

# 中华人民共和国国家标准

GB/T 26264—2010

## 通信用太阳能电源系统

The photovoltaic power system for telecommunication

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

## 目 次

前 言 .....	Ⅲ
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	2
4 太阳能电源系统组成 .....	2
5 要求 .....	4
6 试验方法 .....	8
7 检验规则 .....	14
8 标志、包装、运输、贮存 .....	16

## 前 言

本标准是“通信用新能源电源系统”系列标准之一,该系列标准的名称如下:

——通信用太阳能电源系统;

——通信用风能电源系统。

本标准由中华人民共和国工业和信息化部提出。

本标准由中国通信标准化协会归口。

本标准起草单位:信息产业部电信研究院、中国移动通信集团公司、广州珠江电信设备制造有限公司、中国电信集团公司、中国联合通信有限公司、中国卫星通信集团公司、江苏双登集团有限公司、浙江南都电源动力股份有限公司、中达电通股份有限公司、中讯邮电咨询设计院、华为技术有限公司、北京动力源科技股份有限公司、中兴通讯股份有限公司、山东圣阳电源股份有限公司、深圳理士奥电源技术有限公司、浙江卧龙灯塔电源有限公司、中国普天信息产业股份有限公司、苏州工业园区新海宜电信发展股份有限公司、中国移动通信集团设计院有限公司。

本标准主要起草人:吴京文、高健、叶子红、杨世忠、许伟杰、牛志远、王景川、童一波、宋小刚、王殿魁、马向民、王三良、田剑峰、孔德龙、熊正林、朱卫民、雷志宏、蒋治明、齐曙光、赵黎明。



# 通信用太阳能电源系统

## 1 范围

本标准规定了通信用太阳能电源系统的定义、组成、要求、试验方法、检验规则和包装储运。

本标准适用于向通信设备供电的离网型光伏发电系统或混合发电系统,不适用于向电网送电的光伏发电系统和柴油发电机组等发电装置。

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

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

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

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

GB/T 2423.10—2008 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)(IEC 60068-2-6:1995,IDT)

GB/T 2828.1—2003 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(ISO 2859-1:1999,IDT)

GB/T 3873—1983 通信设备产品包装通用技术条件

GB/T 4980—2003 容积式压缩机噪声的测定

GB/T 6495.3—1996 光伏器件 第3部分:地面用光伏器件的测量原理及标准光谱辐照度数据(IEC 904-3:1989,IDT)

GB/T 9535—1998 地面用晶体硅光伏组件 设计鉴定和定型(eqv IEC 1215:1993)

GB/T 20626.1—2006 特殊环境条件 高原电工电子产品 第1部分:通用技术要求

YD/T 122—1997 邮电工业产品铭牌

YD/T 282—2000 通信设备可靠性通用试验方法

YD/T 637—2006 通信用直流-直流变换设备

YD/T 777—2006 通信用逆变设备

YD/T 799 通信用阀控式密封铅酸蓄电池

YD/T 944—2007 通信电源设备的防雷技术要求和测试方法

YD/T 983—1998 通信电源设备电磁兼容性限值及测量方法

YD/T 1360 通信用阀控式密封胶体蓄电池

YD/T 1363.3—2005 通信局(站)电源、空调及环境集中监控管理系统 第3部分:前端智能设备协议



### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

#### 3.1

**太阳能电源系统额定输出电流** **rated output current of photovoltaic power system**  
太阳能电池方阵经过控制器变换后的额定输出直流电流。

#### 3.2

**风能电源系统额定输出电流** **rated output current of wind energy system**  
风力发电机组经过控制器变换后的额定输出直流电流。

#### 3.3

**逐级投入型太阳能电源系统** **switch mode photovoltaic power system**  
通过对多组太阳能电池组件(方阵)逐级投入、撤出以实现稳压的太阳能电源系统。

#### 3.4

**脉宽调制型太阳能电源系统** **pulse width modulation mode photovoltaic power system**  
通过调节控制元件开关脉冲的占空比以实现稳压的太阳能电源系统。

#### 3.5

**变换稳压型太阳能电源系统** **DC/DC mode photovoltaic power system**  
通过直流-直流变换器实现稳压的太阳能电源系统。

### 4 太阳能电源系统组成

#### 4.1 系统组成

系统由太阳能电池方阵(包括支架)、蓄电池(组)、控制器(包括稳压装置和配电单元或与其他电源系统的接口)、逆变器(可选)等组成。

#### 4.2 产品分类

##### 4.2.1 按控制器类型分

按照控制器的类型,太阳能电源系统可分为逐级投入型、脉宽调制型、变换稳压型。

##### 4.2.2 按系统组成分

根据系统的组成部分可分为:

- 独立太阳能电源系统;
- 太阳能-市电互补电源系统;
- 太阳能-柴油发电机组互补电源系统;
- 风光互补电源系统;
- 其他混合发电系统。

#### 4.3 系统的构成

##### 4.3.1 独立太阳能电源系统

独立太阳能电源系统的构成如图1所示。

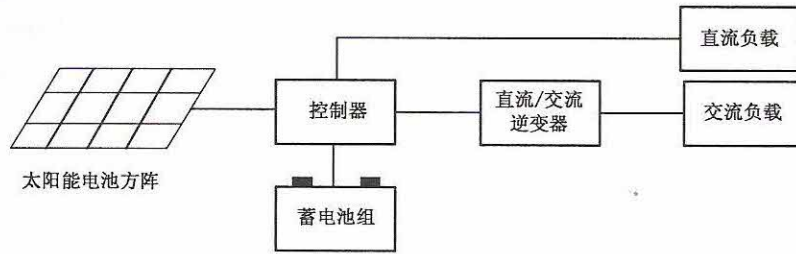


图 1 独立太阳能电源系统构成示意图

#### 4.3.2 太阳能-市电互补电源系统

太阳能-市电互补电源系统的构成如图 2 所示。

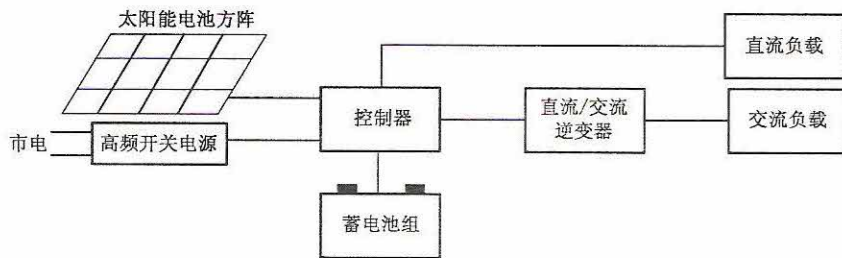


图 2 太阳能-市电互补电源系统构成示意图

#### 4.3.3 太阳能-柴油发电机组互补电源系统

太阳能-柴油发电机组互补电源系统的构成如图 3 所示。

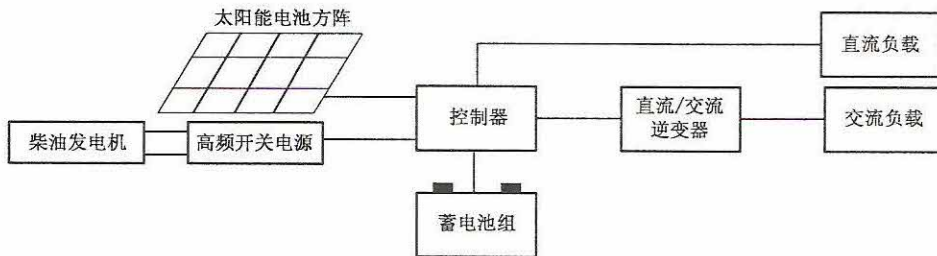


图 3 太阳能-柴油发电机组互补电源系统构成示意图

#### 4.3.4 风光互补电源系统

风光互补电源系统的构成如图 4 所示。

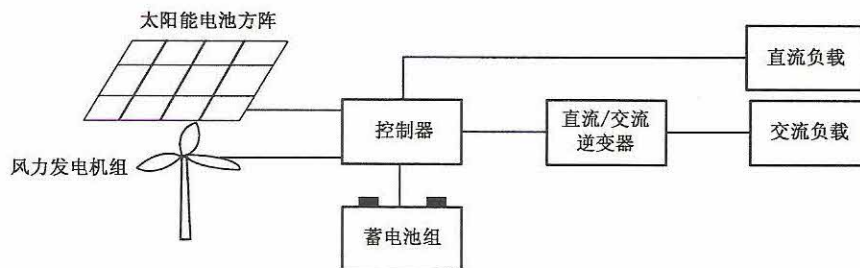
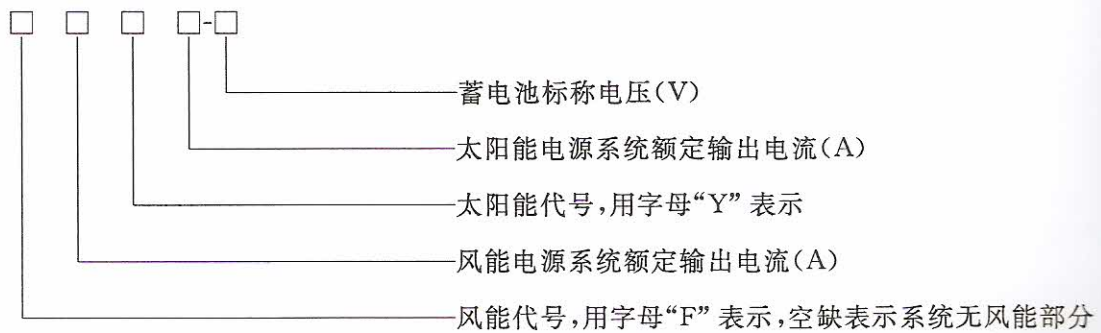


图 4 风光互补电源系统构成示意图

#### 4.4 产品型号与命名

系统的型号规格,用大写英文字母和阿拉伯数字表示,格式如下:



示例:风能电源系统额定输出电流为 200 A,太阳能电源系统额定输出电流为 100 A,蓄电池标称电压为 48 V 的系统型号为:F200Y100-48。

注:制造厂可自行规定系统的型号与命名。

#### 4.5 系列

##### 4.5.1 直流输出电压标称值

12 V、24 V、48 V。

##### 4.5.2 太阳能电源系统额定输出电流值

10 A、20 A、30 A、50 A、100 A、200 A、300 A、500 A。

注:当用户提出要求并与制造厂协商后,可以生产系列数值以外的产品。

### 5 要求

#### 5.1 环境条件

##### 5.1.1 正常使用条件

正常使用条件如下:

- 室外设备工作环境温度: -30 °C ~ +55 °C;
- 室内设备工作环境温度: -5 °C ~ +40 °C;
- 蓄电池工作环境温度: -15 °C ~ +40 °C;
- 室内设备工作环境湿度: 不大于 90%RH。

注:环境温度低于 -20 °C 时,应对蓄电池(组)采用保温措施;工作环境温度超出上述范围时,技术条件由用户与制造厂协商。

##### 5.1.2 储存运输条件

储存运输条件如下:

- 蓄电池储运环境温度: -20 °C ~ +40 °C;
- 其他设备储运环境温度: -40 °C ~ +70 °C;
- 储运环境湿度: 不大于 90%RH。

##### 5.1.3 大气压力

大气压力范围为(70~106)kPa;当大气压力在 70 kPa 以下时,技术条件由用户与制造厂协商,制造厂可根据 GB/T 20626.1—2006 的要求进行设计、生产。

##### 5.1.4 振动

系统应能承受频率为(10~55)Hz、振幅为 0.35 mm 的正弦波振动。

#### 5.2 太阳能电池组件及方阵

##### 5.2.1 基本要求

太阳能电池组件应符合 GB/T 9535—1998 中的规定。

##### 5.2.2 峰值功率

太阳能电池组件的峰值功率与标称值的偏差应在 0~3% 的范围内。



### 5.2.3 转换效率

太阳能电池的转换效率宜不低于 13%，太阳能电池组件的转换效率宜不低于 11%。

### 5.2.4 馈线回路电压降

太阳能电池方阵输出额定工作电流时，从太阳能电池方阵到控制器输入端的馈线回路电压降应不大于系统直流输出电压标称值的 5%。

## 5.3 蓄电池

### 5.3.1 基本要求

阀控式密封铅酸蓄电池应符合 YD/T 799 的一般要求，阀控式密封胶体蓄电池应符合 YD/T 1360 的一般要求，富液防酸隔爆式蓄电池应符合 IEC 60896-11 的一般要求。

