

以培养实践应用能力为导向的给排水 《生产实习》教学改革与实践

——以仲恺农业工程学院为例

李世宇^{1,2}, 李琪^{1,2}, 杨永民^{1,2*}, 卓献荣^{1,2}, 陈学彬^{1,2}, 林冲^{1,2}

¹仲恺农业工程学院城乡建设学院, 广东 广州

²仲恺农业工程学院可持续建筑与节能研究所, 广东 广州

收稿日期: 2025年7月4日; 录用日期: 2025年8月2日; 发布日期: 2025年8月11日

摘要

生产实习是给排水实践教学中的重要一环。本文以仲恺给排水科学专业生产实习为背景, 聚焦原生产实习存在的专业脱节、难度失衡及师资不足问题, 以实践能力培养为导向重构教学内容: 建筑管道实训(框架搭建→布设→试压检漏)、斜板沉淀池模型制作(设计→加工→测试)、室外管线施工(放样→开挖→回填)三大模块。改革后学生主动性显著提升, 普遍实现自主查阅资料、团队协作研讨与工程问题探究。2025年春季22级学生实习报告显示, 93.3% (105份)认为经生产实习实训后专业技能、协作能力及工程问题解决能力得到有效增强。该模式通过“问题-重构-验证”路径, 为地方应用型高校工科专业提供参考。

关键词

生产实习, 实践教学, 给排水, 实践能力

Teaching Reform and Practice of Practice-Oriented *Production Internship* for Water Supply and Drainage Engineering

—A Case Study of Zhongkai University of Agriculture and Engineering

Shiyu Li^{1,2}, Qi Li^{1,2}, Yongmin Yang^{1,2}, Xianrong Zhuo^{1,2}, Xuebin Chen^{1,2}, Chong Lin^{1,2}

¹College of Urban and Rural Construction, Zhongkai University of Agricultural Engineering, Guangzhou Guangdong

²Institute of Sustainable Building and Energy Conservation of Zhongkai College of Agricultural Engineering, Guangzhou Guangdong

*通讯作者。

文章引用: 李世宇, 李琪, 杨永民, 卓献荣, 陈学彬, 林冲. 以培养实践应用能力为导向的给排水《生产实习》教学改革与实践[J]. 教育进展, 2025, 15(8): 613-618. DOI: 10.12677/ae.2025.1581481

Abstract

The production internship is a crucial component of practical teaching in Water Supply and Drainage Engineering. Based on the context of the production internship for the Water Supply and Drainage Science program at Zhongkai University of Agriculture and Engineering, this paper addresses the pre-existing issues of professional disconnection, imbalanced difficulty, and insufficient faculty guidance. Guided by the goal of cultivating practical abilities, the teaching content was restructured into three key modules: Building Pipeline Practical Training: Framework assembly → Piping layout → Pressure testing and leak detection. Inclined Plate Settler Model Construction: Design → Fabrication → Testing. Outdoor Pipeline Construction: Staking out → Excavation → Backfilling. Following the reform, student initiative significantly increased. Students demonstrated widespread ability to independently research information, engage in team-based discussions, and explore engineering problems. Internship reports from the Spring 2025 cohort (Class of 22) showed that 93.3% of students (105 questionnaires received) felt their professional skills, collaborative abilities, and problem-solving capabilities were effectively enhanced through the reformed production internship. This model, developed through a “Problem-Restructuring-Validation” pathway, serves as a valuable reference for engineering programs at local applied universities.

Keywords

Production Internship, Practical Teaching, Water Supply and Drainage Engineering, Practical Abilities

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

近年来,受房地产行业下行影响,给排水科学与工程专业毕业生的就业方向受到一定冲击。然而,鉴于庞大的房地产存量市场,建筑给排水方向仍将是重要的就业领域。与此同时,水处理与市政方向的就业形势则相对稳健。给排水专业学生不仅需系统掌握给排水科学与工程的基本理论,还应接受专业技能与工程实践方面的扎实训练[1]。在应用型高校中,着力培养学生的实践应用能力至关重要,唯有将理论与实践紧密结合,方能引导学生超越课本认知,深化专业理解并走向实际应用[2][3]。

生产实习在课程体系占据核心地位,它不仅是学生将理论知识转化为实践能力的关键桥梁,更是培养其团队协作精神和专业素养的重要环节。近年来,许多学者围绕实践教学基地建设、线上教学模式构建及实习过程质量保障体系完善等方面进行了改革探索,并取得了显著成效[4]。

本文聚焦当前给排水科学与工程专业生产实习教学环节存在的现实问题,对其教学内容进行了重新设计与实施,旨在促进理论与实践的深度融合,为大湾区培养具备优秀实践能力的应用型人才。

2. 实践教学体系

仲恺农业工程学院给排水科学与工程专业的实践教学体系主要包括认识实习、课程设计、生产实习和毕业实习。其中,课程设计所占比重较高,具体涵盖水泵站设计、给排水管网设计、给水/排水处理厂

