



# M7.1.6 密封

## 修订批准页:

版次	修订时间	编写/改版	修订说明	审核/日期	审批/日期
R0	2020.06.05	连志纯	新编课件	谈海军 /2020.08.08	张玉 /2020.08.12
R1	2021.08.31	刘海斌	修订课件	谈海军 /2021.09.28	张玉 /2021.11.12
R2	2022.05.05	单军杰	修订课件	谈海军 /2022.05.16	张玉 /2022.05.17

## 目的与要求:

<b>目的</b>	通过本次课程的学习，学会密封胶及封严件施工方法及风险事项。
<b>要求</b>	了解密封胶及封严件的种类和使用方法。

# 课程安排:

序号	内容	等级	课时
1	密封胶及封严件的种类和使用方法	1	1H
2	常见封严形式的施工标准和操作	2	7H

# 目录

1

密封胶的种类和使用方法

2

封严件的种类和使用方法



A faint, light-colored silhouette of a commercial airplane is centered in the background, showing the fuselage, wings, and engines.

# 1 密封胶的种类和使用方法

## 密封的现代商业化飞机制造的至关重要步骤：



### 密封性能不好



气密性影响增压舱余压下降速率，严重释压会危及飞行安全



飞机油箱密封不好，导致燃油渗漏会引致火灾的发生，危及飞机安全；



