

团体标准

T/CAMETA XXX—2024

智能工厂 智能生产技术规范

Smart Factory Specification for intelligent production technology

2024-XX-XX 发布

2024-XX-XX 实施

中国机电一体化技术应用协会 发布

目 次

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 缩略语	3
5 各重要模块的功能	3
5.1 云平台管理系统	4
5.2 数据采集与对接系统	5
5.3 大数据治理与工业模型构建	5
5.4 App 管理系统与应用系统	6
附录 A	7
附录 B	8
附录 C	9
参考文献:	10

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》的规定起草。

本文件由中国机电一体化技术应用协会提出。

本文件由中国机电一体化技术应用协会归口。

本文件起草单位：

本文件起草人：

智能生产技术规范

1 范围

本文件界定了智能工厂下“智能生产技术”基本定义、概念、各重要模块的功能、性能参数及可靠性等通用术语。

本文件适用于进行智能工厂下智能生产的技术实施、系统开发、大专院校教材撰写等。

主要技术内容：本标准界定了智能工厂下“智能生产技术”的基本定义、概念，系统重要组成模块的常用名词，以及系统功能参数等方面的通用术语。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 32400-2015 信息技术云计算第7部分：云部署模型、功能组件

GB/T 35301-2017 信息技术云计算平台即服务(PaaS)架构 5.3PaaS 功能视图、6.2PaaS 用户

GB/T 38854-2020 智能工厂生产过程控制数据传输协议第4部分：协议结构

GB/T 39474-2020 基于云制造的智能工厂架构要求 3.6 智能工厂、第10部分平台应用要求

GB/T 38872-2020 工业机器人生产环境通信框架第6部分：通信方式与接口

GB/T 40655-2021 智能生产订单管理系统技术要求第7部分：智能排程模块技术要求

GB/T 40647-2021 智能制造系统架构，4.4 智能特征维度

GB/T 41778-2022 信息技术工业大数据术语：3.21 工业大数据、3.23 工业数据采集、3.26 工业模型、3.27 工业多模态数据

GB/T 42568-2023 工业互联网平台微服务参考框架 4.3 部分：微服务功能视图

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

智能工厂 smart factory

利用具备分析、推理、判断、构思和决策等能力的智能设备及其控制系统进行产品生产、制造的系统。

3.2

云平台 cloud platform

能够按需提供具有应用程序部署、管理和运行能力的操作环境

3.3

云计算 cloud computing

将计算、存储、网络资源构建成的计算系统，并通过计算机网络向用户提供个性化服务。

3.4

工业大数据 industrial big data

在工业活动过程中产生的具有体量巨大、来源多样、生成极快、多变等特征并且难以用传统数据体系结构有效处理的包含大量数据集的数据。

3.5

平台即服务 platform as a service, PaaS

云计算中能够提供部署、管理和运行应用程序能力的服务模式。

3.6

工业软件 industrial software

工业软件是用于或专用于工业领域,为提高工业研发设计,业务管理,生产调度和过程控制水平的相关软件和系统。

3.7

软件即服务 Software as a Service, SaaS

让用户能够通过互联网连接来使用基于云的应用程序。

3.8

工业模型 industrial model

面向工业行业,支撑从订单到交付全业务流程开展数据挖掘分析的各类模型注:通常包括机理模型、数据模型、知识模型等。

3.9

工业多模态数据 industrial multi-modal data

工业系统中存在的多种形态的数据注:包含结构化数据(如业务系统数据等)、半结构化数据(如XML文件、JSON文件等)和非结构化数据(如文本语音、图像、音视频等)、工业物联网时间序列数据等。

