

# 工业互联网标识解析技术教学改革研究

黄飞丹,邓泽喜

(广东轻工职业技术大学,广东广州 510300)

**[摘要]**工业互联网标识解析技术是工业互联网的关键支撑技术之一,对推动工业数字化转型具有重要意义。为改进工业互联网标识解析技术教学,以更好地适应社会对工业互联网标识解析技术人才的需求,本文通过分析当前工业互联网标识解析技术教学存在的诸多问题,如课程体系不完善、教学内容滞后、教学方法单一、实践教学薄弱等,探索工业互联网标识解析技术的教学改革策略,提出了课程体系优化、多元化教学方法、强化实践教学环节、师资队伍建设和教学改革措施。

**[关键词]**工业互联网;标识解析技术;教学改革;人才培养

**[中图分类号]** TP393.4; G434

**[文献标识码]** A

**[文章编号]** 2096-711X(2025)21-0186-04

doi:10.3969/j.issn.2096-711X.2025.21.062

**[本刊网址]** <http://www.hbxb.net>

工业互联网通过构建人、机、物全面互联的新型网络基础设施,实现全要素、全产业链、全价值链的全面连接,正深刻改变着传统制造业的生产方式、商业模式和产业形态。近年来,各国纷纷将工业互联网提升至国家战略高度,加大政策支持和资源投入。我国政府出台了一系列政策措施,大力推动工业互联网的发展,加快制造业数字化、网络化、智能化转型的步伐。目前,工业互联网的应用已广泛渗透到机械、汽车、航空航天、电子信息等众多制造业领域,推动着各行业的创新发展和竞争力提升。在新的时代背景下,工业互联网正成为推动制造业高质量发展的重要引擎,为经济增长注入新的动力。

标识解析体系作为工业互联网的关键神经系统,是支撑工业互联网网络互联互通的基础设施,也是实现工业互联网数据共享共用的关键。随着工业互联网的迅猛发展,社会对具备工业互联网标识解析技术相关知识和技能的专业人才的需求日益迫切。然而,传统的教学模式在培养适应工业互联网发展需求人才方面存在诸多不足。为了满足工业互联网发展对人才的需求,必须对传统教学模式进行改革。

## 一、工业互联网标识解析技术概述

标识解析技术作为工业互联网的核心支撑体系,犹如工业互联网的“神经系统”,在实现设备互联、数据共享和业务协同等方面发挥着不可替代的关键作用。从本质上讲,标识解析技术通过为工业互联网中的各种物理实体(如设备、零部件、产品等)和虚拟资产(如工艺、算法、模型等)赋予唯一的标识编码,如同为它们发放了一张独一无二的“数字身份证”。这一标识编码不仅能够准确地识别和定位每个对象,还能关联该对象在全生命周期中的各类信息,从而实现工业生产过程中的精准管理和有效追溯。

在设备互联方面,标识解析技术能够打破不同设备之间的通信壁垒,使原本孤立的设备能够相互“对话”。通过将设备标识与设备的通信协议、接口等信息进行关联解析,不同厂家、不同型号的设备可以在工业互联网平台上实现互连互

通,协同工作。在数据共享方面,标识解析技术为工业数据的流通提供了统一的标准和规范。在业务协同方面,标识解析技术贯穿于工业生产的全产业链,促进了企业之间的协同创新和合作。标识解析技术还在产品全生命周期管理、工业电子商务、智能制造等领域发挥着重要作用。它为工业互联网的创新应用提供了坚实的基础,是推动工业互联网发展的关键技术之一。

## 二、教学存在的问题与挑战

### (一)课程体系不完善

目前,工业互联网标识解析技术课程缺乏系统性和连贯性。一方面,课程没有很好地体现工业互联网专业人才培养的整体目标,对课程的定位、目标、内容以及与其他课程的关系没有系统规划。这导致学生在学习过程中难以构建起完整的知识体系,对标识解析技术的理解和掌握较为零散。在课程内容的安排上,存在知识点重复或遗漏的现象。例如,对标识解析技术的基本概念和原理部分讲解过于冗长,而对标识解析系统的设计与实现、标识解析技术在实际工业场景中的应用等重要内容却讲得简略。另一方面,工业互联网标识解析技术作为一门交叉性学科,与计算机网络、数据库原理、物联网技术等相关课程有着密切的联系。然而,在实际教学中,这些课程之间的衔接不够紧密,缺乏有效的协同教学机制。学生在学习过程中难以将不同课程的知识融会贯通,无法形成知识的迁移和应用能力。