### 5.3.2 高温性能

蓄电池在 40℃ 的环境条件下，放电容量应不低于额定容量( $C_{10}$ )的 100%。

### 5.3.3 低温性能

蓄电池在 -5℃ 的环境条件下，放电容量应不低于额定容量( $C_{10}$ )的 75%。

### 5.3.4 蓄电池容量恢复性能

蓄电池经 5 次短路循环后，放电容量不低于额定容量( $C_{10}$ )的 90%。

### 5.3.5 循环寿命

按 6.2.5 规定的试验方法，阀控式密封铅酸蓄电池的循环次数不少于 600 次，即大循环不少于 4 次；阀控式密封胶体蓄电池的循环次数不少于 900 次，即大循环不少于 6 次；富液防酸隔爆式蓄电池的循环次数不少于 1 500 次，即大循环不少于 10 次。

## 5.4 控制器

### 5.4.1 外观与结构

机壳面板应平整、镀层牢固、防腐保护涂层匀称；所有标记、标牌清晰可辨，无剥落、锈蚀、裂痕、明显变形等现象；可采用墙挂式、嵌入式或落地式安装，应牢固可靠。

### 5.4.2 输入电压范围

当输入电压在配套太阳能电池方阵输出电压范围内变化时，控制器应能正常工作。

### 5.4.3 直流输出分路

直流配电单元的直流输出分路、蓄电池回路应具有容量适宜的断路器等过流或短路保护装置。

### 5.4.4 直流配电单元放电回路电压降

系统输出额定电流时，直流配电单元蓄电池放电回路电压降应不超过 500 mV(环境温度 20℃)。

### 5.4.5 防雷要求

控制器的太阳能电池方阵输入端应装有浪涌保护装置，应符合 YD/T 944—2007 的要求。

### 5.4.6 逐级投入型控制器

#### 5.4.6.1 投入/撤出电压

逐级投入型控制器应具备投入/撤出部分或整个太阳能电池方阵的功能，撤出方阵的电压应不高于直流输出电压标称值的 120%，投入方阵的电压应不低于直流输出电压标称值的 110%。

#### 5.4.6.2 充放电回路电压降

系统输出额定电流时，逐级投入型控制器的充放电回路(包括直流配电单元)电压降应不大于直流输出电压标称值的 5%。

### 5.4.7 脉宽调制型控制器

#### 5.4.7.1 充电电压

脉宽调制型控制器应能根据蓄电池状态进行浮充、均充手动和自动转换，其浮充电压应能在直流输出电压标称值的 90%~113%之间调整，均充电压应能在直流输出电压标称值的 115%~120%之间调整。

#### 5.4.7.2 充放电回路电压降

系统输出额定电流时,脉宽调制型控制器的充放电回路(包括直流配电单元)电压降应不大于直流输出电压标称值的5%。

#### 5.4.7.3 效率

系统额定工作时,脉宽调制型控制器的效率应不低于90%。

#### 5.4.7.4 温度补偿

脉宽调制型控制器应能对蓄电池的充电电压进行温度补偿,补偿系数调节范围宜为(-3~ -5)mV/°C/单体,基准温度为25℃。

#### 5.4.8 变换稳压型控制器

##### 5.4.8.1 基本要求

变换稳压型控制器采用直流-直流变换器稳定充电电压,其直流-直流变换器部分应符合YD/T 637—2006中4.4、4.5、4.7和4.8的要求。

##### 5.4.8.2 充电电压

变换稳压型控制器应根据蓄电池状态进行浮充、均充手动和自动转换,其浮充电压应在直流输出电压标称值的90%~113%之间调整,均充电压应在直流输出电压标称值的115%~120%之间调整。

##### 5.4.8.3 效率

系统额定工作时,变换稳压型控制器的效率应不低于90%。

##### 5.4.8.4 温度补偿

稳压变换型控制器应能对蓄电池的充电电压进行温度补偿,补偿系数调节范围为(-3~ -5)mV/°C/单体,基准温度为25℃。

##### 5.4.8.5 最大功率跟踪功能

具有最大功率跟踪功能的变换稳压型控制器应能自动调节太阳能电池方阵的输出,必要时,使太阳能电池方阵工作在最大输出功率点附近。

#### 5.4.9 空载损耗

控制器的自身耗电电流应不大于其额定充电电流的1%。

#### 5.4.10 保护功能

##### 5.4.10.1 反向放电保护

控制器应具有防止蓄电池(组)通过太阳能电池方阵反向放电的保护功能。

##### 5.4.10.2 过流保护

控制器应具有负载过流自动保护功能。

##### 5.4.10.3 短路保护

变换稳压型控制器应具有短路自动保护功能。

##### 5.4.10.4 过、欠电压保护

控制器应具有蓄电池过、欠电压保护功能:

——当蓄电池电压值达到过电压设定值时,控制器应自动告警并采取保护措施,电压下降到设定值后,应能自动恢复工作;

——当蓄电池电压值达到欠压设定值时,控制器应自动告警并采取保护措施,电压上升到设定值后,应能自动恢复工作;

——控制器输出电压的过、欠电压值可设定。

##### 5.4.10.5 极性反接保护

控制器应具有太阳能电池组件、蓄电池极性反接保护功能。

##### 5.4.10.6 耐冲击电压

控制器应能承受1h高于太阳能电池方阵标称开路电压1.2倍的冲击。



#### 5.4.10.7 耐冲击电流

逐级投入型和脉宽调制型控制器应能承受 1 h 高于太阳能电池组件标称短路电流 1.25 倍的冲击。

#### 5.4.11 告警功能

系统出现故障或进入保护状态时,控制器应发出可闻、可见告警信号。

#### 5.4.12 监控功能

控制器应具有下列主要监控功能:

- a) 实时监视电源系统工作状态;
- b) 采集和存储电源系统运行参数;
- c) 能够按照监控管理中心的命令对电源系统进行控制(可选);
- d) 应具备 RS232 或 RS485/422、IP、USB 等标准通讯接口或干接点告警接口,并提供与通讯接口配套使用的通讯线缆和各种告警信息输出端子,通信协议应符合 YD/T 1363.3—2005 的要求,监控内容如下:

——遥测:蓄电池电压,蓄电池充放电电流,蓄电池温度,负载电流,太阳能电池方阵及经控制器转换后的输出电压/电流,日光强度(可选),环境温度(可选);

——遥信:蓄电池过、欠压告警,熔断器/断路器告警,太阳能电池方阵工作状态(投入/撤出),直流-直流变换器和其他设备故障(可选),防雷器件状态(可选),控制器或蓄电池充/放电状态(可选),蓄电池二次下电(可选),市电/油机供电/风能供电/太阳能供电状态;

——遥控(可选):浮充/均充转换,太阳能电池方阵投入/撤出,柴油发电机组启动。

#### 5.4.13 显示功能

控制器应能显示:蓄电池电压,蓄电池充放电电流,太阳能电池方阵输出电压/电流,负载电流,太阳能电池方阵累计发电量(可选),负载累计用电量(可选),蓄电池温度,系统工作及告警状态(可选)。

#### 5.4.14 蓄电池(组)管理功能

控制器应能接入至少 2 组蓄电池,宜具有蓄电池组单只电压管理功能,在蓄电池单只电压不均衡时发出告警;必要时控制器应能调节充电电压或切断负载以避免蓄电池过充、过放;控制器应能对蓄电池恒压限流充电,限流值应根据蓄电池组容量在一定范围内调节,阀控式密封铅酸蓄电池和阀控式密封胶体蓄电池的最大充电电流为  $0.25C_{10}A$ ,富液防酸隔爆式蓄电池的最大充电电流为  $0.20C_{10}A$ 。

#### 5.4.15 二次下电(可选)

控制器应具有二次下电功能接口。

#### 5.4.16 杂音电压

##### 5.4.16.1 电话衡重杂音电压

控制器的直流输出端电话衡重杂音电压应 $\leq 2$  mV。

##### 5.4.16.2 峰-峰值杂音电压

控制器的直流输出端在(0~20)MHz 频带内的峰-峰值杂音电压应 $\leq 200$  mV。

#### 5.4.17 音频噪声

控制器额定工作时的噪声应不大于 55 dBA。

#### 5.4.18 安全要求

##### 5.4.18.1 绝缘电阻

在环境温度为  $15^{\circ}\text{C}\sim 35^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度小于 90%、试验电压为直流 500 V 时,交流、直流电路对地的绝缘电阻应不低于  $2\text{ M}\Omega$ 。

##### 5.4.18.2 抗电强度

交流电路对地应能承受 50 Hz、有效值为 1 500 V 的交流电压(漏电流 $\leq 30$  mA)或等效其峰值的 2 120 V 直流电压 1 min,且无击穿、无飞弧现象。

直流电路对地应能承受 50 Hz、有效值为 500 V 的交流电压(漏电流 $\leq 30$  mA)或等效其峰值的

710 V 直流电压 1 min,且无击穿、无飞弧现象。

#### 5.4.18.3 保护接地

保护接地点应有明显的标志。

外壳及所有可触及的不带电金属零部件与保护接地点之间的电阻应不大于 0.1  $\Omega$ 。

#### 5.5 逆变器

逆变器应符合 YD/T 777—2006 的要求。

#### 5.6 电磁兼容性

##### 5.6.1 传导骚扰限值

传导骚扰限值应符合 YD/T 983—1998 中 5.1 的要求。

##### 5.6.2 辐射骚扰限值

辐射骚扰限值应符合 YD/T 983—1998 中 5.2 的要求。

##### 5.6.3 静电放电抗扰性

系统机柜应能保护产品抵御静电的破坏,其保护能力应符合 YD/T 983—1998 中 7.3 表 9“静电放电”的要求,应能承受不低于 8 kV 静电电压的冲击。

#### 5.7 可靠性

MTBF $\geq 1 \times 10^5$  h。

### 6 试验方法

#### 6.1 太阳能电池组件及方阵

##### 6.1.1 标准试验条件

试验应用自然光或符合 GB/T 6495.3—1996 中的 A 级模拟器,标准试验条件为:

——温度:25  $^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ;

——辐照度:1 000  $\text{W}/\text{m}^2$ ;

——标准太阳光谱辐照度:应符合 GB/T 6495.3—1996 的规定。

##### 6.1.2 基本要求试验

基本要求的试验方法应按照 GB/T 9535—1998 的规定进行。

##### 6.1.3 峰值功率

太阳能电池组件输出最佳工作电流时,用直流电压表测量输出电压,计算两者的乘积,结果应符合 5.2.2 的要求。

##### 6.1.4 转换效率

按照 GB/T 9535—1998 的规定进行试验,结果应符合 5.2.3 的要求。

##### 6.1.5 馈线回路电压降

太阳能电池方阵输出额定工作电流时,用直流电压表测量从太阳能电池方阵到控制器输入端的馈线回路电压降,应符合 5.2.4 的要求。

#### 6.2 蓄电池

##### 6.2.1 基本要求试验

阀控式密封铅酸蓄电池按照 YD/T 799 的规定进行试验,阀控式密封胶体蓄电池按照 YD/T 1360 的规定进行试验,富液防酸防爆式蓄电池按照 IEC 60896-11 的规定进行试验。

##### 6.2.2 高温性能

将完全充电的蓄电池放入恒温箱,调节温度至 40  $^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ ,蓄电池温度与环境温度平衡后,用  $I_{10}$ (A)电流放电。

放电过程中电流值的变化应不大于 1%,每隔 1 h 记录一次蓄电池电压;当电压达到 1.90 V 时,每隔 5 min 记录一次;当电压达到 1.80 V 时,停止放电并记录放电时间;结果应符合 5.3.2 的要求。



### 6.2.3 低温性能

将完全充电的蓄电池放入恒温箱,调节温度至 $-5\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,蓄电池温度与环境温度平衡后,用 $I_{10}$ (A)电流放电。

