

前 言

本标准 GB 5013.1~5013.7—1997 根据国际电工委员会(IEC)标准,IEC 245《额定电压 450/750 V 及以下橡皮绝缘电缆》第 1~7 部分(1994 年版)进行修订。本标准适用的产品均是我国电工产品认证委员会(也是 IEC 电器设备合格认证委员会 IECEE 中国国家委员会)的强制认证产品,这些产品大量用于我国电工产品认证委员会强制认证的相关的家用电器及电动工具产品,因此本标准按等同采用 IEC 标准要求进行修订。

本标准在《额定电压 450/750 V 及以下橡皮绝缘电缆》的总标题下分为以下部分:

第 1 部分(GB 5013.1):一般要求

第 2 部分(GB 5013.2):试验方法

第 3 部分(GB 5013.3):耐热硅橡胶绝缘电缆

第 4 部分(GB 5013.4):软线和软电缆

第 5 部分(GB 5013.5):电梯电缆

第 6 部分(GB 5013.6):电焊机电缆

第 7 部分(GB 5013.7):耐热乙烯-乙酸乙烯酯橡皮绝缘电缆

其中第 3~7 部分应与第 1 和第 2 部分一起使用。当制定其他型号电缆标准时可增加在第 7 部分后面。

为使本标准适合国内与国际贸易需要,本标准采用 IEC 245 第 1 部分附录 A 的产品型号表示方法和与此相对应的前版标准型号并列的表示方法,并对产品表示方法除产品型号外增加产品规格,以额定电压、芯数和导体标称截面表示。

前版标准未列入本标准的产品,主要为工作温度 65℃橡皮绝缘产品,包括通用橡套软电缆、电焊机电缆、橡皮绝缘编织软电缆以及电梯电缆,将根据市场实际需要情况另制定行业标准发布实施。

本标准从 1998 年 10 月 1 日起实施。

本标准从实施之日起同时代替 GB 5013.1~5013.3—85、GB 5013.4—87 和 GB 3958—83。

本标准第 1 部分的附录 A 和附录 B 都是标准的附录;

本标准第 1 部分的附录 C 是提示的附录。

本标准由中华人民共和国机械工业部提出。

本标准由机械工业部上海电缆研究所归口。

本标准起草单位:机械工业部上海电缆研究所。

本标准主要起草人:朱翠珍、曾纪刚。

IEC 前言

1. IEC(国际电工技术委员会)是一个国际范围的标准化组织,由各国家电工技术委员会(IEC 国家委员会)组成。IEC 的宗旨是针对电气和电子领域标准化的所有问题,促进国际间合作。为实现这一宗旨,IEC 除组织各种活动以外并出版国际标准。各技术委员会受托制定这些标准。对某项标准感兴趣的任何国家委员会均可参与该标准的制定。与 IEC 有业务往来的国际组织、政府或非政府组织也可参与标准的制定。IEC 与国际标准化组织(ISO)按双方协议条件紧密合作。

2. 技术委员会代表各国家委员会对他们特别关切的技术问题制定出的 IEC 正式决议或协议尽可能地表达出国际上对这些问题的一致意见。

3. 这些决议或协议以标准、技术报告或导则的形式出版发行,以推荐文件的形式在国际间使用,并且这些文件在此意义上取得各国家委员会的认可。

4. 为促进国际统一,各 IEC 国家委员会坦诚地以最大可能程度在各自国家和地区标准中采用 IEC 国际标准。IEC 标准与相应的国家或地区标准的任何差异必须在国家或地区标准中清楚地指出。

5. IEC 不提供标志方法以表示对产品的认可,IEC 也不对宣称符合某项标准要求的任何设备承担责任。

国际标准 IEC 245-1~245-7 是“IEC 第 20 技术委员会:电缆”的“20B 分技术委员会:低压电缆”制定。

IEC 245-1 标准的第三版代替了 1985 年出版的第二版,是 1985 年版本在技术和编辑上的修订本。该标准文本以其第二版及下述文件为基础:

六月法/DIS 文件	投票表决报告
20B(CO)114	20B(CO)125
20B(CO)116	20B(CO)126
20B(CO)132	20B(CO)140
20B(CO)133	20B(CO)141
20B(CO)145	20B(CO)148

投票表决批准该标准的全部资料均可在上表列出的“投票表决报告”中查找到。

IEC 245-2 标准的第二版代替了 1980 年出版的第一版以及它的第 1 号修改单(1985),是 1980 年版本在技术和编辑上的修订本。

该标准文本以其第一版、它的第 1 号修改单(1985)及下述文件为基础:

六月法/DIS 文件	投票表决报告
20B(CO)114	20B(CO)125
20B(CO)116	20B(CO)126
20B(CO)131	20B(CO)139
20B(CO)132	20B(CO)140
20B(CO)138	20B(CO)147

