



# 工业互联网标识行业应用指南

## (燃气)

工业互联网产业联盟 (AII)  
2024年10月





# 工业互联网标识行业应用指南 (燃气)



工业互联网产业联盟  
Alliance of Industrial Internet

工业互联网产业联盟 (AII)

2023年10月



**工业互联网产业联盟**  
Alliance of Industrial Internet

## 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（注明是引自其他文献的内容除外），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**  
Alliance of Industrial Internet

工业互联网产业联盟  
联系电话：010-62305887  
邮箱：aia@caict.ac.cn

**组 织 单 位：**工业互联网产业联盟

**参与编制单位：**（排名不分先后）

中国信息通信研究院、新奥新智科技有限公司、新奥新智科技有限公司、新奥阳光易采科技有限公司、新能（天津）能源有限公司、沧州明珠塑料股份有限公司、浙江苍南仪表集团股份有限公司、浙江伟星新型建材股份有限公司、湖北钟格塑料管有限公司、宁波市昕伊达能源设备制造有限公司、南京柔科波纹管有限公司

**参与编制人员：**（排名不分先后）

刘阳、邵小景、池程、谢滨、田娟、于庆伟、刘澍、刘巍、刘一鸣、吴康桥、程彤彤、赵海超、姚诚、蒋明、耿春锋、崔增田、李中阳、黄明、黄象克、周扬、包启剑、陈帆、郑成国、曾平、金鸣皋、应旭美，金军、林波、晋尧

**工业互联网产业联盟**  
Alliance of Industrial Internet

## 前言

工业互联网标识解析体系建设是我国工业互联网发展战略的重要任务之一，为贯彻落实《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》、《工业互联网创新发展行动计划（2021-2023年）》等政策文件，全国各地积极开展工业互联网标识解析体系建设与部署，包括各级标识解析节点建设，标识解析产业生态培育，标识应用创新发展。

工业互联网标识可为制造业各类对象建立全生命周期“数字画像”，通过分层分级解析节点查询和关联对象在不同环节、不同系统中的数据，在此基础上企业还可以借助数据挖掘等技术实现各种智慧化应用，并为关键产品的监管提供基础支撑，标识解析体系作为国家新型基础设施，降低了企业接入工业互联网门槛和使用成本，促进了产业链上下游资源的高效协同。

在工业和信息化部指导与各地方政府的支持推动下，我国工业互联网标识解析体系建设已步入快车道，国家顶级节点稳步运行，二级节点快速发展，标识应用成效初显。当前，按照标识解析增强行动的要求，还需要从做大规模、做深应用、规范管理三方面进一步提升我国工业互联网标识解析体系的发展水平，深化标识在制造业设计、生产、服务等环节应用，发挥出标识在促进跨企业数据交换、提升产品全生命周期追溯和质量管理水平中的作用。

随着物联网、工业互联网以及区块链等信息技术的逐步发展成熟，燃气行业面临着数字化转型的挑战。其中，行业大数据环境是实现数字化转型的基础，由于燃气行业属于融合多个行业的服务业，产业链中各企业信息化水平参差不齐，企业间存在信息壁垒及“信息孤岛”等问题，这阻碍了燃气行业大数据生态的形成。燃气行业亟需通过工业互联网标识将产业链中各企业连接起来，实现数据的互联互通，逐步消除物流行业“信息孤岛”，形成行业级大数据环境，助力燃气行业转型升级。

为了加快工业互联网标识解析体系在燃气行业应用推广，工业互联网产业联盟标识组联合燃气行业相关企事业单位编制《工业互联网标识应用指南（燃气）》（以下简称指南）。本指南适用于《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）“D”电力、热力、燃气及水生产和供应业门类下，包括D451燃气生产和供应业，包括天然气生产和供应业、液化石油气生产和供应业、煤气生产和供应业。本指南主要围绕燃气行业数字化转型需求，提出工业互联网标识解析实施路径、总结标识解析应用模式，为煤炭行业产业链相关参与方落地实施工业互联网标识应用提供参考。

# 目 录

|                        |    |
|------------------------|----|
| 一、工业互联网标识解析概述 .....    | 7  |
| 二、燃气行业数字化转型需求分析 .....  | 10 |
| (一) 燃气行业基本情况 .....     | 10 |
| 1. 行业简介 .....          | 10 |
| 2. 产业链 .....           | 12 |
| (二) 燃气行业发展的主要特点 .....  | 14 |
| (三) 燃气行业转型的变革方向 .....  | 17 |
| 三、燃气行业标识解析实施路径 .....   | 19 |
| (一) 燃气行业标识解析实施架构 ..... | 19 |
| (二) 燃气行业标识对象分析 .....   | 20 |
| 1. 标识对象分类 .....        | 20 |
| 2. 对象标识编码 .....        | 24 |
| 3. 标识应用分布析 .....       | 25 |
| (三) 燃气行业标识数据分析 .....   | 28 |
| 1. 标识数据分布 .....        | 28 |
| 2. 标识数据建模 .....        | 30 |
| 3. 标识数据类型 .....        | 31 |
| (四) 燃气行业标识应用组织流程 ..... | 33 |
| 1. 预研与评估阶段 .....       | 34 |
| 2. 节点建设与部署阶段 .....     | 34 |
| 3. 企业标识应用实施阶段 .....    | 35 |

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| 4. 产业推广与运营阶段 .....          | 36 |
| 四、 燃气行业标识解析应用模式 .....       | 38 |
| (一) 燃气设备材料全生命周期质量安全追溯 ..... | 38 |
| 1. 应用需求 .....               | 38 |
| 2. 解决方案 .....               | 39 |
| 3. 典型案例及实施成效 .....          | 39 |
| (二) 燃气物联设备安装、运维和售后智能化 ..... | 41 |
| 1. 应用需求 .....               | 41 |
| 2. 解决方案 .....               | 41 |
| 3. 典型案例及实施成效 .....          | 42 |
| (三) 天然气等能化大宗商品交付智能化 .....   | 44 |
| 1. 应用需求 .....               | 44 |
| 3. 解决方案 .....               | 45 |
| 3. 典型案例及实施成效 .....          | 46 |
| 五、 发展建议 .....               | 47 |
| (一) 加速燃气行业标识服务整合与应用拓展 ..... | 48 |
| (二) 推动燃气行业信息共享及需求挖掘 .....   | 48 |
| (三) 探索燃气行业标识数据安全防护体系 .....  | 48 |
| (四) 构建燃气产品绿色回收流程及标准体系 ..... | 49 |

## 一、工业互联网标识解析概述

工业互联网标识解析体系是工业互联网网络体系的重要组成部分，是支撑工业互联网互联互通的神经枢纽。工业互联网标识解析体系的核心要素包括标识编码、标识解析系统和标识数据服务三部分。其中，**标识编码**是指能够唯一识别物料、机器、产品等物理资源和工序、软件、模型、数据等虚拟资源的身份符号，类似于“身份证”中的身份证号，标识编码通常存储在标识载体中，包括主动标识载体和被动标识载体；**标识解析系统**是指能够根据标识编码查询目标对象网络位置或者相关信息的系统，对物理对象和虚拟对象进行唯一性的逻辑定位和信息查询，是实现全球供应链系统和企业生产系统精准对接、产品全生命周期管理和智能化服务的前提和基础；**标识数据服务**是指能够借助标识编码资源和标识解析系统开展工业标识数据管理和跨企业、跨行业、跨地区、跨国家的数据共享共用服务。在实际部署中，我国工业互联网标识解析体系逻辑架构采用分层、分级模式，包括根节点、国家顶级节点、二级节点、企业节点和递归节点，构成我国工业互联网关键网络基础设施，为政府、企业等用户提供跨企业、跨地区、跨行业的工业要素信息查询，并为信息资源集成共享以及全生命周期管理提供重要手段和支撑。

**工业互联网标识解析是实现异构编码兼容的基础前提。**制造业企业基于不同业务需求，已面向产成品使用了大量私有标识，建立仓储管理、物流配送、数字营销等场景的局部

数据闭环。随着标识对象从产品向机器、原材料、控制系统、工艺算法以及人等要素的扩展，应用场景从企业内单一业务向企业外多元服务的延伸，私有标识难以满足全要素、全产业链互联互通的需求。利用工业互联网标识解析基础设施，企业使用统一编码替代已有编码或进行编码的映射转换，可实现公有标识与私有标识、异构公有标识之间的兼容互通，将解决传统标识在企业外不能读或读不懂的问题，破除信息传递壁垒，进而实现各类主体在更大范围、更深层次、更高水平的互联。

**工业互联网标识解析是实现多源异构数据互操作的关键支撑。**由于制造业链条长、环节多、场景复杂、软件多样等特性，海量工业数据分散在不同系统中、异构网络相互隔离、数据表述不一致，大量的“信息孤岛”和特定的接入方式导致用户获取的服务受限，尤其在协同制造、智能服务等创新应用领域难以获取、发现、理解和利用相关数据。工业互联网标识解析通过建立与底层技术无关的公共解析服务、标准化数据模型和交互组件、异构网络适配中间件，可灵活定位并接入各类主体在不同环节、不同系统中的应用或数据库，从而促进不同行业、上下游企业之间数据关联、互操作与信息集成，同时提升现有制造系统的数据利用能力。

**工业互联网标识解析是实现产业链全面互联的重要入口。**企业间传统的信息交互模式为建立两两系统的数据对接，由于不同厂商、不同系统、不同设备的数据接口、互操作规程等各不相同，企业需投入大量人力、物力构建多套交互接

口，导致互联成本高、效率低、共享难，无法满足产业链协同需求。工业互联网标识解析各级节点作为国家新型基础设施，是全面互联下信息查询的入口，承载了工业要素全生命周期的信息获取及数据交互，通过许可监管、分级管理等保障了体系的稳定运行和高质量服务，保证了企业主体对标识资源分配和标识数据管理的高度自治，并通过统一架构、标准化接口等降低了企业接入门槛和使用成本，实现了部署经济成本最优。

