ICS 77.120.60
H 13

中华人民共和国国家标准

GB/T 4103.2—2012
代替 GB/T 4103.2—2000

铅及铅合金化学分析方法
第2部分:锑量的测定

Methods for chemical analysis of lead and lead alloys—
Part 2: Determination of antimony content

2012-12-31 发布　　2013-10-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会　发布

前　言

GB/T 4103《铅及铅合金化学分析方法》共分16部分：

——第1部分：锡量的测定；

——第2部分：锑量的测定；

——第3部分：铜量的测定；

——第4部分：铁量的测定；

——第5部分：铋量的测定；

——第6部分：砷量的测定；

——第7部分：硒量的测定；

——第8部分：碲量的测定；

——第9部分：钙量的测定；

——第10部分：银量的测定；

——第11部分：锌量的测定；

——第12部分：铊量的测定；

——第13部分：铝量的测定；

——第14部分：镉量的测定　火焰原子吸收光谱法；

——第15部分：镍量的测定　火焰原子吸收光谱法；

——第16部分：铜、银、铋、砷、锑、锡、锌量的测定　光电直读发射光谱法。

本部分为GB/T 4103的第2部分。

本部分代替GB/T 4103.2—2000《铅及铅合金化学分析方法　锑量测定》，与GB/T 4103.2—2000相比，主要有如下变动：

——取消了结晶紫分光光度法，新制定了氢化物发生-原子荧光光谱法、火焰原子吸收光谱法；

——测定范围调整为：氢化物发生-原子荧光光谱法0.000 1%～0.005 0%，火焰原子吸收光谱法0.005 0%～0.50%；

——补充了铅合金溶解样品的方法；

——补充了精密度条款。

本部分由全国有色金属标准化技术委员会(SAC/TC 243)归口。

本部分负责起草单位：株洲冶炼集团股份有限公司、北京矿冶研究总院、陕西东岭冶炼有限公司、白银有色西北铜加工有限公司。

本部分方法一起草单位：北京矿冶研究总院、中金岭南韶关冶炼厂、中冶葫芦岛有色金属集团有限公司。

本部分方法二起草单位：河南豫光金铅股份有限公司、北京矿冶研究总院、中金岭南韶关冶炼厂、陕西东岭冶炼有限公司。

本部分方法三起草单位：白银有色西北铜加工有限公司、中金岭南韶关冶炼厂、中冶葫芦岛有色金属集团有限公司。

本部分方法一主要起草人：冯先进、阮桂色、姜求韬、邓乐章、李杰、奚红杰。

本部分方法二主要起草人：孔建敏、李爱玲、张亚兵、陈殿耿、袁玉霞、顾丽、李雪、马晓燕。

本部分方法三主要起草人：杨桂平、邓予生、任妍利、左鸿毅、柳继红、姜丽。

本部分所代替标准历次版本发布情况为：

——GB/T 4103.2—2000；
——GB/T 472.5—1984；
——GB/T 4103.3—1983；
——GB/T 4103.4—1983。

铅及铅合金化学分析方法
第2部分:锑量的测定

1 范围

GB/T 4103的本部分规定了铅及铅合金中锑含量的测定方法。

本部分适用于铅及铅合金中锑含量的测定。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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(ISO 3696)

GB/T 12806 实验室玻璃仪器 单标线容量瓶(ISO 1042)

GB/T 12808 实验室玻璃仪器 单标线吸量管(ISO 648)

GB/T 12809 实验室玻璃仪器 玻璃量器的设计和结构原则(ISO 384)

GB/T 12810 实验室玻璃仪器 玻璃量器的容量校准和使用方法(ISO 4787)

3 总则

3.1 除非另有说明,在分析中仅使用确认的分析纯试剂;所用水为蒸馏水或去离子水或相当纯度的水,应符合GB/T 6682的规定。

3.2 所用仪器均应在检定周期内,其性能应达到检定要求的技术参数指标;玻璃容器使用GB/T 12808、GB/T 12809、GB/T 12806中规定的A级,具体使用方法参照GB/T 12810的要求。

