

学校编码: 10384

分类号\_\_\_\_\_密级\_\_\_\_\_

学号: X2009230037

UDC

廈門大學

碩 士 學 位 論 文

基于 RFID 的地磅联网监控管理系统的设计与实现

Design and Implementation of Weighing Bridge

Network Monitoring Management System Based on RFID

李建军

指导教师姓名: 曾文华 教授

专业名称: 软件工程

论文提交日期: 2011 年 4 月

论文答辩时间: 2011 年 月

学位授予日期: 2011 年 月

答辩委员会主席: \_\_\_\_\_

评 阅 人: \_\_\_\_\_

2011 年 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

随着物联网技术和 RFID 应用的不断推广，我国已将物联网应用当成信息技术的重大发展战略。在制造业企业中，地磅联网监控管理系统用于各类物料、产成品的称重和计量上，系统的智能化、自动化和管理水准，对于标准化企业的生产组织作业流程、减少现场人员的工作强度和操作失误、防范作弊行动、提高现场作业人员工作效率起着举足轻重的作用。因此，如何将 RFID 技术应用于地磅联网监控管理系统中，如何分析、设计和开发基于 RFID 技术的地磅联网监控管理系统，是一件非常有现实意义的问题。在管理上，该系统紧密结合企业采购、销售和生产等作业流程；在技术上，它集成了 RFID 技术、红外线定位技术和防作弊监控仪技术，可实现计量数据自动采集、自动判别、自动处理，车辆的自动指挥调度和设备的自动控制。系统具有技术先进性，产品有广阔的市场和应用前景。

本论文按照软件工程生命周期理论和项目开发过程来设计与实现基于 RFID 的地磅联网监控管理系统。论文首先介绍了 RFID、地磅联网监控管理的概念，国内外研究现状；接着对系统进行需求分析，阐述了系统建设的目标，分析了系统的功能性和非功能性需求。在需求分析的基础上，论文对硬件选型进行了说明，设计了系统的软件结构，进一步地对系统进行了概要设计和详细设计。在设计的基础上，论文有重点地说明了系统的主要模块实现、系统主界面的实现和硬件接口的实现。最后，通过测试用例的设计、BUG 的修正和系统的布署，说明了系统的合理性和可靠性。

**关键词：**地磅联网监控管理系统；RFID 技术；红外线定位技术；防作弊监控仪技术

## Abstract

With the widespread use of the Internet of Things (IOT) and RFID, China has considered IOT as one important aspect of its IT development. Inside manufacturing enterprise, Weighing Bridge Network Monitoring Management System is used to weigh and measure materials and products. Its intelligence, automation and management decide the effect to standardize manufacturing and organizing processes, reduce workload and the possibility of fault, prevent cheating and increase efficiency. Therefore, it is meaningful to research on how to apply RFID into Weighing Bridge Network Monitoring Management System and how to analyze, design and implement RFID-based Weighing Bridge Network Monitoring Management System. Basing on enterprise processes such as procurement, manufacturing and marketing, the completed system integrates RFID, infrared locator and anti-cheat monitor technically and is able to collect, distinguish and process data for measurement, schedule vehicles and control facilities automatically. With advanced techniques, the system has a bright future in marketing and application.

Following the lifecycle theory and the project development process in software engineering, we start from RFID, the concept of Weighing Bridge Network Monitoring Management System and global research status, and then talk about requirement analysis and system goal, covering both functional and non-functional requirements. Basing on analysis, we describe the system's hardware selection and software architecture, and give out preliminary and detail design. Basing on design, we focus on the implementation of main modules, main UI and hardware interface. At last, the system's rationality and dependability are proved through testing, bug fixing and deployment.

