

合时加入二乙基二丁基锡及UV-9都能得到预期效果。但加入顺丁烯二酸单辛酯二丁基锡效果不佳，其原因未弄清。

试验树脂系1968年采集的。几年来，我国的聚氯乙烯树脂质量必有所提高，我们的报导已落后于生产形势的发展。此外，我们

的工作还很肤浅，树脂的其它一些重要性能，例如粒度分布、假比重、鱼眼等等，限于条件，没有进行测试。请大家对我们提出意见。

(本工作于1970年完成，刊前对原稿作了些修改——编者)

聚丙烯的老化与防老化(简介)

聚丙烯具有很多优良的性能，原料来源充足，价廉，是一种发展迅速的塑料和纤维品种。但聚丙烯的分子结构中含有叔碳原子，在加工和使用过程中受光、热、氧作用极易引起材料老化变质，丧失其优良的性能，以至失去使用价值。

为了了解聚丙烯的耐老化性能和探索其稳定化措施，我们根据目前国内助剂和树脂生产研制的情况，参照国内外经验，先后拟定了三批配方进行大气老化、热老化和人工气候老化试验。筛选出一些耐老化性能较好的配方供生产应用部门参考。

一、试验样品的制备

1.原料来源：聚丙烯树脂系北京化工研究院中试产品。抗氧化剂和紫外光吸收剂等由国内生产、研究单位提供，个别助剂系国外产品。

2.样品成型加工：按配方计量的抗氧化剂、紫外光吸收剂等助剂溶于丙酮或氯仿中，然后加入定量的聚丙烯树脂，经搅拌、干燥、研磨、过筛后，热压成片。厚度约0.3毫米。

二、试验条件

1.大气老化试验：样品放置在本所楼顶

上曝露。曝露架面朝南，与水平面或当地纬度角 $23^{\circ}08'$

2.人工气候试验：采用日制 WE-SUN-1HC 阳光型气候箱，试验条件为：

温度 $50 \pm 2^{\circ}\text{C}$

相对湿度70—80%

降雨12分钟/小时

3.热老化试验：样品放置在带转盘和鼓风的热老化箱中，温度 $150 \pm 1^{\circ}\text{C}$ 。

三、测试指标

我们曾测过下列性能指标：脆化时间、抗张强度和伸长率、熔融指数、密度—结晶度、介电损耗角正切值、紫外透过率、重量变化等。

其中，脆化时间—在样品老化过程中，定期以肉眼观察样品开始出现微小脆化(如斑点、粉化、开裂等现象)的试验时间。样品面积为 120×60 毫米²。它是目前常用的一种评价指标，具有简易、直观的优点。

四、试验结果

1.不添加稳定剂的聚丙烯树脂耐老化性能极差。在 150°C 进行热老化试验，0.5~3.5小时就全部脆化。大气老化12天(夏季)也全部脆化。未加稳定剂的聚丙烯粉料在空

内存放4个月就变质，不能成型。因此，聚丙烯在加工、储存和使用过程中，必须加入有效的稳定剂。

2. 添加抗氧剂可以提高聚丙烯的耐热老化性能。1010、CA、330、1076是适用于聚丙烯的主抗氧剂。它们分别与硫代二丙酸酯类（DSTP、DLTP等）辅助抗氧剂并用，更能提高聚丙烯的耐热老化性能。尤其1010与硫代二丙酸酯或亚磷酸酯并用，有较为满意的热稳定效果。以脆化时间为指标，在150°C下其耐热老化性能可以达2000小时。

3. 聚丙烯在户外使用除加入抗氧剂外，还须加入光稳定剂。UV-327、UV-531和三嗪类紫外光吸收剂较适用。价廉和易得的碳黑和氧化锌也能显著提高聚丙烯的耐光性能。紫外光吸收剂用量增加，聚丙烯耐光性能也显著提高。但有一定的限度，如UV-327用量增加到0.5%以上，聚丙烯耐光性

能改善不大。UV-327用量在0.5%左右为宜。

上述几种紫外光吸收剂与抗氧剂组成的三元体系以脆化时间为指标，能经受广州地区户外曝露200天以上。

4. 提高聚丙烯树脂的质量，可以提高聚丙烯制品的耐热老化性能。同一配方样品，如1010+仿DLTP(1.0:1.0)和1010+DSTP+三嗪-2(0.5:0.5:0.3)，用质量好的树脂，其脆化时间分别达1949小时、2232小时，其热老化性能比用树脂质量差者相应提高了258小时和555小时。

