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

工业互联网标识解析——产品追溯白皮书

（2017年）

工业互联网产业联盟（AII）
2017年2月

工业互联网标识解析——

产品追溯白皮书

（2017年）

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

工业互联网产业联盟（**AII**）

2017年2月

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

编写说明

近年来，随着以互联网、物联网、云计算、大数据、人工智能为代表的新一代信息技术与传统行业的加速融合，全球新一轮科技革命和产业变革正蓬勃兴起，一系列新的生产方式、组织方式和商业模式不断涌现，工业互联网应运而生，正推动全球工业体系的智能化变革。

标识解析体系，既是工业互联网网络架构的重要组成部分，又是支撑工业互联网互联互通的神经枢纽。通过赋予每一个产品、零部件、机器设备唯一的“身份证”，实现全网资源的灵活区分和信息管理。

目前国内外存在多种标识编码及标识解析技术，但尚未形成成熟且可大规模应用的标识解析体系，这也意味着存在构建新型标识解析体系的技术可能性和时间窗口。

基于工业互联网的智能化产品追溯，是标识解析技术的典型应用场景之一。国际上，沃尔玛、宝洁等一大批全球化企业正在基于 EPC 电子产品编码技术开展跨国、跨地区的零售产品追溯，西门子、宝马等企业将标识技术与 ERP、SCM 等企业信息管理系统实现打通；国内，海尔集团利用标识技术实现智能工厂互联，三一集团利用标识管理工业物联网大数据平台中的各种设备产品，航天信息利用标识解析技术支撑了众多的食品、药品、农产品管理平台建设。

本材料的编写将是一个开始，我们将持续追踪标识解析技术的演进，及其在工业互联网中所发挥的重要重用，在此基础上开展更多应用场景及关键技术的研究。

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

指导单位：工业和信息化部

牵头编写单位：中国信息通信研究院

编写组成员：

中国信息通信研究院：余晓晖、续合元、李海花、刘阳、黄颖

工业和信息化部电子科学技术情报研究所：周剑、邢腾飞、杨盼盼

工业和信息化部电子工业标准化研究院：吴东亚、陈壮、池程、马文静

中国科学院计算机网络信息中心：田野、袁博、刘佳、

中国物品编码中心：张旭、期治博、田娟

中国电信集团公司：张东、刘希、刘丹蓉、杨震、曹玺涛、叶锦宇

航天信息股份有限公司：周磊

北龙中网（北京）科技有限责任公司：毛伟、王伟、马迪

北京中数创新科技股份有限公司：镇锡惠、王昆、刘曼

北京泰尔英福网络科技有限责任公司：金键、敖萌

海尔家电产业集团：张维杰、孙能林、刘玲、潘宏

广州中国科学院计算机网络信息中心：陶源

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

目录

一、 工业互联网为产品追溯开启新篇章 1

（一） 产品追溯的内涵 1

（二） 产品追溯的变革 2

（三） 产品追溯的整体视图 3

二、 全球产品追溯体系发展状况 6

（一） 全球发展态势 6

（二） 我国政府策略 8

（三） 网络基础设施 10

（四） 技术标准体系 11

三、 产品追溯体系发展面临的问题 13

（一） 缺乏顶层设计，体系不够健全 13

（二） 数据开放不足，无法有效利用 15

（三） 开放主导空位，缺失链条效应 16

（四） 开放缺乏途径，基础设施不足 17

（五） 数据规范匮乏，信息孤岛割裂 19

（六） 存在信任危机，需要保障安全 20

（七） 价值体现不足，商业模式质疑 21

四、 产品追溯体系发展的趋势和方向 23

（一） 逐步构建完善的产品追溯体系 23

（二） 有序推进产品追溯数据开放 24

（三） 构建产品追溯体系基础设施 26

（四） 制定产品数据规范及融合机制 27

（五） 夯实可信认证公共服务体系 28

（六） 挖掘数据附加值及衍生服务 30

五、 推动我国产品追溯体系发展的措施建议 34

（一） 政策引导 34

（二） 实施路径 36

（三） 生态环境 36

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

（四） 试验示范.....37
（五） 标准体系.....38
（六） 国际合作.....39

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

一、 工业互联网为产品追溯开启新篇章

（一） 产品追溯的内涵

近年来，随着互联网和新一代信息技术与传统行业的加速融合，全球新一轮科技革命和产业变革正蓬勃兴起，一系列新的生产方式、组织方式和商业模式不断涌现，工业互联网应运而生，正在推动全球工业体系的深刻变革。**工业互联网**的本质是以机器、原材料、控制系统、信息系统、产品以及人之间的网络互联为基础，通过对工业数据的全面深度感知、实时传输交换、快速计算处理和高级建模分析，实现智能控制、运营优化和生产组织方式变革。

产品追溯将成为工业互联网驱动产业变革的一个典型应用场景。它是指产品从制造、流通、消费到回收的整个生命周期过程中，利用标识技术记录和查询产品状态、属性、位置等信息的过程，其目的是全方位记录产品信息数据，促进企业内部信息系统之间、企业之间、企业和用户之间信息的有效共享，提高工业企业网络化、智能化水平。

标识及标识解析技术是实现产品追溯的核心关键。其中，工业互联网标识，就类似于互联网域名，赋予每一个产品、零部件、机器设备唯一的“身份证”，实现资源区分和管理；工业互联网标识解析，类似于互联网域名解析，可以通过产品标识查询存储产品信息的服务器地址，或者直接查询产品信息以及相关服务。

如图 1 所示，以某企业生产一台空调为例。从原材料供应、生产制造、物流运输、分发销售到使用，产品（空调）具有唯一的标识，

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

但产品信息分散在不同信息系统中，通过标识解析系统将分散的产品信息关联起来，提供面向产品全生命周期的追溯、控制等智能化服务。

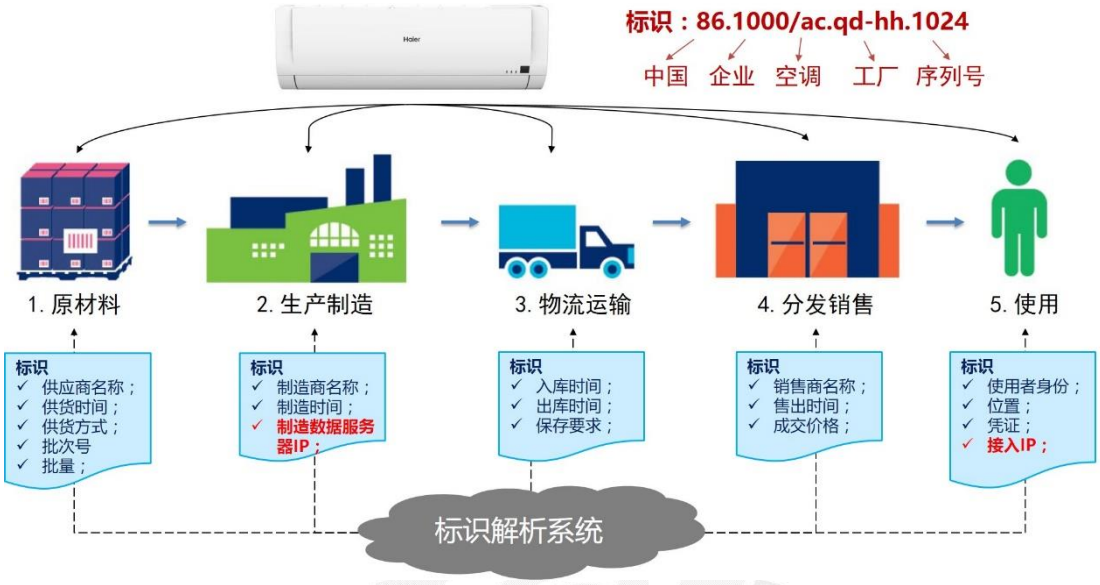

图 1 工业互联网产品追溯应用场景

（二） 产品追溯的变革

工业互联网对产品追溯的影响主要体现在四个方面：

一是产品信息采集手段得到提升。即通过条码、二维码、光学字符识别（OCR）、射频识别（RFID）等技术实现工业产品的单品级细粒度标识记录和查询，通过与物联网感知系统、定位系统、工业信息系统结合实现工业产品数据的全方位感知、采集、关联、处理。

