



中华人民共和国国家标准

GB/T 6730.63—2024

代替 GB/T 6730.63—2006

铁矿石 铝、钙、镁、锰、磷、硅和钛含量的测定 电感耦合等离子体发射光谱法

Iron ores—Determination of aluminum, calcium, magnesium, manganese, phosphorus, silicon and titanium content—Inductively coupled plasma atomic emission spectrometric method

(ISO 11535:2006, Iron ores—Determination of various elements—Inductively coupled plasma atomic emission spectrometric method, MOD)

2024-05-28 发布

2024-12-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

订单号: 0120250522832646 防伪编号: 2025-0522-1030-3985-7855 购买单位: 上海美析仪器

上海美析仪器 专用

目次

前言 III

引言 V

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 原理 2

5 试剂和材料 2

6 仪器和设备 3

7 取样和制样 4

8 分析步骤 4

9 结果计算 6

10 试验报告..... 9

附录 A（资料性） GB/T 6730 的组成部分 10

附录 B（资料性） 本文件与 ISO 11535:2006 结构编号对照情况 13

附录 C（资料性） 建议的校准曲线的溶液浓度 14

附录 D（规范性） 等离子体光谱仪性能试验 15

附录 E（资料性） 重复性和允许偏差方程式的推导 17

附录 F（规范性） 试样分析结果验收程序 18

订单号：0120250522832646 防伪编号：2025-0522-1030-3985-7855 购买单位：上海美析仪器

订单号: 0120250522832646 防伪编号: 2025-0522-1030-3985-7855 购买单位: 上海美析仪器

上海美析仪器 专用

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 GB/T 6730《铁矿石》的第 63 部分，GB/T 6730 中已经发布的部分见附录 A。

本文件代替 GB/T 6730.63—2006《铁矿石 铝、钙、镁、锰、磷、硅和钛含量的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》，与 GB/T 6730.63—2006 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术内容变化如下：

- a) 更改了测定范围(见第 1 章,2006 年版的第 1 章)；
- b) 更改了标准储存溶液的配制方法(见 5.6,2006 年版的 4.6)；
- c) 更改了推荐的分析谱线(见 6.7,2006 年版的 5.8)；
- d) 更改了预干燥试样的制备温度范围(见 7.2,2006 年版的 6.2)；
- e) 更改了试料分解，细化了预熔步骤(见 8.4.1,2006 年版的 7.4.1)；
- f) 更改了重复性和允许偏差回归方程(见 9.4.1,2006 年版的 8.4.1)。

本文件修改采用 ISO 11535:2006《铁矿石 多种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》。

本文件与 ISO 11535:2006 相比，在结构上有较多调整。两个文件之间的结构编号变化对照一览表见附录 B。

本文件与 ISO 11535:2006 的技术差异及原因如下：

- a) 因铝标准储备溶液的配制方法的更改，没有使用到硝酸，故删除了“硝酸”(见 ISO 11535:2006 的 4.6)；
- b) 用规范性引用的 GB/T 6682 代替 ISO 3696(见第 5 章,ISO 11535:2006 的第 4 章)，以适应我国的技术条件，增加可操作性；
- c) 为方便实际操作，在“标准储存溶液”里增加了注 1 和注 2(见 5.6)；
- d) 更改了磷标准储存溶液的配制方法(见 5.6.1,ISO 11535:2006 的 4.7.1)，以符合我国的实际操作要求；
- e) 更改了锰标准储存溶液的配制方法(见 5.6.2,ISO 11535:2006 的 4.7.2)，以符合我国的实际操作要求；
- f) 更改了镁标准储存溶液的配制方法(见 5.6.3,ISO 11535:2006 的 4.7.3)，以符合我国的实际操作要求；
- g) 更改了硅标准储存溶液的配制方法(见 5.6.4,ISO 11535:2006 的 4.7.4)，以符合我国的实际操作要求；
- h) 更改了铝标准储存溶液的配制方法(见 5.6.5,ISO 11535:2006 的 4.7.5)，以符合我国的实际操作要求；
- i) 更改了钛标准储存溶液的配制方法(见 5.6.6,ISO 11535:2006 的 4.7.6)，以符合实际操作要求；
- j) 更改了钙标准储存溶液的配制方法(见 5.6.7,ISO 11535:2006 的 4.7.7)，以符合我国的实际操作要求；
- k) 用规范性引用的 GB/T 12806 代替 ISO 1042、GB/T 12808 代替 ISO 648(见第 6 章,ISO 11535:2006 的第 5 章)，以适应我国的技术条件，增加可操作性；
- l) 更改了分析用铂或铂合金坩埚的最小容积(见 6.2,ISO 11535:2006 的 5.2)，以符合我国的实

订单号: 0120250522832646 防伪编号: 2025-0522-1030-3985-7855 购买单位: 上海美析仪器

际操作要求；

- m) 用规范性引用的 GB/T 10322.1 代替 ISO 3082、GB/T 6730.1 代替 ISO 7764(见第 7 章, ISO 11535:2006 的第 6 章),以适应我国的技术条件,增加可操作性；
- n) 将“按附录 C 至少独立测定两次”改为“至少独立测定两次”(见 8.1,ISO 11535:2006 的 7.1),以符合我国的实际操作要求；
- o) 更改了试料分解,细化了预熔步骤(见 8.4.1,ISO 11535:2006 的 7.4.1),以符合我国的实际操作要求；
- p) 更改了结果的一般处理(见 9.4,ISO 11535:2006 的 8.4),以符合我国的实际操作要求；
- q) 增加了规范性引用的 GB/T 8170(见 9.4.5),规范了数值修约。

本文件做了下列编辑性改动：

- 为与现有标准协调,将标准名称改为《铁矿石 铝、钙、镁、锰、磷、硅和钛含量的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》；
- 更改了附录 E 中重复性和允许偏差方程式的推导(见 ISO 11535:2006 的附录 D)；
- 删除了 ISO 11535:2006 的附录 E《国际分析试验中获得的精密度数据图》。

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。

本文件由中国钢铁工业协会提出。

本文件由全国铁矿石与直接还原铁标准化技术委员会(SAC/TC 317)归口。

本文件起草单位：首钢股份公司迁安钢铁公司、力鸿检验集团有限公司、隆化县新村矿业有限公司、冶金工业信息标准研究院。

本文件主要起草人：王贵玉、张广治、张希静、庞振兴、赵晶晶、孙娟、张秀丽、杜士毅、苏洁、孙红敬、于春波、刘佳、刘正华、周洛、侯瑞锋、张伊繁、刘世涛、邵海民。

本文件于 2006 年首次发布,本次为第一次修订。

引 言

铁矿石是钢铁工业的主要原材料,在钢铁领域标准体系中,铁矿石化学成分测定方法标准体系是其中非常重要的部分,在保证铁矿石产品质量方面发挥着重要作用,该系列方法标准服务于铁矿石的生产、贸易和应用,为我国钢铁工业高质量发展提供技术支撑。

