



M7.1.1安全防护与维修规范


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	2020.06.03	连志纯	新编课件	谈海军 /2020.08.08	张玉 /2020.08.11
R1	2021.01.18	王化建	修订课件	谈海军 /2021.03.01	张玉 /2021.03.01
R2	2021.09.18	刘海斌	修订课件	谈海军 /2021.09.28	张玉 /2021.11.12
R3	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:

目的	通过本次课程的学习，学会一般安全知识、航空器维修安全与防护、维修规范等安全知识及注意事项。
要求	<ol style="list-style-type: none">1.了解航空器维修安全一般规定知识。2. 熟练掌握航空器维修安全与防护。3. 维修规范等基本知识和注意事项。

课程安排:


A faint, light-colored image of a commercial airplane is visible in the background, centered behind the table.

序号	内容	等级	课时
1	一般安全知识、航空器维修安全与防护	1	7H
2	维修规范	1	1H

目录

- 1 一般安全知识、航空器维修安全与防护
- 2 维修规范

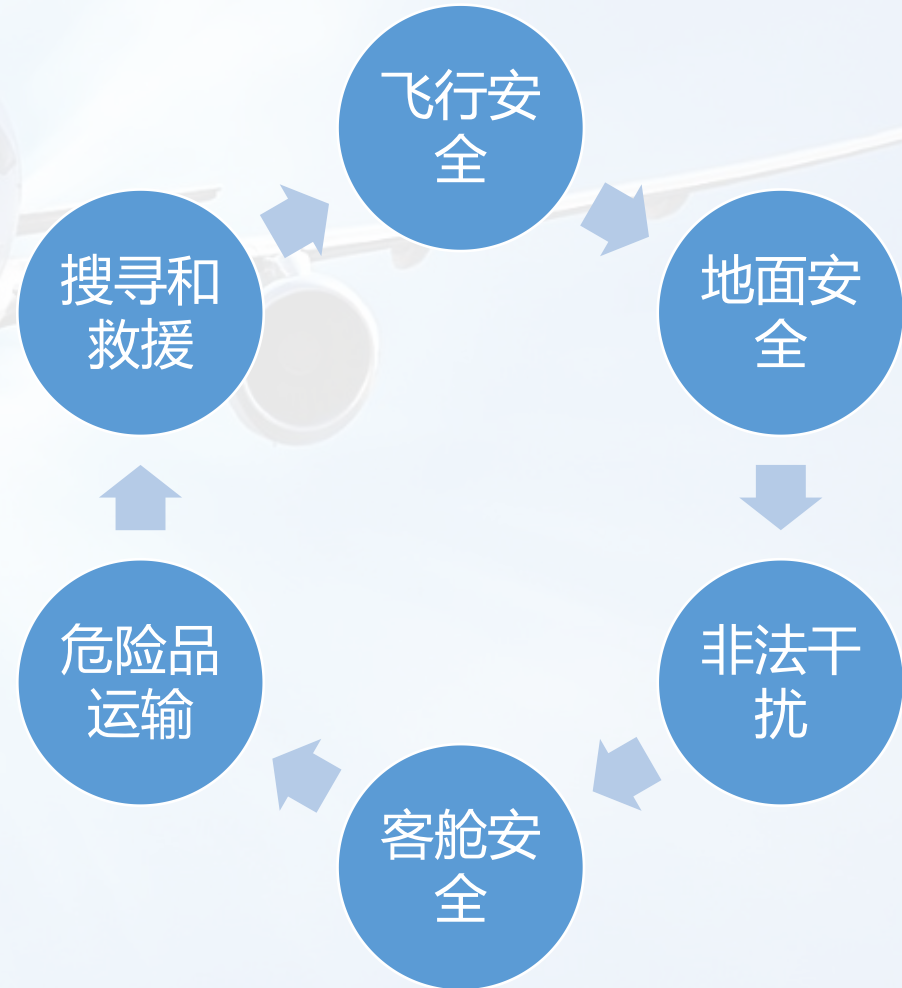


A large, faint, light-blue silhouette of a commercial airplane is centered in the background, viewed from a front-on perspective. The aircraft's wings, tail, and engines are clearly visible.

1 一般安全知识、航空器维修安全与防护

1. 一般安全规定

- 民用航空安全包括六个方面：
- 航空器维修工作直接影响航空地面安全，是民航安全生产链条中的重要环节，良好的维修规范和工作作风是维修工作质量最根本和重要的保障。



1. 一般安全规定

- 维修人员由于工作性质和场地不同安全要求也不同，一般安全规定是维修人员应该遵守的基本规则。一般安全规定包括：
- 所有维修人员进入工作区域，必须佩带与工作或通行区域相符的有效证件，证件不得涂改和转让他人，发现丢失立即报告。无关人员不得在工作现场逗留。



1. 一般安全规定

- 维修人员在工作现场通行时应按照规定路线行走，不得妨碍航空器和车辆通行。
- 接送航空器或指挥航空器试车必须在规定的区域位置。
- 维修人员从事维修工作要遵守现场的规章制度，工作现场不许吸烟、嬉闹和随意扔杂物。
- 维修人员工作时应按规定使用劳动保护用品。在客舱内工作时，穿着的工作服、手套应整洁，鞋底无油污、脏物，座椅应套上防护罩，过道地毯上应有垫布或穿上鞋套，不得随意踩踏座椅。

1. 一般安全规定

- 在机翼、机身上工作时，要穿工作鞋或者垫上踏布。在机翼上只能在规定部位行走，在发动机、起落架舱、设备舱等部位工作时只能站在允许踩踏的部位，在任何情况下不能穿带钉鞋在航空器上工作。
- 维修设备，如工作梯、千斤顶、拖把及各类特种车辆必须保持完好和清洁，工作结束后应按规定放回到规定的区域内，动力设备应将动力源关断，备有刹车和稳定装置的设备应将其放在规定的状态。禁止使工作梯、特种车辆直接接触航空器(除客梯车外，其它车辆一般应保持不少于10cm距离)。
- 在航空器外部高处工作和在有冰、雪、霜的航空器表面工作时，维修人员必须按规定系上安全带，避免跌落受伤。

1. 一般安全规定

- 工具要三清点：工作前清点、工作场所转移时清点、工作后清点。
- 工具三清点是为了防止工具遗失在航空器和发动机上。如发现工具缺少，在不确定是否遗失在航空器上之前，不得放行航空器。
- 维修人员应熟悉在紧急情况下自救和处理意外事故的方法。



2. 维修人员安全保护

观察下，图中维修人员都使用了什么防护？

找出图中维修人员不规范的地方



2. 维修人员安全保护

1) 呼吸保护

- 在维修工作中危害身体健康和生命安全的因素多种多样，工作中的安全保护尤其重要。
- 为了防御维修工作中有害气体、粉尘等经呼吸道吸入损害身体健康，维修人员需要按照要求佩戴相应的保护装置，如防尘口罩、防毒口罩、燃油箱呼吸保护面罩等。



2. 维修人员安全保护

2) 手部保护

- 根据受伤部位对工伤事故进行统计，手部受伤概率最高。为了保护好手部应该根据不同的场所和性质正确选用手套，如普通防护手套、防酸碱手套、防静电手套、绝缘手套等。



2. 维修人员安全保护

3) 眼部(视力)保护

- 影响视力的外界因素主要是外伤和有害光线。
- 在进行打保险、铣削、打孔、冲压、弯曲、成形、矫直、铆接、焊接等工作时要戴防护眼镜。
- 在操作钻床、金属锯、金属剪床等设备时要戴防护眼镜。
- 在油液、酸、碱或其它有害液体化学品可能溅入眼内时要戴防护眼镜，
- 必要时还应戴面罩。在有强烈阳光照射的机体表面或雪地晴天工作时，需配戴适当色泽的护目镜。



2. 维修人员安全保护

4) 耳部(听力)保护

- 航空器维修大多处于一个较高噪声的工作环境，使听觉器官经常处于一个听力疲劳状态，如果在此状态下继续接触强噪声，会使听觉器官由功能性改变发展为器质性病变，这时听力就会永久丧失，所以加强预防和保护是非常重要的。



2. 维修人员安全保护

4) 耳部(听力)保护

- 维修工作中影响听力的主要因素是发动机的噪声，当燃气涡轮发动机在高功率(85%最大巡航推力)或更高状态运转时，距航空器50m 应使用耳罩和耳塞，50~120m 应使用耳塞；在低功率(85%最大巡航推力以下)，例如客机坪运转、低功率试车、滑行时距航空器10m 内应使用耳罩和耳塞，10~50m 内应使用耳塞。活塞发动机在额定功率以上运转时，航空器附近的维修人员应带耳塞或耳罩。

2. 维修人员安全保护

5) 工作服和工作鞋

- 工作服分为可洗工作服(春、夏、秋、冬)，一次性工作服(防静电和非防静电)。维修工作须穿戴工作服，进入油箱和喷漆工作时须穿戴一次性防静电工作服。
- 工作鞋必须底部防滑、无硬物、趾部有防砸钢头，绝对不允许穿露趾的鞋子在工作区走动。



2. 维修人员安全保护

- 穿着合适得体的工作服是工作精气神的体现。



图片来源: Veer图库 www.veer.com

2. 维修人员安全保护

6) 高空作业保护

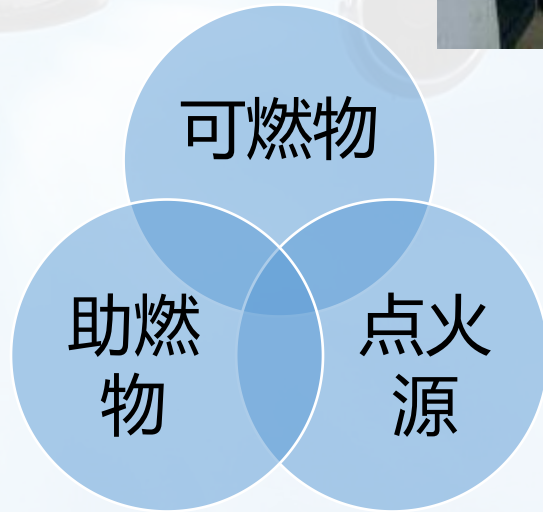
- 维修人员在2m 以上高度工作时，要拴系可使用和安全状态的高空保险带/绳，预防意外坠落。使用前必须检查安全带的固定端是否正确牢固地固定，穿戴端是否有缺陷。



3. 防火安全

1) 燃烧的要素和火的种类

- 燃料剧烈氧化出现发热和发光的现象称之为燃烧。
- 燃烧需要三个要素即：
 - 可燃物(如燃料)
 - 助燃物(如氧气)
 - 温度要达到燃点



3. 防火安全

1) 燃烧的要素和火的种类

➤ 按国标GB/T4968-2008火灾的分类，火基本有六种类型。

A 类火是由普通燃烧物，例如木材、布、纸、装饰材料等燃烧引起的火。



3. 防火安全

1) 燃烧的要素和火的种类

➤ 按国标GB/T4968-2008火灾的分类，火基本有六种类型。

B类火是易燃液体、润滑油、溶剂、油漆等燃烧引起的火。



B类火



3. 防火安全

1) 燃烧的要素和火的种类

➤ 按国标GB/T4968-2008火灾的分类，火基本有六种类型。

C 类火是可燃气体燃烧。



3. 防火安全

1) 燃烧的要素和火的种类

➤ 按国标GB/T4968-2008火灾的分类，火基本有六种类型。

D 类火是由易燃金属燃烧引起的火。



D 类火



3. 防火安全

1) 燃烧的要素和火的种类

➤ 按国标GB/T4968-2008火灾的分类，火基本有六种类型。

E 类火是带电火灾，即物体带电燃烧的火灾。



3. 防火安全

1) 燃烧的要素和火的种类

➤ 按国标GB/T4968-2008火灾的分类，火基本有六种类型。

F 类火是烹调器具内的烹饪物（如动植物油脂）火灾。



F 类火



3. 防火安全

1) 燃烧的要害和火的种类

- 燃烧有时不一定要有氧气参加，比如金属镁和二氧化碳反应生成氧化镁和碳，该反应没有氧气参加，但也是剧烈的发光发热的化学反应，同样属于燃烧范畴。



3. 防火安全

1) 燃烧的要害和火的种类

- 燃烧过程分为三个阶段，初期、中期和旺盛期，随着时间的增长，燃烧温度愈来愈高。



3. 防火安全

2) 灭火剂种类和选择

- 灭火剂是指能够有效地破坏燃烧条件，终止燃烧的物质。
- 灭火剂有水系灭火剂、泡沫灭火剂、干粉灭火剂、烟雾灭火剂和轻金属火灾灭火剂等。



3. 防火安全

2) 灭火剂种类和选择

- 常用的灭火剂有水、泡沫液、二氧化碳、干粉、卤代烷等。下表列举了这几类典型灭火剂的性能及应用范围。

类别	性能	备注
水系	冷却终止燃烧；受热汽化，体积增大，阻止空气进入燃烧区，使燃烧因缺氧而窒息熄灭	油类、金属、电器和高温设备不能使用
泡沫	在液体表面生成凝聚的泡沫漂浮层，起窒息和冷却作用。主要有化学泡沫和空气泡沫	用于可燃、易燃液体
二氧化碳	液态二氧化碳汽化产生燃烧物表面窒息，同时吸收热量产生冷却	用于电气设备及油类的初起火灾
干粉	干燥易于流动的微细固体粉末，主要是具有灭火作用的基料，如碳酸氢钠、磷酸盐等	用于石油、有机溶剂、可燃气体和电气设备的初起火灾
卤代烷	卤代烷对燃烧反应进行化学抑制，同时亦有一定的冷却和窒息作用	各种易燃液体火灾和电气设备火灾

