



电子与通信工程系  
现代移动通信技术专业  
**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、职业面向.....	1
五、培养目标与培养规格.....	1
六、课程设置及要求.....	7
七、教学进程总体安排.....	9
八、实施保障.....	14
九、毕业要求.....	21
十、附录.....	21
附件 1 现代移动通信技术专业群人才需求调研报告.....	22
附件 2 对应“1+X”项目职业技能等级证书标准.....	37
5G 移动网络运维职业技能等级标准.....	37
光宽带网络建设职业技能等级准.....	50
十一、审定.....	61



## 一、专业名称及代码

专业名称：现代移动通信技术

专业代码：510302

## 二、招生对象

普通高级中学毕业、中等职业学校毕业或具备同等学力。

## 三、修业年限

高等职业学校学历教育修业年限为3年。

## 四、职业面向

所属专业大类 (代码)	所属专业类 (代码)	对应行业 (代码)	主要职业类别 (代码)	主要岗位群 (或技术领域)
电子与信息大类 (51)	通信类 (5103)	计算机、通信和其他 电子设备 制造业 (39)	信息和通信工程技术人员 (2-02-10) 信息通信业务人员 (4-04-01) 信息通信网络维护人员 (4-04-02) 信息通信网络运行管理 人员(4-04-04) 信息通信网络终端维 修员(4-12-02-03)	通信工程技术; 信息通信营业; 信息通信业务; 信息通信网络机务; 信息通信网络运行管理

## 五、培养目标与培养规格

### (一) 培养目标

#### 1. 总体目标

本专业培养思想政治坚定、德技并修，德、智、体、美、劳全面发展，适应区域经济发展需要，具有一定的科学文化水平，良好的人文素质、职业素质和创新意识，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，面向电信行业的信息和通信工程技术人员、信息通信业务人员、信息通信网络维护人员、信息通信网络运行管理人员等职业群。掌握宽通信技术相关设备的检测、调试、组装、维护能力；兼有较强的计算机操作、计算机组网等专业知识和技术技能，面向新一代信息技术领域，**能够取得“1+X”5G 移动网络运维职业资格证书**，从事通信技术网络系统的施工、维护、优化、组织、管理并适应全球化企业需求的高素质技术技能人才。

## 2. 知识目标

- (1) 学习世界观、人生观、价值观理论，了解我国的发展历史和重大方针政策，明确社会主义法律规范；
- (2) 掌握必备的体育健身基础知识和相关心理健康知识；
- (3) 掌握必备的计算机应用、英语、数学的基本知识；
- (4) 具有公共安全、自身安全防范的基本知识；
- (5) 掌握移动通信技术原理、系统结构。
- (6) 熟悉基站系统勘察流程与设计规范，掌握 AutoCAD 工程识图和绘图知识；
- (7) 掌握光纤通信技术原理、系统结构；
- (8) 掌握通信电子线路相关基础知识；
- (9) 掌握通信工程施工及管理相关知识；
- (10) 掌握通信网络优化的基本理论、流程、技术条件与技术要求；
- (11) 掌握通光接入网的业务开通流程、技术条件与技术要求；
- (12) 掌握通信网络测试的技术条件与技术要求；

## 3. 能力目标

- (1) 树立中国特色社会主义道路的坚定信念，具有运用辩证唯物主义的基本观点探究学习、终身学习、分析问题和解决问题的能力。
- (2) 具备科学的生涯规划技能、求职技能和职场适应技能，具备运用法律知识进行自我保护的能力；
- (3) 具有一定的应用文、英语听说读写及数学运用能力；
- (4) 具有计算机应用的能力及信息的获取、分析与处理能力；
- (5) 具备通信电路的分析与一般设计能力、通信电路元器件的选型及测试能力；
- (6) 具有无线通信系统与机房设备、网络设备的安装、调试及系统配置、维护的能力；
- (7) 具有固定网络通信系统与机房设备、网络设备的安装、调试、开局、维护的能力；
- (8) 具有无线通信网络组建、运维与优化能力；
- (9) 具有固定通信网络组建、运维与优化能力；
- (10) 具有通信网络的工程施工、调试和监理能力；
- (11) 能够阅读一般英语技术资料 and 简单口头交流能力；

(12) 具有专业工具的使用能力；

#### 4. 素质目标

(1) 坚定拥护中国共产党领导和我国社会主义制度，在习近平新时代中国特色社会主义思想指引下，践行社会主义核心价值观，具有深厚的爱国情感和中华民族自豪感。具有与现代社会压力相适应的身心素质；具有诚信品格、服务意识、质量意识和创新意识；

(2) 崇尚宪法、遵法守纪、崇德向善、诚实守信、尊重生命、热爱劳动，履行道德准则和行为规范，具有社会责任感和社会参与意识。具有良好的业务沟通能力和团队协作精神；

(3) 具有质量意识、环保意识、安全意识、信息素养、工匠精神、创新思维。具有良好的通信工程施工安全与自我保护意识；

(4) 勇于奋斗、乐观向上，具有自我管理能力、职业生涯规划的意识，有较强的集体意识和团队合作精神；

(5) 具有一定的文学、艺术修养和人文素质。具有良好的职业道德素质、身体素质、心理素质、礼仪修养素质；

(6) 具有人际沟通、组织协调和执行任务的能力。良好的语言和书面表达能力；

(7) 具有积极应对困难和挫折的能力和较强的环境适应能力；

(8) 具有劳动意识；

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

党的十九届五中全会通过的《十四五规划》，明确提出要“加快数字化发展”，这是党中央站在战略和全局的高度，科学把握发展规律，着眼实现高质量发展和建设社会主义现代化强国作出的重大战略决策。根据《省“十四五”14个战略性新兴产业规划》，对接新一代信息技术产业，组建以现代移动通信技术专业为核心、以物联网技术专业为骨干，以现代通信技术为支撑的现代通信专业群。

随着5G、物联网技术及现代通信技术应用的快速落地，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，5G技术，人工智能等产业分类。根据学院“信息大数据”贯穿、“智能”主线的专业集群新生态建设布局，专业群增设现代移动通信技术、物联网技术服务专业，面向新一代信息技术产业“5G”架构，重构现代通信专业群。

专业群面向通信行业产业链可分为设备研发与制造、网络建设、网络运行维护、运营与服务四大环节。其中网络建设和运行维护两环节是高职毕业生的主要就业方向，适合高职层次毕业生的基层技术人员岗位主要是从事网络建设的工程技术人员和系统运行维护的人员，前者包括工程施工、工程督导、工程设计、工程监理、工程管理等人员，这些人员主要分布在各类通信工程公司和设计公司；后者主要是进行通信系统信息传输及设备的日常维护工作保障系统的正常运行，主要分布在系统运维公司。这两大环节的工作人员都要求具有基本的通信基础知识和较强的实际工作技能，是较适合高职学生的技术岗位。

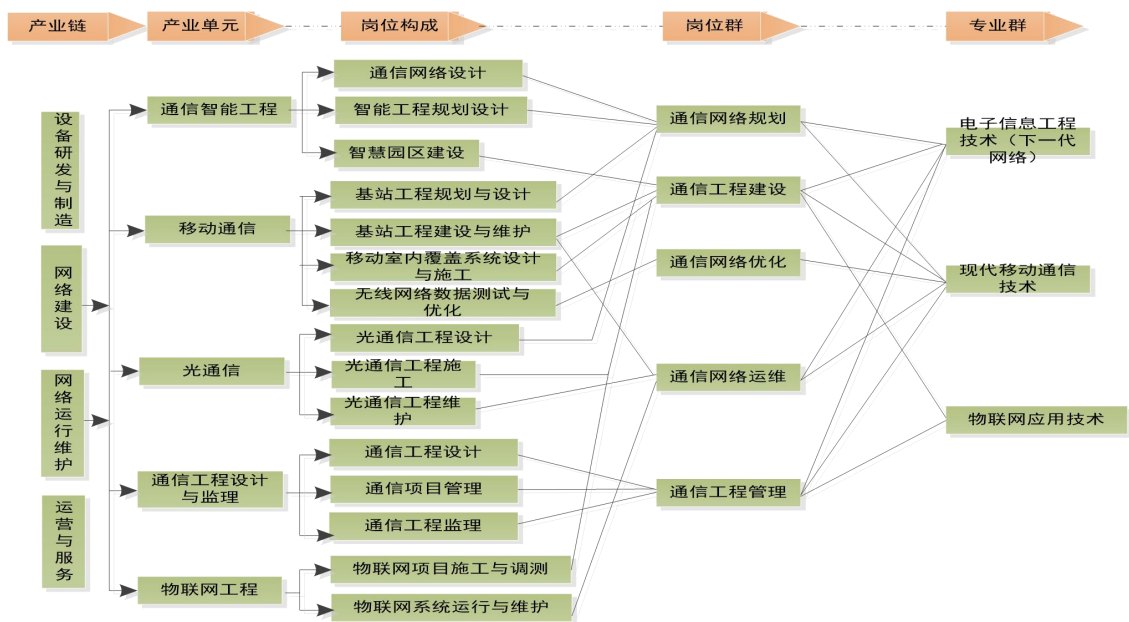


图1 专业群与产业链对应图



## 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
通信技术专业群	现代移动通信技术	基站建设、网络运维	工程督导（监理）、通信工程的施工与现场调试人员、综合布线安装人员、移动线务工程师、网络优化工程师、基站运维技术人员、网络维护工、基站设备调测员等。	全国计算机二级证书 英语应用能力B级证书 中兴数据网络助理工程师 中兴交换网络助理工程师 中兴移动网络助理工程师 中兴网优网规助理工程师 中兴传输网络助理工程师	5G 移动网络运维 光宽带网络建设

## 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	工程勘察工程师	对工程的地理状况进行调查，包括对工程进行测量，对工程建设地址的地质、水文地质进行调查等工作。	1、工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决一般工程问题。 2、问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析一般工程问题，以获得有效结论。	《光传输技术与应用》、 《数据通信》、 《GSM 移动通信技术》、 《3G 移动通信技术》、 《移动基站工程》、 《通信网络优化》 《视频监控技术》	5G 移动网络运维 光宽带网络建设	站点工程、网络维护、网络优化
	硬件安装工程师	根据设计图对设备、设施进行安装工作。	3、设计/开发解决方案：能够设计针对一般工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。			
	工程督导	代表厂家，对设备进行开箱验货，指导施工队进行硬件安装和设备测试。	4、研究：能够基于科学原理并采用科学方法对一般工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。			
	工程监理	负责合同的制作和发送，对所属分部工程周报等资料进行整理和汇总，向客户发送工程简报和工程建设动态资料，对区域负	5、使用现代工具：能够针对一般工			

		责人上报工程完工竣工资料的复核和工程质量的检查,并及时向所属部门经理汇报地区工作情况。	程问题,开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具,包括对一般工程问题的预测与模拟,并能够理解其局限性。			
	售前工程师	与客户沟通,了解客户的需求,根据了解到的情况制定销售策略并提供销售前期的一些技术方案和产品配置。	6、工程与社会:能够基于工程相关背景知识进行合理分析,评价一般工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响,并理解应承担的责任。			
	无线、固网售后工程师	在产品销售出去以后对其进行安装调试、维修维护等。	7、环境和可持续发展:能够理解和评价针对一般工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。			
	无线网规网优工程师	对无线网络数据进行分析,提供切实可行的方案对网络进行调整,提高用户感知度,使网络性能指标得到提升。	8、职业规范:具有人文社会科学素养、社会责任感,能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范,履行责任。			
拓展岗位	用户通信终端维修员	对用户通信终端设备进行客户受理、故障测试和维修工作的人员。	9、个人和团队:能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。			
	电信机务员	通信网开局和数据配置、设备日常维护管理、通信网络硬件改造、网络软件升级操作网络故障诊断、排查、修复。	10、沟通:能够就一般工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流,包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野,能够在跨文化背景下进行沟通和交流。			
	文职	辅助公司完成非专业方面的文职工作	11、项目管理:理解并掌握工程管理原理与经济决策方法,并能在多学科环境中应用。			
			12、终身学习:具有自主学习和终身学习的意识,有不断学习和适应发展的能力。			

## 六、课程设置及要求

### （一）课程体系的构建理念

现代移动通信技术专业课程体系的构建理念是：以认识论所揭示的人类认识活动是实践、认识、再实践、再认识循环递进的总规律为指导，以现代高端技能型人才培养的“技术技能型”特征为着力点，将实践作为实施人才培养的逻辑起点，从实践出发，按认识实训、创新实训等递进层次设置学期项目，以学期项目为导向构建专业课程体系。

### （二）课程体系的开发程序

根据企业人才需求及现代移动通信技术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（21 门）		核心分立课程（13 门）	拓展互选课程（5 门）
公共基础课（13 门）	专业基础课（8 门）		
国防教育与军事训练、入学教育	电路基础	★SDH 光传输技术	5G 概论
思想道德修养与法律基础	模拟电子线路	★数据通信	职业素质训练(PQT)(一)
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	数字逻辑电路	移动物联网技术	职业素质训练(PQT)(二)
大学语文	通信技术基础	★3G 移动通信技术	职业素质训练(PQT)(三)
应用数学	岗位认知实习	★LTE 移动通信技术	职业素质训练(PQT)(四)
基础英语	通信网络综合布线	★移动基站工程	
体育	数电课程设计	★通信网络优化	
形势与政策	模电课程设计	★光接入网技术与应用	
心理健康		4G 仿真与优化实训	
安全教育		3G 基站建设与维护实训	
<b>信息技术</b>		跟岗实习	
大学生职业发展与就业指导		顶岗实习	
创新创业教育		毕业设计答辩	

备注：标注“★”的课程为专业核心课程

#### (四) 核心分立课程简介

<b>课程名称</b>	SDH 光传输技术	<b>开设学期</b>	2		
<b>课程代码</b>	0510036	<b>参考学时</b>	30	<b>学分</b>	2

通过光纤传输系统基本组成和原理的学习，传输网网元配置和业务开通的训练，使学生掌握 SDH 设备系统结构及其单板功能，SDH 设备对信号的分层处理，2M/34M 信号复用形成 STM-N 的过程，链形网的保护机制及二纤单/双向通道保护环的原理。学会使用 E300 网络管理软件，配置各种功能、业务单板，使用网络管理软件进行电路业务配置，能够进行以太网业务的二层透明传输的配置，使用网管软件独立完成 SDH 的通道保护的配置。提升操作光传输设备的网元配置和进行光传输设备的业务开通的实践能力，培养学生诚实、守信、善于沟通和合作的品质。

<b>课程名称</b>	数据通信	<b>开设学期</b>	2		
<b>课程代码</b>	0510040	<b>参考学时</b>	30	<b>学分</b>	4

通过对数据通信产品知识的学习，使学生掌握网络基础知识、OSI 模型和 TCP/IP 协议，IP 地址的分类及划分方法，交换原理、STP 技术和原理、VLAN 技术和原理，STP 技术和 VLAN 技术的应用，路由基础、路由器基本操作和配置、路由协议原理和配置，最终实现网络间互联，掌握广域网设计技术，ACL、NAT、LACP、STP、DHCP 等各种网络技术，能进行网络扩展业务应用。学会小型网络 IP 地址的规划和分配，交换机操作配置，路由基础、路由协议原理和路由器的配置，各种网络技术（ACL、NAT、LACP、STP）的使用。提升学生网络扩展业务的应用能力和学生团队协作精神、沟通表达能力和自学能力。

<b>课程名称</b>	3G 移动通信技术	<b>开设学期</b>	3		
<b>课程代码</b>	0510042	<b>参考学时</b>	48	<b>学分</b>	2.5