投票表决批准该标准的全部资料均可在上表列出的“投票表决报告”中查找到。

IEC 245-3 标准的第二版代替了 1980 年出版的第一版以及它的第 1 号修改单(1985),是 1980 年版本在编辑上的修订本。

GB 5013.1~5013.7—1997

该修订本采用 IEC 811 的试验方法代替已被废止的 IEC 540。

IEC 245-4 标准的第二版代替了 1980 年出版的第一版以及它的第 2 号修改单(1988),是 1980 年版本在技术和编辑上的修订本。

该标准文本以其第一版及下述文件为基础:

六月法/DIS 文件	投票表决报告
20B(CO)116	20B(CO)126
20B(CO)136	20B(CO)142
20B(CO)138	20B(CO)147
20B(CO)145	20B(CO)148

投票表决批准该标准的全部资料均可在上表列出的“投票表决报告”中查找到。

IEC 245-5 标准的第二版代替了 1980 年出版的第一版以及 1985 年的第 1 号修改单,是 1980 年版本在技术和编辑上的修订本。

该修订本采用 IEC 811 的试验方法,代替已被废止的 IEC 540。

该标准文本以其第一版、第 1 号修改单及下述文件为基础:

六月法/DIS 文件	投票表决报告
20B(CO)116	20B(CO)126

投票表决批准该标准的全部资料均可在上表列出的“投票表决报告”中查找到。

IEC 245-6 标准的第二版替代了 1980 年出版的第一版以及 1985 年的第 1 号修改单,是 1980 年版本在编辑上的修订本。

该修订本采用 IEC 811 的试验方法代替被废止的 IEC 540。

IEC 245-7 标准文本以下述文件为基础:

六月法/DIS 文件	投票表决报告
20B(CO)114	20B(CO)125
20B(CO)131	20B(CO)139
20B(CO)133	20B(CO)141

投票表决批准该标准的全部资料均可在上表列出的“投票表决报告”中查找到。

IEC 245 在总题目“额定电压 450/750 V 及以下橡皮绝缘电缆”下由下列各部分组成:

第 1 部分:1994,一般要求

第 2 部分:1994,试验方法

第 3 部分:1994,耐热硅橡胶绝缘电缆

第 4 部分:1994,软线和软电缆

第 5 部分:1994,电梯电缆

第 6 部分:1994,电焊机电缆

第 7 部分:1994,耐热乙烯-乙酸乙烯酯橡皮绝缘电缆

第 3~7 部分适用于特种电缆,并应该与第 1 和第 2 部分一起使用。当制定其他型号电缆标准时,可增加在第 7 部分后面。

附录 A 和 B 是本标准不可缺少的部分。

中华人民共和国国家标准

额定电压 450/750 V 及以下橡皮绝缘电缆

第 1 部分:一般要求

GB 5013.1—1997
idt IEC 245-1:1994

Rubber insulated cables of rated
voltages up to and including 450/750 V
Part 1: General requirements

代替 GB 5013.1—85

1 概述

1.1 范围

GB 5013 第 1 部分适用于额定电压 U_0/U 为 450/750 V 及以下硫化橡皮绝缘和护套(如果有的话)的硬和软电缆,用于交流额定电压不超过 450/750 V 的动力装置。

注:对某些型号的软电缆可使用术语“软线”。

各种型号的电缆在 GB 5013.3、GB 5013.4 等标准中规定,电缆的型号表示法见附录 A。

第 1~第 7 部分规定的试验方法见 GB 5013.2、GB 12666.2 及 GB/T 2951 的相关部分。

1.2 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。所有标准均会被修订,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
- 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
- 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
- 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
- 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
- GB 5013.2—1997 额定电压 450/750 V 及以下橡皮绝缘电缆 第 2 部分:试验方法
- GB 5013.3—1997 额定电压 450/750 V 及以下橡皮绝缘电缆 第 3 部分:耐热硅橡胶绝缘电缆
- GB 5013.4—1997 额定电压 450/750 V 及以下橡皮绝缘电缆 第 4 部分:软线和软电缆
- GB 5013.5—1997 额定电压 450/750 V 及以下橡皮绝缘电缆 第 5 部分:电梯电缆
- GB 5013.6—1997 额定电压 450/750 V 及以下橡皮绝缘电缆 第 6 部分:电焊机电缆
- GB 5013.7—1997 额定电压 450/750 V 及以下橡皮绝缘电缆 第 7 部分:耐热乙烯-乙酸乙烯酯橡皮绝缘电缆
- GB 6995.4—86 电气装备电线电缆绝缘线芯识别标志
- GB 12666.2—90 电线电缆燃烧试验方法 第 2 部分:单根电线电缆垂直燃烧试验方法

2 定义

下列定义适用于本标准。

2.1 绝缘和护套材料的定义

2.1.1 混合物的型号

混合物按照规定的试验所测得的性能进行分类。型号与混合物组分没有直接关系。

2.1.2 橡皮混合物

橡皮混合物是经过适当选择、配比、加工和硫化,它的特有组分为天然橡皮和(或)合成弹性体混合物。

硫化是指绝缘和(或)护套挤好后的下一道加工,目的是为了使弹性体永久交联。

2.1.3 氯丁胶混合物(PCP)或其他相当的合成弹性体

硫化混合物的弹性体为氯丁橡胶或其他性能类似于PCP的相当的合成弹性体。

2.1.4 乙烯-乙酸乙烯酯橡皮混合物(EVA)或其他相当的合成弹性体

硫化混合物的弹性体为乙烯-乙酸乙烯酯或其他性能类似于EVA的相当的合成弹性体。

2.2 试验的定义

2.2.1 型式试验(符号 T)

