



# 国家电线电缆质量监督检验中心技术规范

TICW 7.3—2012

## 额定电压 500kV 及以下直流输电用 挤包绝缘电力电缆系统技术规范 第 3 部分 直流海底电缆

Test Specification of DC Extruded Cable Systems for Power  
Transmission at a Rated Voltage up to 500kV

Part 3: DC Submarine Cables

2012-07-30 发布

2012-07-30 实施

国家电线电缆质量监督检验中心 发布

地址: 上海市军工路 1000 号 电话: 021-65494605 传真: 021-65490171 网址: [www.ticw.com.cn](http://www.ticw.com.cn)

## 目 录

前 言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 电压标示和材料 .....	2
3.1 额定电压 .....	2
3.2 工作温度 .....	2
3.3 弯曲半径 .....	3
4 产品命名 .....	3
4.1 代号 .....	3
4.2 型号 .....	3
4.3 规格 .....	3
4.4 产品表示方法 .....	4
5 技术要求 .....	4
5.1 导体 .....	4
5.2 导体屏蔽 .....	4
5.3 绝缘 .....	4
5.4 绝缘屏蔽 .....	5
5.5 纵向阻水缓冲层 .....	5
5.6 铅套 .....	5
5.7 金属屏蔽 .....	6
5.8 铅套外护套 .....	6
5.9 金属丝铠装层 .....	6
5.10 电缆外被层 .....	6
5.11 光纤单元 .....	6
5.12 成品电缆 .....	7
6 成品海底电缆标志 .....	7
7 海底电缆检验 .....	8
7.1 试验类别及代号 .....	8
7.2 试验项目及要求 .....	8
7.3 光纤复合海底电缆试验项目及要求 .....	9
8 验收规则 .....	10
9 装船和贮运 .....	10
10 敷设后试验 .....	10

## 前 言

TICW 7—2012 《额定电压 500kV 及以下直流输电用挤包绝缘电力电缆系统技术规范》分为四个部分：

- 第 1 部分：试验方法和要求
- 第 2 部分：直流陆地电缆
- 第 3 部分：直流海底电缆
- 第 4 部分：直流电缆附件

本部分为第 3 部分。

本技术规范编写参照 GB/T 1.1—2000 和 GB/T 1.2—2002。

本技术规范由国家电线电缆质量监督检验中心提出。

本技术规范由国家电线电缆质量监督检验中心归口并负责解释。

本技术规范负责起草单位：国家电线电缆质量监督检验中心。

本技术规范负责起草人：朱永华、吴长顺、杨娟娟、贺伟、范玉军、李骥、杨立志、贾欣

本技术规范主要参加起草单位及起草人：

青岛汉缆股份有限公司

宁波东方电缆股份有限公司

中天科技海缆有限公司

江苏亨通高压电缆有限公司

重庆泰山电缆有限公司

上海交通大学

南方电网科学研究院有限责任公司

浙江省电力公司电力科学研究院

陈冲云

叶信红

胡 明

潘文林

张翼翔

尹 毅

赵林杰

刘 黎

本部分为首次发布。



# 额定电压 500kV 及以下直流输电用挤包绝缘电力电缆系统试验规范

## 第 3 部分 直流海底电缆

### 1 范围

本技术规范规定了额定电压 500kV 及以下交联聚乙烯绝缘直流海底电缆的型号、材料、技术要求、试验、验收规则、包装和贮存。

本技术规范适用于在海底敷设和运行条件下使用的额定电压 500kV 及以下交联聚乙烯绝缘直流海底电缆和光纤复合海底电缆。对于敷设于江河湖泊的水下电缆，也可采用本技术规范。

### 2 规范性引用文件

下列规范中的条款通过本技术规范的引用而成为本技术规范的条款。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技术规范，然而，鼓励根据本技术规范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技术规范。