通过 3G 移动通信技术的学习，使学生掌握 3G 移动通信网络的基本原理，3G 移动通信网络的基本构架、硬件结构与相关参数，3G 移动通信网络的搭建与设备配置，3G 移动通信网络的工作流程及故障定位，3G 移动通信相关业务的开通与技巧，掌握 3G 移动通信网络业务配置的方法，掌握常见故障的定位与分析思路与方法，掌握频段规划与优化的基本原则与方法。学会 3G 移动通信相关业务的开通与技巧，常见故障的定位与分析思路与方法，频段的规划与优化方法。提升学生对于 3G 移动通信技术的学习兴趣、自学能力，互助协作的团队精神，遵守纪律、钻研业务、精益求精的敬业素质。

<b>课程名称</b>	通信网络优化	<b>开设学期</b>	4		
<b>课程代码</b>	0510039	<b>参考学时</b>	56	<b>学分</b>	3

通过网络优化核心技术的学习和优化软件 CNT、CAN 的训练，使学生掌握 OMC 软件的维护能够操作，无线网络规划与设计流程，无线通信环境模拟链路传播模型。学会用户业务量预测、业务分布预测和业务密度图生成方法，CDMA 及 cdma2000 移动通信系统的规划与设计，基站、天线日常维护管理，移动网络设备日常维护管理、移动网运行日常监控，RNC、Node B 常见故障排除、运行软件常见故障处理。提升学生网络优化实际操作能力，培养学生对于通信行业的学习兴趣、自学能力以及培养学生以后的工作中，具备良好的职业素养、严谨的工作态度以及团队协作能力、沟通能力。

<b>课程名称</b>	移动基站工程	<b>开设学期</b>	4		
<b>课程代码</b>	0510017	<b>参考学时</b>	56	<b>学分</b>	3

通过移动基站工程的学习，结合当前通讯行业最先进的 MIMPS 教学法，使学生理论与实践相结合，设置了大量的实训操作课程，在实际操作的基础上全面理解和掌握移动基站工程相关知识。本课程主要涉及知识点：通信工程建设概述、移动通信基站设备介绍、基站工程勘察与设计、天线介绍及天馈系统安装、基站设计与概预算、基站防雷接地工程、基站设备安装-开箱验货和室内硬件安装、布线技术、通信电源系统、工程验收及其维护移交、工程施工项目管理等。本课程的主要任务是让学生掌握移动基站工程的工程规范和提高实际动手能力，这样既能打下坚实的理论基础，又能掌握实际的操作技能，为学生后续学习其他的通信技术专业课程以及日后从事相关的通信工程工作打下坚实的基础。

<b>课程名称</b>	LTE 移动通信技术	<b>开设学期</b>	4		
<b>课程代码</b>	0510043	<b>参考学时</b>	56	<b>学分</b>	3

通过 LTE 移动通信技术的学习,使学生掌握 LTE 移动通信网络的基本原理, LTE 移动通信网络的基本构架、硬件结构与相关参数, LTE 移动通信网络的搭建与设备配置, LTE 移动通信网络的工作流程及故障定位, LTE 移动通信相关业务的开通与技巧,掌握 LTE 移动通信网络业务配置的方法,掌握常见故障的定位与处理的思路与分析方法,掌握频段规划与优化的基本原则与方法。学会 LTE 移动通信相关业务的开通与技巧,常见故障的定位与处理的思路与分析方法,频段的规划与优化方法, LTE 移动通信设备的相关硬件参数配置。提升学生对于 LTE 移动通信技术的学习兴趣、自学能力,互助协作的团队精神,遵守纪律、钻研业务、精益求精的敬业素质。

课程名称	光纤传输技术与应用	开设学期	23		
课程代码	0510033	参考学时	56	学分	4

本课程从实际角度出发,系统的介绍了 PON&EPON&GPON 原理、路由交换技术、链路聚合、组播 IGMP、H.248、SIP 等内容。通过操作接入网相关设备,完成智慧小区宽带业务、云 VR 视频业务、政企语音业务基本组网的设计原则与规划的学习;然后将所学知识,完成对接入网设备的安装调试与工程维护。通过岗位分析,从工作领域、工作任务、职业能力要求三个方面对网络设备的安装与调试进行分解,按照基于工作过程、任务引领知识的教学思路整合课程内容,设计学习项目,通过项目教学,使学生能够完成交换、路由、安装与维护等工作任务,以达到培养学生的综合能力的目的。

## 七、教学进程总体安排

表 7-1 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	0	15	3	18	1	1	20	6	26
3	0	15	3	18	1	1	20	6	26
4	0	14	4	18	1	1	20	6	26
5	0	0	18	18	1	1	20	6	26
6	0	0	18	18	0	0	18		18
总计	2	57	49	108	5	5	116	30	146

表 7-2 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 1	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 1	A	√	√	4+0
	1200040	大学生职业发展与就业指导	A	14	1	14+0
	1110046	大学语文	A	14	2	28+0
	1110044	应用数学	A	14	4	56+0
	1110049	基础英语	A	14	4	56+0
	1400007	体育 1	B	14	2	4+24
0510002	电路基础	B	14	4	40+16	

	0510013	通信技术基础	B	14	4	40+16
	0511013	职业素质训练（PQT）（一）	B	14	2	14+14
	<b>合计学时</b>					<b>417</b>
第二学期	1200010	思想道德修养与法律基础 2	A	15	2	24+6
	1200027	形势与政策	A	√	√	8+0
	2100004	安全教育 2	A	√	√	4+0
	2100010	创新创业教育	B	15	2	10+20
	1110058	大学语文	A	15	2	30+0
	1110045	应用数学	A	15	2	30+0
	1110050	基础英语	A	15	4	60+0
	0911001	信息技术	B	15	4	14+46
	1400008	体育 2	B	15	2	4+26
	0510004	低频电子线路	B	15	4	30+30
	0510036	SDH 光传输技术	B	15	2	10+20
	0510040	数据通信	B	15	2	10+20
	0500002	岗位认知实习	C	1W	26	0+26
	0511010	模块实训（低频电子线路）	C	1W	26	0+26
	0511016	通信网络综合布线	C	1W	26	0+26
	0511013	职业素质训练（PQT）（二）	B	15	2	16+14
		<b>合计学时</b>				
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 1	A	15	2	22+8
	2100005	安全教育 3	A	√	√	4+0
	1400009	体育 3	B	15	2	4+26
	1200028	形势与政策	A	√	√	8+0
	0510006	数字电路	B	15	4	30+30
	0511012	模块实训（数字电路）	C	1W	26	0+26
	0511036	移动物联网技术	B	12	4	24+24
	0510042	3G 移动通信技术	B	12	4	24+24
	0511016	3G 基站建设与维护实训	C	1W	26	0+26
	0510047	C 语言	B	7	4	14+14
	0511006	单片机原理及应用	B	8	4	16+16
	0511026	模块实训（单片机）	C	1W	26	0+26
	0511023	职业素质训练（PQT）（三）	B	15	2	16+14
		<b>合计学时</b>				
第四学期	1200029	形势与政策	A	√	√	8+0
	2100006	安全教育 4	A	√	√	4+0
	1200038	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 2	A	14	2	24+4

	1200041	大学生职业发展与就业指导 2	A	14	1	14+0
	0510039	通信网络优化	B	14	4	28+28
	0510017	移动基站工程	B	14	4	28+28
	0511040	5G 概论	B	7	4	20+8
	0510033	光接入网技术与应用	B	14	4	28+28
	0510043	LTE 移动通信技术	B	14	4	28+28
	0511037	4G 仿真与优化实训	C	1W	26	0+26
	0511014	GPON 综合实训	C	1W	26	0+26
	0510001	专业英语	A	14	2	28+0
	0501004	生产实习	C	2W	52	0+52
	0511024	职业素质训练 (PQT) (四)	B	14	2	20+8
	<b>合计学时</b>					<b>474</b>
第五学期		“1+X” 5G 移动网络运维职业资格认证	C	2W	26	0+52
		“1+X” 光宽带网络建设职业资格认证	C	2W	26	0+52
	2100007	安全教育 5	A	√	√	4+0
	2100011	跟岗实习	C	12W	26	0+312
	0500004	毕业设计 (论文)	C	2W	26	8+44
	<b>合计学时</b>					<b>472</b>
第六学期	2100008	安全教育 6	A	√	√	4+0
	2100002	顶岗实习	C	18W	26	0+468
	<b>合计学时</b>					<b>472</b>
合计	<b>实践学时数</b>		<b>1784</b>		<b>总学时</b>	<b>2733</b>
	<b>实践学时所占比例</b>		<b>65.27%</b>			
<p>说明: 1.课程类型: A 类(理论课) B 类(理论+实践课) C 类(实践课)</p> <p>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。</p>						

表 7-3 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 14周	第二学期 15周	第三学期 15周	第四学期 14周	第五学期 18周	第六学期 20周		
公共基础课程	1	国防教育与军事训练、入学教育	48		48	综合评价	2w							2.5
	2	思想道德修养与法律基础	58	44	14	过程考核+测试	2	2						3
	3	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	58	46	12	过程考核+测试			2	2				3
	4	形势与政策	32	32		综合评价	√	√	√	√				2

	5	心理健康	7	7		综合评价	1						1
	6	安全教育	24	24		综合评价	√	√	√	√	√	√	1.5
	7	体育	88	12	76	过程考核+测试	2	2	2				4.5
	8	大学语文	58	58		过程考核+测试	2	2					3
	9	应用数学	86	86		过程考核+测试	4	2					4.5
	10	基础英语	116	116		过程考核+测试	4	4					5
	11	信息技术	60	14	46	过程考核+测试		4					3
	12	大学生职业发展与就业指导	28	28	0	过程考核+测试	1			1			1.5
	13	创新创业教育	30	10	20	综合评价		2					1.5
	<b>小计</b>		<b>693</b>	<b>477</b>	<b>216</b>		<b>16</b>	<b>18</b>	<b>4</b>	<b>3</b>			<b>36</b>
<b>专业课程</b>	1	电路基础	56	40	16	过程考核+测试	4						3
	2	低频电子线路	60	30	30	过程考核+测试		4					3
	3	数字电路	60	30	30	过程考核+测试			4				3
	4	通信技术基础	56	40	16	过程考核+测试	4						3
	5	SDH 光传输技术	30	10	20	过程考核+测试		2					1.5
	6	数据通信	30	10	20	过程考核+测试		2					1.5
	7	移动物联网技术 (12W)	48	24	24	过程考核+测试			4				2.5
	8	3G 移动通信技术 (12W)	48	24	24	过程考核+测试			4				2.5
	9	C 语言 (7W)	28	14	14	过程考核+测试			4				1.5
	10	单片机技术 (8W)	32	16	16	过程考核+测试			4				2
	11	LTE 移动通信技术	56	28	28	过程考核+测试				4			3
	12	移动基站工程	56	28	28	过程考核+测试				4			3
	13	通信网络优化	56	28	28	过程考核+测试				4			3
	14	光接入网技术与应用	56	28	28	过程考核+测试				4			3
	15	专业英语	28	28	0	过程考核+测试				2			1.5
	16	岗位认知实习	26	0	26	过程考核		1W					1
	17	通信网络综合布线	26	0	26	过程考核		1W					1
	18	模块实训 (低频)	26	26	0	过程考核		1W					1
	19	模块实训 (数电)	26	26	0	过程考核			1W				1
	20	模块实训 (单片机)	26	26	0	过程考核			1W				1
	21	基站建设与维护实训	26	0	26	过程考核			1W				1
	22	4G 仿真与优化实训	26	0	26	过程考核				1W			1
	23	GPON 综合实训	26	0	26	过程考核				1W			1
	24	生产实习	52	0	52	过程考核				2W			2
	25	5G 移动网络运维	52	0	52	过程考核					2w		2



	26	光宽带网络建设	52	0	52	过程考核					2w		2
	27	跟岗实习	312	0	312	过程考核					12w		12
	28	毕业设计（论文）	52	0	52	过程考核					2W		2
	29	顶岗实习	468	0	468	过程考核						18W	18
小计			1896	456	1440		8	8	20	18			83
专业拓展课程	1	职业素质训练（PQT）（一）	28	14	14	过程考核+测试	2						1.5
	2	职业素质训练（PQT）（二）	30	16	14	过程考核+测试		2					1.5
	3	职业素质训练（PQT）（三）	30	16	14	过程考核+测试			2				1.5
	4	职业素质训练（PQT）（四）	28	20	8	过程考核+测试				2			1.5
	5	5G 概论（7W）	28	20	8	过程考核+测试				4			1.5
小计			144	86	58		2	2	2	6			7.5
选修课程	1	公共选修课 1	30	30	0								1
	2	公共选修课 2	30	30	0								1
小计			60	60	0		26	28	26	27			2
合计			2733	1019	1714								128.5
<p><b>说明：</b> 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。</p>													

表 7-4 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	1-6			24
岗位认知实习	2	实训室	1	26
通信网络综合布线实训	2	实训室	1	26
低频课程设计	3	实训室	1	26
3G 基站建设与维护实训	3	实训室	1	26
数电课程设计	4	实训室	1	26
单片机模块实训	3	实训室	1	26
4G 仿真与优化实训	4	实训室	1	26
GPON 综合实训	4	实训室	1	26
跟岗实习	4	企业	4	312
5G 移动网络运维	5	实训室	4	52

## 八、实施保障

### （一）师资队伍

本方案实施需要的教学团队由校内专任教师和企业兼职教师共同构成。校内专任教师需要建立由专业带头人、骨干教师及一般教师组成。企业兼职教师由企业技术专家、技术能手级企业指导教师组成，最低师生比建议为 1:16。从行业企业聘请兼职教师，参与培养方案、课程体系、课程标准及教学项目的开发及实践教学。

#### 1、校内专任教师任职要求

- （1）学历：硕士级以上
- （2）专业：通信与信息系统相关专业
- （3）实践能力：具有行业企业半年以上实践锻炼经历，具备“双师”素质。

#### 2、兼职教师任职要求

- （1）专业：电子信息与通信系统相关专业
- （2）技术职称：中级或以上职称者优先
- （3）授课能力：具有良好的语言表达能力，有一定授课技巧，具有所任课程行业企业的实践经历。

### （二）教学设施

表 8-1 校内实训室（基地）一览表

序号	实训室名称	配置			面积 m <sup>2</sup>	工位 数	实践能力
		主要设备	单位	数量			
1	数据实训室	ZXR10 1800	台	4	102	20	本实训室旨在提高学生在网络方面的知识、技能、管理和实际操作能力等。实训室完全模拟了真实的使用环境，做到实验与实际环境结合，可让师生更深入学习网络知识，有效提高动手能力。 本实训室提供了技术先进的二层交换机、三层交换机和路由器设备，可以根据满足不同教学要求进行网络实验。学生可以了解 IP 网络的基本层次结构及功能，网络安全和防火墙基本知识。掌握混合组网下交换机和路由器的配置。通过特色鲜明的教学体系，针对性强的实训内容满足国内主流系列网络专业技术人才培养要求，能够与信息产业部或其他国家部门认可的网络技术职业资格证书考试要求接轨。
		ZXR10 3950	台	8			
		ZXR10 2850	台	8			
		联想电脑	台	20			
		实训项目			服务课程		
计算机网络连通性测试、线缆认知制作； 交换机配置基础和端口操作； 交换机 access 端口配置； 交换机 trunk 端口配置； 交换机 hybrid 端口配置； VLAN 综合实训； 交换机链路聚合实训； 交换机访问控制列表配置实训； 静态路由配置实训； 路由器 OSPF 配置； 路由交换综合实训；			数据通信；				
2	交换实训室	ZXJ10 仿真软件	套	40	82	40	本实训室可以让学生学习到通信电源设备安装、交换设备安装、
		联想电脑	台	40			

