《工业互联网综合标准化体系建设指南》

（2021版）(征求意见稿)

编制说明

2021 年 7月

**目 录**

[一、编制背景 1](#_Toc76483569)

[（一）国际国内形势 1](#_Toc76483570)

[（二）《建设指南》发布以来的成效 3](#_Toc76483571)

[二、主要内容 5](#_Toc76483572)

[三、主要修改内容 9](#_Toc76483573)

[四、编制过程 18](#_Toc76483574)

# 一、编制背景

为落实《国务院关于深化“互联网+先进制造业”发展工业互联网的指导意见》决策部署，2019年1月，工业和信息化部、国家标准化管理委员会联合印发了《工业互联网综合标准化体系建设指南》（以下简称“《建设指南》”）。于2019年发布及实施后，落实了国务院《关于深化“互联网+先进制造业”发展工业互联网的指导意见》、工业互联网专项工作组《工业互联网发展行动计划（2018-2020年）》关于工业互联网标准化工作的部署要求，有效地支撑了近几年来工业互联网国家标准立项和工业互联网创新发展工程中标准化任务的实施，为产业健康有序发展提供了指导。

## （一）国际国内形势

发达国家和地区越来越重视标准化对技术创新、工业互联网发展的支撑和服务作用。其中，2019 年 4 月，德国联邦经济能源部发布了《2030 工业 4.0 愿景》，德国工业 4.0 标准化委员会（SCI 4.0）在此基础上联合德国标准化协会（DIN）及德国电工委员会（DKE）于 2020 年 3月完善发布了第四版《工业 4.0 标准化路线图》。2021 年 1 月，欧盟发布了《工业5.0——迈向可持续的、以人为本的、富有韧性的欧洲工业》， 从概念与术语、工人和工业的收益、实现方式、未来规划等角度详细描述了工业 5.0 的发展愿景。

从国际标准化组织来看，IEC和ISO标准化管理委员会（SMB）正在推动成立相关工作组，鼓励开展跨标准组织、跨工作组的联合工作，重点围绕工业互联网相关的语义互操作、信息模型、系统集成、标准图谱等方面制定工作指南，归纳总结ISO和IEC已有标准，消除标准之间的隔阂，并设立新的标准立项计划，力求建立统一的标准体系。目前IEC TC65与ISO TC184已经成立了联合工作组IEC TC65/ISO TC184 JWG21，联合研制相关标准。国际电信联盟主要从ITU-T SG13和ITU-T SG20两个组推动工业互联网标准化工作，由我国牵头的《工业互联网网络技术需求和架构》成为国际标准（Y.2623）。其他标准化组织也在围绕垂直领域和场景需求，开展技术标准化研制。如3GPP正在研制的5G R17版本、IEEE正在组织开展时间敏感网络（TSN）的标准化工作。

在我国，自2017年11月国务院印发《关于深化“互联网+先进制造业”发展工业互联网的指导意见》提出“构建工业互联网标准体系”以来，2019年11月，工业和信息化部印发《关于印发5G+工业互联网512工程推进方案的通知》，提出“加强‘5G+工业互联网’技术标准攻关”，2020年12月，工业互联网专项工作组印发《工业互联网创新发展行动计划（2021-2023年）》，提出“关键标准建设行动” ，2021年5月，工业和信息化部《工业互联网和物联网无线电频率使用指南（2021年版）》，明确了频率使用要求。

目前工业互联网技术正处于“快速发展、持续创新”的过程中，5G、AI、数字孪生、工业园区等新技术、新应用不断涌现，为进一步贯彻落实《关于深化“互联网+先进制造业”发展工业互联网的指导意见》、工业互联网专项工作组《工业互联网创新发展行动计划（2021-2023年）》和工业和信息化部《“5G+工业互联网”512工程推进方案》、《工业互联网和物联网无线电频率使用指南（2021年版）》等有关工作部署，满足技术进步和制造业数字化转型升级的需要，加快工业互联网创新发展，在工业和信息化部、国家标准化管理委员的指导下，按照《建设指南》“滚动修订”的动态更新机制， 国家工业互联网标准化总体组组织开展了《建设指南（2021年版）》编制工作。

