

浙江祥邦智能工厂建设项目

全面数智赋能，打造胶膜制造能力新标杆

浙江祥邦科技股份有限公司（简称“祥邦科技”）成立于 2006 年，位于杭州市萧山区，专业从事以 POE、EVA 为原材料的太阳能光伏封装材料、膜材料、高分子材料的研发、生产和销售，是国内封装胶膜领域的领军企业之一。

为实现胶膜生产基地制造能力均一性提升，确保基地设备的先进性、工艺稳定性和均一性，打造少人化、规模化、标准化生产制造模式，加速加工制造能力的沉淀与复制以及扩产，最终实现基地和总部的协同化精益管理，升级胶膜行业的生产经营管理方式，探索产业升级的实践之路。

一、项目概况

项目整体上是基于“智慧总部 + 智能工厂”的思路，打造引领胶膜新材料智能工厂标杆示范项目，支撑祥邦科技的业务发展新战略。

1. 项目背景

祥邦科技目前拥有华中和华东两大生产基地，正在积极筹建海外生产基地以及国内第三处生产基地；随着集团业务的快速发展，通过打造智能工厂和智慧集团总部，提高数字化能力，进一步促进集团业务发展。

本次项目是在金华浦江基地打造智能工厂。项目从祥邦科技母公司（集团）以及祥邦工厂（金华浦江基地）的当前公司实际业务需求出发，兼顾集团化战略

运作管理模式及基地据点式制造运营模式，结合产业链、行业发展、行业对标、祥邦企业发展诉求等多个维度，设计本次数字化转型项目的建设方案，目的是为了加大集团总部的管控力度，提升基地制造的及时性、稳定性和可视性，并把能力延展到供应链、产业链，拉动整个行业的数字化水平。

2.项目简介

整个项目的几大核心需求如下：

（一）要结合公司实际情况及未来的业务展需求，统筹规划全公司数字化转型的顶层设计，分段实施的方针策略，需要有理有据的长远规划；

（二）要从长远考虑，加快数字化转型升级，实现降本增效，提升企业核心竞争力，上下游企业实现联动，实现共同促进产业链健康有序发展；

（三）要实现信息孤岛完全消除、精益化思维、流程再造、横向纵向业务拉通、生产过程精准管控、质量全流程追溯等；

（四）要提高公司整体物流自动化水平，特别是在智能生产原料调度、成品出入库等方面，在高质量、高稳定性智能自动化设备应用的基础上，配合先进的智能调度系统，努力实现全方位的基地物流自动化调度体系。

（五）要建立全面的能源综合管理平台，开辟绿色可持续制造发展之路，全面管控生产用能及辅助用能，优化用能结构，满足国家碳排放相关政策，平台要有不同基地间的扩展功能，后续形成以集团总部为监控中心各基地能源管控全覆盖的持续用能优化迭代系统。

（六）要建立总部平台级的工业互联网应用平台，可实现复杂工业 IOT 分析流程自动化，并提供了实时见解、预测和解决方案。该平台应具备统一标准的各分系统接入能力，集合数据中台处理能力。

（七）要考虑集团整理的数据存储管控，应用先进的云存储技术，满足数据存储、数据安全、数据运维等基本要求

（八）要全面拉通产销，匹配相关系统及新一代信息技术场景应用，达成浙江省“未来工厂”的建设需求。。

3. 项目目标

通过建设智能工厂，实现浦江基地制造能力均一性提升，实现基地设备先进

性、工艺稳定性和均一性，实现少人化、规模化、标准化生产制造模式，提升工厂的制造能力（交期准、质量好、成本低、效率快），同时能实现工厂能力的沉淀、数字化能力在各基地的复制。

二、项目实施概况

1. 项目总体架构

祥邦智能工厂规划，充分考虑了祥邦未来运营和管理诉求，产品新配发研发、制造设备先进性与工艺稳定性需求，供应商的有效管理需要，并且结合祥邦运营现状，做整体的解决方案规划，包括从祥邦现状到智能工厂发展的路径。

