

机床设备远程运维管理解决方案 CNC

一、企业简介

研华科技成立于 1983 年，以“智能地球的推手”作为企业品牌愿景，是物联网智能系统及嵌入式平台产业的全球领导厂商。研华业务分布全球 27 个国家，拥有近 8000 名员工，以强大的技术服务及营销网络为客户提供本土化响应的便捷服务。

2014 年至今研华推进产业伙伴共创，提供以边缘智能和 WISE-PaaS 工业物联网云平台为核心的软硬件整合解决方案，加速 AIoT 生态圈的布建与发展。

二、工业 APP 简介

(一)、问题定位

研华 InsightAPM/CNC-设备远程运维管理解决方案，旨在帮助设备商远程解决大量出厂设备的精细化管理，同时帮助终端工厂客户度量和保障设备的投资利用率。

金属加工行业的传统管理方式要耗费大量的巡检人力、时间和沟通成本，实时获知设备信息快速做出正确响应，在多客户间如何安全、高效的运维管理是一项挑战。本方案从设备生命的全周期管理和维护出发，方案针对设备出货后的客户管理，提供了多租户管理功能。针对投产监控，提供了设备利用率异常报警监控功能。针对维护保养，

提供了故障报工单管理和维保管理功能。针对生产管理我们还提供备品备件管理功能。为设备商和终端客户提供数字化转型，指明改善方向，给出优化建议。

(二)、创新点

1. 集成丰富的服务板块，方案集成多个服务板块，多厂区设备管理与实时监测管理服务、设备故障报工单管理服务、设备报警管理服务、设备维护保养管理服务、多租户管理服务、生产执行系统 MES 服务、生产报表管理服务、刀具监控与流转管理服务。

2. 采用多租户机制的服务模式，一个空间可以支持 100 个租户和 1500 台数控机床，在一个空间内可以服务多间工厂客户，减少整体空间部署所需花费的成本。

3. 提供灵活的设备资产模型管理、参数配置、以及专业的工厂绩效指标算法。

4. 提供灵活的数据可视化服务，支持工业领域设备综合效率(OEE)等相关数值统计，实现设备的远程监控和管理。

(三)、功能介绍

研华 InsightAPM/CNC-设备远程运维管理解决方案旨在赋能机床产业实现智能化转型再创盈利巅峰。这项物联网解决方案主要包含以下主要功能服务：

1. 远程设备运维管理服务

通过监控设备实时状态和综合效率 OEE，精准定位影响效率的关键环节，提高生产效率。使用电子化报工系统及时监控工单数据，透明监管加工品质，优化生产管理机制。分析并管理设备警报信息，快速定位设备故障，优化生产进度。应用云端平台实现远程跨厂区管理，管理者可通过多设备端进行监控。

2. 设备维护保养管理系统

针对设备的维保历程及预计保养日期采用数字化方式纪录，便于维护人员清楚了解机台的维保纪录及维修成本，完成任务式点检。

3. 设备故障报修系统

为解决一线人员工作负荷过重、故障管理信息不透明无法进行跟踪、及时处理客户故障工单等问题。通过故障报修 workflow 管理和故障工单管理，实现设备故障报修流程以及人员的实现可查可跟踪、信息透明，相关责任人能够快速响应。

4. 生产执行系统 (MES)

聚焦生产现场, 针对工厂现场情况, 采取多种采集策略 (设备采集、二维码采集、红外线采集等), 监控生产现场的产量、良率和设备异常情况。将提醒、预警、报警机制分类分级分角色, 让生产中信息传递通畅及时。

5. 生产报表管理系统

整合开源的 U-Report 服务, 针对改善传统人工整理报表的模式, 此功能为用户提供自定义报表模板、数据源等便捷服务, 通过实现灵

活的报表编辑和展示功能，能够自动、快速地通过多种方式获取数据来源，展示丰富的报表，并导出为 PDF，HTML 或 EXCEL 格式。

6. CNC 刀具与健康管理系统

基于精密加工行业特征，结合加工中心、车床等机械加工过程，构建出刀具状态监测和寿命预测分析系统。通过采集主轴电流(负载)信号、位置信号、速度信号等结合大数据流式处理、自然语言处理等自学习处理算法和行业多年经验数据沉淀，构建的一套完整的刀具寿命预测和状态监控管理系统，能够实现 100%断刀和崩刃监控，磨损监控识别率达到 99%以上

