

中华人民共和国国家标准

GB/T 29848—2013

光伏组件封装用乙烯-醋酸乙烯酯共聚物 (EVA)胶膜

Ethylene-vinyl acetate copolymer (EVA) film for encapsulant solar module

2013-11-12 发布

2014-04-15 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



目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 要求	2
5 试验方法	3
6 检验规则	8
7 包装、标志、运输和储存	9
附录 A (规范性附录) 水解和反滴定法测 EVA 胶膜的 VA 含量	11

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

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这些专利的责任。

本标准由全国半导体设备和材料标准化技术委员会(SAC/TC 203)提出并归口。

本标准起草单位:杭州福斯特光伏材料股份有限公司、无锡尚德太阳能电力有限公司、常州天合光能有限公司、英利(中国)绿色能源有限公司、国家太阳能光伏产品质量监督检验中心、乐凯胶片股份有限公司、温州瑞阳光伏材料有限公司、浙江蓝珂光伏材料有限公司、诸暨市枫华塑胶科技有限公司。

本标准主要起草人:林建华、周光大、侯宏兵、桑燕、陈祥、杨楚峰、孙玉海、王昭云、王秀香、吴建国、王莉、詹显光、龙中南、周均华。

光伏组件封装用乙烯-醋酸乙烯酯共聚物 (EVA)胶膜

1 范围

本标准规定了光伏组件封装用乙烯-醋酸乙烯酯共聚物(EVA)胶膜(以下简称 EVA 胶膜)的术语和定义、要求、试验方法、检验规则、包装、标志、运输和贮存。

本标准适用于以乙烯-醋酸乙烯酯共聚物(EVA)为主要原料,添加各种助剂,经熔融加工成型,用于地面光伏组件封装的胶膜。

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 1033.1—2008 塑料 非泡沫塑料密度的测定 第1部分:浸渍法、液体比重瓶法和滴定法

GB/T 1410—2006 固体绝缘材料体积电阻率和表面电阻率试验方法

GB/T 1695—2005 硫化橡胶工频击穿电压强度和耐电压的测定方法

GB/T 2410—2008 透明塑料透光率和雾度的测定

GB/T 2423.3—2006 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 Cab:恒定湿热试验

GB/T 2790 胶粘剂 180°剥离强度试验方法 挠性材料对刚性材料

GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分:按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划

GB/T 2918 塑料试样状态调节和试验的标准环境

GB/T 6672 塑料薄膜和薄片厚度的测定 机械测量法

GB/T 19394—2003 光伏(PV)组件紫外试验

ASTM E313 仪器测量的颜色坐标的白色与黄色指数计算规程(Standard practice for calculating yellowness and whiteness indices from instrumentally measured color coordinates)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

EVA 胶膜 ethylene-vinyl acetate copolymer (EVA) film

以 EVA(乙烯-醋酸乙烯酯共聚物)树脂为主要原料,添加各种助剂,经熔融加工成型,用于地面光伏组件封装的胶膜。

3.2

交联度 crosslinking degree

用来表征高分子链的交联程度。

注: EVA 胶膜的交联度一般以凝胶含量来表示,即交联的高分子链占 EVA 总量的百分比。

3.3

收缩率 shrinkage rate

材料经处理(浸水、热定型或树脂处理等)后长度的缩小值对其原长度的百分率。

4 要求

4.1 规格

单卷产品的规格应符合表 1。

表 1 规格

序 号	项 目	规 格
1	厚度/mm	0.2~0.8
2	密度/(g/cm ³)	0.95~0.96
注:特殊规格可按合同规定执行。		

4.2 外观

外观应平整、无可见杂质、无气泡、压花清晰。

4.3 物理性能

产品的物理性能应符合表 2。

表 2 物理性能

序 号	项 目		指 标	
1	醋酸乙烯酯含量(质量分数/%)		26~34	
2	透光率 %	电池正面用 EVA 胶膜	波长 380 nm~1 100 nm	≥90
			波长 290 nm~380 nm	供需双方约定
		电池背面用 EVA 胶膜	波长 380 nm~1 100 nm	供需双方约定
			波长 290 nm~380 nm	≤30
3	交联度 %		≥75	
4	剥离强度 N/cm		>50	
5	收缩率 %		纵向(MD)<3.0	
			横向(TD)<1.5	
6	体积电阻率 Ω·cm		>6.0×10 ¹³	
7	击穿电压强度 kV/mm		>28.0	