放电过程中电流值的变化应不大于1%,每隔1 h记录一次蓄电池电压;当电压达到1.90 V时,每隔5 min记录一次;当电压达到1.80 V时,停止放电并记录放电时间;结果应符合5.3.3的要求。

### 6.2.4 蓄电池容量恢复性能

试验步骤如下:

- 完全充电的蓄电池用 $I_{10}$ (A)电流放电至接近0 V后,将其正负极短接并保持24 h;
- 将蓄电池完全充电后,重复步骤a),共循环5次;
- 蓄电池完全充电后,用 $I_{10}$ (A)电流放电至1.80 V/单体,放电容量应符合5.3.4的要求。

### 6.2.5 循环寿命

用于循环寿命试验的蓄电池应符合6.2.1的要求。

第一阶段(低荷电、浅循环):

- 将完全充电的蓄电池放入高温箱,调节温度至 $40\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,保持16 h;
- 以 $I_{10}$ (A)电流,放电9 h或蓄电池电压至1.75 V,停止放电;
- 以 $1.03 I_{10}$ (A)电流,充电3 h;
- 以 $I_{10}$ (A)电流,放电3 h;(当单体电池电压低于1.5 V时,循环寿命试验终止。)
- 重复步骤b)、c)49次;
- 蓄电池完全充电,进行下一阶段试验。

第二阶段(高荷电、浅循环):

- 以 $1.25 I_{10}$ (A)电流,放电2 h;
- 以 $I_{10}$ (A)电流,充电6 h;

注:蓄电池充电限制电压应符合制造商的规定。

- 重复步骤f)、g)99次;
- 蓄电池完全充电,进行下一阶段试验。

第三阶段(10 h率放电):

蓄电池在常温环境中静置16 h后进行10 h率放电试验,若放电容量大于额定容量的80%,再进行第一阶段和第二阶段试验,否则循环寿命试验终止。

结果应符合5.3.5的要求。

## 6.3 控制器

### 6.3.1 试验原理图

控制器的试验原理图如图5所示。

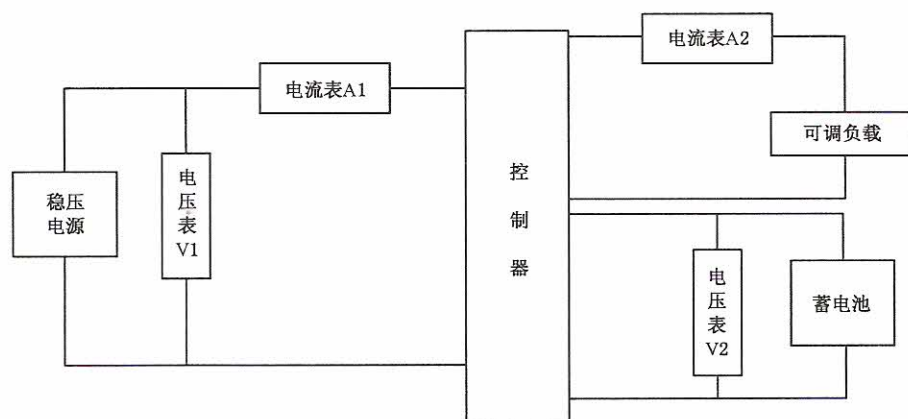


图5 试验原理图

6.3.2 外观与结构

目测检查控制器的外观与结构,应符合 5.4.1 的要求。

6.3.3 输入电压范围

试验电路如图 5,接通直流稳压电源,启动系统,在配套太阳能电池方阵输出电压范围内调节,检查控制器是否正常工作,结果应符合 5.4.2 的要求。

6.3.4 直流输出分路

检查直流配电单元的输出分路,结果应符合 5.4.3 的要求。

6.3.5 直流配电单元放电回路电压降

控制器额定工作时,用直流电压表测量直流配电单元的蓄电池端子到负载端子之间的电压降,若环境温度不是 20 °C,应按式(1)计算,结果应符合 5.4.4 的要求。

$$V_{20} = \frac{V_t \times (1 + 20\alpha)}{1 + \alpha \times t} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

- $t$ ——测试时环境温度;
- $V_{20}$ ——20 °C 时的电压降;
- $V_t$ —— $t$  °C 时的电压降;
- $\alpha$ ——铜导体电阻温度系数。

6.3.6 防雷要求

检查控制器的输入浪涌保护装置,按照 YD/T 944—2007 规定的试验方法进行,结果应符合 5.4.5 的要求。

6.3.7 投入/撤出电压

试验电路如图 6 所示。用直流电源模拟太阳能电池方阵通过控制器给蓄电池充电:当蓄电池电压至充满断开电压时,控制器应能断开充电回路;降低电压至恢复电压时,控制器应能重新接通充电回路;电压值应符合 5.4.6.1 的要求。

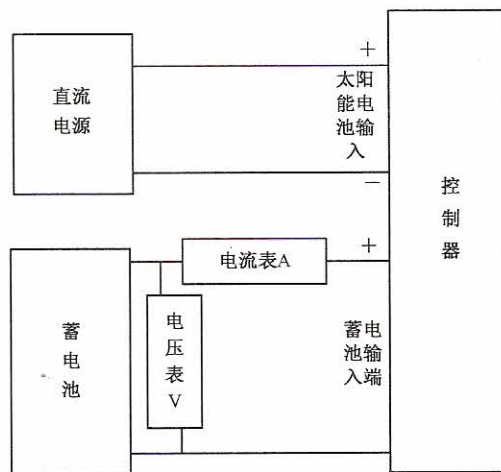


图 6 投入/撤出电压试验原理图

6.3.8 充放电回路电压降

控制器额定工作时,用直流电压表测量充放电回路(包括直流配电单元)电压降,应符合 5.4.6.2 和

5.4.7.2 的要求。

6.3.9 充电电压

试验电路如图 7 所示。用直流电源模拟太阳能电池方阵通过控制器给蓄电池充电,检查蓄电池均充、浮充状态的转换,调整浮充电压和均充电压,结果应符合 5.4.7.1 和 5.4.8.2 的要求。

