

**职业学校计算机类专业实训  
教学条件建设标准**

**（征求意见稿）**



# 目 录

1	范围 .....	1
1.1	概述 .....	1
1.2	具体适用专业 .....	1
2	实训教学场所及功能 .....	2
3	实训教学场所要求 .....	16
3.1	供电 .....	16
3.2	采光 .....	17
3.3	照明 .....	17
3.4	通风 .....	17
3.5	防火 .....	17
3.6	安全与卫生 .....	17
3.7	网络环境 .....	17
3.8	实训场所布置 .....	18
4	实训教学设备要求 .....	18
4.1	计算机类专业基础技能实训场所设备要求 .....	18
4.2	计算机类专业核心技能实训场所设备要求 .....	26
4.3	计算机类专业拓展技能实训场所设备要求 .....	86
5	实训教学管理与实施 .....	105
6	参考文献及标准 .....	106



# 职业学校计算机类专业 实训教学条件建设标准

## 1 范围

### 1.1 概述

为贯彻落实党的二十大精神，落实《关于深化现代职业教育体系建设改革的意见》文件要求，面向行业高端领域，围绕产业的数字化转型升级，坚持绿色环保低碳发展，强化安全意识，培养适应现代化产业体系发展的技术技能人才制定本标准。

本标准依据国家《职业教育专业目录(2021)》《职业教育专业简介》、专业教学标准制定。用于指导职业学校计算机类专业校内实训教学场所及设备的建设，达成中职-高职专科-高职本科计算机类专业人才培养目标和规格应配备的基本实训教学设施要求。职业学校相关专业及有关培训机构可参照执行。

### 1.2 具体适用专业

本标准适用于职业教育计算机类专业（含中职、高职专科、高职本科）：

高职本科：计算机应用工程（310201）、网络工程技术（310202）、软件工程技术（310203）、数字媒体技术（310204）、大数据工程技术（310205）、云计算技术（310206）、信息安全与管理（310207）、虚拟现实技术（310208）、人工智能工程技术（310209）、嵌入式技术（310210）、工业互联网技术（310211）、区块链技术（310212）

高职专科：计算机应用技术（510201）、计算机网络技术（510202）、软件技术（510203）、数字媒体技术（510204）、大数据技术（510205）、云计算技术应用（510206）、信息安全技术应用（510207）、虚拟现实技术应用（510208）、人工智能技术应用（510209）、嵌入式技术应用（510210）、工业互联网技术（510211）、区块链技术应用（510212）、移动应用开发（510213）、工业软件开发技术（510214）、动漫制作技术（510215）、密码技术应用（510216）

中职：计算机应用（710201）、计算机网络技术（710202）、软件与信息服务（710203）、数字媒体技术应用（710204）、大数据技术应用（710205）、移动应用技术与服务（710206）、网络信息安全（710207）、网络安防系统安装与维护（710208）、网站建设与管理（710209）、计算机平面设计（710210）、计算机与数码设备维修（710211）、人工智能技术与应用（710212）

## 2 实训教学场所及功能

职业教育计算机类专业实训教学条件建设标准与该类专业教学标准相对应，为满足该专业类人才培养目标与技术技能训练要求，设置专业类基础技能实训、专业类核心技能实训、专业类拓展技能实训（包括专业类综合实训、专业类新技术实训与专业发展的数字化技术实训）等三类实训场所。实训教学场所面积按满足 40 人/班同时开展实训教学的基本要求设定。在实训场地布置专业发展历史、技术沿革、操作规范、主要工艺流程、大国工匠精神、专业知名人物、职业素养等课程思政教育资料。表 2.1 为计算机类专业实训教学场所分类、主要功能与面积。

表 2.1 计算机类专业实训教学场所分类、主要功能与面积

实训教学类别	实训场所名称	功能		实训场所最小面积(m <sup>2</sup> )	实训场所设备特征	实训场所的类别说明
		适用专业名称 中职/高职专科/高职本科	主要实验实训项目			
专业类 基础技能实训	信息技术基础实训场所	计算机类中职、高职专科、高职本科所有专业	<b>中职开设:</b> 1. 网络应用; 2. 图文编辑; 3. 数据处理及数字报表编制; 4. 程序设计; 5. 数字媒体技术应用; 6. 计算机与移动终端维护; 7. 小型网络系统搭建; 8. 实用图册制作; 9. 演示文稿制作 <b>高职专科开设:</b> 1. 信息检索 <b>高职本科开设:</b> 1. 操作系统管理	80	真实实验实训装备 依据全国《信息技术基础》课程标准、必修	
	电工电子技术实训场所	<b>中职专业:</b> 计算机应用、计算机网络技术、网络安防系统安装与维护、计算机与数码设备维修 <b>高职专科专业:</b> 计算机应用技术、计算机网络技术、嵌入式技术应用 <b>高职本科专业:</b> 计算机应用工程、网络工程技术、嵌入式技术	<b>中职开设:</b> 1. 常用工具、仪器仪表的使用; 2. 电阻、电容、电感、二极管、三极管等常用元器件识别与检测; 3. 常用直流、交流电路的组装、测试; 4. 用电安全、安全防护及触电急救训练 <b>高职专科开设:</b> 1. 专用电工电子工具使用; 2. 电工和电子线路的测试; 3. 电子产品焊接; 4. 典型应用电路安装与测试 <b>高职本科开设:</b> 1. 电工电子工具的使用及测量误差的计算; 2. 电路的安装与测试; 3. EDA 仿真与测试; 4. 电工和电子技术综合实训	100	真实实验实训装备	
	计算机组装与维护实训场所	<b>中职专业:</b> 计算机应用、计算机网络技术、网络安防系统安装与维护、计算机与数码设备维修、网络信息安全 <b>高职专科专业:</b> 计算机应用技术、计算机网络技术、密码技术应用	<b>中职开设:</b> 1. 计算机与数码产品硬件选型与检测; 2. 计算机与数码产品安装与配置; 3. 计算机软件安装与使用; 4. 计算机外设与智能终端使用与维护; 5. 计算机故障检测与维护 <b>高职专科开设:</b> 1. 计算机系统硬件选型与检测; 2. 网络系统安装与配置; 3. 专业软件安装与应用; 4. 计算机外设应用与维修; 5. 计算机故障分析与维修	100	真实实验实训装备	

实训教学类别	实训场所名称	功能		实训场所最小面积(m <sup>2</sup> )	实训场所设备特征	实训场所的类别说明
		适用专业名称 中职/高职专科/高职本科	主要实验实训项目			
专业类基础技能实训	计算机组成原理实训场所	<b>高职本科专业:</b> 计算机应用工程、软件工程技术、信息安全与管理	<b>高职本科开设:</b> 1. 计算机组成原理实训; 2. 汇编语言程序设计; 3. 计算机接口技术	80	真实实验实训装备	
	网络技术基础实训场所	计算机类中职、高职专科、高职本科所有专业	<b>中职开设:</b> 1. 网络协议的安装与设置; 2. 文件管理; 3. 办公对等网组建与运维; 4. 网络连接与上网管理 <b>高职专科开设:</b> 1. 子网划分应用; 2. 小型局域网组建与运维; 3. 常见网络故障检测与排除 <b>高职本科开设:</b> 1. 超网合并应用; 2. 网络规划与设计	100	真实实验实训装备或者结合模拟软件	
	程序设计基础实训场所	<b>中职专业:</b> 计算机应用、计算机网络技术、软件与信息服务、数字媒体技术应用、网络信息安全、网站建设与管理、大数据技术应用、移动应用技术与服务、人工智能技术与应用 <b>高职专科专业:</b> 软件技术、计算机应用技术、数字媒体技术、移动应用开发、计算机网络技术、信息安全技术应用、区块链技术应用、密码技术应用、大数据技术、云计算技术应用、人工智能技术应用、虚拟现实技术应用、嵌入式技术应用、工业互联网技术、工业软件开发技术 <b>高职本科专业:</b> 网络工程技术、信息安全与管理、区块链技术、计算机应用工程、软件工程技术、大数据工程技术、云计算技术、人工智能工程技术、数字媒体技术、虚拟现实技术、嵌入式技术、工业互联网技术	<b>中职开设:</b> 1. 程序设计基础实训; 2. 二分查找算法实训; 3. 数组与函数实训; 4. 数据库的安装与配置; 5. 数据库基本操作 <b>高职专科开设:</b> 1. 指针与文件操作; 2. 自定义数据类型使用; 3. 数据库网络管理; 4. 数据库安全管理; 5. 链表、队列和堆栈的使用; 6. 树和图的使用; 7. 复杂排序算法实训; 8. 递归算法实训; 9. 矩阵算法实训; 10. 线性规划算法实训; 11. 枚举算法实训 <b>高职本科开设:</b> 1. 复杂排序算法实训; 2. 递归算法实训; 3. 矩阵算法实训; 4. 线性规划算法实训; 5. 枚举算法实训; 6. KMP 算法实训; 7. 数据库设计; 8. 关系查询与优化; 9. 类与对象的使用; 10. 继承与多态的使用; 11. 控件应用	80	真实实验实训装备	



实训教学类别	实训场所名称	功能		实训场所最小面积(m <sup>2</sup> )	实训场所设备特征	实训场所的类别说明
		适用专业名称 中职/高职专科/高职本科	主要实验实训项目			
专业类 核心技能实训	Web 开发实训场所	<b>中职专业：</b> 计算机应用、软件与信息服务、移动应用技术与服务、网站建设与管理 <b>高职专科专业：</b> 计算机应用技术、软件技术、大数据技术、云计算技术应用、移动应用开发 <b>高职本科专业：</b> 计算机应用工程、软件工程技术、大数据工程技术、云计算技术	<b>中职开设：</b> 1. UI 设计； 2. Web 前端开发； 3. 图形图像处理 <b>高职专科开设：</b> 1. Web 前端框架开发； 2. Web 服务器端开发； 3. Web 全栈开发 <b>高职本科开设：</b> 1. Web 服务器端框架开发； 2. 企业级跨平台开发	80	真实实验实训装备	
	软件开发实训场所	<b>中职专业：</b> 计算机应用、软件与信息服务、移动应用技术与服务、网站建设与管理 <b>高职专科专业：</b> 计算机应用技术、软件技术、移动应用开发	<b>中职开设：</b> 1. 数据库应用与开发； 2. 桌面应用程序开发； 3. 服务端应用开发 <b>高职专科开设：</b> 1. 数据库管理及应用； 2. 桌面应用程序综合开发； 3. 企业应用软件项目开发	80	真实实验实训装备	
	软件测试实训场所	<b>中职专业：</b> 计算机应用、软件与信息服务、移动应用技术与服务、网站建设与管理 <b>高职专科专业：</b> 计算机应用技术、软件技术、移动应用开发 <b>高职本科专业：</b> 计算机应用工程、软件工程技术	<b>中职开设：</b> 1. 软件功能测试； 2. 软件性能测试； 3. 软件自动化测试 <b>高职专科开设：</b> 1. 移动软件测试； 2. 单元测试； 3. 软件接口测试； 4. 桌面应用程序综合测试； 5. Web 应用综合测试 <b>高职本科开设：</b> 1. 高并发测试； 2. 软件质量保证与测试	80	真实实验实训装备	
	软件工程技术实训场所	<b>中职专业：</b> 计算机应用、软件与信息服务、移动应用技术与服务、网站建设与管理 <b>高职专科专业：</b> 计算机应用技术、软件技术、移动应用开发 <b>高职本科专业：</b> 计算机应用工程、软件工程技术	<b>中职开设：</b> 1. 低代码程序设计； 2. 无代码应用构建 <b>高职专科开设：</b> 1. 关系型和非关系型数据库应用开发； 2. 全生命周期开发流程综合实践； 3. 低代码应用开发 <b>高职本科开设：</b> 1. 软件工程实训； 2. 软件体系结构与架构设计； 3. 面向对象系统分析与设计	80	真实实验实训装备	

实训教学类别	实训场所名称	功能		实训场所最小面积(m <sup>2</sup> )	实训场所设备特征	实训场所的类别说明
		适用专业名称 中职/高职专科/高职本科	主要实验实训项目			
专业类 核心技能实训	移动应用开发实训场所	<p><b>中职专业：</b> 计算机应用、软件与信息服务、移动应用技术与服务、网站建设与管理</p> <p><b>高职专科专业：</b> 计算机应用技术、软件技术、移动应用开发</p> <p><b>高职本科专业：</b> 计算机应用工程、软件工程技术</p>	<p><b>中职开设：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 移动端UI设计;</li> <li>2. 移动端程序开发;</li> <li>3. 移动Web前端开发;</li> <li>4. 小程序设计与开发</li> </ol> <p><b>高职专科开设：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 移动原生应用开发;</li> <li>2. 移动应用跨平台框架应用开发;</li> <li>3. 移动Web全栈开发</li> </ol> <p><b>高职本科开设：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 移动应用设计与开发;</li> <li>2. 移动跨平台应用设计与开发;</li> <li>3. 企业级移动项目设计与开发</li> </ol>	80	真实实验实训装备	
	网络操作系统实训场所	<p><b>中职专业：</b> 计算机网络技术、网络信息安全、网络安全系统安装与维护、网站建设与管理</p> <p><b>高职专科专业：</b> 计算机网络技术、信息安全技术应用、密码技术应用、区块链技术应用</p> <p><b>高职本科专业：</b> 网络工程技术、信息安全与管理、区块链技术</p>	<p><b>中职开设：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 主流操作系统(含信创操作系统)安装、管理和维护;</li> <li>2. 常用网络应用服务配置与管理</li> </ol> <p><b>高职专科开设：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 常用网络命令使用及网络故障诊断;</li> <li>2. 网络应用服务高级配置与管理;</li> <li>3. 网络协议分析</li> </ol> <p><b>高职本科开设：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 网络操作系统自动化运维;</li> <li>2. 网络应用服务评测与优化</li> </ol>	100	真实实验实训装备/虚拟仿真设备	
	网络组建实训场所	<p><b>中职专业：</b> 计算机应用、计算机网络技术、网络信息安全、网络安全系统安装与维护、网站建设与管理</p> <p><b>高职专科专业：</b> 计算机应用技术、计算机网络技术、信息安全技术应用、密码技术应用、区块链技术应用、云计算技术应用</p> <p><b>高职本科专业：</b> 计算机应用工程、网络工程技术、信息安全与管理、区块链技术、云计算技术</p>	<p><b>中职开设：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 网络设备安装与配置;</li> <li>2. 交换型网络构建;</li> <li>3. 路由型网络构建;</li> <li>4. 无线网络构建</li> </ol> <p><b>高职专科开设：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. IPv6局域网构建;</li> <li>2. 中小型网络构建与管理;</li> <li>3. 网络运维与管理</li> </ol> <p><b>高职本科开设：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 网络故障诊断与排除;</li> <li>2. 网络规划设计与分析</li> </ol>	100	真实实验实训装备/虚拟仿真设备	

实训教学类别	实训场所名称	功能		实训场所最小面积(m <sup>2</sup> )	实训场所设备特征	实训场所的类别说明
		适用专业名称 中职/高职专科/高职本科	主要实验实训项目			
专业类 核心技能实训	网络安全攻防实训场所	<b>中职专业：</b> 网络信息安全、网络安全系统安装与维护、计算机应用、软件与信息服务、移动应用技术与服务、网站建设与管理 <b>高职专科专业：</b> 信息安全技术应用、密码技术应用 <b>高职本科专业：</b> 网络工程技术、信息安全与管理	<b>中职开设：</b> 1.安全工具使用； 2.系统漏洞渗透与加固 <b>高职专科开设：</b> 1.网络漏洞渗透分析与加固； 2.脚本编写与使用； 3.代码审计； 4.网络协议分析与应用； 5.应急响应及单击取证 <b>高职本科开设：</b> 1.渗透测试编程； 2.网络渗透与逆向； 3.漏洞追踪溯源	100	真实实验实训装备/虚拟仿真设备	
	网络安全设备配置与运维实训场所	<b>中职专业：</b> 计算机网络技术、网络信息安全 <b>高职专科专业：</b> 计算机网络技术、信息安全技术应用、密码技术应用 <b>高职本科专业：</b> 网络工程技术、信息安全与管理	<b>中职开设：</b> 1.防火墙设备安装与配置； 2.VPN设备安装与配置； 3.IDS/IPS设备安装与配置； 4.漏洞扫描设备安装与配置 <b>高职专科开设：</b> 1.网络安全设备集成部署； 2.网络安全设备运维与管理 <b>高职本科开设：</b> 1.安全网络设计与优化	100	真实实验实训装备/虚拟仿真设备	
	区块链技术应用实训场所	<b>高职专科专业：</b> 区块链技术应用 <b>高职本科专业：</b> 区块链技术	<b>高职专科开设：</b> 1.区块链部署与运维； 2.虚拟化技术与应用； 3.区块链应用设计与开发； 4.智能合约应用 <b>高职本科开设：</b> 1.区块链应用设计和研发； 2.智能合约设计与开发； 3.区块链在行业应用； 4.跨链技术应用	100	真实实验实训装备	
	密码技术应用综合实训场所	<b>高职专科专业：</b> 信息安全技术应用、密码技术应用、区块链技术应用 <b>高职本科专业：</b> 信息安全与管理、区块链技术	<b>高职专科开设：</b> 1.密码学数学基础模拟； 2.数据加密与解密模拟； 3.国产商密产品部署与配置； 4.密码应用系统运维管理； 5.密码应用安全合规性检测和安全性评估 <b>高职本科开设：</b> 1.密码算法实现； 2.密码算法合规验证； 3.加密流量威胁检测； 4.密码产品安全检测； 5.密码应用方案设计； 6.密码应用安全性评估方案制订	100	真实实验实训装备/虚拟仿真设备	

实训教学类别	实训场所名称	功能		实训场所最小面积(m <sup>2</sup> )	实训场所设备特征	实训场所的类别说明
		适用专业名称 中职/高职专科/高职本科	主要实验实训项目			
专业类 核心技能实训	网络综合布线实训场所	<b>中职专业：</b> 计算机网络技术、网络安全系统安装与维护、网络信息安全 <b>高职专科专业：</b> 计算机网络技术、计算机应用技术 <b>高职本科专业：</b> 网络工程技术	<b>中职开设：</b> 1. 铜缆配线端接与安装； 2. 光缆配线端接与安装； 3. 综合布线系统安装 <b>高职专科开设：</b> 1. 铜缆系统调试； 2. 光缆系统调试； 3. 综合布线系统规划设计； 4. 综合布线系统调试 <b>高职本科开设：</b> 1. 综合布线系统故障检测与运维； 2. 智能布线管理系统安装与应用	150	真实实验实训装备	
	网络安全系统安装与维护实训场所	<b>中职专业：</b> 网络安全系统安装与维护、计算机网络技术、网络信息安全	<b>中职开设：</b> 1. 视频监控系统安装； 2. 入侵报警系统安装； 3. 可视对讲系统安装； 4. 出入口控制系统安装； 5. 电子巡更系统安装	100	真实实验实训装备	
	大数据平台搭建与运维实训场所	<b>中职专业：</b> 大数据技术应用 <b>高职专科专业：</b> 大数据技术 <b>高职本科专业：</b> 大数据工程技术	<b>中职开设：</b> 1. 大数据平台搭建； 2. 大数据生态圈组件安装 <b>高职专科开设：</b> 1. 大数据平台搭建与运维； 2. 大数据平台集群部署与配置； 3. 大数据生态圈组件选型； 4. 大数据生态圈组件安装与维护 <b>高职本科开设：</b> 1. 大数据平台及组件性能监控； 2. 大数据平台调优	100	真实实验实训装备	
	数据采集与预处理实训场所	<b>中职专业：</b> 大数据技术应用 <b>高职专科专业：</b> 大数据技术、人工智能技术应用 <b>高职本科专业：</b> 大数据工程技术、人工智能工程技术	<b>中职开设：</b> 1. 工具化数据采集与存储； 2. 数据库应用； 3. 数据预处理； 4. 数据标注 <b>高职专科开设：</b> 1. 数据采集； 2. 数据存储； 3. 数据处理与管理 <b>高职本科开设：</b> 1. 数据采集方案设计； 2. 数据迁移方案设计； 3. 数据预处理方案设计； 4. 数据存储方案设计； 5. 数据治理	80	真实实验实训装备	
	大数据分析挖掘实训场所	<b>中职专业：</b> 大数据技术应用 <b>高职专科专业：</b> 大数据技术、人工智能	<b>中职开设：</b> 1. 数据分析工具应用 <b>高职专科开设：</b> 1. 离线数据分析；	100	真实实验实训装备	

实训教学类别	实训场所名称	功能		实训场所最小面积(m <sup>2</sup> )	实训场所设备特征	实训场所的类别说明
		适用专业名称 中职/高职专科/高职本科	主要实验实训项目			
		能技术应用 <b>高职本科专业:</b> 大数据工程技术、人工智能工程技术	2. 实时数据分析; 3. 分析与挖掘模型训练; 4. 数据挖掘应用 <b>高职本科开设:</b> 1. 数据特征工程处理; 2. 分析与挖掘模型选型与调优; 3. 数据挖掘开发			
专业类 核心技能实训	大数据开发应用实训场所	<b>中职专业:</b> 大数据技术应用 <b>高职专科专业:</b> 大数据技术 <b>高职本科专业:</b> 大数据工程技术	<b>中职开设:</b> 1. 数据可视化工具应用 <b>高职专科开设:</b> 1. 数据可视化开发; 2. 大数据综合应用开发 <b>高职本科开设:</b> 1. 大数据系统设计与开发; 2. 数据可视化方案设计; 3. 可视化组件库开发与优化	100	真实实验实训装备	
	云计算运维实训场所	<b>高职专科专业:</b> 云计算技术应用 <b>高职本科专业:</b> 云计算技术	<b>高职专科开设:</b> 1. 私有云基础架构部署与运维; 2. 容器云服务架构部署与运维; 3. 公有云服务架构部署与运维; 4. 云安全技术应用; 5. 云网络技术应用; 6. 云数据中心建设与运维 <b>高职本科开设:</b> 1. 云平台设计与部署; 2. 云安全管理; 3. 自动化运维; 4. 云数据中心规划与设计	100	真实实验实训装备/ 虚拟仿真设备	
	云应用开发实训场所	<b>高职专科专业:</b> 云计算技术应用 <b>高职本科专业:</b> 云计算技术	<b>高职专科开设:</b> 1. 云应用功能开发; 2. 云计算运维开发; 3. 云资源服务开发 <b>高职本科开设:</b> 1. 云应用架构设计; 2. 云应用系统优化; 3. 云产品平台开发	100	真实实验实训装备	
	虚拟化实训场所	<b>高职专科专业:</b> 云计算技术应用 <b>高职本科专业:</b> 网络工程技术、云计算技术	<b>高职专科开设:</b> 1. 服务器角色安装和配置; 2. 主机资源创建和配置; 3. 备份和还原 <b>高职本科开设:</b> 1. 虚拟化评估与规划; 2. 虚拟化高可用性实施; 3. 云存储设计与管理	100	真实实验实训装备	

实训教学类别	实训场所名称	功能		实训场所最小面积(m <sup>2</sup> )	实训场所设备特征	实训场所的类别说明
		适用专业名称 中职/高职专科/高职本科	主要实验实训项目			
专业类 核心技能实训	模型训练综合实训场所	<b>高职专科专业：</b> 人工智能技术应用 <b>高职本科专业：</b> 人工智能工程技术	<b>高职专科开设：</b> 1. 机器学习模型训练； 2. 机器学习模型应用； 3. 深度学习模型训练； 4. 深度学习模型应用 <b>高职本科开设：</b> 1. 机器学习模型应用方案设计； 2. 机器学习模型构建与调优； 3. 深度学习模型应用方案设计； 4. 深度学习模型构建与调优	100	真实实验实训装备	
	人工智能应用开发实训场所	<b>高职专科专业：</b> 人工智能技术应用 <b>高职本科专业：</b> 人工智能工程技术	<b>高职专科开设：</b> 1. 计算机视觉应用； 2. 语音识别应用； 3. 自然语言处理应用； 4. 人工智能综合应用 <b>高职本科开设：</b> 1. 人工智能系统设计； 2. 人工智能应用开发	100	真实实验实训装备	
	人工智能系统集成与运维实训场所	<b>高职专科专业：</b> 人工智能技术应用 <b>高职本科专业：</b> 人工智能工程技术	<b>高职专科开设：</b> 1. 人工智能系统设备配置与管理； 2. 人工智能系统设备安装与维护； 3. 人工智能系统设备测试 <b>高职本科开设：</b> 1. 人工智能系统的集成与应用； 2. 人工智能系统应用集成开发； 3. 人工智能系统应用集成测试	100	真实实验实训装备	
	数字创意与平面设计实训场所	<b>中职专业：</b> 数字媒体技术应用、计算机平面设计 <b>高职专科专业：</b> 数字媒体技术、虚拟现实技术应用、动漫制作技术 <b>高职本科专业：</b> 数字媒体技术、虚拟现实技术专业	<b>中职开设：</b> 1. 实用美术基础； 2. 图形图像处理； 3. 网页设计与制作 <b>高职专科开设：</b> 1. 界面交互设计； 2. 数字视觉设计； 3. 数字绘画 <b>高职本科开设：</b> 1. 互动艺术设计； 2. 绘画创意思维与构图	100	真实实验实训装备 (企业真实装备)	

实训教学类别	实训场所名称	功能		实训场所最小面积(m <sup>2</sup> )	实训场所设备特征	实训场所的类别说明
		适用专业名称 中职/高职专科/高职本科	主要实验实训项目			
专业类 核心技能实训	模型与动画创作实训场所	<b>中职专业：</b> 数字媒体技术应用 <b>高职专科专业：</b> 数字媒体技术、虚拟现实技术应用、动漫制作技术 <b>高职本科专业：</b> 数字媒体技术、虚拟现实技术专业	<b>中职开设：</b> 1. 三维软件基础应用； 2. 三维模型制作； 3. 3D 打印综合应用 <b>高职专科开设：</b> 1. 二维动画制作； 2. 三维模型及场景设计； 3. 灯光与渲染； 4. 三维动画设计与制作； 5. 三维特效制作与后期合成 <b>高职本科开设：</b> 1. 二维动画创作与实践； 2. 三维动画创作与实践	100	真实实验实训装备（企业真实装备）	
	融合媒体创作实训场所	<b>中职专业：</b> 数字媒体技术应用、计算机平面设计 <b>高职专科专业：</b> 数字媒体技术、虚拟现实技术应用、动漫制作技术 <b>高职本科专业：</b> 数字媒体技术、虚拟现实技术专业	<b>中职开设：</b> 1. 摄影摄像技术应用； 2. 影音非线性编辑； 3. 影音后期制作； 4. 数字媒体作品制作 <b>高职专科开设：</b> 1. 全景拍摄与处理； 2. 影视特效与合成； 3. 数字短片创意与制作； 4. 融媒体设计与制作； 5. 定格动画设计与制作 <b>高职本科开设：</b> 1. 媒体栏目包装； 2. 融合媒体策划与营销	100	真实实验实训装备（企业真实装备）	
	运动捕捉实训场所	<b>高职专科专业：</b> 数字媒体技术、虚拟现实技术应用、动漫制作技术 <b>高职本科专业：</b> 数字媒体技术、虚拟现实技术专业	<b>高职专科开设：</b> 1. 动作捕捉及数据处理； 2. 表情捕捉及数据处理； 3. 空间捕捉及数据处理 <b>高职本科开设：</b> 1. 多人协同交互应用； 2. 大空间虚实融合场景应用； 3. 捕捉数据分析与应用； 4. 半实物仿真追踪应用	240	真实实验实训装备（企业真实装备）	
	虚拟现实与数字媒体应用开发实训场所	<b>中职专业：</b> 数字媒体技术应用 <b>高职专科专业：</b> 数字媒体技术、虚拟现实技术应用、动漫制作技术 <b>高职本科专业：</b> 数字媒体技术、虚拟现实技术	<b>中职开设：</b> 1. 虚拟现实开发环境搭建； 2. 虚拟现实引擎基础应用 <b>高职专科开设：</b> 1. 虚拟现实场景制作与渲染； 2. 虚拟现实交互开发； 3. 虚拟现实产品测试； 4. 数字文创产品开发与设计 <b>高职本科开设：</b> 1. 虚拟现实项目策划； 2. 人机交互设计与开发； 3. 信息可视化； 4. 计算机视觉技术应用； 5. 虚实融合直播	100	真实实验实训装备（企业真实装备）	

实训教学类别	实训场所名称	功能		实训场所最小面积(m <sup>2</sup> )	实训场所设备特征	实训场所的类别说明
		适用专业名称 中职/高职专科/高职本科	主要实验实训项目			
专业类 核心技能实训	工业数据采集与处理实训场所	<b>高职专科专业：</b> 工业互联网技术、工业软件开发技术 <b>高职本科专业：</b> 工业互联网工程	<b>高职专科开设：</b> 1. 数据采集系统架构部署； 2. 数据采集场景案例搭建； 3. 传感器数据采集； 4. 工业数据采集网关配置与调试； 5. 边缘设备数据采集； 6. 工业数据处理分析及可视化 <b>高职本科开设：</b> 1. 数据采集整体方案设计； 2. 信息系统数据采集接口对接； 3. 数据指标计算的规则设计； 4. 工控通讯协议分析	100	真实实验实训装备	
	工业互联网平台运维实训场所	<b>高职专科专业：</b> 工业互联网技术、工业软件开发技术 <b>高职本科专业：</b> 工业互联网工程	<b>高职专科开设：</b> 1. 工业设备、网络设备安装调试； 2. 工业互联网平台部署及调试； 3. 工业互联网络集成组建及安全策略配置； 4. 工业互联网络通讯测试及排故； 5. 工业互联网项目实施及运行维护 <b>高职本科开设：</b> 1. 工业网络架构设计； 2. 工业互联网网络性能调优配置； 3. 工业互联网网络故障分析及优化； 4. 工业互联网平台安全策略制定与实施； 5. 工业互联网安全及应急处理	100	真实实验实训装备/虚拟仿真设备	
	工业软件开发实训场所	<b>高职专科专业：</b> 工业互联网技术、工业软件开发技术 <b>高职本科专业：</b> 工业互联网工程	<b>高职专科开设：</b> 1. 组态软件和开发工具使用； 2. 工业组态软件配置与操作； 3. 工业软件装调及运维； 4. 工业软件原型设计； 5. 工业应用软件界面设计； 6. 工业软件功能组件应用开发 <b>高职本科开设：</b> 1. 工业软件应用及二次开发； 2. 工业软件数据库管理； 3. 基于工业软件的数据分析与处理；	100	真实实验实训装备	



