



中华人民共和国国家标准

GB/T 26168.1—2018/IEC 60544-1:2013
代替 GB/T 26168.1—2010

电气绝缘材料 确定电离辐射的影响 第 1 部分：辐射相互作用和剂量测定

Electrical insulating materials—Determination of the effects of
ionizing radiation—Part 1: Radiation interaction and dosimetry

(IEC 60544-1:2013, IDT)

2018-06-07 发布

2019-01-01 实施

国家市场监督管理总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	III
引言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 评定绝缘材料耐辐射能力的影响因素	2
5 辐射装置对材料样品性能评价的影响	3
6 剂量测定方法	4
7 辐射装置特性	7
8 样品的剂量绘图	7
9 辐射监测	8
附录 A (资料性附录) 辐射化学方面的相互作用和剂量测定	9
参考文献	21

前 言

GB/T 26168《电气绝缘材料 确定电离辐射的影响》分为以下部分：

- 第1部分：辐射相互作用和剂量测定；
- 第2部分：辐照和试验程序；
- 第3部分：辐射环境下的应用分级体系；
- 第4部分：运行中老化的评定程序。

本部分为 GB/T 26168 的第1部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分代替 GB/T 26168.1—2010《电气绝缘材料 确定电离辐射的影响 第1部分：辐射相互作用和剂量测定》，与 GB/T 26168.1—2010 相比主要技术内容变化如下：

- 修改了规范性引用文件(见第2章,2010年版的第2章)；
- 将“4.1 辐射场的评估”修改为“4.1 概述”(见4.1,2010年版的4.1)；
- 删除了4.2和4.3(2010年版的4.2和4.3)；
- 将4.3.1、4.3.1.1、4.3.1.2和4.3.2依次顺延为4.2~4.5(见4.2~4.5,2010年版的4.3.1、4.3.1.1、4.3.1.2和4.3.2)；
- 增加了“辐射装置对材料样品性能评估的影响”(见第5章)；
- 修改了第5章~第7章的内容(见第6章~第8章,2010年版的第5章~第7章)；
- 增加了第9章“监测辐射”(见第9章)；
- 修改了附录A。将“附录A 带电粒子平衡厚度”修改为“在相互作用和剂量计中辐射的化学反应”(参见附录A,2010年版的附录A)；
- 删除了附录B(见2010年版的附录B)。

本部分使用翻译法等同采用 IEC 60544-1:2013《电气绝缘材料 确定电离辐射的影响 第1部分：辐射相互作用和剂量测定》。

与本部分中规范性引用的国际文件有一致性对应关系的我国文件如下：

- GB/T 26168.2—2018《电气绝缘材料 确定电离辐射的影响 第2部分：辐照和试验程序》(IEC 60544-2:2013, IDT)；
- GB/T 26168.3—2010《电气绝缘材料 确定电离辐射的影响 第3部分：辐射环境下的应用分级体系》(IEC 60544-4:2003, IDT)。

本部分由中国电器工业协会提出。

本部分由全国电气绝缘材料与绝缘系统评定标准化技术委员会(SAC/TC 301)归口。

本部分起草单位：机械工业北京电工技术经济研究所、深圳市旭生三益科技有限公司、苏州太湖电工新材料股份有限公司、国网河南省电力公司电力科学研究院、深圳市沃尔核材股份有限公司、上海电缆研究所有限公司、江苏上上电缆集团有限公司、中国核电工程有限公司、桂林国际电线电缆集团有限责任公司、无锡江南电缆有限公司、上海至正道化高分子材料股份有限公司、中广核高新核材集团有限公司、江苏达胜高聚物股份有限公司、上海科明传输技术有限公司、上海昕讯微波科技有限公司、中国科学院上海应用物理研究所、河南恩湃高科集团有限公司。

本部分主要起草人：刘亚丽、陈昊、余汉成、郭振岩、张春琪、孙建生、熊宇、秦虎成、冯光、康树峰、李斌、王焕年、刘军、宋刚、单永东、罗超华、李彦弘、沈彧、居学成、袁少光、饶喜梅、朱冬杰、黎彰厅、杨粉祥、施冬梅、李建喜、潘卫东、李亚明、李吉豪、吴斌。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 26168.1—2010。

引 言

建立适用于评定绝缘材料耐辐射能力的标准十分复杂,因其与材料的使用条件有关。如在反应堆添加燃料的操作中弯曲的绝缘电缆,其运行寿命是指辐射剂量能将电缆一项或多项机械性能下降至规定值的时间。运行温度、周围空气的成分以及达到总剂量的时间(剂量率)是决定化学变化速率和机理的重要因素。在某些情况下,短时的变化也会变成限制因素。

首先,可先明确材料暴露的辐照区域以及最终吸收的辐射剂量。其次,根据所规定机械性能和电性能的试验方法,以确定辐射降解,并且将这些性能与实际要求结合从而形成合适的分级系统。

电气绝缘材料 确定电离辐射的影响

第 1 部分:辐射相互作用和剂量测定

1 范围

GB/T 26168 的本部分提出了评价电离辐射对所有类型有机绝缘材料影响需考虑的各种因素。针对 X 射线、 γ 射线和电子射线,还规定了剂量测定术语、剂量测量方法、测试用辐射装置、评定和测试绝缘材料特性、记录辐射过程。

本部分未规定材料使用位置的剂量测定。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 60544-2 电气绝缘材料 确定电离辐射的影响 第 2 部分:辐照和试验程序 (Electrical insulating materials—Determination of the effects of ionizing radiation on insulating materials—Part 2: Procedures for irradiation and test)

IEC 60544-4 电气绝缘材料 确定电离辐射的影响 第 4 部分:辐照环境下应用的分级体系 (Electrical insulating materials—Determination of the effects of ionizing radiation—Part 4: Classification system for service in radiation environments)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

照射量 exposure

X

材料在电磁辐射场中(X 射线或 γ 射线)受到的照射强度。

注:照射量(X)是 dQ 除以 dm 所得的商,其中 dQ 的值是在质量为 dm 大气中,由光子释放的全部电子(负电子和正电子)在大气中完全被阻止时所产生的离子总电荷的绝对量,照射量(X)的计算见式(1):

$$X = \frac{dQ}{dm} \dots\dots\dots(1)$$

照射量的国际单位是库伦每千克(C/kg),原单位伦琴(R): $1R = 2.58 \times 10^{-4} \text{ C/kg}$ 。

照射量描述了在标准的参考物质——大气中辐照时,电磁场的电离辐射对材料产生的影响。

3.2

电荷通量 electron charge flouonce

Q'

dQ 与 dA 的比值, dQ 是时间 t 内在面积 dA 上发生的电子电荷碰撞数:

$$Q' = \frac{dQ}{dA} \dots\dots\dots(2)$$