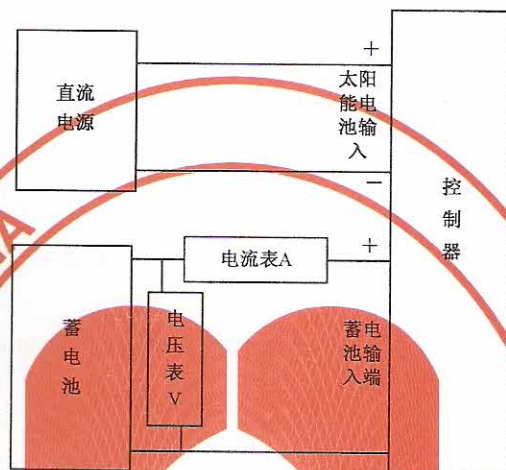


图 7 充电电压试验原理图

6.3.10 效率

在输入直流电压、输出电压和输出电流均为额定值时测量,按式(2)计算效率,结果应符合 5.4.7.3 和 5.4.8.3 的要求。

$$\text{效率} = \frac{\text{直流输出功率}}{\text{直流输入功率}} = \frac{U_o I_o}{U_i I_i} \dots\dots\dots (2)$$

式中:

- $U_o$ ——输出电压值;
- $I_o$ ——输出电流值;
- $U_i$ ——输入电压值;
- $I_i$ ——输入电流值。

6.3.11 温度补偿

将控制器和温度传感器放入恒温箱中,调节恒温箱的温度至稳定状态,记录控制器随温度变化的充电电压,结果应符合 5.4.7.4 和 5.4.8.4 的要求。

6.3.12 变换稳压型控制器基本要求

按照 YD/T 637—2006 的规定进行试验。

6.3.13 最大功率跟踪功能

太阳能电池方阵通过控制器给完全放电的蓄电池(或模拟完全放电蓄电池的装置)充电,该功能开启和关闭状态下分别测量太阳能电池方阵的输出电压、电流值,结果应符合 5.4.8.5 的要求。

6.3.14 空载损耗

控制器输出空载时,用直流电流表测量控制器的自身耗电电流,结果应符合 5.4.9 的要求。

6.3.15 反向放电保护

试验电路如图 8 所示,调节可调电阻,检查 A2 有无电流流过,结果应符合 5.4.10.1 的要求。



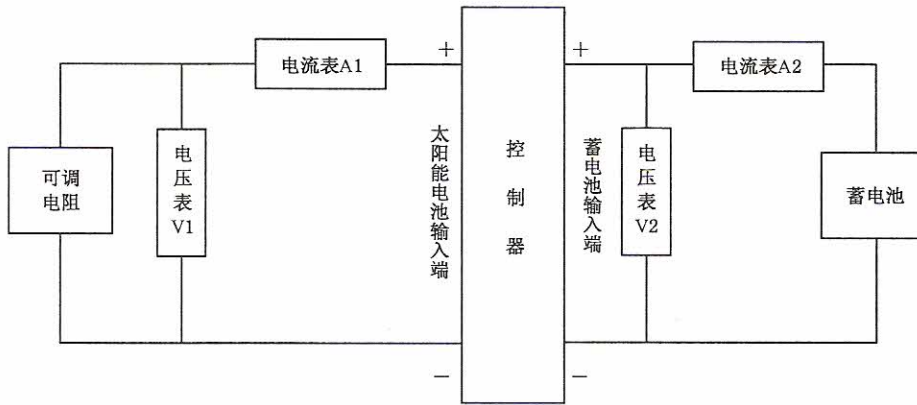


图 8 反向放电保护功能试验原理图

6.3.16 过流保护

试验电路如图 5,接通直流稳压电源,启动系统,调节负载使控制器进入过流状态,结果应符合 5.4.12.2 的要求。

6.3.17 短路保护

试验电路如图 5,接通直流稳压电源,启动系统,使控制器短路,结果应符合 5.4.10.3 的要求。

6.3.18 过、欠电压保护

试验电路如图 5,用直流电源模拟太阳能电池方阵通过控制器给蓄电池充电,当电压至过压保护值以上后,再将电压回调至恢复点;模拟蓄电池通过控制器给负载放电,当电压至欠压保护值以下后,再将电压回调至恢复点;分别调节控制器的蓄电池过、欠压保护值,重复上述试验;结果应符合 5.4.10.4 的要求。

6.3.19 极性反接保护

试验电路如图 5,反接直流稳压电源的极性,开启系统,检查控制器是否保护;检查蓄电池回路的过流保护装置;结果应符合 5.4.10.5 的要求。

6.3.20 耐冲击电压

试验电路如图 5,切断蓄电池回路,调节控制器的输入电压为太阳能电池方阵标称开路电压的 1.2 倍,持续 1 h,结果应符合 5.4.10.6 的要求。

6.3.21 耐冲击电流

试验电路如图 5,调节控制器的输入电流为太阳能电池组件标称短路电流的 1.25 倍,持续 1 h,结果应符合 5.4.10.7 的要求。

6.3.22 告警功能

试验电路如图 5,接通直流稳压电源,启动系统,模拟故障或使控制器进入保护状态,结果应符合 5.4.11 的要求。

6.3.23 监控功能

检查控制器的监控内容,结果应符合 5.4.12 的要求。

6.3.24 显示功能

检查控制器的显示内容,结果应符合 5.4.13 的要求。

6.3.25 蓄电池(组)管理功能

检查控制器对蓄电池的管理功能,结果应符合 5.4.14 的要求。

6.3.26 二次下电

检查控制器直流输出配电单元的二次下电接口,结果应符合 5.4.15 的要求。



### 6.3.27 杂音电压

试验电路如图9,接通直流稳压电源,启动系统,试验按以下步骤进行:

- 用杂音计中电话衡重加权测量模式,选择 $600\ \Omega$ 或 $75\ \Omega$ 输入阻抗和适当量程,结果应符合5.4.16.1的要求;
- 用20 MHz示波器并选择适当量程,扫描速度低于0.5 s,结果应符合5.4.16.2的要求。

