

# 任职教育视角下的航空油料理化性能测试 实验室建设实践

杨 佳, 姚娇艳

空军工程大学航空机务士官学校, 河南 信阳

收稿日期: 2023年3月1日; 录用日期: 2023年4月6日; 发布日期: 2023年4月19日

---

## 摘 要

航空油料理化性能测试近年来成为航空机务维修领域的一个关注点。我院承担部队油液检测专业学员训练以来在建设航空油料性能测试实验室方面积累了一定的经验做法。本文在分析专业需求、现存问题的基础上, 提出了解决的方法, 介绍了实验室建设的经验做法, 对进一步开展该学科的实验室建设具有指导意义。

## 关键词

航空油料, 理化性能测试, 实验室建设, 任职教育

---

# Construction of Aviation Fuel Physiochemical Properties Testing Lab for Post-Commissioning Education

Jia Yang, Jiaoyan Yao

Aviation Maintenance NCO Academy, Air Force Engineering University, Xinyang Henan

Received: Mar. 1<sup>st</sup>, 2023; accepted: Apr. 6<sup>th</sup>, 2023; published: Apr. 19<sup>th</sup>, 2023

---

## Abstract

Aviation fuel physiochemical properties test has been a focus in the army reform recently. Since the associated students of fuel test were trained in our college several years ago, we have accumulated a lot of experience in constructing aviation fuel physiochemical properties testing lab. In this paper, we show these experiences and analyze the problems exist. At the same time the solu-

tions to solve these problems are also proposed. These experience and propositions are meaningful to the further construction of aviation fuel physiochemical properties test.

## Keywords

Aviation Fuel, Physiochemical Properties Test, Lab Construction, Post-Commissioning Education

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

航空油料的质量直接关联航空装备的使用寿命和人员的飞行安全。近年来,随着对航空安全的重视,部队开始增加油液监控岗位人员[1]。该类岗位人员需要掌握各种航空油料性能测试的方法,同时监控航空油料的在线使用情况。作为承担油液监控岗位工作人员培训的部队院校,建设油料理化性能测试实验室,强化学员实践技能训练,对于部队相关岗位工作人员安全用油、正确选用航空油料类型乃至形成油液性能检测能力具有重要意义[2]。

## 2. 实验室建设重要性分析

飞机油料理化性能测试实验室立足“航空油料性能测试”课程建设的现状和发展趋势,按照“立足当前、瞄准前沿、适度超前和科研教学并用”的建设思路,主要建设目标如下。

一是满足教学和实训需要。当前,航空油料在航空产业中的重要性越来越突出,航空油料性能测试是本专业的重要组成部分。为提高学生的实践能力和专业素养,学校需要建立一个先进的航空油料性能测试实习室,以满足课程教学和实训需要。作为承担油液监控岗位工作人员培训的基地,在部队院校开设“航空油料性能测试”课程有其必要性。该课程是一门介绍航空油料理化性能基础知识、测定原理和分析方法的课程。该课程的开设,对于部队相关岗位工作人员安全用油、正确选用航空油料类型乃至形成油液性能检测能力都具有重要意义。实习室应具有先进的油料性能测试设备和设施,如动态加载测试系统、油料泵流试验系统、高低温循环试验系统等,以满足实际操作的需求。同时,实习室应配备专业的技术人员和相关的教学资源,以确保学生在实习过程中能够得到充分的指导和支持。

二是满足课题研究需要。航空油料性能测试不仅是教学的重要组成部分,同时也是学科研究的重要内容。为了支持学科课题研究,学校需要建立一个具有先进设备和技术的航空油料性能测试实习室,以满足研究需求。课题研究需要的开展多样化的实验研究,如新型航空油料性能评价、航空油料质量控制与评价、航空油料使用效果评估等。这些课题研究不仅可以提高学生的实践能力和科学素养,还可以为航空产业的发展做出贡献。

三是学科发展建设需要。航空油料性能测试是航空科学技术的重要组成部分,具有重要的理论和应用价值。学校通过建立航空油料性能测试实习室,不仅可以加强本专业的教学实践能力,还可以推动学科的发展。通过对航空油料性能测试的系统研究,学校可以为航空油料的科学研究和技术开发提供支持。同时,学校可以通过航空油料性能测试实习室的建立,提升本专业的影响力和竞争力,推动学科发展。

