

GB 21551.2-2010 中抗菌技术的解决

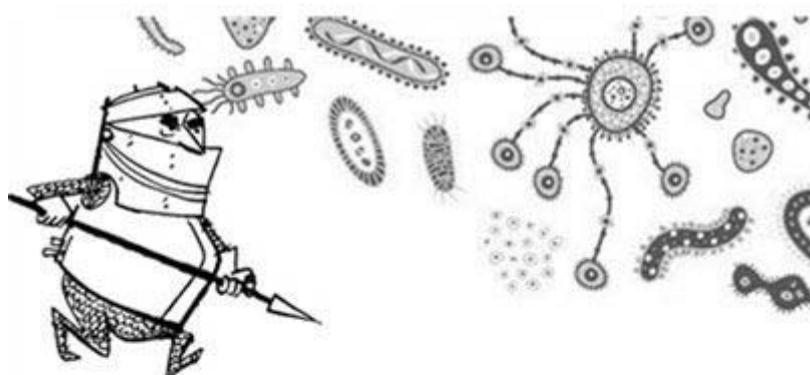
2015-01-15 10:52:53

作者: 刘晓青 李朝顺 王峰 王广峰 李志辉 李文东

来源: 家电科

GB 21551 2-2010《家用和类似用途电器的抗菌、除菌、净化功能 抗菌材料的特殊要求》标准附录 D, 提供了部分具有抗菌功能的家用和类似用途电器应该具有抗菌功能的零部, 本文将对家电中涉及的不同基材抗菌材料分类介绍。

目前, 40%的工程塑料应用在家电中。随着家电的多样化与艺术化, 塑料制造业也必须配合它的升级换代, 逐步向专业化、高性能化、安全、绿色环保方向发展。同时随着人们对健康的愈加重视, 对家电产品技术更新上有了更高的要求, 尤其是家电的抗菌和杀菌功能提出了更高更规范的要求[1]。海尔集团、美的集团、格力集团、格兰仕集团、海信集团、TCL 集团以及日本松下公司、韩国三星公司、美国惠而浦公司等这些国内外抗菌家电巨头纷纷推出自己的抗菌家电产品。家电行业是抗菌材料应用范围最广、最成熟的领域。



我国是世界上抗菌家电发展较快的国家, 自 2003 年 SARS 事件后, 抗菌家电的标准化被提到议事日程。经过社会多方努力, 从 2008 年后国家技术质量监督检验检疫总局陆续颁布实施了家电抗菌、除菌的一系列标准, 2011 年 9 月 15 日起, 《家用和类似用途电器的抗菌、除菌、净化功能抗菌材料、空气净化器、电冰箱、洗衣机、空调器的特殊要求》5 项家电抗菌标准正式开始实施。这是我国抗菌行业颁布实施的首批强制性国家标准, 这些标准对规范和促进抗菌功能家电的发展起到了里程碑式的作用。

标准对空气净化器、电冰箱、洗衣机、空调器等家电需要具有抗菌功能的部件进行分类, 规定具体的抗菌防霉指标要求。本文将对家电中涉及的不同基材抗菌材料分类介绍。

1 抗菌原理

1.1 抗菌家电的抗菌原理

家电抗菌采用的手段主要是对容易滋生细菌的部件采用抗菌材料从而达到杀死细菌或抑制细菌生长的目的。要使家电零部件具有抗菌功能主要有两种方式：一是使用有杀菌能力的材料(如铜)，二是在零部件材料中添加抗菌材料。所谓抗菌材料就是指材料中添加了抗菌剂，能在一定时间内抑制细菌生长、繁殖和生存。

1.2 抗菌材料的抗菌原理[2-7]

家电用抗菌材料一般是通过接触性杀菌来实现自洁的作用，属于被动型杀菌。抗菌材料可以在一定时间内（国际上通行的检验标准为 24 小时接触）把沾污在材料表面的微生物杀死或抑制其繁殖，保持材料表面清洁，阻止其成为“二次污染”的传播源，这些微生物包括各种细菌、真菌、酵母菌、藻类，甚至某些病毒等。