型式试验是指按一般商业原则,本标准规定的一种型号电缆在供货前进行的试验,以证明电缆具有良好的性能,能满足规定的使用要求。型式试验的本质是一旦进行这些试验后,不必重复进行。如果改变电缆材料或设计会影响电缆的性能时,则必须重复进行。

2.2.2 抽样试验(符号 S)

在成品电缆试样上或取自成品电缆的元件上进行的试验,以证明成品电缆产品符合设计规范。

2.3 额定电压

电缆的额定电压是电缆设计和进行电性试验用的基准电压。

额定电压用 U_0/U 表示,单位为 V。

U_0 为任一绝缘导体和“地”(电缆的金属护层或周围介质)之间的电压有效值。 U 为多芯电缆或单芯电缆系统任何两相导体之间的电压有效值。

在交流系统中,电缆的额定电压应至少等于使用电缆的系统的标称电压。这个条件对 U_0 和 U 值均适用。

在直流系统中,该系统的标准电压应不大于电缆额定电压的 1.5 倍。

注:系统的工作电压允许长时间地超过该系统的标称电压 10%。

如果电缆额定电压至少等于系统的标称电压,则该电缆能在高于额定电压 10% 的工作电压下使用。

3 标志

3.1 产地标志和电缆识别

电缆应具有制造厂名、产品型号和额定电压的连续标志。厂名标志可以是标志线或是制造厂名或商标的重复标志。产品型号表示方法见附录 A。

标志可以油墨印字或压印凸字在绝缘或护套上,或者油墨印字在刮胶带或标志隔离带上。

3.1.1 标志的连续性

一个完整标志的末端与下一个标志的始端之间的距离应不超过:

如果标志在护套上,为 500 mm;

如果标志在绝缘或带子上,为 200 mm。

3.1.2 耐擦性

油墨印字标志应耐擦。应按 GB 5013.2—1997 中 1.8 规定的试验检查是否符合要求。

3.1.3 清晰度

所有标志应字迹清楚。

标志线的颜色应容易识别或易于辨认,必要时,可用汽油或其他合适的溶剂擦干净。

3.2 产品表示方法

产品应用型号、规格和标准号表示。规格包括额定电压、芯数和导体标称截面等。电缆包装上应附有表示产品型号、规格和标准号、厂名和产地的标签或标记。

4 绝缘线芯识别

每根绝缘线芯应按下述规定识别:

5 芯及以下电缆用颜色识别,见 4.1;

5 芯以上电缆用颜色或数字识别,见 4.1 和 4.2。

4.1 绝缘线芯的颜色识别

4.1.1 一般要求

电缆绝缘线芯应采用着色绝缘或其他适合的方法进行识别。除绿/黄色组合色外,电缆的每一线芯应只用一种颜色。

任何多芯电缆均不应使用红色、灰色、白色以及不是组合色用的绿色和黄色。

4.1.2 颜色色谱

优先选用的色谱是:

单芯电缆:无优先选用色谱;

两芯电缆:无优先选用色谱;

三芯电缆:绿/黄色、浅蓝色、棕色,或是浅蓝色、黑色、棕色;

四芯电缆:绿/黄色、浅蓝色、黑色、棕色,或是浅蓝色、黑色、棕色、黑色或棕色;

五芯电缆:绿/黄色、浅蓝色、黑色、棕色、黑色或棕色,或是浅蓝色、黑色、棕色、黑色或棕色、黑色或棕色;

大于五芯 在外层,一芯是绿/黄色,一芯是浅蓝色,其他线芯是同一种颜色,但不是绿色、黄色、浅蓝色或棕色;在其他层,一芯是棕色,其他线芯是同一种颜色,但不是绿色、黄色、浅蓝色或棕色;或者在外层,一芯是浅蓝色,一芯是棕色,而其他线芯是同一种颜色,但不是绿色、黄色、浅蓝色或棕色;在其他层,一芯是棕色,而其他线芯是同一种颜色,但不是绿色、黄色、浅蓝色或棕色。

各种颜色应能清楚地识别并耐擦。应按 GB 5013.2—1997 中 1.8 规定的试验方法检验。

4.1.3 绿/黄组合色

绿/黄组合色线芯的颜色分布应符合下列条件(按 GB 6995):

对每一段长 15 mm 的绝缘线芯,其中一种颜色应至少覆盖绝缘线芯表面的 30%,且不大于 70%,而另一种颜色则覆盖绝缘线芯的其余部分。

注:关于使用绿/黄组合色和浅蓝色的情况说明:

当按上述规定绿/黄组合色时,表示专门用作识别连接接地或类似保护用途的绝缘线芯。而浅蓝色用作识别连接中性线的绝缘线芯,如果没有中性线,则浅蓝色可用于识别除接地或保护导体以外的任一绝缘线芯。