GB/T 2951.11—2008	电缆和光缆绝缘和护套材料通用试验方法 第 11 部分：通用试验方法——厚度和外形尺寸测量——机械性能试验
GB/T 2951.12—2008	电缆和光缆绝缘和护套材料通用试验方法 第 12 部分：通用试验方法——热老化试验方法
GB/T 2951.13—2008	电缆和光缆绝缘和护套材料通用试验方法 第 13 部分：通用试验方法——密度测定方法——吸水试验——收缩试验
GB/T 2951.14—2008	电缆和光缆绝缘和护套材料通用试验方法 第 14 部分：通用试验方法——低温试验
GB/T 2951.21—2008	电缆和光缆绝缘和护套材料通用试验方法 第 21 部分：弹性体混合物料专用试验方法——耐臭氧试验——热延伸试验——浸矿物油试验
GB/T 2951.31—2008	电缆和光缆绝缘和护套材料通用试验方法 第 31 部分：聚氯乙烯混合物料专用试验方法——高温压力试验——抗开裂试验
GB/T 2951.32—2008	电缆和光缆绝缘和护套材料通用试验方法 第 32 部分：聚氯乙烯混合物料专用试验方法——失重试验——热稳定性试验
GB/T 3048.4—2007	电线电缆电性能试验方法 第 4 部分：导体直流电阻试验
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 3048.12—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 3048.14—2007	电线电缆电性能试验方法 第 14 部分：直流电压试验
GB/T 3082—2008	铠装电缆用热镀锌或热镀锌—5%铝—混合稀土合金镀层低碳钢丝
GB/T 3280—2007	不锈钢冷轧钢板和钢带
GB/T 3956—2008	电缆的导体
GB/T 6995.3—2008	电线电缆识别标志方法 第 3 部分 电线电缆识别标志
GB/T 9771.1~9771.6—2008	通信用单模光纤



## TICW 7.3—2012

GB/T 12357.1—2004

GB/T 12706.3—2008

GB/T 11017.1-2002

GB/T 15972.20—2008

GB/T 15972.21—2008

GB/T 15972.22—2008

GB/T 15972.40—2008

GB/T 15972.42—2008

GB/T 15972.44—2008

GB/T 15972.45—2008

GB/T 18480—2001

GJB 2454—1995

JB/T 5268.2—1991

YD/T 769—2010

TICW 7.1

IEC 60840

IEC 62067

通信用多模光纤 第1部分: A1类多模光纤特性

额定电压 1kV ( $U_m=1.2kV$ ) 到 35kV ( $U_m=40.5kV$ ) 挤包绝缘电力电缆及附件 第3部分 额定电压 35kV ( $U_m=40.5kV$ ) 电缆

额定电压 110kV 交联聚乙烯绝缘电力电缆及其附件 第1部分: 试验方法和要求

光纤试验方法规范 第20部分: 尺寸参数的试验方法和试验程序 光纤几何参数

光纤试验方法规范 第21部分: 尺寸参数的试验方法和试验程序 涂覆层几何参数

光纤试验方法规范 第22部分: 尺寸参数的试验方法和试验程序 长度

光纤试验方法规范 第40部分: 传输特性和光学特性的测量方法和试验程序 衰减

光纤试验方法规范 第42部分: 传输特性和光学特性的测量方法和试验程序 波长色散

光纤试验方法规范 第44部分: 传输特性和光学特性的测量方法和试验程序 截止波长

光纤试验方法规范 第45部分: 传输特性和光学特性的测量方法和试验程序 模场直径

海底光缆规范

军用光缆填充胶规范

电缆金属套 第2部分: 铅套

中心管式通信用室外光缆

额定电压 500kV 及以下直流输电用挤包绝缘电力电缆系统试验规范 第1部分 试验方法和要求

额定电压 30kV ( $U_m=36kV$ ) 到 150kV ( $U_m=170kV$ ) 挤包绝缘电力电缆及附件 试验方法和要求

额定电压 150kV ( $U_m=170kV$ ) 到 500kV ( $U_m=550kV$ ) 挤包绝缘电力电缆及附件 试验方法和要求

## 3 电压标示和材料

### 3.1 额定电压

本技术规范用符号  $U_0$  表示电缆的额定电压, 为电缆设计用的导体对地或金属屏蔽之间的额定直流电压。本技术规范推荐的直流电压等级如下:

$U_0=80kV, 150kV, 200kV, 250kV, 320kV, 400kV, 500kV$  (根据用户需求, 可采用其它电压等级)。

### 3.2 工作温度

电缆正常运行时导体最高工作温度为  $70^{\circ}C$ 。

短路时 (最长持续时间不超过 5s), 电缆导体允许最高温度为  $160^{\circ}C$ 。

### 3.3 弯曲半径

敷设海底电缆时,环境温度应不低于 0℃,允许的最小弯曲半径为电缆直径的 20 倍。

## 4 产品命名

### 4.1 代号

本技术规范采用下列代号:

直流	DC—	粗圆钢丝铠装	4
海底电缆	H	扁钢线铠装	9
交联聚乙烯	YJ	双粗圆钢丝铠装	44
铜导体	T(省略)	双扁钢线铠装	99
铅套	Q	纤维外被层	1
光纤复合	F		

注:允许采取其它类型的铠装形式。

### 4.2 型号

本技术规范包括的型号和电缆名称见表 1。

表 1 电缆的型号和名称(举例)

型 号	名 称
DC-HYJQ41	交联聚乙烯绝缘铅套粗圆钢丝铠装聚丙烯纤维外被层直流海底电缆
DC-HYJQ441	交联聚乙烯绝缘铅套双粗圆钢丝铠装聚丙烯纤维外被层直流海底电缆
DC-HYJQ91	交联聚乙烯绝缘铅套扁钢线铠装聚丙烯纤维外被层直流海底电缆
DC-HYJQ991	交联聚乙烯绝缘铅套双扁钢线铠装聚丙烯纤维外被层直流海底电缆
DC-HYJQ41-F	交联聚乙烯绝缘铅套粗圆钢丝铠装聚丙烯纤维外被层光纤复合直流海底电缆
DC-HYJQ441-F	交联聚乙烯绝缘铅套双粗圆钢丝铠装聚丙烯纤维外被层光纤复合直流海底电缆
DC-HYJQ91-F	交联聚乙烯绝缘铅套扁钢线铠装聚丙烯纤维外被层光纤复合直流海底电缆
DC-HYJQ991-F	交联聚乙烯绝缘铅套双扁钢线铠装聚丙烯纤维外被层光纤复合直流海底电缆

### 4.3 规格

电缆的规格导体芯数、导体标称截面积表示。

本技术规范包括的电缆导体标称截面积( $\text{mm}^2$ )有: 95, 120, 150, 185, 240, 300, 400, 500, 630, 800, 1000, 1200, (1400), 1600。

其中括号内截面积和其它截面为非优选截面积。用户要求时,允许采用其它截面积的导体。



#### 4.4 产品表示方法

4.4.1 产品用型号、规格和技术规范的编号表示。

#### 4.4.2 举例

额定电压 160kV、铜导体标称截面积  $500\text{mm}^2$ 、交联聚乙烯绝缘铅套粗圆钢丝铠装聚丙烯纤维外被层直流海底电缆，表示为：

DC-HYJQ41—160kV 1×500 TICW 7.3—2012

额定电压 200kV、铜导体标称截面积  $1600\text{mm}^2$ 、交联聚乙烯绝缘铅套双扁钢丝铠装聚丙烯纤维外被层 12 芯 BI 型光纤复合海底电缆，表示为：

DC-HYJQ991-F—200kV 1×1600+12BI TICW 7.3—2012

### 5 技术要求

#### 5.1 导体

导体应是符合 GB/T 3956 的第 2 种紧压铜导体。

导体应采用阻水结构，其纵向阻水性能应符合 TICW 7.1 中 5.4.8.2.1 的规定。

#### 5.2 导体屏蔽

导体屏蔽应为挤出的半导体层，挤包的半导体层应和绝缘紧密结合，其与绝缘层的界面应光滑、无明显绞线凸纹，不应有尖角、颗粒、烧焦或擦伤的痕迹。

标称截面  $500\text{mm}^2$  及以上电缆导体屏蔽应由半导体带和挤包半导体层复合而成。

导体屏蔽电阻率应符合 TICW 7.1 中 5.4.8 的规定。

导体屏蔽与绝缘层界面的微孔和突起试验应符合 TICW 7.1 中 5.3.4 的规定。

#### 5.3 绝缘

##### 5.3.1 绝缘材料

本技术规范适用的绝缘材料应是直流电缆用交联聚乙烯或其它合适的混合物，缩写符号为 DC-XLPE。

##### 5.3.2 绝缘厚度

各制造商可能采用不同配方的直流交联聚乙烯绝缘材料、半导体屏蔽材料以及采用不同的制造工艺，电缆绝缘的厚度应由电缆制造商自行设计并校核。绝缘标称厚度的设计和校核时应充分考虑但不限于以下因素：