抗菌材料的使用寿命一般能与普通材料的使用寿命同步，同时可以避免因微生物作用引起的性能下降等材料老化现象。目前常用抗菌材料有效成分主要添加有机抗菌剂和无机抗菌剂。

有机类抗菌剂的抗菌原理主要是破坏微生物呼吸系统及破坏微生物细胞壁来达到杀菌的目的。无机类抗菌剂的抗菌原理是抗菌的主要成分会逐渐从高聚合物中释放出来，吸附在细菌细胞壁表面，阻止细菌代谢，并结合细菌细胞内酶的巯基破坏酶的作用，杀死细菌，当细菌死亡后，失去电性，又部分或全部游离出来，再去杀死其他微生物。

2 抗菌母粒[9-12]

抗菌材料实现抗菌功能主要有两种方式：直接法和母粒法。抗菌母粒是把抗菌剂引入材料基质中，成为固体的浓缩母粒。目前家电用抗菌材料主要是通过各部件成型时过程中添加抗菌母粒赋予制品抗菌功能。

GB 21551.2-2010《家用和类似用途电器的抗菌、除菌、净化功能 抗菌材料的特殊要求》标准附录 D，提供了部分具有抗菌功能的家用和类似用途电器应该具有抗菌功能的零部，基于附录 D 进行分析，主要涉及以下几种材料：PP、PE、PVC、PS、ABS、橡胶类等。如表 1 所示。

表 1 家用和类似用途电器产品抗菌零部件目录

产品名城	具有抗菌功能的制品（部件）	技术要求
冰箱	内胆、门衬、果蔬盒、瓶筐、门把手	抗细菌
	门封条	抗细菌/霉菌
空调	进风栅、风向板	抗细菌
	接水盒、过滤网	抗细菌/霉菌
波轮洗衣机	外桶、内桶、波轮、进水管	抗细菌/霉菌
滚筒洗衣机	外桶、内桶、窗衬、进水管	抗细菌/霉菌
消毒柜	塑料内胆、门衬、把手、隔板、面板	抗细菌

	门封条	抗细菌/霉菌
吸尘器	机身外壳、软管组件、吸头 (长头、短头、地毯刷、集尘袋)	抗细菌
热水器	开关和喷头	抗细菌
微波炉	炉腔、门体、门框、开关、旋钮	抗细菌
冷柜	塑料内胆、门衬、把手	抗细菌
	门封条	抗细菌/霉菌
空气杀菌解毒机	开关、按键、面板和内部塑料部件	抗细菌
杀菌加湿器	开关、按键、面板和内部塑料部件, 储水盒	抗细菌
洗碗机	塑料内胆、门衬、门封条、 按键(开关)和金属外壳的表面涂层	抗细菌
饮水机	龙头开关、外部接水盒、大顶盖及电源开关等各种按键	抗细菌
	聪明头、聪明座、内部水桶、出水管、出水龙头	抗细菌/霉菌
遥控器	按键、外壳	抗细菌

2.1 ABS 基材

在家电用工程塑料中, ABS 树脂的用量居首位, 主要用于制作冰箱的内衬, 电视机、计算机、录音录像机、空调、吸尘器、电话机、电子琴及其他小家电的壳体和内部结构件等, 如家电中的外部透明件及冰箱的内部透明件就是采用透明 ABS 树脂制作的。ABS 树脂由于其结构的特殊性导致抗菌剂的表面析出困难, 单一成分抗菌剂很难达到有效的抗菌效果。因此 ABS 树脂添加的抗菌母粒需要根据最终制品的不同使用要求采用不同的抗菌剂进行复配。

2.2 PS 基材

PS 材料在冰箱中应用较多, 例如冰箱的门衬、内胆、抽屉等。这里要重点分析冰箱内胆用抗菌母粒, 我国冰箱生产厂家的冰箱内胆普遍采用 HIPS, 少量使用 ABS。采用 HIPS 材料内胆分为 HIPS 基层与高光层, 冰箱内胆要达到抗菌要求, HIPS 基层与高光层都需要添加抗菌母粒。由于高光层经过多面拉伸最终产品中高光层特别薄, 单一通过高光层添加抗菌母粒达到抗菌效果, 需要增加抗菌剂的浓度, 容易因分散困难而产生类似针孔等缺陷, 导致废品率升高, 增加制造成本。HIPS 基层与高光层同时添加抗菌母粒可以解决这一问题, HIPS 基层添加抗菌母粒, 抗菌剂通过分子迁移从高浓度扩散到材料表层即高光层, 而且保证冰箱内胆抗菌的有效性和长效性。

