



中华人民共和国国家标准

GB/T 20819.2—2015/IEC 60546-2:2010
代替 GB/T 20819.2—2007

工业过程控制系统用模拟信号调节器 第2部分：检查和例行试验导则

Controllers with analogue signals for use in industrial-process control system—
Part 2: Guidance for inspection and routine testing

(IEC 60546-2:2010, IDT)

2015-02-04 发布

2015-08-01 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

目 次

前言	Ⅲ
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语、定义与符号	1
4 试验的抽样	1
5 性能测试	2
5.1 概述	2
5.2 控制作用试验	2
5.3 供源变化	7
5.4 手动/自动切换	7
5.5 设定值发生器	7
5.6 手操输出器	7
参考文献	8

前 言

GB/T 20819《工业过程控制系统用模拟信号调节器》分为如下两部分：

——第1部分：性能评定方法；

——第2部分：检查和例行试验导则。

本部分为GB/T 20819的第2部分。

本部分按照GB/T 1.1—2009和GB/T 20000.2—2009给出的规则起草。

本部分代替GB/T 20819.2—2007《工业过程控制系统用模拟信号控制器 第2部分：检查和例行试验导则》，本部分与GB/T 20819.2—2007相比，主要进行了编辑性修改。

本部分使用翻译法等同采用IEC 60546-2:2010《工业过程控制系统用模拟信号调节器 第2部分：检查和例行试验导则》(英文版)。

本部分做了下列编辑性修改：

- a) 删除了IEC 60546-2:2010的前言和序言；
- b) 补充了规范性引用文件内容(根据正文)；
- c) 对部分符号按照中文进行转换。

本部分由中国机械工业联合会提出。

本部分由全国工业过程测量和控制标准化技术委员会(SAC/TC 124)归口。

本部分起草单位：杭州盘古自动化系统有限公司、厦门宇电自动化科技有限公司、安徽蓝润自动化仪表有限公司、西南大学、北京金立石仪表科技有限公司、北京维盛新仪科技有限公司、上海自动化仪表股份有限公司、重庆电力高等专科学校、福州福光百特自动化设备有限公司、南京优倍电气有限公司、福建顺昌虹润精密仪器有限公司、厦门安东电子有限公司、中山市东崎电气有限公司、开封开仪自动化仪表有限公司、河南汉威电子股份有限公司、福建上润精密仪器有限公司、西安邮电大学。

本部分主要起草人：郭豪杰、徐志华、周宇、王在旗、陈万林、黄巧莉、宫晓东、朱爱松、倪敏、张波、周宏明、董健、陈志扬、肖国专、周松明、王家成、赵金领、戈剑、李彩琴、赵富兰、周雪莲、何强。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为：

——GB 4730—1984；

——GB/T 20819.2—2007。

工业过程控制系统用模拟信号调节器

第2部分：检查和例行试验导则

1 范围

GB/T 20819 的本部分适用于具有符合 GB/T 3369.1 和 GB/T 3369.2 的模拟信号的气动和电动工业过程调节器。GB/T 20819 的本部分规定的试验原则上也适合于具有其他连续信号的调节器。

本部分适用于调节器的检查和例行试验,例如验收试验和修理后的试验,提供技术指导。对于全性能试验,应采用 GB/T 20819.1—2015 的规定。验收的性能的定量要求应由制造商和用户协商后确定。本部分的要求在征得制造商和用户同意后即生效。

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 20819.1—2015 工业过程控制系统用模拟信号调节器 第1部分:性能评定方法 (IEC 60546-1:2010, IDT)

3 术语、定义与符号

GB/T 20819.1—2015 界定的术语和定义适用于本文件。

3.1 本标准使用的符号

t 时间;
 y 输出值(见图1);
 y_0 在 $t=0$ 时的输出值;
 x 被测量值(见图1);
 w 设定值(见图1);
 X_P 比例带;
 T_I 积分时间;
 T_D 微分时间;
 K_P 比例作用因子;
 K_I 积分作用因子;
 K_D 微分作用因子。

