

# 材料科学与工程专业生产实习教学体系构建探究

李玉祥, 程峰, 周媛, 常娜

西安建筑科技大学材料科学与工程学院 陕西 西安 710055

[摘要]材料科学与工程专业生产实习是培养本科生理论联系实际能力的重要环节。为有效解决当前实习学生积极性不高、实习内容与理论知识脱节、实习效果不佳等问题,通过知识图谱分析,全方位构建以学生为中心的生产实习教学体系,并探索构建路径,最后通过实习实践检验教学体系改革的成效。实践指导下的生产实习教学体系的构建,为培养具备扎实理论基础并能解决生产中复杂工程问题能力的高素质人才提供新的思路和参考。

[关键词]材料科学与工程;生产实习;教学体系;知识图谱

[中图分类号]G642 [文献标识码]A [文章编号]1687-9534(2025)-0023-94 [收稿日期]2025-06-09

材料科学与工程专业是工科类重要学科,生产实习环节对于学生深化专业知识学习、提升实践能力具有重要意义。然而,现阶段生产实习普遍存在实习内容与理论知识脱节、学生实习兴趣较低、实习效果较差等问题,学生校内所学知识得不到有效的实践锻炼,对专业知识的掌握应用贡献度较小<sup>[1]</sup>。

有鉴于此,本文探索材料科学与工程专业生产实习教学体系的构建,包括专业课程对生产实习的理论指导、生产实习学习内容知识图谱的构建、教学体系构建路径、实习中的思政教育以及实践探索,使整个生产实习过程与其它课程贯通形成有机整体,融入专业培养方案中,有效解决学生盲目碎片化学习的困境。

## 一、生产实习教学现状

材料科学与工程专业生产实习的主体是刚升大四的学生,选择考研的比例很高,而

选择就业的学生也把很大精力投入单位应聘中,导致学生普遍对生产实习积极性不高。另外,实习过程中,学生按照企业安排的实习流程进行参观学习,注重具体生产环节,忽视与课堂学习的理论知识系统结合,往往知其然不知其所以然,难以深入理解、分析其中蕴含的复杂工程问题,达不到实习效果。此外,生产实习过程往往注重具体生产工艺、设备等具体技术的学习,思政教育常被忽视,不利于全面提高学生的思想素质能力<sup>[2]</sup>。

## 二、知识图谱建设

### (一)生产实习理论基础

生产实习的目的是深化课堂理论知识的学习,用于指导解决生产工程问题<sup>[3]</sup>。材料科学与工程专业很多课程中的理论知识都涉及到生产实习工程问题,可综合利用这些知识分析、解决生产问题。例如水泥熟料的烧成温度和熟料矿物可以用高温反应热力学、

动力学进行计算分析，烧成工艺参数可通过过程传热、传质理论知识进行分析调控，这些都涉及“材料科学基础”和“材料工程基础”中的理论知识，生产工艺流程的设计、生产设备的选型与所学的“工艺设计”、“材料工艺学”、“材料工程设备”知识紧密相关，生产过程的自动化控制参数和原理都是“过程检测分析”课程的重要内容。材料科

学与工程专业核心课程知识点对生产实习的理论指导如图 1 所示。因此，在生产实习过程中，要把生产各环节涉及的理论知识点进行深入挖掘，并用于分析实际生产，这样才能将理论知识与生产实践紧密结合，分析解决生产中的复杂工程问题，推动学生的创新意识培养，同时也会极大激发学生的实习热情，取得良好的实习效果。