4.2 绝缘线芯的数字识别

4.2.1 一般要求

线芯绝缘应是同一种颜色,并按数字排列,但绿/黄色线芯(若有)除外。

如果有绿/黄色绝缘线芯,则应符合 4.1.3 的要求,并且应放在外层。

数字编号应从内层用数字 1 开始。

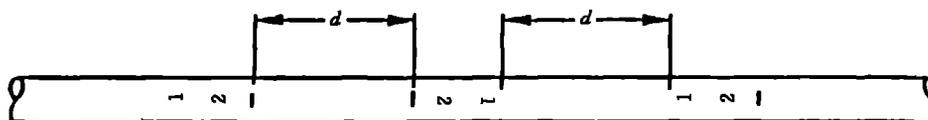
数字应用阿拉伯数字印在绝缘线芯的外表面上。数字颜色相同并与绝缘颜色有明显反差,阿拉伯数字必须字迹清楚。

4.2.2 标志的优先排列方法

数字标志应沿着绝缘线芯以相等的间隔重复出现,相邻两个完整的数字标志应彼此颠倒。

当标志是由一个数字组成时,则破折号应放置在数字的下面。如果标志是由二个数字组成时,则一个数字排在另一个数字的下面,同时在底下的数字下面放破折号。相邻两个完整的数字标志之间的距离 d 应不超过 50 mm。

标志的排列如下图所示:



4.2.3 耐擦性

数字标志应耐擦,应按 GB 5013.2—1997 中 1.8 规定的试验检查是否符合本标准要求。

5 电缆结构的一般要求

5.1 导体

5.1.1 材料

导体应是退火铜线。除非在产品标准中(GB 5013.3、GB 5013.4 等)另有规定,导体中各单线可以是不镀锡或是镀锡的铜线。镀锡铜线应覆盖一层有效的锡层。

5.1.2 结构

除非在有关产品标准中另有规定,导体中单线的最大直径应符合 GB/T 3956—1997 的要求。

各种型号电缆使用的导体类型详见产品标准(GB 5013.3、GB 5013.4 等)。

5.1.3 导体和绝缘之间的隔离层

在不镀锡导体或镀锡导体和绝缘之间可以任选放置一层由合适材料组成的隔离带。按表 1 规定老化试验后,以 IE1 型混合物作绝缘,有或没有隔离层的裸铜导体应不发黑。

5.1.4 结构检查

通过检验和测量来检查结构,应符合 5.1.1 和 5.1.2 以及 GB/T 3956—1997 的要求。

5.1.5 电阻

除非在有关产品标准(GB 5013.3、GB 5013.4 等)中另作规定,在 20℃ 时每芯导体电阻应符合 GB/T 3956—1997 对各种导体规定的要求。

应按 GB 5013.2—1997 中 2.1 规定的试验方法检查是否符合要求。

5.2 绝缘

5.2.1 材料

绝缘应是按产品标准(GB 5013.3、GB 5013.4 等)中的每种型号电缆规定的一种硫化橡皮混合物。

普通橡皮混合物绝缘的电缆——IE1 型。

硅橡胶绝缘的电缆——IE2 型。

乙烯-乙酸乙烯酯橡皮混合物或相当材料绝缘的电缆——IE3 型。

这些混合物的试验要求见表 1 规定。

由上述任何一种绝缘混合物作绝缘并包括在产品标准(GB 5013.3、GB 5013.4 等)中的电缆,其最大工作温度见相应的产品标准。

5.2.2 包覆导体

绝缘应紧密地包覆在导体或隔离层上。在产品标准(GB 5013.3、GB 5013.4等)中所列每一种型号的电缆,不论包覆绝缘是单层或多层,也不论是否绕包刮胶带均应如此。绝缘应能剥离,而又不损伤绝缘、导体、或镀锡层或金属镀层(若有)。通过检验和手工测量以检查是否符合标准要求。

