

北京鉴衡认证中心认证技术规范

CGC/GF002:2010

(CNCA/CTS0001-2011)

光伏汇流箱技术规范

Technical Specifications of PV Combiner Box

2011-02-14 发布

2011-02-14 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	2
5 技术要求	2
6 试验方法	5
7 试验规则	8
8 标志、包装、运输、贮存	9

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责任公司、泰科电子（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、宁夏发电集团有限责任公司、上海雷尔盾电气有限公司、上海臻和防雷电气技术有限责任公司、上海诺雅克电气有限公司、山东圣阳电源股份有限公司。

本技术规范主要起草人：谢秉鑫、王宗、曹仁贤、江燕兴、叶东嵘、雷涛、闫华光、赵为、李金荣、张友权、姚丹、翟永辉、高佳、杨晓宇、刘利、周春夫、李涛、詹峰、傅朝辉、王大太、孙赵苗、王超、王刚、张磊、纳明亮、戴佩刚、付浩、隋延波。

光伏汇流箱技术规范

1 范围

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

本规范适用于光伏组串汇流箱，具有类似功能汇流设备可参考本规范。

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 2423.1-2008 电工电子产品基本环境试验规程 试验A: 低温试验方法 (IEC 60068-2-1:1990, IDT)

GB/T 2423.2-2008 电工电子产品基本环境试验规程 试验B: 高温试验方法 (IEC 60068-2-2:1974, 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: 恒定湿热方法 (IEC 60068-2-78:2001, IDT)

GB 4208-2008 外壳防护等级 (IP代码) (IEC 60529, EQV)

GB 4943-2001 信息技术设备的安全

GB/T 13384-2008 机电产品包装通用技术条件

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 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

GB 2297-1989 太阳光伏能源系统术语

GB 16895.32-2009 建筑物电气装置第7-712部分: 特殊装置或场所的要求— 太阳能光伏 (PV) 电源的供电系统 (IEC 60364-7-712, IDT)

GB 18802.1 低压配电系统的电涌保护器 (SPD)

IEC 61730-1:2004 光伏 (PV) 组件安全鉴定 第1部分: 结构要求

IEC 61730-2:2004 光伏 (PV) 组件安全鉴定 第2部分: 试验要求

IEC 62446:2009 并网光伏发电系统: 技术资料, 委托检测和验收测试的最低要求

EN 61800-5-1:2007 可调速电力传动系统 第5-1部分: 安全要求 电、热和能量

3 术语和定义

3.1 光伏组串 PV string

将若干光伏组件依次串接构成一组, 其电压与所需要的光伏方阵的输出电压相一致。

3.2 光伏汇流箱 PV combiner box

将光伏组串连接, 实现光伏组串间并联的箱体, 并将必要的保护器件安装在此箱体内。以下简称汇流箱。

3.3 短路电流 (Isc) short-circuit current

在一定的温度和辐照度条件下, 光伏发电器在端电压为零时的输出电流, 通常用 I_{sc} 来表示。(GB 2297-1989 的 3.6 条)

3.4 标准测试条件 Standard Test Conditions (STC)

太阳电池的标准测试条件为：25±2℃，用标准太阳电池测量的光源辐照度为 1000W/m²并具有标准的太阳光谱辐照度分布。

3.5 光伏组件反向额定电流 PV module reverse current rating (I_r)

光伏组件允许注入的不致使其发生热斑的与光电流方向相反的最大电流。

注：光伏组串中某些组件被遮挡或发生故障时，其它并联组串将向故障组串注入与光电流方向相反的电流，严重时会造成故障组件热斑。

3.6 污染 pollution

能够影响电强度或表面电阻率的所有外界物质的状况，如固态、液态或气态（游离气体）。（IEC 947-1的2.5.57）

3.7 污染等级（环境条件的） pollution degree (of environmental conditions)

根据导电的或吸湿的尘埃，游离气体或盐类和由于吸湿或凝露导致表面介电强度或电阻率下降事件发生的频度而对环境条件做出的分级。

注1：设备或元件的绝缘材料所处的污染等级是与设备或元件所处的宏观环境的污染等级不同的，因为由外壳或内部加热提供了防止吸湿和凝露的保护。

注2：本部分中的污染等级系指微观环境中的污染等级。

3.8 电气间隙 clearance

不同电位的两个导电部件间最短的空间直线距离。

3.9 爬电距离 creepage distance

不同电位的两个导电部件之间沿绝缘材料表面的最短距离。

注：两个绝缘材料之间的接合处亦被视为上述表面。

4 使用条件

4.1 正常使用的环境条件

- 使用环境温度：-25℃～+55℃（无阳光直射）；相对湿度≤95%，无凝露；
- 符合 GB 7251.1 中 6.1.2.3 中污染等级≤3 的规定；
- 海拔高度≤2000m；
- 无剧烈震动冲击，垂直倾斜度≤5°；
- 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 箱体和结构

