



中华人民共和国国家标准

GB/T 4619—1996

液晶显示器件测试方法

Measuring methods for liquid
crystal display devices

1996-11-12 发布

1997-10-01 实施

国家技术监督局 发布

目 次

前言 Ⅱ

1 范围 1

2 引用标准 1

3 定义 1

4 测试方法 3

4.1 透射率和反射率的测试方法 3

4.2 阈值电压和饱和电压的测试方法 5

4.3 对比度与视角的测试方法 6

4.4 响应时间的测试方法 7

4.5 功耗电流的测试方法 7

4.6 色度坐标的测试方法 8

前 言

本标准的制定是为了使液晶显示器件测试方法标准与国际标准一致,以适应液晶显示技术发展的需要。

本标准适用于扭曲向列型液晶显示器件,其他类型液晶显示器件的测试方法也可参照本标准。

本标准从实施之日起代替 GB 4619—84《扭曲向列型液晶显示器件测试方法》及 GB 7290—87《扭曲向列型动态驱动液晶显示器件测试方法》。两者主要的区别在于删除了原标准中的测试条件,其有关的条件在各类液晶显示器件详细规范中规定。

本标准由中华人民共和国电子工业部提出。

本标准由中华人民共和国电子工业部标准化研究所归口。

本标准起草单位:深圳天马微电子股份有限公司、电子工业部标准化研究所。

本标准主要起草人:张建军、李曙新、周云仙、陈梅英、孙政民。

本标准由中华人民共和国电子工业部标准化研究所负责解释。

中华人民共和国国家标准

液晶显示器件测试方法

GB/T 4619—1996

Measuring methods for liquid
crystal display devices

代替 GB 4619—84
GB 7290—87

1 范围

本标准规定了液晶显示器件电光参数的测试方法。

本标准适用于扭曲向列型(包括超扭曲向列型)液晶显示器件(以下简称显示器件)的测试。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB 6250—86 液晶显示器件名词术语

CIE—1931 标准色度观察者

CIE—1976 色空间系统

3 定义

本标准采用 GB 6250 中的有关术语外,并补充下列定义。

3.1 透射率和反射率 transmittance and reflectance

显示器件透射光与入射光的亮度之比称为透射率,反射光与入射光的亮度之比称为反射率。

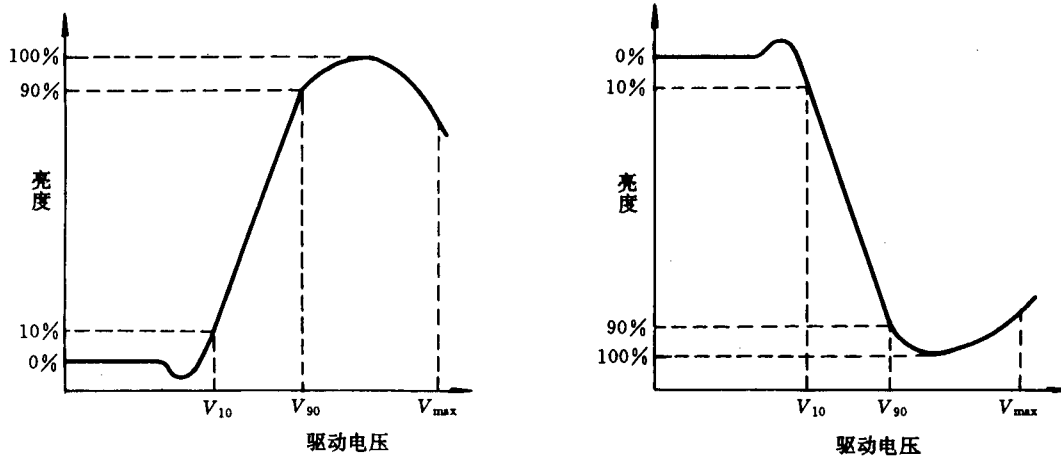
3.2 阈值电压和饱和电压 threshold voltage and saturation voltage

显示器件的驱动电压有效值从零逐渐增加到特定的最大值 $V_{\max}$,在规定的观察角度条件下,显示器件显示部分亮度变化达到最大变化量的 10%(不包括跳变)所对应的驱动电压有效值称为阈值电压 V_{10} ;亮度变化达到最大变化量的 90%(不包括跳变)所对应的驱动电压有效值称为饱和电压 V_{90} 。

