

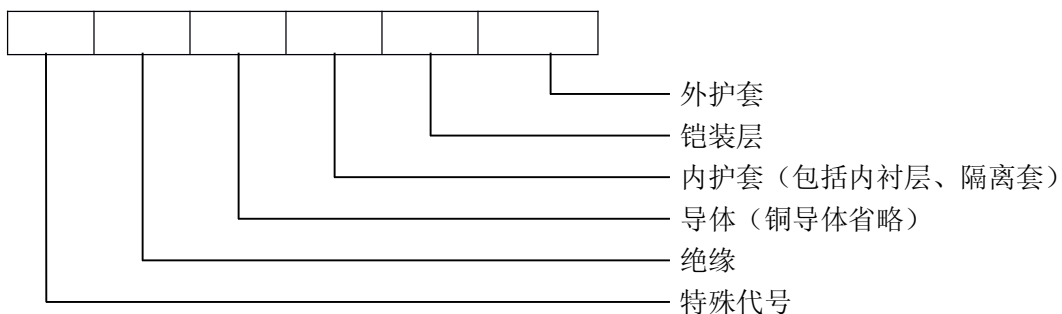
GB/T12706-2008 标准解读

国家电线电缆质量监督检验中心 吴长顺

一、新版 GB/T12706.1-2008

1. 电缆型号代码的变化

1.1 规范的电力电缆产品型号表示法：



1.2 电缆型号中各种符号的变化

1.2.1 导体代号

导体材料类型	GB/T12706.1-2002 代号	GB/T12706.1-2008 代号
第 2 种铜导体	(T) 省略	(T) 省略
第 5 种铜导体	没有规定	R
铝导体	L	L

变化和解读：

- ① 在新旧标准版本中规定硬结构导体可以使用 GB/T3956 中第 1 种或第 2 种导体，老版本规定铜导体在产品型号中代号省略，而在新版中只规定了第 2 种铜导体可以省略，如果采用第 1 种导体是否也可以省略？
- ② 在新旧标准版本中规定软结构导体给以使用 GB/T3956 中第 5 种导体，老版本中没有规定软铜导体的代号，而在新版中规定软铜导体的代号 (R)。

1.2.2 绝缘代号

绝缘材料类型	GB/T12706.1-2002 代号	GB/T12706.1-2008 代号
聚氯乙烯绝缘	V	V
交联聚乙烯绝缘	YJ	YJ
乙丙橡胶绝缘	E	E
硬乙丙橡胶绝缘	HE	EY

变化 and 解读:

在 GB/T12706.1 中只规定了采用四种材料作为绝缘材料, 前三种材料代号没有变化, 第四种材料 (硬乙丙橡胶绝缘) 代号由 “HE” 变为 “EY”。

当采用其他材料作为电缆绝缘时, 应如何对待?

1.2.3 挤包的內衬层和隔离层 (护套) 代号

护套材料类型	GB/T12706.1-2002 代号	GB/T12706.1-2008 代号
聚氯乙烯护套	V	V
聚乙烯护套(老标准) 聚乙烯或聚烯烃护套 (新)	Y	Y
弹性体护套	F	F
挡潮层聚乙烯护套	A	取消
铅套	Q	Q

变化 and 解读:

- ① 新标准取消了挡潮层聚乙烯护套材料; 什么叫挡潮层聚乙烯护套材料?
- ② 在新版标准中将 “聚乙烯护套” 改成 “聚乙烯或聚烯烃护套”, 范围更广, 能适用于无卤低烟系列产品的型号中;
- ③ 对 “弹性体护套” 的解释应注意: 如果订货合同中没有明确规定 “弹性体护套” 的材料类别 (氯丁橡胶、氯磺化聚乙烯或类似聚合物为基材的混合物), 则采用何种材料由制造企业决定。氯丁橡胶、氯磺化聚乙烯的性能如何?

1.2.4 铠装代号

在新老标准中对铠装材料代号没有发生变化。

双钢带铠装	2
细圆钢丝铠装	3
粗圆钢丝铠装	4
（双）非磁性金属带铠装	6
非磁性金属丝铠装	7

解读：

- ① 在产品标准中有扁金属线铠装类型，但在电缆代码中没有给定，今后如果用到扁金属线铠装类型的产品，如何表述？

什么情况下可以使用扁金属线铠装？只有当铠装前电缆直径大于 15mm 是才能使用扁金属线铠装（第 12.5 条）。

- ② 在产品标准中没有明确“细圆钢丝”和“粗圆钢丝”直径的分界线，在具体产品中如何表述？

- ③ GB/T2952 中“细圆钢丝”和“粗圆钢丝”直径的分界线为：

细圆钢丝直径：0.8～3.15mm；

粗圆钢丝直径：4.0～6.0mm；

- ④ （双）非磁性金属带铠装材料为不锈钢带、铝或铝合金带等。
- ⑤ （双）非磁性金属丝铠装材料为不锈钢丝、铜丝或镀锡铜丝、铜合金丝或镀锡铜合金丝、铝丝或铝合金丝等。

1.2.5 外护套代号

护套材料类型	GB/T12706.1-2002 代号	GB/T12706.1-2008 代号
聚氯乙烯外护套	2	2
聚乙烯外护套(老标准)	3	3
聚乙烯或聚烯烃外护套（新）		
弹性体外护套	4	4

变化和解读:

- ① 在新版标准中将“聚乙烯外护套”改成“聚乙烯或聚烯烃外护套”，范围更广，能适用于无卤低烟系列产品的型号中；
- ② 对“弹性体外护套”的解释应注意：如果订货合同中没有明确规定“弹性体护套”的材料类别（氯丁橡胶、氯磺化聚乙烯或类似聚合物为基材的混合物），则采用何种材料由制造企业决定。氯丁橡胶、氯磺化聚乙烯的性能如何？

1.2.6 对一些非常规的产品型号要适应

VRV **VVR(邮电部)**

YJRV

ERF

YJV73 或 YJV63

EYRF

WDZB-YJY23

YJY22

2. 引用标准的变化

2.1 应用了新版 GB/T2951-2008；

引用了新版 GB/T3048-2007.

2.2 增加的引用标准有：

GB/T3048.10 电线电缆电性能试验方法 第 10 部分 挤出护套火花试验

GB/T 6995.5-2008 电线电缆识别标志方法 第 5 部分 电力电缆绝缘线芯识别标志

GB/T11091-2005 电缆用铜带

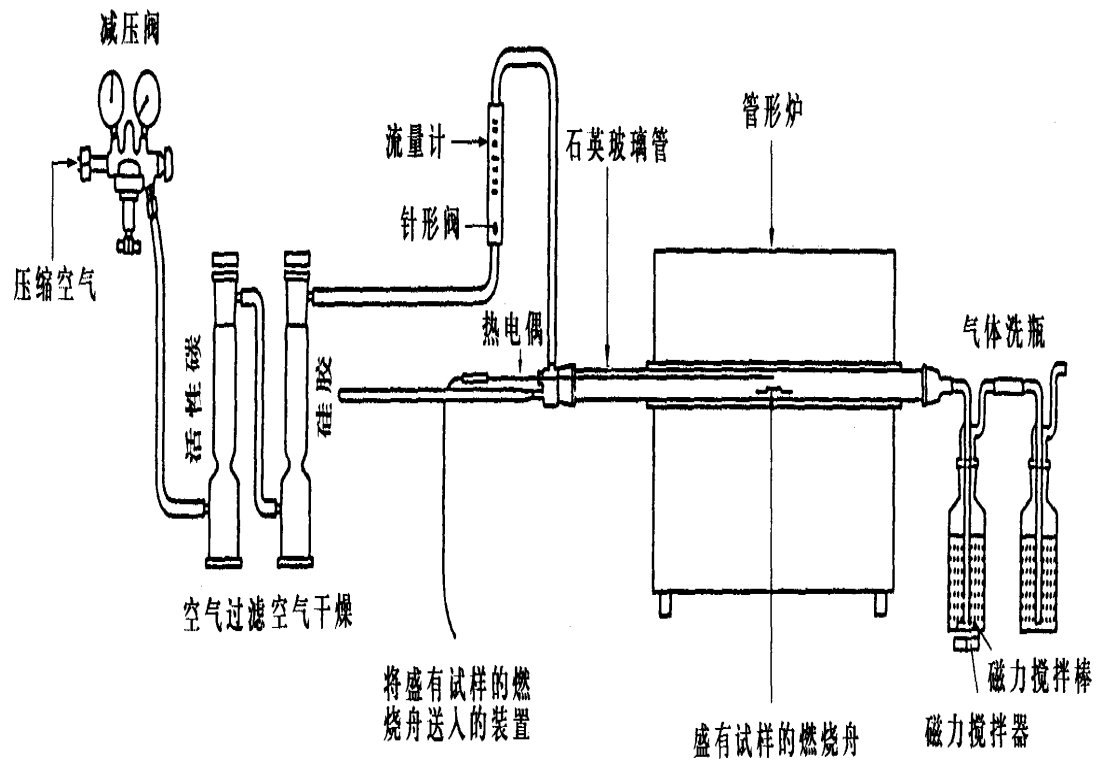
GB/T17650.1-1998 取自电缆或光缆的材料燃烧时释放出气体的试验方法 第 1 部分 卤酸气体总量的测定

