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

# （环保）

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

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：aii@caict.ac.cn

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。

在工业和信息化部的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。

环保产业链庞大，产业环节众多，涉及废物产生、环保技术与装备、节能产品与服务等，同时其产业链长度长、关联度大，而且属于典型的政策法规驱动型产业。既要突出市场导向，充分发挥市场配置资源的基础性作用，又要加强政府引导，驱动潜在需求转化为现实市场。虽然我国环保产业发展目前已取得了阶段性进步，但随着对环境保护工作重视度的提高，环境保护任务越来越艰巨，标准也越来越高。环境保护的信息化需求日益增多，通过工业

**牵头编写单位：**

中国信息通信研究院

**参与编写单位：**

神彩科技股份有限公司

罗克佳华科技集团股份有限公司

重庆忽米网络科技有限公司

北京工商大学

广东长天思源环保科技股份有限公司

北京金控数据技术股份有限公司

工业互联网产业联盟公众号

互联网标识解析技术解决行业的信息孤岛、信息透明度低、环境信息庞杂，环境数据分析不足等问题，将有力推动环保行业的数字化转型。

为了加快工业互联网标识解析体系在环保行业应用推广，工业互联网产业联盟标识组联合环保行业相关企事业单位编制《工业互联网标识应用指南（环保）》（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 N（水利、环境和公共设施管理业）门类下的大类 77（生态保护和环境治理业），聚焦于的中类 772（环境治理业），包括水污染治理、大气污染治理、固体废物治理、危险废物治理等。本指南主要围绕环保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，为环保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，得到了江苏省工业和信息化厅等政府部门的指导，得到了史薇、张军国、王波、时宗胜、蒋奇、魏儒义、魏峻山等专家的指导，并得到了南京大学、北京林业大学、生态环境部固体废物与化学品管理技术中心、江苏中天互联科技有限公司、湖北省光谱与成像仪器工程技术研究中心、北京市排水管理事务中心、中国环境监测总站等单位的大力支持，在此一并致谢。

**编写组成员（排名不分先后）：**

刘阳、田娟、刘澍、刘巍、谢滨、童晋、叶子豪、毛佳茗、许义军、徐明力、亲小钟、贡单燕、李玮、陈京南、王鸿宇、李晋仙、宋丽圆、杨帆、袁丛明、周健、田帅、杨奎淋、许继平、白玉廷、赵峙尧、崔晓玉、于家斌、余阳、梁文智、蒋鸿伟、梁卓雄、蔡宇平、杨斌、刘萌、马楠、王张卿、李雨泓

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.....1
二、环保行业数字化转型需求分析.....3
（一）环保行业基本情况.....3
（二）环保行业发展的主要特点.....6
（三）环保行业转型的变革方向.....7
三、环保行业标识解析实施路径.....8
（一）环保行业标识解析实施架构.....8
（二）环保行业标识对象分析.....10
（三）环保行业标识数据分析.....12
（四）环保行业标识应用组织流程.....15
四、环保行业标识解析应用模式.....19
（一）环保全要素可视化.....19
（二）碳监测及可信数据管理.....26
（三）污染物智能调度管理.....32
（四）智慧水资源管理.....35
五、发展建议.....38
（一）加强信息监测采集，提升数据真实性准确性.....38
（二）加快标准体系构建，增强产学研用协同能力.....38

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

工业互联网产业联盟

Alliance of Industrial Internet

## 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。

**工业互联网标识解析是推动环保产业系统治理的重要支撑能力。**环保产业已经在数量上达到了可观的规模，但在质量和联动性上还有很大的提升空间，需要进一步完善良性的机制。通过标识解析建立全产业链的可控可管，促进环保产业精细化管理，提升全城市、全领域的多环节精细控制能力，最大程度提高环保领域的低碳发展和系统治理能力。

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

## 二、环保行业数字化转型需求分析

### （一）环保行业基本情况

#### 1.行业简介

环保行业是指在国民经济结构中，以防治环境污染、改善生态环境、保护自然资源为目的而进行的技术产品开发、商业流通、资源利用、信息服务、工程承包等的总称。主要覆盖水污染防治、大气污染防治、固体废物处理处置与资源化、环境监测四大细分领域，涉及环保设备、环

保工程建设、环保服务三大方面，细分领域包括水污染防治、大气污染防治、固废处置与资源化、噪声与振动控制、土壤修复、环境监测等。涉及国民经济行业分类“N”水利、环境和公共设施管理业门类下的“77”生态保护和环境治理业。

环保行业依托于国家政策和法规标准拉动，产业市场规模与战略地位与国家发展息息相关。“十一五”规划时期，我国大力推进节能减排，发展循环经济，建设资源节约型环境友好型社会，目前，我国的环保行业发展尚处于起步阶段。2018 年中国环保行业总产值将达 8.13 万亿元左右。2019 年中国环保行业总产值达 8.87 万亿元。未来五年(2021-2025)年均复合增长率约为 11.07%，并预测在 2023 年中国环保行业总产值将接近 14 万亿元。

**2.产业链**

环保产业自身领域广、产业链长、环节众多，“枝杈”和“触角”发达，涉及废物产生、环保技术与装备、节能产品与服务等，鲜明特征是上下游行业存在一定的重叠，即环保行业的需求方同时也是供给方，如钢铁、电力、化工等行业。环保行业产业链全景图如下图所示，产业链**上游**涉及规划、涉及及产品制造，**中游**涉及设施建设、设备销售、工程服务等，**下游**涉及设备运营服务、监管治理服务等。

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

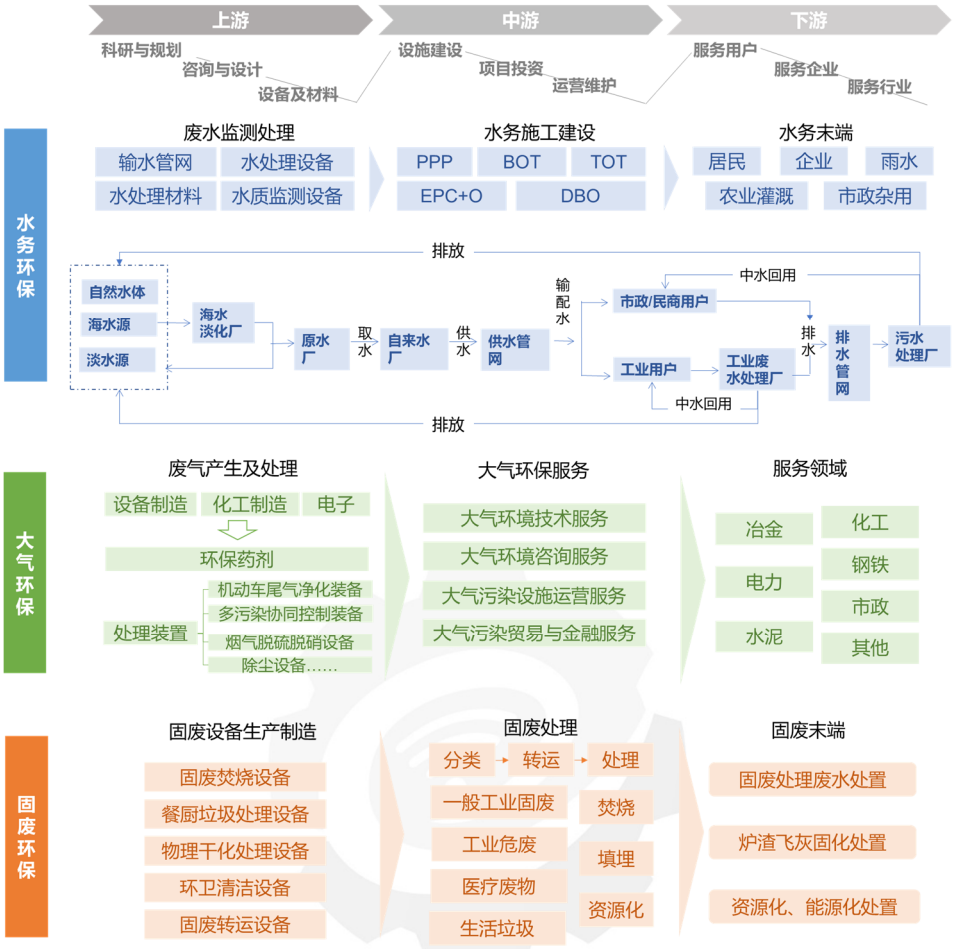



**图 1　环保行业产业链**

我国环保行业产业链的薄弱环节在于环境监测，一方面环境监测设备成熟度低，数据获取是整个环保的基础。只有获取完善、可靠的数据才能环保体系运行提供数据支撑，基础数据缺失导致环保体系分析对象缺失，最终严重阻碍环保体系的运行。另一方面信息孤岛现象严重。各部门之间缺少统筹规划和组织协调，导致获取的环境信息相对封闭、业务系统相对独立。此外，部门之间尚未建设完备的共享平台，数据采集具有重复性，数据利用率低，这些问题大大降低了工作效率，导致资源浪费严重，信息共享率低，很大程度上增加了环保工作者的工作量。 随着工业互联网的发展，环保行业将以标识解析为抓手，打通环保产业从监测、运输、处置等全产业链，获取实时、真实、动态的数据，通过全产

