

西部地区工业互联网标识发展问题及推进策略

韩玲, 杨潇*, 李琦琦, 杨静

中国信息通信研究院工业互联网与物联网研究所, 北京

收稿日期: 2022年5月25日; 录用日期: 2022年6月21日; 发布日期: 2022年6月28日

摘要

工业互联网标识解析体系是支撑工业互联网数据共享、互联互通的基础, 目前我国已形成以北京、上海、广州、武汉、重庆五大国家顶级节点为核心的标识解析体系架构, 但各区域标识解析体系建设进度、规模不尽相同。为了解西部地区标识解析体系建设的现状与需求, 推动西部地区标识解析体系快速、健康发展, 本文首先介绍了西部标识发展现状, 并以标识解析二级节点为切入点, 通过问卷调查的方式, 分析了西部工业互联网标识应用现状、问题和需求。然后基于西部地区标识发展现状及问卷调查结果进行分析, 总结了西部地区标识发展面临的挑战, 最后针对挑战, 提出了扩大标识解析体系建设、打造标识应用示范效应和完善西部地区标识生态体系的发展策略建议。

关键词

工业互联网, 标识解析体系, 西部地区, 发展策略

Problems and Strategies of Industrial Internet Identification and Resolution System Development in Western China

Ling Han, Xiao Yang*, Qiqi Li, Jing Yang

Industrial Internet and IoT Research Internet, China Academy of Information and Communications Technology, Beijing

Received: May 25th, 2022; accepted: Jun. 21st, 2022; published: Jun. 28th, 2022

*通讯作者。

文章引用: 韩玲, 杨潇, 李琦琦, 杨静. 西部地区工业互联网标识发展问题及推进策略[J]. 现代管理, 2022, 12(6): 737-745. DOI: 10.12677/mm.2022.126102

Abstract

The identification and resolution system of the Industrial Internet is the basis for supporting Industrial Internet data sharing and interconnection. At present, China has formed an identification and resolution system architecture of five national top-level nodes in Beijing, Shanghai, Guangzhou, Wuhan, and Chongqing as the core. However, the construction progress and scale of identification and resolution system in various regions are different. In order to understand the situation and needs for identification and resolution system in the western region and promote the rapid and healthy development of identification and resolution system in the western region, this paper first introduces the current situation of identifier development in the western region, and analyzes the current situation, problems, and needs for the Industrial Internet identifier application in the western region by means of questionnaire survey. Then, based on the analysis of the current situation of identifier development in the western region and the results of the questionnaire survey, this paper summarizes the challenges faced by the development of the identification and resolution system in the western region. Finally, according to the challenges, this paper puts forward some development strategy suggestions to expand the construction of identification and resolution system, create the demonstration effect of identifier application and improve the identifier ecosystem in the western region.

Keywords

Industrial Internet, Identification and Resolution System, Western Region, Development Strategies

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

当前我国经济正在经历数字化转型和新旧动能交换的过程，以大数据、人工智能、云计算为代表的新兴技术为数字经济的发展带来了机遇与挑战。作为先进信息技术与工业制造连接的纽带，工业互联网是企业转型升级的核心驱动力，也是我国完成制造业转型升级的关键破局点[1]。标识解析体系通过识别各类资源，实现对设备、人、物料的全生命周期管理，是数据互融互通、挖掘海量数据的基础，也是实现基于工业互联网的信息通信以及各类应用的根本与前提[2]。

随着我国的工业互联网标准解析体系逐步推进与完善，目前已形成以 5 个国家顶级节点为核心的标识服务体系架构[3]。2018 年 12 月，工业互联网标识解析体系国家顶级节点(重庆)在重庆启动上线，成为了推动西部地区工业互联网发展的重要基础设施。西部地区是我国向西发展、建设内陆开放型经济的重要战略点，为助力西部地区打造工业互联网标识健康生态，赋能西部地区数字经济发展，本文聚焦于西部地区工业互联网标识发展，通过问卷调查的方法，对西部地区标识的发展现状、问题以及需求进行了调查研究，总结了西部标识发展面临的挑战，最后针对这些问题和挑战提出了相应的发展策略与建议。