0%亮度值定义为驱动电压为零(0)伏时,显示器件的亮度值。

100%亮度值定义为负性显示器件(黑底白字)的最大亮度值或正性显示器件(白底黑字)的最小亮度值。

有关定义见图 1。



(a) 负性液晶显示器件

(b) 正性液晶显示器件

图 1 V_{10} 及 V_{90} 的定义

3.3 对比度和视角 contrast ratio and viewing angle

在规定的照明及观察角度条件下,显示器件显示部分在亮态(正性显示的非选择态,负性显示的选择态)与暗态(正性显示的选择态,负性显示的非选择态)下的亮度之比,称为显示器件的对比度。对比度大于某一可接受值的观察角度范围称为视角。

3.4 响应时间 response time

响应时间包括开启时间 t_{on} 和关闭时间 t_{off} 。

从非选择电压跳变到选择电压始,至显示器件显示部分亮度变化达到最大变化量(不包括跳变)的90%的时间间隔称为开启时间 t_{on} ;从选择电压跳变到非选择电压始,至亮度变化达到最大变化量的90%(不包括跳变)的时间间隔称为关闭时间 t_{off} (见图2)。

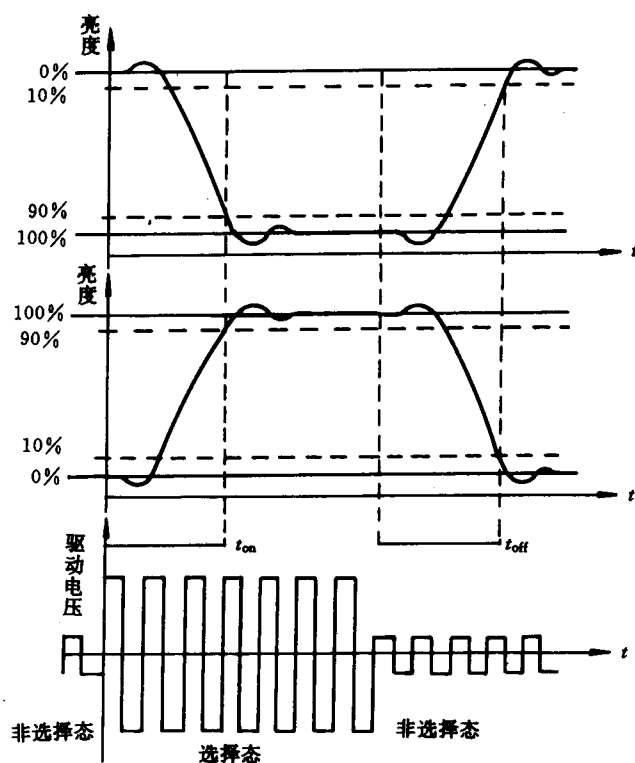


图 2 响应时间

3.5 功耗电流 consumption current

在正常驱动电压下,使显示器件所有象素同时被选通时所流过的电流称为功耗电流。

3.6 色度坐标 chromaticity coordinates

采用 CIE(国际照明委员会)1931 XYZ 色度坐标定义及 CIE 1976 $L^*u^*v^*$ 和 CIE 1976 $L^*a^*b^*$ 色空间系统。(详见 4.6.3)

