



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

工业互联网标识行业应用指南 (建材)

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

工业互联网产业联盟 (AII)

2022 年 8 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
Alliance of Industrial Internet

工业互联网产业联盟
联系电话: 010-62305887

邮箱: aii@caict.ac.cn

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，还需要从做大做强、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。

建材行业是支撑国民经济发展的基础原材料产业，也是典型的资源能源承载型行业，建材行业数字化智能化绿色化融合发展已成为必然趋势。工业互联网标识解析作为建材行业数字化转型的重要基础设施和赋能手段，通过与建材行业实际业务深度融合，实现对产业链上下游相关人、机、物、系统等的全面链接，全面推动建材行业数字化、网络化、智能化、绿色化发展。

牵头编写单位：

中国信息通信研究院

参与编写单位：

建材工业信息中心

重庆建工建材物流有限公司

北京邮电大学

机械工业第六设计研究院

国机工业互联网研究院（河南）有限公司

泰山玻璃纤维有限公司

山东路德新材料股份有限公司

江苏律航智能科技有限公司

江苏冠领新材料科技有限公司

南通市建筑设计研究院有限公司

上海玻机智能幕墙公司

宁夏建材集团股份有限公司

中材高新材料股份有限公司

蚌埠国显科技有限公司

曲美家居集团股份有限公司

中科云创（厦门）科技有限公司

为了加快工业互联网标识解析体系在建材行业应用推广，工业互联网产业联盟标识组联合建材行业相关企事业单位编制《工业互联网标识应用指南（建材）》（以下简称指南）。本指南适用于《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017）中“C”制造业门类下的“30”非金属矿物制品业，聚焦于 301 水泥、石灰和石膏制造；302 石膏、水泥制品及类似制品制造；303 砖瓦、石材等建筑材料制造；304 玻璃制造；306 玻璃纤维和玻璃纤维增强塑料制品制造；307 陶瓷制品制造（仅包含 3071 建筑陶瓷制品制造、3072 卫生陶瓷制品制造）；308 耐火材料制品制造；309 石墨及其他非金属矿物制品制造等 8 个中类、21 个小类。本指南主要围绕建材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，为建材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，得到了区景安、张丽娟、刘德、周炫、吴大鹏、郑林江等专家的指导，并得到了广大建材行业企业的大力支持，在此一并致谢。

编写组成员（排名不分先后）：

刘阳、刘巍、刘澍、朱斯语、李胡升、田娟、池程、李瑞兴、孙银、宋涛、吴喆、张素、万佳艺、马筱筠、胡雅琴、张丹桐、曹佩瑶、陈敬、王春兰、张永军、韩大海、许方敏、毛璐阳、刘丽莎、酒小涛、梁通、沈彦明、冯兴新、梁训美、赵纯锋、吴克华、马贞强、冯鹏、张敏杰、黄生、何金乔、余国钊、薛松、阳阳、粟凡、周北川

目 录

一、工业互联网标识解析概述	1
二、建材行业数字化转型需求分析	3
（一）建材行业基本情况	3
（二）建材行业发展的主要特点	6
（三）建材行业转型的变革方向	8
三、建材行业标识解析实施路径	9
（一）建材行业标识解析实施架构	9
（二）建材行业标识对象分析	10
（三）建材行业标识数据分析	14
（四）建材行业标识应用组织流程	19
四、建材行业标识解析应用模式	23
（一）建材行业全流程管理	23
（二）建材生产设备全生命周期数字管理	29
（三）基于数据协同的建材行业智慧物流	32
（四）建材行业供应链协同	36
（五）建材行业能源数字化管理调度	40
五、发展建议	43
（一）培育建材行业数字化发展新生态	43
（二）加强建材与工业互联网复合型人才培养	43
（三）强化建材行业标识解析需求牵引	44

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。

工业互联网标识解析是建材行业提升产业聚集程度、实现高质量转型的数字基础。建材工业作为我国重要的基础原材料工业，其产业分散、能耗资源较高，企业数字化水平大多处于初级阶段，信息共享难度较大。标识解析网络可赋能建材全产业链、全领域信息广泛互联，实现建材行业全流程管理、建材生产设备全生命周期数字管理、建材智慧物流、建材供应链协同、能源数字化管理调度等行业典型应用。

二、建材行业数字化转型需求分析

（一）建材行业基本情况

1.行业简介

建材行业是支撑国民经济发展的重要基础材料工业，是指土木工程和建筑工程中所使用材料生产制造的统称。我国建材行业按产品划分为建筑材料、非金属矿产品、无机非金属新材料三大门类；按产业划分可

分为建材采石和采矿业、建材基础材料产业、建材加工制品业三大类，包含 30 个行业小类，1013 种产品，各个分行业具有不同的特点。根据《国民经济行业分类（GB/T 4754-2017）》，建材行业主要涉及 C（制造业）门类下的 30（非金属矿物制品业），主要包括 301 水泥、石灰和石膏制造；302 石膏、水泥制品及类似制品制造；303 砖瓦、石材等建筑材料制造；304 玻璃制造；306 玻璃纤维和玻璃纤维增强塑料制品制造；307 陶瓷制品制造（仅包含 3071 建筑陶瓷制品制造、3072 卫生陶瓷制品制造）；308 耐火材料制品制造；309 石墨及其他非金属矿物制品制造等中类。

建材行业是实体经济的根基，支撑了基础设施建设、建筑业和房地产业的快速发展，成为改善人居条件、治理生态环境和发展循环经济的重要支撑。“十三五”以来，建材行业转型升级成效显著，开始进入“从多到好”、由追赶到并排超越、迈向高质量发展的新时期和“创新提升、超越引领”多方位与世界领先并跑的新时代，具体表现如下：**综合实力不断增强**，2018 年以来，我国建材工业增加值同比增速呈现提高的趋势；**产品生产保持增长**，水泥、平板玻璃等主要建材产品产量保持增长；**经济效益稳中有升**，规模以上建材企业完成营业收入和利润总额持续增长；**新型建材持续涌现**，性能优异、绿色低碳的新型建材已成为建材工业中的重要产品门类和新的经济增长点；**行业格局加速洗牌**，伴随着众多建材行业企业陆续上市，新兴消费者对传统建材行业认知情形变化，建材行业将加速洗牌升级。

2. 产业链

总体来说，建材行业产业链分为上、中、下游三个部分，自上而下涉及资源开采、加工、生产、运输、销售等诸多环节。其中行业上游主要

包括原材料（如矿石、化工、能源、粘土等材料）、生产建材产品的机械设备等；行业中游主要为建材产品的生产制造，根据原材料不同或用途不同又可具体细分为水泥、玻璃、陶瓷、玻璃纤维、混凝土、涂料、耐火材料等；下游为建材产品消费市场，包括但不限于房地产业、工业建设、基础设施建设等领域，如图 1 所示。

产业链上游发展稳健。我国建材生产原材料储量丰富，全球原材料资源储量位列前位，具备生产优质建材产品的天然条件。在改革开放和城乡建设的加速驱动下，经过数十年的发展，我国建材的生产工艺、生产装备及产线自动化水平均得到了大幅度提升。

产业链中游规模巨大。建材产品的生产制造是建材行业的核心环节，目前，我国已经成为世界上最大的建筑材料生产国和消费国。水泥工业产量连续 33 年位居世界第一，第二代新型干法水泥技术研究居于世界领先地位；玻璃产量占全球总产量约 60%；建筑卫生陶瓷产量位居世界第一；玻璃纤维、混凝土等建筑材料产品也处于全球领先地位。

产业链下游具有提升空间。与全球相比，我国建材产业链下游应用产业相对传统，在数量、领域、创新能力等方面均存在一定差距。此外，**建材行业全产业在绿色低碳转型方面面临较大压力。**作为典型的资源承载型行业，建材行业产业规模大、能源结构偏煤，能源消费总量约占全国能源消费总量的 8%，其中水泥、平板玻璃、建筑卫生陶瓷能源消费量约占行业能源消费量的 76%，属于工业实现“双碳”目标的重点发力领域。新发展形势下，建材行业实现绿色低碳发展目标存在诸多挑战，单纯通过减产、停产降低碳排放将对全产业乃至全国经济发展造成严重影响，亟须通过数字化转型破除“双碳”对产业发展的锁定效应，实现高质量绿色发展。

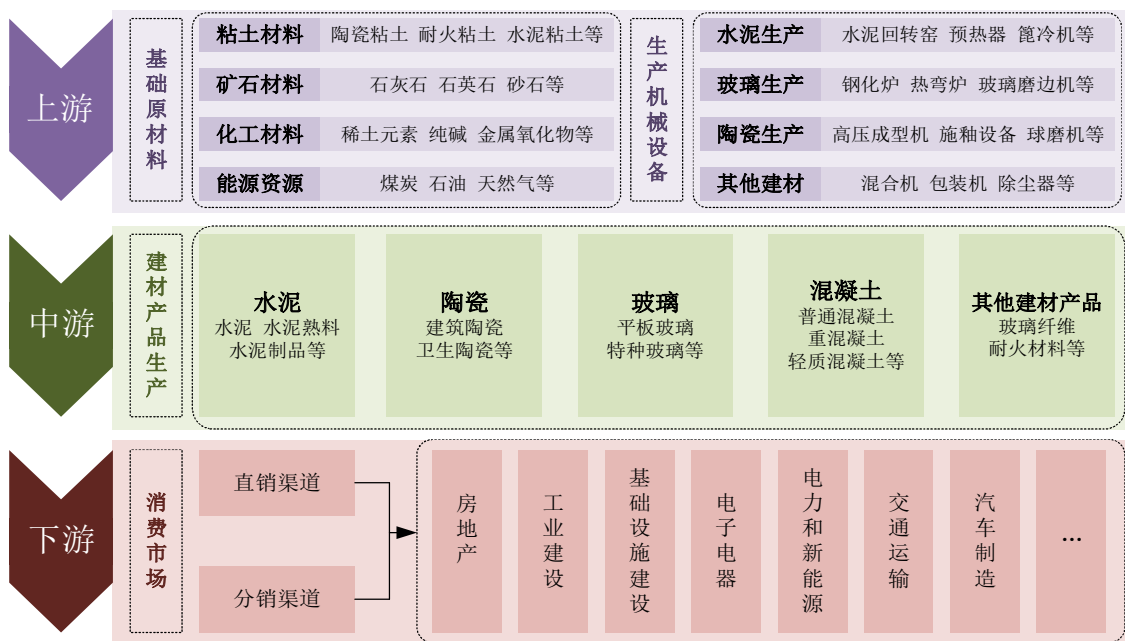


图 1 建材行业产业链全景图

(二) 建材行业发展的主要特点

面对需求下滑、产能过剩、恶性竞争、双碳要求等多重压力，建材行业需求侧压力持续增加，行业发展已经由快速扩张时期发展到结构挑战攻坚期，各类新型建材不断涌现，建材产品不断升级换代。全行业总体呈现结构调整与转型升级向纵深转折，以中低端发展为主体的建材工业开始转向中高端发展迈进。整体而言，建材行业的发展存在着以下特点：

