



中华人民共和国国家标准

GB/T 14506.20—2010
代替 GB/T 14506.20—1993

硅酸盐岩石化学分析方法 第 20 部分：锌量测定

Methods for chemical analysis of silicate rocks—
Part 20: Determination of zinc content

2010-11-10 发布

2011-02-01 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 14506《硅酸盐岩石化学分析方法》由以下 30 部分组成：

- 第 1 部分：吸附水量测定；
- 第 2 部分：化合水量测定；
- 第 3 部分：二氧化硅量测定；
- 第 4 部分：三氧化二铝量测定；
- 第 5 部分：总铁量测定；
- 第 6 部分：氧化钙量测定；
- 第 7 部分：氧化镁量测定；
- 第 8 部分：二氧化钛量测定；
- 第 9 部分：五氧化二磷量测定；
- 第 10 部分：氧化锰量测定；
- 第 11 部分：氧化钾和氧化钠量测定；
- 第 12 部分：氟量测定；
- 第 13 部分：硫量测定；
- 第 14 部分：氧化亚铁量测定；
- 第 15 部分：锂量测定；
- 第 16 部分：铷量测定；
- 第 17 部分：铯量测定；
- 第 18 部分：铜量测定；
- 第 19 部分：铅量测定；
- 第 20 部分：锌量测定；
- 第 21 部分：镍和钴量测定；
- 第 22 部分：钒量测定；
- 第 23 部分：铬量测定；
- 第 24 部分：镉量测定；
- 第 25 部分：钼和钨量测定；
- 第 26 部分：钼量测定；
- 第 27 部分：镍量测定；
- 第 28 部分：16 个主次成分量测定；
- 第 29 部分：稀土等 22 个元素量测定；
- 第 30 部分：44 个元素量测定。

本部分为 GB/T 14506 的第 20 部分。

本部分代替 GB/T 14506.20—1993《硅酸盐岩石化学分析方法 锌的测定》。

本部分与 GB/T 14506.20—1993 相比主要变化如下：

- 增加了规范性引用文件；
- 增加了警示、警告内容。

本部分由中华人民共和国国土资源部提出。

本部分由全国国土资源标准化技术委员会归口。



GB/T 14506.20—2010

本部分负责起草单位：国家地质实验测试中心。

本部分起草单位：国家地质实验测试中心、黑龙江省地质矿产测试应用研究所。

本部分主要起草人：李亚、董波、王苏明。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为：

——GB/T 14506.20—1993。



硅酸盐岩石化学分析方法

第 20 部分: 锌量测定

警示——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 14506 的本部分规定了硅酸盐岩石中锌量的测定方法。

本部分适用于硅酸盐岩石中锌量的测定,也适用于土壤和水系沉积物中锌量的测定。

测定范围:氢氧化钠-氯化铵底液极谱法,25 $\mu\text{g/g}$ 以上的锌量。乙二胺底液极谱法,20 $\mu\text{g/g}$ ~2 000 $\mu\text{g/g}$ 的锌量。火焰原子吸收分光光度法,5 $\mu\text{g/g}$ ~200 $\mu\text{g/g}$ 的锌量。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 14506 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 6682 分析实验室用水规格和试验方法

GB/T 14506.1 硅酸盐岩石化学分析方法 第 1 部分: 吸附水量测定

3 氢氧化钠-氯化铵底液极谱法

3.1 原理

试料用盐酸-硝酸-氢氟酸分解,加入少量高氯酸,蒸发至白烟冒尽以赶去氢氟酸和硝酸。然后在 3 mol/L 氨水-1 mol/L 氯化铵溶液中,在示波极谱仪上,峰电位约为 -1.39 V(对饱和甘汞电极),导数部分测定锌的还原波,计算锌量。

3.2 试剂

本部分除非另有说明,在分析中均使用分析纯试剂和符合 GB/T 6682 的分析实验室用水。

3.2.1 盐酸(ρ 1.19 g/mL),优级纯。

3.2.2 盐酸(1+1),优级纯。

3.2.3 硝酸(ρ 1.42 g/mL),优级纯。

3.2.4 氢氟酸(ρ 1.15 g/mL)。**警告——**氢氟酸有毒并有腐蚀性,操作时应戴手套,防止皮肤接触。

3.2.5 高氯酸(ρ 1.67 g/mL),优级纯。**警告——**易爆品,小心操作!