3. 防火安全

2) 灭火剂种类和选择

- 为了能迅速扑灭火灾，必须按照现代的防火技术、生产工艺过程的特点、着火物质的性质、灭火剂的性质及取用是否便利等原则来选择灭火剂。下表是灭火剂的选择方法。

表 1-1 灭火剂种类

火的种类	可使用的灭火剂	禁止使用的灭火剂
A 类	卤代烃、干粉、惰性冷却气体、水	
B 类	卤代烃、干粉、惰性冷却气体	水
C 类	卤代烃、干粉、惰性冷却气体	水
D 类	干粉	水、惰性冷却气体（二氧化碳）
E 类	卤代烃、干粉、惰性冷却气体	水
F 类	卤代烃、干粉、惰性冷却气体	水

3. 防火安全

2) 灭火剂种类和选择



3. 防火安全



3. 防火安全

3) 灭火设备的使用

- 灭火器的种类很多，按其移动方式可分为：手提式和推车式。
- 按驱动灭火剂的动力来源可分为：储气瓶式、储压式、化学反应式。
- 按所充装的灭火剂则又可分为：泡沫、干粉、卤代烷、二氧化碳、水等。



水系

泡沫

干粉

卤代烷

3. 防火安全

3) 灭火设备的使用

- 灭火设备在结构上基本有手提式和推车式。开启方法有压把法、颠倒法和旋转法。不同设备操作流程有所区别，典型灭火设备的使用下表。

名称	手提式使用方法	推车式使用方法
泡沫灭火器	平稳将灭火器提到火场，用指压紧喷嘴，然后颠倒器身，上下摇晃，松开喷嘴，将泡沫喷射到燃烧物表面。	将灭火器推到火场，按逆时针方向转动手轮，开启瓶阀，卧倒器身，上下摇晃几次，抓住喷射管，打开阀门，将泡沫喷射到燃烧物表面
二氧化碳灭火器	拔掉保险销或铅封，握紧喷筒的提把，对准起火点，压紧压把或转动手轮，二氧化碳自行喷出，进行灭火。	卸下安全帽，取下喷筒和胶管，逆时针方向转动手轮，二氧化碳自行喷出，进行灭火。
干粉灭火器	撕掉铅封，拔去保险销，对准火源，一手握住胶管，一手按下压把，干粉自行喷出，进行灭火。	先取出喷管，放开胶管，开启钢瓶上的阀门，双手紧握喷管，对准火源，用手压开开关，灭火剂自行喷出，进行灭火

3. 防火安全

3) 灭火设备的使用

二氧化碳灭火器的使用方法

3. 防火安全

3) 灭火设备的使用

A large blue rectangular area containing the text '干粉灭火器的使用方法' (Dry powder fire extinguisher usage).

干粉灭火器的使用方法

3. 防火安全

3) 灭火设备的使用

消防栓的使用方法

HOW TO USE FIRE FLIGHTING HYDRANT



1、打开或击碎箱门，取出消防水带
Open or break fire-fighting hydrant door, take out water pipe



2、展开消防水带
Spred the water pipe



3、水带一头接到消防栓接口上
Connect one side of water pipe to fire-fighting hydrant



4、另一头接上消防水枪
Connect the other side to water gun



5、另外一人打开消防栓上的水阀开关
The other person opens the valve of fire-fighting hydrant



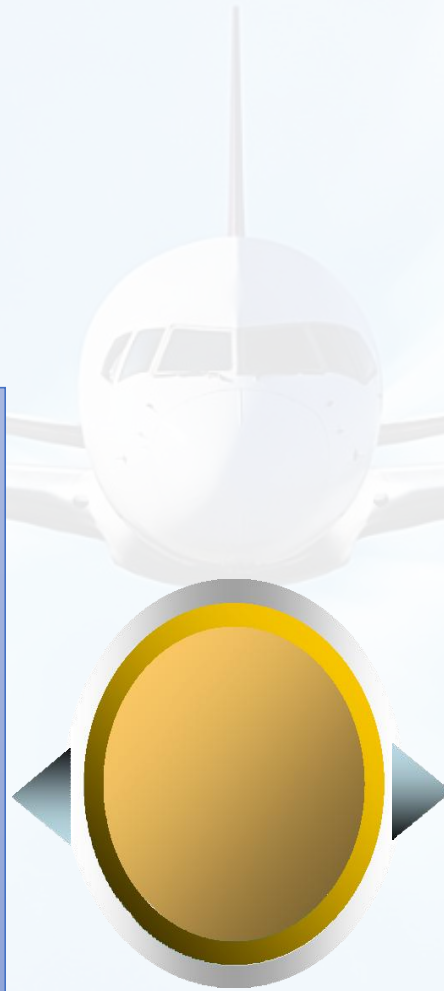
6、对准水源根部、进行灭火
Aim at fire's root to put out fire

爱护消防设施人人有责

3. 防火安全

4) 灭火时注意事项

- 灭火前应尽快关断航空器电源。有些灭火剂遇热能分解出有毒气体, 进入火区时要从上风方向顺风进入。
- 灭火时应使用灭火剂对准火焰根部喷射, 发动机上用泡沫灭火剂灭火后, 要及时清洗发动机。
- 机轮灭火要使用干粉灭火剂从机轮的前后方向接近机轮灭火, 不准站在机轮的侧面(防止轮毂破裂伤人)。



- 维修人员身体着火时应尽快撤离火区, 撤离时不要惊慌奔跑, 并尽可能屏住呼吸。可在地上打滚, 裹以毡布, 或用水喷灭火。使用干粉、泡沫灭火瓶或高压水龙头灭火时, 要离开受害人约10m 远的地方, 喷射受害人的身体中部, 受害人用手捂住脸, 以防受伤。明火扑灭后应立即将受伤人员送往医院救治。

3. 防火安全

5) 机坪防火安全

- 一般要求机场的每个站位、停放位置或沿机坪长度60m 内应该有灭火器材箱，配备容量不少于55kg 的推车式灭火器或手提式灭火器，在机坪运行的勤务车辆和服务设备上至少配备一台6.8kg 的手提式灭火器，这些车辆包括：空调车、牵引车、气源车、电源车、工具车和除冰车。
- 在停机坪上要设置“严禁烟火”的标志。距离航空器15m 范围内，不允许有任何明火。
- 地面电源向航空器供电，必须有专人对供电状况进行监控。废物不允许堆放，必须放在专业容器内，并有明显标识。废弃的易燃液体做安全处理前，要放在安全容器内，不允许倒在垃圾罐和排水沟内。机坪上的维修人员要经过消防培训，包括消防器材的使用。当发现航空器着火时应立即使用机上和机坪上灭火设施进行灭火，同时通知消防部门。

3. 防火安全

5) 机坪防火安全



3. 防火安全

6) 案例分析

- 一架俄罗斯客机在起飞过程中于跑道上滑行时，一台发动机突然起火燃烧，而后飞机油箱发生爆炸，事故共造成三人死亡，四十三人受伤。



2011年1月1日，俄罗斯消防队员正对失火飞机进行救援



3. 防火安全



4. 用电安全

1) 用电常识

- 人体是导电体，水是电的良好导体，大地也能导电，身体潮湿或鞋子潮湿，电流就会通过人体传入大地，引起触电。
- 但如果人的身体不与大地构成回路(如绝缘胶鞋或干燥木凳等)，人就不会触电。
- 人体触电后电流超过安全数值时，心肺失去收缩功能，血液循环停止，从而引起细胞组织缺氧，大约10~15秒便失去知觉；几分钟后，神经细胞开始麻痹，继而死亡。

处理措施：一旦发生触电事故，应立即断开电源。如果发现伤员呼吸、心跳停止，立即和急救部门联系，使伤员就地仰面躺平，确保其气道通畅，迅速进行人工呼吸、胸外心脏挤压。

4. 用电安全

1) 用电常识

- 人触电伤害程度的轻重，与通过人体的电流大小、电压高低、电阻大小、时间长短电流途经、人的体质状况等有直接关系。我国规定36V 及以下电压为安全电压。超36V，就有触电死亡的危险。

须知：航空器上一般分为115V交流电和24V直流电，我们应当知道115V是危险电压，24V是安全电压，对于对36V以上用电设备施工时一定要注意防电安全。

4. 用电安全

2) 电气设备安全使用

- 车间设备和航空器使用的电压种类较多电源来源也各不相同，使用时要注意安全。
- 地面电源向航空器供电的电压、频率和相位，必须符合各型航空器的手册规定。如737-300使用外部电源需符合115V、400HZ的交流电。

4. 用电安全

2) 电气设备安全使用

- 用地面电源供电时要注意导线的磨损，插头插座的清洁，插钉无损坏，要先连接供电导线在启动地面电源车。如若不然容易导致人员触电，电弧的产生。雷电天气不能使用地面电源车。



4. 用电安全

2) 电气设备安全使用

- 停放在机库或正在检修的航空器如处在整机断电中，接通机上或地面电源要经现场维修负责人同意。目的是为了排故维修人员的安全。

4. 用电安全

2) 电气设备安全使用

- 在对用电设备进行拆装和维护工作时，需要将其控制电门关闭并断开跳开关，在控制电门和跳开关上挂上红色警告牌，警示其他工作者该系统正在维护中勿动此开关或者跳开关。



4. 用电安全

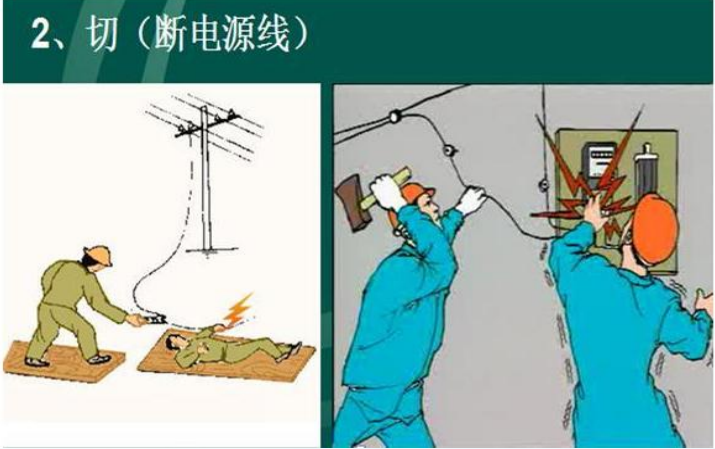
2) 电气设备安全使用

- 维修人员离开航空器时，应将机上和地面电源关断。对油箱进行维修时，要使用良好的防爆工作灯和手电筒。燃油系统正在进行维修工作，不得接通电源。正在进行喷漆(退漆)或其他需要用易燃液体的工作，不得接通电源。正在进行铺设钢索和电缆工作，不得接通电源。航空器充氧勤务时，不得接通电源。

4. 用电安全

3) 触电的紧急救护措施

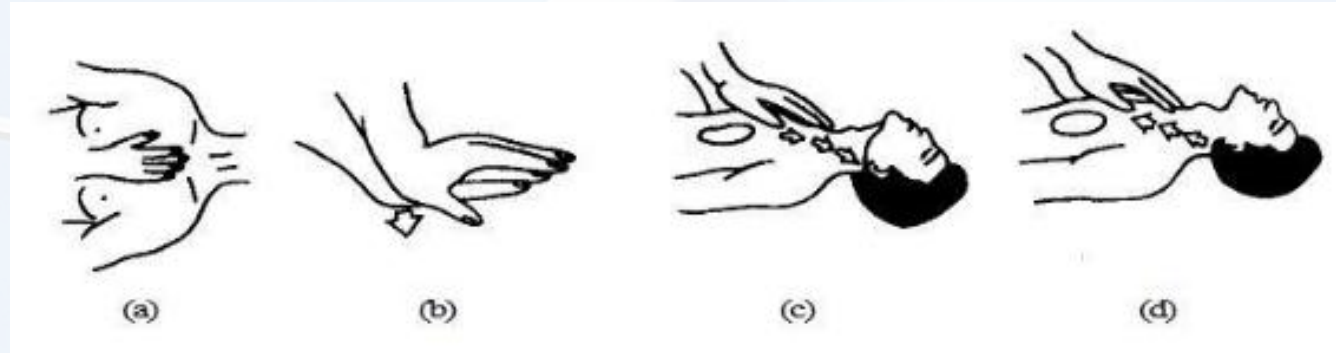
➤ 触电急救的基本原则是在现场保护伤员生命，并根据伤情迅速联系医疗部门救治。



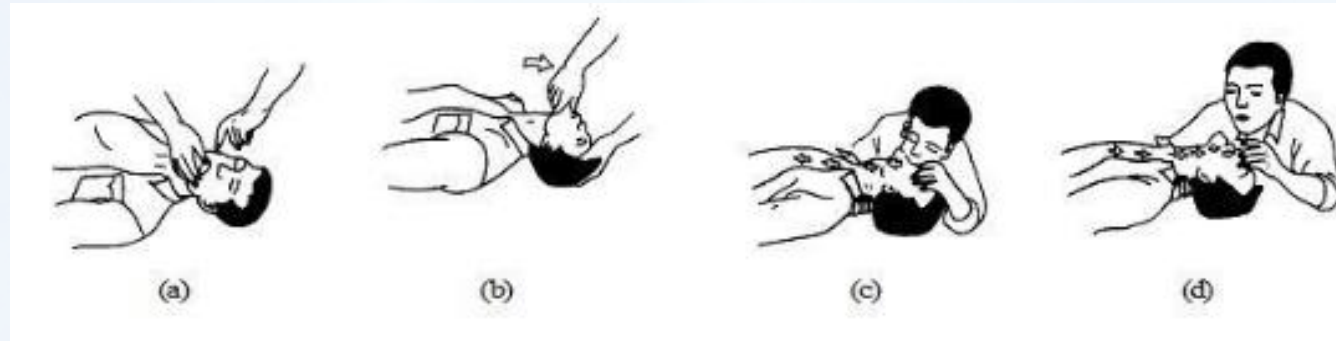
4. 用电安全

3) 触电的紧急救护措施

心脏挤压法



人工呼吸法



- 急救的成功条件是动作快、操作正确，任何拖延和操作错误都会导致伤员伤情加重或死亡。

5. 地面高压气瓶的安全使用

1) 气瓶储运安全

- 航空器维修人员经常使用的地面高压气瓶包括氮气瓶、氧气瓶、灭火瓶等，气瓶按工作压力分高压气瓶和低压气瓶，高于8Mpa(1160 psi)为高压气瓶，低于8Mpa 为低压气瓶。



