

表6 材料耐水稳定性电弧的性能※

重量损失 (兆周/瓦-秒)※※	重量损失 (兆周/瓦-秒)
酚醛-Refrasil	酚醛-氧化鐵
碎 Refrasil 布—高温酚 醛D(41%树脂)2.3	分类MgO填料.....1.8
酚醛树脂-有机补强剂	酚醛石墨
奥隆纤维 AF-高温酚 醛树脂D1.3	石墨填料模制品1.7
碎尼隆布-高温酚醛树脂 D(57%树脂)1.1	三聚氰胺-玻璃纖維
通用木粉	NEMA类G-5(中級織物 玻璃布)供应品№15.4
填料模制品5.3	供应品№23.6
酚醛-石棉	三聚氰胺-棉布
滤酸石棉-高温	NEMA类MC2.6
酚醛树脂E2.1	有机硅-玻璃纖維
滤酸石棉-高温	NEMA类G-73.3
酚醛树脂F2.9	碎玻璃纖維模制品2.9
石棉織物-高温	环氧-玻璃纖維
酚醛树脂G6.3	电气用夹层材料2.3
模制品-高温	环氧-高温金屬酞加玻璃 纖維(31%树脂)3.0
酚醛树脂H7.0	硬橡胶
模制品-高温	No碳黑2.8
酚醛树脂G6.5	60%碳黑4.0
碎石棉纖維-高温	硫化纖維2.7
酚醛树脂I2.1	鋼棒60.0
Mil型MFG棉制品2.4	石墨(优等)0.9
模制品-高温	
酚醛树脂K1.7	

※ 电弧温度約26000°F; 材料直径1/2吋的棒。

※※ 一组試样的平均值。

說明: 这个表格和材料在太阳爐中的高温試驗数据表均系摘自“补强塑料的高温性能”一文, 該文系通用电气公司的航空科学試驗室的 I. J. 葛倫菲斯特和 L. H. 仲克所著。本文發表于57年二月芝加哥塑料工业的补强塑料會議。

在干膜潤滑剂方面, 有許多新的材料正在

进行試驗, 但石墨和二硫化鉬依然是用途最广的两种。这是两种有發展前途的新型干膜潤滑剂, 但关于它們的全部詳細情况, 尚处于保密或專利期間。

另一种有效的新方法是“保护性大气”, 可用于在 1000°F 下轉动的軸承。壳牌石油公司的研究家們在某項研究項目中發現在干燥空气中轉动的軸承, 由于形成氧化鐵而引起破裂。加入少量煙的蒸氣能吸收空气中的氧, 并使其免于遭受軸承的冲击。由于上述原因, 能使干燥潤滑軸承轉动数小时。壳牌石油公司和其它研究院的科学家們正在研究各种不同类型的保护性大气。

透明材料

对高温透明座艙盖和类似零件的要求是相当严格的。解决这个問題的措施之一是考尔宁玻璃公司与美国空軍部最近簽訂的一項为期三年的發展合同。考尔宁公司的研究家們确信用于 1800°F 的玻璃材料, 在不永的将来将屬可能。滿足上述要求的初步希望是杜氏-考尔宁公司的玻璃陶瓷 (Pyrocera), 一种玻璃陶瓷化合物。

通用苯胺和胶片公司在萊特航空研究中心的研究項目中已开始了氯代丙烯酸甲酯透明材料的改質工作, 这种材料比現有透明材料具有更好的高温性能。

郑怡琳譯自“航空时代”58年8月号

如何选择及使用航空材料

美国航空科学研究院第25周年会公布了94种技术文献, 其中一部分系有关現代及未来高速飞机用航空材料的选择和使用, 其内容如下:

