

# 从“走马观花”到“真学实练”

## ——石油工程生产实习现场教学改革探索

石书强\*, 刘哲知, 达祺安, 卢宇, 方飞飞, 张杰, 张雪

重庆科技大学, 石油与天然气工程学院, 重庆

收稿日期: 2026年8月16日; 录用日期: 2026年10月4日; 发布日期: 2026年10月13日

### 摘要

石油工程生产实习目前面临着教学方式单一、实习基地空间有限、安全要求高等问题, 导致人才培养效率低下, 学生无法做到“真学实练”, 无法满足国家对石油工程人才培养的需求。因此, 本文以重庆科技大学石油与天然气工程专业为例, 基于河南油田采油一厂的实习基地, 分析了“走马观花”式教学的成因, 并提出了三项改革措施。第一, 建设虚拟仿真平台。该平台支持虚实结合教学, 学生可借助平台调整生产参数, 开展故障诊断训练。第二, 深化产教融合。与油田企业协作开发可操作的实训内容, 比如利用停产井或模拟井, 让学生演练生产制度调整及安全事故处理, 以此拓宽动手渠道。第三, 改革实习组织方式, 实行“全链贯通”模式。该模式将校内理论准备、现场分组轮换与任务驱动考核连成一体, 并建立联合站、注聚站、维修站、信息指挥中心等站点之间的内容联系, 从而突破时间与空间的限制。以上措施推动生产实习从被动观摩转向主动实操, 学生的工程实践能力得到提升, 也为同类工科专业的实习教学改革提供了参照。

### 关键词

生产实习, 人才培养, 工程实践

# From “Perfunctory Observation” to “Genuine Hands-On Practice”

## —Exploration of On-Site Teaching Reform in Petroleum Engineering Production Internship

Shuqiang Shi\*, Zhezhi Liu, Qi'an Da, Yu Lu, Feifei Fang, Jie Zhang, Xue Zhang

College of Petroleum and Natural Gas Engineering, Chongqing University of Science and Technology, Chongqing

Received: August 16, 2026; accepted: October 4, 2026; published: October 13, 2026

\*通讯作者。

文章引用: 石书强, 刘哲知, 达祺安, 卢宇, 方飞飞, 张杰, 张雪. 从“走马观花”到“真学实练” [J]. 创新教育研究, 2026, 14(10): 16-22. DOI: 10.12677/ces.2026.1410756

## Abstract

The production internship in petroleum engineering currently faces challenges such as monotonous teaching methods, limited space at internship bases, and high safety requirements, which result in low efficiency in talent cultivation. Students are unable to achieve genuine hands-on practice, failing to meet the national demand for petroleum engineering professionals. Therefore, taking the petroleum and natural gas engineering major at Chongqing University of Science and Technology as an example, and based on the internship base at the No. 1 Oil Production Plant of Henan Oilfield, this paper analyzes the causes of the “perfunctory observation” teaching mode and proposes three reform measures. First, building a virtual simulation platform. This platform supports the integration of virtual and real teaching, enabling students to adjust production parameters and conduct fault-diagnosis training through the platform. Second, deepening the integration of industry and education. Collaborating with oilfield enterprises to develop operable practical training contents, such as using idle wells or simulated wells to allow students to practice production regime adjustments and safety incident handling, thereby broadening hands-on channels. Third, reform the internship organization mode by implementing a “whole-chain integrated” model. This model links on-campus theoretical preparation, on-site group rotation, and task-driven assessment into a coherent process, while establishing content connections among stations such as the combined station, polymer-injection station, maintenance station, and information command center, thus breaking through temporal and spatial constraints. These measures have shifted the production internship from passive observation to active hands-on practice, significantly improving students’ engineering practical abilities, and also providing a reference for the internship teaching reform of similar engineering majors.

## Keywords

Production Internship, Talent Cultivation, Engineering Practice

Copyright © 2026 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

石油工程生产实习是石油工程专业人才培养的一门重要课程，是理论结合实践、从课堂走入现场真学实练的一个重要环节，是高校专业建设、实现人才培养的重要途径[1][2]。石油工程生产实习是将课堂理论教学与油田企业工程实践连接在一起的重要桥梁，在石油工程人才培养过程中发挥着不可替代的作用[3][4]。近年来随着国际能源格局不断变化，国家油气资源逐渐从浅层迈向深层、超深层，从常规迈向非常规、复杂油气[5][6]，石油和天然气现场生产过程中采用的机械设备、增产工艺、管理模式、安全要求发生了很大的变化。传统的生产设备、管理模式、人才需求已无法满足需求。

