



工业互联网标识在家居定制行业中的应用探索

Application of Industrial Internet Identification in Home Customization Industry

区景安 / OU Jing'an, 汪毅 / WANG Yi, 陈琴 / CHEN Qin

(广东鑫兴科技有限公司, 中国 佛山 528200)
(Guangdong Xinxing Technology Co., Ltd., Foshan 528200, China)

摘要: 阐述了工业互联网标识二级节点在家居定制行业中的重要作用, 提出了标识在家居定制行业的技术方案。通过探讨标识解析在个性化定制中的应用以及应用推进方案, 认为标识可解决家居行业大规模生产和个性化定制化的矛盾, 助力全屋定制, 迎接发展新机遇。

关键词: 工业互联网; 标识解析; 标识二级节点; 个性化定制; 兼容互通

Abstract: Through interpreting the important role of industrial Internet identification secondary nodes in the home customization industry, a technical plan for identification in the home customization industry is proposed. In addition, the application of identification analysis in personalized customization and its promotion plan are also discussed. Industrial Internet identification can solve the contradiction between large-scale production and personalized customization in home furnishing industry. It can also help the whole house customization to embrace new development opportunities.

Keywords: industrial Internet; identification analysis; identification secondary node; personalized customization; compatibility and intercommunication

DOI: 10.12142/ZTETJ.202006007

网络出版地址: <https://kns.cnki.net/kcms/detail/34.1228.TN.20201130.1346.002.html>

网络出版日期: 2020-11-30

收稿日期: 2020-10-30

在工业互联网、制造业转型升级和大数据广泛应用的背景下, 工业互联网创新应用的发展前景广阔, 需求巨大。工业互联网标识解析给生产要素赋予标识, 可以实现跨地域、跨企业、跨系统信息的共享和查询, 是构建工业互联网的核心基础^[1]。作为整个标识解析体系的中间环节, 工业

互联网标识解析体系二级节点连接着顶级节点, 并面向行业平台、大型企业平台和通用性平台提供服务, 对服务制造业和整个工业互联网的建设起到了关键作用^[2]。

“全屋定制”是一项集家居设计及定制、安装等服务为一体的家居定制解决方案, 是目前中国家具行业的重要发展趋势之一。全屋定制的消费理念为建材家居行业开辟了新市场。尤其是在进入 2016 年以后, 家居界更是刮起一阵强劲的定制风: 维尚、索

菲亚、欧派等都开始向全屋定制转型, 即从单品家具供应商向系统解决方案提供商转变, 为消费者提供“设计+产品+服务”一站式的解决方案。鉴于家具行业的未来发展趋势, 利用工业互联网及标识解析技术, 通过“个性化定制”获取用户的个性化需求, 可实现设计、制造资源和生产流程的灵活组织, 发挥工业互联网标识在产品溯源、材料数字化等方面的重要作用, 从而可实现低成本、大规模定制, 促进家具行业定制家居模式的发展。

基金项目: 广东省 2019 年工业互联网标识解析二级节点引导资金项目 (面向家居定制行业的工业互联网标识解析二级节点项目)

1 工业互联网标识二级节点的定位和作用

(1) 二级节点是标识解析体系中直接服务行业企业的核心环节。

通过对接中国顶级节点和企业节点，二级节点接入到整个国家工业互联网标识解析体系，可以为企业和用户提供灵活的标识编码注册和标识解析服务。随着标识解析应用的快速发展，二级节点是满足特定行业或者区域要求，进一步扩展标识解析服务能力、服务范围、服务深度的重要方式。二级节点是构建安全、稳定、高效、可靠的工业互联网标识解析体系的重要基础和支撑环节^[3]。

(2) 二级节点是推动标识应用的重要抓手。

二级节点直接面向行业企业提供服务，是标识服务的窗口。从这个意义上讲，二级节点的发展情况将直接决定标识解析体系在应用中的发展情况。首先，二级节点是构建行业级标识解析应用的平台，在充分保证数据主权的前提下，可以促进跨企业的信息共享和信息交易。其次，二级节点本身将产生大量有价值的信息，包括注册信息、解析日志等。对数据的分析和挖掘就可能衍生出很多新的应用和模式^[4]。

