

中华人民共和国国家标准

GB/T 223.43—2008
代替 GB/T 223.43—1994

钢铁及合金 钨含量的测定 重量法和分光光度法

美析仪器
MACH MACY INSTRUMENT
[HTTP://WWW.MACYLAB.COM](http://www.macylab.com) TEL:800-619-4886
Iron, steel and alloy—Determination of tungsten content—
Gravimetric method and spectrophotometric method

2008-05-13 发布

2008-11-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会



前 言

GB/T 223 的本部分代替 GB/T 223.43—1994《钢铁及合金化学分析方法 钨量的测定》。

本部分与 GB/T 223.43—1994 相比较主要进行了以下修改：

- 名称改为《钢铁及合金 钨含量的测定 重量法和分光光度法》；
- 增加了分析中对试剂和水的说明内容并修改溶液浓度的表示方法；
- 修改了称取试料量表示；
- 修改了结果计算式中量的表示；
- 修改规范了对精密度函数式的说明。

本部分的附录 A 是资料性附录。

本部分由中国钢铁工业协会提出。

本部分由全国钢标准化技术委员会归口。

本部分起草单位：中国科学院金属研究所、大冶钢厂。

本部分主要起草人：朱跃进、许子珊。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB 223.43—1985、GB 223.43—1994；
- GB 223.44—1985。

钢铁及合金 钨含量的测定

重量法和分光光度法

警告:使用本部分的人员应有正规实验室工作的实践经验。本部分并未指出所有可能的安全问题。使用者有责任采取适当的安全和健康措施,并保证符合国家有关法规规定的条件。

1 范围

GB/T 223 的本部分规定了用辛可宁重量法和氯化四苯肼-硫氰酸盐-三氯甲烷萃取分光光度法测定钨含量。

本部分辛可宁重量法适用于合金钢、高温合金和精密合金中质量分数为 1.00%~22.00% 钨量的测定。

本部分氯化四苯肼-硫氰酸盐-三氯甲烷萃取分光光度法适用于碳钢、合金钢和高温合金中质量分数为 0.050%~1.50% 钨含量的测定。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 223 的本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分,然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本部分。

GB/T 223.12 钢铁及合金化学分析方法 碳酸钠分离-二苯碳酰二肼光度法测定铬量

GB/T 223.14 钢铁及合金化学分析方法 钽试剂萃取光度法测定钒含量

GB/T 223.26 钢铁及合金化学分析方法 硫氰酸盐直接光度法测定钼量

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

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:确定标准测量方法的重复性和再现性的基本方法

GB/T 20066 钢和铁 化学成分测定用试样的取样和制样方法

3 方法一 辛可宁重量法

3.1 原理

不含铌的试样:在盐酸溶液中,经硝酸氧化、钨形成钨酸沉淀,加入辛可宁使钨沉淀完全,过滤,灼烧后用氢氟酸挥发除硅,灼烧至恒量,即为不纯三氧化钨质量。

含铌试样:将五氧化二铌和三氧化钨沉淀用碳酸钠熔融,经镁合剂沉淀分离铌后,再用 β -萘酚喹啉或罗丹明 B 沉淀钨,灼烧至恒量,为不纯三氧化钨质量。

将不纯三氧化钨用碳酸钠熔融,过滤。滤液中的钼、铬、钒分别以光度法测定校正之。滤纸上的沉淀为铁、钛等杂质,灼烧成氧化物后称量。由不纯三氧化钨质量中减去这些氧化物的质量,即得纯三氧化钨质量。

