



## 微网优联 5G 全连接示范工厂

微网优联科技（成都）有限公司（以下简称“微网优联”）成立于 2020 年 12 月，是首家从深圳招商引资落地成都市新都区的电子信息产业企业，规划在新都区投建 Wi-Fi6 智能终端集群项目，建设网络通信行业高端先进制造业生产制造示范基地，积极开展 5G+工业互联网的应用探索与实践。

### 一、项目概况

微网优联智慧工厂（以下简称“一期项目”）于 2021 年 6 月正式开业投产，已圆满完成日产 3 万台的产能目标，年产值突破 12 亿元。2021 年 12 月，微网优联和新都区人民政府关于现代交通产业功能区微网优联基础设施及配套项目（Wi-Fi6 生产研发总部基地二期项目，以下简称“二期项目”）投资协议完成所有签署流程，二期项目跻身为成都市 22 个高能级重大产业化项目。

#### 1. 项目背景

随着以 5G 为代表的新一代信息通信技术的大规模商用的普及，数字世界和物理世界的边界将被打破，5G 在 To C 方面得到广泛应用的同时，也开始在 To B 方面赋能千行百业。目前，国内 5G 已经渗透到了工业、农业、建筑、医疗等十多个行业。从全国 30 多个省市的统计数据来看，5G 行业应用已经成为各个省市发展的重点。

2021年4月14日，工信部发布了《“十四五”智能制造发展规划（征求意见稿）》，提出到2025年，建设2000个以上新技术应用智能场景、1000个以上智能车间、100个以上引领行业发展的标杆智能工厂，重点行业骨干企业初步实现智能转型，到2035年规模以上制造业企业全面普及数字化。与此同时，相关配套政策层出不穷：

- 2021年7月，工信部等十部门联合印发《5G应用“扬帆”行动计划（2021-2023年）》、《工业互联网专项工作组2022年工作计划》。
- 2022年9月，工信部组织印发了《5G全连接工厂建设指南》，明确了5G全连接工厂建设的总体要求、建设内容和建设路径。
- 2022年10月，中国信通院发布了《5G全连接工厂建设白皮书》，研究提出5G全连接工厂相对具体的建设实施方案。
- 截至2022年底，5G应用的案例数量已经超过5万个，可见5G行业应用已经和各行各业发生了一些化学反应。

## 2. 项目简介

### 1、一期项目建简介

微网优联一期智慧工厂于2021年6月16日在成都市新都区全面建成投产，实现6个月即投产，投产1个月即上规，将“深圳效率”和“新都速度”的完美结合，打造了集信息化、智能化、数字化、自动化为一体的科技型工业4.0生产制造基地。工厂投产以来，持续进行自动化的升级和改造，于2021年7月携手四川移动打造的5G智慧工厂，是四川省首家“5G智慧工厂示范基地”，也是“四川省5G扬帆计划”工业启航第一站。

通过5G改造，赋能5G+专网全覆盖、5G+生产现场监测、5G+厂区智能物流、5G+生产过程溯源、5G+工业视觉质检、5G+VR示教、5G+云端异地协同办公等多种典型5G应用场景，形成5G应用最全，连接广泛的“5G+工业互联网”解决方案，帮助企业提质降本增效。生产效率比传统工艺提升了40%，产品质检准确率提升至99.5%以上，设备故障率降低25%以上，产线布线成本降低100余万元；在5G+智慧仓储与自动化包装环节，结合AGV运输、自动装箱、发货等智能应用，数据准确率可达100%，包装效率提高80%，进出时效提高50%，同时降低了85%人力成本。

该项目荣获第五届“绽放杯”四川区域赛一等奖、四川省“双千兆”创新应用大赛三等奖，获得“2022年度成都市级智能工厂”认定，入选2022年四川省“5G+工业互联网”标杆项目。

一期：5G智慧工厂

**工厂地址** 成都市新都区现代交通产业功能区香创智造产业园

**工厂面积** 13000m<sup>2</sup>    **员工人数** 560人    **产值规模** 20亿

2022年5月17日 四川首家“5G智慧工厂示范基地”揭幕    厂区5G专网全覆盖 大带宽、低时延、高可靠

从“制造”到“智造”的蝶变转型

**“刚”** 5G网络特性契合实际产线需求，可靠通信、柔性生产助力数字化产线升级改造，加速工厂智能化建设。

**“柔”** 5G应用场景赋能工业提升效率，智能制造、产业升级凝结企业发展的核心力量，推动企业高质量发展。

5G智慧应用场景列举

5G+工业质检

5G+智慧物流

5G+智能监控

5G+VR示教

5G+产品追溯

5G+设备数采

## 2、二期项目简介

党的二十大提出要推进新型工业化，数字经济和以制造业为核心的实体经济的深度融合，成为实现新型工业化的必由之路。2023年全国两会上也明确提出要走好新型工业化道路，加快迈向工业强国。

在此背景下，微网优联作为“5G+工业互联网”的受益者和推广者，积极探索智能制造版图，充分吸收一期5G智慧工厂的改造经验，以打造“5G全连接工厂”“全球灯塔工厂”为目标，建设二期项目。二期项目规划“5G+F5G”双5G技术和数字化生产应用场景，结合制造业研发设计和生产工序，最大限度提升生产效率和利润率，打造数字经济与实体经济融合新标杆。

The image shows an aerial perspective of a large industrial facility, likely a smart factory. Several buildings are visible, each with a blue and white Wi-Fi-like signal icon overlaid on its roof. The icons are labeled with '5G' or 'F5G', indicating the network coverage areas. The facility is surrounded by greenery and parking areas. The overall scene represents a modern, connected industrial environment.

