

学校编码: 10384

分类号_____密级_____

学号: X2012230837

UDC_____

厦门大学

工 程 硕 士 学 位 论 文

设备履历信息管理系统的设计与实现

Design and Implementation of Equipment Resume

Information Management System

李安娜

指导教师: 曾文华 教授

专业名称: 软件工程

论文提交日期: 2014 年 10 月

论文答辩日期: 2014 年 11 月

学位授予日期: 2014 年 12 月

指导教师: _____

答辩委员会主席: _____

2014 年 10 月

厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下,独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果,均在文中以适当方式明确标明,并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范(试行)》。

另外,该学位论文为()课题(组)的研究成果,获得()课题(组)经费或实验室的资助,在()实验室完成。(请在以上括号内填写课题或课题组负责人或实验室名称,未有此项声明内容的,可以不作特别声明。)

声明人(签名):

年 月 日

厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文（包括纸质版和电子版），允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

（ ） 1.经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，于
年 月 日解密，解密后适用上述授权。

（ ） 2.不保密，适用上述授权。

（请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。）

声明人（签名）：

年 月 日

摘 要

近年来，随着贵州省经济的飞速发展，进出港的航班逐年增加，贵州空域的航线压力越来越大，造成了对贵州空管分局设备保障工作巨大的压力。同时随着民航航管制工作方式的逐渐转型，就对现如今设备安全保障工作提出了更高更严格的要求。目前空管设备管理部门普遍采用的是较为落后的只依靠人工对设备信息进行的管理模式，此模式不仅效率低下，而且存在诸多的弊端。为了有效改善这种落后的设备管理模式，专门借用目前国内外最新的信息化管理体系，对现今陈旧的设备履历信息系统进行电子化变革迫在眉睫。

本论文对民航贵州空管分局目前所面临的单依靠人工方式对设备信息管理的模式进行了深入的探讨，同时就目前运行设备履历管理方式存在的弊端和不足以及设备履历管理电子化的可行性，初步构建并拟定了一套可实用的电子化设备履历信息系统；本文的最终目的是为了建立电子化的设备履历信息系统，同时对现有的设备管理、设备巡视、人员管理等模式进行了详细的探讨，深入的分析了各种需求如业务、功能、非功能的需求，拟定了系统运作过程中所对应的业务用例图、概念类图以及流程图等等，并展开了分析。另一方面，在管理系统开发的设计部分，本文对各个模块设计了相应的流程图、结构图、类图以及顺序图，同时对各个图和界面进行了较为详尽的描述和设计，最后使用实体类图对数据库进行了详细的规划。

关键词：设备履历信息；管理信息系统； UML

Abstract

In recent years, there are the rapid development of economy in GuiZhou .And the flights have increased year by year. Also the pressure of the air route ,which in GuiZhou airspace ,become more and more big. The pressure of equipment maintenance in GuiZhou air traffic manage bureau has become harder. Also at the same time, the methods of civil aviation control have transformed gradually, and put forward higher request to the equipment security. Now the department, which manage the ATC equipment information, has still use the traditional management by manual methods .And this way already was low efficient and has many disadvantage. So it is urgent to reform the old information equipment into electronization for improving the laggard equipment management pattern by using the newest informatization management system.

The aim of this paper is to discuss the equipment management methods ,as while the feasibility of the equipment record electronization and the deficiency of the current system. The ultimate goal is that to establish electronic equipment record information system .In the meantime, the mode of existing equipment management , equipment check and personnel management has carried on the detailed discussion .And it analysis of the various requirements in-depth, such as business requirements, functional requirements and non-functional requirements. Also it formulates and analysis the use case diagram, class diagram and the flow chart of concept, belong of the system operation process. On the other hand, in the part of design, we designed that which is the various modules and the corresponding flow chart, diagram, class diagram and sequence diagram, and discussed and designed it in detail. At the last, we design the database with the entity class diagram detail.