4 试验的抽样

如果制造商和用户协商在一样品批次上进行试验,建议选用 IEC 60410 提出的抽样方法。抽样时可由用户的检验员选定被试调节器。

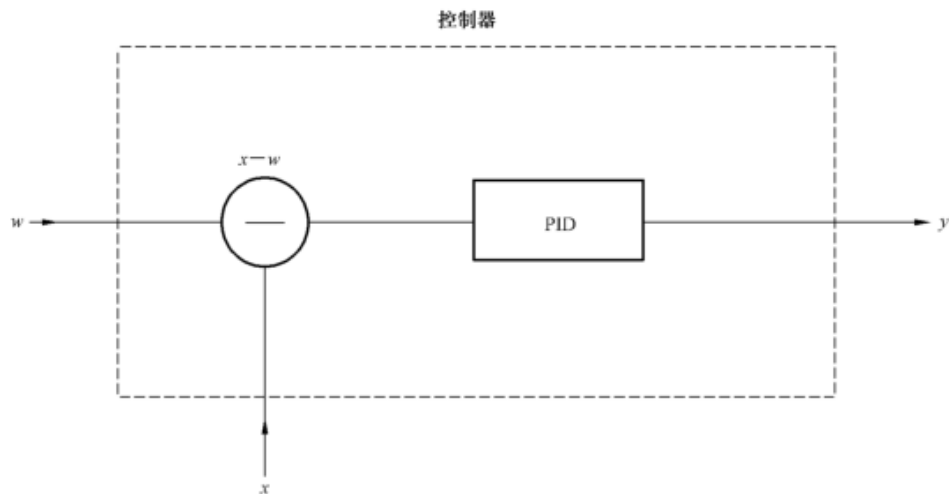


图 1 理想调节器基本输入/输出信号

5 性能测试

5.1 概述

应记录试验场所的环境条件。见 GB/T 20819.1—2015 中 5.1.1 推荐的环境条件。
应进行下列试验：

5.2 控制作用试验

仅需考虑试验样品提供的功能。

5.2.1 静差

完整的试验见 GB/T 20819.1—2015 中第 6 章。
本试验仅应用于具有积分作用的调节器。

a) 初始条件

按图 2 进行试验配置,开关置于位置 B,闭环连接,反作用。

X_P ——100%,比例带;

T_I ——最小积分时间;

T_D ——切除或设置为最小微分时间。

b) 试验步骤

在不同的测量设备上测量和记录设定值 $w=50\%$ 的静差。记录 x 和 w 的指示值,如果存在刻度指示,检查相应的刻度指示值。在 $w=10\%$ 、然后 $w=90\%$ 时重复本测量。