目前, 冰箱的抽屉基本上采用 GPPS 的材料, 该材料要求低温性能比较好, 同时透明度高。采用抗菌母粒的技术难点就是解决好满足上述两个基本性能要求。目前已经有厂家通过了该抗菌母粒的 CQC 认证, 解决了此技术问题, 突破了冰箱透明 PS 抗菌部件的瓶颈。

2.3 PP 基材

HIPS 和 ABS 是最先用于家用电器上的塑料材料，由于 HIPS 和 ABS 树脂价格昂贵，逐步开发出适于做家用电器零部件用的 PP（聚丙烯）改性材料，并以其成本低、重量轻、性能好等优点部分取代 HIPS 和 ABS 树脂在家用电器产品上应用。

PP 在家电中的应用部位主要包括：波轮洗衣机和滚筒洗衣机的内桶、外桶、波轮等部件；冰箱的瓶筐；空调的接水盒等。近年来，原材料价格的大幅度飙升，迫于成本压力，许多注塑厂家都在考虑用聚苯乙烯替代 ABS 或用改性 PP 产品替代聚苯乙烯产品以降低成本，于是出现大量的 PP 材料成功替代聚苯乙烯的例子。

相对于 HIPS 和 ABS 基材，PP 基材与无机、有机抗菌剂的相容性更好一些。选用基材相近融指的 PP 材料添加合适的抗菌剂加工制备的抗菌母粒添加到 PP 中注塑打件，PP 抗菌母粒的添加不会影响塑料制品的外观、色泽或其他物理性质。

2.4 PVC 基材

PVC 材料主要作为家电的门封条材料使用，门封条的异型结构导致其难以清理，而且在使用 2~3 年后门封条就会变黑、发霉、滋生细菌，同时发霉后材料老化性能下降，可能会出现密封不严等问题，导致门封条使用寿命缩短，增加了使用成本。

PVC 材料的防霉功能添加主要有两种方法，一种就是从源头添加，PVC 从粉料加工成粒料的过程中添加防霉剂，此种方法可以得到带有防霉功能的 PVC 粒料，后期加工挤出门封条可直接使用无需任何工艺更改；另一种方法就是添加 PVC 防霉母粒，采用 PVC 基材添加防霉剂制备高浓缩母粒，PVC 门封条挤出时在 PVC 材料中加入这种母粒即可。

2.5 橡胶类

家电中橡胶类应用最典型的部件就是滚筒洗衣机的窗衬，作为洗衣机重要部件之一的观察窗垫，其主要作用是将洗衣机入口外壳与洗衣机内浮动外筒密封连接起来，防止洗涤水泄漏。观察窗垫长期接触洗涤水，且极易残留绒毛、异物，难以清理，在使用 2~3 年后窗垫就会变黑、发霉、滋生细菌，很容易与衣服造成交叉感染。同时由于观察窗垫是橡胶材质的，发霉后会导致材料老化性能下降，可能会出现密封不严等问题，导致观察窗垫使用寿命缩短，增加了使用成本。

实验证明[9]添加抗菌防霉成分的观察窗垫按照《HG/T 4116-2009 滚筒洗衣机门封橡胶门封》标准中性能检验标准进行老化实验，在材料性能合格的同时仍能保持很好的抗菌效果。证明添加抗菌防霉成分的观察窗垫在抑制细菌霉菌生长的同时并不影响其他性能。

3 抗菌材料的成型工艺

使用抗菌母粒的抗菌材料的成型工艺很简单，与色母的使用工艺一样。由于抗菌剂的比例很低，因此不会影响塑料制品的外观、色泽或其他物理性质。具体的注塑工艺是将抗菌母粒与塑料按一定的比例的混合（保证成型材料中含有的有效成分达到一定的抗菌效果），按照工艺设定，注塑打样，得到具有抗菌功能的家电部件。

处理不同的家电部件，可以选择相适用的抗菌剂，以取得抗菌效力、安全性、成本等方面的平衡。总的来说，这类抗菌剂应具有高效、广谱、时效长、无异味、对人体无毒、对环境无公害等要求，且在产品制造过程中，与生产工艺相匹配，易于加工。

4 抗菌家电的相关标准

抗菌家电作为目前家电市场的一种营销卖点，成为一种潮流。放眼家电市场，标榜具有抗菌功能的家电比比皆是，但是由于抗菌除菌效果无法现场演示，不能直观的展现，因此人们对此类产品的真实抗菌、除菌功能也存在质疑。而相关标准的缺少一定程度上也对抗

