

计算机网络实训室建设方案

2021年09月

武汉唯众智创科技有限公司 联系电话 辜渝滨 13037102709 冉柏权 15994264690

计算机网络实训室建设方案

计算机网络实训室概述

随着计算机新一代信息技术的迅速发展，目前各行业都需要专业的计算机网络技术人才。《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》中《第五篇 加快数字化发展 建设数字中国》的远景目标是“迎新数字时代，激活数据要素潜能，推进网络强国建设，加快建设数字经济、数字社会、数字政府，以数字化转型整体驱动生产方式、生活方式和治理方式变革。”，计算机网络技术是数字化的基础设施，是云计算、大数据、物联网、工业互联网、区块链、人工智能、虚拟现实和增强现实等数字经济重点产业发展的基石，是智能交通、智慧能源、智能制造、智慧农业及水利、智慧教育、智慧医疗、智慧文旅、智慧社区、智慧家居、智慧政务等数字化场景正常运行的根本底层技术。

数字化转型离不开计算机网络技术。因此培养能够对计算机整体系统进行设计、综合布线、网络设备安装、调式和维护的计算机人才是当今教育教学的热点，也是社会对计算机人才的要求。计算机网络技术是一个对于实践要求很高的科目，单纯的课程理论是无法培养真正掌握网络技术、网络操作系统的人才，建设一个计算机网络综合实训室才能满足了计算机教学的实际需求。

第一部分 前景

1.1 计算机网络技术专业人才需求及发展前景

计算机网络技术专业技术人员分为两类：网络工程设计人员和网络工程实施技术管理人员。

一些规模较大的网络公司都是采用具有一定工作经验或者高学历的人才进行网络的设计工作，而聘用的高职生主要是进行网络工程的实施和实施过程中的管理工作；而规模较小的网络公司则希望招聘的人才最好具有网络设计和网络实施管理双重能力。

计算机和网络目前已经在我国社会得到普及化应用，对人们生活的方方面面和社会各项工作的开展都产生了革命性的巨大影响。自 1994 年我国接入互联网以来，互联网应用群体，应用领域和应用水平不断提升，进入 21 世纪以来，以上领域更是飞速发展。对我国互联网的现状的分析应该包含以下几个方面，首先是互联网的相关基础，互联网的基础条件主要指网民的 IP 地址、网站、域名等软资源，还有网络设备、网络光缆等硬件资源。我国互联网软资源自 2007 年后快速发展，随着经济的快速发展，居民收入的持续增长以及国家政策支持，目前中国的网民数量已经处于世界首位，但网民地域分布极不均衡，主要集中在东部经济发达的城市地区。在网络应用方面，CNNIC 发布的数据显示，我国网民的互联网应用集中在音乐、影视等娱乐方面，互联网办公、学习、开发等方面的应用有所不足，但在持续上升之中。同时，我国的计算机网络技术应用相较发达国家还有一定的差距，计算机网络技术应用层次整体比较浅层化、计算机网络技术创新性应用和开发不足、计算机网络技术秩序还不够规范等等。

在可预见的未来，我国的互联网整体发展将呈现以下几个趋势：

- 1、我国互联网开放水平将进一步提高，随着监管机制的不断健全，国家将有能力在保

障信息安全的基础上提高互联网开放水平，互联网信息来源进一步丰富，与国际同步水平进一步提高；

2、互联网应用水平进一步提高，电子商务、电子办公将成为主流。随着互联网资源的丰富，年青一代互联网技术教育的普及，未来互联网应用水平和应用领域都将较现在有较大改观，计算机网络技术的应用层次将得到极大深化，对人们的日常生活也将产生更加深刻的影响；

3、互联网应用门槛降低，随着互联网技术的进一步开发，互联网操作将更加简便化、人性化，更多的人将能够享受互联网福利，举一个简单的例子，目前网络购票日益成为铁路主要购票方式；

4、网络秩序进一步改善，互联网进一步规范化，随着网络规模进一步扩大，必须以制度化设计保障互联网秩序；

5、网络信息的舆论影响进一步加强，随着网络的进一步普及。网络信息的舆论影响力将超越传统媒体信息。最后，计算机网络技术创新性人才培养将获得更大重视，计算机网络技术创新发展动力更加充足。

根据中国信息通信研究院发布的《中国网络安全产业白皮书（2020年）》，2019年我国网络安全产业规模达到1563.59亿元，较2018年增长17.1%，预计2020年产业规模约为1702亿元，增速约为8.85%。2015-2020年我国网络安全产业规模增长情况如图所示。



数据来源：中国信息通信研究院

图2 2015-2020年我国网络安全产业规模增长情况²

1.2 计算机网络技术职业技能要求

职业技能等级划分

网络系统建设与运维职业技能等级分为三个等级：初级、中级、高级，三个级别依次递进，高级别涵盖低级别职业技能要求。

职业技能等级要求描述

表1 网络系统建设与运维职业技能等级要求（初级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1. 通用操作安全保障	1.1 通用安全规范	<p>1.1.1 能够具备安全防范意识,按照安全规范完成相关操作,做好安全防护。</p> <p>1.1.2 能够识别安全风险,并具备处理安全相关紧急情况的知识 and 能力。</p>
	1.2 安全操作执行	<p>1.2.1 能够遵守机房和网络设备相关安全标识的指示。</p> <p>1.2.2 能够按照电气安全规范,完成机房布线、设备接地和交直流电操作等工作。</p> <p>1.2.3 能够按照电池安全规范,完成电池系统操作,包括漏液防护、防亏保护等。</p> <p>1.2.4 能够按照辐射安全规范,应对各类辐射,如:激光辐射,电磁场辐射等。</p>
2. 网络系统硬件安装	2.1 设备安装部署	<p>2.1.1 能够根据各种机柜的功能和区别,完成各类机柜的选型和安装。</p> <p>2.1.2 能够识别和安装各类网络设备和相关配件,如:路由器、交换机、防火墙等设备,光电模块、配电线、配线架和安装工具等配件。</p> <p>2.1.3 能够根据设备硬件布局规划,完成设备安</p>

		<p>装，并基于现场实际情况，对安装布局进行灵活调整。</p> <p>2.1.4 能够独立完成设备安装，整理并输出设备安装布局相关知识文档。</p>
	2.2 线缆连接部署	<p>2.2.1 能够熟练使用各种网络常用线缆，了解其规格，并理解其功能。</p> <p>2.2.2 能够熟悉机柜线缆走线规范，按规范完成线缆连接，并能根据现场实际情况，按规则进行线缆部署的灵活调整。</p> <p>2.2.3 能够根据实际线缆部署情况，按照规范要求，完成线缆部署知识文档的整理并输出。</p>
	2.3 设备硬件检查	<p>2.3.1 能够根据硬件设备要求，识别并排除潜在环境风险，保障硬件设备的正常运行。</p> <p>2.3.2 能够识别硬件设备指示灯状态，独立完成设备运行状态检查，保障设备正常运行。</p>
3. 网络系统基础操作	3.1 设备登录管理	<p>3.1.1 能够理解设备多种登录方式及其功能和区别，包含本地和远程登录协议，及其对应软件工具等。</p> <p>3.1.2 能够利用设备本地登录方式对设备进行初始化配置，保障设备入网和可远程管理。</p> <p>3.1.3 能够理解设备的安全登录管理及其重要性，保障设备的安全登录管理。</p>
	3.2 设备软件系统管理	<p>3.2.1 能够理解设备软件系统信息及其含义，并能具备最新版本软件的查询和获取能力。</p> <p>3.2.2 能够根据软件更新内容，完成软件版本的更新升级决策，并独立完成升级动作。</p>
	3.3 设备基本配置管理	<p>3.3.1 能够理解并掌握设备基本配置，如：设备名、IP 地址、日志信息、登录鉴权信息、静态路由、邻居发现协议和 VLAN 基本配置等。</p>

		3.3.2 能够独立完成设备基本信息配置,根据实际情况进行相关配置内容更新。
	3.4 设备运行状态检查	3.4.1 能够掌握设备状态相关配置命令,独立完成设备状态检查,输出设备状态文档报告。 3.4.2 能够掌握接口类配置命令,独立完成接口状态检查,输出设备接口状态文档报告。
4. 网络系统基础运维	4.1 机房周期巡检	4.1.1 能够独立完成机房环境的日常检查,如:机房温湿度、电力负载和消防状况等,并对发现问题进行处理。 4.1.2 能够独立完成设备运行状态的日常检查,如:单板运行状态、风扇状态和电源状态等,并对发现问题进行处理。 4.1.3 能够独立完成线缆状态的日常检查,如:接口连接情况、线缆连接情况和线缆标签等,并对发现问题进行处理。
	4.2 网管软件操作管理	4.2.1 能够理解网络管理软件的基本功能,并了解常见网络管理软件。 4.2.2 能够熟练使用网络管理软件对网络系统中的设备进行基本管理,如:设备增删、拓扑管理和版本升级等。 4.2.3 能够使用网络管理软件对网络状态进行检查,如:设备资源使用率、接口流量和线路状态等。
	4.3 网络故障处理	4.3.1 能够根据设备硬件状态信息,协助完成设备硬件故障排查,独立完成硬件设备更换。 4.3.2 能够根据设备接口状态信息,协助完成网络连通性问题排查,独立完成物理网络线路整改。