		实训项目	服务课程			传输设备安装、移动设备安装、通信线路工程、通信管道工程等通信工程的主要步骤。让学生能够独立完成小型(或单项)通信建设项目的勘查设计和概预算编制。	
		AutoCAD 通信工程制图; 工程勘测实训; 工程项目分析实训; 工程招投标模拟实训; 通信电缆制作之 E1 电缆; 通信电缆制作之接地线; 通信电缆制作之馈线; 通信电缆制作之网线; 110 跳线架使用; 布线实训;	移动基站工程;				
3	传输电源实训室	ZXMP S325	台	4	102	20	<p>本实训室立足于通信产业最热门的领域：现代传输体系搭建的知识理念。通过从事产品、技术、推广等相关的业界高端人才，带领有志者踏入通讯行业的门槛，为创新人才培养方案提供前瞻性概念。</p> <p>提供了全方位创新培育与创新平台，旨在培育创新人才和新一代顶尖人才。在高速发展的通讯行业里，将概念与实践相结合，有效的将科学研究转化为生产力。专注于信息高速路的建设，提供高速带宽的快速发展，拓展的高带宽服务和快速转发功能正在带动革新的、高价值的领域向前发展。</p> <p>经过几年发展，已成为传输工程师的摇篮。不仅帮助企业开创出了一批具有市场价值和商业潜力的通道，而且培育了众多创新人才和新一代复合型技术人才。</p>
		ZXDU58	台	1			
		联想电脑	台	20			
		实验项目		服务课程			
		ZXMP S320 设备链形网配置; ZXMP S385 设备环形网配置; ZXMP S325 设备环形网配置; 电路业务配置; 以太网业务配置; 时钟业务配置; 公务业务配置; 通道保护配置; 复用段保护配置; BSC 1X 数据配置; BSC EV-DO 数据配置; CBTS I2 设备配置; ZXSDR B8200 C100 设备配置; ZXSDR R8841 C804 设备配置; CBTS I4 设备配置; CBTS 01 设备配置;		SDH 光传输技术 3G 移动通信技术;			
4	PTN 实训室	PTN 分组传送仿真软件	套	40	82	40	在本实训室学生可以通过可以亲身体验最真实的硬件环境，了解 PTN 传送设备硬件结构，同时可以
		联想电脑	台	40			
		实训项目		服务课程			

		分组传送网实验平台搭建; 脚本编制; 设备开局; 分组传送网 EPL 业务配置; 以太网业务 EPTREE 配置; 分组传送网业务保护及配置; 同步网及配置; 初识 LTE 软件; 物理层结构; 物理层过程; LMT 网管配置; OMC 网管配置; LTE 实现手机互通; LTE 实验故障排除;		分组传送网技术; LTE 移动通信技术;		通过 Netnumen T31 网管软件来配置硬件设备进行相关参数配置,从而体验主流的传输业务,掌握网管后台数据配置与维护的方法。	
5	GPON 实训室	ZXA10-C200	台	2	102	20	本实训室通过对接入网、数据网、传送网和 NGN 四部分的产品、组网方案以及相关的技术知识做细致介绍及 GPON 模块这四部分专业的学习和实训,学生可以了解接入网基本原理及常见协议;掌握语音、数据和广播电视简单数据规划、业务配置等操作。
		ZXR10 2826S	台	1			
		华研科技 610L	台	1			
		ZTE-F460	台	23			
		ZXR10 3928	台	1			
		ZXV10 I508C	台	2			
		ZTE-F420	台	5			
		VOIP 服务器	台	1			
		联想电脑	台	20			
		实训项目		服务课程			
交换机链路聚合配置; 路由器配置; C200 开局配置; ONU 认证注册配置; 带内网管配置; 宽带业务开通配置; 组播业务开通配置; 语音业务开通配置; EPON 网管安装;		光接入网技术与应用; GPON 综合实训;					
6	无线综合实训室	GSM 仿真软件	套	40	82	40	本实训室致力于移动通信技术的产教融合与创新教育。将移动通信的关键技术与教学过程融合起来,理论结合实际,更强调实验、实训部分,变成全员参与、大众参与、大众易见、大众易学,为有志于创业的老师、同学进行全面的技术指导,并提供 4G 移动通信实训平台。可以使学生快速掌握移动通信原理、并具备设备的安装及开通调试能力。鼓励学生创业、给予全面的技术指导。
		联想电脑	台	40			
		实训项目		服务课程			
		BSC 硬件结构; BSC 开局参数配置; BTS 硬件结构; BTS 开局参数配置; BSC/BTS 综合实验; BSC/BTS 排障;		移动通信技术基础; GSM 移动通信技术;			
7	FTTX 实训室		套		102		本实训平台是以 IP 通信为基础,以 VOIP、视频通信、多媒体会
		实验项目		服务课程			

		光纤的布放; 光源和光功率计的使用; 网线的制作和布放; 网线测试仪的使用; 分光器的安装使用; 接地电阻测试仪的使用; 绝缘电阻测试仪的使用;	岗位认知实习; 通信网络综合布线;		议、协同办公以及即时通信等为核心业务能力。本实训平台还可以使用户通过多样化的终端、以 IP 为核心的统一控制和承载网以及融合的业务平台实现各类通信的统一和用户体验的统一。统一通信能够适应不同行业甚至不同企业的通信需求, 与企业的应用相结合。	
8	基站综合实训室	ZXSDR B8200	台	1	82	本实训平台能够让学生认识通信工程中常用的工具, 掌握工具的正确使用方法, 并全面展示通信工程实施规范、验收规范。通过系统的学习可以确保规范、严谨、无差错的进行高质量的通信网络中建设。
		R8968 S1800	台	1		
		实验项目		服务课程		
		基站常用工具使用; 电源线的制作; 线缆布放; 线缆的绑扎; 机房勘测; CAD 设计制图; E1 线制作; 接地线制作; 天馈系统认识及安装;		移动基站工程; 电信工程实施;		
9	视频监控实训室	海康威视硬盘录像机	台	1	72	本实训室让学生学习了解视频编解码器的工作原理和配置方法、了解视频监控的封装、传输、摄像、监控、时钟同步等技术; 掌握视频监控的业务平台组网和现行行业内关于视频监控的应用发展; 通过操作主流的视频监控设备, 完成基本组网的设计原则与规划的学习, 完成对视频监控设备的安装调试与工程维护。通过岗位分析, 从工作领域、工作任务、职业能力要求三个方面对视频监控设备的安装与调试进行分解, 按照基于工作过程、任务引领知识的教学思路整合课程内容, 设计学习项目, 通过项目教学, 使学生能够完成视频监控设备的安装与维护等工作任务, 以达到培养学生的综合能力的目的。
		海康威视网络硬盘录像机	台	1		
		TP-LINK8 口交换机	台	1		
		TP-LINK24 口集线器	台	1		
		海康 DS-2CD3210-I3 摄像机	个	4		
		海康 LX-7502 摄像机	个	4		
		联想电脑	台	16		
		实训项目		服务课程		
视频监控系统的组成; 视频监控系统的日常维护; 视频监控系统的故障处理;		视频监控技术;				

### (三) 教学资源

#### 1、校内实践教学条件

校内实验实训条件为本专业所开设的理实一体化教学、岗位专项技能实训、工种考核等教学提供了保证。

表 8-2 校内实习基地现有情况

序号	实训室名称	主要设备名称及数量
1	通信、程控、移动实训室	通信原理实验箱 15 台、移动通信实验箱 15 台、程控交换实验箱 15 台、双踪示波器 15 台、数字万用表 15 台、无绳电话机 15 台、小分机 59 台、程控交换机 14 台、电脑 1 台、实验台 14 个。

2	通信综合实训室	标准版软件（LIS-MSR30）8套；3G 仿真系统 2套；路由器 8套；交换机 4套；模块 14套、中兴测试软件 1套、中兴测试加密狗 1只、中兴网优分析软件 1套、中兴加密分析狗 1只、测试手机 4套、MapInfo、Google 地球软件 1套。
3	三网融合实训室	三网融合系统 1套：ZX10 C200 主设备 1台、整机结构件 1套、线缆 1套、配电模块 1台、光分配网设备 1台、用户端设备 4台、ZXECS IBX1000 主机 1套、业务处理模块 1套、资源板选配子模块 1套、配套电缆 1套、基础通讯应用软件 1套、用户 LICENSE1套、网管软件 1套、综合业务接入设备 4套、三层交换机 1台、二层交换机 1台、电源 1台、数据业务平台 1台、视频业务平台 1台、音频电话机 1台、耗材 1套、光纤/双绞线 1套。
4	通信电路实验室	YL135 实训设备 15套

表 8-3 校企共建的校内实习基地情况

序号	实训室名称	主要设备名称及数量
1	现代交换实训室	服务器 1套、ZTE VBOX ZXJ10 40套
2	数据通信实训室	二层以太网交换 8台、三层以太网交换机 8台、路由器 4台、机柜 4台、串口服务器 1台、系统主机软件、测试插件 1套
3	GPON 实训室	OLT 1套、ODN 5套、ONU 20套、组播服务器 1套、VOIP 系统 1套、PON 网管系统 1套
4	通信电源实训室	电源单体 1套、网管软件 1套
5	SDH 光传输实训室	SDH 光传输设备 4台、网管软件 1套、ZTE VBOX LTE 40套
6	工程制图与概预算实训室	工程制图软件、工程概预算软件 40套
7	GSM 网络系统配置与维护实训室	服务器 1套、ZTE VBOX GSM 40套
8	3G 网络系统配置与维护实训室	服务器 1套、ZTE VBOX TD-SCDMA 40套
9	PTN 网络系统配置与维护实训室	服务器 1套、ZTE VBOX PTN 40套
10	基站综合实训室	2G 的基站设备 BTS、3G 的基站设备 BBU+RRU、一体化开关电源，电池、天馈系统(双极化天线)、ODF 架、DDF 架(包括 TD-SCDMA、CMDA2000、WCDMA 基站)1套、2G 移动通信网管 1套、3G 移动通信网管 1套
11	网规网优实训室	3G 网优分析加密狗、3G 网优测试加密狗、3G 网优分析软件 CAN、3G 网优测试软件 CNT

## 2、校外实习基地教学条件

实训和顶岗实习是高职教育不可缺少的一个重要教学环节，也直接关系到人才培养目标能否实现的关键性环节。为了能够培养符合行业、企业要求的移动通信技术专业高素质技能型专门人才，现建有 6 个校外实习基地。

### （四）教学方法

根据专业培养目标及其对应的素质与能力要求，把专业基本知识渗透到专业实习、专业基本技能训练过程中；专业知识渗透到专业技能实训、企业项目训练、毕业与社会实践、企业顶岗实习过程中；将职业资格证书融入课程中；将学生素质培养渗透到教学全过程中，从而构建模块化的专业人才培养方案。

学生的培养过程分为三个阶段：

第一阶段为职业基本素质和基本能力培养阶段，主要在第一、二学期进行。完成公共学习领域和基本能力学习领域的课程教学，以专任教师得校内课堂教学为主，学生通过专业基本技能实训，掌握电子元器件识别、电子仪器使用、电子电路制作与调试、单片机应用开发等技能。结合通信方面的专题讲座、认知实习等形式，强化通信行业的认知度，培养学生的职业基本素质和基本能力。

第二阶段为岗位素质和岗位专项能力培养阶段，主要在第三、四学期进行。完成岗位能力学习领域课程的教学，其中岗位能力学习领域课程的教学以“理实一体教学”为主，充分利用校内实习基地的优势，主要包括现代通信技术技能训练、数据通信技能训练、通信工程项目实施等。学生通过专业综合技能训练，将理论知识运用于实践，培养学生处理现场各种实际技术问题的能力。

第三阶段为综合素质和可持续发展能力培养阶段，主要在第五、第六学期进行。完成拓展学习领域和综合能力学习领域课程的教学，通过校内专业拓展课程的学习，进一步夯实学生职业生涯拓展的基础；综合能力学习领域课程（综合技能训练、综合设计、毕业设计、顶岗实习）分两个学期在校内、外完成，第五学期的后半学期在校内进行综合技能实训和职业岗位工种考核，采用教学做合一、项目教学法对某一通信网进行网络优化、三网融合操作，训练学生的综合职业能力，并取得职业资格证书；第六学期学生以准员工的身份到就业协议单位或相关企业顶岗实习，实习过程中采用先跟岗、后助岗、再顶岗的三阶段模式，训练学生的现场作业技能，逐渐实现学生实习和上岗的零距离对接，完成岗位综合能力和素质的培养，为学生的可持续发展奠定基础。

## （五）教学评价

科学的教学质量评价体系是检验人才培养方案实施效果和修订人才培养方案的有效途径。本专业采取如下措施以保证教学评价的运行：

1. 建立了由企业和学院共同参与的教学质量评价运行机制；
2. 建立了学生综合素质的评价制度，并建立学生自评、互评和教师评价、企业评价、社会评价相结合的综合评价体系；
3. 建立了毕业生跟踪调查制度，完善企业对毕业生满意度调查、学生和家长对学校的满意度调查运行机制；
4. 现代移动通信技术教研室负责对来自企业、家长、毕业生的质量评价结果进行分析，对人才培养方案进行整改与完善并用于新一轮人才培养过程。

## （六）质量管理

由院、系两级教学督导制度、干部听课制度、学生评教制度、教学检查与评价制度组成。

### 1. 院、系两级教学督导制度

建有院系两级教学指导。院级教学指导是学院教学工作方面的咨询机构和智囊团；系教学指导由系主任负责，对系教学过程实施中影响教学质量的各个环节进行监督、评价，负责并接受院级领导的业务指导。专业教学指导成员由教学经验丰富、学术水平高、责任心强的专任教师和企业兼职教师组成，对教学工作实行监督、检查、评价、审议、指导。

### 2. 领导干部听课制度

建立领导干部听课制度，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。

### 3. 学生评教制度

每学期期中、期末，以专业为单位，选取部分学生、课代表和学生干部，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。

### 4. 教学检查制度



根据学院相关制度，从期初到期末，系部安排不少于3次的集中教学检查，教学情况的检查工作贯穿始终，发现问题并及时解决问题，注意归纳分析和总结经验，以指导工作，不断提高管理者在日常教学检查中的预见问题、解决困难的能力。

## 九、毕业要求

### （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（36 学分）、专业学习领域课（83 学分）、拓展学习领域课（7.5 学分）、公共选修课（2 学分），总学分达到 128.5 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

表 9 毕业前需取得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
通用资格	全国计算机等级考试	二级	第 1 学期	任选一个
	英语应用能力考试	B 级	第 3 学期	
职业资格	数据网络助理工程师	中级	第 2 学期	任选一个
	传输网络助理工程师		第 4 学期	
	移动网络助理工程师			
	网优网规助理工程师			
“1+X”项目证书	5G 移动网络运维	高级	第 4 学期	任选一个
	光宽带网络建设			

## 十、附录

见附件 1、附件 2。

## 附件 1 现代移动通信技术专业群人才需求调研报告

### 一、调研目的与对象

#### （一）调研目的

贯彻落实党的十九大精神，深化职业教育，全面提升人力资源质量，对新形势下全面提高教育质量、扩大就业创业、推进经济转型升级、培育经济发展新动能具有重要意义。

通过调研为制定现代移动通信技术专业人才培养方案奠定工作基础，提供依据。

1. 及时了解区域产业结构的调整和发展状况，准确掌握电信行业的人才结构现状、技术技能人才需求状况，了解企业职业岗位设置情况和有关典型工作任务，反映出对技术技能人才在知识、能力、素质等方面的要求。找准高职人才培养的定位，合理制定人才培养方案、课程体系建设、建立健全我院校外实习实训基地等。

