

——三厂是如何使用橡胶薄膜的

驻一一三厂军代表 苏宗武 一一三厂 康悦发

前 言

航空发动机燃油附件使用的橡胶制品中，最重要的是橡胶薄膜，它在燃油附件中不仅起密封作用，而且主要起敏感元件调节性能的作用。它工作在燃油或气体等介质中，感受液压和气压，工作温度可达100℃左右，条件比较恶劣。它对燃油附件的性能、安全、可靠性和寿命关系极大，尤其是航空产品之能否延寿，很大程度取决于橡胶薄膜的有效期(包括保管期、装上产品后的封存期和随产品的使用期)和使用寿命。过去曾因薄膜造成过事故，所以人们总是小心谨慎地对待它的生产、贮存和使用。二十多年来，橡胶薄膜的有效期一直没有很好地解决，一方面是还没有新薄膜来代替丁腈橡胶薄膜，延长有效期及使用寿命；另一方面是对原苏联的橡胶薄膜技术标准，结合我国的使用情况和使用结果，及时修订标准也不够。化工部颁发的HG6—411—71和HG6—411—79《航空橡胶制品技术标准》规定：薄膜保管期为一年，使用期为三年，使用300小时。但据了解，各单位都没有严格按照《标准》执行，大多是有关单位商讨决定，化工部规定的《标准》已无控制作用。虽然上级机关和有关单位多次召开会议，也没有取得统一的认识。1980年，三机部颁发《航空标准》HB5136—80后，引起了一些争论，执行上有一些困难。本文就一一三厂是如何使用丁腈橡胶薄膜的，谈几点看法，供参考。

历史回顾及现状

自从五十年代末期，我国就开始生产丁腈

橡胶薄膜。开始时，薄膜质量较差，如针孔漏气、脱胶分层、裂纹老化和低温发脆等，合格率较低，因而薄膜供不应求。当时沈阳橡胶四厂和一一三厂双方均按苏联技术标准，即后来在1961年8月正式颁布实施的MXИITY2952-51技术条件：“薄膜总的有效期(包括保管期在内)规定为三年，可使用300小时”。沈阳橡胶四厂在供应薄膜的保证单上(合格证)注明：“薄膜保管期为一年，使用期二年，使用300小时”。由于当时薄膜生产满足不了需要，大多数薄膜一到装配厂，就立即投入生产使用，周转期没有超过一年的，使用300小时也能满足附件寿命的要求。其中问题最大的是“使用期二年”，一一三厂和空军各修理工厂反映尤为强烈。以涡喷型发动机燃油附件为例：薄膜装上附件后，附件有封存期，与发动机配套后，发动机还有封存期，到部队使用至寿命结束，共计约在8~9年(如果长期封存，时间更长)，远远超过使用期2年的规定。我们分析，虽然苏联的技术标准规定薄膜有效期为3年，但实际使用是超过3年的。他们在产品出厂履历本上既没有注明薄膜的生产日期，也没有要求超过3年的薄膜必须更换。说明苏联也存在薄膜与燃油附件之间在使用期限上有矛盾。他们采取薄膜使用期随附件使用来解决这一矛盾的做法，我们认为是可取的。所以，当时我们除严格控制1年保管期外，也按苏联的做法，封存期和使用期随附件，不单独计算薄膜的使用期。在产品出厂的履历本上，既没有注明薄膜的制造日期，也没有通报部队按期更换薄膜。这种做法俗称“嫁鸡随鸡，嫁狗随狗”。在航空产品中，二次或二次以上配套产品很多，如果没有“嫁鸡随鸡，嫁狗随狗”的办法，工厂无法

生产,部队也无法使用(当然,特殊情况也有例外)。这个办法直到1974年三机部和空军后勤部才正式规定:“组装后的二次或二次以上的配套成品的库存期和使用期应随组装产品的库存期,例如:装在发动机上的燃油泵……等,其库存期就随从发动机一样,使用期和库存期不变。”〔见(74)三三生联第389号文〕。