以智能、协同、绿色、安全的建设目标为出发点，本项目重点实现生产制造过程的智能化，智造全流程全要素数字化，总部与基地协同制造，安全及绿色用能管理，打造全连接智能工厂，未来综合研发能力、工程能力、营销能力、供应链能力提升，实现智能工厂战略目标。



2. 平台应用架构



整个方案采用“智慧总部+智能工厂”架构，包括集团总部侧和生产基地侧，其中：

1) 集团总部会通过建私有云的方式承载总部的综合业务管理系统，打通产销研的协同，包括平台级 CRM 客户关系管理平台、SRM 供应商关系管理平台、简化 PLM 系统、数据云存储及数据安全系统等，打造总部可扩展应用的工业互联网平台。

2) 生产基地采用超融合一体机的方式支撑工厂侧的应用，包括包括 MES 生产制造执行系统、WMS 仓储管理系统、QMS 质量管理系统、EMS 设备管理系统、物流自动化系统、能源综合管理平台、数据处理中台、BI 商业智能等，通过数据交换平台实现和集团总部的两地协同，提升生产效率。

3. 数据治理体系

1) 数据架构



本项目的数据中台设计如下：

- 设备数据融合共享，构建设备联机及数据采集平台，数据的自动化采集与存储。作为工厂层面的设备统一数据接口，实现设备全面数据采集的覆盖。
- 设备采集统一和规范化，统一定义与各设备厂商的数据交互要求和接口，具体定义数据采集内容和格式，规范化设备导入与数据协议标准。
- 数据采集的高可靠和安全性。华三工业物联网平台采用分布式架构技术，针对数据采集、数据存储，二次指标计算处理构建服务集群，以应对数据高并发、数据访问高峰和服务宕机等异常事件。
- 构建统一的元数据平台，平台基于能力开放模式构建，面向多源异构的数据集成环境，封装复杂的底层技术实现，提供开放的标准化数据服务接口，易于与第三方系统或工具进行集成构建新业务服务。

2) 指标分析

通过生产过程计划、设备、能源、质量、仓库等数据采集汇聚，进行 130+ 项指标实时分析，多维度全面掌控生产动态，为生产决策提供可靠数据支撑。



3) 可视化看板

利用 BI 智能系统搭建管理驾驶舱，能够通过生产、计划、仓储等多维度分析公司的经营状况，帮助领导更快捷有效地做出正确的决策。可以将通过拖拽指标和维度生成的表格一键切换成图表，图表同样也可以切换成表格，并可以进行联动，钻取，通过控件可以很方便地对数据进行筛选过滤，以此把业务人员/管理人员最关心的因素，以最直接的方式展现出来，一目了然，为企业管理提供了很大的决策支持。业务人员利用 BI 的可视化拖拽操作，轻松搭建出领导管理驾驶舱，对各项指标实时监控。数据展现层看板包括生产驾驶舱、质量、仓库、设备、能源五大主题，共设计 20+幅生产及管理看板，远程直达生产现场，实现数字化、透明化生产管理。



