



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 30546—2014/IEC/TR 62392:2006

GB/T 30546—2014/IEC/TR 62392:2006

## 典型电气绝缘材料(EIM) 对聚合物回收的适用性

Suitability of typical electrical insulating  
material (EIM) for polymer recycling

(IEC/TR 62392:2006, IDT)

中华人民共和国  
国家标准

典型电气绝缘材料(EIM)  
对聚合物回收的适用性

GB/T 30546—2014/IEC/TR 62392:2006

\*

中国标准出版社出版发行  
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)  
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 www.spc.net.cn

总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235  
读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

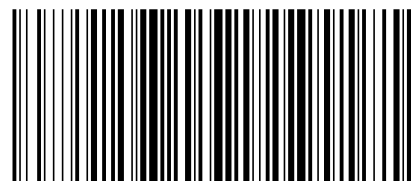
\*

开本 880×1230 1/16 印张 1.25 字数 26 千字  
2014年11月第一版 2014年11月第一次印刷

\*

书号: 155066·1-49705 定价 21.00 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)68510107



GB/T 30546-2014

2014-05-06 发布

2014-10-28 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

## 参 考 文 献

- [1] DeRosa, R., manuscript submitted to Revista do Plástico Reforcado, Recycling Glass-Reinforced Thermoset Polymer Composite Materials
- [2] Odian, George: Principles of polymerisation, 3rd Ed., J.Wiley, New York, 1991, p. 34
- [3] Xiaodong Liu—Mechanical Recycling of Engineering Thermoplastics using Alloying Techniques, Chalmers dissertations, 2001-Chalmers University, School of Mechanical and Vehicular Engineering, Department of Polymeric Materials, Postgraduate Programme in Polymeric Material
- [4] Goodship, Vanessa: Introduction to plastic recycling, Rapra Techn. LTD. Shawbury, 2001.
- [5] Die Cast Solutions Archives; Bulletin No. 34: "CWM Specifications for Miniature Die Cast Zn & ZA-8 Parts, Past Product Tech Notes; <http://www.cwmdiecast.com/solution/solution.htm>
- [6] IEC 60721, Classification of environmental conditions
- [7] UL standard 746 B; Polymeric Materials—Long Term Property Evaluations
- [8] UL standard 746 A; Polymeric Materials—Short Term Property Evaluations
- [9] ASTM D 257; Standard Test Methods for DC Resistance or Conductance of Insulating Materials
- [10] ASTM D 495; Standard Test Method for High-Voltage, Low-Current, Dry Arc Resistance of Solid Electrical Insulation
- [11] Directive 2002/96/EC of the European Parliament and of the Council of 27 January 2003 on waste electrical and electronic equipment (WEEE)
- [12] BAYER AG, Application Technology Information ATI 0305; Recycling and Design
- [13] European Brominated Flame retardants Industry Panel Recovery of bromine & antimony from waste electrical & electronic equipment containing bromine in the European Union, PB Kennedy & Donkin Limited report, BECCH074.1071, May 1999.
- [14] APME—EEE consumption and WEEE in Western Europe—Evolution 1980/2000/Forecast 2005, Taylor Nelson Sofres S.A. report, December 2000
- [15] IEC 60068, Environmental testing—Part 1: General and guidance; Part 2: Tests; Part 3: Supporting documentation and guidance
- [16] IEC 60212, Standard conditions for use prior to and during the testing of solid electrical insulating materials
- [17] IEC 60727-1, Evaluation of electrical endurance of electrical insulation systems. Part 1: General considerations and evaluation procedures based on normal distributions
- [18] ISO 472:1999, Plastics—Vocabulary
- [19] IEC 60544-1, Electrical insulating materials—Determination of the effects of ionizing radiation—Part 1: Radiation interaction and dosimetry
- [20] IEC/TS 61244-1, Determination of long-term radiation ageing in polymers—Part 1: techniques for monitoring diffusion-limited oxidation
- [21] ISO 1382, Rubber—Vocabulary

## 目 次

前言 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	2
4 聚合物材料在产品寿命末期(EOL)阶段的环境因素 .....	4
5 回收材料的加工和分离 .....	5
5.1 总则 .....	5
5.2 分离方法 .....	6
5.3 废弃电气电子设备(WEEE)中的聚合物材料回收 .....	6
6 材料特性 .....	7
6.1 总则 .....	7
6.2 机械性质——拉伸强度和韧性 .....	7
6.3 耐热性 .....	8
6.4 易燃性/可燃性 .....	9
6.5 耐电弧性 .....	9
6.6 相对耐电痕指数 .....	9
6.7 绝缘性能(体积电阻率、电气强度) .....	9
6.8 耐气候性——抗紫外线能力 .....	9
7 设计要素 .....	10
7.1 易于拆解 .....	10
7.2 部件标识 .....	10
7.3 涂料/抛光剂 .....	10
7.4 金属化部件 .....	10
8 回收电气绝缘材料(EIM)的老化评价/寿命预估——一般说明 .....	11
参考文献 .....	12

考虑的要素如风和低温,长期冲击强度可能作为判据。

注:多数热塑性塑料的性能大部分取决于分子结构。高韧性的材料的分子结构是呈长链型构造的。而紫外线会使这种分子长链断裂成短链。这即所谓的光降解过程,会导致分子结构发生改变,使材料变得脆弱易碎。

产品委员会要确保因紫外线辐射而导致的回收材料降解不超过要求值。

## 7 设计要素

### 7.1 易于拆解

对热塑性塑料回收的最佳方案通常是所用塑料属于同一类型的聚合物。为在不进行昂贵的拆除和分类的情况下确保这一点,应尽可能在一种产品中只使用一种聚合物。可循环使用的废料和部件应在可能的情况下按照成型塑料件和颜色进行分类,尽管在多数情况下,这一点不一定能完全做到。如果将两种不相配的聚合物混合在一起,那么将出现相分离的情况。每种聚合物不同的区域可以通过显微镜或肉眼直接观察到;这些材料之间不存在化学粘结。为能同时回收聚合物混合物,要确保不产生完全无用的元素,挑选的聚合物制品应在一定程度上可以彼此相互混合。

