

西南大學

本科畢業論文（設計）

題 目 紡織棉紡生產原料耗用計算系統設計與研究

學 院 計算機與信息科學學院 軟件學院

專 業 計算機科學與技術（智能科學與技術）

年 級 2018 級

學 號 222018321212058

姓 名 朱一帆

指 導 教 師 周 駿

成 績 _____

2022 年 4 月 20 日

目 录

摘 要	1
Abstract	1
第 1 章 导论	3
1.1 系统设计意义	3
1.2 纺织信息产业国内外发展现状	3
1.3 相关常用专业术语及其定义	3
第 2 章 系统使用工具及技术	5
2.1 架构概述	5
2.2 ASP.NET 概述	5
2.3 Microsoft SQL Server 概述	6
2.4 C#语言概述	6
第 3 章 系统分析	7
3.1 系统可行性分析	7
3.1.1 经济可行性	7
3.1.2 技术可行性	7
3.1.3 操作和维护可行性	7
3.2 系统需求分析	7
3.3 系统功能模块分析	9
3.3.1 参数设计及维护	9
3.3.2 纱线产量处理	10
3.3.3 盘存设计	10
3.3.4 原料录入及计算	10
3.3.5 数据精准处理	11
3.4 系统业务流程分析	11
第 4 章 系统设计	13
4.1 系统结构设计	13
4.2 用户操作逻辑设计	13
4.3 界面设计	14
4.4 数据库设计	15

4.4.1	概念设计	15
4.4.2	逻辑设计	15
4.4.3	物理设计	16
第 5 章	系统实现	18
5.1	安装配置	18
5.1.1	附加数据库	18
5.1.2	修改服务器名称	21
5.1.3	配置 Internet 信息服务(IIS)	21
5.2	模块实现	25
5.2.1	登录模块实现	25
5.2.2	注册模块实现	26
5.2.3	主界面实现	28
5.2.4	查询配棉和纱线模块实现	29
5.2.5	新建配棉和纱线模块实现	32
5.2.6	纱线参数设置模块实现	34
5.2.7	本月纱线和配棉选择模块实现	39
5.2.8	本月纱线产量模块实现	41
5.2.9	盘存模块实现	42
5.2.10	吨纱用棉计算模块实现	44
5.2.11	报表打印模块实现	45
5.2.12	管理用户和修改密码模块实现	46
5.2.13	后台管理模块实现	48
第 6 章	系统测试和维护	50
6.1	系统测试	50
6.1.1	登录注册功能测试	50
6.1.2	权限测试	52
6.1.3	登录超时测试	53
6.1.5	下载和上传功能测试	53
6.2	多浏览器支持测试	54
6.3	系统维护	56

第 7 章 智能参数维护算法	57
7.1 聚类	57
7.2 计算相关参数	59
7.3 误差分析	59
第 8 章 结论	61
参考文献	62
致 谢	64
附录	65
附录一 部分专业术语中英文对照表	65
附录二 参数的极大似然估计证明	66
附录三 部分代码	67
附录四 部分计算数据	68

纺织棉纺生产原料耗用计算系统设计与研究

朱一帆

西南大学计算机与信息科学学院 软件学院，重庆 400715

摘要：为了开发一个具有能够对纺织棉纺生产过程中各个参数进行智能维护、能够进行品种选择和产量录入、能够完成盘存和原料录入及对吨纱用棉进行计算的功能的纺织棉纺生产原料耗用计算系统，本文基于 Microsoft SQL 的数据库，Microsoft ASP.NET 的网络框架，使用 JavaScript、CSS、C# 等语言建立了一套 B/S 架构的系统。并利用 Internet Information Services (IIS) 管理器将该系统发布在内网上，供多个终端同时进行生产开发使用。该系统具备要求的产品选择、数据录入和盘存、系统自动计算等功能。该系统基于二阶聚类算法，采用自主提出的参数维护的智能算法。目前该系统在山东某纺织企业试用，在使用过程中以及及时与企业技术人员的沟通中多次迭代升级，系统运行效果良好，受到企业好评。

关键词：纺织棉纺生产；原料耗用；系统研发；ASP.NET；机器学习；二阶聚类法

Design and Research of Calculation System for Raw Material Consumption of Textile Spinning Production

ZHU Yifan

School of Computer and Information Science, School of Software, Southwest University, Chongqing 400715, PR China

Abstract: In order to develop a textile spinning production, raw material consumption calculation system with the functions of intelligent maintenance of various parameters in the textile spinning production process, developed a system which can perform the selection of materials and input of outcome, and can complete inventory and raw material input and calculation of consumption per one ton yarn . The thesis is based on Microsoft SQL database, Microsoft ASP.NET network framework, using JavaScript, CSS, C# and other languages to establish a B/S architecture system. The system is published on the intranet using the Internet Information Services (IIS) Manager for simultaneous manipulations by multiple terminals. The system has the required functions of product selection, data input and inventory, system automatic calculation and other functions. The system is based on a Two-Step Clustering (TSC) algorithm and adopts a self-proposed

intelligent algorithm for parameter maintenance. At present, the system is tested in a textile enterprise in Shandong, and has been upgraded continuously in the process of using and in the timely communication with the technical personnel of the enterprise, and the software operation effect is good and is well received by the enterprise.

Key Words: Textile spinning production; raw material consumption; machine learning; system research and development; ASP.NET; two-step cluster algorithm

第1章 导论

1.1 系统设计意义

纺织工程是我国经济的传统支柱产业^[1]，是当代科技与时尚潮流的融合，是生活与生产共同发展的产业。根据《国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》，纺织行业将成为“国民经济与社会发展的支柱产业、解决民生与美化生活的基础产业、国际合作与融合发展的优势产业”^[2]。因此根据该行业的新要求，使用信息化管理，加快该产业的转型升级，对于提高产业链的高效高质量发展具有重要意义^[3]。

我国作为纺织大国，棉纺纱锭规模已经达到1.2亿锭^[4]，规模以上的棉纺企业达到上千家。在棉纺企业中，原料成本占据了棉纱总成本的70%左右的比重^[5]。因此对于企业来说，能够实时、精确地计算出吨纱用棉信息十分重要。由于传统观念限制、技术管理跟不上时代^[6]，使得企业在吨纱计算方面缺少准确全面的数据统计描述，导致企业做决策时仅凭感觉和个人经验，让企业在赤字边缘经营。该项目的设计，为纺织计算提供了一套接入内部互联网系统，且能够精准、实时、全方位地计算统计，致力于提升纺织行业的竞争力，增强纺织行业的管理能力^[7-8]。

1.2 纺织信息产业国内外发展现状

当进入信息时代后，系统化处理已经应用到了棉纺企业的统计大部分工作当中^[9]。但是，还有一些专业性强、与纺纱专业工艺流程技术密切的业务还没有较为规范的系统。如棉纺企业吨纱用棉计算、棉纺企业不同品种原料成本计算等业务。大多数企业在月底盘存结账时，采用电子表进行吨纱用棉的统计计算。由于企业实际生产中品种结构变化快、纱线工艺变化复杂，原料分摊工作调整起来难度非常大。每次月终计算时都要大量手工调整计算公式，工作量非常大且容易出错，并且很难准确核算不同品种吨纱用棉量^[10]。有部分企业则采用电子表与模块化系统相结合的方法，虽然能较好的解决数据质量问题，但使用复杂，不易于学习掌握^[11-12]。在公开资料中还没有形成系统完整的棉纺企业吨纱用棉计算系统。该项目在国内属于空白。国外方面，作为纺织管理技术比较发达的日本、韩国，在学术论文及相关刊物上也未能找到相关介绍。

1.3 相关常用专业术语及其定义^[13]

(1) 原料（配棉）

- ① 原棉（净棉）：外购的原料；
- ② 回花：在生产过程中产生的棉卷，条子，粗纱等，质量与配棉相差不多；
- ③ 再用棉：在生产过程中由于原料质量达不到成纱要求而落下的破籽、车肚、精梳落

棉等。

(2) 盘存过程各工序原料、半成品、完成品的名称

- ① 原料（配棉）：在抓包机内的原料；
- ② 清花棉卷：在清花工序加工完成的半成品；
- ③ 梳棉棉卷：清花工序生产的棉放在梳棉机上的在用或未用的棉卷；
- ④ 生条：梳棉机生产的或清梳联生产的棉条，有的存于梳棉机前，有的存在头道并条机后，是尚未在并条机加工过的条子；
- ⑤ 预并条：是为精梳工序提供的经过一道并条的条子，相当于并条工序的头道条；
- ⑥ 条卷：精梳工序上条卷机由预并条加工成的棉卷；
- ⑦ 精梳条：经过精梳机梳理加工后的条子；
- ⑧ 头道条：经过并条机一次合并，牵伸的条子；
- ⑨ 二道条：在头道条的基础上，再次进行合并牵伸的条子；
- ⑩ 熟条：经过最后一道并条机处理的条子，可能是三道条，也可能二道条或一道条。

(3) 计算过程

- ① 折合原料（折合配棉）：各工序盘存数乘以该工序折合原料系数和比重后得出的值；
- ② 折合原料（期末混棉盘存）：各工序盘存数乘以该工序折合原料系数和比重后得出的值，包括净棉、回花和再用棉；

(a) 折合净棉（期末净棉）：各工序盘存数乘以该工序折合原料系数，比重，以及净棉比例后得出的值，指的是净棉用量；

(b) 折合回花（期末回花）：各工序盘存数乘以该工序折合原料系数，比重，以及回花比例后得出的值，指的是回花用量；

(c) 折合再用棉（期末再用棉）：各工序盘存数乘以该工序折合原料系数，比重，以及再用棉比例后得出的值，指的是再用棉用量；

(a)、(b)和(c)均用来计算吨纱净棉时使用；

③ 期初盘存（期初混棉盘存）：上月盘存的各配棉的盘存量，是净棉、回花和再用棉之和。

(a) 期初净棉：上月盘存的各配棉的盘存量中净棉量。

(b) 期初回花：上月盘存的各配棉的盘存量中回花量。

(c) 期初再用棉：上月盘存的各配棉的盘存量中再用棉。

(a)、(b)和(c)均是由上月期末盘存中各指标直接转过来。

第 2 章 系统使用工具及技术

本系统使用的开发平台为 Microsoft Visual Studio 2017，是由美国微软公司提供的且被广泛用于系统开发的框架平台。同时基于 B/S 架构设计，采用 Microsoft ASP.NET^[14]语言及 C#作为架构平台开发，Web 页面使用 JavaScript^[15]、超文本标记语言（HTML）、CSS^[16]、JQuery-3.6.0 等技术进行前端页面开发和样式控制、逻辑函数控制等，使用 Microsoft SQL Server 2017 作为数据库，最后使用 Internet Information Services (IIS)管理器，包含应用程序开发功能 ASP.NET 4.8，.NET Extensibility 4.8 在内部网络进行发布。

2.1 架构概述

C/S 架构，即 Client/Server（客户端/服务器）架构，是一个典型的两层架构。通过将任务合理分配到客户端和服务器，降低了系统的通讯开销。客户端包含一个或多个运行在用户计算机上的程序，有两个服务器，一个是数据库服务器，通过数据库连接客户端访问服务器端数据；另一种是套接字服务器，服务器通过套接字程序与客户端通信^[17]。本系统的第一个版本即借用该架构构建两层架构模型，通过 JavaScript 的 ActiveXObject 对象与数据库相连接。该架构开发简单，操作简便。但是由于程序的升级维护困难、数据访问的速度较慢且常卡顿和仅能在 IE 浏览器中运行等缺点，考虑使用 B/S 架构，对系统进行版本迭代升级。

B/S 架构，即 Browser/Server（浏览器/服务器）架构，是一个三层架构。它由逻辑上相互分离的表示层、逻辑层和数据层构成。表示层向客户提供数据，即用户使用各种浏览器即可访问；逻辑层实施事务和数据规则；数据层定义数据访问标准；三层体系结构中的核心是组件对象模型^[19]。该架构无需安装客户端，使用浏览器访问，且满足了多种浏览器访问的需求，并且系统的开发维护较简单。同时，只需在服务器端安装数据库，多个终端能够同时进行数据交互。本系统最终基于此架构进行设计。B/S 架构的三层结构如图 2.1 所示。

2.2 ASP.NET 概述

ASP.NET 是一个免费的 Web 框架，可以用于利用 HTML、CSS 和 JavaScript 构建出色的网站和 Web 应用程序，并且还可以创建 Web API 并使用 Web 套接字等实时技术^[18]。.NET 是一个微软的技术平台，主要用于快速开发和跨平台操作。ASP.NET 就是 .net 框架中的一部分，可以使用其去开发 C/S 架构的软件或者是开发 B/S 架构的网站。

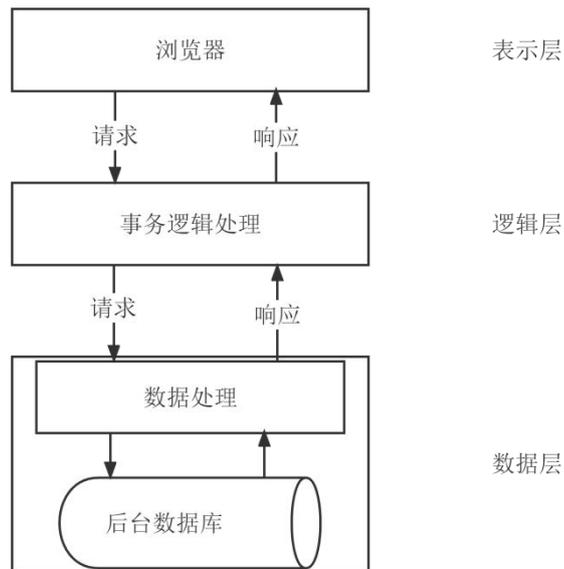


图 2.1 B/S 架构的三层结构

Figure 2.1 A three-tier Structure of the B/S Architecture

2.3 Microsoft SQL Server 概述

系统开发中数据是一个不可或缺的存在，而数据则是存储在数据库中的。本系统采用常用的关系型数据库 Microsoft SQL Server 2017，使用 SQL 语言对数据进行处理，且允许同公司下的 .NET 进行数据访问或操作。该数据库可靠性高、使用效能高且非常智能^[20]，同时 SQL 语言也具有高度非过程化、面向集合操作、语言简单易懂等特点^[21]。

2.4 C#语言概述

基于 ASP.NET 的编程语言较多，本系统使用的是 C#。C#（C Sharp）是一种新型的、面向对象和面向组件的编程语言，其基于 C 语言，并在 C++ 基础上进行升级。C# 在 .NET 上运行，是 .NET 平台开发的关键，开发人员基于此可以编写出多种安全可靠的应用程序。

相较于 C++，C# 摒弃了 C++ 的多继承，只支持单继承，另外 C# 不会对全局类型的函数和变量定义。这也体现出相较于 C++，C# 更加安全，能够处理更多的错误，并实现更加全面的功能。

第3章 系统分析

该系统的设计流程主要按照软件工程方法实现^[22]，该章节主要进行系统的可行性和需求分析，及各个功能模块的分析。

该信息化系统是在原单机版用棉计算系统的基础上发展而来的。该系统的单机版经过二十多年的改进，对涉及到的各种用棉计算均进行了详细的考虑，各种逻辑关系经过了严格的实践检验。单机版的用棉计算系统在德棉集团、德州华源集团、德州恒丰集团部分企业多年来一直使用。对该成果在中文核心期刊棉纺织技术发表了相关论文，并就该技术申请了国家专利^[23-24]。随着信息技术的进步和企业对管理技术要求的提高，单机版的用棉计算系统已不能适应现代化管理的需要，开发网络版的用棉计算系统是时代发展的需要。本项目修改了原单机版计算机程序的模式，改为依托浏览器和数据库等大部分计算机均配置的结构，并实现了在内部网络中互联互通、多个终端共同使用。

3.1 系统可行性分析

3.1.1 经济可行性

在没有信息化系统时，纺织生产过程依靠手工将数据录入表格，且人工计算，期间数据并不互联互通，这样容易造成数据统计的不精确及计算的错误。引入单机版时同样也面临需要在多个终端软件安装软件的过程。该系统的设计有利于数据的精确存储和计算，并优化了数据的录入方法，同时通过网络互联互通，极大提高了生产效率。若企业对此满意则会大规模使用，未来前景较好，收益可观。且开发支出较少，运行及后期维护简单，无特别花销，经济效益较高。

3.1.2 技术可行性

系统采用了 Microsoft ASP.NET 框架以及 Microsoft SQL Server 数据库，这两项技术经过多年发展已经较为成熟，也被非常多的开发工程师所采用。同时随着个人电脑的更新换代，浏览器端的表示层也由成熟的前端语言进行描述，开发起来难度不高，也较稳定。同时使用更为完备的 C#语言，使得用户与数据库的交互更为容易。

3.1.3 操作和维护可行性

该系统的操作对象为企业中生产数据维护的人员，对现代网络工具较为了解。本系统的表现层是基于浏览器，生产维护人员只需根据使用说明手册并利用浏览器即可完成操作。另外数据库的存储过程可能需要维护，系统也赋予了超级用户修改数据库存储过程的接口功能，使得后续系统的维护成为可能。

3.2 系统需求分析

该系统分为两种用户，分别是超级用户（即管理员）和普通用户（即操作员）。通过与企业进行沟通并按照实际生产活动中的需求，做以下需求归纳。

(1) 超级用户

超级用户拥有所有页面的控制权限，即能访问各个功能模块，进行数据查询、数据修改、增加数据和删除数据的基本操作，也能操作数据计算、打印报表、修改自身密码等。与普通用户不同，超级用户有特定的功能，如对已存在的用户进行删除操作、赋予或删除普通用户的权限、对后台数据库的存储过程进行更新的功能。超级用户用例图如图 3.1 所示。

(2) 普通用户

普通用户仅能在自身的权限内进行相关操作，功能仅为数据的增加、删除、修改和查询、数据计算、报表打印的子集。普通用户需要根据生产过程中自己的身份角色向管理员请示权限，才能完成相应模块的访问。另外，普通用户可以修改自己的密码。普通用户用例图如图 3.2 所示。

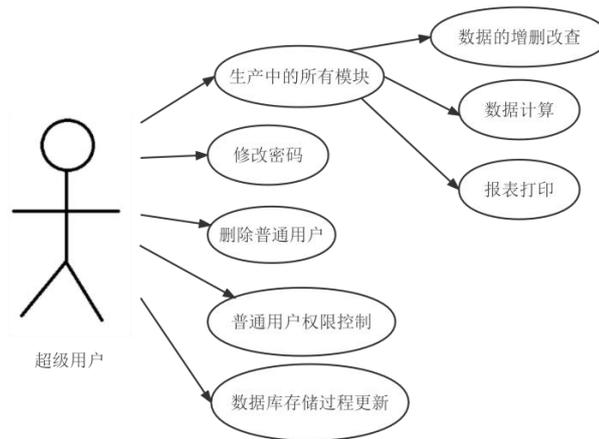


图 3.1 超级用户用例图

Figure 3.1 Super-user's Case Diagram

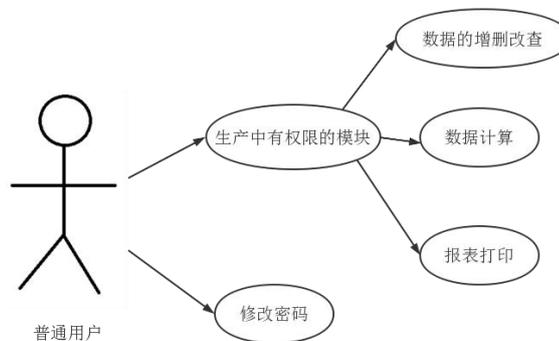


图 3.2 普通用户用例图

Figure 3.2 Normal Users' Case Diagram

3.3 系统功能模块分析

吨纱用棉计算系统内容广泛，需要对该系统的不同功能进行归类，不同的类别分别完成不同的计算模块。该系统可分为以下四类：参数设计及维护模块、品种选择及产量录入模块、盘存设计和计算模块、原料录入及计算模块、数据精准处理模块。各个模块及其具体分类如图 3.1 所示。

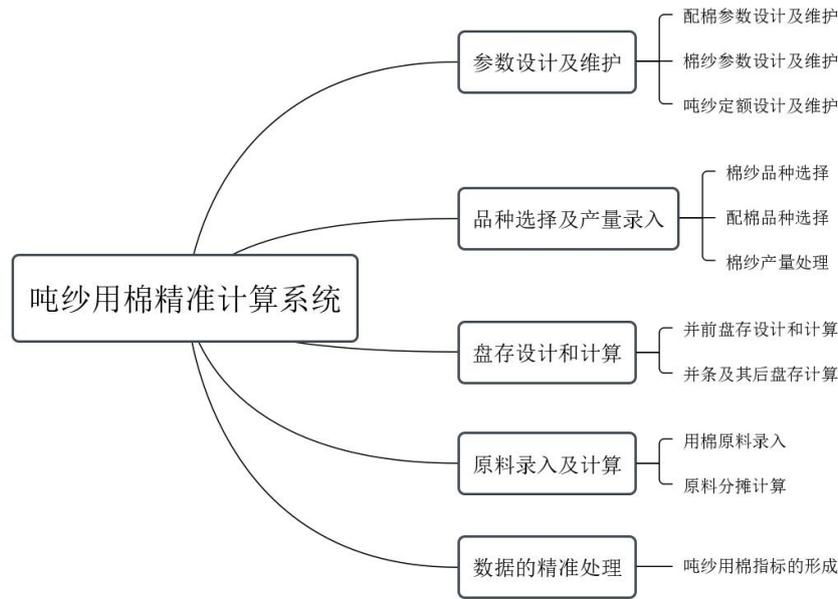


图 3.3 程序功能模块示意

Figure 3.3 Schematic of the Program Function Module

3.3.1 参数设计及维护

参数设计及维护是用棉计算工作的最基础的部分。该部分内容包括配棉参数、棉纱参数和吨纱定额的设计及维护三部分^[23]。

(1) 配棉参数设计及维护

在纺织生产中，首先要进行的工作是处理配棉。配棉需要许多参数，如配棉名称、普梳或是精梳（工艺流程）、配棉属性、对应生产出纱线的号数等，同时也为不同的配棉赋予不同的配棉编码，方便机器识别。配棉还需对其参数进行维护，如生产中的棉卷消耗系数、生条消耗系数等，需要换算为折合原料系数^[23]。对于一些特别的工序，如细纱投入，需要进行特殊标注。

以此基准在数据库中设计“配棉信息”数据表，设计有“配棉编码”、“配棉名称”、“配棉号数”、“配棉属性”、“普梳/精梳”、“是否长绒棉”、“是否细沙投入”、“配棉录入日期”、“棉卷消耗系数”、“生条消耗系数”、“预并消耗系数”、“条卷消耗系数”、“精梳消耗系数”字段。

(2) 纱线参数设计及维护

纱线则是通过配棉加工生产后的产品，与配棉类似，需要进行参数的设计和维护。该参数包括能够表明是何种纱线的纱线名称、生产过程中使用的机型以及普梳或精梳的工艺流程、生产后纱线的用途等，与配棉相同为不同的纱线赋予不同的纱线编码，方便机器识别。由于生产过程中纱线使用了一种或多种的配棉，因此将纱线编码与配棉编码相连接，形成综合编码的一对一关系。以此基准在数据库中设计“纱线信息”数据表，设计有“纱线编码”、“纱线名称”、“纱线生产批次”、“纱线号数”、“纱线类型”、“生产机型”、“纱线用途”、“棉部分精梳比”、“工艺流程”、“纱线录入日期”、“配棉数”字段。

