



# 中华人民共和国机械行业标准

JB/T 11167.3—2011

额定电压 10 kV ( $U_m=12$  kV) 至 110 kV  
( $U_m=126$  kV) 交联聚乙烯绝缘大长度  
交流海底电缆及附件

第 3 部分: 额定电压 10 kV ( $U_m=12$  kV)  
至 110 kV ( $U_m=126$  kV) 交联聚乙烯  
绝缘大长度交流海底电缆附件

Long AC submarine cables with cross-linked polyethylene insulation and their  
accessories for rated voltage from 10 kV ( $U_m=12$  kV) up to 110 kV ( $U_m=126$  kV)  
—Part 3: Accessories for long AC submarine cables with cross-linked polyethylene  
insulation for rated voltages from 10 kV ( $U_m=12$  kV) up to 110 kV ( $U_m=126$  kV)



2011-05-18 发布

2011-08-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 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 使用特性.....	2
4.1 额定电压与导体工作温度.....	2
4.2 使用条件（适用于户外终端）.....	2
4.3 系统类别.....	3
5 产品命名.....	3
5.1 代号.....	3
5.2 产品型号及命名.....	4
5.3 产品表示方法.....	4
5.4 附件规格.....	4
6 技术要求.....	4
6.1 导体连接杆和导体连接管.....	4
6.2 金具.....	5
6.3 密封圈.....	5
6.4 橡胶应力锥及预制橡胶绝缘件.....	5
6.5 环氧预制件及环氧套管.....	5
6.6 瓷套.....	5
6.7 复合套管.....	5
6.8 支柱绝缘子.....	5
6.9 液体绝缘填充剂.....	5
6.10 防水浇注剂.....	5
6.11 弹簧压紧装置.....	5
6.12 GIS 终端技术要求.....	5
6.13 工厂接头.....	5
6.14 修理接头.....	6
6.15 附件产品.....	6
7 附件标志.....	6
7.1 产品标志.....	6
7.2 零部件的标志.....	6
8 试验和要求.....	6
8.1 概述.....	6
8.2 附件组件的例行试验.....	6
8.3 附件的抽样试验.....	7
8.4 附件的型式试验.....	7
9 验收规则.....	8

10 包装、运输和贮存 .....	9
附录 A (资料性附录) 橡胶料的性能 .....	10
附录 B (资料性附录) 环氧树脂固化体的性能 .....	11
附录 C (资料性附录) 附件安装导则 .....	12
C.1 范围 .....	12
C.2 一般要求 .....	12
图 1 附件产品型号组成 .....	4
表 1 产品型号及名称 .....	4
表 2 试验分类、要求及试验方法 .....	8
表 A.1 三元乙丙橡胶料的性能 .....	10
表 A.2 硅橡胶料的性能 .....	10
表 B.1 环氧树脂固化体的性能 .....	11

## 前 言

JB/T 11167《额定电压 10 kV ( $U_m=12$  kV) 至 110 kV ( $U_m=126$  kV) 交联聚乙烯绝缘大长度交流海底电缆及附件》分为三个部分:

- 第 1 部分: 试验方法和要求;
- 第 2 部分: 额定电压 10 kV ( $U_m=12$  kV) 至 110 kV ( $U_m=126$  kV) 交联聚乙烯绝缘大长度交流海底电缆;
- 第 3 部分: 额定电压 10 kV ( $U_m=12$  kV) 至 110 kV ( $U_m=126$  kV) 交联聚乙烯绝缘大长度交流海底电缆附件。

本部分为 JB/T 11167 的第 3 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分由中国机械工业联合会提出。

本部分由全国电线电缆标准化技术委员会 (SAC/TC213) 归口。

本部分起草单位: 宁波东方电缆股份有限公司、上海电缆研究所、上海三原电缆附件有限公司、上海上缆藤仓电缆有限公司、福建省电力勘测设计院。

本部分主要起草人: 叶信红、应启良、徐操、王琰、邱国华。

本部分为首次发布。

# 额定电压 10 kV ( $U_m=12$ kV) 至 110 kV ( $U_m=126$ kV)

## 交联聚乙烯绝缘大长度交流海底电缆及附件

### 第 3 部分：额定电压 10 kV ( $U_m=12$ kV) 至 110 kV ( $U_m=126$ kV) 交联聚乙烯绝缘大长度交流海底电缆附件

#### 1 范围

JB/T 11167 的本部分规定了额定电压 10 kV ( $U_m=12$  kV) 至 110 kV ( $U_m=126$  kV) 交联聚乙烯绝缘大长度交流海底电缆（以下海底电缆均指交流海底电缆）附件的术语和定义、使用特性、产品命名、技术要求、附件标志、试验和要求、验收规则、包装、运输和贮存。