4 测试方法

4.1 透射率和反射率的测试方法

4.1.1 目的

本方法用于测试显示器件在可见光范围内的透射率和反射率。

4.1.2 测试设备

标准光源

显示器件温度控制系统

驱动信号源

光度计

定位机构

4.1.3 测试系统描述

4.1.3.1 观察角

显示器件的观察角由图 3 所示的倾斜角 θ 和方位角 ϕ 确定。

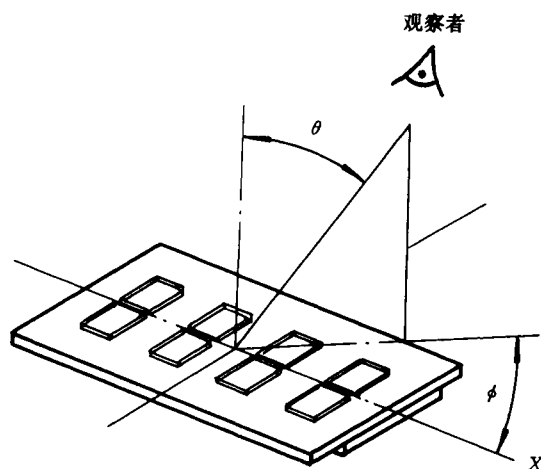


图3 观察角的定义

坐标轴定义:以显示器件所在平面的法线方向为Z轴,
以显示器件所在平面正视时右手方向为X轴。

4.1.3.2 漫射光源系统

采用漫射光源的测试系统见图4。

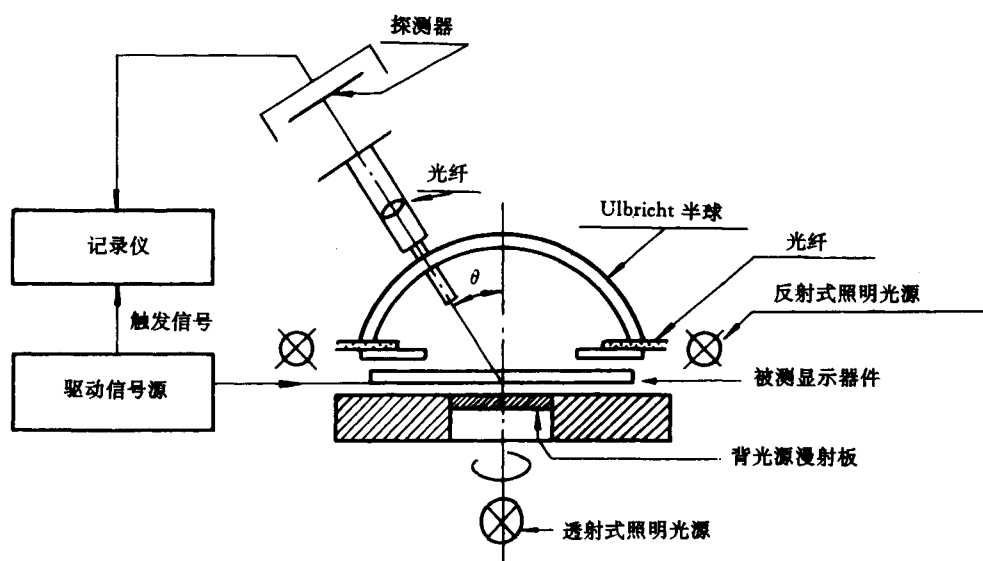


图4 漫射光照明的光学测试系统

如果被测显示器件为反射式或半透半反式,可通过例如 Ulbricht 半球来获得漫射光照明,以进行反射率的测试。如果被测显示器件为透射式或半透半反式,可通过背光源漫射板来获得漫射光照明,以进行透射率的测试。

4.1.3.3 直射光源系统

此系统中,被测显示器件的测试点是由一定束径的准直光束照明的,见图5。图5.a为透射式和半透半反式准直光束照明,图5.b为反射式和半透半反式准直光束照明。在图5.a中,光源,被测点及光度计在同一直线上。

