

分类号_____

编 号_____

U D C_____

密 级_____



南方科技大学
SOUTHERN UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

本科生毕业设计（论文）

题 目：面向芯片制造的生命周期管理系统的
移动应用研究与实现

姓 名：刘 全

学 号：11910421

系 别：计算机科学与工程系

专 业：计算机科学与技术

指导教师：宋 轩 副教授

2023 年 6 月 2 日

诚信承诺书

1. 本人郑重承诺所呈交的毕业设计（论文），是在导师的指导下，独立进行研究工作所取得的成果，所有数据、图片资料均真实可靠。

2. 除文中已经注明引用的内容外，本论文不包含任何其他人或集体已经发表或撰写过的作品或成果。对本论文的研究作出重要贡献的个人和集体，均已在文中以明确的方式标明。

3. 本人承诺在毕业论文（设计）选题和研究内容过程中没有抄袭他人研究成果和伪造相关数据等行为。

4. 在毕业论文（设计）中对侵犯任何方面知识产权的行为，由本人承担相应的法律责任。

作者签名：

_____年____月____日

面向芯片制造的产品生命周期管理系统的 移动应用研究与实现

刘全

(计算机科学与工程系 指导教师：宋轩)

[摘要] 本文着眼于基于移动应用的芯片制造生命周期管理系统的设计与实现，旨在应对当前芯片制造行业面临的挑战。文章首先深入探讨了智能制造的重要性及其在全球范围内的发展趋势。智能制造已成为工业领域发展的关键驱动力，它能够显著提升生产效率和产品质量，对于推动整个行业的进步至关重要。接着，对芯片制造行业当前存在的问题进行了深入分析，其中包括信息收集和传递困难、数据管理和分析滞后，以及缺乏可视化工具等方面。这些问题严重制约了芯片制造过程中的管理和决策效率，亟需一种创新性的解决方案。为了应对这些挑战，本人提出了一个基于移动应用的管理系统的设计方案。该系统通过提供数据展示、个人设置和消息预警等功能，旨在提高芯片制造的生产管理效率和质量，进而推动数字化转型和智能化升级。用户可以通过移动应用方便地获取和展示关键的生产数据、监控制造状态，并及时接收到重要的预警和通知信息，从而快速做出决策并采取相应的行动。

[关键词] 芯片制造；移动应用；管理系统

[ABSTRACT] This paper focuses on the design and implementation of a mobile application-based lifecycle management system for chip manufacturing, aiming to address the challenges faced by the current chip manufacturing industry. Firstly, the importance of smart manufacturing and its global trends are thoroughly explored. Smart manufacturing has become a key driver in industrial development, significantly enhancing production efficiency and product quality, and playing a crucial role in advancing the entire industry. Next, an in-depth analysis is conducted on the existing issues in the chip manufacturing industry, including difficulties in information collection and transmission, lagging data management and analysis, and the lack of visualization tools. These problems severely hinder the management and decision-making efficiency in the chip manufacturing process, calling for an innovative solution. To tackle these challenges, the author proposes a design scheme for a mobile application-based management system. This system aims to improve the production management efficiency and quality of chip manufacturing by providing functions such as data display, personal settings, and message alerts. Users can conveniently access and display crucial production data, monitor process statuses, and receive timely alerts and notifications through the mobile application, enabling them to make quick decisions and take appropriate actions. By implementing this system, it is expected to enhance the overall productivity and quality in chip manufacturing, driving digital transformation and intelligent upgrading in the industry.

[Keywords] Chip manufacturing; mobile applications; management system

目录

1. 引言	1
1.1 智能制造的背景	1
1.2 存在的问题	1
1.3 研究现状	2
1.4 解决方案	3
1.5 研究的意义	3
1.6 主要工作	3
2. 系统设计	3
2.1 需求分析	3
2.2 功能设计	4
2.3 前端设计	5
2.4 后端设计	6
3. 系统实现	9
3.1 登录界面	9
3.2 主界面	10
3.3 功能界面	11
3.3.1 当月产能界面	11
3.3.2 晶圆良率界面	12
3.3.3 产量分析界面	12
3.3.4 质量分析界面	13
3.3.5 产量趋势界面	14
3.3.6 质量问题趋势界面	14
3.3.7 设备故障频次界面	15
3.3.8 厂房环境监测界面	15
3.4 个人界面	16

3.5 消息界面..... 17

4. 系统测试 18

4.1 登录与注册功能测试 18

4.2 消息预警功能测试 18

4.3 图表展示功能测试 19

5. 总结与展望..... 19

参考文献 20

致谢 21

1. 引言

1.1 智能制造的背景

经过几十年的快速发展，我国的工业已经建立了相对完善的体系。然而，我们也必须承认存在一些问题和提升的空间。其中包括发展不平衡和不充分、基础创新能力相对薄弱、智能化水平相对较低等方面。近年来，随着人工智能、大数据、云计算、5G 等新一代科学技术对传统制造业的渗透、融合和赋能，智能制造已经崛起成为一种新的工业生产方式。智能制造能够加速推动工业的变革，实现快速、系统和全面的创新能力提升以及发展质量的提高，因此，智能制造成为世界各国经济发展的重要战略目标^[1]。

