

团体标准

T/CSTM XXXXX—2025

海绵钛、钛及钛合金化学分析方法 25 种元素含量的测定 微波消解-电感耦合等离子体原子发射光谱法

Method for chemical analysis of titanium sponge, titanium and titanium alloys
—Determination of 25 elements content—Microwave digestion-Inductively
coupled plasma atomic emission spectrometry

(征求意见稿)

(在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上)

202X-XX-XX 发布

202X-XX-XX 实施

中关村材料试验技术联盟

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》和 GB/T 20001.4—2015《标准编写规则 第4部分：试验方法标准》的规定起草。

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。

本文件由中国材料与试验标准化委员会钒钛综合利用标准化领域委员会（CSTM/FC20）提出。

本文件由中国材料与试验标准化委员会钒钛综合利用标准化领域委员会（CSTM/FC20）归口。

1 范围

本文件适用于海绵钛、钛及钛合金中铁、硅、锰、钼、硼、铝、锡、铬、钒、锆、镁、铌、钽、镍、钨、钨、钽、钽、铜、铋、铅、钴、钨、铈、铈含量的测定。各元素测定范围见表1。

表 1 各元素测定范围

元素	测定范围（质量分数）%	元素	测定范围（质量分数）%
Fe	0.005~5.00	Ni	0.001~1.00
Si	0.005~1.00	Ta	0.005~1.00
Mn	0.001~5.00	W	0.005~1.00
Mo	0.001~40.00	Nd	0.005~1.00
B	0.001~1.00	Ru	0.005~1.00
Al	0.001~20.00	Cu	0.005~5.00
Sn	0.005~20.00	Bi	0.010~1.00
Cr	0.005~20.00	Pb	0.010~1.00
V	0.005~40.00	Co	0.005~1.00
Zr	0.005~20.00	Hf	0.005~5.00
Mg	0.001~1.00	Zn	0.001~1.00
Nb	0.005~50.00	Y	0.0005~1.00
Pd	0.005~1.00	—	—

GB/T 2524 海绵钛
GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法
GB/T 8170 数值修约规则及极限数值的表示和判定
GB/T 12806 实验室玻璃仪器 单标线容量瓶
GB/T 31981 钛及钛合金化学成分分析取制样方法
JJG 646 移液器
JJG 768 发射光谱仪

3 术语和定义

海绵钛取制样应符合GB/T 2524的要求，钛及钛合金取制样应符合GB/T 31981的要求。

8 试验步骤

8.1 试料

称取0.20 g屑状试样，精确至0.0001 g。

8.2 测定次数

对同一试样应独立测定两次，取平均值。

8.3 空白试验

随同试料称取以金属钛（5.6）做空白试验，所用试剂须取自同一试剂瓶。

8.4 分析试液的制备

将试料（8.1）置于微波消解罐中，加入15.0 mL盐酸（5.2），5.0 mL 氢氟酸（5.3），2.0 mL 硝酸（5.4）、0.50 mL 高氯酸（5.5），按照微波消解仪工作条件（6.2）消解试料，消解结束在通风橱内缓慢打开消解罐，并将溶液移入到100 mL聚乙烯容量瓶中，以水稀释至刻度，混匀。

8.5 工作曲线溶液的配制

8.5.1 工作曲线溶液 I 的配制（质量分数不大于 1.00%的元素）

根据试料基体中钛含量，称取质量相同的6份金属钛（5.6），按8.4步骤消解后，分别移入编号为0#至5#的6支100 mL聚乙烯容量瓶中。用移液器（6.4）分别向0#至4#容量瓶中加入25种元素混合标准溶液（5.9）0 mL、1.00 mL、2.50 mL、10.00 mL、40.00 mL，向5#容量瓶中分别加入25种单元素标准溶液（5.8）各2.00 mL，用水稀释至刻度，混匀。此工作曲线溶液中25种元素的质量浓度分别为0 $\mu\text{g/mL}$ 、0.20 $\mu\text{g/mL}$ 、0.50 $\mu\text{g/mL}$ 、2.00 $\mu\text{g/mL}$ 、8.00 $\mu\text{g/mL}$ 、20.00 $\mu\text{g/mL}$ 。

8.5.2 工作曲线溶液 II 的配制（质量分数大于 1.00%的元素）

根据试料基体中钛含量，称取质量相同的1份金属钛（5.6），按8.4步骤消解后，移入100 mL聚乙烯容量瓶中，以水稀释至刻度，混匀，再分别移取10 mL加入到6支100 mL聚乙烯容量瓶中，按表3中各元素的质量浓度，用移液器（6.4）加入铁、锰、钼、铝、锡、铬、钒、钨、铌、铜、铅单元素标准溶液（5.8），并向每支容量瓶中补加10 mL盐酸（5.2），以水稀释至刻度、混匀。

表 3 各元素的质量浓度

单位为 $\mu\text{g/mL}$				
序号	Fe、Mn、Cu、Hf	Al、Sn、Cr、Zr	Mo、V	Nb
STD 0	0	0	0	0
STD 1	1.0	2.0	2.0	2.0
STD 2	2.0	5.0	5.0	5.0
STD 3	4.0	10.0	20.0	20.0
STD 4	6.0	20.0	40.0	50.0
STD 5	10.0	40.0	80.0	100.0

8.6 试液的测定

根据分析试液（8.4）中待测元素含量范围，选择与待测元素含量相适应的工作曲线溶液（8.5）于电感耦合等离子体原子发射光谱仪上，测量工作曲线溶液、空白试液和分析试液中各元素的发射强度，以质量浓度为横坐标，发射强度为纵坐标，绘制工作曲线（工作曲线线性相关系数不小于0.999），计算机自动给出各元素的质量浓度。各元素推荐波长见表4，波长干扰情况见附录A。

表 4 各元素推荐波长

元素	波长/nm	元素	波长/nm	元素	波长/nm
Fe	259.940	Si	212.412	Mn	260.568
Mo	204.597	B	208.889	Al	394.401
Sn	189.927	Cr	267.716	V	309.311
Zr	343.823	Mg	280.271	Ta	240.063
Pd	340.458	Ni	231.604	Cu	327.393
W	207.912	Ru	240.272	Co	238.892
Nd	406.109	Bi	190.171	Y	360.073
Hf	232.247	Pb	220.353	—	—
Zn	213.857	Nb	269.706	—	—

9 试验数据处理及表示

9.1 分析结果的计算

试样中各待测元素含量 ω_i 按公式（1）计算，以质量分数（%）表示。

$$\omega_i = \frac{[\rho_2 - (\rho_0 - \rho_1)] \times V \times \kappa \times 10^{-6}}{m} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- ρ_2 —分析试液中被测元素的质量浓度，单位为微克每毫升（ $\mu\text{g/mL}$ ）；
- ρ_0 —空白溶液中被测元素的质量浓度，单位为微克每毫升（ $\mu\text{g/mL}$ ）；
- ρ_1 —金属钛（5.6）中被测元素的质量浓度，单位为微克每毫升（ $\mu\text{g/mL}$ ）；
- V —被测试液的体积，单位为毫升（mL）；
- κ —分析试液的稀释倍数；
- m —试料的质量，单位为克（g）。

9.2 分析结果的表示

同一试样两次独立分析结果差值的绝对值不大于重复性限（ r ），则取算术平均值作为分析结果。如果两次独立分析结果差值的绝对值大于重复性限（ r ），则按照附录B的规则追加测量次数并确定分析结果。分析结果按GB/T 8170修约，当质量分数小于1.00%时，修约至小数点后三位，当质量分数不小于1.00%时，修约至小数点后两位。