3.2 试剂

除非另有说明,分析中仅使用确认为分析纯的试剂和蒸馏水或去离子水或相当纯度的水。

3.2.1 无水碳酸钠。

3.2.2 硝酸, ρ 约 1.42 g/mL。

- 3.2.3 氢氟酸, ρ 约 1.15 g/mL。
- 3.2.4 盐酸, ρ 约 1.19 g/mL, 稀释为 1+1。
- 3.2.5 硫酸, ρ 约 1.84 g/mL, 稀释为 1+1。
- 3.2.6 硫酸, ρ 约 1.84 g/mL, 稀释为 1+6。
- 3.2.7 磷酸, ρ 约 1.70 g/mL, 稀释为 1+1。
- 3.2.8 氨水, ρ 约 0.90 g/mL, 稀释为 1+1。
- 3.2.9 辛可宁溶液, 125 g/L。用盐酸(3.2.4)配制, 过滤后使用。
- 3.2.10 辛可宁洗液。移取 30 mL 辛可宁溶液(3.2.9)用水稀释至 1 L, 混匀。
- 3.2.11 碳酸铵溶液, 50 g/L。
- 3.2.12 镁合剂溶液。称取 4 g 硫酸镁及 8 g 氯化铵, 溶于适量水中, 加入 8 mL 氨水(ρ 约 0.90 g/mL), 用水稀释至 100 mL, 混匀。
- 3.2.13 镁合剂洗液。移取 25 mL 镁合剂溶液(3.2.12)用水稀释至 100 mL, 混匀。
- 3.2.14 甲基红乙醇溶液, 1 g/L。
- 3.2.15 酚酞乙醇溶液, 1 g/L。
- 3.2.16 β -萘酚喹啉溶液, 20 g/L。称取 2 g β -萘酚喹啉, 置于 200 mL 烧杯中, 加入 50 mL 水, 滴加硫酸(3.2.5)使其溶解, 以氨水(3.2.8)调至刚出现沉淀, 立即加入 4 mL 硫酸(3.2.5), 用水稀释至 100 mL。混匀。
- 3.2.17 β -萘酚喹啉洗液。移取 5 mL β -萘酚喹啉溶液(3.2.16), 用水稀释至 100 mL, 混匀。
- 3.2.18 罗丹明 B 溶液。称取 1 g 罗丹明 B, 溶于 100 mL 热水中, 混匀。
- 3.2.19 罗丹明 B 洗液。移取 10 mL 罗丹明 B 溶液(3.2.18), 用水稀释至 1 L, 加入 3 mL 盐酸(ρ 1.19 g/mL), 混匀。
- 3.2.20 酒石酸溶液, 500 g/L。

3.3 取制样

按 GB/T 20066 或适当的国家标准取制样。

3.4 分析步骤

3.4.1 试料量

按表 1 称取试样, 精确至 0.001 g。

表 1 称取试样量表

含钨量(质量分数)/%	试样量/g
1.00~3.00	5.00~3.00
>3.00~6.00	3.00~1.50
>6.00~10.00	1.50~1.00
>10.00~22.00	1.00

试料量以其溶液中钨量为 100 mg 为宜。试样中钨量在 1%~2% 时, 试料量可控制在溶液中钨量为 50 mg 以上。钛量高于钨量时, 可适量减少试料量。

3.4.2 测定

3.4.2.1 不含铌试样

3.4.2.1.1 将试料(3.4.1)置于 400 mL 烧杯中, 加入 50 mL 盐酸(3.2.4), 低温加热溶解, 边搅拌边缓慢滴加硝酸(3.2.2)至试料完全溶解, 蒸发至糖浆状。加入 1 mL~2 mL 硝酸(3.2.2), 再蒸发至糖浆状(含高钛的试样则蒸发至溶液体积约为 10 mL)。

3.4.2.1.2 加入 30 mL 盐酸(3.2.4), 加热使盐类溶解。加入 130 mL 热水, 加热煮沸 1 h, 缓慢加入 5 mL 辛可宁溶液(3.2.9), 充分搅拌后, 在 70℃~80℃ 保温 4 h 或放置过夜。用带有少量纸浆的慢速定

量滤纸过滤,用辛可宁洗液(3.2.10)以倾泻法洗涤烧杯中沉淀3次,用相同洗液将沉淀移入漏斗中,并洗涤沉淀和滤纸10次。

3.4.2.1.3 将沉淀连同滤纸置于铂坩埚中,并将原烧杯壁沾有的钨酸用氨水(3.2.8)湿润过的滤纸片擦下,一并放入铂坩埚中。炭化,于750℃~800℃的高温炉中灼烧40 min。取出,冷却,用水湿润沉淀,加入2滴硫酸(3.2.5),加入2 mL~3 mL 氢氟酸(3.2.3),小心加热蒸发至冒尽硫酸白烟为止,再于750℃~800℃的高温炉中灼烧30 min。