4 方法一 氢化物发生-原子荧光光谱法

4.1 测定范围

本方法适用于铅锭、再生铅锭及铅钙合金中锑含量的测定。锑含量的测定范围为0.000 1%~0.005 0%(质量分数)。

4.2 原理

试料以硝酸或硝酸-酒石酸溶解,在硫脲-抗坏血酸存在下,于盐酸介质中锑被硼氢化钾还原成锑的氢化物,用氩气导入石英炉原子化器中,于原子荧光光谱仪上测量锑的荧光强度。

4.3 试剂

4.3.1 硝酸(ρ1.42 g/mL),优级纯。

4.3.2 盐酸(ρ1.19 g/mL),优级纯。

4.3.3 硝酸(1+2)。

4.3.4 硼氢化钾溶液(25 g/L):称取 5 g 硼氢化钾,加入预先溶有 1 g 氢氧化钾的 200 mL 水中。用时现配。

4.3.5 硫脲-抗坏血酸混合溶液:称取 5 g 硫脲、5 g 抗坏血酸,用水溶解后,稀释至 100 mL,混匀。用时现配。

4.3.6 载流:盐酸(1+4)。

4.3.7 锑标准贮存溶液:称取 0.100 0 g 锑(w_{Sb}≥99.99%),置于 300 mL 烧杯中,加入 20 mL 盐酸(4.3.2),滴加 1 mL~2 mL 硝酸(4.3.1),低温溶解,移入 1 000 mL 容量瓶中,加入 80 mL 盐酸(4.3.2)用水稀释至刻度,混匀。此溶液 1 mL 含 0.1 mg 锑。

4.3.8 锑标准溶液:移取 2.00 mL 锑标准贮存溶液于 100 mL 容量瓶中,加入 10 mL 盐酸(4.3.2),用水稀释至刻度,混匀。此溶液 1 mL 含 2 μg 锑。

4.3.9 氩气(w_{Ar}≥99.99%)。

4.4 仪器

4.4.1 分析天平:可精确至 0.1 mg。

4.4.2 原子荧光光谱仪,附锑高性能空心阴极灯。

4.5 试样

4.5.1 试样要求

铅及铅合金的取样应按照已颁布的标准方法进行。将试样加工成最大边长不超过 3 mm 的样屑。

4.5.2 试料

按表 1 称取试样,精确至 0.000 1 g。

表 1 称取试料量

锑的质量分数/%	试 料/g
0.000 1~0.001 5	1.00
>0.001 5~0.005 0	0.30

4.6 分析步骤

警告:应按照原子荧光光谱仪器使用规程点燃和熄灭原子化器,以避免可能的危险。

4.6.1 测定次数

独立地进行两次测定,取其平均值。

4.6.2 空白试验

随同试料做空白试验。

4.6.3 标准溶液的制备

分别移取 0 mL、0.50 mL、2.50 mL、5.00 mL、7.50 mL、10.00 mL 锑标准溶液(4.3.8)于一系列 100 mL 容量瓶中,加入 20 mL 盐酸(4.3.2),10 mL 硫脲-抗坏血酸混合液(4.3.5),以水定容,混匀。配制浓度为 0 ng/mL、10.00 ng/mL、50.00 ng/mL、100.00 ng/mL、150.00 ng/mL、200.00 ng/mL。用时现配。

4.6.4 试样溶液的制备

将试料(4.5.2)置于250 mL烧杯中,加入15 mL硝酸(4.3.3)(铅钙合金补加0.5 g酒石酸),盖上表面皿,加热至完全溶解,煮沸驱除氮的氧化物,取下,以水洗表面皿及杯壁,移入100 mL容量瓶中,加入20 mL盐酸(4.3.2)、10 mL硫脲-抗坏血酸混合溶液(4.3.5),以水定容,混匀。

4.6.5 测定

4.6.5.1 概述

仪器应配有由厂家推荐的锑高性能空心阴极灯,以硼氢化钾为还原剂,盐酸为载流,氩气为屏蔽气和载气测量荧光强度。当设备具有计算机系统控制功能时,工作曲线的建立、校标(漂移校正、标准化、重新校准)和锑含量的测定应按照计算机软件操作说明书的要求进行。