本部分适用于额定电压 110 kV、10 kV~35 kV 交联聚乙烯绝缘大长度海底电缆的工厂接头（软接头）、修理接头和户外终端以及 110 kV GIS 终端。

按照海底电缆工程实际情况由使用方确定，10 kV~35 kV 的户外终端和修理接头亦可采用符合 GB/T 12706.4—2008 试验要求的其他型式产品。

#### 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所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）适用于本文件。

GB/T 772—2005 高压绝缘子瓷件 技术条件

GB/T 3048.8—2007 电线电缆电性能试验方法 第 8 部分：交流电压试验

GB/T 3048.11—2007 电线电缆电性能试验方法 第 11 部分：介质损耗角正切试验

GB/T 3048.12—2007 电线电缆电性能试验方法 第 12 部分：局部放电试验

GB/T 3048.13—2007 电线电缆电性能试验方法 第 13 部分：冲击电压试验

GB/T 4423—2007 铜及铜合金拉制棒

GB/T 8287.1—2008 标称电压高于 1 000 V 系统用户内和户外支柱绝缘子 第 1 部分：瓷或玻璃绝缘子的试验

GB/T 12464—2002 普通木箱

GB/T 12706.4—2008 额定电压 1 kV ( $U_m=1.2$  kV) 到 35 kV ( $U_m=40.5$  kV) 挤包绝缘电力电缆及附件 第 4 部分：额定电压 6 kV ( $U_m=7.2$  kV) 到 35 kV ( $U_m=40.5$  kV) 电力电缆附件试验要求

GB/T 26218.1—2010 污秽条件下使用的高压绝缘子的选择和尺寸确定 第 1 部分：定义、信息和一般原则

GB/T 26218.2—2010 污秽条件下使用的高压绝缘子的选择和尺寸确定 第 2 部分：交流系统用瓷和玻璃绝缘子

JB/T 11167.1—2011 额定电压 10 kV ( $U_m=12$  kV) 至 110 kV ( $U_m=126$  kV) 及以下交联聚乙烯绝缘大长度交流海底电缆及附件 第 1 部分：试验方法和要求

JB/T 11167.2—2011 额定电压 10 kV ( $U_m=12$  kV) 至 110 kV ( $U_m=126$  kV) 及以下交联聚乙烯绝缘大长度交流海底电缆及附件 第 2 部分：额定电压 10 kV ( $U_m=12$  kV) 至 110 kV ( $U_m=126$  kV) 及以下交联聚乙烯绝缘大长度交流海底电缆

YD/T 814.3—2005 光缆接头盒 第三部分：浅海光缆接头盒

IEC 62271-209: 2007 额定电压 52 kV 以上用于气体绝缘金属封闭开关的电缆连接 (Cable connections for gas-insulated metal-enclosed switchgear for rated voltages above 52 kV)