业链、全环节数据汇集，环保产业大数据平台，推动传统制造和决策向数字化制造和决策转型，为政府进行产业侧的宏观调控提供决策依据，并基于对产业大数据的治理提供各项可靠、有效的数据服务，如产业监测预估、产业发展动态等。

## （二）环保行业发展的主要特点

**一是环保产业领域逐步扩展。**我国环保产业从二十世纪八十年代简单的工业“三废”治理，逐步扩展到环保设施运营服务、环境友好型技术产品、清洁生产技术、循环经济支撑技术等产业体系，支持产业结构优化升级的技术得到了一定的发展。

**二是供给能力明显提升。**通过自主研发与引进消化相结合，我国环保技术与国际先进水平的差距不断缩小，主导技术与产品基本可以满足市场的需要，掌握了一批具有自主知识产权的关键技术。现已经基本适应国家污染控制和经济社会发展的战略需求，具备了为治理工业污染、城市污染和生态保护提供各类环境工程技术和污染治理装备的能力。

**三是市场发育逐渐成熟。**环保行业分割，地区封锁的局面已经打破，政府部门的行政干预逐渐弱化。项目招投标制度普遍实行，各种形式的市场营销活动争奇斗艳，会展经济初具规模。全国统一、对外开放的充满活力的环保产业市场已经形成。

**四是采集侧完整性和精密性日益提高。**环保监测数据可以第一时间反应环境质量的状况，也是管理部门决策的重要依据，目前环境监测工作的数字化水平和采集能力不断提升，结合物联网、大数据等新一代信息技术逐步建立可靠的数据采集、数据传输、数据可视化的技术和产品体系。

**五是环境服务业得到较快发展。**通过城镇污水治理，垃圾处理等污染治理设施市场化、社会化运营等措施，扩大了环保投资来源，提高了环境治理的效益和效率。环保新技术、新工艺、新产品层出不穷，各种技术和产品基本覆盖了环境污染治理和生态环境保护的各个领域。

## （三）环保行业转型的变革方向

**一是注重精细化管理运营，由传统环保到智慧环保转型。**随着环境基础设施建设不断延伸，环境治理领域技术门槛不断提高，产业分工进一步细化，市场竞争日趋激烈。企业更加注重产业链全流程精细化管理，不断优化产业链与系统工艺，注重各环节的精细控制，严格把控系统设备质量要求，注重单元组件与系统集成技术融合，实现精细化、动态化环境管理和服务，最大程度降低企业运行成本，提高企业运行效率和经营效益。

**二是加速融合新一代信息技术，拉动绿色新基建新业态。**新型基础设施是以新发展理念为引领，以技术创新为驱动，以信息网络为基础，面向高质量发展需要，提供数字转型、智能升级、融合创新等服务的基础设施体系。推动环保产业与 5G、人工智能、工业互联网、大数据、 云计算、区块链等产业加速融合，打造环保行业环境智慧检测、环境智慧治理、综合智慧环保服务、环保装备自动化、智慧工程运维等应用形成完善的智慧环保生态圈。

**三是技术节能和管理节能并重，推动节能环保产业结构优化。**绿色发展是《中国制造 2025》指导思想的核心内容之一。《中国制造 2025》指出，加强节能环保技术、工艺、装备推广应用，全面推行清洁生产；发展循环经济，提高资源回收利用效率，构建绿色制造体系，走生态文明

的发展道路。随着《中国制造 2025》战略的实施，我国将利用先进节能环保技术与装备，组织实施传统制造业能效提升、清洁生产、节水治污、循环利用等专项技术改造，开展重大节能环保、资源综合利用、再制造、低碳技术产业化示范，必将大幅提高节能环保产业的渗透力。

**四是绿色金融制度逐步完善，进一步丰富绿色金融体系**。近年来，绿色金融正逐步成为环保融资的机遇和亮点。绿色金融制度将进一步完善，继续发展绿色信贷，支持有条件的银行探索绿色金融专业化经营，鼓励银行业金融机构将碳排放权、排污权、合同能源管理未来收益、特许经营收费权等纳入贷款质押担保物范围。强化直接融资，支持绿色债券规范有序发展，鼓励符合条件的企业发行绿色债券。引导和支持社会资本建立绿色发展基金、投资节能环保产业。探索发展绿色保险、绿色担保等新金融产品，逐步完善绿色金融体系。绿色金融的发展将有利于快速推动环保产业的发展。

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

## 三、环保行业标识解析实施路径

### （一）环保行业标识解析实施架构

环保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。

生产制造端，工业软件与生产设备是数据流转的主体，通过对环保制造设备采用统一标识，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。

设施建设端，通过对产污区域、产污设施、环节的追溯，标识每个固定污染源所属的产污设施、治污设施、排污设施以及对应监测监控设施，在此基础上，链接各类环保设备设施的基本属性信息、运行工况信息和污染物信息等，形成基于标识解析的环保设备设施健康管理，实现对企业内部的排放成本精细化分摊。

行业服务端，环保服务于如电力、化工、钢铁、市政等多个领域。通过对环保设备对工作参数、环境参数、产品质量数据的全面采集，建立设备性能模型，进行设备状态分析和效能分析，如治理设施的主要污染物去除率、工况参数、药剂量等组合分析，寻找运行优化解决方案，提升设备效能、提高污染治理成效，降低成本。

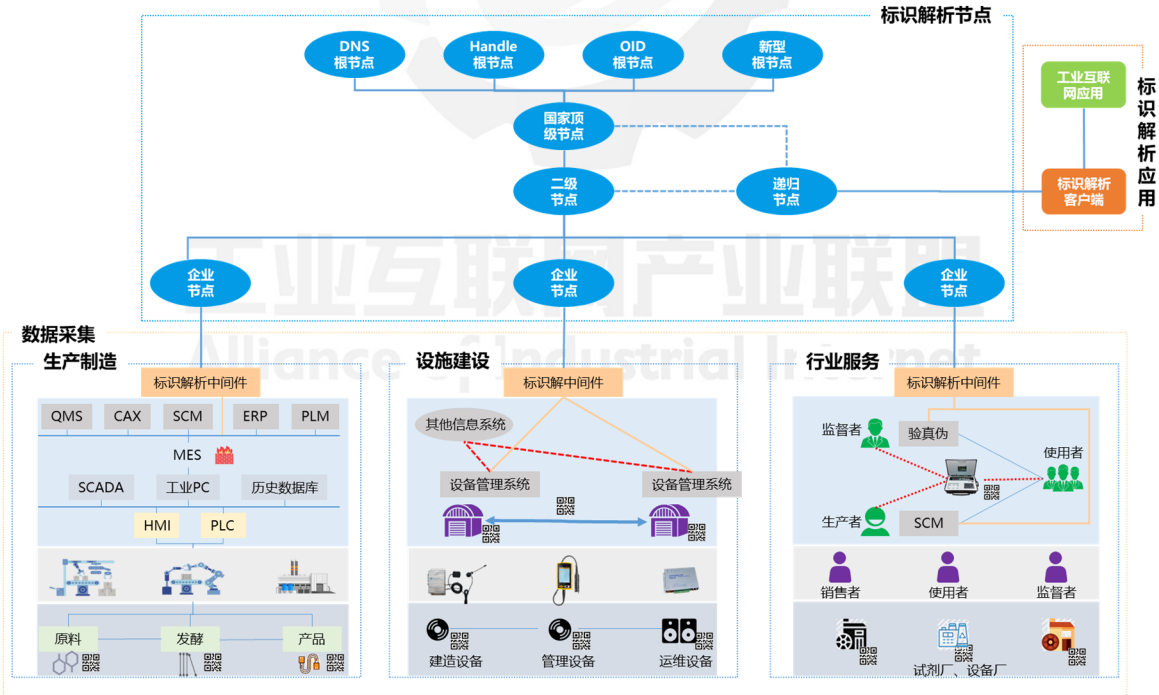



图 2　环保行业标识解析实施路径

## （二）环保行业标识对象分析

### 1. 标识对象分类

环保行业的标识对象是指在废物-收集-贮存-运输-利用-处置等环节中被赋予唯一标识编码以及能够进行解析的原材料、设备、产品、车辆、人员等物理对象和订单、算法、工艺、配伍等虚拟对象。