5.2.3 厚度

绝缘厚度的平均值应不小于产品标准(GB 5013.3、GB 5013.4等)的表格中列出的每种型号和规格电缆的规定值。

但是,在任一点的厚度可小于规定值,只要不小于规定值的90%—0.1mm。应按GB 5013.2—1997中1.9规定的试验方法检查是否符合要求。

5.2.4 老化前后的机械性能

在正常使用的温度范围内,绝缘应具有足够的机械强度和弹性。

应按表1规定的试验检查是否符合标准要求。

以IE1型混合物作绝缘的线芯的老化应连同导体和隔离层(若有)一起进行。

适用的试验方法和试验要求见表1规定。

表1 硫化橡皮绝缘非电性试验要求

序号	试验项目	单位	混合物的型号			试验方法	
			IE1	IE2	IE3	GB(GB/T)	条文号
1	抗张强度和断裂伸长率					2951.1	9.1
1.1	交货状态原始性能						
1.1.1	抗张强度原始值: ——最小中间值	N/mm ²	5.0	5.0	6.5		
1.1.2	断裂伸长率原始值: ——最小中间值	%	250	150	200		
1.2	空气烘箱老化后的性能					对IE1 5013.2 对IE2和IE3 2951.1 2951.2	4 9.1 和 8.1
1.2.1	老化条件: ——温度 ——处理时间	℃ h	80±2 7×24	200±2 10×24	150±2 7×24		
1.2.2	老化后抗张强度 ——最小中间值 ——最大变化率 ¹⁾	N/mm ² %	4.2 ±25	4.0 —	— ±30		
1.2.3	老化后断裂伸长率 ——最小中间值 ——最大变化率 ¹⁾	% %	250 ±25	120 —	— ±30		
1.3	氧弹老化后的性能					5013.2	4
1.3.1	老化条件: ——温度 ——处理时间	℃ h	70±1 4×24	— —	— —		
1.3.2	老化后抗张强度 ——最小中间值 ——最大变化率 ¹⁾	N/mm ² %	4.2 ±25	— —	— —		
1.3.3	老化后断裂伸长率 ——最小中间值 ——最大变化率 ¹⁾	% %	250 ±25	— —	— —		

1) 变化率:老化后中间值与老化前中间值之差与老化前中间值之比,以百分比表示。

表 1(完)

序号	试验项目	单位	混合物的型号			试验方法	
			IE1	IE2	IE3	GB(GB/T)	条文号
1.4	空气弹老化后的性能					2951.2	8.2
1.4.1	老化条件:						
	——温度	℃	—	—	150±3		
	——处理时间	h	—	—	7×24		
1.4.2	老化后抗张强度						
	——最小中间值	N/mm ²	—	—	6.0		
1.4.3	老化后断裂伸长率						
	——最大变化率 ¹⁾	%	—	—	-30 ²⁾		
2	热延伸试验					2951.5	9
2.1	试验条件:						
	——温度	℃	200±3	200±3	200±3		
	——载荷时间	min	15	15	15		
	——机械应力	N/mm ²	0.20	0.20	0.20		
2.2	试验结果						
	——载荷下的伸长率,最大值	%	175	175	100		
	——冷却后的伸长率,最大值	%	25	25	25		
3	高温压力试验					2951.6	8.1
3.1	试验条件:					见 GB/T 2951.3.1	
	——由刀片施加的压力		—	—	8.1.4		
	——载荷下的加热时间		—	—	8.1.5		
	——温度	℃	—	—	150±2		
3.2	试验结果						
	——压痕深度中间值,最大值	%	—	—	50		
1) 变化率:老化后中间值与老化前中间值之差与老化前中间值之比,以百分比表示。							
2) 不规定正偏差。							

5.3 填充

5.3.1 材料

除非在产品标准(GB 5013.3、GB 5013.4等)中另有规定,填充物应由下列一种或下列任一种组合材料组成:

- 硫化或非硫化橡皮混合物;
- 天然或合成纤维;
- 纸。

填充物的组分与绝缘和(或)护套之间不应产生有害的相互作用。

5.3.2 包覆

对每种型号电缆,产品标准(GB 5013.3、GB 5013.4等)中规定了是否有填充物或是否由护套嵌入线芯之间而形成填充(见5.5.2)。填充物应填满绝缘线芯之间的空隙以形成实际上圆形的成缆线芯。填充物应能剥离而不损伤绝缘线芯。成缆线芯和填充物可以用薄膜或带子扎在一起。

5.4 纺织编织

5.4.1 材料

纺织编织层用的纱应是产品标准(GB 5013.3、GB 5013.4等)中每种型号电缆要求的材料。在产品

标准中规定有编织层时,编织用纱可以是天然材料(棉纱、经处理的棉纱、丝)或者是合成材料(人造丝、聚酰胺等)或者也可以是玻璃纤维或相当材料制成的细丝。

5.4.2 包覆

编织应均匀,没有结头或间隙。为了防止擦破由玻璃纤维丝制成的编织层,应采用合适的材料进行处理。

5.5 护套

5.5.1 材料

护套材料应是按产品标准(GB 5013.3、GB 5013.4等)中的每种型号电缆规定的一种硫化橡皮混合物。

橡皮混合物护套电缆——SE3型。

氯丁混合物或其它相当的合成弹性体护套电缆——SE4型。

这些混合物的试验要求见表2规定。

5.5.2 包覆

在产品标准(GB 5013.3、GB 5013.4等)中规定的每种型号电缆的保护护套应由单层或双层(内层或护套和外层或护套)组成。

5.5.2.1 单层护套

护套应单层包覆:

——单芯电缆,包覆在绝缘线芯上;