2. 工业互联网标识概述

在工业互联网中，用户可通过标识解析体系访问存储着生产设备、物料、零件和成品等各类相关信息的服务器地址，通过标识实现跨系统、跨区域的产品信息查询，为数据共享和产品全生命周期管理提

供重要支持[4]。建设工业互联网标识解析体系,对工业互联网中海量异构的数据信息进行统一标识与解析,可实现海量异构数据的互通互联,将有效指导工业企业生产高效运行[5]。

2.1. 工业互联网标识解析体系

工业互联网标识解析,即利用标识技术为工业互联网中的机器、产品、零部件等对象赋予数字身份,建立工业互联网要素与标识之间的映射关系,从而实现异构、异主、异地的信息查询和共享,促进基于标识解析体系的互联互通世界的形成,实现工业智能化[6]。当前,我国工业互联网标识解析体系已形成由根节点、国家顶级节点、二级节点、企业节点、公共递归节点等组成的分层分级体系架构。其中,国家顶级节点、二级节点和企业节点共同作为我国工业互联网标识解析体系统一管理和稳定运行的顶层基础设施,能够针对行业需求,提供基于标识解析的工业互联网应用服务[3]。

2.2. 工业互联网标识行业应用

目前关于工业互联网标识行业应用的相关研究主要集中在标识解析体系的行业应用路径、以及标识解析应用现状与推广等方面。

在标识解析体系的行业应用研究方面,孙羽佳验证了未来在油气生产行业建设标识解析节点的可行性,介绍了标识解析体系在油气生产中的编码规范,并提出了油田标识信息的数据管理方案[7];周鑫等根据智慧矿山的建设需求,构建了煤炭工业的标识解析体系二级节点技术架构,包括总体架构、节点对接、平台建设和网络安全[8];万佳艺等提出了在建材行业部署工业互联网标识解析体系的发展思路,从建材行业的行业现状和需求、痛点出发,构建了建材行业标识解析体系的平台架构和应用模式,提出了产品溯源认证、设备健康管理、智能物流和供应链协同几个典型应用场景[9]。

在标识解析应用现状与推广研究方面,吴喆和罗冠洲在对企业标识应用现状进行分析后,发现工业互联网标识在推广过程中存在升级成本增加、数据安全、企业认知不足、商业模式缺失等问题,在此基础上他们提出了一种工业互联网标识商业模式[10];谢家贵等首先对我国工业互联网标识解析体系的技术架构和系统部署进展进行了介绍,然后对我国标识解析系统的节点建设情况和递归服务解析性能进行了说明[3]。还有一些研究对工业互联网标识的发展趋势[11]、二级节点建设状况[12]、运营商发展状况[13]等进行了探索与分析,但是关于区域性标识解析体系的发展状况与推进策略的研究仍存在空白。

综上,当前学术界和产业界针对标识解析体系及行业应用的研究大多针对宏观性技术研究或某一具体行业针对性研究,针对区域性的标识解析体系发展状况和行业应用特殊化研究仍有不足。因此,本文将从分析全国及西部地区标识发展现状入手,重点分析西部地区工业互联网标识发展的问题和挑战,提出应对策略,为西部地区工业互联网标识的高质量发展提供思考和建议。

3. 西部工业互联网标识解析体系发展现状

2018年,在工业和信息化部指导下,工业互联网标识解析国家顶级节点建设启动,经过三年的持续建设与部署完善,北京、上海、广州、武汉、重庆5个国家顶级节点进入稳定运行状态,以国家顶级节点为核心的融合型标识体系架构初步形成[3]。2018年12月,工业互联网标识解析体系国家顶级节点(重庆)在重庆启动上线,为西部地区的标识解析体系建设、工业互联网发展提供有利支撑。在国家顶级节点(重庆)的辐射作用下,近年来西部地区标识解析体系建设和应用推广发展迅速。总的看来,西部地区标识解析体系发展呈现出以下三种态势。