(3) 二级节点是打造标识生态的重要引擎。

工业互联网标识解析体系不仅仅是基础设施，它还可以围绕标识标签、标识读写器、标识解析软硬件、标识解析集成、标识解析应用、标识解析体系运营、标识解析公共服务等，形成一个巨大的产业生态体系。二级节点的建设推广，可以加速产业聚集，推动标识产业生态培育^[5-6]。

基于标识解析二级节点在工业互联网体系和产业应用中的重要作用，构建家居定制行业工业互联网标识公

共服务平台，面向家具行业提供标识解析服务，对于中国家具行业工业互联网的发展具有关键性的意义。通过对接国家顶级节点和企业节点，二级节点为定制家居领域的企业和用户提供灵活的标识编码注册和标识解析服务。这不仅对家具行业的供应链管理、重要产品追溯、产品全生命周期管理等应用具有积极的促进作用，还能够有效加速家具产业聚集，推动标识产业生态培育。

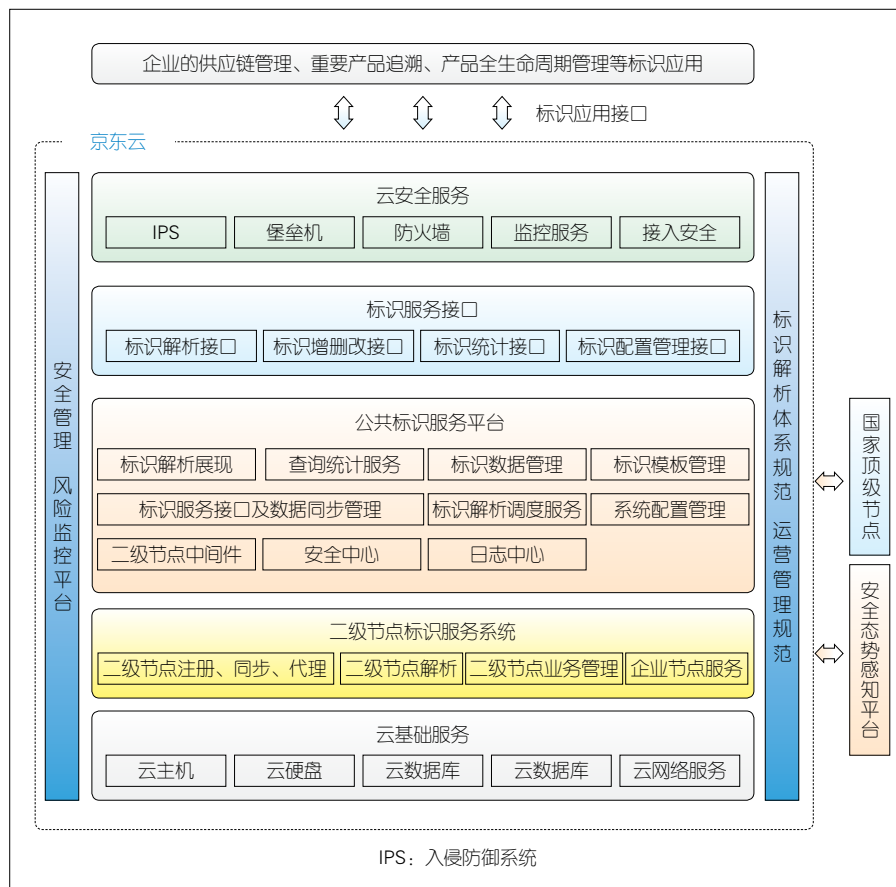
2 工业互联网标识公共服务平台

基于工业互联网标识二级节点提供的基础服务，面向家居定制行业的工业互联网标识公共服务平台，利用标识解析技术的优势和特性，融合了目前主流的中间件技术、公钥基础设施(PKI)安全技术、云服务技术、

大数据分析技术，以进行整体的合理规划设计。

如图1所示，在总体架构设计中，依托基础平台(标识解析二级节点、顶级节点)提供的标识创建、标识解析、标识管理等服务，遵循工业互联网标识解析体系规范和安全、风险管理、风险控制相关规范，可构建一码到底的定制家具全生命周期、透明生产状态信息的跟踪追溯系统。该系统主要由公共标识服务平台和标识服务接口构成。其中，公共标识服务平台是建立在二级节点服务系统上的。

公共标识服务平台可以提供标识解析调度服务模块、安全服务模块、标识配置管理模块、应用接口模块、标识解析展现模块、查询统计模块等多种功能模块的服务。通过与对外提供服务接口的配合，标识公共服



