

智慧工厂智能化建设整体解决方案

重塑生产运营模式 • 引领制造业数字化转型

2026 | 智能制造 • 创新驱动 • 价值赋能

目录CONTENTS

01

项目理解与
核心目标

洞察行业痛点
明确建设方向

02

总体架构设计

构建“感、传、存、知、
用”
五层架构体系

03

分系统
详细设计方案

八大核心子系统
深度技术解析

04

智能化集成系统

打造工厂智慧大脑
实现数据与价值最大化

05

核心价值总结

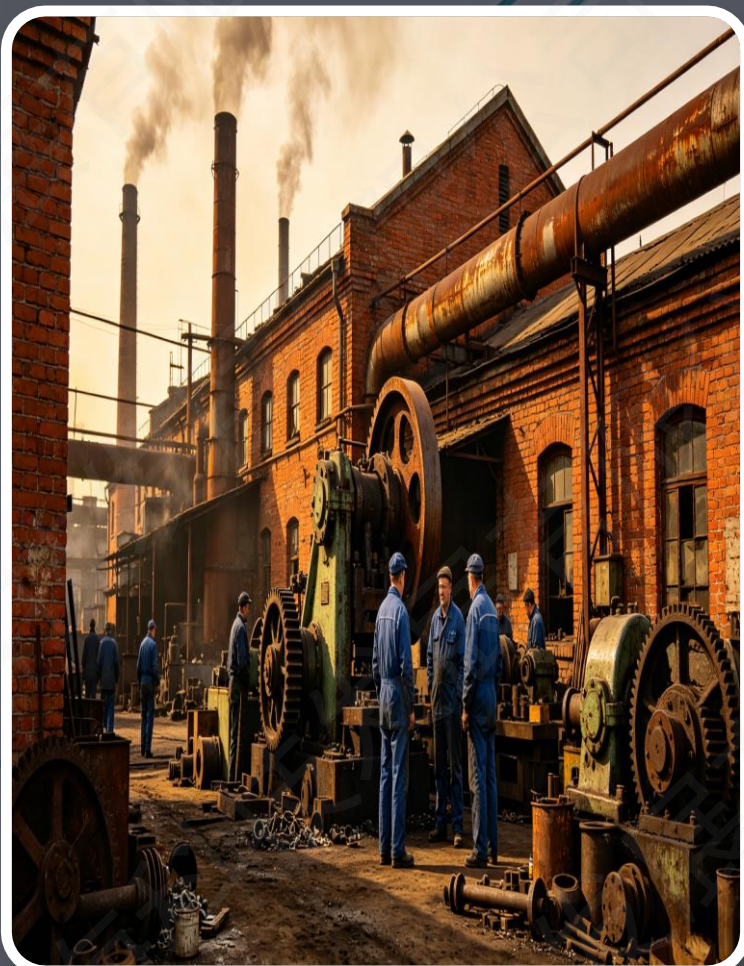
管理、经济、社会
三大价值全面呈现

本次方案将分为五个部分展开。首先，我们将深入分析当前制造业面临的痛点，并明确我们的核心建设目标。其次，我们将介绍构建智慧工厂的总体技术架构。接着，会详细阐述各个核心子系统的设计方案。然后，我们将展示如何通过智能化集成系统打造工厂的智慧大脑。最后，总结本方案能带来的核心价值。

PART 01

项目理解与核心目标

传统制造园区面临的五大核心痛点



生产不透明

生产过程依赖人工报表，数据严重滞后，管理者决策缺乏实时客观依据。

设备运维被动

故障发生后才被动维修，非计划停机造成巨大损失，设备综合效率(OEE)长期低下。

能源管理粗放

园区能耗成本居高不下，缺乏精细化管控手段，难以实现降本增效及低碳减排目标。

安全管控薄弱

传统安防过度依赖人力，对生产现场危险区域入侵、明火等安全隐患预警不足，风险难控。

信息孤岛严重

PLC、视频监控、MES、能源管理等各系统独立运行，数据无法互联互通，深层价值难以挖掘。

传统制造园区普遍面临着五大痛点：生产过程不透明，决策滞后；设备运维被动，导致高额停机损失；能源管理粗放，成本居高不下；安全管控薄弱，存在诸多隐患；以及严重的信息孤岛问题，导致数据价值无法被有效利用。这些问题严重制约了企业的发展。

