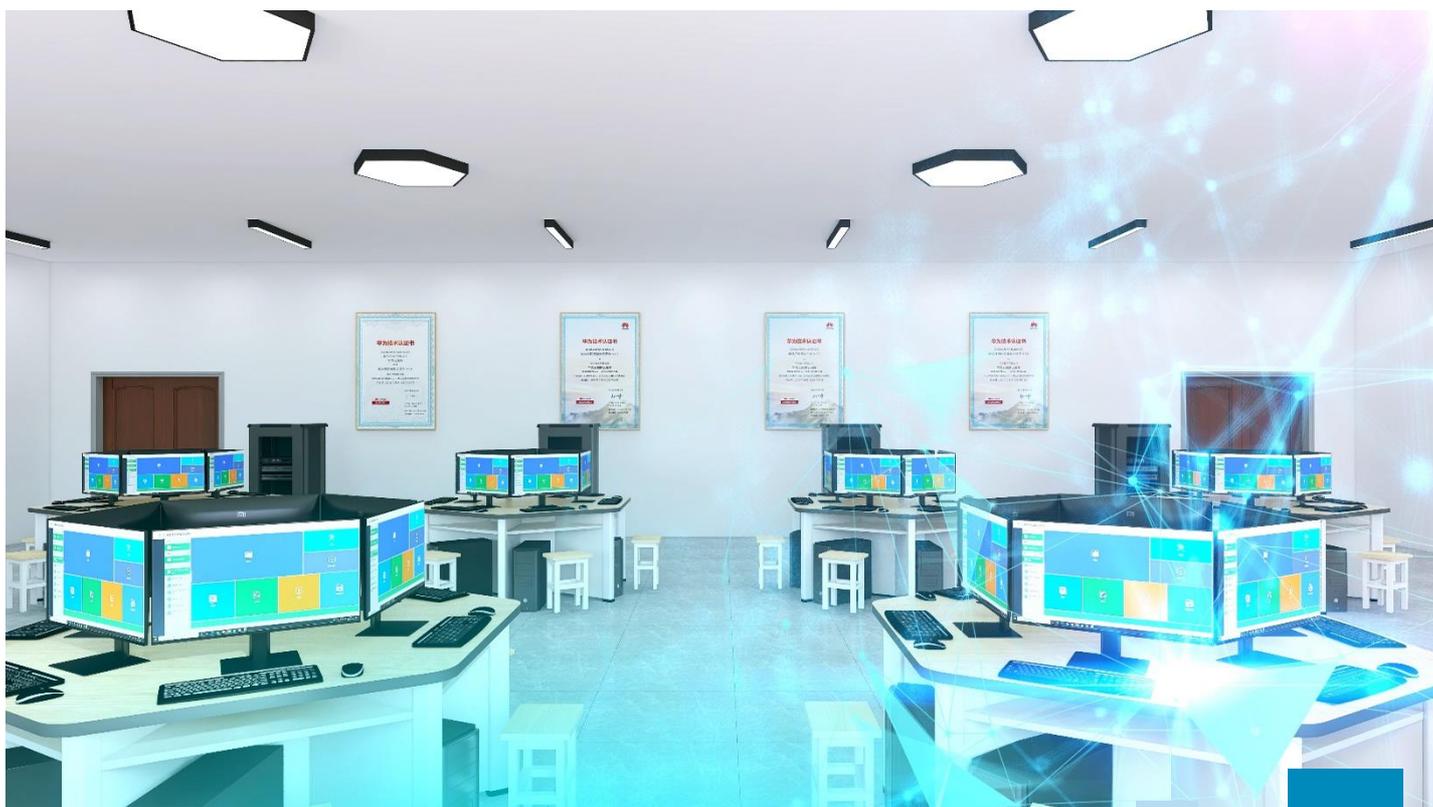


# 计算机网络实训室建设方案

COMPUTER NETWORK TRAINING ROOM CONSTRUCTION PLAN



唯众

武汉唯众智创科技有限公司

# 01 方案背景

## Solution Background

### ● 国家政策

“十四五”规划《第五篇 加快数字化发展 建设数字中国》远景目标：“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。