▲图1 工业互联网标识公共服务平台

台在面向定制家具企业的各种业务场景时,为接入的信息化系统提供标识解析应用服务。

工业互联网标识公共服务平台的具体功能应用包括:

(1) 标识解析调用服务模块。

该模块不仅可对接调用标识解析二级节点或标识解析企业节点的标识注册、标识管理(标识关联信息的增、删、改)等服务接口,还可对接调用国家顶级节点提供的标识解析服务接口,并提供调用接口的配置管理。此外,该模块还支持通过超文本传输协议(HTTP)或 handle 协议访问的调用标识解析二级节点、标识解析企业节点及国家顶级节点相关标识解析服务接口。各级标识解析节点的通信过程须建立 HTTPS 安全隧道,同时调用过程须符合各级标识解析节点的权限管控机制。

(2) 标识配置管理模块。

该模块除了提供标识前缀初始化配置、标识前缀的管理和维护外,还提供证书配置、节点服务互联网协议(IP)地址配置。其中,IP 地址支持 IPv4 和 IPv6(分别指第 4 版、第 6 版 IP)双栈协议,即在界面上允许选择输入 IPv4 或者 IPv6。标识配置管理模块能够根据标识二级节点系统颁发的前缀码和自定义码自动合成标识码,并创建标识码的关联产品信息,绑定标识码与应用企业提供的产品批次关系等。

(3) 标识应用接口模块。

面向不同平台架构和不同开发语言的异构行业信息化系统,提供统一规范的标识解析应用层接口,有助于实现调用方全流程标识解析应用。通过融合安全服务模块的各种接口安全管控功能,该模块可提供标识注册、标识管理、标识解析服务接口。提供数据结构校验功能,可以验证调用方

上传标识关联信息结构的完整性和规范性。此外,应用接口还支持跨平台调用和不同开发语言的对接。接口需要采取 HTTPS 安全隧道,并且支持轻量级的数据交换格式对象简谱(JSON)或者可扩展标记语言(XML)。

(4) 标识解析展现模块。

该模块基于移动终端提供统一的标识码关联信息来展现功能,并支持各种主流的移动端操作系统。标识解析展现模块不仅支持各种移动应用程序(APP)软件(微信、支付宝、移动浏览器等)进行扫码(二维码)展现,还可同时展现企业信息、品类信息、单品信息,并支持展现信息的收缩、嵌套标识码关联信息的扩展展现,以及统一资源定位系统(URL)链接跳转、电话信息拨打、邮件信息的调用(发邮件)等。

(5) 查询统计模块。

查询统计模块具有标识发码量查询、标识码追踪、事务日志分析、发码统计分析和数据查询功能。该模块具有可视化分析功能,支持报表的导出,可提供产码报表(日、周、月)和趋势分析图。

(6) 账号权限管理模块。

为应对工业互联网标识应用接口层的调用、内部管控及企业信息化系统所提供的接口服务,在服务平台上建立账号,可以管理和区分用户身份及其对应的权限,即根据用户身份集合来确定角色,并按照角色所面对的系统功能来分配权限。用户初始化固定后,仍可进行添加或修改。权限设定管理可灵活实现到功能菜单级别。账号权限管理的对象覆盖了整个服务平台数据、功能、操作和接口。配置管理设置了专门的界面入口,并且需要最高角色权限才可进行操作。安全服务模块为该管理提供安全保障。这类管理方式,保证了平台服务和企业

信息化系统的权责分明,使之具有可控性和可追溯性。

(7) 安全服务模块。

安全服务模块向工业互联网标识应用接口层及内部管控提供统一的安全服务功能,例如:向企业信息化系统应用接口提供权限管控功能,提供多种调用方身份确权机制(账号+密码确权或数字证书验证)和相关配置管理功能;提供调用方 IP 白名单控制及相关管理配置功能,控制调用方 IP 地址,以实现调用方服务器的控制。为保障调用方通信数据安全,在应用接口创建 HTTPS 安全隧道及相关的秘钥管理配置(支持 RSA 2048 或 SM2 算法),可以实现接口通信数据的加密。此外,该模块可为标识应用支撑服务系统调用方部署和配置数字证书。基于 PKI 体系的数字签名技术,不仅可以实现接口调用方在标识创建、标识管理、标识删除过程中对标识关联信息的数字签名,还能实现调用方标识关联信息操作过程的数据完整性验证和行为不抵赖。