GB/T 6730 包括了铁矿石化学成分测定方法系列标准,分别规定了铁矿石产品中水分、全铁、金属铁、亚铁、硅、铝、钙、镁、硫、磷、锰、钛、稀土总量、钡、铬、钒、锡、铜、钴、镍、锌、铋、铌、钾、钠、碳、铅、砷、镉、汞、氟、氯、灼烧减量和化合水等化学成分的测定方法。

1986年,GB/T 6730 首次发布了 51 项铁矿石化学成分测定方法国家标准,随着铁矿石领域分析技术的发展和生产实际需求,经过多年来持续不断的制修订工作,形成了比较完善的标准体系。GB/T 6730 中拟发布的部分见附录 A。

上海美析仪器 专用

订单号: 0120250522832646 防伪编号: 2025-0522-1030-3985-7855 购买单位: 上海美析仪器

上海美析仪器 专用

铁矿石 铝、钙、镁、锰、磷、硅和钛含量的测定 电感耦合等离子体发射光谱法

警示——使用本文件的人员应具有正规实验室工作实践经验。本文件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

本文件规定了电感耦合等离子体发射光谱法测定铝、钙、镁、锰、磷、硅和钛含量。
本文件适用于天然铁矿石、铁精矿、烧结矿、球团矿中下列元素的测定，测量范围见表 1。

表 1 元素及测定范围

分析元素	测定范围(质量分数)/%
Al	0.07~3.30
Ca	0.012~6.80
Mg	0.008~1.90
Mn	0.012~1.70
P	0.011~1.60
Si	0.44~9.40
Ti	0.018~0.17

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 分析实验室用水规范和试验方法(GB/T 6682—2008,ISO 3696:1987,MOD)
GB /T 6730.1 铁矿石 分析用预干燥试样的制备(GB/T 6730.1—2016,ISO 7764:2006,MOD)
GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定
GB /T 10322.1 铁矿石 取样和制样方法(GB/T 10322.1—2023,ISO 3082:2017,IDT)
GB/T 12806 实验室玻璃仪器 单标线容量瓶
GB/T 12808 实验室玻璃仪器 单标线吸量管

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

订单号: 0120250522832646 防伪编号: 2025-0522-1030-3985-7855 购买单位: 上海美析仪器

4 原理

试样用碳酸钠-四硼酸钠混合熔剂熔融,用盐酸溶解浸出冷却后的熔块,低温加热使之分解,稀释到规定体积。用电感耦合等离子体发射光谱仪测量溶液中待测元素的强度,根据标准溶液制作的校准曲线计算出元素含量。

5 试剂和材料

除另有说明,在分析中仅使用认可的分析纯及以上试剂和符合 GB/T 6682 规定的二级及以上蒸馏水或纯度相当的水。

5.1 氧化铁粉, Fe_2O_3 的纯度达到 99.99%(质量分数)及以上。

5.2 无水碳酸钠,优级纯。

5.3 无水四硼酸钠,优级纯。

5.4 盐酸, ρ 约 1.19 g/mL。

5.5 盐酸, 1+1。

5.6 标准储存溶液

5.6.1 磷标准储存溶液, 1 000 $\mu\text{g/mL}$ 。

称取 4.393 6 g 于 110 $^{\circ}\text{C}$ 干燥后的基准磷酸二氢钾于 400 mL 烧杯中,加 200 mL 的水,溶解完全后移入 1 000 mL 容量瓶中,用水稀释至刻度,混匀。

5.6.2 锰标准储存溶液, 1 000 $\mu\text{g/mL}$ 。

称取 1.000 0 g 已除去表面氧化物的金属锰 [$w(\text{Mn}) > 99.9\%$ (质量分数)] 于 250 mL 烧杯中,加 20 mL 盐酸(5.5),加热至溶解完全,冷却至室温,移入 1 000 mL 容量瓶中,用水稀释至刻度,混匀。

5.6.3 镁标准储存溶液, 1 000 $\mu\text{g/mL}$ 。

称取 1.658 2 g 经 850 $^{\circ}\text{C}$ 灼烧 30 min 并在干燥器中冷却至室温的氧化镁 [$w(\text{MgO}) > 99.9\%$ (质量分数)],置于 250 mL 烧杯中,加入 20 mL 盐酸(5.5),加热溶解完全,冷却至室温,移入 1 000 mL 容量瓶中,用水稀释至刻度,混匀。

5.6.4 硅标准储存溶液, 1 000 $\mu\text{g/mL}$ 。

称取 2.139 3 g 预先经 1 000 $^{\circ}\text{C}$ 灼烧 45 min,并于干燥器中冷却至室温的二氧化硅 [$w(\text{SiO}_2) > 99.9\%$ (质量分数)],置于加有 5 g 无水碳酸钠的铂坩埚中,混匀,在 1 000 $^{\circ}\text{C}$ 的高温炉中熔融 15 min。用 100 mL 的温水在聚四氟乙烯烧杯中加热溶解熔融物,冷却至室温,移入 1 000 mL 的容量瓶中,用水稀释至刻度,混匀,贮于聚乙烯瓶中。

5.6.5 铝标准储存溶液, 1 000 $\mu\text{g/mL}$ 。

称取 1.000 0 g 金属铝 [$w(\text{Al}) > 99.99\%$ (质量分数)] 置于 250 mL 聚四氟乙烯烧杯中,加入 25 mL 的氢氧化钠溶液(200 g/L),加热溶解完全后,用盐酸(5.5)中和并过量 20 mL,煮沸至溶液清亮,冷却至室温,移入 1 000 mL 容量瓶中,用水稀释至刻度,混匀。

5.6.6 钛标准储存溶液, 1 000 $\mu\text{g/mL}$ 。

称取 1.000 0 g 的高纯金属钛 [$w(\text{Ti}) > 99.95\%$ (质量分数)] 于 400 mL 的烧杯中,加 100 mL 硫酸(1+9),盖上表面皿,加热溶解。待溶解完全后,加几滴过氧化氢氧化,煮沸分解过量的过氧化氢。冷却至室温,移入 1 000 mL 容量瓶中,用硫酸(1+9)稀释至刻度,混匀。

5.6.7 钙标准储存溶液, 1 000 $\mu\text{g/mL}$ 。

称取 2.497 2 g 在 110 $^{\circ}\text{C}$ 下干燥至恒量的碳酸钙 [$w(\text{CaCO}_3) > 99.99\%$ (质量分数)] 于 250 mL 烧杯中,盖上表面皿,缓慢加 20 mL 盐酸(5.5),加热至溶解完全,煮沸驱尽二氧化碳,冷却至室温,移入

