

The Application of RFID Technology in Aviation Maintenance and Material Management

Ping Chang

Chengdu Maintenance Base of Commercial Aircraft Corporation of China, Chengdu, Sichuan, 158100, China

Abstract

As the main component of the transportation industry, aviation needs to improve the level of aviation maintenance and solve practical problems. In the process of aviation material management, different materials should be selected at different stages, and the manufacturing and application of aviation equipment should be completed through the properties, performance, and characteristics of aviation materials. However, in the context of the development of the information age, the traditional material management and warehousing management models in China are no longer able to meet the needs of aviation material management. RFID technology is a wireless communication technology that utilizes the interaction between RFID tags and antennas in aviation material packaging to read tag data and automatically identify aviation materials. Therefore, this article applies RFID technology to aviation maintenance and aviation material management, which can improve the efficiency of aviation material warehousing management.

Keywords

RFID technology; Aviation maintenance; Aviation material management; maintenance management

RFID 技术在航空维修和航材管理中的应用

常平

中国商飞成都维修基地, 中国·四川成都 158100

摘要

航空作为交通事业的主要构成, 要提高航空维修的水平, 解决实际问题。在航材管理过程中, 要在不同阶段选择不同的材料, 通过航材的性质、性能和特点, 完成航空设备的制造与应用。但是, 在信息化时代发展的背景下, 我国传统材料管理、仓储管理的模式已经无法满足航材管理的需求。RFID技术为无线通讯技术, 利用航材包装中的RFID标签和天线交互, 对标签数据进行读取, 自动识别航材。以此, 本文将RFID技术应用到航空维修与航材管理中, 能够提高航材仓储管理的效率。

关键词

RFID技术; 航空维修; 航材管理; 维修管理

1 引言

航空维修与航材管理是保障飞机安全飞行的重要工作, 和其他行业普通器材相比, 更要重视航材的管理, 保证飞行的安全。传统航材管理模式为人工手段收发和盘点, 通过手工收集航材的信息。但是, 此种管理模式过于依赖工作人员, 工作步骤比较复杂, 无法保证器材收发精准性, 提高了航材管理的复杂度。RFID技术(Radio Frequency Identification, 射频技术)是将射频技术作为基础的无线通讯技术, 能够在非接触下利用射频信号发送内部存储信息, 在读取标签的发送信息后, 使信息在计算机中发送并且处理, 提高了信息处理准确性。此技术已经应用在图书馆、物流运输等方面, 在航空领域中的应用需要进一步的研究^[1]。

【作者简介】常平(1987-), 男, 中国黑龙江哈尔滨人, 本科, 从事民航维修研究。

2 RFID 技术的概述

RFID技术为无线射频识别技术, 也是最新发展的通信技术。在RFID技术实际应用中, 使用无线电讯号对特定目标进行识别, 精准读取相应的数据, 不需要创建光学基础, 也不需要创建识别系统与特定目标的机械接触, 比较方便。通过技术层面分析, RFID技术的主要优势为:

- (1) 操作简单, 以自身需求能够自动化的操控, 提高了工作质量与效率;
- (2) RFID技术能够快速读取数据, 有效识别距离超过30m;
- (3) RFID技术的动态实时通信效果良好, 在实际通信中的频率为50-100次, 可行性高。

3 基于 RFID 技术的航空维修与航材管理

在社会不断发展的过程中, 提高了我国航空事业发展

步伐,但是在航空维修与航材管理中还存在部分问题。基于RDID技术在其他行业中的成功应用成果,人们也越来越重视其在航空领域中的应用。但是,如何保证RFID技术能够在航空维修和航材管理中发挥作用,是今后的研究重点。

3.1 RFID技术在航空维修中的应用

3.1.1 工具模块化方案

以预定的工序进行航空维修,通过特定机型的维修项目,对需要的维修部件与设备确定后打包,开展模块化管理工作,关键步骤为:

(1) 以独立性原则和不同机型,使维修工卡划分成为不同的项目;

(2) 根据相应的标准维修程序开展工作,记录维修中所使用的工具、设备等;

(3) 将维修项目的工具打包,在工具箱中存储;

