

DA42飞机发动机故障分析与排除方法研究

冯 磊

中国民用航空飞行学院新津分院 四川 成都 611400

摘 要: DA42飞机是一款双发轻型飞机, 具有较好的性能和可靠性。然而, 在飞机飞行过程中, 发动机故障是一个常见的问题。本文对DA42飞机发动机常见故障进行了分析, 并提出了相应的排除方法。主要包括起动系统故障、燃油系统故障、空气系统故障、润滑系统故障、冷却系统故障、控制系统故障、涡轮增压系统以及其他故障排除方法及预防措施。在实际使用过程中, 需要根据具体情况进行排除故障, 并遵循相关安全规定, 确保飞机的安全飞行。

关键词: DA42飞机; 发动机故障; 排除方法

引言

随着社会的不断发展和经济的快速增长, 航空运输业也得到了迅猛发展。轻型飞机由于其灵活性和经济性, 成为了航空运输业中不可或缺的一部分。DA42飞机是一款双发轻型飞机, 具有较好的性能和可靠性。然而, 在飞机飞行过程中, 发动机故障是一个常见的问题, 不仅会影响飞机的正常运行, 还会危及飞行安全。因此, 对于发动机故障的研究和排除方法的探讨, 具有重要的现实意义。本文旨在对DA42飞机发动机常见故障进行分析, 并提出相应的排除方法及预防措施, 以帮助飞行员和维修人员更好地了解 and 排除发动机故障, 确保飞机的安全飞行。

1 DA42飞机发动机基本结构和工作原理

DA42发动机是一个带双顶置凸轮轴(DOHC)的液体冷却、直列式四冲程四缸发动机。气门由凸轮从动件作动, 直喷式燃油通过共轨技术实现, 发动机由涡轮增压装置增压。所有的发动机部件都由EECU(发动机电子控制组件)系统控制。发动机配有电动起动机、交流发电机、水泵、滑油泵、冷却液系统和滑油冷却器。螺旋桨由一个带整体式扭振减震器的集成变速箱驱动。其主要组成部分包括气缸盖、气缸体、活塞、曲轴、凸轮轴、燃油喷嘴和涡轮增压器等。发动机通过燃油喷嘴将燃油喷入燃烧室内, 与空气混合后形成可燃气体。在活塞向上运动时, 可燃气体被压缩, 并在达到一定压力和温度后自燃。燃烧产生的高温高压气体推动活塞向下运动, 转化为机械能, 推动飞机前进^[1]。

2 DA42飞机发动机常见故障的分析与排除方法

2.1 起动系统故障

起动系统故障是DA42飞机发动机故障中比较常见的一种。主要表现为当电气主开关置于“接开”位置, 相关发动机起动键开关置于“左起动”或“右起动”时,

起动机不工作; 左起动/右起动位置的键开关松开后, 起动机电源灯一直亮^[1]。其排除方法包括:

2.1.1 起动电机故障: 起动电机是起动系统的关键部件, 如果起动电机出现故障, 可能会导致发动机无法正常起动。可以通过检查起动电机的状态和电气连接, 以确定是否需要更换起动电机。

2.1.2 起动机控制器故障: 起动机控制器是控制起动电机的电子设备, 如果起动机控制器出现故障, 可能会导致起动机无法正常启动。可以通过检查起动机控制器的状态和与之相关的电气连接, 以确定是否需要更换起动机控制器。

2.1.3 电源故障: 起动系统的电源供应出现故障可能会导致起动机无法正常工作。可以检查电源电压和电流, 以确定是否存在电源故障。

2.1.4 连接线路故障: 连接线路故障可能会导致起动机无法正常工作。可以检查连接线路的状态和电气连接, 以确定是否存在连接线路故障。

2.2 燃油系统故障

燃油系统故障是DA42飞机发动机故障中比较常见的一种。主要表现为发动机加速不均、动力不足、启动困难等^[1]。其排除方法包括:

2.2.1 燃油污染: 燃油中的杂质或水分可能会导致燃油系统故障。可以检查燃油过滤器以确定是否存在污染物。

2.2.2 燃油泵故障: 高压燃油泵的故障可能会导致燃油无法正常流动到发动机。可以检查燃油泵的压力和流量, 以确定是否需要更换燃油泵。

2.2.3 燃油喷嘴故障: 燃油喷嘴可能会出现堵塞或损坏, 导致燃油无法喷射到发动机。可以检查燃油喷嘴的状态, 以确定是否需要更换燃油喷嘴。

2.2.4 燃油管路故障: 燃油管路可能会出现漏油或破

裂,导致燃油无法正常流动到发动机。可以检查燃油管路的状态,以确定是否需要更换燃油管路。

2.2.5 传感器故障:燃油系统中的传感器可能会出现故障,导致燃油流量、压力等参数无法正常检测和控制。可以检查传感器的状态以及与之相关的线束连接,以确定是否需要更换传感器或修复线束连接。

