

# 产教融合背景下工程机械液压实训基地建设策略研究

李威<sup>1</sup>,谭国平<sup>2</sup>

(1. 湖南三一工业职业技术学院工程机械学院,湖南长沙 410129;

2. 长沙波特尼电气系统有限公司,湖南长沙 410129)

**[摘要]**工程机械液压传动作为工程机械运用技术专业的核心课程,其教学和实训工作是保证教学质量的关键。为更好地培养工程机械售后服务人才,实现产教深度融合,针对目前液压实训基地存在的问题,根据工程机械液压课程实训的特点,本文提出工程机械液压实训基地的建设方案和路径:通过建立数字化教学实训和科研融合平台,重构教学模式,完善基地管理考核机制;促进了学生专业知识的稳固构建与综合能力的提升,也为教师们开展前沿技术研究、解决行业难题提供了强有力的支持,推动了工程机械液压技术的创新发展。

**[关键词]**产教融合;实训基地;工程机械;液压实训

**[中图分类号]** G482+G719.2

**[文献标识码]** A

**[文章编号]** 2096-711X(2025)15-0172-04

doi:10.3969/j.issn.2096-711X.2025.15.057

**[本刊网址]** <http://www.hbxb.net>

## 引言

《职业教育产教融合赋能提升行动实施方案(2023—2025年)》提出,要继续推进产教融合建设试点,提供政策支持、深化产教融合,高质量完成“十四五”规划中提出的建设100个高水平、专业化、开放型产教融合实训基地的重大任务。

三一集团作为全球一流的工程机械制造商,在工程机械领域拥有广阔的发展前景,三一职院隶属于三一集团,学校工程机械运用技术、机电一体化技术等专业在校企合作、资源优势互补多个方面具有天然的优势,在产教融合方面可以优先产出成果。智能工程机械运用技术作为三一职院的王牌专业,成功立项湖南省一流特色高水平专业群。《工程机械液压传动》作为工程机械专业的核心课程,随着职教改革的发展,如何在工程机械运用技术专业建设具有产业特色的液压实训基地,实现教育资源与产业资源的高效对接与共享。不仅是提升教学质量、增强学生实践能力的关键,也是推动校企合作、培养工匠精神、推动工程机械液压技术创新的重要途径。

## 一、液压实训基地建设的必要性

### (一)提升教学质量与招生规模

实训基地作为衡量职业院校校园环境及专业建设成效的关键要素之一,其建设质量直接影响着招生吸引力与学生技能培养成效。在每年的招生高峰期,家长尤为重视学校的专业深度与技能培养的实效性,期望学生能掌握一门立足社会的实用技术。因此,优化实训基地不仅是提升招生竞争力的关键,更是促进学生全面发展的有效途径。

### (二)促进产学研用深度融合

实训基地作为理论教学与技能实践融合的桥梁,其角色远不止是学生技能锤炼的阵地,更是企业技术创新与产品研发的活力源泉。通过构建校企合作的实训基地模式,双方能够实现资源的深度整合与优势的有效互补,推动产学研用无

缝对接,共同开启创新发展新篇章。

另一方面,实训基地的多元功能也得以充分展现。它不仅为在校学生提供了丰富的实践机会,还成为了学校拓展社会服务领域、深化社会影响的重要窗口。

### (三)满足工程机械行业发展需求

随着“一带一路”倡议的推进,沿线国家的基础设施投资需求持续增长,为我国工程机械行业提供了广阔的发展空间。工程机械行业的迅猛发展对高技能的工程机械技术服务、检测、装配、调试、技术营销人员的需求急剧增加。例如目前印度尼西亚处于快速发展阶段,国内基建项目特别多,考虑到用工成本问题,三一集团2020年在印度尼西亚建立挖掘机智能工厂,需大量招聘售后服务、装配等技术人员。因此,建设工程机械实训基地可以培养更多符合行业需求的高素质技能型人才,满足行业发展的迫切需求。

### (四)推动工程机械技术创新与发展

实训基地的建设还可以为工程机械技术的创新与发展提供有力支撑。通过引进先进的工程机械技术和设备,实训基地可以成为技术创新和研发的重要基地。学校和企业可以共同开展技术研发和攻关项目,推动工程机械技术的不断进步和升级。同时,实训基地还可以为行业内的技术交流与合作提供平台,促进整个行业的共同发展。