一是产品质量水平滞后于规模的增长，缺乏监管支撑。建材行业经历一定时期的快速发展，虽然我国已成为世界上最大的建材生产国和消费国，但在产品质量和可靠性水平等方面，仍与世界制造强国有明显差距，建筑材料产品质量水平的增长滞后于发展规模的增长，质量保障不

足。建材产业集中度较低，导致了一定程度的市场混乱，由于企业规模小、品牌影响力弱、产品同质化严重，认证作用不强，致使行业假冒伪劣产品屡禁不止、质量安全问题频出。此外，由于市场监管不到位，存在部分无证生产和假冒伪劣产品流入市场的现状。

二是资源环境约束趋紧，节能减排压力加大。我国建材行业总体上尚未摆脱高投入、高消耗、高排放发展方式，资源能源消耗量大，生态环境问题比较突出，形势依然十分严峻，迫切需要加快构建科技含量高、资源消耗低、环境污染少的绿色制造体系。建材行业能源消耗仅次于钢铁和石化，居工业各行业第三位；二氧化硫、氮氧化物、二氧化碳及烟粉尘等环境污染物排放均居全国工业系统前列。低能耗、低排放、附加值高的加工制品业尚未成为主体，行业在节能减排技术研发与创新能力提升方面显得不足，很大程度上制约了节能减排的进程和效果，存在不少未能达标企业，节能减排和结构调整的压力增大。

三是新一代信息技术基础薄弱，工业互联网发展较慢。建材行业经过十多年两化融合推进工作，部分企业围绕生产、经营管理等环节在实现数字化、网络化、信息化取得一定成效。但实际上自动化水平较高、数字化水平较低，部分企业集成协同应用能力不足，产业链上下游之间的衔接融合程度不够。建材企业内部仍存在大量信息孤岛，尚不能实现全业务流程的数据采集和制造运行管理，数字化生产管控能力仍需系统提升。建材行业在工业互联网建设方面总体发展较缓，缺乏基于工业互联网的数字化转型实施经验，缺乏针对性的关键技术研究 and 方案支撑，典型可复制可推广的示范性应用相对匮乏。

（三）建材行业转型的变革方向

随着工业互联网和智能制造的发展，特别是在全球数字化浪潮的席卷下，推动建材产品质量管理重点环节从以制造过程为主，向研发设计、软件使用、生产制造、设备运维、经营管理等多环节并重转变已成为行业趋势。面对当前我国建材行业发展的困难和挑战，结合行业内外实践经验，建材行业具备以下变革方向：

一是系统提升建材产品质量管理水平。建立满足应用需求的建材产品生产过程控制及质量追溯机制，健全建材产品全生命周期质量保证体系，加快推进智能制造，实现产品质量追溯、质量管理数字化，提升质量管理整体绩效。创新应用质量追溯认证体系，为建材行业提供重要产品溯源认证服务，提供重要建材产品的防伪认证和防窜货管理手段。

二是加速“双碳”背景下的高质量发展。创新建材行业绿色发展路径，促进建材行业全面进入以绿色低碳为导向的高质量发展阶段。立足优化能源结构、提高资源利用效率、探索减污降碳技术革新等需求，综合运用工业互联网实现供需精准对接和能源资源数据管理，通过提升产业数字化集中程度推动化解过剩产能，打造清洁生产新模式，推广协同处置、低碳及高性能建材产品，支撑行业实现高质量绿色发展。

三是提高建材企业数字化治理水平。《“十四五”原材料工业发展规划》中明确提出，加快建材行业工业互联网标识解析二级节点建设，推动标识解析在供应链协同、产品追踪溯源、库存管理等方面的探索应用。通过构建工业互联网平台，向上对接国家顶级节点，向下对接企业节点和工业企业信息系统，推动行业数据集成发展和全生命周期管理。

综上所述，建材行业与信息技术在更广范围、更深程度、更高水平

上实现融合是其转型发展的必由之路。建材行业将立足新发展格局，促进行业在数字化智能化绿色化方面的深度融合，着力推动集研发设计、物流采购、生产控制、经营管理、专业服务、市场营销为一体的全链条全系统信息化，加快实现建材行业智能化生产、网络化协同、规模化定制、服务化延伸。

三、建材行业标识解析实施路径

（一）建材行业标识解析实施架构

建材行业标识解析应用的重点在企业节点侧，企业完成数据标识后与标识解析体系基础设施对接，为生产制造、物流、使用等过程中提供全产业链的信息互通和数据共享能力（实施架构如图 2 所示）。进一步在二级节点、递归节点与基础设施的参与下，完成建材行业的工业互联网典型应用。

在**生产制造**环节，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、动态管理提供数据条件。

在**产品使用**环节，产品信息是数据流转的主体，各参与主体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分销、施工等过程对产品历史追溯需求，另一方面可以加强与产业链其他人员的

沟通，提升运维效率，进一步增强建材行业供应链协同能力。

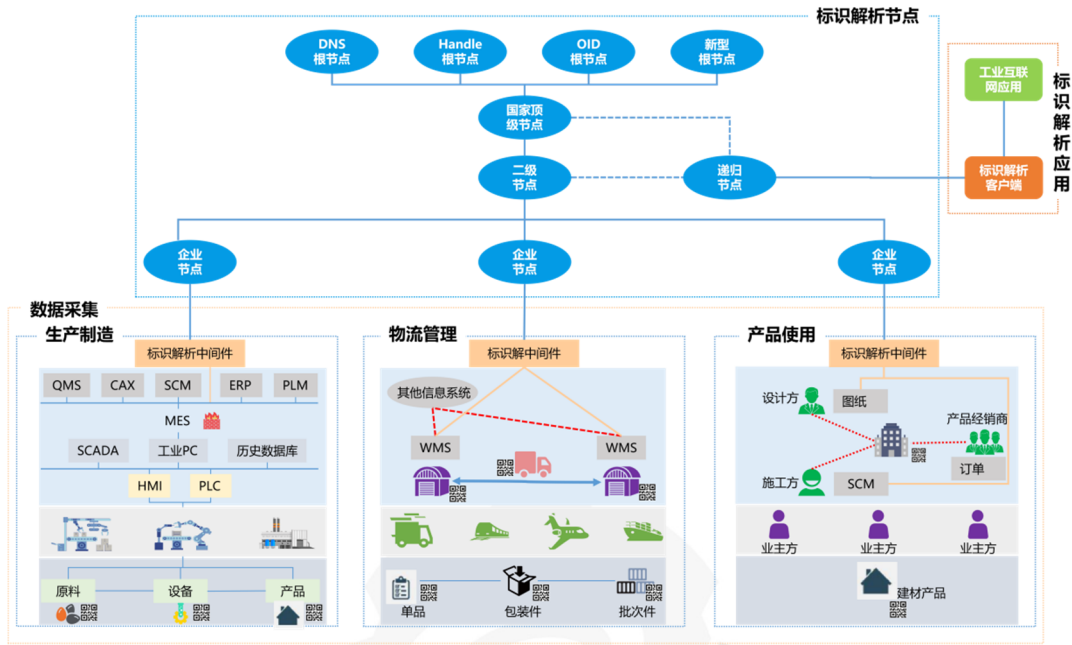


图 2 建材行业标识解析实施架构图

（二）建材行业标识对象分析

1. 标识对象分类

建材行业标识对象即在建材相关产品的生产、仓储、销售、物流及使用过程中被附有标识载体和能够进行解析的设备、产品、物料等实体资源以及数据、算法、工艺等虚拟资源。通过对每个标识对象附以唯一编码，实现建材产品全流程管理、建材生产设备全生命周期数字管理、建材智慧物流、供应链协同、能效管理等集成创新应用，同时也为行业监管平台提供接口，解决建材行业监管难题。

建材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 C（制造业）门类下的 30（非金属矿物制品业）。结合建材行业上游（原材料及建材装备）、中游（建材产品）、下游（使

用) 实际应用及相关数字化管理系统信息, 标识对象涵盖: 设计相关对象, 如图纸、模具模板等; 生产相关对象, 如工厂、产线、工序、设备设施、配方、样品、人员、单据等; 仓储对象, 如仓位、库区、人员、单位等; 物流对象, 如车辆、人员、单据等; 销售对象, 如人员、评价、订单、单据等; 使用对象, 如工程、部位、施工设备、人员等。

表 1 建材行业标识对象及其分类表

产业链	对象分类	标识主体		赋码颗粒度	标识形式	采集技术
上游 (原材料及建材装备)	设计	设计图纸、模具模板等		一物一码	一维码、二维码、RFID 标签、NFC 标签、主动标识载体等	扫码器、PDA、手机、RFID 读写器、NFC 读写器、联网采集等
	生产	原材料: 矿石开采、加工, 如河砂、碎石等; 工业废弃物回收利用, 如粉煤灰等; 设备设施		一批一码 (结合批次或包装状态适配颗粒度)		
		建材设备: 工厂、产线、工序、设备设施 (通用设备、专用设备、计量设备、污染物处理设备设施)、配方、样品、人员、单据等		一物一码 (结合批次或包装状态适配颗粒度)		
	仓储	仓位、库区、人员、单据等		一物一码		
	销售	人员、评价、订单、单据等		一物一码		
	物流	车辆、人员、单据等		一物一码		
中游 (建材产品)	设计	设计图纸、模具模板等		一物一码		
	生产	水泥	工厂、产线、工序、设备设施 (通用设备、专用设备、计量设备、污染物处理设备设施)、配方、样品、人员、单	一物一码 (结合批次或包装状态适配颗粒度)		
		玻璃		一物一码 (结合批次或包装状态适配颗粒度)		
		陶瓷		一物一码 (结合批次或包装状态适配颗粒度)		
		混凝土		一物一码 (结合批次或包装状态适配颗粒度)		