实训教学类别	实训场所名称	功能		实训场所最小面积(m <sup>2</sup> )	实训场所设备特征	实训场所的类别说明
		适用专业名称 中职/高职专科/高职本科	主要实验实训项目			
			4. 基于工业软件的 AI 数据分析与处理; 5. 工业软件微服务架构、容器开发; 6. 工业物联网中 AI、5G、区块链及边缘计算等技术应用与开发			
专业类核心技能实训	微控制器应用实训场所	<b>高职专科专业:</b> 嵌入式技术应用 <b>高职本科专业:</b> 嵌入式技术	<b>高职专科开设:</b> 1. 微控制器应用硬件电路设计; 2. 微控制器应用电路焊接与调试; 3. 微控制器应用硬件电路仿真; 4. 微控制器应用程序设计; 5. 微控制器故障诊断与维修 <b>高职本科开设:</b> 1. 基于应用需求的硬件电路设计; 2. 复杂硬件电路仿真; 3. 复杂嵌入式应用程序设计; 4. 嵌入式产品测试	100	真实实验实训装备	
专业类拓展技能实训	云原生开发与应用实训场所	<b>中职专业:</b> 计算机应用、软件与信息服务、移动应用技术与服务、网站建设与管理 <b>高职专科专业:</b> 计算机应用技术、软件技术、云计算技术应用、移动应用开发、工业软件开发技术 <b>高职本科专业:</b> 计算机应用工程、软件工程技术、云计算技术	<b>中职开设:</b> 1. 云软件部署与运维; 2. 云软件应用与测试 <b>高职专科开设:</b> 1. DevOps 应用开发; 2. 云软件开发; 3. 人工智能与大数据云应用开发; 4. 云原生平台部署与实施; 5. 微服务应用与开发 <b>高职本科开设:</b> 1. 企业级 DevOps 应用开发; 2. 高并发云软件设计与开发; 3. 系统微服务改造与开发; 4. 数字化转型系统规划与设计	100	真实实验实训装备	专业类新技术
	新一代网络技术实训场所	<b>中职专业:</b> 计算机网络技术、网络信息安全、计算机应用 <b>高职专科专业:</b> 计算机网络技术、信息安全技术应用 <b>高职本科专业:</b> 网络工程技术、信息安全与管理	<b>中职开设:</b> 1. 虚拟化网络运维; 2. 云网络运维管理 <b>高职专科开设:</b> 1. SDN 技术应用; 2. 网络自动运维; 3. 5G 通信网络测试 <b>高职本科开设:</b> 1. SDN 技术开发; 2. 网络智能运维; 3. 5G/6G 通信网络测试与接入	100	真实实验实训装备	专业类新技术

实训教学类别	实训场所名称	功能		实训场所最小面积(m <sup>2</sup> )	实训场所设备特征	实训场所的类别说明
		适用专业名称 中职/高职专科/高职本科	主要实验实训项目			
专业类 拓展技能实训	存储与容灾实训场所	<b>中职专业：</b> 计算机网络技术、网络信息安全 <b>高职专科专业：</b> 计算机网络技术、信息安全技术应用、密码技术应用 <b>高职本科专业：</b> 网络工程技术、信息安全与管理	<b>中职开设：</b> 1. 操作系统磁盘阵列配置； 2. 网络存储配置与管理； 3. 主机高可用群集配置 <b>高职专科开设：</b> 1. 存储容灾故障检测； 2. 存储容灾系统组建与维护 <b>高职本科开设：</b> 1. 存储容灾系统的设计与优化	100	真实实验实训装备/虚拟仿真设备	专业类 数字技术
	数据备份与恢复实训场所	<b>中职专业：</b> 计算机网络技术、网络信息安全、网络安防系统安装与维护、网站建设与管理 <b>高职专科专业：</b> 计算机网络技术、信息安全技术应用、密码技术应用、区块链技术应用 <b>高职本科专业：</b> 网络工程技术、信息安全与管理、区块链技术	<b>中职开设：</b> 1. 数据备份与还原； 2. 存储介质逻辑故障检测与恢复； 3. 多类型存储设备数据提取 <b>高职专科开设：</b> 1. 存储介质物理故障检测与恢复； 2. 存储介质固件检测与修复； 3. 文件检测与修复 <b>高职本科开设：</b> 1. 损坏数据提取与恢复； 2. 电子数据取证； 3. 源码逆向与反编译取证	100	真实实验实训装备	专业类 数字技术
	信创综合实训场所	计算机类中职、高职专科、高职本科所有专业	<b>中职开设：</b> 1. 桌面操作系统的安装与配置； 2. 服务器操作系统的安装与配置； 3. 应用软件操作使用； 4. 国产数据库安装 <b>高职专科开设：</b> 1. 服务器操作系统运维； 2. 国产虚拟化服务器的运维； 3. 系统软硬件适配迁移与开发； 4. 国产数据库管理； 5. 云平台部署与管理 <b>高职本科开设：</b> 1. 应用服务排障与优化； 2. 国产数据库调优； 3. 云平台部署与运维	100	真实实验实训装备/虚拟仿真设备	专业类 新技术
	行业数字化综合应用实训场所	<b>中职专业：</b> 大数据技术应用 <b>高职专科专业：</b> 计算机应用技术、软件技术、大数据技术、人工智能技术应用 <b>高职本科专业：</b> 软	<b>中职开设：</b> 1. 行业数据采集实训； 2. 行业数据标注实训； <b>高职专科开设：</b> 1. 行业数据开发系统搭建； 2. 行业数据处理与分析； 3. 行业数字化模型训练与优化；	100	真实实验实训装备	专业类 综合/专业类 数字技术

实训教学类别	实训场所名称	功能		实训场所最小面积(m <sup>2</sup> )	实训场所设备特征	实训场所的类别说明
		适用专业名称 中职/高职专科/高职本科	主要实验实训项目			
专业类拓展技能实训		件工程技术、大数据工程技术、人工智能工程技术	4.行业数字化应用开发实训 <b>高职本科开设:</b> 1.行业数字化模型训练; 2.数字化应用的API封装; 3.行业数字化项目开发			
	工业互联网预测性维护实训场所	<b>高职专科专业:</b> 工业互联网技术、工业软件开发技术 <b>高职本科专业:</b> 工业互联网技术	<b>高职专科开设:</b> 1.工业互联网预测性维护认知; 2.生产装备标识解析与数据采集; 3.生产设备与网络设备的连接和配置; 4.工业网络设备的连接和配置; 5.生产设备安全阈值配置; 6.工业互联网预测性维护系统实施与维护 <b>高职本科开设:</b> 1.工业互联网系统预测性维护方案设计; 2.生产设备故障模型设计和优化; 3.预测性维护方案与系统优化; 4.生产设备故障数据模型分析	100	真实实验实训装备	专业类新技术
	MES 综合应用实训场所	<b>高职专科专业:</b> 工业互联网技术、计算机网络技术、工业软件开发技术、人工智能技术应用 <b>高职本科专业:</b> 工业互联网技术、软件工程技术、大数据工程技术、云计算技术、人工智能工程技术	<b>高职专科开设:</b> 1.系统参数配置与更新; 2.系统的通讯配置与通讯连接; 3.生产模块场景应用; 4.质量模块场景应用; 5.仓储物流模块场景应用; 6.部品、部件库模块场景应用; 7.安灯管理模块场景应用; 8.设备管理模块场景应用 <b>高职本科开设:</b> 1.系统的接口开发调试; 2.数据流的分析与优化; 3.质量大数据挖掘与分析; 4.设备健康大数据挖掘与分析; 5.MES 应用二次开发	120	真实实验实训装备	专业类数字技术

实训教学类别	实训场所名称	功能		实训场所最小面积(m <sup>2</sup> )	实训场所设备特征	实训场所的类别说明
		适用专业名称 中职/高职专科/高职本科	主要实验实训项目			
专业类拓展技能实训	数字孪生综合应用实训场所	<b>高职专科专业：</b> 工业互联网技术、计算机网络技术、工业软件开发技术、数字媒体技术、虚拟现实技术应用、动漫制作技术、嵌入式技术应用、人工智能技术应用 <b>高职本科专业：</b> 工业互联网技术、软件工程技术、大数据工程技术、云计算技术、数字媒体技术、人工智能工程技术、虚拟现实技术	<b>高职专科开设：</b> 1. 数字孪生平台环境配置和场景搭建； 2. 数字孪生单元模型开发； 3. 数字孪生软件在环虚拟调试； 4. 数字孪生硬件在环虚拟调试； 5. 数字孪生智能装备的操作应用； 6. 智能检测与识别技术仿真 <b>高职本科开设：</b> 1. 单元级数字孪生系统研发、实施与优化； 2. 系统级数字孪生系统研发、实施与优化； 3. 数字孪生智慧能源应用系统规划、研发、实施、运维与优化； 4. 数字孪生智能制造应用系统规划、研发、实施、运维与优化； 5. 数字孪生智慧社区与家居应用系统规划、研发、实施、运维与优化； 6. 数字孪生智慧农业及水利应用系统规划、研发、实施、运维与优化	120	真实实验实训装备	专业类新技术/专业类数字技术
	计算机类专业数字博物馆	计算机类中职、高职专科、高职本科所有专业	<b>中职、高职专科、高职本科开设：</b> 1. 计算机的发展史； 2. 计算机类各专业方向的发展现状； 3. 计算机类各专业方向的技术趋势； 4. 计算机类专业的未来展望	80	真实实验实训装备/虚拟仿真设备	专业类综合

### 3 实训教学场所要求

#### 3.1 供电

各种仪器设备的安装使用都应符合有关国家或行业标准，接地应符合 GB 16895.3-2017 的要求。需接入电源的仪器设备，应满足国家电网规定接入要求，电压额定值为交流 380V（三相）或 220V（单相），并应具备过流、漏电保护功能；需要插接线的，插接线应绝缘且通电部位无外露。

专业特殊要求：具有执行机构的各类仪器设备，应具备急停功能，紧急状况可切断电源，并令设备动作停止。

### 3.2 采光

应符合 GB/T 50033-2013 的有关规定。

专业特殊要求：采光设计应注意光的方向性，避免对工作产生遮挡和不利的阴影。需要识别颜色的场所，应采用不改变天然光光色的采光材料。

### 3.3 照明

应符合 GB 50034 的有关规定。

专业特殊要求：当天然光线不足时，应配置人工照明，光源应选择接近天然光色温的光源。实训场所的照明应根据教学内容对识别物体颜色的要求和场所特点，选择相应显色指数的光源，一般显色指数不低于 Ra80。

### 3.4 通风

应符合 GB 50016 和工业企业通风的有关要求。

### 3.5 防火

应符合 GB 50016 有关厂房、仓库防火的规定。

### 3.6 安全与卫生

应符合 GBZ 1 和 GB/T 12801 的有关要求。安全标志应符合 GB 2893 和 GB 2894 的有关要求。

### 3.7 网络环境

应保证实训教学软件及设备的正常运行，要满足线上实践指导、线上虚拟仿真实训及信息化管理所需网络环境要求。鼓励探索运用全过程智慧化实训教学管理平台与管理手段。

### 3.8 实训场所布置

应在实训场所墙壁、地面、设备的显著位置等布置有关计算机类专业技术发展历史、实验实训工艺要求、专业新技术规范、安全操作要求与安全标识、大国工匠精神等课程思政教育内容。

## 4 实训教学设备要求

计算机类专业实训场地分成专业类基础技能实践场地、专业类核心技能实训场地、专业类拓展技能实训场地三个部分，各实训场地充分满足专业类大多数专业培养培训需求。各实训场所的实验实训设备配备数量要满足 40 人/班同时开展实验实训的教学要求。在保证实验实训教学目标要求的前提下，各职业学校可根据本专业的实际班级人数和教学组织模式对实验实训课程进行合理安排，配备相应的仪器设备数量。各学校还可根据地域特点和行业/企业对从业人员的具体要求，优先选择具有 ISO 标准管理体系认证等国家质量监督管理部门认可的企业所生产的相应规格、型号的仪器设备，优先选择企业所用真实设备，优先选择专业新技术实验实训装备，应推荐使用替代性强、实验实训开出率高、便于更新换代、节约建设成本的虚拟仿真实训资源，建立数字化、智能化、网络化的新技术基地。

### 4.1 计算机类专业基础技能实训场所设备要求

计算机类专业基础技能实训场所应满足该类专业所有专业信息技术基础、电子电路原理、计算机组成原理、计算机数学和基本算法、计算机程序开发基础、网络技术基础等基础能力实验实训要求。

#### 4.1.1 信息技术基础实训场所设备要求

信息技术基础实训场所应满足该类所有专业信息技术基础知识、办公

软件应用、信息检索、新一代信息技术展望等专业基础能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.1。

表 4.1 信息技术基础实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	计算机	主要功能： 支持新一代信息技术教学所需的硬件环境，与网络通信连接、共享教学资源。 技术要求： 1. CPU: 主频 ≥ 3.6GHz, 多核; 2. 内存: ≥ 8GB; 3. 硬盘: ≥ 512GB; 4. 支持网络同传和硬盘保护	台	41	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
2	配套软件	主要功能： 提供教学、信息技术实训的基本软件环境。 技术要求： 1. 桌面操作系统; 2. 常用办公软件; 3. 互联网应用软件; 4. 程序设计开发软件; 5. 多媒体工具软件; 6. 网络管理工具	套	41	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	可选教学软件
4	交换机	主要功能： 支持机房 Internet 接入及局域网的连通。 技术要求： 端口速率 ≥ 1000Mbps	台	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	教学辅助设备

#### 4.1.2 电工电子技术实训场所设备要求

电工电子技术实训场所应满足该类专业电工技术、电路基础、模拟电子技术和数字电子技术等专业基础能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.2。

表 4.2 电工电子技术实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	电工电子工具箱	主要功能： 1. 提供常用电工电子工具; 2. 收纳电工电子工具 技术要求： 1. 铝合金型材、板材和成型内衬; 2. 配置常用电工电子工具, 种类 ≥ 10 种, 包括: 螺丝刀、尖嘴钳、斜口钳、压线钳、剥线钳、电工剪刀、镊子、放大镜等	个	41	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/ 虚拟仿真 环境	适用层次	特殊说明
2	热风枪拆焊台	主要功能： 电子元器件的焊接与拆焊。 技术要求： 1. 烙铁头温度控制范围 200 ~ 480℃；风枪温度 100 ~ 500℃； 2. 能显示烙铁头和风枪温度； 3. 风枪带自动休眠功能	台	41	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	
3	直流稳压电源	主要功能： 输出连续可调的直流电压。 技术要求： 1. 直流电压输出：2 路输出，0 ~ ± 30V/0 ~ 3A； 2. 纹波与噪声：≤ 35Vrms/2 mVpp； 3. 瞬态响应：<50us	台	41	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	
4	数字万用表	主要功能： 电压、电阻、二极管等测试。 技术要求： 1. 直流电压：0 ~ 1000V，2.5 级； 2. 交流电压：0 ~ 750V，5.0 级； 3. 电阻：量程，200Ω/2KΩ/20KΩ/200KΩ/2MΩ/20MΩ，± 3.0%	个	41	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	
5	数字示波器	主要功能： 直流信号、交流信号的测量，允许双通道输入。 技术要求： 1. 带宽：≥ 100MHz； 2. 实时采样率：1GSa/s； 3. 垂直档位：1mV/div ~ 10V/div	台	41	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	
6	电子技术综合实训装置	主要功能： 1. 模拟电子技术、数字电子技术设计与测试项目的搭建、调试； 2. 配置常用电子元件库； 3. 可测量常用单元电路的基本参数。 技术要求： 1. 二极管、三极管、集成运放等常用元器件的功能测试； 2. 放大电路、振荡电路、运算处理电路等基本单元电路性能参数的功能测试； 3. 组合逻辑电路、时序逻辑电路功能测试； 4. 典型应用电路的设计、搭建、调试功能； 5. 典型应用电路的故障排查实训功能	台	20	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	
7	电工综合实训装置	主要功能： 1. 基尔霍夫定律、戴维南定理、叠加定理等电路基本原理验证； 2. 电路元器件的特性测试、常用电路测试； 3. 交流电路的测试及应用。 技术要求：	台	20	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	



序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/ 虚拟仿真 环境	适用层次	特殊说明
		1. 直流电源： 双路输出，0~36V DC 范围可调； 2. 交流电源：220V AC 单相电源输出，380V AC 三相电源输出； 3. 调压器：工频交流输出 0~250V AC 范围内可调； 4. 具备设备和人身安全保护功能					
8	计算机辅助设计软件	主要功能： 1. 电路原理图设计； 2. 电路仿真设计。 技术要求： 1. 主流电子技术 EDA 设计软件； 2. 主流电工技术 EDA 设计软件	套	41	否/可	适用中职/高职专科/高职本科	建议采用国产化软件，数量根据实际情况确定
9	操作系统与办公软件	主要功能： 提供教学、软件开发的基本软件环境。 技术要求： 1. 主流操作系统； 2. 基础运行环境； 3. 主流办公软件（文字处理、电子表格、演示文稿）； 4. 多媒体教学软件，能够分发文件、广播控屏等	套	1	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	建议采用国产化软件，数量根据实际情况确定
10	计算机	主要功能： 课程教学、实训项目运行所必需的硬件环境。 技术要求： 1. CPU：主频≥3.2GHz，核数≥4； 2. 内存：≥16GB； 3. 硬盘：≥1TB； 4. 网卡：≥1 个，传输速率≥≥1000Mbps； 5. 支持网络同传和硬盘保护	台	41	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	教学辅助设备
11	交换机	主要功能： 支持机房 Internet 接入及局域网的连通。 技术要求： 端口速率≥1000Mbps	台	1	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	教学辅助设备

#### 4.1.3 计算机组装与维护实训场所设备要求

计算机组装与维护实训场所应满足该类专业计算机系统及数码产品硬件选型与检测、计算机网络系统安装与配置、计算机专业软件安装与应用、计算机外设应用与维修、计算机故障分析与维修等等专业基础能力的培养

培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.3。

表 4.3 计算机组装与维护实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	计算机装调与维修操作台	<p>主要功能： 适合计算机、显示器、打印机、投影仪等常用数码产品等信息技术设备的组装、调试与维修，能保管设备、零部件和工具等。</p> <p>技术要求： 1. 配置双层货架，放置测试设备、零部件和工具等，配置显示器支架、照明灯具、网络插座和电源插座； 2. 配置不锈钢台面、键盘抽屉、防静电桌垫、圆凳和挂架； 3. 配置柜体，棚板，带锁抽屉，带锁柜门，进出线孔，万向脚轮，接地线</p>	台	41	是/否	适用中职/高职专科	真实实验实训装备
2	计算机装调与维修技能训练装置	<p>主要功能： 适合计算机与数码产品装调、软件安装与应用、故障快速设置、检测、恢复等功能。</p> <p>技术要求： 1. 计算机主板，有模拟设置和恢复故障开关集成有故障诊断卡、数码显示管、蜂鸣器等； 2. 计算机主板印刷有电路模块名称、故障标识等； 3. 计算机电源，配套线束，电源端口和线束有相应标识； 4. 配备主流 CPU、集成有核心显示芯片、硬盘、内存、显示器等计算机基本元件； 5. 配置显示器、打印机、投影仪等常用数码产品、智能终端等</p>	台	41	是/否	适用中职/高职专科	真实实验实训装备
3	计算机故障自动测试软件	<p>主要功能： 自动测试计算机常见故障，自动分析和生成故障测试报告。</p> <p>技术要求： 1. 自动测试计算机常见故障 ≥ 13 类，显示故障信息； 2. 能记录和显示测试人和主板等相关信息； 3. 能自动分析和生成故障测试报告； 4. 能自由选择故障进行测试等</p>	套	41	否/可	适用中职/高职专科	真实实验实训装备
4	计算机故障诊断治具	<p>主要功能： 具有诊断和显示计算机开关、音频接口、COM 接口、USB 接口等故障或工作状态功能。</p> <p>技术要求： 1. 开关控制器治具，能通过按钮诊断电源开关、重启开关故障，指示灯显示电源和硬盘工作状态；</p>	套	41	是/否	适用中职/高职专科	真实实验实训装备

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
		2. 音频诊断治具，诊断主板音频插座故障； 3. 音频诊断组线，诊断主板音频接口故障； 4. USB 诊断治具≥2 个，能同时诊断和通过指示灯显示 USB 插座连接状态					
5	电子焊接训练套件	主要功能： 具有信息设备与数码产品等电路板焊接技能训练功能。 技术要求： 配置有专门电子焊接训练套件，包括： 1. 独立元器件套件≥2 盒，每盒配置训练电路板、开关、电源插口、电阻，发光二极管等； 2. 贴片元器件套件盒 2 盒，每盒配置训练电路板、开关，尾插、贴片电阻、贴片电容、贴片二极管等； 3. 集成电路套件盒 2 盒，每盒配置训练电路板、开关、尾插、集成电路芯片、二极管、三极管、电阻、电容、LED 灯，跳线帽等	套	41	是/否	适用中职/高职专科	真实实验实训装备
6	计算机装配工具箱	主要功能： 计算机装配、调试、维护与维修。 技术要求： 1. 铝合金型材、板材和成型内衬，透明亚克力箱盖，凹坑存放工具，工具铭牌； 2. 配置有放大镜 1 个，数字万用表 1 个，零件盒 1 个，毛刷 1 把，螺丝刀 1 把，防静电镊子 2 个，吸锡枪 1 把，网络压线钳 1 把，尖嘴钳 1 把，斜口钳 1 把，电源适配器 1 个，防静电手环≥2 个，防静电手套≥2 双，水晶头 10 个，抹布 2 块，焊锡丝 1 卷，魔术贴 0.5 米； 3. 配置有微型螺丝刀	台	41	是/否	适用中职/高职专科	真实实验实训装备
7	交换机	主要功能： 实训场所局域网搭建与测试。 技术要求： 端口速率≥1000Mbps	台	1	是/否	适用中职/高职专科	真实实验实训装备

#### 4.1.4 计算机组成原理实训场所设备要求

计算机组成原理实训场所应满足该类专业分析、开发、使用计算机系统等专业基础能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.4。

表 4.4 计算机组成原理实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	计算机	主要功能： 与实验箱连接，完成计算机组成原理、汇编语言程序设计、计算机接口技术等课程的教学、实训项目开发。 技术要求： 1. CPU: 主频 $\geq 3.2\text{GHz}$ ; 2. 内存: $\geq 16\text{GB}$ ; 3. 硬盘: $\geq 512\text{GB}$ ; 4. 支持硬盘保护	台	41	是/否	适用高职 本科	
2	交换机	主要功能： 支持局域网连通及接入互联网。 技术要求： 端口速率 $\geq 1000\text{Mbps}$	台	1	是/否	适用高职 本科	
3	计算机组成原理实验箱	主要功能： 与计算机连接，完成计算机组成原理、计算机接口技术等课程的教学、实训项目开发。 技术要求： 1. 工作电源: $+5\text{V}/2\text{A}$ 、 $\pm 12\text{V}/0.5\text{A}$ ; 2. 系统字长 $\geq 8\text{bit}$ ; 3. 主存储器 $\geq 8\text{K}$ 字节静态存储器; 4. 运算器: 支持 8 位、16 位运算; 5. 控制器: 控存字长 24 位, 可用最大容量 $\geq 1024$ 字节	套	41	是/否	适用高职 本科	

#### 4.1.5 网络技术基础实训场所设备要求

网络技术基础实训场所应满足该类专业计算机网络基础、网络操作系统管理等专业基础能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.5。

表 4.5 网络技术基础实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	计算机	主要功能： 课程教学、实训项目运行所必需的硬件环境。 技术要求： 1. CPU: 主频 $\geq 3.0\text{GHz}$ ; 2. 内存: $\geq 16\text{GB}$ ; 3. 硬盘: $\geq 512\text{GB}$ ; 4. 网卡: 1 个, $\geq 100\text{Mbps}$	台	41	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
2	组网软件	主要功能： 提供教学、网络搭建与运维的基本软件环境。 技术要求： 1. 主流网络操作系统; 2. 虚拟仿真软件	套	1	是/可	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
3	交换机	主要功能： 支持机房 Internet 接入及局域网的连通。 技术要求： 端口速率 ≥ 1000Mbps	台	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	教学辅助设备

#### 4.1.6 程序设计基础实训场所设备要求

程序设计基础实训场所应满足该类专业程序设计、数据库应用、数据结构与算法实现等专业基础能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.6。

表 4.6 程序设计基础实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	计算机	主要功能： 程序设计、数据库技术、软件建模及测试类课程教学、实训项目开发所必须的硬件环境。 技术要求： 1. CPU: 主频 ≥ 3.2GHz; 2. 内存: ≥ 16GB; 3. 硬盘: ≥ 512GB; 4. 支持硬盘保护; 5. 或者使用云桌面	台	41	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
2	服务器	主要功能： 提供实训项目管理平台，支持实训项目上传、存储、运行、过程管控和项目展示。 技术要求： 1. CPU 要求 8 核 16 线程; 2. 内存容量 ≥ 128GB; 3. 硬盘容量 ≥ 5TB; 4. 网卡 ≥ 2 个，千兆	台	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	可选用云端服务器或与本专业其他实训场所共享服务资源
3	交换机	主要功能： 支持实训场所局域网连通及接入互联网。 技术要求： 端口速率 ≥ 1000Mbps	台	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
4	程序设计语言开发环境	主要功能： 程序基础知识与软件设计训练所需要的开发环境。 技术要求： 1. 常用软件集成开发环境，可选用开源软件; 2. 数据库及客户端软件; 3. 服务器操作系统软件; 4. 图像处理软件; 5. 具有开发者功能选项的浏览器; 6. 前端集成开发环境; 7. 软件工程开发软件	套	41	是/可	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
5	数据库开发软件	主要功能： 提供数据库管理、编程及维护的软件环境。 技术要求： 常用数据库管理系统软件及其集成开发环境	套	41	是/可	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	

## 4.2 计算机类专业核心技能实训场所设备要求

计算机类专业核心技能实训场所应满足该类**中职**计算机应用专业、计算机网络技术专业、软件与信息服务专业、数字媒体技术应用专业、大数据技术应用专业、移动应用技术与服务专业、网络信息安全专业、网络安全系统安装与维护专业、网站建设与管理专业、计算机平面设计专业、计算机与数码设备维修专业，**高职专科**计算机应用技术专业、计算机网络技术专业、软件技术专业、数字媒体技术专业、大数据技术专业、云计算技术应用专业、信息安全技术应用专业、虚拟现实技术应用专业、人工智能技术应用专业、嵌入式技术应用专业、工业互联网技术专业、区块链技术应用专业、移动应用开发专业、工业软件开发技术专业、动漫制作技术专业、密码技术应用专业，**高职本科**计算机应用工程专业、网络工程专业、软件工程专业、数字媒体技术专业、大数据工程专业、云计算技术专业、信息安全与管理专业、虚拟现实技术专业、人工智能工程专业、嵌入式技术专业、工业互联网技术专业、区块链技术专业等的专业核心能力实验实训要求。

### 4.2.1 Web 开发实训场所设备要求

Web 开发实训场所应满足该类专业 UI 设计、Web 前端开发、Web 服务器端开发、框架应用和跨平台开发等专业核心能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.7。

表 4.7 Web 开发实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	计算机	<p>主要功能： 支持 Web 开发课程教学，提供实训项目开发所必须的硬件环境。</p> <p>技术要求： 1. CPU: 主频 ≥ 3GHz; 2. 内存: ≥ 8GB; 3. 硬盘: ≥ 256GB; 4. 支持网络同传和硬盘保护</p>	台	41	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
2	服务器	<p>主要功能： 提供本地或云 Web 服务器、实训项目管理平台，支持实训项目上传、存储、运行和展示。</p> <p>技术要求： 1. 内存: ≥ 32GB; 2. 硬盘: ≥ 4TB; 3. 网卡: ≥ 2 个，千兆</p>	台	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	可选教学辅助设备
3	交换机	<p>主要功能： 支持机房 Internet 接入及局域网的连通。</p> <p>技术要求： 端口速率 ≥ 1000Mbps</p>	台	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
4	操作系统、办公软件	<p>主要功能： 提供操作系统、基础文字处理软件、教学及软件开发的基本软件环境，支持 Web 开发、框架应用相关文档管理等实训项目。</p> <p>技术要求： 1. 主流操作系统; 2. 具备文字处理、电子表格、演示文稿功能的主流办公软件</p>	套	41	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
5	教学实训平台	<p>主要功能： 提供管理项目实训手册、项目实施教学视频、项目素材等实训资源，支持分组、任务分配、代码管理、自动运维等模拟真实企业项目开发流程功能。</p> <p>技术要求： 1. 支持学生分组：按项目开发角色对学生进行分组，小组内成员协同完成实训项目； 2. 支持任务分配：小组长分配开发任务给小组成员； 3. 支持开发文档管理：在线管理项目文档，如需求文档、测试文档等； 4. 支持代码管理：集成 SVN 或 Git 版本管理功能； 5. 支持自动化运维：可以从小组成员提交的代码进行在线编译、部署测试； 6. 支持代码分析：可以对小组成员提交的代码进行在线代码分析，并输出代码分析报告</p>	套	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	可选教学辅助设备