**工业互联网标识解析是打造共建共享安全格局的有效路径。**随着工业互联网接入数据种类、数量的不断丰富，以及工业数据的高敏感性，对网络服务性能要求越来越高。标识解析建立了一套高效的公共服务基础设施和信息共享机制，通过建设各级节点来分散标识解析压力，降低查询延迟和网络负载，提高解析性能。同时，逐步建立综合性安全防护体系，工业数据存储在责任主体企业保障了数据主权，通过身份认证、权限管理、数据加密等机制实现标识对象信息的安全传输和获取，通过多利益相关方在全生命周期中的合作，形成开放、引领、安全、可靠的产业生态系统。

## 二、燃气行业数字化转型需求分析

### （一）燃气行业基本情况

#### 1. 行业简介

燃气行业是指以天然气、液化石油气、煤气等为主要供应物质的行业，主要涵盖燃气勘探、燃气生产、燃气运输、燃气销售以及燃气应用等各个方面。涉及国民经济行业分类 B（采矿业）门类下的大类 07 石油和天然气开采业，C（制造业）门类下的大类 25 石油、煤炭及其他燃料加工业、33 金属制品业、34 通用设备制造业、35 专用设备制造业、38 电气机械和器材制造业、39 计算机、通信和其他电子设备制造业、40 仪器仪表制造业，D（电力、热力、燃气及水生产和供应业）门类下的大类 45 燃气生产和供应业。

“十三五”以来，中央政府积极出台有关政策，在探矿权放开、干线管网独立、价格改革、储气调峰能力建设等方面加大天然气市场化改革，通过推行“煤改气”工程、开展“燃气下乡”、支持交通运输领域使用天然气作为燃料等工作来进一步加大天然气利用的广度和深度。从供应方面来看，我国已形成由国产常规气、非常规气和进口 LNG、管道气的多气源供应格局。其中，国产气近两年上产速度加快，2021 年产量  $2086 \times 10^8 \text{m}^3$ ，增速达到 8%；进口管道气供应增速加快，2021 年供应量为  $585 \times 10^8 \text{m}^3$ ，增速接近 23%；进口 LNG 是近几年的主要增量气源，2021 年供应量达到  $1096 \times 10^8 \text{m}^3$ ，增速超过 17%。从基础设施建设方面来看，

天然气长输管道总里程近 8.4 万 km；城市配气管网超过 100 万 km；在役储气库（群）15 座；形成储气调峰能力约  $171 \times 10^8 \text{m}^3$ ；已建成投产 LNG 接收站 22 座，总接收能力超过  $9000 \times 10^4$  吨。从消费方面来看，近 10 年我国天然气消费整体保持快速增长，从 2010 年的  $1076 \times 10^8 \text{m}^3$  增长至 2021 年的  $3654 \times 10^8 \text{m}^3$ ，年均复合增长率 11.6%；在一次能源消费中的占比由 2010 年的 4.2% 持续提升至 2021 年的 9%，天然气已经被广泛应用于城市燃气（炊事、公服、采暖制冷、交通运输等）、工业燃料、发电和化肥化工领域。其中，工业燃料领域用气量约  $1451 \times 10^8 \text{m}^3$ ，城市燃气领域用气量约  $1164 \times 10^8 \text{m}^3$ ，发电领域用气量约  $660 \times 10^8 \text{m}^3$ ，化肥化工领域用气量约  $379 \times 10^8 \text{m}^3$ 。用气人口超过 9 亿，城市民用气化率达到 97.9%，近 3000 余家国有、外资、民资以及混合所有制城市燃气企业为千家万户提供着优质服务。

天然气是清洁、低碳的化石能源，在等热值情况下，碳排放较煤炭减少约 45%，推进天然气利用是改善大气质量、实现绿色低碳发展的有效途径，又是新能源高比例接入新型电力系统下保障能源安全和能源结构转型的现实选择。近年来，随着中国城镇化进程加快和污染防治力度加强，天然气利用规模不断加大、输配系统日渐完善，实现了燃气行业高速发展。在碳中和背景下，中国能源发展已进入增量替代与存量替代并存的发展阶段，天然气将在能源转型过程中起到重要支撑作用。天然气需求量预计 2040 年前后进入峰值平台期，达到 5500~6500 亿立方米/年，较 2020 年增长 70%，

“十四·五”及未来一段时期内仍有较大发展空间，燃气行业发展的基本面总体向好。

## 2. 产业链

城市燃气生产和供应行业产业链主要是由上游气源的勘探开采、中游储存和输配送系统，以及下游分销系统组成。上游天然气气源主要是来自于气田，油气开采企业是城市燃气企业气源的主要供应商；中游的输配送系统可以分为长输管线或者液化天然气输配送系统；下游的城市分销系统就是城市燃气的核心运营模式。城市燃气运营商在通过市场竞争取得特许经营权之后，首先在城市中投资建设城市输配售系统，然后从长输或中输管道和门站取得天然气气源，再通过输配售系统将燃气输送至终端客户。燃气行业产业链全景图如图 1 所示。

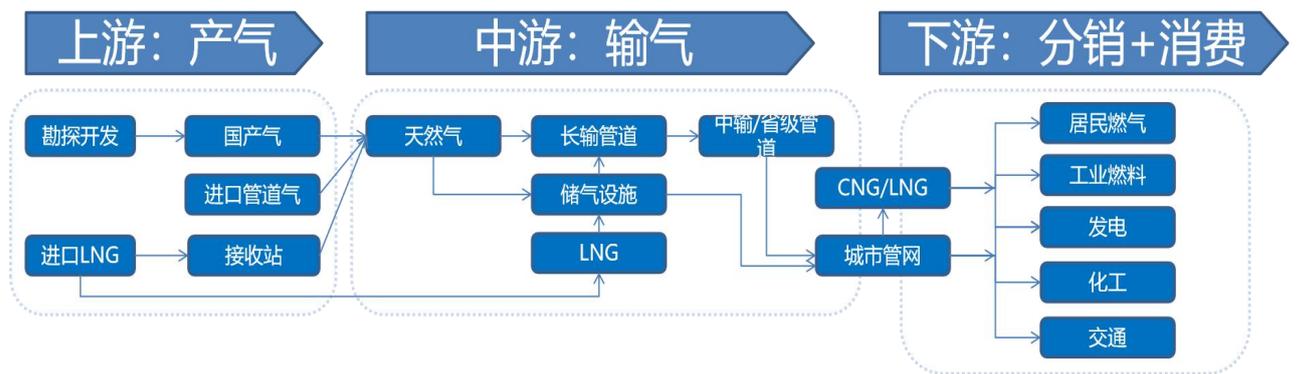


图 1 燃气行业产业链全景图

燃气行业产业链上游，主要包括天然气开采及天然气贸易（进口管道天然气、进口 LNG）。其中油气开采企业和贸易企业是城市燃气企业气源的主要供应商，国内外天然气资源和管网输配能力的规模直接决定了本行业的生产经营规模。

燃气行业产业链中游，主要包括长输管线或者液化天然气输配送系统。我国天然气输送管网原主要掌控在中石油、中石化及中海油手中（目前由国家管网集团负责管理主干管线），上述三家龙头企业依托资源、技术、人才等方面的优势，在中国拥有天然气管道建设和运营管理的先发优势。随着我国油气体制改革的逐步深入，天然气管道运输的瓶颈因素逐步弱化，天然气市场供应主体逐步多元化，为提高国家资源保障能力提供了良好的发展环境。

燃气行业产业链下游，主要包括居民用气、工商用气及燃气发电等。随着城镇化步伐加快，及受碳中和、产业升级等因素的影响，城市燃气的刚性需求进一步提升，广阔且持

续增长的需求将推动城市燃气行业稳步发展。居民用气方面，天然气作为居民燃气主要用于居民采暖、炊事、洗浴等生活用燃料。随着我国城镇化的发展及城市燃气管网建设加快，居民天然气需求量将不断提高。工商用气方面，天然气作为燃料可用于轻纺、建材、机电、石化、冶金及其他工商业等领域。随着我国制造业的持续发展及工业燃料升级工程的进一步实施，工商用气需求增长前景可观。燃气发电方面，根据《“十四五”现代能源体系规划》，到2025年天然气发电装机总容量达到约30亿千瓦。天然气发电具有低碳、高效、稳定、启停快、变负荷能力强等优势。伴随中国天然气供应保障能力的进一步提升和电气化进程的持续推进，天然气发电有望成为调峰电力主要来源之一。

## **（二）燃气行业发展的主要特点**

**一是行业政策不断完善。**2004年，国家颁布《市政公用事业特许经营管理办法》，为城市燃气企业的合法经营提供了依据，也为民生用气提供了保障；2007年颁布的《天然气利用政策》规定，我国将优先发展城市燃气；2010年颁布的《城镇燃气管理条例》，是我国第一部国家颁布的关于城镇燃气管理的行政法规，对促进燃气事业健康发展具有重大而深远的意义；2012年颁布的《天然气利用政策》将天然气用户分为优先类、允许类、限制类和禁止类。其中，城镇（尤其是大中城市）居民炊事、生活热水等用气被列入优先保障类；2016年颁布的《天然气发展十三五规划》提出，提高天

然气在一次能源消费中的比重；2017年颁布的《加快推进天然气利用的意见》明确指出，将天然气培育成我国现在清洁能源体系的主体能源之一。支持性政策的密集发布，给天然气的发展带来了机会，提供了政策方面的保障。