10 精密度

本文件的精密度数据是由8个实验室对6个水平的海绵钛、钛及钛合金中铁、硅、锰、钼、硼、铝、锡、铬、钒、锆、镁、铌、钽、镍、钽、钨、钽、钒、铜、铋、铅、钴、钎、锌、钇25种元素进行共同试验确定，每个实验室对每个水平的每个元素独立测定3次，每个元素共144组数据，按照GB/T 6379.1和GB/T 6379.2统计方法确定的精密度见表5。精密度原始数据见附录C。

表 5 精密度原始数据

元素	质量分数（%）	重复性限 r /%	再现性性限 R /%
Fe	0.005~5.00	$r=0.0217\omega+0.0028$	$R=0.0325\omega+0.0044$
Si	0.005~1.00	$\lg r= 1.2152\lg\omega-0.0892$	$\lg R= 1.8244 \lg\omega-0.8456$
Mn	0.001~5.00	$\lg r= 0.7043 \lg\omega-1.3526$	$\lg R= 0.8597 \lg\omega-0.9594$
Mo	0.001~40.00	$r = 0.0311\omega + 0.016$	$R = 0.0316\omega + 0.0379$
B	0.001~1.00	$r = 0.0776\omega + 0.0003$	$R = 0.0812\omega + 0.0009$
Al	0.001~20.00	$r = 0.0249\omega + 0.0257$	$R= 0.036\omega + 0.013$
Sn	0.005~20.00	$r = 0.0746 \lg\omega + 0.0508$	$R = 0.1269 \lg\omega + 0.0515$
Cr	0.005~20.00	$\lg r = 0.7455 \lg\omega-1.4461$	$\lg R= 0.7072 \lg\omega-1.2518$
V	0.005~40.00	$\lg r = 0.3975 \lg\omega-1.1518$	$\lg R = 0.4474 \lg\omega-1.0191$

表 5 精密度原始数据（续）

元素	质量分数 (%)	重复性限 r /%	再现性限 R /%
Zr	0.005~20.00	$r=0.0217\omega+0.0028$	$R=0.0325\omega+0.0044$
Co	0.005~1.00	$\lg r=1.2152\lg\omega-0.0892$	$\lg R=1.8244\lg\omega-0.8456$
Zn	0.001~1.00	$r=0.0776\omega+0.0003$	$R=0.0812\omega+0.0009$
Hf	0.005~5.00	$r=0.0776\omega+0.0003$	$R=0.0812\omega+0.0009$
Mg	0.001~1.00	$\lg r=0.7455\lg\omega-1.4461$	$\lg R=0.7072\lg\omega-1.2518$
Nb	0.005~50.00	$\lg r=1.2152\lg\omega-0.0892$	$\lg R=1.8244\lg\omega-0.8456$
Pd	0.005~1.00	$r=0.0217\omega+0.0028$	$R=0.0325\omega+0.0044$
Ni	0.001~1.00	$\lg r=0.7455\lg\omega-1.4461$	$\lg R=0.7072\lg\omega-1.2518$
Ta	0.005~1.00	$\lg r=0.0081\lg\omega-1.3862$	$\lg R=0.6643\lg\omega-1.3170$
W	0.005~1.00	$\lg r=0.0151\lg\omega-1.3382$	$\lg R=0.6871\lg\omega-1.2676$
Ru	0.005~1.00	$\lg r=0.7455\lg\omega-1.4461$	$\lg R=0.7072\lg\omega-1.2518$
Cu	0.005~5.00	$\lg r=1.2152\lg\omega-0.0892$	$\lg R=1.8244\lg\omega-0.8456$
Nd	0.005~1.00	$\lg r=0.6331\lg\omega-1.3605$	$R=0.0365\omega+0.0191$
Pb	0.010~1.00	$r=0.0776\omega+0.0003$	$R=0.0812\omega+0.0009$
Y	0.0005~1.00	$r=0.0776\omega+0.0003$	$R=0.0812\omega+0.0009$
Bi	0.010~1.00	$\lg r=0.0081\lg\omega-1.3862$	$\lg R=0.6643\lg\omega-1.3170$

11 试验报告

试验报告应包含下列内容：

- 实验室名称和地址；
- 试验报告发布日期；
- 本文件编号；
- 试样本身必要的详细说明；
- 分析结果；
- 测定中存在的异常特性，以及在本文件中没有规定但可能对试样或标准样品的分析结果产生影响的任何操作。

