

# 工业互联网标识行业应用指南（石化）



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

工业互联网产业联盟（AII）

2021 年 12 月

---

## 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

联系电话：010-62305887

邮箱：aai@caict.ac.cn

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

---

**组 织 单 位：**工业互联网产业联盟

**牵头编制单位：**（排名不分先后）

中国信息通信研究院：刘阳、田娟、池程、刘澍、刘巍、李瑞兴

**参与编制单位：**（排名不分先后）

中国石油天然气股份有限公司长庆油田分公司：孔云、许丽、仲庭祥、高江

海洋石油富岛有限公司：伊向良、江居传、郭晓宏

陕西经达石化装备工程有限公司：高玉龙、饶一川、黄雁

陕西数泽智联网络科技有限公司：夏翡，宋长刚，王鹏

中海油信息科技有限公司（惠州）工业互联网技术中心：刁俊武、汪谷银、房兢

重庆工业大数据创新中心有限公司：张辉、蒋文英、陈晓梅

广东核创网络科技有限公司：李浩鸣、秦德宏、黄松华

江苏洋井石化集团有限公司：李沛旺、孙光辉、骆威

新奥新智科技有限公司：王静媛、李强、张永彬

中国石油天然气股份有限公司吉林油田公司：刘珩琳、门永翔

中国石化集团胜利石油管理局有限公司：鲁玉庆、蔡权、张峰

---

## 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。

---

石化行业作为国民经济支柱产业，是我国重要的基础原材料行业，经济总量大，且与材料、农业、燃料供应等行业具有较高的产业关联度，对稳定经济增长具有重要作用，随着全球数字化革命不断深入，石化产业尚面临信息化程度不高、资源利用率低、供应链协同难等困难和问题，亟需围绕本行业特点借助工业互联网、大数据、5G 等技术推进数字化和工业化深度融合，构建智慧能源创新发展模式。石化产业链总体分为采输、炼化和销售三大环节，本指南聚焦于炼化和销售两环节探索标识解析实施路径，将在后期逐步迭代补充采输环节。

为了加快工业互联网标识解析体系在石化行业应用推广，工业互联网产业联盟标识组联合石化行业相关企业编制《工业互联网标识应用指南（石化）》（以下简称指南）。本指南适用于《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017）

“C”制造业门类下的“25”石油、煤炭及其他燃料加工业、“26”化学原料和化学制品制造业、“27”医药制造业、“28”化学纤维制造业、“29”橡胶和塑料制品业、“34”通用设备制造业、“35”专用设备制造业七个大类。本指南主要围绕石化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，为石化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。

本指南编写过程中，得到了高志亮、李琪、徐清华、曹晓红、薛广民、马俊、杨潜病等专家的指导，并得到了长安大学、西安石油大学、江苏徐工信息技术股份有限公

---

司、中海油惠州石化有限公司、海南福山油田勘探开发有  
限责任公司、宁波和利时智能科技有限公司、紫光云技术  
有限公司等企业的大力支持，在此一并致谢。



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

---

## 目 录

一、工业互联网标识解析概述.....	7
二、石化行业数字化转型需求分析.....	10
(一) 石化行业基本情况.....	10
(二) 石化行业发展的主要特点.....	14
(三) 石化行业转型的变革方向.....	15
三、石化行业标识解析实施路径.....	17
(一) 石化行业标识解析实施架构.....	17
(二) 石化行业标识对象分析.....	19
(三) 石化行业标识数据分析.....	22
(四) 石化行业标识应用组织流程.....	24
四、石化行业标识解析应用模式.....	28
(一) 石油勘探开采设备数字化交付.....	28
(二) 石油炼化设备运行状况在线监测及预警.....	31
(三) 化工产品生产过程高风险作业管控.....	35
(四) 石化生产设备问题溯源与维修保养.....	38
(五) 化工原料供应协同管理.....	44
(六) 化工原料存储容器及运输单元管理.....	48
五、发展建议.....	54
(一) 构建石化行业对象数据通用模型.....	54
(二) 建立石化行业数字化安全指标体系.....	54
(三) 出台中小微企业优惠政策.....	55

---

## 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、石化行业数字化转型需求分析

### (一) 石化行业基本情况

#### 1. 行业简介

石化行业是指从事石油化工相关性质的生产、服务的单位或个体的服务组织结构体系的总称，主要是对原油、天然气进行生产加工为包括燃料油、润滑油、液化石油气、石油焦碳、沥青、石蜡、塑料、橡胶、纤维以及各类化学品等在内的各类石油产品和化工产品，并进行储运和销售。涉及国民经济行业分类中的“C”制造业门类下的“25”石油、煤炭及其他燃料加工业、“26”化学原料和化学制品制造业、“27”医药制造业、“28”化学纤维制造业、“29”橡胶和塑料制品业、“34”通用设备制造业、“35”专用设备制造业七个大类，具体对应细分类情况见附表 1。

中国当前已成为世界重要的石化产品生产与消费国，行业总产值仅次于美国，占据全球市场的 40%，中国在上“第二石化大国”和“世界第一化工大国”的地位正进一步巩固，2020 年，我国石油化工有限公司企业达 2.6 万家，主营业务收入 11.08 万亿元，主要包括中国石油、中国石化、中国海油、中国中化、延长石油等。根据美国《石油情报周刊》数据显示，2020 年世界最大 50 家石油公司综合排名中，中石油、中石化、中海油分别位于第 3 名、第 19 名和第 30 名。但目前，中国石化行业大宗基础产品过剩、新材料和高端精细化学品短缺的矛盾仍十分突出，绿色转

---

型与发展仍具挑战。《关于石化产业调结构促转型增效益的指导意见》（国办发〔2016〕57号）以及《关于促进石化产业绿色发展的指导意见》（发改产业〔2017〕2105号）等文件从调整产业结构、优化产业布局、园区绿色发展、科技创新等多方面对石化产业提质增效和转型升级等方面提出了要求。“十四五”期间，我国石化行业将以“去产能、补短板”为核心，以“调结构、促升级”为主线，着力推进供给侧结构性改革，推动行业发展由高速增长向高质量发展转变。

## 2. 产业链

按照石油化工产品生产制造流程，石化行业可分为上游采运、中游炼化和下游销售三个部分。上游是指石油天然气的勘探和生产环节，中游是指对原油的炼制以及进一步化学加工的过程，下游是指对中游获得的各类产品的仓储物流和销售使用。产业链图谱如图1所示。

其中，根据加工过程中原料、加工方式和产品的差别，可将中游细分为石油炼制和石油化工两大环节。

石油炼制简称炼油，是指将原油在不同温度、压强条件下石油通过蒸馏的方法获得产品的过程。炼油产品以油品居多，主要包括各种燃料油（汽油、柴油、煤油等）、润滑油以及液化石油气、石油焦炭、硫磺、沥青、聚丙烯等多种产品。

---

石油化工是在石油炼制的基础上，以炼油过程提供的原料油进一步化学加工获得。生产石油化工产品首先需要对原料油和气（如丙烷、汽油、柴油等）进行裂解，生成以乙烯、丙烯、丁二烯、苯、甲苯、二甲苯为代表的基本化工原料。第二步是以基本化工原料生产多种有机化工原料（约 200 种）及合成材料（塑料、合成纤维、合成橡胶）。

我国石化行业具有完整产业链的典型龙头企业包括中国石油、中国石化以及中国海油，在 2021 年 8 月 2 日发布的最新的《财富》世界 500 强排行榜中分别位列第四、第五和第九十二位。目前，整体产业链和供应链的数字化融合程度不高，导致生产成本低、资源利用率低等问题普遍存在，产业数字化急需建立以炼化一体化业务为中心，汇聚石油贸易、仓储物流、石油炼化、石化销售等多项协同业务的创新格局。

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

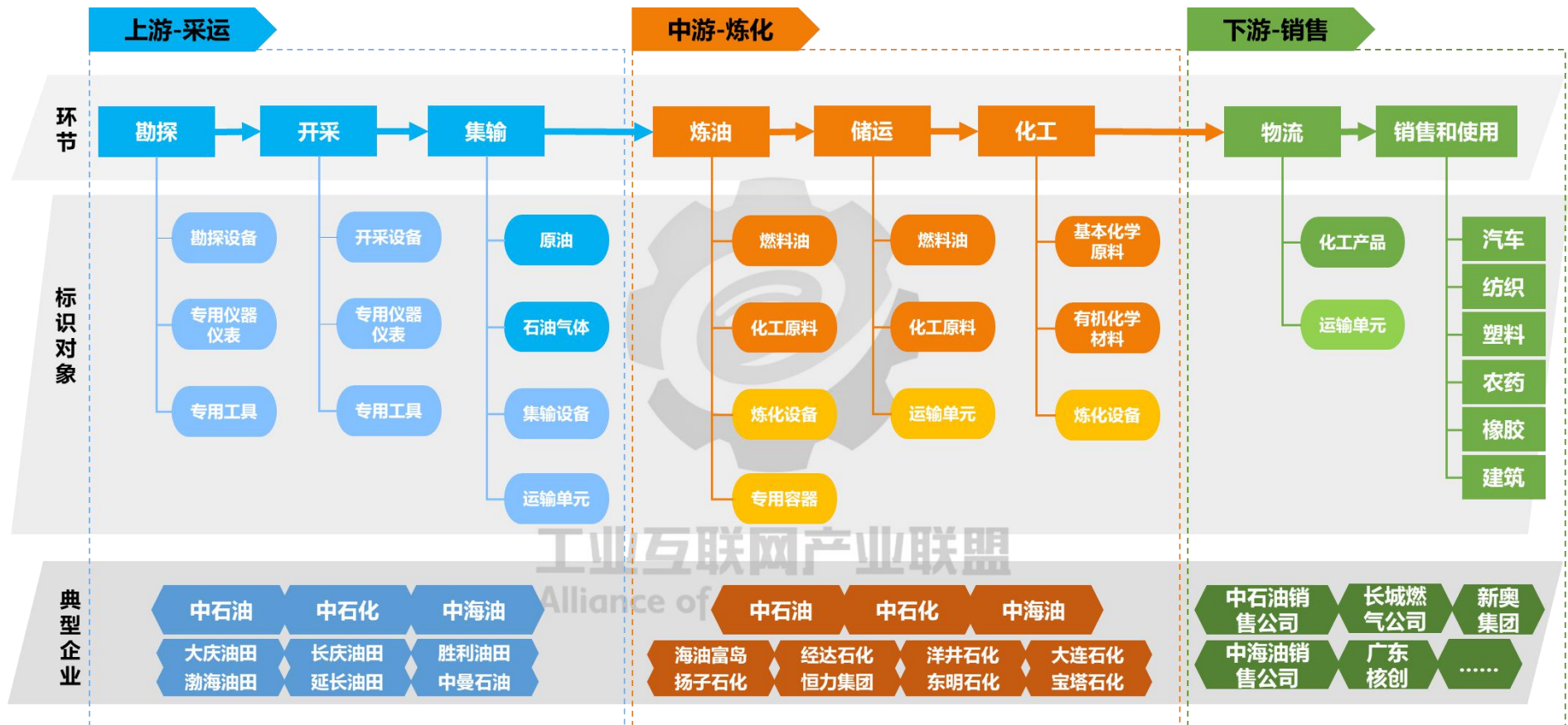


图 1 石化行业产业链全景图

---

## （二）石化行业发展的主要特点

一是产业发展呈现周期性。随着近年全球经济增长放缓以及新能源结构性改革，石化行业增速也逐渐放缓。中国、印度等新兴经济体的发展，已经在过去几年持续推动全球石化行业保持一定发展态势。未来，这些经济体将以庞大的人口基数和强大的内需增长动力继续推动化工市场前进。

