

中文引用格式:佟瑞鹏,王乐瑶,韩吉祥,等. 院校联培安全学科育人的探索与实践:从科教融汇到产教融合[J]. 中国安全科学学报, 2025, 35(7): 1-7.

英文引用格式:TONG Ruipeng, WANG Leyao, HAN Jixiang, et al. Exploration and practice of collaborative training for safety discipline talents between universities and institutions: from integration of science and education to integration of industry and education[J]. China Safety Science Journal, 2025, 35(7): 1-7.

院校联培安全学科育人的探索与实践: 从科教融汇到产教融合*

佟瑞鹏^{1,2}教授, 王乐瑶¹, 韩吉祥¹, 张姜博南¹,
康荣学²研究员, 安宇^{**1}研究员

(1 中国矿业大学(北京)应急管理与安全工程学院, 北京 100083;
2 应急管理部 国家安全科学与工程研究院, 北京 100012)

中图分类号:X925;G642

文献标志码:A

DOI: 10.16265/j.cnki.issn1003-3033.2025.07.1357

资助项目:名师培育计划专项资金资助(2023MS02);中国矿业大学(北京)2025年研究生教育教学改革项目(YJG2025005)。

【摘要】 为培养兼具理论创新和实践能力的高校安全科学与工程学科(安全学科)人才,探索从科教融汇走向产教融合的安全学科育人实践。首先,分析科教融汇和产教融合概念,结合新修订的《学位法》,分析科-产-教融合的内涵要求与育人框架;然后,基于宏观、中观和微观角度构建育人体系、管理机制和培养方案等安全学科科-产-教融合育人实现路径;最后,以中国矿业大学(北京)应急管理与安全工程学院和应急管理部国家安全科学与工程研究院为例,围绕安全学科培育育人种子、打造育人苗圃并收获育人硕果。结果表明:协同国家安研院的安全学科科-产-教融合育人模式能够有效整合教育、科研与产业3个要素,促进安全专业学生的全面发展,并提高安全学科的人才培养质量。

【关键词】 安全学科; 国家安研院; 科教融汇; 产教融合; 科-产-教融合

Exploration and practice of collaborative training for safety discipline talents
between universities and institutions: from integration of science and
education to integration of industry and education

TONG Ruipeng^{1,2}, WANG Leyao¹, HAN Jixiang¹, ZHANG-JIANG Bonan¹,
KANG Rongxue², AN Yu¹

(1 School of Emergency Management and Safety Engineering, China University of Mining and
Technology-Beijing, Beijing 100083, China; 2 National Academy of Safety Science and
Engineering, Ministry of Emergency Management, Beijing 100012, China)

Abstract: To cultivate talents with both theoretical innovation and practical abilities in safety science and engineering discipline of universities, this paper explored the educational practice of safety discipline

* 文章编号:1003-3033(2025)07-0001-07; 收稿日期:2025-03-16; 修稿日期:2025-05-20

** 通信作者:安宇(1976—),男,黑龙江海伦人,博士,研究员,主要从事行为安全、安全教育等方面的研究。E-mail: anyu@cumtb.edu.cn。

from the integration of science and education to the integration of production and education. First, the integration concepts of science and education and integration of production and education were analyzed under the new *Degree Law*, establishing the connotation requirements and an educational framework for science-industry-education synergy. Utilizing macro, meso, and micro perspectives, this study constructed robust educational systems, management mechanisms and training programs. Examples from School of Emergency Management and Safety Engineering of China University of Mining and Technology-Beijing and National Academy of Safety Science and Engineering illustrated the effective cultivation of talent seeds, the creation of nurturing environments, and the achievement of substantial educational outcomes. Results indicate that this collaborative model significantly enhances the comprehensive development of safety professionals and improves the overall quality of education in the safety discipline.

