



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 2820.6—2009/ISO 8528-6:2005  
代替 GB/T 2820.6—1997

## 往复式内燃机驱动的交流发电机组 第6部分：试验方法

Reciprocating internal combustion engine driven alternating current  
generating sets—Part 6: Test methods

(ISO 8528-6:2005, IDT)

2009-05-06 发布

2009-11-01 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 其他规定和附加要求 ..... 1

4 一般试验要求 ..... 1

5 ISO 标准功能试验 ..... 2

5.1 总则 ..... 2

5.2 一般检查 ..... 2

5.3 测量 ..... 2

5.4 测量设备的精确度 ..... 2

5.5 ISO 标准功能试验报告 ..... 3

6 验收试验 ..... 3

6.1 总则 ..... 3

6.2 合同协议 ..... 4

6.3 责任 ..... 4

6.4 准备 ..... 4

6.5 其他细节 ..... 4

6.6 验收试验范围 ..... 5

6.7 测量设备的精确度和验收试验程序 ..... 6

6.8 验收试验报告 ..... 8

## 前 言

GB/T 2820 在《往复式内燃机驱动的交流发电机组》总标题下由下列各部分组成:

- 第1部分:用途、定额和性能
- 第2部分:发动机
- 第3部分:发电机组用交流发电机
- 第4部分:控制装置和开关装置
- 第5部分:发电机组
- 第6部分:试验方法
- 第7部分:用于技术条件和设计的技术说明
- 第8部分:对小功率发电机组的要求和试验
- 第9部分:机械振动的测量和评价
- 第10部分:噪声的测量(包面法)
- 第11部分:旋转不间断电源 性能要求和试验方法
- 第12部分:对安全装置的应急供电

本部分为 GB/T 2820 的第6部分。本部分等同采用 ISO 8528-6:2005《往复式内燃机驱动的交流发电机组 第6部分:试验方法》。

本部分代替 GB/T 2820.6—1997《往复式内燃机驱动器的交流发电机组 第6部分:试验方法》。

本部分与 GB/T 2820.6—1997 相比,引用标准及负载试验持续时间等技术要求有较大变化。

本部分由中国电器工业协会提出。

本部分由全国移动电站标准化技术委员会(SAC/TC 329)归口。

本部分主要起草单位:兰州电源车辆研究所、上海科泰电源股份有限公司、威尔信(汕头保税区)动力设备有限公司、深圳市沃尔奔达新能源股份有限公司、英泰集团、郑州金阳电气有限公司、福州福发电设备有限公司。

本部分主要起草人:张洪战、杨俊智、庄衍平、许乃强、马朝东、潘耀明、陈俊民、张宏斌、林福长、王丰玉。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 2820.6—1997。

## 往复式内燃机驱动的交流发电机组

### 第6部分:试验方法

#### 1 范围

GB/T 2820 的本部分规定了整台发电机组特性的试验方法。

本部分适用于由往复式内燃(RIC)机驱动的陆用和船用交流(a. c.)发电机组,不适用于航空或驱动陆上车辆和机车的发电机组。

对于某些特殊用途(例如医院、高层建筑必不可少的供电),附加要求可能是必需的。本部分的规定可作为确定任何附加要求的基础。

对于由其他型式的往复式原动机(例如蒸汽发动机)驱动的交流(a. c.)发电机组,本部分的规定可作为基础。

注:发动机(GB/T 6072.1—2008 和 GB/T 6072.3—2008)和发电机(GB/T 755.2—2003)现有的试验方法可适用于这些部件。发电机组制造商应负责规定这些特性并进行试验验证。

#### 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 2820 的本部分的引用而成为本部分的条款。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部分,然而,鼓励根据本部分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部分。

GB/T 755.2—2003 旋转电机(牵引电机除外)确定损耗和效率的试验方法(IEC 60034-2:1972, IDT)

GB/T 2820.1—2009 往复式内燃机驱动的交流发电机组 第1部分:用途、定额和性能(ISO 8528-1:2005, IDT)

GB/T 2820.5—2009 往复式内燃机驱动的交流发电机组 第5部分:发电机组(ISO 8528-5:2005, IDT)

GB/T 4942.1—2006 旋转电机整体结构的防护等级(IP 代码) 分级(IEC 60034-5:2000, IDT)