二是化工原料来源多元化。目前石油化工仍是现代化工的主导产业，但以煤、生物质资源为原料的替代路线随着关键技术的不断突破，在成本上对石油原料逐渐具有竞争力，同时美国页岩气（油）冲击着全球石化生产体系，对国际石化产业格局也产生重要影响。石化产业的原料多元化成为石化产业发展现状。

三是下游需求高端化。能源、交通、建筑、医药、信息产业等主要下游行业对化工产业提出了更多新产品、新性能、新应用的要求，而能源、信息、交通产业又与化工产业相互结合和渗透，促进了化工产业工艺、装备、集成度和智能化水平的提高。同时，现实生活水平与未来对生活质量进一步改善的需求，又给化工产品带来更多样化、更高质量水准的新发展方向。创新性企业、高端化产业迎来更好的发展机会。

四是发展模式趋于规模化和一体化。国际上已形成综合性石油石化公司、专用化学品公司、以及从基础化学品转向现代生物技术化学品的三类跨国集团公司的巨头竞争格局。同时，随着工艺技术、工程技术和设备制造技术的

---

不断进步，全球石化装置加速向大型化和规模化方向发展。此外，炼化一体化技术日趋成熟，产业链条不断延伸，基地化建设成为必然，化工园区成为产业发展的主要模式。

**五是“双碳”政策影响产业格局。**石油化工行业作为碳排放较高行业，积极响应国家各部委“碳达峰”“碳中和”行动，通过“清洁替代、战略接替、绿色转型”的总体部署和非化石能源产业的市场拓展，加快布局新能源、新材料、新业态，努力构建多能互补新格局。

### **（三）石化行业转型的变革方向**

随着全球经济下行和石油价格不断降低，数字化转型成为油气企业应对低油价挑战、实现高质量发展的重要手段。当前，石化行业主要围绕研发设计协同化、作业现场智能化、生产运营一体化、贸易销售平台化、节能减排技术化五个方向，推动数字技术与生产经营管理深度融合。

**一是研发设计协同化。**利用虚拟增强现实、认知计算等数字技术手段，集成专业软件建立协同研究环境，实现跨专业、跨部门高效协同，提升科研成果的产出效率和效益。

**二是作业现场智能化。**在生产作业现场，利用工业互联网、无人机、人工智能等技术，在边缘端全方位实时感知和远程操控，转变生产运营方式，降低作业成本和风险，提高作业安全水平

**三是生产管控一体化。**运用大数据、数字孪生、人工智能等技术，建立智能高效生产计划执行体系，搭建可视



---

化调度指挥平台，实现全局效益最优的计划调度和一体化协同管理。

**四是贸易销售平台化。**产品贸易、市场销售等业务以数字化平台为基础，整合内外部信息数据，支撑产品资源配置、贸易风险防控；加强线上线下多渠道销售创新，做优贸易资源，做大客户群体，扩展商业模式。

**五是节能减排技术化。**石化行业作为碳排放较高行业，实现绿色低碳发展刻不容缓。提升清洁生产工艺，提升能源使用效率，降低“三废”排放，与产业集群、数字化、互联网技术结合的方式促进产业绿色发展。



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

---

### 三、石化行业标识解析实施路径

#### (一) 石化行业标识解析实施架构

石化行业标识解析应用实施以产业链核心环节为主，建立企业节点的标识赋码、数据采集能力，并与标识解析体系基础设施对接，提供全产业链的信息互通和数据共享能力，其实施架构如图 2 所示。

在生产制造环节中，工业软件与生产设备是数据流转的主体，在传统工业软件数据库的基础上，通过对数据采用统一标识，完成数据的厂内厂外转换，增强了数据的流通性。

在物流管理环节，仓储、物流信息是数据流转的主体，通过对仓储信息、运输信息和打包信息的标注，可以无缝衔接生产制造环节，并对后续的产品信息追溯、动态管理提供了数据条件。

在销售管理环节，石油化工产品信息是数据流转的主体，产品供应商和使用方围绕产品进行数据的交换，通过标识解析体系，一方面可以方便完成对产品的历史追溯，另一方面可以加强是石化产品供应商与产业链下游的电力、汽车等终端用户的数据互通，可进一步增强石化行业产业链协同能力。

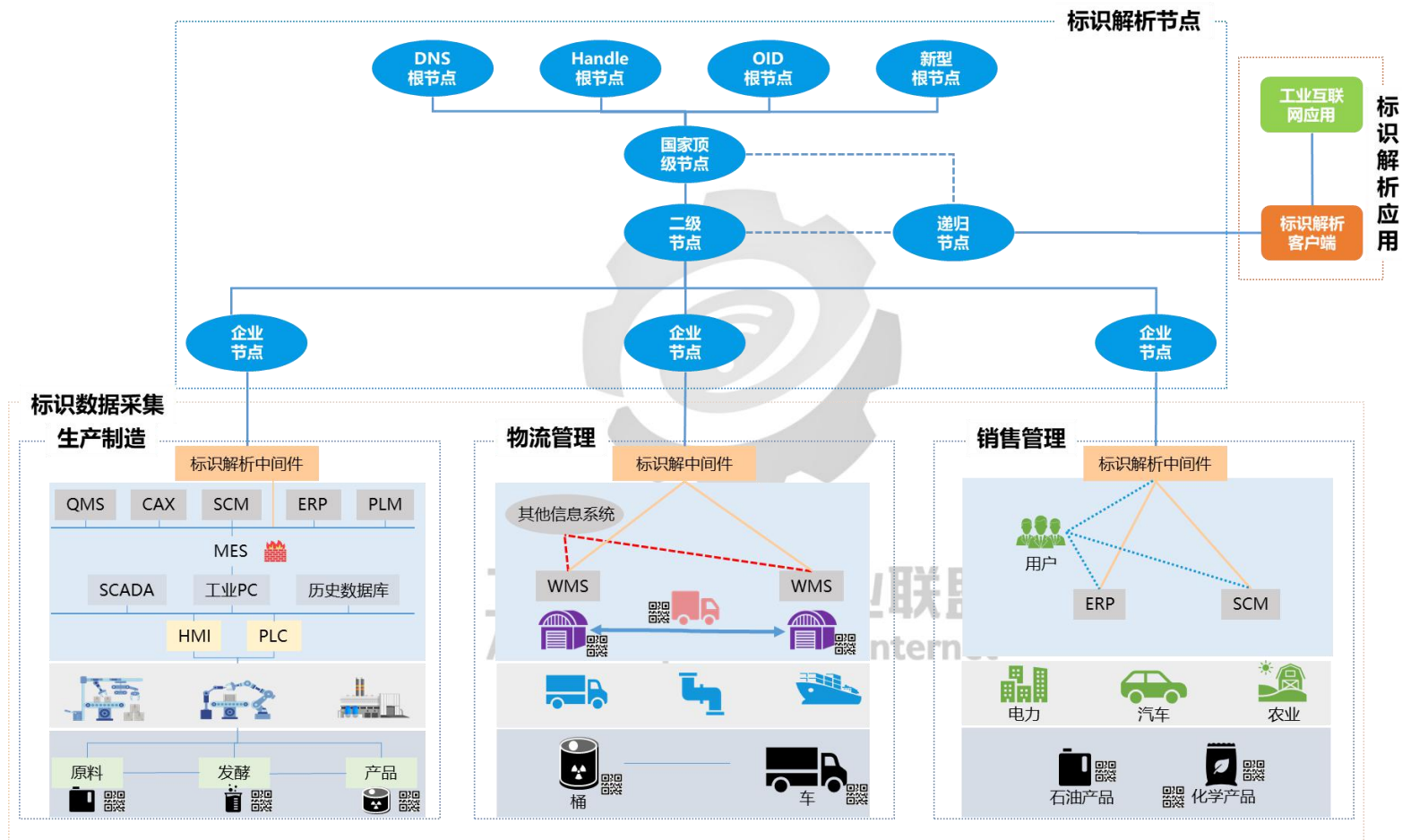


图 2 工业互联网标识解析实施架构

---

## （二）石化行业标识对象分析

石化行业包括石油产品、化工产品、专用设备、通用设备、原材料、专用工具及配件等实体对象，工艺、订单、报告文件等虚拟对象，为满足石化行业数字化转型需求，需要对各类对象进行编码、标识和信息采集以实现物理世界的数字化描述，其标识对象主要包括上游开采设备，中游炼化生产相关的原材料、生产设备、生产工艺、石油/化工产品，下游储运单元、销售订单等。根据对象类型和应用颗粒度，本指南将按照大、中、小三级对其进行基础分类，并明确对象名称和定义，各企业内部根据基础分类定义第四级细类。在标识解析体系逐步实践中，还需制定完善的石化行业标识对象分类与代码标准，以指导企业建设统一规范的主数据管理体系，从而更好的打通产业链。

石化行业标识对象分类主要依据国家能源局发布的石油天然气行业标准 SY/T 5497-2018《石油工业物资分类与代码》，结合标识应用需求选取标准中的部分物资形成产品、设备、物料、工艺、订单、算法、文件七大类，其中产品大类包括 2 中类 18 小类，设备大类包括 3 中类 26 小类。其他大类未进行细分类，具体说明如表 1 所示，行业内各企业还需进一步根据此分类进行细化，建立企业标识对象基础分类表。根据石油产品物理特性，其标识通常附在不同包装层级，采用二维码载体形式；石油设备标识通常采用在设备铭牌上激光蚀刻二维码的方式，部分设备可部署主动标识载体，增强设备运行数据的实时反馈能力。