产业链	对象分类	标识主体		赋码颗粒度	标识形式	采集技术
		其他建材	据等	一物一码（结合批次或包装状态适配颗粒度）		
	仓储	仓位、库区、人员、单据等		一物一码		
	物流	车辆、人员、单据等		一物一码		
下游（使用）	销售	人员、评价、订单、单据等		一物一码		
	施工	工程、部位、施工设备、人员等		一物一码		

2.对象标识编码

在厘清建材行业标识对象后，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。编码规则应遵守国家有关法律法規要求以及国家工业互联网标识解析体系统一管理要求，并结合所在行业的国际标准、国家标准、行业标准等，制定建筑材料行业二级节点编码规则/标准（水泥、玻璃等重点建材产品编码标准正在研制）。建材行业标识编码应从以下几个方面考虑：

可兼容。标识编码应具有良好的兼容性，一是兼容 Handle、OID、Ecode 等现有标识系统，也支持未来可能出现的各种标识，二是兼容已分配的标识和统一规则后分配的标识。

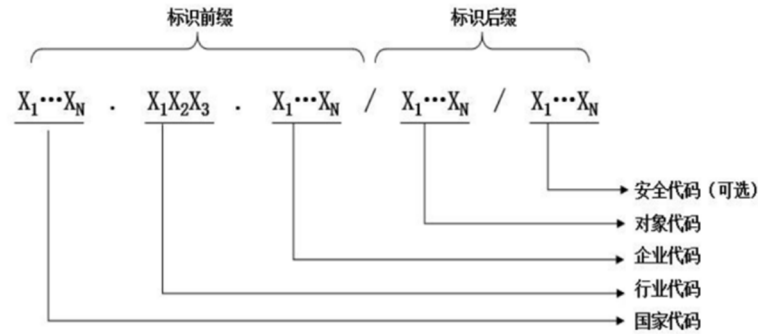
可匹配。通过分段层次设计，实现标识编码与国内工业互联网标识解析体系匹配，体现在根管理机构负责分配和解析顶级标识，注册管理机构负责分配二级标识等。

可扩展。标识编码体系具有可扩展性，满足标识对象快速增长、标识体系扩展、增加字段功能等需求。

安全高效。编码应引入签名和证书安全机制，保证标识的完整、真

实性。在充分考虑建材行业生产运营特点的基础上，要同时考虑读写和查询的速度。

建材行业标识对象编码的基本规则可参照以下：



3.标识应用分布

据建材行业工业互联网标识解析网络二级节点相关数据统计，当前建材行业工业互联网标识年平均值注册量 4.8 亿，年平均解析量 12.87 亿，主要应用于设备、配方、样品、单据等。以混凝土行业为例，相关典型标识对象及应用分布如下表 2 所示。

表 2 典型标识对象及其分类表（以混凝土行业为例）

对象分类	类别	标识注册量占比	标识解析量占比	包含内容
生产	设备	0.23%	0.04%	生产设备、试验设备等。
设计/生产	配方	7.39%	3.49%	相关技术参数、各材料用量、使用单位等
生产	样品	5.81%	2.74%	性能等级、生产单位、生产时间、工程名称、发货单编号等。
销售	供应小票	55.99%	79.28%	供货信息、出厂检测结果、交货检验信息、原材料信息、产品相关图片视频，生产和试验用设备等。
销售	材料小票	26.99%	12.74%	供货信息：材料名称、型号、供货单位、物流公司、运输车牌、驾驶员、收货地址等；出厂检验结果（不同材料检测内容不

对象分类	类别	标识注册量占比	标识解析量占比	包含内容
				同);型式检验报告,相关图片或视频,运输路线等。
销售	物资采购订单	0.16%	0.08%	商品名称、型号、买方、卖方、采购时间、采购数量、收货地址等
销售	产品采购订单	3.43%	1.63%	购买单位、生产单位、合同编号、工程名称、性能等级、采购数量等

(三) 建材行业标识数据分析

1.标识数据分布

建材产品标识数据业务范围包含设计、生产、仓储、物流、销售、施工等全生命周期,自产业链上游到下游包括但不限于采购贸易、智能生产、设备管理、库存管理、物流运输、交货验收、销售服务、施工过程等数据。建材行业标识解析相关业务数据的应用场景分布,主要可以从以下几个方面考虑:

供应链相关的采购订单、物流、评价、结算等数据。通过标识采集该环节数据,将供方与其供应的产品质量、效率等关联起来,提高供应链公正、公开、透明。主要为提升供应链运转效率,提高票账关联度,优化供应链评价竞争机制,降低运营成本,加强物资防伪等提供数据支撑。

产品生产相关的生产订单、图纸、配方、计量、生产、设备、库存等数据。用于描述建材产品从原材料通过生产加工成为产品的过程,基于此以实现建材产品的数字化生产管理、质量控制、客户服务等方面优化升级,也可应用于建材产品质量追溯和行业质量监管,提升行业生产管理水平和质量监管能力。

设备相关的使用、维保等数据。用于描述生产、运输等设备的生产

记录、使用时限、故障频率等，主要应用于设备管理智能运维、设备长期使用效果评价等方面，优化设备维保方案，提升设备运行稳定性、可靠性，有效减少设备故障和损坏。

产品销售施工相关数据。用于描述建材产品在销售、施工使用过程中产生的数据，实现建材产品全生命周期中的质量追溯、质量品控，为优化产业链中各生产、管理环节提供数据依据。

企业内部管理相关数据。主要包括人员管理、作业管理、安全管理、业务流程管理等数据，通过标识解析采集汇聚数据后，可为企业内部管理优化赋能，改进生产工艺、优化业务流程、提高人才素质等，有效实现企业降本增效。

表 3 建材行业标识解析业务数据分析

数据分类	数据对象	功能应用
供应链类	采购订单、车辆、人员、单据、原材料、供应效果评价等	提升供应链运转效率，提高票账关联度，优化供应链评价竞争机制，降低运营成本，加强物资防伪等
生产类	生产订单、图纸、配方、计量、生产、设备；产品名称和型号、执行标准、质量参数、产品图片等，生产批次、数量、出厂日期等	数字化生产管理、质量控制、客户服务等，建材产品质量追溯和行业质量监管，提升行业生产管理水平和质量监管能力
设备类	设备出厂信息，使用时间、使用量，维保时间和内容、运行情况等	设备管理智能运维、设备长期使用效果评价等方面，优化设备维保方案，提升设备运行稳定性、可靠性，有效减少设备故障和损坏
销售施工类	合同、订单、产品规格型号、数量，施工部位、施工速度，客户验收、评价等	数实现建材产品全生命周期中的质量追溯、质量品控，为优化产业链中各生产、管理环节提供数据依据
企业内部管理类	人员管理、作业管理、安全管理、业务流程管理等	可为企业内部管理优化赋能，改进生产工艺、优化业务流程、提高人才素质等，有效实现企业降本增效

2.标识数据建模

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。建材行业标识应用企业可基于该建模方法，建立全要素的数字模型，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。

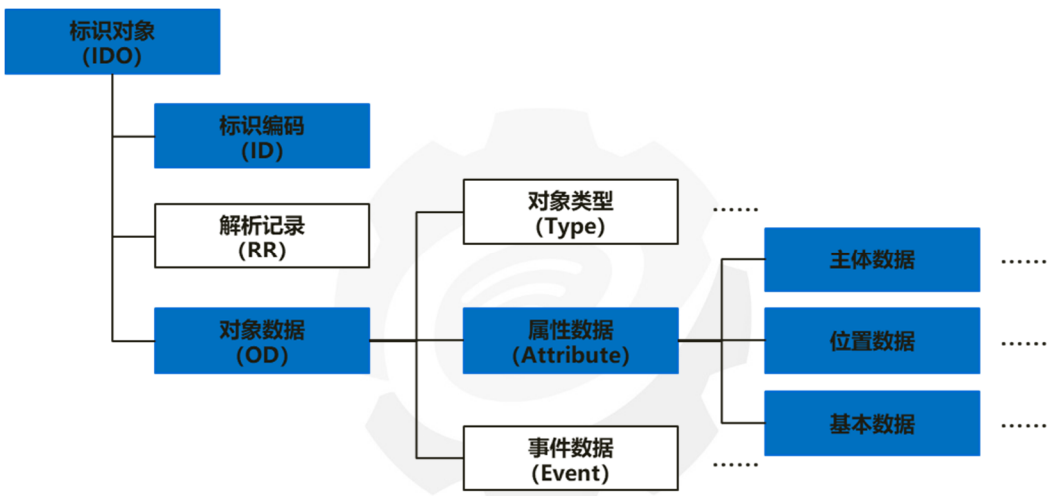


图 3 工业互联网标识数据模型

3.标识数据分类

建材行业对象属性值可根据各流程环节的业务需要进行组织。供应链类、生产类、设备类、销售和施工、企业内部管理等方面的典型对象数据分类参考下表 4。

表 4 建材行业重点对象标识数据分类

数据分类	对象名称	属性数据	备注（数据标签）
供应链类	原材料	原材料种类	（原材料采购）
		原材料名称	
		原材料型号	
		供应商信息	

数据分类	对象名称	属性数据	备注（数据标签）
		采购订单信息	
		原材料检测信息	
		出库信息	
		入库信息	
生产类	建材产品	产品种类	（产品）
		产品名称	
		产品型号	
		生产批次	
		生产地点	
		质检信息	
		生产责任人信息	
设备类	建材用设备	设备名称	（设备基本信息）
		设备型号	
		设备供应商信息	
		验收单号	（设备入库）
		订单编号	
		入库人	
		申领单号	（设备出库）
		出库去向	
		出库人	
		安装位置	（设备安装）
		安装人	
		使用地点	
		使用时间	
		使用人	
		单位信息	（设备监控）
		统计参数	
设备类	建材用设备	设备信息	
		故障参数	

数据分类	对象名称	属性数据	备注（数据标签）
		提取时间	
		预警名称	（故障预警）
		预警模型	
		特征信息	
		故障类型	
		预警时间	
		预警分析向量	（预警评价）
		故障等级	
		等级描述	
		故障机理	
		处理方法	
		报告名称	（设备维护）
		维护类型	
		维护内容	
		维护时间	
		维护人	
		维修类型	（设备维修）
		维修内容	
		维修人	
		报废类型	（设备报废）
		报废内容	
		报废负责人	
		验收结论	（设备检验）
		验收时间	
		检验人	
销售施工类	订单	客户名称	（订单签订）
		订单签订时间	
		订单金额	
		货物数量	

