

专题报告

# 着火/冒烟/火灾相关

中国航空安全自愿报告系统（SCASS）

2016年4月

## 目 录

1. 电池运输和灭火设备 ..... 1
2. 一架 B777 飞机热启动尾管有火苗 ..... 1
3. 一架 MD-11 飞机的饮用水系统存在着火危险..... 4
4. 一架海王水陆两用飞机电池盒存在着火危险..... 5
5. 电子烟导致客舱存在着火危险 ..... 6

## 1. 电池运输和灭火设备

AB 2013:31/9-1 1087745 10/8/13

ASRS 收到一位机长的报告，他对配备有卤代烷灭火器的货仓运输锂电池存在一些顾虑。该报告者表示，卤代烷材料对于锂离子电池火灾情况是无效的。报告者坚持，锂电池应装在配备有氩气/泡沫 CFSS 灭火器的货舱中，它们对于锂电池火灾是更有效的。

**关键词：**锂电池灭火设备 Lithium Battery Fire Suppression Equipment

**报告号：**1087745

**时间：**2013 年 5 月

### **事件描述 1：**

在前货仓底部装有 31 公斤锂电池。在前货仓，唯一的防火设施是卤代烷材质，这对于锂电池着火是无效的。最坏的情况是，对于特定的锂电池它可能会引起爆炸反应。

由于锂离子电池火灾被认为是货机上公认的威胁，在过去两年中，至少有 2 架飞机由于机上起火而坠毁，以货物形式运输锂电池的任何相关风险都应尽量减少。所有锂离子/金属电池应装在主货舱中，其中的氩气/货物泡沫 CFSS 灭火器被认为能够有效控制锂电池火灾产生的热失控/化学反应，特别是当机上装有多于一个电池时。

### **回馈 1：**

机长表示，锂离子/金属电池应装在主货舱并方便机组人员接近。大多数锂离子电池火灾是由于在运输和装卸过程发生电池损坏导致的，目视检查可以发现这种损伤。用于锂电池火灾的灭火系统应装在准备运输这些电池的飞机上，但所有的电池都应装在金属容器中。

### **提要：**

一名机长了解到锂电池被装在前货仓的底部，该货舱中只有卤代烷灭火剂，但不能有效地抑制锂电池火灾。

## 2. 一架 B777 飞机热启动尾管有火苗

AB: 2012:18/2-2 997853 6/22/12

ASRS 收到一份两名维修人员的报告，报告中描述了飞机由于高电流起弧火球造成飞机损坏。一名报告者说，这个问题似乎与维修中的更换燃油管路、燃油泵、或燃油控制单元有关。报告者进一步表示，即使启动前进行大量的干冷转似乎都没有帮助。据报道，机翼和发动机吊架组件也由于火球事件遭受火灾损坏。

**关键词：** 发动机控制

**报告号：** 997853

**时间：** 2012 年 3 月

**事件描述 1：**

2012 年 3 月，我被派到终端登机门接一架 B777-200 型飞机。当飞机抵达时，我正在登机门处并帮助其停下来。飞机放好轮挡后，#1 发动机继续运转约 4 分钟。我正要通过头戴耳机联系飞机找出原因，就在那一刻，我听见并看到 #1 发动机阀芯下移。围绕飞机一周的检查，但发现 #1 发动机冒烟且持续了约 3-4 分钟。进到驾驶舱准备滑行离开登机门，见到飞行员，他没提到任何关于飞机的问题。查看飞行显示器并注意到一条信息：左发动机燃油阀。核对维修手册的第 31 章，发现这是一个可消除信息。一般在完成维修后，或者有人没有按顺序移动了“断开 (cutoff)”开关（燃油控制开关）时，我们会看到这个消息。在登机门我们延误了约 1 小时。推回后，我们正常启动两台发动机，没发现有任何异常。将飞机滑行至大型维修机库进行进场 A 检。左座驾驶员将“断开 (cutoff)”移至“关闭 (off)”位，但发动机没有响应。移动断开杆开关回到“开 (on)”位运转，然后回到“off”；发动机仍没有响应，消除燃油泵压力，并开始启动消防措施，推动外挂燃油切断阀关闭。发动机继续运转约 30 秒。与滑行人员一起咨询波音 777 飞机的维护工作终端 (MAT)，以确定是否存在某些故障。出示了故障信息，并打印出副本给夜班领导和主管，这时我们值班结束已经 15 分钟了。做了一份电子版的维修记录并通知夜班领导和主管。然后我回家了。第二天，我被指派在同一架飞机上执行燃油控制装置 (FCU) (燃油计量装置 (FMU)) 的更换。核对维修电脑记录，看看在我前一天值班工作后是否已经实施了某些维修措施。看到测试燃料计量装置更换 (FMU) 然后运行发动机的工程指令。测试部分已经完成，余下的工作就是运行 #1 发动机两次，以确定发动机是否会重复前一天的现象，或者是发动机是否会能正常运转。但所作出的决策是更换 FCU。燃油控制

