

ICS 49.100

CCS V56

T/CATAGS

中国航空运输协会团体标准

T/CATAGS 77—2023

机场加油栓技术规范

Technical specification for hydrant pit valve applied in airport

2023-12-27 发布

2023-12-27 实施

中国航空运输协会 发布

目 次

前 言..... II

1 范围..... 1

2 规范性引用文件..... 1

3 术语和定义..... 1

4 结构型式..... 3

5 技术要求..... 4

6 材料..... 6

7 试验方法..... 6

8 检验规则..... 9

9 标志..... 9

10 防护、包装和储运..... 10

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。

本文件由中国航空运输协会提出并归口。

本文件起草单位：中国航空油料有限责任公司、北京中航油工程建设有限公司、西安航天动力研究所、上海承飞航空特种设备有限公司。

本文件主要起草人：杨光、沈青、邵京、刘鑫、陈耀、杨振宁、陈诗洋、李旭光、牟晓勇、王雷、张金波。

机场加油栓技术规范

1 范围

本文件规定了机场加油栓的术语和定义、结构形式、技术要求、材料、试验方法、检验规则、防护和包装。

本文件适用于压力为2.0MPa，入口法兰公称尺寸为DN100，温度-40℃~+70℃，介质为航空燃料，法兰连接的机场加油栓。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。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/T 150.4 压力容器 第4部分：制造、检验和验收
- GB/T 223 钢铁及合金化学分析方法
- JB/T 7927 阀门铸钢件外观质量要求
- JB/T 7928 工业阀门 供货要求
- GB/T 12220 工业阀门 标志
- GB/T 12224 钢制阀门 一般要求
- GB/T 12228 通用阀门 碳素钢锻件技术条件
- GB/T 12229 通用阀门 碳素钢铸件技术条件
- GB/T 35741 工业阀门用不锈钢锻件技术条件
- GB/T 2089 普通圆柱螺旋压缩弹簧尺寸及参数（两端圈并紧磨平或制扁）
- HG/T 20615 钢制管法兰(Class系列)
- HG/T 20634 钢制管法兰用紧固件(Class系列)
- MH 5008 民用运输机场供工程设计规范
- JB/T 106 阀门的标志和涂漆