表 2 网络系统建设与运维职业技能等级要求（中级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1. 通用操作安全保障	1.1 通用安全规范	<p>1.1.1 能够具备安全防范意识,按照安全规范完成相关操作,做好安全防护。</p> <p>1.1.2 能够识别安全风险,并具备处理安全相关紧急情况的知识 and 能力。</p>
	1.2 安全操作执行	<p>1.2.1 能够遵守机房和网络设备相关安全标识的指示。</p> <p>1.2.2 能够按照电气安全规范,完成机房布线、设备接地和交直流电操作等工作。</p> <p>1.2.3 能够按照电池安全规范,完成电池系统操作,包括漏液防护、防亏保护等。</p> <p>1.2.4 能够按照辐射安全规范,应对各类辐射,如:激光辐射,电磁场辐射等。</p>
2. 网络系统部署与调测	2.1 交换网络部署	<p>2.1.1 能够根据交换机的各种规格,完成不同场景下的交换机选型。</p> <p>2.1.2 能够掌握以太网中数据帧结构、MAC 地址等作用 and 以太网中数据转发过程。</p> <p>2.1.3 能够理解 VLAN 的含义,完成 VLAN 和 VLAN 间路由的配置。</p> <p>2.1.4 能够理解生成树的基本原理,完成生成树的配置。</p> <p>2.1.5 能够理解 ARP 的基本原理 and ARP 缓存表的作用,完成其基本配置。</p>
	2.2 路由协议部署	<p>2.2.1 能够识别高中低端路由器及规格,理解路由器工作的基本原理。</p> <p>2.2.2 能够理解网关在网络中的重要作用,掌握 IPv4/IPv6 编址原理、IP 报文的结构、VLSM 和 CIDR 含义等知识。</p>

		2.2.3 能够理解静态路由和动态路由（RIP 和 OSPF）的应用场景，掌握静态路由（浮动路由和 CIDR）和动态路由（RIP 和 OSPF）网络的配置。
	2.3 常见网络应用部署	2.3.1 能够理解 DHCP 协议原理，完成 DHCP 基本配置。 2.3.2 能够理解 DNS 协议原理，完成 DNS 基本配置。
	2.4 网络安全与可靠性技术部署	2.4.1 能够理解 ACL 原理，完成 ACL 基本配置。 2.4.2 能够理解 NAT 原理，完成 NAT 基本配置。 2.4.3 能够理解 AAA 原理，完成 AAA 基本配置。 2.4.4 能够利用路由器实现简单防火墙功能。 2.4.5 能够理解链路聚合、设备堆叠和 VRRP 的基本原理，并掌握设备堆叠和 VRRP 等配置。
	2.5 无线网络部署	2.5.1 能够理解无线射频基础知识，掌握 WLAN 基本协议原理，识别 WLAN 产品和规格。 2.5.2 能够利用 FAT AP 模式进行无线网络部署。
3. 网络系统运维	3.1 周期性巡检	3.1.1 能够独立完成机房环境和设备状态的日常巡查，并发现和排除潜在问题。 3.1.2 能够根据日常巡检结果，优化机柜中的设备和线路布局。
	3.2 网管软件操作	3.2.1 能够理解通用网管协议的原理，在网管系统中熟练添加各类设备，并利用网管系统进行部分业务配置。 3.2.2 能够熟练应用网管软件，对重点设备和线路进行日常检查，并根据检查结果，做出设备、系统和线路带宽等的优化建议。 3.2.3 能够熟练应用网管系统，对设备配置进行自动备份、恢复等业务操作。
	3.3 网络故障	3.3.1 能够独立完成网络连通性等基础故障排

	处理	<p>查，保障网络的正常运行。</p> <p>3.3.2 能够排查设备硬件故障，并快速完成新设备配置恢复，保障业务连续性。</p> <p>3.3.3 能够通过日常设备配置检查，排除潜在网络故障风险。</p>
	3.4 自动化运维	<p>3.4.1 能够熟悉网络编程和自动化的应用场景。</p> <p>3.4.2 能够理解网络编程和自动化的基本概念，如：开放可编程整体架构、两层开放全景图等。</p> <p>3.4.3 能够具备 Python 编程基础能力，掌握常见库的用法，如：telnetlib 和 netmiko 等。</p>

表3 网络系统建设与运维职业技能等级要求（高级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1. 网络系统规划与设计	1.1 网络规划与设计	<p>1.1.1 能够根据实际业务需求，完成二层网络架构、VLAN、二层防环协议（STP/RSTP/MSTP）等设计和选择，并输出网络设计文档。</p> <p>1.1.2 能够根据实际业务的需求，完成 IPv4/IPv6 子网划分、路由协议选择（含 BGP 和 IGP），路由区域划分和特殊区域等规划，并输出网络设计文档。</p> <p>1.1.3 能够根据网络可靠性和安全性需求，完成网络中 BFD、VRRP 和端口安全等设计。</p> <p>1.1.4 能够根据实际业务对无线网络需求，完成无线网络拓扑、AP 上线和转发方式设计，输出网络设计文档。</p> <p>1.1.5 能够具备文档和信息的查询和搜索能力，根据实际需求，对已有网络规划不足之处进行调整。</p>
2. 网络系统部署与	2.1 交换网络部署	2.1.1 能够理解高级交换特性和原理（如：MUX VLAN、RSTP 和 MSTP 等），独立完成特性配置。

调测		<p>2.1.2 能够理解交换网络常见安全风险，完成相关安全配置，包括：DHCP 防攻击，STP 保护等。</p> <p>2.1.3 能够按照网络规划设计中交换网络规划，完成从设计到具体设备命令的配置转换，保证所有设备的正常连通。</p> <p>2.1.4 能够完成实际业务场景配置，协助进行业务联通性测试，保障业务场景正常运行。</p>
	2.2 路由协议部署	<p>2.2.1 能够理解动态路由协议原理（如：OSPF、IS-IS 和 BGP 等），掌握路由协议配置。</p> <p>2.2.2 能够根据实际业务场景，完成路由选择和路由控制策略配置。</p> <p>2.2.3 能够部署简单的 IPv6 网络。</p> <p>2.2.4 能够按照网络规划设计中的路由规划，完成从路由设计到具体设备命令的配置转换，保证所有设备路由和网络互通正常。</p>
	2.3 常见网络应用部署	<p>2.3.1 能够深入理解 DHCP 原理（如：DHCP 中继，DHCP Snooping 等），独立完成 DHCP 相关配置和调测。</p> <p>2.3.2 能够深入理解 DNS 原理（如：静态 DNS，动态 DNS 等），独立 DNS 相关配置和调测。</p>
	2.4 网络安全技术部署	2.4.1 能够深入理解 AAA 工作原理和相关 RADIUS 协议，完成网络设备中的 AAA 配置。
	2.5 无线网络部署	<p>2.5.1 能够熟悉无线网络典型组网场景和应用。</p> <p>2.5.2 能够完成无线网络中 AC+AP 组网配置。</p>
3. 网络系统高级运维	3.1 周期性巡检	<p>3.1.1 能够独立完成设备状态的日常巡查，结合网络整体状态，分析和发现网络中的潜在风险。</p> <p>3.1.2 能够根据实际情况，进行巡检方案迭代设计和优化。</p>

	3.2 网管软件操作	<p>3.2.1 能够掌握通用网管协议原理，使用网管系统进行设备管理和业务管理。</p> <p>3.2.2 能够利用网管系统，完成设备的自动化部署。</p> <p>3.2.3 能够利用网管软件，完成对整个网络的集中式管理和维护。</p>
	3.3 网络故障排查	<p>3.3.1 能够了解常见网络故障类型，如：硬件类故障、软件配置类故障等，拥有故障处理能力。</p> <p>3.3.2 能够具备清晰的网络故障处理思路，快速准确定位故障范围和原因。</p> <p>3.3.3 能够分析和排查较复杂故障根因，输出故障报告文档和规范化操作文档。</p>
	3.4 自动化运维	<p>3.4.1 能够熟悉网络编程和自动化的应用场景。</p> <p>3.4.2 能够理解网络编程和自动化的基本概念，如：开放可编程整体架构、两层开放全景图等。</p> <p>3.4.3 能够具备Python编程基础能力，掌握常见库的用法，如：telnetlib和netmiko等。</p> <p>3.4.4 能够分析网络运维需求，通过编写自动化运维脚本，达到提升工作效率的目标。</p>
4. 网络系统性能调优	4.1 网络连通性优化	<p>4.1.1 能够根据网络规模变化，优化路由协议的区域划分和特殊区域等设置。</p> <p>4.1.2 能够根据网络负载、业务等需求，优化策略路由或路由策略。</p> <p>4.1.3 能够完成路由重发布，并通过策略避免环路和次优路径。</p>
	4.2 网络服务质量优化	<p>4.2.1 能够理解网络服务的三种模型及其优缺点。</p> <p>4.2.2 能够完成数据报文的分类、标记等操作。</p> <p>4.2.3 能够了解拥塞管理、拥塞避免、流量监管</p>

		<p>和流量整形等技术原理，完成基本配置。</p> <p>4.2.4 能够基于综合考虑服务需求，完成网络服务质量优化。</p>
	4.3 网络可靠性优化	<p>4.3.1 能够根据不同网络场景和需求，选取最佳的可靠性技术。</p> <p>4.3.2 能够理解VRRP、BFD等技术原理，完成VRRP、BFD等配置实现。</p> <p>4.3.3 能够完成BFD等技术与常见路由协议间联动。</p>