3.1. 政策布局日益完善

建设工业互联网标识解析体系是我国实现工业转型升级的重要任务。2017年11月,国务院发布

《关于深化“互联网+先进制造业”发展工业互联网的指导意见》，提出加强工业互联网标识解析体系顶层设计，推进标识解析体系建设[14]。在此基础上，工业和信息化部先后印发《工业互联网发展行动计划(2018~2020年)》、《工业互联网标识管理办法》、《工业互联网创新发展行动计划(2021~2023年)》，推动标识解析体系建设和落地实施。为推进西部地区标识解析体系建设和标识产业体系构建，西部各政府陆续发布相关政策加强地方工业互联网标识发展。自2018年起，重庆、四川、贵州、陕西等省市陆续出台了多项政策，支持重点行业建设标识解析二级节点，2021年，标识解析体系发展成为了重庆、四川、云南等省市工业互联网创新发展计划中的重要内容。

3.2. 标识规模逐步扩大

随着工业互联网标识解析体系建设进入加速期，二级节点、企业节点、注册解析量等标识数据指标呈指数增长。截至2021年11月，全国累计接入国家级节点的二级节点达158个，分布于25个省(自治区、直辖市)，累计标识注册量约620亿，累计接入企业节点超4万家，涵盖食品制造业、汽车制造业、医药制造业、铁路、船舶等31个行业。其中，国家级节点(重庆)已上线19个二级节点，覆盖重庆、四川、贵州、宁夏、甘肃、陕西、云南等西部7个省(自治区、直辖市)，累计标识注册量约60亿，累计接入企业节点超1800家，为电子、石化、运输、汽车等9个行业提供标识注册解析服务。

3.3. 标识应用日渐深化

全国标识解析应用已形成“产品设备层、工艺流程层、产业资源层”从点到线到面的三层级的应用模式，并探索出包括供应链管理、设备管理、仓储管理、产品追溯、防伪防窜管理在内的18大应用场景。西部地区标识应用在摩托车、建材、医疗器械等行业二级节点的探索下，逐步涌现摩托车产品管理、混凝土产品全生命周期管理、医疗设备远程运维管理等典型应用案例，利用标识解析解决行业企业之间、系统之间的数据壁垒问题，进一步助力行业数字化转型升级。

3.4. 标识生态亟待健全

全国标识解析体系已形成由标识资源分配与解析服务、标识产业基础、标识解析应用、标识生态支撑四个部分组成的标识生态体系。当前，西部标识生态体系有待完善，在标识产业基础、标识解析应用、标识生态支撑等板块，仍需标识软件供应商、标识应用供应商、国际治理机构、测试认证机构、公共服务支撑机构等生态单位的参与。

4. 西部工业互联网标识行业应用发展现状分析

标识解析二级节点是标识解析体系中直接面向行业或区域的核心环节，向上对接国家级节点，向下对接企业节点及应用系统。从功能上看，二级节点可为下游企业提供标识注册、解析、运行监测等服务，是推动工业互联网标识解析体系建设、应用发展和标识生态构建的重要环节[15]。为深入了解西部工业互联网标识行业应用发展现状，本文从已接入工业互联网标识解析体系国家级节点(重庆)的西部19家二级节点企业(截止2021年8月27日)入手，开展线上问卷调研，最终收集有效问卷19份。通过本次问卷调查，对西部地区二级节点的信息化基础、建设投入、标识应用现状、标识发展存在的问题和需求进行了解和分析。

4.1. 西部标识应用现状

从标识应用环节来看，大部分二级节点将标识应用于生产、物流和销售环节，采购及供应链、售后与设计等环节的标识应用相对较少，整体呈现出中间强，两边弱的应用形态(见图1)。

