

# 石油工程专业教学实验设备开放式管理模式探究

## Research on Open Management Mode of Teaching

### Experimental Equipment for Petroleum Engineering Specialty

黄 瑞 李小迪 史海涛 朱道义 万 涛

(中国石油大学(北京)克拉玛依校区石油学院, 新疆 克拉玛依 834000)

Huang Rui Li Xiaodi Shi Haitao Zhu Daoyi Wan Tao

(Petroleum Institute China University of Petroleum-Beijing at Karamay, Xinjiang Karamay 834000)

**摘 要:** 石油工程专业作为传统工科专业, 本专业高层次应用型人才培养事关国家能源安全。实验设备开放是学生将理论知识与实际应用结合的重要载体, 但目前实验设备开放工作中存在信息不畅通、实验内容老套、资金受限等问题。本文从教学实验设备开放现状展开, 指出改革方向, 并对开放新模式关键点做深入分析, 提出了合理的教学实验设备开放管理新模式, 打造石油学子成长成才优势平台。

**关键词:** 石油工程; 实验设备开放; 管理模式

**Abstract:** As a traditional engineering specialty, the cultivation of high-level applied talents in petroleum engineering specialty is related to national energy security. The opening of experimental equipment is an important carrier for students to combine theoretical knowledge with practical application. However, there are some problems in the opening of experimental equipment, such as incomplete information, outdated experimental contents and limited funds. This paper starts from the current situation of the opening of teaching experimental equipment, points out the direction of reform, and makes in-depth analysis of the key points of the new mode of opening up, and puts forward a reasonable new mode of opening up management of teaching experimental equipment, so as to build a platform for the growth and success of petroleum students.

**Key words:** petroleum engineering; opening of experimental equipment; management mode

石油工程专业主要为国家培养石油工业上游面向油田建井开发专业技术人才, 专业课程多以理论教学与实验教学相结合。实验教学主要为学生深化理解理论知识服务, 同时锻炼学生实操能力, 建立完整的知识体系。本专业教学实验内容以基础性验证实验为主, 实验内容强基础、缺乏创新性、脱离技术前沿, 距离培养高层次应用型人才目标具备一定差距。为补齐人才培养短板, 落实人才培养目标, 创新教学实验设备开放管理模式, 对于石油专业人才培养具有实际意义。实验设备开放管理目的在于丰富在校生课余时间、激发学生科研兴趣、完善学生知识体系, 全国各大高等院校均已积极探索实验室设备开放管理新模式<sup>[1]</sup>。北京师范大学实验室全天开放, 设立“本科生科研基金”; 中山大学探索开放式实验教学方法, 在改革实验内容的同时, 创立基金支撑学生开展科技实践活动; 天津大学将实验类型划分为基础实验、综合实验、创新实验三类, 积极拓展课程实验, 创新探索性科学研究; 南京大学对低年级学生、高年级学生及优秀学生分类开放实验室, 有针对性地培养学生创新精神、综合能力; 清华大学突出专业实验室特色, 设立综合性、科研性、工程化较强的选修实验供学生开

放选择。实验设备开放为未来学生培养大趋势<sup>[2]</sup>, 目前已有较多案例, 但建立适用于石油工程专业的教学实验设备开放管理模式, 需更多考虑传统工科专业特点。

石油工程教学实验室所承担教学实验科目多, 购置实验设备齐全, 可进行钻井工程、完井工程、采油工程、渗流力学、油层物理等必修课程及油田化学工程、提高采收率、油气层产能保护及钻井液工艺原理等专业选修课程实验教学任务, 但每学年实验设备利用率低, 学生仅在教学课程内接触实验设备。以中国石油大学(北京)克拉玛依校区为例, 石油工程专业教学实验每学年涉及实验科目 10 科(必修课程 6 科、专业选修课程 4 科), 实验项目共 29 项, 实验人数上限 120 人, 实验总学时 66 学时(必修课程 44 学时, 专业选修课程 22 学时), 全年该专业进入实验室人学时数不超过 8000, 教学实验室设备单台套利用率低。

