

# 智能制造企业数字化转型 一体化管理平台

## 背景介绍

“工业软件”作为“工业4.0”的核心已广泛应用于几乎所有工业领域的研发设计、生产控制、售后运维、远程服务等环节。我国2015年提出《中国制造2025》；2017年又提出大力发展“工业互联网”，加快企业工业软件上云；2020年11月“十四五规划”将工业软件和工业互联网纳入“数字基建”的范畴进行系统布局，提出十四五将是制造企业加速数字化战略的转型建设关键阶段。

**国内工业软件整体现状：**（1）管理软件强，工程软件弱；低端软件多，高端软件少。整体在技术与服务水平和国际巨头SAP、Salesforce等仍存在差距。（2）国内制造企业数字化转型面临痛点：多源异构信息化系统因开发语言、系统架构等差异及“烟囱式”垂直体系结构，数据无法互通互联，形成资源孤岛和信息孤岛，导致信息化对制造业的发展无法实现效率最大化。

本工作紧密围绕制造企业在数字化转型过程中遇到的诸多问题，为我国制造企业提供一体化、智能化、专业化的企业数字化转型解决方案，并为**国产工业管理类软件**的研发做出新的尝试。

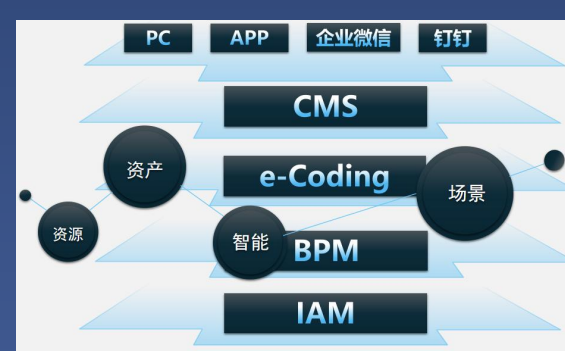
## 系统简介

★ 智能制造企业数字化转型一体化管理平台是一款面向**供销存产业务模型**的国产工业管理类软件工具，该平台以企业大数据平台为核心建设目标，紧密围绕智能制造企业生产经营过程中诸多管理痛点，为企业提供一体化、智能化、专业化的企业管理解决方案。

★ 平台将企业内外“人、机、料、法、环”各因素的业务数据和经营管理数据进行统一管理，形成企业大数据服务平台，同时基于该平台构建的业务子系统能够在底层进行数据的互通互联，完成全量全要素的连接和实时反馈，实现**企业物流、钱流、信息流的全流程全生命周期**数据服务

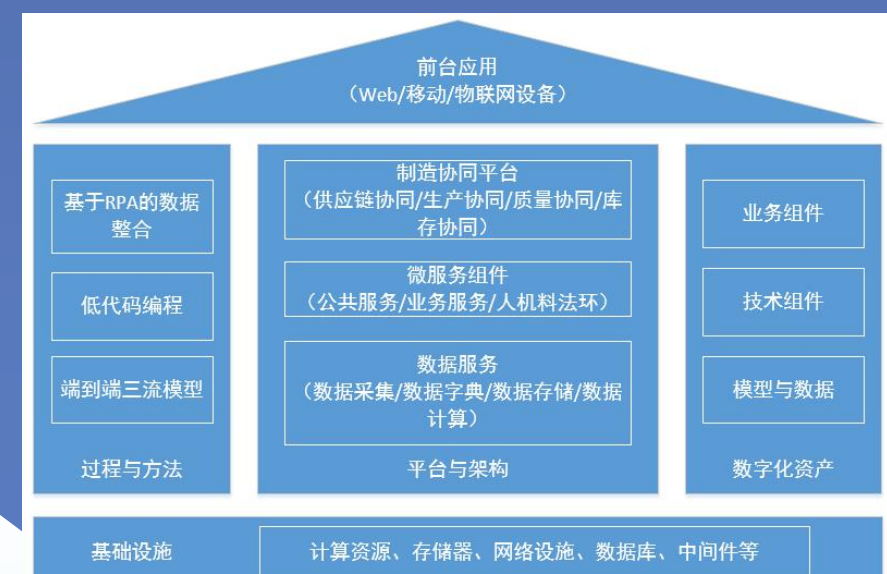
## 设计思想

- 建立制造业数字化系统统一模型描述
  - 身份和访问管理（IAM）模型
  - 实现企业业务端到端（End-to-End）流程模型描述
  - 三流模型（物流、资金流和信息流）