### 3. 项目目标

二期项目将充分利用以 5G 为代表的新一代信息通信技术集成，以打造“5G 全连接工厂”“全球灯塔工厂”为目标，通过 3 年时间深化“5G+工业互联网”实践，建设新型工业互联网基础设施，新建或改造产线级、车间级、工厂级等生产现场，形成生产单元广泛连接、信息（IT）运营（OT）深度融合、数据要素充分利用、创新应用高效赋能的先进工厂，打造国家级 5G 全连接示范工厂、5G 新型工业化示范园区和 5G 工业互联网示范产业链。



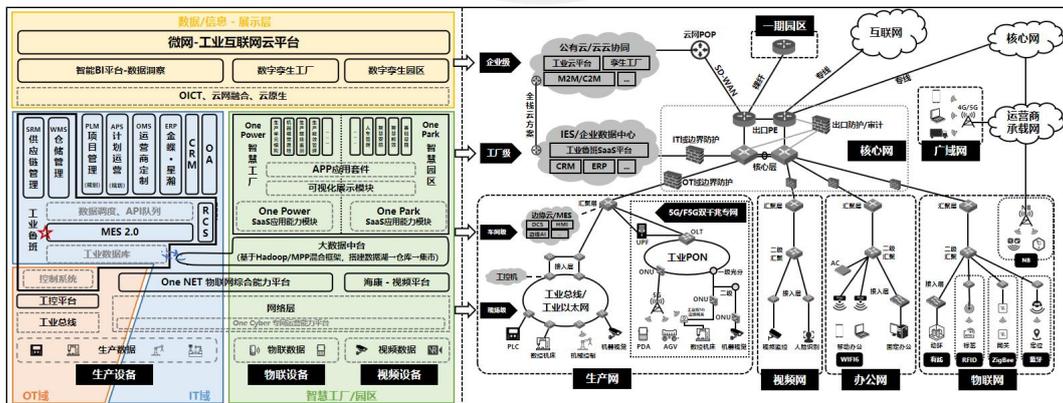
## 二、项目实施概况

本节重点详尽描述，技术与业务结合，工业互联网技术如何助力业务提升与创新，如何解决企业痛点和难点，其核心价值体现在哪些方面。此处可以有几句统领性描述。二期项目计划将通过 OICT 综合解决方案实践，通过构建 OICT 工业基础设施和打造工业 SaaS 服务体系，为生产设备、物联终端联网夯实“通信基础”，为工业互联网云平台筑牢“云网根基”。

### 1. 项目总体架构和主要内容

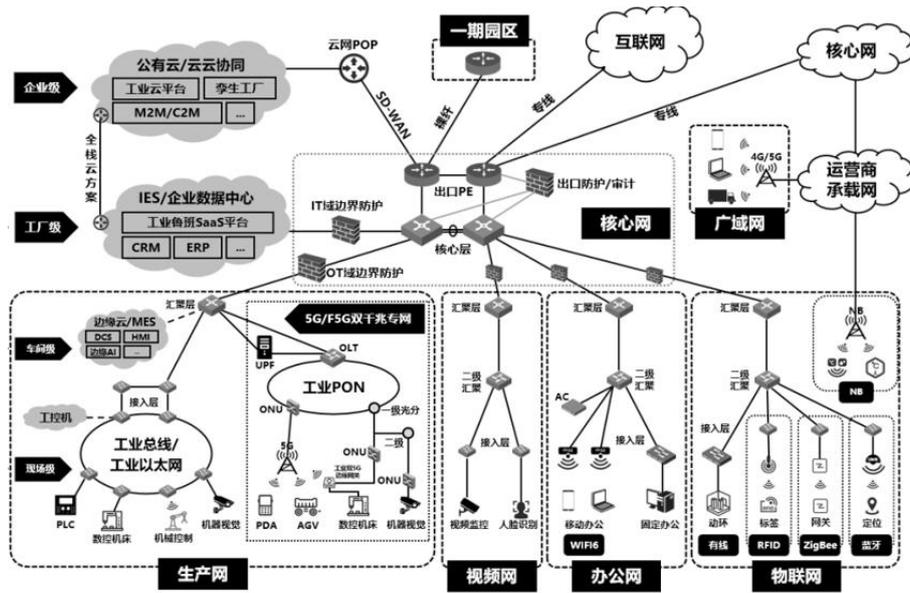
#### (1) 项目总体架构

微网优联与中国移动携手完成二期项目“5G+工业互联网”项目总体架构，通过两大核心目标，为生产设备、物联终端联网夯实“通信基础”，为工业互联网云平台筑牢“云网根基”。



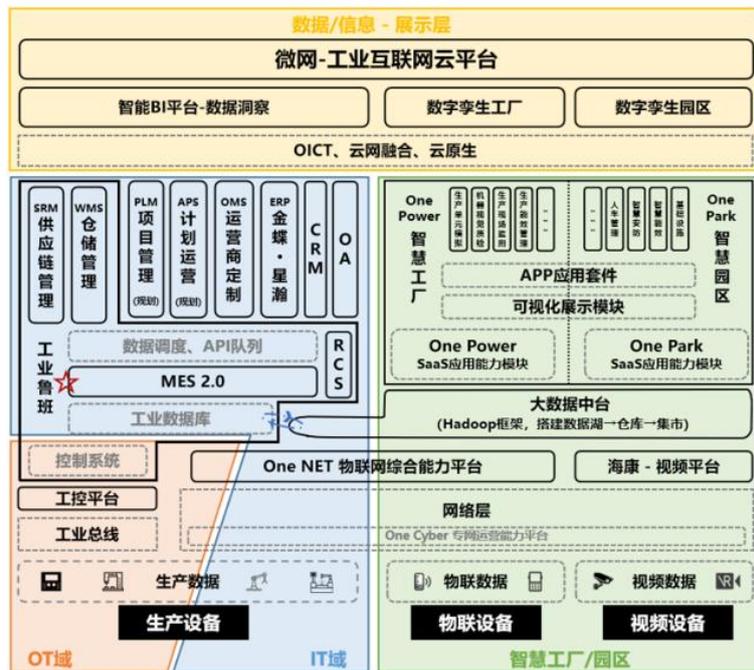
#### (2) 构建 OICT 工业基础设施

通过“5G 尊享专网+工业 PON+全栈云+多网融合、多云协同、云网统管”的综合解决方案，将生产网（工业总线+工业以太网/工业全光网+工业无线网/5G 尊享专网）、办公网（有线/WiFi6）、视频网（PON）、物联网（NB/UWB/ZigBee）、企业核心网（集群、堆叠、v4/v6 双栈）和边缘云（车间级 MEC）、企业大数据中心（私有云）、工业 SaaS 云平台（公有云）有机结合起来，通过云管（OpneStack）和网管平台（OneCyber）将计算资源、存储资源和网络资源进行集成，构建 OICT 工业基础设施助力企业数字化转型。