GB/T17650.2-1998 取自电缆或光缆的材料燃烧时释放出气体的试验方法 第 2 部分 用测量 pH 值和电导率来测定气体的酸度

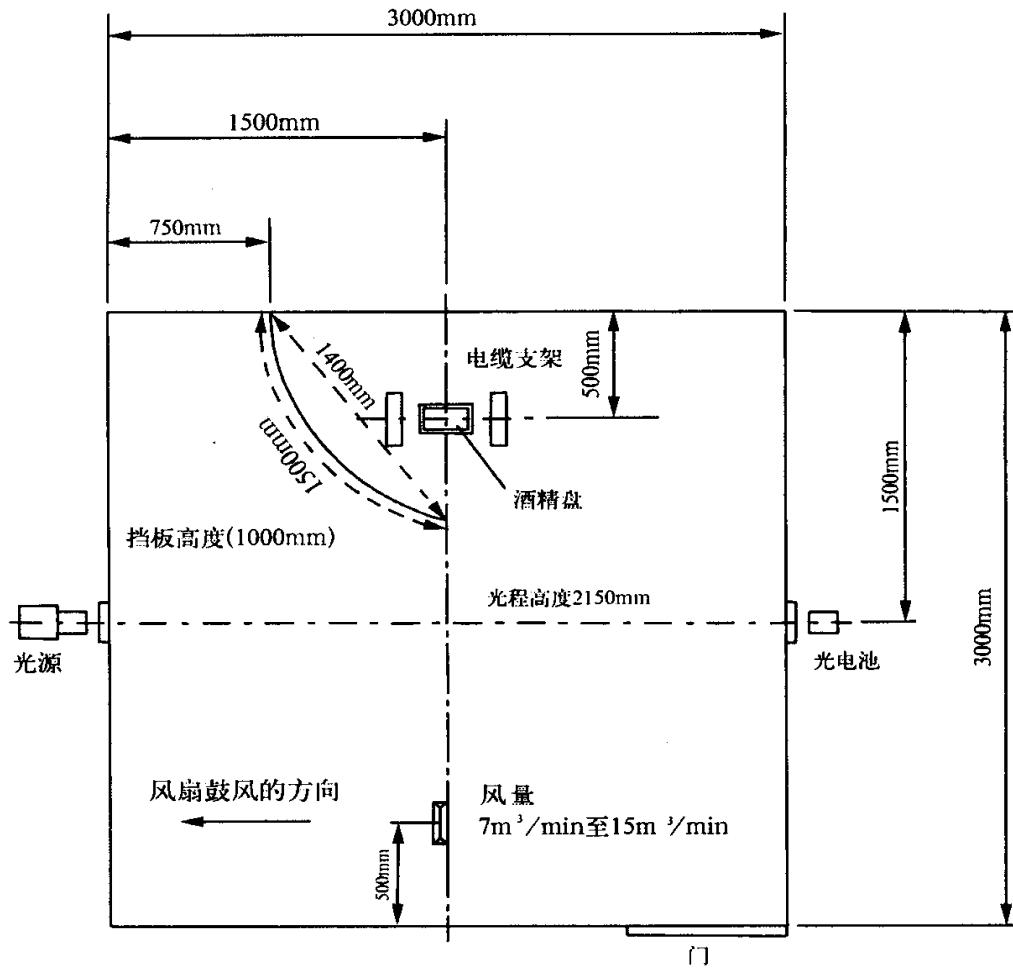
GB/T17651.2-1998 电缆或光缆在特定条件下燃烧烟密度测定 第 2 部分 试验步

骤和要求

解释 GB/T17650



解释 GB/T17651



GB/T18380.35-2008 电缆或光缆在火焰条件下燃烧试验 第 35 部分 垂直安装的成束电线电缆火焰垂直蔓延试验 **C 类** (idt IEC332-3-24:2000)

GB/T19666 -2005 阻燃和耐火电线电缆通则

该通则中的产品名称规定如下:

ZA	阻燃 A 类
ZB	阻燃 B 类
ZC	阻燃 C 类
ZD	阻燃 D 类
WDZ	无卤低烟阻燃
WDZA	无卤低烟阻燃 A 类
WDZB	无卤低烟阻燃 B 类
WDZC	无卤低烟阻燃 C 类
WDZD	无卤低烟阻燃 D 类

YB/T024-2008 铠装电缆用钢带

IEC60684-2 绝缘软管 第 2 部分 试验方法

氟含量试验方法

3. 产品结构的变化

3.1 电缆绝缘线芯结构的变化

在老标准中, 根据附录 A “确定护层尺寸的假设直径计算方法” 中可以知道其导体芯数从 1 芯到 61 芯 (等截面情况), 不等截面情况是只有 3+1 结构;

在新版标准中, 根据附录 A “确定护层尺寸的假设直径计算方法” 中可以知道其导体芯数从 1 芯到 61 芯 (等截面情况), 不等截面情况是有 3+1 结构、3+2 (或 3+1+1) 结构和 4+1 结构;

解读:

新版标准解决了多年的一个问题, 就是低压电力电缆所谓 5 芯不等截面电缆问题, 即: 3+2 结构和 4+1 结构, 而且给出了成缆直径的假设直径计算方法:

- a) 所有导体标称截面相同的电缆

$$D_f = kD_c$$

- b) 有一根小截面的四芯电缆

$$D_f = 2.42 (3D_{c1} + D_{c2}) / 4$$

- c) 有一根小截面的五芯电缆

$$D_f = 2.70 (4D_{c1} + D_{c2}) / 5$$

- d) 有二根小截面的五芯电缆

$$D_f = 2.70 (3D_{c1} + D_{c2} + D_{c3}) / 5$$

3.2 多芯电缆中性线和保护线导体标称截面的规定

在老标准附录 E 规定了 3+1 结构的第四芯导体截面与主线芯截面的关系; 而在新标准附录 D 的表 D.2 中规定了多芯电缆中性线和保护线导体标称截面与主导体的关系。

解读:

- ① 老标准中 3+1 结构中第四芯截面是接近或等于主截面一半的标称截面;
- ② 新标准中规定了中性线和保护线较小导体的标称截面是接近或等于主截面一半的标称截面, 但是没有规定不等截面电缆 3+1+1 形式中, 另外一个小截面导体的标称截面, 但是我们可以理解为, 另外一个小截面导体肯定比第一个小截面导体的截面要小, 但小多少要根据用户要求或标书要求确定, 不能随

意确定。

3.3 同心导体（第 10 条）

什么叫同心导体？

同心导体与铜丝屏蔽有什么区别？

总截面的区别？

对电缆结构的要求？前者一定要有内衬层，后者不一定

老标准对同心导体的间隙没有规定，新版标准对间隙有要求，应与铜丝缠绕屏蔽要求相同。

4. 电缆用材料的变化及其性能要求

4.1 导体材料

导体材料没有变化。但要注意：新标准中强化了软结构的概念。

4.2 绝缘材料

绝缘材料没有变化。

PVC/A

XLPE

EPR/HEPR

但在新标准中增加了一句话：“无卤电缆的绝缘应符合表 23 的规定”，也就是说如果电缆的护套材料选择了无卤材料，那么绝缘也应该是无卤的材料。

4.3 填充材料

当电缆的护套材料是非无卤型的（ST₈），其填充材料与老标准比没有变化。如果电缆的护套是 ST₈ 无卤低烟聚烯烃材料，那么填充材料应采用无卤低烟型的，除了满足一般要求外，还应满足下列特殊要求：

无卤混合物的试验方法和要求

序号	试验项目	单位	要求
1	酸气含量试验（GB/T17650.1） 溴和氯含量（以 HCL 表示） 最大值	%	0.5

2	氟含量试验 (IEC60684-2)		
	氟含量 最大值	%	0.1
3	pH 值和电导率试验 (GB/T17650.2)		
	pH 值 最小值		4.3
	电导率 最大值	μs/mm	10

4.4 隔离套或内衬层

当电缆的护套材料是非无卤型的 (ST₈) ,其隔离套或内衬层材料与老标准比没有变化。如果电缆的护套是 ST₈ 无卤低烟聚烯烃材料, 那么隔离套或内衬层材料应采用无卤低烟型的, 除了满足一般要求外, 还应满足无卤混合物特殊要求。

如何理解“用于内衬层的材料应适合电缆的运行温度并和电缆绝缘材料相容”?