(四)、功能和技术指标优势

指标 1：设备全生命周期精细化管理，相关描述：_方案关注设备商与终端客户所关注的设备稼动率、设备故障率、维保计划等进行设备数据统计对比。

指标 2：设备综合稼动率，相关描述：支持工业领域时间稼动率、性能稼动率、良品率以及综合稼动率 OEE 的统计、自定义计算和分析对比。

指标 3：大规模的数据扩展，相关描述：使用微服务框架，高性能支持动态扩展巨型量级数据接入。

三、技术方案说明

(一)、工业 APP 架构

方案支持了多项边缘端的解决方案。通过对数据源的简单配置就可以达成数据上云，通过使用 PaaS 层服务 InsightAPM（资产绩效管理）对多种接入设备进行模型化管理、建立设备资产拓扑结构、编辑管理设备资产的属性，实现从工厂-产线-机台形成拓扑结构进行管理，经够专业的统计算法进行运算后，从边缘段获取的数据会经统计运算后配合可视化管理工具（Dashboard/SaaS Composer）实时呈现。

InsightAPM/CNC-设备远程运维管理解决方案的所有服务都是基于微服务架构的，通过上述整体架构设计，方案根据实际客户应用需求来开展研发，从设备生命的全周期管理和维护出发，方案针对设备出货后的客户管理，提供了多租户管理功能。针对投产监控，提供了设备利用率异常报警监控功能。针对维护保养，提供了故障报工单管理和维保管理功能。针对生产管理我们还提供备品备件管理功能。另有增值功能：生产执行系统（MES）服务、生产报表管理服务和 CNC 刀具健康管理服务。

InsightAPM/CNC 系统架构



产品架构图

(二)、工业 APP 关键技术

研华 InsightAPM/CNC-设备远程运维管理解决方案采用微服务架构，同时支持 cloudfoundry 和 kubernetes 平台下的部署及运行，以 consul 作为服务注册于发现组件，在高并发场景下通过 nginx 实现负载均衡，同时使用 etcd 实现分布式任务协同及调度，保证服务可靠性，准确性。

基于前后端分离技术，前端采用 WISE-PaaS 可视化开发框架平台中的 Dashboard 和 SaaS Composer 产品灵活展示统计数据。后端采用 spring, springboot 框架，严格遵守 restful API，搭建 APM.CNC backend。

采集 edge 端通过消息中间件 rabbitmq 上传的实时，可靠的数据，通过一系列的规则引擎配置，能实时产生告警事件，并通过多元化方式(email, line, wechat)通知用户，采用 Spark 框架进行 OEE, 及自定义数据统计与分析，帮助用户实时，

精确统计相关设备的绩效，为管理人员的决策提供准确的数据支撑。

四、应用情况描述

(一)、应用场景描述

场景一：远程多厂区设备管理与实时监测管理

方案针对设备商和终端工厂客户提供可视化看板，让管理者可以通过使用多设备端监控设备投产后的状态，实时掌握设备的状态数据（包括运行、空转、报警和停机等信息），整体把控整厂的加工进程，进而实现设备效率的提升和 workflows 的优化。