环保行业的标识对象主要围绕环保生产制造设备、环保工程建设、环保服务和治理等环节进行划分。覆盖供应链、产业链和产品的销售、市场、服务等流程，包含包装箱、仓储、运输、流通、定位、人员、设备、处置端废物治理环节的赋码等，以及设计、生产、制造、设备、人员、工艺、物料、环境对象组成。

关于标识载体，标识可以通过条码、二维码、RFID 标签（有源、无源）、NFC、主动标识（UICC 卡、MCU、模组、终端等）等多种载体方式，依据实物资产的物理特性（如尺寸、安装部署位置等）、资产价值（低值易耗、贵重资产）、企业信息化系统需求等实际情况选择合适的标识载体方式。

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

表 1　环保行业标识对象及其分类表

| 分类代码 | 分类名称 | 说明 | 标识载体 | 采集技术 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 环保设备生产类 | 生产设备、生产工艺、生产环节、原料、元件、最终产物、人员等 | 条码、二维码或主动标识等 | 扫码器、PDA、手机等 |
| 2 | 环保工程建设类 | 服务对象、人员、实施方案、设备、相关审批文件等 | 条码、二维码或主动标识等 | 扫码器、PDA、手机等 |
| 3 | 环保服务-产污类 | 生产原材料、产污单位、污染物等 | 条码、二维码或主动标识等 | 扫码器、PDA、手机等 |
| 4 | 环保服务-环保治理类 | 治污工艺图纸、治污设施、治污药剂、排放口等 | 条码、二维码或主动标识等 | 扫码器、PDA、手机等 |

| 分类代码 | 分类名称 | 说明 | 标识载体 | 采集技术 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 5 | 环保服务-环保监测检测服务类 | 监测/检查仪器或系统、监测数据、实验室检测单、运维服务数据等 | 条码、二维码或主动标识等 | 扫码器、PDA、手机等 |
| 6 | 环保监管治理类 | 排污许可证、执行报告、处罚单、整改通知单、法规标准等 | 条码、二维码等 | 扫码器、PDA、手机等 |
| 7 | 环保服务-环保数据服务类 | 企业环保画像、行业环保画像、环境质量分析、环境影响分析、监测数据超标等 | 条码、二维码等 | 扫码器、PDA、手机等 |
| 8 | 企业环保台账类 | 治污耗材使用投放、环保业务记录、事故处理记录等 | 主动标识 | 扫码器、PDA、手机等 |

**2.对象标识编码**

在理清环保行业标识对象后，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。

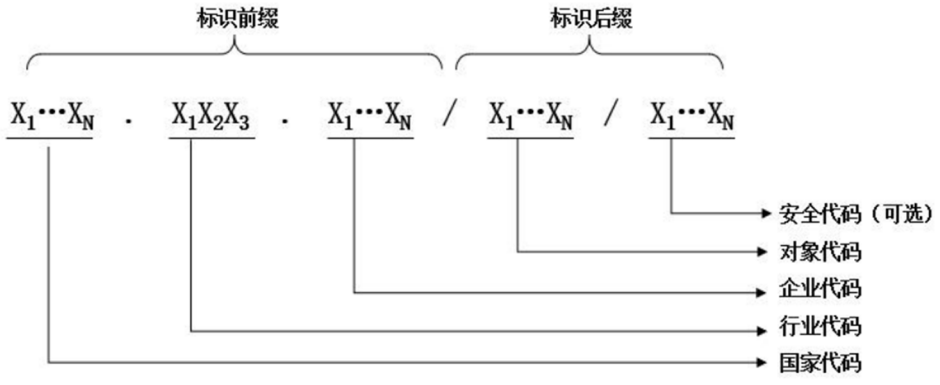



**图 3　环保行业标识编码规范**

标识后缀的编码规则由行业自行制定。标识后缀定义所标识对象的

唯一代码，根据企业实际需求采用多段组合的方式。

**3.标识应用分布**

当前，环保行业工业互联网标识年平均值注册量11.5亿，年平均解析量1.8亿，覆盖环保行业的25%，主要应用于设备管理、环保检测、环保服务等，应用分布图下表所示。

**表 2　环保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 | 用途 |
|---|---|---|---|---|---|
| 设备管理类 | 采购设备 | 10% | 13% | 二维码 | 设备管理 |
| | 生产设备 | 21% | 2% | 主动标识、二维码 | 设备管理 |
| | 成品和半成品 | 14% | 35% | 二维码 | 生产调度 |
| | 生产元器件 | 6% | 6% | 二维码 | 设备管理 |
| 环保检测 | 检测仪器 | 27% | 34% | 主动标识、二维码 | 数据采集监测 |
| | 检测单 | 3% | 3% | 二维码 | 数据共享管理 |
| | 处罚单、整改单等 | 5% | 2% | 二维码 | 数据共享管理 |
| 环保服务 | 企业环保画像 | 5% | 2% | 二维码 | 数据共享管理 |
| | 环保服务台账 | 4% | 2% | 二维码 | 全生命周期管理 |
| | 环保交易订单 | 5% | 1% | 二维码 | 全生命周期管理 |

## （三）环保行业标识数据分析

**1.标识数据分布**

环保行业标识解析数据是通过标识载体通过采集获得在环保行业产

业链的数据，包括与其他行业类似的生产企业流程生产信息、环保工程安装信息、环保行业特有的服务信息（如排污许可证信息、污染物监测设施信息、污染物监测数据信息等）。

环保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。

**表 3　环保行业标识解析业务数据类型表**

| 分类代码 | 重点环节 | 标识数据 | 基于业务的数据赋能 |
|---|---|---|---|
| 1 | 环保设备生产类数据 | 原料、工艺、设备、人员、流程、元件、产品等相关信息 | 最终产品信息直接联动产业链下游，直接可从最终的环保数据追溯源头，当环保下游出现设备相关的故障、异常数据时，可实现协助上游生产企业进行问题回溯分析 |
| 2 | 环保工程施工 | 地理信息、区域信息、工程项目、审批信息、施工人员、进程、结果、验收等相关信息 | 作为环保链条中游关键链条，当环保工程出现事故时，直接实行反向追溯源头，提高对工程施工单位的管控能力与分析能力 |
| 3 | 环保服务-产污单位产污环节数据 | 产污单位的生产原材料、污染物、行业、位置、排放口等相关信息 | 作为环保链条下游环节，联合企业自身的生产工艺信息，实现生产工艺与污染产生的相关连联系，提升企业在生产环节的污染产生控制能力。 |
| 4 | 环保服务-环保治理类数据 | 记录治污工艺图纸、设计人员、治污设施、治污药剂等 | 作为环保链条下游环节，通过对环保治理效果与关联使用，提升工业企业在治污环节的设备选择、使用与相关物料的使用情况的管控能力。 |
| 5 | 环保服务-环保监测检测数据 | 在线记录污染源各污染因子的监测数据，监测设备状态、日志、参数等信息 | 作为环保链条下游环节，通过对最终监测检测数据的标识化，与其他业务链条进行全面打通，给企业守法生产合法排污提供数据的指引，促进整个工业企业的的生产线合规升级改造。 |
| 6 | 环保服务-环保设备运维服务数据 | 污染源各污染因子的监测设备的保养、校准、校验、比对等操作记录，故障处理记录，提供识别以及故障排除方法的指导 | 作为环保链条下游环节的必备服务部分，直接为企业环保数据的真实可靠性提供证明，为工业企业选择合规合法的服务企业提供数据基础，也为企业合规守法生产提供保障。 |

| 分类代码 | 重点环节 | 标识数据 | 基于业务的数据赋能 |
| --- | --- | --- | --- |
| 7 | 企业环保台账类数据 | 治污耗材使用投放、环保业务记录、事故处理记录等 | 作为企业内部业务开展的关键链条数据，为企业进行环保相关工作提供必要的信息追溯，并可利用相关数据实现企业环保生产问题协同分析。当企业遇到环保督查时，此类数据也可直接作为企业守法合规的证明材料 |
| 8 | 环保服务-环保监管治理类数据 | 记录依法公开排污许可证，排污许可证执行报告，处罚单，整体通知单，法规标准 | 监管单位公开、公正依法执法，公众监督 |