为促进智能制造发展，各国近年来纷纷制定了一系列政策。德国提出了工业 4.0 战略计划，并相继发布了《数字化战略 2025》和《德国工业战略 2030》。美国推出《先进制造伙伴计划》、《国家制造业创新网络计划》、《先进制造业领导力战略》等政策，积极推动工业互联网在各个行业的普及^[2]。日本制定了《新机器人》、《工业价值链参考框架》等政策，并提出了“互联工业”的概念，加快了工业互联网的布局。欧盟提出了《欧洲工业战略》，重点发展智能制造技术。韩国制定《制造业创新 3.0 战略实施方案》，以加快智能制造相关产业的建设和发展。作为工业大国，我国相继制定和发布了《智能制造发展规划(2016-2020)》、《工业互联网发展行动计划(2018-2020 年)》、《中国制造 2025》、《“十四五”工业绿色发展规划》、《“十四五”智能制造发展规划》等战略措施，进一步推动产业技术变革和优化升级，促进制造业高质量发展，加快迈向制造强国的目标。智能制造已成为当前生产发展的主要趋势。

1.2 存在的问题

当下，中国芯片制造行业正处于蓬勃发展的阶段，面临着巨大的机遇和挑战。目前，许多芯片制造企业在产品生命周期管理方面面临一些共同的问题。首先，由于生产过程的复杂性和分散性，信息的收集和传递存在一定的困难。这导致了信息不流畅、沟通效率低下的情况。其次，生产数据的管理和分析相对滞后，无法实现实时监控和快速决策。此外，由于缺乏可视化的工具和平台，企业难以全面了解产品生命周期各个环节的状态和问题^[1]。因此，一款兼具移动性和智能性的芯片制造管理系统就显得非常重要。

1.3 研究现状

周星提出了智能制造的核心在于更有效地利用生产过程数据。通过采集各种渠道获得的数据，并建立适应不同需求的数据分析系统，可以实现生产效率的提升和生产成本的降低等目标。因此，在实现智能制造时，数据采集应被视为首要且至关重要的一步。通过对不同层次不同结构的数据采集，可以实现对制造过程状态的感知，进而开发具备完整业务逻辑的工业应用，提升生产效率并统筹管理和整合各个生产要素^[3]。

闫明慧认为传统制造模式在制造流程开始时限制了制造时间和质量总量。一旦时间或制造量超出或不足，将影响进一步的加工和制造。智能制造模式消除了这一限制，它能够更加灵活地安排制造时间和用量等加工参数，从而实现加工制造整体周期和资源的合理安排，并确保加工步骤的规范共享^[4]。

徐娟得出了网络技术的发展推动了各类企业的信息化建设，而信息技术正深刻地影响着企业的生产管理方式。将知识管理与制造过程流程管理相结合的知识管理系统，通过将知识和过程相融合，可以对制造过程的本质进行知识层面的分析^[5]。

樊华飞分析出智能制造的核心在于更高效地利用生产过程数据。通过从各种途径采集到的数据，构建适应不同需求的数据分析系统，可以实现生产效率的提升、生产成本的进一步降低等目标^[6]。

杨昕培所设计的智能车间信息物理系统通过边缘计算对离散制造过程中的各种离散数据进行处理，将其完整实时地采集到管理平台的数据库中。智能车间的生产信息可以实时准确地反馈给管理层，加强了对现场流程和人员的管理，并为制定生产计划和改善工艺流程提供依据^[7]。

何睿超论述了半导体芯片制造产业的重要性，制造过程具有工艺复杂、不确定性等离散系统的特点，同时还具有重入性特征的加工工艺。这使得调度排程变得更加困难，传统的人工排程难以满足生产要求。因此，半导体制造系统调度问题的研究逐渐成为国内外学者的研究热点^[8]。

王茹认为将移动技术应用于企业生产和管理过程是现代化企业信息管理的趋势。然而，针对离散制造企业车间管理的移动信息化建设还不够完善，这对企业整体的信息化进程产生了影响^[9]。

从当下的研究现状可以看出，一套完整的智慧管理系统在智能制造中显得尤为重要，尤其是在芯片制造中调度与排程更需要数据分析的支撑。

1.4 解决方案

针对这些问题,本人希望能通过一套基于移动应用的管理系统提供切实可行的解决方案。首先,利用移动应用的便捷性,生产人员可以随时随地录入和查询生产数据,保证信息的及时性和准确性。其次,系统可以进行数据整合和分析,为企业管理层提供全面的决策支持。此外,系统的可视化功能可以展示整个生产流程,帮助管理人员迅速发现问题和改进空间。