## （二）《建设指南》发布以来的成效

为了增加工业互联网标准的有效供给，工业和信息化部联合国家标准化管理委员会于2019年1月25日发布《工业互联网综合标准体系建设指南（第一版）》。指南发布以来，有效指导了工业互联网国家标准、行业标准的立项研制，支撑了工业互联网创新发展工程标准化任务，重点解决了推进工业互联网工作中遇到的数据集成、互联互通等基础瓶颈问题，充分发挥了标准在推进工业互联网发展中的基础性和引导性作用，指导了2019-2021年的工业互联网标准化工作。

近年来，我国工业互联网网络基础持续夯实。工业互联网企业内网络建设稳步推进，高质量外网服务范围快速扩大，当前已覆盖全国300多个城市。工业互联网企业外网络改造步伐加快，部分领先企业积极运用5G、时间敏感网络（TSN）、边缘计算等新技术进行内网改造，探索垂直行业的网络改造新模式，有效提升企业线上设备运维和其他服务能力。“5G+工业互联网”部署不断加速，已建在建“5G+工业互联网”项目超过1500个，用于工业互联网的5G基站已经部署超过3.2万个，涵盖钢铁、能源、航空、汽车等重点领域。标识体系加速建设。我国标识解析体系已形成“国际根节点-国家顶级节点-二级节点-企业节点-递归节点”多层级架构，兼容国际主流标识体系。北京、上海、广州、武汉、重庆五大国家顶级节点建设完成并稳定运行，南京、贵阳两大灾备节点启动工程建设，带动区域标识解析发展并辐射全国，提供高效、稳定的标识编码注册和标识解析服务。二级节点数量不断增加，截止2021年5月底，已在23个省（区、市）上线134个二级节点并覆盖28个行业。平台能力不断提升。基本形成以通用技术平台为基础底座，以双跨综合型平台、行业和区域特色型平台、技术领域专业型平台为核心，企业级平台建设蓬勃发展的多层次平台体系。截至2021年5月底具有行业、区域影响力的平台数目近100个，平台连接的工业设备数超过7300万，超过100万家工业企业已上云。双跨平台平均接入设备数超过200万台/套。安全体系日益完善。安全监测体系基本建成可感可知的安全技术监测服务体系，截至2021年5月底已覆盖航空、电子等14个重要行业领域，监测工业企业超过13.6万家，监测工业互联网相关平台165个，发现联网设备近910万台（套）。新模式新业态应用加速推广普及。随着工业互联网的应用范围不断扩大，应用场景不断丰富，由销售、服务等外部环节向研发、控制、产品检测等内部环节延伸，在生产、运营、管理等领域形成丰富应用，涌现出一系列跨界融通应用场景。平台化设计、智能化制造、个性化定制、网络化协同、服务化延伸、数字化管理等新模式新业态广泛普及。国内在研的国家标准、行业标准、团体标准等总计近150项，积极支撑了我国工业互联网的发展。

# 二、主要内容

《建设指南（2021年版）》由以下章节组成：技术与产业发展现状、总体要求、标准体系结构图和框架图、建设内容、组织实施组成。另有两个附件。附件1为工业互联网相关缩略语，附件2为[已发布、制定中和待制定的工业互联网标准。](#_Toc73699877)

第一章为技术与产业发展现状。该章节主要描述了工业互联网网络体系、平台体系、安全体系、应用等涉及的相关技术与产业发展情况。

第二章为总体要求。该章节主要描述了基本原则和建设目标。

第三章为建设思路。该章节主要包含工业互联网标准体系结构图和框架图。

第四章为建设内容。该章节重点包括工业互联网基础共性、网络、边缘计算、平台、安全、应用等六大类标准。

重点标准化领域及方向中：

基础共性标准主要规范工业互联网的通用性、指导性标准，包括术语定义、通用要求、架构、测试与评估、管理、供应链/产业链、人才等标准。

网络标准主要包括终端与网络、“5G+工业互联网”、标识解析等标准。其中终端与网络标准包括工业设备/产品联网、工业互联网企业内网络、工业互联网企业外网络、工业园区网络、网络设备、网络资源和管理、互联互通互操作等标准。“5G+工业互联网”标准包括“5G+工业互联网”网络技术与组网、“5G+工业互联网”适配增强技术、“5G+工业互联网”终端、“5G+工业互联网”边缘计算、“5G+工业互联网”应用、“5G+工业互联网”网络管理等标准。标识解析标准包括编码与存储、标识采集、解析、交互处理、设备与中间件、异构标识互操作、标识节点、标识应用等标准。