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
6	程序设计语言开发环境	<p>主要功能： 提供程序开发环境，支持软件开发、检查、调试、扩展等程序设计基础与软件设计实训项目。</p> <p>技术要求： 1. 具备 Web 软件开发功能； 2. 具备语法检查功能； 3. 具备图形化调试功能； 4. 具备插件扩展功能； 5. 具备版本管理功能</p>	套	41	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
7	数据库开发软件	<p>主要功能： 提供数据库设计与开发环境，支持数据库基本操作管理、模型设计、数据库编程、性能优化测试等实训项目。</p> <p>技术要求： 1. 具备数据库开发功能； 2. 支持标准 SQL 语言； 3. 提供多语言接口； 4. 提供常用数据库管理工具</p>	套	41	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
8	UI 设计软件	<p>主要功能： 提供页面前端样式及 UI 设计软件环境，支持数字图像处理、视频处理、原型图设计等 UI 设计与开发等实训项目。</p> <p>技术要求： 1. 具备数字图像处理软件，支持图像处理、图像合成、视频编辑和图像分析等功能； 2. 具备视频处理软件，支持视频和音频回放、特技控制、多层剪辑、关键帧编辑等功能； 3. 具备原型设计软件，支持原型预览、控件交互、多人协作、版本控制等功能</p>	套	41	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
9	Web 框架	<p>主要功能： 提供使用 Web 前后端框架开发 Web 应用的软件环境，支持数据绑定、前后端分离、存储、映射、架构搭建等实训项目。</p> <p>技术要求： 1. 提供主流开源前端框架，支持前后端分离、双向数据绑定等功能； 2. 提供主流开源后端框架，支持 MVC 等设计模式，具备负载均衡等功能； 3. 提供主流开源数据库框架，支持 SQL 查询，具备存储过程和高级映射等功能</p>	套	41	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
10	公有云开发环境	<p>主要功能： 提供程序设计接入公有云平台，支持在云平台上进行程序设计等实训项目。</p> <p>技术要求： 1. 支持云主机、云网络和云存储等基本功能； 2. 公有云账号</p>	套	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	可选教学辅助设备



## 4.2.2 软件开发实训场所设备要求

软件开发实训场所应满足该类专业桌面应用开发、企业级应用开发等专业核心能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.8。

表 4.8 软件开发实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	计算机	<p>主要功能： 桌面应用程序开发所必须的硬件环境。</p> <p>技术要求： 1. CPU: 主频 ≥ 3GHz, 核数 ≥ 4; 2. 内存: ≥ 8GB; 3. 硬盘: ≥ 256GB; 4. 支持网络同传和硬盘保护</p>	台	41	是/否	适用中职/ 高职专科	
2	服务器	<p>主要功能： 提供实训项目管理平台, 支持实训项目上传、存储、运行和展示。</p> <p>技术要求： 1. 内存: ≥ 32GB; 2. 硬盘: ≥ 4TB; 3. 网卡: ≥ 2 个, 千兆</p>	台	1	是/否	适用中职/ 高职专科	可选教学辅助设备
3	交换机	<p>主要功能： 支持机房 Internet 接入及局域网的连通。</p> <p>技术要求： 端口速率 ≥ 1000Mbps</p>	台	1	是/否	适用中职/ 高职专科	
4	操作系统、办公软件	<p>主要功能： 提供操作系统、基础文字处理软件、教学及软件开发的基本软件环境, 支持软件与信息服务、专业桌面应用开发等实训项目。</p> <p>技术要求： 1. 主流操作系统; 2. 具备文字处理、电子表格、演示文稿功能的主流办公软件</p>	套	41	是/否	适用中职/ 高职专科	
5	教学实训平台	<p>主要功能： 提供管理项目实训手册、项目实施教学视频、项目素材等实训资源, 支持分组、任务分配、代码管理、自动运维等模拟真实企业项目开发流程功能。</p> <p>技术要求： 1. 支持学生分组: 按项目开发角色对学生进行分组, 小组内成员协同完成实训项目; 2. 支持任务分配: 小组长分配开发任务给小组成员; 3. 支持开发文档管理: 在线管理项目文档, 如需求文档、测试文档等; 4. 支持代码管理: 集成 SVN 或 Git 版本管理功能;</p>	套	1	是/否	适用中职/ 高职专科	可选教学辅助设备

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
		5. 支持自动化运维：可以从小组成员提交的代码进行在线编译、部署测试； 6. 支持代码分析：可以对小组成员提交的代码进行在线代码分析，并输出代码分析报告					
6	程序设计语言开发环境	主要功能： 提供程序开发环境，支持软件开发、检查、调试、扩展等程序设计基础与软件设计实训项目。 技术要求： 1. 具备桌面客户端开发功能； 2. 具备语法检查功能； 3. 具备图形化调试功能； 4. 具备插件扩展功能； 5. 具备版本管理功能	套	41	是/否	适用中职/高职专科	
7	数据库开发软件	主要功能： 提供数据库设计与开发环境，支持数据库基本操作管理、模型设计、数据库编程、性能优化测试等实训项目。 技术要求： 1. 具备数据库开发功能； 2. 支持标准 SQL 语言； 3. 提供多语言接口； 4. 提供常用数据库管理工具	套	41	是/否	适用中职/高职专科	

### 4.2.3 软件测试实训场所设备要求

软件测试实训场所应满足该类专业功能测试、性能测试、接口测试、综合测试和软件质量保证等专业核心能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.9。

表 4.9 软件测试实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	计算机	主要功能： 软件测试课程教学、实训所必须的硬件环境。 技术要求： 1. CPU：主频 ≥ 3GHz，核数 ≥ 4； 2. 内存：≥ 8GB； 3. 硬盘：≥ 256GB； 4. 支持网络同传和硬盘保护	台	41	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	
2	服务器	主要功能： 提供真实 Web 服务器、测试实训管理平台，支持被测系统的部署和测试项目的管理。 技术要求： 1. 内存 ≥ 32GB； 2. 硬盘 ≥ 4TB； 3. 网卡：≥ 2 个，千兆	台	1	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	可选教学辅助设备

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
3	交换机	主要功能： 支持机房 Internet 接入及局域网的连通。 技术要求： 端口速率 ≥ 1000Mbps	台	1	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	
4	操作系统、办公软件	主要功能： 提供操作系统、基础文字处理软件、教学及软件开发的基本软件环境，支持性能测试、接口测试、测试文档管理等实训项目。 技术要求： 1. 主流操作系统； 2. 具备文字处理、电子表格、演示文稿功能的主流办公软件	套	41	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	
5	程序设计语言开发环境	主要功能： 提供程序开发环境，支持软件开发、检查、调试、扩展等程序设计基础与软件设计实训项目。 技术要求： 1. 常用软件开发环境； 2. 具备语法检查功能； 3. 具备图形化调试功能； 4. 具备插件扩展功能； 5. 具备版本管理功能	套	41	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	
6	数据库开发软件	主要功能： 提供数据库设计与开发环境，支持数据库基本操作管理、模型设计、数据库编程、性能优化测试等实训项目。 技术要求： 1. 常用数据库开发软件； 2. 支持标准 SQL 语言； 3. 提供多语言接口； 4. 常用数据库管理工具	套	41	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	
7	软件测试平台	主要功能： 提供软件系统测试、测试项目管理及软件质量保证的软件环境，支持功能测试、性能测试、自动化测试、项目管理和缺陷管理等实训项目。 技术要求： 1. 支持功能测试、移动软件测试、性能测试、自动化测试、接口测试、单元测试等测试项目； 2. 支持软件项目管理； 3. 支持软件缺陷管理	套	41	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	

#### 4.2.4 软件工程技术实训场所设备要求

软件工程技术实训场所应满足该类专业数据库应用开发、软件开发流程管理、软件架构设计、软件项目管理等专业核心能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.10。

表 4.10 软件工程技术实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	计算机	<p>主要功能： 提供软件工程管理平台、低代码开发所必须的硬件环境。</p> <p>技术要求： 1. CPU: 主频 &gt; 3GHz; 2. 内存: ≥ 8GB; 3. 硬盘: ≥ 256GB; 4. 支持网络同传和硬盘保护</p>	台	41	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
2	服务器	<p>主要功能： 提供本地或云 Web 服务器、软件工程实训项目管理平台，支持云平台开发环境、数据库系统运行和实训项目上传、存储、运行和展示。</p> <p>技术要求： 1. 内存: ≥ 32GB; 2. 硬盘: ≥ 4TB; 3. 网卡: ≥ 2 个，千兆</p>	台	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	可选教学辅助设备
3	交换机	<p>主要功能： 支持机房 Internet 接入及局域网的连通。</p> <p>技术要求： 端口速率 ≥ 1000Mbps</p>	台	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
4	操作系统、办公软件	<p>主要功能： 提供操作系统、基础文字处理软件、教学及软件开发的基本软件环境，支持软件与信息服务、架构设计等实训项目。</p> <p>技术要求： 1. 主流操作系统; 2. 具备文字处理、电子表格、演示文稿功能的主流办公软件</p>	套	41	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
5	程序设计语言开发环境	<p>主要功能： 提供程序开发环境，支持软件开发、检查、调试、扩展等程序设计基础与软件设计实训项目。</p> <p>技术要求： 1. 具备软件开发功能; 2. 具备语法检查功能; 3. 具备图形化调试功能; 4. 具备插件扩展功能; 5. 具备版本管理功能</p>	套	41	是/否	适用 高职 专科/高职 本科	
6	软件工程管理平台	<p>主要功能： 提供软件工程管理软件环境，支持软件工程实训、软件体系结构与架构设计实训、面向对象系统分析与设计实训、UML 绘制等实训项目。</p> <p>技术要求： 1. 支持 UML 图绘制; 2. 支持软件项目管理</p>	套	41	是/否	适用 高职 专科/高职 本科	
7	数据库开发软件	<p>主要功能： 提供数据库设计与开发环境，支持数据库基本操作管理、模型设计、数据库编程、性能优化测试等实训项目。</p> <p>技术要求： 1. 具备数据库开发功能; 2. 支持标准 SQL 语言; 3. 提供多语言接口; 4. 提供常用数据库管理工具</p>	套	41	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
8	设计与建模软件	主要功能： 提供软件设计与建模的软件工具，支持 UML 建模、概念设计、物理设计、实体-联系模型构建等实训项目。 技术要求： 1. UML 建模软件； 2. 实体-联系模型建模软件	套	41	是/否	适用 高职专科/高职本科	
9	低代码开发平台	主要功能： 提供低代码开发所需的软件环境，支持低代码开发实训项目。 技术要求： 1. 支持云主机、云网络和云存储等基本功能； 2. 提供低代码开发服务； 3. 提供云账号	套	1	是/否	适用 中职/高职专科	可采用公有云或私有云方式

#### 4.2.5 移动应用开发实训场所设备要求

移动应用开发实训场所应满足该类专业移动原生开发、移动跨平台开发等专业核心能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.11。

表 4.11 移动应用开发实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	计算机	主要功能： 支持移动应用项目的设计与开发、移动应用跨平台开发课程教学所必须的硬件环境。 技术要求： 1. CPU: 主频 ≥ 3GHz, 核数 ≥ 4; 2. 内存: ≥ 16GB; 3. 硬盘: ≥ 256GB; 4. 支持网络同传和硬盘保护	台	41	是/否	适用 中职/高职专科/高职本科	
2	服务器	主要功能： 提供接口管理、程序运维等功能，支持项目资源存储、项目后台服务器部署等。 技术要求： 1. 内存: ≥ 32GB; 2. 硬盘: ≥ 4TB; 3. 网卡: ≥ 2 个, 千兆	台	1	是/否	适用 中职/高职专科/高职本科	可选教学辅助设备
3	交换机	主要功能： 支持机房 Internet 接入及局域网的连通。 技术要求： 端口速率 ≥ 1000Mbps	台	1	是/否	适用 中职/高职专科/高职本科	
4	操作系统、办公软件	主要功能： 提供操作系统、基础文字处理软件、教学及软件开发的基本软件环境，支持原生开发、移动跨平台开发相关设计与文档的管理等实训项目。 技术要求： 1. 主流操作系统； 2. 具备文字处理、电子表格、演示文稿功能的主流办公软件	套	41	是/否	适用 中职/高职专科/高职本科	

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
5	教学实训平台	<p>主要功能： 提供管理项目实训手册、项目实施教学视频、项目素材等实训资源，支持分组、任务分配、代码管理、自动运维等模拟真实企业项目开发流程功能。</p> <p>技术要求： 1. 支持学生分组：按项目开发角色对学生进行分组，小组内成员协同完成实训项目； 2. 支持任务分配：小组长分配开发任务给小组成员； 3. 支持开发文档管理：在线管理项目文档，如需求文档、测试文档等； 4. 支持代码管理：集成 SVN 或 Git 版本管理功能； 5. 支持自动化运维：可以从小组成员提交的代码进行在线编译、部署测试； 6. 支持代码分析：可以对小组成员提交的代码进行在线代码分析，并输出代码分析报告</p>	套	1	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	可选教学辅助设备
6	数据库开发软件	<p>主要功能： 提供数据库设计与开发环境，支持数据库基本操作管理、模型设计、数据库编程、性能优化测试等实训项目。</p> <p>技术要求： 1. 常用数据库开发软件； 2. 支持标准 SQL 语言； 3. 提供多语言接口； 4. 常用数据库管理工具</p>	套	41	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	
7	移动应用开发平台	<p>主要功能： 提供移动应用开发环境及开发资源，支持成终端测试、移动端 APP 调试等实训项目。</p> <p>技术要求： 1. 移动应用集成开发环境：DevEco Studio、Android Studio、XCode 等； 2. 测试终端：搭载 HarmonyOS、Android、iOS 等移动端操作系统，支持移动端 APP 调试</p>	套	41	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	
8	混合式开发平台	<p>主要功能： 提供移动跨平台软件开发软硬件环境及开发资源，支持混合式 APP 开发、跨平台前端开发等实训项目。</p> <p>技术要求： 1. 混合式 APP 开发环境； 2. 跨平台前端开发框架； 3. 微信小程序开发环境</p>	套	41	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	

#### 4.2.6 网络操作系统实训场所设备要求

网络操作系统实训场所应满足该类专业主流操作系统安装、管理和维

护、常用网络应用服务配置与管理、常用网络命令使用及网络故障诊断、网络应用服务高级配置与管理、网络协议分析、网络操作系统自动化运维、网络应用服务评测与优化等专业核心能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.12。

表 4.12 网络操作系统实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/ 虚拟仿真 环境	适用层次	特殊说明
1	计算机	主要功能： 支持主流网络操作系统配置与管理课程教学、实训项目运行所必需的硬件环境。 技术要求： 1. CPU: 主频 ≥ 3.0GHz; 2. 内存: ≥ 16GB; 3. 硬盘: ≥ 512GB; 4. 网卡: ≥ 1 个, > 千兆; 5. 支持网络同传和硬盘保护	台	41	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	可选信创计算机
2	服务器	主要功能： 1. 提供真实的服务器环境配置练习环境; 2. 支持实训项目上载、存储、运行、展示。 技术要求： 1. CPU: 主频 ≥ 3GHz, 支持虚拟化技术; 2. 内存: ≥ 32GB; 3. 硬盘: ≥ 4TB; 4. 网卡: ≥ 2 个, 千兆/万兆	台	4	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	可选基于 ARM 架构的国产服务器
3	组网软件	主要功能： 提供教学、基础网络组建的基本软件环境。 技术要求： 1. 主流网络操作系统; 2. 虚拟机软件; 3. 抓包工具	套	41	是/可	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	可选虚拟仿真软件
4	交换机	主要功能： 支持机房 Internet 接入及局域网的连通。 技术要求： 端口速率 ≥ 1000Mbps	台	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
5	操作系统、办公软件	主要功能： 提供操作系统、基础文字处理软件、教学及软件开发的基本软件环境, 支持原生开发、移动跨平台开发相关设计与文档的管理等实训项目。 技术要求： 1. 主流操作系统 (含信创操作系统); 2. 具备文字处理、电子表格、演示文稿功能的主流办公软件; 3. 优先选用国产/信创软件	套	41	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	

#### 4.2.7 网络组建实训场所设备要求

网络组建实训场所应满足该类专业网络设备安装与配置，交换型、路由型、无线等多种类型网络构建，IPv6 局域网构建，网络运维与管理，网络故障诊断与排除，网络规划设计与分析等专业核心能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.13。

表 4.13 网络组建实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/ 虚拟仿真 环境	适用层次	特殊说明
1	计算机	<p>主要功能： 课程教学、支持信创系统、支持网络组建项目运行所必需的硬件环境。</p> <p>技术要求： 1. CPU: 主频 ≥ 3.0GHz; 2. 内存: ≥ 16GB; 3. 硬盘: ≥ 512GB; 4. 有线网卡 ≥ 2 个; 5. 无线网卡 1 个; 6. 支持网络同传和硬盘保护</p>	台	41	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	8 个实验小组，每个实验小组 5 台，教师机 1 台，共计 41 台
2	二层交换机	<p>主要功能： 接入层交换机，支持以太网相关协议配置与管理、网络组建实训项目。</p> <p>技术要求： 1. 控制口 ≥ 1; 支持 CLI 配置; 2. 端口 ≥ 24, 端口速率 ≥ 100Mbps, SFP 光接口 ≥ 2, 光模块 ≥ 2; 3. 支持堆叠; 4. 支持 802.1Q, 支持链路聚合; 5. 支持生成树、快速生成树和多生成树协议</p>	台	16	是/可	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	8 个实验小组，每个实验小组 2 台，共计 16 台
3	路由器	<p>主要功能： 用于路由相关协议的配置与管理、网络安全相关协议配置与管理、中型网络组建项目、网络故障诊断与排除等实训项目。</p> <p>技术要求： 1. 控制口 ≥ 1 个; 2. 路由口数量 ≥ 4 个; 3. 可用扩展模块插槽 ≥ 4 个; 4. 支持静态路由、RIPv1/RIPv2、OSPF; 5. 支持 NAT; 6. 支持 DHCP; 7. 支持 IPv6、BGP、VPN、IS-IS; 8. 支持 CLI、Web 配置</p>	台	16	是/可	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	8 个实验小组，每个实验小组 2 台，共计 16 台



序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/ 虚拟仿真 环境	适用层次	特殊说明
4	三层交换机	<p>主要功能： 汇聚层交换机，支持用于连接接入层交换机、路由相关协议的配置与管理、网络安全相关协议配置与管理、中型网络组建项目、网络故障诊断与排除等实训项目。</p> <p>技术要求： 1. 控制口 <math>\geq 1</math>；支持 CLI 配置； 2. 端口速率 <math>\geq 100\text{Mbps}</math>，端口数量 <math>\geq 24</math>； 3. 支持 802.1Q；支持链路聚合； 4. 支持 OSPF、RIPv1/v2 以及静态路由； 5. 支持生成树、快速生成树和多生成树协议； 6. 支持 VRRP</p>	台	16	是/可	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	8 个实验小组，每个实验小组 2 台，共计 16 台
5	无线控制器	<p>主要功能： 管理无线 AP，支持无线网络组建项目。</p> <p>技术要求： 1. 控制口 <math>\geq 1</math>；支持 CLI 配置； 2. 以太端口 <math>\geq 6</math>； 3. 支持 L2/L3 层网络拓扑； 4. 支持无线协议：IEEE 802.11a/b/g/n/ac； 5. 支持 802.1Q； 6. 默认管理 AP 数量 <math>\geq 8</math> 台</p>	台	16	是/可	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	8 个实验小组，每个实验小组 2 台，共计 16 台，另外，中职数量 8 台
6	无线 AP	<p>主要功能： 接入层无线接入点，用于 PC 机接入无线网络，支持无线网络组建项目实训。</p> <p>技术要求： 1. 支持 IEEE 802.11a/b/g/n/ac； 2. 支持 VLAN 隔离和 VLAN 划分； 3. 支持无线网桥； 4. 支持 SSID 广播禁止功能； 5. 支持 2.4GHz 射频和 5GHz 射频卡</p>	台	16	是/可	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	8 个实验小组，每个实验小组 2 台，共计 16 台，另外，中职数量 8 台
7	交换机	<p>主要功能： 支持机房 Internet 接入及局域网的连通。</p> <p>技术要求： 端口速率 <math>\geq 1000\text{Mbps}</math></p>	台	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
8	操作系统、办公软件	<p>主要功能： 提供操作系统、基础文字处理软件、教学及软件开发的基本软件环境，支持原生开发、移动跨平台开发相关设计与文档的管理等实训项目。</p> <p>技术要求： 1. 主流操作系统（含信创操作系统）； 2. 具备文字处理、电子表格、演示文稿功能的主流办公软件； 3. 多媒体教学软件，能够分发文件、广播控屏等</p>	套	41	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/ 虚拟仿真 环境	适用层次	特殊说明
9	虚拟现实网络搭建平台	主要功能： 提供虚拟现实网络组建功能，让学习者能够通过 VR 场景进行网络组建中设备安装、连线、配置等实训项目。 技术要求： 支持主流国产网络设备的虚拟仿真	套	1	是/可	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	可选配

#### 4.2.8 网络安全攻防实训场所设备要求

网络安全攻防实训场所应满足该类专业安全工具使用、系统漏洞渗透与加固、网络漏洞渗透分析与加固、脚本编写与使用、代码审计、网络协议分析与应用、应急响应及单击取证、渗透测试编程、网络渗透与逆向、漏洞追踪溯源等专业核心能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.14。

表 4.14 网络安全攻防实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/ 虚拟仿真 环境	适用层次	特殊说明
1	计算机	主要功能： 课程教学、实训项目运行所必需的硬件环境。 技术要求： 1. CPU: 主频 ≥ 3.0GHz; 2. 内存: ≥ 16GB; 3. 硬盘: ≥ 512GB; 4. 有线网卡: ≥ 1 个	台	41	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
2	服务器	主要功能： 课程教学、支持网络安全攻防实训项目运行所必需的硬件环境。 技术要求： 服务器能够满足同时使用人数 ≥ 40	台	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
3	网络安全攻防实训系统	主要功能： 1. 操作系统与服务漏洞验证及加固、系统安全配置与管理课程实训； 2. 渗透测试工具使用和渗透测试实训； 3. 数据库安全技术类实训； 4. Web 安全渗透与防御实训 技术要求： 1. 支持单兵闯关、夺旗竞速、分组混战学习竞技模式； 2. 支持并发用户数 ≥ 40	套	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
4	交换机	主要功能： 支持机房 Internet 接入及局域网的连通。 技术要求： 端口速率 ≥ 1000Mbps	台	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
5	操作系统、办公软件	主要功能： 提供操作系统、基础文字处理软件、教学及软件开发的基本软件环境，支持原生开发、移动跨平台开发相关设计与文档的管理等实训项目。 技术要求： 1. 主流操作系统； 2. 具备文字处理、电子表格、演示文稿功能的主流办公软件	套	41	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	

#### 4.2.9 网络安全设备配置与运维实训场所设备要求

网络安全设备配置与运维实训场所应满足该类专业交换机和路由器配置、安全设备配置和管理、安全事件响应和处置、漏洞挖掘和利用等专业核心能力的培养培训要求，能够与安全、责任意识和工匠精神等课程思政元素有机结合，培养学生良好的职业素养。满足国际化推广需要，能够开设双语的工程能力训练项目。实训场所主要设备要求见表 4.15。

表 4.15 网络安全设备配置与运维实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	计算机	主要功能： 课程教学、实训项目运行所必需的硬件环境。 技术要求： 1. CPU: 主频 $\geq 3.0\text{GHz}$ ; 2. 内存: $\geq 16\text{GB}$ ; 3. 硬盘: $\geq 512\text{GB}$ ; 4. 有线网卡: $\geq 1$ 个	台	41	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	
2	防火墙	主要功能： 支持用户身份识别、防病毒、入侵检测、行为管理、安全审计等项目实训。 技术要求： 1. 端口数 $\geq 4$ ; 2. Console 口 $\geq 1$ 个; 3. 支持 SSLVPN、IPsecVPN	台	8	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	
3	终端安全管理	主要功能： 支持防病毒、补丁管理、终端管控、基线合规检查、网络准入、终端审计、终端检测与响应 (EDR)、数据防泄漏等项目实训。 技术要求： 支持管理的客户终端数 $\geq 40$	台	8	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	
4	上网行为管理	主要功能： 保护上网安全，规范网络上网行为。支持网页过滤、应用管控、数据防泄漏、内容审计、带宽管理、用户认证等项目实训。 技术要求： 支持 $\geq 40$ 人网络环境使用	台	8	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/ 虚拟仿真 环境	适用层次	特殊说明
5	日志审计	主要功能: 支持日志采集与存储、归一化处理、交互式&关联分析、告警管理、报表统计项目。 技术要求: 1. 网口数 ≥ 4; 2. Console 口 ≥ 1 个	台	8	是/否	适用高职 专科/高职 本科	中职选配
6	入侵检测与防御 (IDS/IPS)	主要功能: 支持入侵检测与防御, 流量分析, 异常或攻击行为的告警及阻断, 2-7 层安全防护控制, 用户行为、网络健康状况的可视化展示项目。 技术要求: 1. 网口数 ≥ 2; 2. Console 口 ≥ 1 个	台	8	是/否	适用高职 专科/高职 本科	中职选配
7	Web 应用 防火墙	主要功能: 网站及 Web 应用系统的应用层安全防护, 解码分析 HTTP 协议, 查看存在于网站访问中的恶意攻击流量, 支持网页端口内容过滤、防止页面注入, 文件上传, 页面修改, 防止泛洪攻击等项目。 技术要求: 1. 网口数 ≥ 4; 2. Console 口 ≥ 1 个; 3. USB 口 ≥ 1 个; 4. 支持透明模式、反向代理模式	台	8	是/否	适用高职 专科/高职 本科	中职选配
8	漏洞扫描	主要功能: 漏洞扫描系统, 对操作系统、数据库、网络设备、防火墙、Web 系统、弱口令、系统配置检查等多方位安全漏洞扫描检查。 技术要求: 1. 端口数 ≥ 2; 2. Console 口 ≥ 1 个; 3. USB 口 ≥ 1 个; 4. 系统扫描 IP 地址无限制, 支持扫描 A 类、B 类、C 类地址; 5. 支持 IP 地址并行扫描数 ≥ 20	台	4	是/否	适用高职 专科/高职 本科	中职选配
9	交换机	主要功能: 支持机房 Internet 接入及局域网的连通。 技术要求: 端口速率 ≥ 1000Mbps	台	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
10	VR 头盔	主要功能: 模拟各种网络故障和操作情景, 提高应对突发事件的能力, 可进行远程协作、数据监控及可视化。 技术要求: 1. 分辨率 > 1080 x 1200; 2. 刷新率 > 90 Hz; 3. 视野角度 > 110°; 4. 延迟和响应时间 < 20 ms	台	41	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	可选配

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/ 虚拟仿真 环境	适用层次	特殊说明
11	操作系统、办公软件	主要功能： 提供操作系统、VR 平台、基础文字处理软件、教学及软件开发的基本软件环境；支持原生开发、移动跨平台开发相关设计与文档的管理等实训项目。 技术要求： 1. 主流操作系统； 2. 具备文字处理、电子表格、演示文稿功能的主流办公软件	套	41	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	VR 平台可选配

#### 4.2.10 区块链技术应用实训场所设备要求

区块链技术应用实训场所应满足该类专业区块链部署与运维、虚拟化技术与应用、区块链应用设计与开发、智能合约应用、区块链应用设计和研发、智能合约设计与开发、区块链行业应用、跨链技术应用等专业核心能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.16。

表 4.16 区块链技术应用实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/ 虚拟仿真 环境	适用层次	特殊说明
1	计算机	主要功能： 课程教学、实训项目运行所必需的硬件环境。 技术要求： 1. CPU：主频 ≥ 3.0GHz； 2. 内存：≥ 16GB； 3. 硬盘：≥ 512GB； 4. 有线网卡：≥ 1 个	台	41	是/否	适用高职 专科/高职 本科	
2	服务器	主要功能： 满足区块链课程教学、实训项目运行所必需的硬件环境。 技术要求： 1. 服务器满足同时使用人数 ≥ 40； 2. 硬盘：≥ 2TB，支持 RAID1 和 RAID5	台	1	是/否	适用高职 专科/高职 本科	
3	区块链基础及产业应用实训软件	主要功能： 提供区块链基础实训、区块链产业应用实训环境。 技术要求： 1. 具备去中心化、链式结构、争夺记账权等区块链概念及知识，且将其具象化； 2. 具备智能合约案例实训； 3. 具备区块链产业应用案例实训； 4. 具备创新应用设计模块	套	1	是/否	适用高职 专科/高职 本科	