1 000 mL容量瓶中,用水稀释至刻度,混匀。

注 1: 为了方便配制校准曲线溶液,将铝、钙、镁、锰、磷、硅、钛元素的 1 000 $\mu\text{g/mL}$ 的标准储存液稀释为 100 $\mu\text{g/mL}$ 的标准溶液再进行配制。

注 2: 允许直接将市售同样酸度介质的有证标准溶液作为标准储存溶液。

5.7 校准和参比溶液

校准溶液为绘制分析元素校准曲线所要求的溶液,其在溶液中的浓度范围,以微克每毫升表示,它取决于仪器的性能参数和线性灵敏度。要覆盖表 1 所示的测定范围(质量分数)至少需要 10 种溶液。对于测定范围(质量分数)窄的试样,校准溶液应包括有效区,如果溶液中元素浓度超过 $5000\times$ 检测限(DL),必须另外绘制校准曲线以包括该范围。

在非线性情况下,使用次灵敏线或者使用适当稀释的试样溶液和校准溶液。

注: 对于表 2 所示推荐谱线,按附录 C 推荐方法制备的校准溶液与性能试验值相比是一致的。

为了符合试样与校准溶液之间相类似的要求,校准溶液必须加相应量的铁、助熔剂和酸。对于每个校准溶液,遵循 8.4.1 中推荐的步骤,用相当于试样中铁量的氧化铁(5.1)代替试料。在最终稀释到 200 mL 以前,加入校准溶液浓度所需的标准溶液和盐酸(5.5)以获得最终比较一致的酸浓度(40 mL 1+1 稀释的盐酸)。

为了符合试验的一致性,制备校准溶液和试样时应使用同一瓶试剂,以减少试剂误差。

6 仪器和设备

分析中除非特别说明,使用通常实验仪器,单标线容量瓶和单标线吸量管应分别符合 GB/T 12806 和 GB/T 12808 的规定。

- 6.1 分析天平,精度 0.1 mg。
- 6.2 铂或铂合金坩埚,最小容量为 30 mL。
- 6.3 煤气喷灯,具有合适的燃料/氧化流比,能提供的最低温度为 500 $^{\circ}\text{C}$ 。
- 6.4 高温炉,能提供不低于 1 020 $^{\circ}\text{C}$ 的工作温度。
- 6.5 电热磁力搅拌器。
- 6.6 搅拌磁子,10 mm 长,涂有聚四氟乙烯。
- 6.7 电感耦合等离子体光谱仪

可以使用任何型号的 ICP 光谱分析仪,只要在测定之前,按制造商的说明进行初始设定,并按 8.4.2.2 进行性能试验。

表 2 列出了推荐的分析谱线。这些谱线不受基体元素明显干扰,但是在采用之前,应仔细评价光谱干扰、背景和离子化,如果得不到建议的性能参数表明可能有干扰。

表 3 列出了背景等效浓度(BEC),对于浓度小于或等于该浓度的试样的分析,在校准和分析之前,应先仔细评价所选择的具体谱线的背景校准。

表 2 推荐的分析谱线

分析元素	波长/nm
Al	396.15 或 308.22
Ca	393.36 或 317.93
Mg	279.55 或 279.08

订单号: 0120250522832646 防伪编号: 2025-0522-1030-3985-7855 购买单位: 上海美析仪器

购买单位：上海美析仪器
防伪编号：2025-0522-1030-3985-7855
订单号：0120250522832646

表 2 推荐的分析谱线（续）

分析元素	波长/nm
Mn	257.61
P	178.29 ^a
Si	251.61 或 288.16
Ti	334.94 或 336.12
^a 必要时检查和校准 Mn 干扰。	

7 取样和制样

7.1 实验室试样

用于分析的实验室试样,应按 GB/T 10322.1 取样后制备成粒度小于 100 μm 的样品。对于化合水或易氧化物的含量高的矿石,应采用粒度小于 160 μm 的样品。
样品中化合水和易氧化物含量高的规定与 GB/T 6730.1 的规定相一致。

7.2 预干燥试样的制备

将实验室样品充分混匀,采用份样缩分法采取试样。按 GB/T 6730.1 中规定在 105 ℃ ± 2 ℃ 下干燥试样。

8 分析步骤

8.1 测定次数

对一个预干燥试样,至少独立分析二次。
注:“独立”是指再次及后续任何一次测定结果不受前面测定结果的影响。本分析方法中,此条件意味着同一操作者在不同的时间或不同操作者进行重复测定,包括采用适当的再校准。

8.2 试样量

称取 0.50 g(精确到 0.000 2 g)按 7.2 制备的预干燥试样。

8.3 空白试验和验证试验

每次操作,都应在相同条件下与试样一起平行分析一个同类型矿石有证标准物质/样品和进行一个空白试验。有证标准物质/样品的预干燥试样应按 7.2 的规定制备。
关于空白试验,应使用与试样相同量的氧化铁(5.1)代替试样。
有证标准物质/样品和试样宜属于同一类型,两种物质的性质宜充分相似以确保在分析过程中不出现明显的变化。当没有有证标准物质/样品时,可使用其他标准样品。
同时分析几个试样时,如果分析步骤相同,所用试剂来自同一试剂瓶,可做一个空白试验。
同时分析几个相同类型的矿石试样时,可使用一个有证标准物质/样品。

8.4 测定

8.4.1 试样分解

预置 0.80 g 碳酸钠(5.2)于铂或合适的铂合金坩埚(6.3)中,将试样(8.2)置于坩埚中,用铂丝或不锈钢丝充分混匀。加入 0.40 g 四硼酸钠(5.3),再次混匀。预熔混合物使之均匀。

可以使用带有金属夹持器进行手工搅拌的煤气喷灯或高温炉来进行预熔操作,首先使坩埚温度达到 350 ℃至 400 ℃(稍暗红火色),混合物加热 2 min~3 min,预熔至不起泡,在 5 min 内进行高温熔融。将高温炉温度升至 800 ℃~900 ℃,至混合物完全熔融。

预熔后,将坩埚放入 1 020 ℃的高温炉中熔融 15 min。取出坩埚,轻轻转动坩埚以使熔融物凝固。冷却,将搅拌磁子(6.7)放入坩埚中,将坩埚置于 250 mL 烧杯中,于坩埚中加入 40 mL 盐酸(5.5),加入 30 mL 水(对于高硅试样补加适量水);盖上表面皿,在磁搅拌器电热板上边搅拌边加热,浸取溶液的温度应保持在约 70 ℃,直至熔融物完全溶解。取出坩埚和搅拌磁子,用水冲洗干净。溶液冷却后立即移入 200 mL 单刻度容量瓶中,用水稀释至刻度,混匀。

