

东莞市皓天试验设备有限公司

Dongguan HAOTIAN Testing Equipment Co., Ltd

地址：广东省东莞市常平镇黄泥塘工业区新兴大道 103 号 A3 栋

Tel: 0769-81085056/15876479090

Fax: 0769-81185797

E-mail: 15876479090@163.com

Web: <http://www.hottest17.com>

高分子材料常见老化测试方法分析

随着各个领域对材料的要求越来越高，高分子材料的老化问题也日益突出，高分子材料在使用的过程中容易受到阳光、雨水、温度、氧气、水分以及沙尘等诸多环境因素的影响，从而出现发黄、变脆、力学性能下降、使用寿命缩短等老化现象，严重制约了高分子材料的进一步应用与开发。

目前，研究高分子材料的老化试验方法有很多，主要包括：

- 1、气候老化试验
- 2、紫外老化试验
- 3、热空气老化试验
- 4、高低温交变老化试验
- 5、湿热老化试验
- 6、介质老化试验
- 7、盐雾老化试验等

下面由皓天设备为我们讲解下各种老化的试验

1、气候老化试验

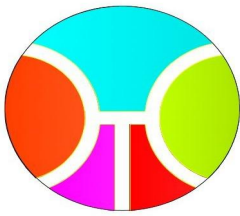
就是将高分子材料试验样品暴露于大气环境条件下，从而获得材料样品在大气环境暴露下的老化规律，对高分子材料的性能进行分析，并预测其使用寿命的一种研究方法。

气候老化试验又可以分为两种

1) 自然暴露试验，将高分子材料试验样品暴露于真实的大气环境下，以获得材料在真实环境下的老化行为，这种老化试验方法所获得的老化信息最为准确，是获得高分子材料老化行为的最为有效的方法，但是这种试验方法周期时间太长，费时费力。

2) 人工气候老化试验，指人通过在室内对真实大气环境条件进行模拟或者是加强某一环境因素，以在短时间内获得材料老化行为的老化试验方法，这又被称为人工模拟老化或者人工加速老化。人工气候老化通常是在人工气候老化箱内进行的。通常使用的人工气候老化箱主要有氙灯气候老化箱、荧光灯气候老化试验箱以及碳弧灯气候老化试验箱等。

这几种气候老化试验箱都是从光照、温度、湿度、雨水或者凝露等主要气候因素对自然环境因素进行模拟或加强而实现材料老化的。此外，材料的老化试验还要依据一定的测试标准进行开展。



东莞市皓天试验设备有限公司

Dongguan HAOTIAN Testing Equipment Co., Ltd

地址：广东省东莞市常平镇黄泥塘工业区新兴大道 103 号 A3 栋

Tel: 0769-81085056/15876479090

Fax: 0769-81185797

E-mail: 15876479090@163.com

Web: <http://www.hottest17.com>

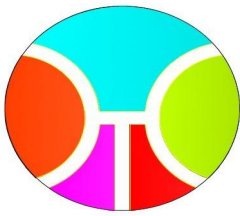


2、紫外老化试验

太阳光中的紫外光，由于其所具备的光能与高分子化学键的键能相当，能够引起高分子化合物链的断裂，是导致高分子材料老化降解的主要因素。紫外老化试验即是指将高分子材料老化试验样品置于紫外光场下，进行暴露，从而获得高分子材料老化行为及规律的试验方法。通常紫外老化试验会规定，紫外区及辐照强度，比如 $40\text{W}/\text{m}^2$ ，在 $300\text{nm}-400\text{nm}$ 波长范围内等。紫外老化试验所使用的光源通常有氙灯、荧光灯、氟灯以及氙灯等，其中氙灯能够很好的模拟太阳光谱，荧光灯能够很好的模拟太阳光中的紫外光谱，氟灯所提供的能量较强，一般用于做加速老化试验。



3、热空气老化试验，热是导致高分子材料发生老化的主要因素之一，热可以加速高分子链的运动，导致高分子链的断裂，产生活性自由基，使其发生自由基链反应，导致高分子发生降解或交联，热空气老化试验是评价高分子材料，研究高分子材料耐老化性能的主要试验方法之一，通常在恒温鼓风干燥试验箱内进行。干燥箱内温度可根据试验要求进行设定，高分子材料暴露于干燥性内定期取样，进行测试，以获取高分子材料的老化行为与规律，从而有针对性的对高分子材料进行改性，提高其使用性能。这个热空气老化试验，也就是我们常说的“高温老化试验”，通常我们是常用的测试高分子耐老化性的方法。