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/ 虚拟仿真 环境	适用层次	特殊说明
4	智能合约开发平台	<p>主要功能： 提供 Solidity 语言编程环境、智能合约开发环境。</p> <p>技术要求： 1. 具备 Solidity 编程语言编译、部署、调用工具； 2. 具备合约代码继承； 3. 含标注合约开发案例； 4. 具备 Solidity 语义分析对比</p>	套	1	是/否	适用高职 专科/高职 本科	
5	区块链平台搭建与运维软件	<p>主要功能： 提供区块链公有链、联盟链平台搭建、维护、监控环境。</p> <p>技术要求： 1. 具备常用区块链平台运维工具； 2. 具备区块链平台搭建案例环境； 3. 具备区块链控制台及区块链监控工具</p>	套	1	是/否	适用高职 专科/高职 本科	
6	区块链底层构建平台	<p>主要功能： 提供区块链底层技术的设计及验证环境。</p> <p>技术要求： 1. 具备模拟区块链网络规划设计功能； 2. 具备区块链共识算法的设计及验证功能； 3. 具备区块链交易结构设计及验证的功能； 4. 具备区块链数据存储设计及其安全，性能校验的功能</p>	套	1	是/可	适用高职 本科	
7	DApp 应用开发平台	<p>主要功能： 提供区块链 DApp 应用所需组件及环境。</p> <p>技术要求： 1. 具备区块链应用组件开发功能； 2. 包含完整 DApp 应用开发流程案例代码； 3. 具备常见 DApp 应用开发工具</p>	套	1	是/否	适用高职 专科/高职 本科	可选配
8	联盟链应用开发平台	<p>主要功能： 提供联盟链应用开发所需组件及环境。</p> <p>技术要求： 1. 具备联盟链搭建功能； 2. 具备联盟链智能合约实战功能； 3. 具备联盟链组件开发功能； 4. 包含区块链联盟链产业应用开发案例</p>	套	1	是/否	适用高职 专科/高职 本科	可选配
9	区块链测试平台	<p>主要功能： 提供区块链应用测试及安全审计所需环境及工具。</p> <p>技术要求： 1、具备区块链应用测试所需工具； 2、具备区块链应用测试常见方法流程及案例</p>	套	1	是/否	适用高职 专科/高职 本科	可选配

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/ 虚拟仿真 环境	适用层次	特殊说明
10	区块链安全平台	主要功能： 提供区块链安全所需环境及工具。 技术要求： 1.具备区块链安全漏洞案例； 2.具备区块链安全加密算法； 3.具备区块链常见网络攻击及防御手段案例	套	1	是/否	适用高职 专科/高职 本科	可选配
11	交换机	主要功能： 支持机房 Internet 接入及局域网的连通。 技术要求： 端口速率 ≥ 1000Mbps	台	1	是/否	适用高职 专科/高职 本科	
12	操作系统、办公软件	主要功能： 提供操作系统、基础文字处理软件、教学及软件开发的基本软件环境，支持原生开发、移动跨平台开发相关设计与文档的管理等实训项目。 技术要求： 1.主流操作系统； 2.具备文字处理、电子表格、演示文稿功能的主流办公软件	套	41	是/否	适用高职 专科/高职 本科	

#### 4.2.11 密码技术应用综合实训场所设备要求

密码技术应用综合实训场所应满足该类专业信息加密与解密、密码技术应用配置、国产密码产品部署管理、密码技术有效性验证、密码技术应用安全性测试、密码应用方案咨询等专业核心能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.17。

表 4.17 密码技术应用综合实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	数量	单位	真实装备/ 虚拟仿真 环境	适用层次	特殊说明
1	计算机	主要功能： 课程教学、实训项目运行所必需的硬件环境。 技术要求： 1. CPU: 主频 ≥ 3.0GHz; 2. 内存: ≥ 16GB; 3. 硬盘: ≥ 512GB; 4. 有线网卡: ≥ 1 个	台	41	是/否	适用高职 专科/高 职本科	
2	密码应用仿真实训系统	主要功能： 1. 内置教师、教师、管理员三角色，对实训项目、课程、视频等进行管理和分配。学生对实训进行在线操作、报告提交，教师进行实验分配，报告评分、在线考试等； 2. 支持从密码设备、密码服务、密码功能、密码协议到密码应用全维度的仿真，支持基于物理或者虚拟的密码软硬件资源，通过配置的方法	套	1	是/可	适用高职 专科/高 职本科	可选配

序号	设备名称	主要功能和技术要求	数量	单位	真实装备/ 虚拟仿真 环境	适用层次	特殊说明
		式搭建满足不同功能、不同协议的密码应用模拟系统，从而构建各种密码研究、密码应用的仿真场景及实验环境。 技术要求： 1. 涵盖国内外主流商用密码算法、密码协议、密码分析等实训资源； 2. 支持 PPTP VPN、L2TP VPN、OpenVPN、WEB+SSL、POP3+ SSL、SMTP+SSL、SSH、SFTP、RDP、FTPS 等协议密码应用模拟仿真和测试； 3. 能支持 ≥ 40 人同时在线实训					
3	控制节点 服务器	主要功能： 用于仿真实验环境搭建的资源调度管理 技术要求： 1. 处理器：配置 2 颗处理器，单颗核数不低于十核二十线程，主频不少于 2.0GHz； 2. 内存：配置不低于 128GB DDR4 内存； 3. 硬盘：配置不低于 6*2TB/SATA/7200RPM/3.5 寸硬盘+不低于 1 块 SSD/1.92TB 6Gb/2.5 寸硬盘； 4. 网卡：配置不低于 4 个千兆网卡，配置不低于 2 个万兆网卡/双多模 SFP+模块	台	1	是/否	适用高职 专科/高 职本科	
4	计算节点 服务器	主要功能： 用于提供仿真实验任务的资源计算。 技术要求： 1. 处理器：配置 2 颗至强处理器，单颗核数不低于十核二十线程，主频不少于 2.0GHz； 2. 内存：配置不低于 128GB DDR4 内存； 3. 硬盘：配置不低于 1 块 SSD/1.92TB 6Gb/2.5 寸硬盘； 4. 网卡：配置不低于 4 个千兆网卡，配置不低于 2 个万兆网卡/双多模 SFP+模块	台	1	是/否	适用高职 专科/高 职本科	
5	SDN 虚实结 合交换机	主要功能： 用于实体设备与仿真实验环境的连接。 技术要求： 端口：不低于 48*GE Base-T 端口 +4*10GE SFP+ 端口	台	1	是/否	适用高职 专科/高 职本科	
6	密码应用 安全检测 系统	主要功能： 识别和验证身份认证阶段、密钥交换阶段使用的密码算法，按照相关国密标准进行密码算法合规性检测和安全性测试。 技术要求： 1. 支持 IPSEC VPN、SSL VPN、HTTPS、SSH、SSL/TLS 协议； 2. 支持国密算法； 3. 支持国际常用商密算法	套	1	是/可	适用高职 专科/高 职本科	



序号	设备名称	主要功能和技术要求	数量	单位	真实装备/ 虚拟仿真 环境	适用层次	特殊说明
7	商用密码应用漏洞扫描系统	主要功能： 对密码强度、弱加密算法、协议安全性、密钥交换安全性、数据加密安全性、证书安全性进行漏洞扫描和测试。 技术要求： 1. 支持 IPSEC VPN、SSL VPN、HTTPS、SSH、SSL/TLS 协议； 2. 支持国密算法； 3. 支持国际常用商密算法	套	1	是/可	适用高职专科/高职本科	
8	密码健壮性分析检测系统	主要功能： 提取加密文件密钥指纹，进行密钥健壮性分析检测。 技术要求： 1. 支持密钥指纹提取的加密文件类型不少于 10 种； 2. 支持密钥健壮性分析的密钥指纹类型不少于 100 种	套	1	是/可	适用高职专科/高职本科	
9	操作系统、办公软件	主要功能： 提供操作系统、基础文字处理软件、教学及软件开发的基本软件环境，支持原生开发、移动跨平台开发相关设计与文档的管理等实训项目。 技术要求： 1. 主流操作系统； 2. 具备文字处理、电子表格、演示文稿功能的主流办公软件	套	41	是/可	适用高职专科/高职本科	

#### 4.2.12 网络综合布线实训场所设备要求

网络综合布线实训场所应满足该类专业铜缆配线端接与安装、光缆配线端接与安装、综合布线系统安装调试、铜缆系统调试、光缆系统调试、综合布线系统规划设计、综合布线系统故障检测与运维、智能布线管理系统安装与应用等专业核心能力的培养培训要求，全部选用国产化设备。实训场所主要设备要求见表 4.18。

表 4.18 网络综合布线实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/ 虚拟仿真 环境	适用层次	特殊说明
1	网络配线实训装置	主要功能： 铜缆系统配线端接、安装与调试实训。能进行铜缆链路端接和测试实训，指示灯直观显示端接情况。 技术要求： 1. 配置机架； 2. 配置计算机网络压接线实验装	台	8	是/可	适用中职/高职专科/高职本科	

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/ 虚拟仿真 环境	适用层次	特殊说明
		置; 3. 配置网络线制作与测量实验装置; 4. 配置屏蔽网络配线架、非屏蔽网络配线架、通信跳线架、语音配线架、理线环、零件工具箱					
2	全光网配线端接实训装置	主要功能: 光缆系统配线端接、安装与调试实训。能进行光缆链路端接和测试实训,指示灯直观显示端接情况。 技术要求: 1. 配置机架; 2. 配置光纤配线端接实验仪; 3. 配置组合式光纤配线架、光纤配线箱、网络理线环、光纤信息插座、数码播放器	台	8	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
3	网络综合布线实训装置	主要功能: 综合布线系统安装与调试实训。能进行综合布线配线子系统、干线子系统、建筑群子系统等安装与调试实训。 技术要求: 1. 全钢结构, 预设螺孔、通孔、条孔、穿线孔、手孔等多种规格的安装孔; 2. 模块化设计, 能按教室尺寸合理布局, 适合任意楼层安装; 3. 每个实训角区域安装有楼层模拟板、机柜	模块	8	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
4	全光网综合布线实训平台	主要功能: 全光网综合布线系统安装、调试与应用实训。 技术要求: 1. 配置操作台; 2. 配置 CD 核心交换机模型; 3. 配置 BD 汇聚交换机模型; 4. 配置光缆盘纤架、网络摄像机、光纤收发器、光交换机、弯管器、ODF、网络配线架、光纤配线架、理线环、光纤接续盒	台	4	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
5	综合布线故障检测与维护实训装置	主要功能: 综合布线系统故障检测与运维实训。能模拟设置、检测与维修数千种永久链路故障。 技术要求: 1. 配置机架; 2. 配置电缆故障模拟箱, 模拟设置、模拟检测与维修电缆跨接、反接、短路、回波、串扰等故障; 3. 配置光纤故障模拟箱, 模拟设置与维修光缆反接、熔接、冷接、曲率半径等故障; 4. 配置光纤配线端接实验仪; 5. 配置网络线制作与测量实验装置; 6. 配置光纤配线架、网络配线架、通信跳线架	台	2	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/ 虚拟仿真 环境	适用层次	特殊说明
6	网络综合 布线器材 展示柜	主要功能： 综合布线系统工程常用铜缆、光缆、配件、工具等认知实训。 技术要求： 1. 组合板式结构，上部展柜，下部储物柜，全钢多功能螺孔展板，透明亚克力柜门； 2. 彩色喷绘展品名称的招贴画，灯光照明系统与开关，语音播放器、U盘与遥控器； 3. 配置铜缆展品； 4. 配置光缆展品； 5. 配置配件展品； 6. 配置工具展品	套	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	可选配
7	光纤 熔接机	主要功能： 光纤熔接实训。 技术要求： 1. 适用单模、多模等常用光纤； 2. 配置充电电池、电源适配器、电源线、便携箱、清洁工具等	台	2	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	可选配
8	工具箱	主要功能： 综合布线实训工具收纳、便携与管理。 技术要求： 1. 综合布线工具箱，配置铜缆布线工具； 2. 光纤工具箱，配置光纤熔接工具； 3. 光纤冷接与测试工具箱，配置光纤冷接与测试工具	个	配套	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
9	配套器材	主要功能： 综合布线实训配套器材。 技术要求： 1. 双绞线电缆、大对数电缆、室内光缆、室外光缆、光纤跳线； 2. 网络模块、水晶头、信息插座、网络配线架、语音配线架、通信跳线架、理线环； 3. PVC管与连接配件、PVC线槽与连接配件	套	配套	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
10	综合布线 展示平台	主要功能： 综合布线系统缆线、连接器件、工具等认知实训。 技术要求： 1. 以VR为载体，嵌入文字、图片、音频等，全方位三维展示综合布线产品机械结构和工作原理； 2. 采用三维建模，能够任意角度旋转，局部放大，精确展示，看得见知识点和内部结构，能够重复学习与复盘，精准教学，快速掌握专业技术与技能	套	1	否/是	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	可选配

#### 4.2.13 网络安防系统安装与维护实训场所设备要求

网络安防系统安装与维护实训场所应满足该类专业视频监控系统安装、入侵报警系统安装、可视对讲系统安装、出入口控制系统安装、电子巡更系统安装等专业核心能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.19。

表 4.19 网络安防系统安装与维护实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	电工配线端接实训装置	<p>主要功能： 网络安防系统安装基本技能实训。能进行电工电线电缆端接与压接、电子 PCB 基板端接、音视频接头焊接实训，指示灯直观显示端接情况。</p> <p>技术要求： 1. 配置机架； 2. 配置电工端接实训装置，用于电工接线柱端接与测试实训； 3. 配置电工压接实训装置，用于电工冷压端子压接与测试实训； 4. 配置电工电子端接实训装置，用于 PCB 端子端接与测试实训； 5. 配置音视频线制作与测试实训装置，用于 BNC/RCA 接头焊接与测试实训； 6. 配置电气配电箱</p>	台	4	是/否	适用中职	
2	视频监控系统实训装置	<p>主要功能： 视频监控系统安装实训。</p> <p>技术要求： 1. 配置机架； 2. 配置视频监控主机； 3. 配置液晶显示器； 4. 配置一体化球形摄像机； 5. 配置半球云台摄像机； 6. 配置半球摄像机； 7. 配置枪式摄像机； 8. 配置交换机、网络线制作与测量实验装置、音视频线制作与测试实训装置、无线路由器</p>	台	4	是/否	适用中职	
3	智能报警系统实训装置	<p>主要功能： 入侵报警系统安装实训。</p> <p>技术要求： 1. 配置机架； 2. 配置报警控制箱，内置报警主机、传感器接线端子； 3. 配置报警实训箱，内置红外探测器、对射探测器、脚踏开关、手动报警按钮、报警控制键盘、实训接线端子； 4. 配置双鉴探测器、栅栏对射探测器、脚踏开关、手动报警按钮、警号、声光报警器； 5. 配置电工压接实训装置、电工电子端接实训装置</p>	台	4	是/否	适用中职	

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
4	可视对讲系统实训装置	主要功能： 可视对讲系统安装实训。 技术要求： 1. 配置机架； 2. 配置可视对讲实训装置，内置仿真防盗门、可视对讲室外主机、可视对讲室内分机、联网控制器、网络分配器、实训接线端子； 3. 配置管理中心机，集成触摸屏和摄像头； 4. 配置移动管理终端，内置可视对讲管理软件； 5. 配置网络分配器、可视对讲室内分机、电工压接实训装置、网络线制作与测量实验装置	台	4	是/否	适用中职	
5	电子巡更系统实训装置	主要功能： 电子巡更系统安装实训。 技术要求： 1. 配置机架； 2. 配置巡更棒； 3. 配置巡更地点钮； 4. 配置巡更人员卡； 5. 配置移动管理终端，内置电子巡更管理软件	台	4	是/否	适用中职	
6	出入口道闸控制系统实训装置	主要功能： 出入口道闸控制系统安装实训。 技术要求： 1. 控制柜，柜体安装人脸识别机、刷卡指纹机； 2. 柜内安装道闸控制板、控制电机、开关限位控制器、执行机构； 3. 配置激光对射光电开关，用于行人防夹、防尾随、防非法入侵； 4. 配置语音提示系统； 5. 配置主备电源切换系统； 6. 配置通行指示屏	台	4	是/否	适用中职	
7	停车场管理系统实训装置	主要功能： 出入口停车场系统安装实训。 技术要求： 1. 模拟岗亭装置，配置移动管理终端，内置停车场管理软件； 2. 配置模拟车库； 3. 配置模拟车辆； 4. 配置出入口控制设备，包括道闸、车辆检测器、识别一体机； 5. 配置车位引导设备，包括视频检测器、入口信息屏、室内引导屏； 6. 配置反向寻车设备，包括查询机、内置寻车管理软件	套	1	是/否	适用中职	
8	POE 以太网供电技术实训装置	主要功能： 以太网供电系统安装与应用实训。 技术要求： 1. 配置机架； 2. 配置以太网供电实验装置，内置 POE 交换机、开关、指示灯、电压表； 3. 配置 POE 分离箱，包括 POE 输入口、电源输出口、网络输出口； 4. 配置半球摄像机； 5. 配置无线 AP； 6. 配置移动管理终端，内置视频监控管理软件	台	2	是/否	适用中职	

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
9	PLC 宽带通信实训装置	<p>主要功能： 电力线通信系统安装与应用实训。</p> <p>技术要求： 1. 配置机架； 2. 配置电气配电箱，内置电度表、断路器、电源插座、接零端子、接地端子； 3. 配置 PLC 实训箱，内置电源插座、网络插座、网络配线架； 4. 配置电力线适配器，单 RJ45 口； 5. 配置电力线交换机，多 RJ45 口； 6. 配置网络交换机； 7. 配置移动管理终端，内置视频监控管理软件</p>	台	2	是/否	适用中职	
10	网络安防工程安装实训装置	<p>主要功能： 网络安防系统工程安装实训。适合作为网络安防系统工程设计、安装平台，能进行网络安防各子系统安装实训。</p> <p>技术要求： 1. 全钢结构，预设螺孔、通孔、条孔、穿线孔、手孔等多种规格的安装孔，适合网络安防系统终端设备安装与布线； 2. 模块化设计，能按教室尺寸合理布局，适合任意楼层安装</p>	模块	8	是/否	适用中职	
11	网络安防系统器材展示柜	<p>主要功能： 网络安防系统视频监控类、安防报警类、接线端子类、电工器材类认知实训。</p> <p>技术要求： 1. 组合板式结构，上部展柜，下部储物柜，全钢多功能螺孔展板，透明亚克力柜门； 2. 彩色喷绘展品名称的招贴画，灯光照明系统与开关，语音播放器、U 盘与遥控器； 3. 配置视频监控类展品； 4. 配置安防报警类展品； 5. 配置接线端子类展品； 6. 配置电工器材类展品</p>	套	1	是/否	适用中职	可选配
12	网络安防展示平台	<p>主要功能： 网络安防系统产品认知实训。</p> <p>技术要求： 1. 以 VR 为载体，嵌入文字、图片、音频等，全方位三维展示网络安防产品机械结构和工作原理； 2. 采用三维建模，能够任意角度旋转，局部放大，精确展示，看得见知识点和内部结构，能够重复学习与复盘，精准教学，快速掌握专业技术与技能</p>	套	1	否/是	适用中职	可选配

#### 4.2.14 大数据平台搭建与运维实训场所设备要求

大数据平台搭建与运维实训场所应满足该类专业大数据平台或系统的搭建、部署、运维及管理等专业核心能力培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.20。

表 4.20 大数据平台搭建与运维实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/ 虚拟仿真 环境	适用层次	特殊说明
1	计算机	<p>主要功能： 提供大数据平台搭建、部署、运维及教学管理、实训项目所需的硬件环境。</p> <p>技术要求： 1. CPU: 主频 ≥ 3.2GHz, 核数 ≥ 4; 2. 内存: ≥ 16GB; 3. 硬盘: ≥ 1TB; 4. 网卡: ≥ 1 个, 传输速率 ≥ 1000Mbps; 5. 支持网络同传和硬盘保护</p>	台	41	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
2	服务器	<p>主要功能： 提供大数据平台搭建与运维、大数据组件安装及大数据平台调优等实训所需的硬件环境。</p> <p>技术要求： 1. CPU: ≥ 2, 主频 ≥ 2.2GHz, 核数 ≥ 10; 2. 内存: ≥ 512GB; 3. 系统硬盘: ≥ 1TB; 4. 数据硬盘: ≥ 2TB; 5. 网卡: ≥ 2, 传输速率 ≥ 1000Mbps</p>	台	2	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	可选配 可采用云服务器
3	大数据平台搭建与运维软件	<p>主要功能： 提供大数据平台搭建与运维、大数据组件安装及大数据平台调优等实训所需的软件环境。</p> <p>技术要求： 1. 提供大数据平台及常用组件的安装包及安装工具; 2. 提供主流的平台安装及管理工具</p>	套	41	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
4	大数据平台搭建与运维实训平台	<p>主要功能： 提供虚拟化环境与实训管理功能, 支持大数据平台搭建与运维、大数据组件安装及大数据平台调优等项目实训。</p> <p>技术要求： 1. 提供用于实训的虚拟操作环境; 2. 提供大数据平台及组件监控与管理</p>	套	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	可选配

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/ 虚拟仿真 环境	适用层次	特殊说明
5	操作系统 与办公软 件	主要功能： 提供操作系统、基础文字处理软件 等大数据平台搭建与运维实训所需 基本软件环境。 技术要求： 1. 主流操作系统； 2. 基础运行环境； 3. 主流办公软件（文字处理、电子 表格、演示文稿）； 4. 多媒体教学软件，能够分发文 件、广播控屏等	套	41	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
6	交换机	主要功能： 支持机房 Internet 接入及局域网的 连通。 技术要求： 端口速率 ≥ 1000Mbps	台	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	教学辅助设 备

#### 4.2.15 数据采集与预处理实训场所设备要求

数据采集与预处理实训场所应满足该类专业数据采集、数据存储、数据预处理、数据标注、数据治理等专业核心能力培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.21。

表 4.21 数据采集与预处理实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/ 虚拟仿真 环境	适用层次	特殊说明
1	计算机	主要功能： 提供数据采集、存储与处 理等课程教学、实训项目 运行所需的硬件环境。 技术要求： 1. CPU：主频 ≥ 3.2GHz，核 数 ≥ 4； 2. 内存： ≥ 16GB； 3. 硬盘： ≥ 1TB； 4. 网卡： ≥ 1 个，传输速 率 ≥ 1000Mbps； 5. 支持网络同传和硬盘保 护	台	41	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
2	服务器	主要功能： 提供数据采集、存储、预 处理、标注、迁移、管 理、治理等实训所需硬件 环境。 技术要求： 1. CPU： ≥ 2，主频 ≥ 2.2GHz，核数 ≥ 10； 2. 内存： ≥ 512GB； 3. 系统硬盘： ≥ 1TB； 4. 数据硬盘： ≥ 2TB； 5. 网卡： ≥ 2，传输速率 ≥ 1000Mbps	台	2	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	可选配 可采用云服务器



序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/ 虚拟仿真 环境	适用层次	特殊说明
3	数据采集与预处理软件	主要功能： 提供数据采集与预处理相关软件工具，支持数据采集、标注、预处理、数据存储、数据迁移等实训项目。 技术要求： 1. 主流数据采集工具或框架； 2. 主流数据库，非关系型数据库、数据仓库软件； 3. 主流数据标注工具； 4. 主流数据处理组件或工具	套	41	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
4	数据管理软件	主要功能： 提供大数据管理软件，支持数据清洗、管理、迁移、治理等实训项目。 技术要求： 1. 主流数据迁移工具； 2. 主流数据治理工具； 3. 主流数据管理工具	套	41	是/否	适用高职专科/ 高职本科	可选配
5	操作系统与办公软件	主要功能： 提供操作系统、基础文字处理软件、教学等数据采集与预处理实训所需基本软件环境。 技术要求： 1. 主流操作系统； 2. 基础运行环境； 3. 主流办公软件（文字处理、电子表格、演示文稿）； 4. 多媒体教学软件，能够分发文件、广播控屏等	套	41	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
6	交换机	主要功能： 支持机房 Internet 接入及局域网的连通。 技术要求： 端口速率 ≥ 1000Mbps	台	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	教学辅助设备

#### 4.2.16 大数据分析数据挖掘实训场所设备要求

大数据分析数据挖掘实训场所应满足该类专业离线与实时数据分析、数据挖掘、数据特征工程处理等专业核心能力培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.22。

表 4.22 大数据分析挖掘实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/ 虚拟仿真 环境	适用层次	特殊说明
1	计算机	<p>主要功能： 提供数据分析与挖掘课程教学、实训项目运行所必需的硬件环境。</p> <p>技术要求： 1. CPU: 主频 ≥ 3.2GHz, 核数 ≥ 4; 2. 内存: ≥ 16GB; 3. 硬盘: ≥ 1TB; 4. 网卡: ≥ 1 个, 传输速率 ≥ 1000Mbps; 5. 支持网络同传和硬盘保护</p>	台	41	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
2	服务器	<p>主要功能： 提供离线数据分析、实时数据分析、数据挖掘、数据特征工程处理、分析与挖掘模型调优等实训所需的硬件环境。</p> <p>技术要求： 1. CPU: ≥ 2, 主频 ≥ 2.2GHz, 核数 ≥ 10; 2. 内存: ≥ 512GB; 3. 系统硬盘: ≥ 1TB; 4. 数据硬盘: ≥ 2TB; 5. 网卡: ≥ 2, 传输速率 ≥ 1000Mbps</p>	台	2	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	可选配 可采用云 服务器
3	数据分析与挖掘软件	<p>主要功能： 提供常用数据分析与挖掘软件, 支持离线数据分析、实时数据分析、数据挖掘、数据特征工程处理、分析与挖掘模型调优等实训。</p> <p>技术要求： 1. 提供数据分析与挖掘常用组件的安装包及安装工具</p>	套	41	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
4	数据分析与挖掘实训平台	<p>主要功能： 提供虚拟化环境与实训管理功能, 支持离线数据分析、实时数据分析、数据挖掘、数据特征工程处理、分析与挖掘模型调优等项目实训。</p> <p>技术要求： 1. 采用虚拟化技术, 提供用于实训的虚拟操作环境; 2. 提供大数据平台及组件监控与管理</p>	套	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	可选配
5	交换机	<p>主要功能： 支持机房 Internet 接入及局域网的连通。</p> <p>技术要求： 端口速率 ≥ 1000Mbps</p>	台	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	教学辅助设备
6	操作系统与办公软件	<p>主要功能： 提供操作系统、基础文字处理软件、教学等数据分析与挖掘实训所需基本软件环境。</p> <p>技术要求： 1. 主流操作系统; 2. 基础运行环境; 3. 主流办公软件 (文字处理、电子表格、演示文稿); 4. 多媒体教学软件, 能够分发文件、广播控屏等</p>	套	41	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	

#### 4.2.17 大数据开发应用实训场所设备要求

大数据开发应用实训场所应满足该类专业数据可视化工具应用、可视化开发、大数据综合应用开发、数据可视化系统设计及等专业核心能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.23。

表 4.23 大数据开发应用实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/ 虚拟仿真 环境	适用层次	特殊说明
1	计算机	主要功能： 提供大数据开发应用课程教学、实训项目运行所必需的硬件环境。 技术要求： 1. CPU: 主频 ≥ 3.2GHz, 核数 ≥ 4; 2. 内存: ≥ 16GB; 3. 硬盘: ≥ 1TB; 4. 网卡: ≥ 1 个, 传输速率 > 1000Mbps; 5. 支持网络同传和硬盘保护	台	41	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
2	服务器	主要功能： 提供数据可视化开发、大数据综合应用开发、大数据系统设计与开发、可视化组件库开发与优化等实训所需硬件环境。 技术要求： 1. CPU: ≥ 2, 主频 ≥ 2.2GHz, 核数 ≥ 10; 2. 内存: ≥ 512GB; 3. 系统硬盘: ≥ 1TB; 4. 数据硬盘: ≥ 2TB; 5. 网卡: ≥ 2, 传输速率 ≥ 1000Mbps	台	2	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	可选配 可采用云服务器
3	大数据开发应用软件	主要功能： 提供大数据开发应用软件, 支持数据可视化开发、大数据综合应用开发、大数据系统设计与开发、可视化组件库开发与优化等实训。 技术要求： 1. 支持主流编程语言; 2. 提供大数据开发工具软件	套	41	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
4	大数据开发应用实训平台	主要功能： 提供虚拟化环境与实训管理功能, 支持, 数据可视化开发、大数据综合应用开发、大数据系统设计与开发、可视化组件库开发与优化等实训项目。 技术要求： 1. 采用虚拟化技术, 提供用于实训的虚拟操作环境; 2. 提供大数据平台及组件监控与管理	套	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	可选配
5	交换机	主要功能： 支持机房 Internet 接入及局域网的连通。 技术要求： 端口速率 ≥ 1000Mbps	台	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	教学辅助设备

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/ 虚拟仿真 环境	适用层次	特殊说明
6	操作系统 与办公软 件	主要功能： 提供操作系统、基础文字处理软件、 教学等大数据开发应用实训所需基本 软件环境。 技术要求： 1. 主流操作系统； 2. 基础运行环境； 3. 主流办公软件（文字处理、电子表 格、演示文稿）； 4. 多媒体教学软件，能够分发文件、 广播控屏等	套	41	是/否	适用中职 /高职专 科/高职 本科	

#### 4.2.18 云计算运维实训场所设备要求

云计算运维实训场所应满足该类专业云数据中心建设与运维、云数据中心规划与设计、云平台架构搭建、部署与运维，云平台设计与部署、云安全应用等专业核心能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.24。

表 4.24 云计算运维实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/ 虚拟仿真 环境	适用层次	特殊说明
1	计算机	主要功能： 提供云计算运维课程教学、实训项目 运行所必需的硬件环境。 技术要求： 1. CPU：主频 $\geq 3.2\text{GHz}$ ，核数 $\geq 4$ ； 2. 内存： $\geq 16\text{GB}$ ； 3. 硬盘： $\geq 1\text{TB}$ ； 4. 网卡： $\geq 1$ 个，传输速率 $\geq 1000\text{Mbps}$ ； 5. 支持网络同传和硬盘保护	台	41	是/否	适用高职 专科/高 职本科	可选云桌面
2	管理节点	主要功能： 提供服务器硬件环境，用于云平台软 件管理模块部署。 技术要求： 1. CPU：主频 $\geq 2.2\text{GHz}$ ，核数 $\geq 8$ ； 2. 内存： $\geq 128\text{GB}$ ； 3. 系统硬盘： $\geq 1\text{TB}$ ； 4. 数据硬盘： $\geq 2\text{TB}$ ； 5. 网卡： $\geq 2$ 个，传输速率 $\geq 1000\text{Mbps}$	台	2	是/否	适用高职 专科/高 职本科	
3	计算节点	主要功能： 提供服务器硬件环境，计算、存储与 网络资源，支持云平台软件计算模块 部署。 技术要求： 1. CPU： $\geq 2$ ，主频 $\geq 2.2\text{GHz}$ ，核数 $\geq 10$ ； 2. 内存： $\geq 512\text{GB}$ ； 3. 系统硬盘： $\geq 1\text{TB}$ ； 4. 数据硬盘： $\geq 2\text{TB}$ ； 5. 网卡： $\geq 2$ 个，传输速率 $\geq 1000\text{Mbps}$	台	5	是/否	适用高职 专科/高 职本科	