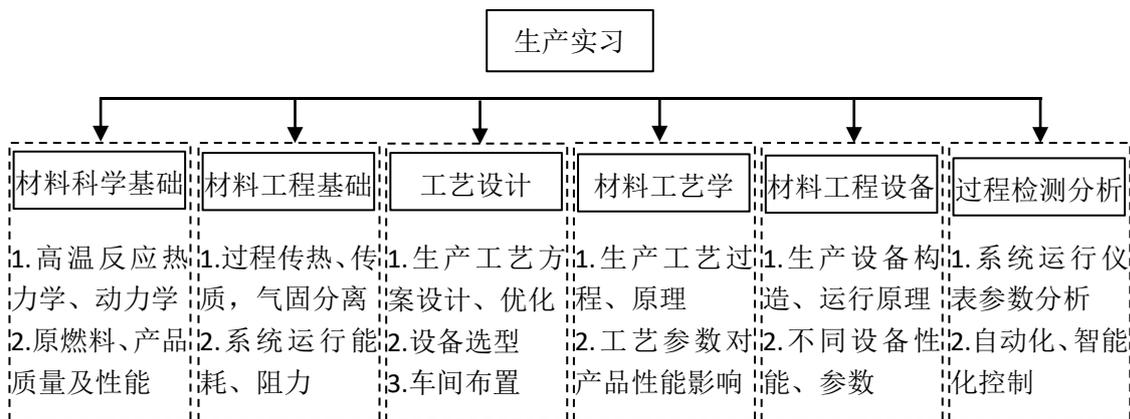


图 1 材料科学与工程专业课程对生产实习的理论指导

### (二) 知识图谱构建

为解决生产实习知识碎片化问题，使学生能更清晰地了解和学习实习内容，以近期带学生去水泥企业实习为例，通过梳理整合知识点，依托超星泛雅课程网络平台<sup>[4]</sup>，构建了生产实习课程的知识图谱，如图 2、图 3 所示。知识图谱围绕水泥生产这一主线，将危废处理、余热发电、数智化发展融入实习内容，拓展实习领域。知识图谱以环形结构呈现实习内容之间的联系，绿色区块围绕实习主题展开，相互间有并列或生产工序上的先后关联，学生能明确的了解实习目标；再外层黄色区块是黄色区块包含的内容，是进一步的实习方案，同时梳理了各工序学习的

知识要点；最外层的红色区块是实习内容的进一步细化，知识点更加精准。知识图谱以图形化方式呈现了生产实习的知识脉络与关系，有助于学生全面理解实习内容和知识结构。

### 三、生产实习教学体系构建路径

为提高生产实习效果，必须构建以学生为中心的学习体系。建立多渠道、多方位、多时段的学习途径，包括录制视频线上学习、企业专业人员讲解、生产现场与工人师傅交流学习、座谈研讨、分组答辩等方法，充分利用实习机会，夯实实习效果。

