

# 中华人民共和国民用航空行业标准

MH/T XXXX—XXXX

代替MH/T 6101-2013

## 飞机加油设备 第2部分：罐式加油设备

Aircraft fueling equipment—  
Part 2: Tank refueller

(点击此处添加与国际标准一致性程度的标识)

(征求意见稿)

(本草案完成时间：2024 年 10 月 10 日)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

中国民用航空局 发布



## 目 次

|                   |     |
|-------------------|-----|
| 前言 .....          | III |
| 引言 .....          | V   |
| 1 范围 .....        | 1   |
| 2 规范性引用文件 .....   | 1   |
| 3 术语和定义 .....     | 2   |
| 4 技术要求 .....      | 2   |
| 4.1 一般要求 .....    | 2   |
| 4.2 安全要求 .....    | 3   |
| 4.3 机动性能 .....    | 3   |
| 4.4 环保要求 .....    | 4   |
| 4.5 稳定性 .....     | 4   |
| 4.6 底盘要求 .....    | 5   |
| 4.7 油罐 .....      | 5   |
| 4.8 加油平台 .....    | 7   |
| 4.9 电气系统 .....    | 8   |
| 4.10 液压系统 .....   | 9   |
| 4.11 气控系统 .....   | 9   |
| 4.12 加油系统 .....   | 9   |
| 4.13 环境要求 .....   | 11  |
| 4.14 可靠性 .....    | 11  |
| 5 试验方法 .....      | 11  |
| 5.1 一般要求检查 .....  | 11  |
| 5.2 安全要求检查 .....  | 12  |
| 5.3 机动性能检验 .....  | 12  |
| 5.4 环保要求检验 .....  | 13  |
| 5.5 稳定性检验 .....   | 13  |
| 5.6 底盘要求检查 .....  | 13  |
| 5.7 油罐检验 .....    | 13  |
| 5.8 加油平台检查 .....  | 15  |
| 5.9 电气系统检查 .....  | 15  |
| 5.10 液压系统检查 ..... | 15  |
| 5.11 气控系统检查 ..... | 15  |
| 5.12 加油系统检验 ..... | 15  |
| 5.13 环境要求检验 ..... | 16  |
| 5.14 可靠性检验 .....  | 17  |
| 6 检验规则 .....      | 18  |
| 6.1 检验分类 .....    | 18  |
| 6.2 检验方法 .....    | 18  |
| 6.3 合格性检验 .....   | 18  |

6.4 出厂检验..... 18

6.5 检验项目..... 18

7 标牌、标志、使用说明书..... 20

7.1 标牌..... 20

7.2 标志..... 20

7.3 使用说明书..... 20

8 包装、运输及贮存..... 20

8.1 包装..... 20

8.2 运输..... 21

8.3 贮存..... 21

附录 A（资料性） 爆炸危险区域划分示意图 ..... 22

## 前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件是MH/T XXXX《飞机加油设备》的第2部分。MH/T XXXX已经发布了以下部分：

——第1部分：管线加油设备；

——第2部分：罐式加油设备。

本文件替代MH/T 6101-2013《飞机罐式加油车》，与MH/T 6101-2013对比，除结构调整和编辑性修改外，主要技术内容变化如下：

- 修改了仪表板的要求（见 4.1.7，2013 版的 4.9.8.5）；
- 修改了灭火器的要求（见 4.2.1，2013 版的 4.5.3）；
- 修改了导静电连接装置的要求（见 4.2.3，2013 版的 4.5.6）；
- 修改了联锁制动的要求（见 4.2.6，2013 版的 4.9.7.1）；
- 修改了联锁指示灯的要求（见 4.2.7，2013 版的 4.9.7.2）；
- 增加了防爆区域划分的要求（见 4.2.11）；
- 修改了机动性能的要求（见 4.3，2013 版的 4.7）；
- 增加了环保要求（见 4.4）；
- 增加了稳定性要求（见 4.5）；
- 增加了柴油发动机底盘要求（见 4.6.2）；
- 修改了油罐材料的要求（见 4.7.1.1，2013 版的 4.8.2）；
- 增加了油罐焊接材料的要求（见 4.7.1.2）；
- 增加了油罐铝合金材料的使用要求（见 4.7.1.3）；
- 增加了油罐不锈钢材料的使用要求（见 4.7.1.4）；
- 增加了油罐的设计要求（见 4.7.2）；
- 增加了油气回收装置的要求（见 4.7.2.3.1）；
- 修改了油罐底部坡度、排污管口离地距离要求（见 4.7.2.3.2，2013 版的 4.9.4.1.1）；
- 修改了油罐人孔要求（见 4.7.2.3.4，2013 版的 4.9.4.1.2）；
- 增加了油罐顶部附件要求（见 4.7.2.3.5）；
- 修改了工作梯、防滑走道、防护装置的要求（见 4.7.2.3.6，2013 版的 4.9.4.1.3）；
- 修改了底部装油装置的要求（见 4.7.2.3.7，2013 版的 4.9.4.1.5）；
- 修改了防涡流装置的要求（见 4.7.2.3.8，2013 版的 4.9.4.1.5）；
- 增加了油罐管路附件防护的设置要求（见 4.7.2.3.9）；
- 增加了油罐机械式液位计的要求（见 4.7.2.3.10）；
- 修改了油罐高液位的控制要求（见 4.7.2.3.11，2013 版的 4.9.4.1.4）；
- 修改了油罐低液位的控制要求（见 4.7.2.3.12，2013 版的 4.9.4.1.4）；
- 修改了罐体渗漏和耐压要求（见 4.7.2.4，2013 版的 4.9.4.3）；
- 修改了罐体外表面要求（见 4.7.2.5.2，2013 版的 4.9.4.1.6）；
- 修改了罐体焊接探伤要求（见 4.7.2.5.4，2013 版的 4.9.4.1.7）；
- 增加了加油平台尺寸的要求（见 4.8.1.1）；
- 修改了安全护栏高度的要求（见 4.8.1.3，2013 版的 4.9.5.4）；
- 增加了升降式加油平台的要求（见 4.8.2）；
- 修改了电气线路的要求（见 4.9.2，2013 版的 4.5.8）；

- 修改了铅酸蓄电池护罩和开关的要求（见 4.9.3，2013 版的 4.5.7）；
- 修改了上装电气设备的要求（见 4.9.4，2013 版的 4.5.8）；
- 修改了照明灯的要求（见 4.9.5，2013 版的 4.5.9）；
- 增加了熔断器的要求（见 4.9.7）；
- 增加了电位均衡的要求（见 4.9.8）；
- 增加了液压系统的要求（见 4.10）；
- 增加了气控系统的要求（见 4.11）；
- 增加了加油系统基本功能的要求（见 4.12.1）；
- 增加了工艺布局和兼顾人机工效的要求（见 4.12.2.1）；
- 修改了管道材料的要求（见 4.12.2.2，2013 版的 4.8.1）；
- 增加了重力加油枪的要求（见 4.12.4.9）；
- 修改了闭路取样器的要求（见 4.12.4.11，2013 版的 4.9.6.5.2.7）；
- 修改了高低温的技术要求（见 4.13.1，2013 版的 4.2）；
- 增加了湿热的技术要求（见 4.13.3）；
- 增加了电磁兼容的技术要求（见 4.13.4）。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本标准的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国民用航空局机场司提出。

本文件由中国民航科学技术研究院归口。

本文件起草单位：中国航空油料有限责任公司、中国航油集团物流有限公司、国家工程机械质量检验检测中心。

本文件主要起草人：吴平、闫学明、俞斌、高智勇、陈迎浩、王雷、李斌、赵兴亮、刘小川、卜建设、管大胜、宁立文、李国君、黄继松、高超、李世光。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 2013年首次发布为MH/T 6101-2013；
- 本次为第一次修订。

## 引 言

中国民用航空局于2013年制定了飞机加油车民航行业标准MH/T 6100-2013 《飞机管线加油车》和MH/T 6101-2013 《飞机罐式加油车》。标准自实施以来，对飞机加油设备的设计、制造与检验，保障机场安全运行，发挥了重要作用。随着民航运输的发展对飞机加油设备的安全、性能、环保方面也提出了新的需求，为保持标准的先进性、适应性和有效性，进一步规范飞机加油设备的设计制造、检验，对原标准进行了修订和整合。MH/T xxxx《飞机加油设备》由下列部分组成：

