|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 上海艾文普  智慧运维管理系统  详细设计 | | | | |
| **版本** | **日期** | **描述** | **编者** | **审核** |
| 1.0 | 2017-10-17 | Revision | Wei.P | Boris.F |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | **上海艾文普技术有限公司** | |

**目 录**

[上海艾文普 1](#_Toc15024)

[智慧运维管理系统 1](#_Toc14469)

[详细设计 1](#_Toc15613)

[1 系统概述 4](#_Toc6878)

[2 功能设计 5](#_Toc20431)

[2.1 系统架构 5](#_Toc21487)

[2.2 WEB功能设计 6](#_Toc29346)

[2.2.1 登录页面 6](#_Toc6528)

[2.2.2 门户页面 6](#_Toc20340)

[2.2.2.1 通知 7](#_Toc21408)

[2.2.2.2 我的帐号 7](#_Toc9206)

[2.2.2.3 登出 7](#_Toc28564)

[2.2.3 资源管理 7](#_Toc7500)

[2.2.3.1 客户管理 7](#_Toc20249)

[2.2.3.2 组织机构 8](#_Toc706)

[2.2.3.3 人员管理 8](#_Toc24266)

[2.2.3.4 角色管理 8](#_Toc12056)

[2.2.3.5 项目管理 8](#_Toc29870)

[2.2.4 设备管理 8](#_Toc5468)

[2.2.4.1 设备类型 8](#_Toc24630)

[2.2.4.2 设备BOM配置 8](#_Toc13673)

[2.2.4.3 设备管理 9](#_Toc7993)

[2.2.4.4 二维码管理 10](#_Toc17795)

[2.2.4.5 RFID管理 10](#_Toc1959)

[2.2.4.6 设备专业 10](#_Toc16807)

[2.2.4.7 位置管理 10](#_Toc29711)

[2.2.4.8 供应商管理 10](#_Toc22154)

[2.2.4.9 批次号管理 10](#_Toc12596)

[2.2.5 设备监控 10](#_Toc3416)

[2.2.5.1 状态监控 10](#_Toc7475)

[2.2.5.2 报警历史 10](#_Toc1721)

[2.2.5.3 报警模板 11](#_Toc11543)

[2.2.6 工单管理 11](#_Toc18079)

[2.2.6.1 工单信息 11](#_Toc29642)

[2.2.6.2 工单模版 11](#_Toc24560)

[2.2.6.3 工单类型 11](#_Toc23999)

[2.2.6.4 工单状态 11](#_Toc1539)

[2.2.6.5 设备故障树 11](#_Toc11983)

[2.2.7 预防性维护 12](#_Toc31629)

[2.2.7.1 计划管理 12](#_Toc31776)

[2.2.7.2 作业安排 12](#_Toc20850)

[2.2.8 库存管理 12](#_Toc27144)

[2.2.8.1 库存操作 12](#_Toc15760)

[2.2.8.2 库存明细 12](#_Toc30286)

[2.2.8.3 仓库管理 12](#_Toc20614)

[2.2.9 知识库管理 12](#_Toc6457)

[2.2.9.1 知识管理 12](#_Toc19197)

[2.2.9.2 知识标签 12](#_Toc7242)

[2.2.9.3 知识分类 12](#_Toc5639)

[2.2.10 报表统计 12](#_Toc15255)

[2.2.10.1 设备维修成本报表 12](#_Toc16258)

[2.2.10.2 设备状态报表 12](#_Toc3867)

[2.2.10.3 设备履历报表 12](#_Toc8880)

[2.2.10.4 供应商分析报表 12](#_Toc25471)

[2.2.11 绩效评价 12](#_Toc26202)

[2.2.11.1 维修工时 12](#_Toc9761)

[2.2.11.2 维修费用 12](#_Toc1334)

[2.2.11.3 故障停机损失 12](#_Toc26216)

[2.2.11.4 设备事故率 13](#_Toc31345)

[2.2.12 辅助数据 13](#_Toc16039)

[2.2.12.1 配置类型 13](#_Toc15238)

[2.2.12.2 Estate泛化 13](#_Toc18711)

[2.3 APP功能设计 14](#_Toc12745)

[2.3.1 工单 14](#_Toc10679)

[2.3.2 工作 14](#_Toc14670)

[2.3.2.1 报修 14](#_Toc15378)