1.3 计算机网络实训室建设的需求分析和必要性

①计算机网络课程在中职教学中以抽象且理论性强而闻名。抽象首先在于计算机网络是相当复杂的体系结构,学生学习理论知识时觉得难,也许是因为没能产生足够的求知欲,导致学习积极性不高。实训课程的开发可以通过可操作性的实验提高学生的求知欲。因此,必须加强计算机网络实训室的建设,培养学生对计算机网络课程的学习兴趣,提高学生的实际动手能力,才能为社会输送合格的技术人才。

②随着教育改革的提出,我国开始强调现代职业教育,从现代中职学校的教学模式来分析,很多中职学校教育内容与岗位要求、理论与实践等方面都存在着脱节现象,实训环境和师资力量都无法满足培养计算机技能性人才的需求。通过建设计算机网络实训室的手段,可以促进学生们网络职业技能的学习。

③与软件技术人员相比,网络技术人员的从业范围更广,知识体系更复杂,职业技能要求更高,目前网络工程师成为实施国内信息化的巨大瓶颈。网络工程师学习过程中注重实践,建设计算机网络实训室,提供一个实训实践环境,对于基础相对薄弱的人来说较为容易学习,对自身将来就业也大有帮助。

④网络工程师的就业范围相当宽广,几乎所有的IT企业都需要网络工程师帮助用户设计和建设计算机信息系统;几乎所有拥有计算机信息系统的IT客户都需要网络工程师负责运行和维护工作。因此,网络工程师的就业机会比软件工程师多,可在数据库管理、WEB开发、IT销售、互联网程序设计、数据库应用、网络开发和客户支持等领域发展。

⑤全国职业院校技能大赛的需要。通过大赛全面考核参赛选手的专业技能和综合能力。

⑥精品课程开发需求。

1.4 厂家简介

武汉唯众智创科技有限公司是中国IT极简教学的创导者。



2012年唯众率先将图形化编程、可视化、低代码编程等工具应用IT教学,让学生能够低门槛学习前沿知识做出企业级的应用。唯众还利用3D技术将综合布线、智能化安防、物

联网工程中的大场景进行微缩，并与项目应用实践进行有效衔接，让学生产生身临其境般的体验。院校还可利用唯众云打通线上线下、营造教学课堂与课外的混合教学模式，同时利用唯众 IT 极简平台、工具、丰富的资源模板，将大赛与 1+X 认证知识点融入教学。2014 年，唯众首次提出了“极简教学”的概念，“极简教学”是专门针对我国职业院校电子信息类专业的实践教学而设计的，在经过多年的教学实践探索后，“IT 极简教学”已逐步形成了一套科学完整的职业教育理论体系，目前唯众极简教学系列产品已超过百所院校成功使用。

The logo for '唯众' (Weizhong) is displayed in a stylized, golden-yellow font against a solid red background. The characters are bold and modern, with a registered trademark symbol (®) to the upper right of the second character.

让教学实训更简单

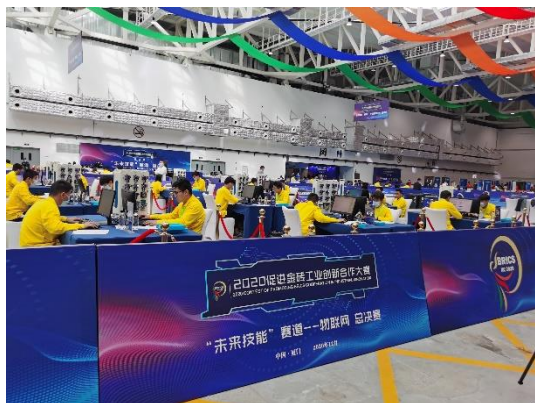
极简教学理念是院校应面向区域或行业重点产业，依托原有优势特色专业，健全对接产业、动态调整、自我完善的专业群建设发展机制，促进专业资源整合和结构优化，发挥专业群的集聚效应和服务功能，实现人才培养供给侧和产业需求侧结构要素全方位融合。校企共同研制科学规范、国际可借鉴的人才培养方案和课程标准，将物联网、楼宇智能化、云计算、大数据、人工智能、5G 等产业先进元素纳入教学标准和教学内容，建设开放共享的专业群课程教学资源和实践教学基地。“IT 极简教学”让电子信息技术专业群 70%核心实践课程真正实现“底层可共享、中层可融合、上层可互选”，让教学实训更简单。

迄今为止，共获得软件著作权 24 项，软件产品 10 项。获得 ISO9001-2015 质量管理体系、信息安全管理 (ISO27001\BS7799) 等认证和各类产品品质认证，公司还被国家相关部门认定为高新技术企业、软件企业、千企万人支持企业、产教协同育人企业、武汉市大学生实习实训基地。公司还获得通过国家科技部门认定的科技小巨人企业，瞪羚企业，创新创业企业荣誉。唯众 IT 实训解决方案采用“互联网+企业实战业务型”为指导思想，是国内一家能满足不同专业（计算机应用/网络/软件开发/电子），不同层次（高职、中职、技校、应用），不同赛项（网络相关、智能化、物联网相关），五位一体（产、学、研、训、赛）业务型仿真实训。公司成立以来积极推动教学改革并参与不层次的产教融合，连续三年承担教育部计算机网络专业骨干教师顶岗（国培项目编码：17112310、17142004、17152004），连续七年参与省教育厅、各地市教育局计算机网络、综合布线、物联网以及职业院校教师信息化教学大赛。在未来，唯众将不断完善渠道布局，立志于在全球范围内提供包括云计算、大数据、物联网、人工智能、综合布线、智能楼宇、网络安防系统安装与维护、3D 虚拟仿真实训、计算基础教学平台、Office 考评训软件等教学实训产品和建设方案，让教学实训更简单！

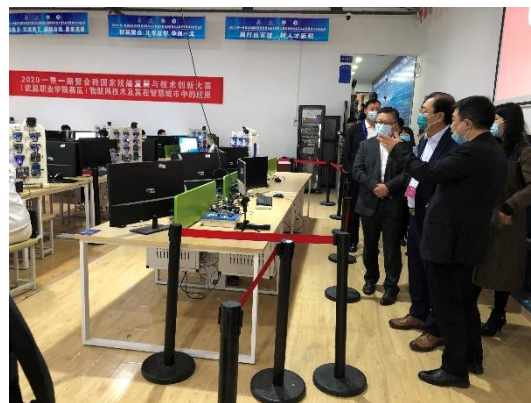
1.5 成功案例

1	新疆和田技师学院	18	武汉软件工程职业学院	35	十堰职业技术学院
2	青海畜牧兽医职业技术学院	19	武汉职业技术学院	36	武汉警官职业技术学院
3	内蒙古赤峰蒙东云计算中心	20	武汉城市职业技术学院	37	武昌职业学院
4	福州机电工程职业技术学校	21	武汉职业技术学院	38	湖北城市建设职业技术学院
5	太原市第十五中学	22	武汉城市职业技术学院	39	武汉轻工职业技术学院
6	青海省重工业技术学校	23	黄冈职业技术学院	40	长江工程职业技术学院
7	商丘职业技术学院	24	襄樊职业技术学院	41	武汉航海职业技术学院
8	山东商贸职业技术学院	25	三峡职业技术学院	42	秭归县职业教育中心
9	湖南省耒阳师范	26	邵阳师范高等专科学校	43	恩施市中等职业技术学校
10	重庆工商职业学院	27	湖北工业职业技术学院	44	黄陂职业技术学校
11	四川信息职业技术学院	28	武汉交通职业学院	45	当阳市职业教育技术中心
12	博尔塔拉职业技术学院	29	武汉城市职业技术学院	46	谷城职教中心
13	河南商丘职业技术学院	30	鄂东职业技术学院	47	阳新职教中心
14	江西九江科技中等专业学校	31	鄂州职业大学	48	武汉市第二职业教育中心学校
15	福建省湄洲湾职业技术学院	32	武汉工业职业技术学院	49	武汉市交通科技学校
16	贵阳经贸职业技术学院	33	武汉长江职业学院	50	湖北生态工程职业技术学院
17	湖南华容县职业中专	34	武汉生物科技职业技术学院	51	宜都市职业教育中心
	……		……		……

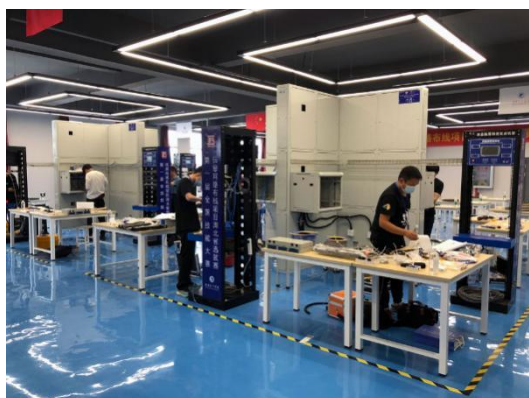
1.6 全国职业院校技能大赛



2020 一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新大赛及厦门促进金砖工业创新合作大赛物联网总决赛