**Keywords:** Weighing Bridge Network Monitoring Management System; RFID; Infrared locator; Anti-Cheat monitor

## 目录

<b>第一章 绪论</b> .....	<b>1</b>
1.1 项目研究背景 .....	1
1.2 国内外研究现状 .....	1
1.2.1 RFID 技术目前在国内外发展的现状及应用 .....	2
1.2.2 称重管理系统在国内的应用 .....	4
1.3 论文研究内容 .....	5
1.4 论文组织结构 .....	6
<b>第二章 系统的需求分析</b> .....	<b>8</b>
2.1 系统总体需求分析 .....	8
2.2 业务流程分析 .....	10
2.2.1 采购业务过磅流程分析 .....	10
2.2.2 销售业务过磅流程分析 .....	11
2.3 系统非功能性需求 .....	12
2.3.1 系统安全性分析 .....	12
2.3.2 系统稳定性分析 .....	12
2.4 本章小结 .....	13
<b>第三章 系统概要与设计</b> .....	<b>14</b>
3.1 系统设计中相关硬件的选型与说明 .....	14
3.1.1 RFID 读写器 .....	14
3.1.2 红外定位器 .....	15
3.1.3 防作弊监测仪的工作原理 .....	15
3.2 系统的总体结构 .....	16
3.3 数据库设计 .....	17
3.4 系统模块设计 .....	22
3.5 系统接口设计 .....	31
3.5.1 RFID 应用接口设计 .....	31
3.5.2 红外定位器接口设计 .....	33
3.5.3 防作弊监测仪应用接口设计 .....	33
3.6 其他问题的解决方案简述 .....	34
3.7 本章小结 .....	34
<b>第四章 系统的实现</b> .....	<b>36</b>
4.1 系统开发环境 .....	36
4.2 硬件接口的实现 .....	36
4.2.1 RFID 应用接口程序实现 .....	36
4.2.2 红外定位器接口程序实现 .....	39
4.2.3 防作弊监测仪应用接口程序实现 .....	41
4.3 软件平台模块的实现 .....	42

4.3.1 系统主界面.....	42
4.3.2 系统采购定单.....	42
4.3.3 系统销售定单.....	43
4.3.4 销售车辆排货.....	44
4.3.5 权限分配.....	45
4.3.6 采购过帐.....	46
4.3.7 销售过帐.....	46
4.3.8 销售、采购统计报表.....	47
<b>4.4 本章小结 .....</b>	<b>48</b>
<b>第五章 软件平台测试 .....</b>	<b>49</b>
5.1 测试用例说明 .....	49
5.2 测试的内容和步骤 .....	49
5.3 测试操作过程 .....	52
5.4 软件 BUG 修正.....	52
5.5 发布软件版本 .....	53
5.6 测试问题总结 .....	53
5.7 本章小结 .....	53
<b>第六章 总结与展望 .....</b>	<b>54</b>
6.1 总结.....	54
6.2 展望.....	55
<b>参考文献.....</b>	<b>56</b>
<b>致 谢.....</b>	<b>58</b>

## Contents

<b>Chapter 1 Preface.....</b>	<b>1</b>
1.1 Background.....	1
1.2 Global research status .....	1
1.2.1 RFID development and application.....	2
1.2.2 Weighing management system in China .....	4
1.3 Research contents.....	5
1.4 Paper structure.....	6
<b>Chapter 2 Requirement Analysis.....</b>	<b>8</b>
2.1 Overall Requirement Analysis .....	8
2.2 Business Process Analysis.....	10
2.2.1 Weighing in Procurement.....	10
2.2.2 Weighing in Marketing.....	11
2.3 Non-funtional Requirements.....	12
2.3.1 Security .....	12
2.3.2 Stability .....	12
2.4 Summary.....	13
<b>Chapter 3 Preliminary and Detail Design .....</b>	<b>14</b>
3.1 Hardware Selection.....	14
3.1.1 RFID Reader .....	14
3.1.2 Infrared Locator .....	15
3.1.3 Anti-Cheat Monitor .....	15
3.2 Architecture Design.....	16
3.3 Database Design .....	17
3.4 Module Design.....	22
3.5 System Interface Design .....	31
3.5.1 RFID Application Interface Design.....	31
3.5.2 Infrared Locator Interface Design .....	33
3.5.3 Anti-Cheat Monitor Interface Design.....	33
3.6 Others.....	34
3.7 Summary.....	34
<b>Chapter 4 Implementation.....</b>	<b>36</b>
4.1 Development Environment.....	36
4.2 Hardware Interface Implementation .....	36
4.2.1 RFID Interface .....	36
4.2.2 Infrared Locator Interface .....	39
4.2.3 Anti-Cheat Monitor Interface .....	41
4.3 Software Module Implementation.....	42