3.4.2.1.4 取出,置于干燥器中冷却至室温,称量。再灼烧至恒量(m_1),即为坩埚及不纯三氧化钨的质量。

3.4.2.1.5 于坩埚中加入5 g 碳酸钠(3.2.1),熔融,冷却,置于200 mL 烧杯中,用热水浸取,加热溶解熔块,洗净坩埚后取出。将溶液煮沸并在70℃~80℃保温(1~2)h。用带有少量纸浆的慢速定量滤纸过滤于100 mL 容量瓶中,以热碳酸铵溶液(3.2.11)洗涤沉淀和滤纸10次,再用热水洗(1~2)次并入滤液中,冷却至室温,用水稀释至刻度,混匀。溶液供测定钼、铬、钒用。

3.4.2.1.6 将沉淀连同滤纸置于原铂坩埚中,炭化,用750℃~800℃的高温炉中灼烧30 min,取出,置于干燥器中,冷却至室温,称量,并灼烧至恒量(m_2),即为坩埚及铁、钛等氧化物质量。

3.4.2.1.7 钼的测定:移取1.00 mL~10.00 mL 溶液(3.4.2.1.5)两份[视钼量而定,如移取的溶液中钼量小于0.25 mg,则可适当多取滤液],分别置于100 mL 烧杯中,用硫酸(3.2.5)酸化后,加入4 mL 酒石酸溶液(3.2.20),加热蒸发至溶液体积小于10 mL,移入50 mL 容量瓶中(溶液体积不得超过10 mL)。按GB/T 223.26 测定钼量,并换算为三氧化钼的质量(m_3)。

3.4.2.1.8 钒的测定:移取25.00 mL 溶液(3.4.2.1.5),置于100 mL 烧杯中,用硫酸(3.2.5)酸化并过量1.6 mL,加入1.6 mL 磷酸(3.2.7),加热蒸发至约10 mL,移入60 mL 分液漏斗中,按GB/T 223.14 测定钒量(m_4)。

3.4.2.1.9 铬的测定:移取25.00 mL 溶液(3.4.2.1.5),置于100 mL 容量瓶中,加入2滴酚酞乙醇溶液(3.2.15),滴加磷酸(3.2.7)至粉红色消失,加入4 mL 硫酸(3.2.6)。按GB/T 223.12 测量铬量,并换算为三氧化二铬的质量(m_5)。

3.4.2.2 含铌试样

3.4.2.2.1 按3.4.2.1.1~3.4.2.1.3 进行操作。

3.4.2.2.2 于铂坩埚中加入5 g 碳酸钠(3.2.1)熔融,冷却,置于300 mL 烧杯中,用热水浸取,稀释约150 mL,加热溶解熔块,洗净坩埚后取出。向溶液中加入纸浆,在不断的搅拌下加入25 mL 镁合剂溶液(3.2.12),充分搅拌,于60℃~80℃保温2 h 以上。用慢速定量滤纸过滤,以镁合剂洗液(3.2.13)洗涤沉淀和滤纸10次。保留滤液,弃去沉淀。

3.4.2.2.3 滤液(3.4.2.2.2)中加入2滴甲基红乙醇溶液(3.2.14),用盐酸(3.2.4)调至溶液呈红色再过量3滴~4滴,加入35 mL β -萘酚喹啉溶液(3.2.16)[溶液中超过100 mg 钨量时,按每30 mg 钨量补加10 mL β -萘酚喹啉溶液(3.2.16)计算补充加入 β -萘酚喹啉溶液],加热至60℃~70℃并保温1 h。用慢速定量滤纸过滤,以 β -萘酚喹啉溶液(3.2.17)洗涤沉淀和滤纸15次,将沉淀连同滤纸置于已灼烧至恒量的铂坩埚中,炭化,于750℃~800℃的高温炉中,灼烧40 min,取出,置于干燥器中冷却至室温,称量,并灼烧至恒量(m_1)(试样含钼时,以下按3.4.2.1.5~3.4.2.1.7 进行)。