2020 一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新大赛物联网技术及其在智慧城市中的应用赛项



2020 年第一届全国技能大赛信息网络布线项目暨第 46 届世界技能大赛工业 4.0 项目湖北省选拔赛（决赛）



2019 年孝感市第十二届中等职业学校技能大赛网络综合布线赛项

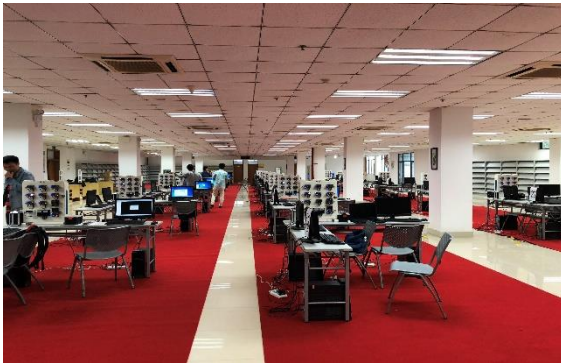


2019 年省培网络安全系统安装与维护专业
教学实践大赛赛项



2019 年湖北省职业技能竞赛（高职组）物
联网技术及应用赛项

2019 年第 46 届世界技能大赛武汉市选拔
信息网络布线项目



2018 年湖北省职业院校技能大赛(高职组)
物联网技术应用赛项

1.7 计算机网络实训室建设理念

武汉唯众智创科技有限公司计算机网络综合实训基地本着建成集“教、学、做”为一体的教学环境和校内生产性实训基地的理念，从演示实践教学、基本技能训练实践教学、工程项目实训实践教学三个层面为计算机网络技术课程教学提供了整体实践教学解决方案，其基于计算机网络工程工作过程的工程项目实训教学充分体现了职业教育的特点。

在建设计算机网络综合实训室时，需要明确建设的核心思想：面向岗位培养技能型人才、提高中职学生就业对口率，因此在建设计算机网络综合实训室要突出实训环节，针对职业岗位技能培养，从硬件、软件、制度等三个方面进行网络综合实训室建设。

（一）网络综合实训室硬件建设

网络实训室硬件主要包含了设备的布局、设备的选择、设备的防护两个方面，首先设备的布局要确定好实训室的面积和整体结构，保证中枢和交换机都能放置在合理位置，所有网线和布线都需要进行事先的研究，便于今后的维护。其次在设备选择中，在明确设备管理和教学使用的前提下，设备的品牌和种类都要进行相应的规划，例如常用的设备品牌有思科、中兴、神州数码、H3C、华为、锐捷、迈普等，常用的设备种类有交换机、路由器、防火墙、机柜等等。对于设备的选择是需要根据不同的教学要求来设定。最后对于设备的正常的防护可以提升设备运行的效率和稳定性，防静电、防雷、保湿、保温都是一些常见的设备维护手段，适当的维护手段可以提高网络实训室的使用寿命。

（二）网络综合实训室软件建设

计算机网络实训室常常会出现重硬件轻软件的误区，但是网络综合实训室软件建设也是网络综合实训室建设的一大要点，常见的网络综合实训室软件有设备模拟软件、虚拟机软件、开放式计算机网络虚拟化实验室。这三个常见的软件程序对于建设网络实训室发挥着至关重要的作用，设备模拟软件可以提供虚拟的网络化环境，在虚拟环境下进行网络组建、网络管理等操作；虚拟机软件拥有者完整的硬件系统功能，通过软件可以实现计算机安装配置服务器等操作，还能一定程度上减少实训室管理的维护工作；计算机网络虚拟实验系统主要是利用浏览器来为学生开阔了实训的空间和时间，虚拟实验系统的主体思想是通过软件来模拟硬件，以此来节约成本，增加实训的机会。

（三）网络综合实训室制度建设

网络综合实训室中有着很多设备和软件程序，通常还会保留相应的实验数据，因此网络实训室的安全性和保密性是十分重要的，科学严谨的网络实训室制度是保证实训室稳定运行的根本。

1.8 计算机网络实训室建设的目标和配置清单

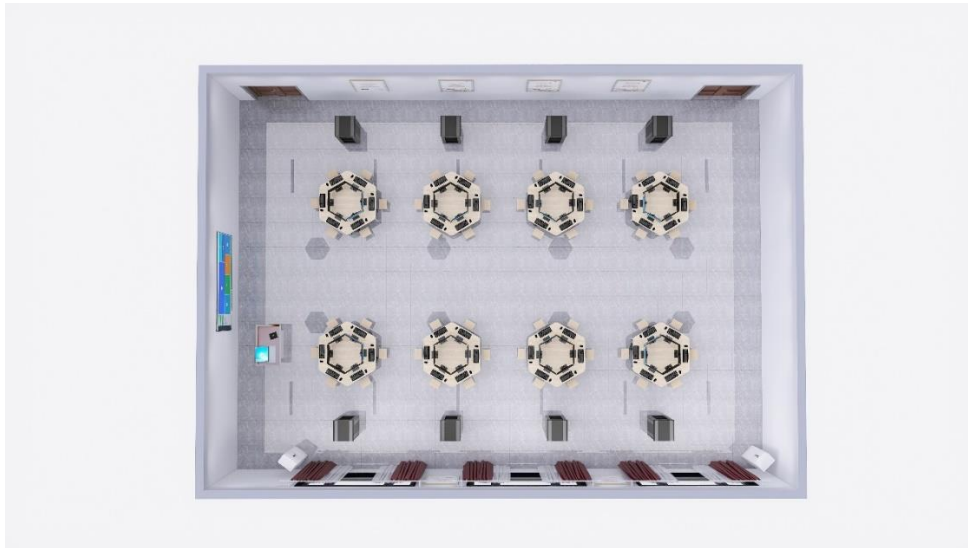
建设的总体目标是：服务计算机网络技术专业相关专业课程教学实训需要。

实训室设备清单配置

序号	主要设备名称	型号规格	单位	数量
1	核心路由器	AR6140	台	4
2	POE 汇聚交换机	S5731	台	4
3	三层交换机	S5731	台	12
4	无线接入点	AirEngine5760	台	10
5	无线控制器	AC6508	台	4
6	计算机网络教学平台	WZ-TP-CN	台	1
7	网络机柜	600mm*600mm*1600mm	台	8
8	路由器	AR6120	台	18
9	POE 接入交换机	S1720	台	6
10	精简型千兆接入交换机	S5720S	台	6
11	全管理型接入交换机	S1730S	台	6
12	实训主机	CPU:i7-10700 及以上。内存：8G, DDR4 及以上。 硬盘：硬盘 128G 固态+1T 及以上。	套	49
13	教学一体机	CPU: 英特尔 I5; 4G 内存; 256G 固态硬盘; 屏体分辨率: 1920(H)×1080(V); 多点触摸: 十点触摸; 书写方式: 手指、笔; 网卡: 100/1000M 千兆网卡 内置 150M 无线网卡;	台	3
14	实训桌椅	1200mm*600 mm *750mm	套	49

15	实训室集成调试	实训室所有设备的系统集成、软硬件安装调试和强弱电布线安装	批	1
16	职业文化建设	职业文化建设	批	1

1.9 计算机网络实训室空间设计



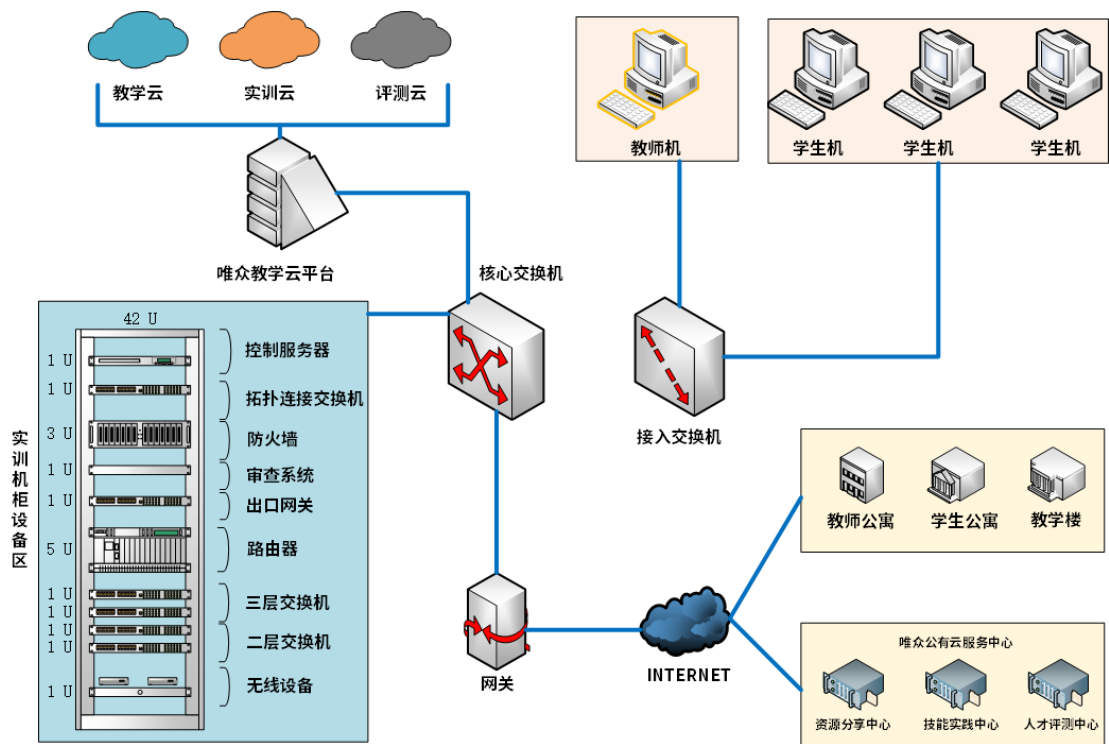


第二部分 计算机网络实训室介绍

2.1 计算机网络实训室拓扑结构

计算机网络实训室解决方案,是面向高校网络相关专业开展教学实训的综合实训基地解决方案。教学实训系统采用 B / S 架构,通过公有云教学实训平台在线学习模式,轻松实现网络系统建设与运维技术的教学和学习场景的灵活性。系统采用实训设备+实训云平台的方式,通过初级、中级、高级的划分,培养真正符合企业用人要求的专业技术人才。