- 注 1: 采用手工搅拌代替磁力搅拌器是可以接受的。
- 注 2: 将浸取溶液立即移入 200 mL 容量瓶中,加水至近刻度以避免产生沉淀。
- 注 3: 建议稀释至 200 mL,使溶液中元素浓度与表 3 中规定的性能试验数字相一致。高浓度试验溶液也可能需要再稀释以满足高浓度范围内仪器的线性响应,在这种情况下,校准溶液也需同步稀释,稀释比例与试验溶液相同。
- 注 4: 如果仪器与性能测试值相符,没有必要采用内标(如钇或铈)来改善性能。

8.4.2 光谱仪的调节

8.4.2.1 通用要求

首先应按制造商的建议和实验室定量分析操作来初始调节 ICP 光谱仪。

8.4.2.2 性能试验

性能试验的目的是评价 ICP 光谱仪性能参数,使所有型号的光谱仪都能在相等条件下操作,以便比较产生的数据。

试验基于以下三个参数的确定:

- 检测限(DL);
- 背景等效浓度(BEC);
- 短期精度(RSDN_{min})。

按照附录 D 的定义和公式计算。

尽量完善优化每一轮的仪器参数,如有必要应尽可能多地进行仪器操作次数,直至所得数值低于表 3 中的数值为止。试样溶液中元素浓度高于 5 000×DL 时,RSDN 是唯一需要评价的性能参数,测量值应低于表 3 中 RSDN_{min} 值。

表 3 建议的性能参数

元素	DL/(μg/mL)	BEC/(μg/mL)	RSDN _{min} /%
Al	0.04	2.46	0.87
Ca	0.02	1.04	1.04
Mg	0.03	0.38	0.75

订单号: 0120250522832646 防伪编号: 2025-0522-1030-3985-7855 购买单位: 上海美析仪器

订单号: 0120250522832646 防伪编号: 2025-0522-1030-3985-7855 购买单位: 上海美析仪器

表 3 建议的性能参数 (续)

元素	DL/(μg/mL)	BEC/(μg/mL)	RSDN _{min} /%
Mn	0.01	0.29	0.89
P	0.07	2.15	1.04
Si	0.07	2.67	0.95
Ti	0.01	0.24	0.78

8.4.3 测量

8.4.3.1 校准溶液

先使用零校准溶液,并按浓度增大的顺序吸入校准溶液,在每次吸入溶液之间吸入去离子水。至少重复测定 2 次,取 2 个读数的平均值。

8.4.3.2 试验溶液

吸入校准溶液测量后,立即进行第一个试验溶液的操作,然后是有证标准样品(CRM)。然后再次吸入试验溶液和标准样品。每次测定之间吸入去离子水。试验溶液和标准样品至少应重复进行 2 次。

9 结果计算

9.1 校准曲线

以从校准溶液测出的强度值对其元素的相应浓度绘制校准曲线。

根据读出的试验溶液的强度值从校准曲线中分别计算各自的浓度值。

如果发现存在光谱干扰,应按 9.2 的规定进行修正。

使用统计程序(例如最小二乘法)得出校准曲线,计算机控制的光谱仪一般都有此程序,相关系数和所得均方根(RMS)值应在实验室验证指标之内。

注:如果使用校准曲线漂移校正程序后立即进行试样的分析,可以按 9.3 规定操作。

9.2 光谱干扰的修正

建议使用合成标准溶液作为对光谱干扰的修正方法,程序如下:

使用二元(铁加助熔剂和分析物)合成溶液系列对分析物元素(“*i*”)绘制校准曲线。只要校准溶液(附录 C)的制备是独立二元的,可以使用该溶液。

使用分析物的校准曲线,用测量二元(铁加助熔剂)和干扰元素(“*j*”)合成溶液系列的强度来测定分析物(“*i*”)的可能干扰元素(“*j*”)的表观含量。

干扰元素的实际含量(X_j)和干扰元素的表观含量(X_{ij})两者之间的关系用最小二乘法按公式(1)计算。

$$X_{ij} = I_{ij} X_j + b \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

I_{ij} ——分析物(*i*)中元素(*j*)的光谱干扰系数;

b ——常数(非常小)。

I_{ij} 值是通过各个干扰元素对 *i* 元素的分别干扰测定来确定的。

有干扰元素修正时,每一元素含量,应按公式(2)计算,用质量分数表示。

$$X_i = \frac{(\rho_1 - \rho_0)V}{m \times 10^6} \times 100 - \sum W_j I_{ij} \quad \dots\dots\dots (2)$$

当 $V=200$ mL 时,按公式(3)计算,用质量分数表示。

$$X_i = \frac{(\rho_1 - \rho_0) \times 200}{m \times 10^6} \times 100 - \sum W_j I_{ij} = \frac{\rho_1 - \rho_0}{50m} - \sum W_j I_{ij} \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中:

X_i ——元素(分析物)含量(质量分数),数值以 % 表示;

m ——试料质量,单位为克(g);

ρ_1 ——试样溶液中分析物的浓度,单位为微克每毫升($\mu\text{g/mL}$);

ρ_0 ——空白试验溶液中分析的浓度,单位为微克每毫升($\mu\text{g/mL}$);

W_j ——试样中干扰元素的质量分数, %;

I_{ij} ——干扰元素(j)对试样分析物(i)的光谱干扰系数,相当于干扰元素 1% 时分析物的质量分数, %;

V ——校正和试验溶液的最终体积(建议 200 mL, 见 7.4), 单位为毫升(mL)。

光谱干扰的过度修正是不可取的。允许的最大修正值大约为验证中分析物含量重复性误差的 10 倍。如果修正值大于此数,该修正不适用于 ICP 分析。

注 1: 如果没有元素干扰,包括在公式(2)中干扰元素的质量分数 W_j 项等于零。

注 2: 当建议的最终校准溶液体积 $V=200$ mL 和不存在干扰元素时,公式(2)可简化为:

$$X_i = \frac{\rho_1 - \rho_0}{50m}$$

9.3 校准曲线(漂移校正)的标准化

校准曲线的定期检查和校正,按如下操作进行:

取两份校准溶液,即分析物含量最低和最高的。

在绘制的校准曲线中,测定这两种校准溶液的强度,按公式(4)和公式(5)计算校正系数 α 和 β 。

$$\alpha = \frac{I_{H0} - I_{L0}}{I_H - I_L} \quad \dots\dots\dots (4)$$

$$\beta = I_{L0} - \alpha I_L \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中:

I_{H0} ——高含量校准溶液的初始测量强度;

I_{L0} ——低含量校准溶液的初始测量强度;

I_H ——高含量校准溶液在一定间隔后的测量强度;

I_L ——低含量校准溶液在一定间隔后的测量强度。

测定的试样溶液强度应使用校正系数 α 和 β 校正[见公式(6)]:

$$I_c = \alpha I + \beta \quad \dots\dots\dots (6)$$

式中:

I_c ——经校正后的强度值;

I ——测定强度值。

在下次校正前,同一批分析中应使用相同的 α 和 β 值。

注 1: 标准化频率取决于仪器的特性。一般, 30 min 或每隔 10 个~20 个试样,用相同的校准溶液校正校准曲线。

注 2: 校正后的强度值(I_c)用来计算分析物含量,该计算通常由计算机来完成。

订单号: 0120250522832646 防伪编号: 2025-0522-1030-3985-7855 购买单位: 上海美析仪器

9.4 结果的一般处理

9.4.1 精密度

本分析方法的精密度由表 4 中回归方程式表示,方程式的推导见附录 E。

表 4 精密度函数关系式

元素	范围/%	重复性限(<i>r</i>)/%	再现性限(<i>R</i>)/%
Al	0.07~3.30	$r=0.022\ 7\ m+0.004\ 2$	$R=0.058\ 1\ m+0.005\ 7$
Ca	0.012~6.80	$\lg r=0.627\ 2\lg m-1.212\ 5$	$\lg R=0.596\ 8\lg m-1.064\ 5$
Mg	0.008~1.90	$r=0.064\ 3\ m+0.000\ 1$	$\lg R=0.868\ 2\lg m-1.041\ 9$
Mn	0.012~1.70	$r=0.053\ 9\ m+0.000\ 8$	$R=0.059\ 6\ m+0.003\ 9$
P	0.011~1.60	$\lg r=0.618\ 5\lg m-1.543\ 6$	$\lg R=0.006\ 49\lg m-0.742\ 6$
Si	0.44~9.40	$\lg r=0.423\ 4\lg m-1.362\ 5$	$R=0.000\ 1\ m+0.068\ 1$
Ti	0.018~0.17	$\lg r=0.406\ 9\lg m-1.902\ 7$	$R=0.009\ 31$

注: 式中 *m* 是分析元素的含量,以质量分数(%)表示。

9.4.2 分析结果的确定

使用附录 F 中步骤,根据公式(2)计算独立的重复结果,与重复性限 *r* 作比较,确定最终分析结果 μ 。

9.4.3 实验室间精密度

实验室间精密度用以评价两个实验室报告的最终结果之间的一致性。两个实验室按照 9.2.2 中规定的相同步骤报告结果后,按公式(7)计算:

$$\mu_{12} = \frac{\mu_1 + \mu_2}{2} \dots\dots\dots (7)$$

式中:

μ_1 ——实验室 1 报告的最终结果;

μ_2 ——实验室 2 报告的最终结果;

μ_{12} ——最终结果的平均值。

如果 $|\mu_1 - \mu_2| \leq R$, 最终结果是一致的。

9.4.4 正确度检查

正确度检查使用有证标准样品(CRM)或标准样品(RM)来进行验证,实验室最终结果用来与 CRM 或 RM 的标准值 A_c 比较,将出现两种可能。

a) $|\mu_c - A_c| \leq C$, 在这种情况下,测量值与标准值之间无显著差异。

b) $|\mu_c - A_c| > C$, 在这种情况下,测量值与标准值之间有显著差异。

其中, μ_c 为 CRM 或 RM 的测量值, A_c 为 CRM 或 RM 的标准值, C 为其值取决于所使用 CRM 或 RM 的种类。

通过多个实验室间确定的有证标准样品(CRM)或标准样品(RM)的 C 值按公式(8)计算:

$$C = \frac{1}{\sqrt{2}} \sqrt{R^2 - \frac{n-1}{n} r^2 + 8u^2} \dots\dots\dots (8)$$

式中：
 R ——实验室间再现性限；
 r ——实验室内重复性限；
 n ——标准样品重复测定次数；
 u ——CRM 或 RM 样品标准值的不确定度。

每一个试验样分析结果的可接受性取决于相应 CRM 或 RM 的分析结果的可接受性。如果 CRM 或 RM 结果未通过正确度试验，相关试样结果就不能接受，应对该试样进行重复测定。

9.4.5 最终结果的计算

最终结果是试样可接受分析值的算术平均值，或者是按照附录 F 中规定进行操作测得的值，按照 GB/T 8170 的规定修约。质量分数低于 1%，最终结果修约到小数点后第三位。对于含量高于 1%，将最终结果修约至小数点后第二位。

9.5 氧化物换算系数

元素质量分数和氧化物浓度的换算系数如表 5 所示。

表 5 转换元素含量为氧化物含量系数

元素	氧化物	转化系数
Al	Al ₂ O ₃	1.889 5
Ca	CaO	1.399 2
Mg	MgO	1.658 3
Mn	MnO	1.291 2
P	P ₂ O ₅	2.291 4
Si	SiO ₂	2.139 3
Ti	TiO ₂	1.668 3

10 试验报告

试验报告应包括下列信息：

- a) 实验室名称和地址；
- b) 试验报告签发日期；
- c) 本文件的编号；
- d) 样品标识；
- e) 分析结果；
- f) 结果的编号；
- g) 在测定过程中注意到的任何特性和本文件中没有规定的可能对试样和有证标准样品的结果产生影响的任何操作。

上海美析仪器 购买单位： 2025-0522-1030-3985-7855 防伪编号： 0120250522832646 订单号： 0120250522832646

附 录 A

(资料性)

