附件1

宁波市智能制造项目要素条件

一、市级“5G+工业互联网”试点项目

| 要素名称 | 具体内容 |
| --- | --- |
| **网络互联** | 基于5G改造企业内网，实现生产设备/设施、仪器仪表、传感器（变送器）、控制系统、管理系统、工业应用系统等关键要素的泛在互联互通，实现项目涉及生产区域网络全覆盖。连接至少超过100台以上生产设备/设施、仪器仪表、传感器（变送器）等。 |
| **数据互通** | 通过5G网络至少实现企业内研发设计、生产控制、仓储物流、运维服务、营销管理等2个以上环节数据的采集、交互和传输。在私有云/公有云端建设工业互联网平台，通过工业互联网平台实现数据的汇集和处理。 |
| **应用创新** | 开展基于5G的工业典型场景应用，涉及包括工业设计、协同研发、排产调度、质量检测、安防监控、生产控制、产线巡检、仓储物流、设备监控等环节的典型场景，实现多个生产环节的优化提升或创新突破。打造至少3个以上典型工业应用场景，提供不少于3项工业APP应用。 |
| 新技术应用创新能力（可选项），包括但不限于：  1.在内网改造中使用多接入边缘计算（MEC）、工业无源光网络（PON）、时间敏感网络（TSN）、单对以太网（SPE）等技术。  2.建立标识解析数据采集手段，采用各类标识技术对机器、产品、零部件等物理资源进行自动识别和数据采集，建立工业互联网标识解析企业级节点，与二级节点平台或国家顶级结点平台对接，开展关键产品追溯、供应链管理、智能产品全生命周期管理等创新应用。  3.至少利用人工智能、区块链、物联网（移动物联网）、数字孪生、大数据、虚拟现实、机器视觉等2项以上新一代信息技术开展试点项目建设，建立具体应用场景。 |
| **安全管理** | 1.采用区块链等技术建立数据存储、网络防护等技术体系，具备网络防护、应急响应等数据安全保障能力。  2.开展安全风险感知或预警，实现生产过程中人、机、物、过程、环境、信息等要素的智能化管控。  3.建立工业信息安全管理制度，并按照国家或行业相关标准、规范进行设计和施工，验收前取得第三方测评报告或相关部门出具的备案报告。 |
| **路径创新** | 形成行业内可复制、可推广的“5G+工业互联网”融合创新路径，打造的典型工业应用场景具有可复制可推广的价值。项目成果要求登记至少2项以上软件著作权，形成至少1项以上各类标准（技术规范），鼓励参与行业/国家标准草案（技术规范）的制定。 |
| **综合绩效** | 在企业生产效率、运营成本、产品研制周期、产品不良品率、能源利用率等指标上显现效益，具体指标为：综合生产效率提高20%以上，运营成本降低20%以上，产品研制周期缩短30%以上，产品不良品率降低20%以上，能源利用率提高10%以上等。验收时，必须有其中至少3个指标满足要求。 |
| **其他要素** | 1.本地化工程服务公司使用情况；2.工业软件投资情况；3.申报单位实施能力情况（资金投入、创新研发能力等）；4.方案规范完整性。 |