5 .地面高压气瓶的安全使用

1) 气瓶储运安全

- 地面高压气瓶的安全使用涉及到气瓶的运输、储存、使用和充灌等安全。气瓶是特殊设备，在运输和储存过程中操作不当会出现危险，储运过程中要遵守相关的安全规定。

5. 地面高压气瓶的安全使用

1) 气瓶储运安全

- 必须拧好瓶帽(有防护罩的除外), 轻装轻卸, 严禁抛、滑、滚、碰。气瓶在运输过程应可靠固定。气瓶装卸时严禁使用电磁起重机和链绳。气瓶内气体相互接触能引起燃烧、爆炸的气瓶不应同车运输。易燃、易爆、腐蚀性物品或与瓶内气体起化学反应的物品, 严禁混合运输。夏季运输应有遮阳设备, 避免暴晒。



5. 地面高压气瓶的安全使用

1) 气瓶储运安全

- 气瓶应储存在专用仓库，仓库内应通风、干燥、避免阳光直射。空瓶与实瓶应分开放置，并有明显标志。气瓶放置应整齐，安装好瓶帽和橡皮护圈。立放时要妥善固定，横放时头部朝向同一方向，垛高不宜超过五层。



5. 地面高压气瓶的安全使用

2) 气瓶的使用安全

- 气瓶属于压力容器，本身具有危险性，同时不同的气体有各自规定的气瓶，气瓶使用时要遵守相关的安全规定。
- 不应擅自更改气瓶的钢印和颜色标记。气瓶使用前应进行安全状态检查，对盛装气体应进行确认。气瓶的放置地点不应靠近热源，要距明火10m 以外。气瓶立放时应采取防倒施。
- 夏季应防止暴晒。严禁敲击，碰撞气瓶。瓶内气体不应用尽，瓶内剩余压力不应小于0.05Mpa。
- 打开高压气瓶阀门时要缓慢，以减轻气瓶气体摩擦和冲击，关阀门时要轻而严，避免关的太紧。打开气瓶阀门前应确认所连导管牢固可靠，气体出口不允许对准人体以免发生事故。

5. 地面高压气瓶的安全使用

3) 航空器充氧安全

- 只有规定人员才可以使用氧气设备，并要严格按照规章操作。充氧工作必须安排在通风良好的户外进行，并采取相应的防火措施，在机库内不允许进行充氧操作。
- 雷电天气禁止对航空器进行充氧。航空器和充氧设备必须接地良好，充氧设备离航空器的距离不应小于2m，在充氧设备15m 半径内严禁明火和吸烟。
- 航空器充氧时禁止加/放燃油、通电，隔离区内禁止从事其他维护工作，不允许使用手机和对讲机。工作服和手套必须要防静电，充氧要使用专用的维护工具和设备，照明设备必须具有防爆功能。
- 充氧过程中若出现氧气泄漏，必须立即停止工作。衣服上有过量氧气或机舱内泄露氧气要立刻进行通风处理。

6. 危险化学品的安全防护

- **危险化学品**：国际航空运输协会把在运输、装卸或储存保管过程中容易造成人身伤亡和财产损毁而需要特别防护的物品，一般具有易燃易爆、有毒或有污染、有腐蚀性或氧化性、放射性等性质。
- 维修中经常会接触到的：**溶剂类**如丁酮、油漆及稀释剂、退漆剂、环氧树脂溶剂、聚酯树脂溶剂、风挡玻璃清洗剂及航空器清洗剂等；**油类**如燃油、液压油、发动机滑油、汽油等；**酸碱液类**如电解液、铅酸电瓶的酸液、阿洛丁等；**其他类**如玻璃纤维、碳纤维、氟里昂、泰氟隆、水银等。
- 在工作中要正确识别和安全使用危险化学品，必要时须查询危险化学品**材料安全数据单** (MSDS)。MSDS 是**材料生产厂家向使用人员提供的危险品信息**，其内容包括材料的成分、对健康的影响、紧急救护措施、安全注意事项、劳动保护等。[危险品材料安全数据单](#)

6. 危险化学品的安全防护

1) 危险化学品的识别

➤ 按照GB13690-2009 的规定，常见的危险化学品按其主要危险特性分为以下三大类。

- **理化危险**包括: 易燃气体、易燃液体、易燃固体等。
- **健康危险**包括: 急性毒性、皮肤腐蚀/刺激、呼吸或皮肤过敏等。
- **环境危险**包括: 急性水生毒性、慢性水生毒性等。



第一类：爆炸品



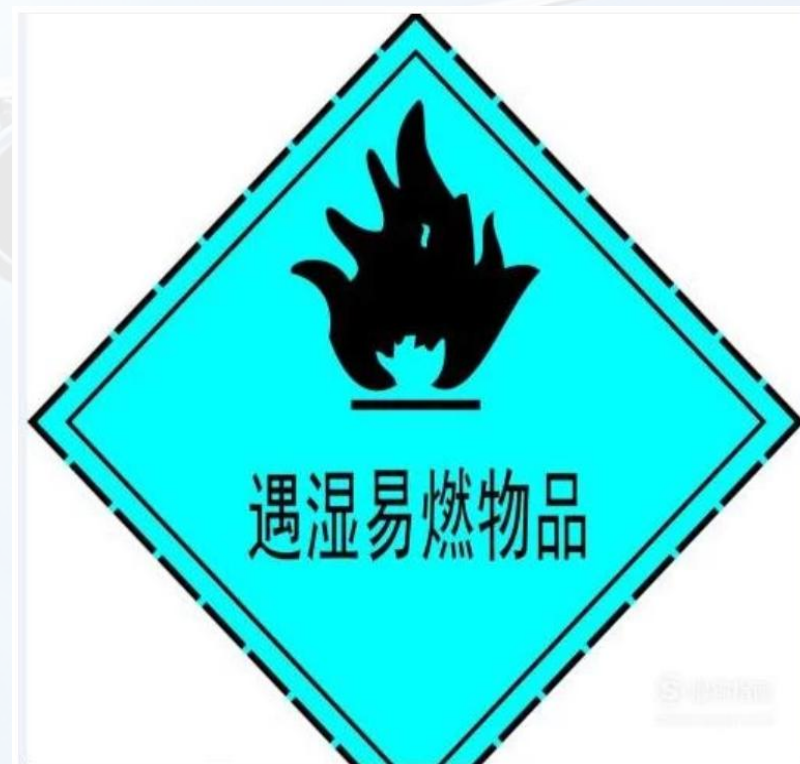
第二类：压缩气体和易燃气体



第三类：易燃液体



第四类：易燃固体、自然品、遇湿易燃物



第五类：有机过氧化物和氧化剂



第六类：有毒品



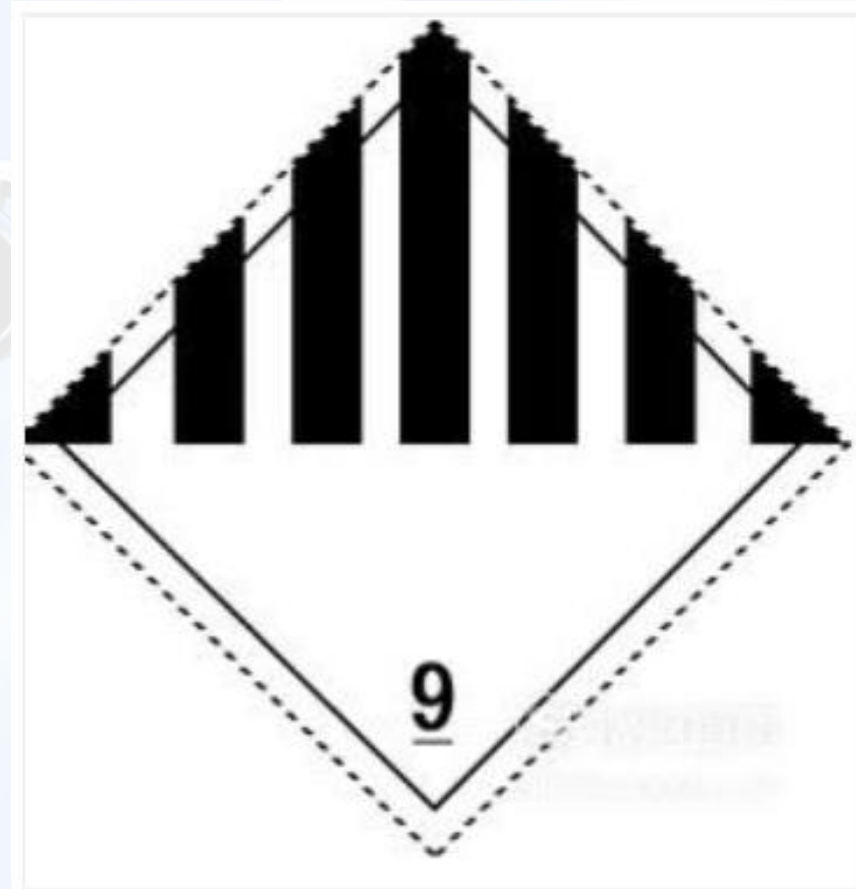
第七类：放射性物品



第八类：腐蚀品



第九类：杂类



6. 危险化学品的安全防护

2) 易燃性材料的安全防护

- 在现场使用的易燃材料，只能存放在合格的、不渗漏的有盖容器内，除有专门规定外，**不准使用易燃材料的混合液。**
- 使用易燃材料应**远离明火、火花、电器开关**及其他火源。
- 使用易燃材料的房间或区域**严禁吸烟**，并使用防爆电气设备，维修人员不得穿着**化学纤维的衣服**和使用**化纤材料的抹布**，衣袋中不要装打火机。
- 使用易燃性材料的场所，应有**良好的通风设施**，必要时维修人员应戴口罩或防毒面具。
- 使用有毒性材料时应**戴防护手套或使用其他防护材料**，避免有毒性材料直接接触皮肤。
- 接触易燃材料如引起不良反应，应立即脱去被污染的衣服，污染的地板和设备应用水冲洗，受影响的人员要转移到有新鲜空气的环境中或立即请医生治疗。

6 .危险化学品的安全防护

3) 常见油液的安全防护

➤ 液压油

植物基液压油	蓝油，如MIL-H-7644
矿物基液压油	红油，如MIL-H-5606， 起落架减震支柱
磷酸酯基液压油	紫油，如SKYDROL-LD-4， 现代航空器液压系统

6. 危险化学品的安全防护

3) 常见油液的安全防护

- 液压油
- 液压油有较强的腐蚀性，特别是**磷酸酯基液压油(紫油)**。维修液压系统时维修人员必须穿戴专用工作服及手套、护目镜、口罩等，操作间必须保持良好的通风。如果皮肤或眼睛接触了液压油应立即使用淋浴器和冲眼器彻底冲洗，必要时请医生处置。



6. 危险化学品的安全防护

3) 常见油液的安全防护

- 润滑剂
- 航空器使用的润滑剂分为三类，**润滑油**、**润滑脂**和**固体(气体)润滑剂**，润滑剂种类繁多，常见的有：

01

黄油(MIL-G-23827, 通用油脂, 各轴承的润滑)

02

绿油(BMS3-33)

03

粉红色油(DC-33)

04

黑油(11MS, 小车架)

05

各种滑油、复合油脂和喷
如美孚28、二硫化钼等。

6. 危险化学品的安全防护

3) 常见油液的安全防护

- 润滑剂
- 加注滑油与更换滑油系统部件时，必须小心操作不能让滑油长时间接触皮肤，加注滑油时要戴橡胶手套。
- 航空器进行润滑时，经常配套使用各种**清洗剂、防咬剂和防腐剂**等，这些化学品多数有强的腐蚀性和毒性，如防咬防腐剂BMS3-27(Mastinox 6856K)，使用时必须进行安全防护，避免直接接触。如果皮肤或眼睛接触了以上有强腐蚀性和毒性的清洗剂、防咬剂和防腐剂，应立即使用清水和冲眼器彻底冲洗，必要时请医生处置。

