

中华人民共和国国家标准

GB/T 26377—2010

逆反射测量仪

Retroreflectometer

2011-01-14 发布

2011-06-01 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

本标准由全国交通工程设施(公路)标准化技术委员会(SAC/TC 223)提出并归口。

本标准起草单位:交通运输部公路科学研究院、国家交通安全设施质量监督检验中心。

本标准主要起草人:韩文元、杨勇、高捍忠、白媛媛、王蕊、杨丰艳、张璇。

逆反射测量仪

1 范围

本标准规定了逆反射测量仪的术语和定义、结构与分类、技术要求、计量学特性、试验方法、检验规则以及标志、包装、运输与贮存。

本标准适用于交通安全设施逆反射性能便携式测量仪器,不适用于实验室 15 m 和 30 m 标准几何条件下的绝对逆反射测量系统。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过在本标准中引用而成为本标准的条款。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标准,然而,鼓励根据本标准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标准。

GB/T 191 包装储运图示标志(GB/T 191—2008, ISO 780:1997, MOD)

GB/T 1408.1 绝缘材料电气强度试验方法 第 1 部分;工频下试验(GB/T 1408.1—2006, IEC 60243-1:1998, IDT)

GB/T 2423.1 电工电子产品环境试验 第 2 部分:试验方法 试验 A:低温(GB/T 2423.1—2008, IEC 60068-2-1:2007, IDT)

GB/T 2423.2 电工电子产品环境试验 第 2 部分:试验方法 试验 B:高温(GB/T 2423.2—2008, IEC 60068-2-2:2007, IDT)

GB/T 2423.3 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 2423.3—2006, IEC 60068-2-78:2001, IDT)

GB/T 2423.10 电工电子产品环境试验 第 2 部分:试验方法 试验 Fc:振动(正弦)(GB/T 2423.10—2008, IEC 60068-2-6:1995, IDT)

GB/T 7922 照明光源颜色的测量方法

GB/T 22084.1 含碱性或其他非酸性电解质的蓄电池和蓄电池组 便携式密封单体蓄电池 第 1 部分:镉镍电池

GB/T 22084.2 含碱性或其他非酸性电解质的蓄电池和蓄电池组 便携式密封单体蓄电池 第 2 部分:金属氢化物镍电池

JJG 213 分布(颜色)温度标准灯检定规程

JJG(交通)059 逆反射测量仪计量检定规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

逆反射 retroreflection

反射光从接近入射光的反方向返回的一种反射。当入射光方向在较大范围内变化时,仍能保持这种性质。

[JT/T 688—2007, 定义 2.1]

3.2

参考中心 reference centre

在确定逆反射材料特性时,在试样的中心或接近中心所给定的一个点(见图 1)。

3.3

参考轴 reference axis

起始于参考中心,垂直于被测试样反射面的直线。

3.4

照明轴 illumination axis

从逆反射体中心发出,通过光源点的射线。

[JT/T 688—2007, 定义 2.11]

3.5

观测轴 observation axis

从逆反射体中心发出,通过观测点的射线。

[JT/T 688—2007, 定义 2.12]

3.6

入射角 β entrance angle

照明轴与逆反射体轴之间的夹角。

[JT/T 688—2007, 定义 2.21]

注: 入射角通常不大于 90° , 但考虑完整性将其规定为 $0^\circ \leq \beta \leq 180^\circ$ 。在角度计系统中 β 被分解为 β_1 和 β_2 两个分量, 见图 2。

3.7

观测角 α observation angle

照明轴与观测轴之间的夹角。

注: 观测角不为负值,一般小于 10° ,通常小于 2° 。全部范围定义为 $0^\circ \leq \alpha < 180^\circ$ 。

3.8

发光强度系数 R coefficient of luminous intensity

逆反射在观察方向的发光强度 I 除以投向逆反射体且落在垂直于入射光方向的平面内的光照度 E_\perp 的商。

$$R = \frac{I}{E_\perp}$$

式中:

R —— 发光强度系数,单位为坎德拉每勒克斯($\text{cd} \cdot \text{lx}^{-1}$);

I —— 发光强度,单位为坎德拉(cd);

E_\perp —— 垂直照度,单位为勒克斯(lx)。

3.9

逆反射系数 R' coefficient of retroreflection

平面逆反射表面上的发光强度系数 R 除以它的表面面积的商。

$$R' = \frac{R}{A} = \frac{I}{E_\perp \cdot A}$$

式中:

R' —— 逆反射系数,单位为坎德拉每勒克斯平方米($\text{cd} \cdot \text{lx}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$);

A —— 试样表面的面积,单位为平方米(m^2)。

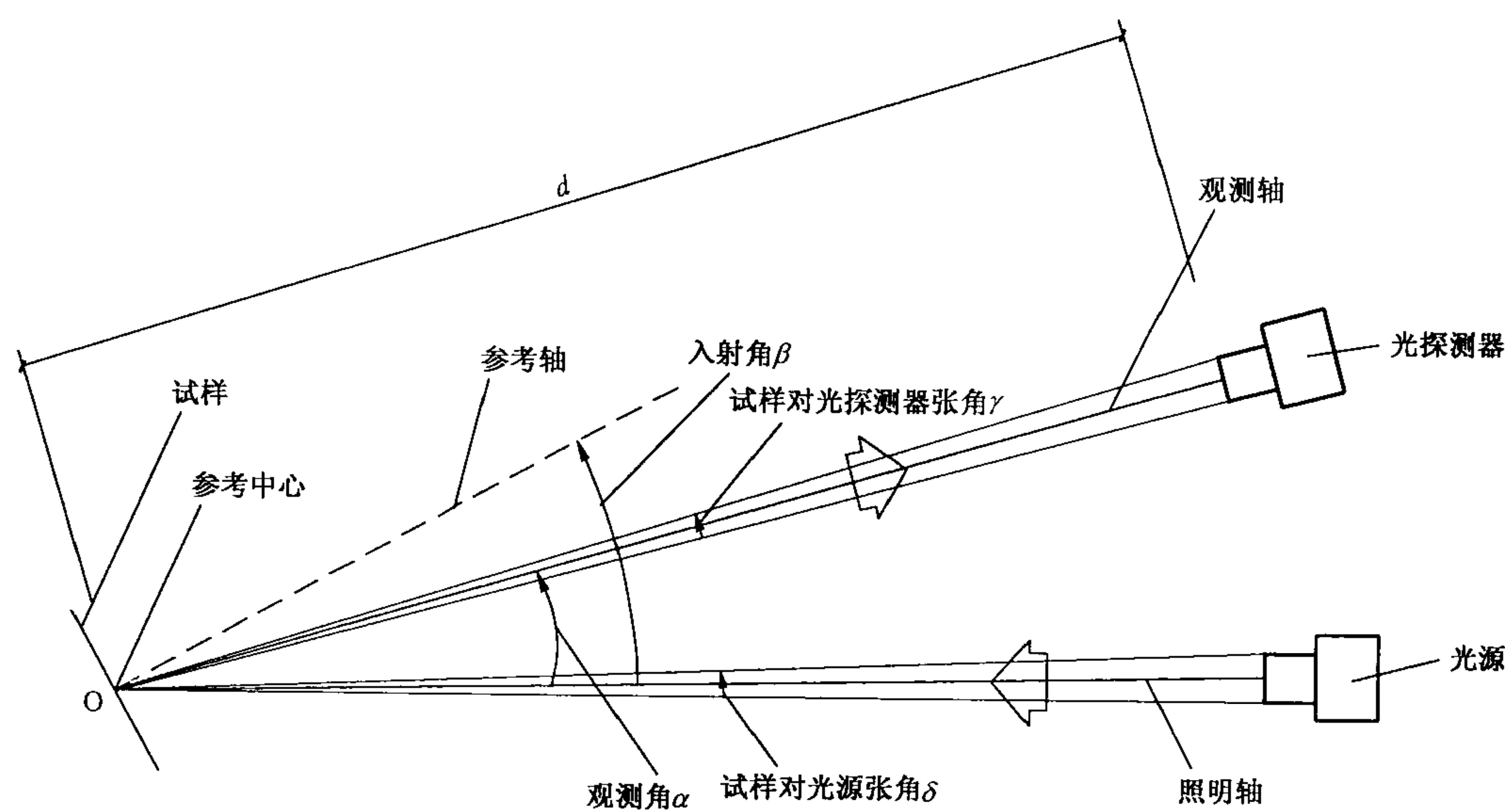


图 1 逆反射系统术语及光学测试原理

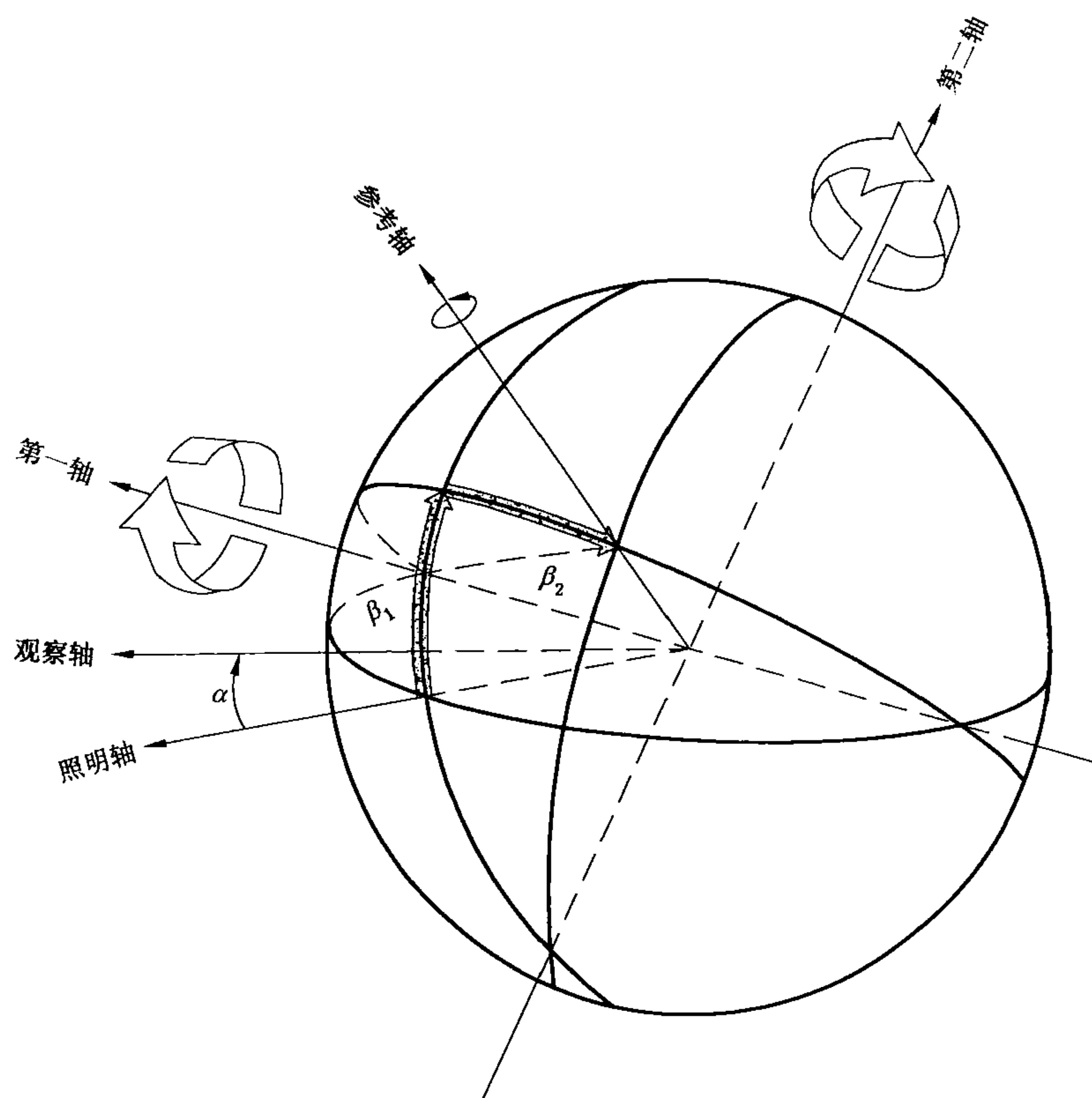


图 2 逆反射测试的角度参考系统

4 组成与分类

4.1 组成

逆反射测量仪一般由光源、接受器、光学系统、数据处理单元、电源、机壳等部分组成。

4.2 分类

按测量对象分为逆反射标志测量仪、逆反射标线测量仪、突起路标测量仪三类。

5 技术要求

5.1 一般要求

- 5.1.1 外观结构：逆反射测量仪的机壳、底座等构件应采用轻质合金材料或工程塑料加工制造，以减轻仪器自身重量，便于携带。测量仪外观颜色应协调一致，无划伤、磕碰痕迹等缺陷。
- 5.1.2 测量仪上应有下列标识：型号、出厂编号、制造单位、制造日期、几何条件、测量范围、测量不确定度等。
- 5.1.3 测量仪的功能键、按钮、开关、读数单元的设置应符合人机工学的特点，以方便使用，不应引起读数或插接错误的缺陷。