---

4.3.1 Main UI .....	42
4.3.2 Procurement .....	42
4.3.3 Marketing .....	43
4.3.4 Vehicle Schedule .....	44
4.3.5 Authority Assignment .....	45
4.3.6 Accounting in Procurement.....	46
4.3.7 Accounting in Marketing.....	46
4.3.8 Procurement and Marketing Reports .....	47
4.4 Summary.....	48
<b>Chapter 5 Testing .....</b>	<b>49</b>
5.1 Testing Cases.....	49
5.2 Testing Contents and Steps.....	49
5.3 Testing Operations Process .....	52
5.4 Bug Fixing.....	52
5.5 Release.....	53
5.6 Testing problem Sum-up .....	53
5.7 Summary.....	53
<b>Chapter 6 Summary .....</b>	<b>54</b>
6.1 Summary .....	54
6.2 Future Work .....	55
<b>References .....</b>	<b>56</b>
<b>Acknowledgements .....</b>	<b>58</b>

## 第一章 绪论

### 1.1 项目研究背景

随着科学技术的发展,也越来越多高科技作弊,犯罪分子采取各种不择手段来牟取非法利益的案例也不在少数。对于企业采购或销售大宗散货企业,如煤炭、化工、钢铁、水泥、矿山、码头等行业,不仅仅在汽车衡、轨道衡称重计量环节存在作弊行为,在货物进出每个环节同时存在大量作弊现象,因此地磅联网称重系统集成 RFID 自动识别技术、采购、销售数据集中管控、称重防作弊控制仪以确保企业在完成大宗散货称重计量的同时,实现物流管理信息化,并对物流管理每个环节进行防作弊监控。形成了一种高效、准确、快捷、防作弊的地磅联网监控管理运行模式,是高科技技术和企业效益的典型体现。

从提高计量管理的效率出发,通过对各种识别技术的比较,选择了目前比较成熟的技术—RFID 射频识别技术,IO 卡接收红外线技术,开发了本套计量管理系统,实现计量管理的自动化、智能化、信息化建设。该系统利用无源 RFID 电子标签为系统衔接点,融合自动化控制技术、计算机网络技术和地磅称重系统,构成企业运输车基于 RFID 的智能称重管理系统,形成了一种高效、准确、快捷、防作弊的新型称重管理系统运行模式,是高科技技术和企业效益的典型体现<sup>[1]</sup>。

### 1.2 国内外研究现状

近几年我国企业信息化建设在企业信息化管理、生产过程自动化方面取得了明显的进步。但对于绝大多数的中小型企业来说,在信息化建设方面存在的问题比较多,虽然大部分中小企业也用上了财务软件、仓管软件,有些企业还实施了 ERP 项目,但总体来讲应用层面比较独立。不同软件间,尤其是不同部门间的数据信息不能共享,采购、销售等的数据不能进行交流,数据出现脱节,信息需要多次重复输入,信息交流的一致性无法保证<sup>[2]</sup>。特别是对于煤炭、化工、钢铁、水泥、矿山、码头企业来说,以上信息化系统实施后生产设备所产生的数据仍需要通过人工记录后再输入到电脑中,造成生产数据与系统信息脱节、速度慢,而且人工输入中经常会出现输入错误甚至发生人为错误的现象,造成信息的不准确,影响公司的生产、管理、效益和决策。这是传统软件无法解决的管理漏洞。

虽然有些企业应用地磅管理软件称重技术和计算机技术,将称重仪表的数据直接采集到电脑中,由电脑完成数据采集、记录、打印单据等管理工作。但是无法和采购、销售、财务等管理紧密相连<sup>[3]</sup>。

### 1.2.1 RFID 技术在国内外发展的现状及应用

射频识别(RFID)技术是一种非接触式的自动识别技术,它作为一种新型的自动识别技术将极大地推动信息社会的发展。

按照工作频率的不同,RFID 标签可以分为低频(LF)、高频(HF)、超高频(UHF)和微波等不同种类。不同频段的 RFID 工作原理不同,LF 和 HF 频段 RFID 电子标签一般采用电磁耦合原理,而 UHF 及微波频段的 RFID 一般采用电磁发射原理。目前国际上广泛采用的频率分布于 4 种波段,低频(125KHz)、高频(13.56MHz)、超高频(850MHz~910MHz)和微波(2.45GHz)。每一种频率都有它的特点,被用在不同的领域,因此要正确使用就要先选择合适的频率<sup>[4]</sup>。