4. 典型应用场景

1) 生产制造执行 (MES) 管理

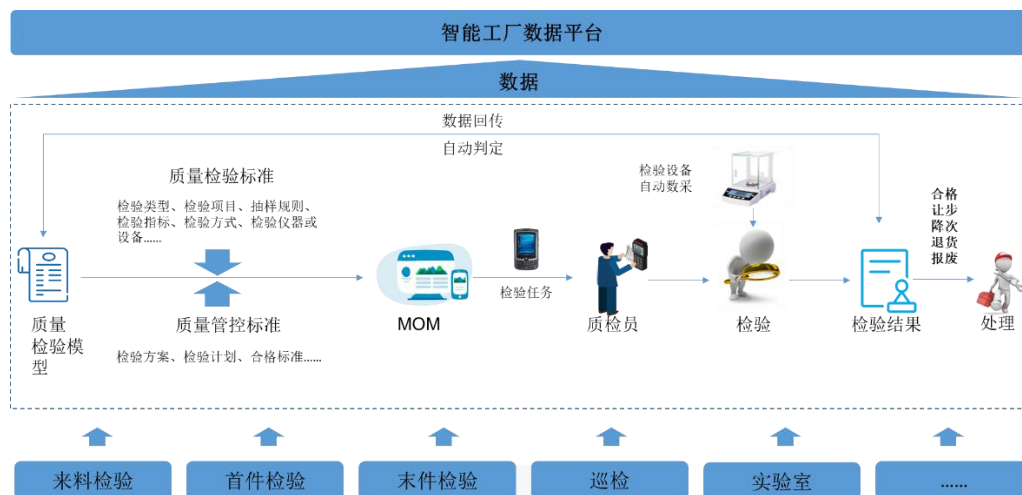
生产计划端打通 ERP 与制造运营管理平台，取代当前线下同步计划的作业模

式，同时为未来生产计划排程夯实基础，整体提升集团与基地的协同制造能力，实现集团化生产管理模式。



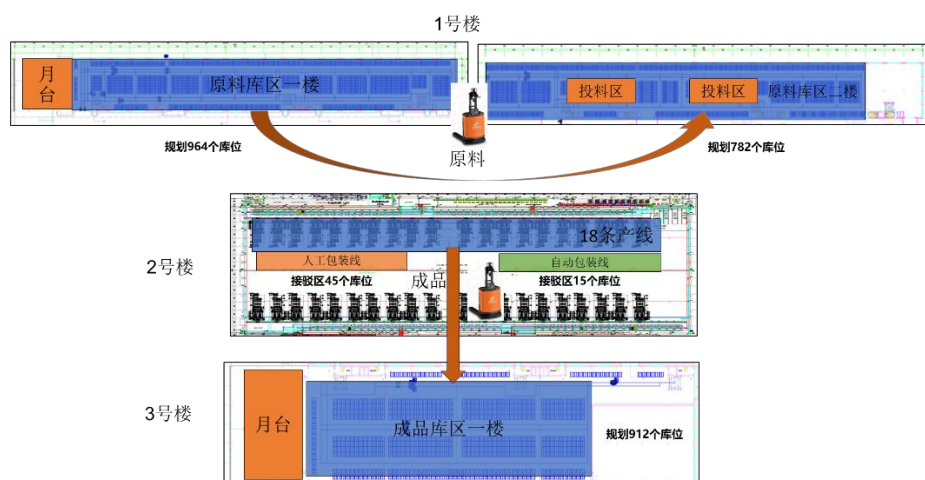
- 改变原来大量的人工信息记录，信息触发后实时推送；信息流转电子化；升级 IT 基础设施保证数据传输和追溯利用；
- 信息电子化，减少人为加工环节；信息按规则提供规则预警，防止人造异常数据产生；唯一码防错，现场实时反馈。
- 每个制程段可独立快速查询 MES 串接的各段信息；各段 MES 信息反馈汇总到车间看板进行实时展示
- 工序加工进度监控，缩短工序非必要停留时间；生产资源齐套管理(模具工装夹具等生产辅助资源)，缩短资源等待时间；生产订单进度监控，智能提醒订单达成情况(集成 ERP 生产任务进行订单进度管控)
- 通过系统资源齐套管理(模具工装夹具等生产辅助资源)，实时了解生产准备完成情况，以及资源准备情况，可以提升生产准备效率
- 报工通过扫码/机台联网等操作自动完成，减少报工统计时间，提高报工整体效率
- 通过监控机器人划袋稼动率、当站物料水位进行稼动率改善
- 通过上下料防错进行车间严格的物料防错管制，减少错料

2) 质量管理 (QMS)



