

地面用太阳能电池组件主要部件技术条件 第1部分：接线盒

北京鉴衡认证中心认证技术规范（CNCA/CTS 0003：2010）

1 范围

本技术规范规定了地面用太阳能电池组件接线盒的产品术语和定义、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存等。

本技术规范适用于额定直流电压不大于1000V的光伏组件用接线盒，此类接线盒适用于符合GB/T 20047.1中应用类别A要求的光伏组件。

注：对于GB/T 20047.1中应用类型B及C来说，本标准可以用来作为参考准则。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本规范的引用而成为本规范的条款。对于有注明日期的文献，该标准引用的是最后一次修正或修订版。对于没有注明日期的文献，引用的是最新版本（包括修订版）。

GB/T 9535:1998地面用晶体硅光伏组件设计鉴定和定型

GB/T 18911:2002地面用薄膜光伏组件设计鉴定和定型

GB/T 3873：1983通信设备产品包装通用技术条件

GB/T 2900:2002电工术语

GB/T 16927:1997高电压试验技术

GB/T 2421:1999电工电子产品环境试验第一部分：总则

GB/T 2423：电工电子产品环境试验第二部分：试验方法

GB/T 4207：2003固体绝缘材料在潮湿条件下相比电痕化指数和耐电痕化指数的测定方法

GB/T 18290:2000无焊连接

GB 16895：建筑物电气装置

GB/T 5465:电气设备用图形符号

GB/T 17194:1997电气导管电气安装用导管的外径和导管与配件的螺纹

GB/T 5095:1997电子设备用机电元件

GB/T 14048:低压开关设备和控制设备

GB4208:2008外壳防护等级（IP代码）

GB/T 5169:电工电子产品着火危险试验

GB/T 17193:1997电气安装用超重荷型刚性钢导管

GB13140：2008家用和类似用途低压电路用的连接器件

GB17464:1998连接器件连接铜导线用的螺纹型和无螺纹型夹紧件的安全要求

GB/T

20636:2006连接器件电气铜导线螺纹型和非螺纹型夹紧件的安全要求适用于35mm²以上至300mm²导线的特殊要求

GB/T 16842:2008外壳对人和设备的防护检验用试具

GB/T 19215:2003电气安装用电缆槽管系统

GB/T 17045:2008电击防护装置和设备的通用部分

GB17196:1997连接器件连接铜导线用的扁形快速连端头安全要求

GB/T 20047.1:2006光伏(PV)组件安全鉴定第一部分：结构要求

GB/T 16422：塑料实验室光源暴露试验方法

GB/T 9789:2008金属和其他无机覆盖层通常凝露条件下的二氧化硫腐蚀试验

IEC 60664:低压系统内设备的绝缘配合

IEC 60760：1989扁平式快速连接终端

IEC 61730-2:2004光伏(PV)组件安全鉴定第2部分：测试要求

EN50262:1998电气设备用米制电缆密封装置

UL 1703:2008平面光伏组件与电池板?

3术语和定义

下列术语和定义适用于本技术规范。为更好的使用本标准，请参考GB/T 2900:2002、IEC 60664、GB 17464及GB/T 17045中的术语和下述内容涉及的术语。

3.1

接线盒Junction box

安装在光伏组件上起传输电流作用，正常使用时有适当的保护以防止外界环境的影响及由于触碰到接线盒内部带电体而可能引起的伤害。

3.1.1

可打开式接线盒Junction box for re-opening

该种接线盒可以在安装后再次打开，主要包括两种类型：可再次连接型和不可再次连接型。

3.1.2

不可打开式接线盒Junction box,not intended to be re-opened

该类接线盒在安装后不可打开，主要包括两种类型：可再次连接型和不可再次连接型。

3.2

电缆密封装置Cable gland

通过与电缆相互挤压起到密封作用，同时可以起到绝缘、抗弯保护、防拉拽等作用。

3.3

密封材料Sealing

密封材料是在接线盒的二个表面通过相互挤压形成密封性连接的材料。

3.4

连接口Spout(hub)

接线盒的敞开式入口，可以控制电缆的插入和固定。

3.5

电缆的防拉拽装置Cable anchorage

防止已连接的电缆在拉力或推力或扭矩的作用下发生移位。

3.6

光伏系统用连接器Connector(for photovoltaic-systems)

主要用于光伏系统，通过使用与之相匹配的电缆对光伏组件进行连接或断开，并应避免带电插拔。

3.7

光伏系统用电缆Cable(for photovoltaic-systems)

用于光伏系统中连接光伏组件及光伏阵列。

3.8

接线夹Terminals

夹持类部件，起到必要的机械夹持及电气连接作用，包括可以提供满足接触压力要求的部件。

3.9

电气间隙Clearance

两个导电部件之间，或一个导电部件与部件的易接触表面之间的空间最短距离。

3.10

爬电距离Creepage distance

两个导电部件之间，或一个导电部件与部件的易接触表面之间沿绝缘材料表面的最短路径。

3.11

过压类别Overvoltage category

用来对脉冲电压作出界定的数值。

3.12

污染Pollution

能造成绝缘的抗电强度或表面电阻率降低的任何附加的固态、液态或气态的外来物质。

3.13

污染等级Pollution degree

为评定电气间隙和爬电距离而规定出下列四个污染等级：

3.13.1

污染等级1

不存在污染或仅有干燥的非导电性污染。这种污染没有影响。

3.13.2

污染等级2

仅存在非导电性污染，但要预计到偶然出现的因凝露引起的短暂的导电性。

3.13.3

污染等级3

存在导电性污染或存在由于可预计到的凝露而变成导电性的干燥非导电性污染。

3.13.4

污染等级4

有导电性尘埃，雨或其他湿的条件引起的连续导电性。

3.14

额定电压Rated voltage

接线盒生产商给定的电压值，与运行特征值和功率特征值有关。接线盒额定电压不能低于光伏系统的开路电压（ U_{oc} ）

注：额定电压应与GB/T 20047.1要求的系统电压相符。

3.15

额定绝缘电压Rated insulation voltage

接线盒生产商为接线盒给定的耐电压有效值，确定长时间绝缘承受能力。

注：额定绝缘电压主要与功能要求有关，不需要与额定电压相同。

3.16

额定脉冲电压Rated impulse voltage

接线盒生产商给定的脉冲电压值，用来对瞬间过压情况下的绝缘耐受能力加以说明。

3.17

脉冲电压Impulse withstand voltage

具有一定波形及极性的脉冲电压最高值，在特定条件下，该脉冲电压不会击穿绝缘。

注：脉冲电压等于或大于额定脉冲电压。

3.18

耐电压（工频耐电压）withstand voltage(power-frequency withstand voltage)