综上所述,航空油料性能测试实习室的建立对于提高学生的实践能力、支持课题研究、完善学科发展具有重要的支撑作用。

### 3. 航空油料理化性能测试实验室的建设

多年来,“航空油料性能测试”课程按照“贴近部队、贴近实战”的思想,以培养学员实作能力、管理能力、组织能力和团结协作能力为目标,以满足部队油液监控师的需要为牵引,非常注重学员实践操作能力的培养。而实践能力的提升,离不开高水平的航空油料理化性能测试实验室。

航空油料理化性能测试实验室建设的主要思路如下:首先是确定需求,确定航空油料理化性能测试实验室的建设目的,以及所需的技术要求和设备;其次是建立团队,需要组建一个专业的团队,包括研究人员、工程师和技术人员;然后是规划设计,针对实验室的需求进行针对性的规划和设计,确定测试设备和仪器的位置,并确定电力和空调系统的需求;之后是设备和仪器的选择,选择适合实验室需求的测试设备和仪器,并对其进行评估;建设实施阶段,需要对实验室进行施工和安装,并确保所有设备和仪器安装正确并进行调试;最后是使用与维护,实验室建成后,需要做好使用登记和维护,确保所有设备和仪器的正常运行。航空油料理化性能测试实验室主要仪器设备及开设科目分别如表1和表2所示。

我院在油料理化性能测试实验室建设方面有以下三方面好的经验做法值得推广。

一是基础设施准备充分,广开装设备来源渠道。我院开展航空装备修理及战伤抢修多年来积累了大量的航空装备及试验设备,这些装设备为开展实验室建设打下了良好的基础。包括运动粘度测试设备、水分测定仪、铜片腐蚀性测试设备、酸度测定仪、凝点测试设备等,很多是科研生产课题研究/研制的过程中形成的固定资产,这些固定资产再投入到实验室建设中,既发挥了余热,同时也解决了经费和装设备不足的难题。截止目前,实验室的装设备已基本涵盖了和油料理化性能测试相关的所有科目。

**Table 1.** Instrument and equipment list of the lab

**表 1.** 实验室仪器设备清单

序号	仪器设备名称	数量	单位
1	质量流量计	20	支
2	粘度计	20	支
3	燃烧器	20	支
4	压力表	40	只
5	温度计	40	支
6	分析仪	10	台
7	天平	10	台
8	湿度计	40	支
9	运动粘度测试设备	10	台
10	水分测定仪	40	台
11	铜片腐蚀性测试设备	20	台
12	酸度测定仪	20	台
13	凝点测试设备	10	台
14	油质分析仪	10	台
15	铁谱仪	10	台
16	超声波流量计	20	支

**Table 2.** Number of practice courses and hours in the lab  
**表 2.** 可开设实习科目及时数

序号	开设科目	课时	人数
1	航空油料理化仪器设备认知	2	40
2	航空油料理化性能测试方法	12	40
3	航空油料理化仪器设备操作	12	40
4	航空油料理化实验数据分析	8	40
5	航空油料理化实验报告撰写	8	40

二是实践教学科目针对性强, 学员学有所成、学有所用。实验室建设之初, 即开始深入部队基层、工厂一线, 对部队急需、工厂保障困难之处一一调研分析。所有科目都是通过多方论证完成设置的。在设置这些科目时, 既考虑了专业知识结构的系统性, 又兼顾了学员实践学习的兴趣和需求。比如油液运动粘度的测定科目, 所配备的运动粘度测定仪是完全按照部队目前所用的设备, 学员经过培训后完全能够胜任部队的工作。不仅如此, 此科目的设置意在通过完成指定操作训练任务掌握检测设备的构造功用, 熟悉设备基本操作方法, 锻炼学员对检测设备的操作能力, 提高学员实际分析能力与诊断能力。

三是软硬件建设同步进行, 提高了学员学习的主动性和能动性。学院针对航空油料理化性能测试科目的特殊性, 为实验室的装设备配备了相关的培训教材和技术资料, 为各个实验科目配备了标准的实习指导书。学员在进行实践科目时, 完全可以根据这些资料自主学习, 这大大提高了学员学习的主动性和能动性。