(4) 创建维修项目与工具包的映射关系。

在操作维修工具模块化后,根据维修项目实现维修工具的模块化。对于某个维修项目来说,可以使用相应的工具包开展工作,缩短工具清点的时间。在实际操作中,还要重视维修工具的借用与归还时间,尤其是在集中管理的工具房中。如果没有管理好工具收发模式,会降低高峰期维修工具的应用效率,还会浪费维修人员时间成本。所以,就要优化工具包收发功能,通过RFID的应用来实现工具模块化的方案。

2.1.2 航空维修方案

通过RFID技术设计航空维修方案,所设计的系统能够对目标对象与数据识别,不需要人工的干预,为飞机维修与航材管理提供精准数据,方便操作。如果产生维修事件,首先要得到飞机的信息,通过仓库调用维修需要的设备,制定飞行计划并执行计划,通过维修人员进行维修,最终得到维修单。

假设有一个飞机维修场景,基于RFID技术的航空维修流程为:

(1) 通过维修控制中心数据库维修飞机;

(2) 维修的水平与部件的工作状态密切相关;

(3) 对部件仓库检查后,制定飞机维修计划;

(4) 通过数据库得出维修信息后维修;

(5) 及时准备需要更换的部件;

(6) 根据维修计划工作;

(7) 利用数据库对维修历史查看;

(8) 结束工作后,对维修数据部门发送相关的维修记录。

2.1.3 航材分类方法

航材管理分类能够保证飞机适航性,降低航材库存和运营成本,提高航空公司的利益。针对库存分类管理来说,不能只是靠着单一的指标,要充分考虑多种因素。首先,调整原本航材的价值和数量;另外,考虑到航材对于飞机适航的重要性,对其进行合理分配,本文提出根据重要等级的原

则对航材分类。在航空维修过程中,可能会因为廉价航材导致飞机停飞,一般将航材的重要性划分为:

(1) 必须消除故障,要立刻更换航材。此类航材指的是因为工作人员忽视且库存不存在,但是没有此类航材飞机又不能适航,比如NOGO项目航材;

(2) 不需要立刻消除航材,飞机能够正常运行,只要在在规定时间内更换就行。比如,民航最低设备清单MEL中规定,某型号在飞机某仪表不工作时能够放行。但是,假如到规定的截止日期就要消除故障,要不然不允许放行。MEL能够利用飞机设计的安全余度,保证飞行安全性,在规定时间内继续飞行,航班正点率与飞机利用率得到提高;

(3) 故障不严重,可以等过段时间再修复。比如在飞机辅助部位发生故障的时候,不会影响到飞机的飞行,比如烤箱、耳机等。

2.2 硬件布局分析

2.2.1 标签贴放

利用电子标签对航材进行分类,要求电子标签极化方向与读写器相同。在航材库管理中,使用托盘级管理,托盘大小为120cm*100cm*15cm。所以,要根据托盘航材堆放的方式贴放标签。

2.2.2 仓库大门读写器

以处理器与天线将航材库大门的读写器划分成为分布式与一体化两种,本文以高宽为3.0m*4.0m的航材库大门为例分析。

(1) 一体式读写器。因为此读写器中有一个天线,所以只能够在某区间中应用。所以,要以现场环境贴放电子标签,使天线能够覆盖标签贴放的区域中。将一体式的读写器安装到仓库大门中,那么电子标签就要贴在相应的一边,方便读写器数据的处理。假如在仓库大门顶部安装一体式读写器,可以在航材顶部贴上标签。

(2) 分布式读写器。此类读写器的天线接口比较多,以设计需求选择不同的天线。在物资的边侧和顶部贴上电子标签,所设置的天线所覆盖的区域就是在大门周围。一般,在安装过程中的天线高度为0.5-1.0m。假如托盘物资比较高,选择四个天线,从而覆盖航材区域,贴电子标签的区域分别为物资下方、上边侧的位置。

2.2.3 仓库手持巡查硬件

手持机的优势为数据交换方便,利用wifi网络实现数据的交换。航材管理人员对电子标签数据进行读取,然后在无线路由中传输数据,利用局域网再传输到后台服务器中。利用GPS实现数据通信,管理人员利用手持机收集航材数据,并且传输到移动基站和后台服务器中^[9]。

