

绪 论 腐蚀控制是实现飞机结构长寿命、高可靠性、低维修成本的重要保证。为提高飞机，尤其是特种飞机，如水上飞机、舰载机的安全使用寿命，低维护费用，保证飞行安全，必须认真研究探索飞机的腐蚀规律及腐蚀损伤机理，把传统的腐蚀控制技术与新兴的防腐手段结合起来。加强飞机制造厂、机务保障人员防腐意识教育与技能培训。改善维护手段，提高飞机的日常保养与管理能力，使飞机向“长寿命、高可靠性、良好的可检性和维修性”方向发展在以往飞机设计中，一般没有明确密封、排水、腐蚀防护等特殊要求和使用中的防腐蚀控制措施。尤其是在沿海地区使用的飞机服役环境比较恶劣。

随飞机使用寿命的增加，飞机结构中占 70%以上的高强度铝合金材料腐蚀严重。且高强度铝合金所发生的腐蚀是一种局部腐蚀，在同一腐蚀环境条件下，同一架飞机上所发生的腐蚀严重程度差别较大。即使是飞机上同一部位或同一个结构件，因腐蚀的具体环境存在差异，有的地方发生腐蚀，有的不腐蚀，腐蚀坑的深度、面积差异也较大。这主要是高强度铝合金材料腐蚀的发生具有随机性和偶然性。从飞机外场维护的角度来看，外场检查中一旦发现腐蚀部位，按技术要求要马上进行防腐处理。因此很难在飞机构件上得到同一部位腐蚀坑连续扩展数据。故采用数理统计的方法，结合某型飞机大修及外场维护中得到的部分腐蚀数据进行统计处理，研究其腐蚀失效模型及腐蚀损伤规律，以提高外场腐蚀实测数据的应用可靠性。

第一章 飞机的主要腐蚀类型

从飞机设计和制造来看，不同金属的零部件相接触，造成不同金属之间的电位差和导电通路。而各个部件组装在一起时，缝隙会存水和脏物形成电解质。有些结构由于受力的需要又处于高应力状态形成应力腐蚀的根源。而在制造过程中，由于生产工艺不当，保护性涂层做得不好，缺乏腐蚀控制措施等等原因，都可能带来腐蚀的隐患。而在飞机使用过程中，飞行环境的恶劣，飞机表面涂层损坏，运输牲畜、海鲜等易产生强电解液体的货物都会使飞机结构产生腐蚀问题。偶然污染如水银外溢，化学品外溢，厕所、厨房污物外溢和灭火剂残留物等，也都可能造成直接或间接的腐蚀。而不恰当的飞机维修和勤务，也会使飞机面临更多的腐蚀问题。

飞机的腐蚀按其成因来分，主要可分为电化学腐蚀、表面锈蚀、应力腐蚀三大类，而电化学腐蚀是目前飞机最普遍和最严重的结构腐蚀之一。

电化学腐蚀是金属材料与电解质溶液接触时，在界面上发生有自由电子参加的广义氧化和广义还原反应，使金属元素以及晶格间的排列顺序发生改变，从而改变了原有金属的化学、物理、力学等性能。

飞机金属结构件的腐蚀大多数属于电化学腐蚀。飞机的结构腐蚀如果不能得到有效的预防和控制，会造成结构修理工作量加大、修理周期延长、结构件大面积的加强和更换，由此导致很大的直接和间接经济损失，并造成飞机自身的不安全隐患。

1.1 腐蚀原因分析

1.1.1 潮湿空气腐蚀环境

潮湿空气是造成飞机结构腐蚀的重要因素之一。潮湿空气与地理环境是紧密相连的，我国地理环境和气候条件十分复杂，受季风影响明显，全国大部地区都处在温暖而潮湿的东南季风和西南季风控制下，暖季节时比世界上同纬度的国家和地区的温度高，相对湿度和降雨量大。这些都是我国各机场的飞机腐蚀问题较

为严重的一个非常重要的原因。

1.1.2 海洋大气腐蚀环境

海洋大气的特点是湿度高、含盐量高，也就是说含有大量的氯离子。这些氯离子沉降在飞机上，对结构件起到催化腐蚀的效果。所以，海洋大气中的氯离子对飞机结构有很大的腐蚀作用。

