



山西职业技术学院

SHANXI POLYTECHNIC COLLEGE

计算机工程系系
信息安全技术应用专业
人才培养方案

(2021 级)

二〇二一年六月

目 录

一、专业名称及代码	1
二、招生对象	1
三、修业年限	1
四、培养目标与培养规格	1
(一) 培养目标	1
(二) 培养规格	2
五、课程设置	4
六、学时分配	6
七、教学进程总体安排	8
八、毕业标准	10
九、实施保障	11
附件 1 计算机专业群人才需求调研报告	21
附件 2 对应“1+X”项目职业技能等级证书标准	47
附件 3 信息安全技术应用专业课程标准	67
《网络互联技术》课程标准	67
《Linux 服务器搭建》课程标准	76
《网络安全设备管理》课程标准	86
《Windows 服务器搭建》课程标准	93
《网站入侵与脚本攻防》课程标准	97

一、专业名称及代码

专业名称：信息安全技术应用

专业代码：510207

二、招生对象

高中阶段教育毕业生或具有同等学力者。

三、修业年限

高等职业学校学历教育修业年限为3年。

四、培养目标与培养规格

（一）培养目标

1. 总体目标

培养思想政治坚定、德技并修，适应新一代信息技术产业需要，具有良好职业素养、创新创业意识和可持续发展能力等素质，掌握计算机网络组网集成、网络运维、安全运行等专业知识和技术技能，面向网络通信及信息安全领域，能够从事网络集成、网络配置与管理、系统安全运维及网络规划设计等工作的高素质技术技能人才。

2. 职业知识目标

- （1）掌握必备的体育健身基础知识和相关心理健康知识；
- （2）掌握必备的计算机应用、英语、数学的基本知识；
- （3）掌握公共安全、自身安全防范的基本知识；
- （4）熟悉计算机软硬件基础知识；
- （5）掌握计算机网络和系统的安全维护与管理知识；熟悉相关国家、国际标准；
- （6）掌握交换机和路由器的操作配置，具备扎实的网络基础知识；具有大型网络系统设计、集成和维护的相关知识；
- （7）掌握主机的安全性设计和安全维护、操作系统安全性增强和加固的相关知识，能够处理安全应急事件；
- （8）掌握多种网络安全技术，了解各种安全产品的特点、使用方法及常用的调试技巧；
- （9）掌握制定网络系统安全策略及监督执行、对系统升级方案进行安全评估、对网络安全产品的配置更改进行监督检查的相关知识。

3. 职业能力目标

面向 IT 互联网企业、向数字化转型的传统型企业事业单位、政府等的网络系统建设与运维、技术支持和网络规划部门，从事网络系统规划设计、软硬件安装部署、系统配置调测、系统运维、故障处理和性能调优等工作岗位，能根据业务实际需求进行网络系统设计，完成网络系统安装部署、配置、调测、日常运维、故障处理和性能调优等工作任务。

4. 职业素质目标

(1) 素质要求

- ① 热爱祖国、遵纪守法，树立科学的世界观、人生观和价值观，具有良好的思想品德、社会公德和坚定的政治素养；
- ② 具有一定的科学素养和文学、艺术修养；
- ③ 具有积极健康、乐观向上的身心素质；
- ④ 具有爱岗、敬业、奉献、协作等职业素养；
- ⑤ 具有诚信品格、服务意识、质量意识和创新创业意识。
- ⑥ 具有在言行、举止、守时等方面良好工作职业素养；
- ⑦ 具有良好的业务沟通能力和团队协作精神；
- ⑧ 具有应用知识分析问题与解决问题的能力；善于创新思辨；
- ⑨ 具有制定和策划工作计划、确定工作方法，善于钻研的能力。

(2) 劳动教育课

劳动教育是青年学生形成正确世界观、人生观、价值观的基础。根据中共中央、国务院印发的《关于全面加强新时代大中小学劳动教育的意见》要求，我们要以建构新时代劳动教育体系为经，以提升劳动教育支撑保障能力为纬，注重围绕创新创业，结合学科和专业积极开展实习实训、专业服务、社会实践、勤工助学等，重视新知识、新技术、新工艺、新方法应用，创造性地解决实际问题，使学生增强诚实劳动意识，积累职业经验，提升就业创业能力，树立正确择业观，具有到艰苦地区和行业工作的奋斗精神，懂得空谈误国、实干兴邦的深刻道理；注重培育公共服务意识，使学生具有面对重大疫情、灾害等危机主动作为的奉献精神，构建中国特色劳动教育模式的四梁八柱，为职业院校劳动教育的加强提供了基本遵循。

(二) 培养规格

1. 专业群与产业链的对应性

根据《山西省“十三五”战略性新兴产业发展规划》，对接新一代信息技术产业，

组建以大数据技术与应用专业为核心、以计算机应用技术、信息安全技术应用专业为骨干，以计算机信息管理、移动应用开发专业为支撑的计算机专业群。

随着云计算、大数据及人工智能技术应用的快速落地，“云、数、智”技术融合发展为专业群转型升级带来机遇。2018年10月，国家统计局公布了《战略性新兴产业分类（2018）》，新一代信息技术产业新增新兴软件和新型信息技术服务，互联网与云计算、大数据服务，人工智能等产业分类。根据学院“大数据”贯穿、“智能”主线的专业集群新生态建设布局，专业群增设云计算技术与应用、人工智能技术服务专业，面向新一代信息技术产业“云、数、智”架构，重构计算机专业群。

新一代信息技术产业规模大、涉及面广，结构错综复杂。大数据产业链是新一代信息技术产业中与大数据相关的若干产业的组合，产业链整体布局完整，包括大数据的产生与集聚、组织与管理、分析与发现、应用与服务等层级，每一层都包含相应的IT基础设施、软件和信息技术服务。

群内专业对接大数据产业链的“云、数、智”三大前沿产业，面向云计算系统部署与运维、云计算应用开发与服务、大数据应用开发、大数据系统运维、AI应用开发、AI产品服务、信息系统实施与运维、软件开发与测试、Web前端开发、信息系统安全与管理等岗位，从事数据采集与存储、数据组织与管理、数据分析与发现、数据应用与展示、系统安全与运维等技术工作，专业群与产业链的对应关系如图1所示。

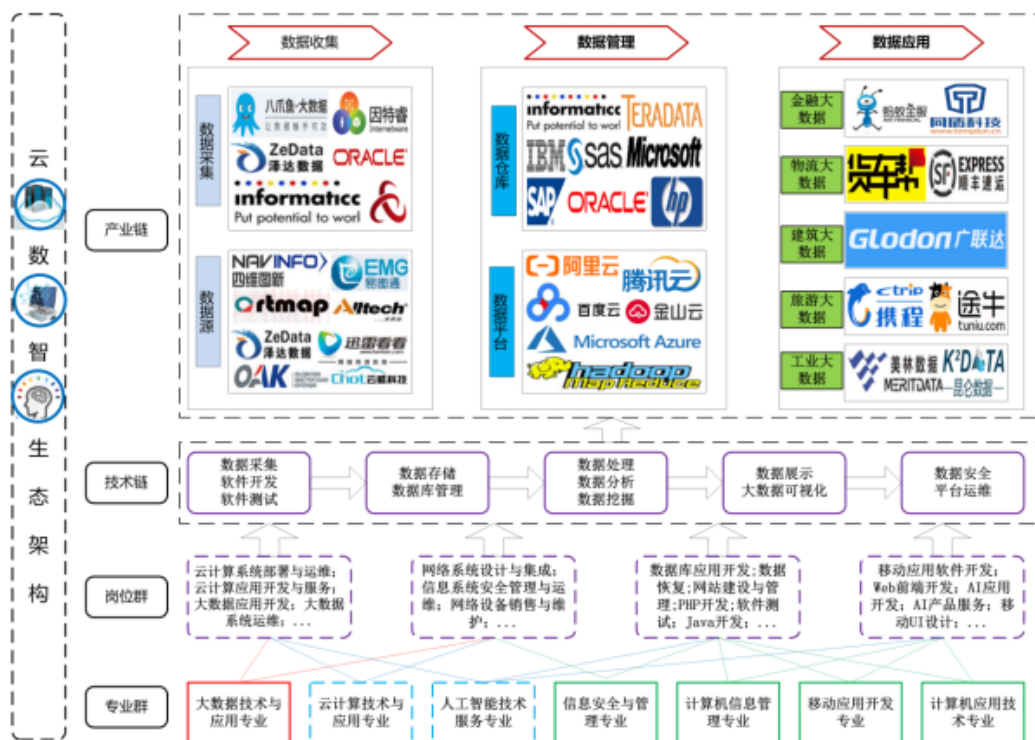


图1 计算机专业群与产业链对应关系图

2. 专业群人才培养对应岗位

专业群名称	专业名称	主要职业类别	对应岗位名称	职业资格证书或技能等级证书	对应“1+X”项目证书
计算机专业群	信息安全技术应用	计算机网络系统集成、运营维护岗位群	网络工程师 信息安全工程师	华为/华三认证网络工程师 华为/华三认证高级网络工程师 计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试：网络工程师	网络系统建设与运维（中级） 网络安全评估（初级）

备注：对应“1+X”项目证书填准确证书名称和等级，若无对应证书填写“无”；无法对应专业群的专业单独编写。

3. 本专业职业岗位与核心能力

职业岗位		主要工作任务	岗位核心能力	对应核心课程	对应“1+X”项目证书	“1+X”证书考核要点
主岗位	网络工程师	1.网络系统的运行维护 2.网络工程项目的规划设计、方案制定、部署实施等	网络设备配置技术；服务器配置技术	网络互联技术 Linux 服务器搭建 Windows 服务器搭建	网络系统建设与运维（中级）	设备配置 网络调试 网络运维 故障处理
	信息安全工程师	信息系统的 安全运维	系统加固、渗透技术；系统风险评估；网络攻防技术	网络互联技术 Linux 服务器搭建 Windows 服务器搭建 网络安全设备管理 网站入侵与脚本攻防 网络攻防技术	网络安全评估（初级）	安全加固 风险评估 渗透测试 安全服务运维

五、课程设置

（一）课程体系的构建理念

信息安全技术应用专业课程体系的构建理念是：（1）以职业院校技能大赛引领构建专业课程体系。竞赛项目是基于专业基础、职业技能规范及企业岗位要求设计的，明确了行业企业对职业院校素质教育的要求。在课程体系构建过程中，以竞赛内容及标准为依据，结合企业生产实际，对教学内容进行改造，并提炼、转化为实践教学项目。（2）对接 1+X 职业技能等级证书制度，逐步调整并完善课程体系。（3）合理安排教学顺序，注重前后课程的衔接，由浅入深，环环相扣，逐步深化。

（二）课程体系的开发程序

根据企业人才需求及计算机专业专业群建设与改革需要，组织行业企业专家、各专业带头人、骨干教师进行专业群课程体系开发。专业群课程体系开发程序是：人才需求调研、毕业生跟踪调查（麦可思报告）→主要职业岗位（群）→具体工作任务（群）→岗位群典型工作任务→完成典型工作任务所需职业能力→专业知识、职业技能→课程体系，构建群内“基础共享，核心分立，拓展互选”的课程体系。

(三) 课程体系的结构

底层共享课程 (20 门)		核心分立课程 (10 门)	拓展互选课程 (5 门)
公共基础课 (13 门)	专业基础课 (7 门)		
国防教育与军事训练、入学教育	计算机组装与维护	★网络互联技术	云计算技术
思想道德修养与法律基础	C 语言程序设计	★Windows 服务器组建	Visio 绘图
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	SQLserver 数据库应用	★Linux 服务器搭建	无线网络技术
大学语文	网站建设	★网络安全设备管理	专业英语
应用数学	网络基础	★网站入侵与脚本攻防	综合布线
基础英语	Python 程序设计	★网络攻防技术	
体育	网络安全	毕业设计	
形势与政策		跟岗实习	
心理健康		顶岗实习	
安全教育		劳动教育	
信息技术			
大学生职业发展与就业指导			
创新创业教育			

备注：标注“★”的课程为专业核心课程

(四) 核心分立课程简介

课程名称	网络互联技术	开设学期	第四学期		
课程代码	0914002	参考学时	108	学分	6

本课程是培养计算机网络维护和管理人员的基础性课程,也是学生将来从事网络技术相关职业的重要技术课程。课程目标主要是使学生通过计算机网络硬件设备原理和应用技术的学习,初步了解现代企业网络应用,并具备维护、管理中小网络的能力,为今后的进一步学习打下基础。为此我们把培养学生网络建设和网络维护技能的主干课程《网络互联技术》作为信息安全技术应用专业重点建设核心课程。

课程名称	网络安全设备管理	开设学期	第四学期		
课程代码	0911077	参考学时	72	学分	4

本课程是信息安全技术应用专业的核心专业课程,主要培养学生熟练利用防火墙、流控、日志、WAF等网络安全设备保障网络安全可靠运行的能力,并为后续课程的开展起到了重要的支撑作用。通过本课程的学生,学生可胜任网络安全工程师的工作岗位。

课程名称	Windows 服务器搭建	开设学期	第二学期		
课程代码	0911027	参考学时	72	学分	4

《Windows 服务器搭建》课程是计算机网络与安全管理专业的一门综合能力课,具有很强的实用性和可操作性。该课程是网络管理方向的基础课程,主要包含 WINDOWS SERVER 2008 在网络服务器管理的最常用技术,也是网络管理员执业资格考试的重要内容,在整个课程体系中具有重要的作用。

课程名称	Linux 服务器搭建	开设学期	第三学期		
------	-------------	------	------	--	--

课程代码	0921107	参考学时	72	学分	4
------	---------	------	----	----	---

本课程理论与实践紧密结合、实用性强，是计算机专业学生的公共必修课程，是一门实践技能很强的课程。是我院计算机类专业一门重要的专业必修课课程。通过对本课程的学习，促进学生职业能力的培养和职业素质的养成，力求达到相关企（行）业技术领域和职业岗位（群）的任职要求和职业资格标准。

课程名称	网站入侵与脚本攻防	开设学期	第四学期		
课程代码	0914010	参考学时	72	学分	4

本课程是信息安全技术应用专业的一门核心课程，系统地介绍网站入侵的全部过程，以及相应的防御措施和方法。其中包括网站入侵的常见手法、流行网站脚本入侵手法揭密与防范、远程攻击入侵网站与防范、网站源代码安全分析与测试等。通过本课程的学习，有助于提高学生分析、了解和测试网站程序的安全性漏洞，学生顶岗实习前的必修课程。

六、学时分配

表 6-1 教学活动按周分配表

学期	入学教育及军训	课堂教学	集中实训	教学周合计	机动	考试周	学期小计	假期	总计
1	2	14	0	16	1	1	18	6	24
2		18	0	18	1	1	20	6	26
3		18	0	18	1	1	20	6	26
4		18	0	18	1	1	20	6	26
5		13	5	18	1	1	20	6	26
6		0	20	20	0	0	20		20
总计	2	81	25	108	5	5	118	30	148

表 6-2 学期教学任务书

学期	课程代码	课程名称	课程类型	教学周数	建议周学时	学时数 (理论+实践)
第一学期	2100001	国防教育与军事训练、入学教育	C	2	√	0+48
	1200009	思想道德修养与法律基础	A	14	2	20+8
	1200026	形势与政策	A	√	√	8+0
	1200012	心理健康	A	7	1	7+0
	2100003	安全教育	A	√	√	4+0
	1200030	大学生职业发展与就业指导	A	8	1	8+0
	1110046	大学语文	A	14	2	28+0
	1110044	应用数学	A	14	4	50+6
	1110049	基础英语	A	14	4	56+0
	1400007	体育	B	14	2	4+24
		信息技术	B	14	4	28+28
	0911009	计算机组装与维护	B	14	2	14+14
	0911008	网络基础	A	14	2	28+0
	0911002	C 语言程序设计	B	14	4	28+28
		合计学时				
第二学期	1200010	思想道德修养与法律基础	A	13	2	20+6
	1200027	形势与政策	A	√	√	8+0
	1200012	心理健康	A	7	1	7+0
	2100004	安全教育	A	√	√	4+0
	1110058	大学语文	A	16	2	32+0
	1110045	应用数学	A	14	2	22+6
	1110050	基础英语	A	18	4	72+0
	1400008	体育	B	14	2	4+24
	0914002	网络互联技术	B	18	6	48+60
		Python 程序设计	B	18	2	18+18
	0911027	Windows 服务器组建	B	18	4	36+36
	2100009	创新创业教育	B	16	2	12+20
	合计学时					283+170=453
第三学期	1200037	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	A	18	2	28+8
	2100005	安全教育	A	√	√	4+0
	1400009	体育	B	14	2	4+24
	1200028	形势与政策	A	√	√	8+0
	0911013	SQLserver 数据库应用	A	18	4	36+36
	0921107	Linux 服务器搭建	B	18	4	36+36
	0921009	综合布线	B	15	2	0+30
	0911023	网站建设	B	18	4	36+36
0911011	网络安全基础	A	18	2	36+0	

	0911007	专业英语	A	15	2	30+0
		无线网络技术	A	15	2	10+20
	合计学时					228+190=418
第四学期	1200029	形势与政策	A	√	√	8+0
	2100006	安全教育	A	√	√	4+0
	1200038	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	A	18	2	28+8
	1200034	大学生职业发展与就业指导	A	18	1	20+10
	0911077	网络安全设备管理	B	18	4	36+36
	0914010	网站入侵与脚本攻防	B	18	4	36+36
	0914015	云计算技术	B	15	2	14+16
	0911073	Visio 绘图	B	15	2	0+30
		网络攻防技术	B	18	4	36+36
		劳动教育	C	√	√	0+16
	合计学时					182+188=370
第五学期	2100007	安全教育	A	√	√	4+0
		1+X / 技能持证	C	4	√	88
	0411164	跟岗实习	C	10	√	0+220
	0411137	毕业设计（论文）	C	6	√	0+132
	合计学时					4+440=444
第六学期	2100008	安全教育	A	√	√	4+0
	0411142	顶岗实习	C	20	√	0+440
	合计学时					4+440=444
合计	实践学时数		1584		总学时	2568
	实践学时所占比例		61.68%			
说明： 1.课程类型：A类（理论课） B类（理论+实践课） C类（实践课） 2.课程代码为教务管理系统中的课程代码，同一课程在不周学期开设使用不同代码。						

七、教学进程总体安排

表 7-1 教学进程安排表

课程结构	序号	课程名称	学时			考核方式	学时分配						学分
			总学时	理论	实践		第一学年		第二学年		第三学年		
							第一学期 16周	第二学期 18周	第三学期 18周	第四学期 18周	第五学期 20周	第六学期 20周	
公共基础	1	国防教育与军事训练、入学教育	48		48	综合评价	2w						2
	2	思想道德修养与法律基础	54	40	14	过程考核+测试	2	2					1.5+1.5

课程	3	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	72	56	16	过程考核+测试			2	2			2+2	
	4	形势与政策	32	32		综合评价	√	√	√	√			2	
	5	心理健康	14	14		综合评价	1	1					1	
	6	安全教育	24	24		综合评价	√	√	√	√	√	√	1.5	
	7	体育	84	12	72	过程考核+测试	2	2	2				1.5+1.5+1.5	
	8	大学语文	60	60		过程考核+测试	2	2					1.5+1.5	
	9	应用数学	84	72	12	过程考核+测试	4	2					3+1.5	
	10	基础英语	128	128		过程考核+测试	4	4					1.5+3	
	11	信息技术	56	28	28	过程考核+测试	4						3	
	12	大学生职业发展与就业指导	38	28	10	过程考核+测试	1			1			1+1.5	
	13	创新创业教育	32	12	20	综合评价			2				2	
	小计			726	506	220		20	12	6	3			37.5
	专业课程	1	计算机组装与维护	28	14	14		2						1.5
2		网络基础	28	28	0		2						1.5	
3		网络安全基础	36	36	0				2				1.5	
4		网络互联技术	108	48	60			6					6	
5		C 语言程序设计	56	28	28		4						4	
6		Python 程序设计	36	18	18			2					2	
7		Windows 服务器组建	72	36	36			4					4	
8		SQLserver 数据库应用	72	36	36				4				4	
9		Linux 服务器搭建	72	36	36				4				4	
10		网站建设	72	36	36				4				4	
11		网络安全设备管理	72	36	36					4			4	
12		网站入侵与脚本攻防	72	36	36					4			4	
13		网络攻防技术	72	36	36					4			4	
14		1+X / 技能持证	88	0	88						4w		4	
15		劳动教育	16	0	16					√			1	
16		跟岗实习	220	0	220						14w		10	
17		毕业设计（论文）	132	0	132						6w		6	
18		顶岗实习	440	0	440							20w	20	
小计			1692	424	1268		8	12	16	12			85.5	
专业	1	专业英语	30	30	0			2					1.5	
	2	无线网络技术	30	14	16				2				1.5	

拓展课程	3	综合布线	30	0	30				2				1.5
	4	Visio 绘图	30	0	30					2			1.5
	5	云计算技术	30	14	16					2			1.5
小计			150	54	96		0	2	4	4			7.5
选修课程	1	公共选修课 1											1.5
	2	公共选修课 2											1.5
	3	公共选修课 3											1.5
	4	公共选修课 4											
小计													4.5
合计			2568	984	1584		26	26	26	19			135

说明:

- 1.校内外集中实训、毕业设计、顶岗实习周学时按 26 学时计算;
- 2.标示“√”课程不占用正常教学时间,以讲座形式开展;
- 3.公共选修课学时不计入总学时,只计学分。

表 7-2 可开设的非限定性专业选修课一览表

课程名称	课程类型	教学周数	建议周学时	学时数	学分
高级交换路由技术	B	15	2	30	1.5
无线安全技术	B	15	2	30	1.5
网络规划	B	15	2	30	1.5

表 7-3 实践教学项目一览表

实践教学项目	开设学期	开设地点	教学周数	总学时数
劳动教育课	4	校内	√	16
1+X / 技能持证	5	校内	4w	88
跟岗实习	5	校外实训基地	10 w	220
毕业设计(论文)	5	校外实训基地	6w	132
顶岗实习	6	校外实训基地	20w	440

八、毕业标准

(一) 学分要求

学生须修完本专业培养方案中公共学习领域课(37.5 学分)、专业学习领域课(85.5 学分)、拓展学习领域课(7.5 学分)、公共选修课(4.5 学分)、专业选修课(1.5 学分),总学分达到 136.5 学分。

必修课、公共选修课(其中面授选修课 1 门,网络选修课三门或 60 课时)成绩合

格。

（二）素质要求

三年修业期间，素质拓展达到合格标准，取得学院颁发的素质评定证书。

（三）职业资格证书要求

毕业前需取得以下职业资格证书或技能等级证书。

类别	资格证（技能证）名称	考核等级	考核学期	要求	职业编码
通用资格	全国计算机等级考试	二级、三级	二至六学期	资格证书考 取其一即可	
	计算机操作员等级				
职业资格	思科认证网络工程师 CCNA	初级	四至六学期	资格证书考 取其一即可	
	H3C 认证网络工程师 H3CNE				
	华为认证网络工程师 HCNA				
	软考-网络工程师	中级	四至六学期		
	思科认证高级网络工程师 CCNP	高级	六学期		
	H3C 认证高级网络工程师 H3CSE				
华为认证高级网络工程师 HCNP					
“1+X”项目证书	网络系统建设与运维	中级	三学期	资格证书考 取其一即可	
	网络安全评估	初级	四至六学期		

九、实施保障

（一）师资队伍

本方案实施需要建立由专业带头人、骨干教师、“双师素质”教师、企业技术专家或技术能手共同组成的教学团队，生师比建议不高于 16:1；具有研究生学位教师占专任教师的比例达 80%以上；具有高级职务教师占专任教师的比例达 40%以上；专业基础课和专业课中双师素质教师比例达 70%以上；兼职教师数占专业课与实践指导教师合计数之比达 40%以上。

1. 专业带头人

校企各配置 1 名专业带头人。校内专业带头人应具有副高及以上技术职称，从事计算机网络技术相关工作或从事相关教学工作 10 年以上；对本专业的前沿动态、行业发展、岗位需求等有较深入的了解，准确把握信息安全技术应用专业建设与教学改革方向，具有对本专业发展的规划能力；主持省级以上科研和教研项目；与 IT 行业企业联系紧密，在行业和企业中具有一定的知名度。专业带头人必须是“双师素质”教师。校外专业带头人应为本专业领域资深专家，在行业企业中具有较大的影响力。

2. 骨干教师

专业教学团队配置骨干教师 4 名以上。骨干教师应具有中级及以上职称，从事计算机网络技术相关工作或从事相关教学工作 5 年以上，具有计算机网络技术的理论与实践经验；承担 2 门以上专业课，具有课程开发及教学设计的能力，能够合理利用各种教学条件，采用不同教学方法和手段组织教学；能够开发校本教材、实训指导书，制作多媒体教学课件，建设精品网络资源共享课；到校企合作企业挂职锻炼，熟悉计算机网络工程的设计施工及管理的现状趋势，熟悉毕业生所从事工作岗位的要求，骨干教师必须是“双师素质”教师。

3. “双师素质”教师

“双师素质”教师应具有高等学校助理讲师（或以上）教师技术职务，年度考核合格，又具备下列条件之一：近五年有两年（可累计）以上企业工作经历；近五年有三年（可累计）以上企业兼职工作经历；近五年主持（或主要参与）2 项应用技术研究，成果已被企业使用，效益良好；近五年主持（或主要参与）两项校内实践教学设施建设或提升技术水平的设计安装工作，使用效果好，在省内同类院校中居先进水平；具有中级（或以上）工程系列专业技术职称或国家注册执业资格证书、职业资格证书者。其他情况可由学院教学指导委员会认定。

