

ICS 77.120.99
CCS H 63

团 体 标 准

T/CNIA ××××. 8-202×

钨钼铋锡多金属矿化学分析方法 第 8 部分：多元素含量的测定 电感耦合等离子体原子发射光谱法

Methods for chemical analysis of tungsten molybdenum bismuth tin polymetallic

ores—

Part 8: Determination of the multielement contents—

Inductively coupled plasma atomic emission spectrometry

(审定稿)

202×-××-××发布

202×-××-××实施

中国有色金属工业协会 发布
中国有色金属学会

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 T/CNIA XXXX 《钨钼铋锡多金属矿化学分析方法》的第 8 部分，T/CNIA XXXX 已经发布了以下部分：

- 第 1 部分：钨含量的测定 分光光度法；
- 第 2 部分：钼含量的测定 分光光度法；
- 第 3 部分：铋和锡含量的测定 原子荧光光谱法；
- 第 4 部分：氟化钙含量的测定 滴定法；
- 第 5 部分：碳酸盐含量的测定 滴定法；
- 第 6 部分：铁含量的测定 重铬酸钾滴定法；
- 第 7 部分：硫含量的测定 高频红外吸收法；
- 第 8 部分：多元素含量的测定 电感耦合等离子体原子发射光谱法。

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的责任。

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：北矿检测技术股份有限公司、洛阳栾川钼业集团股份有限公司、中国有色桂林矿产地质研究院有限公司、昆明冶金研究院有限公司、湖南柿竹园有色金属有限责任公司郴州钨制品分公司、大冶有色设计研究院有限公司、郴州市产商品质量监督检验所、国标（北京）检验认证有限公司。

本文件主要起草人：孙计先、刘春峰、李雪、唐碧玉、余晓、侯贵琼、郑佩、肖刘萍、胡梦桥、万莹莹、黄环、欧阳子菁、潘晓玲。

引 言

钨钼铋锡多金属伴生矿在我国分布广泛，资源综合利用较多，常用来生产钨精矿、钼精矿、铁精矿、硫精矿、铋精矿、萤石精矿等。生产和贸易都需要准确测定钨钼铋锡多金属矿中的元素/化合物，用以金属平衡、质量监控或贸易结算。钨钼铋锡多金属化学成分测定方法标准完善了我国有色金属标准体系，在规范生产方、加工方和第三方检测机构的分析行为，促进相关生产、贸易和应用等方面具有重大意义。T/CNIA XXXX《钨钼铋锡多金属矿化学分析方法》目的在于描述钨钼铋锡多金属矿中钨、钼、铋、锡、氟化钙、碳酸盐、铁、硫、多元素等的测定方法。

钨、钼、铋、锡、铝、铁、镁、锰、钛、铜、铅、锌、砷等元素在生产环节和贸易环节备受关注。电感耦合等离子体原子发射光谱法作为一种现代分析技术，能够实现多元素同时快速准确测定，方法灵敏度高、线性范围宽。本文件描述了采用电感耦合等离子体原子发射光谱法测定钨钼铋锡多金属矿中钨、钼、铋、锡、铝、铁、镁、锰、钛、铜、铅、锌和砷含量的方法。本标准填补了钨钼铋锡多金属矿中铋和锡含量测定的标准空白，有助于提升生产工艺质量控制水平，减少因分析差异造成的贸易纠纷，推动相关行业高质量发展。

钨钼铋锡多金属矿化学分析方法

第 8 部分 多元素含量的测定

电感耦合等离子体原子发射光谱法

1 范围

本文件规定了钨钼铋锡多金属矿中钨、钼、铋、锡、铝、铁、镁、锰、钛、铅、锌、铜和砷含量的测定方法。

本文件适用于钨钼铋锡多金属矿中钨、钼、铋、锡、铝、铁、镁、锰、钛、铅、锌、铜和砷含量的测定。测定范围如表 1 所示。

表 1 测定范围

元素	测定范围 w/%	元素	测定范围 w/%	元素	测定范围 w/%
W	0.10~2.00	Fe	2.00~10.00	Zn	0.10~0.50
Mo	0.030~0.20	Mg	0.10~1.00	Cu	0.050~0.20
Bi	0.10~0.50	Mn	0.10~1.00	As	0.050~0.20
Pb	0.050~0.40	Ti	0.050~1.00	-	-
Al	3.00~8.00	Sn	0.10~0.50	-	-

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

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 原理

试料经盐酸、硝酸、氢氟酸、高氯酸分解，采用酒石酸、盐酸浸取，试液于电感耦合等离子体光谱仪选定的条件下，测定钨、钼、铋、铁、镁、锰、钛、铅、锌、铜和砷的含量。

试料经过混合熔剂（碳酸钠-碳酸钾-硼酸）于铂金坩锅中碱熔分解，采用酒石酸、盐酸浸取，试液经稀释后于电感耦合等离子体光谱仪选定的条件下，测定铝、锡的含量。

5 试剂

除非另有说明，在分析中仅使用确认为分析纯的试剂。

5.1 水，GB/T 6682，二级纯度。

5.2 碳酸钠。

5.3 碳酸钾。

5.4 硼酸。

5.5 混合熔剂（碳酸钠：碳酸钾：硼酸为 1.5：1.5：0.7）。

5.6 氢氧化钠。

5.7 盐酸（ $\rho=1.19\text{g/mL}$ ）。

5.8 硝酸（ $\rho=1.42\text{g/mL}$ ）。

5.9 氢氟酸（ $\rho=1.15\text{g/mL}$ ）。

5.10 高氯酸（ $\rho=1.67\text{g/mL}$ ）。

5.11 硫酸（ $\rho=1.84\text{g/mL}$ ）。

5.12 盐酸（1+1）。

5.13 硝酸（1+1）。

5.14 氢氧化钠溶液（200g/L）

5.15 过氧化氢（30%，v/v）。

5.16 酒石酸溶液（100 g/L）。

5.17 钨标准贮存溶液：称取 1.260 g 预先在 650℃灼烧 1h 于干燥器中冷却至室温的三氧化钨（ $w_{\text{WO}_3}\geq 99.99\%$ ）置于 300 mL 烧杯中，加入 20 mL 氢氧化钠溶液（5.14），低温加热至溶解完全，取下冷却。移入 1000 mL 容量瓶中，用水稀释至刻度，混匀。此溶液 1 mL 含 1 mg 钨。或市售有证钨标准溶液。

5.18 钼标准贮存溶液：称取 1.5003 g 经 500℃灼烧 1h 冷却后的三氧化钼（ $w_{\text{MoO}_3}\geq 99.99\%$ ），置于烧杯中，加入 1 g 氢氧化钠（5.6）及少许水，加热溶解，加水至 500 mL，再加入硫酸（5.11）5 mL，冷却后，移入 1000 mL 容量瓶中，用水稀释至刻度，混匀。此溶液 1 mL 含 1 mg 钼。或市售有证钼标准溶液。

5.19 铋标准贮存溶液：称取 1.0000 g 金属铋（ $w_{\text{Bi}}\geq 99.99\%$ ）置于 300 mL 烧杯中，加入 75 mL 盐酸（5.12）、25 mL 硝酸（5.13），低温加热至溶解完全，取下冷却。移入 1000 mL 容量瓶中，用水稀释至刻度，混匀。此溶液 1 mL 含 1 mg 铋。或市售有证铋标准溶液。

