

直升机灭火瓶充填及导入设备的研制

Research and Development of Filling Tool and Import Device for Extinguishers Applied to Helicopter

陆军航空兵学院机械工程系 房琳 苑海涌 林振能

[摘要] 直升机灭火瓶充填难,返厂修理周期长、费用高,运输安全隐患大等问题严重影响了飞行训练任务的完成。复合式充填工具及导入设备的成功研制可简化氮气及灭火剂的充填,安全实用,显著提高了维修功效。

关键词: 灭火瓶 充填工具 导入设备

[ABSTRACT] To solve the problems of difficult filling the extinguishers applied to helicopters of long repairing period,high costs and large hidden safety troubles,combined filling tool and import device are designed. It can simplify to fill nitrogen and fire-extinguishing agent for extinguisher.It is safe and practical.It can remarkably improve maintenance efficiency.

Keywords: Extinguisher Filling tool Import device

直升机所配备的航空灭火瓶,主要用于直升机运行中机舱内的灭火工作,有其特殊的技术质量要求。直升机在飞行或日常维护过程中,航空灭火瓶除正常灭火外,难免出现灭火剂或气体自然泄漏、误爆和自爆等问题。灭火瓶一旦泄漏,就必须返厂修理,此过程周期长、费用高,严重影响了飞行训练。因此,急需设计一种操作简单、安全实用的灭火器充填及导入设备,以提高维修效率,降低维修成本。

1 设计思路

将灭火瓶置于储液罐下方位置,用专用导管将储液罐、充填工具和灭火瓶连接起来,利用位差和储液罐内已有的氮气压力将灭火剂导入灭火瓶。

因此,需要设计一根操作杆,用于打开或关闭闭锁机构活门;在操作杆外设一个外套与操作杆

形成工作腔,该工作腔可保证灭火剂导入时无泄漏,氮气充填时瓶内压力不外泄;外套侧面设接管嘴,用作氮气充填或灭火剂导入;其下部设锁紧螺母,用作将充填工具固定到灭火瓶闭锁机构上。

2 充填工具及导入设备的研制

2.1 充填工具的研制

灭火瓶的充填工具是设计的主要难点。在灭火剂导入和氮气充填过程中,既要保证闭锁机构活门打开或关闭自如,又要保证灭火剂导入和氮气充填无泄漏。为保证实现这一功能,充填工具依据灭火瓶闭锁机构构造和工作原理设计。闭锁机构由锁键轴、摇臂、活门、活塞、弹簧、锁紧螺帽、压紧螺钉等组成^[1],如图1所示。

设计的复合式充填工具,分为操作杆和外套2部分。操作杆为带手柄的实心结构,用作打开或关闭闭锁机构;外套为带接管嘴空腔结构,与操作杆形成工作腔,用作灭火剂或氮气充填。如图2所示。