GB/T 6730 的组成部分

GB/T 6730 已经发布的部分如下：

- 第 1 部分：分析用预干燥试样的制备；
- 第 2 部分：水分含量的测定 重量法；
- 第 3 部分：分析样中吸湿水分的测定 重量法、卡尔费休法和质量损失法；
- 第 5 部分：全铁含量的测定 三氯化钛还原后滴定法；
- 第 6 部分：金属铁含量的测定 三氯化铁-乙酸钠滴定法；
- 第 7 部分：金属铁含量的测定 磺基水杨酸分光光度法；
- 第 8 部分：亚铁含量的测定 重铬酸钾滴定法；
- 第 9 部分：硅含量的测定 硫酸亚铁铵还原-硅钼蓝分光光度法；
- 第 10 部分：硅含量的测定 重量法；
- 第 11 部分：铝含量的测定 EDTA 滴定法；
- 第 12 部分：铝含量的测定 铬天青 S 分光光度法；
- 第 13 部分：钙和镁含量的测定 EGTA-CyDTA 滴定法；
- 第 14 部分：钙含量的测定 火焰原子吸收光谱法；
- 第 16 部分：硫含量的测定 硫酸钡重量法；
- 第 17 部分：硫含量的测定 燃烧碘量法；
- 第 18 部分：磷含量的测定 钼蓝分光光度法；
- 第 19 部分：磷含量的测定 铋磷钼蓝分光光度法；
- 第 20 部分：磷含量的测定 滴定法；
- 第 21 部分：锰含量的测定 高碘酸钾分光光度法；
- 第 22 部分：钛含量的测定 二安替吡啉甲烷分光光度法；
- 第 23 部分：钛含量的测定 硫酸铁铵滴定法；
- 第 24 部分：稀土总量的测定 萃取分离-偶氮氯膦 mA 分光光度法；
- 第 25 部分：稀土总量的测定 草酸盐重量法；
- 第 26 部分：氟含量的测定 硝酸钍滴定法；
- 第 27 部分：氟含量的测定 镧-茜素络合胺分光光度法；
- 第 28 部分：氟含量的测定 离子选择电极法；
- 第 29 部分：钡含量的测定 硫酸钡重量法；
- 第 30 部分：铬含量的测定 二苯基碳酰二肼分光光度法；
- 第 31 部分：钒含量的测定 N-苯甲酰苯胍萃取分光光度法；
- 第 32 部分：钒含量的测定 硫酸亚铁铵滴定法；
- 第 34 部分：锡含量的测定 邻苯二酚紫-溴化十六烷基三甲胺分光光度法；
- 第 35 部分：铜含量的测定 双环己酮草酰二脲分光光度法；
- 第 36 部分：铜含量的测定 火焰原子吸收光谱法；
- 第 37 部分：钴含量的测定 4-[(5-氯-2-吡啶)偶氮]-1,3-二氨基苯分光光度法；
- 第 38 部分：钴含量的测定 亚硝基-R 盐分光光度法；
- 第 39 部分：镍含量的测定 丁二酮肟分光光度法；
- 第 42 部分：铅含量的测定 双硫脲分光光度法；

- 第 44 部分: 锌含量的测定 1-(2-吡啶偶氮)-2-萘酚分光光度法;
- 第 45 部分: 砷含量的测定 砷化氢分离-砷钼蓝分光光度法;
- 第 46 部分: 砷含量的测定 蒸馏分离-砷钼蓝分光光度法;
- 第 47 部分: 铈含量的测定 氯代磺酚 S 分光光度法;
- 第 48 部分: 铋含量的测定 二硫代二安替吡啶甲烷分光光度法;
- 第 49 部分: 钾含量的测定 火焰原子吸收光谱法;
- 第 50 部分: 碳含量的测定 气体容量法;
- 第 51 部分: 碳酸盐中碳含量的测定 烧碱石棉吸收重量法;
- 第 52 部分: 钴含量的测定 火焰原子吸收光谱法;
- 第 53 部分: 锌含量的测定 火焰原子吸收光谱法;
- 第 54 部分: 铅含量的测定 火焰原子吸收光谱法;
- 第 55 部分: 锡含量的测定 火焰原子吸收光谱法;
- 第 56 部分: 铝含量的测定 火焰原子吸收光谱法;
- 第 57 部分: 铬含量的测定 火焰原子吸收光谱法;
- 第 58 部分: 钒含量的测定 火焰原子吸收光谱法;
- 第 59 部分: 锰含量的测定 火焰原子吸收光谱法;
- 第 60 部分: 镍含量的测定 火焰原子吸收光谱法;
- 第 61 部分: 碳和硫含量的测定 高频燃烧红外吸收法;
- 第 62 部分: 钙、硅、镁、钛、磷、锰、铝和钡含量的测定 波长色散 X 射线荧光光谱法;
- 第 63 部分: 铝、钙、镁、锰、磷、硅和钛含量的测定 电感耦合等离子体发射光谱法;
- 第 64 部分: 水溶性氯化物含量的测定 离子选择电极法;
- 第 65 部分: 全铁含量的测定 三氯化钛还原重铬酸钾滴定法(常规方法);
- 第 66 部分: 全铁含量的测定 自动电位滴定法;
- 第 67 部分: 砷含量的测定 氢化物发生原子吸收光谱法;
- 第 68 部分: 灼烧减量的测定 重量法;
- 第 69 部分: 氟和氯含量的测定 离子色谱法;
- 第 70 部分: 全铁含量的测定 氯化亚锡还原滴定法;
- 第 71 部分: 酸溶亚铁含量的测定 滴定法;
- 第 72 部分: 砷、铬、镉、铅和汞含量的测定 电感耦合等离子体质谱法(ICP-MS);
- 第 73 部分: 全铁含量的测定 EDTA 光度滴定法;
- 第 74 部分: 镁含量的测定 火焰原子吸收光谱法;
- 第 75 部分: 钠含量的测定 火焰原子吸收光谱法;
- 第 76 部分: 钾、钠、钒、铜、锌、铅、铬、镍、钴含量的测定 电感耦合等离子体发射光谱法;
- 第 77 部分: 砷含量的测定 氢化物发生-原子荧光光谱法;
- 第 78 部分: 镉含量的测定 石墨炉原子吸收光谱法;
- 第 79 部分: 镉含量的测定 氢化物发生-原子荧光光谱法;
- 第 80 部分: 汞含量的测定 冷原子吸收光谱法;
- 第 81 部分: 多种微量元素含量的测定 电感耦合等离子体质谱法;
- 第 82 部分: 钡含量的测定 EDTA 滴定法;
- 第 83 部分: 灼烧减量的测定 吸湿水校正重量法;
- 第 84 部分: 稀土总量的测定 电感耦合等离子体原子发射光谱法;
- 第 85 部分: 化学分析用有证标准样品的制备和定值;
- 第 86 部分: 放射性核素的测定 电感耦合等离子体质谱法;

- 第 87 部分:全铁及其他多元素含量的测定 波长色散 X 射线荧光光谱法(钴内标法);
- 第 88 部分:氯含量的测定 X 射线荧光光谱法;
- 第 89 部分:钍含量的测定 偶氮肟Ⅲ分光光度法。

附 录 B
(资料性)

本文件与 ISO 11535:2006 结构编号对照情况

表 B.1 给出了本文件与 ISO 11535:2006 结构编号对照一览表。

表 B.1 本文件与 ISO 11535:2006 结构编号对照情况

本文件结构编号	ISO 11535:2006 结构编号
1	1
2	2
3	—
4	3
5	4
6	5
7	6
8	7
9	8
9.1	8.1
9.2	8.2
9.3	8.3
9.4	8.4
9.4.1	8.4.1
9.4.2	8.4.2.1
9.4.3	8.4.2.2
9.4.4	8.4.3
9.4.5	8.4.4
9.5	8.5
10	9
附录 A	—
附录 B	—
附录 C	附录 A
附录 D	附录 B
附录 E	附录 D
附录 F	附录 C
—	附录 E

