



中华人民共和国国家标准

GB/T 21527—2008

轨道交通扣件系统弹性垫板

Elastic pads for rail transit fasten system

2008-04-01 发布

2008-10-01 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

前 言

本标准对应于国际铁路联盟标准 UIC 864-5《轨下弹性垫板供货技术条件》，与其一致性程度为非等效。

本标准的附录 A、附录 B、附录 C 为规范性附录。

本标准由中国石油和化学工业协会提出。

本标准由全国橡胶与橡胶制品标准化技术委员会橡胶杂品分会(SAC/TC 35/SC 7)归口。

本标准负责起草单位：铁道科学研究院金属及化学研究所、北京市化工产品质量监督检验站。

本标准参加起草单位：江阴海达橡塑集团有限公司、铁科院金化所淄博易丰材料厂、北京市光明福利橡胶厂、浙江省天台祥和实业有限公司、衡水宝力工程橡胶有限公司、海盐县秦山橡胶工程有限公司、河北翼辰实业集团有限公司、河北辛集腾跃实业有限公司、浙江岳丰科技有限公司、青海青铁铁路配件有限公司、宝鸡宝成铁路工务器材厂。

本标准主要起草人：毛昆朋、吴智强、宋宝清、钱振宇、石振、李维东、王典炉、张郡、袁关生、张海军、范凯民、陈世宗、史江山、郑必雪。

本标准为首次制定。

轨道交通扣件系统弹性垫板

1 范围

本标准规定了轨道交通扣件系统弹性垫板(以下简称垫板)的分类、产品标记、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输与贮存。

本标准适用于铁路线路、城市轨道(轻轨、地铁)、矿山用轨道交通扣件系统弹性垫板。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款,通过本标准的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 528—1998 硫化橡胶或热塑性橡胶拉伸应力应变性能的测定(eqv ISO 37:1994)

GB/T 531—1999 橡胶袖珍硬度计压入硬度试验方法(idt ISO 7619:1986)

GB/T 1690—2006 硫化橡胶或热塑性橡胶耐液体试验方法(ISO 1817:2005,MOD)

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 2828.1—2003,ISO 2859-1:1999,IDT)

GB/T 2941 橡胶物理试验方法试样制备和调节通用程序(GB/T 2941—2006,ISO 23529:2004, IDT)

GB/T 3512—2001 硫化橡胶或热塑性橡胶 热空气加速老化和耐热试验(eqv ISO 188:1998)

GB/T 7760—2003 硫化橡胶或热塑性橡胶与硬质板材粘合强度的测定 90°剥离法(ISO 813:1997,MOD)

GB/T 7762—2003 硫化橡胶或热塑性橡胶 耐臭氧龟裂 静态拉伸试验(ISO 1431-1:1989, MOD)

GB/T 9258.1 涂附模具用磨料 粒度分析 第1部分:粒度组成(GB/T 9258.1—2000, idt ISO 6344-1:1998)

GB/T 10653—2001 高聚合物多孔弹性材料 压缩永久变形的测定(idt ISO 1856:1980)

GB/T 10654—2001 高聚合物多孔弹性材料 拉伸强度和拉伸伸长率的测定(idt ISO 1798:1997)

GB/T 15256—1994 硫化橡胶低温脆性的测定(多试样法)(eqv ISO 812:1991)

3 分类和标记

3.1 分类

垫板按照材料成型结构分为2类:

a) 普通垫板(包括复合垫板),用S表示;

b) 微孔垫板,用F表示。

3.2 产品标记

3.2.1 标记方法

产品应按下列顺序标记,并可根据需要增加标记内容:

名称,本标准号,类型代号,规格(长度×宽度×厚度)。

3.2.2 标记示例

长度为185 mm,宽度为149 mm,公称厚度为10 mm的微孔垫板标记为:

垫板 GB/T 21527-F-185×149×10

4 技术要求

4.1 尺寸公差

垫板尺寸公差如表 1 所示。

表 1 尺寸公差

单位为毫米

项目	长度及宽度		厚度
	≤200	>200	
极限偏差	0~+1.0	0~+2.0	0~+0.50

4.2 外观质量

4.2.1 垫板表面应光滑平整、修边整齐,不允许有任何开裂和分层现象,复合垫板不允许有剥落和剥离现象。垫板颜色必须均匀且无明显色差。

4.2.2 垫板两个工作面上因杂质、气泡、水纹和闷气造成的缺胶总面积不得大于 9 mm²,深度不得大于 0.5 mm,缺胶缺陷每块不得超过两处。

4.2.3 微孔结构垫板的一个或两个侧面可以切修、磨平或保留脱模后的外表。

4.3 物理性能

4.3.1 普通垫板的物理性能应符合表 2 的规定。

表 2 普通垫板的物理性能

序号	项 目			技术要求
1	硬度(邵尔 A)/度			≥ 65
2	拉伸强度/MPa			≥ 12.5
3	200%定伸应力/MPa			≥ 9.5
4	拉断伸长率/%			≥ 250
5	压缩永久变形/%	≤	100℃×24 h	30
			70℃×24 h	30
6	工作电阻/Ω			≥ 10 ⁶
7	热空气老化	70℃×96 h	拉伸强度/MPa	≥ 10
			拉断伸长率/%	≥ 150
		100℃×72 h	拉伸强度/MPa	≥ 10
			拉断伸长率/%	≥ 150
8 ^a	耐油	46# 机油,常温,24 h	体积变化率/%	≤ 25
9 ^b	脆性温度/℃			≤ -50
10 ^c	粘合强度/(kN/m)			≥ 8
11 ^d	臭氧老化 50×10 ⁻⁸ ,伸长率 20%,48 h,40℃			无裂纹

注:天然橡胶压缩永久变形和老化温度采用 70℃,合成橡胶采用 100℃。

^a 该检测项目一般情况下不进行测试,地铁用垫板需要检测耐油指标。

^b 该检测项目一般情况下不进行测试,高寒地区需要检测低温脆性指标。

^c 复合垫板需要检测金属与橡胶的粘合强度指标。

^d 该检测项目一般情况下不进行测试,高原地区用的垫板需进行臭氧老化检测。

4.3.2 微孔垫板的物理性能应符合表 3 规定。

表 3 微孔垫板的物理性能

序号	项 目			技术要求
1	拉伸强度/MPa			≥ 2.5
2	拉断伸长率/%			≥ 150
3	压缩永久变形(70℃×24h,压缩 30%)/%			≤ 25
4	工作电阻/Ω			≥ 10 ⁸
5	热空气老化,70℃×72 h		拉伸强度/MPa	≥ 2
			拉断伸长率/%	≥ 120
6	耐水	70℃×24 h	体积变化率/%	≤ 5
7 ^a	耐油	46# 机油,常温,24 h	体积变化率/%	≤ 25
^a 该项目一般情况下不进行测试,地铁用垫板需要检测耐油指标。				

4.4 垫板的静刚度

垫板的静刚度应符合扣件系统的设计要求。

4.5 垫板的疲劳性能

垫板经 300 万次疲劳试验后,不得出现裂纹,永久变形不得大于 1.5 mm,静刚度变化率不得大于 20%。

5 试验方法

5.1 试验条件

试样试验前必须在温度(23±2)℃,相对湿度(50±10)%的标准条件下至少放置 24 h,并在此条件下进行试验。

5.2 尺寸测量

产品尺寸用量具测量,厚度量具精确到 0.02 mm,长度与宽度量具精确到 0.1 mm;其中厚度测量在产品上设计工作面的对称部位取四点及中心线两点进行测量,取其平均值。

5.3 外观质量

用目测及量具检查。

5.4 垫板物理性能的测定

5.4.1 试样制备

从尺寸检验合格的产品上,按 GB/T 2941 的规定制备试样,并在标准状态下静置 24 h 后按表 2 或表 3 的要求进行试验。

5.4.2 硬度试验

普通垫板进行硬度试验,随机抽取三块完整的供货垫板,采用邵尔 A 型硬度计进行测定,硬度的测量点应选择在垫板的平面上,离垫板边缘不小于 10 mm,每块垫板测试五个不同的部位。测量时,垫板要平放在完全平整的玻璃面上,测得的最低读数为垫板的硬度值。垫板硬度测试具体试验方法按照 GB/T 531—1999 的规定执行。

5.4.3 拉伸强度与拉断伸长率试验

5.4.3.1 普通垫板

垫板的拉伸强度和拉断伸长率试验按 GB/T 528—1998 的规定进行,采用 1 型试样。每块垫板取 10 个试样,其中五个试样进行老化前性能测试,另外五个试样进行老化后性能测试。老化试验按照 GB/T 3512—2001 的规定进行,老化条件为:合成橡胶(100±2)℃,72 h;天然橡胶(70±2)℃,96 h。老