1971年由空司机务部、沈阳橡胶制品研究所、空军五七〇四厂和五七〇二厂等单位,到鞍山、普兰店等部队和修理厂对薄膜延寿做了调查研究和试验,对已经使用过一次寿命的几种涡喷型发动机的橡胶薄膜进行了一些性能测定。如 $70^{\circ}\text{C}\times 144$ 小时老化后,并经10000次疲劳试验再装上油泵测定性能,以及在振动台上振动30000次前后进行气密性等试验。之后,在他们的总结材料《涡喷×、涡喷×发动机橡胶薄膜使用情况及试验分析意见》中,认为“延长涡喷×、涡喷×发动机薄膜的使用期和保管期是有实践依据的”。并提出如下意见:

1. 凡不经库存,直接装机使用的附件,其安装薄膜的总寿命,自薄膜的生产日算起定为5年,即自由存放1年,在4年内使用200小时。

2. 凡随附件(随机)库存的薄膜,其总寿命定为6年,即自由存放1年,允许油封库存停放期为2年,在3年内使用200小时。

上述两点意见,虽然没有作为正式文件下达执行,但给后来处理超期橡胶薄膜提供了参考。

由于航空修理工厂在扩大修理范围和深度时,对薄膜及其它橡胶件提出了新的要求,对薄膜的使用潜力继续进行挖掘。如五七〇四厂对长期封存十年以上的薄膜进行寿命试车,说明在长期封存条件下,薄膜能满足200小时工作寿命的要求;将一次寿命完后性能合格的薄膜继续使用第二次寿命,说明薄膜使用400小时也是可靠的。他们在1976年以后,将薄膜的保管期延长为1年半,使用期延长为5年(装入附件后,允许一次油封期可不计入使用期内)。

又如五七〇二厂在1975年,对用过一次寿命的薄膜再使用一次工作寿命,调查发往部队继续使用的98台产品,情况都良好;对出厂已14年工作100小时的油泵,检查薄膜,性能合格。除此以外,他们还将使用期11年工作100小时的薄膜进行人工老化($90^{\circ}\text{C}\times 72$ 小时)后,参加发动机的寿命试车等等。这说明修理厂做了大量的试验工作,是很有意义的。在大量试验和外场普遍使用的基础上,空军工程部、工厂管理部于1977年又组织专人对空军各修理工厂进行调查,并补充颁发(77)工工字0165号文《关于超期橡胶件的规定》,其中:“薄膜的使用期从装用之日起暂定为六年(允许装用前的自然保管期不超过两年);未分解的薄膜,经试验合格允许再使用一个寿命期,但其出厂的剩余使用期不应少于二年”。目前各修理工厂均按此文件执行。

多年来外场的使用实践证明,薄膜的有效期和使用寿命因机种不同而有所差异,在延长寿命方面还是有潜力可挖的。例如,一一三厂在1974年曾对十二年前生产的分布器FB-4、油门开关RF-8;十一年前生产的高空调节器QT-2,以及十年前生产的燃油泵ZB-2/3等产品作返厂检查。经分解检查和有关项目复验后,橡胶薄膜、弹性隔板、封严帽和皮碗等的性能都良好。1976年又将在外场封存多年的加力泵ZB-11A两台(一台是1967年出厂,第734395号;另一台是1969年出厂,第692215号)返厂进行200小时寿命试车,性能良好,薄膜检查也正常。1981年再将附件(RT-11)上使用1222小时存放十年的薄膜(RT11-60-0013),经常温50000次振动后,装上附件作性能试验,情况良好,薄膜手感柔软,无裂纹。1982年我们将在室内($10\sim 35^{\circ}\text{C}$ 空气中)存放了七年的丁腈胶薄膜〔按三技(76)108号文的要求〕二件装于涡喷×发动机附件ZB-15/28在厂内长试250小时,薄膜在试车过程中性能正常,分解检查气密性合格,手感柔软,用手反复弯曲,薄膜无破裂、无裂纹。一种涡桨型发动机附件

