



工业互联网产业联盟标准

AII/001-2021

工业互联网标识解析 二级节点技术要求 (修订版)

Identification and resolution system for the
Industrial Internet—Technical requirements for
Secondary-Level Node

工业互联网产业联盟
(2021 年 12 月 31 日发布)

声 明

本报告所载的材料和信息，包括但不限于文本、图片、数据、观点、建议，不构成法律建议，也不应替代律师意见。本报告所有材料或内容的知识产权归工业互联网产业联盟所有(注明是引自其他方的内容除外)，并受法律保护。如需转载，需联系本联盟并获得授权许可。未经授权许可，任何人不得将报告的全部或部分内容以发布、转载、汇编、转让、出售等方式使用，不得将报告的全部或部分内容通过网络方式传播，不得在任何公开场合使用报告内相关描述及相关数据图表。违反上述声明者，本联盟将追究其相关法律责任。

工业互联网产业联盟

联系电话：010-62305887

邮箱： aii@caict.ac.cn

目 次

前 言.....	II
1 范围.....	1
2 术语和定义.....	1
3 缩略语.....	1
4 工业互联网标识解析二级节点架构.....	1
4.1 总体框架.....	1
4.2 管理体系.....	2
4.3 功能体系.....	2
4.4 应用体系.....	2
4.5 接口.....	2
5 工业互联网标识解析二级节点建设基本要求.....	2
5.1 互通性.....	2
5.2 可靠性.....	2
5.3 安全性.....	2
5.4 兼容性.....	2
5.5 扩展性.....	2
6 管理要求.....	2
7 功能要求.....	3
7.1 概述.....	3
7.2 标识注册.....	3
7.3 标识解析.....	3
7.4 标识查询.....	3
7.5 业务管理.....	3
7.6 数据管理.....	3
7.7 运行监测.....	4
7.8 数据同步.....	4
8 应用要求.....	4
9 对接要求.....	4
9.1 对接国家顶级节点.....	4
9.2 对接递归节点.....	4
9.3 对接企业节点.....	4
10 性能要求.....	4
11 安全要求.....	5
11.1 安全网络.....	5
11.2 身份认证与访问控制.....	5
11.3 安全传输.....	5
12 部署要求.....	5

前 言

本标准是工业互联网标识解析系列标准之一，此版本为 2021 年 1 月的修订版。

——工业互联网标识解析 二级节点技术要求

——工业互联网标识解析 二级节点测试规范

——工业互联网标识解析 国家顶级节点与二级节点对接技术要求

——工业互联网标识解析 国家顶级节点与二级节点对接测试规范

随着技术的发展，还将制定后续的相关标准。

标准牵头单位：中国信息通信研究院

标准起草单位和主要起草人：

——中国信息通信研究院：陈美兰、张钰雯、侯海波、谢滨、金键、李海花、刘阳、谢家贵、李志平、刘巍、田娟、刘红炎、范志朋、张波、韩盈盈、期治博、李琦琦、郝献举、刘东坡、王亦澎、么冰

——北京泰尔英福网络科技有限责任公司：曾西平、张发振、车涵、杨树梅、李龙

——信通院（武汉）科技创新中心有限公司：张良、程红伟

——江苏中天互联科技有限公司：时宗胜、蒋剑

——广东佛山鑫兴科技有限公司：区景安、汪毅

——江苏徐工信息技术股份有限公司：徐清华

——中船工业互联网有限公司：梁绍翔

——深圳市标准技术研究院：李媛红

——青岛海尔工业智能研究院有限公司：刘海洋

——北京鼎证物联信息技术有限公司：谢颖

——北汽福田汽车股份有限公司：林成建

——中检集团溯源技术服务有限公司：张健

——中国联合网络通信有限公司江苏省分公司：蒋海涛

——中移（上海）信息通信科技有限公司：陈宇

——重庆忽米网络科技有限公司：杨帆

工业互联网标识解析 二级节点技术要求

1 范围

本标准规定了工业互联网标识解析二级节点的总体架构、管理要求、功能要求、应用要求、对接要求、性能要求、安全要求和部署要求。

本标准适用于工业互联网标识解析二级节点的建设、运营和使用。

2 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

2.1

工业互联网标识解析国家顶级节点 National-Level node of identification and resolution

是指面向一个国家或地区提供顶级标识解析服务，以及标识备案、标识认证等管理服务的公共节点。

2.2

工业互联网标识解析二级节点 Secondary-Level node of identification and resolution

是指面向特定行业或者多个行业提供标识服务的公共节点。

2.3

工业互联网标识解析企业节点 Enterprise node of identification and resolution

面向企业内部提供标识编码注册和标识解析服务的标识服务节点，并通过接入标识解析二级节点对外提供解析服务。

3 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

UDP: 用户数据报协议 (User Datagram Protocol)

