

ICS 13.230

C 67

7554—2000

MH

中华人民共和国民用航空行业标准

MH 3003—2000

民用航空器维修工程 爆炸危险场所安全规程

Rules for explosive hazardous restriction
in civil aircraft maintenance areas

2000—09—05 发布

2000—12—01 实施

中国民用航空总局 发布

目 次

前言

1 范围	1
2 引用标准	1
3 定义	1
第一篇 爆炸危险场所安全规定	2
4 爆炸危险场所危险等级划分	2
5 爆炸危险场所的技术安全	3
6 爆炸危险场所的安全管理	3
第二篇 爆炸性物质和爆炸危险场所	4
7 爆炸性物质的分类、分级与分组	4
8 爆炸危险场所的分类、分级和区域范围	4
第三篇 电气防爆安全技术与管理	6
9 爆炸危险场所用防爆电气设备	6
10 爆炸危险场所的电气线路	8
11 接地	8
12 防爆电气设备的检修	9
第四篇 民用航空器维修工程爆炸危险场所的划分与管理	9
13 航空器停机坪	9
14 航空器机库	11
15 航空器喷漆机库	14
16 动力装置试车台	15
17 燃油附件车间	17
18 检修燃油箱场地	17
19 溶剂清洗车间	19
20 溢/漏燃油现场	20

前 言

为了防止在民用航空器维修工程爆炸危险场所中，由于电气设备和线路产生的火花或危险温度，以及静电火花、机械火花、微波辐射、明火、雷电等引爆源引起爆炸事故，采取相应的安全技术与管理的防范措施，以保护职工生命和国家财产的安全，特制订本标准。

本标准只涉及民用航空器维修工程中特有的爆炸危险场所的防爆安全问题，本标准未明确的安全技术问题，按有关规定执行。

由于美国防爆电气标准不同于国际标准和我国标准，本标准第四篇内容部分等效采用了《美国电气规范》、《飞机维修防火标准》和波音飞机公司的有关标准。

本标准由中国民用航空总局规划科技司提出。

本标准由中国民用航空总局航空安全技术中心归口。

本标准起草单位：北京飞机维修工程有限公司、北京市劳动保护科学研究所。

本标准主要起草人：刘奇才、黄永安、丁瑞甫、徐博文、李伟。

中华人民共和国民用航空行业标准

民用航空器维修工程 爆炸危险场所安全规程

MH 3003—2000

Rules for explosive hazardous restriction
in civil aircraft maintenance areas

1 范围

本标准规定了民用航空器维修工程爆炸危险场所的等级划分和区域范围,以及相关的防爆技术与管理要求。

本标准适用于民用航空器维修工程爆炸危险场所的防爆安全管理,也适用于这些场所的设计。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB 2900.35—83 电工名词术语 爆炸性环境用防爆电气设备

GB 3836.1—83 爆炸性环境用防爆电气设备通用要求

GB 14444—93 涂装作业安全规程 喷漆室安全技术规定

GB 50058—92 爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范

1987—12—26 中华人民共和国爆炸危险场所电气安全规程

1995—1—22 爆炸危险场所安全规定 中华人民共和国劳动部

NFPA70—1993 美国电气规范

NFPA407—1990 飞机加油防火标准

NFPA409—1990 飞机库标准

NFPA410—1994 飞机维修防火标准

3 定义

本标准采用下列定义。

3.1 爆炸 explosion

由于氧化反应或其他放热反应而引起压力和温度骤升的现象。

3.2 爆炸极限 explosion limit

气体、蒸气、雾状的易燃物质与空气混合后,能够引起爆炸的最低浓度为爆炸下限,最高浓度为爆炸上限,统称爆炸极限。

3.3 爆炸危险场所 explosive hazardous locations

爆炸性混合物出现的或预期可能出现的数量达到足以要求对电气设备的结构、安装和使用采取预防措施的场所。

3.4 非爆炸危险场所 non-explosive hazardous locations

爆炸性混合物预期出现的数量不足以要求对电气设备的结构、安装和使用采取预防措施的场所。

3.5 (爆炸)危险状态 perilous state

爆炸性混合物短时出现在非爆炸危险场所局部范围并在一定时间内又能自行排除的区域,如不要求

对电气设备的结构、安装和使用采取预防措施，则应控制电气设备等使用的环境状态。

- 3.6 区 zone
爆炸危险场所的全部或部分。
- 3.7 释放源 source of release
可能释放出形成爆炸性混合物的物质所在的位置或部位。
- 3.8 自然通风场所 naturally ventilated locations
由风或温差的作用使新鲜空气置换原有混合物的场所。
- 3.9 机械通风场所 artificially ventilated locations
由风扇、排风机等装置使新鲜空气置换原有混合物的场所。
- 3.10 通气口 breather
能使外壳内的气体与外壳周围气体进行交换的孔，亦称放空口。
- 3.11 防爆型式 type of explosion proof
为防止点燃周围爆炸混合物而对电气设备采取各种特定措施的类型。
- 3.12 电气设备类别 group of an electrical apparatus
根据电气设备使用环境而划分的类别。这些类别可再划分为级别。
- 3.13 最高表面温度 maximum surface temperature
电气设备在容许范围内的最不利条件下运行时，暴露于爆炸性混合物的任何表面的任何部分，不可能引起电气设备周围爆炸性混合物爆炸的最高温度。
- 3.14 温度组别 temperature class
按电气设备最高表面温度划分的组别。
- 3.15 爆炸性气体混合物 explosive gas mixture
在大气条件下，气体、蒸气、雾状的易燃物质与空气混合，点燃后，燃烧将在整个范围内传播的混合物。
- 3.16 非危险火花金属 non-sparking metal
由机械冲击或摩擦产生的火花不能点燃爆炸性混合物的金属。由该金属制造的工具称作防爆工具。
- 3.17 防静电工作服 antistatic coverall
能避免产生静电危害的工作服。如加织碳纤维衣料能电晕消除静电荷，全棉衣料在相对湿度20%以上亦有防静电功能。
- 3.18 标志 marking
为了电气设备的使用安全，由制造厂标示在该设备上的必要的标记和数据。

第一篇 爆炸危险场所安全规定

4 爆炸危险场所危险等级划分

4.1 爆炸危险场所划分为特别危险场所、高度危险场所和一般危险场所三个等级：

a) 特别危险场所是指物质的性质特别危险，储存的数量特别大，工艺条件特殊，一旦发生爆炸事故将会造成严重的人员伤亡，巨大的经济损失，危害性极大的场所；

b) 高度危险场所是指物质的危险性较大，储存的数量较大，工艺条件较为特殊，一旦发生爆炸事故将会造成较为严重的人员伤亡，较大的经济损失，具有一定危害的场所；

c) 一般危险场所是指物质的危险性较小，储存的数量较少，工艺条件一般，即使发生爆炸事故，所造成的危害较小的场所。

4.2 在划分危险场所等级时，对周围环境条件较差或发生过重大事故的危险场所应提高一个危险等级。

4.3 爆炸危险场所等级，由企业划定等级后，经上级主管部门审查，报劳动行政部门备案。

5 爆炸危险场所的技术安全

5.1 有爆炸危险的生产过程，应采取有效的防爆炸措施及可靠成熟的工艺流程。

5.2 生产厂房、设备、储罐、仓库、装卸设施应远离各种引燃源和生活区、办公区，在满足工艺条件的情况下要求：

- a) 布置在全年最小频率风的上风向；
- b) 厂房的朝向有利于爆炸危险气体的散发；
- c) 厂房有足够的泄压面积和必要的安全通道；
- d) 对散发比空气重的有爆炸危险气体的场所地面有防引爆的措施；
- e) 设备、设施的安全间距应符合国家有关规定；
- f) 生产厂房内的爆炸危险物料限量，储罐、仓库的储存量按国家有关规定执行。

5.3 按生产需要设置可靠的供电、供气（汽）、供水等公用工程系统。对特别危险场所应设置双电源供电或备用电源，对重要的监控报警装置应设置不间断电源（UPS）。特别危险场所和高度危险场所应设置排除险情的装置。