- (1) 导体的工作温度；
- (2) 绝缘电导率与温度、电场的关系；
- (3) 绝缘层内空间电荷分布；
- (4) 绝缘和半导体界面空间电荷分布；
- (5) 在预期的敷设条件下，绝缘层内部电场分布；
- (6) 不同温度下绝缘的直流击穿和冲击击穿特性。

本技术规范推荐的绝缘标称厚度见表 2，该厚度是基于导体最高工作温度为  $70^\circ\text{C}$ ，绝缘内外温差为  $20^\circ\text{C}$ ，绝缘电导率随温度的升高呈单调上升且  $\gamma_{70}/\gamma_{30} \leq 100$ ，在  $(10 \sim 20)\text{kV/mm}$  测试电场下由于空间电荷引起绝缘层内各处电场强度的畸变率不大于 20%。用户可根据使用的材料特性和制造工艺进行设计并修改。

绝缘厚度的平均值应不小于标称值（或委托方申明值），其最薄处厚度应不小于标称值（或委托方申明值）的 90%，绝缘的偏心度应不大于 0.15。导体或绝缘外面的任何隔离层或半导体屏蔽层的厚度应不包括在绝缘厚度之中。

表 2 推荐的绝缘标称厚度

导体标称 截面 mm <sup>2</sup>	绝缘厚度 mm							400 kV	500 kV
	80 kV	100 kV	150 kV	200 kV	250 kV	320kV			
95	9.0	12.0	—	—	—	—	考虑中	考虑中	
120	9.0	12.0	—	—	—	—			
150	9.0	12.0	—	—	—	—			
185	9.0	11.0	—	—	—	—			
240	8.0	11.0	17.0	—	—	—			
300	8.0	11.0	17.0	—	—	—			
400	8.0	10.0	15.0	17.0	24.5	—			
500	8.0	10.0	15.0	17.0	24.5	—			
630	8.0	10.0	15.0	17.0	22.0	—			
800	8.0	10.0	14.0	16.0	22.0	28.0			
1000	8.0	9.0	14.0	16.0	22.0	28.0			
1200	7.0	9.0	14.0	16.0	20.0	26.0			
1400	7.0	9.0	14.0	16.0	20.0	26.0			
1600	7.0	9.0	14.0	16.0	20.0	26.0			

### 5.3.3 绝缘性能

成品电缆的绝缘机械物理性能应符合 TICW 7.1 中 5.3.2 的规定。

绝缘中的微孔杂质试验应符合 TICW 7.1 中 5.3.4 的规定。

### 5.4 绝缘屏蔽

绝缘屏蔽应为挤出的半导体层，与绝缘层牢固地粘结，半导体层与绝缘层的界面应光滑，无明显尖角、颗粒、焦烧及擦伤的痕迹。

绝缘屏蔽电阻率应符合 TICW 7.1 中 5.4.8 的规定。

绝缘屏蔽与绝缘层界面的微孔和突起试验应符合 TICW 7.1 中 5.3.4 的规定。

### 5.5 纵向阻水缓冲层

在挤包的绝缘半导体屏蔽层外应有纵向阻水缓冲层，阻水缓冲层应采用半导电阻水膨胀带绕包而成。阻水膨胀带应绕包紧密、平整，其可膨胀面应面向金属屏蔽层。

阻水缓冲层厚度应能满足补偿电缆运行中热膨胀的要求。

阻水缓冲层应使绝缘半导体屏蔽层与金属屏蔽层保持电气连接。

### 5.6 铅套

铅套应采用符合 JB/T 5268.2 规定的铅合金，也可采用与此性能相当或较优的铅合金。

铅套应为松紧适当的无缝铅管。

铅套的标称厚度按下式计算：

$$\Delta = 0.03D + 1.1$$



式中:  $\Delta$ —铅套的标称厚度, mm;