在特定条件下不会击穿绝缘的电压的最高有效值。

3.19

额定电流Rated current

接线盒生产商给定的电流值，在85 的环境温度下，该电流持续通过（不间断）接线盒，并不会导致绝缘材料的温度超过其最大许可温度。接线盒额定电流不能低于光伏系统的最大短路电流（Isc）。

3.20

功能绝缘Functional insulation

导电部件间的绝缘，保证电气设备正常功能所需要的绝缘。

3.21

基本绝缘Basic insulation

施加于带电部件对电击提供基本防护的绝缘。

注：并不能简单地说，基本绝缘包括功能绝缘。

3.22

附加绝缘Supplementary insulation

防止基本绝缘失效产生电击，而施加的除基本绝缘以外的独立绝缘。

3.23

双重绝缘Double insulation

基础绝缘和附加绝缘共同组成的绝缘系统。

3.24

加强绝缘Reinforced insulation

等效于双重绝缘的防电击等级而施加于带电部件上的单一绝缘结构。

注：这并不意味着该绝缘是个同质体，它也可以由几层组成，但它不像附加绝缘或基本绝缘那样能逐一地被进行试验。

3.25

最大工作电压Maximum working voltage

接线盒生产商给定的接线盒最大许可电压值，接线盒可以在指定的环境中长期使用。

注：接线盒的工作电压不能低于光伏组件的开路电压。

4技术要求

4.1概述

接线盒的额定电压和额定电流值由生产商来设定。

接线盒必须满足在户外环境中长期使用。

接线盒的设计与尺寸必须满足使用环境要求，包括：电气、机械、耐热、耐腐蚀和耐候等。同时不能对用户和环境带来危害。

对上述要求，通过本规范中指定测试项目对接线盒进行验证。

4.2电击防护

4.2.1接线盒的结构应该保证：在组装完成后，使用GB/T 4208中规定的试验指不能触碰到接线盒的带电部件。

在正常使用状态中，接线盒因为机械和热应力而造成壳体和/或盒盖的变形，应满足此要求；同时应保证接线盒的防护等级不降低。

4.2.2只能使用相应工具拆卸相关装配部件，非螺钉紧固的盒盖应具有一种或多种结构，例如，凹槽等，以方便拆卸工具的使用。且在正确拆卸盒盖时，工具不能接触到带电部件。

4.2.3必须依据接线盒的安装说明拆除相关部件，拆除部件时，应避免因为松动或旋转部件导致的火灾，电击或对人员的伤害事故。

4.3接口及连接方法

注：以下给出的要求同样适用于汇流条。

4.3.1接口应与生产商说明书里规定的电缆的种类及导体横截面积相匹配。

应避免非绝缘接口由于移位导致的电气间隙和爬电距离减小的现象发生。

4.3.2接线夹应满足下列要求：

——夹件应与GB 17464或GB/T 20636中关于接线盒的相关章节的要求相符；

——接线夹应与GB 13140或GB/T 14048中关于接线盒的相关章节的要求相符；

——另外，还可以使用钎焊、焊接、压接式、压入式或类似的连接方法。如果使用该方法，不能只通过焊接、压接式或压入式连接方法装配或固定电缆，除非能在结构上确保4.13中要求的电气间隙及爬电距离不会因为电缆在焊点处脱落，或从压接或压入位置处脱出而减少。

注：通常，在焊接前用扣眼固定住导线是一种可行的保持导线位置的方法。

4.3.3如果根据上述标准无法验证，则应根据5.3.19的要求进行试验。

接口电气及耐热试验应在接线盒中评估。

4.3.4电气连接时，应避免触点压力通过绝缘材料传递，其中，陶瓷，纯云母等材料除外，除非金属部件具有足够的弹性对绝缘材料的收缩或弯曲产生足够的补偿。(请参考GB 17464或GB/T 20636)。

4.4连接器

与接线盒整合在一起的连接器，以及通过电缆与接线盒连接的连接器，应符合EN 50521的要求。其额定电流及额定电压应与接线盒的额定数值相符。

4.5电缆

与接线盒连接的电缆应与光伏系统应用条件相匹配。其额定电流和额定电压应与接线盒的额定数值相符。

4.6抗老化

由于自身老化可能使安全性降低的部件，应根据第五部分中的测试项目对特定特性的稳定性进行验证。

4.7基本设计

接线盒的结构与尺寸应尽可能的为电缆及接口提供保护，防止其在日常使用中受到电气、机械及环境的影响。

4.7.1固定方式：在安装和连接接线盒时，不能固定可能因为位置发生变化而导致接线盒效率可能降低和爬电距离与电气间隙可能减少的带电部件。

4.7.2接线盒外壁厚度不应小于3mm，除非通过GB/T 5169中类型5-V要求的可燃性等级。

4.7.3接线盒的结构应与生产商声明的电缆种类及横截面面积相匹配。同时，应能确保在连接导线的过程中不会破坏绝缘部分，例如，避免锋利的边缘。

4.7.4接线盒内部的所有开口都应配备相应的防护措施（如盒盖、栓塞等），这些防护部件应满足5.3.15中的要求。只有使用相应工具才能拆除这些防护部件。

可敲落的孔口盖也需要满足如上要求。

4.7.5采用绝缘材料的中间壁，它是带电部件与可触及的金属部件之间，或不同电势的非绝缘带电部件之间唯一的绝缘体。其要有足够的壁厚，且需使用适当的材料制作。中间壁应设置在适当位置。