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

加油栓 hydrant pit valve

安装在加油短管末端，与管线加油车配套使用的，具有自封、关断等保护功能的接头。

3.2

管线加油车接头 hydrant coupler

安装在管线加油车进油胶管首端，连接机坪地下输油管网支管末端地井内的加油栓，具有压力控制功能的装置。

3.3

出口转接器 outlet adapter

与管线加油车接头配合的加油栓的出口部分。出口转接器有一个依靠管线加油车接头提升阀打开和关闭的上阀芯。

3.4

压力平衡阀 pressure equalisation valve

一般位于加油栓上阀芯中心位置，由管线加油车接头提升阀驱动，可以平衡加油栓内压力和管线加油车接头内压力的阀门。

3.5

先导阀 pilot-operated valve

控制加油栓燃料导通和断开的装置。

3.6

先导超控装置 pilot device override

一种手动操作的装置，它可以屏蔽先导阀，也称维修阀。

3.7

完全脱离 clean breakaway

用于描述管线加油车接头从加油栓的出口转接器脱离，表示加油车接头与加油栓的出口转接器完全脱离，加油栓上阀芯已关闭的状态。

3.8

关闭时间 closing time

额定流量下，从操作先导阀关闭至流量为0所需的时间。

3.9

开启时间 opening time

从操作先导阀开启至流量达到90%和100%额定流量所需的时间。

3.10

过冲量 overshoot

关闭时间内通过加油栓的燃料总体积。

3.11

爆破压力 burst pressure

造成加油栓外壳结构失效的压力。

3.12

稳定载荷试验 Steady load test

模拟通过接头软管施加的逐渐增加的外部载荷，例如拆卸管线加油车接头前驾驶管线加油车驶离。

3.13

冲击载荷试验 Impact load test

模拟外部物体直接施加在管线加油车接头上的冲击载荷，例如机坪上车辆的撞击。

3.14

载荷连接组件 load connection component

在稳定载荷试验中连接载荷至出口转接器的专用工装，在载荷增加至40000N前不会断开。

3.15

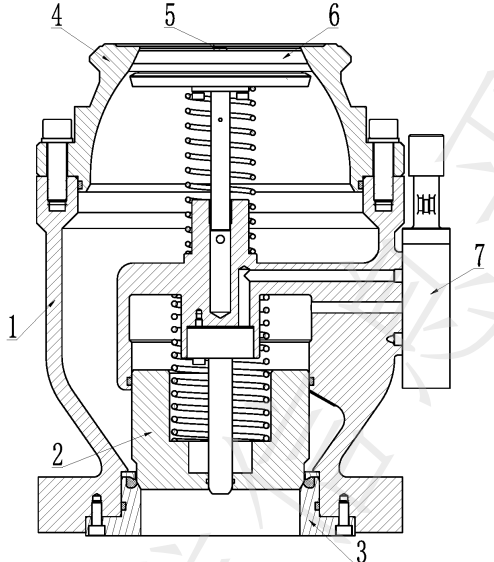
真空测试 vacuum test

在加油栓上施加负压，以验证在该负压下加油栓能保持关闭，不允许空气反向泄漏进入加油栓的测试。

4 结构型式

4.1 加油栓典型结构

加油栓为直通式，应可以在最小内径为460mm的加油栓井内正常操作。其典型结构如图1所示。



- 说明：
- 1—阀体；
 - 2—下阀芯；
 - 3—阀座；
 - 4—出口转接器；
 - 5—上阀芯平衡阀；
 - 6—上阀芯；
 - 7—先导阀。

图1 加油栓典型结构

4.2 安装要求

加油栓一般安装于加油栓井内，应满足以下安装要求。

- a) 加油栓顶面到井体顶面净间距（如图2中H1所示）应为75mm~100mm。
- b) 加油栓顶面到井盖底面净间距（如图2中H2所示）应不小于35mm。

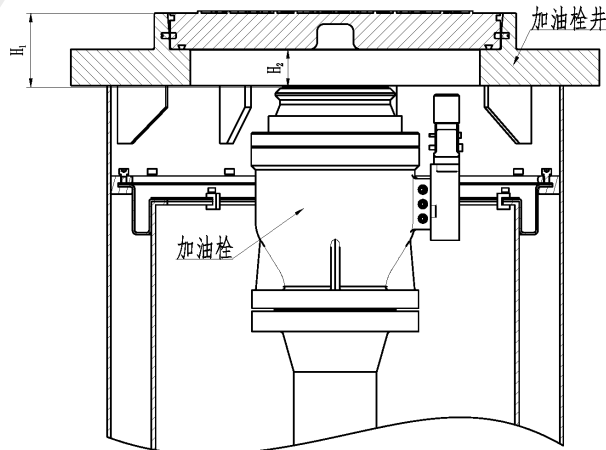


图2 加油栓典型安装图

4.3 加油栓出口转接器外形

加油栓出口转接器的关键尺寸应符合图3和图4, 密封面表面粗糙度 $Ra \leq 1.6 \mu m$ 。从密封表面开始测量出口转接器上阀芯行程 H 为 $51_0^{+1} mm$ 。上阀芯上表面至上阀芯平衡阀顶面距离 L 不得大于 $2.5 mm$ 。 M 尺寸为密封面至上阀芯上表面距离。上阀芯平衡阀顶面不得高于密封面。