Keywords: Equipment Resume Information; Management Information System; UML

目 录

第一章 绪论	- 1 -
1.1 项目背景与研究目的	- 1 -
1.1.1 项目背景.....	- 1 -
1.1.2 研究目的.....	- 2 -
1.2 研究意义	- 3 -
1.2.1 研究意义.....	- 3 -
1.3 研究内容和主要工作	- 4 -
1.3.1 研究内容.....	- 4 -
1.3.2 主要工作.....	- 5 -
1.4 论文结构安排	- 5 -
第二章 相关技术介绍	- 7 -
2.1 常用模型	- 7 -
2.1.1 瀑布型模型.....	- 7 -
2.1.2 螺旋模型.....	- 9 -
2.1.3 喷泉模型.....	- 12 -
2.2 UML 建模知识	- 13 -
2.2.1 UML 语言和要素.....	- 13 -
2.2.2 UML 模型图.....	- 14 -
2.3 数据库技术	- 15 -
2.4 本章小结	- 16 -
第三章 系统需求分析	- 17 -
3.1 业务需求	- 17 -
3.1.1 业务描述.....	- 20 -
3.1.2 业务流程.....	- 21 -
3.2 功能需求	- 27 -

3.2.1	业务功能需求.....	- 27 -
3.2.2	管理功能.....	- 40 -
3.3	运行环境需求	- 44 -
3.4	非功能需求	- 44 -
3.4.1	系统性能需求.....	- 44 -
3.4.2	安全需求.....	- 45 -
3.5	本章小结	- 45 -
第四章	系统总体设计	- 46 -
4.1	总体设计	- 46 -
4.1.1	系统设计目标.....	- 46 -
4.1.2	系统功能设计.....	- 47 -
4.1.3	系统网络结构设计.....	- 47 -
4.1.4	系统功能架构设计.....	- 48 -
4.2	子功能模块设计	- 49 -
4.2.1	Equip Info 管理.....	- 49 -
4.2.2	设备巡视项目管理.....	- 56 -
4.2.3	值班交接管理.....	- 61 -
4.2.4	设备巡检.....	- 72 -
4.2.5	人员信息管理.....	- 83 -
4.2.6	日志管理.....	- 86 -
4.3	本章小结	- 91 -
第五章	系统详细设计与实现	- 92 -
5.1	数据库设计	- 92 -
5.1.1	实体关系设计.....	- 92 -
5.1.2	数据库表设计.....	- 93 -
5.2	设备管理	- 97 -
5.3	设备巡视	- 98 -

5.4	值班交接	- 98 -
5.5	人员信息管理	- 99 -
5.6	日志管理	- 100 -
5.7	系统部分源代码	- 100 -
5.8	本章小结	- 104 -
第六章 系统测试		- 105 -
6.1	测试方法	- 105 -
6.2	测试结果	- 105 -
6.2.1	功能测试	- 105 -
6.2.2	性能测试	- 106 -
6.3	本章小结	- 107 -
第七章 总结与展望		- 108 -
7.1	总结	- 108 -
7.2	展望	- 108 -
参考文献		- 110 -
致 谢		- 112 -

Contents

Chapter 1 Introduction	- 1 -
1.1 Background and Significance	- 1 -
1.1.1 Background	- 1 -
1.1.2 Significance	- 2 -
1.2 The meaning and Importance of rearch	- 3 -
1.2.1 The meaning	- 3 -
1.3 Main Content	- 4 -
1.3.1 Main Content	- 4 -
1.3.2 Major Work	- 5 -
1.4 Structure	- 5 -
Chapter 2 Related Technology Introduction	- 7 -
2.1 Model Introduction	- 7 -
2.1.1 Water Model	- 7 -
2.1.2 Spiral Model	- 9 -
2.1.3 Fountain Model	- 12 -
2.2 UML	- 13 -
2.2.1 UML Language and Elements	- 13 -
2.2.2 UML Model	- 14 -
2.3 Database Technology	- 15 -
2.4 Summary	- 16 -
Chapter 3 System Requirements Analysis	- 17 -
3.1 Business requirements	- 17 -
3.1.1. Function Description	- 20 -
3.1.2. Business Process	- 21 -
3.2 Function requirements	- 27 -
3.2.1 Function Requirements	- 27 -