附 录 A
(资料性)
各元素波长干扰情况

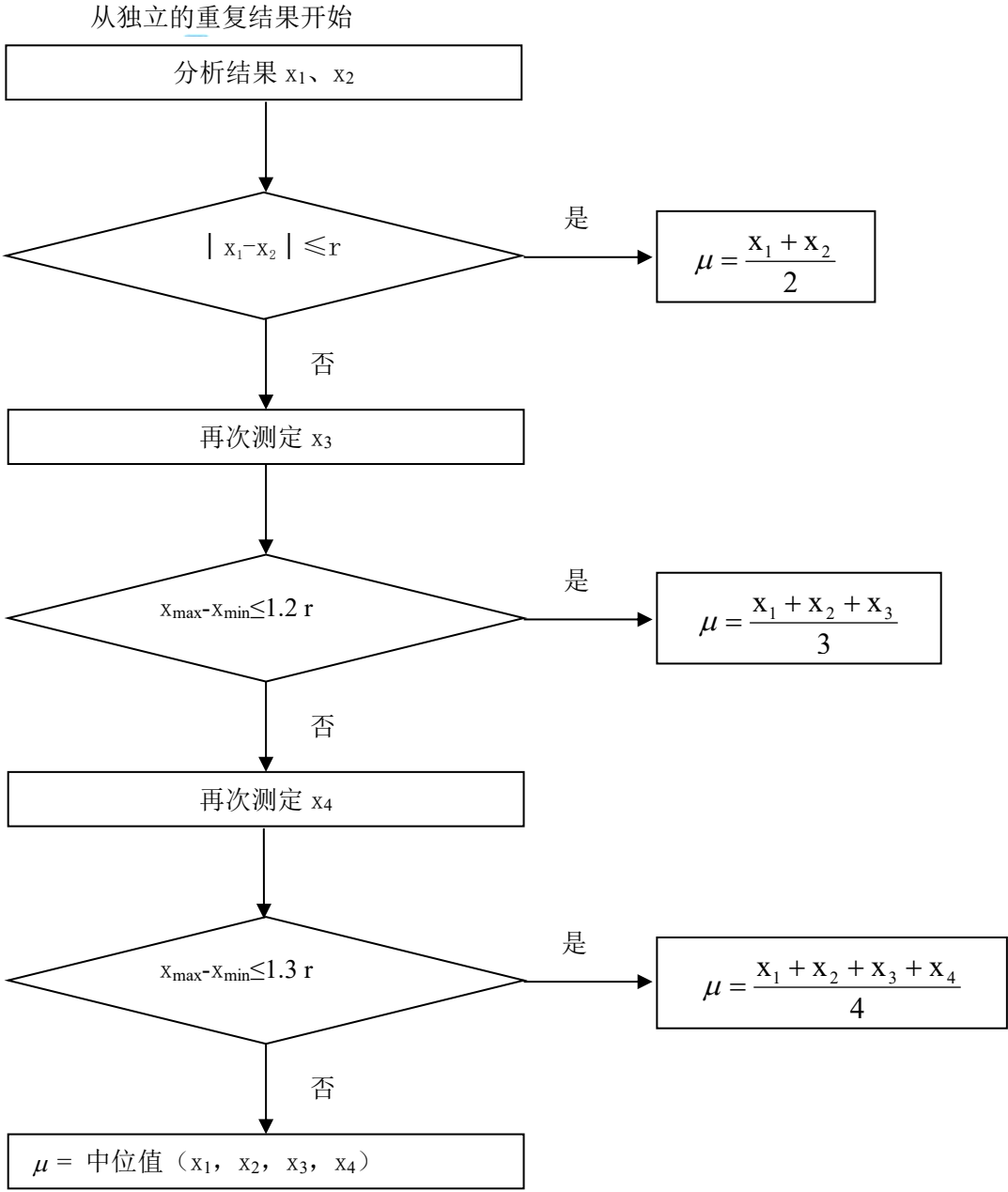
各元素波长干扰情况见表A.1。

表 A.1 各元素波长干扰情况

元素	分析谱线/nm	可能的干扰元素	元素	分析谱线/nm	可能的干扰元素	元素	分析谱线/nm	可能的干扰元素
Fe	259.940	Ti、Nb	V	290.880	—	Ru	240.272	Fe、Nb
	238.204	Ru		309.311	Al、Nb		279.549	Mg
Si	212.412	—		310.230	—	Cu	213.590	Mo
	251.611	Mo、W	Zr	257.142	Ti、W		324.775	Nb、Mo
	288.158	Ta、W		343.823	—		327.393	Nb、Mo
Mn	260.568	Mo、Co		339.200	Mo	Nd	401.225	Ti、Cr
	257.610	Nb	Mg	280.271	Ti、V		406.109	—
	259.377	Ti、Mo、Fe		279.077	Ti、W		430.358	Ti
Mo	202.032	Cr		285.213	—	Bi	190.171	W
	204.597	Ta	Nb	269.706	V、Mo	Co	230.781	Mo、Ni、W
B	208.889	Ir		292.707	Ti		238.892	Fe、Ta
	249.677	W、Co		309.414	Ti、V	Hf	232.247	Mo
	249.772	Fe、Ta、Mo	Pd	340.458	Zr		277.331	Nb
Al	308.215	—		363.471	Ti、Mo	Pb	217.000	Nb、Mo、V
	394.401	Nb、Ce、Dy	Ni	221.648	Si、Mo		220.353	Nb
	396.153	Mo、Zr、Nb		231.604	Ta	Y	360.073	—
Sn	189.927	—		232.003	Cr、Nb	Zn	202.540	Nb
	235.486	Ti、Fe	Ta	226.230	Nb		213.857	Ni
	242.940	Fe		240.063	—	—		
Cr	205.560	V、Mo	W	207.912	—			
	267.716	—		224.876	Cr			
	283.563	Ti、V、Fe		239.708	—			

附录 B
(规范性)
试样分析值接受程序流程图

试样分析值接受程序流程如图B. 1所示。



标引符号说明：
X_{max}——独立测定结果的最大值；
X_{min}——独立测定结果的最小值。

图 B. 1 试样分析值接受程序流程图

附 录 C
(资料性)
精密度原始数据

精密度试验原始数据见表C. 1~C. 25。

表 C. 1 Fe 元素精密度试验原始数据

实验室	水平（质量分数）/%					
	1	2	3	4	5	6
1	3.10	0.818	0.097	0.035	0.283	1.94
	3.04	0.814	0.091	0.033	0.278	1.92
	3.07	0.826	0.094	0.031	0.281	1.96
2	3.02	0.788	0.086	0.032	0.275	2.08
	3.06	0.792	0.082	0.034	0.282	2.02
	3.14	0.776	0.079	0.031	0.277	2.05
3	2.89	0.812	0.106	0.027	0.292	1.84
	2.86	0.804	0.102	0.025	0.288	1.87
	2.94	0.825	0.108	0.029	0.296	1.85
4	2.88	0.779	0.076	0.024	0.264	1.92
	2.93	0.785	0.082	0.028	0.266	1.89
	3.06	0.795	0.079	0.027	0.271	1.87
5	3.11	0.795	0.088	0.038	0.307	1.95
	3.19	0.784	0.091	0.035	0.304	1.88
	3.15	0.806	0.085	0.037	0.311	1.93
6	2.92	0.811	0.095	0.034	0.289	2.02
	2.89	0.819	0.092	0.029	0.284	1.97
	2.95	0.804	0.097	0.031	0.286	1.99
7	2.95	0.770	0.115	0.026	0.294	1.95
	2.89	0.762	0.109	0.028	0.305	1.89
	2.97	0.778	0.113	0.025	0.297	1.91
8	2.86	0.791	0.094	0.034	0.282	1.87
	2.94	0.786	0.087	0.032	0.286	1.88
	2.91	0.776	0.089	0.035	0.279	1.92

表 C.2 Si 元素精密度试验原始数据

实验室	水平（质量分数）/%					
	1	2	3	4	5	6
1	0.024	0.192	0.106	0.077	0.392	0.806
	0.026	0.188	0.102	0.081	0.382	0.811
	0.021	0.197	0.109	0.085	0.388	0.816
2	0.031	0.212	0.116	0.082	0.376	0.782
	0.033	0.223	0.122	0.089	0.386	0.794
	0.037	0.209	0.112	0.093	0.381	0.788
3	0.028	0.219	0.098	0.083	0.396	0.764
	0.022	0.231	0.105	0.078	0.389	0.782
	0.026	0.215	0.107	0.075	0.402	0.777
4	0.024	0.189	0.109	0.072	0.416	0.792
	0.025	0.192	0.099	0.069	0.422	0.808
	0.027	0.206	0.112	0.076	0.431	0.811
5	0.089	0.227	0.116	0.179	0.419	0.786
	0.092	0.219	0.108	0.183	0.412	0.793
	0.094	0.224	0.113	0.142	0.395	0.781
6	0.036	0.186	0.107	0.076	0.411	0.779
	0.032	0.197	0.111	0.069	0.422	0.786
	0.034	0.204	0.102	0.074	0.408	0.793
7	0.031	0.195	0.098	0.079	0.389	0.821
	0.028	0.207	0.089	0.082	0.379	0.811
	0.032	0.211	0.104	0.075	0.382	0.831
8	0.024	0.192	0.114	0.084	0.394	0.836
	0.027	0.216	0.109	0.081	0.386	0.817
	0.026	0.209	0.105	0.083	0.393	0.828