4.6.5.2 工作曲线的绘制

按仪器工作条件,以硼氢化钾溶液(4.3.4)为还原剂,盐酸(4.3.6)为载流,氩气为屏蔽气和载气,测量系列标准溶液的荧光强度,减去系列标准溶液中零浓度溶液的荧光强度,以锑的质量浓度为横坐标,荧光强度为纵坐标,绘制工作曲线。

4.6.5.3 试液的测定

按仪器工作条件,在与标准溶液测定相同条件下测量试样溶液的荧光强度,减去随同试样的空白溶液的荧光强度,从工作曲线上查出相应的锑的质量浓度。

4.7 分析结果计算

锑的含量以锑的质量分数 w_{Sb} 计,数值以%表示,按式(1)计算:

$$w_{Sb}=\frac{\rho \cdot V\times 10^{-9}}{m}\times 100 \qquad \cdots\cdots(1)$$

式中:

ρ——自工作曲线上查得锑的质量浓度,单位为纳克每毫升(ng/mL);

V——试液体积,单位为毫升(mL);

m——试样质量,单位为克(g)。

所得结果表示至小数点后四位。

4.8 精密度

4.8.1 重复性

在重复性条件下获得的两次独立测试结果的测试值,在以下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2数据采用线性内插法求得。

表2 重复性限

锑的质量分数/%	0.000 1	0.000 5	0.001 0	0.005 0
r/%	0.000 1	0.000 1	0.000 3	0.000 6

注:重复性限(r)为$2.8S_r$,S_r为重复性标准差。

4.8.2 再现性

在再现性条件下获得的两次独立测试结果的测试值，在以下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3数据采用线性内插法求得。

表3 再现性限

锑的质量分数/%	0.000 1	0.000 5	0.001 0	0.005 0
R/%	0.000 1	0.000 2	0.000 4	0.000 9

注：再现性限(R)为$2.8S_R$，S_R为再现性标准差。

5 方法二 火焰原子吸收光谱法

5.1 测定范围

本方法适用于电缆护套铅、铅锑合金、特硬铅锑合金、电解沉积用铅阳极板和保险铅丝中锑含量的测定，测定范围为0.005 0%～0.50%(质量分数)。

5.2 原理

试料用硝酸、酒石酸混合酸溶解(当w_{Sb}≤0.20%，铅以硫酸铅沉淀形式与锑分离)。在稀酸介质中，用空气-乙炔火焰，于原子吸收光谱仪波长217.6 nm处测量锑的吸光度。

5.3 试剂

5.3.1 酒石酸。

5.3.2 硝酸(ρ1.42 g/mL)。

5.3.3 盐酸(ρ1.19 g/mL)。

5.3.4 硫酸(1+1)。

5.3.5 硝酸(1+1)。

5.3.6 硝酸(1+3)。

5.3.7 酒石酸溶液(200 g/L)。

5.3.8 锑标准贮存溶液：称取0.598 6 g三氧化二锑($w_{Sb_2O_3}$>99.99%)溶解于50 mL盐酸(5.3.3)中，移入500 mL容量瓶中，加入50 mL盐酸(5.3.3)，以水定容，摇匀。此溶液1 mL含锑1 mg。

5.3.9 锑标准溶液：移取25.00 mL锑标准贮存液(5.3.8)于250 mL容量瓶中，加入25 mL盐酸(5.3.3)，以水定容，摇匀，此溶液1 mL含锑100 μg。

5.4 仪器

5.4.1 分析天平：可精确至0.1 mg。

5.4.2 火焰原子吸收光谱仪，采用空气-乙炔火焰，波长217.6 nm。

5.5 试样

5.5.1 试样要求

铅及铅合金的取样应按照已颁布的标准方法进行。将试样加工成最大边长不超过3 mm的样屑。

5.5.2 试料

按表4称取试样，精确至0.000 1 g。

表4 称样量和硝酸加入量

锑的质量分数/%	称样量/g	硝酸(5.3.6)加入量/mL
0.005 0～0.02	10.00	40
>0.020～0.040	5.00	30
>0.040～0.10	2.00	20
>0.10～0.20	1.00	10
>0.20～0.50	5.00	30