(3) 吨纱定额的设计及维护

吨纱定额是系统在进行计算时的一个重要参数。在上文提到，纱线由一种或多种配棉组成，因此系统需要存储纱线的使用具体配棉及它们的比例，并确定出配棉的吨纱定额，及在生产过程中获得的半成品及生产完成后的成品折算出来的各种折合原料系数。

以此基准在数据库中设计“纱线参数信息”数据表，设计有“纱线编码”、“纱线名称”、“纱线生产批次”、“配棉编码”、“配棉名称”、“吨纱定额”、“比重”、“熟条消耗系数”、“粗纱消耗系数”、“管纱消耗系数”、“筒纱消耗系数”字段。

3.3.2 纱线产量处理

纱线产量能够帮助计算吨纱用棉，且其录入数记为纱线的入库数。用户先确定本月使用的纱线和配棉，程序自动生成相应的带月份盘存表，即可完成纱线的产量录入。在纱线产量录入结束后，可以通过后续步骤继续计算不同纱线的吨纱用棉量来分析用棉情况。

3.3.3 盘存设计

为了工序的描述方便以及计算的统一，盘存将根据半成品的不同情形划分为不同的部分。以并条为基准，并条之前的半成品的名称是与配棉的名称一致，称为并前盘存。并前盘存主要有清花、梳棉盘存和精梳盘存两道盘存工序。并条及其后续的各个工序的半成品以纱线命名，称为并后盘存。并后盘存主要有前纺盘存、细纱盘存和后纺盘存三道工序。由程序自动处理相应带月份的配棉投入盘存表和纱线产量盘存表。

3.3.4 原料录入及计算

配棉作为原料，按不同的品种录入，不同品种以配棉编码进行区分，并且各配棉将原料细分为原棉、回花、再用棉三大类^[23]。为了用棉的计算方便，使用吨纱用棉定额来解决不同纱线的分摊原棉的计算问题。一种纱线使用一种以上的配棉，但一种配棉也会被多个

纱线使用，因此使用同一配棉的纱线，实际吨纱用棉与各自的吨纱定额之比保持相同^[23]。因为该月的纱线产量及其盘存量、配棉的投入量已知，可以计算出不同纱线使用到某品种的原料数。

配棉分为原棉、回花、再用棉，因此相应的盘存也要分为三部分：原棉盘存、回花盘存和再用棉盘存。需要计算出原棉、回花、再用棉占中配棉的比例，作为折原棉系数、折回花系数、折再用棉系数，利用配棉盘存总数分别乘以三个系数，即可得到原棉数、回花数和再用棉数^[23]。

3.3.5 数据精准处理

通过上述步骤，可以得到不同产品吨纱净棉计算所需的产量、盘存及原料分摊等数据。通过编写计算机程序，能够精确的对各个数据进行计算，以得到吨纱净棉等所需要的指标。

3.4 系统业务流程分析

该系统不提供匿名用户使用，因此必须成功登录后才能使用此系统。用户首先访问登录界面，正确输入自己的用户名和密码，通过加密技术传输到数据库中验证。若数据库提供通过验证的信息，则能够正常访问系统。用户登录时序图如图 3.4 所示。

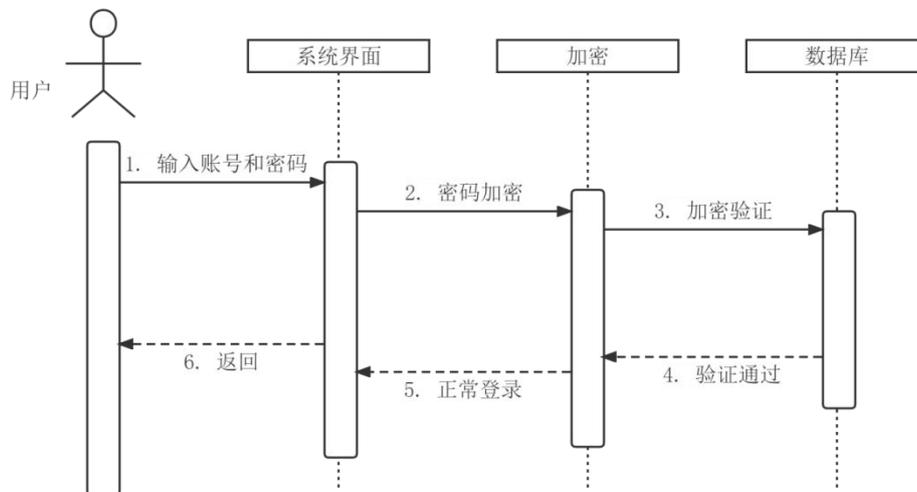


图 3.4 用户登录时序图

Figure 3.4 User logon timing diagram

用户也需要修改自己的密码，同时超级用户也需要对普通用户的权限进行控制。该过程同样需要登入系统进行操作，修改密码对所有用户开放，若是修改权限操作则还需要判断用户权限是否为超级用户。用户在修改相应信息后提交到数据库，数据库即可完成相应信息的修改。用户修改信息时序图如图 3.5 所示。

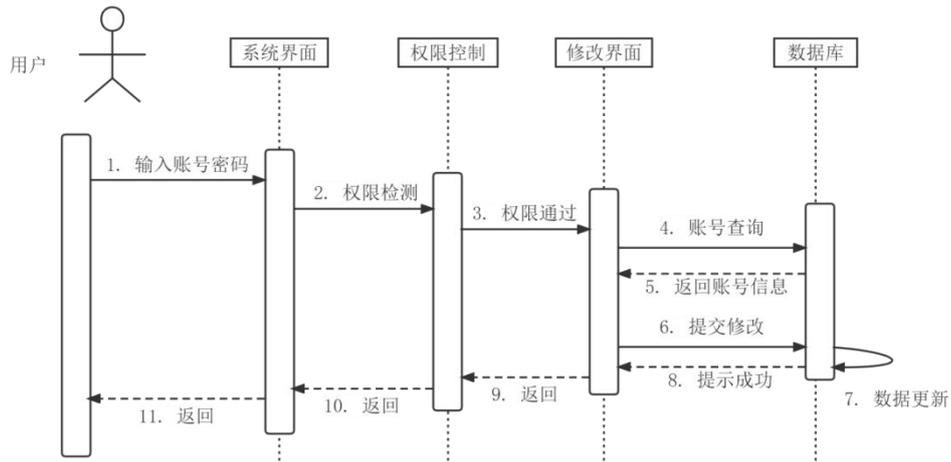


图 3.5 用户修改信息时序图

Figure 3.5 The modification of User Information Timing Diagram

在使用系统过程中，用户需要通过不同的子功能模块来完成对数据的操作。首先数据库会判断用户是否由该模块的权限，在权限验证通过后就能让用户进入该模块的界面，完成相关的数据操作。用户使用过程时序图如图 3.6 所示。

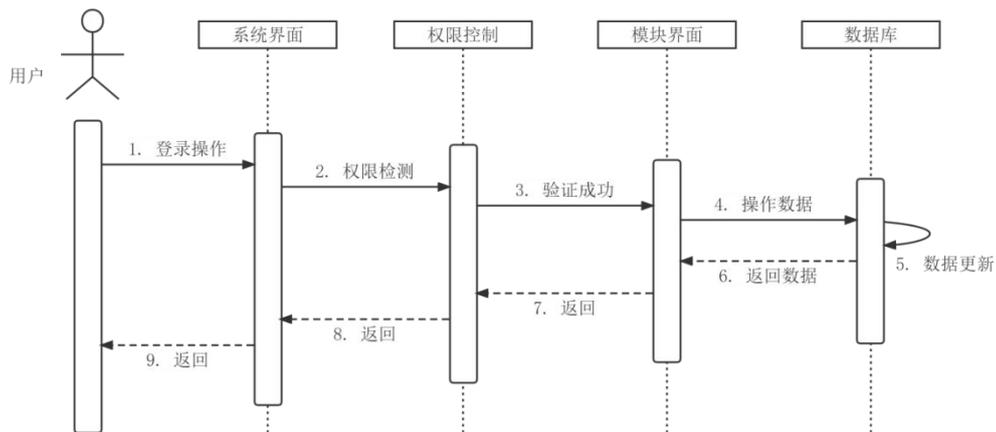


图 3.6 用户使用过程时序图

Figure 3.6 The Using Process Timing Diagram

第 4 章 系统设计

系统设计过程是在完成系统分析之后，具体解决系统究竟该“怎么做”的过程，该过程将系统分析中根据用户需求所提出的逻辑模型转换为了系统在计算机中表示的逻辑模型。

4.1 系统结构设计

本系统采用 B/S 的三层架构设计，主要分为表示层、逻辑层和数据层三层。系统采用 Microsoft VS.NET 的开发环境，在表示层中，基于 WEB 网站开发，使用 Microsoft ASP.NET 作为前端设计；在逻辑层中，使用 C#、JavaScript 和 jQuery 等后端语言完成事务流；在数据层中，使用 Microsoft SQL Server 2017 作为数据存储的数据库，并使用 SQL 语言完成对数据的增加、删除、修改和查询等操作。相比与 C/S 架构，此设计更易于多个终端访问，能够快速访问数据，同时后期的升级维护也更加容易。

随着互联网的不断发展，如今在纺织企业中，企业员工已经能够通过企业内网来访问系统。企业需要一台服务器，用于架设该系统并提供给其他终端访问，同时也需要一台数据库服务器，用于存储数据。在搭建好系统后，各个员工终端可通过访问服务器的 IP 地址以完成对系统的访问，该过程由路由器提供互联。为防止注入攻击等其他危害服务器的操作，可架设防火墙以保障系统的安全可靠。系统的实施架构如图 4.1 所示。

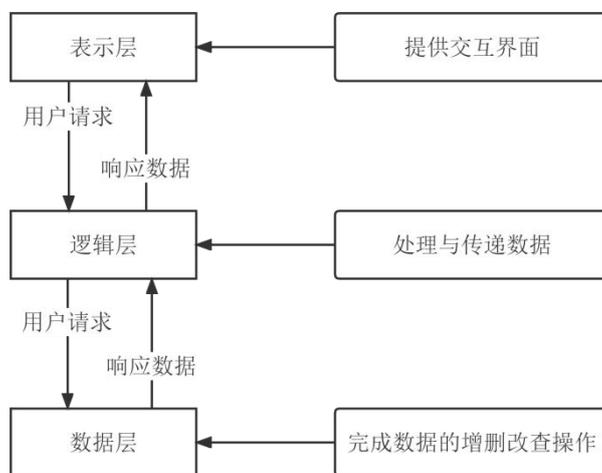


图 4.1 系统实施架构

Figure 4.1 System implementation architecture

4.2 用户操作逻辑设计

对于一个用户的使用周期，主要由以下几个步骤：注册、登录、权限控制、操作访问、登出。用户若无账号，则完成注册操作，并请求管理员分配权限。有账号后，需要通过登录验证才能进入系统，并且只能访问有相应权限的模块。在完成对模块的操作后，用户需要退出登录，返回到登录界面。详细操作逻辑流程，参见图 4.2。

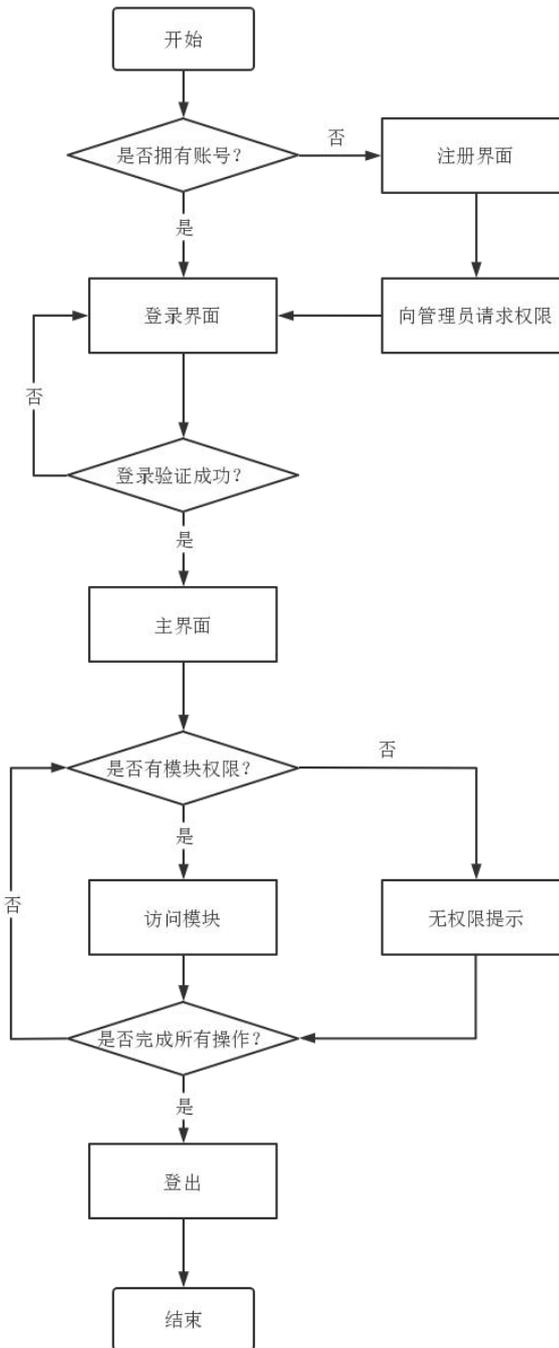


图 4.2 用户操作逻辑

Figure 4.2 The Logic of User's Actions

4.3 界面设计

界面设计主要包含登录界面设计、注册界面设计和主界面设计。

登录和注册界面设计较为简单，登录界面只需含有登录名、登录密码和动态验证码即可；而注册界面有登录名输入和检测重复、用户密码输入和确认，以及用户的一些其他信息，如联系电话、部门等。用户信息通过服务器的数据库来维护，设计“用户信息”表，用户的详细信息为各个字段。特别地，为了信息安全，用户密码通过MD5加密公式GetMD5()存储在数据库中。

主界面主要包含头部页（系统名称标志、用户登录信息及登出按钮）、导航页（可以导航至各个模块）、模块页（在导航页中选择的模块将在这里显示）和底部版权页（包含版权信息、创作者联系方式等）。设计样式概念图如图 4.3 所示。

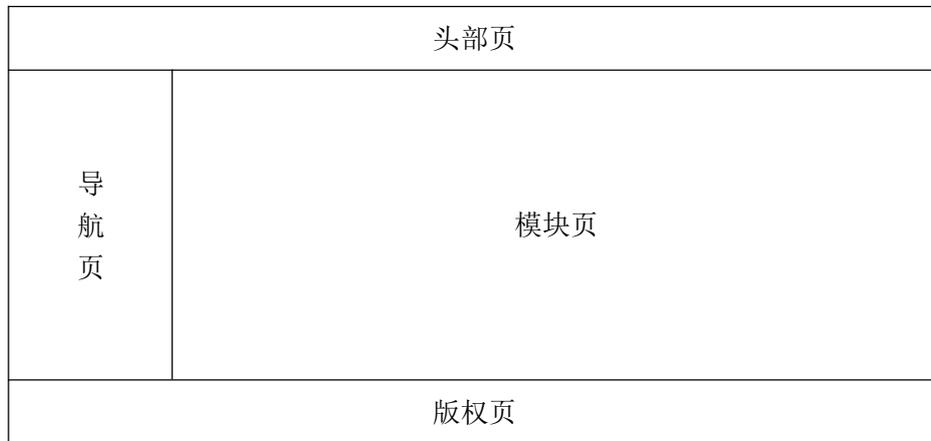


图 4.3 主页面设计

Figure 4.3 Main Page Design

模块页面根据不同模块的需求进行详细设计。

4.4 数据库设计

4.4.1 概念设计

由系统分析的过程，对系统数据库进行概念设计可以得到数据库所需要的几个数据表，分别为用户信息表、配棉信息表、纱线信息表、纱线参数信息表。除去用户信息表为单独的登录控制模块，其他几个表间均存在某些关系。以上提过的几个数据表的实体-联系图（E-R 图）如图 4.4 所示。

4.4.2 逻辑设计

由概念设计中所得数据表后，下面对系统数据库进行逻辑设计，有用户信息表、配棉信息表、纱线信息表和纱线参数信息表。

1. 用户信息表（用户 ID，用户名，密码，电话号码，权限，工号，部门）；
2. 配棉信息表（配棉编码，配棉名称，配棉号数，配棉属性，普梳/精梳，是否长绒棉，配棉录入日期，棉卷消耗系数，生条消耗系数，预并消耗系数，条卷消耗系数，精梳消耗系数，是否细纱投入）；
3. 纱线信息表（纱线编码，纱线名称，纱线生产批次，纱线号数，纱线类型，生产机型，纱线用途，棉部分精梳比，工艺流程，纱线录入日期，配棉数）；
4. 纱线参数信息表（纱线编码，纱线名称，纱线生产批次，配棉编码，配棉名称，吨纱定额，比重，熟条消耗系数，粗纱消耗系数，管纱消耗系数，筒纱消耗系数）。

纱线参数信息的内容由纱线信息中的纱线和配棉信息中的配棉搭配而成，因此使用两

者的编码共同作为主键。

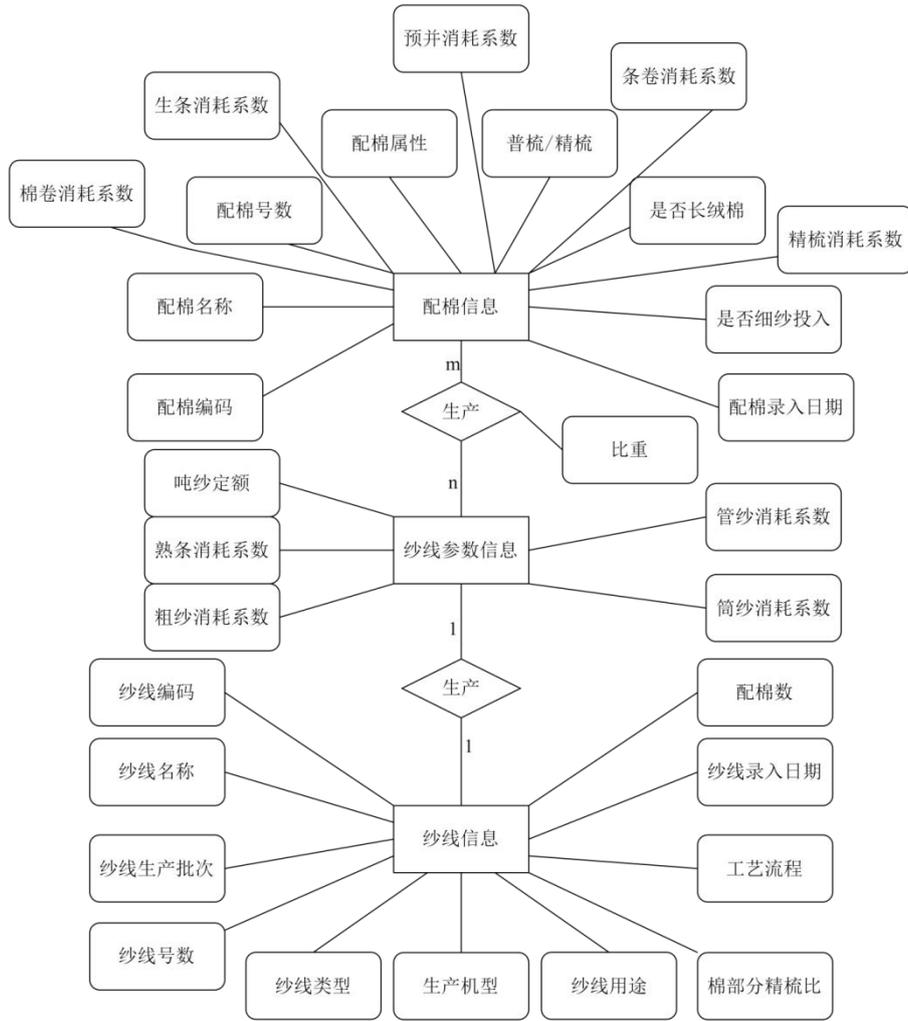


图 4.4 系统设计 E-R 图

Figure 4.4 Entity-Relationship Diagram of the System Design

4.4.3 物理设计

在完成了概念和逻辑设计后，针对 Microsoft SQL Server 的标准，将上述表格物理化存储在数据库中。用户信息表如表 4.1 所示，配棉信息表如表 4.2 所示，纱线信息表如表 4.3 所示，纱线参数信息表如表 4.4 所示。

表 4.1 用户信息表

Table 4.1 User Information Table

列名	说明	数据类型	备注
UserID	用户 ID	int	Primary Key
UserName	用户名	nvarchar(20)	
PassWord	密码	nvarchar(30)	
Tel	电话号码	nvarchar(50)	
Role	权限	nvarchar(50)	
Gonghao	工号	nvarchar(20)	允许 NULL
Depar	部门	nvarchar(50)	允许 NULL

表 4.2 配棉信息表

Table 4.2 Cotton-Blending Information Table

列名	数据类型	备注
配棉编码	nvarchar(20)	PRIMARY KEY
配棉名称	nvarchar(50)	
配棉号数	nvarchar(20)	允许 NULL
配棉属性	nvarchar(20)	允许 NULL
普梳/精梳	char(4)	允许 NULL
是否长绒棉	bit	允许 NULL
配棉录入日期	date	允许 NULL
棉卷消耗系数	decimal(5, 3)	允许 NULL
生条消耗系数	decimal(5, 3)	允许 NULL
预并消耗系数	decimal(5, 3)	允许 NULL
条卷消耗系数	decimal(5, 3)	允许 NULL
精梳消耗系数	decimal(5, 3)	允许 NULL
是否细纱投入	bit	允许 NULL

表 4.3 纱线信息表

Table 4.3 Yarn Information Table

列名	数据类型	备注
纱线编码	nvarchar(20)	PRIMARY KEY
纱线名称	nvarchar(50)	
纱线生产批次	nvarchar(50)	允许 NULL
纱线号数	nvarchar(20)	允许 NULL
纱线类型	nvarchar(20)	允许 NULL
生产机型	nvarchar(20)	允许 NULL
纱线用途	nvarchar(20)	允许 NULL
棉部分精梳比	decimal(6, 2)	允许 NULL
工艺流程	nvarchar(20)	允许 NULL
纱线录入日期	date	允许 NULL
配棉数	int	允许 NULL

表 4.4 纱线参数信息表

Table 4.4 Yarn Parameter Information Table

列名	数据类型	备注
纱线编码	nvarchar(20)	PRIMARY KEY
纱线名称	nvarchar(50)	
纱线生产批次	nvarchar(50)	
配棉编码	nvarchar(20)	PRIMARY KEY
配棉名称	nvarchar(50)	
吨纱定额	decimal(10, 3)	允许 NULL
比重	decimal(6, 3)	允许 NULL
熟条消耗系数	decimal(5, 3)	允许 NULL
粗纱消耗系数	decimal(5, 3)	允许 NULL
管纱消耗系数	decimal(5, 3)	允许 NULL
筒纱消耗系数	decimal(5, 3)	允许 NULL