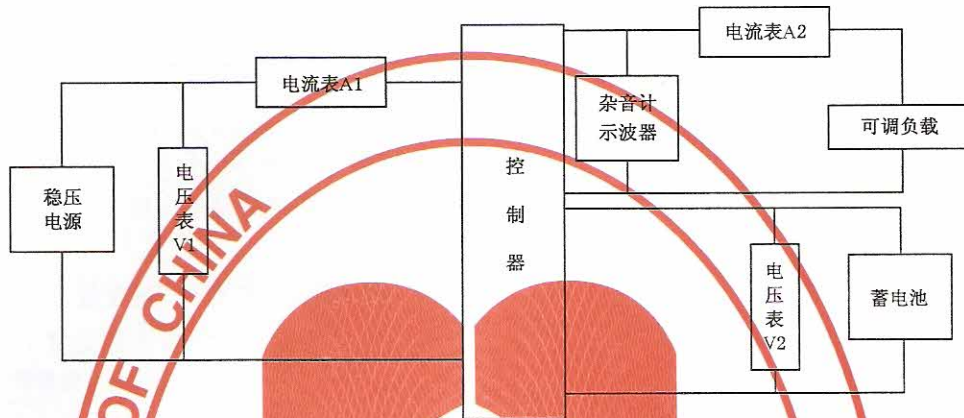


图9 杂音电压试验原理图

### 6.3.28 音频噪声

试验电路如图5,接通直流稳压电源,启动系统,控制器额定工作时,用声级计在控制器正面1 m、其二分之一高度处进行测量,若测试现场的被测噪声与本底噪声的差应不小于7 dB,否则,测量数据应按照GB/T 4980—2003要求进行修正。结果应符合5.4.17的要求。

### 6.3.29 绝缘电阻

在常温条件下,用绝缘电阻测试仪直流500 V的测试电压,对被测控制器交流电路对地、直流电路对地进行测试,结果应符合5.4.18.1的要求。

### 6.3.30 抗电强度

用耐压测试仪对被测控制器进行抗电强度试验。

被测控制器必须是在进行完绝缘电阻试验并符合要求后才能进行抗电强度的试验。

试验内容:耐压与漏电流(交流电路对地、直流电路对地)。

试验电压:交流电路对地的试验电压为50 Hz、有效值为1 500 V的交流电压或等效其峰值的2 120 V直流电压;直流电路对地的试验电压为50 Hz、有效值为500 V的交流电压或等效其峰值的710 V直流电压。

试验持续时间:试验电压从小于一半最高幅值处逐步升高,达到规定电压值时持续1 min。

试验结果应符合5.4.18.2的要求。

### 6.3.31 保护接地

接地性能试验按以下步骤进行:

- a) 被测控制器应与输入电路、输出电路、监控设备及所有外部电路完全断开;
- b) 使用数字微欧计、凯尔文电桥等微电阻测量仪器,测量前、后可活动的门(板)、及其门(板)的拉手、钮子、钥匙锁等外表面可能触及的金属部件与主保护接地端子的连接电阻值,结果应符合5.4.18.3的要求。

### 6.4 逆变器

按照YD/T 777—2006的要求进行试验。

## 6.5 电磁兼容性

按照 YD/T 983—1998 中 5.5 的规定进行,结果应符合 5.6 的要求。

## 6.6 可靠性

按照 YD/T 282—2000 中的规定进行,结果应符合 5.7 的要求。

## 6.7 环境试验

### 6.7.1 低温贮存试验

按照 GB/T 2423.1—2008 中“试验 Ab”进行试验。控制器无包装、不通电、不含蓄电池。试验温度为 $(-40\pm 3)^{\circ}\text{C}$ ,试验持续时间为 16 h,在标准大气条件下恢复 2 h 后,被测试设备应能正常工作。

### 6.7.2 低温工作试验

按照 GB/T 2423.1—2008 中“试验 Ad”进行试验。控制器无包装、不含蓄电池。试验温度为 $(-5\pm 3)^{\circ}\text{C}$ ,试验持续时间为 2 h,在标准大气条件下恢复 2 h 后,被测试设备应能正常工作。

### 6.7.3 高温贮存试验

按照 GB/T 2423.2—2008 中“试验 Bd”进行试验。控制器无包装、不通电、不含蓄电池。试验温度为 $(70\pm 2)^{\circ}\text{C}$ ,试验持续时间为 16 h,在标准大气条件下恢复 2 h 后,被测试设备应能正常工作。

### 6.7.4 高温工作试验

按照 GB/T 2423.2—2008 中“试验 Bd”进行试验。控制器无包装、不含蓄电池。试验温度为 $(40\pm 2)^{\circ}\text{C}$ ,试验持续时间为 2 h,在标准大气条件下恢复 2 h 后,被测试设备应能正常工作。

### 6.7.5 恒定湿热试验

按照 GB/T 2423.3—2006 中“试验 Cb”进行试验。控制器无包装、不通电、不含蓄电池。试验温度为 $(40\pm 2)^{\circ}\text{C}$ ,相对湿度 $(93\pm 3)\%$ ,试验持续时间为 2 h,在标准大气条件下恢复 2 h 后,被测试设备应能正常工作。

### 6.7.6 振动试验(正弦)

按照 GB/T 2423.10—2008 中“试验 Fc”进行试验,控制器无包装、不通电、不含蓄电池。频率为 $(10\sim 55)\text{Hz}$ ,振幅为 0.35 mm,X、Y、Z 轴向各 30 min。试验后被测试设备应能正常工作。

## 7 检验规则

### 7.1 检验分类

产品检验分为出厂检验和型式试验。出厂检验分为 100% 检验和抽样检验两种,可根据情况任选一种,检验合格后填写检验记录并发给合格证方能出厂。

### 7.2 出厂检验

#### 7.2.1 100% 检验

有一项性能指标不符合要求即为不合格,应返修复试;复试不合格,不能发给合格证。

100% 检验的检验项目、要求及试验方法按表 1 的要求见第 5 章和第 6 章的相关内容。

表 1 检验项目及判定

序号	项 目	不合格判定		出厂检验		型式 检验	要 求	试验方法
		B	C	100%	抽样			
1	太阳能电池组件及方阵基本要求		○			√	5.2.1	6.1.2
2	峰值功率		○	√	√	√	5.2.2	6.1.3
3	转换效率		○		√	√	5.2.3	6.1.4
4	馈线回路电压降		○		√	√	5.2.4	6.1.5



表 1 (续)