Keywords: safety discipline; National Academy of Safety Science and Engineering; integration of science and education; integration of industry and education; science-industry-education synergy

0 引言

育材造士,为国之本。党的二十大报告指明,教育、科技、人才是全面建设社会主义现代化国家的整体,并强调了产教融合和科教融汇的重要意义,为新时代高等教育的改革发展指明了方向。在新工科建设背景下深度融合高校教育与产业结构、机制政策等方面,打通教育链、科研链和产业链的联合运转,是为中国式现代化建设培养输送高素质应用型人才的必由之路^[1]。

现有研究多围绕科教融汇及产教融合主题探索新工科背景下育人实践。如在科教融汇方面,部分学者在新工科背景下探讨人才培养模式及专业体系建设^[2-3];以新质生产力为发展视域论述科教融汇促进人才培养的路径^[4-5]。在产教融合方面,学者们从校企合作过渡思考到产教融合的路径^[6-7],并在产教融合视域下探究专业学位研究生的发展状况^[8];亦有学者研究科-产-教融合下的课程建设^[9]和教育改革^[10]。然而,鲜有学者从新工科背景研究安全科学与工程学科(安全学科)科-产-教融合育人模式的构建与实践。安全学科是研究生活和生产过程中事故及灾难的演化机理及其预防对策的综合性交叉学科,从科教融汇走向产教融合的育人实践事关高水平安全专业人才的培养大计^[11]。

鉴于此,笔者贯彻国家政策文件关于科-产-教深度融合的内涵要求,探索安全学科科-产-教融合的实现路径,基于中国矿业大学(北京)应急管理与安全工程学院(安全学院)和应急管理部国家安全科学与工程研究院(国家安研院)在科产等方面的功能和资源优势,开展安全科学从科教融汇走向产

教融合的育人实践,从而培育把握安全技术,攻关科技任务的安全专业卓越人才,以期为其他高校安全学科的教育教学改革与人才发展提供依据和参考。

1 科-产-教融合育人内涵要求

1.1 科教融汇

科教融汇是在科研-教学-学习过程中进行知识的创新、传授、传播和传承,使师生共同进行互动式学术探究。其育人过程中,要求以学生发展为中心,通过营造自主创新的学习氛围,化科研资源为育人资源,化科研设施为教学创新平台,化科研成果为教学内容,化科学研究的密度为教学创新的浓度,基于“以研促教”,从而实现教学与科研的相互促进和相辅相成。

在全球范围内,科教融汇自19世纪初由洪堡引入,至今已逐步成熟。初期,大学更侧重于文化与哲学,科研处于边缘化;洪堡时代后,大学逐渐融合科研与教学。至20世纪下半叶,大学强调科研与教学的平衡。21世纪,美国研究型大学深化科教融合,强调实践教学与学生参与科研。中国自改革开放以来,经历了从科研与教学分离到融合的转变,特别是“双一流”高校通过各种计划加强科研在教育中的作用,实现科研与教学的深度结合^[12]。

1.2 产教融合

产教融合是基于产业和教育两个不同的国民经济部门,探究“产”与“教”间共性及内在关联,通过培养目标、育人方案、实践机制等环节设置激活不同主体间的内在潜能,将人才培养供给侧和产业需求侧结构要素全方位融合,建立产业和高校间信息融

通、资源共享的协同育人体系,以推动产教深度融合,实现教育与产业发展一体化互动发展^[13]。

发达国家早期探索产教融合育人模式,如日本 19 世纪末的产官学合作、德国中世纪的双元制、美国 20 世纪 70 年代的导师组课程设计以及瑞典 90 年代的西斯塔科学城模式,均致力于促进教育与产业的紧密结合。相较于发达国家的产教融合育人模式,我国的产教融合模式自建国伊始便开始实践探索,经历了学研配合培养与集体培养的初创阶段、委托培养与产学研联合培养的探索阶段、政产学研联合培养与国(境)内外联合培养的扩展阶段和联合培养体系构建与协同创新的深化阶段等 4 阶段。

1.3 科-产-教深度融合内涵

历经 70 余载,我国高等教育已深契“科教结合、产学研融”的卓越人才培养规律与“联合培养”的基本要求,然而,在新工科建设背景下,我国高校人才培养在科教融汇和产教融合方面仍面临着实践能力薄弱、育人体系系统性有待加强、实施路径不够全面等现实困境。此外,2025 年 1 月 1 日起施行的新《中华人民共和国学位法》^[14](简称《学位法》)从法律上规定了学术学位和专业学位,强调不同学位培养下,学生具备解决实际问题的能力和理论创新能力同等重要。