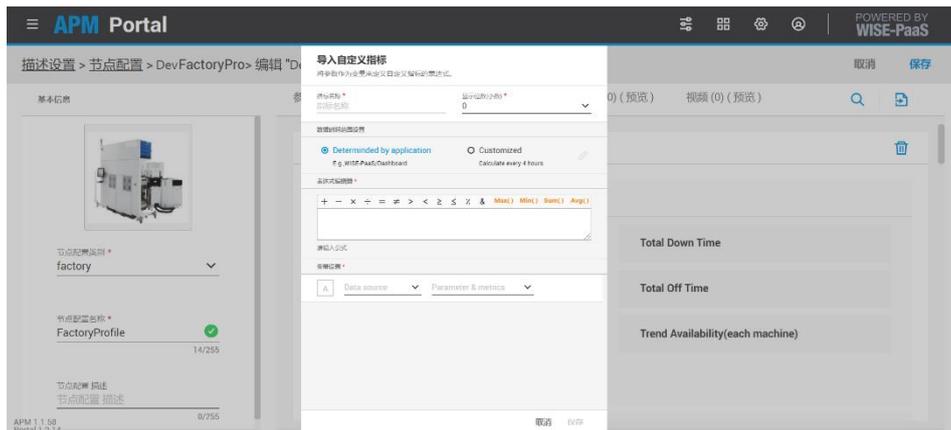




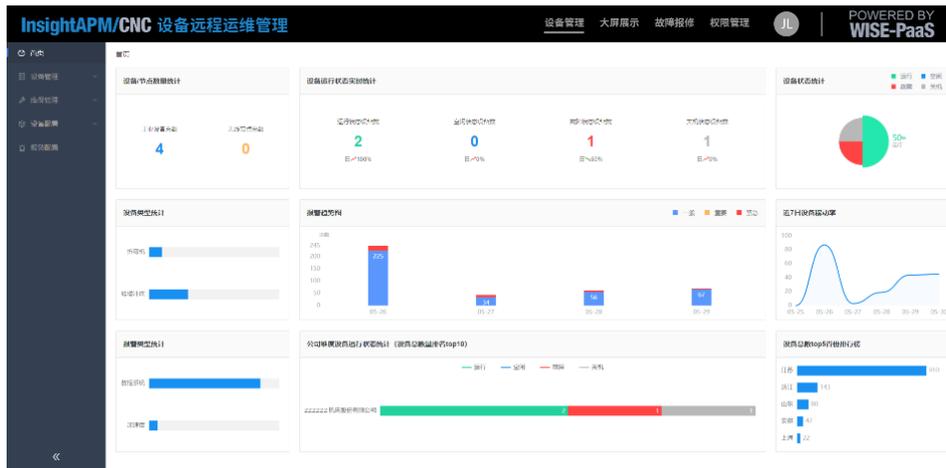
产品现场使用图（战情室、移动端与 Web 端功能页面）

产品应用场景二：设备利用率的统计分析与可视化

方案通过对设备时间稼动率（Availability）的统计，开展对设备利用率的评估，精准定位生产管理的问题所在，提高整厂效率，帮助客户接入更多订单。



产品功能图（自定义统计表达式）



产品功能图（设备利用率的统计分析）

产品应用场景三：设备报警管理

针对设备报警信息采用数字化方式纪录和统计分析，便于管理人员清晰掌握整场设备故障发生周期、次数、时间。为维修人员提供精准的故障信息，加速为故障诊断。



产品功能图（设备报警分析管理功能）

产品应用场景四：设备故障报工单管理的功能应用

为了加速设备商的对故障工单的响应，客户的车间人员可以电子化提报故障工单，并实时追踪故障工单的处理状态。设备原厂可以指派维修人员进行处理，监控维修人员在现场处理的进度和状态。



产品功能图（设备故障报修管理功能）

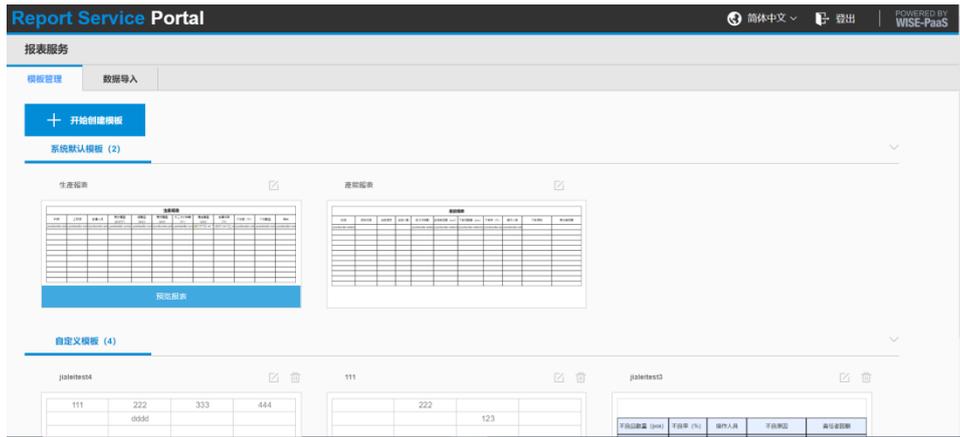


产品功能图（产线工单跟踪管理功能）

产品应用场景五：报表管理服务的功能应用

在金属加工行业，为方便客户了解目前订单生产进度、为协助生管人员精准评估订单承接的能力，工厂管理人员会定期产出日/周生产报表和产能报表，以提供客户及生管人员了解整体的工单进程与产量。

报表服务功能主要为节省报表人员的负荷，改善传统人工整理报表的模式。同时，对于已使用物联网和 MES 的客户可通过数据库内的数据来源对报表进行快速编辑。对于尚未开展数字化转型的业者，产品提供数据导入功能，通过 excel 文件导入数据，编辑报表，并依照众多客户所需模板快速导出报表。



产品功能图（报表模板管理功能）



产品功能图（报表预览与下载功能）

（二）商业化情况

客户一：江苏亚威机床股份有限公司

台湾工具机大厂，成立于 1954 年，主要经营 CNC、铣床等机械设备。

客户痛点：

出厂机台的实时运行状态无从得知，传统多客户运维耗费大量巡检人力和沟通成本。

设备投产后，对设备投资利用率无法实时度量和保障。

维保历程无准确记录，养护计划无法详细规划形成后续自动提醒。

设备异常报警信息的通知滞后，缺乏统计分析，影响客户整厂的生产效率。

设备维修工单未数字化，处理缓慢、信息不透明，难以降低其对客户效益的影响。

方案价值：

一个部署空间可接入 2000 台机床，100 位租户。

设备稼动率提高 26%(6 个月)。

设备故障等待时间降低 47%。

工单准交率提升 13%。

缩短交期回复时间。

人员报工时间缩短 50%。

提高设备数据的可靠度。