

# 北京鉴衡认证中心认证技术规范

CGC/GF001: 2010

---

## 光伏方阵汇流箱技术规范

Technical Specifications of PV Array Combiner Boxes

(申请备案稿)

2010-X-XX 发布

2010 -X-XX 实施

---

北京鉴衡认证中心 发布

## 目 次

目 次 .....	I
前 言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 使用条件 .....	1
5 技术要求 .....	2
6 试验方法 .....	4
7 检验规则 .....	5
8 标志、包装、运输、贮存 .....	6

## 前 言

北京鉴衡认证中心是经国家认证认可监督管理委员会批准，由中国计量科学研究院组建，专业从事新能源和可再生能源产品标准化研究和产品质量认证的第三方认证机构。

为推动和规范我国光伏产业的发展，规范产品性能指标，促进产品产业化，适应国际贸易、技术和经济交流的需要，特制定本认证技术规范。

本技术规范由全国能源基础与管理标准化技术委员会新能源与可再生能源分技术委员会提出。

本技术规范由北京鉴衡认证中心归口。

本技术规范起草单位：北京鉴衡认证中心、合肥阳光电源有限公司、国家发展和改革委员会能源研究所、北京科诺伟业科技有限公司、北京计科新能源开发有限公司、北京能高自动化有限公司。

本技术规范参编单位：中国电力科学研究院、北京意科通信技术有限公司、泰科（上海）有限公司、北京日佳电源有限公司、中国科学院太阳光伏发电系统和风力发电系统质量检测中心、北京能源通电气技术有限公司、上海广电电气集团有限公司、艾迪尔斯（天津）能源科技有限公司、艾思玛（北京）商贸有限公司。

本技术规范主要起草人：曹仁贤、王斯成、王宗、江燕兴、叶东嵘、雷涛、闫华光、赵为、张友权、翟永辉、杨晓宇、刘利、周春夫、李涛、詹峰、傅朝辉、王大太、孙赵苗、王超、纳明亮。

# 光伏方阵汇流箱技术规范

## 1 范围

本规范规定了光伏方阵汇流箱的术语和定义、技术要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输和贮存等。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本规范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）适用于本规范。

GB/T 191 包装储运图示标志

GB/T 2423.1-2001 电工电子产品基本环境试验规程 试验A：低温试验方法（idt IEC 60068-2-1:1990）

GB/T 2423.2-2001 电工电子产品基本环境试验规程 试验B：高温试验方法（idt IEC 60068-2-2:1974）

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：恒定湿热方法（idt IEC 60068-2-78:2001）

GB 2829-2002 周期检查计数抽样程序及抽样表（适用于生产过程稳定性的检查）

GB/T 3873-1983 通信设备产品包装通用技术条件

GB 4208-1993 外壳防护等级（IP代码）（eqv IEC 60529:1989）

GB 4943-2001 信息技术设备的安全

GB/T 17626.5-2008 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌（冲击）抗扰度试验（IEC 61000-4-5:2005, IDT）

GB/T 3859.2-1993 半导体变流器应用导则

GB/T 7251.1-2005 低压成套开关设备和控制设备 第1部分：型式试验和部分型式试验成套设备

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本规范。

### 3.1

**光伏方阵汇流箱** PV array combiner box

光伏组件和并网逆变器间的电气连接，将太阳能电池发出的直流电汇流后提供给光伏并网逆变器的装置。包含直流保护、防雷设备。以下简称汇流箱。

### 3.2

**短路电流** ( $I_{sc}$ ) short-circuit current

在某个特定的温度和辐照度条件下，太阳能电池在短路情况下的输出电流。

## 4 使用条件

### 4.1 正常使用的环境条件

a) 使用环境温度：-25℃~+60℃（无阳光直射）；相对湿度≤95%，无凝露；

- b) 海拔高度 $\leq 1000\text{m}$ ; 海拔高度 $>1000\text{m}$ 时, 应按 GB/T 3859.2 规定降额使用;
- c) 无剧烈震动冲击, 垂直倾斜度 $\leq 5^\circ$ ;
- d) 空气中应不含有腐蚀性及爆炸性微粒和气体。

#### 4.2 特殊使用条件

如果汇流箱在异于4.1规定的条件下使用, 用户应在订货时提出, 并与制造厂商或供货商取得协议。

### 5 技术要求

#### 5.1 机体和结构质量

汇流箱的结构和机柜本身的制造质量、主电路连接、二次线及电气元件安装等应符合下列要求:

- a) 机架组装有关零部件均应符合各自的技术要求;
- b) 油漆电镀应牢固、平整, 无剥落、锈蚀及裂痕等现象;
- c) 机架面板应平整, 文字和符号要求清楚、整齐、规范、正确;
- d) 标牌、标志、标记应完整清晰;
- e) 各种开关应便于操作, 灵活可靠。

#### 5.2 输入过流保护

汇流箱和光伏阵列之间应配备正极、负极保险丝(直流耐压值应不低于 $1\text{kV}$ ), 以使汇流箱内部的电子器件免受过电流的危害。保险丝的最小等级可由光伏组件的短路电流计算而得, 推荐值为不小于 $1.56$ 倍的 $I_{sc}$ 。

#### 5.3 防雷

汇流箱输出端应配置防雷器, 正极、负极都应具备防雷功能。规格应满足如下要求:

- a) 最大持续工作电压( $U_c$ ):  $U_c > 1.3 * U_{oc}(\text{STC})$
- b) 最大泄放电流( $I_{max}$ ):  $I_{max} \geq 15 \text{ KA}$ ;
- c) 电压保护等级( $U_p$ ):  $U_c < U_p < 1.1 \text{ KV}$ 。

注1: STC (Standard Test Conditions), 标准测试条件即: 太阳能电池温度 $25^\circ\text{C}$ , 光源辐照度为 $1000\text{W}/\text{m}^2$ , 并具有AM1.5太阳光谱辐照度分布。

注2:  $U_{oc}(\text{STC})$  为标准测试条件下太阳能电池的开路电压。

#### 5.4 通讯

如需要监测每个光伏组串, 可选配本地通讯接口, 实现远程通讯, 。

#### 5.5 显示功能

汇流箱如具有显示功能, 应至少显示通道电流。

#### 5.6 外壳防护等级

应符合GB 4208-1993的规定, 室内型不低于IP20, 室外型不低于IP54。

#### 5.7 安全

##### 5.7.1 绝缘耐压

##### 5.7.1.1 绝缘电阻

汇流箱的输入电路对地、输出电路对地的绝缘电阻应不小于 $20\text{M}\Omega$ 。绝缘电阻只作为绝缘强度试验参考。

##### 5.7.1.2 绝缘强度

汇流箱的输入对地、输出对地应承受 $50\text{Hz}$ 的正弦交流电压 $1\text{min}$ , 试验电压的均方根值见表1, 不击穿, 不飞弧, 漏电流 $<20\text{mA}$ 。

表1 绝缘强度试验电压

额定电压 $U_N$ (V)	试验电压 (V)
$U_N \leq 60$	1000

$60 < U_N \leq 300$	2000
$300 < U_N \leq 690$	2500
$690 < U_N \leq 800$	3000
$800 < U_N \leq 1000$	3500
$1000 < U_N \leq 1500$	3500

注：整机绝缘强度按上述指标仅能试验一次。用户验收产品时如需要进行绝缘强度试验，应将上列试验电压降低25%进行。

### 5.7.2 电气间隙和爬电距离

电气间隙和爬电距离应满足表2的要求。

表2 电气间隙和爬电距离

额定直流电压 $U_N$ (V)	最小电气间隙 (mm)	最小爬电距离 (mm)
$U_N \leq 250$	15	20
$250 < U_N \leq 690$	20	25
$690 < U_N \leq 1000$	25	35

### 5.8 浪涌

按照IEC 61000-4-5规定，选择表3所述的一个试验等级来做试验，浪涌电压波形为1.2/50us，浪涌电流波形为8/20us。试验结果应满足GB/T 17626.5-2008中第9章b)的要求。

表3 浪涌试验等级

等级	开路试验电压 $\pm 10\%$ (kV)	备注
1	0.5	
2	1.0	线-线
3	2.0	线-地
4	4.0	
X	特别要求	参考产品规格书等级要求