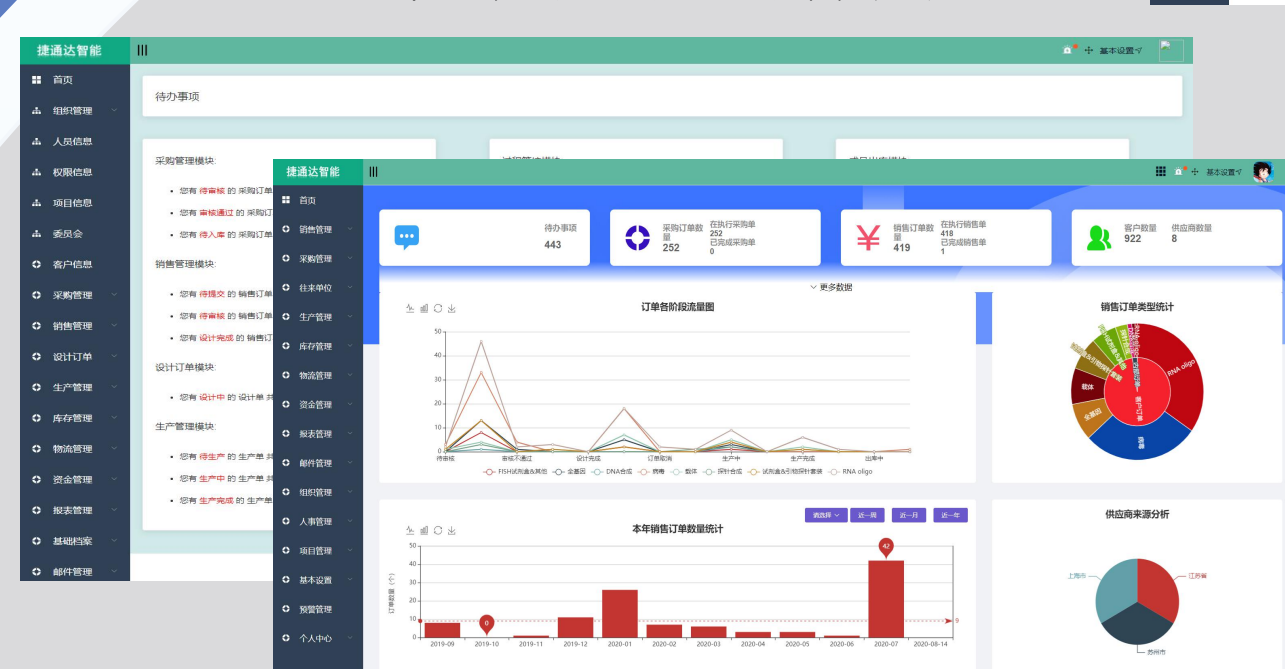


- 采用最新的工业管理软件系统架构及开发方法：

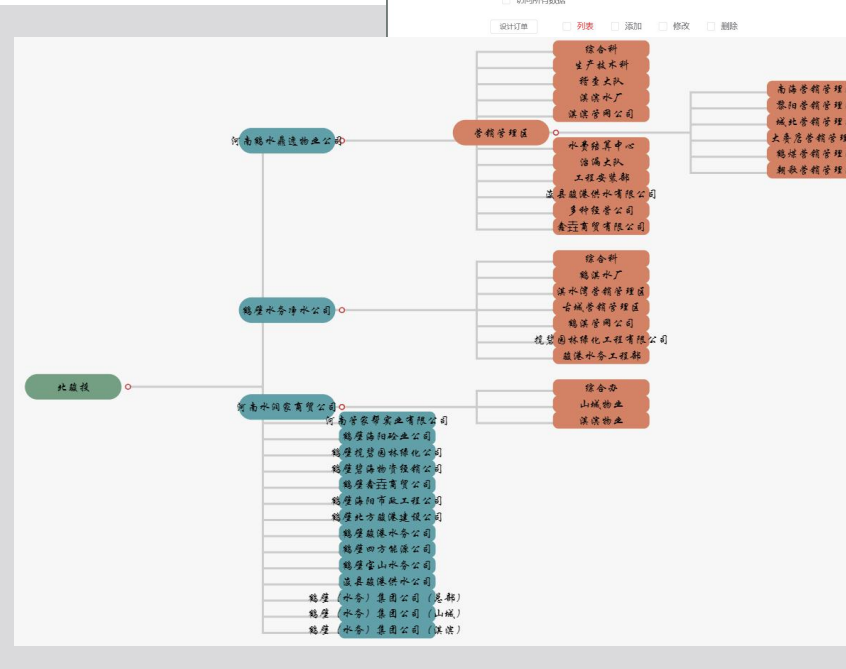
- 微服务架构（MSA: Microservices）优点包括：1）降低系统复杂度；2）松耦合；3）跨语言；4）独立部署
- 低代码编程是一套通过使用拖拽组件配置和模型驱动的逻辑，就能实现一套业务型软件系统的开发方式
- 机器人流程自动化（RPA: Robotic Process Automation）是指可以模拟人类在计算机等数字化设备中的操作，并利用和融合现有各项技术减少人为重复、繁琐、大批量的工作任务，实现业务流程自动化的机器人软件。