表 2 (续)

序 号	项 目	指 标
8	紫外加速老化性能	黄色指数变化 <5.0
		与玻璃剥离强度 >25 N/cm
9	恒定湿热老化性能	黄色指数变化 <5.0
		与玻璃剥离强度 >25 N/cm

5 试验方法

5.1 取样方法

将供检验的 EVA 胶膜卷外层揭去 3 层~5 层后,取卷内中间缠绕平整的 EVA 胶膜段作为检验试样胶膜。

5.2 试样要求

5.2.1 试样状态调整和试验的环境

试样状态调整和试验环境按 GB/T 2918 的规定,环境温度 $23\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$,相对湿度 $50\%\pm 5\%$,试样在该试验条件下水平静置不少于 24 h,并在此条件下进行试验。

5.2.2 试样用背板

本标准中各项测试中所用背板应符合如下要求:表面为含氟材料,水汽透过率小于 $2.5\text{ g}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$,经辐照强度为 $120\text{ kW}\cdot\text{h}/\text{m}^2$ 的紫外加速老化试验后,背板本身的黄色指数变化小于 2.0,恒定湿热老化试验后背板本身不发生层间分离。

5.3 规格的测定

5.3.1 厚度

按 GB/T 6672 测定方法,用准确度为 0.01 mm 测厚仪测定。在幅度方向至少测 5 个点,取平均值。

5.3.2 密度

按 GB/T 1033.1—2008 测定方法,对 EVA 胶膜的密度进行测定。每块试样至少测 3 组,取平均值。

5.4 外观检验

用目测检查胶膜的透明度、色泽,有无气泡、杂质、穿孔、破裂等。

5.5 物理性能的测定

5.5.1 醋酸乙烯酯(VA)含量测定

5.5.1.1 热重分析仪(TGA)法(仲裁方法)

5.5.1.1.1 仪器设备

热重分析仪(TGA)。

5.5.1.1.2 试验过程

试验过程如下：

- a) 启动 TGA 仪器,打开软件,设置 TGA 测试程序:起始温度为 40 °C,恒温 3 min~5 min,终止温度为 450 °C 以上,升温速率为 10 °C/min~20 °C/min;
- b) 在去皮后的干净空样品盘中放入 5 mg~12 mg EVA 胶膜样品,装载样品盘,待天平读数稳定后,运行升温程序;
- c) 测试结束后,处理样品的热失重曲线,记录热失重曲线第一个台阶变化的质量分数,即 EVA 分子中醋酸乙烯酯的酯键断裂分解出醋酸的质量分数。

5.5.1.1.3 试验结果

按式(1)计算 EVA 胶膜中 VA 含量,取 3 组样品的算术平均值,准确至 0.1%。

$$w_{VA} = \frac{w_{HAc} \times M_{VA}}{M_{HAc}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中：

- w_{VA} ——EVA 胶膜中 VA 含量,%;
- w_{HAc} ——热失重曲线第一个台阶的质量变化百分数,%;
- M_{VA} ——VA 的摩尔质量,数值为 86 g/mol;
- M_{HAc} ——醋酸的摩尔质量,数值为 60 g/mol。

5.5.1.2 水解和反滴定法

水解和反滴定法见附录 A。

5.5.2 透光率的测定

5.5.2.1 仪器设备

带积分球的紫外分光光度计,积分球直径须大于 90 mm。

5.5.2.2 试样制备

取一块尺寸为 50 mm×50 mm 的 EVA 胶膜和尺寸大于 50 mm×50 mm 的玻璃 1 块、不粘膜 2 块、试样用背板 1 块,按玻璃/不粘膜/EVA 胶膜/不粘膜/试样用背板依次叠合后,放入真空层压机内,按产品要求的固化温度和时间进行固化交联,然后取出放入干燥器中冷却至室温待用。每组试样不少于 3 个。