5.4 生产设备、储罐和管道的材质、压力等级、制造工艺、焊接质量和检验要求应执行国家有关规定，其安装应有良好的密闭性能。

5.5 爆炸危险场所应有良好的通风设施，以防止有爆炸危险气体的集聚：

- 生产装置尽可能采用露天、半露天布置，若布置在室内应有足够的通风量；
- 应根据气体比重确定通风排气设施位置；
- 对局部易泄漏部位应设置符合防爆要求的机械排风设施。

5.6 爆炸危险场所应设置相应的可靠的避雷设施；有静电集聚危险的生产装置应采取控制流速、导除静电接地、静电消除器、添加防静电剂等有效的消除静电措施。

5.7 爆炸危险场所的生产、储存、装卸过程应根据技术规范的要求设置相应的安全装置。

5.8 桶装的有爆炸危险的物质应储存在专用库房内，并要求：

- a) 库房设有足够的泄压面积和安全通道；
- b) 库房内不得设置办公和生活用房；
- c) 库房具备良好的通风设施；
- d) 对储存温度要求较低的有爆炸危险物质的库房应有降温设施；
- e) 对储存遇湿易爆物品的库房地面应比周围高出一定的高度；
- f) 库房的门、窗建有遮雨设施。

5.9 装卸有爆炸危险的气体、液体时，连接管道的材质和压力等级应符合有关要求，其装卸过程应采用导除静电等有效的消除静电措施。

6 爆炸危险场所的安全管理

6.1 企业应实行安全生产责任制，企业法定代表人应对本单位爆炸危险场所的安全管理工作负全面责任，以实现整体防爆安全。

6.2 新建、改建、扩建有爆炸危险的工程建设项目时，应实行安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时竣工投产的原则。

6.3 爆炸危险场所的设备应保持完好，并应定期进行校验、维护保养和检修，其完好率和泄漏率都应达到规定要求。

6.4 爆炸危险场所的管理人员和操作人员，应经过培训考核合格后才能上岗。危险性较大的操作岗位，企业应规定操作人员的文化程度和技术等级。

6.5 爆炸危险场所应有安全操作规程，操作人员应遵守操作规程。

6.6 爆炸危险场所应设置标有危险等级和注意事项的标志牌。生产过程中的各种引爆源，应采取完善的安全措施予以消除和隔离。

6.7 爆炸危险场所使用的机动车辆应采取有效的防爆措施。作业人员使用的工具防护用品应符合防爆要求。

6.8 企业应加强对防爆电气设备、避雷、静电导除设施的管理，选用经国家指定的防爆检验单位检验合格的防爆电气产品，做好防爆电气设备的备品、备件工作，不准任意降低防爆等级，对在用的防爆电气设备应定期进行检验。

6.9 爆炸危险场所内的各种安全设施，应经常检查，定期校验，保持完好的状态，做好记录。各种安全设施不得擅自解除或拆除。

6.10 企业的主管部门应按本标准的要求加强对爆炸危险场所的安全管理，并组织、检查、指导和监督企业爆炸危险场所的安全管理工作。

第二篇 爆炸性物质和爆炸危险场所

7 爆炸性物质的分类、分级与分组

7.1 爆炸性物质的分类

- I 类：矿井甲烷；
- II 类：爆炸性物体、蒸气；
- III 类：爆炸性粉尘、纤维。

7.2 爆炸性气体（含蒸气和薄雾，下同）的分级与分组

爆炸性气体在标准试验条件下，按其最大试验安全间隙和最小点燃电流比分级，按其引燃温度分组，共分 T1、T2、T3、T4、T5、T6 六组。示例见表 1。

表 1 爆炸性气体的分类、分级、分组举例

类和级	引燃温度 $^{\circ}\text{C}$ 与 组 别					
	T1	T2	T3	T4	T5	T6
	$T > 450$	$450 \geq T > 300$	$300 \geq T > 200$	$200 \geq T > 135$	$135 \geq T > 100$	$100 \geq T > 85$
I	甲烷					
IIA	乙烷、丙烷、丙酮、苯乙炔、氯乙烯、氯苯、甲苯、苯、氨、甲醇、一氧化碳、乙酸乙酯、乙酸、丙烯腈	丁烷、乙醇丙烯、乙醇、乙酸、丁酯、乙酸戊酯、乙酸酐	戊烷、己烷、庚烷、癸烷、辛烷、汽油、煤油、硫化氢、环己烷	乙醚、乙醛		亚硝酸、乙醚
IB	二甲醚、民用煤气、环丙烷	环氧乙烷、环氧丙烷、丁二烯、乙烯	异戊二烯			
IC	水煤气、氢、焦炉煤气	乙炔			二硫化碳	硝酸乙酯

8 爆炸危险场所的分类、分级和区域范围

8.1 爆炸危险场所的分类

爆炸危险场所按爆炸性物质的物态，分为气体爆炸危险场所和粉尘爆炸危险场所两类。

8.2 气体爆炸危险场所的分级

爆炸危险场所的分级原则是按爆炸性物质出现的频度、持续时间和危险程度而划分为不同危险等级的区域。爆炸性气体、可燃蒸气与空气混合形成爆炸性气体混合物的场所，按其危险程度的大小分为三个区域等级：

——0级区域（简称0区，下同）在正常情况下，爆炸性气体混合物，连续地、短时间频繁地出现或长时间存在的场所；

——1级区域（简称1区，下同）在正常情况下，爆炸性气体混合物有可能出现的场所；

——2级区域（简称2区，下同）在正常情况下，爆炸性气体混合物不能出现，仅在不正常情况下偶尔短时间出现的场所。

注：正常情况是指设备的正常启动、停止、运行和维修。不正常情况是指有可能发生设备故障或误操作。

8.3 爆炸危险区域范围的确定

8.3.1 爆炸危险区域的范围应根据释放源的级别和位置、易燃物质的性质、通风条件、障碍物及生产条件、运行经验、技术经济比较综合确定。

8.3.2 建筑物内部，宜以厂房为单位划定爆炸危险区域的范围。但根据生产的具体情况，当厂房内空间大，释放源释放的易燃物质质量少，可按厂房内部分空间划定爆炸危险的区域范围，并应符合下列规定：

a) 当厂房内具有比空气重的易燃物质时，厂房内通风换气次数不应少于2次/h，且换气不受阻碍；厂房地面上1m以内空气容积与释放至厂房内的易燃物质形成爆炸性气体混合浓度应小于爆炸下限；

b) 当厂房内具有比空气轻的易燃物质时，厂房平屋顶平面以下1m内，或圆顶、斜顶的最高点以下2m内的空气容积与释放至厂房内的易燃物质形成爆炸性气体混合物的浓度应小于爆炸下限。

注：

1 释放至厂房内的易燃物质的最大量应按1h释放量的3倍计算，但不包括由于灾难事故引起破裂时的释放量。

2 相对密度小于或等于0.75的爆炸性气体规定为轻于空气的气体；相对密度大于0.75的爆炸性气体规定为重于空气的气体。

8.3.3 当易燃物质可能大量释放并扩散到15m以外时，爆炸危险区域的范围应划分附加2区。

8.3.4 在物料操作温度高于可燃液体闪点的情况下，可燃液体可能泄漏时，其爆炸危险区域的范围可适当缩小。

8.4 与爆炸危险区域相邻场所的等级划分

8.4.1 与爆炸危险区域相邻厂房之间的隔墙应是密实坚固的难燃性实体，隔墙上的门应是坚固的难燃性材料制成，且有密封措施和自动关闭装置，其相邻厂房等级划分见表2。

表2 与爆炸性危险区域相邻场所的等级划分

危险区域等级		用有门的墙隔开相邻场所等级		附 注
		一道有门隔墙	两道有门隔墙 (通过走廊或套间)	
气 体	0 区		1 区	两道隔墙门框之间的 净距离不应小于 2 m
	1 区	2 区	非危险场所	
	2 区	非危险场所		

8.4.2 与爆炸危险区域相邻地下场所的危险区域等级划分应根据具体情况考虑。如送风系统的配置能使地下场所的风压高于危险场所的气压或采取其他有效措施，使爆炸性混合物不能侵入和积聚时，按表2划定。