传统石油工程生产实习主要依托企业现场开展生产实习的模式，这种方式虽然能够帮助学生建立对油田生产环境、现场工艺的直观认识，但受生产安全、企业管理制度以及现场运行条件限制，学生真正参与生产操作的机会较少。目前，重庆科技大学石油工程生产实习的学习方式主要以参观、观摩油田企业现场设备、工艺为主，学生在现场技术人员的指导和陪同下，对联合站、计量站、信息指挥中心、注水站、集输流程以及生产设备进行学习。这种模式虽然取得了一定的效果，但随着国家对人才培养要求不

断提高,这种模式逐渐呈现出了很多弊端[7][8]。从教育理论视角审视,当前实习模式的问题本质在于学生未能有效嵌入“实践共同体”。Lave 和 Wenger 提出的情境学习理论指出,知识的获得依赖于个体与情境的互动,学习应在真实或仿真的实践场域中通过“合法的边缘性参与”逐步实现。

## 2. 石油工程生产实习面临的问题

河南油田采油一厂作为我国重要的油气生产基地之一,配备有完善的生产体系,覆盖了从钻井、压裂、采油、油气集输、三采、维护保养全过程,具有丰富的实践和教学资源,为重庆科技大学石油与天然气工程学院的石油工程生产实习提供了良好的教学实践资源和教学条件。石油工程生产实习依托河南油田采油一厂,不仅帮助学生了解了真实的油田环境,也提高了学生对专业知识的理解程度。但石油工程生产实习依然面临着以下问题:

### 2.1. 教学方式单一,缺少现场实操机会

目前石油工程生产实习主要采用“课堂教学 + 现场参观 + 教师讲解 + 现场认知”的模式,虽然取得了一定的教学效果,但依然需要提高。学生在实习过程中按照既定路线进行生产实习,由现场工作人员介绍工艺流程、原理、运行状态和生产管理等。这种教学模式主要以学生被动接收知识为主,学生的积极性调动不足。比如现场联合站学习,由现场工作人员带学生全程参观,包括如何从采油井将油气输送到联合站、联合站怎么分离油气水三相、原油如何脱水、如何计量、天然气输送流程、污水如何处理、原油如何存储与外输,但是学生只能从宏观概念上了解联合站的工作流程、在油气开采过程中扮演的角色,但并没有进行真操实练。由于联合站承担着油田生产任务,长期处于连续运行状态,企业更加注重安全稳定生产,导致学生无法参与实际操作,更多体现为“听讲解、看设备、记流程、学原理”,而不能真正做到参数调整、动手操作、解决问题。

同时,抽油机现场的学习也存在如下问题,现场技术人员给学生讲解了抽油机的组成、抽油泵的组成、游梁式抽油机的组成、抽油杆的组成及工作原理,但对于现场如何判断抽油机是否工作正常,如何调整抽油机施工参数,如何提高抽油机效率,如何识别示功图等,仍缺少深入实践,很容易造成学生“认识设备很多、但分析工程实践问题的能力较少”等问题,与石油工程生产实习的培养目标存在较大差异。上述问题,反应出目前教学方式有待进一步改良。

### 2.2. 现场生产安全管理要求严格,无法有效开展真操实练

与课堂教学不同,油田现场实际生产过程中会面临着高温、高压、易燃等问题,这就导致现场对安全管理极其严格。实习基地承担着生产任务,生产设备长期处于连续运行状态,企业就必须保障生产人员的安全,而参加生产实习的大学生第一次进入到真实的油气生产现场,充满了好奇,同时对油田生产环境、现场的规章制度、设备运行状态、危险源、操作步骤认识不足,必然会增大安全风险。现场生产许多关键工艺过程无法直接向学生开放,例如井喷事故处理、高压修井作业等,这些流程均涉及高压、高温、有毒有害介质等危险因素,不可能让学生进行实际操作。虽然在实习之前,进行了现场安全教育培训,但是对于现场生产的设备、高压管线、运转设备、易燃易爆介质仍停留在理论学习层面,对现场的安全距离、操作规范等缺少实际的体验。因此,在现场教学过程中,为避免学生操作不熟练、风险意识不足等安全事故的发生,现场的教学采用了更加稳妥的安全学习模式,学生更多的在现场工作人员指导下进行参观学习,学习方式逐步趋于保守化、安全化。这种以安全为核心的学习模式,虽然保证了学生的安全,但同时也会一定程度上的削弱实际的教学和学习效果,难以让学生真实参与到实际的油气生产过程,学生只能做到“看设备、听讲解、认流程、记原理”的状态,无法真实的感受现场。

