

前 言

本标准是根据国际电工委员会 IEC 92 号出版物《船舶电气设备》的第 351 篇《船用电力电缆的绝缘材料》(1983 年版)及其第 1 号修订通知(1992 年版)进行制定的,在技术内容上与该国际标准等效。

将国际标准 IEC 92-351 转化为本国家标准时,增加了引用标准一章,将 IEC 92-351 的第 2 章改为第 3 章,条文编号相应改变,但内容不变。

本标准从 1999 年 6 月 1 日起实施。从 1999 年 12 月 1 日起所有船用电力电缆的绝缘材料,均应符合本标准的规定。

本标准由中国船舶工业总公司提出。

本标准由中国船舶工业总公司第七研究院七〇四所归口。

本标准起草单位:中国船舶工业总公司第七研究院七〇四所、机械工业部上海电缆研究所、中国船舶工业总公司十一所、常州船用电缆厂。

本标准主要起草人:夏泳楠、刘钧璧、赵正平、周叙元。

IEC 前言

由代表特别感兴趣的所有国家委员会的技术委员会制定的有关技术问题的 IEC(国际电工委员会)的正式决议或协议,尽可能对所涉及的问题表达了国际上的一致意见。

这些决议和协议以推荐标准的形式供国际上使用,并在此意义上为各国家委员会所接受。

为了促进国际统一,IEC 希望各国家委员会在其国情许可的条件下,应采用 IEC 推荐的标准作为其国家标准,IEC 推荐的标准与相应国家标准间的所有差异应尽可能在国家标准中明确指出。

中华人民共和国国家标准

船用电力电缆绝缘材料

Insulating materials for shipboard power cables

GB/T 17557—1998
eqv IEC 92-351:1983

1 范围

本标准规定了船用电力电缆绝缘材料电气性能、机械性能和特殊性能的试验要求。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

- GB/T 2951.1—1997 电缆绝缘和护套材料通用试验方法 第1部分:通用试验方法 第1节:厚度和外形尺寸测量——机械性能试验(idt IEC 811-1-1:1993)
- GB/T 2951.2—1997 电缆绝缘和护套材料通用试验方法 第1部分:通用试验方法 第2节:热老化试验方法(idt IEC 811-1-2:1985)
- GB/T 2951.4—1997 电缆绝缘和护套材料通用试验方法 第1部分:通用试验方法 第4节:低温试验(idt IEC 811-1-4:1985)
- GB/T 2951.5—1997 电缆绝缘和护套材料通用试验方法 第2部分:弹性体混合料专用试验方法 第1节:耐臭氧试验——热延伸试验——浸矿物油试验(idt IEC 811-2-1:1986)
- GB/T 2951.6—1997 电缆绝缘和护套材料通用试验方法 第3部分:聚氯乙烯混合料专用试验方法 第1节:高温压力试验——抗开裂试验(idt IEC 811-3-1:1985)
- GB/T 2951.7—1997 电缆绝缘和护套材料通用试验方法 第3部分:聚氯乙烯混合料专用试验方法 第2节:失重试验——热稳定性试验(idt IEC 811-3-2:1985)
- GB/T 3048.5—1994 电线电缆电性能试验方法 绝缘电阻试验 检流计比较法
- GB/T 3048.6—1994 电线电缆电性能试验方法 绝缘电阻试验 电压-电流法
- GB/T 9331.1—1988 额定电压0.6/1 kV及以下船用电力电缆和电线 一般规定
- IEC 502:1983 额定电压1 kV~30 kV挤出固体介质绝缘电力电缆

3 绝缘材料

3.1 总则

本标准包含的绝缘混合物类型及其代号、正常运行和短路时导体允许的最高温度列于表1。

表 1 绝缘混合物的类型、代号和导体允许的最高温度

绝缘混合物的类型	代 号	导体允许的最高温度,℃	
		正常运行	短 路
1 热塑性 ——基于聚氯乙烯或氯乙烯-乙酸乙烯共聚物	PVC/A	60	150
2 弹性体或热固性 ——基于乙丙橡胶或类似物(乙烯丙烯单体或三元乙丙橡胶)	EPR	85	250
——基于化学交联聚乙烯	XLPE	85	250
——基于硅橡胶	S95	95	*
* 正在考虑中。			