1.1.3 工业大气腐蚀环境

工业大气中含有大量的腐蚀性气体，这些污染物中对金属腐蚀最大的是 SO_2 气体。如果大气中含有超过 1% 的 SO_2 时，腐蚀会急剧加快，特别是相对湿度超过 76% 时，腐蚀急剧加速同时对镀锌、镀镉层也有相当严重的腐蚀作用。

1.1.4 机上腐蚀环境

(1) 当地面气温高、湿度大时，机内空气在地面处于水饱和状态。另外，乘员的呼吸和出汗也会排出水分。飞机起飞后，随飞行高度上升，机舱内温度逐渐下降，潮气就凝结成水分，停留在隔音层和蒙皮之间。这些水分是飞机结构的严重腐蚀环境。

(2) 运输活牲畜、活海鲜可能会导致飞机的严重腐蚀。这三方面原因，一是牲畜的粪便具有较强的腐蚀性；二是牲畜比人产生的热量多，使飞机内部温度增高，湿度增大；三是运输活海鲜时，容易引起海水的泄漏，而海水腐蚀性极强。另外，运输瓜果蔬菜，水分大，也容易造成飞机结构的腐蚀。

(3) 厕所地板密封不严，污水会流到飞机结构上；厨房中食品和饮料发生意外泼溅，也可能会流淌到飞机结构上；前、后登机门和服务门区域，经常受到雨水和污物的影响，地板梁也容易受到腐蚀。

(4) 飞机做短程飞行时，油箱内燃油较少，含有大量的潮湿空气。随着飞行高度升高，气温下降，油箱内会凝结大量水分。一种细菌会在燃油和水面之间滋生、繁殖，形成一种黏稠的酸性物质，对飞机结构有严重的腐蚀作用。

(5) 非金属材料挥发出来的气体，有可能使一些金属以及镀锌、镀镉层产生腐蚀。

(6) 飞机在沙石或草坪跑道上起降，会使飞机蒙皮，特别是起落架舱蒙皮光洁度降低，积存腐蚀介质，引起腐蚀。

1.2 腐蚀预防

(1) 加强对飞机维护人员的防腐教育和培训，使每个人员从思想上高度重视并自觉做好飞机的防腐工作。

(2) 经常性、定期疏通漏排水孔和漏排水通道，保证漏排水系统一直处于畅通的工作状态；客舱、货舱、厕所等区域，要经常通风，以排除水蒸气。

(3) 定期清洁飞机容易污染的区域，特别是容易受液压油、强腐蚀介质、电解质污染的区域或结构件，并重新喷涂防腐抑制劑。

(4) 经常性地检查易腐蚀环境结构件，及早发现腐蚀的原始痕迹，彻底清除腐蚀产物、恢复防腐涂层和进行相应的结构修理。

(5) 确保厨房、厕所及货舱地板接缝处的密封，若发现密封破损或结构件防腐涂层破损，应立即修复。

(6) 加强对运输活牲畜、活海鲜、瓜果蔬菜的管理，防止污物的泄漏。

(7) 加强对货物装卸过程的管理，杜绝因野蛮装卸造成的飞机货舱地板、侧壁板损坏，以避免腐蚀介质渗入到飞机结构件上。

(8) 在雨季、高温、潮湿季节中，应缩短检查周期，加强防腐措施。

(9) 如果可能，深入研究腐蚀的起因，制定相应的预防措施并在实施中不断完善和提高。

(10) 水银、强酸、强碱泼溅后，要按照有关手册规定彻底清除干净。

(11) 为防止微生物在油箱内滋生、蔓延，除确保在潮湿气候条件下油箱排水通畅，每日排放积水外，还应在飞机油箱内加入生物杀虫剂，以减缓细菌的生长。

(12) 严格执行防腐工艺。**SRM**对防腐的规定，是确保飞机维护质量的指令性文件，必须不折不扣地执行。

1.3 科学有效控制腐蚀等级。

根据音飞各机型 **MPD**的 **CPCP**部分的要求，所发现的腐蚀一般可以分为三级。

1.3.1 一级腐蚀

(1) 腐蚀损伤发生在连续检查之间，属于局部腐蚀，经重新加工或清除腐蚀后，损伤在制造厂规定的允许极限内（例如 **SRM SB**等）

(2) 腐蚀损伤为局部损伤，虽然超出允许极限，但这种损伤是出于某种偶然事件造成的，对同一型飞机的其他飞机不具有典型性(如水银泼溅造成的腐蚀)