数据分类	对象名称	属性数据	备注（数据标签）
		到款进度信息	（订单交付）
		交付信息	
企业内部管理类	人员	人员名称	（人员）
		人员性别	
		人员部门	
		人员职务	
		人员权限	
		流程信息	

（四）建材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。

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

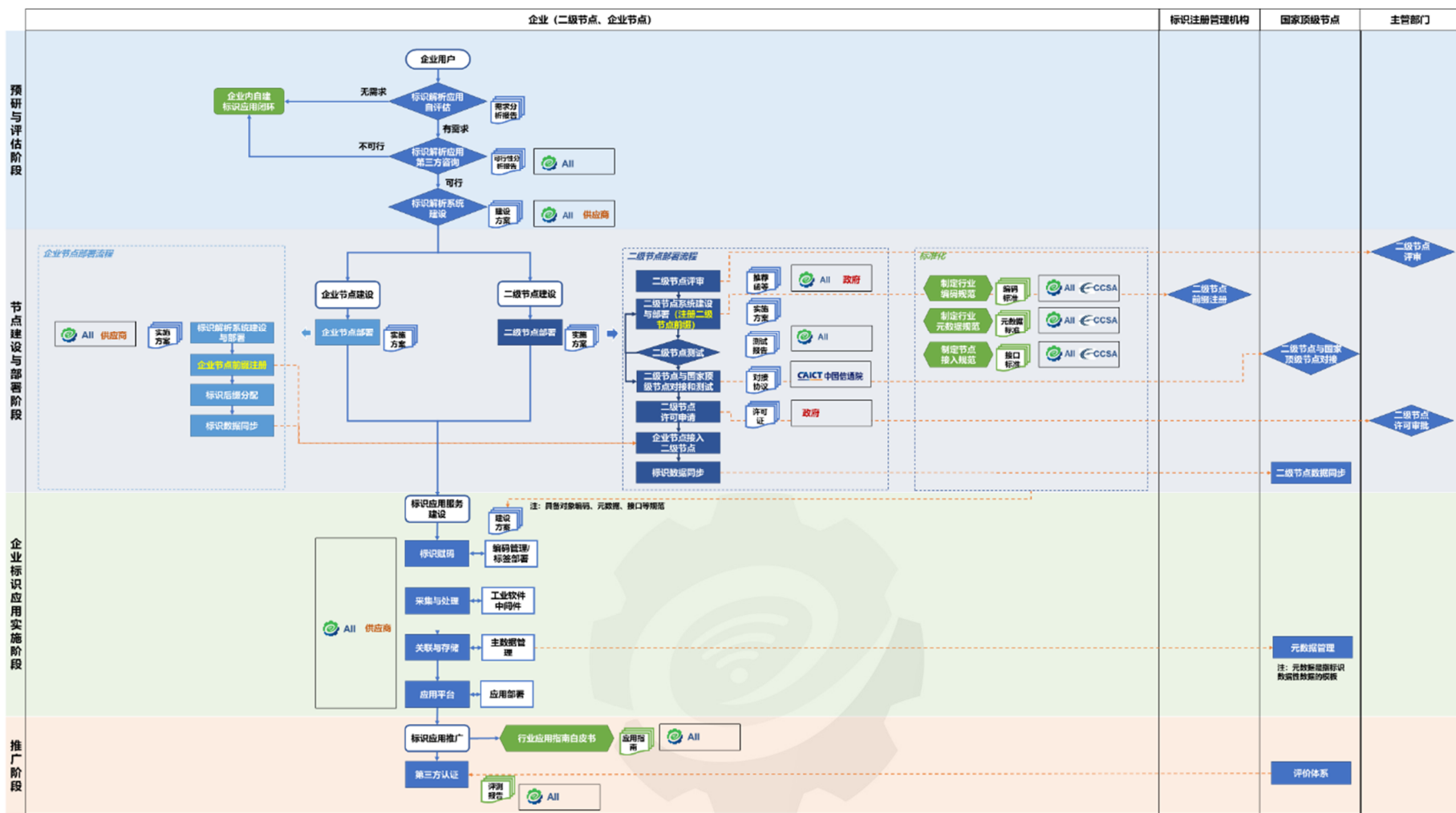


图 4 标识应用组织流程

四、建材行业标识解析应用模式

（一）建材行业全流程管理

1.应用需求

跨企业质量信息难以整合，各流程质量数据关联难度大。从基础的木材、砂、石等原材料，到水泥、混凝土、玻璃纤维等建材产品，再到消费与使用的产品全生命周期中，建材质量控制过程中涉及建材生产、运输、施工安装等众多企业，各企业信息化水平差异较大，且由于生产工艺、产品特性的不同，各企业的 ERP、PLM、EMS 等信息化系统有很强的企业特性，建材企业间数字信息共享难度大，行业质量信息不透明、协调品控能力弱、质量监管难度大。

行业溯源认证机制缺失，窜货现象屡见不鲜。在建筑材料行业的重要产品溯源认证领域上，当前的各种溯源应用主要针对厂内溯源，厂外溯源应用缺失，导致厂外溯源信息难以迅速反馈到厂内影响产品的生产管控，也难以直接利用厂外溯源信息进行数据分析形成有效的防窜货手段，使得防窜货成本一直居高不下，恶意窜货事件时有发生。

2.解决方案

基于工业互联网标识解析体系，构造行业跨企业及跨企业内部部门的信息沟通机制和渠道接口，将生产、运输、施工、检测及相关服务企业数据关联起来，建立建材行业全流程质量追溯平台。通过工业互联网标识将原料、生产、仓储、运输、销售及应用施工等环节的人、机、料、法、环、测相关信息采集、关联并上传系统，一旦出现质量纠纷，可通过标识快速预警并寻找质量问题根源，包括基础原料生产、转运、仓储、

运输过程，中间建材生产、运输、交货过程，以及建筑施工、安装、养护过程等等，做到来源可寻、去向可追、责任可查。

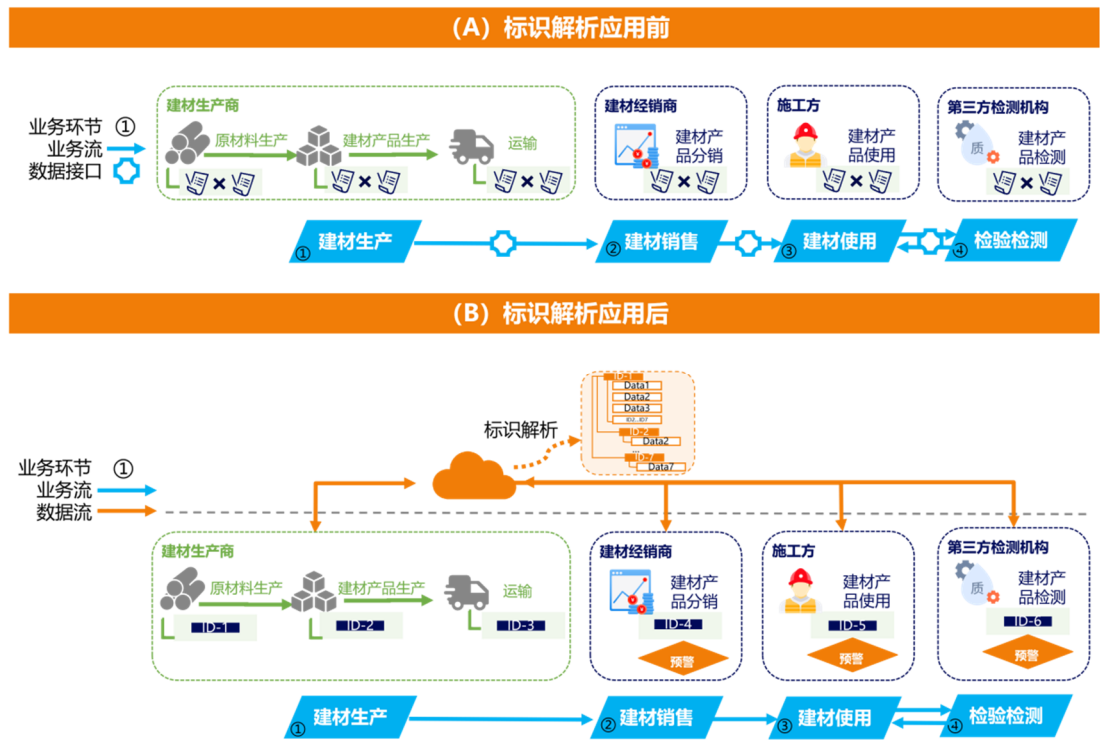


图 5 建材行业全流程管理

3.典型案例

案例 1: 基于标识解析的防伪防窜货云应用（建筑材料工业信息中心）
1.案例介绍 基于建材行业标识解析应用服务平台提供的标识中间件、应用接入接口，将防伪防窜货应用接入到应用服务平台中为用户提供服务。企业利用产品管理模块预定义需要做窜货监测的产品类别，并在产品销售区域管理中设置经销商可销售的地域范围。企业产品出厂前，将会被赋予唯一的工业互联网标识编码，并上传对应的质量验证信息。用户可通过扫描承载标识编码的标识载体获取到产品的信息。系统通

过获取用户所在位置并与设定的销售区域进行比对，若发现实际销售区域在设定销售区域之外，则向企业发出窜货预警，提示企业及时向经销商确认问题。从而帮助企业及时对窜货行为进行稽查，以维护品牌的名誉和利益。