4.7.63.1.1中说明的可再次连接型的可打开式接线盒应具备如下特点：

配备防护措施，以确保导线不会因为拉拽而从接口位置脱落，同时也防止导线扭转；

——连接电缆应与连接器的额定数值相匹配，且适用于光伏系统。生产商应在其说明书中对匹配的电缆加以说明；

——夹紧件应符合4.3.2中的要求；

——给导线的连接留有足够的空间。

4.8 IP-防护等级

接线盒的防护应至少达到GB/T 4208中IP55，类型1的要求。

4.9耐压强度

接线盒应能够承受5.3.6中规定的，与额定电压有关的脉冲电压测试（1，2/50 μs）及电压保护测试。

4.10环境温度范围

接线盒应能够在生厂商给定的环境温度范围内正常工作。

4.11防拉拽装置

防拉拽装置应与其连接的电缆相匹配。可使用的电缆直径范围由生产商在说明书中指定。

如果电缆插入后被箝住，且是以组装状态固定在接线盒里是可以允许的。

防拉拽装置可以采用绝缘材料或金属材料制作，若有金属材料组成，则须满足如下要求中的一项：

- a)应用绝缘材料遮蔽，以避免因误操作而使金属部件带电。
- b)GB/T 4208要求的试验指不能接触到金属部件。

通过组D3的试验加以验证。

4.12机械强度

4.12.1接线盒在机械试验序列检验后，不能有影响安全的损坏。

4.12.2最终使用的组装后的接线盒，金属端子必须牢固的固定在端子插槽中。

4.12.3按照要求的试验序列检验，内部绝缘不能有影响正常功能的损坏。

4.13电气间隙和爬电距离

依据下列规定测得电气间隙和爬电距离。

4.13.1电气间隙

根据表1中的额定脉冲电压，按照IEC 60664中加强或双重绝缘的要求，可以测得带电部件与接线盒可接触面之间的电气间隙。

表 1 额定脉冲电压

额定电压 (V)	基本绝缘的额定脉冲电压 (kV) (1, 2/50 μs)	加强绝缘的额定脉冲电压 (kV) (1, 2/50 μs)
100	1, 5	2, 5
150	2, 5	4, 0
300	4, 0	6, 0
600	6, 0	8, 0
1000	8, 0	12, 0

通过绝缘材料外壳上的槽和开口的电气间隙应符合IEC 60664表2类型A中的数值。

可再次连接的接线盒，应符合IEC 60664中关于电缆连接接口的接线夹之间应满足加强绝缘要求，由接线盒的额定电压决定。

对于接线盒内其他位置的电气间隙，应符合IEC 60664中基本绝缘的规定，由生产商声明的最大工作电压决定。

4.13.1.1 额定脉冲电压

应依据表1中的额定电压选择额定脉冲电压。

4.13.1.2 过压类别

接线盒应符合IEC 60664中关于过压类别 的规定。

4.13.2 爬电距离

根据IEC 60664规定带电部件与可接触面之间的爬电距离应满足加强或双重绝缘要求。并且与额定电压和污染等级3有关。

电气间隙与爬电距离之间的关系请参照IEC 60664中的5.2.2.6章节。

对于可再次连接型接线盒，夹紧件与连接电缆的接口之间的爬电距离应符合IEC 60664中表2关于加强绝缘或双重绝缘的规定，由接线盒的额定电压决定。

对于接线盒内其他位置的爬电距离，应符合IEC 60664中基本绝缘的规定，由生产商声明的最大工作电压决定。

可以通过5.3章试验序列E及F中的试验，对组件与接线盒之间粘接位置的绝缘性能进行验证。

4.13.2.1 污染等级

在符合本标准要求的接线盒中，外壳内的绝缘部件（电气间隙与爬电距离）至少要达到污染等级2的要求。

4.13.2.2 绝缘表面的形状

绝缘表面的形状应符合IEC 60664中的规定。

4.14 绝缘

4.14.1 功能绝缘与基本绝缘

功能绝缘与基本绝缘可以防护脉冲电压或工频电压带来的影响，这两种电压的数值都由生产商规定，且都可通过接线盒额定绝缘电压推导得出。

4.14.2 附加绝缘

对基本绝缘适用的要求同样适用于附加绝缘。

4.14.3 双重绝缘

双重绝缘是指某一个部件（具有基本绝缘或附加绝缘）的损坏不会削弱其他部件的保护功能。只有使用工具拆除附加绝缘。

在使用双重绝缘情况下，如果基本绝缘与附加绝缘不能被单独检测，则应将该绝缘系统视为加强绝缘。

4.14.4 加强绝缘

为了评估加强绝缘的电气间隙，应选用表1中的额定脉冲电压。

爬电距离应是基本绝缘值的两倍。

4.15 绝缘部件

4.15.1 基本要求

绝缘部件应满足预期的耐热要求。

根据试验序列B中的试验进行验证。

4.15.2 外部可接触部件

有绝缘材料构成的外部可接触部件，如果该部件的老化会影响接线盒的安全性，应满足以下要求：

a) 依据GB/T 5169中可燃性等级HB、V-2、V-1或V-0的要求，可以对材料供应商提供的数据进行验证，或对最终产品进行试验验证；

注：根据IEC 61730要求，应满足等级5V要求。

b) 耐候试验：依据GB/T 16422方法A或者GB/T 16422的要求，周期为500h。此试验后须进行5.3.14a)中要求的灼热丝试验；

c) 进行5.3.13a)中规定的球压试验。

4.15.3 内部部件

由绝缘材料组成且起到固定带电部件作用的内部部件，须满足下列要求：

a) 依据GB/T 5169中可燃性等级HB、V-2、V-1或V-0的要求，可以对材料供应商提供的数据进行验证，或对最终产品进行试验验证；

b) 进行5.3.14b)中规定的灼热丝试验；

c) 进行5.3.13b)中规定的球压试验；

a) 的要求也适用于与带电部件接触的灌封材料。

4.16 带电部件和防腐蚀

4.16.1 金属部件应可以防止产生影响电气及机械性能的腐蚀。

所有的带电部件采用的金属材料，在正常使用过程中必须保持良好的机械强度、电导率及抗腐蚀性。

4.16.2 在潮湿环境下，不同金属之间如具有大于350mV的电势差，依据IEC 60943不能相互接触使用。

4.17 密封装置

在执行5.3.15中要求的加速老化试验过程中，密封性能不应受到影响。

4.18 旁路二极管说明

应用旁路二极管和散热装置降低热斑效应带来的有害影响，从而保护组件。

4.19可敲落的孔口盖

可敲落的孔口盖应可以使用机械敲击的方法拆除，但不应对接线盒造成损伤。

对于使用电缆的可敲落的孔口盖，碎裂或产生毛口，则试验失败

对于使用导管和/或使用垫圈或隔膜的可敲落的孔口盖，碎裂或毛口，可以接受。

4.20配有防拉拽装置的接线盒

接线盒配备的防拉拽装置应确保电缆与接线盒的连接性能不受拉力的影响。

防拉拽装置应：

——适用于与接线盒连接的不同种类的软电缆；

——能保证至少一个部件可以与接线盒的一部分固定在一起，或长时间与接线盒上的一个部件固定在一起。

5试验方法

5.1概述

5.1.1根据现行光伏组件及光伏系统标准的规定，试验项目由安全性试验及功能性试验组成。

5.1.2试验序列中的每个试验应以规定的顺序，且按照附录C中规定的待测样品数量进行取样并进行试验。对不同测试序列应使用新的样品。

5.1.3如果没有其他规定，应在GB/T 2421中要求的环境条件下进行试验。

5.1.4对于接口试验，如果可能，应测试每个样品的三个接口。

5.1.5若试验样品没有通过某一试验序列的多个试验，则判定该样品不符合本标准要求。若试验样品没有通过某一试验，则应重新取样并再次进行该试验及之前可能影响该试验结果的试验，重新抽取的样品应通过第二次进行的试验。