隔离套或内衬层材料的性能是否要考核?

4.5 钢带

新标准中增加了对钢带应符合 YB/T024-2008 的要求。而铝或铝合金带的性能还没有具体要求。

4.6 外护套材料

在新标准中新增加了 ST₈ 无卤低烟聚烯烃材料,其性能要求如下:

a) 老化前抗张强度 $\geq 9.0 \text{ N/mm}^2$

断裂伸长率 $\geq 125\%$

b) 空气箱老化试验 $100^\circ\text{C} \times 168\text{h}$

老化后抗张强度 $\geq 9.0 \text{ N/mm}^2$, 老化前后变化率不超出 $\pm 40\%$

断裂伸长率 $\geq 100\%$, 老化前后变化率不超出 $\pm 40\%$

c) 高温压力 80°C

d) 低温性能 (拉伸、卷绕、冲击) -15°C

e) 吸水试验 $70^\circ\text{C} \times 24\text{h}$ 最大增加重量 为 10mg/cm^2 .

f) 无卤特性 (酸气含量、氟含量、pH 值和电导率)

5. 成品电缆新增加的检测项目

对于 ST₁、ST₂、ST₃、ST₇、SE₁ 外护套所对应的电缆, 其检测项目没有发生变化;

对于新增加了 ST₈ 无卤低烟聚烯烃外护套, 除了增加了相应的填充材料、隔离套或内衬层材料的无卤特性外, 也增加了相应的成品电缆检测项目:

- a) 成束燃烧试验
- b) 烟发散试验 (烟密度试验)

6. 外护套厚度问题

6.1 外护套厚度的考核要求发生了变化

GB/T12706.1-2002	GB/T12706.1-2008
a) 包覆在光滑圆柱体表面的外护套 (例如挤包内衬层、金属护套或绝缘上), 其厚度测量值的平均值应不小于规定的标称厚度, 其最小测量值应不低于规定标称值的 85%-0.1mm	a) 无铠装电缆的非金属护套和不直接包覆在铠装、金属屏蔽或同心导体上的电缆外护套, 其厚度的最小值应不低于规定标称值的 85%-0.1mm.
b) 包覆在不规则圆柱体表面的外护套 (例如没有内衬层的无铠装多芯电缆护套	b) 直接包覆在铠装、金属屏蔽或同心导体上的电缆外护套和隔离套, 其厚度的最

、挤入缆芯空隙或直接包覆在铠装上、金属屏蔽上或同心导体上的护套)和隔离套的厚度,其最小测量值应不低于规定标称值的 80%-0.2mm.	小值应不低于规定标称值的 80%-0.2mm.
---	-------------------------

6.2 外护套厚度计算例题

计算 YJV22 0.6/1 3×120+1×70 电缆的内衬层厚度、钢带尺寸和外护套厚度。

假定电缆的内衬层是绕包型结构。

(每计算一步要修约到小数点后一位)

第一步：查 GB/T12706.1-2008 附录 A 中表 A.1

主截面 120mm² 的导体假设直径 $d_{11}=12.4\text{mm}$;

中性导体 70mm² 的导体假设直径 $d_{12}=9.4\text{mm}$;

第二步：查 GB/T12706.1-2008 标准中表 5

主截面 120mm² 导体的绝缘厚度 $t_{11}=1.6\text{mm}$;

中性导体 70mm² 导体的绝缘厚度 $t_{12}=1.4\text{mm}$;

第三步：计算绝缘线芯的假设直径

$$D_{c1} = d_{11} + 2 t_{11} = 12.4 + 3.2 = 15.6\text{mm}$$

$$D_{c2} = d_{12} + 2 t_{12} = 9.4 + 2.8 = 12.2\text{mm}$$

第四步：成缆直径计算

$$D_f = 2.42 (3D_{c1} + D_{c2}) / 4 = 2.42 \times (3 \times 15.6 + 12.2) / 4 = 35.7\text{mm}$$

第五步：内衬层的直径 (D_B) 计算

$$D_B = D_f + 2t_B$$

由于 D_f 为 40mm 及以下, t_B 取 0.4mm;

当 D_f 大于 40mm, t_B 取 0.6mm;

$$\text{所以 } D_B = D_f + 2t_B = 35.7 + 2 \times 0.4 = 36.5\text{mm}$$

第六步：内衬层厚度和钢带尺寸确定

依据 D_B 的数据查 GB/T12706.1-2008 标准中表 10, 钢带厚度为 0.5mm, 宽度不考核。

依据钢带的厚度查 GB/T12706.1-2008 标准中第 12.7 条, 得电缆的内衬层和附加包带垫层的总厚度标称值应为 $0.4+0.8=1.2\text{mm}$ 。

第七步: 外护套厚度确定

铠装外的假设直径 (D_X) 计算

$$D_X = D_A + 4t_A$$

D_A 为铠装前直径

t_A 钢带厚度

$$D_X = D_A + 4t_A = 36.5 + 4 \times 0.5 = 38.5\text{mm}$$

依据 GB/T12706.1-2008 标准中第 13.3 条规定:

$$T_S = 0.035D + 1.0 = 0.035 \times 38.5 + 1.0 = 2.3\text{mm}.$$

所以该电缆的护套标称厚度为 2.3mm。

7. 火花试验问题

新标准中增加了隔离套和外护套的火花试验内容。

什么叫隔离套?

为什么隔离套要进行火花试验?

挤出型内衬层要不要进行火花试验?

是不是所有的外护套都要进行火花试验?

火花试验时应注意的一些事项。

8. 敷设和安装后电气试验问题

a) 要充分理解电缆安装时的最小弯曲半径问题

b) 安装时的环境温度要求问题

对于 PVC 护套电缆, 安装环境温度不宜低于 0°C ; 其他护套电缆未规定。

c) 安装后耐电压试验

新老标准规定的差异

GB/T12706.1-2002	GB/T12706.1-2008
如有要求,应在电缆和与相配的附件安装完成后进行下述试验: 应施加 $4U_0$ 直流电压, 持续 15min。 如承包方和购买方达成协议, 按下列 a) 或 b)项也可用工频交流电压代替直流电压试验: a) 在导体与金属屏蔽间施加系统的相间电压 5min; b) 施加正常系统电压 24h。	如有要求,应在电缆和与相配的附件安装完成后进行下述试验: 应施加 $4U_0$ 直流电压, 持续 15min。

10. 成品电缆标志内容的规定

成品电缆表面标识和绝缘线芯分色要求在附录 D.3 中进行了规定

- a) 电缆表面标志: 应有制造厂名称、产品型号及额定电压的连续标志, 标志应字迹清楚、容易辨认、耐擦。应符合 GB/T6995.3-2008 的要求。
- b) 电缆绝缘线芯标志应符合 GB/T6995.5-2008 的要求。

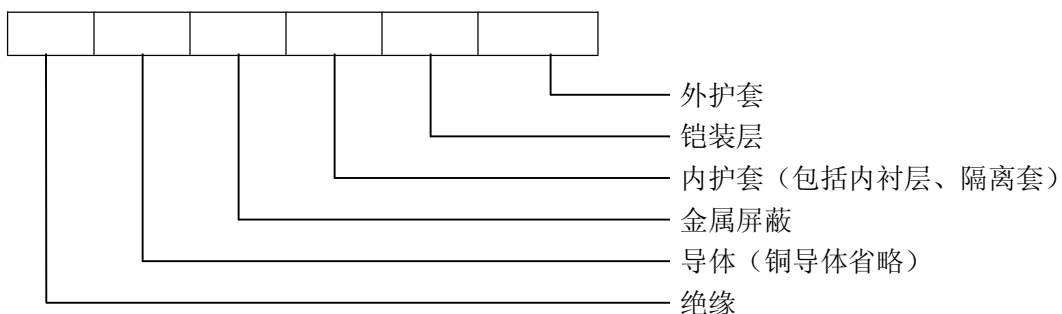
11. 正在考虑中的试验项目

- a) 外护套的紫外线试验
- b) 无卤低烟材料的毒性试验

二、 新版 GB/T12706.2-2008

1. 电缆型号代码的变化

1.1 规范的电力电缆产品型号表示法:



1.2 电缆型号中各种符号的变化

1.2.1 导体代号

导体材料类型	GB/T12706.2-2002 代号	GB/T12706.2-2008 代号
铜导体	(T) 省略	(T) 省略
铝导体	L	L

变化和解读:

在新、旧标准版本中规定硬结构导体给以使用 GB/T3956 中第 1 种或第 2 种导体。第 2 种导体也可以是纵向阻水结构。

1.2.2 绝缘代号

绝缘材料类型	GB/T12706.2-2002 代号	GB/T12706.2-2008 代号
聚氯乙烯绝缘	V	V
交联聚乙烯绝缘	YJ	YJ
乙丙橡胶绝缘	E	E
硬乙丙橡胶绝缘	HE	EY

变化和解读:

在 GB/T12706.2-2008 中只规定了采用四种材料作为绝缘材料, 前三种材料代号没有变化, 第四种材料 (硬乙丙橡胶绝缘) 代号由 “HE” 变为 “EY”。

当采用其他材料作为电缆绝缘时, 应如何对待?

