

学校编码: 10384

分类号_____密级_____

学号: X2011231009

UDC _____

廈門大學

工程硕士学位论文

基于 RFID 技术的烟叶仓储管理系统设计

Design Of Tobacco Warehouse Management System Based
On RFID Technology

黄河忠

指导教师: 王美红 助理教授

专业名称: 软件工程

论文提交日期: 2013 年 10 月

论文答辩日期: 2013 年 11 月

学位授予日期: 年 月

指导教师: _____

答辩委员会主席: _____

2013 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）：

2013 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）：

2013 年 月 日

摘要

烟叶物流是烟草供应链的重要一环，同时也是现代烟草农业建设过程中着重探索的课题之一，它对促进烟草行业可持续发展具有重大意义。为了实现烟叶物流现代化、智能化、集成化的发展目标，今后烟叶物流信息化领域的研究方向将集中在物联网技术的应用上，尤其是物联网技术在烟叶仓储上的应用。由于条形码在烟叶物流领域的一系列运用瓶颈，当前行业正在积极探索替代型产品。RFID 技术作为一项新兴的非接触式识别技术越来越受到重视，开始风靡全球，并进入人们的日常生活。

本文先就课题研究的背景进行说明，着重介绍课题研究的意义与目标。而后对 RFID 技术进行简要介绍，通过该技术与传统的条码技术的比较，总结出 RFID 技术在识别范围、扫描效率、读写功能、运行环境、人力及成本投入等方面无可比拟的优点。接着结合需求调研结果与三明市烟草公司烟叶仓储的实际情况，从业务、管理与决策三个方面对系统建设进行详细的功能需求分析。在需求分析的基础上，对系统进行总体设计。重点为不同单位的应用流程设计与操作规范设计。其次为数据库设计，包括逻辑结构设计、表设计以及表关联设计。此外，还包括系统配套硬件，即 RFID 专用设备的选型与设计，包括电子标签设计和信息采集专用设备设计。

系统设计完成之后，以之为依据，结合功能需求进行代码编写，实现系统各模块的主要功能，包括调运计划查询、调运扫码出库、入库管理、可视化仓储管理、调度管理、主题分析等。最后，针对 RFID 技术在烟叶物流仓储领域的应用瓶颈提出应对策略。

关键词：RFID 技术；烟叶物流；效益

Abstract

Tobacco Logistics has been an important part of the tobacco supply chain, meanwhile, it has been one of the most important studied subjects in modern Tobacco agriculture. It has important meanings to the Tobacco's sustainable development. In order to develop the Tobacco Logistics into modernize, intelligence and integration, it's necessary to research into the application of networking in Tobacco Logistics, especially the application of RFID technology. Because of the bottleneck of bar code technology application in Tobacco Logistics, Tobacco industry is actively exploring alternatives. Radio Frequency Identification technology as a new non-contact identification technology, has been increasingly valued. And now, RFID technology has been applied in every aspect in daily life.

In the first chapter, the background, current situation, contents and significance of the research are introduced briefly. In the second chapter, there is a brief introduction to RFID(Radio Frequency Identification) Technology. Then, the advantages of the RFID is analysed by comparison with Bar-Coding. And the advantages are described on the following aspects: identification range, scan efficiency, read and write function, operating condition, labor and cost inputs. And then, the demands are analyzed about the all function from three aspects, i.e. business applications, management applications and analytical applications, by references to the result of research and existing conditions. Based on the demand of the function, a general designing plan of this system is expanded, including the design of the database and application flow and so on. It also involves the design of the RFID equipment: electronic tags, read - write device. And then, the systematic function is introduced actualization in detail. At last, some measures is put forward in order to promote the application of RFID technology in Tobacco Logistics.

Key words: RFID; Tobacco Logistics; Benefit

目录

第一章 绪论	1
1.1 研究意义	1
1.2 研究背景	2
1.2.1 研究概况及水平.....	2
1.2.2 发展趋势.....	2
1.3 内容组织	3
1.4 特色	4
1.5 本章小结	4
第二章 RFID 技术简介	5
2.1 RFID 技术概述.....	5
2.1.1 RFID 技术定义	5
2.1.2 RFID 技术工作原理	7
2.1.3 RFID 技术优点	7
2.2 RFID 技术应用架构.....	8
2.3 本章小结	10
第三章 需求分析	11
3.1 作业层需求分析	11
3.1.1 基层站应用.....	11
3.1.2 中心库应用.....	13
3.2 管理层需求分析	17
3.2.1 资源管理.....	17
3.2.2 调度管理.....	18
3.3 决策层需求分析	19
3.4 本章小结	20
第四章 烟叶仓储管理系统总体设计	21
4.1 RFID 应用流程设计及操作规范.....	21