3.2.6 氨水[$c(\text{NH}_4\text{OH})=7.5 \text{ mol/L}$]-氯化铵[$c(\text{NH}_4\text{Cl})=2.5 \text{ mol/L}$]-亚硫酸钠(25 g/L)混合底液:称取 67 g 氯化铵及 12.5 g 无水亚硫酸钠,置于 600 mL 烧杯中,加入约 150 mL 水,溶解后,加入 262 mL 氨水(ρ 0.88 g/mL,优级纯),用水稀释至 500 mL,搅匀。转入干塑料瓶中备用。

注:预先进行锌空白试验。如不符合要求时,则应先精制后再配制混合底液。具体步骤如下:将 1 000 mL 氨水(ρ 0.88 g/mL)倾入洁净的容器中(或用干燥器代替),置于一个盛有 500 mL 水的塑料烧杯中,加盖密封,24 h 后,氢氧化钠浓度约达(1+1),然后加入 67 g 氯化铵及 12.5 g 无水亚硫酸钠,搅拌使溶解。此时总体积约为 560 mL,转入干塑料瓶中备用。

3.2.7 铁溶液:称取 1.000 0 g 光谱纯三氧化二铁,置于 150 mL 烧杯中,加入 5 mL 盐酸(3.2.1),加热溶解后,用水移入 100 mL 容量瓶中,并稀释至刻度,摇匀。此溶液 1 mL 含 10 mg 三氧化二铁。

3.2.8 锌标准溶液的配制:

a) 锌标准溶液(100.0 $\mu\text{g/mL}$):

称取 0.100 0 g 高纯金属锌[预先用盐酸(1+9)洗净表面,然后分别用水和无水乙醇洗涤,风干后备用],置于 150 mL 烧杯中,加入 10 mL 盐酸(3.2.1),盖上表面皿,加热溶解后,用水吹洗表面皿后移去,将溶液移入 1 000 mL 容量瓶中并稀释至刻度,摇匀;

b) 锌标准溶液(5.0 $\mu\text{g/mL}$):

分取 25.0 mL 锌标准溶液[3.2.8a)],置于 500 mL 容量瓶中,用水稀释至刻度,摇匀。

3.3 仪器

警告——应按照极谱仪仪器使用规程,在有良好通风条件并经活性炭吸附处理汞的设施中进行操作,以避免汞对环境的污染。

3.3.1 示波极谱仪。

参比电极:饱和甘汞电极。

3.3.2 天平:三级,感量 0.1 mg。

3.4 试样

3.4.1 试样粒径应小于 74 μm 。

3.4.2 试样应在 105 $^{\circ}\text{C}$ 预干燥 2 h~4 h,置于干燥器中,冷却至室温。

3.4.3 对易吸水的岩石,应取空气干燥试样,在称样的同时,按 GB/T 14506.1 进行吸附水量的测定。最终以干态计算结果。

3.5 分析步骤

3.5.1 测定数量

同一试料,一般应进行双份测定,或按一定比例进行双份测定。

3.5.2 试料量

称取 0.2 g 试料。锌含量小于 50 $\mu\text{g/g}$ 时,称取 0.5 g 试料。称量精确至 0.1 mg。

3.5.3 空白试验

随同试料进行两份空白试验,所用试剂应取自同一试剂瓶,加入同等的量。

3.5.4 验证试验

随同试料分析同类型的标准试料。

3.5.5 测定

3.5.5.1 试料的分解

将试料(3.5.2)置于 50 mL 聚四氟乙烯烧杯中,以少量水润湿,加入 10 mL 盐酸(3.2.1),盖上表面皿,置于电热板上,加热片刻,加入 3 mL 硝酸(3.2.3),继续加热,约半小时后,用水吹洗表面皿后移去,蒸发溶液至 1 mL 左右,加入 5 mL 氢氟酸(3.2.4)及 0.5 mL 高氯酸(3.2.5),低温加热至试料分解完全。蒸发至冒白烟,稍冷,用水吹洗杯壁,再蒸发至白烟冒尽,稍冷。