2.3. 实习时间、空间有限，无法高效训练

石油工程生产实习对现场实习基地具有较强的依赖性，需要学生通过真实的生产现场了解工艺流程。受到人才培养方案、生产实习基地承载能力的影响，生产实习存在时间周期短、实习基地空间有限、实习训练不足等问题。

首先，实习周期有限，石油工程生产实习一半时间是在校内课堂，一半时间是在现场实习，而且实习学习人数较多(年均 180 人)，在现场实习时长约为 5 天，校内实习约为 5 天，详见表 1。校内实习主要是以理论讲解为主，为现场实习打下良好基础，让学生知道现场实习的内在原理，而现场实习是为了进一步加深对专业知识的理解和认知。

Table 1. Arrangement of petroleum engineering production practice internship  
表 1. 石油工程生产实习安排表

| 实习周   | 实习地点         | 实习单元(采油部分)                                                    |
|-------|--------------|---------------------------------------------------------------|
| 第 1 周 | 校内<br>(课堂学习) | 采油安全教育、采油工艺、联合站处理工艺、注聚合物工艺流程、智能采油工艺流程                         |
| 第 2 周 | 校外<br>(现场实习) | 入场安全教育规章制度及案例、联合站处理工艺及流程、注聚站/注水站工艺流程、<br>维修站工艺流程、信息指挥中心、大师工作室 |

其次，现场基地空间有限。油田现场实习基地并不是专门用于教学而设计的场所，其面积大小、师资配备、承载能力有限。为了保证学生实习的安全，现场对学生的活动范围、参观路线均进行了严格规划，导致学生学习空间有限。同时，现场设备存在高压、高温、易燃易爆等高风险问题，无法让学生更加深入的学习。学生实习人数较多、时间较短、空间有限，必然会造成实习效率低下。

3. 石油工程生产实习真学实练探索措施

3.1. 建立虚拟仿真平台，构建虚实结合教学体系，破解无法真操实练难题

为克服现场高温、高压、易燃易爆等复杂工况问题，可以采用虚拟仿真的方式进行教学。虚拟仿真平台的建设，不仅可以弥补现场高温、高压、易燃易爆等不可控因素的影响，同时，也可大大提升实习的效率。特别是有杆泵、联合站油气处理工艺流程、井喷、井涌、泄漏、注聚合物等虚拟平台的建设，这类虚拟平台的建设，不仅能够直观的呈现出工艺流程、工艺原理、设备结构、全操作流程，同时也支持多人同时在线操作，学生不仅可以身临其境，感受实习现场环境的氛围，同时也可进行反复训练、有针对性的训练，对于理解不是很清楚、很透彻的地方进行认真学习。虚拟仿真平台建设也是目前国家大力支持的一种教学方式，推行“实景实训 + 虚拟仿真”的混合教学模式[9]-[11]，将石油工程实习过程中无法进入、无法操作的工艺流程等关键环节，进行 3D 建设，VR 虚拟仿真，最大程度的还原工作现场，实现从教师讲到个人亲自实操。如有杆泵虚拟仿真平台，可以搭建从地面游梁式抽油机、抽油杆、抽油泵、控制柜等一系列流程平台，让学生直观的了解抽油机从电机、皮带轮、减速箱、曲柄块、连杆、横梁、驴头、光杆、抽油杆到井下抽油泵的工作原理，电动机是如何实现变速、磕头机如何实现往复、抽油泵的阀门如何打开和关闭等。同时，也可调整控制柜的冲程、冲次，观察示功图，从而实现抽油机工作状态识别、工作参数调整等，增加学生发现问题、解决问题的能力。虚拟仿真已在其他各大课程中取得了良好的教学效果，为石油工程生产实习虚拟仿真平台的建设打下了扎实的基础[12]。虚拟仿真平台通过三维建模还原现场情境，更重要的是，学生可在虚拟环境中“合法地”进行操作、试错和决策——调节参数、诊断故障、处理事故，这些在真实现场被禁止的行为在虚拟空间中成为可能。学生由此从观察者转变为主动的问题解决者，在情境化实践中建构知识。