2.3 航材管理的设计

将RFID技术应用到航材管理系统中,能够在非接触下收集航材数据,读写RFID标签,能够在任何环境下工作,效率、识别率高。在航材入库之前,要粘贴唯一的RFID标签,对航材的仓储、安装与使用过程中的信息进行记录。将

RFID 标签粘贴到航材进出过程中,能够识别标签信息,并且填写标签信息,还能够对航材进行实时盘点、定位。

2.3.1 航材入库管理

在对航材入库检查的过程中,根据封存方式的不同,要设置不同的标签,将标签粘贴到航材封存的表面与包装中,包括电子标签、抗金属标签等。

因为周转箱包装箱体屏蔽部分信号,可以使用有源 RFID 电子标签,此标签频率高。因为航材大部分都是金属材料,会影响到 RFID 标签的辐射效率,缩短了可读取的距离,降低识别性能。为了避免出现此问题,可以使用抗金属标签,使器材识别距离超过 10m,还能够传递电磁波。有的航材体积比较厚,柔性标签的主要介质为 PP、PE 等高分子材料,此标签能够弯曲,和航材形状同步,增加航材管理范围。

将 RFID 读写器安装到航材仓库入口的地方,能够保证所有的航材出入库都能够被检测到。在检查需要入库的航材时,以不同的材料粘贴标签,根据工作要求在标签中录入器材相关的信息。在通过入口的时候,自动激活标签,实现通信,录入器材信息。

根据航材的不同分区、体积、货架空缺和类别等情况,从而确定航材的库位。根据声光装置寻找货架,对航材进行上架入库工作。

2.3.2 航材出库

在航材仓库每层的货架安装阅读器、RFID 有源电子标签和天线,只需要扫描货架数据,就能够以航材的标签信息查找航材,方便航材的定位,以货位中的声光装置提醒寻找器材,录入航材的出库信息。如果航材的数量比较少,利用手持 RFID 读写器收集航材的出库信息。如果需要的航材量大,可以利用通道门中的 RFID 标签与读写器通信,收集数据后完成航材的入库。

2.3.3 航材清点

在对飞机维修的过程中,维修人员在拆下需要更换的

航材后,要将零部件送到航材室中,保证航材的可追溯性。使用手机客户端对航材中的 RFID 标签扫描,对航材信息读取,清点工作现场的航材,利用数据库对航材数据进行更改、存储、读取和删除。

航材管理人员通过手持 RFID 读写器扫描相应的标签,可以在系统中的个人周转件清单中录入维修人员申领的相关信息。机务维修人员在工作前后及工作中对周转件清点,利用手持读写器扫描相应标签,将读取到的信息和个人航材清单中的信息对比。因为这些信息在后续工作中还要继续应用,所以机务维修人员不会更改个人航材数据信息。

在完成扫描之后,如果此清单列表中没有数据,表示已经归还所有借出的周转件。如果有相应的周转件,说明这些航材还没有被扫描,需要对其定位。在清点工作现场之后,机务维修人员对周转件清洁之后,归还到航材室。管理人员扫描航材信息,删除系统中个人领取的航材信息,直到信息库被清空,证明所有周转件已经退库。在此过程中,维修人员要注意工具管理与航材管理不同,是因为替换或者归还的待检测或者故障航材信息各有不同。所以归还与借出的工具是同一个,但是航材并不是同一件^[1]。

3 结语

综上所述,RFID 技术在航空维修与航材管理中应用有明显的潜力与优势,能够提高航材管理效率,方便航空运营与维修。在未来发展中,科技也在不断的进步,拓展了 RFID 技术的应用场景,此技术在航空领域中的应用也越来越重要,让民航工作更加的安全、高效。

参考文献

- [1] 朱志胜,丁淑君,许松林. 基于RFID技术的机载设备维护管理系统[J]. 航空工程进展,2022,13(1):144-150.
- [2] 崔利杰,甘露,陈浩然,等. 基于RFID的航空维修工具管理系统设计[J]. 计算机应用与软件,2021,38(10):15-21,44.
- [3] 程新博,孙伟奇,刘臣宇,等. RFID技术在仓储管理中的应用研究综述[J]. 环境技术,2021,39(5):206-209.