## 4. 存在的问题及对策

### 4.1. 当前实验室建设存在的问题

受限于各种因素, 航空油料理化性能测试实验室在部队院校仍是一个新生事物, 其在当前尚存在以下一些问题。

一是实习设备套数难以满足日益增长的培训需求。经过多年的积累及建设, 我院实习装设备在种类上较为齐全, 但仍存在套数不足的困难。尤其是在相关专业学员培训需求越来越多的现状下, 实习设备数量少, 实习人数多, 难以保证所有学员在指定课时内达到熟练操作的程度。

二是配套安全措施及设备没有完全到位。航空油料性能测试的科目种类繁多, 其中如“航空润滑油开口杯闪点测试”实验科目, 其具有一定的危险性。实验过程中, 当航空润滑油的燃烧温度接近它的闪点温度时, 要求学员用点火器进行测试, 测试的次数达 4~5 次。由于航空润滑油的闪点温度达 200℃ 以上, 在如此高温下, 如果没有任何保护措施去测试点火, 是具有一定危险性的。但在当前, 安全措施仍不到位。这一方面是场地的限制, 另一方面也说明在实验室建设初期, 对相关科目欠缺涉及安全、环保、效率等方面的综合考虑。

三是实验教学队伍建设相对滞后。相比实验室的硬件条件建设进度, 目前的实验室人才队伍的建设相对滞后。如实验教学人员配置不合理, 缺少专业管理人员, 教员兼任影响实验教学的改革进程, 等等。

### 4.2. 加强实验室建设与管理对策和建议

实验室建设的目的是为了提高实验教学质量, 培养高素质人才。因此这就要求实验室的建设和管理应从实验室设施建设、实验室规范化管理、人才队伍建设几方面进行着手。

#### 4.2.1. 完善实验室设施建设

一是不断引进新装备的种类和数量, 基本达到 3 名学生配备 1 台/套设备, 这样不仅可以锻炼学员的动手实践能力, 同时也适应学员自主学习的需要。

二是实验教学与教员科研相结合: 为了更好的满足多层次教学和高素质新型人才培养需要, 充分利用教研室科研项目研制和推广机遇, 紧密结合实验室教学和科研需要, 增添和完善了许多急需的高水平的试验设备, 成为士官高职教育阶段学习航空油料理化性能测试的重要实验阵地。通过这种实验室建设带动教学训练保障, 以人才培养促进实验室建设的良性循环发展, 为当今乃至今后长时间内重点学科所属的课程教学和专业训练打下了良好的基础, 达到较好的效果。

三是虚实结合, 模拟训练系统和实装共同开发: 对于航空油料理化性能测试的实验科目来说, 操作安全系数较大的科目可以采取实装, 比如说油料酸度性能测试科目、油料运动粘度测试科目等等。而操作危险系数较大的测试科目可以开发虚拟模拟系统, 比如说水分测定, 闪点和燃点的测定均可以采用这种方式进行学习。采用这种虚实结合的方法, 可以在有限的学时内, 让每位学员都能体验各种测试科目的操作方法。避免了因仪器装备少, 实验条件有限而导致的教学效果不突出的问题。

#### 4.2.2. 加强实验室规范化管理

##### (1) 实验室仪器设备管理

实验室设备和器材必须进行专人管理, 对于大型的和一般的实验设备要列为固定资产, 对这些设备的型号、厂家、数量、价格、购买时间、存放地点、使用说明书、使用记录、维护注意事项等都应该录入系统或者登记造册, 对于贵重和精密的仪器需要专人保管, 定期维护。对于散件器材和实验耗材应定期进行清点, 及时补充数量, 如果超过保质期还要定期进行更换[3][4]。

同时对于油料性能测试设备而言, 配备的相关辅材都具有自己的特殊性, 首先很多试验器皿像烧杯、量筒、滴定管等都是玻璃制品, 如果使用不当极易破损, 这样会造成人员受伤。而配备的相关耗材和样品, 比如乙醚、氯乙烯等清洗剂和冷却剂也具有一定的毒性, 如果不进行专门的培训同样会带来不可预测的后果。因此在使用之前都这些辅助器材和耗材都应该进行专门的培训。

##### (2) 实验室安全措施的管理

对于航空油料理化性能实验室来说, 很多的测试科目要用到一些有毒性的、易燃易爆的化学试剂和耗材, 因此保护好实验室操作人员的安全、保障设备的完好、防止实验室环境的污染、保证实验操作顺利进行是实验室建设和管理的一项重要工作。这里涉及到化学试剂的维护方法、安全用电、危险情况的应急处置办法等都应该制定相应的措施。