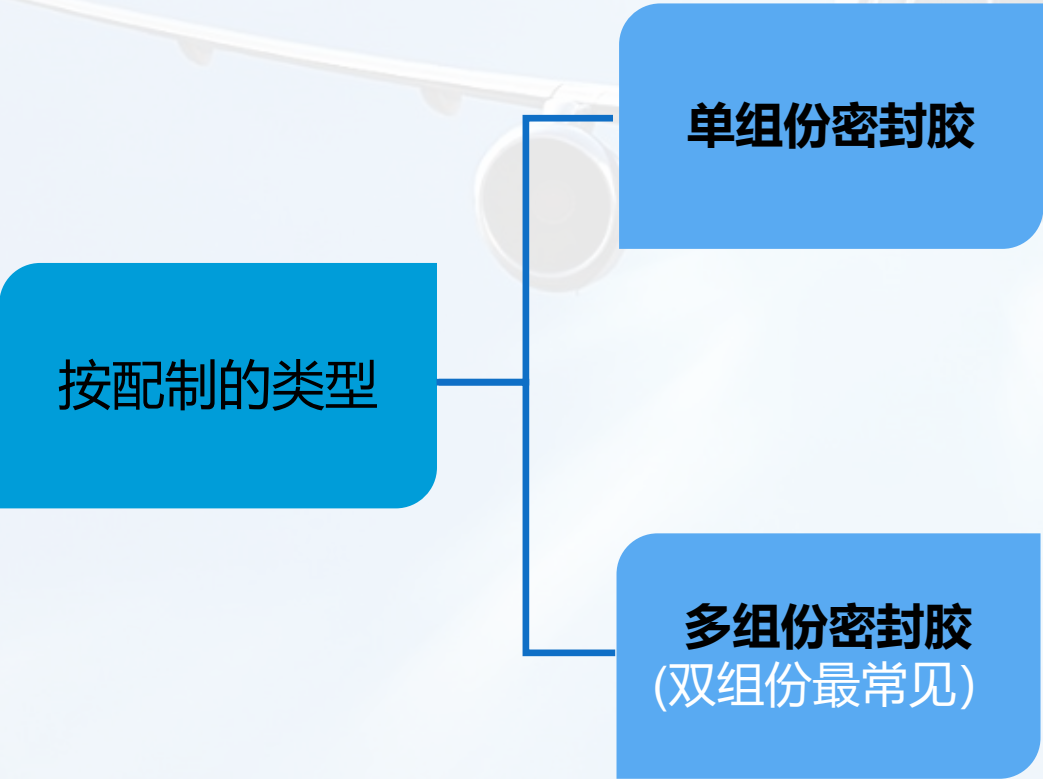
金属结构不密封会与腐蚀介质接触，容易发生腐蚀



封严不好的部件会引起部件漏油、漏气，导致性能下降

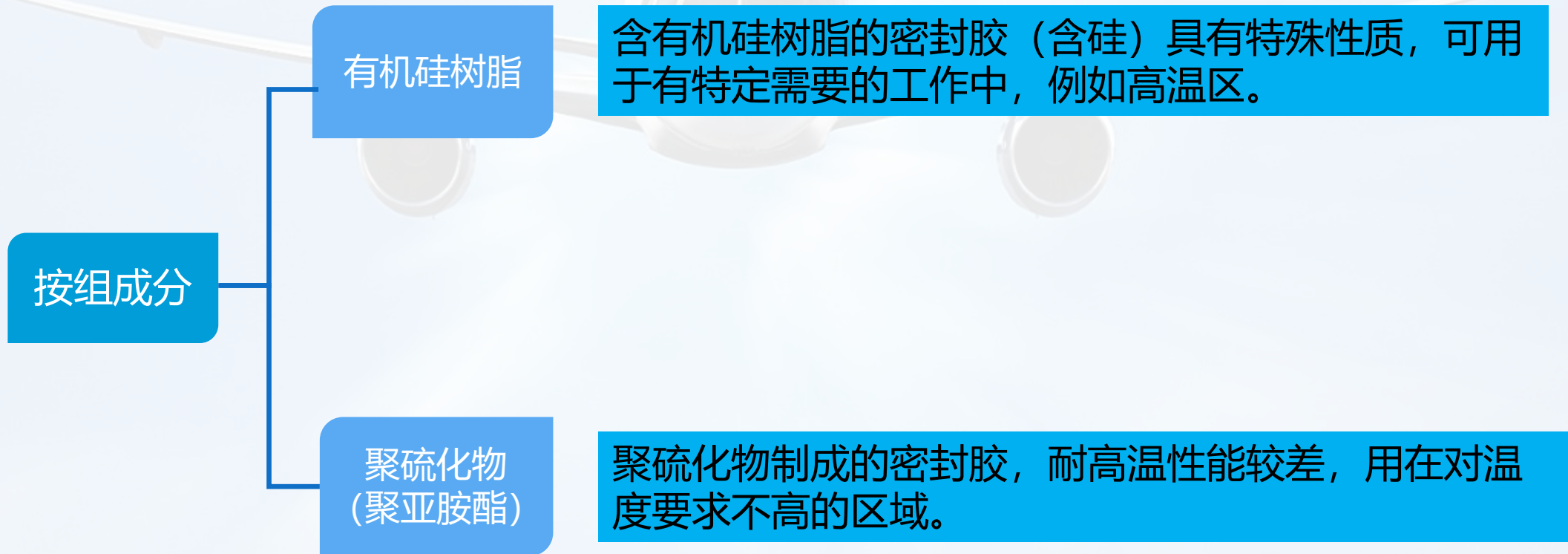
# 1.1 密封胶的种类

## 1) 密封胶的分类



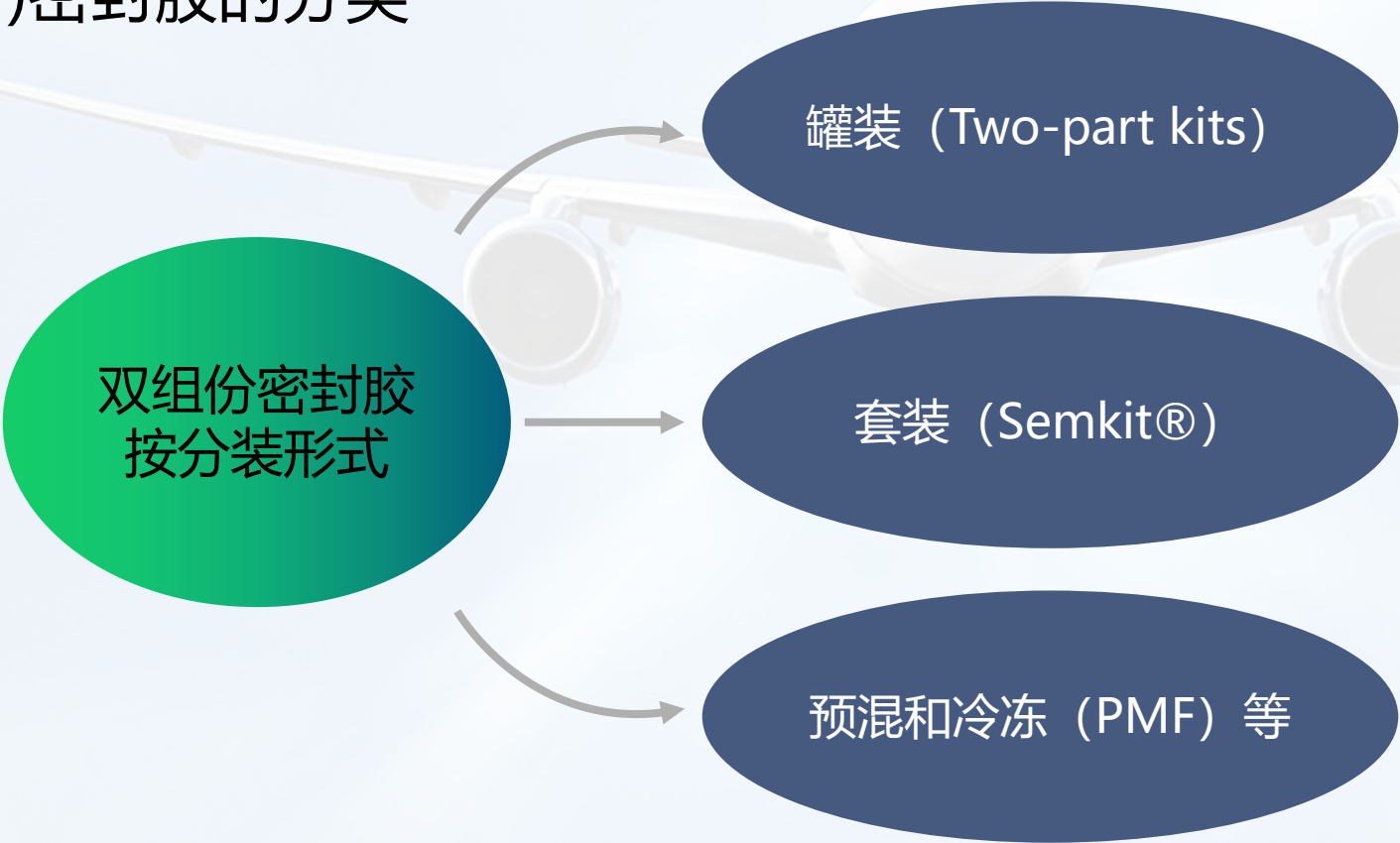
## 1.1 密封胶的种类

### 1) 密封胶的分类



# 1.1 密封胶的种类

## 1) 密封胶的分类



# 1.1 密封胶的种类

## 1)密封胶的分类

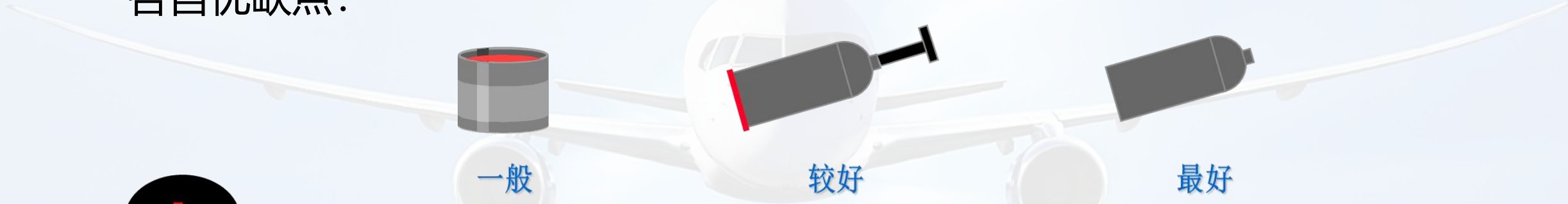
各自优缺点:



优点



缺点



一般  
罐装

对操作者影响较大  
浪费很大，而且脏  
使用起来不方便

较好  
**Semkit**  
低的浪费  
方便  
保证混合比例

容器内混合  
修补时使用最好

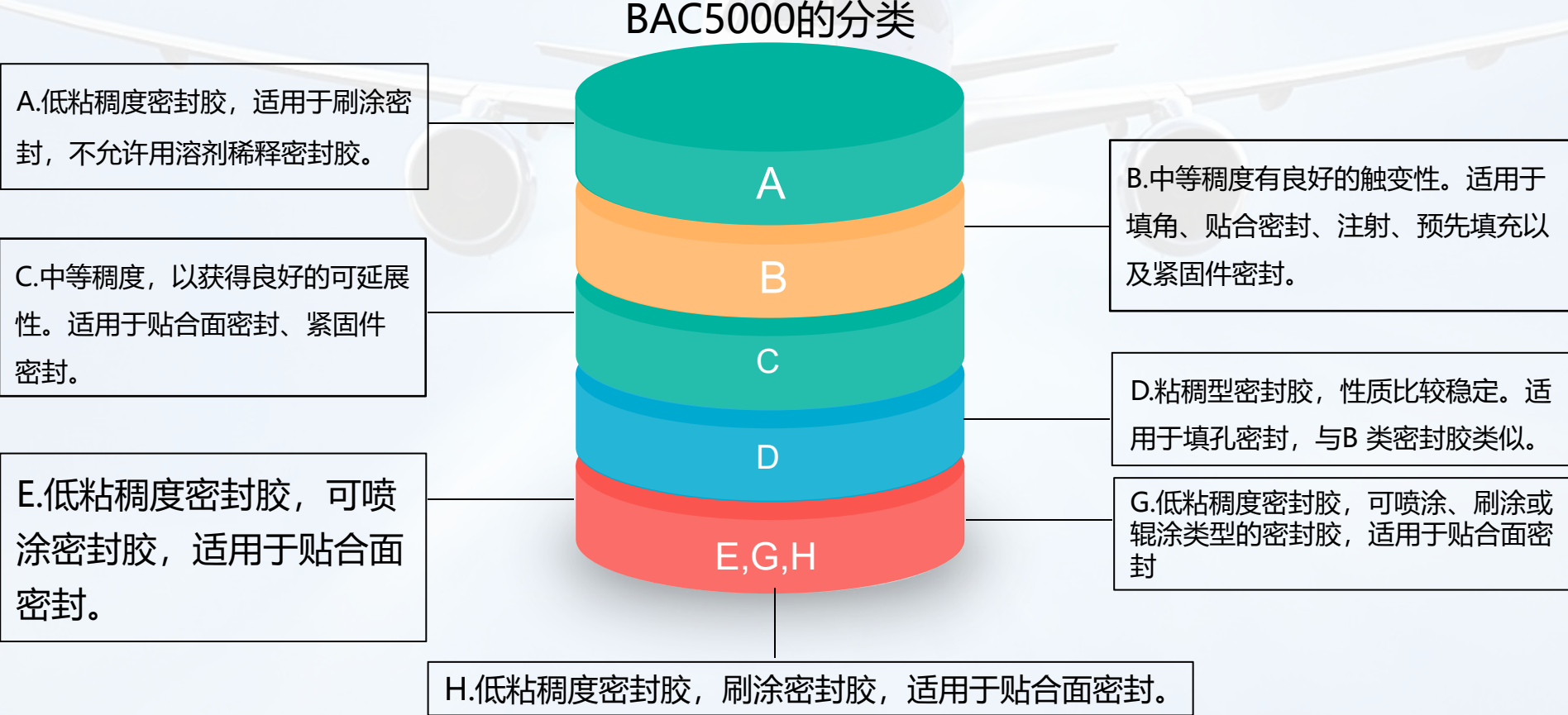
最好  
**预混合冷冻**  
使用最方便  
解冻后即可使用  
最有利于大规模的使

使用寿命较短

# 1.1 密封胶的种类

## 1) 密封胶的分类

密封胶按**粘稠度**和**施用时限**分类。在相同的型号中，密封胶根据**粘稠度级别**和**施用时限**等参数的不同可进行分类，施工时可根据施工条件选择不同类别的密封胶。



# 1.1 密封胶的种类

## 2)密封胶的性质



密封胶的优点

# 1.1 密封胶的种类

## 3)密封胶密封的适用范围

01

增压区域

飞机的增压舱需要密封，可以维持舱内压力，防止气体的泄漏。

02

燃油区域

在飞机燃油箱中，主要是靠安装密封紧固件使金属面紧密配合，以及施涂密封胶来密封

03

易腐蚀区域

用来防止腐蚀介质对飞机结构件造成腐蚀。

04

振动区域

密封胶施涂在一些部件的特定零件上，防止由于振动而造成的损伤。

05

外露区域

密封用在飞机外侧表面可以防止水或其它流体进入到内部，并可以形成气动的平滑表面。

06

防火墙区域;  
通电区域

防止火势蔓延;  
保护用电设备。

# 1.1 密封胶的种类

## 4)密封胶的性能要求

密封胶必须能够**维持在结构上**，并且要具有一定的**弹性**，可以适应各种变化的环境和压力条件。

### 温度

可以保证有效的工作温度范围在-53°C ~ 72°C(-65°F ~ 160°F)之间,在某些特定高温区要保证密封205°C(400°F)条件下仍然有效。

### 承载

在飞行或地面工作过程中,载荷可能会造成结构变形,密封胶必须在其有效工作温度范围内能够经受住,不被破坏。

### 承压

压差可能会在±11psi之间变化

# 1.1 密封胶的种类

## 5)密封胶的安全要求



### 存放

01

密封胶是易燃的,要放置于良好通风处保存;  
清洗剂要远离火源,不要入眼、接触皮肤和衣物;

### 使用

02

在调配和涂抹密封胶时要保证良好的通;  
戴上防护镜,避免密封胶进入眼睛。万一不慎进到眼  
里,要立刻用水冲洗15 分钟。如果感觉不适,要马上  
就医;  
要戴口罩, 使用胶皮手套,避免接触皮肤(尤其是皮  
肤上的伤口)和衣物,也不要入口;

03

### NOTE

工作前应阅读容器上的标签或参考材料安全数据单来获取安  
全保障信息。  
在油箱内工作, 穿棉工作服、用防爆灯, 飞机要可靠接地。

# 1.1 密封胶的种类

## 6) 化学品安全技术说明书(MSDS)



### MSDS

MSDS是化学品生产商和经销商按法律要求必须提供的化学品理化特性（如 PH 值，闪点，易燃度，反应活性等）、毒性、环境危害、以及对使用者健康（如致癌，致畸等）可能产生危害的一份综合性文件。它包括危险化学品的燃、爆性能，毒性和环境危害，以及安全使用、泄漏应急救护处置、主要理化参数、法律法规等方面信息的综合性文件。

