	0.0052	0.0052	0.0056	0.0054	0.0057
	2#	0.103	0.104	0.103	0.105	0.105	0.095	0.103
	3#	0.490	0.495	0.500	0.495	0.500	0.540	0.495
	4#	1.09	1.08	1.02	1.07	1.08	1.09	1.06
	5#	2.07	2.1	2.08	2.18	2.07	2.06	2.06
5	1#	0.00535	0.00521	0.00517	0.00508	0.00519	0.00534	0.00504
	2#	0.0984	0.0974	0.0986	0.0958	0.0967	0.0981	0.0975
	3#	0.506	0.497	0.486	0.508	0.511	0.493	0.497
	4#	0.985	0.957	0.961	0.988	0.992	0.968	0.976
	5#	1.91	1.95	1.89	1.93	1.94	1.95	1.92

表A.4 锌精密度试验原始数据(续)

实验室	水平数	$w_{Zn}/\%$ (n=7)						
		1	2	3	4	5	6	7
6	1#	0.00638	0.00637	0.00649	0.00684	0.00655	0.00684	0.00686
	2#	0.0935	0.0954	0.0949	0.0945	0.0942	0.0935	0.0935
	3#	0.459	0.452	0.451	0.455	0.451	0.456	0.456
	4#	0.959	0.98	0.998	0.981	0.98	0.994	0.982
	5#	2.06	2.05	2.01	2.07	2.02	2.04	2.03
7	1#	0.00511	0.0051	0.00507	0.00511	0.00526	0.00508	0.00514
	2#	0.111	0.110	0.109	0.115	0.106	0.117	0.111
	3#	0.534	0.525	0.529	0.513	0.513	0.531	0.544
	4#	1.09	1.06	1.05	1.05	1.05	1.07	1.02
	5#	2.17	2.14	2.06	2.05	2.13	2.12	2.06
8	1#	0.00531	0.00532	0.00524	0.00521	0.0052	0.00519	0.00515
	2#	0.103	0.102	0.102	0.101	0.104	0.105	0.100
	3#	0.510	0.511	0.510	0.509	0.507	0.512	0.51
	4#	1.02	1.02	1.03	1.01	1.02	1.01	1.03
	5#	1.98	1.96	1.97	2.02	1.95	1.99	2.00
9	1#	0.0051	0.0052	0.0056	0.0049	0.0047	0.0050	0.0050
	2#	0.102	0.103	0.102	0.0988	0.0987	0.0981	0.104
	3#	0.512	0.501	0.498	0.485	0.525	0.513	0.51
	4#	1.02	0.998	0.994	1.01	1.01	1.03	1.02
	5#	1.96	2.02	2.01	2.00	1.97	2.01	1.98
10	1#	0.00486	0.00491	0.00509	0.00483	0.00491	0.00497	0.00504
	2#	0.106	0.106	0.102	0.103	0.107	0.109	0.104
	3#	0.501	0.483	0.488	0.5	0.486	0.488	0.495
	4#	1.02	1.01	1.02	1.03	1.02	1.00	1.03
	5#	2.08	1.97	2.06	2.02	2.04	2.02	1.99

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