## 2. 基于权限管理的首页数据统计和待办提醒

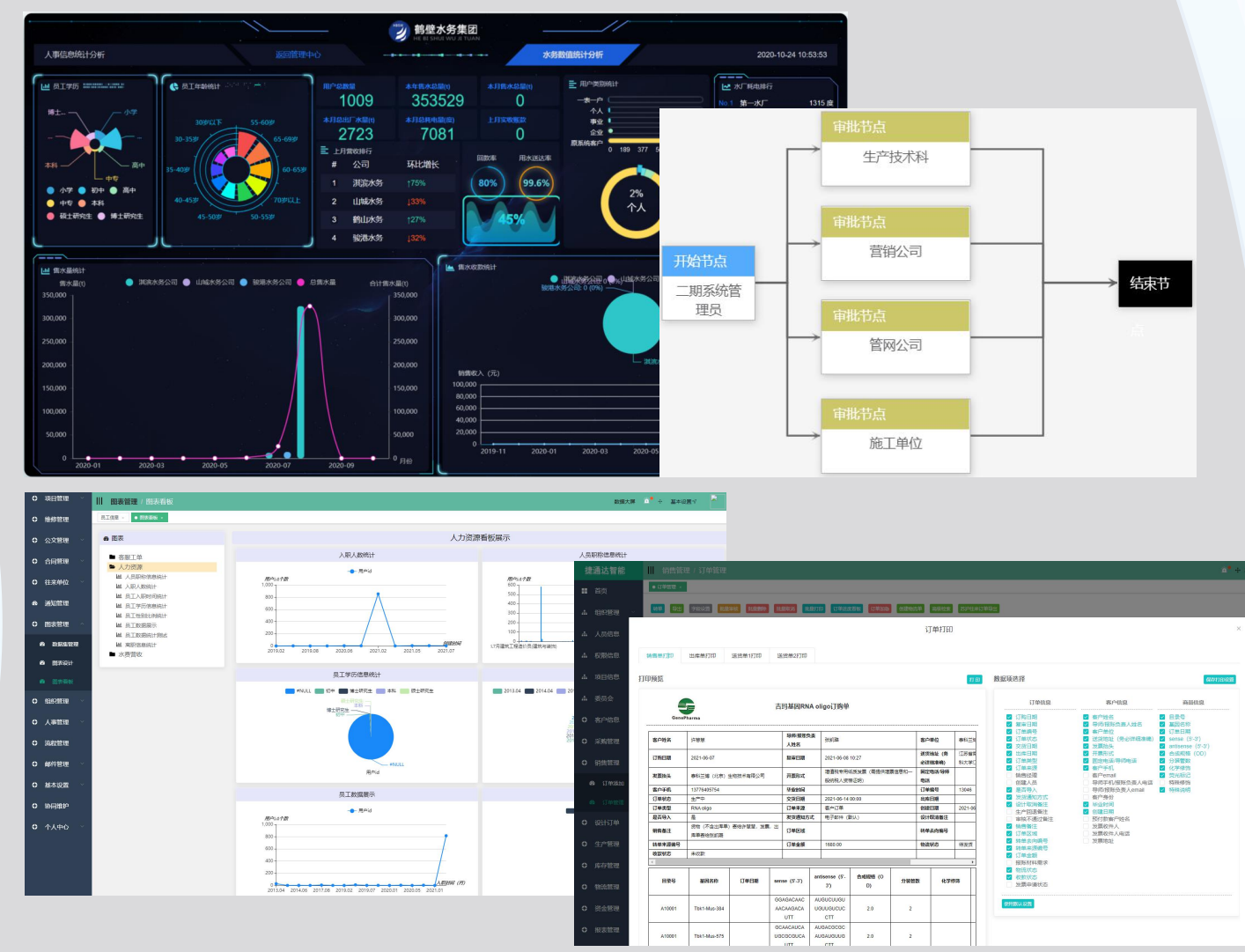


## 3. 人员组织架构基础数据及IAM模型



## 4. 