5.20 铁标准贮存溶液:称取 1.0000 g 金属铁($w_{Fe} \geq 99.99\%$)置于 300 mL 烧杯中,加入 50 mL 盐酸(5.12),盖上表面皿,低温加热至完全溶解,取下冷却至室温,用水洗涤表面皿及杯壁,移入 1000 mL 容量瓶中,加入 50 mL 盐酸(5.12),用水稀释至刻度,混匀。此溶液 1 mL 含 1 mg 铁。或市售有证铁标准溶液。

5.21 镁标准贮存溶液:称取 1.6584 g 预先在 $700^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 灼烧 4h 后冷却至室温的氧化镁,置于 300 mL 烧杯中,盖上表皿,缓慢加入 40 mL 盐酸(5.12),低温溶解,取下冷却至室温,用水洗涤表皿及杯壁,移入 1000 mL 容量瓶中,补加 60 mL 盐酸(5.12),用水稀释至刻度,混匀。此溶液 1 mL 含 1 mg 镁。或市售有证镁标准溶液。

5.22 锰标准贮存溶液:称取 1.0000 g 金属锰($w_{Mn} \geq 99.99\%$),置于 300 mL 烧杯中,盖上表皿,缓慢加入 50 mL 硝酸(5.13),低温溶解,驱除氮的氧化物,取下冷却至室温,用水洗涤表皿及杯壁,移入 1000 mL 容量瓶中,补加 50 mL 硝酸(5.8),用水稀释至刻度,混匀。此溶液 1 mL 含 1 mg 锰。或市售有证锰标准溶液。

5.23 铅标准贮存溶液:称取 1.0000 g 金属铅($w_{Pb} \geq 99.99\%$),置于 300 mL 烧杯中,盖上表皿,缓慢加入 50 mL 硝酸(5.13),低温溶解,驱除氮的氧化物,取下冷却至室温,用水洗涤表皿及杯壁,移入 1000 mL 容量瓶中,补加 50 mL 硝酸(5.8),用水稀释至刻度,混匀。此溶液 1 mL 含 1 mg 铅。或市售有证铅标准溶液。

5.24 锌标准贮存溶液:称取 1.0000 g 金属锌($w_{Zn} \geq 99.99\%$),置于 300 mL 烧杯中,盖上表皿,缓慢加入 50 mL 硝酸(5.13),低温溶解,驱除氮的氧化物,取下冷却至室温,用水洗涤表皿及杯壁,移入 1000 mL 容量瓶中,补加 50 mL 硝酸(5.8),用水稀释至刻度,混匀。此溶液 1 mL 含 1 mg 锌。或市售有证锌标准溶液。

5.25 钛标准贮存溶液:称取 1.6690 g 于 800°C 灼烧 30min 冷却后的基准二氧化钛($w_{TiO_2} \geq 99.9\%$)于 300 mL 烧杯中,加入 7 mL 硝酸(5.8),1 mL 氢氟酸(5.9),进行微波消解,冷却至室温,移入 1000 mL 容量瓶中,用水稀释至刻度,混匀。此溶液 1 mL 含 1 mg 钛。或市售有证钛标准溶液。

5.26 砷标准贮存溶液:称取 1.3200 g 预先经 $100^{\circ}\text{C} \sim 110^{\circ}\text{C}$ 烘干 2h 于干燥器中冷却至室温的三氧化二砷($w_{As_2O_3} \geq 99.99\%$),置于 400 mL 塑料烧杯中,加入 5 mL 氢氧化钠溶液(5.14),低温加热溶解,冷却,用水稀释至约 200mL,将溶液移入 1000 mL 容量瓶中,用水稀释至刻度,混匀。此溶液 1 mL 含 1 mg 砷。或市售有证砷标准溶液。

5.27 铜标准贮存溶液:称取 1.0000 g 金属铜($w_{Cu} \geq 99.99\%$),置于 300 mL 烧杯中,盖上表皿,缓慢加入 50 mL 硝酸(5.13),低温溶解,驱除氮的氧化物,取下冷却至室温,用水洗涤表皿及杯壁,移入

1000 mL 容量瓶中，补加 50 mL 硝酸（5.13），用水稀释至刻度，混匀。此溶液 1 mL 含 1 mg 铜。或市售有证铜标准溶液。

5.28 铝标准贮存溶液：称取 1.0000 g 金属铝（ $w_{Al} \geq 99.99\%$ ）于 300 mL 烧杯中，加入 30 mL 盐酸（5.12），1 mL 过氧化氢（5.15），低温加热完全溶解，取下冷却。移入 1000 mL 容量瓶中，加入 50 mL 盐酸（5.7）用水稀释至刻度，混匀。此溶液 1 mL 含 1 mg 铝。或市售有证铝标准溶液。

5.29 锡标准贮存溶液：称取 1.0000 g 锡片（ $w_{Sn} \geq 99.99\%$ ）置于 300 mL 烧杯中，加入 10 mL 酒石酸（5.16），20 mL 硫酸（5.11）溶解后，用盐酸（5.12）定容至 1000 mL 容量瓶中，混匀。此溶液 1 mL 含 1 mg 锡。或市售有证锡标准溶液。

5.30 混合标准溶液 A（100 $\mu\text{g/mL}$ ）：分别移取 20.00 mL 标准贮存溶液（5.18~5.19）、（5.23~5.24）、（5.26~5.27）置于 200 mL 容量瓶中，加入 20 mL 盐酸（5.7），20 mL 酒石酸（5.16），用水稀释至刻度，混匀。此溶液 1 mL 分别含 100 μg 钼、铋、铅、锌、铜和砷。

5.31 混合标准溶液 B（100 $\mu\text{g/mL}$ ）：移取 20.00 mL 标准贮存溶液（5.17）、（5.20~5.22）、（5.25）置于 200 mL 容量瓶中，加入 20 mL 盐酸（5.7），20 mL 酒石酸（5.16），用水稀释至刻度，混匀。此溶液 1 mL 分别含 100 μg 钨、铁、镁、锰和钛。

5.32 锡标准溶液（100 $\mu\text{g/mL}$ ）：移取 20.00 mL 标准贮存溶液（5.29）置于 200 mL 容量瓶中，加入 20 mL 盐酸（5.7），用水稀释至刻度，混匀。此溶液 1 mL 分别含 100 μg 锡。

5.33 铝标准溶液（100 $\mu\text{g/mL}$ ）：移取 10.00 mL 标准贮存溶液（5.28）置于 100 mL 容量瓶中，加入 10 mL 盐酸（5.7），用水稀释至刻度，混匀。此溶液 1 mL 分别含 100 μg 铝。

5.34 锡标准溶液（10 $\mu\text{g/mL}$ ）：移取 10.00 mL 标准贮存溶液（5.32）置于 100 mL 容量瓶中，加入 10 mL 盐酸（5.7），用水稀释至刻度，混匀。此溶液 1 mL 分别含 10 μg 锡。

5.35 氩气（ $w_{Ar} \geq 99.99\%$ ）。

6 仪器

电感耦合等离子体原子发射光谱仪。

——在仪器的最佳工作条件下，用最低浓度的标准溶液（不是“零”浓度标准溶液）测量 11 次，各元素光强度的相对标准偏差不超过 2.5%。

——各元素的推荐分析谱线见表 2。

表 2 各元素的推荐谱线

元素	波长/nm	元素	波长/nm
W	207.912	Fe	259.940
Mo	202.032	Mg	285.213 或 280.270

Bi	223.061	Mn	257.610
Sn	189.925	Pb	220.353
Al	396.152	Zn	206.200
Ti	336.122	Cu	327.395 或 324.754
As	193.696 或 188.980		