1.5 研究的意义

通过该系统,企业可以实现更高效的生产管理和资源利用,提升芯片质量和一致性。同时,通过数据的实时监控和分析,企业可以更好地应对市场需求的变化,快速调整芯片生产计划,提高市场反应速度。此外,系统的可视化呈现也有助于提升员工的工作效率和团队协作,进一步推动企业的数字化转型和芯片制造智能化升级。

1.6 主要工作

本文主要实现了一种面向芯片制造管理系统的安卓应用,使用了安卓原生开发完成前端工作,对安卓环境兼容性良好。利用 Springboot 框架,Mybatis 持久层和 MySQL 数据库组成后端部分,易于部署在服务器上。对多项操作添加测试样例,较为全面的测试了系统稳定性。实现了精简且易于操作的界面,包含了多种详细数据图表。

2. 系统设计

2.1 需求分析

该移动应用的要求是实现一个可以管理芯片制造的生命周期的系统。芯片制造的生命周期中,将使用半导体制造设备将芯片设计中的电路图案逐步转移到硅片(晶圆)上。包括光刻、沉积、刻蚀、离子注入、金属化等工艺步骤,最终形成芯片上的电路和器件结构。为了宏观的管控整个工艺流程,本人认为可以抽象为通过获取流程中的产能,质量,合格率,故障率这些数据,甚至根据这些数据做出一定的预测,来对芯片制造的步骤进行调整。

因此,该移动应用要实现的基本功能是使用不同的图表来直观的展示各种数据,包括当月产能,产能分析,产量趋势这些生产效率的数据,晶圆良率,质量分析,近七天质量问题趋势这些生产质量问题的数据,还有设备故障频次,环境监测等其他问

题数据。同时，也应该包含一个设备预警管理系统，及时的通报设备可能存在的隐患和正在发生的故障。

2.2 功能设计

如图 1 所示，图中展示了该系统的流程框架设计，主要包括登录注册模块，个人模块，功能模块，以及预警消息模块。

在登录注册模块中，用户需要通过提供正确的用户名和密码进行登录，以获得使用该移动应用的权限。登录界面提供了相应的输入框供用户输入。仅当用户提供的凭据正确时，登录才能成功。登录成功后，用户将被引导到主界面，同时也可以进行账号注册。

在主界面中，用户可以通过选择不同的选项来展示所需的数据。这些选项可能涉及不同的指标、日期范围或其他筛选条件。根据用户的选择，应用程序将访问后台数据库，在功能模块中生成相应的图表或数据展示。这些图表可以是柱状图、折线图、饼图等形式，以直观地展示数据和趋势。

此外，移动应用还提供了个人模块，用户可以在此模块进行个性化设置。用户可以更改头像和昵称，以个性化展示自己的信息。此外，用户还可以选择退出登录，以注销当前账户。

在消息预警模块中，数据库将返回所有未处理的预警和故障信息。用户可以在此界面查看所有的预警信息，并对其进行处理。用户可以确认预警是否已被处理，或采取适当的行动来解决问题。

通过以上设计，用户能够在移动应用中完成登录、数据展示、个人设置和消息预警等功能。该设计旨在提供用户友好的界面和便捷的操作，使用户能够方便地浏览数据、管理个人信息，并及时响应系统的预警信息。

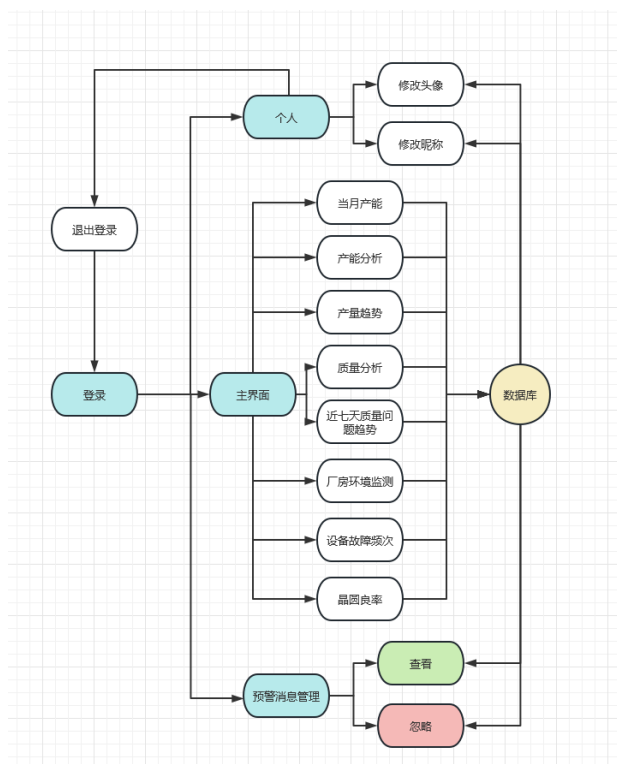


图 1 系统流程设计图

2.3 前端设计

在前端设计方面，本人选择使用 Android Studio 进行安卓应用开发，使用 Java 语言来编写前端代码，并使用布局文件来完成界面的设计。为了与后端数据库进行连接，采用了 JDBC（Java Database Connect）技术。