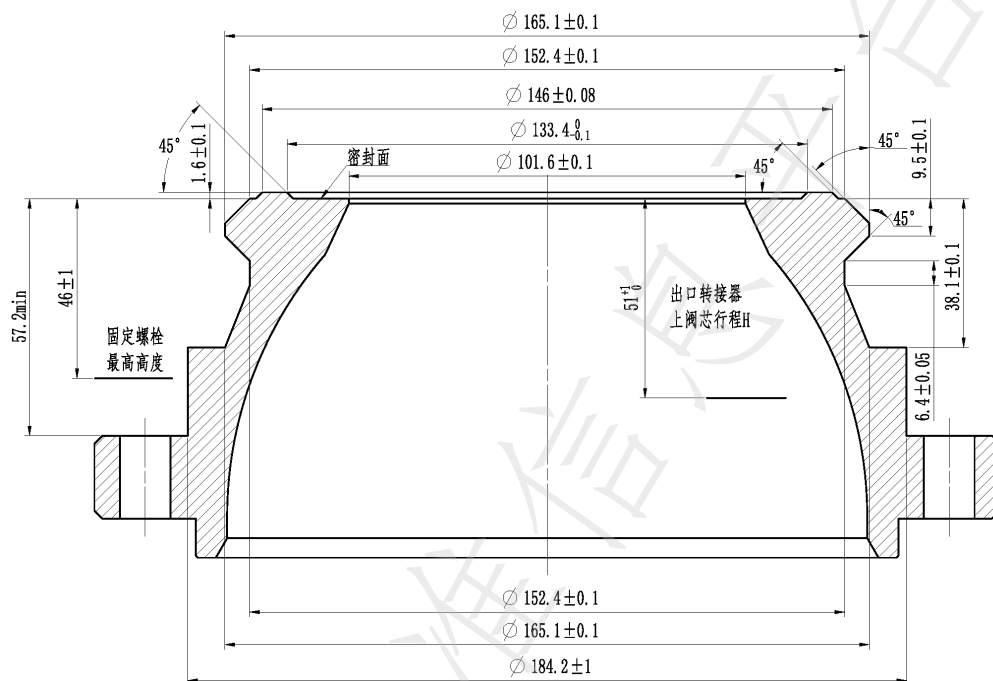


图3 加油栓出口转接器尺寸及公差

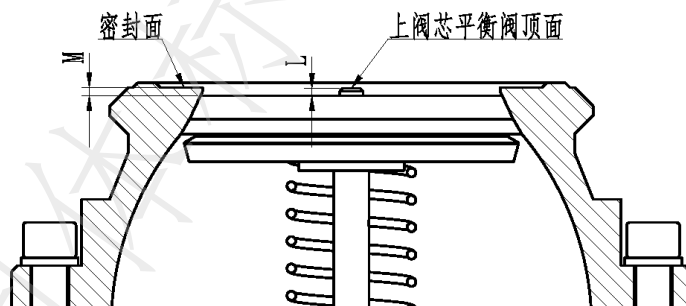


图4 加油栓出口转接器关键尺寸

5 技术要求

5.1 总则

- 5.1.1 加油栓开启和关闭的过程应尽可能平缓，以降低管线中的水击强度。
- 5.1.2 加油栓所需的日常维护应尽可能少。
- 5.1.3 加油栓所有零组件应可以更换。
- 5.1.4 随加油栓需附带防尘罩以保护加油栓的出口转接器免受灰尘、雨水、雪或冰的影响。