**二是市场改革不断深化。**在早期，上游主要是以中石油、中石化和中海油3家央企为主，石油业务是主营业务，天然气仅作为辅业。下游城市燃气企业大多为地方国有企业，投资靠政府、经营靠补贴，盈利能力普遍不足。进入发展期，市政公用行业的改革力度加大，以华润燃气、新奥能源、港华燃气、中国燃气为代表的企业开始在全国布局，抢占市场份额，城市燃气企业快速发展，盈利能力显著提升，中石油等大型央企也开始有选择性的进入下游市场。随着国内天然气供不应求的矛盾不断加大，价格持续上涨，国家从2014年开始，按照“管住中间，放开两头”的改革思路，对全产业链进行市场化改革，打破了上下游一体化的经营模式，形成了“X+1+X”的新模式，下游企业开始进入上游和中游，形成了“五大、N区、众小”的市场格局。五大跨区域性燃气公司企业数量约2000家，销售量占城燃销售总量的65%以上，占全国消费总量的50%；省级区域性燃气公司（北京燃气、上海燃气、重庆燃气等）全资或控股城镇燃气企业数量为172家；中等规模的地方国企和民企数量为900余家，包括中裕、百川、天伦、奥德等燃气公司。

**三是环保共识不断提升。**应对全球气候变化、减缓或减少温室气体排放已成为各国发展政策的一项重要内容，环境保护迫使各国能源格局重新洗牌。党的十八大以来，习近平总书记多次强调“绿水青山就是金山银山”，“两山理论”已成为引领我国走向绿色发展之路的基本国策。2013年，“大气十条”提出加快调整能源结构，加大天然气、煤制甲烷等清洁能源供应。天然气作为替代煤炭的最佳能源，再次获得了发展机遇。“十三五”期间，“2+26”重点城市的“煤改气”行动在调整能源结构，改善空气质量方面取得突出效果。截至2021年底，“2+26”城市和汾渭平原累计完成了2700万户散煤替代，替代散煤超过6000万吨，基本完成平原地区冬季取暖散煤替代。“2+26”城市的PM<sub>2.5</sub>平均浓度从2014年的91.5 μg/m<sup>3</sup>下降到2021年的43 μg/m<sup>3</sup>。

**四是科技水平不断提高。**数字化转型赋予企业新的机遇，工业互联网、大数据、人工智能、物联网等技术的应用，有效提升了城市燃气企业的管理水平，促进了行业的发展。北斗系统以及智能管网在城市燃气企业中得到了广泛应用，为天然气的发展提供了新动能。例如，燃气管线大多是埋地管线，且管道样式、结构、位置等复杂多样，北斗定位系统的应用对不同管道以及各节点进行了有效定位监控，不仅有利于精准定位泄漏点，提高隐患排查能力，而且有效的节约了企业的人力、物力；“生产调度系统”“管网远程监测监控

（SCADA）系统”等一系列智能管网系统，提高了燃气施工、抢修、运行的效率；“燃气热线信息管理系统”“客户信息管理系统”等系统提升了企业的服务品质。科技水平的不断提高，进一步促进了城市燃气的发展。

### （三）燃气行业转型的变革方向

在碳中和目标导向下的能源改革进程中，中国天然气行业需要积极探索更为有效的低碳转型路径，在并不宽裕的发展空间中发挥最大的效用，寻求更高质量的发展。应该从天然气产业链的自身发展和在碳中和目标导向下的发展两个层面来考量。

**持续推动增储上产，增强天然气发展底气。**继续加大对国内天然气勘探开发的支持力度，在努力完成七年行动计划的基础上，夯实保障天然气供应安全的基础。构建多元均衡进口体系，保障天然气供应安全。坚持稳定可靠与多元灵活并重，持续完善四大进口通道，形成“陆上三大、海上七大”的运输格局。

**加速储气能力建设，夯实天然气调峰优势。**可以考虑将华北、长三角、中南储气群定位为进行区域调峰，以油气藏和盐穴建库为主；中西部、西南、东北、西北储气群以区域及跨区域调峰为主并兼顾战略储备，以油气藏建库为主。四是上游企业要发挥优势，在CO<sub>2</sub>驱油、封存、运输等方面开展研究和应用。

**结合资源引进、市场和调峰需求，总体布局管网设施。**

加快中俄东线、西四线、西三线中段等重点项目建设，形成“六横六纵”干线管网络局，构建“区域联通、区内成网、调运灵活”的天然气输配体系。

**天然气将作为补位和替代高碳高污染燃料的基础能源。**根据有关权威机构的测算，“气代煤”可实现至少 40% 的碳减排效果，并大幅降低颗粒物、SO 等污染物排放，实现“减污降碳”协同增效。此外，天然气在长途运输、船舶等交通运输领域替代油品同样可实现“减污降碳”协同，是重卡、船运领域规模应用新能源前最具比较优势的清洁低碳燃料。

**天然气将成为构建新型电力系统过程中的主要调峰资源。**与煤电、抽水蓄能和储能发电方式相比，天然气发电的调节能力强、清洁低碳、布局灵活，适用于集中式和分布式等多种应用场景，是未来相当长时间内提供增量电力热力需求、保障电力供应安全的优选解决方案。

### 三、燃气行业标识解析实施路径

#### (一) 燃气行业标识解析实施架构

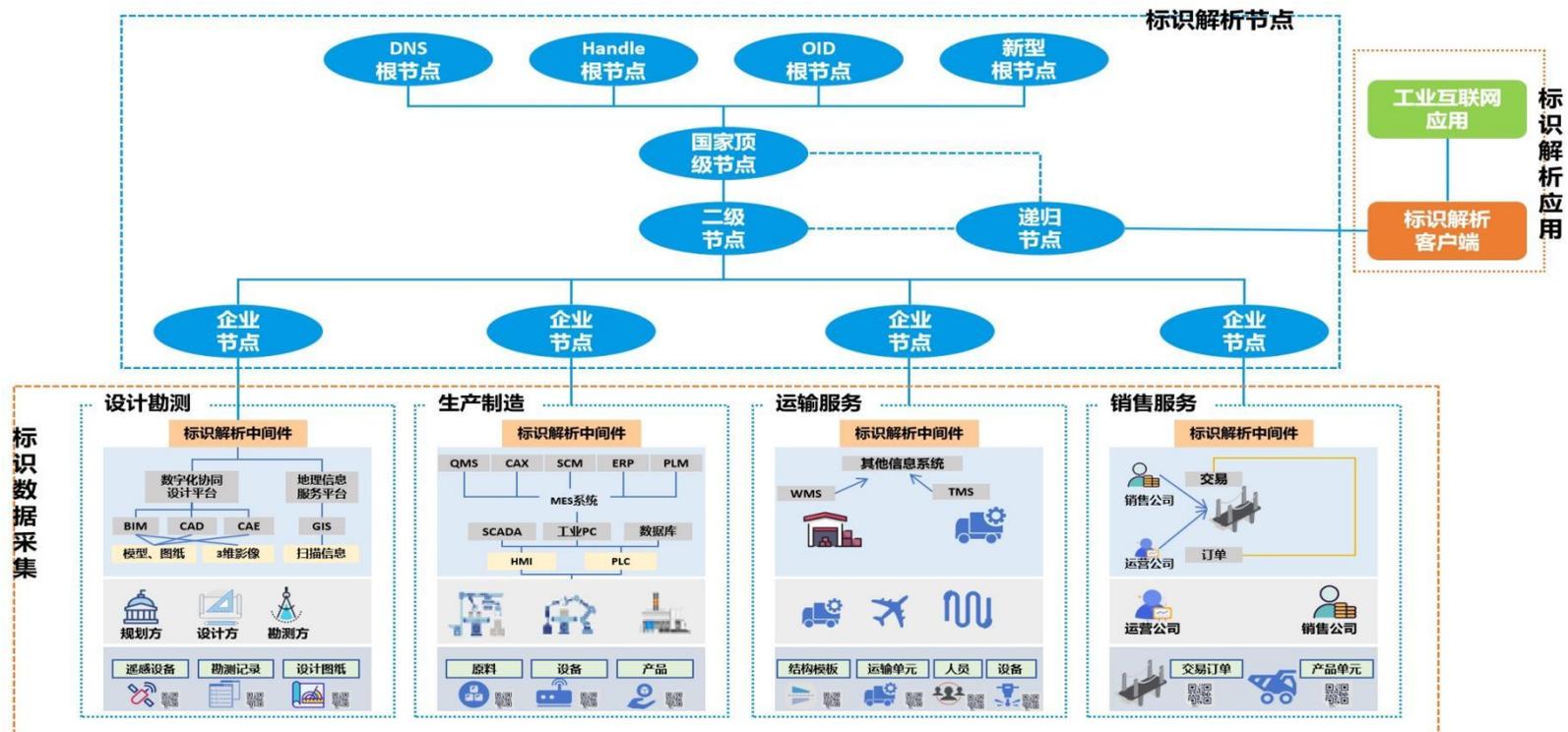


图 2 燃气行业标识解析实施架构

## (二) 燃气行业标识对象分析

### 1. 标识对象分类

燃气行业标识对象及其分类包含《国民经济行业分类》(GB/T 4754-2017)国家标准中的 B(采矿业)门类下的大类 07 石油和天然气开采业, C(制造业)门类下的大类 25 石油、煤炭及其他燃料加工业、33 金属制品业、34 通用设备制造业、35 专用设备制造业、38 电气机械和器材制造业、39 计算机、通信和其他电子设备制造业、40 仪器仪表制造业, D(电力、热力、燃气及水生产和供应业)门类下的大类 45 燃气生产和供应业。结合燃气行业产业链供应链,进行标识对象分类。