因而,集成教育、科研、产业 3 要素,从科教融汇到产教融合的育人模式是教育改革的着力点。基于德国双元制启发的“科学家+工程师”的双元团队,充分借助校外实训基地发挥教育资源攻关高精尖技术,同时,最大化发挥研究院的实验基地和实践资源,更新科研创新要素,形成如图 1 所示的科-产-教协同框架,以实现科研思维创新、实践能力拔高、道德素质提升的三重育人目标。

2 科-产-教融合实践路径选择

为系统、有效地实现安全学科科-产-教协同的育人模式,培育出服务国家战略、符合行业需求、面向未来发展的安全创新型人才,文中以安全学院为例,协同国家安研院,从宏观、中观和微观 3 个层面出发,进行育人体系、管理机制和培养方案 3 条实践路径的有机统一。

2.1 科-产-教融合的育人体系

为使安全专业学生具备家国情怀、工匠精神、创新思维、实践能力和国际视野等系列核心素质,在联合平台基础上,围绕科、产、教三要素,构建素质导向

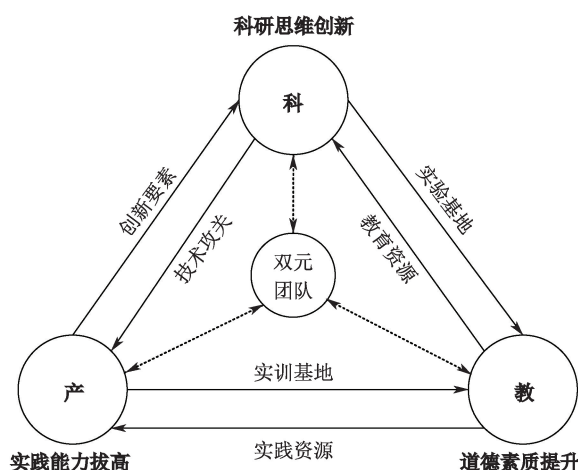


图 1 科-产-教协同育人框架

Fig. 1 Science-industry-education collaborative education framework

的课程体系,科教融汇的教学体系以及产教融合的实践体系,科-产-教协同育人体系如图 2 所示。

其中,针对本-硕-博一体化人才培养,围绕素质导向的课程体系,实施党建引领下,融入安全学科“两线一格”课程模式^[15],并借鉴背景评价、输入评价、过程评价、成果评价模型,以科-产-教融合育人的生命周期为基础制定评价模型,从而促进课程体系的优化与创新^[16];聚焦科教融汇的教学体系,以新质生产力为牵引,拓宽学术视野和眼界,加大教师与学生的国际交流力度,通过安全理论和技术的创新驱动实现安全生产力跃迁的动态过程;针对产教融合的实践体系,以社会生产实际需求为导向,打造“校内+校外”协同育人师资力量,采用“课程学习+社会实践+科研创新”的全链条育人体系,加强高水平实习实践基地建设,与优势企业共建产教融合创新示范平台和产教共同体,为学生提供贴近实际的学习与实践环境,共同推进科-产-教协同育人工作,以期实现从科教融汇到产教融合的安全学科育人模式。

2.2 科-产-教融合的管理机制

为建立与优化安全学科的科-产-教融合育人管理机制,安全学院协同国家安研院,严格把握校内外导师的遴选、聘任、管理、监督、考核环节,提高导师的选聘要求及标准,以保障优质师资力量。并且共同深入评价考核结果,从背景基础、资源配置、实施过程和成果效益等方面深挖科-产-教协同育人过程中存在的薄弱环节,以针对性提出动态调整措施。

