# 面向柔性装配的制造执行系统任务管理的研究与实现

# 摘 要

XXXX.

**关键词：柔性装配；制造执行系统；SaaS；微服务；**

# 第一章 绪论

## 1.1 研究背景与意义

### 1.1.1 研究背景

①在智能制造的背景下，企业之间通过云平台协作制造。装配过程呈现协同紧密化、资源共享等趋势。

②SaaS模式是面向整个区域的分布式应用服务,可以充分实现区域内的制造资源的共享,解决制造资源不完备的问题。

③当前基于SaaS应用模式下的制造执行系统研究不完善，对制造执行系统的设计提出了新的要求与挑战。

### 1.1.2 研究目标与意义

设计出一套基于SaaS应用模式下的面向装配的制造执行系统。

## 1.2 国内外研究现状

### 1.2.1 复杂产品装配任务的研究现状

### 1.2.2 柔性装配制造执行系统研究现状

### 1.2.3 SaaS应用模式发展研究现状

### 1.2.4 基于SaaS的制造执行系统研究现状

## 1.3 研究内容与章节安排

①基于SaaS化的MES系统设计与研发

②微服务框架系统设计与实现

③柔性装配MES任务管理的SaaS应用模式研究

④柔性装配MES任务管理应用实例验证

## 1.4 本章小结

基于当前国内柔性装配和制造执行系统研发的大背景，提出基于SaaS的制造执行系统的需求。

# 第二章 基于SaaS的装配任务管理模式和关键技术

## 2.1 SaaS应用模式理论研究

## 2.2 SaaS服务定制化

### 2.2.1 服务定制化需求分析

①从组织维度，不同的组织（车间、工段、班组等）需要不同的系统功能。

②从业务维度，不同的人员角色需要配置当前人员需要的系统功能。

③从功能维度，根据不同工厂装配自动化的实现程度，配置系统功能。

### 2.2.2 微服务系统架构实现（如何拆分）

采用微服务的系统设计方案，将柔性装配任务管理系统拆分出不同的服务模块，保证服务的可用性，服务之间数据的一致性。

防止陷入微服务模式化陷阱。

### 2.2.3 系统服务拆分（结合业务角度）

将系统划分为：订单任务管理服务、生产计划管理服务、生产指令管理服务、任务执行管理服务。通过服务的定制化为租户配置需要的业务服务功能。

### 2.2.4 服务配置

拆分出不同的业务，从组织、业务和功能角度为定制服务的角色分配系统功能。

## 2.3 SaaS多租户管理

### 2.3.1 功能需求分析

①借助云平台，实现资源共享和软件服务。

②不同租户之间协同合作

### 2.3.2 数据模型设计（数据一致性、数据隔离性、数据传播、数据分组）

数据一致性：保证数据在不同服务之间数据的正确性。

数据隔离性：将不同租户之间的数据分离开。

数据传播：实现不同租户之间协作装配。

数据分组：保证不同租户之间数据资源共享。

### 2.3.3 多租户协作装配过程设计

## 2.4 MRP算法优化（适应SaaS化的需求）

### 2.4.1 MRP算法理论研究

①MRP算法需求分析

②传统的MRP算法的相关介绍

③在SaaS应用模式下的对MRP提出的新要求（能够适应不同装配模式的要求）

### 2.4.2 算法参数配置

### 2.4.3 不同模块下算法的适应性

### 2.4.4 数据一致性

## 本章小结

# 第三章 基于SaaS的装配任务管理模式的系统架构设计

## 3.1 总体设计方案

分析SaaS应用模式的特点，采用微服务的系统框架来实现SaaS的应用模式

## 3.2 微服务框架设计

### 3.2.1 服务治理 Eureka

### 3.2.2 负载均衡 Ribbon

### 3.2.3 容错保护 Hystrix

### 3.2.4 网关服务 Zuul

### 3.2.5 分布式配置中心 Config

## 3.3 业务拆分设计

### 3.3.1订单任务管理服务

### 3.3.2生产计划管理服务

### 3.3.3生产指令管理服务

### 3.3.4任务执行管理服务

## 3.4 本章小结

# 第四章 基于SaaS的装配任务管理模式的服务模块设计

## 4.1 柔性装配任务管理需求分析

## 4.2 柔性装配任务管理功能模型

### 4.2.1 订单任务管理服务

### 4.2.2 生产计划管理服务

### 4.2.3 生产指令管理服务

### 4.2.4 任务执行管理服务

## 4.3 柔性装配任务管理信息模型

### 4.3.1 订单任务信息模型

### 4.3.2 生产计划信息模型

### 4.3.3 生产指令信息模型

### 4.3.4 任务执行信息模型

## 4.4 柔性装配任务管理过程模型

### 4.4.1 总体过程模型

### 4.4.2 任务执行过程模型

## 本章小结

# 第五章 系统实现与验证

## 5.1 系统开发环境与技术

### 5.1.1 系统开发环境

### 5.1.2 系统运行环境

## 5.2 系统架构与关键模块实现

### 5.2.1 SaaS化服务订制

### 5.2.1 订单管理

①订单数据集管理

②订单和计划数据集关联

### 5.2.2 计划管理

①计划数据集管理

②物料需求计划MRP改进

③计划和生产指令数据集关联

### 5.2.3 生产指令管理

①生产指令数据集管理

②生产指令和生产任务数据集关联

③生产指令层级关联

### 5.2.4 生产任务管理

①生产任务数据集管理（AO，FO）

②生产任务完工反馈管理

## 5.3 系统核心功能展示

①SaaS化多租户应用展示

②SaaS化定制服务展示

③业务功能展示（从下达订单到任务完工反馈整个流程的展示）

## 本章小结

# 第六章 总结与展望

# 致谢

# 参考文献