二是产品信息传递方式得到健全。即通过工厂内网络与工厂外网络的充分结合，企业内私有标识系统与公共标识解析系统的互联互通，促进工业产品数据的充分流动和无缝集成。

三是产品信息利用价值得到彰显。即通过工业大数据建模与分析、人工智能、区块链等新技术，形成基于产品追溯数据分析挖掘所产生的系统性智能，实现产品使用信息与产品制造信息共享（智能化生产）、

产品需求信息与产品设计信息共享（个性化定制）、企业间产品设计信息共享（网络化协同）、产品制造信息与产品服务信息共享（服务化转型）等模式创新。

四是产品信息共享机制得到保障。即通过构建涵盖工业全系统的安全防护体系，从产品标识到产品追溯信息的采集、查询和使用，提供全方位的信息加密、访问控制、隐私保护等保障措施，做到在产品追溯信息共享过程中信息来源可信、信息使用可查，信息滥用可究。

（三） 产品追溯的整体视图

工业互联网对产品追溯这一典型应用场景的支持，如图 2 所示，是由包括硬件、软件、平台在内的多种要素共同发挥作用的结果。

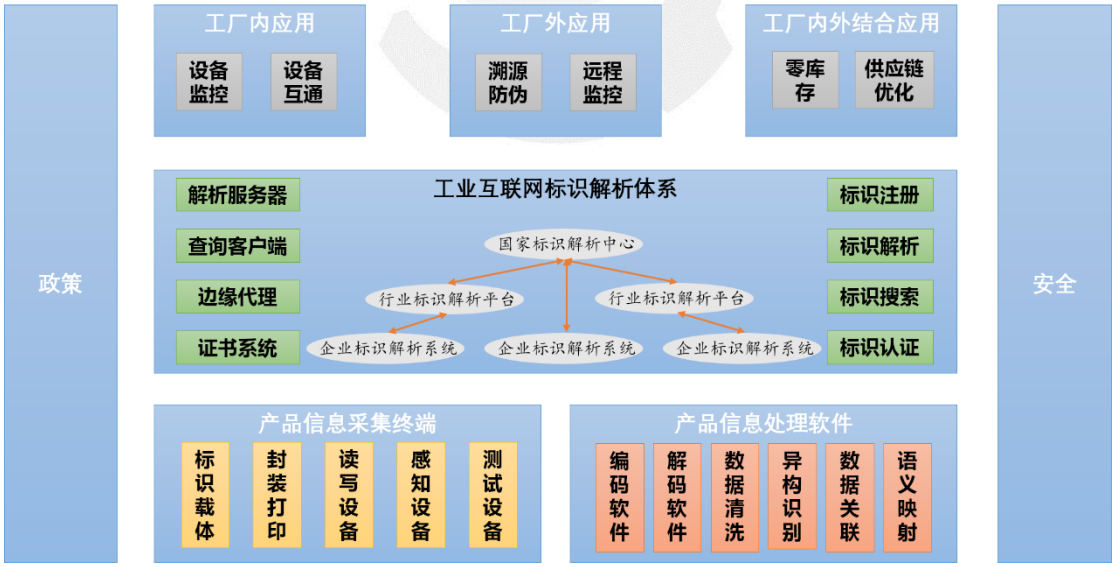

图 2 工业互联网产品追溯的整体视图

（1）硬件：主要是指产品信息采集终端，包括以下要素：

- 标识载体：条码、二维码、RFID 电子标签、智能 IC 卡、芯片等可以存储产品标识以及其它更加丰富的产品信息的实体；
- 封装打印：将标识数据与计算单元、存储单元、通信单元融

合的过程及相关设备;

- 读写设备：基于射频通信等技术，自动化、智能化的、可批量的，与标识载体进行标识数据交互;
- 感知设备：基于射频通信等技术，自动化、智能化的、可批量的，与标识载体进行产品信息数据交互;
- 测试设备：对上述标识载体、封装打印、读写设备、感知设备的功能、性能、安全等指标进行检查和测试。

（2）软件：主要是指产品信息处理软件，包括以下要素：

- 编码软件：主要是指根据编码规则，由必要的产品属性生成产品身份标识，再通过指定算法，将该标识转发及压缩后，嵌入标识载体的软件装置;
- 解码软件：主要是指根据编码规则及指定算法，还原产品身份标识及其他必要产品属性的软件装置;
- 数据清洗：主要是指去除因误读、漏读、错读等原因所导致的标识数据不准确、不完整;
- 异构识别：主要是指自主适配不同的编码规则，对特定标识体系采取预先指定的处理模式;
- 数据关联：主要是指将产品标识与其他产品信息关联起来;
- 语义映射：主要是指将异构的产品信息，如身份、属性等，借助本体等语义技术，实现统一理解和利用;

（3）平台：未来，我国将逐步建成“国家标识解析中心-行业标识解析平台-企业标识解析系统”所组成的三级工业互联网标识

解析体系。

其中，标识解析体系的关键装置包括:

- 查询客户端：是指安装在用户侧标识具体应用终端中，可以发起标识解析查询、获取解析反馈的软件装置;
- 解析服务器：是指安装在服务侧的各级标识解析服务器中，转发标识查询请求、查询标识映射信息的软件装置;
- 边缘代理：是指安装在本地网络边缘，作为用户终端向服务器发起请求的安全控制终端，实现用户发起查询的安全性校验，提供标识匹配、标识转换等功能。

其中，标识解析的主要服务模式包括:

- 标识注册：是指申请标识编码，并将标识与产品信息（或者存储产品信息的位置）这一关联记录存储在特定地点的服务;
- 标识解析：是指通过产品标识查询存储产品信息的服务器地址，或者直接查询产品信息以及相关服务;
- 标识搜索：是指通过产品标识查询多个不同来源的产品信息，从技术角度看，可能通过搜索引擎等模式来实现;
- 标识认证：是指通过安装条码、二维码、RFID 电子标签等外部身份标识，或在其芯片、操作系统内嵌入 SIM 卡等内部身份标识，通过产品制造商、产品拥有者、产品本身的三方身份标识关联，实现对智能产品的有效防伪认证。

工业互联网产业联盟
www.cpmcaiot.net

二、 全球产品追溯体系发展状况

（一） 全球发展态势

放眼国际，早在 20 世纪 90 年代，部分发达国家和地区就开始建立产品追溯体系以完善产品质量安全的管理。在政府的积极推动下，欧盟、美国较早开展产品追溯体系建设，其建立的法律法规体系、监管体系、追溯技术也是目前全球范围内最健全和最完善的。

图 3 国外重要产品追溯法律法规建设时间线

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

美国。9·11 事件后，美国政府高度重视生物反恐，在 2002 年推行的“生物反恐法案”中要求企业必须建立食品可追溯制度，同时所有涉及食品运输、配送和进口的企业都要建立并保全相关食品流通的全过程记录。美国食品药品监督管理局制定农场初级原料生产标准和召回追溯系统，强制召回受污染食品、扣留不安全食品、限制或禁止来自某个地区的不安全食品流通以及就可能违规情况索取相关数据等。1998-2008 年这十年间，美国与鱼类有关的食品污染爆发次数超过了 450 次。为应对这类问题，2016 年 2 月，美国国家海洋和大气

管理局（NOAA）发布公告，就《进口水产品应对 IUU 及水产品欺诈的追溯识别机制》法规草案征求意见，内容包括要求企业进口指定 17 种类水产品时需向公共追溯系统提供进口产品的相关信息，经审核确认该水产品是合法后方可进口。

欧盟。欧洲制药工业协会联合会在 2006 年建立了一套在欧洲范围内通行的药品电子监管系统，即欧洲药品验证系统（EMVS），以解决欧洲多国各自的药品电子监管系统并没有统一的编码标准的问题。基于成本-效益最大化的理念，EMVS 选择国际通用的二维矩阵码作为其信息载体，采用“配药点验证”（Point-of-Dispense Verification）的运行方法，由药品供应系统中的各利益相关者共同管理。欧洲境内各国经济发展水平差异较大，“配药点验证” 先由生产企业对药品进行赋码，再由药剂师在销售前对药品的真实性进行验证，省去了批发商验证环节。成本低、效率高、推行较容易，符合欧洲药品安全监管执行的实际特征。2011 年 7 月，欧洲议会和欧盟理事会又通过了《欧盟反伪造药品指令》，明确要求为欧盟境内流通的每一份药品建立“可供验证其真实性”的安全档案，并建立一个欧盟国家通行的数据库，储存药品安全信息。