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/ 虚拟仿真 环境	适用层次	特殊说明
4	私有云平台软件	主要功能： 提供私有云运维环境，云主机、云存储与云网络等云资源管理，支持私有云运维实训。 技术要求： 1. 提供租户、云主机、镜像、云存储、云网络等云资源调度； 2. 提供私有云平台 API 接口	套	1	是/否	适用高职 专科/ 高职本科	
5	容器云平台	主要功能： 提供容器云资源管理服务，支持容器云运维实训。 技术要求： 1. 提供容器、镜像、网络、存储、编排等云资源调度； 2. 提供容器云平台 API 接口	套	1	是/否	适用高职 专科/ 高职本科	
6	公有云资源服务	主要功能： 提供公有云资源服务，支持公有云运维实训。 技术要求： 1. 提供公有云主机、存储、网络、容器、镜像、网络存储、编排等云资源服务； 2. 提供公有云平台 API 接口	套	1	是/否	适用高职 专科/ 高职本科	
7	云计算虚拟仿真系统	主要功能： 提供数据中心、机房、服务器、网络、云平台、应用系统等虚拟仿真实训场景。 技术要求： 1. 提供云计算虚拟仿真场景实训管理； 2. 提供云计算虚拟仿真场景与云平台的数字孪生对接	套	1	否/是	适用高职 专科/ 高职本科	可选配
8	操作系统与办公软件	主要功能： 提供操作系统、基础文字处理软件、教学等云平台搭建与管理实训所需基本软件环境。 技术要求： 1. 主流操作系统； 2. 基础运行环境； 3. 主流办公软件（文字处理、电子表格、演示文稿）； 4. 多媒体教学软件，能够分发文件、广播控屏等	套	41	是/否	适用高职 专科/ 高职本科	
9	交换机	主要功能： 支持机房 Internet 接入及局域网的连通。 技术要求： 端口速率 ≥ 1000Mbps	台	1	是/否	适用高职 专科/ 高职本科	教学辅助设备

#### 4.2.19 云应用开发实训场所设备要求

云应用开发实训场所应满足该类专业云应用开发、云服务开发、云架构设计优化等专业核心能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.25。

表 4.25 云应用开发实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/ 虚拟仿真 环境	适用层次	特殊说明
1	计算机	主要功能： 提供云应用开发课程教学、实训项目运行所必需的硬件环境。 技术要求： 1. CPU：主频 ≥ 3.2GHz，核数 ≥ 4； 2. 内存： ≥ 16GB； 3. 硬盘： ≥ 1TB； 4. 网卡： ≥ 1 个，传输速率 ≥ 1000Mbps； 5. 支持网络同传和硬盘保护	台	41	是/否	适用高职 专科/高职 本科	可选云桌面
2	管理节点	主要功能： 1. 提供服务器硬件环境； 2. 用于云平台软件管理模块部署。 技术要求： 1. CPU：主频 ≥ 2.2GHz，核数 ≥ 8； 2. 内存： ≥ 128GB； 3. 系统硬盘： ≥ 1TB； 4. 数据硬盘： ≥ 2TB； 5. 网卡： ≥ 2 个，传输速率 ≥ 1000Mbps	台	2	是/否	适用高职 专科/高职 本科	
3	计算节点	主要功能： 提供服务器硬件环境，计算、存储与网络资源，支持云平台软件计算模块部署。 技术要求： 1. CPU： ≥ 2，主频 ≥ 2.2GHz，核数 ≥ 10； 2. 内存： ≥ 512GB； 3. 系统硬盘： ≥ 1TB； 4. 数据硬盘： ≥ 2TB； 5. 网卡： ≥ 2 个，传输速率 ≥ 1000Mbps	台	5	是/否	适用高职 专科/高职 本科	
4	私有云平台软件	主要功能： 提供私有云开发环境、云主机、云存储与云网络等云资源管理，支持私有云平台应用开发实训。 技术要求： 1. 提供云主机、镜像、存储、网络等资源调度； 2. 提供私有云平台 API 接口	套	1	是/否	适用高职 专科/高职 本科	
5	容器云平台	主要功能： 提供容器云资源管理服务，支持容器云平台应用开发实训。 技术要求： 1. 提供容器、镜像、网络存储、编排等云资源调度； 2. 提供容器云平台 API 接口	套	1	是/否	适用高职 专科/高职 本科	
6	公有云资源服务	主要功能： 提供公有云资源服务，支持公有云平台应用开发实训。 技术要求： 1. 提供公有云主机、存储、网络、容器、镜像、网络存储、编排等云资源服务； 2. 提供公有云平台 API 接口	套	1	是/否	适用高职 专科/高职 本科	建议采用国产公有云资源，根据实际情况确定按期购买服务

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/ 虚拟仿真 环境	适用层次	特殊说明
7	云应用开发框架软件	主要功能： 提供运维开发、应用开发、云服务开发的环境与案例。 技术要求： 1. 提供主流开发环境； 2. 提供私有云、容器云、公有云接口	套	1	是/否	适用高职 专科/高职 本科	
8	操作系统与办公软件	主要功能： 提供操作系统、基础文字处理软件、教学等云应用开发实训所需基本软件环境。 技术要求： 1. 主流操作系统； 2. 基础运行环境； 3. 主流办公软件（文字处理、电子表格、演示文稿）； 4. 多媒体教学软件，能够分发文件、广播控屏等	套	41	是/否	适用高职 专科/高职 本科	
9	交换机	主要功能： 支持机房 Internet 接入及局域网的连通。 技术要求： 端口速率 ≥ 1000Mbps	台	1	是/否	适用高职 专科/高职 本科	教学辅助设备

#### 4.2.20 虚拟化实训场所设备要求

虚拟化实训场所应满足该类专业服务器角色安装和配置、资源创建和配置、备份、还原，以及虚拟化评估、规划和高可用实施等专业核心能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.26。

表 4.26 虚拟化实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/ 虚拟仿真 环境	适用层次	特殊说明
1	计算机	主要功能： 提供虚拟化课程教学、实训项目运行所必需的硬件环境。 技术要求： 1. CPU: 主频 ≥ 3.2GHz, 核数 ≥ 4; 2. 内存: ≥ 16GB; 3. 硬盘: ≥ 1TB; 4. 网卡: ≥ 1 个, 传输速率 ≥ 1000Mbps; 5. 支持网络同传和硬盘保护	台	41	是/否	适用高职 专科/高 职本科	可选云桌面
2	管理节点	主要功能： 提供服务器硬件环境，用于云平台软件管理模块部署。 技术要求： 1. CPU: 主频 ≥ 2.2GHz, 核数 ≥ 8; 2. 内存: ≥ 128GB; 3. 系统硬盘: ≥ 1TB; 4. 数据硬盘: ≥ 2TB; 5. 网卡: ≥ 2 个, 传输速率 ≥ 1000Mbps	台	5	是/否	适用高职 专科/高 职本科	

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/ 虚拟仿真 环境	适用层次	特殊说明
3	计算节点	主要功能： 提供服务器硬件环境，计算、存储与网络资，支持云平台软件计算模块部署。 技术要求： 1. CPU: $\geq 2$ ，主频 $\geq 2.2\text{GHz}$ ，核数 $\geq 10$ ； 2. 内存: $\geq 512\text{GB}$ ； 3. 系统硬盘: $\geq 1\text{TB}$ ； 4. 数据硬盘: $\geq 2\text{TB}$ ； 5. 网卡: $\geq 2$ 个，传输速率 $\geq 1000\text{Mbps}$	台	5	是/否	适用高职 专科/高 职本科	
4	虚拟化管 理软件	主要功能： 提供主机虚拟、网络虚拟、存储虚拟化的管理服务，支持服务器安装和配置，虚拟化管理、评估和规划，高可用性实施等项目实训。 技术要求： 1. 提供主机虚拟化管理； 2. 提供虚拟网卡、虚拟交互、软件定义网络 SDN 等虚拟网络管理； 3. 提供块存储、对象存储、分布式文件系统虚拟存储管理	套	1	是/否	适用高职 专科/高 职本科	
5	操作系统 与办公软 件	主要功能： 提供操作系统、基础文字处理软件、教学等资源虚拟化和云平台搭建实训所需基本软件环境。 技术要求： 1. 主流操作系统； 2. 基础运行环境； 3. 主流办公软件（文字处理、电子表格、演示文稿）； 4. 多媒体教学软件，能够分发文件、广播控屏等	套	41	是/否	适用高职 专科/高 职本科	
6	交换机	主要功能： 支持机房 Internet 接入及局域网的连通。 技术要求： 端口速率 $\geq 1000\text{Mbps}$	台	1	是/否	适用高职 专科/高 职本科	

#### 4.2.21 模型训练综合实训场所设备要求

模型训练综合实训场所应满足该类专业模型选型、训练、调优、应用等专业核心能力培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.27。



表 4.27 模型训练综合实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/ 虚拟仿真 环境	适用层次	特殊说明
1	计算机	<p>主要功能： 提供人工智能模型训练课程教学、实训项目运行所必需的硬件环境。</p> <p>技术要求： 1. CPU: 主频 ≥ 3.2GHz, 核数 ≥ 4; 2. 内存: ≥ 16GB; 3. 硬盘: ≥ 1TB; 4. 网卡: ≥ 1 个, 传输速率 ≥ 1000Mbps; 5. 支持网络同传和硬盘保护</p>	台	41	是/否	适用高职 专科/高职 本科	
2	管理节点	<p>主要功能： 提供人工智能模型训练综合实训所需硬件环境。</p> <p>技术要求： 1. CPU: 主频 ≥ 2.2GHz, 核数 ≥ 8; 2. 内存: ≥ 128GB; 3. 系统硬盘: ≥ 1TB; 4. 数据硬盘: ≥ 2TB; 5. 网卡: ≥ 2 个, 传输速率 ≥ 1000Mbps</p>	台	1	是/否	适用高职 专科/高职 本科	
3	计算节点	<p>主要功能： 提供人工智能模型训练应用开发所需硬件环境。</p> <p>技术要求： 1. CPU: ≥ 2, 主频 ≥ 2.2GHz, 核数 ≥ 10; 2. GPU: ≥ 2, 算力 ≥ 300tops; 3. 内存: ≥ 512GB; 4. 系统硬盘: ≥ 1TB; 5. 数据硬盘: ≥ 2TB; 6. 网卡: ≥ 2, 传输速率 ≥ 1000Mbps</p>	台	1	是/否	适用高职 专科/高职 本科	
4	人工智能 模型训练 工具软件	<p>主要功能： 提供人工智能主流模型, 支持模型训练综合应用开发实训。</p> <p>技术要求： 1. 主流模型框架、模型训练与推理工具; 2. 主流机器学习、深度学习算法的模型</p>	套	41	是/否	适用高职 专科/高职 本科	
5	人工智能 模型训练 项目开发 软件	<p>主要功能： 提供机器学习、深度学习等项目开发、调试、运行所需的软件环境。</p> <p>技术要求： 1. 支持模型设计、训练、评估与预测; 2. 满足机器学习、深度学习模型构建与训练</p>	套	41	是/否	适用高职 专科/高职 本科	
6	操作系统 与办公软 件	<p>主要功能： 提供操作系统、基础文字处理软件、教学等人工智能建模、教学等所需基本软件环境。</p> <p>技术要求： 1. 主流操作系统; 2. 基础运行环境; 3. 主流办公软件 (文字处理、电子表格、演示文稿); 4. 多媒体教学软件, 能够分发文件、广播控屏等</p>	套	41	是/否	适用高职 专科/高职 本科	

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/ 虚拟仿真 环境	适用层次	特殊说明
7	交换机	主要功能： 支持机房 Internet 接入及局域网的 连通。 技术要求： 端口速率 ≥ 1000Mbps	台	1	是/否	适用高职 专科/高职 本科	教学辅助设 备

#### 4.2.22 人工智能应用开发实训场所设备要求

人工智能应用开发实训场所应满足该类专业计算机视觉、智能语音、自然语言处理应用与开发等核心能力培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.28。

表 4.28 人工智能应用开发实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/ 虚拟仿真 环境	适用层次	特殊说明
1	计算机	主要功能： 提供人工智能应用开发课程教学、实 训项目运行所必需的硬件环境。 技术要求： 1. CPU: 主频 ≥ 3.2GHz, 核数 ≥ 4; 2. 内存: ≥ 16GB; 3. 硬盘: ≥ 1TB; 4. 网卡: ≥ 1 个, 传输速率 ≥ 1000Mbps; 5. 支持网络同传和硬盘保护	台	41	是/否	适用高职专 科/高职本 科	
2	管理节点	主要功能： 提供人工智能应用开发所需的硬件环 境。 技术要求： 1. CPU: 主频 ≥ 2.2GHz, 核数 ≥ 8; 2. 内存: ≥ 128GB; 3. 系统硬盘: ≥ 1TB; 4. 数据硬盘: ≥ 2TB; 5. 网卡: ≥ 2 个, 传输速率 ≥ 1000Mbps	台	1	是/否	适用高职专 科/高职本 科	
3	计算节点	主要功能： 提供人工智能应用开发所需的硬件环 境。 技术要求： 1. CPU: ≥ 2, 主频 ≥ 2.2GHz, 核数 ≥ 10; 2. GPU: ≥ 2, 算力 ≥ 300tops; 3. 内存: ≥ 512GB; 4. 系统硬盘: ≥ 1TB; 5. 数据硬盘: ≥ 2TB; 6. 网卡: ≥ 2 个, 传输速率 ≥ 1000Mbps	台	1	是/否	适用高职专 科/高职本 科	
4	人工智能 应用开发	主要功能： 提供人工智能应用开发软件及环境。	套	41	是/否	适用高职专 科/高职本	

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/ 虚拟仿真 环境	适用层次	特殊说明
	软件	技术要求: 1. 主流计算机视觉模型; 2. 主流智能语音模型; 3. 主流自然语言处理模型				科	
5	操作系统 与办公软 件	主要功能: 提供操作系统、基础文字处理等软件, 支持人工智能应用开发、教学所需基本软件环境。 技术要求: 1. 主流操作系统; 2. 基础运行环境; 3. 主流办公软件(文字处理、电子表格、演示文稿); 4. 多媒体教学软件, 能够分发文件、广播控屏等	套	41	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
6	交换机	主要功能: 支持机房 Internet 接入及局域网的连通。 技术要求: 端口速率 ≥ 1000Mbps	台	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	教学辅助设备

#### 4.2.23 人工智能系统集成与运维实训场所设备要求

人工智能系统集成与运维实训场所应满足该类专业系统集成、部署、测试、运维、方案设计等核心能力培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.29。

表 4.29 人工智能系统集成与运维实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/ 虚拟仿真 环境	适用层次	特殊说明
1	计算机	主要功能: 提供人工智能系统集成与运维课程教学、实训项目运行所必需的硬件环境。 技术要求: 1. CPU: 主频 ≥ 3.2GHz, 核数 ≥ 4; 2. 内存: ≥ 16GB; 3. 硬盘: ≥ 1TB; 4. 网卡: ≥ 1 个, 传输速率 ≥ 1000Mbps; 5. 支持网络同传和硬盘保护	台	41	是/否	适用高职 专科/高职 本科	
2	管理节点	主要功能: 提供人工智能系统集成与运维实训开发所需的硬件环境。 技术要求: 1. CPU: 主频 ≥ 2.2GHz, 核数 ≥ 8; 2. 内存: ≥ 128GB; 3. 系统硬盘: ≥ 1TB; 4. 数据硬盘: ≥ 2TB; 5. 网卡: ≥ 2 个, 传输速率 ≥ 1000Mbps	台	1	是/否	适用高职 专科/高职 本科	

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/ 虚拟仿真 环境	适用层次	特殊说明
3	计算节点	主要功能： 提供人工智能系统集成与运维实训开发硬件环境。 技术要求： 1. CPU: ≥ 2, 主频: ≥ 2.2GHz, 核数: ≥ 10; 2. GPU: ≥ 2, 算力 ≥ 300tops; 3. 内存: ≥ 512GB; 4. 系统硬盘: ≥ 1TB; 5. 数据硬盘: ≥ 2TB; 6. 网卡: ≥ 2 个, 传输速率 ≥ 1000Mbps	台	1	是/否	适用高职 专科/高职 本科	
4	人工智能系统集成与运维设备	主要功能： 提供人工智能系统配置、管理、集成、运维与测试所需的硬件设备。 技术要求： 1. 常用人工智能数据采集设备; 2. 常用人工智能硬件互联通信设备; 3. 常用人工智能数据解析应用设备	套	6	是/否	适用高职 专科/高职 本科	每 6~8 人为一组使用 1 套设备
5	人工智能系统集成与运维软件	主要功能： 提供人工智能系统配置、管理、集成、运维与测试所需的软件工具。 技术要求： 1. 常用人工智能算法应用库; 2. 常用人工智能应用系统	套	6	是/否	适用高职 专科/高职 本科	每 6~8 人为一组使用 1 套设备
6	操作系统与办公软件	主要功能： 提供操作系统、基础文字处理软件、教学等人工智能系统集成与运维实训所需基本软件环境。 技术要求： 1. 主流操作系统; 2. 基础运行环境; 3. 主流办公软件 (文字处理、电子表格、演示文稿); 4. 多媒体教学软件, 能够分发文件、广播控屏等	套	41	是/可	适用高职 专科/高职 本科	
7	交换机	主要功能： 支持机房 Internet 接入及局域网的连通。 技术要求： 端口速率 ≥ 1000Mbps	台	1	是/否	适用高职 专科/高职 本科	教学辅助设备

#### 4.2.24 数字创意与平面设计实训场所设备要求

数字创意与平面设计实训场所应满足该类专业美术设计、数字绘画、图形图像处理、数字视觉设计、界面交互设计等专业核心能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.30。

表 4.30 数字创意与平面设计实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/ 虚拟仿真 环境	适用层次	特殊说明
1	高性能计算机	<p>主要功能： 课程教学、实训项目运行所必需的硬件环境。</p> <p>技术要求： 1. CPU: 主频 ≥ 3.6GHz, 多核; 2. 内存: ≥ 32GB; 3. 固态硬盘: ≥ 512GB; 4. 显卡: 显存 ≥ 4GB; 5. 网卡: ≥ 1 个, 千兆; 6. 支持网络同传和硬盘保护</p>	台	41	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
2	服务器	<p>主要功能： 1. 提供真实的服务器环境配置练习环境; 2. 支持实训项目上载、存储、运行、展示。</p> <p>技术要求： 1. 内存: ≥ 32GB; 2. 硬盘: ≥ 4TB; 3. 网卡: ≥ 2 个, 千兆</p>	台	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	可选教学辅助设备
3	交换机	<p>主要功能： 支持机房 Internet 接入及局域网的连通。</p> <p>技术要求： 端口速率 ≥ 1000Mbps</p>	台	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
4	数字视频展台	<p>主要功能： 数字化实物展台, 立体投影, 展示实物。</p> <p>技术要求： 1. 壁挂式安装; 2. 采集像素 ≥ 1300 万; 3. 拍摄画面自动对焦自动梯形校正; 4. 支持展台成像, 画面实时批注; 5. 画面缩放旋转自适应</p>	套	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	可选配
5	数位绘图板	<p>主要功能： 提供数字图形绘制、手绘图画、电子手写设计、模型概念设计的电子手绘环境, 支持将创作内容输入计算机用于绘图软件处理。</p> <p>技术要求： 1. 压感级别 ≥ 2048 级压感; 2. 读取速度 ≥ 133 点/秒; 3. 分辨率 ≥ 0.01 毫米/点; 4. 感应高度 ≥ 7 毫米; 5. 板面大小 ≥ A4 纸幅面大小; 6. 兼容主流操作系统</p>	套	41	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
6	图形图像处理软件	<p>主要功能： 提供图像处理、图形制作、图片特效制作等软件平台, 支持图形图像设计与制作等实训。</p> <p>技术要求： 1. 具有图像扫描、编辑修改、图形制作、图片动效制作、图像输入与输出等功能; 2. 支持输出图片格式, 如 JPEG、PNG、TGA、GIF、PDF 等; 3. 能应用于平面设计、影视后期制作等多个领域</p>	套	41	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/ 虚拟仿真 环境	适用层次	特殊说明
7	界面设计 软件	主要功能： 提供界面设计矢量绘图软件工具， 支持界面设计等实训项目的实施。 技术要求： 1. 支持移动端和电脑端协同工作，能在移动端实时测试本地端设计； 2. 支持第三方设计插件库，可通过插件自由拓展； 3. 有组件库； 4. 支持自适应规则的编写，可设置元素的适配规则	套	41	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
8	网页设计 软件	主要功能： 提供 Web 开发的主流编辑器，支持网页设计与制作等实训项目的实施。 技术要求： 1. 支持代码、实时视图等方式来创作、编写和修改项目； 2. 支持开发及预览移动端、web 端项目，支持扩展性插件； 3. 具备语法高亮、智能代码补全、自定义热键等； 4. 有语法库，有语法提示、代码输入法和代码块	套	41	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	

#### 4.2.25 模型与动画创作实训场所要求

模型与动画创作实训场所应满足该类专业二维动画制作、三维模型及场景设计与制作、三维动画设计与制作、三维特效制作与后期合成、动画片创作等专业核心能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.31。

表 4.31 模型与动画创作实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/ 虚拟仿真 环境	适用层次	特殊说明
1	高性能 计算机	主要功能： 课程教学、实训项目运行所必需的硬件环境。 技术要求： 1. CPU: 主频 ≥ 3.6GHz, 多核; 2. 内存: ≥ 32 GB; 3. 固态硬盘: ≥ 512GB; 4. 显卡: 显存 ≥ 4GB; 5. 网卡: ≥ 1 个, 千兆; 6. 支持网络同传和硬盘保护	台	41	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
2	服务器	主要功能： 1. 提供真实的服务器环境配置练习环境； 2. 支持实训项目上载、存储、运行、展示。 技术要求： 1. 内存: ≥ 32GB; 2. 硬盘: ≥ 4TB; 3. 网卡: ≥ 2 个, 千兆	台	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/ 虚拟仿真 环境	适用层次	特殊说明
3	交换机	主要功能: 支持机房 Internet 接入及局域网的 连通。 技术要求: 端口速率 ≥ 1000Mbps	台	1	是/否	适用中职 /高职专 科/高职 本科	
4	数字视频 展台	主要功能: 数字化实物展台, 立体投影, 展示实物。 技术要求: 1. 壁挂式安装; 2. 采集像素 ≥ 1300 万; 3. 拍摄画面自动对焦自动梯形校正; 4. 支持展台成像, 画面实时批注; 5. 画面缩放旋转自适应	套	1	是/否	适用中职 /高职专 科/高职 本科	可选配
5	数位绘图 板	主要功能: 提供数字图形绘制、图像手绘、电子 手写设计、模型概念设计的电子手绘 环境, 支持将数字绘画、矢量动画等 实训。 技术要求: 1. 压感级别 ≥ 2048 级压感; 2. 读取速度 ≥ 133 点/秒; 3. 分辨率 ≥ 0.01 毫米/点; 4. 感应高度 ≥ 7 毫米; 5. 板面大小 ≥ A4 纸幅面大小; 6. 兼容主流操作系统	套	41	是/否	适用中职 /高职专 科/高职 本科	
6	XR 头戴显 示设备	主要功能: 提供观看虚拟场景和交互操作的硬件 设备环境, 支持 XR 项目的开发测试 等实训。 技术要求: 1. 支持手部和头部 6DoF 追踪, 支持 手势识别; 2. 支持光学透视, 支持显示视场角 DFOV: ≥ 90° ; 3. 具有 Wi-Fi 连接, 支持自由移动; 4. 支持虚拟场景与真实场景同步融 合, 可以第三视角/第一视角的方式观 看; 5. 支持对装备、工具、仪器等实物进 行位置跟踪; 6. 可支持多人协同操作	套	1	是/否	适用中职 /高职专 科/高职 本科	可选配
7	3D 打印机	主要功能: 提供三维物体快速成型输出设备, 以 数字模型文件为基础, 运用特殊蜡 材、粉末状金属或塑料等可粘合材 料, 通过打印一层层的粘合材料来制 造立体物体, 支持产品制造, 数字产 品开模等实训。 技术要求: 1. 打印技术: 熔融堆积 (FDM); 2. 全封闭式机箱, 稳定安全可靠; 3. 支持耗材: PLA、ABS、TPU、碳纤 维、渐变色等; 4. 打印方式: USB 或者 U 盘脱机打 印, Wi-Fi 连接; 5. 支持断电续打功能: 随时停电换 料, 支持一键恢复打印; 6. 断丝报警: 在耗材耗尽时自动停止 打印	台	4	是/否	适用中职 /高职专 科/高职 本科	可选配

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/ 虚拟仿真 环境	适用层次	特殊说明
8	三维激光扫描仪	主要功能： 提供可以快速、大量的采集空间点位信息，快速建立实际物体的三维可视化模型的操作环境，支持通过高速激光扫描测量的方法，大面积高分辨率地快速获取被测对象表面的三维坐标数据，建构物体的三维影像模型、数字化虚拟场景等实训。 技术要求： 1. 激光光源； 2. 最低精度不低于 0.05mm； 3. 最高扫描速率不小于 100000 次测量/秒； 4. 最大扫描面幅不小于 300mm×250mm	套	1	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	可选配
8	XR 三维场景重建系统	主要功能： 提供扫描创建三维环境，生产三维化、虚实融合音视频内容软硬件环境，支持三维建模和场景设计等实训。 技术要求： 1. 支持环境扫描及三维重建； 2. 支持三维场景和视频融合； 3. 支持三维场景资源编辑； 4. 支持三维场景资源展示	套	1	是/否	适用高职本科	可选配
10	半实物仿真追踪系统	主要功能： 提供将半实物仿真追踪模块附加在 3D 打印的物体或其他实物上，实现对实物的 6DoF 追踪的功能，支持三维动画创作与实践等实训。 技术要求： 1. 在真实物体上附着添加追踪物模拟装备、工具、仪器等； 2. 跟踪定位：6DoF； 3. 提供二次开发的软件包和示例	套	1	是/否	适用高职专科/高职本科	可选配
11	三维建模软件	主要功能： 提供具备模型、动画、灯光、渲染、毛发、动力学等功能模块的三维建模软件运行，支持三维模型设计与制作等实训。 技术要求： 1. 能应用于游戏、建筑、室内三维建模软件； 2. 支持硬件加速和软件加速显示交互视窗； 3. 支持建模备份过程，可以根据需要随时存贮当前数据； 4. 具有高性能和可伸缩性	套	41	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	
12	二维动画设计软件	主要功能： 提供二维动画的设计、制作和视频制作的运行软件，支持二维动画设计与制作等实训。 技术要求： 1. 具有出色的动画编辑系统，能满足高质量动画设计的需要； 2. 软件开源且具有跨平台型，能运行于不同的平台	套	41	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	



序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/ 虚拟仿真 环境	适用层次	特殊说明
13	三维动画制作软件	<p>主要功能： 提供用于三维动画的设计、制作、渲染和视频制作的软件运行，支持三维动画设计与制作等实训。</p> <p>技术要求： 1. 支持多处理器并行运算，具有三维动画有丰富的建模和动画能力； 2. 具有出色的材质编辑系统，能满足高质量动画的需要； 3. 设计效率高，渲染真实感比较强； 4. 软件开源且具有跨平台型，能运行于不同的平台</p>	套	41	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
14	数字雕刻软件	<p>主要功能： 提供高效率三维模型制作有效提高模型质量的软件运行，支持三维物体模型雕塑创作与实践等实训。</p> <p>技术要求： 1. 具有建模工具，能快速建立模型的基本结构； 2. 提供丰富的笔刷类型，能轻松实现诸多雕刻效果； 3. 支持重新拓扑功能，满足以“底模”为基础制作“高精度”模型的要求； 4. 能高效完成角色的姿态设计和制作； 5. 支持海量多边形网格的处理，能雕刻上亿的多边形数据； 6. 强大的软件兼容性，可与其他三维软件实时交互</p>	套	41	是/否	高职专科/ 高职本科	
15	图像处理软件	<p>主要功能： 提供用于制作模型贴图和处理图片特效，对 3D 效果图做后期处理的软件运行，支持模型贴图绘制等实训。</p> <p>技术要求： 1. 导出的图片素材能便捷地导入建模软件中使用； 2. 图片处理效果能满足建模需求； 3. 支持输出图片格式：JPEG、PNG、TGA、GIF、PDF 等</p>	套	41	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
16	图像渲染工具	<p>主要功能： 提供模型画面后期处理，进行专业模型及图像渲染，提高工作效率的软件运行，支持三维建模及场景设计等实训。</p> <p>技术要求： 1. 可以对模型进行灯光材质处理； 2. 可以实时 3D 预览； 3. 可以实时渲染模型和动画； 4. 快速进行模型贴图烘焙</p>	套	41	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	

#### 4.2.26 融合媒体创作实训场所设备要求

融合媒体创作实训场所应满足该专业类摄影摄像、数字剪辑及特效制

作、数字短片创意与制作、全景影像制作、定格动画创作、融合媒体策划与营销等专业核心能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.32。