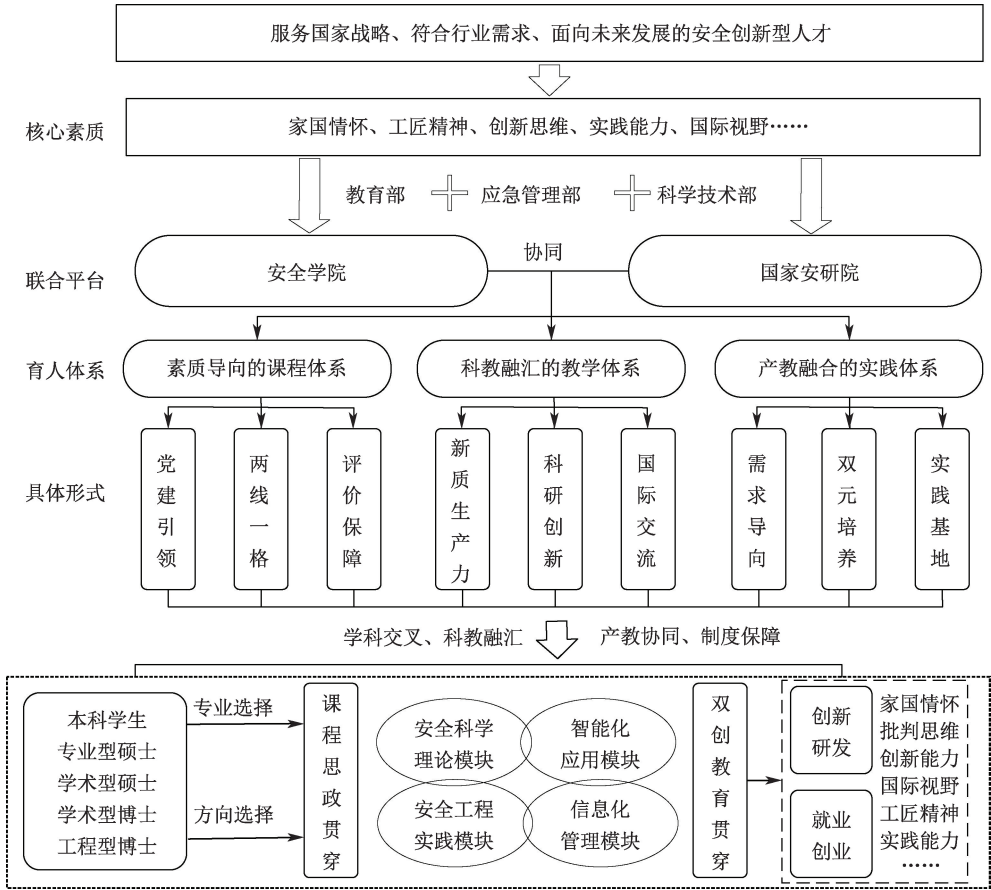


图 2 科-产-教协同育人体系

Fig. 2 Science-industry-education collaborative education system

此外,考虑导师在育人过程中的重要角色,将结合学生在科研训练和实践成长中展现出的个人特质和研究兴趣,以合理、科学的方式调整和再分配导师队伍,并加强绩效考核与评优机制,表彰和奖励优秀校外导师,以期激活导师队伍的活力和主动性,提升制度效能,进而提高科-产-教协同育人的教育质量,使得培养模式更贴近实际需要,提供更优质的学术环境与指导,从而推动整体教育水平和研究成果的提升。

2.3 科-产-教融合的培养方案

依据新修订《学位法》“三级两类”的学位体系制度规定,我国学位分为学士、硕士、博士,包括学术学位、专业学位等类型,并制定“三级两类”制度下不同学位的培养要求。在此之前,国家安研院率先针对联合培养的工程博士和专业型硕士,提出纳入实践成果答辩的探索性培养要求,打破传统的唯论文制,突出强调专业实践能力的重要性,体现出安全学科人才培养方案的前瞻性。

此外,安全学院协同国家安研院,以学术创新和实践能力为成果导向,持续推动师资力量和科研平

台的深度融合,形成安全学院教师主导、国家安研院支持的双导师制度,以安全专业生态群为核心,贯穿学科知识线和育人逻辑线,形成“感知-阅读-实践-科普-教学-科研”的全周期培养方案,安全学科人才培养方案如图 3 所示。其中,感知模块涵盖多层次、多维度、多模式的情境感知,由教师牵头学生组织,共同感知形成课程讨论结果;阅读模块通过推荐安全学科专业前言和经典书籍,培养学生自主学习能力;实践模块以学院教师指导和国家安研院支持,基于共同建设的高水平实习实践基地,通过把课堂转移到实验室和企业现场,达到基础知识向知识创造的路径;科普模块举办安全科普进学校、进社区等主题活动,通过贴近社会需求,丰富实践认知,以提高学生学术结合实践的能动性;教学模块坚持“两线一格”的课程培养过程;科研模块循序渐进地设计科研训练课题,通过参与自然科学基金和社科基金等科研项目,实现从实证性研究到多维成果的转化,从而通过全周期的培养方案培育出兼具全方位的安全专业卓越人才。