### 3.2. 深化“产教融合”的校企协同机制，探索“真实实践”的渠道

如果全面实现石油工程生产实习全流程动手操作，明显难度较大，可行性较低，但可以有目标、有计划的针对个别关键实习环节进行分析，深化“产教融合”的校企协同机制，充分发挥现场工作人员和校内教师的积极性，调动相关教学资源，建设可以动手操作的实习环节，如生产指挥中心的抽油机诊断、工艺参数调整环节，生产指挥中心本身不存在高温、高压、易燃易爆等因素，因此，可以专门拿出一口已停产井或者产水量较高的井作为案例，进行教学。学生可以通过调整抽油机的冲程、冲次，观察示功图的运行情况来判断该井的工作状况，让学生直观的感受抽油机与井的匹配性和工作制度的合理性。

除此之外还可以建设泄漏、井涌安全事故处理模拟平台，可以利用现场采油树搭建一口模拟井，利用气泵、水泵作为动力源，进行模拟，一方面可以大大减少危险源，避免实习过程中安全事故的发生，增加学生身临其境的感受，让学生感受到一线工作面临的问题和环境，增加学生对一线工作的认知，另外一方面也可以让学生亲手操作，全面了解远程监控系统报警、快速关停与隔离、立即上报、设立警戒区、人员防护、消除火源、制度方案、检查阀门泄漏点、维修、恢复流程、开机试压、重复确认、处理泄漏物、总结上报等过程，深刻体验现场工作人员的职责和责任，培养学生热爱石油、献身石油的精神，这一措施呼应了 Dewey “做中学”的教育理念，即真正的学习发生于经验与反思的循环之中。

### 3.3. 创新“全链贯通”的实习模式，突破“时空受限”的瓶颈

石油工程生产实习存在周期较短、现场容量有限、学生人数较多等问题。学生到现场停留时间不长，能够接触的设备和生产环节也受到限制。为提高实习效率，需要调整校内教学与现场实习各自独立的安排，建立“校内准备-现场学习-任务实施-实习总结”的教学过程。校内和现场的教学内容应相互对应，实习任务与成绩评价也要贯穿整个过程。校内教学要根据现场实习内容进行安排。联合站、注聚站、注水站、维修站和信息指挥中心是现场学习的主要场所。实习前，教师可围绕这些场所讲解安全要求、生产流程、设备结构、运行参数和常见问题。同时，提前发放实习任务书、流程资料和观察提纲。学生进入现场前，应了解各站点的主要功能，认识需要重点观察的设备，明确现场需要记录的内容。这样可以减少现场对基础知识的重复讲解，将更多时间用于设备认识和生产问题分析。

现场教学需要根据人数和场地条件重新分组。每年约有 180 名学生参加实习，若集中进入同一场所，容易出现人员拥挤、听讲困难等情况。因此，可将学生分成若干小组，在不同时间进入不同站点。各小组按照既定路线轮换，控制每个教学点的人数。校内教师负责教学衔接，企业技术人员负责现场讲解，学生组长协助完成签到、记录和任务分配。现场任务不能只停留在参观层面，还应包括设备名称确认、工艺流程记录、运行数据整理和常见故障判断等内容。学生通过具体任务参与现场学习，减少只看、不记、不分析的问题。

各实习场所之间还要建立内容联系。联合站主要涉及油气水处理，注水站和注聚站对应油藏开发措施，维修站侧重设备维护，信息指挥中心反映生产监控和调度过程，大师工作室则提供操作经验和技术案例。教学安排应说明这些岗位之间的关系，使学生了解原油生产、集输处理、设备维护和生产管理的基本过程，避免各站点内容相互分散。现场实习结束后，学生应根据记录整理工艺流程、设备参数和现场问题。考核内容可包括实习任务完成情况、现场表现、小组汇报和实习报告。

### 3.4. 建立一套完整评估体系

为进一步提升措施的有效性，应建立一套完整的评估体系，确保实施效果和后续的进一步改进，可采用前后对比法，在实习前后分别组织量化考核，包括操作技能测试、案例分析测试、实习报告质量评分测试、实习笔记测试。通过对比实施前后的效果，评价措施的有效性，如果测试分数降低，则需要有

针对性整改。其次要建立质性与量化结合的反馈机制,设计三个方向,分别包括学生层面、教师层面、企业导师层面,学生层面从自我效能感、动手机会感和内容满意感来反馈,教师层面可以从任务完场质量、学生参与度来反馈,企业导师层面可以从学生操作技能的熟悉程度、操作做规范性和安全意识来反馈,最终形成有效的完整评估体系,既包括了学生、老师、企业导师,同时也兼顾了实施效果前和实施效果后的效果评价。

