

雷邮智能柜技术方案

版本号：V1.1

目录

智能快递柜技术方案	错误! 未定义书签。
一、 概述	1
1.1 背景	1
1.2 需求分析	2
1.2.1 功能性需求分析	2
1.2.2 非功能性需求分析	3
1.2.3 数据需求分析	3
二、 智能快递柜用例分析	4
三、 智能快递柜总体方案	5
3.1 智能快递柜总体结构	5
3.2 智能快递柜技术路线	7
3.2.1 快递柜终端设备	7
3.2.2 快递柜服务器端	7
四、 智能快递柜详细方案及关键技术	8
4.1 快递柜终端设备结构	8
4.2 快递柜服务器端结构	9
4.3 关键技术	10
4.3.1 人机交互界面	10
4.3.2 智能柜状态检测与控制系统	11
4.3.3 服务器端应用程序	11
4.3.4 数据库技术	11
五、 智能快递柜硬件设计	12
5.1 智能柜控制板硬件电路	12
5.1.1 电磁锁控制模块	12
5.1.2 箱格占用状态检测模块	13
5.1.3 主控制板	14
5.2. RS-232/RS-485 转换电路实现	16
六、 智能快递柜软件设计	17
6.1 人机交互界面系统	17
6.1.1 人机交互界面系统的业务流程	18
6.1.2 人机交互界面系统数据库参数	22
6.2 远程管理系统与服务器端接口	23
6.2.1 远程管理系统	23
6.2.2 接口应用程序	24
6.3 智能柜控制板单片机程序实现	25

一、概述

1.1 背景

随着大型企业办楼、高端咨询服务类公司文件资料快递需求迅猛增长，每天都有大量的快件包裹需要交付给收件人。现阶段我国物流管理还处于初级发展阶段，人力投资大，专业物流服务缺乏，管理体制不健全，基础设施过于落后。在整个收件进件过程中，“最后一公里”寄件与派件的问题尤为严重：在办公室、写字楼等人群集中的场所，快件数量多、收件人经常不能及时签收，给投递环节造成不便；快递员往往要耗费许多时间与精力在楼层、办公区派件，效率低下；疫情期间工作场所又需要极高的安全性保障。解决“最后一公里”配送问题，以往存在 5 种解决方案：①传统收发室；②聘请专业人士上门服务；③众包模式配送；而随着科技水平的发展，在“数字化+”的时代背景下，物流行业掀起了物流配送智能化的研究热潮，出现了智能快递柜管理系统。

智能快递柜是以数字技术为基础，可以面部识别相应管理人/揽件员，暂时存储和管理文件/办公物品的设备。在末端派件环节，设置智能柜代替传统收发室，用于快件的暂时存放、通知揽件员取件，并通过数字技术进行面部识别、管理与信息收集，形成完整的快件末端揽收业务系统，将帮助快递服务企业降低末端服务网点的人力物力投入、减轻快递员的工作压力、提高快件暂存的安全性，有助于提高末端配送的效率、缓解末端揽收压力。

目前智能快递柜管理系统设计制约因素主要包括：(1)运维薄弱，快递柜管理系统的设计主要是为了存取和揽收快件，查询、管理和上传信息，但是对其远程管理和安全预警考虑的还远远不够；(2)成本太高，加上后期安置和维护较高的成本影响了其市场推广；(3)制定标准不统一；(4)渠道模式，多家快递服务公司共同运营着快递柜系统，所以多方需要实现大数据共享；(5)放置空间不足，传统智能快递柜占据的空间位置较大，加上其有限的货物容积，使其对文件/办公物品寄存数量受到较大的限制。

本方案提出一种智能柜终端设备，用于文件/办公物品的暂存和快递揽收，同时设计了远程管理、安全预警、大数据系统，形成一套完整的智能快递柜业务系统，能够实现替代收发室服务末端的实际需求。

1.2 需求分析

1.2.1 功能性需求分析

根据对快递业务流程的调研了解，结合智能快递柜管理系统实现快件包裹暂存与用户自提的核心目的，对该系统的功能性需求分析如下：

1. 基本功能

快递柜管理系统最基本的功能就是代替用户收取快递、暂时存放、通知收件人闲时自提，功能至少满足下几点：

1) 快递员身份验证。快递员使用快递柜前，首先需要验证身份，获得使用授权。

2) 快递员存放快件。快递员在快递柜终端设备扫描快件条形码、输入收件人手机号，系统分配空闲箱格用于存放快件。

3) 通知收件人取件。系统检测到包裹存放成功后，应代替快递员通知收件人取件，减轻快递员的工作强度。

4) 收件人自提服务。收件人自收到取件通知起，可以通过一定的验证方式，取出快件。

5) 投件、取件等数据持久化。必须通过安全可靠的方式记录每一个快件包裹的配送信息，便于管控和问题追溯。

2. 远程管理

为了方便大量快递柜的管理和维护，基于“互联网+”的时代背景，依靠接入互联网来实现对快递柜终端设备的监控管理，实现界面化的远程管理系统，可以进行直观的操作和信息查看。

3. 智能计费

以应用为目的的设计，就应该考虑到运营模式和盈利模式。快递柜终端设备的软硬件开发、投放市场及后期维护都需要成本，因此系统要有合理的计费方式实现有偿服务。

1.2.2 非功能性需求分析

1. 易用性

无论是投件的快递员、取件的收件人还是系统管理员，都应该能够方便的操作和使用，创造良好的用户体验效果。

2. 界面美观

快递柜的人机交互界面系统和远程管理系统都应该具有美观、简洁的界面。

3. 成本控制

对于快递柜管理系统，柜体需要大范围、大量投放使用，所以设计开发成本、生产制造成本、软件维护成本、硬件保养成本等一些列成本问题，也是影响系统投放后市场竞争能力的关键因素，在设计之初就应当充分考虑。

4. 灵活组合

快递柜终端设备人机交互界面系统与存放快件的智能柜柜体分离设计，可自由组合，以便针对不同的应用场景配置不同容量的柜体。

1.2.3 数据需求分析

快递柜管理系统的核心数据是快递员的信息、快件信息、收件人的信息以及快递柜的设备信息等。分析数据需求，便于数据存储工具与交互方式的选择。对系统的关键数据分析如下：

1. 快件信息

使用快件运单编号作为存放快件的唯一识别码。国内的各大快递服务企业通常使用一串数字表示运单编号，并以一维条码的形式印刷在快件运单上。

2. 快递员信息

快递员信息是识别和验证快递员身份的重要依据，为保障快件安全可追溯，快递员姓名、身份证号码、手机号码以及所属快递公司必须记录。此外，为实现计费功能，还应创建电子消费单据。

3. 收件人信息

收件人信息包括姓名、手机号码和收件地址，但由于快递柜管理系统实现集中存放与投递，所以收件人姓名和收件地址都不需要被系统记录，只需保存手机

号码以便通知收件人取件。

4. 快递柜设备信息

快递柜终端设备信息应包含设备编号、位置信息、状态信息、使用日志等，便于在不同终端设备之间进行区分和统一管理。

5. 投递记录

投递记录是对快递员投递和收件人取件信息的记录，包括快递员信息、快件运单编号、收件人手机号码以及相应的快递柜设备编号、所用箱格编号和时间戳。

二、智能快递柜用例分析

用例分析是需求到设计之间的桥梁，掌握了系统的设计需求和快递投递的业务流程，就可以进行用例分析。用例分析的重点是规范系统的业务流程和设计异常事件的处理方式。系统的用例图如图 2.1、2.2 所示。系统的最高权限掌握在系统管理员 Admin 手中，通过 Web 界面应用审核快递公司、快递员，管理投递柜设备、查看统计数据等。快递公司只需要关心快件的投递情况，即使用日志数据统计。快递员必须经过严格的身份信息审核才能使用终端投递柜，人工审核快递员信息后发放 RFID 卡是较好的方案。