(3) 多年的经验表明，在历次连续检查中，只发现轻微腐蚀，但在最近一次的检查中发现累积清除腐蚀后，损伤超出了允许极限。

(4) 腐蚀损伤发生在连续检查之间，是大面积腐蚀，经重新加工或清除腐蚀后，损伤大大低于制造厂规定的允许极限。

1.3.2 二级腐蚀

(1) 腐蚀损伤发生在连续的检查之间，重新加工或清除腐蚀后损伤超出允许极限，要求进行修理/加强，或全部或部分更换重要结构部件以及其他列在基本方案里的结构部件。

(2) 腐蚀损伤发生在连续的检查之间，其分布面积大，清除腐蚀后损伤接近允许重新加工的极限。

1.3.3 三级腐蚀

三级腐蚀发生在第一次或其后连续的检查中，这种腐蚀被认为对适航性有潜在的紧急的影响并且需要立即采取措施。

科学有效的维修方案应该能够控制所有列在基本方案中的主要结构件和其他结构件的腐蚀在一级腐蚀或更好的水平。

在根据一架飞机的检查结果制定腐蚀等级时，应该考虑到机群中其他飞机上也潜在着类似的腐蚀，但是腐蚀可能是大面积腐蚀和/或在相同检查区域的其他部位出现腐蚀。图 1 将有助于确定腐蚀等级。

1.4 腐蚀的一般性修理原则

在飞机结构修理和日常维护工作中，根据 SRM 手册、常规理论及经验，一般有以下几种腐蚀的修理原则。

(1) 因去除腐蚀而加工过的铝合金表面，首先确认腐蚀已经被完全去除掉，并且加工表面光滑、清洁，不允许有金属屑、油污等污染物滞留在修理区域内；根据相关的维修手册恢复其原有的表面涂层，必要时再增加一层面漆，然后根据手册要求喷涂防腐蚀抑制剂。

(2) 安装修理件的配合表面均应涂密封胶隔绝，必要时紧固件也应涂密封胶

湿安装，所有止裂孔要涂底漆并用软铆钉或密封胶堵住。

(3) 修理件、孔壁、埋头窝等处，均应做表面防护处理，并喷涂底漆。

(4) 修理件材料尽量选取与相邻结构相容的材料，电位相当；复合材料与合金材料之间也要相容，碳纤维树脂板与铝合金材料不能直接接触，必要时可共固化一层玻璃纤维-环氧树脂绝缘层；碳纤维树脂板与钛合金直接接触时，不必进行特别防护处理。

(5) 碳纤维树脂板不能与铝合金蜂窝材料直接接触，必要时可共固化一层玻璃纤维-环氧树脂绝缘层。

(6) 在腐蚀环境下，被连接件与紧固件之间尽量相容。如果不相容，则应该使用绝缘套筒、垫圈、涂刷密封剂等方法绝缘，而且，绝缘层要有足够的厚度和覆盖面。

(7) 修理用加强板尽可能选取带包铝层材料。

(8) 安装钢、钛合金的零件，其配合表面应涂密封胶湿安装。

(9) 钢修理件一般应局部镀镉或恢复原涂层；如果条件不具备，也可以在手册允许的情况下涂两道底漆。

目前，世界上各大航空公司都十分重视飞机的防腐工作，各国相继制定了有关的适航条例，并在条例的条款中规定了防止飞机腐蚀的具体要求和防护措施。我国在 20 世纪 80 年代初已着手进行这项工作，也制定了中国民用航空条例（CCAR），都对飞机的腐蚀控制加以具体化，从材料到结构都有严格的规定。各国民用适航条例有关腐蚀控制的条款基本上都是参照 FAR 第 25 部制定的。由此可见，飞机结构腐蚀的防护和控制，对飞行安全起着至关重要的作用；因腐蚀而造成的飞机结构修理和停场，是制约航空公司发展的重要因素。