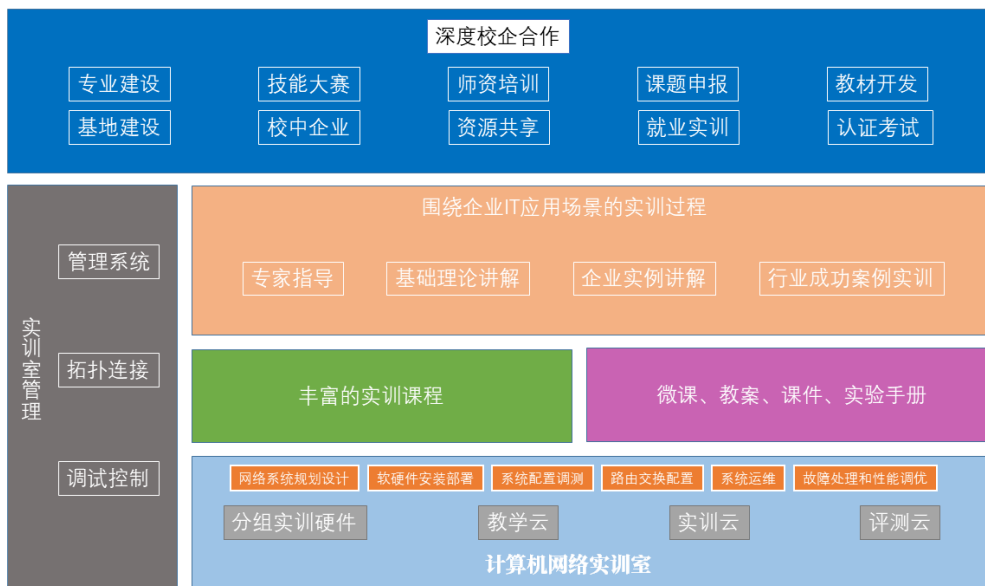
同时,方案对于每个教学实训内容均配备了对应的实验工具、实验环境及实验指导书。方案采用公有云的部署结构,通过实训云的方式实现在不改变用户原有网络环境、不影响机房业务的基础上,完成实训教学系统以及分组机架的部署。同时,方案部署具有灵活性,实训教学系统不仅可以部署在实验室局域网,也可以部署在校园网,实现教师学生随时随地都可以通过系统进行学习的目的。



计算机网络实训室拓扑结构

2.2 计算机网络实训平台构架

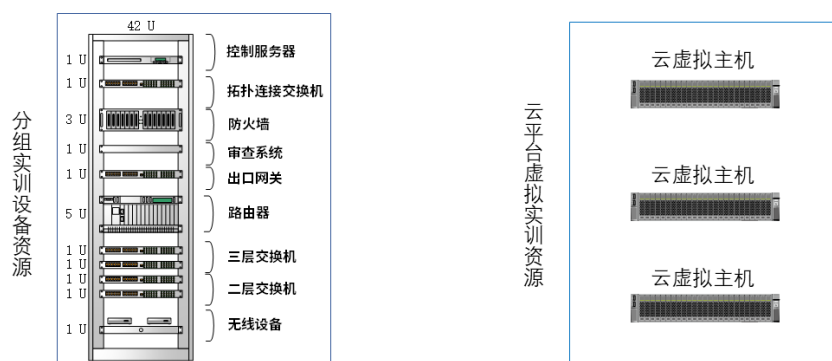
方案架构含有分组硬件设备、教学云、实训云、评测云、课程资源、管理平台、公有云。分组硬件设备主要为教学实验环境提供网络设备以及管理系统的硬件服务支撑，云平台主要是通过教学云、实训云、测评云，实现整个实验教学过程的管理，课程资源主要是涵盖了网络技术方向的教学实验课程资源，管理平台分为学生、教师、管理员角色实现对系统的不同功能权限划分管理，公有云实现教学资源在线分析、在线资源下发。



计算机网络实训平台构架

2.2.1 分组硬件设备

分组硬件设备由两部分组成，针对教学实训云平台服务器的管理与搭建，搭载着底层运行的服务器集群；针对专业技能学习，搭载着网络的分组硬件设备。



分组硬件设备

2.2.2 公有云平台

公有云平台主要承载着模拟教学全过程的私有云模块，教学云、实战云相关的业务平台。平台主要结合课程资源、教学业务逻辑组合而成，集教学、实训、测评，方便教师和学生开展教学的全过程。

教学云

教学云平台是一款帮助学生构建完整知识体系的利器。平台搭载教学资源，覆盖当前主流的专业岗位所需要的技术知识。学生在平台上通过对各个技术进行理论学习与实验操作，掌握技术原理，从而构建一个完善的网络知识体系。

课前：

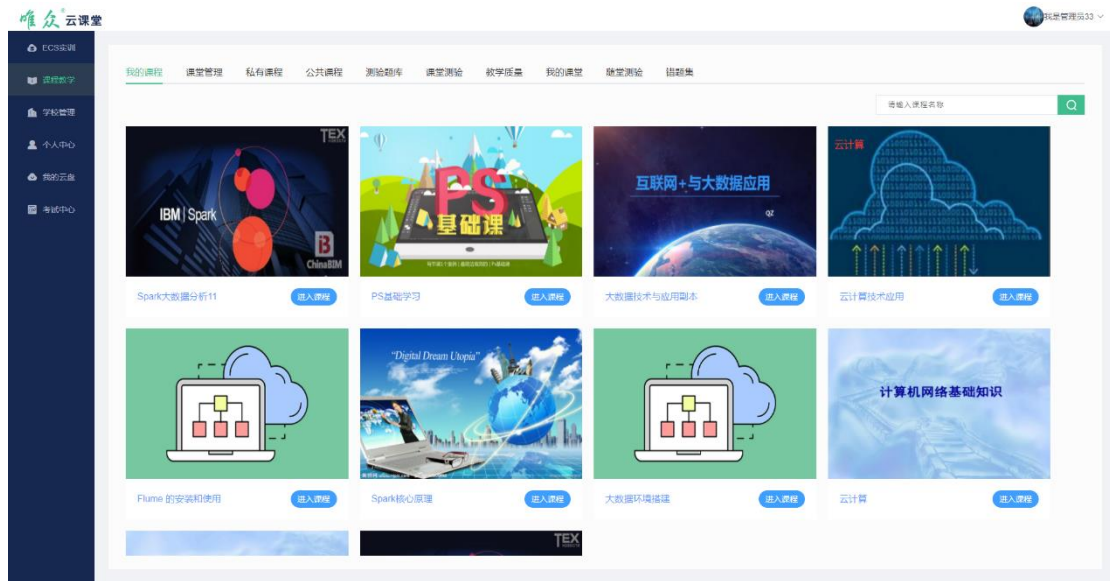
教师系统备课，熟悉教学内容，制定实验课程计划，包括实验内容、授课班级、课程时间等；同时还可以发布课程计划，授课信息同步到学生账号。

课中：

进行实验课程课堂实训（云虚拟主机），教师学生可以进行课堂实时在线问题互答，同时实验完成后提交实验报告。

课后：

教师可以对学生提交的实验成果进行考核，同时发布实验成绩。且系统提供一键出厂恢复，轻松解决班级间课程切换。



实训云

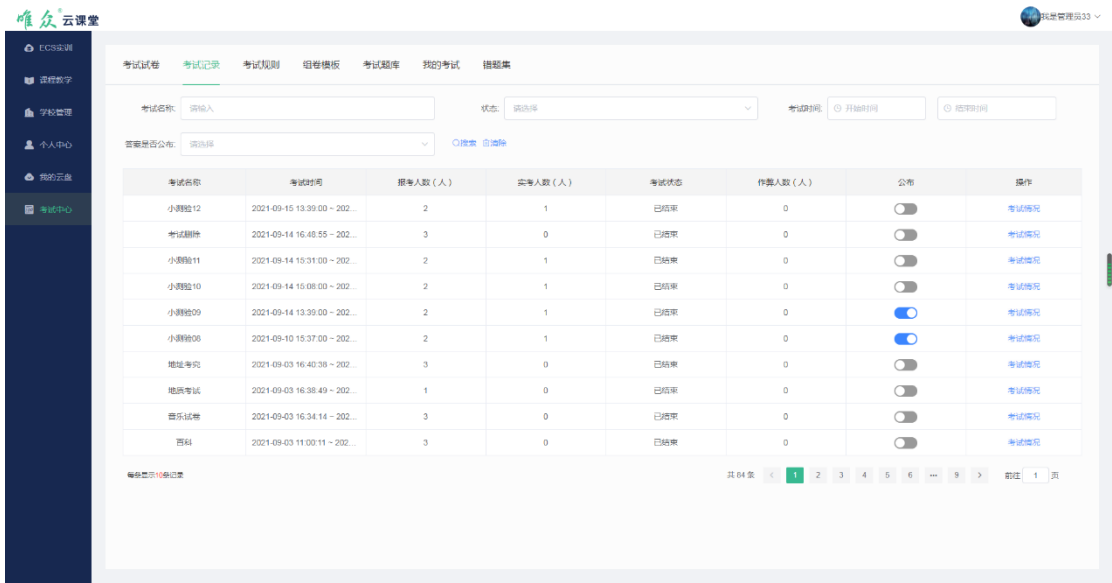
实训云培养学生的目的是要让学生能够满足目前的岗位需求。这个需求包括技术需求和项目需求，即学生不仅要懂得技术知识，还要懂得如何做项目。因此通过教学云掌握技术知识之后，学生还需要了解这些技术知识如何在项目中进行应用，如何规范地做好项目。