耐放射性材料

萊特空軍研究中心, A. J. 曼上校發表了在核子能方面使用的材料, 并提供了核子射綫

对晶体和非晶体結構作用的实验数据 (詳細内容見M&M56年8月121頁)。

为了保护整个的原子能飞机, 所用的材料必須能防止β射綫、中子和γ射綫, 其本身重量又輕, 这样飞机才可能飞离地面。

目前只有少数几种材料能防止这样高的放射能, 今后需要在防护材料的重量和放射能之間考虑材料問題。

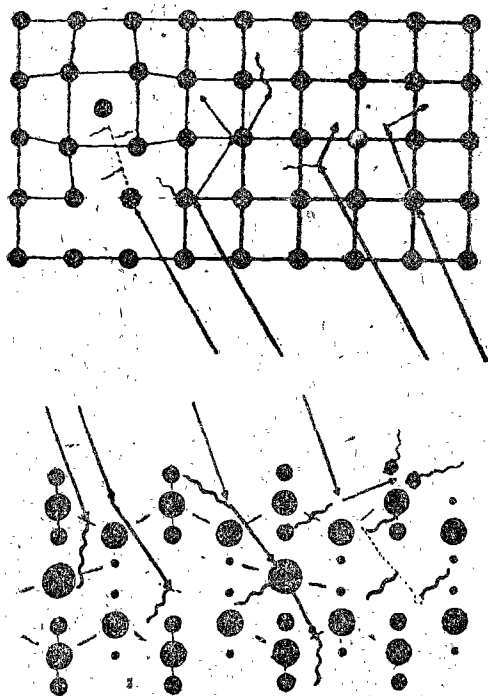


圖1 放射性對金屬晶體結構的作用(上)比對非金屬晶體結構的作用(下)小。

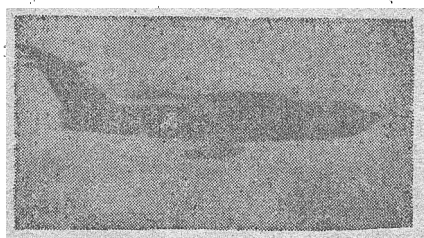


圖2 複式噴氣海軍機，航速600哩/小時其燃料、潤滑及液壓系統需要高度耐油，耐熱的橡膠零件。

發展耐放射性材料，必須研究物質的原子結構。例如，金屬晶體結構中的鍵將許多單個的原子結合在一起，而難以使其破裂。當金屬結構受到原子射綫時，值得注意的是產生適量的熱，這是由於對晶體施加能量的結果。

材料的組成

另一方面，非晶體結構，例如橡膠、塑料、膠液，合成纖維和絕緣材料係由碳氫化合物組成的，完全不同於金屬的結構。將這些材料結合在一起的原子可由於對其施加的能量而分裂，並且因原子鍵的破壞而使材料的分子結構完全改變。這種核子反應由於徹底改變了分子

的化學性質而使有機結構受到嚴重的破壞。核子放射性對有機材料的作用如下：

彈性體：天然橡膠比任何合成橡膠都具有較好的耐核子放射性。

塑料：太氟隆是一種良好的絕緣材料，並具有穩定性、惰性和良好的耐溫性，但在受到核子放射性時，則迅速被破壞。

補強塑料：用玻璃補強的酚醛、環氧和聚酯樹脂是一組具有理想耐放射性的材料。

膠液：結構用膠液具有良好的耐放射性。

合成纖維：達克隆是最耐放射性的材料。

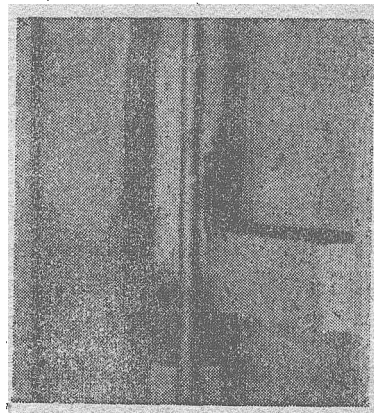


圖3 合成纖維袋-達克隆和奧爾隆袋已代替了普通毡袋在銻鐵礦(tacnite)吸塵器中的用途。12個吸塵袋中的每一個袋子，每小時能清除大氣中的灰塵約1000磅。由於粉碎像鐵一般的大塊礦石所產生的灰塵，其磨損性近似金剛砂。從1955年以來，一直使用這種合成纖維袋來清除上述磨損性灰塵。此外，這種合成纖維袋據說在潮濕的環境中也相當穩定，並且能夠經受潮濕性灰塵劇烈磨擦的工作條件。