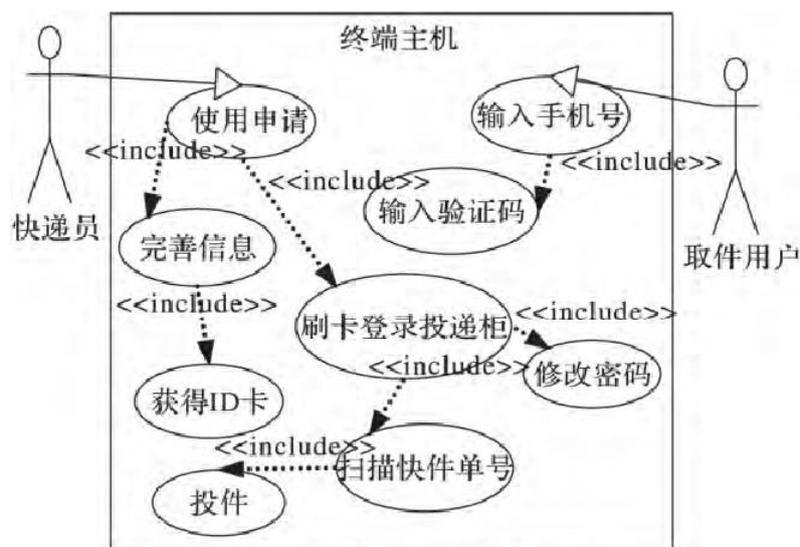


图 2.1 智能快递柜终端主机系统用例图

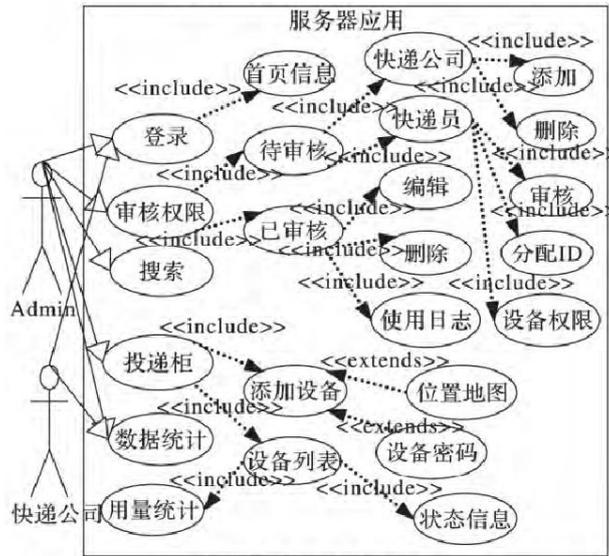


图 2.2 智能快递柜服务器应用系统用例图

三、智能快递柜总体方案

根据系统需求分析和用例分析，提出智能快递柜管理系统的总体方案与技术路线。

3.1 智能快递柜总体结构

智能快递柜管理系统划分为快递柜终端设备和服务器端应用两大部分。

快递柜终端设备应具有实现物品存放功能的智能柜，并且具有人机交互界面系统，为快递员投递和收件人取件提供人性化的操作界面。为了方便快递柜的灵活投放，人机交互界面系统与智能柜分离，实现储物容量自由组合，适应不同场地的配置需求。同时，人机交互界面系统可以访问互联网，与服务器端数据库实现数据交互。

服务器端应用包括快递柜人机界面软件的后 API (Application Programming Interface) 和远程管理系统，即两个模块：一是给快递柜人机界面系统提供用于数据交互的服务器端接口，二是基于互联网和浏览器实现界面化的远程管理系统。

因此，确定整个智能快递柜管理系统的总体结构如图 3.1 所示。

其中快递柜终端设备主要完成人机交互、智能柜控制和服务器访问等功能，可通过有线或无线网络访问互联网，基于 C/S (Client/Server, 客户端/服务器)

模式与服务器端交互。管理员通过计算机和移动设备上的浏览器程序访问服务器实现 B/S (Browser/Server, 浏览器/服务器) 模式的远程管理。系统开发流程如图 3.2 所示。

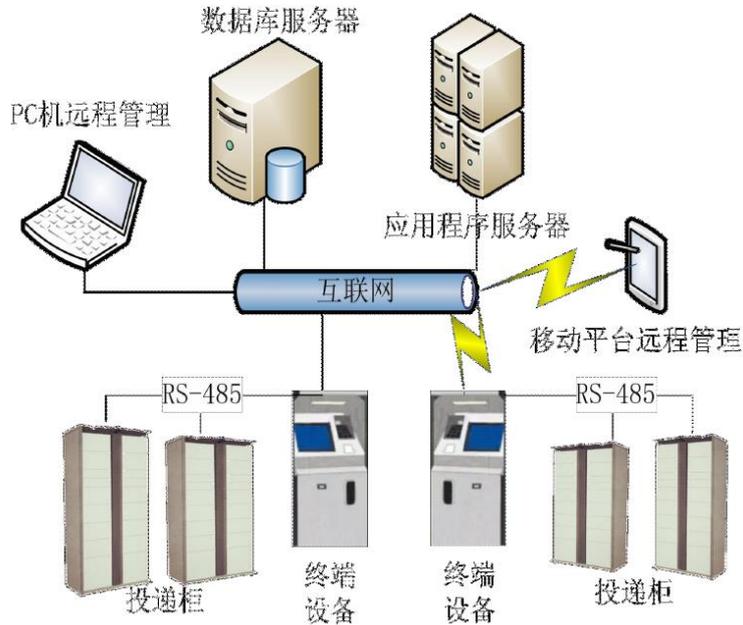


图 3.1 智能快递柜管理系统结构图

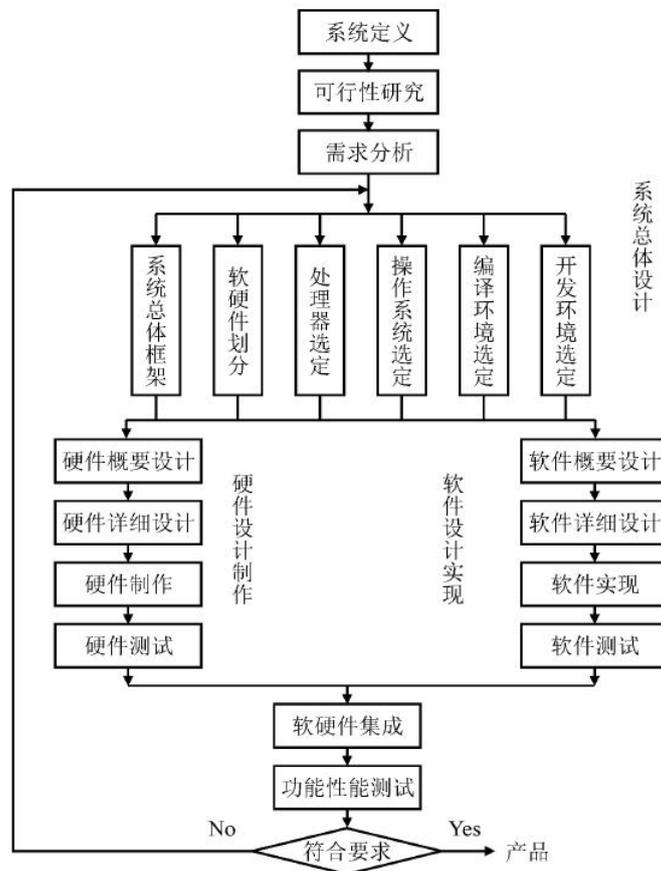


图 3.2 智能快递柜终端系统开发流程图

3.2 智能快递柜技术路线

基于上述总体结构,进一步确定快递柜终端设备和服务器端实现的技术路线。

3.2.1 快递柜终端设备

快递柜终端设备的核心是人机交互界面系统和智能柜状态检测与控制系统。智能柜控制基于单片机系统实现。人机界面软件可基于嵌入式操作系统实现,常见的嵌入式操作系统有 Windows XP Embedded、Windows CE、Linux、Vx Works、Android 等。

平台	Windows XP Embedded	Windows CE	Linux	VxWorks	Android
移植性	差	差	好	差	好
内核体积	大	大	小	小	普通
开源性	不开放	不开放	完全开放	不开放	开放
界面质量	普通	普通	较差	较差	很好
开发成本	需付费购买	需付费购买	完全免费	需付费购买	完全免费
网络访问	普通	开发简单	开发困难	开发困难	开发简单

图 2.3 常见 5 种嵌入式平台基本性能比较

经过比较,确定以 Android 操作系统为平台开发快递柜人机界面软件。Android 操作系统自面世以来经过不断的演进,已经成为市场占有率高、深受人们喜爱的嵌入式智能操作系统,如今广泛的应用于智能手机、平板电脑、图形化界面的嵌入式控制等领域。