5.1.4 使用交流电源供电的测量仪采用金属机壳时，机壳应接安全保护地线，并采用单相三线插头连接到电源上，不应存在影响人身安全的缺陷。

5.1.5 测量仪应快速预热达到稳定状态，预热时间不大于 15 min。

5.2 测量几何条件

5.2.1 逆反射标志测量仪

入射角 β_1 为 $-40^\circ \sim +40^\circ$, β_2 为 0° ; 观测角 α 为 $0.1^\circ \sim 2^\circ$ 。

5.2.2 逆反射标线测量仪

入射角 β_1 为 88.76° , β_2 为 0° ; 观测角 α 为 1.05° 。

5.2.3 突起路标测量仪

入射角 β_1 为 0° , β_2 为 $-20^\circ \sim +20^\circ$; 观测角 α 为 $0^\circ \sim 2^\circ$ 。

5.3 光学性能

5.3.1 光源

逆反射测量仪的光源应使用标准 A 光源，光源色温为 $2856\text{ K} \pm 50\text{ K}$ ，光源张角不大于 0.2° 。

5.3.2 接受器

接受器用来检测来自被测样品的逆反射光，应具有足够的灵敏度和量程，接受器的明视觉光谱光效率函数 $V(\lambda)$ 应与 CIE1931 标准观察者相匹配，接受器张角不大于 0.2° 。

5.3.3 测量面积

5.3.3.1 逆反射标志测量仪测量面光孔直径为 $30\text{ mm} \pm 5\text{ mm}$ 的圆形或边长为 $30\text{ mm} \pm 5\text{ mm}$ 的方形区域。

5.3.3.2 逆反射标线测量仪光孔的测量面积为长 $200\text{ mm} \pm 1\text{ mm}$, 宽 $95\text{ mm} \pm 1\text{ mm}$ 的长方形区域，且测量光孔位置符合图 3 要求。



图 3 逆反射标线测量仪测量光孔尺寸图

5.3.3.3 突起路标测量仪光孔的测量面积为不小于长为 150 mm, 宽 25 mm 的长方形区域。

5.4 计量学特性

5.4.1 测量范围

按测量仪类型测量范围如下:

- 逆反射标志测量仪: $(0.1 \sim 1\ 999) \text{cd} \cdot \text{l}x^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$;
- 逆反射标线测量仪: $(0.1 \sim 1\ 999) \text{mcd} \cdot \text{l}x^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$;
- 突起路标测量仪: $(0.1 \sim 1\ 999) \text{mcd} \cdot \text{l}x^{-1}$ 。

5.4.2 示值误差

按测量仪类型示值误差如下:

- 逆反射标志测量仪: 当测量范围为 0.1~199.9 时 $\pm 5\%$, 当测量范围大于 199.9 时 $\pm 2\%$;
- 逆反射标线测量仪: $\pm 5\%$;
- 突起路标测量仪: $\pm 8\%$ 。

5.4.3 复现性测量误差

按测量仪类型复现性测量误差如下:

- 逆反射标志测量仪: 当测量范围为 0.1~199.9 时 $\pm 5\%$, 当测量范围大于 199.9 时 $\pm 3\%$;
- 逆反射标线测量仪: $\pm 5\%$;
- 突起路标测量仪: $\pm 10\%$ 。

5.5 电气性能

5.5.1 电源

逆反射测量仪应配有直流和交流两套电源, 直流电压应为 12 V, 交流为 220 V。直流电源还应配蓄电池, 蓄电池宜用体积小、质量轻的镍镉或金属氢氧化物可充电电池, 新蓄电池的容量一次充满电后应满足仪器连续工作 4 h 的需要, 充电时间不大于 12 h。