5. 任何一种防老配方体系都不是万能的，必须根据不同用途，确定不同配方。根据试验结果，列举一些助剂用量较小，光(热)稳定效果较好的配方供生产使用部门参考。

(1) 光、热稳定性较好，可供室内外使用的配方有：

助剂名称	总浓度 (%)	配 比	脆化时间		备 注
			150°C 热老化 (小时)	大气老化 (天)	
1010+仿DLTP+UV-327	1.5	0.5:0.5:0.5	1753	一年三个月未脆	无色透明制品
1010+仿DLTP+UV-327	1.5	0.3:0.7:0.5	1273	200	同上
1010+仿DLTP+UV-327	0.6	0.25:0.25:0.1	1289	146	同上
1010+亚磷酸苯二异辛酯+UV-327	1.5	0.5:0.5:0.5	1113	150	同上
1010+DSTP+三嗪-2	0.8	0.3:0.2:0.3	1956	263	浅黄色制品
CA+DSTP+三嗪-2	1.5	0.5:0.5:0.5	1076	209	同上
1010+ZnO+UV-327	1.5	0.5:0.5:0.5	1166	163	白色制品
1010+DSTP+三嗪-2+ZnO	6.3	0.5:0.3:0.5:5.0	2391	一年八个月未脆	同上
1010+DSTP+三嗪-2+炭黑	1.8	0.5:0.3:0.5:0.5	1713	一年八个月未脆	黑色制品
*CA+DSTP+炭黑	3.5	0.5:0.5:2.5	228	209	同上

*本配方光稳定性较好，耐热稳定性差，不宜在高温下使用。

(2) 热稳定性较好, 光稳定性较差, 可供室内使用的配方有:

助 剂 名 称	总浓 度 (%)	配 比	脆 化 时 间		备 注
			150°C 热老化 (小时)	大气老 化(天)	
1010 + 仿DLTP	1.0	0.3 : 0.7	1458	43	无色透明制品
1010 + 仿DLTP	0.5	0.25 : 0.25	1378	43	同上
1010 + DSTP	0.8	0.5 : 0.3	1553	96	同上
1010 + 亚磷酸苯二异辛酯	1.0	0.5 : 0.5	1248	43	同上
330 + DSTP	1.0	0.5 : 0.5	1108	32	同上
1010 + ZnO	1.0	0.5 : 0.5	1458	46	白色制品

附注: 各种助剂的化学名称与代号于下:

代 号	化 学 名 称
1010	四〔3-(3,5-二特丁基-4-羟基苯基)丙酸〕季戊四醇酯。
1076	3-(3,5-二特丁基-4-羟基苯基)丙酸十八酯
CA	1,1,3-三(2-甲基-4-羟基-5-特丁基苯基)丁烷
330	1,3,5-三甲基-2·4·6-三(3,5-二特丁基-4-羟基苯基)苯
DLTP	硫代二丙酸二月桂酯
仿DLTP	硫代二丙酸二混合酯
DSTP	硫代二丙酸二(十八)酯
UV-327	2-(2'-羟基-3'5'-二特丁基苯基)5-氯-1-苯并三唑
UV-531	2-羟基-4-正辛氧基-二苯甲酮
三嗪-2	2,4,6-三(2'-羟基-4'-丁氧基苯基)-1,3,5-三嗪

参 考 资 料

- | | |
|----------------------|-----------------|
| 1. 聚丙烯的大气老化 | 广州老化所资料1968年 |
| 2. 聚丙烯热老化与大气老化 | 广州老化所资料1969年 |
| 3. 提高聚丙烯耐老化性能试验小结 | 广州老化所资料1971年 |
| 4. 提高聚丙烯耐热老化性能试验阶段小结 | 广州老化所资料1971年 |
| 5. 提高聚丙烯耐老化性能试验小结(二) | 广州老化所(未刊稿)1972年 |

论文降重、修改、代写请加微信（还有海量Kindle电子书哦）



免费论文查重，传递门 >> <http://free.paperyy.com>

阅读此文的还阅读了：

1. [聚丙烯防老化试验](#)
2. [防老化土工材料简介](#)
3. [聚丙烯的老化与防老化\(简介\)](#)
4. [用吸氧方法研究聚丙烯的防老化](#)
5. [受阻胺对聚丙烯的防老化作用](#)
6. [高分子材料的老化及防老化研究](#)
7. [聚丙烯土工合成材料的老化与防老化](#)
8. [聚丙烯纤维防老化研究之二](#)
9. [PVC/ABS共混材料老化及其防老化研究](#)
10. [防老化土工材料简介](#)