TCP: 传输控制协议 (Transmission Control Protocol)

IPv4: 互联网通信协议第四版 (Internet Protocol version 4)

IPv6: 互联网通信协议第六版 (Internet Protocol version 6)

RTT: 网络中端到端的往返时延 (Round-Trip Time)

HTTP: 超文本传输协议 (HyperText Transfer Protocol)

HTTPS: 超文本传输安全协议 (Hyper Text Transfer Protocol over SecureSocket Layer)

CPU: 中央处理器 (Central Processing Unit)

API: 应用程序接口 (Application Programming Interface)

4 工业互联网标识解析二级节点架构

4.1 总体框架

工业互联网标识解析二级节点总体架构包括管理体系、功能体系、应用体系、外部接口。二级节点的总体架构见图 1。

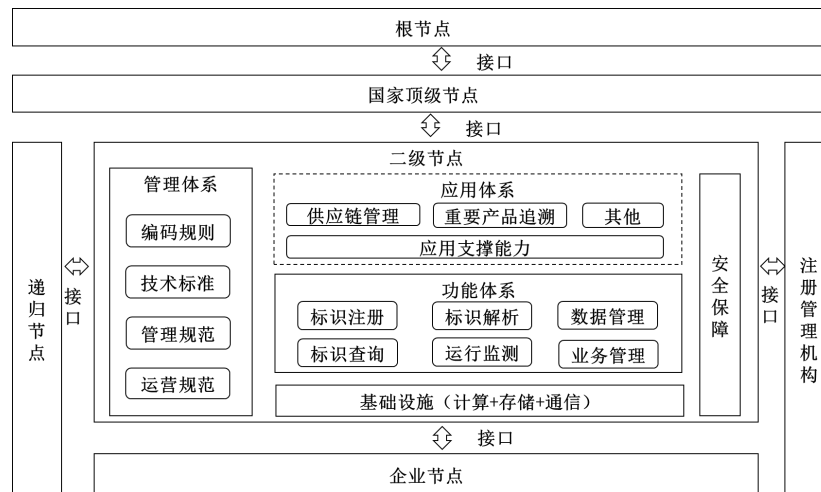


图 1 二级节点总体架构

4.2 管理体系

管理体系是指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 and 运营规范等。

4.3 功能体系

功能体系是指提供标识服务的基础系统功能，包括标识注册、标识解析、标识查询、业务管理、数据管理、运行监测和安全保障，以及支撑标识系统的相关基础设施。

4.4 应用体系

应用体系应提供供应链管理、重要产品追溯、产品全生命周期管理等应用，具备与智能化生产、网络化协同、规模化定制、服务化延伸等工业互联网应用模式结合的应用支撑能力。二级节点应具备标识应用支撑能力，提供开发工具、公共组件、API 接口等支撑标识应用开发。