——多芯电缆,包覆在成缆线芯和填充物上。

多芯电缆的护套应能剥离而不损伤成缆线芯。

在护套下面可以绕包一层带子或薄膜。

某些情况下,在产品标准(GB 5013.4等)中指明护套可嵌入成缆线芯之间的间隙而形成填充(见5.3.2)。

5.5.2.2 双层护套

内层

内护套应按5.5.2.1的规定挤包。在内护套外面可绕包一层刮胶带或相当的带子。

对于厚度不超过0.5 mm的包带或隔离层(若有),可包括在内护套的厚度测量值内,只要包带粘合内护套。

外层

外层或护套应包覆在内护套或包带的外面。它可以粘着内护层或包带,也可以不粘着。

如果外护层粘着内护层,则应与内护层能明显地区别开来;如果不粘着,则应容易与内护层分离。

5.5.3 厚度

护套厚度的平均值应不小于产品标准(GB 5013.3、GB 5013.4等)的表格中列出的每种型号和规格电缆的规定值。

除另有规定,在任一点的厚度可小于规定值,只要不小于规定值的85%—0.1 mm。

应按GB 5013.2—1997中1.10规定的试验方法,检查是否符合标准要求。

注:在附录B中给出了GB 5013.4—1997中的245 IEC 53、245 IEC 57、245 IEC 66三种型号电缆的护套厚度的计算方法。

5.5.4 老化前后的机械性能

在正常使用温度范围内,护套应具有足够的机械强度和弹性。

应按表2规定的试验,检查是否符合标准要求。

适用的试验方法和试验要求见表2规定。

表 2 硫化橡皮护套非电性试验要求

序号	试验项目	单位	混合物的型号		试验方法	
			SE3	SE4	GB/T	条文号
1	抗张强度和断裂伸长率				2951.1	9.2
1.1	交货状态原始性能					
1.1.1	抗张强度原始值： ——最小中间值	N/mm ²	7.0	10.0		
1.1.2	断裂伸长率原始值： ——最小中间值	%	300	300		
1.2	空气烘箱老化后的性能				2951.2	8.1.3.1
1.2.1	老化条件： ——温度 ——处理时间	℃ h	70±2 10×24	70±2 10×24		
1.2.2	老化后抗张强度 ——最小中间值 ——最大变化率 ¹⁾	N/mm ² %	— ±20	— -15 ²⁾		
1.2.3	老化后断裂伸长率 ——最小中间值 ——最大变化率 ¹⁾	% %	250 ±20	250 -25 ²⁾		
1.3	浸矿物油后机械性能				2951.5	10
1.3.1	试验条件： ——油温 ——浸油时间	℃ h	— —	100±2 24		
1.3.2	浸油后抗张强度 ——最大变化率 ¹⁾	%	—	±40		
1.3.3	浸油后断裂伸长率 ——最大变化率 ¹⁾	%	—	±40		
2	热延伸试验				2951.5	9
2.1	试验条件： ——温度 ——载荷时间 ——机械应力	℃ min N/mm ²	200±3 15 0.20	200±3 15 0.20		
2.2	试验结果 ——载荷下的伸长率,最大值 ——冷却后的伸长率,最大值	% %	175 25	175 25		
3	低温弯曲试验				2951.4	8.2
3.1	试验条件： ——温度 ——施加低温时间	℃	— —	-35±2 见 GB/T 2951.4 中 8.2.3		
3.2	试验结果		—	无裂纹		
4	低温拉伸试验				2951.4	8.4
4.1	试验条件： ——温度 ——施加低温时间	℃	— —	-35±2 见 GB/T 2951.4 中 8.4.4		
4.2	试验结果 ——未断裂时的伸长率,最小值	%	—	无裂纹 30		

1) 变化率:老化后中间值与老化前中间值之差与老化前中间值之比,以百分比表示。

2) 不规定正偏差。

5.6 成品电缆试验

5.6.1 电气性能

电缆应有足够的介电强度和绝缘电阻。

应按表 3 规定的试验检查是否符合标准要求。

试验方法和试验要求见表 3 规定。

表 3 硫化橡皮绝缘电缆电性试验要求

序号	试验项目	单位	电缆额定电压			试验方法	
			300/300 V	300/500 V	450/750 V	GB	条文号
1	导体电阻测量		见 GB/T 3956 -1997 和产品标准 (GB 5013.3、GB 5013.4 等)			5013.2	2.1
1.1	试验结果最大值						
2	成品电缆电压试验					5013.2	2.2
2.1	试验条件:						
	——试样最小长度	m	10	10	10		
	——浸水最少时间	h	1	1	1		
	——水温	℃	20±5	20±5	20±5		
2.2	试验电压(交流)	V	2 000	2 000	2 500		
2.3	每次最少施加电压时间	min	5	5	5		
2.4	试验结果		不发生击穿				
3	绝缘线芯电压试验					5013.2	2.3
3.1	试验条件:						
	——试样长度	m	5	5	5		
	——浸水最少时间	h	1	1	1		
	——水温	℃	20±5	20±5	20±5		
3.2	按规定的绝缘厚度施加电压(交流)						
	——0.6 mm 及以下	V	1 500	1 500	--		
	——0.6 mm 以上	V	2 000	2 000	2 500		
3.3	每次最少施加电压时间	min	5	5	5		
3.4	试验结果		不发生击穿				
4	90℃以上绝缘电阻测量 ¹⁾					5013.2	2.4
4.1	试验条件:						
	——试验温度	℃	--	110	110		
4.2	试验结果		GB 5013.7 中表 1 和表 3				