日本。日本从 2001 年起引入欧盟推动的“食品可追溯制度”，并建立牛肉可追溯系统，随后逐渐扩展到其他农产品种类。至今，日本已经对所有农产品实现了可追溯管理并通过推行一系列标准法案，在强制推行农产品可追溯体系建立的同时，引导农产品经营企业自行建立适应本企业发展的可追溯体系。

（二） 我国政府策略

在国务院发表《国务院办公厅关于加快推进重要产品追溯体系建设的意见》（国办发〔2015〕95 号）以后，各省市均以此为标准并结合各省市实际情况发表重要产品追溯体系建设的实施意见。目的是积极推动物联网、云计算等现代信息技术与追溯体系建设融合发展，实现重要产品来源可查、去向可追、责任可究，促进质量安全综合治理，保障消费安全和公共安全，更好地满足人民群众生活和经济社会发展需要。实施方案的目标是到 2020 年以前完善追溯体系建设的规划标准体系和追溯体系建设市场环境、增强社会公众对追溯产品的认知度、提升重要产品生产经营企业的追溯意识、 接受度、提高采用信息技术建设追溯体系的企业比例。

大部分省市均已建立食用农产品、食品、药品、农业生产资料、特种设备、危险品为重点的六大追溯体系为主要任务。其中，上海市、山东省、宁夏回族自治区和厦门市获得全国重要产品追溯体系建设示范省，由商务部和财政部支持开展重要产品追溯体系建设示范工作。根据国务院的部署，这四个省市将主要推进肉菜中药材流通追溯体系升级；开展乳制品追溯体系建设；建立权威统一的追溯大数据库，并向社会有序开放数据资源；选取 1 到 2 个产业链完整但受假冒伪劣影响较重的特色产品开展追溯体系建设，打造特色产品绿色供应链条。

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

图 4 全国重要产品追溯体系建设示范省和特色产品追溯体系分布

在确定主要目标和重点任务之后，一些省份还明确了具体的实施步骤。以山西省和福建省为例，实施步骤大体可分为三个阶段。准备阶段、实施阶段和完善阶段。

准备阶段（2016 年-2017 年）根据在国务院发表《国务院办公厅关于加快推进重要产品追溯体系建设的意见》（国办发〔2015〕95 号），结合实际制定具体实施细则，确定追溯体系建设的重要产品名录，明确建设目标，细化工作任务和完成时限，提出具体措施，发表各省重要产品追溯体系建设的实施意见。并选取有条件的市、县开展重要产品追溯体系建设试点。采取以点带面、分步实施的方式推进追溯体系建设。

实施阶段（2018 年-2019 年）实施阶段分为两步，一是建立部门追溯系统平台，指导督促企业建立产品质量追溯体系并建立部门重要产品追溯体系子平台。二是统一数据采集指标、传输格式、接口规范

及编码规则，建立全省追溯系统平台。 推进部门网络互联互通和系统数据共享，推动企业数据和系统接入，实现政府与社会追溯数据融合。开通统一的公共服务窗口，面向社会公众提供追溯信息一站式查询服务。

完善阶段（2019 年-2020 年）根据前阶段省重要产品追溯体系建设、运行工作情况，对工作机制、工作目标、建设内容、实施进度和效果等方面进行评估和整改，进一步扩大追溯体系覆盖面。

（三） 网络基础设施

标识解析系统是工业互联网的重要基础设施。工业互联网是工业企业转型升级的重要支撑，与物联网相比，工业环境中面临工业制造设备、工业控制系统、复杂网络环境、异构信息等大量复杂性设备及系统，同时，工业互联网软硬件设备由于供应商范围广泛，生产数据结构不统一，导致工厂内外及供应链上下游不互通，严重影响工业互联网的发展。物联网和互联网发展之初也遇到了同样的问题，物联网领域中采用标识解析系统实现物品、信息、机器的识别和管理，是物联网的关键基础资源，互联网领域中采用 DNS 域名服务系统实现整个网络的互联互通，因此，工业互联网作为物联网的延伸，标识解析系统是实现工业环境中设备、系统、数据、网络互通的基础设施和重要基础。

标识解析系统多样化发展。目前，国内外存在多种标识解析技术及平台，包括国际性 Handle 标识解析平台、OID 标识解析系统、GS1 编码体系；我国 Ecode 编码体系、NIOT 标识解析平台。于此同时，

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

各行业和地方也纷纷构建基于产品特点的标识解析平台，例如以婴幼儿配方乳粉质量安全追溯为主要试点的食品质量安全追溯系统平台、稀土产品溯源平台、航天云网横沥模具产业追溯平台等（如图 5 所示）。标识解析系统作为工业互联网的基础设施，在产品追溯、供应链管理等应用中发挥着基础性支撑作用，各标识系统在我国的行业领域应用中已形成一定规模，各标识系统之间能够实现兼容互通。

企业与标识平台对接是工业互联网发展重要趋势。工业领域中大量工业企业中采用企业内部闭环标识，企业内各生产线间、工厂间，以及企业之间存在大量非标准化的标识，未实现与主流标识体系的对接，在工业互联网的发展中，企业面临标识体系的构建新的需求和挑战，与标识解析平台实现对接是工业互联网企业未来发展的重要趋势。

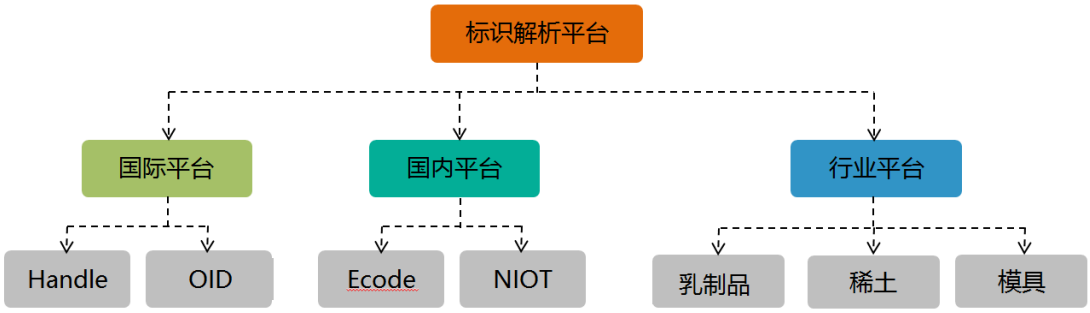

图 5 标识解析平台分类示意图

（四） 技术标准体系

产品追溯体系有待完善。产品追溯技术体系主要包括编码技术、载体技术、发现技术、电子数据交换技术等信息化技术。其中编码技术、载体技术以及发现技术是产品追溯信息系统建设的基础，是解决信息的编码、自动采集及系统间信息交互的问题的重要抓手。当前各项技术已具备一定的应用基础，随着新的产品追溯种类和场景需求的

发展，产品追溯技术体系还有待进一步研究和完善。

编码技术是对可溯源产品的编码格式进行数据结构定义、分配及管理的技术。编码的分配主体及数据结构是由编码命名体系本身的适用范围决定的。目前国内外主流的编码技术体系包括 GS1 编码、EPC、Handle、OID、uID、Ecode、NIOT 等。**载体技术**是产品追溯编码信息承载方式及载体选择技术，包括一维条码、二维条码、RFID 标签、传感器等。标识发现技术主要解决查找产品追溯标识的运动轨迹信息，即找到与该标识相关的其他所有标识，这些标识的拥有者可以是同一个主体，也可能是不同主体。**发现技术**是产品实现全生命周期追溯的典型应用场景的核心。一个商品从制造到出现在消费者手里，需要经历生产、加工、物流、销售等多个环节，每个环节该商品标识都会留下信息，而每个环节都由不同管理主体管理。标识发现技术就是找到该商品标识留下信息的所有环节对应的标识，例如每个环节的信息服务器 IP 地址，这些信息服务器会记录该商品标识在本环节产生的相关信息。**异构识别技术**针对产品追溯编码不一致，全生命周期“一物多码”的现状，分析出当前产品追溯异构标识的编码规律及趋势，针对产品追溯异构标识识别的冲突问题，提出适用于现有工业互联网领域产品追溯异构标识识别的冲突检测模型及判定算法，为未来新的工业互联网异构标识编码制定提供防冲突策略，并针对已冲突异构标识设计后向兼容机制，最大程度解决产品追溯异构标识识别中的冲突问题。