表 C.3 Mn 元素精密度试验原始数据

实验室	水平（质量分数）/%					
	1	2	3	4	5	6
1	0.023	1.59	0.036	2.94	0.486	0.186
	0.021	1.62	0.041	2.96	0.492	0.192
	0.024	1.63	0.039	2.97	0.495	0.189
2	0.016	1.49	0.042	2.92	0.485	0.196
	0.018	1.52	0.044	2.91	0.482	0.191
	0.017	1.55	0.042	2.94	0.473	0.204
3	0.022	1.65	0.032	2.71	0.452	0.222
	0.026	1.62	0.037	2.75	0.461	0.214
	0.024	1.67	0.034	2.79	0.448	0.231
4	0.014	1.71	0.039	3.11	0.536	0.182
	0.018	1.68	0.042	2.97	0.542	0.177
	0.015	1.66	0.044	2.99	0.547	0.171
5	0.018	1.62	0.046	3.22	0.528	0.192
	0.021	1.58	0.042	3.28	0.533	0.204
	0.023	1.59	0.044	3.25	0.524	0.212
6	0.021	1.55	0.042	3.18	0.517	0.216
	0.025	1.49	0.039	3.22	0.524	0.208
	0.024	1.53	0.041	3.17	0.519	0.212
7	0.019	1.64	0.038	2.81	0.494	0.189
	0.017	1.62	0.035	2.79	0.487	0.194
	0.016	1.66	0.036	2.84	0.491	0.191
8	0.018	1.58	0.042	2.88	0.489	0.179
	0.015	1.61	0.046	2.93	0.498	0.186
	0.020	1.64	0.041	2.86	0.494	0.181

表 C.4 Mo 元素精密度试验原始数据

实验室	水平（质量分数）/%					
	1	2	3	4	5	6
1	0.961	29.48	0.282	1.92	9.86	0.052
	0.972	29.62	0.271	1.99	9.51	0.047
	0.985	29.81	0.266	1.94	9.73	0.055
2	0.923	29.11	0.251	1.88	9.55	0.042
	0.961	29.48	0.243	1.93	9.67	0.033
	0.944	29.23	0.263	1.96	9.87	0.037
3	0.916	29.52	0.241	1.81	9.69	0.077
	0.937	29.23	0.224	1.87	9.42	0.082
	0.964	29.39	0.232	1.83	9.51	0.091
4	1.12	30.82	0.334	2.08	9.93	0.044
	1.07	31.06	0.352	2.02	9.73	0.035
	1.09	30.51	0.318	2.05	9.85	0.041
5	1.06	30.77	0.312	2.06	10.52	0.067
	1.09	30.45	0.304	2.02	10.21	0.059
	1.04	30.18	0.293	2.01	10.37	0.061
6	0.941	30.31	0.269	1.98	10.07	0.064
	0.934	29.68	0.254	1.92	10.27	0.071
	0.902	30.08	0.251	1.94	10.18	0.066
7	0.957	29.29	0.267	1.86	9.68	0.048
	0.966	28.66	0.244	1.91	9.53	0.043
	0.927	29.14	0.258	1.82	9.41	0.051
8	0.919	29.27	0.273	2.04	9.77	0.053
	0.937	29.64	0.261	1.97	9.92	0.046
	0.961	29.52	0.266	2.01	9.64	0.049

表 C.5 B 元素精密度试验原始数据

实验室	水平（质量分数）/%					
	1	2	3	4	5	6
1	0.782	0.048	0.094	0.188	0.389	0.025
	0.791	0.049	0.091	0.196	0.394	0.024
	0.788	0.048	0.096	0.191	0.396	0.022
2	0.825	0.055	0.106	0.215	0.402	0.021
	0.818	0.052	0.102	0.207	0.411	0.019
	0.828	0.054	0.098	0.211	0.408	0.021
3	0.796	0.049	0.115	0.172	0.427	0.018
	0.805	0.045	0.107	0.168	0.436	0.019
	0.802	0.046	0.112	0.162	0.431	0.017
4	0.732	0.038	0.124	0.242	0.368	0.029
	0.726	0.036	0.121	0.251	0.362	0.032
	0.721	0.039	0.127	0.247	0.369	0.031
5	0.737	0.059	0.088	0.228	0.375	0.027
	0.741	0.062	0.091	0.232	0.369	0.029
	0.744	0.064	0.087	0.222	0.371	0.028
6	0.865	0.052	0.076	0.211	0.388	0.025
	0.858	0.055	0.082	0.209	0.382	0.027
	0.862	0.051	0.079	0.216	0.379	0.026
7	0.878	0.051	0.092	0.198	0.392	0.024
	0.882	0.048	0.101	0.189	0.404	0.022
	0.881	0.049	0.097	0.193	0.397	0.021
8	0.844	0.053	0.107	0.172	0.414	0.009
	0.856	0.052	0.102	0.177	0.408	0.012
	0.849	0.049	0.112	0.184	0.412	0.007

表 C.6 AI 元素精密度试验原始数据

实验室	水平（质量分数）/%					
	1	2	3	4	5	6
1	0.399	1.98	0.095	15.92	0.026	6.13
	0.408	2.03	0.108	15.83	0.022	6.17
	0.402	2.01	0.102	16.06	0.025	6.25
2	0.381	1.99	0.082	15.61	0.021	6.29
	0.386	2.06	0.101	15.42	0.018	6.37
	0.392	2.02	0.097	15.76	0.019	6.43
3	0.408	2.15	0.155	16.72	0.031	6.47
	0.414	2.11	0.136	16.38	0.026	6.56
	0.427	2.08	0.142	16.53	0.027	6.65
4	0.452	1.89	0.129	16.37	0.036	6.07
	0.435	1.92	0.112	16.04	0.041	6.15
	0.443	1.95	0.121	16.18	0.037	6.24
5	0.428	1.97	0.082	15.67	0.023	6.18
	0.411	1.91	0.094	15.28	0.028	6.02
	0.419	1.94	0.077	15.46	0.025	6.14
6	0.392	2.07	0.095	15.72	0.016	6.07
	0.382	2.01	0.087	15.83	0.022	6.13
	0.401	2.04	0.091	15.52	0.018	6.21
7	0.415	2.13	0.088	16.17	0.019	6.13
	0.406	2.07	0.081	15.88	0.025	6.18
	0.396	2.11	0.092	16.04	0.021	6.02
8	0.382	2.17	0.097	15.64	0.027	5.94
	0.387	2.12	0.084	15.53	0.021	6.11
	0.394	2.14	0.089	15.77	0.024	6.05

表 C.7 Sn 元素精密度试验原始数据

实验室	水平（质量分数）/%					
	1	2	3	4	5	6
1	5.98	0.389	0.089	1.98	0.028	14.86
	5.93	0.394	0.094	2.02	0.023	15.04
	5.95	0.381	0.103	1.99	0.025	14.93
2	5.89	0.365	0.079	1.95	0.016	14.67
	5.82	0.388	0.084	2.01	0.014	14.88
	5.87	0.373	0.092	1.97	0.018	14.75
3	6.14	0.354	0.069	1.96	-120	14.52
	6.06	0.379	0.078	1.97	-120	14.74
	6.11	0.363	0.086	1.93	-120	14.61
4	6.25	0.369	0.087	2.09	0.037	15.28
	6.16	0.346	0.101	2.07	0.032	15.06
	6.21	0.355	0.093	2.04	0.034	15.14
5	5.94	0.394	0.096	2.04	0.027	14.82
	5.88	0.387	0.084	2.08	0.021	14.97
	5.91	0.404	0.088	2.05	0.023	14.92
6	6.15	0.445	0.128	1.85	0.068	15.42
	6.09	0.432	0.135	1.76	0.073	15.06
	6.12	0.419	0.119	1.81	0.061	15.24
7	5.84	0.427	0.117	1.94	0.016	14.73
	5.87	0.418	0.111	1.99	0.019	14.91
	5.91	0.405	0.105	1.96	0.013	14.84
8	5.97	0.376	0.091	1.96	0.018	14.79
	5.92	0.393	0.084	1.91	0.014	14.94
	5.95	0.382	0.081	1.93	0.015	15.02