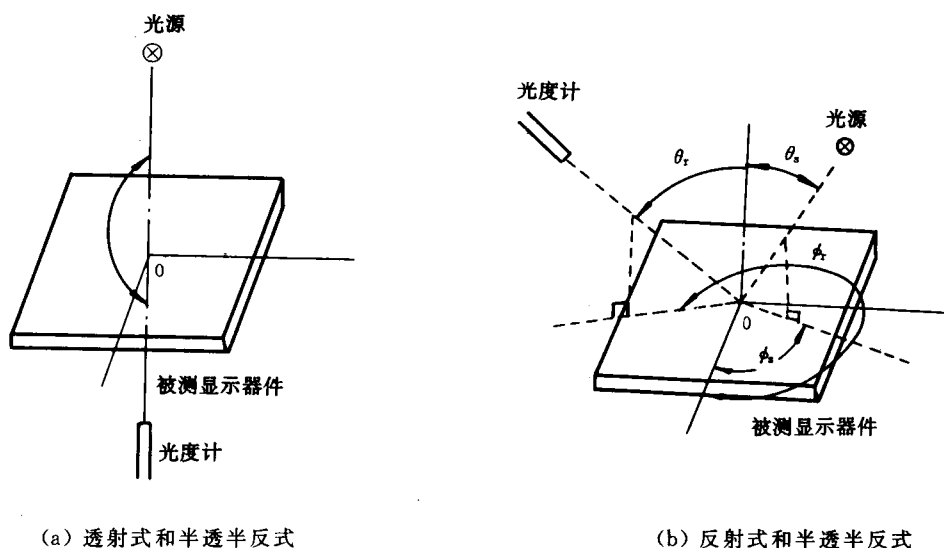


图5 直射光照明的光学测试系统

光源的位置(如图5所示)由极坐标 θ_s, ϕ_s 确定,光度计的位置由极坐标 θ_r, ϕ_r 确定。

4.1.4 透射率测试

在没有显示器件的情况下测出透射式光源的亮度 L_1 ,然后放置液晶显示器件并保持其他条件不变,测出其对应象素的亮度 L_2 ,则透射率为 $\tau = L_2/L_1$ 。

4.1.5 反射率测试

在测试系统内待测显示器件的位置上放置准全反射镜(如 MgO 、 BaSO_4)测出其对应的亮度 L_3 ,然后将准全反射镜换成显示器件并保持其他条件不变,测出其对应象素的亮度 L_4 ,则反射率为 $\rho = L_4/L_3$ 。

4.1.6 注意事项

4.1.6.1 在测试过程中,应尽量减少周围的寄生光或保持其恒定。

4.1.6.2 光源不应影响被测显示器件的设定温度。

4.1.6.3 测试点应尽量位于被测显示器件显示象素的中部。

4.1.6.4 必须避免光源和光度计系统的线性偏振光效应。

4.1.6.5 光探测器的光谱灵敏度应与 CIE 1931 标准色度观察系统的人眼视觉灵敏度一致。

4.1.6.6 探测系统的数值孔径不得大于 0.02sr 。

4.1.7 详细规范中应说明的事项

4.1.7.1 照明方式与显示模式(漫射或直射,透射式、反射式或半透半反式)

4.1.7.2 观察角度

4.1.7.3 驱动条件:

——驱动电压有效值

——驱动电压频率

——驱动电压波形

——占空比(如有必要)

4.1.7.4 光源种类及光谱分布

4.1.7.5 当使用直射光照明时,注明光源的位置和角度

4.1.7.6 工作温度

4.1.7.7 测试点的大小和形状(如果被测象素小于测试点,应注明测试点中象素面积与非象素面积之比)

4.2 阈值电压和饱和电压的测试方法

4.2.1 目的

测试显示器件的阈值电压 V_{10} 和饱和电压 V_{90} 。

4.2.2 测试设备

测试设备见 4.1.2, 4.1.3。

4.2.3 测试程序

在规定的驱动条件下, 测试出显示器件亮度随驱动电压有效值变化的曲线, 根据 3.2 得到 V_{10} 、 V_{90} 。

4.2.4 注意事项

一般注意事项同 4.1.6, 另外补充如下:

4.2.4.1 驱动电压递增的变化量必须小于 V_{10} 与 V_{90} 之差的 5%。

4.2.4.2 最大驱动电压 $V_{\max}$ 必须足够大, 以保证达到 $V_{\max}$ 后, 随着驱动电压的增加, 透射率或反射率不再有明显的变化。

4.2.4.3 驱动电压递增时, 相邻测量点之间的时间间隔必须大于液晶显示器件开启时间和关闭时间之和的二倍, 以保证其处于稳定的光学状态。

4.2.5 详细规范中应说明的事项

应说明事项见 4.1.7。

4.3 对比度与视角的测试方法

4.3.1 目的

本方法用于测试显示器件的显示对比度及视角特性。

4.3.2 测试设备

测试设备见 4.1.2 及 4.1.3。

4.3.3 测试程序

4.3.3.1 对于规定的观察角 (θ, ϕ) , 分别测出显示器件的选择态的亮度 L_{ON} 和非选择态的亮度 L_{OFF} , 则对比度为:

正性显示器件: $\text{CR} = L_{\text{OFF}} / L_{\text{ON}}$ (1)

负性显示器件: $\text{CR} = L_{\text{ON}} / L_{\text{OFF}}$ (2)