综上所述,工程机械实训基地建设对于满足行业发展需求、提升实训教学质量与规模、促进产学研用深度融合、推动工程机械技术创新与发展以及缓解专业人才供需矛盾等方面都具有重要意义。因此,加强工程机械实训基地建设是当前和未来一段时间内的重要任务之一。

## 二、液压实训基地现状分析

### (一)实训设备陈旧

三一职院工程机械实训基地当前面临技术落后挑战,教具方面:现有液压教学相关教具普遍陈旧,例如用于实训拆装的柱塞泵、马达、电磁阀及油缸等部件,均为十多年前企业

收稿日期:2025-1-3

基金项目:本文系湖南教育科学工作者协会重点课题“基于3M模式数字共享平台的工程机械液压专业实验实训中心建设探索”(项目编号:XJKX22A052)。

作者简介:李威(1985—),男,湖南长沙人,副教授,硕士,研究方向:工程机械液压技术。

淘汰下来的零部件,技术较为落后。这些元件已难以适应当前主流液压技术的发展。与此同时,实训基地只有用于拆装的液压元件,缺乏液压多功能测试平台,学生无法通过测试平台调试整个液压系统,难以系统掌握液压系统的整个安装及调试过程。在工作中无法快速解决实际工程应用中出现的技术问题。

#### (二) 实训项目单一

因实训设备少,在教学过程中实训项目设置主要以简单的零部件拆装为主,例如动力元件方面,拆装齿轮泵、柱塞泵、叶片泵,控制元件方面,拆装电磁换向阀、溢流阀、减压阀等,执行元件方面拆装液压马达、液压油缸等;简单的拆装容易造成部件上一些细小零件的损坏和丢失,几节课下来出现螺栓、密封圈丢失情况,甚至有学生粗暴拆装,将柱塞等零件损坏,无法完整地组装柱塞泵,导致后续学生也无法完整了解柱塞泵的结构。因此如何根据实训设备设置实训项目,实训项目的顺序和时长,注意事项等等是急需考虑的因素。

#### (三) 实训项目缺乏针对性

工程机械液压因其结构和技术不同,与传统工业液压有一定的区别。目前实训场实训项目设置和常见的液压元件拆装一致,没有针对工程机械液压中的特有的零部件进行训练,比如混凝土泵车中的多路阀、插装阀,挖掘机的双联柱塞泵、多路阀、梭阀及中央回转接头,起重机中的双向平衡阀、三联齿轮泵等液压元件;没有与工程机械中使用的液压元件结合起来,不能再现工程机械产品正常工作时液压系统的各种状态,学生无法快速掌握工程机械液压系统工作过程。

#### (四) 无法满足科研及社会服务工作

大多数学校实训基地仅是为了满足学生实训课程的需求,基本上无法开展科研以及技术培训等相关工作,更不能全面了解工程机械液压目前的技术发展情况,教师只能通过以往经验指导学生进行简单的课程实训。与此同时,缺乏先进的实验实训设备和企业的前沿技术支持,在承接横向项目等相关科研课题方面面临较大困难。

### 三、工程机械液压课程实训特点

#### (一) 理论与实践结合紧密

工程机械液压课程是一门理论性和实践性都很强的课程,其与机械设计基础、电子电工技术等专业基础课不同。仅仅通过理论教学无法让学生快速了解产品的结构和工作原理,因此教学过程中不仅要求学生掌握液压传动的基本原理等理论知识,更重要的是通过实际拆装、调试工作来加深对柱塞泵、换向阀、液压油缸等液压元件的理解,提高动手能力。理实一体化的教学模式更有助于学生将理论知识及时转化为操作技能,更好地适应工作岗位的需要。

#### (二) 产品综合性强

在现代工程机械领域,尤其是高端产品中,液压系统的设计与应用往往与电气控制紧密交织,形成了机电液一体化的综合解决方案。以川崎 K3V 柱塞泵和哈维 M7 多路阀为代表,这些先进元件不仅集成了精密的液压技术,还深度融合了电气控制元素,实现了智能化、高效化的操作与控制。

因此,对于学习液压传动系统的学生而言,仅仅掌握液压理论知识是远远不够的。为了全面理解和应用这些复杂系统,学生还需深入学习电气控制原理,包括电路基础、电机驱动、传感器技术、PLC 编程及自动化控制等内容。这样,学

