

从应用实例看塑料的老化

于 明

随着塑料在兵器工业上的广泛应用,塑料的老化性能如何是有关人员非常关心也是必须了解的问题。要回答这个问题,除进行自然和人工加速老化试验外,向使用单位作调查,是获得可靠答案的方法之一。我们曾在南京、上海等地作了一些调查,得到一些使用实例。另外,国家建委组织了一个玻璃钢调查小组,他们调查了340个单位,获得了许多可贵的资料。现将这些使用实例作一介绍:

1. 尼龙1010

某厂用尼龙1010做成小模数齿轮,使用已达7、8年之久,没有发现问题。该厂师付估计可使用10年以上。放在仓库里的尼龙1010材料,4、5年以后取出再成型,不论外观或实际使用都完全符合要求,看不出什么变化。

苏州塑料一厂生产尼龙1010制件(仪器仪表外壳等)已有6、7年历史,用户没有提出过质量问题。关于寿命要相对而言,比如内燃机轴瓦原来是铜的,半年就得更换一次,采用尼龙1010代替后,使用2、3年了还很好,相比之下,塑料制件的寿命提高了好几倍。

上海胜德塑料厂从58年就开始生产尼龙制件,上海长红塑料厂,上海电表厂等单位生产或使用尼龙1010制件也有6、7年的历史,都没有发现过质量问题。

上海机床厂从66年开始用尼龙1010料作输油管,使用已7年仍未损坏。

2. 聚碳酸酯

上海电表厂用日本“Panlite”聚碳酸

酯作8线示波器里面的小模数齿轮,从63年到现在没有发现过问题,他们估计可以使用10年以上。

3. ABS

上海电表厂从64年开始用日本进口ABS作仪表外壳,性能良好。

4. 高压聚乙烯

某厂用高压聚乙烯作收音机里磁性天线的支架、垫片等已有20年左右,反映良好。

北京塑料研究所在日本进口设备的包装箱里放了7、8年的聚乙烯薄膜,拿出来与刚生产的聚乙烯薄膜差不多。

某所用聚乙烯薄膜包装手枪,放在海南岛的背阴处,十年后的手枪没有生锈,薄膜也没有多大变化。

另外,在宝鸡有个仓库,解放前就放有一批聚乙烯薄膜,是包装60迫击炮炸药用的,于1962年进行了一次检验,表现柔软,用紫外光分析,波峰与现在生产的同种聚乙烯的波峰相似。

5. 聚丙烯

某厂从64年开始大量采用聚丙烯(用北京化工研究院和日本进口料)作仪器仪表外壳和芯型骨架,60年以前就用醋酸纤维素做把手、绝缘管、插头等,都没有发现问题。

这些塑料在国内的长期使用,给实际使用者以足够的信任。所以这次调查给我们总的印象是:有实践经验的使用者们鼓励我们对塑料要大胆使用。

6. 玻璃钢

国家建委玻璃钢调查组的调查报告中列举了许多有说服力的实例，下面举出部分，以便有个大概的了解。

沈阳味精厂制造的玻璃钢阳离子交换贮槽，从1963年使用至今已有9年历史，华北制药厂糖交换器液贮罐和药用器液贮罐，从1964年5月份至今已有八年历史，均收到良好的效果。

山东南定玻璃厂生产的玻璃钢酸洗滚筒，原来是用不锈钢制造的。制造一个滚筒需要近一吨不锈钢，只能用二十多天，一年就消耗不锈钢达16吨，改用玻璃钢后可以使用一年以上，局部损坏稍加补修后仍能使用，造价仅为不锈钢滚筒的四分之一。

上海电化厂的沉降槽在160~200℃条件下已使用了二年；广东茂名市石油公司的浓缩缸从六九年五月起在140℃温度下使用至今已有三年，效果也很好。

玻璃钢在有压力的情况下可以长期使用，如上海化纤三厂制作的环氧酚醛管道，在稀硫酸介质3~15kg/cm²压力下已工作了5~6年，沈阳塑料器材厂生产的玻璃钢泵在4kg/cm²压力下使用已有4~5年历史，均收到良好的效果。

玻璃钢作化工防腐衬里更普遍，如通过南京化肥厂一年多的生产实践证明，在稀硫酸、硫酸胺、硫酸羟胺、磷酸、碱液、二氧化硫、氨气等腐蚀性介质和使用温度在-5℃~+120℃的条件下可应用各种玻璃钢管道、衬里及贮罐等。比较典型的是玻璃钢已在98%浓度的硫酸，45%的稀硝酸、氟水、氢氧化钠等特殊介质中获得了成功的应用。与其他防腐材料比较，玻璃钢使用寿命长，施工操作简便，对产品质量无影响，因此深受欢迎。

玻璃钢在造船工业和汽车制造工业方面也得到成功的应用。据不完全统计，最近几年试制生产各种玻璃钢船艇就达五百艘以上，包括各种工作艇、交通艇、救生艇以及军用侦察艇、扫雷艇等。使用年限较长的如建材研究院在59年试制的九米多长的玻璃钢汽艇已有十三年历史，至今仍然完好。1964年，上海耀华玻璃厂与某部队试制的“966”玻璃钢侦察艇，已交部队使用七年，效果良好。浙江省客车修造厂从1965年已制成的玻璃钢制件达30余种，共装配了300多辆汽车。在1966年6月试制了一台用玻璃钢作承力结构的长途客车，使用了三年，行程达32万公里，经过超载，碰擦翻倒，并在67年文化大革命期间到过北京参加红卫兵串联，运输三个月，经过了多种考验，情况基本上良好，现仍在使用；曾在南京玻璃纤维会议上展出。