1.2.3 金属屏蔽代号

金属屏蔽材料类型	GB/T12706.2-2002 代号	GB/T12706.2-2008 代号
铜带	没有规定	(D) 省略
铜丝	没有规定	S

变化 and 解读:

在新版本标准中规定金属屏蔽材料类型的代号, 铜带屏蔽省略, 铜丝屏蔽用“S”表示。

1.2.4 挤包的内衬层和隔离层(护套)代号

护套材料类型	GB/T12706.2-2002 代号	GB/T12706.2-2008 代号
聚氯乙烯护套	V	V
聚乙烯护套	Y	Y
弹性体护套	F	F
金属箔复合护套	A	A
铅套	Q	Q

变化 and 解读:

- ① 新标准将“防潮层聚乙烯护套材料”改成“金属箔复合护套”; 什么叫金属箔复合护套?
- ② 对比 GB/T12706.1-2008 与 GB/T12706.2-2008 新版标准中将“聚乙烯或聚烯烃护套”和“聚乙烯护套”的区别。
- ③ 对“弹性体护套”的解释应注意: 如果订货合同中没有明确规定“弹性体护套”的材料类别(氯丁橡胶、氯磺化聚乙烯或类似聚合物为基材的混合物), 则采用何种材料由制造企业决定。氯丁橡胶、氯磺化聚乙烯的性能如何?

1.2.5 铠装代号

在新老标准中对铠装材料代号没有发生变化。

双钢带铠装	2
细圆钢丝铠装	3

粗圆钢丝铠装 4

(双) 非磁性金属带铠装 6

非磁性金属丝铠装 7

解读:

① 在产品标准中有扁金属线铠装类型,但在电缆代码中没有给定,今后如果用到扁金属线铠装类型的产品,如何表述?

什么情况下可以使用扁金属线铠装?只有当铠装前电缆直径大于 15mm 是才能使用扁金属线铠装(第 12.5 条)。

② 在产品标准中没有明确“细圆钢丝”和“粗圆钢丝”直径的分界线,在具体产品中如何表述?

③ GB/T2952 中“细圆钢丝”和“粗圆钢丝”直径的分界线为:

细圆钢丝直径: 0.8~3.15mm;

粗圆钢丝直径: 4.0~6.0mm;

④ (双) 非磁性金属带铠装材料为不锈钢带、铝或铝合金带等。

⑤ (双) 非磁性金属丝铠装材料为不锈钢丝、铜丝或镀锡铜丝、铜合金丝或镀锡铜合金丝、铝丝或铝合金丝等。

1.2.6 外护套代号

护套材料类型	GB/T12706.2-2002 代号	GB/T12706.2-2008 代号
聚氯乙烯外护套	2	2
聚乙烯外护套	3	3
弹性体外护套	4	4

变化和解读:

① 新老标准中外护套的代号没有变化。

② 对比 GB/T12706.1-2008 与 GB/T12706.2-2008 新版标准中将“聚乙烯或聚烯烃护套”和“聚乙烯护套”的区别。

③ 对“弹性体护套”的解释应注意:如果订货合同中没有明确规定“弹性体护套”

的材料类别(氯丁橡胶、氯磺化聚乙烯或类似聚合物为基材的混合物), 则采用何种材料由制造企业决定。氯丁橡胶、氯磺化聚乙烯的性能如何?

1.2.7 阻燃、无卤低烟电缆的型号

由于 GB/T12706.2-2008 标准中没有采用 ST₈ 外护套材料, 也没有应用 GB/T19666-2005 标准, 所以在阻燃和无卤低烟方面与 GB/T12706.1-2008 标准比较, 有区别。

1.2.8 对一些非常规的产品型号要适应

YJV73 或 YJV63

EF34 或 EY34

YJSV62 -8.7/10 1×240/25 : 交联聚乙烯绝缘铜丝屏蔽聚氯乙烯内护套钢带铠装聚氯乙烯护套电力电缆, 额定电压为 8.7/10kV, 单芯铜导体, 标称截面 240mm², 铜丝屏蔽标称截面 25mm²。

2. 引用标准的变化

2.1 引用了新版 GB/T2951-2008;

2.2 引用了新版 GB/T3048-2007;

2.3 增加的引用标准有:

GB/T3048.10 电线电缆电性能试验方法 第 10 部分 挤出护套火花试验

GB/T11091-2005 电缆用铜带

YB/T024-2008 铠装电缆用钢带

3. 产品结构的变化

3.1 导体标称截面的变化

老版标准中导体标称截面最大到 1000mm², 新版标准中导体标称截面最大到

1600mm²。

在表 5 中增加了“对于大于 1000 mm² 导体，可以增加绝缘厚度以避免安装和运行时的机械损伤”的描述。

3.2 屏蔽结构的变化

新版标准取消了老板标准中附录 G,在半导体屏蔽和金属屏蔽要求的叙述方面有一些变化。

3.2.1 导体屏蔽要求的变化

GB/T12706.2-2002 附录 G	GB/T12706.2-2008 第 7.1 条
1.如果导体上需挤包半导电屏蔽层时，但导电层应均匀地包覆在导体上，表面应光滑，无明显绞线凸纹，不应有尖角、颗粒、烧焦或擦伤的痕迹； 2.导体屏蔽应为挤包的半导电层。标称截面 500mm ² 及以上电缆导体屏蔽应有半导电带和挤包半导电层复合组成。	导体屏蔽应是非金属的，由挤包的半导电料或在导体上先包半导电带再挤包半导电料组成。挤包的半导电料应和绝缘紧密结合。

变化与解读：

- ① GB/T12706.2-2008 取消了附录 G 的要求，GB/T12706.2-2008 第 7.1 条的要求与 GB/T12706.2-2002 第 7.1 条的要求一致；
- ② GB/T12706.2-2002 附录 G 的第 1 条要求，也没有规定如何考核；
- ③ 新版标准中没有规定标称截面 500mm² 及以上电缆导体屏蔽应有半导电带和挤包半导电层复合组成。

3.2.2 绝缘屏蔽要求的变化

GB/T12706.2-2002 附录 G	GB/T12706.2-2008 第 7.2 条
1.如果绝缘上挤包半导电屏蔽层时，但导电层应均匀地包覆在绝缘上，表面应光滑，不应有尖角、颗粒、烧焦或擦伤的痕迹；	1.没有规定

2.额定电压 U_0 12kV 及以下电缆的半导体绝缘屏蔽层应采用可剥离的非金属导电层。 3.第 19.21 条 “当制造方采用挤包的半导体屏蔽为可剥离绝缘屏蔽时，应进行本试验”	2. 第 19.21 条 “当制造方 声明 采用挤包的半导体屏蔽为可剥离绝缘屏蔽时，应进行本试验”
--	--

变化与解读：

- ① GB/T12706.2-2008 取消了附录 G 的要求，GB/T12706.2-2008 第 7.2 条的要求与 GB/T12706.2-2002 第 7.2 条的要求一致；
- ② GB/T12706.2-2002 附录 G 的第 1 条要求，也没有规定如何考核；
- ③ 新版标准中没有规定额定电压 U_0 导体屏 12kV 及以下电缆的半导体绝缘屏蔽层应采用可剥离的非金属导电层。采用可剥离或不可剥离由供需双方确定。
- ④ 如果制造方对挤包绝缘半导体层是否可剥离没有明确声明，剥离试验可以不进行检测。

3.2.3 金属屏蔽要求的变化

GB/T12706.2-2002 附录 G	GB/T12706.2-2008 第 10.2 条
1. 额定电压 U_0 导体屏 1.8/3kV 以上的电缆应有金属屏蔽层，金属屏蔽层有铜丝屏蔽、金属丝编织屏蔽和铜带屏蔽等结构形式； 2.铜丝屏蔽由疏绕的软铜线组成，其表面应有用反向绕包的铜丝或铜带扎紧，相邻铜丝的平均间隙应不大于 4mm，任何两根相邻铜丝间隙应不大于 8mm。铜丝屏蔽的标称截面可根据故障电流容量要求选择。 3.铜带屏蔽有一层重叠绕包的软铜带组	1.金属屏蔽中铜丝的电阻，适用时应符合 GB/T3956 的要求。铜丝屏蔽的标称截面应根据故障电流容量确定； 2. 铜丝屏蔽由疏绕的软铜线组成，其表面应有用反向绕包的铜丝或铜带扎紧，相邻铜丝的平均间隙应不大于 4mm。 3. 铜带屏蔽有一层重叠绕包的软铜带组成，也可采用双层铜带间隙绕包。铜带间的平均搭盖率应不小于 15%（标称值），其最小搭盖率应不小于 5%。 软铜带应符合 GB/T11091-2005 的规定。