1) 只适用于 GB 5013.7 的乙烯-乙酸乙烯酯橡皮绝缘电缆。

5.6.2 外形尺寸

电缆的平均外形尺寸应在产品标准(GB 5013.3、GB 5013.4 等)各表中所规定的范围内。

圆形护套电缆在同一横截面上测得任意二点外径之差(椭圆度)应不超过平均外径所规定上限的 15%。

应按 GB 5013.2—1997 中 1.11 规定的试验方法,检查是否符合标准要求。

5.6.3 软电缆的机械强度

软电缆应能经受在正常使用时所引起的弯曲和其它机械应力。

当在产品标准(GB 5013.3、GB 5013.4 等)中有规定时,应按 GB 5013.2—1997 中 3 规定的试验方法,检查是否符合标准要求。

5.6.3.1 软电缆的曲绕试验

见 GB 5013.2—1997 中 3.1。

导体标称截面超过 4 mm² 的软电缆和所有单芯电缆不进行该项试验。

在试验期间经 15 000 次往复运动,即 30 000 次单程运动后应既不发生电流断路,也不发生导体之间的短路。

试验后,应剥去 3 芯或 3 芯以上电缆的护套(若有)。然后应按 GB 5013.2—1997 中 2.2 或 2.3 的适用条款规定,对电缆或绝缘线芯进行电压试验,但试验电压不超过 2 000 V。

5.6.3.2 静态曲挠试验

见 GB 5013.2—1997 中 3.2。

两次测量 l' 的平均值(见 GB 5013.2—1997 中图 2),对于电焊机电缆应不超过表 4 的规定值,对于电梯电缆应不超过表 5 的规定值。

表 4 电焊机电缆静态曲挠试验要求

标称截面,mm ²	最大距离 l' ,cm
16	45
25	45
35	50
50	50
70	55
95	60

表 5 电梯电缆静态曲挠试验要求

电缆类型	芯数	最大距离 l' ,cm
编织电梯电缆	12 芯及以下	70
	16 和 18 芯	90
	大于 18 芯	125
硫化橡皮和氯丁或相当的合成弹性体 橡胶套电梯电缆	12 芯及以下	115
	16 和 18 芯	125
	大于 18 芯	150

5.6.3.3 耐磨试验

见 GB 5013.2—1997 中 3.3。

经 20 000 次单程运动后,安装的试样绝缘的显露部分总长度应不大于 10 mm。

试验后安装的试样应按 GB 5013.2—1997 中 2.2 进行电压试验。

5.6.3.4 电梯电缆中心垫芯的抗张强度

见 GB 5013.2—1997 中 3.4。

在试验过程中,中心垫芯或中心承力芯应不断裂。

5.6.3.5 电梯电缆燃烧试验

见 GB 5013.2—1997 中 5。

电缆应符合 GB/T 12666.2 的要求并且在试验过程中线芯之间应不发生短路。

5.6.3.6 纺织编织层的耐热试验

见 GB 5013.2—1997 中 6。

如果编织层或其任何组件在试验时不熔化、不炭化,则认为试验合格。

6 电缆使用导则

正在考虑中。

附录 A
(标准的附录)
型号表示法

本标准所包括的各种电缆型号用二个数字命名,放在 IEC 245 标准号后面。
第一个数字表示电缆的基本分类;第二个数字表示在基本分类中的特定型式。
分类和型号如下:

0——固定布线用无护套电缆

03——导体最高温度 180℃耐热硅橡胶绝缘电缆(245 IEC 03)

04——导体最高温度 110℃,750 V 硬导体、耐热乙烯-乙酸乙烯酯橡皮绝缘单芯无护套电缆
(245 IEC 04)

05——导体最高温度 110℃,750 V 软导体、耐热乙烯-乙酸乙烯酯橡皮绝缘单芯无护套电缆
(245 IEC 05)

06——导体最高温度 110℃,500 V 硬导体、耐热乙烯-乙酸乙烯酯橡皮或其它相当的合成弹性
体绝缘单芯无护套电缆(245 IEC 06)

07——导体最高温度 110℃,500 V 软导体、耐热乙烯-乙酸乙烯酯橡皮或其它相当的合成弹性
体绝缘单芯无护套电缆(245 IEC 07)

5——一般用途软电缆

51——编织软线(245 IEC 51)

53——普通强度橡套软线(245 IEC 53)

57——普通氯丁或其他相当的合成弹性体橡套软线(245 IEC 57)

58——装饰回路用氯丁或其他相当的合成弹性体橡套圆电缆(245 IEC 58),扁电缆(245 IEC
58f)

6——重型软电缆

66——重型氯丁或其他相当的合成弹性体橡套软电缆(245 IEC 66)

7——特殊用途软电缆

70——编织电梯电缆(245 IEC 70)

74——高强度橡套电梯电缆(245 IEC 74)

75——氯丁或其他相当的合成弹性体橡套电梯电缆(245 IEC 75)

8——特殊用的软电缆

81——高强度橡套电焊机电缆(245 IEC 81)

82——氯丁或其他相当的合成弹性体橡套电焊机电缆(245 IEC 82)

附录 B

(标准的附录)