# 1.1 密封胶的种类

## 7)密封胶的使用规范

01

### 检查

检查密封胶的有效期。报废掉已过期的密封胶,禁止倒入下水道;

02

### 除胶

禁止用金属工具去除密封胶。应该用规定的工具等去除;

03

### 清洁

用蘸湿的毛刷或棉布(棉布含脂少于75%,并无毛)完成清洁工作,之后尽早施涂密封胶;  
严禁用手触摸清洁的表面;

04

### 检查

在A类胶上涂漆要等其表面无粘性,含硅胶上不要涂漆;

05

### 涂胶

油箱区涂耐燃油底漆;  
在燃油箱密封中避免使用会产生静电的工具;

06

### NOTE

不要让密封胶堵塞机体排水口,保持孔口通畅、清洁。  
用整形工具抹平填角密封,注意不要用手

## 1.2 密封胶的使用方法

### 1)单组份密封胶的一般施用方法



方法

- 遵循标签上有关密封胶调制准备的说明,按照规范操作。
- 对于单组份密封胶,可以直接使用, 确保所选密封胶的类型正确, **没有过期**。
  - 根据工作需要将喷口切成一定角度,角度决定密封胶厚度。
  - 用注胶枪向前挤推密封胶,挤出的部分应均匀,截面厚度要 $\leq 6.4\text{mm}$ (0.25 英寸)。
  - 在密封胶表面固化之前,尽快将密封胶涂抹到所需的厚度。
  - 等密封胶充分固化后再在上面进行其它的工作。

## 1.2 密封胶的使用方法

### 2) 双组份密封胶的一般施用方法

- 确保所有使用的密封工具是清洁的，用粘纸将施涂区域与其它部位隔开
- 缓慢连续地将密封胶涂到工作表面,密封要充足,能够完全覆盖施涂区域
- 用整形工具调整外形,抚平密封胶让表面光滑,除去所有多余的密封胶,撕掉粘纸，清洁施涂区域及密封工具
- 遵循手册中关于密封胶尺寸及外形的限制要求
- 等密封胶充分固化后再在上面进行其它的工作
- 最后检查，不合要求的重做
- 清洁现场、工具。



P/S870-B2

## 1.2 密封胶的使用方法

### 3) 密封胶施用工具准备



## 1.2 密封胶的使用方法

### 4) 密封胶配置

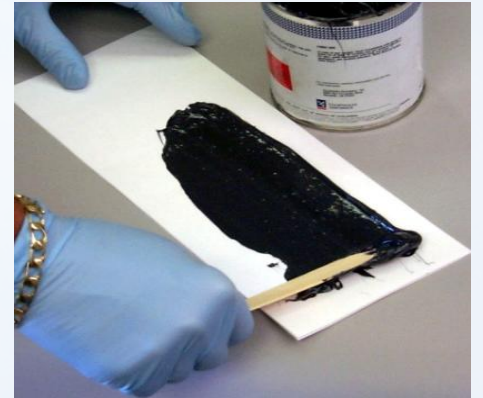
- 从搅拌杆尾部插入推杆。
- 将催化剂分三次挤入基料中。
- 使用搅拌杆顺时针方向上下搅拌基料。



## 1.2 密封胶的使用方法

### 4) 密封胶配置

- 检查所选密封胶类型是否正确。
- 查看标签,检查基料和催化剂是否配套,确保批号相同并核实有效期。
- 在进行配比之前,充分搅匀两部分混合物,然后按照说明程序对两部分混合物按正确比例进行调配; 在调配中所使用的催化剂不能少于5 克。
- 使用干净的抹刀或其它合适的工具充分搅拌各部分混合物。



A faint, light-colored illustration of a commercial airplane in flight, viewed from a front-quarter perspective, serving as a background for the slide.