化完毕后试样需在(23±2)℃条件下停放 16 h 以上,再进行测试。

5.4.3.2 微孔垫板

垫板的拉伸强度和拉断伸长率试验按 GB/T 10654—2001 的规定进行。

5.4.4 200%定伸应力试验

普通垫板进行 200%定伸应力试验,按 GB/T 528—1998 的规定进行,采用 1 型试样,每块垫板取五个试样。

5.4.5 压缩永久变形试验

5.4.5.1 普通垫板

在垫板上,切出三个直径为 30 mm 的圆形对称试样,测量试样的厚度 h_0 ,然后放入压缩夹具,压缩到原厚度的 50%。将其放在恒温箱里[合成橡胶(100±2)℃,天然橡胶和聚氨酯橡胶(70±2)℃]保持 24 h,然后取出,在(23±2)℃条件下冷却 30 min,卸掉夹具,试样在(23±2)℃条件下自由放置 24 h,测量试样的厚度 h_1 ,压缩永久变形 $C(\%)$ 按式(1)计算:计算三个试样的算术平均值即为压缩永久变形值。

$$C = \frac{h_0 - h_1}{h_0} \times 100 \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中:

h_0 ——压缩前试样厚度,单位为毫米(mm);

h_1 ——压缩后试样厚度,单位为毫米(mm)。

5.4.5.2 微孔垫板

按 GB/T 10653—2001 的规定进行。试验条件为(70±2)℃×24 h,压缩率为 30%。

5.4.6 工作电阻试验

按照附录 A 规定的方法进行。

5.4.7 热空气老化试验

按 GB/T 3512—2001 的规定进行。

5.4.8 耐水试验

按 GB/T 1690—2006 的规定进行。试验介质为蒸馏水,试验条件为(70±2)℃,浸泡 24 h。

5.4.9 耐油性能试验

按 GB/T 1690—2006 的规定进行。试验介质为 46 # 机油,试验条件为(23±2)℃,在机油中浸泡 24 h。

5.4.10 脆性温度试验

按照 GB/T 15256—1994 的规定执行。

5.4.11 橡胶与金属粘合试验

按照 GB/T 7760—2003 的规定进行。制取样条时,金属片宽度为 25 mm,由于垫板沟槽存在,橡胶与金属实际宽度可能小于 25 mm,计算时按实际粘接宽度计算。

5.4.12 臭氧老化试验

臭氧老化试验按 GB/T 7762—2003 的规定进行。

5.5 静刚度试验

垫板的静刚度试验按附录 B 的规定进行。

5.6 疲劳性能试验

垫板的疲劳性能试验按附录 C 的规定进行。

6 检验规则

6.1 检验分类

垫板检验分出厂检验和型式检验。

6.1.1 出厂检验

出厂检验应逐批进行,每一检验批不得大于5万件,检验项目:普通垫板:外观、尺寸、硬度、拉伸强度、200%定伸应力、拉断伸长率、压缩永久变形、工作电阻、热空气老化和静刚度;微孔垫板:外观、尺寸、拉伸强度、拉断伸长率、压缩永久变形、工作电阻、热空气老化和静刚度。其中表2和表3中带脚注的项目根据不同需要进行出厂检验。

6.1.2 型式检验

本标准所列全部技术要求为型式检验项目。通常在下列情况之一时应进行型式检验。

- a) 新产品或老产品转生产的试制定型鉴定;
- b) 正式生产后,如产品的结构、设计、工艺、材料、生产设备、管理等方面有较大改变,可能影响产品性能时;
- c) 产品正常生产时,每三年一次;
- d) 产品停产六个月以上,恢复生产时;
- e) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时;
- f) 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时。

6.2 判定规则

6.2.1 尺寸公差

垫板的尺寸公差应满足4.1的要求,检验规则按GB/T 2828.1,一次抽样,检验水平I,各分项接收质量限(AQL)均为2.5。

6.2.2 外观质量

垫板的外观质量应满足4.2的要求,检验规则按GB/T 2828.1,一次抽样,检验水平I,接收质量限(AQL)为4.0。

6.2.3 物理性能

垫板的物理性能应满足4.3规定。检验规则按GB/T 2828.1,一次抽样,检验水平S-1,接收质量限(AQL)为2.5。

6.2.4 静刚度

垫板的静刚度应满足4.4的要求,检验规则按GB/T 2828.1,一次抽样,检验水平S-1,接收质量限(AQL)为2.5。

6.2.5 疲劳性能

随机抽取两件垫板进行试验,试验结果均应符合4.5的要求。如有一件不符合要求,则判定为该批产品不合格。

7 标记和包装

7.1 垫板应有明显的永久性厂标、产品标记和制造年份标记。

7.2 垫板应用袋(箱)包装牢固,重量不大于35 kg。包装物在正常运输过程中不得损坏。每袋(箱)产品应附有出厂产品合格证。

7.3 垫板的包装物上应有包装标志,包装标志应包括以下内容:

- a) 产品名称;
- b) 规格型号;
- c) 数量;
- d) 重量;
- e) 制造商名称,地址;
- f) 制造批号;
- g) 制造日期。

8 储存和运输

- 8.1 垫板应在清洁、通风、不被日光直射、远离热源及化学试剂污染处储存。
- 8.2 垫板在运输过程中严禁与油类、有机溶剂等有害于橡胶的化学药品接触,并应防止曝晒。
- 8.3 在符合 8.1 和 8.2 规定的条件下,自制造之日起,在不超过一年的贮存期内,垫板各项性能指标不得低于本标准的规定。

附录 A
(规范性附录)
垫板工作电阻试验方法

A.1 试样

应从垫板成品上取样,尺寸为 150 mm×120 mm,垫板尺寸不足该尺寸的,以实际垫板作为试样。

A.2 试验仪器

高值绝缘电阻仪。

A.3 试验要求和装置

垫板的测试电压为 500 V,电极 A、B 的材料为金属铜,尺寸为 200 mm×150 mm,电极 A 的质量不低于 5 kg。试验装置见图 A.1。

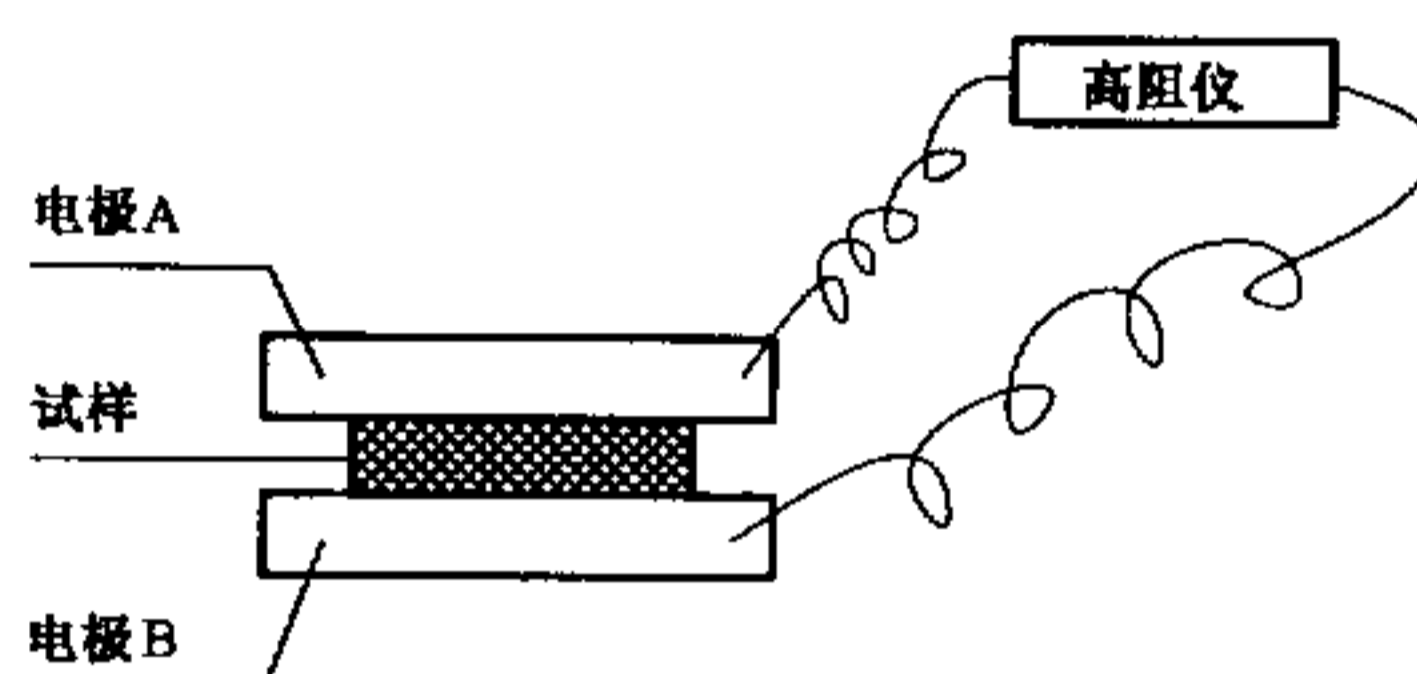


图 A.1 工作电阻试验装置图

A.4 试验步骤

将待测垫板放在 A、B 两块电极之间,接通电源,指示灯亮后进行预热,调整仪器并按仪器规定步骤进行测试。

A.5 试验结果

抽样所取的每一块试样都要进行测试,并记录试验结果。

附录 B
(规范性附录)
垫板静刚度试验方法

B.1 符号和定义

- F_1 ——向被测垫板施加的最小荷载,单位为千牛(kN);
 F_2 ——向被测垫板施加的最大荷载,单位为千牛(kN);
 D_1 ——被测垫板在加载至 F_1 时的位移,单位为毫米(mm);
 D_2 ——被测垫板在加载至 F_2 时的位移,单位为毫米(mm);
 K_{STA} ——静刚度,单位为千牛每毫米(kN/mm)。

B.2 原理

通过试验机向垫板施加垂向荷载,测定垫板在荷载作用下产生的位移。

B.3 设备**B.3.1 试验机**

能施加 200 kN 荷载的试验机,其精度为 500 N,示值允许偏差不大于 1%。

B.3.2 短钢轨

长度大于被测垫板长度的 60 kg/m 短钢轨。

B.3.3 支承钢板