3.2.2 快递柜服务器端

1. 远程管理系统

最高效的实现方式就是基于 B/S 模式开发 Web 应用程序。Web 应用程序最大的优势在于,用户无需下载专用的应用软件,通过普通的网络浏览器就可以加载

管理系统，实现随时随地的远程管理，方便快捷。Web 应用程序既不是真正意义上的网站，也不是传统的应用程序，它是储存在服务器端，通过浏览器解释运行，用来完成某些特定任务的一些静态和动态网页的集合，开发、维护和升级成本较低，扩展性强，并且能够为所有用户提供一致的使用界面。目前 Web 应用程序开发比较常用的平台有 ASP.NET、J2EE、LAMP 等，这三种平台架构的对比如图 2.4 所示。

平台	ASP.NET	J2EE	LAMP
开发难度	简单	难	简单
运行损耗	较大	较小	一般
扩展性	较差	好	好
安全性	较差	好	好
部署成本	较高	最高	最低

图 2.4 常见 3 种 web 应用程序开发平台基本性能比较

经过比较，选定开发成本低、开发简单、扩展性好的 LAMP 开发框架。LAMP 是基于 Linux、Apache、My SQL、PHP 的网络开发平台，其中：Linux 是应用部署的操作系统平台（也可部署在 Windows 或 Unix 操作系统下）；Apache 是网络服务器软件；My SQL 是应用广泛的关系型数据库管理系统；PHP（Hypertext Preprocessor，超文本预处理器）是一种在服务器端执行的通用开源嵌入式脚本语言。

2. 服务器端接口

同样采用 LAMP 架构单独开发，服务器端接口不需要呈现用户界面，只响应网络请求并完成数据库操作。

四、智能快递柜详细方案及关键技术

4.1 快递柜终端设备结构

人机交互界面系统基于 Android 操作系统，需要连接条码扫描器、RFID 读写器等输入设备，还要实现与智能柜状态检测与控制系统的双工通信。对于硬件

平台，本方案选择使用 ARM Cortex-A9 架构的中央处理器。基于 ARM 架构的处理器芯片组成的嵌入式系统体积小、功耗较低、成本低廉但性能强大。筛选后选用三星公司生产的 Exynos 4412 中央处理器，该处理器采用 Cortex-A9 架构，拥有 4 个处理器核心，工作主频可达 1.5GHz，内部集成了 Mali-400MP 图形处理器，图形处理性能可满足使用需求。

图 4.1 描述了快递柜终端设备的详细结构。人机界面系统以 ARM Cortex-A9 嵌入式中央处理器、存储器、触屏显示器、USB HOST、UART 等为硬件基础，搭载 Android 操作系统，人机界面软件运行在 Android 操作系统平台上，通过触屏显示器实现快递柜与快递员、收件人的界面交互。两个 USB 接口分别与 RFID 读写器和一维条码扫描器连接，通过 UART 设备与单片机通信，同时扩展移动通信设备和以太网设备，通过有线或无线网络访问互联网，与服务器完成数据交互。智能柜状态检测与控制系统负责控制快递柜箱格门电磁锁和检测箱格的占用状态。

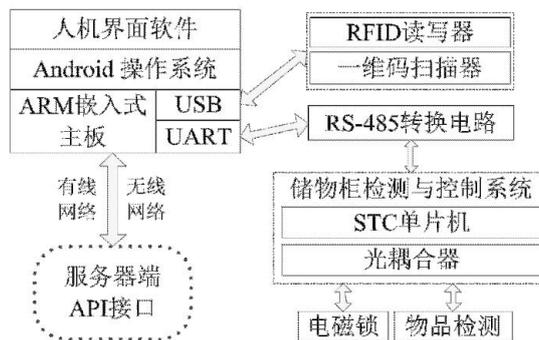


图 4.1 快递柜终端设备的系统结构图

4.2 快递柜服务器端结构

智能快递柜服务器端系统的详细结构如图 4.2 所示。人机界面软件和加载远程管理系统的浏览器通过 HTTP 请求访问服务器，实现数据交互。当服务器监听到 HTTP 请求后，找到相应页面或执行 PHP 代码访问 MySQL 数据库，并做出应答。

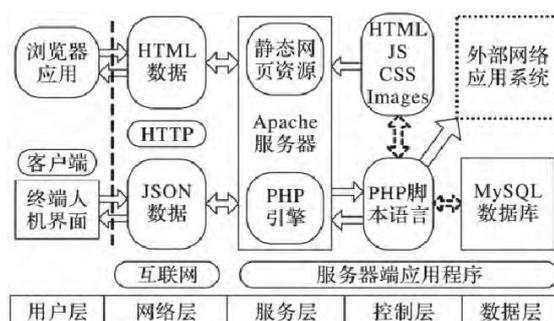


图 4.2 快递柜服务器端系统结构图

4.3 关键技术

4.3.1 人机交互界面

Android 智能操作系统是基于 Linux 系统内核开发的开放操作系统平台，采用分层的系统架构模式，从最底层 Linux 内核层到最表层应用程序层，总共分为四层，图 4.3 展示了 Android 智能操作系统的四层架构。

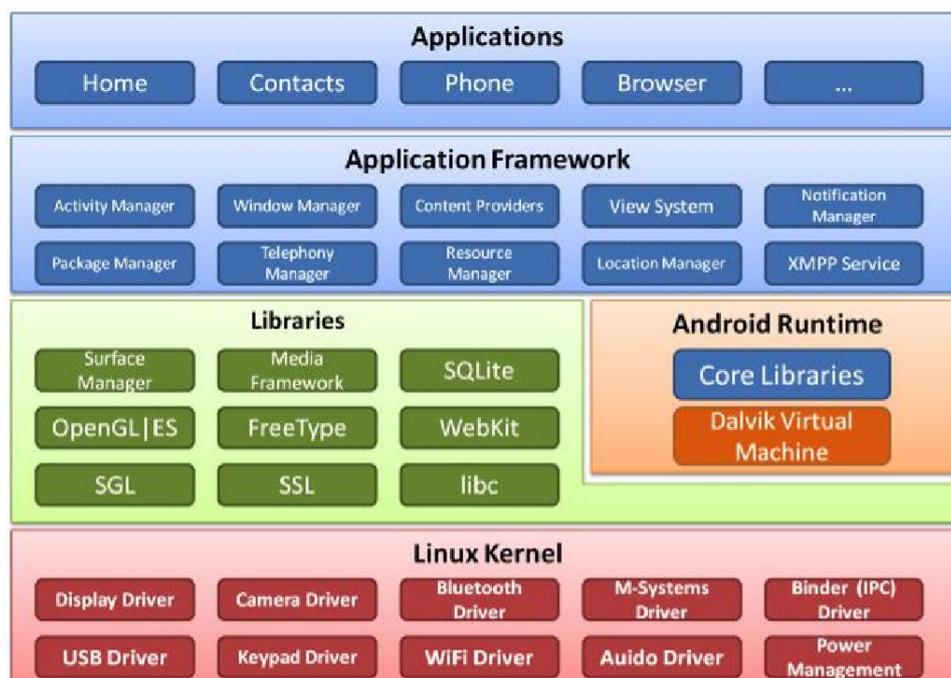


图 4.3 Android 智能操作系统架构图

Android 开发主要包含四大组件：Activity, Broadcast Receiver, Service 和 Content Provider。

4.3.2 智能柜状态检测与控制系统

智能柜状态检测与控制系统由智能柜控制板硬件电路及其单片机开发程序实现。

快递柜箱格门锁采用智能柜上常见的电磁锁，通电即可开锁并弹開箱格门，同时改变电磁锁内部一路开关的通断状态来反映箱格门的开闭状态。箱格内物品检测装置采用简单可靠的发光二极管与光敏电阻组合实现，当箱格被占用，会遮挡光敏电阻。快递柜管理系统中，一组智能柜控制板可控制一个包含 24 个箱格的智能柜。智能柜主控制板电路完成的主要功能有：给相关芯片供电、解析控制命令、接收状态信号、串口通信、设置通信地址等。

4.3.3 服务器端应用程序

服务器端应用程序包括远程管理系统和服务器端 API 接口两部分，分为两个应用程序进行开发，共同访问同一数据服务器维护和获取数据。服务器端应用程序基于 Phalcon 框架编写，实现 MVC(Model, View, Controller) 的软件架构，采用单点接入模式，获取相应业务类的实例处理请求并返回响应消息。只是服务器端 API 接口程序没有图形化的可视界面。