表 C.8 Cr 元素精密度试验原始数据

实验室	水平（质量分数）/%					
	1	2	3	4	5	6
1	0.096	0.398	14.92	1.94	7.86	0.014
	0.093	0.407	14.88	2.02	7.89	0.017
	0.088	0.402	15.02	1.97	7.95	0.015
2	0.081	0.415	14.79	1.86	7.94	0.019
	0.086	0.397	14.91	1.91	7.88	0.018
	0.092	0.405	14.83	1.87	7.82	0.017
3	0.095	0.377	14.58	1.97	7.69	0.015
	0.086	0.394	14.78	1.91	7.76	0.017
	0.091	0.385	14.64	1.93	7.82	0.017
4	0.125	0.435	15.27	2.19	8.31	0.022
	0.116	0.417	15.49	2.06	8.17	0.019
	0.121	0.424	15.33	2.14	8.23	0.017
5	0.104	0.417	14.74	1.79	8.08	-0.011
	0.115	0.402	14.83	1.83	8.21	-0.014
	0.107	0.413	14.67	1.88	8.14	-0.012
6	0.079	0.392	15.14	2.11	8.16	0.014
	0.088	0.384	14.93	2.02	8.01	0.016
	0.830	0.403	15.06	2.07	8.06	0.013
7	0.096	0.379	14.82	1.89	7.83	0.017
	0.107	0.387	14.94	1.82	7.95	0.018
	0.102	0.393	14.88	1.79	7.89	0.016
8	0.082	0.414	14.73	1.95	7.98	-0.128
	0.087	0.397	14.82	2.04	8.07	-0.103
	0.083	0.405	14.78	1.91	7.96	-0.075

表 C.9 V 元素精密度试验原始数据

实验室	水平（质量分数）/%					
	1	2	3	4	5	6
1	0.962	0.192	29.72	0.018	1.98	9.88
	0.984	0.188	29.88	0.019	1.92	9.92
	0.996	0.205	29.92	0.023	1.94	10.03
2	0.924	0.179	29.54	0.017	1.89	10.14
	0.917	0.168	29.81	0.022	1.81	9.97
	0.946	0.185	29.66	0.021	1.86	10.06
3	0.941	0.152	30.62	0.029	1.95	9.51
	0.955	0.169	30.31	0.035	1.89	9.69
	0.973	0.161	30.44	0.031	1.92	9.63
4	1.09	0.263	29.18	0.058	1.94	9.33
	1.04	0.241	29.53	0.066	1.91	9.52
	1.05	0.253	29.47	0.061	1.87	9.43
5	1.06	0.234	29.49	0.016	2.14	9.79
	1.03	0.217	29.61	0.012	2.05	9.53
	1.01	0.225	29.73	0.015	2.11	9.62
6	0.951	0.194	29.27	0.024	2.07	9.98
	0.938	0.179	29.64	0.019	2.05	9.79
	0.967	0.182	29.55	0.021	2.01	9.84
7	0.977	0.165	30.15	0.019	1.92	9.61
	0.938	0.188	29.83	0.021	1.85	9.77
	0.955	0.174	30.04	0.017	1.91	9.67
8	0.959	0.214	30.32	0.017	2.07	9.54
	0.984	0.203	30.07	0.014	2.01	9.49
	0.967	0.198	30.02	0.018	2.04	9.65

表 C.10 Zr 元素精密度试验原始数据

实验室	水平（质量分数）/%					
	1	2	3	4	5	6
1	0.024	7.88	0.085	3.95	14.86	0.382
	0.029	7.92	0.088	3.91	14.79	0.396
	0.027	7.79	0.094	3.89	14.96	0.388
2	0.028	7.58	0.092	3.98	14.65	0.372
	0.019	7.61	0.082	4.06	14.77	0.345
	0.023	7.69	0.103	4.03	14.84	0.362
3	0.014	7.77	0.061	4.08	14.58	0.359
	0.018	7.65	0.065	4.02	14.39	0.367
	0.021	7.73	0.081	4.05	14.46	0.388
4	0.038	8.26	0.087	3.68	14.69	0.421
	0.043	8.14	0.066	3.73	14.77	0.414
	0.035	8.19	0.072	3.77	14.85	0.435
5	0.045	8.44	0.138	3.89	15.62	0.438
	0.037	8.37	0.115	3.82	15.54	0.446
	0.041	8.32	0.121	3.84	15.44	0.421
6	0.032	8.15	0.119	4.25	15.13	0.387
	0.039	8.02	0.113	4.16	15.32	0.375
	0.034	8.11	0.104	4.21	15.25	0.363
7	0.029	7.85	0.093	3.85	15.18	0.391
	0.033	8.04	0.084	3.79	15.02	0.365
	0.027	7.97	0.077	3.81	15.15	0.382
8	0.026	7.95	0.085	3.97	14.84	0.356
	0.028	7.89	0.094	4.04	14.76	0.372
	0.033	7.91	0.088	4.02	14.68	0.383

表 C.11 Co 元素精密度试验原始数据

实验室	水平（质量分数）/%					
	1	2	3	4	5	6
1	0.024	0.048	0.095	0.193	0.392	0.789
	0.022	0.049	0.092	0.197	0.388	0.794
	0.023	0.047	0.097	0.189	0.396	0.788
2	0.019	0.055	0.105	0.218	0.372	0.806
	0.021	0.052	0.099	0.214	0.381	0.815
	0.022	0.051	0.107	0.211	0.373	0.821
3	0.009	0.044	0.116	0.224	0.419	0.749
	0.012	0.042	0.105	0.219	0.425	0.744
	0.011	0.045	0.114	0.215	0.431	0.739
4	0.031	0.058	0.085	0.206	0.435	0.769
	0.033	0.061	0.086	0.194	0.441	0.761
	0.032	0.062	0.093	0.192	0.438	0.755
5	0.017	0.051	0.091	0.181	0.382	0.838
	0.019	0.048	0.089	0.179	0.391	0.851
	0.018	0.047	0.086	0.185	0.387	0.846
6	0.019	0.047	0.094	0.186	0.366	0.819
	0.022	0.049	0.106	0.193	0.361	0.824
	0.018	0.052	0.097	0.185	0.372	0.812
7	0.026	0.048	0.107	0.198	0.385	0.791
	0.021	0.045	0.114	0.207	0.393	0.784
	0.024	0.044	0.104	0.201	0.388	0.789
8	0.021	0.049	0.087	0.187	0.416	0.808
	0.025	0.052	0.095	0.194	0.409	0.797
	0.024	0.054	0.091	0.191	0.412	0.802

表 C.12 Zn 元素精密度试验原始数据

实验室	水平（质量分数）/%					
	1	2	3	4	5	6
1	0.786	0.046	0.107	0.189	0.385	0.024
	0.792	0.044	0.109	0.194	0.392	0.021
	0.796	0.043	0.112	0.191	0.393	0.023
2	0.836	0.049	0.092	0.179	0.372	0.029
	0.817	0.055	0.089	0.182	0.378	0.032
	0.828	0.072	0.085	0.175	0.369	0.027
3	0.849	0.056	0.086	0.184	0.361	0.016
	0.855	0.062	0.083	0.183	0.367	0.019
	0.851	0.058	0.089	0.192	0.362	0.018
4	0.817	0.065	0.095	0.208	0.389	0.019
	0.809	0.061	0.099	0.212	0.382	0.017
	0.803	0.059	0.102	0.204	0.384	0.021
5	0.744	0.054	0.106	0.222	0.415	0.022
	0.738	0.057	0.114	0.217	0.422	0.018
	0.717	0.053	0.111	0.225	0.419	0.019
6	0.762	0.052	0.103	0.204	0.432	0.025
	0.771	0.051	0.094	0.197	0.428	0.021
	0.786	0.055	0.087	0.189	0.435	0.024
7	0.721	0.048	0.088	0.194	0.409	0.024
	0.759	0.051	0.093	0.187	0.417	0.022
	0.751	0.046	0.091	0.191	0.413	0.026
8	0.776	0.042	0.095	0.195	0.407	0.031
	0.791	0.039	0.091	0.194	0.413	0.034
	0.746	0.036	0.093	0.191	0.398	0.032