4.3.3.2 对于不同的观察角 (θ, ϕ) , 分别测出对应的对比度值, 得到等对比度视角曲线图(如图 6 所示), 由此图可得到视角范围。

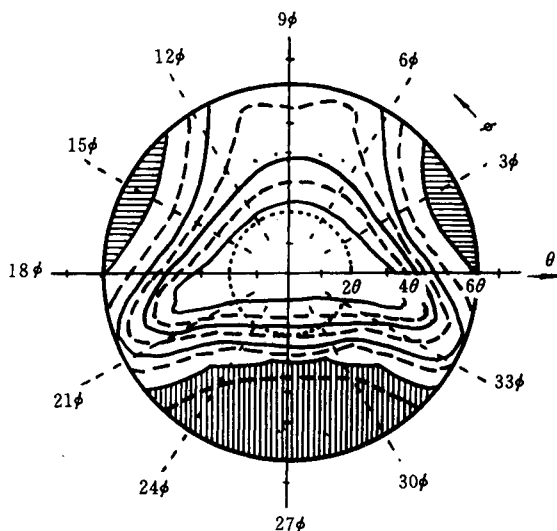


图 6 等对比度视角曲线图

在测试中应绘出对比度为 $CR=100, 50, 20, 15, 10, 7, 5, 3, 2$ 中的一条或几条等对比度视角曲线。

4.3.4 注意事项

注意事项见 4.1.6。

4.3.5 详细规范中应说明的事项

应说明的事项见 4.1.7。

4.4 响应时间的测试方法

4.4.1 目的

本方法用于测试显示器件在规定条件下的电光响应时间——开启时间 t_{on} 和关闭时间 t_{off} 。

4.4.2 测试设备

标准光源

光度计

温度控制系统

示波器或其他显示记录仪

驱动信号源

定位机构

4.4.3 测试程序

4.4.3.1 测试原理见图 2、图 4 及图 5。在规定的温度和驱动条件下,先使液晶显示器件处于稳定的非选择态,然后改变驱动电压使其跳变至选择态,用示波器或其他显示记录仪记录其亮度和驱动电压信号随时间变化的曲线,如图 2 所示,得到开启时间 t_{on} 。

4.4.3.2 先使显示器件处于稳定的选择态(on 态),然后改变驱动电压使其跳变至非选择态(off 态),用示波器或其他显示记录仪记录其亮度和驱动电压信号随时间变化的曲线,如图 2 所示得到关闭时间 t_{off} 。

4.4.4 注意事项

一般注意事项见 4.1.6,另外补充如下:

显示器件开启与关闭之间的时间间隔至少应大于开启时间和关闭时间之和的五倍,以保证其处于稳定的光学状态。

4.4.5 详细规范中应说明的事项

应说明的事项见 4.1.7。

4.5 功耗电流的测试方法

4.5.1 目的

本方法用于测试显示器件在给定条件下的功耗电流。

4.5.2 测试设备

微电流计

电压源

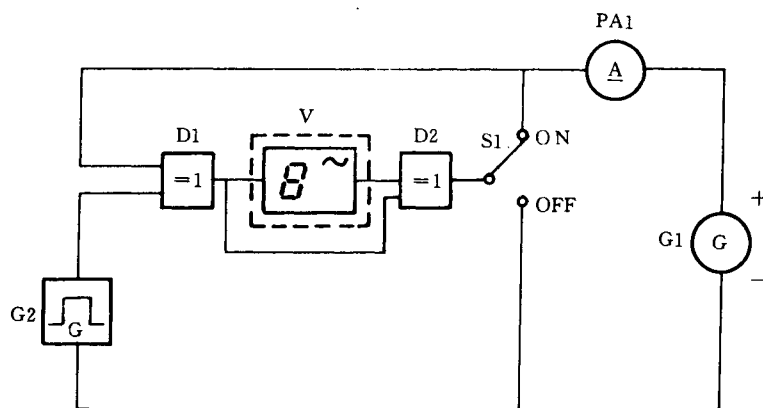
信号发生器

温度控制系统

异或逻辑门

4.5.3 测试程序

测试原理如图 7 所示。



G1—电源;G2—信号发生器;D1、D2—异或逻辑门;PA1—微电流计;