5.6 分析步骤

警告：应按照原子吸收光谱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。

5.6.1 测定次数

独立地进行两次测定，取其平均值。

5.6.2 空白试验

随同试料做空白试验。

5.6.3 标准溶液的制备

移取0 mL、5.00 mL、10.00 mL、15.00 mL、20.00 mL、25.00 mL锑标准溶液(5.3.9)于一组100 mL容量瓶中，加入5 mL酒石酸溶液(5.3.7)和20 mL硝酸(5.3.5)，用水稀释至刻度，混匀。

5.6.4 试样溶液的制备

5.6.4.1 将试料(5.5.2)置于250 mL烧杯中，加入5 mL酒石酸溶液(5.3.7)和按表4加入硝酸(5.3.6)，盖上表面皿，低温加热溶解，蒸至有盐类析出，稍冷用水吹洗表面皿及杯壁，微热溶解盐类，冷却。

5.6.4.2 对于锑含量在0.2%以下的样品，移入盛有硫酸[每1.00 g试样加入0.50 mL硫酸(5.3.4)]的100 mL容量瓶中，以水定容并混匀，静置，干过滤。

5.6.4.3 对于锑含量在0.2%以上的样品，直接移入100 mL容量瓶中，用水稀释至刻度，混匀。分取10.00 mL于另一个100 mL容量瓶中，加入4.5 mL酒石酸溶液(5.3.7)，加入20 mL硝酸(5.3.5)，用水稀释至刻度，混匀。

5.6.5 测定

5.6.5.1 概述

仪器应配有由厂家推荐的锑元素空心阴极灯，波长设定在217.6 nm处，用空气-乙炔火焰进行测定。当设备具有计算机系统控制功能时，工作曲线的建立、校标(漂移校正、标准化、重新校准)和锑含量的测定应按照计算机软件操作说明书的要求进行。

5.6.5.2 工作曲线的绘制

按仪器的操作条件，在波长 217.6 nm 处，用空气-乙炔火焰，以水调零，测定标准溶液的吸光度，减去标准系列中零浓度溶液的吸光度，以锑浓度为横坐标，吸光度为纵坐标绘制工作曲线。

5.6.5.3 试液的测定

按仪器的操作条件，在与标准溶液测定相同条件下测量样品溶液的吸光度，减去随同试料空白的吸光度，从工作曲线上查出相应的锑浓度。

5.7 分析结果计算

5.7.1 锑的含量以锑的质量分数 w_{Sb} 计，数值以%表示，锑的含量在 0.005 0%～0.20%按式(2)计算：

$$w_{Sb}=K\frac{\rho\cdot V\times10^{-6}}{m}\times100 \qquad \cdots\cdots(2)$$

式中：

K ——100 mL 容量瓶中硫酸铅沉淀对溶液体积的校正系数(10.000 g 试样时为 0.977；5.000 g 试样时为 0.989；2.000 g 试样时为 0.995；1.000 g 试样时为 0.999。)；

ρ ——自工作曲线上查得的锑浓度，单位为微克每毫升(μg/mL)；

V ——试液体积，单位为毫升(mL)；

m ——试料的质量，单位为克(g)。

5.7.2 锑的含量以锑的质量分数 w_{Sb} 计，数值以%表示，锑的含量在>0.20%～1.00%按式(3)计算：

$$w_{Sb}=\frac{\rho\cdot V_1\cdot V_2\times10^{-6}}{m\cdot V_3}\times100 \qquad \cdots\cdots(3)$$

