

通航飞机罐式加油车油料系统验收清洗要点探析

董 韬 (中国民用航空飞行学院绵阳分院, 四川 绵阳 621000)

摘要: 飞机罐式加油车是通用航空器的主要航油加注设备, 是通用机场航油供应的重要一环, 对其安全性与洁净度都有很高的要求。本文从实际工作出发, 对新建飞机罐式加油车油料系统验收清洗工作的相关要点进行了总结。

关键词: 加油车; 验收; 清洗

1 概述

飞机罐式加油车指装备有油罐、油泵、过滤分离器、压力控制装置(适用于压力加油)、流量计、加油胶管及接头(油枪)等部件, 能独立完成为航空器加(抽)油并具有泵油、调压、净化等功能的专用车辆^[1]。应用于通航的飞机罐式加油车容量一般在 10m³ 以内, 不采用呆德曼控制阀, 采用重力加油方式。

2019年, 全国通航企业共 478 家, 比上年增长 13.3%, 通用航空器在册总数为 3640 架, 比上年增长 7.7%。共飞行 106.5 万 h, 比上年增长 13.6%^[2], 随着通用航空的迅速发展, 航空油料的需求不断增加。罐式加油车作为通用航空器的主要航油加注设备, 做好其油料系统的验收及清洗工作, 是保障油品质量及供油安全的前提。

2 油料系统的验收

2.1 验收前准备

在验收前应成立验收小组, 验收小组成员应由负责航空油料供应的专业技术人员和前期负责加油车采购及制造中监督的人员组成, 确保小组成员对加油车油料系统的设计布置、技术要求等有全面的了解。并根据人员专业不同进行分工, 收集前期设计方案和相关行业标准, 制定专门的验收项目表, 明确验收项目和标准, 保证验收工作的合规性和全面性。

2.2 资料验收

应按照设计文件及相关规范, 对各类设备、备件资料的完整性、有效性和符合性进行仔细核查, 对缺少或不符合要求的资料, 应要求厂商限期补充或整改, 直至验收合格。值得注意的是, 对有储存期限要求的备件, 如滤芯、胶管等, 应注意做好其生产日期登记。

表 1 油料系统主要部件验收资料

项目	资料清单
油罐	罐体合格证、罐体质量证明书、产品竣工图、罐体出厂检验证书、罐体安全附件质量证明文件、使用说明书
过滤分离器	产品合格证、使用说明书、安装图、实验报告、相似性数据表、其他有关技术资料
油泵	产品合格证、使用说明书、有安装情况的外形图
加油枪	产品合格证
流量计	产品合格证、出厂检定报告
胶管	产品合格证

2.3 设备验收

应根据设计文件及相关验收资料, 对油罐、加油枪、过滤分离器等设备实体, 一一进行验收, 确认其数量、型号、出厂编号、生产厂家、出厂日期等项目相符, 针对制造中提出修改、增减的管路、倒油口等, 尤其要注意核对。对有条件试运行的设备, 如油泵、急停装置、气源三联件等, 应进行现场检验, 确认设备完好、可靠。同时, 应参照 QC/T484、MH/T6101 等标准等对油料系统设备的颜色、涂层、标志、说明等进行核对。

2.4 验收记录

在验收完成后, 应填写专门的验收记录, 如实注明验收中发现问题、未能现场验收的设备等, 并与厂商协商好问题解决方案与解决期限, 交由验收各方签字确认后存档。

3 油料系统的清洗

3.1 清洗前准备

应明确供油系统的清洗步骤, 组织作业人员学习行业标准及作业指导书中相关的清洗程序和标准, 做好人员安全教育, 并准备好棉布、可燃气体浓度检测仪、防爆扳手等相关工具。

3.2 油罐的清洗

进罐清洗属有限空间作业, 应按规定办理有限空间作业审批表, 准备好安全绳、耐油手套和胶鞋等工具, 对罐内进行通风, 进入前应检测罐内油蒸汽浓度, 并将加油车与防静电连接线可靠连接。

新加油车罐体内往往有较多焊渣粘附于罐壁, 同时厂家试验所用油料往往不够洁净, 会对罐体内部造成一定污染。因此, 建议清洗时先进入罐内用棉布、木制工具等进行仔细清洁, 然后开启排污阀, 关闭其他阀门, 用清水对油罐进行彻底冲洗, 待清洗检查合格, 罐内干燥后封罐。在进罐清洗时, 要同时检查液位计浮子活动是否有卡阻, 并做好海底阀等罐内附件的检查维护。

3.3 管路的清洗

对于输油管路, 应用不少于三倍管路容量的拟装油品以当期能够达到的最大工作流量(流速应不大于 4.5m/s)进行冲洗^[3], 对于加油车, 应注意做好对抽回油管路的冲洗, 针对进油管路, 可拆去进油阀后对进油管路进行反向冲洗, 以将管路中的杂质自进油口排出。

对于加油胶管, 应用至少 2000L 拟装油品进行冲洗, 直至目视检查无残渣或变色为止。值得注意的是, 加油胶管内油品存放一定时间后往往存在变色现象, 需要多次反复排出。

在管路清洗时, 应注意观察管道焊缝及法兰连接处等

有无渗漏情况。漏油较容易发现，对于砂眼、装配不到位等引起的渗油，航空汽油可根据挥发后残留的染色剂进行判断，航空煤油则需通过触摸、嗅气味等方式加以判断。

3.4 过滤分离器的清洗

应使用棉布和拟装油品对过滤分离器内壁、滤芯托盘和底部进行仔细擦洗。安装滤芯前应确认聚结滤芯和分离滤芯洁净、完好，并对分离滤芯进行淋水试验。因为安装的是新滤芯，所以在正式使用前应用约 4500L 拟装油品在最大工作流量下通过过滤器，以除去滤芯上的细小纤维等^[4]。在清洗过程中应对压差计、闭路取样器等附件进行检查和测试，同时对过滤分离器至闭路取样器的管路进行冲洗，直至检查合格，以使后期闭路取样器内油品情况真实可靠。