5.1.6如果没有其他规定，外观可以通过目测的方式检验。

5.2样品准备

5.2.1样品应进行预处理，即在室温（温度（ 25 ± 5 ），湿度（ 50 ± 25 ）%）下存放24h。

5.2.2如果生产商没有其他规定，应使用铜电缆或接线盒规定使用电缆类型进行试验。如果接口适用于多种电缆类型（单股、多股、柔性），则应选择预期试验结果最差的电缆进行试验。

5.2.3汇流条应采用生产商声明的导线种类，且应选择预期试验结果最差的导线进行试验。在有些试验中，需要对汇流条进行电气连接后进行试验。

5.2.4如果生产商没有其他规定，螺钉夹紧件应根据表2中给出的扭矩要求，按照GB17464的规定进行。

表 2 夹紧螺钉的扭矩要求

螺纹公称直径 mm	金属及非金属扭矩 Nm			
	I	II	III	IV
≤2.8	0.20	0.40	0.40	0.70
>2.8 且 ≤3.0	0.25	0.50	0.50	0.90
>3.0 且 ≤3.2	0.30	0.60	0.60	1.10
>3.2 且 ≤3.6	0.40	0.80	0.80	1.40
>3.6 且 ≤4.1	0.70	1.20	1.20	1.80
>4.1 且 ≤4.7	0.80	1.80	1.80	2.30
>4.7 且 ≤5.3	0.80	2.00	2.00	4.00
>5.3 且 ≤6.0	1.20	2.50	3.00	4.40
>6.0 且 ≤8.0	2.50	3.50	6.00	4.70
>8.0	3.00 ^a	4.00	10.00	5.00

^a 或根据生产商规定

第I列适用于螺钉拧紧时，不露出孔外的无头螺钉和其他不能用刀口宽于螺钉直径的螺丝刀拧紧的螺钉。

第II列适用于用螺丝刀拧紧的其他螺钉

第III列适用于除螺丝刀之外的工具来拧紧的螺钉和螺母。

第IV列适用于通过十字形螺丝刀紧固的螺钉。

5.2.5如果试验项目没有其他规定，则应依据生产商的指示，对完全组装好的样品执行全部试验。应依据相关的使用规定，抽取足够数量的样品，并将其放置在装配面上。装配面的材质应与接线盒使用的组件背板的材质相同，如果使用的胶接材料与背板材质不同，则应针对样品使用的每一种材质进行试验。

汇流条应弯曲并固定，使其能够与固定表面接触。部分试验要求汇流条互相连接。

5.3试验的实施

5.3.1总则

依照表3~10中列出的试验项目，应执行规定的所有试验程序。

表 3 组 A 标识、信息、文件

试验程序号	名称	章条号	试验样品	检验方法
A1	标识检验	7.1.1	铭牌, 带警示说明的脱胎	外观检验
A2	技术文档检验	7.1.2	安装说明, 警示标示, 使用说明	外观检验
A3	部件认可		线缆, 连接器, 电缆密封装置等的文件性说明或证书	外观检验

表 4 组 B 材质试验 (单独试验)

试验程序号	名称	章条号	试验样品	检验方法
B1	标识耐久性	5.3.2	铭牌, 带警示说明的脱胎	加水擦试试验
B2	耐腐蚀性	5.3.7	金属部件	化学试验
B3	可燃性等级	5.3.12.1	外壳或用作带电部件支撑部件的聚合物	可燃性试验或材料资质证明
B4	耐候试验	5.3.11	聚合物外壳	依据 GB/T16422 系列要求的耐候试验
B5	灼热丝试验	5.3.14 a)	B4 耐候试验后样品	650 °C 灼热丝试验
B6	灼热丝试验	5.3.14 b)	用作带电部件支撑的聚合物或密封材料	750 °C 灼热丝试验
B7	球压试验	5.3.13 a)	聚合物外壳	90 °C 下的球压试验
B8	球压试验	5.3.13 b)	用作带电部件支撑的聚合物	125 °C 下的球压试验
B9	抗老化	5.3.15	密封装置	高温箱中加速老化
B10	可燃性等级	5.3.12.2	C7 中的样品	可燃性试验

表 5 组 C 结构要求试验 (单独试验)

试验程序号	名称	章条号	试验样品	检验方法
C1	电击防护	4.2.3	5.2.5 的整套样品	外观检验
C2		5.3.4.1		试验指 20 N 试验
C3	基本结构	4.7.5	整套样品	外观检验及测量
C4		4.7.3		外观检验
C5	接口及连接方法	4.3.1 及 4.3.4	整套样品	外观检验
C6	电气间隙和爬电距离	5.3.5	整套样品	测量
C7	壁厚	4.7.2	整套样品	测量
C8	盒盖	4.2.2	整套样品	外观检验

表 6 组 D 机械试验 (单独试验)

试验程序号	名称	章条号	试验样品	检验方法
D1	接口与连接方法	5.3.19	整套样品	接口与连接方式性能的机械试验
D2	可脱落的孔口盖	5.3.20	4 整套样品	机械试验
D3	防拉拽装置	5.3.21	防拉拽装置	拉力, 扭曲试验
D4	低温下的机械强度	5.3.8	整套样品	冲击试验
D5	盒盖的固定	5.3.3	组 E 及 F 要求的 2 套样品	机械试验
D6	接线盒安装面保持力试验	5.3.22	组 E 及 F 要求的 2 套样品	机械试验 湿漏电流试验

表 7 组 E 试验序列 1 (必须遵守试验顺序)