5.5.2.3 试验过程

将试样按 GB/T 2410—2008 的分光光度计法进行测试,取 290 nm~1 100 nm 的透光率曲线图。每组试样至少测 3 个,测试结果取平均值。

5.5.3 交联度的测定

5.5.3.1 原理

EVA 胶膜经加热固化形成交联,采用二甲苯溶剂萃取样品中未交联部分,从而测定交联度。

5.5.3.2 仪器设备

所需仪器设备如下：

- a) 容量为 500 mL 带 24 # 磨口的三口圆底烧瓶;
- b) 带 24 # 磨口的回流冷凝管;
- c) 配有温度控制仪的电加热套;
- d) 精度为 0.001 g 的电子天平;
- e) 真空烘箱;
- f) 不锈钢丝网袋: 剪取尺寸为 120 mm×60 mm 的 120 目不锈钢丝网, 将其对折成 60 mm×60 mm, 两侧边再向内折进 5 mm 两次并固定, 制成顶端开口的尺寸为 60 mm×40 mm 的网袋。

5.5.3.3 试剂

二甲苯(AR 级)。

5.5.3.4 试样制备

取尺寸均为 75 mm×150 mm 的 EVA 胶膜 2 块、玻璃 1 块和试样用背板 1 块, 按玻璃/两层 EVA 胶膜/试样用背板依次叠合后, 放入真空层压机内, 按产品要求的固化温度和时间进行固化交联, 然后取出, 并剥去试样上的背板, 用刀片在试样中间从玻璃上取下约 1 g 交联固化好的 EVA 胶膜, 并将 EVA 胶膜剪成 3 mm×3 mm 以下的小颗粒。每组试样取 2 个。

5.5.3.5 试验过程

试验过程如下:

- a) 将不锈钢丝网袋洗净、烘干、称重为 W_1 (准确至 0.001 g);
- b) 取试样 $0.5 \text{ g} \pm 0.01 \text{ g}$, 放入不锈钢丝网袋中, 做成试样包, 称重为 W_2 (精确至 0.001 g);
- c) 将试样包用细铁丝封口后, 作好标记, 从三口烧瓶的侧口插入并用橡胶塞封住, 烧瓶内加入 1/2 容积的二甲苯溶剂, 使试样包浸没在溶剂中。加热至 140 °C 左右, 溶剂沸腾回流 5 h。回流速度保持 20 滴/min~40 滴/min;
- d) 回流结束后, 取出试样包, 悬挂除去溶剂液滴。然后放入真空烘箱内, 温度控制在 140 °C, 干燥 3 h, 完全除去溶剂;
- e) 将试样包从烘箱内取出, 除去铁丝后, 放在干燥器中冷却 20 min 后, 取出, 称重为 W_3 (准确至 0.001 g)。

5.5.3.6 试验结果

按式(2)计算交联度, 取 2 组试样的算术平均值, 准确至 0.1%。

$$G = \frac{W_3 - W_1}{W_2 - W_1} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中:

G ——交联度, %;

W_1 ——不锈钢丝网空袋重量, 单位为克(g);

W_2 ——试样包重量, 单位为克(g);

W_3 ——经溶剂萃取和干燥后的试样包重量, 单位为克(g)。

5.5.4 剥离强度的测定

5.5.4.1 试样制备

试样制备程序如下:

- a) 准备尺寸均为 300 mm×150 mm 的 EVA 胶膜 2 块、3 mm 厚的干净玻璃 1 块和背板 1 块；
- b) 按玻璃/两层 EVA 胶膜/背板次序叠好后，放入真空层压机内，按产品要求的固化温度和时间进行固化交联。层压固化好的 EVA 胶膜表面应无气泡。每组试样取 3 个；
- c) 在宽度方向每隔 5 mm 将 EVA 胶膜/背板层切割成宽度为 10 mm±0.5 mm 的试样，用于测量玻璃与 EVA 胶膜之间的剥离力。