(8) 存储备份模块。

备份不仅仅是数据的保护,其最终目的是在系统遇到人为或自然灾害时,能够通过备份内容对系统进行有效恢复。因此,在考虑备份选择时,除了消除传统输入指令的复杂程序或手动备份的麻烦外,更要实现自动化及跨平台的备份,以满足用户的全面需求。

(9) 日志分析模块。

作为整体系统的重要组成部分,日志分析模块由多台服务器构成,并通过网络的协调同步共同完成日志分析。面向海量的日志信息,该模块可通过实时的日志分析为用户提供服务。日志分析系统会周期性地产生众多日志分析任务。这些任务在系统的调度下被分派到适合的计算节点。日志分

析任务具有计算量大、时效性强、准确性高等特点，其性能好坏决定着整个系统的成败。日志分析系统的模块结构介绍，使任务调度模块在整个系统中的核心作用得到明确。与此同时，一个高效任务调度模块需要实现的目标也被提出。日志分析模块不仅可以针对异构企业信息化系统的调用过程进行日志记录，例如记录故障、权限获取信息，还能够提供日志信息查询检索、可视化的日志分析报表、IP访问分析报表、错误记录统计报表，并且具有日志定期自动清理功能。

3 应用集成和推进方案

3.1 标识在定制家居供应链端的数据互通应用

工业互联网标识解析体系及工业互联网标识解析二级节点提供的标识解析服务，可以解决上下游企业在供应链端的编码转化和产品数据信息互通问题。这对发挥工业互联网标识在数据共享、数据互通的优势，降低上下游企业在供应链端的管理成本和提高数据互联互通的效率具有重要意义。

(1) 供应商企业结合自身对成品管理的要求，为所有生产成品分配统一的产品编码。简而言之，供应商企业无须改变自己原有的编码体系，也无须为下游的供货产品打上额外的条码或二维码。

(2) 供应商企业在自身的仓库管理系统中，特别是在出库的业务流中对接工业互联网标识应用接口时，可通过前缀码+自定义码的方式构建标识码，并在工业互联网标识解析体系中创建工业互联网标识对象。标识关联信息采用预先与下游企业协商的数据结构。该过程在出库业务流程的后台执行，不会对相关管理系统的操作界面产生影响。

(3) 供应商企业在完成标识创建后，只需要在产品外包装打印自家产品的产品编码即可，无须增加其他额外条码。随后，物流系统将会把产品配送给下游的定制家居企业。

(4) 定制家居企业在供应商企业产品入库过程中，可通过原有条码扫描外设获取供应商供货产品编码信息。仓库管理系统不仅能够通过产品编码确定供货商企业的标识前缀(88.168.106)，将标识前缀+产品编码进行拼装形成标识码，还可以调用工业互联网标识解析接口获取标识关联信息(获得结构化的产品信息数据)，并将供货商产品信息数据添加到自身的仓库管理系统中。

(5) 基于标识解析获取的结构化产品信息及自身“物料编码”的编码规则，定制家居企业可以进行编码转化，给存入的供应商产品创建唯一的“物料编码”，为自身的业务管理提供服务。

3.2 标识在定制家居全生命周期透明生产状态信息中的跟踪追溯

在面向家居定制行业的工业互联网标识解析二级节点项目的应用案例中，工业互联网标识能够对异主、异构、异地数据进行跨流程、跨设备、跨系统、跨平台的互联互通。作为数据对象的载体，工业互联网标识能够串通并承载各个生产环节的状态信息，可实现厂内、厂外双线数据信息流的监控。厂内数据信息流是指定制家具企业原有的生产制造系统数据流。厂外数据信息流则是通过一码到底的工业互联网标识码的解析查询，实现定制家具的透明生产过程状态的跟踪和产品信息溯源，具体如图2所示。

为降低工业互联网标识对现有生产制造体系的影响，避免直接在生产制造设备系统上改造调用工业互联网

标识接口的操作，可以选择后台的企业资源计划(ERP)、制造执行系统(MES)、仓库管理系统(WMS)等信息化系统的旁路形式接入。由于状态跟踪即时性要求不高，所以亦可以采用异步的形式对工业互联网标识解析信息中的状态生产信息进行更新。