试验程序号	名称	章条号	试验样品	检验方法
E1	防护等级	5.3.4.2	依据 5.2.5 要求样品	IP 防护等级试验
E2	耐压强度	5.3.6 b)	—	工频耐压试验 2000V (<4 倍额定电压)
E3	湿漏电流试验	5.3.16	—	绝缘电阻的测量
E4	温度循环试验	5.3.9.1	—	周期试验 200 个周期
E5	耐压强度	5.3.6 b)	—	工频耐压试验 2000V (<4 倍额定电压)
E6	耐压强度	5.3.6 a)	—	脉冲电压试验
E7	湿漏电流试验	5.3.16	—	绝缘电阻的测量

表 8 组 F 试验序列 2 (必须遵守试验顺序)

试验程序号	名称	章条号	试验样品	检验方法
F1	湿漏电流试验	5.3.16	依据 5.2.5 要求的样品	绝缘电阻的测量
F2	湿热试验	5.3.10	—	老化试验
F3	耐压强度	5.3.6 b)	—	工频耐压试验 2000V (<4 倍额定电压)
F4	湿漏电流试验	5.3.16	—	绝缘电阻的测量

表 9 组 G 试验序列 3 (必须遵守试验顺序)

试验程序号	名称	章条号	试验样品	检验方法
G1	湿漏电流试验	5.3.16	依据 5.2.5 要求的样品	绝缘电阻的测量
G2	温度循环试验	5.3.9.2	—	周期试验 50 个周期
G3	湿漏试验	5.3.17	—	老化试验
G4	湿漏电流试验	5.3.16	—	绝缘电阻的测量

表 10 组 H 旁路二极管试验

试验程序号	名称	章条号	试验样品	检验方法
H1	旁路二极管热试验	5.3.18	依据 5.2.5 要求的样品	加热试验
H2	湿漏电流试验	5.3.16	H1 测试后样品	绝缘电阻的测量

5.3.2标识耐久性

标识耐久性试验应依据GB/T 2423规定的浸湿试验及Xb试验。试验中，应使用该标准中规定的尺寸1的试验工具，使用水作为试验溶液。应该使用5N的压力，擦拭10次。

试验后，标识应仍清晰可见。

对于依据7.1.2中说明的带有指定警示标语的附加胶贴（如果使用），也应通过试验进行验证。

对于模压的标识可以不进行试验。

5.3.3可再次连接的接线盒盒盖的固定

经过试验组E及F的试验之后，试验样品应进行5.3.3.1及5.3.3.2中的试验。

5.3.3.1螺钉固定盒盖

螺钉的紧固与松卸：

——对于与绝缘材料螺纹啮合的螺钉：10次；

——其他情况：5次。

与绝缘材料螺纹啮合的螺钉或螺母，每次应完全旋出然后再旋入，除非螺钉的结构阻止螺钉旋出，应采用合适的螺丝起子或扳手施加表2所示的扭矩进行此试验。可以使用生产商声明的较大扭矩。

在试验过程中要用力均匀，螺钉拧紧的连接不应松动，并且不应有妨碍继续使用的损坏，诸如螺钉断裂或螺钉头上的槽、螺纹、垫圈或螺钉夹头损坏。

5.3.3.2无螺钉固定盒盖

将GB/T 16842中规定的试验指11，在75N的作用力下，置于所有能够引起盒盖松动的位置，并保持1min。

试验中，盒盖不应松动。

可以按照生产商的说明书，使用适当工具在不造成任何损坏的情况下将其拆卸。

5.3.4电击防护

5.3.4.1应使用GB/T 4208中规定的试验指11，在20N的测试力下，对接线盒进行检验。试验前，所有不需工具便可打开的盒盖与盒体上的部件应全部被卸下。测试中不应触碰到带电部件。

5.3.4.2应根据5.2.5中的要求，验证GB/T 4208中规定的IP防护等级试验，将试验样品与电缆和/或连接器及汇流条连接在一起进行试验。使用依据5.3.15要求老化后的密封装置。

5.3.5电气间隙和爬电距离的测量

应根据IEC 60664中的规定对电气间隙和爬电距离进行测量。

5.3.6耐压强度

应使用二种不同的耐压试验对绝缘性进行检验：

a)脉冲电压

依据GB/T 16927,脉冲电压是一种具有 $1,2/50 \mu s$ 波形的脉冲电压,且每个极性三个脉冲,每次脉冲间隔至少1s。脉冲电压发生器的输出阻抗不应高于 500Ω 。依据IEC 60664中的规定,试验电压值应与脉冲电压相符。

没有电压闪络或击穿则认为通过该试验。

b)工频耐电压

工频耐电压试验是施加50/60Hz的交流电压(2000V+4倍的额定电压)。测试时间为1min。

漏电流应小于10mA。

5.3.7耐腐蚀试验

接线盒的金属部件与外壳应具备足够的防腐蚀能力。

依据下面的试验进行检测:

将所有待测部件浸泡在脱脂溶剂中保持 (10 ± 1) min。然后再将其浸入浓度为10%,温度为 (20 ± 5) 的氯化铵溶剂中,浸泡 (10 ± 1) min。浸泡之后,不要将其擦干,在抖落掉表面的水珠后,将其置入空气湿度为91%~95%的容器中,在 (20 ± 5) 下,放置 (10 ± 1) min。之后,再将所有的部件置入 (100 ± 5) 的烘箱里,将其烘烤 (10 ± 1) min,经过上述试验后,部件表面不应出现腐蚀迹象。