S1—开关;V—被测显示器件

图 7 功耗电流测试电路图

在规定的温度和驱动电压条件下,让开关 S1 处于 ON 态,使液晶显示器件全显示,得到电流 I_{on} ,此电流为流经显示器件的电流与流经异或逻辑门的漏电流之和。然后再让开关 S1 处于 OFF 态,得到电流 I_{off} ,即仅为流经异或逻辑门的漏电流,则功耗电流为:

$$I = I_{on} - I_{off} \dots\dots\dots (3)$$

4.5.4 注意事项

流经异或逻辑门的漏电流必须远小于流经显示器件的功耗电流。

4.5.5 详细规范中应说明的事项

4.5.5.1 驱动条件:

~驱动电压幅值

~驱动信号频率

4.5.5.2 工作温度

4.6 色度坐标的测试方法

4.6.1 目的

本方法用于测试显示器件的色度坐标。

4.6.2 测试设备

除光度计改为分光光度计或色度测定设备外,其他同 4.2,4.3。

4.6.3 测试程序

用分光光度计测出显示器件在标准光源照明条件下的透射或反射光谱分布,计算出三刺激值,或由三刺激值测试设备测出三刺激值。

CIE 三刺激值

$$X = k \int S(\lambda) \bar{x}(\lambda) d\lambda \dots\dots\dots (4)$$

$$Y = k \int S(\lambda) \bar{y}(\lambda) d\lambda \dots\dots\dots (5)$$

$$Z = k \int S(\lambda) \bar{z}(\lambda) d\lambda \dots\dots\dots (6)$$

式中: λ ——光波长;

$S(\lambda)$ ——光源相对光谱功率分布;

$\rho(\lambda), (\tau(\lambda))$ ——反射率(透射率);

$\bar{x}(\lambda), \bar{y}(\lambda), \bar{z}(\lambda)$ ——CIE 标准光谱三刺激值函数；

$$k = 100 / \int S(\lambda) \bar{y}(\lambda) d\lambda.$$

则 CIE 1931 色度坐标为：

$$x = \frac{X}{X+Y+Z} \quad (7)$$

$$y = \frac{Y}{X+Y+Z} \quad (8)$$

$$z = \frac{Z}{X+Y+Z} \quad (9)$$

CIE 1976 $L^*u^*v^*$ 色空间坐标为：

$$\text{明度 } L^* = 116(Y/Y_n)^{1/3} - 16 \quad (Y/Y_n > 0.008 856) \quad (10)$$

$$L^* = 903.3(Y/Y_n) \quad (Y/Y_n \leq 0.008 856) \quad (11)$$

Y_n ——完全反射漫射体的三刺激值 Y

$$\text{色品坐标 } u^* = 13L^*(u' - u_n') \quad (12)$$

$$v^* = 13L^*(v' - v_n') \quad (13)$$

$$u' = \frac{4X}{X+15Y+3Z}, v' = \frac{9Y}{X+15Y+3Z} \quad (14)$$

CIE 1976 $L^*a^*b^*$ 色空间坐标为：

明度 L^* 同上

$$\text{色品坐标 } a^* = 500[(X/X_n)^{1/3} - (Y/Y_n)^{1/3}] \quad (15)$$

$$b^* = 200[(Y/Y_n)^{1/3} - (Z/Z_n)^{1/3}] \quad (16)$$

4.6.4 注意事项

一般注意事项见 4.1.6, 另外补充如下：

光谱波长范围一般为 380nm~780nm。

4.6.5 详细规范中应说明的事项

应说明的事项见 4.1.7, 另外补充如下：

测试设备

光谱波长范围及扫描间隔。

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
液晶显示器件测试方法
GB/T 4619—1996

*

中国标准出版社出版
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045

电 话:68522112

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
版权专有 不得翻印

*

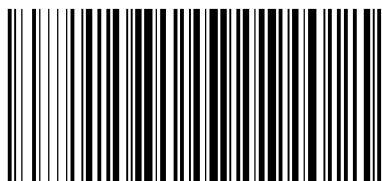
开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 20 千字
1997 年 9 月第一版 1997 年 9 月第一次印刷
印数 1—600

*

书号: 155066·1-14047 定价 12.00 元

*

标 目 316—21



GB/T 4619—1996