同时，将思政教育有机融入生产实习全过程中，设计多个实习场景下的思政教育<sup>[5]</sup>，

如企业安保措施、环保投入、节能减排、产品质量控制、智能化技改、人文关怀等，培养学生在遵纪守法、环保意识、职业道德、工匠精神、社会责任等方面的深刻认知。特

别是结合国家发展战略，可通过组织小组讨论报告的方式，着眼于企业正在大力推进的危废处理、数智化发展、节能减排措施，培养学生在工程领域的创新前沿意识。

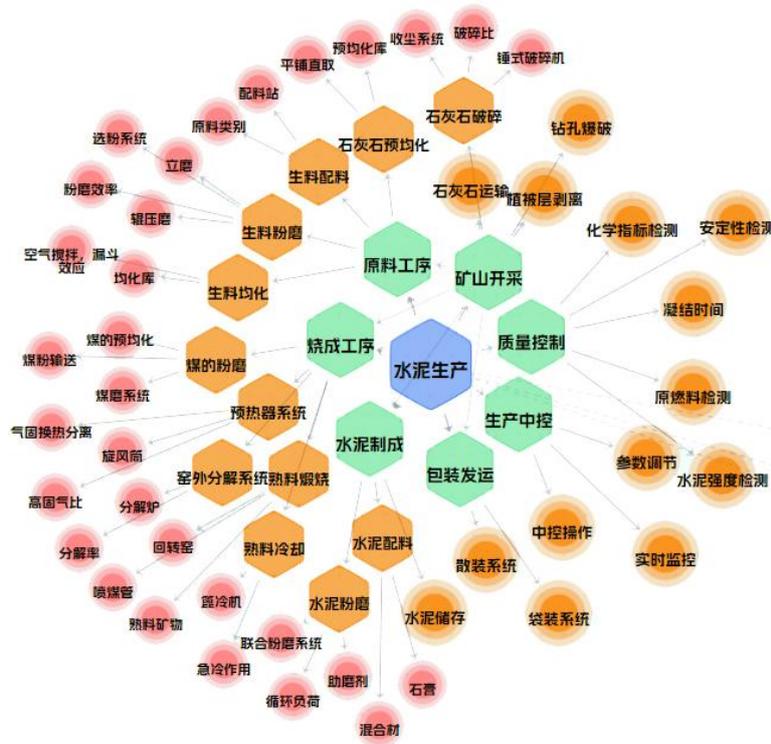


图 2 生产实习水泥生产内容知识图谱

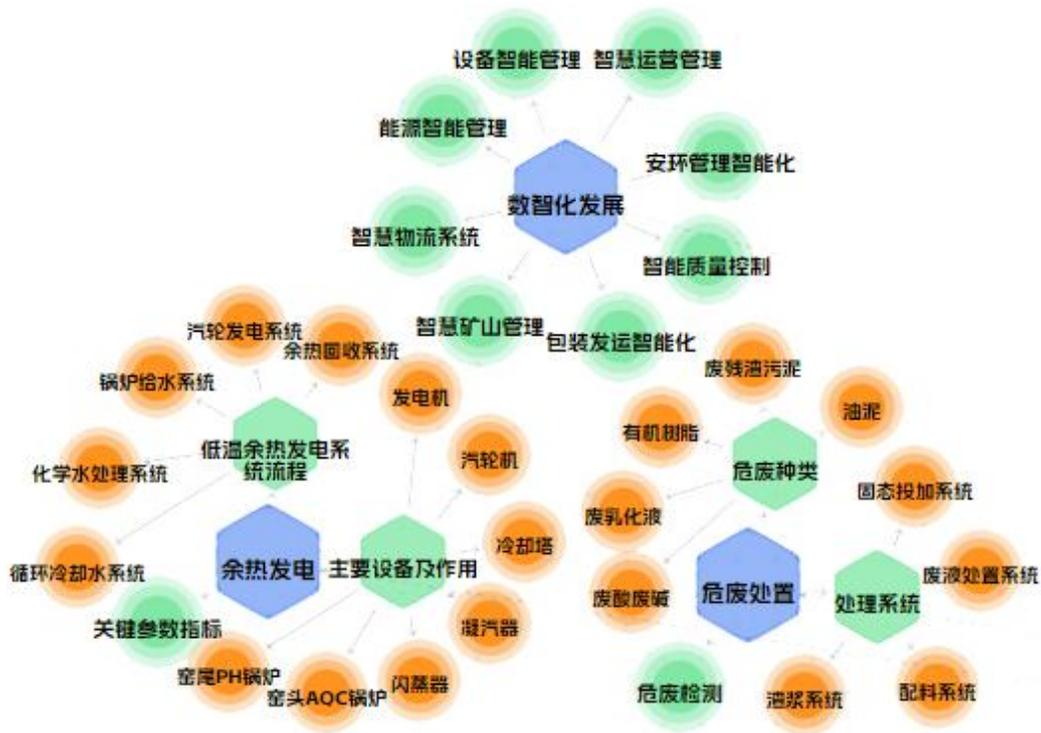


图 3 生产实习余热发电、数智化发展、危废处理知识图谱

#### 四、实践探索及成效

在学生进企业实习前先进行实习动员和理论学习，首先通过知识图谱讲解使学生全面了解实习内容及各实习环节之间的联系，然后依据知识图谱上的实习内容，逐个梳理其涉及对应的课程中知识点，通过复习，学生能深入理解与之紧密联系的理论知识，并且将各理论知识形成网络化结构，共同连接实习具体工程问题。例如，实习内容中的生料粉磨，涉及到“材料工艺学”中的粉碎原理，此时再讲解不同物料粉磨到一定粒径时有效功的计算、不同粉磨系统能耗对比，学生就更容易理解粉磨系统工艺设计的重要性，同时粉磨时涉及到物料的烘干和选粉，又能与“材料工程基础”中传热、传质和气固分离等知识点联系起来，通过进一步复习讲解，可以把知识串起来，极大的提升学生对理论知识的掌握程度。