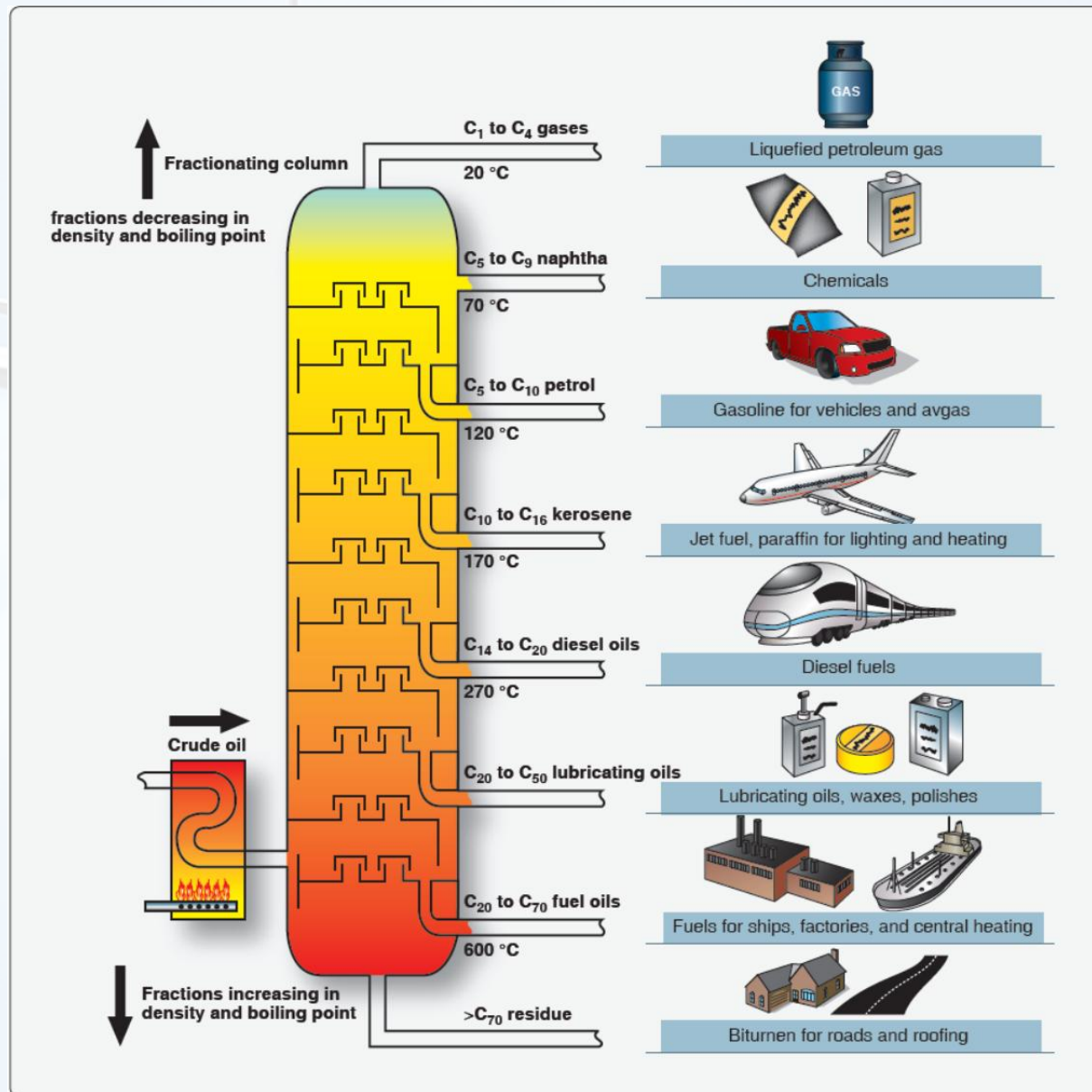
6. 危险化学品的安全防护

3) 常见油液的安全防护

- 航空燃油
- 航空燃油具有挥发性、可燃性、腐蚀性。有一定的含铅量，长时间接触对皮肤和脑部有损伤。
- 维修人员应避免在燃油蒸汽浓度高的环境中工作，在进行燃油箱的维修工作时必须穿防静电工作服，工作前应放掉身上静电，不应戴手表、戒指、打火机等。

6. 危险化学品的安全防护

石油分级蒸馏过程图



6. 危险化学品的安全防护

3) 常见油液的安全防护

- 航空燃油
- 如果燃油蒸汽进入眼睛应立即用大量清水冲洗，严重者应送医院救治。
- 如果维修人员被燃油喷中、衣服被燃油浸湿，应撤离到安全地带，脱下衣服用水冲洗身体。
- 如果维修人员身体被引燃，应立即用毯子、大衣或其它被服包裹全身或立即在地打滚，将火苗扑灭。
- 更换燃油系统部件时，必须小心操作不能让燃油长时间接触皮肤，要戴橡胶手套。

6. 危险化学品的安全防护

4) 其它化学品的安全防护

- 接触环氧树脂、酚醛树脂、氟里昂、电池液、电解液、电镀液、玻璃纤维、碳纤维等有毒物质时应戴防护手套和防护眼镜，工作场所(工作间)必须有通风设施以避免上述物质的雾气聚集。
- 维修人员在工作过程中应避免直接接触水银，一旦接触水银后一定要彻底洗净手和衣服。
- 在水银污染区工作，要有足够的通风，以避免吸入水银蒸汽。
- 所有在清除水银过程中用过的设备、工具，应用肥皂水、热水或蒸汽清洗。

7. 防止外来物

1) 外来物和外来物损伤

- **外来物:** (FOD Foreign Object Debris)是指那些进入产品/组件/系统后, 可能造成航空器或航空产品损伤、安全品质和性能下降的外来物质、碎屑或物体的总称。
- **外来物损伤:** (FOD Foreign Object Damage)是指外来物对航空器的损伤。这些危害来自丢失的工具、个人物品及其它一切被无意遗留在航空器上的外来物。
- 防止外来物和外来物损伤是每个维修人员的职责, 有效控制外来物带来的对航空器运行安全的风险, 也是确保航空器的适航及安全的一项基本工作。



7. 防止外来物

2) 外来物的主要来源

- 维修过程中产生的垃圾，如金属碎屑、塑料纸等；
- 维修工作结束后遗留在航空器上的工具、器材及其它消耗性物品，如起落架销、耳机包、刀片、紧固件、保险丝、抹布等；
- 航空器维修停车场期间遗落在航空器上的个人物品，如眼镜盒、发卡、杯子等；航空器维修停车场期间发生的动物进入，如老鼠、蛇等。



7. 防止外来物

3) 防止外来物

➤ 日常勤务与清理

- “FOD 防控，人人有责”，任何在FOD 控制区和警示区内工作的人员都应主动清除控制区内出现的FOD。
- 在FOD 控制区和警示区内工作的人员均应掌握并遵守“随手清理”原则。
- 对于维修停场期间的航空器和零部件管路开口，应及时封堵；堵盖等封堵用品应尽量使用具有警示功能的鲜艳颜色，并在维修工作结束后及时移除。
- 航空器出厂交付前，维修人员应全面检查航空器驾驶舱、客舱、起落架和发动机区域，确保无FOD 遗落在航空器上。

7. 防止外来物

3) 防止外来物

➤ 工具设备管理

- 维修人员和工具设备管理部门应严格遵守、认真落实工作程序中有关工具设备借用和归还要求、使用期间“三清点”制度、以及使用期间二次转借交接规定，并按规定做好记录，避免工具设备遗落在航空器上引起的FOD 相关不安全事件。
- 当怀疑工具设备遗落在航空器上时，维修人员应按照工作程序中的有关规定立即上报，并组织查找工作。

7. 防止外来物

3) 防止外来物

➤ 器材管理

- 生产部门和生产支援部门应严格遵守、认真落实工作程序中有关器材包装、储存、管理和运输要求，并做好器材管路开口封堵工作，避免在此期间器材受到FOD 入侵。
- 维修工作期间，维修人员应妥善保管拆下和即将安装的器材，尤其是小零件和消耗性器材，避免器材遗落在航空器上引起的FOD 相关不安全事件。
- 当怀疑器材遗落在航空器上时，维修人员和相关责任部门应按照工作程序中的有关规定立即上报，并组织查找工作。

7. 防止外来物

3) 防止外来物

➤ 消耗物品管理

- 对于消耗类物品，生产部门应该严格按照工具管理部门的相关要求进行领用，使用过程中应做好物品管控。
- 在维修工作结束后，清理、检查现场工作区域，避免消耗物品遗落在航空器上。

7. 防止外来物

3) 防止外来物

➤ 着装与个人物品管理

- 航空器维修人员应穿戴工作服，进入FOD 警示区前做好个人物品的存放，避免随身携带的与维修工作无关的物品，如钥匙、戒指、手机、水瓶、发卡等可能造成的FOD 相关不安全事件。

8. 航空器地面运行安全

1) 机库安全

- 机库是设备多、空间相对小、安全要求高的区域，使用机库要遵循下列规则：
 - 机库内的各种设备都有定点存放区位。摆放在机库内的地面设备，如梯子、千斤顶等，使用完后必须按划线及标注放回原位，严禁占用消防通道。不属于摆放在机库内的地面设备，必须推出机库摆放。
 - 机库的大门、天吊、中频电源、压缩气源等设施设备应由经培训合格人员严格按操作程序和安全规章进行操作。
 - 各种地面设备使用后，应清除污物、恢复到初始状态后，放回指定位置，放好后采用设置支脚、轮挡等手段固定，有防尘要求的应盖好防尘盖、布罩等。

8 .航空器地面运行安全

1) 机库安全

- 机库是设备多、空间相对小、安全要求高的区域，使用机库要遵循下列规则：
 - 工作结束时应及时关断电、气源设备，将天吊及其小车移至一侧停放位并收短吊缆。
 - 移动地面设备时应注意移动速度和穿行航空器的间距(垂直间距和水平间距)。一般情况下，水平间距和垂直间距应不小于50cm。水平间距过小时，应采取适当减速缓行擦碰等措施；垂直间距过小时，禁止穿行航空器任何部位(如大型登机工作梯必须绕过推行)。

8. 航空器地面运行安全

1) 机库安全

- 机库是设备多、空间相对小、安全要求高的区域，使用机库要遵循下列规则：
 - 严禁在机库内使用易燃、易爆、易挥发、有毒的清洗溶液对航空器部件和物品进行大面积的清洗工作。小范围、小面积清洗时，维修人员应遵守防火、防爆、环境保护等有关规定，注意及时清除积存和滴落的液体，同时保证通风。
 - 严禁将任何油液排放到地面，按工作需要配备一定数量的接油盘、桶，如发现油液泄漏到地面必须进行及时处理，燃油用沙子、液压油/滑油等用锯末覆盖，然后及时清除。
 - 机库内不允许使用金属轮挡，必须使用橡胶轮挡，防止刮坏机库地面的漆层。
 - 在机库内严禁使用明火，禁止用金属物敲击的方法打开油桶和油箱盖。

8. 航空器地面运行安全

2) 外场飞行区和机坪安全

- 凡进入飞行活动区的维修人员一律佩戴机场公安部门发行的印有本人照片的外场工作证，自行车、摩托车不准进入飞行活动区和停机坪，进入停机坪的车辆必须装有黄色闪光灯，必须有《外场通行证》。
- 进入停机坪的车速不得超过25km/h，接近航空器时车速不得超过5km/h。各种勤务车辆应按规定路线行驶，不得妨碍航空器和人员的安全，禁止各种车辆在机身下、机翼下和旅客中穿行，无关车辆不准进入停机坪和接近航空器。
- 严禁无场内驾驶证的人员在停机坪开车，禁止用停机坪的车辆拉私人物品上机。
- 梯子、轮挡、灭火瓶等地面设备使用完后放回规定位置。回收的各种油料、空罐必须收回放在指定位置，不准随便乱丢。

8. 航空器地面运行安全

3) 定检航空器安全

- 必须接搭地线，挡好轮挡，定检结束航空器拖离前应收好搭地线。
- 打开客舱门后，如果没有工作梯应该挂好安全网。
- 打开“C”涵道后，应该装好安全锁并在驾驶舱挂上禁动警告牌，在发动机进气道工作时，必须在脚踩处铺上软物(如毛毯)等，严禁穿带铁钉的鞋上航空器大翼或机身上。
- 打开发动机风扇整流罩后，应撑好该整流罩的全部撑杆。
- 进油箱必须戴防毒面具，使用防爆灯或防爆电筒。

8. 航空器地面运行安全

3) 定检航空器安全

- 从航空器上拆下的紧固件，应集中存放。
- 在处于工作状态的APU 下面工作的人员应戴耳塞或耳机。
- 做喷漆、打磨或高压清洗工作应和其他工作协调，避免影响其他维修人员。
- 使用机库地井内的电源、接地线等，打开地井后应放好安全警告标牌。
- 应在航空器的机头、发动机前和两大翼翼尖处放置安全反光桶，进行高空作业时必须系安全带。
- 在航空器的操纵舵面、起落架、起落架舱门、反推、扰流板、货舱门等区域工作时，如果该部位处于打开状态，必须安装相应安全锁，以免误动夹伤人员。

8. 航空器地面运行安全

4) 工作梯安全

- 使用前应检查工作梯是否完好可用，确定无缺陷、无故障时方可使用。
- 推较大梯子时应有2个人，观察行进路线是否有障碍物或航空器。当经过航空器大翼或机身下方时，应首先确认工作梯低于机翼或机身，当接近航空器时应放慢行进速度，将工作梯有防撞橡胶皮的部位平行于要接触的航空器部位，工作梯要离航空器3-5cm，并锁好固定脚方可上人。
- 工作梯必须根据相应机型选用，不得将油污、抹布、毛巾等杂物丢放在工作梯上；禁止人员踩在工作梯的扶手上进行工作，使用完后将工作梯撤离工作场所拖到指定地点摆放，将固定脚锁好。
- 检查发现工作梯有缺陷应立即挂牌并通知相关部门维修。