[2.3.2.2 检修 14](#_Toc6172)

[2.3.2.3 巡检 14](#_Toc11314)

[2.3.2.4 公告 14](#_Toc14272)

[2.3.2.5 库存管理 14](#_Toc15446)

[2.3.2.6 设备管理 14](#_Toc31939)

[2.3.3 我的 14](#_Toc17696)

[2.3.3.1 工分 14](#_Toc12947)

[2.3.3.2 我的工单 14](#_Toc11340)

[2.3.3.3 我的库存 14](#_Toc30678)

[2.3.3.4 设置 15](#_Toc11844)

[2.4 第三方平台 15](#_Toc13898)

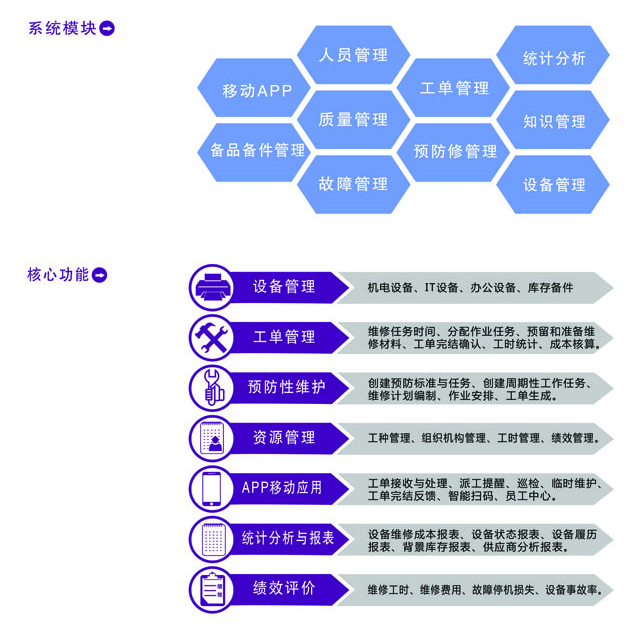
[2.4.1 企业微信 15](#_Toc30970)

[2.4.2 微信公众号 15](#_Toc19093)

[2.4.3 钉钉 15](#_Toc19187)

# 系统概述

本系统拟采用二维码技术、RFID芯片、智能移动设备等最新IT技术，建立面向华铭公司在设备制造、现场部署、后期运维等设备全生命周期的质量追溯管理系统，其逻辑示意图如下：

