

鞋类产品检测分析：鞋材黄变解决方案之原因分析

产品名称	鞋类产品检测分析：鞋材黄变解决方案之原因分析
公司名称	深圳市实测通技术服务有限公司
价格	.00/件
规格参数	测试周期:5-7天 寄样地址:深圳宝安 价格费用:电话详谈
公司地址	深圳市罗湖区翠竹街道翠宁社区太宁路145号二单元705
联系电话	17324413130 17324413130

产品详情

鞋材黄变，特别是处于户外的浅色鞋子经常遭受阳光（特别是紫外光）、热、潮湿、臭氧等环境的作用，可能发生鞋子内部聚合物链降解、重排或过度交联等老化行为。其表现为橡胶表面光泽下降、褪色、发黄、变脆等现象，表面涂层粉化、剥落，失去保护作用。鞋材老化黄变不仅将影响鞋子的视觉美观效果，还会降低鞋子的物理性能，老化后的鞋子更容易开胶、产生裂纹、不耐磨。

而基本上，鞋材黄变可根据诱发原因分为物理黄变和化学黄变两种。

一、物理黄变

鞋材里面的增塑剂、油类等小分子溶剂在高温或高湿的环境下迁移到鞋材表面，同时将溶解在溶剂里面填充物、助剂或重金属等物质带到鞋材表面而产生变色的现象。

二、化学黄变

化学黄变的作用机理非常复杂。虽然大多数鞋材在设计时已充分考虑到耐热性和热稳定性，但相对于聚合物热反应，在保证光性能的前提下，光反应的能量利用效率远高于热反应。一般鞋材中存在一定量的光敏或热敏性杂质或组分，首先通过这些光敏或热敏成分吸收能量，再将能量转移给附近的弱键，弱键在高能量下容易产生化学键断裂，化学反应得以开始。例如高分子中的羰基、共轭结构就是光敏或热敏中心，起到吸收能量，转移能量的作用，或直接发生光热分解或加成反应。

化学黄变机理大致总结为三类：

共轭双键

聚合物中的高分子断链重组产生共轭双键，共轭双键数量达到10个以上时产生黄变。共轭双键是以C=C-C=C为基本单位，随着共轭度的增加，其紫外特性： λ 大吸收波长红移；如有荧光，其 λ 大激发光波长红移， λ 大发射光波长红移；如有颜色的话，颜色逐步加深。具有共轭双键的化合物，相间的键与键相互作用（ π -共轭效应），生成大键。由于大键各能级间的距离较近电子容易激发，所以吸收峰的波长就增加，生色作用大为加强。因而鞋材中高分子材料产生过多的共轭双键则会产生黄变。

（共轭有色基团）

羰基

一般的鞋材都含C-H(碳氢)键，在氧的进攻下，C-H键变成C=O（羰基）键，而羰键吸收光线后表现为黄色。无论聚合物光热氧化反应环境怎么样，聚合物结构、体系等内因总是*关键的因素。不同结构的光热交联体系，其光热降解行为和机理可能各不相同。例如双酚A环氧丙烯酸酯固化体系中，该体系主要存在聚丙烯酸酯交联结构和给电子基团取代的芳环结构，其中聚丙烯酸酯链段上大量的酯羰基，在吸收短波紫外或光敏化用下，酯基发生至少两种形式的化学键裂解，即C-C键和C-O键断裂，裂解形成的自由基容易受到氧的攻击，进一步发生氧化分解，而双酚A链节单元发生光解产生深色的醌式结构和其他裂解、氧化产物，这导致鞋材黄度显著上升。

含氮基团物质分解，产生有色胺类物质

在脂肪族聚酰胺中，与N相邻的亚甲基上的C-H键比较容易受攻击，大部分氧化反应首先在这些亚甲基上开始，也有一些反应发生与酰胺基的羰基相邻的亚甲基上[1]。氧化产生的氢过氧化物进一步分成甲氧基自由基和醇类，醇类进一步分解成伯酰胺和乙醛，而伯酰胺容易被氧化变色。

（脂肪族尼龙的基本氧化机理）

（氧化形成的烷氧自由基的有关反应）

参考文献：

[1] Li R F, Hu XZ. Study on discoloration mechanism of polyamide 6 during thermo - oxidativedegradation [J]. Polymer Degradation and Stability, 1998 ,62(3):523-528.

结语：

黄变是鞋子材料老化的结果之一，是鞋子材料结构与性能发生变化的重要信息，掌握鞋材黄变原理，可为鞋子设计、生产和储存提供有效的理论支持。