表 4.32 融合媒体创作实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	高性能计算机	主要功能： 课程教学、实训项目运行所必需的硬件环境。 技术要求： 1. CPU: 主频 $\geq 3.6\text{GHz}$ , 多核; 2. 内存: $\geq 32\text{GB}$ ; 3. 固态硬盘: $\geq 512\text{GB}$ ; 4. 显卡: 显存 $\geq 4\text{GB}$ ; 5. 网卡: $\geq 1$ 个, 千兆; 6. 支持网络同传和硬盘保护	台	41	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
2	服务器	主要功能： 1. 提供真实的服务器环境配置练习环境; 2. 支持实训项目上载、存储、运行、展示 技术要求： 1. 内存: $\geq 32\text{GB}$ ; 2. 硬盘: $\geq 4\text{TB}$ ; 3. 网卡: $\geq 2$ 个, 千兆	台	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
3	交换机	主要功能： 支持机房 Internet 接入及局域网的连通。 技术要求： 端口速率 $\geq 1000\text{Mbps}$	台	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
4	数字视频展台	主要功能： 数字化实物展台, 立体投影, 展示实物。 技术要求： 1. 壁挂式安装; 2. 采集像素 $\geq 1300$ 万; 3. 拍摄画面自动对焦自动梯形校正; 4. 支持展台成像, 画面实时批注; 5. 画面缩放旋转自适应	套	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	可选配
5	单反相机	主要功能： 提供采集高质量图像、视频等影音素材, 拍摄定格动画影像、全景图像等功能的摄影摄像设备, 支持单反相机摄影摄像及作品创作等实训。 技术要求： 1. 传感器有效像素: $\geq 4000$ 万; 2. 视频清晰度: $\geq 4\text{K}/30$ 帧; 3. 取景器: 光学取景器或液晶屏电子取景器; 4. ISO 感光度: 应覆盖常用的 $100 \sim 25600$ 范围; 5. 镜头焦距: 应覆盖常用的 $24 \sim 70\text{mm}$ 和 $70 \sim 200\text{mm}$ ; 6. 镜头最大光圈: $\geq \text{F4}$	台	15	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
6	鱼眼镜头	<p>主要功能： 提供在接近被摄物拍摄时能造成强烈透视效果、强调被摄物近大远小的对比、使画面具有感染力的相机镜头，支持全景拍摄和镜头拼接等实训。</p> <p>技术要求： 1. 镜头画幅：半画幅/全画幅镜头； 2. 镜头类型：广角类型； 3. 光圈：最小 F22； 4. 焦距范围：8~16mm； 5. 最近对焦距离：&lt;0.25mm</p>	个	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	可选配
7	微距镜头	<p>主要功能： 提供能拍摄十分细微的物体,如花卉及昆虫等的单反相机镜头，支持微距拍摄及作品创作等实训。</p> <p>技术要求： 1. 最大放大倍率：1倍； 2. 焦距：80~100mm； 3. 全画幅； 4. 最大光圈：2.8</p>	个	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	可选配
8	广角镜头	<p>主要功能： 提供能拍摄较大场景的照片，如建筑、风景等的单反相机镜头，支持大场景拍摄与作品创作实训。</p> <p>技术要求： 1. 总像素数：≥2340万，有效像素：≥2230万； 2. 最大光圈：F4； 3. 焦距：15~30mm</p>	个	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	可选配
9	数字高清摄像机	<p>主要功能： 提供高清视频拍摄设备，支持数字短片创意与制作等实训。</p> <p>技术要求： 1. 分辨率：≥4096×2160像素； 2. 传感器：三片2/3英寸CMOS传感器，单片传感器像素不小于220万； 3. 镜头变焦倍数：15~30倍； 4. 灵敏度：≥F11</p>	套	5	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
10	提词器	<p>主要功能： 提供摄像录制提词功能，支持视频拍摄实训。</p> <p>技术要求： 1. 屏幕尺寸：≥20英寸； 2. 使用方式：便携式； 3. 匹配对象：手机、单反相机、摄像机、摄像头； 4. 控制方式：支持脚踏控制、无线控制、键盘控制</p>	台	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	可选配

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
11	电动转盘	<p>主要功能： 提供定格动画旋转镜头拍摄和产品360度展示拍摄功能，支持定格动画设计与制作等实训。</p> <p>技术要求： 1. 双向旋转可调速； 2. 承载重量 ≥ 30kg； 3. 直径 ≥ 32cm</p>	套	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	可选配
12	轨道	<p>主要功能： 提供承载单反相机、摄像机进行移动拍摄的设备，支持移动式、稳定性摄影摄像实训。</p> <p>技术要求： 1. 单个轨道长度： ≥ 1.2m； 2. 直轨： ≥ 1组； 3. 弯轨： ≥ 1组； 4. 承重： ≥ 20kg</p>	套	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
13	摇臂	<p>主要功能： 提供承载摄像机全方位拍摄较大场景的设备支持，支持大场景多机位拍摄实训。</p> <p>技术要求： 1. 操作高度： ≥ 4m； 2. 前臂长度： ≥ 3m； 3. 后臂长度： ≥ 1m； 4. 云台承重： ≥ 8kg； 5. 监视器尺寸： ≥ 7in</p>	套	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	可选配
14	录音麦克风	<p>主要功能： 提供音频采集的设备，支持音视频制作实训。</p> <p>技术要求： 1. 连接主体：手机、单反相机、摄像机； 2. 指向特征：全指向/无指向； 3. 使用方式：领夹式或手持式； 4. 适用场景：直播、专业录音等</p>	套	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
15	摄影照明附件	<p>主要功能： 提供遮光、反光、控制照明光线方向等的设备，以及拍摄时用于改变光性，如调节光线色温、软硬度等功能，支持摄影摄像实训。</p> <p>技术要求： 包括但不限于具有光线造型功能的以下照明附件：标准四叶遮光板、反光罩、柔光箱、蜂窝、雷达罩、柔光伞、反光伞、无影罩、尖嘴罩、米菠萝、黑白旗、滤色片。</p>	套	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
16	便携显示器	<p>主要功能： 提供即时回放拍摄的照片，在教学中分析讲解摄影作品的功能，支持摄影摄像实训。</p> <p>技术要求： 1. 屏幕尺寸：≥15.6 英寸； 2. 视频输入接口：D-sub15 针（VGA）或 HDMI； 3. 分辨率：≥1920×1080 像素</p>	台	1	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	可选配
17	监视设备	<p>主要功能： 提供对视频拍摄、剪辑、后期制作过程中，把控影像高画质效果的设备支撑，支持视频拍摄与后期制作实训。</p> <p>技术要求： 1. 屏幕大小：≥27 英寸； 2. 长宽比：16:9； 3. 分辨率：≥3840×2160 像素</p>	台	1	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	可选配
18	全景一体机	<p>主要功能： 提供拍摄 360° 全景图片和视频等的一体化高效能解决方案，支持全景拍摄与处理等实训。</p> <p>技术要求： 1. 具有机内拼接功能，可将 4K30fps 的视频流直接传输到支持 VR 实时直播的平台； 2. 具有图传系统，天空对地面无干扰通信距离可达到 1km，地对地空旷环境通信距离达到 300m； 3. 支持手机、平板、计算机远距离传输监控查看； 4. 支持 4K 至 8K 高分辨率全景视频播放； 5. 支持主流的拍照模式、直播模式和录像模式</p>	台	15	是/否	适用高职专科/高职本科	
19	无人机	<p>主要功能： 提供全景航拍，可以拍摄到空中视角和各个角度的照片或视频的设备支撑，支持全景拍摄与处理等实训。</p> <p>技术要求： 1. 相机：≥2000 万像素，具有 1in 影像传感器； 2. 支持录制 4K 分辨率的视频； 3. 支持 10km 全高清图传； 4. 续航时间（无风环境）：≥30min； 5. 支持双频通信，具有较好的抗干扰能力</p>	台	1	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	可选配
20	全景拼接处理软件	<p>主要功能： 提供对 VR 全景图像、视频进行拼接及后期剪辑制作的软件，支持全景拼接与后期处理等实训。</p> <p>技术要求： 1. 支持多种格式的图像、视频文件输入； 2. 拼接后的图像或视频明暗度均一，基本上没有明显的拼接痕迹</p>	套	41	是/否	适用高职专科/高职本科	

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
21	视频剪辑软件	<p>主要功能： 提供视频后期剪辑、特效制作和渲染输出软件，支持音视频剪辑与作品创作实训。</p> <p>技术要求： 1. 能对音视频进行剪裁、合并； 2. 能制作音视频片段转场特效； 3. 能对音频进行精细化处理； 4. 能对视频进行调色处理</p>	套	41	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	
22	特效制作软件	<p>主要功能： 提供视频特效制作与合成软件，支持特效制作等实训。</p> <p>技术要求： 1. 能进行图像合成； 2. 能制作视频特效； 3. 能制作动态图形动画</p>	套	41	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	
23	镜头语言虚拟仿真软件	<p>主要功能： 提供视频拍摄时常用的景别、景深、构图、角度、运镜、场面调度等知识点和技能点的仿真练习功能，支持拍摄方法、剪辑规则等实训。</p> <p>技术要求： 1. 能实现固定机位、运动镜头的拍摄效果呈现； 2. 在仿真拍摄过程中能至少反馈相机面板光圈、快门、感光度、焦距、景深、对焦、色温白平衡等参数设置； 3. 使用者可通过键盘、鼠标或 VR 眼镜实现自由流畅交互</p>	套	1	否/是	适用中职/高职专科/高职本科	可选配
24	三维化虚实融合沉浸影音制作系统	<p>主要功能： 提供借助激光点云技术和三维建模技术对环境 and 交互区域进行三维全景重建的功能，支持数字影音作品创作实训。</p> <p>技术要求： 1. 采集的相同场景下的三维信息和视频图像； 2. 将视频信息通过三维空间坐标转换投影至场景中； 3. 支持沉浸式观看，空间漫游</p>	套	1	是/否	适用高职专科/高职本科	可选配

#### 4.2.27 运动捕捉实训场所设备要求

运动捕捉实训场所应满足该专业类的动作及表情捕捉、多人协同交互应用、大空间虚实融合场景应用、捕捉数据分析与处理等专业核心能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.33。

表 4.33 运动捕捉实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/ 虚拟仿真 环境	适用层次	特殊说明
1	高性能计算机	主要功能： 课程教学、实训项目运行所必需的硬件环境。 技术要求： 1. CPU: 主频 ≥ 3.6GHz, 多核; 2. 内存: ≥ 32GB; 3. 固态硬盘: ≥ 512GB; 4. 显卡: 显存 ≥ 4GB; 5. 网卡: ≥ 1 个, 千兆; 6. 支持网络同传和硬盘保护	台	6	是/否	适用高职专科/高职本科	
2	服务器	主要功能： 1. 提供真实的服务器环境配置练习环境; 2. 支持实训项目上载、存储、运行、展示。 技术要求： 1. 内存: ≥ 32GB; 2. 硬盘: ≥ 4TB; 3. 网卡: ≥ 2 个, 千兆	台	1	是/否	适用高职专科/高职本科	
3	交换机	主要功能： 支持机房 Internet 接入及局域网的连通。 技术要求： 端口速率 ≥ 1000Mbps	台	1	是/否	适用高职专科/高职本科	
4	XR 头戴显示设备	主要功能： 提供观看虚拟场景和交互操作的硬件设备环境, 支持 XR 项目的开发测试等实训。 技术要求： 1. 支持手部和头部 6DoF 追踪, 支持手势识别; 2. 支持光学透视, 支持显示视场角 DFOV: ≥ 90° ; 3. 具有 Wi-Fi 连接, 支持自由移动; 4. 支持虚拟场景与真实场景同步融合, 可以第三视角/第一视角的方式观看; 5. 支持对装备、工具、仪器等实物进行位置跟踪; 6. 可支持多人协同操作	套	6	是/否	适用高职专科/高职本科	可选配
5	动作捕捉设备	主要功能： 提供实时捕捉目标人物姿态变化细节, 提供平滑而准确的动作捕捉数据, 支持动作捕捉及捕捉数据收集与处理等实训。 技术要求： 1. 提供肢体动作追踪模块, 支持表演者的动作实时数据收集; 2. 支持提供 SDK 开发套件供 XR 应用开发; 3. 与各种显示系统适配; 4. 满足常见的互动需求场景	套	1	是/否	适用高职专科/高职本科	

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/ 虚拟仿真 环境	适用层次	特殊说明
6	表情捕捉设备	<p>主要功能： 提供实时捕捉目标人物表情变化细节，提供平滑而准确的表情捕捉数据，支持表情捕捉及捕捉数据收集与处理等实训。</p> <p>技术要求： 1. 支持使用深度摄像头实时表情采集； 2. 支持提供 SDK 开发套件供 XR 应用开发； 3. 与各种显示系统适配； 4. 满足常见的互动需求场景</p>	套	1	是/否	适用高职专科/高职本科	
7	动捕数据编辑软件	<p>主要功能： 提供行业主流功能模块，支持动作捕捉内容创作、编辑的软件运行，支持数据收集与处理等实训。</p> <p>技术要求： 1. 具有跨平台性及兼容性； 2. 支持骨骼动画与路径动画导入； 3. 支持场景搭建和构造实体几何功能，支持在三维空间中绘制有厚度的多边形面板； 4. 零编程交互编辑：需支持通过拖拽连线操作、自由地制作复杂的场景行为逻辑</p>	套	2	是/否	适用高职专科/高职本科	
8	半实物仿真追踪系统	<p>主要功能： 提供将半实物仿真追踪模块附加在 3D 打印的物体或其他实物上，实现对实物的 6DoF 追踪的功能，支持半实物仿真追踪应用等实训。</p> <p>技术要求： 1. 支持在真实物体上附着添加追踪物模拟装备、工具、仪器等； 2. 跟踪定位：6DoF； 3. 提供二次开发的软件包和示例</p>	套	1	是/否	适用高职本科	
9	大空间多人协同定位系统	<p>主要功能： 提供在空间中可被计算机视觉稳定跟踪和识别的空间坐标，可实时同步多个操作人员的空间坐标信息，在此基础上可扩展动作捕捉系统，支持多人协同交互应用等实训。</p> <p>技术要求： 1. 定位方式不受室内环境光线干扰； 2. 支持至少 4 人同时交互协同演练； 3. 可根据实际使用场景无限扩展区域； 4. 支持有源或无源模式； 5. 支持在地面或天花板上部署； 6. 支持云推流软件：支持 XR 内容推流至头戴显示设备； 7. 支持配对记忆</p>	套	1	是/否	适用高职专科/高职本科	



序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/ 虚拟仿真 环境	适用层次	特殊说明
10	无线路由器	主要功能： 提供 Wi-Fi 接入功能，支持 Internet 接入。 技术要求： 1. 传输频段：2.4GHz 频段，5.0GHz 频段； 2. 传输速率：无线 2976Mbit/s；有线 10/100/1000Mbit/s； 3. WAN 口数量（千兆）1 个、LAN 口数量（千兆）3 个； 4. WPS：支持	个	2	是/否	适用高职专科/高职本科	

#### 4.2.28 虚拟现实与数字媒体应用开发实训场所设备要求

虚拟现实与数字媒体应用开发实训场所应满足该专业类虚拟现实开发环境搭建、项目策划、场景设计、交互开发、产品测试及数字媒体产品开发、虚实融合直播等专业核心能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.34。

表 4.34 虚拟现实与数字媒体应用开发实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/ 虚拟仿真 环境	适用层次	特殊说明
1	VR 开发工作站	主要功能： 课程教学、实训项目运行所必需的硬件环境。 技术要求： 1. CPU：主频 $\geq 3.6\text{GHz}$ ，多核； 2. 内存： $\geq 32\text{GB}$ ； 3. 固态硬盘： $\geq 1\text{TB}$ ； 4. 显卡：显存 $\geq 6\text{GB}$ ； 5. 网卡： $\geq 1$ 个，千兆； 6. 支持网络同传和硬盘保护	台	41	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
2	服务器	主要功能： 1. 提供真实的服务器环境配置练习环境； 2. 支持实训项目上载、存储、运行、展示 技术要求： 1. 内存： $\geq 32\text{GB}$ ； 2. 硬盘： $\geq 4\text{TB}$ ； 3. 网卡： $\geq 2$ 个，千兆	台	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
3	交换机	主要功能： 支持机房 Internet 接入及局域网的连通。 技术要求： 端口速率 $\geq 1000\text{Mbps}$	台	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/ 虚拟仿真 环境	适用层次	特殊说明
4	数字视频 展台	主要功能： 数字化实物展台，立体投影，展示实物。 技术要求： 1. 壁挂式安装； 2. 采集像素≥1300万； 3. 拍摄画面自动对焦自动梯形校正； 4. 支持展台成像，画面实时批注； 5. 画面缩放旋转自适应	套	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	可选配
5	XR 头戴显 示设备	主要功能： 提供观看虚拟场景和交互操作的硬件设备环境，支持 XR 项目的开发测试等实训。 技术要求： 1. 支持手部和头部 6DoF 追踪，支持手势识别； 2. 支持光学透视，支持显示视场角 DFOV ≥ 90°； 3. 具有 Wi-Fi 连接，支持自由移动； 4. 支持虚拟场景与真实场景同步融合，可以第三视角/第一视角的方式观看； 5. 支持对装备、工具、仪器等实物进行位置跟踪； 6. 可支持多人协同操作	套	21	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
6	沉浸式 LED 大屏 交互显示 设备	主要功能： 提供大范围视野的高分辨率的 3D 立体影像，支持红外光学动作捕捉，支持双手高精度、低延迟追踪交互的教学操作等实训。 技术要求： 1. 显示面积：≥ 11m <sup>2</sup> ，像素间距 ≤ 2.5mm； 2. 交互追踪：需支持双手柄控制和交互； 3. 位置追踪系统：需拥有国产自主知识产权。支持交互手柄的按键和轴映射； 4. 需支持显示 3D 视图，3D 视图显示追踪场景的三维房间坐标系； 5. 摄像头视场角：水平视场角 ≥ 230 度，垂直视场角 ≥ 180 度； 6. 支持 2D、3D 场景一键切换	套	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
7	大空间多 人协同定 位系统	主要功能： 提供在空间中提供可被计算机视觉稳定跟踪和识别的空间坐标，可实时同步多个操作人员的空间坐标信息，支持多人协同交互应用和扩展动作捕捉系统等实训。 技术要求： 1. 定位方式不受室内环境光线干扰； 2. 支持至少 4 人同时交互协同演练；	套	1	是/否	适用高职专 科/高职本 科	

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/ 虚拟仿真 环境	适用层次	特殊说明
		3.可根据实际使用场景无限扩展区域; 4.支持有源或无源模式; 5.支持在地面或天花板上部署; 6.支持云推流软件:支持XR内容推流至头戴显示设备; 7.支持配对记忆					
8	VR可移动式交互显示系统	主要功能: 提供整合操作手柄和头戴式的一体化设备环境,支持360°精确追踪、无线5G推流,自由移动、头戴式设备的内容同步分享显示等实训。 技术要求: 需为一体化设计,需支持触屏操作,需整合无线5G推流、支持手柄和头戴式设备精确追踪,提供3D画质、立体声音效,支持随时随地的真实体验。	套	5	是/否	适用高职专科/高职本科	可选配
9	XR开发引擎软件	主要功能: 提供XR内容开发需求,具有图形渲染、物理引擎、UI系统、动画制作等功能的软件运行,支持虚拟现实交互开发、产品设计等实训。 技术要求: 1.编译器支持主流操作系统; 2.具有跨平台性,支持发布到多种平台; 3.支持第三方插件和主流XR平台SDK	套	41	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
10	XR云定位服务系统	主要功能: 提供可将采集的图像数据生成高精度的点云图的软件平台,用于实现虚拟资源与真实物理空间融合,实现虚拟资源空间定位及呈现,支持大空间虚实融合场景应用等实训。 技术要求: 1.可实现高精度真实空间提供定位能力及服务; 2.支持移动应用开发调用平台SDK定位能力; 3.支持移动设备终端及XR眼镜做内容呈现	套	1	是/否	适用高职专科/高职本科	
11	全景摄像机	主要功能: 提供用于采集真实物理空间图像数据,支持全景模式拍摄等实训。 技术要求: 1.镜头光圈支持等效焦距; 2.分辨率支持4320x1440以上; 3.支持视频录制360°全景模式	台	5	是/否	适用高职专科/高职本科	可选配
12	半实物仿真追踪系统	主要功能: 提供将半实物仿真追踪模块附加在3D打印的物体或其他实物上,实现对实物的6DoF追踪的功能,支持三维动画创作与实践、虚拟现实项目策划等实训。	套	1	是/否	适用高职专科/高职本科	

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/ 虚拟仿真 环境	适用层次	特殊说明
		技术要求: 1. 在真实物体上附着添加追踪物模拟装备、工具、仪器等; 2. 跟踪定位: 6DoF; 3. 提供二次开发的软件包和示例					
13	XR 三维场景重建系统	主要功能: 提供扫描创建三维环境, 生产三维化、虚实融合音视频内容软硬件环境, 支持三维建模和场景设计等实训。 技术要求: 1. 支持环境扫描及三维重建; 2. 支持三维场景和视频融合; 3. 支持三维场景资源编辑; 4. 支持三维场景资源展示	套	1	是/否	适用高职本科	
14	XR 远程协作系统	主要功能: 提供三维场景的远程协同功能, 支持虚拟现实交互开发等实训。 技术要求: 1. 支持全息协作, 发起直播, 导入资源, 全息标注, 直播权限控制; 2. 支持全息协作参会端; 3. 支持加入直播, XR 协作, 音视频互动	套	1	是/否	适用高职本科	
15	无线路由器	主要功能: 支持 Internet 接入, 提供 Wi-Fi 接入功能。 技术要求: 1. 传输频段: 2.4 GHz 频段, 5.0 GHz 频段; 2. 传输速率: 无线 2976 Mbit/s; 有线 10/100/1 000 Mbit/s; 3. WAN 口数量 (千兆) 1 个; LAN 口数量 (千兆) 3 个 4. WPS: 支持	个	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
16	XR 云渲染服务	主要功能: 提供实时渲染, 渲染后画面的抓取、编码、传输等功能, 支持虚实融合直播等实训。 技术要求: 1. 通过无线网络来实现实时渲染, 可兼容局域网和云端 XR 内容; 2. 通过网络实时地将音视频流推送到 XR 眼镜显示播放; 3. 适用超高面数要求 XR 的场景	套	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	可选配
17	元宇宙数字媒体展示系统	主要功能: 提供虚拟场景和数字人结合的运行环境, 支持根据科研主题自定义部署, 打造特色元宇宙空间等实训。 技术要求: 1. 支持虚拟头像与全身形象管理; 2. 支持创作数字媒体虚拟场景并进行查看与管理; 3. 虚拟场景中, 支持多人语音通信, 支持开启和关闭语音, 支持文字聊天; 4. 支持将分享至虚拟场景内的物体进行拖拽, 移动、旋转、缩放、删除	套	1	是/否	适用高职专科/ 高职本科	可选配

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/ 虚拟仿真 环境	适用层次	特殊说明
18	智能视觉基础应用系统	主要功能： 提供 SDK 可调用能力，支持使用图像处理基本操作、图像滤波和边缘检测、图像的特征检测、相机畸变矫正和姿态估计等实训。 技术要求： 可通过 PC 或实训箱进行能力调用	套	1	是/否	高职本科	可选配
19	计算机视觉定位系统	主要功能： 提供可利用智能视觉技术生成空间点云的平台，通过智能视觉技术进行实时空间定位，支持虚拟资源定位与挂载等实训。 技术要求： 1. 可实现实时高精度定位能力； 2. 支持移动应用开发调用平台 SDK 定位能力； 3. 支持移动设备终端及 XR 眼镜做内容呈现	套	1	是/否	高职本科	可选配
20	计算机视觉调用工具	主要功能： 提供 SDK 或 API 可调用能力，支持肢体识别、表情识别、动作识别、三维物体识别与跟踪等实训。 技术要求： 可通过手机或头显或 PC 机进行能力调用	台	1	是/否	高职本科	可选配

#### 4.2.29 工业数据采集与处理实训场所设备要求

工业数据采集与处理实训场所应满足该类专业工业数据采集、数据处理等专业核心能力的培养培训要求，且融入安全、责任意识和工匠精神等课程思政元素，培养学生良好的职业素养。实训场所主要设备要求见表 4.35。

表 4.35 工业数据采集与处理实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/ 虚拟仿真 环境	适用层次	特殊说明
1	工业数据采集与处理实训平台	主要功能： 1. 提供多种类别的智能感知设备、控制器、工业网关等数据采集设备，及兼容各类工业总线及协议的数据采集及处理的软件运行； 2. 支持工业采集设备及实训平台的产品配置、模拟量信号采集、数字量信号采集、数据上云、数据管理、工业互联网设备安装调试等实训。 技术要求： 1. 配备工业互联网设备数据采集实训台，预留仿真实训接口、数据采	套	2	是/可	适用高职专科/高职本科	

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/ 虚拟仿真 环境	适用层次	特殊说明
		集网关安装接口、支持模组扩展，预留模块扩展口，具备模拟量信号、数字量信号采集功能； 2. 配备设备数据采集专用主机、工业互联网智能采集网关，支持有线/无线网络通讯； 3. 配备协议模拟器和工业开源智能终端； 4. 配备常用工业传感器采集模块、网络通讯模块、PLC 采集模块、传动系统数据采集模块，支持通用接口数据采集； 5. 支持数据实时上传； 6. 支持 WEB 管理界面，用于配置该产品的各项参数； 7. 配有数据管理系统					
2	计算机	主要功能： 提供课程教学、实训项目运行所必需的硬件环境。 技术要求： 1. CPU: 主频 ≥ 3.2GHz; 2. 内存: ≥ 16GB; 3. 硬盘: ≥ 512GB; 4. 支持网络同传和硬盘保护	台	41	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
3	操作系统 与办公软 件	主要功能： 提供操作系统、基础文字处理软件、教学等人工智能系统集成与运维实训所需基本软件环境。 技术要求： 1. 主流操作系统； 2. 基础运行环境； 3. 主流办公软件（文字处理、电子表格、演示文稿）； 4. 多媒体教学软件，能够分发文件、广播控屏等	套	41	是/否	适用高职专 科/高职本 科	
4	交换机	主要功能： 支持机房 Internet 接入及局域网的连通。 技术要求： 端口速率 ≥ 1000Mbps	台	1	是/否	适用高职专 科/高职本 科	教学辅助 设备

#### 4.2.30 工业互联网平台运维实训场所设备要求

工业互联网平台运维实训场所应满足该类专业工业互联网网络搭建、运维与安全防护，工业互联网平台应用等专业核心能力的培养培训要求，且融入安全、责任意识和工匠精神等课程思政元素，培养学生良好的职业素养。实训场所主要设备要求见表 4.36。

表 4.36 工业互联网平台运维实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/ 虚拟仿真 环境	适用层次	特殊说明
1	工业网络 运维实训 平台	<p>主要功能： 提供主流的工业设备、网关、PLC 与工业交换机等设备，支持工业网络组网、通讯调试、安全防护与实施运维等实训。</p> <p>技术要求： 1. 提供主流工业设备，包括但不限于温湿度、红外传感器，风扇、安灯执行器，PLC、智能网关、HMI； 2. 提供主流通讯设备，包括但不限于工业交换机、工业路由器； 3. 支持主流工业协议； 4. 提供工业网络应用场景，同时支持网络组网、诊断与运维； 5. 支持工业网络安全策略实施及验证</p>	套	21	是/可	适用高职专科/高职本科	
2	工业互联 网平台	<p>主要功能： 提供教学、工业网络运维的软件运行环境，支持用户注册和管理、设备接入和管理、数据采集和转换处理、数据编排和可视化、开放数据接口配置、APP 开发等实训。</p> <p>技术要求： 1. 支持单机与集群部署模式； 2. 平台数据采集驱动提供异构系统数据接入能力； 3. 支持关系数据转换对接接口及数据 ETL 功能，满足第三方信息系统的数据接入能力； 4. 支持数据流、业务流图形化编排； 5. 支持组态应用开发及数据可视化； 6. 采集器节点支持热备冗余，数据支持断点续传； 7. 支撑 1000 个连接的并发访问</p>	套	1	是/可	适用高职专科/高职本科	
3	工业产线 仿真实训 平台	<p>主要功能： 提供仿真生产线设备、生产线场景的软件环境，支持仿真生产线的场景搭建、生产过程管理等实训。</p> <p>技术要求： 1. 支持 100 种常用工业现场设备，用户从任意视角、任意距离观察仿真系统中的设备模型； 2. 设备可拖拽，按实际生产组合成生产线；提供 10 种生产线场景；设备、产线状态信息可查、可控，有接口； 3. 仿真系统可与互联网平台通讯； 4. 仿真系统中每条生产线具有对应的工位看板，工位看板具有观察生产线生产动态和控制生产线功能</p>	套	1	否/是	适用高职专科/高职本科	可选配

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/ 虚拟仿真 环境	适用层次	特殊说明
4	计算机	主要功能： 提供课程教学、实训项目运行所必需的硬件环境。 技术要求： 1. CPU: 主频 ≥ 3.2GHz; 2. 内存: ≥ 16GB; 3. 硬盘: ≥ 512GB; 4. 支持网络同传和硬盘保护	台	41	是/否	适用高职专科/高职本科	
5	操作系统与办公软件	主要功能： 提供操作系统、基础文字处理软件、教学等人工智能系统集成与运维实训所需基本软件环境。 技术要求： 1. 主流操作系统; 2. 基础运行环境; 3. 主流办公软件(文字处理、电子表格、演示文稿); 4. 多媒体教学软件,能够分发文件、广播控屏等	套	41	是/否	适用高职专科/高职本科	
6	交换机	主要功能： 支持机房 Internet 接入及局域网的连通。 技术要求： 端口速率 ≥ 1000Mbps	台	1	是/否	适用高职专科/高职本科	教学辅助设备