8.4.3 不能保证地下场所的风压高于危险场所时，地下场所的危险等级应比相邻的危险场所高一级。

第三篇 电气防爆安全技术与与管理

9 爆炸危险场所用防爆电气设备

9.1 一般规定

爆炸危险场所使用的防爆电气设备，在运行过程中，必须具备不引燃周围爆炸性混合物的性能。

9.1.1 满足上述要求的电气设备可制成隔爆型、增安型、本质安全型、防爆特殊型等类型。

9.1.2 爆炸危险场所用的防爆电气设备，应经国家指定的鉴定单位检验合格后，方准生产和使用。

9.1.3 各种防爆类型的电气设备，应设置标明防爆检验合格证号和防爆类型、等级的铭牌，在设备的明显处应有防爆检验标志和防爆类型与等级的永久性标志。

9.1.4 防爆电气设备的分类、分级、分组与爆炸性物质的分类、分级、分组方法相同，其等级参数及符号亦相同。

注：本质安全型电气设备及相关设备还可根据故障条件，细分为 i_A 和 i_b 两级。

9.1.5 防爆电气最高表面温度对隔型是指外壳表面，对其余各防爆类型是指可能与爆炸性混合物接触的表面。

Ⅰ类电气设备最高表面温度不得超过表 3 的规定。

表 3 Ⅰ类电气设备最高表面温度

组 别	最高表面温度 ℃
T1	450
T2	300
T3	200
T4	135
T5	100
T6	85

9.2 各种防爆类型电气设备的基本要求

9.2.1 隔爆型电气设备 (d)

具有隔爆外壳的电气设备，是指把能点燃爆炸性混合物的部件封闭在一个外壳内，该外壳能承受内部爆炸性混合物的爆炸压力并阻止向周围的爆炸性混合物传爆的电气设备 (GB 3836.2—83)。

9.2.2 增安型电气设备 (e)

正常运行条件下，不会产生点燃爆炸性混合物的火花或危险温度，并在结构上采取措施，提高其安全程度，以避免在正常和规定过载条件下出现点燃现象的电气设备 (GB 3836.3—83)。

9.2.3 本质安全型电气设备 (i)

在正常运行或在标准试验条件下所产生的火花或热效应均不能点燃爆炸性混合物的电气设备 (GB 3836.4—83)。

9.2.4 正压型电气设备 (p)

具有保护外壳，且壳内充有保护气体，其压力保持高于周围爆炸性混合物气体的压力，以避免外部爆炸性混合物进入外壳内部的电气设备 (GB 3836.5—87)。

9.2.5 充油型电气设备 (o)

全部或某些带电部件浸在油中使之不能点燃油面以上或外壳周围爆炸性混合物的电气设备 (GB

3836.6—87)。

9.2.6 充砂型电气设备 (q)

外壳内充填细颗粒材料,以便在规定使用条件下,外壳内产生的电弧、火焰传播,壳壁或颗粒材料表面的过热温度均不能够点燃周围的爆炸性混合物的电气设备 (GB 3836.7—87)。

9.2.7 无火花型电气设备 (n)

在正常运行条件下不产生电弧或火花,也不产生能够点燃周围爆炸性混合物的高温表面或灼热点,且一般不会发生有点燃作用的故障的电气设备 (GB 3836.8—87)。

9.2.8 浇封型电气设备 (m)

对设备中可能产生点燃爆炸混合物的电弧、火花或高温的部分浇封在浇封剂中使之不能点燃周围爆炸性混合物的电气设备 (GB 3836.9—90)。

9.2.9 气密型电气设备 (h)

用熔化、挤压或胶粘的方法进行密封的外壳,这种外壳能防止外部气体进入壳内的电气设备 (GB 3836.10—91)。

9.2.10 防爆特殊型 (s)

电气设备或部件采用 GB 3836 系列标准未包括的防爆型式时,由主管部门制订暂行规定送劳动部备案,并经指定的鉴定单位检验后,按特殊电气设备“s”型处置。

9.3 防爆电气设备的选型

9.3.1 选型原则

a) 防爆电气设备的选型原则是安全可靠,经济合理;

b) 防爆电气设备应根据爆炸危险区域的等级和爆炸危险物质的类别、级别、组别选型见 9.1.4 和表 1;

c) 在 0 级区域只准许选用 i_b 级本质安全型设备和其他特别为 0 级区域设计的电气设备 (特殊型)。

9.3.2 防爆电气设备的选型方法

气体爆炸危险场所防爆电气设备的选型按表 4 进行。

表 4 气体爆炸危险场所用电气设备防爆类型选型

爆炸危险区域	适用的防护型式	
	电气设备类型	符号
0 区	1. 本质安全型 (i_a 级)	i_a
	2. 其他特别为 0 区设计的电气设备 (特殊型)	s
1 区	1. 适用于 0 区的防护类型	
	2. 隔爆型	d
	3. 增安型	e
	4. 本质安全型 (i_b 级)	i_b
	5. 充油型	o
	6. 正压型	p
	7. 充砂型	q
	8. 浇封型电气设备	m
	9. 气密型电气设备	h
	10. 其他特别为 1 区设计的电气设备 (特殊型)	s
2 区	1. 适用于 0 区或 1 区的防护类型	
	2. 无火花型	n

10 爆炸危险场所的电气线路

10.1 电气线路应敷设在爆炸危险性较小的区域或距离释放源较远的位置。应避免易受机械损伤、振动、腐蚀、粉尘积聚以及有危险温度的场所。如不可能时，应采取相应的保护措施，以满足这些场所的安全要求。

10.2 爆炸危险场所的配线方式按表 5 选定。

表 5 爆炸危险场所的配线方式

配线方式		爆炸危险区		
		0	1	2
本质安全型电气设备的配线工程		○	○	○
低压镀锌钢管配线工程		×	○	○
电缆工程	低压电缆	×	○	○
	高压电缆	×	△	○

注：○表示适用；△表示尽量避免；×表示不适用。

10.3 电缆线路除按爆炸危险场所的危险程度和防爆电气设备的额定电压、电流选用电缆外，还应根据使用环境的情况，选用具有相应的耐热性能、绝缘性能和耐腐蚀性能的电缆。

10.4 爆炸危险场所使用的低压电缆和绝缘导线，其额定电压不应低于线路的额定电压，且不得低于 500 V（通讯电缆除外）。零线绝缘的额定电压应与相线相同，并应在同一护套或钢管内。

10.5 电缆和绝缘导线的线芯截面应较非爆炸危险场所所用的留有适当的余量。

10.6 有剧烈振动地方的用电设备的线路，应采用铜芯绝缘软导线或铜芯多股电缆。

10.7 爆炸危险场所电气线路的连接应符合下列要求：

——电气线路在爆炸危险场所中一般不应有中间接头，在特殊情况下，线路需设中间接头时，必须在相应的防爆接线盒（分线盒）内连接和分路；

——电气线路使用的连接件，如接线盒、分线盒、接头、隔离密封盒、挠性连接管等，1 区范围内可用隔爆型、增安型，2 区范围内可用增安型。

11 接地

11.1 电气线路的接地保护

11.1.1 在低压中性点不接地电路中，必须装设一相接地或漏电时能迅速动作的接地自动切断装置或接地自动报警装置。

11.1.2 在低压中性点接地电路中，必须装设单相接地时能迅速动作的接地自动切断装置。

11.1.3 在高压电路中，必须装设单相接地时能立即动作的接地自动切断装置或绝缘监视装置。

11.2 非带电裸露金属部分的保护接地

11.2.1 设置在爆炸危险场所的电气设备（包括移动设备）的金属外壳、金属机架、金属电线管及其配件、电缆保护管、电缆的金属护套等非带电裸露金属部分均应接地。

11.2.2 应该接地的部件与接地干线相连的接地线宜使用多股软绞线，其截面应不小于相线截面的三分之一，且其最小截面积铜线不得小于 4 mm²，钢线不小于 6 mm²。易受机械损伤的部位应装设保护管。