### (3) 构建工业 Paas+SaaS 服务体系

通过移动 9 One 平台与微网工业鲁班 SaaS 平台相互融合，结合微网优联二期“一条流”生产线上关键工序，联合开展“工业双 5G 应用、工业大数据中台和工业 AI、数字孪生智能制造”等关键技术/系统/场景的研究及创新应用。通过 One NET 物联网综合能力平台实现了 OT 域与 IT 域的横向打通，通过工业大数据中台实现了数据的共享和利用，提高生产效率和管理水平。并且通过 Paas 层的数据基座建设，促进企业数字化转型和创新，不断拓展智慧工厂、智慧园区的应用场景，打造“云×5G/F5G+工业互联网”领域的最佳实践。



#### (4) 深化两化四融建设

微网优联依托自身电子信息化产业优势和智能制造实践经验，不断深化制造技术与新一代信息技术深度融合（融云、融网、融数、融智），搭建底层物联网平台（IOT/IIOT/视频）和工业大数据中台（基于 Hadoop/MPP 融合架构搭建数据仓库），并通过中国移动 9 one 平台赋能“连接+管理+应用”。

- 5G 全连接：通过融合网关平台、IOT/IIOT 平台、视频平台、大数据中台等，实现“工业智连”，搭建数字化转型底座能力。
- 智造管理：通过 MES、SRM、WMS、APS、PLM 等一系列工业信息化系统，实现生产要素的充分运用，打通 OT 域与 IT 域。
- 智慧应用：通过智慧工厂与智慧园区平台，独立于 OT 与 IT 体系，打造数据要素充分利用、创新应用高效赋能的先进工厂。



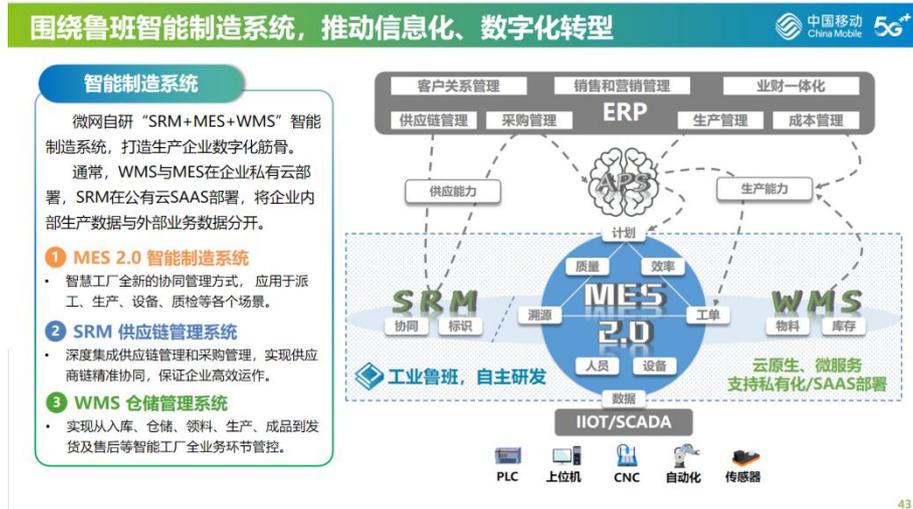
## 2. 工业信息化平台架构

两化融合的核心是信息化支撑。通过信息化和工业化的高层次的深度结合，实现生产过程和生产要素的数字化、网络化、智能化，推动企业数字化转型升级。

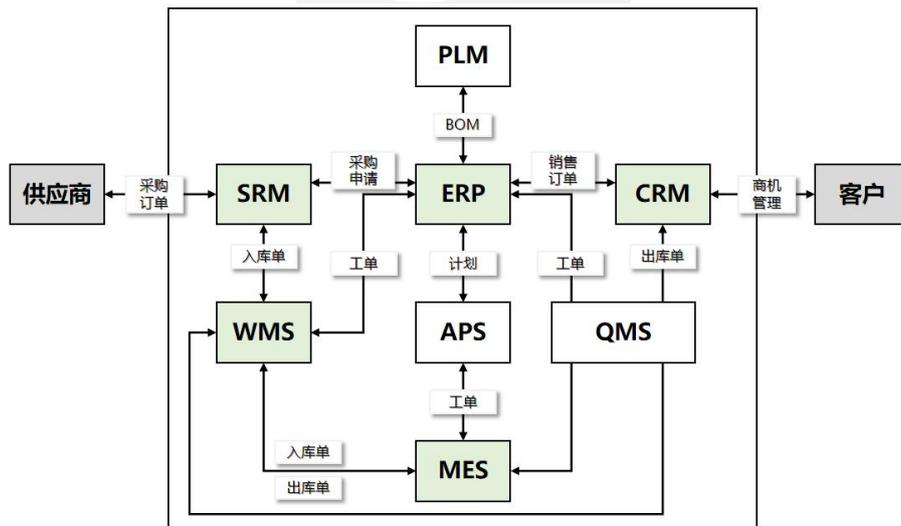
### (1) 管理+执行两层架构

微网优联通过管理（ERP-企业资源计划）和执行（MES-生产制造执行）为主体的信息化集成，来实现工业化与信息化的高效融合。

在执行层，微网优联通过自研“SRM+MES+WMS”智能制造系统，打造生产企业数字化筋骨，实现对生产过程的数字化管理和智能化控制，从而提高生产效率和产品质量。



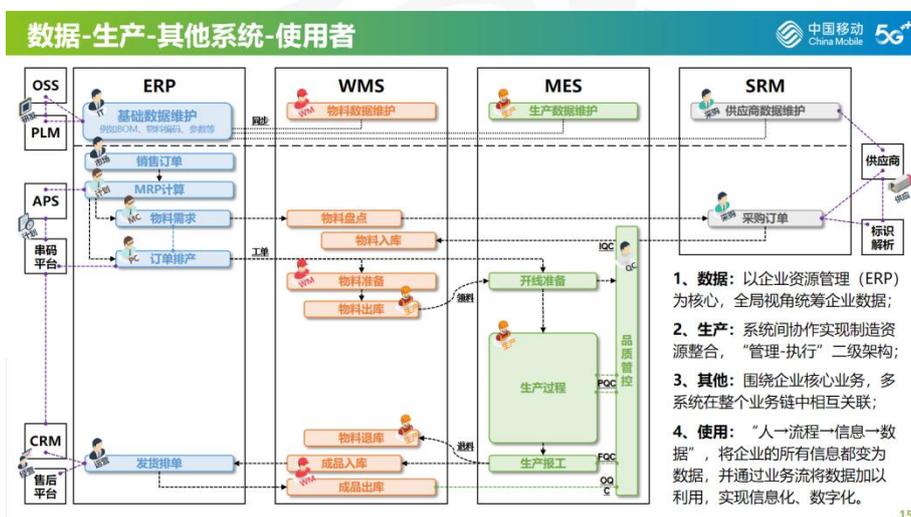
在管理层，以 ERP 系统为中心，应用工业大数据中台能力实现对海量的数据进行处理和分析，并通过对供应链、生产过程、仓储管理等数据的分析，更好地了解生产运行状况，并作出及时的调整和决策。ERP 就像是大脑，操纵着全局但又不过分干预。



