浙江省培育建设“未来工厂”试行方案

（该方案供参考，请以正式印发文件为准）

为贯彻落实省委省政府《关于以新发展理念引领制造业高质量发展的若干意见》和《制造强省建设行动计划》，深入实施数字经济“一号工程”，以改革创新为动力，探索“未来工厂”建设，打造智能制造新模式新标杆，引领制造模式转型，推进高质量发展和全球先进制造业基地建设，特制订本试行方案。

一、主要目标

聚焦“415”产业集群和重点产业链，面向制造业高质量发展新需求，充分依托和发挥国家智能制造新模式、试点示范企业和省级数字化车间/智能工厂的创建优势，深度融合应用新一代信息技术，从2020年起，每年探索培育建设10家左右“未来工厂”，示范引领我省制造业数字化、智能化、绿色化转型发展，成为制造业高质量发展和全球先进制造业基地的展示窗口。

二、建设要素

“未来工厂”是指广泛应用数字孪生、物联网、大数据、人工智能、工业互联网等技术，实现数字化设计、智能化生产、智慧化管理、协同化制造、绿色化制造、安全化管控和社会经济效益大幅提升的现代化工厂。基本建设要素参考如下：

（一）数字孪生应用。综合应用三维建模、计算机仿真、虚拟现实（VR）/增强现实(AR)和物联网等技术，构建产品、设备

和产线的数字孪生模型，实现产品设计、物理设备和生产过程的实时可视化展示和迭代优化。

（二）智能化生产。建立工厂网络系统，鼓励运用5G、人工智能等技术，广泛应用智能生产设备、检测设备、物流设备，依托企业数据采集与监视控制系统(SCADA)、资源计划系统（ERP）、高级计划排程（APS）、制造执行系统（MES）、仓储管理系统（WMS）等信息化系统，实现物资采购计划调度、生产作业、仓储配送的数据自动采集、在线分析和优化执行，提高生产计划准确性和生产过程的可控性，工厂或车间实现少人化、无人化。

（三）智慧化管理。建立工业互联网平台和数据中心，通过企业资源计划系统（ERP）、产品生命周期管理(PLM)、供应链管理系统（SCM）、客户关系管理系统(CRM)等集成应用，实现数据共享共用，在采购、生产、销售、质量等方面实现协同管理，推进企业生产、运营和决策的智慧化管理。

（四）协同化制造。鼓励龙头企业依托工业互联网平台，实现人员、设备、数据等信息要素共享，打通企业间的物流、资金流、信息流等，实现设计、供应、制造和服务资源的在线共享和优化配置。鼓励整合行业内中小企业产供销资源，打造云上产业链，突破工厂物理界限，实现制造资源的动态分析和柔性配置。结合市场需求开展个性化定制，实现产品设计、计划排产、柔性制造、物流配送和售后服务的整体集成和协同优化。

（五）绿色化制造。建立能源综合管理监测系统，对主要耗

能设备实现实时监测与管理；建立产耗预测模型，实现能源资源的优化调度、平衡预测和节能管理；建立环保监测系统，实现从清洁生产到末端治理的全过程环保数据采集、实时监控及报警，开展可视化分析。

（六）安全化管控。设立安全管理机构，制定风险管控准则和风险管控流程。开展安全预警，实现生产过程中人员、物料、过程、设备、环境、信息等六类安全风险要素的智能化管控，定期开展风险评估。鼓励使用安全可控的软件、系统和设备。

（七）社会经济效益。企业提质增效成果显著，生产效率、资源综合利用率大幅提升，研制周期、运营成本、产品不良品率显著降低。突破一批关键技术，形成一批专利、标准和经验成果，培育一批专业人才队伍。

具体建设要素指标见附件。

三、建设路径及措施

（一）制定建设要求。参照国家有关智能制造评价指标体系，结合我省实际，制定“未来工厂”建设要素，为“未来工厂”培育创建提供参考依据。

（二）遴选入库工厂。聚焦数字安防、网络通信、智能装备、汽车及零部件、医药、新材料、现代纺织、智能家居等领域，以揭榜挂帅方式，每年遴选一批培育创建的“未来工厂”入库名单。

（三）强化诊断服务。由省经信厅牵头，发挥智能制造专家

服务团队和第三方机构作用，对培育创建入库工厂开展诊断服务，对标“未来工厂”建设要素，提升建设水平。推进智能制造公共服务平台建设，提供智能改造咨询、人才培训等服务。

（四）开展成效评估。根据入库工厂建设情况，由省经信厅牵头会同有关部门，组织专家进行成效评估，每年确定并公布一批“未来工厂”名单。

（五）强化政策保障。加强各级财政专项资金对“未来工厂”建设的激励与支持，加大融资对接服务和要素保障力度。积极营造使用国货的良好氛围，推广使用“未来工厂”制造精品。及时总结培育创建经验和成效，引导带动相关企业、行业和产业集群提升制造水平，增强国际竞争力和可持续发展能力。