4. 兼职教师

企业兼职教师应具有熟练的计算机网络技术相关岗位技术能力和一定的教学水平，从事计算机网络工程技术相关岗位工作 3 年以上；具有中级以上专业技术职务或高级工以上职业资格或在本行业享有较高声誉、具有丰富实践经验和特殊技能的“能工巧匠”；企业兼职教师上课或担任学生实践指导任务前，需经过教育教学培训；企业兼职教师承担专业实践课及顶岗实习学时数达 50%以上，形成稳定的企业兼职骨干教师队伍。

5. 本专业教师实际配备情况。

信息安全技术应用专业师资教学团队目前有校内专任教师 8 名及 4 人的企业兼职教师库，每学期从中选择部分兼职教师承担教学任务。现有专业带头人 2 名；骨干教师 2 名；双师素质教师 7 名，占专任教师的 78%；具有硕士学位教师 8 名，占专任教师的 89%；具有高级职务教师 4 人，占专任教师的 44%；目前承担教学任务的兼职教师共 2 人，占专业课与实践指导教师合计数之比达 40%。

（二）教学设施

1. 校内实训基地

为保证人才培养方案的顺利实施，需建成与课程体系配套的校内实训基地和理实

一体化教室，为理实一体化教学提供有力保障。校内实训室应有设备及实训功能见下表。

校内实训室（基地）一览表

序号	实训室名称	配置			面积 m ²	工位数	实践能力
		主要设备	单位	数量			
1	综合布线实训室	网络配线实训装置	台	6	80	8	可全面系统地提供网络综合布线设计、安装、测试等实训项目，为信息安全技术应用专业及计算机应用技术等相关专业完成综合布线方面的实践教学任务，使学生熟练掌握网络综合布线基本技能。
		西元布线实训仿真墙	组	12			
		西元配套实训设备	套	1			
		实训项目	服务课程				
		网络综合布线系统设计 综合布线各子系统安装施工 综合布线链路端接及测试			《综合布线》 《计算机网络基础》 《局域网组建》		
2	网络安全实训中心	路由器	台	24	100	6	用于完成复杂网络系统的设计、安装、施工、调试等方面的实训。使学生从基础配置、网络优化、网络安全、无线网络等多方位多角度学习现代企业网络的构建及应用。
		二层交换机	台	12			
		三层交换机	台	12			
		防火墙	台	12			
		VPN 网关	台	12			
		无线交换机	台	6			
		无线 AP	台	18			
		IDS	台	6			
		计算机	台	48			
		实训项目	服务课程				
		交换机路由器配置管理 无线网络搭建与管理 防火墙配置与管理 网络综合实训			《计算机网络基础》 《网络互联技术》 《Windows 服务器》 《网络安全设备管理》		
3	思科网络实训室	云桌面终端	台	48	80	48	全面系统地进行网络设备的使用与维护、网络服务器安装、网络规划、网络安全等方面的实验实训，培养学生网络规划组建和网络管理维护的实践技能。为信息安全技术应用、计算机应用技术专业的学生提供计算机网络管理方面的实践教学。
		路由器	台	18			
		二层交换机	台	12			
		三层交换机	台	6			
		无线 AP	台	6			
		IP 电话	台	12			
		实验项目	服务课程				
		计算机网络组建 交换机路由器配置 服务器配置与管理 网络测试			《计算机网络基础》 《网络互联技术》 《Windows 服务器》 《Linux 服务器配置》		
4	网站开发实训	计算机	台	48	80	48	满足网站设计与制作、数据库应用、服务器
		实训项目	服务课程				

	室	网站设计与制作 数据库设计与应用 服务器配置与管理		《网站建设》 《PHP 网站开发》 《SQL 数据库》 《Windows 服务器》 《Linux 服务器配置》			配置及各类软件开发的实验实训教学要求。
5	应用软件开发实训室	计算机	台	48	80	48	满足软件项目的需求、设计、开发、测试、部署和维护等实训教学要求。
		实训项目		服务课程			
		网站设计与制作 数据库设计与应用 服务器配置与管理 云计算平台部署及应用		《网站建设》 《PHP 网站开发》 《SQL 数据库》 《Windows 服务器》 《Linux 服务器配置》			
6	创新实训室	锐捷网络实训设备	套	1	30	10	以网络技术培训为主，通过各种培训活动，让同学们对网络技术有更全面、更透彻的认识，扩展理论知识，获得理论联系实际的实践机会，提高专业技能水平。致力于培养高精尖的网络技术人才，为全国全省职业院校技能大赛选拔参赛选手。
		H3C 网络实训设备	套	1			
		思科网络实训设备	淘	1			
		实训项目		服务课程			
		Windows / Linux 服务器配置与管理 CCNA（思科认证网络工程师） CCNP（思科认证高级网络工程师） 信息安全及其它热点技术		技能大赛“计算机网络应用”项目集训基地			

2. 校外实习基地及要求

校外实习基地是学生从学校进入社会的一个重要环节，是学生完成角色转换的一个必要缓冲地带。应通过充分的市场调研，综合考虑企业规模、设备技术及企业信誉，筛选建立 7~10 个稳定的校外实习基地，每个协议实训基地聘用一名企业兼职联络员，负责所及提供企业生产信息，根据企业生产内容和专业教学进度协调实习实训相关事宜。专业应与各合作企业共同制定人才培养目标，共同制定实习方案，按照人才培养方案，聘请企业专家担任兼职教师，定期安排学生到企业进行顶岗实习，校内外基地相互配合共同完成学生的实践教学任务，使学生达到企业用人标准。

（三）教学资源

1. 教材资源。教材是教学内容的载体，可以呈现教学大纲的内容，也可以提现教学方法。内容适度、结构合理的教材是教学质量保证的重要因素，建议从以下几方面加强教材建设。

（1）校企合作共建“理实一体化”教材

专业组教师要联合企业一线技术专家，紧贴生产实际，合作完成教材编写。教材要将真实项目引入教材，实现理论知识学习和实际应用一体化；教材要面向教学过程、结合学生实际合理设置理论教学和技能训练环节，实现“教、学、做”甚至是“教、学、做、考”合一。

教材以项目为核心，每一教学单元建议采用教学导航、课堂讲解、课堂实践、课

外拓展的环节开展教学。教学单元结束后，通过“单元实践”进一步提升技能；相关课程结束后，通过“综合实训”提升学生的综合能力。

（2）选用优质的国家级高职高专规划教材

充分利用多年来各出版社的教材建设成果，尤其是国家级“十二五”规划教材、“教育部高职高专规划教材”、“21世纪高职高专教材”等精品教材、优质教材，根据本专业课程和教学要求选用合适的教材。

2. 网络资源。以信息技术为手段，以网络为平台，构建体系完善、资源丰富开放式的专业教学资源。同时要善于整合、消化、吸收企业优秀教学资源，使其实行共享。

网络资源需从以下几方面进行建设：

（1）专业建设方案

专业建设方案包括：专业简介、专业人才培养方案、课程标准、教学文件等。

（2）职业技能标准

- ①计算机网络管理员职业技能标准
- ②计算机操作员职业技能标准
- ③计算机（微机）维修工职业技能标准
- ④计算机软件产品检验员职业技能标准
- ⑤电子计算机（微机）装配调试员职业技能标准
- ⑥计算机检验员职业技能标准

（3）课程资源

①基本资源。基本资源应包含课程简介、课程标准、教学大纲、授课计划、教案、多媒体课件、学习指南、习题、实验实训项目、电子教材、试题库等。

②拓展资源。拓展资源是在基本资源基础上，面向学生和社会学习者扩展的自学、培训、进修、检索、科普、交流等内容，体现课程技术特点并向产业领域扩展。拓展资源包括素材库、培训包、工种包、企业案例、参考网站等。

③课程视频。课程视频包括课程整体设计介绍、课程单元设计说明等课程设计指导，课堂授课、现场教学、实训实习等教学场景，原理结构、工作过程、业务流程、操作步骤、技术细节、安全禁忌等内容。

（4）人文素养教学资源

①品德德育教学资源库。包含思想道德修养与法律基础、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、职业生涯规划与创业就业指导等课程的课程资源，思政网站等。

②基础文化课教学资源库。包含本专业开设的高职语文、高职数学、高职英语、计算机应用基础、体育等文化基础课程的课程标准、教材、课件、案例库、习题库、视频资料等教学资源。

③职业拓展教学资源库。包含本专业开设的心理健康、形式与政策、拓展学习领域课程及公选课等课程课程资源。

（四）教学方法

对于公共基础课，建议采用启发式授课方式，一讲授为主，配合简单实验，多采用案例法、推理法等，深入浅出地讲解理论知识，可制作图表和动画，易于学生理解。

对于基本技能课和岗位能力课，建议采用训练考核的教学方法，在讲清原理的基础上以实践技能培养为目标，保证训练强度达到训练标准，实践能力达到技术标准。可采用演示、分组辅导，需要提供较为详尽的训练指导、动画视频等演示资料。

对于理实一体化课和综合能力课，可采用项目教学法，按照项目实施流程展开教学，让学生间接学习工程项目经验。项目教学法尽量配合小组教学法，可将学生分组教学，并在分组中分担不同的职能，培养学生的团队合作能力。

（五）教学评价

1. 构建开放式的教学评价体系。教学评价过程中不拘泥传统的考试、日常考评等形式，而是根据学科特点和学生实际情况进行“开放式、多元化”的教学评价。学生在掌握了必要的理论基础后，实践技能的应用同样十分关键，而传统考试形式无法客观体现学生实际操作水平，因此在教学评价过程中，可以适当的加入实践考察内容，构建“理论考试”+“实践考察”+日常表现等为一体的教学评价体系，从而多维度的对学生进行全面评价。

2. 充分利用信息技术平台优势全面进行教学评价。结合当前流行的微课教学，学生利用各种终端设备，在课下就可以完成相应的学习内容，为了解学生学习情况，可通过跟进学生学习进度、答疑释义情况以及学习反馈等信息多方面掌握学生学习动态，构成相对全面的日常考察体系，较之传统单纯以签到、点名为主的日常考核，考察过程更加具有信度。同时，可以横向对比不同学生个体学习情况，以及纵向对比同一学生不同阶段学习情况，从而多维度的进行差异化和个性化的考评，有助于实现针对性较强的教学应用。

3. 注重过程式的教学评价。将教学评价融入到学生日常学习的各个阶段，而不是在期末仅仅通过考试完成教学评价。过程式的教学评价更能够反映出学生学习的真实情况，准确把握学生学习曲线，教师通过实时教学跟踪及时调整教学方法，从而提高教

学针对性及适用性。过程式的教学评价核心在与掌握学生日常学习数据，这就需要借助一定的信息化教学平台，可以通过视频教学、网络教学等技术应用来实现过程式教学数据的获取，为后续教学评价的展开提供数据基础。

4. 提倡师生共评的教学评价体系建设。随着“生本教学理念”的深入实施，学生对于教师的评价也作为教师考评的重要方面，因此，利用互联网技术优势展开师生共评的教学评价体系同样具有十分重要的意义。师生共评，是在传统单教师方面评价学生的基础之上，补充学生评价教师部分予以实现，教师可以了解自身在教育教学过程中的不足之处，从而进行教学方法、教学实施过程的不断改进，更好的满足学科教育。师生共评也可纳入当前教学评价体系进行不断完善和优化。

（六）质量管理

1. 教学质量保障

经过多年实践，学院已经形成和建立了行之有效的教学管理制度和教学质量监控体系，对规范正常教学秩序、严格教学管理，保证教学质量起到了积极的保障作用。

（1）教学管理

①日常教学管理。为保证人才培养方案的有效实施，按照教务处统一的教学运行文件，教务处及系（部），对学院教学运行进行日常检查、抽查、和学期检查。一般采取听课、检查任课教师的教学文件、召开学生座谈会、对学生进行调查等形式，对出现的问题及时纠正改进，以确保方案的正常运行。

②建立教学工作例会制度。根据学院教学工作需要，由教务处协助主管教学副院长定期和不定期召开教学工作会议，全体系（部）主任及相关部门人员参加。通过教学工作例会，传达并学习最新职教发展动态和教学改革理念，布置学院教学发展改革任务，了解系（部）日常教学及专业、课程建设工作进展情况，研究和处理人才培养方案执行中出现的各种问题等。

③系（部）教学管理。系（部）定期召开专业主任会议和任课教师会议，及时掌握教学过程情况，总结教学工作和教学管理工作经验，及时研究解决教学过程中出现的问题。各专业要在每学期初制定出工作计划，组织集体备课、观摩教学、开展教学研究，了解教师教学进展情况，按学院安排进行教学检查。

（2）教学质量监控体系

①教学督导委员会组织机构

建立院系两级教学督导委员会，分级管理，分工负责，协同监控。院级教学督导委员会由学院党委书记任主任，分管教学工作和学生工作的两位副院长任副主任，同

时聘请具有丰富教学经验的在职或离退休教师、具有丰富管理经验的教学管理人员组成山西职业技术学院教学督导委员会。院级教学督导委员会由督导中心牵头，以教学目标和主要教学环节的宏观监控为主，在院领导的直接领导下，负责全校教学质量监控工作的总体协调，确保教学质量的稳步提高。主要工作职责：一是对专业设置的论证、专业人才培养方案及相关教学文件的审核；二是通过深入课堂、实验室、实习基地，客观掌握教学运行的全过程，提出督导建议，为学院有关教学决策提供参考依据。

系级教学督导委员会由系主任负责，成立由校企合作工作委员会和专家、优秀毕业生代表组成的人才培养质量监控小组。系级教学督导委员会的主要职责：以教学过程自我监控为主，在主要负责人的领导下，负责对本单位的整体教学工作、教师的教学情况、学生的学习情况进行监控。负责组织各专业的听课、试卷命题、阅卷、试卷质量分析、毕业论文质量分析等工作，并通过学院、系部、专业教研室组织的各类检查评估（教案、作业布置与批改、教学进度计划、学生评教、教师评学、教研活动的开展等），严把各个教学环节的质量。

②日常教学督导

听课制度：院级领导每月听课次数不少于 1 次；值班中层干部每周听课不少于 1 次；系（部）主任、副主任及系（部）书记每月听课不少于 2 次。学院和系（部）各级党政干部深入教学第一线，及时了解教学情况，倾听师生意见，发现并解决教学中存在的问题，避免教学一线与管理层的脱节，保证教学管理工作的针对性和有效性。

学生教学信息员制度：以专业班级为单位，确定思想品德优良，有参与教学管理的积极性，善于联系老师和同学，能客观反映广大学生的意见学生代表和学生干部，举行学期座谈会，填写任课教师评分表，给学生以畅通的渠道反映本系、本专业的教学管理、办学条件和教学质量中存在的问题并对教学提出意见和建议，使系部的管理和教学更加贴近学生、贴近实际。

教学检查与管理制：从学期初到学期末，院、系两级安排不少于 2 次的集中教学检查，采取听（听课、召开座谈会听取师生的反映）、看（查看教学条件和管理软件）、查（抽查教案、学生作业、实验报告、实习报告、课程设计、毕业设计等）、评（对教学条件、状态、效果进行评价）。教学情况的检查工作贯穿始终，发现问题及时反馈并解决落实。

2. 制度保障

为保证人才培养方案的执行，在教学运行中严格执行学院制定的教学工作规范、教学计划、课程标准和教学进程，严格教学事故的认定与处理，严格执行教学评价制

度，严格执行课堂教学和实践教学过程的检查制度，严格教学文件的规范管理，保证人才培养方案的顺利实施、教学秩序的稳定和教学质量的提高。

(1) 教师管理制度

山西职业技术学院专业带头人评选管理办法
山西职业技术学院骨干教师选聘管理办法
山西职业技术学院兼职教师管理办法
山西职业技术学院“双师”素质教师队伍建设管理办法
山西职业技术学院校企人员互聘管理办法
山西职业技术学院教师到企业实践锻炼管理办法
教师系列津贴量化考核办法
山西职业技术学院教师任课管理办法

(2) 教学管理制度

山西职业技术学院关于课堂教学的若干规定
山西职业技术学院教师编写教案若干规定
山西职业技术学院课程表编排规程及运行管理办法
山西职业技术学院教师课外辅导、批改作业若干规定
山西职业技术学院日常教学检查值班制度
山西职业技术学院关于停、调课的有关规定
山西职业技术学院教学事故认定和处理办法
山西职业技术学院关于学期教学检查的规定
山西职业技术学院听课制度
山西职业技术学院学生评教管理办法
山西职业技术学院学生教学信息员管理制度
山西职业技术学院校本教材建设管理办法
山西职业技术学院课程建设项目管理办法
山西职业技术学院考试工作管理办法
山西职业技术学院考试违规处理办法
山西职业技术学院毕业考核管理规定

(3) 实习实训制度

山西职业技术学院实习管理办法
山西职业技术学院顶岗实习管理办法

山西职业技术学院校内实训基地建设管理办法

山西职业技术学院校外实训基地建设管理办法

山西职业技术学院实训（实验）室安全制度

山西职业技术学院仪器设备管理办法

附件 1 计算机专业群人才需求调研报告

一、调研目的与对象

（一）调研目的

为适应山西省产业转型升级、高质量发展需要，掌握行业、企业现有计算机类人才现状，了解区域及全国未来几年对计算机相关专业人才需求及培养要求，从而为确定我院计算机专业群各专业培养目标与专业设置提供基本依据，我系组织人员对高职计算机专业群人才需求情况进行了专题调研。

（二）调研对象

国家和山西省政府官网，全国行业协会、行业龙头企业，山西省范围内行业大中型企业，山西省综改示范区入区企业，主流招聘网站等。

二、调研方法与内容

（一）调研方法

1.检索、查阅国家和山西省新一代信息技术相关产业政策

通过政府官网等官方平台检索、查阅国家和山西省关于新一代信息技术产业政策，如《国务院关于印发“十三五”国家战略性新兴产业发展规划的通知》、《工业和信息化部关于印发软件和信息技术服务业发展规划（2016-2020年）的通知》、《国家统计局战略性新兴产业分类（2018）》、《山西省国民经济和社会发展第十三个五年（2016-2020）规划纲要》、《山西省“十三五”战略性新兴产业发展规划》、《山西省“十三五”信息产业发展规划》、《山西省软件和信息技术服务业 2020 年行动计划》等。了解国家和山西省相关政策。

2.行业企业人士访谈

通过事先拟定的访谈提纲，与非 IT 生产型企业、非 IT 服务型企业、政府机构、公共服务型企业和 IT 生产型企业、IT 服务型企业管理层以及一线员工进行座谈、访谈，就软件与信息服务、互联网与云计算、大数据服务、人工智能等产业发展的空间和趋势、人才现状和培养需求等进行调研和咨询。

3.问卷调查

采用了问卷、资料收集等多种方法，抽取省内多家非 IT 生产型企业、非 IT 服务型企业、政府机构、公共服务型企业和 IT 生产型企业、IT 服务型企业，了解专业群关联产业从业人员的具体岗位及所需的知识、能力、素质要求等信息。

4.文献查阅

在相关行业协会网站和主流招聘网站进行数据收集和整理，查阅第三方数据公司的调查报告与行业领军企业发布的权威报告，搜集专业群相关岗位（群）人才需求的资料和数据。

（二）调研内容

- 1.新一代信息技术相关产业背景；
- 2.职业岗位要求；
- 3.就业人群分析；
- 4.人才需求情况

三、调研分析

进入 21 世纪以来，学科交叉融合加速，新兴学科不断涌现，前沿领域不断延伸。云计算、大数据、物联网、移动互联网、人工智能等新一代信息技术的发展，正加速推进全球产业分工深化和经济结构调整，重塑全球经济竞争格局，数字经济正成为驱动我国经济发展的重要力量。新一代信息技术创新异常活跃，技术融合不断加深，催生出一系列新产品、新应用和新模式，极大地推动了新兴产业的发展壮大，加快了产业结构调整步伐，促进了产业转型升级，改变了传统经济发展方式。

2010 年 10 月 10 日国务院印发《关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定》（国发〔2010〕32 号），列出了七大国家战略性新兴产业，其中包括新一代信息技术产业。2011 年公布的《中华人民共和国国民经济和社会发展第十二个五年（2011—2015 年）规划纲要》明确了战略新兴产业是国家未来重点扶持的对象，其中信息技术被确立为七大战略性新兴产业之一，将被重点推进。之后，《工业和信息化部关于印发软件和信息技术服务业发展规划（2016-2020 年）的通知》（工信部规〔2016〕425 号）、《国务院关于印发“十三五”国家战略性新兴产业发展规划的通知》（国发〔2016〕67 号）等一系列政策文件相继出台，加速推动新一代信息技术产业发展。

山西省继 2016 年发布《山西省国民经济和社会发展第十三个五年（2016-2020）规划纲要》后，陆续出台一系列相关产业政策，支持新一代信息技术与大数据产业加快高质量发展，主要政策有《山西省“十三五”战略性新兴产业发展规划》、《山西省“十三五”信息产业发展规划》、《山西省信息化促进条例》、《关于山西省大数据发展规划（2017-2020 年）的通知》、《山西省促进大数据发展应用 2017 年行动计划》、《山西省电子信息产业 2018 年行动计划》、《山西省软件和信息技术服务业 2020

年行动计划》等。近年来，山西省委、省政府将实施大数据战略、发展数字经济、建设智慧山西作为高质量转型发展的重要引擎，打造大数据、云计算、人工智能、物联网等产业集群，鼓励高校、职业院校与企业合作培养大数据专业型、复合型与跨界复合型人才，为大数据战略实施提供人才支撑。

近几年，随着我国人工智能、物联网、大数据和云计算的广泛运用，与此相关的高新技术产业成为我国经济新的增长点，对从业人员的需求大幅增长，形成了相对稳定的从业人群。在这一背景下，以较高的专业技术知识和能力为支撑的新一代信息技术几类新职业——大数据、人工智能、云计算和新兴软件新型信息技术服务人员应运而生。

根据新职业的定义，大数据工程技术人员指从事大数据采集、清洗、分析、治理、挖掘等技术研究，并加以利用、管理、维护和服务的工程技术人员；人工智能工程技术人员指从事与人工智能相关算法、深度学习等多种技术的分析、研究、开发，并对人工智能系统进行设计、优化、运维、管理和应用的工程技术人员；云计算工程技术人员从事云计算技术研究，云系统构建、部署、运维，云资源管理、应用和服务的工程技术人员。新兴软件新型信息技术服务人员从事新兴软件开发、网络与信息安全软件开发、互联网安全服务、新型信息技术服务等工作。

2018年10月，国家统计局公布了《战略性新兴产业分类（2018）》，新一代信息技术产业新增新兴软件和新型信息技术服务，互联网与云计算、大数据服务，人工智能等产业分类。

（一）大数据产业与行业调研分析

1. 产业背景

大数据产业指以数据生产、采集、存储、加工、分析、服务为主的相关经济活动，包括数据资源建设，大数据软硬件产品的开发、销售和租赁活动，以及相关信息技术服务。当前，智慧医疗、智慧城市、精准扶贫以及其他相关高新技术产业都离不开大数据的支撑，大数据技术在我国得到了较为广泛的应用。

（1）国家实施大数据战略，构建数字中国

大数据被认为是“未来的新石油”，也被比喻为21世纪的“钻石矿”，在社会生产、流通、分配、消费活动以及经济运行机制等方面发挥着重要的作用。2014年大数据首次写入政府工作报告；2015年8月国务院颁布《促进大数据发展行动纲要》，大数据正式上升为国家发展战略。随后国家出台了一系列大数据政策，覆盖生态环境大数据、农业大数据、水利大数据、城市大数据、医疗大数据、交通旅游服务大数据等

多层次下游应用市场，加快实施国家大数据战略。

同时，伴随大数据政策出台，各地政府相继成立了大数据管理机构，促进大数据产业发展，全国 22 个省区，200 多个地市相继成立大数据管理部门，如图 1 所示。

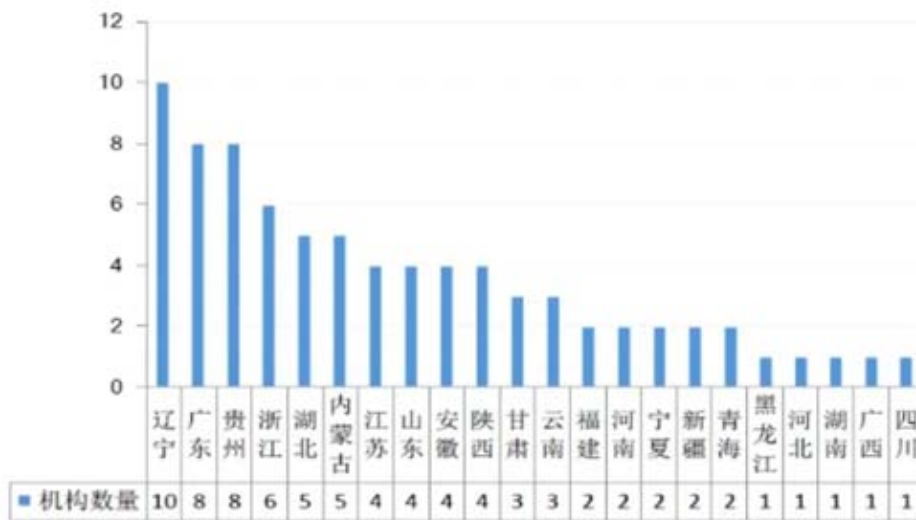


图 1 各省大数据管理机构设置数量（单位：个）

(2) 大数据行业发展迅猛，产业规模巨大

2016 年，工信部印发了《大数据产业发展规划（2016-2020 年）》，全国大数据产业建设掀起热潮，目前已形成八大大数据综合试验区，建成 100 多个大数据产业园。伴随新一代信息技术、智慧城市、数字中国等发展战略逐步推动社会经济数字化转型，大数据的产业支撑得到强化，应用范围加速拓展，产业规模实现快速增长。