序号	项 目	不合格判定		出厂检验		型式 检验	要 求	试验方法
		B	C	100%	抽样			
5	蓄电池基本要求	○			√	√	5.3.1	6.2.1
6	高温性能	○				√	5.3.2	6.2.2
7	低温性能	○				√	5.3.3	6.2.3
8	蓄电池容量恢复性能	○				√	5.3.4	6.2.4
9	循环寿命	○				√	5.3.5	6.2.5
10	控制器外观与结构		○	√	√	√	5.4.1	6.3.2
11	输入电压范围	○			√	√	5.4.2	6.3.3
12	直流输出分路	○		√	√	√	5.4.3	6.3.4
13	直流配电单元放电回路电压降	○		√	√	√	5.4.4	6.3.5
14	防雷要求	○				√	5.4.5	6.3.6
15	逐级投入型控制器投入/撤出电压	○		√	√	√	5.4.6.1	6.3.7
16	逐级投入型控制器充放电回路电压降	○			√	√	5.4.6.2	6.3.8
17	脉宽调制型控制器充电电压	○		√	√	√	5.4.7.1	6.3.9
18	脉宽调制型控制器充放电回路电压降	○			√	√	5.4.7.2	6.3.8
19	脉宽调制型控制器效率	○			√	√	5.4.7.3	6.3.10
20	脉宽调制型控制器温度补偿	○		√	√	√	5.4.7.4	6.3.11
21	稳压变换型控制器基本要求	○				√	5.4.8.1	6.3.12
22	稳压变换型控制器充电电压	○		√	√	√	5.4.8.2	6.3.9
23	稳压变换型控制器效率	○			√	√	5.4.8.3	6.3.10
24	稳压变换型控制器温度补偿	○		√	√	√	5.4.8.4	6.3.11
25	稳压变换型控制器最大功率跟踪功能		○			√	5.4.8.5	6.3.13
26	空载损耗	○				√	5.4.9	6.3.14
27	反向放电保护	○				√	5.4.10.1	6.3.15
28	过流保护	○				√	5.4.10.2	6.3.16
29	短路保护		○			√	5.4.10.3	6.3.17
30	过、欠电压保护	○		√	√	√	5.4.10.4	6.3.18
31	极性反接保护	○			√	√	5.4.10.5	6.3.19
32	耐冲击电压	○				√	5.4.10.6	6.3.20
33	耐冲击电流	○				√	5.4.10.7	6.3.21
34	告警功能	○		√	√	√	5.4.11	6.3.22
35	监控功能	○			√	√	5.4.12	6.3.23
36	显示功能	○		√	√	√	5.4.13	6.3.24
37	蓄电池(组)管理功能		○			√	5.4.14	6.3.25
38	二次下电(可选)		○	√	√	√	5.4.15	6.3.26

表 1 (续)

序号	项 目	不合格判定		出厂检验		型式 检验	要 求	试验方法
		B	C	100%	抽样			
39	电话衡重杂音电压	○			√	√	5.4.16.1	6.3.27
40	峰-峰值杂音电压	○			√	√	5.4.16.2	6.3.27
41	音频噪声		○			√	5.4.17	6.3.28
42	绝缘电阻	○		√	√	√	5.4.18.1	6.3.29
43	抗电强度	○			√	√	5.4.18.2	6.3.30
44	保护接地	○			√	√	5.4.18.3	6.3.31
45	逆变器	○				√	5.5	6.4
46	电磁兼容性	○				√	5.6	6.5
47	可靠性	○				√	5.7	6.6
48	环境试验	○				√	5.1	6.7

### 7.2.2 抽样检验

抽样检验按逐批检验进行,其检验水平使用 GB/T 2828.1—2003 中的 II 水平,抽样方案按 GB/T 2828.1—2003 中的正常检验一次抽样方案。产品的质量以不合格数表示;产品的不合格分为 B 类和 C 类。

接收质量限 AQL 分别为:B 类 4.0;C 类 15。根据 AQL 在 GB/T 2828.1—2003 表 2-A 中查出抽样所需样本量  $n$ 、接收数  $A_c$  和拒收数  $R_c$ 。B 类: $n=3, A_c=0, R_c=1$ ;C 类: $n=3, A_c=1, R_c=2$ 。

抽样检验应按 GB/T 2828.1—2003 中 13.3 执行转移规则;抽样检验后的处置应按 GB/T 2828.1—2003 中第 7 章执行。

抽样检验的检验项目、要求及试验方法按表 1 的要求见第 5 章和第 6 章的相关内容。

### 7.2.3 型式检验

型式检验按周期检查进行,一般 1 年进行一次。具有下列情况之一的均需做型式检验:

- 产品停产一个周期以上又恢复生产;
- 转厂生产再试制定型;
- 正式生产后,如结构、材料、工艺有较大改变;
- 产品投产前或质量监督机构提出。

型式检验项目的 B、C 类不合格、要求及试验方法按表 1 的对应关系见第 5 章和第 6 章的相关内容。

## 8 标志、包装、运输、贮存

### 8.1 标志

在产品的适当位置必须有标志,产品铭牌的内容、外观、性能应符合 YD/T 122—1997 的规定;产品包装上应有标志并符合 GB/T 191—2008 规定。

### 8.2 包装

产品包装应防潮、防振,并应符合 GB/T 3873—1983 规定。

产品随带文件:

- 产品合格证;
- 产品说明书;



- c) 装箱清单;
- d) 其他技术资料。

### 8.3 运输

产品在运输中,应有遮篷,不应有剧烈振动、撞击等。

### 8.4 储存

产品储存应符合 GB/T 3873—1983 的规定。

---

中华人民共和国  
国家标准  
通信用太阳能电源系统  
GB/T 26264—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](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

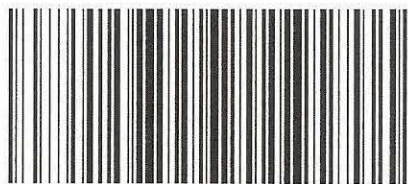
\*

开本 880×1230 1/16 印张 1.5 字数 36 千字  
2011年5月第一版 2011年5月第一次印刷

\*

书号: 155066·1-42370 定价 24.00 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 26264-2010