为对材料进行再加工并为新产品保留原材料中的优良性质,需要经过细致分类的材料,而不是一堆混在一起的不相容塑料。在进行分类过程之前,应考虑到以下要点:

- 加工中的加热和剪切过程会导致材料的降解;
- 如磨削等机械运动也会(对材料)产生剪切力甚至(使材料发生)化学改变;
- 塑料有着不同的熔点、软化温度和热降解发生温度;
- 塑料之间的不可混合性,会导致对机械性能的破坏;
- 要求具有良好的分散体和同质性。

可以通过使用相容性溶剂或聚合物使部分相容聚合物同质化。大多数情况下,材料性质、零件设计、生产过程、产品性能、拆解/回收过程以及最终产品寿命周期成本间的平衡是一个折中方案,其中任何一个改变都会影响其他的方面。

注:对电缆材料的回收是为了回收其中的导体金属(铜),而不是聚合物材料。余下的聚合物废料经常会受到铜的污染;这种重金属污染导致聚合物废料被分类为特殊废料(热固塑料和弹性体也会出现同样的问题,详见 6.7)。

### 7.2 部件标识

经加工的塑料产品可按照 ISO 11469 的规定进行标识。一般情况下,标识使用 ISO 1043-1~ISO 1043-4 规定的符号和缩略语。

注:ISO 11469 没有规定标识的最小尺寸和字体大小。

### 7.3 涂料/抛光剂

几乎所有使用涂料和抛光剂的涂料薄膜都是交联且不可回收的。在对涂覆聚合物进行再加工的时候,涂料薄膜可能会排放有害物质。

特定的涂料可能会在对塑料再加工的过程中发生降解,并排放出有毒物质。带涂层的热塑性塑料件可以通过颗粒化来进行回收,在挤压机中溶化颗粒物质并过滤溶解的物质。如果过滤步骤十分有效,那么纯净的颗粒可以被用于初级工业产品或有着较好外观和性能的物品。

采用填充或增强热塑性塑料制成的带涂层的产品可以被颗粒化,之后不经过滤进行溶化加工。该过程增加了热塑性塑料填充物的种类和级别,并且产生出新的产品配方。这种新的产品配方可能适用于多种具体应用,但是应在每项应用过程中接受评价。

### 7.4 金属化部件

塑料上的导电涂层。虽然导电涂层提供了防护性,但金属微粒的临界方位是不可预测的,而且涂层

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准使用翻译法等同采用 IEC/TR 62392:2006《典型电气绝缘材料(EIM)对聚合物回收的适用性》。

与本标准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 1410—2006 固体绝缘材料体积电阻率和表面电阻率试验方法(IEC 60093:1980, IDT)
- GB/T 2035—2008 塑料术语及其定义(ISO 472:1999, IDT)
- GB/T 4207—2003 固体绝缘材料在潮湿条件下相比电痕化指数和耐电痕化指数的测定方法(IEC 60112:1979, IDT)
- GB/T 11026.1—2003 电气绝缘材料 耐热性 第 1 部分:老化程序和试验结果的评定(IEC 60216-1:2001, IDT)
- GB/T 11026.2—2012 电气绝缘材料 耐热性 第 2 部分:试验判断标准的选择(IEC 60216-2:2005, IDT)
- GB/T 11026.3—2006 电气绝缘材料 耐热性 第 3 部分:计算耐热特征参数的规程(IEC 60216-3:2002, IDT)
- GB/T 11026.4—2012 电气绝缘材料 耐热性 第 4 部分:老化烘箱 单室烘箱(IEC 60216-4-1:2006, IDT)
- GB/T 11026.5—2010 电气绝缘材料 耐热性 第 5 部分:老化烘箱 温度达 300 °C 的精密烘箱(IEC 60216-4-2:2000, IDT)
- GB/T 11026.6—2010 电气绝缘材料 耐热性 第 6 部分:老化烘箱 多室烘箱(IEC 60216-4-3:2000, IDT)
- GB/T 11026.7—2014 电气绝缘材料 耐热性 第 7 部分:确定绝缘材料的相对耐热性指数(RTE)(IEC 60216-5:2008, IDT)
- GB/T 11026.8—2014 电气绝缘材料 耐热性 第 8 部分:用固定时间框架法确定绝缘材料的耐热性指数(TI 和 RTE)(IEC 60216-6:2006, IDT)
- GB/T 20112—2006 电气绝缘结构的评定与鉴别(IEC 60505:1999, IDT)
- GB/Z 28820.3—2012 聚合物长期辐射老化 第 3 部分:低压电缆材料在役监测程序(IEC 61244-3:2005, IDT)

本标准做了如下编辑性修改:

- 规范性引用文件增加了 IEC Guide 109:2003《电工产品标准中引入环境因素的导则》、ISO 472:1999《塑料术语及其定义》以及 ISO 18064:2003《热塑性弹性体 命名和缩略语》,使之与在本标准文本中出现的一致。

本标准由中国电器工业协会提出。

本标准由全国电气绝缘材料与系统的评定标准化技术委员会归口(SAC/TC 301)

本标准主要起草单位:苏州太湖电工新材料股份有限公司、机械工业北京电工技术经济研究所、深圳市华测检测有限公司、威凯检测技术有限公司。

本标准主要起草人:施文磊、郭丽平、李新忠、刘亚丽、张春琪、郭冰、刘浩。