5.2 压力范围

- 5.2.1 加油栓设计压力为 2.0MPa。
- 5.2.2 加油栓最大操作压力为 1.5MPa。
- 5.2.3 加油栓爆破压力应不低于 6MPa。

5.3 额定流量

加油栓额定流量为 $270\text{m}^3/\text{h}$ ，在额定流量下加油栓应满足响应时间、压力损失等技术要求。

5.4 工作温度

加油栓应在-40℃至+70℃的温度范围内满足所有技术要求。

5.5 结构长度

加油栓的总高度（从入口法兰表面到出口转接器顶部，不包括防尘盖）应为300mm~308mm。

5.6 阀体

5.6.1 阀体流道截面积应不小于阀座内径通道截面积，内腔流道表面应光滑、流畅。

5.6.2 阀体应整体铸造或锻造成形，壁厚应满足 GB/T12224 要求。

5.6.3 阀体的法兰连接应符合 HG/T20615 标准中 DN100, Class150 的要求。

5.7 阀座

加油栓开启时，阀座不应松动和脱落。

5.8 弹簧

弹簧尺寸偏差应符合GB/T 1239.2中2级精度等级的规定。空载状态下，弹簧的最小工作载荷应能使加油栓上、下阀芯处于关闭位置。

5.9 导向结构

加油栓应设有导向机构以保证开启、关闭的稳定性。加油栓启闭时，导向机构不应脱落。

5.10 先导阀控制方式

5.10.1 手动控制

先导阀可以由手动控制。打开和关闭动作必须是两个相互独立且不相同的动作，且开启和关闭力不得超过100N。先导阀关闭机构应带有拉绳，从任何角度拉动该拉绳均可关闭先导阀。

5.10.2 气动/液动控制

先导阀可以由管线加油车供给的控制气或燃料压力控制。控制先导阀开启的压力最低为0.25MPa。气动先导阀的控制气路应带有紧急关断装置。气动/液动先导阀关闭机构也应带有拉绳。

5.11 性能

5.11.1 耐压强度

壳体强度试验中，加油栓不得有目视可见泄漏和变形。

爆破压力试验中，加油栓应无目视可见渗漏，但是允许有功能损坏或变形。

5.11.2 密封性

在1.5倍设计压力下，加油栓上、下阀芯应无泄漏。

在最大操作压力下关闭先导阀并压下加油栓上阀芯压力平衡阀，泄漏量填充加油栓上阀芯上表面和加油栓出口转接器密封面之间的空隙M（见图4）所需时间不少于1min。

5.11.3 真空性能

无论加油栓是否连接管线加油车接头，在-0.01MPa(表压)的工况下都不允许空气或水进入加油栓。

5.11.4 响应时间

加油栓的打开时间应符合以下要求：

a. 在4s~22s内达到90%额定流量；

b. 不超过32s达到额定流量。

加油栓的关闭时间应满足3s~6s。

5.11.5 过冲量

在不超过额定流量的所有工况下，加油栓关闭时间内通过加油栓的燃油量不得超过 0.2m^3 。

5.11.6 压力损失

洁净的水在额定工况下通过一台带管线加油车接头（此接头带 90° 弯管并保持全开）的加油栓，即图5中从A点到B点的压力损失最大为 0.25MPa 。

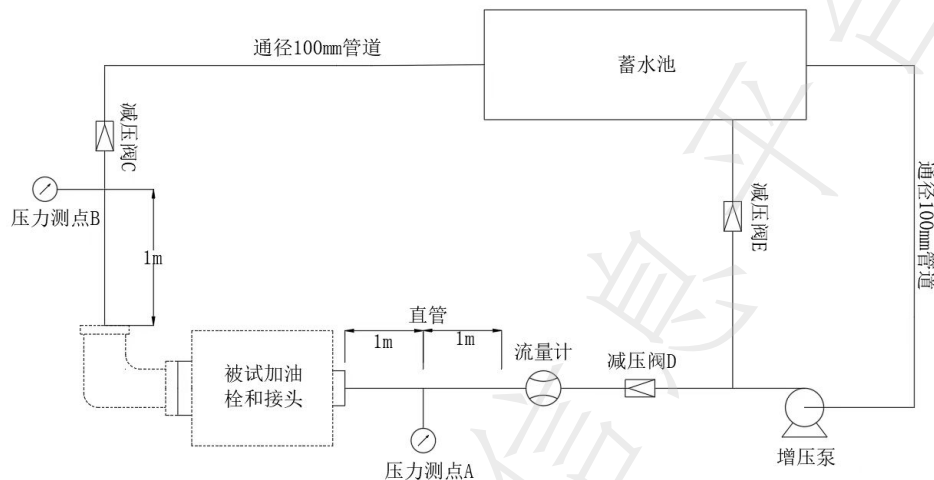


图5 用于压力损失、启闭时间和过冲的试验台示意图

5.11.7 先导阀超控装置

加油栓应带有先导阀超控装置，手动关闭该机械装置后先导阀不能控制加油栓打开与关闭。

5.11.8 抗外载荷能力

加油栓（连接管线加油车接头）应可承受管线加油车的牵引力和规定的冲击。要求加油栓发生其它破坏前管线加油车接头从加油栓出口转接器上完全脱离，并且脱离后加油栓上阀芯应自动关闭。在所有工作压力和流量下，加油栓上阀芯均应自动关闭并将燃油泄漏量降至最低。