接单是消费者缴纳定金确认购买行为的环节，也是定制家具整体服务开始的环节。作为工业互联网标识自定义码的部分，订单号可以拼接该定制家具企业的标识前缀，形成工业互联网标识码。该标识码，即一码到底的“一码”，贯穿于定制家具的全生命周期。

工业互联网标识解析体系的核心价值是共享互通。作为工业互联网标识的解析信息而上传的数据，属于定制家具企业可公开查询的信息内容。企业自身不愿将内部生产等敏感数据标识化以供用户查询解析。如果的确存在厂内生产深入应用工业互联网标识实现协同制造的案例场景，企业可考虑在本地建设和部署节点，并将工业互联网标识数据存放于该节点中。企业可直接掌控管理标识数据，同时设定权限控制和完善安全防护机制。

各个环节上传作为工业互联网标识解析的信息，以进行定制家具生产制造、销售、服务状态的跟踪和信息追溯。

(1) 接单环节。生成的订单编码作为工业互联网标识私码部分，然后拼接定制家具生产制造企业的前缀作为一码到底的工业互联网标识码。该环节上传的标识解析信息包含客户基础信息和订单基本内容，例如客户姓名、联系方式、住址、购买产品名称等。

(2) 现场测量环节。在这一环节中，定制家具企业将安排专业测量人员上门测量定制家具的尺寸。相关

尺寸数据将被录入该环节的标识解析信息中，以供用户解析查询。

(3) 拆单环节。该环节主要是指物料清单(BOM)分单。由于此类信息属于生产制造数据，对外信息追溯展现的意义不大，因此详细信息不必展示，仅须展示拆单状态和完成时间即可。

(4) 材料入库环节。该环节是供应链应用的延申，即在解析信息中记录并嵌入供应商提供的物料货品的工业互联网标识码。这些标识码由于分别使用各自供应商企业的标识前缀，因此具有唯一性。用户点击嵌入的工业互联网标识码，就可获取相应供应商货品的相关信息，从而实现溯源。如果供应商企业未申请工业互联网标识前缀，则以供应商名称和供货货品名称代替即可。

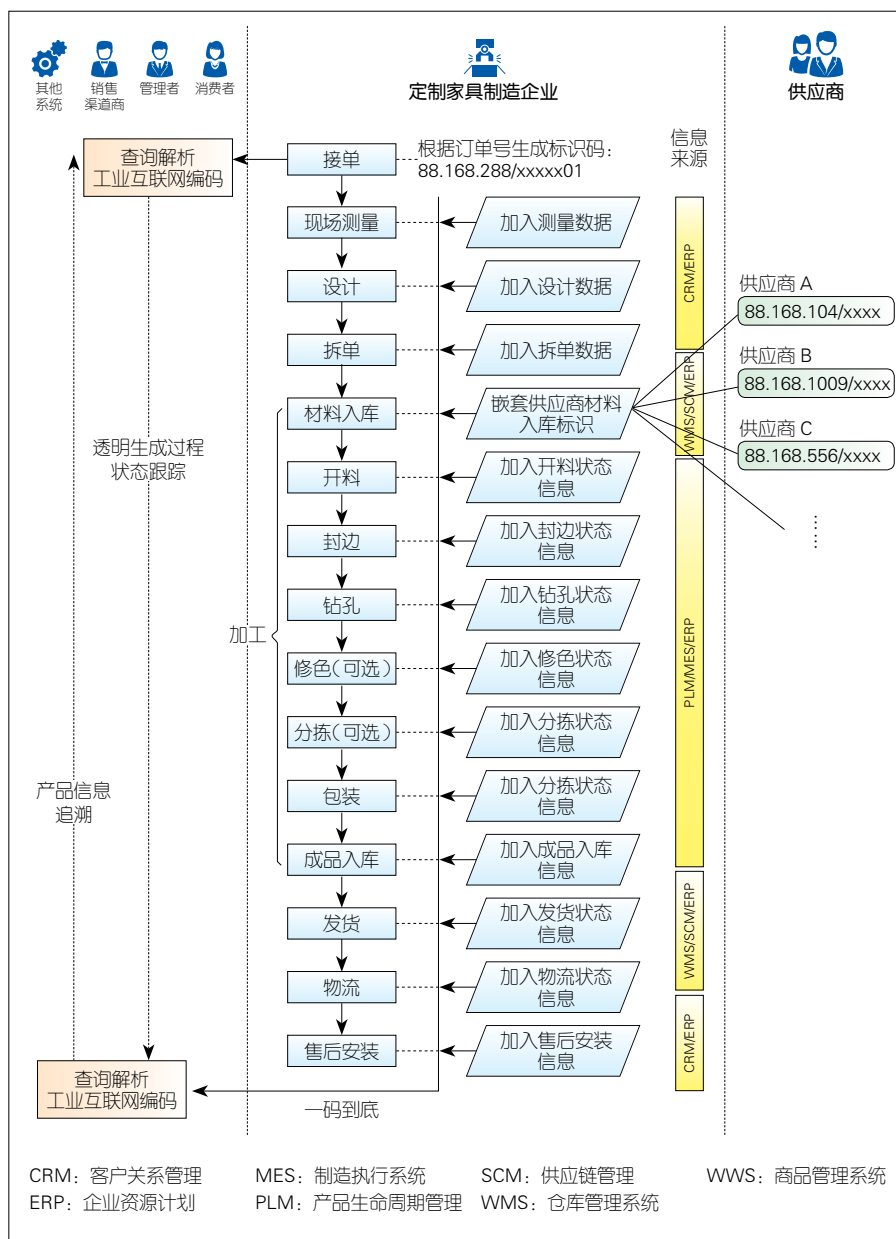
(5) 开料、封边、钻孔、修色、分拣、包装、成品入库。这些环节均属于内部生产制造的环节。此类环节可解析展示“加工环节名称”“完成状态”“加工地点”和“完成时间”4个基本状态信息。

