

全国电线电缆标准化技术委员会
中国标准出版社第四编辑室 编

电线电缆 国家标准汇编

装备用电线电缆卷



 中国标准出版社

电线电缆国家标准汇编

装备用电线电缆卷

全国电线电缆标准化技术委员会 编
中国标准出版社第四编辑室

中国标准出版社

北京

图书在版编目 (CIP) 数据

电线电缆国家标准汇编. 装备用电线电缆卷/全国电线电缆标准化技术委员会, 中国标准出版社第四编辑室编. —北京: 中国标准出版社, 2009

ISBN 978-7-5066-5152-3

I. 电… II. ①全…②中… III. ①电线—国家标准—汇编—中国②电缆—国家标准—汇编—中国 IV. TM24-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 002127 号

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街 16 号

邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 26.5 字数 777 千字

2009 年 2 月第一版 2009 年 2 月第一次印刷

*

定价 138.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话:(010)68533533

出版说明

电线电缆是电工、电力、轻工行业必不可少的重要配套产品,从超高压输电线路到家用电器产品,每一个环节都离不开电线电缆。它种类繁多,量大面广,国内生产厂家达几千家,许多产品被列入国家电工产品安全认证的产品范围。

我社与全国电线电缆标准化技术委员会合作编辑的《电线电缆标准汇编》于2003年出版至今已五年,很大程度上满足了全国数千家制造企业、各个行业、各个系统的用户和众多检测机构查阅和应用的需求。随着技术的进步、社会需求的增加,近几年我国又制修订了大量电线电缆国家标准。为更好地满足电线电缆产品的生产、应用、检验等各方面读者对电线电缆国家标准的需求,我社与全国电线电缆标准化技术委员会再次组织编辑了此套汇编,该汇编收集了截至2008年底发布的电线电缆国家标准,按专业分为如下9卷:

- 《电线电缆国家标准汇编 通用试验方法卷》
- 《电线电缆国家标准汇编 电缆和光缆燃烧试验方法卷》
- 《电线电缆国家标准汇编 通用基础与元件卷》
- 《电线电缆国家标准汇编 裸电线卷》
- 《电线电缆国家标准汇编 绕组线卷》
- 《电线电缆国家标准汇编 船用电缆卷》
- 《电线电缆国家标准汇编 装备用电线电缆卷》
- 《电线电缆国家标准汇编 电力电缆及附件卷》
- 《电线电缆国家标准汇编 通信电缆、光缆及附件卷》

本卷为装备用电线电缆卷,共收集相关国家标准35项。

本汇编在使用时请读者注意:收入标准的出版年代不尽相同,对于其中的量和单位不统一之处及各标准格式不一致之处未做改动。

编 者

2008.12

目 录

GB/T 5013.1—2008	额定电压 450/750 V 及以下橡皮绝缘电缆	第 1 部分:一般要求	1
GB/T 5013.2—2008	额定电压 450/750 V 及以下橡皮绝缘电缆	第 2 部分:试验方法	19
GB/T 5013.3—2008	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	35
GB/T 5013.4—2008	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	39
GB/T 5013.5—2008	额定电压 450/750 V 及以下橡皮绝缘电缆	第 5 部分:电梯电缆	53
GB/T 5013.6—2008	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	59
GB/T 5013.7—2008	额定电压 450/750 V 及以下橡皮绝缘电缆	第 7 部分:耐热乙烯- 乙酸乙酯橡皮绝缘电缆	65
GB/T 5013.8—2006	额定电压 450/750 V 及以下橡皮绝缘电缆	第 8 部分:特软电线	73
GB/T 5023.1—2008	额定电压 450/750 V 及以下聚氯乙烯绝缘电缆	第 1 部分:一般要求	86
GB/T 5023.2—2008	额定电压 450/750 V 及以下聚氯乙烯绝缘电缆	第 2 部分:试验方法	105
GB/T 5023.3—2008	额定电压 450/750 V 及以下聚氯乙烯绝缘电缆	第 3 部分:固定布线用 无护套电缆	115
GB/T 5023.4—2008	额定电压 450/750 V 及以下聚氯乙烯绝缘电缆	第 4 部分:固定布线用 护套电缆	127
GB/T 5023.5—2008	额定电压 450/750 V 及以下聚氯乙烯绝缘电缆	第 5 部分:软电缆(软线)	135
GB/T 5023.6—2006	额定电压 450/750 V 及以下聚氯乙烯绝缘电缆	第 6 部分:电梯电缆和 挠性连接用电缆	151
GB/T 5023.7—2008	额定电压 450/750 V 及以下聚氯乙烯绝缘电缆	第 7 部分:二芯或多芯 屏蔽和非屏蔽软电缆	167
GB/T 9330.1—2008	塑料绝缘控制电缆	第 1 部分:一般规定	179
GB/T 9330.2—2008	塑料绝缘控制电缆	第 2 部分:聚氯乙烯绝缘和护套控制电缆	193
GB/T 12528—2008	交流额定电压 3 kV 及以下轨道交通车辆用电缆		218
GB/T 12972.1—2008	矿用橡套软电缆	第 1 部分:一般规定	245
GB/T 12972.2—2008	矿用橡套软电缆	第 2 部分:额定电压 1.9/3.3 kV 及以下采煤机 软电缆	265
GB/T 12972.3—2008	矿用橡套软电缆	第 3 部分:额定电压 0.66/1.14 kV 采煤机屏蔽监视 加强型软电缆	273
GB/T 12972.4—2008	矿用橡套软电缆	第 4 部分:额定电压 1.9/3.3 kV 及以下采煤机金属 屏蔽软电缆	286
GB/T 12972.5—2008	矿用橡套软电缆	第 5 部分:额定电压 0.66/1.14 kV 及以下移动橡套 软电缆	295
GB/T 12972.6—2008	矿用橡套软电缆	第 6 部分:额定电压 6/10 kV 及以下金属屏蔽监视型 软电缆	303