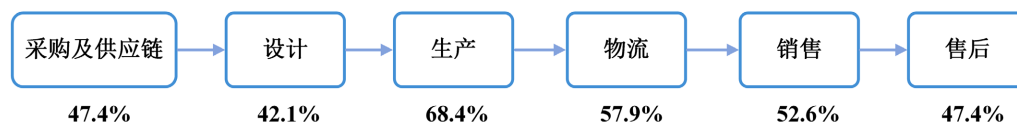


Figure 1. Application distribution of identification and resolution system
图 1. 标识应用环节分布

从标识应用对象来看,西部地区二级节点的主要标识对象为产品和设备,其次为零部件和虚拟对象,标识在半成品和原材料上的应用率仍然较低(见图 2)。

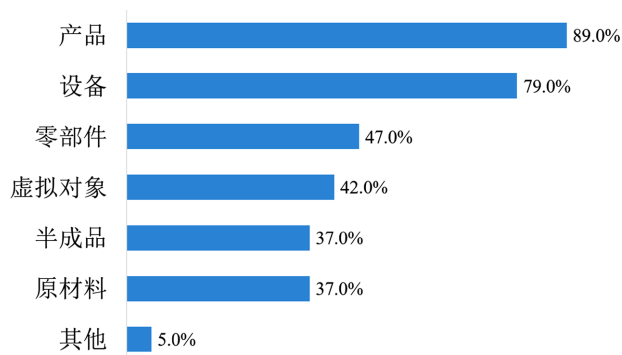


Figure 2. Application objects of identification and resolution
图 2. 标识应用对象

西部地区二级节点标识解析体系的主要应用模式也是围绕设备管理和产品防伪追溯,在供应链协同管理、产品全生命周期管理和智能生产方面应用也较多,而协同设计、售后管理和物流管理等其他环节应用薄弱。从标识应用层级来看,主要覆盖设备、产品、工艺层级,其次为过程、流程层级,在产业、资源层级和应用明显不足。从标识应用价值和需求来看,大部分二级节点认为标识解析很重要,并且期望通过标识解决企业内部系统与上下游企业系统对接问题、产品、设备、原材料、零部件等对象的一物多码问题和企业内部多个管理系统之间对接等问题(见图 3)。

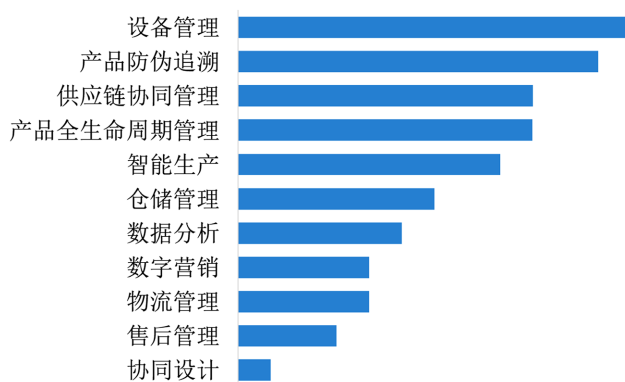


Figure 3. Application modes of identification and resolution
图 3. 标识应用模式

4.2. 标识发展存在的问题

调查结果显示,当前西部地区二级节点上下游企业接入标识解析体系的比例较小,过半的二级节点上下游企业接入标识解析体系比例在 0%~20%之间(见图 4),二级节点的标识应用推广进展缓慢。