4.1.1	总体应用流程.....	21
4.1.2	基层站 FIRD 应用流程及操作规范.....	22
4.1.3	中心库 FIRD 应用流程及操作规范.....	26
4.2	烟叶物流 RFID 专用设备选型与设计.....	29
4.2.1	烟包 RFID 电子标签设计.....	29
4.2.2	RFID 信息采集专用设备设计（手持式）.....	31
4.2.3	RFID 信息采集专用设备设计（通道式）.....	33
4.3	总体技术架构设计.....	38
4.3.1	技术架构设计.....	38
4.3.2	总体技术路线.....	39
4.4	数据库设计.....	41
4.4.1	系统逻辑结构设计.....	41
4.4.2	表设计.....	44
4.4.3	表关联设计.....	47
4.5	本章小结.....	50
第五章	烟叶仓储管理系统功能实现.....	51
5.1	作业层应用功能.....	51
5.1.1	基层站应用.....	51
5.1.2	中心库应用.....	53
5.2	管理层应用功能.....	60
5.2.1	资源管理.....	60
5.2.2	调度管理.....	62
5.3	决策层应用功能.....	63
5.4	主要功能的代码.....	64
5.4.1	出库通知单.....	64
5.4.2	发货出库.....	65
5.4.3	入库调度.....	66
5.5	本章小结.....	67

第六章 结束语.....	68
6.1 总结	68
6.2 展望	69
参考文献	70
致 谢	72

厦门大学博硕士论文摘要库

Contents

Chapter 1 Introduction	1
1.1 Research Significance	1
1.2 Background	2
1.2.1 Description and Level of Study.....	2
1.2.2 Development Trend.....	2
1.3 Internal Organization.....	3
1.4 Characteristics.....	4
1.5 Summary.....	4
Chapter 2 Introduction of RFID Technology	5
2.1 Definition of RFID Technology	5
2.1.1 Definition of RFID Technology.....	5
2.1.2 Working Principle.....	7
2.1.3 Advantages of Rfid Technology.....	7
2.2 Application Architecture of RFID Technology	8
2.3 Summary.....	10
Chapter 3 Requirements Analysis	11
3.1 Execution Requirements Analysis	11
3.1.1 Purchase Site Applications.....	11
3.1.2 Warehouse Applications.....	13
3.2 Management Requirements Analysis.....	17
3.2.1 Resource Management.....	17
3.2.2 Scheduling Management.....	18
3.3 Requirements Analysis of Decision-Making.....	19
3.4 Summary.....	20
Chapter 4 Application Design.....	21
4.1 RFID Application Flow Design and Operating Specification	21
4.1.1 Application Flow.....	21

4.1.2	Purchase Site Application Flow And Work Standards...	22
4.1.3	Warehouse Application Flow and Work Standards.....	26
4.2	Special Equipment Design and Selection	29
4.2.1	Design of RFID Tag.....	29
4.2.2	Design of RFID Information Collector (Hand Held Type)	31
4.2.3	Design of RFID Information Collector (Channel Type) ...	33
4.3	Design of Overall Technical Architecture	38
4.3.1	Design of Technical Architecture.....	38
4.3.2	Technical Route.....	39
4.4	Design Of The Database	41
4.4.1	System Logic Design.....	41
4.4.2	Table Design.....	44
4.4.3	Table Relational Design.....	47
4.5	Summary.....	50
Chapter 5	The Realization of System Function	51
5.1	Execution Applications	51
5.1.1	Purchase Site Applications.....	51
5.1.2	Warehouse Applications.....	53
5.2	Management Applications.....	60
5.2.1	Resource Management.....	60
5.2.2	Scheduling Management.....	62
5.3	Decision-Making Applications	63
5.4	The Code of Main Function	64
5.4.1	Unloading Notices.....	64
5.4.2	Delivery.....	65
5.4.3	Storing Scheduling.....	66
5.5	Summary.....	67

Chapter 6 Conclusions and Prospect	68
6.1 Summary	68
6.2 Prospect.....	69
References.....	70
Acknowledgements	72

厦门大学博硕士学位论文摘要库

第一章 绪论

当前，中国烟草行业正在从传统商业向现代流通迈进，现代物流建设是当前及今后一个时期内烟草行业工作的重中之中，它对促进中国烟草业持续健康发展意义重大。2011 年全国烟草行业物流工作会议前，时任国家局局长姜成康特别对行业物流工作做出重要批示，他指出“烟草物流是行业的核心业务，实现烟草物流的‘不可替代性’，既是‘卷烟上水平’的需要，也是保证行业持续健康发展的需要”。因此，烟叶仓储作为行业物流的一个重要组成部分必然成为现代烟草农业建设过程中需着重探索的一个重要课题。

