

虚拟化技术在高职计算机实验中的应用研究

沈忱

江苏省南京工程高等职业学校, 江苏 南京 211135

DOI: 10.61369/TACS.2025060005

摘 要 : 虚拟化技术的成熟为高职计算机实验教学改革提供了全新路径。本文聚焦高职计算机实验教学的现实困境, 深入剖析虚拟化技术与高职实验需求的适配性, 结合实践案例探讨虚拟化技术在实验环境搭建、教学资源优化、技能培养模式创新等方面的具体应用路径, 分析应用过程中的关键问题与优化策略, 旨在为提升高职计算机实验教学质量、强化学生实践能力培养提供理论参考与实践借鉴。

关 键 词 : 虚拟化技术; 高职教育; 计算机实验; 教学改革; 实践能力

Research on the Application of Virtualization Technology in Computer Experiments at Higher Vocational Colleges

Shen Chen

Nanjing Engineering Vocational College, Nanjing, Jiangsu 211135

Abstract : The maturation of virtualization technology has opened new avenues for reforming computer laboratory instruction in higher vocational education. This paper addresses the practical challenges faced in such teaching by thoroughly examining the compatibility of virtualization technology with vocational laboratory requirements. Drawing on practical case studies, it explores specific application pathways for virtualization in laboratory environment setup, teaching resource optimization, and innovative skill development models. The analysis identifies key issues and optimization strategies during implementation, aiming to provide theoretical references and practical insights for enhancing the quality of computer laboratory instruction and strengthening students' practical skills development in higher vocational education.

Keywords : virtualization technology; higher vocational education; computer experiments; teaching reform; practical skills

引言

计算机实验教学是高职计算机专业人才培养的核心环节, 直接关系到学生实践技能与职业素养的形成。当前, 随着信息技术的快速迭代, 计算机相关专业的实验需求日益复杂, 传统实验教学模式在设备更新、资源调配、多场景模拟等方面逐渐显现出局限性^[1]。虚拟化技术作为一种能够实现硬件资源抽象化、资源调度灵活化的技术手段, 其在资源整合、成本控制、环境模拟等方面的独特优势, 为破解高职计算机实验教学难题提供了可能。深入研究虚拟化技术在高职计算机实验中的应用, 对于推动实验教学创新、提升人才培养质量具有重要的现实意义。

一、高职计算机实验教学的现状与困境

(一) 硬件资源的制约与浪费并存

高职计算机专业涵盖软件开发、网络工程、云计算等多个方向, 不同课程、不同项目的实验对硬件配置需求差异显著。软件开发类实验需侧重 CPU 运算能力与内存容量, 网络工程类实验依赖多端口网络接口与路由交换模块, 云计算类实验则对存储 IO 性

能与集群节点数量有特定要求。传统实验教学模式下, 院校需为不同专业方向配置专用实验设备, 形成“软件开发实验室”“网络配置实验室”“云计算实训室”等独立场地^[2]。一方面, 高端实验项目因硬件成本过高难以大规模开展。云计算集群搭建需多台高性能服务器组建节点, 大数据处理实验依赖专用存储阵列与图形处理单元, 此类设备单台采购成本高, 院校难以实现人均一台的配置标准, 导致学生接触前沿技术的机会受限, 仅能通过分组轮

图书分类号: TP393.09

作者简介: 沈忱 (1989.8—), 男, 汉族, 江苏南京人, 工学学士, 中国地质大学 (武汉), 研究方向: 计算机科学与技术、教育、实验。

换方式参与实验，单次实验操作时长不足。另一方面，部分专用设备在非实验时段处于闲置状态。网络工程专业的路由交换设备仅在“路由交换技术”“网络架构设计”等课程开设期间使用，其余时段完全闲置；软件开发专业的高性能工作站基础编程课程中，仅发挥普通计算机功能，硬件性能冗余严重。这种“配置不足”与“闲置浪费”的矛盾，严重影响了实验教学的覆盖面与实效性。

（二）实验环境搭建的复杂性与稳定性不足

计算机实验对环境的依赖性较强，尤其是网络配置、系统部署、软件兼容等方面的要求更为严苛。网络工程实验需配置静态 IP 地址、子网掩码、网关参数，搭建 VLAN 划分、ACL 访问控制等网络规则；软件开发实验需部署特定版本的操作系统、编译器、数据库管理系统，确保开发工具与运行环境版本匹配；软件测试实验需构建多系统并行环境，涵盖不同版本的 Windows、Linux 操作系统及浏览器。在传统实验模式中，教师需为每个实验项目手动搭建专属环境。以“企业级网络架构搭建”实验为例，教师需逐台配置路由器的静态路由、动态路由协议，调试交换机的端口聚合、链路冗余功能，整个过程需持续数小时。搭建过程中，还容易因设备差异、软件冲突等问题导致环境不稳定^[3]。不同批次采购的服务器硬件驱动版本不同，可能导致操作系统安装失败；同一设备上安装多个开发工具时，易出现端口占用、依赖库冲突问题。此外，学生在实验过程中的误操作可能破坏现有环境。网络实验中误删路由配置会导致整个网段中断，软件测试中修改系统核心配置可能引发系统崩溃，此类问题需教师重新进行配置，既影响教学进度，也降低了学生的自主探索积极性。