### ● 发展趋势

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<sup>2</sup>

### ● 人才需求

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。

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。

## 02

# 计算机网络实训室就业前景

## Employment Prospect Of Training Room

计算机网络技术专业学生主要学习组网技术与网络管理、网络操作系统、网络数据库、网页制作、计算机网络与应用、网络通信技术、网络应用软件、JAVA编程基础、服务器配置与调试、网络硬件的配置与调试、计算机网络软件实训等课程。计算机网络技术专业培养掌握计算机网络基本理论和基本技能，具有计算机网络硬件组网与调试，网络系统安装与维护，以及网络编程能力的高级技术应用性专门人才。计算机网络技术专业要求学生掌握计算机网络安装与维护能力、网络应用软件的编程能力。

### ● 计算机网络技术的发展前景

从目前的情况看，企业的IT技术管理岗位一般设置为企业信息主管、总监等；工程技术岗位设置为网络工程师、软件工程师和数据库工程师等；运行维护岗位设置为数据库管理员、系统管理员、网络管理员、设备管理员等；操作岗位则设置为办公文员、CAD设计员、网页制作员、多媒体制作员等。与软件技术人员相比，网络技术人员从业范围更广，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。就网络工程师的学习方面来说，网络工程师学习过程中注重实践，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。网络产业作为21世纪的朝阳产业，有很大的市场需求。

网络工程师是通过学习和训练，掌握网络技术的理论知识和操作技能的网络技术人员。网络工程师能够从事计算机信息系统的设计、建设、运行和维护工作。规模较小的企业，一个岗位可能涵盖几个岗位的内容，如系统管理员既要负责系统管理，又要承担网络管理；而大企业往往将网络工程师细分为网络设计师、系统集成工程师、网络安装工程师、综合布线工程师和系统测试工程师等。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。

### ● 计算机网络技术的就业方向

计算机网络技术专业面向各企事业单位计算机网络应用技术岗位群，能进行计算机操作维护，计算机局域网的设计、安装、调试；计算机网络通信产品的系统集成；广域网的管理、维护；网络管理信息系统的设计、开发及应用、网站设计与开发等工作。可在软件园、高新技术园区、各大电脑公司、网络公司、网站、高新技术企业、公司、企事业单位和信息部门中从事网络管理、网站维护、网页设计与创意和电子商务等工作。

# 03

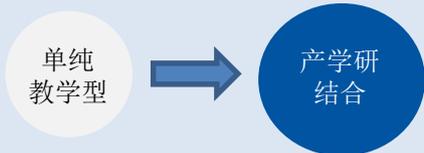
## 计算机网络人才培养方案

### Computer network talent training program

本专业培养理想信念坚定，德、智、体、美、劳全面发展，具有一定的科学文化水平，良好的人文素养、职业道德和创新意识，精益求精的工匠精神，较强的就业能力和可持续发展的能力，掌握本专业知识和技术技能，面向互联网和相关服务、软件和信息技术服务业等行业的信息和通信工程技术人员、计算机与应用工程技术人员、信息通信网络运行管理人员等职业群，能够从事网络运行与维护、网络应用开发、云计算技术应用、网络安全管理等工作的高素质技术技能人才。

课程内容：由验证型、提高型向综合型、设计开发型和创新型逐层递进

实验内容：由单纯的教学型向产学研相结合的方向转变；  
形成“理论教学+专业学习+项目实践+企业实践”培养模式  
打通理论与实践学培养通道



### ● 专业课程知识体系

课程内容主要包含计算机网络基础、综合布线、网络安全、无线技术、路由交换技术、网络运维、网络设备硬件知识。

“《网络系统建设与运维》初级”包括网络系统通用操作安全、布线工程、网络系统硬件安装、网络系统基础知识、网络系统基础操作、网络系统基础运维。



“《网络系统建设与运维》中级”包括TCP/IP 基础、交换技术、路由技术、网络可靠性、广域网技术、网络安全技术、IPv6 基础、WLAN 技术、网络管理技术、企业网项目建设实践和网络自动化运维项目实践。

“《网络系统建设与运维》高级”包括多区域OSPF 协议，IS-IS 协议，BGP，路由引入、路由控制和策略路由，VLAN 高级特性，STP，可靠性技术，服务质量，无线局域网，网络系统安全，网络运维技术和综合案例。