3.5 其他要点

①使用加油枪排出油品时应注意观察枪头与枪体连接处、顶杆处有无渗油，并拆除定位棘齿；

②清洗过程中应确认取力器、手油门、操作室仪表等工作是否正常；

③现产飞机罐式加油车一般采用气动控制，对于气源总阀、出油控制阀和进油控制阀，厂商装配时往往忽略其一致性，导致其开关控制方式不统一，建议清洗时进行统一调整，便于人员后期操作；

④油罐装油后，可多次启动和停止加油车，使罐内油品冲刷罐壁，沉降后自油罐排污阀进行放样检查，直至油品质量检查合格；

（上接第 14 页）一，如果距离较长槽车运输距离过大，LNG 则可以采用铁路运输的方式进行运输，铁路运输能够很好地降低 LNG 运输成本。在运输过程中，槽车的罐体需要一定的强度，需要对高压高温的环境有一定的承受能力，在运输过程中难免会产生摇晃，LNG 的摇晃对槽罐提出了更高的强度要求，若罐内隔热性能不好，则会增加罐内气压，导致罐车破裂爆炸。

罐体是由一百个碳钢真空外筒和一个与其同心的奥氏体不锈钢制内筒组成，内外筒之间缠绕了几十层铝箔纸并抽真空，为使真空得以长期保持，夹层中还设置有吸附室。罐体后部设置有操作室，操作阀门和仪表一般都布置在操作室中。为保证罐体能稳定安全地贮存与运输低温液体，罐体设置有多重安全装置和仪表：配置进口 TECSIS 压力表液位计组，夹层设有外筒防爆装置，内筒设有组合安全系统（双安全阀组合系统），安全阀的标定开启压力为 0.77MPa，两套安全阀由一只三通切换阀控制，当三通切换阀手柄处于 0° 或 180° 时分别可接通一组安全阀、当手柄处于 90° 左右时，此时可接通二只安全阀。

在正常工作状况下，安全阀不会启跳排故。当充液过量或连续长时间在高温下停放等情况使罐体压力超过工作压力时，应先启动一只安全阀，此时当罐体下降时安全阀会自动回座，但为了考虑安全性、经济性，避免自动回座时有霜冻卡住等原因，可用三通切换阀关闭正在工作的安全阀，强行使其回座，并使另一组安全阀处于待工作状态。罐体前另设有一个压力表，此外还有管路安全阀等。安全

⑤加油车首次装满油时应注意观察罐内液位，确认液位计及高液位控制阀工作准确可靠，以防冒油；

⑥加油车集油箱中往往存在较多水分杂质，应用拟装油品对其进行多次冲洗，直至放样检查合格；

⑦清洗过程中应注意做好防静电措施。

4 结束语

通航油料供应单位人员通常较少，而飞机罐式加油车油料系统的验收和清洗工作涉及事项多，程序较为复杂。相关从业人员应仔细、全面地做好验收清洗工作，及时发现问题、解决问题，为加油车投入使用后的安全、平稳运行打好基础。

参考文献：

- [1] MH/T 6101-2013. 飞机罐式加油车 [S]. 中国民用航空局, 2013.
- [2] 中国航空运输协会通用航空分会. 2019-2020 中国通用航空发展报告 [R]. 北京, 2020.
- [3] MH/T 6076-2017. 民用航空燃料设施设备浸润冲洗质量控制 [S]. 中国民用航空局, 2017.
- [4] MH/T 6020-2012. 民用航空燃料质量控制和操作程序 [S]. 中国民用航空局, 2012.

作者简介：

董韬（1994-），男，汉族，四川南充人，西南石油大学油气储运工程专业毕业，在中国民用航空飞行学院绵阳分院机场运行保障部任助理工程师，研究方向：油库安全。

阀和放气阀的排放口采用集中回收管道通过阻火器进行排放。对底部进液管路、增压管路及装卸用气相管路设置了三重保障。

3.2 LNG 海运

我国是 LNG 产量大国，所以承接了较为繁重的 LNG 出口运输业务，海运是一种经济实惠的运输手段，在进行海运过程中，LNG 储存罐不仅要具备抗压保温的功能，还要增强罐体的耐腐蚀性能，做好罐体的防锈防腐处理，防止罐体锈蚀产生 LNG 罐体破裂的情况发生。

4 结束语

通过 LNG 的储存与运输可以得知，LNG 对于储存罐的要求较高，不论是在储存或者运输过程中，罐体都应当有相当的强度，具有良好的保温功能。针对海运等特殊的运输方式过程中，相关人员还应当做好罐体防锈蚀工作，切实加强 LNG 运输的安全性。

参考文献：

- [1] 刘亮. 液化天然气的储存与运输技术现状分析 [J]. 化工管理, 2019(15):119-120.
- [2] 徐烈, 李兆慈, 张洁, 等. 我国液化天然气 (LNG) 的陆地储存与运输 [J]. 天然气工业, 2002, 22(3):89-91.
- [3] 郑妃志. 解析液化天然气储存运输的安全技术 [J]. 科技与创新, 2015(14):154-155.

作者简介：

隋镇（1994-），男，汉族，哈尔滨人，本科学历，助理工程师。研究方向：LNG 接收站储运与输送。