生就能更好地理解液压元件与电气元件之间的相互作用机制,如信号传输、能量转换及协同工作等,从而掌握整个系统的综合工作原理。

#### (三) 技能操作要求高

工程机械产品工况复杂,液压部件出现故障的概率非常高,考虑到施工周期及资金问题,现场出现故障往往要求服务工程师能快速处理,因此对服务工程师的专业性和现场处理问题的能力要求非常高。在液压课程实训过程中,学生必须掌握如何正确安装、调试和使用液压元件,以及如何对整个机系统进行故障诊断和排除。

### 四、液压实训基地建设总体方案

#### (一) 建设目标

##### 1. 适应行业需求

满足工程机械行业对液压技术人才的需求,培养具备扎实理论基础和实际操作技能的技术服务型人才。

##### 2. 提升教学质量

通过实训基地的建设,提高《工程机械液压传动》《工程机械电气控制》等课程的教学效果,使学生能够更好地掌握工程机械液压技术。

##### 3. 增强实践能力

为学生提供真实的工作环境,通过模拟实际工况的实训,增强学生的动手能力和解决实际问题的能力。

##### 4. 提升科研及社会服务能力

实训基地建设拥有液压系统故障模拟实验台,数字液压产品实验台等大型测试设备,可供科研型教师从事液压类相关技术研究工作。同时也可以为中小型企业提供技术培训、技能鉴定等相关社会服务。

基于上述目标,建设新型工程机械液压教学实训与科研融合的实训基地。该基地在教学方面应当满足理实一体化的教学要求,集理论授课、实训操作、设备管理、技能考核于一体,能够满足工程机械、机电一体化技术、电气自动化、工业机器人等专业使用;竞赛方面,学生与教师可以进行技能竞赛集训,也可以通过实训基地开展双创竞赛等;科研方面,与企业进行资源共享,承接横向项目,让专业教师从事科学研究和产品检测相关工作。为提高平台运行效率和持续性,实训基地应建立相应得管理及考核机制。

#### (二) 实训基地功能

##### 1. 教学实训功能

液压技术实训:学生可以在实训基地内进行工程机械液压系统的实际操作和练习,例如挖掘机液压系统,通过模拟真实的液压系统工况,掌握液压系统的安装、调试、运行和维护等技能。

液压元件拆装实训:实训基地配备有各种工程机械产品专用的液压泵、液压控制阀、液压缸等液压元件,学生可以进行拆装实训,深入了解各元件的结构、工作原理及其在液压系统中的作用。

液压系统故障检修实训:基地内有工程机械故障模拟实验平台,通过模拟液压系统的故障情况,学生可以进行故障排查和检修实训,提升解决实际问题的能力。

##### 2. 科研与创新功能

工程机械液压技术研发:实训基地拥有液压系统故障模拟实验平台,数字液压产品实验平台,这些都可作为液压技

术研发的平台,支持教师和研究人员进行新技术、新工艺的研发和试验,例如数字泵、高速开关阀等元件的研发。

### 3. 社会服务功能

技术培训与技能鉴定:实训基地可面向社会开展液压技术的培训和技能鉴定工作,为企业培养合格的液压技术人才。

技术咨询与服务:通过与三一研究院的合作,研究院培养了校内科研型教师和技术骨干,这些技术人员可为相关中小型企业提供液压技术方面的咨询和服务,解决企业在生产中遇到的技术难题。

## 五、液压实训基地建设路径

### (一) 建立教学实训与科研共享平台

液压教学实训与科研融合平台整体包括教学实践、科研项目、竞赛及产品检测四大模块,企业共同参与,主要提供横向项目及师资力量支持。

#### 1. 建立设备台账

建立液压元器件及平台的台账,将原有及新采购的液压元件及实训台进行编号入库,录入元件参数,例如柱塞泵,录入型号、生产年份、新旧程度、对应的工程机械产品类型等。

#### 2. 建立教学实践项目

根据课程进度安排设置不同的课程项目,分别根据液压系统不同元器件进行项目设置,例如柱塞泵讲解,其中包括柱塞泵主体的拆装、柱塞泵调节器的拆装、柱塞泵调试、柱塞泵故障测试四大模块;系统调试方面学生可以按照自己的思路来设计和搭建液压回路、模拟仿真、运行系统。