表 1 石化行业标识对象分类说明

分类代码 (示例)	分类名称	说明	标识载体	采集方法
1	产品			
101	石油及产品	石油及产品是指以石油或石油某一部分做原料直接生产出的各类产品，包括石油燃料、石油溶剂与化工原料、润滑剂、石蜡、石油沥青、石油焦等，共计 11 小类。	按照石油产品包装级别，对其外包装进行二维码标识，其包装类型主要有油罐、油罐车、油船、铁桶、塑料桶、玻璃瓶、纸盒、铁盒、塑料袋、麻袋以及敞车散装等。	手持扫码终端
102	石油化工产品	石油化工产品是指以石油或天然气为原料，制造化学品的石油化学工业的制成品，是以炼油过程提供的原料油进一步化学加工获得。包括对原料油和气裂解生成的乙烯、丙烯、丁二烯、苯、甲苯、二甲苯等基本化工原料；以基本化工原料生产的多种有机化工原料（约 200 多种）及合成材料（合成树脂、合成纤维、合成橡胶）。目前整理 7 小类。	按照石油化工产品包装级别，对其外包装进行二维码标识。	手持扫码终端
2	设备			
201	石油专用设备	石油专用设备是指石油勘测、开采和输送过程中使用的各类设备，包括钻井设备、注采设备、勘测设备、集输设备等 8 小类。	设备标识一般采用在设备铭牌上激光蚀刻二维码的方式。	手持扫码终端或现场采集系统

202	炼化专用设备	炼化化工专用设备是指炼油、化工生产专用设备，但不包括包装机械等通用设备。包括炉、容器、辅助机械等9小类。	设备标识一般采用在设备铭牌上激光蚀刻二维码的方式。	手持扫码终端或现场采集系统
203	石油专用仪器仪表	石油专用仪器仪表是指用于石油勘测、开采、石油产品炼化、试验用等仪器仪表及其配件。	仪器仪表可采用二维码、物联网卡、通信模组等多种标识载体。	扫描终端、智能网关
3	物料	物料是指石油炼化为化工产品所需的原材料（除原油、石油气体、基础化学原料以外的其他原材料）、生产加工的半成品、生产相关备品备件等。当前未进行细分类。	按照物料包装级别，对其外包装进行二维码标识。	手持扫码终端或现场采集系统
4	工艺	工艺是指石油炼化加工流程中涉及的各生产段的生产工艺，测量或采集的实时数据等对象。当前未进行细分类。	工艺标识一般直接存储在企业信息数据库中，无显性标识载体。	信息系统
5	订单	订单是指产业链各环节管理系统中产生的采购、派工、物流等订单数据对象。当前未进行细分类。	订单标识可直接存储在企业信息数据库中，也可以在纸质单据中附加一维条码、二维条码标识。	信息系统、扫描终端、现场采集系统
6	算法	算法是指对生产制造过程建模的模型数据对象。当前未进行细分类。	算法标识一般直接存储在企业信息数据库中，无显性标识载体。	信息系统
7	文件	文件包括生产和管理过程的票据、记录文件、测试报告、资质证书、服务合同等文件形式的对象。当前未进行细分类。	文件标识可直接存储在企业信息数据库中，也可以在纸质文件中附加一维条码、二维条码标识。	信息系统、扫描终端、现场采集系统

在理清石化行业标识对象后，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，石化行业对象标识编码标准正在研制中。

### （三）石化行业标识数据分析

石化行业标识对象全生命周期业务流程包括设计、计划、生产、仓储、运输、检验、销售、安装、使用、状态监测、维修、报废等关键环节。不同对象业务环节如下表。

表 2 石化行业标识对象与业务环节对应表

对象类型	计划	生产	仓储	运输	检验	安装	维修	状态监测	报废
产品	✓	✓	✓	✓	✓				✓
石油及产品	✓	✓	✓	✓	✓				✓
石油化工产品	✓	✓	✓	✓	✓				
设备	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓
石油专用设备	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓
炼化专用设备	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓
石油专用仪器仪表	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓
物料	✓	✓	✓	✓	✓				
工艺	✓	✓				✓		✓	✓
订单	✓	✓			✓	✓			
算法	✓	✓						✓	✓
文件	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓

为建立各类对象全生命周期的数字画像，需要对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 3 所示，石化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。

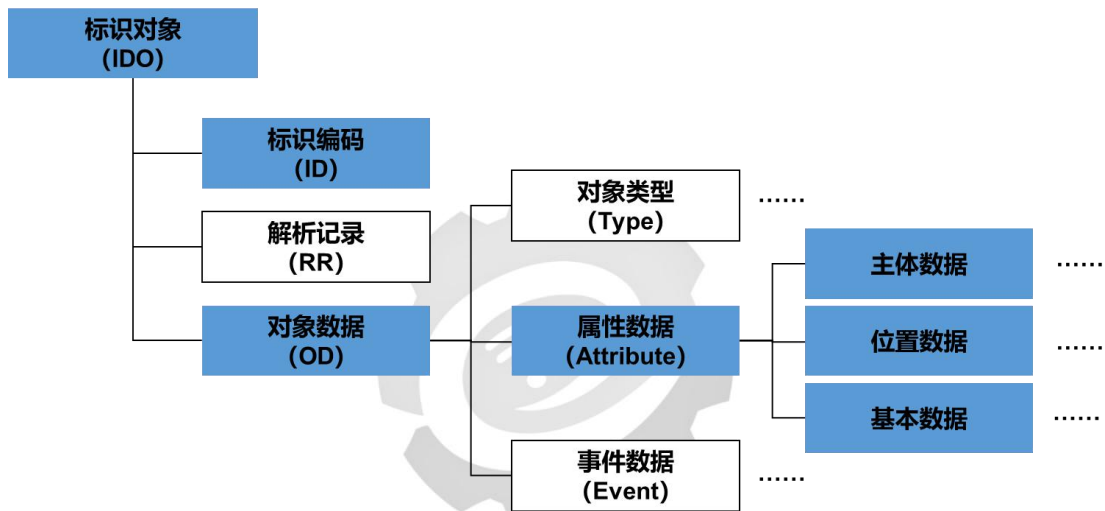


图 3 工业互联网标识数据模型

石化行业对象属性值可根据各环节的业务需要进行组织。产品类标识对象的属性数据一般包括主体信息（如生产企业名称、地址等）、产品基本信息（如产品 ID、产品名称、规格等）、技术参数信息、质检信息、文件信息、出入库信息、销售信息、物流信息、使用信息；设备类标识对象的属性数据一般包括主体信息、设备基本信息、技术参数信息、质检信息、文件信息、装配信息、安装信息、使用信息、巡检信息、保养信息、维护信息、报废信息。石化行业还需要根据该模型基于应用需求建立标识对象的属性数据模板，提供元数据共享服务。



#### （四）石化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 4 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。

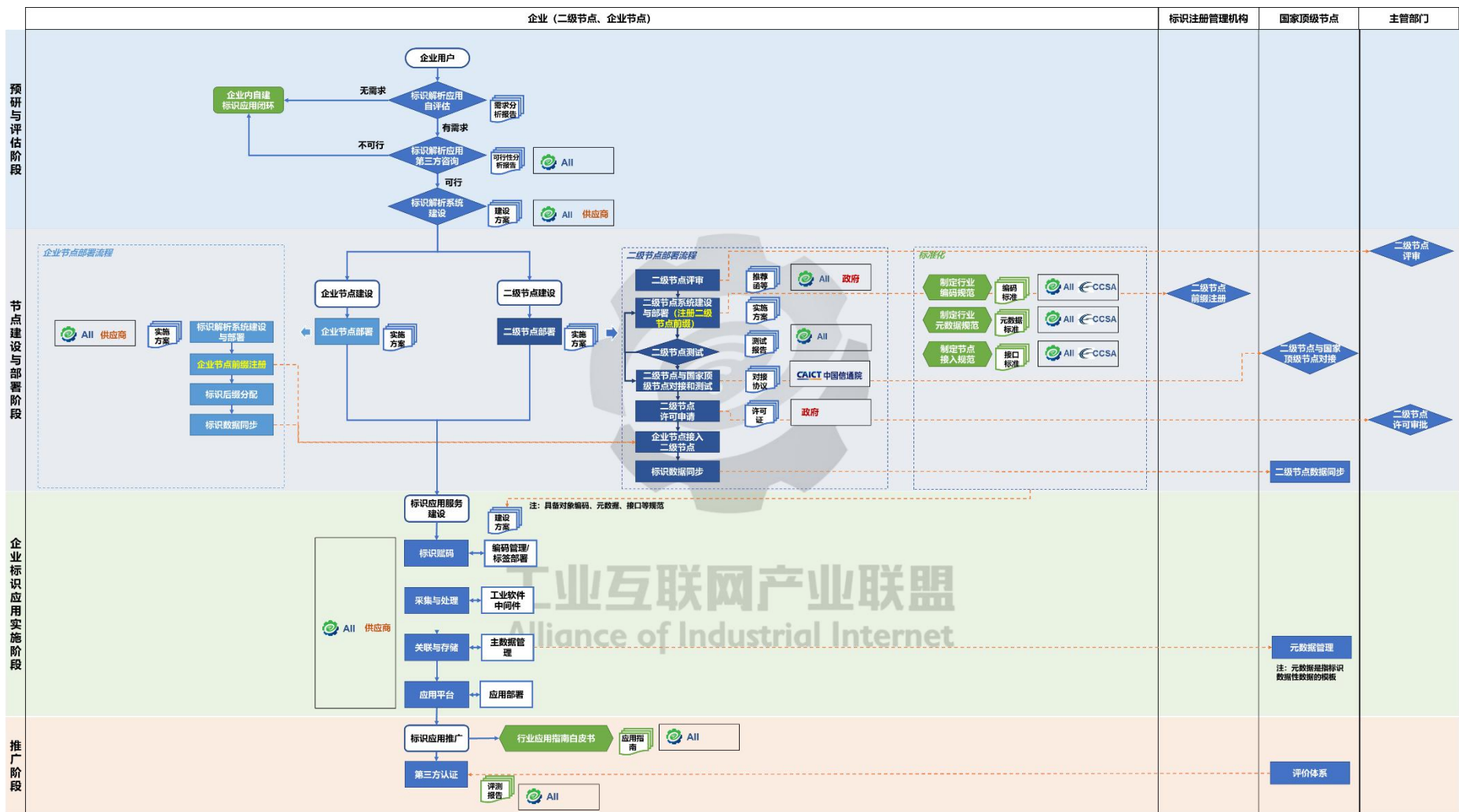


图 4 标识应用组织流程

---

## 四、石化行业标识解析应用模式

### (一) 石油勘探开采设备数字化交付

#### 1. 应用需求

**油气勘探开采数字化能力亟需优化。**近年国家大力主张推动能源高质量发展，提高能源生产供应能力、积极推进能源通道建设、着力增强能源储备能力、加强能源需求管理。其中，将积极推动国内油气稳产增产，坚持大力提升国内油气勘探开发力度。因此，勘探开采力度加大，规模也随之扩大，需要企业尽快优化数字化能力。