注:锋利边缘上出现的腐蚀痕迹及可以擦除的黄色斑块现象除外。

5.3.8低温下机械强度试验

在进行试验前,应将试验样品放置在一块20mm厚的钢板上,并在-40 的环境中储存5h。试验可以在储存结束后,在冷箱中直接进行。

依据GB/T

2423的规定,借助适当的冲击试验仪器使用1J的能量在试验样品上冲击四下,应尽可能的确保冲击位置均匀分布。

若没有影响接线盒使用性能的破损出现,则认为通过该实验。

5.3.9温度循环试验

应依据5.2.5中的要求准备试验样品并实施该试验并将所有的汇流条短路。

试验样品不需进行预处理,可直接置入温度控制试验箱中。然后根据图1中的要求,使试验样品的温度在 (-40 ± 2) 至 $(+90 \pm 2)$ 之间循环。

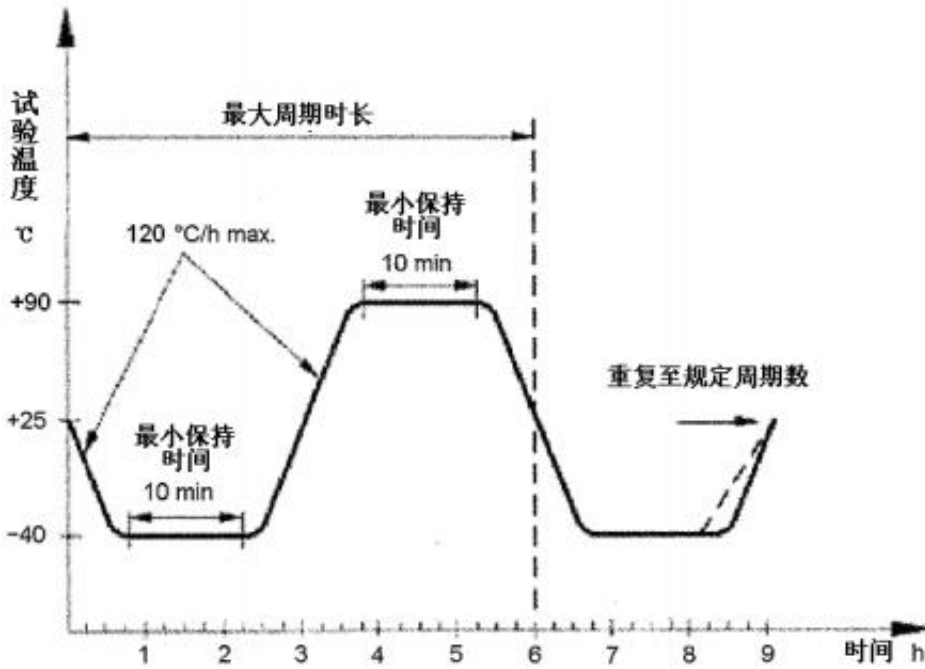


图 1 温度循环试验

最高和最低温度之间温度变化的速率不超过120 /h。在每个极端温度下，应保持稳定至少10min。

5.3.9.1试验组E中的周期数为200。

5.3.9.2试验组F中的周期数为50。

5.3.10 湿热试验

应依据5.2.5中的规定准备试验样品并将所有的汇流条短路。

试验应符合GB/T 2423中的规定，并满足以下条件：

- 试验温度： $+85 \pm 2$
- 相对空气湿度： $+85\% \pm 5\%$
- 试验时间：1000h

5.3.11 耐候试验

耐久性试验应符合GB/T 16422中的规定，并满足以下条件：

- 辐射强度：60W/m²
- 波段：300 ~ 400nm
- 黑板温度：65
- 相对湿度：65%
- 周期：喷淋18min；使用氙弧灯或同等效果的灯源干燥102min

——测试时间：500h

5.3.12可燃性等级

5.3.12.1应依据GB/T 5169中相应可燃性等级HB，V-0，V-1或V-2的规定，对材料进行相应的试验。

5.3.12.2应依据GB/T

5169中相应可燃性等级5-V的规定，对接线盒进行试验，对于试验的评价，则应按照可燃性等级5-VB中的规定执行。

5.3.13球压试验

应根据GB/T 5169的规定进行球压试验。试验温度应为：

a)对于提供防电击保护的外壳的材质为90 ；

b)对于固定带电体的材质为120 。

5.3.14灼热丝试验

应根据GB/T 5169的规定进行灼热丝试验。其中，灼热丝的温度应为：

a)对于提供防电击保护的外壳的材质为650 ；

b)对于固定带电体或与带电体接触得灌封材料的材质为750 。

5.3.15抗老化性

单独的密封装置，例如，聚合物材质的密封环，应在进行IP防护试验之前，将其置入高温箱内，在(100+2) 下储存240h。试验过后，其密封性能不应发生变化。

对于不能从盒盖或接线盒上分离的密封装置，应将密封装置与盒盖或接线盒一同置入高温箱内。

试验结束后密封性能不能减弱。

根据GB/T 4208中IP防护试验进行检验。

5.3.16湿漏电流试验

应依据5.2.5中的规定准备试验样品并将所有的汇流条短路。

5.3.16.1试验设备

a)容器应足够大，可以在水平方向上将试验样品置于容器里的水或溶液中，水或溶液应满足以下要求：

——电阻率：3500 Ω .cm或更低

——温度：(22 \pm 3)

b)水或溶液的深度应能够浸没安装面与接线盒之间的全部连接位置；

c)盛有相同溶液的喷淋设备；

d)能限流的直流电压源：可以以500V/S的速度，施加500V电压或样品额定电压的较大值

e)测量绝缘电阻的设备。

5.3.16.2 试验的实施

所有的连接都应依据现场安装接线情况，并且提供相应的保护措施，确保连接到试验样品的测量仪器不会产生漏电流。

a) 在盛有要求溶液的容器内淹没试验样品，其深度应有效覆盖安装面与接线盒之间的全部连接位置，不要泡到没有为浸泡而设计的接线盒电缆入口。接线盒电缆入口应用溶液彻底喷淋。

b) 将试验样品输出端短路，连接到测试设备的正极，使用适当的金属导体将测试液体连接到测试设备的负极。

c) 以每秒不超过500V的速度(500V/S)增加测试电压直到500V或样品额定电压的较大值。保持该电压2min。

记录绝缘电阻的数值。

d) 减低电压到零，将试验设备的接线夹短路，以便卸载试验样品上的电压。

5.3.16.3 试验要求

绝缘电阻不应低于400M Ω 。

5.3.17 湿冻试验

应依据5.2.5中的要求准备试验样品并将所有的汇流条短路。

5.3.17.1 试验设备

a) 有自动温度和湿度控制的试验箱，可以满足图2规定的湿冻循环试验要求；

b) 在试验箱中有安装或支承试验样品的装置，并保证周围的空气能自由循环。安装或支承装置的热传导率应小，因此实际上试验样品处于绝热状态。

5.3.17.2 试验的实施

a) 将温度传感器置于试验样品前或后表面的中部；

b) 在试验箱温度为室温时放入试验样品；

c) 将试验箱关闭，使试验样品完成图2所示的10次循环。最高和最低温度应在所设定值的 ± 2 以内，最高温度时，相对湿度应保持在所设定值的 $\pm 5\%$ 以内。