第 5 章 系统实现

5.1 安装配置

5.1.1 附加数据库

附加的数据库内容为系统已经编写好的数据库，主要包含相关表格和相关存储过程。

附加操作如下：

(1) 将工程文件夹中的 DSJS_data.mdf 和 DSJS_log.ldf 文件拷贝到 Microsoft SQL Server 安装路径下的 “MSSQL.1” \ “MSSQL” \ “Data” 目录下。如图 5.1 所示。



图 5.1 文件拷贝

Figure 5.1 File Copy

(2) 选择 “开始” / “程序” / Microsoft SQL Server / SQL Server Management Studio 项，进入到 “连接到服务器” 页面，如图 5.2 所示。



图 5.2 连接到服务器

Figure 5.2 Connection to the Server

(3) 在 “服务器名称” 下拉列表中选择 SQL Server 服务器名称，其中 “LAPTOP-XXX” 节点为本机 SQL Server 服务器名称，然后单击 “连接” 按钮。

(4) 进入数据库服务器后，在左侧 “对象资源管理器” 中右键单击 “数据库” 节点，在菜单中选择 “附加” 项，将会弹出 “附加数据库” 对话框，如图 5.3 所示。

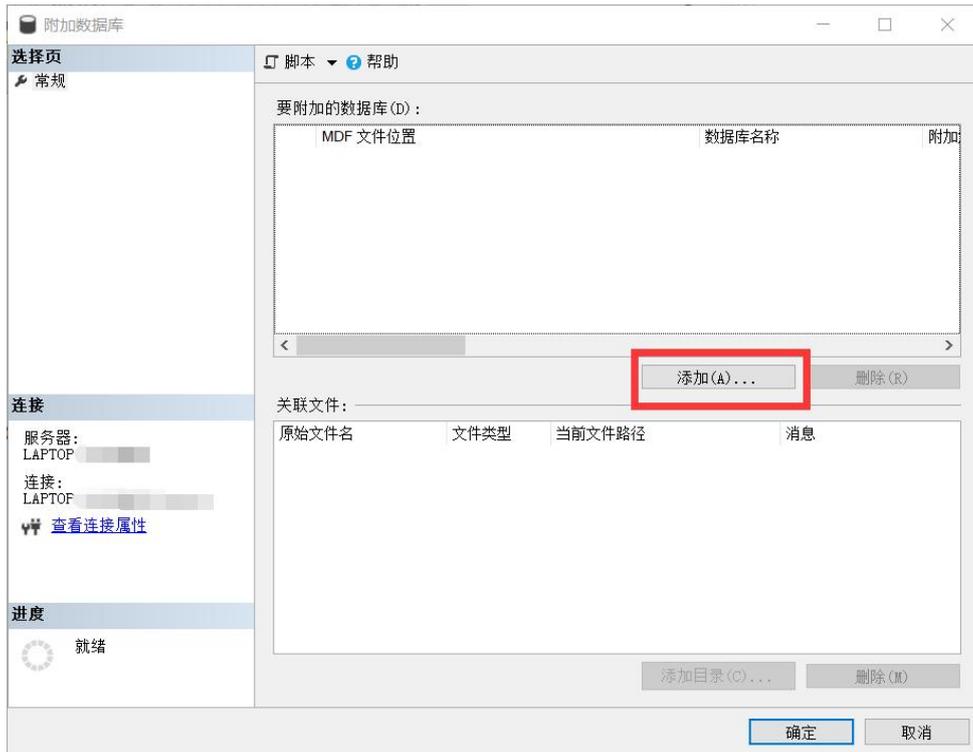


图 5.3 附加数据库

Figure 5.3 Attach the Database

(5) 单击“添加”按钮，在弹出的“定位数据库文件”对话框中选择数据库文件路径，如图 5.4 所示。

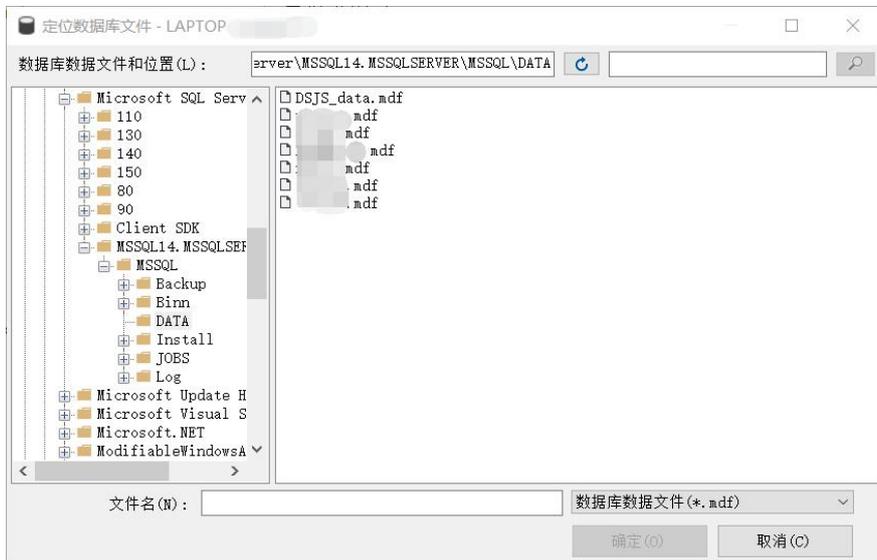


图 5.4 定位数据库文件

Figure 5.4 Locate the Database File

(6) 依次单击“确定”按钮，完成数据库附加操作。

(7) 打开数据库的“安全性”选项，打开“登录名”，找到“sa”，双击打开。在“常规”选项卡中，将密码和确认密码修改为“123”。在状态选项卡中，将登录名选择“启用”选项，如图 5.5 所示。

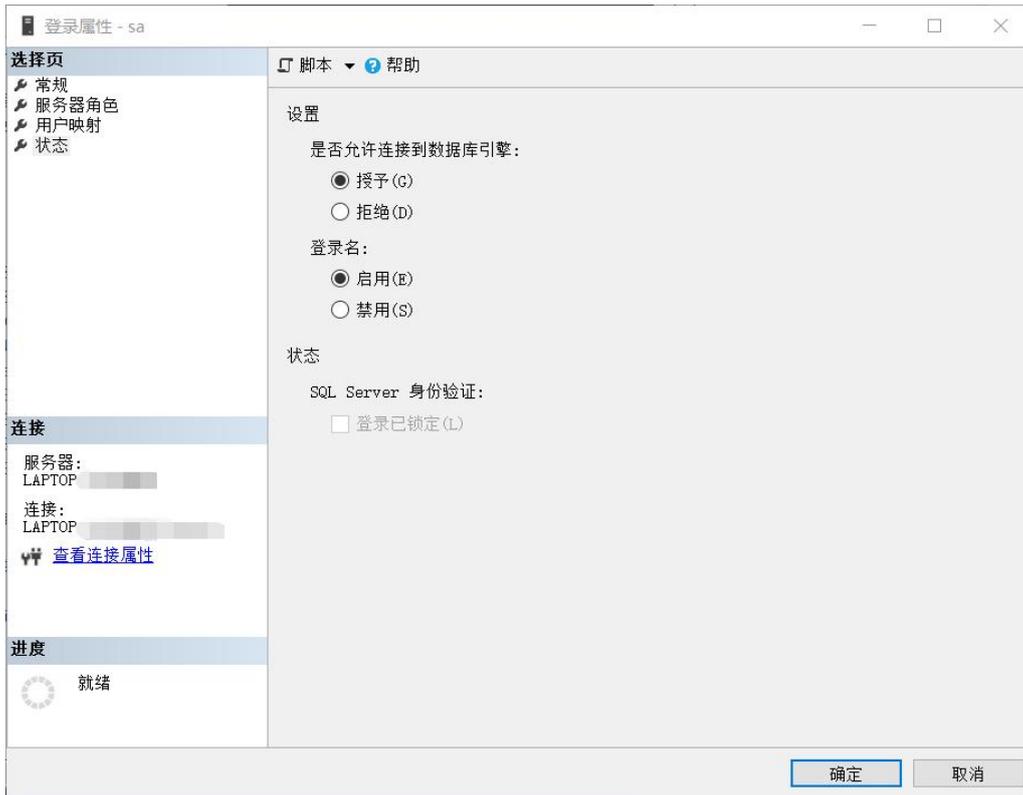


图 5.5 启用登录名

Figure 5.5 Enable Logins

(8) 打开 SQL 服务器属性页面，选择服务器右击，选择“属性”，选择“安全性”将服务器身份验证选择为“SQL server 和 Windows 身份验证模式(s)”，点击“确定”保存，如图 5.6 所示。

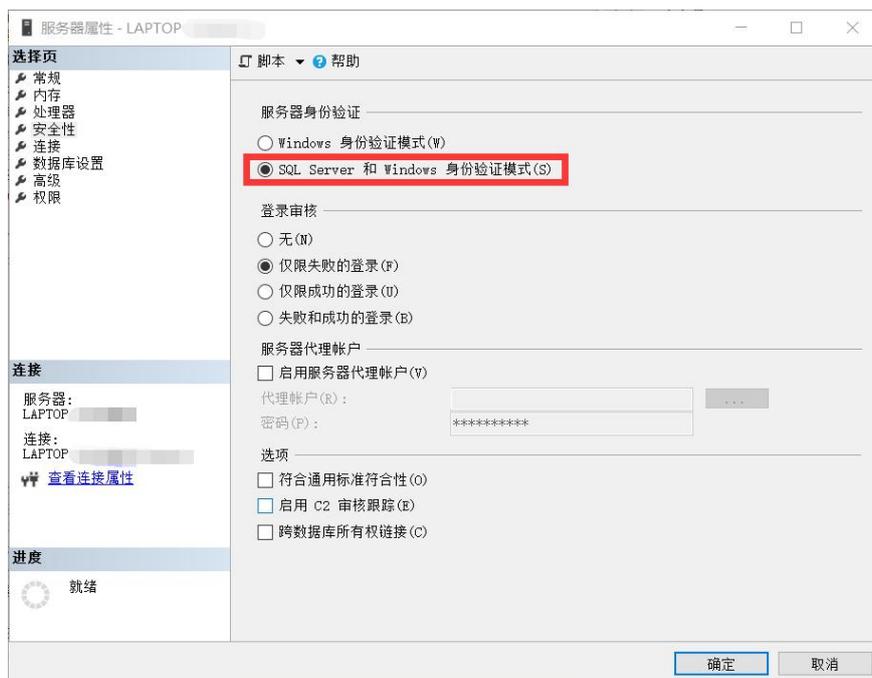


图 5.6 服务器登录方式控制

Figure 5.6 Server Logon Mode Control

(9) 最后再右击服务器选择“重新启动(A)”，将服务器重新启动。

5.1.2 修改服务器名称

打开 Login 文件夹，找到 web.config 文件并以记事本方式打开，将数据源连接服务器的名称更改为本机 SQL Server 服务器的名称（本机服务器名称参见图 5.2），如图 5.7 所示。



图 5.7 修改服务器名称

Figure 5.7 Modify the Server Name

5.1.3 配置 Internet 信息服务(IIS)

(1) 在开始菜单中搜索并打开控制面板，控制面板中选择“程序”，“启动或关闭 windows 功能”，勾选“Internet Information Services”。展开“Internet Information Services”，展开“万维网服务”，展开“应用程序开发功能”后，勾选“.NET Extensibility”和“ASP.NET”，然后点击确定按钮。稍等大概 2 分钟后 Win10 系统将会统开启 IIS 服务功能。如图 5.8 所示。

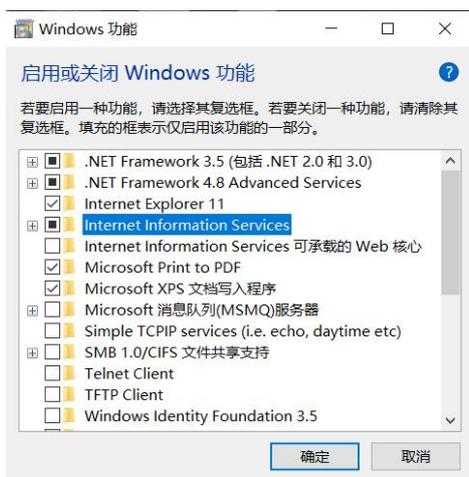


图 5.8 打开 Internet 信息服务(IIS)管理器

Figure 5.8 Open the Internet Information Services (IIS) Manager

(2) 在控制面板中选择“系统和安全”，再选择“管理工具”，打开 Internet Information

Services (IIS)管理器。如图 5.9 所示。

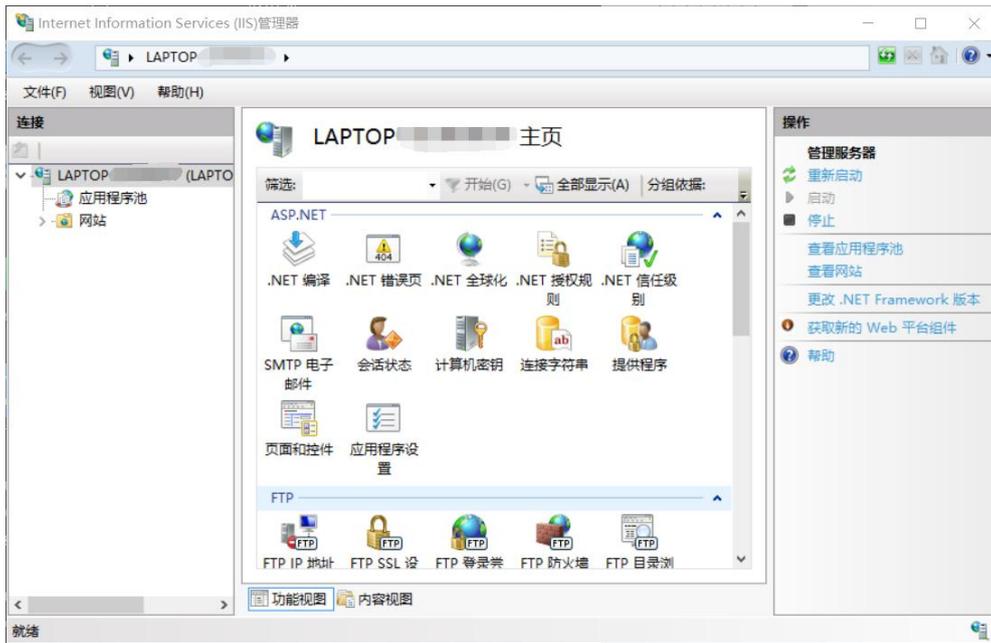


图 5.9 “Internet 信息服务(IIS)管理器”窗口

Figure 5.9 Internet Information Services (IIS) Manager window

(3) 选中“网站”节点，单击右键，选择“添加网站”，如图 5.10 所示。

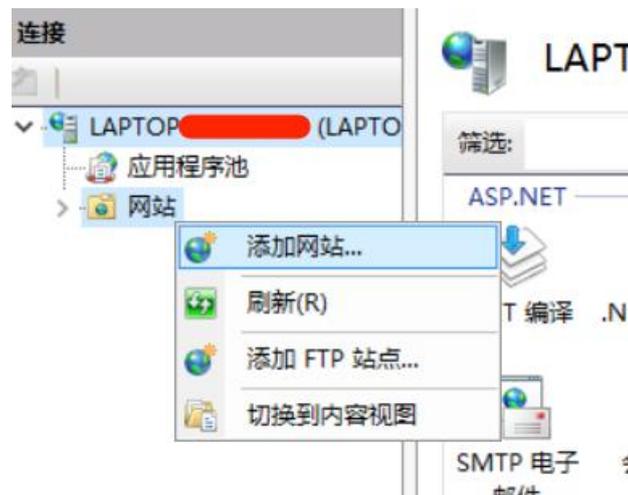


图 5.10 选择“添加网站”菜单项

Figure 5.10 Select the Add Web Site Menu Item

(4) 在别名处任取名字。单击“物理路径”旁边的选项卡，如图 5.11 所示，选择网站路径，选择到 Login 文件夹，单击“确定”按钮。



图 5.11 “添加网站”选项页

Figure 5.11 Add Web Site options page

(5) 新建网站后，先点击默认网站，点击右侧选项卡管理网站的“停止”。再点击新添加的网站，点击右侧选项卡管理网站的“启动”，如图 5.12 所示。

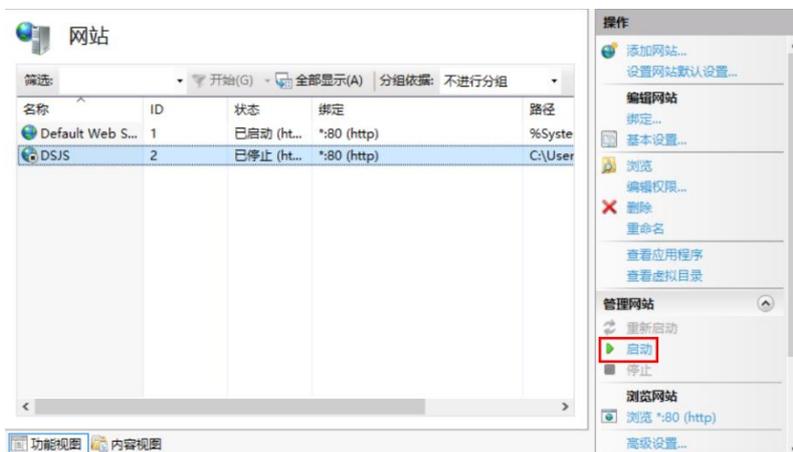


图 5.12 默认网站的停止与新网站的启动

Figure 5.12 The Default Site Stops with the Start of a New Site

(6) 对原工程文件夹，右击选择它的属性，打开“安全”选项卡，看到“组或用户名”，单击“编辑”按钮添加一个新的用户名“Everyone”，然后更改它的权限，将第二个权限“修改”设置为允许，如图 5.13 所示。

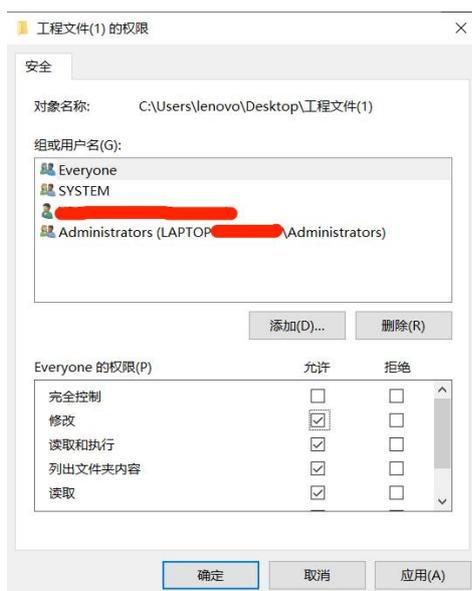


图 5.13 权限修改

Figure 5.13 Permission Modification

(7) 在网站主页，点击默认文档选项，在右侧选项卡选择“添加”，输入 Login.aspx，点击确定，如图 5.14 所示。



图 5.14 默认文档的添加

Figure 5.14 The Addition of a Default Document

(8) 在浏览器地址栏输入“localhost”。若出现登录界面，则配置成功，如图 5.15 所示。

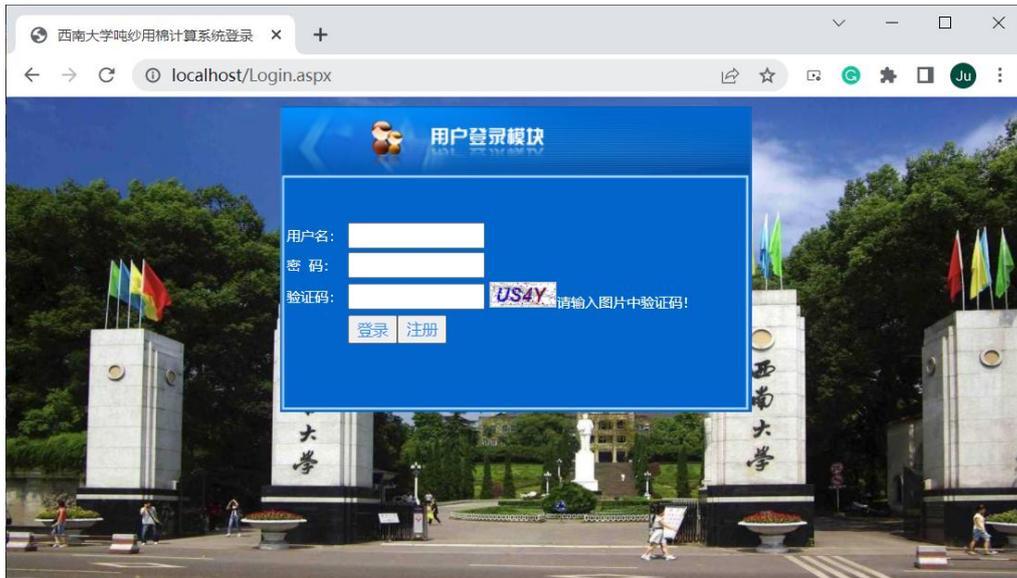


图 5.15 验证界面

Figure 5.15 Verify Page

5.2 模块实现

5.2.1 登录模块实现

(1) 实现设计

用户登录模块是确认用户信息的大门，只有被系统所认可的用户才能够进入系统。用户可以按照框前的提示信息，输入用户名、密码和验证码，并点击登录。如果还没有用户，则直接点击注册按钮。用户登录模块流程如图 5.16 所示。

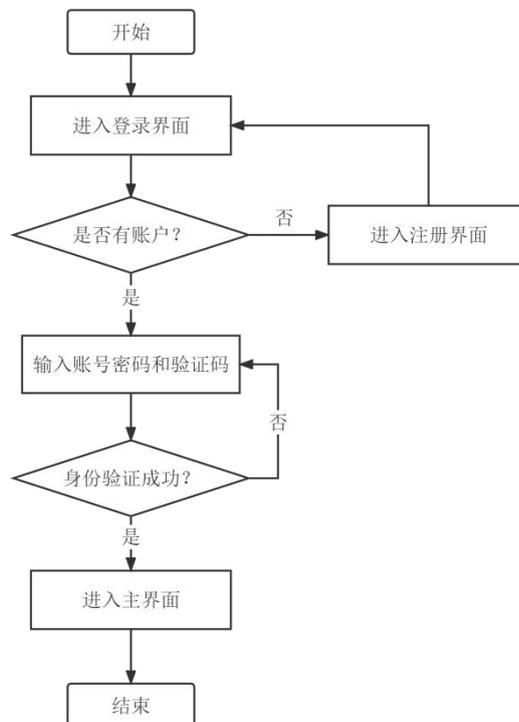


图 5.16 用户登录流程图

Figure 5.16 User Logon Flowchart

(2) 实现结果

在浏览器输入 IP 地址（若是服务器本机则直接输入 localhost）即可访问登录界面如图 5.17 所示。



图 5.17 使用服务器 IP 地址访问系统

Figure 5.17 Using the Server IP Address to Access the System

5.2.2 注册模块实现

(1) 实现设计

在用户没有账号时，通过登录模块的注册按钮导向该模块。同理在此模块中，用户可以按照给定的提示输入相关的信息。当输入用户名后，需要检测用户名是否存在以确保无重复用户。同时需要用户输入两次密码且两次输入密码需一致才能完成注册，若不一致同样会提示错误信息。在用户填写正确信息后，点击注册后提示注册成功即可完成注册操作。之后点击返回按钮回到登录界面。用户注册流程图如图 5.18 所示。