3.10

工业实时数据 industrial real-time data

具有时间要求并带有时态性的工业数据。

3.11

生产过程数据 manufacturing process data

产品生产制造全过程中采集到的全部数据。

4 缩略语

4.1 IaaS: 基础设施即服务 (Infrastructure)

4.2 API: 应用程序编程接口 (Application Programming Interface)

4.3 APP: 应用程序 (Application)

4.4 APS: 生产计划排程 (Advanced Planning and Scheduling)

4.5 ERP: 企业资源计划 (Enterprise Resource Planning)

4.6 MES: 生产制造过程执行系统 (Manufacturing Execution System)

4.7 PLM: 产品生命周期管理 (Product Lifecycle Management)

4.8 OPC-UA: OPC 统一架构 (OPC Unified Architecture)

5 各重要模块的功能

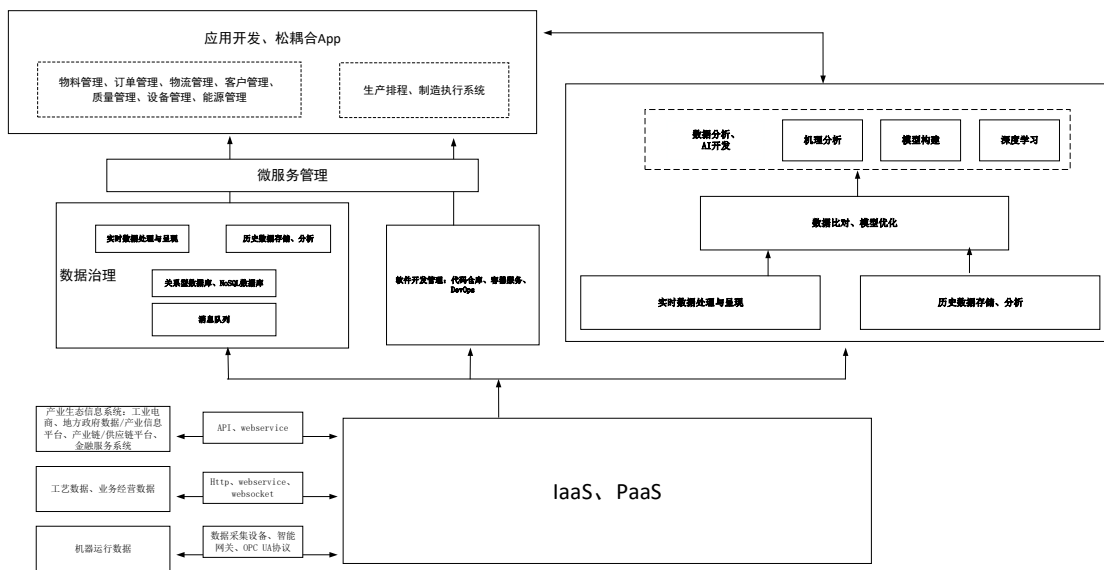


图 1 智能生产技术架构图

5.1 云平台管理系统

5.1.1 智能工厂下智能生产的技术体系要求：具备 IaaS、PaaS、SaaS 一体化，高度对接多源异构的设备，对接不同形态 App 的数据，实现工业大数据的数据治理，企业资产的互联互通。

5.1.2 提供数据中心和私有云的部署便捷化的 IaaS 解决方案：支持计算、网络、存储形成统一的资源池，进行集中化管理，依据企业发展和业务变化需求，弹性和快捷部署不同数据的虚拟机，弹性承载工厂的业务系统。

5.1.3 通过 API、webservice 对接产业生态信息系统：工业电商、地方政府数据/产业信息平台、产业链/供应链平台、金融服务系统等。

5.1.4 PaaS 系统功能：支撑 SaaS 在企业全价值链的数字化的落地，多源异构自动化设备弹性接入，数据治理、数据应用，工业模型构建。在 PaaS 的支撑下通过微服务将 App 依据企业的业务场景、功能需求弹性开发和部署，充分的将 IT、OT、业务融合起来，克服三者相互之间协同不充分的问题，将边缘层的传感器、现场层的设备直接与云端交互。

5.1.5 SaaS 支撑智能生产业务需求：柔性生产工艺，全厂智能物流，订单系统与生产排程结合，物料调配、生产计划全自动化、订单自动转化为场内的生产需求、分解成具体产线的生产任务、生产和运营数据的实时全局可视化、全流程的质量可监控和可追溯。

5.1.6 构建持续集成或持续交付（CI/CD）流水线和 DevOps 工具体系，为灵活、弹性、轻量化的 IT 应用落地提供基础环境，提升开发到交付的效率。

5.1.7 针对业务需求灵活的 App 开发，保障和实现工厂高效、可靠、稳定、安全的生产和运营。

5.1.8 承载蕴含众多工业知识的数字化模型与微服务，提高工业知识的复用水平，提升业务需求与 App 开发的协同。加速工艺、装备、流程的协同和融合，提升企业资产数字化率和资产利用效能；柔性响应生产需求，订单系统自动转化为工厂内的生产需求、分解成具体生产任务，柔性操控产线和装备。优化的系统架构促进企业的知识、技能沉淀、转化为可以复用和创新的模型、新知识、软件。