8. 航空器地面运行安全

5) 航空器危险区域

- 除了发动机试车时的危险区域外，还有机身外部和机舱内部(驾驶舱/客舱)的危险区域以及拖航空器时危险区域，危险区域包含维修人员所处位置的潜在危险和维修人员操作相关系统时对他人造成的危害。
- 在发动机区域工作时，要注意撑开的风扇整流罩和“C”涵道，撑杆确保撑好，进出整流罩时注意碰头。进行反推维修时应将隔离活门限动以防反推意外作动。
- 起落架进场维修时必须安装地面安全销以防起落架意外收起，舱门应该安装安全锁。航空器冲压涡轮区域要有标识，测试时要放置安全护栏并带上耳罩。
- 外流活门地面时在全开位，但在电源接通自检过程中会有一个循环(关/开)过程，应该注意以防意外发生。

8. 航空器地面运行安全

5) 航空器危险区域

- APU 排气区域是个高温危险区，运转时严禁在此区域工作。
- 飞行舵面(方向舵、升降舵、副翼、缝翼、襟翼、扰流板、水平安定面)都是使用液压或电动驱动，运动速度很快，维修和操作时要格外小心并在相应位置挂牌以免伤人或造成设备损坏。
- 雷雨天气勿将耳机插在航空器上并带耳机等候或坐、靠航空器和拖把。
- 机舱内危险区域有驾驶舱和客舱，驾驶舱内的操作应建立与机舱外的有效沟通，并在相应的电门或手柄挂牌。客舱内的危险区域包括客舱门、应急门。
- 雷达不能在机库和其他密闭的区域使用，航空器加油时不准开雷达，没有接地卡子和高压电绝缘探头释放高压电以前，不要在雷达高压部件上工作。

8. 航空器地面运行安全

6) 航空器通电安全

- 通电前应通知有关维修人员在插上或拔下电源前检查电源开关应在关闭位，并接好搭地线。
通电前应熟知通电的操作程序和注意事项，严格按照规定数据进行测试。
- 通电时应使用地面电源，检查电源电压应在规定范围内，必须使用机载蓄电池时，只允许短时间使用小功率的用电设备。
- 航空器加放燃油、拆装燃油系统附件、吹洗发动机、铺设钢索、电缆、进行喷漆或其它需用易燃液体、气体工作时禁止通电。

8.航空器地面运行安全

6) 航空器通电安全

- 气象雷达打开时，航空器前90m(视雷达型号而定)应无人和车辆及建筑物等，并在航空器前放置雷达通电警示牌，且雷达俯仰角度不得低于 0° ，以免烧坏接收机。
- 电动配平有故障时，自动驾驶仪(AP)禁止通电。航空器上禁止使用绝缘不良的电器设备。
- 有关电子、电器设备不能通电时，应及时挂上禁止通电的标牌和拔出断路器，必要时装卡环保险。襟翼系统通电时，襟翼下应无人和障碍物。

8. 航空器地面运行安全

7) 滑行的地面指挥

- 指挥滑行的维修人员要站在离航空器机头稍前一点并在左机翼翼尖线上，保证驾驶员能看到他的信号。
- 维修人员的手势信号动作要尽量清楚，准确无误，并要有预见性。
- 维修人员向后倒退时，应注意观察后方有无障碍物，以免绊倒。
- 白天用红黄相间的指挥牌指挥航空器滑行，夜间借助于装有闪光灯的照明棒来指挥航空器滑行。
- 遇到突发紧急情况时，应立即使用“停止”信号。

8. 航空器地面运行安全

8) 工作区域环境控制

➤ 工作区域现场保持

- 工作区域要严格工具三清点制度。
- 工作中坚持三不落地原则。
- 在航空器上工作时，工作前首先应查看工作区域，是否有航空器跌落的小部件，以防工作后将其误当垃圾扔掉。
- 工作时应在现场配备垃圾桶或垃圾袋，以便将废弃物放入其中(垃圾收集后不要立即处理，待工作全面结束后再处理)；由清洁人员对集中的垃圾进行处理。
- 工作时，工具与零部件一定要摆放有序，防止散落丢失。

8. 航空器地面运行安全

8) 工作区域环境控制

➤ 工作区域的照明

- 工作区域比较固定时应接手灯或挂灯，工作区域变动较快的可用手电筒。
- 油箱内的照明必须用防爆灯或防爆手电。
- 工作中途休息或离开工作区域，应断掉手灯和挂灯电源。

➤ 工作区域的通风

- 在封闭的区域工作时，应用风扇或冷气通风，保证空气的流动性。
- 在油箱内工作时必须用冷气或风扇从外部向内部进行强制通风，严禁在油箱内部使用风扇通风。

8. 航空器地面运行安全

9) 航空器安全停放

- 航空器停放时要保持一定的安全距离，一般规定净距标准。航空器净距是为了保证左右相邻航空器之间、滑行或拖行中的航空器与障碍物之间的安全距离。
- 航空器停放除保持净距外，必须使用轮档。挡轮档前应首先检查轮档的状况，确保轮挡的防滑装置(如地抓、防滑凸起)没有缺失，轮挡的结构完好。放置轮挡前应彻底清除轮挡放置处地面的冰、霜、雪和油垢。必须顶起一个主起落架时应在另一侧主起落架和前起落架机轮前、后放置轮挡并紧贴轮胎。过站放置轮档的数量和位置，应按维护手册的有关规定执行。

8. 航空器地面运行安全

9) 航空器安全停放

- 维修人员如发现停放的航空器发生滑动，要立即通知航空器周围的维修人员，同时立即撤离航空器滑动路线上的地面设备以及工作梯。维修人员分成两拨从航空器滑行路线侧面接近两侧主起落架实施挡轮档，直至航空器停止滑动。
- 在机坪和机库停放执行维修工作时，在使用动力设备进行维修工作时(如动力工具、电源、灯光、动力仪器设备)应进行静电接地，防止静电跳火伤害人员和损坏设备。

8. 航空器地面运行安全

10) 航空器防风

- 在机库外顶升航空器时，各机型对风速有具体要求。
- 遇到突发性台风或大风时，应采取紧急措施，保证航空器不转动、滑动，并固定周围活动物，待航空器状况稳定后视情系留航空器。不应在大风时进行高空作业，必须进行时要具备抗风能力的工作梯和锁定装置。
- 大风停放航空器时，将航空器拖到安全的地方迎风停放，设置停留刹车。按机型最小系留风速要求进行系留，详细数值参考相应技术通告。
- 固定牢靠航空器上各种堵盖、插销、夹板及警告标志等。
- 航空器门窗舱门盖板应关闭牢固，防止雨水进入驾驶舱、客舱、电子设备舱和一些需要防水防潮部位，防止大风吹打未固定的舱门造成损坏。
- 航空器附近的工作梯、灭火瓶和其他可能被风吹动的设备应固定牢靠或移至室内安全地点。

8.航空器地面运行安全

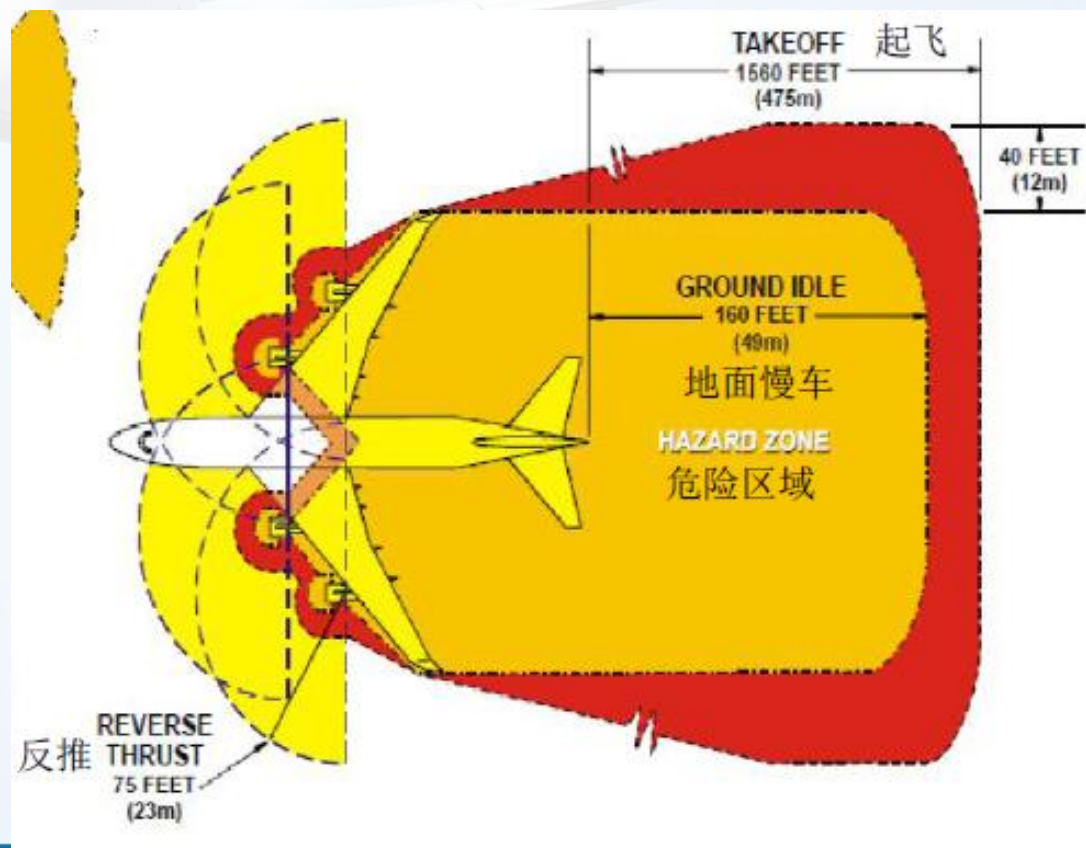
10) 航空器防风

- 特殊情况下的防风要求：如果不满足系留条件，为将损失减小到最小，应按技术通告做好以下应急措施。
- 按要求挡好轮挡并将轮挡成对缚牢，必要时可增加轮挡数量；按各型航空器维修手册的要求给航空器加重力压载。
 - 必要时可采取航空器转场方法以避免风害影响；航空器加满燃油；
 - 航空器24 小时有人监护。

9. 发动机试车安全

1) 发动机危险区域及安全通道

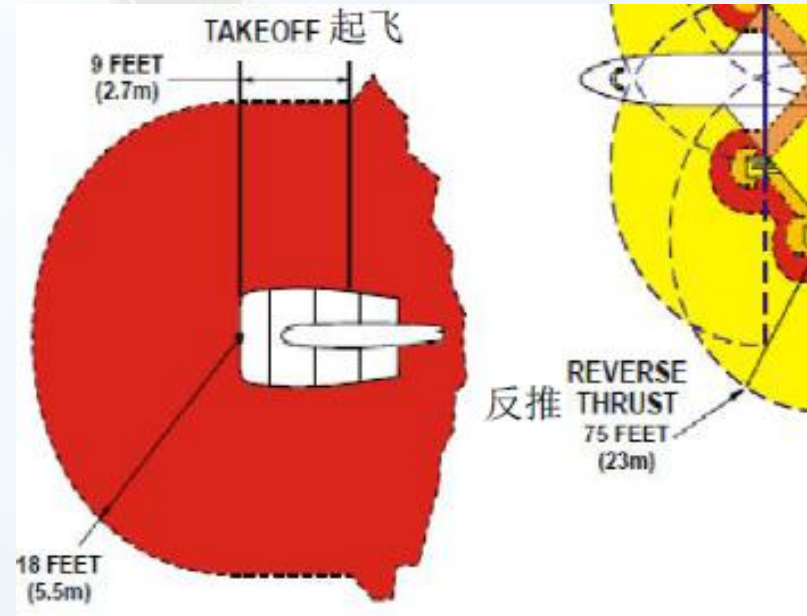
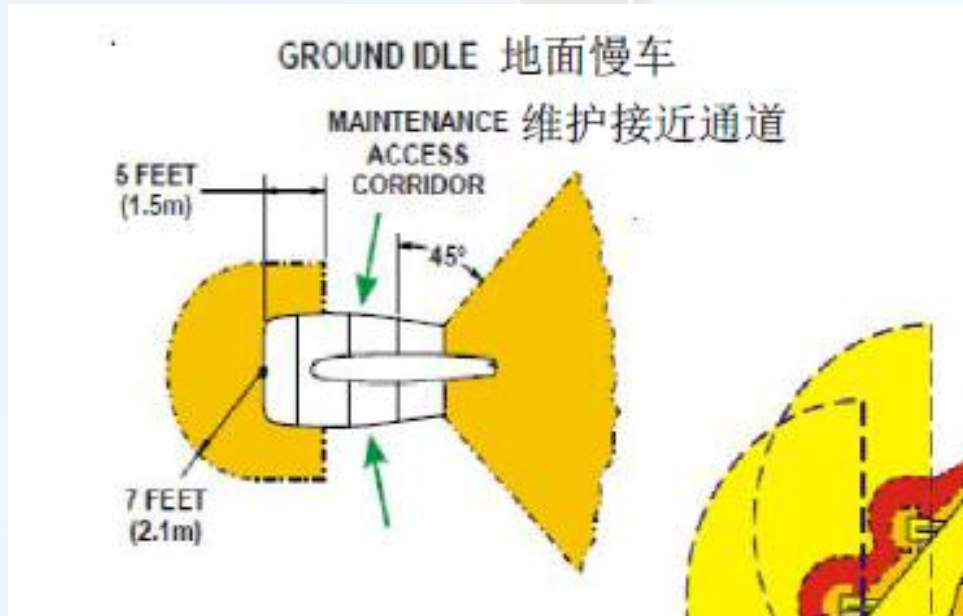
- 发动机在地面启动和试车时，在航空器区域活动要遵守发动机安全区域要求。
- 发动机启动和试车时的危险区域包括：
 - 进气道危险区。
 - 排气危险区。
 - 噪声危险区。