我们的设计目标：构建五大核心能力



01 生产可视化

打通数据链路，实现从订单下发到成品交付的全流程透明化、数字化管理，消除盲区。



02 设备可预测

基于IoT数据的AI分析，将传统的“事后维修”转变为“预测性维护”，显著提升设备综合效率(OEE)。



03 能源可优化

建立分项、分产线、分设备的精细化计量体系，结合能效分析模型，科学指导用能，达成绿色低碳目标。



04 安全可感知

融合AI视频分析与环境传感技术，构建覆盖人员行为、车辆管理、环境指标及生产合规的立体化主动安防体系。



05 数据可融合

打破生产、设备、供应链等系统间的信息孤岛，构建统一的工业数据底座，为跨域协同与企业智能决策提供坚实支撑。

针对这些痛点，我们的设计目标非常明确，就是要构建五大核心能力：实现生产的全面可视化，让设备从被动维修走向可预测性维护，对能源进行精细化优化管理，建立可感知的主动安防体系，并最终通过数据融合打破信息孤岛，为智能决策提供支持。

PART 02

总体架构设计

OVERALL ARCHITECTURE DESIGN

“感、传、存、知、用”五层总体架构



感知执行层

(神经末梢)

- **关键设备：**工业传感器、RFID、智能摄像头、PLC、机器人、智能电表。
- **核心功能：**全面采集生产、设备、环境、安防的实时数据，并精准执行控制指令。



网络传输层

(高速公路)

- **网络设施：**工业有线网、Wi-Fi 6/5G专网、光纤骨干网、工业交换机。
- **核心功能：**构建全厂融合通信网络，消除数据孤岛，保障海量数据高速、低延时、可靠传输。



平台支撑层

(数字中枢)

- **支撑平台：**智慧工厂超融合管理平台、数据中台、AI算法模型库。
- **核心功能：**汇聚全量异构数据，提供数据治理、应用开发及AI能力，赋能上层应用。



智慧应用层

(价值创造)

- **关键应用：**生产排程(MES)、预测性维护、安防监控、能耗管理、质量管理等。
- **核心功能：**直接解决业务痛点，优化流程，降本增效，为企业创造实实在在的业务价值。



交互展示层

(人机交互)

- **交互终端：**管理人员PC端、移动APP、车间工位机、控制中心大屏、全息投影。
- **核心功能：**提供统一的可视化门户，实现数据的多端实时展示与便捷交互。

我们提出了“感、传、存、知、用”五层总体架构。从底层的感知执行层，负责数据采集；到网络传输层，保障数据通路；再到核心的平台支撑层，作为数字中枢；之上是直接创造价值的智慧应用层；最顶层是面向用户的交互展示层。这五个层次环环相扣，构成了智慧工厂的完整体系。

架构核心：平台支撑层与网络传输层



平台支撑层：数字中枢

借鉴智慧园区“超融合平台”理念，构建统一的数字孪生底座，支撑上层应用的稳定运行。



数据服务：集成IoT平台，实现海量异构数据的统一接入、存储、清洗与治理，打破数据孤岛。



应用服务：提供可视化组态、实时报警、设备联动、BI分析及视频集成等丰富的通用应用服务能力。



AI 服务：集成机器视觉识别、设备故障预测等算法模型，为生产场景提供强大的智能分析与决策能力。

网络传输层：高速公路

构建有线与无线深度融合的通信网络，保障海量工业数据的高速、稳定传输。



工业有线网

采用高可靠、低时延工业以太网，确保关键控制数据与高清视频流稳定传输。



工业无线网

部署Wi-Fi 6与5G专网，满足AGV小车、移动作业终端的无缝漫游需求。



光纤骨干网

连接各生产厂房、数据中心与办公楼宇，构建大容量、高带宽的数据高速公路。

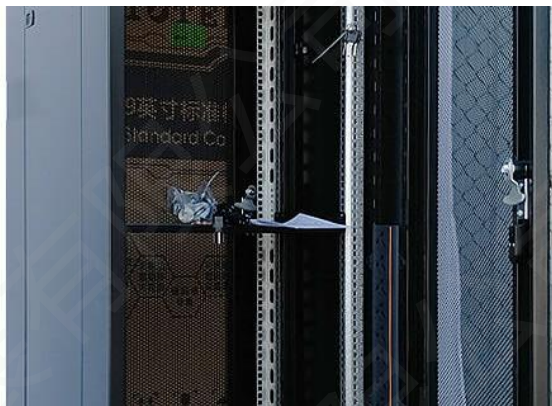
在整个架构中，平台支撑层和网络传输层是核心。平台支撑层作为“大脑”，集成了数据、应用和AI服务，是实现所有智能化功能的基础。而网络传输层则是连接一切的“高速公路”，通过工业有线网、无线网络和光纤骨干网的融合，确保了数据传输的稳定与高效。