## (2) 多系统之间高效协同

通过生产车间智能制造技术升级改造和信息化技术的协同配合与数据贯通，打造智能制造系统（以 MES 为核心，包括 SRM、WMS、串码平台等）、运营管理系统（以 ERP 为核心，包括 APS、OSS、订单系统等）、产品管理系统（以 PLM 为核心，包括 PDM、QMS、OTA、售后平台等），实现关键制造环节自动化、透明化、数据化、网络互联互通，满足柔性制造、快速交付的智能化生产要求，实现了产品从订单、设计、物料、生产、品质、发货、工程售后的全过程数据信息整合管理，为各业务环节和各级人员提供有效的数据追溯查询，为决策人

员分析决策提供有效支撑。



### 3. 具体应用场景和应用模式

#### (1) 生产过程溯源

工厂生产环节、设备、人员、物料众多，涉及到不同部门、工段、工序之间的协作，因此数据的采集和整合难度较大，使得产品工艺、工序、产品质量的管理难度陡增，进而影响工厂管理者进行一盘棋统筹优化生产。

通过 5G 与区块链、工业互联网标识结合，将生产过程中人、机、料信息关联整合，并通过“鲁班制造管理平台（MES）”实时追溯产品批次、品质等信息，辅助动态调整工序参数，提升产品质量。

利用工业互联网标识“一物一码”的特点，微网自研的鲁班制造执行系统（MES）会根据内嵌的 SN 规则编码规则为每一件产品匹配唯一的 SN 码值（单

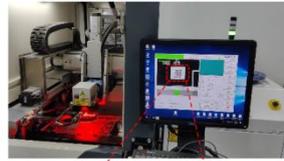
板条码)，并根据单板条码生成对应的 MAC、箱号和产品个性化数据，关联料号及 BOM。通过该项应用实践实现了生产过程的可靠管控，产品良率提升 30%!

### 通过信息化手段实现生产过程管理和追溯 (1/2)



- 利用工业互联网标识“一物一码”的特点，MES系统会根据内嵌的SN规则编码规则为每一件产品匹配唯一的SN码值（单板条码），并根据单板条码生成对应的MAC、箱号和产品个性化数据，关联料号及BOM。
- 采用在镭雕二维码的方式为单个PBC板赋予唯一身份标识（数字身份证）并贯穿SMT、DIP、校准、组装、测试、包装等各个生产环节，实现对生产数据的信息化采集。

序号	工序名称	工序	料号	物料名称	物料描述	PCBAID	BOM
1	230106219	230106219	230106219	230106219	230106219	230106219	230106219
2	230106219	230106219	230106219	230106219	230106219	230106219	230106219
3	230106219	230106219	230106219	230106219	230106219	230106219	230106219
4	230106219	230106219	230106219	230106219	230106219	230106219	230106219
5	230106219	230106219	230106219	230106219	230106219	230106219	230106219
6	230106219	230106219	230106219	230106219	230106219	230106219	230106219
7	230106219	230106219	230106219	230106219	230106219	230106219	230106219
8	230106219	230106219	230106219	230106219	230106219	230106219	230106219



### 通过信息化手段实现生产过程管理和追溯 (2/2)



组测单板投入

OK 100%

工单号: 2301100201  
工序数量: 1000  
流程描述: Assembly Input  
流程描述: 组测投入  
料号: 14010001  
工单日期: 2023/11/01  
工单描述: 组测投入  
工序号: 1000110101  
工单描述: Assembly Input  
产线名称: 组测产线

以“组、测、包”工艺流程

SN贴标 四合一测试机台 彩盒贴标 彩盒核对 外箱打印

组测线 - 半自动化 装盒线 - 半自动化 半自动化-装箱

## (2) 厂区智能物流

厂区物流存在库位规划不合理、无法先进先出、生产物料匹配滞后或错乱等等痛点问题，进而容易造成资源浪费，库存周转及生产交付效率低下。

通过对产线线边仓、半成品仓、成品仓等多仓进行 5G 专网深度覆盖，部署 5G 数据采集终端设备，实时上传条码数据至基于 WMS 云平台。同时部署 5G 天车运载系统，5G AGV 运载系统。并将行车调度系统、地面控制系统等管理控制系统与微网优联自研的“鲁班智能仓储管理平台（WMS）进行对接与数据交互，实现 AGV 的无人化自动作业。

通过该项应用实践实现物流仓储人力成本降低 85%、进出时效提升 50%!



### (3) 工业视觉质检

随着PCBA生产工艺的日益复杂，传统的人工检测方法存在误检率高、不良信息同步及生产决策调整缓慢的诸多缺点，已经难以满足现代化生产检测需求。

微网优联在SMT工段中的SPI、AOI等检测工序，利用5G网络的大带宽和低时延高可靠特性，系统将采集到的PCB表面图像通过5G网络实时上传至云平台，采取卷积神经网络等算法处理图像，智能实时判定元器件及焊锡不良，最后将分析后的缺陷信息进行信息管理及人机交互等操作，实现产品的实时自动质检。通过该项应用将质检准确率提升至99.5%，生产提效40%，产品绝对合格率提升3%!