边缘计算标准主要包括边缘数据采集与处理、边缘设备、边缘平台、边缘智能、边云协同、算力网络等标准。

平台标准主要包括工业设备接入上云、工业大数据、工业机理模型与组件、工业数字孪生、工业微服务与开发环境、工业APP、平台服务与应用等标准。其中工业设备接入上云标准包括工业设备接入数据字典、工业设备上云管理、工业设备数字化管理等标准。工业大数据标准包括工业数据交换、工业数据分析与系统、工业数据管理、工业大数据服务、工业大数据中心等标准。工业机理模型与组建标准包括工业机理模型、工业微组件、工业智能应用等标准。工业数字孪生标准包括能力要求、开发运维、应用服务等标准。工业微服务与开发环境包括工业微服务、开发环境等标准。工业APP标准包括工业APP开发、工业APP应用、工业APP服务等标准。平台服务与应用标准包括服务管理、应用管理、工业互联网平台+安全生产、平台互通适配等标准。

安全标准主要包括分类分级安全防护、安全管理、安全应用与服务等标准。其中分类分级安全防护标准包括分类分级定级指南、应用工业互联网的工业企业安全、工业互联网平台企业安全、工业互联网标识解析企业安全、工业互联网企业数据安全、工业互联网关键要素安全。安全管理标准包括安全监测管理、安全应急响应、安全运维管理、安全风险评估、安全检测评估、安全能力评价等标准。安全应用与服务标准包括工业企业安全上云、安全公共服务、“5G+工业互联网”安全、密码应用、安全技术及产品应用等标准。

应用标准包括典型应用和垂直行业应用等标准。其中典型应用标准包括平台化设计、智能化制造、个性化定制、网络化协同、服务化延伸、数字化管理等标准。垂直行业应用标准主要依据基础共性标准、网络标准、边缘计算标准、平台标准、安全标准和典型应用标准，面向汽车、电子信息、钢铁、轻工（家电）、装备制造、航空航天、石油化工等重点行业（领域）的工业互联网应用而制定法人行业应用导则、特定技术标准和管理规范等。