**类别一、管材类。**主要包括,无缝钢管、螺旋钢管、直缝钢管、PE 管、热镀锌钢管、薄壁不锈钢管、软连接管材(燃气输送用波纹软管、燃气具用波纹软管、金属包覆软管、橡胶复合软管)、其它管材(球墨铸铁管、铝塑复合管、衬塑铝合金管、钢塑复合管、钢管)、非燃气输送用管材(非热镀锌钢管、PPR 管、其它 PE 管、PVC 管)等。适用的标识载体有一维码、二维码、RFID 标签、NFC 标签、主动标识载体等;相关采集技术包括,信息系统、扫描终端、现场采集系统。

**类别二、管件及其它连接材料类。**主要包括,钢制焊接管件、PE 管件、镀锌管件、薄壁不锈钢管件、绝缘接头、补偿器、软连接管件等。适用的标识载体有一维码、二维码、

RFID 标签、NFC 标签、主动标识载体等；相关采集技术包括，信息系统、扫描终端、现场采集系统。

**类别三、阀门类。**主要包括，闸阀、球阀、电磁阀、截止阀、案例阀、自闭阀、蝶阀、止回阀、节流阀、旋塞阀、阀门配件等。适用的标识载体有一维码、二维码、RFID 标签、NFC 标签、主动标识载体等；相关采集技术包括，信息系统、扫描终端、现场采集系统。

**类别四、仪器仪表类。**主要包括，流量仪表（膜式燃气表、腰轮流量计、涡轮流量计、超声波流量计、涡街流量计、质量流量计、流量计算机）、压力仪表（燃气压力表、压力变送器、差压变送器、压力效验仪）、温度仪表（温度计、温度变送器、温度效验仪）、其它仪表（硫化氢检测仪、密度计、色谱分析仪、露点仪、热能计、修正仪）、自动化控制设备（PLC、RTU）、仪器仪表配件（气表表头、气表表箱）等。适用的标识载体有一维码、二维码、RFID 标签、NFC 标签、主动标识载体等；相关采集技术包括，信息系统、扫描终端、现场采集系统。

**类别五、防腐绝热材料类。**主要包括，防腐材料（油漆、冷缠带、热收缩缠绕带、防腐胶水、聚乙烯颗粒、环氧粉末、玻纤布、环氧煤沥青、黑膜）、绝热材料（绝热玻璃、石棉、硅酸盐）等。适用的标识载体有一维码、二维码、RFID 标签、NFC 标签、主动标识载体等；相关采集技术包括，信息系统、扫描终端、现场采集系统。

**类别六、工艺设备类。**主要包括，过滤设备、调压设备、

调节阀、加臭装置、储气设备、CNG专用设备、LNG专用设备、LPG专用设备、阴极保护设备、燃气加热器。适用的标识载体有一维码、二维码、RFID标签、NFC标签、主动标识载体等；相关采集技术包括，信息系统、扫描终端、现场采集系统。

**类别七、动力设备类。**主要包括，压缩机、泵、风机、燃气冷热电三联供集成设备、发电机组、空调设备、交流电动机及配件、直流电动机及配件。适用的标识载体有一维码、二维码、RFID标签、NFC标签、主动标识载体等；相关采集技术包括，信息系统、扫描终端、现场采集系统。

**类别八、法兰、紧固件、密封件类。**主要包括，金属法兰（法兰、法兰盖）、紧固件（螺栓、螺柱、螺钉、螺母、垫圈、柳钉）、密封件（填料密封、密封圈、密封条、缠绕垫片、金属法兰垫片、复合法兰垫片、非金属垫片）。适用的标识载体有一维码、二维码、RFID标签、NFC标签、主动标识载体等；相关采集技术包括，信息系统、扫描终端、现场采集系统。

**类别九、机械工具类。**主要包括，开孔封堵机械及附件、焊接设备、混合设备、管道完整性评估产品、燃气泄漏检测产品、普通重工工程机械。适用的标识载体有一维码、二维码、RFID标签、NFC标签、主动标识载体等；相关采集技术包括，信息系统、扫描终端、现场采集系统。

**类别十、气体与石油及化工产品类。**主要包括，气体（天然气、液化石油气、压缩天然气、液化天然气、压缩空气、

氮气）、石油及化工产品（加臭剂、油与油脂、橡胶制品、塑料制品）。适用的标识载体有一维码、二维码、RFID 标签、NFC 标签、主动标识载体等；相关采集技术包括，信息系统、扫描终端、现场采集系统。

**类别十一、用气产品及配件类。**主要包括，工商业燃气用具（燃气窑炉、燃气锅炉、燃气发动机驱动空调热泵机组、燃气直燃机、公服用燃气灶具）、民用燃气用具（家用燃气灶具、家用燃气热水器、燃气采暖热水炉）。适用的标识载体有一维码、二维码、RFID 标签、NFC 标签、主动标识载体等；相关采集技术包括，信息系统、扫描终端、现场采集系统。

**类别十二、安全消防及劳动保护用品类。**主要包括，消防设备及器具、劳动保护用品、标志产品（安全标志、专用标志）。适用的标识载体有一维码、二维码、RFID 标签、NFC 标签、主动标识载体等；相关采集技术包括，信息系统、扫描终端、现场采集系统。

**类别十三、建材及五金产品类。**主要包括，型钢（工字钢、角钢、槽钢、螺纹钢）、钢板（热扎钢板、冷扎钢板、花纹钢板）。适用的标识载体有一维码、二维码、RFID 标签、NFC 标签、主动标识载体等；相关采集技术包括，信息系统、扫描终端、现场采集系统。

**类别十四、通讯器材与电子工业产品类。**主要包括，通讯器材（无线电话机、对讲机、移动通讯设备、通信卡）、监视设备及配件（电视监视设备、防盗系统、楼宇控制系统

及配件)。适用的标识载体有一维码、二维码、RFID 标签、NFC 标签、主动标识载体等；相关采集技术包括，信息系统、扫描终端、现场采集系统。

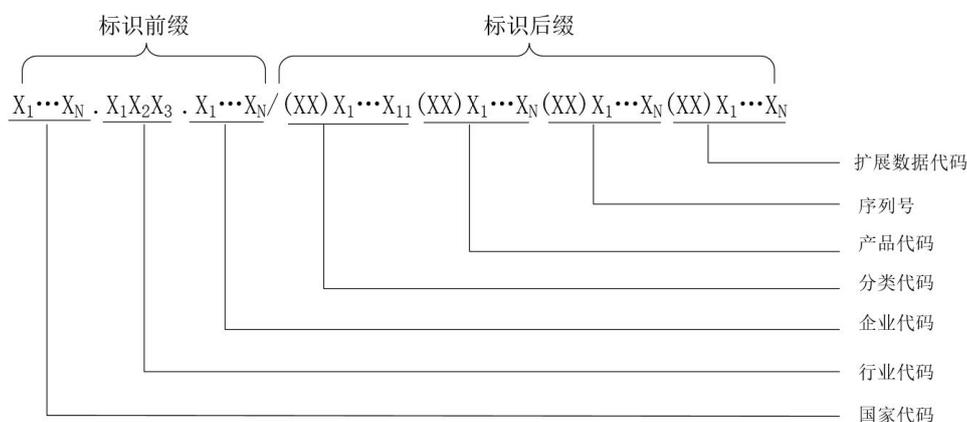
**类别十五、电气电工设备与材料类。**主要包括，电工材料（电缆）、防爆电器装置及附件（防爆磁力起动器、防爆开关、防爆电器元件、防爆电器装置、防爆电器灯具、防爆电器安装管件、防爆挠性连接管、防爆空调、防爆接线箱、防爆插销、防爆风机、防爆电加热器、防爆插头、防爆插座、防爆插接装置、防爆镇流器芯）。适用的标识载体有一维码、二维码、RFID 标签、NFC 标签、主动标识载体等；相关采集技术包括，信息系统、扫描终端、现场采集系统。

**类别十六、实验用品类。**主要包括，玻璃仪器、化学试剂、试纸及滤纸、化验用杂件。适用的标识载体有一维码、二维码、RFID 标签、NFC 标签、主动标识载体等；相关采集技术包括，信息系统、扫描终端、现场采集系统。

## 2. 对象标识编码

在理清燃气行业标识对象后，应本着统一、兼容、实用、可扩展等基本原则，制定对象的标识编码规范。一是要符合工业互联网标识解析体系架构，基于一种公有编码体系实现全局唯一；二是兼顾行业现行标准和企业应用需求，制定不同对象不同颗粒度的编码规则，并达成行业共识；三是在现阶段建立与企业内部编码的映射关系，通过过渡期逐步实现全行业规则趋同。当前，依托中国通信标准化协会和工业互联网产业联盟，以二级节点为牵引，燃气行业对象标识编码

标准正在研制中。按照唯一性、兼容性、适用性、可扩展性、科学性等原则，燃气行业的标识对象编码基本规则如下图所示：



标识前缀由国家代码、行业代码、企业代码组成，标识后缀由燃气设备材料对象的分类代码、产品代码、序号、扩展数据代码组成。

### 3. 标识应用分布析

截止2023年11月，燃气行业工业互联网标识累计注册量突破3.7亿，累计标识解析量达2.3亿，主要应用于管材类、管件及其它连接材料类、阀门类、仪器仪表类、气体与石油及化工产品类等燃气生产和供应系统建设运维相关产品，主要应用分布如下表所示。