## ● 专业课程设置规划

课程分为五个模块：公共基础课程模块（必修、限选、选修）、专业基础课程模块、专业核心课程模块、专业拓展选修课程模块、专业集中实训模块。具体的课程分布如下图表：



专业课程与职业岗位能力要求对应关系分析具体的课程分布如下图表：

就业岗位	典型工作任务（项目）	核心职业能力要求	专业课程
网络售前技术支持	设计计算机网络工程	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、熟悉主流厂商网络设备的性能与特点，了解各种产品并进行选型；</li> <li>2、具有按照需求系统方案设计、产品选型、成本评估，设计方案宣讲的能力；</li> <li>3、良好的沟通交流能力，能迅速提炼出客户需求，或者引导客户的需求。</li> </ol>	路由交换技术、高级网络互联技术、网络系统集成
网络系统集成	安装、调试计算机网络设备安装、配置网络操作系统	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、具有网络设备物理安装、配置、调试、优化等能力；</li> <li>2、熟悉常用的网络工具，具有较强的故障排查能力；</li> <li>3、具有服务器及操作系统选型、安装、调优能力；</li> <li>4、具有网络服务安装、配置、调优能力；</li> <li>5、具有较强的学习、沟通、分析、解决问题的能力。</li> </ol>	路由交换技术、园区网络部署、网络系统集成、SDN技术、Windows Server操作系统管理、Linux操作系统管理
网络系统运维	网络性能管理 网络故障管理 网络配置管理 网络优化管理	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、能够使用网管系统查看与采集网络性能指标，根据采集的数据制作报表，发布性能预警信息，并依据流程上报网络性能异常情况；</li> <li>2、具有使用网管系统对网络系统的告警进行监视、查看，发现网络故障的能力；</li> <li>3、熟悉常用的网络工具，具有较强的故障排查能力；</li> <li>4、具有操作系统配置、调优、备份及恢复能力；</li> <li>5、具有网络设备配置、优化等能力；</li> <li>6、具有团结协作、耐心细致的职业素质，良好的沟通交流能力。</li> </ol>	路由交换技术、网络安全设备配置与管理、SDN技术、网络运行与维护、Windows Server操作系统管理、Linux操作系统管理

# 04

## 实训室规划

### Training Room Planning

#### ●实训室建设目标

- (1) 提高学生的实际动手能力。通过系统的、了解各种网络搭建，熟练使用各种设备，提高实战能力。
- (2) 创新型人才培养。创新推行校内课堂、网上课堂和企业课堂“三个课堂”教学模式。由学校教师和企业讲师联合组成教学混编师资队伍，将华为认证体系、1+X证书体系与现有专业人才培养体系融合，将人才培养体系与产业协同。
- (3) 成为有特色的培训基地。建成的计算机网络系统建设与运维实训室既可以为全校师生提供实际动手能力的环境，实现培养实用性人才的目标。
- (4) 丰富老师的知识面，打造教师教学创新团队。通过校企合作，企业选派具有丰富实践经验的行业、企业技术人员参与教学，形成一支稳定的混编教师队伍，建立“双导师制”师资队伍，为职业院校教师队伍壮大注入新活力，为职业教育改革的深化奠定坚实基础。

#### ●实训室特色

##### 计算机网络实训室具有开放性

计算机网络作为一个基础学科，通过公有云平台开放计算机网络实训室吸引不同专业不同年纪的学生参与实验，支持多种学科实验；

##### 实验室具有先进性、适应性、实践性

计算机网络作为一个热门行业，其涉及到的技术是前沿技术，计算机网络实训室在建设时将技术先进性与技术适用性充分体现，并于实际应用紧密结合，培养扎实的计算机网络技术技能型人才。

##### 计算机网络实训室具有全面性

包含计算机网络基础、综合布线、网络安全、无线技术、路由交换技术、网络运维、网络设备硬件知识。

#### 实践教学安排表

序号	实习实训任务或项目	学期	学时	实习实训地点	实训成果	考核方式
1	企业认知实习	2	28	校外实习基地	实训报告	考查
2	局域网组网实训	3	28	路由与交换实训室	实训报告	考查
3	Linux 网络管理实训	3	28	网络服务与应用开发实训室	实训报告	考查
4	网络构建与管理实训	4	28	网络综合实训室	实训报告 网络方案	考查
5	网络工程综合实训	5	84	网络综合实训室	实训报告 网络方案	考查
6	毕业教育	5		投影室	学习心得	考查
7	毕业设计	6	28	校外实习基地	网络方案	考查
8	顶岗实习	6	672	校外实习基地	实习报告	考查