**开采设备零部件协同管理要求高。**石油化工行业存在上下游供应链条长，多个企业和部门协同工作的特点，其中部分企业利用条形码、RFID 电子标签、智能 IC 卡、芯片等标识进行物料、生产、出入库等管理，协作过程中由于采标不同，导致物料标识在不同系统里流转时需多次编码或重新赋码，既降低工作效率，又难以实现信息的准确关联和自动获取。

**开采物资交付成本高且效率低。**石油化工行业物资管理过程中普遍缺乏规范化、标准化、信息化的资料采集、处理和存储，特别是产建项目投产、改造等涉及多方交付的资料，交付周期长、纸质文件多，且随着时间推移、人员流动，资料保存成本高昂，查询和追溯也比较困难，造成大量的数据易丢失、企业基础档案管理效能低，给后期的维保工作形成了制约。

## 2. 解决方案

在石化行业上游油气勘探开采过程中，从开采设备零部件制造、供应、组装、使用、维护等多环节引入工业互联网标识，以开采方为主体构建统一物资编码规则和元数据模型，通过标识解析节点实现跨企业的数据资产搜集、整理、分析、发布，利用高效的关联性快速准确的为设备运行、维护提供所需的全生命周期信息，从而增强开采工程及相关设备的数字化交付能力，提升产业链整合和管理效率。

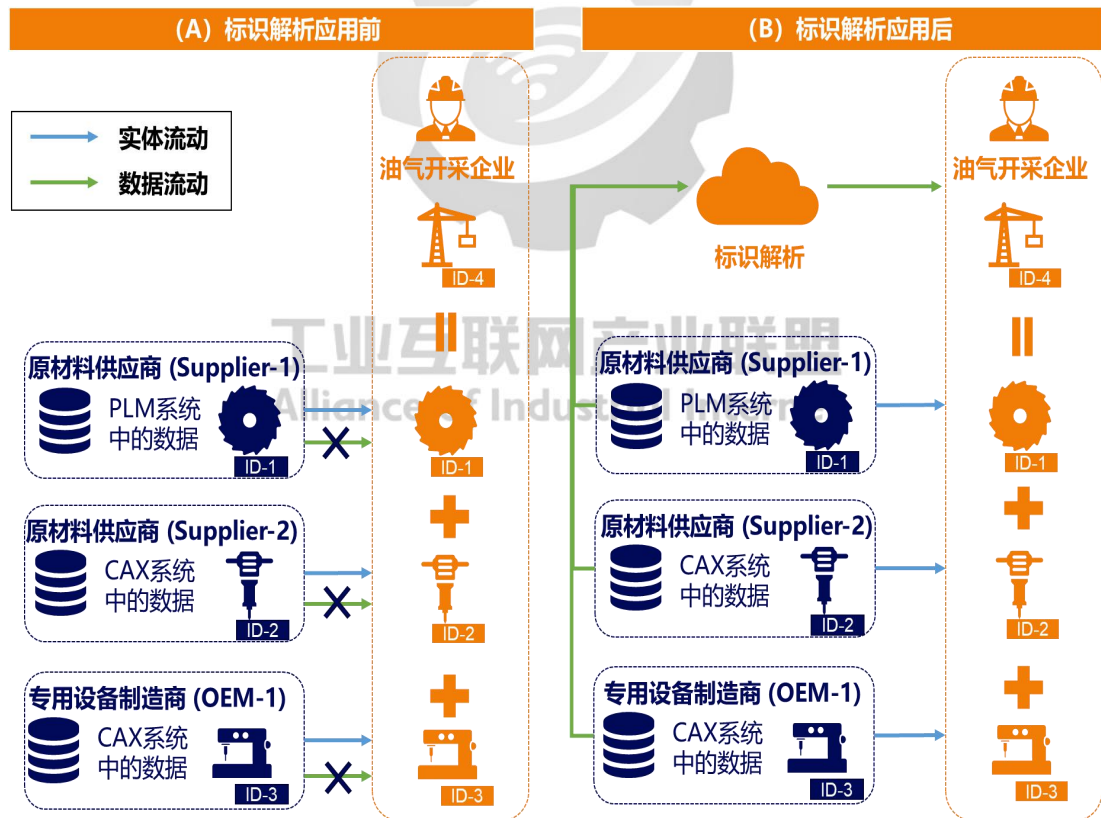


图 5 石油勘探开采数字化交付解决方案

### 3. 典型案例及实施成效

#### 案例 1：生产设备、地面工程数字化交付（长庆油田分公司）

##### （1）大型生产设备数字化交付

长庆油田分公司设备供应商接入工业互联网标识解析石化行业二级节点，注册设备标识，按照不同分类的设备主数据模型要求，将设备的技术参数、相关电子文档加载到标识信息中，关联完成后将标识打印在设备铭牌上，随同设备一同交付至长庆油田分公司采油现场。当设备送达现场，该企业员工对实物资产进行初步验收，扫码查看由设备生产厂家提供的数据信息，逐一审核后方可完成验收。验收完成后，数据资产自动验收入库，将设备信息、地理定位以及管理人员等信息进行自动关联。



通过实施设备标识，企业解决了设备信息分散、缺失难补，数据不完整的难题，实现了设备一物一码，全周期身份管理。数据量增加 62%，整体管理水平得到提升。

##### （2）地面工程数字化交付

长庆油田分公司以地面工程安装交付过程为对象，将所有管材、阀门、管件均引入唯一标识进行关联，加载施工过程中设备安装、焊口焊接、施工环境、施工人员等全过程数据，严控施工过程中、管控项目进度、追溯施工质

量，为后期工程投运提供运维数据支撑。



通过数据采集前置化，践行“谁施工、谁采集”的原则，实现数据采集有效、准确、及时，实现施工与设计纠偏管理，隐蔽工程全过程记录，为后期运维提供保障。

## (二) 化工设备运行状况在线监测及预警

### 1. 应用需求

**故障设备维修周期长。**化工企业普遍存在生产设备在线监测能力较弱，无法有效预测、主动感知以及准确定位设备故障问题；当故障发生后，自有维修人员综合能力不足，过度依赖设备厂商，难以及时进行故障排查和检修，导致设备故障维修周期较长，维修成本高。

**关键设备养护成本高。**企业对设备的管理能力不足，维修成本、备件成本、养护成本、人力成本、设备绩效、备件库存缺乏科学合理的评估优化，无法实现合理的降本增效。

**设备异构标识管理难。**设备资产、备件工具等编码标识不一致，维修、养护、点检等执行方案不统一，设备能



---

耗、投入产出比、碳排放等难以有效统筹，导致企业无法进行科学统一的管理、监测、风险防控和协同生产。

## 2. 解决方案

基于石化行业解析系统建立设备及其部件运行状况数据模型，实现实时的状态监测及维护管理。一是规范石化行业对象标识编码规则，借助行业及企业工业互联网标识解析节点实现各类生产设备的统一标识注册，并结合设备技术及运行数据形成完备的设备信息，以唯一标识为索引构建设备数据管理服务。二是加装传感器等实现设备运行信息实时收集，建立生产工况下的设备运行大数据分析模型，实现设备部件状态模型优化，利用机器学习、模式辨识方法，辨识设备部件问题事件的时间序列及模式特征，并给出维检修处理措施建议。三是建立设备运行过程的隐患发生率、风险指数等关键绩效指标的数据模型，提供可靠的分析结果和指导建议。四是建立状态模式库，并在以后的状态识别中进行自行匹配以加快预测速度和准确度。五是构建设备能效管理模型，对能耗指标进行监测，分析节能效率，设备使用效果等，基于科学数据分析确保安全、可靠、经济与高效的设备运行。

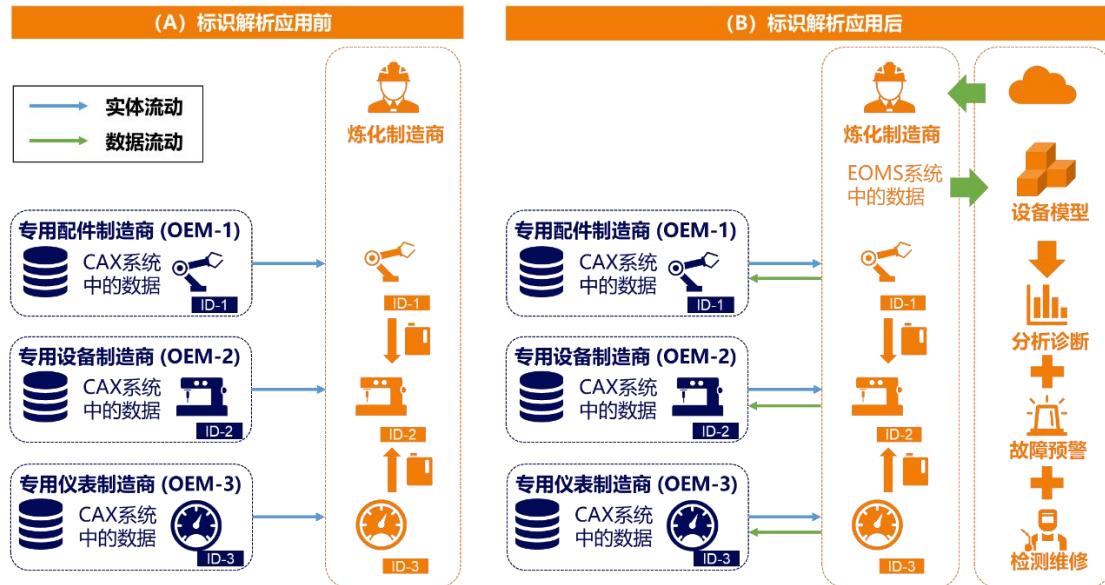


图 6 石油炼化设备在线监测及预警解决方案

### 3. 典型案例及实施成效

#### 案例 2：化工设备在线监测（海洋石油富岛有限公司）

基于工业互联网标识解析石化行业二级节点及服务平台，海洋石油富岛公司建立了石油炼化设备在线监测创新应用场景。根据需求，将生产设备、测量仪表、传感器、智能终端、设备监测模型等作为标识对象进行数据梳理，标识解析系统与企业现有工业互联网平台融合集成，实现标识对象的注册和信息查询。在集团公司工业互联网平台架构上开发设备在线监测管理相关微服务，实现云下的边缘计算能力、云上的中台能力及云上的应用能力。其中，边缘层负责进行巡检设备接入，协议解析，边缘数据处理等；数据交互及采集平台负责实现接云下边缘层数据和云上业务系统数据的集成，同时用于状态监测系统与业务系统的集成。结合设备状态监测模型和设备故障预测大数据模型，建设成一套集多方位实时监测、多技术工具诊断、大数据预警、人机结合的设备监测管理系统。