### 3 术语和定义

JB/T 11167.1—2011 中所界定的及下列术语和定义适用于 JB/T 11167 的本部分。

#### 3.1

**户外终端 outdoor termination**

受阳光直接或暴露在大气环境中或经两者都存在情况下使用的终端。

#### 3.2

**气体绝缘终端 (GIS 终端) gas-insulated termination**

安装在气体绝缘封闭开关设备 (GIS) 内部以六氟化硫 ( $\text{SF}_6$ ) 气体为外绝缘的气体绝缘部分的电缆终端。

#### 3.3

**预制附件 prefabricated accessory**

以具有电场应力控制功能的预制橡胶件作为主要绝缘件的电缆附件。

#### 3.4

**组合预制绝缘件接头 composite type prefabricated joint**

采用预制橡胶应力锥及预制环氧绝缘件现场组装的接头。

#### 3.5

**整体预制橡胶绝缘件接头 one piece premoulded joint**

采用单一预制橡胶绝缘件的接头。

#### 3.6

**复合终端 (复合套管终端) composite termination**

以玻璃纤维增强环氧管为衬芯, 外覆耐候、抗污秽弹性材料 (如硅橡胶) 制成的复合套管为外绝缘的户外终端。

#### 3.7

**挤塑模塑接头 extrusion molded joint**

现场采用小型挤出机借助模具将交联聚乙烯料挤出形成接头绝缘, 并在压力和加热条件下使绝缘交联成形的接头。

#### 3.8

**包带模塑接头 tape-wrapped mold joint**

采用可交联聚乙烯带绕包形成接头绝缘, 并借助模具在压力和加热条件下使绝缘交联成形的接头。

### 4 使用特性

#### 4.1 额定电压与导体工作温度

额定电压与导体工作温度应与 JB/T 11167.2—2011 中第 4 章对电缆的规定相一致。

#### 4.2 使用条件 (适用于户外终端)

##### 4.2.1 标准参考大气压条件

——温度:  $t_0=20^\circ\text{C}$ ;

——压力:  $p_0=101.3\text{ kPa}$ ;