$D$ —铅套前假定直径, mm。

所有假设直径的计算均按 GB/T 12706.3 附录 A 进行, 纵向阻水缓冲层在计算中忽略不计, 计算结果修约至 0.1mm。

铅套的最薄处厚度应不小于标称厚度的 95%-0.1mm。

### 5.7 金属屏蔽

铅套可作为金属屏蔽层, 如铅套的厚度不能满足用户对短路容量的要求时, 应采取增加金属套厚度或增加铜丝屏蔽的措施。

### 5.8 铅套外护套

铅套外应采用挤包以外护套, 铅套表面应有适当防腐层。

挤包外护套可采用符合 TICW7.1 规定的 ST<sub>7</sub> 型材料或者以聚乙烯为基料的半导电护套材料, 性能应符合 TICW 7.1 中 5.5.3 的规定。

挤包外护套的标称厚度应按照以下公式计算:

$$T=0.03D+0.6$$

式中:  $T$ —挤包外护套标称厚度, mm;

$D$ —挤包外护套前的假设直径, mm。

铅套外护套的最薄处厚度应不小于标称厚度的 85%-0.1mm。

### 5.9 金属丝铠装层

铠装材料为镀锌钢丝, 应符合 GB/T 3082 的规定。

圆铠装钢丝直径一般为 4.0mm、5.0mm、6.0mm、8.0mm, 钢丝直径不包括钢丝上的可能有的非金属防腐层。如用户要求或同意, 允许采用比规定直径更大的钢丝。

扁钢线厚度一般为 2.0mm、2.5mm、6.0mm、3.0mm。如用户要求或同意, 允许采用比规定直径更厚的钢丝。

金属线铠装应很紧密, 即相邻金属线间的间隙很小。必要时, 可在扁金属线铠装和圆金属丝铠装外疏绕一条最小标称厚度为 0.3mm 的金属带。

### 5.10 电缆外被层

电缆外被层一般采用纤维外被层, 也可采用其它合适的外被层结构。外被层的近似厚度为 4.0mm。

### 5.11 光纤单元

#### 5.11.1 光纤和松套管

光单元中的光纤数宜为 2 芯~48 芯。

单模光纤应符合 GB/T 9771.1 中非色散位移单模光纤。多模光纤应符合 GB/T 12357.1 规定的 A1 类多模光纤的规定。各光纤涂覆层表面应着色, 并应符合 GB/T 6995.2 的规定。

光纤应放入松套管中, 光纤在松套管中的余长应均匀稳定。采用激光焊接不锈钢管松套管, 其不锈钢带材性能应符合 GB/T 3280 中 06Cr19Ni10 的规定。不锈钢管松套管焊接应连续、完整、无虚焊、无气孔。

松套管内填充膏应采用符合 GJB 2454 中 A 型填充膏的规定, 填充材料应均匀分布, 易于去除。

### 5.11.2 加强件

加强构件宜采用高强度单圆钢丝，其弹性模量应不低于 190GPa。在光纤单元制造长度内金属加强构件不允许有接头。

### 5.11.3 结构

光纤单元宜采用 YD/T 769 的中心管式结构，光纤单元结构应是全截面阻水结构。光缆护套以内的所有间隙应有有效的阻水措施，包带及以内的缆芯间隙宜用填充复合物连续充满，包带和护套之间的间隙宜用涂覆复合物连续充满或连续放置吸水膨胀带或纱。

### 5.11.4 护套

护套采用黑色聚乙烯套。聚乙烯套厚度应符合 YD/T 769 中相关内容的规定，护套应无针孔、裂口等缺陷。

### 5.11.5 技术要求

#### 5.11.5.1 衰减常数

非色散位移单模光纤在 1310nm 标称工作波长和 1550nm 标称工作波长下的最大衰减常数分别为 0.36dB/km 和 0.25dB/km。

多模光纤 A1a (50/125  $\mu$ m) 在 850nm 和 1300nm 工作波长下的最大衰减常数分别为 3.5dB/km 和 1.5dB/km。

#### 5.11.5.2 光纤的光传输性能和结构尺寸

光纤的传输性能和结构尺寸应符合 GB/T 9771 和 GB/T 12357.1 的规定。

#### 5.11.5.3 光纤单元水密性

光纤单元水密性应符合 GB/T 18480 的规定。在 2MPa 水压下持续 336h，缆芯纵向渗水长度应不大于 200m。

#### 5.11.5.4 光纤复合直流海底电缆的盘绕及张力弯曲试验

光纤复合直流海底电缆按 TICW 7.1 中 6.3.3.2 的规定进行卷绕和张力的弯曲试验，试验后的光纤衰减变化的绝对值应不大于 0.03dB。

### 5.12 成品电缆

成品电缆的性能应符合第 6 章和第 7 章的规定。

### 6 成品海底电缆标志

电缆采用标志带或在铅套外护套上印字标志。标志带或表面印字应有制造商名称、产品型号、导体规格、额定电压的连续标志和长度标志。标志带可在成缆时放置在绕包带下面。

成品电缆外被层表面应有明显的长度标记，每 100m 应有连续的长度标记，距两端头 1000m 每 50m 应有一个连续的长度标记。标志应字迹清楚、容易辨认、耐摩擦。