5.2.2 比例作用

完整的试验见 GB/T 20819.1—2015 中 7.2。
使用图 2 中的开环配置图,将开关打到位置 A。

a) 初始条件

按图 2 进行试验配置,开关置于位置 A,开环连接。

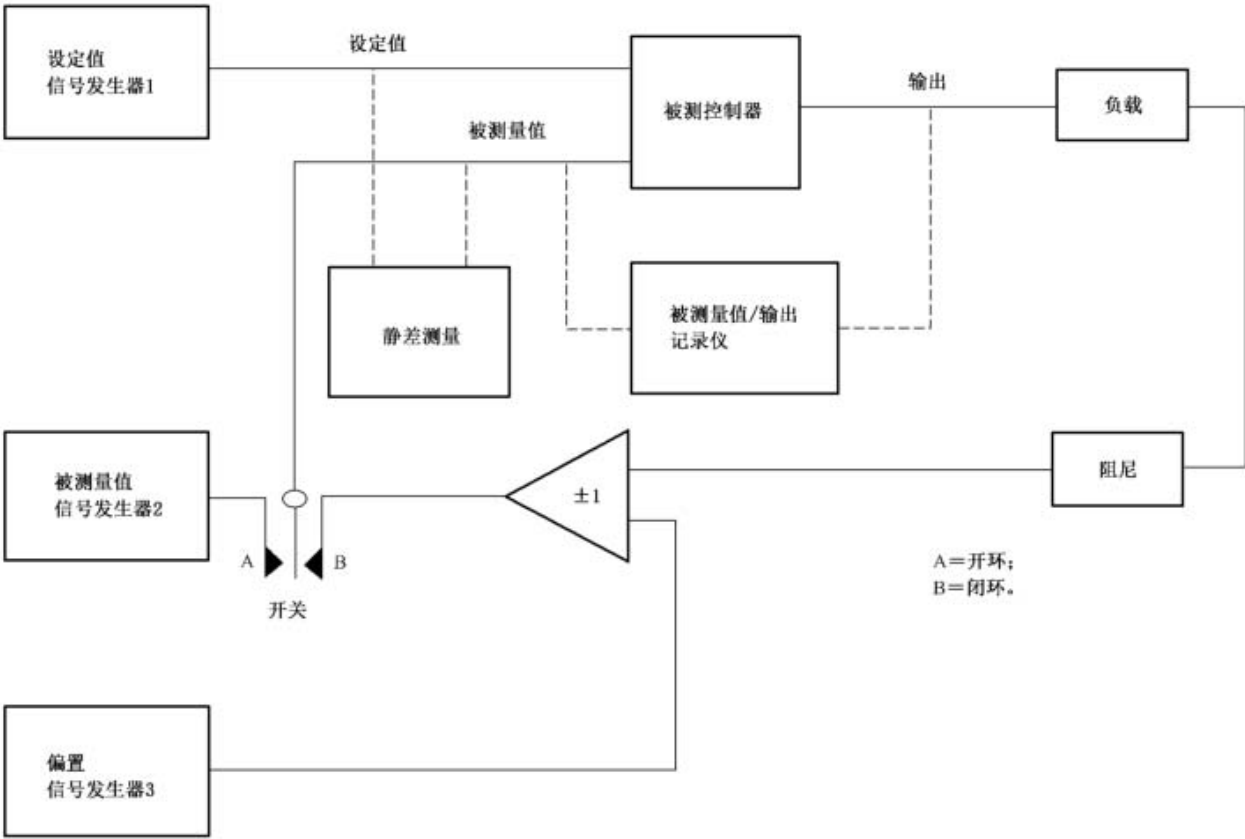
X_P ——100%,比例带;

使输出值 y 稳定在 50%；
 T_I ——稳定后，切除或设置为最大积分时间；
 T_D ——切除或设置为最小微分时间；
 $x = w = 50\%$ 。

- b) 试验步骤
通过信号发生器 2 引进阶跃变化 20% 的输入信号。
记录相应输出值 y 的变化量 ($\Delta y\%$)。

$$X_P = \left(\frac{\Delta x \%}{\Delta y \%} \right) 100 = \left(\frac{\Delta x}{\text{被测值量程}} / \frac{\Delta y}{\text{输出量程}} \right) 100$$

注：如果积分作用不能被忽略时，那么 Δy 由图 3 确定。



说明：
信号发生器 1——提供稳定的直流或压力输入信号；
信号发生器 2——为比例和积分作用试验提供阶跃信号；
信号发生器 3——为闭环试验提供的固定的直流或压力偏置信号。