长度和宽度均应大于垫板的长度和宽度,厚度不小于 20 mm 的平钢板。当试验机工作台的长度或宽度小于支承钢板的长度或宽度时,支承钢板的厚度不小于 40 mm。

B.3.4 砂布

粒度为 P 120(GB/T 9258.1)的砂布。

B.3.5 位移测试仪

能测定被测垫板垂向位移、测量精度 0.01 mm 的百分表或其他位移计。

B.4 试验步骤**B.4.1 试验环境温度为(23±2)℃。****B.4.2 开始试验前,试验用所有部件和设备在(23±2)℃的环境中至少静置 24 h。****B.4.3 把试验装置安放在试验机上,安放顺序为:支承钢板、砂布(有砂粒面朝上)、被测垫板、砂布(有砂粒面朝下)、短钢轨(确保短钢轨放置在被测轨下垫板起作用的区域)。**

在短钢轨对角处布置两位移测试仪测定短钢轨的位移。

B.4.4 加载到预压静载,卸载,停留 1 min,再一次加载到预压载荷,卸载,停留 1 min,而后正式进行试验。

正式试验开始时,将两位移测试仪调零,而后以 2 kN/s~3 kN/s 的速度均匀加载。当荷载加至 F_1 和 F_2 时各停留 1 min,并分别记录短钢轨的位移 D_{1i} 、 D_{2i} 。如此反复试验三次,计算三次 D_{1i} 、 D_{2i} 的平均值,记为 D_1 、 D_2 。用式(B.1)计算静刚度:

$$K_{STA} = \frac{F_2 - F_1}{D_2 - D_1} \dots\dots\dots (B.1)$$

B.5 试验报告

试验报告至少应包括以下内容：

- a) 被测垫板的名称、型号和描述；
- b) 试件来源；
- c) 试验室名称和地址；
- d) 试验方法；
- e) 试验完成日期；
- f) 试验结果；
- g) 试验人员和技术负责人。

附 录 C
(规范性附录)
垫板疲劳试验方法

C.1 符号和定义

- H_0 ——被测垫板疲劳前的厚度,单位为毫米(mm);
- H_1 ——被测垫板疲劳后的厚度,单位为毫米(mm);
- Δ ——疲劳永久变形,单位为毫米(mm);
- K_{S0} ——被测垫板疲劳前的静刚度,单位为千牛每毫米(kN/mm);
- K_{S1} ——被测垫板疲劳后的静刚度,单位为千牛每毫米(kN/mm);
- ϵ ——垫板静刚度的变化率,%。