PART 03

分系统详细设计方案

DETAILED DESIGN SCHEME OF SUBSYSTEMS

核心子系统（1/4）：智能网络与AI视频安防



01 /智能网络与数据中心系统

设计要点：所有系统的基础。网络需严格划分生产、办公、监控安全分区；核心层部署高性能双机冗余设备以保障高可用性。数据中心严格遵循国家标准，确保供配电、精密制冷、消防及安防的可靠性。

规范依据：作为“信息设施系统”核心模块，为园区智能化提供坚实底座。



02 /AI视频智能安防与生产监管系统

设计要点：超越传统安防边界，赋能生产管理。集成周界防范、烟火识别基础功能；融合AI视觉算法，实现危险区域入侵、劳保穿戴合规性自动识别；并对物料堆积、成品计数等生产要素进行全天候、智能化的自动监管。

规范依据：属于强制性配置的“安全技术防范系统”，同时满足数字化转型要求。

首先是智能网络与数据中心系统，这是所有系统稳定运行的基石。我们将进行严格的网络安全分区，并建设高标准的数据中心。其次是AI视频智能安防与生产监管系统，它不仅保障园区安全，更能深入生产环节，通过AI视觉分析，实现对生产过程的智能监管。

核心子系统 (2/4): 智能一卡通与设备物联网



03. 智能一卡通与 人员物资定位系统

■ 设计要点

实现人、车、物的精细化管理。集成门禁、考勤、消费、访客、梯控、车辆管理等全场景功能。结合UWB或蓝牙高精度定位技术，可在重点区域实现人员/物资的**实时定位**、**轨迹回放**、**电子围栏报警**，大幅提升园区与厂区的管理效率与安全等级。



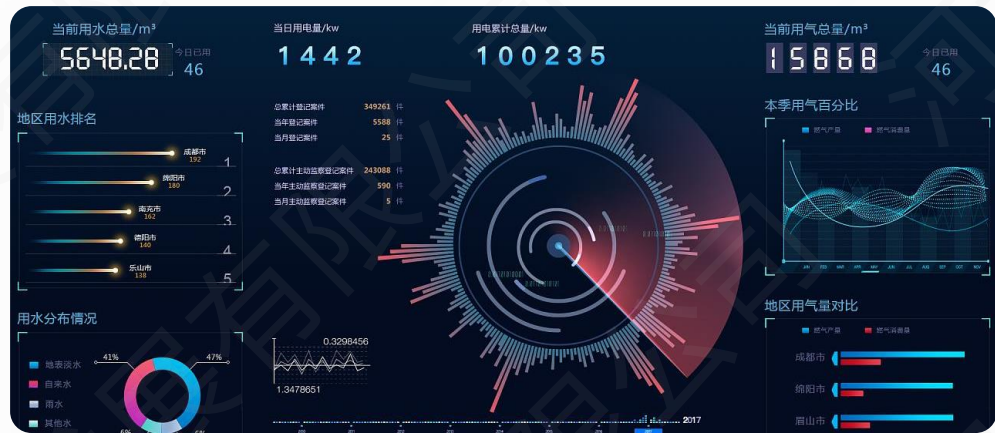
04. 设备物联网与 预测性维护系统

■ 设计要点

在关键生产与动力设备上加装振动、温度、噪声、电流等多维传感器，实现毫秒级的状态实时监测。数据汇聚至IoT平台后，利用AI算法建立设备数字孪生健康模型，精准**预测潜在故障风险**，提前自动生成工单并推送至运维人员，从根源上大幅降低非计划停机时间，保障连续生产。

第三，智能一卡通与人员物资定位系统，将实现对人、车、物的全面精细化管理，并通过定位技术提升安全与物流效率。第四，设备物联网与预测性维护系统，通过在设备上部署传感器，实现从“事后维修”到“事前预测”的转变，极大提升设备综合效率。

核心子系统 (3/4)：智慧能源与数字孪生



01. 智慧能源管理系统

设计要点：对水、电、气、热等能源进行全厂、分车间、分产线、分设备的三级计量与实时监测。平台进行能效分析、需量预测、峰谷平优化，并可与楼宇自控系统联动，实现系统性节能。

规范依据：对应 GB50314《智能建筑设计标准》中“建筑能效监管系统”要求。



02. 数字孪生与生产可视化系统

设计要点：基于厂区BIM/三维模型，构建与物理工厂1:1映射的数字孪生体。将实时生产、安防、能耗、环境等多维数据深度融合于统一的三维场景中，实现工厂整体运行状态“一屏统览”，辅助管理者直观、高效地进行生产调度与决策分析。