注 1: 氢氟酸要保证逐尽,仔细观察在烧杯内壁不再留有水珠;否则转入玻璃容量瓶后,残存的氟离子能腐蚀玻璃,引入锌而使结果偏高。

注 2: 用二阶导数测定时,允许钴存在量提高至 10 μg ,钴量再高时,两波相互影响。

3.5.5.2 定容

趁烧杯尚保持余热时,加入 0.5 mL 盐酸(3.2.2)及少许水溶解盐类,并盖上表面皿加热助溶,用水移入 25 mL 容量瓶中,加入 10 mL 混合底液(3.2.6),用水稀释至刻度,摇匀。放置半小时。

注 1: 最好用 25 mL 具塞塑料比色管。以避免可能残留的氟离子引起污染。

注 2: 如用精制的氨水,配制底液时加入 12 mL。

3.5.5.3 校准溶液系列的配制

取 0 mL、1.00 mL、2.00 mL、3.00 mL、4.00 mL、5.00 mL、6.00 mL、8.00 mL 锌标准溶液[3.2.8b)],

置于一系列 25 mL 容量瓶中,加入 1 mL 铁溶液(3.2.7)及 10 mL 混合底液(3.2.6),用水稀释至刻度,摇匀。

3.5.6 极谱测定

将试料溶液的部分上层澄清溶液倾入电解池中,在示波极谱仪上,起始电位为-1.20 V,用导数部分进行测定。同时进行校准溶液系列的极谱测定。

注:同(3.5.5.2)注 2。

3.5.7 校准曲线绘制

以校准溶液系列的锌量为横坐标,峰高为纵坐标,绘制校准曲线。从校准曲线上查得相应的锌量。

3.6 结果计算

计算结果以质量分数 $w(\text{Zn})$ 计,数值以 $\mu\text{g/g}$ 表示,按式(1)计算锌量。

$$w(\text{Zn}) = \frac{m_1 - m_0}{m} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

m_1 ——从校准曲线上查得试料溶液的锌量,单位为微克(μg);

m_0 ——从校准曲线上查得试料空白溶液的锌量,单位为微克(μg);

m ——试料量,单位为克(g)。

分析结果以 $x.x \text{ g/g}$ 、 $xx.x \text{ g/g}$ 、 $xxx \mu\text{g/g}$ 表示。

3.7 精密度

氢氧化钠-氯化铵底液极谱法测定硅酸盐岩石中锌量结果的精密度见表 1。

表 1 精密度 单位为微克每克

成 分	水平范围 m	重复性限 r	再现性限 R
Zn	25.0~163	$r=2.192+0.163m$	$R=1.264+0.285m$
注:本精密度数据是由 7 个实验室对 10 个水平的试料进行实验确定的。			

4 乙二胺底液极谱法

4.1 原理

试料用盐酸-硝酸-氢氟酸分解,加入少量高氯酸,蒸发至白烟冒尽以赶去氢氟酸和硝酸。用盐酸溶解盐类,然后加入乙二胺、亚硫酸钠及明胶溶液后,在示波极谱仪上,峰电位约为-1.40 V(对饱和甘汞电极),导数部分测定,峰高与锌浓度呈线性关系,计算锌量。

4.2 试剂

- 4.2.1 盐酸(1+1)。
- 4.2.2 盐酸($\rho 1.19 \text{ g/mL}$),优级纯。
- 4.2.3 硝酸($\rho 1.42 \text{ g/mL}$),优级纯。
- 4.2.4 氢氟酸($\rho 1.15 \text{ g/mL}$)。警告——氢氟酸有毒并有腐蚀性,操作时应戴手套,防止皮肤接触。
- 4.2.5 高氯酸($\rho 1.67 \text{ g/mL}$),优级纯。警告——易爆品,小心操作!
- 4.2.6 乙二胺(1+1)。
- 4.2.7 亚硫酸钠溶液(200 g/L),用无水亚硫酸钠配制。
- 4.2.8 明胶溶液(2.5 g/L)。
- 4.2.9 锌标准溶液的配制:
 - a) 锌标准溶液(100.0 $\mu\text{g/mL}$):
称取 0.1 g 高纯金属锌[预先用盐酸(1+9)洗净表面,然后分别用水和无水乙醇洗涤,风干后备用],置于 150 mL 烧杯中,加入 10 mL 盐酸(4.2.1),盖上表面皿,加热溶解后,用水吹洗表