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：

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

5.2 光伏组串过流保护

对不装组串过流保护装置的汇流箱，光伏组件反向电流额定值 I_r 应大于可能发生的反向电流，直流电缆的过流能力应能承受来自并联组串的最大故障电流，或满足 GB 16895.32-7-712.433 规定，即不小于 1.25 倍的 I_{sc} (STC)。

对装有组串过流保护装置（如熔丝）的汇流箱，组串过流保护装置应满足 GB16895.32-7-712.433.2 规定，即不小于 1.25 倍的 I_{sc} (STC)。

对装有隔离二极管的汇流箱，隔离二极管的反向电压应不低于 U_{oc} (STC) 的 2 倍。

注 1：光伏组件反向电流额定值 I_r 一般由光伏组件的制造商提供，应至少为光伏组件过电流保护额定值的 1.35 倍。光伏组件过电流保护额定值应与光伏组件供应商提供的数据相一致，IEC 61730-1 规定组件供应商应当提供这一参数。

注 2： I_{sc} (STC) 为标准测试条件下光伏组件的短路电流。

注 3： U_{oc} (STC) 为标准测试条件下光伏组件的开路电压。

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：

- 最大持续工作电压 (U_c)： $U_c > 1.3U_{oc}$ (STC)
- 最大放电电流 (I_{max})： $I_{max} (8/20) \geq 40kA$ ，标称放电电流 I_n ： $I_n (8/20) \geq 20kA$
- 电压保护水平 (U_p)： U_p 是在标称放电电流 I_n 下的测试值，具体应用要求见表 1
- 防雷器应具有脱离器和故障指示功能。

表 1 电压保护水平

汇流箱额定直流电压 U_n (V)	电压保护水平 U_p (kV)
$U_n \leq 60$	<1.1
$60 < U_n \leq 250$	<1.5
$250 < U_n \leq 400$	<2.5
$400 < U_n \leq 690$	<3.0
$690 < U_n \leq 1000^*$	<4.0

*可以采用两只低电压的防雷器串联来提高电压等级，但两只串联防雷器的保护水平之和应小于 4kV

5.4 通讯

如需要监测每个光伏组串的工作状态，汇流箱内应选配本地通讯接口，实现远程通讯。

5.5 显示功能

汇流箱如具有显示功能，应至少显示组串电流。

5.6 外壳防护等级

应符合 GB 4208-2008 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

在电路与裸露导电部件之间，每条电路对地标称电压的绝缘电阻应不小于 $1000 \Omega / V$ 。

5.7.1.2 绝缘强度

应符合 GB 7251.1 中 8.2.2 的规定。

5.7.2 电气间隙和爬电距离

电气间隙和爬电距离应不小于表 2 的规定值。

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)
------------------	-------------	-------------

$U_N \leq 250$	6	10
$250 < U_N \leq 690$	8	16
$690 < U_N \leq 1000$	14	25

5.7.3 警告标示

汇流箱应按 IEC 62446:2009 的规定，标有箱内金属部件带电的警告标示。

5.7.4 接地要求

除非电路中电压有效值小于25VAC或60VDC或可接触导电部件与带电部件采用双重/加强绝缘隔离的情况，汇流箱中可接触的导电部件都要接到接地端子上。接地电路中的任何一点到接地端子之间的电阻应不超过0.02Ω。

保护地导线的电气连接应采用下列连接方法：

- (1) 通过金属直接接触连接；
- (2) 通过其他安装固定的可接触导电部件连接；
- (3) 通过专门的保护接地导线连接；
- (4) 通过汇流箱中的其他金属零部件连接。