平台通用组件

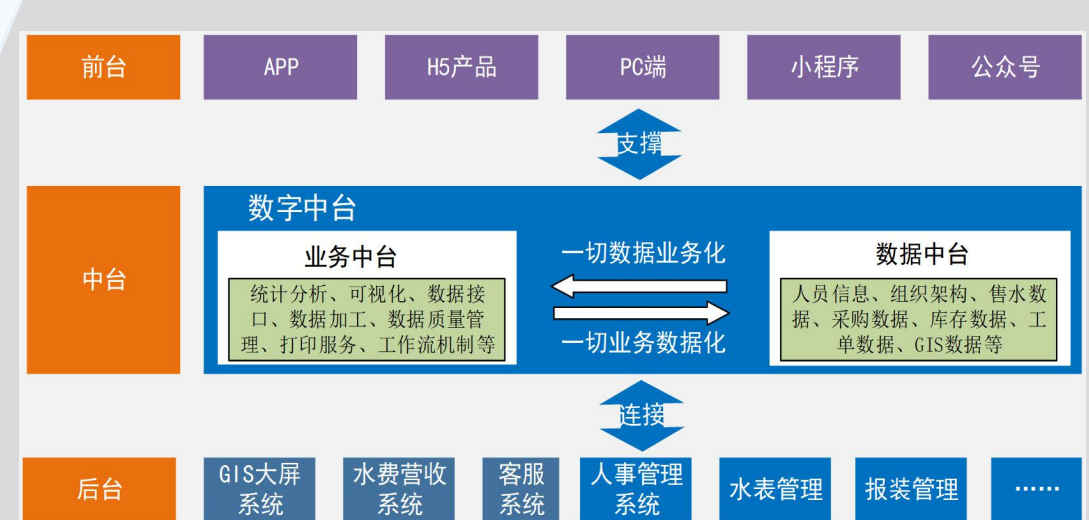
- 工作流管理组件
- 数据监控大屏组件
- 灵活配置的表单打印组件
- 业务数据统计分析可视化件
- 其他：短信/邮件/电子签名组件等