从国家建委调查的大量事实看，玻璃钢在很多领域的应用获得了满意的结果。

近来，一些单位的老化试验报告亦为玻璃钢的应用起了推动作用。如哈尔滨玻璃钢研究所的老化试验报告指出：环氧、酚醛、聚酯等五种玻璃钢在哈尔滨经八年大气曝晒，抗弯强度下降没有超过8%，抗拉强度变化率一般都在±15%以内，冲击强度都有所提高。经八年室内存放，其主要机械性能指标的变化都在10%范围内，样品仍具光泽。618*环氧缠绕玻璃钢5年大气曝晒结果，拉伸、弯曲强度下降亦不超过10%，剪切强度还有所提高。北京251厂对616*酚醛玻璃钢作了6年室内储存试验，性能基本上没什么变化。

由此看来，在推广玻璃钢的工作中过份强调玻璃钢的老化是不适当的。

存在问题：

（下转第61页）

面,天然气候千变万化,作用于塑料的环境因素很多,在人工加速老化试验机里全部再现是不可能的。将对塑料老化起重要作用的因素——日光、雨水、热、潮气等在一个试验机里再现也是相当困难的。因此在试验机里作出的性能随时间的变化曲线可能与大气曝晒条件下得出的曲线根本不相似,因而无法找出两者间的对应关系。另一方面各种材料的老化速度并不与光强度成简单的比例关系。大家知道,材料吸收了光能引起了结构破坏。但不是所有的光对每种塑料都能起同样的作用。材料对于光的吸收是有选择性的,如聚乙烯吸收 $300\text{m}\mu$ 的光能,聚氯乙烯吸收 $310\text{m}\mu$ 的光能等等。鉴于老化机内弧光灯发射的光波在每个波长的能量不相等,所以各种材料在老化机内被加速的倍率(即转换系数)并不一样。要获得一种材料的人工老化和自然老化的关系,必须通过大量试验,由两者的各种数据反复比较,在有相同规律的基础上才能找到。显然,寻求两种试验方法之间的关系,必须建立在有相同变化规律这一前提条件下。因此,关键在于设计一个理想的人工老化试验机。

这次试验用的老化机并不是很理想的。它的作用因素有光、热、雨水、潮气等,而主要的作用因素——光与自然光就相差非常悬殊。一些材料在这样的试验机

里的性能变化与自然老化不同。比如这次由人工加速老化试验得出的结果,国产PC应优于尼龙1010,因为前者冲击韧性经1296小时才开始衰减,而后者经54小时就开始衰减。但是,由大气曝晒的结果来看,国产PC冲击韧性比尼龙1010降低急剧得多,实际上是尼龙1010优于国产聚碳酸酯。这不同的结果就是由老化机对自然光的再现性不好造成的:聚碳酸酯吸收 $295\text{m}\mu$ 的光能,老化机内该波长的能量很低,所以老化速度缓慢。如果用光源接近太阳光的另一类型试验机——阳光型人工加速老化试验机作试验,结果就要好得多。当然,有一些材料在紫外型加速老化试验机里也能得到较为理想的结果。但它的局限性毕竟比较大。就这次试验结果来看,要勉强找出某些材料的某项性能在两种方法间的关系,还是可以找到的,但我们认为它们是不可靠的,在实际上也是没有什么价值的。

当然,要想以这种加速老化试验结果来推算贮存条件的结果,更是不恰当的。

我们的工作作得还很粗糙,对于在老化过程中材料微观结构的变化没有进行考查,这就影响了深入认识事物的本质。在今后的工作中必须尽力弥补这方面的不足,以使认识深化。

(物理组于明、千知化整理)

(上接第63页)

塑料制品在储存过程中也出现过一些问题。如福州军区仓库中存放的82弹玻璃钢包装筒经过3、4年发生了开裂现象;玻璃钢枪托存放2、3年也发生了开裂。69式塑料反坦克地雷(材料为ABS)存放不到2年便产生了裂纹。三机部六院六所的同志反映,一种酚醛塑料制品存放2、

3年也产生了裂纹。此外,聚碳酸酯制品的开裂,聚苯醚制品的开裂,ABS制品的铆裂等等,都是现实存在的问题。分析原因,大多是材料内应力、产品结构设计不合理、加工工艺不当等因素造成的。因此,在塑料的应用上除注意防老化外,如果不注意解决这些问题,也会造成不良的效果。

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. 塑料在十三个领域的应用实例\(续\)](#)
- [2. 静态样架氙灯老化试验机的应用](#)
- [3. 防雾剂在塑料抗生物老化中的应用](#)
- [4. 塑料在十三个领域的应用实例](#)
- [5. PC及PC/PE合金热水老化过程中的PC分子量降解规律](#)
- [6. 从应用实例看塑料的老化](#)
- [7. 上海将推广使用新型双壁波纹塑料排污管](#)
- [8. 塑料在湿热和亚湿热气候大气暴露与人工加速试验相关性探讨](#)
- [9. 塑料人工气候老化试验](#)
- [10. 塑料实验室光源暴露试验方法：第2部分：氙弧灯](#)