### (二)教学内容滞后

当前教学内容未能及时反映行业的最新发展动态和技术成果,存在一定的滞后性。教材和教学资料中的案例和知识点往往是几年前的,对于人工智能、区块链、5G等新技术与标识解析技术的融合应用,以及标识解析技术在新能源汽车、生物医药等新兴产业中的应用案例涉及较少。这使得学生所学知识与实际应用脱节,无法满足企业对人才的需求。此外,在教学过程中,过于注重理论知识的传授,忽视了实践教学的重要性。理论教学与实践教学的比例不合理,实践教

收稿日期:2025-4-11

基金项目:本文系广东省教育科学规划课题(高等教育专项)“OBE理念下基于知识图谱的工业互联网课程知识体系构建及教学改革研究”阶段性成果(项目编号:2023GXJK698)和“产业学院背景下工业互联网产教深度融合模式研究”阶段性成果(项目编号:2023GXJK702)。

作者简介:黄飞丹(1981—),女,广西扶绥人,广东轻工职业技术大学副教授,主要从事工业互联网研究。

学环节的内容和形式相对单一,缺乏与企业实际项目的深度融合。

### (三)教学方法单一

一方面,在工业互联网标识解析技术的教学中,教师主要采用讲授法讲解理论知识,学生的创新思维受到一定限制。另一方面,部分教师仍然只是简单地使用PPT进行教学,没有充分利用互联网、虚拟现实、仿真软件等先进的教学技术和工具,无法为学生提供更加直观、生动的学习体验。

### (四)实践教学薄弱

实践教学是培养学生实践能力和创新能力的重要环节,但目前工业互联网标识解析技术实践教学环节存在诸多问题。第一,实践教学设备不足。部分高校由于经费有限,无法满足实践教学的需求,导致学生缺乏实际操作的机会。第二,实践项目缺乏真实性。很多实践项目都是为了教学而设计的模拟项目,与企业实际生产环境存在较大差距。学生在实践过程中无法接触到真实的工业场景和实际问题,难以培养解决实际问题的能力。第三,师资实践经验不足制约了实践教学的开展。部分高校的教师大多是从高校到高校,缺乏在企业实际工作的经历,对工业互联网行业的实际需求和应用场景了解不够深入。这使得教师在指导学生实践时,无法给予学生有效的指导和建议,影响了实践教学的效果。

### (五)师资队伍建设不足

一方面,工业互联网标识解析技术作为一门新兴的交叉学科,对教师的知识结构和专业素养提出了很高的要求。然而,部分教师的专业背景单一,缺乏跨学科的知识体系。这使得教师在教学过程中难以将标识解析技术与工业实际应用有机结合,无法为学生提供全面、深入的教学内容。另一方面,实践经验不足也是师资队伍存在的一个问题。由于高校教师的工作环境相对封闭,与企业的联系不够紧密,很多教师缺乏参与实际工程项目的机会,实践能力有待提高。这导致教师在教学中只能纸上谈兵,无法将实际工作中的经验和案例融入教学中,影响了教学的实用性和针对性。

## 三、教学改革策略与实践

### (一)课程体系优化与教学内容更新

#### 1. 构建模块化课程体系

为了提升工业互联网标识解析技术教学的系统性和针对性,构建模块化课程体系成为关键举措。将课程内容划分为基础理论、技术应用、实践创新等多个模块。在基础理论模块,着重讲解工业互联网标识解析技术的基本概念、原理和体系架构。技术应用模块则聚焦于标识解析技术在不同工业场景中的实际应用。引入智能制造领域的案例,讲解如何通过标识解析技术实现设备的互联互通和生产过程的智能化控制。例如,在智能工厂中,利用标识解析技术对生产线上的设备进行标识和管理,实现设备状态的实时监测、故障预警和远程维护,提高生产效率和产品质量。介绍在供应链管理中,标识解析技术如何实现对原材料、零部件和产品的全生命周期跟踪和管理,提高供应链的透明度和协同效率。实践创新模块为学生提供了将所学知识应用于实际项目的机会,培养学生的实践能力和创新精神。通过组织学生参与实际的标识解析项目实践,如搭建小型的标识解析系统、开发基于标识解析技术的应用程序等,让学生在实践中提高实际操作能力和问题解决能力。同时鼓励学生开展创新实践活动,如提出新的标识解析应用场景、设计改进标识