5.5.2 绝缘电阻

测量仪交流电源火线和零线接线端子与机壳的绝缘电阻应不小于 $100\text{ M}\Omega$ 。

5.5.3 电气强度

分别在测量仪电源火线和零线接线端子与机壳之间施加频率 50 Hz、有效值 1 500 V 正弦交流电压, 历时 1 min, 应无闪络或击穿现象。

5.6 环境适应性

5.6.1 耐低温性能

在 -20°C 条件下, 按 6.7.1 的方法试验后 4 h, 试验结束后取出样机在室温下恢复 4 个小时, 测量仪功能正常, 用标准试样校准后, 示值误差应满足 5.4.2 的要求。

5.6.2 耐高温性能

在 $+55^{\circ}\text{C}$ 条件下, 按 6.7.2 的方法试验后 4 h, 试验结束后立即取出样机进行测试, 测量仪功能正常, 用标准试样校准后, 示值误差应不超过以下范围:

- 逆反射标志测量仪: 当测量范围为 0.1~199.9 时 $\pm 7\%$, 当测量范围大于 199.9 时 $\pm 4\%$;
- 逆反射标线测量仪: $\pm 7\%$;
- 突起路标测量仪: $\pm 10\%$ 。

5.6.3 耐湿热性能

在温度 $+40^{\circ}\text{C}$, 相对湿度 $(95 \pm 2)\%$ 条件下, 按 6.7.3 的方法试验后 8 h, 试验结束后立即取出样机进行测试, 测量仪功能正常, 用标准试样校准后, 示值误差应不超过以下范围:

- 逆反射标志测量仪: 当测量范围为 0.1~199.9 时 $\pm 10\%$, 当测量范围大于 199.9 时 $\pm 7\%$;
- 逆反射标线测量仪: $\pm 7\%$;
- 突起路标测量仪: $\pm 10\%$ 。

5.6.4 耐机械振动性能

将测量仪放置在制造商提供的包装箱内,在振动频率2 Hz~200 Hz的范围内按6.7.4的方法进行扫频试验。在2 Hz~9 Hz时按位移控制,位移3.5 mm;9 Hz~200 Hz时按加速度控制,加速度为10 m/s²。2 Hz→9 Hz→200 Hz→9 Hz→2 Hz为一个循环,扫频速率为1 oct/min,共经历10个循环,试验结束后立即打开包装箱检查,测量仪应功能正常、结构不受影响、零部件无松动;在室温条件下,用标准试样校准后,示值误差应不超过以下范围:

- a) 逆反射标志测量仪:当测量范围为0.1~199.9时±7%,当测量范围大于199.9时±4%;
- b) 逆反射标线测量仪:±7%;
- c) 突起路标测量仪:±10%。

6 试验方法

6.1 试验条件

一般情况下,应在下列试验条件下,对逆反射测量仪进行测试:

- 环境温度:(23±2)℃;
- 相对湿度:(50±5)%。

6.2 一般要求项目

用目测和手感方法逐项检查。

6.3 测量几何条件

在进行型式检验时,应审查设计和加工图纸、计算和测量零件和装配件的误差是否符合几何条件的要求。

6.4 光学性能

6.4.1 光源色温:用非接触式的色度测量仪器,按GB/T 7922的规定测量;或用色温表按照JJG 213规定的方法进行检定测量。

6.4.2 接受器的明视觉光谱光效率函数V(λ):按照国家计量检定规程测量接受器的光谱光效率函数V(λ),相对误差应在7%以内。也可用标准A光源和彩色平板滤光器测量接受器的光谱响应函数,方法如下:

任选一种彩色平板滤光器,安放在白色逆反射样品前,用逆反射测量仪测量其逆反射系数R_{A1},然后移去滤光器,再测量白色逆反射样品的逆反射系数R_{A0},得到比值γ₁=R_{A1}/R_{A0};最后测量标准A光源通过此两个滤光器组成的空气对的亮度透射比γ₀,计算值γ=γ₁/γ₀,γ应小于10%。