注：管线加油车接头脱离后可能有断裂零部件阻止加油栓上阀芯完全关闭，因此不能保证加油栓完全密封。

5.12 外观质量

铸件外观质量应符合JB/T 7927的规定。

锻件表面应无肉眼可见的裂纹、夹层、折叠、夹渣等有害缺陷。

6 材料

阀体和出口转接器材料应按GB/T 12224的规定或按订货合同的要求。

所有材料须与机坪管网内航空燃料相容。与燃料接触的所有金属零件不含锌、镉、铜及其合金。

7 试验方法

7.1 总则

7.1.1 为防止先导阀内发生堵塞等意外，试验介质应为洁净的水。

7.1.2 出厂检验应在涂漆之前进行。

7.1.3 壳体强度试验时压力表的准确度不低于1.5级，其它试验时压力表的准确度不低于0.5级。

7.1.4 试验结束后加油栓应采用气吹或烘干的方法将水排尽。

7.2 尺寸检查

检查并记录加油栓出口转接器、法兰及高度等尺寸。

7.3 耐压强度试验

7.3.1 壳体强度试验

将管线加油车接头连接至加油栓，先导阀和管线加油车接头都设置在打开位置，从加油栓入口通水压3MPa并保持10min，加油栓不得有目视可见泄漏或变形。

7.3.2 爆破压力试验

将管线加油车接头连接至加油栓，打开先导阀和加油栓上阀芯。从加油栓入口通入6MPa水压保持5min，允许加油栓出现功能损坏或变形，但不应出现泄漏。

爆破压力试验后的产品不能交付给用户。

7.4 密封试验

7.4.1 上阀芯密封试验

关闭上阀芯打开先导阀，从加油栓入口通3MPa水压并保持10min，加油栓上阀芯应无可见泄漏。

7.4.2 下阀芯密封试验

在出口转接器卸下且先导阀关闭的情况下，从加油栓入口通3MPa水压并保持10min，下阀芯应无可见泄漏。

7.4.3 先导阀密封试验

加油栓入口通1.5MPa水压，关闭先导阀并压下加油栓上阀芯压力平衡阀，测量泄漏量填充加油栓上阀芯上表面和加油栓出口转接器密封面之间的空隙所需时间，应不小于1min。

7.5 真空试验

不连接管线加油车接头并关闭加油栓上阀芯和先导阀，在加油栓入口施加-0.01MPa（表压）的压力。加油栓上阀芯应保持关闭，不允许向加油栓内漏气。

将管线加油车接头连接至加油栓，且加油栓和管线加油车接头垂直安装。打开加油栓上阀芯和管线加油车接头，堵住管线加油车接头出口，从加油栓入口施加-0.01MPa（表压）的压力，不允许向加油栓内漏气。

7.6 响应时间

被测试加油栓垂直安装在试验台上，出口连接管线加油车接头（带标准90°弯头）。试验条件满足无流量时加油栓入口压力最低为1.2MPa，流量270m³/h时加油栓入口压力最低为1MPa。

测量加油栓打开时间时，先导阀首先处于关闭位置。通过先导阀打开被试加油栓。入口压力、流量、先导阀启动点和打开时间需使用自动采集系统记录。

测量加油栓关闭时间时，先导阀关闭动作时间点应使用自动采集系统记录，并持续记录数据至通过加油栓的流量为0。

7.7 过冲量试验

在先导阀关闭过程中测量通过加油栓的流量，不得超过0.2m³。

7.8 压力损失试验

压力损失试验台应符合图5并且循环流量不低于270m³/h。被测试加油栓应带有管线加油车接头（此接头带90°弯管并保持全开）并垂直安装，加油栓入口端和管线加油车接头出口端均使用内径100mm的管道。