Android Studio 是一个功能强大的集成开发环境（IDE），专门用于开发安卓应用程序。它提供了丰富的工具和功能，使开发人员能够高效地创建交互式 and 吸引人的用户界面。

Java 作为主要的编程语言，它是安卓开发的首选语言之一。Java 是一种广泛使用的编程语言，拥有强大的面向对象特性和丰富的类库，非常适合开发安卓应用。

在前端开发过程中，本人使用布局文件来定义应用程序的用户界面。布局文件使用 XML（可扩展标记语言）格式，它允许以层次结构的方式描述应用程序的布局和组件。使用布局文件，可以简单地创建各种用户界面元素，如按钮、文本框、图像等，并对它们进行定位和样式设置。

为了将前端与后端数据库连接起来，我使用了 JDBC 技术。JDBC 是 Java 编程语言用于与关系型数据库进行通信的 API（应用程序接口）。它提供了一组类和方法，

使开发人员可以执行数据库查询、插入、更新和删除等操作。通过使用 JDBC，我能够在安卓应用程序中实现数据的持久化存储，并与后端数据库进行交互。

2.4 后端设计

在后端方面，我使用了 Spring Boot 作为后端开发框架，MySQL 作为数据库，MyBatis 作为持久层框架。

Spring Boot 是一个基于 Spring 框架的快速开发框架，旨在简化和加速 Java 应用程序的构建过程。它提供了许多开箱即用的特性和插件，有助于实现独立、可扩展且高性能的应用程序。Spring Boot 通过自动配置、约定优于配置的原则以及内置的开发服务器等功能，减少了开发人员在搭建和配置环境上的工作量，提高了开发效率。

MySQL 是一种开源的关系型数据库管理系统，被广泛应用于 Web 应用程序的数据存储和管理。它支持多用户、多线程并发访问，并具备良好的性能和稳定性。MySQL 提供了丰富的 SQL 语法和功能，便于开发人员进行数据操作和查询。选择 MySQL 作为后端数据库，可以有效地存储和管理应用程序的数据，并与后端框架进行交互。

MyBatis 是一种常用的持久层框架，用于简化 Java 应用程序与关系型数据库之间的交互和数据持久化操作。它采用了将 SQL 语句与 Java 代码解耦的方式，通过配置文件或注解来描述数据库操作。MyBatis 支持动态 SQL、结果集映射、缓存等高级功能，提供了灵活的数据库访问方式。使用 MyBatis 作为持久层框架，可以更加轻松地编写和管理 SQL 语句，实现数据的持久化和查询。

表 1 即为用户数据表，存储了用户的 ID，姓名，密码等信息，用于验证登录信息，同时注册会判断用户名是否已经存在，确保用户名的值唯一，并及时更新用户表。

表 1 User 表

字段	类型	说明
id	int	用户唯一 ID
username	varchar(50)	用户姓名
password	varchar(50)	用户密码

表 2 即为当月产能表，存储了特定年份月份的产量数据。

表 2 Capacity 表

字段	类型	说明
year	int	年份
month	int	月份
data	int	当月产量

表 3 为晶圆良率表，用于记录晶圆的各个位置上的良品率。进而用于分析工艺水平上的问题。

表 3 Quality 表

字段	类型	说明
id	int	晶圆唯一 ID
x	int	横轴位置
y	int	纵轴位置
qualification	float	合格率

表 4 为产能分析表，记录对应年份月份的一系列产能相关问题的数据，包括设备故障，订单减少，质量问题，排产计划延迟，原材料供应不足。

表 4 Capacity_analysis 表

字段	类型	说明
year	int	年份
month	int	月份
error	int	设备故障
reduce	int	订单减少
quality	int	质量问题
schedule	int	排产计划延迟
material	int	原材料供应不足

表 5 为质量分析表，记录对应年份月份质量问题相关的数据，包括桥接短路，连通性，高电阻，延迟缺陷，开路故障。

表 5 Quality_analysis 表

字段	类型	说明
year	int	年份
month	int	月份
short	int	桥接短路
connectivity	int	连通性
resistance	int	高电阻
fault	int	延迟缺陷
error	int	开路故障

表 6 为产能趋势表，记录对应年份月份不同规格芯片的预期产量和实际产量，用于改进未来的计划产量，贴合实际。

表 6 Capacity_trend 表

字段	类型	说明
year	int	年份
month	int	月份
specification	int	工艺规格
expect	int	预期产量
actual	int	实际产量