#### 4. 改革措施实施面临的挑战与对应措施

##### (1) 资金投入面临挑战及对应措施

虚拟仿真平台实验建设需要一次性投入大量的资金,包括三维模型建立、VR 设备和平台的购买、服务器的采购等,每一个都需要大量的资金投入,初步估算约 300 万。平台建设后,还需要大量的资金投入日常维护、版本升级等。而且学校对教学经费的控制和批准较为严格,项目获批门槛较高。对应措施:① 采取分段式、迭代开发的运行措施,可以首先建立有杆泵、联合站核心处理模块,减少一次性资金的投入;② 积极参与学校各种协同育人、教学教改项目,获得更多的资金支持和投入;③ 设定专业的维护人员,减少人员变动导致的更多资金投入。

##### (2) 高校教师与企业教师管理协调挑战及对应措施

高校老师和企业教师所处单位不一样,工作方式和侧重点不一样,现场企业导师很难做到与高校教师的同步,双方的理论与实践结合面临着诸多挑战,大大增加了改革措施的实施,因此可以考虑与油田签订长期的战略合作协议,将教学合作协议纳入企业社会职责,同时将现场实践纳入到教学过程的考核中,增加两者之间协调,形成企业讲操作、学校讲原理的分工协作模式。

#### 5. 结论

(1) 石油工程生产实习的问题在于教学方式单一、现场安全管理要求严格、时间和空间受限,多体现为“听讲解、看设备、记流程、学原理”,而不能真正做到参数调整、动手操作、解决问题,导致实习效果大大降低。

(2) 第一,建设虚拟仿真平台。该平台支持虚实结合教学,学生可借助平台调整生产参数,开展故障诊断训练。第二,深化产教融合。与油田企业协作开发可操作的实训内容,比如利用停产井或模拟井,让学生演练生产制度调整及安全事故处理,以此拓宽动手渠道。第三,改革实习组织方式,实行“全链贯通”模式。

(3) 改革措施的有效实施还要依赖如稳定的校企合作基础、充足的经费支持,对于经费不足的问题,可采用分阶段的模式进行运行,多参与各类教改项目的申请,对于高校教师和企业导师协调管理问题,可采用“企业讲操作、学校讲原理”的分工协作模式。

#### 参考文献

- [1] 孟雅,郭建平,赖枫鹏,等.石油工程专业本科生油田生产实习教学模式构建与实践[J].大学教育,2026(9):95-100,105.
- [2] 张蕊,卜盼盼,王桂芹,等.以工程能力培养为导向的石油生产实习改革探索[J].内蒙古石油化工,2025,51(8):32-35.
- [3] 徐智聃,曹涛,卢奕泽.石油工程专业校内外生产实习基地有效结合的教学探索[J].科学咨询,2023(11):253-255.
- [4] 时凤霞,王学武.基于 OBE 理念的石油钻井生产实习教学改革研究[J].山东化工,2019,48(17):170-171.
- [5] 季恒烨.石油工程专业钻井生产实习教学改革思路[J].明日风尚,2018(12):172.
- [6] 贺亚维,申振强.石油工程专业生产实习现状和改革研究[J].延安职业技术学院学报,2017,31(6):73-76.

- [7] 李亭. 石油工程本科采油生产实习存在问题及对策分析[J]. 石油教育, 2016(5): 26-27.
- [8] 刘安源, 姜晔, 冯洪庆. 对石油高校能源与动力工程专业生产实习的一些探索[J]. 石油教育, 2016(4): 52-54.
- [9] 徐圣楠. 面向应用型人才培养的工程造价虚拟仿真教学模式探索[J]. 科技风, 2026(19): 105-107.
- [10] 兰雅梅, 易伍浪, 张俊, 等. 产教融合视域下海洋工程虚拟仿真教学体系的构建与实践——以海洋风浪流检测机器人虚拟仿真实验为例[J]. 中国现代教育装备, 2026(11): 166-169.
- [11] 邹利波. 基于虚拟仿真教学平台的大学生创新能力培养模式研究[J]. 科技风, 2026(15): 88-90.
- [12] 丁超, 宋立军, 唐文. 全方位、立体式野外地质实习虚拟仿真教学平台构建[J]. 黑龙江教育(理论与实践), 2024(3): 21-24.