二、市级工业互联网示范平台建设项目

### 产业链协同创新工业互联网平台要素条件

| 要素名称 | 具体内容 |
| --- | --- |
| **基础能力** | 1. 兼容多类工业通信协议，可实现工业设备与设施、传感器（变送器）、控制系统、工业产品的数据采集。  2. 能够有效连接各类工业设备/设施、仪器仪表、传感器（变送器）等（包括生产设备、实验设备、物流设备等）或工业产品。验收时，已连接500台以上（含）设备或1000台以上工业产品（流程行业按照工艺流程传感器（变送器）数据采集点计算，至少包含5000个以上采集点）。  3. 具备软件应用管理能力，提供面向各类工业场景的机理模型、微服务组件和工业APP。验收时，至少提供10个以上特定业务场景的工业APP。 |
| **应用创新** | 1. 能够在上下游产业链企业的研发设计、生产制造、仓储物流、管理服务、采购销售等多个环节提供资源对接、要素配置、协同运作等服务能力，实现多个环节数据的集成互通，提升产业链整体数字化、网络化、智能化水平。  2. 基于人工智能、5G、区块链、数字孪生、大数据、虚拟现实、边缘计算等2项以上新一代信息技术提供服务能力。 |
| 能提供以下服务能力（可选项），包括但不限于：  1. 能够提供边缘智能、边云协同、智能管控、远程服务等能力，解决海量设备连接能力差、数据传输不可靠、生产决策不及时、远程控制不精准、产品创新周期长等问题；  2. 能够提供设备健康管理、工艺/流程优化、质量管控、能源管控和安全管控等能力，解决工业企业设备管控水平低、工业知识沉淀不足、资源利用水平低、产品质量提升难、能耗/安全管理粗放等问题；  3. 打造网络化协同、个性化定制、服务化转型、产融合作等服务模式，解决工业企业传统业务发展动力不足、用户需求响应不及时、上下游企业协作困难、中小制造企业融资难等问题。 |
| **安全管理** | 1. 采用区块链等技术建立数据存储、网络防护等技术体系，具备网络防护、应急响应等数据安全保障能力。  2. 具有安全防护的工具库、病毒库、漏洞库，建立平台安全防护机制，部署安全防护功能模块或组件，确保平台数据和应用安全。  3. 建立工业信息安全管理制度，并按照国家或行业相关标准、规范进行设计和施工，验收前取得第三方测评报告或相关部门出具的备案报告。 |
| **运营服务** | 1. 平台在特定产业链具有一定规模的应用能力，要求有产业链上/下游企业至少10家（含）以上使用本平台。  2. 平台有明确的研发和运营计划。具备可持续投入能力，研发投入合理有效；具有专门团队或设立独立部门负责平台研发与运营维护，人员数量不少于10人。 |
| **绩效成果** | 1. 具有良好的应用效果。能够基于平台应用带动制造业企业提质增效，在劳动生产率提升、产品质量管控、工艺成熟优化、生产成本下降、能源高效利用等方面取得明显成效；能够对产业链整体的优化、稳定、提升产生效益。具体指标为：生产效率提高20%以上，运营成本降低20%以上，产品研制周期缩短30%以上，产品不良品率降低20%以上，能源利用率提高10%以上。验收时，新建平台至少2个指标满足要求；已建平台（运营至少2年（含）以上）至少3个指标满足要求。  2. 拥有的知识产权。验收时需取得软件著作登记权3项以上。形成至少1项以上各类标准（技术规范），鼓励参与行业/国家标准草案（技术规范）的制定。 |