面皿后移去,将溶液移入 1 000 mL 容量瓶中并稀释至刻度,摇匀;

b) 锌标准溶液(5.0 $\mu\text{g/mL}$):

分取 25.0 mL 锌标准溶液[4.2.9a)],置于 500 mL 容量瓶中,用水稀释至刻度,摇匀。

4.3 仪器

警告——应按照极谱仪仪器使用规程,在有良好通风条件并经活性炭吸附处理汞的设施中进行操作,以避免汞对环境的污染。

4.3.1 示波极谱仪。

参比电极:饱和甘汞电极。

4.3.2 天平:三级,感量 0.1 mg。

4.4 试样

4.4.1 试样粒径应小于 74 μm 。

4.4.2 试样应在 105 $^{\circ}\text{C}$ 预干燥 2 h~4 h,置于干燥器中,冷却至室温。

4.4.3 对易吸水的岩石,应取空气干燥试样,在称样的同时,按 GB/T 14506.1 进行吸附水量的测定。最终以干态计算结果。

4.5 分析步骤

4.5.1 测定数量

同一试料,一般应进行双份测定,或按一定比例进行双份测定。

4.5.2 试料量

称取 0.2 g 试料。锌含量大于 150 $\mu\text{g/g}$ 时,称取 0.1 g 试料;锌含量小于 50 $\mu\text{g/g}$ 时,称取 0.5 g 试料。称量精确至 0.1 mg。

4.5.3 空白试验

随同试料进行两份空白试验,所用试剂应取自同一试剂瓶,加入同等的量。

4.5.4 验证试验

随同试料分析同类型的标准物质。

4.5.5 测定

4.5.5.1 试料的分解

将试料(4.5.2)置于 50 mL 聚四氟乙烯烧杯中,以少量水润湿,加入 10 mL 盐酸(4.2.1);盖上表面皿,置于电热板上,加热片刻,加入 3 mL 硝酸(4.2.3),继续加热,约半小时后,用水吹洗表面皿后移去,蒸发溶液至 1 mL 左右,加入 5 mL 氢氟酸(4.2.4)及 0.5 mL 高氯酸(4.2.5),低温加热至试料分解完全。蒸发至冒白烟,稍冷,用水吹洗杯壁,再蒸发至白烟冒尽,稍冷。

注:赶尽氢氟酸,仔细观察在烧杯内壁不再留有水珠,否则残存的氟离子能腐蚀玻璃引入锌而使结果偏高。

4.5.5.2 定容

趁烧杯尚保持余热时,加入 1.4 mL 盐酸(4.2.2)溶解盐类,需要时可以加少许水盖上表面皿加热助溶,用水移入 25 mL 容量瓶中,立即加入 1.4 mL 乙二胺(4.2.6),摇匀,冷却至室温。再加入 2 mL 亚硫酸钠溶液(4.2.7)及 2 mL 明胶溶液(4.2.8),用水稀释至刻度,摇匀。放置半小时。

注 1:最好用 25 mL 具塞塑料比色管。以避免可能残留的氟离子引起污染。

注 2:底液中各组成的浓度不同程度地影响锌的峰高和峰电位,均应准确加入。

4.5.5.3 校准溶液系列的配制

取 0 mL、0.50 mL、1.00 mL、2.00 mL、3.00 mL、4.00 mL、5.00 mL、6.00 mL 锌标准溶液[4.2.9b)],置于一系列 25 mL 容量瓶中,以下按(4.5.5.2)分析步骤进行。