5.2 数据采集与对接系统

5.2.1 数据采集：采用支持异构设备连接、数据采集、协议解析全流程管理的智能网关，实现支持几十种主流工业协议/设备的数据采集。工业智能网关工业将 OT 数据转换为 IT 数据，通过 TCP/IP、MQTT 等通讯协议，利用以太网、Wifi、4G/5G 等接入工业云平台。如工业机器人与主控系统之间的通信可采用现场总线、工业以太网等通信方式。

5.2.2 通过 API、webservice 对接产业生态信息系统：工业电商、地方政府数据/产业信息平台、产业链/供应链平台、金融服务系统等。

5.2.3 大数据的开发与应用：PaaS 层支撑大数据系统、物联网系统、云计算系统、产业链的外部服务系统的便捷接入，支撑涉及大数据治理全生命周期开发工具的快速部署。

5.3 大数据治理与工业模型构建

5.3.1 实时数据治理：各个传感器等数据源信号和异构数控机床的生产运行状态数据信息进行实时采集，通过工业以太网、无线网络，使用 Profinet/Modbus/Ethercat、OPC UA、WebSocket 等主流工业现场协议和网络通讯协议，将数据采集、存储到实时数据库和分布式存储数据库中。并在生产车间和控制中心关心的设备运行状况、订单处理进程、原材料管理、产品质量等数据进行实时显示。

5.3.2 数据的横向和纵向打通：通过部署于 PaaS 层上的大数据系统，连接、汇集、管理包括工厂车间在内的企业所有系统运行数据。支持工厂生产装备和辅助设备的快速接入，通过 OPC UA、TCP/IP 支撑多源异构的自动化设备弹性接入和工业大数据采集。与制造执行系统、信息系统的无缝对接，将数据资源转化为数据资产，支撑企业资产的互联互通，针对业务需求灵活的 App 开发。

5.3.3 对制造业企业的数据资产进行治理：将企业的多源异构数据，包括生产装备运行数据、环境数据、工况数据、知识数据、经营数据、运营数据、成本数据等统一存储到大数据层，确保数据唯一、共享。对存储大小和计算规模进行不同的缩放，实现各种数据资产的自助集成、数据的管理和目录的生成、实时访问和批处理，支撑数据分析与工业模型构建。

5.3.4 数据驱动 App 开发：数据驱动 APP 与业务之间高效耦合，支撑数据驱动 App 开发与业务创新的架构和逻辑实现。

5.3.5 轻量级企业级数据湖构建：依据微服务的需求，构建更加合适的数据供给方式，构建支撑海量数据，能够随着数据量或并发量增加自动扩展，横向扩展能力，数据量或并发量增加时候可自动扩展的数据湖。

5.3.6 结合大数据、工业机理、专家知识，构建工业模型，并将模型代码化、软件化，提高企业积累的知识到软件复用。

5.3.7 模型优化：通过数据治理与模型应用推进模型优化，支撑优化生产设备与工艺优化之间的关联和耦合，提升生产流程与业务和市场的匹配性，提高工业知识的复用水平，提升业务需求与 App 开发的协同。

5.4 App 管理系统与应用系统

5.4.1 App 形态：现代的智能生产系统不再是简单的大量各种不同厂家来源软件（如 APS、ERP、CRM、MES、PLM 等）的集成，数字化管理平台支撑以业务需求为导向的数据流动，支撑企业移动 APP、小程序、电商服务、SaaS 应用、物联网、实时分析和展示等应用落地。需要能够快速响应业务需求的轻量级、松耦合 app 来替代过去那种大投入的开发部署模式。

5.4.2 App 功能包括：柔性生产工艺，全厂智能物流，订单系统与生产排程结合，物料调配、生产计划全自动化、订单自动转化为场内的生产需求、分解成具体产线的生产任务、生产和运营数据的实时全局可视化、全流程的质量可监控和可追溯。

5.4.3 App 属性要求：保障和实现工厂高效、可靠、稳定、安全的生产和运营；加速工艺、装备、流程的协同和融合，提升企业资产数字化率和资产利用效能；柔性响应生产需求，订单系统自动转化为工厂内的生产需求、分解成具体生产任务，柔性操控产线和装备。