图 2 开环和闭环试验配置图

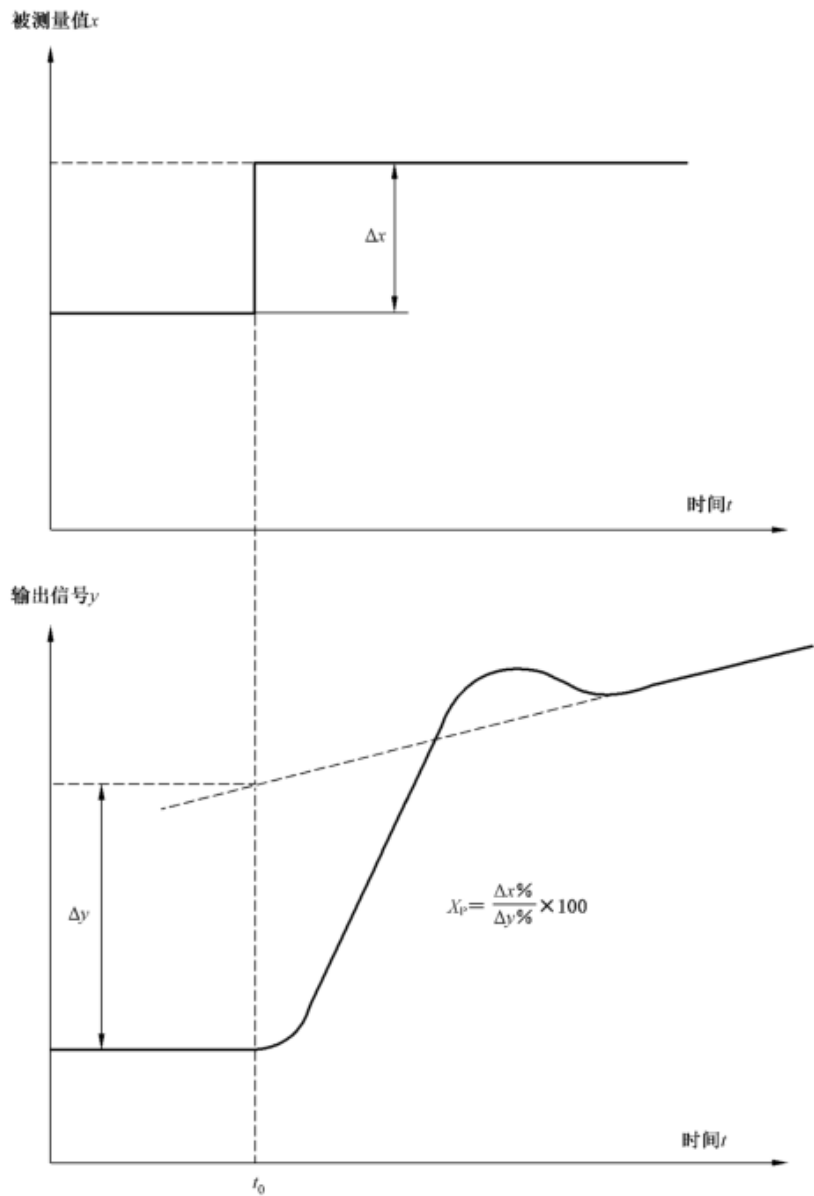


图 3 比例作用记录特性

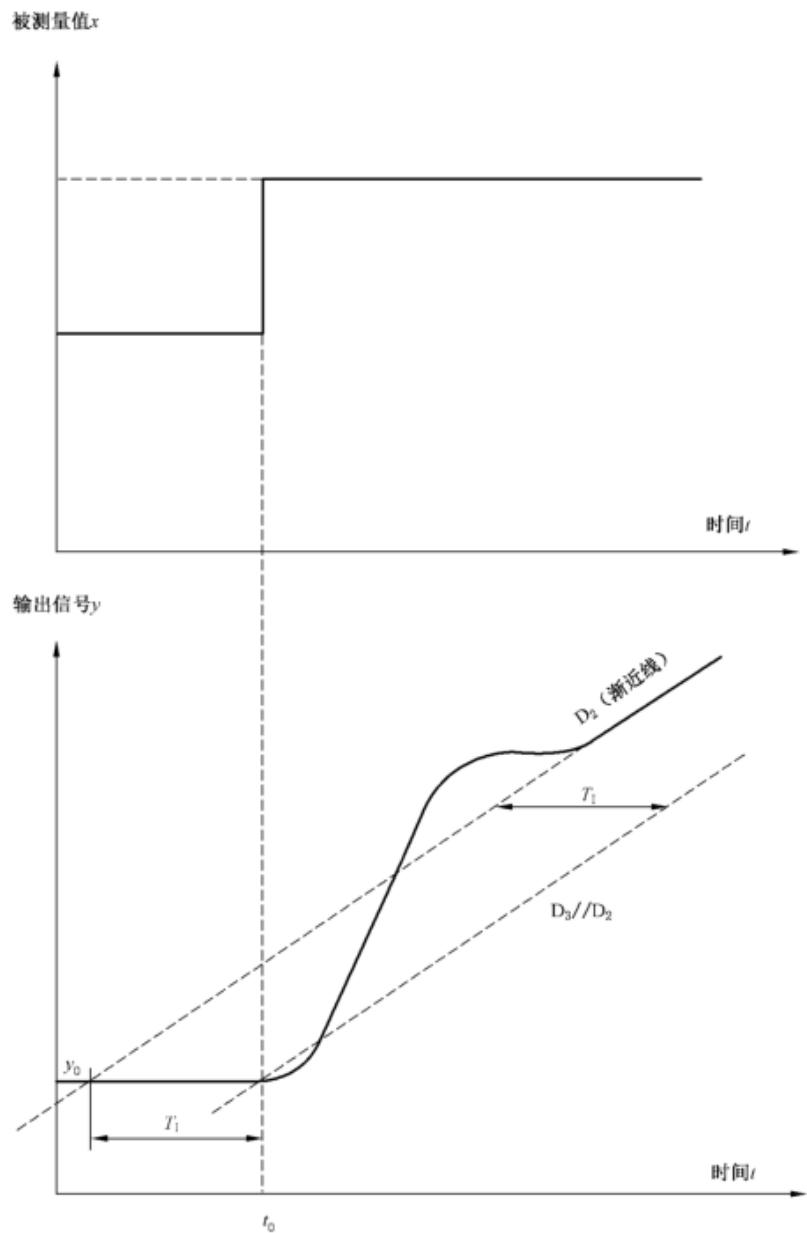
5.2.3 积分作用

完整的试验见 GB/T 20819.1—2015 中 7.3。
使用图 2 中的开环配置图,将开关打到位置 A。

- a) 初始条件
- 按图 2 进行试验配置,开关置于位置 A,开环连接。
- X_P ——100%,比例带;
- T_D ——切除或设置为最小微分时间;
- T_I ——1 min 或最接近它的标度值;
- $x = w = 50\%$ 。

- b) 试验步骤

稳态输出 y 在 50%，然后通过信号发生器 2 引进阶跃变化 $\pm 20\%$ 的输入信号。
记录相应的输出变化量 Δy 。通过图 4 确定积分时间 T_i 。