第五，智慧能源管理系统，通过三级计量和智能分析，实现能源的精细化管理和系统性节能。第六，数字孪生与生产可视化系统，构建一个与物理工厂实时同步的虚拟模型，将所有数据融合于三维场景中，让管理者能够“一屏统览”整个工厂的运行状态。

核心子系统（4/4）：公共广播与机房工程



07 公共广播与信息发布系统

设计要点

- 系统融合：背景音乐与消防紧急广播深度结合，兼顾日常管理温馨氛围营造与突发情况下的应急指挥调度需求。
- 信息触达：在车间主要出入口、员工休息区及办公楼大厅部署高清信息发布屏，实时展示生产KPI指标、安全警示通知及企业最新动态，实现信息高效透明化传达。



08 机房工程与综合管线

设计要点

- 集中管控：统筹规划智能化总控中心、企业级网络机房及各功能区域的弱电间，构建统一的系统“大脑”。
- 规范布线：对所有桥架、强弱电管路进行统一规划与分层敷设，确保线缆管理物理上整洁有序，逻辑上清晰可靠，大幅降低后期运维成本。

遵循规范：《智能建筑工程施工规范》GB50606-2010

第七，公共广播与信息发布系统，用于日常信息传达和应急指挥。我们将背景音乐与消防广播进行融合设计，既满足日常生产氛围营造，又保障紧急时刻的指挥通畅。同时，在关键区域部署信息发布屏，让生产指标、安全通知等重要信息直达每一位员工。

第八，机房工程与综合管线，作为所有系统的基础支撑，我们将进行统一规划。集中建设总控室与网络机房，并严格遵循国家规范，对综合管线进行科学分层与规范敷设，确保整个智能化系统的稳定、可靠与易维护。

PART 04

智能化集成系统

INTELLIGENT INTEGRATION SYSTEM

打造工厂智慧大脑：三大核心能力



智能联动

实现跨系统的场景化联动，让设备具备“感知”与“协同”能力：

- 消防报警触发：视频自动弹出 + 门禁强制开启 + 广播疏散指令。
- 安全入侵响应：危险区域电子围栏触发联动视频跟踪，并自动关闭附近高风险设备。
- 绿色节能调节：监测到能耗超标时，自动联动调节空调机组与照明系统。



统一管理

打破传统“烟囱式”建设壁垒，构建统一的管理中枢：在一个平台上实现对安防、消防、能耗等各子系统设备的统一监控、参数配置、集中报警管理及全流程的运维与巡查，大幅降低管理复杂度，提升运维效率。



数据赋能

汇聚工厂全链路数据，结合先进的BI分析工具，从生产、安全、能耗等维度进行深度挖掘与可视化分析，识别运营瓶颈，量化节能成效，为工厂的生产优化、节能降耗与安全水平提升提供精准的数据洞察和科学的决策支持。

这个智慧大脑具备三大核心能力：首先是智能联动，能够实现跨系统的场景化联动，例如消防报警时自动触发一系列应急响应。其次是统一管理，将所有子系统纳管到一个平台，简化运维。最后是数据赋能，通过汇聚分析全量数据，为企业决策提供强有力的数据支持。

PART 05

核心价值总结

CORE VALUE SUMMARY

方案实施带来的三大核心价值



管理价值

- **运营数字化**实现生产、设备、能耗、安全的全面数字化管理，打通信息孤岛。
- **决策科学化**打破经验主义，基于全链路实时数据和智能分析模型，支撑科学决策。
- **响应敏捷化**建立异常事件快速响应机制，从容应对市场需求变化与内部突发状况。



经济价值

- ▲ **提升OEE**：通过预测性维护与生产优化，显著提升设备综合效率。
- ▲ **降低能耗成本**：精细化能源管理，实现全链路系统性节能，降低生产成本。
- ▲ **减少安全损失**：主动安防体系，从源头预防安全事故，避免停工与赔偿损失。
- ▲ **优化人力配置**：自动化替代重复人工，实现人力向高价值岗位流动。



社会价值

- **打造绿色工厂**
积极响应“双碳”号召，降低碳排放与资源消耗，全面符合可持续发展要求。
- **树立行业标杆**
构建区域级“智能制造示范工厂”，大幅提升企业品牌形象与核心竞争力。

通过本方案的实施，将为工厂带来三个层面的核心价值。在管理上，实现运营数字化、决策科学化和响应敏捷化。在经济上，能够显著提升设备效率、降低能耗成本、减少安全损失并优化人力。在社会层面，助力企业打造绿色工厂，树立行业标杆，提升品牌形象和核心竞争力。



河北炫海科技发展有限公司

感谢聆听

THANKS FOR LISTENING