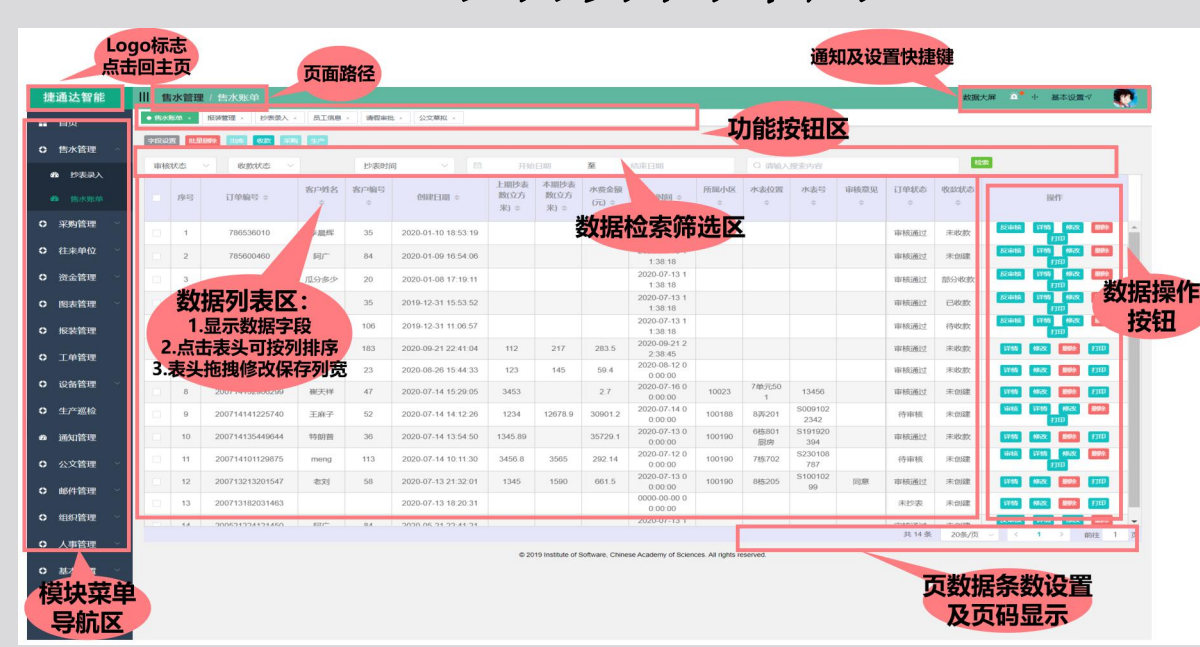
## 智能制造企业数字化转型一体化管理平台 An Integration Platform of Digital Transformation of Enterprises for Intelligent Manufacturing

关贝, 李晨溪, 邓成龙, 吴炳潮, 孙萌, 陈晓霖, 咎道广, 刘峻峰, 赵亚晨, 王永吉  
guanbei@iscas.ac.cn, 15011316325  
ywang@itech.iscas.ac.cn, 13552480128