2. 了解毕业生的就业情况，对本专业教学效果的评价，对本专业人才培养工作的意见建议。

3. 学习先进国家职业教育教学理念、相关专业课程体系建设、教学内容更新、教学基本文件研制等情况。

#### （二）调研对象

调研对象包括相关行业企业、毕业生及有关评价机构，具体对象如下：

1. 行业：主要是对省通信管理局、通信行业协会、大型通信企业进行了面谈走访。
2. 企业：选取不同地区不同规模的通信企业，共 34 家。
3. 毕业生：以我省及全国 17 所高职院校的移动通信技术专业毕业生为调研对象，共 308 人。

### 二、调研方法与内容

#### （一）调研方法

1. 资料收集：通过查阅文献、网络搜索等方式收集行业企业发展资料，了解企业规模及发展。

2. 面谈走访：通过对企业、毕业生面谈走访、实地考察获取相关信息。

3. 专题会议：通过与行业企业、高职院校的专题研讨，研究人才培养方案和专业教学标准制定中存在的困难及解决方案。

4. 问卷调查：通过对行业企业、毕业生进行问卷调查，获取所需的相关信息及数据。

## 二、调研方法与内容

### (一) 行业调研内容

通过对部分省通信管理局、通信行业协会、大型通信企业进行调研，主要了解电信行业人才结构与移动通信技术技能人才需求状况，行业企业的职业岗位设置与典型工作任务，对移动通信技术技能人才知识、能力、素质的要求，现代移动通信技术专业教学标准与电信行业标准对接的联动机制。重点调研内容如下：

#### 1. 电信行业国内、国外发展总体形势

根据《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划纲要》、《信息通信行业发展规划（2021—2025年）》和相关权威分析报告，了解电信行业总体现状与趋势。

#### 2. 经济转型升级、产业结构调整提出的新要求

为了促进信息消费，加快产业结构调整，结合物联网、云计算和大数据应用发展，提出NB-IoT、5G移动网络建设的新要求；通信产业转型升级对现代移动通信技术技能人才在知识、能力、素质等方面提出的新要求。

#### 3. 电信行业企业职业岗位设置与人才结构情况

一是本地区电信行业中现代移动通信技术技能人才的重点领域、岗位描述与对口专业、数量及知识、能力、素质要求；二是本地区电信行业中移动通信领域现有人员总量、结构（专业、岗位、学历、年龄、地区分布）、专业和来源情况。

#### 4. 通信技术技能人才供需状况、需求预测与供给情况

一是近3年通信技术技能人才进入本地区电信行业企业的主要渠道（毕业生、社会招聘）、专业分布和数量；二是未来3-5年本地区电信行业企业对现代移动通信技术技能人才预计需求；三是高职现代移动通信技术专业人才供给情况。

#### 5. 现代移动通信技术专业教学标准与电信行业标准对接的联动机制

一是现代移动通信技术专业教学标准对接现代移动通信产业发展中高端水平情况；二是适应通信产业升级和技术进步需要，建立现代移动通信技术专业教学标准与职业标准、岗位认证标准联动开发机制。

### (二) 企业调研内容

了解通信技术技能人才的现状及需求，通信企业对专业人才的知识、能力、素质要求。重点调研内容如下：

#### 1. 企业生产实际中技术型岗位群对应的技术条件变化情况

包括技术型岗位群所使用的设备、软件及主要工作内容。管理型岗位群对应的管理方式、对象、内容、流程。服务型岗位群对应的商业业态、服务方式、服务内容等。

## 2. 岗位群对职业能力的需求变化

包括专业能力和非专业能力，其中专业能力主要是基站设备的安装与调测、基站设备的维护、基站设备的故障排查、无线网络测试、无线网络优化分析、问题数据分析与优化、室分系统的规划设计、室分系统的安装与调测、通信工程制图、通信工程概预算、电信工程项目管理、通信市场推广、移动通信业务营销与客户服务以及计算机网络应用能力等；非专业能力主要是具有积极主动和认真的态度、良好的学习能力、合作沟通能力、自主解决问题能力、抗压抗挫能力、心理调节能力、创新及技术改革能力、项目分析和管理能力、组织协调能力、语言文字应用能力、策划能力、英语应用能力等。

## 3. 企业生产实际中采用国际通行或国家行业普遍认可的相关标准情况

包括电信行业标准、国家职业标准、企业认证标准等。

### （三）毕业生调研内容

了解毕业生对本专业教学效果的评价，以及对专业人才培养工作的意见建议。重点调研内容如下：

1. 对专业教学效果评价情况：主要是对日常教学管理、实训课程实施、理实一体课程实施、教学督导实施、实训室建设与管理等方面的教学效果评价。

2. 对专业人才培养工作的意见建议：主要是对课程设置、教学实施、职业技能训练等意见建议。

## 三、调研分析

### （一）通信技术服务分析

#### 1. 通信主流性技术服务分析

随着“宽带中国”战略实施，国家大力支持 5G 网络建设和发展，5G 网络能力持续增强，已成为移动通信主流性技术，2019 年 6 月 6 日，工信部向下发 5G 牌照，为广大用户提供 5G 无线宽带服务，促进了信息消费。紧接着固网提出 F5G 第五代固定网络的概念，为人们达到光联万物的新目标

#### 2. 通信引领性技术服务分析

随着物联网、云计算和大数据应用发展，提出 5G 移动网络建设的新要求，将成为移动通信引领性技术，为广大用户提供 5G 无线宽带服务，从个人通信扩展到产业互联网应用，进一步促进信息消费。

## （二）通信技术技能人才的现状与需求分析

### 1. 调研企业基本情况

本次共调研通信相关企业 34 家。覆盖范围包括华北、华南、华中、西南、西北、华东、东北地区，如图 1 所示。企业类型涵盖通信运营商、基站代维公司、通信服务提供商、第三方公司，如图 2 所示。

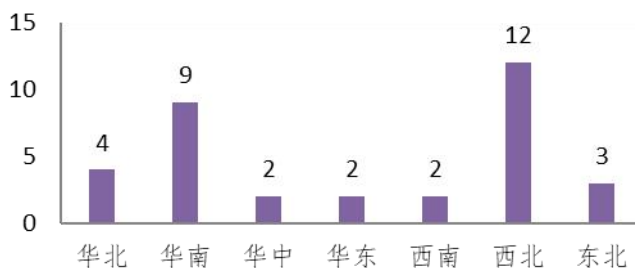


图 1 调研企业所处地理位置

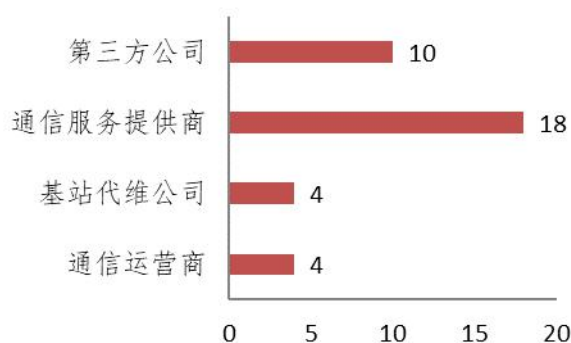


图 2 调研企业类型

调研企业性质包括有国有企业、民（私）营企业、股份制企业以及外资企业，如图 3 所示。

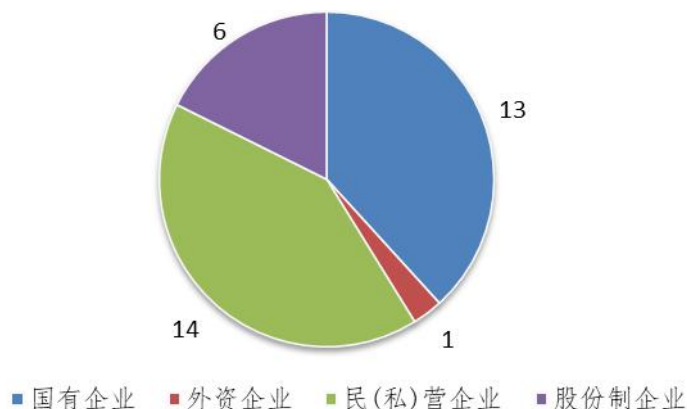


图 3 调研企业性质

### 2. 调研企业人才现状分析

调研企业的人员规模从 50 人以下到 1000 人以上，其中 1000 以上员工规模的企业占大多数，如图 4 所示。被调研企业中高职毕业生人数占比 10% 以上的有 19 家，如图 5 所

示。这19家企业中有3家为国有企业，16家为民（私）营企业、股份制企业以及外资企业。

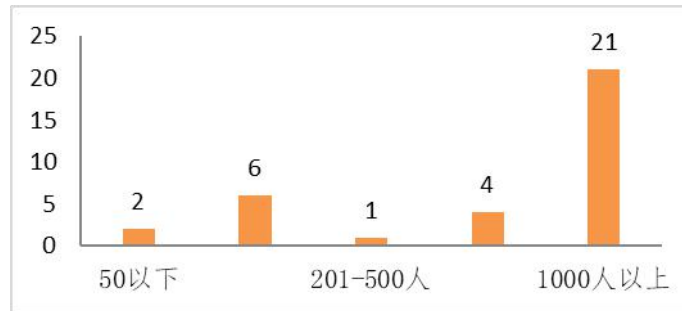


图4 调研企业人员规模

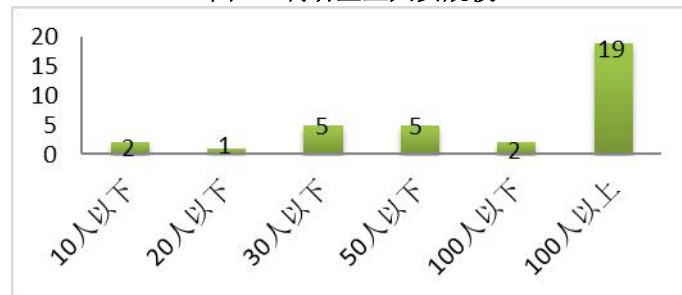


图5 调研企业职工中高职毕业生人数

### 3. 通信技术技能人才的需求变化分析

企业招聘高职现代移动通信技术专业毕业生侧重的渠道为学院的就业招聘会、校企合作订单培养以及在实习（见习）中选拔。其中，毕业生就业渠道涵盖了参加学院的就业招聘会、校企合作订单培养、人才市场招聘、网络招聘、学生上门求职、在实习期中选拔。现代移动通信技术相关就业岗位包括：室分设计、网络优化、基站建设与维护等技术型岗位群、企业管理型岗位群、电信服务型岗位群等。通过调研得出技术型岗位群需求量占比88.24%，见表1。