(6) 发货和物流环节。在这一环节中，工业互联网标识可以承载“发货地点”“发货联系人”“收货地点”“收货联系人”“发货状态”“所选物流”和“物流状态”等基本信息。

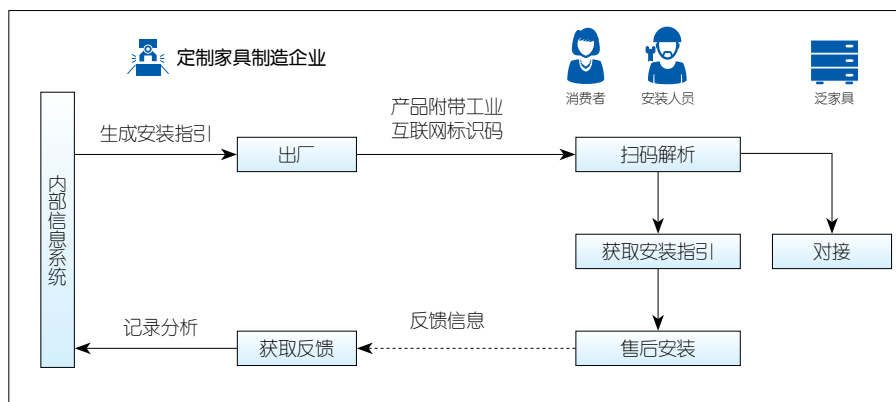
(7) 售后安装环节。售后安装可以在标识解析信息中存放产品安装指引示意图。

3.3 标识在定制家居售后安装指引的应用

基于一码到底的案例设计理念，在定制家具产品的生产制造过程中，企业根据不同产品情况确定不同的安装指引过程，并形成图文或视频材料记录在该产品工业互联网标识码的解析信息中。该标识码以二维码的形式



▲图2 一码到底的定制家具全生命周期信息追溯流程图



▲图3 定制家具售后安装流程图

被打印在产品外包装上。

如图3所示，当定制家具产品抵达现场时，任何安装人员（安装师傅或者消费者）都可以扫码解析产品上的工业互联网标识码获取每一个产品部件的安装指引信息。安装人员只须根据该安装指引进行定制家具的安装即可，无须特别关注每套产品的不同安装方法。另外，涉及泛家具生态圈的相关企业也可解析获取该定制家具产品的安装指引信息，用以对接自身产品的配套生产或安装。在未来，要实现这种更深入、跨企业的协同工作，还需要克服很多困难。

如图4所示，在安装人员完成售后安装后，消费者可直接在扫码解析的界面对该服务和产品进行评价反馈。反馈信息将返回至定制家具企业，以供企业进行分析。此类反馈信息甚至可以包括交付安装地址等终端消费者的相关信息。