GB/T 6072.1—2008 往复式内燃机 性能 第1部分:功率、燃料消耗和机油消耗的标定及试验方法 通用发动机的附加要求(ISO 3046-1:2002, IDT)

GB/T 6072.3—2008 往复式内燃机 性能 第3部分:试验测量(ISO 3046-3:2006, IDT)

IEC 60947-1:2001 低压开关设备和控制设备 第1部分:总则

#### 3 其他规定和附加要求

对必须遵守船级社规范、用于船舶甲板上和近海安装的交流(a. c.)发电机组,应满足该船级社的附加要求。该船级社名称应由用户在发出定单前说明。

对在无级别设备条件下运行的交流(a. c.)发电机组,任何附加要求须经制造商和用户商定。

若要满足任何其他管理机构(例如检查和/或立法机构)条例规定的专用要求,该管理机构名称应由用户在发出定单前声明。

任何其他的附加要求应由制造商和用户商定。

#### 4 一般试验要求

应按 ISO 标准功能试验(见本部分第5章)或 ISO 标准验收试验(见本部分第6章)对发电机组进

行试验。

根据发电机组制造商和用户之间的协议,任一或所有的功能试验可与验收试验合并。

验收试验应在制造商工厂和/或安装现场进行。试验的类型应按制造商和用户之间的书面协议。

发电机组验收试验的详细要求取决于下述基本因素:

- a) 用途;
- b) 功率输出;
- c) 供电程度;
- d) 使用;
- e) 按 GB/T 2820.1—2009 和 GB/T 2820.5—2009 规定的性能等级。

发电机组制造商至少要按机组修正后的功率和性能等级完成 ISO 标准功能试验。试验报告应按 5.5 要求编制。

ISO 标准功能试验方法主要用于在制造商试验台上对发电机组进行试验。经制造商和用户商定,功能试验和/或验收试验也可在用户所在地或第三方场所进行。

## 5 ISO 标准功能试验

### 5.1 总则

发电机组的功能试验应在制造商的试验台条件下进行。考虑到额定有功功率和相关的发电机效率,通常采用额定功率因数负载进行试验。若因试验设备所限,则该试验允许在 1.0 功率因数下进行。这应由制造商和用户商定。

### 5.2 一般检查

为了保证与规范的一致性,按发电机组制造商技术文件规定对机组进行的一般检查至少应包括以下内容:

- a) 供货项目和试验项目的完整性;
- b) 调准情况;
- c) (按协议)提供的辅助设备的功能运行;
- d) 管件连接和部件的紧固性;
- e) 按 GB/T 4942.1—2006 和 IEC 60947-1:2001 规定的防护等级;
- f) 操作和监测功能。

注:当测量非精密零件时,例如风扇防护罩,作为防护预测的统计方法是可接受的。

### 5.3 测量

试验应在已达到其正常运行温度的发电机组上进行。发电机组暖机所需的时间将会不同。为了使温度保持稳定,试验工程师应负责保证机组运行足够的时间。

(至少)应记录下列数据:

- a) 环境温度、相对湿度和大气压力;
- b) 额定输出时发电机组的电压、电流和频率;
- c) 在加载和卸载时发电机组的电压、频率和电流,以确定瞬态特性;
- d) 监测和控制设备的特征功能。

### 5.4 测量设备的精确度

试验中使用仪表的最低精确度见表 1。

测量用互感器和传感器应有相应的精确度等级。



表 1 ISO 标准功能(验收)试验——测量设备的精确度

| 参数   | 单位  | 精确度/% |
|------|-----|-------|
| 电 流  | A   | 1.5   |
| 电 压  | V   | 1.5   |
| 有功功率 | W   | 1.5   |
| 无功功率 | var | 1.5   |
| 功率因数 |     | 3.0   |
| 频 率  | Hz  | 0.5   |

5.5 ISO 标准功能试验报告

ISO 标准功能试验报告(至少)应包括下列内容:

- a) 按 GB/T 2820.1—2009 规定的发电机组性能等级;
- b) 用户和定单编号(若已知);
- c) 制造商;
- d) 发动机、发电机、控制装置和开关装置编号;
- e) 技术数据(包括标定(额定)的和测量的):
  - 1) 功率;
  - 2) 电压;
  - 3) 频率;
  - 4) 电流;
  - 5) 功率因数;
  - 6) 转速;
  - 7) 电路图编号;
  - 8) 冷却系统的型式。
- f) 外壳防护;
- g) 试验现场环境条件:
  - 1) 海拔高度;
  - 2) 大气压力;
  - 3) 环境温度;
  - 4) 相对湿度;
  - 5) 进气温度;
  - 6) 冷却液进口温度。
- h) 燃料种类(规格号):
  - 1) 密度;
  - 2) 热值(低热值)。
- i) 润滑油种类(规格号)。

6 验收试验

6.1 总则

GB/T 2820.1~2820.5—2009 对不同用途的发电机组规定了技术要求。除非已按本部分的验收试验证实,制造厂应证明其发电机组满足 GB/T 2820.1~2820.5—2009 的要求。本部分的验收试验特别适用于:要求符合合同商定的 GB/T 2820.1~2820.5—2009 中定义的性能等级、协商的有关要求或

性能等级中变更了的具体运行极限值。

## 6.2 合同协议

对本部分验收试验的细节应在采购时书面商定。试验设备应能在商定的精确度限值内,实现商定的验收试验中的测量和检查。

凡超出 6.6 规定的更多要求、附加测量的性能或更多的试验内容,在试验开始前均应经制造商和用户书面商定。若在验收试验过程中要变更第 6 章规定的试验要求,则应签订相关协议。

商定的验收试验方案的全部或部分的重复或扩展的费用,应由对重复或扩展负有责任的一方承担。

验收试验应在通知已准备好验收试验之后商定的期限内完成。

发电机组制造商不负责维护由用户提供的任何设备。

经发电机组制造商和用户同意,具有试验合格证的完整发电机组的工厂试验可代替验收试验。

安装的单个部件(例如发动机、发电机、开关装置)的验收试验不可代替完整电站或发电机组的验收试验。在特殊情况下,如果经发电机组制造商和用户同意,有关部件制造商提供的部件试验记录可作为对某些特性的验证。

若计算资料需要用来核对或作为测量或试验的一部分,应以协议规定哪些文件该提供、由哪一方提供及其提供的时间。

在合同商定的范围内,可邀请一位双方可接受的检查员见证在制造商工厂和/或安装现场的验收试验。验收试验可在制造商工厂和/或安装现场进行。进行试验的地点应书面商定。

## 6.3 责任

制造商应对在本厂进行的验收试验负责。

在验收试验开始前,应商定用户和制造商代理人的责任。

## 6.4 准备

### 6.4.1 辅助人员、测试设备和工作器材的准备

辅助人员、测试设备和工作器材的规定如下:

- a) 验收试验在制造商工厂进行的情况下,制造商应提供常用的工作器材(如负载箱、燃油)、测试设备和辅助人员。
- b) 验收试验在安装现场进行时,用户应提供常用的工作器材(如负载箱、燃油)。试验时若需要用户提供辅助人员和任何测试设备,则应由用户和制造商商定。

### 6.4.2 安装现场验收试验的准备

在验收试验前应允许制造商检查发电机组并进行必要的调整与校验。制造商自己不实施安装时也适用。

### 6.4.3 制造商工厂验收试验的准备

当验收试验是在制造商工厂进行时,允许使用常规的通风管道和排气管道。除非另有协议,使用工厂自己的辅助装置(例如冷却水泵、润滑油滤清器、冷却器、开关装置)代替发电机组上的相应装置是允许的。

若具体的环境条件和工作器材的性能不能满足验收试验要求,则在验收试验开始前应就环境条件偏离的影响和试验结果的必要换算达成协议。

## 6.5 其他细节

若验收试验因较小的、被认为不重要的且可迅速排除的故障而中断,则验收试验在中断得到纠正后应继续进行。

若验收试验因较大的、需要修理或更换主要部件的故障而中断,则验收试验在中断得到纠正后应全部或部分重复。试验重复的程度由用户和制造商商定。

在验收试验过程中,允许对发电机组进行的调整或维护是:

- a) 维持试验条件在允差之内所必须;

b) 使用说明书所规定的维护操作和/或调整。

若在安装现场运行的发电机组使用的燃料不是蒸馏型的(例如气体、残留燃料),可能需要专门的规定。

## 6.6 验收试验范围

### 6.6.1 总则

取决于发电机组指定用途的验收试验范围分组列于 6.6.2 和 6.6.3 中。超出上述范围的检验和测量,需要制定补充协议。验收试验在安装现场进行时,应考虑通常的环境条件。