注:本汇编收集的标准的年号用四位数字表示。鉴于部分标准尚未修订,故正文部分仍保留原样。

GB/T 12972.7—2008	矿用橡套软电缆 第7部分:额定电压6/10 kV及以下屏蔽橡套软电缆	311
GB/T 12972.8—2008	矿用橡套软电缆 第8部分:额定电压0.3/0.5 kV矿用电钻电缆	321
GB/T 12972.9—2008	矿用橡套软电缆 第9部分:额定电压0.3/0.5 kV矿用移动轻型橡套软电缆	327
GB/T 12972.10—2008	矿用橡套软电缆 第10部分:矿工帽灯电线	333
GB/T 13033.1—2007	额定电压750 V及以下矿物绝缘电缆及终端 第1部分:电缆	339
GB/T 13033.2—2007	额定电压750 V及以下矿物绝缘电缆及终端 第2部分:终端	355
GB/T 14820.1—1993	公路车辆用高压点火电线 第1部分 一般规定	362
GB/T 14820.2—1993	公路车辆用高压点火电线 第2部分 铜芯高压点火电线	370
GB/T 14820.3—1993	公路车辆用高压点火电线 第3部分 阻尼芯高压点火电线	374
GB/T 18014—2008	电雷管引爆用聚氯乙烯绝缘电线	379
GB/T 20841—2007	额定电压300/500 V生活设施加热和防结冰用加热电缆	389



中华人民共和国国家标准

GB/T 5013.1—2008/IEC 60245-1:2003
代替 GB 5013.1—1997

额定电压450/750V及以下橡皮绝缘电缆 第1部分：一般要求

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

(IEC 60245-1:2003, IDT)

2008-01-22 发布

2008-09-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会

发布

前 言

GB/T 5013《额定电压 450/750 V 及以下橡皮绝缘电缆》分为八个部分：

- 第 1 部分：一般要求；
- 第 2 部分：试验方法；
- 第 3 部分：耐热硅橡胶绝缘电缆；
- 第 4 部分：软线和软电缆；
- 第 5 部分：电梯电缆；
- 第 6 部分：电焊机电缆；
- 第 7 部分：耐热乙烯-乙酸乙烯酯橡皮绝缘电缆；
- 第 8 部分：特软电线。

本部分为 GB/T 5013 的第 1 部分。本部分等同采用 IEC 60245-1:2003《额定电压 450/750 V 及以下橡皮绝缘电缆 第 1 部分：一般要求》(英文版)。

为便于使用,GB/T 5013 的本部分做了下列编辑性修改：

- 用小数点“.”代替作为小数点的逗号“,”；
- 删除国际标准的前言；
- 增加了资料性附录 C；
- 删除了第 4 章中的“NOTE The colour scheme is under consideration.”；
- 删除了参考文献。

