ISSN：3080-2660
EISSN：3080-2679

工业互联网驱动安全类跨学科课程重构研究

邓明月 吴丽娜 何丽芬 熊卉敏

南通理工学院，江苏 南通 226002

摘 要：工业互联网相关技术在智能制造与工业运维领域的规模化落地，推动工业安全管控模式完成数字化与智能化转型，工业安全岗位的技术体系和作业标准随之产生结构性更新。新工科教育改革推动高校工程专业课程体系迭代升级，安全类课程作为工业安全人才培育的核心载体，课程架构需要适配产业技术融合的发展形态。工业互联网集成工业工程、网络安全、数据处理与自动控制等多领域技术，使工业场景安全问题具备学科交叉与技术耦合的特征，能够为高校安全类课程的跨学科改造提供技术支撑与改革方向。

关键词：工业互联网；安全类课程；跨学科；课程重构；新工科

DOI：10.64649/yh.jydk.issn3080-2660.202611013

0 引言

工业生产数字化转型进程中，工业安全工作的覆盖维度得到有效拓展，传统作业环境与设备安全的管控范畴逐步延伸至网络传输、数据存储、智能系统运行、跨平台协同运行等新型安全领域。工业安全岗位的日常作业，需要工作人员整合多学科理论与多元技术工具完成风险分析、安全防护与故障处置。工程教育体系围绕复合型人才培育目标推进教学改革，高校可结合产业技术更新节奏，调整单一学科的课程建设框架，搭建适配现代工业发展的跨学科课程育人体系。

1 工业互联网视域下安全类跨学科课程重构特点

1.1 学科融合的场景适配性

工业互联网产业场景的专属运行逻辑，主导安全类跨学科课程的知识重组与架构重塑。传统安全课程的知识排布遵从单一学科的理论递进体系，整体架构服务于学科知识体系的完整性建设。课程重构工作围绕工业互联网全链条业务运行逻辑开展知识重组，以产业实际业务场景作为知识串联的核心线索，统筹安全工程、网络工程、数据科学、智能控制等多领域专业知识。课程体系不再固守单一学科的理论框架，依据工业组网运维、数据信息流转、智能设备运行、平台全域管控等业务环节的技术需求，完成多学科知识的有机组合与深度交融。各类专业知识根据工业安全业务的实际应用逻辑完成整合排布，让课程知识体系完全适配工业岗位技术应用逻辑，实现学科教学体系与产业应用体系的深度对应。

1.2 能力培育的复合递进性

安全类跨学科课程的重构工作重新定义专业人才的能力培育维度，将单一的知识记忆与专项技能训练转化为多层次、系统化的综合素养培育体系。课程教学的核心转向学生跨学科思维构建、多元技术整合、复杂工况安全问题处置等核心能力的养成，依托本科阶段完整的学习周期，匹配学生认知成长规律排布教学内容与实训体系。课程内容与训练项目按照专业学习阶段有序排布，低年级教学内容侧重多学科基础认知积累与基础安全操作技能养成，高年级教学内容聚焦复合型技术整合应用与综合安全方案设计工作。整体育人过程依托教学内容的梯度排布，推动学生专业能力从基础理论认知逐步过渡到复合型创新应用，完成岗位适配综合素养的稳步积累。

2 工业互联网驱动安全类跨学科课程重构实施原则

2.1 产业导向型整合

工业互联网产业的岗位技术标准与行业规范，为安全类跨学科课程的内容整合与模块搭建提供核心参照依据。高校通过系统梳理工业互联网安全岗位的技术构成、工作体系与能力培育指标，筛选各学科适配现代工业安全发展的核心教学内容，优化课程整体知识架构。课程模块的增设调整、知识内容的交叉融合、实训体系的开发搭建，均对标工业领域现行的技术规范与行业标准，将产业岗位的核心技术需求全面融入课程教学体系。教学内容的迭代更新紧跟产业技术升级节奏，让课程知识架构、教学模块设置完全匹配产业岗位的人才培育标准，构建教学体系与产业发展同步更新的课程建设模式。

2.2 素养递进型育人

安全类跨学科课程的整体建设流程尊重学生专业素养培育的客观规律，将理论认知积累、实操技能养成、职业素养塑造纳入一体化育人体系。课程教学模块按照基础铺垫、核心提升、拓展创新的层级逻辑有序排布，不同教学阶段的知识内容相互衔接、层层递进，形成完整的专业素养培育链条。教学实施环节结合学生个体的学习基础与成长节奏，通过分层教学设计、拓展性学习安排、项目化探究训练等多元教学形式，适配不同学生的专业成长需求。系统化的教学排布方式可以循序渐进塑造学生的跨学科认知思维，提升多元技术应用水平，培育专业创新素养，全方位完善学生的综合专业能力