表 C.13 Hf 元素精密度试验原始数据

实验室	水平（质量分数）/%					
	1	2	3	4	5	6
1	0.018	0.194	0.038	2.89	0.928	0.482
	0.016	0.188	0.041	2.94	0.919	0.479
	0.019	0.191	0.044	2.97	0.932	0.488
2	0.024	0.208	0.036	2.83	0.907	0.462
	0.029	0.214	0.033	2.79	0.912	0.475
	0.026	0.211	0.037	2.85	0.922	0.467
3	0.014	0.169	0.029	2.68	1.06	0.535
	0.012	0.182	0.025	2.77	1.12	0.527
	0.011	0.177	0.027	2.72	1.12	0.518
4	0.009	0.205	0.039	3.18	1.1	0.517
	0.012	0.194	0.042	3.24	1.12	0.508
	0.008	0.198	0.044	3.28	1.12	0.522
5	0.019	0.182	0.054	2.94	0.892	0.452
	0.018	0.191	0.049	2.86	0.908	0.461
	0.022	0.185	0.052	2.84	0.878	0.449
6	0.027	0.194	0.047	3.14	0.916	0.465
	0.029	0.189	0.044	3.26	0.934	0.472
	0.033	0.184	0.046	3.19	0.925	0.455
7	0.023	0.196	0.039	3.07	0.962	0.476
	0.025	0.212	0.044	2.98	0.957	0.482
	0.022	0.209	0.041	3.12	0.951	0.469
8	0.017	0.192	0.037	2.86	1.04	0.489
	0.021	0.187	0.034	2.94	0.986	0.492
	0.018	0.183	0.039	2.89	1.02	0.484

表 C. 14 Mg 元素精密度试验原始数据

实验室	水平（质量分数）/%					
	1	2	3	4	5	6
1	0.025	0.048	0.097	0.193	0.289	0.786
	0.029	0.046	0.091	0.188	0.394	0.791
	0.027	0.051	0.095	0.184	0.406	0.808
2	0.022	0.043	0.108	0.205	0.376	0.764
	0.018	0.041	0.106	0.217	0.392	0.747
	0.021	0.047	0.102	0.211	0.383	0.772
3	0.032	0.049	0.112	0.186	0.426	0.747
	0.031	0.044	0.106	0.197	0.435	0.762
	0.029	0.046	0.108	0.191	0.441	0.734
4	0.026	0.043	0.096	0.183	0.415	0.827
	0.023	0.045	0.093	0.192	0.427	0.816
	0.025	0.044	0.091	0.187	0.434	0.805
5	0.024	0.045	0.095	0.222	0.369	0.812
	0.021	0.042	0.089	0.215	0.386	0.847
	0.022	0.047	0.092	0.211	0.375	0.835
6	0.012	0.048	0.098	0.198	0.408	0.764
	0.007	0.051	0.094	0.189	0.394	0.792
	0.009	0.049	0.092	0.193	0.412	0.785
7	0.019	0.053	0.105	0.196	0.425	0.822
	0.023	0.055	0.098	0.207	0.411	0.806
	0.024	0.058	0.102	0.202	0.404	0.814
8	0.017	0.061	0.089	0.205	0.383	0.794
	0.016	0.066	0.096	0.198	0.387	0.817
	0.019	0.059	0.094	0.202	0.405	0.806

表 C. 15 Nb 元素精密度试验原始数据

实验室	水平（质量分数）/%					
	1	2	3	4	5	6
1	29.56	0.192	0.051	9.85	0.960	1.96
	29.72	0.186	0.047	9.72	0.990	1.91
	30.02	0.198	0.055	9.67	0.970	1.94
2	29.15	0.177	0.041	10.15	0.940	1.89
	28.95	0.189	0.046	10.24	0.980	1.95
	29.56	0.183	0.042	10.06	0.950	1.91
3	28.66	0.168	0.039	9.93	0.960	1.93
	29.41	0.181	0.044	9.72	0.930	1.95
	29.12	0.175	0.047	9.84	0.940	2.01
4	31.05	0.215	0.015	9.51	0.980	1.96
	31.44	0.226	0.008	9.63	1.02	1.92
	31.37	0.212	0.011	9.75	1.01	1.88
5	30.58	0.208	0.038	10.48	1.06	2.16
	30.14	0.219	0.031	10.35	1.04	2.08
	30.46	0.214	0.036	10.25	1.03	2.11
6	30.86	0.217	0.043	10.18	1.01	2.05
	31.07	0.209	0.039	10.27	0.980	2.09
	30.59	0.205	0.047	10.09	0.990	2.07
7	29.76	0.206	0.052	9.91	0.970	1.93
	30.17	0.218	0.043	9.77	0.940	1.89
	29.92	0.214	0.048	9.67	0.950	1.91
8	30.29	0.185	0.061	9.64	0.960	1.88
	30.09	0.197	0.072	9.56	0.930	1.95
	29.88	0.191	0.067	9.77	0.940	1.91

表 C. 16 Pd 元素精密度试验原始数据

实验室	水平（质量分数）/%					
	1	2	3	4	5	6
1	0.118	0.022	0.047	0.188	0.389	0.762
	0.124	0.026	0.042	0.182	0.394	0.779
	0.127	0.024	0.044	0.194	0.378	0.751
2	0.133	0.028	0.052	0.197	0.426	0.742
	0.144	0.031	0.056	0.205	0.417	0.722
	0.131	0.027	0.059	0.214	0.409	0.756
3	0.108	0.018	0.064	0.172	0.433	0.842
	0.116	0.022	0.061	0.185	0.424	0.812
	0.119	0.019	0.057	0.191	0.415	0.828
4	0.155	0.021	0.053	0.195	0.391	0.788
	0.142	0.026	0.048	0.183	0.372	0.806
	0.146	0.023	0.051	0.187	0.385	0.836
5	0.089	0.019	0.042	0.168	0.358	0.725
	0.095	0.021	0.047	0.177	0.377	0.738
	0.102	0.024	0.051	0.181	0.362	0.762
6	0.119	0.015	0.049	0.224	0.391	0.747
	0.131	0.012	0.046	0.217	0.408	0.702
	0.123	0.009	0.045	0.233	0.412	0.726
7	0.125	0.029	0.052	0.246	0.414	0.782
	0.121	0.033	0.047	0.231	0.405	0.761
	0.133	0.031	0.049	0.227	0.389	0.751
8	0.138	0.027	0.048	0.219	0.385	0.887
	0.125	0.025	0.045	0.204	0.396	0.848
	0.134	0.029	0.052	0.212	0.377	0.866