表 3 燃气行业标识应用分布表

| 对象分类 | 对象名称  | 标识注册量占比 | 标识解析量占比 | 标签类型 | 编码规则         | 用途                |
|------|-------|---------|---------|------|--------------|-------------------|
| 管材类  | PE燃气管 | 45%     | 50%     | 二维码  | 燃气设备材料标识编码规范 | 产品全生命周期质量安全管<br>理 |

|            |            |     |     |     |              |             |
|------------|------------|-----|-----|-----|--------------|-------------|
|            | 国产户内波纹管    | 35% | 45% | 二维码 | 燃气设备材料标识编码规范 | 产品全生命周期质量管理 |
|            | 外网金属软管及膨胀节 | 20% | 5%  | 二维码 | 燃气设备材料标识编码规范 | 产品全生命周期质量管理 |
| 管件及其它连接材料类 | 钢塑转换       | 42% | 39% | 二维码 | 燃气设备材料标识编码规范 | 产品全生命周期质量管理 |
|            | PE管件       | 58% | 61% | 二维码 | 燃气设备材料标识编码规范 | 产品全生命周期质量管理 |
| 阀门类        | 自闭阀        | 46% | 52% | 二维码 | 燃气设备材料标识编码规范 | 产品全生命周期质量管理 |
|            | PE球阀       | 33% | 27% | 二维码 | 燃气设备材料标识编码规范 | 产品全生命周期质量管理 |
|            | 工业电磁阀      | 21% | 21% | 二维码 | 燃气设备材料标识编码规范 | 产品全生命周期质量管理 |
| 仪器         | 工商业报警器     | 10% | 11% | 二维码 | 燃气设备材料标识编码规范 | 安全、运维和售后智能化 |

|             |                |      |      |     |              |             |
|-------------|----------------|------|------|-----|--------------|-------------|
| 表类          | 家用物联报警装置       | 5%   | 4%   | 二维码 | 燃气设备材料标识编码规范 | 安全、运维和售后智能化 |
|             | 智能压力监测终端设备     | 16%  | 18%  | 二维码 | 燃气设备材料标识编码规范 | 安全、运维和售后智能化 |
|             | 智能阴极保护监测终端设备   | 14%  | 16%  | 二维码 | 燃气设备材料标识编码规范 | 安全、运维和售后智能化 |
|             | 地下井室可燃气体远程监测终端 | 18%  | 19%  | 二维码 | 燃气设备材料标识编码规范 | 安全、运维和售后智能化 |
|             | 云台式激光甲烷监测仪     | 8%   | 3%   | 二维码 | 燃气设备材料标识编码规范 | 安全、运维和售后智能化 |
|             | 国产超声波流量计       | 13%  | 18%  | 二维码 | 燃气设备材料标识编码规范 | 安全、运维和售后智能化 |
|             | 工业机械流量计        | 16%  | 11%  | 二维码 | 燃气设备材料标识编码规范 | 安全、运维和售后智能化 |
| 气体与石油及化工产品类 | 液化天然气          | 100% | 100% | 二维码 | 燃气设备材料标识编码规范 | 货物智能化交付、结算  |

### （三）燃气行业标识数据分析

#### 1. 标识数据分布

燃气行业标识解析数据是通过标识载体获得的在燃气行业产业链上燃气设备材料的研发设计、生产制造、经营管理、应用服务等主体数据、对象数据和位置数据。主体数据包括生产企业、流通企业、使用单位/机构/企业、消费者、其它企业。对象数据包括基本数据、技术参数数据、设计数据、生产数据、仓储数据、销售数据、采购数据、物流数据、安装数据、运维数据等。位置数据包括地理位置。燃气行业标识解析相关的业务数据以及基于业务数据的赋能，具体描述如下。

**业务数据类型一、燃气行业主体类数据。**主要应用燃气行业产业链上下游各业务主体包括生产企业、流通企业、使用单位/机构/企业、消费者等的身份的认证、相关业务信息的记录等。标识解析后，有效支撑标识对象相关业务数据在产业链上下游各业务主体之间的采集、存储、共享和查询。

**业务数据类型二、燃气行业对象类数据。**主要应用与燃气生产和供应系统建设与运维相关的的管材、管件及其他连接材料、阀门、仪器仪表、防腐绝热材料、工艺设备、动力设备、法兰、紧固件、密封件、机械机具、气体与石油及化工产品、用气产品及配件、安全消防与劳动保护用品、建材及五金产品、通信器材与电子工业产品、电气电工设备与材料、实验用品等产品全生命周期生命周期（设计、生产、仓储、销售、采购、物流、安装、运维）各环节业务数据的记

录。标识解析后，有效支撑标识对象生命周期各阶段数据的采集、存储、共享和查询，促进产品质量、售后服务效率、客户满意度、工作效率等的提升，以及各环节业务流程的优化。

**业务数据类型三、燃气行业位置类数据。**主要应用燃气行业产业链上下游各业务主体对象和燃气物资对象位置相关信息的采集、记录等。标识解析后，有效支撑各标识对象位置相关数据的共享、查询，以及标识解析为基础LBS相关业务服务的提供。

表 4 燃气行业标识解析业务数据分类表

| 分类代码 | 分类名称      | 主要数据源   | 应用  | 基于业务数据赋能   |
|------|-----------|---|---|--|
| 1    | 燃气行业主体类数据 | 燃气行业主体类标识对象，包括生产企业、流通企业、使用单位/机构/企业、消费者等             | 燃气行业产业链上下游各业务主体身份的认证、相关业务信息的记录等。                | 有效支撑标识对象相关业务数据在产业链上下游各业务主体之间的采集、存储、共享和查询。                                |
| 2    | 燃气行业对象类数据 | 燃气行业对象类标识对象，包括与燃气生产和供应系统与建设及运维相关的管材、管件及其他连接材料、阀门、仪器 | 产品全生命周期生命周期（设计、生产、仓储、销售、采购、物流、安装、运维）各环节业务数据的记录。 | 有效支撑标识对象生命周期各阶段数据的采集、存储、共享和查询，促进产品质量、售后服务效率、客户满意度、工作效率等的提升，以及各环节业务流程的优化。 |

|   |           |   |  |  |
|---|-----------|---|--|--|
|   |           | 表、防腐绝热材料、工艺设备、动力设备、法兰、紧固件、密封件、机械机具、气体与石油及化工产品、用气产品及配件、安全消防与劳动保护用品、建材及五金产品、通信器材与电子工业产品、电气电工设备与材料、实验用品等 |  |  |
| 3 | 燃气行业位置类数据 | 燃气行业产业链上下游各业务主体对象和燃气物资对象位置相关信息  | 燃气行业产业链上下游各业务主体对象和燃气物资对象位置相关信息的采集、记录等。 | 有效支撑各标识对象位置相关数据的共享、查询，以及标识解析为基础LBS相关业务服务的提供。 |

## 2. 标识数据建模

为建立各类标识对象全生命周期的数字画像，需要对标识对象属性数据进行系统梳理，并规范属性数据组织形式和

描述方法。根据工业互联网标识数据模型，如图 4 所示，燃气行业标识应用企业可基于该建模方法，建立生产全要素的数字模型，并定义属性数据的元数据规范，从而实现企业内部的数据管理以及企业外部的信息交互。

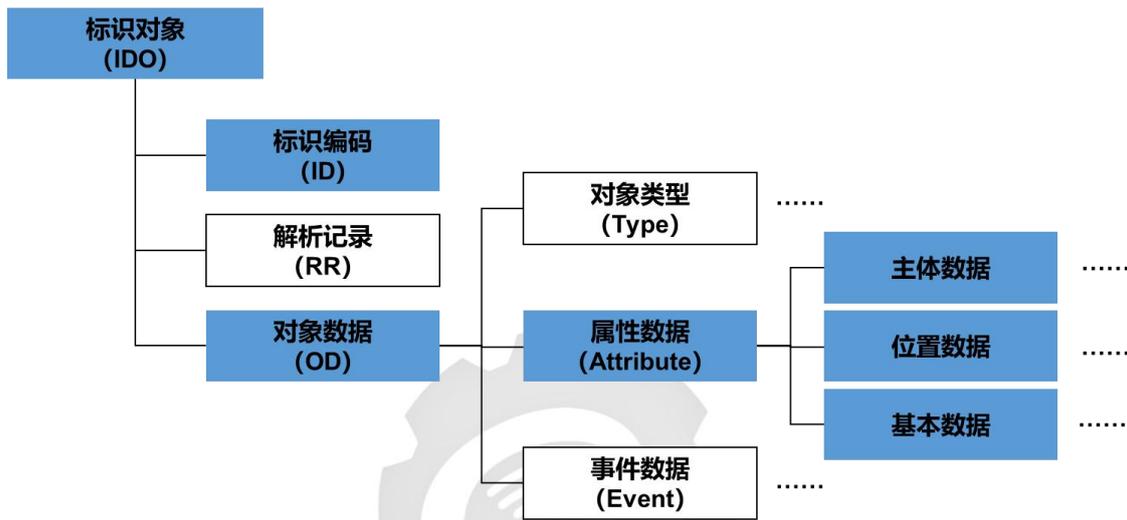


图 4 工业互联网标识数据模型

### 3. 标识数据类型

燃气行业对象属性值可根据各环节的业务需要进行组织。例如燃气行业产品生产制造环节涉及的生产日期、生产批次、生产地址、产品认证信息、产品检验信息、使用年限、产品主要原材料等，共计7个数据项，燃气行业产品运维环节的标识数据涉及空间拓扑关系、运行维护标准信息、检验校准信息、运行状态信息、检修现场记录信息、检修质量信息、运行状态检查、运行条件检查、运行环境检查、风险控制安全措施检查等，共计10个数据项。燃气重点对象的标识数据类型参考下表。