- 第1部分：管线加油设备
- 第2部分：罐式加油设备



# 飞机加油设备

## 第2部分：罐式加油设备

### 1 范围

本文件规定了民用机场飞机加油设备中罐式加油设备的技术要求、试验方法、检验规则及产品标志及说明书、包装、运输、贮存等要求。

本文件适用于民用机场罐式加油设备的设计、制造与检验。

### 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB 1495 汽车加速行驶车外噪声限值及测量方法
- GB 1589 汽车、挂车及汽车列车外廓尺寸、轴荷及质量限值
- GB/T 2423.1 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验A：低温
- GB/T 2423.2 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验B：高温
- GB/T 2423.3 环境试验 第2部分：试验方法 试验Cab：恒定湿热试验
- GB/T 3766 液压传动 系统及其元件的通用规则和安全要求
- GB 3836.14 爆炸性环境 第14部分：场所分类 爆炸性气体环境
- GB 3836.15 爆炸性环境 第15部分：电气装置设计、选型、安装规范
- GB/T 4208 外壳防护等级（IP代码）
- GB/T 5574 工业用橡胶板
- GB 7258 机动车运行安全技术条件
- GB 7932 气动系统及其元件得一般规则和安全
- GB/T 7935 液压元件 通用技术条件
- GB/T 9969 工业产品使用说明书 总则
- GB/T 10543 飞机地面加油和排油用橡胶软管及软管组合件 规范
- GB/T 12540 汽车最小转弯直径、最小转弯通道圆直径和外摆值测量方法
- GB/T 12544 汽车最高车速试验方法
- GB/T 12547 汽车最低稳定车速试验方法
- GB/T 12673 汽车主要尺寸测量方法
- GB/T 12674 汽车质量（重量）参数测定方法
- GB/T 12678 汽车可靠性行驶试验方法
- GB/T 13306 标牌
- GB/T 13392 道路运输危险货物车辆标志
- GB/T 15087 道路车辆 牵引车与牵引杆挂车机械连接装置 强度试验
- GB/T 13392 道路运输危险货物车辆标志
- GB 18564.1 道路运输液体危险货物罐式车辆 第1部分：金属常压罐体技术要求
- GB 20891 非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法（中国第三、四阶段）

GB/T 21358 喷气燃料过滤分离器通用技术规范

GB 21668 危险货物运输车辆结构要求

GB/T 30212 飞机压力加油接头

GB/T 33881 罐车用铝合金板、带材

GB 34660 道路车辆 电磁兼容性要求和试验方法

HG/T 3089 燃油用O型橡胶密封圈材料

JT/T 230 汽车导静电橡胶拖地带

JB/T 4734 铝制焊接容器

JB/T 5943 工程机械 焊接件通用技术条件

NB/T 47003.1 钢制焊接常压容器

MH/T 6012 航空障碍灯

QC/T 484 汽车油漆涂层

QC/T 625 汽车用涂镀层和化学处理层

EI 1581 航空喷气燃料过滤分离器规范和评定程序 (specifications and qualification procedures for aviation jet fuel filter)

EI 1584 四英寸管线加油系统元件及布置要求 (Four-inch hydrant system components and arrangements)

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**罐式加油设备** tank refueller

装备有油罐和油泵，具有加（抽）油、调压、净化、计量、运输等功能的自行式专用设备。

#### 3.2

**重力加油枪** trigger nozzle

安装在加油软管末端，实施飞机重力加油的装置。

#### 3.3

**油罐总容量** tank gross capacity

油罐额定容量、余油量、膨胀容量之和。

#### 3.4

**油罐额定容量** tank rated capacity

设计要求的能通过泵油系统泵出的罐内油量。

#### 3.5

**余油量** remaining oil

不能通过泵油系统泵出的罐内剩余油量。

#### 3.6

**膨胀容量** expansile capacity

额定容量及余油量以外，供罐内燃油膨胀用的额外空间容量。

### 4 技术要求

#### 4.1 一般要求

- 4.1.1 外购件、外协件应符合相应标准的规定，并有制造厂的合格证。
- 4.1.2 焊接质量应符合 JB/T 5943 的规定。
- 4.1.3 涂漆质量应符合 QC/T 484 的规定。
- 4.1.4 涂镀层和化学处理层应符合 QC/T 625 的规定。
- 4.1.5 各零部件在装配前应清确保洁净完好。
- 4.1.6 各操纵装置应安全可靠，操作灵活方便。
- 4.1.7 操作面应设置加油作业仪表板，仪表板的布置应符合人机功效，至少应包含进口压力表、液压系统压力表、气源压力表、文氏管压力表。在仪表板上应安装仪表校验接头及操作流程标牌等，在校验接头和仪表前端管路中应安装阀门，以便于仪表检修。

## 4.2 安全要求

- 4.2.1 每个罐体应配备两个不小于 8 kg 的干粉灭火器，两侧各放置一个灭火器，且便于固定、取放。
  - 4.2.2 应设置导静电拖地胶带，导静电拖地胶带应符合 JT/T 230 的要求。
  - 4.2.3 罐式加油设备在左右两侧各设置应至少设置一个带导通提示功能的导静电连接装置。导静电电缆的长度应不小于 15 m。
  - 4.2.4 在排沉处设置导静电桩。
  - 4.2.5 车架、金属管路的任意两点之间、任意一点到导电线夹，以及油罐任意一点到拖地胶带末端的电阻值应不大于 5  $\Omega$ 。软管总成两端的电阻值应不大于 1 M $\Omega$ 。
  - 4.2.6 罐式加油设备应具备安全联锁功能。在下列状态时，设备应处于制动状态：
    - a) 平台未复位；
    - b) 压力加油接头/重力加油枪未复位；
    - c) 导电线夹未复位；
    - d) 取力器未分离；
    - e) 油罐装油口压杆未复位；
    - f) 油罐顶部护栏、扶杆未复位；
    - g) 轮挡未复位。
  - 4.2.7 应在驾驶室内便于观察处设置联锁点红色指示灯，并设置黄色总联锁指示灯，联锁状态指示灯亮，复位后指示灯熄灭。
  - 4.2.8 驾驶室内应设置联锁超越装置，该装置应能铅封，配置红色超越指示灯，超越联锁状态指示灯亮，复位后指示灯熄灭。
  - 4.2.9 应在加油平台和操作面板分别设置红色自锁型发动机紧急熄火装置，并设置醒目的标记和防误触装置。在紧急情况下，操纵紧急熄火控制装置，发动机应能立即熄火。
  - 4.2.10 罐式加油设备应在上部明显位置安装符合 MH/T 6012 的 C 型低光强航空障碍灯。
  - 4.2.11 罐式加油设备应根据设备作业过程、管道接口装置、动法兰的工作状态划分爆炸危险区域划分图，罐式加油设备电气设备宜布置在爆炸区域外，否则采用不低于 IIAT3 等级的防爆设备。爆炸危险区域划分示意图见附录 A。防爆部件的设计选用，参见图 A.1；加油作业过程中的防爆区域划分，参见图 A.2。
- ## 4.3 机动性能
- 4.3.1 罐式加油设备总宽不大于 3 200 mm；总高不大于 3 500 mm。
  - 4.3.2 罐式加油设备的最小离地间隙应不小于 127 mm。
  - 4.3.3 罐式加油设备应能在通道圆内通过，通道圆直径应不大于 25 m。
  - 4.3.4 罐式加油设备应能低速（不大于 5 km/h）稳定行驶，低速行驶时应平稳、无冲击。

- 4.3.5 罐式加油设备驻车制动性能应符合 GB 7258 的要求。
- 4.3.6 以 30 km/h 时速时进行制动距离试验，制动距离在设备满载时应不大于 12.5 m，空载时不大于 10.0 m。
- 4.3.7 罐式加油设备应有限速功能，符合机场行驶规定。
- 4.3.8 罐式加油设备的接近角、离去角应不小于 5°；纵向通过角应不小于 3°。
- 4.3.9 在额定装载状态下，罐式加油设备的轴荷不应大于车轴最大允许轴荷。轮胎承载能力应与轴荷相匹配，单体罐车转向轴轴荷应不小于整车的 20%，半挂车转向轴轴荷应不小于牵引车的 20%。
- 4.3.10 罐式加油设备满载后，同一车轴轮胎接地点外侧间距与质心高度的比值应不小于 0.9，半挂车轴所承载的质量不应超过列车最大总质量的 60%。
- 4.3.11 罐式加油设备行驶照明应至少设置表 1 所列灯具。

表1 照明及光信号装置的光色及数量

| 序号 | 灯具名称  | 光色             | 数量                                              |
|----|-------|----------------|-------------------------------------------------|
| 1  | 远光灯   | 白色             | 2 只或 4 只                                        |
| 2  | 近光灯   | 白色             | 2 只                                             |
| 3  | 转向信号灯 | 琥珀色            | 前后各 2 只                                         |
| 4  | 制动灯   | 红色             | 2 只                                             |
| 5  | 倒车灯   | 白色             | 设备长度大于 6 m 的应配备 2 只；设备长度不大于 6 m 的应配备 1 只，选装 1 只 |
| 6  | 雾灯    | 前雾灯白色或黄色，后雾灯红色 | 前雾灯选装，后雾灯 1 只或 2 只                              |
| 7  | 示廓灯   | 前示廓灯白色，后示廓灯红色  | 宽度大于 2.1 m 的设备应配备，前示廓灯 2 只，后示廓灯 2 只             |