ISSN：3080-2660
EISSN：3080-2679

体系。

3 工业互联网驱动安全类跨学科课程重构实践路径

3.1 整合多学科知识点，搭建模块化课程内容

高校对照安全工程专业细化后的育人量化指标，对传统安全课程固有的章节化知识结构进行拆解重组，打破单一学科独立授课的内容边界，建立适配工业互联网安全场景的模块化知识体系。课程内容筛选工作立足工业互联网岗位核心技术需求，留存安全工程学科具备基础支撑价值的核心内容，工业安全基础原理、风险分级评估方法、全流程应急管理规范等基础性知识，可为学生搭建稳固的专业底层认知。教学内容更新工作同步纳入多门交叉学科的核心知识点，网络工程领域的工业协议传输规范、边界访问控制机制，大数据技术领域的工业数据采集分类、脱敏处理规则，智能控制领域的自动化设备联动逻辑、系统运行调控原理等内容，均可融入原有课程知识体系，实现单科知识向多科融合知识的迭代升级。

所有融合类知识点围绕工业互联网四大核心安全应用场景完成归类整合，工业设备安全场景纳入智能终端运行防护、设备联动安全管控相关内容，工业网络安全场景覆盖工业组网架构防护、网络传输安全管控相关知识，工业数据安全场景整合工业数据流转防护、数据风险研判相关理论，智能系统安全场景补充智能平台运维、系统联动防控相关技术要点。各类碎片化的跨学科知识按照场景适配逻辑完成有机聚合，逐层搭建基础通识、核心融合、前沿拓展三级课程模块。基础通识模块承载各学科入门级理论内容，满足低年级专业基础培育需求；核心融合模块聚焦四大工业安全场景的复合型技术知识，对接专业核心能力培育工作；前沿拓展模块收录行业新型技术理论与创新应用模式，适配学生专业能力提升的进阶学习需求。

3.2 优化学段课程排布，构建递进式课程体系

本科阶段四年制人才培养流程具备清晰的认知成长节奏，学生从基础理论积累到专业技能应用、再到综合创新实践呈现循序渐进的成长规律，高校可结合这一特征对跨学科课程模块进行分学段统筹排布，构建贯穿整个本科学习周期的阶梯式育人链条。课程排布工作充分兼顾不同学段学生的知识储备基础与专业学习能力，通过合理分配各阶段课程难度、知识跨度与学习重心，实现专业知识与应用能力的稳步积累。

大一、大二基础学习阶段的课程设置以通识类跨学科内容为主，工业互联网基础课程可讲解工业互联网整体架构、产业应用模式、基础运行逻辑等入门内容，网络安全通识课程可普及网络架构基础、基础防护规则、网络运行基本原理等通用知识，工业安全基础原理课程可搭建传统工业安全的基础认知框架。多门通识课程的同步开设，能够帮助学生逐步积累跨学科基础认知，为后续深度融合类课程的学习铺垫充足的知识储备。

在大三专业核心学习阶段全面落地融合类课程教学，工业网络安全防控课程聚焦工业组网运维、网络风险管控、网络安全防护技术应用，工业数据安全管理课程侧重工业数据全生命周期防护、数据风险研判、数据安全规范落地，智能设备安全运维课程覆盖智能终端、自动化设备、联动系统的安全运维技术，学生可在这一阶段系统学习多学科融合的核心专业技术，完成复合型技能的系统训练。大四综合实践阶段依托前沿拓展课程模块、毕业设计、企业顶岗实习等载体，推动学生完成知识能力的综合升华。前沿拓展模块可推送工业互联网前沿安全技术、新型防控体系、行业创新案例等学习内容，毕业设计与实习环节可引导学生结合工业企业真实安全问题，运用四年积累的跨学科知识完成问题分析、方案设计、技术落地等全流程工作，让学生在实践场景中完成知识的整合运用与能力的综合提升。

3.3 开发跨学科实训项目，完善实操教学体系

实操教学体系的完善需要依托校内仿真实训平台与校外企业产业场景双向载体，通过开发适配跨学科育人目标的复合型实训项目，打通理论知识学习与岗位实操应用的衔接通道，构建理论讲授、仿真训练、实景实操一体的完整教学体系。实训项目的整体设计围绕工业互联网安全岗位的实操工作内容展开，兼顾基础技能训练与综合能力培育，形成层级清晰、场景完整的实操训练体系。