表 C.17 Ni 元素精密度试验原始数据

实验室	水平（质量分数）/%					
	1	2	3	4	5	6
1	0.026	0.058	0.882	0.406	0.192	0.105
	0.024	0.062	0.886	0.421	0.197	0.109
	0.025	0.061	0.892	0.412	0.201	0.106
2	0.032	0.071	0.904	0.392	0.189	0.095
	0.029	0.075	0.914	0.403	0.197	0.098
	0.031	0.073	0.898	0.397	0.194	0.101
3	0.033	0.059	0.847	0.384	0.215	0.102
	0.031	0.061	0.855	0.392	0.223	0.107
	0.032	0.064	0.866	0.388	0.211	0.105
4	0.028	0.051	0.912	0.403	0.229	0.111
	0.031	0.054	0.887	0.396	0.226	0.105
	0.029	0.056	0.892	0.405	0.231	0.108
5	0.024	0.048	0.928	0.439	0.196	0.121
	0.022	0.051	0.917	0.431	0.191	0.117
	0.021	0.053	0.908	0.424	0.198	0.119
6	0.028	0.053	0.894	0.428	0.205	0.104
	0.027	0.056	0.904	0.419	0.199	0.101
	0.026	0.058	0.912	0.424	0.202	0.098
7	0.031	0.057	0.829	0.395	0.208	0.109
	0.028	0.061	0.838	0.404	0.214	0.113
	0.031	0.058	0.846	0.397	0.211	0.112
8	0.027	0.068	0.877	0.402	0.194	0.098
	0.025	0.062	0.861	0.408	0.189	0.103
	0.026	0.064	0.882	0.405	0.186	0.102

表 C. 18 Ta 元素精密度试验原始数据

实验室	水平（质量分数）/%					
	1	2	3	4	5	6
1	0.788	0.047	0.094	0.192	0.385	0.022
	0.792	0.041	0.088	0.187	0.374	0.019
	0.769	0.044	0.091	0.182	0.396	0.024
2	0.818	0.051	0.105	0.211	0.415	0.028
	0.833	0.053	0.112	0.204	0.403	0.025
	0.849	0.048	0.108	0.215	0.425	0.024
3	0.728	0.041	0.082	0.224	0.431	0.017
	0.739	0.036	0.089	0.236	0.452	0.015
	0.758	0.038	0.086	0.227	0.427	0.019
4	0.766	0.059	0.087	0.207	0.423	0.028
	0.787	0.062	0.095	0.217	0.418	0.032
	0.805	0.056	0.093	0.213	0.406	0.035
5	0.866	0.057	0.092	0.176	0.358	0.026
	0.848	0.052	0.088	0.186	0.372	0.021
	0.837	0.058	0.085	0.182	0.381	0.024
6	0.849	0.043	0.106	0.195	0.395	0.016
	0.818	0.048	0.098	0.184	0.384	0.021
	0.821	0.045	0.102	0.189	0.377	0.018
7	0.816	0.052	0.096	0.192	0.433	0.026
	0.785	0.046	0.093	0.205	0.414	0.021
	0.827	0.048	0.095	0.197	0.422	0.024
8	0.761	0.021	0.056	0.187	0.375	-0.011
	0.796	0.008	0.062	0.194	0.392	-0.007
	0.774	0.014	0.051	0.191	0.381	-0.212

表 C.19 W 元素精密度试验原始数据

实验室	水平（质量分数）/%					
	1	2	3	4	5	6
1	0.092	0.046	0.022	0.188	0.385	0.768
	0.097	0.041	0.019	0.178	0.392	0.785
	0.095	0.043	0.023	0.183	0.404	0.751
2	0.108	0.042	0.024	0.195	0.362	0.733
	0.112	0.048	0.022	0.201	0.385	0.746
	0.104	0.045	0.023	0.191	0.374	0.759
3	0.118	0.051	0.031	0.227	0.353	0.858
	0.123	0.054	0.028	0.216	0.366	0.827
	0.121	0.053	0.026	0.221	0.378	0.842
4	0.112	0.058	0.035	0.168	0.369	0.795
	0.107	0.062	0.031	0.177	0.374	0.761
	0.104	0.055	0.032	0.174	0.392	0.782
5	0.093	0.034	0.015	0.207	0.426	0.825
	0.085	0.039	0.019	0.195	0.447	0.807
	0.089	0.037	0.018	0.198	0.433	0.788
6	0.078	0.042	0.025	0.222	0.414	0.814
	0.082	0.036	0.021	0.215	0.432	0.791
	0.086	0.039	0.023	0.218	0.438	0.778
7	0.088	0.059	0.017	0.205	0.416	0.782
	0.094	0.062	0.022	0.194	0.401	0.795
	0.091	0.065	0.019	0.201	0.396	0.813
8	0.092	0.049	0.027	0.197	0.395	0.625
	0.097	0.054	0.022	0.211	0.372	0.775
	0.094	0.051	0.024	0.205	0.383	0.669

表 C. 20 Ru 元素精密度试验原始数据

实验室	水平（质量分数）/%					
	1	2	3	4	5	6
1	0.092	0.772	0.018	0.212	0.385	0.046
	0.097	0.815	0.024	0.204	0.408	0.049
	0.094	0.792	0.022	0.198	0.393	0.043
2	0.165	0.718	0.033	0.176	0.358	0.035
	0.158	0.756	0.028	0.188	0.382	0.038
	0.161	0.735	0.031	0.182	0.366	0.041
3	0.082	0.766	0.027	0.191	0.374	0.055
	0.079	0.741	0.023	0.206	0.362	0.061
	0.085	0.724	0.025	0.197	0.384	0.058
4	0.096	0.842	0.044	0.165	0.423	0.047
	0.108	0.821	0.039	0.178	0.433	0.053
	0.102	0.796	0.037	0.169	0.414	0.051
5	0.083	0.882	0.029	0.231	0.418	0.047
	0.094	0.874	0.034	0.217	0.402	0.044
	0.088	0.855	0.027	0.224	0.426	0.042
6	0.104	0.843	0.023	0.212	0.442	0.055
	0.112	0.802	0.017	0.186	0.435	0.047
	0.108	0.824	0.019	0.198	0.419	0.052
7	0.094	0.785	0.028	0.225	0.425	0.046
	0.101	0.822	0.031	0.209	0.406	0.041
	0.097	0.804	0.025	0.213	0.411	0.044
8	0.084	0.771	0.025	0.192	0.392	0.049
	0.095	0.812	0.019	0.187	0.383	0.053
	0.092	0.793	0.017	0.181	0.402	0.055

表 C. 21 Cu 元素精密度试验原始数据

实验室	水平（质量分数）/%					
	1	2	3	4	5	6
1	0.021	0.193	0.042	0.475	0.989	2.94
	0.024	0.196	0.041	0.479	0.978	2.93
	0.023	0.205	0.043	0.484	0.985	2.95
2	0.018	0.188	0.038	0.495	0.937	2.82
	0.019	0.182	0.037	0.503	0.928	2.83
	0.019	0.184	0.035	0.506	0.942	2.85
3	0.024	0.212	0.041	0.512	0.998	3.12
	0.022	0.207	0.045	0.522	1.01	3.15
	0.021	0.215	0.047	0.518	1.02	3.14
4	0.026	0.204	0.045	0.548	1.06	3.06
	0.025	0.197	0.048	0.553	1.05	3.11
	0.027	0.193	0.049	0.555	1.07	3.08
5	0.023	0.222	0.044	0.482	1.08	3.22
	0.021	0.216	0.042	0.474	1.07	3.24
	0.022	0.219	0.043	0.479	1.09	3.21
6	0.019	0.193	0.039	0.451	1.04	2.88
	0.022	0.204	0.037	0.457	1.04	2.92
	0.019	0.197	0.036	0.462	1.02	2.82
7	0.021	0.189	0.042	0.469	1.02	2.96
	0.023	0.195	0.045	0.462	1.02	3.02
	0.022	0.185	0.044	0.473	1.01	2.95
8	0.018	0.193	0.037	0.481	0.986	2.93
	0.019	0.198	0.039	0.484	0.992	2.89
	0.017	0.206	0.042	0.479	0.983	2.87