#### 3. 开展竞赛项目

平台根据横向项目的科研成果,将科研成果转化为双创竞赛项目,例如互联网+大赛等,教师可以带领学生完善项目并参加比赛。与此同时,平台可以搭建一些液压与气动的技能竞赛项目,比如液压元件调试,故障诊断与排除等,学生和教师也可以参加湖南省楚怡杯技能大赛,全国职业院校液压与气动装调维护技能大赛等,收获荣誉的同时也提高了专业知识和创新能力。

#### 4. 承接科研项目

平台的优势就是将企业联合起来,充分利用企业资源、企业提供相关产品、前沿技术以提高师资力量。企业可以委托学校教师开展横向科研项目研究。与此同时,教师可以利用平台申报省自科、省科学研究课题等纵向项目。

#### 5. 承接检测项目

平台建设过程中考虑到液压系统及元件的检测问题,集成了一些先进的液压项目检测技术。可以为企业提供相关技术服务。

### (二) 共享产品资源

建设好液压教学实训与科研融合平台之后,学校与企业签订校企合作协议、共享实训资源,企业可以免费提供相关的产品来让学校给学生实训,例如电动挖掘机、电液混合驱动泵、数字泵、数字马达等等,这样既为学校节约了相应的建设经费,又给学生提供了最先进的液压技术。企业也可以提前为其培养相应的液压人才。

### (三) 重构教学模式

充分利用液压教学实训与科研融合平台,通过改进教学手段和方法重构工程机械液压实训教学模式。

#### 1. 修改课程内容

根据工程机械产品液压系统特点,重新修改课程内容,

首先加入企业的产品课程,其次将理论与实践课程重新调整,理论课程比例从50%将为20%,实训课程从50%增加到80%;理论实践课程授课不在完全分开,理论方面:通过插叙的方式进行讲解,先讲解部分简单的理论知识再进行实操,在实操过程中再进行元件复杂理论知识的讲解;实训方面:重构实训内容,丰富液压实训项目,设置包括拆装、调试、现场排故等多个项目。理论和实训都可以通过液压教学实训及科研融合平台进行授课。

#### 2. 更新教学手段

液压教学实训与科研融合平台提供了多种互动功能,如在线讨论、问答、协作学习等,促进了师生之间的交流和合作,有助于构建良好的学习氛围。教师可以在平台进行理论授课、布置作业、考核学生。教学资源方面平台集合了视频、动画、图片、远程路线等教学材料,还可以虚拟仿真液压系统的工作原理等;通过该平台丰富教学手段,提高教学效果。企业工程师也可以在平台进行在线授课。

#### 3. 创新教学方法

教学实训与科研融合平台拥有丰富的企业现场案例和产品资料,因此可以采用案例式、探究式、讨论式等多种教学方法,激发学生的学习兴趣 and 主动性,培养学生的思维能力和创新能力。在该平台可以采用案例探究式教学方法;打破了传统教室的限制,学生可以在下课时间、任何地点进行学习,提高了学习的灵活性和便捷性。实现个性化教学:平台教学方法可以根据学生的学习进度和能力水平提供个性化的学习内容和路径,满足学生的差异化需求,提高教学的针对性和有效性。

### (四) 建立管理及考核机制

联合二级学院、科研处、教务处完善教学管理及考核机制,在工程机械学院的进行试点工作,对实训基地教学及科研过程中出现的各种管理制度、绩效考核、评价体系及教师成长等问题进行完善,建立一套数字化项目考核体系,通过该机制既可以实时反馈学生学习情况,也可以考察教师的教学及科研情况,还可以调查企业的合作情况和满意度。

## 六、结论

工程机械液压实训基地,作为一个集教学实践、科学研究及社会培训于一体的综合性基地,通过理实结合的教学模式,极大地促进了学生液压专业知识的稳固构建与综合能力的提升。同时为教师们开展前沿技术研究、解决行业难题提供了强有力的支持。教师们在这里不仅能够深化自身的专业研究,还能将科研成果转化为教学内容,反哺教学,形成教学相长的良性循环。此外,该实训基地还积极与企业合作,特别是与中小型企业建立紧密的联系。通过提供高端工程机械产品的液压技术创新及检测技术服务,推动了产业升级,也为学生和教师搭建了接触实际工程项目、了解行业需求的桥梁;共同推动了工程机械液压技术的创新发展。

## 参考文献:

- [1]侯清泉,吴卫东,秦鑫,王本永,徐鹏. 开设液压系列选修课的研究与探索[J]. 机械管理开发,2021(2).
- [2]王亚东. 液压与气动实验教学改革探索[J]. 中国设备工程,2020(6).
- [3]张舵,张园,杨兆林. 液压摆动缸输出角度验证方法[J]. 工程与试验,2020(1).