第五章为组织实施。从加强统筹协调、加快标准研制、强化宣贯实施、深化国际合作等方面提出组织实施要求。

# 三、主要修改内容

《建设指南（2019年版）》、《建设指南（2021年版）》内容对比和修订原因的说明如下。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 章节 | 2019年版 | 2021年版 | 修订原因 |
|  | 第一章技术与产业发展现状 | 图1（工业互联网参考架构  ）、相关内容 | 章节名称由“技术发展现状”改为“技术与产业发展现状”，删除了图1；内容中增加了“5G+工业互联网”章节，补充了工业互联网网络、标识、平台、安全等产业发展情况。 | 根据工业互联网产业联盟《工业互联网体系架构2.0版》和相关政策文件要求对原有章节内容作相应修改，增加了“5G+工业互联网”章节，补充了工业互联网产业发展情况；典型应用由“智能化生产、个性化定制、网络化协同、服务化延伸”修订为“平台化设计、智能化制造、个性化定制、网络化协同、服务化延伸、数字化管理”。 |
|  | 第二章总体要求 | 以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的十九大精神，按照国务院《关于深化“互联网+先进制造业”发展工业互联网的指导意见》《工业互联网发展行动计划（2018-2020年）》的部署，推动构建统一、综合、开放的工业互联网综合标准化体系，鼓励创新技术成果向标准转化，加强工业互联网标准的国际交流与合作，提升标准对工业转型升级的整体支撑和引领作用。 | 章节名称由“建设思路及目标”改为“总体要求”。总体要求改为“以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入贯彻《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》关于推进工业互联网标准体系建设的部署要求，加强标准工作顶层设计，增加标准有效供给，统筹国内国际标准工作，加快构建统一、融合、开放的工业互联网标准体系，提升标准对产业转型升级的整体支撑和引领作用。” | 根据相关政策文件要求作相应修改。 |
|  | 第二章中的建设目标 | 到2020年，初步建立工业互联网标准体系，重点研制工厂内网、网络资源管理、边缘设备、异构标识互操作、工业大数据、工业微服务、工业APP开发部署、安全能力评估等产业发展急用标准。其中，研制“工业互联网 体系架构”等基础共性标准10项以上，研制“工业互联网 时间敏感网络技术要求”、“工业互联网 IPv6地址分配技术要求”、“工业互联网 标识解析体系要求”、“工业互联网平台 功能架构”、“工业互联网 工业APP要求”、“工业互联网 网络安全总体要求”等总体标准30项以上，研制“工业互联网 个性化定制分类指南”等应用标准20项以上，推进标准在重点企业、重点行业中的应用。 | 到2023年，基本形成工业互联网标准体系。制定术语定义、通用需求、供应链/产业链、人才等基础共性标准15项以上， “5G+工业互联网”、信息模型、工业大数据、安全防护等关键技术标准40项以上，面向汽车、电子信息、钢铁、轻工（家电）、装备制造、航空航天、石油化工等重点行业领域的应用标准25项以上。推进标准优先在重点行业（领域）实现突破、率先应用，引导企业在研发、生产、管理等环节对标达标。  到2025年，制定涵盖工业互联网关键技术、产品、管理及应用需求等标准100项以上，基本建成统一、融合、开放的工业互联网标准体系，形成标准在企业中得到广泛应用、与国际先进水平保持同步发展的良好局面。 | 根据《工业互联网体系架构2.0版》和《工业互联网创新发展行动计划（2021-2023年）》等要求，及标准化最新需求对建设目标作相应修改。 |
|  | 第三章建设思路 |  | 新增加“建设思路”章节，由工业互联网标准体系结构和工业互联网标准体系框架组成。图（略） | 便于管理，具体明确了工业互联网标准体系组成及其编号。 |
|  | 第四章 建设内容 |  | 原“（一）工业互联网标准体系框架”纳入到现第三章“建设思路”中，原“（二）重点标准化领域及方向”改为“建设内容”。 |  |
|  | 第四章（一）基础共性标准 | 基础共性标准主要规范工业互联网的通用性、指导性标准，包括术语定义、通用需求、架构、测试与评估、管理等标准。  （1）术语定义标准：主要规范工业互联网相关概念，为其它各部分标准的制定提供支撑，包括工业互联网场景、技术、业务等主要概念定义、分类、相近概念之间关系等。  （2） 通用需求标准：主要规范工业互联网的通用能力需求，包括业务、功能、性能、安全、可靠性和管理等方面需求标准。  （3）架构标准：包括工业互联网体系架构以及各部分参考架构，以明确和界定工业互联网的对象、边界、各部分的层级关系和内在联系。  （4）测试与评估标准：主要规范工业互联网技术、设备/产品和系统的测试要求，以及工业互联网应用领域、应用企业、和应用项目的成熟度要求，包括测试方法、评估指标、评估方法等。  （5）管理标准：主要规范工业互联网系统建设及运行相关责任主体以及关键要素的管理要求，包括工业互联网系统运行、管理、服务、交易、分配、绩效等方面标准。 | 基础共性标准主要规范工业互联网的通用性、指导性标准，包括术语定义、通用要求、架构、测试与评估、管理、供应链/产业链、人才等标准。  （1）术语定义标准：主要规范工业互联网相关概念，为其它各部分标准的制定提供支撑，包括工业互联网场景、技术、业务等主要概念定义、分类、相近概念之间关系等。  （2） 通用要求标准：主要规范工业互联网的通用能力要求，包括业务、功能、性能、安全、可靠性和管理等方面要求标准。  （3）架构标准：包括工业互联网体系架构以及各部分参考架构，以明确和界定工业互联网的对象、边界、各部分的层级关系和内在联系。  （4）测试与评估标准：主要规范工业互联网技术、设备/产品和系统的测试要求，以及工业互联网、5G+工业互联网的应用领域（含工业园区、工业企业等）和应用项目的成熟度要求，包括测试方法、评估指标、评估方法、验收方法、度量、计价等。  （5）管理标准：主要规范工业互联网项目/工程建设及运行相关责任主体以及关键要素的管理要求，包括工业互联网项目/工程建设、运行、维护、服务、交易、资源分配、绩效、组织流程等方面标准。  （6）产业链/供应链标准:主要包括基于工业互联网的产业链协作平台上下游企业供需对接、产业链上下游协同运作、产业链协作平台等标准，以及供应链数据共享、供应链风险管理、供应链性能评估、供应商管理、供应链安全、供应链预警平台等标准。  （7）人才标准：主要包括工业互联网从业人员能力要求、能力培养和能力评价等标准。工业互联网从业人员能力要求标准用于规范从业人员能力管理，包括综合能力、专业知识、技术技能、工程实践能力等要求。工业互联网人才能力培养标准用于规范对从业人员培养要求，包括培养形式、内容、教材、学时等标准。工业互联网人才能力评价标准用于规范工业互联网从业人员的能力等级，包括评价内容和方法等标准。 | 根据《工业互联网体系架构2.0版》和《工业互联网创新发展行动计划（2021-2023年）》等要求，增加了供应链/产业链、人才能力等小章节，对具体内容进行了相应修改。 |
|  | 第四章（二）网络标准1.终端与网络标准 | 网络与联接标准主要包括工厂内网络、工厂外网络、工业设备/产品联网、网络设备、网络资源管理、互联互通等标准。  （1）工厂内网络标准：主要规范工业设备/产品、控制系统、信息系统之间网络互联要求，包括工业以太网、工业无源光网络（PON）、时间敏感网络（TSN）、确定性网络（DetNet）、软件定义网络（SDN）以及工业无线、低功耗无线网络、第五代移动通信技术（5G）工业应用等关键网络技术标准。  （2）工厂外网络标准：主要规范联接生产资源、商业资源以及用户、产品的公共网络（互联网、专网、VPN等）要求，包括基于多协议标签交换(MPLS)、光传送网（OTN）、软件定义网络（SDN）等技术的虚拟专用网络（VPN）标准，以及长期演进（LTE）、基于蜂窝的窄带物联网（NB-IoT）等蜂窝无线网络标准。  （3）工业设备/产品联网标准：主要规范工业设备/产品联网所涉及的功能、接口、参数配置、数据交换、时钟同步、定位、设备协同、远程控制管理等要求。  （4）网络设备标准：主要规范工业互联网内使用的网络设备功能、性能、接口等关键技术要求，包括工业网关、工业交换机、工业路由器、工业光网络单元（ONU）、工业基站、工业无线访问（AP）等标准。  （5）网络资源管理标准：主要规范工业互联网涉及的地址、无线频谱等资源使用管理要求以及网络运行管理要求，包括工业互联网IPv6地址管理规划、应用和实施等标准，用于工业环境的无线频谱规划等标准，以及工厂内网络管理标准、工厂外网络管理等标准。  （6）互联互通标准：主要规范跨设备、跨网络、跨域数据互通时涉及的协议、接口等技术要求。 | 终端与网络标准主要包括工业设备/产品联网、工业互联网企业内网络、工业互联网企业外网络、工业园区网络、网络设备、网络资源和管理、互联互通互操作等标准。  （1）工业设备/产品联网标准：主要规范哑设备网络互联能力改造，工业设备/产品联网所涉及的功能、接口、参数配置、数据交换、时钟同步、定位、设备协同、远程控制管理等要求。  （2）工业互联网企业内网络标准：主要规范工业设备/产品、控制系统、信息系统之间网络互联要求，包括现场总线、工业以太网、工业光网络、时间敏感网络（TSN）、确定性网络、软件定义网络（SDN）、工业无线、IT/OT融合组网等关键网络技术标准。  （3）工业互联网企业外网络标准：主要规范联接生产资源、商业资源以及用户、产品的公共网络（互联网、专网、虚拟专用网络等）要求，包括基于FlexE、光传送网、软件定义网络（SDN）、分段路由IPv6协议（SRv6）、移动通信网络、云网融合等关键网络技术标准。  （4）工业园区网络标准：主要规范工业园区网络相关要求，包括网络架构、功能和性能、组网技术、运营维护等技术标准。  （5）网络设备标准：主要规范工业互联网内使用的网络设备功能、性能、接口等关键技术要求，包括工业网关、工业交换机、工业路由器、工业光网络设备、工业无线访问等标准。  （6）网络资源和管理标准：主要规范工业互联网涉及的地址、无线频谱等资源使用管理要求，以及网络运行管理要求，包括工业互联网IPv6地址规划、应用、实施、管理等标准，用于工业环境的无线频谱规划等标准，以及工厂内网络管理、工厂外网络管理、工业园区网络管理等标准。  （7）互联互通互操作标准：主要规范跨网络、跨域的网络互联（如工业互联网交换中心等）的技术与管理要求，多源异构数据互通（如接口、协议、信息模型等）的架构和技术要求，跨设备、跨系统的互操作（如协议交互等）规范和指南。 | 根据《工业互联网体系架构2.0版》和《工业互联网创新发展行动计划（2021-2023年）》等要求，将“网络与联接”修改为“终端与网络”，增加了工业园区小章节，对具体内容进行了相应修改。另外，增加了与SRv6、云网融合、设备使能、工业互联网交换中心相关的标准制订内容。 |