表 C. 22 Nd 元素精密度试验原始数据

实验室	水平（质量分数）/%					
	1	2	3	4	5	6
1	0.092	0.043	0.018	0.192	0.386	0.789
	0.095	0.051	0.021	0.176	0.372	0.804
	0.098	0.046	0.023	0.184	0.396	0.771
2	0.182	0.128	0.068	0.342	0.479	0.848
	0.168	0.116	0.064	0.338	0.492	0.826
	0.172	0.122	0.061	0.325	0.458	0.871
3	0.112	0.052	-0.032	0.242	0.446	0.742
	0.106	0.047	-0.047	0.218	0.424	0.773
	0.103	0.049	-0.107	0.227	0.431	0.753
4	0.082	0.037	0.034	0.234	0.416	0.816
	0.079	0.044	0.039	0.209	0.405	0.788
	0.088	0.041	0.037	0.217	0.427	0.804
5	0.095	0.058	0.028	0.212	0.402	0.829
	0.091	0.066	0.033	0.195	0.425	0.796
	0.102	0.061	0.031	0.203	0.411	0.815
6	0.089	0.032	0.029	0.192	0.386	0.806
	0.083	0.035	0.031	0.207	0.411	0.841
	0.094	0.039	0.026	0.188	0.395	0.828
7	0.121	0.048	0.022	0.237	0.423	0.837
	0.114	0.042	0.017	0.218	0.408	0.809
	0.109	0.045	0.019	0.201	0.433	0.822
8	0.079	0.054	0.026	0.223	0.415	0.815
	0.088	0.048	0.021	0.204	0.436	0.785
	0.084	0.051	0.023	0.216	0.423	0.794

表 C. 23 Pb 元素精密度试验原始数据

实验室	水平（质量分数）/%					
	1	2	3	4	5	6
1	0.085	0.788	0.017	0.192	0.382	0.047
	0.096	0.751	0.019	0.182	0.394	0.056
	0.088	0.732	0.022	0.199	0.413	0.051
2	0.095	0.815	0.015	0.205	0.346	0.048
	0.106	0.843	0.021	0.187	0.381	0.044
	0.104	0.783	0.017	0.194	0.365	0.041
3	0.079	0.672	0.035	0.156	0.337	0.032
	0.083	0.738	0.029	0.175	0.369	0.041
	0.088	0.693	0.031	0.164	0.352	0.037
4	0.082	0.745	0.025	0.179	0.392	0.052
	0.091	0.686	0.028	0.196	0.362	0.043
	0.087	0.712	0.024	0.186	0.373	0.047
5	0.095	0.785	-0.017	0.215	0.443	0.022
	0.104	0.742	-0.045	0.236	0.411	0.014
	0.098	0.803	-0.027	0.227	0.425	0.017
6	0.092	0.811	0.018	0.228	0.403	0.058
	0.081	0.836	0.021	0.209	0.436	0.066
	0.085	0.872	0.022	0.215	0.415	0.061
7	0.077	0.816	-0.142	0.208	0.428	0.027
	0.089	0.792	-0.207	0.187	0.394	0.022
	0.084	0.845	-0.188	0.193	0.413	0.031
8	0.152	0.915	0.081	0.243	0.462	0.124
	0.192	0.905	0.092	0.234	0.453	0.118
	0.267	0.909	0.116	0.238	0.458	0.135

表 C. 24 Y 元素精密度试验原始数据

实验室	水平（质量分数）/%					
	1	2	3	4	5	6
1	0.098	0.049	0.022	0.198	0.389	0.786
	0.097	0.047	0.026	0.189	0.403	0.775
	0.099	0.048	0.023	0.194	0.392	0.798
2	0.097	0.049	0.018	0.226	0.376	0.814
	0.095	0.051	0.021	0.217	0.384	0.837
	0.096	0.049	0.022	0.221	0.391	0.825
3	0.102	0.051	0.017	0.176	0.368	0.854
	0.101	0.052	0.019	0.187	0.381	0.862
	0.104	0.052	0.018	0.182	0.375	0.838
4	0.109	0.053	0.028	0.205	0.408	0.823
	0.105	0.055	0.032	0.196	0.392	0.834
	0.104	0.054	0.029	0.201	0.402	0.811
5	0.096	0.046	0.035	0.192	0.419	0.746
	0.097	0.046	0.031	0.185	0.411	0.771
	0.096	0.045	0.033	0.195	0.426	0.762
6	0.098	0.051	0.029	0.212	0.438	0.772
	0.099	0.052	0.025	0.222	0.422	0.783
	0.098	0.053	0.027	0.216	0.429	0.759
7	0.102	0.051	0.024	0.208	0.379	0.806
	0.104	0.048	0.026	0.217	0.387	0.829
	0.106	0.049	0.028	0.212	0.373	0.814
8	0.098	0.052	0.022	0.185	0.377	0.811
	0.097	0.051	0.019	0.196	0.385	0.789
	0.099	0.049	0.021	0.192	0.391	0.792

表 C. 25 Bi 元素精密度试验原始数据

实验室	水平（质量分数）/%					
	1	2	3	4	5	6
1	0.092	0.781	0.019	0.192	0.406	0.042
	0.096	0.792	0.024	0.183	0.386	0.049
	0.098	0.804	0.021	0.187	0.395	0.052
2	0.093	0.764	0.031	0.216	0.415	0.059
	0.085	0.802	0.021	0.203	0.439	0.064
	0.096	0.779	0.027	0.211	0.424	0.051
3	0.082	0.718	-0.124	0.207	0.426	0.082
	0.077	0.767	-0.091	0.221	0.401	0.071
	0.088	0.742	-0.073	0.214	0.417	0.077
4	0.124	0.885	0.038	0.231	0.452	0.061
	0.115	0.853	0.033	0.218	0.437	0.053
	0.112	0.848	0.041	0.225	0.424	0.066
5	0.081	0.798	0.029	0.181	0.344	0.022
	0.092	0.809	0.025	0.195	0.374	0.037
	0.085	0.828	0.022	0.186	0.358	0.029
6	0.119	0.855	0.033	0.195	0.382	0.043
	0.107	0.832	0.026	0.182	0.361	0.031
	0.114	0.812	0.031	0.189	0.372	0.036
7	0.087	0.755	0.027	0.204	0.393	0.057
	0.084	0.772	0.021	0.216	0.375	0.064
	0.094	0.796	0.024	0.209	0.384	0.052
8	0.091	0.828	0.016	0.172	0.371	0.041
	0.102	0.792	0.023	0.178	0.358	0.028
	0.096	0.817	0.019	0.186	0.386	0.034

参 考 文 献

- [1] GB/T 6379.1 测量方法与结果的准确度（正确度与精密度） 第1部分：总则与定义
 - [2] GB/T 6379.2 测量方法与结果的准确度（正确度与精密度） 第2部分：确定标准测量方法重复性与再现性的基本方法
-