各国家和组织构建自由产品追溯标准化体系。产品追溯标准化体

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

系主要由各国标准、国际标准和行业标准构成。各国家标准包括欧盟《食品安全白皮书》和 118／2002 号法令、美国《食品安全跟踪条例》和《联邦安全和农业投资法案》、日本的《牛只个体识别情报管理特别措施法》、加拿大《食品追溯数据标准第一版》和《食品追溯良好规范》等。国际标准包括 ISO 22005: 2007《饲料和食品链中的可追溯性.系统设计和执行的一般原则和基本要求》、GS1 的《GS1 可追溯性标准》、联合国欧洲经济委员会（UN/ECE）产品追溯标准等。在我国，产品追溯涉及奶制品、肉制品、药品、特种设备等多种产品，由于每种产品的质量要求不同、监管主体不同导致我国产品追溯标准体系的建设根据产品类别建立，例如商务部提出的 CPC（Commerce Product Code）商务产品编码、农业部的农垦农产品质量追溯，以及各地方、行业的追溯系统，例如上海市经信委生猪追溯系统、北京奥运食品追溯系统等等。

工业产品追溯标准体系有待建立。在工业互联网领域中，产品种类多、加工环节复杂，如何实现多层级、多任务、复杂网络环境、多种控制系统和应用场景的对接互通成为工业互联网中产品追溯体系发展面临的重要挑战，因此亟需“因地制宜”，制定面向工业互联网产品的追溯标准体系。

三、 产品追溯体系发展面临的问题

（一） 缺乏顶层设计，体系不够健全

虽然近年来我国各级主管部门、行业协会和企业机构围绕食用农

产品、食品、药品、稀土产品等重要产品，积极推动应用物联网、云计算等现代信息技术建设追溯体系，在提升企业质量管理能力、促进监管方式创新、保障消费安全等方面取得了积极成效。但也存在统筹规划滞后、制度标准不健全、推进机制不完善等问题,距离建立一套满足“互联网+”和“中国制造2025”要求的产品追溯体系仍有相当差距。

1．政府原因，没有完整的产品追溯体系顶层设计

国家虽鼓励开展追溯系统建设，但却未明确给出追溯系统的具体法律依据或标准规范，也缺乏遵循信息公开和大数据原则进行的顶层设计。各部门构建的可追溯系统由于缺乏统一标准的引导，系统从硬软件设施到关键技术的使用都不尽相同，可追溯系统的兼容性差，影响了信息的交换与共享，使得可追溯系统并没有发挥应有作用。

2．行业原因，各个行业的需求、场景都很不一样

少数地区和产业链已经建立起的可追溯系统也面临同样的情况，由于各个系统的需求场景和开发目标不同，建设缺乏统一规划，造成溯源信息内容不规范、信息流程不一致、系统软件不兼容，往往只能在一定的环境和地域内发挥功能，不能很好地覆盖整个全社会各阶层的多样性需求，对跨地区突发性事件原因的分析也存在滞后性。

3．大企业问题，只有自己的方案，不关心别人的

在追溯体系缺乏顶层设计和兼容共享的大环境下，有技术有能力的大企业只能基于自身业务理解，开发建设满足自身生产、销售实际需求的产品追溯系统，解决自身面临的上下游供应问题和销售问题，

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

缺乏向社会主动开放数据和追溯服务的意愿和驱动力。

4．小企业缺乏实施能力和意愿

一套独立封闭的可追溯系统包括检测设备的购置、软件开发及信息平台硬件建设，以及信息采集、系统维护、人员培训等后期投入，这些都需要大量的人力、物力和财力。即使是大型企业，建立可追溯系统也面临巨大的财务负担，更何况供应链中的多数中小企业。这就造成了即使下游厂商建立了可追溯系统，也难以在供应链上游小企业推广。此外，消费者对可追溯系统普遍认识不足，还未建立起及时查询相关信息的意识，更不愿意为可追溯产品进行额外消费，这也是小企业缺乏建立可追溯系统动力的原因。

（二）数据开放不足，无法有效利用

资源互通共享和协作生产是工业互联网的主要诉求之一，工业生产环境的复杂性和产品追溯贯穿供应链的特点对工业企业标识数据开放提出了更高的要求。标识数据开放不足是制约产品追溯发展体系的重要因素之一。

政策支持力度不够。工业关系国家经济命脉基础，工业数据作为核心信息其安全性是各国政策规范的重要方面。我国在《关于大力推进信息化发展和切实保障信息安全的若干意见(国发[2012]23号)》，明确要求保障工业控制系统安全。加强核设施、航空航天、先进制造、石油石化、电力系统、油气管网、交通运输、水利枢纽、城市设施等重要领域工业控制系统，定期开展安全检查和风险评估。因此工业标识数据的开放需要细化行业领域的具体要求和规范。

企业开放共享意识不足。标识数据是贯穿企业设计、采购、加工、流通及销售全过程的“链接”，虽然标识数据仅是起到桥梁作用，并未涉及企业核心商业机密，由于企业对标识数据基本认知缺乏，对标识数据开放采取紧身态度，因此，给标识数据开放的推进带来一定困难。

缺乏有效的开放管理机制。当前部分龙头工业企业已针对标识数据开放开展了智能工厂样板应用，对于供应链上下游数据不互通问题，主要采取中间件及接口开发的解决方案，工作任务重、费用高，解决方案扩展性较低，造成了一定的资源浪费，缺乏通用的标识数据开放机制。

开源工具供给不足。传统工业企业信息系统复杂，缺乏先进制造信息化改造经验，目前的追溯信息化解决方案针对“点对点”互通问题大部分依靠第三方解决方案提供商，缺乏开放的开源工具，导致各解决方案差异性大，技术要求高，难度大，因此亟需研究开放性工具提高标识数据开放驱动力。

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

（三） 开放主导空位，缺失链条效应

国内追溯缺少主导力量。国外追溯系统主要是市场驱动，着眼于实现信息可追溯，重点解决产品流通链条各个节点的向上一步、向下一步的信息可追溯，通过采用国际通用的标准，最终构成产品流通链条信息流的无缝连接。国内追溯系统主要是政府驱动，着眼于解决产品追溯、召回、企业诚信等监管难题，重点构建产品流通全链条的可

追溯体系，协调难度大、建设成本高，往往难以长期可持续运营；企业建立的平台多是用于产品防伪、防窜货和积分兑换、营销等，较少用于追溯，即使用于追溯，也只是某个环节的追溯，无法真正实现全链条的追溯；行业平台也有很多，但是并没有一个行业平台可以得到全行业各企业的认可和支持，往往一个行业内有数个不同主体建立的行业追溯平台。

追溯系统相互孤立缺乏互通能力。拿一件由农产品为原料的商品来说，种植过程由农业部来监管，流通过程由食药监来管，各部委有各自的利益诉求，因此各个部委之间的平台相互独立互不连通，形成一个个信息孤岛。除此之外，全国很多省市都有独自的追溯平台，行业有自己的一个甚至多个行业追溯平台，当产品发生跨省市或者跨行业流通、应用时，就会遇到彼此数据无法互相通用的问题。因此，供应链各企业之间，行业之间，各省市和各部委之间的系统需要打通，而这就离不开标识数据的开放。而由于开放涉及的各方角色太多，大家各自有各自的利益诉求，谁来主导开放就是产品追溯体系发展面临的其中一个问题。

（四） 开放缺乏途径，基础设施不足

近几十年期间，通信产业得到迅猛的发展，其根本原因是机器之间信息的通信得到规范，如 TCP/IP 通信协议。作为连接人与设备，设备与设备的工业互联网，同样也需要拥有一套良好的信息管理标准和解析体系，针对同一个或一类物体在企业内部、行业内部、跨企业、跨行业信息应用过程中进行统一表达。因此，我们需要建设一套完整

的标识解析体系。但是，当前阶段，我们还面临着许多问题。

没有统一的通信基础设施。目前有大量工业设备没有实现互联互通，特别是一些有段使用年限的设备；同时，已经实现联网的设备，采用的是不同的总线连接协议，不同的通讯连接端口设备；还有，企业的信息管理系统也是有不同的公司进行开发设计，没有标准的接口进行互联互通。由此可知，工业企业的通信基础设施是没有得到统一的。