表 7 为质量问题趋势表，记录对应年份月份不同规格芯片的出现的的质量问题数量，用于提高生产线质量水平。

表 7 Quality_trend 表

字段	类型	说明
year	int	年份
month	int	月份
specification	int	工艺规格
fault	int	质量问题数量

表 8 为设备故障频次，用于记录对应年份月份不同规格芯片生产线所出现的故障问题数量，与产能趋势表和质量问题趋势表结合分析可以排查影响最大的因素，并加以改进。

表 8 Capacity_trend 表

字段	类型	说明
year	int	年份
month	int	月份
specification	Int	工艺规格
error	int	设备故障频次

表 9 为厂房环境监测表，用于记录每一天厂房的温度和尘埃系数数据。

表 9 Environment 表

字段	类型	说明
year	int	年份
month	int	月份
day	int	日期
temperature	float	温度
dust	float	尘埃系数

以上表格展示了数据库的部分实现，通过定义适当的表结构、字段和关系，可以避免数据冗余和不一致的情况。能够准确、一致地反映实际情况，提供可信度高的数据，于更好的实现管理系统。

3. 系统实现

3.1 登录界面

登录界面如图 3 所示，包含一个标题栏，用户名和密码输入的部分，以及登录按钮。



图 2 登录界面

3.2 主界面

如图 3 所示，主界面的上方是一个标题栏，用于显示应用的名称或标识，以增强应用的识别度。

在界面的中央位置，可以看到多个带图标的按钮，每个按钮代表一个功能，用户可以点击按钮以进入对应的数据展示页面。这些按钮通常具有图标和相关的文字说明，以使用户可以直观地理解每个功能的用途。主界面是可以上下滑动的，这允许用户在一个页面上浏览多个功能和数据展示。用户可以通过垂直滑动手势来滚动页面，以查看不同功能的内容。

主界面提供了多个功能，包括以下八个部分：当月产能、产能分析、产量趋势、晶圆良率、质量分析、近七天质量问题趋势、设备故障频次和厂房环境监测。每个功能对应一个按钮，并在按钮上使用简化的图表形式来展示相应的数据类型。

底部是一个导航栏，通常由一系列图标或标签组成，用于导航到不同的界面。从左到右，导航栏包括预警消息管理界面、主界面和个人界面。用户可以通过点击相应的导航栏按钮，快速切换到所需的界面。

通过以上的设计，主界面为用户提供了多个功能的快速访问，并通过简化的图标按钮和可滑动的界面增强了用户体验。导航栏的存在也使得用户可以方便地切换到其他相关界面，以获取更多功能和个人设置。



图 3 主界面

3.3 功能界面

3.3.1 当月产能界面

图 4 展示的功当月产能界面，横坐标表示月份，纵坐标表示该月的产量，用折线图表示，较为清晰地反映了产量随月份的变化，经过分析可以用于预测未来计划产量。

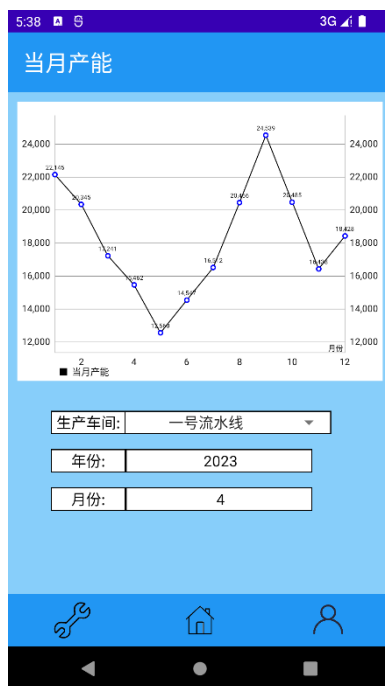


图 4 当月产能

3.3.2 晶圆良率界面

图 5 为晶圆良率界面，横坐标和纵坐标综合表示晶圆上的位置，用圆圈大小来展示该位置的合格率。将晶圆的合格率抽象为气泡图，可以用于改善生产工艺水平，从而提高合格率。