### 行业级工业互联网平台要素条件

| 要素名称 | 具体内容 |
| --- | --- |
| **基础能力** | 1. 兼容多类工业通信协议，可实现工业设备与设施、传感器、控制系统、工业产品的数据采集；可在边缘层实现数据预处理并加载边缘应用。  2. 平台在特定行业具有设备规模接入能力，能够有效连接各类工业设备/设施、仪器仪表、传感器等（包括生产设备、实验设备、物流设备等）或工业产品，已连接1000台以上（含）设备或2000台以上工业产品（流程行业按照工艺流程传感器数据采集点计算，至少包含20000个以上采集点）。  3. 平台在特定行业具有工业知识经验的沉淀、转化与复用能力，提供一定数量的行业软件集成接口、特定行业机理模型、微服务组件，以及提供不少于3个机理模型和部署至少10个以上（含）特定行业通用工业APP。工业APP具备较为广泛的应用服务能力，订阅企业数量在10家以上（含）。 |
| **应用创新** | 1. 能够在行业企业的研发设计、生产制造、仓储物流、管理服务、采购销售等多个环节提供工艺及能耗管理、流程控制优化、智能生产管控、产品远程诊断、设备预测性维护、产品全生命周期管理等服务能力，实现多个环节数据的集成互通，提升企业数字化、网络化、智能化水平。  2. 基于人工智能、5G、区块链、数字孪生、虚拟现实、大数据、边缘计算等2项以上新一代信息技术提供服务能力。  3. 平台能提供丰富的开发支持，提供多类开发语言、开发框架和开发工具，具备图形化开发能力，为基于平台的工业APP开发提供支撑，平台注册的开发者数量不低于10人。 |
| 能提供以下服务能力（可选项），包括但不限于：  1. 能够提供边缘智能、边云协同、智能管控、远程服务等能力，解决海量设备连接能力差、数据传输不可靠、生产决策不及时、远程控制不精准、产品创新周期长等问题。  2. 能够提供设备健康管理、工艺/流程优化、质量管控、能源管控和安全管控等能力，解决工业企业设备管控水平低、工业知识沉淀不足、资源利用水平低、产品质量提升难、能耗/安全管理粗放等问题。  3. 打造网络化协同、个性化定制、服务化转型、产融合作等服务模式，解决工业企业传统业务发展动力不足、用户需求响应不及时、上下游企业协作困难、中小制造企业融资难等问题。 |
| **安全管理** | 1.采用区块链等技术建立数据存储、网络防护等技术体系，具备网络防护、应急响应等数据安全保障能力。  2. 具有安全防护的工具库、病毒库、漏洞库，建立平台安全防护机制，部署安全防护功能模块或组件，确保平台数据和应用安全。  3. 建立工业信息安全管理制度，并按照国家或行业相关标准、规范进行设计和施工，验收前取得第三方测评报告或相关部门出具的备案报告。 |
| **运营服务** | 1. 平台在特定行业具有规模化应用能力，验收时，新建平台要求至少有20家（含）以上特定行业企业用户；已建平台（运营至少2年（含）以上）要求至少有40家（含）以上特定行业企业用户。  2. 平台有明确的研发和运营计划。具备可持续投入能力，研发投入合理有效；具有专门团队负责平台研发与运营维护，人员数量不少于10人。 |
| **绩效成果** | 1. 具有良好的应用效果。能够基于平台应用带动制造业企业提质增效，在劳动生产率提升、产品质量管控、工艺成熟优化、生产成本下降、能源高效利用等方面取得明显成效，能体现直接经济效益；平台应在行业内创新、设计、制造、服务等各类资源的整合和优化配置方面发挥突出作用，对整个行业数字化转型升级有示范带动作用。具体指标为：生产效率提高20%以上，运营成本降低20%以上，产品研制周期缩短30%以上，产品不良品率降低20%以上，能源利用率提高10%以上。验收时，新建平台至少2个指标满足要求；已建平台（运营至少2年（含）以上）至少3个指标满足要求。  2. 拥有的知识产权。新建平台验收或已建平台申报时，取得软件著作登记权3项以上。形成至少1项以上各类标准（技术规范），鼓励参与行业/国家标准草案（技术规范）的制定。 |