通过对 1572 家企业的调查结果显示，企业对数据分析的重视程度进一步提高，65.2%的企业已成立数据分析部门，24.4%的企业正在计划成立相关数据部门。

近四成的企业已经应用了大数据。在接受调查的企业中，已经应用大数据的企业有 623 家，占比为 39.6%，垂直行业中如金融等领域大数据应用增加趋势较为明显。此外，24.3%的企业表示未来一年内将应用大数据。

对数据分析方式选择情况的调查显示，40.3%的企业采取实时处理动态数据并提供分析结果，占比最高；其次是分析历史数据和通过机器学习进行辅助决策，占比分别为 32.3%和 25.5%。不久的将来，随着人工智能技术的发展和普及，选择机器学习进行辅助决策的企业占比有望进一步提升。

2019 年 5 月 6 日中国信息通信研究院发布《中国大数据与实体经济融合发展白皮书（2019 年）》，书中综合国内外环境、新兴技术发展等多种因素，测算 2018 年我国大数据产业增速约为 15%，产值达到 5405 亿元。另据赛迪数据显示，2018 年中国大数据产业规模为 4384.5 亿元，同比增长 23.5%；到 2021 年，中国大数据产业规模将超过

8000 亿元，如图 2 所示。



图 2 2016-2021 年中国大数据产业规模（单位：亿元）

从企业业务布局来看，大数据产业主要集中在华北、华东及中南地区，如表所示。

表 1 2018 年中国大数据产业区域分布情况

序号	地区	统计包含省份	占比(单位:%)
1	华北	北京市、天津市、河北省、山西省、 内蒙古自治区	27.5
2	华中 华南	河南省、湖北省、湖南省、广东省、 广西壮族自治区、海南省	26.0
3	华东	上海市、江苏省、浙江省、安徽省、 江西省、福建省、山东省	20.1
4	西南	重庆市、四川省、云南省、 西藏自治区、贵州省	14.2
5	东北	辽宁省、吉林省、黑龙江省	6.1
6	西北	陕西省、甘肃省、青海省、 宁夏回族自治区、新疆维吾尔自治区	6.1

(3) 数据资源资产化步伐稳步推进

2015 年 8 月，国务院印发《促进大数据发展行动纲要》，明确“加快政府数据开放共享，推动资源整合”。社会各界通过对数据资源的整合、利用，加速了数据流通共享以及数据资源化进程。2018 年 10 月，《数据管理能力成熟度评估模型》发布实施，规范了各组织、机构数据管理和应用工作，提升国内数据管理和应用能力。2019 年 10 月，在中国共产党第十九届中央委员会第四次全体会议上，中央首次公开指出“健全

劳动、资本、土地、知识、技术、管理和数据等生产要素按贡献参与分配的机制。”这是中央首次在公开场合提出数据可作为生产要素按贡献参与分配，反映了随着经济活动数字化转型加快，数据对提高生产效率的乘数作用凸显，成为最具时代特征新生产要素的重要变化。

（4）技术融合成为大数据发展主流

当前，大数据相关技术已基本成熟，逐步成为支撑型的基础设施，其发展方向也开始向提升效率转变，向个性化的上层应用聚焦。随着 5G 通信标准的落地，物联网、移动互联网、大数据、传统行业将深度融合，算力、流批、TA、模块、云数、数智等技术融合的趋势愈发明显，大量既懂大数据技术又懂其他相关行业技术的人才在大数据应用领域发挥着越来越多的作用。

（5）数据安全受到业界普遍关注

近年来，大数据业界不断有安全事件曝出。2019 年 9 月 6 日，位于杭州的大数据风控平台杭州魔蝎数据科技有限公司被警方控制，高管被带走，相关服务暂时瘫痪。同日，另一家提供大数据风控服务的新颜科技人工智能科技有限公司高管被带走协助调查。大数据安全合规的问题，特别是对于个人信息保护的问题，当前已成为整个社会和行业关注热点。

在全球不断收紧数据合规政策的大环境下，我国在数据法律监管方面也日趋严格规范。2019 年以来，数据安全方面的立法进程明显加快。中央网信办针对网络安全审查、数据安全、儿童个人信息网络保护、个人信息出境安全评估等四项关于数据安全的管理办法相继发布征求意见稿。这些我国数据安全法律法规重点关注个人信息的保护，大数据行业整体合规也必然将以此作为核心。

2. 职业定义和工作任务

近年来，随着经济社会发展、科学技术进步和产业结构调整，新产业、新业态、新模式滋生孕育出许多新职业。大数据技术应用在各行各业的全面展开，我国社会需要越来越多的大数据工程技术人员。其职业定义和工作任务如下：

大数据工程技术人员职业定义：从事大数据采集、清洗、分析、治理、挖掘等技术研究，并加以利用、管理、维护和服务的工程技术人员。大数据工程技术人员主要工作任务：

（1）研究和开发大数据采集、清洗、存储及管理、分析及挖掘、展现及应用等有

关技术；

- (2) 研究、应用大数据平台体系架构、技术和标准；
- (3) 设计、开发、集成、测试大数据软硬件系统；
- (4) 大数据采集、清洗、建模与分析；
- (5) 管理、维护并保障大数据系统稳定运行；
- (6) 监控、管理和保障大数据安全；
- (7) 提供大数据的技术咨询和技术服务。

3. 当前就业人群分析

(1) 学历层次

大数据人才的学历层次分为 4 个大类，分别是硕士及以上、本科、专科、专科以下，如图 3 所示。



图 3 大数据人才学历结构（单位：人）

可以看出，本科占比最高，其次是硕士及以上，专科占比只有 12.22%。大数据行业是新兴行业，目前学历要求比较高。

(2) 专业来源

专业来源分为 4 个大类，分别是数理类、经济管理类、计算机类及其他专业。计算机类占比最高，其次是数理类。项目组调研企业大数据人才的专业人数和占比见图 4。



图4 大数据人才专业来源（单位：人）

(3) 薪资水平分布

当前，大数据人才的薪资处于相对较高水平。薪资在 1 万元以下，占总人数的 34.6%；1 万元-2 万元占比为 35.64%；2 万以上占比为 29.77%，如图 5 所示。



图5 大数据人才薪资水平分布（单位：人）

(4) 岗位类型及数量

目前企业提供的大数据岗位按照工作内容要求，可以分为以下几类：

- ①初级分析类，包括业务数据分析师、商务数据分析师等。
- ②挖掘算法类，包括数据挖掘工程师、机器学习工程师、深度学习工程师、算法工程师、AI 工程师、数据科学家等。
- ③开发运维类，包括大数据开发工程师、大数据架构工程师、大数据运维工程师、数据可视化工程师、数据采集工程师、数据库管理员等。

④产品运营类，包括数据运营经理、数据产品经理、数据项目经理、大数据销售等。

四类岗位的数量和占比见图 6。



图 6 大数据岗位类型结构（单位：人）

4. 行业人才需求情况

(1) 整体需求

当前信息化对人类经济活动产生深刻影响，正渗透到生产生活方方面面，数据已经成为新的生产要素，大数据行业已成为人们按需使用信息处理、信息存储、信息交互资源的重要模式，也是进行大数据处理和深度挖掘的重要平台，大数据工程技术人员在我国现阶段及未来发挥的作用将日益凸显。

《大数据产业发展规划（2016-2020年）》指出，目前大数据人才队伍建设亟需加强，大数据基础研究、产品研发和业务应用等各类人才短缺，难以满足发展需要。要建设多层次人才队伍，建立适应大数据发展需求的人才培养和评价机制。加强大数据人才培养，整合高校、企业、社会资源，推动建立创新人才培养模式，建立健全多层次、多类型的大数据人才培养体系。

根据天府大数据国际战略与技术研究院（简称“天府大数据研究院”）《2018全球大数据发展分析报告》数据，2018年我国大数据产业人才占整体就业人口规模的0.23%，大约179.4万人。

猎聘《2019年中国AI&大数据人才大数据人才就业趋势报告》指出，2019年中国大数据人才缺口高达150万。另据中国商业联合会数据分析专业委员会统计，未来中

国基础性数据分析人才缺口将达到 1400 万。

随着大数据、物联网、5G 等技术应用的不断发展，社会对该职业从业人员的需求日益增长。预计 2020 年中国大数据行业的人才需求规模将达到 210 万，2025 年前大数据人才需求仍将保持 30%-40% 的增速，需求总量在 2000 万人左右，大数据人才规模及增速如图 7 所示。

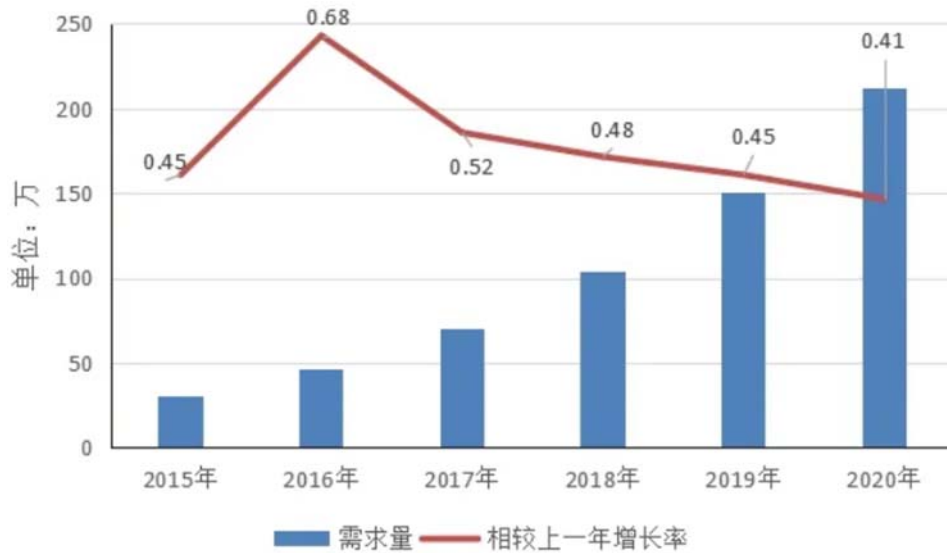


图 7 大数据人才规模及增速

(2) 行业发展对大数据相关岗位产生的影响

从业态变化的角度看，企业需要大量的复合型人才，即能够对数学、统计学、数据分析、机器学习和自然语言处理等多方面知识综合掌握的人才。从技术变化的角度看，深度神经网络等新兴技术的发展，弥补了传统分析挖掘技术在大数据时代的短板，这就需要大数据技能人才掌握深度学习方面的相关知识，适应大数据的分析挖掘需要。从运营方式的角度看，运营方式的变化要求运营人员提升运营前准备、运营中把握、运营后反馈、修正，提升预见能力和掌控能力。

目前企业对中高职层次的大数据人才相关岗位主要有：数据分析师、挖掘工程师、深度学习/算法/机器学习工程师、大数据开发工程师、大数据架构工程师、大数据运维工程师、数据可视化工程师、数据采集工程师、数据库管理员、数据运营经理、数据产品经理、数据项目经理、大数据销售工程师。可以看出，行业发展引发技术革命，相对应的岗位及要求也有所变化。

(1) 技术层面逐步由“万花筒”向“中国特色”、“中国制造”转变，中国标准逐渐成为业界标准，中国证书逐渐成为业界证书。

(2) 技术纵深发展和横向拓展, 引发企业对人才需求变化, 既有岗位重新细分的高精尖专才需求, 又有中等层次的广博复合型人才需求。(三) 岗位职责及技能要求根据调研情况整理, 大数据工程技术人员相关岗位的职责以及对大专以上学历人才的职业技能要求如表 2 所示。

表 2 大数据相关岗位的职责以及岗位技能要求

岗位	岗位职责	岗位技能
数据分析师	负责行业数据搜集、整理、分析, 并依据数据做出行业研究、评估和预测	数理统计基本知识, Excel, SQL, Python/R。
挖掘工程师	负责行业数据整理、挖掘, 并依据数据做出行业研究、评估和预测	常用数据挖掘算法, SQL, Python/R/Java。
深度学习/算法/机器学习工程师	负责利用各种神经网络模型及其算法并处理具体事务。	各种神经网络模型, Python/C++/Java, TensorFlow、Caffe等深度学习系统。
大数据开发工程师	使用编程语言开发大数据相关软件和应用系统	Java/Python/C++/Scala, Linux/Unix系统。
大数据架构工程师	负责大数据架构的设计与实施。	分布式系统原理, Linux/Unix系统及其脚本shell等, Hadoop、Spark等大数据框架及其组件Yarn, HBase、Hive、Pig等。
大数据运维工程师	负责大数据系统的运行和维护	Linux/Unix系统及其脚本shell等, Java。
数据可视化工程师	负责大数据可视化应用开发, 对数据分析结果多维度生动地体现。	前端框架及工具如jQuery、Vue.js、Webpack等, Web前端相关技术包括HTML/CSS/Javascript, 数据可视化框架如Echarts、Highcharts、D3.js等。

数据采集工程师	负责数据采集、预处理、标注等。	Linux/Unix系统，数据库如Mysql, redis, mongdb等，爬虫框架如Scrapy等等，web基础知识如HTML/JavaScript/CSS/xpath/url/Ajax/xml等，解析工具如HttpClient、jsoup、WebDriver、phantomjs等。
数据库管理员	负责数据库的运行和维护。	Linux/Unix系统，MySQL、SQL等数据库的运行机制和体系架构。
数据运营经理	负责数据的运营。	数理统计基本知识，运营方法，SQL。
数据产品经理	负责数据产品的销售。	工具如： Axure;Visio,Mindmanager,Project,PPT等，BI，SQL，产品规划能力，撰写需求文档能力。
数据项目经理	负责数据项目。	项目管理工具，PMP证书，梳理流程能力。
大数据销售工程师	负责大数据业务销售。	沟通能力，业务谈判能力。

（二）云计算产业与行业调研分析

1. 产业背景

云计算（cloud computing）是分布式计算的一种，指的是通过网络“云”将巨大的数据计算处理程序分解成无数个小程序，然后通过多部服务器组成的系统进行处理和分析这些小程序得到结果并返回给用户。随着与云技术相关技术的发展，云服务已经不仅仅是一种分布式计算，而是分布式计算、效用计算、负载均衡、并行计算、网络存储、热备份冗余和虚拟化等计算机技术混合演进并跃升的结果，而且逐渐地将大数据技术、人工智能技术等技术融入到了云服务之中，其功能越来越强大。

在技术和价格双效推动下，全球云计算市场持续增长。根据 Gartner 的数据，包括 IaaS、PaaS、SaaS、流程服务、广告营销在内的云计算市场在 2016 年为 2196 亿美元，到 2020 年预计整体规模将达到 4114 亿美元，2016 至 2020 年的复合增长率为 17%。云计算作为智能社会的基础设施，其在未来社会中占有重要的位置，正是由于云计算在未来社会中承担着非常重要的技术地位。

2. 职业定义

云计算工程技术人员是指从事云计算技术研究，云系统构建、部署、运维，云资源管理、应用和服务的工程技术人员。主要工作任务：

1. 研究、开发虚拟化、云平台、云资源管理和分发等云计算技术，以及大规模数据管理、分布式数据存储等相关技术；

2. 研究、应用云计算技术、体系架构、协议和标准；

3. 规划、设计、开发、集成、部署云计算系统；

4. 管理、维护并保障云计算系统的稳定运行；

5. 监控、保障云计算系统安全；

6. 提供云计算系统的技术咨询和技术服务。

3. 当前就业人群分析

(1) 云计算人才区域分布

当前云计算行业技能型人才的需求保持持续增长，一线城市云计算人才需求最为明显。北京云计算人才缺口将近 12 万人，其次为上海、深圳和广州，分别突破 9 万人、7 万人和 6 万人，如图 8 所示。

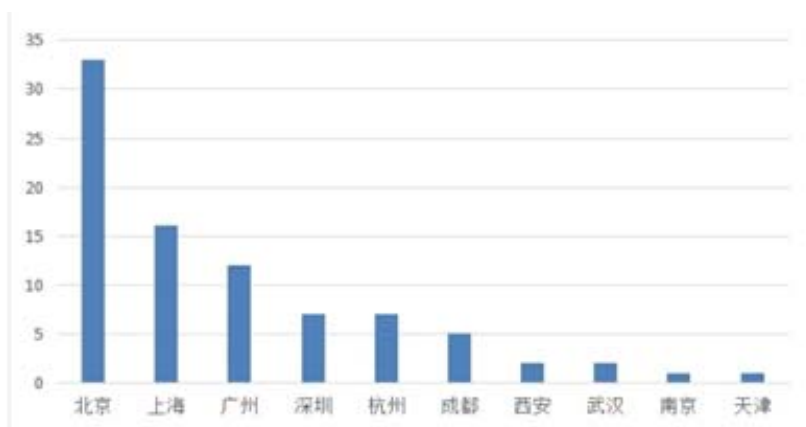


图 8 云计算技术人员地域分布

(2) 云计算人才岗位分布

云计算技术技能型大专人才的分布在设计研发等技术要求较强的岗位比例偏低，以技术服务、基础实施维护型技术岗位及销售工程师岗位为主；在基础硬件综合服务型岗位，应用研发综合服务企业以及云计算服务提供商对人才设置比较丰富，人才需求基数普遍较大；而在集成服务企业和云计算服务岗位，虽然企业规模偏小，需求较少，但是企业数量规模比例较大，主要以销售工程师、交付工程师、运维工程师、系统管理员为主，岗位技能要求相对偏低，是大专人才比较聚集的地方，如图 9 所示。

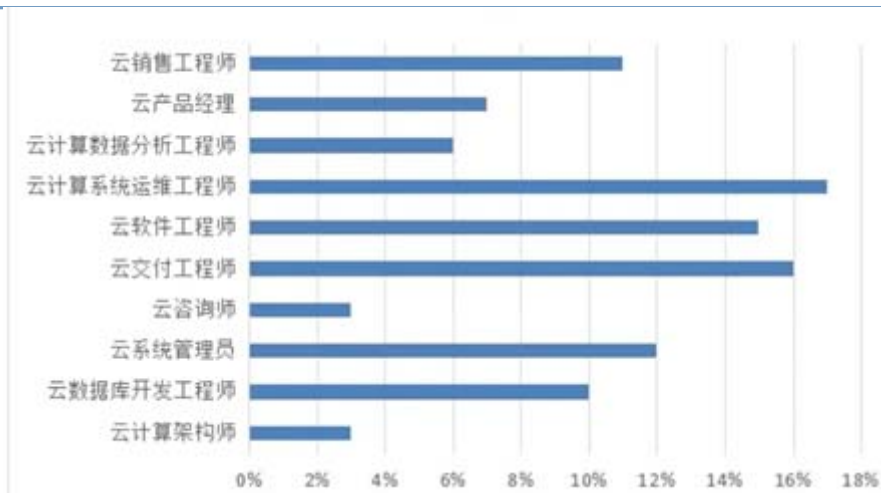


图9 云计算技术岗位分布

(3) 云计算人才薪酬待遇

在云计算领域细分岗位月均薪酬分布中，10000元以上成为基本标配。云计算领域人才月均薪酬在10000元以上的占比高达93%，30000元以上占比34%，反映出市场对于云技术专业技术人才的刚需。

(4) 云计算人才学历分布

云计算基础硬件综合服务型、应用研发综合服务类企业，人才学历层次结构呈倒金字塔型，本科占比最高；而集成服务、云计算服务提供商类企业，人才结构呈橄榄型，大专层次占比最高，如表3所示。

表3 云计算技术人才学历分布

企业类型	研究生及以上学历	本科	大专	中职及职业培训
基础硬件综合服务型厂家	6%	56%	35%	3%
应用研发综合服务企业	7%	59%	32%	2%
集成服务企业	2%	38%	54%	6%
云计算服务提供商	2%	36%	58%	8%

(5) 所在企业规模分析

云计算人才的岗位需求主要集中在100-499人规模的企业，占总需求量的45%，500-999规模企业占17%，1000以上规模企业占23%，50人以下企业占15%，如图10所示。

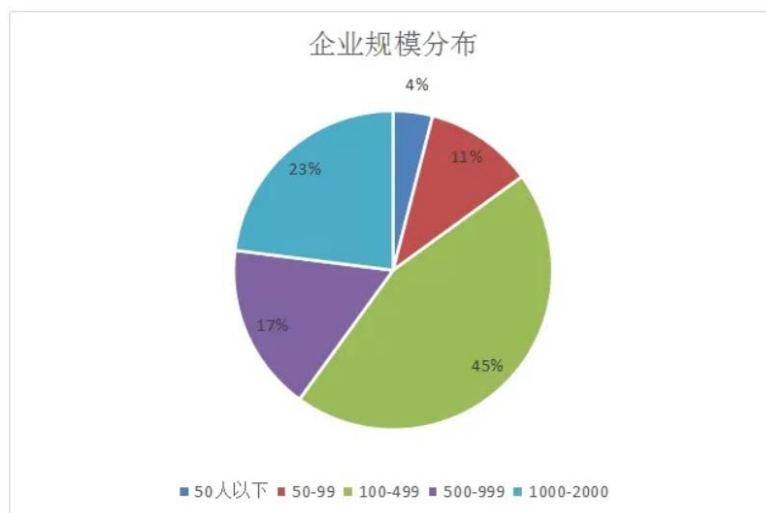


图 10 云计算技术人才所在企业规模分布

4. 职业发展通道

云计算主要岗位有云平台规划、部署、开发、服务和运维等岗位。云计算为人工智能提供发展所需的算力支撑，并通过辅助数据计算和存储为人工智能的发展提供支持，同时云计算也为海量的数据提供存储平台，使得数据能够有效被提取、处理和利用，所以云计算工程技术人员也可以向大数据或人工智能相关岗位发展。

（三）人工智能产业与行业调研分析

1. 产生背景

目前，人工智能已成为国家重要战略，也是我国供给侧改革的创新引擎。党的十九大报告提出要“加快建设制造强国，加快发展先进制造业，推动互联网、大数据、人工智能和实体经济深度融合”。人工智能已连续三年被写入政府工作报告。加快人工智能深度应用，培育壮大人工智能产业和人才供给，满足全球新一轮科技革命和产业变革趋势下人工智能人才需求，进而服务于科教兴国、创新驱动和人才强国等国家战略，已成为我国经济发展的重要支撑。

近三年来，国务院、国家发展改革委、工业和信息化部等多次颁布《新一代人工智能发展规划》《促进新一代人工智能产业发展三年行动计划(2018-2020)》等战略性和指导性文件共同推动人工智能的发展。《三年行动计划》提出，五个保障措施之一就是加快人才培养，即要“吸引和培养人工智能高端人才和创新创业人才，支持一批领军人才和青年拔尖人才成长，支持加强人工智能相关学科专业建设，引导培养产业发展急需的技能型人才。”

由此可见，我国政府高度重视人工智能发展，将新一代人工智能技术的产业化和集

成应用作为发展重点。同时，也强调培养人工智能技术技能人才的重要性。

2. 职业定义

人工智能工程技术人员定义为从事与人工智能相关算法、深度学习等多种技术的分析、研究、开发，并对人工智能系统进行设计、优化、运维、管理和应用的工程技术人员。

人工智能工程技术人员主要工作任务：

- (1) 分析、研究人工智能算法、深度学习等技术并加以应用；
- (2) 研究、开发、应用人工智能指令、算法；
- (3) 规划、设计、开发基于人工智能算法的芯片；
- (4) 研发、应用、优化语言识别、语义识别、图像识别、生物特征识别等人工智能技术；
- (5) 设计、集成、管理、部署人工智能软硬件系统；
- (6) 设计、开发人工智能系统解决方案。

3. 当前就业人群分析

(1) 人工智能企业总量与分布状况

人工智能企业可划分为基础层、技术层和应用层。基础层以 AI 芯片、计算机语言、算法架构等研发为主；技术层以计算机视觉、智能语言、自然语言处理等应用算法研发为主；应用层以 AI 技术集成与应用开发为主。

据艾瑞咨询发布资料显示，2018 年我国人工智能相关公司总数达到 2167 家，其中应用层占比达到 77.7%，技术层和基础层企业占比相对较小，两者之和仅占到 22.3%；从技术类型分布来看，涉及机器学习的公司最多，占比 25.3%，其次大数据、云计算、机器人技术和计算机视觉的公司紧跟其后，整体分布相对均匀。具体分布如图 11 所示。