## 2、封严件的种类和使用方法

## 2.1 封严件的种类

### 1) 封严的作用



作用

在液压系统的使用和维护中，遇到的最多也是最难解决的问题就是漏油。漏油不但影响系统的工作效率，严重时可能危及飞机的安全。

密封就是阻挡油液从两个配合零件表面的间隙中流出，密封件用来隔绝外部环境与机件内部液体或同一个机件内的两种不同压力的液体，防止机件的内泄漏和外泄漏。

## 2.1 封严件的种类

### 2) 封严件的类型



类型

- 有两种形式的密封件，垫圈用于两个表面间没有相对运动的地方（称为**静密封**），封严圈用于两个表面间有相对运动的地方（称为**动密封**）。
- 单向密封  
主要有V型和U型密封圈，仅起单向密封作用，其张开的方向对着高压油的一侧，若需双向密封，则需反向安装两组密封圈。安装时密封圈位于支撑环和扩张环之间，调节螺母调节密封圈的预压缩量。
- 双向密封  
使用最多的双向密封件是O型密封圈，其截面为圆形，结构简单，密封性能好。O型密封圈安装在被密封表面之一的凹槽内，密封件安装时要有合适的预压缩量，过小则起不到密封作用，过大则加大摩擦力，降低寿命。

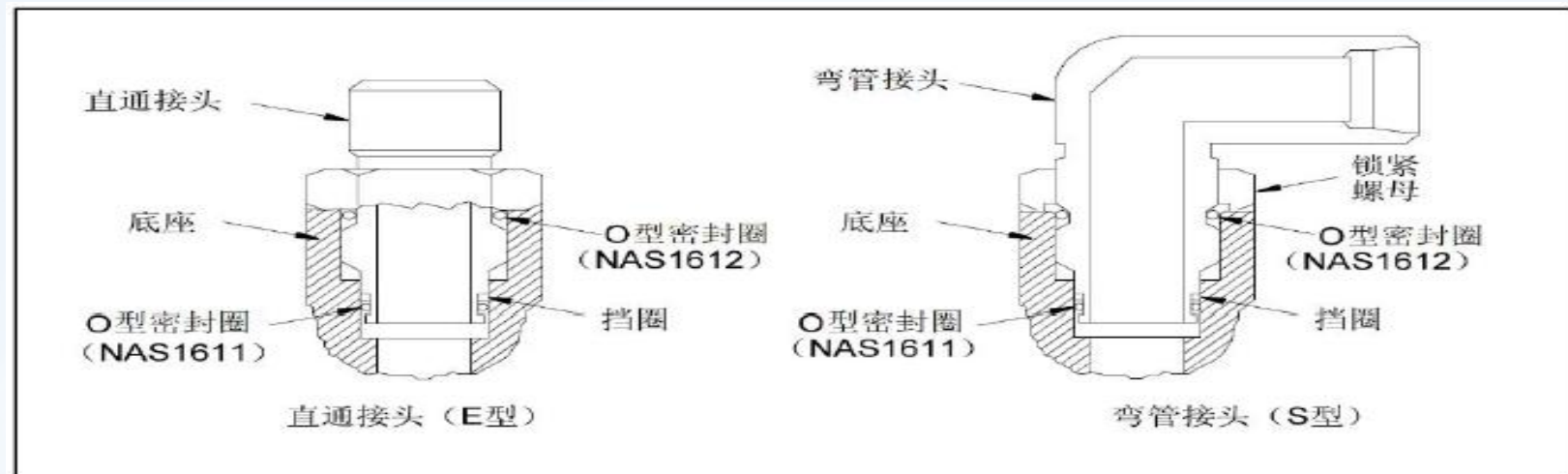
## 2.1 封严件的种类

### 2) 封严件的类型



支撑环

一个安装符合要求的O型密封圈，大约可保持直到1500PSI 压力时不会产生泄漏。但为防止压力过高时，密封圈被挤出而造成严重磨损，应在其受压面的背面放置支撑环，安装支撑环时应注意其方向性。



## 2.1 封严件的种类

### 3) 封严件的材料

- 密封件可以由不同材料制成，这要根据其功能及适用的液压油来决定。密封件一般是合成橡胶材料，而支撑环多是由特氟隆制成的。当选择密封件时，还应当考虑到工作温度与作用力的大小。

材 料	原 料	特 性
丁腈	合成橡胶	耐石油、不耐酸
氯丁	乙炔基橡胶	耐石油抗磨、不耐酸
异丁	原油合成橡胶	抗酸、耐液压油
聚四氟乙烯(PTFE)	四氟乙烯的聚合物	耐温、适合各种介质、膨胀小