### 基础性工业互联网平台要素条件

#### ——工业操作系统平台要素条件

| 要素名称 | 具体内容 |
| --- | --- |
| **基础技术** | 1. 具有完整的云计算架构，能够基于公有云、私有云或混合云提供服务。  2. 具有设备协议兼容、边缘计算、异构数据融合、工业大数据分析、工业应用软件开发与部署等关键技术能力。 |
| **资源管理** | 1. 工业设备管理能力：兼容多类工业通信协议，可实现生产设备、设施和工业产品的数据采集。部署各类终端边缘计算模块，可实现工业设备数据实时处理。适配主流工业控制系统，可实现参数配置、功能设定、维护管理等设备管理操作。验收时，已连接20000台以上（含）设备或50000台以上工业产品（流程行业按照工艺流程传感器（变送器）数据采集点计算，至少包含500000个以上采集点）。  2. 软件应用管理能力：可基于云计算服务架构，在研发、采购、生产、营销、管理或服务等多环节的工业软件，提供工业软件集成适配接口。可基于平台即服务架构，提供面向各类工业场景的机理模型、微服务组件和工业APP。具备各类软件应用及工业APP的搜索、认证、交易、运行、维护等管理能力。验收时，平台已注册开发者数量200名以上（含）、部署的工业APP数量不少于200个，工业机理模型数不少于50个。  3. 用户与开发者管理能力：可具备多租户权限管理、用户需求响应或交易支付等多类用户管理功能。建有开发者社区，能够集聚各类开发者，并提供应用开发、测试、部署和发布的各类服务和管理功能。  4. 数据资源管理能力：具备海量工业数据资源的存储与管理功能，部署多类结构化、非结构化数据管理系统，提供工业数据的存储、编目、索引、去重、合并及质量评估等管理功能。有效整合产品设计、生产工艺、设备运行、运营管理等数据资源，汇聚共享设计能力、生产能力、软件资源、知识模型等制造资源。 |
| **应用服务** | 1. 具备云计算运行环境，部署主流数据库系统，能够为用户提供可灵活调度的计算、存储和网络服务，满足海量工业数据的高并发处理需求，且积累存储一定规模的工业数据。  2. 能提供多类开发语言、开发框架和开发工具，提供通用建模分析算法，能够支撑数据模型及软件应用的快速开发，满足多行业多场景开发需求。  3. 规则化、软件化、模块化大量的工业技术原理、行业知识、基础工艺、模型工具等资源，形成工业PaaS层，为工业APP开发和应用，以及工业互联网子平台部署提供基础支撑。  4. 基于人工智能、5G、区块链、数字孪生、虚拟现实、大数据、边缘计算等3项以上新一代信息技术提供服务能力。 |
| **安全管理** | 1. 采用区块链等技术建立数据存储、网络防护等技术体系，具备网络防护、应急响应等数据安全保障能力。  2. 具有安全防护的工具库、病毒库、漏洞库，建立平台安全防护机制，部署安全防护功能模块或组件，确保平台数据和应用安全。  3. 建立工业信息安全管理制度，并按照国家或行业相关标准、规范进行设计和施工，验收前取得第三方测评报告或相关部门出具的备案报告。 |
| **运营服务** | 1. 平台在不同层级的工业用户中得到应用，部署至少覆盖5个以上（含）特定行业或10个以上企业级的工业互联网子平台，具有规模化应用能力。  2. 平台有明确的研发和运营计划。具备可持续投入能力，研发投入合理有效；具有专门团队负责平台研发与运营维护，人员数量不少于30人。  3. 具有明确的运行安全和质量审计机制和能力，以降低由平台运营的潜在风险引起的损失。 |
| **绩效成果** | 1. 具有良好的产出效益和应用效果。能够依托各类服务及解决方案，为工业互联网子平台企业创造良好经济效益；能够基于平台应用带动制造业企业提质增效。  2. 取得软件著作登记权10项以上；形成至少2项以上各类标准（技术规范），鼓励参与行业/国家标准草案（技术规范）的制定。 |

#### ——标识解析体系二级节点平台要素条件

| 指标名称 | 具体要求 |
| --- | --- |
| **体系接入** | 1. 按照我国工业互联网标识解析体系的体系架构和技术标准构建二级节点平台。  2. 接入国家工业互联网标识解析体系，应当保持与国家顶级节点的互联互通，实现统一管理和统一技术支持。  3. 提供二级节点接口，包括二级节点与国家顶级节点、企业节点之间的运营管理监测接口、网络通信接口、数据传输接口等，实现实时数据同步和解析服务。 |
| **功能服务** | 1. 建设二级节点功能系统，包括标识注册、标识解析、业务管理、数据管理、安全保障等核心软硬件系统。  2.节点能够正常运行，提供稳定的标识注册和标识解析服务能力；提供标识备案、解析监测等公共服务能力。 |
| **标识注册** | 支持包括企业前缀及产品/设备标识的注册变更、实名审核、数据查询等标识注册服务，同时提供给企业应用程序编程接口，便于企业实现移动端标识管理/查询软件的开发。基于行业标准、区域特点建立二级节点标识编码规则，形成标准化的数据模型和平台的标识数据的创新应用管理模式。 |
| **标识解析** | 具备稳定高效的标识解析能力，能够为不同用户提供标识解析服务。 |
| **数据管理** | 支持多源异构数据管理，具有统一的数据管理体系，具备标识应用数据统计分析、数据挖掘等能力。 |
| **应用创新及绩效** | 1. 支持不同业务数据、设备数据、运营数据、能耗寿命数据的采集，开展异主、异地、异构标识的智能关联，探索标识解析在产品全生命周期管理、设备预测性维护等应用场景及不同业务单元中的创新应用，提升标识解析在业务串联集成方面的增值服务能力。  2. 打造二级节点行业级应用，通过二级节点与工业互联网平台、工业企业信息系统、企业节点的对接，开展供应链管理、重要产品追溯、产品全生命周期管理等应用。  3. 验收时，接入不少于20家企业，标识注册量达到200万个，近30日内的日均解析量达到5万次。 |
| **运营管理** | 制定二级节点管理规范，即二级节点建设与运营相关的管理要求，包括编码规则、技术标准、管理规范和运营规范等。 |
| **安全管理** | 1. 采用区块链等技术建立数据存储、网络防护等技术体系，具备网络防护、应急响应等数据安全保障能力。  2. 建立工业信息安全管理制度，并按照国家或行业相关标准、规范进行设计和施工，验收前取得第三方测评报告或相关部门出具的备案报告。 |