5.5.4.2 试验过程

按 GB/T 2790 试验方法，以 100 mm/min 的拉伸速度在拉力机上测量 EVA 胶膜与玻璃之间的剥离力。

5.5.4.3 试验结果

按式(3)计算剥离强度，取 3 组试样的算术平均值，准确至 0.1 N/cm。

$$s_{180^\circ} = \frac{F}{B} \dots\dots\dots (3)$$

式中：

s_{180° ——180°剥离强度，单位为牛顿每厘米(N/cm)；

F ——剥离力，单位为牛顿(N)；

B ——试样宽度，单位为厘米(cm)。

5.5.5 收缩率的测定

5.5.5.1 试样制备

取一块 EVA 胶膜，按 EVA 胶膜的纵向长度 200 mm 和横向宽度 100 mm 的尺寸切割试样。每组试样取 3 个。

5.5.5.2 试验过程

先将试样放在厚度为 3 mm 的绒面玻璃的光面，将其放入预先升温至 120 °C 的烘箱中或层压机热板表面，加热 3 min 后，取出冷却至室温，测量距离最小处的长度 L (单位为 mm)和宽度 B (单位为 mm)。

5.5.5.3 试验结果

按式(4)和式(5)计算收缩率，取 3 组试样的算术平均值，精确至 0.1%。

$$\text{纵向: } C = \frac{200 - L}{200} \times 100\% \dots\dots\dots (4)$$

$$\text{横向: } C = \frac{100 - B}{100} \times 100\% \dots\dots\dots (5)$$

式中：

C ——收缩率，%；

L ——收缩后的长度，单位为毫米(mm)；

B ——收缩后的宽度，单位为毫米(mm)。

5.5.6 体积电阻率的测定

5.5.6.1 仪器设备

高电阻测试仪。

5.5.6.2 试样制备

取一块尺寸为 80 mm×80 mm 的 EVA 胶膜和尺寸大于 80 mm×80 mm 的玻璃 1 块、不粘膜 2 块、试样用背板 1 块,按玻璃/不粘膜/EVA 胶膜/不粘膜/试样用背板依次叠合后,放入真空层压机内,按产品要求的固化温度和时间进行固化交联,使样品的交联度大于 75%。每组试样取 3 个。

5.5.6.3 试验过程

按 GB/T 1410—2006 规定的要求进行试样体积电阻率的测试。测试结果为取 3 组试样的算术平均值。

5.5.7 击穿电压强度的测定

5.5.7.1 仪器设备

所需仪器设备如下:

- a) 工频电源;
- b) 高压变压器;
- c) 调压变压器;
- d) 过电流继电器;
- e) 电极。

5.5.7.2 试样制备

取 2 块尺寸为 80 mm×80 mm 的 EVA 胶膜和尺寸大于 80 mm×80 mm 的玻璃 1 块、不粘膜 2 块、试样用背板 1 块,按玻璃/不粘膜/两层 EVA 胶膜/不粘膜/试样用背板依次叠合后,放入真空层压机内,按产品要求的固化温度和时间进行固化交联,使样品的交联度大于 75%。再将交联后的 EVA 胶膜去边,剪下直径为 50 mm±1 mm 的圆形试样,并用测厚仪测得试样的平均厚度。每组试样取 3 个。

5.5.7.3 试验过程

按 GB/T 1695—2005 规定,进行试样击穿电压强度的测试。测试结果取 3 组试样的算术平均值。

5.5.8 紫外加速老化试验

5.5.8.1 目的

用紫外加速老化试验来检验固化后的 EVA 胶膜暴露在大气中耐光老化的性能。

5.5.8.2 仪器设备

所需仪器设备如下:

- a) 紫外加速老化试验箱;
- b) 层压机;
- c) 分光测色仪;
- d) 拉力机。

5.5.8.3 试样制备

按照试验架大小裁取玻璃、EVA 胶膜和试样用背板,并按玻璃/两层 EVA 胶膜/试样用背板依次叠好,按产品要求的固化温度和时间进行固化交联,制得试样。

5.5.8.4 试验过程

按 GB/T 19394—2003 规定的要求进行紫外辐照老化测试。

a) 将试样放入紫外老化试验箱内,其中紫外光的辐照度不超过 120 W/m^2 ,试验条件如下:

1) 试样表面温度 $60 \text{ }^\circ\text{C} \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$;

2) 辐照强度:波长为 $280 \text{ nm} \sim 320 \text{ nm}$ 范围时,为 $6 \text{ kW} \cdot \text{h/m}^2$;

波长为 $280 \text{ nm} \sim 400 \text{ nm}$ 范围时,为 $60 \text{ kW} \cdot \text{h/m}^2$ 。

3) 辐照功率累积:按试样表面实际所受的辐照量进行累积,至少每 $30 \text{ kW} \cdot \text{h/m}^2$ 用辐照计进行紫外功率校准一次。

b) 试验前、后对试样按 ASTM E313 进行黄色指数的测量,每块试样测不少于 3 个点,试样黄色指数取所测点的平均值。待试样在环境温度 $23 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ 下恒温 60 min 后,取距离试样边缘至少 10 mm 处,按 5.5.4 的试验方法测量 EVA 胶膜与玻璃之间的剥离强度,分别记录 EVA 胶膜与玻璃之间剥离强度和黄色指数老化前后变化差值。

5.5.9 恒定湿热老化试验

5.5.9.1 目的

测定固化后的 EVA 胶膜在恒定湿热条件下的耐老化性能。

5.5.9.2 试样制备

取 2 块尺寸为 $300 \text{ mm} \times 300 \text{ mm}$ 的 EVA 胶膜,将其夹在尺寸均为 $300 \text{ mm} \times 300 \text{ mm}$ 的玻璃和试样用背板之间,按产品要求的固化温度和时间进行固化交联,制得试样。

5.5.9.3 试验过程

按 GB/T 2423.3—2006 的试验方法进行湿热老化试验。试验过程如下:

a) 将试样放入恒定试验箱中,设定试验条件:温度 $85 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$,相对湿度 $85\% \pm 5\%$;

b) 湿热老化时间达到 1 000 h 时,将试样取出;

c) 试验前、后对试样按 ASTM E313 进行黄色指数的测量,每块试样测不少于 3 个点,试样黄色指数取所测点的平均值。待试样在环境温度 $23 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ 下恒温 60 min 后,取距离试样边缘至少 30 mm 处,按 5.5.4 的试验方法测量 EVA 胶膜与玻璃之间的剥离强度,分别记录 EVA 胶膜与玻璃之间剥离强度和黄色指数老化前后变化差值。

6 检验规则

6.1 出厂检验

6.1.1 通则

产品出厂必须经生产厂家质检部门按本标准规定检验合格后,并附上产品质量合格证,方能出厂。

6.1.2 出厂检验项目

外观、交联度和收缩率。

6.1.3 出厂检验组批

使用同批原料,同一配方,在相同工艺条件下生产的同一规格的 EVA 胶膜为一个检查批,以胶膜

面积为单位。

6.1.4 出厂检验抽样

出厂检验按 GB/T 2828.1 的规定进行,采用特殊检验水平 S-3,正常检验一次抽样方案,接收质量限(AQL)6.5。

6.2 型式检验

6.2.1 通则

在下列情况之一时,应进行型式检验:

- a) 首次投产或停产后恢复生产时;
- b) 原材料或工艺改变时;
- c) 正常生产情况下每年进行一次;
- d) 国家质量监督机构或用户提出型式检验要求时。