## 2.2 封严件的使用方法

### 1) 封严件更换注意事项



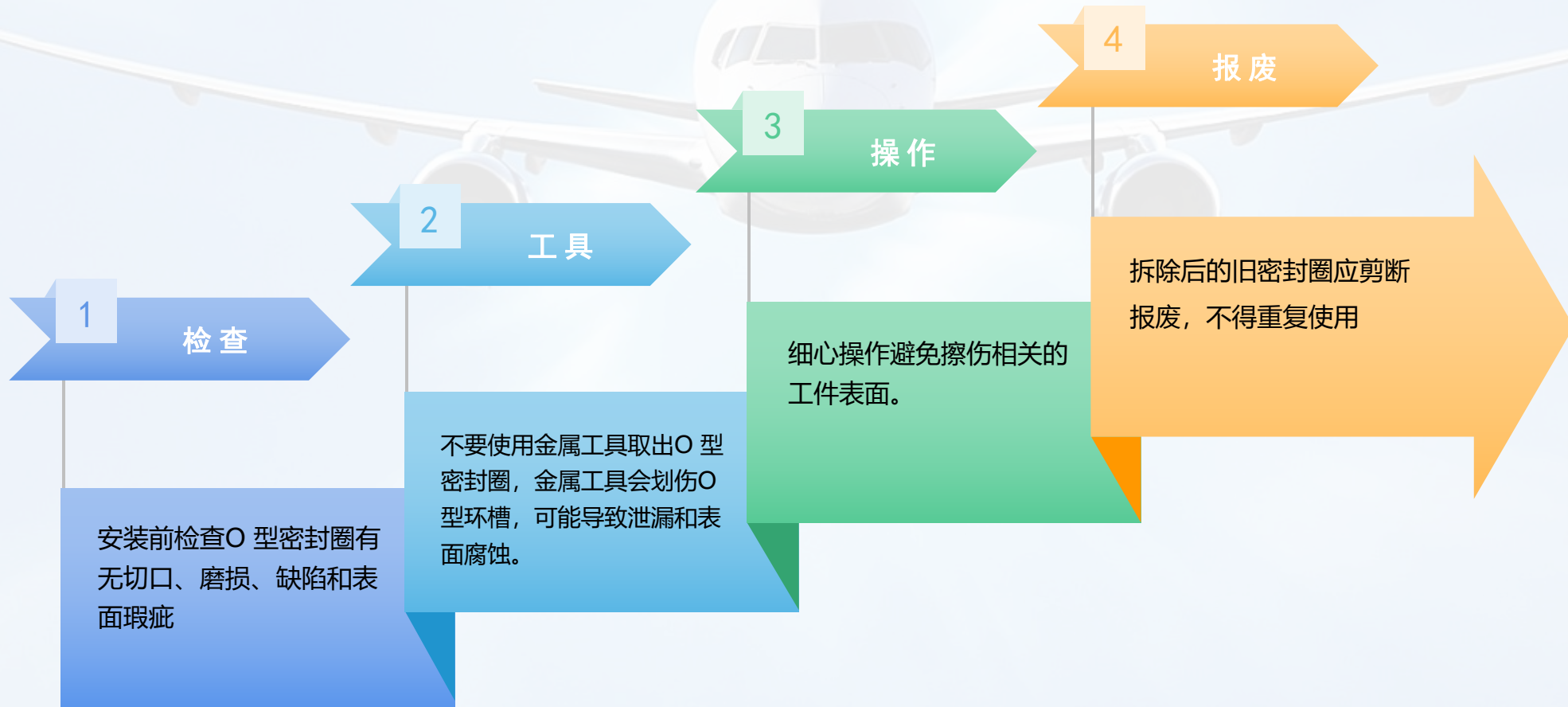
#### 注意事项

密封件的材料、硬度、寿命对液压系统工作的影响是非常大，更换密封件时必须保证新的密封件件号正确并在贮存**使用期限**内。

安装密封件时应使用合适的装配工具或导向装置，安装前应进行润滑，装配后应检查位置正确、无扭曲和损伤。挡圈、支承环及刮油环安装位置正确，间隙符合要求。

## 2.2 封严件的使用方法

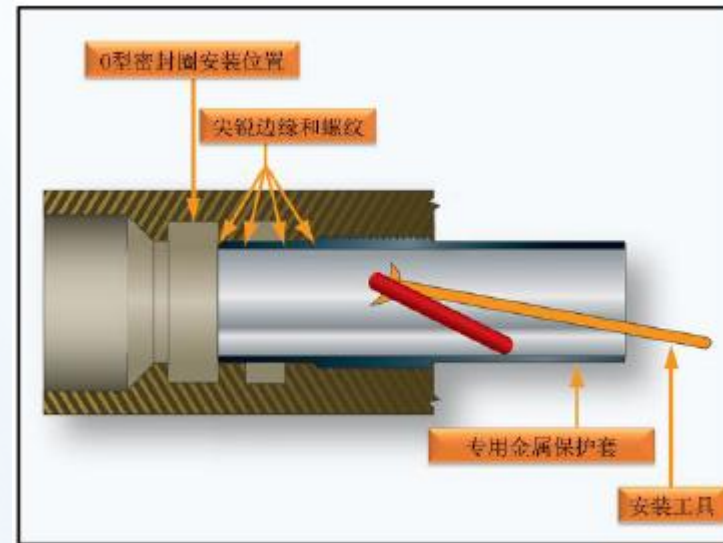
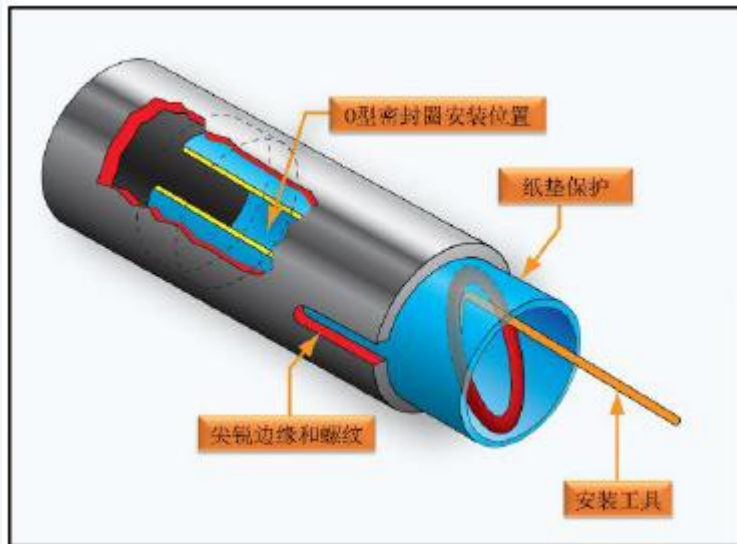
### 2) O型封严件拆卸