表 5 燃气行业标识数据类型表

| 分类            | 序号 | 主要属性数据  |
|---------------|----|---------|
| 燃气物资类对象基本数据   | 1  | 产品名称    |
|               | 2  | 标识符     |
|               | 3  | 产品品牌    |
|               | 4  | 产品型号    |
|               | 5  | 产品规格    |
|               | 6  | 产品图片    |
|               | 7  | 执行标准号   |
|               | 8  | 尺寸      |
|               | 9  | 质量      |
|               | 10 | 材料      |
|               | 11 | 产品描述    |
|               | 12 | 关键词     |
|               | 13 | 网址      |
|               | 14 | 售后服务说明  |
|               | 15 | 产品分类信息  |
|               | 16 | 安全警示信息  |
| 燃气物资类对象技术参数数据 | 1  | 技术特征信息  |
|               | 2  | 静态性能指标  |
|               | 3  | 动态性能指标  |
|               | 4  | 环境参数指标  |
|               | 5  | 可靠性指标   |
| 燃气物资类对象设计数据   | 1  | 图纸      |
|               | 2  | 图纸质量    |
|               | 3  | 标注信息    |
|               | 4  | 模型信息    |
| 燃气物资类对象生产数据   | 1  | 生产日期    |
|               | 2  | 生产批次    |
|               | 3  | 生产地址    |
|               | 4  | 产品认证信息  |
|               | 5  | 产品检验信息  |
|               | 6  | 使用年限    |
|               | 7  | 产品主要原材料 |
| 燃气物资类对象仓储数据   | 1  | 入库信息    |
|               | 2  | 出库信息    |
|               | 3  | 储存温度    |
|               | 4  | 储存湿度    |
| 燃气物资类对象销售数据   | 1  | 销售单价    |
|               | 2  | 销售币种    |
|               | 3  | 销售计量单位  |

|             |    |            |
|-------------|----|------------|
|             | 4  | 销售订单       |
|             | 5  | 销售合同信息     |
| 燃气物资类对象采购数据 | 1  | 采购单价       |
|             | 2  | 采购币种       |
|             | 3  | 采购计量单位     |
|             | 4  | 订货要求       |
|             | 5  | 供应商报价      |
|             | 6  | 采购订单       |
|             | 7  | 采购合同信息     |
| 燃气物资类对象物流数据 | 1  | 发货单号       |
|             | 2  | 发货日期       |
|             | 3  | 发货方式       |
|             | 4  | 托运责任主体名称   |
|             | 5  | 接收主体名称     |
|             | 6  | 运输车牌号      |
|             | 7  | 出发地区代码     |
|             | 8  | 到达地区代码     |
|             | 9  | 运输温度       |
|             | 10 | 运输湿度       |
| 燃气物资类对象安装数据 | 1  | 托运责任主体名称   |
|             | 2  | 接收主体名称     |
|             | 3  | 运输车牌号      |
|             | 4  | 出发地区代码     |
|             | 5  | 到达地区代码     |
|             | 6  | 运输温度       |
|             | 7  | 运输湿度       |
| 燃气物资类对象运维数据 | 1  | 空间拓扑关系     |
|             | 2  | 运行维护标准信息   |
|             | 3  | 检验校准信息     |
|             | 4  | 运行状态信息     |
|             | 5  | 检修现场记录信息   |
|             | 6  | 检修质量信息     |
|             | 7  | 运行状态检查     |
|             | 8  | 运行条件检查     |
|             | 9  | 运行环境检查     |
|             | 10 | 风险控制安全措施检查 |

#### (四) 燃气行业标识应用组织流程

企业开展标识解析应用一般分四个阶段，预研与评估阶

段、节点建设与部署阶段、企业标识应用实施阶段、产业推广与运营阶段。基于数字化转型要求，企业应对工业互联网标识应用需求进行分析评估，明确其建设和应用路径并进一步开展实施。其路径有三，一是服务于企业内部的闭环标识体系建设，二是服务于现场、车间、企业、供应链多层级开环应用的企业节点建设，三是服务于产业链跨企业应用的二级节点建设，图5给出了三条路径的组织流程，包括各阶段的重点实施步骤、产出物和参与方。在建设和应用过程中，二级节点还应当为行业提供统一、可实施的技术指导，如依托协会和联盟开展行业编码、元数据、系统接口等规范的研制，调动企业总结典型案例形成行业应用指南，聚集产业链建立应用生态，形成规模化应用。

## 1. 预研与评估阶段

企业根据自身发展现状，评估工业互联网标识及标识解析基础设施应用需求，当企业无外部信息交互场景时（例如内部资产管理），可自行建立私有标识的应用闭环；当企业存在交互场景时，可依托工业互联网产业联盟（AII）进行标识解析建设可行性分析，形成分析报告，由应用供应商进一步根据企业现状制定标识解析建设方案。

## 2. 节点建设与部署阶段

企业标识解析建设方案将明确建设路径，同时需开展标识解析标准化工作，以指导和支撑产业服务。其中，

二级节点建设应参照《工业互联网标识管理办法》、《工

业互联网标识解析 二级节点建设导则》及相关技术标准，主要包括评审、建设、测试、对接、许可等关键步骤。企业依托 AII 组成专家团队进行二级节点评审，并形成评审意见，同时由政府评估后出具推荐函；企业根据实施方案进行系统建设和部署，在标识注册管理机构授权的情况下注册二级节点前缀；系统需经过第三方测试形成测试报告；测评通过的方可与国家顶级节点开展对接并进行对接测试；对接完成后企业可向所在行政区域管理部门申请许可，政府依照管理办法审核并为企业颁发相应牌照；二级节点正式上线，对接企业节点开展标识注册、解析和应用服务，并与国家顶级节点保持注册和解析数据同步。

企业节点建设可依托 AII 或应用供应商制定实施方案，并开展系统建设；部署完成后企业可选择相应二级节点注册企业节点前缀；根据行业编码规范为企业内标识对象分配标识后缀；开展标识应用后应与二级节点保持注册和解析数据同步。

标准化建设主要依托中国通信标准化协会（CCSA）和工业互联网产业联盟（AII），同时也鼓励二级节点联合本行业专业协会、研究机构等共同开展标准制定。为规范二级节点基础服务、保障基础设施稳定运行，二级节点应协同企业节点共同开展行业编码、元数据、系统接口等标准研制。

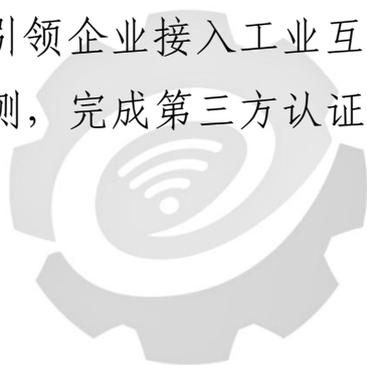
### 3. 企业标识应用实施阶段

完成节点建设后，企业具备了基本的标识注册、解析能力，还需要在工业制造、物流仓储等现场部署标识及其关键

软硬件。企业可通过 AII 或应用供应商根据建设方案提供赋码、采集、存储、和应用系统，基于工业软件中间件打通企业内部软件系统，基于顶级节点统一元数据管理构建企业主数据资源池，基于产品溯源、设备远程运维、数字化工厂等应用场景建设应用平台并与已有的工业互联网平台进行融合。