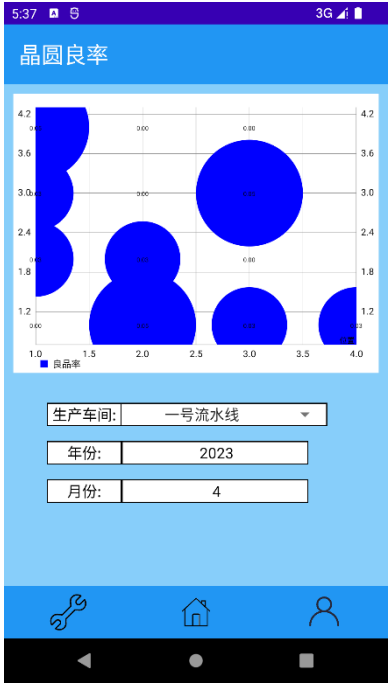


图 5 晶圆良率界面

3.3.3 产量分析界面

图 6 展示的功能界面是主界面的一个二级页面，例如此处进入了产能分析的部

分,应用会使用后台返回的数据生成饼状图,使用图例帮助用户理解每个数据的含义。

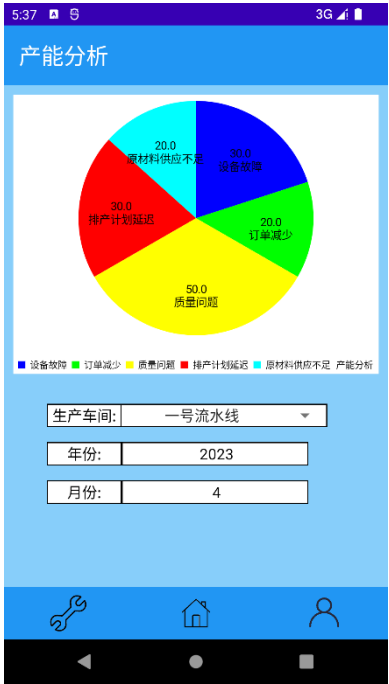


图 6 产能分析界面

3.3.4 质量分析界面

图 7 则是质量分析五维图,通过雷达图的方式,较为清晰的表达了各类质量问题的严重程度。依据五维图可以判断质量问题的严重性,并及时做出对策,改进制造工艺,减少质量问题