#### ——工业互联网安全服务类平台要素条件

| 指标名称 | 具体要求 |
| --- | --- |
| **监测发现能力** | 1. 安全事件发现能力：可通过网络行为分析、外部威胁情报关联监测工业互联网中僵尸、木马等恶意程序导致的主机受控事件，以及恶意扫描、异常流量、漏洞利用、Web 攻击、拒绝服务攻击、暴力破解等其他安全事件，记录成功安全事件日志。  2. 恶意网络资源发现能力：支持从安全事件中半自动化研判恶意 IP、恶意域名、恶意 URL，形成恶意资源库。  3. 恶意程序发现分析能力：支持发现计算机恶意程序、移动恶意程序、工控恶意程序、物联网恶意程序及其他恶意程序。  4. 安全漏洞发现能力：通过流量监测、主动探测等手段，支持发现 Web 漏洞、数据库漏洞、操作系统漏洞、PLC 设备漏洞等常见漏洞类型，按月汇总发现的工业互联网平台漏洞、联网设备及系统漏洞信息。  5. 重大威胁发现能力：监测发现重大安全漏洞或事件，如重要系统或平台高危漏洞以及可能对企业安全生产造成重大影响的漏洞及事件。  6. 工业云平台弱点扫描能力：全面支持弱点扫描与检测，改善并提升应用系统各类工业云平台应用攻击的能力（如：注入攻击、跨站脚本、文件包含、钓鱼攻击、信息泄漏、恶意编码、表单绕过等），满足等级保护、PCI、内控审计等规范要求。  7. 工业云平台深度扫描能力：支持提供丰富的策略包、对各种网页木马进行全自动、高性能、智能化分析，能辅助测试人员对请求数据包进行拦截、重放操作，可对逻辑漏洞进行检测。  8.渗透测试能力：通过当前弱点，模拟黑客使用的漏洞发现技术和攻击手段，对目标工业云平台应用的安全性做出深入分析，并实施无害攻击，取得系统安全威胁的直接证据。  9.扫描监测能力：全面覆盖操作系统、数据库、中间件、防火墙、路由器、交换机等设备类型，支持Windows下的离线检查，快速提取系统配置信息，并可导入远程安全评估系统出具修复加固建议报告。 |
| **通报处置能力** | 1. 威胁上报能力：可按照省级工业互联网安全态势感知平台规范要求及时上报联网工业资产以及监测发现的恶意网络资源、恶意程序信息、安全隐患以及网络攻击事件、有害程序事件、高级威胁事件、异常违规行为事件等安全事件信息。  2. 威胁处置能力：可按照省级工业互联网安全态势感知平台规范要求接收相关威胁事件，建立威胁研判机制，跟踪处置安全威胁事件。  3. 稳定上报/接收能力：平台运行稳定，可按照要求稳定上报或接收数据，不因系统故障长时间中断数据上报或下发（系统正常运行情况下，若当日无数据，应上报“空数据”用以区别系统故障）。 |
| **知识资源能力** | 1. 建立病毒库、漏洞库、恶意样本库等安全资源库。  2. 建立联网工业资产库，可记录工控设备或通用物联网设备的网络地址、物联网卡号、设备类型、厂商、设备用途等。  3. 建立知识库管理模块执行企业自查，依托支持库管理模块。可对当前执行的相关检查项内容进行管理工作，主要用于知识库中检查项对应的相关文档模板附件的管理，管理包括上传、删除、下载操作。  4. 建立工具管理模块为平台升级管理。管理员可通过执行升级操作，对平台自身、各安全检查工具手段等进行升级。 |
| **运营服务能力** | 平台有明确的研发和运营计划。具备可持续运行维护与升级改造能力，研发与运维投入合理有效；具有专门团队或设立独立部门负责平台研发与运营维护，人员数量不少于8人。 |
| **安全管理** | 1. 采用区块链等技术建立数据存储、网络防护等技术体系，具备网络防护、应急响应等数据安全保障能力。  2. 建立工业信息安全管理制度，并按照国家或行业相关标准、规范进行设计和施工，验收前取得第三方测评报告或相关部门出具的备案报告。 |
| **统计分析能力** | 1. 统计分析为用户提供企业网络安全自查、检查工作最终结果的图形化分析展示。通过分析，可以了解、掌握当前各区域、行业的工业控制系统网络安全建设概况及其与安全合规要求的符合度，为工业控制系统产业安全分析报告提供数据支撑。  2. 建立对测评用户在本平台上的工作内容进行统计的需求，如安全检查次数、咨询回复数量等。数据统计来源为企业用户自查记录、测评中心用户的安全检查记录、留言咨询情况等数据记录。从整体角度评价区域、行业工业控制系统网络安全工作情况，形成具有指导意义的工业控制系统产业网络安全评价能力。 |