（三）实践教学与行业需求的衔接脱节

高职教育是以培养应用型人才为目标的教育，实验教学必须紧密联系行业实际需要。然而，现阶段高职部分计算机实验依然为验证性实验，实验内容与企业真实项目存在差距。软件开发实验多围绕单一功能模块编写代码，未涉及需求分析、版本控制、项目部署等完整流程；网络工程实验以验证路由交换基本原理为主，未涉及企业常用的 SDN 软件定义网络、VPN 虚拟专用网络等技术场景。同时，企业采用的高端技术和复杂场景因硬件成本、环境的限制等难以在传统实验课堂中再现^[4]。企业级云计算平台需要数十台服务器形成分布式集群，传统实验室硬件数量不足无法支撑；金融行业的大数据风控系统是 TB 级数据处理和实时分析，实验室的存储设备和计算能力难以支撑。这种差距导致学生毕业后还要经过较长的培训后才可以进入工作岗位。软件开发专业毕业生需要重新学习企业使用的 DevOps 开发流程与自动化测试工具，网络工程专业毕业生需要熟悉企业级的防火墙配置与网络安全防护策略，弱化了人才培养的针对性与竞争力。

二、虚拟化技术与高职计算机实验的适配性分析

（一）虚拟化技术的核心特性

虚拟化技术通过软件层对物理硬件资源进行抽象化处理，可以进行资源的逻辑划分与动态分配，其核心特性与高职计算机实

验需求高度契合。首先，资源整合特性能够将分散的物理硬件资源汇聚成虚拟资源池，根据实验需求灵活调配计算、存储、网络等资源，有效解决硬件配置不足与闲置浪费的矛盾^[5]。其次，环境隔离特性可在同一物理设备上构建多个独立的虚拟环境，不同实验项目的环境互不干扰，既保证了环境稳定性，也为多场景并行实验提供了可能。最后，快速部署特性支持通过模板一键创建、复制虚拟环境，大幅降低环境搭建难度，同时便于实验环境的备份与恢复。

（二）主流虚拟化技术的适配场景

当前主流的虚拟化技术主要包括服务器虚拟化、桌面虚拟化与应用虚拟化，三者在高职计算机实验中具有不同的适配场景。服务器虚拟化适用于网络架构搭建、分布式系统开发等需要多节点协同的实验项目，可通过虚拟化集群模拟复杂的服务器部署环境；桌面虚拟化则适合软件开发、软件测试等个性化实验需求，学生可通过终端设备访问专属虚拟桌面，实现实验的随时随地开展；应用虚拟化能够将各类软件封装为虚拟应用，学生无需在本地安装即可使用，有效解决了软件兼容性问题，适用于多媒体制作、大数据分析等软件依赖度高的实验课程。

三、虚拟化技术在高职计算机实验中的应用路径

（一）实验资源池的构建与优化

基于服务器虚拟化技术构建实验资源池是实现资源高效利用的核心路径。院校可将现有物理服务器、存储设备等整合为统一的虚拟资源池，通过虚拟化管理平台对资源进行集中监控与调度。在资源分配方面，采用动态分配机制，根据不同实验项目的需求，自动为其分配相应的 CPU、内存、存储资源，实验结束后及时回收资源重新归入资源池，确保资源的高效流转。例如，在网络工程专业的“路由交换技术”实验中，可通过资源池快速分配多个虚拟路由器、交换机节点，模拟复杂的园区网络拓扑，无需为每个节点配置独立物理设备。同时，结合高职实验教学的阶段性特点，对资源池进行动态优化。在实训高峰期，优先保障核心实验项目的资源供给；在闲置时段，可将多余资源用于教师科研、学生创新创业项目开发，实现资源的最大化利用。此外，通过资源池的统一管理，还能够实时监测资源使用状态，及时发现并解决资源瓶颈问题，保障实验教学的顺利开展。

（二）多层次实验环境的搭建与应用

依托虚拟化技术的隔离与部署优势，可构建基础型、综合型、创新型多层次实验环境，满足不同阶段的教学需求。基础型实验环境针对入门级课程设置，如“计算机组成原理”“操作系统基础”等，通过桌面虚拟化技术为学生提供标准化虚拟桌面，预装课程所需的基础软件，确保实验环境的一致性与稳定性，帮助学生夯实理论基础。综合型实验环境面向专业核心课程，如“网络安全”“云计算基础”等，采用服务器虚拟化与网络虚拟化相结合的方式，模拟企业真实应用场景。以网络安全实验为例，可在虚拟环境中搭建包含防火墙、入侵检测系统、虚拟主机的完整网络架构，让学生在仿真环境中开展渗透测试、漏洞修复等实操