(2) 实现结果

在登录界面点击注册按钮后，页面将会跳转到用户注册界面，如图 5.19 所示。在此界面，用户可以按要求输入用户名和密码等信息。在“用户名”右端，有“检测用户名是否存在”标签，点击后将在数据库中查询是否有该用户名，并在前端以弹窗的形式提示用户。

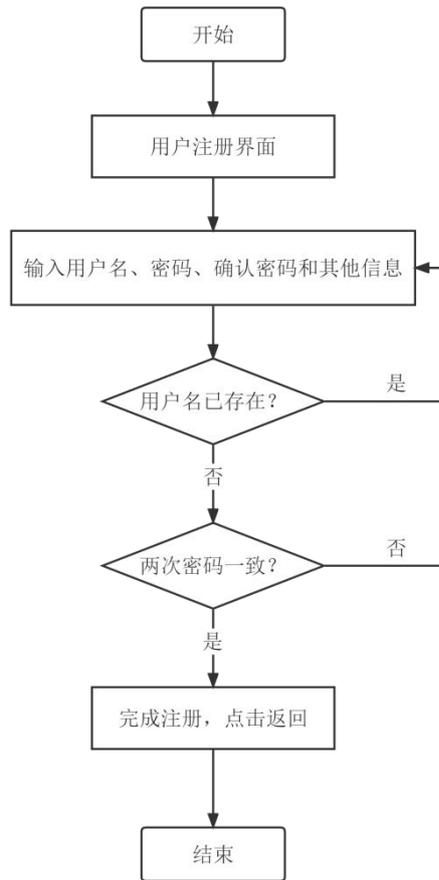


图 5.18 用户注册流程图

Figure 5.18 User Registration Flowchart



图 5.19 用户注册界面

Figure 5.19 User Registration Page

5.2.3 主界面实现

(1) 实现设计

当用户成功登录后，进入到主界面。同时主界面也有一个登录状态检测，若长时间的无操作将会导致登录状态过期，则强制登出系统。主界面拥有访问各个模块的导航，但同时也需要正确的权限。不同的用户拥有不同的权限，其中超级用户拥有访问所有页面的权限，并且“系统管理”中的“管理用户”页面仅超级用户能访问。主界面流程图如图 5.20 所示。

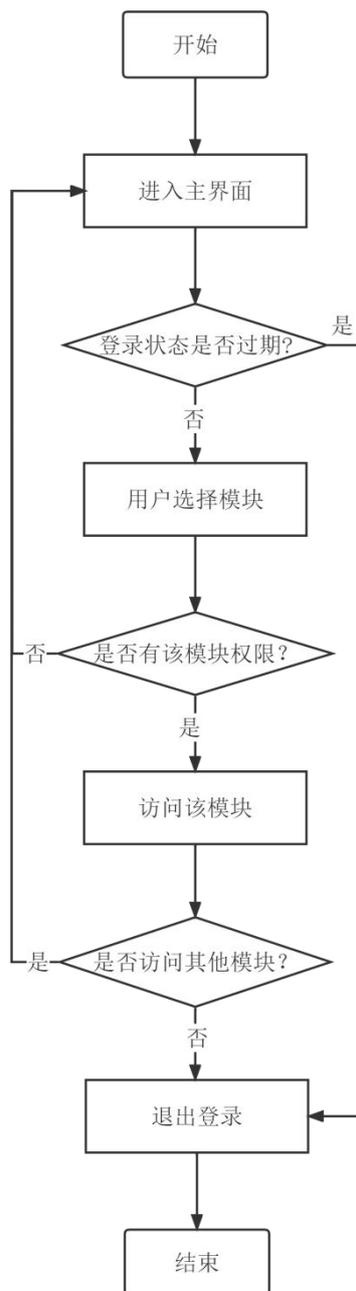


图 5.20 主界面流程图

Figure 5.20 Main Page Flowchart

(2) 实现结果

当正确输入用户名和密码登录后，主界面将如图 5.21 所示。



图 5.21 主界面

Figure 5.21 Main Page

5.2.4 查询配棉和纱线模块实现

(1) 实现设计

系统提供了对于配棉和纱线的查询功能，并且在查询中可以对数据进行编辑和删除。用户根据需要选择要查询的信息（查询配棉页面为配棉名称和配棉号数，查询纱线页面为纱线名称和纱线号数），键入到输入框中。最后点击“查询”按钮，结果将在下方显示。如果想要清除查找的结果并显示所有配棉，点击“复位”按钮。查询支持模糊查找，即输出结果将为包含输入框内字符串的所有结果。另外，没有输入的选项将被认为不在此类上做限制。当所有字段均不输入任何值的时候，直接点击“查询”按钮将显示所有的内容。在查询结果中，拥有为“编辑”和“删除”功能。点击“编辑”标签后，“编辑”标签转化为“更新”和“取消”标签。对应数据行高亮，且出现编辑框，可以针对该行可以修改的字段进行修改。若已经修改好后续的内容，点击“更新”标签，即完成数据的更新操作；若不想对数据进行更新，点击“取消”标签，则不对该行数据有任何更改。若某行数据有误或不再使用，可以点击“删除”标签。系统会弹出确定框。若确定删除，点击确定后即可去除本行数据。若操作失误，点击“取消”，对数据无影响。查询模块的用户用例图如图 5.22 所示。

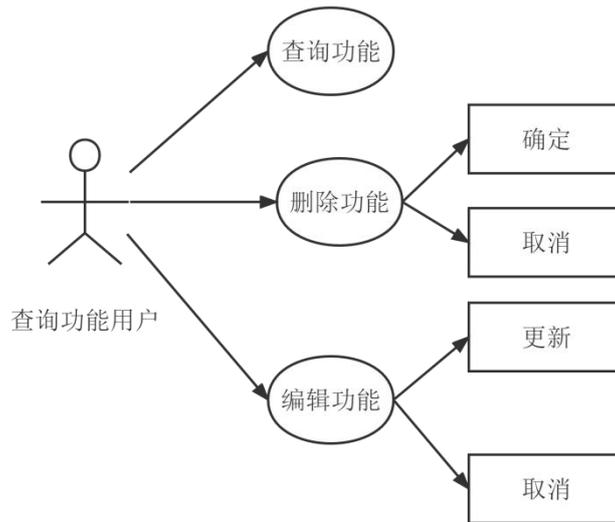


图 5.22 查询模块的用户用例图

Figure 5.22 Query Module Use Case Diagram

(2) 实现结果

查询配棉页面需要先点击菜单中的“配棉信息”选项，目录将展开子菜单。点击“查询配棉”选项后，右侧将会显示查询界面，如图 5.23 所示。查询纱线页面需要先点击菜单中的“纱线信息”选项，目录将展开子菜单。点击“查询纱线”选项后，右侧将会显示查询界面，如图 5.24 所示。由于查询配棉和查询纱线模块功能基本相似，这里以查询配棉模块来做演示。查询支持模糊查询，查询结果为包含用户给定的关键字的所有结果。用户输入需要查询的字段在相应文本框内后，点击“查询”按钮完成操作。若要取消查询结果，点击“复位”显示全部信息。配棉的查询结果如图 5.25 所示。编辑界面如图 5.26 所示，删除提示如图 5.27 所示。

配棉名称	棉卷消耗系数	生条消耗系数	预并消耗系数	条卷消耗系数	精梳消耗系数	是否细纱投入	配棉号数	配棉属性	普梳/精梳	是否长绒棉	配棉编码
编辑 删除 D7.3B	1.020	1.040	1.040	1.080	1.300	False	7.3	纯棉	精梳	False	11007100
编辑 删除 D7.3	1.020	1.040	1.040	1.080	1.300	False	7.3	纯棉	精梳	False	11007101
编辑 删除 D9.7G(BCI)	1.020	1.040	1.040	1.080	1.300	False	9.7	纯棉	普梳	False	11010000
编辑 删除 D9.7A	1.070	1.090	1.090	1.139	1.179	False	9.7	纯棉	精梳	False	11010100
编辑 删除 DC9.7	1.070	1.090	1.090	1.159	1.300	False	9.7	纯棉	精梳	False	11010101
编辑 删除 D9.7B	1.020	1.040	1.040	1.080	1.110	False	9.7	纯棉	精梳	False	11010102
编辑 删除 D9.7D	1.020	1.040	1.040	1.080	1.300	False	9.7	纯棉	精梳	False	11010103
编辑 删除 D9.7X	1.020	1.040	1.040	1.100	1.300	False	9.7	纯棉	精梳	False	11010104
编辑 删除 D9.7G	1.020	1.040	1.040	1.080	1.300	False	9.7	纯棉	精梳	False	11010105
编辑 删除 D9.7B(BCI)	1.050	1.070	1.070	1.100	1.300	False	9.7	纯棉	精梳	False	11010106
编辑 删除 D9.7BX	1.050	1.060	1.060	1.100	1.300	False	9.7	纯棉	精梳	False	11010107
编辑 删除 澳棉	1.020	1.040	1.040	1.080	1.300	False	11.8	纯棉	普梳	False	11012000
编辑 删除 D14.6A	1.050	1.060	1.060	1.100	1.300	False	14.6	纯棉	普梳	False	11015000
编辑 删除 D棕棉	1.101	1.101	1.101	1.100	1.300	False	14.6	纯棉	普梳	False	11015001

图 5.23 查询配棉界面

Figure 5.23 Query the Cotton-Blending Page



图 5.24 查询纱线产品界面
Figure 5.24 Query the Yarn Product Page



图 5.25 配棉查询结果
Figure 5.25 Cotton-Blending Query Results



图 5.26 编辑界面
Figure 5.26 Editing Page



图 5.27 删除提示

Figure 5.27 An Alert of Deleting

对 GridView 的显示功能做了改进。将滚动条拖至最右端，这里提供了表格的上下滚动功能和显示范围功能。拖动上下滚筒条（或直接滑动上下滚轮）可以查看更多数据，并且始终保持标题行冻结。同时，拖动右下角的小三角可以改变表格的大小，针对不同的电脑显示屏可以手动拖动到合适的大小来观看数据，如图 5.28 所示。后续所有的数据表都具有相同的功能。



图 5.28 数据表的功能

Figure 5.28 The Function of Grid View

5.2.5 新建配棉和纱线模块实现

(1) 实现设计

系统还需要提供能够新增纱线和新增配棉的功能，新增功能包含单条录入或批量录入

两个选项，因此该模块将被分为上下两部分，上部为单条录入，下部为批量录入。单条录入需要界面显示所有的字段让用户进行输入，而批量录入则提供录入模板给用户下载，以及批量录入表格上传端口。新建模块的用户用例如图 5.29 所示。

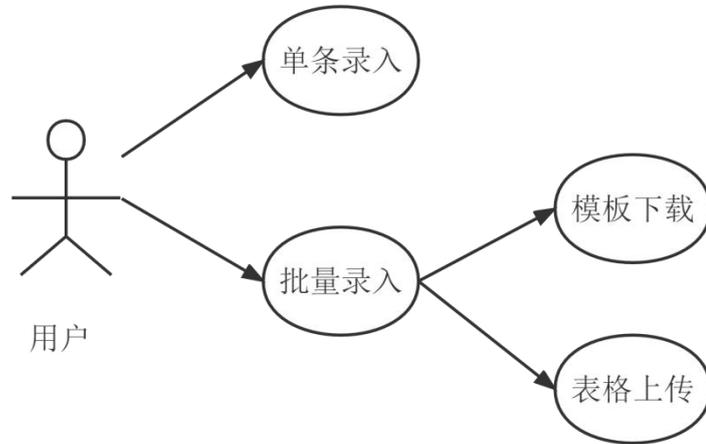


图 5.29 新建模块用户用例
Figure 5.29 Insert Module Use Case Diagram

(2) 实现结果

新建配棉页面需要先点击菜单中的“配棉信息”选项，目录将展开子菜单。点击“新建配棉”选项后，右侧将会显示新建界面，如图 5.30 所示。新建纱线页面需要先点击菜单中的“纱线信息”选项，目录将展开子菜单。点击“新建纱线”选项后，右侧将会显示新建界面，如图 5.31 所示。



图 5.30 新建配棉界面
Figure 5.30 Create New Cotton-Blending Page



图 5.31 新建纱线界面

Figure 5.31 Create New Yarn Page

若需录入单条配棉信息，则在可拖动条上方界面输入相关信息。单元格内填写相应信息，单选按钮直接点击选择，下拉框点击右侧箭头下拉选择，日期点击“选择日期”按钮选择。配棉编码不需要输入，系统将会根据配棉属性、普梳/精梳等特征自动分配编码和各种消耗系数。在所有信息输入完成后，点击“提交”按钮，即可将新建的纱线保存到数据库中。

若需录入批量的配棉信息，则使用可拖动条下方的模块。可以先点击下载模板按钮，网页将会下载一份 Excel 表格到电脑中。根据表格中的模板输入完成后，点击选择文件，选择写好的 Excel 文件，再点击确定上传，当出现“上传成功”的提示时，批量配棉输入完成。模板中的第一行为标题，第二行仅作为示例。在录入信息时需将第二行删除后再录入，如图 5.32 所示。

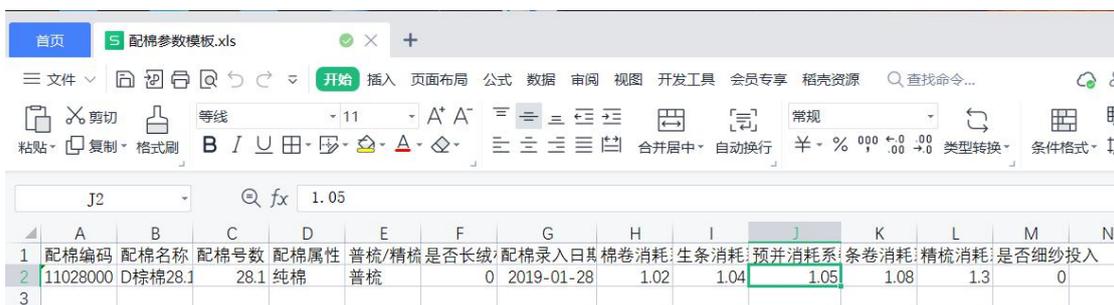


图 5.32 批量录入配棉表格

Figure 5.32 Table of Entering the Cotton-Blending in Batches

5.2.6 纱线参数设置模块实现

(1) 实现设计

生产过程中，一种纱线会使用一种以上的配棉，这个模块就是为纱线搭配配棉，并且填入相关参数而设计的。该模块流程较为复杂，主要分为四步：选择纱线、选择相应配棉、

录入纱线配棉参数、提交。因此该模块设置四个界面，界面 1 主要显示纱线信息，供用户选择需要搭配配棉的纱线（仅为单选，即每次只能处理一种纱线）；界面 2 主要显示配棉信息，在用户选择好了纱线之后继续为纱线搭配配棉（为多选，即一种纱线至少使用一个配棉）；界面 3 主要显示搭配好的纱线配棉信息，并可以录入相关参数，如吨纱定额、原料比例、是否细纱投入、熟条原料折合系数、粗纱原料折合系数、管纱原料折合系数、筒纱原料折合系数，并且录入有约束条件：吨纱定额需大于 1000、原料比例和为 100，各个系数均大于 1，且依次递增，只有满足这些条件才能提交纱线参数，插入到纱线参数信息数据表中；界面 4 提供当前选择的纱线详细信息，供参考用。同样，也提供批量上传模块，在页面最下方。纱线参数设置流程如图 5.33 所示。

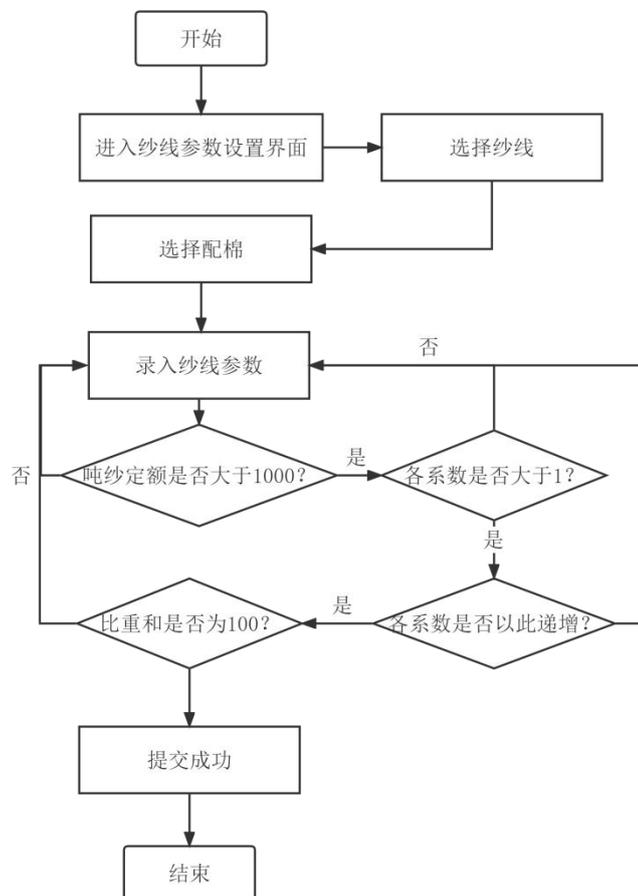


图 5.33 纱线参数设置流程图

Figure 5.33 Yarn Parameter Setup Flowchart

(2) 实现结果

纱线参数设置页面需要先点击菜单中的“纱线信息”选项，目录将展开子菜单。点击“纱线参数设置”选项后，右侧将会显示查询界面，如图 5.34 所示。



图 5.34 纱线参数设置界面

Figure 5.34 Yarn's Parameter Setting Page

该页面共有四个分区。分区 1 将显示选中的纱线的信息，分区 2 为所有的纱线信息，分区 3 为所有的配棉信息，分区 4 为配棉系数区。

① 先选择纱线，即观察分区 2。系统已经按照配棉数从大到小进行了排序，同时也支持根据纱线名称筛选，筛选同样支持模糊搜索。当不想要筛选结果时，点击“复位”按钮即可显示所有配棉。当鼠标移动到某一行的时候，该行会高亮。单击改行任意位置或者单选按钮即可选择纱线，选择后改行文字变为粗体，且第一列选择按钮呈被选择状态。当选择已有配棉的纱线时，分区 1 将显示所选纱线的信息，同时分区 3 中该纱线所拥有的配棉自动变为选择状态，分区 4 将显示纱线和配棉的其他参数信息，如图 5.35 所示。