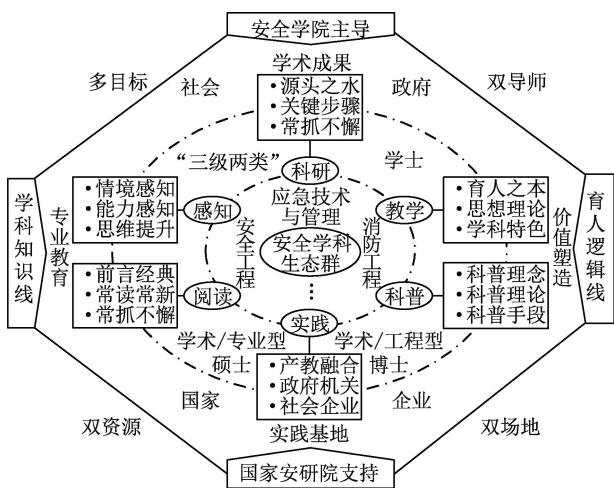


图3 协同国家安研院的安全学科人才培养方案

Fig.3 Safety talent training program in collaboration with National Academy of Safety Science and Engineering

3 协同国家安研院的育人实践

3.1 培育科-产-教育人种子

基于科-产-教融合育人模式,协同国家安研院共同构建二元教师团队,形成了包含 32 位博士生导师,17 位硕士生导师的高质量教师队伍,并通过行业教材编写、科研成果转化以及学科竞赛组建,培育具有国家安研院品牌特色的安全学科科-产-教育人种子。

国家安研院面向全国范围内的安全专业本科毕业生年级,积极开展安全科学与工程类专业本科优秀毕业设计 & 论文评选工作,从而强化品牌特色并拓宽人才培养范围。此外,借助平台召集行业高水平人才集中力量,组建中国煤炭学会科学传播专家团队,编写具有国际领先、行业特色的应急管理部普通高等教育安全科学与工程类专业“十四五”规划教材,发布安全工程领域指导性人才培养指导大纲的白皮书。由科-产-教双元团队深度参与,获批黄大年式教师团队 1 个。同时,挖掘双一流学科所拥有的科研创新优势项目,推动科技成果转化,实现导师、项目、人才要素精准匹配。依托阶段性、突破性科研成果,遴选学生成立参赛团队参加比赛,鼓励年轻教师指导参赛,营造大学生崇尚科研创新创业的校园文化氛围,2024 年以来组织 40 余个团队、400 余人次参与互联网+、挑战杯、京彩大创等重要赛事。

3.2 打造科-产-教育人苗圃

通过科-产-教融合育人模式,协同国家安研院共同推进“科技矿场”创新实践基地建设及落

实。秉持培养高素质安全人才育人理念,将“科技矿场”建设成育人基地、创新实践基地、实习实训基地的人才培养综合平台,努力打造人才培养、科技创新、社会实践有机结合的安全学科科-产-教育人苗圃。

围绕育人基地,服务教育强国和科技强国建设,培养学生的工匠精神,增强创新思维、提高实践能力,引导学生树立科技强国的担当与使命,造就高素质、高责任感、高使命感的安全人才。围绕创新实践基地,以科研创新训练、学科竞赛、毕业论文等科研环节为抓手、实现科研创新育人深度落地。通过研究式、项目式、团队合作式等学习探讨模式,提升学生的创新思维和解决实际工程问题的能力。围绕实习实训基地,与国家安研院等行业领军企业深度合作,通过学习其数字化、智能化、绿色化生产方式、产业运营、人力资源管理模式等,进一步拓宽学生的视野,丰富知识体系,提升实习实训质量。

3.3 收获科-产-教育人硕果

聚焦科-产-教融合育人模式,在安全学院协同国家安研院紧密协作,共同利用实践资源及科研平台支持,涌现出一批创新创业实践典范,有效实现学科竞赛、科研项目与科技创新成果三赢,收获兼具理论创新又富有实践能力的安全学科科-产-教育人硕果。