9. 发动机试车安全

1) 发动机危险区域及安全通道

- 发动机的安全通道是试车时接近发动机的通道，一般仅允许在地面慢车时从进、排气危险区以外的区域接近。当发动机使用反推力时，进气道危险区域加大，不允许以任何通道接近发动机。



9.发动机试车安全

2) 地面试车安全

- 发动机的地面试车必须由持有维修人员**执照**、经过**机型培训**和**试车培训**并通过考试的授权人员进行。
- 航空器试车时，应有专人警戒，禁止警戒人员和其他人员蹲、坐、躺在航空器下或航空器的前方或拖把上，警戒人员应站在规定的位置。发动机前后的危险区内不得有人和设备，地面警戒人员用耳机与试车人员通话，与机上通话的耳机导线长度必须有5 米长，试车人员必须按安全指令佩戴护耳装置。灭火设备应合乎要求并随时可用。
- 机头应迎风停放，航空器前后左右应按规定留有足够安全距离，不能紧靠停放的航空器和障碍物(包括机库和建筑物)。

9. 发动机试车安全

2) 地面试车安全

- 禁止在跑道上试车，按规定挡好轮挡，在慢车以上的试车中不允许使用木轮挡，而应使用钢轮挡，机轮下无油污和冰雪。
- 试车中发生航空器滑动、火警或其他不安全情况时，警戒人员应立即通知试车人员停止试车。试车航空器的后吹气流区域内有航空器、车辆、人员通过时，应通知试车人员并及时制止车辆、人员的通过。
- 航空器在试车过程中无关人员不准进入驾驶舱、试车人不准离开驾驶舱，只有在试车人员指挥下才允许维修人员接近发动机。
- 多发的航空器，在一台发动机试车时，禁止在另一台发动机上工作。
- 夜间试车应按需要适当增加灯光照明，试车时必须打开航行灯、机翼照明灯和防撞灯。

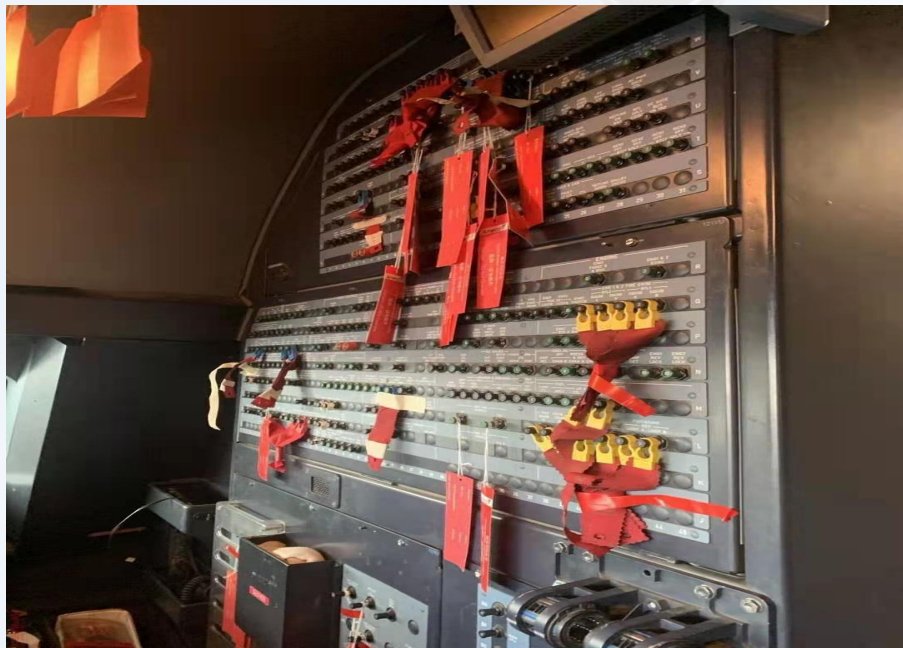
9. 发动机试车安全

2) 地面试车安全

- 下列情况时，不应启动发动机：
- 用易燃液体清洗过发动机，在易燃液体未蒸发净之前；
- 人员登机或装卸货物；
- 对维修情况不明，不能确定发动机及航空器各系统工作已完成，或发动机有故障，不能确定开车是否会对发动机造成损坏；
- 当风速超过试车风速的限制；
- 由于风沙、大雾等影响，能见度很低。

10. 红色警告标记

- 红色警告标记是提醒维修人员工作时禁止扳动挂牌的电门、开关、手柄及使用挂牌的零部件、附件或设备，完成工作后及时取下有关工具设备，恢复航空器状态，以免损坏航空器或危及维修人员人身安全。



10. 红色警告标记

1) 红色警告标记的分类

- **红色警告牌**用于规定禁止操作、禁止使用、缺件信息的红色警告标记，其上印刷有相关说明、使用记录和签署等栏目，使用者应签署姓名、标明警告信息，如“系统/组件危险！禁止操作”、“此部件/系统已拆除，不能使用”，同时还应有拆下部件的名称、件号、日期和其他说明。
- 在不宜使用上述两种标记时，可使用一定宽度可拉伸的条带，灵活应用在通道、门和临时区域的警告，长度视需确定。



10. 红色警告标记

1) 红色警告标记的分类

➤ 航空器使用的红色警告条带

航空器使用的红色警告条带规格为 40mm×300mm、80mm×600mm 或 100mm×1000mm 的红色阻燃条带，标有“起飞前取下”的白色荧光中英文字样及航司标志，字体大小与条带规格相协调。



10. 红色警告标记

1) 红色警告标记的分类

➤ 航空器使用的红色警告标牌

航空器使用的红色警告标牌规格最小为 50mm×100mm，标有“禁止操作”、“禁止通电”或“缺件”等白色中英文警告字样（1号黑体字），还应有必要的栏目，如姓名、部门、日期、理由等。



10. 红色警告标记

1) 红色警告标记的分类

➤ 航空器保留故障项目红色警告标牌

航空器保留故障项目红色警告标牌规格宜为 60mm×25mm，材料为稍厚、易书写的不干胶纸，且易于粘贴，揭下时不遗留残留物，标牌为红底、黑框，其上用黑色字体标有“失效件名称”、“保留故障单号”或“件号”等。



10. 红色警告标记

1) 红色警告标记的分类

- 特殊情况下使用的红色警告标记

在不宜使用红色警告条带和红色警告标牌时，可使用规格为 50mm 宽的红色条带警告标记，长度根据需要确定。

10.红色警告标记

2) 红色警告标记的使用

- 飞机在下列情况下须使用红色警告条带和标牌，必要时标牌上作简要文字说明：
 - 当操纵面不能使用或没有连接好。
 - 当发动机未加滑油，液力系统未加液压油，某些部件未安装好。
 - 在缺件的部位挂上红色警告牌。
 - 在任何不希望操纵的控制电门或跳开关上挂上红色警告牌。
 - 安装/连接软管、管路、钢索、拉杆、导线等工作中断。
 - 使用堵头/盖，校装销、安全销、夹板等。
 - 舱门打开。
 - 客舱座椅不能使用。

10. 红色警告标记

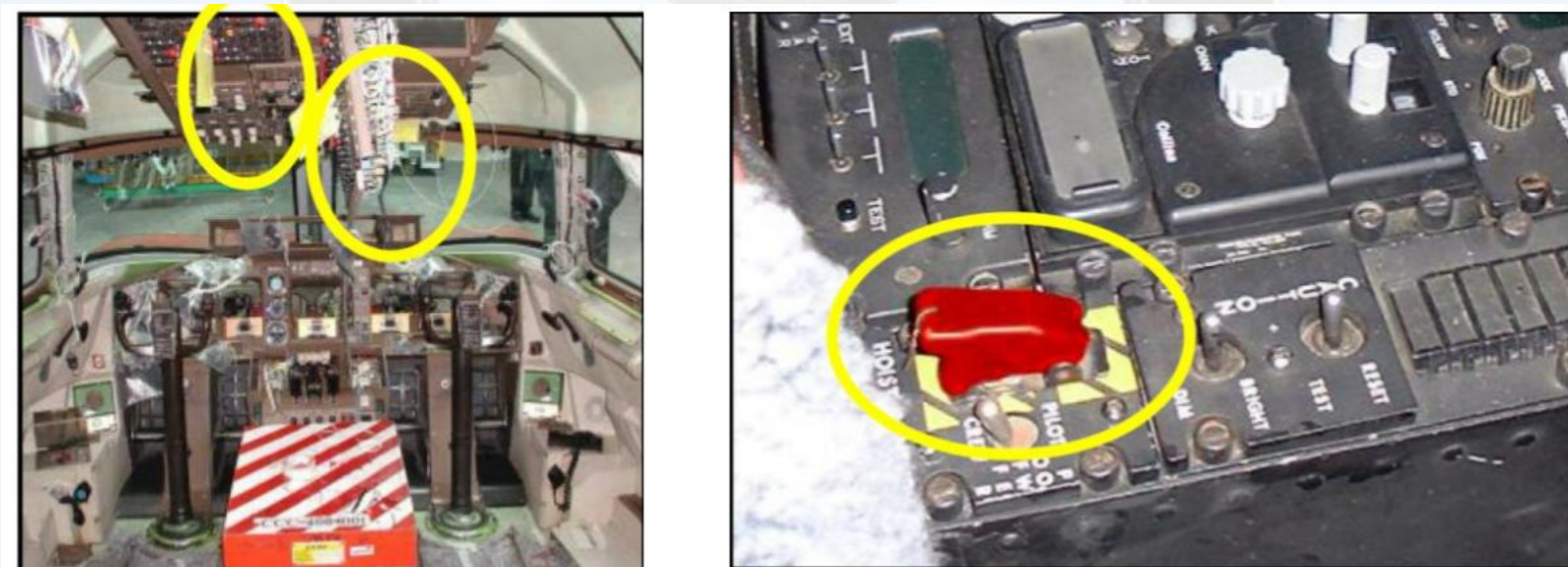
3) 红色警告标记使用注意事项

- 红色警告牌应挂在明显易见的部位。红色警告牌通常挂在驾驶杆、操纵杆、电门、开关、手柄或直接挂在有故障的零部件上或缺件的安装座上。必要时在相应的零部件上同时挂上红色警告标记。
- 红色警告标记应在维修工作完成后及时去除并妥善处理。正常情况下红色警告牌的撤除应由挂牌的签署人负责，如因工作安排等原因挂牌人无法在现场撤除警告牌，挂牌人在离开工作现场前必须委托或指定现场其他维修人员代其撤除。
- 维修手册中对红色警告标记另有规定时，应遵守手册的要求。

10.红色警告标记

3) 红色警告标记使用注意事项

- 各类警告标记（条带）应保持完整、清洁、颜色鲜明。



11. 加放燃油安全

航空器地面加放燃油时，要对操作场所、天气条件、车辆设备、静电接地、电气设施、通讯设施、明火和溢油情况等进行检查。



11. 加放燃油安全

1) 加油安全操作

➤ 导静电连接

- 在航空器与加油设备连接之前，应使用导静电导线搭接加油设备和航空器，以平衡加油设备和航空器之间的电位差。加油完毕后，应先拆除其他管线，最后拆除导静电搭接线。不应在加油期间进行导静电连接。



11. 加放燃油安全

- 航空器在加放燃油时可能产生静电，必须使用导静电搭接线将加放燃油的设备、容器与航空器互相连接，以便排放静电，同时航空器及设备、容器也分别接地。
- 压力加油时，必须首先接搭地线，然后打开油箱盖，最后接加油管。加油工作结束后，首先拆加油管，然后盖油箱盖，最后拆接地线。



11. 加放燃油安全

- 航空器周围内燃机设备的使用要求
- 航空器加油过程中，非执行航空器勤务保证工作的车辆和设备不应进入加油安全区域。距航空器燃油系统通气口 3m 范围之内，不应停放执行航空器加油任务的设备。



11. 加放燃油安全

➤ 航空器周围内燃机设备的使用要求

- 加放燃油时航空器附近(25m 以内)只准使用无火花的电器设备、防爆灯、防爆手电筒，不准拆装航空器蓄电池，禁止吸烟。
- 加放燃油时禁止接通雷达及高频电台。在距加油设备、加油面板或通气口3m 范围之内，不应使用照相闪光灯、移动电话、步话机等通讯设备和启动电瓶车。
- 航空器加油作业时，不能接通/断开航空器上的电瓶充电开关，不能进行接通/断开地面电源发电机或其它地面电源设备的操作。

11.加放燃油安全

- 航空器上有旅客时的加油
 - 在加油过程中机上有旅客，应按运营人制定的该型航空器紧急撤离程序进行准备，确保一旦发生失火，旅客能安全撤离。
- 用油桶给航空器加油
 - 用油桶给航空器加油应使用油泵（手动油泵或动力油泵）。使用容量大于 18.9L 的加油容器时，不应直接倾倒燃油或让燃油依靠重力自流。