**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 4 所示。环保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。

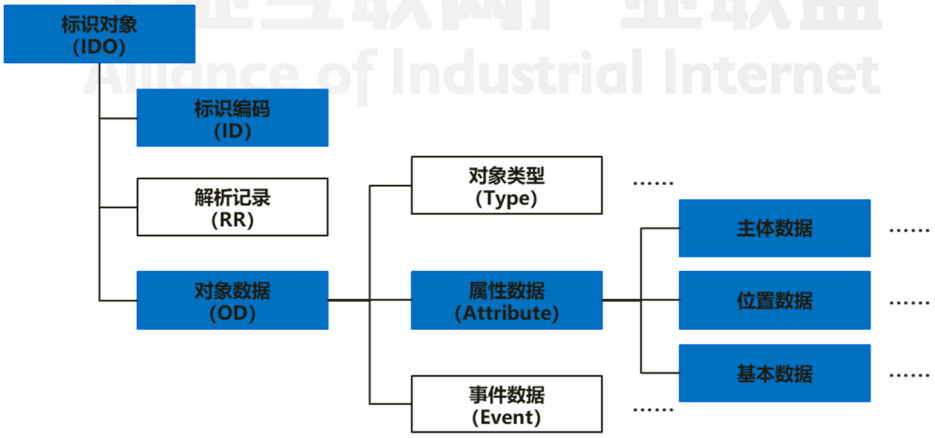



图 4　工业互联网标识数据模型

**3.标识数据分类**

环保行业对象属性值可根据各环节的业务需要进行组织。标识数据

涉及环保生产制造的原料、工艺、设备、人员、流程、元件、产品等相关信息，在施工过程中的地理信息、区域信息、工程项目、审批信息、施工人员、进程、结果、验收等相关信息，以及环保服务和治理侧的监测设备状态、日志、参数等信息。以上两类重点对象的标识数据分类参考如下。

**表 4　环保行业标识数据分类表**

| 对象分类 | 对象名称 | 序号 | 属性数据 | 备注 |
|---|---|---|---|---|
| 环保设备管理类 | 生产原料<br>生产设备<br>成品和半成品<br>生产元器件 | 1 | 设备标识 | （设备生产） |
| | | 2 | 设备名称 | |
| | | 3 | 出厂编号 | |
| | | 4 | 设备编码 | |
| | | 5 | 使用人员 | |
| | | 6 | 使用地点 | （设备使用） |
| | | 7 | 使用时间 | |
| | | 8 | 仓储商标识 | |
| | | 9 | 入库信息 | |
| 环保检测类 | 检测仪器<br>检测单<br>处罚单<br>整改单等 | 10 | 检测类型 | （环保检测） |
| | | 11 | 检测模型 | |
| | | 12 | 特征信息 | |
| | | 13 | 采集类型 | （数据采集） |
| | | 14 | 采集时间 | |
| | | 15 | 采集分析 | |
| | | 16 | 采集地点 | |
| | | 17 | 等级描述 | |
| | | 18 | 能耗情况 | （认证和服务） |
| | | 19 | 环保参数 | |
| | | 20 | 整改信息 | |

## （四）环保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 6 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；当企业存在信息交互场景时，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、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。

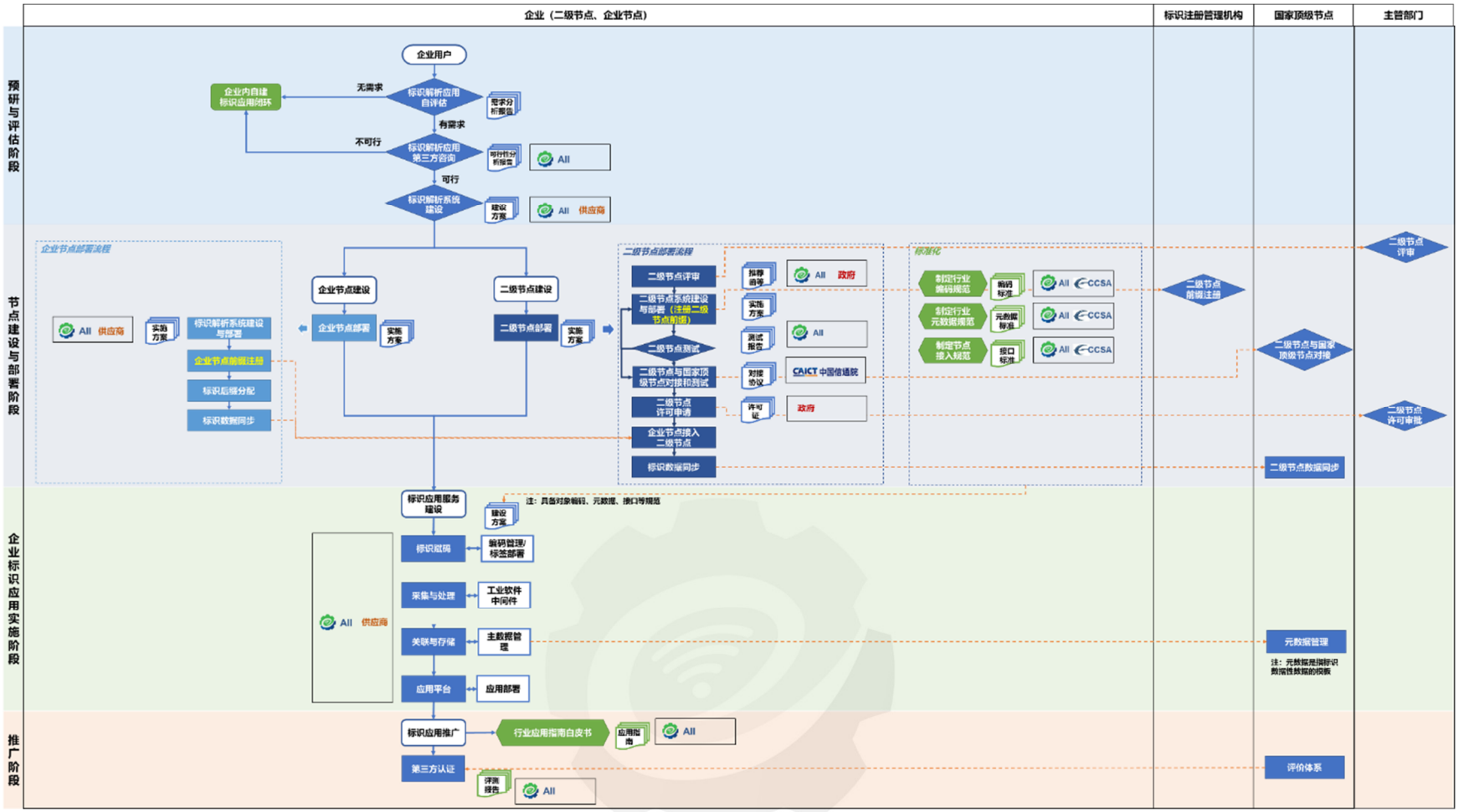



图 5 标识应用组织流程

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

## 四、环保行业标识解析应用模式

### （一）环保全要素可视化

**1.应用需求**

**需求痛点一，数据监测分析实时性要求高。**环保自动监测服务行业是集环保设备安装、运维，环保服务与平台数据分析服务、政府监管辅助等综合性行业，具有典型的线上线下服务相结合、对数据保存保护周期长，类型多、真实性要求高、公开等特性，在行业内常常会遇到信息孤岛，不同排污企业、环保企业之间的数据信息不互通、不兼容，平台系统多，溯源困难等问题。

**需求痛点二，不同角色的监测分析需求各异。**环保自动监测服务行业涉及多角色主体，政府侧存在污染源排放监管难度大，统一结构管理实施难等问题，排污企业层面需要有效实时掌握排污状况，做到提前预警，提前介入治理。在公众层面需了解身边环境质量状况，便利的使用居家、旅游等环境信息服务。