3.2.2	Management Function.....	- 40 -
3.3	Environment Requirements.....	- 44 -
3.4	The Non-functional Requirements.....	- 44 -
3.4.1	Performance Requirements.....	- 44 -
3.4.2	Security Requirements.....	- 45 -
3.5	Summary.....	- 45 -
Chapter 4	System Design.....	- 46 -
4.1	Overall Design.....	- 46 -
4.1.1	The Goal.....	- 46 -
4.1.2	Function Design.....	- 47 -
4.1.3	Network Design.....	- 47 -
4.1.4	Framework Design.....	- 48 -
4.2	Sub ModuleDesign.....	- 49 -
4.2.1	Equipment Information Management.....	- 49 -
4.2.2	Check item Management.....	- 56 -
4.2.3	Handing-over Management.....	- 61 -
4.2.4	Equipment Check Management.....	- 72 -
4.2.5	User information Management.....	- 83 -
4.2.6	Log Management.....	- 86 -
4.3	Summary.....	- 91 -
Chapter 5	Detailed Design and Implementation.....	- 92 -
5.1	Database Design.....	- 92 -
5.1.1	Entity Relationship Design.....	- 92 -
5.1.2	Table Design.....	- 93 -
5.2	Equipment Manage.....	- 97 -
5.3	Equipment Check Manage.....	- 98 -
5.4	Handing-over Manage.....	- 98 -
5.5	User Information Manage.....	- 99 -

5.6	Log Manage	- 100 -
5.7	Part of The source code	- 100 -
5.8	Summary	- 104 -
Chapter 6 System test		- 105 -
6.1	Test Method	- 105 -
6.2	Test Process.....	- 105 -
6.2.1	Function Test	- 105 -
6.2.2	Performance Test.....	- 106 -
6.3	Summary	- 107 -
Chapter 7 Conclusions		- 108 -
7.1	Summary	- 108 -
7.2	Outlook.....	- 108 -
References		- 110 -
Acknowledgements		- 112 -

厦门大学博硕士学位论文摘要库

第一章 绪论

1.1 项目背景与研究目的

1.1.1 项目背景

伴随着中国经济的高速发展，我国民航事业迎来了发展的鼎盛时期。各个机场起降航班量急速的增长，这对于民航部门保障空中交通安全提出了进一步的要求^[1]。民航空中交通管理部门为适应这一形势，开始逐渐加速各设备的现代化，另一方面，由于设备越来越复杂，对于设备如何维护管理提出了更高的期望^[2]。在当前形势下，民航贵州空管分局为了提高设备保障、服务、运营管理等各方面的能力实施了各类措施以保障设备的科学管理。

空中交通管理作为技术密集型的行业，在其发展过程中最要紧的两个要素就是技术和人员，技术问题作为所有工作的核心，在整个行业当中起着至关重要的作用^[3]。空管作为一种行业并不为大家所熟知，这个行业对科技和技术的要求相对较高。无论是对设备的技术还是维护人员的技能技术都至关重要，所以就目前而言，贵州空管分局的设备保障技术如何提高才能适应日益增加的飞行航班流量的需求，这是摆在技术保障部门领导和职工面前的一个重要问题。

在今天新的发展形势下，空管的设备履历信息管理也需依靠先进的技术和创新的管理理念，向集约化的道路上迈进，这就要求需要从传统纸质化的设备维护管理方式向电子化方式改变^[4]。想搭建更优秀的空管设备履历信息管理平台，就需要把保障工作所需的设备、零备件、维护人员、维护记录等一系列资料数据全面整合，以达到设备维护工作的最佳资源配置，还同时可以为管理者的决策提供与之相关的支持信息。空管设备履历信息系统的实现，能够大幅提高现有设备维护保障工作的效率，还能够帮助维护人员及时、高效地掌握设备运行情况，对其的运行态势做出一个准确的判断，为空管设备保障安全工作做出卓越贡献^[5]。

设备维护保障日常工作主要包括维护人员的每日值班管理、设备日常维护、管理设备、管理零备件、设备维修记录填写、值班表管理和人员信息管理部分^[6]，但与此同时还存在数量庞大的设备运行情况、态势分析、评估等工作报表，涉及内容众多，所以想要搭建一个完美的设备履历信息系统是不可能短时间内做到的。这是一个长期的、不断完善的过程。就算是在如此发达的国家---美国，FAA也是用了基本20年