如用罗丹明 B 沉淀钨时,则于滤液(3.4.2.2.2)中加入2滴甲基红乙醇溶液(3.2.14),用盐酸(3.2.4)中和至溶液呈红色,再按每100 mL 溶液加入1 mL 过量盐酸(3.2.4)。加热至沸腾,边搅拌边加入25 mL 罗丹明 B 溶液(3.2.18),煮沸,稍放置片刻,待沉淀沉降后用加入少量纸浆的慢速定量滤纸过滤,以罗丹明 B 洗液(3.2.19)洗涤沉淀和滤纸10次,将沉淀连同滤纸置于已灼烧至恒量的铂坩埚中,炭化,于750℃~800℃高温炉中,灼烧40 min,取出,置于干燥器中,冷却至室温,称量,并灼烧至恒量(m_1)(试样含钼时,以下按3.4.2.1.5~3.4.2.1.7 进行)。

3.5 结果计算

钨含量以质量分数 w_w 计,数值以%表示,按公式(1)计算:

$$w_w = \frac{[(m_1 - m_2) - (m_3 + m_4 + m_5)] \times 0.7930}{m} \times 100 \dots\dots\dots(1)$$

式中:

- m_1 ——坩埚及不纯氧化钨质量的数值,单位为克(g);
- m_2 ——坩埚及铁、钛等氧化物质量的数值,单位为克(g);
- m_3 ——三氧化钼质量的数值,单位为克(g);
- m_4 ——五氧化二钒质量的数值,单位为克(g);
- m_5 ——三氧化二铬质量的数值,单位为克(g);
- m ——试料质量的数值,单位为克(g);

0.7930——三氧化钨换算为钨的换算系数。

3.6 精密度

本部分的精密度试验是在1993年由8个实验室,对7个水平的钨含量进行测定。每个实验室对每个钨的水平,按照GB/T 6379.1规定的重复性条件下测定三次。各实验室报出的原始数据(测定值)见附录A中表A.1。原始数据按照GB/T 6379.2进行统计分析,精密度见表2。

表2 重复性限 r 和再现性限 R

水平范围(质量分数)/%	重复性限 r	再现性限 R
1.00~21.30	$\lg r = -1.3331 + 0.3587 \lg m$	$\lg R = -1.1764 + 0.4769 m$
式中: m 是两个测定值的平均值,单位为%(质量分数)。		

重复性限 r 、再现性限 R 按以上表2给出的方程求得。

在重复性条件下,获得的两次独立测试结果的绝对差值不大于重复性限(r),大于重复性限(r)的情况以不超过5%为前提;

在再现性条件下,获得的两次独立测试结果的绝对差值不大于再现性限(R),大于再现性限(R)的情况以不超过5%为前提。

4 方法二 氯化四苯肼-硫氰酸盐-三氯甲烷萃取分光光度法

4.1 原理

用酸溶解试料,在9.5 mol/L 盐酸溶液中,用氯化亚锡将高价铁、钨等离子还原为低价,加入氯化四苯肼后,再加入硫氰酸钠形成黄色的离子缔合物。在7.5 mol/L 盐酸介质中,以三氯甲烷萃取缔合物,并于分光光度计波长408 nm处测量其吸光度。

显色液中存在1.5 mg 钼、6.0 mg 锰、0.075 mg 锆、0.75 mg 铜、7.5 mg 铬、0.75 mg 硼、3.75 mg 钴、0.75 mg 钒、0.125 mg 稀土、20.0 mg 镍、0.125 mg 钛、2.0 mg 铝对测定无影响。

4.2 试剂与材料

除非另有说明,分析中仅使用确认为分析纯的试剂和蒸馏水或去离子水或相当纯度的水。

- 4.2.1 三氯甲烷,分析纯。
- 4.2.2 硝酸, ρ 约1.42 g/mL。
- 4.2.3 盐酸, ρ 约1.19 g/mL,稀释为1+1。
- 4.2.4 磷酸, ρ 约1.70 g/mL,稀释为1+1。
- 4.2.5 硝酸-盐酸混合酸:以1份硝酸(4.2.2)与1份盐酸(ρ 约1.19 g/mL)混匀。
- 4.2.6 硫酸-磷酸混合酸:以3份硫酸(ρ 约1.84 g/mL)与3份磷酸(ρ 约1.70 g/mL)和14份水混匀。