解析算法等,激发学生的创新思维和创造力。

#### 2. 融入前沿技术与行业案例

紧跟行业发展动态,及时融入前沿技术和最新行业案例。在教学中,引入人工智能、区块链、5G等前沿技术与标识解析技术融合的内容,使学生了解行业的最新发展趋势和技术应用方向。教师可以讲解人工智能技术在标识解析中的应用,如利用机器学习算法对标识数据进行分析 and 挖掘,实现设备故障预测、质量检测等功能;介绍区块链技术在标识解析中的应用,如通过区块链的去中心化、不可篡改等特性,保障标识数据的安全和可信流通,实现产品的全生命周期追溯和供应链的协同管理;探讨5G技术对标识解析技术的支持,如5G的高速率、低时延和大连接特性,能够实现设备标识信息的实时快速传输,支持更多设备接入工业互联网,为标识解析技术在工业场景中的大规模应用提供了有力保障。

同时,引入实际应用案例也是教学内容更新的重要方面。收集和整理工业互联网标识解析技术在各行业的实际应用案例,如在汽车制造、航空航天、电子信息、能源等行业的应用。在汽车制造行业,通过标识解析技术实现对汽车零部件的全生命周期管理,从零部件的生产、采购、装配到汽车的销售和售后服务,利用标识解析系统对零部件的信息进行实时跟踪和管理,确保零部件的质量和供应的稳定性;在航空航天领域,标识解析技术用于飞机零部件的管理和维护,通过对零部件的标识解析,实现对零部件的状态监测、故障诊断和维修记录的跟踪,提高飞机的安全性和可靠性。

### (二)多元化教学方法与教学手段创新

#### 1. 项目驱动教学法

项目驱动教学法以实际项目为载体,让学生在完成项目的过程中主动探索知识,掌握工业互联网标识解析技术。在具体实施过程中,教师首先精心选择或设计具有代表性的工业互联网标识解析项目。这些项目可以来源于企业的实际需求,也可以是模拟真实工业场景的综合性项目。比如,在汽车制造企业的零部件管理项目中,要求学生运用标识解析技术为汽车零部件赋予唯一标识,并搭建标识解析系统,实现对零部件从生产、采购、库存到装配全过程的信息追踪和管理。项目确定后,教师将学生分成若干小组,每个小组负责一个项目任务。项目完成后,各小组进行项目成果展示和汇报。学生通过PPT演示、系统演示等方式,向教师和其他同学展示项目的实施过程、成果和创新点。教师和其他同学对项目进行评价和反馈,提出改进意见和建议。

#### 2. 案例教学法

案例教学法通过引入丰富的企业实际案例,将抽象的工业互联网标识解析技术知识融入到具体的实际场景中,引导学生分析和解决问题,从而增强学生对知识的理解和应用能力。在案例选择上,教师应注重案例的真实性、典型性和多样性。案例应涵盖不同行业、不同规模企业在应用工业互联网标识解析技术过程中的成功经验和失败教训,以满足不同学生的学习需求和兴趣。例如,在制造业领域,可以选择汽车制造企业利用标识解析技术实现供应链协同管理的案例,以及电子制造企业通过标识解析技术提升产品质量追溯能力的案例;在能源行业,可以引入石油化工企业利用标识解析技术优化设备管理和维护的案例。在案例教学过程中引导学生仔细阅读案例,分析案例中所涉及的工业互联网标识解析技术应用场景和业务流程,找出问题的关键所在。接下

来,组织学生进行小组讨论。讨论结束后,各小组选派代表汇报小组讨论的结果。教师对各小组的发言进行点评和总结,分析各种解决方案的优缺点,并结合案例,深入讲解工业互联网标识解析技术的相关知识和应用要点,使学生对知识的理解更加深入和全面。

### 3. 线上线下混合式教学

线上线下混合式教学模式充分利用在线教学平台开展线上教学,结合线下课堂教学的优势,实现教学资源共享和教学过程的互动,为学生提供更加灵活、个性化的学习体验。

在线上教学方面,教师可以利用在线教学平台,如中国大学MOOC、学堂在线等,上传丰富的教学资源,包括教学视频、电子教材、课件、练习题等。让学生通过观看视频,自主学习工业互联网标识解析技术的基本概念、原理和应用方法。电子教材和课件为学生提供了系统的知识框架和详细的学习内容,方便学生随时查阅和复习。练习题则可以帮助学生及时巩固所学知识,检验学习效果。