低频段射频标签,简称为低频标签,其工作频率范围为 30kHz~300kHz。典型工作频率有 125kHz 和 133kHz。低频标签一般为无源标签,其工作能量通过电感耦合方式从阅读器耦合线圈的辐射近场中获得。低频标签与阅读器之间传送数据时,低频标签需位于阅读器天线辐射的近场区内。低频标签的阅读距离一般情况下小于 1 米。低频标签的典型应用有:动物识别、容器识别、工具识别、电子闭锁防盗(带有内置应答器的汽车钥匙)等<sup>[5]</sup>。

中高频段射频标签的工作频率一般为 3MHz~30MHz。典型工作频率为 13.56MHz。该频段的射频标签,因其工作原理与低频标签完全相同,即采用电感耦合方式工作,所以宜将其归为低频标签类中<sup>[6]</sup>。另一方面,根据无线电频率的一般划分,其工作频段又称为高频,所以也常将其称为高频标签。鉴于该频段的射频标签可能是实际应用中最大量的一种射频标签,因而我们只要将高、低理解成为一个相对的概念,即不会造成理解上的混乱。为了便于叙述,我们将其称为中频射频标签。中频标签一般也采用无源设主,其工作能量同低频标签一样,也是通过电感(磁)耦合方式从阅读器耦合线圈的辐射近场中获得。标签与阅读器进行数据交换时,标签必须位于阅读器天线辐射的近场区内。中频标签的阅读距离一般情况下也小于 1 米。中频标签由于可方便地做成卡状,广泛应用于电子

车票、电子身份证、电子闭锁防盗（电子遥控门锁控制器）、小区物业管理、大厦门禁系统等<sup>[7]</sup>。

超高频与微波频段的射频标签简称为微波射频标签，其典型工作频率有 433.92MHz、862(902)MHz~928MHz、2.45GHz、5.8GHz<sup>[8]</sup>。微波射频标签可分为有源标签与无源标签两类。工作时，射频标签位于阅读器天线辐射场的远区场内，标签与阅读器之间的耦合方式为电磁耦合方式。阅读器天线辐射场为无源标签提供射频能量，将有源标签唤醒。相应的射频识别系统阅读距离一般大于 1m，典型情况为 4m~6m，最大可达 10m 以上<sup>[9]</sup>。阅读器天线一般均为定向天线，只有在阅读器天线定向波束范围内的射频标签可被读/写。由于阅读距离的增加，应用中有可能在阅读区域中同时出现多个射频标签的情况，从而提出了多标签同时读取的需求。目前，先进的射频识别系统均将多标签识读问题作为系统的一个重要特征。超高频标签主要用于铁路车辆自动识别、集装箱识别，还可用于公路车辆识别与自动收费系统中<sup>[10]</sup>。

以目前技术水平来说，无源微波射频标签比较成功的产品相对集中在 902MHz~928MHz 工作频段上。2.45GHz 和 5.8GHz 射频识别系统多以半无源微波射频标签产品面世<sup>[11]</sup>。半无源标签一般采用钮扣电池供电，具有较远的阅读距离。微波射频标签的典型特点主要集中在是否无源、无线读写距离、是否支持多标签读写、是否适合高速识别应用，读写器的发射功率容限，射频标签及读写器的价格等方面。对于可无线写的射频标签而言，通常情况下写入距离要小于识读距离，其原因在于写入要求更大的能量<sup>[12]</sup>。微波射频标签的数据存储容量一般限定在 2Kbits 以内，再大的存储容量似乎没有太大的意义，从技术及应用的角度来说，微波射频标签并不适合作为大量数据的载体，其主要功能在于标识物品并完成无接触的认识过程。典型的数据容量指标有：1Kbits、128Bits、64Bits 等。由 Auto-ID Center 制定的产品电子代码 EPC 的容量为 90Bits<sup>[13]</sup>。微波射频标签的典型应用包括移动车辆识别、电子闭锁防盗（电子遥控门锁控制器）、医疗科研等行业。