图 5.35 选择已有配棉的纱线

Figure 5.35 Select A Yarn that Already has Cotton-Blending

当选择没有配棉的纱线时，分区 4 将显示的是空表头，如图 5.36 所示。

纱线参数设置

<p>当前选择纱线信息</p> <p>纱线名称 ABCD 配棉数</p>			<p>输入纱线信息 提交纱线参数</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>配棉名称</th> <th>吨纱定额</th> <th>原料比例</th> <th>细纱投入</th> <th>熟条原料折合系数</th> <th>粗纱原料折合系数</th> <th>管纱原料折合系数</th> <th>筒纱原料折合系数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td><input type="checkbox"/> D7.3B</td><td>1.020</td><td>1.040</td><td>1.040</td><td>1.080</td><td>1.300</td><td></td><td></td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> D7.3</td><td>1.020</td><td>1.040</td><td>1.040</td><td>1.080</td><td>1.300</td><td></td><td></td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> D9.7G(BCI)</td><td>1.020</td><td>1.040</td><td>1.040</td><td>1.080</td><td>1.300</td><td></td><td></td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> D9.7A</td><td>1.070</td><td>1.090</td><td>1.090</td><td>1.139</td><td>1.179</td><td></td><td></td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> DC9.7</td><td>1.070</td><td>1.090</td><td>1.090</td><td>1.159</td><td>1.300</td><td></td><td></td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> D9.7B</td><td>1.020</td><td>1.040</td><td>1.040</td><td>1.080</td><td>1.110</td><td></td><td></td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> D9.7D</td><td>1.020</td><td>1.040</td><td>1.040</td><td>1.080</td><td>1.300</td><td></td><td></td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> D9.7X</td><td>1.020</td><td>1.040</td><td>1.040</td><td>1.100</td><td>1.300</td><td></td><td></td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> D9.7G</td><td>1.020</td><td>1.040</td><td>1.040</td><td>1.080</td><td>1.300</td><td></td><td></td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> D9.7B(BCI)</td><td>1.050</td><td>1.070</td><td>1.070</td><td>1.100</td><td>1.300</td><td></td><td></td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> D9.7BX</td><td>1.050</td><td>1.060</td><td>1.060</td><td>1.100</td><td>1.300</td><td></td><td></td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> 澳棉</td><td>1.020</td><td>1.040</td><td>1.040</td><td>1.080</td><td>1.300</td><td></td><td></td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> D14.6A</td><td>1.050</td><td>1.060</td><td>1.060</td><td>1.100</td><td>1.300</td><td></td><td></td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> D棕棉</td><td>1.101</td><td>1.101</td><td>1.101</td><td>1.100</td><td>1.300</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>							配棉名称	吨纱定额	原料比例	细纱投入	熟条原料折合系数	粗纱原料折合系数	管纱原料折合系数	筒纱原料折合系数	<input type="checkbox"/> D7.3B	1.020	1.040	1.040	1.080	1.300			<input type="checkbox"/> D7.3	1.020	1.040	1.040	1.080	1.300			<input type="checkbox"/> D9.7G(BCI)	1.020	1.040	1.040	1.080	1.300			<input type="checkbox"/> D9.7A	1.070	1.090	1.090	1.139	1.179			<input type="checkbox"/> DC9.7	1.070	1.090	1.090	1.159	1.300			<input type="checkbox"/> D9.7B	1.020	1.040	1.040	1.080	1.110			<input type="checkbox"/> D9.7D	1.020	1.040	1.040	1.080	1.300			<input type="checkbox"/> D9.7X	1.020	1.040	1.040	1.100	1.300			<input type="checkbox"/> D9.7G	1.020	1.040	1.040	1.080	1.300			<input type="checkbox"/> D9.7B(BCI)	1.050	1.070	1.070	1.100	1.300			<input type="checkbox"/> D9.7BX	1.050	1.060	1.060	1.100	1.300			<input type="checkbox"/> 澳棉	1.020	1.040	1.040	1.080	1.300			<input type="checkbox"/> D14.6A	1.050	1.060	1.060	1.100	1.300			<input type="checkbox"/> D棕棉	1.101	1.101	1.101	1.100	1.300																	
配棉名称	吨纱定额	原料比例	细纱投入	熟条原料折合系数	粗纱原料折合系数	管纱原料折合系数	筒纱原料折合系数																																																																																																																																									
<input type="checkbox"/> D7.3B	1.020	1.040	1.040	1.080	1.300																																																																																																																																											
<input type="checkbox"/> D7.3	1.020	1.040	1.040	1.080	1.300																																																																																																																																											
<input type="checkbox"/> D9.7G(BCI)	1.020	1.040	1.040	1.080	1.300																																																																																																																																											
<input type="checkbox"/> D9.7A	1.070	1.090	1.090	1.139	1.179																																																																																																																																											
<input type="checkbox"/> DC9.7	1.070	1.090	1.090	1.159	1.300																																																																																																																																											
<input type="checkbox"/> D9.7B	1.020	1.040	1.040	1.080	1.110																																																																																																																																											
<input type="checkbox"/> D9.7D	1.020	1.040	1.040	1.080	1.300																																																																																																																																											
<input type="checkbox"/> D9.7X	1.020	1.040	1.040	1.100	1.300																																																																																																																																											
<input type="checkbox"/> D9.7G	1.020	1.040	1.040	1.080	1.300																																																																																																																																											
<input type="checkbox"/> D9.7B(BCI)	1.050	1.070	1.070	1.100	1.300																																																																																																																																											
<input type="checkbox"/> D9.7BX	1.050	1.060	1.060	1.100	1.300																																																																																																																																											
<input type="checkbox"/> 澳棉	1.020	1.040	1.040	1.080	1.300																																																																																																																																											
<input type="checkbox"/> D14.6A	1.050	1.060	1.060	1.100	1.300																																																																																																																																											
<input type="checkbox"/> D棕棉	1.101	1.101	1.101	1.100	1.300																																																																																																																																											
<p>纱线选择模块</p> <p>筛选纱线名称 筛选 复位</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>纱线名称</th> <th>纱线生产批次</th> <th>配棉数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td><input checked="" type="radio"/> ABCD</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td><input type="radio"/> DC27.8G</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td><input type="radio"/> DC27.8B</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td><input type="radio"/> DC27.8E</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td><input type="radio"/> DC27.8</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td><input type="radio"/> DC27.8A</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td><input type="radio"/> DOE29.5</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td><input type="radio"/> DC29.2A</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td><input type="radio"/> DOE27.8D</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td><input type="radio"/> DOE27.8D</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td><input type="radio"/> DOE28.1D</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td><input type="radio"/> DOE28.1</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td><input type="radio"/> DOE28.1K</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td><input type="radio"/> DSL J28.1A超柔</td><td>1</td><td></td></tr> </tbody> </table>			纱线名称	纱线生产批次	配棉数	<input checked="" type="radio"/> ABCD	1		<input type="radio"/> DC27.8G	1		<input type="radio"/> DC27.8B	1		<input type="radio"/> DC27.8E	1		<input type="radio"/> DC27.8	1		<input type="radio"/> DC27.8A	1		<input type="radio"/> DOE29.5	1		<input type="radio"/> DC29.2A	1		<input type="radio"/> DOE27.8D	1		<input type="radio"/> DOE27.8D	1		<input type="radio"/> DOE28.1D	1		<input type="radio"/> DOE28.1	1		<input type="radio"/> DOE28.1K	1		<input type="radio"/> DSL J28.1A超柔	1		<p>配棉选择模块 确定配棉选择</p> <p>筛选配棉名称 筛选 复位</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>配棉名称</th> <th>棉卷消耗系数</th> <th>生条消耗系数</th> <th>预并消耗系数</th> <th>条卷消耗系数</th> <th>精梳消耗系数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td><input type="checkbox"/> D7.3B</td><td>1.020</td><td>1.040</td><td>1.040</td><td>1.080</td><td>1.300</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> D7.3</td><td>1.020</td><td>1.040</td><td>1.040</td><td>1.080</td><td>1.300</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> D9.7G(BCI)</td><td>1.020</td><td>1.040</td><td>1.040</td><td>1.080</td><td>1.300</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> D9.7A</td><td>1.070</td><td>1.090</td><td>1.090</td><td>1.139</td><td>1.179</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> DC9.7</td><td>1.070</td><td>1.090</td><td>1.090</td><td>1.159</td><td>1.300</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> D9.7B</td><td>1.020</td><td>1.040</td><td>1.040</td><td>1.080</td><td>1.110</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> D9.7D</td><td>1.020</td><td>1.040</td><td>1.040</td><td>1.080</td><td>1.300</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> D9.7X</td><td>1.020</td><td>1.040</td><td>1.040</td><td>1.100</td><td>1.300</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> D9.7G</td><td>1.020</td><td>1.040</td><td>1.040</td><td>1.080</td><td>1.300</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> D9.7B(BCI)</td><td>1.050</td><td>1.070</td><td>1.070</td><td>1.100</td><td>1.300</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> D9.7BX</td><td>1.050</td><td>1.060</td><td>1.060</td><td>1.100</td><td>1.300</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> 澳棉</td><td>1.020</td><td>1.040</td><td>1.040</td><td>1.080</td><td>1.300</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> D14.6A</td><td>1.050</td><td>1.060</td><td>1.060</td><td>1.100</td><td>1.300</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> D棕棉</td><td>1.101</td><td>1.101</td><td>1.101</td><td>1.100</td><td>1.300</td></tr> </tbody> </table>							配棉名称	棉卷消耗系数	生条消耗系数	预并消耗系数	条卷消耗系数	精梳消耗系数	<input type="checkbox"/> D7.3B	1.020	1.040	1.040	1.080	1.300	<input type="checkbox"/> D7.3	1.020	1.040	1.040	1.080	1.300	<input type="checkbox"/> D9.7G(BCI)	1.020	1.040	1.040	1.080	1.300	<input type="checkbox"/> D9.7A	1.070	1.090	1.090	1.139	1.179	<input type="checkbox"/> DC9.7	1.070	1.090	1.090	1.159	1.300	<input type="checkbox"/> D9.7B	1.020	1.040	1.040	1.080	1.110	<input type="checkbox"/> D9.7D	1.020	1.040	1.040	1.080	1.300	<input type="checkbox"/> D9.7X	1.020	1.040	1.040	1.100	1.300	<input type="checkbox"/> D9.7G	1.020	1.040	1.040	1.080	1.300	<input type="checkbox"/> D9.7B(BCI)	1.050	1.070	1.070	1.100	1.300	<input type="checkbox"/> D9.7BX	1.050	1.060	1.060	1.100	1.300	<input type="checkbox"/> 澳棉	1.020	1.040	1.040	1.080	1.300	<input type="checkbox"/> D14.6A	1.050	1.060	1.060	1.100	1.300	<input type="checkbox"/> D棕棉	1.101	1.101	1.101	1.100	1.300
纱线名称	纱线生产批次	配棉数																																																																																																																																														
<input checked="" type="radio"/> ABCD	1																																																																																																																																															
<input type="radio"/> DC27.8G	1																																																																																																																																															
<input type="radio"/> DC27.8B	1																																																																																																																																															
<input type="radio"/> DC27.8E	1																																																																																																																																															
<input type="radio"/> DC27.8	1																																																																																																																																															
<input type="radio"/> DC27.8A	1																																																																																																																																															
<input type="radio"/> DOE29.5	1																																																																																																																																															
<input type="radio"/> DC29.2A	1																																																																																																																																															
<input type="radio"/> DOE27.8D	1																																																																																																																																															
<input type="radio"/> DOE27.8D	1																																																																																																																																															
<input type="radio"/> DOE28.1D	1																																																																																																																																															
<input type="radio"/> DOE28.1	1																																																																																																																																															
<input type="radio"/> DOE28.1K	1																																																																																																																																															
<input type="radio"/> DSL J28.1A超柔	1																																																																																																																																															
配棉名称	棉卷消耗系数	生条消耗系数	预并消耗系数	条卷消耗系数	精梳消耗系数																																																																																																																																											
<input type="checkbox"/> D7.3B	1.020	1.040	1.040	1.080	1.300																																																																																																																																											
<input type="checkbox"/> D7.3	1.020	1.040	1.040	1.080	1.300																																																																																																																																											
<input type="checkbox"/> D9.7G(BCI)	1.020	1.040	1.040	1.080	1.300																																																																																																																																											
<input type="checkbox"/> D9.7A	1.070	1.090	1.090	1.139	1.179																																																																																																																																											
<input type="checkbox"/> DC9.7	1.070	1.090	1.090	1.159	1.300																																																																																																																																											
<input type="checkbox"/> D9.7B	1.020	1.040	1.040	1.080	1.110																																																																																																																																											
<input type="checkbox"/> D9.7D	1.020	1.040	1.040	1.080	1.300																																																																																																																																											
<input type="checkbox"/> D9.7X	1.020	1.040	1.040	1.100	1.300																																																																																																																																											
<input type="checkbox"/> D9.7G	1.020	1.040	1.040	1.080	1.300																																																																																																																																											
<input type="checkbox"/> D9.7B(BCI)	1.050	1.070	1.070	1.100	1.300																																																																																																																																											
<input type="checkbox"/> D9.7BX	1.050	1.060	1.060	1.100	1.300																																																																																																																																											
<input type="checkbox"/> 澳棉	1.020	1.040	1.040	1.080	1.300																																																																																																																																											
<input type="checkbox"/> D14.6A	1.050	1.060	1.060	1.100	1.300																																																																																																																																											
<input type="checkbox"/> D棕棉	1.101	1.101	1.101	1.100	1.300																																																																																																																																											

图 5.36 选择没有配棉的纱线

Figure 5.36 Select A Yarn that Does Not Have Cotton-Blending

② 转向分区 3，选择合适的纱线（点击第一列的复选框，或通过上方条件筛选后点击复选框），并点击分区 3 的“确定配棉选择”按钮完成选择，即完成相应纱线的配棉选择，如图 5.37 所示。

③ 当点击确认后，选择的配棉结果将显示在分区 4 中，如图 5.38 所示。

④ 在分区 4 中点击编辑按钮，该行将启动编辑功能，如图 5.39 (1)。将所需的系数填写完成后，点击更新即可，如图 5.39 (2)，否则点击取消，不会完成任何更改。

⑤ 当全部完成之后，点击上方的“提交纱线参数”按钮，则完成参数设置，如图 5.40 所示。

纱线参数设置

<p>当前选择纱线信息</p> <p>纱线名称 ABCD 配棉数</p>			<p>输入纱线信息 提交纱线参数</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>配棉名称</th> <th>吨纱定额</th> <th>原料比例</th> <th>细纱投入</th> <th>熟条原料折合系数</th> <th>粗纱原料折合系数</th> <th>管纱原料折合系数</th> <th>筒纱原料折合系数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/> D7.3B</td><td>1.020</td><td>1.040</td><td>1.040</td><td>1.080</td><td>1.300</td><td></td><td></td></tr> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/> D7.3</td><td>1.020</td><td>1.040</td><td>1.040</td><td>1.080</td><td>1.300</td><td></td><td></td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> D9.7G(BCI)</td><td>1.020</td><td>1.040</td><td>1.040</td><td>1.080</td><td>1.300</td><td></td><td></td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> D9.7A</td><td>1.070</td><td>1.090</td><td>1.090</td><td>1.139</td><td>1.179</td><td></td><td></td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> DC9.7</td><td>1.070</td><td>1.090</td><td>1.090</td><td>1.159</td><td>1.300</td><td></td><td></td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> D9.7B</td><td>1.020</td><td>1.040</td><td>1.040</td><td>1.080</td><td>1.110</td><td></td><td></td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> D9.7D</td><td>1.020</td><td>1.040</td><td>1.040</td><td>1.080</td><td>1.300</td><td></td><td></td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> D9.7X</td><td>1.020</td><td>1.040</td><td>1.040</td><td>1.100</td><td>1.300</td><td></td><td></td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> D9.7G</td><td>1.020</td><td>1.040</td><td>1.040</td><td>1.080</td><td>1.300</td><td></td><td></td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> D9.7B(BCI)</td><td>1.050</td><td>1.070</td><td>1.070</td><td>1.100</td><td>1.300</td><td></td><td></td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> D9.7BX</td><td>1.050</td><td>1.060</td><td>1.060</td><td>1.100</td><td>1.300</td><td></td><td></td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> 澳棉</td><td>1.020</td><td>1.040</td><td>1.040</td><td>1.080</td><td>1.300</td><td></td><td></td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> D14.6A</td><td>1.050</td><td>1.060</td><td>1.060</td><td>1.100</td><td>1.300</td><td></td><td></td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> D棕棉</td><td>1.101</td><td>1.101</td><td>1.101</td><td>1.100</td><td>1.300</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>							配棉名称	吨纱定额	原料比例	细纱投入	熟条原料折合系数	粗纱原料折合系数	管纱原料折合系数	筒纱原料折合系数	<input checked="" type="checkbox"/> D7.3B	1.020	1.040	1.040	1.080	1.300			<input checked="" type="checkbox"/> D7.3	1.020	1.040	1.040	1.080	1.300			<input type="checkbox"/> D9.7G(BCI)	1.020	1.040	1.040	1.080	1.300			<input type="checkbox"/> D9.7A	1.070	1.090	1.090	1.139	1.179			<input type="checkbox"/> DC9.7	1.070	1.090	1.090	1.159	1.300			<input type="checkbox"/> D9.7B	1.020	1.040	1.040	1.080	1.110			<input type="checkbox"/> D9.7D	1.020	1.040	1.040	1.080	1.300			<input type="checkbox"/> D9.7X	1.020	1.040	1.040	1.100	1.300			<input type="checkbox"/> D9.7G	1.020	1.040	1.040	1.080	1.300			<input type="checkbox"/> D9.7B(BCI)	1.050	1.070	1.070	1.100	1.300			<input type="checkbox"/> D9.7BX	1.050	1.060	1.060	1.100	1.300			<input type="checkbox"/> 澳棉	1.020	1.040	1.040	1.080	1.300			<input type="checkbox"/> D14.6A	1.050	1.060	1.060	1.100	1.300			<input type="checkbox"/> D棕棉	1.101	1.101	1.101	1.100	1.300																	
配棉名称	吨纱定额	原料比例	细纱投入	熟条原料折合系数	粗纱原料折合系数	管纱原料折合系数	筒纱原料折合系数																																																																																																																																									
<input checked="" type="checkbox"/> D7.3B	1.020	1.040	1.040	1.080	1.300																																																																																																																																											
<input checked="" type="checkbox"/> D7.3	1.020	1.040	1.040	1.080	1.300																																																																																																																																											
<input type="checkbox"/> D9.7G(BCI)	1.020	1.040	1.040	1.080	1.300																																																																																																																																											
<input type="checkbox"/> D9.7A	1.070	1.090	1.090	1.139	1.179																																																																																																																																											
<input type="checkbox"/> DC9.7	1.070	1.090	1.090	1.159	1.300																																																																																																																																											
<input type="checkbox"/> D9.7B	1.020	1.040	1.040	1.080	1.110																																																																																																																																											
<input type="checkbox"/> D9.7D	1.020	1.040	1.040	1.080	1.300																																																																																																																																											
<input type="checkbox"/> D9.7X	1.020	1.040	1.040	1.100	1.300																																																																																																																																											
<input type="checkbox"/> D9.7G	1.020	1.040	1.040	1.080	1.300																																																																																																																																											
<input type="checkbox"/> D9.7B(BCI)	1.050	1.070	1.070	1.100	1.300																																																																																																																																											
<input type="checkbox"/> D9.7BX	1.050	1.060	1.060	1.100	1.300																																																																																																																																											
<input type="checkbox"/> 澳棉	1.020	1.040	1.040	1.080	1.300																																																																																																																																											
<input type="checkbox"/> D14.6A	1.050	1.060	1.060	1.100	1.300																																																																																																																																											
<input type="checkbox"/> D棕棉	1.101	1.101	1.101	1.100	1.300																																																																																																																																											
<p>纱线选择模块</p> <p>筛选纱线名称 筛选 复位</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>纱线名称</th> <th>纱线生产批次</th> <th>配棉数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td><input checked="" type="radio"/> ABCD</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td><input type="radio"/> DC27.8G</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td><input type="radio"/> DC27.8B</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td><input type="radio"/> DC27.8E</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td><input type="radio"/> DC27.8</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td><input type="radio"/> DC27.8A</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td><input type="radio"/> DOE29.5</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td><input type="radio"/> DC29.2A</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td><input type="radio"/> DOE27.8D</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td><input type="radio"/> DOE27.8D</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td><input type="radio"/> DOE28.1D</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td><input type="radio"/> DOE28.1</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td><input type="radio"/> DOE28.1K</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td><input type="radio"/> DSL J28.1A超柔</td><td>1</td><td></td></tr> </tbody> </table>			纱线名称	纱线生产批次	配棉数	<input checked="" type="radio"/> ABCD	1		<input type="radio"/> DC27.8G	1		<input type="radio"/> DC27.8B	1		<input type="radio"/> DC27.8E	1		<input type="radio"/> DC27.8	1		<input type="radio"/> DC27.8A	1		<input type="radio"/> DOE29.5	1		<input type="radio"/> DC29.2A	1		<input type="radio"/> DOE27.8D	1		<input type="radio"/> DOE27.8D	1		<input type="radio"/> DOE28.1D	1		<input type="radio"/> DOE28.1	1		<input type="radio"/> DOE28.1K	1		<input type="radio"/> DSL J28.1A超柔	1		<p>配棉选择模块 确定配棉选择</p> <p>筛选配棉名称 筛选 复位</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>配棉名称</th> <th>棉卷消耗系数</th> <th>生条消耗系数</th> <th>预并消耗系数</th> <th>条卷消耗系数</th> <th>精梳消耗系数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/> D7.3B</td><td>1.020</td><td>1.040</td><td>1.040</td><td>1.080</td><td>1.300</td></tr> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/> D7.3</td><td>1.020</td><td>1.040</td><td>1.040</td><td>1.080</td><td>1.300</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> D9.7G(BCI)</td><td>1.020</td><td>1.040</td><td>1.040</td><td>1.080</td><td>1.300</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> D9.7A</td><td>1.070</td><td>1.090</td><td>1.090</td><td>1.139</td><td>1.179</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> DC9.7</td><td>1.070</td><td>1.090</td><td>1.090</td><td>1.159</td><td>1.300</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> D9.7B</td><td>1.020</td><td>1.040</td><td>1.040</td><td>1.080</td><td>1.110</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> D9.7D</td><td>1.020</td><td>1.040</td><td>1.040</td><td>1.080</td><td>1.300</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> D9.7X</td><td>1.020</td><td>1.040</td><td>1.040</td><td>1.100</td><td>1.300</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> D9.7G</td><td>1.020</td><td>1.040</td><td>1.040</td><td>1.080</td><td>1.300</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> D9.7B(BCI)</td><td>1.050</td><td>1.070</td><td>1.070</td><td>1.100</td><td>1.300</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> D9.7BX</td><td>1.050</td><td>1.060</td><td>1.060</td><td>1.100</td><td>1.300</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> 澳棉</td><td>1.020</td><td>1.040</td><td>1.040</td><td>1.080</td><td>1.300</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> D14.6A</td><td>1.050</td><td>1.060</td><td>1.060</td><td>1.100</td><td>1.300</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> D棕棉</td><td>1.101</td><td>1.101</td><td>1.101</td><td>1.100</td><td>1.300</td></tr> </tbody> </table>							配棉名称	棉卷消耗系数	生条消耗系数	预并消耗系数	条卷消耗系数	精梳消耗系数	<input checked="" type="checkbox"/> D7.3B	1.020	1.040	1.040	1.080	1.300	<input checked="" type="checkbox"/> D7.3	1.020	1.040	1.040	1.080	1.300	<input type="checkbox"/> D9.7G(BCI)	1.020	1.040	1.040	1.080	1.300	<input type="checkbox"/> D9.7A	1.070	1.090	1.090	1.139	1.179	<input type="checkbox"/> DC9.7	1.070	1.090	1.090	1.159	1.300	<input type="checkbox"/> D9.7B	1.020	1.040	1.040	1.080	1.110	<input type="checkbox"/> D9.7D	1.020	1.040	1.040	1.080	1.300	<input type="checkbox"/> D9.7X	1.020	1.040	1.040	1.100	1.300	<input type="checkbox"/> D9.7G	1.020	1.040	1.040	1.080	1.300	<input type="checkbox"/> D9.7B(BCI)	1.050	1.070	1.070	1.100	1.300	<input type="checkbox"/> D9.7BX	1.050	1.060	1.060	1.100	1.300	<input type="checkbox"/> 澳棉	1.020	1.040	1.040	1.080	1.300	<input type="checkbox"/> D14.6A	1.050	1.060	1.060	1.100	1.300	<input type="checkbox"/> D棕棉	1.101	1.101	1.101	1.100	1.300
纱线名称	纱线生产批次	配棉数																																																																																																																																														
<input checked="" type="radio"/> ABCD	1																																																																																																																																															
<input type="radio"/> DC27.8G	1																																																																																																																																															
<input type="radio"/> DC27.8B	1																																																																																																																																															
<input type="radio"/> DC27.8E	1																																																																																																																																															
<input type="radio"/> DC27.8	1																																																																																																																																															
<input type="radio"/> DC27.8A	1																																																																																																																																															
<input type="radio"/> DOE29.5	1																																																																																																																																															
<input type="radio"/> DC29.2A	1																																																																																																																																															
<input type="radio"/> DOE27.8D	1																																																																																																																																															
<input type="radio"/> DOE27.8D	1																																																																																																																																															
<input type="radio"/> DOE28.1D	1																																																																																																																																															
<input type="radio"/> DOE28.1	1																																																																																																																																															
<input type="radio"/> DOE28.1K	1																																																																																																																																															
<input type="radio"/> DSL J28.1A超柔	1																																																																																																																																															
配棉名称	棉卷消耗系数	生条消耗系数	预并消耗系数	条卷消耗系数	精梳消耗系数																																																																																																																																											
<input checked="" type="checkbox"/> D7.3B	1.020	1.040	1.040	1.080	1.300																																																																																																																																											
<input checked="" type="checkbox"/> D7.3	1.020	1.040	1.040	1.080	1.300																																																																																																																																											
<input type="checkbox"/> D9.7G(BCI)	1.020	1.040	1.040	1.080	1.300																																																																																																																																											
<input type="checkbox"/> D9.7A	1.070	1.090	1.090	1.139	1.179																																																																																																																																											
<input type="checkbox"/> DC9.7	1.070	1.090	1.090	1.159	1.300																																																																																																																																											
<input type="checkbox"/> D9.7B	1.020	1.040	1.040	1.080	1.110																																																																																																																																											
<input type="checkbox"/> D9.7D	1.020	1.040	1.040	1.080	1.300																																																																																																																																											
<input type="checkbox"/> D9.7X	1.020	1.040	1.040	1.100	1.300																																																																																																																																											
<input type="checkbox"/> D9.7G	1.020	1.040	1.040	1.080	1.300																																																																																																																																											
<input type="checkbox"/> D9.7B(BCI)	1.050	1.070	1.070	1.100	1.300																																																																																																																																											
<input type="checkbox"/> D9.7BX	1.050	1.060	1.060	1.100	1.300																																																																																																																																											
<input type="checkbox"/> 澳棉	1.020	1.040	1.040	1.080	1.300																																																																																																																																											
<input type="checkbox"/> D14.6A	1.050	1.060	1.060	1.100	1.300																																																																																																																																											
<input type="checkbox"/> D棕棉	1.101	1.101	1.101	1.100	1.300																																																																																																																																											

图 5.37 纱线的配棉选择

Figure 5.37 Selection of Cotton-Blending for Yarn

纱线参数设置

当前选择纱线信息

纱线名称: ABCD 配棉数:

纱线选择模块

筛选纱线名称: 筛选: 复位:

纱线名称	纱线生产批次	配棉数
<input checked="" type="radio"/> ABCD	1	
<input type="radio"/> DC27.8G	1	
<input type="radio"/> DC27.8B	1	
<input type="radio"/> DC27.8E	1	
<input type="radio"/> DC27.8	1	
<input type="radio"/> DC27.8A	1	
<input type="radio"/> DOE29.5	1	
<input type="radio"/> DC29.2A	1	
<input type="radio"/> DOE27.8D	1	
<input type="radio"/> DOE27.8D	1	
<input type="radio"/> DOE28.1D	1	

输入纱线信息

配棉名称	吨纱定额	原料比例	细纱投入	熟条原料折合系数	粗纱原料折合系数	管纱原料折合系数	筒纱原料折合系数
编辑 D7.3B			False				
编辑 D7.3			False				