7 样品

7.1 试样粒度应不大于 74 μm 。

7.2 试样应在 105 $^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 烘干 2 h 后，置于干燥器中冷却至室温。

8 试验步骤

8.1 试料

称取样品 0.2 g，精确至 0.0001 g，按表 3 分取相应体积，定容至 100 mL 容量瓶。

表 3 分取体积及补加盐酸体积

元素	质量分数 %	分取体积 mL	补加盐酸 (5.7) 体积 mL	补加酒石酸 (5.16) 体积 mL
钨、钼、铋、铁、镁、锰、 钛、铅、锌、铜、砷	$0.030 \leq w \leq 0.50$	-	-	-
	$0.50 < w \leq 2.00$	20	8.00	8.00
	$2.00 < w \leq 10.00$	10	9.00	9.00
锡	$0.10 \leq w \leq 0.50$	20	6.00	6.00
铝	$3.00 \leq w \leq 8.00$	10	8.00	8.00

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 钨、钼、铋、铁、镁、锰、钛、铅、锌、铜和砷测定

将试料 (8.1) 置于 300 mL 聚四氟乙烯烧杯中，用少量水润湿，依次加入 10 mL 盐酸 (5.7)，5 mL 氢氟酸 (5.9)、5 mL 硝酸 (5.8)、3 mL 高氯酸 (5.10)，加热至样品溶解完全，并蒸至近干，取下稍冷。用水吹洗杯壁，先加入 10 mL 酒石酸 (5.16)，然后再加入 10 mL 盐酸 (5.7)，加热至盐类溶解，取下冷却至室温，移入 100 mL 容量瓶中，用水稀释至刻度，混匀。

8.4.2 铝、锡测定

将试料 (8.1) 置于底部有 1 g 混合熔剂 (5.5) 的铂金坩埚中，搅拌均匀后覆盖约 1 g 混合熔

剂(5.5),置于马弗炉中,于900℃熔融样品,30min后取出,稍冷,将坩埚放入预先盛有30mL水和10mL酒石酸(5.16)的300mL烧杯中,加入20mL盐酸(5.7),用水洗出坩埚,冷却后将溶液移入100mL容量瓶中,用水稀释至刻度,混匀。

8.4.3 按表2分取试液(8.4.1或8.4.2)于100mL容量瓶中,并补加相应体积的盐酸与酒石酸溶液,用水稀释至刻度,混匀。

8.4.4 于电感耦合等离子体原子发射光谱仪上,在选定的各元素的波长处,与标准溶液系列同时测定试液(8.4.1或8.4.3)及随同试料空白溶液中待测元素(钨、钼、铋、钛、铁、镁、锰、铅、锌、铜、砷或锡、铝)的发射强度,由工作曲线计算出各被测元素的质量浓度。

8.5 工作曲线的绘制

8.5.1 分别移取0.00mL、0.50mL、1.00mL、5.00mL、10.00mL、20.00mL混合标准溶液A(5.30)、混合标准溶液B(5.31)于一组100mL的容量瓶中,加入10mL盐酸(5.7),10mL酒石酸(5.16),用水稀释至刻度,混匀。

8.5.2 分别移取0.00mL、1.00mL、5.00mL铝标准溶液(5.33)、1.00mL、1.50mL、2.00mL铝标准溶液(5.28)和0.00mL、1.00mL、5.00mL锡标准溶液(5.34)、1.00mL、2.00mL、3.00mL锡标准溶液(5.32)于一组100mL的容量瓶中,加入10mL混合熔剂空白溶液,再加入10mL盐酸(5.7),用水稀释至刻度,混匀。

8.5.3 于电感耦合等离子体原子发射光谱仪上,测定系列标准溶液(8.5.1或8.5.2)中待测元素(钨、钼、铋、铁、镁、锰、钛、铅、锌、铜、砷或锡、铝)的发射强度。分别以被测元素的质量浓度为横坐标,发射强度为纵坐标,绘制工作曲线。

9 试验数据处理

被测元素的量以被测元素的质量分数 w_x 计,按公式(1)计算:

$$w_x = \frac{(\rho_x - \rho_0) \cdot V \cdot V_2 \times 10^{-6}}{m \cdot V_1} \times 100 \% \dots\dots\dots (1)$$

式中:

x ——被测元素;

ρ_x ——试液中被测元素的质量浓度,单位为微克每升($\mu\text{g/mL}$);

ρ_0 ——空白溶液中被测元素的质量浓度,单位为微克每升($\mu\text{g/mL}$);

V ——试液总体积,单位为毫升(mL);

V_2 ——测定试液的体积,单位为毫升(mL);

m ——试料的质量,单位为克(g)。

V_1 ——分取试液体积,单位为毫升(mL);

计算结果表示到小数点后两位有效数字，数值修约按 GB/T 8170 规定执行。

10 精密度

在重复性条件下获得的两次独立测试结果的测定值，在表 4 给出的平均值范围内，这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 4 数据采用线性内插法或外延法求得。在再现性条件下获得的两次独立测试结果的测定值，在表 4 给出的平均值范围内，这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 4 数据采用线性内插法或外延法求得。测试的原始数据见附录 A。

表 4 精密度

$w_{w1}/\%$	0.11	0.35	0.90	1.41	2.02
$r/\%$	0.02	0.03	0.04	0.04	0.10
$R/\%$	0.02	0.03	0.04	0.08	0.10
$w_{M1}/\%$	0.038	0.093	0.14	0.21	-
$r/\%$	0.003	0.003	0.02	0.02	-
$R/\%$	0.010	0.010	0.05	0.03	-
$w_{B1}/\%$	0.10	0.24	0.49	-	-
$r/\%$	0.01	0.02	0.03	-	-
$R/\%$	0.02	0.05	0.04	-	-
$w_{T1}/\%$	2.28	3.99	4.98	7.44	9.80
$r/\%$	0.11	0.14	0.18	0.17	0.21
$R/\%$	0.11	0.14	0.18	0.17	0.27
$w_{M2}/\%$	0.28	0.38	0.63	0.82	1.03
$r/\%$	0.03	0.03	0.04	0.02	0.04
$R/\%$	0.04	0.04	0.06	0.04	0.05
$w_{M3}/\%$	0.21	0.36	0.66	0.86	1.01
$r/\%$	0.02	0.02	0.04	0.04	0.04
$R/\%$	0.02	0.04	0.06	0.07	0.06
$w_{T2}/\%$	0.085	0.45	0.67	0.98	-
$r/\%$	0.005	0.03	0.03	0.04	-

$R\%$	0.009	0.05	0.07	0.04	-
$w_{Fe}/\%$	0.078	0.15	0.22	0.30	0.39
$r/\%$	0.005	0.01	0.02	0.02	0.02
$R\%$	0.006	0.02	0.03	0.02	0.03
$w_{Zn}/\%$	0.12	0.21	0.31	0.40	0.51
$r/\%$	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02
$R\%$	0.02	0.03	0.04	0.06	0.03
$w_{Cu}/\%$	0.055	0.085	0.11	0.15	0.18
$r/\%$	0.002	0.004	0.01	0.01	0.02
$R\%$	0.005	0.005	0.02	0.02	0.03
$w_{As}/\%$	0.097	0.062	0.16	-	-
$r/\%$	0.004	0.005	0.02	-	-
$R\%$	0.009	0.007	0.03		
$w_{Sn}/\%$	0.11	0.23	0.42	0.48	-
$r/\%$	0.02	0.02	0.03	0.03	-
$R\%$	0.03	0.03	0.04	0.06	-
$w_{Ni}/\%$	3.06	4.42	5.34	6.96	7.84
$r/\%$	0.13	0.15	0.17	0.34	0.29
$R\%$	0.18	0.34	0.18	0.45	0.30