#### 4.2.31 工业软件开发实训场所设备要求

工业软件开发实训场所应满足专业类工业数据处理与分析、工业 APP 开发与应用、工业控制软件开发、工业应用软件开发、工业软件产品测试等专业核心能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.37。

表 4.37 工业软件开发实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/ 虚拟仿真 环境	适用层次	特殊说明
1	工业软件开发平台	主要功能： 1. 提供快速构建定制化的工业软件,可对真实/仿真工业装备进行数据管理和实训环境; 2. 支持工业软件安装部署、微服务组件编写、数据可视化、数据管理等实训。 技术要求： 1. 支持私有云、混合云等多种云部署方式; 2. 支持常见编程语言	套	1	是/可	适用高职专科/高职本科	
2	工业软件开发实训装置	主要功能： 1. 提供工业软件开发的硬件环境,具备工业数据采集功能,可部署软件测试工具,支持并发测试与压力测试; 2. 支持工业软件部署、开发环境配	套	1	是/可	适用高职专科/高职本科	



序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/ 虚拟仿真 环境	适用层次	特殊说明
		置、工业软件二次开发、工业互联网数据处理与分析边缘侧数据管理等实训。 技术要求： 1. 包含 PLC、模拟量扩展模块、交换机、触摸屏、步进电机套件、电动执行器，温湿度传感器、网络摄像机等典型工业元件，并配套边缘网关及其他电气元件； 2. 每套设备配置开发机不少于 2 台					
3	计算机	主要功能： 提供课程教学、实训项目运行所必需的硬件环境。 技术要求： 1. CPU: 主频 ≥ 3.2GHz; 2. 内存: ≥ 16GB; 3. 硬盘: ≥ 512GB; 4. 支持网络同传和硬盘保护	台	41	是/否	适用高职专科/高职本科	
4	操作系统与办公软件	主要功能： 提供操作系统、基础文字处理软件、教学等人工智能系统集成与运维实训所需基本软件环境。 技术要求： 1. 主流操作系统; 2. 基础运行环境; 3. 主流办公软件(文字处理、电子表格、演示文稿); 4. 多媒体教学软件, 能够分发文件、广播控屏等	套	41	是/否	适用高职专科/高职本科	
5	交换机	主要功能： 支持机房 Internet 接入及局域网的连通。 技术要求： 端口速率 ≥ 1000Mbps	台	1	是/否	适用高职专科/高职本科	教学辅助设备

#### 4.2.32 微控制器应用实训场所设备要求

微控制器应用实训场所应满足该类专业微控制器软硬件开发及应用能力的培养培训要求，且融入安全、责任意识和工匠精神等课程思政元素，培养学生良好的职业素养。实训场所主要设备要求见表 4.38。

表 4.38 微控制器应用实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/ 虚拟仿真 环境	适用层次	特殊说明
1	单片机技术实训平台	主要功能： 1. 提供单片机或 ARM 等开发的软硬件环境，支持单片机或 ARM 等硬件的开发、单片机程序设计开发、软硬件调试等实训； 2. 单片机或 ARM 等硬件及软件设计、测试功能。	台	41	是/否	适用高职专科/高职本科	

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/ 虚拟仿真 环境	适用层次	特殊说明
		技术要求: 1. 兼容 8 位、16 位、32 位处理器; 2. 配套单片机编程仿真软件; 3. 系统的 I/O 资源全部引出, 对用户开放; 4. 支持主流程序设计软件进行程序开发					
2	计算机	主要功能: 提供课程教学、实训项目运行所必需的硬件环境。 技术要求: 1. CPU: 主频 $\geq 3.2\text{GHz}$ ; 2. 内存: $\geq 16\text{GB}$ ; 3. 硬盘: $\geq 512\text{GB}$ ; 4. 支持网络同传和硬盘保护	台	41	是/否	适用高职专科	
3	数字 万用表	主要功能: 电压、电阻、二极管等测试。 技术要求: KM 1. 直流电压: $0 \sim 1000\text{V}$ ; 2.5 级; 2. 交流电压: $0 \sim 750\text{V}$ ; 5.0 级; 3. 电阻: 量程 $200\Omega/2\text{K}\Omega/20\text{K}\Omega/200\text{K}\Omega/2\text{M}\Omega/20\text{M}\Omega$ ; $\pm 3.0\%$	个	40	是/否	适用高职专科	
4	数字 示波器	主要功能: 直流信号、交流信号的测量。 技术要求: 1. 带宽: $\geq 100\text{MHz}$ ; 2. 实时采样率: $1\text{GSa/s}$ ; 3. 垂直档位: $1\text{mV/div} \sim 10\text{V/div}$	台	40	是/否	适用高职专科	
5	逻辑 分析仪	主要功能: 对多条数据线上的数据流进行观察、测试和分析。 技术要求: 1. 采样率 $100\text{MHz}$ ; 2. 16 个逻辑通道; 3. 多种参数测量统计功能	台	10	是/否	适用高职专科	

#### 4.3 计算机类专业拓展技能实训场所设备要求

计算机类专业拓展技能实训场所的设置主要满足该专业类云软件应用开发、云原生应用开发、软件定义网络 (SDN)、网络自动化运维、信息安全技术应用、5G 网络接入、数据备份、存储设备检测维修、数据恢复、电子数据取证、国产服务器/操作系统/数据库/云服务、数字孪生平台环境配置和场景搭建、元模型开发、软硬件在环虚拟调试、数字孪生场景设计、大数据技术、云计算技术应用、人工智能技术应用、行业数字化应用

等综合技能、新技术运用、数字化技术培养培训要求。该类场地或设备的配置非所有职业学校、所有专业必须配备的要求，系引导各职业学校达标认证建设的标准，各职业学校可结合本地本校的基础与发展要求，按该类场地设置标准选择配置，形成自身特色。

#### 4.3.1 云原生开发与应用实训场所设备要求

云原生开发与应用实训场所应满足专业类云软件应用开发、云原生应用开发等新技术能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.39。

表 4.39 云原生开发与应用实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	计算机	主要功能： 软件开发、运行所需的硬件环境。 技术要求： 1. CPU: 主频 ≥ 2.5GHz; 2. 内存: ≥ 16GB; 3. 硬盘: ≥ 512GB; 4. 支持网络同传和硬盘保护	台	41	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	
2	服务器	主要功能： 服务器环境配置；实训项目上载、存储、运行、展示。 技术要求： 1. 内存: ≥ 64GB; 2. 硬盘: ≥ 4TB; 3. 网卡: ≥ 2 个, 千兆	台	2	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	可选配 可采用云服务器
3	教学实训平台	主要功能： 实训教学、实训素材和实训过程管理。 技术要求： 1. 实训教学课件管理和在线实验； 2. 成绩汇总等基本教学管理； 3. 实训素材管理； 4. 实训过程管理	套	1	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	可选教学辅助设备
4	操作系统、办公软件	主要功能： 教学及软件开发的基本软件环境。 技术要求： 1. 主流桌面操作系统； 2. 文字处理	套	41	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	教学辅助设备

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
5	数据库开发软件	主要功能： 数据库开发与管理实训。 技术要求： 1. 支持常用数据库开发； 2. 支持标准 SQL 语言； 3. 支持多语言接口； 4. 支持数据库管理	套	41	是/否	适用高职 专科/高 职本科	
6	混合式开发环境	主要功能： 移动软件混合式开发实训。 技术要求： 1. 混合式 APP 开发环境； 2. 跨平台前端开发框架	套	41	是/否	适用高职 专科/高 职本科	
7	DevOps 开发环境	主要功能： DevOps 开发实训。 技术要求： 1. 支持项目管理、流程跟踪； 2. 支持自动化部署、自动化运维等常用功能	套	1	是/否	适用高职 专科/高 职本科	新技术
8	云原生云平台软件	主要功能： 云原生平台开发、运维实训。 技术要求： 1. 支持主流云原生平台； 2. 支持微服务开发、持续集成、持续交付、服务管理、边缘计算、架构规划等场景； 3. 云原生企业系统案例	套	1	是/否	适用中职 /高职专 科/高 职本科	新技术
9	公有云开发环境	主要功能： 云原生开发实训。 技术要求： 1. 服务器在国内； 2. 支持人工智能、大数据服务； 3. 支持云原生开发； 4. 公有云账号	套	1	是/否	适用中职 /高职专 科/高 职本科	新技术

#### 4.3.2 新一代网络技术实训场所设备要求

新一代网络技术实训场所应满足专业类软件定义网络（SDN）、网络自动化运维、5G 网络接入等新技术能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.40。

表 4.40 新一代网络技术实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	计算机	<p>主要功能： 课程教学、实训所必须的硬件环境。</p> <p>技术要求： 1. CPU: 主频 <math>\geq 2.5\text{GHz}</math>; 2. 内存: <math>\geq 16\text{GB}</math>; 3. 硬盘: <math>\geq 512\text{GB}</math>; 4. 支持网络同传和硬盘保护</p>	台	41	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
2	服务器	<p>主要功能： 用于部署 SDN 系统。</p> <p>技术要求： 1. CPU: 主频 <math>\geq 3.0\text{GHz}</math>, 核心 <math>\geq 12</math> 核, 数量 <math>\geq 2</math> 颗; 2. 内存: <math>\geq 512\text{GB}</math>; 3. 硬盘: <math>\geq 2\text{T}</math>; 4. 网卡: <math>\geq 2</math> 个, 千兆; 5. 电源: <math>\geq 2</math> 个</p>	台	8	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	8 个实验小组各 1 台
3	服务器机柜	<p>主要功能： 用于安装服务器和核心交换机。</p> <p>技术要求： 服务器机柜 (宽 0.6 米, 深 0.8~1 米, 高 22~42U)</p>	台	9	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	核心 1 台, 8 个实验小组各 1 台
4	SDN 控制器平台软件	<p>主要功能： 通过编程对网络资源进行个性化定义, 通过不同场景所需的 APP 来优化、控制、管理整网。</p> <p>技术要求： 1. 使用开源架构; 2. 支持多种 Fabric 网络; 3. 南向接口支持 OpenFlow、SNMP 等协议; 4. 北向接口支持 RESTful API 协议</p>	套	8	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	8 个实验小组各 1 台
5	SDN 交换机	<p>主要功能： 硬件方式组网、验证 SDN 效果。</p> <p>技术要求： 1. 千兆电口; 2. 支持静态路由、动态路由、虚拟路由器冗余等路由协议; 3. 支持 SNMP、CLI、RMON、SSH、Syslog、NTP/SNTP、FTP、TFTP、Web、IPv6、OpenFlow 1.3; 4. 支持基于流的镜像; 且支持 RSPAN 和 ERSPAN</p>	台	32	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	8 个实验小组各 4 台

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
6	数据中心交换机	<p>主要功能： 硬件方式组网、验证 SDN 效果。</p> <p>技术要求： 1. 支持 PFC、ECN 等数据中心特性、支持 M-LAG 特性 支持 RDMA 特性、支持 OpenFlow 1.3； 2. 支持 SNMP、Telnet、Console、MGMT、RMON、SSH、FTP/TFTP 文件上下下载管理、支持 NTP 时钟、支持 Syslog、支持 NETCONF、支持 PYTHON、支持配置回滚； 3. 支持静态路由、动态路由、策略路由、IPv4/IPv6 隧道等</p>	台	8	是/否	适用高职 专科/高职 本科	选配
7	负载均衡系统	<p>主要功能： 访问负载均衡。</p> <p>技术要求： 1. 支持所有节点全 Active 的 Cluster 部署方式、支持传统 Active/Standby 的部署方式； 2. 支持轮询、加权轮询、脚本定制化等负载分配算法； 3. 支持基于应用 Cookie 的会话保持、支持自动插入 Cookie 的透明会话保持、支持基于 IP 及端口的会话保持； 4. 提供基于 Web、CLI、SNMP 的管理方式； 5. 内置脚本语言，可对系统进行管理，还可以利用脚本控制流量和负载均衡方式； 6. 支持 HTTP 流量压缩、HTTP 缓存功能</p>	套	8	是/否	适用高职 专科/高职 本科	可选配
8	网络流量监控系统	<p>主要功能： 对网络流量进行采集、分析、信息提取。</p> <p>技术要求： 1. 按需采集网络运行数据，数据包含网络 2~7 层全面的数据内容； 2. 可识别应用流量类型、TCP 会话性能、业务响应时间、网络传输延迟、应用响应类型、网络攻击行为等； 3. 可利用大数据分析能力，图形化报表展现，直接获知当前网络负载情况，有无攻击威胁，各项业务是否正常运行等信息，为制定合理、有效的管理策略提供准确的数据支撑</p>	套	8	是/否	适用高职 专科/高职 本科	可选配/可采用软件方式。

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
9	网络测试仪	<p>主要功能： 仿真大规模用户接入，验证网络连通效果。</p> <p>技术要求： 1. 自定义的数据包捕获和分析功能； 2. 具备高性能的流量生成和带宽测试功能； 3. 支持 VXLAN、OpenFlow、PCE、段路由和 BGP-LS 等关键技术； 4. 网卡：≥2 个千兆电，≥2 个千兆光，≥2 个万兆光</p>	台	8	是/可	适用高职 专科/高职 本科	8 个实验小组各 1 台
10	网络智能监控运维平台软件	<p>主要功能： 网络资源的智能监控与运维。</p> <p>技术要求： 1. 自动发现二、三层网络设备，自动计算并生成网络拓扑图；同时支持手动创建拓扑； 2. IT 资源自动发现，实现对操作系统、数据库、中间件、网络设备、服务器、存储等综合监控； 3. 支持查看链路带宽、利用率、速率、丢包、错包等指标信息以及提供网元、链路的告警状态显示和链路历史数据流量图； 4. 支持多指标联合对比分析，如：CPU、内存、进程、IO、日志、线程等数据，进行多维度故障分析</p>	套	8	是/否	适用高职 专科/高职 本科	可选配
11	5G/6G 网络测试与接入设备	<p>主要功能： 5G/6G 网络测试与接入。</p> <p>技术要求： 1. 接入网络分析：接入的网络的制式、接入的运营商、接入基站位置； 2. 终端分析：终端支持的网络制式、支持的频段、终端的 imei、sim 卡的 imsi、终端能力级； 3. 网络状态分析：接入基站的小区物理识别码 pci、接收信号强度 rsrp、信噪比 sinr、邻区等； 4. 功能和性能分析：小区的峰值速率、选取特定路线的路测 dt 测试、语音测试（VoNR、VoLTE、CSFB）、其他业务测试（ftp、视频、游戏等的网络延迟、抖动、速率、误码率）； 5. 接入分析：分析信令，能够排查常见接入失败原因、分析接入网络配置的切换参数、重选参数、分配的带宽及其他参数，能够排查常见故障</p>	套	8	是/可	适用高职 专科/高职 本科	选配(支持 4G/5G (后续根据行业发展可扩展到 6G) 的终端及 sim 卡，网络分析软件 (终端侧 app 或者 pc 侧分析软件)。)

### 4.3.3 存储与容灾实训场所设备要求

存储与容灾实训场所应满足该类专业计算机网络、信息安全技术应用等新技术能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.41。

表 4.41 存储与容灾实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	计算机	<p>主要功能： 数据存储实训环境搭建，当作存储客户机使用。通过 IP 网络连接存储平台进行存储调试，同时用于容灾平台数据的写入实验和数据容灾验证。</p> <p>技术要求： 1. CPU: 主频≥3.2GHz; 2. 内存: ≥16GB; 3. 硬盘: ≥512GB; 4. 有线网卡: ≥1 个; 5. 支持 1000Mb 网络</p>	台	≥41	是	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
2	服务器	<p>主要功能： 利用主机的计算和存储资源，通过虚拟化技术实现存储与容灾环境的搭建。能支持操作系统磁盘管理、网络附加存储（NAS）、存储区域网络（SAN）、高可用性集训环境和数据备份系统的组建与维护等任务。</p> <p>技术要求： 1. 处理器: 支持虚拟化技术，同时满足运行 20 台虚拟主机使用需求; 2. 内存: ≥64GB ; 3. 硬盘: ≥2TB ; 4. 其他: 4 口千兆网卡，双电源接口</p>	台	≥8	是	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	1 台服务器可以提供一组学生的实训任务需求，可根据任务情况每组由 6-8 名学生组成。
3	二层交换机	<p>主要功能： 接入层交换机，用于终端 PC 机设备的网络接入。</p> <p>技术要求： 1. 控制口 ≥1; 支持 CLI 配置; 2. 端口 ≥24, 端口速率 ≥100Mb/1000Mb, SFP 光接口 ≥2; 3. 支持堆叠; 4. 支持 802.1Q, 支持链路聚合; 5. 支持生成树、快速生成树和多生成树协议; 6. 支持 OpenFlow 1.3; 7. 支持虚拟化功能</p>	台	≥2	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	



序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
4	磁盘阵列	主要功能： 提供 SAN 环境和 NAS 等存储环境设备支持，能实现 SAN 和 NAS 统一存储功能，支持 NAS 协议（包括 NFS 和 CIFS）、IP SAN 和 FC SAN 协议。 技术要求： 1. 高性能存储控制器：≥1 个； 2. 1Gbps GE 前端主机通道接口：≥8 个； 3. 10Gbps GE 前端主机通道接口：≥3 个； 4. 主机接口类型：支持以太网和光纤接口； 5. 硬盘：≥5 块 1TB SATA 盘； 6. 支持 RAID：支持主流 RAID 配置需求； 7. 可管理性：支持图形化管理配置和监控	套	≥2	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	
5	FreeNAS 相关类型软件	主要功能：存储虚拟化技术。 技术要求： 1. 支持主流操作系统； 2. 支持虚拟机软件； 3. 支持 NAS 协议（包括 NFS 和 CIFS）、IP SAN 环境的搭建 4. 支持主流国产操作系统	套	若干	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	
6	数据备份和数据同步相关类型软件	主要功能：数据备份和数据同步。 技术要求： 1. 支持主流操作系统； 2. 支持数据备份和数据同步相关功能的软件 3. 支持主流国产操作系统	套	若干	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	

#### 4.3.4 数据备份与恢复实训场所设备要求

数据备份与恢复实训场所应满足该类专业数据备份、存储设备检测维修、数据恢复、电子数据取证等新技术能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.42。

表 4.42 数据备份与恢复实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	硬盘开盘洁净间	<p>主要功能： 硬盘开盘洁净环境，用于硬盘硬件维修。</p> <p>技术要求： 1. 洁净间需备净化洁净单元、风淋设备、无尘净化洁净工作台； 2. 洁净度：≥100 级； 3. 需配有开盘工具，显微镜、盘片清洗器、定位器、专业手套、清洁布和棉签、镊子和螺丝刀； 4. 面积：≥30 平米； 5. 硬盘开盘虚拟仿真实验系统</p>	间	1	是/否	适用高职专科/高职本科	
2	存储介质维修洁净台	<p>主要功能： 存储介质物理故障检测与维修工作台，用于硬盘故障检测、硬盘硬件检测与维修和存储介质固件检测与修复实训。</p> <p>技术要求： 1. 洁净度：≥100 级； 2. 风速与灯光亮度可调； 3. 桌面防静电； 4. 桌面耐高温：≥500 度</p>	台	8	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	
3	存储介质维修工具	<p>主要功能： 存储介质硬件故障检测与维修工具，用于硬盘故障检测、硬盘硬件检测与维修和存储介质固件检测与修复。</p> <p>技术要求： 1. 配有存储介质拆卸工具； 2. 配有电子元器件拆卸焊接工具； 3. 配有 TSOP、BGA、COB 封装形式的芯片拆卸焊接工具； 4. 配有万用表、示波器、稳压电源等电子电路检测与维修工具</p>	套	8	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	
4	存储介质固件维修设备	<p>主要功能： 存储介质固件故障检测与维修设备，用于硬盘故障检测、硬盘固件检测与修复和存储介质固件修复实训。</p> <p>技术要求： 1. 可通过数据总线调试硬盘控制器，并且可以通过 USB 终端进入厂家模式读取硬盘区域数据； 2. 支持硬盘固件区解密功能； 3. 支持主流硬盘的固件重写或者修改操作； 4. 具备物理坏道硬盘的数据读取功能，并可以支持分头读写； 5. 支持单分区扫描和整盘扫描</p>	台	8	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
5	磁盘阵列数据重组设备	<p>主要功能： 磁盘阵列故障数据重组,用于磁盘阵列数据重组实训。</p> <p>技术要求： 1.支持 RAID: RAID0, RAID1, RAID4, RAID5, RAID5EE, RAID6 ; 2.支持手工自定义 RAID 数据模式 ; 3.支持虚拟组合阵列,提取数据; 4.支持 RAID5, RAID5EE, RAID6 在缺少一个硬盘情况下的数据虚拟重组和提取; 5.支持根据文件系统和阵列卡在硬盘中的特有参数,自动发现 RAID 阵列卡参数</p>	台	8	是/否	适用高职本科	
6	硬盘拷贝机	<p>主要功能： 存储介质数据拷贝设备,用于数据备份、数据恢复、电子数据取证。</p> <p>技术要求： 1.支持 M.2 (NVME 与 AHCI 协议)、SATA、IED、SCSI、SAS、FC、ATA、USB 接口; 2.单任务端到端数据传输最大速度不低于 35GB/min; 3.支持 dd、001、raw、bin、aff、dmg、e01、ex01、gho 等镜像格式; 4.支持只读模式</p>	台	8	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	
7	数据恢复设备	<p>主要功能： 存储介质数据误删除、分区误格式化、分区无法识别和硬盘被初始化等逻辑故障的数据恢复,用于硬盘分区表恢复、文件系统数据提取、存储介质分区表恢复、文件系统数据恢复、存储介质逻辑故障数据恢复。</p> <p>技术要求： 1.支持存储介质逻辑故障的数据恢复; 2.支持 IDE/SAS/SCSI/SATA/PATA/USB 等通用硬盘接口; 3.支持多种文件系统; 4.支持主流硬盘品牌数据恢复</p>	台	8	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	
8	数据恢复专用工具箱	<p>主要功能： 各类存储介质的转接口以及存储设备,用于数据的备份与电子数据取证。</p> <p>技术要求： 1.配有 IDE、SCSI、SAS、SATA、M.2、FC 与 USB 等转接口; 2.存储介质数量: ≥5 块,单个存储容量 ≥2TB</p>	套	8	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
9	闪存数据提取设备	<p>主要功能： 固态硬盘与 U 盘中的 FLASH 芯片数据提取，用于闪存数据提取实训。</p> <p>技术要求： 1. 支持 NAND Flash 的数据提取； 2. 支持常见闪存主控类型； 3. 支持闪存芯片底层数据直接读取； 4. 支持闪存芯片数据分析和重组恢复</p>	台	8	是/否	适用高职本科	
10	文件修复工具软件	<p>主要功能： 内存/磁盘读写错误、保存文件时电脑断电、下载中断、病毒破坏等情况造成的文件损坏进行修复，用于文件检测与修复。</p> <p>技术要求： 1. 支持常见图像文件头修复； 2. 支持复合文档头修复； 3. 支持 xml 文档修复； 4. 支持压缩文件头修复； 5. 支持文件批量修复</p>	套	41	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
11	计算机取证设备	<p>主要功能： 能够分析硬盘、光盘、zip 磁盘、U 盘、内存缓冲和其他形式的储存介质的数据，并能生成分析报告，用于计算机电子数据取证。</p> <p>技术要求： 1. 能够制作证据镜像，转换镜像文件格式； 2. 能够备份和提取证据文件（如隐藏文件，受系统保护的文件）； 3. 能够对计算机文件的创建时间、修改时间、访问时间，邮件的发送时间、接收时间、保存时间，文件传输的创建时间、接收时间、完成时间等时间属性进行时间线分析； 4. 能够判断系统故障，并能识别恶意软件、病毒或木马； 5. 能够校验证据一致性</p>	台	8	是/否	适用高职专科/高职本科	
12	手机取证设备	<p>主要功能： 主流手机由于误删除、误操作等问题导致的图片、信息、通讯录等文件丢失进行相关的读取与恢复、分析，用于移动终端电子数据取证。</p> <p>技术要求： 1. 手机连接方式支持：数据线，提供数据之间的关联分</p>	台	8	是/否	适用高职本科	

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
		析, 图形展示和过滤列表; 2. 可及时提供的报表项预览功能, 一次性生成可打印报表; 3. 支持安卓/苹果系列手机, 手机/SIM卡电话卡、通话记录、短信、设备信息和文件的获取; 4. 支持 iOS、Android 等平台基本信息的删除恢复; 5. 支持对手机/SIM卡删除短信的恢复					
13	数据备份还原软件	主要功能: 数据备份还原工具软件, 用于各类存储介质数据备份与还原。 技术要求: 1. 支持 DAT 备份、LTO 备份、NAS 备份、磁带备份、RDX 驱动器与 USB 备份; 2. 支持系统分区、文件、逐扇区、增量、计划、完整和差异备份; 3. 支持多线程工作	套	41	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
14	数据编辑软件	主要功能: 底层数据编辑软件, 能对存储介质的底层数据进行编辑, 用于文件系统结构的分析与文件系统数据提取实训。 技术要求: 1. 支持十六进制数据分析与比较; 2. 支持数据解释功能; 3. 支持二进制与十六进制之间的转换; 4. 支持编辑修改 Hex 与 ASCII 编码; 5. 支持磁盘扇区自动搜索编辑	套	41	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
15	硬盘分区工具软件	主要功能: 硬盘分区工具软件, 用于存储介质分区的划分与合并。 技术要求: 1. 支持主流操作系统分区的划分与合并; 2. 支持分区与文件预览功能; 3. 支持扇区编辑; 4. 支持分区的加密	套	41	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
16	计算机	主要功能: 开展数据备份与恢复工作所必须的操作计算机、硬件环境。 技术要求: 1. CPU: $\geq 2.7\text{GHz}$ ; 2. 内存: $\geq 16\text{GB}$ ; 3. 硬盘: $\geq 2\text{TB}$	台	41	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	

### 4.3.5 信创综合实训场所设备要求

信创综合实训场所应满足专业类国产服务器、操作系统、数据库、云服务等技术能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.43。

表 4.43 信创综合实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	备注
1	国产计算机	主要功能： 提供国产桌面操作系统的安装与配置课程教学、项目实训环境。 技术要求： 1. CPU: $\geq 2.3\text{GHz}$ ; 2. 内存: $\geq 8\text{GB}$ ; 3. 硬盘: $\geq 256\text{GB}$	台	41	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
2	国产服务器	主要功能： 提供服务器操作系统安装、配置及运维环境，支持实训项目所需软硬件连接、运行、展示。 技术要求： 1. 内存: $\geq 32\text{GB}$ ; 2. 硬盘: $\geq 4\text{TB}$ ; 3. 网卡: $\geq 2$ 个, 千兆	台	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
3	国产桌面操作系统	主要功能： 用于部署在 PC 机、云桌面等环境的桌面操作系统软件，作为桌面环境的底层支撑。 技术要求： 1. 提供图形化桌面环境，操作简便； 2. 支持系统备份和恢复	套	41	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
4	国产服务器操作系统	主要功能： 用于服务器端应用软件的底层支撑。 技术要求： 1. 支持虚拟化和云原生； 2. 支持智慧农业、智能家居等行业业务平台应用部署	套	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
5	国产数据库软件	主要功能： 支撑数据库安装、管理及调优等实训。 技术要求： 1. 通用关系型数据库； 2. 支持 SQL 标准和主流编程语言接口/开发框架； 3. 支持并发事务处理	套	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
6	实训云平台	主要功能： 提供云平台部署、运维与应用开发所需环境。 技术要求： 1. CPU: 主频 $\geq 2.0\text{GHz}$ ; 2. 内存: $\geq 64\text{GB}$ ; 3. 硬盘: $\geq 2\text{TB}$ ; 4. 网卡: $\geq 2$ 个, 千兆; 5. 采用 Docker 容器技术，可为每个学生提供虚拟机环境，使每个运行环境及资源相互独立； 6. 配置行业应用开发资源，可进行相关行业应用开发实训	套	1	是/否	高职专科/ 高职本科	

### 4.3.6 行业数字化综合应用实训场所设备要求

行业数字化综合应用实训场所应满足专业类行业数据采集、数据标注、数字化应用开发、数据分析业务涉及等数字化能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.44。

表 4.44 行业数字化综合应用实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/ 虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	高性能计算机	主要功能： 课程教学、实训项目运行所必需的硬件环境 技术要求： 1. CPU: 主频 ≥ 3.2 GHz; 2. 内存: ≥ 16GB; 3. 硬盘: ≥ 1TB; 4. 显卡: 显存 ≥ 4GB; 5. 网卡: ≥ 1 个, 百兆; 6. 支持网络同传和硬盘保护	台	41	否	适用中职 / 高职专科 / 高职本科	可选教学辅助设备, 对 PC 机有特殊配置要求的可选
2	服务器	主要功能： 提供真实的服务器环境配置练习环境, 支持实训项目上载、存储、运行、展示。 技术要求： 1. 内存: ≥ 16GB; 2. 硬盘: ≥ 2TB; 3. 网卡: ≥ 2 个, 千兆	台	3	是/否	适用中职 / 高职专科 / 高职本科	
3	计算服务器	主要功能： 1. 部署云计算节点服务; 2. 提供云计算资源; 3. 基于云主机部署深度学习云平台 技术要求： 1. CPU: 颗数 ≥ 2, 主频 ≥ 2GHz, 核数 ≥ 10; 2. GPU: 颗数 ≥ 2, 算力 ≥ 300t; 3. 内存 ≥ 256GB; 4. 系统硬盘 SSD ≥ 960GB; 5. 数据硬盘 ≥ 3.6TB; 6. 网络: ≥ 2 个千兆电网口	台	2	是/否	适用高职本科	可选用云计算服务器
4	行业数字化综合实训平台	主要功能： 1. 支持数据数字类数据样本、感知类数据样本标注实训开展; 2. 支持但不限于农业与水利行业数据集、交通行业数据集、政务行业数据集、工业行业数据集、社区行业数据集的数据分析、数据可视化实训开展; 3. 支持机器学习、深度学习实训开展; 4. 支持算法模型 API 封装与接口调用实训开展 技术要求：	套	1	是/否	适用中职 / 高职专科 / 高职本科	