安全学院毕业生就业率高达 95%,其中 80%以上进入政府部门、科研单位及国际知名企业,百余位毕业生获北京市级以上荣誉和科技奖励,上千名毕业生自主创业。学生 2024 年以来积极参与并荣获“挑战杯”奖项 2 项,“京彩大创”入围北京市百强团队 3 项,北京市三等奖 1 项,北京市先进班集体 1 个,北京市优秀学生干部 1 人、北京市三好学生 2 人。2024 年以来,学院协同国家安研院共申报获批 11 项,重点领域交叉创新项目 4 项;自然科学创新培育类项目 4 项,获得国家和省部级一、二等奖 5 项,学生在双元导师团队带领下,发表论文总数 200 余篇,发表的 SCI、EI、ISTP 收录论文的数量达到 150 余篇,获授权专利和软件著作权 60 余项,出版学术著作 5 部。

4 结 论

1) 科教融汇与产教融合对高素质人才培养至关重要,从科教融汇走向产教融合是实现安全学科三重育人目标,提升人才培养质量的必要路径。

2) 安全学院协同国家安研院建立的三位一体育

人体系、双元导师团队和全周期全方位培养方案,是科-产-教融合培养高素质安全专业人才的实现路径。

3) 安全学院及国家安研院共同培育出具有国家安研院品牌特色育人种子,打造出人才培养、科技创新、社会实践有机结合的育人苗圃,收获了兼具理论素养又富有实践能力的育人硕果。

参 考 文 献

- [1] 冯星,招瑜,蔡伟通,等. 高校产教融合协同育人模式的探索与实践[J]. 实验室研究与探索, 2022, 41(6): 241-243, 275.
FENG Xing, ZHAO Yu, CAI Weitong, et al. Exploration of collaborative teaching mode on integration between industry and education in university[J]. Research and Exploration in Laboratory, 2022, 41(6): 241-243, 275.
- [2] 张大良. 提高人才培养质量做实“三个融合”[J]. 中国高教研究, 2020(3): 1-3.
ZHANG Daliang. Improving the quality of personnel training and realizing three integrations[J]. China Higher Education Research, 2020(3): 1-3.
- [3] 施晓秋,赵燕,李校堃. 融合、开放、自适应的地方院校新工科体系建设思考[J]. 高等工程教育研究, 2017(4): 10-15.
SHI Xiaociu, ZHAO Yan, LI Xiaokun. The thought of constructing an integration, open and self-adaptive system of emergent engineering education for local universities[J]. Research in Higher Education of Engineering, 2017(4): 10-15.
- [4] 卢晓中,王婧. 新质生产力发展视域下科教融汇促进拔尖创新人才培养[J]. 江苏高教, 2024(8): 13-24.
LU Xiaozhong, WANG Jing. Integration of science and education promotes the training of top-notch innovative talents from the perspective of development of new quality productive forces[J]. Jiangsu Higher Education, 2024(8): 13-24.
- [5] 马璨婧,马吟秋. 新质生产力视角下高校“三融”建设的价值旨归与机制建构[J]. 南京社会科学, 2024(7): 133-142, 160.
MA Canjing, MA Yinqiu. The value orientation and mechanism construction of the "Three Integration" construction in colleges and universities from the perspective of new quality productivity[J]. Nanjing Journal of Social Sciences, 2024(7): 133-142, 160.
- [6] 曹丹. 从“校企合作”到“产教融合”:应用型本科高校推进产教深度融合的困惑与思考[J]. 天中学刊, 2015, 30(1): 133-138.
- [7] 毛才盛,田原. 地方应用型本科院校产教融合发展路径:共生理论视角[J]. 教育发展研究, 2019, 39(7): 7-12.
MAO Caisheng, TIAN Yuan. Development path of integration of production and education in local application-oriented universities: from the perspective of symbiosis theory[J]. Research in Educational Development, 2019, 39(7): 7-12.
- [8] 马永红,刘润泽,于苗苗. 我国产教融合培养专业学位研究生:内涵、类型及发展状况[J]. 学位与研究生教育, 2021(7): 12-18.
- [9] 张平,崔琪楣,胡铮,等. 科产教深度融合,构建“无线通信中的人工智能”高新课程[J]. 高等工程教育研究, 2022(6): 14-18.
ZHANG Ping, CUI Qimei, HU Zheng, et al. For deep integration of research, industry, and education, construction of "artificial intelligence in wireless communication" high-tech curriculum[J]. Research in Higher Education of Engineering, 2022(6): 14-18.
- [10] 姚山季,经姗姗,陆伟东. 科产教融合视角下的创新创业教育改革:举措、成效与保障[J]. 中国大学教学, 2023(10): 82-89.
- [11] 王凯,井佩玉,王亮,等. 学科、专业、课程协同建设模式与内涵式发展研究[J]. 中国安全科学学报, 2023, 33(4): 9-14.
WANG Kai, JING Peiyu, WANG Liang, et al. Collaborative construction mode and connotative development of discipline, specialty, and curriculum[J]. China Safety Science Journal, 2023, 33(4): 9-14.
- [12] 周光礼,马海泉. 科教融合:高等教育理念的变革与创新[J]. 中国高教研究, 2012(8): 15-23.
ZHOU Guangli, MA Haiquan. Integration of science and teaching: the change and innovation of higher education ideas[J]. China Higher Education Research, 2012(8): 15-23.