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)

精密度实验原始数据

精密度数据是 2024 年由 8 家实验室对钨钼铋锡多金属矿中不同含量水平的多元素样品进行共同试验确定的。每个实验室对每个水平的多元素含量在重复性条件下独立测定 7 测。测试原始数据见表 A.1。

表 A.1 多元素精密度实验原始数据

实验室	水平	wt/%						
		1	2	3	4	5	6	7
1	1	0.36	0.34	0.34	0.36	0.34	0.35	0.36
	2	0.11	0.12	0.12	0.11	0.11	0.12	0.12
	3	0.89	0.91	0.92	0.93	0.92	0.88	0.89
	4	1.40	1.43	1.40	1.41	1.45	1.42	1.40
	5	2.04	1.98	2.04	2.01	2.11	2.05	1.98
2	1	0.34	0.35	0.35	0.36	0.35	0.36	0.35
	2	0.11	0.10	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
	3	0.89	0.90	0.92	0.90	0.89	0.91	0.90
	4	1.43	1.44	1.42	1.44	1.46	1.44	1.45
	5	1.98	1.99	2.02	2.03	2.00	2.06	2.04
3	1	0.35	0.35	0.35	0.34	0.34	0.35	0.35
	2	0.10	0.11	0.10	0.11	0.11	0.11	0.11
	3	0.90	0.92	0.88	0.89	0.91	0.89	0.88
	4	1.39	1.39	1.39	1.38	1.40	1.43	1.36
	5	1.75	1.63	1.76	1.64	1.73	1.79	1.67
4	1	0.35	0.33	0.33	0.34	0.36	0.34	0.35
	2	0.12	0.12	0.12	0.11	0.11	0.12	0.11
	3	0.89	0.90	0.89	0.88	0.88	0.89	0.90
	4	1.39	1.38	1.40	1.38	1.39	1.39	1.41
	5	1.97	1.99	1.98	2.00	1.99	1.98	1.99
5	1	0.36	0.37	0.38	0.35	0.34	0.33	0.36
	2	0.11	0.12	0.12	0.13	0.11	0.11	0.12
	3	0.90	0.91	0.91	0.89	0.90	0.88	0.89
	4	1.41	1.43	1.39	1.41	1.43	1.42	1.38
	5	2.02	1.99	2.1	2.03	2.08	2.05	1.98
6	1	0.30	0.32	0.34	0.33	0.31	0.32	0.34
	2	0.12	0.11	0.11	0.12	0.12	0.11	0.11
	3	0.85	0.88	0.84	0.86	0.85	0.88	0.84
	4	1.34	1.32	1.30	1.34	1.32	1.32	1.35
	5	1.95	1.94	1.91	1.96	1.93	1.97	1.98
7	1	0.35	0.36	0.34	0.35	0.33	0.37	0.36

	2	0.11	0.10	0.11	0.12	0.11	0.12	0.12
	3	0.91	0.90	0.91	0.89	0.88	0.92	0.91
	4	1.42	1.43	1.41	1.44	1.40	1.42	1.43
	5	2.04	1.98	2.04	2.01	2.08	2.05	1.98
8	1	0.35	0.34	0.35	0.35	0.34	0.34	0.35
	2	0.10	0.11	0.11	0.11	0.10	0.12	0.11
	3	0.85	0.88	0.87	0.89	0.87	0.87	0.87
	4	1.37	1.37	1.37	1.37	1.34	1.38	1.37
	5	2.04	2.05	2.00	1.98	2.06	1.99	2.00
实验室	水平	W _{Mt} /%						
		1	2	3	4	5	6	7
1	1	0.035	0.036	0.038	0.036	0.038	0.037	0.036
	6	0.094	0.089	0.092	0.095	0.089	0.09	0.094
	7	0.14	0.13	0.13	0.14	0.15	0.14	0.13
	8	0.21	0.21	0.21	0.22	0.22	0.21	0.22
2	1	0.037	0.036	0.035	0.034	0.036	0.037	0.035
	6	0.089	0.090	0.089	0.092	0.091	0.089	0.092
	7	0.14	0.14	0.13	0.14	0.14	0.13	0.14
	8	0.20	0.21	0.20	0.21	0.21	0.20	0.22
3	1	0.045	0.046	0.044	0.045	0.046	0.045	0.044
	6	0.098	0.097	0.099	0.099	0.098	0.099	0.097
	7	0.15	0.15	0.15	0.16	0.15	0.15	0.15
	8	0.22	0.23	0.22	0.23	0.23	0.22	0.22
4	1	0.041	0.041	0.039	0.038	0.040	0.040	0.039
	6	0.094	0.095	0.093	0.093	0.092	0.094	0.095
	7	0.18	0.17	0.16	0.16	0.17	0.15	0.16
	8	0.22	0.21	0.21	0.23	0.22	0.21	0.23
5	1	0.035	0.038	0.036	0.036	0.037	0.036	0.038
	6	0.096	0.09	0.093	0.082	0.089	0.09	0.094
	7	0.12	0.13	0.14	0.12	0.14	0.13	0.13
	8	0.20	0.21	0.20	0.22	0.22	0.21	0.20
6	1	0.044	0.040	0.043	0.040	0.039	0.041	0.040
	6	0.088	0.090	0.091	0.089	0.090	0.088	0.090
	7	0.14	0.14	0.14	0.14	0.13	0.14	0.14
	8	0.21	0.21	0.22	0.21	0.22	0.22	0.21
7	1	0.042	0.041	0.040	0.041	0.039	0.040	0.039
	6	0.096	0.095	0.094	0.095	0.095	0.096	0.093
	7	0.15	0.14	0.13	0.14	0.15	0.14	0.14
	8	0.22	0.22	0.21	0.23	0.21	0.22	0.21
8	1	0.036	0.035	0.035	0.035	0.036	0.035	0.034
	6	0.092	0.092	0.091	0.092	0.091	0.092	0.091
	7	0.11	0.11	0.12	0.11	0.11	0.12	0.12