## ● 实训室建设理念

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。



## ● 实训室实训平台系统构架

- 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。
- 2) 公有云:** 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。
- 3) 课程资源:** 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。
- 4) 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。



## 计算机网络实训室空间设计

教学区



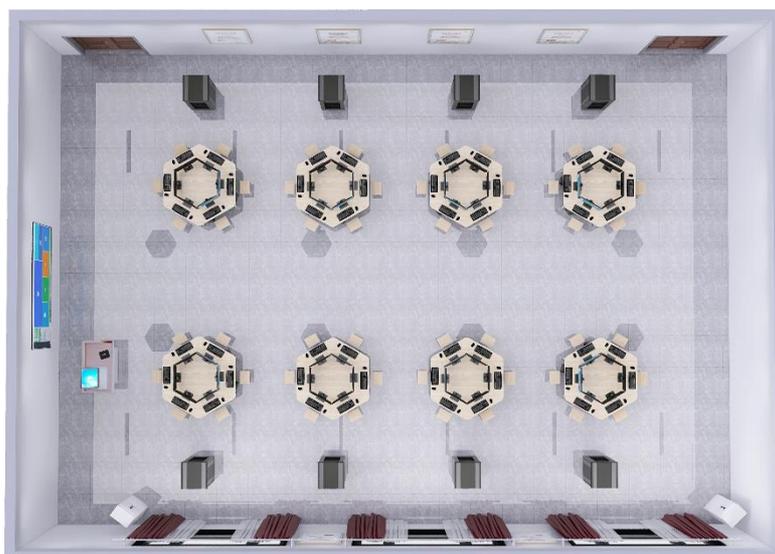
分组实训设备



网络实训区



文化建设区



计算机网络实训室平面布局图



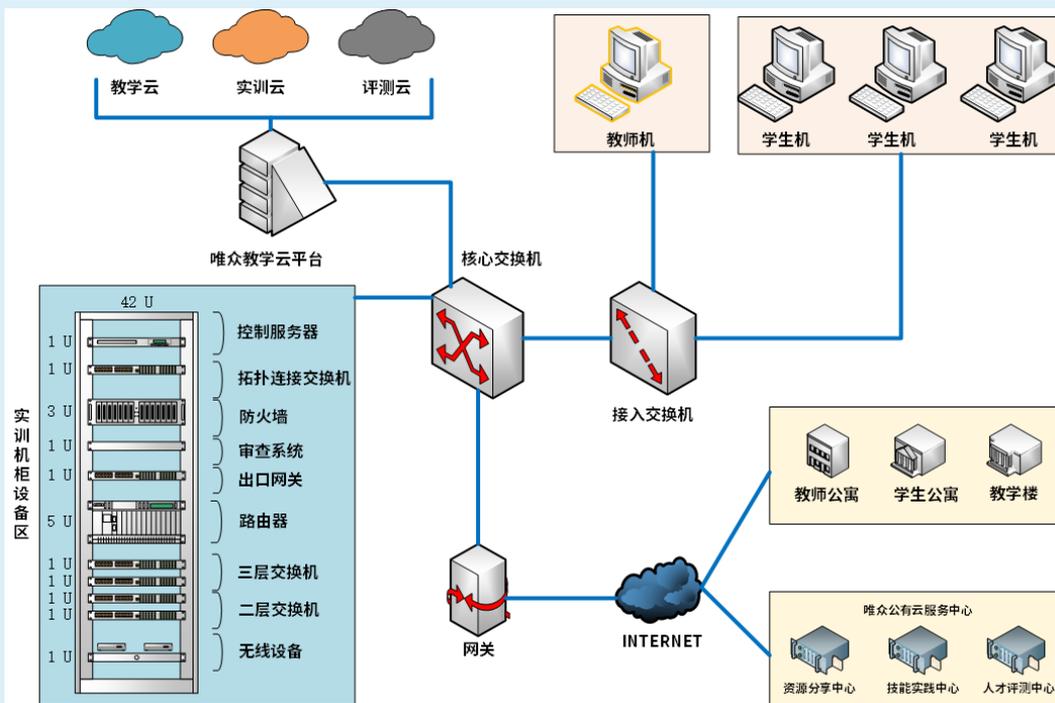
计算机网络实训室三维效果图

# 05 实训室介绍

## Product List

### ● 计算机网络教学实施方案

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。



### ● 计算机网络基础实训教学实施方案

实训教学最重要的课程，其次才是支撑课程所需的实训设备，通过这两部分的有机结合让学生掌握每个知识点。因此，本方案从知识点出发，为这些知识点的教学提供课程体系，为课程体系的开展提供实训设备。其中某些综合性的实训设备可以支撑多门课程。本方案在实训教学阶段提供了实训设备、配套教学内容等教学资源。

