

中华人民共和国民用航空行业标准

MH/T 6115—2017

---

民用航空燃料储罐铝制内浮顶  
设备完好技术要求

The excellent equipment technical requirement of internal aluminum floating roof  
for commercial aviation fuel tank

2017 - 12 - 16 发布

2018 - 03 - 01 实施

---

中国民用航空局 发布



## 前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准由中国民用航空局航空器适航审定司提出。

本标准由中国民航科学技术研究院归口。

本标准起草单位：中国航空油料集团公司。

本标准主要起草人：谭川、顾龙、黄海频、杜乐、刘纯、李庆铭、管悦扬。

# MH



# 民用航空燃料储罐铝制内浮顶设备完好技术要求

## 1 范围

本标准规定了民用航空燃料储罐铝制内浮顶的设备完好技术要求。  
本标准适用于民用航空燃料储罐铝制内浮顶的使用、检查和维护。

## 2 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 2.1

**骨架 skeleton frame**

铝型材通过螺栓连接构成的内浮顶框架。

### 2.2

**蒙皮板 frame skin**

覆盖于内浮顶骨架上的铝制薄板。

### 2.3

**浮筒 pontoon**

为内浮顶提供浮力的密闭筒式构件。

### 2.4

**周边密封装置 peripheral seal**

设置在内浮顶骨架边缘与储罐内壁之间起密封作用的弹性装置。

### 2.5

**支撑柱 supports**

内浮顶降到罐底时起支撑作用的构件。

### 2.6

**自动通气阀 automatic bleeder valve**

内浮顶在支撑状态至浮起时，可自行启闭的通气装置。

### 2.7

**防旋转装置 anti-rotation mechanism**

用于限制内浮顶旋转的装置。

2.8

**量油孔 gauge hatch**

内浮顶上用于量油、采样的构件。

2.9

**人孔 manhole**

安装在内浮顶表面供人员上下浮顶的通道。

2.10

**导静电装置 electrostatic conductive mechanism**

导出集聚在内浮顶上静电的装置。

3 基本要求

3.1 内浮顶在全行程上应能无阻碍地平稳运行，在升降和静止时应处于水平漂浮状态，防旋转装置、自动通气阀、周边密封装置无卡涩现象，不应储对储罐及附件造成损伤。内浮顶的各组件示意图如图 1 所示。

3.2 内浮顶在正常使用中不应落底，上浮最大高度不应超过储罐的安全高度。

3.3 内浮顶处于支撑状态时，油品进罐流速应不大于 1 m/s，出罐流量应不大于自动通气阀的最大通气量。

3.4 内浮顶完全浮起后，其最大升降速度应符合设计规定。

3.5 内浮顶上的所有金属件均应互相电气连通。

3.6 内浮顶上部不应出现油品，否则表明该内浮顶存在故障。

3.7 内浮顶边缘板的半径允许偏差为 $\pm 10$  mm。

3.8 内浮顶的水平度偏差应不大于 10 mm（如图 2 所示）。

3.9 新建和大修后的内浮顶在投用后一年内或累计运行达满行程的 60 倍时宜进行全面检查（以先到为限），之后检查周期最长不应超过 5 年，检查可结合储罐清洗时进行。检查表可参见附录 A。