2.实施成效

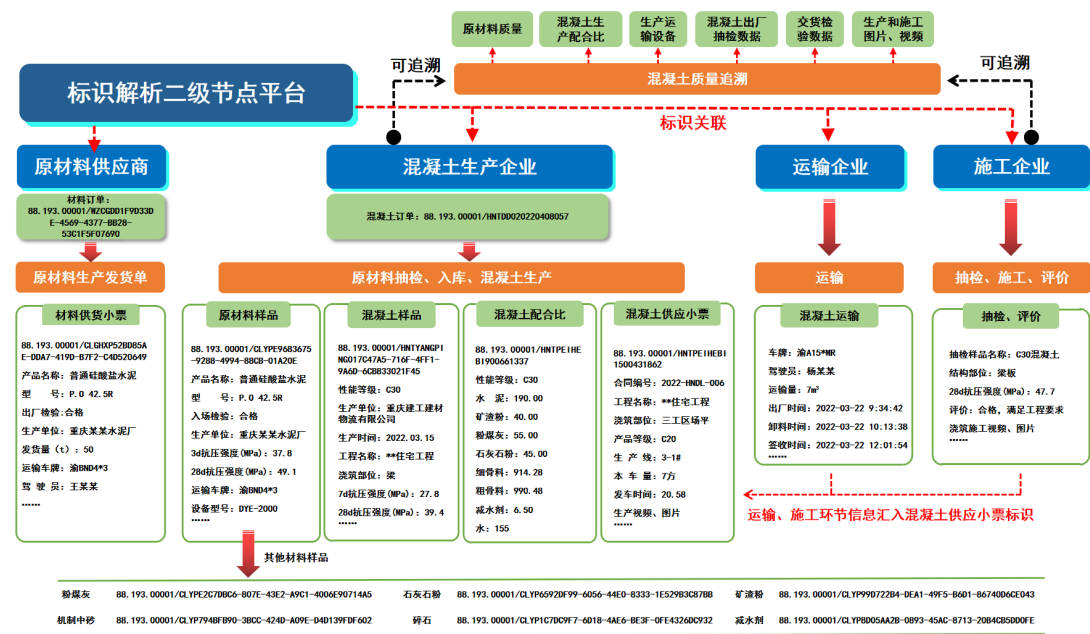
通过防伪防窜货的应用，在生产商和消费者之间形成健康的消费渠道。通过对每一件产品的生产、加工、储存、运输、销售都一系列的信息记录并录入系统，企业可实现产品全生命周期、全流通区域的数据追踪，帮助企业有效地对产品的所有环节进行监管，消费者通过扫描二维码可以了解到产品的所有信息，实现产品信息的透明化，增加消费者对品牌的信任。

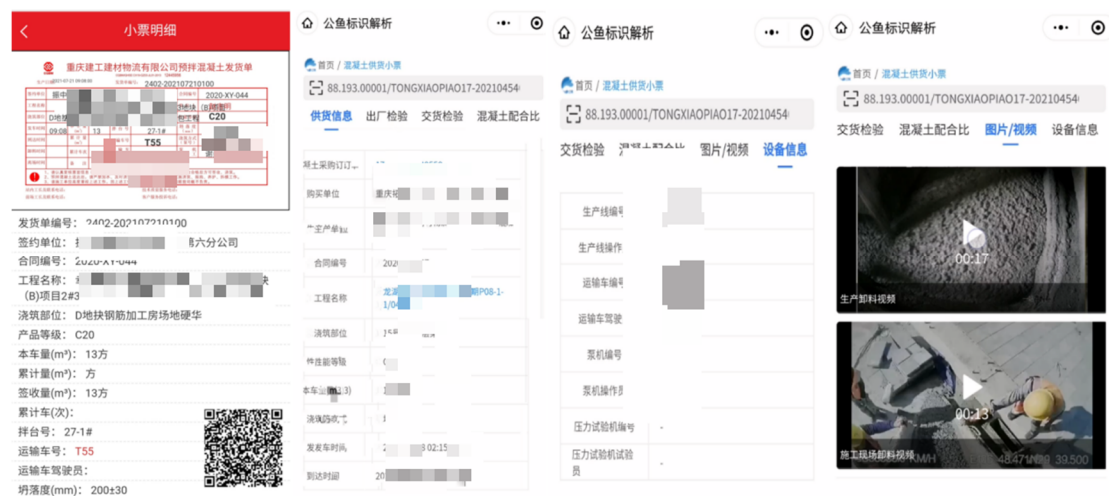
运用防伪防窜货系统可以帮助企业节约成本，企业自己治理窜货往往需要大量的人力成本和物力成本，而工业互联网标识赋予了每个产品唯一的防伪标签，通过二维码对每件产品进行有效的监管，有效地节约了企业的管理成本。

案例 2：预拌混凝土质量追溯（重庆建工建材物流有限公司）

1. 案例介绍

将工业互联网标识应用于预拌混凝土生产企业现有生产运营体系，以混凝土供货小票为载体，为每车混凝土赋予工业互联网标识码，同时给预拌混凝土质量相关对象，如原材料、质检样品、生产设备等进行标识，通过标识将原材料质量、生产配方、出厂检测、运输泵送设备及第三方检测等质量信息关联起来，相关方通过解析标识二维码可逐级追溯每车混凝土各环节质量数据，实现预拌混凝土从原材料生产供应、混凝土生产、混凝土运输泵送及现场施工过程的全流程质量信息追溯。





2.实施成效

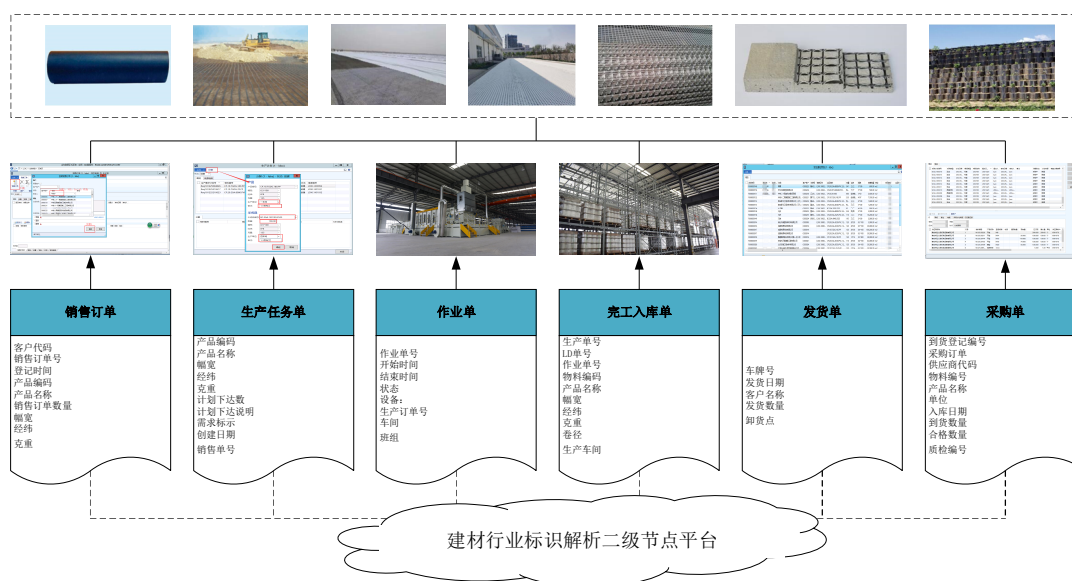
(1) 全流程数字化质量追溯新模式，用户通过标识码即可便捷获取产品质量相关信息，大幅提高原材料、混凝土、结构实体的质量追溯效率，促使混凝土生产情况公开透明，提高预拌混凝土行业内企业品控水平。

(2) 基于工业互联网标识解析平台，为规范行业质量管控提供数据支撑，可用于预拌混凝土企业质量管理、建筑施工企业的混凝土工程质量控制，以及行业监管单位质量监管等场景，有效提高质量管控能力，降低工程质量事故损失。

案例 3：基于标识解析的产品全生命周期管理（山东路德新材料股份有限公司）

1. 案例介绍

山东路德新材料股份有限公司推出了基于标识解析的拉式生产系统解决方案，从而实现了从物料采购到最终销售的全流程贯通。“码码关联”汇集销售订单、生产任务单、作业单、完工入库单、发货单、原材料采购单、原材料质检单等全过程信息，并将相关信息注册到标识解析系统中，可实现反向拉式溯源，层层关联，逐级递进，从而达到产品全生命周期管理的目的。



2. 实施成效

通过标识解析，实现了订单管理、库存、采购、研发、生产、质量、仓储、物流等生产制造全流程、全方位、深层次的数字化管控，提升企业知识价值与共享，优化产品研发与业务流程，降低产品全生命周期管理成本，从而提升企业的市场竞争力。

（二）建材生产设备全生命周期数字管理

1.应用需求

建材产品生产设备使用周期长、种类多、分布散、价值大，设备的全生命周期管理需求旺盛。为保证建筑材料顺利生产和实现工艺优化，建筑材料生产企业需要实时了解其设备的运行状态来辅助判定工艺流程中需要优化的参数，并需要定期对设备进行维护，同时需要对设备的全生命周期进行管理包含对设备关键零部件的备品备件进行管理。

传统生产设备管理信息化程度较低。传统的设备管理中，多采用设备外部附着纸质标签或手工记账的方式对设备进行管理，标识编码标准不统一，伴随着生产经营活动中设备的维保、清查、统计以及移动管理等业务操作，原有的管理手段在时效性和准确性已经不能满足管理的需要，并较大程度影响企业的工作效率和经济效益。一旦出现故障，生产企业和设备制造企业之间设备信息同步率低，影响设备维修效率和工作进度，损失难以预料。

2.解决方案

依托工业互联网标识体系及标识解析二级节点，将建筑材料行业关键生产设备进行统一编码和打码，通过 RFID 标签、无线射频天线、智能传感器等，实现设备各项数据采集、数据存储、数据分析，并基于标识解析数据链路将设备与信息系统有机连接起来，对分散的设备实体进行远程监控、统一管理。对核心关键部件进行健康评估与寿命预测，实现关键件的预测性维护，降低计划外停机概率和安全风险，提高设备巡检、盘点、转资、运维、报废等环节实物资产操作的精准度，提升数据采集的准确性、便捷性，降低劳动强度，为设备管理核心专业领域提供了丰

富的业务场景数据与信息服务。通过大数据累积、展现分析、应用。通过智能预警模型、智能诊断模型、智能自学习知识库等应用，提供更好的设备维护方案、运营优化方案、运营战略管理方案。