|  | 第四章（二）网络标准2.“5G+工业互联网” |  | “5G+工业互联网”标准主要包括“5G+工业互联网”网络技术与组网、“5G+工业互联网”适配增强技术、“5G+工业互联网”终端、“5G+工业互联网”边缘计算、“5G+工业互联网”应用、“5G+工业互联网”网络管理等标准。 | 根据《工业互联网创新发展行动计划（2021-2023年）》和工业和信息化部《“5G+工业互联网”512工程推进方案》，“5G+工业互联网”单独成一小节。 |
|  | 第四章（二）网络标准3.标识解析标准 | 标识解析标准主要包括编码与存储、标识数据采集、解析、数据交互、设备与中间件、异构标识互操作等标准。  （1）编码与存储标准：主要规范工业互联网的编码方案，包括编码规则、注册操作规程，节点管理等标准，以及标识编码在条码、二维码、射频识别标签存储方式等标准。  （2）标识采集标准：主要规范工业互联网标识数据的采集方法，包括各类涉及标识数据采集实体间的通信协议以及接口要求等标准。  （3）解析标准：主要规范工业互联网标识解析的分层模型、实现流程、解析查询数据报文格式、响应数据报文格式和通信协议等要求。  （4）交互处理标准：主要规范设备对标识数据的过滤、去重等处理方法以及标识服务所涉及的标识间映射记录数据格式和产品信息元数据格式等要求。  （5）设备与中间件标准：主要规范工业互联网标识解析服务设备所涉及的功能、接口、协议、同步等要求。  （6）异构标识互操作标准：主要规范不同工业互联网标识解析服务之间的互操作，包括实现方式、交互协议、数据互认等标准。 | 标识解析标准主要包括编码与存储、标识采集、解析、交互处理、设备与中间件、异构标识互操作、标识节点、标识应用等标准。  （1）编码与存储标准：主要规范工业互联网的编码方案，包括编码规则、注册操作规程等标准，以及标识编码在被动标识载体（如条码、二维码、射频识别标签等）、主动标识载体（如UICC、通信模组、芯片等）及其他标识载体的存储方式等标准。  （2）标识采集标准：主要规范工业互联网标识的采集方法，包括各类涉及标识采集实体间的通信协议以及接口要求等标准。  （3）解析标准：主要规范工业互联网标识解析的分层模型、实现流程、解析查询数据报文格式、响应数据报文格式和通信协议、解析安全等标准。  （4）交互处理标准：主要规范标识数据建模方法和交互服务机制，包括数据模型、语义化描述、产品信息元数据，以及交互协议与接口、数据共享与服务、数据安全等标准。  （5）设备与中间件标准：主要规范工业互联网标识采集设备、解析服务设备、数据交互中间件等所涉及的功能、性能、接口、协议、同步等标准。  （6）异构标识互操作标准：主要规范不同工业互联网标识解析服务之间的互操作，包括实现方式、交互协议、数据互认等标准。  （7）标识节点标准：主要规范工业互联网标识解析节点（如根节点、国家顶级节点、二级节点、企业节点、递归节点，以及与区块链技术结合的节点等）的系统能力、互通接口、运营与管理、分布式存储与管理等标准。  （8）标识应用：主要规范基于特定技术（如主动标识载体、区块链等）、特定场景（如产品溯源、仓储物流、供应链金融等）的标识应用技术标准。 | 根据《工业互联网体系架构2.0版》和《工业互联网创新发展行动计划（2021-2023年）》等要求，增加了标识应用、标识节点小章节，对具体内容进行了相应修改，另外，增加了与区块链相关的标准制订内容。 |
|  | 第四章（三）边缘计算标准 | 边缘计算标准主要包括边缘设备标准、边缘智能标准、能力开放标准三个部分。  （1）边缘设备标准:主要规范边缘云、边缘网关、边缘控制器等边缘计算设备的功能、性能、接口等要求。  （2）边缘智能标准:主要规范实现边缘计算智能化处理能力技术的相关标准包括虚拟化和资源抽象技术、实时操作系统、分布式计算任务调度、边云协同策略和技术等。  （3）能力开放标准:主要规范基于边缘设备的资源开放能力、接口、协议等要求，以及边缘设备之间互通所需的调度、接口等要求。 | 边缘计算标准主要包括边缘数据采集与处理、边缘设备、边缘平台、边缘智能、边云协同、算力网络等标准。  （1）边缘数据采集与处理标准：主要规范各类设备/产品的数据采集技术要求，包括协议解析、数据转换、数据边缘处理、数据存储、数据与应用接口、相关应用指南等标准。  （2）边缘设备标准：主要规范边缘计算设备的功能、性能、接口等技术要求，包括边缘服务器/一体机、边缘网关、边缘控制器、边缘计算仪表等标准。  （3）边缘平台标准：主要规范边缘云、边缘计算平台等技术要求，包括计算、存储、网络资源管理、设备管理、应用管理、运维管理等标准。  （4）边缘智能标准：主要规范实现边缘计算智能化处理能力技术的相关标准，包括虚拟化和资源抽象技术、实时操作系统、分布式计算任务调度策略和技术等标准。  （5）边云协同标准：主要规范边云协同架构等技术要求，包括资源协同、应用协同、服务协同、数据协同等接口、协议等标准。  （6）算力网络标准：主要规范算力网络架构等技术要求，包括算力溯源、算力度量、算力可信等标准。 | 根据《工业互联网体系架构2.0版》和《工业互联网创新发展行动计划（2021-2023年）》等要求，增加了“边缘数据采集与处理、边缘平台、边云协同、算力网络”等小章节，对具体内容进行了相应修改。 |