没有统一的数据表示及理解基础。首先，一个实体对象在不同行业、垂直领域的用途不同，造成这个实体对象的表达方式不同；此外，不同企业，不同时期建设平台的目的及用途不同，也造成了信息表达的差异性；第三，在使用信息时，存在不同的语境、上下文，这也对信息的理解有影响。当前，有很多有实力的企业拥有一套自己的信息管理平台和解析平台；同时，有些公共管理组织或政府机构也建设了一些信息解析平台。但是这些平台由于面对不同的企业需求，在平台建设的时候没有考虑到对更多需求的扩展，因此平台设计出来后，信息的存储、表示、应用差别巨大，不同平台之间的信息即便都允许第三方调用，如果没有统一的解析及管理系统，第三方也很难应用开发信息进行应用扩展。

企业接入不足。由于大企业拥有自己的信息管理解析平台，仅对自己的子公司和上下游企业进行一定程度的开放；而中小企业在信息管理和解析平台上需求不够强烈，同时缺乏资金，因此很少进行接入，从而造成现在已有平台上，接入的企业很少，对发挥平台的作用严重

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

不足。

（五）数据规范匮乏，信息孤岛割裂

可追溯系统的建立包括产品标识、信息采集和中央数据库 3 个基本要素。通过产品标识，对产品或生产设备进行唯一编码的确认，从而避免产品或设备的丢失或误判；通过建立信息记录系统实现供应链各环节信息的采集；建立溯源中心数据库，生产、加工、流通、销售等各环节产生的数据必须输入中心数据库或与中心数据库框架无缝联接，从而基于中心数据库提供可追溯的应用。但是目前追溯系统存两大严重的问题：

一是缺少数据规范。每个标识体系，其最终目的都是提供包括数据查询与发现在内的信息服务，实现该功能的一个前提就是完成有序而快速的数据上传与存储，为此，每一套信息系统都会定义有相应的数据规范，从事件中抽象出几个要素，来对事件进行规范化的描述。另外，数据格式还包括文本数据、宽表数据、语音数据、图像数据等，数据格式不同，则存储方式不同，对数据的解析方式也不同，对于此种情况，还需要先通过语义理解，再将数据转换为相应的规范性数据。

二是异构数据复杂，融合困难。对于同一行业的统一数据规范，行业内各企业应用的追溯系统使用的追溯标识技术业务标准规范也存在一定差异，对本行业或垂直领域开放信息理解的基础信息定义需要规范。各个企业采用不同的国际、国家和行业标准标识，甚至不少企业采用私有标识，例如，飞鹤奶粉的溯源标识有 18 位或 24 位，完达山的溯源标识是 20 位。即使都采用 GS1 标准标识，也存在多种编

码组合，导致标识异构。不同的标识之间可能存在着冲突，若缺乏对异构标识的兼容，将难以实现对使用不同标识的物联网应用之间的互联互通。

（六） 存在信任危机，需要保障安全

目前大部分产品追溯系统由生产厂商自行建立和运营，这使生产厂商在产品发生问题时，有机会通过篡改数据掩盖产品问题。同时由于缺乏统一的查询入口，消费者也无法确认所查询到的数据是否来自官方追溯系统。

一是追溯系统难辨真伪。厂商自建追溯系统的模式导致市面上有很多的产品追溯系统。由于缺乏对这些追溯系统的有效监管和可信认证，普通消费者难以信任厂商的产品追溯服务。这也给制假贩假者提供了伪造查询系统的机会。通常假冒伪劣商品在包装上印刷上假的查询入口和查询方法，通过伪造追溯防伪标识的载体（如二维码、条形码、激光防伪标签、防伪数字等），结合仿冒网站、查询软件、查询电话、查询短信服务等技术手段，制假贩假者可以轻易的骗过消费者，使消费者在假的防伪追溯系统中查询到伪造的商品追溯信息。

二是可信追溯新技术有待成熟。针对追溯系统目前的乱象，现在已经有一些追溯系统开发商提出了一些解决方案。然而由于这些方案都是由追溯系统软件开发企业提出，缺乏统一的标准，缺乏可信的监管模式，难以形成行业统一的查询入口，这就无法从根本上解决追溯系统可信认证的问题。

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

（七）价值体现不足，商业模式质疑

近年来，国家商务部、财政部、食药监总局及国务院办公厅出台一系列关于推动各类产品追溯体系建设的指导意见[1-3]，督促食用农产品、食品、药品、农业生产资料、特种设备、危险品、稀土产品等重要产品生产企业增强追溯意识，明确企业作为追溯体系建设主体作用。然而，在实际生产经营过程中，企业追溯体系建设仍存在建设速度慢，建设质量良莠不齐，行业内追溯体系无法形成规模等问题。以上问题的产生，主要有以下几方面原因:

一是企业投入与产出不对等。追溯体系的建设，一方面涉及到追溯信息系统的建设，另一方面也对企业生产线、生产工艺流程提出相应要求。以中等以上规模白酒或乳制品企业为例，完整追溯体系的建设需要投入几十万甚至百万元量级资金，建设及部署实施更需要数月甚至一年以上时间，系统部署后，需要新增人力对其进行维护，生产线改造后，需要对生产人员进行再次培训。因此对于企业而言，追溯体系的建设需要投入大量资金、时间及人力资源。然而追溯体系的建成无法在短时间内为企业带来明显经济效益，无法有效提高利润率，甚至在一定程度上带来生产成本的增加。这种投入与产出不对等的情况，势必会给一般产品生产企业，尤其是快消品、食品等生产周期短，资金流动性强的生产企业带来巨大的经济负担，严重降低企业作为追溯体系建设主体的积极性。由于无益于甚至会损害企业短期经济效益，在目前国内市场环境中，市场经济行为作为追溯体系建设推动力仍未有效形成。

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

二是追溯数据用途不明确。追溯体系的建设及部署应用，会产生大量生产、管理、流通及产品等数据。对于一般企业而言，大量追溯数据缺乏合理有效应用，通常仅用于记录生产经营情况、防伪及防串货。企业缺乏有效手段，利用追溯信息增加企业产品附加值，形成针对不同渠道，不同消费对象的有效产品分类。此外企业生产数据模型的缺乏，一方面导致追溯体系无法有效和 ERP、SCM、CRM 等系统形成高度集成，无助于形成企业电子商务，以简化企业流程，增进生产力，提高生产效率；另一方面无法形成追溯大数据深度应用，对企业生产经营活动进行科学有效指导。由此可见，企业对数据应用目的的不明确，会造成大量数据浪费，同时系统孤立以及大数据应用匮乏，会进一步降低追溯体系所能产生的作用，使其仅仅作为记录产品生产信息和定位产品流向的工具，无法体现应有的商业价值。

三是追溯体系缺乏全产业链深度及规模化广度。目前追溯体系建设仍以企业为主体，因此建设产品全产业链追溯体系存在一定难度。无法形成产品全生命周期追溯，将大大削弱追溯数据的可靠性及可应用价值。追溯数据仅来源于单一企业内或少数相关联企业，从追溯角度讲，无法确保产品信息准确，使追溯范围产生局限性，难以实现真正追溯目标；从数据应用价值角度来说，来源有限企业数据无法支撑完整数据模型，且其结果很难作为一般行业规律被加以利用，商业价值大打折扣。即使个别大型或超大型企业建立能够对其自身及上下游厂商相关信息进行全产业链追溯的追溯体系，依然局限于单一企业产业链，无法形成行业内规模化追溯的广度。行业内规模化追溯，可在

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

一定程度上打破监管部门、地域及企业间壁垒，进一步形成追溯数据行业内综合应用。将企业行为转变为行业行为，以行业高度进行产品追溯，建立行业追溯数据应用模型。以目前诸多行业内追溯体系建设情况来看，依然无法实现依靠行业整体规模化优势带来的巨大商业价值。

四、 产品追溯体系发展的趋势和方向

（一） 逐步构建完善的产品追溯体系

国务院办公厅在国办发〔2015〕95号文件《关于加快推进重要产品追溯体系建设的意见》中指出，追溯体系建设是采集记录产品生产、流通、消费等环节信息，实现来源可查、去向可追、责任可究，强化全过程质量安全管理与风险控制的有效措施。并提出坚持以落实企业追溯管理责任为基础，以推进信息化追溯为方向，加强统筹规划，健全标准规范，创新推进模式，强化互通共享，加快建设覆盖全国、先进适用的重要产品追溯体系。