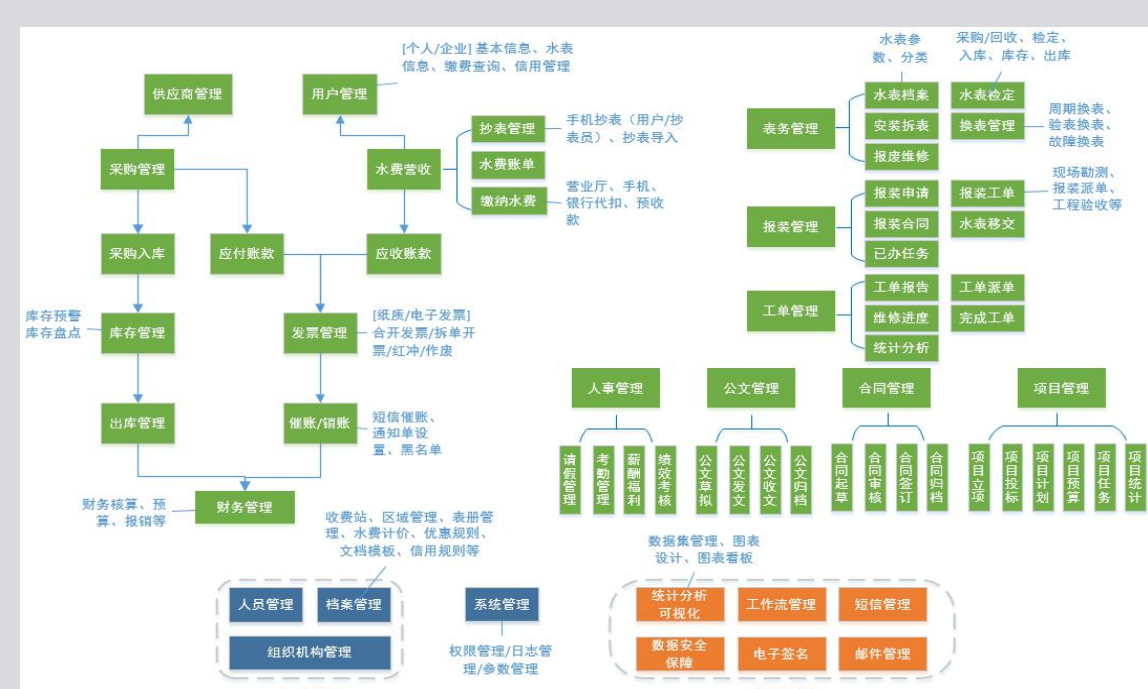
## 1. 平台体系架构



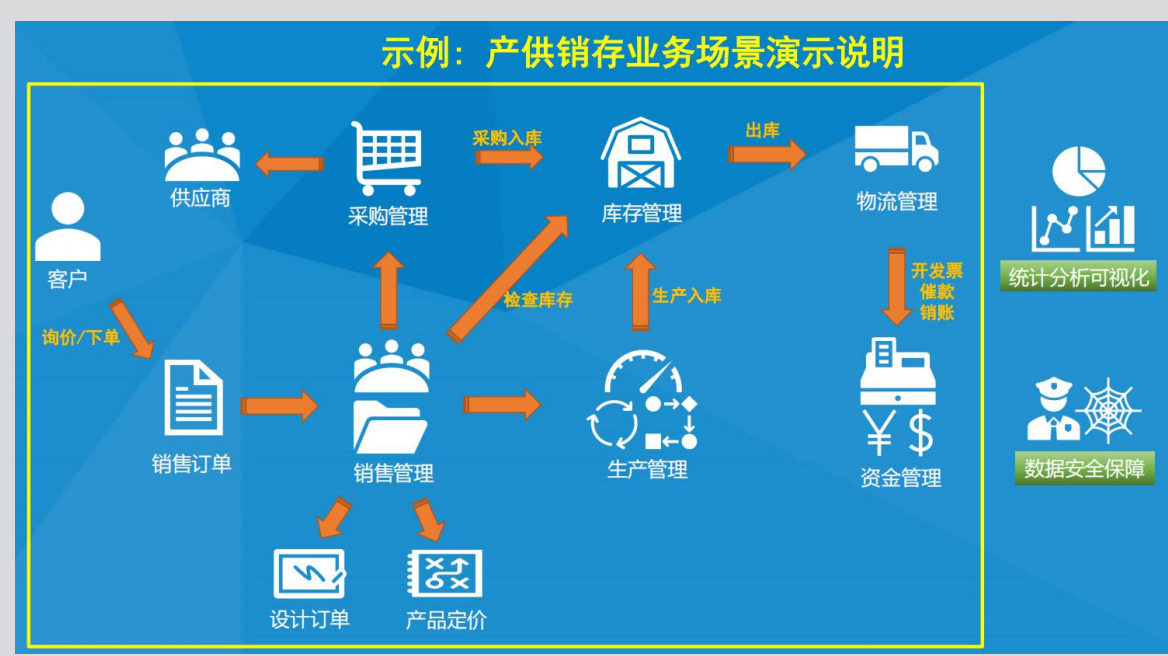
## 5. 平台界面布局



## 6. 根据不同企业业务场景平台的适用性



## 智慧水务业务场景功能模块示例



## 供销存产业务场景示例

## 技术特色

### 低代码编程机制

实现了基于表单驱动的低代码开发平台：通过建立多张表单，在构建应用时利用流程串联表单，并定义表单输出方式。通过定向限制，形成标准化的代码。此方法复用性极高，可以让产品开发周期出现大幅缩减。

### 灵活的工作流机制

实现了具有审批功能的工作流管理（BPM）公共组件，支持用户基于系统角色，使用流程设计器画出并行或串行的多级审批业务流程走向，适应中小型制造企业多变的业务流程场景。

### 微服务架构和云容器部署

平台按基础主数据和业务功能类模块结合的方法，同时参照DDD（领域驱动设计）思想划分微服务，比如用户、组织、部门、岗位等划分到人力资源数据中心，销售订单管理按阶段可划分为订单提交管理、订单审批管理、生产管理、物流管理、资金管理模块。微服务采用容器部署和持续集成方案，简化了软件部署交付。

### 基于角色的访问控制机制

打通了企业全业务流程，基于角色的访问控制（RBAC）机制允许不同岗位人员在同一平台访问自己权限范围内的数据和操作相应的业务，实现了权责分明和数据透明。

### 基于RPA+AI技术的企业数据自动化整合

采用RPA技术自动整合制造企业现存的信息化系统，进行订单管理、产品生产等业务数据的融合，同时采用OCR技术识别企业的增值税发票、各类证件等图片数据。平台进一步探索文本数据摘要技术对复杂的基因订单数据（包括基因产品名称、数量、备注等）进行自动摘要，便于数据共享和归档；探索关键信息实体识别技术，如在制药企业，通过自动在文献库里查找资料论文，锁定论文中描述药效和不良反应的段落，整理成报告发给用户参考。