11.2.3 在低压中性点不接地系统中，不带电的裸露金属部分除应分别单独接入接地干线外，不得串联连接，还应与设备附近的局部接地体相连。

11.2.4 在中性点接地的低压电路中，保护接地干线应与中性点连接成一体。

- 11.2.5 在爆炸危险场所中接地干线(网)应在不同方向与接地体相连,连接处不得少于两处。
- 11.2.6 输送爆炸危险物质的金属管道,不得作为保护接地线用。
- 11.2.7 电气线路中的工作零线不得作为保护接地线用。
- 11.2.8 电气设备及灯具的专用接地或接零保护线应单独与接地干线(网)相连接。
- 11.2.9 电缆屏蔽层仅允许一处接地,并应在非爆炸危险场所内接地。
- 11.3 防雷的接地
- 11.3.1 生产或储存爆炸危险物质的建筑物、构筑物、露天装置、储罐和金属管道等,应采取防止直接雷击、雷电感应和雷电波侵入而产生电火花引起爆炸的接地措施。
- 11.3.2 建筑物或构筑物内的金属物件(如设备、管道等)应采取防止雷电感应和雷电波侵入的接地措施。
- 11.3.3 引入爆炸危险场所的电缆金属外皮应接地,电缆与架空线连接处应设置适当的避雷器并采取接地措施。
- 11.3.4 引入爆炸危险场所的架空管道,在入户处外必须接地或多点重复接地。
- 11.4 防静电的接地
- 在爆炸危险场所中,凡生产、储存、输送物料过程中有可能产生静电的管道、送引风道设备均予接地。
- 11.5 接地电阻值的规定
- 中性点不接地系统,其接地电阻值不大于 $10\ \Omega$;
 - 中性点接地系统,其接地电阻值不大于 $4\ \Omega$;
 - 防雷保护接地,其接地电阻值不大于 $10\ \Omega$;
 - 防静电保护接地,其接地电阻值一般不大于 $100\ \Omega$ 。

12 防爆电气设备的检修

- 12.1 防爆电气设备的检修应由经过资格认可修理单位负责检修。
- 12.2 防爆电气设备的检修和检验人员,应进行防爆电气设备修理知识的培训,经考核合格的方可承担检修和检验工作。
- 12.3 防爆电气设备大、中修后,由检修人员填写检修记录并须经防爆专业质量检验人员进行检验,签发合格证后方可交付使用。
- 12.4 防爆电气设备检修按国家现行技术规定进行。检修时不得对外壳、结构、主要零部件使用的材质及尺寸进行修改更换。必须修改更换时,应在保证设备原有安全性能的情况下,取得对该产品原鉴定检验单位同意后方可改动。
- 12.5 在爆炸危险场所不允许带电检修电气设备的线路(本安线路除外),不允许约时停、送电。
- 12.6 在爆炸危险场所需动火检修防爆电气设备和线路时,必须办理动火审批手续。

第四篇 民用航空器维修工程爆炸危险场所的划分与管理

13 航空器停机坪

航空器停机坪一般都是露天开敞的场地,但在航空器维修勤务中存在着航空汽油或喷气燃料等易燃液体及其蒸气与空气混合的爆炸性气体。

13.1 危险等级划分

停有航空器和进行维修航空器的机坪,可以划为高度危险场所;没有航空器停放的机坪可划为一般危险场所。

13.2 爆炸危险场的分级和区域范围

13.2.1 正常停放的航空器周围

距动力装置和油箱周围 1.5 m 以内至地面的范围划为 2 区；距航空器周围 25 m，地面上高度 0.5 m 以下且在 2 区以外的范围内划为附加 2 区。

注：以下各条凡涉及航空器周围爆炸危险场所均含此条文。

13.2.2 加油航空器周围

以航空器油箱注油口或压力加油接头及油箱通气口为中心，半径 3 m 以内的范围划为 1 区；1 区以外，水平距离 15 m，垂直高度 8 m 至地面以上的范围内划为 2 区。

13.2.3 抽油航空器周围

以航空器油箱抽油口或抽油接头为中心，半径 3 m 以内的范围划为 1 区；1 区以外，水平距离 8 m，垂直高度 3 m 至地面以上的范围内划为 2 区。

13.2.4 燃油系统维修作业区

对燃油系统中放燃油沉淀、拆装油泵、阀门等燃油附件，距该工作中心半径 3 m 以内的范围划为 1 区；1 区以外，水平距离 8 m，垂直高度 3 m 至地面以上的范围内划为 2 区。

13.2.5 拆装动力装置工作区

距拆卸燃油管路接头或接油盘半径 3 m 以内的范围划为 1 区；1 区以外，水平距离 8 m，垂直高度 3 m 至地面以上的范围内划为 2 区。

注：上述各条均为风力 0 级~2 级情况下的规定，风力达 3 级以上时，爆炸危险区域级别视情降低或安全距离视情缩短。

13.2.6 停机坪地沟

从事航空器维修或加油的停机坪地沟内划为 1 区，该场所延伸至地面高度。

13.3 电气防爆技术与管理

13.3.1 防爆电气设备

在 13.2 划定的爆炸危险场所内，应使用符合等级标准的防爆电气设备，不允许非防爆电气设备或不够等级标准的防爆电气设备在危险状态结束 5 min 之内运行，如航空器加油过程要以油管路与航空器脱开为结束。

13.3.2 防爆照明灯具

用于动力装置或油箱的照明灯具应是符合相应等级标准的防爆灯具。

13.3.3 防爆电气线路

移动设备或防爆灯具的电缆应是适合爆炸危险场所用的橡胶护套软线，并且每一根软线都有单独的接地线，所有用电设备要求有明显接地端子。除按额定电压、电流选用导线外，应选用耐候性强、耐腐蚀、耐磨损的电缆。