### 案例 3：基于主动标识的开采设备状态监测（长庆油田分公司）

石油化工企业存在大量动设备，关键设备一旦故障或停机，将造成重大安全 and 环境影响，导致停产和严重经济损失。企业通过在设备测量点设置传感器，采集设备的温度、压力、振动、位移等数据进行分析、诊断以预判设备状态。用于设备状态监测的传感器数量庞大，而每一个测点与设备匹配均需要人工进行，人力成本高；石油化工企业大多生产现场自然条件较差，仪表更换比较频繁，在应用系统中无法准确定位每一个仪表，导致仪表配点不明、运维工作量大。

基于主动标识载体的数据主动传输能力，生产企业联合仪表供应商将主动标识附于仪表上，通过与井场、站场的主 RTU、PLC 等设备主动通信以完成自动绑定，提高现场运维效率及数据的准确性。

长庆油田分公司根据其集团重大装备管理、站场完整性管理、无人值守

站建设等要求，按照设备分类分级管理原则，开展设备状态监测，在设备测点采用具备边缘计算能力的智能仪表，内嵌 UICC 卡，通过主动标识实现设备与云中心的实时互读。



通过部署主动标识载体并与监测平台进行主动通信，提升了测量数据的即时性、准确性。数据来源清晰准确，测点逻辑位置、物理位置精准匹配，有效降低了设备管理和维护成本。

### (三) 化工产品生产过程高风险作业管控

#### 1. 应用需求

炼化生产作业危险系数高。石化类生产企业大多工艺流程长、工艺复杂，且伴有高温高压、易燃易爆等特点，影响正常生产的偶然因素很多。生产过程中每一环如果操

---

作不当、设备故障或者一些不受控制破坏，很容易引起装置停车，甚至引发事故。

**生产事故隐患排查难。**大部分引发事故的隐患是一个渐进的过程。事故形成过程中往往存在工艺运行偏离和设备故障等问题，如果早期通过某种手段发现并及时将隐患或故障排除，那么将使装置发生停车或事故的风险大大降低。

**多维信息协同手段缺乏。**高风险作业过程存在监管漏洞，容易出现代签、改签现象，缺少有效作业过程监护手段。环境、设备、工艺等监测和预警系统数据难以与高风险作业过程相融合，缺乏信息化协同手段。

## 2. 解决方案

将石油炼化过程的原料、设备、装置、环境、工艺、化工产品等对象上标识，根据生产过程精细化管控要求建立标识对象相关数据模型、生产管理业务及工业监测模型、高风险作业 AI 分析模型，提供生产分析评估、生产操作管理、工艺偏差管理、生产状态监测等微服务功能，利用标识解析分步骤分阶段实现一码全览、一码运营、一码协同、一码调度、一码监管，从而促进企业管理精细化、生产运营智能化，减少生产过程中的非计划性停车事故，保证生产安全、长周期、高产量运行的重大战略任务。

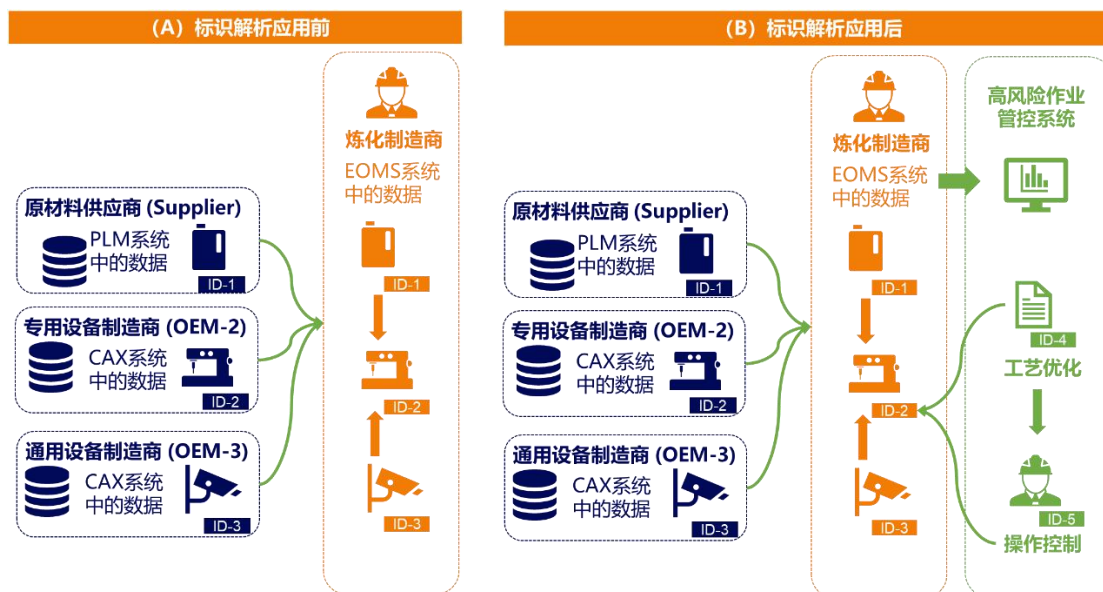
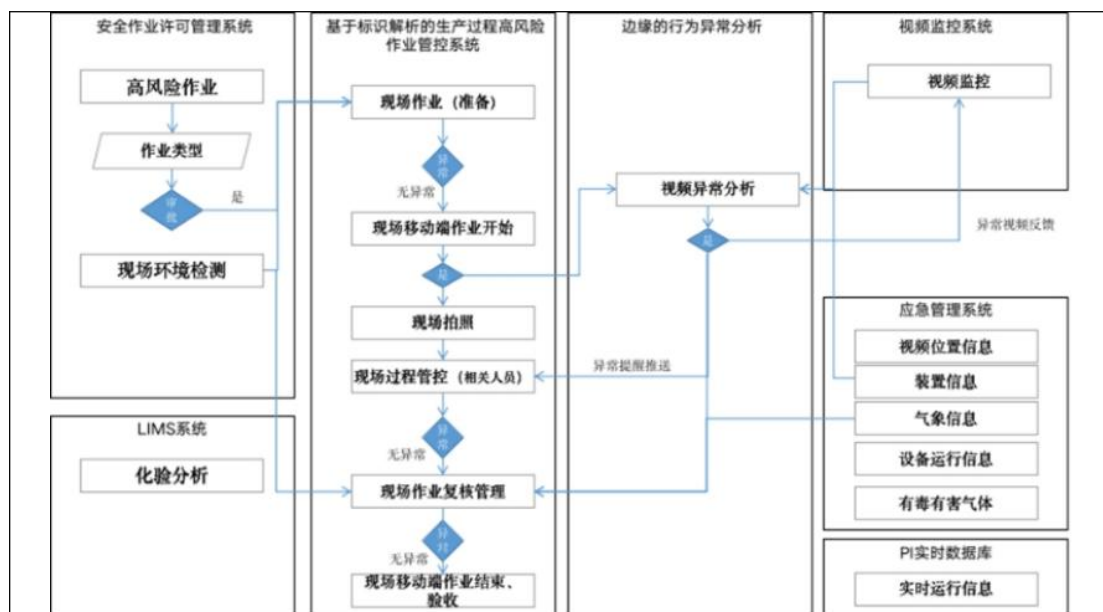


图 7 化工产品生产过程高风险作业管控解决方案

### 3. 典型案例及实施成效

#### 案例 4：基于标识解析技术的化工生产高风险作业管控（海洋石油富岛有限公司）

海洋石油富岛公司将生产过程高风险作业管控作为创新应用场景建设试点。根据需求，将生产设备、环境监测数据、工艺数据、视频流、作业票等作为标识对象进行数据梳理，并纳入工业互联网标识解析系统进行标识对象注册。融合集团公司工业互联网平台，开发生产过程高风险作业管控相关服务，对接入的实时视频数据以及相关结构化数据进行推理计算，结合计算结果发出报警，告警信号上传到云上应用，管理人员通过云上应用对作业过程中的人员异常行为进行警告和管理。即建设成一套集多方位数据获取、人工智能分析诊断、大数据预警、人机结合的生产过程高风险作业管控系统。



通过主动标识的生产过程高风险作业管控的实施，基本杜绝现场高风险作业中的违规操作，避免因违规操作导致的生命财产损失。与此同时，也大大提升了企业的作业管理效率以及各类相关系统信息的使用便利度。

#### (四) 石化生产设备问题溯源与维修保养

##### 1. 应用需求

生产设备使用过程链条缺项，问题溯源难。油气生产企业的设备数量庞大、型号繁杂，部分设备全生命周期管理链条缺项，数据散列，导致设备管理的精细程度不足，完整性管理还不到位。

生产设备使用数据无法共享，维修保养难。石化企业的生产过程中，设备的保养和维修是重要的管理环节，工作量占现场业务的50%以上，普遍存在维修数据采集难、关闭周期长、质量追溯困难等行业难题，因此需要结合标识共享数据，赋能外部厂商，促进产品及服务升级。

## 2. 解决方案

从设备生产运行、维修保养、状态监测、闲置调拨直到报废，将全链信息写入唯一标识，可以追溯到设备全生命周期的各个阶段，获取相应的业务数据，从而准确定位故障点并匹配出合适的设备维修服务商，生成派工单，调配维修人员进行精准设备检修，从而提升设备价值、降低维护成本。