4.5 接口

接口包括二级节点与国家顶级节点及灾备节点、递归节点、企业节点之间的运营管理监测接口、网络通信接口，并提供相应的数据传输格式等。

5 工业互联网标识解析二级节点建设基本要求

5.1 互通性

二级节点应向上对接国家顶级节点，向下对接企业节点，并与递归节点互通，同时支撑标识应用体系。

5.2 可靠性

二级节点应稳定运行，保障标识解析等基础服务的可用性，并具备异常处理措施。

5.3 安全性

二级节点与国家顶级节点、递归节点和企业节点的通信通道应为安全通道，保证传输数据的完整性、准确性、有效性。

5.4 兼容性

二级节点应支持 VAA、GS1、Handle、OID、Ecode 等标识体系中的一种或多种。

5.5 扩展性

二级节点应能具备负载均衡能力，应具备标识业务扩展能力，支撑各领域标识应用。

6 管理要求

二级节点应具有健全的标识编码注册和服务管理制度，以及对企业节点编码使用的监督机制。二级节点建设、管理和运营应符合相应的技术标准、管理规范 and 运营规范。

7 功能要求

7.1 概述

二级节点应提供的基础系统功能包括标识注册、标识解析、标识查询、业务管理、数据管理、运行监测。

7.2 标识注册

7.2.1 二级节点注册

工业互联网标识编码包括标识前缀和标识后缀两部分，其中标识前缀由国家代码、行业代码（又称二级节点前缀）、企业代码（又称企业节点前缀）组成，用于唯一标识企业主体；标识后缀由行业或企业定义数据结构，用于唯一识别标识对象。标识注册按照编码的分层结构采用分级注册管理机制，由标识注册管理机构向二级节点提供行业代码注册服务，由二级节点向企业节点提供企业代码注册服务。

二级节点应向注册管理机构提交注册信息，申请二级节点前缀。注册申请信息应当符合标识注册管理机构要求和相关标准。

二级节点责任主体信息及其配置信息变更时，应实时向标识注册管理机构提交变更申请。

二级节点标识注册应支持VAA、GS1、Handle、OID、Ecode等标识体系中的至少一种标识注册机制。

7.2.2 企业节点注册

企业节点应向二级节点提交注册信息，申请获取企业节点标识前缀。注册信息应当符合二级节点要求和相关标准。二级节点应将企业节点注册信息按要求同步至国家顶级节点；同时应将企业注册信息同步至注册管理机构。

企业节点责任主体信息及其配置信息变更时，应实时向二级节点提交变更申请。

7.3 标识解析

二级节点应提供标识的网络定位及其对应标识对象的信息查询。

二级节点标识解析应支持接入认证，保证解析过程安全可信。

标识解析应支持VAA、GS1、Handle、OID、Ecode等标识体系对应解析协议中的至少一种。

7.4 标识查询

二级节点应支持标识查询，包括精准查询和模糊查询。

标识查询支持通过企业名称、标识前缀、关键字对已注册的企业节点信息进行查询。

标识查询应具备查询扩展能力，根据业务需求扩展查询条件和查询结果内容。

标识查询应支持权限控制管理，根据不同角色用户设置标识数据查询权限，同时对角色和用户进行管理。

标识查询应支持VAA、GS1、Handle、OID、Ecode等标识体系对应的查询协议中的至少一种。

7.5 业务管理

二级节点应支持相应的用户管理、计费、审核、核验等业务功能。

二级节点应支持企业主体信息的审核备案，支持法人、法定代表人、联系人的核验。

二级节点应支持企业前缀管理功能，包括支持企业前缀分配、启用、停用、删除等功能。

二级节点应支持企业节点统计量、标识注册量、标识解析量等信息的统计和查看等功能。

7.6 数据管理

7.6.1 注册数据管理

二级节点应实时更新和维护二级节点和企业节点的注册数据，保障其正确性。

二级节点应支持自身及下属企业节点的标识注册量统计，支持对标识应用数据分析和挖掘。

二级节点应管理二级节点标识解析列表，保障其正确性和实时性，提供准确标识解析服务。

二级节点应支持自身及下属企业节点的标识解析量统计，支持对标识解析数据分析和挖掘。

7.6.2 业务数据管理

二级节点应支持用户信息、权限数据、日志数据、操作数据等的管理和分析。

7.6.3 数据托管

7.7 二级节点应支持数据托管,将二级节点和所有下属企业节点的解析路由数据以及二级节点业务系统数据托管到国家顶级节点(灾备节点)。其中,二级节点业务系统数据包括但不限于用户管理、前缀管理、节点统计等。运行监测

二级节点应向国家顶级节点发布监测地址和端口,接收国家顶级节点监测请求,并对请求实时做出响应。二级节点应要求其下所有企业节点开放监测地址和端口,接收二级节点和国家顶级节点监测请求,并对请求实时做出响应。