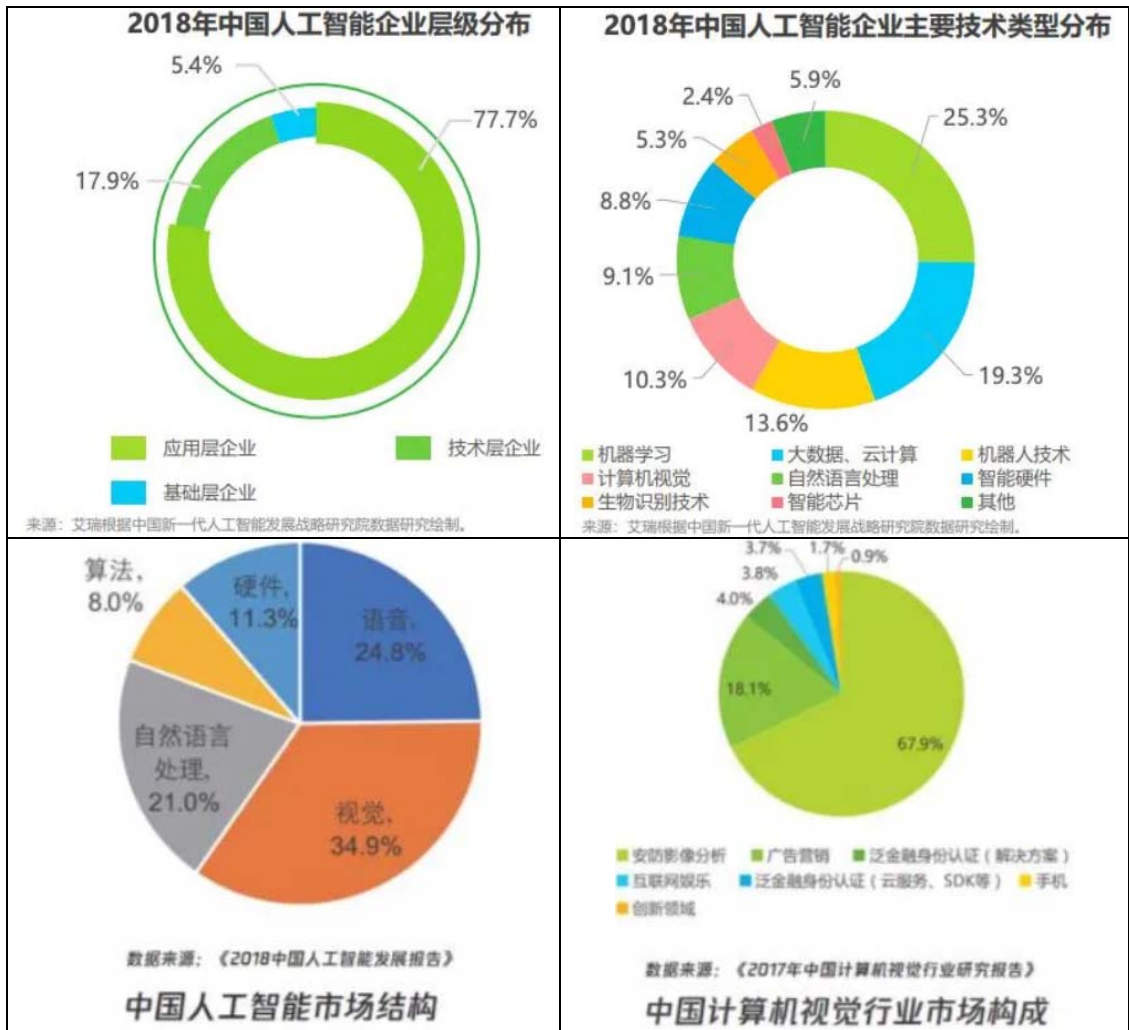


图 11 人工智能企业总量与分布状况

(2) 人工智能产业市场规模

近几年，人工智能技术在实体经济中寻找落地应用场景成为核心要义，人工智能技术与传统行业经营模式及业务流程产生实质性融合，智能经济时代的全新产业版图初步显现，2019年人工智能核心产业规模预计突破570亿元，目前，安防和金融领域市场份额最大，工业、医疗、教育等领域具有爆发潜力，如图12所示。

2018-2022年中国人工智能赋能实体经济市场规模



来源：艾瑞根据专家访谈自主研究绘制。

2018年中国人工智能赋能实体经济各产业份额



来源：艾瑞根据对不同行业市场规模的研究，进行统计建模所得。图表中相关统计口径，见下文细分领域内容。

图 12 人工智能产业市场规模

(3) 人工智能产业人才供需现状

随着人工智能概念的持续火爆，大批求职者主动向人工智能相关岗位靠近。根据《2017 年全球人工智能人才白皮书》，过去几年中，我国期望在 AI 领域工作的求职者正以每年翻倍的速度迅猛增长，特别是偏基础层面的 AI 职位，如算法工程师，供应增幅达到 150%以上。

为了对比国内 AI 人才供需情况，《白皮书》引入供需指数，该指数根据在特定时间段内的行业整体招聘需求量、活跃求职者存量以及招聘求职活跃度四个指标建模得出。从结果上看，目前国内 AI 人才供需指数逐年走高。2017 年，国内 AI 人才供需较 2015 年提升 11 个百分点，表面上看人工智能人才供需已基本平衡，然而相关人才质量参差不齐。在对人才各项参数进行详细分析后得出，近三成期望在人工智能领域大展身手的求职者与 AI 雇主所要求的各项指标相距甚远，这部分人或为低学历求职者，或为刚初出茅庐，仅对基础编程略知，缺乏实际 AI 技能的初级程序员。说明我国 AI 人才不但严重紧缺，且这种趋势正由于人工智能企业增多而变得愈发严重，部分核心类岗位，如语音识别、图像识别工程师等，人才供需缺口更大。而且，由于合格 AI 人才培养所需时间远高于一般 IT 人才，人才缺口很难在短期内得到有效填补。

(4) 人工智能工程技术人员薪资水平现状

根据各大招聘网站的数据来看，人工智能行业的高薪主要分布在京津、长三角、珠三角及部分内陆省会城市。北京、上海、深圳及杭州的薪水位列第一方阵，月薪在 1.8 万左右；苏州、南京、广州及厦门位列第二方阵，月薪在 1.4 万左右；其他沿海及内陆省会城市，如成都、重庆、长沙及济南等位于第三方阵，月薪在 1.3 万左右。其中，

TOP 热门职位：深度学习算法工程师月薪可以达到 2.2 万；职位量方面，算法工程师需求遥遥领先。

根据测算，我国人工智能人才目前缺口超过 500 万，国内的供求比例为 1: 10，供需比例严重失衡。不断加强人才培养，补齐人才短板，是当务之急。

4. 职业发展通道

人工智能工程技术人员在企业中的最终角色是 CTO，其职业通道大致可分为初级工程技术人员、中级工程技术人员、高级工程技术人员。

初级工程技术人员在企业扮演的角色为：负责功能的实现方案设计、编码实现、疑难 BUG 分析诊断、攻关解决。

中级工程技术人员在企业扮演的角色为：开发工作量评估、开发任务分配；代码审核、开发风险识别/报告/协调解决；代码模板研发与推广、最佳实践规范总结与推广、自动化研发生产工具研发与推广。

高级工程技术人员在企业扮演的角色为：组建平台研发部，搭建公共技术平台，方便上面各条产品线开发；通过技术平台、通过高一层的职权，管理和协调各个产品线组。现在每个产品线都应该有合格的研发 Leader 和高级程序员了。

CTO 在企业扮演的角色为：业绩达成, 洞察客户需求，捕捉商业机会，规划技术产品，通过技术产品领导业务增长，有清晰的战略规划、主攻方向，带领团队实现组织目标。前沿与平台：到这个研发规模级别了，一定要有专门的团队做技术创新探索和前沿技术预研，而且要和技术平台团队、应用研发团队形成很好的联动作用，让创新原型试点能够很平滑地融入商业平台，再让应用研发线规模化地使用起来。研发过程管理：站在全局立场来端到端改进业务流程，为业务增长提供方便。组织与人才建设：公司文化和价值观的传承；研发专业族团队梯队建制建设、研发管理族团队梯队建制建设；创建创新激发机制，激发研发人创新向前发展，激发黑马人脱颖而出。

5. 未来市场需求

IDC 和 Forrester 发布了 2020 年及以后的人工智能（AI）预测。Forrester 表示，虽然外部“市场”可能会让企业对人工智能持谨慎的态度，但那些“勇敢”的企业将继续投资并扩大 AI 的布局。以下是 Forrester 的调查：53% 的全球决策者表示，他们已经实施、正在实施、或正在扩大人工智能的布局。29% 的全球开发人员在过去一年中从事过 AI/机器学习软件工作。

在全球实施边缘计算的公司中，54% 的决策人员表示，边缘计算为他们处理当前和

未来的 AI 需求提供了很大的灵活性。16%的全球 B2C 营销决策者计划今年将数据和分析技术（包括人工智能）的支出增加 10%及以上。

IDC 预测，到 2022 年，75%的企业将把智能自动化嵌入到技术和流程开发中，使用基于人工智能的软件来指导创新。到 2024 年，人工智能将整合到企业的每一个部分，在“结果即服务”（outcomes-a-service）的人工智能解决方案上，25%的总投资将用于推动规模创新和卓越的业务价值。人工智能将成为新的用户界面，并且重新定义用户体验。在未来几年，我们将看到人工智能和计算机视觉、自然语言处理和手势等新兴用户界面嵌入到每一种产品和设备中。

（四）软件和信息技术服务产业与行业调研分析

1. 产业背景

（1）产业整体形势

从整体来看，软件业保持平稳发展态势，进入结构优化、快速迭代的关键期。2019 年，在我国经济转型进入新常态，经济下行压力加大的背景下，软件和信息技术服务业作为数字经济之擎，产业规模保持较快增长，整体发展持续稳中向好。2019 年前三季度，软件业务收入 5.19 万亿元，同比增长 15.2%，增速同比提高 0.2 个百分点；利润总额增速小幅回升，全行业实现利润总额 6518 亿元，同比增长 10.8%，增速同比提高 0.9 个百分点。

2020 年，随着软件和信息技术服务业、大数据产业、“十三五”发展规划以及《促进新一代人工智能产业发展三年行动计划（2018—2020 年）》等国家政策贯彻落实进入加速冲刺的最后一年，云计算、大数据、人工智能等新兴技术应用将持续深化，软件产业的产品形态、服务模式、竞争格局将不断演进，软件将向云化、服务化、平台化、融合化、生态化趋势发展。随着软件和信息技术服务业在经济社会中的渗透力不断增强，软件服务将围绕主流软件平台体系构造产业生态，产业纵向、横向整合步伐加快，产业结构调整优化，产业生态环境不断优化。预计 2020 年，我国国民经济各个领域对软件和信息技术服务产业的需求更加旺盛，产业发展将以协同发展、融合创新、快速迭代为主要特征。新产业政策的预研、制定和发布将为产业发展和生态构建带来新的政策红利。

（2）产业细分形势

从细分形势来看，新兴技术加快创新应用，融合创新向深层次拓展。2019 年，对基础软件、面向重点行业的高端软件的需求处于爆发增长的起点。工业软件前三季度

产品实现收入 1277 亿元，同比增长 19.8%，高于软件和信息服务业平均增速。大数据、云计算保持快速发展态势，随着“百万企业上云”和制造业“双创”平台培育行动计划的推进，工业大数据应用价值持续深化。人工智能产业进入起步加速阶段，向全面商业化发展，其应用场景面向工业、安防、家居、医疗、物流、交通等行业迅速扩张。区块链产业形态不断成熟，包括人民银行、四大国有商业银行在内的 34 家银行正在进行区块链应用探索。阿里、腾讯、华为等均加大了在区块链领域的布局，金融、供应链、溯源、硬件、公益慈善 4 个领域区块链应用占比超过 60%。

2020 年，我国基础软件、高端软件发展进入攻坚克难的关键时期，具有自主知识产权的国产软件市场空间广阔。伴随着制造业等工业企业转型升级需求不断增加和工业互联网建设推进，依托专项支持和重点企业研发，工业研发设计软件将被优先重点发展，工业生产控制软件持续创新和迭代优化。云计算和大数据等与实体经济融合将更加深入，企业上云、设备上云进程将进一步加速。人工智能与经济社会发展深度融合将成为主线，在制造业转型升级中的作用更加突出，对智能制造的赋能效应将进一步释放。区块链将成为核心技术自主创新重要突破口，与实体经济实现深度融合，支撑经济高质量发展。预计 2020 年，软件与工业、金融、医疗、交通、智慧城市等各行业领域的融合将引发多领域、多维度、深层次变革，与制造业融合将不断催生新模式、新业态，智慧城市融合也将加速产业智能化升级。

2. 行业人才需求分析

我国软件与信息技术服务业市场发展迅猛。工信部指出，2019 年全国软件与信息技术服务业增速较快，实现规模和数量的双增长，规模以上企业超 4 万家，2019 年累计完成软件业务收入 71768 亿元，同比增长 15.4%，实现利润总额 9362 亿元，同比增长 9.9%。软件从业人数逐年增加，截至 2019 年，已达到 673 万人，比上年末增加 28 万人，同比增长 4.7%。2019 年人均实现业务收入 106.6 万元，同比增长 8.7%。从业人员工资总额 9 086 亿元，同比增长 11.8%，人均工资增长 6.8%。由此可见，软件与信息技术服务业发展势头迅猛，是国民经济发展的重要领域，为劳动力市场提供更多的就业机会。

人才需求激增，人才市场供不应求。行业的发展必然引起人才和技术的流动，云计算、大数据以及网络传输等信息技术逐渐步入建设高峰期，对人才的需求更加迫切。工信部指出，我国部分新工科的人才缺口高达 750 万人。行业人均薪酬逐年递增，根据国家统计局数据，信息传输、软件与信息技术服务业年平均工资 14.8 万元，是全国平均工资水平的 1.79 倍，侧面凸显人才市场供不应求，因此企业期望通过高薪引进人

才。

人才分布不平衡。东部区域经济发展较快，具备产业聚集优势，人才吸引力度较大。西部地区多面临企业小、培训力度和发展空间不足、薪资较低等问题，导致人才“出走”，难以形成人才梯队，自身培育“造血”周期较长，而软件与信息技术服务行业产品技术更新速度较快。循环往复，导致西部与东部地区差距越来越大。

人才结构失衡的影响日益凸显。伴随着融合创新发展，软件人才结构失衡日益成为我国软件产业高质量发展面临的痛点。一方面，新兴产业的发展对于相关领域软件人才的需求迅速增长，大数据、区块链、工业互联网等新兴产业人才需求缺口逐步扩大，领军型人才、复合型人才缺乏，基础编程人才紧缺。另一方面，软件基础教育起点晚、人才培养机制滞后、“产学研用”融合体制低效以及高校新一代信息技术课程设置单一、陈旧导致我国软件产业人才供给不足，难以满足软件新技术和产业发展的实际需求。

四、结论与建议

（一）调研结论

1. 专业群定位

根据《山西省“十三五”战略性新兴产业发展规划》，对接新一代信息技术产业，组建以大数据技术与应用专业为核心、以计算机应用技术、信息安全技术应用专业为骨干，以计算机信息管理、移动应用开发专业为支撑的计算机专业群。

随着云计算、大数据及人工智能技术应用的快速落地，“云、数、智”技术融合发展为专业群转型升级带来机遇。根据学院“大数据”贯穿、“智能”主线的专业集群新生态建设布局，专业群增设云计算技术与应用、人工智能技术服务专业，面向新一代信息技术产业“云、数、智”架构，重构计算机专业群。

新一代信息技术产业规模大、涉及面广，结构错综复杂。大数据产业链是新一代信息技术产业中与大数据相关的若干产业的组合，产业链整体布局完整，包括大数据的产生与集聚、组织与管理、分析与发现、应用与服务等层级，每一层都包含相应的IT基础设施、软件和信息技术服务。

群内专业对接大数据产业链的“云、数、智”三大前沿产业，面向云计算系统部署与运维、云计算应用开发与服务、大数据应用开发、大数据系统运维、AI应用开发、AI产品服务、信息系统实施与运维、软件开发与测试、Web前端开发、信息系统安全与管理等岗位，从事数据采集与存储、数据组织与管理、数据分析与发现、数据应用

与展示、系统安全与运维等技术工作，专业群与产业链的对应关系如图 13 所示。



图 13 计算机专业群与产业链对应关系图

2. 专业群内各专业的群组关系

专业群以学院大数据技术与应用专业为核心，融合云计算和人工智能技术发展，按照数据采集、数据传输、数据存储、数据处理、数据展示、数据安全的产业逻辑主线，聚合计算机应用技术、信息安全技术应用、计算机信息管理、移动应用开发等专业，面向新一代信息技术产业“云、数、智”三大领域，按照“专业基础相通、技术领域相近、工作岗位相关、教学资源共享”原则组建专业群。实现群内各专业的管理集约、资源集成共享和协同发展，形成专业集群优势。

3. 人才培养目标和就业岗位

专业群以立德树人为根本，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，良好的职业道德、工匠精神和创新精神，具有较强就业能力、一定的创业能力和支撑终身发展的能力，掌握专业群知识和技术技能，面向软件和信息技术服务等行业，能够从事专业群岗位工作的高素质技术技能人才。其中，大数据

技术与应用专业主要面向大数据处理与分析岗位；云计算技术与应用专业主要面向云计算系统部署与运维、云计算应用开发与服务岗位；人工智能技术服务专业主要面向AI应用开发、AI系统运维等岗位；计算机应用技术专业主要面向Web前端开发、数据恢复、系统运维等岗位；计算机信息管理专业主要面向（云）数据库开发、软件测试等岗位；移动应用开发专业主要面向移动UI设计、移动软件开发等岗位；信息安全技术应用专业主要面向信息安全系统集成、网络安全运维、Web安全管理等岗位。

4. 人才培养规格

（1）知识要求

①通用知识：体育健康基础知识；心理健康知识；计算机软硬件基础知识；计算机基本操作；英语、数学基本知识；IT领域新技术基本知识；公共安全、安全防范基本知识；经营管理基本知识；项目管理基本知识；成本核算基本知识；法律法规及国际通用惯例基本知识。

②专用知识：各职业岗位专业知识。

（2）能力要求

①职业核心能力：交流表达能力；数字运算能力；革新创新能力；自我提高能力；与人合作能力；解决问题能力；信息处理能力；外语应用能力。

②行业通用能力：基本的数学思维能力；基本的编程能力；基本的英语阅读能力；基本的文档编写能力；基本的信息系统集成与维护能力；新媒体应用能力

③岗位专用能力：各职业岗位专门能力。

（3）素质要求

①爱党祖国、遵纪守法，树立科学的世界观、人生观和价值观，树立中国特色社会主义共同理想。

②具有诚实品质与劳动意识，不断积累职业经验，提升就业创业能力；

③树立正确择业观，具有到艰苦地区和行业工作的奋斗精神；

④具有积极健康、乐观向上的身心素质和良好的人文素养；

⑤具有爱岗、敬业、奉献、协作等职业素养；

⑥具有诚信品格、公共服务意识、精益求精的工匠精神；

⑦具有良好的职业道德与职业操守，具备较强的组织观念和集体意识；

⑧具有较强的团队合作精神，能够进行有效的人际沟通和协作，有社会、自然和谐相处；

⑨具有良好的生活习惯、行为习惯、自我管理意识和安全防范意识；

⑩时间意识、效率意识、成本意识与节约品质。

（二）实施建议

1. 搭建技术技能创新平台

与行业领军企业共建产业学院，为师资建设、人才培养和技术创新与服务提供快捷有效的技术技能创新服务平台。建立科技创新中心、认证中心，构建集人才培养、团队建设、技术服务于一体，资源共享、机制灵活、产出高效的人才培养与技术创新平台。建立技术服务中心，联合行业、企业、职业院校等成立大数据产教联盟，加强与地方政府、产业、行业深度合作，建设兼具科技攻关、英才培养、创新创业功能的产教融合平台。建设大师工作室和工匠工坊，打造高水平技术技能平台，兼具产品研发、工艺开发、技术推广、大师培育功能，助力区域产业转型发展。

2. 推进专业群人才培养模式改革

以立德树人为根本，满足不同特质的学生个性成长需要，依托技术技能创新平台，创新“校企协同，书证融通，分层分向，能力递进”人才培养模式。依据产业链岗位标准，将素质教育融入教育教学全过程，构建“底层共享、中层分立、高层互选”的课程体系。积极推动 1+X 证书试点建设与企业认证，对接国家学分银行。建立技能大赛体系，构建学生实践能力培养体系。落实“三全育人”，培养学生综合素质。

3. 打造高水平教师教学创新团队

加强师德师风建设，引进高层次人才、能工巧匠，加强专业（群）带头人和骨干教师培养和管理，提升专业（群）带头人的行业影响力，打造一支数量充足、专兼结合、结构合理，且具有国际视野的“双师型”教师教学创新团队。

4. 不断丰富教学资源，深入推进“三教”改革

构建大数据专业群教学资源平台，基于“互联网+”建设课程资源、培训资源和案例资源三个平台。积极开发线上精品教学资源，推进课程思政改革及“专创融合”课程开发。以专业核心课程为重点，建设适应理实一体化教学、适应模块化教学、信息化资源丰富的新型立体化教材，形成专业群系列化教材体系。实施“互联网+”教学方法改革，建立以“项目教学、教学做一体”为核心的教学模式，以培养学生能力为根本出发点，全面推进线上线下混合式教学，全面推进案例教学、项目化教学、任务驱动等教学方法改革。探索实施教师分工协作的模块化教学模式。探索混合教学模式，打造优质课堂，推动课堂革命。

5. 建设产教融合实践教学基地

依托产业学院，统筹多方资源，打造立体化多功能产教融合实训基地，优化校外实践教学基地，创新校内外实践教学基地管理模式。满足实践教学、技能训练、技术创新及社会服务等需求，支撑专业群“分层分向”技术技能人才培养，服务企业技术改造与产品研发，助推山西区域产业转型升级。

6. 积极开展社会服务与国际交流

整合专业群优质资源，建立包含职教帮扶、社会培训和技术服务的全方位社会培训、服务体系。开拓国际交流新局面，助力“一带一路”建设，开展国际交流合作，开展教师境外学习、师资互访交流，引进高水平教育资源；开展海外人才培养培训，吸引“一带一路”沿线国家学生与企业员工接受教育，培养具有跨文化视野的国际化人才，推动中国培训标准和培训方案走向世界。为师生的国际化素质的培养以及跨国升学就业等提供条件，提升学生的国际竞争力和就业能力。

附件 2 对应“1+X”项目职业技能等级证书标准

网络系统建设与运维职业技能等级标准

前言

本标准按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

本标准起草单位：华为技术有限公司。

本标准主要起草人：闫建刚、袁长龙、卞婷婷、张驰、武马群、马晓明、祝玉华、徐红、聂强、周桂瑾、王隆杰、陶亚雄、胡光永、曹建春、蔡建军、肖颖、朱旭刚等（排名不分先后）。

声明：本标准的知识产权归属于华为技术有限公司，未经华为技术有限公司同意，不得印刷、销售。

1 范围

本标准规定了网络系统建设与运维职业技能等级对应的工作领域、工作任务及职业技能要求。

本标准适用于网络系统建设与运维职业技能培训、考核与评价，相关用人单位的人员聘用、培训与考核可参照使用。

2 规范性引用文件

下列文件对于本标准的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本标准。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 21050-2007 信息安全技术 网络交换机安全技术要求(评估保证级 3)

GB/T 18018-2019 信息安全技术 路由器安全技术要求

GB/T 17180-1997 信息处理系统 系统间远程通信和信息交换与提供无连接方式的网络服务协议联合使用的端系统到中间系统路由选择交换协议

GB/T 31491-2015 无线网络访问控制技术规范

3 术语和定义

GB/T 21050-2007、GB/T 18018-2019、GB/T 17180-1997、GB/T 31491-2015 国家、行业标准界定的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1 网络交换机 Network Switch

网络中连接各个节点或其它网络设备的设备，提供了开放式系统互联模型二层的逻辑路径，能够基于数据链路层信息转发数据包。

3.2 路由器 Router

主要的网络节点设备， 承载数据流量， 通过路由选择算法决定流经数据的转发和处理。

3.3 无线接入点 Access Point (AP)

通过无线媒体， 提供分布式业务接入功能的实体。

3.4 接入控制器 Access Controller (AC)

对无线局域网中的所有无线接入点进行控制和管理， 并通过与认证服务器交互信息， 为无线局域网用户提供认证服务。

3.5 简单网络管理协议 Simple Network Management Protocol (SNMP) 是一系列协议组和规范组成， 提供了一种从网络上的设备收集网络维护管理信息的方法， 也为设备向网络管理工作站报告问题和错误提供了一种方法。

3.6 光模块 Optical Module

信号在光网络中传输时， 必须进行光/ 电转换， 光模块就是专门在光网络中完成光/ 电转换工作的部件。

3.7 网关 Gateway

将两个或多个不同的网络段连接在一起的网络设备。

3.8 生成树 Spanning Tree Protocol (STP)

该协议应用于环路网络， 通过一定的算法实现路径冗余， 同时将环路网络修剪成无环路的树型网络， 从而避免报文在环路网络中增生和无限循环。 现有 STP、 RSTP 和 MSTP 三种版本。

3.9 射频 Radio Frequency (RF)

使用交流电天线发射电磁场的无线网络中的一种电流， 它是一种高频交流变化电磁波的简称， 每秒变化小于 1000 次的交流电称低频电流， 大于 10000 次的交流电称高频电流， 而射频就是这样一种高频电流。

3.10 网络可靠性

网络可靠性根据目标不同可分为三个级别， 分别为“减少系统的软、硬件故障”， “即使发生故障， 系统功能也不受影响”， “尽管发生故障导致功能受损， 但系统能够快速恢复”。第 1 级别需求的满足应在网络设备的设计和生产过程中予以考虑， 第 2 级别需求的满足应在设计网络架构时予以考虑， 第 3 级别需求则应在网络部署过程中， 根据网络架构和业务特点采用相应的可靠性技术来予以满足。本文中特指级别 2 和级别 3。

3.11 区域划分 Area Division

本文特指在路由协议中使用特定的配置手段，对整个网络进行逻辑上的区域划分，以减轻网络设备压力，简化维护工作量等。

3.12 服务质量 Quality of Service (QoS)

通信系统或信道的常用性能指标之一。不同的系统及业务中其定义不尽相同，可能包括抖动、时延、丢包率、误码率、信噪比等。用来衡量一个传输系统的传输质量和服务有效性，评估传输系统满足客户需求的能力。

3.13 流分类 Traffic Classification

该功能可使流量分成很多等级，每种等级的流量在网络中都对应不同的 QoS 等级。流量分类的目的是预先设定标准将报文分类，然后按等级处理报文。

3.14 路由协议 Routing Protocol

在路由器之间运行，指定路由器如何转发数据包的网络协议，常见路由协议，如：OSPF、IS-IS 和 BGP 等。

3.15 无线局域网 Wireless Local Area Network (WLAN)

不使用任何导线或传输电缆连接的局域网，而使用无线电波或电场与磁场作为数据传送的介质，传送距离一般只有几十米。

4 对应院校专业

中等职业学校：计算机网络技术、通信技术、网络信息安全、通信系统工程安装与维护、物联网技术应用、网络安防系统安装与维护、计算机应用、信息技术类新专业、网站建设与管理、计算机与数码产品维修、通信运营服务、软件与信息服务等相关专业，以及符合技能融合的相关专业。