	8	0.20	0.20	0.19	0.21	0.19	0.19	0.20
实验室	水平	$w_{B1}/\%$						
		1	2	3	4	5	6	7
1	1	0.10	0.098	0.098	0.10	0.11	0.096	0.10
	9	0.23	0.23	0.25	0.23	0.25	0.25	0.23
	10	0.48	0.47	0.5	0.49	0.46	0.48	0.47
2	1	0.11	0.11	0.10	0.10	0.11	0.11	0.11
	9	0.24	0.25	0.25	0.26	0.25	0.26	0.24
	10	0.49	0.51	0.50	0.50	0.51	0.49	0.49
3	1	0.10	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
	9	0.25	0.24	0.24	0.25	0.24	0.24	0.24
	10	0.50	0.50	0.50	0.49	0.49	0.49	0.50
4	1	0.10	0.099	0.10	0.10	0.099	0.098	0.10
	9	0.27	0.28	0.26	0.26	0.27	0.25	0.26
	10	0.50	0.49	0.51	0.51	0.50	0.49	0.51
5	1	0.10	0.10	0.12	0.10	0.11	0.10	0.10
	9	0.23	0.23	0.22	0.23	0.25	0.24	0.23
	10	0.48	0.46	0.49	0.49	0.46	0.48	0.47
6	1	0.10	0.10	0.11	0.10	0.10	0.10	0.10
	9	0.24	0.25	0.23	0.24	0.25	0.23	0.24
	10	0.50	0.48	0.50	0.50	0.49	0.50	0.50
7	1	0.10	0.099	0.098	0.096	0.099	0.10	0.098
	9	0.23	0.24	0.25	0.23	0.24	0.25	0.22
	10	0.48	0.47	0.49	0.50	0.47	0.49	0.48
8	1	0.099	0.100	0.100	0.097	0.097	0.097	0.099
	9	0.21	0.20	0.20	0.20	0.21	0.21	0.21
	10	0.48	0.48	0.47	0.49	0.47	0.48	0.48
实验室	水平	$w_{Pd}/\%$						
		1	2	3	4	5	6	7
1	1	7.44	7.48	7.51	7.43	7.54	7.37	7.39
	11	2.3	2.26	2.31	2.28	2.25	2.3	2.29
	12	4.08	4.03	3.93	3.95	4.02	3.98	3.98
	13	4.87	5.06	4.92	4.98	5.05	4.88	5.02
	14	9.83	9.72	9.73	9.70	9.86	9.92	9.68
2	1	7.43	7.45	7.42	7.51	7.37	7.40	7.39
	11	2.32	2.34	2.27	2.26	2.29	2.31	2.23
	12	4.04	3.92	3.95	3.94	4.00	3.89	3.96
	13	5.08	4.91	4.95	4.88	4.94	4.98	5.02
	14	9.77	9.86	9.73	9.79	9.69	9.71	9.87
3	1	7.39	7.34	7.56	7.45	7.48	7.46	7.42
	11	2.27	2.25	2.28	2.23	2.33	2.28	2.35
	12	3.97	4.03	4.00	3.92	3.99	3.97	4.04

	13	4.98	4.91	4.91	4.94	4.87	4.89	4.94
	14	9.67	9.75	9.73	9.89	9.71	9.82	9.83
4	1	7.42	7.51	7.45	7.50	7.38	7.50	7.48
	11	2.37	2.33	2.30	2.32	2.30	2.31	2.32
	12	3.96	4.08	4.06	3.99	4.05	4.01	3.98
	13	5.01	5.07	5.02	4.99	4.96	5.00	5.05
	14	9.95	9.90	9.91	9.89	9.91	9.86	9.86
5	1	7.10	7.33	7.51	7.23	7.32	7.43	7.39
	11	2.28	2.26	2.34	2.18	2.25	2.27	2.29
	12	4.08	3.95	3.93	3.95	4.05	3.98	3.98
	13	4.87	5.10	4.92	4.90	5.05	4.88	5.02
	14	9.50	9.72	9.63	9.70	9.75	9.92	9.68
6	1	7.38	7.34	7.50	7.53	7.50	7.38	7.44
	11	2.21	2.25	2.26	2.30	2.36	2.29	2.27
	12	3.90	3.93	3.88	4.03	4.00	4.06	3.97
	13	4.90	5.09	5.00	5.02	4.96	5.03	4.99
	14	9.77	9.81	9.98	9.84	9.85	9.80	9.88
7	1	7.37	7.45	7.46	7.49	7.39	7.42	7.46
	11	2.27	2.29	2.31	2.28	2.32	2.27	2.26
	12	3.96	4.05	4.02	3.99	4.05	4.01	3.99
	13	4.91	4.96	5.04	5.01	4.99	4.97	4.96
	14	9.75	9.86	9.78	9.94	9.83	9.86	9.79
8	1	7.21	7.53	7.44	7.35	7.40	7.13	7.33
	11	2.30	2.26	2.29	2.28	2.21	2.29	2.26
	12	4.12	4.03	4.03	4.22	4.02	4.04	4.23
	13	4.65	4.74	4.85	4.85	4.76	4.85	4.81
	14	9.59	9.99	9.77	9.70	9.77	9.45	9.91
实验室	水平	$w_{Mg}/\%$						
		1	2	3	4	5	6	7
1	15	0.29	0.28	0.28	0.29	0.27	0.28	0.29
	13	0.38	0.37	0.38	0.39	0.40	0.38	0.37
	1	0.64	0.62	0.64	0.62	0.64	0.63	0.65
	16	0.82	0.81	0.83	0.81	0.82	0.81	0.82
	17	1.03	1.04	1.06	1.02	1.03	1.05	1.01
2	15	0.27	0.30	0.28	0.26	0.28	0.27	0.28
	13	0.39	0.38	0.36	0.35	0.37	0.39	0.39
	1	0.65	0.64	0.66	0.65	0.64	0.62	0.63
	16	0.84	0.85	0.85	0.82	0.81	0.84	0.82
	17	1.08	1.06	1.06	1.04	1.06	1.03	1.01
3	15	0.30	0.29	0.29	0.30	0.29	0.30	0.30
	13	0.40	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.38
	1	0.63	0.66	0.66	0.63	0.65	0.64	0.65

	16	0.82	0.83	0.84	0.83	0.83	0.83	0.82
	17	1.03	1.05	1.02	1.06	1.07	1.04	1.05
4	15	0.30	0.31	0.29	0.30	0.29	0.28	0.29
	13	0.40	0.39	0.39	0.38	0.39	0.41	0.39
	1	0.64	0.62	0.64	0.61	0.66	0.62	0.64
	16	0.81	0.82	0.79	0.81	0.81	0.80	0.82
	17	1.00	1.01	0.99	1.02	1.01	1.03	1.02
5	15	0.30	0.28	0.29	0.29	0.27	0.29	0.29
	13	0.38	0.40	0.38	0.39	0.39	0.38	0.36
	1	0.65	0.62	0.65	0.62	0.62	0.63	0.64
	16	0.82	0.83	0.83	0.80	0.82	0.80	0.82
	17	1.04	1.04	1.05	1.02	1.04	1.05	1.03
6	15	0.26	0.25	0.26	0.27	0.28	0.26	0.27
	13	0.34	0.36	0.37	0.37	0.36	0.37	0.38
	1	0.61	0.58	0.59	0.61	0.60	0.58	0.59
	16	0.80	0.80	0.79	0.79	0.81	0.81	0.80
	17	0.98	0.98	1.05	1.08	0.99	1.00	1.02
7	15	0.29	0.28	0.27	0.29	0.30	0.28	0.29
	13	0.38	0.38	0.37	0.39	0.39	0.38	0.37
	1	0.60	0.63	0.61	0.62	0.61	0.64	0.62
	16	0.81	0.82	0.81	0.82	0.82	0.81	0.81
	17	1.01	1.03	1.04	1.02	1.02	1.03	1.01
8	15	0.27	0.30	0.29	0.30	0.28	0.29	0.28
	13	0.37	0.36	0.37	0.37	0.36	0.38	0.37
	1	0.62	0.60	0.61	0.62	0.62	0.62	0.60
	16	0.83	0.84	0.83	0.83	0.83	0.84	0.84
	17	1.03	1.05	1.04	1.03	1.05	1.03	1.03
实验室	水平	$w_{Mn}/\%$						
		1	2	3	4	5	6	7
1	11	0.21	0.21	0.2	0.21	0.22	0.22	0.21
	8	0.36	0.36	0.35	0.37	0.36	0.35	0.36
	1	0.67	0.66	0.67	0.68	0.69	0.64	0.66
	18	0.86	0.88	0.87	0.86	0.88	0.86	0.87
	19	1.00	1.02	1.00	1.01	1.02	1.00	1.02
2	11	0.21	0.20	0.21	0.20	0.22	0.21	0.22
	8	0.35	0.36	0.34	0.35	0.36	0.34	0.36
	1	0.63	0.65	0.63	0.63	0.67	0.68	0.65
	18	0.84	0.87	0.85	0.87	0.84	0.82	0.85
	19	1.04	1.00	0.98	1.02	1.01	1.00	0.99
3	11	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.22
	8	0.37	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.37
	1	0.66	0.67	0.67	0.69	0.67	0.67	0.68