4.5.6 极谱测定

将部分上层澄清溶液倾入电解池中,在示波极谱仪上,起始电位为 -1.20 V,用导数部分进行测定。同时进行校准溶液系列的极谱测定。

4.5.7 校准曲线绘制

以校准溶液系列的锌量为横坐标,峰高为纵坐标,绘制校准曲线。从校准曲线上查得相应的锌量。

4.6 结果计算

4.6.1 计算结果以质量分数 $w(\text{Zn})$ 计,数值以 $\mu\text{g/g}$ 表示,按式(2)计算锌量。

$$w(\text{Zn}) = \frac{m_1 - m_0}{m} \dots\dots\dots (2)$$

式中:

- m_1 ——从校准曲线上查得试料溶液的锌量,单位为微克(μg);
- m_0 ——从校准曲线上查得试料空白溶液的锌量,单位为微克(μg);
- m ——试料量,单位为克(g)。

4.6.2 分析结果以 $x.x \mu\text{g/g}$ 、 $xx.x \mu\text{g/g}$ 、 $xxx \mu\text{g/g}$ 表示。

4.7 精密度

乙二胺底液极谱法测定硅酸盐岩石中锌量结果的精密度见表 2。

表 2 精密度 单位为微克每克

成 分	水平范围 m	重复性限 r	再现性限 R
Zn	22.0~159	$r=0.721+0.179m$	$R=-2.754+0.348m$
注:本精密度数据是由 7 个实验室对 10 个水平的试料进行实验确定的。			


5 火焰原子吸收分光光度法

5.1 原理

试料用盐酸、硝酸分解,氢氟酸、高氯酸处理,蒸发至冒尽高氯酸白烟,残渣用稀盐酸加热浸取,制成 5% 盐酸溶液。在原子吸收分光光度计上,以塞曼效应或连续光谱灯校正背景,于波长 213.9 nm 处,在空气-乙炔火焰中测量锌的吸光度,计算锌量。

5.2 试剂

- 5.2.1 盐酸($\rho 1.19 \text{ g/mL}$),优级纯。
- 5.2.2 盐酸(1+1)。
- 5.2.3 硝酸($\rho 1.42 \text{ g/mL}$),优级纯。
- 5.2.4 氢氟酸($\rho 1.15 \text{ g/mL}$)。警告——氢氟酸有毒并有腐蚀性,操作时应戴手套,防止皮肤接触。
- 5.2.5 高氯酸($\rho 1.68 \text{ g/mL}$),优级纯。警告——易爆品,小心操作!
- 5.2.6 饱和硼酸溶液。
- 5.2.7 锌标准溶液:



 - a) 锌标准溶液($1.00 \mu\text{g/mL}$):称取 1.000 0 g 高纯锌 [预先用(1+9)盐酸洗净表面,然后分别用水和无水乙醇洗涤,风干后备用]置于 250 mL 烧杯中,加入 25 mL 盐酸(5.2.2),盖上表面皿。加热溶解完全后,移入 1 000 mL 容量瓶中,用水稀释至刻度,摇匀。此溶液 1 mL 含 1.00 mg 锌;
 - b) 锌标准溶液($20.0 \mu\text{g/mL}$):分取 20.0 mL 锌标准溶液[5.2.7a)],置于 1 000 mL 容量瓶中,用水稀释至刻度,摇匀。此溶液 1 mL 含 20.0 μg 锌。用时现配。

5.3 仪器

- 5.3.1 原子吸收分光光度计,配有锌空心阴极灯。
- 5.3.2 天平:三级,感量 0.1 mg。

5.4 试样

- 5.4.1 试样粒径应小于 74 μm 。
- 5.4.2 试样应在 105 $^{\circ}\text{C}$ 预干燥 2 h~4 h,置于干燥器中,冷却至室温。