4.2.7 氯化亚锡溶液,50 g/L。称取 5.0 g 氯化亚锡($\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$),溶于适量盐酸(ρ 约 1.19 g/mL)中,并用该盐酸稀释至 100 mL,混匀。用时现配。

4.2.8 氯化亚锡洗液,30 g/L。称取 3.0 g 氯化亚锡($\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$),溶于 70 mL 盐酸(ρ 约 1.19 g/mL)中,用水稀释至 100 mL,混匀。用时现配。

4.2.9 硫氰酸钠溶液,500 g/L。

4.2.10 氯化四苯胂溶液,10 g/L。称取 1.0 g 氯化四苯胂溶于 80 mL 水中,过滤后用水稀释至 100 mL,混匀(如稍有浑浊对测定无影响)。

4.2.11 钨标准溶液

4.2.11.1 钨储备液,1.00 mg/mL。称取 0.630 5 g 预先于 800℃灼烧 30 min 并于干燥器中冷却至室温的三氧化钨(质量分数 99.9%以上),置于 200 mL 烧杯中,加入 30 mL 氢氧化钠溶液(100 g/L),加热至溶解,冷却,移入 500 mL 容量瓶中用水稀释至刻度,混匀。此溶液 1 mL 含 1.00 mg 钨。

4.2.11.2 钨标准溶液 A,300 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 。移取 30.00 mL 钨储备液(4.2.11.1),置于 100 mL 容量瓶中,用水稀释至刻度,混匀。此溶液 1 mL 含 300 μg 钨。

4.2.11.3 钨标准溶液 B,250 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 。移取 50.00 mL 钨储备液(4.2.11.1),置于 200 mL 容量瓶中,用水稀释至刻度,混匀。此溶液 1 mL 含 250 μg 钨。

4.2.11.4 钨标准溶液 C,50 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 。移取 10.00 mL 钨储备液(4.2.11.1),置于 200 mL 容量瓶中,用水稀释至刻度,混匀。此溶液 1 mL 含 50 μg 钨。

4.2.12 脱脂棉。

4.3 仪器

分光光度计。

4.4 取制样

按照 GB/T 20066 或适当的国家标准取制样。

4.5 分析步骤

4.5.1 试料量

根据钨含量按表 3 称取试样,精确至 0.1 mg。

表 3

钨含量(质量分数)/%	试料量/g
0.05~0.50	0.25
>0.50~1.00	0.15
>1.00~1.50	0.10

4.5.2 空白试验

随同试料做空白试验。

4.5.3 测定

4.5.3.1 将试料(4.5.1)置于 150 mL 锥形瓶中(如试料为高温合金或高合金钢,且称取试料中含铁量小于 50 mg 时,补充铁至试料中铁量为 50 mg),加入 15 mL 硫酸-磷酸混合酸(4.2.6),[难溶试料可加入硝酸-盐酸混合酸 4.2.5],含硅高的试料,滴加氢氟酸助溶],加热溶解。滴加硝酸(4.2.2)氧化,高温加热至冒白烟并持续冒烟 1 min~2 min,取下,冷却,加入 20 mL 水,低温加热煮沸至盐类溶解后,冷却,转移至 50 mL 容量瓶中,用水稀释至刻度,混匀。

4.5.3.2 移取 5.00 mL 溶液于 100 mL 锥形瓶中,加入 20 mL 氯化亚锡溶液(4.2.7),低温加热至微沸 30 s~60 s(煮沸温度不能过高,时间不能过长)。取下,冷却。移入 125 mL 分液漏斗中,用 10 mL 盐酸(4.2.3)[试样含铌、钽时,改用 5 mL 磷酸(4.2.4)和 5 mL 盐酸(4.2.3),校准曲线也同条件操作]分两次洗涤锥形瓶,洗涤液合并于分液漏斗中。