表1 企业对技术技能人才的需求情况

选项	小计	比例
技术型岗位群	30	88.24%
管理型岗位群	4	11.76%
服务型岗位群	3	8.82%
其他	1	2.94%

#### (1) 企业对现代移动通信技术技能人才知识要求

##### ① 技术型岗位群

室内分布设计岗位：工作内容包括需求分析、室内勘察、网络测试、规划设计以及仿真软件等。通过调研得出企业重视规划设计、室内勘察、网络测试，如图6所示。

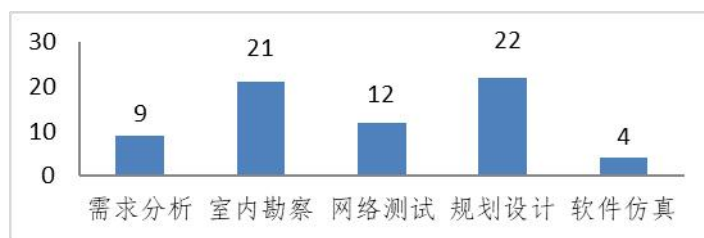


图6 室内设计岗位的主要工作内容

网络优化岗位：工作内容包括测试准备、路线规划、基站工参表制作、网络测试、问题数据、撰写分析报告等。通过调研得出企业最重视网络测试，如图7所示。

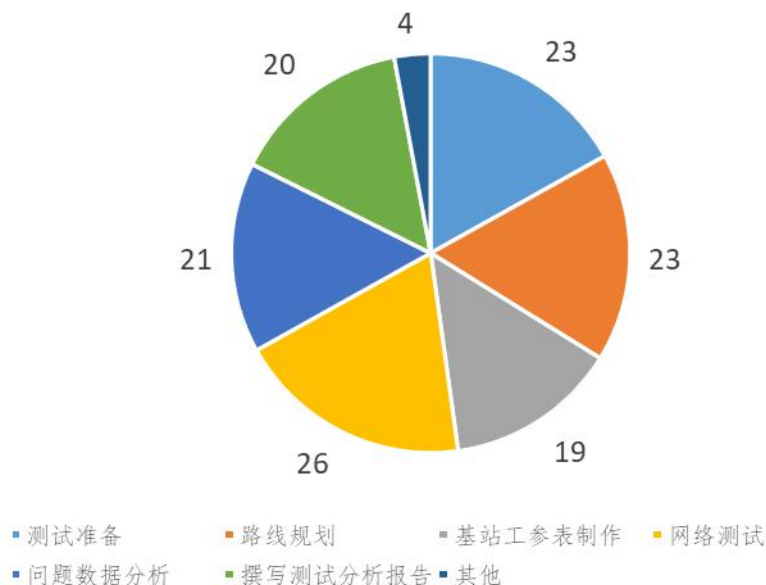


图7 网络优化岗位路测工程师的主要工作内容

基站工程建设岗位：工作内容包括需求分析、规划设计、现场勘察、硬件安装等。通过调研得出企业重视现场勘察、规划和硬件安装，如图8所示。

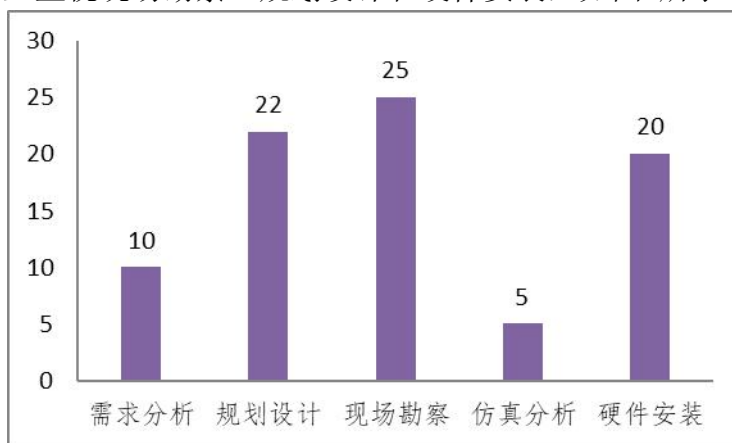


图8 基站工程建设岗位的主要工作内容

基站代维岗位：工作内容包括日常巡检、故障排查、工程现场配合、前段配合、资源统计、割接等。通过调研得出企业重视日常巡检、故障排查、工程现场配合，如图9所示。

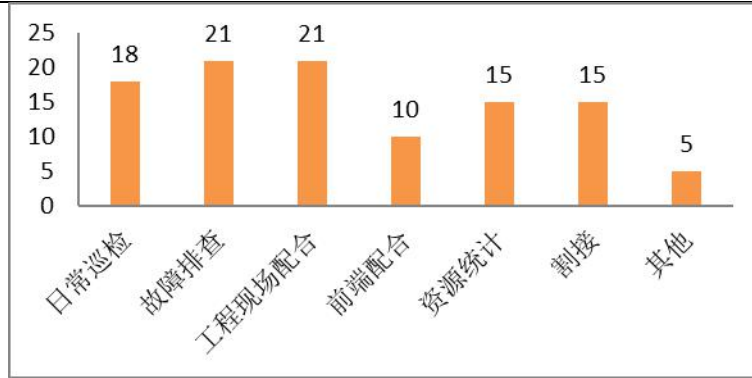


图9 基站代维岗位的主要工作内容

② 企业管理型岗位群

主要对网络优化、基站建设及室内覆盖工程项目进行项目管理、人员管理与技术管理等。通过调研得出企业重视项目管理、技术管理、人员管理，如图10所示。

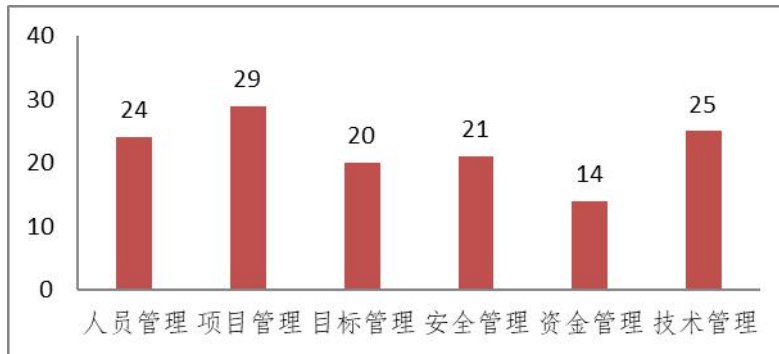


图10 企业管理型岗位的主要工作内容

③ 电信服务型岗位群

主要有营业员与业务员。其中营业员主要是从事业务咨询和业务受理工作，如图11所示。业务推广排在业务员工作内容的首位，如图12所示。

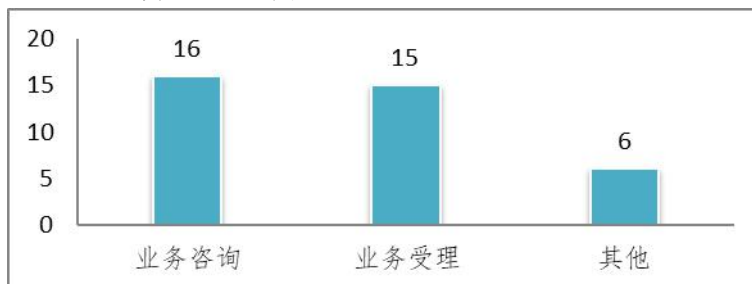


图11 营业员岗位的主要工作内容

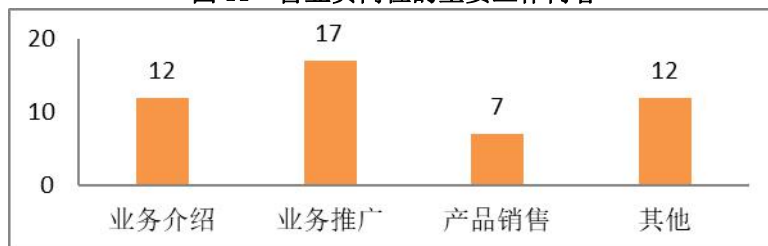










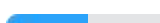

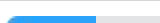
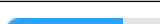





图12 业务员岗位的主要工作内容



## (2) 企业对现代移动通信技术技能人才专业能力要求

通过企业调研，大部分企业员工都承担了不同的工作角色，企业更乐于接收一专多能、专业面广的员工，无论在专业能力还是非专业能力上都对专业人员的综合能力有所要求，见表2。

表2 企业对通信技术技能人才专业能力要求






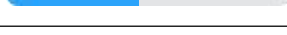




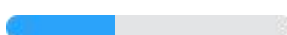

专业能力	小计	比例
基站设备的安装与调测	19	 55.88%
基站设备的维护	18	 52.94%
基站设备的故障排查	16	 47.06%
无线网络测试	19	 55.88%
无线网络优化分析	18	 52.94%
光接入网络开通	18	 51.72%
问题数据分析与优化	17	 50%
室分系统的规划设计	13	 38.24%
室分系统的安装与调测	10	 29.41%
电信工程项目管理	15	 44.12%
移动通信业务营销与客户服务	11	 32.35%
市场推广开拓能力	14	 41.18%
终端设备的生产研发与调试	2	 5.88%
通信工程概预算	14	 41.18%
通信工程制图	17	 50%
实践动手能力	21	 61.76%
计算机网络应用能力	20	 58.82%

## (3) 企业对现代移动通信技术技能人才职业素质要求

除专业能力以外，企业对良好的学习能力、合作沟通能力、逻辑思考与自主解决问题的能力以及任劳任怨，凡事积极主动的态度等职业素质比较看重，见表3。

表3 企业对通信技术技能人才职业素质要求

非专业能力	小计	比例
良好的学习能力	30	 88.24%
创新及技术改革能力	15	 44.12%

项目分析和管理能力	16	 47.06%
顽强认真, 不气馁的态度	20	 58.82%
策划能力	7	 20.59%
组织协调能力	22	 64.71%
合作沟通能力	27	 79.41%
语言文字应用能力	16	 47.06%
逻辑思考, 自主解决能力	25	 73.53%
普通话水平	9	 26.47%
抗压抗挫能力	24	 70.59%
英语应用能力	6	 17.65%
任劳任怨, 凡事积极主动的态度	25	 73.53%
心理素质	13	 38.24%

#### 4. 企业评价与建议

##### (1) 企业认可度

企业对于本专业高职毕业生的实际工作能力和实践动手能力认可度比较高, 见表4。

表4 企业对本专业高职毕业生的评价情况

职业素质	小计	比例
综合素质	12	 35.29%
专业水平	15	 44.12%
实际工作能力	19	 55.88%
管理能力	5	 14.71%
学习能力	7	 20.59%
创新能力	3	 8.82%
实践动手能力	18	 52.94%
合作与协调能力	11	 32.35%
敬业精神	12	 35.29%
灵活应变能力	8	 23.53%
计算机水平	7	 20.59%

##### (2) 企业建议

企业对通信技术技能人才的综合素质需求从思想素质到职业素质，从专业知识掌握能力到管理能力提出了新的要求。通信企业特定的属性与特点也决定了电信行业的从业人员必须具备吃苦耐劳、乐于奉献的职业道德精神和品质，见表5。

表5 企业对移动通信技术专业能力、素质提出的新要求

能力、素质要求	小计	比例
全面提高综合素质	20	58.82%
专业基础知识	20	58.82%
创新能力培养	18	52.94%
管理能力	5	14.71%
思想道德素养	9	26.47%
实践动手能力	15	44.12%
灵活应变能力	11	32.35%
合作与协调能力	19	55.88%
职业生涯规划与设计	6	17.65%
英语应用能力	7	20.59%
计算机技能	13	38.24%
心理素质教育	16	47.06%

## 5. 毕业生反馈

(1) 调研毕业生对于学校日常教学管理、实训课程实施、理实一体课程实施、教学督导实施、实训室建设与管理等方面的满意度较高，如图13所示。

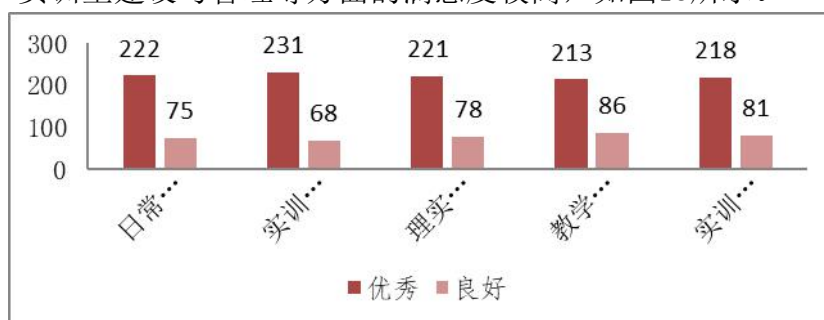


图13 调研毕业生对学校教学管理的认可度

## (2) 毕业生就业情况分析

调研毕业生307份问卷统计显示，移动通信技术专业学生毕业后工作单位主要是通信服务提供商，其次为通信运营商以及其他相关企业，少数学生在设备制造商和基站代维公司工作，如图14所示。

调研毕业生工作岗位类型包括网络优化、基站建设与维护、室内分布系统、电信业务以及其他相关工作（售前售后、工程督导、勘察设计等），如图15所示。毕业生反馈的专业对口率为77%，如图16所示。略低于高职院校调研中毕业生初次就业的专业对口率，这与通信行业发展迅速、人员流动较大有密切关系。

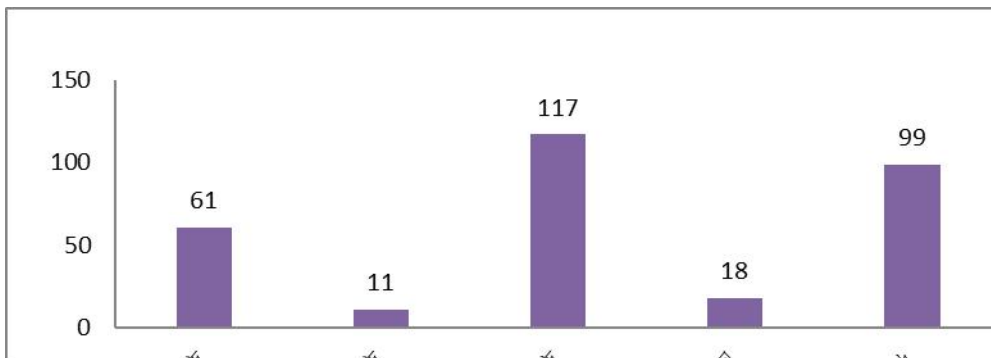


图 14 调研毕业生就业企业类型

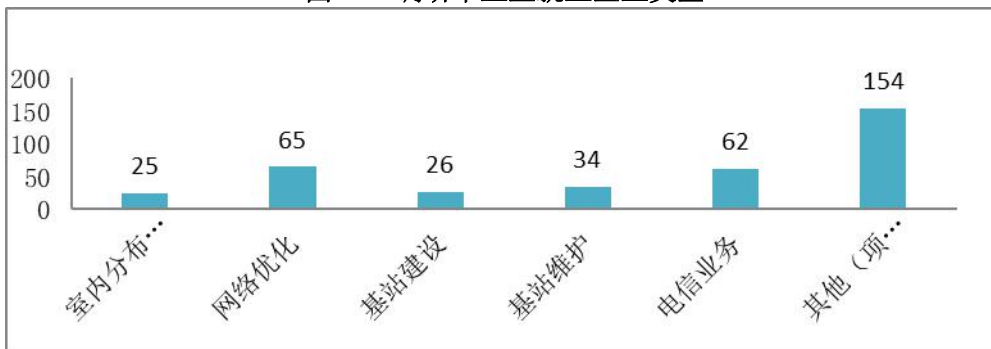


图 15 调研毕业生工作岗位类型

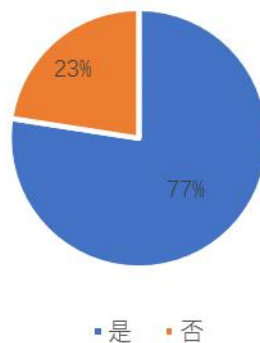


图 16 调研毕业生专业对口率

#### (4) 学生考取相关证书情况分析

调研毕业生反馈的相关证书对工作的帮助，如图17所示。学生认为对工作帮助最大的是厂家认证、其次是计算机类的证书，相对而言学生对行业认证、英语类的证书的认可度较低。

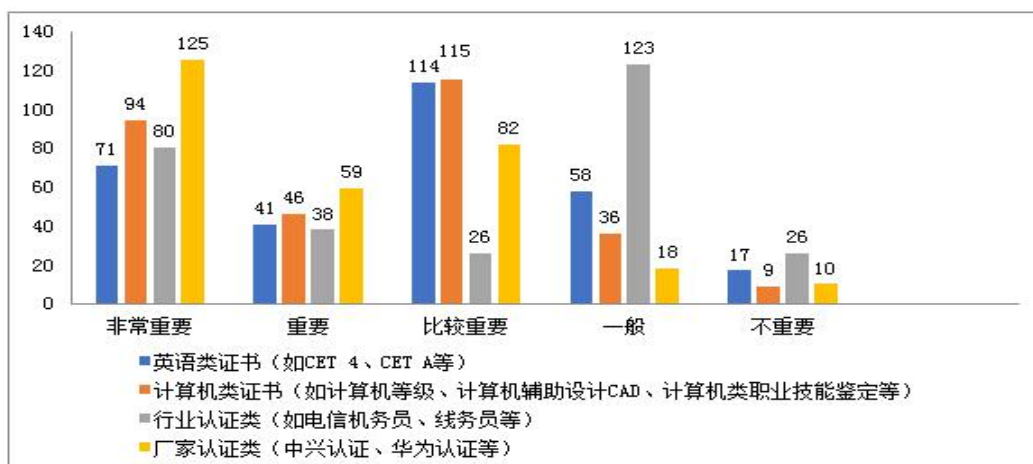


图 17 调研毕业生认为证书对工作的帮助

#### (5) 毕业生综合职业能力分析

调研毕业生认为专业技能训练能满足专业岗位需求情况，如图18所示，其中基站设备安装与调测、基站设备维护、无线网络测试、无线网络优化、计算机网络应用等能力是学生普遍认为最能满足岗位需求的。

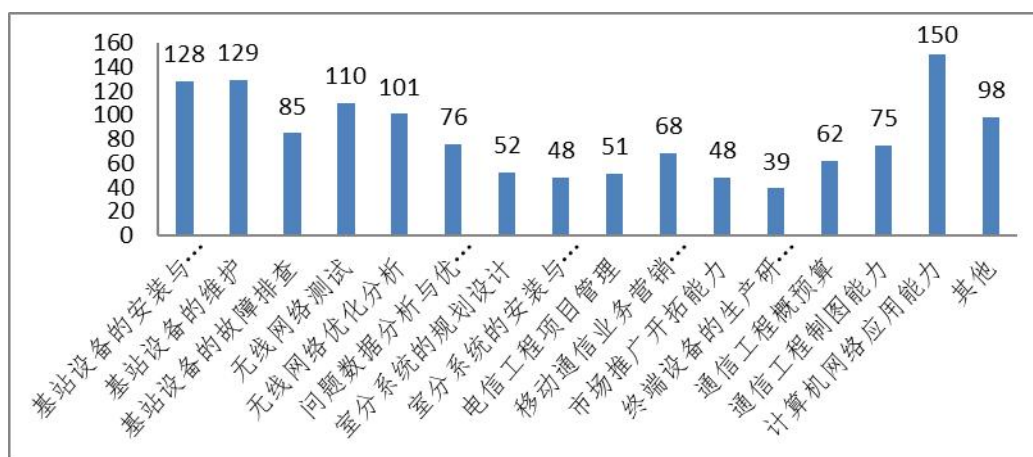


图 18 调研毕业生认为专业技能训练满足专业岗位需求情况分析

除了专业知识与技能，毕业生认为通信岗位所需要的综合素质，如图19所示，其中学习能力、顽强认真的态度、沟通表达能力、任劳任怨、积极主动、抗压能力、心理素质是毕业生普遍认为应该具备的综合素质。