的时间才能初步完成了涵盖美国全范围内的设备运行维护管理系统^[7]。而在国内则刚刚起步，最初是中南空管局开始了此类的工作研究，由其中一个部门-----网络中心耗时 10 年，完成了一套能够满足全部空管运行设备的运行管理信息系统^[8]。直至如今，这套系统的部分功能仍处在持续改进完成之中。综上所述，贵州空管分局的设备履历信息系统的搭建不会在短期内完成，这肯定是一个长期并且不断需要完善和改进的历程。该套系统的设计需要从一线设备维护人员的需求出发，结合设备运行工作实际，还需要专业的程序开发人员一同努力。当然工作不能一蹴而就，首先需要设计出符合实际的、能满足设备维护工作和日常事务工作的系统，之后再开发其他的子系统。

空管设备履历信息系统主要功能能够满足空管日常设备维护保障的工作，它的优势在于标准化了设备运行数据、使得值班记录信息填写流程化。该系统还可以通过分析值班记录填写内容来判断设备运行情况，并将信息自动传给相关工作人员和管理者，以实现及时、有效、准确排查设备故障，提高空管设备安全保障能力。

此系统还可以长期保存相关数据和记录，作为历史资料和设备档案以供相关工作人员参考和留存。将原有的纸质资料转变成为电子档案，并且是由系统根据写入系统的数据信息自动生成，大大减轻了统计人员的工作负担，还能保证准确、及时和高效。

1.1.2 研究目的

空中交通有序稳定作为当今航空业能够蓬勃发展的重要组成因素，而空设备安全运行又是整个行业能够有序进行的重要基础，贵州空管分局设备保障部门现在采取的是专人负责制，对每一套设备都有指定的技术人员连同厂家工程师一起维护。但是为了适应空管新发展更多的新设备新系统不断在建，而本单位的设备维护人员无论是从数量上还是能力上都不能满足，这就造成了很大的安全隐患。光靠维护人员凭工作经验去判断设备运行情况已经远远不能满足现在的空管设备发展。尤其是当某套设备发生故障时，只能单纯地去解决故障，并不能对设备故障信息以及维修进行总结和追踪，从而形成设备一套完整的履历信息。对于现有整个设备保障部门的运行结构也存在在整合资源和信息快速有效流通方面的缺陷和问题。

为了更好解决运行工作中的信息流通和资源优化配置等问题，分局还专门成立了一个单位-----维修监控室。来对这些信息进行流转、跟踪以及整合。通过一系列工作管理规定，制定了技术保障部的信息流转通报制度。不过即便如此还是面临了一下诸

多问题:

(1) 就现阶段而言,还在使用较为传统的语音电话、传真等方式来进行信息的传递和汇总,全部整理完成后信息的存档还停留在纸质档案的阶段,相比较而言比较传统。

(2) 传统的电话方式传递信息,总会存在延时性,这就造成了设备信息,包括故障或者定期维护的情况并不能及时有效地向上、向下传达。

(3) 从各方汇报上来的信息现在还只能采用手工方式进行记录,这样就会有可能会因为人员的工作失误而造成信息的错报或是漏报。

(4) 为一些历史原因和现有的局限性,造成了大多数设备缺乏历史数据信息的存档。如果这能通过单一的信息传递方式,将很难满足现状空管设备发展的要求。

(5) 从现有的管理方式而言,每套设备相对应的零备件都是由该套设备所属科室来保管和统计,这样并不能使整个部门全面调动所有的资源,这就对今后空管一体化建设产生不利影响。

1.2 研究意义

1.2.1 研究意义

此文旨在通过搭建贵州空管分局设备履历信息系统,充分整合设备信息,建成一个内容更加丰富的信息平台。保障各个设备保障部门之间能够将全部资源共享,加强对设备的掌控,并能提高设备维护人员对设备故障的预控能力。该系统还能使得设备相关信息传递效率能够得到大幅提升。通过在制度上规定,还可以加强对设备运行状态的监督,能够大幅提高设备维护人员的安全保障能力,确保空管设备保障、管制安全工作能够有条不紊地持续发展下去。

我国民航发展制定的“十二五”规划的重要核心就是建设“大空管”,空管一体化的建设需求使得空管的设备保障部门在信息整合和协调工作方面所面临的压力空前巨大,必须要改变现有的体制以适应空管事业的新发展。所以说无论是从何种角度而言,建立起一套适合的、有效的设备履历信息系统都将对整个空管设备安全保障工作、技术人员技能提升产生不可替代的影响。设备履历信息系统不仅仅是把设备信息整合进去,还能够把设备零备件、维护记录、故障处理记录等一系列信息全部整合成为有机