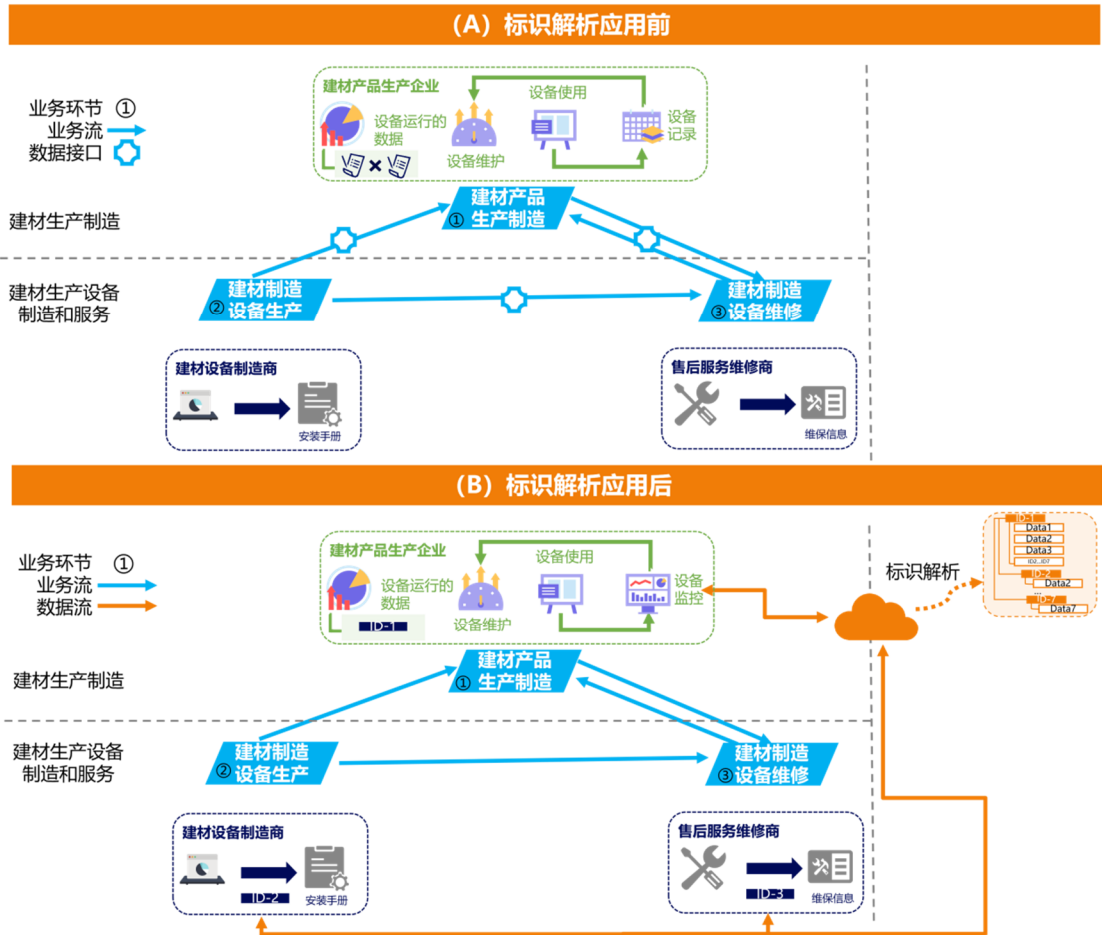


图 6 建材生产设备全生命周期数字管理

3.典型案例

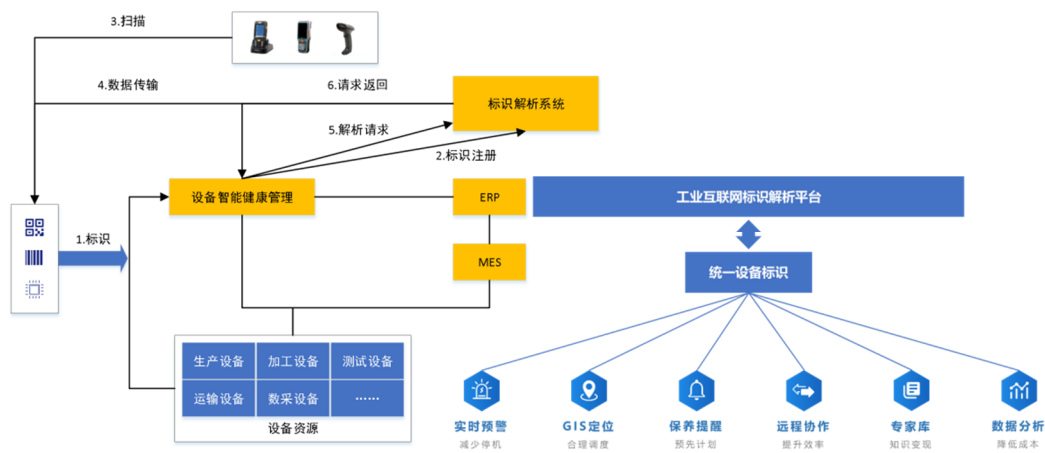
案例 4：建材生产设备智能健康管理运维（建筑材料工业信息中心）

1.案例介绍

针对生产设备、辅助工装、转运设备、计量设备、试验设备、测试设备等物理实体对象赋予贯穿其全生命周期的唯一的身份标识，实现资产基础信息、价值信息、运维信息与实物信息的一一对应，实现对设

备资产从前期采购到中期使用监控运维管理，直至淘汰、报废的设备全生命周期监管，并形成一套基于标识解析的设备远程运维管理的流程。

基于上述各类流程信息，建设标识解析平台，涵盖数据接入模块、后台管理模块、大屏前端、终端应用等功能模块，实现实时预警、GIS定位、保养提醒、远程协作、专家辅助、数据分析等功能，系统提升设备健康管理能力。



2.实施成效

（1）实现设备故障快速诊断及远程处理故障、远程锁机、远程调试，实现手机 APP 报修、评价，提高了资产的运行可靠性与使用价值，降低维护成本与维修成本，保障企业安全生产运行。

（2）大幅度减少人工高强度的点检和维护作业，实现处于高危环境及不易触碰到的设备不通过人工的实地点检，增强职业健康安全性的同时使管理者、维修者更清晰、更直观地实时查看设备运行的健康状况。

（3）根据设备运行状态的数据变化趋势，通过数据库标准数据比对，判定设备故障等级，预测设备的残余寿命，为设备维护保养的时机提供科学依据，最大程度地降低运维成本，提高经济效益。

（三）基于数据协同的建材行业智慧物流

1.应用需求

建材行业物流信息不透明，监管难度大，客户体验感差。建材行业物流涉及供应方、中间承运方和需求方企业，传统信息传递依靠纸质文件，由于纸质文件传递效率低，不能满足生产经营需求，逐渐演变为纸质文件与电话沟通相结合的方式，然而电话沟通容易出现误听和理解偏差，且难于查证，时常导致纠纷。由于建材行业跨企业间信息共享程度低、更新速度慢，导致企业间信息不对称，货物发货、运输、验收过程难于有效监管，迫切需要通过统一标识对行业上下游对象进行管理，实现企业间信息高效共享，提高跨企业物流协同效率。

供需信息不对称，行业运输车辆使用效率低。建材运输主要是大宗货运，传统运输需求信息大多为定向传递，供需信息透明度低，供需方选择范围小、订单达成效率低。另外，由于缺乏高效的车辆位置和货物位置信息分析能力，运输车辆往往空车行驶长距离去接货，运至目的地后又空车返程，导致车辆空程率高，运输企业运营成本居高不下。

2.解决方案

通过工业互联网标识的应用，建材行业上下游企业的生产、供应、物流等关键数据能够利用统一的数据格式和技术架构，为整合行业物流信息提供了条件。依托工业互联网平台进行标识数据串联，打破建材生产、运输、施工企业间的信息壁垒，打造适用于建材运输的信息共享管理平台。建材运输供需双方通过该平台公开运输需求和运输能力等信息，并结合位置信息为运输车推荐需求订单，提高订单达成效率，降低运输企业运营成本。

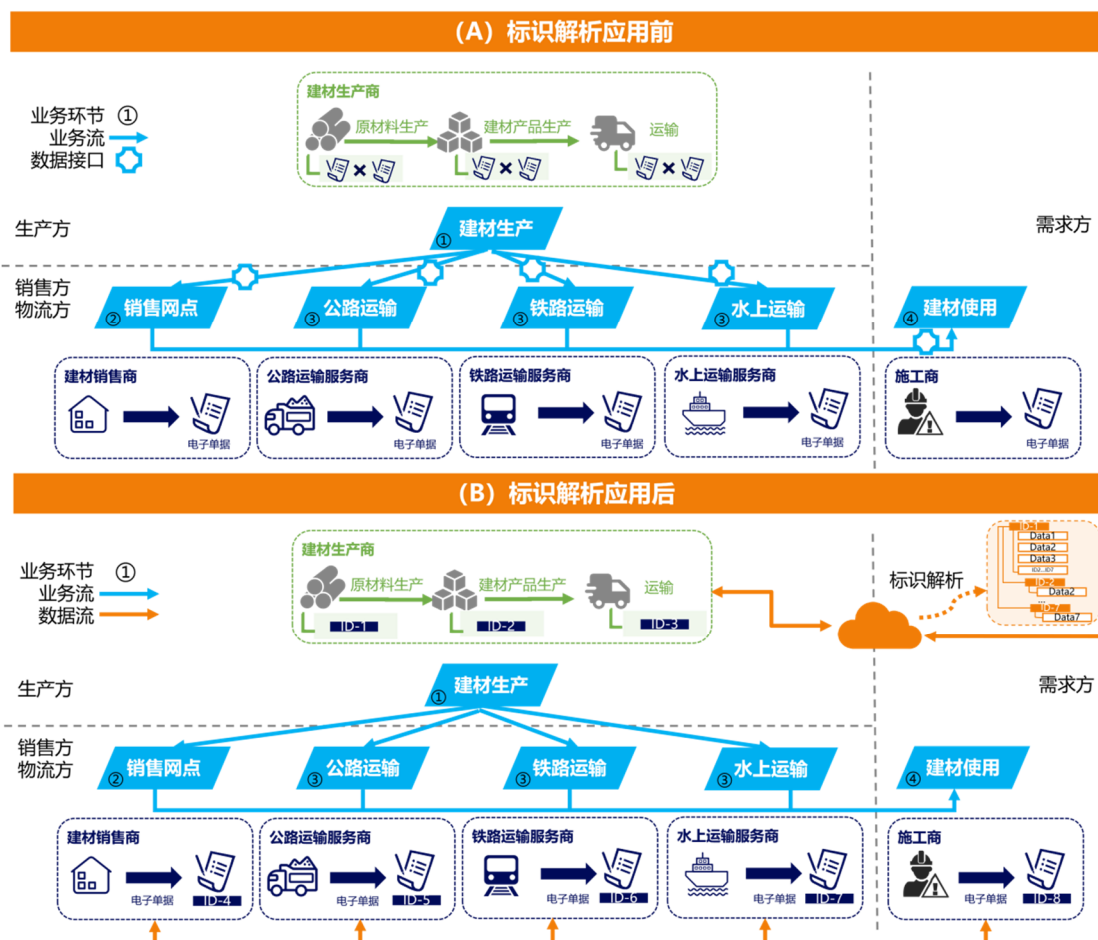


图 7 基于数据协同的建材行业智慧物流

3.典型案例

案例 5: 预拌混凝土智慧物流（重庆建工建材物流有限公司）

1.案例介绍

依托预拌混凝土工业互联网平台，结合国家工业互联网标识解析体系，聚集混凝土订货、生产、销售、运输、交付等环节信息，打造混凝土智慧物流应用平台——盼砣。盼砣汇集了行业运输车辆资源、混凝土及原材料生产企业，平台中运输企业和生产企业有更大的选择范围。平台供需信息公开透明，需方通过平台发布运输需求，系统结合实时大数