- 质量检验及时率提升，通过系统自动推送 IQC/PQC/FQC/OQC 检验任务，实时监控检验执行的及时性。
- 质量数据分析及时性，通过系统实时展示质量数据报表/看板，实时分析，无需人工事后分析。
- 质量知识库完整性，通过 OA 集成，异常问题的在线处理和预防措施管理，形成质量知识库电子化，实现完整是质量知识库记录
- 提升质量异常发现及时性，异常数据抓取与分析，及时反馈，进行分析与改善
- 数据追溯实时时效性，通过系统能快速确认出不同状态物料所处的工序，同时正/反向追溯能够明确锁定物料的准确状态。

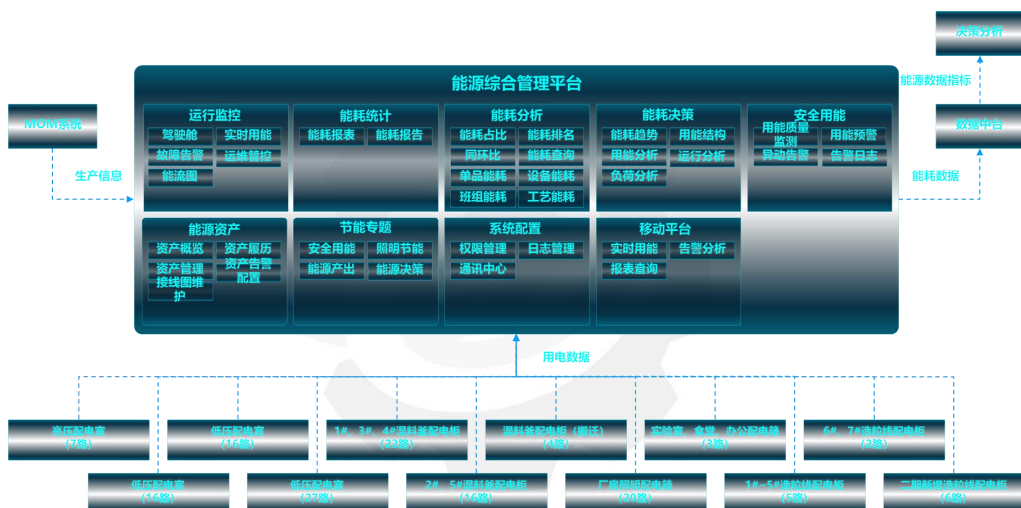
3) 仓储管理 (WMS)



- 标准化作业流程，系统引导作业，提升作业效率，系统防错机制，减少出错频率；

- 仓储库存数据、热力分布数据、周转数据更加准确及时，辅助管理更好的仓储管理工作
- 一码追溯：通过条码标签的管理，贯穿从原材料入库，到生产领用，到上料投料，到产品生产所有制程，记录对应的物料信息和生产信息（人、机、料、法），实现全流程的追溯管理。

4) 能源管理应用



- 通过安全用能，对工厂生产过程中的用能风险进行实时监测、报警，降低工厂生产、设备用能风险，提升工厂用能安全，为工厂提供安全可靠的用能环境。
- 通过能耗分析，从产品、班组、设备、工艺等涉能环节对工厂进行能源消耗情况分析，明晰工厂能耗投入的经济效益，协助工厂确认自身耗能大户，明晰能耗投入是否产生相应的经济效益，从而优化自身用能，提前感知设备故障，指导人员节能高效生产，提升能源管理价值。
- 通过运行监控、能耗统计、能耗分析、能耗决策，助力工厂回望过去、把握当下、预知未来，在时间维度全面了解自身能源消费情况，为后续能源采购、能源投入等决策提供依据。
- 提供远程的实时用能数据查询、查看，减少人力运维的时间成本，减少人为的统计时长；