说明：
 $T_i = D_2$ 与 D_3 之间时间间隔

图 4 积分作用记录特性

5.2.4 微分作用

完整的试验见 GB/T 20819.1—2015 中 7.4。
适用于对 $x - w$ 具有微分作用的调节器，而不适用于只对 x 具有微分作用的调节器。

- a) 初始条件
按图 2 进行试验配置，开关置于位置 B，闭环连接。
 X_p ——100%，比例带；

使输出值 y 稳定在 50%；

T_I ——稳定后,切除或设置为最大积分时间；

T_D ——1 min；

$w = 50\%$ 。

b) 试验步骤

通过信号发生器 1 引进设定值量程的 10%到 20%的阶跃设定信号。

记录相应的输出信号变化量。通过图 5 确定微分时间 T_D 。

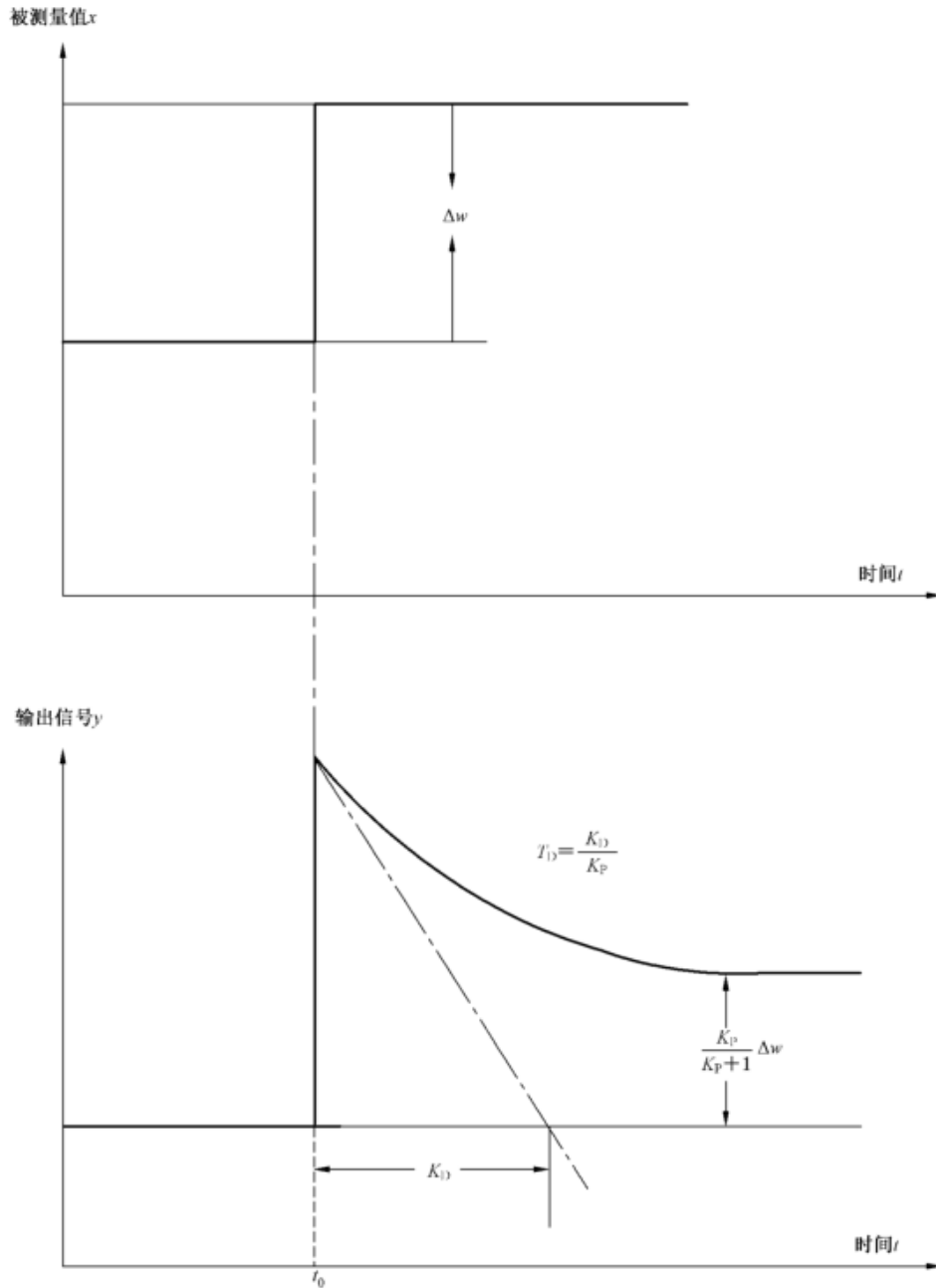


图 5 微分作用记录特性

5.3 供源变化

完整的试验见 GB/T 20819.1—2015 中 8.5.1。

供源变化的例行试验可以按照下面进行。

a) 初始条件

调节器按照 5.1.1 整定,且连接最大额定负载。

b) 试验步骤

测量电源发生下列变化(如果此值较小,可采用制造商规定的限值)对静差的影响:

电压变化:公称交流或直流电压的+10%和-15%;

空气压力变化:公称压力的+10%和-10%。

5.4 手动/自动切换

手动/自动切换功能的性能评定方法应由制造商和用户协商解决。

5.5 设定值发生器

注:信号发生器达不到调节器所要求的设定值时,合适的试验步骤应由制造商和用户协商一致。

试验步骤:

确定 w 至少能达到 0%和 100%,如果可能将其值与标度值进行比较。

5.6 手操输出器

试验手操输出器以确定 y 至少能达到 0%和 100%。如果可能,检查相应的标度值。

注:如果不适合进行手操功能试验,等效试验应由制造商和用户协商一致。

参 考 文 献

- [1] GB/T 3369.1 过程控制系统用模拟信号 第1部分:直流电流信号
 - [2] GB/T 3369.2 过程控制系统用模拟信号 第2部分:直流电压信号
 - [3] IEC 60410, Sampling plans and procedures for inspection by attributes
-

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准

工业过程控制系统用模拟信号调节器
第2部分：检查和例行试验导则

GB/T 20819.2—2015/IEC 60546-2:2010

*

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(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址: www.gbl68.cn

服务热线: 400-168-0010

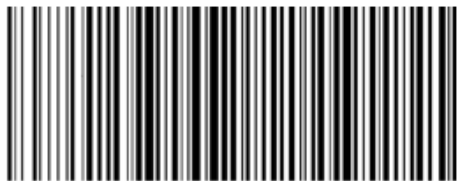
010-68522006

2015年3月第一版

*

书号: 155066 • 1-51152

版权专有 侵权必究



GB/T 20819.2-2015

中国标准出版社授权北京万方数据股份有限公司在中国境内(不含港澳台地区)推广使用