工艺设计以及建筑给排水设计。相比之下,现场工程实践环节(如测量学实习、生产实习和毕业实习)的学时占比相对较低。

在实践教学体系中,生产实习占据着极其重要的地位[7]。该课程开设于第六学期,此时学生已完成系列课程设计,但尚未进入毕业实习阶段。因此,生产实习恰处于理论设计向实践应用过渡的关键节点[8]。若能通过生产实习项目,有效地将前期课程设计的理论知识应用于实际工程场景,不仅能为后续毕业实习奠定坚实基础,也将为学生未来的职业发展做好充分铺垫。

2.1. 原生产实习课程教学分析

仲恺农业工程学院给排水科学与工程专业的《生产实习》课程包含四项实习内容:金工实习、电子电路实习、管道焊接实习和机床操作实习。这些内容虽有助于学生掌握一定的通用生产技能,但部分项目与本专业的核心就业方向存在偏差,对学生理论知识的转化应用及未来职业发展的导向作用较为有限。具体问题体现在以下三个方面:

一、与专业基础课程脱节:前期《认识实习》的核心教学内容包括:① 认识各类给水排水器具;② 参观水处理厂工艺流程;③ 了解建筑给排水系统。对比之下,传统的四项《生产实习》内容中,仅管道焊接实习与《认识实习》的部分内容(如管道系统)存在一定关联。这表明《生产实习》的内容体系亟需重新设计,以增强其与专业课程体系的连贯性。

二、实习项目难度适配性不足:多数给排水专业在校生缺乏机床操作的基础知识,也未曾系统学习电子电路相关课程。因此,在实习初期,不少学生因对实习内容感到陌生而茫然无措,易产生畏难情绪,影响学习效果。

三、专业匹配师资匮乏:以往《生产实习》所涉及的技能要求(如金工、机床、电子电路)与给排水教研室教师的核心专业技能存在显著差距。在实习指导过程中,本教研室教师往往难以提供及时、有效的专业指导,不得不依赖外聘教师(如来自机械或电子相关院系)的支持。

鉴于上述问题,给排水教研室决定自2025年起,对《生产实习》课程进行全面改革并付诸实施,旨在提升实习内容与专业培养目标的契合度、优化项目难度梯度、并强化本专业师资的实践指导能力。

2.2. 改革策略

针对《生产实习》教学环节存在的不足,本改革以强化工程实践应用能力为核心目标,对课程实施系统性改革。具体工作聚焦以下三个方面:

强化与专业基础课程的衔接:重新设计实习内容,确保其与前期《认识实习》等专业基础课程的知识点紧密关联与递进,解决原有内容脱节问题。

构建阶梯式实践项目体系:设计难度梯度合理、循序渐进的项目任务,确保实习内容紧密对接实际工程需求,降低学生入门门槛,克服项目难度适配性不足的挑战。

教研室主导重构实习内容:由给排水教研室牵头,基于专业培养目标和师资专长,全面重新设计与开发契合本专业核心就业方向(如水处理、市政工程、建筑给排水)的实习项目,提升内容的专业相关性与指导可行性。

2.3. 实习内容设计

实习内容设计原则(满足专业培养目标):

生产实习内容的设计需紧密围绕专业培养目标,具体体现在以下方面:

① 安全意识与规范遵守:使学生熟悉并严格遵守生产实习中的各项安全规章制度,提升安全防范意

识,切实保障实习期间的人身安全。

② 团队协作与角色担当:培养学生具备在多学科背景团队中有效承担不同角色(个体贡献者、团队成员、负责人)的能力。

③ 专业沟通与表达能力:培养学生能够就复杂给排水工程问题,与行业同行及社会公众进行清晰、有效的沟通与交流(包括撰写技术报告、设计文件、进行口头陈述、清晰表达或回应指令)。同时,具备一定的国际视野,理解并适应跨文化背景下的沟通。

④ 工程管理与经济决策应用:引导学生理解并掌握基本的工程管理原理和经济决策方法,并能在多学科融合的实践环境中加以应用。

基于上述培养目标,对生产实习内容进行优化设计。各实习环节的教学内容、方式及其对培养目标的支撑关系详见表 1。

Table 1. The supporting relationship between production internship teaching content and training objectives
表 1. 生产实习教学内容对培养目标的支撑关系

实习环节	设计实习内容	实习方式	培养目标
实习动员会	阐述实习意义与目标、详细实习计划与日程安排、安全与纪律等关键注意事项、考核评价标准与方法、明确预期学习成果。	讲授、互动答疑	明确预期学习成果
建筑给水排水管道连接实训	<ol style="list-style-type: none"> 1. 认识常见管材管件特性与选用原则。 2. 小组方案讨论与决策。 3. 绘制简易建筑框架草图及管道系统布置图。 4. 管道切割、连接与安装实操。 5. 管道系统试压检漏。 6. 模拟管道渗漏修补演练。 	讲授、实践操作、小组协作	①②③④
斜板沉淀池模型制作	<ol style="list-style-type: none"> 1. 讲解斜板沉淀池功能原理及设计要点。 2. 识读并绘制模型工艺图纸。 3. 使用亚克力板等材料进行模型加工、组装。 4. 模型通水试验与效果观察分析。 	讲授、实践操作、小组协作	①②③④
室外管线开挖与连接施工	<ol style="list-style-type: none"> 1. 讲授管线施工测量技术(放样方法、精度控制)、沟槽开挖规范、管道连接工艺及回填要求。 2. 实地进行管线位置放样。 3. 按规范要求进沟槽开挖。 4. 管道下管、连接与接口处理。 5. 分层回填与压实。 	讲授、现场实践操作、团队协作	①②③④