式中：

ρ ——自工作曲线上查得的锑浓度，单位为微克每毫升(μg/mL)；

V_1——试样定容体积，单位为毫升(mL)；

V_2——测定溶液体积，单位为毫升(mL)；

V_3——分取溶液体积，单位为毫升(mL)；

m ——试料的质量，单位为克(g)。

计算结果大于 0.10%时，表示到小数点后两位；小于 0.10%时，表示到小数点后三位；小于 0.010%时，表示到小数点后四位。

5.8 精密度

5.8.1 重复性

在重复性条件下获得的两次独立测试结果的测试值，在以下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 5 数据采用线性内插法求得。

表 5 重复性限

锑的质量分数/%	0.002 5	0.040	0.82	1.42
r/%	0.000 5	0.003	0.05	0.06

注：重复性限(r)为 $2.8S_r$，S_r 为重复性标准差。

5.8.2 再现性

在再现性条件下获得的两次独立测试结果的测试值，在以下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6数据采用线性内插法求得。

表6 再现性限

锑的质量分数/%	0.002 5	0.040	0.82	1.42
R/%	0.000 5	0.003	0.06	0.07

注：再现性限(R)为$2.8S_R$，S_R为再现性标准差。

6 方法三 硫酸铈滴定法

6.1 测定范围

本方法适用于铅合金中锑含量的测定，测定范围为0.25%～15.50%(质量分数)。

6.2 原理

试料用硫酸-硫酸钾溶解，以硫酸肼将锑还原为Sb(Ⅲ)，在盐酸介质中以次甲基蓝、甲基橙为混合指示剂，用硫酸铈标准溶液滴定。

6.3 试剂

6.3.1 铅(w_{Pb}≥99.99%，w_{Sb}≤0.005%)。

6.3.2 硫酸钾。

6.3.3 硫酸肼。

6.3.4 硫酸(ρ1.84 g/mL)。

6.3.5 盐酸(ρ1.19 g/mL)。

6.3.6 次甲基蓝溶液(1 g/L)。

6.3.7 甲基橙溶液(1 g/L)。

6.3.8 锑标准溶液：称取2.000 0 g锑(w_{Sb}≥99.99%)置于400 mL烧杯中，加50 mL硫酸(6.3.4)，高温加热溶解，煮沸至溶液清亮，趁热用硫酸(7+13)稀释至体积约300 mL左右，冷却后，移入1 000 mL容量瓶中，用硫酸(7+13)稀释至刻度，混匀。此溶液1 mL含2 mg锑。

6.3.9 硫酸铈标准滴定溶液：$c[Ce(SO_4)_2]$约为0.025 mol/L。

6.3.9.1 配制

称取10.0 g硫酸铈$[Ce(SO_4)_2 \cdot 4H_2O]$置于400 mL烧杯中，加入200 mL硫酸(8+92)，加热溶解，移入1 000 mL容量瓶中，用硫酸(8+92)稀释至刻度，混匀。

6.3.9.2 标定

称取1.000 g铅(6.3.1)置于500 mL锥形瓶中，加入10.00 mL锑标准溶液(6.3.8)，以下按6.6.3进行。

随同标定做空白试验。

按式(4)计算硫酸铈标准溶液的实际浓度：

$$c=\frac{m}{(V_1-V_0)\times 0.060\ 85} \qquad \cdots\cdots(4)$$

式中：

c ——硫酸铈标准滴定溶液的实际浓度，单位为摩尔每升(mol/L)；

V_1 ——标定时试液所消耗硫酸铈标准滴定溶液的体积，单位为毫升(mL)

V_0 ——标定时空白试液所消耗硫酸铈标准滴定溶液的体积，单位为毫升(mL)；

m ——移取锑标准溶液(6.3.8)的质量，单位为毫克(mg)；

0.060 85——与 1.00 mL 硫酸铈标准滴定溶液[$Ce(SO_4)_2 \cdot 4H_2O$]=1.000 mol/L 相当的锑的质量，单位为克每摩尔(g/mol)。