装置（燃油计量装置（FMU））被更换，推出飞机进行测试和泄漏检查，以及发动机干冷转。了解到额外的燃油有可能被剩在发动机内，由于中断停车和倒班时进行了适当地检查，注意到干冷转发动机运转比正常时间长。我和其他维修人员经历过波音 777 飞机发动机的重大维修，以前在开始有蜂鸣声时，尾管有火焰喷出。即使是干冷转，在不少于 5 分钟的时间内受影响发动机都没有反应；开始有蜂鸣声和火焰。我控制发动机 25% 高压/中压转子转速（N2），或最大功率，发动机即将熄火。一旦从“cutoff”位移到“运转（run）”位，立即就会听到巨大的爆炸声，通过打开的驾驶舱窗户向外看，可以看到一个大火云。地面维修人员立即在耳机中回应并大喊“着火了（Fire）”。我没有更多的时间反应，随即意识到这台发动机停车有一些问题，我迅速从“cutoff”位移到“off”并继续用启动器驱动发动机。再次朝驾驶舱窗口望出去，看到火焰消失了，但仍然有大量烟雾，继续驱动发动机，直到地面维修人员通知我停车。20 分钟后，重新正常启动同一台发动机，而 1 小时后至少启动两次。该飞机是双发延程飞行（ETOPS）飞机。

#### 回馈 1:

报告者表示，自 20 世纪 90 年代中期他一直在波音 777 飞机上工作，而作为航线维修人员已经有 38 年了。他曾参与过 100 多台 B777 飞机发动机的更换工作，但在发动机更换后的运转过程中，从未见过发动机着火/尾管喷火的现象。他遇到过五次火球、尾管着火；有三次是在左座位置，有两次是在地面耳机通信的过程中。所有这些事件都是在发动机的重大维修完成后，重大维修指的是发动机燃油管路、燃油泵或燃油控制装置（FCU），又称燃油计量装置（FMU）已被更换。在第二天他倒班回来之前，FCU 已经被更换。报告者说，在最初的干冷转运行时，没注意到有燃油薄雾（雾），但只要他从“cutoff”位移至“运转”位，PW-4000 发动机尾管就会喷出 40 多英尺长的火焰，未燃尽的燃油喷溅到吊架尾部的发动机和较低的机翼上，从而引起着火。由于着火和热的影响，大量复合板和左侧襟副翼严重损坏，必须进行更换。有时，在发动机运转期间，发动机消防手柄用来停止燃油流量，因为驾驶舱控制台上的“cutoff”开关并不能切断燃油流量。报告者说，几周内没人回应他所担忧的问题，但由于他认为 B777 飞机上存在一些故障，因此公司工程部请他帮助他们从波音 777 飞机驾驶舱内的维护工作终端（MAT）导出页面数据，这在其他机队可能在第二驾驶员位置。根据 MAT 数据的信息表明，当他将 #1 发动机的燃油控制开关从“cutoff”位移到“run”位时，相当于每小时将 32000 磅燃油（全推力起飞功率）打入发动机内，也就是说每秒钟 6-7 加仑燃油。火球立即出现。通常情况下，发动机需要 25-30 秒才能达到慢车速度。报告

者提到，工程部指出，发动机制造商电子发动机控制（EEC）的软件有问题，它安装在 FCU 上，用于控制燃油需求，同时燃油控制装置装备没有被正确地安装。“Cutoff”开关和微动开关也值得引起注意。当他们干冷转驱动发动机一段时间时，EEC 软件似乎认为燃油应流动并持续反馈给 FCU 增加燃油供应，从而导致发动机起动时有多余的燃油。还有一个问题，一些维修程序没有按顺序完成，燃油泵打开时维修静态测试程序也正在进行，这样燃油就会进入发动机，那么当发动机燃油系统紊乱时，空气就会被困在燃油管路中。报告者还阐述，有很多关于发动机尾管起火的培训，但维修人员必须谨记的是，波音 777 飞机燃油供应必须切断；继续运转发动机以燃烧掉多余的燃油是不正确的程序。

#### **事件描述 2:**

将一架 B777-200 型飞机推出准备发动机运转。驱动发动机 5 分钟左右；告诉驾驶舱机械师许可发动机起动。立即发现火球和烟雾。通过耳机向驾驶舱传达讯息。驾驶舱回应并保持驱动发动机，直到火焰和浓烟消失。

#### **提要:**

一名航线维修人员报告关于波音 777 飞机发动机出现火球，热发动机启动，尾管有火苗喷出。

### **3. 一架 MD-11 飞机的饮用水系统存在着火危险**

AB 2015:29/3-12 1257463 8/4/2015

**关键词:** 饮用水系统 potable water system

**报告号:** 1257463

**时间:** 2015 年 4 月

航空安全报告系统接收到一份来自维修人员的报告。报告描述了在一架 MD-11 飞机上的饮用水系统中，可能会发生的着火危险。该名人员声称，在对饮用水系统中的空气压缩机进行拆卸替换过程中，发现气泵和圆柱形插头的温度过高。报告者解释说，根据最低设备清单（MEL）的要求，在这种情况下，无需断开电路或是卸掉插头。