**需求痛点三，污染源产治排全链条信息串联不足。**随着国家对生态环境保护的要求日益提高和环保企业自身精细化管理需求，工业企业在环境管理中投入了越来越多的生产车间监控设施、污染治理设施、排污自动监测设备等。但各设备独立运行，数据之间的互通共享效率低，生产设施、处置设施、排放设施间围绕生产运行效益和污染治理能力最大化智能分析水平有限。

**2.解决方案**

通过统一的标识整合产业链信息要素，提高排污企业生成计划可见性、排污监测数据实况、监测设备仪器要素信息与运行工况、运维服务

质量与服务等信息的公开性，更好的监控企业在生产与制造过程中所产生的各项污染物排放数据与变量趋势，从而实现生产各监控环节实时监控，实时报警，精准预警。为公众提供统一的环境信息查询与监督渠道、为企业提供低成本的环保信息公开服务与数据自证明基础、为政府监管部门提供智慧环保宏观决策依据与执法辅助。

在硬件设施编码标识方面，对监测点位、监测设备仪器与零配件、监测数据等为维度信息进行唯一的编码标识与集成，打造环保产业链里面的环保设备生产商——生产排污型企业——监督监管政府部门——公众等用户之间的信息链路高效流转模式。用户通过环保行业标识解析应用平台，可实时跟踪、追溯环保信息的全生命周期以及全过程状态的管理把控。

在环保咨询、运维等服务性信息编码标识方面，针对不同的服务对象、不同的服务内容、进行唯一的编码标识，利用二级节点的易组、易构、易用等特性，解决环保服务企业之间的信息孤岛问题，通过集成应用，整合企业的环保事务的信息链条集成体系，企业用户在集成应用可实现任何时候，任何地点追溯企业的所有环保事务信息，为企业环保信息存档留底提供简易、便捷的渠道。

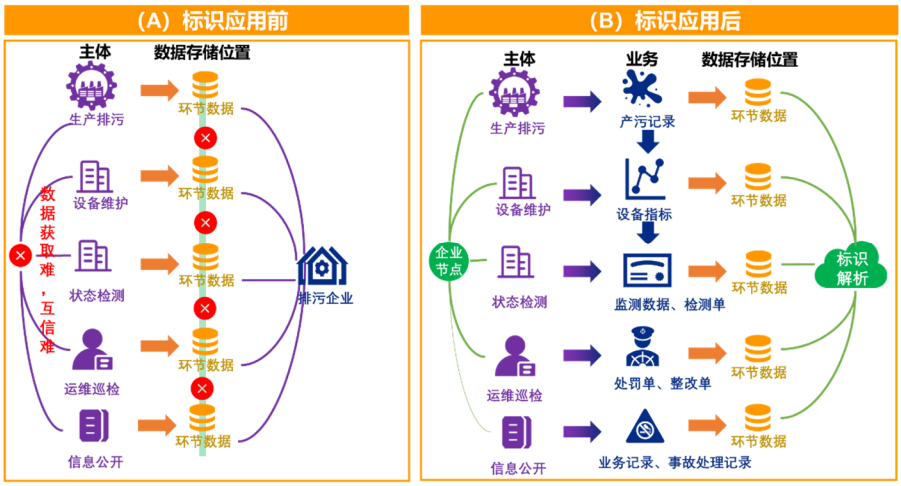



图 6 环保全要素可视化解决方案

### 3.典型案例及实施成效

**案例 1：环保全要素数字管理（神彩科技股份有限公司）**

1. 案例介绍

基于标识解析的排污单位环境要素数字化管理体系，赋予排污单位生产工艺、产污设施、治污设施、车间、仓储、检查点和排放口等唯一标识编码，并对排污单位管理要素的信息清单换，环境监测监管相关数据与标识进行关联，得到排放信息的数字化。

2. 实施成效

通过对产污企业的每一个产污设施、治理设施、排放设施等进行赋码并关联业务信息，形成设施唯一的工业互联网标识。通过扫码可以快速得知设施设备的历史运行状态、电子管理数据记录、排放情况等，使得企业环境达到环境监管要求，提升企业环境管理水平。

**案例 2：企业环保信用码（广东长天思源环保科技股份有限公司）**

1.案例介绍

以地理坐标为出发点的应用场景，对大气环境质量、水环境质量、污染源排放监测点的站房基本信息状况、监测仪器运行工况、运维信息、监测数据等环保行业数据标识进行集成应用，帮助公众实时掌握当前位置的环境质量状况、周边污染情况，为居家、旅游提供环境信息服务。

以手机扫码为出发点的应用场景，用户通过手机扫企业门口、站房门口、监测仪器设备、移动监测车等二维码，帮助企业实现国家推行的环保信息披露制度要求，帮助政府实现非现场环境执法需求。

2.实施成效

当在企业大门前，根据国家要求对排污企业的信息公开，以前是需要电子大屏展示数据，现在只需放个二维码，公众用手机扫码，即可实时查看企业的公开信息，企业成本从几万甚至几十万的成本，下降到基本为“零”成本，大大为企业节省开支

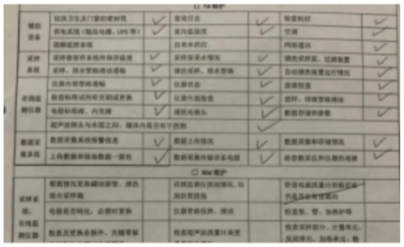
当企业管理员工、运维公司员工、政府监督人员，到企业监测站房时，过往有一堆纸质的报告，检查记录，维修记录，耗材更换记录等文件，容易发生丢失、记录不全、破损、模糊等现象，现在可以通过扫码，获取站房的信息、包括站房建设、设备名称、设备名称、设备制造商，设备巡检、设备维修、耗材更换等记录信息，大大提高了工作效率，降低信息不全导致被监管部门处罚的等问题。

当公众要了解身边的环境质量时，过往是需要到政府公布的网站、信息公布实体大屏去看环境质量状况，现在通过环保标识解析应用，集成企业公开、政府公开的信息，通过地理定位，大数据算法，把信息集成应用，即可完成信息公开，用户随时随地都可以通过手机，查看身边

标识解析使用前

标识解析使用后

标识解析使用前



标识解析使用后

的环境质量信息。

**案例 3：监测设施全周期管理（神彩科技股份有限公司）**

1.案例介绍

通过生态保护和环境治理行业二级节点，标识每个固定污染源，标识每个固定污染源所属的产污设施、治污设施、排污设施以及对应监测监控设施，在此基础上，链接各类环保设备设施的基本属性信息、运行工况信息和污染物信息等，形成基于标识解析的环保设备设施健康管理。通过对每个设备设施赋予唯一标识，将设备设施相关信息相关联，实现环保设备设施运行智能监控与诊断、环保设备设施运行优化，环保设备设施故障预测维修。

**远程监控与维护**

实现设备设施工作参数、环境参数等数据全面采集，实现远程监控、远程巡检诊断、远程运维、设备监控诊断。如监控环保治理设施是否正常运行，监控设备设施相关参数是否出现异常。针对异常情况，可准确定位异常问题点，可实现远程操作诊断，如远程参数设置、远程控制、远程终端复位、远程终端软件升级、远程数据周期性分析等，提升设备设施运行效能，提高运维效率，降低成本。

**运行参数优化**

通过对设备工作参数、环境参数、产品质量数据的全面采集，建立设备性能模型，进行设备状态分析和效能分析，如治理设施的主要污染物去除率、工况参数、药剂量等组合分析，寻找运行优化解决方案，提升设备效能、提高污染治理成效，降低成本。

**设备预测性运维**

（1）同类设备类比分析

借助标识解析实现同类设备、同型号设备运维数据分析、故障率

分析、运行年限分析等可有效掌握同类、同型号设备共性问题，从而辅助开展预防性运维，比如出现同类异常工况信号、其他设备同一配件多次出现问题等。

（2）大数据分析预测

通过对核心设备（部件）的运行数据、设备效率数据的全面采集和分析，结合历史数据及实际工况条件，利用机器学习等先进数据分析技术与工业机理模型，训练基于数据和模型双驱动的设备故障预警模型，构建优化设备运维流程，实现设备故障的提前预测和主动预防维修，提升设备设施使用寿命，提高污染治理成效，降低成本。

2.实施成效

通过对环境监测治理设施的标识应用，实现对设备的远程运维和记录管理，帮助设备厂商提升设备维护工作，提高客户满意度。帮助企业自身提前做好设备的维修检修计划，提高生成力。