试验流量应从27m³/h逐渐增加至270m³/h（流量每次增量约为27m³/h），记录不同流量对应的压力损失（图5中测点A与测点B间的静压差）。

7.9 先导阀超控装置试验

关闭加油栓上阀芯，打开先导阀和先导阀超控结构。从加油栓入口通入1.5MPa，待压力稳定后关闭先导阀超控装置，加油栓内的残余压力通过加油栓上阀芯平衡阀释放。然后完成以下测试：

加油栓入口压力保持为最高操作压力，反复打开先导阀，测量先导阀下游的压力应没有变化；

加油栓入口压力保持为最高操作压力，加油栓出口转接器和先导阀应可以安全地从加油栓上拆下并更换。

7.10 抗外载荷能力试验

7.10.1 稳定载荷试验

稳定载荷试验分为带管道加油车接头和带负载连接组件两部分，试验原理如图6所示。

a. 带管道加油车接头：加油栓入口通压 $2\text{MPa} \pm 0.1\text{MPa}$ ，连接管线加油车接头，打开先导阀及管线加油车接头。在接头出口的中心线上施加逐渐增加的水平载荷，至少进行4次试验，载荷施加方向在水平 360° 范围内均布。使管线加油车接头脱离的拉力应大于 18000N ，小于 22000N 。

注：试验过程中管线加油车接头与加油栓连接处可能发生泄漏。

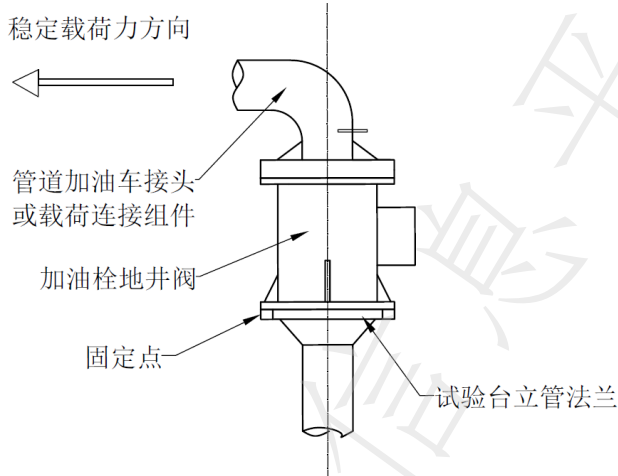


图6 稳定载荷试验示意图

b. 带载荷连接组件：使用载荷连接组件将稳定载荷连接至出口转接器，稳定载荷逐渐增大至 40000N 且稳定载荷的方向及作用点应与上述使用管线加油车接头进行的稳定载荷试验一致。至少应进行4次试验，4次试验中载荷施加方向与加油栓轴线垂直并在水平 360° 范围内均布。加油栓不应出现任何结构故障。

7.10.2 冲击载荷试验

冲击载荷试验台如图7。完整的冲击载荷试验需至少进行3次冲击，且3次冲击载荷的方向与管线加油车接头出口方向在水平面内的夹角分别为 90° 、 180° 和 270° 。连接管线加油车接头至加油栓，试验台流量设定为 $192\text{m}^3/\text{h}$ 。冲击载荷试验后管线加油车接头与加油栓出口转接器应完全脱离，加油栓上阀芯应自动关闭。