4.3.4 数据库技术

快递柜管理系统要做好数据持久化，必须设计合理的数据库。系统用例分析给出了系统软硬件的设计依据，也给数据库设计提出了要求。数据库重点记录投递柜信息、快递公司信息、快递员信息、投递记录等信息。本方案快递柜管理系统中，人机交互界面系统采用 SQLite 数据库，服务器端采用 My SQL 数据库。

移动端开发常用 SQLite 数据库，是专为嵌入式应用设计的轻型的数据库管理系统，占用系统资源少，处理速度快，且支持多种主流操作系统。服务器端远程管理系统和服务器端 API 接口都需要数据库支持。数据库表的总览如表 4.1、4.2 所示。

表 4.1 快递柜人机交互界面系统数据表总览

序号	表名	说明
1	courier	快递员表

2	pieces_send	投件信息表
3	pieces_send_history	投件历史记录表
4	queue_event	队列事件表
5	parameter	系统参数表

表 4.2 服务器端数据库表总览

序号	表名	说明
1	device	设备信息表
2	express_com	快递公司表
3	courier	快递员表
4	courier_supply	快递员申请表
5	pieces_send	派件表
6	box_use	快递柜箱格使用记录表
7	balance_log	快递员消费日志表表
8	precost	预消费表
9	sync_event	同步事件表
10	area	地区表
11	area_dev_extend	投递柜地区所属关系表
12	box_cost	快递柜箱格费用表
13	courier_dev_extend	快递员投递柜关系表
14	admin	管理员表

五、智能快递柜硬件设计

本方案使用的硬件开发平台包括：基于三星 Exynos 4412 四核心处理器的开发板，该开发板的核心板具有 2GB 内存（DDR3）和 4GB 的 iNAND 存储器，底板扩展了 4 个 USB-HOST 设备和 4 个 RS-232 串口，运行 Android4.4.2 操作系统上，10.1 英寸彩色显示器可进行触摸操作，具有 4G 模块和 WiFi 模块。外围设备包括 RFID 读写器、手持条码扫描枪、电磁锁、开关电源等。

5.1 智能柜控制板硬件电路

5.1.1 电磁锁控制模块

一组电磁锁控制模块对应一把电磁锁，负责开锁操作和返回锁状态。所选用的电磁锁是基于 24V 直流电控制的，而芯片电压是 3.3V，所以使用光耦合器将两种电压隔开。箱格门打开后，电磁锁上的顶针弹开，产生断路，将相关引脚置

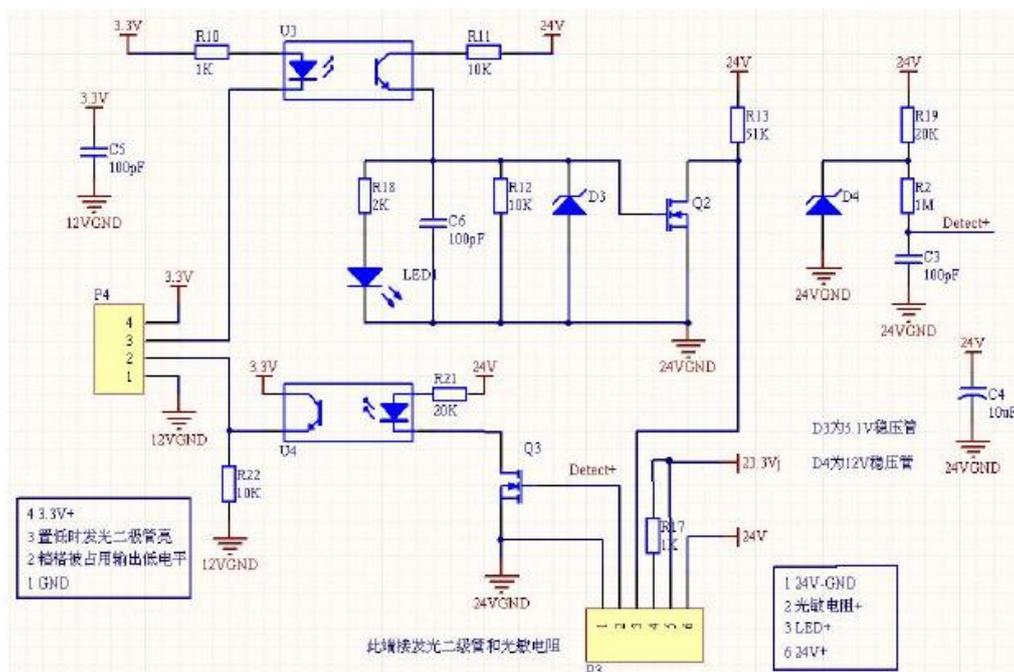


图 5.2 箱格占用状态检测模块电路图

5.1.3 主控制板

1) 电源模块

控制系统外部采用 24V 和 12V 双路供电，以满足电磁锁的供电需要。12V 电压经过保险丝接入 LM2576S-5V 降压型开关稳压器降为 5V，再经 LM1117MPX-3.3V 低压差电压调节器降为 3.3V，为电路中的大部分芯片供电。

2) 发送控制命令

控制类操作包含电磁锁的开锁操作和物品检测时的发光二极管点亮操作。单片机接收到来自串口的轮询命令后，通过一组级联的 74HC595 移位寄存器将命令码发送至对应位置的电磁锁控制模块和箱格占用状态检测模块。74HC595 是 8 位的串行输入、并行输出移位寄存器，移位和锁存输出具有相互独立的时钟信号控制，并具有级联功能，3 个一组级联共可以产生 24 位的并行输出，正好满足 24 个箱格的电磁锁开锁操作或物品检测时的发光二极管点亮操作。

3) 检测状态信号

状态信号包含电磁锁的闭合或断开和物品检测时光敏电阻引脚的电平高低。当箱格门开闭状态改变时，会触发相应的状态检测操作，相关引脚的电平信号通过级联的 74HC165 移位寄存器反馈到单片机端。74HC165 是 8 位的并行输入、串

行输出移位寄存器，3个一组级联就可以满足24个箱格一种状态信号的获取，图5.3展示了部分74HC595和74HC165移位寄存器的级联电路。

4) 设置单片机串口通信地址

人机交互界面系统和智能柜状态检测与控制系统的串口通信采用一主多从结构，需要为同一主机下的从机分别设置通信地址。根据通信协议的定义，从机地址是8位的，设置了两个8位的拨码开关，拨码开关1用于设置地址，拨码开关2用于设置箱格门复位命令。控制系统上电后，会首先从寄存器读取地址信息和复位命令。