针对石油工程教学实验室现状, 深挖自身优势, 利用好该专业教学实验设备门类齐全、性能优良的优势, 探究专业教学实验设备开放管理新模式, 积极探索、优化培养符合行业需求的高层次应用型人才方法, 满足我国当下油气开发对石油人才的需求。

## 1 现状分析

### 1.1 信息获取不敏感

实验室开放,首要工作是确定开放需求对象,进而针对性的给出信息获取渠道,确保开放信息能够被学生获得。目前实验室开放信息发布主要依托于传统门户网站的公布,但因门户网站信息发布频繁,且学生较少会主动去刻意搜索相关信息,导致学生信息获取不敏感,影响教学实验室设备开放工作的开展。同时,部分学生面对老师存在一定敬畏心理,不愿主动咨询,从而减少了另一个获取实验室开放信息重要渠道,导致实验室开放工作落实不佳,难以形成开放成效,实验室部分设备利用率偏低。

### 1.2 开放内容单一

教学实验室设备开放内容主要以课内实验为主,开放内容单一。石油工程专业作为传统工科专业,强调现场的实际应用,所开设实验除了课内进行相关理论验证,应该基于行业特点,引进实践性较强的综合性实验,并在满足大部分学生基本教学需求的基础上,针对知识掌握更熟练有进一步深造需求的学生开放实验室,并设计创新性实验,以确保学生对学科知识体系有进一步理解,培养学生与现场实际相结合的理念,达成高层次应用型人才培养目标,使学生在开放实验中获得更快成长,提高开放效果。

### 1.3 管理工作繁杂

石油工程专业教学实验设备门类多,实验项目类型差异大。在传统实验设备开放式管理模式中,实验员通过线下预约的方式处理开放式预约申请,申请人填写纸质预约申请单,核对预约空闲时间,交由实验室管理人员存档备案,准备开放实验相关设备耗材。此种管理模式申请人耗时长、流程复杂,管理人员工作强度大,管理效果差,易对实验设备开放事项产生负面效应,影响开放成效。

### 1.4 开放资金缺乏

实验室开放工作灵活性强,难以预设年度运行经费,目前教学实验室设备开放工作的运行主要依托于实验教学的运行经费,面对日益提升的学生需求,仅提供教学经费来开展开放工作,将导致实验室开放过程中面临设备维修、耗材使用等经费支出短缺问题,同时开放资金的短缺也势必影响多层次实验的设计落实,影响开放效果。

### 1.5 开放氛围缺乏

实验室开放工作需要学生有主动参与意识,且需形成实验室开放氛围。学生一般对实验室开放工作了解程度低,通常学生在校获取信息渠道包括互联网、教师传达、朋辈交流。因开放工作发布信息渠道少,学生较少能从互联网获得相关信息;石油工程专业课通常安排在大三开始,针对高年级学生进行实验室开放工作宣传,时间相对较紧张;因学生自身获取开放信息渠道匮乏且较晚才能从任课教师处获知相关信息,从而会导致朋辈

交流也缺乏相关信息的传达。整体上看,上述的开放现状会导致开放氛围缺乏,学生不知实验室开放工作,更加难以融入到实验室开放工作中来。

### 1.6 学生开放缺乏相应激励制度

落实实验室开放,需考虑到设立相应的激励制度。目前实验室开放所涉及管理制度、开放内容等的制定,仅考虑到学生的自醒意识,未从主动性调动上做改进。要提升学生参与开放的积极性,应多方面考虑学生的自我需求。当前学生求学需在完成学业的同时,更多的参与各项活动,以提高自己的成绩与能力。而目前未建立学生参与开放活动会获得的对应激励制度,学生参与实验室开放工作仅仅是一种兴趣爱好,大部分学生未能意识到参加创新性开放实验对个人能力提升及认识行业前沿的意义,导致实验室开放效果不理想。