精品文档

精品文档

第二章 飞机的腐蚀原因与防护措施

2.1 沿海地区腐蚀因素分析

沿海地区腐蚀因素按形态可分为：物理因素、化学因素、生物因素三种。物理因素，主要是指空气中的颗粒和太阳辐射引起的腐蚀；化学因素，主要是指海洋大气(海雾)、降雨、湿度、温度和工业废气造成的腐蚀；生物因素，主要是指珊瑚尘、海藻、海生物尸体和鸟粪对飞机的腐蚀。其中对航空装备危害最大的是空气中的颗粒、海雾和工业废气。各机场因地理位置不同，腐蚀因素的影响也各有不同，应根据不同实际情况，找出重要的腐蚀因素，进行有针对性的维(防)护。

2.1.1 空气中的颗粒和太阳辐射

空气中含有的、直径较大的颗粒一般叫沙尘。沙尘对航空装备影响很大，它可造成航空装备表面擦伤，使涂层失去光泽，产生龟裂和脱落从而失去保护作用。当金属表面擦伤后，易受湿气，雨水和海雾的侵蚀。当飞机低空飞行或起飞降落时，沙尘使机翼前缘、机头前部、发动机前罩等部位的漆层脱落。同时，尘能引起酸、碱和氧化等化学作用。据测定，直径15 μm 的沙尘对航空装备影响较大，强风可将其通过装备的缝隙吹进航空装备的内部，使运动机件卡滞，沙尘会增大电气设备触点的导电电阻，灰尘吸湿则会降低电气设备的绝缘性能。无论沙尘集于机件表面或者内部，都能形成水分的凝结中心，使之受潮并促使霉菌的生长繁殖，从而直接影响机件的工作正常。太阳辐射会促进金属表面的光敏辐射反应及真菌之类的生物活性，后者又助长了捕集腐蚀性水粒和尘埃。而在热带地区。珊瑚尘与海盐混在一起的腐蚀性特别大。沿海机场飞机腐蚀的两个主要因素便是珊瑚尘污染和强太阳辐射。

2.1.2 海洋大气

海洋大气的腐蚀性主要取决于氯化物含量、相对湿度、温度及昼夜变化、沉积物、金属结构潮湿的时间和被腐蚀活性物质污染的程度等。海洋大气的一个主要特点是大气中含有大量的盐，在一定温度、时间条件下，盐雾与燃料中的钒或硫作用，在发动机零件上形成硫酸盐化合物，从而降低了合金的耐蚀性。根据

不同的条件，发动机的腐蚀又分为低温热腐蚀（650~800℃）和高温热腐蚀（800~900℃）。目前叶片的高温氧化和热腐蚀破坏已成为影响发动机性能、寿命、成本和主要安全问题之一。由于海浪及大风将海水带人大气中，经过蒸发，并由季风或台风带到远方。低空大气含盐量与海岸距离有极大的关系。一般离海岸20000m起，空气含盐成分比海上降低50~100倍。所以，距离海岸越近，空气含盐粒子越多，航空装备受空气中盐成分的侵蚀越重。空气含盐量越多，对金属的腐蚀就越厉害，表1列出了钢的腐蚀速度与海岸距离的关系。从表中可以看出，钢在距海岸45m处的腐蚀速度几乎是离海岸400m腐蚀速度的8倍。

表1 钢的腐蚀速度与海岸距离的关系

离海岸距离/m	45	90	180	270	400
钢的腐蚀/mg/m ² ·月	2350	1950	600	375	300

2.1.3 降雨、湿度和温度

对材料起腐蚀作用的物质中，水是最主要的，它的作用可以概述如下：在一定条件下，水是一种腐蚀剂。水还是一种电解质，能溶解大量的离子，从而引起金属腐蚀。在大气环境下停放或工作的飞机的腐蚀，实质上是水膜下的电化学腐蚀。