整体，直接促进空管设备保障能力能够得到大幅整体全面的提高。

1.3 研究内容和主要工作

1.3.1 研究内容

设备履历信息系统的建成将会从根本上改变贵州分局技术保障部门长久以来的日常设备维护工作模式，并且开发人员对平常的工作模式进行全面分析，初步确立了设备履历信息系统需要实现的八大功能。

(1) 将空管运行设备的信息数据电子化，把所有相关信息整合存储到一个专门的数据库中，并给相关维护人员或是管理人员配备相应的权限，使其能够对这些信息进行相关操作。

(2) 将设备零备件的信息数据电子化，把设备相关的各种零备件集中进行统筹管理，不仅能使零备件资源数量、存放地点更加清晰明了，能让设备维护人员更加清晰掌握本部门所有设备零备件的情况。

(3) 将部门人员档案信息电子化，把技术保障部门的管理人员、设备维护人员的基础资料、取得通信导航监视执照的情况、培训情况、工作经历等信息全部整合成为电子资料。这样将大大有助于人员管理、资质审核、执照审核发放等工作地开展，减轻业务部门人员的工作负担。

(4) 针对甚高频设备建立专门的无线电资料，并且将其电子化，记录无线电被干扰还有批复等情况，形成专门的表格资料。

(5) 针对设备日常运行工作情况，做到能对设备状态进行直观实时监控，以便于维护人员对设备运行的状态进行实时监控和及时记录。还可以将设备定期维护、不定时维护、故障停机等信息电子化记录，生成上报材料等。

(6) 搭建一个电子化的值班工作平台，值班工作电子化会后就能把设备维护人员逐渐脱离纸质化记录的工作模式，更加具有时效性，也更环保，还可以对设备运行的状态按时间进行统计，生成更加直观的图表，便于查询和分析。

(7) 设计一个专门针对设备运行情况上报的功能系统，能把设备的运行状态及时向管理者和上级部门汇报。

(8) 搭建面向对象的维护与设置系统平台，给系统操作人员提供更加直观的系

统配置操作平台。提供了合理操作模式，使得该系统更加实用，而且系统功能也具有了更好的延展性。该系统主要能够达到的目的有：使得设备信息能在各单位之间及时流转；可以对设备运行状态数据分析建模，以便更好对设备运行情况、故障情况、所造成的影响进行平谷；可以实现设备综合资源的整合分配；实现管理人员和设备维护人员信息的有效管理。

1.3.2 主要工作

本文作者想针对贵州空管分局设备履历信息系统进行深入的了解和解析，可以重新认识技术保障部设备保障工作的运行局面，总结出此次项目有着重要的存在意义。并且通过与在读硕士这个阶段所学习和掌握的 UML 建模知识相结合，结合几种开发软件进行开发设计。并且对贵州空管分局设备履历信息系统的功能、非功能、数据以及其他业务需求进行了细致深入的分析，并对相应功能进行设计，还画了系统所需的主要用图，如用例、流程、顺序等图。还对较为重要的用例展开了细致的分析，对存储数据的数据库也展开了细致分析。本文最后总结了全部内容，还对设备履历信息系统的下个阶段发展方向进行了分析，对将来的工作展开了一些新的思路。

1.4 论文结构安排

全文主要内容有七章，分别是：

1、主要介绍研究本项目的背景，把需要亟待解决的主要问题展开了仔细的分析，详细描述了个项目实践的重要意义，与此同时还大概介绍了本文的基本内容和本人的工作。

2、联系到本人所学到的软件开发知识，对本项目开发所需的技术方法开展了讨论，着重指出几个重要的关键技术：软件开发模型、UML 建模、数据库等。

3、第三章介绍了本系统的需求分析，对设备履历信息系统展开全面的分析，并对系统的功能、非功能、数据、业务等一系列需求都进行了细致详细的分析。

4、第四章主要介绍本系统的设计方面的内容，本系统使用 UML 建模，详细介绍了本系统所需的各类图，对系统各个功能子模块：设备状态模块、人员管理模块。值班信息管理模块等展开细致详尽分析，，同时也设计出了设备履历信息系统界面图，这章的最后还对数据库进行了实体类图、E-R 图、数据表结构设计表述。

Degree papers are in the "[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)". Full texts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to etd@xmu.edu.cn for delivery details.

厦门大学博硕士学位论文摘要库