



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 2951.41—2008/IEC 60811-4-1:2004  
代替 GB/T 2951.8—1997

## 电缆和光缆绝缘和护套材料通用试验方法 第 41 部分:聚乙烯和聚丙烯混合料专用试验方法 ——耐环境应力开裂试验——熔体指数 测量方法——直接燃烧法测量聚乙烯中碳黑 和(或)矿物质填料含量——热重分析法(TGA) 测量碳黑含量——显微镜法评估聚乙烯中 碳黑分散度

Common test methods for insulating and sheathing materials of electric and optical cables—  
Part 41: Methods specific to polyethylene and polypropylene compounds—  
Resistance to environmental stress cracking—Measurement of the melt flow index—  
Carbon black and/or mineral filler content measurement in polyethylene by direct  
combustion—Measurement of carbon black content by thermo gravimetric analysis(TGA)—  
Assessment of carbon black dispersion in polyethylene using a microscope

(IEC 60811-4-1:2004, IDT)

2008-06-26 发布

2009-04-01 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

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准

电缆和光缆绝缘和护套材料通用试验方法  
第 41 部分:聚乙烯和聚丙烯混合料专用试验方法  
——耐环境应力开裂试验——熔体指数  
测量方法——直接燃烧法测量聚乙烯中碳黑  
和(或)矿物质填料含量——热重分析法(TGA)  
测量碳黑含量——显微镜法评估聚乙烯中  
碳黑分散度

GB/T 2951.41—2008/IEC 60811-4-1:2004

\*

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](http://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 1 字数 28 千字

2008年11月第一版 2008年11月第一次印刷

\*

书号:155066·1-33427

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

## 前 言

GB/T 2951《电缆和光缆绝缘和护套材料通用试验方法》分为 10 个部分：

- 第 11 部分：通用试验方法——厚度和外形尺寸测量——机械性能试验；
- 第 12 部分：通用试验方法——热老化试验方法；
- 第 13 部分：通用试验方法——密度测定方法——吸水试验——收缩试验；
- 第 14 部分：通用试验方法——低温试验；
- 第 21 部分：弹性体混合料专用试验方法——耐臭氧试验——热延伸试验——浸矿物油试验；
- 第 31 部分：聚氯乙烯混合料专用试验方法——高温压力试验——抗开裂试验；
- 第 32 部分：聚氯乙烯混合料专用试验方法——失重试验——热稳定性试验；
- 第 41 部分：聚乙烯和聚丙烯混合料专用试验方法——耐环境应力开裂试验——熔体指数测量方法——直接燃烧法测量聚乙烯中碳黑和/或矿物质填料含量——热重分析法(TGA)测量碳黑含量——显微镜法评估聚乙烯中碳黑分散度；
- 第 42 部分：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试验——高温处理后卷绕试验——空气热老化后的卷绕试验——测定质量的增加——长期热稳定性试验——铜催化氧化降解试验方法；
- 第 51 部分：填充膏专用试验方法——滴点——油分离——低温脆性——总酸值——腐蚀性——23℃时的介电常数——23℃和 100℃时的直流电阻率。

本部分为 GB/T 2951 的第 41 部分。

本部分等同采用 IEC 60811-4-1:2004《电缆和光缆绝缘和护套材料通用试验方法 第 4-1 部分：聚乙烯和聚丙烯混合料专用试验方法——耐环境应力开裂试验——熔体指数测量方法——直接燃烧法测量聚乙烯中碳黑和/或矿物质填料含量——热重分析法(TGA)测量碳黑含量——显微镜法评估聚乙烯中碳黑分散度》(英文版)。

为便于使用,本部分做了下列编辑性修改：

- 用“第 41 部分”代替“第 4-1 部分”；
- 用小数点“.”代替作为小数点的“,”；
- 删除国际标准的前言；
- 本部分 1.2 引用了采用国际标准的我国标准而非国际标准；
- 本部分在 IEC 60811-4-1 原文第 4 章未与 IEC 60811-4-1 的标准名称中增加的“和光缆”相协调处增加了“光缆”。

本部分代替 GB/T 2951.8—1997《电缆绝缘和护套材料通用试验方法 第 4 部分：聚乙烯和聚丙烯混合料专用试验方法 第 1 节：耐环境应力开裂试验——空气热老化后的卷绕试验——熔体指数测量方法——聚乙烯中碳黑和/或矿物质填料含量的测量方法》。

本部分与 GB/T 2951.8—1997 相比主要变化如下：

- 本部分名称修改为：“电缆和光缆绝缘和护套材料通用试验方法 第 41 部分：聚乙烯和聚丙烯混合料专用试验方法——耐环境应力开裂试验——熔体指数测量方法——直接燃烧法测量聚乙烯中碳黑和/或矿物质填料含量——热重分析法(TGA)测量碳黑含量——显微镜法评估聚乙烯中碳黑分散度”；
- 与本部分名称相对应,英文名称修改为：“Common test methods for insulating and sheathing materials of electric and optical cables—Part 41: Methods specific to polyethylene and poly-