降雨

沿海地区年平均降雨量一般在900~1342mm左右，年降雨日数一般在150天左右。一年有两个雨期。第一个雨期分“春雨期”和“梅雨期”，春雨期一般多在三、四月份，特点是降雨日数多，降雨量少；梅雨期多在五、六月份，特点是降雨日数多，降雨量大。梅雨期降雨量为春雨期的16倍以上。第二个雨期一般发生在九月，受台风影响。雨量大而集中。

湿度

空气中相对湿度(RH)的大小，对金属在大气中腐蚀速度有较大影响。当RH>65%时，物体表面上附着0.001um~0.01um的水膜。金属出现腐蚀，若水中溶解有酸、碱、盐，则会加速腐蚀。由于受气候影响。沿海空气四季的相对湿度分别为：春季81~86%，夏季80~92%，秋季67~80%，冬季

~ 76%。天气湿热时，霉菌迅速繁殖，容易损坏光学设备，造成电路漏电，加速有机材料老化等。

夏季飞机从地面飞到 1 万米高空，温度变化可从+40℃ 到-50℃在高空进气道气流温度可降至-17℃，蒙皮温度有的区域可降至-22℃。温度影响主要表现在：当空气温度变化大，引起金属表面凝霜从而大大加速腐蚀。空气温度在5℃~50℃范围内，当气温剧烈变化范围达 10℃左右时。只要相对湿度达到 65%~75%左右，就会发生凝霜现象且温差愈大，发生凝露的相对湿度也愈低。

2.1.4沿海工业污染

在受工业废气污染程度不同的地区，雨水的 pH 值也不同，一般农村的 pH 值为 6.5，沿海地区 pH 值为 6.9，工业区 pH 值为 4.8，而大工业区的 pH 值则会达到 4.2 或 4.0。在工业废气污染的环境中，雾、雪、雨、露、霜及灰尘内都带有较大浓度的腐蚀介质。对航空装备的危害极大。空气中二氧化硫、氯化氢、二氧化氮、三氧化硫、氨以及雨水中的硫酸根和氯离子的不同对铝合金腐蚀速度也不相同。一般相对湿度越大，腐蚀速度差值越大。

2.2 设计和制造时的腐蚀控制

腐蚀控制应在飞机设计和制造时就开始，并贯穿于飞机的使用和维护过程中。设计人员首先要在飞机初始阶段最大限度的防止腐蚀。大修的维修人员也可以在大修时有效地防止腐蚀或者对初始设计上的不足予以弥补。表 2 给出了一些可能影响飞机结构的因素。这些因素是制造商在结构设计时可以直接控制的。

飞机设计和制造时的防腐是个系统工程。它涉及到从材料和结构设计到零件加工、防腐工艺等各个方面。只有紧紧抓住上述各个环节，才能实现防腐目的。

表 2 产生腐蚀的原因——设计制造

原因	因素
<p>基本设计</p> <p>2.2.1</p> <p>选材时对容易发生腐蚀的部件和部位应尽量采用耐腐蚀性能高、耐疲劳性好的材料。同时，可借鉴国外先进的防腐经验，结合飞机的使用环境特点，研制新型实用的缓蚀剂、清洗剂等应用于飞机结构的维护。比如采用新的复合材料有助于解决发动机冷端部件的腐蚀问题。在美国的联合技术研究中心开发了一种玻璃基陶瓷纤维增强复合材料，该材料在上海的条件下实验。用做飞机喷气推进系统的静子件。在涡轮叶片表面施加热障陶瓷涂层是隔绝燃气、防止热腐蚀的有效方法。目前研究应用多的是金属热扩散层及热涂涂层。</p> <p>2.2.2结构布局要设计合理</p> <p>在发动机设计上要有良好的可达性和开敞性，易维护。在国外的美制 T70</p>	<p>排水系统性能差</p> <p>缝隙</p> <p>不同金属</p> <p>表面处理系统</p> <p>材料选择</p> <p>工艺选择</p> <p>结构可达性</p> <p>金属表面处理工艺控制</p> <p>胶结工艺控制</p> <p>培训</p> <p>制造工艺</p> <p>装配</p> <p>质量控制</p> <p>运输</p> <p>储存</p>