	18	0.88	0.87	0.87	0.86	0.87	0.87	0.88
	19	1.03	1.03	1.02	1.01	1.04	1.03	1.02
4	11	0.22	0.22	0.21	0.23	0.22	0.21	0.22
	8	0.38	0.39	0.38	0.38	0.37	0.39	0.38
	1	0.68	0.68	0.69	0.66	0.67	0.67	0.67
	18	0.90	0.90	0.88	0.89	0.88	0.88	0.89
	19	1.00	1.02	0.99	1.01	1.01	1.02	1.00
5	11	0.20	0.21	0.22	0.21	0.21	0.22	0.21
	8	0.36	0.36	0.36	0.37	0.34	0.35	0.36
	1	0.67	0.65	0.67	0.68	0.67	0.63	0.66
	18	0.86	0.85	0.87	0.86	0.82	0.84	0.87
	19	1.00	1.05	1.00	1.01	1.04	1.01	1.02
6	11	0.21	0.21	0.23	0.22	0.22	0.21	0.22
	8	0.35	0.37	0.36	0.36	0.35	0.37	0.37
	1	0.63	0.64	0.67	0.68	0.65	0.66	0.67
	18	0.84	0.88	0.84	0.82	0.85	0.84	0.86
	19	0.95	0.98	1.04	1.01	0.99	0.97	1.01
7	11	0.22	0.21	0.22	0.23	0.22	0.21	0.22
	8	0.37	0.37	0.36	0.36	0.37	0.37	0.36
	1	0.66	0.62	0.65	0.64	0.63	0.62	0.64
	18	0.82	0.84	0.86	0.85	0.84	0.85	0.86
	19	0.96	0.98	0.99	1.00	0.98	0.97	0.98
8	11	0.21	0.21	0.21	0.20	0.21	0.20	0.20
	8	0.35	0.36	0.35	0.34	0.34	0.33	0.34
	1	0.63	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64
	18	0.82	0.81	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82
	19	1.01	0.99	0.98	0.99	0.98	0.98	1.01
实验室	水平	w _{IV} %						
		1	2	3	4	5	6	7
1	1	0.085	0.083	0.086	0.085	0.087	0.085	0.083
	20	0.45	0.43	0.46	0.44	0.43	0.46	0.45
	21	0.68	0.67	0.69	0.67	0.67	0.69	0.69
	22	0.99	0.96	0.99	1.00	0.98	0.97	1.01
2	1	0.084	0.082	0.084	0.084	0.082	0.084	0.085
	20	0.44	0.45	0.46	0.44	0.43	0.46	0.44
	21	0.66	0.65	0.64	0.67	0.68	0.65	0.66
	22	0.96	0.97	0.99	0.94	0.98	0.92	1.00
3	1	0.089	0.092	0.093	0.089	0.091	0.085	0.087
	20	0.46	0.45	0.45	0.45	0.45	0.44	0.45
	21	0.68	0.68	0.67	0.67	0.68	0.67	0.68
	22	0.98	0.99	0.98	0.99	0.98	0.99	0.98
4	1	0.086	0.088	0.088	0.086	0.086	0.088	0.087

	20	0.47	0.47	0.47	0.47	0.46	0.45	0.46
	21	0.66	0.69	0.64	0.69	0.68	0.68	0.66
	22	1.01	0.99	0.99	0.96	0.99	0.97	0.98
5	1	0.07	0.08	0.08	0.09	0.08	0.09	0.08
	20	0.05	0.04	0.05	0.04	0.04	0.04	0.05
	21	0.68	0.66	0.69	0.67	0.67	0.68	0.69
	22	0.98	0.96	0.97	1.00	0.98	0.97	1.01
6	1	0.089	0.089	0.084	0.085	0.085	0.086	0.084
	20	0.47	0.47	0.46	0.47	0.45	0.46	0.46
	21	0.65	0.68	0.69	0.70	0.68	0.65	0.66
	22	0.97	0.99	0.99	0.98	0.97	0.97	0.98
7	1	0.079	0.082	0.083	0.085	0.082	0.086	0.081
	20	0.42	0.45	0.43	0.44	0.42	0.45	0.44
	21	0.68	0.67	0.69	0.68	0.67	0.68	0.69
	22	0.96	0.94	0.96	0.95	0.97	0.96	0.97
8	1	0.082	0.083	0.081	0.082	0.083	0.083	0.083
	20	0.042	0.042	0.043	0.043	0.043	0.041	0.041
	21	0.64	0.64	0.66	0.65	0.64	0.65	0.64
	22	0.99	0.98	0.99	0.97	0.97	0.97	0.98
实验室	水平	$w_{15}/\%$						
		1	2	3	4	5	6	7
1	23	0.076	0.078	0.080	0.075	0.078	0.08	0.076
	24	0.15	0.14	0.14	0.15	0.15	0.14	0.15
	25	0.22	0.22	0.23	0.21	0.22	0.22	0.21
	26	0.30	0.30	0.30	0.31	0.29	0.31	0.30
	27	0.39	0.38	0.38	0.4	0.38	0.38	0.39
2	23	0.073	0.076	0.077	0.079	0.074	0.077	0.078
	24	0.14	0.15	0.14	0.14	0.15	0.14	0.15
	25	0.21	0.22	0.22	0.21	0.22	0.20	0.21
	26	0.30	0.32	0.30	0.30	0.29	0.31	0.30
	27	0.40	0.41	0.40	0.39	0.38	0.38	0.39
3	23	0.081	0.081	0.080	0.080	0.080	0.078	0.077
	24	0.15	0.14	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
	25	0.23	0.23	0.22	0.23	0.23	0.23	0.22
	26	0.31	0.31	0.32	0.31	0.31	0.31	0.30
	27	0.40	0.40	0.41	0.40	0.40	0.40	0.40
4	23	0.076	0.077	0.078	0.076	0.077	0.076	0.076
	24	0.16	0.16	0.15	0.16	0.16	0.15	0.15
	25	0.23	0.24	0.22	0.23	0.23	0.23	0.24
	26	0.34	0.35	0.33	0.34	0.34	0.34	0.33
	27	0.43	0.43	0.42	0.41	0.41	0.41	0.42
5	23	0.07	0.08	0.08	0.08	0.07	0.08	0.08