4.5.3.3 加入 2.0 mL 氯化四苯胂溶液(4.2.10),振荡 30 s,加入 2.0 mL 硫氰酸钠溶液(4.2.9),混匀。加入 20.0 mL 三氯甲烷(4.2.1),充分振荡 1 min(黄色缔合物在有机相中,温度低于 25℃时可稳定 2 h,高于 25℃时,稳定性较差,宜逐个萃取)。静置,待有机相与水相完全分开后,将有机相移入另一只 125 mL 分液漏斗中[三价铁与氧化性物质能使有机相返红。为此,吸收皿、分液漏斗需预先用盐酸(4.2.3)清洗,再用水清洗,晾干],加入 20 mL 氯化亚锡洗液(4.2.8),振荡 1 min,静置,待两相分开,将有机相通过预先置于分液漏斗末端排液管中的脱脂棉(4.2.12)至放出的有机相无红色,再放掉 1 mL~2 mL,将部分余下的有机相移入吸收皿中(钨质量分数为 0.5%~1.5%时,用 1 cm~2 cm 吸收皿;钨质量分数为 0.02%~0.5%时,用 3 cm 吸收皿)。以水为参比,于分光光度计波长 408 nm 处测量吸光度。

4.5.3.4 测得的试液的吸光度值减去空白溶液的吸光度值,得到净吸光度值。从校准曲线上查出相应的钨质量(μg)。

4.5.4 校准曲线的绘制

称取与试料量相同的纯铁或碳素钢(钨质量分数小于 0.002%)6 份,分别置于 6 只 150 mL 锥形瓶中,按表 4 加入钨标准溶液,以下按 4.5.3.1~4.5.3.3 进行。测得的标准溶液的吸光度值减去零校准溶液的吸光度值,得净吸光度值。

以钨质量为横坐标,净吸光度值为纵坐标,绘制校准曲线。

表 4

钨的质量分数/%	加入的钨标准溶液	加入钨标准溶液的体积/mL
0.05~0.10	4.11.4	0.00、1.00、2.00、3.00、4.00、5.00
0.10~0.50	4.11.3	0.00、1.00、2.00、3.00、4.00、5.00
0.50~1.00	4.11.2	0.00、2.00、3.00、4.00、5.00、6.00
1.00~1.50	4.11.3	0.00、3.00、4.00、5.00、6.00、7.00

4.6 结果计算

钨含量以质量分数 w_w 计,数值以 % 表示,按公式(2)计算:

$$w_w = \frac{m_1 \times V}{m \times V_1 \times 10^6} \times 100 \dots\dots\dots(2)$$

式中:

V_1 ——分取试液体积的数值,单位为毫升(mL);

V ——试液总体积的数值,单位为毫升(mL);

m_1 ——从校准曲线上查得的钨质量的数值,单位为微克(μg);

m ——试料量的数值,单位为克(g)。

4.7 精密度

本部分的精密度试验是在 1993 年由 8 个实验室,对 7 个水平的钨含量进行测定;每个实验室对每个水平的钨含量在 GB/T 6379.1 规定的重复性条件下测定 3 次。

各实验室报出的原始数据(测定结果)见附录 A 中表 A.2。

根据 GB/T 6379.2,对得到的测定结果进行统计分析,精密度见表 5。

表 5

钨的质量分数/%	重复性限 r	再现性限 R
0.05~1.50	$\lg r = -1.455 9 + 0.661 1 \lg m$	$\lg R = -1.311 2 + 0.632 7 \lg m$
式中: m 是两个测定值的平均值,单位为%(质量分数)。		

重复性限 r 、再现性限 R 按以上表 5 给出的方程求得。

在重复性条件下,获得的两次独立测试结果的绝对差值不大于重复性限(r),大于重复性限(r)的情况以不超过5%为前提;

在再现性条件下,获得的两次独立测试结果的绝对差值不大于再现性限(R),大于再现性限(R)的情况以不超过5%为前提。

5 试验报告

试验报告应包括下列内容:

- a) 鉴别试料、实验室和分析日期等资料;
- b) 遵守本部分规定的程度;
- c) 分析结果及其表示;
- d) 测定中观察到的异常现象;
- e) 对分析结果可能有影响而本部分未包括的操作或者任选的操作。

附 录 A
(资料性附录)
共同精密度试验原始数据

A.1 辛可宁重量法精密度实验原始数据见表 A.1。

表 A.1

实验室	钨含量(质量分数)/%						
	W-1	W-2	W-3	W-4	W-5	W-6	W-7
1	1.760	4.440	5.807	8.358	9.405	15.100	21.150
	1.724	4.409	5.820	8.344	9.443	15.062	21.210
	1.753	4.395	5.844	8.388	9.481	15.060	21.250
2	1.730	4.440	5.920	8.400	9.380	14.950	21.330
	1.740	4.460	6.000	8.430	9.390	14.940	21.360
	1.720	4.450	5.920	8.420	9.330	15.870	21.320
3	1.728	4.324	5.730	8.280	9.397	14.880	21.440
	1.690	4.456	5.778	8.382	9.484	15.075	21.270
	1.725	4.410	5.700	8.327	9.413	15.020	21.250
4	1.731	4.445	5.940	8.398	9.353	14.937	21.398
	1.738	4.445	5.948	8.414	9.365	14.953	21.395
	1.748	4.450	6.011	8.422	9.390	14.981	21.451
5	1.680	4.360	5.710	8.303	9.334	14.893	21.250
	1.720	4.326	5.710	8.310	9.312	14.885	21.240
	1.733	4.354	5.650	8.327	9.343	14.944	21.300
6	1.773	4.515	5.734	8.404	9.340	15.059	21.492
	1.762	4.594	5.773	8.449	9.394	15.098	21.469
	1.737	4.559	5.746	8.422	9.309	15.115	21.511
7	1.700	4.410	5.730	8.400	9.360	14.920	21.300
	1.750	4.470	5.770	8.380	9.410	14.860	21.200
	1.750	4.430	5.780	8.350	9.410	14.830	21.280
8	1.760	4.420	5.960	8.358	9.403	14.980	21.283
	1.733	4.425	5.854	8.342	9.463	14.969	21.387
	1.752	4.455	5.921	8.382	9.408	14.892	21.348

A.2 氯化四苯肼-硫氰酸盐-三氯甲烷萃取分光光度法精密度试验原始数据见表 A.2。

表 A.2

实验室	钨含量(质量分数)/%						
	W-1	W-2	W-3	W-4	W-5	W-6	W-7
1	0.050 5	0.138	0.465	0.686	1.042	1.344	1.466
	0.049 4	0.140	0.477	0.697	1.018	1.357	1.456
	0.049 1	0.138	0.469	0.704	1.033	1.348	1.469

表 A.2 (续)

实验室	钨含量(质量分数)/%						
	W-1	W-2	W-3	W-4	W-5	W-6	W-7
2	0.052 8	0.134	0.485	0.688	1.040	1.355	1.520
	0.056 0	0.128	0.467	0.680	1.025	1.320	1.480
	0.055 8	0.136	0.475	0.695	1.050	1.340	1.520
3	0.052 0	0.140	0.505	0.675	1.025	1.330	1.490
	0.050 0	0.142	0.500	0.668	0.985	1.350	1.530
	0.050 0	0.145	0.492	0.665	1.000	1.370	1.490
4	0.052 0	0.138	0.500	0.697	1.035	1.355	1.527
	0.056 0	0.140	0.493	0.683	1.023	1.355	1.506
	0.056 0	0.142	0.508	0.718	0.992	1.330	1.550
5	0.054 9	0.134	0.472	0.660	1.050	1.350	1.480
	0.053 4	0.145	0.464	0.664	1.042	1.348	1.469
	0.057 2	0.143	0.483	0.675	1.050	1.334	1.480
6	0.053 0	0.137	0.479	0.671	1.018	1.320	1.510
	0.055 0	0.141	0.482	0.681	1.034	1.332	1.530
	0.058 0	0.143	0.486	0.660	1.053	1.357	1.500
7	0.049 8	0.144	0.475	0.687	1.020	1.364	1.494
	0.054 0	0.137	0.469	0.678	1.016	1.340	1.506
	0.051 6	0.144	0.484	0.676	1.046	1.352	1.480
8	0.054 0	0.135	0.468	0.667	1.015	1.285	1.475
	0.053 2	0.134	0.464	0.660	1.023	1.292	1.470
	0.056 0	0.138	0.464	0.660	1.006	1.290	1.475