图 7 质量问题分析界面

3.3.5 产量趋势界面

图 8 则是产量趋势界面，图中包含一条折线来表示当月预期的产量，用柱状图来表示当月的实际产量。通过比对实际和预期，对未来的生产计划做出规范。

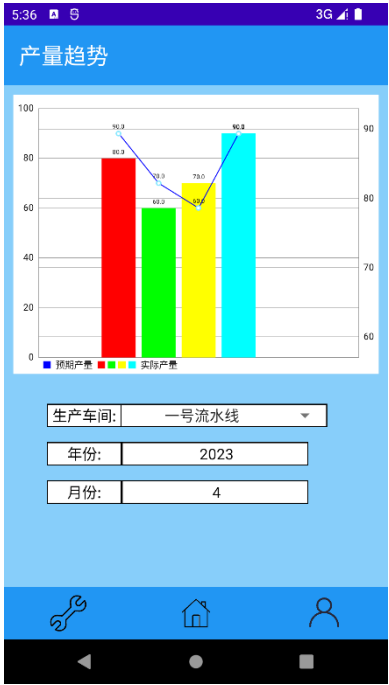


图 8 产量趋势界面

3.3.6 质量问题趋势界面

图 9 为质量问题趋势界面，展示了不同规格工艺的芯片所出现的问题频次。

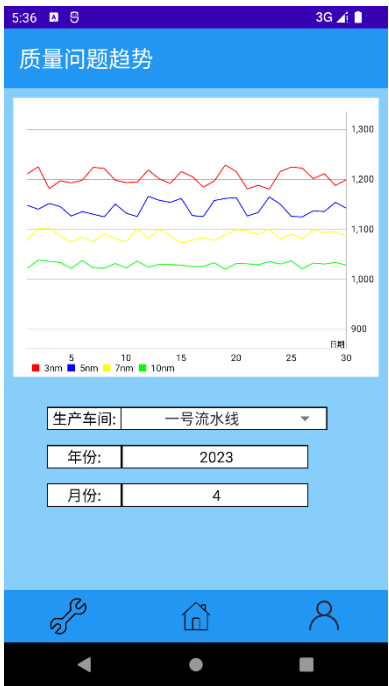


图 9 质量趋势界面

3.3.7 设备故障频次界面

图 10 则是设备故障频次界面，使用折线图直观的展示了不同规格芯片的每月的故障问题频次。可以通过图分析推断芯片规格对于设备故障频率的影响。

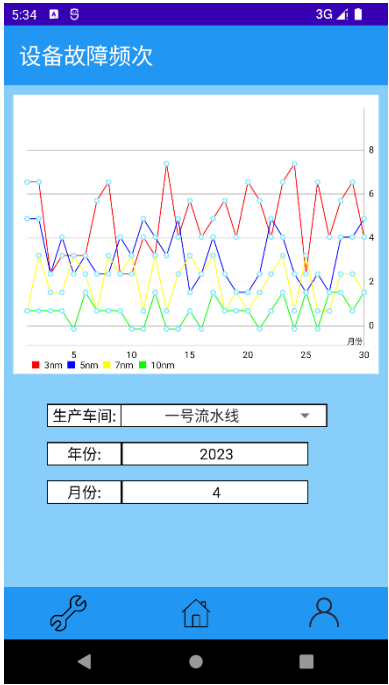


图 10 设备故障频次界面

3.3.8 厂房环境监测界面

图 11 是厂房环境监测界面。用于展示厂房内每天的温度与尘埃系数变化情况，

动态的调整厂房环境有助于节约成本，同时利于减少故障，提高良品率。

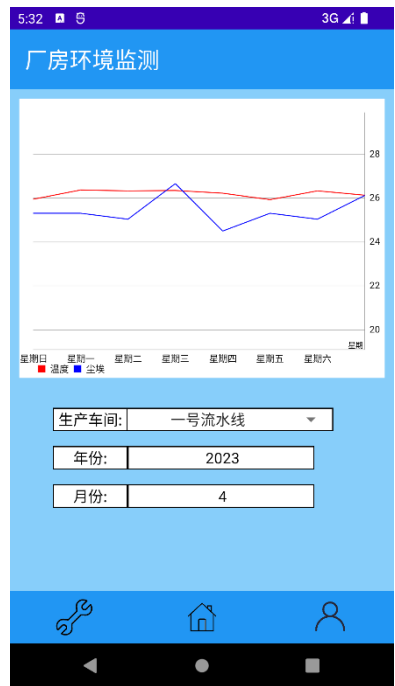


图 11 厂房环境监测界面

同时，用户还可以指定一些特定参数，例如芯片类型，生产车间，使用下拉菜单实现，下拉菜单可以展示可选的选项列表，用户可以选择适当的参数。这样的设计使用户能够根据自己的需求对图表进行定制化。或是数据的起始时间，应用提供了两个日历控件，用户可以通过日历控件选择特定的日期。用户选择的起始时间将影响生成的图表数据范围，使用户能够查看特定时间段内的产能分析结果。

通过在图表界面上设计这些交互元素，用户可以方便地浏览产能分析的结果，并根据需要选择特定的参数和时间范围。这样的设计旨在提供用户友好的界面和灵活的交互方式，使用户能够个性化地探索和分析产能数据。

3.4 个人界面

图 12 展示了个人界面，个人界面将展示用户头像，昵称，以及 ID。用户可以通过点击头像的方式更改头像和昵称，也可以点击退出登录重新回到登录界面。

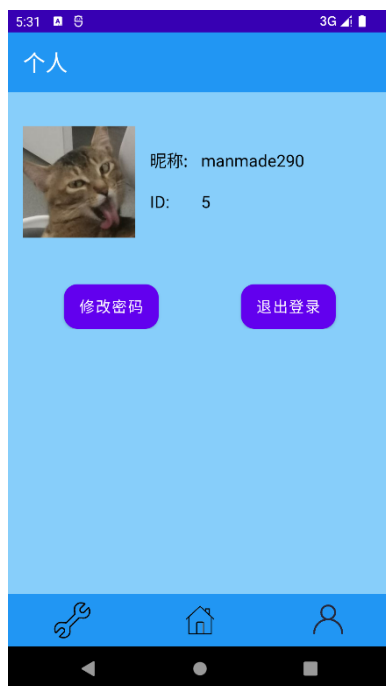


图 12 个人界面

3.5 消息界面

图 13 则展示了预警消息管理界面，每次点开这个界面，应用就会请求数据库返回所有未处理的预警信息和故障信息。预警消息管理界面以列表的形式展示了所有未处理的预警和故障信息。对于预警信息，它们通常会用黄底叹号的标志来表示，表示检测到异常或可能发生故障的问题。而对于故障信息，它们通常会用红底错号的标志来表示，表示流程中出现了严重的故障，需要立即处理。每条信息通常会显示相关的详细信息，如预警或故障的类型、发生时间、相关设备或流程等。这些信息可以帮助用户了解问题的性质和背景。

用户可以通过信息右侧的按钮返回事故处理状态，点击查看按钮表示用户已经处理完成事故，会在数据库中将该预警信息标记为已完成，点击忽略按钮则会保持预警信息未处理状态，返回给之后打开消息界面的每一个人。

通过在预警消息管理界面上设计这些交互元素，用户可以方便地查看和处理预警和故障信息。用户可以根据需要查看详细信息，标记预警信息为已完成，或选择保持预警信息为未处理状态。这样的设计旨在提供用户友好的界面和明确的操作方式，以确保预警和故障得到及时处理和跟进。



图 13 预警消息管理界面

4. 系统测试

4.1 登录与注册功能测试

如图 10 所示，登录与注册部分的测试侧重于输入的格式和内容，比对数据库已有信息，或者检查格式。

表 10 登录与注册

测试内容	预期结果	实际结果
错误信息登录	登录失败	返回登录失败
重复用户名注册	注册失败	返回注册失败
新旧密码相同	更改密码失败	返回更改失败
更改重复用户名	更改用户名失败	返回更改失败
上传非法格式图片	更改头像失败	返回更改失败

4.2 消息预警功能测试

如图 11 所示，消息预警功能部分的测试主要在预警信息的处理结果上，已经解决的信息应当不再出现，忽略的则反之。

表 11 消息预警

测试内容	预期结果	实际结果
选择“忽略”	刷新后重新出现	该消息重新出现
选择“已解决”	刷新后不再出现	该消息不在显示

4.3 图表展示功能测试

如图 12 所示，图表展示功能部分的测试应该放在过滤器上，对传入的错误参数进行一定的避免与处理。

表 12 图表功能

测试内容	预期结果	实际结果
选择非法日期	空白图像	返回空白图表
选择不匹配的芯片	空白图像	返回空白图表
选择错误的生产线	空白图像	返回空白图表

5. 总结与展望

在上述的移动应用实现过程中，设计部分的大部分功能已经完成，并且努力优化了前端的美观度。这些功能在一定程度上能够展示芯片制造过程中的数据和预测情况，很好地满足了芯片制造的管理需求。移动应用在保持便捷性的同时，能够比较全面地覆盖到每个生产环节的数据。