的薄膜,已随附件定型,使用期为四年,寿命为500小时。另一种涡桨型附件的薄膜,已随发动机领先飞完1000小时,情况也良好。这些附件已多次在发动机上通过500~1500小时,有的累计达3000~4000小时。

1982年4月经三机部、空军工程部、化工部鉴定批准〔技联字(1982)65号〕在有关涡桨型发动机附件所采用的5870丁腈胶薄膜,工作寿命为1000小时。

几点建议

按照化工部航空橡胶标准《关于制订航空橡胶制品保证保管期的建议及其说明》的规定,航空橡胶制品超过标准规定的保证期,经必要的性能检验,确认质量可满足使用要求时可继续使用的精神和二十多年来的生产实践(通过内、外场大量的使用和科学试验),目前解决丁腈橡胶薄膜的有效期和工作寿命条件已比较成熟,经过讨论问题比较容易统一认识,特提出如下建议,供讨论时参考。

1. 从内、外场调查来看,丁腈橡胶薄膜已普遍使用10年左右,最长的使用13~14年,工作寿命大多在400小时,最长达1000多小时,说明适当延长薄膜有效期和使用寿命是能保证使用要求和安全的。建议有效期改为8~10年。

2. 有效期包括保管期、封存期和使用期。保管期占有效期的比例不宜过大,否则会影响其它期限。封存期和使用期的比例应适当加大。多年的实践证明,保管期1年,最长1年半是可以满足生产周转的。如果放宽保管期,就说明生产管理水平的倒退。

除去保管期外,封存期和使用期合计约有7~9年,即使在3~5年封存期的情况下,也能满足使用期的要求。薄膜随附件使用,仍可以实行“嫁鸡随鸡,嫁狗随狗”的办法,不要单独在履历本上记载使用期和使用寿命。

3. 根据不同机种来确定寿命,不要搞“一刀切”。化工部规定使用300小时,也没有反

映出薄膜的实际工作情况。燃油附件工作300小时,薄膜在300小时内的工作状态也不同,同样是燃油附件薄膜,使用于歼击机和轰炸机以及运输机、直升机与教练机的发动机工作循环数和热负荷都有差异。歼击机主油泵与加力油泵上的薄膜使用条件也不同。南方与北方、沿海与内地的环境也有区别。

如何确定薄膜的使用期限呢?在当前手段有限的情况下,一种新胶料薄膜提供使用时,设计和制造部门是无法同时提供极限寿命的。所以制造部门在化工部的密切配合下,可采用组织参加发动机长期试车和外场领先使用的办法,依次逐步确定薄膜的寿命,并经上级有关部门批准实施,这是比较经济、可靠和短期见效的办法。

如前所述,橡胶薄膜寿命的长短除材质本身外,与使用机种、使用环境和维护水平等因素都有关系,所以生产单位在外场领先试用后,可根据情况定出合理的寿命,有长有短,不搞“一刀切”。如丁腈胶薄膜在歼击机(涡喷型发动机)上可使用400小时,那么在运输机(涡桨型发动机)上就可能使用1000小时。

4. 近年来,氯醇橡胶薄膜在使用期和使用寿命上已有新的突破,取得了1000小时工作寿命的可喜成果。如三元氯醇胶薄膜已经规定保管期2年,使用期4年,工作1000小时。我厂1980年在涡喷型发动机燃油泵上领先使用300小时,进行小批考验。1981年在涡桨型发动机上长试1000小时,工作正常。又在伊尔-18飞机上飞行1500小时,薄膜工作正常,附件返厂录取性能合格,分解检查,薄膜手感柔软,外观正常,气密性合格。氯醇胶薄膜是今后发展的方向,当前应大力推广,扩大应用。但氯醇胶薄膜尚存在一些质量问题,如对金属腐蚀、软化剂析出、基胶质量不稳定等,需加紧研究改进,争取早日解决,以便使氯醇胶薄膜得到广泛应用。

(关于氯醇胶薄膜,下期将作介绍。——本刊)