配棉选择模块

筛选配棉名称: 筛选: 复位:

配棉名称	棉卷消耗系数	生条消耗系数	预并消耗系数	条卷消耗系数	精梳消耗系数
<input checked="" type="checkbox"/> D7.3B	1.020	1.040	1.040	1.080	1.300
<input checked="" type="checkbox"/> D7.3	1.020	1.040	1.040	1.080	1.300
<input type="checkbox"/> D9.7G(BCI)	1.020	1.040	1.040	1.080	1.300
<input type="checkbox"/> D9.7A	1.070	1.090	1.090	1.139	1.179
<input type="checkbox"/> DC9.7	1.070	1.090	1.090	1.159	1.300
<input type="checkbox"/> D9.7B	1.020	1.040	1.040	1.080	1.110
<input type="checkbox"/> D9.7D	1.020	1.040	1.040	1.080	1.300
<input type="checkbox"/> D9.7X	1.020	1.040	1.040	1.100	1.300
<input type="checkbox"/> D9.7G	1.020	1.040	1.040	1.080	1.300
<input type="checkbox"/> D9.7B(BCI)	1.050	1.070	1.070	1.100	1.300
<input type="checkbox"/> D9.7BX	1.050	1.060	1.060	1.100	1.300

图 5.38 配棉选择完成

Figure 5.38 Completion of Selecting Cotton-Blending

输入纱线信息

配棉名称	吨纱定额	原料比例	细纱投入	熟条原料折合系数	粗纱原料折合系数	管纱原料折合系数	筒纱原料折合系数
更新 <input type="button" value="更新"/> D7.3B	<input type="text" value="1000"/>	<input type="text" value="20"/>	False	<input type="text" value="1.1"/>	<input type="text" value="1.2"/>	<input type="text" value="1.3"/>	<input type="text" value="1.4"/>
编辑 D7.3			False				

输入纱线信息

配棉名称	吨纱定额	原料比例	细纱投入	熟条原料折合系数	粗纱原料折合系数	管纱原料折合系数	筒纱原料折合系数
编辑 D7.3B	1000.000	20.000	False	1.100	1.200	1.300	1.400
编辑 D7.3			False				

图 5.39 (1)启动编辑功能 (2) 点击“更新”标签

Figure 5.39 (1) Start the Editing Function (2) Click the "Update" Tab

输入纱线信息

配棉名称	吨纱定额	原料比例	细纱投入	熟条原料折合系数	粗纱原料折合系数	管纱原料折合系数	筒纱原料折合系数
编辑 D7.3B	1000.000	20.000	False	1.100	1.200	1.300	1.400
编辑 D7.3	1200.000	80.000	False	1.100	1.150	1.200	1.250

图 5.40 提交纱线参数

Figure 5.40 Update the Parameter of Yarn

将该页面滑到底端，将会显示批量上传纱线参数设置的功能和页面操作提示（该提示在页面初始化的时候会通过弹窗的形式来展示），如图 5.41 所示。该批量上传功能与前面类似，不再赘述。

<input type="radio"/> DOE28.1	1	<input type="checkbox"/> 澳棉
<input type="radio"/> DOE28.1K	1	<input type="checkbox"/> D14.6A
<input type="radio"/> DSL J28.1A超柔	1	<input type="checkbox"/> D棕棉

批量纱线参数设置

未选择任何文件

页面操作提示:

- (1) 先在左下角选择纱线，然后右下角选择配棉，最后右上角输入参数。
- (2) 纱线或配棉可通过查询框快速查找；
- (3) 批量传入参数在页面最底部。

图 5.41 批量纱线参数设置

Figure 5.41 Yarn Parameter Settings in Batch

5.2.7 本月纱线和配棉选择模块实现

(1) 实现设计

纺织生产中是以月份为单位结算数据，因此系统提供的是按月份计算的功能。本月纱线选择和本月配棉选择首先需要用户选择并确定日期，然后根据实际生产选择使用到的配棉以及生产出的纱线产品，确认后会在数据库中会自动添加出带本月份的新表。本月选择模块流程图如图 5.42 所示。

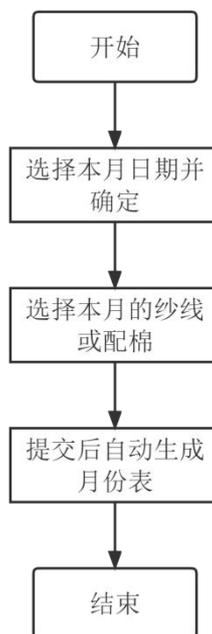


图 5.42 本月选择模块流程图

Figure 5.42 Selection by Month module Flowchart

(2) 实现结果

本月纱线选择页面直接点击菜单中的“本月纱线选择”选项，右侧将会显示选择界面，

如图 5.43 所示。本月配棉选择页面直接点击菜单中的“本月配棉选择”选项，右侧将会显示选择界面，确定日期后界面如图 5.44 所示。



图 5.43 本月纱线选择界面

Figure 5.43 Yarn Selection of the Month Page



图 5.44 本月配棉选择界面

Figure 5.44 Cotton-Blending Selection of the Month Page

盘存年月会默认读出当前年份和月份，按实际修改后，点击“确定盘存年月”按钮后，再进行下一步操作。确定盘存年月后，下方将会展示出所有的纱线，并且会优先显示已经选择的纱线，同时右侧会出现筛选条件。可以使用查询条件筛选出需要的纱线再进行勾选，如图 5.45 所示。



图 5.45 纱线选择过程

Figure 5.45 The Process of Yarn Selection

勾选时需等待响应，若“已选择产品数”发生变化，则勾选或者取消勾选操作成功。最后点击“确定本月纱线品种”，即可完成本月纱线选择。

5.2.8 本月纱线产量模块实现

(1) 实现设计

本模块提供产品产量录入的功能。用户根据实际产量录入到对应产品上，同时由于一个产品使用了一种以上的配棉，同样可以观察该产量按比重分解到各个配棉上的分解产量。本月产量用例图如图 5.46 所示。

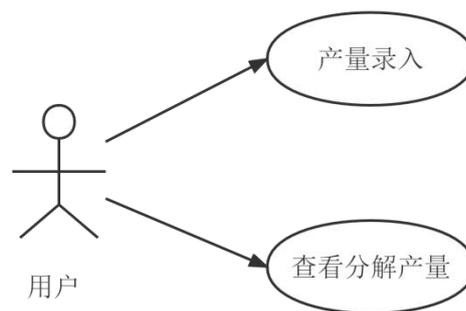


图 5.46 本月产量用例图

Figure 5.46 Production by Month Use Case Diagram

(2) 实现结果

本月纱线产量页面直接点击菜单中的“本月纱线产量”选项，右侧将会显示查询界面，如图 5.47 所示。



图 5.47 本月纱线产量界面

Figure 5.47 Yarn Production of the Month Page

该页面主要输入纱线本月产量的信息。点击第一行的输入框后，按两下“Tab”键即可切换到下一行的输入框中。输入完成后，点击“提交”按钮，完成产量的提交。当点击左侧的选择按钮，对应纱线的配棉将会在右侧显示出来。只有点击提交按钮后，才能根据输入的纱线本月产量计算出正确的配棉分解产量，如图 5.48 所示。



图 5.48 纱线分解产量

Figure 5.48 Yarn's Decomposition Production

5.2.9 盘存模块实现

(1) 实现设计

盘存模块主要包含并前盘存（本月原料投入、清花梳棉盘存、精梳盘存）和并后盘存（前纺盘存、细纱盘存、后纺盘存）。盘存界面均是将相应值输入到相应单元格中，无其他特殊要求。盘存模块用例图如图 5.49 所示。

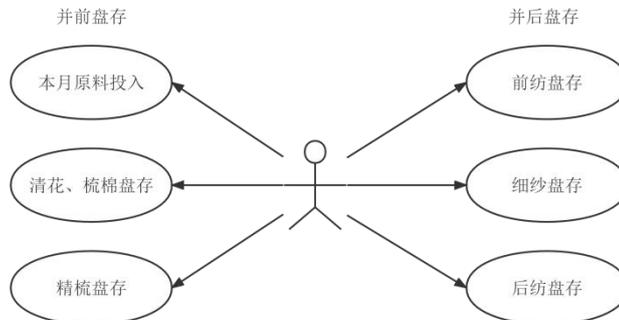


图 5.49 盘存模块用例图

Figure 5.49 Inventory Module Use Case Diagram

(2) 实现结果

本月原料投入页面直接点击菜单中的“本月原料投入”选项，右侧将会显示界面，如图 5.50 所示。根据相关生产资料，一次键入相应数值即可。使用“Tab”键快速切换到下一个输入框。输入完成后，点击左上方的“提交”按钮或者使用“Enter”键即可。清花、棉梳盘存页面直接点击菜单中的“清花、棉梳盘存”选项，右侧将会显示界面，如图 5.51 所示。精梳盘存页面直接点击菜单中的“精梳盘存”选项，右侧将会显示界面，如图 5.52 所示。前纺盘存页面直接点击菜单中的“前纺盘存”选项，右侧将会显示界面，如图 5.53 所示。细纱盘存页面直接点击菜单中的“细纱盘存”选项，右侧将会显示界面，如图 5.54 所示。后纺盘存页面直接点击菜单中的“并后后纺盘存”选项，右侧将会显示查询界面，如图 5.55 所示。

配棉名称	投入原棉	投入回花	投入再用棉
D棕棉	1200.000	0.000	0.000
D14.6X	2000.000	500.000	200.000

图 5.50 本月原料投入界面

Figure 5.50 Input of Materials of the Month Page

配棉名称	原料	清花棉卷	梳棉棉卷	梳棉条	并条生条
D棕棉	12.000	22.000	2.000	2.000	4.000
D14.6X	4.000	5.000	6.000	7.000	8.000

图 5.51 清花、梳棉盘存界面

Figure 5.51 Inventory of Cleaning and Carding Page

配棉名称	精梳生条	精梳熟条	精梳条卷	精梳条
D棕棉	2.000	2.000	2.000	5.000
D14.6X	3.000	4.000	4.000	4.000

图 5.52 精梳盘存

Figure 5.52 Inventory of Combing Page



图 5.53 前纺盘存

Figure 5.53 Inventory of Roving Page



图 5.54 细纱盘存

Figure 5.54 Inventory of Spinning Page



图 5.55 后纺盘存

Figure 5.55 Inventory of Winding Page

5.2.10 吨纱用棉计算模块实现

(1) 实现设计

吨纱用棉计算主要是将前面录入数据的产量、盘存等融合成一张表，并计算出吨纱净棉和吨纱混棉的量。计算过程使用存储过程，在前端页面设计仅需显示要计算的日期并提供一个按钮，在按下按钮后自动调用计算的存储过程，并将结果显示在下方空白处。

(2) 实现结果

并后后纺盘存页面直接点击菜单中的“吨纱用棉”选项，右侧将会显示界面，如图 5.56 所示。



图 5.56 吨纱用棉计算界面

Figure 5.56 Calculation of Consumption Per One Ton Yarns Page

在确认好日期后，点击下方按钮，即可完成计算。计算结果显示在下方，如图 5.57 所示。

盘存日期	纱线名称	纱线编码	配棉名称	配棉编码	分解产量	分堆原棉	分堆回花	分堆再用棉	期初混棉	期初净棉	期初回花	期初再用棉	期末混棉	期末净棉	期末回花	期末再用棉	耗用混棉	吨纱混棉	耗用净棉
202203	DSL J16.9XA	1103511200	1.200 D14.6X	11015101	1.200	996.482	248.583	99.535	0.000	0.000	0.000	0.000	31.379	23.244	5.811	2.324	1313.221	0.000	973.238
202203	DSL J16DK棕	1103611100	1.000 D棕棉	11015001	0.140	1033.874	1.707	0.854	0.000	0.000	0.000	0.000	64.804	64.804	0.000	0.000	971.631	0.000	969.070
202203	DSL J16DK棕	1103611100	1.000 D14.6X	11015101	0.860	847.152	211.358	84.625	0.000	0.000	0.000	0.000	91.270	67.607	16.902	6.761	1051.865	0.000	779.545
202203	DSL J16.4EK	1103611200	0.200 D棕棉	11015001	0.024	166.126	-1.707	-0.854	4.667	1.667	2.000	1.000	1.667	1.667	0.000	0.000	166.565	0.000	166.126
202203	DSL J16.4EK	1103611200	0.200 D14.6X	11015101	0.176	156.366	40.060	15.840	15.223	12.223	2.000	1.000	12.223	9.054	2.264	0.905	215.266	0.000	159.535

图 5.57 吨纱用棉计算结果

Figure 5.57 Result of Calculation of Consumption Per One Ton Yarns

5.2.11 报表打印模块实现

(1) 实现设计

报表打印功能为企业的生产提供了更为直观的数据整合。在此模块中，用户需要选择报表的时段，如年报、半年报、季报、月报等，以及报表类型，如投入原料、用棉盘存等类型。用户选择好需要的报表，点击查询后报表会显示在下方，点击输出报表就能得到相应的 Excel 文件。报表模块的用例图如图 5.58 所示。

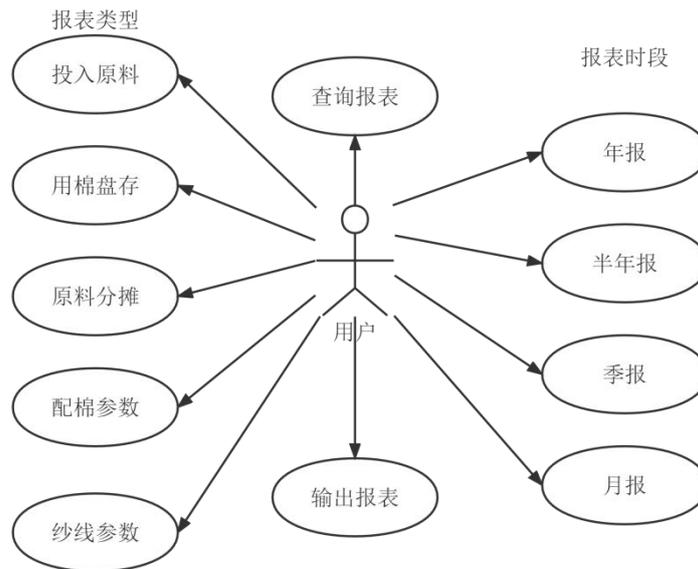


图 5.58 报表模块的用例图

Figure 5.58 Report Module Use Case Diagram

(2) 实现结果

以月报表的用棉盘存为例。先确定日期、报表时段和报表类型，点击查询按钮。若没有该类型的报表或者日期错误，则会弹出错误提示。若没有问题，则显示如图 5.59 所示界面。

纱线名称	纱线编码	纱线本月产量	配棉名称	配棉编码	清花棉卷	梳棉棉卷	梳棉条	精梳生条	精梳熟条	并条	头道	二道	并条	气纺	粗纺	前纺	细纱	细纱	后纺	后纺	气纺			
DSL BJ16.9XA	1103511200	1.200	D14.6X	11015101	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.000	2.000	5.000	8.000	1.000	1.000	2.000	4.000	4.000	5.000	6.000
DSL J16DK棕	1103611100	1.000	D棕棉	11015001	22.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	5.000	4.000	0.280	0.280	0.420	0.420	0.840	0.560	0.700	0.700	0.560	0.700	0.560	
DSL J16DK棕	1103611100	1.000	D14.6X	11015101	5.000	6.000	7.000	3.000	4.000	4.000	4.000	8.000	1.720	1.720	2.580	2.580	5.160	3.440	4.300	4.300	3.440	4.300	3.440	
DSL J16.4EK棕	1103611200	0.200	D棕棉	11015001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.120	0.144	0.096	0.120	0.120	0.240	0.120	0.060	0.120	0.240	0.132	

图 5.59 打印报表界面

Figure 5.59 Page of Printing the Report

点击打印报表，网页则开始下载 Excel 文档到电脑中，如图 5.60 所示。

纱线名称	纱线编码	纱线本月产量	配棉名称	配棉编码	清花棉卷	梳棉棉卷	梳棉条	精梳生条	精梳熟条	精梳条
DSL BJ16.9XA竹	1103511200	1.2	D14.6X	11015101	0	0	0	0	0	0
DSL J16DK棕	1103611100	1	D棕棉	11015001	22	2	2	2	2	2
DSL J16DK棕	1103611100	1	D14.6X	11015101	5	6	7	3	4	4
DSL J16.4EK棕	1103611200	0.2	D棕棉	11015001	0	0	0	0	0	0
DSL J16.4EK棕	1103611200	0.2	D14.6X	11015101	0	0	0	0	0	0

图 5.60 输出报表样例

Figure 5.60 Output a Sample Report

5.2.12 管理用户和修改密码模块实现

(1) 实现设计

管理普通用户刚注册时没有任何权限，仅能够访问“系统管理”中的“修改密码”页面。当用户注册后，需要联系管理员操作超级用户赋予权限。普通用户在被赋予权限后，仅能访问被赋予权限的模块，访问其他模块时将会产生错误页面。因此设置管理用户模块，

仅供超级用户使用，为普通用户赋予权限和删除用户；设置修改密码模块，为用户提供修改密码的界面。管理模块用例图如图 5.61 所示。

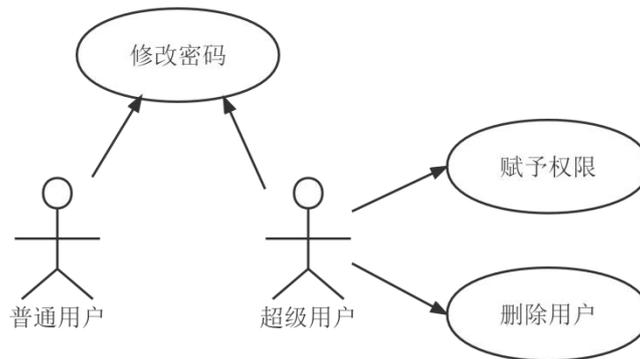


图 5.61 管理模块用例图

Figure 5.61 Management Module Use Case Diagram

(2) 实现结果

查询用户页面需要先点击菜单中的“系统管理”选项，目录将展开子菜单。点击“用户管理”选项后，右侧将会显示界面，如图 5.62 所示。

修改权限	工号	用户名	部门	联系方式	删除用户
<input type="radio"/>		saq		[REDACTED]	删除
<input type="radio"/>		abc		123456789	删除
<input type="radio"/>	1111	AAAA	a	2222222	删除
<input type="radio"/>	01234566	hhhh	a	22225555	删除

图 5.62 用户管理界面

Figure 5.62 User Management Page

用户删除功能：点击蓝色删除键后，会弹出删除确认。当确认删除后该用户即被移除。
 用户权限管理功能：点击第一列的修改权限单选，相应用户的权限将会被显示到下方。超级用户可根据实际需要为该用户分配相应的权限。确认好分配的权限后，点击提交即可保存权限，如图 5.63 所示。

超级用户管理界面

操作说明： 点击用户左侧按钮可管理相关用户的权限，点击用户最右列可删除用户。
注意： 当有新用户创建时，必须为其指定相应权限，否则其无法访问任何页面。

修改权限	工号	用户名	部门	联系方式	删除用户
<input checked="" type="radio"/>		saq			删除
<input type="radio"/>		abc		123456789	删除
<input type="radio"/>	1111	AAAA	a	2222222	删除
<input type="radio"/>	01234566	hhhh	a	22225555	删除

修改权限用户名： saq ， 工号：

<input type="button" value="提交"/>				
配棉信息	纱线信息	纱棉选择	纱线产量	原料投入
<input checked="" type="checkbox"/> 可访问	<input checked="" type="checkbox"/> 可访问	<input type="checkbox"/> 可访问	<input checked="" type="checkbox"/> 可访问	<input type="checkbox"/> 可访问
盘存1	盘存2	盘存3	盘存4	盘存5
<input type="checkbox"/> 可访问	<input type="checkbox"/> 可访问	<input type="checkbox"/> 可访问	<input type="checkbox"/> 可访问	<input type="checkbox"/> 可访问
吨纱用棉	报表打印			
<input type="checkbox"/> 可访问	<input type="checkbox"/> 可访问			

图 5.63 用户权限管理

Figure 5.63 User Rights Management

修改密码需要先点击菜单中的“用户管理”选项，目录将展开子菜单。点击“修改密码”选项后，右侧将会显示查询界面，如图 5.64 所示。

修改密码

当前登录用户： abc

原密码：	<input type="text"/>
新密码：	<input type="text"/>
确认密码：	<input type="text"/>
<input type="button" value="确定"/>	

图 5.64 修改密码页面

Figure 5.64 Modify Password Page

所有用户均可访问此界面。需要先输入原密码，再输入新密码，然后确认密码，点击确定即可。若原密码不正确，会提示错误信息。若新密码两次输入不一致，会提示错误信息。

5.2.13 后台管理模块实现

该页面仅开放给超级管理员使用。该模块主要用于数据库算法升级使用，为不熟悉数据库使用方法的超级管理员直接开放修改存储过程的接口。该页面仅需将开发者提供的更新文件代码粘贴到文本框中，并按下“提交”键，即可完成存储过程的升级操作。管理界面如图 5.65 所示。

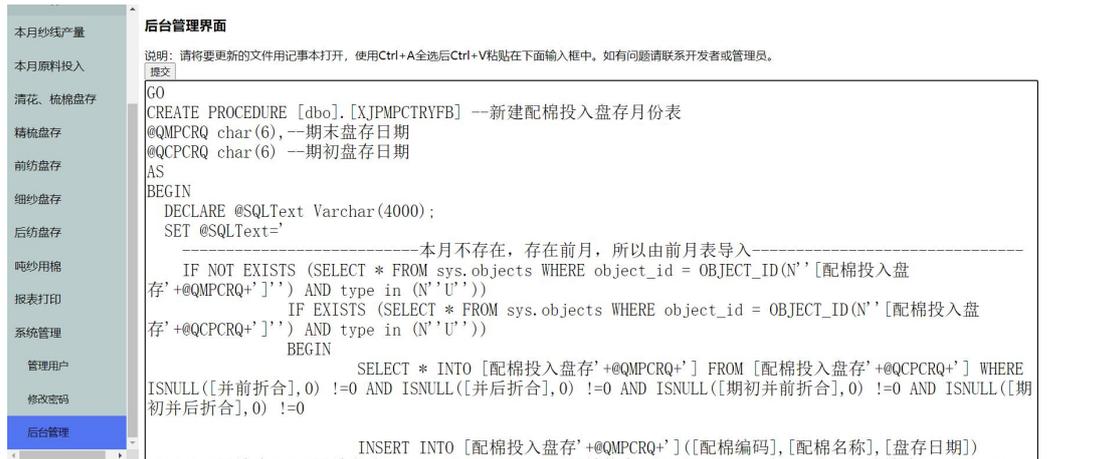


图 5.65 后台管理界面
Figure 5.65 Background Management Page

第 6 章 系统测试和维护

6.1 系统测试

在系统完成后，需要对系统进行测试，以确保系统能够正常稳定地使用。该部分主要针对系统中的部分模块进行单元黑盒测试，即不关注内部代码是否正确，只观察给定的输入结果执行后，能否得到想要的输出结果。在开发过程中已经进行了多次白盒测试和黑盒测试，这里只列出了几个模块的黑盒测试。