高等职业学校：计算机网络技术、计算机系统与维护、云计算技术与应用、物联网应用技术、计算机信息管理、计算机应用技术、信息安全技术应用、智能监控技术应用、移动互联应用技术、通信技术、软件技术、软件与信息服务、电子信息工程技术、智能产品开发、智能控制技术、工业网络技术、林业信息技术与管理、铁道通信与信息化技术等相关专业，以及符合技能融合的相关专业。

应用型本科学校：计算机科学与技术、网络工程、物联网工程、网络空间安全、通信工程、网络安全与执法、电子与计算机工程、软件工程、智能科学与技术等相关专业，以及符合技能融合的相关专业。

5 面向工作岗位（群）

【网络系统建设与运维】（初级）：主要面向 IT 互联网企业、向数字化转型的传统型企事业单位、政府等的网络系统建设与运维部门，从事网络系统软硬件安装

部署、基础运维等工作岗位，能根据网络规划书和客户需求完成网络系统的软硬件安装、基础操作和基础运维等工作任务。

【网络系统建设与运维】（中级）：主要面向 IT 互联网企业、向数字化转型的传统型企业事业单位、政府等的网络系统建设与运维和技术支持部门，从事网络系统搭建、部署、运维等工作岗位，能根据网络规划书和客户的需求完成网络系统的安装、部署、配置、调测、系统运维和故障处理等工作任务。

【网络系统建设与运维】（中级）：主要面向 IT 互联网企业、向数字化转型的传统型企业事业单位、政府等的网络系统建设与运维、技术支持和网络规划部门，从事网络系统规划设计、部署、运维和优化等工作岗位，能够根据业务需求进行网络系统设计，并完成网络系统的部署、配置、调测、高级运维、故障处理和性能调优等工作任务。

6 职业技能要求

6.1 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。

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	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。 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能力。
	1.2 安全操作执行	1.2.1 能够遵守机房和网络设备相关安全标识的指示。 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。 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。 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。
2.网络系统硬件安装	2.1 设备安装部署	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。 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。 2.1.3 能够根据设备硬件布局规划，完成设备安装，并

		<p>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，及其对应软硬件工具等。</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> <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。</p>
	3.4 设备运行状态检查	<p>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。</p> <p>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。</p>
4. 网络系统基础运维	4.1 机房周期巡检	<p>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。</p> <p>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。</p>

		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	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。 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。
	1.2 安全操作执行	1.2.1 能够遵守机房和网络设备相关安全标识的指示。 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。 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。 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。
2. 网络系统部署与调测	2.1 交换网络部署	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。 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。 2.1.3 能够理解 VLAN 的含义，完成 VLAN 和 VLAN 间路由的配置。 2.1.4 能够理解生成树的基本原理，完成生成树的配置。 2.1.5 能够理解 ARP 的基本原理和 ARP 缓存表的作用，完成其基本配置。

	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。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。</p>
	2.3 常见网络应用部署	<p>2.3.1 能够理解 DHCP 协议原理,完成 DHCP 基本配置。</p> <p>2.3.2 能够理解 DNS 协议原理,完成 DNS 基本配置。</p>
	2.4 网络安全与可靠性技术部署	<p>2.4.1 能够理解 ACL 原理,完成 ACL 基本配置。</p> <p>2.4.2 能够理解 NAT 原理,完成 NAT 基本配置。</p> <p>2.4.3 能够理解 AAA 原理,完成 AAA 基本配置。</p> <p>2.4.4 能够利用路由器实现简单防火墙功能。</p> <p>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。</p>
	2.5 无线网络部署	<p>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。</p> <p>2.5.2 能够利用 FAT AP 模式进行无线网络部署。</p>
3. 网络系统运维	3.1 周期性巡检	<p>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。</p> <p>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。</p>
	3.2 网管软件操作	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>
	3.3 网络故障处理	<p>3.3.1 能够独立完成网络连通性等基础故障排查,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. 网络系统部署与调测	2.1 交换网络部署	<p>2.1.1 能够理解高级交换特性和原理（如：MUXVLAN、RSTP 和 MSTP 等），独立完成特性配置。</p> <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。、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，</p>

		<p>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 网络联通性优化	<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>

参考文献

- [1] 普通高等学校本科专业目录
- [2] 中等职业学校专业教学标准
- [3] 高等职业学校专业教学标准
- [4] 本科专业类教学质量国家标准
- [5] 中华人民共和国职业分类大典
- [6] GB/T 21050-2007 信息安全技术 网络交换机安全技术要求(评估保证级 3)
- [7] GB/T 18018-2019 信息安全技术 路由器安全技术要求
- [8] GB/T 17180-1997 信息处理系统 系统间远程通信和信息交换 与提供无连接方式的网络服务协议联合使用的端系统到中间系统路由选择交换协议
- [9] GB/T 31491-2015 无线网络访问控制技术规范

网络安全评估职业技能等级标准

前言

本标准起草单位：三六零科技集团有限公司、北京奇虎科技有限公司、北京奇虎测腾科技有限公司、北京奇付通科技有限公司、山东双元教育管理有限公司、天津锐驰科技有限公司、安徽大富鸿学教育科技有限公司、西安电子科技大学、山东科技大学、北京信息职业技术学院、武汉职业技术学院。

本标准主要起草人：吕沐阳、杜廷龙、王大鹏、胡开雨、史锬航、邹艳芸、时荣鹏、孙伟峰、严波、黄浩、袁泉、王梅、张德平、周小龙、吴俊成、刘虎城、杨超、梁永全、史宝会、王海。

声明：本标准的知识产权归属于北京奇虎测腾科技有限公司，未经北京奇虎测腾科技有限公司同意，不得印刷、销售。

1 范围

本标准规定了网络安全评估职业技能等级对应的工作领域、工作任务及职业技能要求。

本标准适用于网络安全评估职业技能培训、考核与评价，相关用人单位的人员聘用、培训与考核可参照使用。

2 规范性引用文件

下列文件对于本标准的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本标准。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 20270-2006 信息安全技术 网络基础安全技术要求

GB/T 34990-2017 信息安全技术 信息系统安全管理平台技术要求和测试评价方法

GB/T 30283-2013 信息安全技术 信息安全服务分类

GB/T 22239-2019 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求

GB/T 25069-2010 信息安全技术 术语

3 术语和定义

3.1 信息安全

保护、维持信息的保密性、完整性和可用性，也可包括真实性、可核查性、抗依赖性、可靠性等性质。

3.2 信息安全事件

由单个或一系列意外或有害的信息安全事态所组成的，极有可能危害业务运行和威胁信息安全。

3.3 安全级别

有关敏感信息访问的级别划分，以此级别加之安全范畴能更精细地控制对数据的

访问。

3.4 安全服务

根据安全策略，为用户提供的某种安全功能及相关的保障。

3.5 安全分级

根据业务信息和系统服务的重要性和受损影响，确定实施某种程度的保护，并对该保护程度给以命名。依据访问数据或信息需求，而确定的特定保护程度，同时赋予相应的保护等级。例：“绝密”、“机密”、“秘密”。

3.6 安全审计

对信息系统的各种事件及行为实行监测、信息采集、分析，并针对特定事件及行为采取相应的动作。

3.7 入侵检测

检测入侵的正式过程。该过程一般特征为采集如下知识：反常的使用模式，被利用的脆弱性及其类型、利用的方式，以及何时发生及如何发生。

4 对应院校专业

中等职业学校：网络信息安全、计算机网络技术、计算机应用等计算机类相关专业。

高等职业学校：信息安全技术应用、计算机网络技术、计算机应用技术等计算机类相关专业。

应用型本科学校：信息安全、网络空间安全、网络工程、计算机科学与技术等计算机类相关专业。

5 面向工作岗位（群）

【网络安全评估】（初级）：主要面向企事业单位、政府等信息安全部门或安服部门，从事安全加固、风险评估、渗透测试、安全服务运维、应急响应等工作岗位。

【网络安全评估】（中级）：主要面向企事业单位、政府等信息安全部门或安服部门，从事安全管理、渗透测试、等级保护、自动化安全运维、安全架构设计等工作岗位。

【网络安全评估】（高级）：主要面向企事业单位、政府等信息安全部门或安服部门，从事安全管理、攻防对抗、安全研究、漏洞挖掘、高级威胁分析、等保体系建设等工作岗位。

6 职业技能要求

6.1 职业技能等级划分

网络安全评估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。

6.2 职业技能等级要求描述

网络安全评估职业技能等级	初级	具备初步应用安全知识积累的能力，能够熟练使用部分安全工具，能了解部分攻击、原理和验证自己的安全想法。
	中级	具有了解安全架构体系的工作流，在安全理解和能力上有一定升华，对防御技术有较好的理解，能将部分安全理念、知识创新性融入所负责的工作内容。
	高级	能够对负责安全领域作出深度的理解和一定的独立的解决安全能力，具备主导部分项目或安全攻防场景的能力。

表 1 网络安全评估职业技能等级要求（初级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1.网络安全法与职业素养	1.1 网络安全法学习	1.1.1 深刻理解《中华人民共和国网络安全法》； 1.1.2 深刻理解《网络安全等级保护》； 1.1.3 深刻理解我国安全相关的法律法规。
	1.2 职业素养认知	1.2.1 树立起科学的世界观、人生观和价值观； 1.2.2 具有良好道德修养，诚实守信； 1.2.3 具有乐观积极的心态、良好的心理素质和健康体魄，能应对危机和挑战。
	1.3 网络风险认知	1.3.1 能够分析典型网络安全事件的起因； 1.3.2 能够辨别与评定网络安全风险
	1.4 网络威胁应对	1.4.1 具备应对网络威胁的能力
2.网络安全基础技能	2.1 编程语言、操作系统、计算机网络及协议安全	2.1.1 能够使用(C/C++/PHP/Python 等), 进行简单的小工具编写； 2.1.2 理解 C 语言由源文件编译为可执行文件的过程； 2.1.3 掌握 C 语言中基本变量、赋值、数组、指针、函数等基本概念； 2.1.4 掌握 C 语言控制流语句, 如循环、条件判断等； 2.1.5 了解 Linux 基础架构, 如文件系统、权限控制, 安全机制； 2.1.6 了解 Linux 系统相关的基础常见命令；

		<p>2.1.7 了解用户管理相关知识；</p> <p>2.1.8 了解进程、软件相关知识；</p> <p>2.1.9 了解 Shell 编程；</p> <p>2.1.10 了解 Windows 系统基础知识；</p> <p>2.1.11 掌握 Python 语言中基本变量、赋值、函数等基本概念；</p> <p>2.1.12 掌握 Python 语言数据类型如列表、元组、字典、集合等；</p> <p>2.1.13 掌握 Python 语言控制语句；</p> <p>2.1.14 掌握 Python 语言类与对象的使用；</p> <p>2.1.15 掌握 Python 语言网络编程；</p> <p>2.1.16 了解 PHP 环境配置方法、PHP 工作流程；</p> <p>2.1.17 掌握 PHP 编程基础知识，能使用 PHP 语言进行基本代码编写；</p> <p>2.1.18 了解 OSI 七层模型、TCP/IP 协议模型；</p> <p>2.1.19 了解抓包工具的基本使用方法（wireshark/tcpdump）；</p> <p>2.1.20 了解 TCP/IP 协议簇中常见协议原理，对 DNS/HTTP/TLS 等应用层协议细节有深入的理解；</p> <p>2.1.21 掌握交换协议、静态/动态路由协议和 STP,LLDP 等网络协议；</p> <p>2.1.22 了解并能操作配置 Cisco/Huawei/H3C 等主流网络设备的能力。</p>
<p>3.Web 安全评估测试</p>	<p>3.1Web 安全/渗透</p>	<p>3.1.1 熟知信息安全基本概念及知识体系结构；</p> <p>3.1.2 了解 owasp top10 攻击原理利用和修复方式；</p> <p>3.1.3 能够挖掘常见 web 安全漏洞（如 SQL 注入，XSS，CSRF，SSRF，逻辑漏洞、文件漏洞等）；</p> <p>3.1.4 了解常见开发框架及开源应用历史漏洞；</p> <p>3.1.5 了解渗透测试的概念、目的、分类和原则、流程；</p> <p>3.1.6 了解渗透测试执行过程中的主要阶段及其内容；</p> <p>3.1.7 了解渗透测试过程所涉及技术和渗透测试报告撰写的方法；</p> <p>3.1.8 了解 APT 攻击的概念、特点、经典案例和危害；</p> <p>3.1.9 了解常见的渗透工具（BurpSuite、SQLmap、nmap、AWVS）；</p> <p>3.1.10 了解 DNS 记录、子域名收集、C 段扫描、</p>

		<p>web 目录扫描、指纹识别等信息收集工具和方法；</p> <p>3.1.11 熟悉 shodan、zoomeye 网络空间搜索引擎使用放，Google Hacking 信息收集方法。</p>
4.安全评估	4.1 代码审计	<p>4.1.1 能够表述代码审计的原理；</p> <p>4.1.2 代码审计工具的使用（RIPS、VCG、Fortify）；</p> <p>4.1.3 能够对常见 Web 漏洞进行代码审计（OWASP TOP10 漏洞）</p> <p>4.1.4 了解代码审计测试方法及流程。</p>
5.安全事件分析	5.1 恶意软件分析	<p>5.1.1 熟悉病毒的基本分类；</p> <p>5.1.2 熟悉病毒的常见技术；</p> <p>5.1.3 熟练常见的安全工具（OillyICE,IDA Pro,PEiD,Wireshark,ProcMon,SandBoxie）；</p> <p>5.1.4 熟练地搭建和使用虚拟环境；</p> <p>5.1.5 熟练地使用静态分析进行行为预测；</p> <p>5.1.6 熟练地使用动态调试进行行为分析；</p> <p>5.1.7 可以独立分析出病毒的行为片段；</p> <p>5.1.8 可以独立分析病毒行为(释放的文件,更改的位置,抓取发送的数据)。</p>
6.企业安全综合策略	6.1 等级保护	<p>6.1.1 理解信息安全等级保护含义，掌握等级保护测评流程；</p> <p>6.1.2 具备进行等级保护安全建设的能力；</p> <p>6.1.3 掌握二、三、四级等保安全基线要求；</p> <p>6.1.4 适当了解行业安全标准及安全规定，关注行业动态；</p> <p>6.1.5 具备对攻击事件的攻击取证和追踪溯源能力；</p> <p>6.1.6 掌握常见安全设备的工作原理，能够操作配置常见主流产品；</p> <p>6.1.7 具备对流量及安全设备的日志、告警分析的能力；</p> <p>6.1.8 熟知操作系统知识架构；</p> <p>6.1.9 能够对 Linux/Windows 操作系统进行日常运维和操作；</p> <p>6.1.10 具备 Linux/Windows 操作系统应用能力（系统编程、服务搭建）；</p> <p>6.1.11 表述操作系统安全配置（标识鉴别、访问控制、安全审计）</p> <p>6.1.12 表述常见操作系统漏洞原理及利用方法；</p>

		<p>6.1.13 掌握常见的密码学算法、特点、适用场景</p> <p>6.1.14 了解构建网络安全防护体系，了解常见安防设备的部署；</p> <p>6.1.15 了解 SSL 和 SSL 证书体系安全中的常见安全问题。</p>
--	--	---

表 2 网络安全评估职业技能等级要求（中级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1.网络安全基础技能	1.1 编程语言、操作系统、计算机网络及协议安全	<p>1.1.1 熟练掌握一门编程语言 (C/C++/PHP/Python 等)，能够根据工作内容进行小工具编写辅助自身；</p> <p>1.1.2 掌握 Linux 基础架构，如文件系统、权限控制，安全机制等；</p> <p>1.1.3 掌握 Shell 编程；</p> <p>1.1.4 掌握 AWK/SED 的使用；</p> <p>1.1.5 熟练掌握用户管理相关知识，掌握 UGO/ACL 权限；</p> <p>1.1.6 熟练掌握进程、软件相关知识；</p> <p>1.1.7 掌握 Python 爬虫的原理；</p> <p>1.1.8 掌握 Python urllib、socket 模块的使用；</p> <p>1.1.9 掌握 PHP 表单、文件、会话处理、数据库操作、正则、文件上传等；</p> <p>1.1.10 能使用 PHP 语言或借助 CMS 搭建项目；</p> <p>1.1.11 掌握路由、交换技术；</p> <p>1.1.12 熟练掌握 wireshark、tcpdump 的使用，并能使用这些工具进行协议分析 1.1.13 理解 TCP/IP 协议存在的脆弱点细节；</p> <p>1.1.14 了解安全开发生命周期 (SDL) 的流程及内容；</p> <p>1.1.15 熟悉内网常见安全协议，如证书、LDAP，kerberos，Radius、802.1x 等。</p>
2.Web 安全评估测试	2.1Web 安全/渗透	<p>2.1.1 熟知信息安全基本概念及知识体系结构；</p> <p>2.1.2Web 常见漏洞攻击原理利用和修复方式；</p> <p>2.1.3 黑盒独立挖掘常见 web 安全漏洞（如 SQL 注入，XSS，CSRF，SSRF，权限绕过等）；</p> <p>2.1.4 能够复现 owasp top10 漏洞并掌握原理；</p> <p>2.1.5 能够复现常见开发框架及开源应用历史漏洞；</p> <p>2.1.6 理解常见 WAF 及 IDS 等安全设备规则绕过方法；</p> <p>2.1.7 熟练掌握 BurpSuite、SQLMAP、NMAP、</p>

		<p>AWVS、Metasploit 的使用；</p> <p>2.1.8 了解浏览器插件配置与应用；</p> <p>2.1.9 熟练掌握常用的信息收集方法，能充分利用收集后的信息进行渗透测试；</p> <p>2.1.10 了解社工库、多维度信息收集方法、钓鱼邮件、宏病毒等；</p> <p>2.1.11 了解 CobaltStrike 安装配置和使用方法；</p> <p>2.1.12 掌握常见的中间件及组件漏洞综合利用；</p> <p>2.1.13 了解内网渗透技术；</p> <p>2.1.14 理解 APT 攻击的入侵途径和方法；</p> <p>2.1.15 掌握 APT 攻击的针对性防护策略。</p>
3.安全评估	3.1 代码审计	<p>3.1.1 掌握代码审计工具的使用（RIPS、VCG、Fortify）；</p> <p>3.1.2 能够对常见 Web 漏洞进行代码审计（OWASP TOP10 漏洞）</p> <p>3.1.3 具备代码阅读能力；</p> <p>3.1.4 掌握代码审计测试方法及流程。</p>
4.安全事件分析	4.1 恶意软件分析	<p>4.1.1 熟悉汇编语言；</p> <p>4.1.2 熟悉 PE 结构；</p> <p>4.1.3 可以从高级语言层面去理解对恶意代码的静态分析；</p> <p>4.1.4 可以从高级语言层面去理解对恶意代码的动态调试；</p> <p>4.1.5 熟悉 IAT 结构；</p> <p>4.1.6 熟悉资源结构；</p> <p>4.1.7 理解恶意代码漏洞利用与攻击载荷思想</p> <p>4.1.8 熟悉常见 API 与恶意 API；</p> <p>4.1.9 将样本分析特征进行入库,形成检测特征；</p> <p>4.1.10 针对恶意代码的技术实现细节做详细描述；</p> <p>4.1.11 针对恶意代码的运作流程做详细描述。</p>

5.企业安全综合策略	5.1 等级保护	<p>5.1.1 理解信息安全等级保护含义，熟练掌握等级保护测评流程；</p> <p>5.1.2 具备独立进行等级保护安全建设的能力；</p> <p>5.1.3 掌握二、三、四级等保安全基线要求；</p> <p>5.1.4 了解部分行业安全标准及安全规定，关注行业动态；5.1.5 具备对攻击事件的攻击取证和追踪溯源能力；</p> <p>5.1.6 掌握常见安全设备的工作原理，能够熟练操作配置常见主流产品；</p> <p>5.1.7 具备对流量及安全设备的日志、告警分析的能力，对真实发生的安全攻击事件进行定位；</p> <p>5.1.8 能够复现常见操作系统漏洞，掌握利用方法；</p> <p>5.1.9 能够对常见操作系统漏洞进行评估，确认危害性并能进行修复/规避；</p> <p>5.1.10 表述内网域环境的基本协议和运行原理，能够手动搭建域环境；</p> <p>5.1.11 掌握常见的密码学算法、特点、适用场景；</p> <p>5.1.12 掌握对网络设备进行安全加固的能力，掌握网络设备安全基线；</p> <p>5.1.13 能够识别常见的网络攻击数据包（如 DDoS、局域网攻击、常见攻击特征包、扫描包）能力。</p>
------------	----------	--

表 3 网络安全评估职业技能等级要求（高级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1.网络安全基础技能	1.1 编程语言、操作系统、计算机网络及协议安全	<p>1.1.1 熟练掌握一门编程语言(C/C++/PHP/Python等)，能够根据工作内容进行小工具编写辅助自身；</p> <p>1.1.2 掌握计划任务的应用；</p> <p>1.1.3 掌握数据存储管理与性能测试方法；</p> <p>1.1.4 掌握 Windows 域环境搭建、域控制器配置等；</p> <p>1.1.5 掌握 Windows 系统安全防护策略；</p> <p>1.1.6 熟练使用 python 等开发语言进行安全相关应用开发，开发复杂功能和工具；</p> <p>1.1.7 能使用 PHP 搭建复杂项目，熟练掌握 PHP 网址搭建、安全配置等；</p> <p>1.1.8 掌握常见协议脆弱点的利用方法和应对措施；</p> <p>1.1.9 熟练掌握常见的协议/流量/网络安全事件分析方法；</p> <p>1.1.10 掌握安全开发生命周期（SDL）的流程及内容，</p>

		并能实际运用到程序开发中。
2.Web 安全评估测试	2.1Web 安全/渗透	<p>2.1.1 熟知信息安全基本概念及知识体系结构；</p> <p>2.1.2Web 常见漏洞攻击原理利用和修复方式；</p> <p>2.1.3 黑盒独立挖掘常见 web 安全漏洞（如 SQL 注入，XSS，CSRF，SSRF，权限绕过等）；</p> <p>2.1.4 能够复现 owasp top10 漏洞并掌握原理；</p> <p>2.1.5 能够复现常见开发框架及开源应用历史漏洞；</p> <p>2.1.6 具备对常见 WAF 及 IDS 等安全设备规则绕过的能力； 15</p> <p>2.1.7 理解并掌握 BurpSuite、SQLMAP、NMAP、AWVS、Metasploit 等工具的原理及高级使用方法，能灵活使用工具进行渗透测试；</p> <p>2.1.8 掌握无线渗透原理及常用工具；</p> <p>2.1.9 掌握常用的社工技巧，掌握 CHM、LNK、HTA 文件生成及利用方法；</p> <p>2.1.10 掌握 office 常见漏洞及宏钓鱼利用方法；</p> <p>2.1.11 熟练掌握内网渗透技术；</p> <p>2.1.12 能够读懂常见漏洞 EXP，并写出关键 payload。</p>
3.安全评估	3.1 代码审计	<p>3.1.1 掌握代码审计工具的使用（RIPS、VCG、Fortify）；</p> <p>3.1.2 熟练对常见 web 漏洞进行代码审计（注入漏洞、上传漏洞、SSRF 漏洞等）；</p> <p>3.1.3 具备阅读复杂代码的能力；</p> <p>3.1.4 熟练运用代码审计流程进行测试工作；</p> <p>3.1.5 具备较丰富的安全代码编写经验。</p>
4.安全事件分析	4.1 恶意软件分析	<p>4.1.1 熟悉常见加密算法；</p> <p>4.1.2 能还原常见加密算法；</p> <p>4.1.3 熟悉自定义算法识别；</p> <p>4.1.4 能还原自定义加密算法；</p> <p>4.1.5 熟悉常见反调试技术；</p> <p>4.1.6 能跳过各种反调试检测；</p> <p>4.1.7 熟悉常见压缩算法与解压缩算法；</p> <p>4.1.8 熟练运用内存 DUMP；</p> <p>4.1.9 熟练使用 010Editor 十六进制编辑；</p> <p>4.1.10 编写 IDC 脚本解密字节；</p> <p>4.1.11 可以手工脱壳,压缩壳和加密壳,未知壳。</p>

5.企业安全综合策略	5.1 等级保护	<p>5.1.1 理解信息安全等级保护含义，熟练掌握等级保护测评流程；</p> <p>5.1.2 具备独立进行等级保护安全建设的能力；</p> <p>5.1.3 掌握二、三、四级等保安全基线要求；</p> <p>5.1.4 了解多数行业安全标准及安全规定，关注行业动态；</p> <p>5.1.5 具备对攻击事件的攻击取证和追踪溯源能力；</p> <p>5.1.6 掌握常见安全设备的工作原理，能够熟练操作配置常见主流产品；</p> <p>5.1.7 能够准确分析网络流量、日志、告警，并能够准确的进行安全评估，提出解决思路；</p> <p>5.1.8 能够独立处理常见的安全攻击事件；</p> <p>5.1.9 能够对内网域环境下的主要服务（包括 Exchange、LDAP、Radius、802.1x 等）进行安全加固、安全配置和安全运维；</p> <p>5.1.10 表述出 Linux 网络协议栈的高性能处理机制；</p> <p>5.1.11 能够调试内核协议栈网络相关参数，对 Linux kernel 内核架构有深入理解；</p> <p>5.1.12 掌握常见的密码学算法、特点、适用场景；</p> <p>5.1.13 熟练掌握识别常见的网络攻击数据包（如 DDoS、局域网攻击、常见攻击特征包、扫描包）能力；</p> <p>5.1.14 理解并表述新网络技术（如 SDN、Vxlan、虚拟化等）</p> <p>5.1.15 能够快速定位因安全因素导致的网络故障，掌握排错的能力。</p>
------------	----------	--