#### 4. 产业推广与运营阶段

随着标识应用的逐步壮大，二级节点应总结典型案例形成行业应用指南，引领企业接入工业互联网；依托 AII 开展应用成效的评估评测，完成第三方认证。



**工业互联网产业联盟**  
Alliance of Industrial Internet

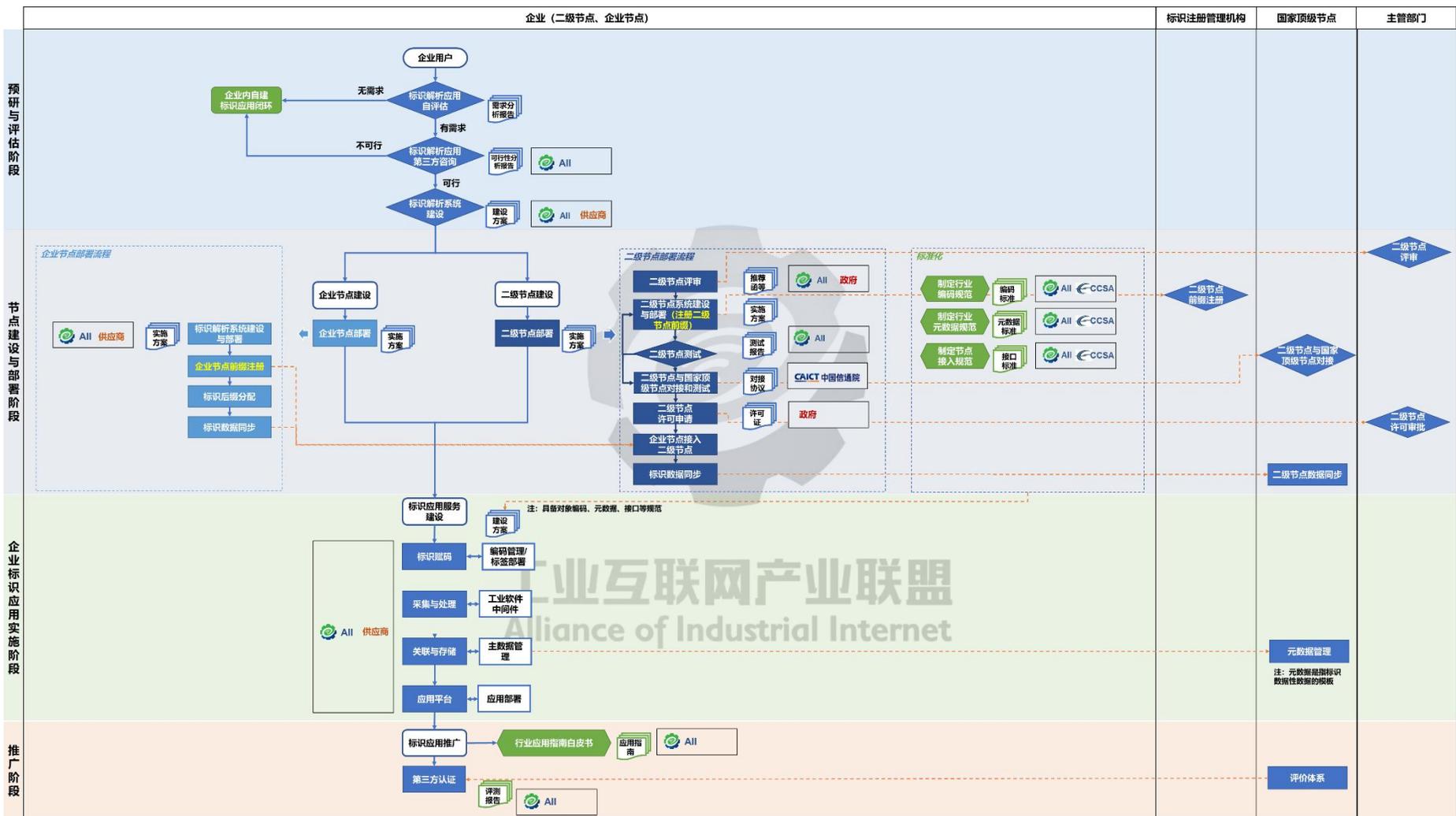


图 5 标识应用组织流程

## 四、燃气行业标识解析应用模式

### （一）燃气设备材料全生命周期质量安全追溯

#### 1. 应用需求

燃气设备材料的质量安全直接影响到燃气系统的安全稳定运行，产品质量安全保障的能力需要增强。近年来受“煤改气”政策的推动、供给侧改革、社会用电需求增长等政策导向和经济驱动的多重因素影响，我国城镇居民、工业及发电用天然气的需求增长显著，燃气行业也在快速发展中。燃气行业从生产到运营的全生命周期流程的链条很长，从上游勘探开采、中游存储运输、到下游直供分销、再到终端的应用领域，涉及的流程环节和不同角色的企业很多，燃气系统工程建设和运行涉及到品类众多的燃气设备材料，如何通过加强对相关产品质量安全的管控，来提升燃气系统运行的安全性和稳定性一直是各燃气企业关注的重点。

燃气设备材料标识编码规则和元数据标准不统一，供应链各环节质量信息采集和共享困难。目前燃气设备材料生产制造企业普遍采用自定义的编码规则对产品标识，实现产品生产环节相关质量信息的采集和关联，还没有有效的方法采集关联运输、安装、运维等环节相关的产品质量信息，如何实现燃气相关设备材料全流程的质量追溯，兼顾上下游企业间协作高效，一直是困扰燃气设备材料生产制造企业的老大难

问题。

## 2. 解决方案

基于《工业互联网标识解析 燃气设备材料 标识编码规范》和《工业互联网标识解析 燃气设备材料 元数据》两项标准，统一燃气设备材料各品类产品的编码规则，规范数据采集标准。在产品的生产制造环节，依据产品特性采用二维码、RFID、UICC 卡等被动或主动标识载体为产品赋工业互联网标识码，形成产品的唯一“身份证”。基于产品的工业互联网标识码采集关联产品的设计、生产、仓储、销售、采购、物流、安装、运维等各环节的产品质量信息，形成产品质量追溯档案，依托工业互联网标识解析体系，实现产品质量数据在燃气设备材料供应链上下游企业间的查询和共享。燃气生产和供应企业可以基于产品质量追溯数据建立燃气系统运行安全预警模型，对燃气设施设备进行预防预测性维护，确保燃气系统安全稳定运行。燃气设备材料生产制造企业可以基于产品质量追溯数据建立产品质量分析数据模型，优化改进产品的生产工艺流程，提升产品质量、降低售后成本。

## 3. 典型案例及实施成效

案例 1：基于标识解析的燃气行业全链质信平台（新奥阳光易采科技有限公司）

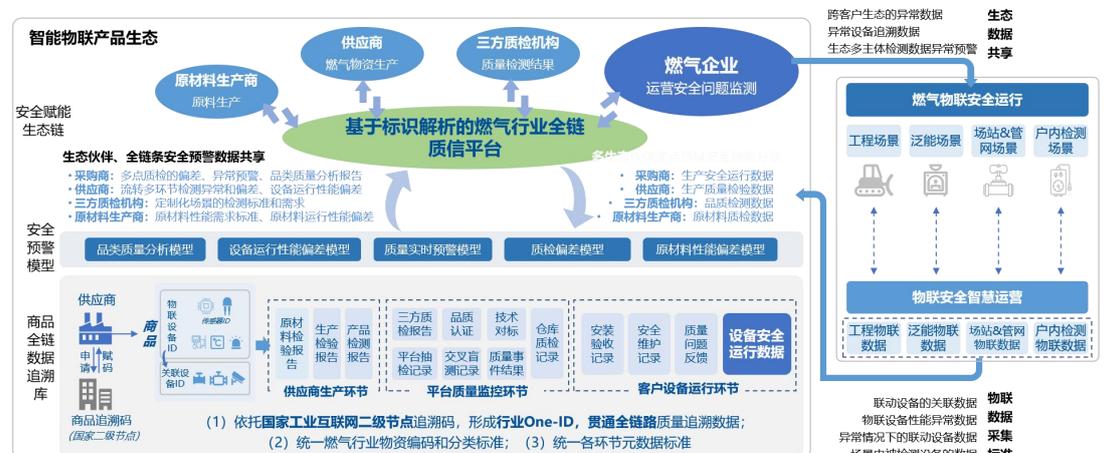
### 1. 案例介绍

燃气行业从生产到运营的全生命周期流程的链条很长，从上游勘探开采、中游存储运输、到下游直供分销、再到终端的应用领域，涉及的流程环节和不

同角色的企业很多，如何实现燃气相关设备材料全流程的质量追溯，兼顾上下游企业间协作高效，提高燃气设备材料的质量和运行的稳定性，成为燃气设备材料生产制造企业关注的重点。

新奥阳光易采科技有限公司依托基于工业互联网标识解析的全链质信平台的打造，为燃气设备材料生产制造企业提供产品质量全生命周期追溯服务。以工业互联网标识为产品提供唯一 ID，实现燃气设备材料设计、生产、仓储、销售、采购、安装、运维全链条场景的数据采集，构建燃气企业、供应商等行业生态的全链条质量风险数据模型，提供全流程数据关联和价值共享。通过对产品全生命周期各环节信息的采集、存储、共享，提高企业产品质量管理、产品售后管理、供应链管理等方面的能力以及客户服务满意度。

目前燃气行业对产品质量的管控大多只能覆盖到工厂内部，对于工厂外部仓储、物流、安装、运维等环节的信息很难获取，本方案依托国家工业互联网标识解析体系，同时采用大数据、人工智能等技术对标识数据进行采集和分析，助力企业实现产品全生命周期的质量管控。采用云端 SaaS 模式为燃气设备材料生产制造企业提供服务，可以大幅降低企业信息化系统的建设和运维成本。支持通过手机、PDA、电脑等多种方式为企业提供服务，产品成熟稳定，系统界面友好、易操作。



## 2. 实施成效

应用本方案后燃气设备材料生产制造企业的产品数据错误率平均降低 40% 以上、产品生产合格率提升 5% 以上，生产效率提升 10% 以上、交付周期缩短 15% 以上、运营成本降低 15% 以上。

## **(二) 燃气物联设备安装、运维和售后智能化**

### **1. 应用需求**

**燃气物联设备安装、调试周期长，实施成本较高。**近年来燃气事故频发，燃气生产和供应企业迫切希望采用更多功能各异的物联设备来实时感知燃气系统的运行状况，降低燃气事故的发生率，由于燃气系统需要安装的物联设备数量较多、型号繁杂，需要对每台设备进行配置才能接入物联平台，导致燃气企业物联设备接入和应用的成本较高。

**燃气物联设备运维工作量大，售后成本较高。**通常燃气物联设备广泛的应用于燃气厂站、管网、户内、工程等各业务场景中，由于设备安装的位置较分散、距离较远，导致燃气企业运维巡检人员耗费较长的时间才能完成一次设备的运维巡检。另一方面由于设备制造商无法及时获取物联设备的相关数据，设备发生故障时，不能预先准备的判断出故障原因，所以故障排查也需要耗费较多的时间和人力成本。

### **2. 解决方案**

基于工业互联网标识解析体系，燃气物联设备生产制造企业在产品生产时，为产品赋上唯一的工业互联网标识码，

并关联产品的名称、型号、说明书、安装手册等基本信息和相关配置信息。燃气企业在将物联网设备接入物联平台时，通过对设备的标识进行解析，直接获取设备的基本信息和配置信息导入物联平台，可有效提升设备的接入效率。燃气企业运维巡检人员在对设备设施巡检时，可通过标识解析获取物联网设备的产品说明书、实时数据等信息，实时了解设备运行状态、上传设备运维巡检记录，可有效提升物联网设备的运维巡检效率，另外通过对物联网设备的标识的关联绑定，还可以实时接收物联网设备的告警信息，可以更加及时的了解设备告警的原因，对设备告警进行及时处置。当物联网设备发生故障时，设备生产制造企业可以通过对设备标识的解析，远程对设备故障的原因进行分析和诊断、远程指导用户对设备进行处理，可有效降低企业的售后服务成本，提升用户的满意度。

### 3. 典型案例及实施成效

#### 案例 1: 基本标识解析的物联网设备智能安装运维(新奥新智科技有限公司)

##### 1. 案例介绍

由于燃气运营涉及到场站、管网、户内等多场景下物联网设备的安装和运维，相关物联网设备的种类型号繁多，通常需要由专业人员进行设备的安装调试和物联平台的接入，设备的安装接入成本比较高，甚至要高于设备本身的价格，设备出现问题时普通的运维人员也很难进行故障的排查和恢复。因此如何才能降低物联网设备的安装、调试、接入、运维的成本，提升物联网设备接入物联平台的效率、运维人员的工作效率，成为燃气运营商越来越迫切的需求。