|  | 第四章（三）平台标准 | 平台与数据标准主要包括数据采集标准、资源管理与配置标准、工业大数据标准、工业微服务标准、应用开发环境标准，以及平台互通适配标准等。 | 平台标准主要包括工业设备接入上云、工业大数据、工业机理模型与组件、工业数字孪生、工业微服务与开发环境、工业APP、平台服务与应用等标准。 | 根据《工业互联网体系架构2.0版》和《工业互联网创新发展行动计划（2021-2023年）》等要求，将“平台与数据”修改为“平台”，增加了“工业数字孪生标准”、“工业机理模型与组件”“工业APP”、“平台服务与应用”小章节，“数据采集”改为“工业设备接入上云”；“应用开发环境”改为“工业微服务与开发环境”。对具体内容进行了相应修改，另外，增加了与工业大数据中心等相关的标准制订内容。 |
|  | 工业APP标准 | 工业APP标准主要包括工业APP开发标准、工业APP应用标准、工业APP服务标准。  （1）工业APP开发标准：用于规范工业APP参考架构、工业APP开发方法、工业APP开发平台等相关标准。  （2）工业APP应用标准：用于规范工业APP的应用需求、应用模式、应用评价等应用特性的相关标准。 |  | 合并到平台体系中。 |
|  | 安全标准 | 安全标准主要包括设备安全、控制系统安全、网络安全、数据安全、平台安全、应用程序安全、安全管理等标准。 | 安全标准主要包括分类分级安全防护、安全管理、安全应用与服务等标准。  （1）分类分级安全防护标准主要包括分类分级定级指南、应用工业互联网的工业企业安全、工业互联网平台企业安全、工业互联网标识解析企业安全及工业互联网关键要素安全等标准。  （2）安全管理标准主要包括工业互联网安全监测管理、安全应急响应、运维管理、风险评估、检测评估、安全能力评价等标准。  （3）安全应用与服务标准主要包括工业企业上云、安全公共服务、“5G+工业互联网”安全、密码应用、安全技术及产品应用等标准。 | 根据《工业互联网体系架构2.0版》和《工业互联网创新发展行动计划（2021-2023年）》等要求，根据当前工业互联网安全面临的新情况，对安全内容进行了重新的分类和梳理。 |
|  | 应用标准 | 应用标准包括典型应用标准和垂直行业应用标准等。  （1）典型应用标准：包括智能化生产标准、个性化定制标准、网络化协同标准、服务化转型标准。  ①智能化生产标准：主要面向工业企业的生产制造环节,制定通用的业务应用等标准。  ②个性化定制标准：主要面向个性化、差异化客户需求, 制定通用的业务应用等标准。  ③网络化协同标准：主要面向协同设计、协同制造、供应链协同等场景，制定通用的业务应用等标准。  ④服务化延伸标准：面向产品远程运维、基于大数据的增值服务等典型场景，制定通用的业务应用等标准。  （2）垂直行业应用标准: 依据基础共性标准、总体标准和典型应用标准，面向汽车、航空航天、石油化工、机械制造、轻工家电、电子信息等重点行业领域的工业互联网应用，开发行业应用导则、特定技术标准和管理规范，优先在重点行业领域实现突破，同时兼顾传统制造业转型升级的需求，逐步覆盖制造业全应用领域。 | 应用标准包括典型应用标准和垂直行业应用标准等。  （1）典型应用标准：包括平台化设计、智能化制造、个性化定制、网络化协同、服务化延伸、数字化管理等应用标准。  ①平台化设计应用标准：主要面向产品设计、仿真验证、工艺设计、样品制造等场景，制定通用的业务应用等标准。  ②智能化制造应用标准：主要面向工业企业的生产制造环节,制定通用的业务应用等标准。  ③个性化定制应用标准：主要面向个性化、差异化客户需求等场景, 制定通用的业务应用等标准。  ④网络化协同应用标准：主要面向协同设计、协同制造、供应链协同等场景，制定通用的业务应用等标准。  ⑤服务化延伸应用标准：主要面向产品远程运维、基于大数据的增值服务等场景，制定通用的业务应用等标准。  ⑥数字化管理应用标准：主要面向企业内部管控可视化、市场变化及时响应、资源动态配置优化等各管理环节，制定通用的业务应用等标准。  （2）垂直行业应用标准: 依据基础共性标准、网络标准、边缘计算标准、平台标准、安全标准和典型应用标准，面向汽车、航空航天、石油化工、机械制造、家电、电子信息、钢铁等重点行业领域的工业互联网应用，开发行业应用导则、特定技术标准和管理规范，优先在重点行业领域实现突破，同时兼顾传统制造业转型升级的需求，支撑重点行业的产业链发展，逐步覆盖制造业全应用领域。 | 根据最新政策文件要求作相应修改，其中典型应用由“智能化生产、个性化定制、网络化协同、服务化延伸”修订为“平台化设计、智能化制造、个性化定制、网络化协同、服务化延伸、数字化管理” ，垂直行业应用显式体现了“钢铁”行业。 |
|  | 附件1 | 缩略语 | 缩略语 | 根据文本内容作相应增减。 |
|  | 附件2 | 已发布、制定中和待制定的工业互联网标准 | 已发布、制定中和待制定的工业互联网标准 | 架构题目根据标准体系框架进行了补充，具体内容根据近几年标准工作情况做相应完善。 |