4.4 环保要求

- 4.4.1 柴油底盘罐式加油设备的排气污染物排放限值应符合 GB 20891 的规定。
- 4.4.2 罐式加油设备按额定工况作业时，主操作面处的噪声值应不大于 85 dB（A）。

4.5 稳定性

罐式加油设备在最恶劣的工况下，且抗倾翻力矩为 1.2 倍的倾翻力矩时，应能承受不小于 75 km/h 的风力冲击。按公式 1 和公式 2 计算风速。

注：最恶劣的工况为设备空载，平台加载额定载荷升至最高。

$$V = \sqrt{\frac{2P}{\rho}} \dots\dots\dots (1)$$

$$P = \frac{L}{1.2} \times \frac{m \times g}{S_1 \times H_1 + S_2 \times H_2 + S_n \times H_n} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

- $V$  —— 风速，单位为米每秒（m/s）；
- $P$  —— 风力压强，单位为帕斯卡（Pa）；
- $\rho$  —— 空气密度，按 1.293 kg/m<sup>3</sup> 计算；
- $L$  —— 车辆倾翻距，单位为米（m）；
- $m$  —— 整车整备质量（加油平台承载 200 kg），单位为千克（kg）；

- $g$  —— 标准重力加速度, 按  $9.8 \text{ m/s}^2$  计算;
- $S_l$  —— 平台侧面积, 单位为平方米 ( $\text{m}^2$ );
- $H_l$  —— 平台侧面形心离地高度, 单位为米 ( $\text{m}$ );
- $S_2$  —— 驾驶室侧面积, 单位为平方米 ( $\text{m}^2$ );
- $H_2$  —— 驾驶室侧面形心离地高度, 单位为米 ( $\text{m}$ );
- $S_n$  —— 其他迎风部件侧面积, 单位为平方米 ( $\text{m}^2$ );
- $H_n$  —— 其他迎风部件形心离地高度, 单位为米 ( $\text{m}$ )。

## 4.6 底盘要求

### 4.6.1 一般要求

- 4.6.1.1 挂车底盘的车轮总成宜与牵引车通用。
- 4.6.1.2 当牵引车轴线相对于挂车轴线左、右  $90^\circ$  时, 应报警, 不应损坏车辆。
- 4.6.1.3 安装单胎的车轮应配备轮胎气压监测系统 (TPMS) 或具有轮胎气压监测功能的装置。
- 4.6.1.4 牵引杆和连接销组件应允许挂车与主牵引车之间的连接电缆自由移动, 受到保护。
- 4.6.1.5 挂车应设置空载支撑受力点。
- 4.6.1.6 罐式加油设备正常工作状态下, 底盘供电应满足上装设备及底盘耗电量。

### 4.6.2 柴油发动机底盘

- 4.6.2.1 发动机、排气管及蓄电池应设置防护装置, 防止油料滴落其上。
- 4.6.2.2 设备燃油系统发生泄漏时, 漏出的燃油应能直接排向地面而不能触及设备的热部件。发动机燃油供应管线布线应避免受到撞击和摩擦。
- 4.6.2.3 发动机排气系统的消声器出口应加装排气火花熄灭器。排气管与输油管路、电线、气管接近处应安装隔离装置。排气管出口应远离操作面和泵油系统, 如不能远离, 应设置安全装置。
- 4.6.2.4 取力器的接合和分离应便于操纵。取力器操纵装置不应与其他装置相互干扰, 且不影响驾驶员进出驾驶室及操作。
- 4.6.2.5 除以下情况外, 其他电路应设有保险丝或断路器自动开关, 且非保护电路应尽量短:
- 从电池到发动机冷启动和制动系统;
  - 从电池到发电机;
  - 从发电机到保险丝或断路器箱;
  - 从电池到起动机。

## 4.7 油罐

### 4.7.1 材料

- 4.7.1.1 罐体材料应采用不锈钢或铝合金。
- 4.7.1.2 选择焊接材料应考虑焊接接头力学性能与罐体母材的匹配, 并保证焊接接头的抗拉强度应不小于母材标准规定的下限值。
- 4.7.1.3 罐体选用铝合金材料时, 应符合 GB/T 33881 的规定, 且其断后伸长率应不小于 12%。许用应力按照 JB/T 4734-2002 表 3-1 执行。
- 4.7.1.4 罐体用不锈钢焊接材料应符合 NB/T 47003.1 的规定。

### 4.7.2 罐体设计

#### 4.7.2.1 罐体载荷

4.7.2.1.1 罐体的支撑和车架的设计能够承受下列载荷，且其最大应力应小于等于材料在环境温度下的许用应力：

- a) 运行方向：最大质量的 1.5 倍乘以重力加速度；
- b) 与运行方向垂直的水平方向：最大质量乘以重力加速度；
- c) 垂直向下：最大质量的 1.5 倍乘以重力加速度。

注：计算罐体在运输工况中所承受的惯性力载荷时，最大质量为介质的最大允许充装质量。

4.7.2.1.2 罐体的设计压力应大于等于 20 kPa。

4.7.2.1.3 罐体的计算压力应大于等于 42 kPa。

#### 4.7.2.2 筒体最小厚度

4.7.2.2.1 筒体最小厚度不包含材料厚度负偏差、腐蚀裕量以及加工制造过程中的工艺减薄量。

4.7.2.2.2 筒体的最小厚度应符合下列要求：

- 按基准钢设定的筒体最小厚度应大于等于 4 mm；
- 铝合金筒体的最小厚度按公式 3 进行计算，且应大于等于 5.5 mm：

$$\delta_1 = \frac{21.4\delta_0}{\sqrt[3]{R_m A_1}} \dots\dots\dots (3)$$

式中：

- $\delta_1$  —— 所用材料的筒体最小厚度，mm；
- $\delta_0$  —— 按基准钢设定的筒体最小厚度，mm；
- $R_m$  —— 所用材料的标准抗拉强度下限值，MPa；
- $A_1$  —— 所用材料的断后伸长率，%。

4.7.2.2.3 筒体设计厚度应取下列情况的较大值：

- a) 筒体计算厚度与腐蚀裕量之和；
- b) 筒体最小厚度与腐蚀裕量之和。

4.7.2.2.4 筒体名义厚度应大于等于筒体设计厚度与材料下偏差之和。

#### 4.7.2.3 罐体结构设计

4.7.2.3.1 宜设置油气回收装置。

4.7.2.3.2 油罐断面形状宜为圆梯形或圆矩形，底部纵向以不小于 3% 的坡度连续向沉淀槽处倾斜。沉淀槽最低处应装有排污管及两个阀门。其中末端阀门为自复位阀门，排污管末端宜采用一段软管，管口离地面 350-400 mm，末端应设置防尘装置。

4.7.2.3.3 油罐内部应设置横向防波挡板，挡板中下部应设置直径不小于 500 mm 的过道孔，相邻的两个过道孔应相互错开，防波挡板的最高和最低处应设置通孔。

4.7.2.3.4 油罐顶部应设置直径不小于 500 mm 的人孔。人孔盖上应设置观察口盖和呼吸阀，呼吸阀应具有阻燃和倾倒防溢功能，通气量应满足最大流量下装油和排油要求。观察口盖应具有过压自动开启功能，且应具有铅封结构。

4.7.2.3.5 罐体顶部附件的最高点应低于倾覆保护装置的最高点至少 20 mm。

4.7.2.3.6 需在离地高度大于 2 m 的油罐顶部作业时，应设置攀爬工作梯，顶部设置安全作业的防滑走道和防护装置，防滑走道宽度应不低于 400 mm，防护装置高度不低于 1.1 m。

4.7.2.3.7 油罐应设有底部装油装置，该装置应避开沉淀槽，进油口处设置防喷溅导流装置。底部装油装置接头阀应与飞机压力加油接头相匹配。底部装油装置应设置试验接口、阀门、压力表及油品取样检测口。

4.7.2.3.8 油罐应设可自检的高液位控制装置，能自动控制油罐燃油的最高液位，能自动关闭底部装

油装置。

4.7.2.3.9 罐体上的管路和管路附件不应超出设备的侧面及后下部防护装置，且罐体后封头及罐体后封头上的管路和管路附件外端面与后下部防护装置内侧在设备长度方向垂直投影的距离应大于或等于 150 mm。