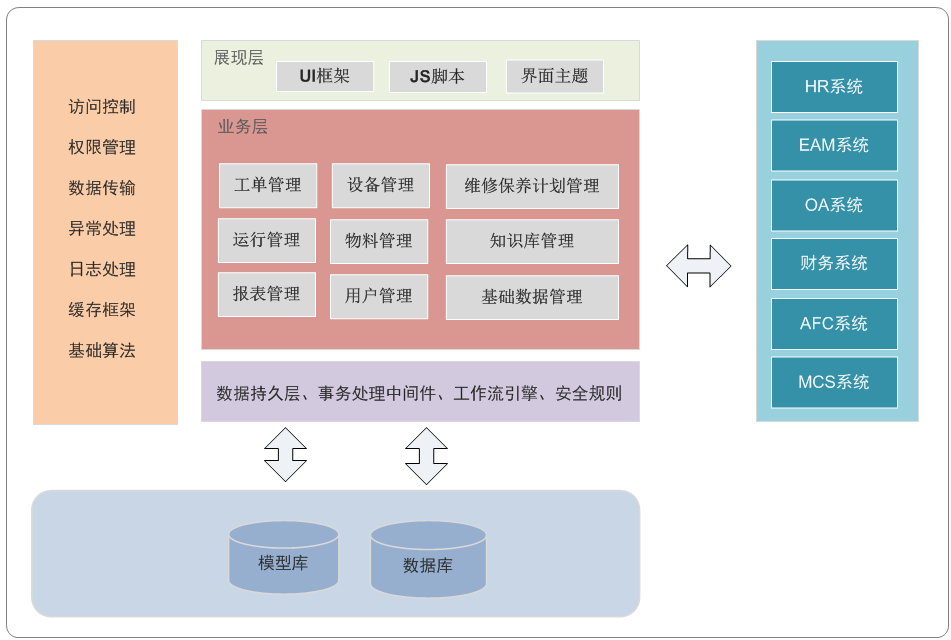


系统通过对产品制造质量信息、部署信息以及运维信息的采集，实现对设备全生命周期信息化管理的贯通，进而实现设备履历信息的动态管理。

# 功能设计

## 系统架构

本解决方案使用基于J2EE的系统架构，具体架构见下图：



位于最底层的是数据库（如PostgreSQL）用于存储系统数据，上面分别是中间件层（数据持久化、事务处理中间件、工作流引擎和安全规则等）、业务层和界面展现层；左边是系统横向切分的面向方面的框架，如权限管理、数据传输、异常处理、日志处理、缓存处理和基础算法等。其中业务层根据业务划分为以下几个模块：设备管理、用户管理、工单管理、表单管理、维修保养计划管理、报表管理、基础数据管理等。

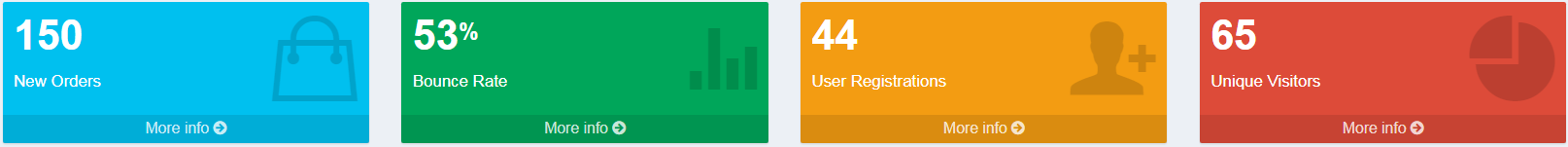
## WEB功能设计

### 登录页面

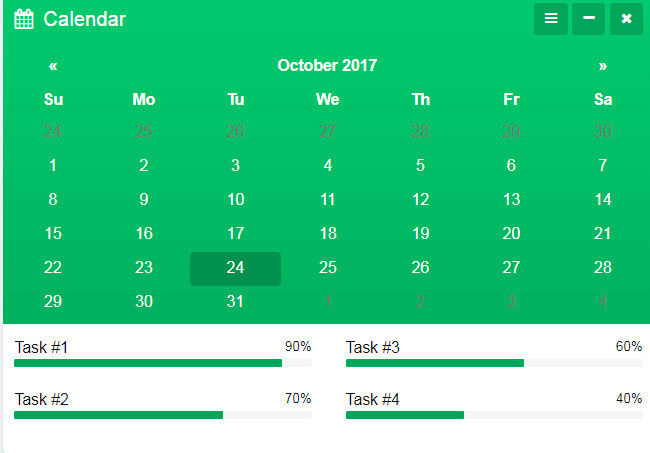
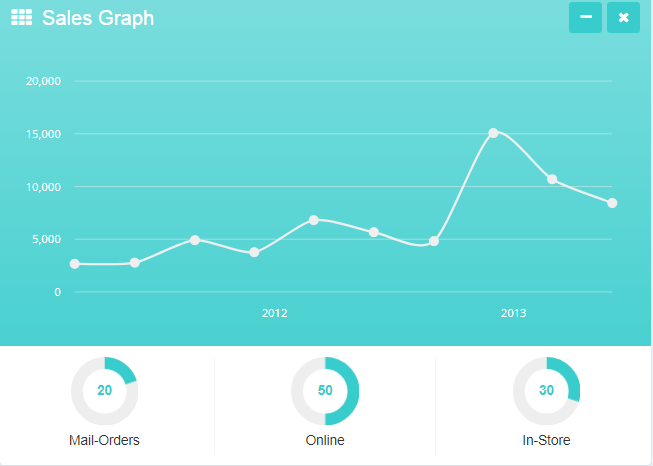
OAuth2认证登录（略）。