7.8 数据同步

二级节点应支持与国家顶级节点的数据同步,数据同步要求参见工业互联网产业联盟标准《工业互联网标识解析 国家顶级节点与二级节点对接技术要求》。

8 应用要求

由于行业特点不同,标识应用不同,本标准对标识应用技术要求不进行具体要求,各二级节点结合自身相关行业的特色和实际需求,研制相关技术标准。

9 对接要求

9.1 对接国家顶级节点

二级节点应支持与国家顶级节点对接,对接要求参见工业互联网产业联盟标准《工业互联网标识解析 国家顶级节点与二级节点对接技术要求》。

9.2 对接递归节点

二级节点应支持接收递归解析请求,并快速响应,返回企业节点信息。

二级节点与递归节点通信应支持VAA、GS1、Handle、OID、Ecode等标识体系对应的解析协议中的至少一种。

9.3 对接企业节点

二级节点应支持企业节点数据同步、运行监测,要求见工业互联网产业联盟标准《工业互联网标识解析 国家顶级节点与二级节点对接技术要求》。

10 性能要求

二级节点整体可用性应达到 99.99%,标识解析服务处理能力最大负载应达到节点请求峰值的 3 倍以上。二级节点应迅速响应标识注册、查询、解析请求,其中标识注册 RTT 为客户端注册标识到服务器的响应时间;标识查询 RTT 为客户端查询标识到服务器的响应时间;标识解析 RTT 是递归节点或客户端请求二级节点解析结果的响应时间。核心性能要求见表 1。

表 1 性能指标

	参数	SLR (Service Level Requirements)
标识注册	服务可用性	>=99.99%
	创建标识 RTT	<=1500 毫秒 (对于至少 95% 的请求)
	修改标识 RTT	<=3000 毫秒 (对于至少 95% 的请求)
	创建标识吞吐量	>=30000 次/秒
标识查询	服务可用性	>=99.99%
	标识查询 RTT	<=1500 毫秒 (对于至少 95% 的请求)

标识解析	服务可用性	>=99.99%
	UDP 标识解析 RTT	<1000 毫秒（对于至少 95% 的请求）
	TCP 标识解析 RTT	<=1500 毫秒（对于至少 95% 的请求）
	标识解析吞吐量	>200000 次/秒
	标识解析数据更新时间	<=30 分钟（对于至少 95% 的请求）

二级节点的注册和解析系统应支持负载均衡，并及时根据实际需求进行负载均衡配置。

11 安全要求

11.1 安全网络

二级节点应保障标识注册和解析系统在网络上的安全运行环境，应采用防火墙、网络访问控制等方式进行网络安全防御。

二级节点应提供注册标识服务的安全防护措施，应支持内外网隔离、黑白名单IP访问机制。

11.2 身份认证与访问控制

二级节点应具备用户认证机制，确保访问二级节点的用户身份的真实性，应支持多种身份认证模式，如证书、生物特征。

- a) 应支持多种管理员登录的方式，例如公私钥登录、密码登录。
- b) 应支持角色、用户分类，支持不同角色、用户对标识访问的权限设置。
- c) 应支持设置标识属性的读写权限，例如公共可读、公共可写、管理员可读、管理员可写。
- d) 应支持设置标识和标识属性的分级访问权限，不同的用户查看的标识属性不同。

11.3 安全传输

二级节点与国家顶级节点、递归节点、企业节点对接，应支持数字证书，数据传输应支持安全通道，保证通信过程数据的完整性，准确性，有效性，二级节点与国家顶级节点对接安全传输要求见工业互联网产业联盟标准《工业互联网标识解析 国家顶级节点与二级节点对接技术要求》。

二级节点与递归节点对接的安全传输应支持消息凭证，保证消息内容不被篡改，来源服务器的不可否认性。

二级节点与企业节点对接的数据传输应支持安全通道，保证企业节点可信和数据不被篡改。

12 部署要求

二级节点部署方式应支持二级节点自建部署和托管部署，部署时标识解析带宽应满足业务需求，并支持弹性扩展。

二级节点自建部署是由二级运营企业自行建立标识服务系统，实现标识注册、标识解析、标识查询、业务管理、数据管理和运行监测功能。同时，二级节点应支持企业节点托管。

二级节点托管部署是二级节点全面托管在国家顶级节点上运行，同时应支持企业节点托管到国家顶级节点。