附录 A

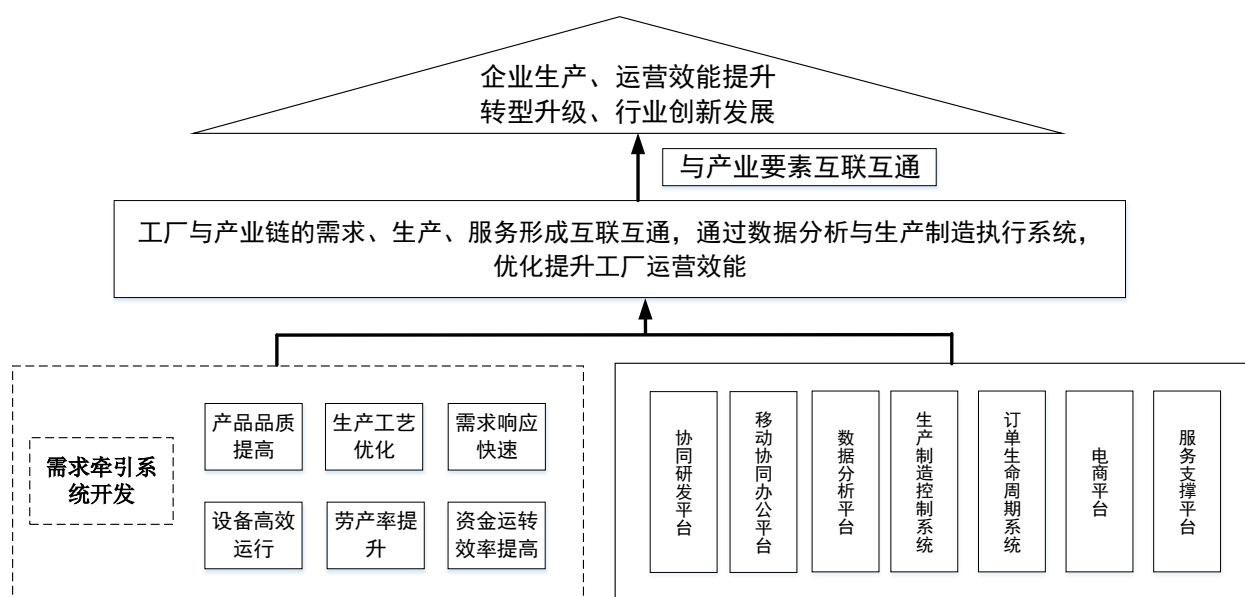
(资料性)

数字化系统支撑的企业内部业务与产业链需求对接

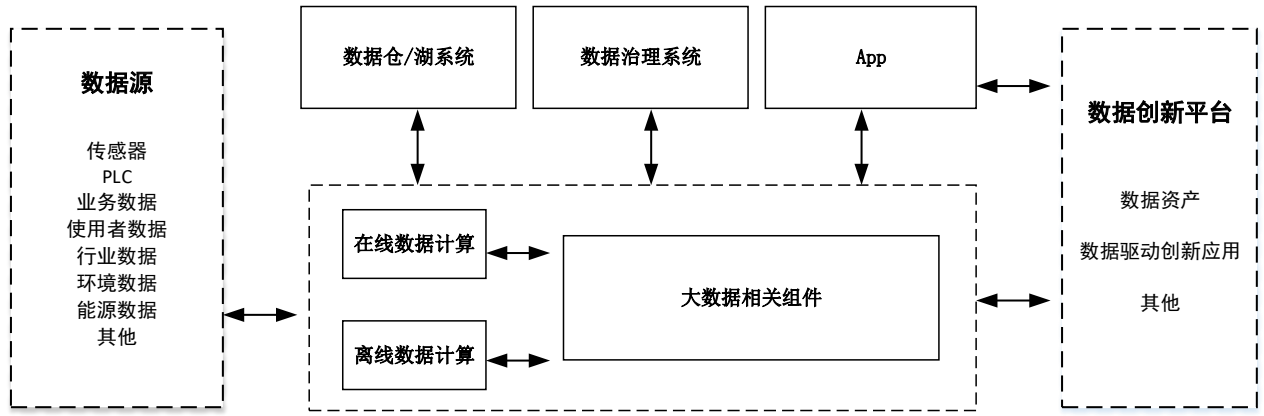
构建支撑云原生应用的高效能的编排和调度能力的 PaaS，通过分布式、形成集群，进一步加快企业数字化系统的软件、硬件解耦，弹性、灵活的实现 App 的开发，对应用实现更加灵活的配置和管理。