最后，图5.4展示了STC15W408S单片机的引脚配置和串口通信连接端子的电路。处理器芯片采用SOP28封装形式，主要引脚配置及用途如表5.1所示。

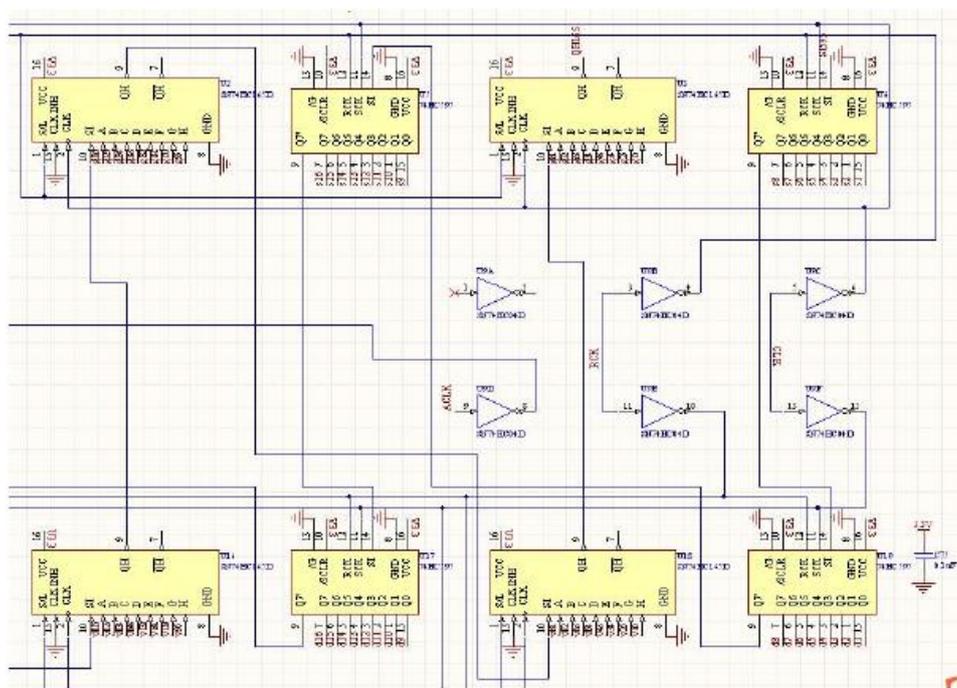


图 5.3 部分移位寄存器级联电路图

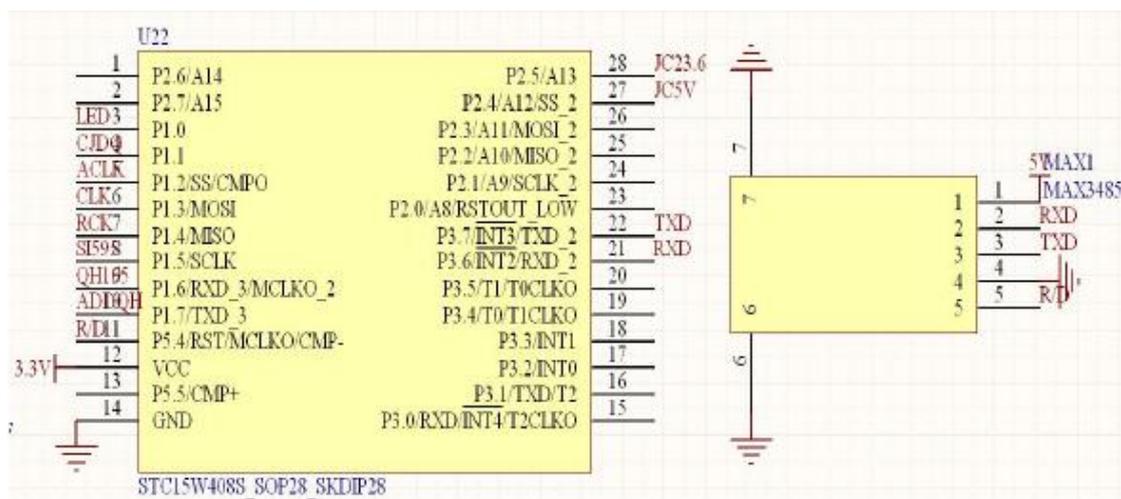


图 5.4 单片机引脚配置和串口通信端子电路图

表 5.1 单片机引脚配置表

引脚	定义	说明
P1.0	LED	LED 指示灯控制引脚
P1.2	ACLK	主页面
P1.3	CLK	74HC595 移位时钟输出
P1.4	RCK	74HC595 锁存器输出控制脉冲
P1.5	SI595	向 74HC595 首片输出串行数据
P1.6	QH165	接收 74HC165 末片串行数据
P1.7	ADDQH	接收拨码开关设置的地址数据
P5.4	R/D	485 发送/接收控制位
P3.6	RXD	串口数据发送
P3.7	TXD	串口数据接收

5.2. RS-232/RS-485 转换电路实现

人机交互界面系统的底板硬件只有 RS-232 串口设备，要与智能柜控制系统通信，需要实现接口转换电路。本文设计实现了一种有源光电隔离 RS232/RS-485 转换器，通过光耦合器隔离单片机引脚电平与 MAX485 芯片发送与接收引脚的电平，并使用 B0503LS-1WR2 电源模块为 MAX485 芯片供电，将输入电源隔离，保证供电无干扰。由于 RS-232 接口是全双工通信，RS-485 接口是半双工通信，所以将 MAX485 芯片的 RE、DE 引脚相连，由单片机的一路输出控制接收、发送状态的切换。转换电路如图 5.5 所示。

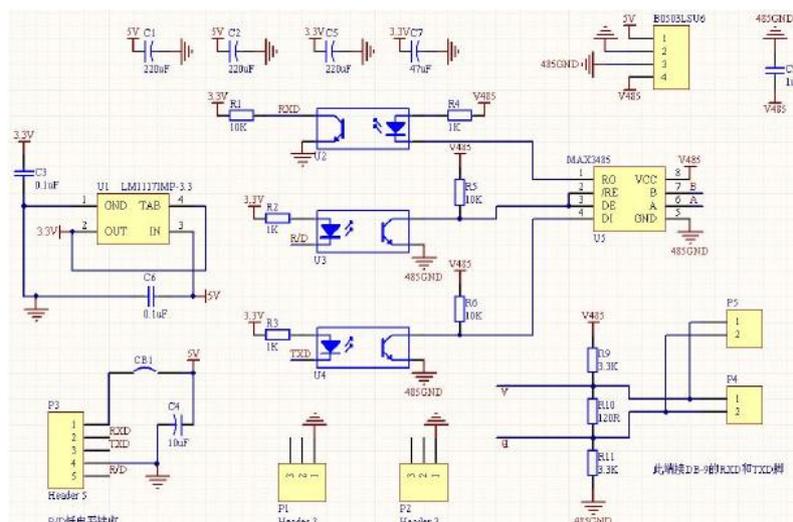


图 5.5 有源光电隔离 RS232/RS485 转换电路图

六、智能快递柜软件设计

本方案使用的软件环境如图 6.1 所示：

软件（系统）名称	版本	说明
Eclipse	Luna Service Release 2	基于 Java 的可扩展软件开发平台
Eclipse ADT	23.0.6	Eclipse 插件，用于创建 Android 应用
Android SDK Manager	24.0.2	Android SDK 管理器
Android NDK	R10d	Android 本地开发套件
Keil uVision4	V900 (C51)	单片机 C 程序开发套件
phpStudy	2014	PHP 程序调试环境集成软件

图 6.1 软件开发环境介绍

6.1 人机交互界面系统

人机界面软件的结构设计秉持“高内聚，低耦合”的思想，参照 MVC 架构，将数据操作、业务流程控制和界面显示代码完全分离，将数据的解析工作与数据库操作、网络访问操作和串口操作的代码分离。这种设计能提高代码的可读性、复用性和可维护性。人机界面软件的结构设计如图 6.2 所示。界面布局文件可视为 MVC 中的视图层，业务流程控制类可视为控制层，数据封装类、网络请求类、数据库操作类和串口操作类可视为模型层。