计算机网络基础实训教学课程体系如下：

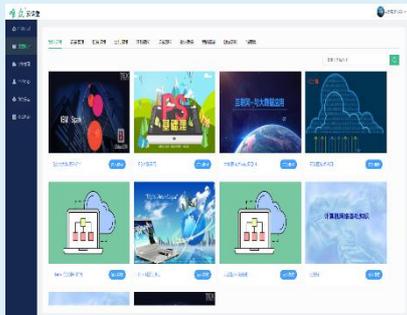
#### 网络实训课程体系

##### 课程名称

##### 主要知识点

网络公共基础  
专业基础课程  
专业核心课程  
专业拓展课程  
专业实训课程

计算机网络基础、计算机组装与维护、windows server操作系统管理、C语言程序设计、mysql数据库、信息网络布线、路由交换技术、linux操作系统管理、园区网络部署、网络运行与维护、网络安全设备配置与管理、网络系统集成、SDN技术...

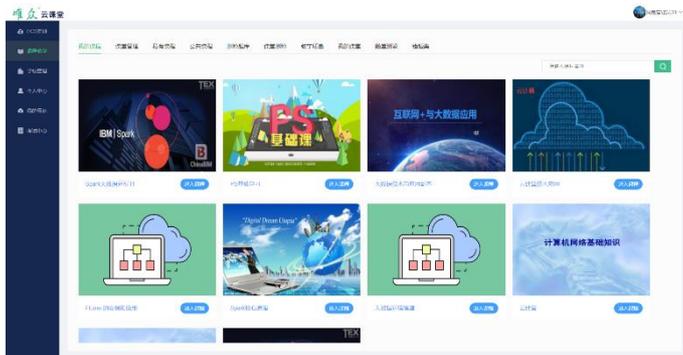


### ● 计算机网络公有云教学实施方案

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。



#### 实训云

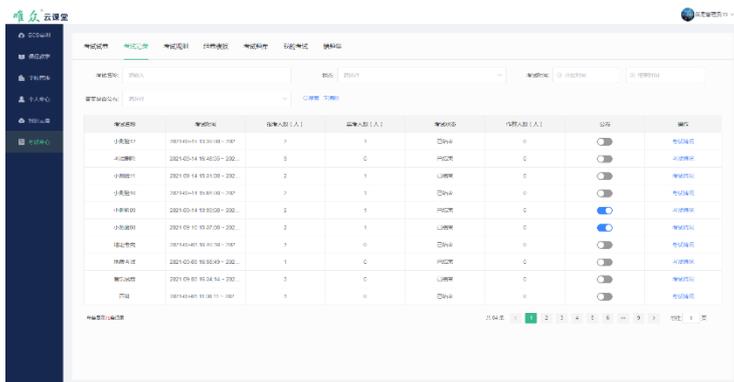
实训云培养学生的目的是要让学生能够满足目前的岗位需求。这个需求包括技术需求和项目需求，即学生不仅要懂得技术知识，还要懂得如何做项目。因此通过教学云掌握技术知识之后，学生还需要了解这些技术知识如何在项目中进行应用，如何规范地做好项目。

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。





## ● 计算机网络项目式应用教学实施方案

整体网络实训课程体系要求学生熟悉网络体系架构、交换路由七管理、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、无限地勘、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。