2.3 空气系统故障

空气系统故障也是DA42飞机发动机故障中常见的一种。主要表现为发动机动力不足、加速不良、起动困难等^[1]。其排除方法包括:

2.3.1 空气过滤器故障:空气过滤器可能会出现堵塞或损坏,导致空气无法正常进入发动机。可以检查空气过滤器的状态,以确定是否需要更换空气过滤器。

2.3.2 空气传感器故障:空气系统中的传感器可能会出现故障,导致空气流量无法正常检测和控制。可以检查传感器的状态以及与之相关的电气连接,以确定是否需要更换传感器或修复电气连接。

2.3.3 进气总管损坏:发动机进气总管是进气管道和燃烧室之间的重要连接部件,如果它出现破损或者开孔,也会影响进气流量和效率。

2.3.4 接头松动或者漏气:进气和排气管路上的各种接头,如果出现松动或者微量漏气,也会影响系统效能。

2.4 润滑系统故障

润滑系统故障是DA42飞机发动机故障中比较常见的一种。其表现为发动机噪音增大、磨损严重等^[1]。其排除方法包括:

2.4.1 润滑油量不足:如果润滑油量不足,会导致发动机润滑不良,严重时可能会导致发动机损坏。解决方法是检查润滑油量并按照手册标准添加足够的润滑油。

2.4.2 润滑油泵故障:如果润滑油泵出现故障,会导致润滑油流量不足,影响发动机润滑。解决方法是更换润滑油泵。

2.4.3 润滑油过滤器堵塞:如果润滑油过滤器被污染物堵塞,会导致润滑油流量减少,影响发动机润滑。解决方法是更换润滑油过滤器并找出污染物来源。

2.4.4 润滑油冷却器故障:如果润滑油冷却器出现故障,会导致润滑油温度升高,影响发动机润滑。解决方法是更换润滑油冷却器。

2.4.5 润滑油质量问题:如果润滑油质量不佳,会导致发动机润滑不良,严重时可能会导致发动机损坏。解决方法是联系生产厂家更换高质量的润滑油。

2.5 冷却系统故障

冷却系统故障是DA42飞机发动机故障中比较常见的

之一,其表现为发动机过热甚至是出现超温的现象^[1]。其排除方法包括:

2.5.1 冷却液量不足:如果冷却液量不足,会导致发动机过热,严重时可能会导致发动机机件损坏。解决方法是检查冷却液量并按照手册标准添加足够的冷却液。

2.5.2 冷却液泵故障:如果冷却液泵出现故障,会导致冷却液循环不良,影响发动机冷却。解决方法是更换冷却液泵。

2.5.3 冷却系统堵塞:如果冷却系统被污染物堵塞,会导致冷却液流量减少,影响发动机冷却。解决方法是清除冷却系统内的污染物并找出污染物来源。

2.5.4 冷却液温控阀故障:如果冷却液温控阀出现故障,会导致冷却液温度不稳定,影响发动机冷却。解决方法是更换冷却液温控阀。

2.5.5 冷却液中有气体:如果冷却液中存在气体,会导致冷却液流量减少,影响发动机冷却。解决方法是排出冷却液中的气体。

2.6 控制系统故障

控制增压系统故障是DA42飞机发动机故障中比较常见的一种。其表现为ECU警示灯亮,发动机不能正确地响应动力杆的运动以及发动机不能正常启动等故障^[1]。其排除方法包括:

2.6.1 传感器故障:控制系统依赖于多个传感器的输入信号,如果传感器出现故障,可能会导致控制系统无法正常工作。可以检查各个传感器的状态,如空气传感器、温度传感器、油压传感器等,以确定是否需要更换相应传感器。

2.6.2 执行机构故障:执行机构是控制系统的重要组成部分,包括燃油喷嘴、点火线束等。如果执行机构出现故障,可能会导致发动机无法正常工作。可以通过检查执行机构的状态和电气连接,以确定是否需要更换执行机构。

2.6.3 电源故障:控制系统的电源供应出现故障可能会导致控制系统无法正常工作。可以使用万用表等相关仪器检查电源电压和电流,以确定是否存在电源故障。

2.6.4 ECU(发动机控制组件)故障:ECU是控制系统的核心部件,如果ECU出现故障,可能会导致控制系统无法正常工作。可以通过检查ECU的状态和与之相关的电气连接,以确定是否需要更换ECU。

2.7 涡轮增压系统故障

涡轮增压系统故障是DA42飞机发动机故障中比较常见的一种。其表现为发动机进气歧管压力过低或过高,进气温度过高^[1]。其排除方法包括:

2.7.1 涡轮增压器故障：涡轮增压器是涡轮增压系统的核心部件，负责增加进气空气的压力，提高发动机输出功率。如果涡轮增压器出现故障，可能会导致发动机无法正常工作或输出功率下降。可以通过检查涡轮增压器的状态和电气连接，以确定是否需要更换涡轮增压器。