6.1.1 登录注册功能测试

(1) 正常登录

当输入的用户名、密码和验证码正确时，能够正常登录，页面重定位至主页面。如图 6.1 所示。



图 6.1 正常登录

Figure 6.1 Normal Login

(2) 用户名或密码错误

当用户输入的用户名和密码不匹配时，会给出“用户名或密码错误，请重新登录”的提示，登录失败，如图 6.2 所示。

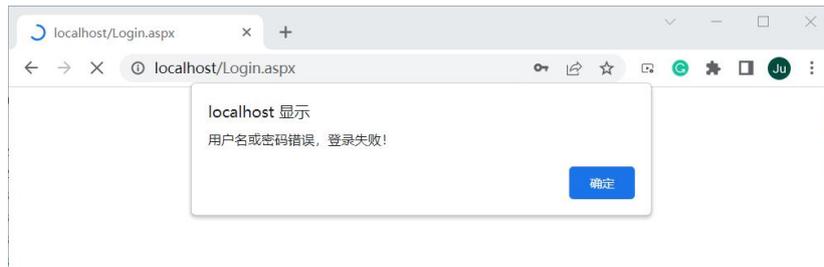


图 6.2 用户名或密码错误
Figure 6.2 Wrong username or password

(3) 验证码错误

当用户验证码输入错误时，会给出“验证码输入错误”的提示，如图 6.3 所示。

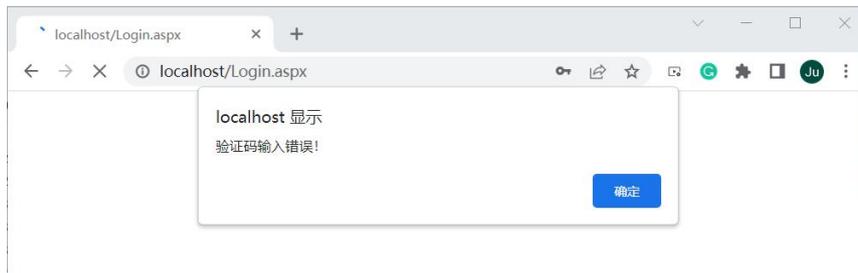


图 6.3 验证码错误
Figure 6.3 Wrong Verification Code

(4) 用户名检测

在注册界面，若输入的用户名在系统中已经存在，则使用弹窗显示“用户名已存在”，如图 6.4 所示。



图 6.4 用户名已存在提示
Figure 6.4 Alert of User Name Already Existing

在注册界面，若输入的用户名不存在，则使用弹窗显示“恭喜您！用户名尚未注册！”，如图 6.5 所示。

(5) 确认密码与原密码输入不一致

注册界面需要用户输入两次密码。当用户完成第一遍密码输入，需要进行确认密码。用户在“确认密码”后的文本框中再次输入密码，并将光标移向其他单元格后，系统会对密码进行检测。若检测到两次输入的密码不一致时，则会在确认密码旁边显示“确认密码不符”，如图 6.6 所示。



图 6.5 用户名未被使用

Figure 6.5 User Name Not Being Used

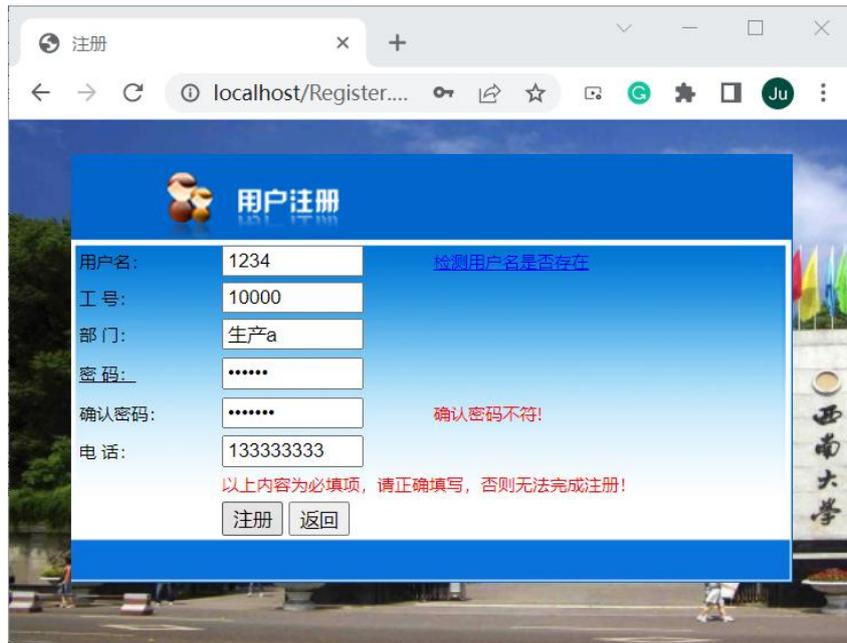


图 6.6 确认密码有误

Figure 6.6 Confirm Password Incorrect

6.1.2 权限测试

当普通用户被分配权限后，将无法访问没有权限的页面。提示界面如图 6.7 所示。



图 6.7 无权限提示

Figure 6.7 Alert of No Permission

6.1.3 登录超时测试

在一定时间无操作后，系统会自动退出当前的登录状态。此时若用户想要访问模块，就会收到“未登录，请先登录”的提示，并返回到登录界面，如图 6.8 所示。

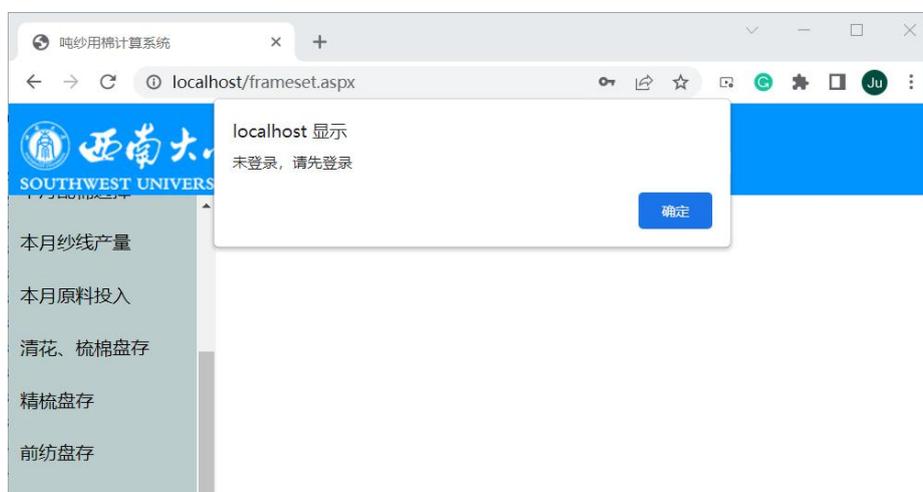


图 6.8 登录超时

Figure 6.8 Logon Timed Out

6.1.5 下载和上传功能测试

(1) 下载功能

在批量上传模块和打印报表模块均有下载功能，点击下载按钮，浏览器将会自动下载相应的内容。例如下载批量录入配棉的模板，点击下载按钮后，浏览器显示下载标志，如图 6.9 所示。



图 6.9 下载文件

Figure 6.9 Download the File

(2) 上传功能

仿照模板填写好内容后，选择上传，即可完成数据的批量写入，如图 6.10 所示。

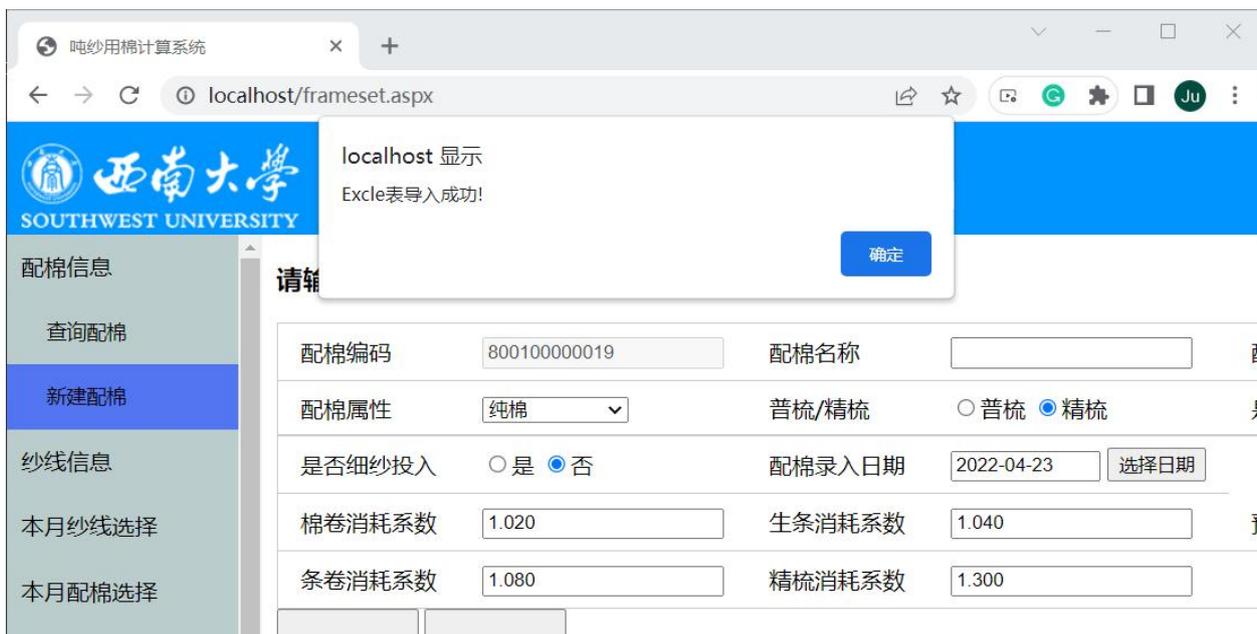


图 6.10 文件上传成功

Figure 6.10 The File Successfully Upload

6.2 多浏览器支持测试

该系统建议使用 Google Chrome 浏览器、Microsoft Edge 浏览器以及 Apple 的 Safari 浏览器。使用 Google Chrome 浏览器登入系统如图 6.11，使用 Microsoft Edge 浏览器登入系统如图 6.12，使用 iPad 8 通过 Safari 浏览器访问服务器如图 6.13 所示。

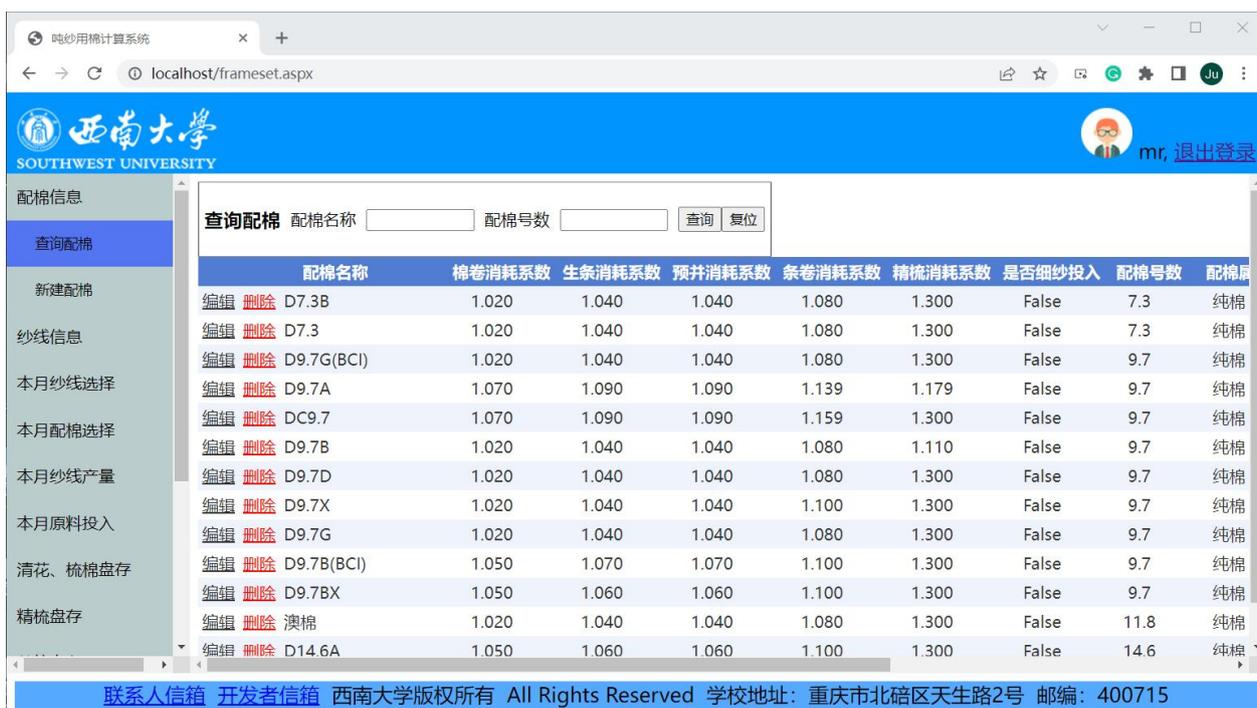


图 6.11 使用 Google Chrome 浏览器

Figure 6.11 Use Google Chrome

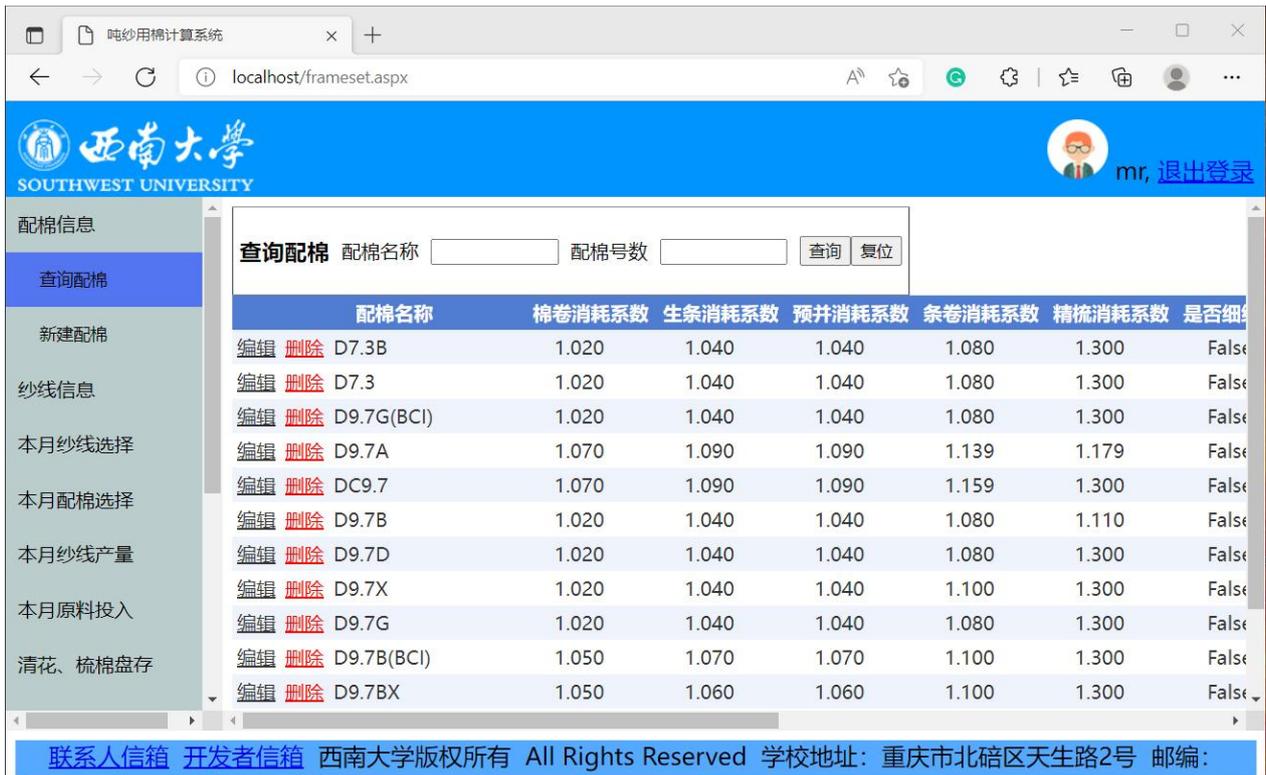


图 6.12 使用 Microsoft Edge 浏览器

Figure 6.12 Use Microsoft Edge



图 6.13 使用 Safari 浏览器

Figure 6.13 Use Safari

6.3 系统维护

系统在两次大版本的迭代和数次小版本的修改后，最终完成了系统的开发。在用户使用过程中也会发现某些使用不习惯的地方或不合逻辑的设置，这些需求均在后期维护中不断地修改。开发过程和维护过程均有日志记载，表 6.1 列出了部分开发和维护日志。

表 6.1 部分开发和维护日志

Table 2.1 Partial development and maintenance logs

版本号	日志
1.0	完成初版的开发，基于 C/S 两层架构，通过 JavaScript 的 ActiveXObject 实现。
.....
2.0.0	在原版本上迭代了新系统，将原来的二层模型改为 B/S 架构的三层模型，引入 ASP.NET 技术
.....
2.2.1	<ol style="list-style-type: none"> 1) 删除了各个页面 Gridview 中的纱线编码和配棉编码 2) 给各个页面的 Gridview 添加了滚动条，并优化 Gridview 的显示格式 3) 各个页面添加了操作说明，使用 Ctrl+F 快速定位 4) 优化了纱线参数设置页面，取消了 Gridview 的分页，改为滚动条模式，并给每个子单元格增加了标题 5) 优化左侧目录显示，使得当前所在页面对应目录处高亮
2.2.2	<ol style="list-style-type: none"> (1) 修改了纱线参数设置右上角输入纱线信息插入失败的问题，原因为存储过程版本不一致。 (2) 输入纱线信息中，“XX 消耗系数”均改名为“XX 原料折合系数”。 (3) 修改了本月纱线产量输入页面增加批次显示错误的问题。 (4) 盘存页面添加了单位说明。
2.2.3	<ol style="list-style-type: none"> 1. 配棉信息删除了多余的查询条件，并优化 GridView 中各字段的显示顺序； 2. 新建配棉页面修改了批量配棉占据的空间，使其始终在页面最下部显示；上端查询取消换行，始终保持同行显示； 3. 查询纱线产品页面改动同配棉信息页面；新建纱线页面改动同新建配棉页面； 4. 纱线参数设置页面，左下角纱线选择模块取消了选择按钮，改为当用户点击某一行时完成相应的操作； 5. 纱线参数设置页面，左上角纱线信息页面，删除了多余的信息； 6. 纱线参数设置页面，纱线选择模块和配棉选择模块，增加了筛选和复位功能，并删除了不需要的显示字段； 7. 本月纱线选择页面和本月配棉选择页面，将查询条件简化，并放置于 GridView 的右方；GridView 显示优化，删除了不需要的字段。
2.2.4	<ol style="list-style-type: none"> 1. 给 GridView 增加了拖动模块，用户可根据视窗大小自由调整； 2. 删除了增加批次的功能； 3. 优化了数据库的算法。

第7章 智能参数维护算法

在系统完成计算后，自动输出原料投入表、原料盘存表、中间品盘存表、产量表、吨纱用棉表和产品参数表。这些表分别记录了原料、产品的各种信息，同时还有生产过程中的一些参数。系统使用过程中最有技术含量和工作量的过程是参数维护，如前纺盘存中使用的棉卷消耗系数、生条消耗系数、条卷消耗系数和精梳消耗系数，以及后纺盘存中使用的熟条原料折合系数、粗纱原料折合系数、管纱原料折合系数和筒纱原料折合系数等。在生产过程中，不同产品可能使用了相同的配棉，以及一种产品使用多种配棉，所以生产过程中的系数往往不是精确的。通过多年的生产，可以积累到大量的数据，可以通过统计学习方法（即机器学习）对这些数据所具有的特征对数据进行归类，并按照相应方法计算处不同种类数据的估计值，以达到参数的统计化更新。因此该维护算法主要分为三步：聚类、计算相关参数和误差分析。

7.1 聚类

使用最多的统计学习方法主要为监督学习方法和非监督学习方法^[25]，它们是按照学习的模型中是否有标签来决定的。本次的训练数据中并无相应标签，因此采用无监督学习的方法。因为特征变量既有分类型数据，又有数值型数据，同时分类的类别数也是未知的，因此此处采用二阶聚类法^[26-28]。

二阶聚类法（Two-step Cluster, TSC），也称为两步聚类法，主要包含预聚类和正式聚类两步^[29-32]。

（1）预聚类。根据不同生产产品的原料特征为依据进行聚类。所选取的数据特征中，数值型数据为纱线号数和吨纱定额，分类型数据为是否细纱投入、配棉属性和工艺。该步骤基于 BIRCH 算法，根据数据样本特征选取类别中心，建立一颗聚类特征树（CF-Tree），并将不同的数据置于树的叶结点中。每当有一个新数据到来时，计算其与各个中心的距离。当距离相近时将此数据置入该相近类别的叶子中，否则将新数据作为新的节点。

（2）正式聚类。根据施瓦兹贝叶斯信息准则值（BIC）和类间最短距离的变化情况确定最佳聚类数。似然对数函数在不同类别合并为相同类别时有所降低，因此使用似然对数函数的估计值来处理数值型数据和分类型数据。第 i 类和第 j 类之间的距离使用两者合并后的对数似然值下降程度来表述^[33]，如公式(7-1)~(7-3)所示。

$$d_{(j,s)} = \varepsilon_j + \varepsilon_s - \varepsilon_{(j,s)} \quad (7-1)$$

$$\varepsilon_v = -N_v \left(\sum_{k=1}^{K_A} \frac{1}{2} \ln(\sigma_k^2 + \sigma_{vk}^2) + \sum_{k=1}^{K_B} E_{vk} \right) \quad (7-2)$$

$$E_{vk} = -\sum_{l=1}^{L_k} \frac{N_{vkl}}{N_v} \lg \frac{N_{vkl}}{N_v} \quad (7-3)$$

式(7-1)中, $d_{(j,s)}$ 为对数似然值下降程度, $\varepsilon_{(i,j)}$ 为类别 i 和 j 的组合聚类距离。式(7-2)中, N_v 表示分类型数据的个数, K_A 表示数值型数据变量个数, K_B 表示数值型数据变量个数, σ_k^2 表示第 k 个数值型变量方差估计值, σ_{vk}^2 表示在第 v 类中第 k 个数值型变量方差估计值。式子(7-3)中, N_{vkl} 表示在第 v 类中第 k 个类别型变量为第 l 类时的个数。三式中, v 取值为 j 或 s [34]。

使用 IBM SPSS Statistics 23 完成二阶聚类[35-36]后, 获得如表 7.1 所示的 BIC 聚类结果。

表 7.1 二阶聚类结果

Table 7.1 The Result of Two-step Cluster

聚类	施瓦兹贝叶斯准则 (BIC)	BIC 变化量 (d BIC)	BIC 变化比率 (r BIC)	距离测量比率 (r L)
1	17351.372			
2	11106.856	-6244.516	1.000	2.041
3	8104.258	-3002.598	.481	1.819
4	6503.814	-1600.444	.256	1.183
5	5168.678	-1335.136	.214	1.248
6	4121.679	-1046.998	.168	1.498
7	3460.116	-661.563	.106	1.857
8	3155.805	-304.311	.049	1.057
9	2873.897	-281.908	.045	1.165
10	2647.876	-226.021	.036	1.528
11	2538.822	-109.054	.017	1.290
12	2479.604	-59.218	.009	1.023
13	2424.175	-55.429	.009	1.097
14	2383.650	-40.526	.006	1.115
15	2358.898	-24.751	.004	1.374