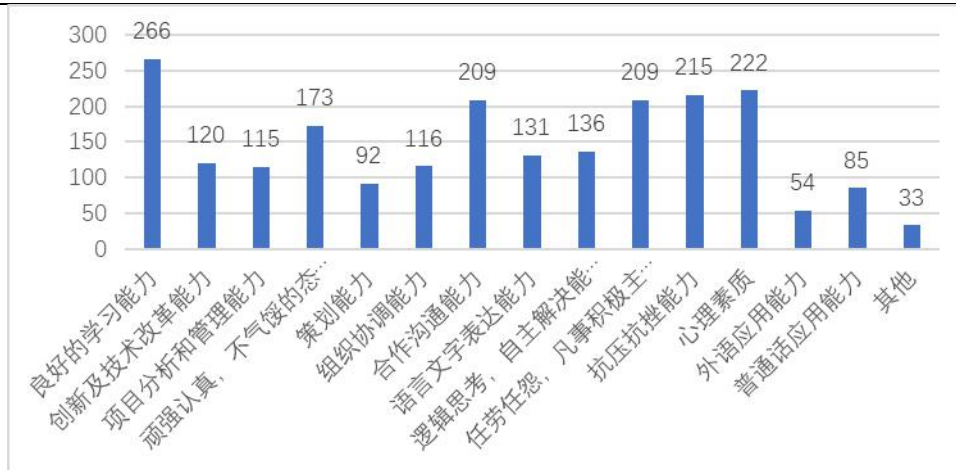


图 19 调研毕业生认为岗位所需要的综合素质

## 四、结论与建议

### (一) 调研结论

#### 1. 专业群定位

通信专业群以 5G 移动通信技术为核心，深度融入通信服务产业链，构建由通信技术、现代移动通信技术、物联网应用技术专业组成的专业群布局。本专业群面向通信服务产业链，聚焦通信网络的建设与运行维护服务领域，着眼于提升通信行业的服务质量，为本省经济发展提供信息支撑。

#### 2. 专业群群内各专业的群组关系

依据省经济转型升级与产业结构调整对通信相关领域提出的新要求，顺应社会分工细化、企业形态专业化、从业人员技术技能专门化的趋势，遵循技术技能人才易于在相近技术特征的岗位之间迁移的规律，按照通信工程规划，工程建设，工程管理，网络优化，网络运维岗位群设置 3 个专业，通信技术专业面向承载网包括光传输网，光接入网和数据传输网络的规划与建设，运行与维护，通信工程管理；移动通信技术专业面向 3G、4G、5G 网络规划，基站工程建设与维护，移动室内覆盖的设计与维护；物联网应用技术专业面向物联网工程在通信网络的运行与维护，组成了一个对接产业链，各有侧重、相互衔接的专业群。群内逻辑关系如图 20 所示。

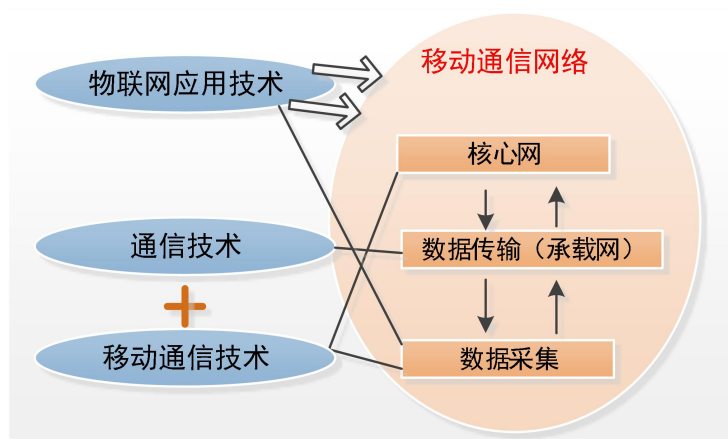


图 20 专业群内逻辑关系

### 3. 人才培养目标和就业岗位

通信行业产业链可分为设备研发与制造、网络建设、网络运行维护、运营与服务四大环节。本专业群主要培养面向网络建设和运行维护两个环节的技术人才，适合毕业生的就业岗位主要是从事网络建设的工程技术人员和系统运行维护的人员，前者包括工程施工、工程督导、工程设计、工程监理、工程管理等人员，这些人员主要分布在各类通信工程公司和设计公司；后者主要是进行通信系统信息传输及设备的日常维护工作保障系统的正常运行，主要分布在系统运维公司。这两大环节的工作人员都要求具有基本的通信基础知识和较强的实际工作技能，是较适合高职学生的技术岗位。

### 4. 人才培养规格

本专业群面向通信服务产业链，聚焦通信网络的建设与运行维护服务领域，着眼于提升通信行业的服务质量。专业群共性培养目标为：掌握通信网络的基本知识，熟悉通信网络的建设流程，熟悉通信网络维护知识，能运用所学知识从事通信网络的建设与维护工作。包括专业能力和非专业能力，其中专业能力主要是基站设备的安装与调测、基站设备的维护、基站设备的故障排查、无线网络测试、无线网络优化分析、光接入网业务开通、问题数据分析与优化、室分系统的规划设计、室分系统的安装与调测、通信工程制图、通信工程概预算、电信工程项目管理、通信市场推广、移动通信业务营销与客户服务以及计算机网络应用能力等；非专业能力主要是具有积极主动和认真的态度、良好的学习能力、合作沟通能力、自主解决问题能力、抗压抗挫能力、心理调节能力、创新及技术改革能力、项目分析和管理能力、组织协调能力、语言文字应用能力、策划能力、英语应用能力等。

## （二）实施建议

1. 高等职业学校现代移动通信技术专业教学标准应对接通信产业发展中高端水平，培养适应中高端技术技能岗位要求、具有可持续发展能力的高素质技术技能人才。
2. 高等职业学校现代移动通信技术专业培养规格应对接移动通信企业综合化维护改革的新要求，通过推行学分制教学管理、建设场景化实训基地，着力培养学生现场综合化维护能力和工匠精神。
3. 建立通信技术技能人才培养培训基地，采取校企合作、技能竞赛、共享型实训基地建设等形式，促进现代移动通信技术专业人才培养与行业企业人才需求对接。
4. 高等职业学校移动通信技术专业教学标准在教学实施过程中，将专业教育与创新创业教育有机融合，引导鼓励学生积极参与创新活动和创业实践。
5. 我国东、中、西部地区之间存在差异，学校教学实际情况不同，高等职业学校移动通信技术专业教学标准实施过程中可适当考虑地区、学校的特殊性。



附件 2 对应“1+X”项目职业技能等级证书标准

5G 移动网络运维职业技能等级标准

# 5G移动网络运维 职业技能等级标准

(2020年1.3版)

北京华晟经世信息技术有限公司 制定

2020年5月 发布

---

## 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：中国通信学会、北京华晟经世信息技术有限公司、全国工业和信息化职业教育教学指导委员会通信类专业教学指导委员会、深圳市艾优威科技有限公司、南京邮电大学、石家庄邮电职业技术学院、天津电子信息职业技术学院、深圳职业技术学院、深圳信息职业技术学院、南京信息职业技术学院、九江职业技术学院。

本标准主要起草人：孙青华、沈建华、刘松、王苏南、许志良、阴法明、殷侠、林磊、陈佳莹、吴岳涛、彭超、刘忠。

声明：本标准的知识产权归属于北京华晟经世信息技术有限公司与中国通信学会，未经北京华晟经世信息技术有限公司与中国通信学会同意，不得印刷、销售。

## 1 范围

本标准规定了5G移动网络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5G移动网络运维职业技能培训、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。

5G 3GPP R15协议 38系列

5G 3GPP R15协议 23系列

5G 3GPP R15协议 24系列

NB-IoT 3GPP R13协议 36系列

NB-IoT 3GPP R13协议 23系列

GB/T 51278-2018 数字蜂窝移动通信网工程技术标准

GB/T 21195-2007 移动通信室内信号分布系统天线技术条件

YD/T 5224-2015 数字蜂窝移动通信网无线网工程设计规范

## 3 术语和定义

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 NR (New Radio)

新空口，下一代无线网络，通常指5G无线网。

### 3.2 5GC (5th Generation Core)

5G核心网，又可称为NGC。

### 3.3 NB-IoT (Narrow Band Internet of Things)

窄带物联网，构建于蜂窝网络，只消耗大约180kHz的带宽，可直接部署于GSM网络、UMTS网络或LTE网络，以降低部署成本、实现平滑升级。

### 3.4 NFV (Network Function Virtualization)

网络功能虚拟化，5G关键技术之一。

### 3.5 LTE (Long Term Evolution)

长期演进，通常用来代指LTE无线网络。

### 3.6 ITBBU (Internet Technology Building Base band Unit)

互联网技术基带处理单元，基于软件定义架构和网络功能虚拟化 (SDN/NFV) 的5G无线接入产品。

### 3.7 CU (Centralized Unit)

集中单元，主要包括非实时的无线高层协议栈功能，同时也支持部分核心网功能下沉和边缘应用业务的部署。

### 3.8 DU (Distributed Unit)

分布单元，主要处理物理层功能和实时性需求的层2功能。考虑节省AAU与DU之间的传输资源，部分物理层功能也可上移至AAU实现。

### 3.9 AAU (Active Antenna Unit)

有源天线单元，RRU天线一体化单元，LTE/5G网络使用，无需连接天线。

### 3.10 VoLTE (Voice over Long-Term Evolution)

长期演进语音承载，LTE网络语音解决方案。

### 3.11 VoNR (Voice over Next Generation)

下一代语音承载，5G网络语音解决方案。

### 3.12 RSRP (Reference Signal Receiving Power)

参考信号接收功率，是移动网络中可以代表无线信号强度的关键参数以及物理层测量需求之一，是在某个符号内承载参考信号的所有RE(资源粒子)上接收到的信号功率的平均值。

### 3.13 SINR (Signal to Interference plus Noise Ratio)

信号与干扰加噪声比，指接收到的有用信号的强度与接收到的干扰信号（噪声和干扰）的强度的比值。

### 3.14 NOMA (Non-orthogonal Multiple-access)

非正交多址接入技术，多用于5G uRLLC场景。

### 3.15 SUL (Supplementary Uplink)

补充的上行链路，通过提供一个补充的上行链路（一般处于低频段，如LTE频段）来保证UE的上行覆盖。

### 3.16 MIMO (Multi Input Multi Output)

多输入多输出技术，可有效提高频谱利用率，提升小区吞吐量。

### 3.17 CA (Carrier Aggregation)

载波聚合技术，LTE-Advanced系统引入一项增加传输带宽的技术，极大提升了单用户峰值速率。

## 4 适用院校专业

中等职业学校：现代移动通信技术、通信技术、通信运营服务、通信系统工程安装与维护、铁道信号、城市轨道交通信号、船舶通信与导航、邮政通信管理、数字广播电视技术、电子与信息技术、计算机应用、计算机网络技术等专业。

普通高等学校高等职业教育（专科）：通信技术、现代移动通信技术、通信系统运行管理、通信工程设计与监理、电信服务与管理、光通信技术、铁道通信与信息化技术、铁道通信信号设备制造与维护、船舶通信与导航、民航通信技术、城市轨道交通通信信号技术、智能交通技术运用、邮政通信管理、通信指挥、工业网络技术、信息网络安全监察、广播电视技术、电子信息工程技术、应用电子技术、移动互联应用技术、物联网应用技术、物联网工程技术、计算机网络技术、计算机应用技术、计算机信息管理、信息安全与管理、软件技术等专业。

普通高等学校本科：通信工程、轨道交通信号与控制、电信工程及管理、网络工程、广播电视工程、电子信息工程、信息工程、电子信息科学与技术、光电信息科学与工程、物联网工程、智能科学与技术、计算机科学与技术、软件工程等专业。

## 5 面向职业岗位（群）

主要面向运营商、通信工程公司、通信设备制造商等企事业单位，在生产、建设、管理、服务第一线，从事通信工程站点工程规划建设与项目管理、网络设备运营维护、网络性能维护与优化等工作岗位。

## 6 职业技能要求

### 6.1 职业技能等级划分

5G移动网络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。

**【5G移动网络运维】（初级）**：主要面向运营商、通信工程公司、通信设备制造商等企事业单位，在生产、建设、管理、服务第一线，从事站点工程，通信设备安装

与调测，通信网络维护及优化等工作岗位，主要进行站点勘测、站点测试、巡检协调、单站开通、项目管理、网络配置、日常维护、故障处理、前台测试、后台分析等工作。

【5G移动网络运维】（中级）：主要面向运营商、通信工程公司、通信设备制造商等企事业单位，在生产、建设、管理、服务第一线，从事站点工程，通信设备安装与调测，通信网络维护及优化等工作岗位，主要进行预算编制、工程制图、覆盖规划、项目验收、业务开通、功能测验、项目管理、日常维护、故障处理、维护计划、前台测试、后台分析等工作。

【5G移动网络运维】（高级）：主要面向运营商、通信工程公司、通信设备制造商等企事业单位，在生产、建设、管理、服务第一线，从事站点工程，通信设备安装与调测，通信网络维护及优化等工作，主要进行容量规划、组网规划、方案评审、项目管理、全网调试、异常维护、风险控制、前台测试、后台分析等工作。

## 6.2 职业技能等级要求描述

表 1 5G 移动网络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. 站点工程	1.1 站址勘测	1.1.1 能正确使用测距仪、水平仪、指南针、GPS 等仪器完成站点工程勘测。 1.1.2 能根据勘测结果，完成地形地貌勘测报告编写。 1.1.3 能根据勘测结果，完成站点草图绘制。
	1.2 站址施工条件 巡检协调	1.2.1 能根据巡检工作规范，完成水电照明环境检查。 1.2.2 能根据巡检结果，完成监理报告编写。 1.2.3 能根据巡检结果，完成运营商、设计院、物业进场协商。
	1.3 单站验收	1.3.1 能正确使用手持测试终端完成网络覆盖测试。 1.3.2 能理解网络 RSRP、SINR 参数定义。
	1.4 项目施工管理	1.4.1 能对工程现场危险源进行识别，对施工现场进行安全施工。 1.4.2 能根据工程施工规范与工艺工序规范，对施工现场进行质量管理。
2. 网络维护	2.1 单站开通	2.1.1 能完成基站设备电源线连接。 2.1.2 能完成基站设备与承载网间光纤线缆连接。 2.1.3 能完成 BBU、ITBBU、AAU、RRU、CU 间光纤线缆连接。 2.1.4 能完成基站 GPS 天馈线缆连接。 2.1.5 能完成基站国家码、网络码等全局参数配置。 2.1.6 能完成基站识别码、对接接口参数、路由参数等物理参数配置。

		2.1.7 能完成无线小区 PCI、TAC、中心载频、带宽等参数配置。
	2.2 基站巡检与维护	2.2.1 能按照设备运维计划表定时对基站设备进行常规巡检。 2.2.2 能根据基站指示灯、网管平台告警信息判断基站工作状态。 2.2.3 能进行基站日志拷贝导出操作。 2.2.4 能对基站配置数据进行备份导出操作。
	2.3 基站告警巡查与协调处理	2.3.1 能根据巡检情况,判断基站常见故障影响范围。 2.3.2 能根据 LTE&5G 网络故障处理方法与流程,完成告警分级处理。 2.3.3 能针对不同基站故障触发不同等级故障预案,并协助实施方人员完成故障处理。
3. 网络优化	3.1 前台基础业务测试	3.1.1 能熟练完成 LTE/5G 空载、语音、速率测试等项目 CQT 与 DT 测试。 3.1.2 能理解前台测试中 RSRP、SINR、上传速率、下载速率、语音 MOS 各参数含义与不同业务对应的基础验收标准。 3.1.3 能基于 PCI、频点等基础网络信息完成网络质量基础评估。 3.1.4 能完成测试工参数据制作与导入。
	3.2 后台 KPI 分析与参数配置	3.2.1 能根据 LTE&5G 系统网络网元架构、NR CU-DU 分离架构与 CRAN 部署原理,完成基础网络架构认知。 3.2.2 能按模板熟练操作后台管理软件完成 KPI 指标提取。 3.2.3 能根据 OFDM、CA、MIMO、网络切片、NFV、NOMA、毫米波、SUL、VoLTE、VoNR 等理论基础,配合专项性能维优人员完成相关参数配置。