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

国家层面，应依法行政管理，做好统筹规划，完善标准规范，发挥督导作用。按照食品安全法、农产品质量安全法、药品管理法、特种设备安全法等法律法规规定，统筹规划全国重要产品追溯体系建设。结合追溯体系建设实际需要，科学规划追溯标准体系。以确保不同环节信息互联互通、产品全过程通查通识为目标，抓紧制定实施一批关键共性标准。发挥政府督促引导作用，督促企业严格遵守追溯管理制度，建立健全追溯体系。

行业层面，支持行业协会积极参与，深入开展有关法律法规和标准宣传贯彻活动，推动会员企业提高积极性，主动建设追溯体系，形成有效的自律推进机制。鼓励有条件的行业协会投资建设追溯信息平台，采用市场化方式引导会员企业建设追溯体系，形成行业性示范品牌。支持有条件的行业协会提升服务功能，为会员企业建设追溯体系提供专业化服务。

企业层面，强化企业主体责任，鼓励企业采用物联网等技术手段采集、留存信息，建立信息化的追溯体系。批发、零售、物流配送等流通企业要发挥供应链枢纽作用，带动生产企业共同打造全过程信息化追溯链条。电子商务企业要与线下企业紧密融合，建设基于统一编码技术、线上线下一体的信息化追溯体系。外贸企业要兼顾国内外市场需求，建设内外一体的进出口信息化追溯体系。

积极探索政府与社会合作模式，建立完善政府追溯数据统一共享交换机制，推进各类追溯信息互通共享。鼓励生产经营企业、协会和第三方平台接入行业或地区追溯管理信息平台，实现上下游信息互联互通。发展追溯服务产业，培育创新创业新领域，为广大中小微企业提供信息化追溯管理云服务。开通统一的公共服务窗口，创新查询方式，面向社会公众提供追溯信息一站式查询服务。

（二）有序推进产品追溯数据开放

整体布局，统筹规划。国家针对工业互联网标识数据整体规划，构建我国工业互联网产品追溯标识技术和标准体系。政府驱动的平台

及系统建设要统筹规划，部门协调，推进系统互联，信息共享：平台建设要加强统筹规划，不要过多重复建设，要从国家层面加以考虑，加强各部门协调，对企业建平台、上传数据要统一要求，对已有各部门平台要加强互联互通，信息共享。行业、企业主导的平台及系统建设要推荐或引导使用统一的标识解析体系，使之能够加入并成为追溯大生态的一部分。

行业驱动，强化意识。行业管理部门基于产品追溯现状，发挥现有行业平台及协调机制优势，推动标识解析体系在产品追溯领域的应用，构建企业、行业、研究机构、服务机构等多方参与的联动机制，实现技术、服务及研究的无缝对接，加强工业企业对标识解析系统的理解，促进工业企业构建面向应用的标识解析服务系统。

引领示范，树立标杆。龙头企业应该发挥标杆作用，利用国家大力推进追溯系统建设契机，建设企业自己的追溯系统，使用统一的标识系统和数据规范来使企业内部各部门的数据相互关联起来，可以实现更有效率的企业内部管理及供应链管理，并在有质量问题时有完善的追溯追责体系。

研究实践、夯实基础。标识解析体系研究机构，应积极研究探索符合工业互联网数据安全要求的开放互通的标识解析协调机制、研究对等互通技术、标识发现技术、自主知识产权的标识解析系统以及开放互通的标识数据协调机制，能够使得工业企业在不改变现有标识或尽可能少的改变现有标识的情况下，实现跨部门、跨企业和跨行业的互联互通，以满足工业互联网环境下产品追溯场景多样化要求，最大

程度降低标识解析系统构建给企业带来的改造成本，从技术的角度为企业提供开放性互通机制及多种可选解决方案，为标识数据开放夯实技术基础。

各系统各平台的互通互联是大势所趋，对等互通标识解析体系是实现互联互通的重要基础设施，我们应该大力推广具有自主知识产权的标识体系，使用标识服务来解决异构系统的沟通。

（三）构建产品追溯体系基础设施

目前有大量工业设备没有实现互联互通，特别是一些有段使用年限的设备；同时，已经实现联网的设备，采用的是不同的总线连接协议，不同的通讯连接端口设备；还有，企业的信息管理系统也是有不同的公司进行开发设计，没有标准的接口进行互联互通。为了解决设备之间不互通的问题，我们可以基于标识体系来建立一套完善的同学基础设施，满足产品追溯系统的要求，实现产品追溯的功能。下图是该系统框架的设想。

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

面对工厂老久设备，需要通过添加传感器或数据采集设备来进行数据的互联互通，由于以后越来越多是数据会通过网络传输到管理平台上去，所以要通过已有的工业以太网，工业 PON，工业无线等技术，把设备数据采集到系统平台上去。通过在工厂能建立一套通讯设备，实现工厂数据的采集，把生产、加工、运输等方面的信息采集上来，才是工业互联网最基础的内容。

面对不同设备的数据、不同的数据格式的数据，为了更好地对数

据进行追踪和分析，需要在数据采集上层加入标识解析体系，通过标识解析体系，来打破异构数据的困境，便于数据的整合。通过标识系统的建设，可以把数据从产生到传输的过程追根溯源，从而对于以后对数据进行加工处理提供的良好的基础。

通过标识解析体系的建立，在大数据平台，可以更好的对数据进行梳理，通过标识体系中的各项内容，大数据平台可以更好的对数据进行梳理，简单清洗，分析，并针对不同是业务进行简单的分析，从而为以后工业大数据分析的专业软件打好坚实的基础。

（四） 制定产品数据规范及融合机制

信息无法融合形成的信息孤岛是一种普遍存在的现象，是信息化的一个中间结果。不同行业、企业，在不同的发展阶段，信息孤岛的表现不尽相同，但是它为企业，企业间合作带来的麻烦却是各有不同。随着工业互联网时代的到来，信息孤岛不再是单单企业内，企业间的存在的问题，他越来越朝着行业，行业间的方向不断扩大。

工业互联网时代的临近，随着设备的接入越来越多，使得网络上的数据呈几何式递增，面对如此庞大的数据，首先需要解决的便是对象的标识问题，需要精确查找到唯一的通信对象，这就需要完善的统一标识解析体系予以支持。通过构建统一标识解析体系，才能满足数量庞大的终端通信的技术需求和不同对象间的通信、各应用领域的互联互通等应用需求。此外，该体系也是保障我国信息安全、完善信息资源自我管理和利用、维护国家主权的重要手段。

通过构建统一的数据解析系统，可以对数据源进行可靠的追溯，

从而避免了在浩瀚的数据海洋中查找源头的问题；但是，由于数据来源分布在生态系统里不同的生态系统参与者中。所产生的数据具有数量巨大且异构的特点，并且需要在操作过程中实时被使用，如何才能充分使用好这些数据，首先要把所有可用信息转变为统一格式，这样我们就能够利用异构的信息。这样能够有效节约资源，并且能够充分实现在数据分析中对这种大数据流进行处理的可能性。因此，建立一套适用于工业互联网时代是数据规范是另一项很有意义的工作，建设数据规范的时候，需要充分考虑到不同行业间的数据要求，不可以强制要求统一，可以分行业分类型进行不同是数据规范建设，从而更加灵活并符合相关行业的应用。

数据的汇总最后是为了更好的发挥数据的价值，如何利用收集到的数据，才是工业互联网的核心。面对工厂的大数据现象，采取实际使用情况收集到的数据，对其进行持续的评估。借助机械学习的先进方法，实际的数据分析促成了对复杂事件的语义分析。从而可以反过来充分发挥对设备的有效利用和定制化生产。

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

（五） 夯实可信认证公共服务体系

由于目前我国政府正在积极进行简政放权，加大简政放权的力度，给企业更多的自主权，为企业松绑减负。从现阶段的形式来看，由政府主导建立一个统一的具有优良公信力的产品追溯系统是不现实的。为此，我们可以通过引入 CA 认证技术、入口认证技术和区块链存证技术来解决追溯系统缺乏可信认证的问题。

一是 CA 认证技术。CA 认证体系包括 CA 中心（Certificate

Authority，又称为证书授证中心）、审核授权部门和一系列数字认证技术及协议。CA安全认证的作用是建立一种信任及信任验证机制，使得参加CA体系的各方拥有一个可以被验证的标识。通过强制要求所有的追溯系统都在一个统一的CA中心进行认证，即可解决追溯系统被仿冒的问题。