仓储管理是烟叶供应链的一个重要环节，是实现烟叶质量“正追踪、反追溯”的基础，是行业物流的重要组成部分。仓储管理水平的高低，直接关系到烟叶质量信息能否全面追溯；直接关系到各企业之间生产经营能否合理衔接；更关系到物流成本能否有效控制和降低。

2010 年全国烟草行业现代物流建设工作会议上，国家局明确指出要将烟草仓储作为行业核心业务抓好，打造中国烟草物联网。因此烟叶仓储信息化建设是行业当前乃至今后一段时期内信息化工作的重要内容。

本设计方案是根据行业烟叶仓储信息化发展的趋势，在坚持“统一性、完整性、先进性、经济实用性”建设原则的基础上，围绕“成本、服务、效率和管理”四个方面，对三明烟草新建的两烟物流园区现状、需求、规划等方面进行分析后给出的具体系统方案建议。

1.1 研究意义

本课题将以 RFID 在烟叶物流领域的应用为核心主线，旨在研究如何依托 RFID 技术设备实现烟叶物流的实时高效采集、烟叶物流作业规范化、标准化、烟叶可视化仓储管理等目标，进而有效促进传统烟叶物流向现代烟叶物流管理的转变，提高烟叶物流管理效率、降低烟叶物流总体运行成本。具体科学意义如下：

- 1、研究适用于烟叶数字化仓储管理的 RFID 软硬件系统，制定系统设计标准（包括硬件性能指标、规格等）；

2、制定基于 RFID 技术的现代烟叶物流数字管理工作流程和操作规范，促进烟叶物流作业规范化、标准化；

3、研究基于 RFID 技术设备实现自动化的烟叶出入库管理，自动化扫码、组盘、分配垛位，实现数据采集实时、准确、完整，提升烟叶物流作业及管理效率。

1.2 研究背景

1.2.1 研究概况

烟叶物流信息化起步于 20 世纪初期，行业各主要烟区进行了物流信息化的初步探索，实现了仓储进、出、存数据的电子化采集，基本解决了仓储数据不对称、不共享、难维护等问题。

2007 年，福建、四川、贵州三省开始着手探索条形码（一维码）在烟叶物流信息化领域的应用，建立了“一打三扫”模式的烟叶原收原调系统。但由于条形码易磨损、扫码效率低、耗材成本高等问题的制约，系统运行效能受到很大制约。

由于条形码在烟叶物流领域的一系列运用瓶颈，当前行业正在积极探索替代型产品，RFID 技术作为一项新兴的非接触式识别技术，较之于条形码具有无可比拟的优势，在烟叶物流领域必然有广阔的应用前景。

1.2.2 发展趋势

鉴于信息化对物流管理的支撑及促进作用，物流的发展可分为三个阶段：传统物流、现代物流、智能物流。

传统物流：最早期人们对物流的理解主要在于烟包的时空效应，即货物从供给方向需求方的时间和空间的转移。时间转移是通过存储保管来调节时间节奏。空间转移是通过运输搬运来解决空间位置的变化。后期渐渐发展成为商物分离的概念，提高了社会经济效益。但由于物流信息化建设仍落后于其他行业，此时的物流仍属于传统物流的阶段。

现代物流：信息技术的普及应用和电子商务的发展，带动了传统物流向现代物流的转变。现代物流的概念是将信息、运输、仓储、库存、装卸搬运以及包装等物流活动综合起来的一种新型的集成式管理。现代物流技术的发展大体上呈现

四个主要方向，即物流技术装备的自动化、物流运作管理的信息化、物流运作流程的智能化及多种技术和软硬件平台的集成化。

智能物流：目前现代物流的信息化、集成化发展迅速，这一点在横向领域里更为普及。在纵向领域里，现代物流信息化的发展方向是一体化和智能化，最终达到智能物流的阶段。即是将物流与物联网技术（RFID 等技术）充分结合，使现代物流业向自动化、网络化、可视化、实时化、跟踪与智能控制的方向发展^[1]。

1.3 内容组织

本系统将以现代烟草农业平台为基础，充分利用其软硬件资源，同时引入物联网技术，实现仓储全流程的精细化和规范化管理，促进三明烟叶仓储从传统仓储向现代仓储的转变，并为智能物流网络的建设打下坚实基础。系统的建设目标如下：