11. 加放燃油安全

➤ 发生溢油时的处理

- 发生溢油时要立刻停止加油，并根据溢油面积进行相关处理。溢油区域超过2平米时，距离溢油区25m 的范围内，禁止电气设备操作和设备移动，及时用砂子、泥土或其它矿物吸收剂处理溢油。溢油区域超过5平米 时，要通知机场消防部门。
- 严禁用水将燃油冲入或排放到排水沟或下水道内。一旦燃油进入了排水沟或下水道，应尽可能向排水沟或下水道注入大量的水，冲淡所含易燃油液。

11. 加放燃油安全

2) 燃油的传输

➤ 燃油传输注意事项

- 航空器应放置平稳，防止其倾斜，任何时候在一个机库或维修区内，只应对一架航空器进行燃油传输操作。
- 参加燃油传输操作的维修人员应具有上岗资格，并按相应机型航空器维修手册的规定进行操作。
- 航空器进行燃油传输时，应至少有两台灭火瓶，分别置于航空器两侧，距航空器 15m 之内。灭火瓶的灭火剂容量应至少为 60kg。
- 燃油传输操作过程中，航空器加油面板处应安排专人进行监控。
- 燃油传输操作过程中，不应在航空器上进行其他工作。
- 在燃油传输操作过程中，不应打开航空器无线电、雷达等。

11. 加放燃油安全

3) 燃油的放出

- 用外部油泵或加油车进行航空器油箱抽油时，应有足够的人员进行操作，防止容量过满、软管松脱和燃油溢出。
- 靠重力放出油箱内的燃油时，应避免燃油自由飘洒。燃油箱与接油桶之间应有可靠的静电连接。
- 发生溢油时要立刻停止加油，并根据溢油面积进行相关处理。溢油区域超过 2m²时，距离溢油区 25m 的范围内，禁止电气设备操作和设备移动，及时用砂子、泥土或其它矿物吸收剂处理溢油。溢油区域超过 5m²时，要通知机场消防部门。
- 严禁用水将燃油冲入或排放到排水沟或下水道内。一旦燃油进入了排水沟或下水道，应尽可能向排水沟或下水道注入大量的水，冲淡所含易燃油液。

12. 雷达辐射防护

- 航空器在机库或其他覆盖物内时，不得接通雷达。
- 雷达工作时，天线要避免90m 以内的障碍物(如其他航空器、汽车或大的金属物体)的方向，否则会损坏接收机。

12. 雷达辐射防护

- 使用雷达时还要注意以下防护问题：
 - 在30m 内有航空器加放燃油时，在天线15m 内有人时，不准打开气象雷达，处于射频(RF)状态。
 - 任何时候不允许人员站在处于射频(RF)状态而又旋转的雷达天线的前面和附近，除非天线向上，不允许人员站在距雷达天线15m 以内的地方。
 - 在进行雷达试验时，应安排专人监控航空器周围，不允许人员进入射线影响范围以内。
 - 不得在航空器上对气象雷达作任何内部校正，校正工作仅允许在电子车间进行，并有必要的预防措施防止电击，没有用接地卡子和高压电绝缘探头释放高压电以前，不要在雷达部件上工作。



2 维修规范

1. 维修作风



➤工作作风是人们在工作中体现出来的行为特点，是贯穿于工作中的一贯风格。精神层面表现为工作态度、思想观念、思维方式、自我认知、岗位专业知识和职业素养，行为层面表现为对工作的理解、计划、执行、完善、改进和评价。

1. 维修作风

- 维修作风是工作作风的一种，是维修人员在维修活动中表现出来的较为稳定的态度、行为和习惯。个人的维修作风构成并决定着团队维修作风的优劣，团队维修作风又影响个人维修作风的走向，体现了文化潜移默化的熏陶力量。

实事求是

遵章守纪

恪尽职守

团结协作

认真负责

精益求精

诚实守信

勇于担当

2. 行为规范

01

仪容得体

工作期间按照本单位的具体规定，着装规范、仪容整洁，正确使用劳动保护用品，保持工作现场整洁。

02

举止文明

工作时举止文明，不得擅自通过微信、微博等网络媒体传播敏感信息。严禁违规饮酒、酒驾、打架斗殴、赌博等行为。

03

纪律严明

严格遵守本单位的规章制度。遵守机场、边防、海关、空防等单位的规定。未经本单位书面批准，不得将本单位认为是秘密和已采取保密措施的任何专有数据、资料或任何其他业务资料用于公司需要或要求以外的任何目的，不得向任何第三方透露保密资料。

3. 安全意识

为提升维修人员的安全意识，维修人员要牢固树立**规章**、**风险**、**举手**、**红线**四个意识。



3. 安全意识

1) 规章意识

规章意识淡薄的表现:

01 维修时未按要求使用
工作单卡或维修手册

01

02 维修手册或工作单卡
中的步骤不严格执行

02

03 使用未经批准的航材

03

04 未使用工卡、手册要
求的工具实施工作

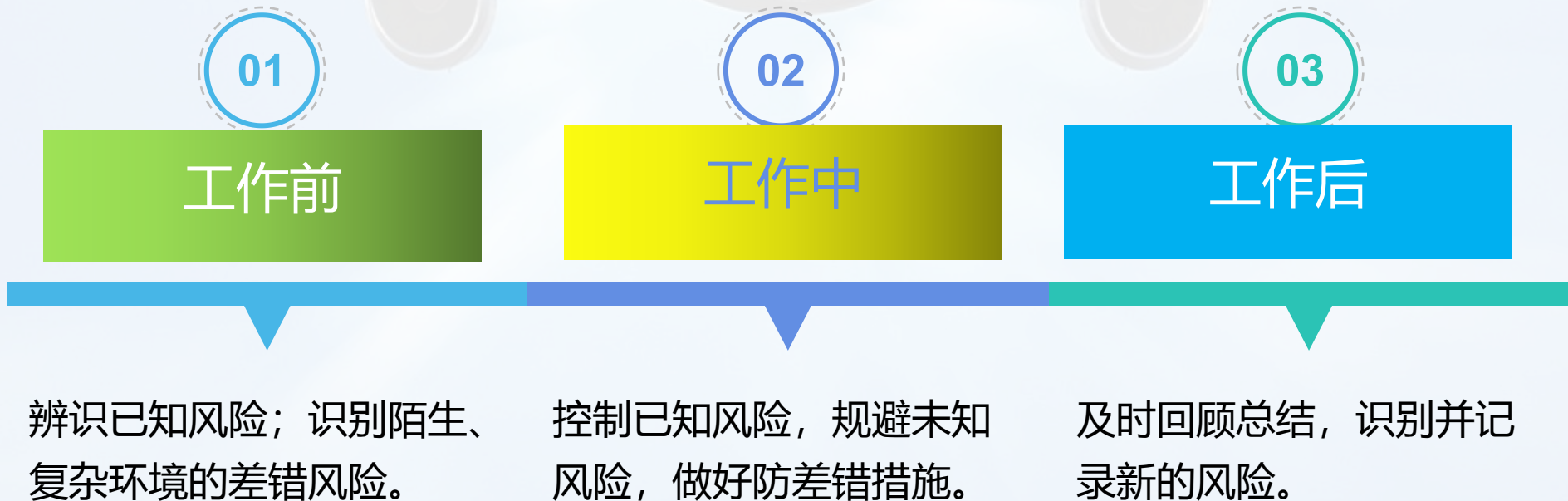
04

➤ 没有规矩，不成方圆。规章意识是底线，是基础，工作中要严格遵守。

3. 安全意识

2) 风险意识

- 风险意识是手段，用于防范工作中的风险。
 - 坚决抵制盲目开工、野蛮操作、复杂及重大工作不进行风险评估或分析、对关键环节无控制措施等情形和行为。



3. 安全意识

2) 风险意识

风险意识淡薄的表现：

未按照规定路线推行工作梯，
使用完未锁死等。

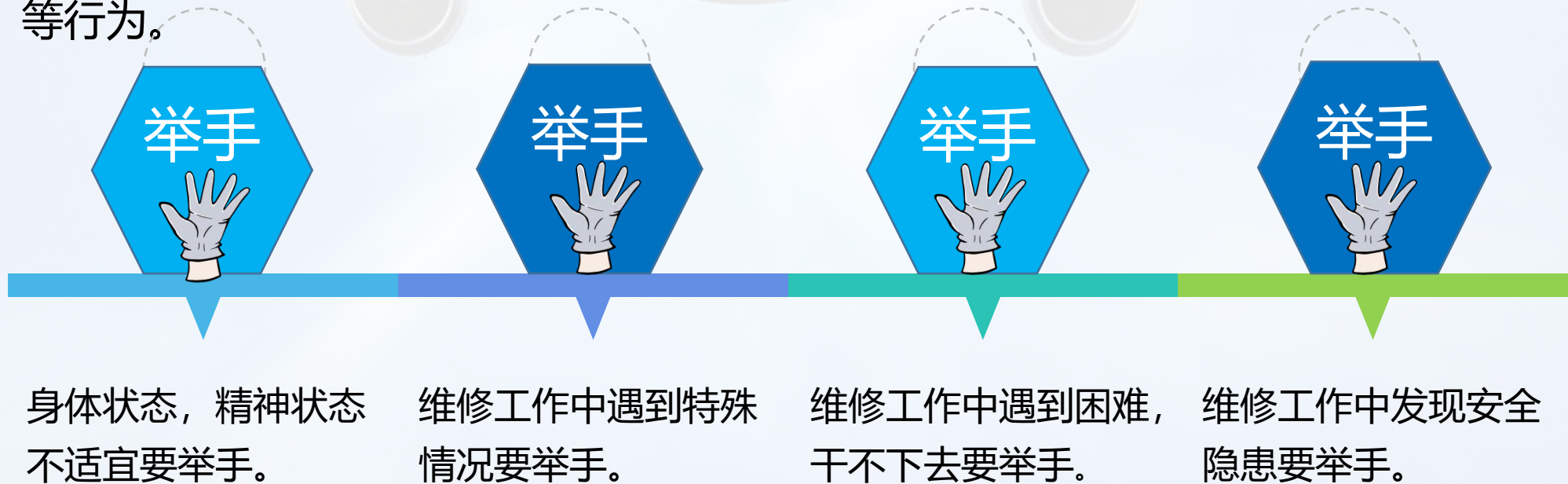
活动舵面测试前未将工作梯、
工作平台撤离至安全区域。

维护新机型时未注意到机
型差异，而是参照相似机
型的维护经验。

3. 安全意识

3) 举手意识


- ▶ 举手意识是保证，用于控制异常、困难和隐患。
 - 坚决抵制工作任务不清时按经验操作、工作条件不具备时盲目施工、意外损伤零部件后自行处理、施工工卡与实际情况不符时将就应付、发现安全隐患事不关己高高挂起等行为。



3. 安全意识

举手意识淡薄的表现:

3) 举手意识



表现1：施工环境不适合工作开展时，不举手。

表现2：施工工卡与实际情况不符时，不举手。

表现3：施工环境不适合，施工过程中意外损伤零件，不举手。

表现4：工作中发现安全隐患，事不关己高高挂起。

3 .安全意识

4)红线意识

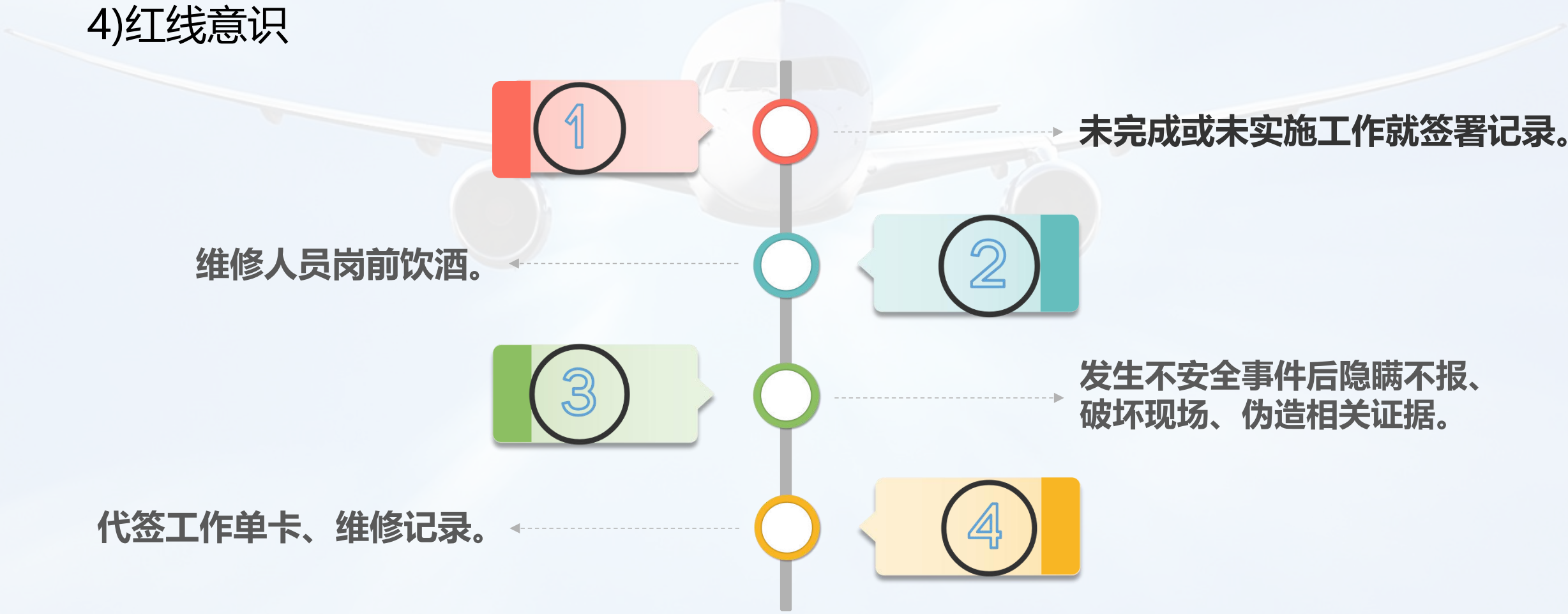
- 诚信意识是红线，牢固树立失信是高压线不可触碰的理念。
 - 坚决抵制未做就签、编造或替人代签维修记录、各类申请材料造假、发生不安全事件后隐瞒不报，破坏现场、伪造证据、掩盖成机械故障等行为，任何人不能指使他人违反诚信的行为。