保护地电路中不应包含开关器件、过流保护器件和电流检测器件。

接地标志用黄绿色表示，在接地端子处用  表示，在外接电缆的端子处标示PE。

接地保护电路的阻抗应足够低，使得在汇流箱正常工作状态下，可接触导电部件与接地导线的接地点之间的电压不超过5VAC或12VDC。

若接地导线和相导线所用材料一致，接地导线的截面积按照表3选取。否则，在提供机械防护的情况下，接地导线的截面积应不小于2.5mm²；无机械防护时，应不小于4mm²。

表3 接地导线的截面积

导线的截面积S (mm ²)	接地导线的截面积 (mm ²)
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$35 < S$	S/2

5.8 浪涌

按照GB/T 17626.5-2008规定，选择表4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的要求。

表4 浪涌试验等级

等级	开路试验电压±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

汇流箱在无包装, 试验温度为 $(-25\pm 3)^{\circ}\text{C}$ 的条件下, 正常工作保持16h, 部件无过热现象, 在标准大气条件下恢复2h后, 正常工作期间和恢复后无异常或导致潜在危害的现象出现, 应能正常工作, 安全性指标也应满足5.7的各项规定。

5.9.2 高温工作

汇流箱在无包装, 试验温度为 $(55\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 条件下, 正常工作保持16h, 部件无过热现象, 在标准大气条件下恢复2h后, 正常工作期间和恢复后无异常或导致潜在危害的现象出现, 应能正常工作, 安全性指标也应满足5.7的各项规定。

5.9.3 恒定湿热

汇流箱在无包装, 试验温度为 $(55\pm 2)^{\circ}\text{C}$, 相对湿度 $(95\pm 3)\%$ 恒定湿热条件下, 不通电, 经受48h试验后, 在标准大气条件下恢复2h后, 应能正常工作, 安全性指标也应满足5.7的各项规定。

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。

5.9.5 冲击

汇流箱应当具有足够的机械强度, 当承受在正常使用时可能遇到的冲击和碰撞时不得引起危险。元器件应当可靠地固定且电气连接应当是牢固的。

5.10 温升

在环境温度为 $10^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$ 、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5给出了汇流箱主要部件和部位的极限温升。

表5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 ^a 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^{b} 绝缘表面: 40^{b}
手动操作器件	金属: 15^{c} 绝缘材料: 25^{c}
用于连接外部绝缘导线的端子	70

^a 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;
^b 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;
^c 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: $15^{\circ}\text{C}\sim 35^{\circ}\text{C}$;

- b) 相对湿度: 45%~75%;
- c) 气压: 86kPa~106kPa。

6.2 箱体和结构质量检查

按5.1规定进行目检和操作试验。

6.3 光伏组串过流保护试验

对光伏汇流箱施加标称的最大工作电压且电流不小于1.25倍的最大故障电流时,组串过电流保护装置(如熔丝)应能够正常动作(如熔断),且组串过电流保护装置(如熔丝)复位后(如更换)光伏汇流箱应能正常工作。

6.4 防雷试验

防雷器应符合GB18802.1-2002标准的试验要求,防雷器的技术参数应符合5.3的规定。

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 7251.1附录F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。

6.8.3 警告标示测定

目测。

6.8.4 接地试验

用接地电阻仪测量从接地端子到接地电路的相关连接点的电阻值,接地电阻仪开路电压24V,通以至少10A的电流,计算得到的接地电阻值应不超过0.02Ω。观察接地标示和接地导线上所标的截面积,应符合5.7.4的相关规定。

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(-25±3)℃的条件下,通电正常工作保持16h,在标准大气条件下恢复2h后进行试验,汇流箱应符合5.9.1的规定。

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(55±2)℃(条件下,通电正常工作保持16h,在标准大气条件下恢复2h后进行试验,汇流箱应符合5.9.2的规定。

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 $(55\pm 2)^{\circ}\text{C}$ ，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，汇流箱应符合5.9.3的规定。

6.10.4 振动试验

汇流箱应能承受表6所规定的振动要求。

表6 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
$57\text{Hz}\leq f\leq 150\text{Hz}$	10m/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。			

6.10.5 冲击试验

试验期间汇流箱不工作，并断开所有电源线。试验后，在已明显损坏的窗口或显示屏后面的危险带电零部件不得变成可触及，外壳的其他部分应当符合基本绝缘的要求。面板仪表、不构成外壳一部分的零部件和窗口部进行本试验。

(1) 金属外壳的汇流箱

汇流箱牢固的固定在刚性支撑面上，通过直径12.7mm钢棒上的半球面端部来施加250N的力，受力部位为正常使用时可触及的以及其变形可能会引起危险的外壳的每一部分，包括底部的任何部分，持续5s。