▶ 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

### 目录

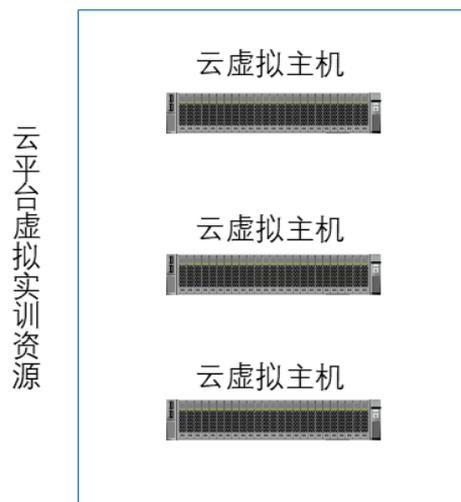
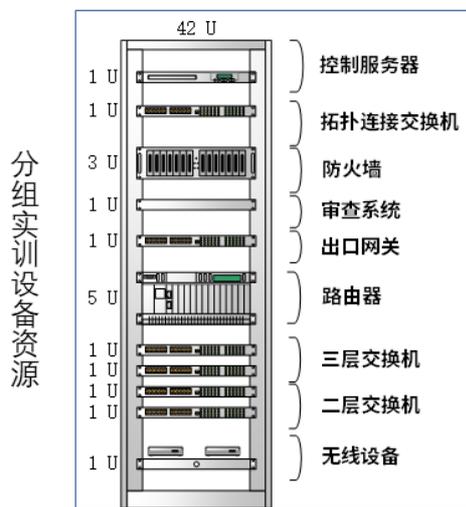
- ~ 1 第一章 网络技术基础
  - 1.1 OSI参考模型和TCP/IP模型
  - 1.2 网络层协议原理
  - 1.3 IP地址及子网划分
- ~ 2 第二章 VRP系统基础
  - 2.1 VRP网络操作系统的CLI命令行
  - 2.2 网络设备登录管理
  - 2.3 VRP文件系统基础
- ~ 3 第三章 以太网技术
  - 3.1 以太网技术基础
  - 3.2 交换机工作原理
- ~ 4 第四章 虚拟局域网技术
  - 4.1 VLAN技术原理
  - 4.2 VLAN间路由
- ~ 5 第五章 生成树协议
  - 5.1 STP协议原理
  - 5.2 RSTP和MSTP
- ~ 6 第六章 以太网链路聚合
- ~ 7 第七章 IP路由技术基础
  - 7.1 数据包转发过程
  - 7.2 IP路由基础
- ~ 8 第八章 RIP路由协议
  - 8.1 路由协议基础
  - 8.2 RIP路由协议
- ~ 9 第九章 OSPF路由协议
  - 9.1 OSPF基本原理
  - 9.2 多区域OSPF

### 2.1 VRP基础讲解



### ● 计算机网络实训环境搭建实施方案

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。

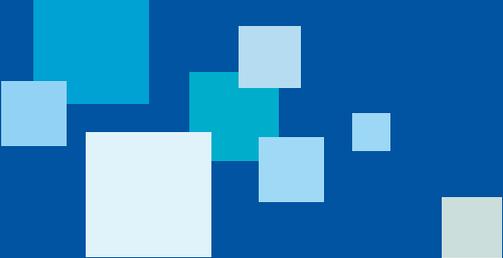


## ● 计算机网络实训室建设的目标和配置清单

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。  
实训室设备配置清单（参考）

序号	主要设备名称	单位	数量
1	核心路由器	台	4
2	POE汇聚交换机	台	4
3	三层交换机	台	12
4	无线接入点	台	10
5	无线控制器	台	4
6	计算机网络教学平台	台	1
7	网络机柜	台	8
8	路由器	台	18
9	POE接入交换机	台	6
10	精简型千兆接入交换机	台	6
11	全管理型接入交换机	台	6
12	实训主机	套	49
13	教学一体机	台	3
14	实训桌椅	套	49
15	实训室集成调试	批	1
16	职业文化建设	批	1

（50名学生标准）



# 唯众

武汉唯众智创科技有限公司是中国IT极简教学的创导者，也是职教电子信息技术高水平专业群实践领军企业。极简教学理念是让师生重点关注解决教学实训中的实际问题，而不是技术的先进性问题。

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，能很轻松将大赛与1+X认证知识点融入教学。2014年，唯众提出了“极简教学”的概念，最初“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。

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、物联网、大数据、综合布线实训室、Office考评训软件、楼宇智能化实训室、虚拟3D仿真实训、计算基础教学平台、人工智能等教学实训产品和解决方案，让教学实训更简单！

武汉唯众智创科技有限公司

公司地址：武汉市东湖高新技术开发区光谷大道62号光谷总部国际7栋307室

联系电话：027-87870986

联系人：辜渝滨13037102709 冉柏权15994264690

[www.whwkzc.com](http://www.whwkzc.com)