4.7.2.3.10 油罐侧面应设有机械式液位计，液位计指示误差应不大于 5%。

4.7.2.3.11 油罐底部应设有出油底阀，出口处设防涡流装置。

4.7.2.3.12 油罐应设有低液位控制装置，当加油到低液位时，自动停止加油。

#### 4.7.2.4 罐体渗漏和耐压要求

4.7.2.4.1 罐体在 36 kPa 的静压下，不应出现渗漏。

4.7.2.4.2 罐体在 42 kPa 的静压下，保压 30 min，不应出现永久变形。

#### 4.7.2.5 其它设计要求

4.7.2.5.1 油罐额定容量应符合设计要求。余油量应不小于额定容量的 0.5%。膨胀容量应不小于额定容量的 3%。

4.7.2.5.2 油罐的外表面应光洁，无划痕，无明显凹凸不平；焊缝应均匀整齐；表面直线度在 1 m 范围内应小于等于 10 mm，全长范围内应小于等于 20 mm。

4.7.2.5.3 油罐安装时，油罐的纵向中心平面与汽车底盘纵向中心平面偏移量应不大于 6 mm。

4.7.2.5.4 油罐的焊接应符合 JB/T 4734 或 NB/T 47003.1 的规定，其中环焊缝应进行 10%、纵焊缝应进行 15% 的 X 射线探伤，结果应符合 III 级焊缝要求。

### 4.8 加油平台

#### 4.8.1 一般要求

4.8.1.1 加油平台应采用升降式或固定式，窄边宽度应不小于 0.8 m。

4.8.1.2 加油平台额定承载应不小于 200 kg。

4.8.1.3 当最大作业高度小于 2 m 时，防护栏杆高度应不低于 0.9 m；当最大作业高度大于 2 m 时，防护栏杆高度应不低于 1.1 m。

4.8.1.4 加油平台应安装铰链式内开门，平台升起时一直保持锁止状态。加油平台上若有开口应设置防止人员跌落的保护装置。

4.8.1.5 加油平台梯阶或梯级之间的距离不应超过 0.3 m，而且应在底部梯阶/梯级和加油平台台面之间的距离均匀间隔分布。

4.8.1.6 加油平台步梯两侧应设置扶杆。

4.8.1.7 加油平台地板应采用镂空防滑材料。

#### 4.8.2 升降式加油平台

4.8.2.1 升降式加油平台应对角设置不少于 3 处柔性防撞装置，至少包含下列要求：

- a) 受到碰撞后发动机应立即熄火；
- b) 至少有一处应处于升降平台最高点；
- c) 装置顶端应高出护栏顶端，且高度差不小于 300 mm。

4.8.2.2 升降式加油平台升降速度在 (100~200) mm/s 内可调。

4.8.2.3 升降式加油平台在上升到最高点位置，平台边缘承受纵向 200 kg 载荷时，横向偏移量不应大于 15 mm。

4.8.2.4 升降式加油平台应设置控制平台上升和下降操纵装置。

- 4.8.2.5 升降式加油平台应设置应急下降装置，在平台上和地面上均能控制平台下降。
- 4.8.2.6 升降式加油平台应设有防止平台快速跌落安全装置，并配有维修用机械支撑杆。
- 4.8.2.7 升降式加油平台升降操纵装置应具备防止误碰触功能。
- 4.8.2.8 平台升降过程中应有呈黄色的声光警示灯进行警示。
- 4.8.2.9 升降式加油平台警示标识应至少包含以下内容：

- a) 请远离架空的平台；
- b) 禁止进入无安全支撑的平台下方；
- c) 最大有效载荷为 200 kg；
- d) 平台限载 2 人；
- e) 平台紧急下降装置，设置于平台和底盘的紧急控制装置上；
- f) 平台升降时严禁攀爬。

## 4.9 电气系统

- 4.9.1 设备的电气装置应符合 GB 21668 的规定。

- 4.9.2 电气线路设计安装应满足下列原则：

- a) 电气线路选型应采用阻燃形式并满足使用要求，电气设备选型应与底盘电池参数匹配；
- b) 电气线路设计、安装应考虑被撞击后所产生的风险。电缆线应避免在正常使用设备过程中的冲击、磨损和摩擦；
- c) 电缆线应有包皮、编织网、标准聚酰胺绝缘皮或等同的软管，防止紫外线照射和因接触油品而导致的绝缘老化；
- d) 电源至用电设备使用的电缆不宜有中间接头。当不能避免时,除了特殊情况外,接头至少应符合 GB 4208 规定的 IP 65 的防护等级的要求，或可使用制造商要求的专用连接器，连接器应能承受各种情况下的机械应力；
- e) 牵引车与挂车之间的电气接头应有防脱装置和意外断开功能，电气接头保护等级至少应达到 GB 4208 标准中的 IP 65 级；
- f) 牵引车与挂车之间的电气线路应设有防止意外断开的功能。

- 4.9.3 铅酸类蓄电池接线端子应采取可靠的绝缘保护措施或用绝缘的蓄电池箱盖住，蓄电池应置于开有通气孔的箱内,除非其安装位置在发动机罩之下。蓄电池应设置电源总开关，开关的安装位置应尽量靠近蓄电池，开关断开时，应满足触点物理隔离。

- 4.9.4 上装专用设备需满足下列要求：

- a) 电路应从底盘电源盒熔断器后取电，宜设置专用接线口；
- b) 除了本质安全电路和绝缘监控装置外，电气系统应采用与车架绝缘的双极式布线；

注：双极式布线方法是连接导线与内燃机机体(车体)金属结构保持绝缘。

- c) 接地点应设置在驾驶室下方；
- d) 外露导线应加装或包覆耐油、阻燃、抗老化型护管。

- 4.9.5 操作面应安装满足夜间作业要求的非螺口式照明灯。

- 4.9.6 挂车的电气系统应与牵引车的电气系统相匹配。

- 4.9.7 保险装置的选型应符合使用要求，并在显著位置标明熔断器允许通过的最大电流。

- 4.9.8 电气安装需满足下列要求以达到电位均衡：

- a) 对于 TN、TT 和 IT 系统，所有裸露的外部导体部件应与等电位连接系统连接；
- b) 等电位连接系统可包括保护线、金属导管、金属电缆护套、钢丝铠装和结构的金属部件，但不应包括中性导线；
- c) 连接应牢固，防止自行松脱，并且应减少腐蚀，防止降低连接的有效性；

- d) 如果裸露导电部件用金属相连的方式牢固地固定在结构件或管道上，且结构件或管道与等电位连接系统相连，则该部件不需要再与等电位连接系统相连。

## 4.10 液压系统

- 4.10.1 液压系统应符合 GB/T 7935 第四章、GB/T 3766 第五章的相关要求。
- 4.10.2 应设置液压系统压力表。
- 4.10.3 液压系统应设置可调式溢流阀。
- 4.10.4 液压油箱应设置标有最高和最低液位线的液位计，并装有过滤装置。
- 4.10.5 液压系统应设置应急解除功能，实现紧急情况下手动操作加油平台上升。

## 4.11 气控系统

- 4.11.1 气控元件应符合 GB/T 7932 的相关规定。
- 4.11.2 气控系统应安装气源总开关、气源处理装置和调压阀。
- 4.11.3 气控系统应设有低气压报警装置。
- 4.11.4 气路连接管应选用耐油、抗老化的产品，或在表面采取包覆护管。
- 4.11.5 行车制动储气装置不应作为气控系统气源。
- 4.11.6 不应采用行车制动用储气筒作为上装气源。

## 4.12 加油系统

### 4.12.1 基本功能

罐式加油设备应具备压力加油、抽油、装油、自循环功能。

### 4.12.2 一般要求

- 4.12.2.1 工艺布局应保证设备的安全性、可靠性和可维修性，同时兼顾人机功效。
- 4.12.2.2 油罐材料、管路、配件不应影响所装油料的质量，管道或附件材质应由不锈钢、铝合金制成。主管线不应使用铜合金、镀铬、镀锌钢或塑料材料，与燃料接触的其他部件使用铜材料的程度应减少到最低限度，如必须使用，则应使用铜组分不超过 35% 的铜合金材料，且不应使用锌或锌含量超过 5% 的材料或铜合金材料。
- 4.12.2.3 罐体、管路、配件和接头等静密封，应采用不污染燃料且与燃料兼容的密封材料。
- 4.12.2.4 接触燃油的橡胶制品应具有耐燃油性能，且应符合 GB/T 5574 中橡胶板和 HG/T 3089 中密封圈的要求。
- 4.12.2.5 管路线路应当排列整齐，走向合理，最低处应当设置便于操作的放油口。

### 4.12.3 压力要求

- 4.12.3.1 加油系统零部件应在额定工作压力条件下正常工作，在 1.25 倍额定工作压力条件下保压 5 min，不应损坏、失灵和泄漏。
- 4.12.3.2 加油系统管道在装配前进行静压试验，在 1.5 倍的额定工作压力条件下保压 15 min，不应损坏、失灵和泄露。
- 4.12.3.3 软管进行不拆卸测试的部分应能承受至少 2 MPa 的测试压力。
- 4.12.3.4 所有部件应能承受系统产生的水击压力。
- 4.12.3.5 压力加油接头应符合 GB/T 30212 的规定。
- 4.12.3.6 加油系统中应安装在线压力控制阀及文氏管，以进行在线压力控制。文氏管处压力高于 0.35 (+0.035) MPa 时，在线压力控制阀应关闭，防止超压。文氏管应安装在罐式加油车油泵后。

