ICS 29.060.20
CCS K 13

中华人民共和国国家标准

GB/T 2951.509—2026/IEC 60811-509:2017

电缆和光缆　非金属材料试验方法 第509部分:机械性能试验　绝缘和护套抗开裂试验(热冲击试验)

Electric and optical fibre cables—Test methods for non-metallic materials—Part 509:Mechanical tests—Test for resistance of insulations and sheaths to cracking (heat shock test)

(IEC 60811-509:2017,IDT)

2026-10-30 发布　　2027-05-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会　发布

目　　次

前言 …… Ⅲ
引言 …… Ⅴ
1　范围 …… 1
2　规范性引用文件 …… 1
3　术语和定义 …… 1
4　试验方法 …… 1
4.1　通则 …… 1
4.2　试验设备 …… 1
4.3　绝缘的取样和试件制备 …… 1
4.4　护套的取样和试件制备 …… 3
5　试验报告 …… 3
附录A（资料性）　推荐的性能要求 …… 4

前　言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则　第1部分:标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件是GB/T 2951《电缆和光缆　非金属材料试验方法》的第509部分。GB/T 2951已经发布了以下部分:

——第100部分:总则;
——第201部分:通用试验　绝缘厚度测量;
——第202部分:通用试验　非金属护套厚度测量;
——第203部分:通用试验　外形尺寸测量;
——第301部分:电性能试验　填充膏在23 ℃时的介电常数测量;
——第302部分:电性能试验　填充膏在23 ℃时和100 ℃时的直流电阻率测量;
——第401部分:综合试验　热老化方法　空气烘箱老化;
——第402部分:综合试验　吸水试验;
——第403部分:综合试验　交联混合料耐臭氧试验;
——第404部分:综合试验　护套浸矿物油试验;
——第405部分:综合试验　聚氯乙烯绝缘和聚氯乙烯护套热稳定性试验;
——第406部分:综合试验　聚乙烯和聚丙烯混合料耐应力开裂试验;
——第407部分:综合试验　聚乙烯和聚丙烯混合料质量增加的测量;
——第408部分:综合试验　聚乙烯和聚丙烯混合料长期稳定性试验;
——第409部分:综合试验　热塑性绝缘和护套失重试验;
——第410部分:综合试验　聚烯烃绝缘线芯铜催化氧化降解试验;
——第411部分:综合试验　填充膏低温脆性;
——第412部分:综合试验　热老化方法　空气弹老化;
——第501部分:机械性能试验　绝缘和护套材料机械性能试验;
——第502部分:机械性能试验　绝缘收缩试验;
——第503部分:机械性能试验　护套收缩试验;
——第504部分:机械性能试验　绝缘和护套低温卷绕试验;
——第505部分:机械性能试验　绝缘和护套低温拉伸试验;
——第506部分:机械性能试验　绝缘和护套低温冲击试验;
——第507部分:机械性能试验　交联材料热延伸试验;
——第508部分:机械性能试验　绝缘和护套高温压力试验;
——第509部分:机械性能试验　绝缘和护套抗开裂试验(热冲击试验);
——第510部分:机械性能试验　聚乙烯和聚丙烯混合料专用试验方法　空气热老化后卷绕试验;
——第511部分:机械性能试验　聚乙烯和聚丙烯混合料熔体指数测量;
——第512部分:机械性能试验　聚乙烯和聚丙烯混合料专用试验方法　高温处理后抗张强度和断裂伸长率;
——第513部分:机械性能试验　聚乙烯和聚丙烯混合料专用试验方法　条件处理后卷绕试验;
——第601部分:物理性能试验　填充膏滴点测量;
——第602部分:物理性能试验　填充膏油分离;

——第603部分:物理性能试验　填充膏总酸值测量;

——第604部分:物理性能试验　填充膏腐蚀性测试;

——第605部分:物理性能试验　聚乙烯混合料中炭黑含量和/或矿物质填料含量测量;

——第606部分:物理性能试验　密度测定方法;

——第607部分:物理性能试验　聚乙烯和聚丙烯中炭黑分散度评估试验。

本文件等同采用IEC 60811-509:2017《电缆和光缆　非金属材料试验方法　第509部分:机械性能试验　绝缘和护套抗开裂试验(热冲击试验)》。

本文件做了下列最小限度的编辑性改动:

——删除了参考文献(仅有1项已被代替的国际标准)。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国电器工业协会提出。

本文件由全国电线电缆标准化技术委员会(SAC/TC 213)归口。

本文件起草单位:上海国缆检测股份有限公司、江苏上上电缆集团有限公司、中天射频电缆有限公司、江苏东强股份有限公司、杭州电缆股份有限公司、天津六〇九电缆有限公司、宝胜科技创新股份有限公司、秦山电缆集团有限公司。

本文件主要起草人:叶清华、时佰万、曹磊、唐秀芹、蒋国杰、秦殊刚、胡文华、王勤伟、马泽琦。

引　言

电缆或光缆的绝缘材料和护套材料的物理机械性能是电缆性能的基本要求，绝缘和护套材料的性能符合要求，是保证电缆使用可靠性的基本条件。电缆在工业和生活的各个领域被广泛使用，其性能的优劣关系到企业和社会的生命财产安全，因此电线电缆绝缘和护套材料的通用检测方法是非常必要的。

GB/T 2951 旨在制定针对取自电缆和光缆的绝缘和护套材料的基本试验方法，拟由 38 个部分构成。

——第 100 部分：总则。目的在于确定所有各部分标准的一般试验要求。

——第 201 部分：通用试验　绝缘厚度测量。目的在于确定绝缘厚度的测量方法。

——第 202 部分：通用试验　非金属护套厚度测量。目的在于确定非金属护套厚度的测量方法。

——第 203 部分：通用试验　外形尺寸测量。目的在于确定电缆外形尺寸的测量方法。

——第 301 部分：电性能试验　填充膏在 23 ℃时的介电常数测量。目的在于确定测量填充膏在 23 ℃时的介电常数的方法。

——第 302 部分：电性能试验　填充膏在 23 ℃时和 100 ℃时的直流电阻率测量。目的在于确定填充膏在 23 ℃时和 100 ℃时的直流电阻率的试验方法。

——第 401 部分：综合试验　热老化方法　空气烘箱老化。目的在于确定空气烘箱老化试验的老化处理方法。

——第 402 部分：综合试验　吸水试验。目的在于确定绝缘或护套材料吸水试验的方法。

——第 403 部分：综合试验　交联混合料耐臭氧试验。目的在于确定用于热固性材料的耐臭氧试验的方法。

——第 404 部分：综合试验　护套浸矿物油试验。目的在于确定适用于热固性护套材料的耐矿物油试验的方法。

——第 405 部分：综合试验　聚氯乙烯绝缘和聚氯乙烯护套热稳定性试验。目的在于确定适用于聚氯乙烯材料的热稳定试验的方法。

——第 406 部分：综合试验　聚乙烯和聚丙烯混合料耐应力开裂试验。目的在于确定适用于聚乙烯或聚丙烯材料的耐环境应力开裂试验的方法。

——第 407 部分：综合试验　聚乙烯和聚丙烯混合料质量增加的测量。目的在于确定填充电缆的绝缘材料和填充膏之间相互作用而引起质量增加的方法。

——第 408 部分：综合试验　聚乙烯和聚丙烯混合料长期稳定性试验。目的在于确定评估电缆材料在电缆的预期寿命内质量稳定性的试验方法。

——第 409 部分：综合试验　热塑性绝缘和护套失重试验。目的在于确定聚氯乙烯等热塑性绝缘或护套材料在规定温度下使用时质量损失的试验方法。

——第 410 部分：综合试验　聚烯烃绝缘线芯铜催化氧化降解试验。目的在于确定通信电缆铜导线的绝缘氧化降解温度的方法。

——第 411 部分：综合试验　填充膏低温脆性。目的在于确定电缆和光缆用填充膏低温脆性的试验方法。

——第 412 部分：综合试验　热老化方法　空气弹老化。目的在于确定交联的或热塑性材料在空气弹中老化的试验方法。

——第 501 部分：机械性能试验　绝缘和护套材料机械性能试验。目的在于确定绝缘和护套材料抗张强度和断裂伸长率的试验方法。

——第502部分:机械性能试验　绝缘收缩试验。目的在于确定电缆绝缘在加热状态下材料收缩情况的试验方法。

——第503部分:机械性能试验　护套收缩试验。目的在于确定电缆护套在加热状态下收缩情况的试验方法。

——第504部分:机械性能试验　绝缘和护套低温卷绕试验。目的在于确定绝缘或护套材料在低温状态下卷绕性能的试验方法。