三、下一步实施计划

1. 计划 1：深化应用集成与协同优化

在该项目建设成果的基础上，进行应用深度与广度的扩展，以及已实施软件的深度运用：

1) 面向基地，探索数字驱动业务优化，实现制造运营全价值流打通，数字化手段支撑可持续降本增效。

2) 面向总部，建设集团化供应链、营销管理等数字化应用，打造集团化研发与基地生产的研制一体化模式；深化集团化管控与基地制造模式，实现资源整合最优。

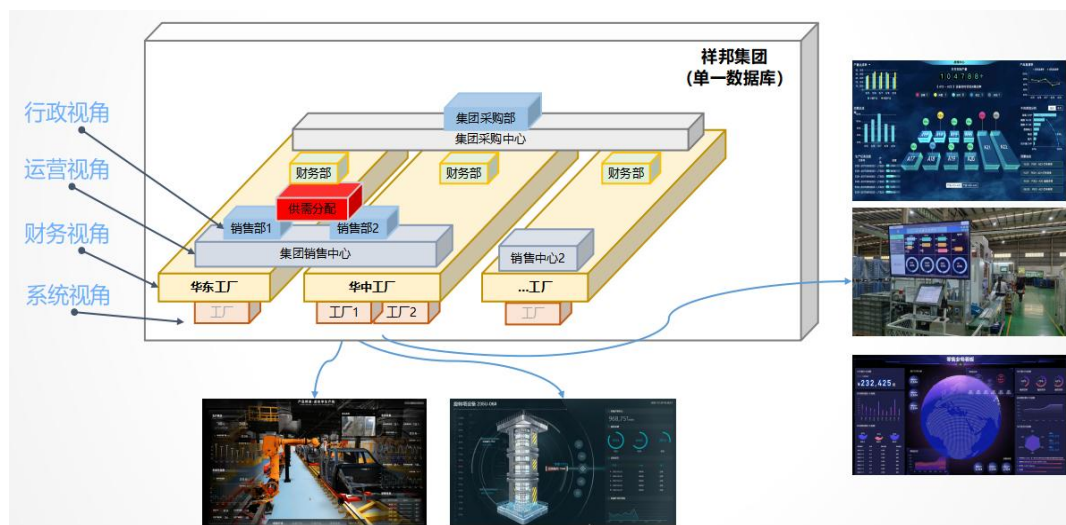
2. 计划 2：持续创新引领与打造标杆

持续深化“智慧总部+智能工厂”的模式演进，着力在“祥邦集团化架构”和“浦江基地智能工厂”的标杆打造，计划包括以下几个方向：

1) 持续深化研制一体化模式：在计划 1 的研制一体化模式基础上，提升总部工艺能力和基地制造能力的协同，同时进一步加强其他基地和总部的研制一体化推广应用。

2) 营销&供应链一体化：在计划 2 建设集团化供应链、营销管理等数字化应用的基础上，实现集团统一采购、统一定价，提升祥邦对上游供应链的议价权。

3) 集团业财一体化持续优化：基于大数据平台和机器学习等技术，通过高效的计划、准确的预测以及富有洞察力的场景分析来适应不断变化的市场动态，实现企业从战略到财务及运营的高效计划协同。