GB 5013.4 中的 245 IEC 53、57 和 66 型电缆护套厚度的计算方法

B1 概述

本护套厚度计算方法适用于 GB 5013.4 中二芯、三芯、四芯或五芯的下列型号电缆。

245 IEC 53:普通强度橡套软线

245 IEC 57:普通氯丁或其他相当的合成弹性体护套软线

245 IEC 66:重型氯丁或其他相当的合成弹性体护套软电缆

注:列于 GB 5013.4 中电缆护套厚度的计算未采用本计算方法,本计算方法只在这些型式电缆可能扩展时应用。

B2 计算公式

应使用下列公式:

a) 245 IEC 和 57 型:

$$t_s = 0.085D_f + 0.45$$

b) 导体截面 6 mm² 及以下的 245 IEC 66 型:

$$t_s = 0.13D_f + 0.74$$

c) 导体截面大于 6 mm² 的 245 IEC 66 型:

$$t_s = 0.11D_f + 1.8$$

式中: t_s ——护套厚度, mm;

D_f ——成缆线芯的假定直径, mm。

假定直径 D_f 应按下述公式计算:

$$D_f = K(d_L + 2t_i)$$

式中: d_L ——导体假定直径, mm;

t_i ——绝缘规定厚度, mm;

K ——成缆系数。

标称截面导体的假定直径 d_L (实心导体直径) 见下表:

导体标称截面, mm ²	导体假定直径 d_L , mm	导体标称截面, mm ²	导体假定直径 d_L , mm
0.75	1.0	50	8.0
1	1.1	70	9.4
1.5	1.4	95	11.0
2.5	1.8	120	12.4
4	2.3	150	13.8
6	2.8	180	15.3
10	3.6	240	17.5
16	4.5	300	19.6
25	5.6	400	22.6
35	6.7		

五芯以下电缆的成缆系数 K 如下表:

芯 数	2	3	4	5
K	2.00	2.16	2.42	2.70

B3 护套厚度计算时的数字修约

假定直径 D_i 和护套厚度 t , 应按下述方法修约至小数点后一位:

当修约前的第二位小数小于 5 时, 第一位小数保持不变; 当修约前的第二位小数是 5 或大于 5 时, 第一位小数应进 1。

附 录 C

(提示的附录)

**GB 5013.1~3—85、GB 5013.4—87 标准产品型号表示法
及与本标准 GB 5013.1~5013.7—1997 产品型号的对照**

C1 GB 5013.1~3—85 及 GB 5013.4—87 产品型号中各字母代表意义

C1.1 系列代号

- 移动式电气设备等用电缆系列代号 Y
- 家用电器设备用电缆系列代号 R

C1.2 按材料特征分

- 硬铜导体 省略
- 软铜导体 R
- 绝缘天然丁苯胶混合物 X
- 绝缘硅橡胶混合物 G
- 绝缘乙烯-乙酸乙烯酯橡皮混合物 YY
- 护套天然丁苯胶混合物 省略
- 护套氯丁胶混合物 F
- 护套编织织物 B

C1.3 按使用特征分

- 电焊机用 H
- 电梯用 T
- 具有耐户外气候性能 W
- 装饰回路用 S

C1.4 按结构特征分

- 轻型 Q
- 中型 Z
- 重型 C
- 圆型 省略
- 扁型(平型) B

C2 型号对照表

橡皮绝缘电缆型号对照表

序号	名 称	GB 5013.1~ 5013.7—1997	GB 5013.1~5013.3—85 及 GB 5013.4—87
1	导体最高温度 180℃耐热硅橡胶绝缘电缆	245 IEC 03	YG
2	导体最高温度 110℃750 V 硬导体耐热乙烯-乙酸乙烯酯 橡皮绝缘单芯无护套电缆	245 IEC 04	YYY
3	导体最高温度 110℃750 V 软导体耐热乙烯-乙酸乙烯酯 橡皮绝缘单芯无护套电缆	245 IEC 05	YRYY
4	导体最高温度 110℃500 V 硬导体耐热乙烯-乙酸乙烯酯 橡皮或其他相当的合成弹性体绝缘单芯无护套电缆	245 IEC 06	YYY
5	导体最高温度 110℃500 V 软导体耐热乙烯-乙酸乙烯酯 橡皮或其他相当的合成弹性体绝缘单芯无护套电缆	245 IEC 07	YRYY
6	编织软线	245 IEC 51	RX
7	普通强度橡套软线	245 IEC 53	YZ
8	普通氯丁或其他相当的合成弹性体橡套软线	245 IEC 57	YZW
9	装饰回路用氯丁或其他相当的合成弹性体橡套圆电缆, 扁电缆	245 IEC 58 245 IEC 58f	YS YSB
10	重型氯丁或其他相当的合成弹性体橡套软电缆	245 IEC 66	YCW
11	编织电梯电缆	245 IEC 70	YTB
12	高强度橡套电梯电缆	245 IEC 74	YT
13	氯丁或其他相当的合成弹性体橡套电梯电缆	245 IEC 75	YTF
14	高强度橡套电焊机电缆	245 IEC 81	YH
15	氯丁或其他相当的合成弹性体橡套电焊机电缆	245 IEC 82	YHF