——绝对湿度:  $h_0=11\text{ g/m}^3$ 。

本部分规定的试验电压值均为相应于标准参考大气压条件下的数值。

#### 4.2.2 正常使用条件

本部分规定的试验电压，适用于下列使用条件下运行的设备：

- a) 周围环境最高空气温度不超过 40℃；
- b) 安装地点的海拔不超过 1 000 m。

#### 4.2.3 环境最高空气温度超过 40℃使用条件

对周围环境最高空气温度高于 40℃处的设备，其外绝缘在干燥状态下的试验电压，应取本部分规定的试验电压值乘以温度校正系数  $K_t$ ，按式 (1) 计算：

$$K_t = 1 + 0.003\,3\,(T - 40) \quad (1)$$

式中：

$T$ ——环境空气温度，单位为摄氏度 (℃)。

#### 4.2.4 试验电压按安装地点的海拔校正

海拔每升高 100 m，绝缘强度约降低 1%，其试验电压应按本部分规定的试验电压值乘以海拔校正系数  $K_a$ ，按式 (2) 计算：

$$K_a = \frac{1}{1.1 - H \times 10^{-4}} \quad (2)$$

式中：

$H$ ——设备安装地点的海拔，单位为米 (m)。

#### 4.2.5 污秽环境

外绝缘污秽等级应符合或严于 GB/T 26218.1~26218.2—2010 的规定。

#### 4.3 系统类别

本部分包括的附件适合运行的系统类别与 JB/T 11167.2—2011 中 4.1 的规定相一致。

### 5 产品命名

#### 5.1 代号

##### 5.1.1 系列代号

海底电缆.....H

##### 5.1.2 附件代号

户外终端.....ZW

GIS 终端.....ZG

复合终端.....ZF

工厂接头 (软接头) .....JR

修理接头.....JX

##### 5.1.3 绝缘代号

###### 5.1.3.1 终端内绝缘

含液体绝缘填充剂.....Y

干式绝缘.....G

###### 5.1.3.2 接头内绝缘

组合预制绝缘件.....Z

整体预制绝缘件.....I

##### 5.1.4 户外终端外绝缘污秽等级代号

IV级或更严 (推荐最小爬电比距 32 mm/kV) .....4

##### 5.1.5 接头保护盒及外保护层

玻璃钢保护盒含防水浇注剂.....1

金属保护盒.....2

5.2 产品型号及命名

附件产品型号组成如图 1 所示。

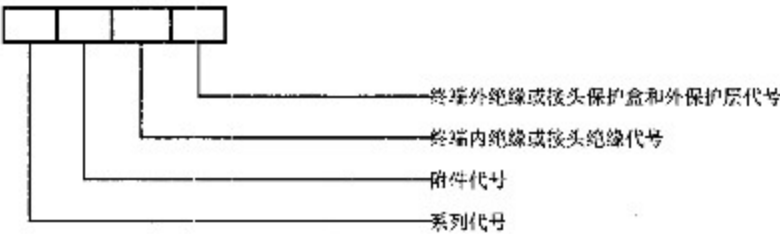


图 1 附件产品型号组成

附件产品型号及名称见表 1。

表 1 产品型号及名称

型 号		产 品 名 称
主型号	含副型号	
HZWY	HZWY4	交联聚乙烯绝缘海底电缆含绝缘填充剂户外终端，外绝缘污秽等级Ⅳ级或更严
HJXI	HJXI1	交联聚乙烯绝缘海底电缆整体预制橡胶绝缘件修理接头，玻璃钢保护盒含防水浇注剂
	HJXI2	交联聚乙烯绝缘海底电缆整体预制橡胶绝缘件修理接头，金属保护盒
HJXZ	HJXZ1	交联聚乙烯绝缘海底电缆组合预制绝缘件修理接头，玻璃钢保护盒含防水浇注剂
	HJXZ2	交联聚乙烯绝缘海底电缆组合预制绝缘件修理接头，金属保护盒
HYJZGY	—	交联聚乙烯绝缘海底电缆含绝缘填充剂 GIS 终端
HYJZGG	—	交联聚乙烯绝缘海底电缆干式绝缘 GIS 终端
HYJZFY	—	交联聚乙烯绝缘海底电缆含绝缘填充剂复合终端，外绝缘污秽等级Ⅳ级或更严
HJR	—	交联聚乙烯绝缘海底电缆工厂接头

5.3 产品表示方法

产品用型号、规格（额定电压、相数、适用电缆截面积）及标准编号表示。

产品表示方法举例如下：

示例 1：额定电压 64/110 kV、单芯、导体标称截面积 630 mm<sup>2</sup>、交联聚乙烯绝缘海底电缆用含绝缘填充剂户外终端，外绝缘污秽等级Ⅳ级，表示为：

HZWY4 64/110 1×630 JB/T 11167.3—2011

示例 2：额定电压 64/110 kV、单芯、导体标称截面积 630 mm<sup>2</sup>、交联聚乙烯绝缘海底电缆用整体预制绝缘件修理接头，金属保护盒，表示为：

HJXI2 64/110 1×630 JB/T 11167.3—2011

5.4 附件规格

附件规格应与电缆导体截面积相适应。

6 技术要求

6.1 导体连接杆和导体连接管

6.1.1 导体连接杆和导体连接管应采用符合 GB/T 4423—2007 规定的钢材制造，并经退火处理。

6.1.2 导体连接杆和导体连接管表面应光滑、清洁，不允许有损伤和毛刺。



6.1.3 导体连接杆和导体连接管的性能应符合 8.4.2 规定的试验要求。

## 6.2 金具

6.2.1 单芯电缆的附件金具应采用非磁性金属材料制成。

6.2.2 所有密封金具应有良好的组装密封性和配合性，不应有造成泄漏的缺陷，如划伤、凹痕等。密封性能应符合 8.2.2 规定的试验要求。

## 6.3 密封圈

附件用密封圈应与周围相接触的材料相容，并能在额定负荷下长期使用。

## 6.4 橡胶应力锥及预制橡胶绝缘件

橡胶应力锥及预制橡胶绝缘件用绝缘料与半导体料的性能参见附录 A 中表 A.1 和表 A.2。

橡胶应力锥及预制橡胶绝缘件应无气泡、烧焦物及有害杂质，内外表面应光滑、无伤痕、裂痕、突起等。绝缘与半导体屏蔽的界面应结合良好，无裂纹和剥离现象，半导体屏蔽内应无有害杂质。

## 6.5 环氧预制件及环氧套管

6.5.1 环氧树脂固化体的性能参见附录 B 中表 B.1。

6.5.2 环氧预制件及环氧套管应无有害杂质、气孔，内外表面应光滑无缺陷。绝缘体与预埋金属件应结合良好，无裂纹、变形等异常现象。

6.5.3 环氧套管的密封性能应符合 8.2.2 规定的试验要求。

## 6.6 瓷套

瓷套应符合 GB/T 772—2005 的要求，污秽等级为 IV 级或更严（推荐最小爬电比距为 32 mm/kV）。

## 6.7 复合套管

复合终端用复合套管的污秽等级为 IV 级或更严（推荐最小爬电比距为 32 mm/kV）。

## 6.8 支柱绝缘子

支柱绝缘子应符合 GB/T 772—2005 和 GB/T 8287.1—2008 的要求。

## 6.9 液体绝缘填充剂

液体绝缘填充剂应和相接触的绝缘材料彼此相容。

对乙丙橡胶应力锥，推荐采用硅油作为绝缘填充剂。对硅橡胶应力锥，推荐采用聚异丁烯作为绝缘填充剂。

## 6.10 防水浇注剂

防水浇注剂应具有良好的防水密封性能，并对周围材料无有害作用。防水浇注剂应对环境无污染，推荐采用聚氨酯混合物作为防水浇注剂。

对需要承受外界机械压力的防水浇注剂（如玻璃钢保护盒用于直埋时），其机械强度应满足使用条件。

## 6.11 弹簧压紧装置

弹簧压紧装置应与橡胶应力锥紧密配合，配合面应光滑无突起，能在设计寿命期内提供规定的设计压力。

## 6.12 GIS 终端技术要求

GIS 终端与 GIS 开关的安装连接尺寸应符合 IEC 62271-209: 2007 的规定。当终端制造商与 GIS 开关制造商协商同意时，可以采用其他配合尺寸。