**案例 4：全生命周期污染源追踪（神彩科技股份有限公司）**

1.案例介绍

形成基于标识解析的固定污染源污染链全流程追溯应用，通过标识解析，建立固定污染源排污许可、主要生产工艺、主要产污设施、主要治污设施、检查点、排放口、排口排放浓度污染全链条追溯关系。

**产-排-治污信息查询**

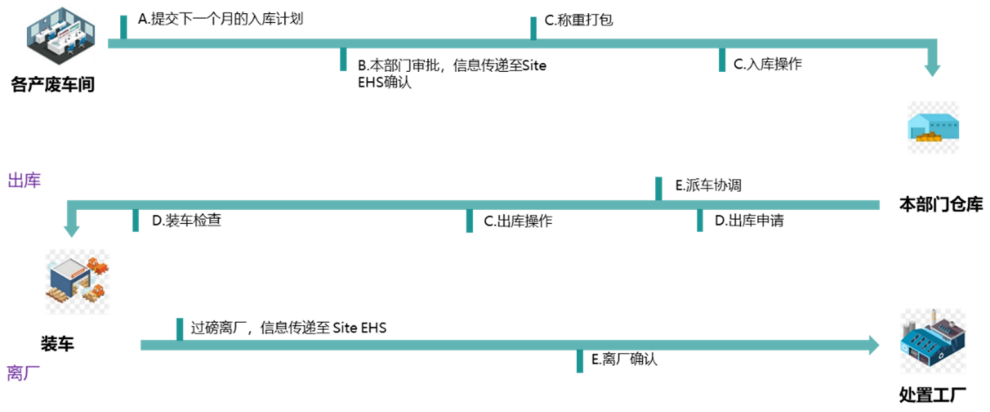
通过唯一标识，将产污、治污、排污等阶段的各种数据进行关联和绑定，从而提供污染链完整的数据管理，对企业内部实现精细化管理，有效掌握每个环节、每个设施的产排污情况。

**污染链追溯查询**

实现企业排污许可-生产工艺-产污设施-治污设施-检查点-排放口-排放污染因子-实时排放浓度等全周期污染链追踪。支持以企业为视角向下可追溯企业排污许可信息-生产工艺-产污设施-治污设施-检查点-排放口-排放口排放污染因子-排放口实时排放浓度。同时支持以排放口视角向上追溯排放口-对应排放污染因子-对应实时排放浓度和许可排放标准-对应污染治理设施-对应生产工艺生产单元-对应检查点等。

2. 实施成效

企业内部在环境管理过程中，通过对产污区域、产污设施、环节的追溯，实现对企业内部的排放成本精细化分摊，环境管理水平提升。




## （二）碳监测及可信数据管理

**1.应用需求**

**需求痛点一，企业碳排放数据存在造假以及数据记录缺失问题。**碳排放监测—报告—核查（MRV）体系是实施行政监管和市场调节的基

础，在实施过程中发现了很多问题，其中企业碳排放数据存在造假嫌疑以及数据记录缺失等问题尤其突出，碳排放数据在企业、行业、第三方机构、碳市场流转过程中可能存在非法使用、敏感信息泄露等风险。需建立企业原始生产数据、设备信息、碳监测设备基础信息、采集数据以及碳排放核算数据、企业填报数据等动态和静态数据的可查询、可溯源。

**需求痛点二，企业碳排放数据的真实性、准确性要求高**。当前碳排放数据报送基于排污权管理系统“碳排放数据报送”模块由企业进行月度报送，企业数据直接报送至生态环境部。存在以下风险，任一有登录口令的用户均可通过开放网络进行填报，存在数据安全隐患；数据均为手工录入、文件上传，缺少现场监测数据佐证；数据传输路径未经过省级部门，省级生态环境部门难以完全发挥其监管职责；企业碳排放相关数据按月报送，核查以年度为周期，是事后核查，过程监管困难，以上问题对碳排放数据质量管理工作带来了压力和挑战。

**2.解决方案**

基于标识解析建立企业碳排放全生命周期溯源体系，通过为生产设备、碳数据采集设备“打标签”，为设备运营维护人员的行为“打标签”，同时为设备产生的数据“打标签”，形成将“人、机、数”完美结合的标识体系。利用标识解析实现企业碳排放数据、区域碳交易数据、银企金融服务的全链条跟踪、安全共享。一方面为政府监管、服务企业提供数据支撑，另一方面，加强企业与第三方机构的数据交互，助力企业应对核查、申请奖补、绿色信贷等工作的推进。

基于区块链信任底座，促进碳排放和处理数据不可篡改。企业碳排放碳减排相关的原始数据存放于企业本地，将数据目录上链。在这个“链”

上，企业碳数据作为底座，各家有权限的政府部门、金融机构、第三方机构均可看到企业碳数据目录，同时根据不同权限和不同的应用需求进行数据的二次加工利用。数据目录公开透明，各方的数据操作均留痕，确保数据不可篡改，让碳数据运行在阳光下，防止数据失真或造假，保障数据的真实可信。

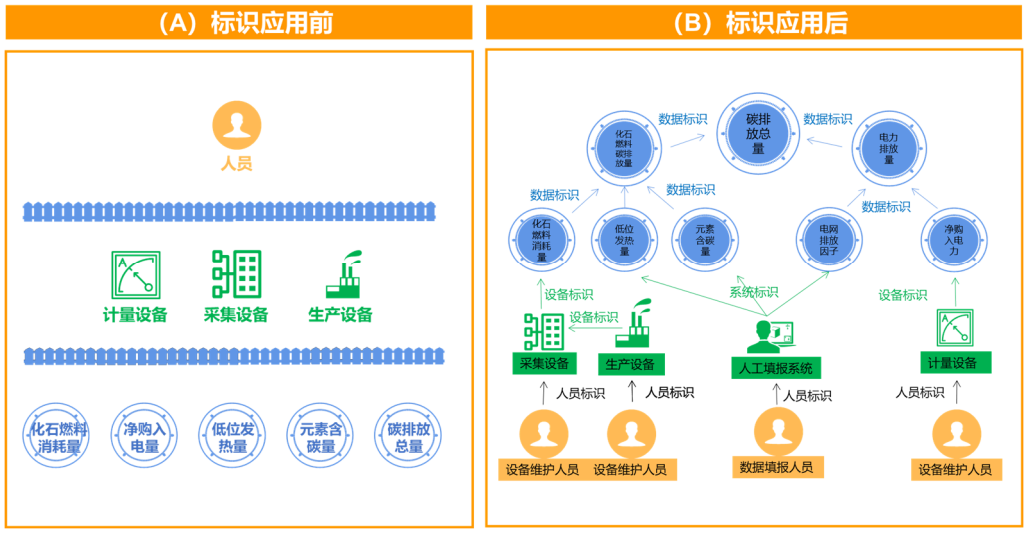



图 7　碳监测及可信数据管理解决方案

**3.典型案例及实施成效**

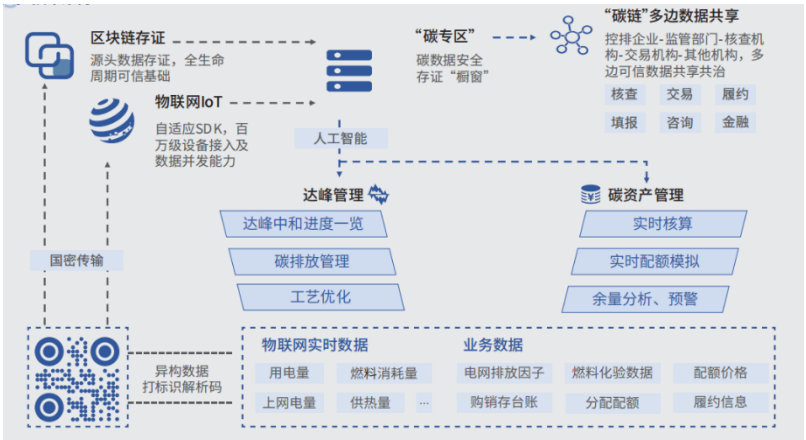
| **案例 5：企业碳排放全生命周期管理**<br>**（罗克佳华科技集团股份有限公司）** |
| --- |
| 1.案例介绍<br>目前，企业面临着数据分散难收集、数据来源多占用大量人员精力、数据类型复杂容易混淆、数据滞后等数据监测体系不健全、制度不完善、质量难以保证的问题。针对以上问题，建立企业碳排放数据全过程追溯体系，通过标识解析，建立企业生产设备、采集设备、采集数据与填报数据全链条追溯关系，赋予企业生产设备、物联网采集设备、电表等设备、对设备的运维操作以及设备采集碳数据唯一“身 |