本部分从实施之日起代替 GB 5013.1—1997。

本部分与 GB 5013.1—1997 相比主要变化如下：

- 表 1 中 1.2.1 中 IE4 绝缘老化规定应带导体,1.3“氧弹老化后性能”省略,对 IE4 绝缘增加 4 “耐臭氧试验”；
 - 定义中增加 2.1.5“乙丙橡胶混合物或其他相当的合成弹性体”和 2.1.6“交联聚氯乙烯”；
 - 删除了 3.2;3.1.2 改为 3.2,3.1.3 改为 3.3；
 - 3.3.1 中标志距离改为“550 mm”和“275 mm”；
 - 5.2.1 中取消了“普通橡皮混合物绝缘的电缆——IE1 型”,增加了“乙丙橡胶混合物或其相当材料绝缘的电缆——IE4 型”和“XP1 型(交联聚氯乙烯)”；
 - 5.5.1 中增加了“SX1 型(交联聚氯乙烯)”；
 - 附录 A 中“特殊用途软电缆”增加了 86、87、88、89 四个型号；
 - 附录 C 中型号对照表取消了 51,同时对型号的编制进行了规范。
- 本部分的附录 A 和附录 B 为规范性附录,附录 C 为资料性附录。
- 本部分由中国电器工业协会提出。
- 本部分由全国电线电缆标准化技术委员会归口。
- 本部分负责起草单位:上海电缆研究所。
- 本部分主要起草人:金标义、刘旌平、曲文波。
- 本部分所代替标准的历次版本发布情况为:GB 5013.1—1985,GB 5013.1—1997。

额定电压 450/750V 及以下橡皮绝缘电缆

第 1 部分：一般要求

1 概述

1.1 范围

GB/T 5013 的本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(若有)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/T 5013.3、GB/T 5013.4 等部分中规定,电缆的型号表示法见附录 A。

GB/T 5013 的第 1 至第 8 部分规定的试验方法见 GB/T 5013.2、GB/T 18380.1 及 GB/T 2951 的相关部分。

1.2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 5013 的本部分的引用而成为本部分的条款。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部分,然而,鼓励根据本部分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部分。

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 60811-1-1:1993)

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 60811-1-2:1985)

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:低温试验方法(idt IEC 60811-1-4:1985)

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 60811-2-1:1986)

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(IEC 60811-3-1:1985, IDT)

GB/T 3956 电缆的导体(GB/T 3956—1997, idt IEC 60228:1978)

GB/T 5013.2—2008 额定电压 450/750 V 及以下橡皮绝缘电缆 第 2 部分:试验方法(IEC 60245-2:1998, IDT)

GB/T 5013.3 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/T 5013.3—2008, IEC 60245-3:1994, IDT)

GB/T 5013.4 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/T 5013.4—2008, IEC 60245-4:2004, IDT)

GB/T 5013.7—2008 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(IEC 60245-7:1994, IDT)

GB/T 18380.1 电缆在火焰条件下的燃烧试验 第 1 部分:单根绝缘电线或电缆的垂直燃烧试验方法(GB/T 18380.1—2001, IEC 60332-1:1993, IDT)

2 术语和定义

下列术语和定义适用于 GB/T 5013 的各个部分。

2.1 绝缘和护套材料的定义

2.1.1

混合物的型号 type of compound

混合物按照规定的试验所测得的性能进行分类。

注：型号与混合物组分没有直接关系。

2.1.2

橡皮混合物 rubber compound

橡皮混合物是经过适当选择、配比、加工和硫化，它的特有组分为橡胶和/或合成弹性体混合物。

注：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 polychloroprene compound(PCP) or other equivalent synthetic elastomer

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或其他相当的合成弹性体 ethylene - vinyl acetate rubber compound (EVA) or other equivalent synthetic elastomer

交联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。

2.1.5

乙丙橡胶混合物或其他相当的合成弹性体 ethylene - propylene rubber compound(EPR) or other equivalent synthetic elastomer

交联混合物的弹性体为乙丙橡胶或其他性能类似于 EPR 的相当的合成弹性体。

2.1.6

交联聚氯乙烯 cross-linked polyvinyl chloride(XLPVC)

适当的选择、配比和加工的、含有适当交联剂的 PVC 材料混合物，其交联后能达到后续详细规范中的性能要求。

2.2 试验的定义

2.2.1

型式试验(符号 T) type tests

型式试验是指按一般商业原则，GB/T 5013 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。

注：型式试验的本质是一旦进行这些试验后，不必重复进行，除非电缆材料或设计的改变会影响电缆性能。

2.2.2

抽样试验(符号 S) sample tests

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 rated voltages

电缆的额定电压是电缆设计和进行电性能试验用的基准电压。

注 1：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中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，该系统的标称电压应不大于电缆额定电压的 1.5 倍。

注 2：系统的工作电压允许长时间地超过该系统标称电压的 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

电缆应具有制造标志,该标志可以是标志线或是制造厂名或商标的重复标志。

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:

- 如果标志在电缆的外护套上,为 550 mm;
- 如果标志在无护套电缆绝缘上,为 275 mm;
- 如果标志在有护套电缆绝缘上,为 275 mm;
- 如果标志在有护套电缆包带上,为 275 mm。

3.2 耐擦性

油墨印字标志应耐擦。应按 GB/T 5013.2—2008 中 1.8 规定的试验检查是否符合要求。

3.3 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。

4 绝缘线芯识别

每根绝缘线芯应按下述规定识别:

- 五芯及以下电缆用颜色识别,见 4.1;
- 五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

优先选用的色谱如下:

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;

大于五芯电缆: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/T 5013.2—2008 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:

对于每一段长 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。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

线芯的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。

数字编号应从内层以数字 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,数字应字迹清晰。

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。如果标志是由两个数字组成时,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。

标志的排列如图 1 所示:

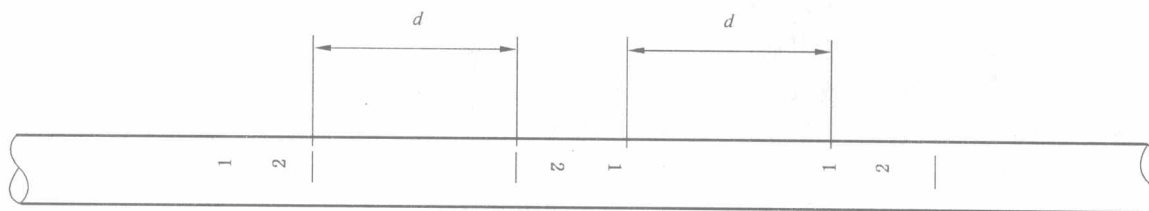


图 1 数字标志的排列

4.2.3 耐擦性

数字标志应耐擦,应按 GB/T 5013.2—2008 中 1.8 规定的试验检查是否符合要求。

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/T 5013.3、GB/T 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 的要求。

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

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 的要求。

5.1.5 电阻

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

应按GB/T 5013.2—2008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/T 5013.3、GB/T 5013.4等)中的每种型号电缆规定的硫化橡皮混合物。硅橡胶绝缘的电缆——IE2型。

乙烯-乙酸乙酯橡胶混合物或相当材料绝缘的电缆——IE3型。

乙丙橡皮混合物或其相当材料绝缘的电缆——IE4型。

这些混合物的试验要求见表1规定。

注:对GB/T 5013.8中型号为XP1某些电缆绝缘,其试验要求见相应产品标准。

由上述任何一种绝缘混合物作绝缘并包括在产品标准(GB/T 5013.3、GB/T 5013.4等)中的电缆,其最高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/T 5013.3、GB/T 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要求。

5.2.3 厚度

绝缘厚度的平均值应不小于产品标准(GB/T 5013.3、GB/T 5013.4等)的表格中列出的每一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/T 5013.2—2008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要求。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	混合物型号			试验方法	
			IE2	IE3	IE4	GB/T	条文号
1	抗张强度和断裂伸长率					2951.1—1997	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	6.5	5.0		
1.1.2	断裂伸长率原始值						
	——最小中间值	%	150	200	200		
1.2	空气烘箱老化后的性能					2951.1—1997	9.1
							和
1.2.1	老化条件 ^{a、b}					2951.2—1997	8.1
	——温度	℃	200±2	150±2	100±2		
	——处理时间	h	10×24	7×24	7×24		
1.2.2	老化后抗张强度						
	——最小中间值	N/mm ²	4.0	—	4.2		

表 1 (续)

序 号	试验项目	单 位	混合物型号			试验方法	
			IE2	IE3	IE4	GB/T	条文号
1.2.3	——最大变化率 ^c	%	—	±30	±25		
	老化后断裂伸长率						
	——最小中间值	%	120	—	200		
1.3	——最大变化率 ^c	%	—	±30	±25		
	省略						
	空气弹老化后的性能				2951.2—1997		
1.4.1	老化条件 ^a						
1.4.2	——温度	°C	—	150±3	127±2		
	——处理时间	h	—	7×24	40		
1.4.3	老化后抗张强度						
	——最小中间值	N/mm ²	—	6.0	—		
	——最大变化率 ^c	%	—	—	±30		
2	老化后断裂伸长率						
	——最大变化率 ^c	%	—	-30 ^d	±30		
	热延伸试验						
2.1	试验条件						
2.2	——温度	°C	200±3	200±3	200±3		
	——处理时间	min	15	15	15		
	——机械应力	N/mm ²	0.20	0.20	0.20		
3	试验结果						
	——载荷下的伸长率, 最大值	%	175	100	100		
	——冷却后的伸长率, 最大值	%	25	25	25		
3.1	试验条件						
3.2	——由刀片施加的压力		—	8.1.4	—		
	——载荷下的加热时间		—	8.1.5	—		
	——温度	°C	—	150±2	—		
4	试验结果						
4.1	——压痕深度中间值, 最大值	%	—	50	—		
	耐臭氧试验						
	试验条件						
4.2	——试验温度	°C	—	—	25±2		
	——试验时间	h	—	—	24		
	——臭氧浓度	%	—	—	0.025~0.030		
4.2	试验结果				无裂纹		