对于容易引起爆炸、腐蚀、中毒的化学试剂和油料的数量、质量、存储和处理必须严格管理, 使用时实验室管理人员要严格监管、存储时要存放在符合标准的容器中。使用完毕后注意降低试剂的危险性和污染, 制定废品的收集和无害化处理方案; 对于电气设备要保证其完好性, 加强绝缘, 全面应用漏电保护装置; 如果遇到突发状况, 比如说中毒、触电、腐蚀、机械伤害等, 实验室要配备相关的应急办法处置措施, 像预防中毒的措施、常见中毒症状和急救方法、腐蚀急救方法等都应制成挂板房子啊实验室最显著的地方方便学员和教员学习和警示[5]。

#### 4.2.3. 加强实验室人才队伍建设

实验室技术人员是实验室工作的主体, 其知识水平的高低, 直接影响到实验室建设的效果, 因此实验室建设和管理必须是由一批拥有较高业务素质的专业人才组成。为了提高实验室队伍的整体素质和能力, 应通过制定人才队伍培养计划, 明确培养目标, 从而建设一支热爱本职工作、业务素质好、技术水平高、结构合理并且熟悉航空油料理化性能的实验室队伍[6]。

(1) 建立有利于实验室人才成长的有效机制。对激发实验室人员的上进心、创新性和发展性有良好的效果。首先要制定切实可行的实验室队伍建设规划。为他们的学习、进修和深造创造条件;其次,多参加科研条件建设,将科研和教学有机的融合一起。争取努力培养出一批专家型的管理人员、复合型的技术人员和专业化的保障人员。

(2) 加强业务素质锻炼,定期进行培训。航空油料理化性能测试的科目很多,相应的配套设备不但种类繁多,而且更新速度很快,实验室人员要定期进行培训和学习,才能够跟上设备仪器更新换代的脚步。

(3) 聘请专业人员讲课。一方面请学院资历高的专家,定期就比较前沿的航空油料的理化性能知识进行培训,另一方面主动邀请配备仪器的厂家对仪器的使用方法、操作注意事项、故障检修等方面的知识进行专门培训。从而开阔视野和知识面。同时积极参与到教研室的科研项目中,在实际工作中总结经验,不断充实知识,从而大力提高整体素质和教学能力。

(4) 加强人员业务素质的考核。为了更好的激励实验室人员开展工作,依托实验室人员业务绩效考评体制,制定和落实相应的资格标准考评细则和岗位实践操作考核卡片,定期对实验室人员的实践操作技能和综合素质进行考核评定。

## 5. 结束语

航空油料理化性能测试实验室的建设不仅是科学研究的前提,更是学科发展和生源培养的重要支持。实验室的建设水平直接关系到油料是否能够安全、及时地加注到航空装备中,因此实验室管理者科学地进行规划、合理地组织实施,充分利用各种资源,保证实验室建设的高效性和科学性具有非常重要的现实需求。只有建立起一支高水平、高效的实验室人才队伍,才能保证实验室在科学研究、技术开发、人才培养等方面取得显著的成果。为未来战场油料保障保驾护航,对后勤现代化建设有一定的推动作用。为科学研究、学科发展、人才培养等事业的发展做出贡献。

## 参考文献

- [1] 周庆忠. 基于 Agent 的信息化作战油料保障调运模型[J]. 兵器装备工程学报, 2016, 37(3): 49-53.
- [2] 文斌, 樊荣, 周锐坤. 新形势下军民油料深度融合模式研究[J]. 中国储运, 2019(9): 147-148.
- [3] 陈建明. 实验室设备管理问题的思考[J]. 学术研究, 2013, 9(24): 250-254.
- [4] 杨志学. 职业核心能力视角下的高职实验室建设改革分析[J]. 教育教学论坛, 2017(23): 257-258.
- [5] 董芳. 浅谈多种监管体制下的航空油料管理工作[J]. 石化技术, 2020, 27(2): 330-335.
- [6] 王丽梅. 航油油料质量管理规章制度的制定与实施策略[J]. 化工设计通讯, 2019, 45(5): 258-260.