操作杆杆头为四方形,并设有3mm导流孔,该部分

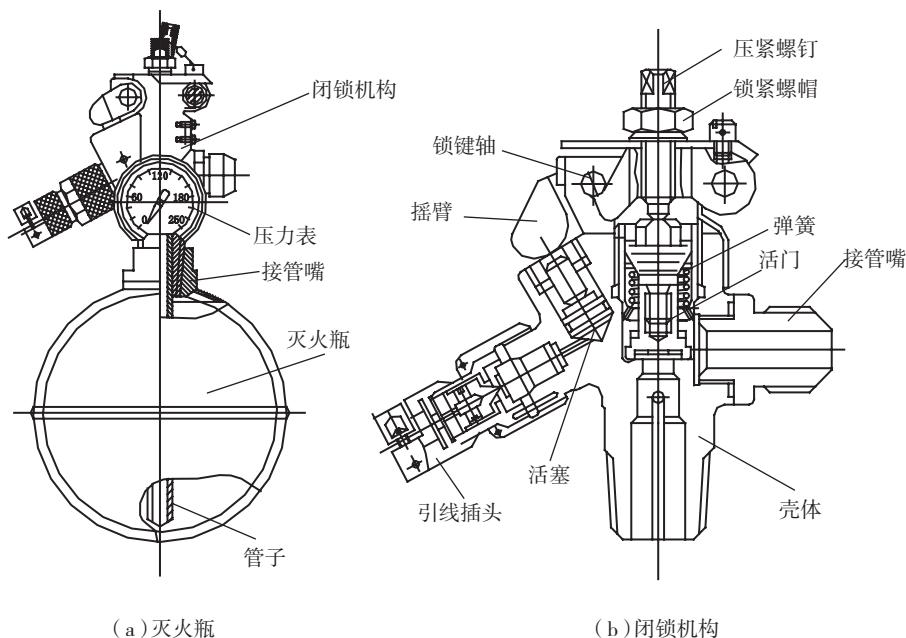


图1 灭火瓶和闭锁机构

Fig.1 Extinguisher and blocking element

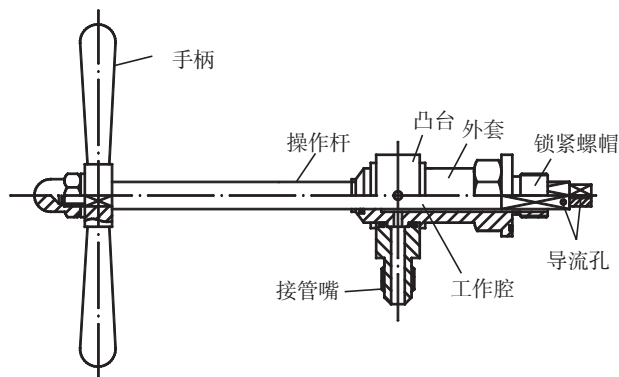


图2 复合式充填工具设计图
Fig.2 Plan of combined filling tool

插入灭火器闭锁机构活门内,反拧操作杆活门退出,闭锁机构打开,顺拧操作杆活门锁紧,闭锁机构关闭;杆身中部设有凸台并装有密封圈。凸台作用是:锁紧活门时起到定位作用,打开活门或给灭火器充气时起到限位作用,防止操作杆从外套中窜出;操作杆手柄主要用以操作闭锁机构活门打开或关闭。

外套的内壁与操作杆形成工作腔,工作腔的作用是:当充填工具打开闭锁机构活门时,操作杆退出活门,移至工作腔的上限位点,让开气路,使灭火剂或氮气顺利导入灭火器;当灭火剂或氮气充填至规定值时,在保持瓶内压力不变的情况下,充填工具操作杆下移,锁紧闭锁机构活门,以确保灭火剂或氮气不流失。外部的接管嘴与导管对接,将引来的灭火剂或氮气通过工作腔和操作杆上的导流孔导入灭火器,外套下部的锁紧螺帽与灭火器闭锁机构对接,将充填工具与灭火器固定在一起^[2]。

充填工具全部由不锈钢材料制成,经过线切割、焊接、插铰、抛光等多道工序加工制作。

2.2 导入设备的研制

导入设备主要由导管和转接头组成。

导管用于输送灭火剂或氮气,用耐高压、耐腐蚀的优质橡胶和钢丝网制成,两端螺母由黄铜材料制成,用以保护灭火器、储液罐和氮气瓶接管嘴。导管与氮气瓶或储液罐连接一端制成带手柄的30mm对接螺母,与充填工具连接一端制成内径4mm对接螺母。如图3所示。

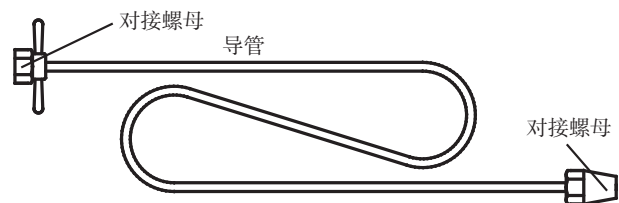


图3 导管设计图
Fig.3 Plan of vessel

制作转接头时,考虑到氮气瓶或储液罐接管嘴分为30mm或27mm 2种制式,因此设计制作的转接头需适用2种接管嘴的不同需要。转接头用黄铜材料制成,以保护储液罐和氮气瓶接管嘴。

2.3 灭火器充填及导入操作注意事项

充填工具、导管、转接头等均应进行密封试验,确保工作过程密封良好、无泄漏。充填后的密封试验应待灭火器温度恢复到与外界温度基本一致时,再将灭火器浸入水中,以免温差过大,造成灭火器自爆。

灭火剂导入及氮气充填工作过程如图4所示。工作前,用氮气吹除充填工具及导管内的杂质;在充填氮气的过程中,要缓慢打开或关闭氮气瓶;充填完毕后要先放气,后拆卸导管和充填工具,以免打伤人员或损坏灭火器。应特别注意灭火剂导入重量和氮气充填压力,要严格按照灭火器履历本或灭火剂给出的温度与压力对照表及充填重量操作,防止发生危险。充填完成后,应及时冲洗导管及充填工具,并用冷气吹干后收入工具箱。

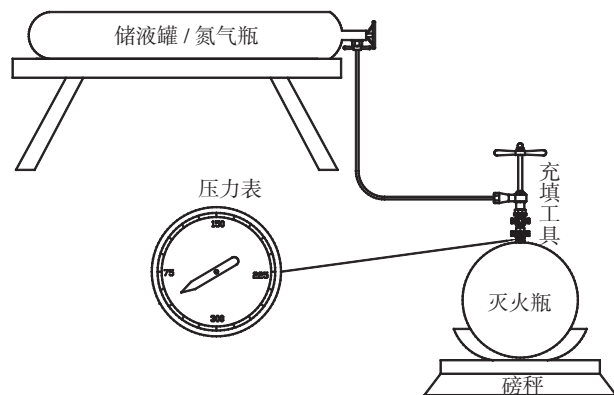


图4 工作示意图
Fig.4 Working diagram

3 结束语

本文所设计的复合式充填工具,其操作杆与外套所形成的工作腔,可保证在密闭条件下灭火器闭锁活门开关自如,灭火剂、氮气导入顺畅,设计巧妙、新颖,且操作简便,安全实用,维修功效明显。该充填工具及导入设备,解决了灭火器充填难,返厂修理周期长,运输安全隐患大等诸多问题。

参考文献

- [1] 总参陆航部. 米-171直升机技术使用维护手册. 北京: 总参陆航部, 1991.
- [2] 牛贵岭, 余建航, 薛英洲, 等. 米系列直升机灭火器充填及导入设备研制技术总结报告. 北京: 陆军航空兵学院, 2011.

(责编 深蓝)