二是入口认证技术。由于CA认证体系相对来说比较专业，普通消费者通常不会注意查询机构是否拥有数字证书或者其拥有的数字证书是否是国家专业机构所颁发的。因此，我们还需要更加方便的技术来让普通消费者能够方便快速地识别假冒追溯体系。采用基于域名的信息发布技术，能够让普通消费者方便快速地辨别出追溯体系的真伪。基于域名的信息发布技术是通过在浏览器地址栏输入追溯系统查询网站的域名，并在域名的最后面追加一个顶级域的方式确认该追溯系统的真实性。例如一个产品追溯系统，其网站域名是“www.xxxx.com”，那么在浏览器地址栏中输入“www.xxxx.com.信息”在原域名后面加上中文顶级域“.信息”，即可查询到该网站的备案信息、网站运营者信用信息等。利用这种方式，可以让消费者方便快速地识别出假的产品追溯系统，解决CA认证体系的复杂繁琐的真假辨认问题。

三是区块链存证技术。针对可能发生的企业篡改数据的问题，区块链技术可以解决该问题。区块链是一种支持用户按照算法自行交易并进行记录的分布式总账技术。用户可在区块链系统中自行发起交易，系统通过算法收集并记录一个时段内（如10分钟）产生的交易数据

并打包成区块，然后将该区块发给其他用户确认，确认后会将该区块加盖时间戳后，按照加密算法连接起来形成“链”。区块链具有去中心化、数据不可篡改、开放性等特点。基于区块链技术的上述特点，可以强制要求所有的产品追溯系统定期更新的数据的摘要值存入公共区块链中。当发生问题时，政府监管部门或其他机构通过调取企业追溯系统数据并与公共区块链中的记录进行对比，以确认产品溯源数据是否被企业私自篡改。

（六） 挖掘数据附加值及衍生服务

不断创新商业模式，是促进产品追溯体系建设的重要条件之一。形成丰富多样的商业模式，需要政府、企业及消费者充分发挥各自作用。因此，产品追溯体系建设，应从多角度考虑，满足多个群体需求，实现跨区域，跨部门有效追溯，在此基础上全方位提升企业附加服务及产品附加值，完成追溯体系与符合市场规律的商业模式的深度融合。最终实现以监管活动为导向，市场需求为驱动，消费行为为保障的全面有效的产品追溯体系。

明确监管活动导向作用。在目前国内市场环境中，政府监管行为在一定范围内仍对市场经济产生间接影响。工信部、商业部、农业部、食药监总局等部门对不同类型产品具有监督管理权利，国家依靠各部门职能间接对市场经济加以规范引导和约束。坚持监管活动为导向，是使产品追溯体系建设符合市场经济规律的基础。其在为产品追溯体系构建成熟商业模式方面有如下作用：

一是体系建设，标准先行。不同产品追溯体系建设首先需要制定不同类型行业标准。行业标准是监管活动的依据，也是市场经济活动的一种反应，需要国家监管部门根据监管需求和经济运行规律加以合理制定。因此，监管活动首先为产品追溯体系引入符合市场规律的行业标准。严格按照行业内标准，如业务标准、数据标准、接口标准等建设产品追溯系统，是保证追溯体系可形成有效商业模式的根基，也是实现规模性追溯体系的前提。

二是追溯需求，监管引导。监管活动，有助于促使市场行为符合一般经济规律。以监管为引导，合理设计产品追溯体系，可保证其需求的科学性与严谨性。监管活动使得追溯系统可挣脱企业自身局限性的束缚，从行业，乃至国家高度对其设计提出要求。坚持监管为引导建设产品追溯体系有助于弱化生产者行为，强化社会资源利用方式，保障符合宏观经济运行规律的数据模型的建立，从而为丰富商业模式的产生提供强有力的数据支持。

三是数据安全，监管保障。追溯体系建成，势必产生海量数据。企业及产品数据安全是保证追溯体系能持续产生商业价值的必要条件之一。政府监管行为是保障追溯数据来源稳定可靠，使用安全的有效手段。为避免相关数据肆意外泄，保证数据使用公正公平，追溯数据需要由国家监管部门加以管理和监督。防止再次出现诸如原药品电子监管码由一家企业掌握，数据为单一企业管理、使用的情况。因此，在一定意义上，政府监管保障了商业模式的持续稳定。

坚持以市场需求为驱动。产品追溯体系需要以市场为依托，因此

市场需求为其建设提供了强有力的驱动力。顺应市场需求，引领市场发展，创新商业模式，可显著增强企业积极性，有效推动产品追溯体系建设。

一是提升产品附加值。随着消费水平不断提高，消费者对产品的需求由有无逐渐转向优劣。激烈的市场竞争需要企业从市场需求出发，提升自身产品优势。产品追溯体系建设，可为企业产品提供丰富数据信息。此类数据一方面保障产品安全性，突出产品特点与优势，另一方面满足消费者超越产品本身的消费需求（如消费者购买一种婴幼儿乳粉，通过追溯信息可获悉儿童在生长的各个阶段所需补充营养成分）。因此，产品追溯体系可显著提升产品附加值，提高产品利润率，以实际经济效益的提升推动企业建设的积极性。

二是满足细分市场需求。社会的发展势必会造成消费者个性化消费需求不断提高，由此将带来市场细分程度不断加剧。研究消费心理，满足细分市场需求是应对此类变化的必然选择。产品追溯体系首先为构建消费者行为模型提供了丰富的数据支撑。一类产品由于某种原因通过某类渠道流向特定消费群体，该活动轨迹可通过追溯信息得以完整保存并得到充分研究，从而最终使产品生产及经营企业时刻掌握动态变化的消费规律，满足多类消费群体需求。其次，根据不同消费群体需求，追溯体系可对产品赋予不同类型附加值。对高端消费者提供完全个性化产品定制服务，提供基于产品本身的泛产品消费需求；对普通消费者，仅提供产品甚至批次信息查询。以葡萄酒为例，葡萄酒生产企业通过完整追溯信息，可为高端消费者提供指定年份、指定产

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

地、指定葡萄类型、指定生产工艺甚至指定包装方式的葡萄酒，体现消费个性化，同时也可帮助消费者全方位了解葡萄酒文化，提升的葡萄酒品鉴能力，实现基于葡萄酒本身的泛产品消费；对于普通消费者，生产企业则仅提供一般追溯信息甚至批次信息。因此追溯体系发展会丰富商业模式以满足细分市场需求。

三是促进大数据产业与传统产业深度融合。大数据产业的发展代表着未来生产力的发展。产品追溯体系的建设为传统行业提供了新的发展方向。通过追溯数据采集、存储和深度应用，传统行业可突破原有商业模式限制，创造新业态，推动新模式。通过构建企业生产经营模型，将原有单一生产、经营转变为在此基础上的对行业内企业行为分析，形成行业咨询报告，建立行业或产品预警机制，科学合理的指导企业自身发展，最终实现大数据产业与传统行业深度融合，以未来市场发展方向为驱动，从大数据角度体现产品追溯体系对商业模式创新的帮助。

工业互联网产业联盟
www.cpindustrialinternet

充分依靠消费行为作为保障。产品追溯体系的建设，最终是为了满足消费者需求，保障消费者权益。脱离消费行为的任何追溯体系都是无意义且无法长久存在的。因此消费行为是追溯系统的现实保障。产品追溯体系需要相应的消费行为作为保障。在无追溯习惯，低认知度的消费环境中，追溯系统将失去存在价值。因此追溯体系发展首先要培养消费者的追溯习惯，增强消费者认知能力，使消费者意识到产品可追溯的重要性与必要性。一方面从消费角度倒逼企业加强产品追溯系统建设，另一方面也为追溯系统增加产品附加值提供现实需求，

促进企业创新商业模式。

五、 推动我国产品追溯体系发展的措施建议

（一） 政策引导

为建立“来源可查、去向可追、责任可究”的追溯体系，政策引导必不可少。目前，相应的法律法规并不完善，需要出台有针对性的政策措施，完善法律法规及配套制度，将生产经营主体备案、市场准入、处罚措施等列入相关法律法规。

按照《产品质量法》、《食品安全法》、《社会信用体系建设规划纲要(2014—2020年)》等相关法律及规定，将构建社会诚信机制、强化企业主体责任、问题产品召回与追溯体系建设紧密结合，最大限度发挥追溯体系威慑效应。研究制定追溯数据共享、开放、保护等管理办法，加强对数据采集、传输、存储、交换、利用、开放的规范管理。综合运用好法律、市场和行政等多种手段，更好地把相关政府部门的资源整合起来，培育一批示范企业，大力扶持追溯体系薄弱环节和重点环节。