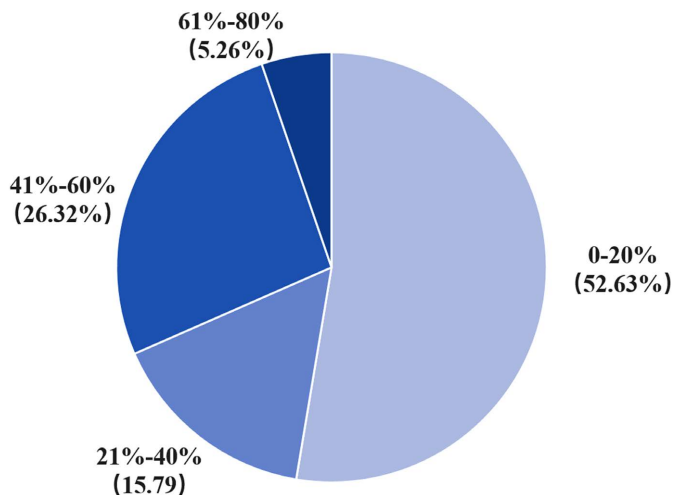


Figure 4. Proportion of upstream and downstream cooperative enterprises access identification and resolution system
图 4. 上下游合作企业接入标识解析体系的比例

阻碍企业应用标识的原因主要有已有的编码管理体系难以更改、标识改造的资金投入较大、缺少标识生态服务企业等(见图 5)。由于大部分二级节点对标识解析技术的理解不够深入，二级节点企业在标识应用过程中，主要存在异构标识互操作、采集与处理、设备与中间件等技术问题。此外，为加快标识应用发展，二级节点企业与标识软件供应商、标识硬件供应商合作，解决在软件和硬件方面的技术问题，但由于大部分标识服务供应商存在着对垂直行业理解不充分、对标识解析理解不充分的问题，导致标识服务供应商对二级节点发展的推动效果较弱。

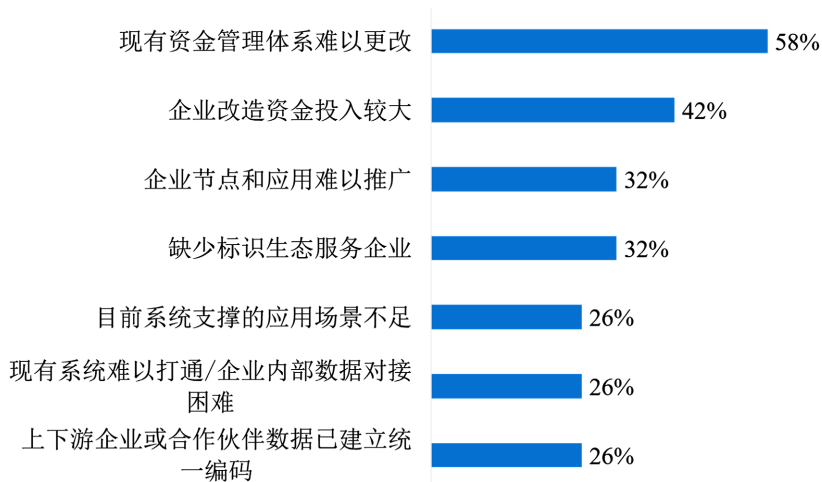


Figure 5. Main problems in identification and resolution system application
图 5. 标识应用过程中存在的主要问题

4.3. 西部标识发展需求

在技术需求方面，二级节点目前的技术需求主要是典型应用场景软件开发工具包/接口、标识数据采集/读取终端、打通扫码、支付、查询等终端入口。在政策需求方面，西部地区二级节点企业对标识政策的关注度较高，并且希望获得资金类的政策支持。在标识服务供应商方面，二级节点对标识硬件供应商、标识软件供应商、标识安全供应商、垂直行业标识应用供应商的需求较高；在生态合作方面，大部分二

级节点希望参与标识相关标准编制、与高校开展标识相关合作、获得标识相关测试验证服务、标识相关培训服务等(见表 1)。

Table 1. Requirements for the identification and resolution development of second-level nodes in the western region
表 1. 西部地区二级节点标识发展需求情况