表 2 5G 移动网络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. 站点工程	1.1 站点工程预算编制	1.1.1 能完成材料、设备单价收集。 1.1.2 能完成设计、施工、监理服务采购订单汇总。 1.1.3 能根据信息通信建设工程概预算编制规程,完成工程量表输出。
	1.2 站点工程图纸绘制	1.2.1 能根据移动通信工程设计国家与行业标准,使用 CAD 或 VISIO 等绘制工具,完成系统原理图绘制。 1.2.2 能根据 LTE&NB-IoT&5G 设备的规格参数及线缆参数,使用 CAD 或 VISIO 等绘图工具,完成机房设备平面图绘制。 1.2.3 根据 LTE&NB-IoT&5G 设备的规格参数及线缆参数,使用 CAD 或 VISIO 等绘制工具,完成天馈安装平面图绘制。
	1.3 无线网络覆	1.3.1 能根据 LTE&NB-IoT&5G 系统无线站点覆盖链路

	盖规划	预算原理与蜂窝小区组网模型，完成网络覆盖规划并撰写覆盖规划报告。
	1.4 项目过程文件评审	<p>1.4.1 能根据理解工程项目设计方案审核规范，完成设计院设计方案审核。</p> <p>1.4.2 能根据工程项目造价审核规范，完成施工单位项目造价审核。</p> <p>1.4.3 能根据移动通信工程设计国家与行业标准，组织施工单位、设计单位、运营商、维护单位完成项目验收。</p>
	1.5 无线侧业务测试	<p>1.5.1 能使用手持式测试终端完成终端拨测、ping 包业务测试。</p> <p>1.5.2 能使用手持式测试终端完成单站业务速率测试。</p> <p>1.5.3 能使用手持式测试终端完成 LTE&amp;5G 系统小区切换功能测试。</p> <p>1.5.4 能使用手持式测试终端完成 LTE&amp;NB-IoT&amp;5G 系统小区重选业务测试。</p>
	1.6 项目进程管理	<p>1.6.1 能完成工程进度把控，以及工期延误的整改。</p> <p>1.6.2 能完成工程项目整体造价预算的把控管理，合理的通过成本管理方法对降低成本预算。</p> <p>1.6.3 能根据项目成本管理规范，完成工程前期施工预算审核、工程预算。完成施工中阶段人工费、设备费、各种规费的成本管理。</p>
2. 网络维护	2.1 网络对接及专项作业实施	<p>2.1.1 能独立完成 LTE&amp;NB-IoT&amp;5G 系统基站开通调试。</p> <p>2.1.2 能完成承载网 PTN、RT 等设备的 IP、VLAN 和路由参数配置。</p> <p>2.1.3 能完成无线小区制式、频点、PCI、TAC、带宽、邻区、测量配置。</p> <p>2.1.4 能根据扩容操作流程与规范，进行基站的扩容调试。</p> <p>2.1.5 能根据割接操作流程与规范，进行基站的割接调试。</p>
	2.2 基站维护规划与实施	<p>2.2.1 能完成基站工作状态检查。</p> <p>2.2.2 能完成基站上电与下电。</p> <p>2.2.3 能完成基站接入设备单板更换。</p> <p>2.2.4 能完成基站接入设备工作状态检查。</p> <p>2.2.5 能根据需要完成基站日常维护计划表制定。</p>
	2.3 基站告警分析与处理	<p>2.3.1 能通过网管平台完成基站告警查看，能正确解读各类告警信息。</p> <p>2.3.2 能根据网管平台告警提示处理 LTE&amp;NB-IoT&amp;5G 系统单板故障、设备宕机等常见硬件故障。</p>



		<p>2.3.3 能根据网管平台告警提示处理 LTE&amp;NB-IoT&amp;5G 系统路由不可达、业务访问失败等常见链路故障。</p> <p>2.3.4 能根据基站接入设备的面板指示灯判断是否存在设备硬件或连接故障，具备修复该类故障的能力。</p> <p>2.3.5 能正确使用告警、PING、TRACE、信令跟踪工具，完成故障的分析与定位。</p>
	2.4 网络维护规划与编制	2.4.1 能根据网络设备数量、人员数量，完成日检、月检、年检等常规检查计划表编制。
3. 网络优化	3.1 工程 RF 优化	<p>3.1.1 能通过单站测试、DT 测试结果，完成 AOA 到达角、下倾角、方位角优化。</p> <p>3.1.2 能根据不同频段无线小区覆盖能力差异及下倾角、方位角等工程参数定义，处理一般性网络优化问题。</p>
	3.2 无线综合性能维护与后台参数优化	<p>3.2.1 能使用后台网络管理软件，完成 KPI 提取、整合。</p> <p>3.2.2 能在指导下进行站点、小区基础参数、小区测量参数、VoLTE、VoNR 参数优化。</p> <p>3.2.3 能通过参数调整，完成接通率、掉话率、切换成功率、MOS、CQI 等后台关键 KPI 优化。</p> <p>3.2.4 能根据 A1、A2、A3、A4、A5、B1、B2 等切换事件原理完成小区切换优化。</p> <p>3.2.5 能根据 S 准则、R 准则等重选原理完成小区重选优化。</p> <p>3.2.6 能根据基础信令中相关字段与基础参数的对应关系，对不同业务的 RRC 信令分析，并定位基础网络优化问题。</p> <p>3.2.7 能根据 5G Option1、Option2、Option3 系列、Option4 系列、Option5、Option7 系列组网策略、特点与 5G CU-DU 合设与分离硬件原理，协助规划部门完成网络规划前网络评估。</p> <p>3.2.8 能完成 SUL、CA、MU-MIMO、负荷均衡、动态波束等无线关键技术配置。</p>

表 3 5G 移动网络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. 站点工程	1.1 网络容量规划	<p>1.1.1 能根据 LTE&amp;NB-IoT&amp;5G 系统峰值速率计算、容量计算原理，完成无线接入网容量规划并撰写容量规划报告。</p> <p>1.1.2 能根据 EPC 核心网与 5GC 核心网业务量、带宽、虚拟服务器容量计算原理，完成核心网容量规划并撰写容量规划报告。</p> <p>1.1.3 能根据计算结果与无线侧、核心侧设备规格参数，完成无线侧、核心网侧的设备型号与数量选择。</p>
	1.2 网络架构设计及组网规划	<p>1.2.1 能根据 LTE&amp;NB-IoT&amp;5G SA/NSA 系统网络架构，容量规划计算结果，5G Option1、Option2、Option3 系列、Option4 系列、Option5、Option7 系列组网策略与特点与 5GC 基于 NFV 的 SBA 架构，完成网络拓扑设计。</p>
	1.3 项目集中评审	<p>1.3.1 能根据项目成本评审规范与方法，完成项目总成本集中评审。</p> <p>1.3.2 能根据项目图纸评审规范与方法，完成项目设计图纸集中评审。</p>
	1.4 项目合同管理及整体把控	<p>1.4.1 能根据移动通信项目管理规范，完成项目造价控制。</p> <p>1.4.2 能根据移动通信项目管理规范，完成项目总进度控制。</p> <p>1.4.3 能根据移动通信项目管理规范，完成项目组织管理。</p> <p>1.4.4 能根据移动通信项目管理规范，完成项目合同管理。</p> <p>1.4.5 能根据移动通信项目管理规范，完成项目信息管理。</p> <p>1.4.6 能根据移动通信项目管理规范，进行勘察设计合同、施工合同、监理合同的订立、履行、终止、违约判责、争议解决。</p>
2. 网络维护	2.1 核心网调试及全网对接	<p>2.1.1 能根据 EPC 核心网设备的规格参数及线缆参数，完成 EPC 核心网 MME、SGW、PGW、HSS 网元硬件安装、设备间光纤连接、接口参数配置、业务参数配置。</p> <p>2.1.2 能根据 5GC 核心网设备的规格参数及线缆参数，完成 5GC 核心网不同网元间设备硬件安</p>

		<p>装、设备间光纤连接、NF 参数配置。</p> <p>2.1.3 能完成 5GC 核心网 AMF/UPF/SMF/NRF/PCF/NSSF/AUSF/UDM 虚拟网元配置。</p> <p>2.1.4 能根据 5G 承载网 RT/PTN/SPN 设备 IP 及路由配置原理，完成 5G 承载网数通设备硬件安装、设备间光纤连接、对接参数配值、业务参数配置。</p>
	2.2 异常业务分析与处理	<p>2.2.1 能根据网管告警提示处理 LTE&amp;NB-IoT&amp;5G 终端数据链路中断、信令链路中断等常见业务故障。</p> <p>2.2.2 能根据开机入网、寻呼、TAU、切换、重选原理，通过系统告警与信令分析结果处理异常业务，如：终端异常脱网、网络搜索困难、无告警接入失败、无告警业务失败等。</p>
	2.3 全网风险评估及预案制定	<p>2.3.1 能合理预想常见网络风险并制定相应预案。</p> <p>2.3.2 能根据全网各设备模块或各业务流程制定对应故障处理预案。</p> <p>2.3.3 能组织测试验证各预案、计划的可实施性与实际效果并进行相应完善。</p>
3. 网络优化	3.1 无线网络综合性能维护与优化	<p>3.1.1 能根据无线信号调制解调、系统 RB 资源调度、多频网规划原理与 VoLTE、VoNR、IMS 信令、小区接入、小区切换流程，定位低速率、弱覆盖、掉话、语音质差等前台问题根因，并提出解决方案。</p> <p>3.1.2 能根据 LTE&amp;NB-IoT&amp;5G 系统无线数据包传送、接收过程，完成疑难低速率优化</p>

	<p>3.2 场景特性全网运维</p>	<p>3.2.1 能根据 CA、MU-MIMO、负荷均衡、NFV、PSM、eDRX/DRX、核心网网络切片、承载网网络切片、无线网网络切片、CU-DU 分离架构、CRAN 等关键技术原理与参数优化方案，提升网络性能。</p> <p>3.2.2 能通过 DNN、APN、Profile、切片、5QI、QCI 等用户签约配置与优化原理，完成不同场景下终端业务质量优化。</p> <p>3.2.3 能通过前后台空口信令、核心网信令协同分析，匹配各字段与业务质量关系，定位网络疑难杂症。</p> <p>3.2.4 能根据业务模型与优化经验制定网络预警性方案。</p> <p>3.2.5 能独立完成大话务场景业务保障。</p> <p>3.2.6 能根据解郊区、一般城区、密集城区等不同场景下参数配置需求，指定不同的场景优化方案。</p> <p>3.2.7 能根据 5G 系统中 LOS 和 NLOS 场景下 Umi、Uma、Rma 经验模型与 Volcano 射线跟踪型模型（确定性模型）公式与模型特征，完成复杂场景网络规划。</p>
--	---------------------	--

## 参考文献

- [1].5G 3GPP R15协议 38系列
- [2].5G 3GPP R15协议 23系列
- [3].5G 3GPP R15协议 24系列
- [4].NB-IoT 3GPP R13协议 36系列
- [5].NB-IoT 3GPP R13协议 23系列
- [6].GB/T 51278-2018 数字蜂窝移动通信网工程技术标准
- [7].GB/T 21195-2007 移动通信室内信号分布系统天线技术条件
- [8].YD/T 5224-2015 数字蜂窝移动通信网无线网工程设计规范
- [9].中华人民共和国教育部. 高等职业学校移动通信技术专业教学标准.2019
- [10].中华人民共和国教育部. 高等职业学校移动通信工程设计与监理专业教学标准.2019
- [11].中华人民共和国教育部. 高等职业学校通信技术专业教学标准.2019
- [12].中华人民共和国教育部. 高等职业学校物联网应用技术专业教学标准.2019

# 光宽带网络建设 职业技能等级准

(2021 年 1.0 版)

北京华晟经世信息技术有限公司 制定

2021 年 2 月 发布

## 前言

本标准按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本标准起草单位：中国通信学会、北京华晟经世信息技术有限公司、全国工业和信息化职业教育教学指导委员会通信类专业教学指导委员会、南京邮电大学、南京工业职业技术大学、深圳职业技术学院、深圳信息职业技术学院、南京信息职业技术学院、重庆工程职业技术学院、黑龙江农业工程职业学院。

本标准主要起草人：张振、王喆、彭超、沈建华、张庆海、曾庆珠、王永学、曾明祥、周桐、孙冠男。

声明：本标准的知识产权归属于北京华晟经世信息技术有限公司与中国通信学会，未经北京华晟经世信息技术有限公司与中国通信学会同意，不得印刷、销售。

### 1. 范围

本标准规定了光宽带网络建设职业技能等级对应的工作领域、工作任务及职业技能要求。本标准适用于光宽带网络建设职业技能培训、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。

GB50311-2016 38 系列 综合布线系统工程设计规范 GB 50373-20 通信管道与通道工程设计规范

GB 50846-2012 住宅区和住宅建筑内光纤到户通信设施工程设计规范 GB/T22239-2008 信息系统安全等级保护基本要求

GB51158-2015 通信线路工程设计规范

YD 5206-2011 宽带光纤接入工程设计规范 YD 5206-2014 宽带光纤接入工程设计规范 YDT 5211-2014 通信工程设计文件编制规定 YD 5151-2007 光缆进线室设计规定

YD/T 1077-2000 接入网技术要求—窄带无源光网络（PON）

YD/T 2402-2012 接入网技术要求—10Gbit/s 无源光网络（XG-PON） YD/T 1636-2007 光纤到户（FTTH）体系结构和总体要求

## 3. 术语和定义

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 PON (Passive Optical Network)

无源光纤网络

### 3.2 OLT (Optical Line Terminal)

光线路终端。

### 3.3 WLAN (Wireless Local Area Networks)

无线局域网，指应用无线通信技术将计算机设备互联起来，构成可以互相通信和实现资源共享的网络体系。

### 3.4 PPPoE (Point to Point Protocol over Ethernet)

基于以太网的点对点通讯协议。

### 3.5 VoIP (Voice over Internet Protocol)



网络电话，一种语音通话技术，经由网际协议（IP）来达成语音通话与多媒体会议，也就是经由互联网来进行通信。

### 3.6 IPTV (Internet Protocol Television)

交互式网络电视，一种利用宽带有线电视网，集互联网、多媒体、通讯等多种技术于一体，向家庭用户提供包括数字电视在内的多种交互式服务的崭新技术。

### 3.7 ONU (Optical Network Unit)

光网络单元。

### 3.8 Wi-Fi (Wireless Fidelity)

无线宽带、无线网。

## 4. 对应院校专业

中等职业学校：通信技术、通信运营服务、通信系统工程安装与维护、铁道信号、城市轨道交通信号、船舶通信与导航、邮政通信管理、数字广播电视技术、电子与信息技术、计算机应用、计算机网络技术等专业。

高等职业学校：通信技术、现代移动通信技术、通信系统运行管理、通信工程设计与监理、电信服务与管理、光通信技术、铁道通信与信息化技术、铁道通信信号设备制造与维护、船舶通信与导航、民航通信技术、城市轨道交通通信信号技术、智能交通技术运用、邮政通信管理、通信指挥、工业网络技术、信息网络安全监察、广播电视技术、电子信息工程技术、应用电子技术、移动互联应用技术、物联网应用技术、物联网工程技术、计算机网络技术、计算机应用技术、计算机信息管理、信息安全与管理、软件技术、智能终端技术与应用、智能监控技术应用等专业。

应用型本科学校：通信工程、轨道交通信号与控制、电信工程及管理、网络工程、广播电视工程、电子信息工程、信息工程、电子信息科学与技术、光电信息科学与工程、物联网工程、智能科学与技术、计算机科学与技术、软件工程等专业。