数字化平台支撑的业务提质增效。汇集企业多源异构数据，构建分类存储的架构体系，整合企业内部信息，集成外部行业信息，形成便捷的应用方案，为企业数据的价值挖掘提供支撑，企业的运营管控、经营决策提供快捷、直接的工厂内外部运营优化可通过智能生产技术落地中得到有益帮助。

通过构建汇集智能生产技术的企业数字化系统，灵活开发应用系统，推进制造业数据共享与应用，进一步推进产业生态新体系、新业态和新模式的创新与实践。通过制造业生态的数据流引领物资流、人才流、技术流、资金流，形成产业链上下游和跨行业融合的数字化生态体系，推进制造业企业在数字化车间、智能工厂、工业互联网平台、产业链数字化协同的建设和发展。



附录 B
(资料性)
数据治理



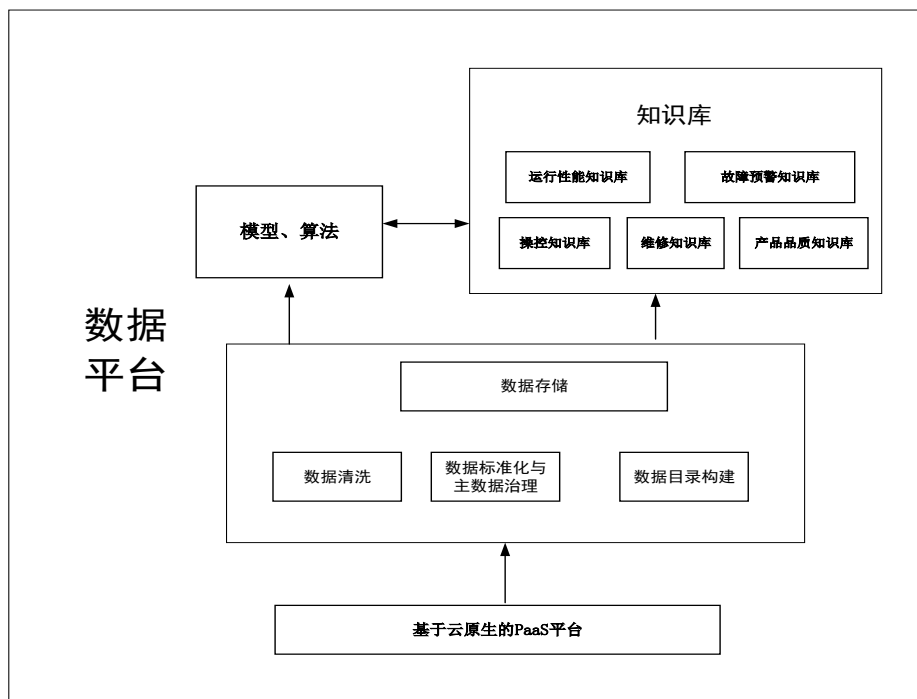
对于工厂的种类多样装备，涉及通讯协议丰富，需要能够构建一个能够广泛支撑多种协议，实现稳定网络接入和全面数据采集的网络接入与数据采集系统。采用工业以太网、物联网等搭建安全、可靠、高速的网络体系，通过 OPC UA、TCP/IP、MQTT 协议，对接底层多种设备、多源异构的通信协议，将异构装备的运行数据全程采集与传输，将数据存储到数据平台中。针对老旧设备没有多余通信接口的设备，一种方式是外加对接 PLC 的以太网转换模块来扩展 PLC 的通信接口，通过有线（或无线）方式实现 PLC 联网，采用 OPC 采集软件实现 PLC 数据采集。

通过数据标准化和主数据治理，做好数据清洗，保证数据质量和数据唯一性，建立标准数据服务目录，根据前端 App 的数据需求，进行目标数据从数据服务目录体系中提取和调用，所有数据从数据平台中调用，支持实时访问和批处理，把数据的存储与计算应用分开，同样的数据依据业务需求可以进行不同的分析应用。

附录 C

(资料性)

基于数据治理的模型构建与应用开发



通过历史数据沉淀，构建知识库系统，运行性能知识库、故障预警知识库、操控知识库、维修知识库、产品品质知识库等。把技术、知识、经验等资源固化为可移植、可复用的工业微服务组件库，提供通用性的微服务和模块，结合织机装备积淀下来的数据和专家知识数据，构建工业机理模型。通过基于 PaaS 上部署模型算法，根据实时采集的数据调整设备控制参数，挖掘知识、工艺理论和操控经验，开展基于大数据和知识相融合的协同驱动建模，优化专家系统数据模型，实现模型工艺参数的在线辨识和自适应调整，达到工艺参数的最优化控制。