- propylene compounds—Resistance to environmental stress cracking—Measurement of the melt flow index—Carbon black and/or mineral filler content measurement in polyethylene by direct combustion—Measurement of carbon black content by thermogravimetric analysis (TGA)—Assessment of carbon black dispersion in polyethylene using a microscope”;
- 第 1 章标题“范围”修改为“概述”，之下分为两条，第 1.1 条“范围”，新增第 1.2 条“规范性引用文件”(1997 版的第 1 章；本版的第 1 章)；
  - 前版标准的第 4 章“定义”变更为本版的第 2 章“术语和定义”(1997 版的第 4 章；本版的第 2 章)；
  - 前版标准的第 2 章“试验原则”变更为本版的第 3 章(1997 版的第 2 章；本版的第 3 章)；
  - 前版标准的第 3 章“适用范围”变更为本版的第 4 章，并增加了“光缆”(1997 版的第 3 章；本版的第 4 章)；
  - 8.2 增加了“试验设备应包含下列部件：”；8.2.3 增加了“两张”；8.2.5“C”改为“K”；8.2.6 增加了“或其他合适装置”；8.2.12“如图 6”改为“(如图 6)”，同时删除了“Φ”(1997 版 8.2；本版的 8.2)；
  - 增加了图 1~图 7 名称和修订了图的注(1997 版第 8 章；本版的第 8 章)；
  - 8.4 增加了“试片的条件处理应由相关各方达成一致协议，因为其可能充分影响试验结果。如果没有协议，应采用本条给出的处理条件作为参考处理条件。”(1997 版 8.4；本版的 8.4)；
  - 第 8.8 条增加了注(1997 版第 8.8 条；本版的第 8.8 条)；
  - 第 9 章内容删除了(1997 版第 9 章；本版的第 9 章)；
  - 10.1 中“2.5 min”修订为“1.5 min”，同时增加了“注 1”(1997 版 10.1；本版的 10.1)；
  - 11.5.2 中“加料后 6 min，”修订为“加料后 4 min，”(1997 版 10.5.2；本版的 11.5.2)；
  - 10.5.3 中增加了“单位 g/600 s”和“g”(1997 版 10.5.3；本版的 10.5.3)；
  - 10.6.3 中增加了“单位 g/150 s”和表 1 内容(1997 版 10.6.3；本版的 10.6.3)；
  - 第 11 章修订为“聚乙烯中碳黑和/或矿物质填料含量的测定 直接燃烧法”；测温范围修订为“300 ℃~650 ℃”；“第三个 10 min 后加热到(500±5)℃”修订为“第三个 10 min 后加热到(600±5)℃”(1997 版第 11 章；本版的第 11 章)；
  - 增加了第 12 章“热重分析法测量聚烯烃混合物中的碳黑含量”(1997 版无；本版的第 12 章)；
  - 增加了第 13 章“聚乙烯中碳黑分散度的评估试验”(1997 版无；本版的第 13 章)。
- 本部分的附录 A 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。
- 本部分起草单位：上海电缆研究所。
- 本部分主要起草人：李明珠、王申、朱永华、王春红、黄萱。
- 本部分所代替标准的历次版本发布情况为：
- GB/T 2951.8—1997；
  - GB 2951.36—1983、GB/T 2951.36—1994、GB/T 2951.39—1994、GB/T 2951.41—1994、GB/T 2951.42—1994。

**电缆和光缆绝缘和护套材料通用试验方法**  
**第 41 部分：聚乙烯和聚丙烯混合料专用试验方法**  
**——耐环境应力开裂试验——熔体指数**  
**测量方法——直接燃烧法测量聚乙烯中碳黑**  
**和(或)矿物质填料含量——热重分析法(TGA)**  
**测量碳黑含量——显微镜法评估聚乙烯中**  
**碳黑分散度**

## 1 概述

### 1.1 范围

GB/T 2951 的本部分规定了配电及通信用电缆和光缆,包括船舶及近海用电缆和光缆的聚合物绝缘和护套材料的试验方法。这些试验方法适用于聚乙烯(PE)和聚丙烯(PP)混合料,包括发泡绝缘和带皮泡沫绝缘。

### 1.2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 2951 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 2951.13—2008 电缆和光缆绝缘和护套材料通用试验方法 第 13 部分:通用试验方法——密度测定方法——吸水试验——收缩试验(IEC 60811-1-3:1993,IDT)

ISO 18553:2002 聚乙烯管材、装置和混合料中颜料和碳黑分散度的评估方法

## 2 术语和定义

为便于试验,应区分低密度、中密度和高密度聚乙烯:

聚乙烯类型	23 ℃时密度 <sup>a</sup> /(g/cm <sup>3</sup> )
低密度聚乙烯	≤0.925
中密度聚乙烯	>0.925, ≤0.940
高密度聚乙烯	>0.940

<sup>a</sup> 这些密度是指未填充树脂。测定方法按 GB/T 2951.13—2008 第 8 章的规定。

## 3 试验原则

本部分没有规定全部的试验条件(诸如温度、持续时间等)以及全部的试验要求,它们应在有关电缆产品标准中加以规定。

本部分规定的所有试验要求可以在有关电缆产品标准中加以修改,以适应特殊类型电缆的需要。

## 4 适用范围

本部分规定的试验条件和试验参数适用于电缆、光缆、电线和软线的最常用类型的绝缘和护套材料。