4.12.3.7 末端压力应控制在  $0.35(\pm 0.035)$  MPa, 如泵最大输出压力不大于 0.55 MPa 且流量小于 1000 L/min 时, 可不设置在线压力控制装置。

4.12.3.8 当以额定加油流量进行加油时, 若飞机油箱在 (1~2) s 关闭, 管路系统水击压力不应超过 0.84 MPa, 15 s 后不应超过 0.42 MPa。

4.12.3.9 操纵远程控制装置打开压力控制阀进行加油时, 流量从零升到额定流量的时间应为 (10~15) s, 关闭时间应为 (3~5) s, 关闭后的过流量不应超过 200 L。

4.12.3.10 加油系统停止作业后, 加油系统应能自动释压至 (0.1~0.15) MPa。

#### 4.12.4 部件要求

4.12.4.1 应设置流量计, 且符合下列要求:

- a) 应适用于测量航空燃料的流量;
- b) 测量准确度等级应不低于 0.2 级;
- c) 测量范围应满足系统的要求;
- d) 应能批次测量、累计测量及瞬时测量;
- e) 应具有批次测量调零功能, 并用明显的标牌注明注意事项: “在流量计运转时, 严禁调零”。

4.12.4.2 应设置过滤分离器, 应满足下列要求:

- a) 性能指标应不低于 GB/T 21358 或 EI 1581 的技术要求;
- b) 流量范围和压力等级应满足加油系统的要求;
- c) 宜选用卧式结构, 端盖开口朝向设备外侧, 并采用枢轴式端盖和回转型螺栓;
- d) 上部应设置手动、自动排气阀、安全阀和窥视镜。加油系统设计压力大于泵最大压力 1.25 倍的罐式加油设备可不设安全阀;
- e) 进出口管道上应设置油品检测取样口和直读式差压计或差压表;
- f) 排放管路上应设置双阀门, 末端设置自复位阀门, 排放口应设置接头及防护盖, 位置应便于操作。

4.12.4.3 应设置加油软管及卷盘, 且满足下列要求:

- a) 应能整齐地卷绕规定长度的加油软管;
- b) 卷盘应采用机械方式收拢, 人力方式展开;
- c) 卷盘应工作可靠, 便于加油软管的展开和收拢, 且展开和收拢的时间均应不超过 1 min 且可调;
- d) 应设置软管卷盘制动装置, 防止设备行驶时卷盘转动;
- e) 加油软管的性能指标应不低于 GB/T 10543 的技术要求;
- f) 卷盘操作装置应符合人机工作要求且具备防误触保护装置。

4.12.4.4 油泵应与加油设备工艺管道配合选型, 实现油泵正常运行工作点在高效区范围内。

4.12.4.5 在管路变形和振动较大的位置应采用补偿器。

4.12.4.6 加油阀门和抽油阀门应有互锁功能, 加油时流量计下游管路不应存在循环回路。

4.12.4.7 从加油系统中泄放出来的油气, 应进入油罐。

4.12.4.8 安装有地井装油装置的罐式加油设备, 地井接头应符合 EI 1584 的规定, 地井软管应采用符合 GB/T 10543 规定的导静电软管, 压力等级符合设计要求, 装油时应受远程控制装置控制。

4.12.4.9 重力加油枪应无开启定位作用的棘齿, 枪内应装有孔径不小于 60 目的不锈钢滤网。

4.12.4.10 重力加油枪应具有自封功能。

4.12.4.11 宜设置闭路取样器。

#### 4.12.5 控制系统要求

4.12.5.1 应在操作面设置远程控制装置。远程控制装置应具备超越功能及 2.5 min 时间提示激活功能，应可在距操作面不小于 15 m 的距离内通过操作手柄进行操作。

4.12.5.2 应在操作面设置可自复位并带有铅封的超越远程控制装置。

注：远程控制装置即原呆德曼控制阀。

4.12.5.3 可在操作面设置发动机远程油门，能平稳控制发动机转速，且当松开远程控制装置时能自动恢复原位，使发动机处于怠速状态。

#### 4.13 环境要求

4.13.1 额定装载状态下，罐式加油设备应能在 $-20\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 46\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的自然环境中正常工作，耐低温型罐式加油设备应能在 $-40\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 46\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的自然环境中正常工作。

##### 4.13.2 淋雨

罐式加油设备各部位在表2规定的降雨强度下应能正常运行。

表2 罐式加油设备降雨强度要求

| 序号 | 设备类型   | 淋雨部位    | 降雨强度                     |
|----|--------|---------|--------------------------|
| 1  | 罐式加油设备 | 上装顶部、侧围 | 4 mm/min $\sim$ 6 mm/min |

##### 4.13.3 湿热

罐式加油设备应能在环境温度 $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 相对湿度95%的条件下正常工作，用户有特殊要求的除外。

##### 4.13.4 电磁兼容

电磁兼容应符合GB 34660的要求。

#### 4.14 可靠性

##### 4.14.1 作业可靠性

泵油系统应经过 100 h 的可靠性运行试验，并应满足作业固有有效度不小于 0.95。

##### 4.14.2 行驶可靠性

在良好公路上，罐式加油设备型式检验行驶里程为 3 000 km，行驶期间不应出现致命故障。

### 5 试验方法

#### 5.1 一般要求检查

##### 5.1.1 外观检查

目视或用量具进行外观检查，应符合 4.1.1、4.1.6、4.1.7 的要求。

##### 5.1.2 结构焊接件检查

按 JB/T 5943 的规定进行检查。

##### 5.1.3 油漆涂层检查

按 QC/T 484 的规定进行检查。

#### 5.1.4 涂镀层和化学处理层的零部件检查

按 QC/T 625 的规定进行检查。

#### 5.1.5 零部件清洁度检查

目视各零部件的清洁程度。管道装配完毕后加油系统采用清洁的航空燃料进行清洗，静止 10 min 后，放出过滤分离器沉管内的燃油，目视检查是否含有杂质。

### 5.2 安全要求检查

#### 5.2.1 一般项目检查

目视检查 4.2.1~4.2.4、4.2.9~4.2.11 项目。

#### 5.2.2 导静电通路电阻检查

用万用表进行导静电通路的电阻检查。

#### 5.2.3 联锁检查

按 4.2.6~4.2.8 要求，正确操纵各装置，检查其功能。

### 5.3 机动性能检验

#### 5.3.1 尺寸参数测量

按照 GB/T 12673 的方法测量罐式加油设备的外廓尺寸。

#### 5.3.2 最小离地间隙测量

按照 GB/T 12673 的方法测量罐式加油设备的最小离地间隙。

#### 5.3.3 通道圆外圆直径测量

按照 GB 1589 的方法测量罐式加油设备的通道圆外圆直径。

#### 5.3.4 最低稳定车速检验

按 GB/T 12547 的规定对最低稳定车速进行测定。

#### 5.3.5 制动性能检验

按 GB 7258 的规定进行制动检验。

#### 5.3.6 最高车速检验

按 GB/T 12544 的规定对最高车速进行测定。

#### 5.3.7 通过性检验

按照 GB/T 12673 的方法测量罐式加油设备的接近角、离去角和纵向通过角。

#### 5.3.8 质量参数测量

按 GB/T 12674 分别测量设备整备状态和满载状态下的设备总质量、前轴轴载质量和后轴轴载质量。

#### 5.3.9 质量分配检查

按 4.3.10 规定对满载时同一车轴轮胎接地点外侧间距、质心高度与半挂车轴所承载质量进行检查。

#### 5.3.10 外部照明及光信号装置检查

按表 1 的规定对外部照明及光信号装置进行检查。

### 5.4 环保要求检验

#### 5.4.1 排气污染物排放测定

商用柴油发动机底盘由厂商提供排放证明。自制柴油发动机底盘按 GB 20891 的方法进行排气污染物检测。

#### 5.4.2 作业噪声测量

测定工况为加油系统额定流量加油或自循环作业。

测定位置为加油设备周围 4.6 m 处，测量位置离地高 1.5 m。

### 5.5 稳定性检验

罐式加油设备停在坚固的水平地面上，计算倾覆力矩和抗倾覆力矩。

### 5.6 底盘要求检查

#### 5.6.1 一般项目检查

5.6.1.1 目视或审核技术文件检查 4.6.1.1、4.6.1.3~4.6.1.6 项目。

5.6.1.2 主车轴线相对于挂车轴线左、右 90°时，检查是否碰撞设备及报警。

#### 5.6.2 柴油发动机底盘检查

5.6.2.1 目视或审核技术文件检查 4.6.2.1~4.6.2.3、4.6.2.5 项目。

#### 5.6.2.2 取力器检查

操纵取力器挂合与分离，检查取力器性能及操作便捷性。

### 5.7 油罐检验

#### 5.7.1 材料检查

审核技术文件检查 4.7.1 项目。

#### 5.7.2 设计文件检查

审核技术文件检查 4.7.2.1~4.7.2.3 项目。

#### 5.7.3 罐体设计计算检查

审核技术文件检查 4.7.2.4~4.7.2.6 项目。

#### 5.7.4 罐体结构检查

#### 5.7.4.1 一般项目检查

5.7.4.1.1 目视或者审核技术文件检查 4.7.2.7.1~4.7.2.7.8 项目。

5.7.4.1.2 通过测量检查罐体后封头及罐体后封头上的管路和管路附件外端面与后下部防护装置内侧在设备长度方向垂直投影的距离。

#### 5.7.4.2 液位计检验

将罐式加油设备置于水平地面，关闭油罐底阀、排放阀，在油罐内保持余油量。通过计量器具向油罐内加注燃油，每加入一定量的燃油，检查原有标记是否正确，直至达到额定容量为止。