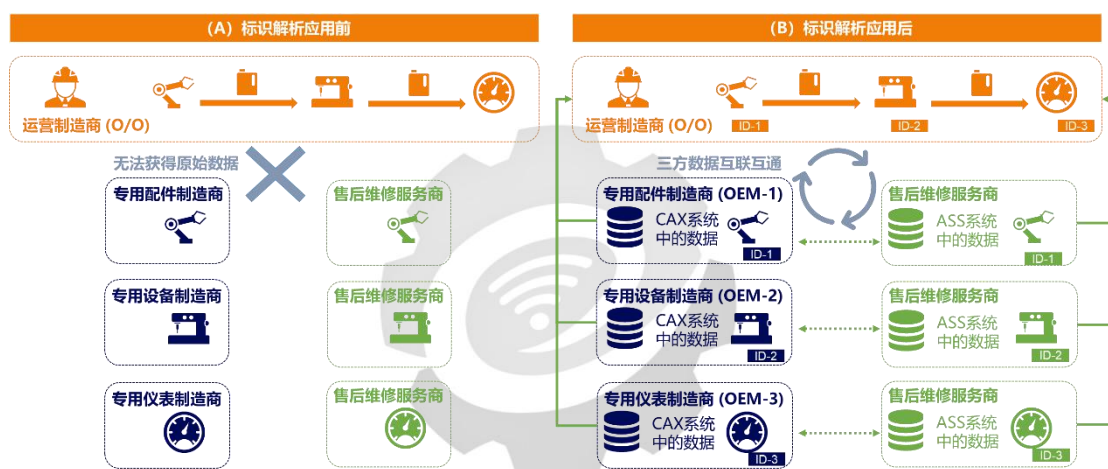


图 8 石化生产设备问题溯源与维护保养解决方案

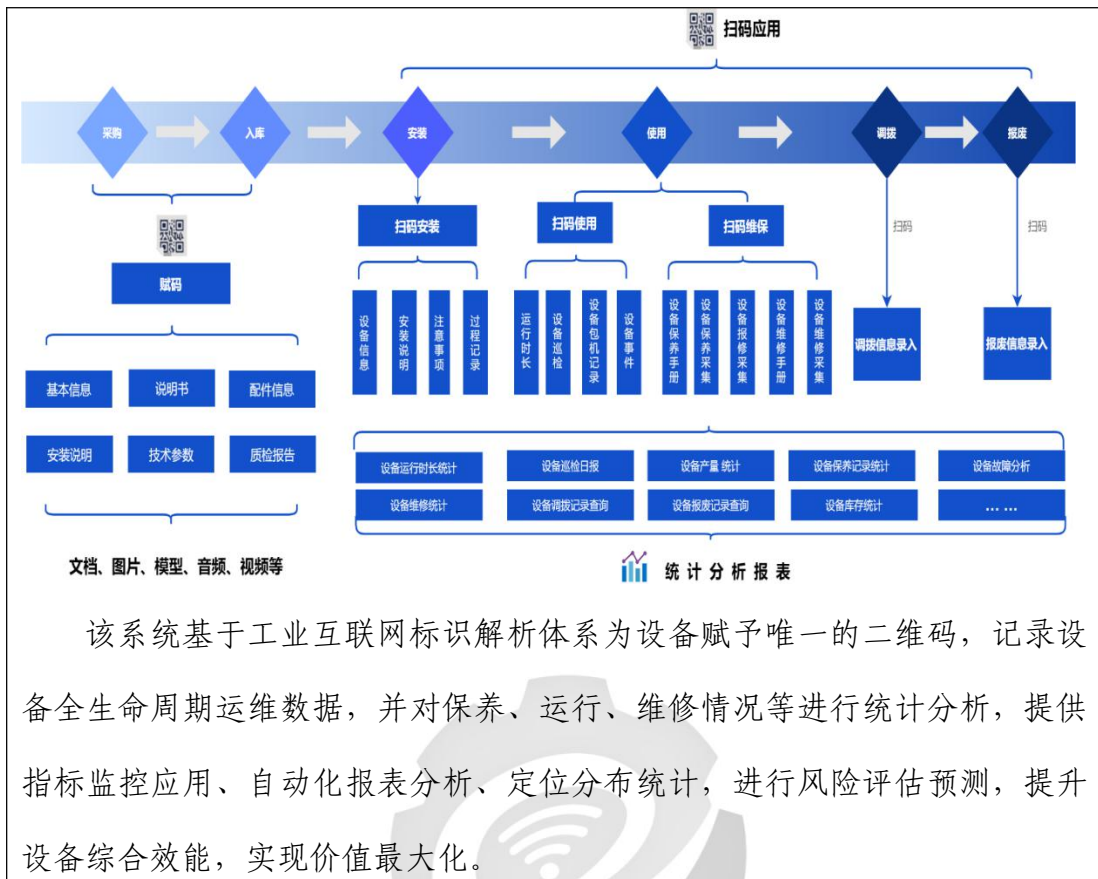
## 3. 典型案例及实施成效

### 案例 5: 化工原料生产设备运维管理 (陕西延长石油氟硅化工有限公司)

陕西延长石油氟硅化工有限公司基于“一物一码”标识采集工业设备使用过程数据，实现了设备的全流程信息管理和无纸化巡检。

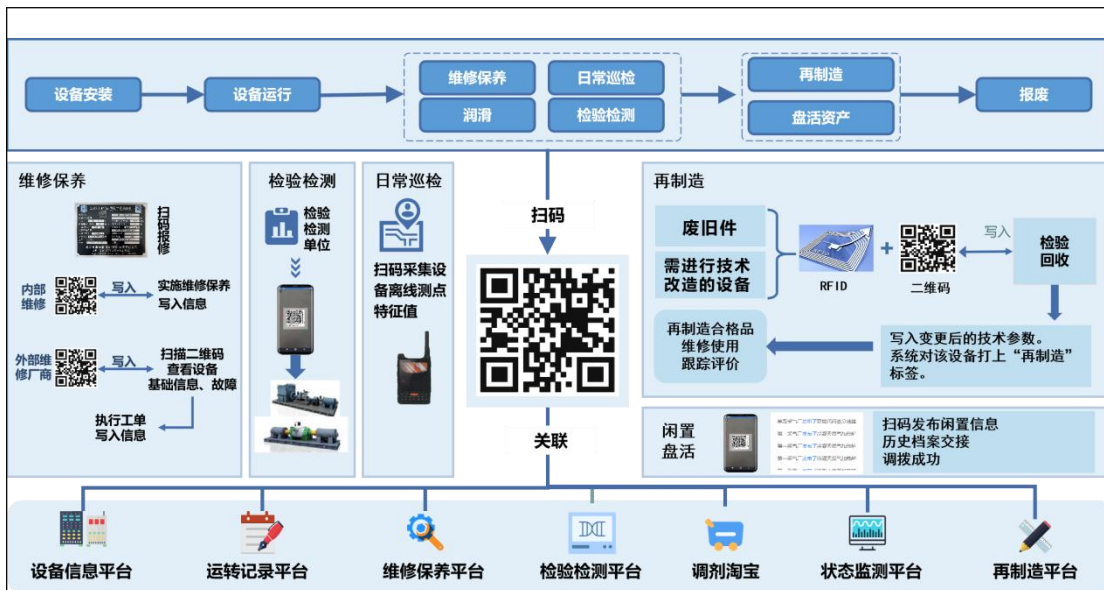
通过扫描设备二维码，管理人员既可查看设备基础信息、电子档案，也能对设备在使用过程中的安装、巡检、保养、报修、维修等环节进行便捷操作及数据采集，确保数据的准确性、及时性、完整性，实现运维管理过程的信息追溯，进而节省保修时间。





### 案例 6：设备维修保养（长庆油田分公司）

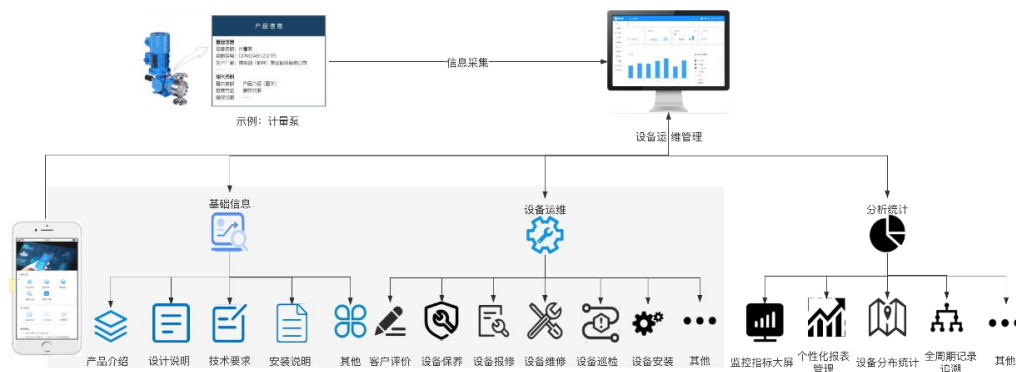
长庆油田分公司设备供应商接入工业互联网标识解析石化行业二级节点，注册设备标识，按照不同分类的设备主数据模型要求，将设备的关键零部件、技术参数、安装信息等加载到标识信息中，当设备发生故障或者需要保养时，该企业员工通过扫描设备标识进行故障描述，并通过平台派发维修工单。设备维修商接收工单后可以通过标识进行设备信息、位置信息以及历史维修保养信息检索，做好维修前准备。在维修过程中或维修结束后，可在同一工单中借助标识采用多种方式记录维修过程，之后由企业员工负责对已提交数据进行审核，对本次维修商工作量和和服务质量进行评价并确认验收。



通过唯一标识及其数据模型，获取维修全过程信息，并形成标准化的设备维修保养内容，实现维修过程跟踪，设备质量可追溯，强化日常维护，削减安全风险。

### 案例 7：轻烃回收设备的运维管理（青海油田花土沟联合站轻烃厂）

青海油田花土沟联合站轻烃厂基于标识解析为轻烃回收设备建立覆盖全生命周期的维护、保养、巡检等信息检索和管理系统，巡检人员只需扫码就可对设备运维信息进行记录，实现实时跟踪，也可通过扫码查看设备保养记录、运行记录、报修记录等数据并进行统计分析。



该案例的实施成效包括：

- 1、规范设备运维管理流程，运维综合效能提升近 30%；

- 2、降低运维人力成本投入，由 5 人减少至 2 人；
- 3、实现定期动态巡检数据分析，通过及时保养延长设备使用寿命；
- 4、降低设备维修成本，大修成本降低 10%左右。

### 案例 8：物资管理系统（广东核创网络科技有限公司）

针对石化行业的物资管理业务，提供资产电子化台账，以及资产流转登记、盘点、维修等功能应用服务。物资从入库开始建立台账，流转过程中，系统自动交接记录，在后台形成资产时间轴。以及扫码查看同类库存，方便维修和实时掌握资产数量。