### 5.9 环境要求

#### 5.9.1 低温工作

汇流箱按6.10.1规定进行试验后，应能正常工作。

#### 5.9.2 高温工作

汇流箱按6.10.2规定进行试验后，应能正常工作。

#### 5.9.3 恒定湿热

汇流箱按6.10.3规定进行试验后，应能正常工作。

#### 5.9.4 振动

汇流箱按6.10.4规定进行试验后，外观及结构应无损伤变形，螺丝无松动脱落，应能正常工作。

### 5.10 温升

在额定运行条件下时，汇流箱各部件的温升应不超过规定的极限温升。表4给出了室内温度时汇流箱主要部件和部位的极限温升。

表4 环境温度25℃时汇流箱主要部件和部位的极限温升

部件和部位	极限温升 (K)
内装元器件 (功率半导体器件 <sup>a</sup> 等)	由元器件自身的技术条件规定
汇流电路中的导体连接处	裸铜: 45 有锡镀层: 55 有银镀层: 70
母线 (非连接处): 铜 铝	35 25
可接近的外壳和覆板	金属表面: 30 <sup>b</sup> 绝缘表面: 40 <sup>b</sup>
手动操作器件	金属: 15 <sup>c</sup> 绝缘材料: 25 <sup>c</sup>
用于连接外部绝缘导线的端子	70
<sup>a</sup> 功率半导体器件的温升极限可以是规定部位 (例如外壳) 的最高温升, 也可以是等效结温, 由制造厂决定; <sup>b</sup> 除非另有规定, 对可以接触, 但在正常工作情况下不需要触及的外壳和覆板, 允许其温升提高10K; <sup>c</sup> 仅在设备打开后才能接触到的操作手柄, 由于不经常操作, 允许其有较高温升。	

## 6 试验方法

### 6.1 试验环境条件

除非另有规定, 测量和试验在以下条件下进行。

- a) 温度: 15℃~35℃;
- b) 相对湿度: 45%~75%;
- c) 气压: 86kPa~106kPa。

### 6.2 机体和结构质量检查

按5.1规定进行目检和操作试验。

### 6.3 输入过流保护试验 IEC50380

由保险丝生产厂家提供第三方测试证明, 保险丝的最小等级应符合 5.2 规定。

### 6.4 防雷试验

由防雷器生产厂家提供第三方测试证明, 防雷器的技术规格应符合5.3规定。

### 6.5 通讯接口试验

将PC机的通讯接口与汇流箱的通讯接口相连, 汇流箱应能按通讯协议正常接收和发送数据。

### 6.6 显示功能试验

汇流箱正常工作时, 检查通道电流的显示情况。

### 6.7 外壳防护等级

试验按GB 4208-1993规定进行, 汇流箱所能达到的防护等级应符合5.6的规定。

### 6.8 安全试验

#### 6.8.1 绝缘耐压试验

##### 6.8.1.1 绝缘电阻测定试验

用兆欧表或绝缘电阻测试仪以1000V试验电压分别测量汇流箱的输入电路对地、输出电路对地的绝缘电阻值, 其值应符合本规范中5.7.1.1规定。测量绝缘电阻合格后, 才能进行绝缘强度试验。

##### 6.8.1.2 绝缘强度试验

用耐压测试仪分别对汇流箱的输入电路对地、输出电路对地施加试验电压，并符合5.7.1.2要求。试验电压应从零开始，以每级为规定值的5%的有级调整方式上升至规定值后，持续1min。

### 6.8.2 电气间隙和爬电距离测定试验

按GB 4943-2001规定的方法测得的电气间隙和爬电距离应符合5.7.2的规定。

### 6.9 浪涌试验

按照GB/T 17626.5-2008规定和所选试验等级施加浪涌电压和浪涌电流，试验结果应满足5.8的要求。

### 6.10 环境试验

#### 6.10.1 低温工作试验

试验方法按GB/T 2423.1-2001中“试验A”进行。产品无包装，在试验温度为 $(-10\pm 3)^\circ\text{C}$ (室内型)或 $(-25\pm 3)^\circ\text{C}$ (室外型)的条件下，通电加额定负载保持2h，在标准大气条件下恢复2h后进行试验。

#### 6.10.2 高温工作试验

试验方法按GB/T 2423.2-2001中“试验B”进行。产品无包装，在试验温度为 $(40\pm 2)^\circ\text{C}$ (室内型)或 $(60\pm 2)^\circ\text{C}$ (室外型)条件下，通电加额定负载保持2h，在标准大气条件下恢复2h后进行试验。。

#### 6.10.3 恒定湿热试验

试验方法按GB/T 2423.3-2006中“试验Cb”进行。产品在试验温度为 $(40\pm 2)^\circ\text{C}$ (室内型)或 $(60\pm 2)^\circ\text{C}$ (室外型)，相对湿度 $(95\pm 3)\%$ 恒定湿热条件下，无包装，不通电，经受48h试验后，取出样品，在正常环境条件下恢复2h后进行试验。。