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/ 虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
		1. 包含各类行业 AI 算法库, 如 OCR 图像识别、语音识别、人脸识别、NLP 等算法, 覆盖行业包括但不限于交通、工业、农业、社区、政务行业; 2. 具有 Kubernetes、Docker、KVM 云原生等平台层能力; 3. 基础架构具有异构计算资源、数据库资源、高性能网络支持					

#### 4.3.7 工业互联网预测性维护实训场所设备要求

工业互联网预测性维护实训场所应满足工业互联网技术等专业通用设备状态监测、故障诊断、状态预测、维护决策等新技术/数字化能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.45。

表 4.45 工业互联网预测性维护实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/ 虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	工业互联网预测性维护实训系统	主要功能: 完成通用设备状态监测、故障诊断、状态预测、维护决策实训。 技术要求: 1. 输入电源: 380V 或 220V AC ; 2. 设备功率: < 1000W; 3. 具备转速、位置、温度、振动、湿度传感单元; 4. 具有桌面级自动化产线运行自动化产线, 以材料加工制造为主, 其中满足各种定位和限位功能, 并输送至装配环节, 完成产品的装配及入库; 5. 具有工业互联网预测性维护平台系统, 平台具有设备状态检测、可对发生过的事件、工单、设备状态等进行追溯、设备管理、故障诊断、状态预测、维护决策功能; 6. 具有预测性维护专用网关	套	1	是/否	适用高职专科/高职本科	
2	计算机	主要功能: 课程教学、实训项目运行所必需的硬件环境。 技术要求: 1. CPU: 主频 $\geq 3.2$ GHz; 2. 内存: $\geq 16$ GB; 3. 硬盘: $\geq 512$ GB; 4. 支持网络同传和硬盘保护	台	41	否	适用高职专科/高职本科	



序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/ 虚拟仿真 环境	适用层次	特殊说明
3	交换机	主要功能： 支持机房 Internet 接入及 局域网的连通。 技术要求： 端口速率 ≥ 1000Mbps	台	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	教学辅助设 备

#### 4.3.8 MES 综合应用实训场所设备要求

MES 综合应用实训场所应满足该类专业大数据技术、云计算技术应用、人工智能技术应用等新技术/数字化能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.46。

表 4.46 MES 综合应用实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/ 虚拟仿真 环境	适用层次	特殊说明
1	MES 软件	主要功能： 1. 具备设备、物料、工艺、 组织建模功能； 2. 具备订单管理、库存管 理、生产过程管理、设备管 理、质量管理、安灯管理、 看板管理和文档管理等功 能； 3. 具备数据采集、处理、分 析等功能； 4. 具备统一的权限管理功能 技术要求： 1. 采用 B/S 架构，支持主流 浏览器访问，系统支持并发 用户数不小于 200 个； 2. 同时支持 PC 端和移动端 访问； 3. 能够方便地与其它信息系 统完成数据共享； 4. 采用模块化设计，支持二 次开发； 5. 具有明确的三方系统协同 的数据接口，支持 ERP、 WMS、PLM 等系统接入； 6. 提供数据采集处理以及应 用算法的接入应用点； 7. 提供支撑软件运行的服务 器	套	1	是/是	适用高职 专科/高职 本科	
2	智能生产线教 学系统	主要功能： 1. 具备常见自动化控制系 统，含 PLC、执行机构、人 机界面、机器人、工业网 络； 2. 配套常见工业管理软件， 含 MES、数据采集、工业云 技术要求： 1. 上位管理软件 MES、控制	套	1	是/可	适用高职 专科/高职 本科	

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
		系统、供料单元皮带传输单元、视觉检测单元； 2. 机器人单元、入库传输线单元、堆垛机单元、库位单元、出货平台单元、装配平台单元，工作平台单元组成； 3. 提供下单、供料、视觉检测、分拣搬运、上下料条码信息或 RFID 信息； 4. 实现数字孪生					
3	计算机	主要功能： 课程教学、实训项目运行所必需的硬件环境。 技术要求： 1. CPU: 主频 ≥ 3.2GHz； 2. 内存: ≥ 16GB； 3. 硬盘: ≥ 512GB； 4. 支持网络同传和硬盘保护	台	41	是/否	适用高职专科/高职本科	
4	交换机	主要功能： 支持机房 Internet 接入及局域网的连通。 技术要求： 端口速率 ≥ 1000Mbps	台	1	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	教学辅助设备

#### 4.3.9 数字孪生综合应用实训场所设备要求

数字孪生综合应用实训场所应满足该专业类数字孪生平台环境配置和场景搭建、元模型开发、软硬件在环虚拟调试、数字孪生场景设计等新技术/数字化能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.47。

表 4.47 数字孪生综合应用实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	数字孪生开发平台	主要功能： 用于数字孪生体的开发平台。 技术要求： 1. 实现开发、搭建及渲染数字孪生场景； 2. 实现数字孪生应用集成、测试、数据分析与可视化操作； 3. 实现虚实互通、以虚控实； 4. 实现开发丰富的 3D 数字孪生模型资源	套	1	是/是	适用高职专科/高职本科	
2	数字产线	主要功能： 虚实一体化产线，实现取料、装配、进出库等动作功能，实现智慧仓储，机器人和 AGV 小车能实现精准工	套	1	是/是	适用高职专科/高职本科	

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/ 虚拟仿真 环境	适用层次	特殊说明
		作，产线数据能采集和传输、上传下达。 技术要求： 1. 3个及以上生产工序； 2. 支持孪生体的虚-虚联调及虚-实联调相互验证； 3. 支持控制、感知、执行部件与上位机组网； 4. 支持常用格式的模型文件导入和导出； 5. 支持现场典型传感器和典型通讯协议； 6. 提供与实物产线虚拟调试三维模型； 7. 具备支持产线运行的交换机和计算机					
3	行业应用系统	主要功能： 虚实一体化行业应用系统，实现智慧能源/智慧社区与家居/智慧农业及水利/公共服务的数据采集和传输、上传下达、智能化行业管理应用。 技术要求： 1. 3个及以上典型应用； 2. 支持孪生体的联调相互验证； 3. 支持行业控制、感知、执行部件与上位机组网、实现人机交互； 4. 支持常用格式的模型文件导入和导出； 5. 提供与行业应用系统虚拟调试三维模型； 6. 具备支持行业应用系统运行的交换机和计算机	套	1	是/是	适用高职 专科/高职 本科	
4	数字孪生产业场景资源	主要功能： 使用数字孪生技术，还原真实的产业场景。 技术要求： 1. 提供的模型包括建筑外观、位置、内部结构、实时运行状态、控制功能； 2. 对接大数据、人工智能、物联网、工业互联网等技术，用于开展产业应用综合实训	套	1	否/是	适用高职 专科/高职 本科	
5	高性能计算机	主要功能： 课程教学、实训项目运行所必需的硬件环境。 技术要求： 1. CPU：多核，主频 ≥ 3.6 GHz； 2. 内存：≥ 32GB； 3. 固态硬盘：≥ 512GB； 4. 显卡：显存 ≥ 4GB； 5. 网卡：≥ 1个，千兆； 6. 支持网络同传和硬盘保护	台	41	是/否	适用高职 专科/高职 本科	

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/ 虚拟仿真 环境	适用层次	特殊说明
6	交换机	主要功能： 支持机房 Internet 接入及局域网的连通。 技术要求： 端口速率 ≥ 1000Mbps	台	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	教学辅助设备
7	服务器	主要功能： 提供真实的服务器环境配置练习环境，支持实训项目上载、存储、运行、展示。 技术要求： 1. 内存：≥ 16GB； 2. 硬盘：≥ 2TB； 3. 网卡：≥ 2 个，千兆	台	3	是/是	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	

#### 4.3.10 计算机类专业数字博物馆设备要求

计算机类专业数字博物馆应满足该类所有专业的产业发展、历史变革、技术革新及未来展望等专业认知、新技术/数字化能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.48。

表 4.48 计算机类专业数字博物馆主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/ 虚拟仿真 环境	适用层次	备注
1	工作站	主要功能： 访问、展示数字博物馆所需硬件设备。 技术要求： 1. 内存：≥ 64GB； 2. 硬盘：≥ 512GB； 3. 显卡：显存 ≥ 24G	台	2	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	可选配
2	服务器	主要功能： 1. 提供数字博物馆部署的服务器环境； 2. 支持博物馆配套资源上载、存储、运行、展示 技术要求： 1. 内存：≥ 32GB； 2. 硬盘：≥ 4TB； 3. 网卡：≥ 2 个，千兆	台	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	可采用云服务器
3	虚拟仿真平台	主要功能： 支持机房 Internet 接入及局域网的连通。 技术要求： 1. 支持加载多个三维虚拟场景，操作者以完全第一人称和第三人称方式进行场景漫游和实物操作； 2. 可兼容虚拟现实装置	套	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	备注
4	VR 可移动式交互显示系统	主要功能： 提供整合操作手柄和头戴式的一体化设备环境，用于博物馆虚拟资源体验。 技术要求： 1. 需支持触屏操作； 2. 需整合无线 5G 推流、支持手柄和头戴式设备精确追踪； 3. 提供 3D 画质、立体声音效，支持随时随地的真实体验	套	5	是/否	适用高职专科/高职本科	可选配
5	智慧大屏	主要功能： 展示博物馆数字资源所需显示设备。 技术要求： 80 寸及以上大屏显示器或投影	台	1	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	
6	配套资源	主要功能： 提供博物馆展示的数字资源。 技术要求：包括但不限于 1. 计算机发展史； 2. 集成电路发展史； 3. 中国近四十年在计算技术、产业和应用的发展历程； 4. 虚拟仿真体验（芯片生产、计算机组装、运算原理等）； 5. 计算机类专业发展历程、标志性产品与技术、典型应用场景； 6. 计算机技术发展趋势与展望； 7. 计算机类专业代表性科学家、专家、学者介绍	套	1	是/可	适用中职/高职专科/高职本科	

## 5 实训教学管理与实施

5.1 实训基地需建立健全实验实训室和实践教学设备管理制度，规范仪器设备采购、租赁、使用、维护、报废等运行环节，切实提高实验实训项目开出率、实验实训设备的使用率、完好率。

5.2 实验实训基地需建立基于大数据、人工智能等智慧化信息化管理平台，或运用其他信息化管理手段，对实验实训教学实施全过程管理，确保专业实验实训基地的规范化运行；实现学员的个性化学习分析与实践指

导，达成技术技能型人才培养目标。

5.3 配备相应职称的专/兼职管理人员，并担任设备维护、保养责任人，明确相应的岗位职责，定期培训和考核。

5.4 制定安全管理制度和安全教育制度，并贯穿在日常实验实训教学中。

5.5 制定安全事故报告及处理、重大火灾事故应急预案、用电安全事故应急预案等实验实训教学突发事件应急预案与处理措施。

5.6 鼓励结合专业特点和学校实际，建设虚拟仿真、远程模拟训练等多种形式的实训环境，开展三教改革，实施理实一体化教学。

5.7 在实训项目设计及实训实施中，要结合相关行业要求，融入课程思政内容，坚持立德树人，注重历史文化遗产。实验实训活动需组织召开课前布置会、课后总结会等，组织学生参与实验实训等真实的生产劳动和服务性劳动，培育不断探索、精益求精、追求卓越的工匠精神和爱岗敬业的劳动态度。

## 6 参考文献及标准

### 6.1 计算机类专业简介

710201 中职计算机应用专业简介

710202 中职计算机网络技术专业简介

710203 中职软件与信息服务专业简介

710204 中职数字媒体技术应用专业简介

710205 中职大数据技术应用专业简介

710206 中职移动应用技术与服务专业简介

710207 中职网络信息安全专业简介

710208 中职网络安防系统安装与维护专业简介

710209 中职网站建设与管理专业简介

710210 中职计算机平面设计专业简介

710211 中职计算机与数码设备维修专业简介

510201 高职计算机应用技术专业简介

510202 高职计算机网络技术专业简介

510203 高职软件技术专业简介

510204 高职数字媒体技术专业简介

510205 高职大数据技术专业简介

510206 高职云计算技术应用专业简介

510207 高职信息安全技术应用专业简介

510208 高职虚拟现实技术应用专业简介

510209 高职人工智能技术应用专业简介

510210 高职嵌入式技术应用专业简介

510211 高职工业互联网技术专业简介

510213 高职移动应用开发专业简介

510214 高职工业软件开发技术专业简介

510215 高职动漫制作技术专业简介

510216 高职密码技术应用专业简介

310201 本科计算机应用工程专业简介

310202 本科网络工程技术专业简介

310203 本科软件工程技术专业简介

- 310204 本科数字媒体技术专业简介
- 310205 本科大数据工程技术专业简介
- 310206 本科云计算技术专业简介
- 310207 本科信息安全与管理专业简介
- 310208 本科虚拟现实技术专业简介
- 310209 本科人工智能工程技术专业简介
- 310210 本科嵌入式技术专业简介
- 310211 本科工业互联网技术专业简介
- 310212 本科区块链技术专业简介

## 6.2 计算机类专业教学标准

- 710201 中职计算机应用专业教学标准
- 710202 中职计算机网络技术专业教学标准
- 710203 中职软件与信息服务专业教学标准
- 710204 中职数字媒体技术应用专业教学标准
- 710205 中职大数据技术应用专业教学标准
- 710206 中职移动应用技术与服务专业教学标准
- 710207 中职网络信息安全专业教学标准
- 710208 中职网络安防系统安装与维护专业教学标准
- 710209 中职网站建设与管理专业教学标准
- 710210 中职计算机平面设计专业教学标准
- 710211 中职计算机与数码设备维修专业教学标准
- 510201 高职计算机应用技术专业教学标准



510202 高职计算机网络技术专业教学标准

510203 高职软件技术专业教学标准

510204 高职数字媒体技术专业教学标准

510205 高职大数据技术专业教学标准

510206 高职云计算技术应用专业教学标准

510207 高职信息安全技术应用专业教学标准

510208 高职虚拟现实技术应用专业教学标准

510209 高职人工智能技术应用专业教学标准

510210 高职嵌入式技术应用专业教学标准

510211 高职工业互联网技术专业教学标准

510212 高职区块链技术应用专业教学标准

510213 高职移动应用开发专业教学标准

510214 高职工业软件开发技术专业教学标准

510215 高职动漫制作技术专业教学标准

510216 高职密码技术应用专业教学标准

310201 本科计算机应用工程专业教学标准

310202 本科网络工程技术专业教学标准

310203 本科软件工程技术专业教学标准

310204 本科数字媒体技术专业教学标准

310205 本科大数据工程技术专业教学标准

310206 本科云计算技术专业教学标准

310207 本科信息安全与管理专业教学标准

310208 本科虚拟现实技术专业教学标准

310209 本科人工智能工程技术专业教学标准

310210 本科嵌入式技术专业教学标准

310211 本科工业互联网技术专业教学标准

310212 本科区块链技术专业教学标准

6.3 场地（环境）、设备相关的国家标准、行业标准

6.3.1 场地（环境）相关标准

**供电：**

GB/T 16895.3—2017 低压电气装置第 5-54 部分：电气设备的选择和安装 接地配置和保护导体

YD/T 1713—2007 总配线架（MDF）强电入侵告警系统技术要求和试验方法

**采光：**

GB 50033—2013 建筑采光设计标准

**照明：**

GB 50034—2013 建筑照明设计标准

GB/T 26189—2010 室内工作场所的照明

**通风：**

GB 50019—2015 工业建筑供暖通风与空气调节设计规范

GB 50736—2012 民用建筑供暖通风与空气调节设计规范

**防火：**

GB 50016—2014 建筑设计防火规范

## 安全与卫生:

GB 2811—2007 安全帽标准

GB 2893—2008 安全色

GB 2894—2008 安全标志及其使用导则

GB 4943.1—2011 信息技术设备安全第1部分:通用要求

GB 13495.1—2015 消防安全标志第1部分:标志

GB 21746—2008 教学仪器设备安全要求总则

GB/T 12628—2008 硬磁盘驱动器通用规范

GB/T 12801—2008 生产过程安全卫生要求总则

GB/T 18018—2019 信息安全技术 路由器安全技术要求

GB/T 20270—2006 《信息安全技术网络基础安全技术要求》

GB/T 20271—2006 《信息安全技术信息系统通用安全技术要求》

GB/T 20275—2006 信息安全技术网络入侵检测系统技术要求和测试评价方法

GB/T 21028—2007 信息安全技术 服务器安全技术要求

GB/T 22239—2008 《信息系统安全等级保护基本要求》

GB/T 33008.1—2016 工业自动化和控制系统网络安全 可编程序控制器 (PLC) 第1部分:系统要求

GB/T 35281—2017 信息安全技术 移动互联网应用服务器安全技术要求

GBZ 1—2010 工业企业设计卫生标准

IEEE802.3 以太网介质访问控制协议 (CSMA/CD) 及物理层技术规范

## 网络环境:

GB/T 31491—2015 无线网络访问控制技术规范

GB/T 36093—2018 信息技术网际互联协议的存储区域网络（IP-SAN）应用规范

JJF 1495—2014 矢量网络分析仪校准规范

YD/T 2319—2011 数据设备用网络机柜技术要求和检验方法

### 实训场所布置:

GB 50057—2016 建筑物防雷设计规范

GB/T 2887—2011 电子计算机场地通用规范

GB/T 3976—2014 学校课桌椅功能尺寸及技术要求

QB/T 4156—2010 办公家具 电脑桌

### 6.3.2 设备相关标准

GB 9254—2008/XG1—2013 信息技术设备的无线电骚扰限值和测量方法

GB 18018—2007 信息安全技术 路由器安全技术要求 22

GB 50174—2008 电子信息系统机房设计规范

GB 50198—2011 民用闭路监视电视系统工程技术规范

GB 50311—2016 综合布线系统工程设计规范

GB 50689—2011 通信局（站）防雷与接地工程设计规范

DB42/T 1346—2018 全波形三维激光扫描仪技术条件

GA/T 1140—2014 信息安全技术 Web 应用防火墙安全技术要求

GB/T 2887—2011 计算机场地通用规范

GB/T 6113.203—2020 无线电骚扰和抗扰度测量设备和测量方法规范 第

2—3 部分：无线电骚扰和抗扰度测量方法 辐射骚扰测量

GB/T 6587—2012 电子测量仪器通用规范

GB/T 8566—2007 信息技术 软件生存周期过程

GB/T 8567—2006 计算机软件文档编制规范

GB/T 9813.1—2016 计算机通用规范 第1部分：台式微型计算机

GB/T 9813.2—2016 计算机通用规范 第2部分：便携式微型计算机

GB/T 9813.3—2017 计算机通用规范 第3部分：服务器

GB/T 10047.1—2005 照相机 第1部分：民用小型照相机

GB/T 11457—2006 信息技术 软件工程术语

GB/T 13982—2011 反射和透射放映银幕

GB/T 14394—2008 计算机软件可靠性和可维护性管理

GB/T 15532—2008 计算机软件测试规范

GB/T 15412—2017 应用电视摄像机云台通用规范

GB/T 16260—2001 信息技术 软件产品评价质量特性及其使用指南

GB/T 17544—1998 软件包质量要求和测试

GB/T 17570—1998 光纤熔接机通用规范

GB/T 18031—2016 信息技术 数字键盘汉字输入通用要求

GB/T 18905—2002 软件工程 产品评价

GB/T 19769.2—2015 功能块第2部分：软件工具要求

GB/T 21671—2008 基于以太网技术的局域网系统验收测评规范

GB/T 22690—2008 数据通信设备通用机械结构 机柜和插箱

GB/T 25000.51—2016 系统与软件工程 系统与软件质量要求和评价  
(SQuaRE) 第51部分：就绪可用软件产品(RUSP)的质量要求和测试

细则

GB/T 25000.62—2014 软件工程 软件产品质量要求与评价(SQuaRE)易用性  
测试报告行业通用格式(CIF)

GB/T 25000.10—2016 系统与软件工程 系统与软件质量要求和评价  
(SQuaRE) 第10部分:系统与软件质量模型

GB/T 26856—2011 中文办公软件基本要求及符合性测试规范

GB/T 28037—2011 信息技术 投影机通用规范

GB/T 29298—2012 数字(码)照相机通用规范

GB/T 30094—2013 工业以太网交换机技术规范

GB/T 31167—2014 信息安全技术 云计算服务安全指南

GB/T 31168—2014 信息安全技术 云计算服务安全能力要求

GB/T 31915—2015 信息技术 弹性计算应用接口

GB/T 31916.1—2015 信息技术 云数据存储和管理第1部分:总则

GB/T 32421—2015 软件工程软件评审与审核

GB/T 34942—2017 信息安全技术 云计算服务安全能力评估方法

GB/T 35293—2017 信息技术 云计算 虚拟机管理通用要求

GB/T 35313—2017 模块化存储系统通用规范

GB/T 37721—2019 信息技术 大数据分析系统功能要求

GB/T 37722—2019 信息技术 大数据存储与处理系统功能要求

GB/T 37972—2019 信息安全技术 云计算服务运行监管框架

GB/T 38259—2019 信息技术 虚拟现实头戴式显示设备通用规范

GB/T 38673—2020 信息技术 大数据 大数据系统基本要求

GB/T 38633—2020 信息技术 大数据 系统运维和管理功能要求

GB/T 39680—2020 信息安全技术 服务器安全技术要求和测评准则

GB/T 39722—2020 超导电子器件 传感器和探测器通用规范

GB/T 50312-2016 综合布线系统工程验收规范

GB/T 50312—2016 综合布线系统工程验收规范

GJB 5433—2005 无人机系统通用要求

GJB 5434—2005 无人机系统飞行试验通用要求

GJB 5435—2005 无人机强度和刚度规范

JB/T 6830—2013 投影仪

JB/T 9434—2016 照相机用三脚架

JB/T 12111—2015 鱼眼监控镜头技术条件

JB/T 13703—2019 数码照相机 动态影像通用技术条件

JY/T 0001—2003 教学仪器产品一般质量要求

JY/T 0373—2004 教学用液晶投影机

JY/T 0383—2007 多媒体设备集中控制系统

JY/T 0614—2017 交互式电子白板 教学功能

JY/T 0615—2017 交互式电子白板 教学资源通用文件格式

YD/T 1132—2001 防火墙设备技术要求

YD/T 1215—2006 900/1 800 MHz TDMA 数字蜂窝移动通信网通用分组无线业务（GPRS）设备测试方法：移动台

YD/T 1538—2021 数字移动终端音频性能通用测试方法

YD/T 1693—2007（2013） 基于光纤通道的 IP 存储交换机技术要求

YD/T 2928—2015 路由器设备技术要求 集群路由器

Q/SPTA003.1—2009 平板电脑（MID）检验标准（企业标准）

T/SIA 003—2019 软件产品评估标准

T/IVRA0001—2017 虚拟现实头戴式显示设备通用规范

## 6.4 计算机类专业对应的职业技能等级标准

### 6.4.1 国家职业技能标准

2-02-10-02 计算机硬件工程技术人员国家职业技能标准

2-02-10-03 计算机软件工程技术人员国家职业技能标准

2-02-10-04 计算机网络工程技术人员国家职业技能标准

2-02-10-05 信息系统分析工程技术人员国家职业技能标准

2-02-10-06 嵌入式系统设计工程技术人员国家职业技能标准

2-02-10-07 信息安全工程技术人员国家职业技能标准

2-02-10-08 信息系统运行维护工程技术人员国家职业技能标准

2-02-38-01 人工智能工程技术人员国家职业技能标准

2-02-38-03 大数据工程技术人员国家职业技能标准

2-02-38-04 云计算工程技术人员国家职业技能标准

2-02-38-06 工业互联网工程技术人员国家职业技能标准

2-02-38-07 虚拟现实工程技术人员国家职业技能标准

2-02-38-08 区块链工程技术人员国家职业技能标准

2-02-38-12 数据安全工程技术人员国家职业技能标准

2-02-38-13 密码工程技术人员国家职业技能标准

2-09-06-07 数字媒体艺术专业人员国家职业技能标准



4-04-04-02 网络与信息安全管理员国家职业技能标准

4-04-04-04 信息安全测试员国家职业技能标准

4-04-04-05 数字化解决方案设计师国家职业技能标准

4-04-04-06 网络安全等级保护测试师国家职业技能标准

4-04-05-01 计算机程序设计员国家职业技能标准

4-04-05-02 计算机软件测试员国家职业技能标准

4-04-05-04 数据库运行管理员国家职业技能标准

4-04-05-05 人工智能训练师国家职业技能标准

4-04-05-06 区块链应用操作员国家职业技能标准

4-04-05-08 电子数据取证分析师国家职业技能标准

4-04-05-09 信息系统适配验证师国家职业技能标准

4-04-05-10 数字孪生应用技术员国家职业技能标准

4-04-05-11 虚拟现实产品设计师国家职业技能标准

4-07-05-06 密码技术应用员国家职业技能标准

4-12-02-01 计算机维修工国家职业技能标准

4-13-01-05 全媒体运营师国家职业技能标准

6.4.2 职业技能等级标准

460020 工业互联网实施与运维职业技能等级标准

460065 工业数据采集与边缘服务职业技能等级标准

510001 Web 前端开发职业技能等级标准

510005 网络安全运维职业技能等级标准

510006 企业网络安全防护职业技能等级标准

510008 大数据分析与应用职业技能等级标准

510015 网络系统建设与运维职业技能等级标准

510022 虚拟现实应用开发职业技能等级标准

510024 服务机器人应用开发职业技能等级标准

510027 网络安全应急响应职业技能等级标准

510028 网络安全服务职业技能等级标准

510029 云安全运营服务职业技能等级标准

510030 Web 安全测试职业技能等级标准

510031 网络安全风险管理职业技能等级标准

510032 安全防范系统建设与运维职业技能等级标准

510033 网络安全渗透测试职业技能等级标准

510034 云数据中心安全建设与运维职业技能等级标准

510035 网络安全运营平台管理职业技能等级标准

510036 区块链智能合约开发职业技能等级标准

510037 区块链系统应用与设计职业技能等级标准

510038 区块链系统集成与应用职业技能等级标准

510039 区块链应用软件开发与运维职业技能等级标准

510040 区块链操作技术职业技能等级标准

510041 区块链数据治理与维护职业技能等级标准

510043 数据中心运维职业技能等级标准

510044 云数据中心建设与运维职业技能等级标准

510045 数据中心 IT 系统运维管理职业技能等级标准

510047 数据资产管理职业技能等级标准

510048 数据库管理系统职业技能等级标准

510049 数据标注职业技能等级标准

510050 大数据应用开发（Python）职业技能等级标准

510051 Python 程序开发职业技能等级标准

510052 数据应用开发与服务（Python）职业技能等级标准

510055 物联网（AIoT）应用开发职业技能等级标准

510058 物联网工程实施与运维职业技能等级标准

510062 大数据工程化处理与应用职业技能等级标准

510063 大数据治理职业技能等级标准

510064 大数据平台管理与开发职业技能等级标准

510065 大数据应用部署与调优职业技能等级标准

510066 工业大数据应用与开发职业技能等级标准

510067 金融大数据处理职业技能等级标准

510068 智能仓储大数据分析职业技能等级标准

510073 嵌入式边缘计算软硬件开发职业技能等级标准

510078 云计算应用开发职业技能等级标准

510079 微信小程序开发职业技能等级标准

510080 安卓应用开发职业技能等级标准

510081 Web 全栈开发职业技能等级标准

510083 JAVA 应用开发职业技能等级标准

510084 Java Web 应用开发职业技能等级标准

510085 Web 应用软件测试职业技能等级标准

510086 自然语言处理应用开发职业技能等级标准

510087 互联网软件测试职业技能等级标准

510088 移动应用软件测试职业技能等级标准

510089 虚拟现实应用设计与制作职业技能等级标准

510090 虚拟现实工程技术应用职业技能等级标准

510091 移动应用开发职业技能等级标准

510093 工业互联网 APP 应用开发职业技能等级标准

510094 综合安防系统建设与运维职业技能等级标准

510095 终端系统运维职业技能等级标准

510096 网络系统软件应用与维护职业技能等级标准

510097 商用密码应用与维护职业技能等级标准

510103 无线网络规划与实施职业技能等级标准

510105 数字化网络管理与应用职业技能等级标准

510106 网络设备安装与维护职业技能等级标准

510110 网络系统规划与部署职业技能等级标准

510111 移动互联网应用开发职业技能等级标准

510113 智能网络应用与优化职业技能等级标准

510114 综合布线系统安装与维护职业技能等级标准

510116 工业互联网网络运维职业技能等级标准

510122 工业互联网标识数据规划应用职业技能等级标准

510124 人工智能语音应用开发职业技能等级标准

- 510125 人工智能深度学习工程应用职业技能等级标准
- 510126 人工智能数据处理职业技能等级标准
- 510127 人工智能系统平台实施职业技能等级标准
- 510128 人工智能前端设备应用职业技能等级标准
- 510129 智能计算系统实践与应用职业技能等级标准
- 510130 城市大脑平台应用与运维职业技能等级标准
- 510131 人机对话智能系统开发职业技能等级标准
- 510135 智慧家庭建设与维护职业技能等级标准
- 550002 界面设计证书职业技能等级标准
- 550004 游戏美术设计职业技能等级标准
- 550013 数字影像处理职业技能等级标准