2.4. 改革实践

改革实施与 2025 年(改革对象为给排水 2022 级在校生) 3 人一组,分项目同时进行,建筑给水排水管道连接实训和斜板沉淀池模型制作均在室内进行;室外管线开挖与连接施工在室外进行。

改革后的《生产实习》内容与往届相比实现了显著转变。以“建筑给水排水管道连接实训”环节为例:

模型构建起点:学生需首先依据提供的建筑模型图纸,使用铝型材动手搭建建筑框架模型,见图 1,图 2,建立对建筑空间结构的直观认识。

管道系统设计与实施:在完成的建筑框架模型基础上,学生需在模型图纸上绘制给水排水管道系统布置图,并严格按图进行管道(PPR 管材)的切割、热熔连接与安装。

系统测试与问题诊断:整个管道系统安装完成后,进行通水试验,全面检测管道的密闭性和系统功能的合理性。

故障模拟与修复：学生需根据指导教师的特定要求，模拟管道渗漏场景并进行实际修补操作。

创新性附加任务 - 资源回收利用：鉴于 PPR 管材连接主要采用热熔焊接(导致管件通常难以无损拆卸)，在实训最后的模型拆解阶段，增设一项创新性挑战任务：要求学生探索并实践可行方法，尽可能实现管道附件(如管件、阀门等)的二次回收利用，旨在培养成本意识和可持续工程思维。



Figure 1. Aluminum profile frame assembly guide
图 1. 铝型材框架搭建指导



Figure 2. Architectural frame model
图 2. 建筑框架模型

3. 改革实践成果

2025年春季学期实践表明，仲恺农业工程学院给排水科学与工程专业的生产实习教学改革成效显著，教学效果获得明显提升。根据22级学生提交的105份实习报告统计，93.3%的学生反馈新的实习内容有效增强了其专业技能、团队协作及问题解决等综合能力。相比之下，21级学生的实习报告则显示，较多学生认为部分实习项目与专业关联度较低，对其专业技能的提升作用有限。

4. 结语

立足仲恺农业工程学院给排水科学与工程专业的实际需求，围绕实践应用能力培养核心目标，秉承以学生为中心理念，本专业对《生产实习》课程教学内容进行了系统性重构与实施。改革后的实践模式显著激发了学生的主动性：自主查阅资料、主动开展团队协作、积极探讨工程问题，学习积极性实现质

的提升。新的实习内容有效强化了学生解决复杂工程问题的能力，为其毕业要求达成与专业培养目标实现奠定了坚实基础，也为地方应用型高校工科专业的实践教学改革提供了参考。

基金项目

仲恺农业工程学院 2024 年度校级高等教育教学改革项目(JG2024022)；仲恺农业工程学院 2024 年度校级质量工程项目(ZG2024033)。

参考文献

- [1] 黄雪征, 毛艳丽, 高宏斌, 等. 基于 OBE 理念的给排水科学与工程专业生产实习教学模式探索[J]. 河南城建学院学报, 2024, 33(3): 124-127+132.
- [2] 王凯, 原华. 研究性教学在土木工程专业实习教学中的探索研究——以生产实习为例[J]. 中国现代教育装备, 2025(1): 107-109.
- [3] 万云, 王李福, 陈莘莘, 等. 基于 BIM 技术的土木类联合毕业设计教学改革与实践——以华东交通大学为例[J]. 科教导刊, 2023(12): 19-21.
- [4] 沈哲, 曹国震, 曾立伟, 等. 给排水科学与工程专业实践教学体系构建[J]. 西部素质教育, 2023, 9(17): 1-4.
- [5] 奚姗姗, 黄健, 张华, 等. 给排水科学与工程专业实践创新平台建设与探索[J]. 教育教学论坛, 2021(30): 92-95.
- [6] 钟丹, 马文成, 南军. 高等工程教育线上实践教学模式构建与实践——基于突发公共卫生事件背景下的实践教学改革[J]. 黑龙江教育(理论与实践), 2023(4): 21-25.
- [7] 李毓, 员建, 丁艳梅, 等. 卓越工程师培养模式下给排水专业生产实习质量保证体系的研究[J]. 中国现代教育装备, 2018(9): 23-25.
- [8] 孙洪伟, 陈仕光. 基于科产教融合的给排水《生产实习》教学改革实践[J]. 教育进展, 2024, 14(3): 528-534.