参考文献

- [1] 高等职业学校专业教学标准. 2019
- [2] 本科专业类教学质量国家标准
- [3] 中等职业学校专业教学标准. 试行
- [4] 普通高等学校本科专业目录. 2012
- [5] 普通高等学校高等职业教育（专科）专业目录及专业简介
- [6] 国家职业技能标准编制技术规程. 2018 年版
- [7] 中华人民共和国网络安全法
- [8] 信息安全技术网络安全等级保护基本要求
- [9] 信息安全技术网络安全等级保护测评要求
- [10] 信息安全技术网络安全等级保护安全设计技术要求

附件3 信息安全技术应用专业课程标准

《网络互联技术》课程标准

一、课程基本信息

课程名称	《网络互联技术》				
课程代码	0914002	学时	108	学分	6
授课时间	第二学期	适用专业	信息安全技术应用		
课程类型	专业课				
先修课程	网络基础	后续课程	网络安全设备管理、网络安全基础、Linux 操作系统等		

二、课程定位

本课程是培养计算机网络维护和管理人员的基础性课程，也是学生将来从事网络技术相关职业的重要技术课程。课程目标主要是使学生通过计算机网络硬件设备原理和应用技术的学习，初步了解现代企业网络应用，并具备用维护、管理中小网络的能力，为今后的进一步学习打下基础。为此我们把培养学生网络建设和网络维护技能的主干课程《网络互联技术》作为信息安全技术应用专业重点建设核心课程。

1. 符合高技能人才培养目标定位和任职岗位群的要求

根据每年人才市场和毕业生的跟踪调查及计算机应用行业人才需求情况，针对专业岗位群特点，《网络互联技术》课程定位于服务区域内企、事业单位信息化网络构建与管理，培养计算机系统管理、网络设计与施工、网络管理与维护、基于网络的技术应用等方面的高技能人才，突出培养学生的网络构建技术应用能力。积极进行课程开发、重组与整合，灵活、及时、适度地调整“网络管理”方向的课程体系结构，以达到市场人才需求。

2. 学生技能培养

经过多年的建设和教学改革，建立了符合高技能人才培养目标的专业课程体系，该课程体系设计合理，教育教学理念先进，为网络人才培养做出了突出贡献，2010年被遴选为国家骨干高职院校省财重点支持专业群。课程注重实践教学，实践教学除了对学生的专业技能训练和实践操作能力培养外，增加了项目工程实践教学，锻炼了学生的组织管理、沟通协调、团结合作的能力。

3. 前后续课程

通过项目与任务的训练，达到培养技能并养成职业素养的目的。前续课程主要有计算机应用基础、计算机网络专业英语等，使学生对计算机网络从概念和原理上都有

基础性的认识，为本课程的学习打下基础。后续课程主要有网络安全设备管理、网络安全技术基础、Windows 服务器管理、Linux 服务器管理等，是对本课程所掌握技能的巩固和提升。

三、课程设计思路

根据学院发展规划和计算机工程系专业建设发展规划及专业特点，计算机工程系成立专业建设指导委员会。主要成员由系主任、各教研室主任及企业专家构成。在专业建设委员会指导下，本课程组对计算机网络与安全管理岗位和岗位群进行调研，针对职业能力与工作任务进行详细分析，聘请企业专家和专业技术人员参与课程的规划、设计与开发，以职业能力培养为主要目标，坚持以能力为本位的设计原则，以岗位技术标准为依据，以工作过程为导向，制定突出职业能力和职业素养的课程标准，构建基于工作过程的系统化课程。

1. 设计理念

根据高职学生特点，和培养目标定位，遵循理论够用、实践为主的原则，重点培养学生的实践技能。

2. 设计思路

本课程根据岗位需求和岗位标准进行课程的设计，以培养学生从事网络构建、网络管理与维护工作岗位所需知识与技能为中心来组织教学。

3. 积极探索工学结合的课程教学模式

(1) 校企联合开发符合岗位需求的实训项目

信息安全技术应用通过校企合作开发特色教材。按照职业岗位技术标准要求，邀请行业企业专家参与特色教材、实训教材的合作开发、编写工作。建设“理实一体”、便于“教、学、做合一”、充分体现职业岗位技能、体现本领域新技术、新设备、新工艺、新成果特色的实训内容。

《网络互联技术》课程组重视企业对教育教学质量的评价，通过兼职督导员、兼职教师的信息反馈，不定期召开企业兼职教师座谈会。深入企业调查研究，及时了解企业对学院教学工作的评价与指导意见，为信息安全技术应用实践教学体系改革和课程建设，为修订专业培养方案和课程教学大纲，为学生实习实训考核方式改革等提供依据。

(2) 关注行业发展动向，保证实践内容的适用性和先进性

《网络互联技术》课程组深入企业调研，与企业管理人员和专业技术人员一起分析研究，共同制定人才培养方案与专业教学计划。注重引进企业的新技术、新设备、

新工艺、新标准，借鉴企业科学的质量管理、过程管理的制度和手段，增进教学过程的开放性、实践性和职业性。主动联合行业、企业参与教育教学的全过程，加强综合技能实训和职业素质培养。促使学生学习和认同优秀企业文化与企业精神，掌握和遵循职业道德规范、安全生产规程、文明服务守则等，努力使毕业生成为企业高素质技术应用型人才。

四、课程目标

（一）职业知识目标

1. 了解网络的基本概念；
2. 了解常用通信介质的特性及适用场合；
3. 理解网络的体系结构及分层原则；
4. 掌握交换机的基本配置，包括 VLAN、生成树、端口安全等；
5. 掌握路由器的基本配置，包括静态路由、动态路由协议、ACL、NAT 等；
6. 掌握网络故障排错的基本思路 and 技巧。

（二）职业能力目标

1. 通过引导性的课堂实验及问题的设置和解答，使学生能够在熟练进行交换机、路由器等大多数网络产品的进行配置的基础上，对网络的整体环境进行监控和故障排除。

2. 通过学习，学生可以掌握到如何运用常用的网络设备构建高效的企业和园区网的解决方案，制作方案的需求分析及方案制作，并且能够按照网络设计方案的要求对网络设备进行配置。

3. 通过学习，学生可以通过工具查找网络故障，并分析原因，进而排除故障。同时能够分析出故障的发生点，预先解决将要发生的故障。

（三）职业素质目标

结合本课程对应的职业岗位，在学习相关技能的同时，也重视培养学生的职业素养。主要包括：

具有勤奋学习的态度，严谨求实、创新的工作作风；

具有良好的心理素质和职业道德素质；

具有高度责任心和良好的团队合作精神；

具有一定的科学思维方式和判断分析问题的能力；

具有较强的解决网络问题的能力。

五、课程内容及要求

《网络互联技术》教学过程既注重技能培养，又兼顾到知识体系的完整，为学生的未来发展奠定坚实基础。经过反复讨论调整，制定出总课时为 120 的教学内容。

序号	模块	教学内容	要求	教学方法及手段	学时
0	课程说明	课程说明	教学内容和培养目标	多媒体	2
1	网络基础	网络基础概念 网络分类 网络数据传输方法 OSI 参考模型 TCP/IP 协议基础 网络分层模型 物理层设备 数据链路层设备 网络层设备 冲突域和广播域 IP 地址及分类 网络设备功能作用	了解网络的分类及概念 了解网络构建分层模型 熟悉单播、组播、广播的概念及区别 精通 OSI 参考模型 OSI 参考模型的概念 理解封装与解封装的过程 精通 TCP/IP 参考模型 了解 IPv6 的基本概念 理解各种常见的网络设备从技术上考虑所处的网络层次 结合 TCP/IP 协议理解设备对数据包的处理过程 了解在网络数据传递过程中经过各种设备时数据的封装改变情况 精通 IP 地址类型及子网划分	多媒体 案例分析法 分组讨论法 真实实训 虚拟实训	6
2	交换机配置	交换设备存储组件介绍 交换机 MAC 地址表构造 交换机转发机制 交换机的交换方式 交换机的管理维护方式 交换机端口安全 虚拟局域网技术 VLAN 802.1Q 生成树协议 链路聚合	熟悉交换机的工作原理 了解硬件存储组件的功能及分类 熟悉交换机的工作模式和功能 精通交换机的登陆及管理方式 精通交换机的升级与系统的备份 精通 VLAN 相关技术 理解 VLAN 的封装与解封装过程 熟悉生成树的功能及配置 了解更改生成树角色的相关配置链路 熟悉链路聚合的功能及配置	多媒体 案例分析法 分组讨论法 真实实训 虚拟实训	24
3	路由器配置	路由器工作原理和功能 路由器设备维护和升级 IP 路由原理	理解交换机互连的网络和路由器互连的网络区别 认识路由器的端口和设备种类 掌握路由器配置和维护方法 掌握路由器各种端口的配置方法	多媒体 案例分析法 分组讨论法 角色扮演法	50

		静态路由及缺省路由 单臂路由和 SVI 动态路由协议 RIP 动态路由协议 OSPF 动态路由协议 EIGRP 路由重发布 策略路由 访问控制列表 ACL 网络地址转换协议 NAT	掌握路由器寻址功能的配置方法 掌握各种动态路由协议的配置方法 掌握路由重发布的操作方法 掌握策略路由的配置方法 掌握访问控制列表 ACL 配置方法和应用范围 掌握网络地址转换协议 NAT 的使用方法	真实实训 虚拟实训	
4	广域网技术	广域网基础 PPP 封装, PAP 及 CHAP 认证	掌握广域网基本概念 理解广域网接入技术 掌握广域网封装协议-PPP 掌握 pap、CHAP 验证方法的配置 掌握帧中继环境的配置	多媒体 案例分析法 分组讨论法 虚拟实训	4
5	综合实训		综合实训	多媒体 案例分析法 分组讨论法 真实实训	10

六、课程实施建议

(一) 教学建议

1. 教学团队基本要求

担任本课程的主讲教师需要熟练网络设备配置与管理方面的知识, 具备网络工程实施的能力, 同时应具有丰富的教学经验和课堂组织能力。在教学实施时, 按照实际项目开发过程, 全程开展一体化教学, 不再单独安排理论课和实训课。

2. 教学条件

《网络互联技术》课程是一门实践性非常强的课程, 为培养学生的实践操作能力, 优化教学过程, 激发学生的学习兴趣, 提高教学效果, 本课程组制定的课程授课计划中有 2/3 为实践学时。为了真正做到“教、学、做”的有机统一, 做到理论与实训一体化, 本课程的教学过程全部安排在实训室进行。为了实现课程内容与岗位技术标准相对接, 综合实训项目由企业教师负责指导学生在仿真实验室或企业完成, 实施课堂和实习地点一体化。

3. 教学方法与手段

整个教学过程中以学生为主体, 在教学方法运用与改革方面, 我们力求创新, 采

取多种教学方法，最大程度地调动学生的参与度，提高教学过程中的互动性。教学过程中主要采用以下教学方法：

（1）案例分析法

教师先选择一个能体现工作过程的载体，通过对载体的理论介绍、分析和基于网络项目工作过程的实际动手操作进行示范，让学生感受实际问题是如何基于工作过程来解决的。

学生获取了载体的相关理论知识、观摩了解决问题的 workflows 后，模仿教师，根据 workflows，运用相关的理论知识指导动手操作，在教师的指导下一步一步的解决实际问题。

脱离教师的指导，独立思考，在解决实际问题的过程中，真正理解所运用到到的理论知识和所遵循的工作过程，能够在反复的独立操作过程中记住这些 workflows 和理论知识。

学生在掌握了解决载体中具体问题的工作过程及相关理论知识后，能够举一反三，思考工作过程的优化问题和整体解决方案中的创新点问题。

（2）角色扮演教学方法

对于复杂的教学内容，采用划分小组、组内分派角色的教学方法，把学生的学习过程转变为基于工作过程的职业情景。例如根据教学任务需求，把学生分为项目经理、网络规划师、实施工程师、调试工程师等多种角色。项目经理负责全局统筹整个项目，具体安排各种角色的人员开展工作。包括人员分工安排、项目实施、项目进度、质量保证等。实行角色轮换制度，极大地提高学生的参与度和热情。使学生全方位地发展，在提高技术能力的同时，有助于提高团队协作的能力和形成良好的职业素养。

（3）分组讨论教学法

对于一些难度较大的知识点，教师做出任务安排并进行前期引导，然后由学生分组讨论，由学生们自行找出解决办法，提高分析问题和解决问题的能力。在讨论的过程中，互相之间可以寻找差距，弥补不足，提高学生整体的技术水平。

（4）真实实训法

随着信息安全技术应用专业实训室条件的不断完善，可以结合真实工作过程，采用“教、学、做”一体化教学改革，将理论教学融入实践教学过程中，实现教学与实训一体化。

（5）虚拟实训法

网络实训设备的跟进总是慢于网络技术的发展，另外，受实训设备的数量限制，

很难做到人手一套设备。因此《网络互联技术》课程组借助思科“Cisco Packet Tracer”软件，开展模拟实训。在实训的过程中不局限于实训室，学生也可以在自己的计算机上自主的实训。

4. 课程资源的开发与利用

- (1) 结合实际工程案例，进行课件制作、教学环境模拟。
- (2) 与企业专家合作编写符合技能培养的实验实训教材，是学生学有所用。
- (3) 提供网络资源学习平台，使学生不拘泥于固定的时间、地点学习，提高学生学习的灵活性。

课程应配有网络教学资源，不仅教师可以利用这些资源进行教学，学生也可以通过课程资源进行自主学习。课程网络教学资源应包括：课程标准、电子课件、电子教材、学习指南、在线测试、视频动画库、图片库、虚拟仿真库、案例库等内容。丰富课程教学内容、教学方法和教学手段，方便学生开展自主学习。利用电子教案、教学课件、教学挂图、视频进行辅助教学，在线答疑等师生互动方式，能够提高教学效果；利用习题库、相关考试题库可进行教学知识和技能的自我测评。

5. 教材选用

《网络互联技术》课程主要以自编校本教材为主，同时参考“十一五”国家级高职高专规划教材，以及思科网络学院、锐捷网络学院、华三网络学院和神州数码网络学院等相关教材。

(1) 校本教材

按照基于真实工作过程的教学要求，组织编写了《网络互联技术》校本教材。为了突出学生职业技能培养和职业素养养成，课程组教师深入企业调查研究，将岗位技能标准、职业资格标准融入课程体系。在编写教材的过程中，参考了思科网络学院、锐捷网络学院、华三网络学院及神州数码网络学院等课程资源，并与企业的技术人员、兼职教师共同探讨基于工作过程教学任务的设计，保证所设计的任务来源于企业的真正需求。

(2) 配套使用的公开出版教材

《交换机与路由器配置管理教程》 张平安编，高等教育出版社

《交换机/路由器配置与管理》 李飞等编，西安电子科技大学出版社

《网络互联技术实训教程》 张国清等编，科学出版社

(3) 教参选择

作为校本教材的补充和扩展，精选符合本课程设计思路和教学内容的规划教材和

思科、锐捷、华三、神州数码等网络学院教材。

(二) 考核建议

评价的内容包括学生的学习态度，完成典型工作任务的执行情况，完成典型工作任务的效果和质量，劳动精神，团队协作能力，交流沟通能力、面对困难和压力解决问题的能力。教学评价采用过程评价和期末评价相结合的方式，总评=(过程评价*70%)/10 + 期末评价*30%。

1.过程评价(满分 1000， 占总评 70%)

序号	典型工作任务	评价方式		分值
		小组互评	教师评价	
1	认识交换机的外观特征及物理特性	小组互评	40%	10
		教师评价	60%	
2	管理交换机	小组互评	40%	20
		教师评价	60%	
3	交换机文件管理	小组互评	40%	20
		教师评价	60%	
4	交换机 vlan 的划分	小组互评	40%	30
		教师评价	60%	
5	跨交换机相同 vlan 的通信	小组互评	40%	20
		教师评价	60%	
6	交换机 vlan 同步	小组互评	40%	20
		教师评价	60%	
7	生成树协议配置	小组互评	40%	30
		教师评价	60%	
8	交换机端口镜像	小组互评	40%	20
		教师评价	60%	
9	管理路由器	小组互评	40%	20
		教师评价	60%	
10	路由器文件管理	小组互评	40%	30
		教师评价	60%	
11	静态路由配置	小组互评	40%	30
		教师评价	60%	
12	单臂路由	小组互评	40%	20
		教师评价	60%	
13	使用三层交换机实现 VLAN 之间的通信	小组互评	40%	20
		教师评价	60%	
14	RIPv2 路由协议配置	小组互评	40%	30
		教师评价	60%	
15	OSPF 路由协议配置	小组互评	40%	60
		教师评价	60%	
16	EIGRP 路由协议配置	小组互评	40%	40
		教师评价	60%	

17	路由重发布配置	小组互评	40%	20
		教师评价	60%	
18	策略路由配置	小组互评	40%	20
		教师评价	60%	
19	标准 ACL 配置	小组互评	40%	20
		教师评价	60%	
20	扩展 ACL 配置	小组互评	40%	40
		教师评价	60%	
21	静态 NAT 配置	小组互评	40%	20
		教师评价	60%	
22	动态 NAT 配置	小组互评	40%	20
		教师评价	60%	
23	PAT 配置	小组互评	40%	20
		教师评价	60%	
24	PPP-PAP 认证配置	小组互评	40%	20
		教师评价	60%	
25	PPP-CHAP 认证配置	小组互评	40%	20
		教师评价	60%	
		教师评价	60%	
26	交换机综合实验	小组互评	40%	80
		教师评价	60%	
27	路由器综合实验	小组互评	40%	100
		教师评价	60%	
28	综合案例	小组互评	40%	200
		教师评价	60%	
满分				

2.期末评价（满分 100，占总评 30%）

序号	评价内容	评价方式	分值
1	基本概念、原理等	闭卷	50
2	方案设计题、分析题等	闭卷	50
	满分		100

《Linux 服务器搭建》课程标准

一、课程基本信息

课程名称	《Linux 服务器搭建》				
课程代码	0921107	学时	72	学分	4
授课时间	第3 学期	适用专业	信息安全技术应用		
课程类型	专业课				
先修课程	网络基础、网络互联技术	后续课程	顶岗实习		

二、课程定位

本课程理论与实践紧密结合、实用性强，是计算机专业学生的公共必修课程，是一门实践技能很强的课程。是我院计算机类专业一门重要的专业必修课课程。

通过对本课程的学习，促进学生职业能力的培养和职业素质的养成，力求达到相关企业（行）业技术领域和职业岗位（群）的任职要求和职业资格标准。

三、课程设计思路

1. 课程基本教学理念

(1) 突出学生主体，注重技能培养，回归能力本位

《Linux 服务器搭建》注重 Linux 服务器技术的基础知识的学习、基本方法和技能的应用及素质教育，激发学生的学习兴趣，在演示、讨论下使其自主地、熟练地掌握 Linux 服务器操作系统的基础知识和基本操作，活跃学生的思维，提高学生的实践技能，培养学生的创新精神。

(2) 尊重个体差异，注重过程评价，促进学生发展

本课程在教学过程中，倡导“自主学习”，以“任务驱动”的方式促使学生获取技能。启发学生对设定任务积极思考，分析出多种解决方案，勇敢表达自己的思想，尊重个体差异。将过程评价和终结性评价相结合，在教学过程中以形成性评价为主，注重培养和激发学生的学习积极性和自信心，终结性评价注重检测学生的实践技能，促进学生的个性发展。

(3) 整合课程资源，开放创新教学，拓展学习渠道

通过课堂讲解、演示、讨论、操作、成果汇报等促进学生对所学理论的理解和实际技能的运用。充分利用现代教学手段，不断改进教学方式，通过多媒体、网络、音像等组织学生学习鲜活的实例，采用互动式教学使学生得到模拟训练，提高他们发现问题、分析问题、解决问题的能力。

(4) 模拟真实工作情景，设置工作任务

本课程模拟 Linux 服务器管理员设计学习情境，再将情境分解成若干个真实的工作任务进行教学，充分体现实际操作，技能应用。

2. 课程标准的设计思路

以网络系统管理与维护及网络安全相关岗位需求为导向，以职业素养和职业能力培养为重点，以“真实工程项目”为载体，以国际国内职业标准为指导，贯穿“3 融合”（课程标准与职业标准融合、教学内容与行业认证融合、专任教师与技术专家融合）的设计思想，与行业、企业合作进行基于工作过程的课程开发与设计，如图所示。“理实一体”，“教、学、做、导、考一体化”，实现学习与工作的一致性，最终培养学生网络系统管理与维护及网络安全相关岗位技能，取得 Linux 职业任职资格。

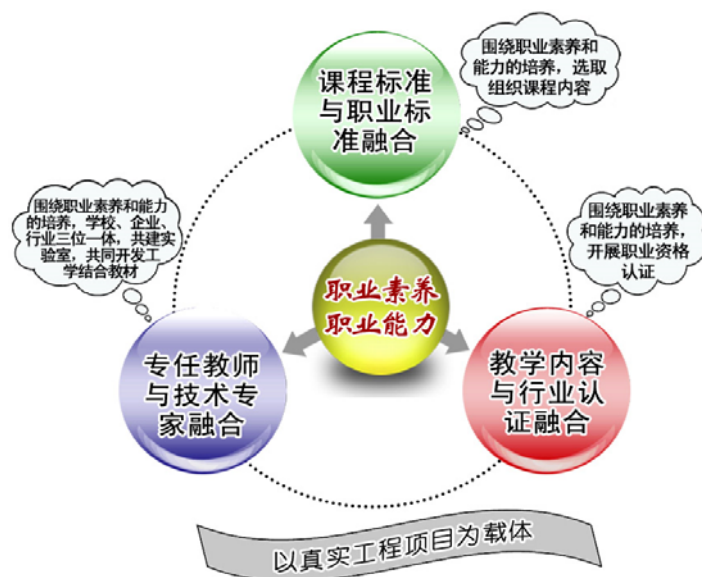


图 1 基于工作过程的课程开发与设计

本课程调查了 IT 行业的发展情况，构建以工作过程为导向的课程体系和项目课程体系，运用项目导向，加大案例教学力度并采取虚拟车间教学法让学生做中学，学中做。

本课程创设了一个虚拟的工作环境，以公司服务器安装的 Linux 系统实际项目为前提，由现存的网络管理需求引出，以完成 Linux 系统下各种资源管理配置及综合应用的项目任务，驱动教学过程，彰显教学过程的实践性、开放性和职业性，再结合具体任务进行需求分析，然后对任务进行设计讨论，得到具体的解决方法，熟悉操作步骤，并最终返回到知识点的层面，对所需要掌握的知识点进行讲解、总结。在解决问

题的基础上，给学生一个解决网络系统需求配置的空间，拓展相似网络系统需求的设计。

3. 教学设计

(1) 教学内容选取与组织

① 教学内容选取思路

在教学内容选取过程中，以职业素养和职业能力培养为核心，充分体现职业性、实践性、开放性的要求，从职业岗位分析入手，在专业人才需求调研的基础上，同企业专家一起，按照基于工作过程导向的教学理念选取组织教学内容。如图 2 所示。



图 2 教学内容选取的整体思路

② 教学内容选取过程

从网络系统管理与维护及网络安全相关就业岗位出发，就其对应典型工作任务中与 Linux 服务器构建与管理所需掌握的技术能力进行梳理，归纳出完成典型工作任务所必须掌握的专业技术能力，再基于专业技术能力，总结归纳出支撑这些专业技术能力所需要的知识、能力、素质，融入教学元素，形成 26 个学习性工作任务。如 1 表所示。

将国家信息产业部《NCNE 国家网络工程师一级职业标准》、《NCNE 国家网络工程师二级职业标准》、《计算机网络管理员职业标准》中关于 Linux 网络服务器配置的职业标准和规范、RHCT（红帽认证技师）和 RHCE（红帽认证工程师）行业认证等内容融入教学，培养 Linux 系统配置及服务器管理的高技能型人才。学生通过课程学习即可考取 RHCT、RHCE、“计算机网络技术资格”等行业认证和职业资格证书。



图 3 教学内容中融入职业标准、行业认证

（2）学习情境设计

根据课程实践性强、与行业结合紧密的特点，将 RHCT、RHCE 的行业认证内容融入教学内容，并基于以上职业岗位对专业技术能力、典型工作任务和学习情境的分析，得出课程学习目标、学习组织形式与设计，学习情境总体设计如表 1 所示。

四、课程目标

本课程立足于网络系统管理与维护及网络安全相关的核心岗位，围绕网络服务器管理与维护的核心技能，培养学生配置与管理 Linux 服务器的能力以及基于 Linux 平台配置企业应用服务器并对之进行管理与维护的职业能力

（一）职业知识目标

1. 了解 Linux 的性质、Linux 的组成和特点；
2. 了解 Linux 发行版本和内核版本的区别；
3. 了解 Linux 与其它操作系统的区别和联系；
4. 掌握 Linux 用户和组的相关配置文件及各个字段的含义；
5. 掌握 Linux 文件的权限的表示方法；
6. 掌握 Linux 系统下软件安装、删除和查看的方法；
7. 掌握 Linux 系统下设备的命名规则和引用方法；
8. 掌握 Linux 内核升级的方法和步骤；
9. 掌握 Linux 常见服务器配置文件的路径和主要配置项的功能；
10. 掌握 Linux 系统安全加固的方法和措施。
11. 掌握 Linux 系统远程管理的方法；

（二）职业能力目标

1. 具备独立完成 Linux 系统安装的能力；
2. 掌握 GRUB 的配置和 inittab 文件的设置能力；
3. 掌握图形界面下的基本组件的使用；
4. 掌握 rpm 软件包的基本操作；
5. 掌握文件、目录的操作命令及 VI 的使用；
6. 掌握用户、组的添加与管理；
7. 掌握文件系统管理命令、fdisk 的使用、磁盘配额的设置；
8. 掌握进程管理的命令、cron 的使用；
9. 了解驱动程序安装和 kernel-2.6.0 内核编译升级；
10. 了解 shell 编程的常用语句和 shell 脚本的运行；