## 功能指标

- ★ 平台实现了企业全量全要素连接和实时反馈，同时兼容现有运行系统。
- ★ 平台数据安全可靠可追溯。
- ★ 实现以接口和组件连接和兼容更多第三方系统和设备。

## 市场应用

### 案例一：苏州某基因公司是一家典型的小额多单供销存产业务基因产品生产企业

曾使用多个孤立的信息化系统管理企业业务，包括订单系统、库存系统、航天发票系统、速发物流系统、金蝶财务系统等。系统间数据不连通，数据冗余、反馈滞后，部门间沟通不及时，需要大量人力物力来维持订单及时生产、交付，及财务管理。应用了本智能制造一体化平台后：

- 形成了基因生产企业大数据平台，实现全业务流程打通并自动化采集订单在销售、商务、生产、采购、库存、物流、财务等部门流转的状态和管理数据，实现了订单数据在各部门间的实时共享；
- 实时统计分析订单数量、回款信息，生产进度等，并以报表形式呈现给主管和领导层查看，实现数据实时透明化；
- 实现了企业生产业务数据的精细化管理，为员工的绩效提供了确切的数据支持。

### 案例二：河南某水务公司的主要业务为自来水生产、营收、报装、工程施工等

现有信息化系统涉及采购、库存、财务、水费营收、客服管理、生产监控系统等。应用了本智能制造一体化平台后：

- 形成了智慧水务大数据平台，打通了老系统之间数据壁垒，实现了新老系统并存的数字化转型模式；
- 基于大数据平台，研发了公文管理、报装管理、工程管理、表务管理等系统，解决了在老系统上无法进行功能变更以满足业务需求改变的问题，促进了企业的无纸化办公和数字化转型。