#### **事件描述:**

在 MEL (最低设备清单) 上有一个饮用水系统的空气增压压缩机，在对其进行拆卸/替换过程中，我们发现气泵和圆柱形插头摸上去很烫手。根据最低设备清

单要求，不需要关闭电路或是对插头进行拆卸。因此，我认为这种情况存在着着火危险。如果气泵被卡，像上面这种情况一样时，就会造成泵的温度过高。如果在地面阶段气泵仅由 APU 供电而发动机还未启动的时候，这种危险发生的可能性就更高。如果时机巧合，甚至会导致起火，而且可能直到飞机起飞后，火情才能被发现。

#### **反馈：**

报告者声称饮用水系统的水箱位于下层前货舱左侧，在货舱凹陷处仪表板的外侧。烟雾探测装置安装在货舱，但是在机舱侧板处并未安装。报告者声称在货舱凹陷处面板的较粗端的接缝处，并没有使用胶带。反而在应该使用胶带的地方，使用金属带状物。哈龙（Halon）是灭火器。空气增压压缩机的气泵失效事件并不经常发生。但是，报告者仍然认为，被封装的气泵马达和圆柱形插头温度过高，依然是在最低设备清单 MEL38 上增加维修步骤并以延长饮用水系统空气压缩气泵使用期限的合理原因。。将卸掉插头作为最低设备清单的必须要求，这样可以降低着火的可能性。该事件的报告者在飞机维修领域拥有 20 余年的维修经验。

#### **提要：**

一名优秀的航空维修人员报告了一起潜在的火灾危险事件。该事件可能会在 MD-11 飞机的下层前货舱凹陷处仪表板的外侧发生。报告者在对气泵进行拆卸/替换过程中，发现饮用水系统的空气增压压缩机的气泵和插头的温度过高。然而，根据最低设备清单的要求，无须关闭电路或是对插头进行拆卸。

## **4. 一架海王水陆两用飞机电池盒存在着火危险**

2015:32/3-13 1268562 8/13/2015

**关键词：** 电池盒 battery case

**报告号：** 1268562

**时间：** 2015 年 5 月

航空安全报告系统收到一份来自海王水陆两用飞机机长的报告，该报告描述了在飞机上的一起潜在的着火危险事件。报告者声称在降落后，飞机表盘下方发现有烟雾冒出。退出机舱后，报告者声称烟雾来自电池。后续分析发现，电池组的绑带松弛，导致电池盒磨损，电池元件暴露。

#### **事件描述：**

在完成飞机降落，滑回起飞位置的过程中，我发现在仪表盘下方有烟雾冒出。此时，发动机、主令开关和辅助燃油泵都已经关闭，而且我已经退出了机舱。于是，我找到一些破布并用水沟中的水将其浸湿，随后将其覆盖在电池的发热部位。

调查表明，电池绑带松弛，使得电池元件移位。由于，电池底部只有一根铝条支撑，且这根铝条一直在摩擦电池盒，直至电池元件的胶体部位暴露，产生烟雾。

**提要：**

一架海王水陆两用飞机的机长在飞机滑行过程中发现机舱冒烟。随后，飞机被固定并将人员进行疏散。报告者发现一根被腐蚀的电池盒绑带。该绑带的松弛使得电池移位，并只能靠一根铝条支撑，最终使电池元件暴露，并导致短路。据报告，现场使用湿布对冒烟部位进行覆盖。

## 5. 电子烟导致客舱存在着火危险

2015:30/9-2 1263077 8/4/2015

**关键词：**电子烟 E-cigarette

**报告号：**1263077

**时间：**2015年5月

航空安全报告系统接收到一份来自飞机乘务人员的报告。该报告中描述了其对于电子烟可能会导致着火危险的担忧。报告者注意到，有一位乘客下飞机离开后，在航站楼处理其装在钱包内燃烧的电子烟。该名乘客在报告时称，电子烟的开关处于打开状态，而且已经产生足够的热量，导致其钱包内的些许物品融化。

**事件描述：**

飞机当时已经降落，乘客们正准备离开航站楼。我看到有一位乘客在航站楼门外，将她钱包内的所有物品都取出放置在走廊地面上。当我经过她身边时，我听到她正告诉别人说，她的钱包正在着火冒烟。我折回后走向她，再次介绍了自己作为乘务员的身份，并询问发生了什么事。她说自己的电子烟已经将其钱包内的一些物品融化，并向我一一展示。当时她已经离开飞机，在穿过航站楼时，突然意识到有些不对劲，就急忙将钱包内的东西倒置在地面上。后来，她发现自己的电子烟处于打开状态。在该情况中，我们的所作所为是正确的，但是我觉得有



必要提交一份报告，指出着火的潜在可能性。如果时间有少许变动，可能飞机上将会因此产生着火危险。

**提要：**

从航站楼出来后，飞机乘务人员看到机上的一名乘客将其钱包内的所有东西倒置在地面上。她走过去询问原因，结果发现该名乘客不慎打开了电子烟的开关，但是由于乘客较早离开飞机，该情况只是导致钱包内的些许物品融化，并未产生较大影响。