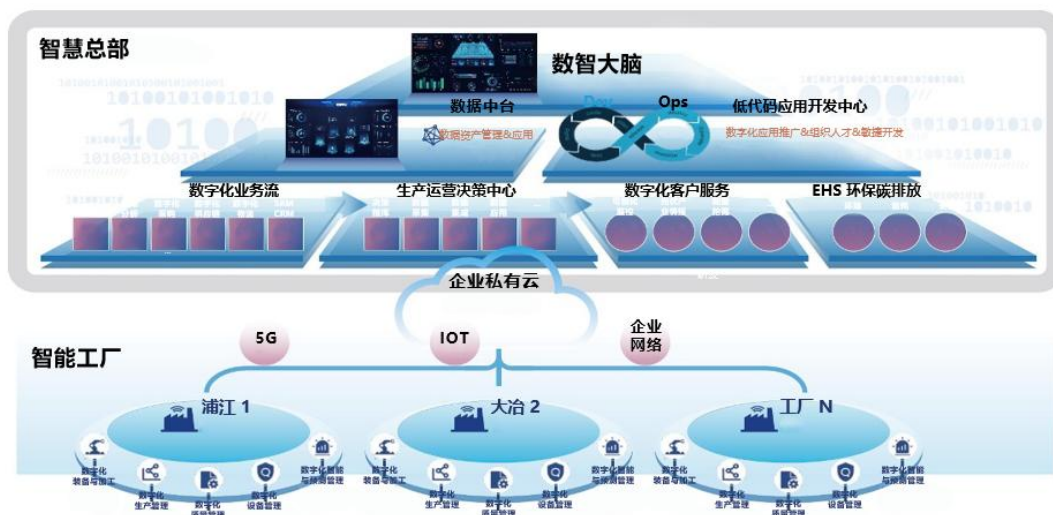


四、项目创新点和实施效果

1. 项目先进性及创新点

(1) 管理模式先进性：

- ① 整体采用 总部 + 智能工厂 全面数智化,实现生产的标准化和协同化;
- ② 采用 “总体规划、分步实施” 的原则下开展 (分布投资、控制风险、标准化建设) ;
- ③ 近期以价值流、物流为主线,拉通核心关键节点,以 Q 质量 C 成本 D 交付为目标,重点搭建智能工厂框架;未来进行应用深度与广度的扩展,以及已实施软件的深度运用,实施各外围平台进行整合。



(2) 技术先进性

通过智能制造技术的实施,将祥邦浦江基地打造成具有信息高度互联,物理空间和信息空间的高度融合,人机、机机、人人融合与协同工作的“智能工厂”示范基地。

(1) 总部基地协同化

建设信息集成平台,向上支撑集团战略管控要求、满足企业经营管理运营要求,向下与生产过程实时数据高度集成,将工厂基地和集团相对独立的信息系统连接成一个完整可靠、高效协同的整体。

(2)、能力沉淀模型化

基于工厂模型构建各类工艺、业务的模型与规则，并与各种生产管理活动相匹配，实现标准作业、精准管理。

(3)、生产运营可视化

实现物料、产品、设备、人员、能源的全面数字化，快速掌握生产运行情况，实现生产要素与信息系统无缝对接，提升管理人员对现场的感知监控能力。

对关键生产环节、人员、设备、能源等进行在线监视，跟踪生产运行情况，并采用智能特征提取技术及时发现和报警异常，消除生产异常及安全隐患。

(4)、经营决策科学化

建设总部和工厂两级数据中心，利用大数据技术对各应用系统数据进行集中管理和分析，统一数据模型和管理、统一业务流程打通和沉淀，统一梳理数据和流程的管理机制，将信息构建为数据资产，充分利用数据价值。协助公司领导层及时发现问题、分析问题原因、进行风险预警，实现决策科学化。。

2. 实施效果

通过智能工厂建设，实现生产计划与调度的精准控制、消除波动、持续优化、降低成本的价值流生产方式，最终实现全厂均衡、安全、高效、绿色生产，达到“保证质量、提高效率、降低劳动强度和成本”的业务目标。

	关键指标	智能工厂应用	实施后	效益分析
四大降低	用工减少	AGV装备部署及无纸化作业	减少8人	减少47%
	生产周期	总部与基地的计划协同，生产准备时间优化；合理排产及调机优化；异常预警机制减少非计划性停机等	缩短	28%
	库存管理	应用WMS/AGV等实现智能仓库管理	减少	10%
	浪费成本	MOM（含EMS/QMS/MES/WMS）+ 能源管理 + 数据中台	缩短	31%
五大提升	年度综合产能	MOM（含EMS/QMS/MES/WMS）+ AGV	提升	11%
	综合良品率	MOM+ 机器视觉 + 自动包装线	提升	2 %
	劳动生产率	MOM（含EMS/QMS/MES/WMS）+ 能源管理 + 数据中台 + AGV	提升	25 %
	信息化水平	一期实现智能工厂数字化、智能化	提升	80%~90%
	关键设备数控化率	设备物联	提升	90%