飛機用彈性體

空軍研究院和空軍總部馬爾 J. H. 布萊沃上校論述了彈性體在高速飛機中的使用。布萊沃重述飛機燃料、潤滑和液壓系統所需要的聚合物，例如，高速飛機用的高能燃料能使商品彈性體迅速膨脹。由於某些因素，膨脹的體積在24小時內幾乎達到100%。

火箭燃料

高速和高空導彈用的固體和液體推進劑對大多數有機材料，包括彈性體都具有極度的破

坏作用。許多彈性体都由于这些液体的短时作用而發生强烈的变质。此外，其它高能燃料，例如氟、液体氧和氢由于燃料的腐蝕性和低温的复杂問題而增加了更多的困难。

特种液体

飞机液压系統需要多种橡胶制品。例如硅油能使大多数橡胶变成密度与曲棍球極其相似的材料。由于类似的情况，噴气发动机的潤滑系統也产生了一系列的彈性体問題。最近的实验証明所有的軟管，除太氟隆襯里的軟管之外，由于受到新型合成潤滑剂的作用而迅速被破坏。

彈性体的研究

布莱沃上校宣称：为了获得有可靠耐油性和耐热性的彈性体空軍研究院和空軍总部在下列三方面已开始了一系列的研究項目——氟彈性体，改質硅聚合物和无机聚合物。在氟彈性体方面，已經制成的含氟聚酯橡胶适于作耐燃料橡胶，其使用溫度范围为負65到300°F。

硅橡胶正在用硅分子结构的側鏈中添加氟烷的方法进行改質。这种添加剂将会改变其耐燃油和耐滑油性能低的缺点，而使其适用于高低溫。在无机聚合物方面，正在进行研究的有有机金屬和有机金屬化合物。

武器系統

另一部分文献是在有关選擇及使用高空、高速導彈（例如洲际彈道導彈）材料的會議上公布的。在这些導彈飞离地面并进入宇宙之前，許多材料問題必須获得解决。萊特空軍研究中心，H. C. 蕭立梵对这些問題作了可能的解答。

蕭立梵發現在高空、高速導彈材料进展中最严重的問題之一是缺乏有色金屬，黑色金屬和非金屬材料的热物理性能数据。除非已經知

道了所用材料的比热，热导性，比重和热膨脹特性，否則难以完成这些材料的热力計算、热扩散理論和預測物理特性。例如，鎂的比热特性使其在航空材料的选用上超过了鈦和鋁。对于銅也是同样的道理，因为它的热特性优于其机械性能。



圖4 这个大型鉄坩堝的体积为480呎³，重量为47000磅。据說最大的坩堝之一，它是一个整体鑄件——包括平底和两侧的三个軸頸。此坩堝系由布牢-納克斯公司所制。

材料的放射性

在考虑導彈設計中的另一重要热物理特性是材料的放射性，在这方面比起数年前物理实验室的專業研究来沒有更多的进展。材料的放射性是热表面对副射能的能力。在高空时，由于空气分子缺少的原故，材料对幅射能的这种能力成为热扩散的主要方法；面对太阳的一面变为極热，背向太阳的一面变为極冷。在这两个能量極不相同的表面之間的能量扩散問題成为材料的表面处理、表面状态和成份中的重要因素。

文献的附录如上，另一部分文献是在有关航空材料的利用；航空潤滑剂和特种液体；和用于先进武器系統材料的會議上公布的。

郑怡琳譯自“材料与方法”57年5月
214頁