5.4.3 对易吸水的岩石,应取空气干燥试样。在称样的同时按 GB/T 14506.1 进行吸附水量的测定,最终以干态计算结果。

5.5 分析步骤

5.5.1 测定数量

同一试料,一般应进行双份测定,或按一定比例进行双份测定。

5.5.2 试料量

称取 0.5 g 试料,精确至 0.1 mg。

5.5.3 空白试验

随同试料进行两份空白试验,所用试剂应取自同一试剂瓶,加入同等的量。

5.5.4 验证试验

随同试料分析同类型的标准物质。

5.5.5 测定

5.5.5.1 试料的分解

将试料(5.5.2)置于 100 mL 聚四氟乙烯烧杯中,用水润湿,加 15 mL 盐酸(5.2.1),盖上表面皿,置于电热板上加热分解,煮沸 5 min,取下稍冷,加 5 mL 硝酸(5.2.3),继续加热至剧烈反应停止,稍冷,用水吹洗表面皿并移去,加 20 mL 氢氟酸(5.2.4)、3 mL~4 mL 高氯酸(5.2.5),于电热板上加热蒸发至高氯酸刚开始冒烟,取下冷却,用水冲洗杯壁,继续加热至高氯酸白烟冒尽(若样品分解不完全,可在未蒸干前补加氢氟酸继续蒸干)。取下冷却,沿杯壁加入 5 mL 盐酸(5.2.2),加 5 mL 饱和硼酸溶液(5.2.6),加热使盐类溶解。冷却至室温,用水移入 50 mL 容量瓶中并稀释至刻度,摇匀,放置 20 min 后测定。

注 1: 试料溶液尽快测定,以防止残留的痕量氟对玻璃器皿的侵蚀,使空白值增高。

注 2: 含量超过校准曲线时,随同试料的空白试验溶液(5.5.3)进行稀释。

5.5.5.2 校准溶液系列的配制

取 0 mL、1.00 mL、2.50 mL、5.00 mL、10 mL 锌标准溶液[5.2.7b)]于一系列 100 mL 容量瓶中,各加入 10 mL 盐酸(5.2.2),加 10 mL 饱和硼酸溶液(5.2.6),用水稀释至刻度,摇匀。

5.5.6 吸光度测量

警告——应按照原子吸收分光光度计仪器使用规程点燃和熄灭空气-乙炔燃烧器,以避免可能的爆炸危险。

在原子吸收分光光度计上,调节波长为 213.9 nm,光谱带宽为 0.7 nm~1.3 nm,点燃空气-乙炔火焰,用水调零,测量锌的吸光度。先用校准溶液系列中浓度最大的喷测,并调节火焰状态和燃烧器位置与高度,使测得的吸光度为最大。然后按浓度由低至高的顺序,依次喷测锌校准溶液系列、空白溶液和待测试样溶液(包括标准物质溶液)的吸光度。

5.5.7 校准曲线绘制

以锌校准溶液系列的浓度为横坐标,吸光度为纵坐标,绘制校准曲线,从校准曲线上分别查得相应的锌量。

5.6 结果计算

计算结果以质量分数 $w(\text{Zn})$ 计,数值以 $\mu\text{g/g}$ 表示,按式(3)计算锌量。

$$w(\text{Zn}) = \frac{(\rho - \rho_0)V}{m} \dots\dots\dots (3)$$

式中:

ρ ——从校准曲线上查得的试料溶液中锌的浓度,单位为微克每毫升($\mu\text{g/mL}$);

ρ_0 ——从校准曲线上查得的试料空白溶液中锌的浓度,单位为微克每毫升($\mu\text{g/mL}$);

V ——试料溶液体积,单位为毫升(mL);

m ——试料量,单位为克(g)。

分析结果表示至小数点后第一位。

5.7 精密度

火焰原子吸收分光光度法测定硅酸盐岩石中锌量结果的精密度见表 3。

表 3 精密度 单位为微克每克

成 分	水平范围 m	重复性限 r	再现性限 R
Zn	1.96~164.3	$r=2.856+0.044m$	$R=5.937+0.206m$
注：本精密度数据是由 6 个实验室对 10 个水平的试料进行实验确定的。			





中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
硅酸盐岩石化学分析方法
第 20 部分: 锌量测定
GB/T 14506.20—2010

*

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

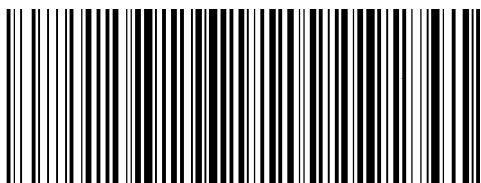
*

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 16 千字
2010 年 12 月第一版 2010 年 12 月第一次印刷

*

书号: 155066 • 1-40964

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 14506.20—2010