进入企业实习过程中，结合具体生产工艺流程和各种设备，通过专业技术人员的现场讲解，学生能更详细的掌握实习内容和课堂学习知识的联系。每个生产环节现场实习结束都安排一次座谈会，除了答疑现场学习的困惑，带队老师会设置具体问题进行讨论，在此过程中，会引导学生思考基于讨论主题的思政。比如企业的碳排放、碳交易问题关系到国家的低碳绿色发展，学生要树立低碳生活意识，为全球气候难题的解决做出贡献；企业对各行业固废危废的处理除了企业本身有经济收益外，更多的是企业的社会责任，国家生态文明建设需要大家的共同努力；企

业的技术改造、数智化发展，是当前企业创新驱动和可持续发展所必需的，联系到学生的个人发展，鼓励学生要不断学习，提升个人创新意识。

将生产实习中要学习的重点、难点进行梳理，开展线上线下多渠道学习<sup>[6]</sup>。在实习现场对重要设备、工艺进行拍照、录像，然后处理做成对应知识点的图片说明和微视频讲解，放到线上，方便学生随时学习掌握。

在生产实习过程中，加强实习学习的过程考核，及时总结实习成果，对提升实习效果也十分重要。实践证明，采取上述措施完成的生产实习，学生积极性明显提高，对实习内容能全面深入理解，涉及到的各课程理论知识能快速联系起来，实习报告的深度也得到了提升。

#### 五、结语

本文深入探讨了材料科学与工程专业生产实习的教学体系构建方法和教学实施。通过分析生产实习教学现状，有针对性的提出了实习内容与专业课程理论知识相结合的途径。生产实习知识图谱有助于学生高效的掌握实习内容之间的联系，思政教育融入生产实习能提高学生的个人素养和社会责任感，生产实习线上线下多渠道的学习模式能实现学生对实习内容的全面深入理解。按照构建的生产实习教学体系进行实践，取得了很好的实习效果。

基金项目：2023 年度西安建筑科技大学校级教育教学改革研究项目“生产实习规范管理、教学体系建设研究与实践”(JG23YB14)。

作者简介:李玉祥(1978-),男,汉族,山东省青州市,博士,讲师,主要从事材料科学与工程专业教学和科研工作。

#### 参考文献:

- [1]王旦,陈蔚芳.关于工科专业项目式生产实习的教学实践和几点思考[J].高教学刊,2021,7(19):44-47.
- [2]陈硕平,黄孝华,李裕琪.高分子材料与工程专业“生产实习”实践课程思政教学体系初探[J].教育教学论坛,2025,(6):117-120.
- [3]常向荣,周杰,李锦红,等.生物医学工程专业生产实习教学模式探究[J].实验室研究与

探索,2025,44(2):187-190.

- [4]魏积愚,赵达君,王艺洁.超星学习通教学模式研究的热点、现状与趋势分析—基于CiteSpace的分析[J].科教文汇,2023(15):78-82.
- [5]赵建刚,郭佳,林秋奇,等.思政教育融入大学生专业实习教学的体系构建与实践[J].科教导刊,2024(14):81-84.
- [6]林平,于海芹,张煜.基于超星学习通平台的混合式教学模式实践与探索—以“认识实习”课程为例[J].现代信息科技,2023,7(7):165-170.

## Exploration on the Construction of the Production Internship Teaching System in Materials Science and Engineering

Li Yuxiang, Cheng Feng, Zhou Yuan, Chang Na

College of Materials Science and Engineering, Xi'an University of Architecture and Technology, Xi'an 710055, China

The production practice of materials science and engineering specialty is an important link to cultivate the ability of integrating theory with practice of undergraduates. In order to effectively solve the problems of current internship students' low enthusiasm, disconnection between internship content and theoretical knowledge, and poor internship effect, through the analysis of knowledge map, a student-centered production internship teaching system is constructed in an all-round way, and the construction path is explored. Finally, the effectiveness of the teaching system reform is tested through internship practice. The construction of production practice teaching system under the guidance of practice provides new ideas and references for cultivating high-quality talents with solid theoretical basis and the ability to solve complex engineering problems in production.