### (4) 生产现场监测

工厂安全生产是工厂管理中相当重要的一环。员工在长时间高强度工作环境下容易出现精力分散、情绪波动、进而出现不遵守安全生产规范的行为。

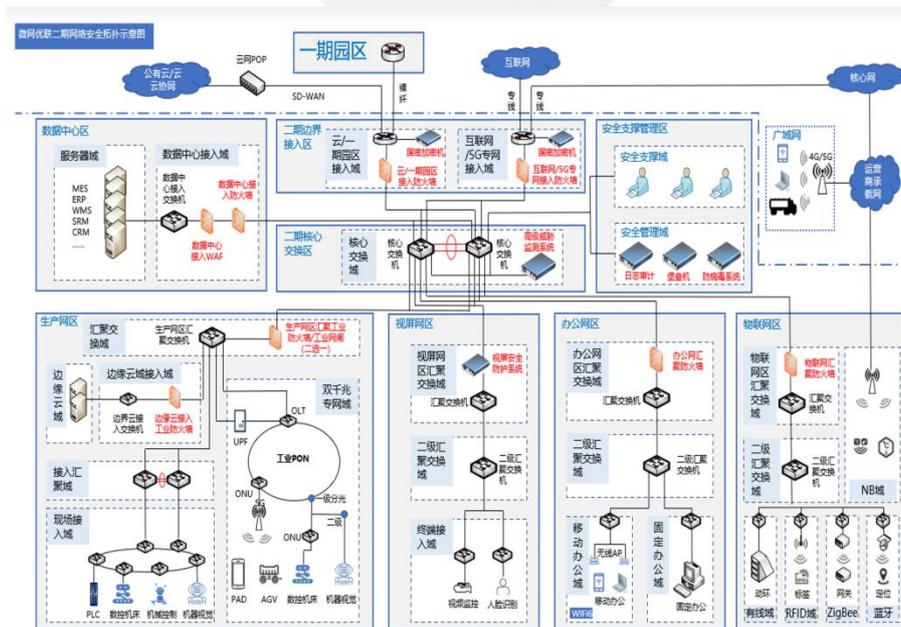
通过厂区监控+AI算法，实现厂区人员的人脸识别和人员管控，并对工业现场摄像机监控画面内的人员着装不规范、电子围栏、人员危险行为等违规场景进行主动识别判断并给出分析结果，提供展示中心（可视化大屏、视频监控），违

规记录管理、通知管理，配置管理、系统管理等功能。通过该项应用实施极大降低生产安全隐患，人身安全事故发生率为0！



#### 4. 安全及可靠性

微网优联以安全分区、网络专用、横向隔离、纵向加密、综合防护为安全建设指导思想，总体形成以审计管控一盘棋、边界防护一条线、风险管控一副图、加密传输一站通、终端防护一个库为核心支撑能力的网络安全纵深防御体系，为持续稳定的智能生产保驾护航。



#### 5. 其他亮点

/

## 三、下一步实施计划

### 1. 计划 1：数字化转型五年行动计划

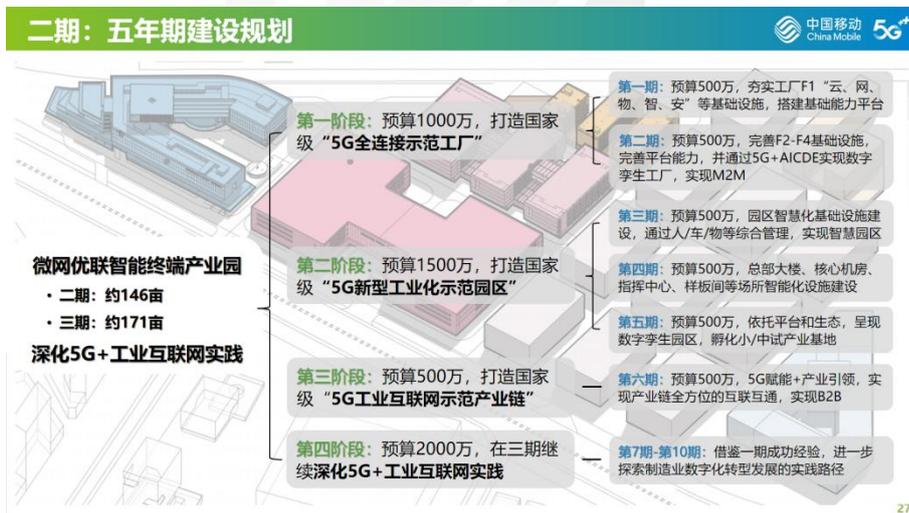
微网优联已与中国移动完成未来 5 年期的总体规划，并达成 5000 万元的 5G+ 工业互联网业务合作。



下一步实施计划的建设目标，将会围绕“5G 全连接示范工厂”、“5G 新型工业化示范园区”和“5G 工业互联网示范产业链”，打造数字经济与实体经济融合新标杆。主要建设内容为：

- “5G 全连接示范工厂”主要建设内容包括：5G 厂区专网建设、厂区云网融合基础设施、园区信息化集成、智慧工厂信息化基础能力平台搭建(包括 OneNET、OneLink、OneCyber、OnePower)、智能工厂典型应用场景、工业自动化集成、工业互联网安全保障、企业上云、数字实训工厂集成等。
- “5G 新型工业化示范园区”主要建设内容包括：5G 园区专网建设、园区云网融合基础设施、园区信息化集成、智慧园区信息化能力平台搭建(包括 OnePark、OneTrip、OneTraffic)、智慧园区典型应用场景集成、工业互联网领航平台/共享服务平台集成、建设实习实训基地配套、建设小/中试产业基地配套、创新联合中心运营、智能制造服务商培育、国家级“双跨”平台孵化等。
- “5G 工业互联网示范产业链”主要建设内容包括：5G 供应链专网建设、供应链云网融合基础设施、供应链信息化集成、供应链金融及融资能力

平台搭建(OneFint)、智慧供应链典型应用场景集成、工业标识体系搭建(西南区域网通产业二级节点)、供应链创新金融综合服务。



## 2. 计划 2：深化 5G+工业互联网应用

二期项目在土建阶段就提前规划“双 5G 技术”，构建“云-网-边-端”一体的新型工业化 OICT 基础设施，并在二期全新自动化设备、智能物流体系、一条流创新生产工艺等智造能力的加持下，积极布局数字化生产应用场景（包括柔性生产制造、生产单元模拟、工艺合规校验等十余项 5G+典型应用场景），形成生产单元广泛连接、信息运营深度融合、数据要素充分利用、创新应用高效赋能的先进数字工厂典范，打造数字经济与实体经济融合新标杆。

序号	应用场景	数字化生产应用场景描述
1	生产现场监测	基于“视频监控平台”，采集环境、人员动作、设备运行

等监测数据，回传至生产现场监测系统，通过 AI 算法模对生产活动进行高精度识别、自定义报警和区域监控，实时提醒异常状态，实现对生产现场的全方位智能化监测和管理，为安全生产管理提供保障。