#### 6.10.4 振动试验

汇流箱应能承受表5所规定的振动要求。

表5 振动要求

频率范围	振幅和加速度	振动持续时间	设备状态
$10\text{Hz} \leq f \leq 57\text{Hz}$	0.075mm	10个扫描周期/每轴(在相互垂直的每个轴上)	不带电
$57\text{Hz} \leq f \leq 150\text{Hz}$	$10\text{m/s}^2$		
试验检查		进行外观、结构检查和通电后电气功能试验	
注：振动试验应分别在三个相互垂直的轴向进行。			

如无合适的试验设备，本规范建议做运输试验，即用载重汽车做实际行车试验。将受试产品固定在汽车后部，汽车负荷应为额定负荷的1/3，行车路面为三级公路，行车距离为200km，时速为20-40km/h进行试验。

### 6.11 温升试验

额定运行时，汇流箱主要器件和部件的温升应符合5.10的规定。

试验时测温元件应采用温度计、热电偶、热敏元件、红外测温仪或其它有效方法。

试验应维持足够的时间以使汇流箱各部位的温度达到热平衡的稳定值。若温度的变化小于 $1^\circ\text{C/h}$ ，则认为温升已达到稳定。

## 7 检验规则

### 7.1 检验分类

产品检验分出厂检验和型式检验，检验项目见表6。

表6 出厂检验和型式检验的项目

序号	检验项目	型式检验	出厂检验	要求	试验方法
1	机体和结构质量	√	√	5.1	6.2
2	输入过流保护试验	√		5.2	6.3



3	防雷试验	√		5.3	6.4
4	通讯接口试验	√	√	5.4	6.5
5	显示功能试验	√	√	5.5	6.6
6	外壳防护等级	√		5.6	6.7
7	绝缘电阻试验	√	√	5.7.1.1	6.8.1.1
8	绝缘强度试验	√	√	5.7.1.2	GB/T 7251.1
9	电气间隙和爬电距离试验	√	√	5.7.2	6.8.2
10	浪涌试验	√		5.8	6.9
11	低温工作试验	√		5.9.1	6.10.1
12	高温工作试验	√		5.9.2	6.10.1
13	恒定湿热试验	√		5.9.3	6.10.3
14	振动试验	√		5.9.4	6.10.4
15	温升试验	√		5.10	6.11

## 7.2 出厂检验

每台汇流箱都应进行出厂检验。一台中有一项性能不符合要求，即为不合格，应返工后复试，复试仍不合格，则为检验不合格。检验合格后，填写检验记录并且发给合格证方能出厂。

## 7.3 型式检验

### 7.3.1 当有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品鉴定；
- b) 正式生产后，结构、材料、工艺有较大改变，足以影响产品性能时；
- c) 批量生产的产品，每隔 2 年进行一次型式检验；
- d) 产品停产 2 年后恢复生产时；
- e) 国家质量监督机构提出进行型式检验的要求时；

### 7.3.2 抽样方法

进行型式检验的样品，应在经过出厂检验合格的产品中随机抽取，按 GB 2829-2002 采用判别水平为 I、不合格质量水平  $RQL=30$  的一次抽样方案，即  $[n \ Ac \ Re]=[3 \ 0 \ 1]$ ，其中：n 为样本大小，Ac 为合格判定数，Re 为不合格判定数。

## 8 标志、包装、运输、贮存

### 8.1 标志

#### 8.1.1 产品标志

汇流箱的适当位置应有铭牌。铭牌内容如下：

- a) 产品名称；
- b) 产品型号；
- c) 技术参数；
- d) 直流电压
- e) 组串电流、总电流
- f) 输入路数；
- g) 出厂编号；
- h) 制造日期；
- i) 制造厂名。

#### 8.1.2 包装标志

汇流箱的外包装上有收发货标志、包装储运标志和警示标志，按 GB/T 191 的有关规定执行。

## 8.2 包装

### 8.2.1 随同产品供应的技术文件:

- a) 安装说明书;
- b) 使用说明书;
- c) 产品质量合格证;
- d) 保修卡;
- e) 用户意见调查表。

### 8.2.2 产品包装

产品包装应符合 GB/T 3873-1983 的有关规定。

## 8.3 运输

汇流箱在运输过程中不应有剧烈震动、冲击和倒放。

## 8.4 贮存

产品使用前应放在原包装箱内,存放在空气流通,周围环境不低于-40℃,相对湿度不大于90%,无有害气体和易燃、易爆物品及有腐蚀性物品的仓库里,并且不应受到强烈机械振动、冲击和强磁场作用。

---