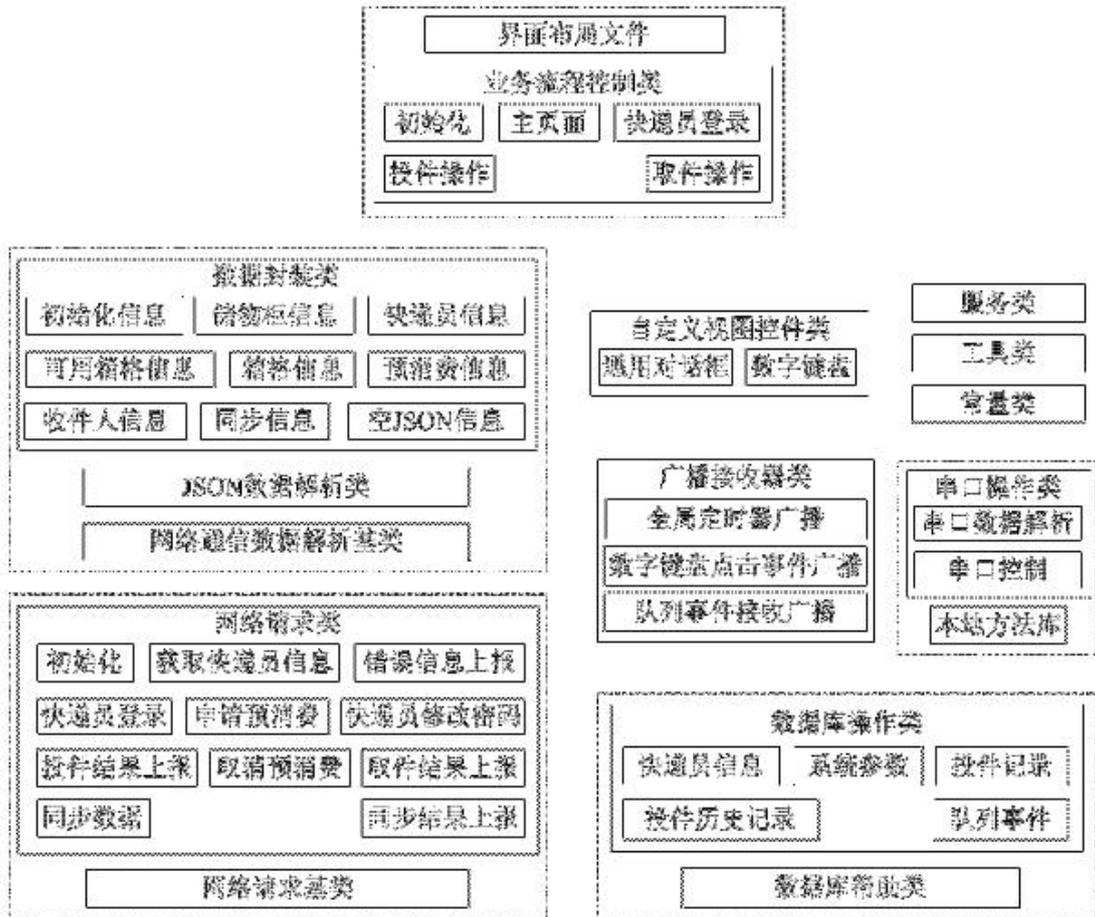


图 6.2 人机界面软件结构

6.1.1 人机交互界面系统的业务流程

根据用例分析设计人机界面软件的业务流程，主要包括快递柜初始化、快递员投件和用户取件三部分。

1. 快递柜初始化

快递柜初始化的业务需要管理员在远程管理系统添加新设备，填写设备 SIM 卡手机号码、位置信息并生成设备识别码。人机界面软件首次运行时会联网验证手机号码，并获取设备识别码和位置信息。初始化流程完全按照用例分析实现。图 6.3 展示了快递柜初始化流程的活动图。