工厂接头处应有醒目的永久标志。

标志应符合 GB/T 6995.3 的规定。



## 7 海底电缆检验

电缆应按照本章规定进行试验，并应符合要求。

## 7.1 试验类别及代号

试验类别及代号见表3。

表3 试验类别及代号

试验类别	代号
开发试验	D
例行试验	R
抽样试验	S
型式试验	T
预鉴定试验	P

## 7.2 试验项目及要求

7.2.1 开发试验的项目由制造方自行决定，试验项目可包括然而并限于以下项目：

- 1) 绝缘材料电导率与温度和电场特性；
- 2) 绝缘材料直流击穿水平；
- 3) 绝缘材料电场与空间电荷特性；
- 4) 模型电缆的电场与空间电荷特性。

7.2.2 例行试验、抽样试验、型式试验和预鉴定试验项目及应符合表4、表5和表6的规定。

表4 例行试验和抽样试验项目及要求

序号	试验项目	试验类型	试验要求	试验方法
1	直流电压试验或交流电压试验	R	TICW 7.1 中 7.1	GB/T 3048.14 GB/T 3048.8
2	导体和金属屏蔽直流电阻	R,S	TICW 7.1 中 7.1、8.1.5	GB/T 3048.4
3	导体检查	S	TICW 7.1 中 8.1.4	GB/T 3956
4	电容测量	S	TICW 8.1.6	TICW 8.1.6
5	绝缘和非金属护套厚度测量	S	TICW 7.1 中 8.1.7	GB/T 2951.11
6	金属套厚度测量	S	TICW 7.1 中 8.1.8	TICW 7.1 中 8.1.8
7	外径	S	TICW 7.1 中 8.1.9	GB/T 2951.11
8	绝缘热延伸试验	S	TICW 7.1 中 8.1.10	GB/T 2951.21
9	透水试验	S	TICW 7.1 中 8.1.11	TICW 7.1 中 5.5.8.2

表5 型式试验项目及要求

序号	试验项目	试验要求	试验方法
1	非电气型式试验	TICW 7.1 中 5.3	
1.1	电缆结构尺寸检查	5.1~5.10, TICW 7.1 中 5.3.1	GB/T 2951.11
1.2	绝缘机械物理性能	5.3.3, TICW 7.1 中 5.3.2	GB/T 2951.12, GB/T 2951.13, GB/T 2951.21

序号	试验项目	试验要求	试验方法
1.3	护套机械物理性能	5.7.3, TICW 7.1 中 5.3.3	GB/T 2951.12, GB/T 2951.13, GB/T 2951.14, GB/T 2951.31, GB/T 2951.32, GB/T 2951.41
1.4	绝缘微孔杂质及半导体层与绝缘界面微孔和突起试验	TICW 7.1 中 5.3.4	GB/T 11017.1 附录 E
1.5	海底电缆的透水试验	TICW 7.1 中 5.3.8.2	TICW 7.1 中 5.3.8.2
1.6	成品电缆表面标志	6	GB/T 6995
2	电气型式试验	TICW 7.1 中 5.4	
2.1	绝缘厚度检查	TICW 7.1 中 5.4.1	GB/T 2951.11
2.2	海底电缆和工厂接头机械预处理试验	TICW 7.1 中 5.4.3.2	TICW 7.1 中 5.4.3.2
2.3	负荷循环试验	TICW 7.1 中 5.4.4	TICW 7.1 中 5.4.4
2.4	直流叠加操作冲击电压试验	TICW 7.1 中 5.4.5	TICW 7.1 中 5.4.5
2.5	直流叠加雷电冲击电压试验	TICW 7.1 中 5.4.5.4	GB/T 3048.13
2.6	直流电压试验	TICW 7.1 中 5.4.5.5	GB/T 3048.14
2.7	检查	TICW 7.1 中 5.4.6	TICW 7.1 中 5.4.6
2.8	导体直流电阻试验	TICW 7.1 中 5.4.7	GB/T 3048.4
2.9	半导体层电阻率试验	TICW 7.1 中 5.4.8	GB/T 11017.1 附录 B
2.10	电缆绝缘电导率试验	TICW 7.1 中 5.4.9	TICW 7.1 中附录 A
2.11	电缆绝缘空间电荷试验	TICW 7.1 中 5.4.10	TICW 7.1 中附录 B