需求层次	需求内容	二级节点占比
技术需求	典型应用场景软件开发工具包/接口	68.42%
	标识数据采集、读取	57.89%
	打通扫码、支付、查询等中断入口	47.37%
	数据中间件	47.37%
	主动标识载体	36.84%
政策需求	资金支持	84.21%
	市场机制的完善	63.16%
	应用示范	63.16%
	税收优惠	57.89%
标识服务供应商需求	标识软件供应商	74%
	标识硬件供应商	74%
	垂直行业标识应用提供商	58%
	标识安全提供商	58%
标识生态合作需求	参与标识相关标准编制	58%
	与高校和科研机构开展标识相关合作	53%
	标识相关培训服务	47%
	工业互联网及标识相关测试验证服务	47%

5. 西部工业互联网标识发展面临的挑战

通过从西部地区标识解析体系建设情况、标识发展环境、二级节点以及重点行业发展现状及问题的分析,可以总结出西部地区的标识发展主要面临以下几个挑战。

5.1. 标识推动产业数字化转型的能力有待提升

西部地区标识应用在推动西部地区产业数字化转型上表现不突出,重点表现在:一是重点行业标识应用尚未普及,未能在西部优势行业体现数字化转型能力,缺少区域优势产业的标识应用,是阻碍区域标识发展一大因素。二是垂直行业应用深度有待提升,大部分标识应用主要在产品/设备层级,对生产过程、产业资源协同带来的作用较小,已有垂直行业标识应用大部分仅覆盖了产业链的部分环节,尚未通过贯穿产业链全环节实现在产业链上下游企业间的数据共享。

5.2. 标识实现规模化应用的措施有待优化

西部地区标识解析体系已完成顶层设计,但企业规模化应用动力不足,重点表现在:一是资金投入压力大,标识解析应用的信息化改造成本,是阻碍企业应用标识的主要原因。二是政策扶持方式单一,

推动标识发展的现有政策主要围绕支持标识解析二级节点建设，缺少在节点建设后的企业节点扩展、应用示范等方面的扶持，导致二级节点发展后劲不足。

5.3. 标识推进生态体系建设的力度有待强化

西部地区标识生态建设尚处于初期，产业界对标识的理解存在不足，重点表现在：一是标识的宣传推广力度不够，产业链上下游企业对标识解析体系的理解较浅，企业缺少应用标识的动力。二是缺少标准化组织和科研机构深入发力，导致行业的标识编码和数据标准难以统一，阻碍行业企业接入标识解析体系。三是缺少具有综合技术认知的标识应用供应商，导致行业企业接入标识后，难以快速地将标识应用于产业链各环节。四是缺少具有创新性的云服务与集成供应商，企业将已有信息系统与标识解析体系对接的成本较高，降低标识解析体系的应用效率。

6. 西部工业互联网标识发展推进策略

6.1. 持续增强标识解析体系建设

标识解析体系建设是基础，需持续扩大二级节点和企业节点在西部地区各省市、各行业的覆盖范围。一是以西部地区优势产业及其行业龙头企业为重点，拉动优势产业参与标识解析体系建设，激发行业龙头企业发挥领航作用。通过借助龙头企业的建设经验和影响力，带动产业链上下游企业、行业企业接入，增加接入企业的数量，扩大接入企业范围，逐渐形成规模化效应；二是不断完善激励机制，加大企业“上标识、用标识”的财政补贴和激励，推动企业开展行业标识应用探索，扩大标识辐射范围。

6.2. 打造标识应用示范效应

行业标识应用是目的，需持续提升行业标识应用深度和标识应用成效。一是通过征集和遴选优秀的行业标识应用案例，打造行业应用标杆，加大标识应用推广力度；二是提升标识应用深度，依托智库等机构开展企业标识应用成效评价反馈，提高标识应用场景效能；三是打造西部地区标识应用服务商资源池推荐目录，为企业选择标识软硬件服务商、标识应用服务商等提供参考，提升企业标识应用研发效率。