据分析，推荐就近运输车辆承接运输订单，有效提升运输匹配效率、提高运输车辆使用率，供、需、运三方通过平台共享数据，可及时掌握货物运输位置，对运输状态实施监管，实现了物流过程的追溯和监管。



2.实施成效

(1) 借助标识解析二级节点标识解析平台，实现运输能力动态监管，掌握车辆实时位置，提升调度效率，可快速查询所需车辆的当前位置、期望流向、车型等条件，有效避免车辆调度不及时、不合理情况。

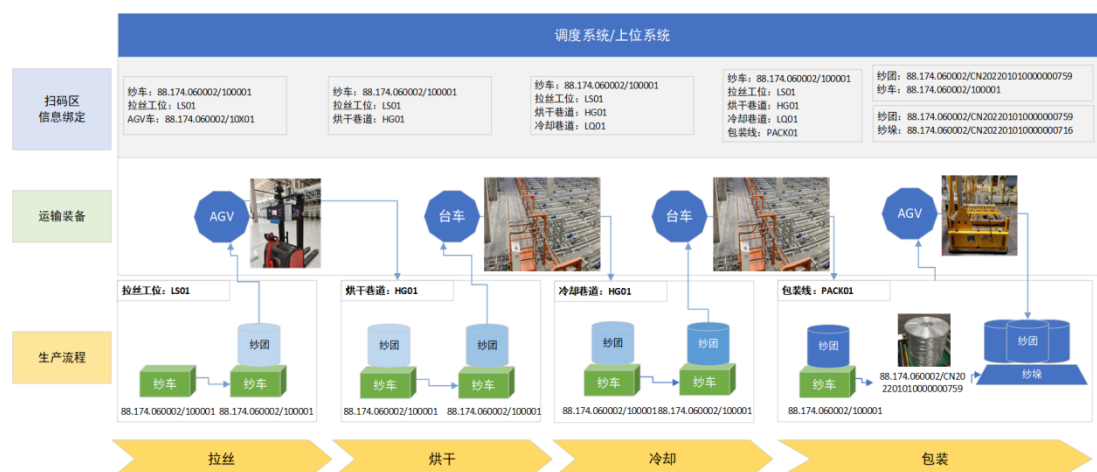
(2) 基于物流车辆信息汇聚，深入分析供需数据，实现综合调度运输车辆、降低车辆返空距离、提高车辆使用率，车辆使用效率提升约20%。

(3) 强化了运输过程管理，通过资料审核、历史轨迹分析等方法可优选一大批资料完整、流向真实的车辆供物流管理平台用户，有效杜绝运输过程中违规行为。

案例 6：厂内物流协同运输（泰山玻璃纤维有限公司）

1. 案例介绍

玻纤从拉丝成形之后，要经历烘干、短切、包装等多个工段，部分工段环境潮湿、高温。为提高生产效率，降低劳动强度，保持产品性能稳定，同时满足生产物流线对于低延时、高稳定及高可靠要求，泰山玻璃纤维有限公司建设部署了基于工业互联网的自动驾驶车辆（AGV）调度系统，将纱车、纱团、工段点位赋予唯一的标识。AGV 导航车辆在接到运输指令后，在指定位置取纱车，通过识别标识二维码获取纱团品种，根据品种后道工序的工艺要求自动将原丝纱车运送到烘干、冷却、包装等工艺环节；同时，结合 5G 技术，实现生产过程数据进行实时采集、上传和绑定分析，实现产品的自动分类、输送、自动存储，大量减少了人工劳动强度和危险性，也避免了人为操作失误。



2. 实施成效

基于标识的场内运输调度系统的部署，使得原丝碰伤、变形、出现污纱的几率大幅降低，生产效率得到了有效提升，生产更加的稳定，大幅度降低了人员的劳动强度，同时解决了恶劣环境对工人伤害较大的

问题。另外，公司的场内运输调度系统引用了 5G 技术，利用其网络大带宽、低时延、高可靠的特性，解决了高温、微波环境下，传统车间 wifi 网络不稳定造成 AGV 断讯停止运行等问题，提高了物流线整体运行效率。此外，通过识别纱团的条码，生产人员可以追溯到纱团生产各环节信息，实现对质量问题的快速定位。

（四）建材行业供应链协同

1.应用需求

供应链参与主体多，覆盖域广，信息同步难。建材行业供应链管理存在信息不透明、协同性差、流程不统一、成本控制及供应链风控难度大等问题，供应链韧性/柔性较差。供应链节点企业交货时间无法保障。需加强供应链上下游企业生产需求计划的对接，减少交期提前或拖延现象，合理的库存管理，减少物资的中间周转时间，有效降低供应链整体库存成本。

供应链上下游信息协同水平较低，存在信息不透明、协同性差、流程不统一、成本控制及供应链风控难度大等问题。当前建材行业供应链上下游企业普遍处于智能化起步初级阶段，信息化水平较低，相互之间的协同应用大多由行业龙头先进企业主导，但由于各企业信息编码规则不一样，供应链上下游企业在协同时存在信息壁垒，需要耗费一定时间进行信息的转换和映射，效率不高的同时也容易产生错误。因此，建材行业内需要一套基于工业互联网标识的供应链协同应用，帮助行业供应链上的企业提升协同效率，通过供需精准对接推进化解过剩产能。

中小企业供应链管理诉求明显。建材行业产业布局较为分散，存在大量中小企业，且由于企业与原料、辅料供应商之间的信息流转慢，导出库存信息无法及时同步，容易产生存货成本大、供货延迟等问题，影响企业的生产效益。因此，建材行业需要深入推进供应链协同应用，帮助中小企业实现对供应商的有效管理，加强供应链上下游企业生产需求计划的对接，减少交期提前或拖延现象，合理的库存管理，减少物资的中间周转时间，有效降低供应链整体库存成本。

2.解决方案

建材行业供应链上的需求方根据自身的管理需求，利用基于标识解析的产品管理模块将需要供应商供应的货品分类编码（如产品、设备、原材料等），并将物料与物料供应商进行绑定。当需求方需要采购某类货品时，可通过应用向供应商下达采购订单，采购订单会随时同步到相应供应商。供应商在查看客户采购时，系统将同步解析到需要产品对应的规格、数量、工厂等信息。供应商可根据自身情况选择是否接受订单，并随时通过应用管理采购订单的状态，将发货信息随时更新。需求方可在下完采购订单后，通过系统随时查看订单的完成状态，及时发现有问题的情况。

此外，需求方通过应用随时向供应商更新供应货品的库存情况，供应商可通过应用查看客户货品的库存情况，从而预测货品的需求，及时备货。基于标识解析的供应链协同应用，可以促进行业供应链各方协作，降低行业内供应链协同的管理成本，提升行业内供应链智能化管理水平。

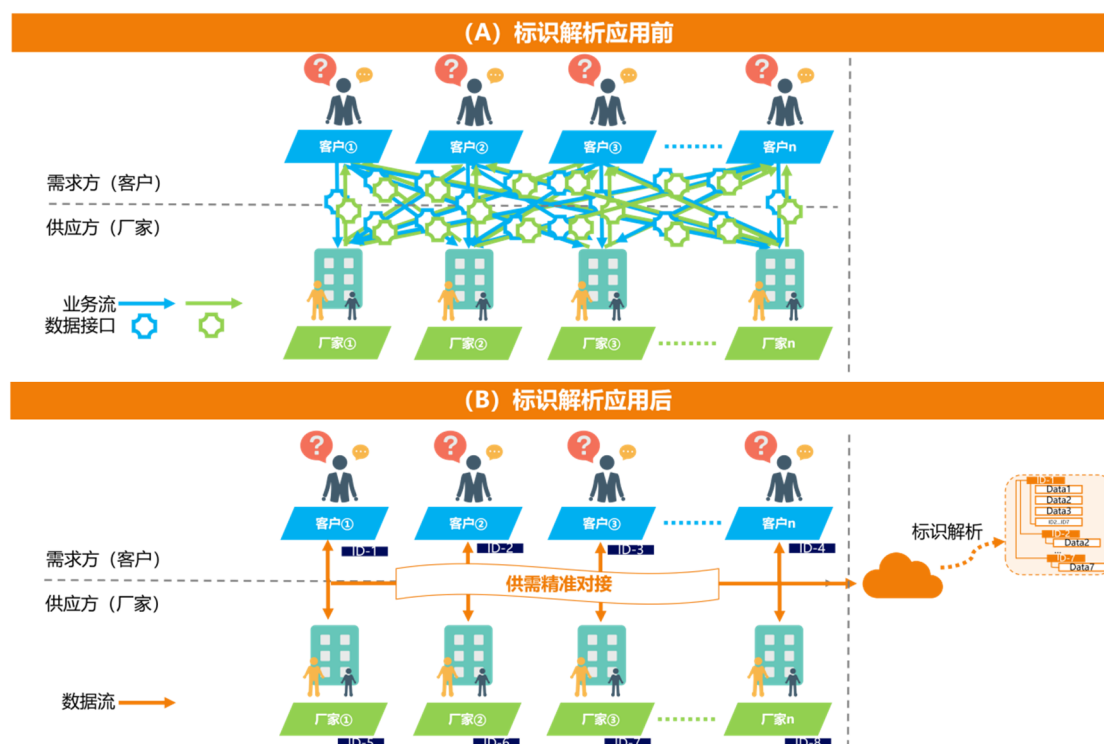


图 8 建材行业供应链协同

3.典型案例

案例 7：基于标识解析的供应链协同云应用（建筑材料工业信息中心）

1.案例介绍

建筑材料工业信息中心基于建材行业标识解析二级节点建立了服务平台，通过建设标识解析中间件的形式，实现与工业互联网标识解析二级节点的交互。用户通过二级节点服务平台开通应用，无须本地部署，减少了用户使用标识的难度。供应链协同应用可实时同步供应链上采购方和供应方的采购订单及送货订单，并实时同步库存情况，帮助行业供应链上的企业降低信息流通的成本，提升信息的流转的效率。供应