然而，该应用仍然存在一些不足之处。首先，缺乏手动输入功能，导致数据库内的数据只能通过后台上传，限制了用户的灵活性和数据录入的多样性。其次，登录与权限模块功能还不够完善，没有充分展现登录功能的价值和安全性，可能需要进一步加强身份验证和权限控制的设计。

参考文献

- [1]张彦敏,陈明.制约中国智能制造发展问题探讨[J].金属加工(冷加工),2023,No.861(04):1-9.
- [2]杨泽坤.《中国制造 2025》与《德国工业战略 2030》的异曲同工[J].中国投资(中英文),2022(Z9):26-29.
- [3]周星. 跨平台工业移动应用扩展框架的设计与实现[D].北京工业大学,2018.
- [4]闫明慧. 面向云制造的芯片制造管理系统数据推进研究[D].湖北工业大学,2017.
- [5]徐娟. LED 芯片制造过程建模及知识管理方法研究[D].上海交通大学,2008.
- [6]樊华飞. 离散制造车间生产数据采集与管理系统设计与实现 [D]. 南京理工大学,2018.DOI:10.27241/d.cnki.gnjgu.2018.000168.
- [7]杨昕培. 基于物联网的智能车间信息物理系统研究与开发 [D]. 沈阳工业大学,2021.DOI:10.27322/d.cnki.gsgyu.2021.001133.
- [8]何睿超. 半导体芯片制造车间制造执行系统关键技术研究开发与实现[D].南京理工大学,2018.
- [9]王茹. 面向智能制造的 MES 移动管理系统设计与实现[D].南京理工大学,2017.
- [10]董凯.“十四五”智能制造发展规划解读及趋势研判[J].中国工业和信息化,2022(01):26-29.DOI:10.19609/j.cnki.cn10-1299/f.2022.01.004.
- [11]孙蕾. SU-8 微纳流控芯片制造方法及相关理论研究 [D]. 大连理工大学,2020.DOI:10.26991/d.cnki.gdllu.2020.003614.
- [12]白志刚. 芯片制造企业生产周期时间改善策略的研究[D].上海交通大学,2011.
- [13]郭方涛. 基于 Flutter 跨平台的畅享健康移动终端应用的设计与研究[D].北京邮电大学,2021.DOI:10.26969/d.cnki.gbydu.2021.002136.
- [14]李为. 无线安防视频监控系统及移动应用设计与实现 [D]. 大连理工大学,2019.DOI:10.26991/d.cnki.gdllu.2019.003796.
- [15]孟法. 基于移动互联网食物智能识别算法研究及应用 [D]. 重庆大学,2021.DOI:10.27670/d.cnki.gcqdu.2021.003391.
- [16]汪历伟. 食品供应链质量安全追溯服务平台研究与实现[D].电子科技大学,2016.
- [17]曹静阳. 基于区块链网络的智能车间调度系统设计与研究 [D]. 重庆交通大学,2021.DOI:10.27671/d.cnki.gcjtc.2021.001019.
- [18]池孙煌. 面向城市路灯的高性能物联网监控平台的研究与实现 [D]. 华南理工大学,2019.DOI:10.27151/d.cnki.ghnlu.2019.003196.

致谢

在完成本论文的过程中，我要向许多人表达我的诚挚感谢。他们的支持和帮助对我完成这篇论文起到了重要作用。

首先，我要衷心感谢宋轩导师。在整个研究过程中，导师给予了我深入的指导和宝贵的建议。他对我的研究方向提供了启发，并在每个关键的阶段给予了我耐心的指导和鼓励。我还要感谢洪彬学长对我学术上的帮助。他在我研究的初期提供了宝贵的建议，并与我分享了他的经验和知识。悉心解答了我在研究过程中遇到的问题，并给予了我很多实用的建议。他的帮助对我深入理解研究主题和方法论起到了关键作用。

此外，我还要感谢我的同学们。他们与我共同探讨问题，互相交流思想，不断激发了我的研究灵感。他们的友谊和合作精神使我度过了研究生涯中的艰难时刻，让我感到坚定和勇气。最后，我要感谢我的家人和朋友们。他们一直在背后默默地支持我，鼓励我追求我的学术目标。他们给予了我无条件的爱和理解，是我坚持不懈的动力和精神支柱。

无法用语言表达的是，我对所有支持和帮助过我的人们的无限感激之情。在论文的完成过程中，他们是我坚实的后盾，没有他们的支持，这篇论文的顺利完成将是不可能的。