### 门户页面

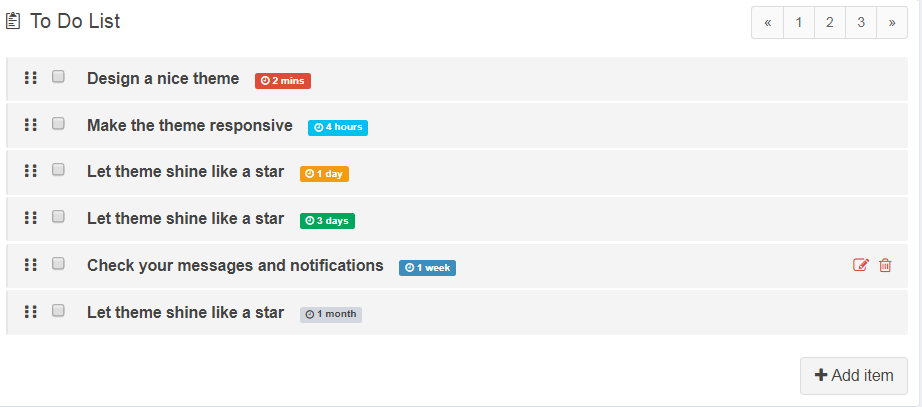
* 本月积分总计、本月参与工单数量总计、本月工单工时总计、本月设备故障率；



* 年内每月参与工单数量曲线，以及三种工单年度累计占比，以及月度的工作排班表；



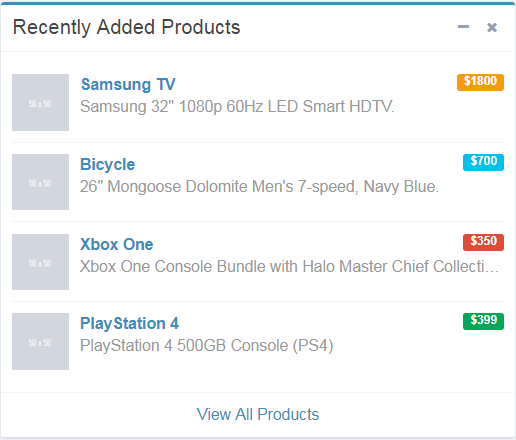
* 待处理工单列表：包含维修、巡检、检修三种工单；



* 最新系统公告列表；



* 最新增加的项目（4~6个）；



#### 通知

最新工单通知，系统公告数量，点击弹出列表，点击列表跳转至工单或者公告。

#### 我的帐号

显示当前用户详细信息，工分统计。TBD

#### 登出

登出当前系统（略）。

### 资源管理

#### 客户管理

左侧为树形控件，支持多级节点，且每个根节点表示客户（业主、集团、一级客户）信息，父节点可以向下浏览子节点的信息。右侧以表格显示所选中节点及其子节点详细信息。

添加根节点的权限由平台管理员（root）控制。功能不对终端用户开放，用户只能在根节点下创建和编辑子节点。支持多租户模式下，分级管理，配置和数据通过应用层算法逻辑隔离，适配中小型、多级代理等类型公司的不用业务需求。

每级客户关联独立的配置信息，不可共享，使用配置信息是无需向下查询。配置信息包含参考**2.2.12.1配置类型**。

#### 组织机构

左侧为树形控件，支持多级节点，且每个根节点表示客户信息，子节点为其各个分公司，部门等组织机构信息。右侧以表格显示所选中节点及其子节点详细信息。组织机构之间和人员（账号）为一对多关系。

组织结构字段有：编号、名称、备注。

#### 人员管理

设置人员的帐号（必填）、密码（必填）、姓名（必填）、手机号（必填）、QQ、微信、钉钉、邮箱、角色（必填）、公司部门（必填）、有效期、白名单、项目权限等（项目和用户都属于同一业主集团）。

白名单用户，自动和同业主集团下的项目关联。

支持的操作有：账号导入、批量删除、批量设置有效期。

root不显示到查询界面中。

#### 角色管理

设置角色编号、名称、描述、权限资源等（略）。

#### 项目管理

项目具有业主集团属性，即和组织架构中的指定一根基点关联。新建时，自动和业主集团下的所有白名单用户关联。项目参数：应答超时时间、完成超时时间、不计超时时间段。

### 设备管理

#### 设备类型

设备类型是设备模块的类型统称，相同类型的设备，由于其物料或模块的不同，会产生多个不同的BOM配置。字段有：编号（ET开头，必填且唯一）、名称（中）（必填）、名称（英）、备注。被引用过的类型节点不可删除，删除失败返回引用数据信息。