链协同看板可将信息进行可视化的汇总展示，需求方可通过查阅看板信息，查看货品的发出情况、预计到达时间，合理安排收货。



2.实施成效

(1) 推进供应链协同管理模式，实现“按需求拉动组织生产”，提高交付精度、缩短交货周期、降低供应链库存，打造低库存成本、低资金占用、高效率响应、稳定可靠的供货保障协同解决方案，巩固提升供应链安全性和保障性。

(2) 通过降低供应链运营成本，提高供应链上的节点企业按时交货率，缩短订货到生产的周期，提高供应链上的节点企业生产率，实现整个供应链协同管理体系的增值，从而提高供应链的整体竞争力。

(3) 借助智能供应链体系打造新型全价值链建材行业生态，推动产业链、供应链、价值链高质量重塑，实现传统制造向服务型制造的初步转变。

（五）建材行业能源数字化管理调度

1.应用需求

行业能耗水平高，节能减排势在必行。建材行业作为典型的能源资源承载型产业，能源消费总量约占全国能源消费总量的 8%，能源费用在建筑材料生产成本中所占比例不断增加。《工业能效提升行动计划》明确提出要“提高‘工业互联网+能效管理’创新能力”。加快推进建材企业能效提升，不断提高企业能源资源利用效率，降低能源成本，从源头减少二氧化碳排放，对推动建材行业实现碳达峰目标有着重要意义。

能源数字化管理调控水平不高。目前对建材企业而言，能源数字化建设水平相对较低，普遍尚未建立数据集中管理体系，缺少能够监测、分析、优化提升企业能效水平的综合管理应用平台。此外，企业普遍存在计量设备设施欠完善问题，已有信息系统中关于能源的数据信息量偏少，功能设计相对简单，能源数字化管理调控面临挑战。

2.解决方案

基于工业互联网标识二级节点建设工作，赋予能源生产设备、关键用能设备、计量设备等物理实体对象实现唯一的身份标识，结合企业计量体系实际，规模部署主动标识载体，实现能源参数的实时监测与采集。同时，打通企业的 ERP、DCS、MES、物流等系统，覆盖企业生产过程的所有产线，实现能源管理与生产过程管理的全面互联互通。通过建设基于工业互联网的能源管理中心，实现企业的能源基础数据管理、能耗数据实时监控、能效预警、能源指标对比分析、节能效果评估和能源管理可视化、在线优化等系统应用，为建材企业持续提高能效打造数字抓手。

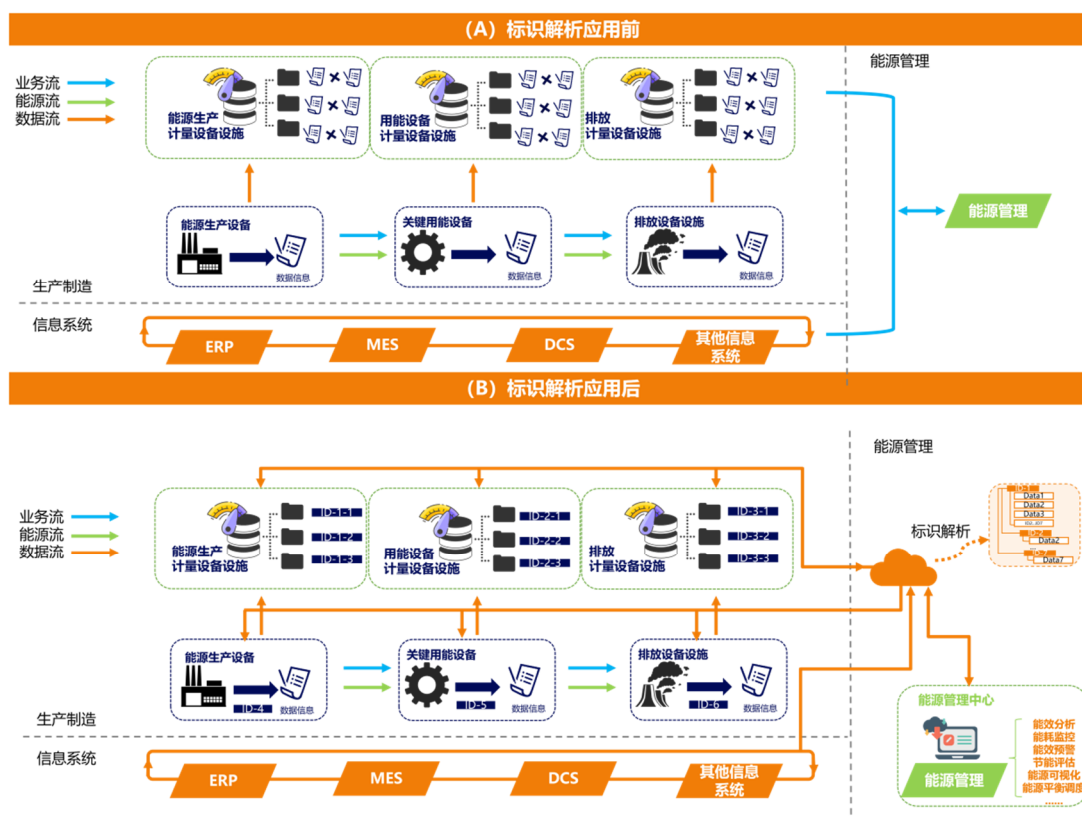


图 9 建材行业能源数字化管理调度

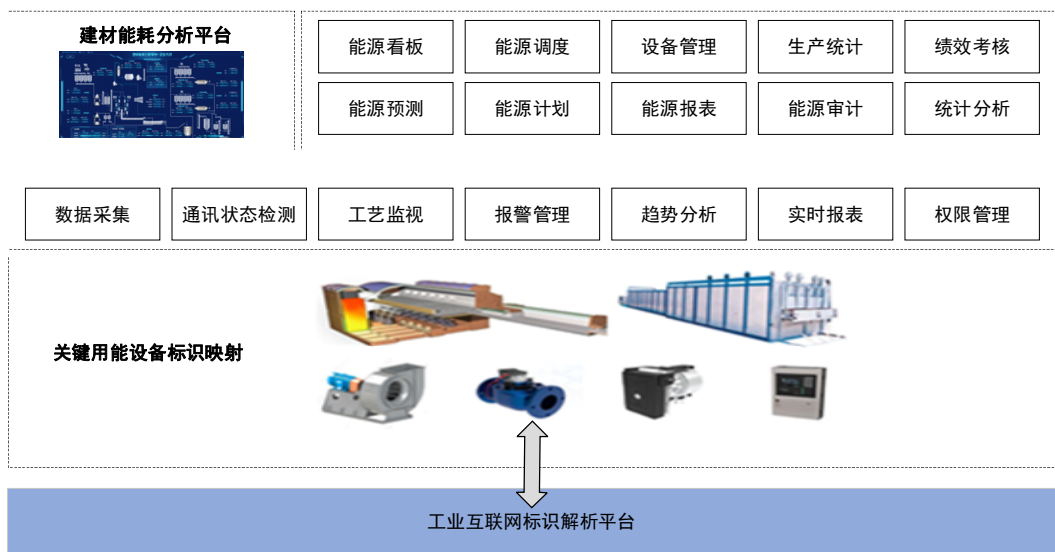
3.典型案例

案例 8: 建材行业能源管理中心建设（建筑材料工业信息中心）

1.案例介绍

建设基于标识解析技术的建材行业能源管理中心，对关键用能设备、监测点位等进行唯一标识，注册到建材行业标识解析二级节点中，对用能设备的用电量、用水量、排放量等数据进行实时采集，更新到标识解析体系中。以水泥生产为例，能源管理应用服务平台将水泥生产线按工艺特点划分为不同工序，实现更深入的技术对标，实时监测各工序电耗、分布电耗以及综合电耗的变化。对煤粉仓、水泥磨以及各电气室

电表等监测点位进行标识，结合主动标识载体技术，将仪表数据实时更新到标识解析体系中。能源管理应用服务平台通过对采集点位标识的解析获取到用电量、用水量、排放量等信息，通过可视化技术对水泥生产能耗情况进行直观展示。能效分析模块通过对采集到的数据进行分析和对标，生成日报、月报，供相关方查看和调度。



2.实施成效

建材行业能源管理中心的建设，将帮助企业优化能源管理体系、提升企业能源管理的效率，更精确地采集企业生产运行过程中能耗数据，从而节省企业在自身能源管理上的成本。利用能源管理应用服务平台提供的生产能耗监测功能，企业可在线实时掌握生产过程中各环节及重点设备的能耗情况，及时发现能耗超标的问题，利用可视化的界面快速定位能耗超标的工序或设备。未来，能源管理应用服务平台还可实现与国家相关系统的数据对接，在实现能耗数据快速上报的同时满足国家对企业能耗监管的要求。

五、发展建议

（一）培育建材行业数字化发展新生态

加快推动建材行业标识解析二级节点平台建设，加强产业链价值链协同共享水平，实现能源资源优化配置。打造建材行业典型标识解析应用体系，培育一批具有代表性及高收益的建材行业典型工业互联网标识解析应用，吸引大中型企业参与建设，从而进一步推进标识解析体系在行业中的创新发展。建材行业数字化发展典型应用模式一般具有如下特点：一是具有明显的建材行业代表性，契合行业的运营状态；二是具有可复制性，能够适用于建材行业其他企业；三是具有明显的降本增效能力，通过高投资回报率改善企业生产运营状况。

（二）加强建材与工业互联网复合型人才培养

工业互联网标识解析的应用探索和推广是一项综合性的系统工程，需要大量既熟悉建材行业又掌握工业互联网信息技术的复合型人才。目前制造企业在工业互联网标识解析方面的研究主要是建材专业技术人员提出应用需求，与信息技术专业人员对接进行推进，对行业需求和实现技术的统筹考虑存在困难，一定程度阻碍了研究和开发应用场景的进程。建议相关部门和生产企业能从更高层次建立复合人才培养机制，提升工业互联网领域专业人员综合能力。

（三）强化建材行业标识解析需求牵引

建材行业产业聚集程度不高、产能分散，当前大量中小型建材企业和相关服务单位对工业互联网标识解析网络认识不够，在标识应用涉及成本投入决策时，因短期内回报不明显而存在保留意见，数字化转型内生驱动力不强劲。建议主管或监督部门从政策方面加大对标识解析应用的引导，从监管手段方面加强对标识解析技术的依托，利用财政专项、转型金融、促进行业企业积极接入和共治工业互联网标识解析体系。