订单号：0120250522832646 防伪编号：2025-0522-1030-3985-7855 购买单位：上海美析仪器

附录 C
(资料性)
建议的校准曲线的溶液浓度

表 C.1 给出了建议的校准曲线的溶液浓度。

表 C.1 建议的校准曲线的溶液浓度

序号	Ca			Mg			Mn			Al			Si			Ti			P			HCl 体积 /mL
	1 000 $\mu\text{g/mL}$ 溶液体积/mL	$\mu\text{g/mL}$ 样品等效浓度/%	1 000 $\mu\text{g/mL}$ 溶液体积/mL	$\mu\text{g/mL}$ 样品等效浓度/%	1 000 $\mu\text{g/mL}$ 溶液体积/mL	$\mu\text{g/mL}$ 样品等效浓度/%	1 000 $\mu\text{g/mL}$ 溶液体积/mL	$\mu\text{g/mL}$ 样品等效浓度/%	1 000 $\mu\text{g/mL}$ 溶液体积/mL	$\mu\text{g/mL}$ 样品等效浓度/%	1 000 $\mu\text{g/mL}$ 溶液体积/mL	$\mu\text{g/mL}$ 样品等效浓度/%	1 000 $\mu\text{g/mL}$ 溶液体积/mL	$\mu\text{g/mL}$ 样品等效浓度/%	1 000 $\mu\text{g/mL}$ 溶液体积/mL	$\mu\text{g/mL}$ 样品等效浓度/%	1 000 $\mu\text{g/mL}$ 溶液体积/mL	$\mu\text{g/mL}$ 样品等效浓度/%	1 000 $\mu\text{g/mL}$ 溶液体积/mL	$\mu\text{g/mL}$ 样品等效浓度/%	1 000 $\mu\text{g/mL}$ 溶液体积/mL	
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	40
2	0.05	0.01	0.05	0.25	0.01	0.05	0.25	0.01	0.10	0.50	0.02	0.10	0.50	0.02	0.10	0.05	0.25	0.01	0.05	0.25	0.01	39.9
3	15.00	3.00	0.25	1.25	0.05	5.00	25.00	1.00	5.00	25.00	1.00	10.00	50.00	2.00	0.20	0.20	1.00	0.40	0.25	1.25	0.05	39.1
4	25.00	5.00	2.50	12.50	0.50	7.50	37.50	1.50	10.00	50.00	2.00	1.00	5.00	0.20	0.40	2.00	2.00	0.08	1.00	5.00	0.20	38.7
5	5.00	1.00	5.00	25.00	1.00	2.50	12.50	0.50	0.25	1.25	0.05	7.50	37.50	1.50	0.10	0.50	0.50	0.02	0.50	2.50	0.10	39.5
6	1.00	0.20	10.00	50.00	2.00	0.20	1.00	0.04	15.00	75.00	3.00	5.00	25.00	1.00	0.75	3.75	0.15	0.15	7.50	37.50	1.50	38.6
7	0.15	0.03	0.50	2.50	0.10	0.50	2.50	0.10	0.50	2.50	0.10	30.00	150.00	6.00	2.50	0.50	0.10	0.10	0.10	0.50	0.02	38.9
8	0.25	0.05	1.00	5.00	0.20	12.50	62.50	2.50	20.00	100.00	4.00	2.50	12.50	0.50	0.15	0.75	0.03	0.03	2.50	12.50	0.50	39.1
9	0.50	0.10	0.15	0.75	0.03	10.00	50.00	2.00	2.50	12.50	0.50	20.00	100.00	4.00	0.25	1.25	0.05	0.05	5.00	25.00	1.00	39.1
10	40.00	8.00	15.00	75.00	3.00	15.00	75.00	3.00	25.00	125.00	5.00	40.00	200.00	8.00	1.00	5.00	0.20	0.20	10.00	50.00	2.00	36.3

注 1：所有溶液需包含 0.5 g 的 Fe_2O_3 (1 750 $\mu\text{g/mL}$), 1.2 g 的助熔剂及足量的 HCl (5.5) 以确保最终酸溶液为 40 mL。

注 2：溶液容量为 200 mL。

注 3：为保证填样方便且准确, 可以从 1 000 $\mu\text{g/mL}$ 的从被溶液中制备 100 $\mu\text{g/mL}$ 或 10 $\mu\text{g/mL}$ 的溶液。

附 录 D
(规范性)
等离子体光谱仪性能试验

D.1 目的

本附录中给出的性能试验的目的在于使用不同类型的仪器对等离子体光谱仪的性能进行适当的测定,允许不同的仪器使用不同的操作条件,但等离子体光谱仪最终能产生一致的结果。

整个性能试验步骤用三个基本参数考核:检测限(DL),背景等效浓度(BEC)和短期精密度(RSDN)。

对于试样溶液中元素浓度高于 $5\,000\times\text{DL}$,RSDN 是唯一的需要评价的性能参数。

需要试验的元素列入表 D.1。

表 D.1 建议分析线和评价的检测限

元素	波长/nm	DL/($\mu\text{g/mL}$)
Al	396.15/308.22	0.03
Ca	393.36	0.001
Ca	317.93 ^a	0.04
Mg	279.08 ^a	0.1
Mg	279.55	0.008
Mn	257.61	0.01
P	178.29	0.1
Si	251.61/288.16	0.07
Ti	336.1/334.94	0.006
^a 用于高含量的次灵敏线。		

D.2 定义

D.2.1 检测限(DL):当元素产生最小浓度信号时,可以认为超出了任何带有一定规定等级的伪背景信号;另一方面,元素浓度产生信号是背景水平值标准偏差的三倍。

D.2.2 背景等效浓度(BEC):是产生与背景强度值相等的净强度相当于分析物的浓度;是对给定波长灵敏度的度量。

D.2.3 短期精密度(RSDN):在测定条件下所得仪器的一系列读数的相对标准偏差。

D.3 参比溶液

制备 3 个参比溶液:在体积分数为 10%盐酸介质中分别含有 $4\,000\,\mu\text{g/mL}$ 碳酸钠、 $2\,000\,\mu\text{g/mL}$ 四硼酸钠和 $1\,504\,\mu\text{g/mL}$ 铁,其分别对应待测元素浓度等级为 $0\times\text{DL}$ (空白)、 $10\times\text{DL}$ 和 $1\,000\times\text{DL}$ 。

制备参比溶液的 DL 值可以是实验室值或是表 D.1 中给出的估计值。

按照待测元素浓度从低到高的顺序,向同一容量瓶中分别加入待测元素溶液。另一方面,应制备含

订购号: 0120250522832646 防伪编号: 2025-0522-1030-3985-7855 购买单位: 上海美析仪器

订购号: 0120250522832646 防伪编号: 2025-0522-1030-3985-7855 购买单位: 上海美析仪器

有全部 7 种元素浓度是要求的最浓溶液 2 倍的贮存溶液;向原盛有助溶剂、铁和酸溶液的 3 个容量瓶中
加入稀释 10 倍的等份试样。

D.4 程序(该程序用于每一试验元素的操作)