#### 5.7.4.3 高液位控制装置检验

通过罐式加油设备自身泵油系统向油罐加注燃油，当液面接近高液位时，应报警，达到高液位时，控制装置应自动关闭装油阀门。

#### 5.7.4.4 低液位控制装置检验

通过罐式加油设备自身泵油系统向外加注燃油，当液面到低液位时，自动停止加油。

#### 5.7.4.5 耐压试验和油罐罐体渗漏检测

##### 5.7.4.5.1 油罐罐体渗漏检测

油罐涂漆前，封闭油罐上所有通气孔，向罐内充气。当罐内压力升至 36 kPa 时，在所有焊缝和通孔密封处涂抹肥皂水，测量直线度判断是否有变形并检查是否有渗漏或压力下降现象。

##### 5.7.4.5.2 耐压试验

按照 GB 18564.1 的要求进行。

#### 5.7.4.6 油罐安装对中检验

罐式加油设备置于水平地面，采用垂直法分别测量油罐前端横截面下部中点、后端横截面下部中点与车架中点间的距离，测量 3 次。

#### 5.7.4.7 油罐容量参数测量

##### 5.7.4.7.1 测量油罐总容量

在油罐排空条件下，罐式加油设备置于平坦的场地上，关闭油罐底阀，通过计量器具向油罐加注燃油至满罐，计量数值即为油罐总容量。

##### 5.7.4.7.2 油罐余油量测量

通过本设备泵油系统将油罐的油抽到其他容器，直到不能泵出为止(即油罐油位到达最低液位)。打开油罐底部放油阀，放出的油量即为油罐余油量。

##### 5.7.4.7.3 油罐额定容量测量

通过本设备泵油系统向油罐泵入燃油至设定好的液面位置，注入的燃油量减去余油量，即为油罐额定容量。

##### 5.7.4.7.4 油罐膨胀容量测量

用油罐总容量减去额定容量及余油量，即是油罐膨胀容量。

## 5.8 加油平台检查

### 5.8.1 一般项目检查

5.8.1.1 目视及审核技术文件检查 4.8.1.4、4.8.1.6、4.8.1.7 项目。

5.8.1.2 用长度测量工具测量加油平台有效站立面积、防护栏高度。

5.8.1.3 加油平台加装重量 200 kg 的载荷，检查平台全程升降过程中状态是否平稳、可靠。

5.8.1.4 用长度测量工具测量加油平台梯阶、梯级、工作台面之间的距离。

### 5.8.2 升降式加油平台检查

5.8.2.1 目视及审核技术文件检查 4.8.2.1、4.8.2.4~4.8.2.9 项目。

5.8.2.2 用秒表测量升降式加油平台从底部升至最高点、从最高点降至底部时间，根据设计行程计算升降速度。

5.8.2.3 检查升降式加油平台在升到最高点位置，平台边缘承受纵向 200 kg 载荷时，测量横向偏移量。

## 5.9 电气系统检查

目视或审核技术文件检查 4.9 项目。

## 5.10 液压系统检查

目视及审核技术文件检查 4.10 项目。

## 5.11 气控系统检查

目视及审核技术文件检查 4.11 项目。

## 5.12 加油系统检验

### 5.12.1 基本功能检查

#### 5.12.1.1 重力加油作业检查

将重力加油软管全部展开，加油枪出口接头管插入至储罐或油桶液面以下（若无自循环系统，则将加油枪出口接头接到外容器）按照使用说明书的要求进行重力加油作业，测量重力加油时的流量等数据，结果应符合设计要求。

#### 5.12.1.2 压力加油及自循环作业检查

将压力加油软管全部展开，卷盘软管的压力加油接头与测试口连接，提高油泵转速至额定加油流量进行加油。作业时逐渐调整油泵转速和测试设备的阀门开度，在流量分别为额定加油流量、75%的额定加油流量、50%的额定加油流量、25%的额定加油流量和完全关闭时，观察并记录油泵转速、油泵进口真空度、出口压力、文氏管负压压力、末端压力及关闭远程控制装置后的流量。

#### 5.12.1.3 抽油作业检查

将卷盘软管的压力加油接头与外容器接头相连，打开抽油阀，启动油泵，调节油泵转速，进行抽油作业，观察并记录泵速、泵进口真空度、出口压力、流量。

### 5.12.2 一般项目检查

目视及审核技术文件检查 4.12.2.1~4.12.2.5 项目。

### 5.12.3 加油系统压力试验

- 5.12.3.1 加油系统零部件在 1.25 倍额定工作压力条件下保压 5 min，无渗漏。
- 5.12.3.2 检查加油系统管道静压试验记录。
- 5.12.3.3 关闭加油软管最近处球阀，通过压力测试口对加油软管进行 2 MPa 压力测试。
- 5.12.3.4 检查当以额定加油流量进行加油时，飞机油箱在（1~2）s 关闭时，管路系统水击压力。
- 5.12.3.5 模拟加油作业，在（12~15）s 内关闭末端阀门观察软管末端（加油接头的稳压器工作，压力控制阀不工作）压力表，检查其指数是否超过（0.35+0.035）MPa。
- 5.12.3.6 模拟加油作业，在（12~15）s 内关闭末端阀门观察软管末端（加油接头的稳压器不工作，压力控制阀工作）压力表，检查其指数是否超过（0.35+0.035）MPa。
- 5.12.3.7 检查操纵远程控制装置打开压力控制阀进行加油时，流量从零升到额定流量的时间、关闭时间、关闭后的流量。
- 5.12.3.8 检查加油系统停止作业后，加油系统应能自动释压。

### 5.12.4 部件检查

#### 5.12.4.1 流量计检查

目视或审核流量计技术文件检查 4.12.4.1 项目。

#### 5.12.4.2 过滤分离器检查

目视或审核过滤分离器技术文件检查 4.12.4.2 项目。

#### 5.12.4.3 软管卷盘检查

目视或审核软管卷盘技术文件检查 4.12.4.3 的 a)、c)、d)、e)、f)项目。

#### 5.12.4.4 秒表测量

用秒表测量卷盘加油软管的展开和收拢时间。

#### 5.12.4.5 目视检查

目视或审核技术文件检查 4.12.4.4~4.12.4.11 项目。

### 5.12.5 控制系统要求

按罐式加油设备使用说明书要求，操纵各控制装置，检查其功能。

## 5.13 环境要求检验

### 5.13.1 高温适应性检验

按 GB/T 2423.2 的规定进行高温适应性检验。

### 5.13.2 低温适应性检验

按 GB/T 2423.1 的规定进行低温适应性检验。

### 5.13.3 淋雨试验

罐式加油设备应置于淋雨检测室，按表 2 的平均淋雨强度淋雨，淋雨结束后，驾驶员立即操作设备应能正常运行，所有系统以及控制装置、开关等部件功能应正常。

#### 5.13.4 湿热检验

按 GB/T 2423.3 的规定进行试验。

#### 5.13.5 电磁兼容

按 GB 34660 的规定进行检测。

#### 5.14 可靠性检验

##### 5.14.1 作业可靠性试验

##### 5.14.1.1 试验项目及时间

试验项目及时间见表 3。

表3 罐式加油设备加油系统作业可靠性检验项目

| 项目    | 试验时间 (h)   |            |             |
|-------|------------|------------|-------------|
|       | 油泵额定转速的60% | 油泵额定转速的80% | 油泵额定转速的100% |
| 出厂试验  | 0          | 0          | 1           |
| 合格性检验 | 30         | 40         | 30          |