## 2 开放新模式改革方向

### 2.1 开放管理制度建设到位,落实“真”开放工作

实验室开放关联因素多,需结合专业特点,构建适合专业实际情况的开放管理模式及运行机制。院系明确实验室管理制度,对石油工程专业教学实验设备进行统一管理,并制定实验室开放管理办法,做到实验室开放有制度可循。实验室开放设置激励机制,增加学生开放性实验选做学分,对获得成果的学生给予物质奖励,并通报表扬。加大实验室经费投入,设立专用开口经费用于实验室开放工作,支持学生自主设计开放性实验内容,提升学生动手能力及创造能力。设计实验室综合管理平台,简化实验室管理、实验课程教学和开放实验教学管理,化繁为简,将实验设备开放落到实处。

### 2.2 线上线下联动,深化开放管理

基于石油工程专业教学实验设备的实际类别,构建开放管理模式,通过该模式实现学习资源发布、实验室预约、实验设备管理等核心功能,达到资源共享、管理信息化目标。其他高校现有开放管理平台基于网页与微信构建后台与前端交互模式,充分利用微信的广泛应用基础,简化使用难度、缩短信息获取流程,开发维护难度低,可避免人工手动预约管理方式带来的繁杂问题,提高教师工作效率与质量,为培养高层次应用型人才提供平台保障<sup>[3,4]</sup>。

### 2.3 多层次开放实验类型设计,满足学生开放需求

开放实验室对学生开放需求分类,针对低年级学生、高年级学生及优秀学生设计多层次开放实验,包括基础性、综合性、科研性实验,实现参观实验室的“集中开放”、综合实验室的“预约开放”和创新实验室的“全面开放”。结合生产实际,对开放实验室承担项目进行科学论证,打破课程界限,系统优化低水平和脱离实际的实验项目,将教学和科研成果转换为开放式实验落实到实验室开放计划中。通过系统优化专业教学实验设备开放式管理模式,建立开放管理平台,以实践促教学,培养学生的实践能力,加深其对本专业理论知识的理解,丰富学生课余活动,激发学生主动学习的意识,奠定高



层次应用型人才培养的实践基础。

### 3 开放新模式关键点分析

如何引导学生参与实验室开放项目。首先,明确实验设备开放涉及因素较多,教学实验室定位于教学功能,以提升学生能力为目的,厘清实验设备开放管理模式应以学生培养为核心。其次,对学生的开放性需求与特点做研究,在校生普遍年纪在18-22岁,正处于求知欲旺盛阶段,但目前开放成效不明显,学生主动性不强,究其原因因为实验设备开放信息发布不畅通,学生接触信息渠道与发布行政信息渠道不一致,采取线上线下结合的方式,进行开放信息发布。再次,依托于实验室管理平台,简化实验室开放申报方式,鼓励学生自主申报使用开放设备。最后,对优秀开放成果进行宣传推广,给与申请人物质及精神奖励,激发学生参与热情。面向石油工程专业的实验设备开放如何设计开放项目,助力学生应用能力培养。可对在校生按照开放对象分为低年级学生、高年级学生及优秀学生三个类别,明确不同类别学生的开放需求及实验室资源条件,针对性设计基础型、综合型和科研型实验开放类型。对于基础性实验以单一设备使用为设计原则,目的为强化低年级学生对某一知识点的直观认识,锻炼其实际动手能力,对如何做实验、实验过程注意事项及数据处理具备基本的认识。综合型实验面向高年级学生,在其具备基本动手能力,对实验设备有一定认识的基础上,进行多台套设备的组合实验,了解某一项目完整实验流程,培养其解决实际问题的能力,具备成为高层次应用型人才的实践基础。在校优秀学生可设计科研型实验,在其能熟练使用设备、对本专业理论知识具备扎实理解的基础上,由教师引导或由其自主设计,进行科研实验探索,拓展其知识边界,鼓励创新精神,取得开放成果。针对开放设定对应激励模式,激发实验室开放关联人员参与热情。对于实验室开放工作人员,开放工作耗损大量工作精力,但目前开放工作因管理体制及考核体制原因,具体开放工作并未折算为工作人员工作量,会消减实验室开放管理人员积极性,不利于正向引导开放工作的展开,可在设定对应工作量折算机制,将实验室开放管理工作作为相关工作人员考核重要项,有利于激发工作人员积极主动落实开放工作的意识,助力实验室开放。对于参加开放的学生,学生申请参加实验室开放实验较多始于兴趣,较少能因兴趣坚持参与开放,可通过设定对应的奖励制度或学分互换制度,将参与实验室开放与学生的本质需求相联系,进而促进开放工作的合理有序开展。