13.3.4 停机坪配电箱

配电箱只有设置在距离航空器 25 m 范围以外，才允许采用非防爆电气安装。

13.3.5 防爆插头

停机坪上使用的每一根软线必需在爆炸危险场所内转接时，应采用防爆插头。

13.4 接地及静电平衡

——停机坪每机位应有一个导静电接地桩，对航空器燃油系统维修有可能带来燃油泄洒时要求航空器接地；

——为了消除直接操作者身上的静电荷，操作前应该触摸接地桩；

——加（抽）燃油前航空器与油车应连接平衡电位差的导线。

13.5 航空器电气系统

航空器进行加（抽）燃油和对燃油系统开敞维修时：

——不允许拆装机上蓄电池或者进行充电，只有与加（抽）燃油有关的电器开关可以接通，夜间照

明可以在接通位置，其他无关的电器开关、电路、设备不允许进行接通或断开操作；

——不允许接通或断开地面电源发动机或其他地面电源设备。

13.6 限制微波辐射

——停机坪有航空器进行加（抽）燃油或从事燃油系统开敞维修时，在距其 90 m 以内不允许启动航空器观测雷达设备；

——航空器加油时，不允许启动该航空器的气象—地图雷达设备；

——在非停机坪对航空器加（抽）燃油，应距机场地面交通观测雷达天线 30 m 以外，距机场空中交通观测雷达天线 90 m 以外，距警告雷达天线 150 m 以外。

13.7 防止机械火花

在 13.2 的划定的爆炸危险场所内应防止使用工具产生撞击火花，在危险状态下应使用防爆工具，应暂停能够产生机械火花的作业，工作者应不穿钉子外露的鞋。

13.8 管制烟火

13.8.1 一般规定

——距航空器周围 15 m 以内不允许有任何明火和热作业；

——需要加燃油的航空器其油箱注油口或通气口，应距候机楼或廊道、卫星厅 10 m 以外，距锅炉、加温器进气或通气孔 15 m 以外；

——加油车不应在航空器机翼后缘下方处停放，并距油箱通气口 3 m 以外；

——在加（抽）燃油航空器周围 15 m 以内区域，非执行航空器勤务保障的车辆和设备不允许进入；

——航空器加（抽）燃油时，防火星罩不完整的勤务车辆距加油车及油箱通气孔 6 m 以内不允许启动；

——距加燃油的航空器油箱注油口或通气口 6 m 以内，不允许使用闪光灯照相或其他电子闪光设备。

13.8.2 航空器加温

——使用加温机时，半径 15 m 范围内不允许有加（抽）燃油作业，加温过程中不允许放燃油沉淀；

——距航空器 15 m 以内不允许点燃加温机，加温机工作时，应设专人看管并备有灭火设备；

——只有加温机燃烧室充分冷却后，才允许关闭加温机或再次启动；

——加温机出口热空气温度不允许超过所加温部位的有关规定。

13.8.3 航空器焊接作业

——在航空器上只能进行气体保护弧焊作业；

——每项焊接作业均应事先报告主管部门并取得书面焊接许可证；

——确认焊接场所燃油蒸气浓度，不得达到爆炸下限的 20%；

——焊接施工场所半径 10 m 以内，不允许进行其他作业；

——在距焊接点 15 m 范围内，不允许对燃油系统进行维修作业，并在焊接前将该系统所有燃油管路、活门可靠就位，必要时应将油箱通气口等堵上；

——采取适当措施保护焊接部位，防止电弧产生的热金属颗粒散落。

13.9 避雷电

视区 8 km 有雷电时，不允许对航空器加（抽）燃油或对燃油系统进行开敞维修；不允许进行喷漆作业。

13.10 防冲击波

停机坪附近应防止强冲击波的发生，以免损坏航空器或引起燃油蒸气爆炸。

14 航空器机库

航空器机库是用来维修或停放航空器的场所，通常是封闭或半封闭的建筑，设有足够的泄压面积和

安全通道；这里存在着航空器燃油箱内的航空汽油，喷气燃料或维修用的易挥发易燃性液体及其蒸气与空气混合的爆炸性气体。

14.1 危险等级划分

机库通常划为高度危险场所。

14.2 爆炸危险场所的分级和区域范围

14.2.1 地平面以下空间

机库地平面以下的地坑和地沟划为1区，该场所向上延伸至地面高度。

14.2.2 无隔断或无通风的区域

机库的整个区域，包括任何相通而无妥当隔断的辅助厂房，地面上垂直高度0.5 m以下的范围划为2区。

14.2.3 邻近航空器的区域

动力装置或油箱水平距离和垂直高度1.5 m以内的范围划为2区，该场所延伸到垂直于地面的所有空间。

14.2.4 附楼地下室

在地下室若有管沟或供应地沟与机库相连，应实行可靠隔离，否则地下室应采取通风换气并设可燃性气体报警装置，即可划为非爆炸危险场所；达不到上述要求，地下室则与相连地沟视为同级，划为1区。

14.2.5 妥当隔断和通风的区域

在不可能释放易燃液体蒸气或可燃性气体的相邻区域，例如与附楼底层、附属厂房之间隔墙是密实坚固的难燃性实体，隔墙上的门是坚固的难燃性材料制成，且有密封措施和自动关闭装置，可划为非爆炸危险场所。

14.2.6 机械通风或自然通风良好场所

机库如设机械通风设施，并装有可燃性气体报警装置；或者机库大门全部打开形成半敞开式建筑，并和其他方向墙体上的车辆通行门能进行良好自然通风时，上述划定的危险场所等级可降低一级或安全距离减少一半。

14.2.7 航空器局部喷漆作业

对航空器喷漆1 h内用料总量超过1 L，或在8 h内累计用料超过4 L，按15章执行。

14.2.7.1 距喷枪出口半径1.5 m以内的范围划为0区；0区以外，水平距离8 m，垂直高度3 m至地面以上的范围内划为1区；1区以外，水平距离15 m，垂直高度1.5 m至地面以上的范围内划为2区。

14.2.7.2 有局部喷漆作业机库的地沟、水沟或凹坑内至地面划为1区。

14.2.7.3 对航空器实施喷漆作业过程中，应通过综合通风，开启机库大门或强制通风来置换足够的空气，防止地面、地井和机舱内的可燃蒸气浓度达到爆炸下限的20%。

14.3 电气防爆技术与管理

14.3.1 防爆电气设备

在14.2划定的爆炸危险场所内，应使用符合相应等级标准的防爆电气设备。

14.3.1.1 在机库内使用的防爆电气设备表面温度不应高于200℃。

14.3.1.2 在爆炸危险场所内不允许使用电加热设备，如维修时必须使用，应采取有效的防爆措施，并事先报告主管部门批准。

14.3.1.3 在机库使用的携带式用电设备应是批准用于爆炸危险场所的设备。

14.3.1.4 维修专用电检测仪器如不具备防爆功能，应限制在爆炸危险场所使用；必要时在机械通风条件下，确认可燃性气体浓度低于爆炸下限的20%后使用。

14.3.2 防爆照明灯具

14.3.2.1 用于动力装置或油箱近处的照明灯具应是符合相应等级标准的防爆灯具。

14.3.2.2 在机库使用的手灯应是经过批准用于爆炸危险场所的防爆灯。

14.3.3 防爆电气线路

14.3.3.1 机库配线一般应安置在镀锌钢管中，也可以用金属铠装电缆或塑料护套电缆。

14.3.3.2 在地下室、地沟中配线，应同时具有防潮排水设施，按第10章及有关建筑标准敷设电缆。

14.3.3.3 移动设备或灯具的电缆应采用适合该项负载和批准用于爆炸危险场所的橡胶护套软线，并且每一根软线都有单独的接地线。

14.3.4 配电装置

14.3.4.1 配电箱、熔断器、开关、插座、灯座等都可能产生电弧、火花或热金属颗粒，在机库内只有设置在距地面高0.5 m以上，才允许采用非防爆电气安装，但应使用锁式插头。

14.3.4.2 凡是有可能用于动力装置和油箱的工作梯，其开关、插座、电动机等应是符合爆炸危险场所相应等级标准的防爆电气产品；不可能进入爆炸危险区域的梯架，诸如机头工作梯只要电气控制箱等离地面0.5 m以上，不要求采用防爆电气技术。

14.3.4.3 装非防爆电气设备的活动车、架、设施应至少挂有一个固定的警告牌：“注意保持在距发动机和油箱1.5米以外！”

14.4 接地

机库每位应设一处导静电接地桩，（航空轮胎是导电橡胶制造的，但地面上的漆类或油类不可能保证航空器良好接地）航空器进机库后要求接地；所有用电设备也应有明显的接地端子。

14.5 航空器电气系统

——航空器机库停放时，应断开机上电源系统；

——做局部维修时，尽可能断开不使用系统的电器开关；

——不允许在机库对机上电瓶充电；

——航空器地面电源设备及其输出电缆中转插头距地面高度0.5 m以上，输出电缆应是增强的橡胶护套软线，在与航空器连接接头和电缆存放车架架上至少挂有一个固定的警告牌：“注意保持在距发动机和油箱1.5米以外！”

14.6 防止机械火花

在爆炸危险场所应防止工具的撞击火花（如采用防爆工具），在高空作业时应避免铁器坠落地面产生撞击火花。

14.7 管制烟火

——机库周围15 m以内，不允许吸烟、有任何明火和热作业；

——在机库内进行各项焊接作业应事先报告主管部门并取得书面焊接许可证，对航空器焊接作业，按

13.8.3 规定执行；

——机库内不允许没装防火星罩的机动和非防爆电瓶车驶入；

——刚停车的航空器，在动力装置关闭30 min之内（未充分冷却）不允许进入机库。

14.8 航空器带油进机库

现代航空器载油量大多不易卸放，一般维修是带油进机库的，机库应设置完善的消防系统和通风系统，并执行：

——航空器进入机库前应确认燃油系统无明显漏油现象；

——所用的燃油闪点低于38℃者，燃油系统压力试验应在机库外进行；

——所用的燃油闪点低于38℃者，航空器燃油传输工作应在机库外进行；

——不允许在机库内对航空器加（抽）燃油（除具有防爆功能的固定加油设施外）。

14.9 避雷电

机库应采取防止直接雷击、雷电感应和雷电电磁波侵入的接地措施。

15 航空器喷漆机库（喷漆工作间）

对航空器实施喷漆作业的专用机库，暨用漆料或涂料对零部件进行喷涂、浸渍、抹刷的工作间，由于防尘和保温需要作业时门窗关闭，这些场所使用易燃涂料、挥发性易燃溶剂或稀料，存在其蒸气与空气混合的爆炸性气体，或从漆料、涂料中产生出来的可燃沉淀物及残渣。

15.1 危险等级划分

喷漆机库进行大面积涂装作业时划为特别危险场所，通常划为高度危险场所。

15.2 爆炸危险场所的分级和区域范围

15.2.1 喷枪漆雾直接射向的空间

空中悬浮着喷枪出来的可燃性残余沉淀、蒸气或雾状物达到危险浓度的任何空间，距喷枪出口半径 1.5 m 以内的范围划为 0 区；0 区以外，水平距离 8 m，垂直高度 3 m 至地面以上的范围内划为 1 区；1 区以外，喷漆机库及无严密隔断的相邻工作间均划为 2 区。