	24	0.15	0.15	0.14	0.15	0.15	0.15	0.15
	25	0.22	0.21	0.23	0.21	0.24	0.22	0.21
	26	0.30	0.30	0.28	0.30	0.30	0.31	0.30
	27	0.39	0.39	0.38	0.40	0.40	0.38	0.39
6	23	0.079	0.080	0.082	0.079	0.081	0.080	0.081
	24	0.14	0.14	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
	25	0.22	0.23	0.23	0.23	0.22	0.22	0.23
	26	0.30	0.31	0.32	0.31	0.30	0.32	0.30
	27	0.40	0.40	0.39	0.39	0.40	0.39	0.40
7	23	0.076	0.079	0.081	0.076	0.078	0.081	0.077
	24	0.15	0.14	0.15	0.14	0.15	0.15	0.14
	25	0.22	0.21	0.23	0.22	0.23	0.22	0.21
	26	0.30	0.31	0.30	0.29	0.30	0.30	0.29
	27	0.39	0.38	0.39	0.39	0.38	0.39	0.39
8	23	0.078	0.077	0.077	0.078	0.076	0.078	0.077
	24	0.14	0.14	0.13	0.13	0.13	0.14	0.13
	25	0.21	0.20	0.19	0.20	0.19	0.20	0.20
	26	0.31	0.31	0.30	0.30	0.30	0.31	0.31
	27	0.39	0.37	0.39	0.39	0.37	0.37	0.38
实验室	水平	$w_{2H}/\%$						
		1	2	3	4	5	6	7
1	23	0.12	0.12	0.11	0.12	0.11	0.12	0.11
	24	0.21	0.21	0.20	0.21	0.20	0.2	0.21
	25	0.31	0.30	0.30	0.29	0.31	0.29	0.30
	26	0.39	0.41	0.41	0.40	0.39	0.39	0.40
	27	0.52	0.50	0.52	0.51	0.52	0.50	0.50
2	23	0.11	0.12	0.12	0.11	0.12	0.11	0.12
	24	0.20	0.21	0.21	0.20	0.20	0.20	0.22
	25	0.30	0.29	0.29	0.28	0.31	0.29	0.30
	26	0.39	0.38	0.40	0.40	0.39	0.40	0.39
	27	0.49	0.50	0.50	0.49	0.51	0.50	0.52
3	23	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
	24	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.22
	25	0.32	0.31	0.32	0.32	0.31	0.32	0.31
	26	0.41	0.41	0.40	0.42	0.41	0.41	0.41
	27	0.51	0.51	0.52	0.52	0.51	0.52	0.51
4	23	0.12	0.12	0.13	0.12	0.13	0.12	0.13
	24	0.23	0.23	0.24	0.23	0.23	0.22	0.23
	25	0.34	0.34	0.33	0.32	0.32	0.33	0.32
	26	0.45	0.45	0.44	0.44	0.45	0.43	0.43
	27	0.57	0.56	0.57	0.58	0.56	0.59	0.56
5	23	0.12	0.12	0.12	0.12	0.11	0.12	0.11

	24	0.21	0.21	0.20	0.22	0.20	0.20	0.21
	25	0.31	0.31	0.30	0.30	0.31	0.29	0.30
	26	0.39	0.40	0.41	0.38	0.38	0.39	0.40
	27	0.52	0.49	0.52	0.51	0.50	0.50	0.50
6	23	0.12	0.12	0.12	0.13	0.13	0.13	0.13
	24	0.21	0.23	0.23	0.22	0.22	0.21	0.21
	25	0.30	0.34	0.34	0.32	0.32	0.31	0.31
	26	0.42	0.44	0.43	0.43	0.44	0.40	0.42
	27	0.53	0.54	0.56	0.54	0.53	0.52	0.50
7	23	0.12	0.13	0.11	0.12	0.12	0.13	0.12
	24	0.21	0.20	0.21	0.21	0.21	0.20	0.21
	25	0.31	0.31	0.30	0.29	0.31	0.30	0.31
	26	0.42	0.41	0.40	0.41	0.42	0.41	0.41
	27	0.53	0.52	0.52	0.51	0.53	0.52	0.51
8	23	0.12	0.12	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
	24	0.20	0.20	0.19	0.20	0.20	0.19	0.19
	25	0.31	0.31	0.31	0.30	0.31	0.31	0.31
	26	0.38	0.38	0.38	0.39	0.37	0.38	0.39
	27	0.51	0.50	0.51	0.50	0.50	0.51	0.51
实验室	水平	$w_{Cu}/\%$						
		1	2	3	4	5	6	7
1	23	0.056	0.057	0.056	0.055	0.057	0.056	0.057
	24	0.086	0.084	0.083	0.084	0.086	0.083	0.084
	25	0.11	0.12	0.11	0.12	0.11	0.12	0.11
	26	0.15	0.15	0.14	0.15	0.15	0.14	0.14
	27	0.18	0.18	0.18	0.19	0.17	0.18	0.18
2	23	0.059	0.056	0.054	0.057	0.056	0.053	0.058
	24	0.088	0.082	0.086	0.084	0.085	0.085	0.086
	25	0.11	0.11	0.11	0.11	0.12	0.11	0.11
	26	0.16	0.16	0.17	0.16	0.16	0.17	0.16
	27	0.19	0.19	0.20	0.19	0.18	0.20	0.19
3	23	0.057	0.056	0.056	0.055	0.056	0.055	0.056
	24	0.085	0.084	0.083	0.084	0.085	0.084	0.086
	25	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.11
	26	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.14	0.15
	27	0.18	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.18
4	23	0.055	0.056	0.053	0.053	0.054	0.055	0.054
	24	0.086	0.087	0.087	0.086	0.088	0.086	0.086
	25	0.12	0.11	0.12	0.12	0.12	0.11	0.12
	26	0.15	0.15	0.15	0.15	0.14	0.15	0.15
	27	0.19	0.19	0.19	0.19	0.18	0.19	0.18
5	23	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.07	0.06

	24	0.09	0.09	0.08	0.09	0.09	0.08	0.08
	25	0.11	0.11	0.11	0.12	0.11	0.13	0.11
	26	0.15	0.15	0.13	0.15	0.14	0.14	0.14
	27	0.18	0.18	0.18	0.19	0.19	0.19	0.18
6	23	0.056	0.057	0.058	0.057	0.056	0.057	0.057
	24	0.088	0.085	0.084	0.085	0.086	0.085	0.085
	25	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.11	0.11
	26	0.16	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.16
	27	0.18	0.17	0.18	0.18	0.18	0.18	0.17
7	23	0.057	0.061	0.058	0.056	0.060	0.062	0.057
	24	0.081	0.081	0.084	0.085	0.082	0.084	0.083
	25	0.11	0.12	0.11	0.12	0.12	0.11	0.11
	26	0.15	0.14	0.15	0.15	0.14	0.15	0.15
	27	0.18	0.18	0.19	0.17	0.18	0.19	0.17
8	23	0.053	0.052	0.053	0.054	0.053	0.053	0.053
	24	0.083	0.084	0.083	0.084	0.084	0.083	0.085
	25	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
	26	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
	27	0.17	0.17	0.17	0.16	0.17	0.17	0.16
实验室	水平	$w_{As}/\%$						
		1	2	3	4	5	6	7
1	1	0.099	0.099	0.097	0.10	0.097	0.098	0.10
	9	0.062	0.063	0.062	0.06	0.059	0.062	0.062
	10	0.16	0.16	0.17	0.16	0.16	0.17	0.17
2	1	0.099	0.098	0.100	0.101	0.100	0.099	0.098
	9	0.061	0.063	0.064	0.065	0.066	0.062	0.063
	10	0.15	0.16	0.16	0.17	0.16	0.16	0.16
3	1	0.101	0.097	0.099	0.100	0.095	0.097	0.099
	9	0.060	0.060	0.058	0.058	0.059	0.059	0.060
	10	0.15	0.15	0.15	0.14	0.14	0.15	0.14
4	1	0.094	0.097	0.096	0.095	0.094	0.094	0.096
	9	0.064	0.059	0.061	0.062	0.066	0.062	0.065
	10	0.14	0.15	0.15	0.15	0.16	0.15	0.14
5	1	0.10	0.10	0.11	0.10	0.12	0.10	0.10
	9	0.06	0.06	0.05	0.06	0.05	0.06	0.06
	10	0.16	0.16	0.18	0.17	0.16	0.17	0.17
6	1	0.10	0.11	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
	9	0.058	0.057	0.064	0.062	0.063	0.060	0.059
	10	0.14	0.15	0.16	0.15	0.15	0.15	0.16
7	1	0.089	0.092	0.093	0.094	0.093	0.090	0.091
	9	0.065	0.061	0.063	0.062	0.061	0.064	0.066
	10	0.15	0.16	0.15	0.17	0.16	0.16	0.15