菌家电市场的混乱造成了一定的影响。

自 2011 年 9 月 15 日起洗衣机、空气净化器、冰箱、空调的除菌标准及家电用抗菌材料的除菌标准等 5 项强制性家电抗菌标准正式开始实施。新规要求,具有除菌、抑菌、杀菌、抗菌功能的洗衣机、空气净化器、冰箱、空调,必须通过国家相应的标准检测合格后,才能在市场上销售。同时中国质量认证中心(英文缩写 CQC)研发并推出了家用和类似用途电器的抗细菌和抗霉菌材料认证业务[12, 13]。这意味着家电抗菌除菌性能检测有标可依、有据可查,除菌家电不再由厂家自封,必须得“持证上岗”。

5 结语

随着人们的健康环保、节能降耗、理性消费的意识越来越强,健康已成为每位消费者的追求,健康家电的需求会不断加强,抗菌材料将作为健康家电的重要组成部分,为提高健康家电的国际竞争力不断做出贡献。

海尔科化为洗衣机及健康家电产品开发了整套的抗菌防霉技术,解决了塑料、弹性体材料、粉末涂料、油漆等使用的材料和抗菌技术。海尔集团率先在国内开发第一台抗菌洗衣机,并随之开发了抗菌消毒复合功能型洗衣机,满足了市场各种需求。随着科技的发展,抗菌技术在家电中的应用会不断扩大,更多先进技术也会应用到家电中,抗菌家电也将为更多的消费者所青睐。

参考文献

- [1]李文东. 抗菌产业的发展应该更规范——访海尔科化. 工程塑料, 2008(01)
- [2]贺晓蓉. 塑料制品的抗菌防霉[J]. 塑料助剂, 2011, 6:50-53
- [3]许慧慧, 苏瑾, 阮素云, 陈悦, 郭常义, 高屹峰, 郑永新. 家用洗衣机污染状况调查[J]. 中国公共卫生, 2007, 23(4):486-487
- [4]谭丹中, 徐飞. 健康型洗衣机应用技术分析[J]. 家用电器科技, 2000(7):39-41
- [5]于伟东, 何帅伟, 陈金周, 路征, 刘雪莹, 黄灵阁, 吴健. ABS 抗菌塑料的制备与性能研究[J]. 湖南工业大学学报, 2007, 21(6):27-28, 96
- [6]毛园兵, 李毕忠, 董晓旭, 季君晖. 抗菌防霉母粒及其塑料的制备和性能研究[J]. 上海预防医学, 2000, 28(4)4-7
- [7]崔鸿波, 贾昱, 李国. 抗菌技术与洗衣机[J]. 家电科技, 2003(1):55, 66
- [8]胡燕, 甄志超, 李朝顺. 无机抗菌剂及抗菌塑料的发展. 第六届中国抗菌产业发展大会论文集. 2008, 12: 163-168
- [9]刘晓青. 抗菌技术在洗衣机中的应用-洗衣机的自清洁. 第九届中国抗菌产业发展大会论文集. 2013, 9: 87-93
- [10] GB 21551.1-2008《家用和类似用途电器的抗菌、除菌、净化功能总则》
- [11]GB 21551.2-2010《家用和类似用途电器的抗菌、除菌、净化功能 抗菌材料的特殊要求》
- [12]HG/T 4116-2009《滚筒洗衣机门封橡胶门封》
- [13]CQC 16-304601-2013《家用和类似用途电器的抗细菌和抗霉菌材料认证规则》

注: 本文作者来自: 海尔科化工程塑料国家工程研究中心股份有限公司

相关热词搜索: [抗菌技术](#) [GB 21551 2](#)

上一篇：《家用和类似用途便携式蒸汽桑拿器具技术要求和试验方法》标准解析

下一篇：对按摩带若干性能要求的探讨

延伸阅读：

- 冰箱安全标准IEC 60335-2-24 ed7. 1-2012 中对带照明装置器具的特殊 (2014-04-30)
- 智能家电白皮书 2014【1】——前言 (2014-06-09)
- 智能家电白皮书 2014【2】——智能家电现状和发展趋势 (2014-06-09)
- 智能家电白皮书 2014【3】——智能家电实际应用举例（单品） (2014-06-09)
- 智能家电白皮书 2014【4】——智能家电实际应用举例（联网） (2014-06-11)