东莞市皓天试验设备有限公司

Dongguan HAOTIAN Testing Equipment Co., Ltd

地址：广东省东莞市常平镇黄泥塘工业区新兴大道 103 号 A3 栋

Tel: 0769-81085056/15876479090

Fax: 0769-81185797

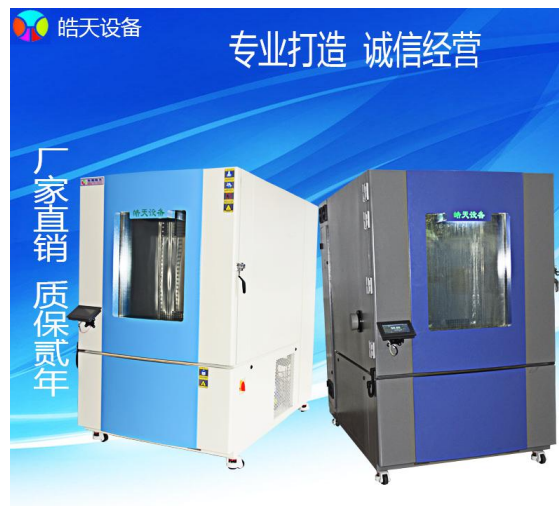
E-mail: 15876479090@163.com

Web: <http://www.hottest17.com>



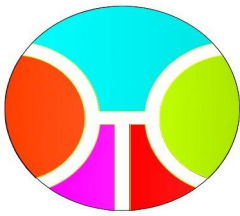
4、温度交变老化试验

温度是导致高分子材料老化的又一重要因素，对于高分子胶黏剂而言，高温可以加速高分子胶黏剂链的运动速率，低温则可以导致高分子胶黏剂产生内应力，高低温交变导致高分子胶黏剂发生链的断裂，发生老化降解。对于橡胶而言，高温可加速分子链的热运动，使橡胶发生交联，低温可导致橡胶分子链的冻结，使其变脆，弹性下降，发生老化。高低温交变老化试验是评价高分子材料耐温性能的老化试验方法，通常在温度交变老化试验箱内进行。



5、湿热老化试验

湿热老化试验是评价高分子材料在高湿、高温环境下耐老化性能的有效方法。在高湿度环境下，水分能够渗透到高分子材料内部，导致高分子材料发生溶胀，部分亲水性基团发生水解，导致高分子材料发生老化降解。另外，水分渗入到高分子材料内部，还能够导致高分子材料内部的添加剂，如增塑剂、配合剂以及其它物质的溶解与迁移，影响高分子材料的机械性能。在高热的作用下，热又可以促进水分的这种渗透作用，热促进高分子链运动加剧，分子间作用力减小，促进了水分的渗透作用，加速了高分子材料的降解。不同的高分子材料有不同的配方，所以他们的湿热老化机理也不尽相同，湿热老化试验进行时要根据不同的高分子材料，



东莞市皓天试验设备有限公司

Dongguan HAOTIAN Testing Equipment Co., Ltd

地址：广东省东莞市常平镇黄泥塘工业区新兴大道 103 号 A3 栋

Tel: 0769-81085056/15876479090

Fax: 0769-81185797

E-mail: 15876479090@163.com

Web: <http://www.hottest17.com>

选用不同的老化标准。湿热老化试验通常在湿热老化试验箱内进行，温度和湿度可以根据试验要求自行设定。



6、介质老化试验

某些高分子材料在使用的过程中要长期在某种介质中浸泡，比如长期从事海上作业或海底作业的装备上的高分子材料要长期在海水中浸泡，航空飞机某些部件要长期接触航空燃油等，这都要求高分子材料拥有较强的耐介质老化性能。耐介质老化试验是评价高分子材料耐介质老化性能，预测其在某种介质中的寿命等常用的一种试验方法。老化试验所使用的介质，可以根据高分子材料具体所使用的环境进行配制，可以是人造海水、盐水、雨水、酸碱溶液、燃油以及其它有机溶剂等等



7、除了上述高分子材料老化试验方法以外，还有盐雾老化试验，抗霉试验，耐寒试验等多种老化试验方法，尽管高分子材料老化试验方法有许多，但是在进行具体的老化试验时，也要根据高分子材料所使用的环境，高分子材料的类别以及试验目的等，来选取适当的老化试验方法，从而恰当的评价高分子材料的性能，合理预测其使用寿命，为生产生活提供更为有效的信息。