线下课堂教学则更加注重师生之间的面对面交流和互动。教师可以根据线上教学的反馈和学生的学习情况,有针对性地进行重点知识讲解和难点问题解答。线下课堂还可以安排实践教学环节,让学生通过实际操作,加深对知识的理解和掌握。学生可以在实验室中,运用所学的标识解析技术知识,搭建小型的标识解析系统,进行标识编码的生成、解析和数据管理等操作。

### 4. 虚拟现实(VR)/增强现实(AR)技术应用

虚拟现实(VR)/增强现实(AR)技术凭借其沉浸式、交互性和可视化的特点,为工业互联网标识解析技术教学带来了全新的体验和变革。通过利用VR/AR技术创建虚拟实验环境,学生能够进行虚拟操作和实验,有效提高实践教学效果。

在工业互联网标识解析技术教学中,VR/AR技术可以应用于多个方面。比如,利用VR技术创建虚拟的工业生产场景,学生可以身临其境地感受工业互联网标识解析技术在实际生产中的应用。又如,在虚拟的汽车制造工厂中,学生可以看到汽车零部件如何被赋予唯一标识,标识解析系统如何实时跟踪零部件的生产进度、质量信息以及在供应链中的流转情况。学生可以通过手柄等设备与虚拟环境进行交互,如查询零部件的详细信息、模拟标识解析系统的故障排查和修复等操作,这种沉浸式的学习方式能够极大地激发学生的学习兴趣 and 主动性。

### (三) 强化实践教学环节

#### 1. 校企合作共建实践教学基地

通过与行业内知名企业开展深度合作,为学生提供真实的项目实践环境和实习机会。在实践教学基地建设过程中,学校与企业共同制定实践教学计划,确保实践教学内容与企业实际需求紧密结合。企业为学生提供实践项目和指导教师,学生在企业导师的指导下,参与企业实际的工业互联网标识解析项目,如企业标识解析系统的搭建、维护和优化,标识数据的管理和分析等。通过参与这些项目,学生能够深入了解企业的业务流程和技术需求,掌握工业互联网标识解析技术在实际应用中的关键环节和技术要点,提高解决实际问题的能力。

#### 2. 开发真实项目实践案例

通过与企业合作,收集和整理工业互联网标识解析技术

在实际应用中的项目案例,将其转化为教学案例,让学生参与项目的全过程。比如,在汽车制造企业的零部件管理项目中,企业采用工业互联网标识解析技术,为每个零部件赋予唯一标识,并搭建标识解析系统,实现对零部件从生产、采购、库存到装配全过程的信息追踪和管理。在教学中,可以将这个项目案例引入课堂,让学生扮演项目团队成员,参与项目的各个环节。在需求分析阶段,学生需要与企业相关人员进行沟通,了解企业的业务流程和需求,分析存在的问题和挑战,确定项目的目标和范围。在方案设计阶段,学生根据需求分析的结果,运用所学的工业互联网标识解析技术知识,设计零部件标识编码体系和标识解析系统的架构。在系统开发阶段,学生运用编程语言和开发工具,实现标识解析系统的功能模块。在测试验证阶段,学生对开发完成的标识解析系统进行测试,检查系统是否满足企业的需求和设计要求。

### 3. 举办实践技能竞赛

通过举办校内竞赛和鼓励学生参加校外竞赛,为学生提供一个展示自我、交流学习的平台,促进学生之间的竞争与合作,推动工业互联网标识解析技术教学改革的深入发展。在校内竞赛方面,学校可以定期举办工业互联网标识解析技术实践技能竞赛,设置丰富多样的竞赛项目,如标识解析系统开发竞赛、标识数据管理与分析竞赛、工业互联网标识应用创新竞赛等。竞赛题目紧密结合实际应用场景,要求学生运用所学的工业互联网标识解析技术知识,解决实际问题。比如,在标识解析系统开发竞赛中,给定学生一个实际的工业场景需求,要求学生在规定时间内设计并开发一个标识解析系统,实现对工业对象的标识编码、解析和数据管理等功能。在标识数据管理与分析竞赛中,提供给学生一组真实的标识数据,要求学生运用数据分析工具和方法,对数据进行清洗、分析和挖掘,提取有价值的信息,并撰写数据分析报告。