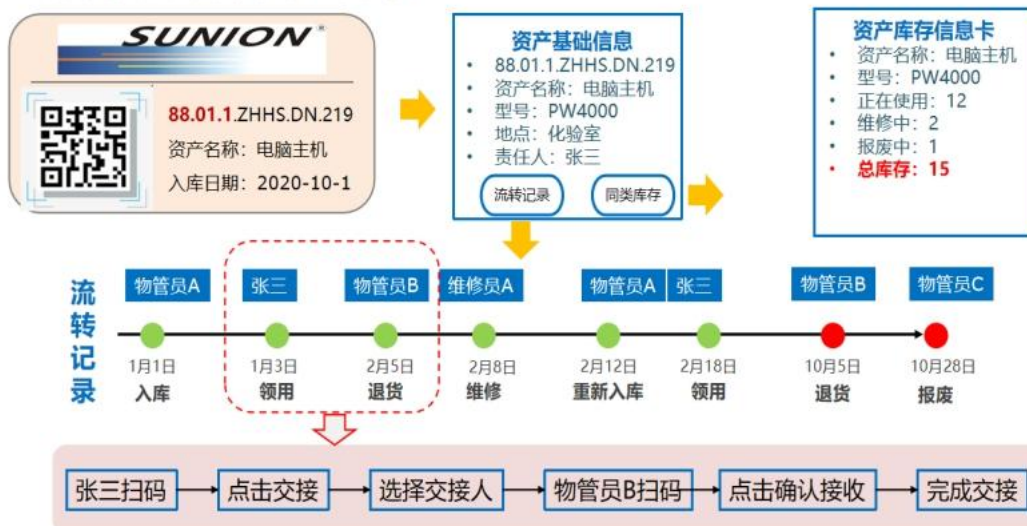
以 Web、APP 的形式进行固定资产管理服务，主要包括：

(1) 物资台账管理：配置资产的基本信息，使用信息、财务信息、维保信息、附件信息（操作手册、维保手册、物资图片等），在固定资产管理系统完成标识注册，将物资信息绑定到注册的条码上。



(2) 物质管理：通过标识将资产领用、退库、交接管理、调拨管理、维修管理、盘点管理串联起来，实现物资信息流动的信息输入，建立资产管理的电子化台账。

资产从入库开始建立台账，流转过程中，系统自动交接记录，在后台形成资产时间轴。以及扫码查看同类库存，方便维修和实时掌握资产数量。



(3) 维保管理：手机 APP 扫描资产的二维码报修、撤消、打印、查看维修单详情、查看资产详情等操作、系统管理进行维修工单等功能。

(4) 物资盘点：手机 APP 扫描资产二维码完成资产信息录入包括搜索、新建、分配、删除、盘点报告、查看盘点单、盘点登记、盘点完成、新增盘

盈、修改盘盈、删除盘盈、未盘员工查询、导出等操作，可将列表中当前查询结果的资产明细导出生成 excel 文件。提高资产盘点的效率。

(5) 物资报废：系统对物资的使用年限进行提醒，系统自动对资产的残值评估，为资产的变卖和废弃进行可视化的价值管理。

实施成效：实现电子化物资台账，清晰的交接过程、准确的账目、资产的价值管理。

## **(五) 化工原料供应协同管理**

### **1. 应用需求**

石化物资数据多样且信息化程度低。化工生产的原材料在供应过程中的不同环节将产生各类表单、票据等纸质化资料，信息的多样性导致在后续的交易管控、信息追溯等无法及时获取有效数据并进行信息交换。

石化物资管理多参与方协同问题突出。由于化工生产原材料具有类型多、危险性高等特点，其进出库管理过程中需要不同人员或不同的部门多方配合执行，常出现操作重复、耗时耗力等问题。

### **2. 解决方案**

石化行业中游化工制造的物资供应链跟踪管理，核心是以物资供应订单为载体，依托工业互联网标识解析体系在“供-需-储-运”多方建立统一的“订单二维码”，业务往来中遵循“一单一码”的管理原则，从而实现供应全过程的“一码通关”。由物资生产厂商（供应方）公布产品库

存种类、数量等信息，化工制造方（需求方）根据采购需求，线上申请产品订单，物资生产厂商（供应方）系统根据库存信息，自动生成订单二维码；储运企业（物流方）运输员根据订单二维码装配相应货物并进行出库操作；货物运送至化工制造方（需求方），其对订单二维码进行扫码确认收货，来自不同供应方的订单可通过标识唯一定位物资责任主体并获取相关信息完成物资入库。

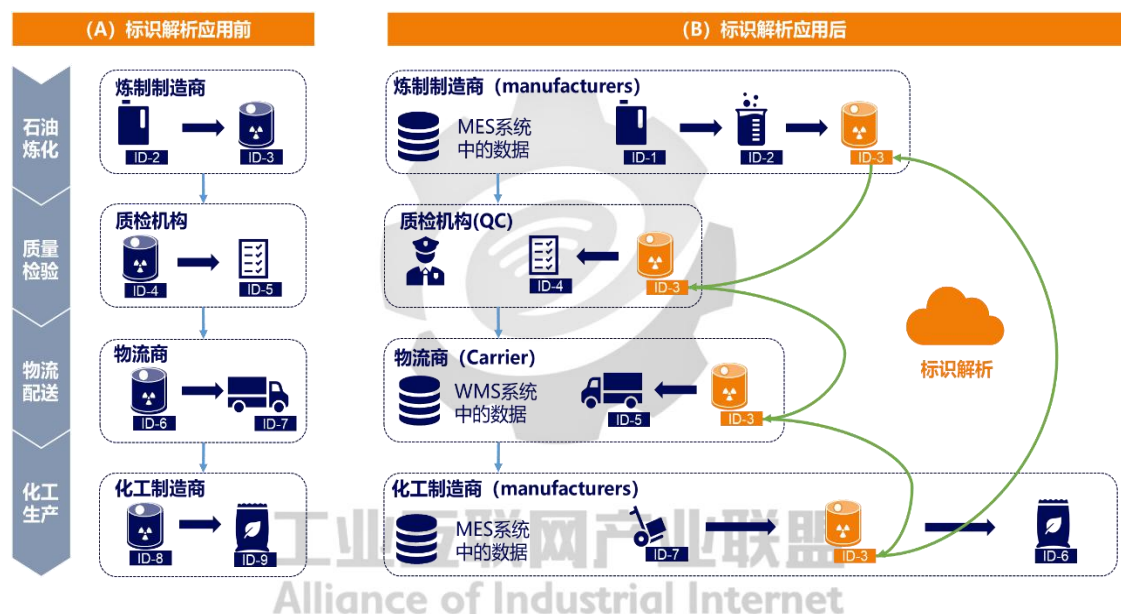


图9 化工原料供应协同管理解决方案

### 3. 典型案例及实施成效

#### 案例 9：物资进出厂订单管理（陕西经达石化装备工程有限公司）

在陕西延长石油氟硅化工有限公司，目前采购方到厂里拉货时，常面临货车扎堆排队进厂，进厂后才发现货物售罄，导致货车空跑；门岗、销售、库房、磅房、出厂等环节全都是人工登记各种票据，字迹不清晰耗时，信息重复录入，纸质票据难查询、难保管；销售与库房信息不通畅等情况。针对以上问题，经达建立了基于标识解析的订单管理系统，对订单创建、处理等

环节进行一码到底的全流程数据跟踪管理：由生产方在系统上公布每日产品和产量；采购方通过系统查看产品公告，预约订购及拉货时间，自助下单生成订单唯一二维码；运输方登录系统接单后，在订单二维码下提交司机、车辆信息；入厂后，司机、车辆信息都通过扫描二维码与实物核对入场，提货、过磅、出库、出厂等信息都通过二维码上传提交，采购方在二维码下确认收货后订单结束。通过以上方式，打通了生产方、运输方、采购方的信息壁垒，实现了数据的全链路共享，对内破除部门墙、数据墙，实现跨部门信息融合，对外则为采购方、司机提供了业务的操作入口，提高了效率，节约了各方的人力及时间成本。



通过唯一标识解析获取各环节产品信息，使供应链效率得到极大提升：

- 1、产品订单操作管理人数由 4 人降为 2 人；
- 2、单车进厂办理业务时间由 2.5 小时减少至 1.2 小时；
- 3、每日接待最大供货车辆数由 35 辆增加至 50 辆；
- 4、业务出票从传统手填纸质转为线上自动生成电子标识票据；
- 5、产品订单最大预约数由 20 单提高至 40 单。

### 案例 10: 基于标识解析的供应链协同管理系统 (重庆金田塑料有限公司)

重庆金田塑料有限公司是一家小型民营企业，上游企业主要为中石油、中石化等能源公司，下游企业为相关客户公司，如神驰、群辉、鼎工等。目前暂未接入任何在线管理系统或云服务平台，供应链相关数据管理采用纸质记录的方式。物料标识编码的不统一以及供应链协同管理的不完善导致企业在各主体协同工作以及物料精细化管理方面存在困难。

该企业通过接入基于标识解析的供应链协同管理系统，极大的提升了公司的精细化管理水平。“一物一码”、采购协同、供应商管理、仓库可视化管理等云应用服务，通过供应链中各个节点信息的全面共享与互通，促进了该企业的信息化转型，提高了企业的工作效率，降低了复杂的沟通成本。供应链协同工作效率提升的同时也促进了企业的物料精细化管理水平的提升。

### 案例 11: 供应链协同管理细分场景 (广东核创网络科技有限公司)

以订单为核心，每一个订单赋予唯一的标识码，实现订单流转的节点记录和数据共享。针对产品装车出库环节，通过提供库区协同应用服务，实现发货任务线上接收、线上登记、出库单自动回写ERP的功能服务，提升作业准确性和信息协同程度。

装车前，由销售员在小程序端提前录入车辆车牌、司机联系方式、预计进厂时间。装车过程中，仓管员通过扫描调拨单，校验任务，确认开始装车。装车完成之后录入最终的装车量，并确认结束装车。

系统将按照调拨单号关联客户在小程序提交的订单，反馈装车操作节点给客户，让客户清晰获取订单履行过程。系统通过短信平台将节点进度发送至客户手机。



以订单为核心，每一个订单赋予唯一的标识码，实现订单流转的节点记录和数据共享。



## （六）化工原料存储容器及运输单元管理

### 1. 应用需求

化工原料存储容器缺乏全流程信息采集能力。石油炼化中间产品（如氢氟酸等）作为化工生产原料，由于其特性需配属专用容器并进行储运跟踪管理。由于不具备专用容器在使用、运输等环节的信息采集能力，导致出现定位不准确、监管链条不完整等问题。

化工原料存储容器回收利用率低。一是专用容器在使用的过程中，各环节状态信息、使用情况信息无法采集，难以形成数据闭环，回收后无法实现“专桶专用”，导致废桶率和产品废弃率较高。二是缺乏在储运过程的专用运输车辆的调度管理，导致设备闲置。