6.2.2 型式检验项目

全项目检验。

6.2.3 型式检验判定

各项检测结果符合本标准规定,且产品符合国家对电工电子产品的环保要求,则判定该次型式检验合格;若有不合格项,经双倍取样检测仍不合格,则判定该次型式检验为不合格。

6.2.4 型式检验抽样

型式检验样品从出厂检验合格产品中随机抽取。

7 包装、标志、运输和储存

7.1 包装

7.1.1 产品以卷为单位,每卷产品做防潮防尘包装。

7.1.2 每卷产品附有合格证,项目为产品型号、规格、批号、生产日期。

7.2 标志

每箱产品出厂时应标明:生产厂名、产品名称、型号、规格、数量、批号、生产日期、执行标准。

7.3 运输

产品应避光、避热、避潮运输。避免摔打和露天堆放。不得使产品弯曲和包装破损。

7.4 储存

7.4.1 储存地点

产品应当贮存在室内,温度控制在 0℃~30℃ 范围内,相对湿度低于 60%,避免直接光照。不要靠近加热设备和暴露在有灰尘的地方。

7.4.2 储存方法

储存方法如下：

- a) 在开箱之前,检查贮存产品的包装箱应原封不动;
- b) 一旦原包装箱被打开,产品应 48 h 内使用完,未用部分用原包装或相似包装重新封好。

7.4.3 储存时间

产品自生产之日起,保质期为 6 个月。

附录 A

(规范性附录)

水解和反滴定法测 EVA 胶膜的 VA 含量

A.1 原理

将试样溶解于二甲苯中,加入氢氧化钾-乙醇溶液使乙酸酯基水解。再加入过量的硫酸或盐酸,以酚酞作指示剂,用碱标准溶液滴定过量的酸。

A.2 试剂

所需的试剂如下:

- a) 二甲苯;
- b) 硫酸溶液:5 g/L(或盐酸溶液:3.7 g/L);
- c) 氢氧化钾-乙醇溶液:在 500 mL 乙醇溶液中溶解 5.6 g 固体氢氧化钾(KOH),再加乙醇溶液稀释至 1 000 mL,静置过夜后,轻轻倒出上清液;
- d) 氢氧化钠标准滴定溶液: $c(\text{NaOH})=0.1 \text{ mol/L}$;
- e) 酚酞指示剂:将 0.7 g 酚酞溶于 100 mL 乙醇中。

A.3 试样制备

将 EVA 胶膜试样剪成小颗粒,每个颗粒的质量应小于 0.05 g。

A.4 试验过程

试验过程如下:

- a) 称取 0.3 g 颗粒状 EVA 胶膜试样,准确至 0.000 1 g,置于干燥的锥形烧瓶中;
- b) 在锥形烧瓶中加入 50 mL 二甲苯,并用移液管移入 25 mL 氢氧化钾-乙醇溶液。将锥形烧瓶装上回流冷凝器后放在加热装置上加热,温度保持在 200 °C,回流 2 h;
- c) 待试样水解完全后,拆下烧瓶并使其冷却至室温。用另外一支移液管将 30 mL 硫酸溶液或盐酸溶液移入烧瓶。用塞子塞住瓶口,充分摇动后加入几滴酚酞指示剂,用氢氧化钠标准滴定溶液滴定至浅红色刚刚出现为终点。

A.5 试验结果

按式(A.1)计算 EVA 胶膜试样中的 VA 含量,取 3 组试样的算术平均值,准确至 0.1%。

$$w_{\text{VA}} = \frac{0.086\ 09(V_1 - V_2)c_1}{m} \times 100\% \quad \text{.....(A.1)}$$

式中:

w_{VA} ——EVA 胶膜中 VA 的含量,%;

- V_1 —— 试样所消耗的氢氧化钠标准滴定溶液的体积,单位为毫升(mL);
- V_2 —— 空白试验所消耗的氢氧化钠标准滴定溶液的体积,单位为毫升(mL);
- c_1 —— 氢氧化钠标准滴定溶液的浓度,单位为摩尔每升(mol/L);
- m —— 试样的质量,单位为克(g);
- 0.086 09 —— 与 1.00 mL 氢氧化钠标准溶液 [$c(\text{NaOH})=1.000 \text{ mol/L}$] 相当的以克表示的 VA 的质量。
-

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
光伏组件封装用乙烯-醋酸乙烯酯共聚物
(EVA)胶膜

GB/T 29848—2013

*

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

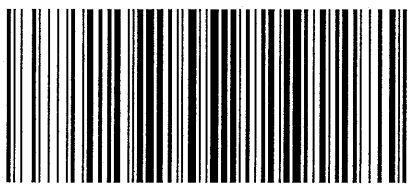
*

开本 880×1230 1/16 印张 1.25 字数 26 千字
2013年12月第一版 2013年12月第一次印刷

*

书号: 155066·1-47971

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 29848-2013