同时，由于法治意识不强，不知法不遵法的现象普遍存在，已有的法律规定，如建立食品安全追溯制度也未能得到自觉遵守和普遍落实。填补立法空白任重道远，不仅是完善法律法规，同时应加强对法律法规的宣传，以形成全社会参与追溯体系的氛围。

此外，需要完善企业诚信体系相关的法律法规，将追溯应用纳入企业诚信评价内容，补充和完善对虚假追溯、不实追溯企业的行政惩

处和法律责任,督促企业遵纪守法、恪守诚信,切实承担质量安全的主体责任,促进真实、有效的追溯建立。完善追溯标准体系,推动追溯建设标准化。特别要建立和完善质量追溯相关的基础标准,保障追溯体系建设科学先进、规范统一并与国际接轨,引导和推动我国产品质量追溯工作持续健康发展。对已建立的追溯平台及其实施企业开展追溯认证是确保众多追溯系统符合相关政策法规、技术标准,具备科学、公正、可靠、有效追溯能力的重要手段,是保障追溯体系整体有效、兼容一致、健康发展的必要方式。对具备追溯能力,符合技术要求的,颁发统一追溯认证证书,允许其产品使用可追溯标志。这样,一方面促进了追溯系统的良性发展和推广应用,推进追溯体系的壮大;另一方面增强了企业的积极性,促进其品牌的推广,推动消费者对追溯商品的识别和认可,切实维护追溯市场秩序。质量追溯承载的不仅仅是溯源信息的记录、查询,还应该具备对企业基本信息、准入资质、合规生产、动态监管、信息披露、诚信评价、产品风险评估与预警召回等综合功能。追溯体系中的参与者并不是孤立地由建设方和实施企业组成,更需要由全社会质量安全参与方共同来参与、协作,提供各自职责范围和业务领域内的质量安全信息及其他相关信息,促进资源整合,共同构筑系统、完整、综合、全面的追溯信息体系。只有这样,追溯体系才能逐渐发展成为社会“大质量”的重要组成部分和实现手段,切实保障产品质量安全,维护市场的稳定、和谐、有序发展。

（二） 实施路径

标识解析实施不仅可以实现产品流通领域的大规模应用，还可实现对零原材料、在制品、产品等信息的自动读写，并借助标识解析系统，实现对产品全生命周期管理以及各级异构系统之间的信息交互

在海尔，为支持集团网络化战略及互联工厂的实现，海尔整合集团研发力量，联合第三方企业和科研院所，针对海尔互联工厂生态体系建设需求，面向上下游供应商、经销商和各类合作伙伴，共同研究和推广工业互联网标识解析系统的集成创新和应用，推动工业互联网标识、大数据等技术在制造、经营管理、市场营销、售后服务等产业链全流程各环节的集成创新应用。

在现有智能制造体系框架下通过利用 RFID 无线射频、图像识别等自动化标识技术，创新研发集成工业互联网标识解析系统；对关键设备、零部件实现全环节标识及相应数据的自动化集成，实现标识解析系统与 MES、ERP、PDM、SCM、PLM 系统之间的集成和互联，建成高效的系统内数据共享通路，达到海尔产品制造商、产品拥有者、产品本身的三方身份标识关联，支撑面向海尔智能互联工厂柔性制造、远程控制、关键产品追溯、个性化定制和全生命周期管理等集成创新应用。

（三） 生态环境

到目前为止，我国追溯数据统一共享交换机制尚未形成，距离实现有关部门、地区和企业追溯信息互通共享这一目标还尚有距离；除

了食用农产品、食品、药品、农业生产资料、特种设备、危险品、稀土产品等重要产品的大型生产经营企业追溯意识显著增强外，大部分中小企业对这一领域的重视还十分不足，采用信息技术建设追溯体系的企业比例较欧美西方国家还存在很大的差距；社会公众对追溯产品的认知度还局限在典型行业的部分典型产品之内。大部分企业由于其信息化建设思路与现有信息化技术体系构架的约束，主要采用企业及集团内部通用的私有标识解析体系与相关技术，与国际相关先进标准体系接轨的意识尚未形成。除食品医药等领域的重要产品外，由于基于供应链的行业分工协作细化这一趋势的显现，打造产品追溯体系的重要性和必要性在电子信息与装备制造与回收再制造等行业领域日益凸显，并成为智能制造实现的关键途径之一。面对这一趋势，一方面需要结合追溯体系建设与行业的实际需求，完善标准规范；支持专业的第三方认证机构探索建立追溯管理体系专门认证制度；积极探索政府与社会合作模式，推进各类追溯信息互通共享；另一方面需强化企业主体责任，带动生产企业共同打造全过程信息化追溯链条；探索建立多样化的协作机制，通过联营、合作、交叉持股等方式建立信息化追溯联合体；发展追溯服务产业，支持社会力量和资本投入追溯体系建设，培育创新创业新领域。

（四） 试验示范

为了实现工业互联网企业间、行业之间信息融合，造就新兴业态，实现制造业的转型升级，希望可以在如下领域建设试验示范项目：

- 基于不同标识解析体系数据融合的应用试验示范

- 面向物联网语义理解及语义互操作的试验示范
- 基于标识进行行业语义定义（标准）及相应语义扩展的试验示范
- 基于标识技术支持工业互联网与互联网数据相互融合的数据开放技术研究及实验示范
- 支持基于标识解析技术智能化应用的技术研究及实验示范
- 公共云服务平台：进行标识技术开展公共服务的基础支撑平台技术研究，研究公共服务平台技术架构及关键技术，与各方一起进行公共服务平台应用示范;
- 支撑标识技术的网络技术研究：结合电信网络演进，未来网络支撑物联网标识技术的网络演进关键技术进行研究，包括传递标识关键信息的网络基础设施改造及升级，技术研究路线；增值服务和应用：进行基于标识应用的增值服务和产品应用研究及推广；，包括面向异构信息融合、不同标识体系下同行业信息理解基础之上的物联网语义基础研究及应用推广;

在以上示范基础上，进行标识解析技术全国推广和落地：进行面向工业互联网、智能制造及其它物联网业务应用的标识技术全国推广及落地应用支撑，需要选择试点行业、试点业务，进行落地推广支撑。

（五） 标准体系

追溯标准体系建设。应结合我国追溯标准化有关成果和国际追溯标准化发展现状与趋势，突出重要产品追溯的特点，充分考虑重要产

品追溯的发展规律和需求，建立级配合理、层级分明的产品追溯标准体系，基本实现基础共性标准和关键技术标准全覆盖。

重点标准研制。依据“基础共性优先、急用急需优先”的原则，针对现阶段产品追溯中急需解决的问题，重点研制一批产品追溯标准，应具体包含产品追溯标识类标准、产品追溯异构标识体系互操作类标准等基础共性标准和产品追溯相关的应用标准。

标准试验验证。应大力推动产品追溯标准在个重点产品追溯领域的试验验证工作，进一步验证追溯标准的可行性和适用性，推进产品追溯标准的有效普及和实施。

（六） 国际合作

随着经济全球化的不断推进，产品追溯国际化需求越来越显著。实现不同国家和地区产品追溯体系的互通，也是实现不同国家和地区经济互通的重要基础之一。因此，建议在我国予以重视并支持，尽早开展产品追溯的国际合作、参与制定产品追溯的国际标准、建立产品追溯国际示范应用，推动追溯体系完善，从而推进经济全球化发展。

目前，相关国际组织例如 ITU、GS1、DONA 等已着手开展了相关追溯工作，其中部分组织的核心管理层中，已有我国的参与，并具有自主可控的根资源，且在市场商业推广、标准制定方面具有一定的主导能力。

建议我国产品追溯有关机构通力合作，在政府大力支持下，开展产品追溯的国际合作，包括：积极参与现有国际组织的管理，抢占自主可控的根资源；参与产品追溯的国际标准制定，包括成立产品追溯

领域国际专项工作组，重点开展标准制定、技术研发、应用推广等工作，把握产品追溯国际标准话语权；建立产品追溯跨国示范应用，获取已有技术合作的国际组织支持，提升追溯系统的互通性，助力工业互联网转型升级，带动一带一路经济发展，推动经济全球化进程。

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

联系我们

工业互联网产业联盟 秘书处

地址：北京市海淀区花园北路52号，100191

电话：010-62305887

邮箱：aii@caict.ac.cn

网址：http://www.aii-alliance.org