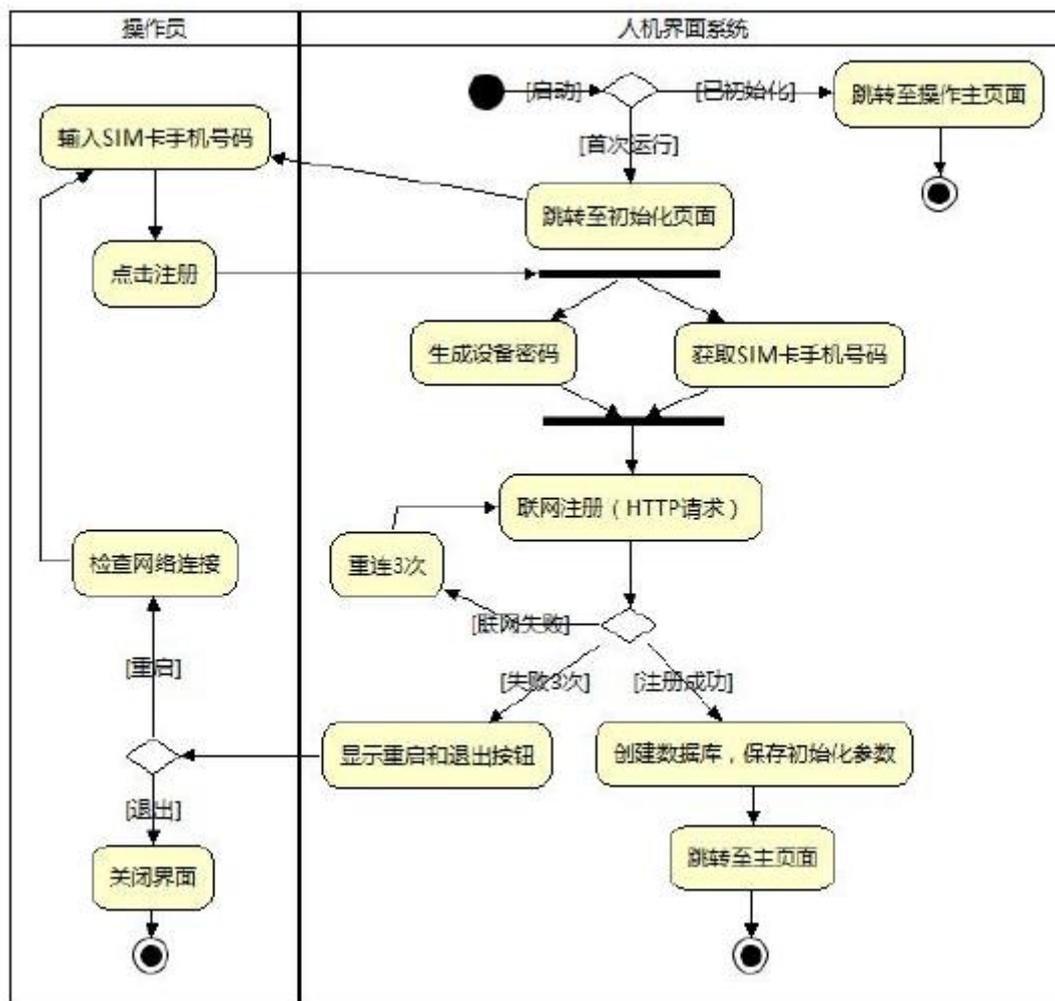


图 6.3 快递柜初始化活动图

1. 快递员投件

快递员投件的软件流程图如图 6.4 所示。

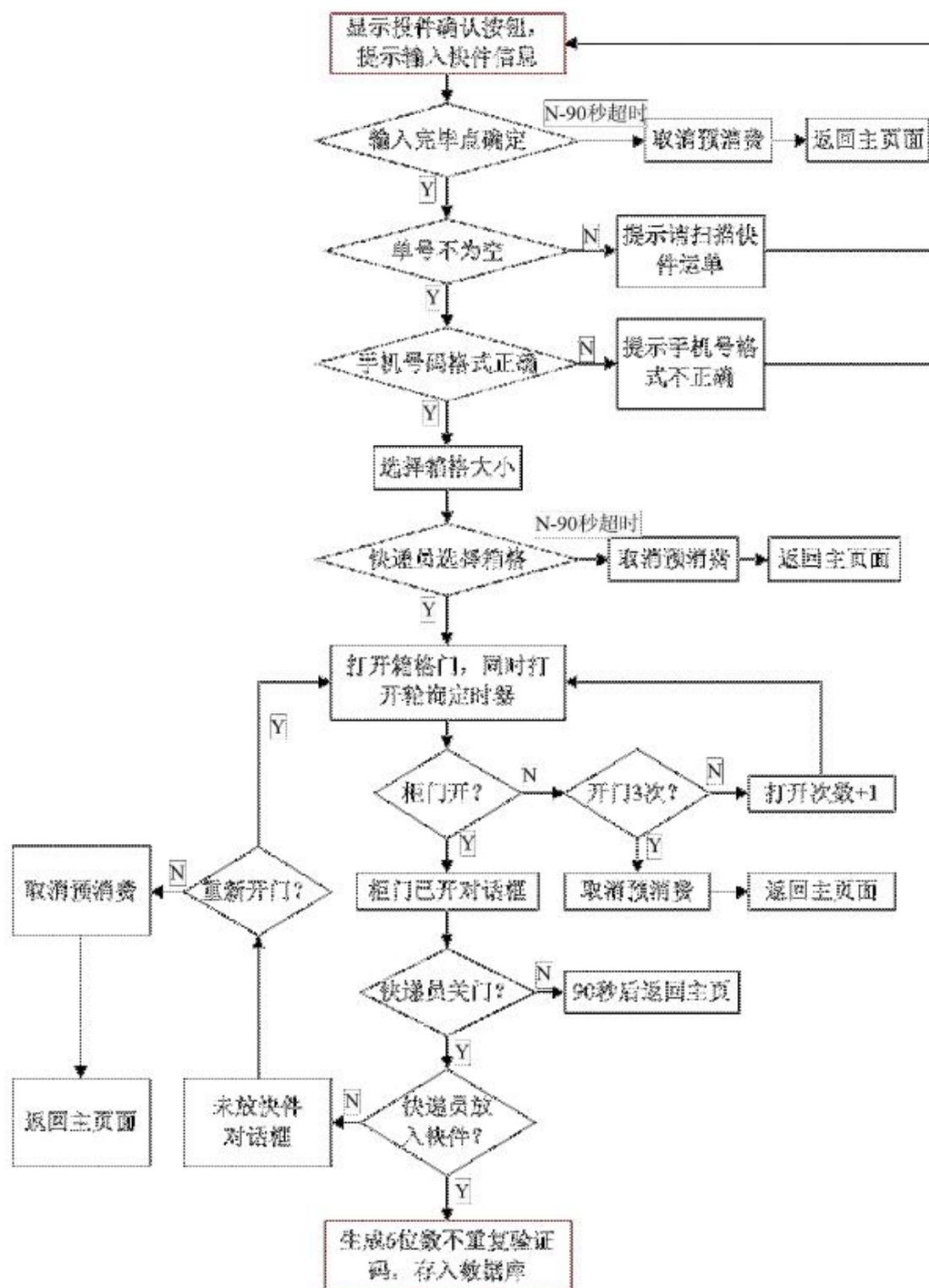


图 6.4 (c) 快递员输入信息投放快件的流程图

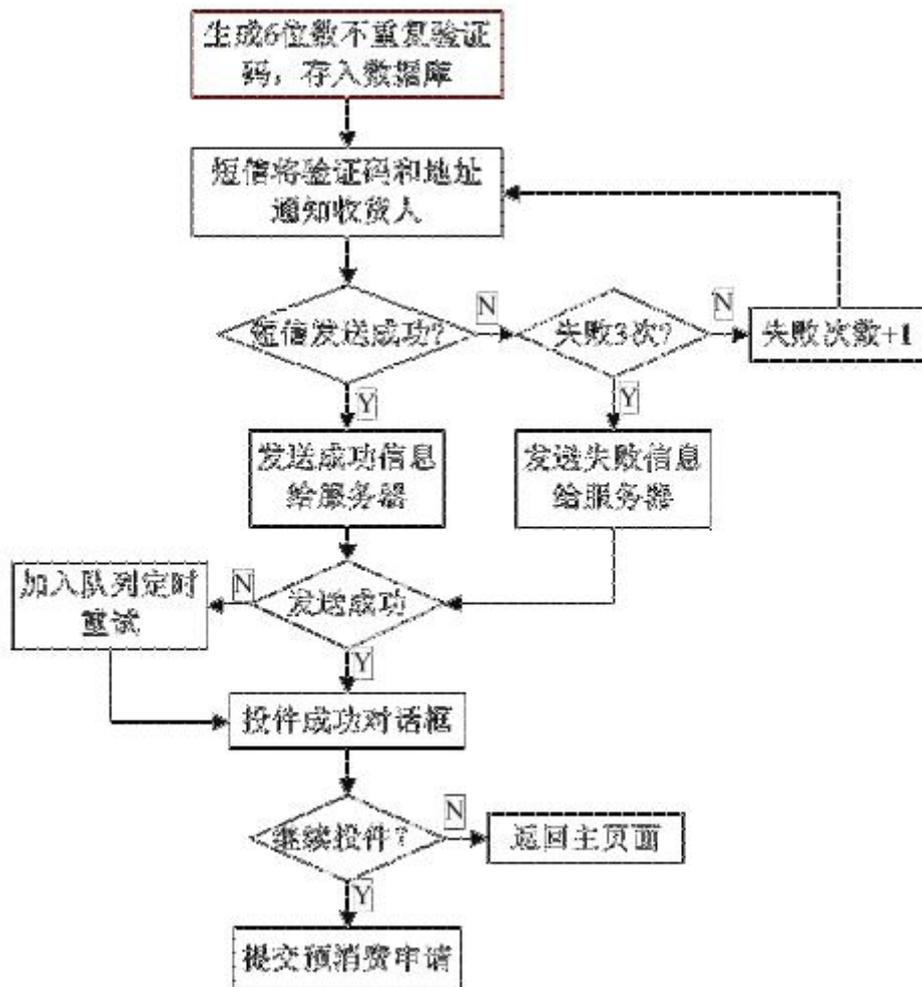


图 6.4 (d) 投件成功后系统通知收件人并联网上报信息的流程图

2. 快递员投件

收件人取件的流程按照前述的用例和活动图实现，收件人只需输入手机号码后四位和六位的取件验证码即可取出快件。系统在发送取件短信时，会将快递柜所在位置一并发送。

6.1.2 人机交互界面系统数据库参数

人机交互界面系统数据库系统参数表如表 6.1 所示，该表用于存储 4 类键值对信息：

1) 初始化标志

当系统首次运行时，如果联网注册成功，在系统参数表中增加记录“key:First Time, value:1, time:时间”，表示系统已经完成初始化。

2) 设备密码

设备密码 (passwd) 是系统初始化时由快递柜生成的, 用于联网向服务器上报信息时和设备识别码一同作为身份验证方式。初始化成功后, 应在系统参数表中增加记录 “key: passwd, value: 设备密码, time: 时间”。

3) 设备唯一识别码

设备唯一识别码 (device_no) 是系统初始化时服务器端随机生成并返回给人机交互界面系统的设备身份识别码, 每个人机交互界面系统独自拥有且唯一。初始化成功后, 应在系统参数表中增加记录 “key: device_no, value: 服务器返回的设备识别码, time: 时间”。

4) 地址信息

地址信息 (address) 是系统初始化时服务器端返回的预留地址, 人机界面软件给收件人发送取件短信息时将此地址信息一并发送。该信息为 “key: address, value: 设备地址, time: 时间”。

表 6.1 系统参数表

字段名	字段	说明
key	varchar(255)	参数名
value	text	参数值
time	int(10)	参数修改的时间

6.2 远程管理系统与服务器端接口

6.2.1 远程管理系统

远程管理系统是一个基于 B/S 模式的管理平台, 支持管理和维护所有接入系统的快递柜和在系统注册的快递员, 可以浏览快递柜管理系统的使用情况。远程管理系统的组织结构如图 6.5 所示。

系统管理员登陆后, 会跳转系统首页, 显示系统的用量统计信息和快递员提交的使用申请, 点击 “待审核的快递员” 可以直接跳转至审核页面。首页功能导航栏设置四个按钮, 分别是 “首页”、“快递”、“设备管理” 和 “数据统计”。

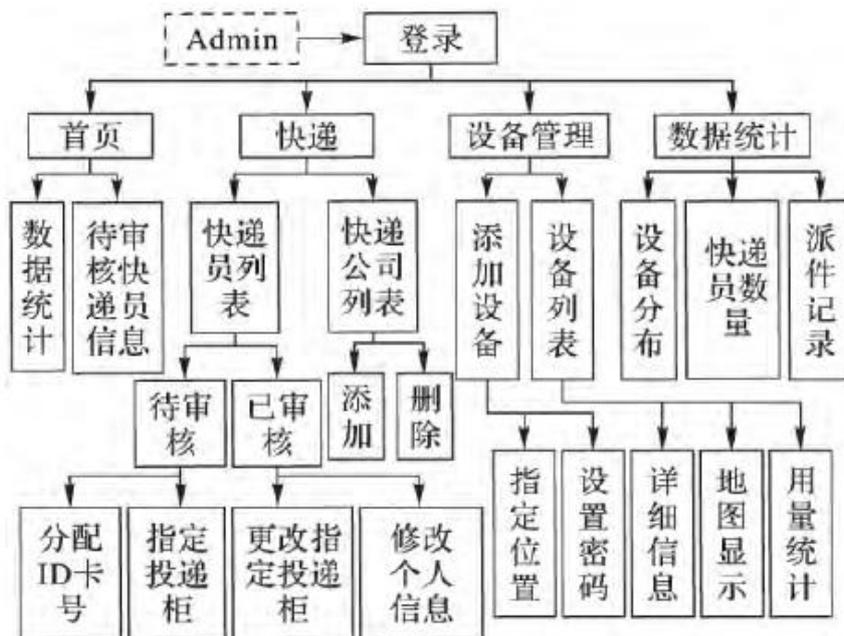


图 6.5 远程管理系统的组织结构图

6.2.2 接口应用程序

接口应用程序的业务逻辑主要围绕数据库的操作，根据系统的业务流程需要分为三部分，即快递员相关业务、快递柜相关业务和投件/取件相关业务，应答消息的内容与格式按照服务器端接口规范的定义实现。