## 2 工艺合规校验块

基于“视频监控平台”，利用工业相机、物联网传感器等设备，实时跟踪工作区域工人手工、操作设备的流程步骤，监测投料和配料数量，并利用 AI 算法模型对工人实际操作工序、取料信息等进行分析，与规定标准流程进行实时合规校对，分析找出颠倒顺序、危险操作和错误取料等现象，实现工艺检测自动告警。

## 3 生产单元模拟

基于“工业物联网平台和大数据中台”，利用三维（3D）建模技术建设与物理生产单元对应的虚拟生产单元，实现生产制造状态实时透明化、可视化。利用模型仿真、孪生共智等基于数字孪生模型的技术进行分析处理，实现产能预测、过程感知、转产辅助等功能，并且可以将实际的生产结果与 5G 虚拟生产单元的预期结果进行比对，根据比对差异对物理生产单元进行优化，实现生产要素、生产工艺、生产活动的实时精准管控，确保生产稳定高效运行。

## 4 设备故障诊断

基于“工业物联网平台和大数据中台”，结合现场设备上加装功率传感器、振动传感器和高清摄像头等，实时采集设备数据，传输到设备故障诊断系统。设备故障诊断系统负责对采集到的设备状态数据、运行数据和现场视频数据进行全周期监测，建立设备故障知识图谱，对发生故障的设备进行诊断和定位，通过数据挖掘技术，对设备运行趋势进行动态智能分析预测，并通过网络实现报警信息、诊断信息、预测信息、统计数据等信息的智能推送。

## 5 生产能效管控

基于“工业物联网平台和大数据中台”，实现对海量能效数据的秒级采集，结合人工智能技术分析，对用能需求进行预

测，智能制定节能计划，辅助工厂能耗管控优化，提供可视化报表呈现，并提供每条产线、每个车间的综合能效/环境看板，和园区级的双碳综合管理。通过对用能设备进行监控告警、远程调度等操作，配合产线排程调整和设备参数设置，实现节能减排、削峰填谷。

- 6 **生产过程溯源**
- 基于“工业物联网平台和大数据中台”，结合区块链、工业互联网标识等技术，将产品生产过程中的人、机、料信息进行关联整合形成溯源数据库，实现产品关键要素和生产过程追溯。通过实时追溯批次、品质等原料信息，可动态调整后道工序参数，提升产品质量。

- 7 **设备协同作业**
- 基于“工业物联网平台和大数据中台”和“云化 PLC/DCS”能力，充分利用 5G LAN、TSN、时延敏感等特性，实时采集生产现场的设备运行轨迹、工序完成情况等相关数据，并综合运用统计、规划、模拟仿真等方法，将生产现场的多台设备按需灵活组成一个协同工作体系，对设备间协同工作方式进行优化，根据优化结果对 MES、DCS 等工业系统和设备下发调度策略等相关指令，实现多个设备的分工合作，减少同时在线生产设备数量，提高设备利用效率，降低生产能耗。

智能线边物流：从生产线的上游工位到下游工位、从工位到缓冲仓、从集中仓库到线边仓，实时掌握物料定时、定点、定量配送情况。

- 8 **厂区智能物流**
- 智能无人仓储：通过物联网、云计算和机电一体化等技术共同实现智慧物流，降低仓储成本、提升运营效率、提升仓储管理能力。通过 5G+AGV、5G+AMR、5G 无人叉车、无人仓视觉系统、智能物流调度系统等，结合室内高精定位技术（卫星、室分、蓝牙等），实现物流终端控制、物料入库存储、搬运、分拣等作业全流程自动化、智能化。

- 部署 5G 网络的扫码枪、工业相机等信息采集终端，将拍摄的条码数据、高清图像或视频等信息实时上传至 WMS 平台，识别货物标识、外观、尺寸等信息，实现厂区货物盘点、码放、分拣、仓储的自动化和智能化实现按需码放货物、品质定级、实时分拣等功能的自动化和智能化，助力企业提升产品全生命周期的管理能力。
- 在生产现场部署工业相机或激光器扫描仪等质检终端，实时拍摄产品质量的高清图像，通过 5G 网络传输至部署在 MEC 上的专家系统，并通过 AI 算法模型进行实时分析，实现缺陷实时检测与自动报警，并为质量溯源提供数据基础。同时，专家系统可进一步将数据聚合，上传到企业质量检测系统，根据周期数据流完成模型迭代。
- 产线上所有生产设备均通过 5G 网络联网，实现设备连接无线化，大幅减少网线布放成本、缩短生产线调整时间。部署柔性生产制造应用，与 ERP、MES、WMS 等系统相结合，满足工厂在柔性生产制造过程中对实时控制、数据集成与互操作、安全与隐私保护等方面的关键需求，支持生产线根据生产要求进行快速重构，实现同一条生产线根据市场对不同产品的需求进行快速配置优化。
- 利用 5G 及 AR/VR 等技术建设或升级企业研发实验系统，实时采集现场实验画面和实验数据，通过 5G 网络同步传送到分布在不同地域的科研人员。科研人员跨地域在线协同操作完成实验流程，联合攻关解决问题，加快研发进程。

### 3. 计划 3：打造创新高地，加速成果转化

微网优联将以工业互联网领军科技企业的身份组建联合创新体，以市场为导向整合产业链、高校院所和技术创新联盟等力量，围绕工业双 5G 应用、工业智能算法、工业大数据中台、工业互联网平台等开展核心关键技术攻坚与创新产品研发，构建产学研深度融合的技术创新体系。



微网优联将以产业园中落地的“5G全连接工厂联合创新中心”“产教融合基地”“国家CNAS实验室”、“博士后科研工作站”、“创新成果转化中心”、“西南网通人才引育基地”等项目为基础，形成“共享服务平台”和“小试、中试产业基地”，以“企业家+工程师+科学家”模式，加速科技成果快速转化。

## 二期：联合创新、产学研用



聚焦5G+AICDE技术融合方向，通过5G全连接工厂联合创新中心开展工业技术课题研究，并与其他联合创新实验室、国家CNAS实验室、博士后科研工作站、产教融合基地等项目相结合，打造“共享服务平台”和“小试/中试产业基地”，以“企业家+工程师+科学家”模式，助力科技成果快速转化。