3.4 标识应用推进方案

(1) 加入相关产业联盟。

这类联盟包括工业互联网产业联盟和家具产业联盟。联盟可向成员企业大力开展关于应用工业互联网标识解析体系的宣贯活动，以全方位构建本地家具企业应用工业互联网标识解析体系。

(2) 寻找试点应用企业。

针对本地代表性家具企业展开调研，有助于收集相关重要信息：企业基本经营情况、企业信息系统建设应用状况和企业全流程管理过程中标识码（私码、自定义码）的使用情况。通过现场参观等方式调研企业，向被调研企业宣贯工业互联网标识的基本知识、应用意义和应用案例（如图5、图6所示），有利于推动试点企业落地。

(3) 参与应用平台规划建设。

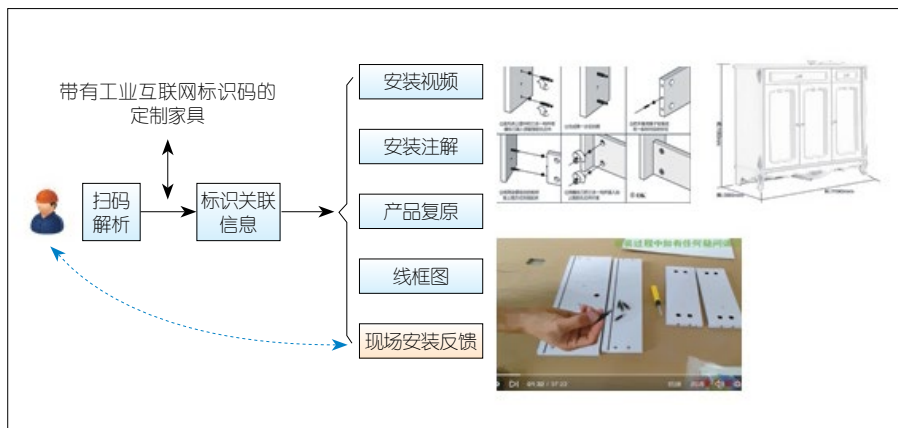
本地的工业互联网公共服务平台、家具智能制造平台、定制家居服

务平台的规划和设计工作需要各方积极参与进来。工业互联网标识体系需要被融入各个应用平台的建设方案中，以逐步推进工业互联网标识体系在家具产业生态圈的建立。

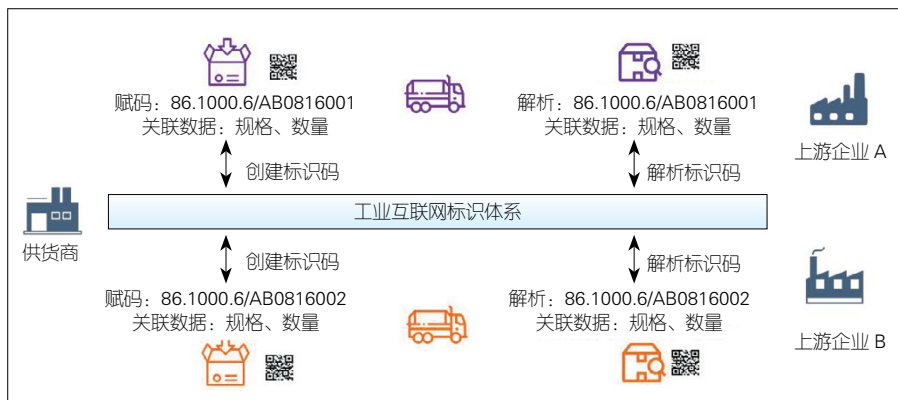
(4) 寻求服务商和渠道商深入

合作。

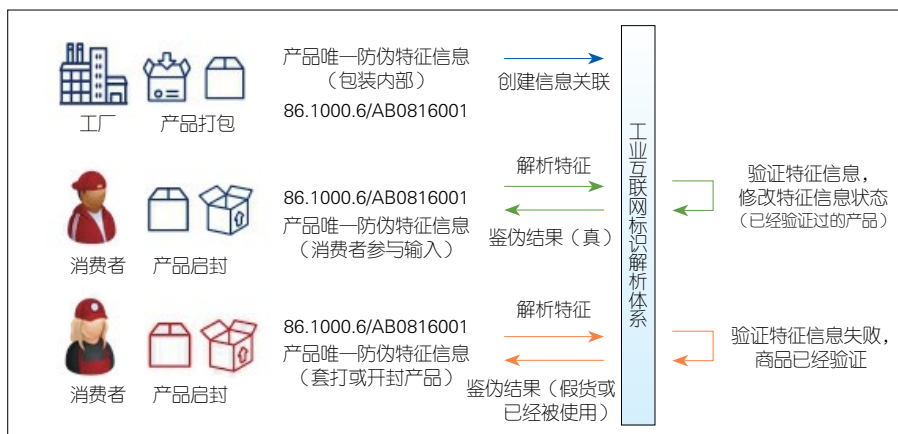
针对工业互联网标识体系的应用接入，企业应与区域软件服务商和渠道合作伙伴进行现场技术交流和培训，重点介绍工业互联网标识体系的应用层接口、标识关联信息的结构、标识码的各种操作过程。现场演示各种接



▲图4 定制家具售后安装实现效果图



▲图5 供应链打通（数据共享、满足定制化需求）



▲图6 产品防伪溯源

口调用（包括标识创建，标识关联信息的增加、修改、删除，标识的销毁），可促进合作伙伴从技术层面深入理解工业互联网标识体系对其平台或者产品创造的价值。

（5）打造示范应用和经典案例。

工业互联网标识二级节点基于家具行业实际应用场景，挖掘工业互联网标识体系在家具行业的应用案例。如图5、图6所示，应用案例能够展现企业应用工业互联网标识体系的价值，帮助企业更好地认识标识体系，推动家具企业真正落地应用工业互联网标识解析体系。

4 结束语

“个性”是全屋定制的核心部分。它的优势在于能满足不同个性需求、减少库存积压和降低营销成本。虽然这有利于加速新产品的开发，但是相关细节却错综复杂，环环相扣。这就需要发挥工业互联网标识在产品溯源、材料数字化等方面的重要作用，灵活组织设计、制造资源和生产流程，以解决家居行业大规模生产和个性化定