GIS 终端应防止外绝缘的六氟化硫气体进入终端及电缆系统，例如采用出线杆插入电极嵌入环氧套管的 GIS 终端结构。

## 6.13 工厂接头

海底电缆的工厂接头应为模塑型，含挤塑模塑接头和包带模塑接头。

工厂接头应符合下列要求：

a) 导体之间的连接抗拉强度应不小于 185 MPa；

- b) 工厂接头采用挤塑模塑绝缘时, 绝缘应采用与电缆本体相同的交联聚乙烯绝缘料;
- c) 工厂接头恢复后铅套外径应不超过电缆铅套外径的 10%;
- d) 工厂接头电气性能应符合 8.4 规定的试验要求;
- e) 110 kV 软接头恢复处绝缘的微孔杂质要求应符合 8.4.3 规定的要求。

恢复后的工厂接头在电缆铠装时是否同时进行电气性能试验, 由制造商确定。

#### 6.14 修理接头

海底电缆修理接头的金具和加固件应采用防海水腐蚀的金属材料或非金属材料制成。单芯海底电缆修理接头的金具和加固件应采用非磁性材料制成。

海底电缆的修理接头应具有完善的防水密封构件, 并且做好防水浇注剂灌封工艺措施。

光纤复合海底电缆修理接头的整体水密封构件中应包含用于光纤单元的接线盒, 并且共同做好防水浇注剂灌封处理。光纤单元接线盒应符合 YD/T 814.3—2005 的规定。

#### 6.15 附件产品

附件产品及其主要部件的性能应符合第 7 章、第 8 章的规定。

### 7 附件标志

#### 7.1 产品标志

每个出厂的附件产品应带有明显的耐久性标志, 标志内容如下:

- a) 制造商名称;
- b) 型号、规格;
- c) 额定电压, 单位为 kV;
- d) 生产日期及标准编号。

#### 7.2 零部件的标志

接头保护盒、预制橡胶绝缘件应采用适当的方式标明制造商名称、规格、型号。

### 8 试验和要求

#### 8.1 概述

附件的试验分为例行试验(代号为 R)、抽样试验(代号为 S)和型式试验(代号为 T)。

各项试验中决定电气试验时试验电压的  $U_0$  值按 JB/T 11167.1—2011 的表 1 中第 3 栏确定。

#### 8.2 附件组件的例行试验

##### 8.2.1 一般规定

##### 8.2.1.1 附件组件的例行试验包括以下项目:

- a) 密封金具、瓷套、复合套管或环氧套管的密封试验(见 8.2.2);
- b) 预制橡胶绝缘件(包括应力锥和预制绝缘件)的局部放电试验(见 8.2.3);
- c) 预制橡胶绝缘件的电压试验(见 8.2.4)。

##### 8.2.1.2 预制橡胶绝缘件的电气试验, 可由制造商任选以下方法进行:

- a) 直接安装在成品电缆附件上进行试验。
- b) 安装在专供试验的装置或模拟附件上进行试验。这种装置或模拟附件提供了试验所需的电极, 使被试预制件上的电场强度(径向及非径向电场强度)达到不小于成品电缆附件在规定电压下的电场强度。专供试验的装置或模拟附件的电极尺寸可以设计得使降低试验电压仍能达到规定的试验电场强度。

##### 8.2.2 密封金具和套管装置的密封试验

##### 8.2.2.1 概述

试验装置应将密封金具、瓷套或环氧套管试品两端密封。

制造商可根据使用情况,从 8.2.2.2 或 8.2.2.3 规定的方法中,任选一种进行试验。

#### 8.2.2.2 压力泄漏试验

在室温下,对试品施加表压为  $(0.2 \pm 0.01)$  MPa 的气压并保持 1 h,或施加相同水压保持 1 h。

前者任选浸水检验或密封面上涂肥皂水检验,观察是否有气体逸出。后者在密封面上涂白垩粉,观察是否有渗水痕迹。承受气压的试品应有防爆安全措施。

#### 8.2.2.3 真空漏增试验

在室温下将试样抽真空至残压  $A$  为  $(67 \pm 3)$  Pa,然后关闭试件与真空泵间的真空阀门,经 0.5 h 测量试品的压力值  $B$ 。

试验结束时,压力漏增值  $(B-A)$  应不超过 67 Pa。

#### 8.2.3 预制橡胶绝缘件的局部放电试验

局部放电试验按 GB/T 3048.12—2007 的规定进行,测试灵敏度为 5 pC 或更优。程序如下:

110 kV 预制绝缘件试验电压应逐渐升高至  $1.75 U_0$ ,保持 10 s,然后缓慢地降低至  $1.5 U_0$ 。在  $1.5 U_0$  下,应无超过申明灵敏度的可检出的放电。

10 kV~35 kV 预制绝缘件(修理接头和户外终端采用)试验电压应逐渐升高至  $2 U_0$ ,保持 10 s,然后缓慢地降低至  $1.73 U_0$ 。在  $1.73 U_0$  下,局部放电量应不超过 10 pC。

如采用 8.2.1.2b) 的装置进行试验,允许降低试验电压,但试验的电场强度应达到成品附件在上述规定试验电压下试验时所经受的电场强度。

#### 8.2.4 预制橡胶绝缘件的电压试验

电压试验应在环境温度下使用工频电压进行。

试验电压应逐渐地升到  $2.5 U_0$ ,然后保持 30 min。

试品应不击穿。

如采用 8.2.1.2b) 的装置进行试验,允许降低试验电压,但试验的电场强度应达到成品附件在上述规定试验电压下试验时所经受的电场强度。

### 8.3 附件的抽样试验

工厂接头的抽样试验应按 JB/T 11167.1—2011 中 7.2 的规定进行。

### 8.4 附件的型式试验

#### 8.4.1 概述

工厂接头连同电缆试样应经受 JB/T 11167.1—2011 中 8.8.2 规定的卷绕试验和张力弯曲试验,随后按 JB/T 11167.1—2011 中 8.9 的规定进行电气型式试验。

修理接头、户外终端和 GIS 终端应按 JB/T 11167.1—2011 中 8.10 的规定进行电气型式试验。

可参照附录 C 给出的附件安装导则将附件安装在电缆上进行型式试验。

#### 8.4.2 连接导体拉力试验

工厂接头导体接头拉力试验按制造商规范进行。导体之间的连接强度应不低于 185 MPa。

#### 8.4.3 工厂接头交联聚乙烯绝缘微孔、杂质及半导体屏蔽层与绝缘层界面微孔、突起试验

对 110 kV 电缆工厂接头应进行此项试验。

应按 JB/T 11167.1—2011 中附录 B 的规定进行测试,试验结果应符合以下要求:

- 工厂接头绝缘中应无大于 0.05 mm 的微孔;大于 0.025 mm、小于或等于 0.05 mm 的微孔换算到每  $10 \text{ cm}^3$  体积中的微孔数应不超过 18 个。
- 工厂接头绝缘中应无大于 0.125 mm 的不透明杂质;大于 0.05 mm、小于或等于 0.125 mm 的不透明杂质换算到每  $10 \text{ cm}^3$  体积中的不透明杂质数应不超过 6 个。
- 工厂接头绝缘中应无大于 0.25 mm 的半透明深棕色杂质。
- 半导体屏蔽层与绝缘层界面应无大于 0.05 mm 的微孔。
- 导体半导体屏蔽层与绝缘层界面应无大于 0.125 mm 进入绝缘层的突起和大于 0.125 mm 进入半