(2) 非金属外壳的汇流箱

汇流箱牢固的固定在刚性支撑面上，试验应在正常使用时可触及的以及如果损坏可能会引起危险的外壳的任何位置进行。

如果规定正常使用的最低环境温度低于 2°C ，应在汇流箱冷却到最低环境温度，然后在10min内完成试验。

试验使用直径50mm、质量 $500\text{g}\pm 25\text{g}$ 的实心光滑钢球，从垂直高度1300mm处自由落在外壳表面（竖直面除外）。对于竖直面，可将小球用绳吊起，在垂直距离1300mm处垂直撞击竖直面。若不方便做此测试，可将设备翻转 90° 安装，按照水平面的冲击方法做次测试。最多试验3个点。

注：当金属外壳厚度满足下列条件时，可以不进行冲击试验。

(1) 铸造金属

a) 压铸金属

- 螺丝管道孔，厚度最小6.4 mm。
- 其他部位，

对面积大于 155 cm^2 或任意一条边的边长大于150 mm。厚度要求不小于2.0 mm

对于面积小于等于 155 cm^2 或任意一条边边长都不大于150 mm，厚度要求不小于1.2 mm。

b) 锻钢，铝铜锌等

- 螺丝管道孔，厚度最小6.4 mm。
- 其他部位

对面积大于 155 cm^2 或任意一条边的边长大于150 mm。厚度要求不小于2.4 mm

对于面积小于等于 155 cm^2 或任意一条边边长都不大于150 mm，厚度要求不小于1.5 mm。

c) 砂模铸造金属

- 螺丝管道孔，厚度最小6.4 mm。
- 其他部位，厚度最小要3.0 mm

(2) 薄板金属

a) 对接线系统的接入点处，薄板金属外壳厚度：

- 0.8 mm 无镀层的钢板材
- 0.9 mm 镀锌钢板材
- 1.2 mm 不锈钢板材

b) 外壳其他地方的厚度，参见EN 61800-5-1中table 11 and table 12。

6.11 温升试验

正常运行时，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℃/h，则认为温升已达到稳定。

7 试验规则

7.1 试验分类

产品试验分出厂试验和型式试验，试验项目见表7。

表7 出厂试验和型式试验的项目

序号	试验项目	型式试验	出厂试验	要求	试验方法
1	箱体和结构	√	√	5.1	6.2
2	光伏组串过流保护	√		5.2	6.3
3	防雷	√		5.3	6.4
4	通讯	√	√	5.4	6.5
5	显示功能	√	√	5.5	6.6
6	外壳防护等级	√		5.6	6.7
7	绝缘电阻	√	√	5.7.1.1	6.8.1.1
8	绝缘强度	√	√	5.7.1.2	6.8.1.2
9	电气间隙和爬电距离	√	√	5.7.2	6.8.2
10	警告标示	√	√	5.7.3	6.8.3
11	接地	√		5.7.4	6.8.4
12	浪涌	√		5.8	6.9
13	低温工作	√		5.9.1	6.10.1
14	高温工作	√		5.9.2	6.10.2
15	恒定湿热	√		5.9.3	6.10.3
16	振动	√		5.9.4	6.10.4
17	冲击	√		5.9.5	6.10.5
18	温升	√		5.10	6.11

7.2 出厂试验

每台汇流箱都应进行出厂试验。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，则为试验不合格。试验合格后，填写试验记录并且发给合格证方能出厂。

7.3 型式试验

7.3.1 当有下列情况之一时，应进行型式试验：

- 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；

本技术规范仅供授权的检测机构及企业生产时参考使用，对本标准电子及纸质文件以任何方式的下载，复制，也包括摘抄均需得到北京鉴衡认证中心的书面允许。

- c) 批量生产的产品，每隔 2 年进行一次型式试验；
- 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试验的要求时。

7.3.2 抽样方法及判定规则

进行型式试验的样品，应在经过出厂试验合格的产品中随机抽取，其数量为 2 台，按 GB/T 2829 标准规定进行。抽样采用判别水平为 I 的一次抽样方案，产品质量以不合格数表示，不合格质量水平取 $RQL=120$ 。

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) 直流电压；
- d) 总电流；
- e) 输入路数；
- f) 防护等级；
- 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 13384-2008 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，周围环境温度不超出 $-40^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$ ，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。