## 2. 解决方案

针对专用容器（吨桶）赋予唯一的标识二维码，从容器采购、建档、出厂、回收、报废等环节信息建立标识数据采集和关联，实现容器的使用全生命周期管理。例如，生产厂商通过为吨桶申请注册唯一标识，并录入吨桶的基础信息，包括规格、生产厂家、重量、大小尺寸、出厂日期、报废日期等主要参数；经销商通过扫码获取以上信息并与销售订单、客户信息等关联；化工产品制造商在使用吨桶过程中，操作人员扫码录入出库与入库数据、操作数据、罐装化学产品数据、安全技术数据等相关生产信息；化工产品再被下游用户使用后，对吨桶进行回收操作，并扫描记录回收数据。经以上操作，实现了吨桶容器的全生命周期信息管理，以及高效利用。

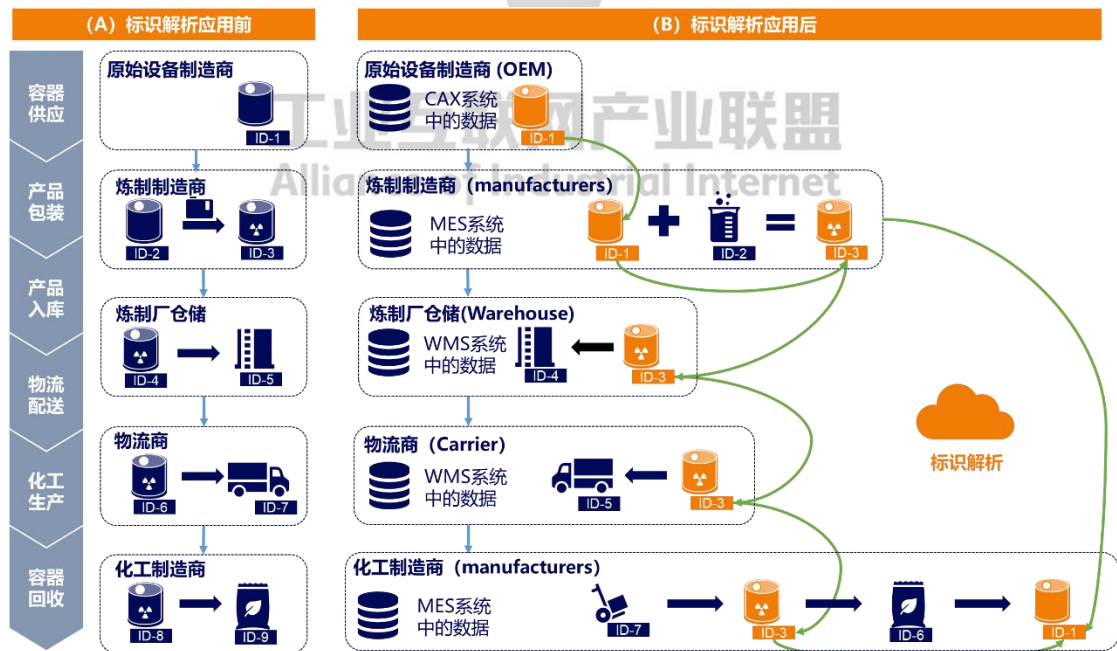


图 10 化工原料存储容器及运输单元管理解决方案

### 3. 典型案例及实施成效

#### 案例 12: 吨桶管理（陕西经达石化装备工程有限公司）

陕西延长石油氟硅化工有限公司主要生产 35% 氢氟酸，其专用容器吨桶涉及报废期限管理，清洗、重复利用，回收登记，专桶专用等需求，以往管理采用纸质登记，存在管理混乱、查询难度大等问题。基于以上情况，经达为专用容器赋予唯一标识二维码，在过程中进行数据采集和关联，便于溯源查询，可对报废时间进行预警提示，从而实现节约人力、降低成本、提高效率等效果。

该案例的实施成效包括：

- 1、实现吨桶终身“一码制”；
- 2、建立进出登记管理制度，减少人力成本约 60%；
- 3、吨桶实际使用寿命由 12 个月提升至 18 个月；
- 4、为企业减少了定期吨桶采购的成本；
- 5、减少了在填充产品过程中的资源浪费。

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

#### 案例 13: 气瓶管理（新奥新智科技有限公司）

新奥新智科技有限公司为新奥生态企业每只流通气瓶赋予唯一标识身份的二维码，并与气瓶出厂编码相对应，将其信息上传至二级节点后再上传监管机关的管理平台，锁定每只气瓶真实信息。充装企业扫描气瓶上的二维码，经后台数据库确认为合格钢瓶后才能启动充装秤充气。如是过期未检或报废气瓶，将拒绝充装。防止由于人为差错造成的过期、报废瓶的流通，避免了潜在的安全隐患。

由于流通的钢瓶均有二维码和出厂编码对应记录，一旦发生事故，可以依据气瓶二维码或出厂编码查询该气瓶的相关信息，为监管机关提供第一手

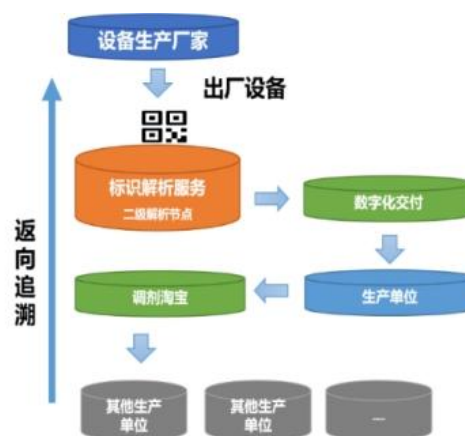
真实资料，分清责任，避免一些不必要的安全事故纠纷。同时，便于消费者和执法者识别，帮助执法者及时查处非法充装自有钢瓶的单位或个体经营者，规范气体市场，让本辖区的气瓶安全规范流通。

该案例的实施成效包括：

- 1、对气瓶容器进行在线安全管理，降低了气瓶使用风险；
- 2、对气瓶按照使用时间分批次管理，降低了公司运营成本；
- 3、为当地安全环境赋能，降低意外发生风险；
- 4、实现了气瓶从生产到运输到使用再到废弃的全流程安全防护。

#### 案例 14：闲置物资盘活（长庆油田分公司）

长庆油田分公司引入标识管理解决资产管、用双方信息不对称的问题。闲置状态的自动推送与员工主动发布同时进行，调剂双方通过扫描铭牌上的标识，既可进行闲置发布，也可查询全部历史信息，为调剂决定提供全息可视化支持。



通过标识集结数据，消除了信息不对称，物资不受时间、空间限制，全息、高效地提高了资产的管理效力。

#### 案例 15：袋装产品追溯（广东核创网络科技有限公司）

针对颗粒状、袋装包装、桶装的成品应用产品追溯系统，基于石化行业

工业互联网标识解析节点对每一成品进行编码，通过标识提供产品信息查询、经销渠道管控、售后和客户服务功能。

广东省石油炼化行业工业互联网标识解析二级节点为石油炼化行业需求客户提供工业互联网标识接入、标识编码、标识解析服务；实现行业信息数据的互联互通、打通企业内、企业间的信息孤岛、带动生产经营的信息共享。

针对袋装包装成品建立质量追溯，通过外包装的编码（条形码、二维码、数字）查询产品的质量信息，提供基于产品销售和售后的管理应用。

#### 1、企业端管控

本项目在石化的工厂的生产线应用产品追溯，在成品包装线上，安装喷码机，在产品外包装喷上标识二维码，并且关联牌号、批次号、COA 信息，实现一袋一码。

生产公司在企业端的管控能够实现：

- 1) 配置客户权限，允许指定客户查看 COA 信息。
- 2) 配置经销商权限和区域。
- 3) 配置询价电话和售后联系信息，可接入到新华粤销售和售后服务部门；也可以配置为区域经销商信息，将询价和售后需求分流至经销商。
- 4) 查看客户登记反馈的留言信息，包括客户主动反馈的定位信息。
- 5) 查看经销商扫码进出库的记录，以及经销商库存统计。
- 6) 通过收集客户扫码的定位，以及经销商操作过程中的位置信息，与产品出厂时候的计划销售地进行匹配，对存在串货的销售行为进行告警。

#### 2、经销商服务

以 Web、小程序的形式向经销商提供经销管理服务，主要包括：

- 1) 经销商通过扫码（扫描调拨单二维码或者产品二维码）实现入库、出

库登记。

- 2) 对销售量进行统计和分析。
- 3) 查看客户反馈的留言、询价。
- 4) 向新华粤在线提交订单，以及查看订单交付进度。

### 3、客户服务

客户可通过手机端使用微信、浏览器等工具扫描产品二维码，实现：

- 1) 查询产品的基本信息，以及校验产品真伪、保质期、使用说明。
- 2) 授权客户登陆账号后扫码可查询 COA 信息。
- 3) 通过扫码查询界面可发起询价和售后反馈，以及留言，提交定位信息。
- 4) 通过售后政策引导，推动客户登记提交信息，获取延长质保和厂家指导服务。



企业标识解析管理系统的建设完成，实现标识解析自动注册和解析。企业标识解析管理系统与工业互联网标识解析二级节点的互联互通，为标识管理查询、标识追溯，产品生命周期管理带来了管理及生产的便利及提升，提高了企业的生产效率和产品品质

---

## 五、发展建议

### （一）构建石化行业对象数据通用模型

针对石化行业数据采集困难、数据融合不足等问题，制定多元数据采集、交换和数据融合规范，解决工艺、设备、应急和环保等多应用场景耦合下的数据融合问题。重点围绕企业基本信息、重点装置信息、关键工艺参数、实时报警数据等，制定统一的数据采集、存储和接入标准，实现数据与业务标准化、生产过程监控与优化以及生产过程数据挖掘与预测。

### （二）建立石化行业数字化安全指标体系

针对石油化工业“工业互联网+安全生产”的具体要求，围绕石油化工业生产装置等高风险设施，依托已建成的危险化学品安全生产风险监测预警平台，选择典型装置和代表性工艺，搭建石化装置安全平稳运行智能化管控平台。一是面向当前石化行业测控系统/DCS 尚未实时监测的大量生产设备和能流、物流管线工况，通过标识实现传感器大规模低成本部署和即插即用、监测提管理；二是通过标识体系高效高质提升各应用系统之间的网络化协同效率，提高出现重大风险事故时的协同化能力，构建“工业互联网+危化安全生产”数据库。

---

### (三) 出台中小微企业优惠政策

中国的中、小、微企等民营企业约占 70%以上，中小企业信息化基础建设比较差，融合应用能力薄弱，工业互联网应加强扶持中小企业，提供优惠政策，依托工业互联网标识解析二级节点为企业提供轻量级的标识解析软硬件服务，基于解析体系实现各企业的数据互通和信息共享。



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