15.2.2 地平面以下空间

喷漆机库内的排风地沟、水沟和凹坑内至地面划为 1 区。

15.2.3 喷涂、浸渍、抹刷、调漆工作间

应与主厂房有密实坚固的难燃性实体隔墙和坚固难燃性材料的门相隔。工作间内以释放源为中心，半径 1.5 m 以内的范围划为 0 区；0 区以外，水平距离 8 m，垂直高度 3 m 至地面以上的范围内划为 1 区；1 区以外，工作间的其余范围划为 2 区。

15.2.4 喷漆棚及其排风管道

喷漆棚及排风管道内的空间为 0 区；喷漆棚进口轮廓线半径 1.5 m 以内的范围划为 1 区；1 区以外，工作间的其余范围划为 2 区。

15.2.5 排风管道出口

距排风管道出口半径 1.5 m 以内的范围划为 1 区；1 区以外，水平距离 8 m，垂直高度 3 m，至地面以上的范围内划为 2 区。

15.2.6 涂料储存间

储存不超一天用量的涂料、溶剂、稀料、退漆剂，储存间无良好通风应划为 1 区，具备良好通风条件可划为 2 区。

15.2.7 烘烤干燥间

用于干燥、固化的设备应采用非明火热源，如蒸气、热水、热风等，烘烤温度一般为 100℃～150℃，最高不应超过 175℃；并设有良好机械通风和可靠联锁装置，保证在管机关审批后，可以划为非爆炸危险场所。

15.2.8 气动静电喷涂作业场所

其爆炸危险场所的分级和区域范围同 15.2.1～15.2.5。

15.2.9 改为它用的喷漆机库

a) 在主厂房内部近期未做大面积涂装作业，如利用其进行航空器维修，应执行 14 章航空器机库的有关规定；

b) 在确认主厂房内部不存在可燃性气体释放源，或确认挥发了的可燃性气体浓度低于该气体爆炸下限的 10%，经主管机关审批后，也可划为非爆炸危险场所。

15.3 电气防爆技术与管理

15.3.1 防爆电气设备

在 15.2 划定的爆炸危险场所内，应该使用符合等级标准的防爆电气设备，具体要求按第 9 章有关规定执行。

15.3.2 防爆照明灯具

在 15.2 划定的爆炸危险场所内，应使用符合等级标准的防爆照明灯具。

15.3.2.1 在喷漆机库使用的防爆照明灯具表面温度不得高于 200℃。

15.3.2.2 移动式防爆灯具应该具有防护网，灯架移动后应可靠固定，防止滑落或倾倒。

15.3.2.3 一般工业防爆照明灯具不允许进入 0 区，应避免喷枪漆雾直接射向的任何空间，至少距喷枪出口 1.5 m 以外。

15.3.2.4 不允许在喷漆作业时检修电器或更换灯泡（管）。

15.3.3 防爆电气线路

喷漆机库防爆电气线路的敷设、配线应按第 10 章有关规定执行。

15.3.3.1 移动设备或灯具的电缆应采用适合该项负载和批准用于爆炸危险场所的橡胶护套软线，并且每一根软线都有单独的接地线。

15.3.3.2 喷漆机库应多处配置防爆插座，使用的任何一条软线一般不得中间转接，转接只能使用防爆插头。

15.4 接地

——喷漆机库内应设防静电接地桩，航空器和使用着的工装梯架应采取防静电接地措施；

——实施气动静电喷涂作业前，应可靠地将工件、喷枪手柄、涂料箱、工作梯架和电场内的所有导电物体采取防静电接地措施，接地电阻不大于 100 Ω；

——喷涂作业人员应使用抗静电劳保用品，实施静电喷涂时，操作者人体应采取有效接地措施；喷枪与工件之间距离不得小于 30 cm，以免放电拉弧；

——喷漆机库内所有的电气设备应有明显的接地端子，其金属外壳、金属机架、金属电线管、电缆金属护套等非带电裸露金属部分均要求接地；

——喷漆机库应采取防止直接雷击、雷电感应和雷电波侵入的接地措施。

15.5 航空器电气系统

准备进喷漆机库的航空器应断开内外部电源并拆除机上蓄电池。

15.6 防止机械火花

在喷漆机库内应防止撞击和摩擦等机械火花的产生。

15.7 限制微波辐射

喷漆机库进行大面积喷漆作业时不得使用无线电话器；在距喷漆机库 90 m 内不允许使用气象雷达或高频电台。

15.8 管制烟火

——在喷漆机库周围 15 m 以内不允许有任何明火和热作业；

——喷漆作业前应设警告标志，不允许任何车辆驶入喷漆机库；

——喷漆机库须动明火时，应得到主管部门和消防部门的批准。

16 动力装置试车台

对航空动力装置进行功能试验的地面设施及其建筑群的总称，构造型式有露天、开敞、半开敞、封闭多种类型；该区域存放、使用大量航空燃料，存在燃油蒸气与空气混合的爆炸性气体；并且具有动力装置试车时尾喷管产生的高温及火焰。

16.1 危险等级划分

试车台应划为高度危险场所。

16.2 爆炸危险场所的分级和区域范围

16.2.1 试车区域

建筑按有关规范采用防爆墙和消防系统，在距动力装置半径 3 m 以内的范围及升降平台的地坑内划为 1 区；1 区以外，水平距离 8 m，垂直高度 3 m 至地面以上的范围内划为 2 区。

16.2.2 准备车间

动力装置周围 1.5 m 以内和地面上垂直高度 0.5 m 以下的范围划为 2 区。

16.2.3 试车供油罐

位于试车台附近露天开敞的地段，罐内燃油液面以上的空间为 0 区，距通气口半径 1.5 m 以内的范围划为 1 区，距供油罐外壁 3 m 以内的范围划为 2 区。

16.2.4 试车辅助油箱

位于试车台屋顶露天开敞地段，周围 3 m 以内的范围划为 2 区。

16.2.5 燃油泵房

燃油泵、油炉、油量表和阀门均在试车区域以外，并在试车过程中人员可进入的房间，该场所划为 1 区，门窗外 3 m 以内范围划为 2 区。

16.2.6 试车操作室

与试车区域相隔的防爆墙上设密封防爆观察窗，隔门是封严防爆的，操作室内可划为非爆炸危险场所。

16.2.7 排气通道

排气通道与试区域相通，台架上装有动力装置时，该场所地面垂直高度 3 m 以下的空间划为 2 区。

注：动力装置尾喷口排气温度约为 540℃，在建筑时已设置合适的引射筒，以便提供充分的冷却空气，使排气温度降至 200℃以下，排气室内并没有除火星和消音措施。

16.3 电气防爆技术与管理

16.3.1 防爆电气设备

在 16.2 划定的爆炸危险场所内，应该使用符合相应等级标准的防爆电气设备。专用电检测仪器如不具备防爆功能，应限制在爆炸危险场所使用；必需时在机械通风条件下，确认可燃性气体浓度低于爆炸下限的 20% 后使用。

16.3.2 防爆照明灯具

16.3.2.1 试车区域的防爆照明灯是平台工作和试车观察的必要照明，除具备防爆性能外，应能抗低频振动。

16.3.2.2 升降平台所用的手灯应是安全电压的防爆灯；在动力装置周围使用的手电筒应是防爆照明手电筒。

16.3.2.3 用于动力装置周围 1.5 m 以内的移动式照明灯应是防爆照明灯具。

16.3.3 防爆电气线路

16.3.3.1 在爆炸危险场所配线一般应安置在镀锌钢管中。

16.3.3.2 移动设备或灯具的电缆应采用适合该项负载和批准用于爆炸危险场所的橡胶护套软线，并且每一根软线都有单独的接地线。

16.3.4 配电装置

在爆炸危险场所内应该采用防爆配电装置、防爆插头；在准备车间只有将配电装置设置在距地面高 0.5 m 以上和距动力装置 1.5 m 以外，才允许采用非防爆电气安装。