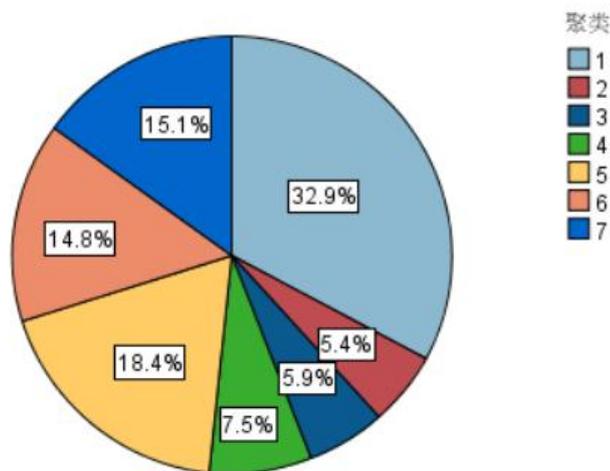


图 7.1 聚类大小及各类别所占比例

Figure 7.1 The Size of the Clusters and the Proportion of Each Category

根据自动确定聚类数的规则，先进行粗估计。由于 $d \text{ BIC} (2) < 0$ ， $r \text{ BIC} (10) < 0.04$ ，聚类粗结果为 10。接下来进行精估计，由于 $rL(7) / rL(6) \approx 1.24 > 1.15$ ，确定类别数为 7^[37]。凝聚与分离的轮廓平均测量值为 0.8，聚类质量良好。聚类大小及各类所占比例如图 7.1 所示。

7.2 计算相关参数

将数据集分为训练集和测试集两部分，训练集使用 2000 条数据，测试集使用 1116 条数据。在训练集中，先对各个类别的各个参数进行正态检验，主要使用夏皮洛-威尔克和柯尔莫哥洛夫-斯米洛夫检验方法。若通过正态检验，则根据极大似然估计法可以使用样本均值代替总体均值，证明从略，详见附录《参数的极大似然估计证明》部分。若无法通过正态检验，则根据样本特征使用中位数、众数等样本特征值进行代替。最后，可以得出各个类别的参数预测值，如表 7.2 所示。

表 7.2 参数预测值
Table 7.2 Prediction of Parameters

参数/类别	1	2	3	4	5	6	7
棉卷系数	1.02	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.02
生条系数	1.04	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.04
条卷系数	1.08	1.03	1.04	1.02	1.04	1.04	1.08
精梳系数	1.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.30
熟条系数	1.30	1.01	1.01	1.01	1.01	1.00	1.30
粗纱系数	1.32	1.02	1.02	1.02	1.01	1.01	1.32
管纱系数	1.34	1.03	1.03	1.03	1.02	1.02	1.34
筒纱系数	1.40	1.00	1.0	1.0	1.00	1.00	1.40

7.3 误差分析

将表 7.2 得到的数值同时带回入训练集和测试集中，使用式(7-4)的方法计算误差。

$$e_j = \sum_{i=1}^{A_k} |p_i - \hat{p}_i| \quad (7-4)$$

式(7-4)中， e_j 表示 j 产品参数累计误差大小， A_k 表示系数种类数， \hat{p}_i 表示使用算法估计的系数大小， p_i 表示实际的系数大小。图 7.2 是累计误差阈值随着准确率变化的折线图，误差阈值是能容忍的误差最大值，当误差小于指定的阈值时，则纳入正确预测范畴；准确率则是正确预测的个数与总数的比值。

由图 7.2 可以看出，当误差阈值在 1.5 以上时，基本能够完全准确预测参数；当误差阈值在 1.3 以上时，能够准确预测 80%的参数；当误差阈值在 0.4 以上时，能够准确预测 60%的参数；当误差阈值在 0.1 以上时，能够准确预测 40%的参数。

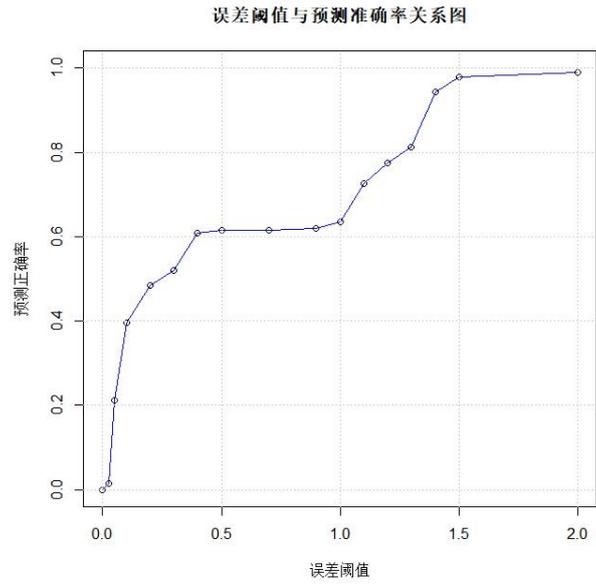


图 7.2 误差阈值与预测准确率关系图

Figure 7.2 The Graph of Relationship Between Error Threshold and Prediction Accuracy

第8章 结论

(1) 系统功能已经开发完善，能够满足基本的需要。

从模块实现部分中可以发现，该系统拥有用户系统，并且可以将用户分为不同的角色，如管理员和操作员等，并根据不同的操作员所操作的内容赋予不同模块的控制权限，保障了系统的数据安全。

系统左侧提供了菜单栏，按照生产顺序排列，方便操作，简单上手。用户可以根据自己所负责的流程，定位到相应的工序模块，完成自己的任务。同时针对复杂的页面，均有操作提示和快速录入数据的快捷按键方法，使生产过程效率更高。

各个功能模块也在不断地修正中基本满足的使用的快捷性和方便性需求，如长表格的首行冻结可以更为清晰地观察数据、批量导入功能能够更加方便的处理数据等。

(2) 计算过程在不断修正中达到了预想目标。

系统的计算功能主要依靠后台数据库的存储过程实现。在开发过程中，依照相应文献以及前单机系统的算法，不断修正后台存储过程，并不断地使用测试数据观察所计算出来的结果是否符合预期。同时前端也需要预测用户的各种误操作，使得这些操作对数据不会有致命的损失。在不断的修成过程中，算法以及系统的鲁棒性有所提升，能够容忍大部分的错误，并且能够较为理想地计算出所需要的结果。

(3) 已经提供企业试用，并与企业沟通反馈升级功能和版面等。

该系统已经提供给山东某企业进行试用。在试用过程中，企业根据实际操作流程给出了一些建议，如在“纱线参数设置”页面中，纱线选择模块和配棉选择模块的数据过多，难以寻找到目标，在收到该反馈后在此模块中增加了查询和复位按钮；另如在本月选择模块中，“确定本月纱线”按钮是一个很重要的功能，但是按钮较小不太显眼，收到反馈后将按钮放大，便于识别。其他更多的功能和版面升级，均在不断的测试中改进。更多的后期维护过程可参见 2.4 节中的开发和维护日志。

(4) 未来方向。

正如前所述，系统已经满足的基本的开发和计算需求，但是也仍存在着部分问题。未来将考虑增加盘存表的小计功能、使用改进的算法来完成参数的拟合等，对系统继续升级，使系统更加易用，更加智能。同时申请专利及撰写论文，让该系统被更为广泛地使用。

参考文献:

- [1] 陈楠.中国纺织业的现状与未来[J].纺织科学研究,2019(12):48-49.
- [2] 国务院.中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要纲要[EB/OL]. <https://www.ndrc.gov.cn/xxgk/zcfb/ghwb/202103/P020210323538797779059.pdf>.
- [3] 郑冬冬.新形势下纺织新材料使用问题探讨[J].轻纺工业与技术,2019,48(10):35-36.
- [4] 倪远.从国家纺织工业发展规划看集聚纺纱技术的发展进程与前景[J].纺织器材,2012,39(01):5-8.
- [5] 王东升,彭磊,陈丽丽.南通纺织企业用棉质量状况分析[J].中国纤检,2017(12):40-41.DOI:10.14162/j.cnki.11-4772/t.2017.12.005.
- [6] 段文平. 中国纺织业可持续发展能力研究[D].武汉理工大学,2007.
- [7] 刘强,杨家密,王志鸿,李小兰.近几年我国棉纺织行业技术变革及发展趋势[J].棉纺织技术,2022,50(02):34-39.
- [8] 《纺织行业“十四五”科技、时尚、绿色发展指导意见》全文发布[J].纺织科学研究,2021(08):28-44.
- [9] 胡菊海.纺织产业高质量发展的战略机遇与新格局[J].化纤与纺织技术,2021,50(12):1-3.
- [10] 姚炯辉. 纺织企业营运资金管理存在的问题及改进建议[J]. 福建轻纺,2021(1):54-56. DOI:10.3969/j.issn.1007-550X.2021.01.013.
- [11] EMMANUEL (MANOS) KALARGIROS, CINDY STRICKLER, LONG PHAM, et al. *Barriers to the Success of Total Quality Management Implementation in Vietnam's Textile and Garment Companies*[J]. International journal of strategic decision sciences,2019,10(3):57-73. DOI:10.4018/IJSDS.2019070104.
- [12] IGNACIO MONTAVA, ROBERTO GARCIA, ANGELES BONET, et al. *Textile industry indicators for management*[J]. Total Quality Management & Business Excellence,2010,21(1/2):1-9. DOI:10.1080/14783360903492470.
- [13] 姚穆. 纺织材料学(第 4 版)[M]. 北京:中国纺织出版社, 2015:19-21.
- [14] Imar Spaanjaars. (2014). *Beginning ASP.NET 4.5.1: in C# and VB*. Wrox.
- [15] Nicholas C. Zakas. (2012). *Professional JavaScript for Web Developers 3rd Edition*. John Wiley & Sons, Inc.
- [16] Elisabeth Freeman, & Eric Freeman. (2005). *Head First HTML with CSS & XHTML*. O'Reilly Media, Inc.
- [17] 张虹. 鄂尔多斯市生态气象监测业务系统的设计与实现[D]. 内蒙古大学, 2015.
- [18] Microsoft. *ASP.NET overview*[EB/OL]. <https://docs.microsoft.com/en-us/aspnet/overview>.
- [19] 武海龙. 智能化停车场综合管理系统的设计与实现[D]. 南京理工大学, 2018.
- [20] 邵光俭. 学校教务管理系统设计与实现[D]. 吉林大学,2017,6.
- [21] 乐艺. 基于三层结构的教务管理系统的开发与实现[J]. 计算机与现代化,2012,23(7):192-194.
- [22] 张海藩,牟永敏. 软件工程导论(第 6 版)[M]. 北京:清华大学出版社, 2013: 35-201.
- [23] 孙成卫,王钢,敬凌霄,张同华. 棉纺企业吨纱用棉量精准计算系统的研究[J]. 棉纺织技术,2021,49(07):38-42.
- [24] 孙成卫. 一种棉纺业吨纱用棉统计系统[P]. 中国:202011401202.9,2020-12-04.
- [25] 李航. 统计学习方法(第 2 版)[M]. 北京:清华大学出版社, 2012: 4-9.
- [26] Benassi Mariagrazia et al. *Using Two-Step Cluster Analysis and Latent Class Cluster Analysis to Classify the Cognitive Heterogeneity of Cross-Diagnostic Psychiatric Inpatients*. [J]. Frontiers in psychology, 2020, 11 : 1085.
- [27] Yu I-Chen and Fang Ji-Tseng and Tsai Yun-Fang. *Exploring demands of hemodialysis patients in Taiwan: A two-step cluster analysis*. [J]. PloS one, 2020, 15(2) : e0228259.
- [28] Thiyagarajan Arulmani et al. *Well-being, familial risk, and transfusion interval in thalassemia-affected families: A two-step cluster analysis*. [J]. Journal of education and health promotion, 2019, 8(1) : 89.
- [29] 褚正清.基于两步聚类算法的数字化数学教学资源归并分类方法[J].长春大学学报,2021,31(08):82-86.

- [30] Ning P et al. *Study of the clinical phenotype of symptomatic chronic airways disease by hierarchical cluster analysis and two-step cluster analyses.*[J]. *Zhonghua nei ke za zhi*, 2016, 55(9) : 679-83.
- [31] Matija Radovic and Omar Ghonima and Thomas Schumacher. *Data Mining of Bridge Concrete Deck Parameters in the National Bridge Inventory by Two-Step Cluster Analysis*[J]. *ASCE-ASME Journal of Risk and Uncertainty in Engineering Systems, Part A: Civil Engineering*, 2016, 3(2) : F4016004-F4016004.
- [32] Kim Hong-bumm and Park Jong-Seung and Lee Sang-gun. *Differences of Perceived Social Capital on Hotel Employees: Two-step Cluster Analysis*[J]. *Journal of Tourism Sciences*, 2008, 32(5) : 209-231.
- [33] 刘杨,刘丽群,刘桂珍,闻邦椿.一种新的组合聚类分析方法及其应用[J].*机械设计与研究*,2012,28(06):1-3+6.DOI:10.13952/j.cnki.jofmdr.2012.06.012.
- [34] 王刚,沃玉报,毛劲乔,肖洋,彭吉荣.基于两步聚类的城市闸控河流水质时空变异特征研究[J].*环境工程*,2022,40(01):117-122+160.
- [35] 段佳芥,杨珺涵,乐培鑫,等.基于数据挖掘的新型冠状病毒肺炎用药规律探究[J].*辽宁中医杂志*,2021,48(5):7-14,后插 1. DOI:10.13192/j.issn.1000-1719.2021.05.002.
- [36] 孙李红,杨稳稳.基于二阶聚类分析的客户管理分类研究[J].*哈尔滨商业大学学报(自然科学版)*,2019,35(5):630-633. DOI:10.3969/j.issn.1672-0946.2019.05.025.
- [37] 李玲静,汪存友,余嘉元.对两阶聚类法自动确定聚类数规则的求证[J].*统计与决策*,2010,(20):28-29.

致 谢:

“路漫漫其修远兮，吾将上下而求索。”——《离骚》。

随着毕业论文的完成，我的大学生涯也将画上句点。回望过去的四年，从刚开始接触计算机科学，伴随着很多的数学基础课，到自己慢慢动手创造自己的程序，到更加深入地学习更加进阶的课程，我也能明显地感受到自己在不断地进步，对这门科学的理解也更加深刻，同时也更加明白自己需要学习的还有很多很多。计算机科学是面向未来的科学，不断地接受新的知识，迎接新的挑战，才能开拓新的领域，不断为人类造福。

毕业论文的完成过程也不是一帆风顺的，这过程中也受到了很多老师和同学们的帮助。在此先感谢毕业论文指导周骏副教授，从当初上《计算机图形学》开始，以及推荐我去做这个系统的项目，到最后不断指导我完成该系统项目以及论文写作的整个过程，让我能够克服种种困难，完成开发和写作。也感谢周老师安排的吴章权学长花了很多时间一直帮我指导论文，帮我修改论文框架，指出论文中的错误等。同时也感谢蚕桑纺织与生物质科学学院的敬凌霄副教授，一直伴随我进行整个项目的过程，并提供纺织工程方面的专业知识的指导，让我能够理解并更好地去完成该系统。敬老师对我的第一个版本的项目予以了肯定，并在该版本的基础上，利用更先进的技术对原版本进行换代，使开发出来的成品更加符合生产需要，更便利和智能。同时老师也不断地帮我检查论文，在纺织专业性方面给与了我重要的意见和建议。另外也感谢对本系统的开发研究提供极大帮助的教授、老师及研究生们（以下略去敬称）：张同华、陈文文、孙成卫、刘继维、汪涛、刘斌、李中华等，还有其他未列出但同样让我受益匪浅的人们。

感谢一直支持我的家人们，一直支持着我的学业，也尊重我对专业的选择。同时也感谢一直陪伴着我的朋友们，生活中一起吐槽并且一起出去游玩的崔云森、赵晗宇、解子倾、刘璇和朱禹霏，在大学中经常互动的余婧和李佳盈，还有其他没能完全列出来的人们，没有你们的支持，我也无法继续前行。

大学生活也到此结束，未来我也将到远方继续求学，希望这些经历能变成我宝贵的宝贵的财富，伴随着我不断前行。借用一段拉丁谚语作为结语：

Per aspera ad astra（循此苦旅，以达天际）。

附录

附录一 部分专业术语中英文对照表

此处总结了此文中出现的部分专业术语及其英文翻译，供参考用。按照中文音序依次排列。

中文术语	英文术语
吨纱用棉	Consumption Per One Ton Yarn
后纺	Winding
精梳	Combing
盘存	Stock-taking / Inventory
配棉	Cotton-Blending
清花	Cleanning
前纺	Roving
纱线	Yarn
梳棉	Carding
细纱	Spinning
原料	Materials

附录二 参数的极大似然估计证明

设总体 $X \sim N(\mu, \sigma^2)$ ， μ 和 σ^2 未知，且 X_1, X_2, \dots, X_n 为来自总体 X 的样本。求证 \bar{X} 和 S^2 为 μ 和 σ^2 的最大似然估计值。

证明：

∵ 总体 $X \sim N(\mu, \sigma^2)$ 。

∴ 可知 X 的概率密度函数：

$$f(x; \mu, \sigma^2) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}} \quad (-\infty < x < +\infty) \quad (\text{A-1})$$

得到似然函数：

$$L(\mu, \sigma^2) = \prod_{i=1}^n \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{(x_i-\mu)^2}{2\sigma^2}} \quad (\text{A-2})$$

将式(A-2)取对数得：

$$\ln L(\mu, \sigma^2) = -\frac{n}{2} \ln(2\pi) - \frac{n}{2} \ln \sigma^2 - \frac{1}{2\sigma^2} \sum_{i=1}^n (x_i - \mu)^2 \quad (\text{A-3})$$

在式(A-3)右边对 μ 和 σ^2 求偏导并令式子等于 0：

$$\frac{\partial}{\partial \mu} \ln L(\mu, \sigma^2) = 0 \quad (\text{A-4})$$

$$\frac{\partial}{\partial \sigma^2} \ln L(\mu, \sigma^2) = 0 \quad (\text{A-5})$$

将式(A-4)和式(A-5)解得

$$\hat{\mu} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = \bar{x} \quad (\text{A-6})$$

$$\hat{\sigma}^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 = s^2 \quad (\text{A-7})$$

证毕。

附录三 部分代码

R 绘图代码

My_plot.R

```
x <- c(2, 1.5, 1.4, 1.3, 1.2, 1.1, 1.0, 0.9, 0.7, 0.5, 0.4, 0.3, 0.2, 0.1, 0.05, 0.025, 0)
y <-
c(0.990375361, 0.978184151, 0.942893808, 0.812640359, 0.775104267, 0.726018608, 0.63
4584536, 0.619505935, 0.61565608, 0.614372794, 0.608598011, 0.520692974, 0.484760988,
0.395572666, 0.212383702, 0.015078601, 0)
windows()
plot(x, y, xlab = "误差阈值", ylab="预测正确率", ylim=c(0, 1), xlim=c(0, 2), main="误差
阈值与预测准确率关系图")
lines(x, y, col="blue")
grid()
```

部分 SPSS 交互指令

TWOSTEP CLUSTER

```
/CATEGORICAL VARIABLES=xstr pmsx1 gyl
/CONTINUOUS VARIABLES=hs dsde
/DISTANCE LIKELIHOOD
/NUMCLUSTERS AUTO 15 BIC
/HANDLENOISE 0
/MEMALLOCATE 64
/CRITERIA INITHRESHOLD(0) MXBRANCH(8) MXLEVEL(3)
/VIEWMODEL DISPLAY=YES
/PRINT IC COUNT SUMMARY
/SAVE VARIABLE=TSC_6098.
```

附录四 部分计算数据

下表列出了在计算过程中用来计算的部分数据，其中“zhbm”表示综合编码，“pmsx”表示配棉属性，“gy”表示工艺，“hs”表示号数，“mjxs”、“sxs”、“tjxs”、“jsxs”、“stxs”、“csxs”、“gsxs”、“tsxs”分别表示棉卷系数、生条系数、条卷系数、精梳系数、熟条系数、粗纱系数、管纱系数、筒纱系数，“dsde”表示吨纱定额，“bz”表示比重，“xstr”表示细纱投入。

表 A.1 部分计算数据
Table A.1 Part of Calculated Data

zhbm	pmsx	gy	hs	mjxs	sxs	tjxs	jsxs	stxs	csxs	gsxs	tsxs	dsde	bz	xstr
110210110011028000	纯棉	普梳	28.1	1.02	1.04	1.08	1.3	1.02	1.04	1.06	1.1	1120	11	FALSE
110210110011010102	纯棉	精梳	9.7	1.02	1.04	1.08	1.11	1.02	1.04	1.06	1.1	1120	89	FALSE
110210120011015100	纯棉	精梳	14.6	1.07	1.09	1.14	1.18	1.02	1.04	1.06	1.08	1120	100	FALSE
110210120111015005	纯棉	普梳	14.6	1.02	1.04	1.08	1.3	1.02	1.04	1.06	1.1	1120	100	FALSE
110211110011015101	纯棉	精梳	14.6	1.1	1.1	1.2	1.3	1.2	1.21	1.22	1.22	1224	100	FALSE
110211110111015101	纯棉	精梳	14.6	1.1	1.1	1.2	1.3	1.3	1.32	1.34	1.36	1368	100	FALSE
110211110211015101	纯棉	精梳	14.6	1.1	1.1	1.2	1.3	1.06	1.08	1.11	1.2	1224	100	FALSE
110211110311007101	纯棉	精梳	7.3	1.02	1.04	1.08	1.3	1.3	1.32	1.34	1.36	1368	100	FALSE
110211120011015006	纯棉	普梳	14.6	1.02	1.04	1.08	1.3	1.3	1.32	1.34	1.36	1368	100	FALSE
110220110011015100	纯棉	精梳	14.6	1.07	1.09	1.14	1.18	1.02	1.04	1.06	1.08	1120	100	FALSE
110221110011007101	纯棉	精梳	7.3	1.02	1.04	1.08	1.3	1.3	1.32	1.34	1.36	1368	100	FALSE
110240110011015100	纯棉	精梳	14.6	1.07	1.09	1.14	1.18	1.04	1.08	1.1	1.12	1120	100	FALSE
110241110011007101	纯棉	精梳	7.3	1.02	1.04	1.08	1.3	1.3	1.32	1.34	1.36	1368	100	FALSE
110260110011015100	纯棉	精梳	14.6	1.07	1.09	1.14	1.18	1.2	1.21	1.22	1.22	1224	100	FALSE
110300110011015100	纯棉	精梳	14.6	1.07	1.09	1.14	1.18	1.02	1.04	1.06	1.08	1120	100	FALSE
110301110011015000	纯棉	普梳	14.6	1.05	1.06	1.1	1.3	1.3	1.32	1.34	1.36	1368	100	FALSE
110301110111015101	纯棉	精梳	14.6	1.1	1.1	1.2	1.3	1.32	1.34	1.36	1.38	1368	100	FALSE
110301120011015101	纯棉	精梳	14.6	1.1	1.1	1.2	1.3	1.3	1.32	1.34	1.36	1368	100	FALSE
110320110011015100	纯棉	精梳	14.6	1.07	1.09	1.14	1.18	1.02	1.04	1.06	1.08	1120	100	FALSE
...