实战云平台帮助学生进行真实项目能力训练，通过设置多种类型的项目，帮助学生在不同类型的项目中了解技术的应用方法以及真实项目的流程规范，更加贴近企业实际项目中的需求。



评测云

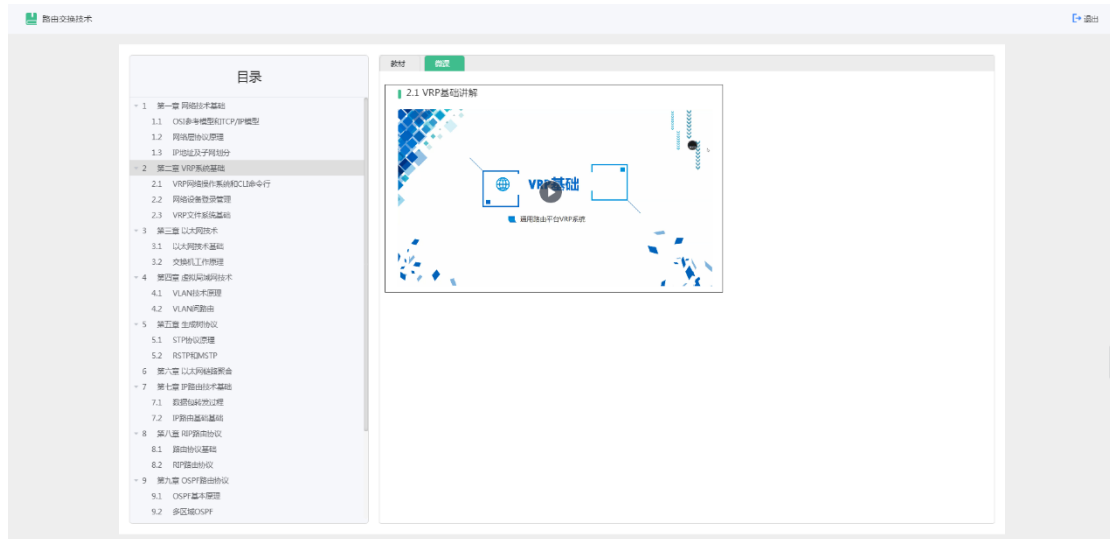
评测云可以由教师自行建立评测题库对学生学习情况进行摸底评测。



2.2.3 教学资源








































教学资源主要涵盖了网络专业核心课程、实训案例课程相关的微课、实验视频、教学课件、实验环境、实验指导书等内容，通过初级、中级、高级划分，使课程实训资源分类化管理，教学内容更有针对性。



























教学实验资源包











































第1章 网络技术基础.doc	2019-05-04 17:50	Microsoft Word ...	7,708 KB
第2章 VRP系统基础.doc	2019-07-09 9:45	Microsoft Word ...	261 KB
第3章 以太网技术.doc	2019-06-30 10:41	Microsoft Word ...	1,657 KB
第4章 虚拟局域网技术.doc	2019-05-31 20:00	Microsoft Word ...	2,378 KB
第5章 生成树协议.doc	2020-02-13 14:39	Microsoft Word ...	1,570 KB
第6章 以太网链路聚合.doc	2019-06-01 22:36	Microsoft Word ...	663 KB
第7章 IP路由技术基础.doc	2019-06-07 11:00	Microsoft Word ...	1,725 KB
第8章 RIP路由协议.doc	2019-06-10 21:21	Microsoft Word ...	1,870 KB
第9章 OSPF路由协议.doc	2019-08-13 12:18	Microsoft Word ...	1,933 KB
第10章 虚拟路由器冗余协议.doc	2018-04-16 9:58	Microsoft Word ...	921 KB
第11章 动态主机配置协议.doc	2019-08-06 19:04	Microsoft Word ...	865 KB
第12章 访问控制列表.doc	2019-06-30 15:07	Microsoft Word ...	663 KB
第13章 网络地址转换.doc	2018-04-16 11:47	Microsoft Word ...	1,165 KB
第14章 广域网与点对点协议.doc	2018-04-16 9:53	Microsoft Word ...	1,545 KB

名称	修改日期	类型	大小
 01-1 OSI参考模型和TCP_IP模型.pptx	2021-02-02 11:12	Microsoft Power...	1,951 KB
 01-2 网络层协议原理.pptx	2021-02-02 15:38	Microsoft Power...	1,872 KB
 01-3 IP地址及子网划分.pptx	2021-02-02 11:44	Microsoft Power...	2,499 KB
 02-1 VRP网络操作系统和CLI命令行 .pptx	2021-02-02 9:38	Microsoft Power...	2,392 KB
 02-2 网络设备登录管理.pptx	2021-02-02 9:38	Microsoft Power...	2,532 KB
 02-3 VRP文件系统基础.pptx	2021-02-02 11:49	Microsoft Power...	1,891 KB
 03-1 以太网技术基础.pptx	2021-02-02 13:34	Microsoft Power...	2,127 KB
 03-2 交换机工作原理.pptx	2021-02-02 13:39	Microsoft Power...	1,860 KB
 04-1 VLAN技术原理.pptx	2021-02-02 13:47	Microsoft Power...	2,146 KB
 04-2 VLAN间路由.pptx	2021-02-02 13:54	Microsoft Power...	5,897 KB
 05-1 STP协议原理.pptx	2021-02-02 14:02	Microsoft Power...	2,059 KB
 05-2 RSTP和MSTP.pptx	2021-02-02 14:08	Microsoft Power...	1,808 KB
 06 链路聚合原理.pptx	2021-02-02 14:15	Microsoft Power...	1,969 KB
 07-1 数据包转发过程.pptx	2021-02-02 14:20	Microsoft Power...	2,006 KB
 07-2 IP路由技术基础.pptx	2021-02-02 21:21	Microsoft Power...	2,507 KB
 08-1 路由协议基础.pptx	2021-02-02 21:20	Microsoft Power...	2,285 KB
 08-2 RIP路由协议.pptx	2021-02-02 21:19	Microsoft Power...	2,171 KB
 09-1 OSPF基本原理.pptx	2021-02-02 15:00	Microsoft Power...	3,772 KB
 09-2 多区域OSPF.pptx	2021-02-02 15:08	Microsoft Power...	2,340 KB
 10-虚拟路由器冗余协议.pptx	2021-02-02 15:13	Microsoft Power...	1,941 KB
 11-动态主机配置协议.pptx	2021-02-02 15:19	Microsoft Power...	1,831 KB
 12-1 基本ACL原理及配置.pptx	2021-02-02 21:19	Microsoft Power...	1,689 KB
 12-2 高级ACL原理及配置.pptx	2021-02-02 21:17	Microsoft Power...	1,819 KB
 13 网络地址转换.pptx	2021-02-02 15:34	Microsoft Power...	1,845 KB
 14 广域网与PPP协议.pptx	2021-02-02 21:16	Microsoft Power...	2,217 KB
 1.1 子网划分与VLSM.mp4	2021-03-22 11:47	媒体文件(.mp4)	150,095 KB 00:10:42
 2.1 VRP基础讲解.mp4	2021-03-22 9:54	媒体文件(.mp4)	51,053 KB 00:13:43
 3.1 交换机基本工作原理.mp4	2021-03-26 16:11	媒体文件(.mp4)	29,704 KB 00:08:18
 4.1 VLAN技术原理.mp4	2021-03-21 21:50	媒体文件(.mp4)	606,403 KB 00:11:12
 4.2 VLAN间路由.mp4	2021-03-22 14:18	媒体文件(.mp4)	200,084 KB 00:09:20
 5.1 STP协议原理.mp4	2021-03-22 11:55	媒体文件(.mp4)	158,950 KB 00:10:52
 6.1 链路聚合.mp4	2021-03-26 16:32	媒体文件(.mp4)	38,216 KB 00:10:44
 7.1 IP路由技术基础.mp4	2021-03-25 10:59	媒体文件(.mp4)	34,958 KB 00:09:46
 9.1 OSPF协议基本原理.mp4	2021-03-22 11:37	媒体文件(.mp4)	261,021 KB 00:10:59
 10.1 VRRP协议原理.mp4	2021-03-22 14:03	媒体文件(.mp4)	206,729 KB 00:11:02
 11.1 DHCP协议原理.mp4	2021-03-21 20:57	媒体文件(.mp4)	298,197 KB 00:07:10
 12.1 基本ACL原理和配置.mp4	2021-03-25 11:44	媒体文件(.mp4)	42,586 KB 00:12:02
 12.2 高级ACL基本配置.mp4	2021-03-26 15:48	媒体文件(.mp4)	39,045 KB 00:10:57
 13.1 NAT技术原理.mp4	2021-03-22 11:06	媒体文件(.mp4)	179,669 KB 00:12:31