## 5. 面向职业岗位（群）

主要面向运营商、通信工程公司、通信设备制造商等企事业单位，在生产、建设、管理、服务第一线，从事光宽带网络工程勘察设计、实施配置、运行维护等工作岗位。

## 6. 职业技能要求

### 6.1 职业技能等级划分

光宽带网络建设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。

【光宽带网络建设】（初级）：主要面向运营商、通信工程公司、通信设备制造商等企事业单位，在生产、建设、管理、服务第一线，从事光宽带网络勘察、

工程实施、网络维护等工作岗位，主要进行网络现场勘察、用户需求调研分析、

网络设备安装、线缆制作与布放、设备安装检测、用户侧设备接入调试、网络日常巡检、故障分析与上报等工作。

【光宽带网络建设】（中级）：主要面向运营商、通信工程公司、通信设备制造商等企事业单位，在生产、建设、管理、服务第一线，从事光宽带网络规划、项目实施、项目维护等工作岗位，主要进行网络规划计算、网络图纸绘制、项目方案编制、接入设备参数配置、网管系统配置与维护、网络故障处理等工作。

【光宽带网络建设】（高级）：主要面向运营商、通信工程公司、通信设备制造商等企事业单位，在生产、建设、管理、服务第一线，从事光宽带网络设计、工程实施、项目维护等工作岗位，主要进行网络规划设计、项目文件审核、特殊场景网络分析与处理、网络设备参数配置、网络设备验收、网络业务验收、验收报告编制、疑难问题处理、网管数据分析、风险评估与预案编制等工作。

### 6.2 职业技能等级要求描述

表 1 光宽带网络建设职业技能等级要求（初级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1. 网络勘察	1.1 勘察工具准备	1.1.1 能根据勘测任务，完成勘察工具清单列。 1.1.2 能根据工具清单，完成相应工具检查与准备。 1.1.3 能根据勘察任务与现场电子地图，完成勘察线路规划。
	1.2 用户区域勘测	1.2.1 能协调物业、业主等多方条件，取得用户家庭、弱电井机房等区域进场许可
		1.2.2 能根据用户业务需求，完成弱电井机房设备数量、设备类型、剩余空间等信息勘测与统计 1.2.3 能根据用户业务需求，完成设备既有板卡、既有端口、剩余槽位、剩余端口信息勘察与统计

		1.2.4 能正确使用红光笔、手持式光纤检测仪等设备，完成机房至用户光纤质量检测
	1.3 机房区域勘测	1.3.1 能根据业务规划，完成 OLT 机房位置、设备数量、设备类型、剩余设备安装空间等信息勘测。 1.3.2 能完成 OLT 机房设备名称、类型、剩余槽位、剩余端口等信息勘察与统计。 1.3.3 能完成网络链路分纤箱、分光器、ONU 等设备名称、类型、剩余空间或槽位等信息勘察与统计
	1.4 传输链路勘察	1.4.1 能正确使用开盖钳、防静电吸盘等工具完成传输区间开启或复原 1.4.2 能正确使用便携式气体检测仪完成传输管道空气质量检测 1.4.3 能正确使用楼梯、安全带、安全帽\脚扣等安全设备，完成光纤杆路攀爬或传输管道下潜 1.4.4 能使用皮尺、穿管器、推轮测距仪等设备，完成传输管道管孔、长度与通畅性勘察与统计 1.4.5 能使用皮尺等工具，完成杆路建设点位、土质、安装位置、剩余端口、杆路间隔等信息勘察与测量
	1.5 勘察报告编制	1.5.1 能根据网络建设任务，编写制定网络勘察报告模板 1.5.2 能结合现场勘察数据，完成网络勘察报告的填写与审核 1.5.3 能按照任务接口划分，协调业主、设计等多方人员完成网络勘察报告的评审与提交
2. 工程实施	2.1 网络设备安装	2.1.1 能正确识别光纤网络设备图标、图例、标号等信息 2.1.2 能根据设计规划图纸，完成 OLT 机房设备型号识别、上架安装、板卡配置 2.1.3 能根据设计规划图纸，完成不同型号、不同安装方式分纤箱、分光器设备安装部署 2.1.4 能根据设计规划图纸，完成用户侧ONU、机顶盒、路由器等设备的安装与部署

	2.2 线缆制作与 布放	<p>2.2.1能正确识别认知网线钳、剥线钳、美工刀、熔纤机等常用线缆制作工具</p> <p>2.2.2能根据业务需求，完成设备接口、光模块型号的选择与安装</p> <p>2.2.3能够按照线缆施工工序工艺规范，完成网线接头制作与线缆布放</p> <p>2.2.4能够按照线缆施工工序工艺规范，完成光纤接头制作、线缆熔接与布放</p> <p>2.2.5能够按照线缆施工工艺与规范，完成电源线的制作、布放与连接</p> <p>2.2.6能够按照线缆施工工艺与规范，完成其他类型或接头的制作与连接，包含线缆压接、航插接头制作连接、串口线缆制作与布放</p> <p>2.2.7能够按照线缆实施工艺与规范，完成线缆布线整理及线缆标牌整理</p>
	2.3 设备安装检测	<p>2.3.1能够根据通信工程安装规范，完成设备、线缆外观检测</p> <p>2.3.2能够根据通信工程安装规范，完成设备、线缆安装稳定性检测</p> <p>2.3.3能够根据通信工程安装规范，完成设备上电开机测试</p> <p>2.3.4能够根据通信线缆布放规范，完成线缆质量、清洁度、标牌配置等检查</p>
3. 管理维护	3.1 项目实施管理	<p>3.1.1能正确识别实施场所潜在危险源，并按照实施与管理规范完成危险排除</p> <p>3.1.2能根据工程施工规范与工艺工序规范，对施工现场进行质量管理与把控</p> <p>3.1.3能根据项目进度计划，合理调整项目实施进度，保证项目如期交付</p>
	3.2 网络日常巡检	<p>3.2.1能够结合网络状况，制定维护网络日常巡检计划</p> <p>3.2.2能够根据网络设备面板指示灯、信息提示面板判断设备运行状态及链路状态</p> <p>3.2.3能够结合设备故障影响范围，定位故障等级并触发不同等级处理预案</p>
	3.3 故障分析与 上报	<p>3.3.1能完成设备故障影响范围分析</p> <p>3.3.2能完成故障信息上报与协助处理</p>

表 2 光宽带网络建设职业技能等级要求（中级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1. 网络规划	1.1 网络规划计算	<p>1.1.1 能够结合网络业务模型特征，正确选择网络场景模型，调整场景参数贴合规划任务</p> <p>1.1.2 能结合勘察报告与用户需求，完成网络覆盖规划计算，确定 WLAN、Wi-Fi 等无线业务覆盖面积与站点数量</p> <p>1.1.3 能结合勘察报告与用户需求，完成网络容量规划计算，确定网络站点类型与带宽需求</p>
	1.2 接入网络图纸绘制	<p>1.2.1 能结合网络规划计算与勘测报告，使用 visio、AutoCAD 等软件完成 PON 网络部分拓补图纸绘制</p> <p>1.2.2 能使用 visio、AutoCAD 等软件完成 OLT 机房设备部署图纸、机柜面板图、设备端口图、网络布线图等图纸绘制</p> <p>1.2.3 能结合用户业务需求，完成用户家庭网络规划设计，并使用 visio、AutoCAD 等软件完成网络拓补规划图、无线业务布点图、网络布线图等图纸绘制</p>
	1.3 项目方案编制	<p>1.3.1 能够根据网络规划与方案图纸，完成材料、设备统计数量以及单价查询</p> <p>1.3.2 能够根据统计数据完成项目概预算表格编制与核.</p> <p>1.3.3 能够整合网络规划计算、网络图纸与概预算表格，完成项目方案编制与审核.</p>
2. 项目实施	2.1 接入网络线缆跳接	<p>2.1.1 能够正确识别网络配线图纸中图标、图例、标号等信息</p> <p>2.1.2 能根据网络配线图，完成 OLT、分光器、ONU、配线架等设备间线缆跳接</p> <p>2.1.3 能根据设备面板指示灯、设备提示面板信息完成线缆联通性基础检测</p>
	2.2 PON 设备配置	<p>2.2.1 能根据网络业务需求，完成 PON 设备接口与参数规划</p> <p>2.2.2 能结合网络规划，完成 OLT 设备与汇聚网络对接上联端口配置</p> <p>2.2.3 能结合网络规划，完成 OLT 设备与 ONU 对接配置，包含 ONU 类型模板、ONU 认证、T-CONT 带宽模板、GEMPort 带宽模板等参数</p> <p>2.2.4 能结合网络规划完成网络网络业务参数配置，包含网络带宽、语音、组播等业务配置</p>

	2.3 家庭接入设备配置	<p>2.3.1 能根据网络业务需求，完成用户家庭设备接口与参数规划</p> <p>2.3.2 能根据网络业务需求，完成用户网络认证信息的添加与下发</p> <p>2.3.3 能结合网络规划，完成用户侧路由器、机顶盒、电话机等其他设备对接与业务参数配置</p>
3. 项目维护	3.1 接入网络测试与验收	<p>3.1.1 能根据网络业务需求，完成网络验收大纲编制与审核</p> <p>3.1.2 能根据网络验收大纲，完成接入网络设备安装稳定性、走线规范美观性验收</p> <p>3.1.3 能根据按照网络验收大纲，使用光功率计等设备完成接入网络设备间线缆联通性、光衰损耗等参数测量与验收</p> <p>3.1.4 能够正确认知并使用网络灌包、抓包、FTP 等测试软件进行网络质量测试</p> <p>3.1.5 能结合网络验收大纲，完成网络 VoIP、IPTV、PPPoE、WLAN、Wi-Fi 等网络业务验收。</p> <p>3.1.6 能够根据网络验收结果，完成网络验收报告的编制与审核</p>
	3.2 网管系统配置与维护	<p>3.2.1 能够根据设备配置，完成接入设备与网管对接调试</p> <p>3.2.2 能够使用网管软件查询接入网络告警信息，明确告警内容、等级及影响范围</p> <p>3.2.3 能够使用网管软件查询接入网络设备性能使用信息</p> <p>3.2.4 能够使用网管软件完成告警信息统计与导出</p>
	3.3 网络故障处理	<p>3.3.1 能够完成设备硬件故障的分析、定位、处理与复检等工作</p> <p>3.3.2 能够进行网管告警的分析、定位、处理与复检工作</p>

表 3 光宽带网络建设职业技能等级要求（高级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1. 网络设计	1.1 网络规划设计	<p>1.1.1 能够结合网络业务需求与勘察信息，完成光宽带网络全网拓扑规划设计</p> <p>1.1.2 能够根据网络业务需求，完成汇聚、核心设备系统吞吐量、设备带宽与性能规划计算</p> <p>1.1.3 能够使用 visio、AutoCAD 等绘图软件完成网络规划图纸绘制，并完成项目整体方案编制。</p>
	1.2 项目文件审核	<p>1.2.1 能够结合光宽带网络建设规范，完成项目设计图纸审核</p> <p>1.2.2 能够结合光宽带网络建设规范，完成项目整体方案审核</p> <p>1.2.3 能够结合光宽带网络建设规范，完成项目概预算表格审核</p>

	1.3 特殊场景网络分析与处理	<p>1.3.1 能够结合光宽带网络特性,完成定制、大客户、专线等特殊场景的组网规划</p> <p>1.3.2 能使用 visio、AutoCAD 等绘图工具完成特殊场景规划设计图纸绘制</p> <p>1.3.3 能完成特殊场景组网方案与概预算编制</p>
2. 工程实施	2.1 网络设备参数配置	<p>2.1.1 能结合网络规划与业务需求,完成互联网业务核心设备对接参数、业务参数及用户信息参数等配置</p> <p>2.1.2 能结合网络规划与业务需求,完成语音业务核心设备对接参数、业务参数及用户信息参数等配置</p> <p>2.1.3 能结合网络规划与业务需求,完成宽带电视业务核心设备对接参数、业务参数及用户信息参数等配置</p> <p>2.1.4 能完成 BRAS 等业务融合设备对数、业务参数配置</p> <p>2.1.5 能完成网络设备与网络系统对接调试与告警上报功能调试</p>
	2.2 网络设备验收	<p>2.2.1 能结合项目清单与设计文件,完成项目配置设备的数量与型号验收</p> <p>2.2.2 能完成全网设备、线缆安装工艺与质量检测与记录</p>
	2.3 网络业务与性能验收	<p>2.3.1 能根据光宽带网络项目规范,通过网管平台或测试工具完成核心设备性能检测与分析</p> <p>2.3.2 能根据光宽带网络项目规范,通过网管平台或测试工具完成汇聚设备性能检测与分析</p> <p>2.3.3 能根据光宽带网络项目规范,通过网管平台或测试工具完成接入设备性能检测与分析</p> <p>2.3.4 能够根据网络业务需求,完成网络业务功能、参数指标测量预验收,包含网络速率、时延、无线覆盖质量、强度等</p>
	2.4 验收报告编制	<p>2.4.1 能够根据网络验收结果,完成网络验收报告的编制与审核</p> <p>2.4.2 能够完成验收报告的提交、存档以及项目请款回款等流程操作</p>
3. 项目维护	3.1 疑难问题处理	<p>3.2.1 能够完成网络巡检硬件疑难故障响应及分析、定位、处理与复检。</p> <p>3.2.2 能够完成网管系统疑难告警响应及分析、定位、处理与复检。</p> <p>3.2.3 能够完成用户疑难问题响应及分析、定位、处理与复检。</p> <p>3.2.4 3.1.1 能够根据网络故障处理经验,整理输出</p> <p>3.2.5 出网络告警分析处理手册</p>
	3.2 网管数据分析	<p>3.2.6 能根据网管平台完成告警信息收集统计,并生成告警统计报告。</p> <p>3.2.7 能采用同比、环比等方式完成统计报告分析处理,生成告警分析报告。</p>

---

## 参考文献

- [1].GB50311-2016 38系列 综合布线系统工程设计规范
- [2].GB 50373-2006 通信管道与通道工程设计规范
- [3].GB 50846-2012 住宅区和住宅建筑内光纤到户通信设施工程设计规范
- [4].GB/T22239-2008 信息系统安全等级保护基本要求
- [5].GB51158-2015 通信线路工程设计规范
- [6].YD 5206-2011 宽带光纤接入工程设计规范
- [7].YD 5206-2014 宽带光纤接入工程设计规范
- [8].YDT 5211-2014 通信工程设计文件编制规定
- [9].YD 5151-2007 光缆进线室设计规定
- [10].YD/T 1077-2000 接入网技术要求—窄带无源光网络（PON）
- [11].YD/T 2402-2012 接入网技术要求—10Gbit/s无源光网络（XG-PON）
- [12].YD/T 1636-2007 光纤到户(FTTH)体系结构和总体要求
- [13].中华人民共和国教育部.高等职业学校通信工程设计与监理专业教学标准.2019
- [14]. 中华人民共和国教育部.高等职业学校通信技术专业教学标准.2019
- [15].中华人民共和国教育部.高等职业学校物联网应用技术专业教学标准.2019



## 十一、审定

根据《教育部关于职业院校专业人才培养方案制定与实施工作的指导意见》，对接国家教学标准，在学院专业建设委员会的统一安排下，2020年7月-2021年6月对本专业人才培养方案进行修订。

2020年7月制定人才培养方案制（修）订的具体工作方案；

2020年8月-12月期间通过深入行业、企业调研，开展专家研讨会，形成《现代移动通信技术专业群人才需求调研报告》；

2021年1月-3月起草本专业人才培养方案初稿；

2021年4月-5月组织行业企业、教研机构、校内外一线教师和学生代表进行方案论证，形成终稿；

2021年6月4日，提交学院党委会审定通过2021级现代移动通信技术专业人才培养方案，并上报教育行政部门备案，同时通过学校网站进行公示。