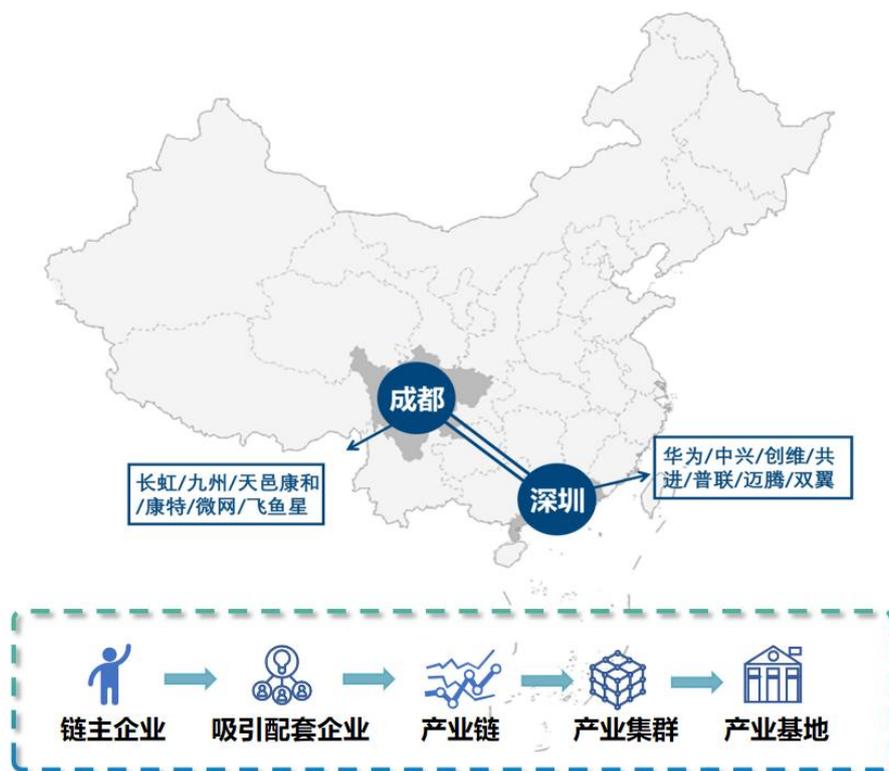
<p>新一代全光网络(AON) 通信技术联合实验室 Joint Institute of New-Generation All-Optical Networks (AON) Communication Technology</p> <p>微网优联-电子科技大学 MU &amp; UEST</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●智能天线技术研究改进</li> <li>●Wi-Fi射频模组芯片</li> <li>●FTTR技术</li> <li>●AI视觉制造</li> </ul>	<p>工程技术和工业设计中心 Engineering Technology and Industrial Design Center</p> <p>微网优联-西南石油大学 MU &amp; SPU</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●自动化工程技术研究</li> <li>●产学研成果转化</li> <li>●产品开发</li> <li>●人才培养</li> </ul>	<p>产教融合与就业实习实践基地</p> <p>微网优联-西南石油大学 MU &amp; SPU</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●校园招聘、毕业生就业</li> <li>●智力支持、学术交流</li> <li>●员工培训、学历提升</li> <li>●奖学金设立、就业活动赞助</li> </ul>	<p>5G全连接工厂联合创新中心</p> <p>微网优联-中国移动 MU &amp; China Mobile</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●聚焦5G+AICDE技术融合</li> <li>●工业双5G技术</li> <li>●工业融合组网</li> <li>●工业大数据中台</li> <li>●工业AI大数据模型</li> </ul>
--	---	---	--

## 4 计划 4：发挥链主优势，建产业生态体系

微网优联将依托于智能终端产业园项目，充分利用西部优势、成都优势，协助政府采取相关举措吸引珠三角、长三角的网络通信终端配套供应链企业到成都发展布局，积极发挥链主企业的带动和示范作用，吸引上下游配套产业集群成链，并通过5G/F5G+工业互联网和5G创新应用，推动产业链集群升级，实现价值链上所有企业互联互通（B2B），促进网络通信产业集群集聚发展，“建圈强链”共建数字化、智慧化的产业发展新生态。

同时，微网优联将以IPv6演进创新为突破口，加大对网络设备、安全设备、智能终端等相关产品研发投入，构筑整机设备规模化发展优势，瞄准网络处理器、

交换芯片、高速网络接口、可编程逻辑器件、国产化芯片应用、信创整机设备、专用软件、安全系统等产业链关键环节，充分发挥产业链下游用户企业的需求牵引作用，通过“链主”企业打造全产业链高质量发展“图谱”，加强全链条协同联动补齐产业链短板，提高产业链的稳定性和竞争力，共建年产值超百亿的网通产业园，形成一个具有核心竞争力和区域带动力的千亿级网通产业生态圈，助力数字产业在中西部快速发展。



## 5 计划 5：助力地方政府推动企业数字化转型

微网优联将基于自生“云×5G/F5G+工业互联网”的实践经验和链主企业核心能力，通过自身“上云用数赋智”，可以将业务平台通过低代码方式发布到数字协同业务平台供链属企业复制使用，通过公共开放平台和工业基础设施、组网、传感器等产品资源对外“优惠共享”。



图 13 链主企业引领的工业互联网全解决方案生态计划图

微网优联作为链主企业，助力新都高新区构建建园区工业互联网全解决方案生态，打通园区的上下游通道，探索建立面向园区数字化转型的数字协同业务平台，推动区域内产业经济与数字经济的融合发展。

目前，新都区已经构建起了具有新都特色的园区工业互联网全解决方案生态，计划打造先进制造先行区和建圈强链示范区，通过政府引导、问题导向的方式，精准把握中小企业数字化转型面临的痛点难点，充分调动企业积极性，统筹各类资源优化供给，降低中小企业数字化转型成本，以数字化转型为契机提高中小企业核心竞争力。