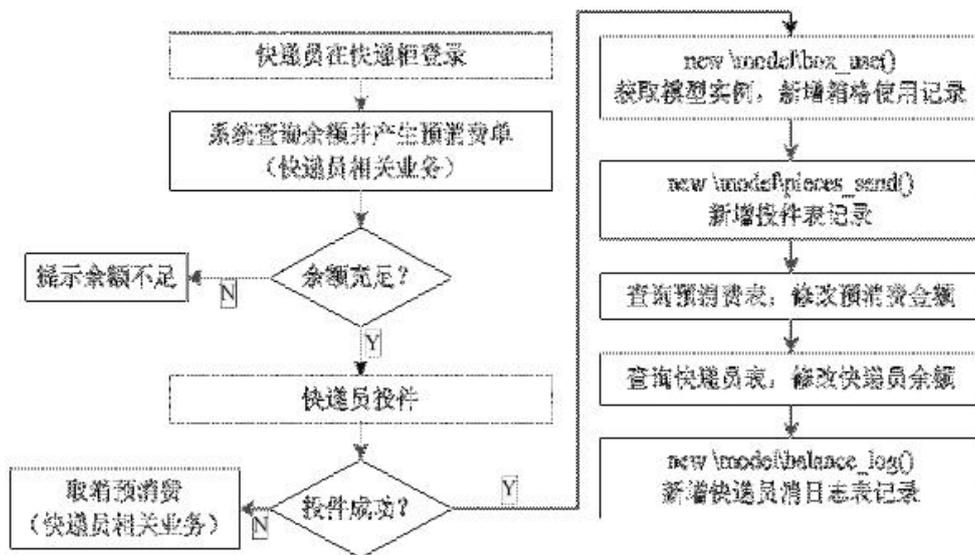
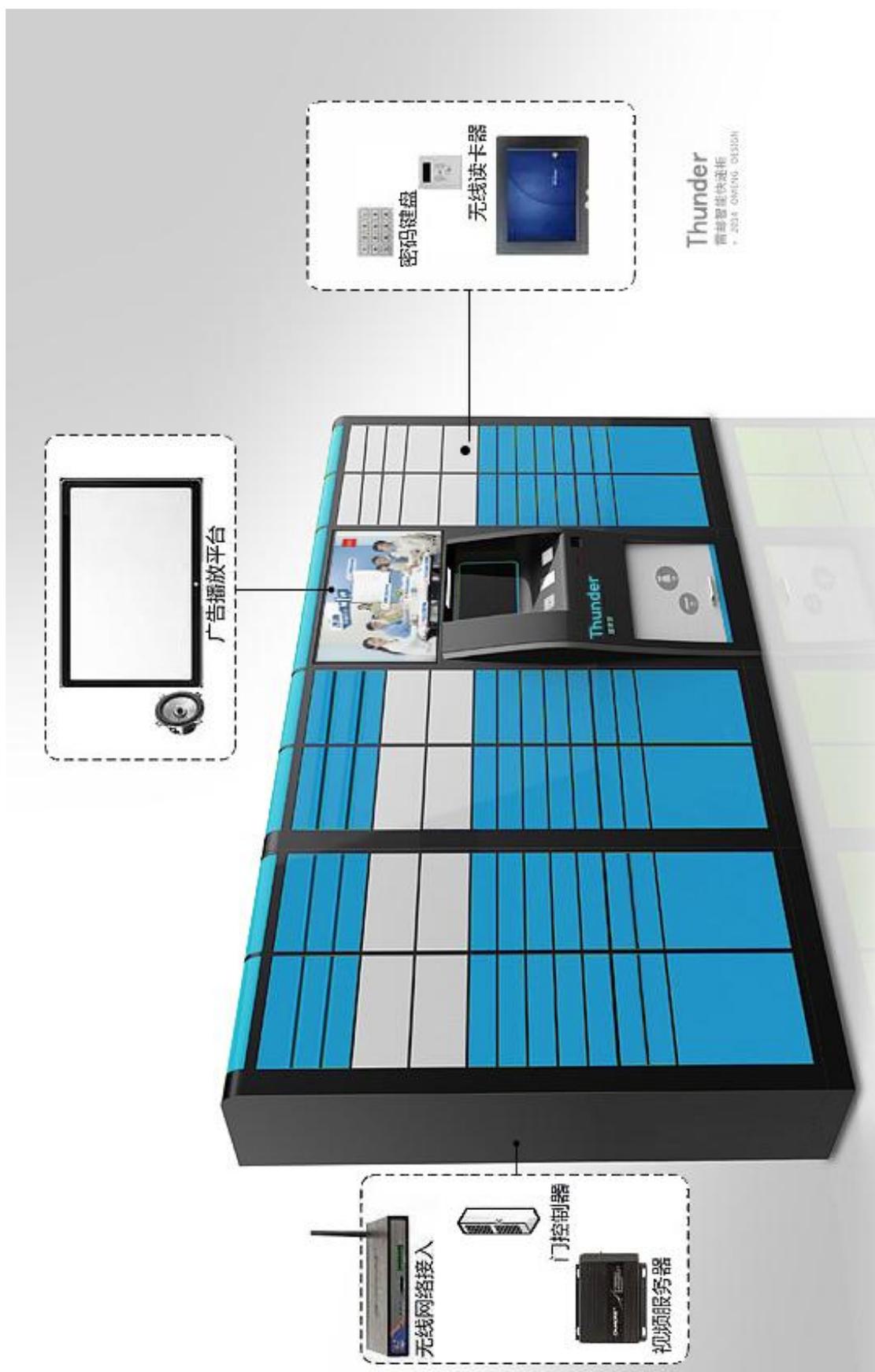
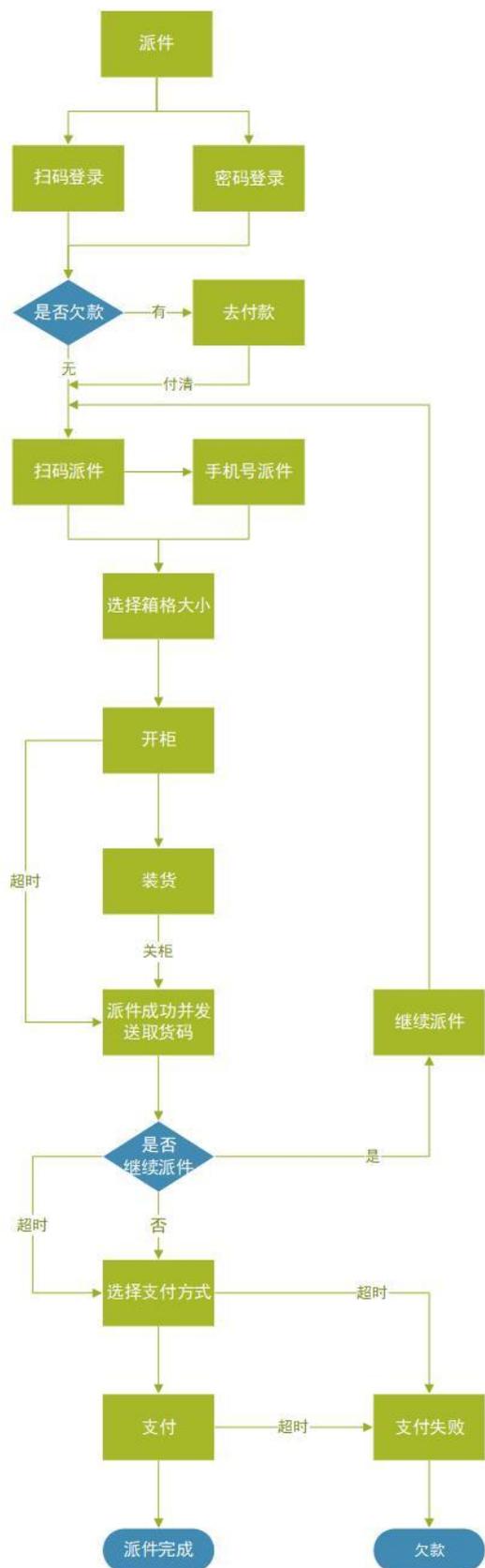


图 6.6 服务器端接口应用投件信息维护流程

7.1 智能柜实用新型外观设计



7.2 智能柜系统流程图



7.3 终端系统流程图