成,也可采用双层铜带间隙绕包。铜带间的平均搭盖率应不小于 15% (标称值),其最小搭盖率应不小于 5%。铜带标称厚度应按下列要求选择: 单芯电缆: $\geq 0.12\text{mm}$; 三芯电缆: $\geq 0.10\text{mm}$; 铜带的最小厚度应不小于标称值的 90%。	铜带标称厚度为: 单芯电缆: $\geq 0.12\text{mm}$; 三芯电缆: $\geq 0.10\text{mm}$; 铜带的最小厚度应不小于标称值的 90%。
--	--

变化与解读:

- ① 新标准中没有规定可以采用金属丝编织屏蔽结构;
- ② 新标准取消了铜丝屏蔽任何两根相邻铜丝间隙应不大于 8mm 的要求;
- ③ 新标准中增加了对软铜带的技术要求,应符合 GB/T11091-2005 的规定;
- ④ 无论在老标准还是在新标准中都说明了一点,铜丝屏蔽标称截面的选择取决于故障电流的容量。

3.3 在检测中发现的屏蔽质量问题

3.3.1 导体屏蔽和绝缘屏蔽厚度

厚、薄问题

偏心问题

3.3.2 铜带屏蔽

厚度问题

搭盖率问题

3.3.3 绝缘半导体层可剥离问题

剥离力问题

绝缘表面粘连问题

4. 电缆性能要求的变化

4.1 屏蔽铜带

屏蔽铜带的要求应符合 GB.T11091-2005 的要求。

4.2 钢带

新标准中增加了对钢带应符合 YB/T024-2008 的要求。 新标准中明确规定可以使用涂漆钢带。

目前钢带存在的质量问题

厚度

搭盖率

涂层问题（容易生锈）

4.3 隔离套和外护套的火花试验

新标准中增加了多隔离套和外护套的火花试验要求。

4.4 绝缘平均厚度和绝缘偏心度

新版标准中增加了绝缘偏心度的考核要求,取消了绝缘平均厚度的考核要求,仅仅考核绝缘最薄处厚度和绝缘偏心度:

$$\frac{t_{\max} - t_{\min}}{t_{\max}} \leq 0.15$$

绝缘平均厚度考核要求的取消对中压交联电缆绝缘原材料消耗来说是一场革命.

4.5 外护套厚度

外护套厚度的考核要求发生了变化

GB/T12706.2-2002	GB/T12706.2-2008
a) 包覆在光滑圆柱体表面的外护套（例如挤包内衬层、金属护套或绝缘上），其厚度测量值的平均值应不小于规定的标称厚度，其最小测量值应不低于规定标称值的 85%-0.1mm	a) 对于非铠装电缆 和不直接包覆在铠装、金属屏蔽或同心导体上的电缆外护套，其厚度的最小值应不低于规定标称值的 85%-0.1mm.
a) 包覆在不规则圆柱体表面的外护套（例如没有内衬层的无铠装多芯电缆护套	b) 直接包覆在铠装、金属屏蔽或同心导体上的电缆外护套和隔离套，其厚度的最

、挤入缆芯空隙或直接包覆在铠装上、金属屏蔽上或同心导体上的护套)和隔离套的厚度,其最小测量值应不低于规定标称值的 80%-0.2mm.	小值应不低于规定标称值的 80%-0.2mm.
---	-------------------------

护套失重问题?

4.6 局部放电试验

4.6.1 取消了抽样试验和型式试验中常态下局部放电试验的项目,直接从弯曲试验开始。

4.6.2 局部放电例行试验和型式试验要求的变化

GB/T12706.2-2002		GB/T12706.2-2008 第 10.2 条
例型试验	在 $1.73U_0$ 电压下局部放电量应不超过 10pC。	应按 GB/T3048.12-2007 进行局部放电试验,试验灵敏度应为 10pC 或更优。 在 $1.73U_0$ 下,应无任何有被试电缆产生的超过 声明试验灵敏度 的可检测到的放电。 注:被试电缆的任何放电都可能有害。
型式试验	在 $1.73U_0$ 电压下局部放电量应不超过 5pC。	应按 GB/T3048.12-2007 进行局部放电试验,试验灵敏度应为 5pC 或更优。 在 $1.73U_0$ 下,应无任何由被试电缆产生的超过 声明试验灵敏度 的可检测到的放电。 注:被试电缆的任何放电都可能有害。

变化与解读:

首先搞清楚有关局部放电的有关基本概念。

在电线电缆产品电气性能检测内容中,局部放电性能测试是最复杂的项目,尤其是中、高压电缆产品。为了说明问题在此表明相关的几个基本概念:

1) 测试系统的背景干扰水平

当成盘试品与测试系统构成测试回路, 用经过校验的放电量校准器对测试回路进行标定后, 在不加电压的情况下, 局部放电测试仪所显示的数值或最大脉冲高度所对应的电荷数值, 称为测量系统的背景干扰水平, 当然如果在局部放电测试仪示波图中存在不在放电相位区域的固定干扰信号, 可以用“开窗”的措施降低系统的背景干扰水平。

系统背景干扰水平用“pC”表示。

2) 测试系统的灵敏度

试验回路的灵敏度是指存在背景干扰条件下, 仪器能检出的最小放电量($q_{\min}$), 在 GB/T3048.12-2007 或 IEC60270 中规定试验回路的灵敏度等于 2 倍的系统背景干扰水平。

所以为了得到明确的检测结果, $q_{\min}$ 在示波器上的显示高度应至少为视在背景干扰高度的 2 倍。如果采用指示仪表, 则 $q_{\min}$ 的读数也应至少为背景干扰水平(噪音读数)的 2 倍。

3) 局部放电标准电荷发生器(放电量校准器)脉冲信号的基本参数

在测量电缆局部放电时, 其测得的数值大小、真伪与系统校验时用的放电量校准器的性能参数有很大的关系。图 1 是放电量校准器产生的典型脉冲波形。

图 1: 放电量校准器产生的典型脉冲波形

有关标准规定电压幅值 A 的 10%~90%部分的时间间隔, 作为上升时间 t_r , 电压幅值与其 10%部分的时间间隔作为衰减时间(波尾时间) t_d , 用于电缆测量的

放电量校准器一般规定 $t_r < 100 \text{ ns}$; $t_d \geq 100 \mu\text{s}$ 。

4) 气体放电波形

一般情况下认为当电缆绝缘体内局部区域的电场强度到达击穿场强时, 该区域就发生放电。所谓的局部区一般是指类似于气泡、微孔、气隙和不同介质的界面等, 在放电理论中都用气体放电的机理去分析, 气体放电机理分为电子碰撞电离理论和流注理论。在大气中当电极的距离比较大、气压比较高时或绝缘体的表面电阻很高、放电产生的空间电荷累积在气隙两端的介质表面上, 使电场集中从而可能产生流注放电, 放电波形图 (见图 2a); 在绝缘内部的气隙, 一般都是很薄的, 通常都是电子碰撞电离放电, 放电波形图 (见图 2b)。

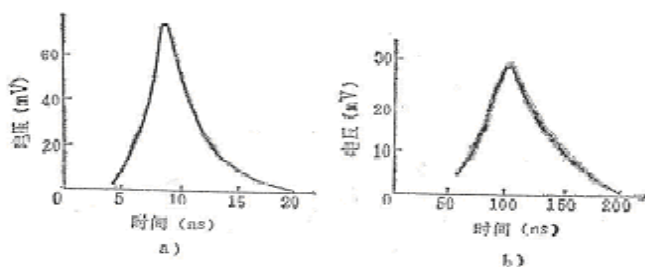


图 2: 气体放电波形图

a) 流注放电 b) 电子碰撞电离放电

从图 2 中我们可以看出无论是流注放电还是电子碰撞电离放电, 其放电脉冲的上升时间都小于 100 ns。我们平时使用放电量校准器对测试系统进行校验, 其目的是为了用一个已知放电量的放电信号来标定测试系统, 所以放电量校准器放电脉冲的上升时间也应要小于 100 ns, 这样能保证真正放电信号与人为注入放电信号在测试回路中“响应行为”相当。

5) 中压交联电缆局部放电测量系统灵敏度的要求

在 GB/T12706.2-2008 标准中规定: 在例行试验中交联电缆局部放电测量系统的灵敏度优于或等于 10pC; 在型式试验中交联电缆局部放电测量系统的灵敏度优于或等于 5pC。

根据上面提到的基本概念, 我们可以理解为用于测量中压交联电缆局部放电的测量系统(包含屏蔽室、局放测试仪、高压电源、脱离子水终端、高压引线、成盘电缆试品等构成的回路)在正确标定后的背景干扰水平应不大于 5pC; 型式试验在正确标定后的背景干扰水平应不大于 2.5pC。

6) 衡量中压交联电缆局部放电性能指标的规定

在 GB/T12076.2-2008 或 IEC60502 标准中规定被试成盘电缆在规定的电压下应无可检测出放电。也就是说对于某个企业, 当对高压交联电缆进行例行试验时, 其局部放电量不应大于本企业局放检测系统的**声明试验灵敏度**(即背景干扰水平的二倍)。衡量一个企业电缆局部放电水平高低, 要看它的局放检测系统的**声明试验灵敏度**, 如果其声明试验灵敏度低于标准要求, 说明该测量系统不符合标准规定。一个企业的局放检测系统声明试验灵敏度越高(相当于背景干扰数值小), 其电缆的局放量就越小。所以在检测原始记录中一定要记录测量系统的背景干扰数值或声明试验灵敏度, 否则就失去试验的意义。

7) 为什么新标准表 15 中取消了局部放电的指标要求?