11. 掌握系统系统日志的查看和使用；
12. 排除 Linux 系统及网络故障；
13. 具备架设与管理 Samba、NFS、DHCP、DNS、Web、VSftp、MySQL 等服务器的能力；
13. 掌握 LINUX 防火墙的基本配置和系统的安全防护；
14. 掌握使用 Telnet 远程登录 Linux 系统的具体实现；
15. 掌握使用 SSH 远程登录 Linux 系统的具体实现；
16. 掌握使用 VNC 远程桌面系统访问 Linux 的具体实现。

（三）职业素质目标

本课程在教学过程中，以学生为主体，采用“自主学习”、“任务驱动”的方式，突出学生在完成任务的过程中发现问题、分析问题、实践技能、应用技能、解决问题，体现注重提高学生解决问题，动手实践应用技能的培养目标。

在教学中引导学生积极参与，结合具体实训布置安排活动，让学生自己去主动查找资料，弄清原理、操作，推荐代表演示、展示他们的成果，激发学生的主动性，增强学生的自信心，并逐渐具有竞争效益意识和团队合作精神。

本课程采用分组教学，让学生取长补短、集体协作，学生在独立思考、独立完成的基础上，遇到问题，通过小组讨论、协商、互相帮助，力争让每位学生都能圆满完成任任务，掌握技能。让学生也从中体会到团队的力量、协作的乐趣，培养他们的职业道德与素质。

五、课程内容及要求

学习情境	学习任务	教学内容	能力目标	知识目标	教学环境	学时
1 LINUX 系统的介绍	1.1 Linux 的产生与特点	Linux 起源与发展 Linux 的组成 Linux 的特点	了解 Linux 特点 了解 Linux 发展历程	了解 Linux 的起源与发展 了解 Linux 的结构与特性	多媒体教室	2
	1.2 Linux 发行版本介绍	Linux 的发行版本 Linux 的内核版本	内核版本和发行版本的区别于联系	了解 Linux 的主流发行版本 了解 Linux 系统与 Windows 系统的不同点	多媒体教室	2
2 LINUX 安装与使用基础	2.1 Linux 安装	Linux 安装前的准备 Linux 安装过程	了解 Linux 操作系统的各种安装方法，至少掌握其中一种 能够根据需要划分 Linux	理解引导程序的作用 理解 MBR 了解 Linux 操作系	机房 装有 VMWARE 软件 Linux 操作系统镜像	2

			使用的磁盘空间	统的启动过程		
	2.2 Linux 使用基础	设置 Linux 桌面环境 图形界面下的基本操作	能够设置个性化的用户桌面环境 能使用图形界面下组件完成基本的操作	Linux 运行级别 X Windows 的工作原理	机房 装有 VMWARE 软件 Linux 操作系统镜像	2
3 LINUX 文件与目录的管理	3.1 文件与目录的基本操作	文档的创建、打开、保存和保护 文本的选定、查找与替换、移动、复制、删除、插入和打印 文件权限的设置和修改	掌握文档的创建、打开、保存和保护 掌握文本的选定、查找与替换、移动、复制、删除、插入和打印 掌握文件权限的设置和修改方法	列举 Linux 系统的主要系统目录及作用 理解相对路径和绝对路径 权限的数字或字符表示法	机房 装有 VMWARE 软件 Linux 操作系统镜像	2
	3.2 VI 编辑器的使用	VI 编辑器的模式转变 VI 编辑器的编辑命令	能用 VI 编辑器的创建、修改文件	了解 VI 编辑器的特点	机房 装有 VMWARE 软件 Linux 操作系统镜像	2
4 LINUX 用户与组的管理	4.1 理解用户与组的相关配置文件	/etc/passwd /etc/shadow /etc/group /etc/gshadow	了解用户与组的类别及作用 熟悉有关用户与组的主要配置文件	配置文件各个字段的含义 口令加密的方法	机房 装有 VMWARE 软件 Linux 操作系统镜像	2
	4.2 用户与组账号的管理	用户账号的创建和维护 组账号的创建于维护 用户间的通信	掌握有关用户和组的常见操作 掌握系统中当前登录用户的查询与通信 掌握用户信息的查询	Linux 用户的分类 内置账号的作用 用户 ID 的编码规则	机房 装有 VMWARE 软件 Linux 操作系统镜像	2
5 存储设备的使用与管理	5.1 在 Linux 系统中使用光盘	光盘的挂载与卸载 制作 ISO 文件	掌握 Linux 系统下光盘的挂载与卸载 能制作 ISO 文件	理解什么是挂载和挂载点 理解 Linux 文件系统类型	机房 装有 VMWARE 软件 Linux 操作系统镜像	2
	5.2 在 Linux 系统中使用 U 盘	确定 U 盘的设备号 U 盘的挂载和使用	掌握 Linux 系统下查看磁盘以及磁盘分区信息的方法 掌握 Linux 系统中 U 盘、磁盘的方法	理解不同类型的存储设备在 Linux 系统中的设备号	机房 装有 VMWARE 软件 Linux 操作系统镜像	2
	5.3 磁盘分区与维护	磁盘分区的创建与删除 磁盘分区的格式化 文件系统的修复	掌握 Linux 系统下磁盘分区和格式化 掌握 Linux 卷标的设置 掌握 Linux 文件系统修复的方法	了解不同类型文件系统的系统的特点	机房 装有 VMWARE 软件 Linux 操作系统镜像	2
6 软件包管理与内	6.1 Linux 下软件包	RPM 软件包的基本操	掌握 RPM 软件包的安装、	RPM 软件包和源码	机房	2

核编译	的安装与管理	作 TAR 源码包的基本操作	卸载与查询 掌握 TAR 软件包的安装、卸载与查询	包的区别	装有 VMWARE 软件 Linux 操作系统镜像	
	6.2 Linux 内核编译	内核的编译与升级	掌握 Linux 系统下内核编译的方法 了解内核源码包中各个文件的作用	熟悉内核编译的流程 Linux 内核源码名称的命名规则	机房 装有 VMWARE 软件 Linux 操作系统镜像	2
7 Shell 编程与进程管理	7.1 Shell 与 Shell 编程	Shell 与 Shell 环境变量 Shell 脚本的建立和执行	掌握在 Shell 提示符下执行命令的常用技巧 掌握定义、查看和修改 Shell 变量的方法 理解简单的 Shell 脚本的语法和功能	理解 Shell 在 Linux 主机系统中的作用	机房 装有 VMWARE 软件 Linux 操作系统镜像	2
	7.2 进程的基本管理	进程的前台与后台启动 进程监控与关闭	掌握进程后台启动的方法 掌握进程监控与关闭的方法	相关命令输出 信息的含义	机房 装有 VMWARE 软件 Linux 操作系统镜像	2
8 常用服务器配置与管理	8.1 SAMBA 服务器配置与管理	SAMBA 服务器软件的安装 SAMBA 服务器的功能与配置	掌握 SAMBA 服务器的安装 掌握 SAMBA 服务器的配置与管理	了解 SAMBA 的作用 了解 SAMBA 组成	机房 装有 VMWARE 软件 Linux 操作系统镜像	4
	8.2 NFS 服务器配置与管理	NFS 服务器软件的安装 NFS 服务器的功能与配置	掌握 NFS 服务器的安装 掌握 NFS 服务器的配置与管理	了解 NFS 的作用 了解 NFS 服务的相关进程	机房 装有 VMWARE 软件 Linux 操作系统镜像	2
	8.3 APACHE 服务器配置与管理	APACHE 服务器软件的安装 NFS 服务器的功能与配置	掌握 APACHE 服务器的安装 掌握 APACHE 服务器的配置与管理	了解 APACHE 的功能 了解 APACHE 的特点	机房 装有 VMWARE 软件 Linux 操作系统镜像	4
	8.4 VSFTP 服务器配置与管理	VSFTP 服务器软件的安装 VSFTP 服务器的功能与配置	掌握 VSFTP 服务器的安装 掌握 VSFTP 服务器的配置与管理	了解 VSFTP 的功能 了解 VSFTP 的特点	机房 装有 VMWARE 软件 Linux 操作系统镜像	4
	8.5 DNS 服务器配置与管理	DNS 服务器软件的安装 DNS 服务器的功能与配置	掌握 DNS 服务器的安装 掌握 DNS 服务器的配置与管理	了解 DNS 的作用 了解 DNS 的工作原理 理解正向和反向解析	机房 装有 VMWARE 软件 Linux 操作系统镜像	4
	8.6 DHCP 服务器配	DHCP 服务器软件的安装	掌握 DHCP 服务器的安装 掌握 DHCP 服务器的配置	了解 DHCP 的作用 了解 DHCP 的工作原	机房 装有 VMWARE 软件	4

	置与管理	DHCP 服务器的功能与配置	与管理	理 理解 DHCP 中继	Linux 操作系统镜像	
	8.7 MySQL 数据库的安装与使用	MySQL 数据库的安装 MySQL 数据库基本操作	掌握 MySQL 的安装和删除 掌握 MySQL 的基本操作	了解 MySQL 的特点 了解 MySQL 的发展历史	机房 装有 VMWARE 软件 Linux 操作系统镜像	4
9 Linux 系统的安全管理	9.1 Linux 的主要安全措施	Linux 主要的安全设置 Linux 杀毒软件	掌握 Linux 的主要安全设置 掌握 Linux 杀毒软件的安装和使用	了解 Linux 下常用的杀毒软件	机房 装有 VMWARE 软件 Linux 操作系统镜像	4
	9.2 Linux 防火墙	Linux 防火墙的配置和使用	能根据不同环境下的不同需要配置防火墙	Linux 系统不安全的主要因素 理解规则、表和链	机房 装有 VMWARE 软件 Linux 操作系统镜像	4
10 Linux 系统的远程访问	10.1 Linux 系统下的 SSH	SSH 的安装、配置和使用	掌握 SSH 的安装与删除 使用 SSH 远程登录 Linux 系统的具体实现	什么是 SSH SSH 的特点	机房 装有 VMWARE 软件 Linux 操作系统镜像	4
	10.2 Linux 系统下的 VNC	VNC 的安装、配置和使用	掌握 VNC 的安装与删除 使用 VNC 远程桌面系统访问 Linux 的具体实现	什么是 VNC VNC 的特点	机房 装有 VMWARE 软件 Linux 操作系统镜像	4

六、课程实施建议

（一）教学建议

1. 教学团队基本要求

担任本课程的主讲教师需要熟练 Linux 服务器方面的知识,具备 Linux 服务器配置调试的能力,同时应具有丰富的教学经验和课堂组织能力。在教学实施时,按照实际项目开发过程,全程开展一体化教学,不再单独安排理论课和实训课。

制订了《Linux 网络操作系统》课程团队建设规划,通过加强“双师”结构与“双师”素质团队建设、兼职教师队伍建设,努力打造具有实践能力强、教学水平高的“双师”结构合理的专兼结合教学团队。建立团队合作的机制,加强青年教师培养,积极开展教学研讨和教学经验交流,提升教学团队的执教能力;鼓励教师参加国内 Linux 行业的相关培训及相关活动,跟踪行业新技术发展,学习新技能,不断提高课程教学团队的技术服务与社会服务能力。师资培养措施如图 4 所示。

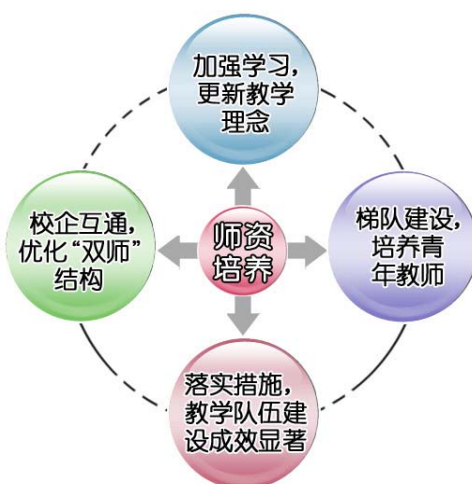


图4 师资培养措施

教师团体队需要的能力要求如下：

- 获得 RHCE 行业认证资格证书。
- 具备课程教学设计与组织能力，能很好的驾驭课堂。
- 具备企业网络规划及服务器配置开发经验。
- 企业专家应具备丰富的现场工作经验、一定的教学经验和较强的责任心。

2. 教学条件

《Linux 服务器搭建》课程是一门实践性非常强的课程，为培养学生的实践操作能力，优化教学过程，激发学生的学习兴趣，提高教学效果，本课程组制定的课程授课计划中有 1/2 为实践学时。为了真正做到“教、学、做”的有机统一，做到理论与实训一体化，本课程的教学过程全部安排在实训室进行。为了实现课程内容与岗位技术标准相对接，综合实训项目由企业教师负责指导学生在仿真实验室或企业完成，实施课堂和实习地点一体化。

3. 教学方法与手段

在以“学生为主体，以能力为本位”的指导思想下，本课程模拟企业 Linux 服务器管理员设计学习情境，采用“自主学习”和“任务驱动”的方式，促使学生在完成任务的过程中发现问题、分析问题、实践技能、应用技能、解决问题。再配以分组教学，让学生取长补短、集体协作，在独立思考、独立操作的基础上，通过小组讨论、协商、互相帮助，力争让每位学生都能圆满完成任务，掌握技能，也让学生从中体会到团队的力量、协作的乐趣，培养他们的职业道德与素质。

4. 课程资源的开发与利用

- (1) 结合实际工程案例，进行课件制作、教学环境模拟。
- (2) 与企业专家合作编写符合技能培养的实验实训教材，是学生学有所用。
- (3) 提供网络资源学习平台，使学生不拘泥于固定的时间、地点学习，提高学生学习的灵活性。

课程应配有网络教学资源，不仅教师可以利用这些资源进行教学，学生也可以通过课程资源进行自主学习。课程网络教学资源应包括：课程标准、电子课件、电子教材、学习指南、在线测试、视频动画库、图片库、虚拟仿真库、案例库等内容。丰富课程教学内容、教学方法和教学手段，方便学生开展自主学习。利用电子教案、教学课件、教学挂图、视频进行辅助教学，在线答疑等师生互动方式，能够提高教学效果；利用习题库、相关考试题库可进行教学知识和技能的自我测评。

5. 教材选用

本课程的教材在课程标准的统一要求下，可以选择高职高专系列规划教材，以增强教材的针对性。相关参考书很多，比如：

《Linux 网络操作系统项目教程》 杨云编 人民邮电出版社 2020.2

《Red Hat Linux 实用教程》 方建超编 中国铁道出版社 2006.2

《Linux 基础》 校企合作开发组编

《红旗 Linux 系统管理教程》 红旗软件工作室编

《Linux 操作系统应用与安全》 李贺华编 水利水电出版社 2010.2

(二) 考核建议

采用形成性考核和终结性考核相结合、理论与实践一体化的评价模式。评价学生成绩可以通过课堂提问、实验报告、项目实训和考试成绩的多方面进行综合评价。其中平时成绩占 50%，期末成绩占 50%。

本课程推荐参加 Linux 的系统管理员认证，获得证书的学员，在认证成绩的基础上加 20 分作为本门课的期末成绩，可不再参加本专业组织的课程结业考试。

《网络安全设备管理》课程标准

一、课程基本信息

课程名称	网络安全设备管理				
课程代码	0911077	学时	72	学分	4
授课时间	第 4 学期	适用专业	信息安全技术应用		
课程类型	专业课				
先修课程	网络互联技术、网络安全、Windows 服务器搭建、Linux 服务器搭建	后续课程	顶岗实习等		

二、课程定位

本课程是信息安全技术应用专业的核心专业课程，主要培养学生熟练利用防火墙、流控、上网行为管理、WAF 等网络安全设备保障网络安全可靠运行的能力，并为后期的顶岗实习、毕业设计等提供重要的支撑作用。通过本课程的学习，学生可胜任网络安全工程师的工作岗位。

三、课程设计思路

本课程采用基于工作过程的项目化教学方式。通过本课程的学习，使学生能够了解信息安全相应的标准、规范，理解信息安全在当前网络中的重要性，理解常见网络安全设备的工作原理。并且能够对常见的网络安全设备进行配置，保障信息系统的安全。满足网络安全工程师岗位的能力、知识与素质需求。

四、课程目标

（一）职业知识目标

- ◇ 了解信息安全相关法律、规范
- ◇ 了解网络中存在的安全隐患
- ◇ 了解 ARP 攻击的原理
- ◇ 了解 DHCP 攻击的原理
- ◇ 理解防火墙安全区域的作用
- ◇ 理解防火墙的包过滤的原理
- ◇ 掌握 VPN 的相关知识
- ◇ 了解 WEB 认证的相关知识
- ◇ 了解 IPSec 的相关知识
- ◇ 了解 L2TP 的相关知识

- ◇ 了解高可用性（HA）的意义
- ◇ 了解流控的相关知识
- ◇ 掌握带宽通道的相关知识
- ◇ 理解上网行为管理中应用程序管理原理
- ◇ 理解上网行为管理中内容管理原理
- ◇ 理解 WAF 的工作原理
- ◇ 了解 WAF 的反向代理模式
- ◇ 掌握 WAF 保护 WEB 服务器的方法

（二）职业能力目标

- ◇ 能够对交换机进行基本的安全设置
- ◇ 能够配置交换机的 ACL 过滤
- ◇ 能够配置交换机的端口安全
- ◇ 能够配置交换机的 ARP 防护
- ◇ 能够配置交换机的 VLAN 安全
- ◇ 能够配置交换机的 DHCP 攻击防护
- ◇ 能够对防火墙进行基本配置
- ◇ 能够配置防火墙的安全控制
- ◇ 能够配置防火墙 IPSec VPN
- ◇ 能够配置防火墙 L2TP 隧道
- ◇ 能够配置防火墙 SSL VPN 隧道
- ◇ 能够配置防火墙的攻击防护
- ◇ 能够配置防火墙 WEB 认证
- ◇ 能够配置防火墙高可用性连接
- ◇ 能够配置防火墙的路由功能
- ◇ 能够配置防火墙的 DHCP 功能
- ◇ 能够对流控设备进行系统管理
- ◇ 能够配置流控设备的带宽控制策略配置
- ◇ 能够配置上网行为管理设备的应用管理
- ◇ 能够配置上网行为管理设备的内容管理
- ◇ 能够对上网行为管理的访问控制进行配置
- ◇ 能够配置 WAF 防护策略的管理

- ◇ 能够配置 WAF 的攻击防护
- ◇ 能够构建由网络安全设备组成的网络安全体系

(三) 职业素质目标

- ◇ 培养良好的职业道德素质
- ◇ 培养规范安全操作能力
- ◇ 培养团结协作能力
- ◇ 培养自我展示能力
- ◇ 培养自我学习能力

五、课程内容及要求

序号	学时	项目	任务	能力目标	知识目标
1	4	项目一 网络安全需求分析	1.1 分析现有网络及安全状况	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够对当前的网络结构进行分析 2. 能够发现网络中存在的安全隐患 3. 能够对网络安全建设进行需求分析 4. 具备一定的书写文档的能力 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解网络拓扑结构 2. 了解局域网的工作模式 3. 理解路由、交换工作原理 4. 掌握常见的网络安全隐患 5. 了解信息安全相关法律、规范
2	4	项目二 配置交换机实现初步安全	2.1 配置交换机的端口安全	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够对交换机进行基本配置 2. 能够配置 MAC 地址表 3. 能够进行 IP 地址与 MAC 地址的绑定 4. 能够对特定的 MAC 地址进行过滤 5. 能够使用 AM 配置端口安全 6. 能够配置交换机的端口环路检测 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解带内管理与带外管理 2. 了解交换机的 MAC 表 3. 了解环路造成的危害 4. 理解交换机的端口模式 5. 掌握 AM 的模式
3	4		2.2 配置交换机的 VLAN 安全	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够配置 VLAN 间路由 2. 能够配置不同模式的私有 VLAN 3. 能够配置 802.1q 隧道 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解交换机 VLAN 2. 了解 VLAN 间路由 3. 理解私有 VLAN 模式 4. 掌握 dot1q 隧道的意义
4	4		2.3 使用 ACL 配置交换机的安全转发	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够使用 ACL 控制基于目标 IP 地址的访问 2. 能够使用 ACL 控制基于 MAC 地址的访问 3. 能够使用扩展 ACL 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解访问控制列表 ACL 2. 了解 ACL 源和目的的种类
5	4		2.4 配置交换机的攻击防护	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够配置 ARP Guard 2. 能够配置防 ARP 扫描 3. 能够配置防 DHCP 攻击 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解 ARP 工作原理 2. 理解 ARP Guard 工作方式 3. 理解 ARP 防扫描工作方式

					4. 理解 DHCP 攻击的危害
6	4	项目三 使用防火墙保护内部网络	3.1 使用防火墙限制对 DMZ 区服务的访问	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够将防火墙联入网络并进行管理 2. 能够创建安全域 3. 能够创建安全域与接口的对应关系 4. 能够配置防火墙策略 5. 能够针对 DMZ 区配置正确的策略 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解防火墙的工作模式 2. 理解安全域的概念 3. 掌握安全域与接口的关系 4. 掌握常用服务的协议及端口 5. 理解包过滤策略 6. 掌握 DMZ 区的常用策略
7	4		3.2 内外网间使用 NAT 进行地址转换	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够配置基于源地址的 SNAT 2. 能够配置基于目标地址的 DNAT 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解 NAT 的工作原理 2. 掌握源 NAT 的工作方式 3. 掌握目的 NAT 的工作方式
8	4		3.3 使用防火墙进行用户的上网行为管理	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够使用防火墙进行 IP 与 MAC 的绑定 2. 能够使用防火墙配置 HTTP 访问行为 3. 能够配置 URL 过滤 4. 能够应用层访问的识别与控制 5. 能够配置防病毒功能 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 理解 IP 与 MAC 绑定的意义 2. 了解 HTTP 访问行为 3. 了解 URL 的类型 4. 了解如何识别应用程序的访问 5. 了解防病毒功能的实现原理
9	4		3.4 使用防火墙进行 WEB 认证管理	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够使用防火墙创建本地认证服务器 2. 能使使用防火墙开启 WEB 认证 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解本地认证服务器 2. 了解 Radius 服务器 3. 了解 HTTP 重定向功能 4. 理解 WEB 认证方式 5. 理解用户、角色、服务器的关系
10	4		3.5 通过 IPSec VPN 建立跨 Internet 的内网连接	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够使用防火墙建立 IPSec 通道 2. 能够使用 IPSec 通道建立防火墙间的连接 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解 IPSec 的工作原理 2. 了解 VPN 的工作方式 3. 理解 Internet 隧道的概念 4. 理解虚接口与实接口的关系
11	4		3.6 远程用户连接内部网络	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够使外网用户通过 SCVPN 连接内网 2. 能够对接入内网的用户进行管理 3. 能够使用 L2TP 虚拟专用拨号网络接入内网 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解 SSL 加密方式 2. 了解 SCVPN 协议 3. 了解远程用户接入内部网络的方式 4. 理解 L2TP 协议
12	4		3.7 跨 Internet 的内网动态路由协议	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够使用防火墙快速建立 IPSec 通道 2. 能够熟练使用动态路由协议 3. 能够建立 GRE over IPSec 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解防火墙字符界面 2. 了解动态路由协议 RIP、OSPF 3. 掌握 IPSec VPN

					<ul style="list-style-type: none"> 4. 理解 GRE 协议 5. 掌握 GRE over IPsec 原理
13	4		3.8 配置 DNS 代理及 DHCP 功能、高可靠性	<ul style="list-style-type: none"> 1. 能够配置防火墙的 DNS 代理 2. 能够使用防火墙的 DHCP 功能 3. 能够使用防火墙的 DHCP 中继功能 4. 能够在防火墙间配置高可靠性 	<ul style="list-style-type: none"> 1. 了解 DNS 服务器 2. 了解 DHCP 服务器 3. 理解 DNS 代理 4. 理解 DHCP 中继
14	4	项目四 使用流控设备进行带宽管理	4.1 将流控设备联入网络	<ul style="list-style-type: none"> 1. 能够将流控设备接入正确的位置 2. 能够进行基础的系统管理 3. 能够进行流控设备网络设置 	<ul style="list-style-type: none"> 1. 了解流控设备的工作原理 2. 理解流控设备的网络位置 3. 掌握流控设备的缺省配置
15	4		4.2 使用流控设备控制 Internet 访问带宽	<ul style="list-style-type: none"> 1. 能够根据需要建立服务、地址等各种对象 2. 能够合理划分带宽通道 3. 能够根据需要设备带宽分配策略 4. 能够根据需要配置二级带宽策略 5. 能够配置应用访问规则 6. 能够设置流量监控 	<ul style="list-style-type: none"> 1. 理解带宽通道的概念 2. 掌握各种对象的使用场景 3. 掌握带宽分配策略与带宽通道的关系 4. 掌握二级带宽分配策略 5. 掌握系统应用访问规则 6. 了解流量状态监控作用
16	4	项目五 使用上网行为管理监控、控制网络	5.1 将上网行为设备接入网络	<ul style="list-style-type: none"> 1. 能够使用初装向导初始化设备 2. 能够进行基础的管理 3. 能够进行网络配置 4. 能够与交换机配合实现全网监控 	<ul style="list-style-type: none"> 1. 了解初装向导的作用 2. 理解两种部署方式异同 3. 掌握交换机端口镜像设置方法 4. 了解审计服务的作用
17	4		5.2 配置监控及管理策略	<ul style="list-style-type: none"> 1. 能够根据应用监控网络流量 2. 能够根据应用阻断网络流量 3. 能够根据内容监控网络流量 4. 能够根据内容阻断网络流量 5. 监控结果生成定制报表 	<ul style="list-style-type: none"> 1. 了解阻断违规通信流量的原理 2. 了解应用的类型 3. 掌握应用规则的组成部分 4. 了解可管理的内容的类型 5. 掌握内容规则的组成部分 6. 了解定制报表的作用
18	4	项目六 使用 WAF 保护网站服务器	6.1 将 WAF 接入网络	<ul style="list-style-type: none"> 1. 能够将 WAF 接入正确的位置 2. 能够进行基础的系统管理 3. 能够进行 WAF 设备网络设置 	<ul style="list-style-type: none"> 1. 了解 WAF 设备的工作模式 2. 理解 WAF 的网络位置 3. 掌握 WAF 的缺省配置
19	4		6.2 使用 WAF 保护网站服务器	<ul style="list-style-type: none"> 1. 能够使用 WAF 检测服务器的漏洞 2. 能够使用防篡改、DDoS 攻击防护、网站隐身等功能保护网站服务器 	<ul style="list-style-type: none"> 1. 了解 WEB 服务器的常见漏洞 2. 了解常见的 WEB 服务器保护方法
20	4	项目七	7.1 设计包	<ul style="list-style-type: none"> 1. 能够将各种网络安全设备有效地接 	<ul style="list-style-type: none"> 1. 掌握各种网络设备的安全