## 四、项目创新点和实施效果

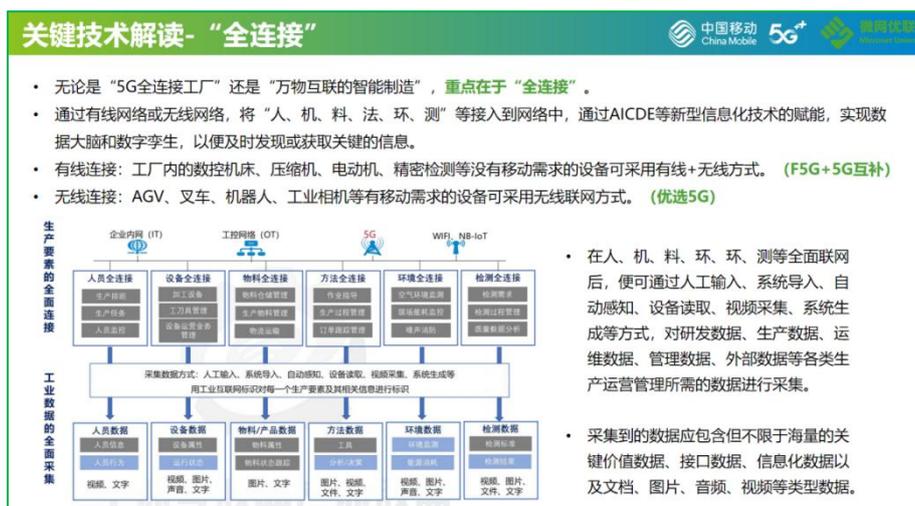
### 1. 项目先进性及创新点

#### (1) 项目先进性

项目基于 5G 和 F5G (PON) 技术,开展面向工业场景生产设备实现“工业双 5G 全连接”的技术研究和项目实践,通过对集成电路、芯片模组、PBC 电路设计、工业协议适配、边缘 AI 等方面的研究,赋能工业连接与 OITC 更好的融合,并在实现“全连接”的基础上,结合工业互联网平台能力,打造创新解决方案和典型应用场景。

同时,通过成立“联合实验室、设计及创新中心”等方式,将高校科研能力下沉到企业,牵引高校科研方向与未来 1-2 年内大概率会实现规模商用且对工业互联网有助益的前沿技术领域进行对齐和跨域融合,促使产学研更加紧密的结合起来,并通过创新范式转换成为科技进步加速器,打造共享服务平台和小/中试产业基地,加速推动关键技术的研究取得里程碑式成果。

我国“5G+工业互联网”已进入规模发展新阶段暨“5G 全连接”,在工业互联网能力研究过程中,微网优联将在二期项目中不断开展“5G+F5G+工业互联网“场景应用试点示范,推动关键技术的应用取得突破。

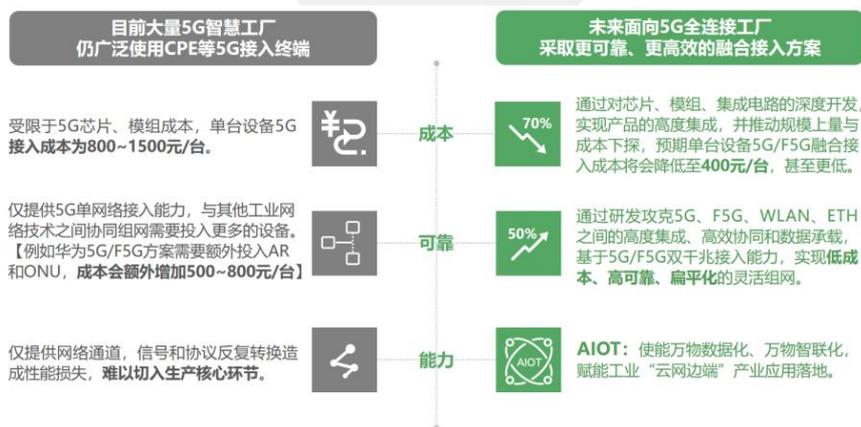


#### (2) 项目创新点

5G 工业专网具备高带宽、低时延、灵活接入的特点, F5G 全光工业网具备架

构简单、稳定可靠、灵活调整的特点。通过工业双 5G 智能边缘接入网关，可以实现 5G/F5G 双千兆网络互补，为产线设备、高清视频、IoT 信号等数据回传提供灵活的“有线+无线”高可靠网络承载方案（生产设备固定时 PON 网络即插即用、稳定传输、双链路冗余备份，需要移动生产设备、柔性生产时断掉 PON 也能通过 5G 网络保证生产数据不断线），让传统行业应用得以信息化升级换代，可以广泛应用与智慧工厂、智慧园区、智慧学校、智慧医疗等行业应用场景。

微网优联正依托一期、二期项目，专注与工业互联网核心硬件和智能边缘计算设备的深度研发，开展面向工业场景更高效、更可靠的 5G+F5G 全连接技术的应用实践。借助已经形成的“政产学研用”模式，通过与高校、产业联盟、移动运营商打造创新合作生态，基于未来 2-3 年芯片、模组、集成电路等行业的发展趋势，整合 Redcap 等新兴技术，采用开放式创新和协作式创新的模式，通过快速迭代和项目实践来推动创新，并且通过快速原型制作、较小规模试验，及时反馈和改进，快速打造出符合产业化要求和市场需求的创新产品。



## 2. 实施效果

微网优联一期智慧工厂于 2021 年 6 月 16 日在成都市新都区全面建成投产，实现 6 个月即投产，投产 1 个月即上规，将“深圳效率”和“新都速度”的完美结合，打造了集信息化、智能化、数字化、自动化为一体的科技型工业 4.0 生产制造基地。

在技术创新方面，工厂投产以来，持续进行自动化的升级和改造，于 2021 年 7 月携手四川移动打造的 5G 智慧工厂，是四川省首家“5G 智慧工厂示范基地”，也是“四川省 5G 扬帆计划”工业启航第一站。截至 2023 年 5 月 31 日，集团共

拥有发明专利 17 项，外观设计专利 14 项，实用新型专利 1 项，计算机软件著作权 134 项；并通过与电子科技大学、四川大学、深圳大学、西南石油大学四所高校建立校企合作关系，申报重大科技专项项目，进一步增强公司研发能力。



在经济效益方面，通过“5G+工业互联网”推动企业数字化转型，促使生产效率比传统工艺提升了 40%，产品质检准确率提升至 99.5% 以上，设备故障率降低 25% 以上，产线布线成本降低 100 余万元；在 5G+智慧仓储与自动化包装环节，结合 AGV 运输、自动装箱、发货等智能应用，数据准确率可达 100%，包装效率提高 80%，进出时效提高 50%，同时降低了 85% 人力成本。



在社会效益方面，该项目荣获第五届“绽放杯”四川区域赛一等奖、四川省“双千兆”创新应用大赛三等奖，获得“2022年度成都市级智能工厂”认定，入选 2022 年四川省“5G+工业互联网”标杆项目。