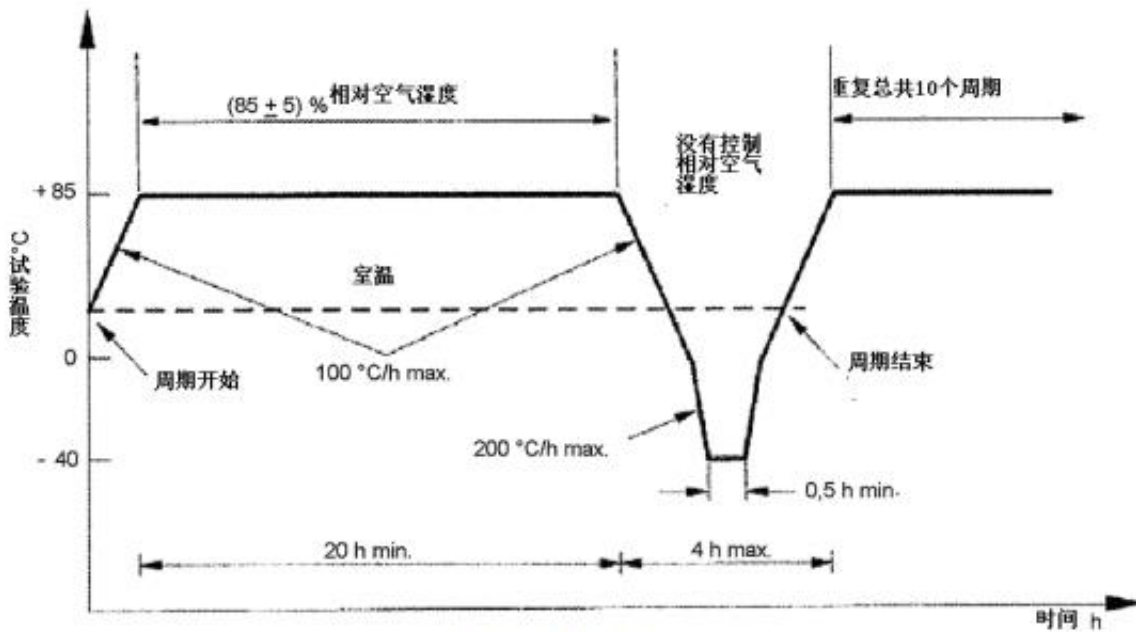


图 2 湿冻循环

d) 在所有的试验中，应对试验样品温度做记录；

e) 测试完成后，将样品置于室温下，放置2~4h。

5.3.17.3最终检验

实施外观检验及5.3.6b)中要求的工频耐电压试验。该实验中，试验样品应用导电箔包裹。

5.3.17.4试验要求

需要满足以下要求：

- a) 无严重外观缺陷；
- b) 工频耐电压测试中无击穿或破裂现象，且漏电流应小于10mA

5.3.18旁路二极管热试验

应依据5.2.5中的要求准备试验样品。

5.3.18.1试验设备

- a) 加热装置，可以将试验样品加热至 (75 ± 5) ；
- b) 温度测量及记录装置，精度 ± 1 ；
- c) 接线盒旁路二极管的温度测量应尽可能对二极管性能或热传递的影响最低；
- d) 电流源可提供接线盒额定电流的1.25倍的电流；电流监控装置应对在试验中经过试验样品的电流进行监控。

5.3.18.2试验的实施

- a) 对二极管施加正向电流；

b) 使用生产商推荐的最小横截面积导线；

c) 将试验样品加热至 (75 ± 5) ；提供与接线盒额定电流 $(\pm 2\%)$ 相同的电流；1h后，测量每一个二极管的温度。

依据二极管生产商提供的说明，依据测得的壳体温度及二极管本体功率损耗值，通过以下公式可以计算二极管结温：

$$T_j = T_{case} + R_{THjc} \cdot U_D \cdot I_D$$

其中，

T_j	二极管结温
T_{case}	测得的二极管壳体温度
R_{THjc}	二极管热阻系数
U_D	二极管电压
I_D	通过二极管的电流

若二极管生产商提供RTH代替RTHjc，则在上面的公式中也做相应的调换，使用RTH代替RTHjc，同时，温度探测器也应装在相应的指定位置；

d) 试验样品继续放置在 (75 ± 5) 的温度箱中，测试电流提高到接线盒额定电流的1.25倍，保持该电流1h；

e) 应再次检验，二极管是否仍然具备工作能力。

5.3.18.3 试验要求

需要满足以下要求：

- 依据5.3.18.2c) 中得出的二极管结温不应超过生产商声明的结温最高值；
- 没有明显损坏；
- 试验结束后二极管应仍可正常工作。

5.3.19 接口及连接方法试验

a) 对于压接连接方式

依据GB/T 18290中的规定，执行压线桶的外观与尺寸检验及压接连接方式的拉力试验；

b) 无螺钉夹紧件

依据GB17464或GB/T 20636中的规定，执行导线接口机械试验；

c) 使用螺钉的夹紧件

依据GB17464或GB/T 20636中的规定，执行导线接口机械试验；

注：导线的预处理应依据指定的标准执行。

d) 锡焊式连接方式

依据GB/T 5095中试验的规定，对锡焊式连接方式进行试验。

5.3.20 可敲落的孔口盖试验

5.3.20.1可敲落的孔口盖的强度

5.3.20.1.1测试流程

根据IEC 61730-2要求，使用最小长度为38mm，直径为6.4mm尾部平坦的轴对孔口盖施加 (45 ± 1) N的作用力1分钟，力的方向应与孔口盖垂直并在此点最可能引起移动。不能采用冲击的方法施加力。

5.3.20.1.2试验要求

作用力撤除1h后，孔口盖位置与外壳的防护等级都不应发生变化。

5.3.20.2可敲落的孔口盖的拆除

5.3.20.2.1测试流程

应使用生产商声明的相应工具及拆卸方法拆除孔口盖。

另一个试验样品放置于 (-20 ± 2) 的环境下 $5h \pm 10min$ 后，立刻使用上述方法将孔口盖拆除。

如果接线盒有多层孔口盖，当移除内层孔口盖时外层孔口盖不应有位移。

5.3.20.2.2试验要求

孔口盖应在不留下任何锋利边缘或造成接线盒损坏的条件下轻易移除。

5.3.21防拉拽装置的试验

5.3.21.1应使用生产商指定电缆的进行试验。用于外部接线的导线或者电缆，或者虽然是连接于产品两个末端之间，但在组件或电池板安装过程中或日常维护中可能承受外部应力的导线或电缆，应该能在结构允许的任何方向上承受89N力的作用达1分钟，试验后电缆延长量不应超过2mm，并不能对导线或电缆及接线盒的连接方式造成损害。