训练,提升综合应用能力。创新型实验环境服务于学生创新创业与技能竞赛,基于虚拟化集群技术构建高弹性、高可用的实验平台。学生可根据项目需求自主申请虚拟资源,搭建个性化实验环境,开展分布式系统开发、大数据处理等前沿技术研究。同时,该环境支持与企业云平台对接,引入企业真实项目数据,实现实践教学与行业需求的无缝衔接。

(三) 实验教学模式的创新与升级

虚拟化技术不仅优化了实验资源与环境,更推动了实验教学模式的深度创新。在教学组织形式上,构建“线上+线下”混合式实验教学模式。教师通过虚拟化管理平台发布实验任务、推送虚拟环境模板,学生可利用课余时间在线访问虚拟环境完成预习与基础实验操作;课堂上则聚焦重难点讲解、实验指导与成果交流,实现教学时间的高效利用。在实验内容设计上,从验证性实验向综合性、设计性实验转型。依托虚拟化环境的灵活性,设计跨课程、跨领域的综合实验项目,如“基于虚拟化的电子商务平台搭建与运维”,融合网络配置、服务器部署、软件开发等多方面知识与技能。同时,鼓励学生结合兴趣自主设计实验项目,通过虚拟化平台自主调配资源、搭建环境,培养创新思维与自主探究能力。在教学评价方式上,建立过程性与终结性相结合的评价体系。虚拟化管理平台能够自动记录学生的实验操作过程、资源使用情况、实验成果等数据,教师可基于这些数据对学生的实验态度、操作能力、问题解决能力进行全面评价,改变传统单一的结果性评价模式,提升评价的客观性与公正性。

四、虚拟化技术应用中的关键问题与优化策略

(一) 面临的关键问题

虚拟化技术在高职计算机实验中的应用虽取得显著成效,但仍面临一些亟待解决的问题。其一,虚拟化平台的运维管理难度较大。虚拟化环境涉及硬件、软件、网络等多个层面,对运维人员的技术能力要求较高,部分高职院校因缺乏专业运维人才,导

致平台出现故障时难以快速排查与解决,影响实验教学进度。其二,网络性能瓶颈问题凸显。当多个虚拟环境同时运行时,网络数据传输量大幅增加,若网络架构设计不合理或带宽不足,容易出现网络延迟、卡顿等问题,降低实验体验。其三,数据安全风险不容忽视。虚拟环境的开放性与共享性使得数据泄露、病毒攻击等安全隐患增多,一旦虚拟资源池遭受攻击,将造成大规模实验数据丢失与环境破坏。

(二) 优化策略

针对上述问题,需从技术、管理、安全三个维度制定优化策略。在技术层面,加强网络架构优化,采用高速网络设备与虚拟化网络技术,提升数据传输效率;同时,定期对虚拟化平台进行升级维护,修复系统漏洞,保障平台运行稳定性。在管理层面,建立专业化运维团队,通过校企合作、专项培训等方式提升运维人员的技术水平;制定完善的资源管理制度,明确资源分配标准与使用规范,确保资源的有序调度。在安全层,构建多层次的安全防护体系,运用防火墙,入侵检测系统,数据加密等技术措施,加强虚拟环境与实验数据的保护;建立数据备份与恢复机制,定期对实验数据进行备份,减少数据丢失的风险。

五、结论

虚拟化技术以其资源整合、环境灵活、部署高效的独特优势,为高职计算机实验教学中出现的硬件制约、环境复杂、与行业脱节等问题提供了有效解决方案。通过建立实验资源池,建立多层次的实验环境,创新教学模式等应用路径,可以极大提高实验资源的利用率、教学效率与人才培养质量。尽管在应用过程中存在运维管理、网络性能、数据安全等挑战,但可以通过技术优化、完善管理与安全防护等方法进行有效应对。未来,随着虚拟化技术与新兴信息技术的深度融合,在高职计算机实验教学中的应用价值将更加凸显,将为高职计算机专业应用型人才培养提供有力的支撑。

参考文献

- [1] 王福增. 虚拟化技术在计算机实验教学中的应用 [J]. 电子技术, 2022, 51 (10): 58-59.
- [2] 王韬. 基于虚拟化技术的计算机实验云平台的设计与实现 [D]. 西安电子科技大学, 2021.
- [3] 刘文艳, 王珂, 沙飞, 杨森, 翟阳阳, 辛欣. 基于虚拟化技术的 VMware Workstation 实验平台在高校计算机实验课程中的应用 [J]. 中国医学教育技术, 2020, 34 (04): 476-479.
- [4] 陈运财. 虚拟技术在高职计算机实验教学中的应用 [J]. 大学, 2020, (09): 47-48.
- [5] 李九利. 刍议虚拟化技术在高职院校计算机课程实验教学中的应用 [J]. 数码世界, 2019, (11): 213.