不同设备类型下可以共享模块类型，故类型之间存在一关联表，其字段有：id，pid，path（/编号1/编号2/编号3/...）。

#### 设备BOM配置

BOM（Bill of Material）树由设备物料、模块物料、以及子模块物料多级节点组成。节点之间是一对多关系。

BOM配置字段有：编号（BM开头，必填/唯一，可理解为物料代码）、物料名称（中）（必填）、物料名称（英）、设备类型ID、设备专业ID、数量（子节点属性）、规格型号、供应商、批次号、备注、图片（200K以内）、显示开关（设备列表中显示开关）、附件（多类型文件）。

* **删除BOM节点**：

被引用过的BOM节点不可删除，删除失败返回引用数据信息。

* **新建BOM节点：**

使用Wizard，第一步填入BOM具体信息，第二步提示引用父节点的所有数据，提示用户是否需要自动添加新增配置的实例数据，前后台异步调用，可以查询执行进度。

* **复制BOM表**：

使用Wizard，选中的BOM表（只支持单分支），填制每个物料的新编号，后台复制其除编号外的所有字段。

BOM配置直接影响到了设备模块实例数据，是设备管理的基础，频繁改动对生产数据可能造成不可修复的损失，理应加入修改审批制度。

#### 设备管理

所有设备具有唯一项目，通过项目可以查询该项目下的所有设备及其模块信息。支持的操作如下。

* **新建设备：**

1. 使用向导（Wizard）新建设备，分如下几步；

**Step1**，选择设备所在项目、需要新建设备/模块类型（从BOM树中选择，且跨根节点不可勾选）。所选中的设备类型和模块类型，系统自动显示其供应商、批次号，和模块挂载数量（从BOM树中读取）；

**Step2**，设置新建设备的数量和备注信息。

* 动态添加和删除位置，并定义该位置下新建设备的数量；
* 总数量，如果动态添加了位置，则其数值等于各个位置下设备数量的总和，自动计算，不可编辑；如果没有动态添加位置，总数量可编辑，即为新建设备的数量；

1. 前后台异步新建用户指定数量的设备及附属模块，设备与模块之间自动关联，如果设置了位置，设备和位置自动关联，界面可查询当前执行进度，如已完成/总数；
2. 接口同步，即同一时间只有一个线程可以执行新建功能，其他则按照FIFO排队等待。
3. 数据库自动生成其项目内唯一编号，并使用类型和编号拼成设备名称；
4. 在Estate中冗余存储，自动生成GlobalId，全局唯一，并拼接到Path字段中，path以父节点的Path为前缀。

* **新建模块：**

新建设备过程中，自动将模块创建，当BOM配置发生改动时，自动调整模块的信息。系统中不开放模块新建的操作入口。

* **编辑：**

1. 修改项目时，其子模块均同步调整至新的项目；
2. 编号、类型不可修改；
3. 支持修改的属性：名称、位置、备注。

* **删除：**

对选中设备及其模块设置其删除标志，与设备相关的信息数据库内仍保留，但是用户已无法查询。

* **导入：**

按照系统提供的模版，批量导入设备、模块并且设备模块或者位置设备能自动关联。

* **设备树：**

组成：根节点为客户，子节点由项目和位置分层显示，各个位置下显示关联设备，模块不在设备树下显示。点击树中节点，列表显示其下所有设备和模块信息，列表支持条件查询，数据库分页，排序等。存储在不同表中的数据，通过GlobalId与Estate表映射。

显示：根据用户当前设备数量，自动全部显示设备树或者动态请求节点显示其子节点。如果当前用户的设备总数在2K以内，完全加载并自动展开所有树节点；如果超过2K，默认显示项目、位置树，点击是动态查询并加载。

* **设备履历：**

设备履历有五部分组成：维修历史，检修历史，巡检历史，自我的安装拆除历史、子节点的安装拆除历史。安装拆除以时间轴的形式展示，其他工单以表格形式展示。

#### 二维码管理

二维码由通过SN查询Estate的接口组成，当应用内扫一扫时，调用接口查询SN对应的Estate，如果是第三方工具扫描时，提示下载应用或者加入第三方应用平台，如微信公众号、微信小应用、钉钉应用、支付宝应用等。每个Estate有且唯一有效二维码，已经捆绑的，需要先解绑后，才能重新关联新的二维码。