2.2.1

选材时对容易发生腐蚀的部件和部位应尽量采用耐腐蚀性能高、耐疲劳性好的材料。同时，可借鉴国外先进的防腐经验，结合飞机的使用环境特点，研制新型实用的缓蚀剂、清洗剂等应用于飞机结构的维护。比如采用新的复合材料有助于解决发动机冷端部件的腐蚀问题。在美国的联合技术研究中心开发了一种玻璃基陶瓷纤维增强复合材料，该材料在上海的条件下实验。用做飞机喷气推进系统的静子件。在涡轮叶片表面施加热障陶瓷涂层是隔绝燃气、防止热腐蚀的有效方法。目前研究应用多的是金属热扩散层及热涂涂层。

2.2.2结构布局要设计合理

在发动机设计上要有良好的可达性和开敞性，易维护。在国外的美制 T70 和英法制 RT M322 涡轴发动机以及运输机用的大型涡扇发动机采用惯性尘埃分离技术，这种分离器对粗沙粒的分离高达 92%，细沙粒的分离可达 80%，能使发动机的寿命增加 20 倍，我国某些发动机也采用了这种技术。

2.2.3加工、制造、装配

对零部件加工质量、加工工序、加工方法、装配间隙以及表面处理、涂镀层选择、焊接等要充分注意防腐。比如新型飞机普遍采用了耐腐蚀性好的底漆。蒙皮零件采用了有机硅环氧锆黄底漆，内部铝合金零件通用底漆也采用了新型的底漆。

2.3

除飞机制造工厂在设计制造方面采取措施外,使用部门在维护工作中也必须采取相应措施。表 3 给出了许多因素,这些因素是制造厂商无法控制的,需要维护人员予以注意。当然有的也超出了维护人员控制的范围。

表 3 产生腐蚀的原因——维护使用

原因	因素
表面处理退化	脱落 擦伤 紧固件周围破裂 磨损 积垢 老化
飞机内部	液压油 冷凝水 微生物生长
使用环境	沿海地带 热带环境 潮湿 工业环境 地空地循环
维护问题	疏忽修理不当 腐蚀控制计划或措施缺乏 培训不够 排水系统堵塞

航空机务人员外场维护要特别注意以下几点：

2.3.1 要防止各种油料、酸等液体洒在金属机件表面上以免金属机件或保护层产生腐蚀。油漆层遇到各种油料、溶剂等会被溶解脱落如果不慎使金属机件表面沾上了这些液体,应及时清除干净,并立即恢复破坏了的保护层。金属机件的保护层很薄,容易损伤,机务人员在外场飞机维护中要特别注意避免与工具、砂石和其它较硬物体碰撞、摩擦。

2.3.2 要做好防潮工作,注意飞机及其机件的防水和通风。在机务维护中,尽可能地改善飞机的总体环境与局部环境,保护防腐涂层在寿命期内完整有效。做到勤通风。防止潮气、水分或其它腐蚀性介与机体结构件长期接触没有保护层的金属机件表面如有水分,会引起电化腐蚀。对有氧化膜保护层、油漆保护层和铬保护层的属机件,要防止水分长时间留在机件表面上。因为氧化膜保护层和保护层的组织多孔,附着或吸收水分后,其防腐能力会大大降低;油保护层长时间附着水分后,容易变软而脱落。因此平时应及时擦去机及其机件上的水分;用煤油清洗零件后应擦干净,以防煤油吸附金属零件上。在雨、雪、雾、霜之后,

应打开舱口通风，使飞机内部的气散发。

2.3.3 对镀铬层的金属机件要经常涂润滑脂。镀铬保护层硬度较大且耐磨，但有许多小孔，并有肉眼看不见的网状裂纹，如果有电解液进入其中，由于铬的电位比钢铁的高，所以被保护的钢铁就容易腐蚀，这是铬保护层的弱点。是铬保护层和网状裂纹可以贮存润滑脂。当润滑脂渗入铬保护层后，一方面提高了铬保护层的耐磨性，另一方面可防止水分进入铬层，从而提高了铬保护层的防腐能力。所以，飞机的镀铬零件要经常涂润滑脂，使其渗入铬层的小孔和网状裂纹，然后将机件表面的润滑脂擦去，以免沾上砂粒、尘土等使零件磨损。