附件：浙江省“未来工厂”建设参考要素指标（试行）

附件

浙江省“未来工厂”建设参考要素指标（试行）

参考要素	主要建设内容	
一、数字孪生应用	产品数字孪生	采用计算机辅助设计等技术，实现产品数字模型设计与管理；开展模拟仿真、虚拟化调试，测试和验证产品设计的合理性，提升研发效率与产品质量，缩短产品研发周期。
	生产数字孪生	采用计算机仿真、虚拟制造等技术，搭建数字化车间或数字化工厂，实现对产线布局、工艺流程、制造过程及生产物流的仿真，优化生产过程。
	设备数字孪生	采用计算机建模、虚拟现实（VR）、数据采集等技术实现物理设备运行状态在线监控和可视化展示，进行设备运行优化、预测性维护与保养；通过设备运行信息，对产品设计、工艺和制造迭代优化。
二、智能化生产	物资采购	建立供应商评价系统，能够对供应商能力进行量化评价；通过与上游供应商的销售系统集成，实现协同供应。实现与企业资源计划系统（ERP）等系统集成自动生成采购计划，实现流水、库存和单价的同步。
	计划调度	采用 APS 等生产计划排产系统或平台，实现基于市场需求、安全库存、制造过程等因素的科学排产，生成优化的生产作业计划、物料计划，以及生产参数并实现在线校验。通过对生产过程的监控，实现系统自动预警和优化调度排产。
	生产作业	通过制造执行系统等信息系统集成，实现将工艺指导文件、生产配方、运行参数或生产指令自动下发到制造单元。实现对生产作业、生产资源、制造过程等关键数据的动态监测，建立数据分析模型，并进行优化分析。实时采集产品原料、生产过程、客户使用的质量信息，实现产品质量的全生命周期追溯。
	仓储配送	通过数字化仓储设备、配送设备与信息系统集成，依据实际生产状态实时拉动物流配送；建立相关知识库及预测分析模型，实现基于生产和物料状态预警的自动仓储和配送协同；流程型行业应安装相关智能仪表，根据储罐状态数据进行趋势预测，给出预防措施。

参考要素	主要建设内容	
三、智慧化管理	数据平台	构建统一数据平台、数据集市和数据模型，整合数据资源，实现生产经营关键绩效指标（KPI）决策的自动化、智能化，支持跨部门及部门内部常规数据分析，辅助开展决策。鼓励龙头企业建立行业级工业互联网平台。
	智慧决策	通过企业资源计划系统（ERP）、产品生命周期管理(PLM)、供应链管理系统（SCM）、客户关系管理系统(CRM)等互联互通，实现采购、计划、生产、销售等方面的协同管理及企业主要关键绩效指标预警，推进企业决策、管理可视化、智慧化。
	设备管理	建立设备故障知识库，通过在线监测等技术，实现设备状态实时采集、基于事件的设备状态异常预警、远程诊断，以及应用大数据实现设备的预测性维护等。
	智能物流	鼓励内外部协同物流平台，实现生产、仓储配送、运输管理多系统的集成优化，实现配送全程信息跟踪，对异常轨迹进行报警；建立优化模型，实现天气、道路、订单等多因素情况下的运输路线优化管理。
	销售预测	通过对客户信息的挖掘分析，优化客户需求预测，制定精准销售计划。实现线上线下融合销售和协同管理，并与企业信息系统集成，能够基于客户需求变化动态调整设计、采购、生产、物流方案。
四、协同化制造	产业、供应链协同	通过工业互联网平台应用，实现信息数据资源在企业内外的交互共享。企业间、企业部门间创新资源、生产能力、市场需求实现集聚与对接，实现基于云的设计、供应、制造和服务等环节的并行组织和协同优化。
	个性化定制	产品可模块化设计和个性化组合；建有用户个性化需求信息平台和各层级的个性化定制服务平台，能提供用户需求特征的数据挖掘和分析服务；产品设计、计划排产、柔性制造、物流配送和售后服务实现集成和协同优化。

参考要素	主要建设内容	
五、绿色化制造	能源监控	建立能源综合管理监测系统，对主要耗能设备实现实时监测与控制；采集能源统计数据，进行数据和指标分析，形成优化方案。
	产耗预测	建立产耗预测模型，对水、电、气（汽）、煤、油以及物料等消耗进行实时监控分析，实现能源资源的优化调度、平衡预测和有效管理。
	节能环保	加强先进节能环保技术、工艺和设备应用，提高能源、材料利用率；实现环保数据全面采集，实时监控及报警，开展可视化分析，覆盖从清洁生产到末端治理全过程。
六、安全化管控	安全机制	设立工厂安全管理机构，统一负责全厂人员、物料、过程、设备、环境、信息安全的管控；全面梳理生产运营过程中潜在的风险要素，制定风险管理准则和风险管控流程；鼓励建立多层级的工业互联网安全防护体系。
	安全预警	合理利用物联网、大数据、人工智能等技术，对风险进行感知、传输、分析处理、预警响应、应急预案触发、善后处理、总结改进提高；实现生产过程中人员、物料、过程、设备、环境、信息等六类安全风险要素的智能化管控。
	风险控制	应定期对用于工厂安全控制的装置和系统开展安全风险评估，确定安全控制有效性；鼓励使用安全可控的软件、系统和设备。
七、经济社会效益	综合效益	提质增效成果显著，生产效率、资源综合利用率大幅提升，研制周期、运营成本、产品不良品率显著降低。
	示范推广	突破一批产业关键核心技术，形成一批核心专利、标准和经验成果，培育一批专业人才队伍，示范带动效应明显。