##### 5.14.1.2 作业可靠性试验

##### 5.14.1.2.1 试验方法

按照表 3 进行作业系统可靠性试验，每运行 10 h 收拢和展开软管卷盘一次，记录每次运行的持续时间，循环加油中出现的故障及修复时间等。每运行 1 h，应对下列各项进行一次检查和记录：

- 管路和各部件有否渗漏；
- 仪表工作是否正常；
- 进口压力和出口压力；
- 文氏管压力和末端压力；
- 过滤分离器进出口压差；
- 流量和加油量；
- 试验时间地点；
- 试验设备逐次故障名称和排除故障时间。

试验结束后对平均故障间隔时间、固有有效度和平均连续工作时间进行计算。

##### 5.14.1.2.2 平均连续工作时间

平均连续工作时间按公式4计算：

$$Tc = \frac{nT}{m} \dots\dots\dots (4)$$

式中：

$Tc$  —— 平均连续工作时间，单位为小时 (h)；

$n$  —— 试验设备数量；

$T$  —— 试验时间, 单位为小时 (h);  
 $m$  —— 试验设备的作业总次数。

5.14.1.2.3 固有有效度

固有有效度按公式5计算:

$$A_i = \frac{nT}{nT + \sum_{i=1}^n T_i} \times 100\% \dots\dots\dots (5)$$

式中:  
 $A_i$  —— 固有有效度;  
 $n$  —— 试验设备数量;  
 $T$  —— 试验时间, 单位为小时(h);  
 $T_i$  —— 第*i* 辆试验设备排除故障总时间, 单位为小时(h)。  
试验结束后对平均故障间隔时间、固有有效度和平均连续工作时间进行计算。

5.14.2 行驶可靠性检验

按GB/T 12678 的规定进行。

6 检验规则

6.1 检验分类

罐式加油设备分出厂检验、合格性检验。

6.2 检验方法

除另有规定外, 应按第5章规定的方法进行所有项目的检验。

6.3 合格性检验

6.3.1 有下列情况之一时, 应进行型式检验:

- a) 新产品定型时;
- b) 停产、转场生产 5 年以上恢复生产时;
- c) 发生重大事故或质量一致性检验与型式检验有重大差异时;
- d) 国家质量监督机构提出型式检验要求时;
- e) 产品的设计、工艺和材料的改变, 可能影响产品性能时。

6.3.2 合格性检验中, 若有不合格项, 应停止检验, 分析原因, 采取措施, 并重新检验直至合格为止。

6.4 出厂检验

- 6.4.1 罐式加油设备出厂应逐辆检验, 经质量检验部门检验合格并签署产品合格证书。
- 6.4.2 出厂检验中若有不符合项, 应重新调试、修正、检测, 直至合格为止。

6.5 检验项目

检验项目见表4。

表4 合格性检验及出厂检验项目

| 序号 | 检验项目与内容 |                 | 试验方法   | 技术要求                     | 合格性检验  | 出厂检验 |   |
|----|---------|-----------------|--------|--------------------------|--------|------|---|
| 1  | 一般要求检查  | 外观检查            | 5.1.1  | 4.1.1、4.1.6、4.1.7        | △      | △    |   |
| 2  |         | 结构焊接件检查         | 5.1.2  | 4.1.2                    | △      | △    |   |
| 3  |         | 油漆涂层检查          | 5.1.3  | 4.1.3                    | △      | △    |   |
| 4  |         | 涂镀层和化学处理层的零部件检查 | 5.1.4  | 4.1.4                    | △      | △    |   |
| 5  |         | 零部件洁净度检查        | 5.1.5  | 4.1.5                    | △      | △    |   |
| 6  | 安全要求检查  | 一般要求检查          | 5.2.1  | 4.2.1~4.2.4、4.2.9~4.2.11 | △      | △    |   |
| 7  |         | 导静电通路电阻检查       | 5.2.2  | 4.2.5                    | △      | △    |   |
| 8  |         | 联锁检查            | 5.2.3  | 4.2.6~4.2.8              | △      | △    |   |
| 9  | 机动性能检验  | 尺寸参数测量          | 5.3.1  | 4.3.1                    | △      | —    |   |
| 10 |         | 最小离地间隙测量        | 5.3.2  | 4.3.2                    | △      | —    |   |
| 11 |         | 通道圆外圆直径测量       | 5.3.3  | 4.3.3                    | △      | —    |   |
| 12 |         | 最低稳定车速检验        | 5.3.4  | 4.3.4                    | △      | —    |   |
| 13 |         | 制动性能检验          | 5.3.5  | 4.3.5、4.3.6              | △      | △    |   |
| 14 |         | 最高车速检验          | 5.3.6  | 4.3.7                    | △      | —    |   |
| 15 |         | 通过性检查           | 5.3.7  | 4.3.8                    | △      | —    |   |
| 16 |         | 质量参数测量          | 5.3.8  | 4.3.9                    | △      | —    |   |
| 17 |         | 质量分配检查          | 5.3.9  | 4.3.10                   | △      | △    |   |
| 18 |         | 外部照明及光信号装置检查    | 5.3.10 | 4.3.11                   | △      | —    |   |
| 19 | 环保要求检验  | 排气污染物排放测定       | 5.4.1  | 4.4.1                    | △      | —    |   |
| 20 |         | 作业噪声测量          | 5.4.2  | 4.4.2                    | △      | —    |   |
| 21 | 稳定性检验   | 稳定性             | 5.5    | 4.5                      | △      | —    |   |
| 22 | 底盘检查    | 一般要求检查          | 5.6.1  | 4.6.1                    | △      | —    |   |
| 23 |         | 柴油发动机底盘         | 5.6.2  | 4.6.2                    | △      | —    |   |
| 24 | 油罐检验    | 材料检查            |        | 5.7.1                    | 4.7.1  | △    | — |
| 25 |         | 设计文件检查          |        | 5.7.2                    | 4.7.2  | △    | — |
| 26 |         | 罐体设计计算检查        |        | 5.7.3                    | 4.7.2  | △    | — |
| 27 |         | 罐体结构检查          |        | 5.7.4                    | 4.7.2  | △    | — |
| 28 |         | 油罐容量<br>参数测量    | 油罐总容量  | 5.7.4                    | 4.7.2  | △    | — |
| 29 |         |                 | 油罐余油量  | 5.7.4                    | 4.7.2  | △    | — |
| 30 |         |                 | 油罐额定容量 | 5.7.4                    | 4.7.2  | △    | — |
| 31 |         |                 | 油罐膨胀容量 | 5.7.4                    | 4.7.2  | △    | — |
| 32 | 加油平台检查  | 一般要求检查          |        | 5.8.1                    | 4.8.1  | △    | △ |
| 33 |         | 升降式加油平台检查       |        | 5.8.2                    | 4.8.2  | △    | △ |
| 34 | 电气系统检查  | 电气系统            |        | 5.9                      | 4.9    | △    | △ |
| 35 | 液压系统检查  | 液压系统            |        | 5.10                     | 4.10   | △    | △ |
| 36 | 气控系统检查  | 气控系统            |        | 5.11                     | 4.11   | △    | △ |
| 37 | 加油系统检验  | 基本功能检查          |        | 5.12.1                   | 4.12.1 | △    | △ |
| 38 |         | 一般要求检查          |        | 5.12.2                   | 4.12.2 | △    | △ |

表4 合格性检验及出厂检验项目（续）

| 序号                          | 检验项目与内容     |          | 试验方法   | 技术要求   | 合格性检验 | 出厂检验 |
|-----------------------------|-------------|----------|--------|--------|-------|------|
| 39                          | 加油系统检验      | 加油系统压力试验 | 5.12.3 | 4.12.3 | △     | △    |
| 40                          |             | 部件检查     | 5.12.4 | 4.12.4 | △     | △    |
| 41                          |             | 控制系统要求   | 5.12.5 | 4.12.5 | △     | △    |
| 42                          | 环境适应性<br>检验 | 高温适应性检验  | 5.13.1 | 4.13.1 | △     | —    |
| 43                          |             | 低温适应性检验  | 5.13.2 | 4.13.1 | △     | —    |
| 44                          |             | 淋雨试验     | 5.13.3 | 4.13.2 | △     | —    |
| 45                          |             | 湿热检验     | 5.13.4 | 4.13.3 | △     | —    |
| 46                          |             | 电磁兼容     | 5.13.5 | 4.13.4 | △     | —    |
| 47                          | 可靠性检验       | 作业可靠性检验  | 5.14.1 | 4.14.1 | △     | —    |
| 48                          |             | 行驶可靠性检验  | 5.14.2 | 4.14.2 | △     | —    |
| 注：“△”表示该项目需检验，“—”表示该项目不需检验。 |             |          |        |        |       |      |