3 .安全意识

4)红线意识

红线意识淡薄的表现：



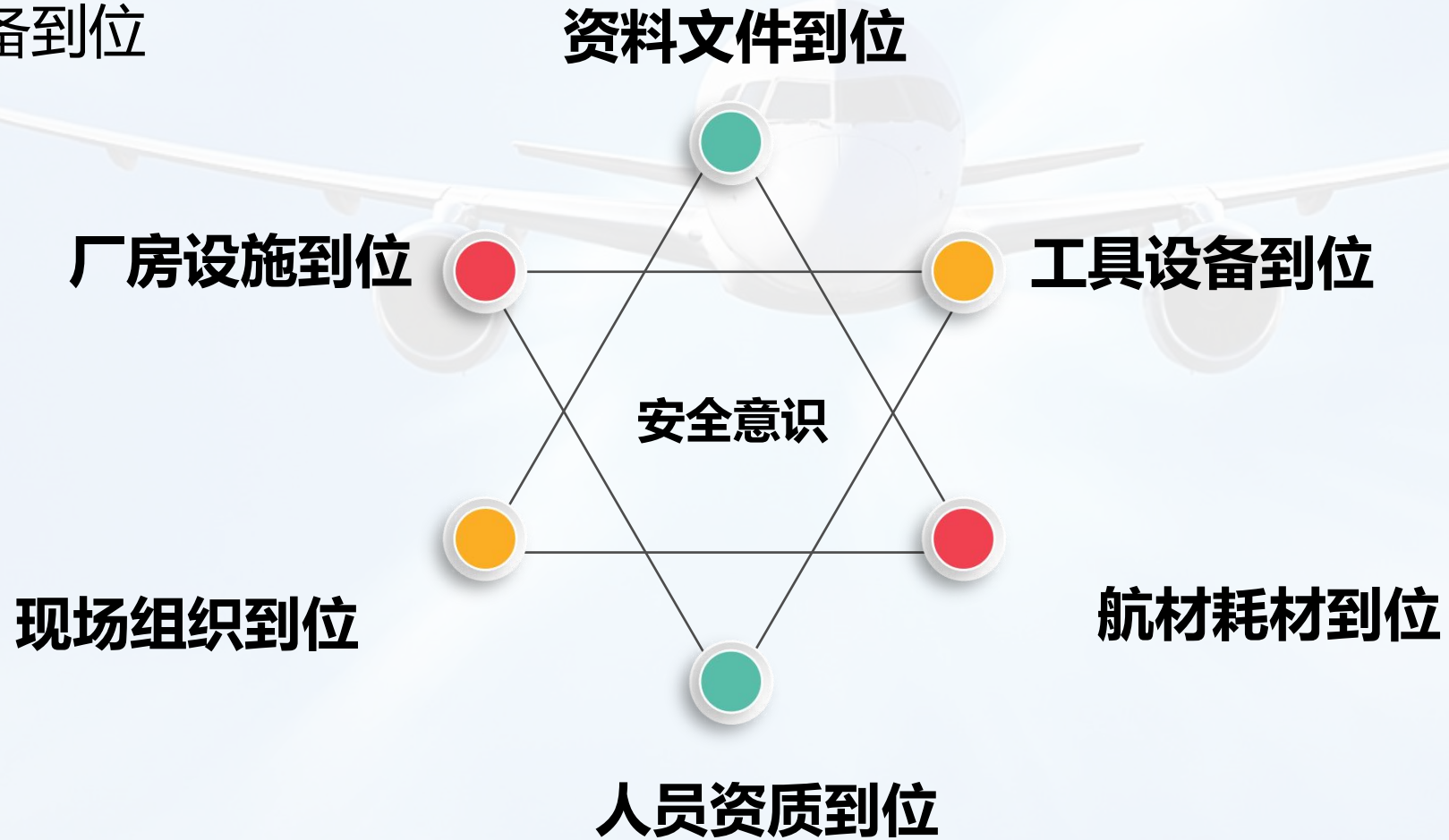
4.现场工作守则

维修人员现场工作要落实好**准备、施工、测试、收尾**和**交接**“五个到位”。



4.现场工作守则

1)准备到位



4. 现场工作守则

1) 准备到位

➤ 现场组织:

- 重点关注多区域、多工种施工时的相互影响，有情景意识，合理安排工序。同一区域有多人工作时，要指定现场负责人。对于关键环节、重大工作或保障、特殊气象条件等情况，根据单位特点视情安排相应干部在场组织。应急情况要有预案。

➤ 风险提示:

- 关注**WARNING**、**CAUTION** 等风险提示信息，复杂或危险性较高工作开工前要进行重点、难点、风险点评估，并根据评估情况进行有效提示。

4. 现场工作守则

2) 施工到位

进行工作现场确认，比如
施工现场环境和施工部位。



组织现场会议，明确
各自分工。



按照手册标准流程施工，
严格落实“九字方针”。



进行工作现场施工过
程检查，把控施工进
度。



做到眼到，手到，听到，嗅
到。



做好拆装，检查，测
试的要求。



4. 现场工作守则

3) 测试到位

测试工作的人员资质、设施设备(包括软件版本)、工卡等符合要求。

要依据工卡、程序要求完整实施测试工作，如实记录测试数据，做好结果报告等。



测试工作(如发动机试车、收放反推、各类舵面作动等)前要进行周围环境、航空器状态的完整检查。

对于测试中遇到的突发情况、使用困难(设备不熟练，测试通不过等)或等效情况要正确处置。

4. 现场工作守则

3) 测试到位

测试不到位的典型表现形式：



4. 现场工作守则

4) 收尾到位

- 收尾过程做好作业区域整理清洁，落实工具三清点。
- 对关键项目按要求执行互检，确保构型恢复正常，维修记录签署完整，设施设备归还到位。

收尾到位

1 作业区域整理清洁

2 设施、设备归还到位

3 构型要恢复正常

4 落实三清点

5 维修记录签署完成

4. 现场工作守则

5) 交接到位

- 建立和落实交接管控制度。
- 做到交接信息准确、过程受控，要进行结果确认并形成闭环。
- 关键步骤(如打力矩等)不允许交接，外部盖板等容易造成遗漏或检查困难的部件不允许部分安装后交接。

交接不到位的典型表现形式：

01 未建立有效的交接管控制度

03 换班工作交接信息不详细、仔细

02 交接处理结果不管控。

04 外站处理故障不交接

5. 作风不严谨影响飞行安全典型案例

- 2008年3月19日，某公司一名机务驻外放行人员上午在执行飞机短停检查时，仅用2分钟就完成了短停检查工作，且在检查时手中未拿工作单卡，未按工作单卡的要求完成检查工作即签署放行，被局方监察员当场批评。而在下午的工作中，也犯上午所犯错误，维修人员执照被局方监察员当场没收。
- 究其原因，当事人维护作风散漫、安全意识薄弱、按章维修的自觉性较差，在外站没有监督的情况下工作随意、缺乏责任心所致。
- **此维修人员违反一线维修人员作风准则5项：严谨细致不足、不诚信、未做好工作准备、未遵守程序和工作不符合标准。**
- **以上负面作风行为应记录到维修作风负面清单中，符合负面清单中不诚信行为、违规行为、四个意识不足（规章意识、红线意识、风险意识）和五个不到位（准备不到位、施工不到位、收尾不到位）条款。**

5. 作风不严谨影响飞行安全典型案例

- 2016年5月13日，民航局督查组对某维修厂航前保障进行检查，现场对一架737飞机轮胎气压进行抽查，发现其右内主轮气压复测值为196PSI（低于工卡要求），工作者记录值为205PSI，与复测值差异较大。航前工作者维护作风不严谨，工卡签署随意，是造成本次事件的主要原因。
- **此维修人员违反一线维修人员作风准则5项：严谨细致不足、不诚信、不遵守程序、担当不足和工作不符合标准。**
- **以上负面作风行为应记录到维修作风负面清单中，符合负面清单中不诚信行为、违规行为、四个意识不足（规章意识、红线意识、风险意识）和五个不到位（准备不到位、施工不到位、测试不到位、收尾不到位）条款。**

5. 作风不严谨影响飞行安全典型案例

- 2006年10月1日，某航一架B737飞机空中左发出现“ENG FAILURE”信息后自动停车，飞机安全备降。落地后检查发现左发燃调（HMU）与燃油流量传感器之间的燃油管接头的4个连接螺杆中有2个未拧紧。原因是更换燃调过程中，其中两个螺杆难以接近，工作者在拧紧上述2个螺杆时，未认真按照AMM手册要求使用力矩扳手，致使飞机起飞后燃调漏油并最终导致左发空中停车。反映了工作者未能严格按照手册进行施工，缺乏安全意识，作风不严谨。
- **此维修人员违反一线维修人员作风准则3项：严谨细致不足、不遵守程序、工作不符合标准。**
- **以上负面作风行为应记录到维修作风负面清单中，符合负面清单中不诚信行为、违规行为、四个意识不足（规章意识、红线意识、举手意识、风险意识）和五个不到位（准备不到位、施工不到位、测试不到位、收尾不到位）条款。**

5. 作风不严谨影响飞行安全典型案例

- 2019年3月23日，某航空公司一架A320飞机执行飞台北航班，落地后，机组反映有APU滑油低油面信息，经台北机务检查发现APU滑油箱口盖脱开。
- 调查结果为22日该机航后工作者在加注APU滑油后，没有将滑油口盖旋转手柄按压到位，也未对口盖状态进行目视确认，导致APU滑油口盖关闭不到位。反映该人员工作不认真负责，不脚踏实地，作风散漫。
- **此维修人员违反一线维修人员作风准则4项：严谨细致不足、专业担当不够、不遵守程序和工作不符合标准。**
- **以上负面作风行为应记录到维修作风负面清单中，符合负面清单中违规行为、四个意识不足（规章意识、红线意识、风险意识）和五个不到位（施工不到位、测试不到位、收尾不到位）条款。**

5 .作风不严谨影响飞行安全典型案例

- 2019年6月22日，某航货机在执行国际航班，飞机起飞后前起落架不能收上，飞机返航，落地后检查发现前起落架安全销未拔出。
- 调查发现因需要更换6号主轮插了5根起落架销（前起1根、左、右主起各两根）。换轮工作完成后，工作者移除起落架销时，只拔了主起落架位置的四根，遗漏了前起落架销未拔，并将四根销子放回驾驶舱。工作者工作不细致，没有严格执行工卡，放行人员未按要求进行三清点，而送机人员未认真绕机检查，工作敷衍，作风散漫，工作交接不认真。
- **此维修人员违反一线维修人员作风准则6项：严谨细致不足、专业担当不足、诚信正直不足、生产准备不足、不遵守程序和工作不符合标准。**
- **以上负面作风行为应记录到维修作风负面清单中，符合负面清单中违规行为、不诚信行为、四个意识不足（规章意识、红线意识、风险意识）和五个不到位（准备不到位、施工不到位、测试不到位、收尾不到位、交接不到位）条款。**

5. 作风不严谨影响飞行安全典型案例

- 2014年1月6日，某航737NG飞机执行航班，当爬升阶段出现高度、空速不一致的现象，右座及备用指示正常，工程师与机组沟通后确定是左侧空速、高度指示故障，机组决定继续飞行，飞机安全落地后，检查发现飞机左侧空速管套未取下。
- 调查发现，工作者未认真落实航前工卡工作，导致橡胶套管遗留在左侧空速管上，且航前送机人员绕机检查也未发现左侧空速管套存在的异常。反映工作人员规章及责任意识不强，目视检查流于形式，执行工作单卡不到位，未确认检查结果便在工卡上签字，工作草率。违背了“谁工作，谁签字，谁负责”的工作原则。
- **此维修人员违反一线维修人员作风准则5项：严谨细致不足、专业担当不足、准备不足、不遵守程序和工作不符合标准。**
- **以上负面作风行为应记录到维修作风负面清单中，符合负面清单中违规行为、四个意识不足（规章意识、红线意识、风险意识）和五个不到位（准备不到位、施工不到位、测试不到位、收尾不到位）条款。**

小结:

序号	本节重点知识要点
1	该章节我们讲解了飞机维修一般安全规定、航空维修安全与防护、维修规范等安全知识及注意事项。
2	希望大家高标准严要求按照规范和守则的要求工作，不断提升安全意识和良好维修作风的养成。

小结:

1

序号	思考题
1	什么是“四个意识”？
2	什么是“五个到位”？
3	火的种类及对应的常用灭火剂种类？



感谢聆听，欢迎指正