### 共享制造平台要素条件

| 指标名称 | 具体要求 |
| --- | --- |
| **应用创新** | 1. 聚焦加工制造能力的共享创新，重点建设能汇聚生产设备、专用工具或生产线等制造资源的共享平台。  2. 能提供多工厂协同的共享制造服务，发展集聚中小微企业共性制造需求的共享工厂。验收时，集聚一批不同生产工序的中小微型制造加工厂,至少已连接10家工厂、共享的设备（设施、仪器仪表、传感器等）台数达到500台（套）以上。  3. 支持平台企业提供探索融合行业特点的创新服务，包括但不限于制造资源的在线发布、订单匹配、生产管理、支付保障、信用评价等，发展以租代售、按需使用的设备共享服务。推动平台企业深度整合多样化制造资源，发展“平台接单、按工序分解、多工厂协同”的共享制造模式。  4. 基于人工智能、5G、区块链、数字孪生、大数据、虚拟现实、物联网（移动物联网）等2项以上新一代信息技术提供服务能力，发展智能报价、智能匹配、智能排产、智能监测等功能，不断提升共享制造全流程的智能化水平。 |
| **安全管理** | 1. 采用区块链等技术建立数据存储、网络防护等技术体系，具备网络防护、应急响应等数据安全保障能力。  2. 建立工业信息安全管理制度，并按照国家或行业相关标准、规范进行设计和施工，验收前取得第三方测评报告或相关部门出具的备案报告。 |
| **运营服务** | 平台有明确的研发和运营计划。具备可持续投入能力，研发投入合理有效；具有专门团队负责平台研发与运营维护，人员数量不少于20人。 |
| **绩效成果** | 1. 具有良好的应用效果。能够基于平台应用带动制造业企业提质增效，在劳动生产率提升、产品质量管控、工艺成熟优化、生产成本下降、能源高效利用等方面取得明显成效。具体指标为：生产效率提高20%以上，运营成本降低20%以上，产品研制周期缩短30%以上，产品不良品率降低20%以上，能源利用率提高10%以上。验收时，新建平台至少2个指标满足要求；已建平台（运营至少2年（含）以上）至少3个指标满足要求。  2. 取得的知识产权。验收时，至少取得软件著作登记权2项以上。形成至少1项以上各类标准（技术规范），鼓励参与行业/国家标准草案（技术规范）的制定。  3. 平台运营具有一定的经济效益。认定时，近两年订单业务量在1000万元以上。 |