C.2 原理

通过试验机以恒定频率向垫板施加周期垂向荷载,经过 300 万次荷载循环后,测定垫板产生的永久变形和静刚度的变化。

C.3 设备

C.3.1 试验机

能在(4±1) Hz 频率下产生达 150 kN 荷载的试验机。

C.3.2 加载钢轨

长度大于被测垫板长度的 60 kg/m 短钢轨。

C.3.3 支承钢板

长度和宽度均大于垫板的长度和宽度,厚度不小于 20 mm 的平钢板。当试验机工作台的长度或宽度小于支承钢板的长度或宽度时,支承钢板的厚度不小于 40 mm。

C.3.4 百分表

精度为 0.01 mm 的百分表。

C.4 试验步骤

开始试验前,用百分表测量垫板的原始厚度,每块垫板至少测六个点(在钢轨作用区垫板中间二个点,四周四个点),并做好标记,取平均值作为疲劳前垫板的原始厚度 H_0 ,按照附录 B 的试验方法进行静刚度测试,测得的静刚度记为疲劳前静刚度 K_{S0} 。

把试验装置安放在试验机上,安放顺序为:支承钢板、被测垫板、短钢轨(确保短钢轨放置在被测垫板起作用的区域上)。

施加周期荷载 $F_1 \sim F_2$,加载频率(4±1) Hz,荷载循环 300 万次。

300 万次荷载循环后,将垫板在自由状态下停放 24 h,按疲劳前相同的测量位置测量垫板的厚度,取平均值作为疲劳后垫板的厚度 H_1 ,疲劳永久变形 Δ 按式(C.1)计算:

$$\Delta = H_1 - H_0 \quad \dots\dots\dots(C.1)$$

按照附录 B 的试验方法进行静刚度测试,测得的静刚度记为疲劳后静刚度 K_{S1} 。疲劳后垫板的静刚度变化率 ϵ 按式(C.2)计算:

$$\epsilon = (K_{S1} - K_{S0}) / K_{S0} \times 100 \quad \dots\dots\dots (C.2)$$

C.5 试验报告

试验报告至少应包括以下内容：

- a) 被测垫板的名称、型号和描述；
 - b) 试件来源；
 - c) 试验室名称和地址；
 - d) 试验方法；
 - e) 试验完成日期；
 - f) 试验结果；
 - g) 试验人员和技术负责人。
-

中华人民共和国
国家标准
轨道交通扣件系统弹性垫板
GB/T 21527—2008

*

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

*

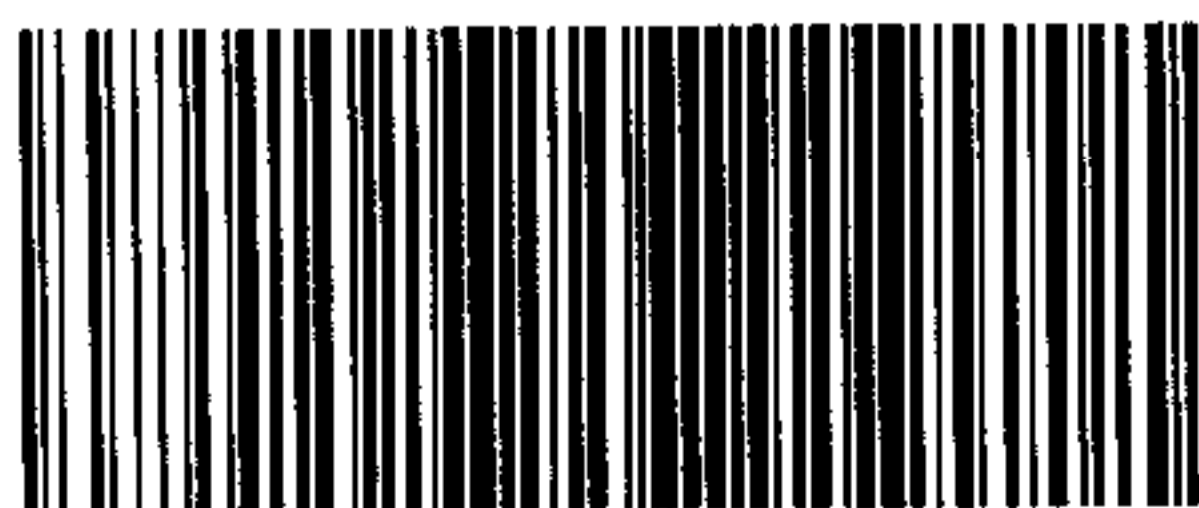
开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 24 千字
2008年6月第一版 2008年6月第一次印刷

*

书号: 155066·1-31892 定价 16.00 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)68533533



GB/T 21527—2008