^a IE4 绝缘应带导体或取走不超过 30% 的铜丝进行老化。
^b 除非产品标准中另有规定, 橡皮混合物的老化不采用强迫鼓风烘箱。仲裁试验时, 必须采用自然通风老化箱。
^c 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。
^d 不规定正偏差。

5.3 填充

5.3.1 材料

除非在产品标准(GB/T 5013.3、GB/T 5013.4等)中另有规定,填充物应由下列一种组成或由下列材料组合而成:

- 硫化或非硫化橡皮混合物;或
- 天然或合成纤维;或
- 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/T 5013.3、GB/T 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/T 5013.3、GB/T 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。为了防止磨损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/T 5013.3、GB/T 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。

氯丁混合物或其他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。

注:GB/T 5013.8中的一些电缆,其型号为SX1的护套材料的要求见产品标准。

5.5.2 包覆

在产品标准(GB/T 5013.3、GB/T 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。

在某些情况下,在产品标准(GB/T 5013.3、GB/T 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/T 5013.3、GB/T 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/T 5013.2—2008 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/T 5013.4 中的 60245 IEC 53、60245 IEC 57、60245 IEC 66 三种型号电缆的护套厚度计算方法。

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—1997	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—1997	8.1.3.1
1.2.1	老化条件					
	——温度	°C	70±2	70±2		
	——处理时间	h	10×24	10×24		
1.2.2	老化后抗张强度					
	——最小中间值	N/mm ²	—	—		
	——最大变化率 ^a	%	±20	-15 ^b		
1.2.3	老化后断裂伸长率					
	——最小中间值	%	250	250		
	——最大变化率 ^a	%	±20	-25 ^b		
1.3	浸矿物油后机械性能				2951.5—1997	10
1.3.1	试验条件					
	——油温	°C	—	100±2		
	——浸油时间	h	—	24		
1.3.2	浸油后抗张强度					
	——最大变化率 ^a	%	—	±40		
1.3.3	浸油后断裂伸长率					
	——最大变化率 ^a	%	—	±40		
2	热延伸试验				2951.5—1997	9
2.1	试验条件					
	——温度	°C	200±3	200±3		
	——处理时间	min	15	15		
	——机械应力	N/mm ²	0.20	0.20		

表 2 (续)

序号	试验项目	单位	混合物型号		试验方法	
			SE3	SE4	GB/T	条文号
2.2	试验结果					
	——载荷下的伸长率, 最大	%	175	175		
	——冷却后的伸长率, 最大	%	25	25		
3	低温弯曲试验				2951.4—1997	8.2
3.1	试验条件					
	——温度	℃	—	-35±2		
	——施加低温时间		—	见 GB/T 2951.4—1997 中 8.2.3		
3.2	试验结果			无裂纹		
4	低温拉伸试验				2951.4—1997	8.4
4.1	试验条件					
	——温度	℃	—	-35±2		
	——施加低温时间		—	见 GB/T 2951.4—1997 中 8.4.4		
4.2	试验结果					
	——未断裂时的伸长率, 最小	%	—	30		
<p>^a 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。</p> <p>^b 不规定正偏差。</p>						

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要求。

试验方法和试验要求见表 3 规定。

5.6.2 外形尺寸

电缆的平均外形尺寸应在产品标准(GB/T 5013.3、GB/T 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两点外径之差(椭圆度)应不超过所规定平均外径上限的 15%。

应按 GB/T 5013.2—2008 中 1.11 规定的试验方法检查是否符合标准要求。

表 3 硫化橡胶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/T	条文号
1	导体电阻测量						
1.1	试验结果最大值		见 GB/T 3956 和产品标准 (GB/T 5013.3、GB/T 5013.4 等)			5013.2—2008	2.1
2	成品电缆电压试验						
2.1	试验条件:					5013.2—2008	2.2
	——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		