16.4 清除易燃物及燃油蒸气

——动力装置上台架准备时，不少于 2 次/h（每次 10 min）进行机械通风；

——试车前，应检查动力装置与试车联接部位，检查全部输油管和排气管，确认安全可靠，无渗漏现象，方可运转；

——试车进行过程中，发现管路渗漏，应立即停止试车，要求对渗漏部位进行妥善处置；

——试车结束时，要求进行冷转以消除动力装置尾喷管中积存的燃油及蒸气；

——从台架上拆卸动力装置时，油管接头内流出来的燃油应接入油盘或桶里，并及时送至安全地区；

——洒在平台和地面上的燃油、滑油应及时清除干净，所用的锯末、棉纱送至安全地区处理；

——在试车台内不允许储存过量的油封油或润滑油；

——应该定期清除车台排气道中的积炭。

16.5 防止机械火花

不允许在水泥地面拖动油盘、铁器制品，防止磨擦火花；在工具有可能经常坠落的地面，涂以防止撞击火花产生的橡塑地板涂料。

16.6 管制烟火

试车台区域不允许有任何明火和热作业；机动车没装防火星罩未经批准不得进入厂房内。

16.7 避雷电

试车台应设置完善的避雷装置，并定期检查。

17 燃油附件车间

航空器燃油系统中与燃油接触的机械、电气、电子附件上残存着少量燃油及其蒸气，在对它们修理、校验过程中使用清洗汽油和标准燃油，致使封闭的车间内存在着一定量的易燃液体及其蒸气与空气混合的爆炸性气体。

17.1 危险等级划分

燃油附件车间通常可划为一般危险场所。

17.2 爆炸危险场所的分级和区域范围

17.2.1 试验工作间

燃油试验台周围 3 m 以内的范围划为 1 区；1 区以外，水平距离 8 m，垂直高度 3 m 至地面以上的范围内划为 2 区。

17.2.2 清洗工作间

按 19.2.3。

17.2.3 修理工作间

在有可能释放燃油蒸气的工作台周围 3 m 以内的范围划为 2 区。

17.3 电气防爆技术与管理

燃油附件车间应按第 9 章采用防爆电气设备和防爆照明灯具，按第 10 章敷设防爆电气线路。

17.4 管制烟火

车间内不允许有任何明火和热作业。

17.5 防止机械火花

不允许在水泥地面拖拉铁器以免产生磨擦火花，不允许使用普通工具用力敲打铁器以免产生撞击火花。

17.6 防止静电火花

不允许沾汽油抹布擦试塑料工作台面。

17.7 通风排气设施

爆炸危险场所应设置符合防爆要求的机械排风设施。

18 检修燃油箱场地

对动力装置储存燃油的油箱进行相关的检查、维护或修理，曾装载过燃油的油箱内残存着航空汽油或喷气燃料及其蒸气与空气混合后的爆炸性气体；结构油箱补漏时还要使用少量有机清洗剂和含有溶剂的胶料。

18.1 危险等级划分

检修结构油箱时的作业场地划为特别危险场所或高度危险场所，检修拆卸式油箱可划为一般危险场所。

18.2 爆炸危险场所的分级和区域范围

18.2.1 检修结构油箱

打开油箱盖板尚未进行强制通风的结构油箱，油箱内的空间为 0 区；距油箱检查口外部半径 3 m 至地面以上范围划为 1 区；1 区以外，水平距离 15 m，垂直高度 3 m 至地面以上的范围内划为 2 区；2 区以外，水平距离 15 m，地面上垂直高度 0.5 m 以下的范围划为附加 2 区。

18.2.2 检修可拆卸式油箱

在机上以拆卸油箱为中心，半径 3 m 以内的范围划为 1 区；1 区以外，水平距离 8 m 垂直高度 3 m 至地面以上的范围内划为 2 区。

任何刚从机上拆卸的金属油箱或软油箱内均为 0 区。

18.3 爆炸性环境 0 区的排除

18.3.1 结构油箱内部

18.3.1.1 工作人员穿着全棉防静电工作服，头戴通风式防毒面罩，进入油箱用棉纱将剩余残油沾入一个防静电的容器内。

18.3.1.2 在油箱指定位置安装好文氏管式抽气器，借外部压缩空气将燃油蒸气排除，亦可用其他形式抽出，但排气管道必须畅通。

18.3.1.3 在封闭的机库内进行燃油箱通风，应设置一套将油气排除机库外的排气系统。如果直接排入机库内，应对机库内的油气浓度进行监测，确认在可预见的最苛刻条件下，不会构成危险；排放区油气浓度超过爆炸下限的 20% 时，应紧急修正操作程序。

18.3.1.4 用可燃性气体测试器在燃油箱口深处采取气体样品，测得油气浓度为爆炸下限的 20% 以下符合防爆安全要求。

18.3.1.5 排除爆炸环境 0 区的结构油箱内，工作人员应穿着全棉工作服进入检修作业，为使油箱内保持空气流通，可用防爆鼓风机送新鲜空气。

18.3.2 可拆卸式油箱内

18.3.2.1 对金属油箱可按 18.3.1.2 排除油气，但应该用 18.3.1.4 的要求测得油气浓度为爆炸下限的 20% 以下；或者采用高压蒸汽和热水冲洗 2 h 以上；确认达到防爆安全要求，方可进行检修，包括对软铝油箱的气焊。

18.3.2.2 对软油箱可以采用抽气器的方法排除油气，也可以用氮气吹入油箱的办法来稀释爆炸性气体，未经防爆安全处置的软油箱只能进行冷补或采用水蒸气加温的热补。软油箱的修理，存放，试验同处一室时，其工作间至少划为 2 区。

18.4 电气防爆技术与管理

18.4.1 断开航空器电源

18.4.1.1 检修燃油箱之前，应断开机上和地面电源，在没有恢复燃油箱完好状态前不准接通电源。

18.4.1.2 拆下电瓶，挂上“禁止联接”的警告牌。

18.4.1.3 在机外地面电源插座处挂上“禁止通电”的警告牌。

18.4.2 防爆照明灯

在燃油箱内应该使用符合相应等级标准的防爆照明灯具，或该型机维护手册规定的防爆照明灯具。

18.4.3 防爆电气设备

在 18.2 划定的爆炸危险场所，应该使用符合相应等级标准的防爆电气设备。

18.4.4 防爆电气线路

防爆电气设备和防爆照明灯具的电缆应是适合爆炸危险场所用的橡胶护套软线，并且每一根软线都有单独的接地线，所有的用电设备应该有明显的接地端子。

18.4.5 防爆插头

检修结构油箱时使用的每一根软线不允许装用普通中转插头，一定要在机下转接时，应该使用防爆

插头。

18.5 接地与接地线

- 检修燃油箱前，航空器应该接地，接地线要牢固，接地阻值不得大于 $100\ \Omega$ ；
- 将所用的工作梯、抽气器等与航空器共同接地；
- 操作人员进入燃油箱检查口之前应在地桩处触摸航空器接地点，以放掉身上积蓄的静电荷；
- 在燃油箱内不准使用易集聚静电荷的塑料工具。

18.6 限制微波辐射

在清除燃油蒸气的过程中，应保证燃油箱附近的下列距离内没有使用无线电或雷达设备：

- 30 m 内频率低于 100 MHz 的无线电发射机；
- 60 m 内频率高于 100 MHz 的无线电发射机；
- 90 m 内输出峰值功率 55 kW 的雷达设备；
- 115 m 内输出峰值功率 56 kW~75 kW 的雷达设备。

18.7 防止机械火花

- 在 18.2 划定的爆炸危险场所内，不允许滑动工具箱、梯子或者使铁器在高处坠落在水泥地面上等产生机械火花的行为，不允许穿带钉的鞋；
- 在爆炸危险场所内应该使用防爆工具。

18.8 管制烟火

- 在打开燃油箱附近 30 m 以内不允许有任何明火和热作业；
- 用绳子把飞机围起来，并在四周挂上警告牌“危险！打开燃油箱”，不允许车辆和无关人员进入；
- 在打开的燃油箱附近的工作人员不允许携带火柴、打火机、加温器、助听器等使用电池的设备；
- 进入油箱的工作人员不得使用无线电话器，应身系安全索并与观察人员商定好联系信号。