取 3 杯标定结果的平均值为标准滴定溶液的浓度，保留四位有效数字，3 杯标定结果的极差值不大于 3×10^{-5} mol/L，否则重新标定。

6.4 仪器

6.4.1 分析天平：可精确至 0.1 mg。

6.5 试样

6.5.1 试样要求

铅及铅合金的取样应按照已颁布的标准方法进行。将试样加工成最大边长不超过 3 mm 的样屑。

6.5.2 试料

按表 7 称取试样，精确至 0.000 1 g。

表 7 称样量和硫酸加入量

锑的质量分数/%	称样量/g	硫酸(6.3.4)加入量/mL
0.50～3.00	2.00	30
>3.00～5.00	1.00	25
>5.00～7.00	0.50	20
>7.00～13.00	0.40	20
>13.00～15.50	0.20	20

6.6 分析步骤

6.6.1 测定次数

独立地进行两次测定，取其平均值。

6.6.2 空白试验

称取相应量的纯铅(6.3.1)，随同试料做空白试验。

6.6.3 测定

6.6.3.1 试料溶解和样品处理

将试料(6.5.2)置于 500 mL 锥形瓶中，加入 2 g 硫酸钾，按表 7 加入硫酸(6.3.4)，高温溶解完全，

继续煮沸 20 min，稍冷，加入 0.3 g 硫酸肼，在微沸状态下还原 40 min，冷却。

6.6.3.2 试液滴定

用少量水吹洗杯壁，缓缓加入 50 mL 水，立即加 20 mL 盐酸(6.3.5)，加入 2 滴次甲基蓝溶液(6.3.6)、1 滴甲基橙溶液(6.3.7)，在不断摇动下，用硫酸铈标准滴定溶液滴定至红色变浅，补加 1 滴甲基橙溶液(6.3.7)，缓慢滴定至红色消失出现蓝色为终点。

6.7 分析结果计算

锑的含量以锑的质量分数 w_{Sb} 计，数值以%表示，按式(5)计算：

$$w_{Sb}=\frac{(V_3-V_2)\cdot c\times 0.060\,85}{m_0}\times 100 \qquad \cdots\cdots(5)$$

式中：

c ——硫酸铈标准滴定溶液的实际浓度，单位为摩尔每升(mol/L)；

V_3 ——测定时滴定试液所消耗硫酸铈标准滴定溶液的体积，单位为毫升(mL)；

V_2 ——测定时滴定空白试验溶液所消耗硫酸铈标准滴定溶液的体积，单位为毫升(mL)；

0.060 85——与 1.00 mL 硫酸铈标准滴定溶液[$Ce(SO_4)_2$]=1.000 mol/L]相当的锑的质量，单位为克每摩尔(g/moL)；

m_0 ——试料的质量，单位为克(g)。

所得结果表示至小数点后两位。

6.8 精密度

6.8.1 重复性

在重复性条件下获得的两次独立测试结果的测试值，在以下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) 按以下数据采用线性内插法求得。

表 8 重复性限

锑的质量分数/%	0.34	0.91	4.03	9.18	15.27
重复性限(r)/%	0.03	0.04	0.13	0.19	0.35

注：重复性限(r)为 $2.8S_r$，S_r 为重复性标准偏差。

6.8.2 再现性

在再现性条件下获得的两次独立测试结果的测试值，在以下给出的平均值范围内，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)按以下数据采用线性内插法求得。

表 9 再现性限

锑的质量分数/%	0.34	0.91	4.03	9.18	15.27
再现性限(R)/%	0.04	0.05	0.20	0.40	0.45

注：再现性限(R)为 $2.8S_R$，S_R 为再现性标准偏差。

7 试验报告

——试样；
——使用的标准(包括发布或出版年号)；
——分析结果及其表示；
——与基本分析步骤的差异；
——测定中观察到的异常现象；
——试验日期。

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
铅及铅合金化学分析方法
第2部分：锑量的测定
GB/T 4103.2—2012
*
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(100013)
北京市西城区三里河北街16号(100045)
网址 www.spc.net.cn
总编室：(010)64275323 发行中心：(010)51780235
读者服务部：(010)68523946
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 22 千字
2013年5月第一版 2013年5月第一次印刷
*
书号：155066·1-47032 定价 18.00 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)68510107

GB/T 4103.2-2012

打印日期：2013年5月29日 F009A