[4]王爱国. 中职机械专业液压与气动课程校本化的实施方法[J]. 职业教育(中旬刊), 2020(8).  
[5]王卫国, 胡今鸿, 刘宏. 国外高校虚拟仿真实验教学现状与发展[J]. 实验实训中心研究与探索, 2015(5).  
[6]周世杰, 吉家成, 王华. 虚拟仿真实验教学中心建设与实践[J]. 计算机教育, 2015(9).  
[7]白秀娟. 高校传统实验教学模式改革的必要性[J]. 高校实验实训中心工作研究, 2018(2).  
[8]刘清涛, 张新荣, 贺朝霞. 工程机械开放式虚拟仿真实验教学管理平台建设[J]. 实验技术与管理, 2018(7).  
[9]陈敏捷, 羊荣金, 沈孟锋. 虚拟现实技术在液压传动

实验教学中的应用研究[J]. 实验技术与管理, 2018(4).  
[10]冯立艳, 关铁成, 何世伟, 李宗岩. 机械基础虚拟实验系统的研究与开发[J]. 实验实训中心研究与探索, 2018(1).  
[11]叶春锋. 论基于PLC的自动装置的控制系统设计[J]. 信息记录材料, 2022(2).  
[12]牟波. 高校数字化教学资源云平台建设及其关键技术研究[J]. 电子元器件与信息技术, 2021(12).  
[13]张丽娜. 高职院校数字化教学资源建设的探索[J]. 商业文化, 2021(2).  
[14]吴莹莹. 物流数字化教学资源云平台的设计[J]. 电子技术, 2021(11).

## Research on Construction Strategy of Hydraulic Training Base for Construction Machinery under the Background of Industry-education Integration

LI Wei<sup>1</sup>, TAN Guo-ping<sup>2</sup>

(1. College of Engineering Machinery, Sany Polytechnic College, Changsha Hunan 410129;  
2. Changsha Portney Electric System Co., Changsha Hunan 410129, China)

**Abstract:** Engineering machinery hydraulic transmission as the core course of engineering machinery application technology, its teaching and practical training work is the key to ensure the quality of teaching. In order to better cultivate engineering machinery after-sales service talents, realize the deep integration of industry and education, for the current hydraulic training base problems, according to the characteristics of the engineering machinery hydraulic course training, this paper puts forward the construction of hydraulic training base of engineering machinery program and path: through the establishment of digital teaching training and scientific research integration platform, reconfigure the teaching mode, improve the base management and assessment mechanism; promote the solid construction of students' professional knowledge and comprehensive ability, but also for the teachers to carry out research on cutting-edge technology, solve industry problems to provide a strong support and promote the innovative development of hydraulic technology in construction machinery.

**Key words:** industry-education integration; training base; construction machinery; hydraulic practical training

(责任编辑:陈思婷)

(上接第 171 页)

## Research on the Teaching Practice of Psychiatric Nursing Based on "Rain Classroom"

LI Cui-hong

(Anhui Medical University, Hefei Anhui 230032, China)

**Abstract:** With the rapid advancement of information technology, its integration into the field of education and teaching has become an inevitable trend. In the specific discipline of psychiatric nursing, the application of information technology is particularly urgent. Traditional teaching models in psychiatric nursing are fraught with limitations, such as singular teaching methods, a lack of interactivity, and an inability to meet the personalized learning needs of students. These issues restrict the enhancement of teaching effectiveness and students' professional competency. "Rain Classroom" as an emerging intelligent teaching tool, offers a multifunctional platform with a blended teaching model that includes online classrooms, live lectures, interactive Q&A, and homework correction, providing new possibilities for addressing the aforementioned challenges.

**Key words:** Rain Classroom; psychiatric nursing; blended teaching; smart teaching; teaching evaluation

(责任编辑:范新菊)