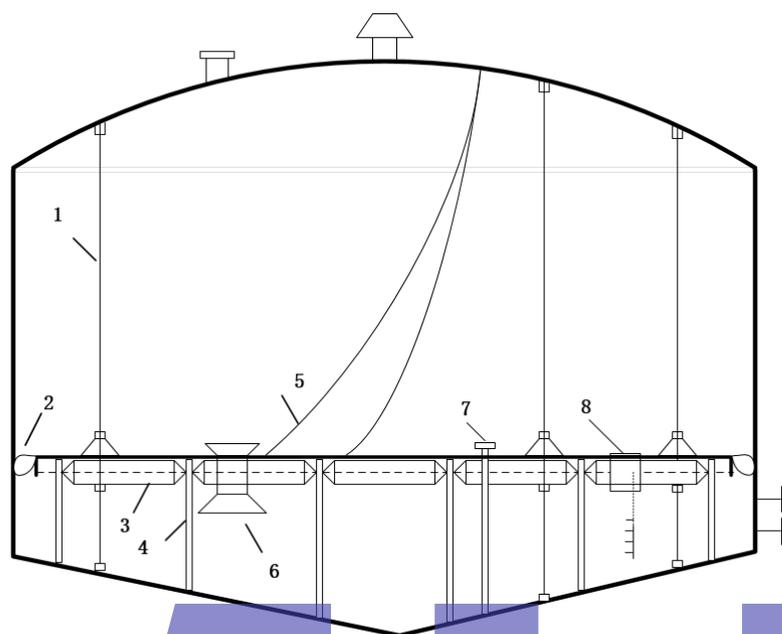
注：内浮顶由最低液位升至最高液位再落回最低液位的行程为满行程。

4 内浮顶各组件

4.1 骨架

4.1.1 连接骨架、蒙皮板的螺栓不应松动、缺失。

4.1.2 所有铝型材不应有明显形变、开裂和破损。主、副梁的直线度应不大于其长度的 1%且不大于 1 mm。



1-防旋转装置；2-周边密封装置；3-浮筒；4-支撑柱；5-导静电装置；  
6-量油孔；7-自动通气阀；8-人孔

图1 内浮顶各组件示意图

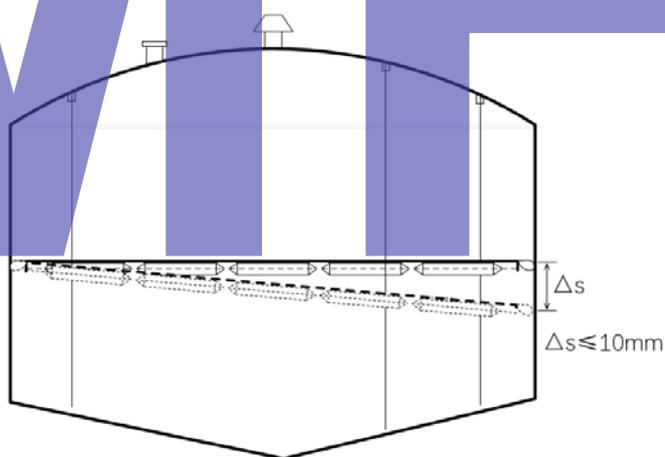


图2 内浮顶的水平度偏差

## 4.2 蒙皮板

4.2.1 蒙皮板不应有破损、扭曲或褶皱。

4.2.2 蒙皮板和压条应紧密连接，不应存在缝隙。可用强光照射检查，不透光为合格。

4.2.3 蒙皮板的局部腐蚀深度应不超过蒙皮板厚度的1/2。

## 4.3 浮筒

浮筒表面不应出现凹坑、穿孔，浮筒焊接处不应出现扭曲或褶皱，浮筒内部不应有油品渗入，否则应替换。

#### 4.4 周边密封装置

4.4.1 周边密封装置与罐壁内表面应紧密贴合，其密封长度应不小于储罐圆周长度的90%，不密封处的最大间隙不超过6 mm。

4.4.2 密封橡胶带应无破损、龟裂。

4.4.3 密封橡胶带与内浮顶边缘板应连接紧固，无松脱、剥离。

4.4.4 密封橡胶带应耐磨、耐油。

4.4.5 密封橡胶带的使用年限宜不超过6年。

4.4.6 周边密封装置的结构如图3所示。

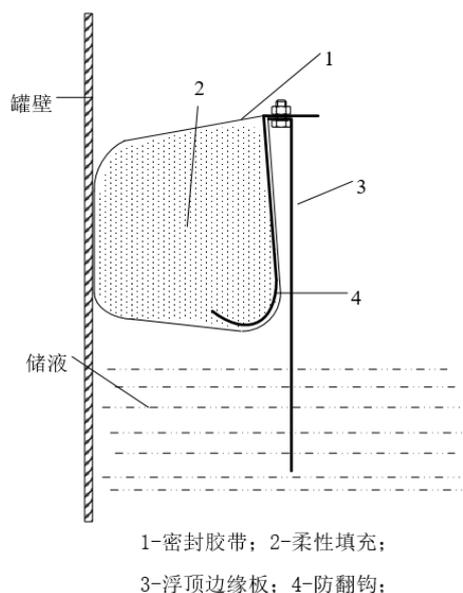


图3 周边密封装置示意图

#### 4.5 支撑柱

4.5.1 支撑柱与内浮顶骨架应连接稳固。

4.5.2 内浮顶落底时，任何支撑柱不应悬空。