2.3.4 重视镁合金零件的防护。镁合金的电位很低，极易电化腐蚀，因而镁合金零件的防腐问题特别重要。严禁镀银、镀铜的零件与镁合金零件接触，凡是与镁合金零件相接触的钢质或铜质零件必须镀锌，铝合金件必须氧化处理。轴承外环允许不镀锌。但必须涂上一层 2 号润滑脂。在镁合金上安装螺栓、螺钉时，必须在螺孔内涂亚硒酸，在螺杆上涂工业凡士林，螺钉上则蘸漆。如果由于安装搭铁线而破坏了零件螺孔周围的保护层，装好后应当恢复好。镁合金机件裂纹后应更换，不允许钻止裂孔。因为钻止裂孔后，孔内不易喷镀保护层，且不好检查腐蚀物侵入孔内会加速机件的电化腐蚀。

2.3.5 水上飞机、舰载机长时间停放或者执行任务后，要及时按照规定清洗机体和发动机。换季维护时要及时对机体结构、关键部位进行探伤。

2.4

2.4.1 采用复合材料修复腐蚀损伤部位的新技术

例如具有大量的复合材料蒙皮结构的战斗机机种，在世界各地已服役者甚多。同时复合材料还用于飞机的方向舵，采用的是碳纤维复合材料面板的蜂窝结构，如有的飞机在外襟翼的上、壁板上采用了铝合金面板的金属面板蜂窝结构，襟翼前缘、后缘采用的是 KevJar 复合材料面板蜂窝结构，有些军用运输机的侧面板则采用了玻璃纤维，环氧树脂面板蜂窝夹芯结构等。这样既可以减轻了飞机的结构重量。同时也可以减少飞机在飞行和运营过程中的油耗。创造更多的经济效益。战斗机还可以提高飞机的机动性能。

采用复合材料修复金属腐蚀损伤部位的修理方法是一种外场腐蚀修理方法，

非常适用作战飞机战时的快速抢修。该技术具有结构增重小、抗疲劳性能和耐蚀性能好、修理时间短、易保证修理后的气动外形，尤其是对复杂的曲面形状，无需制作桁架和工装，成本较低等优点。

2.4.2采用激光熔敷技术修理、腐蚀、损伤部位目前该技术正处在研究之中，英美等国已在尝试采用激光熔敷技术修复发动机零部件，有望在短的时间内取得实质性的应用。

2.5

飞机腐蚀状况的监控是整个飞机腐蚀防护体系的一个重要方面。对阻止和延缓飞机结构腐蚀的发生是十分必要的。建立有效的腐蚀防控体系，建立网络化管理，主要是研究网络的组织结构、数据采集方法和数据处理手段。监控网的组织结构可以完全依托现有体制。各飞行质量控制室和发动机监控室作为网络的最基层组织，主要负责组织和部门按照拟定的方式，进行原始腐蚀数据的采集、汇总上报“数据处理中心”。“数据处理中心”与各飞行质量控制室建立直接的业务关系，并负责指导腐蚀部位的数据采集和确定传递方式。数据的采集首先要研究确定飞机腐蚀严重的监控部位、检查时机、检查方法和数据记录方式。每种机型要单独进行分析研究后，找出监控点，并对飞机的修理情况和与腐蚀相关的故障进行记录，原则上数据的采集时机与飞机日常维护工作同步。数据处理必须依赖于“数据处理软件”，该软件要求能够对数据快速有效的输入和整理，能进行必要的分析，对单架飞机或机群的腐蚀发展趋势和发展速度做出预测。整个腐蚀监控网络采集和处理的飞机腐蚀数据，可作为新机研制部门、科研院所选材时评定的科学依据。随着飞机腐蚀监控网络的不断完善和防腐控制技术的深入研究，有关部门应该编写如《飞机腐蚀预防和控制大纲》、《飞机腐蚀控制设计维护指南》等相关资料下发到具体维护部门。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/287051066005006026>