导电屏蔽层的突起。

- f) 绝缘半导电屏蔽层与绝缘层界面应无大于 0.125 mm 进入绝缘层的突起和大于 0.125 mm 进入半导电屏蔽层的突起。

## 9 验收规则

9.1 制造商应按本部分要求对电缆附件产品进行例行试验和抽样试验。

9.2 产品的型式试验应由具有资质的独立检测机构检测认定符合本部分规定。用户要求时, 制造商应提供产品的型式试验报告。

9.3 产品应有制造商的质量检验部门检验合格后方能出厂。出厂的附件产品应附有产品检验合格证书。用户有要求时, 制造商应提供产品的试验报告。

9.4 产品应按表 2 规定的试验项目进行验收。

表 2 试验分类、要求及试验方法

序号	试验项目	试验类型	试验要求	试验方法
1	密封金具和套管装置的密封试验	R	8.2.2	8.2.2
2	预制橡胶绝缘件的局部放电试验	R	8.2.3	GB/T 3048.12
3	预制橡胶绝缘件的电压试验	R	8.2.4	GB/T 3048.8
4	工厂接头的抽样试验	S	JB/T 11167.1—2011 中 7.2	JB/T 11167.1—2011 中 7.2
5	工厂接头(连同电缆)的机械型式试验	T	JB/T 11167.1—2011 中 8.8	JB/T 11167.1—2011 中 8.8
6	工厂接头(连同电缆)的电气型式试验	T	JB/T 11167.1—2011 中 8.9	JB/T 11167.1—2011 中 8.9
6.1	局部放电试验	T	JB/T 11167.1—2011 中 8.9.1.1、8.9.2.1	GB/T 3048.12—2007
6.2	热循环电压试验	T	JB/T 11167.1—2011 中 8.9.1.3	GB/T 3048.8—2007
6.3	热循环试验及随后局部放电试验	T	JB/T 11167.1—2011 中 8.9.2.3	GB/T 3048.12—2007
6.3	局部放电试验	T	JB/T 11167.1—2011 中 8.9.1.4	GB/T 3048.12—2007
6.4	雷电冲击电压试验及随后的工频电压试验	T	JB/T 11167.1—2011 中 8.9.1.5、8.9.2.4	GB/T 3048.13—2007 GB/T 3048.8—2007
6.5	4 h 电压试验	T	JB/T 11167.1—2011 中 8.9.2.5	GB/T 3048.8—2007
6.5	目测检验	T	JB/T 11167.1—2011 中 8.9.1.6、8.9.2.6	目力
7	附件电气型式试验	T	JB/T 11167.1—2011 中 8.10	GB/T 3048.12—2007 GB/T 3048.11—2007 GB/T 3048.8—2007 GB/T 3048.13—2007 目力
8	工厂接头连接导体拉力试验	T	8.4.2	8.4.2
9	工厂接头绝缘微孔、杂质及界面微孔、突起试验	T	8.4.3	JB/T 11167.1—2011 中附录 B

## 10 包装、运输和贮存

10.1 电缆附件产品的包装方式可根据产品特点而定，附件的零件可分开包装。对各种预制绝缘件、带材等应有相应的防水、防潮等密封措施；对易碎、怕压部件或材料应有相应的防压、防撞击的包装措施，并在包装外部明显位置标出相应的字样或标记；易燃部件或材料应有防火标志。

10.2 包装箱可采用木箱或纸箱。木箱应符合 GB 12464—2002 的要求。装箱时在箱内应装入装箱清单。包装箱侧面应标明附件（部件）名称、规格。包装箱的两端面应标示：

- a) 轻放；
- b) 防雨；
- c) 不得倒置。

10.3 产品运输过程中包装箱不应倒置和碰撞。产品应贮存在清洁干燥和阴凉处，不应存放在户外或阳光下。

附 录 A  
(资料性附录)  
橡胶料的性能

预制橡胶绝缘件的三元乙丙橡胶绝缘料与半导体料的性能见表 A.1。硅橡胶绝缘料与半导体料的性能见表 A.2。

表 A.1 三元乙丙橡胶料的性能

序号	项 目	绝缘料	半导体料
1.0	老化前机械性能		
1.1	抗张强度 MPa	$\geq 5.0$	$\geq 10.0$
1.2	断裂伸长率 %	$\geq 350$	$\geq 250$
1.3	抗撕裂强度 N/mm	在考虑中	在考虑中
1.4	硬度 HA	$\leq 70$	$\leq 80$
1.5	压缩永久变形 %	在考虑中	在考虑中
2.0	空气箱老化后机械性能 老化条件: $135^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ , 7d		
2.1	抗张强度最大变化率 %	$\pm 30$	$\pm 30$
2.2	伸长率最大变化率 %	$\pm 30$	$\pm 30$
3.0	电气性能 (室温下)		
3.1	体积电阻率 ( $23^{\circ}\text{C}$ ) $\Omega \cdot \text{cm}$	$\geq 1.0 \times 10^{15}$	$< 1.0 \times 10^3$
3.2	$\tan \delta$	$\leq 5.0 \times 10^{-3}$	—
3.3	介电常数	2.5~3.5	—
3.4	短时工频击穿电场强度 kV/mm	$\geq 25$	—