2.24 项目实训教学资源

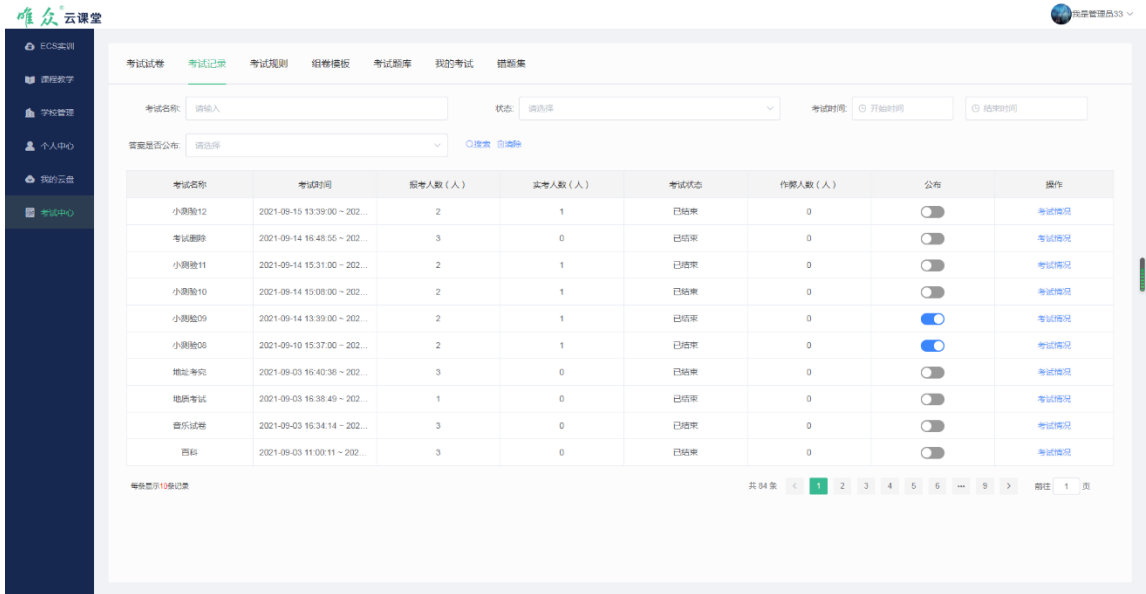
项目实训教学资源，作为日常教学的补充，提炼行业真实项目案例，并以真实项目管理规范，让学生在实训教学阶段真实感知。

 1.1 路由基本配置.mp4	2021-01-23 13:51	媒体文件(.mp4)	659,845 KB	00:33:15
 1.2 配置通过Telnet登陆设备.mp4	2021-01-26 20:02	媒体文件(.mp4)	473,045 KB	00:20:02
 1.3 配置通过SSH登陆设备.mp4	2021-01-30 12:50	媒体文件(.mp4)	333,300 KB	00:13:09
 1.4 VRP文件系统管理.mp4	2021-02-01 9:34	媒体文件(.mp4)	79,957 KB	00:12:48
 2.1 交换机基本配置.mp4	2021-02-04 11:34	媒体文件(.mp4)	455,576 KB	00:16:41
 3.1 VLAN基本配置-access接口和Trunk接口.mp4	2021-02-08 21:25	媒体文件(.mp4)	715,385 KB	00:26:15
 3.2 VLAN基本配置-hybrid接口.mp4	2021-02-07 14:33	媒体文件(.mp4)	77,496 KB	00:10:05
 3.3 配置VLAN间路由.mp4	2021-02-19 16:23	媒体文件(.mp4)	493,585 KB	00:19:47
 4.1 配置STP与RSTP.mp4	2021-02-07 14:38	媒体文件(.mp4)	107,946 KB	00:11:20
 5.1 配置链路聚合.mp4	2021-02-07 14:36	媒体文件(.mp4)	87,202 KB	00:09:50
 6.1 配置静态路由.mp4	2021-02-07 14:31	媒体文件(.mp4)	80,861 KB	00:14:32
 6.2 配置浮动静态路由.mp4	2021-02-07 14:38	媒体文件(.mp4)	73,942 KB	00:12:21
 6.3 配置静态路由(综合).mp4	2021-01-14 16:34	媒体文件(.mp4)	151,262 KB	00:33:11
 7.1 配置单区域 OSPF.mp4	2021-01-24 10:53	媒体文件(.mp4)	185,933 KB	00:38:41
 7.2 配置多区域 OSPF.mp4	2021-01-24 10:53	媒体文件(.mp4)	148,672 KB	00:31:00
 8.1 配置VRRP.mp4	2021-02-03 16:59	媒体文件(.mp4)	116,540 KB	00:23:40
 9.1 配置DHCP.mp4	2021-02-07 14:53	媒体文件(.mp4)	136,929 KB	00:29:58
 9.2 配置DHCP中继.mp4	2021-02-07 14:51	媒体文件(.mp4)	66,542 KB	00:15:55
 10.1 配置ACL.mp4	2021-02-05 17:48	媒体文件(.mp4)	143,623 KB	00:33:06
 11.1 配置NAT.mp4	2020-05-20 21:08	媒体文件(.mp4)	135,607 KB	00:44:12
 12.1 配置PPP链路PAP认证.mp4	2021-02-04 17:46	媒体文件(.mp4)	38,192 KB	00:05:29
 12.2 配置PPP链路CHAP认证 .mp4	2021-02-04 17:47	媒体文件(.mp4)	32,647 KB	00:05:43

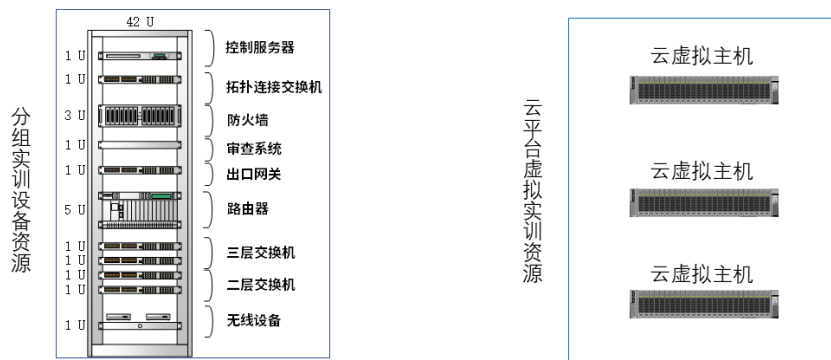
	1.1 路由器基本配置.docx	2021-01-22 20:32	Microsoft Word ...	92 KB
	1.1 路由器基本配置.pdf	2021-01-23 10:17	PDF Document F...	334 KB
	1.2 配置通过SSH登陆设备.pdf	2021-01-26 9:44	PDF Document F...	550 KB
	1.2-配置通过Telnet登陆设备.docx	2021-01-22 10:50	Microsoft Word ...	124 KB
	1.3 配置通过SSH登陆设备.docx	2021-01-22 10:50	Microsoft Word ...	178 KB
	1.3 配置通过Telnet登陆设备.pdf	2021-01-26 9:12	PDF Document F...	470 KB
	1.4 VRP文件系统管理.docx	2021-01-26 9:47	Microsoft Word ...	31 KB
	1.4 VRP文件系统管理.pdf	2021-01-26 9:48	PDF Document F...	278 KB
	2.1 交换机基本配置.docx	2021-02-04 10:08	Microsoft Word ...	108 KB
	2.1 交换机基本配置.pdf	2021-02-04 10:09	PDF Document F...	498 KB
	3.1 VLAN基本配置-Access和Trunk接口...	2021-02-08 19:32	Microsoft Word ...	103 KB
	3.1 VLAN基本配置-Access和Trunk接口...	2021-02-08 19:35	PDF Document F...	521 KB
	3.2 VLAN基本配置 - hybrid接口.docx	2021-02-04 9:31	Microsoft Word ...	103 KB
	3.2 VLAN基本配置 - hybrid接口.pdf	2021-02-04 9:31	PDF Document F...	438 KB
	3.3 配置VLAN间路由.pdf	2021-02-04 8:57	PDF Document F...	456 KB
	3.3-配置VLAN间路由.docx	2021-02-04 8:57	Microsoft Word ...	138 KB
	4.1 配置STP和RSTP.docx	2021-02-04 8:58	Microsoft Word ...	199 KB
	4.1 配置STP和RSTP.pdf	2021-02-04 8:58	PDF Document F...	592 KB
	5.1 配置链路聚合.docx	2021-02-04 9:00	Microsoft Word ...	83 KB
	5.1 配置链路聚合.pdf	2021-02-04 9:01	PDF Document F...	416 KB
	6.1 配置静态路由.docx	2021-02-07 14:24	Microsoft Word ...	86 KB
	6.1 配置静态路由.pdf	2021-02-07 14:24	PDF Document F...	406 KB
	6.2 配置浮动静态路由.docx	2021-02-07 14:21	Microsoft Word ...	137 KB
	6.2 配置浮动静态路由.pdf	2021-02-07 14:21	PDF Document F...	603 KB
	6.3 配置静态路由.docx	2021-02-07 13:38	Microsoft Word ...	130 KB
	6.3 配置静态路由.pdf	2021-02-07 13:38	PDF Document F...	486 KB
	7.1 配置单区域OSPF.docx	2021-02-07 13:22	Microsoft Word ...	224 KB
	7.1 配置单区域OSPF.pdf	2021-02-07 13:22	PDF Document F...	717 KB
	7.2 配置多区域OSPF.docx	2021-02-07 13:23	Microsoft Word ...	143 KB
	7.2 配置多区域OSPF.pdf	2021-02-07 13:23	PDF Document F...	587 KB
	8. 配置VRRP.docx	2021-02-07 13:25	Microsoft Word ...	233 KB
	8.1 配置VRRP.pdf	2021-02-07 13:25	PDF Document F...	610 KB
	9.1 配置DHCP.docx	2021-02-07 13:31	Microsoft Word ...	184 KB
	9.1 配置DHCP.pdf	2021-02-07 13:31	PDF Document F...	560 KB
	9.2 配置DHCP中继.docx	2021-02-07 13:33	Microsoft Word ...	125 KB
	9.2 配置DHCP中继.pdf	2021-02-07 13:34	PDF Document F...	420 KB
	10.1 配置ACL.docx	2021-02-07 13:42	Microsoft Word ...	256 KB
	10.1 配置ACL.pdf	2021-02-07 13:41	PDF Document F...	645 KB
	11.1 配置NAT.docx	2021-02-07 13:42	Microsoft Word ...	197 KB
	11.1 配置NAT.pdf	2021-02-07 13:43	PDF Document F...	529 KB
	12.1 配置PPP链路pap认证.docx	2021-02-04 18:21	Microsoft Word ...	26 KB
	12.1 配置PPP链路pap认证.pdf	2021-02-04 18:22	PDF Document F...	252 KB