份证”，实现“人、机、数”打码标识全生命周期管理。

企业内部在碳排放管理过程中，通过对企业不同机组、不同来源、不同环节的追溯，实现对企业内部碳排放的精细化管理。对企业的碳排放总量、化石燃料消耗量、净购入电力量等动态采集数据以及低位发热量、元素含碳量等人工填报数据进行打码标识，助力企业清晰掌握碳家底、溯源查询有依据。

2.实施成效

企业内部在碳排放管理过程中，通过对企业不同机组、不同来源、不同环节的追溯，实现对企业内部碳排放的精细化管理。大大减少人力占用，实现数据链式追踪，保障数据质量，健全企业数据监管体系。



**案例 6：多方碳排放数据共享（罗克佳华科技集团股份有限公司）**

1.案例介绍

通过建立碳排放权交易机构与控排企业、监管部门、第三方核查机构间的数据链路，为多方数据共享提供窗口。针对企业碳排放数据，采用分级加密、多级脱敏、主动授权校验、属性访问控制等安全手段，在数据存储、展示、流转全生命周期中防止企业敏感信息泄露，实现数据可信流转与企业隐私保护的均衡。企业可以通过平台共享企业实时交易数据，有权限的政府部门、金融机构、第三方机构均可看到企业碳数据目录，助力政府监管企业、制定相关服务政策，引导企业开展碳奖补、绿色信贷等工作，促进银企合作，推动整个区域的低碳发展。

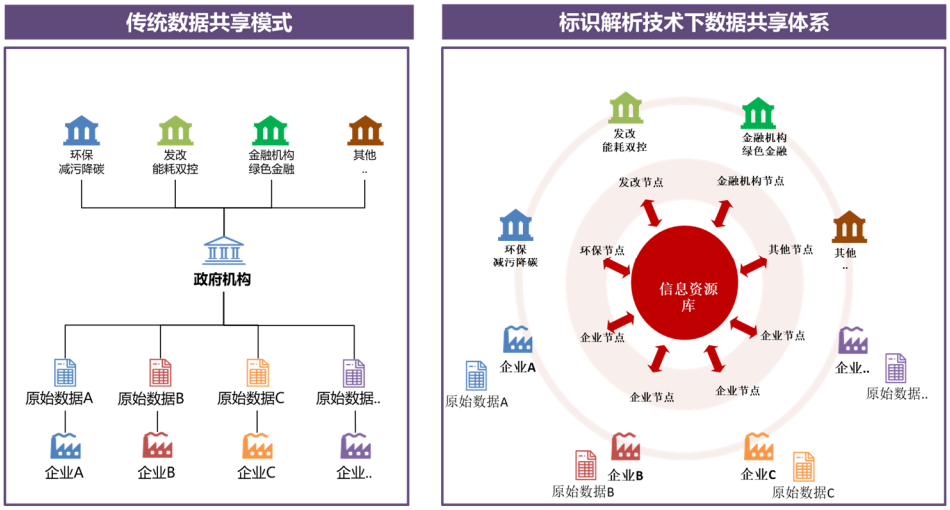
同时基于区块链为底层核心技术支撑，对碳排放及碳交易相关过程中的物联网监测数据、文档文件数据、业务系统数据进行上链，确保数据真实可信、不可篡改，基于区块链智能合约联通重点温室气体排放单位、自愿减排业主单位、政府部门、金融机构、交易机构等，将双碳数据实时上链，以便管理机构进行监测和核算，为碳排放交易及相关业务过程中的数据交互提供保障，实现数据资产至碳资产的转化，助力工业企业在持续健康生产加工的过程中也顺利实现双碳目标的达成。

2.实施成效

在区域的双碳管理过程中，数据安全共享，大大减少了原先频繁、冗余的数据收集、数据交互的人力物力，有效提升了政企之间的碳排放数据交互效率，助力政府制定配套化、差异化政策；有效加强了银企之间的资金交流，为区域建设绿色金融体系打下数据基础，从

而激发企业碳排放潜能，推动全区低碳发展。

通过联合相关政府部门、第三方服务机构、工业企业，共同构建“碳链”体系，形成多方参与、数据共享的“碳数据市场”，让碳数据在阳光下运行，在确保数据真实性和多方数据共享的安全高效，从而为政府碳管理提供科学支撑，为金融机构发挥金融支持作用搭桥铺路，助力城市碳达峰碳中和目标的实现，推动碳达峰碳中和治理体系和治理能力现代化转型升级。



## （三）污染物智能调度管理

**1.应用需求**

**需求痛点一，运输环节感知能力不足**。环境治理行业因产废企业较多，产生的危险废物品类多，但部分企业产生的危废数量少，如单个企业对危废进行处置，导致运输车辆空架率高，车辆运力无法最大化，其运输成本偏高。传统危废运输无法实现“ 人、车、货、场”绑定，企业对危废运输车辆到货信息和物流异常信息只能通过电话跟踪被动获知，缺少平台主动反馈能力，一旦发生交通事故无法第一时间快速切断泄露源。

**2.解决方案**

针对危废运输场景，运用云计算、大数据存储和治理、AI 分析，基于运输定位系统，融合工业互联网标识解析二级节点能力，为危废行业打造基于标识解析的危废运输监管行业级应用。

利用标识解析技术形成统一的编码体系，通过对危废产品、运输订单、运输车辆赋码，并进行数据绑定，实现危险废物在运输过程中的监控；运用大数据技术收集和存储运输路线、运输周期等数据进行处理，建立周期性物流到货信息模型，为司机提供一条最优行驶路径，降低危险废物运输风险，保证物资运输的高效执行，帮助危废企业提高发货周期和运转效率，推动区域危废运输企业实现数字化转型升级。

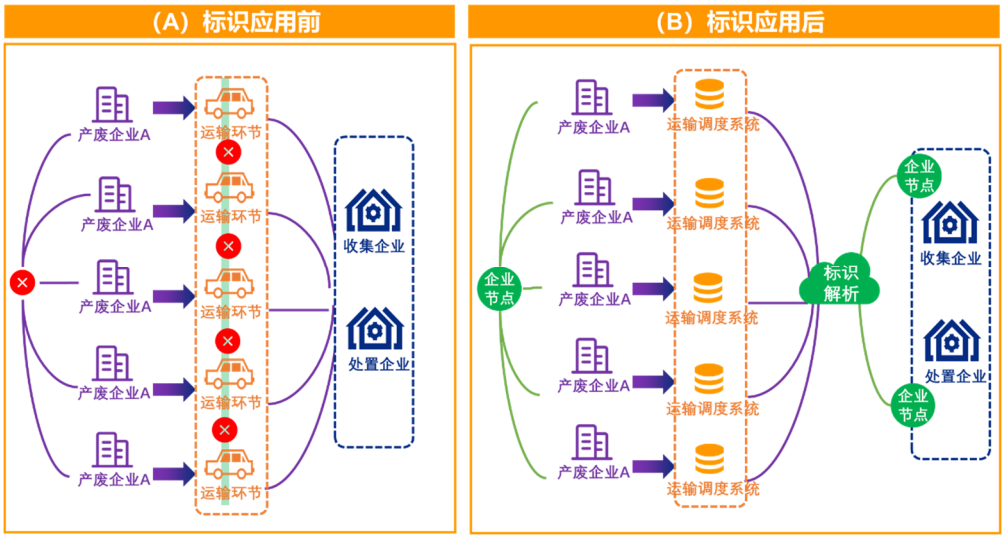



图 8 污染物智能调度管理解决方案

### 3.典型案例及实施成效

**案例 7：危废智能运输调度管理（重庆忽米网络科技有限公司）**

1. 案例介绍

危废具有多种危害特性，主要表现为与环境安全有关的危害性质（包括腐蚀性、爆炸性、易燃性、反应性、传染性等）和与人体健康有关的危害性质（包括致癌性、致畸变性、突变性、传染性、刺激性、毒性、放射性等），会对水体、大气和土壤造成污染。作为连接两方的中间运输也不排除在运输过程中对土壤造成污染的可能。所以危废运输过程也是我们要值得去重视的。

基于环境治理行业标识解析的能力，从产废企业发出转移申请时，就已经完成“人、车、货、场”的绑定；危废运输车辆类似一间可移动的危废贮存间：危废实现扫码装车，自动绑定车牌号、司机、押运员等信息。