6.3. 完善西部地区标识生态体系

标识生态构建是保障，需不断完善西部地区标识生态体系。一是积极引入全国领先的标识软硬件供应商、标识应用服务商、标准化组织、测试认证机构等企业或机构，整合西部地区标识生态企业资源，构建西部地区标识生态资源共享机制；二是依托区域内行业二级节点、标准化研究机构共同制定行业标识编码、数据接口规范等共性标准，为企业应用标识提供指导；三是加快工业互联网标识人才培养，推动工业互联网标识职业技能培训和等级评价，构建技能型人才培养的有效模式，为区域标识发展提供有力支撑。

7. 结论

西部地区标识解析体系建设和布局虽已取得阶段性成果，但在推广应用、构建标识生态体系和提高商业价值等方面仍存在发展空间。本文首先介绍了工业互联网标识解析体系的内涵和行业应用研究现状、西部地区工业互联网标识解析体系发展现状；其次根据问卷调查结果，从西部地区二级节点的标识应用现状、存在的问题和标识发展需求三个方面进行了分析，总结了西部地区标识发展面临的挑战；最后针对西部地区标识发展的问题提出了针对性的建议和策略。随着西部地区标识解析体系建设的持续推进和完善，将吸引更多的二级节点和企业节点陆续接入，从而为西部地区工业互联网发展和产业数字化转型带来新动力。

参考文献

- [1] 朱国军, 王修齐, 孙军. 工业互联网平台企业成长演化机理——交互赋能视域下双案例研究[J]. 科技进步与对策, 2020, 37(24): 108-115.
- [2] 任语铮, 谢人超, 曾诗钦, 等. 工业互联网标识解析体系综述[J]. 通信学报, 2019, 40(11): 138-155.
- [3] 谢家贵, 齐超, 朱佳佳. 工业互联网标识解析体系架构及部署进展[J]. 信息通信技术与政策, 2020(10): 10-17.
- [4] 柴森春, 张译霖, 马宝罗. 面向 MES 的工业互联网标识数据互通系统设计[J]. 信息通信技术与政策, 2019(8): 62-66.
- [5] 曾鹏, 刘阳. 工业生产中工业互联网标识解析技术应用研究[J]. 自动化博览, 2019, 36(11): 46-48.
- [6] 任语铮, 曾诗钦, 霍如, 等. 新型工业互联网标识解析体系探讨与实践[J]. 信息通信技术与政策, 2019(8): 74-77.
- [7] 孙羽佳. 石油石化行业工业互联网标识解析系统研究[J]. 通信管理与技术, 2022(1): 60-62.
- [8] 周鑫, 周云成, 金树军, 等. 煤炭工业互联网标识解析二级节点系统架构研究[J]. 煤矿安全, 2022, 53(3): 140-145.
- [9] 万佳艺, 张丹桐, 张信璘, 等. 工业互联网标识解析在建材行业的应用探索[J]. 中国建材, 2021(9): 114-117.
- [10] 吴喆, 罗冠洲. 工业互联网标识推广问题分析与商业模式研究[J]. 长江信息通信, 2021, 34(10): 181-183.
- [11] 张钰雯, 池程, 朱斯语. 工业互联网标识解析体系发展趋势[J]. 信息通信技术与政策, 2019(8): 43-46.
- [12] 严涵琦, 刘彦鹏, 陈怡. 工业互联网标识解析二级节点概述[J]. 数字通信世界, 2020(5): 277.
- [13] 张第, 崔羽飞, 刘楠, 等. 运营商在工业互联网标识解析领域的进展分析及发展建议[J]. 信息通信技术, 2019, 13(5): 11-16.
- [14] 中华人民共和国国务院. 关于深化“互联网+先进制造业”工业互联网的指导意见[EB/OL]. http://www.gov.cn/zhengce/content/2017-11/27/content_5242582.htm, 2017-11-19.
- [15] 李海花, 期治博. 工业互联网标识解析二级节点建设思路[J]. 信息通信技术与政策, 2019(2): 61-65.