依托新奥新智建设和运营的国家工业互联网标识解析二级节点-象云析平台，通过为物联网设备的生产制造企业、燃气运营企业提供标识注册、标识解析、

物联网设备智能安装运维等服务，可以有效的降低物联网设备的安装、运维成本，提升设备的安装、运维效率。

在物联网设备的生产制造环节，为物联网设备生产制造企业提供标识注册服务。通过为物联网设备赋工业互联网标识，并采集产品的基本数据（含产品的名称、生产制造厂商名称、产品说明书、安装视频、客服微信电话等信息）、生产数据（含产品和原材料质检等信息）、技术参数等数据，将物联网设备生产制造相关数据和标识关联并注册到工业互联网标识解析体系中。

在物联网设备的安装环节为燃气运营企业提供标识解析服务。安装人员通过手机扫描设备上的工业互联网标识可以直接获取设备的规格型号、技术参数、说明书、安装视频、客服微信电话等信息，有效提高物联网设备安装的效率。还可以通过物联平台与标识解析接口的对接，直接通过物联网设备的标识将设备的相关数据导入物联平台，避免数据录入错误等问题的发生，有效降低人工录入设备相关数据的成本，提升物联网设备接入物联平台的效率。

在物联网设备的运维环节为燃气运营企业提供标识注册、标识数据关联、标识解析、设备告警信息实时接收、设备运行工况数据实时查询、设备运维历史记录查询和更新等服务。通过燃气运营企业的企业节点与物联平台的连接，将物联网设备的运行工况、告警等数据与设备的标识进行关联。运维人员通过身份标识的注册并与物联网设备的标识关联后，当物联网设备发生告警信息时，就可以通过手机实时接收告警信息，通过手机扫描设备标识查看设备的实时数据和历史运维记录，对告警进行处置，上传本次运维处置记录。运维人员无需与调度中心值班人员进行协同，单人即可完成上述所有工作任务，不但可以及时的清除燃气生产和供应系统的运行安全隐患，还可以有效的提升物联网设备的运维效率。



### （三）天然气等能化大宗商品交付智能化

#### 1. 应用需求

天然气等能化大宗商品交付周期长，交付凭证易丢失、篡改。天然气等能化大宗商品，由于订单金额较大，通常都是分期分批进行交付的，传统的交付方式是由货物承运商将货物通过运输车辆由产品供应方上游工厂（卖方）运至产品采购方下游工厂（买方）。上游工厂在货物出厂时将货物的纸质交付凭证（货物计量单/磅单）交给承运商司机，由司机带到下游工厂，交付凭证主要包含货物的名称、重量、订单号等信息，做为下游工厂货物验证的依据。由于交付凭证采用纸质单据的形式提供给下游工厂客户，所以存在单据保

管成本较高，单据内容真实性无法有效保证等问题。

**天然气等大宗商品交付环节智能化程度和结算效率较低。**天然气等能化大宗商品的交付结算主要涉及供应方上游工厂、采购方下游工厂、承运商和经销商之间的结算，交付凭证（货物计量单/磅单）是各方资金结算的依据，传统的纸质交付凭证，由于存在保管成本高、传递效率低等问题，所以导致结算周期长，人工对账容易出错、耗时长等问题在各交易方之间普遍存在。

### 3. 解决方案

采用基于主动标识载体技术研发的物联凭证盒子产品来实现天然气等能化大宗商品交付的智能化。物联凭证盒子产品不但可以采集交付凭证信息，通过双向身份认证、传输加密等技术来保证信息传递的安全可靠，还具备标识代理网关的能力，可以为每一张交付凭证自动申请关联注册一个工业互联网标识码，实现传统纸质交付凭证的数字化。物联凭证盒子安装、部署方便快捷，无需与货物计量系统等业务系统对接，可以直接通过打印机获取交付凭证信息，为交付凭证申标识，在不改变原系统业务流程的情况下，即可实现凭证信息上传、标识申请注册和凭证赋码打印。基于工业互联网标识解析体系，为交易各方提供工业互联网标识注册解析服务，交易各方可以基于每张货物交付凭证上的工业互联网标识码实时解析和查询交付凭证信息，支撑各方基于数字化的交付凭证进行资金结算，实现交付结算的智能化。基于工

业互联网标识解析体系和主动标识载体设备-物联凭证盒子产品的解决方案不但可以有效避免传统纸质交付凭证保管成本高、易丢失、篡改等问题，还可以提升交付结算效率，有效解决使用纸质凭证单据带来的数据录入工作量大、容易出错，数据统计、核对工作量大，各企业之间对帐、结算工作量大等问题，实现货物交付凭证信息的无纸化、高效传递和共享。

### 3. 典型案例及实施成效

#### 案例 1: 基本主动标识载体设备的大宗商品交付智能化（新能（天津）能源有限公司）

##### 1. 案例介绍

近年来，中国传统能源化工等行业越来越多的由粗放型转向精细化的管理模式，在大宗商品的采销交易环节上也出现了更多智能化管控的要求。在天然气等能化大宗商品的运输交付过程中主要使用纸质磅单做为制造商、经销商、物流商和采购企业的交付凭证，在交付过程中存在单据丢失损坏、单据被篡改、单据信息录入系统时填写错误等诸多风险，迫切需要可信的电子交付凭证来提升交付凭证的可信性，改变凭证信息传递的方式，提升信息传递、统计核算的效率。

新能（天津）能源有限公司依托国家工业互联网标识解析体系，打造智能采销平台，以工业互联网标识为天然气等大宗商品交付凭证提供唯一 ID，同时采用基于主动标识载体技术的物联设备-凭证盒子，来提供身份认证、数据传输加密等安全措施，确保电子凭证的生成，数据的传递，真实、安全、可信。凭证盒子与智能采销平台实现双向身份认证，将采集到的凭证信息与标识进行绑定，自动上传至智能采销平台，有效提升交付凭证信息的采集效率、信息传

递共享的效率和电子凭证信息的可信性。

本方案主要适用于天然气等能源、化工行业大宗商品智能采销和货物交付场景，为能化大宗商品的制造商、经销商、物流商和采购企业提供可信电子化交付凭证服务。各企业之间运输货物，通过采用可信的电子化交付凭证来提升交付凭证的可信性、货物交付和资金结算的效率等。

本方案创新的将主动标识载体技术应用于物联设备-凭证盒子，无缝接入用户的业务系统操作终端和凭证打印机之间，智能采集识别凭证信息，凭证盒子通过安全认证、数据传递加密等安全技术接入智能采销平台，实现了“透明的”、“安全的”、“主动的”获取标识和上传凭证数据。应用采用云端 SaaS 模式为企业提供服务，可以大幅降低企业信息化系统的建设和运维成本。方案中的硬件物联设备-凭证盒子，即插即用，单价低，非常易于在能源化工产业链上下游企业间进行推广和应用。



## 2. 实施成效

应用本方案后天然气等能源化工大宗商品采购企业的交付凭证数据录入错误率平均降低 50%以上、货物运输交付效率提升了 5%以上，资金结算效率提升了 40%以上、运营成本降低 30%以上。

## 五、发展建议

### **（一）加速燃气行业标识服务整合与应用拓展**

燃气二级节点建设可依托已有工业互联网平台的行业龙头或领军企业，通过工业互联网平台的行业应用和二级节点的标识解析服务深度整合，提升平台互联互通能力，催生新的应用模式，同时，也可依托平台快速推广标识应用。目前很多企业内部已经开展了一些标识应用探索，如产品追溯、供应链管理和全生命周期管理等，但呈现体量小、应用分散、行业集中度不高、服务不够规范等问题，缺乏与公共标识解析体系的对接。通过发展二级节点，在规范化基础上，可以形成应用支撑能力，以应用支撑能力为基础，打造多元化标识应用，从而实现标识应用和解决方案的快速推广。

### **（二）推动燃气行业信息共享及需求挖掘**

利用工业互联网标识对机器和物品进行唯一性的定位和信息查询，从而实现供应链管理、产品全生命周期管理等各种智能化服务，是很多企业或行业的共性需求。工业互联网标识解析这一基础设施的出现，为解决行业需求开展标识应用创新提供了基础和支撑。二级节点在推广标识应用的过程中，可以深挖标识应用场景和需求，研发相应的应用和解决方案。

### **（三）探索燃气行业标识数据安全防护体系**

工业互联网标识解析体系为燃气企业内各类信息处理

系统、资源管理系统、网络管理系统提供了目标对象的管理和控制方式。因此，在研究和发 展工业互联网标识解析技术和应用的同时，需要加强在工业互联网主动标识载体证书、密钥、认证授权体系及安全认证服务平台等方面的研究，提升标识应用服务的安全能力，保障标识数据和解析行为的可靠性，进而提升工业互联网标识解析体系的安全水平。

#### **（四）构建燃气产品绿色回收流程及标准体系**

由于燃气产品升级换代速度随消费水平逐年上升，废旧燃气的数量迅速增长。废旧燃气中含有多氯联苯，对人体和环境均存在有隐患。中国在废旧燃气回收处理领域具有十分巨大的潜力，在相关配套政策细化的情况下，建燃气回收企业拆解旧燃气标准，指引燃气企业开展燃气回收服务，鼓励开展逆向物流建设，结合燃气行业标识解析体系构建燃气产品绿色回收流程，实现废旧燃气拆卸、回收、再利用的完整处理体系，实现废旧燃气回收的产业化和正规化发展。