制的矛盾。人、数据和机器的全连接，能够推动数字工厂、智能产品、生产服务化、跨界合作的逐步实现，促进虚拟世界和物理世界的融合。这不仅能使生产力得到极大提高，还使人与人、人与厂商的低成本地连接成为现实。有了工业互联网标识的助力，定制家居行业必将迎来发展好机遇。

参考文献

- [1] 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. DOI: CNKI:SUN:DXWJ.0.2019-02-019
- [2] 刘阳, 韩天宇, 谢滨, 等. 基于工业互联网标识解析体系的数据共享机制 [J]. 计算机集成制造系统, 2019, 25(12): 3032-3042. DOI: 10.13196/j.cims.2019.12.005
- [3] 张钰雯, 池程, 朱斯语. 工业互联网标识解析体系发展趋势 [J]. 电信网技术, 2019, (8): 43-46. DOI: CNKI:SUN:DXWJ.0.2019-08-011
- [4] 贾雪琴, 罗松, 胡云. 工业互联网标识及其应用研究 [J]. 信息通信技术与政策, 2019, (4): 1-5. DOI: CNKI:SUN:DXWJ.0.2019-04-001
- [5] 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
- [6] 刘阳. 一种面向制造的层次化的工业互联网标识设计 [J]. 自动化博览, 2019, (3): 32-34. DOI: CNKI:SUN:ZDBN.0.2019-03-012

作者简介



区景安，广东鑫兴科技有限公司副总经理、工业互联网产业联盟标识工作组副主席、广东省工信厅工业互联网专家、佛山市南海区工业互联网产业联盟秘书长、佛山市网信办专家、工业互联网标识体系二级节点（佛山）项目负责人；

研究领域为信息安全、工业互联网等；承担阿里云创新中心（佛山）、国家安全大数据平台（华南）、工业互联网创新发展工程等多个重大项目。



汪毅，广东鑫兴科技有限公司技术总监，高级工程师；曾参与工信部工业互联网创新发展工程和多项省市级重大专项；获发明专利4项。



陈琴，广东鑫兴科技有限公司项目经理，工程师；曾参与工信部工业互联网创新发展工程和多项省市级重大专项；发表论文3篇。