	网络安全体系整体设计	含多种网络安全设备的整体解决方案	入网络 2. 能够使各种网络安全设备配合工作 3. 能够设计出安全可靠的整体解决方案	特性 2. 掌握各种网络安全设备在网络中的接入位置
--	------------	------------------	--	------------------------------

六、课程实施建议

(一) 教学建议

1. 教学团队基本要求

担任本课程的主讲教师需要熟练网络安全设备配置与管理方面的知识，具备网络工程实施的能力，同时应具有丰富的教学经验和课堂组织能力。在教学实施时，按照实际项目开发过程，全程开展一体化教学，不再单独安排理论课和实训课。

2. 教学条件

建议课程全部在实验室中，学生以分组方式进行。在实训过程中，可引入其它厂家的安全设备，比较其差异，提高学生举一反三的能力。

本课程使用到的设备为：

- (1) 交换机：RG-3750
- (2) 防火墙：神州数码 DCFW-1800、华为 USG6000V
- (3) 流控：神州数码 DCFS-LAB
- (4) 上网行为管理：神州数码 DCBI-Netlog-LAB
- (5) WAF：神州数码 DCFW-1800-WAF-LAB

3. 教学手段及方法

本课程采用基于工作过程的项目化教学方式，不再设置专门的理论课时，而是将其融入工作过程当中。课前在课程平台发布将要学习的内容，引导学生查阅互联网上的相关资料。上课时先安排教师用 15 分钟左右的时间对任务进行分析与介绍，学生根据教师演示或任务指导书要求练习。学生分组讨论练习情况及遇到的问题，教师协助学生解决相关问题，通过课堂考核检验学生掌握情况。

4. 课程资源的开发与利用

利用学习通等工具设立师生交流讨论区，变单向传递为交流互动。本课程所开发资源的每任务工作量均基于中等水平学生开发，在使用时可依据实际情况酌情增减。

5. 教材选用

本课程用到的教学材料包括：

- (1) 校本教材
- (2) 实训任务指导书

(3) 信息安全相关法律、规范文件

(4) 网络安全设备配置手册

(二) 考核建议

考核分为形成性考核和终结性考核。其中形成性考核占 70%，终结性考核占 30%，具体考核内容分配如下：

(1) 形成性考核

平时成绩（15%）：包括考勤、学习态度、课堂提问等，培养职业道德与素养。

实验成绩（40%）：包括实验操作与实验报告，培养职业素养。

综合项目文档（15%）：培养学生的工程文档的撰写能力。

(2) 终结性考核

期末笔试（30%）：基本理论储备，培养职业理论素养。

《Windows 服务器搭建》课程标准

一、课程基本信息

课程名称	WINDOWS 服务器搭建				
课程代码	0911027	学时	36	学分	2
授课时间	第 2 学期	适用专业	信息安全技术应用		
课程类型	专业课				
先修课程	《网络基础》	后续课程	《Linux 服务器搭建》		

二、课程定位

随着计算机网络、通讯技术和服务器管理技术的不断发展，Windows2008 server 服务器几乎已经成为未来中小型服务器管理的发展趋势，熟练掌握服务器的配置与管理也已成为网络管理中的一种必须技能。

三、课程设计思路

本课程是一门学期课程，主要任务是学习 WINDOWS 服务器的安装、管理；WINDOWS 服务器的搭建、管理维护。使学生能够熟练配置 Windows2008 常见服务器，坚持理论为实践服务的教学原则，锻炼学生的实践能力。

四、课程目标

(一) 职业知识目标

掌握 WINDOWS 的安装，IP 地址的配置，用户账户、组的管理，NTFS 权限的组合、备份和还原系统状态，FTP 服务器、DHCP 服务器、WEB 服务器、DNS 服务器、打印服务器、代理服务器等的搭建。

(二) 职业能力目标

学生能熟练配置和管理常见中小型企业服务器，能对常见中小型企业服务器进行故障排除，能够对中小型企业服务器进行基本的安全管理。

(三) 职业素质目标

培养学生良好的学习方法和良好的学习习惯，具有良好的动手能力、分析和解决问题的能力以及实验能力。课程教学中注意培养学生勤劳诚信、善于协作配合、善于沟通交流等职业素养及团队精神。

五、课程内容及要求

教学内容	能力目标	知识目标	技能目标	学时
1.1 网络操作系统简介 1.2 网络操作系统与普通操作系统的比较 1.3 Windows2008 server 的安装	初步认识网络操作系统及其安装	1、网络操作系统 2、NTFS 分区格式 3、软件安装	Windows2008server 的安装	4 课时
2.1 Windows 2008 server 基本操作及网络环境搭建 2.2 Windows 2008 server 用户管理 2.3 Windows 2008 server 文件共享与安全 2.4 Windows 2008 server 的远程管理 2.5 Windows 2008 server 的基本安全 2.6 Windows 2008 server 常用网络命令 2.7 Windows 2008 server 日志管理与维护	掌握 Windows 2008 server 常用管理功能	1、文件共享 2、文件安全 3、网络常用命令 4、操作日志 5、网络安全 6、常用网络管理	Windows 2008server 的用户管理 Windows 2008server 的文件共享 Windows 2008server 的日志管理	4 课时
3.1 Windows 2008 server 活动目录和域控制器的基本知识 3.2 Windows 2008 server 域控制器安装和基本管理 3.3 Windows 2008 server 域控制器组策略 3.4 Windows 2008 server 域的加入	掌握域控制器的安装与管理	1、域安装及管理 2、管理策略	活动目录安装 Windows 2008server 域控制器的管理 域控制器策略	4 课时
4.1 Windows 2008 server DHCP 服务器基本知识 4.2 IP 地址的使用及子网的划分 4.3 Windows 2008 server DHCP 服务器的安装和配置 4.4 Windows 2008 server DHCP 服务器的常见故障	掌握 DHCP 服务器的安装、调试及管理	1、DHCP 服务 2、子网 3、组件的安装 4、应用软件的安装 5、浏览器	安装 DHCP 服务器	4 课时
5.1 Windows 2008 server DNS 服务器基本知识 5.2 Windows 2008 server DNS	掌握 DNS 服务器的安装、调试及管理	1、DNS 服务 2、地址解释协议	安装 DNS 服务器	4 课时

服务器的安装和配置 5.3 Windows 2008 server DNS 服务器的常见故障		3、域名和地址 4、组件的安装 5、应用软件的安装		
6.1 Windows 2008 server WEB 服务器基本知识 6.2 Windows 2008 server WEB 服务器的安装和配置 6.3 Windows 2008 server WEB 服务器网页发布 6.4 Windows 2008 server WEB 服务器常见故障 6.5 Windows 2008 server WEB 服务器基本安全	掌握 WEB 服务器的 安装、调试及管理	1、HTTP 协议 2、WEB 服务器 3、组件的安装 4、应用软件的安装 5、WEB 常用协议 6、网站管理和网站安全	安装 WEB 服 务器	4 课时
7.1 Windows 2008 server FTP 服务器基本知识 7.2 Windows 2008 server FTP 服务器的安装和配置 7.3 Windows 2008 server FTP 服务器的常见故障 7.4 Windows 2008 server FTP 客户端 7.5 Windows 2008 server FTP 服务器的常见案例	掌握 FTP 服务器的 安装、调试及管理	1、FTP 服务器 2、FTP 协议 3、组件的安装 4、应用软件的安装 5、FTP 客户端	安装 FTP 服 务器	4 课时
8.1 Windows 2008 server 打印 服务概述 8.2 打印机安装 8.3 打印机属性设置 8.4 打印机的权限 8.5 共享网络打印机	掌握打印服务器的 安装、调试、管理。	1、打印驱动程序的安装 2、共享的设置 3、网络打印机的管理	安装打印服 务器	4 课时
9.1 Windows 2008 server 电子邮件服务概述 9.2 电子邮件服务器的安装 9.3 电子邮件服务器的设置与 管理 9.4 电子邮件服务器常见故障	掌握电子邮件服务 器的安装、调试及 管理	常用电子邮件协议 电子邮件地址	安装电子邮 件服务器	4 课时

六、课程实施及建议

(一) 课程建议

本课程采用理论结合实际为导向，培养学生的综合职业能力。建议在教学中采取案例教学法、情景教学法、项目教学法、实训作业法等，在教学过程中应加强学生操作技能的培养，注重以任务引领，提高学生学习兴趣，增强学生掌握技能的实效性。

(1)教材的使用，配套开发实训指导书，引入必要的理论知识，增加实践操作内容，强调理论在实践过程中的应用。

(2)积极开发和利用网络教学资源：课程标准、实训指导书、授课计划等教学文件，课件、习题、案例库等教学资源。

(3)充分利用各种信息技术，例如互联网、多媒体课件等，为学生提供学习的便利条件。

(4)随着计算机网络技术的不断发展和进步，教学条件和设备环境也在不断改善，所开发的教学资源应根据实际变化不断更新。

(二) 考核建议

课程本身对于操作能力的要求相对比较高，如果采用传统的笔试试卷方式考查学生，存在以下不足：

- (1) 试题不能全面反映教学内容
- (2) 不能考核出学生的实际操作能力
- (3) 学生突击复习后可能取得较好成绩，与实际掌握知识情况有出入
- (4) 考核后，学生相关能力迅速退化

针对以上情况，本课程考核建议采用平时成绩与考试相结合的方式进行。平时成绩可以通过课上提问、课堂笔记、学生作业、实验情况、平时测验成绩等多方面进行综合评价。考核内容中建议实验教学成绩占 70%，其它占 30%。

《网站入侵与脚本攻防》课程标准

一、课程基本信息

课程名称	网站入侵与脚本攻防				
课程代码	0914010	学时	72	学分	4
授课时间	第四学期	适用专业	信息安全技术应用		
课程类型	专业课				
先修课程	《网络安全》、《网站建设》 《SQLserver 数据库应用》	后续课程	顶岗实习		

二、课程定位

本课程是计算机网络与安全管理专业的一门专业核心课程，通过本课程的学习，使学生掌握脚本技术网页设计的基本方法，具有运用专业的网页设计工具进行中小型 Web 网站开发与编程的能力。本课程的前导课程有“程序基础”、“网页设计（Dreamweaver/html/css）”、“SQL Server 数据库”，后续课程有“网站脚本框架技术”。

三、课程设计思路

本课程是依据我校“网络技术”专业人才培养方案，按工学结合的教学理念，以任务引领为课程框架，将课程以一个完整的 Web 网络应用程序为案例，按递进方式设计成项目，并以项目为单元组织教学；让学生在完成具体案例、任务、项目的过程中，由浅入深，从点到面的全面掌握脚本技术职业技能。

（1）内容设计

以网络程序员职业岗位要求为依据，以培养网站开发与网页编程能力为核心，同学校各业务部门合作共同开发课程内容。选择 Web 考务系统典型案例，以由点到面的过程为顺序，设计 10 个项目。

（2）教学设计

课程教学全程安排在计算机综合实训室，按“项目导向，任务驱动”的教学模式，采用教学做一体化形式，灵活采用示范教学法、项目教学法等多种教学方法，利用课程网站、虚拟实训等教学手段实施教学，实现学生职业能力的培养和职业素养的养成，最终达到课程教学目标。

四、课程目标

（一）职业知识目标

1. 综合运用脚本技术开发网站与网页程序；
2. 掌握 Web 脚本程序运行环境的安装与配置与网站部署技术；
3. 掌握脚本程序开发专业工具软件的安装配置与调试技术；
4. 能熟练掌握 Web 脚本语言语法及常用对象的定义与应用；
5. 能熟练使用各类网页控件处理人机交互；
6. 掌握 SQL Server 数据库 Web 程序开发技术；
7. 掌握 Web 系统对象与状态管理。

（二）职业能力目标

1. 能进行用户需求分析；，具备的能力；
2. 能进行网站规划与部署、数据库设计与管理；
3. 能对 Web 安全配置与维护；
4. 能够解决中小型企业与公司 Web 实际应用问题；
5. 具有程序错误捕获与纠错调试能力；
6. 具备网站安全配置与数据恢复能力；
7. 具有团队开发合作、协调与沟通能力。

（三）职业素质目标

1. 培养学生分析问题，解决问题的和自主学习的能力。
2. 培养学生应用数据库管理系统解决实际问题的能力。
3. 培养学生创新、交流与团队合作能力。
4. 培养学生守时、诚信、规范、责任等方面的意识以及严谨的工作作风和工作态度。

五、课程内容及要求

序号	教学内容	能力目标	知识目标	教学方法及手段	学时
1	Web 脚本程序开发与应用环境配置	1. 熟练掌握 Windows Server 2003 中创建与配置 WWW 服务； 2. 掌握常见 Web 媒体格式文件的服务器端配置； 3. 熟练掌握 Microsoft Visual Studio 2005/2008 脚本开发工具安装与应用环境配置； 4. 掌握 MS Sql Server 2000/2005 数据库配置；	了解 Web 项目开发团队合作规范。	采用讲授+演示+学生实训操作	8
2	Web 考务系统需求	1. 掌握 Web 考务系统功能设	1. 掌握 Web 考务系统用户需求分析方	采用讲授+演示+学	8

	分析与数据库设计	计； 2. 掌握 Web 考务系统数据库设计； 3. 掌握 Web 考务系统网站部署。	法与设计； 2. 掌握 Web 考务系统流程分析。	生实训操作	
3	用户注册与登录等界面设计	1. 掌握 Web 常用控件应用； 2. 掌握 Web 表单验证。	掌握脚本语言基本语法。	采用讲授+演示+学生实训操作	8
4	用户角色管理与维护模块设计	1. 掌握 MS Sql Server 数据库连接与读写操作； 2. 掌握 MS Sql Server 存储过程调用； 3. 掌握 MS Sql Server 数据备份与恢复。	1. 掌握 Web 安全权限管理； 2. 掌握 SQL 查询语句。	采用讲授+演示+学生实训操作	8
5	主、客观题命题与编辑模块设计	1. 掌握在线文本编辑器设计技术； 2. 掌握文件创建、移动、删除操作； 3. 掌握文件上传与下载； 4. 掌握在线压缩与解压文件。	掌握事务处理。	采用讲授+演示+学生实训操作	8
6	随机生成试卷模块设计	1. 掌握容器控件的应用； 2. 掌握 Web 动态生成控件方法。	理解随机算法技术。	采用讲授+演示+学生实训操作	8
7	客观题评分系统与主观题教师阅卷模块设计	1. 掌握精确匹配验证； 2. 掌握模糊匹配验证。	了解匹配验证。	采用讲授+演示+学生实训操作	6
8	登分与统分系统模块设计	掌握数据绑定技术。	了解数据绑定技术。	采用讲授+演示+学生实训操作	6
9	成绩查询与成绩单打印模块设计	Web 打印技术。	Web 打印技术。	采用讲授+演示+学生实训操作	6
10	程序编译与网站发布	1. 程序编译； 2. 网站发布。	了解程序编译和网站发布。	采用讲授+演示+学生实训操作	6

说明：各专业可根据课程特色和需要对上述样表进行修改或完善。

六、课程实施建议

(一) 教学建议

1. 打破传统的教学模式，注意教学方法的灵活性，建立多种教学媒体综合运用的运行机制，逐步建立适合学生个别化自主学习的支持服务体系和质量保证体系。充分发挥学生的主动性，并能激发学生的学习热情，使学生学会和主动学习。培养学生发

现问题、分析问题、解决问题的能力 and 探究意识。加强实验环节，注重培养学生的实践能力。

2. 教学安排在计算机网络专用机房；具备设备、工具、多媒体教学设备、应用软件及多媒体教学软件；

3. 建议使用项目式的脚本技术或 Web 网页程序设计教材。教师在教学过程中可选用如下相关参考教材：

《JavaScript 语言精髓与编程实践》 主编：周爱民 电子工业出版社

《JavaScript 核心技术》 主编（美）帕瓦斯 机械工业出版社

《JavaScript DOM 高级程序设计》 主编（加）桑贝斯人民邮电出版社

《Java 大学简明教程：实例程序设计》 主编（美）戴特尔电子工业出版社

《ASP.NET 高级程序设计（第 3 版）》 主编（美）麦克唐纳（美）兹普兹塔
人民邮电出版社

（二）考核建议

教学效果评价采取过程性评价与结果性评价两种方式进行，突出“过程考核与结果考核相结合，教师评价与学生自评相结合”的原则。过程考核贯穿于整个教学过程，对每个项目的学习过程进行考核，体现考核的公平和公正性，促进学生在课程学习全过程中保持持续性动力。其中过程性评价的比重为 70%，结果性评价的比重为 30%。

《综合布线》课程标准

一、课程基本信息

课程名称	综合布线				
课程代码	0921009	学时	36	学分	2
授课时间	第三学期	适用专业	信息安全技术应用		
课程类型	核心分立课				
先修课程	《网络基础》、《网络互联技术》	后续课程	顶岗实习		

二、课程定位

本课程理论与实践紧密结合、实用性强，是计算机专业学生的公共必修课程，是一门实践技能很强的课程。是我院计算机类专业一门重要的专业必修课课程。

通过对本课程的学习，促进学生职业能力的培养和职业素质的养成，力求达到相关企业（行）业技术领域和职业岗位（群）的任职要求和职业资格标准。

三、课程设计思路

《综合布线》课程是计算机网络管理专业必修的一门专业课程。本课程的主要任务是以综合布线系统的国际标准和国家标准为依据，从综合布线工程技术的基本概念出发，学习并掌握综合布线工程的概念、设计技术、施工技术、合同、施工工程管理技术、网络测试技术、工程验收和管理维护等内容，围绕综合布线工程实践中的具体案例进行分析，突出学生网络布线工程设计和工程施工等实践能力的培养。

该课程以任务项目的方式进行教学，主要包括 7 个任务项目，并配套设计了 7 个实训项目。对每个项目的能力目标、知识目标、教学内容作了具体的设计、配套设计了相应的实训项目

四、课程目标

（一）职业知识目标

- 1、了解智能建筑、综合布线的概念、综合布线的内容及它们之间的关系；
- 2、熟悉综合布线系统标准、工程设计、合同签署、工程项目施工及管理、工程验收标准等知识。
- 3、掌握常用传输介质及连接件的性能及区别、线缆安装技术、规范、管槽及设备安装技术、规范。
- 4、掌握综合布线工程的合同签署；熟悉综合布线测试及验收标准。

（二）职业能力目标

- 1、能设计中小型综合布线系统方案；
- 2、能绘制各种综合布线图；
- 3、能对材料和设备正确选型，并能作出预算方案；
- 4、能根据技术规范完成从楼宇子系统到工作区子系统的安装任务；
- 5、能编制施工方案，对施工项目从人员、技术、安全、进度和质量等方面进行管理和监理；
- 6、根据设计方案和验收标准对工程进行测试和验收；

（三）职业素质目标

- 1、能设计中小型综合布线系统方案；
- 2、能绘制各种综合布线图；
- 3、能对材料和设备正确选型，并能作出预算方案；
- 4、能根据技术规范完成从楼宇子系统到工作区子系统的安装任务；
- 5、能编制施工方案，对施工项目从人员、技术、安全、进度和质量等方面进行管理和监理；
- 6、能根据设计方案和验收标准对工程进行测试和验收；

五、课程内容及要求

序号	教学具体内容	能力目标	知识目标	教学方法及手段	课时
1	根据具体案例，画出综合布线的各大子系统	<ol style="list-style-type: none"> 1. 识别布线系统中的各类工具 2. 能写出综合布线系统的六大子系统。 3. 会根据综合布线系统变化和发展设计综合布线方案。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 理解综合布线系统的空间定义。 2. 了解工作区子系统在综合布线系统中的位置。 3. 了解水平子系统在综合布线中的起点和终点。 4. 理解管理间子系统与设备间子系统的不同。 	项目教学 案例分析法 分组讨论法 真实实训	4
2	<ol style="list-style-type: none"> 1. 设计综合布线系统结构 2. 双绞线产品选型 3. 光缆产品选型 4. 设计前准备工作 5. 绘制综合布线图 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 会现场勘察 2. 会需求分析 3. 能绘制网络拓扑结构图 4. 能绘制综合布线拓扑图 5. 能绘制综合布线平面信息点分布图 6. 能绘制综合布线路由图 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 熟悉 802.3 以太网标准 2. 掌握综合布线设计标准 3. 了解综合布线设计标准的发展 4. 掌握绘图软件 AUTOCAD 或 VISIO 的使用方法 5. 熟悉常用的综合布线图标和图例 6. 熟悉编制设计书的工具软件 	项目教学 案例分析法 分组讨论法 真实实训	6

			7. 熟悉编制设计书的工作步骤 8. 掌握设计书的内容及顺序		
3	1. 施工前准备 2. 金属桥架安装 3. 线槽、线管安装	1. 能根据线缆数量选用不同口径的桥架 2. 能按安装规范安装金属桥架 3. 能编制施工方案 4. 能安装线槽、线管 5. 能布置设备间和安装机柜 6. 能安装信息插座底盒	1. 熟悉系统设计和施工图纸 2. 掌握施工前环境检查内容与程序 3. 熟悉综合布线工程验收规范 GB50312-2007 中有关桥架安装的规范 4. 熟悉机柜接地的安装方法	项目教学 案例分析法 分组讨论法 真实实训	8
4	1. 敷设双绞线 2. 安装信息模块 3. 安装配线架 4. 制作双绞线跳线	1. 能熟练地将双绞线规范地从工作区敷设至配线间 2. 能熟练端接各种信息项目 3. 熟练端接配线架 4. 能熟练制作直通跳线、交叉跳线	1. 熟悉双绞线拉力和弯曲半径规范 2. 熟悉信息项目的结构和种类 3. 熟悉配线架的结构和种类 4. 掌握制作双绞线跳线的方法	项目教学 案例分析法 分组讨论法 真实实训	6
5	设计一个数据中心，对其中的机柜、配线架、线缆或跳线进行标识的规划。	1、认识数据中心的构成及等级划分； 2、熟悉数据中心产品的选择； 3、熟悉数据中心管理标识； 4、能进行数据中心布线系统施工与测试。	1、熟悉综合布线的设计方法； 2、熟悉数据中心及机房相关知识。	项目教学 案例分析法 分组讨论法 真实实训	4
6	1. 构建工程项目管理组织； 2. 现场管理； 3. 工程监理。	1. 能根据工程情况构架项目管理组织。 2. 会编制施工方案； 3. 能以项目经理身份管理工程项目。	1. 掌握工程监理工程流程、工作内容、工作方法。	项目教学 案例分析法 分组讨论法 真实实训	4

六、课程实施建议

（一）教学建议

1. 教学团队基本要求

担任本课程的主讲教师需要熟练网络综合布线方面的理论知识，具备相应的网络工程项目经验，同时应具有丰富的教学经验和课堂组织能力。

2. 教学条件

《综合布线》课程是一门实践性非常强的课程，本课程的教学过程全部安排在综合布线实训室进行。实训室以“西元牌”网络综合布线实训装置为平台，具备显示系统的网络配线实训装置 6 台，网络综合布线实训装置 1 套，配套实训设备（模拟墙、

机柜、配线架、模块等)、配套实训工具、配套实训消耗材料,可全面系统地提供网络综合布线设计、安装、测试等实训项目,支撑专业完成综合布线方面的实践教学任务,使学生熟练掌握网络综合布线的各项技能。

3. 教学方法与手段

整个教学过程中以学生为主体,教学过程中主要采用案例分析法、分组教学法。教师先选择一个能体现工作过程的载体,通过对载体的理论介绍、分析和基于网络项目工作过程的实际动手操作进行示范,让学生感受实际问题是如何基于工作过程来解决的。学生获取了载体的相关理论知识、观摩了解决问题的工作流程后,模仿教师,根据工作流程,运用相关的理论知识指导动手操作,在教师的指导下一步一步的解决实际问题。

4. 课程资源的开发与利用

课程配有西安开元公司开发的网络教学资源,不仅教师可以利用这些资源进行教学,学生也可以通过课程资源进行自主学习。

5. 教材选用

教材选择西安开元综合布线实训室配套教材《综合布线工程实用技术(第2版)》全书以综合布线工程实用技术为重点,创建了一个可视化的综合布线工程教学模型和网络拓扑图实物展示系统,介绍了综合布线工程的设计方法,并给出各个子系统原理图和工程应用案例,形象生动地讲授理论知识。全书围绕一个真实综合布线工程案例,以工程教学方式,系统介绍了工程项目的规划设计、安装施工、测试验收和维护管理等内容,知识和技能详实、丰富、典型,好学易记。

本书突出理论与工程设计相结合,实训与考核相结合,并配有教学光盘,以视频方式介绍综合布线安装施工技术,光纤熔接和冷接等关键技术等。

(二) 考核建议

针对以上情况,本课程考核采用平时成绩与考试相结合的方式进行。平时成绩可以通过课上提问、学生作业、读书笔记、实验情况、平时测验和考试成绩的多方面进行综合评价。考核内容中实验教学成绩占70%,其它占30%。