表 A.2 硅橡胶料的性能

序号	项 目	绝缘料	半导体料
1.0	老化前机械性能		
1.1	抗张强度 MPa	$\geq 5.0$	$\geq 5.5$
1.2	断裂伸长率 %	$\geq 450$	$\geq 300$
1.3	抗撕裂强度 N/mm	在考虑中	在考虑中
1.4	硬度 HA	$\leq 30$	$\leq 55$
1.5	压缩永久变形 %	在考虑中	在考虑中
2.0	空气箱老化后机械性能 老化条件: $135^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ , 7d		
2.1	抗张强度最大变化率 %	$\pm 30$	$\pm 30$
2.2	伸长率最大变化率 %	$\pm 30$	$\pm 30$
3.0	电气性能 (室温下)		
3.1	体积电阻率 ( $23^{\circ}\text{C}$ ) $\Omega \cdot \text{cm}$	$\geq 1.0 \times 10^{15}$	$< 1.0 \times 10^3$
3.2	$\tan \delta$	$\leq 4.0 \times 10^{-3}$	—
3.3	介电常数	2.8~3.5	—
3.4	短时工频击穿电场强度 kV/mm	$\geq 23$	—

附 录 B  
(资料性附录)  
环氧树脂固化体的性能

附件用环氧树脂固化体的性能见表 B.1。

表 B.1 环氧树脂固化体的性能

序号	项 目	性能指标
1.0	电气性能 (室温下)	
1.1	体积电阻率 (23℃)	$\geq 1.0 \times 10^{15} \Omega \cdot \text{cm}$
1.2	$\tan \delta$	$\leq 5.0 \times 10^{-3}$
1.3	介电常数	3.5~4.5
1.4	短时工频击穿电场强度	$\geq 20 \text{ kV/mm}$
2.0	电气性能 (100℃时)	
2.1	体积电阻率	$\geq 1.0 \times 10^{15} \Omega \cdot \text{cm}$
2.2	$\tan \delta$	$\leq 5.0 \times 10^{-3}$
2.3	介电常数	3.5~4.5
3.0	热变形温度	105~125℃



**附 录 C**  
**(资料性附录)**  
**附件安装导则**

**C.1 范围**

本安装导则适用于额定电压 110 kV 及以下交联聚乙烯绝缘大长度交流海底电缆附件安装的一般要求。附件的具体安装工艺和详细技术要求由制造商提供。

**C.2 一般要求**

**C.2.1** 安装工作应由经过培训合格和掌握附件安装技术的有经验人员进行。

**C.2.2** 安装手册规定的安装程序,根据不同的环境可进行调整和改变,但应通知制造商,以便提供参考意见。

**C.2.3** 施工现场应保持清洁、无尘。一般情况下,其相对湿度应不超过 75%方可进行电缆终端施工安装。

**C.2.4** 需要时,电缆应用加热方法预先进行校直。

**C.2.5** 电缆和附件的各组成部件,应采用挥发性好的专用清洗剂进行清洗。

**C.2.6** O 形圈在安装前应涂上密封硅胶或专用硅脂,与 O 形圈接触的表面,应使用清洗剂清洗干净,并确认这些接触面无任何损伤。

**C.2.7** 导体连接杆和导体连接管压接时,其所用模具尺寸应符合安装工艺规定。

**C.2.8** 在安装过程中,预制橡胶绝缘件和电缆绝缘表面,均应清洁干净。

**C.2.9** 当对电缆金属套进行钎焊时,连续钎焊时间应不超过 30 min,并可在钎焊过程中采取局部冷却措施,避免因钎焊时金属套温度过高而损伤电缆绝缘。焊接前焊接处表面应保持清洁,焊接后的表面应处理光滑。



中 华 人 民 共 和 国  
机械行业标准  
额定电压10 kV ( $U_m=12$  kV) 至110 kV ( $U_m=126$  kV)  
交联聚乙烯绝缘大长度交流海底电缆及附件  
第3部分: 额定电压10 kV ( $U_m=12$  kV) 至110 kV  
( $U_m=126$  kV) 交联聚乙烯绝缘大长度交流海底电缆附件  
JB/T 11167.3—2011

机械工业出版社出版发行  
北京市百万庄大街 22 号  
邮政编码: 100037

210mm×297mm·1 印张·32 千字  
2011 年 11 月第 1 版第 1 次印刷  
定价: 18.00 元

书号: 15111·10201  
网址: <http://www.cmpbook.com>  
编辑部电话: (010) 88379778  
直销中心电话: (010) 88379693  
封面无防伪标均为盗版

版权专有 侵权必究