4.7 热循环试验

在新标准型式试验项目中, 涉及的热循环试验, 增加了“使导体温度不超过环境温度 10k”一个条件。也就是说, 当在空气中自然冷却至少 3 小时, 当导体温度与环境温度之差小于 10k 时, 此热循环就算结束。(第 18.1.6 条)

4.8 安装后电气试验的变化

- a) 要充分理解电缆安装时的最小弯曲半径问题
- b) 安装时的环境温度要求问题

对于 PVC 护套电缆, 安装环境温度不宜低于 0℃; 其他护套电缆未规定。

- d) 安装后耐电压试验

新老标准规定的差异

GB/T12706.2-2002	GB/T12706.2-2008
------------------	------------------

如有要求，应在电缆和与相配的附件安装完成后进行下述试验： 应施加 $4U_0$ 直流电压，持续 15min。 如承包方和购买方达成协议，按下列 a)或 b)项也可用工频交流电压代替直流电压试验： a)在导体与金属屏蔽间施加系统的相间电压 5min; b)施加正常系统电压 24h。	推荐按照 20.1 进行外护套的直流电压试验，并在有要求时按照 20.2 进行绝缘试验。对于只进行外护套的直流电压试验的情况，可以用买方和供方认可的质量保证程序代替绝缘试验。 20.1 外护套的直流电压试验 应在电缆的每相金属套或金属屏蔽与接地之间施加 IEC60229 第 5 章规定的直流电压及持续施加。 为了有效试验，有必要使外护套的全部外表面接地良好。外护套上的导电层能够帮助到达此目的。 20.2 绝缘试验 20.2.1 交流电压试验 按供方与买方协议，可以采用下列 a)或 b)项工频交流电压试验： a)在导体与金属屏蔽间施加系统的相间电压 5min; b)施加正常系统电压 24h。 20.2.2 直流电压试验 作为交流电压的替代，可以采用 $4U_0$ 直流电压，持续 15min。
--	---

变化与解读：

- ① 新标准中增加了推荐外护套耐电压的试验要求。如果要进行此项试验，外护套的外表面如何进行加工处理？
- ② 对于绝缘试验，老标准先采用直流耐压试验，交流耐电压作为替代方法，而新标准中刚好相反，交流耐压试验作为采用的方法，直流耐压作为替代方法。

5. 成品电缆标志内容的规定

成品电缆表面标识要求在附录 B.2 中进行了规定。

电缆表面标志：应有制造厂名称、产品型号及额定电压的连续标志，标志应字迹清楚、容易辨认、耐擦。应符合 GB/T6995.3-2008 的要求。

在新版标准中电缆绝缘线芯标识没有规定。如何标识？

6. 型式试验的等效性问题

具有特定电压和导体截面的一种型式的电缆通过了本部分（GB/T12706.2-2008）的型式试验后，对于具有其他导体截面和或额定电压的电缆型式批准仍然有效，只要满足下列三个条件：

- a) 绝缘和半导电屏蔽材料、以及所采用的制造工艺相同；
 - b) 导体截面不大于已试电缆，但是如果已试电缆的导体截面为 95～630mm²(含)之间，那么 630 mm² 及以下的所有电缆也有效；
 - c) 额定电压不高于已试电缆。
- 型式批准与导体材料无关。

7. 在 GB/T12706.2-2008 标准中为什么没有 ST₈ 护套材料？

8. 在 GB/T12706.1 和.2-2008 标准中有关绝缘电阻测量，为什么一定要在水中测量？

三、 新版 GB/T12706.3-2008

1. 电缆型号代码的变化

变化部分与 GB/T12706.2-2008 相同。

注意：阻燃、无卤低烟电缆的型号

由于 GB/T12706.3-2008 标准中没有采用 ST₈ 外护套材料, 也没有应用 GB/T19666-2005 标准, 所以在阻燃和无卤低烟方面与 GB/T12706.1-2008 标准比较, 有区别。

注意: 对一些非常规的产品型号要适应

YJV73 或 YJV63

EF24 或 EY24

YJSV22 -26/35 1×240/25 : 交联聚乙烯绝缘铜丝屏蔽聚氯乙烯内护套钢带铠装聚氯乙烯护套电力电缆, 额定电压为 26/35kV, 单芯铜导体, 标称截面 240mm², 铜丝屏蔽标称截面 25mm²。

2. 引用标准的变化

2.1 引用了新版 GB/T2951-2008;

2.2 引用了新版 GB/T3048-2007;

2.3 增加的引用标准有:

GB/T3048.10 电线电缆电性能试验方法 第 10 部分 挤出护套火花试验

GB/T11091-2005 电缆用铜带

YB/T024-2008 铠装电缆用钢带

JB/T10181.1~JB/T10181.6 电缆载流量计算

IEC60229-2007 具有特殊保护作用的挤包的电缆外护套的试验

JB/T 10696.6-2007 电线电缆机械和理化性能试验方法 第 6 部分 挤出外护套刮磨试验

3. 产品结构的变化

3.1 导体标称截面的变化

老版标准中导体标称截面最大到 1000mm², 新版标准中导体标称截面最大到 1600mm²。

在表 5 中增加了“对于大于 1000 mm² 导体, 可以增加绝缘厚度以避免安装和运行时的机械损伤”的描述。

3.2 屏蔽结构的变化

新版标准取消了老板标准中附录 G,在半导体屏蔽和金属屏蔽要求的叙述方面有一些变化。

3.2.1 导体屏蔽要求

GB/T12706.3-2002 附录 G	GB/T12706.3-2008 第 7.1 条
1.导体上挤包的半导体屏蔽层应均匀地包覆在导体上,表面应光滑,无明显绞线凸纹,不应有尖角、颗粒、烧焦或擦伤的痕迹; 2.导体屏蔽应为挤包的半导体层。标称截面 500mm ² 及以上电缆导体屏蔽应有半导电带和挤包半导体层复合组成。	GB/T12706.3-2002 附录 G 的内容放到 GB/T12706.3-2008 第 7.1 条中,内容没有发生变化。

3.2.2 绝缘屏蔽要求

GB/T12706.3-2002 附录 G	GB/T12706.2-2008 第 7.2 条
绝缘上挤包半导体屏蔽层时,半导体层应均匀地包覆在绝缘上,表面应光滑,不应有尖角、颗粒、烧焦或擦伤的痕迹;	此条新老标准没有发生变化。

3.2.3 金属屏蔽要求的变化

GB/T12706.3-2002 附录 G	GB/T12706.3-2008 第 10.2 条
1.电缆应有金属屏蔽层,金属屏蔽层有铜丝屏蔽、金属丝编织屏蔽和铜带屏蔽等结	结构:金属屏蔽有一根或多根金属带、金属编织、金属丝的同心层或金属丝与金属