参考文献：

- [1] GB/T 32400-2015 信息技术云计算
- [2] GB/T 35301-2017 信息技术云计算平台即服务(PaaS)架构 5.3PaaS 功能视图、6.2PaaS 用户
- [3] GB/T 38854-2020 智能工厂生产过程控制数据传输协议
- [4] GB/T 39474-2020 基于云制造的智能工厂架构要求
- [5] GB/T 38872-2020 工业机器人与生产环境通信框架
- [6] GB/T 40655-2021 智能生产订单管理系统技术要求
- [7] GB/T 40647-2021 智能制造系统架构
- [8] GB/T 41778-2022 信息技术工业大数据术语
- [9] GB/T 42568-2023 工业互联网平台微服务
- [10] AII/002-2018, 工业互联网平台应用管理接口要求, 工业互联网产业联盟标准

《智能工厂 智能生产技术规范》

编制说明

一 工作简况

（一）任务来源

以制造业为主体的工业发展水平是国家生产力水平的集中表现，决定着一国的综合国力和国际地位。自二十大以来，相关政策密集发布，持续强调制造业创新发展的必要性。以中国式现代化全面推进强国建设、民族复兴伟业，实现新型工业化是关键任务。我国新型工业化重要内容之一是促进数字经济和实体经济深度融合的工业化，加强以数字技术与制造业为代表的实体经济的深度融合。制造业是技术创新的重要载体，将成为发展新质生产力的“主战场”，智能生产技术是推进智能制造、发展新质生产力的重要内容之一。参考和借鉴国内外的相关标准和规范，编制智能生产技术标准，以提升智能制造的技术水平，促进制造业企业数字化转型，提升我国制造业在国际中的竞争力，是推进新型工业化和发展新质生产力的重要措施。

（二）国内关于智能生产技术标准的制定情况及最新要求

2021年10月中国机械工业联合会发布了国家标准《智能制造系统架构》（GB/T 40647-2021），主要内容涵盖智能制造系统生命周期、系统层级和智能特征三个维度，共计15个主要组成部分，给出了智能制造的对象及其之间的关系。其中生命周期维度由设计、生产、物流、销售、服务组成；系统层级维度由设备层、单元层、车间层、企业层和协同层组成；智能特征维度由资源要素、互联互通、融合共享、系统集成和新兴业态组成。作为我国智能制造系统的重要标准，有效填补指导了我国智能制造的发展与实施。该标准于2022年5月正式实施。

随着云计算、大数据、人工智能等技术的快速发展，以及我国将数据作为一种新型生产要素参与社会经济运行，数据成为与土地、劳动力、资本、技术等传统要素并列为要素之一，这些新技术、新发展方式的涌现，制造业智能化有了更丰富的内涵和外延。国家大力推进新型工业化和发展新质生产力，对于基于数字化、智能化技术基础，在制造业的突破性技术实现、技术系统构建、技术支撑竞争力打造等领域，制造业有了更多的需求和实践。智能生产技术涉及企业的产品创新、工艺创新、生产工具创新、研发创新、服务创新等各个方面，而现有标准可能无法及时覆盖这些新要点。考虑了国内制造业的应用特点和实际情况，以及国际竞争的新态势，清华大学作为主编单位承担了《智能生产技术标准》的编制工作。

（三）标准编制的目的、意义

本标准的制订为制造业发展智能生产技术提供了重要的依据，有助于推动制造技术的深度发展和国内外数字科技领域、智能制造领域和制造业的交流与合作，提升我国制造业在国际市场上的竞争力。

（1）支撑企业打通多种系统建设壁垒和重复建设问题。支撑工厂要素的全面互联互通、自动化系统和信息化系统的无缝对接、轻量级 App 开发、消除数据孤岛、加速数据驱动创新，使得企业能够用的上、用得着数字技术，更高效、更系统的推进数字化、智能化技术落地，有助于企业推进智能工厂建设，工业互联网实施，推进企业高质量发展。