表 6 预鉴定试验项目及要 求

序号	试验项目	试验要求	试验方法
1	负荷循环正极性电压试验	TICW 7.1 中 6	TICW 7.1 中 6
2	负荷循环负极性电压试验	TICW 7.1 中 6	TICW 7.1 中 6
3	负荷循环极性反转试验 (LCC)	TICW 7.1 中 6	TICW 7.1 中 6
4	高负荷正极性电压试验	TICW 7.1 中 6	TICW 7.1 中 6
5	高负荷负极性电压试验	TICW 7.1 中 6	TICW 7.1 中 6
6	零负荷负极性电压试验	TICW 7.1 中 6	TICW 7.1 中 6
7	负荷循环正极性电压试验	TICW 7.1 中 6	TICW 7.1 中 6
8	负荷循环负极性电压试验	TICW 7.1 中 6	TICW 7.1 中 6
9	负荷循环极性反转试验 (LCC)	TICW 7.1 中 6	TICW 7.1 中 6
10	直流叠加操作冲击电压试验	TICW 7.1 中 6.5	TICW 7.1 中 6
11	直流叠加雷电冲击电压试验	TICW 7.1 中 6.5	TICW 7.1 中 6
12	检查	TICW 7.1 中 6.6	目测

### 7.3 光纤复合海底电缆试验项目及要 求

光纤复合海底电缆还应增加光纤单元的试验, 其试验项目及要 求应符合表 7 的规 定。



表7 光纤单元试验项目及要 求

序号	试验项目	试验类型	试验要求	试验方法
1	光纤衰减常数测量	R	5.11.5.1	GB/T 15972.40—2008
2	光纤色码识别	R	5.11.1	目力检查
3	卷绕和张力弯曲试验后的 光纤衰减常数测量	T	5.11.5.4	GB/T 15972.40—2008
4	光纤尺寸参数测量	T	5.11.5.2	GB/T 15972.20~15972.22—2008
5	光纤模场直径测量	T	5.11.5.2	GB/T 15972.45—2008
6	光纤截止波长测量	T	5.11.5.2	GB/T 15972.44—2008
7	光纤色散测量	T	5.11.5.2	GB/T 15972.42—2008
8	光纤单元水密性试验	T	5.11.5.3	GB/T 18480—2001

## 8 验收规则

8.1 制造方应按本技术规范要求进行例行试验和抽样试验。抽样试验的频度和复试要求应按照 TICW 7.1 中 8.1.2 和 8.1.3 的规定。

8.2 电缆的型式试验和预鉴定试验应由独立的检测机构按本技术规范要求进行并符合要求。

8.3 产品应由制造方的质量检验部门检验合格后方能出厂。出厂的每盘电缆应附有产品检验合格证书。要求时,制造方应提供产品的工厂试验报告或/和型式试验报告。

8.4 产品的工厂验收应按表 4~表 7 规定的试验项目进行。

## 9 装船和贮运

9.1 海底电缆应采用船舶运输,缆舱内圈直径应大于电缆允许最小弯曲直径。较短电缆可以采用专用电缆吊运托盘运输。海底电缆两端金属套应经可靠防水密封处理。使用牵引网套应能承受敷设牵引力,运输中严禁机械损伤电缆。

9.2 随电缆应有标识牌标明:

- 制造方名称;
- 电缆额定电压、型号和标称截面;
- 装盘长度, m;
- 毛重, kg;
- 电缆盘工厂编号;
- 制造日期, 年 月;
- 本技术规范编号。

## 10 敷设后试验

电缆敷设后的电气试验应按照 TICW 7.1 中第 9 章的规定。