4.5.3 支撑柱本体不应发生明显弯曲，其直线度应不大于1 mm。

4.5.4 支撑柱与内浮顶水平面垂直度偏差应不大于其支撑高度的3%（如图4所示）。

4.5.5 支撑柱底脚橡胶垫片应附着牢固，且完整覆盖支撑柱底面，开口销应完整，下端排液应通畅。

4.5.6 支撑柱不应与罐底管线、浮动出油装置等罐内任何附件相接触。

#### 4.6 自动通气阀

4.6.1 当内浮顶处于支撑状态时，自动通气阀的开启高度宜为150 mm~200 mm（如图5所示）。

4.6.2 自动通气阀阀杆应活动顺畅。

4.6.3 自动通气阀阀盖与阀壳应密封良好，不应发生明显形变或破损。

4.6.4 自动通气阀阀杆下端橡胶垫片应附着牢固，且完整覆盖阀杆底面，开口销完整，排液应通畅。

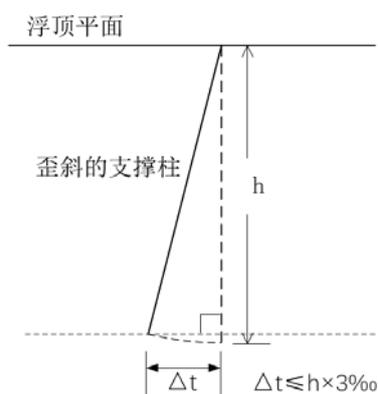


图4 支撑柱与内浮顶水平面的垂直度偏差

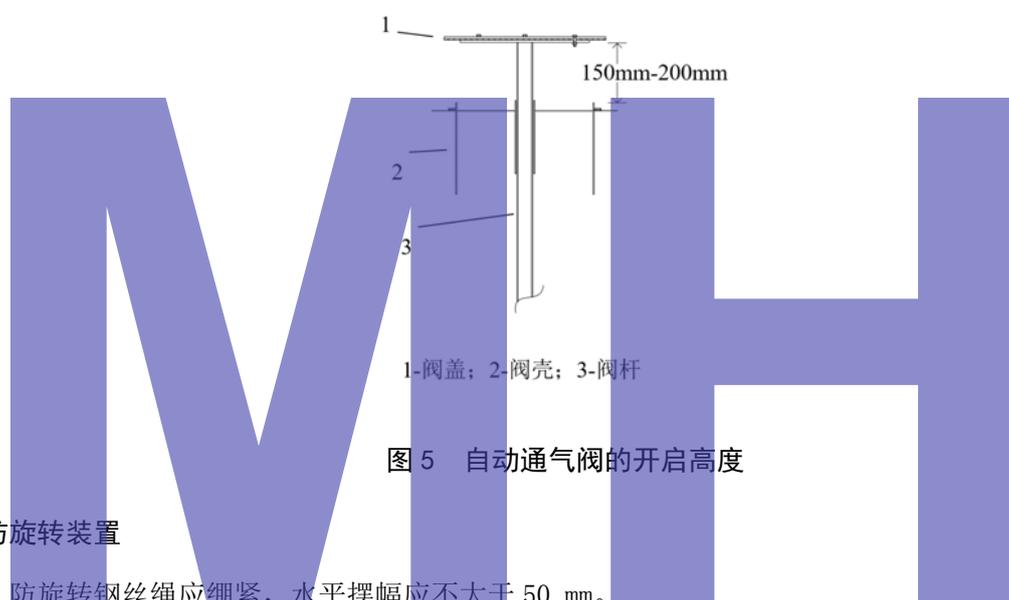


图5 自动通气阀的开启高度

#### 4.7 防旋转装置

- 4.7.1 防旋转钢丝绳应绷紧，水平摆幅应不大于 50 mm。
- 4.7.2 防旋转钢丝绳的垂直度偏差应不大于其长度的 1%，且宜不大于 10 mm。
- 4.7.3 钢丝绳套管的磨损深度应不大于 1 mm，否则应更换套管并调整套管安装位置。
- 4.7.4 钢丝绳应完好无损，不应有断丝。
- 4.7.5 钢丝绳与底座的连接扎头应锁紧，无松动。
- 4.7.6 底座与储罐底板焊接处应完好，无脱焊、裂纹。焊接处应避开罐底板的任意焊缝。
- 4.7.7 检查张紧弹簧及拉杆是否腐蚀，若腐蚀严重应及时更换。
- 4.7.8 钢丝绳顶端拉杆及管帽应能拆卸自如。
- 4.7.9 单组防旋转装置的示意图如图 6 所示。