8	1	0.100	0.099	0.097	0.098	0.097	0.099	0.098
	9	0.059	0.061	0.060	0.062	0.060	0.061	0.060
	10	0.16	0.15	0.15	0.16	0.16	0.14	0.15
实验室	水平	$w_{SD}/\%$						
		1	2	3	4	5	6	7
1	6	0.11	0.13	0.11	0.12	0.11	0.11	0.13
	31	0.23	0.23	0.24	0.23	0.24	0.24	0.22
	1	0.40	0.41	0.41	0.42	0.42	0.43	0.42
	32	0.47	0.48	0.49	0.48	0.47	0.50	0.47
2	6	0.10	0.11	0.11	0.10	0.11	0.11	0.11
	31	0.22	0.21	0.21	0.22	0.21	0.21	0.22
	1	0.40	0.42	0.42	0.39	0.44	0.41	0.43
	32	0.46	0.48	0.47	0.50	0.48	0.49	0.48
3	6	0.094	0.097	0.095	0.096	0.095	0.101	0.099
	31	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.25
	1	0.41	0.43	0.42	0.42	0.43	0.43	0.44
	32	0.50	0.49	0.49	0.49	0.49	0.51	0.50
4	6	0.0998	0.11	0.11	0.10	0.11	0.11	0.11
	31	0.22	0.22	0.23	0.22	0.23	0.23	0.22
	1	0.43	0.42	0.43	0.44	0.42	0.42	0.44
	32	0.51	0.50	0.51	0.52	0.51	0.47	0.49
5	6	0.11	0.12	0.12	0.12	0.11	0.13	0.13
	31	0.23	0.22	0.24	0.23	0.22	0.24	0.22
	1	0.40	0.41	0.41	0.42	0.41	0.43	0.40
	32	0.47	0.49	0.49	0.48	0.47	0.50	0.50
6	6	0.11	0.11	0.11	0.097	0.10	0.10	0.10
	31	0.23	0.23	0.23	0.21	0.22	0.21	0.22
	1	0.44	0.44	0.43	0.43	0.44	0.44	0.44
	32	0.46	0.46	0.47	0.47	0.47	0.47	0.46
7	6	0.11	0.13	0.12	0.11	0.13	0.13	0.11
	31	0.23	0.24	0.22	0.22	0.24	0.23	0.22
	1	0.40	0.42	0.41	0.43	0.42	0.42	0.41
	32	0.50	0.47	0.48	0.46	0.49	0.47	0.48
8	6	0.11	0.11	0.12	0.11	0.11	0.12	0.10
	31	0.24	0.24	0.25	0.24	0.25	0.25	0.23
	1	0.41	0.38	0.40	0.38	0.41	0.41	0.40
	32	0.43	0.43	0.43	0.45	0.46	0.44	0.43
实验室	水平	$w_{AD}/\%$						
		1	2	3	4	5	6	7
1	28	3.06	3.02	3.10	3.20	3.14	3.08	3.02
	29	4.40	4.45	4.55	4.51	4.48	4.56	4.58
	1	5.28	5.3	5.4	5.34	5.48	5.26	5.29

	30	7.17	7.11	6.82	6.83	7.02	6.85	6.78
	12	7.93	7.78	7.84	7.88	7.96	7.75	7.71
2	28	3.02	2.98	3.07	2.99	2.89	3.04	2.92
	29	4.35	4.42	4.32	4.56	4.64	4.50	4.52
	1	5.34	5.32	5.29	5.31	5.36	5.40	5.33
	30	6.89	6.84	6.78	6.94	7.07	7.12	7.14
	12	7.76	7.85	7.92	8.01	7.74	7.67	7.78
3	28	3.00	3.05	3.02	3.01	3.01	3.02	2.99
	29	4.26	4.22	4.31	4.27	4.26	4.31	4.17
	1	4.93	5.00	4.99	4.98	5.14	5.27	5.34
	30	6.58	6.67	6.81	6.92	6.80	6.71	6.81
	12	7.65	7.78	7.74	7.79	7.92	7.84	7.91
4	28	3.00	2.98	3.02	3.00	3.06	3.04	3.02
	29	4.34	4.34	4.34	4.39	4.26	4.39	4.38
	1	5.33	5.33	5.30	5.39	5.31	5.34	5.41
	30	7.06	7.04	6.92	7.01	7.10	7.02	7.01
	12	7.99	7.89	7.86	8.02	7.81	8.11	7.86
5	28	3.11	3.10	3.10	3.20	3.14	3.08	3.05
	29	4.40	4.58	4.55	4.51	4.48	4.60	4.58
	1	5.28	5.32	5.26	5.34	5.50	5.26	5.25
	30	7.20	6.75	6.92	6.93	7.02	7.11	7.10
	12	7.80	7.92	7.82	7.60	7.99	7.85	7.73
6	28	3.10	3.02	3.16	3.10	3.08	3.06	3.11
	29	4.44	4.36	4.37	4.42	4.38	4.41	4.38
	1	5.25	5.28	5.30	5.32	5.36	5.28	5.29
	30	6.76	6.97	6.86	6.80	6.82	6.79	6.90
	12	7.82	7.90	7.76	7.84	7.86	7.80	7.90
7	28	3.01	3.06	3.11	3.15	3.07	3.02	3.12
	29	4.44	4.49	4.52	4.54	4.49	4.56	4.51
	1	5.29	5.38	5.37	5.46	5.41	5.41	5.38
	30	6.85	6.92	7.07	7.11	6.98	6.99	6.85
	12	7.96	7.86	7.84	7.92	7.93	7.79	7.90
8	28	3.07	3.06	3.05	3.12	3.14	3.10	3.15
	29	4.36	4.56	4.47	4.55	4.44	4.26	4.55
	1	5.08	5.12	5.15	5.13	5.12	5.33	5.46
	30	7.02	7.05	7.13	7.24	7.36	7.04	7.14
	12	7.72	7.94	7.53	7.81	7.94	7.77	7.87