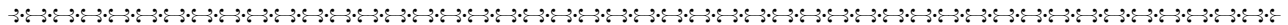
[13] 谢笑珍. “产教融合”机理及其机制设计路径研究[J]. 高等工程教育研究, 2019(5): 81-87.
XIE Xiaozhen. Research on the mechanism design of "industry-education integration"[J]. Research in Higher Education of Engineering, 2019(5): 81-87.

[14] 中华人民共和国全国人大常委会. 中华人民共和国学位法[Z]. 2024-04-26.

[15] 佟瑞鹏, 王露露, 尘兴邦, 等. 高校安全学科“两线一格”课程思政育人模式探析[J]. 中国安全科学学报, 2022, 32(4): 1-7.
TONG Ruipeng, WANG Lulu, CHEN Xingbang, et al. Exploring "two lines and one frame" education mode for curriculum politics of safety discipline in colleges and universities[J]. China Safety Science Journal, 2022, 32(4): 1-7.

[16] 佟瑞鹏, 王乐瑶, 王露露, 等. 基于 CIPP 的安全学科课程思政评价[J]. 中国安全科学学报, 2022, 32(12): 19-24.
TONG Ruipeng, WANG Leyao, WANG Lulu, et al. Application of curriculum politics evaluation in safety discipline based on CIPP model[J]. China Safety Science Journal, 2022, 32(12): 19-24.

作者简介：佟瑞鹏（1977—）,男,黑龙江穆棱人,博士,教授,主要从事行为安全管理、职业心理健康、环境风险评估等方面的研究。E-mail: tongrp@cumtb.edu.cn。



《中国安全科学学报》被 Ei 数据库收录

2025 年 4 月,《工程索引》(Ei Compendex)发布最新收录期刊目录,《中国安全科学学报》(简称《学报》)成功被收录。

COMPENDEX SOURCE LIST: UPDATED APRIL 2, 2025						
PRINT ISSN	ONLINE ISSN	CHINESE TITLE (中文刊名)	TRANSLITERATED TITLE (刊名翻译)	ENGLISH/TRANSLATED TITLE (英文刊名)	LANGUAGE (语言)	EI 2024 INDEXING
10014632	-	中国铁道科学	Zhongguo Tiedao Kexue	China Railway Science	Chinese	Renewed (保持收录)
10033033	-	中国安全科学学报	Zhongguo Anquan Kexue Xuebao	China Safety Science Journal	Chinese	New (新收录)
10079289	-	中国表面工程	Zhongguo Biaomian Gongcheng	China Surface Engineering	Chinese	Renewed (保持收录)

自 1991 年创刊以来,《学报》始终秉承“立足安全科技前沿,服务国家重大需求”的办刊宗旨,坚持“学术性、权威性、应用性、信息性”的办刊原则,在安全生产、应急管理、公共安全、防灾减灾、职业健康等领域搭建高水平学术交流平台,发表众多具有创新性和实践价值的研究成果。多年来,《学报》的学术影响力持续攀升,先后入选“中国科技核心期刊”“中文核心期刊”和“中国科学引文数据库核心期刊(CSCD 核心期刊)”,入选中国科技期刊卓越行动计划梯队期刊(一期、二期),并被美国《化学文摘社》(CAS)、Scopus 等国际知名数据库收录。此次成功被 Ei Compendex 数据库收录,更是对《学报》学术地位的有力肯定。