构形式; 2.铜丝屏蔽由疏绕的软铜线组成,其表面应有用反向绕包的铜丝或铜带扎紧,相邻铜丝的平均间隙应不大于 4mm,任何两根相邻铜丝间隙应不大于 8mm。铜丝屏蔽的标称截面可根据故障电流容量要求选择。标称截面 500mm² 及以上电缆金属屏蔽应采用铜丝屏蔽结构。 3.铜带屏蔽有一层重叠绕包的软铜带组成,也可采用双层铜带间隙绕包。铜带间的平均搭盖率应不小于 15% (标称值),其最小搭盖率应不小于 5%。铜带标称厚度应按下列要求选择: 单芯电缆: $\geq 0.12\text{mm}$; 三芯电缆: $\geq 0.10\text{mm}$; 铜带的最小厚度应不小于标称值的 90%。	带的组合结构组成。 金属屏蔽要求: 1.铜丝屏蔽的标称截面应根据故障电流容量确定; 2. 铜带屏蔽有一层重叠绕包的软铜带组成,也可采用双层铜带间隙绕包。铜带间的平均搭盖率应不小于 15% (标称值),其最小搭盖率应不小于 5%。 软铜带应符合 GB/T11091-2005 的规定。 铜带标称厚度为: 单芯电缆: $\geq 0.12\text{mm}$; 三芯电缆: $\geq 0.10\text{mm}$; 铜带的最小厚度应不小于标称值的 90%。 3. 标称截面 500mm² 及以上电缆金属屏蔽应采用铜丝屏蔽结构。铜丝屏蔽应由疏绕的软铜线组成,其表面应有用反向绕包的铜丝或铜带扎紧,相邻铜丝的平均间隙应不大于 4mm。 金属屏蔽中铜丝的电阻,适用时应符合 GB/T3956 的要求。
--	--

变化与解读:

- ① 新标准取消了铜丝屏蔽任何两根相邻铜丝间隙应不大于 8mm 的要求;
- ② 新标准中增加了对软铜带的技术要求,应符合 GB/T11091-2005 的规定;
- ③ 无论在老标准还是在新标准中都说明了一点,铜丝屏蔽标称截面的选择取决于故障电流的容量。

3.3 在检测中发现的屏蔽质量问题

3.3.1 导体屏蔽和绝缘屏蔽厚度

厚、薄问题

偏心问题

3.3.2 铜带屏蔽

厚度问题

搭盖率问题

4. 电缆性能要求的变化

4.1 绝缘平均厚度和绝缘偏心度

新版标准中增加了绝缘偏心度的考核要求,取消了绝缘平均厚度的考核要求,仅仅考核绝缘最薄处厚度和绝缘偏心度:

$$\frac{t_{\max} - t_{\min}}{t_{\max}} \leq 0.15$$

绝缘平均厚度考核要求的取消对中压交联电缆绝缘原材料消耗来说是一场革命.

4.2 屏蔽铜带

屏蔽铜带的要求应符合 GB.T11091-2005 的要求。

4.3 钢带

新标准中增加了对钢带应符合 YB/T024-2008 的要求。 新标准中明确规定可以使用涂漆钢带。

目前钢带存在的质量问题

厚度

搭盖率

涂层问题（容易生锈）

4.4 隔离套和外护套的火花试验

新标准中增加了多隔离套和外护套的火花试验要求。

4.5 外护套厚度

外护套厚度的考核要求发生了变化

GB/T12706.3-2002	GB/T12706.3-2008
a) 包覆在光滑圆柱体表面的外护套（例如挤包内衬层、金属护套或绝缘上），其厚度测量值的平均值应不小于规定的标称厚度，其最小测量值应不低于规定标称值的 85%-0.1mm	a) 对于非铠装电缆 和不直接包覆在铠装、金属屏蔽或同心导体上的电缆外护套，其厚度的最小值应不低于规定标称值的 85%-0.1mm.
a) 包覆在不规则圆柱体表面的外护套（例如没有内衬层的无铠装多芯电缆护套、挤入缆芯空隙或直接包覆在铠装上、金属屏蔽上或直接包覆在铠装上、金属屏蔽上或同心导体上的护套）和隔离套的厚度，其最小测量值应不低于规定标称值的 80%-0.2mm.	b) 直接包覆在铠装、金属屏蔽或同心导体上的电缆外护套和隔离套，其厚度的最小值应不低于规定标称值的 80%-0.2mm.

4.6 局部放电试验

4.6.1 取消了抽样试验和型式试验中常态下局部放电试验的项目，直接从弯曲试验开始。

4.6.2 局部放电抽样试验和型式试验要求的变化

变化部分与 GB/T12706.2-2008 相同。

4.7 增加了“挤包外护套刮磨试验”

4.8 安装后电气试验的变化

a) 要充分理解电缆安装时的最小弯曲半径问题

b) 安装时的环境温度要求问题

对于 PVC 护套电缆，安装环境温度不宜低于 0℃；其他护套电缆未规定。

e) 安装后耐电压试验

新老标准规定的差异

GB/T12706.3-2002	GB/T12706.3-2008
如有要求, 应在电缆和与相配的附件安装完成后进行下述试验: 20.1 交流电压试验 如承包方和购买方达成协议, 按下列 a)或 b)项也可用工频交流电压代替直流电压试验: a)在导体与金属屏蔽间施加系统的相间电压 5min; b)施加正常系统电压 24h。 20.2 直流电压试验 按承包方与购买方协议, 可用直流电压试验代替工频交流电压试验, 可施加 $3U_0$ 直流电压, 持续 15min。	试验应在电缆及其附件安装完成后进行。 推荐按照 20.1 进行外护套的直流电压试验, 并在有要求时按照 20.2 进行绝缘试验。对于只进行外护套的直流电压试验的情况, 可以用买方和供方认可的质量保证程序代替绝缘试验。 20.1 外护套的直流电压试验 应在电缆的每相金属套或金属屏蔽与接地之间施加 IEC60229 第 5 章规定的直流电压及持续施加。 为了有效试验, 有必要使外护套的全部外表面接地良好。外护套上的导电层能够帮助到达此目的。 20.2. 交流电压试验 按供方与买方协议, 可以采用下列 a)或 b)项工频交流电压试验: a)交流电压试验应经买方和供方协商同意后进行。电压的波形基本是正弦波, 频率应为 20Hz~300Hz, 试验电压为 $2U_0$, 持续 60 分钟。 b)作为替代, 可以施加正常系统电压 U_0, 持续 24h。

变化与解读:

- ① 新标准中增加了推荐外护套耐电压的试验要求。如果要进行此项试验, 外护套的外表面如何进行加工处理?
- ② 老标准先采用交流耐电压直流耐压试验, 直流耐压试验作为替代方法, 而新标准取消了直流电压试验, 可以使用频率应为 20Hz~300Hz 交流进行耐电压试验, 而且试验电压为 $22U_0$, 持续 60 分钟。
- ③ 新标准中作为替代, 可以施加正常系统电压 U_0 , 持续 24h。

5. 成品电缆标志内容的规定

成品电缆表面标识要求在附录 G.2 中进行了规定。

电缆表面标志：应有制造厂名称、产品型号及额定电压的连续标志，标志应字迹清楚、容易辨认、耐擦。应符合 GB/T6995.3-2008 的要求。

在新版标准中电缆绝缘线芯标识没有规定。如何标识？

6. 型式试验的等效性问题

具有特定电压和导体截面的一种型式的电缆通过了本部分（GB/T12706.3-2008）的型式试验后，对于具有其他导体截面和或额定电压的电缆型式批准仍然有效，只要满足下列三个条件：

- a) 绝缘和半导电屏蔽材料、以及所采用的制造工艺相同；
 - b) 导体截面不大于已试电缆，但是如果已试电缆的导体截面为 95～630mm²(含)之间，那么 630 mm² 及以下的所有电缆也有效；
 - c) 额定电压不高于已试电缆。
- 型式批准与导体材料无关。

7. 在 GB/T12706.3-2008 标准中为什么没有 ST₈ 护套材料？

四、与 GB/T12706-2008 有关的特种电缆

1. 耐火电缆

- a) 与 GB/T12706. 1-2008 相关的耐火电缆结构与性能；
- b) 与 GB/T12706. 2-2008 或 GB/T12706. 3-2008 相关的耐火电缆结构与性能；

2. 阻燃电缆

- a) 与 GB/T12706. 1-2008 相关的阻燃电缆结构与性能；
- b) 与 GB/T12706. 2-2008 或 GB/T12706. 3-2008 相关的阻燃电缆结构与性能；

3. 无卤低烟阻燃电缆

- a) 与 GB/T12706. 1-2008 相关的无卤低烟阻燃电缆结构与性能；

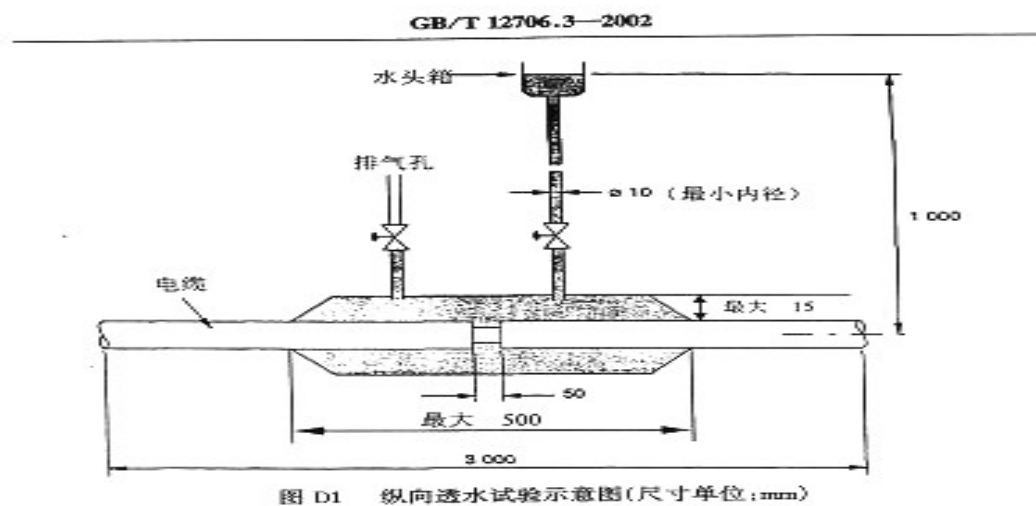
b) 与GB/T12706.2-2008或GB/T12706.3-2008相关的无卤低烟阻燃电缆结构与性能;