（2）改善我国制造业企业的数据价值化应用还非常低现状。破解大量的企业无数据可用、无方法可用、无技术和方案实施的数据应用初级阶段窘境，提供“企业数字化系统+激活数据要素”路线，促进企业应用数据提升生产制造等多方面能力，实现数据驱动创新发展。

（3）破解制造业数字化转型发展难题。企业数字化转型不是开发某个软件（如 ERP、MES、CRM），就是建成了数字化企业、智能化工厂，企业需要的不是简单的软件，而是解决生产、经营问题，且能够持续发展和创新的数字化、智能化系统和平台，以及具有应用数字技术的能力。

（四）标准特点

1. 本标准是对已有 GB/T 40647-2021 的有效补充和细化。通过数据治理，实现“人、机、料、法、环”的透明化管理、技术创新、业务创新。工业软件 App 应用的开发需要熟悉业务的企业内部和一线人员，需要实现对数据的治理和应用，需要有数据、知识、模型的沉淀，但大量企业缺乏操作便捷的创新开发环境和平台，造成生产运营过程中的知识、模型没有得到充分积累和开发，使得工业软件发展缓慢。本标准提供了轻量级、便于操作的知识沉淀、模型构建和软件开发要点。

2. 本标准与已有的 GB/T 40647-2021 形成互补。当下很多企业存在“信息系统、智能系统越多，信息孤岛越多”的痛点。企业的数据最终目的是被理解和使用，但大量企业数据存储与应用体系缺乏与最新的大数据技术方案和生态对接，很难将数据有效的业务需求匹配起来，很难企业数据资源转化为数据资产。本发明从底层的设备侧，即开始轻量化、便捷化数据应用与价值挖掘，有益企业的数据资源激活与应用。本标准支持工厂生产装备和辅助设备的快速接入，与制造执

行系统、信息系统的无缝对接；支持工厂生产装备运行数据、工艺数据、业务经营数据、用户的全面采集、存储；支撑数据的分析与创新应用，实现企业资产数据化、数据资产价值化，推进将工业机理模型化，破解制造业企业资产数字化率低、资产利用效能低的问题。

3. 本标准是对已有 GB/T 40647-2021 实用性的强化细化。破解传统企业信息化架构不能够支撑 IT 与 OT 的快速融合，难以支撑大量异构工厂资源的高效应用和复用问题。传统工厂的信息化架构在生产设备与工艺的优化、生产流程与业务和市场的匹配、知识复用、软件功能扩展方面面临多方苦难和挑战，融合云平台和数据治理的一体化数字智能应用，高度对接多源异构的系统，承载蕴含众多工业知识的数字化模型与微服务，大幅提高工业知识的复用水平，提升业务需求与 App 开发的协同。

4. 本标准是对已有 GB/T 40647-2021 的广度和深度的拓展。加快数字智能技术应用逻辑，提升应用系统开发效率，帮助实现生产工艺全过程的一体化管理和过程优化，企业资源配置、客户服务、制造流程管理、工艺过程控制优化、节能减排及健康安全等方面提升智能化水平。面对当前很多企业的企业 OT 和 IT 融合不全面，IT 系统架构应对新的需求、变化、发展弹性和创新性不足问题。将云原生技术和方案引入到智能生产系统建设中，突破传统信息化建设方式，构建敏捷的数字化系统，支撑制造业数字化系统建设的系统化、高效化、模块化建设。数字智能技术加快支撑企业移动 APP、小程序、电商服务、SaaS 应用、物联网、实时分析和展示等应用高效落地。通过数据治理和模型构建，将工业机理、专家知识与模型构建融合，提升对数据收集、处理、应用，App 快速开发的要求，以及制造业生态系统的变化，释放数据价值，将模型代码化、软件化，提高企业积累的知识到软件复用。