危废车辆运输并非只运输一家产废企业的危废，基于环境治理行

业标识解析危废大数据平台的能力，我们将会根据产废企业的地理位置、道路情况等自动规划运输路线，降低运输企业的运输成本，提高运输安全效率。

车辆上安装了 GPS 定位，电子围栏、实现实时跟踪。现在调取实时监控和运输轨迹图，便可判断是哪辆车、在哪个环节、什么地方出现了问题。

只要危废转移电子联单一创建，系统就会自动形成运输轨迹图，而且危废产生端和处置端都要过磅确认。如果危废在转移过程中出现重量不符、运输路线异常、车辆超时等问题，系统会自动预警。预警后生态环境部门只需向企业核实，即可确认途中是否出现了突发情况，或者运输单位出现了一些违法行为。只有不断的推进处置能力匹配化、监管手段信息化、制度设计科学化、执法力度最大化，强化企业主体责任，努力打造危固废全过程、闭环化管理体系，环保事业会更上一步。

平台利用标识解析技术形成统一的编码体系，通过对危废产品、运输订单、运输车辆赋码，并进行数据绑定，实现危险废物在运输过程中的监控；运用大数据技术收集和存储运输路线、运输周期等数据进行处理，建立周期性物流到货信息模型，为司机提供一条最优行驶路径，降低危险废物运输风险，保证物资运输的高效执行，帮助危废企业提高发货周期和运转效率，推动区域危废运输企业实现数字化转型升级。

2.实施成效

结合自主研发的 AI 算法及机理模型，为车辆调度提供高效及可靠的智能化算法和模型训练服务，对货运车辆加装 GPS 定位硬件设

备，通过 IOT 技术采集硬件设备数据，可以对车辆行驶路径进行实时监控。实现危废运输车辆的智能化调度能力，降低管理成本，为企业赋能。

危废运输监管系统上线以来接入危废相关企业 80%以上，帮助处理危险废物 10 万余吨。同时，危废运输监管系统的物流异常反馈功能在危废车辆运输出现意外后缩短相关部门响应时间 50%以上，提高处理意外事件的时间成本 40%。

## （四）智慧水资源管理

### 1.应用需求

**需求痛点一，废水处理出水产品质量对生产各环节的影响高度敏感。**实际生产运行水质、水量往往与设计水质、水量偏差大，运行中生产某环节异常都会带来产品品质的波动，并且由于废水处理停留时间长，无法及时准确定位异常点及异常原因，因此亟需提升废水处理全流程工艺

实时监控和应对能力，保证出水产品品质，降低能耗和药耗成本。

**需求痛点二，各类异构数据资源利用不充分、联动性分析差。**污水处理厂基本实现自动化控制，在生产全过程中仪表、设备、视频均在不断产生数据，这些数据在自动控制系统中是独自存储的，各类异构数据无法做到远程查询、联动分析、智能预测。

**2.解决方案**

对废水处理厂、在全流程环节分配标识，部署标识采集设施或设备；通过统一协议方式采集全过程环节全要素标识数据，通过数据交换方式将标识关联信息进行更新或者共享给智慧水厂应用平台；最终监管方、上层集团方谁可以按权限分配在获取产品质量、工艺运行数据、设备运行数据、经营成本信息等，达到同步监控、全流程管理目标。并提供数据建模能力，对标识数据进行有效利用，利用算力预测结果，构建可智慧决策的水厂。

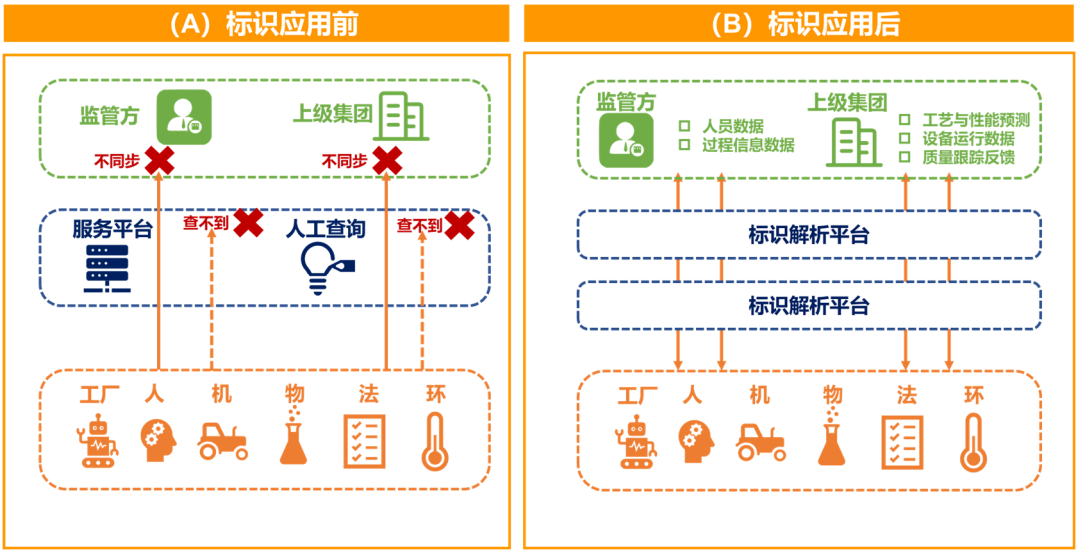



图 9　标识解析智慧水厂解决方案

**3.典型案例及实施成效**

| **案例 8: 深水海纳智慧水务运营管理平台（北京金控数据技术股份有限公司）** |
| --- |
| 1.案例介绍<br>借助深水海纳智慧运管平台，以山东曹县化工园区污水处理厂为试点项目，打造数字化运管模板，推动深水海纳集团在污水处理板块的数字化转型。通过管理平台，建立曹县化工园区污水处理厂管理范围内“物在线、人在线、事在线”的互联，打通深水海纳深圳总部与山东曹县项目从管理到生产、从组织到流程、从业务到规范的数字化管理，让深水海纳集团对其下辖水厂“看得清、察得明、管得了”，推动综合降本增效、提高项目运营反应速度。<br>深水海纳智慧运管平台中集成标识解析系统，能够对接企业内数据存储层，将企业 PLC 控制系统和智能仪表的生产、能耗、操作、设备、安全、环保等相关数据上传至标识解析平台，通过主数据系统、元数据管理等功能，实现对核心算法层数据模型的建模，实现对曝气、加药、污泥回流等工艺数据的预测，并通过标识解析平台与现场控制系统进行通讯，将预测结果指令下发到控制系统，实现智慧水厂智慧决策管理。同时建立可视化平台，通过标识解析平台将数据在 B/S 端、C/S 端、M/S 端等各类平台端可视化呈现。<br>2.实施成效<br>根据进水及生产流程处理现况，通过对全过程进行工艺、设备的集中监控，实现远程查询、联动分析；通过对能耗大户工艺段曝气、加药、污泥回流等关键工艺进行建模、智能预测，保证产品质量稳定合格的前提下，降低废水处理能耗成本；通过 B/S 端、C/S 端、M/S 端等各类平 |

台端可视化呈现，虚拟模拟现实水厂运行状况，达到一屏观全局、虚实协同管理，这和未来建立自管理的水厂、甚至少人、无人的智慧水厂推动方向是一致的。

## 五、发展建议

### （一）加强信息监测采集，提升数据真实性准确性

通过对监测设备运行状态参数、污染治理设施运行状态参数和产污环节各关键参数进行实时监控，发现异常及时报警。增加现场端设备反控功能并加装废水超标留样仪，监管部门可随时通过指令反控现场端仪器的采样时间和做样频次，同时保证超标废水与留样废水的同时性和一致性，也利于执法取证，有效解决数据纠纷。强化视频监控应用，通过人工智能技术，自动识别异常事件，对企业和运维人员行为进行监管，提高控制水平与环境管理信息化、精细化水平。

### （二）加快标准体系构建，增强产学研用协同能力

环境产业主要以环境行业相关学会、政府部门、环境治理龙头企业牵头制定环境保护治理的相关技术标准，而结合工业互联网标识解析体系的相关标准尚未开展，需以二级节点为抓手，提炼环保企业在水、气、固废等领域的信息化共性需求，建立行业标识编码规范和数据规范，促使行业产业链上、中、下游企业在同一话语体系下，各环节关键信息在全流程中顺利流转，进而实现产业链上下游企业之间数据分析，有效利用全链条数据支撑地区进行合理的环保设施规划及设计。