4.阻水电缆

a) 导体阻水;

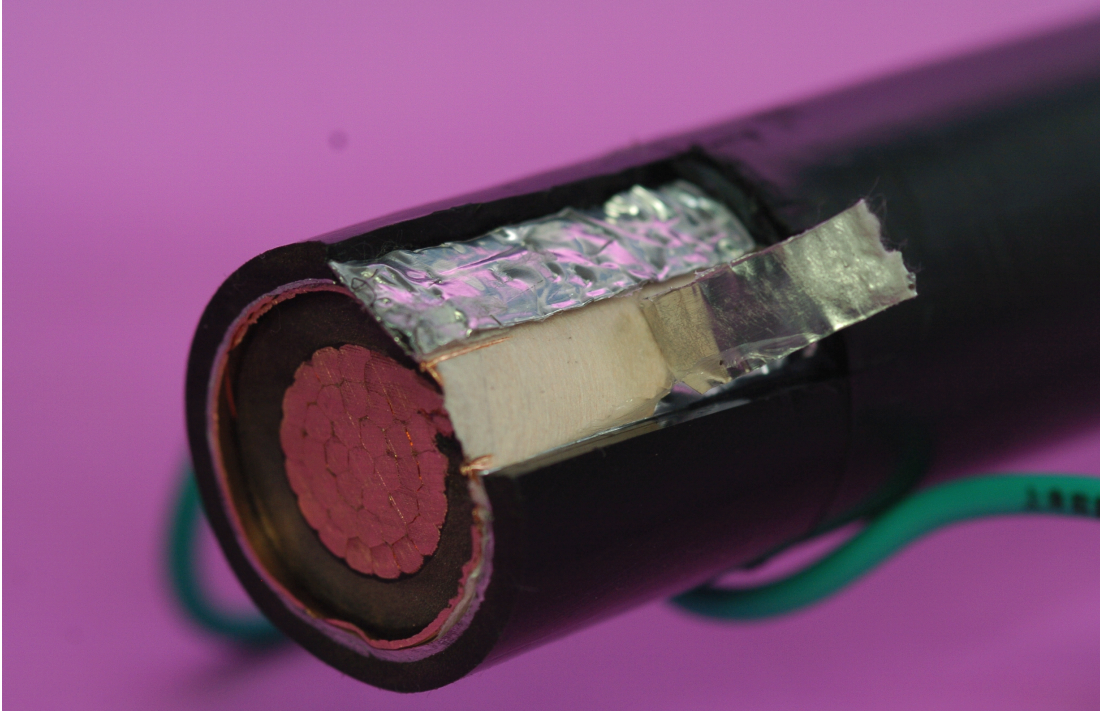
b) 缆芯阻水。

试验方法:



5.防水电缆

防水电缆结构问题



防水电缆与阻水电缆的区别

防水电缆是阻止水进入电缆结构的内部，是在电缆的护层上采用具有防水功能的结构和材料。

阻水电缆是考核允许水进入到电缆的内部，但在规定的条件下不允许渗透到规定的长度。

阻水电缆分为导体阻水和缆芯阻水。

阻水电缆结构

导体阻水结构：一般是在绞合导体单丝之间在单丝绞合过程中加入阻水粉或阻水纱。当导体进水时，阻水粉或纱遇水膨胀，阻止水渗透。当然实心导体阻水性能最好。

缆芯阻水结构：单芯电缆比较方便，在铜屏蔽外绕包一层或多层阻水带，然后挤外护套，当外护套损伤进水后，阻水带遇水膨胀，由于阻水带内外表面都是圆柱体，当阻水带膨胀后，很快形成阻水段，阻止了水的进一步渗透。

对于三芯电缆，要做到缆芯整体阻水相当困难，因为三芯的缆芯中间隙较大，而且不规则，即使用阻水带全部填满，阻水效果也不好，建议每个线芯

按单芯阻水结构生产，然后再成缆。

五、1kV 架空绝缘电缆产品新、旧标准的差异

1. 标准代号的变化

GB12527-1990	GB/T12527-2008
强制性代号	推荐性代号

2. 引用标准的差异

2.1 注意以下引用标准的版本年号差异

GB/T2900.10-2001 电工术语

GB/T3048-1997

GB/T2951-1997（现在最新的是 2008 版本）

GB/T3956-1997（代替旧版本中的 GB3957）

GB/T6995-2008

JB/T8137(代替 GB4005)电缆交货盘

2.2 新增加的引用标准

GB/T3682-2000 《热塑性塑料熔体质量流动速率和熔体体积流动速率的测定》

GB/T17048-1997 《架空绞线用硬铝线》

GB/T18380.1-2001 《电缆在火焰条件下的燃烧试验 第 1 部分：单根绝缘电线电缆的垂直燃烧试验方法》

JB/T8134-1997 《架空绞线用铝-镁-硅系合金圆线》

3. 产品代号、表示法的变化

旧标准在型号表示中电压用 0.6/1 表示, 在新标准中用 1 表示。

例如: JKLYJ-0.6/1 1 × 70 GB12527-1990, 变化成 JKLYJ-1 1 × 70 GB/T12527-2008

4. 额定电压的描述进行了修改, 旧标准描述为“额定电压 $U_0/U=0.6/1\text{kV}$ ”, 新标准描述为“额定电压 U 为 1kV 及以下”。

5. 增加了单芯电缆铝或铝合金产品的规格, 旧标准中规格范围为 $10\sim 120\text{mm}^2$, 新标准中规格范围为 $10\sim 400\text{mm}^2$ 。

6. 绝缘材料的描述有变化, 旧标准中为“绝缘采用耐候型的聚氯乙烯 (PVC)、聚乙烯 (PE)、交联聚乙烯 (XLPE) 为基的黑色混合物”, 新标准为“绝缘采用耐候型的聚氯乙烯、聚乙烯、交联聚乙烯为基的混合料”。为什么取消“黑色”描述?

7. 多芯电缆相序标识的变化, 旧标准描述为“两芯及以上电缆的绝缘上应有表示识别相序的凹出标志, 且容易识别, A 相为一根凹脊, B 相为二根凹脊”, C 相为三根凹脊”。新标准描述为“两芯及以上电缆的绝缘上应有表示识别相序的凹出标志, 且容易识别, A 相为一根凹脊, B 相为二根凹脊”, C 相为三根凹脊。根据供需双方协议, 也可采用其他耐久容易区分的标示方法”。

六、10kV 架空绝缘电缆产品新、旧标准的差异

1. 标准代号及名称的变化

GB14049-1993	GB/T14049-2008
强制性代号	推荐性代号
额定电压 10kV、35kV 架空绝缘电缆	额定电压 10kV 架空绝缘电缆

新标准中取消了 35kV 架空绝缘电缆产品，同时对旧版本中有关 35kV 产品的要求进行了删除。

为什么要取消 35kV 电压等级的产品？

2. 引用标准的差异

2.1 注意以下引用标准的版本年号差异

GB/T1179-1999（最新版本为 2008）

GB/T3048-1997

GB/T2951-1997（现在最新的是 2008 版本）

GB/T3956-1997（代替旧版本中的 GB3957）

GB/T6995-2008

JB/T8137(代替 GB4005)电缆交货盘

2.2 新增加的引用标准

GB/T3682-2000《热塑性塑料熔体质量流动速率和熔体体积流动速率的测定》

JB/T8134-1997《架空绞线用铝-镁-硅系合金圆线》

JB/T10696.3-2007《电线电缆机械和物理理化试验方法 第 3 部分：

弯曲试验》

3.增加了电缆导体的规格，旧标准中规格最大到 300mm²，新标准中最大规格到 400mm²。

4.新标准中取消了有绝缘屏蔽结构产品的出厂局部放电试验的要求。

5.普通结构绝缘架空电缆型式试验中冲击电压试验值从旧标准中93.8kV提升到 95kV。