不同频率的标签有不同的特点，例如，低频标签比超高频标签便宜，节省能量，穿透金属物体力强，工作频率不受无线电频率管制约束，最适合用于含水成分较高的物体，例如水果等；超高频作用范围广，传送数据速度快，但是比较耗能，穿透力较弱，作业区域不能有太多干扰，适用于监测港口、仓储等物流领

域的物品；而高频标签属中短距识别，读写速度也居中，产品价格也相对便宜，比如应用在电子票证一卡通上<sup>[14]</sup>。

目前，不同的国家对于相同波段，使用的频率也不尽相同。欧洲使用的超高频是 868MHz，美国则是 915MHz。日本目前不允许将超高频用到射频技术中。

目前在实际应用中，比较常用的是 13.56MHz、860MHz~960MHz、2.45GHz 等频段。近距离 RFID 系统主要使用 125KHz、13.56MHz 等 LF 和 HF 频段，技术最为成熟；远距离 RFID 系统主要使用 433MHz、860MHz~960MHz 等 UHF 频段，以及 2.45GHz、5.8GHz 等微波频段，目前还多在测试当中，没有大规模应用<sup>[15]</sup>。

我国在 LF 和 HF 频段 RFID 标签芯片设计方面的技术比较成熟，HF 频段方面的设计技术接近国际先进水平，已经自主开发出符合 ISO14443 Type A、Type B 和 ISO15693 标准的 RFID 芯片，并成功地应用于交通一卡通和第二代身份证等项目中<sup>[15]</sup>。

### 1.2.2 称重管理系统在国内的应用

目前来说，称重系统大致分为三类：

第一类为物流管理方面使用比较多的汽车衡称重软件，这类软件的主要作用是：针对发电厂、水泥厂、垃圾场等货物进出频繁的单位，每天都有大量的运输车辆需要停车登记、称重、记账、开票等工作，不仅耗时多、误差大而且容易滋生作弊行为，应用称重技术和计算机技术，将称重仪表的数据直接采集到电脑中，由电脑完成数据采集、记账、开票等管理工作。从而大大地提高工作效率，提高数据的准确率，降低舞弊行为。有些软件针对使用单位的实际情况，还结合了射频识别技术、监控技术、自动控制等技术，在车辆称重监管区，实时自动识别并采集通行车辆所携带的电子标签（即射频卡、电子车牌）信息，并与重量、时间等信息捆绑在一起，通过计算机网络，实现电子数据实时传递，使磅站对车辆称重及车辆自动识别管理实现无缝衔接，实现了称重的智能化、自动化管理。

针对近两年国家提出的治理超速超载等情况，许多衡器生产企业在汽车衡称重软件的基础上加以改进，增加了计费功能作为高速公路专用的称重管理系统，现已在高速公路管理中普遍使用。此类称重软件功能简单，实施方便，实用性强，因此应用面比较广，也是市面上应用最多的称重软件产品。

通过调查发现,这类软件基本上是由衡器生产企业在生产衡器、配套仪表的同时配套开发的。虽然近两年来社会上也出现了许多软件、网络公司在开发或OEM这类产品,但由于产品的技术含量低,所起的作用仅能替代部分手工劳动,并不会改变企业的管理模式,对企业管理的作用和影响比较小。

第二类为工业企业系统集成中嵌入的称重软件,它作为工业集成系统中的—个数据采集终端,其实际作用是为整个系统提供数据接口,解决集成系统中的数据采集和数据的输出,在自动化生产和管理方面起到了较好的作用。该类系统基本上是工业生产设备中配套的,市场上并没有单独零售软件,而且这类软件所起的作用只是在生产中的某一个环节或流程,针对性强,只能在专用的机器设备上使用,无法推广和复制,同时该类软件并不涉及到企业的整体管理过程,所以对企业的管理和影响作用也不是很大。