二维码表字段有：配置类型、设备类型、GlobalId、SN（100000000开始的整数）段组成，设备类型可以为空。

#### RFID管理

TBD（在线、离线多种场景，过于复杂）。

#### 设备专业

设备专业方向、类似于设备的分类或者标签，在BOM配置中被引用。

#### 位置管理

位置泛指设备物理存放、逻辑分组，如AFC的线路/车站，景点的景点/入口，地区的省/市/县等以树形结构存储，数据之间为一对多关系，不同父节点下的同名子节点，是独立数据，不存在关联。在Estate表中冗余存储。

#### 供应商管理

编号唯一，设备引用，客户内共享，略。

#### 批次号管理

编号唯一，设备引用，客户内共享，略。

### 设备监控

#### 状态监控

实时状态图使用SVG技术，支持实时表格数据、实时状态变换、实时曲线动画等展示。后台使用Web Socket实时推送，JS监听并渲染显。支持用户上传多个预制的SVG，界面为每个SVG图动态创建网页TAB以区分显示。（备注，SVG编程技术要求较高，如果H5可行，亦可使用H5技术）

左侧为设备树，设备图标区分在线和离线状态，捆绑了SVG的设备其图标增加标志以差异显示，子节点的在线、离线状态跟随父节点。

#### 报警历史

查询历史报警记录，显示列表和详情，支持通过报警批量报修，并将工单状态信息显示在报警列表中，维修完成后，自动关闭报警，无需报修则支持手动批量关闭。

支持查看报警设备的设备履历，目的是查看近期的维修、检修记录。

#### 报警模板

报警模板中包含多个报警规则，报警规则定义为：规则描述（即监控TAG）、连续次数（连续超过阈值指定次数后，触发报警）、计算方法（大于、小于、等于。。。）、阈值yu（Min/Max）、计算单位（百分比、伏特、安培等）。报警模板字段有：编号、名称、描述。

* **新建**
* **编辑**
* **删除**
* **复制**

### 工单管理

#### 工单信息

多条件查询工单，列表显示三种工单信息，使用图标区别工单的不同状态。选择工单显示其详情、工单流转历史。

#### 工单模版

预制模板

自定模板

#### 工单类型

维修工单、检修工单、巡检工单三种，不可修改。

#### 工单状态

工单已报修、工单已派发、工单已确认、工单已到达、工单已退回、工单已维修、工单完成，工单状态不可修改。

#### 设备故障树

设备类型、故障现象、故障原因、维修方式。每级节点之间均是一对多关系。

### 预防性维护

#### 计划管理

指定月度计划、季度计划、半年度计划、年度计划对设计进行预防性维护保养，不同的计划可对不同级别设备进行维护保养。保养对象可以为整个位置里所有设备、或者整机，在界面上可以把所有Estate作为保养对象。

#### 作业安排

以日历视图对人员进行早班、中班、晚班进行排班。员工需要APP对排班进行考勤签到。

### 库存管理

#### 库存操作

对库存数据进行调整。

#### 库存明细

显示仓库下的物料信息。

#### 仓库管理

显示客户下仓库信息。

### 知识库管理

#### 知识管理

#### 知识标签

#### 知识分类

### 报表统计

#### 设备维修成本报表

#### 设备状态报表

#### 设备履历报表

#### 供应商分析报表

### 绩效评价

#### 维修工时

#### 维修费用

#### 故障停机损失

#### 设备事故率

### 辅助数据

#### 配置类型

客户内每一种类型的配置信息，有类型标志定义global type，每一条配置数据由GlobalId唯一指定，系统内全局唯一。配置信息包含：组织机构、设备类型、设备专业、BOM配置、位置、供应商、批次号、故障树、角色、权限资源。

#### Estate泛化

客户、项目、位置、设备逻辑分组、设备、模块等实例数据，在Estate表中均使用冗余技术存储，以GlobalId作为全局唯一指定，Path字段可以指定其树形关系。

## APP功能设计

### 工单

调度，手动设置工单完成时间，默认使用项目工单超时时间。

确认

签到

维修

### 工作

#### 报修

#### 检修

#### 巡检

#### 公告

#### 库存管理

含领料、归还、审批、盘点

#### 设备管理

安装、拆除、更换二维码

### 我的

#### 工分

工分历史记录

#### 我的工单

我参与的工单列表

#### 我的库存

我执行的库存操作

#### 设置

## 第三方平台

### 企业微信

### 微信公众号

### 钉钉