2.7.2 废气涡轮故障：废气涡轮是涡轮增压系统的重要组成部分，负责提取废气能量，驱动涡轮增压器工作。如果废气涡轮出现故障，可能会导致涡轮增压器无法工作。可以通过检查废气涡轮的状态和电气连接，以确定是否需要更换废气涡轮。

2.7.3 压气机故障：压气机是涡轮增压系统的重要组成部分，负责将进气空气压缩后送入涡轮增压器。如果压气机出现故障，可能会导致涡轮增压器无法正常工作或输出功率下降。可以通过检查压气机的状态，以确定是否需要更换压气机。

2.7.4 进气道故障：进气道是涡轮增压系统的重要组成部分，负责将空气引入涡轮增压器。如果进气道出现堵塞或损坏，可能会导致涡轮增压器无法正常工作或输出功率下降。可以通过检查进气道的状态和清洁程度，以确定是否需要更换进气道。

2.7.5 控制系统故障：涡轮增压系统的控制系统负责控制涡轮增压器和废气涡轮的工作，如果控制系统出现故障，可能会导致涡轮增压器无法正常工作或输出功率下降。可以通过检查控制系统的状态和与之相关的电气连接，以确定是否需要修复或更换控制系统。

2.8 其他故障排除方法

除了上述几种常见的发动机故障外，还有一些其他故障需要排除，例如：

2.8.1 检查飞机电源是否正常，如电瓶电量是否充足。

2.8.2 检查发动机传动系统是否正常，如传动皮带是否松动。

2.8.3 检查发动机故障灯是否亮起，如亮起需要进行相关故障代码诊断。

以上排除方法需要根据具体情况进行选择和操作，同时需要遵循相关安全规定，确保飞机的安全飞行。

3 DA42 飞机发动机故障排除实例分析

故障1：发动机启动困难，故障现象：在启动发动机时，发动机转速上升缓慢，且无法达到正常的工作转速。故障原因：电瓶电压过低，导致起动机转速不足；燃油供应不足或燃油质量不合格；燃油喷嘴堵塞或损坏；发动机润滑系统故障。排除方法：检查电瓶电压，如有必要，更换电瓶；检查燃油系统，确保燃油供应充足且质量合格；清洗或更换燃油喷嘴；检查并修复润滑

系统故障。

故障2：发动机功率不足，故障现象：在飞行过程中，发动机无法提供足够的功率。故障原因：燃油供应不足或燃油质量不合格；涡轮增压器故障；发动机进气道或排气道堵塞；点火系统故障。排除方法：检查燃油系统，确保燃油供应充足且质量合格；检查并修复涡轮增压器故障；清除进气道和排气道的堵塞物；检查并修复点火系统故障。

故障3：发动机温度过高，故障现象：发动机工作时，温度持续升高，超过规定的工作温度范围。故障原因：冷却系统故障，如散热器堵塞或漏水；发动机过载运行；燃油喷射量过大。

排除方法：检查并修复冷却系统故障；减轻发动机负载，避免过度使用；调整燃油喷射量，确保合适。

故障4：发动机振动过大，故障现象：发动机工作时，产生过大的振动，影响飞机的正常飞行。故障原因：发动机内部零件磨损或损坏；活塞、连杆等零件平衡失调；螺旋桨安装不正确或损坏。排除方法：检查发动机内部零件，更换磨损或损坏的部件；对活塞、连杆等零件进行平衡校正；检查螺旋桨安装情况，如有必要，更换螺旋桨。

4 预防措施

4.1 定期维护：定期对发动机进行维护保养，检查部件磨损情况，更换老化部件，确保发动机处于良好及安全的工作状态。建议按照厂家规定的维护标准计划进行操作。

4.2 使用规范：正确使用发动机，避免过度使用或不当使用。例如，在起飞和降落过程中避免急剧变速或急刹车，避免超负荷使用发动机等。

4.3 注意环境：注意环境，避免在恶劣环境下使用。例如，在高温或高海拔环境下，需要根据厂家标准要求进行特殊的适应性和维护措施。

4.4 培训人员：对飞机维护人员进行培训，提高其技能水平，确保其能够正确操作发动机，及时发现和解决故障。

4.5 建立健全的飞机维护记录和故障记录：建立健全的飞机维护记录和故障记录，及时记录发动机的维护和故障情况，以便于后期对发动机进行更好的管理和维护。

5 结束语

本文针对DA42飞机发动机在运行过程中可能出现的故障进行了分析，并提出相应的排除方法及预防措施，通过对发动机结构、工作原理以及故障排除实例分析进行了研究，提高了对发动机故障的诊断和处理能力。在

实际运行过程中，需要根据具体情况进行排除故障，并遵循相关安全规定，确保飞机的安全飞行。未来，还需要飞机维护人员不断积累经验，熟练掌握各种故障的诊断和处理能力，进一步提高发动机故障的预防和排除技

术，提高飞机的安全性能和可靠性。

参考文献

[1] 砖石公司飞机维护手册R2021版