5.3.21.2固定接线端的螺钉或者螺母应该能承受表11规定的扭矩要求，使扭转保持1min，试验中不应出现以下现象：

- a)对接线端的支撑件造成损害；
- b)降低连续性；
- c)电路与可接触金属件间形成短路；
- d)电缆旋转超过 45° 。

表 11 扭矩试验-扭矩值

线缆直径 mm	扭矩 Nm
>4 且 ≤8	0.10
>8 且 ≤11	0.15
>11 且 ≤16	0.35
>16 且 ≤23	0.60
>23 且 ≤31	0.80
>31 且 ≤43	0.90
>43 且 ≤55	1.00
>55	1.20

5.3.22接线盒安装面保持力试验

通过试验组E及F的试验样品，应执行5.3.22.1及5.3.22.2中要求的试验。试验中，固定在安装面上的样品不能产生降低绝缘性能的位移。

应依据5.2.5中的要求进行试验。

5.3.22.1应在平行于安装面的方向上，对接线盒逐渐施加拉力至40N，并保持30min。

5.3.22.2应在与安装面成90°的方向上，对接线盒逐渐施加拉力至40N，并保持30min。

试验后，应满足5.3.16中的要求。

6检验规则

6.1检验分类

产品检验分出厂检验和型式检验，检验项目见表12。

表 12 出厂检验和型式检验的项目

组号	检验项目	型式检验	出厂检验	试验方法
组 A	标识检验	√	√	7.1
	技术文档检验	√	√	7.1.2
	部件认可	√	√	4.3, 4.4, 4.5
组 B	标识耐久性	√		5.3.2
	耐腐蚀性	√		5.3.7
	可燃性等级	√		5.3.12.1
	耐候试验	√		5.3.11
	灼热丝试验	√		5.3.14a)
	灼热丝试验	√		5.3.14b)
	球压试验	√		5.3.13a)
	球压试验	√		5.3.13b)
	抗老化	√		5.3.15
	可燃性等级	√		5.3.12.2
组 C	电击防护	√		4.2.3, 5.3.4.1
	基本结构	√		4.7.5, 4.7.3
	接口及连接方法	√		4.3.1, 4.3.4
	电气间隙及爬电距离	√		5.3.5
	壁厚	√		4.7.2
	盒盖	√		4.2.2
组 D	接口与连接方法	√		5.3.19
	可敲落的孔口盖	√		5.3.20
	防拉拽装置	√		5.3.21
	低温下的机械强度	√		5.3.8
	盒盖的固定	√		5.3.3
	接线盒安装面保持力试验	√		5.3.22
组 E	防护等级	√		5.3.4.2
	耐压强度	√		5.3.6b)
	湿漏电流试验	√		5.3.16
	温度循环试验	√		5.3.9.1
	耐压强度（工频耐电压）	√		5.3.6b)
	耐压强度（脉冲电压）	√		5.3.6a)
	湿漏电流试验	√		5.3.16
组 F	湿漏电流试验	√		5.3.16
	湿热试验	√		5.3.10
	耐压强度	√		5.3.6b)
	湿漏电流试验	√		5.3.16
组 G	湿漏电流试验	√		5.3.16
	温度循环试验	√		5.3.9.2
	湿冻试验	√		5.3.17
	湿漏电流试验	√		5.3.16
组 H	旁路二极管热试验	√		5.3.18
	湿漏电流试验	√		5.3.16

6.2 出厂检验

接线盒成品应进行出厂检验。检验合格后，填写检验记录并且发给合格证方能出厂。

6.3型式检验

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3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标志、包装、运输、贮存

7.1标志

7.1.1标识和说明

应通过以下方法对接线盒进行标识和说明：

- a)生厂商名称，商标或标志；
- b)类型；
- c)额定电流，单位为安培（A）；
- d)额定电压或额定绝缘电压；
- e)额定脉冲电压，单位为千伏（如果有设定）；
- f)最大工作电压，单位为伏（V）；
- g)污染等级；
- h)根据GB/T 4208确定的防护等级；
- i)如果和本标准有差别，另行标明温度范围（环境温度下限及上限）；
- j)接口类型；
- k)电缆类型；
- l)本标准的参照文件（如果存在）；
- m)标明“禁止带电插拔”，如果有条件，可以使用相应的警示标志（参看附录A）；
- n)连接器的极性；
- o)如果配备旁路二极管，应标明其型号及数目。

注：对于m)条，可以使用当地语言表示警告语

7.1.2标记

标记必须保证耐用且便于阅读。在接线盒上须至少标明7.1.1中a)、b)及n)条中所述的标识。

如果接线盒上装配有连接器，且接线盒与外界的连接需通过该连接器实现，则应将7.1.1中条目m)所声明的要求标记在连接器附近区域以作为提醒。如果接线盒与外部连接需通过一条固定电缆实现，且该电缆的另一端与一个连接器相连，则应将7.1.1中条目m)所声明的标识直接标记(或使用胶贴)在连接器附近区域以作为提醒。若使用胶贴，胶贴上的内容应在技术文档中得到体现。连接器请参考VDE0126-3。

7.1.1中a)和b)的标识，必须体现在每个最小单位的包装上。

7.1.1中的所有标识内容及下列信息应在技术文档或生产商产品目录中体现：

- 如果配有连接电缆，应提供电缆相关信息；
- 如果配有连接器系统，应提供系统相关信息；
- 如果需要装配后使用，对于装配材料(例如组件的背板材料)，应提供相关信息。

7.2包装

7.2.1随同产品应提供的技术文件：

- a)安装说明书；
- b)产品使用说明书；
- c)技术指标及参数；
- d)产品质量合格证；
- e)保修卡；
- f)用户意见调查表。

7.2.2产品包装

产品包装应符合GB/T 3873的有关规定。

7.3运输

接线盒在运输过程中不应有剧烈的冲击和碰撞。

7.4贮存

产品使用前应放在原包装箱内，存放在空气流通，无易燃、易爆及腐蚀性物品的仓库里，并且不应受到强烈机械冲击和碰撞。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/75562.html>