3.2 电气性能

绝缘混合物电气性能的试验要求列于表 2。

表 2 绝缘混合物电气性能的试验要求

绝缘混合物的代号	EPR	XLPE	S95	PVC/A
1 绝缘电阻常数 $K_i, M\Omega \cdot km$ (试验方法按 GB/T 3048.5 和 GB/T 3048.6) 在 20℃ 时, 最小 在最高运行温度时, 最小	3 670 3.67	3 670 ¹⁾ 3.67 ¹⁾	1 500 2	36.7 0.037
2 浸 50℃ 水后的交流电容增率 (试验方法按 GB 9331.1 附录 H) 第 1 天末和第 14 天末之间, 最大, % 第 7 天末和第 14 天末之间, 最大, %	15 5	— —	15 5	15 5
1) 按照 IEC 502 表 5 电气型式试验要求。				

3.3 机械性能

老化前或老化后的绝缘混合物机械性能的试验要求列于表 3。

表 3 绝缘混合物机械性能的试验要求

绝缘混合物的代号	EPR	XLPE	S95	PVC/A
1 老化前的机械性能(试验方法按 GB/T 2951.1 第 9.1 条)				
1.1 抗张强度, 最小, N/mm ²	4.2	12.5	5.0	12.5
1.2 断裂伸长率, 最小, %	200	200	150	150
2 空气箱热老化后的机械性能(试验方法按 GB/T 2951.2 第 8.1 条)				
老化温度(容差 ±2℃), °C	135	135	200	100
老化持续时间, h	168	168	240	168
2.1 抗张强度				
a) 最小值, N/mm ²	—	—	4.0	12.5
b) 变化率, 最大, %	±30	±25	—	±25
2.2 断裂伸长率				
a) 最小值, %	—	—	120	150
b) 变化率, 最大, %	±30	±25	—	±25
3 0.55 ± 0.02 MPa 空气弹老化后的机械性能(试验方法按 GB/T 2951.2 第 8.2 条)				
老化温度(容差 ±1℃), °C	127	—	—	—
老化持续时间, h	40	—	—	—
3.1 抗张强度				
变化率, 最大, %	±30	—	—	—
3.2 断裂伸长率				
变化率, 最大, %	±30	—	—	—

3.4 特殊性能

绝缘混合物特殊性能的试验要求列于表 4。

表 4 绝缘混合物特殊性能试验要求

绝缘混合物的代号	EPR	XLPE	S95	PVC/A
1 高温压力试验(试验方法按 GB/T 2951.6 第 8.1 条)				
试验温度(容差 $\pm 2^{\circ}\text{C}$), $^{\circ}\text{C}$	—	—	—	80
载荷时间,h				
a) 试样外径 $d \leq 12.5 \text{ mm}$	—	—	—	4
b) 试样外径 $d > 12.5 \text{ mm}$	—	—	—	6
1.1 最大允许压痕深度,%	—	—	—	50
2 热延伸试验(试验方法按 GB/T 2951.5 第 9 章)				
试验温度(容差 $\pm 3^{\circ}\text{C}$), $^{\circ}\text{C}$	250	200	200	—
载荷时间,min	15	15	15	—
机械应力, N/cm^2	20	20	20	—
2.1 载荷下最大伸长率,%	175	175	175	—
2.2 最大永久伸长率,%	15	25	25	—
3 抗开裂试验(试验方法按 GB/T 2951.6 第 9.1 条)				
试验温度(容差 $\pm 2^{\circ}\text{C}$), $^{\circ}\text{C}$	—	—	—	150
试验持续时间,h	—	—	—	1
4 失重试验(试验方法按 GB/T 2951.7 第 8.1 条)				
试验温度(容差 $\pm 2^{\circ}\text{C}$), $^{\circ}\text{C}$	—	—	—	80
试验持续时间,h	—	—	—	168
4.1 最大允许失重, mg/cm	—	—	—	2
5 低温性能				
5.1 老化前的试验				
卷绕试验(线芯直径 $d \leq 12.5 \text{ mm}$)				
(试验方法按 GB/T 2951.4 第 8.1 条)				
试验温度, $^{\circ}\text{C}$	—	—	—	-15
5.2 拉伸试验(不做卷绕试验的线芯)				
(试验方法按 GB/T 2951.4 第 8.3 条)				
试验温度, $^{\circ}\text{C}$	—	—	—	-15
5.3 冲击试验				
(试验方法按 GB/T 2951.5 第 8.5 条)				
试验温度, $^{\circ}\text{C}$	—	—	—	-15
6 耐臭氧试验				
(试验方法按 GB/T 2951.5 第 8 章)				
臭氧浓度(按体积计),%	0.025	—	—	—
(IEC 502 表 11 第 1.1 条)	至 0.030			
无龟裂试验持续时间,h	30	—	—	—