第三类为综合性称重管理系统,可以将企业的称重(可以包括所有计量)管理与生产、企业管理全部结合起来,不仅在软件中应用了称重技术,同时也可以与射频技术、监控技术、自动识别、无线网络技术等相结合,在发挥了称重技术对物流管理方面的优势的同时,系统贯穿了企业管理的全过程,将企业的销售(合同)管理、客户资源管理、工艺管理、计划管理、生产管理、材料管理、质量管理、人事管理、财务管理、办公管理等结合在一起,许多重要数据直接从机器设备、仪表上自动采集,或从上个工序自动流转,达到了生产数据的实时传递,减轻了人工操作强度,提高了劳动效率,减少了错误的发生;系统将生产企业不同部门间的不同数据进行统一管理分配,资源信息合理共享,从而解决了传统软件的信息孤岛问题;系统还可以结合行业特点和企业自身管理特点,进行量身定制或分步实施,从而使其操作简单,实用、方便;特别是系统在实践中融合了先进的管理思想,做到理论与实践结合,传统与科技统一,从而减少企业传统管理中不合理现象,改变企业管理的状态,提高工作效率,提高企业的整体管理水平,从最大限度上杜绝管理漏洞<sup>[16]</sup>。

### 1.3 论文研究内容

本论文研究基于RFID开发的地磅联网监控管理系统,实现计量数据自动可靠采集、自动判别、自动指挥、自动处理、自动控制,最大限度的降低人工操作所带来的弊端和工作强度,提高了系统的一体化、信息化、自动化程度。实现管

理部门汇总报表了解当前的生产及物流状况；实现财务结算部门清晰又准确的结算报表；实现仓管部门了解到自己的收、发货物的情况等。这些报表数据是随时可以查阅的，因此它也加强了管理上的一致性，缩短了决策者对生产的响应时间，提高了管理效率，降低了运行成本，促进了企业信息化管理。

本文的主要研究内容包括：

- 1、RFID 工作原理以及 RFID 各种自变量在地磅联网监控管理系统中应用。
  - 2、IO 卡接收红定位器信号，地磅联网监控管理平台 IO 卡提取信号，对称重流程控制。
  - 3、利用防作弊监测仪对仪表串口发送的数据是否为连续的线性曲线的分析，防止作弊。
  - 4、根据计量管理系统的需求，通过概念设计、逻辑结构设计和物理结构设计，建立了计量管理系统的数据库模型，选择合适的数据库访问技术，完成系统数据输入和输出、管理、统计以及查询等功能设计。对企业收发货物的数量、金额的统计分析，对收货来源（供应商）和发货目的（客户）的跟踪分析，对各种原料及成品的价格和数量的历史数据的有效分析，对收货质量的检验管理，对客户订单和供应商订单的合理管理，本系统包含订单管理、质检管理、人员管理子系统。
  - 5、系统实现和测试的内容。利用 RFID 技术，存储相关业务数据，依靠 RFID 系统、红外线定位技术、防作弊监测仪技术完善的安全加密技术，提高地磅联网监控管理系统的安全性和保密性，通过后台联网数据库系统和网络业务软件，控制货运车辆的行径路线和时间，监视整个货运过程，确保货物安全抵达，杜绝货物运输过程中的舞弊行为，规范监管流程，提高系统的管理水平和工作效率。
- 通过非法键容错测试用例、读/写/删除操作结果用例等对系统的功能性、正确性、可靠性进行多方面测试。

## 1.4 论文组织结构

本文共分为六章，各章的内容如下：

第一章绪论，主要阐述 RFID 的地磅联网监控管理系统的概念及意义，分析 RFID 的地磅联网监控管理系统的发展情况和国内外现状，简述本文的主要研究内容和论文的结构。

第二章系统需求分析，对 RFID 的地磅联网监控管理系统的需求分析，介绍 RFID 的地磅联网监控管理系统总体要求分析、业务流程分析和非功能性需求。

第三章系统概要与设计，阐述 RFID 的地磅联网监控管理系统的概要与设计，介绍本 RFID 的地磅联网监控管理系统概要设计和详细设计。包括系统应用中相关硬件、RFID、红外定位器、防作弊监测仪及系统开发环境、系统结构、系统模块设计、数据库设计、RFID 应用接口设计、红外定位器接口设计、防作弊监测仪应用接口设计等。

第四章系统的实现，介绍 RFID 的地磅联网监控管理系统的实现

第五章软件平台测试，主要介绍了系统的实现结果和软件平台测试。

第六章总结与展望，对 RFID 的地磅联网监控管理系统开发进行总结，分析开发过程和实现结果的不足，展望未来的研究方向。

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](mailto:etd@xmu.edu.cn) for delivery details.

厦门大学博硕士学位论文摘要库