应按制造商的建议和实验室的定量分析的实践经验对等离子体光谱仪进行最初的调节。吸入空白
液并取 10 次强度读数。对另外两种参比溶液重复此操作。

使用公式(D.1)计算分析曲线的斜率:

$$M = c_2 / (I_2 - I_b) \dots\dots\dots (D.1)$$

式中:

- M —— 分析曲线的斜率;
- c₂ —— 参比溶液 2 的浓度,比检测限高一级;
- I₂ —— 参比溶液 2 的 10 次原始强度读数的平均值;
- I_b —— 空白溶液 10 次强度读数的平均值。

使用下列公式(D.2)计算 DL:

$$DL = 3s_b M \dots\dots\dots (D.2)$$

式中:

- DL —— 检测限,单位为微克每毫升(μg/mL);
- s_b —— 10 次空白强度读数的标准偏差。

使用公式(D.3)计算 BEC:

$$BEC = M \times I_b \dots\dots\dots (D.3)$$

式中:

- BEC —— 背景等效浓度,单位为微克每毫升(μg/mL)。

按公式(D.4)从原始平均强度(I₃)与空白平均强度 I_b 的差值来计算参比溶液 3 的净平均强度
(IN₃),如下:

$$IN_3 = I_3 - I_b \dots\dots\dots (D.4)$$

式中:

- IN₃ —— 溶液 3(DL 的 1 000 倍)的净平均强度。
 - RSDN_{min} 是元素浓度为 1 000×DL 的参比溶液 3 的估计值。
- 按公式(D.5)计算参比溶液 3(1 000×DL)的净强度相对标准偏差。

$$RSDN_{min} = \frac{\sqrt{(s_3^2 + s_b^2)}}{IN_3} \times 100 \dots\dots\dots (D.5)$$

式中:

- s₃ —— 参比溶液 3 的 10 次强度读数的标准偏差。

附 录 E
(资料性)

重复性和允许偏差方程式的推导

9.4.1 中的方程式是由 8 个实验室对 8 个铁矿石试样进行国际分析试验的结果推导得出的。所分析试样列于表 E.1 中。

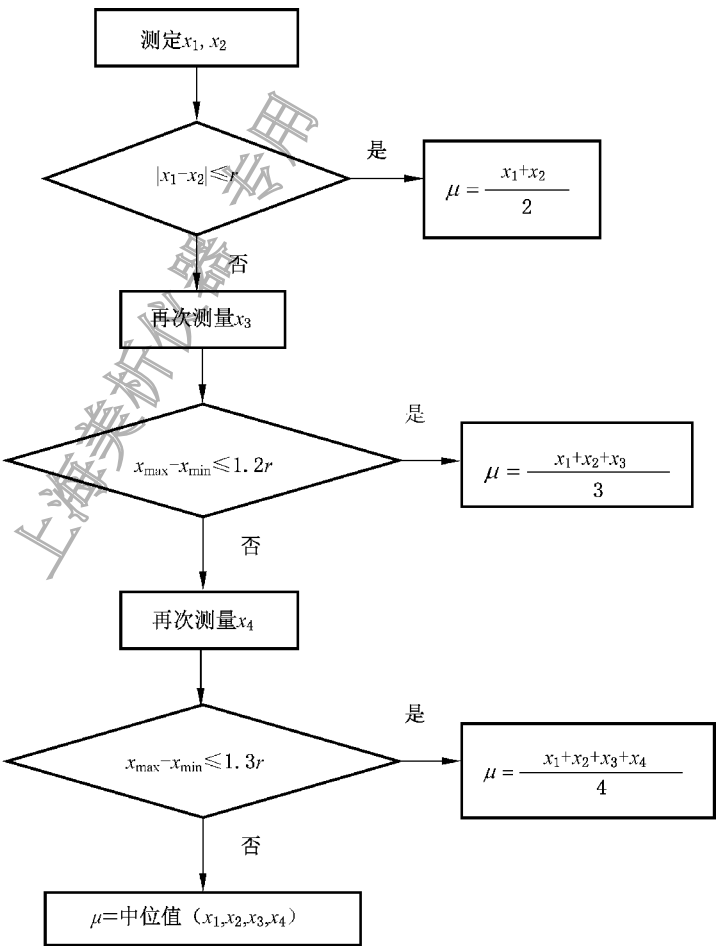
表 E.1 分析试样的元素含量

样品	元素含量(质量分数)/%						
	Al	Ca	Mg	Mn	P	Si	Ti
Sehefferville	0.514	0.029	0.021	0.791	0.055	3.780	0.0270
Euro standard 678-1	0.273	3.995	0.593	0.076	1.612	1.735	0.131
Andalusia	0.761	4.087	0.273	1.725	0.011	2.637	0.0339
Carol Lake	0.069	0.358	0.220	0.115	0.0050	2.004	0.0127
Aglorundo Hemantitowo	0.742	0.234	0.175	0.032	0.025	9.388	0.0332
IRSID 609-1	2.257	6.870	1.921	0.456	0.608	7.841	—
Geothite material	3.36	0.003	0.008	0.017	0.178	0.444	0.175
Titaniferous Itabirite material	2.428	0.007	0.014	0.011	0.341	0.544	0.134

订单号：0120250522832646 防伪编号：2025-0522-1030-3985-7855 采购单位：上海美析仪器

附录 F
(规范性)
试样分析结果验收程序

试样分析结果验收程序见图 F.1。



注： r 为重复性限，见 9.4.1。

图 F.1 试样分析结果验收程序流程图

订单号: 0120250522832646 防伪编号: 2025-0522-1030-3985-7855 购买单位: 上海美析仪器

上海美析仪器 专用

 版权声明

中国标准在线服务网(www.spc.org.cn)是中国标准出版社委托北京标科网络技术有限公司负责运营销售正版标准资源的网络服务平台,本网站所有标准资源均已获得国内外相关版权方的合法授权。未经授权,严禁任何单位、组织及个人对标准文本进行复制、发行、销售、传播和翻译出版等违法行为。版权所有,违者必究!

中国标准在线服务网
<http://www.spc.org.cn>

标准号: GB/T 6730.63-2024
购买者: 上海美析仪器
订单号: 0120250522832646
防伪号: 2025-0522-1030-3985-7855
时 间: 2025-05-22
定 价: 49元



GB/T 6730.63-2024

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
铁矿石 铝、钙、镁、锰、磷、硅和钛含量的
测定 电感耦合等离子体发射光谱法
GB/T 6730.63—2024

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址: www.spc.net.cn

服务热线: 400-168-0010

2024年5月第一版

*

书号: 155066 • 1-76183

版权专有 侵权必究