1、决策层

在基础业务数据统一、规范的前提下，深化对数据的挖掘、钻取及分析功能，建立烟叶仓储的综合查询分析应用，为领导层提供科学准确的决策分析依据，实现从经验管理到科学管理、粗放管理到精细管理的转变。

2、管理层

一是依托电子托盘、RFID 等技术设备的应用，实现仓储管理的“可视化、智能化”，促进仓储管理水平及效率的提升；

二是建立烟叶流向追踪体系，实现对烟包在各环节流转的精细化、痕迹化管理，为实现烟叶质量的“正追踪、反追溯”奠定基础。

3、作业层

一是基于“原收原调”系统，通过 RFID、电子托盘等技术设备的应用，进一步优化烟叶的出入库作业流程，规范作业标准，提高出入库效率，降低工作人员的劳动强度。

二是实现烟叶仓储进、出、存数据的实时、准确、高效采集，健全仓储数据采集体系，解决业务数据采集及管理瓶颈。

三是制定基于 RFID 技术的现代烟叶物流工作流程和操作规范，促进烟叶物流作业规范化、标准化、高效化。

1.4 特色

结合烟叶物流现状，设计烟包专用 RFID 电子标签及信息采集设备，梳理烟叶物流 RFID 应用流程及操作规范，为 RFID 技术的推广应用奠定基础，具体如下：

1、烟包专用 RFID 电子标签设计

烟包收购、运输、仓储过程中，易受到外力压迫、弯折、摩擦、撕扯、潮湿等复杂环境的影响，本课题将专门针对烟叶物流环境设计烟包专用电子标签，有效解决条形码在传统物流应用中的瓶颈问题。

2、烟叶物流 RFID 信息采集专用设备设计

综合烟叶物流各应用场景需求定制开发“RFID 识读一体机”专用设备，实现烟叶装卸环节和在库环节的自动化、机械化、智能化和信息化管理，提高入库效率及在库管理水平，降低劳动强度和工作人员操作失误造成的影响。

3、烟叶物流 RFID 应用规范梳理

通过本次研究提炼总结出一套可行的烟叶物流 RFID 应用流程及操作规范：

- (1) 基层站 RFID 应用流程设计及操作规范；
- (2) 中心库 RFID 应用流程设计及操作规范。

1.5 本章小结

本章主要对该课题的研究意义、研究背景及特点进行了阐述，着重体现了本课题的研究价值所在。

第二章 RFID 技术应用简介

RFID 技术起源于雷达的改进和应用, 1948 年, 哈里·斯托克曼发表的《利用反射功率的通讯》奠定了射频识别 RFID 的理论基础。至 20 世纪 80 年代, RFID 技术及产品正式进入商业应用阶段。随着 RFID 技术的快速发展, 其应用范围已经覆盖了日常生活与工作的各个领域。2003 年 11 月全球零售巨头沃尔玛公司要求其前 100 位供应商在 2005 年 1 月 1 日前实现商品快速自动识别, 即这些商品都要贴上射频标签, 到 2006 年底, 所有供应商都要采用射频标签。欧洲最大的超市麦德龙也跟着宣布了类似的计划^[2]。

2004 年初, 美国有线新闻网公布了对人类生活产生巨大影响的十大技术, RFID 技术名列第三。RFID 技术的快速发展不仅改变了人类生活, 也为各行各业带来巨大经济效益。本章将从原理、优势等方面对 RFID 技术作简要介绍。

2.1 RFID 技术概述

2.1.1 RFID 技术定义

RFID 即无线射频识别技术 (Radio Frequency Identification), 射频识别技术是一项利用射频信号通过空间耦合 (交变磁场或电磁场) 实现无接触信息传递并通过所传递的信息达到识别目的的技术。RFID 射频识别是一种非接触式的自动识别技术, 它通过射频信号自动识别目标对象并获取相关数据, 识别工作无须人工干预, 可工作于各种恶劣环境^[3]。

射频识别系统通常由电子标签 (射频标签)、阅读器和天线组成。电子标签内存有一定格式的电子数据, 常以此作为待识别物品的标识性信息。应用中将电子标签附着在待识别物品上, 作为待识别物品的电子标记。阅读器与电子标签可按约定的通信协议互传信息, 通常的情况是由阅读器向电子标签发送命令, 电子标签根据收到的阅读器的命令, 将内存的标识性数据回传给阅读器。这种通信是在无接触方式下, 利用交变磁场或电磁场的空间耦合及射频信号调制与解调技术实现的^[4]。

1、标签 (Tag): 电子标签或称为射频卡, 应答器, 具有智能读写和加密通

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.

厦门大学博硕士论文摘要库