中华人民共和国
国家标准
钢铁及合金 钨含量的测定
重量法和分光光度法
GB/T 223.43—2008

*

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

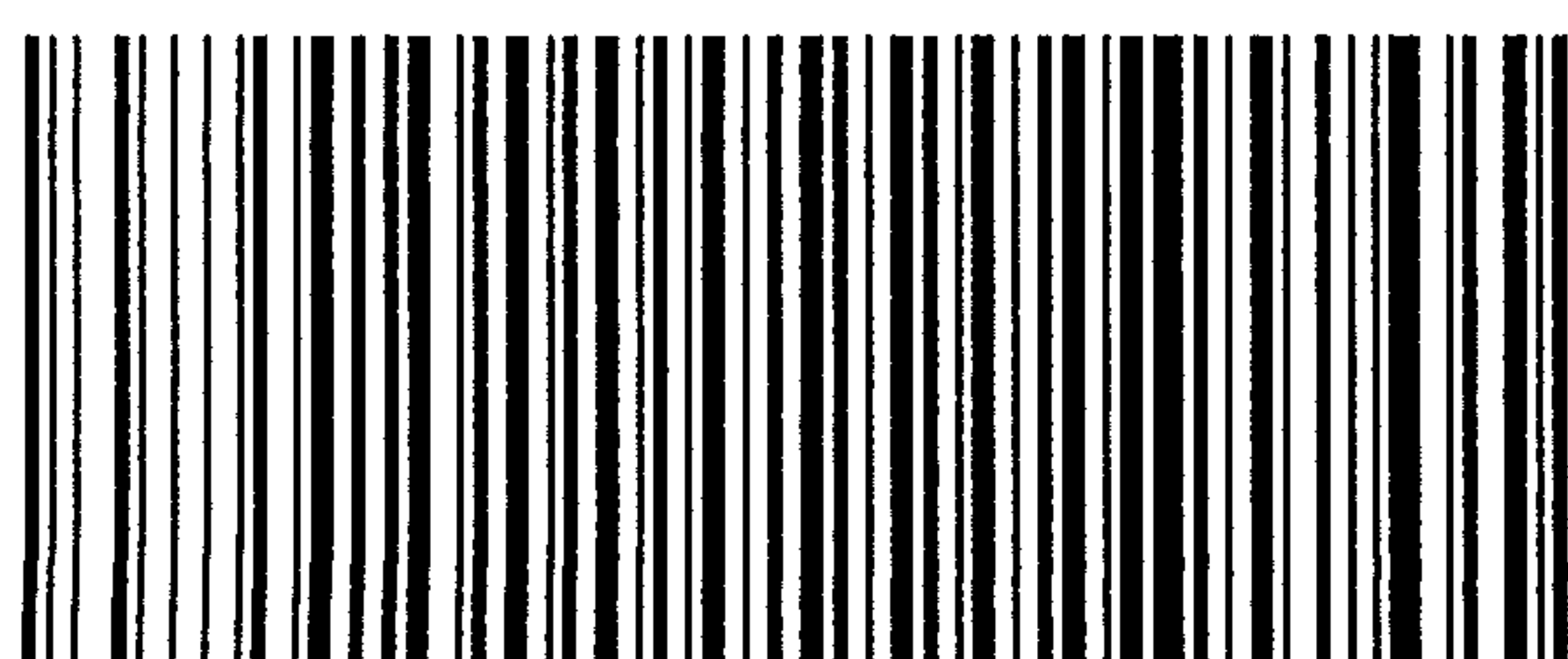
*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 18 千字
2008年8月第一版 2008年8月第一次印刷

*

书号: 155066·1-32342 定价 16.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68533533



GB/T 223.43-2008