（四）主要工作过程

1. 编制准备阶段

主编单位接到编制任务后，组织专业技术人员成立编制组，开展大量的资料收集和前期调研工作，编写完成标准大纲、标准初稿等。

2. 征求意见阶段

正在进行

3. 送审阶段

未进行

4. 报批阶段

未进行

二 标准编制原则

（一）科学性原则：本标准编制是在科学理论和实践经验基础上，确保技术要求和规范具有科学性和可行性，能够有效指导实际施工过程。

（二）统一性原则：本标准编制统一了各方的要求和标准，确保项目参建单位在进行智能生产系统建设过程中能够按照该标准进行操作，实施可行。

（三）公正性原则：本标准编制过程公正、公平、透明，确保标准的制定过程中各方利益的平衡，不偏袒任何一方，保证标准的客观性和公信力。

（四）可操作性原则：本标准编制时充分考虑了实际操作性，确保项目参建单位能够对照标准的要求进行施工，避免标准过于理论化或难以实施的情况。

（五）合规性原则：本标准编制符合国家法律法规和相关行业的规范和标准，确保标准的合法性和合规性，遵循国家政策和法律要求。

三 标准主要内容

1. 范围：介绍智能生产技术标准的制定背景、目的和适用范围等；
2. 规范性引用文件：本标准编制时引用的标准规范等文件；
3. 术语与定义：对本标准中所涉及的名词术语进行定义；
4. IaaS 性能：提供数据中心和私有云的部署便捷化服务；
5. PaaS 性能：支撑 SaaS 在企业全价值链的数字化的落地，多源异构自动化设备弹性接入，数据治理、数据应用，工业模型构建；
6. SaaS 性能：柔性生产工艺，全厂智能物流，订单系统与生产排程结合，物料调配、生产计划全自动化、订单自动转化为场内的生产需求、分解成具体产线的生
7. 数据采集与对接：支持异构设备连接、数据采集、协议解析全流程管理的智能网关，实现支持几十种主流工业协议/设备的数据采集。对接产业生态信息系统，工业电商、地方政府数据/产业信息平台、产业链/供应链平台、金融服务系统等；
8. 数据的开发与应用：实时数据治理、数据的横向和纵向打通、构建企业数据资

产，加速工艺、装备、流程的协同和融合，提升企业资产数字化率和资产利用效能；

9. 轻量级企业级数据湖构建：依据微服务的需求，构建更加合适的数据供给方式，构建支撑海量数据，能够随着数据量或并发量增加自动扩展，横向扩展能力，数据量或并发量增加时候可自动扩展的数据湖。

10. 模型构建与优化：构建承载蕴含众多工业知识的工业机理模型，提高工业知识的复用水平，提升业务需求与 App 开发的协同。通过数据治理与模型应用推进模型优化；

11. App 形态和功能：不是简单的大量各种不同厂家来源软件（如 APS、ERP、CRM、MES、PLM 等）的集成，以业务需求为导向的数据流动，能够快速响应业务需求的轻量级、松耦合 app 来替代过去那种大投入的开发部署模式。App 功能涉及柔性生产工艺，全厂智能物流，订单系统与生产排程结合，物料调配、生产计划全自动化、订单自动转化、全流程的质量可监控和可追溯等多场景需求；

12. App 属性要求：保障和实现工厂高效、可靠、稳定、安全的生产和运营；加速工艺、装备、流程的协同和融合，提升企业资产数字化率和资产利用效能；支撑优化生产设备与工艺优化之间的关联和耦合，提升生产流程与业务和市场的匹配性，提高工业知识的复用水平，提升业务需求与 App 开发的协同。

四 预期经济效果

智能生产技术标准的实施，预期将带来显著的经济效果。首先，我国大量中小企业还处于工业 1.0、2.0 阶段，该标准支撑企业系统化、集约化的建设数字化系统、智能工厂、工业互联网系统等。其次，标准的统一有助于推动智能生产技术的规范化发展，提升制造业数字化智能化的竞争力。进一步改善我国制造业企业的数据价值化应用还非常低现状，破解大量的企业无数据可用、无方法可用、无技术和方案实施的数据应用初级阶段窘境。践行智能生产技术标准的企业，有助于提升企业“研、产、供、销”全价值链的企业竞争力，提质增效，增加企业的经济收益。

五 采用国际标准和国外先进标准情况

在编制智能生产技术标准过程中，我们充分借鉴了国际标准和国外先进标准，

结合国内实际情况进行了深入研究与修订。通过与国际接轨，确保我国智能生产技术标准达到国际先进水平，为产业发展提供有力支撑。

六 与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

在编制智能生产技术标准过程中，我们严格遵循了相关的现行法律、法规和强制性国家标准，确保标准的合规性和权威性。同时，我们也充分考虑了智能生产技术的发展趋势和应用需求。

七 重大分歧意见的处理经过和依据

本标准在起草过程中未出现重大分歧意见。

八 标准性质的说明

建议本标准为推荐性标准。

九 贯彻标准的要求和措施建议

本标准经征求各相关方意见，已形成共识，标准实施之日起，各相关方将遵照执行。

十 废止现行有关标准的建议

无。