### 6.6.2 检查(C)

#### 6.6.2.1 CA 组

供货项目和试验项目的完整性。

#### 6.6.2.2 CB 组

- a) 调准情况;
- b) 辅助设备的运行功能;
- c) 管件连接和部件的紧固性;
- d) 防止意外接触(机械的和电气的)的措施;
- e) 操作和监测功能;
- f) 振动(稳定性);
- g) 异常运转噪声;
- h) 重要部件的温升。

#### 6.6.2.3 CC 组

- a) 开关装置的开关功能;
- b) 开关装置的控制功能;
- c) 开关装置的监测功能。

#### 6.6.2.4 CD 组

对并联运行的适用性。

### 6.6.3 测量(M)

#### 6.6.3.1 总则

典型的测量项目列于 6.6.3.2~6.6.3.14。6.7 的要求适用于在验收试验过程中进行测量的项目。

#### 6.6.3.2 MA 组

在稳态运行条件下测量下列参数:

- a) 电压;
- b) 频率。

#### 6.6.3.3 MB 组

在稳态运行条件下测量下列参数:

- a) 电流;
- b) 电压整定范围;
- c) 频率整定范围;
- d) 有功功率或功率因数;
- e) 稳态频率带;
- f) 电压整定变化速率;
- g) 频率整定变化速率。

#### 6.6.3.4 MC 组

启动性能。



6.6.3.5 MD 组

在稳态运行条件下测量下列参数：

- a) 机油压力；
- b) 在发动机和发电机进、出口处的冷却介质温度。

6.6.3.6 ME 组

排气温度。

6.6.3.7 MF 组

噪声辐射。

6.6.3.8 MG 组

废气排放。

6.6.3.9 MH 组

用示波器或类似装置测量下列参数：

在确定的功率因数下对发电机加载和卸载以评定瞬态性能：

- a) 电压；
- b) 电流；
- c) 频率。

6.6.3.10 MJ 组

电压波形的谐波含量。

6.6.3.11 MK 组

电压波形的幅值调制。

6.6.3.12 ML 组

在稳态运行条件下测量下列参数：

- a) 并联运行时的有功功率分配；
- b) 并联运行时的无功功率分配。

6.6.3.13 MM 组

在考虑燃料热值的条件下，相对于交流(a. c.)发电机端子处电功率的发电机组的燃料消耗率。

6.6.3.14 MN 组

电气保护装置的有效性。

6.7 测量设备的精确度和验收试验程序

6.7.1 测量设备的精确度

电气仪表的精确度要求应按制造商和用户的协议。

若试验是在制造商工厂进行的，应采用 5.4 的精确度。若试验不是在制造厂进行的，推荐按表 2 的最低精确度。

应考虑所使用测量仪表与波形的相关性。

表 2 现场检验——测量设备的精确度

| 参 数  | 单 位 | 允差/% |
|------|-----|------|
| 电 流  | A   | 2.5  |
| 电 压  | V   | 2.5  |
| 有功功率 | W   | 2.5  |
| 无功功率 | var | 2.5  |
| 功率因数 | —   | 5.0  |
| 频 率  | Hz  | 1.0  |

### 6.7.2 预热时间

验收试验应在达到通常温度和压力的发电机组上进行。试验工程师应保证机组运行足够的时间使其温度达到稳定。

### 6.7.3 负载试验的持续时间

负载试验的持续时间取决于发电机组的定额和用途。它一般是在 0.5 h~2 h 之间,并通常由制造商规定或建议。

### 6.7.4 在制造商工厂进行的验收试验

#### 6.7.4.1 带电气负载的验收试验

考虑了额定有功功率和发电机效率后,通常采用功率因数为 1.0 的负载进行试验。若选用合适的试验设备,该试验可在额定功率因数下进行。

受功率输出影响的测量应在发电机组空载、25%、50%、75%、100%额定功率下进行。负载验收试验应根据发电机组制造商和用户之间的协议进行。

若试验过程中的环境条件不同于标准基准条件(见 GB/T 2820.1—2009),则测量的功率数据应换算到标准基准条件。

#### 6.7.4.2 采用试验台开关装置的验收试验

除非另有商定,应进行下列检查和测量:

- a) 检查:CA 和 CB 组(见 6.6.2.1 和 6.6.2.2);
- b) 测量:MA 和 MB 组(见 6.6.3.2 和 6.6.3.3)。

#### 6.7.4.3 包括发电机组自备开关装置的验收试验

除非另有商定,应进行下列检查和测量:

- a) 检验:CA、CB 和 CC 组(见 6.6.2.1、6.6.2.2 和 6.6.2.3);
- b) 测量:MA、MB 和 MN 组(见 6.6.3.2、6.6.3.3 和 6.6.3.14)。

#### 6.7.4.4 附加的检查和测量

除 6.7.4.2 和 6.7.4.3(见 6.6.2 和 6.6.3)的规定外,其他的检查和测量也可商定。

#### 6.7.4.5 无电气负载的验收试验

除非另有商定,应进行 CA 和 CB 组的检查(见 6.6.2)。

应进行 MA 组的测量(见 6.6.3)。

### 6.7.5 安装现场的验收试验

用安装现场的电气负载进行验收试验时,该负载应尽可能接近额定功率。除非另有商定,应进行下列检查和测量:

- a) 检查:CA、CB 和 CC 组(见 6.6.2.1、6.6.2.2 和 6.6.2.3);
- b) 测量:MA 和 MB 组(见 6.6.3.2 和 6.6.3.3)。

进一步的检查和测量也可商定(见 6.6.2 和 6.6.3)。

检查和测量的组别概括于表 3。

表 3 检查和测量组别

| 验收试验类型   | 组 别        |            |
|--|------------|------------|
|  | 检查(6.6.2)  | 测量(6.6.3)  |
| 使用试验台架开关装置   | CA 和 CB    | MA 和 MB    |
| 使用发电机组上的开关装置   | CA、CB 和 CC | MA、MB 和 MN |
| 无电气负载  | CA 和 CB    | MA         |
| 在安装现场  | CA、CB 和 CC | MA 和 MB    |
| 若未对发动机单机进行验收试验,应进行 ME 和 MF 组(见 6.6.3.6 和 6.6.3.7)测量。 |            |            |
| 注:对持续和基本功率用途的机组,可以申请进行 MM 试验。                        |            |            |

## 6.8 验收试验报告

### 6.8.1 总则

根据 6.7 要求对发电机组进行验收试验的性能,应以验收试验报告的格式记录。

### 6.8.2 一般数据

验收试验报告至少包括下列一般数据:

- a) 按 GB/T 2820.1—2009 和 GB/T 2820.5—2009 规定的发电机组性能等级;
- b) 用户和合同编号;
- c) 制造商和定单编号;
- d) 发电机组编号;
- e) 技术数据(至少):
  - 1) 额定功率;
  - 2) 额定电压;
  - 3) 额定频率;
  - 4) 额定电流;
  - 5) 额定功率因数;
  - 6) 电路图编号。
- f) 往复式内燃(RIC)机数据(至少):
  - 1) 制造商;
  - 2) 发动机型号;
  - 3) 发动机编号;
  - 4) 气缸数和排列方式;
  - 5) 冷却方式;
  - 6) 制造商标定的功率,kW,括号内发动机的相应转速;
  - 7) 启动系统的型式。
- g) 发电机数据(至少):
  - 1) 制造商;
  - 2) 发电机型号;
  - 3) 发电机编号;
  - 4) 额定输出,kVA;
  - 5) 结构型式;
  - 6) 防护型式。
- h) 安装部件数据(至少):
  - 1) 开关装置:
    - 制造商;
    - 型号;
    - 编号。
  - 2) 联轴器:
    - 制造商;
    - 型号;
    - 型式。
  - 3) 调速器:
    - 制造商;
    - 型号;

——编号。

i) 其他安装/使用部件数据(至少):

- 1) 蓄电池;
- 2) 压缩空气启动设备;
- 3) 泵;
- 4) 压缩空气蓄气瓶;
- 5) 冷却设备。

6.8.3 测量数据

验收试验报告至少应包括下列测量数据:

a) 试验现场条件:

- 1) 海拔高度;
- 2) 大气压力;
- 3) 环境温度;
- 4) 相对湿度;
- 5) 进气温度;
- 6) 冷却液进口温度。

注:第3)、5)和6)项的数值对RIC发动机和发电机可能不同。

b) 燃料种类(规格号):

- 1) 密度;
- 2) 热值(低热值)。

c) 发电机组的技术数据:

- 1) 功率;
  - 2) 电压;
  - 3) 频率;
  - 4) 相数;
  - 5) 电流;
  - 6) 功率因数;
  - 7) 转速调节范围;
  - 8) 频率整定变化速率;
  - 9) 电压范围。
-



中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
往复式内燃机驱动的交流发电机组  
第 6 部分:试验方法  
GB/T 2820.6—2009/ISO 8528-6:2005

\*

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](http://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

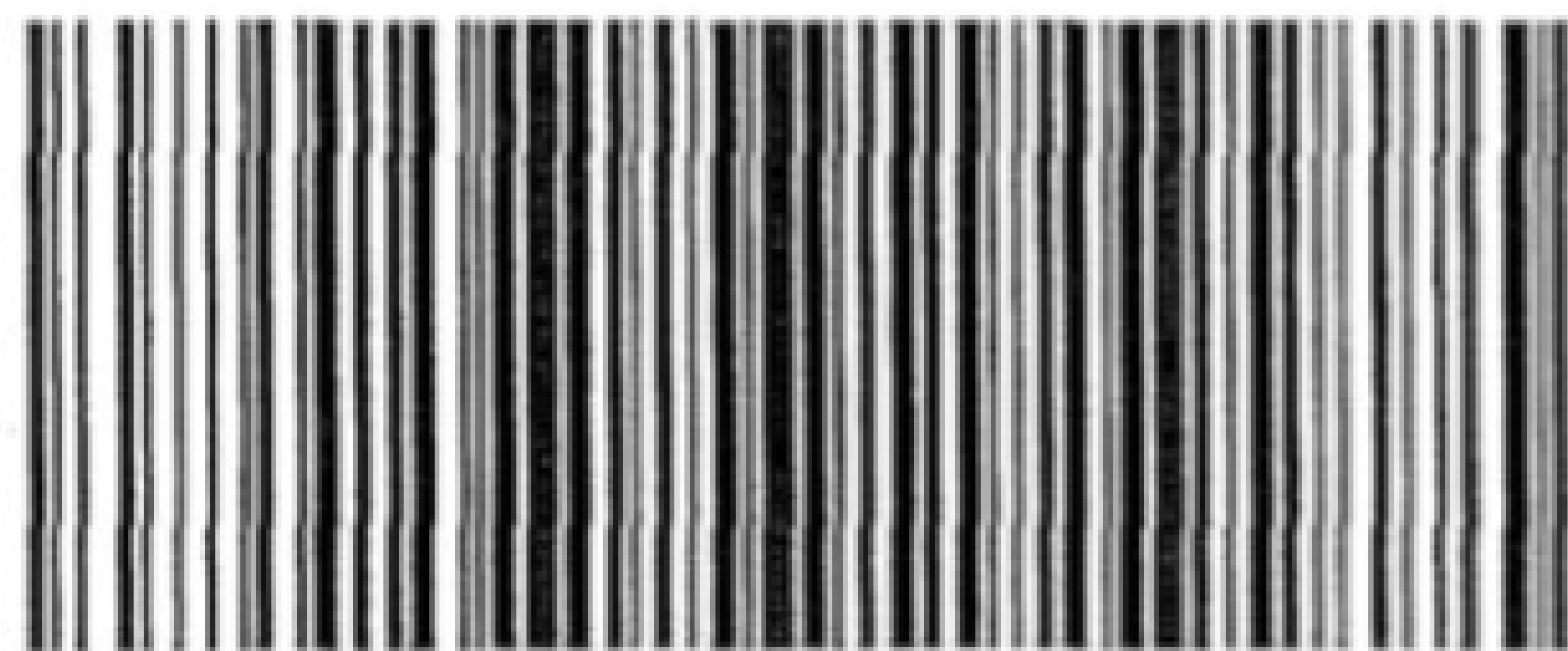
\*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 22 千字  
2009 年 8 月第一版 2009 年 8 月第一次印刷

\*

书号: 155066 · 1-38213 定价 18.00 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 2820.6-2009