#### 4.8 导静电装置

- 4.8.1 导静电不锈钢钢丝绳与内浮顶、罐顶的电气连接应可靠。连接处应设置不锈钢材质专用电气连接端子，两端均采用不小于 M10 的两个不锈钢螺栓加防松垫片和双螺母固定。
- 4.8.2 导静电不锈钢钢丝绳不应有缠绕、打结、断丝。
- 4.8.3 导静电不锈钢钢丝绳的长度裕量宜不小于 1 000 mm。

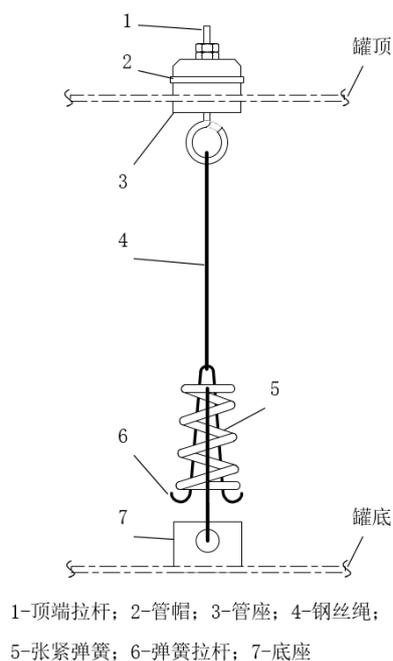


图6 防旋转装置示意图

#### 4.9 量油孔

4.9.1 内浮顶量油孔的中心和罐顶量油孔的中心偏差应不大于 5 mm。由罐顶量油孔投入的量油尺、取样器、测温盒等器具应能畅通无阻的通过内浮顶量油孔。

4.9.2 量油孔的开口橡胶皮应保持水平状态，无老化下垂现象（如图 7 所示。图 7a)表示橡胶皮状态良好，图 7b)表示橡胶表老化下垂）。

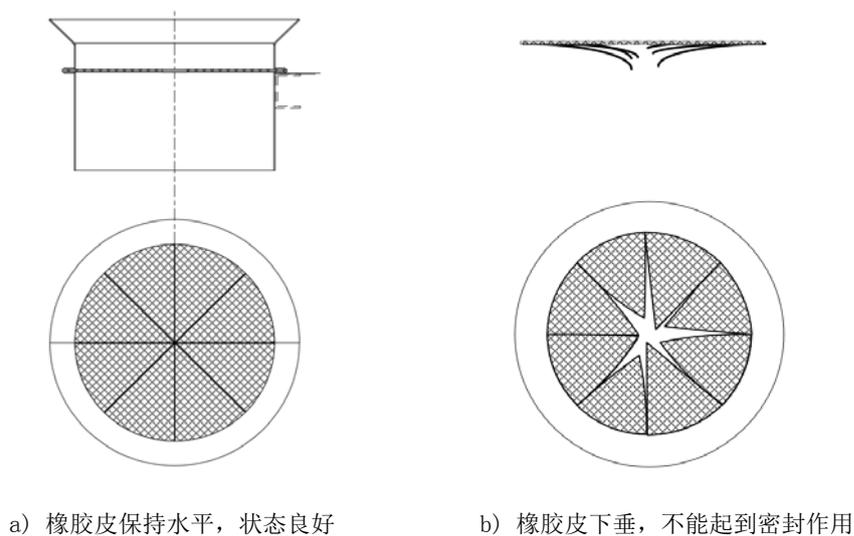
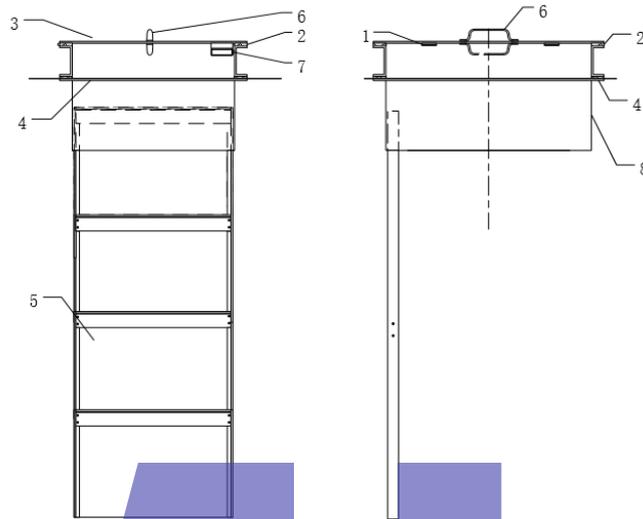