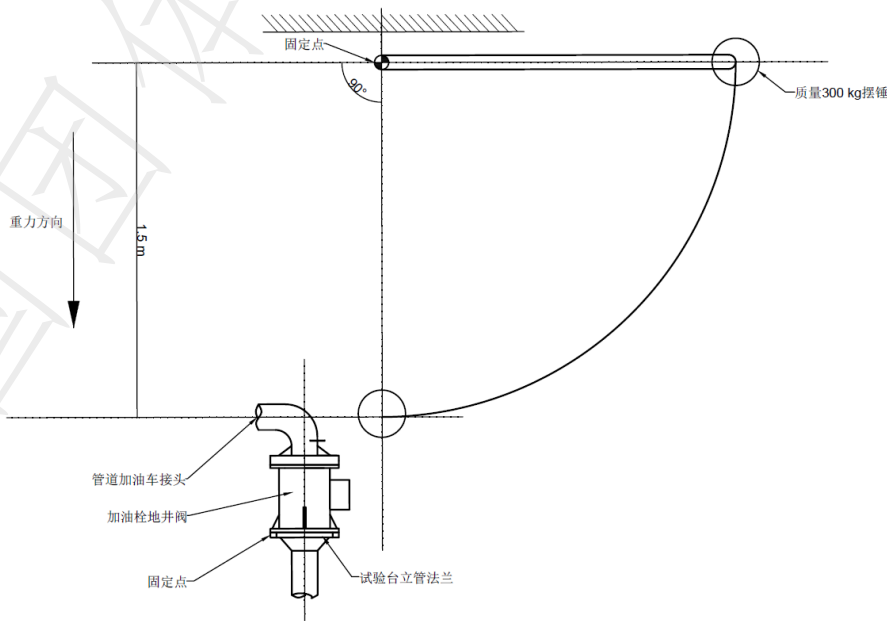


图7 冲击载荷试验装置

7.11 外观质量

目视检查。

8 检验规则

8.1 检验项目

加油栓应逐台进行出厂检验，检验合格后方可出厂。其检验项目、技术要求和试验方法按表1的规定。

表1 加油栓检验一览表

检验项目	检验类别		技术要求	试验方法
	出厂检验	型式检验		
尺寸检查	√	√	4.3 5.5	7.2
壳体强度试验	√	√	5.11.1	7.3.1
爆破压力试验		√		7.3.2
上阀芯密封试验	√	√	5.11.2	7.4.1
下阀芯密封试验	√	√		7.4.2
先导阀密封试验	√	√		7.4.3
真空试验	√	√	5.11.3	7.5
响应时间试验		√	5.11.4	7.6
过冲量		√	5.11.5	7.7
压力损失试验		√	5.11.6	7.8
先导阀超控装置试验	√	√	5.11.7	7.9
稳定载荷试验(带管道加油车接头)		√	5.11.8	7.10.1
稳定载荷试验(带载荷连接组件)		√	5.11.8	7.10.1
冲击载荷试验		√	5.11.8	7.10.2
外观质量	√	√	5.12	7.11
标志	√	√	9	7.11

8.2 型式试验

有下列情况之一的应对样机进行型式试验，试验合格后方可批量生产，试验项目应符合表1的规定：

- 新产品试制定型；
- 产品正式生产后，结构、材料、工艺有较大的改变可能影响产品性能。

9 标志

9.1 标志的内容

加油栓应按GB/T 12220的规定进行标记，并应符合本标准9.2和9.3的规定。

9.2 阀体上的标记

制造厂名称或商标标志；
 阀体材料或代号；
 公称尺寸；
 熔炼炉号或锻打批号。

9.3 铭牌上的标记

制造厂名称；
 公称尺寸；
 材料；
 工作温度；
 产品生产编号。

10 防护、包装和储运

10.1 总则

防护、包装和储运应符合JB/T 7928的规定。

10.2 防护及包装

除奥氏体不锈钢和高合金耐腐蚀不锈钢的零件外，其他材料的表面应按JB/T 106的规定或按用户要求的颜色涂漆，如果任何防腐处理材料被用于储存或运输防腐，这些材料应与航空燃料兼容。在一般的情况下，还应提供加油栓使用前防腐材料的清除和清洁说明。应用塑料或橡胶的封盖，对加油栓法兰及出口转接器进行保护，封盖的形状应带凸耳边。

10.3 储运

在运输期间，加油栓及其配件应装在包装箱内。包装箱内应附有产品合格证书、使用说明书和装箱单。运输中应避免日晒、雨淋和重压。加油栓应贮存在干燥通风的室内，堆放整齐，堆放不应对加油栓性能带来不利影响。如果露天存放，应能防止损坏和腐蚀。