2.25 管理平台

管理平台主要分为管理员、教师、学生三个角色，管理员可以实现硬件资源层设备添加、教师学生账号管理、授权与更新服务等功能，教师主要完成教学任务的下发、教学成果的检测，学生主要完成教师安排的教学实验内容。



2.26 网络实验环境



2.27 网络实训课程体系

整体网络实训课程体系要求学生熟悉网络体系架构、交换路由管理、扩展 ACL 技术原理、VRRP 技术原理、OSPF 技术原理、路由重发布、广域网技术原理、无线地勘、无线网络配置、无线网络优化、出口网关维护运维、出口网关配置、审计设备运维、审计设备配置、防火墙运维和防火墙安全规则等相关技术知识。

课程大类	课程名称
网络公共基础	计算机网络概述
	数据通信系统
	网络体系结构
	网络互连设备
	IP地址和子网划分
	以太网交换机基础
	LAN交换机介绍
	LAN交换机的Telnet管理实验
	LAN交换机的SSH管理实验
	LAN交换机的Web管理实验
	LAN交换机的TFTP设备还原实验
	LAN交换机的基本配置实验
	LAN交换机的TFTP升级实验
	LAN交换机的CTRL升级实验
	LAN交换机的vlan配置实验
	路由基础及原理
路由器的基本操作实验	
路由器的静态路由实验	
网络安全简介	
常见网络问题分析及处理	
	以太网网络协议之ARP协议概述
	以太网网络协议之ICMP协议概述
	以太网网络协议之DHCP协议概述
	以太网网络协议之DNS协议概述
	以太网网络协议之FTP协议概述
	ARP攻击与防御实验
	ARP检查实验
	动态ARP检测实验
	代理ARP实验
	ping命令实验
	tracert命令实验
	DHCP攻击与防御实验
	DHCP监听实验
	交换机DHCP实验
	802.1Q技术原理
	802.1Q trunk实验
	trunk修剪实验
native vlan实验	

初级交换技术	交换机间VLAN实验	
	三层交换机工作原理	
	VLAN间路由实验	
	跨交换机VLAN间路由实验	
	生成树初阶篇	
	RSTP生成树实验	
	生成树安全实验一（BPDU Guard）	
	生成树安全实验二（BPDU Filter）	
	端口聚合技术原理	
	端口聚合实验	
	IP访问控制列表初阶篇	
	标准ACL实验	
	标准ACL控制网络流量实验	
	标准ACL限值VTY访问实验	
	端口安全概述	
	端口安全实验	
	VOIP设备及接口认识实验	
	VOIP设备的网络配置实验	
	中级交换技术	动态链路聚合技术原理
		动态链路聚合实验(LACP)
三层端口聚合实验		
VLAN进阶篇		
Super VLAN实验		
Private VLAN实验		
生成树高级篇		
MSTP生成树实验		
VRRP技术原理		
VRRP单备份组实验		
VRRP多备份组实验		
镜像概述		
SPAN实验		
RSPAN实验		
BFD技术原理		
BFD与OSPF路由联动实验		
BFD与浮动静态路由联动实验		
虚拟交换单元技术原理		
虚拟交换单元实验		
VSU中BFD检测实验		
VSU中Grateful Restart实验		
IP访问控制列表高级篇		
扩展ACL实验		

	基于MAC的ACL实验
	专家ACL实验
	基于时间ACL实验
	AAA与Radius概述
	AAA实验
	Radius实验
	802.1X安全网络接入概述
	802.1X实验
	交换机802.1X实验
	Web认证安全网络接入概述
	Web认证实验
	DLDP技术原理
	DLDP实验
	防ARP解决方案介绍
	交换机安全特性介绍
	CPU保护实验
	NFPP实验
	RLDP实验
初级路由技术	路由交换一体机介绍
	路由交换一体机实验
	路由协议介绍-1
	路由协议介绍-2
	静态路由实验
	NAT基础介绍
	动态NAT实验
	NAPT实验
	静态NAT实验
	动态路由概述
	RIP基础介绍
	RIP路由协议实验
	OSPF基础介绍
	OSPF单区域实验
	OSPF多区域实验
	广域网初阶介绍
	HDLC实验
	PPP认证实验-PAP
	PPP认证实验-CHAP
	PPP多链路捆绑实验
	广域网接口介绍
	Loopback接口实验
	NULL接口实验

	子接口实验
	MSTP实验
中级路由技术	NAT高级介绍
	NAT地址重叠实验
	NAT中TCP负责均衡实验
	RIP高级介绍
	RIPv2实验
	RIP版本、汇总、定时器实验
	RIP被动接口实验
	OSPF高级介绍
	OSPF NSSA区域实验
	OSPF STUB区域实验
	OSPF TOTALLY STUB区域实验
	OSPF虚链路实验
	OSPF多ABR选路实验
	OSPF多ASBR选路实验
	OSPF认证实验
	OSPF外部路由汇总实验
策略路由实验	
路由选择控制与重分发介绍	
路由重发布实验	
路由过滤实验	
进程间路由重发布实验	
OSPF RIP多点双向重发布实验	
OSPF被动接口实验	
广域网接口高阶介绍	
CPOS接口实验	
GR技术原理	
GR实验	
设备防攻击介绍	
设备防攻击实验	
接口备份介绍	
接口备份实验-基于接口链路	
接口备份实验-基于带宽	
安全技术及安全算法介绍	
VPN介绍	
SSL VPN技术原理介绍	
IPSec VPN技术原理介绍	
L2TP隧道介绍	
强制隧道模式实验	

	自发隧道模式实验
	IPV6介绍
	IPV6邻居发现实验
	IPV6地址冲突检测实验
	IPV6静态路由实验
	IPV6默认路由实验
	IPV6 OSPFv3单区域实验
	IPV6 OSPFv3多区域实验
	IPV6访问控制列表实验
	IPv6手动隧道(PC-Switch)实验
	IPv6手动隧道(Switch-Switch)实验
	IPv6自动隧道(PC-Switch)实验
	IPv6自动隧道(PC-Switch)实验
	IPV6静态邻居实验
	IPV6地址实验
无线初阶篇	无线应用介绍
	AD-HOC技术原理
	AD-HOC实验
	WirelessMon使用介绍
	WirelessMon使用实验
	射频基础知识
	WLAN体系介绍
	无线协议标准
	无线频段基础知识
	无线传输质量
	常见的天线基础知识
	POE基础知识及应用
	FAT AP介绍
	FAT AP实验
	单AP多SSID介绍
	单AP多SSID实验
	无线安全基础知识
	FAT AP加密实验-WEP
	FAT AP加密实验-WPA
	FAT AP加密实验-WPA2
	FAT AP隐藏SSID实验
	FAT AP黑白名单实验
	常见干扰问题及处理方法
	无线产品介绍
	FIT AP基础原理
	FIT AP配置实验

无线高阶篇	本地&集中转发技术原理
	FIT AP集中转发实验
	FIT AP本地转发实验
	无线漫游技术原理
	AC间二层漫游实验
	AC间三层漫游实验
	AC内二层漫游实验
	AC内三层漫游实验
	无线类型介绍
	无线系统维护
	无线升级实验
	无线集群技术原理
	无线集群实验
	无线热备技术原理
	无线热备实验
	无线认证介绍
防火墙初阶篇	防火墙产品介绍
	防火墙产品安装与初始化
	防火墙常用功能配置
	防火墙日常维护与问题排查
	防火墙的基本信息查看
	防火墙DHCP功能
	防火墙NAT功能
	防火墙安全规则
	防火墙路由模式保证不同网段的直连用户通信
	防火墙透明模式透传单个VLAN用户信息
	防火墙透明模式透传多个VLAN用户信息
	防火墙静态路由
防火墙高级篇	防火墙IP地址映射
	防火墙端口映射
	防火墙策略路由
	防火墙OSPF
	防火墙 IPSec VPN
	防火墙 SSL VPN
	防火墙VDM-LINK
	防火墙VDM
	防火墙混合模式VDM
	防火墙上网用户认证功能

唯众



武汉唯众智创科技有限公司

欲了解更多信息，欢迎登录 www.whwkzc.com, 咨询电话 13037102709

*本资料产品图片及技术数据仅供参考，如有更新恕不另行通知，具体内容解释权归唯众所有。