# 四、编制过程

2020 年 3 月-12 月，工业互联网产业联盟技术标准工作组对工业互联网相关政策、新技术在产业数字化转型中的应用情况、工业互联网标准体系建设过程中存在的问题与最新工业互联网标准化需求进行了调研和分析，形成了工业互联网产业联盟《工业互联网标准体系3.0版》（讨论稿）。

工业互联网产业联盟技术标准工作组在2020 年 12 月8 日南京会议、2021年4月22日武汉会议召开了《建设指南（2021年版）》修订讨论会，明确了修订原则、修订目标、修订重点。

2021年5月19日，工业互联网产业联盟技术标准工作组联合中国通信标准化协会工业互联网特设任务组，组织19家相关成员单位开展对《建设指南（2021年版）》中基础共性标准、总体标准和应用标准进行了修订，形成《建设指南（2021年版）》（讨论稿）。

2021年6月8日，总体组组织组长、副组长单位、标准化技术组织等召开专题会议进行充分讨论。随后向组内全体成员征求意见，并对各项意见进行逐一研究，进一步修改完善《建设指南（2021 年版）》（征求意见稿）后，报上级主管部门工业和信息化部科技司。

2021年6月，工业和信息化部科技司向相关单位征求了《工业互联网综合标准体系建设指南（2021年版）（征求意见稿）》意见，并组织总体组对各项意见逐一研究，修改完善后形成《建设指南（2021 年版）》（公开征求意见稿）。