注:测量亮度透射比γ₀用的两个滤光器应具有相同的光学特性。

6.4.3 测量面积:用分度值0.5 mm的钢板尺测量。

6.5 计量学特性

计量特性按JJG(交通)059进行。

6.6 电气性能

6.6.1 电源

电源配置和电压用目测和精度2.5级的万用表进行;蓄电池容量可用实测方法,也可用专用仪表按GB/T 22084.1和GB/T 22084.2的规定执行。

6.6.2 绝缘电阻

用精度1.0级、500 V的兆欧表在电源接线端子与机壳之间测量。

6.6.3 电气强度

按GB/T 1408.1,用精度1.0级的耐电压测试仪在电源接线端子与机壳之间测量。

6.7 环境适应性

6.7.1 耐低温性能

按 GB/T 2423.1 规定进行。

6.7.2 耐高温试验性能

按 GB/T 2423.2 规定进行。

6.7.3 耐湿热性能

按 GB/T 2423.3 规定进行。

6.7.4 耐机械振动试验方法

按 GB/T 2423.10 规定进行。

7 检验规则

7.1 逆反射测量仪的检验分为型式检验和出厂检验,型式检验由通过国家计量认证合格和国家实验室认可的实验室执行。

7.2 型式检验项目和出厂检验项目见表 1。

7.3 若检验中出现任意一项不合格,即判为该测量仪不合格。

表 1

序号	项目名称	技术要求	检验方法	型式检验	出厂检验
1	一般要求	5.1	6.2	√	√
2	测量几何条件	5.2	6.3	√	×
3	光源色温	5.3.1	6.4.1	√	√
4	接受器的 $V(\lambda)$ 函数	5.3.2	6.4.2	√	√
5	测量面积	5.3.3	6.4.3	√	×
6	计量学特性	5.4	6.5	√	√
7	电源电压	5.5.1	6.6.1	√	×
8	蓄电池容量	5.5.1	6.6.1	√	×
9	绝缘电阻	5.5.2	6.6.2	√	√
10	绝缘强度	5.5.3	6.6.3	√	√
11	耐低温性能	5.6.1	6.7.1	√	×
12	耐高温性能	5.6.2	6.7.2	√	×
13	耐湿热性能	5.6.3	6.7.3	√	×
14	耐机械振动性能	5.6.4	6.7.4	√	√

注: √ 为检验项目, × 为不检验项目。

8 标志、包装、运输与贮存

8.1 标志

8.1.1 产品标志

每台仪器应在明显位置设有标志牌,标志牌上应有如下内容:

- a) 生产企业名称、地址及商标;
- b) 产品名称及型号规格;
- c) 输入额定电压、额定电流;

- d) 其他必要的技术数据；
- e) 质量；
- f) 产品编号；
- g) 制造日期。

8.1.2 包装标志

包装储存标志应按 GB/T 191 的有关规定，应标有“精密仪器”、“注意防潮”、“小心轻放”等图案，还应在产品包装箱上印刷以下内容：

- a) 生产企业名称、地址及商标；
- b) 产品名称及型号规格；
- c) 质量： $\times \times \times$ kg；
- d) 外形尺寸：长×宽×高 mm；
- e) 包装储运图示标志；
- f) 仪器编号。

8.2 包装

8.2.1 仪器应使用工程塑料或铝合金等材质坚固的包装箱，箱内用聚氨脂泡沫缓冲，仪器在包装箱内应牢固可靠，适应常用运输、装卸工具的运送及装卸。

8.2.2 仪器包装箱内应随带如下文件：

- a) 仪器型式鉴定合格证复印件；
- b) 仪器检定合格证或校准证书；
- c) 测量原理图；
- d) 仪器校准、维护、使用说明书；
- e) 设备及附件清单；
- f) 其他有关技术资料。

8.3 运输

包装好的产品可用常规运输工具运输，运输过程应避免剧烈振动、雨雪淋袭、太阳久晒、接触腐蚀性气体及机械损伤。

8.4 贮存

产品应贮存于通风、干燥、防尘、无酸碱及腐蚀性气体的专用仪器仓库中，周围应无强烈的机械振动、冲击及强磁场作用。

参 考 文 献

- [1] JT/T 688—2007 逆反射术语.
 - [2] ASTM E808-01 逆反射术语.
 - [3] ASTM E809-08 逆反射器光度性能测试方法.
 - [4] ASTM E810-03 逆反射系数测试方法 共平面几何法.
 - [5] ASTM E1696-04 用便携式逆反射测量仪测量突起路标的现场测试方法.
 - [6] ASTM E1709-08 用 0.2 观测角逆反射测量仪测量逆反射标志的测试方法.
 - [7] ASTM E1710-05 用逆反射测量仪按 CEN 几何测量条件测量路面标线逆反性能测试方法.
-

中华人民共和国
国家标准
逆反射测量仪
GB/T 26377—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 1 字数 18 千字
2011 年 8 月第一版 2011 年 8 月第一次印刷

*
书号: 155066·1-42607 定价 18.00 元

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



GB/T 26377-2010