18.9 避雷电

视区 8 km 有雷电时，不允许拆卸燃油油箱或打开结构油箱。

18.10 防冲击波

在检修燃油箱场地附近应防止强冲击波的发生，避免引起燃油蒸气爆炸。

18.11 燃油系统的压力试验

燃油系统的压力试验或者应急排放燃油活门试验在机库外进行时，地面电源车应放置在油箱通气口 8 m 以外。

19 溶剂清洗车间

对航空器、动力装置、附件除了水剂以外的有机溶剂清洗作业，无论在室内、室外进行，一定范围内均存放、使用汽油、煤油、酒精、甲苯、丙酮等易燃液体，其蒸气与空气混合可形成的爆炸性气体，以及存在沾有脏污溶剂的棉纱等物。

19.1 危险等级划分

使用易燃溶剂清洗作业场所应划为高度危险场所或一般危险场所。

19.2 爆炸危险场所的分级和区域范围

19.2.1 溶剂喷洗动力装置

用汽油等喷洗污垢较重的活塞式动力装置危险程度很高：距喷洗中心 3 m 以内的范围划为 0 区；0 区以外，水平距离 8 m，垂直高度 3 m 至地面以上的范围内划为 1 区；1 区以外，水平距离 15 m，垂直高度 1.5 m 至地面以上的范围内划为 2 区。

19.2.2 溶剂局部清洗航空器

用汽油或其他溶剂局部清洗航空器时，距清洗区边缘半径 3 m 至地面的范围划为 1 区；1 区以外，水平距离 8 m，垂直高度 1.5 m 至地面以上的范围内划为 2 区。

19.2.3 溶剂清洗工作间

溶剂清洗槽液面上和排风罩内为 0 区；清洗槽、单轮廓线半径 1.5 m 以内的范围划为 1 区；1 区以外，水平距离 8 m，垂直高度 1.5 m 至地面以上的范围内划为 2 区。

19.2.4 零星溶剂清洗区

距清洗中心 1.5 m 以内的范围划为 1 区；1 区以外，水平距离 8 m，垂直高度 0.5 m 至地面以上的范围内划为 2 区。

19.2.5 溶剂清洗氧气瓶及容器

- a) 用酒精清洗后的氧气瓶内为 0 区；
- b) 用溶剂清洗或酸洗后的小口容器内为 0 区。

19.2.6 有机溶剂存放间

少量溶剂存放应将容器盖严放在清洗间排风罩内，较多的溶剂存放应将容器盖严放在远离车间的单独储存间内，储存间自然通风较好可划为 2 区。

19.3 防爆技术与管理

19.3.1 电气防爆技术

溶剂清洗车间应按第 9 章、第 10 章采用防爆电气设备、防爆照明灯具和敷设防爆电气线路。

19.3.2 建筑上的防爆措施

溶剂清洗间应与毗邻的工作间有密实坚固的难燃性实体隔墙和坚固难燃性材料的门相隔，并设有泄压措施，装有符合防爆要求的机械排风设施。

19.3.3 安全标志

溶剂清洗车间及安全通道应设置清晰、醒目、整洁的安全标志。

19.3.4 溶剂清洗防爆措施

19.3.4.1 被清洗件应在冷却后方可用有机溶剂清洗。清洗动力装置宜在室外进行，一定要在机库内进行，应保持通风良好，采取防火防爆防静电措施，喷洒在地面上的油污要及时妥善处理，清洗后应用压缩空气吹干，在确认可燃性气体完全挥发后方可启动。

19.3.4.2 机上局部清洗时，应避免溶剂流淌到非清洗部位，用后的溶剂、棉纱等及时妥善处理，不得随意抛弃或倒入地沟。所需的局部照明灯具应是防爆手灯或防爆手电筒。

19.3.4.3 对酒精清洗后的氧气瓶应用氮气或高压蒸气吹入，淡化爆炸性气体的浓度，再放入 60℃ 烘箱烘干水份；条件不具备时应将瓶口朝下倒置 3 d，使酒精蒸气自然散发。酸洗的灭火瓶应口朝上放置让氢气跑出。对瓶内检查，应该使用带光源的内窥镜，不允许用电筒灯泡伸入照明。

19.3.4.4 开启易燃有机溶剂的容器时，不允许敲击，应使用防爆工具。

20 溢/漏燃油现场

因加油设备失控或其他原因导致加油量超过燃油箱容量而外溢，以及燃油系统故障或工作人员误操作导致燃油泄漏；溢/漏燃油情况可能发生在停机坪或机库，这种场所存贮着大量航空汽油或喷气燃料及其蒸气与空气混合的爆炸性气体。

20.1 危险等级划分

发生溢/漏燃油是相当危险的，量不大时其现场划为高度危险场所；量大时划为特别危险场所。

20.2 应急措施

20.2.1 立即采取有效措施制止溢/漏燃油的持续发生。

20.2.2 少量溢/漏燃油可用锯末吸收，也可用经批准的矿物型吸收剂。应急时也可用砂子、泥土掩盖，在清除时要防止静电和机械摩擦起火。

20.2.3 向上级领导报告，溢/漏燃油面积超过 5 m² 或在任何方向超过 3 m 的连续流动或对人员财产构成危险时，应通知机场消防部门。

- 20.2.4 在爆炸性气体尚未扩散到电源开关前，立即断开机上电源和地面上 30 m 以内的所有电源。
- 20.2.5 在爆炸性气体尚未扩散到有关勤务车辆时立即将车辆撤走；若燃油流淌较多来不及撤离时应立即熄火，危险状态未解除前不准重新启动。
- 20.2.6 如果溢/漏的燃油失火有可能危及航空器，只要条件允许，就应当将航空器撤离溢/漏燃油区。
- 20.2.7 在大量溢/漏燃油区流淌边缘水平距离 25 m 处划为警戒区，设立岗哨，控制引爆源，阻止人员进入和车辆行驶。
- 20.2.8 其他人员应迅速撤离溢/漏燃油现场，准备消防器材、覆盖吸附材料，并在警戒区上风处或机库门处待命。
- 20.3 爆炸危险场所的分级和区域范围
- 20.3.1 溢/漏燃油油面上垂直高度 3 m，油液边缘以外水平距离 3 m 的范围内划为 0 区；0 区以外，水平距离 15 m，垂直高度 3 m 至地面以上的范围内划为 1 区；1 区以外，水平距离 8 m，垂直高度 1.5 m 至地面以上的范围内划为 2 区。
- 20.3.2 停机坪或机库的燃油排泄系统中的集油口或加蓖明沟、排油管道、截油池内和地面集油口、加蓖明沟上垂直高度 3 m 和水平距离 3 m 以内的范围划为 0 区。
- 20.3.3 所有与溢/漏燃油流淌区相通的沟、管道、坑等，在危险状态未解除前应划为 0 区。
- 20.4 险情排除与防爆技术
- 20.4.1 量不大的溢/漏燃油，在场的维修负责人应组织人员在燃油流淌边缘喷洒泡沫或干粉灭火剂，并用锯末从边缘慢慢向中心吸收，然后小心清除。
- 20.4.2 排除险情时所需照明、吹风、抽油等设备的电源应按防爆电气管理要求从安全区引入。
- 20.4.3 进入 20.3 划定爆炸危险场所内的照明灯具、风机、抽油泵应该符合所在区域的防爆等级要求。
- 20.4.4 进入 20.3 划定爆炸危险场所内的人员应着防静电工作服和穿铁钉不外露的工作鞋。
- 20.4.5 大量溢/漏燃油要求备有相应而有效的消防器材，在消防部门的指导下，可由低洼处抽油，用锯末吸取，但收起时不准使用铁器，应该使用防爆工具和防静电的容器，收集的燃油和锯末混合物及时、妥善送到安全地区。
- 20.4.6 如有大量的溢/漏燃油流入停机坪或机库的排油系统，应该使用大量的水冲燃油流经的任何地方，使燃油和水经截油池、油水分离后回归安全场所。
- 20.4.7 流入没有与排油系统连通的沟、坑内的燃油，被吸出后还可使用消油剂（亦称乳化剂）消除危险。
- 注：国产有 201 聚酯和 1 号消油剂，民航第二研究所生产的 NW-017 化油剂。
- 20.4.8 清理过的溢/漏燃油现场尽快通风排气，使场所（地沟）空气中燃油蒸气浓度达到安全标准后，恢复正常生产活动。