### 4 开放新模式运行方式

#### 4.1 开放前准备环节

基于实验设备开放的管理模式,简化开放管理流程,优化准备步骤。首先,对各类开放实验项目进行梳理,提前做好基础型实验与综合型实验开放预算,通过线上线下多种渠道发布开放信息。然后结合实际预约申请需求,针对性做好对应时间节点开放所涉及实验项目的准

备工作,并进行备案。在开放前,向申请人介绍本项目涉及理论知识点及实验设备,并发布相关资料,鼓励其积极查阅、提前准备,从理论上熟悉本项目所需进行的实验类别。

#### 4.2 开放中运行环节

核实学生对于所申请项目理论知识的熟悉程度,实验室管理人员引导学生直观认识实验设备,强化学生安全意识、明确责任机制,指导学生进行实验,并在实验过程中,讲解实验可能出现的问题及注意事项。初次申请的学生以教师指导操作为主,学生多观摩、多学习;多次申请的学生以学生自主操作为主,教师主要对学生进行解惑。实验设备开放运行过程中,主要以培养学生实际动手能力为目的,培育学生创新精神,提高他们运用所学知识分析和解决实际问题的能力,加深行业认识,激发从事本行业兴趣。

#### 4.3 开放后反馈环节

设计《实验室开放使用信息调查表》,对石油工程专业教学实验设备开放事项进行摸底。调查表涉及学生基本信息、开放需求、开放内容愿景、申请流程认识及教师教学评估等方面,通过对调查表进行分析,合理优化管理模式,结合学生需求优化设计实验类型,探索更适合学生的实验设备开放模式。

### 5 结束语

石油工程专业教学实验设备开放有利于学生提升实践操作能力,对理论知识强理解,培养解决实际问题能力,有助于学生完整架构学科知识体系,有助于培养高层次应用型人才,为油气行业储备高素质人才。新的开放模式从开放信息传播、内容设计、申请方式多方面进行变革,让学生实实在在地参与到开放工作中,实现有序、合理开放目标,丰富学生大学生活,帮助学生将科研激情落到实处,提升自身能力,更好地了解油气行业特征,助力其成长成才,服务于油气行业,反哺社会。

#### 参考文献:

- [1] 张艳芬,等.新形势下高校实验室开放管理与运行机制的研究[J].实验技术与管理,2013,30(3):180-183.
- [2] 刘兴华,王方艳.以创新人才培养为核心的实验室开放模式探索[J].实验技术与管理,2016,33(1):9-20.
- [3] 王艳萍,彭丽,田亚玲,等.微信公众平台实验教学管理系统设计与构建[J].大学教育,2019(05):187-189.
- [4] 吴庆州,徐春燕,等.互联网思维创新教学型实验管理平台的探索[J].实验技术与管理,2019,36(4):278-281.

#### 作者简介:

黄瑞(1990-),男,汉族,湖北孝感人,中国石油大学(北京)克拉玛依校区,硕士研究生,实验室管理。

#### 基金项目:

中国石油大学(北京)克拉玛依校区2021年教育教学研究与改革项目(JG2021008)。

中国石油大学(北京)克拉玛依校区2021年教育教学研究与改革项目(JG2021007)。