——第505部分:机械性能试验　绝缘和护套低温拉伸试验。目的在于确定绝缘或护套材料在低温状态下拉伸性能的试验方法。

——第506部分:机械性能试验　绝缘和护套低温冲击试验。目的在于确定绝缘或护套材料在低温状态下抗冲击性能的试验方法。

——第507部分:机械性能试验　交联材料热延伸试验。目的在于确定热固性材料加热后蠕变情况的试验方法。

——第508部分:机械性能试验　绝缘和护套高温压力试验。目的在于确定热塑性材料高温下施加一定压力后的形变的试验方法。

——第509部分:机械性能试验　绝缘和护套抗开裂试验(热冲击试验)。目的在于确定绝缘和护套材料耐短时间内施加较高温度冲击情况的试验方法。

——第510部分:机械性能试验　聚乙烯和聚丙烯混合料专用试验方法　空气热老化后卷绕试验。目的在于确定聚烯烃绝缘空气烘箱热老化后的卷绕试验的方法。

——第511部分:机械性能试验　聚乙烯和聚丙烯混合料熔体指数测量。目的在于确定聚乙烯或聚丙烯材料熔融指数测试的试验方法。

——第512部分:机械性能试验　聚乙烯和聚丙烯混合料专用试验方法　高温处理后抗张强度和断裂伸长率。目的在于确定聚乙烯和聚丙烯混合料在高温处理后测量其机械性能的试验方法。

——第513部分:机械性能试验　聚乙烯和聚丙烯混合料专用试验方法　条件处理后卷绕试验。目的在于确定绝缘厚度小于或等于0.8 mm的填充式电缆的聚烯烃绝缘按规定条件处理后进行卷绕试验的方法。

——第601部分:物理性能试验　填充膏滴点测量。目的在于确定电缆或光缆用填充膏的滴点测定的试验方法。

——第602部分:物理性能试验　填充膏油分离。目的在于确定电缆或光缆用填充膏在50 ℃时的油分离量的试验方法。

——第603部分:物理性能试验　填充膏总酸值测量。目的在于确定电缆或光缆用填充膏总酸值的试验方法。

——第604部分:物理性能试验　填充膏腐蚀性测试。目的在于确定电缆或光缆用填充膏腐蚀性的试验方法。

——第605部分:物理性能试验　聚乙烯混合料中炭黑含量和/或矿物质填料含量测量。目的在于确定聚乙烯混合料中炭黑填充量及其他矿物质含量的试验方法。

——第606部分:物理性能试验　密度测定方法。目的在于确定材料密度的测量方法。

——第607部分:物理性能试验　聚乙烯和聚丙烯中炭黑分散度评估试验。目的在于确定炭黑填充在聚乙烯和聚丙烯材料中的分散情况的试验方法。

电缆和光缆　非金属材料试验方法 第509部分:机械性能试验　绝缘和护套抗开裂试验(热冲击试验)

1　范围

本文件描述了绝缘和护套高温下抗开裂的试验方法。

2　规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

IEC 60811-100　电缆和光缆　非金属材料试验方法　第100部分:总则(Electric and optical fibre cables—Test methods for non-metallic materials—Part:100: General)

注:GB/T 2951.100—2026　电缆和光缆　非金属材料试验方法　第100部分:总则(IEC 60811-100:2012,IDT)

3　术语和定义

IEC 60811-100界定的术语和定义适用于本文件。

4　试验方法

4.1　通则

本文件应与IEC 60811-100结合使用。

所有的试验应在绝缘和护套料挤出后至少16 h进行。

除非另有规定,否则试验应在室温下进行。热冲击试验是专门为聚氯乙烯混合物开发的。对其他类型的混合物使用本试验需要仔细考虑。

注:如果相关电缆标准没有任何要求,本文件的附录A给出了试验条件和性能要求的建议。

4.2　试验设备

试验设备由如下部分组成:

a)　能够保持规定温度和公差的空气烘箱;

b)　由金属或其他合适材料制成的足够长度的试棒。

4.3　绝缘的取样和试件制备

4.3.1　通则

每个待试绝缘线芯应取两根适当长度的试样,试样应取自两处,间隔至少1 m。若有外包覆层,应