校内实训环节依托高校搭建的工业互联网仿真实训平台开展，平台搭载完整的工业组网模拟系统、数据安全检测系统、智能设备运行仿真系统，可高度还原工业生产场景的各类安全运行工况。基础复合型实训项目围绕入门级实操技能设计，工业网络隐患排查项目可训练学生对工业网络异常节点、违规访问、传输漏洞的识别能力，数据安全检测项目可帮助学生掌握工业数据合规校验、风险筛查、异常研判的基础操作，智能设备风险模拟防控项目可让学生熟悉智能终端运行风险的识别流程与基础防控方式。校外实训环节依托校企合作企业的真实生产工况开展，实训内容聚焦高阶复合型实操能力培育。工业系统安全评估项目引导学生结合多学科评估标准，完成工业互联网整体运行系统的安全状态研判、风险等级划分、安全状态梳理等工作，复合型风险方案设计项目要求学生结合网络、数据、设备、系统多维度风险特征，制定适配工业场景的综合安全防控方案，现场安全运维辅助项目可让学生深度参与企业工业平台日常安全巡检、运维记录、防护优化等基础岗位工作[1]。

3.4 建设数字化资源库，丰富跨学科教学载体

智慧教学平台的数字化存储与传播功能，可为跨学科课程教学提供多元化资源支撑，高校可依托校内智慧教学系统搭建专属的工业互联网安全跨学科教学资源库，通过整合多领域、多类型、多层次的教学素材，丰富跨学科课程的教学载体，完善线上教学配套体系。资源库的整体建设围绕课程模块设置与教学进度安排展开，所有资源均对接工业互联网安全跨学科教学的核心内容，全面服务于学生课前预习、课中深度学习、课后拓展提升的全流程学习需求。

资源库收录的教学素材涵盖标准化专业资料与配套教学材料两大类别，行业标准资料包含现行工业互联网安全技术规范、工业网络安全国家标准、工业数据安全管理条例、智能系统安全运维行业准则等官方文件，可为课程教学提供权威的内容依据。教学配套材料涵盖适配各学段课程的精品教学课件、场景化教学短视频、典型工程实操案例、分层分级知识点习题集、标准化实训指导手册等内容，可适配不同阶段、不同基础学生的学习需求。资源库建立内容更新机制，教研团队结合工业互联网产业技术升级动态，定期收录行业新型安全技术应用成果、最新修订的行业规范、产业落地创新案例，保证教学资源的行业适配性与前沿性[2]。



图1 数字化资源库建设架构图

3.5 创新项目化教学模式，培育综合应用能力

日常课堂教学可融入完整的工业互联网安全实操项目，以真实项目的实施流程驱动学生完成碎片化跨学科知识的整合运用，转变传统理论主导的单一教学模式，实现专业综合应用能力的渐进培育。项目化教学的实施逻辑以工业企业中小型落地项目为核心载体，所有选取的项目均贴合工业互联网主流应用场景，项目内容覆盖网络安全优化、数据安全防护、智能设备管控等核心领域，可完整承载多学科知识的融合应用教学。

工业车间网络安全升级项目围绕工业车间组网架构优化、网络漏洞修复、边界防护升级、访问权限规范等核心工作展开，学生可在项目实施过程中运用网络工程与安全工程知识，完成网络安全状态排查、升级方案设计、优化效果核验等系列工作。生产数据防护优化项目聚焦工业生产数据采集、传输、存储、应用全流程，引导学生依托大数据安全与工业安全理论，完成数据防护漏洞识别、防护策略优化、数据安全体系完善等工作。智能设备安全管控优化项目针对智能制造生产线的终端设备、联动系统、自控程序展开，学生可结合智能控制与安全防控技术，梳理设备运行安全隐患，设计标准化管控优化方案[3]。

4 结束语

综上所述，工业互联网产业发展重塑工业安全领域的技术形态与作业体系，为高校安全类专业课程建设与人才培养模式优化提供全新发展方向。高校可结合工业互联网行业技术升级节奏，完善跨学科课程架构与教学运行机制，提升安全工程专业人才培育的专业水准，向工业领域输送具备复合专业素养的安全技术人才，推动工业互联网产业安全体系稳定运行。

参考文献：

[1] 王新艳 . 工业互联网与智能制造背景下高职电子类课程的改革探析 [J]. 模具制造 ,2024,24(02):124-126.

[2] 郭旻 . 数字经济时代工业互联网人才培养模式与途径 [J]. 产业创新研究 ,2024(01):181-183.

[3] 邵知宇 . 基于工业互联网平台的综合远程测控教学实验室系统 [J]. 科技风 ,2023(31):46-48.

作者简介：邓明月（1992—），女，汉族，四川遂宁人，IT 博士生，讲师，研究方向：化工安全智能化与工业互联网。

项目信息：南通理工学院第三批课堂教学改革项目《“智造产线 . 数字孪生”——工业互联网应用产教融合教学改革实践》（2026JKG033）。