图7 量油孔橡胶皮状态示意图

#### 4.10 人孔

4.10.1 人孔盖板开合状态应完好。

- 4.10.2 人孔爬梯应焊接牢固，无松动。
- 4.10.3 密封胶条应完整，闭合状态应密封。
- 4.10.4 人孔示意图如图8所示。



1-合页；2-密封胶条；3-盖板；4-人孔框架；  
5-爬梯；6-拉手；7-插销；8-人孔壁板；

图8 人孔示意图

## 5 设备档案

- 5.1 使用企业应具有完整的内浮顶设计文件。至少应包括计算书、内浮顶总图、零部件材料及规格尺寸等。
- 5.2 使用企业应详细记录内浮顶使用中的异常现象、检查和维护情况。

附 录 A  
(资料性附录)  
内浮顶设备检查表

内浮顶设备检查表见表A.1。

表A.1 内浮顶设备检查表

序号	检查内容	完好要求	检查方法
1	总体		
	上表面	上部不应存在油品	目视
	是否整体形变	半径偏差在±10 mm 内	卷尺、激光
	是否整体歪斜	水平度偏差应不大于 10 mm	水平尺、激光、直尺
2	骨架		
	螺栓连接状况	无松动、缺失	目视、扳手
	铝型材状态	无明显形变、裂纹和破损。主、副梁的直线度偏差应不大于其长度的 1%且不大于 1 mm	目视、激光
3	蒙皮板		
	外观	不应有破损、扭曲或褶皱	目视
	密封状态	不存在缝隙	强光照射，目视不透光
	腐蚀情况	局部腐蚀深度应不超过蒙皮板厚度的 1/2	测厚仪
4	浮筒		
	形变	不应出现凹坑	目视
	穿孔	不应有穿孔，内部无油品	目视浮筒外部基本干燥后是否仍有油迹
	焊接处	不应出现扭曲或褶皱	目视
5	周边密封装置		
	密封度	密封长度不少于圆周长度 90%，最大间隙不超过 6 mm	光照、塞尺、卷尺
	外观	无破损、龟裂	目视、触摸
	与内浮顶边缘的连接	无松脱、剥离	目视、手感
	使用年限	宜不超过 6 年	记录

表 A. 1 (续)

序号	检查内容	完好要求	检查方法
6	支撑柱		
	与骨架的连接	稳固	手感、板手
	整体状态	不应悬空	目视
	本体形变	不发生明显弯曲, 直线度应不大于 1 mm	目视、激光
	垂直度	与浮顶水平面垂直度偏差应不大于其支撑高度的 3‰	线锤、直尺
	底脚	橡胶垫片应附着牢固, 且完整覆盖支撑住底面, 开口销应完整, 排液通畅	目视、手感
	其他附件是否接触	不应与罐底管线、浮动出油装置等罐内任何附件相接触	目视检查是否有接触痕迹
7	自动通气阀		
	阀盖开启高度	当浮顶处于支撑状态时, 通气阀开启高度宜为 150 mm~200 mm	直尺
	阀杆是否活动自如	无阻碍、卡涩现象	将阀杆提高 400 mm 后自由落下, 无阻碍、卡涩
	阀盖与阀壳密封	不应有明显形变, 密封橡胶皮完好	目视
	阀杆底脚	下端橡胶垫片及开口销牢固、完整, 排液通畅	目视
8	防旋转装置		
	防转钢丝松紧度	水平摆幅不大于 50 mm	手持钢丝绳摆动, 直尺
	垂直度	垂直度偏差应不大于其长度的 1‰, 且不宜大于 10 mm	线锤、直尺
	套管磨损情况	磨损深度不大于 1 mm	目视、直尺
	钢丝绳外观	不应有断丝	目视
	钢丝绳与底座的连接	扎头应锁紧, 无松动	扳手
	底座与储罐底板焊接	无脱焊、裂纹	轻微敲击、目视
	张紧弹簧及拉杆	腐蚀严重应及时更换	目视
	钢丝绳顶端拉杆及管帽	拆卸自如	定期拆卸测试
9	导静电装置		
	与浮顶、罐顶的连接	紧固	扳手、手感
	不锈钢钢丝绳状态	无缠绕、打结、断丝	目视

表 A. 1 (续)

序号	检查内容	完好要求	检查方法
10	量油孔		
	与罐顶量油孔同心度	量油尺、取样器、测温盒等器具应能畅通无阻的通过内浮顶量油孔	器具投入测试
	开口处橡胶皮	应保持水平状态，无老化下垂现象	目视
11	人孔		
	开合状态	开合顺畅	开关测试
	爬梯状态	稳固	手感
	密封	密封胶条完好	目视