## 2.2 封严件的使用方法

### 3) O型封严件安装

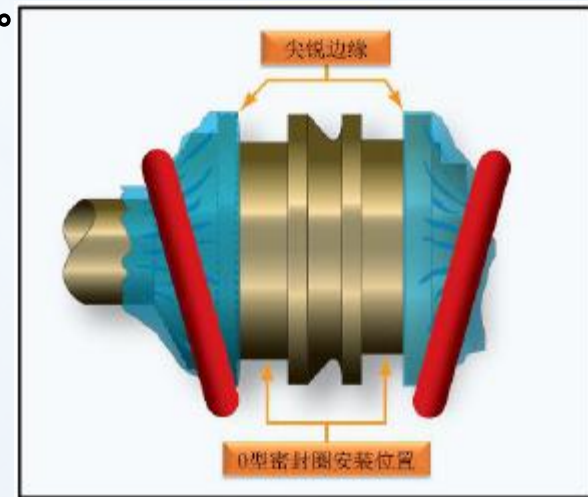
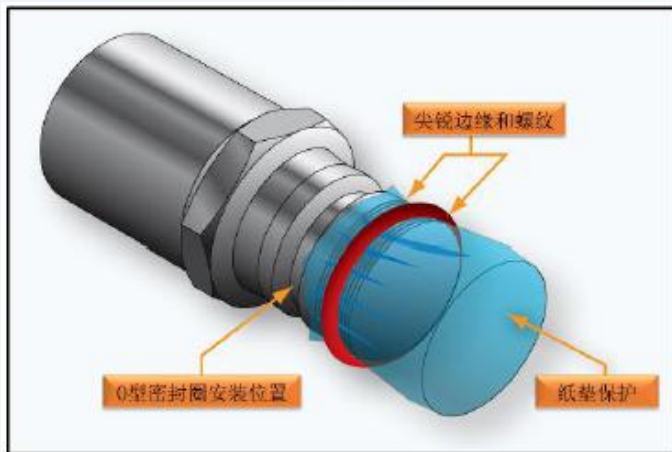
- 使用**新的**O型密封圈替换原有的O型密封圈，使用旧的O型密封圈可能导致泄漏。
- 在O型密封圈上薄薄涂上一层部件或系统使用的**润滑油**。
- 手工安装O型密封圈。安装中不要使**橡胶O型密封圈**的内径在安装中增大超过**50%**，不要使**特氟隆和塑料O型密封圈**的内径在安装中增大超过**5%**，否则可能导致密封圈失效。



## 2.2 封严件的使用方法

### 3) O型封严件安装

- 细心操作避免擦伤相关的工件表面。安装O型密封圈至尖锐棱角处需要按手册要求使用保护材料，尖锐棱角包括带螺纹的紧固件、键槽、沟槽、花键和孔。
- 检查O型密封圈上无由于安装造成的变形和掐痕。确认O型密封圈没有掐痕，否则可能发生失效。
- 工作完成后将工作区内的所有工具、设备和无关物品移除。



# 小结:

序号	本节重点知识要点
1	该章节我们讲解了常见密封形式、材料、分类及操作方法和注意事项。
2	熟练掌握常见密封胶、封严件的施工方法及注意事项。

# 小结:

1

序号	思考题
1	密封胶调配包括哪些步骤?
2	拆装O型密封圈时的注意事项?
3	
4	
5	
6	



**感谢聆听，欢迎指正**