### (四) 师资队伍建设

为了满足工业互联网标识解析技术教学对师资的需求,优化师资队伍结构,采取引进与培养相结合的策略至关重要。在人才引进方面,招聘具有丰富实践经验的专业人才加入教师队伍。比如,招聘一位曾在知名智能制造企业负责标识解析系统建设和运维的工程师,他能够将在企业中积累的实际项目案例融入教学中,让学生了解标识解析技术在真实工业环境中的应用流程和关键技术要点。在教师培养方面,可以对教师进行专业培训,针对工业互联网标识解析技术的快速发展和更新,邀请行业专家和技术骨干为教师进行专题培训。同时,选派教师到企业进行挂职锻炼是提升教师实践能力的有效途径。在挂职锻炼期间,教师深入了解企业的业务流程和技术需求,掌握工业互联网标识解析技术在实际应用中的最新发展和挑战。

### 四、结束语

本文围绕工业互联网标识解析技术教学改革展开,通过深入分析当前教学现状,提出了若干改革策略。随着新技术不断发展和工业互联网产业发展需求的变化,该课程的教学也需要进一步更新和发展。

### 参考文献:

[1] 中国工业互联网研究院. 工业互联网标准体系(版本3.0)[R/OL]. (2021-12-31)[2022-2-21]. <http://www.>

aii-alliance.org/index.php/index/c315/n3038.html.

[2] 中国信息通信研究院. 工业互联网标识解析标准化白皮书(2020年)[R/OL]. (2021-1)[2025-3-1]. <http://www.aii-alliance.org/index.php/index/c317/n2055.html>.

[3] 中国信息通信研究院. 工业互联网标识解析应用案例汇编(2021年)[R/OL]. (2021-12)[2025-3-1]. <http://www.aii-alliance.org/index.php/index/c317/n2809.html>.

[4] 孙少伟,唐波,屈春林,等. 工业互联网标识解析技术在智慧灯杆中的应用实践[J]. 通信与信息技术, 2025(1): 68-71.

[5] 陈思焯,李露露,王俊宇. 基于工业互联网标识解析和EPCIS的可信食品安全追溯系统[J]. 信息与电脑(理论版), 2024, 36(19): 105-107.

[6] 曾水根,李珏,梁俊杰,等. 基于工业互联网标识解析技术的城市智慧水务行业数据建设探索[J]. 中国建设信息化, 2024(13): 82-85.

[7] 林玉娟,童晋,张晨晨. 一种融合工业互联网标识解析的能源互联网通信网络架构[J]. 池州学院学报, 2024, 38(3): 16-20.

[8] 曹靖,庞鹏举. 工业互联网标识解析体系在钢铁行业的应用[J]. 包钢科技, 2024, 50(2): 92-95.

## Research on the Teaching Reform of Industrial Internet Identifier Analysis Technology

HUANG Fei-dan, DENG Ze-xi

(Guangdong Industry Polytechnic University, Guangzhou Guangdong 510300, China)

**Abstract:** Identification analysis technology of industrial Internet is one of the key supporting technologies of industrial Internet, which is of great significance to promote industrial digital transformation. In order to improve the teaching of industrial Internet identity resolution technology and better meet the social demand for industrial Internet identity resolution technology talents, this paper analyzes many problems existing in the current industrial Internet technology teaching, such as imperfect curriculum system, lagging teaching content, single teaching method, weak practical teaching, etc., explores the teaching reform strategy of industrial Internet identity resolution technology, and puts forward teaching reform measures such as curriculum system optimization, diversified teaching methods, strengthening practical teaching links, and teaching staff construction.

**Key words:** industrial Internet; identification resolution technology; teaching reform; talent development

(责任编辑:章樊)

(上接第179页)

## A New Exploration on the Teaching Path of Integrating Excellent Traditional Chinese Culture into Practical Writing in Higher Vocational Colleges

WU Yu-ping

(Yunnan College of Tourism Vocation, Kunming Yunnan 650221, China)

**Abstract:** The integration of excellent traditional Chinese culture into the teaching of applied writing in higher vocational colleges is not only a requirement of the times to solidify the foundation of moral education, but also a key path to deepen the construction of ideological and political connotations in the curriculum. The paper focuses on the concept of informed consent and action education, exploring the construction of an integrated framework for integrating excellent traditional Chinese culture into practical writing teaching. From the recognition of excellent traditional Chinese culture to practical application, it closely adheres to the writing elements of "theme, material, structure and language", guiding students to fully integrate elements of excellent traditional Chinese culture throughout the entire process. With the help of flexible teaching methods and AI interaction, it enhances students' practical writing ability, strengthens their cultural confidence and consciousness, and provides new ideas and practical examples for the reform of ideological and political teaching and cultural inheritance in higher vocational education courses.

**Key words:** course ideology and politics; excellent traditional Chinese culture; practical writing teaching

(责任编辑:桂杉杉)