7 标牌、标志、使用说明书

7.1 标牌

- 7.1.1 铭牌应用铆钉或焊接方式固定在车身上。
- 7.1.2 应在明显部位固定产品标牌。标牌应符合 GB/T 13306 的规定，应至少包括以下内容：
- a) 产品名称与型号；
  - b) 产品外形尺寸(长、宽、高)，单位为毫米(mm)；
  - c) 产品性能参数；
  - d) 产品质量参数；
  - e) 油罐额定容量；
  - f) 出厂编号及出厂日期；
  - g) 制造厂名与厂牌。

7.2 标志

- 7.2.1 各操纵件应有名称及明显操作说明。
- 7.2.2 仪表应有名称标识。
- 7.2.3 在罐式加油设备上应标出轮胎气压。
- 7.2.4 罐式加油设备应有明显的安全标识，参照《道路运输危险货物车辆标志》（GB13392）相关条款，在罐式加油设备上张贴警示标识。
- 7.2.5 罐式加油设备如允许吊装，应在吊装点设置吊装标识。

7.3 使用说明书

使用说明书应符合GB/T 9969的规定

8 包装、运输及贮存

8.1 包装

8.1.1 产品均应配齐下列工具、备件及附件：

- a) 汽车底盘的随车工具、附件；
- b) 按有关技术文件要求的备件、附件和专用工具。

8.1.2 罐式加油设备应携带以下技术文件：

- a) 罐式加油设备产品合格证和使用说明书；
- b) 主要配套件的合格证及使用说明书；
- c) 产品备件、附件、专用工具清单。

8.2 运输

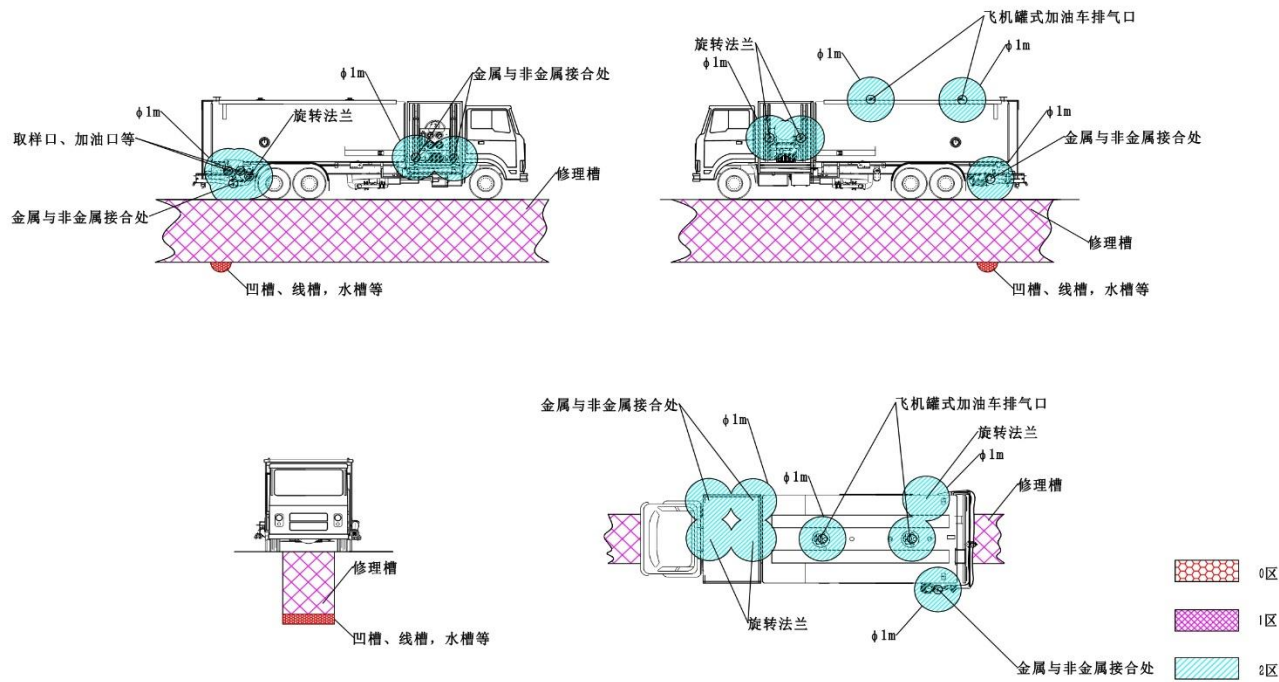
罐式加油设备若采用公路、铁路或水路运输时，应符合相关安全规定。

8.3 贮存

罐式加油设备应贮存在通风、防潮、具有消防设施库房内，避免与酸、碱及其他有害物质接触。长期保管的产品应按使用说明书的规定进行定期保养。

附录 A  
(资料性)  
爆炸危险区域划分示意图

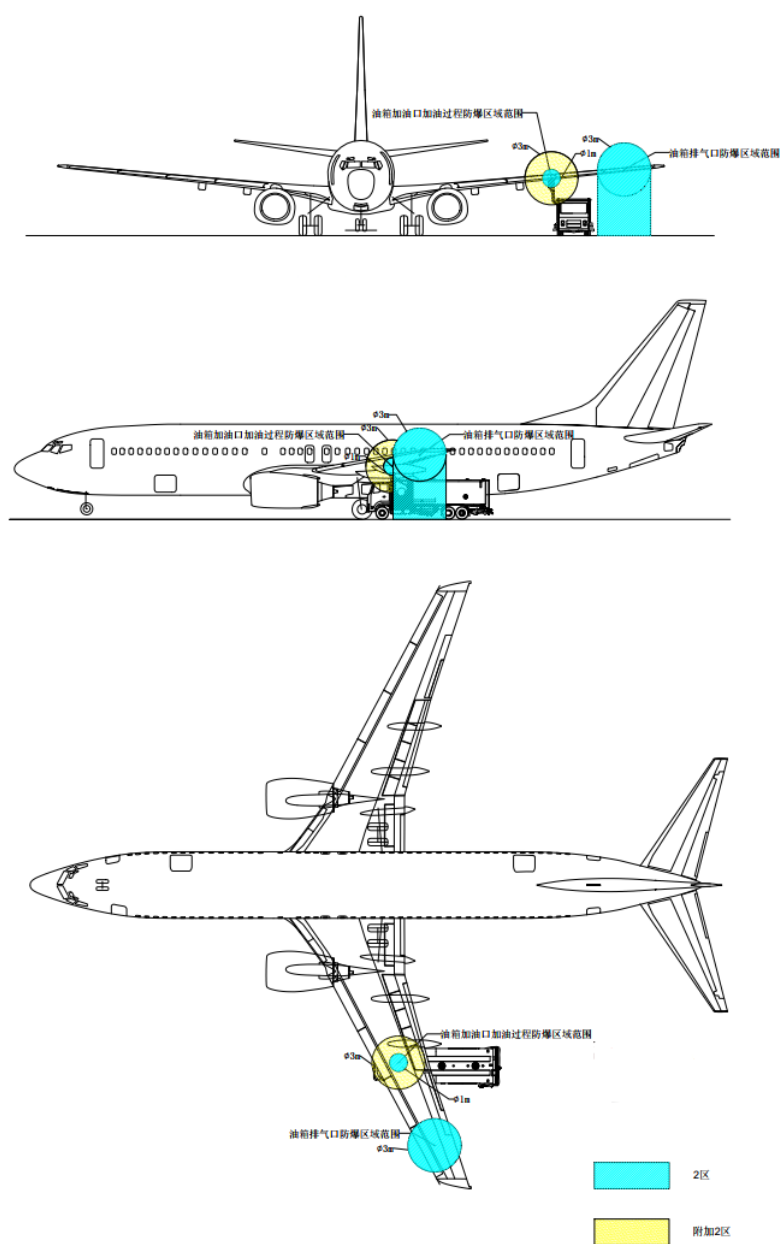
A.1 罐式加油设备本体爆炸区域划分示意图见图 A.1。



注：0区是可燃性物质以气体或蒸气的形式与空气形成的爆炸性环境，连续存在或长时间存在或频繁出现的场所；  
1区是可燃性物质以气体或蒸气的形式与空气形成的爆炸性环境，在正常运行时可能出现的场所；  
2区是可燃性物质以气体或蒸气的形式与空气形成的爆炸性环境，在正常运行时不太可能出现，如果出现也只是短时间存在的场所。

图A.1 罐式加油设备本体爆炸区域划分示意图

A.2 罐式加油设备加油作业过程爆炸区域划分示意图见图 A.2。



注：2区是可燃性物质以气体或蒸气的形式与空气形成的爆炸性环境，在正常运行时不太可能出现，如果出现也只是短时间存在的场所；

附加2区是因工艺、危险物质扩散特性，爆炸危险区域范围可能超出一般2区的划分的区域，短时间形成2区的环境场所。

图A.2 罐式加油设备加油作业过程爆炸区域划分示意图