

上海电子信息职业技术学院

# 人才培养方案

2020 级通信技术（一流）专业

通信与信息工程学院

教务处汇编

2020 年 6 月

# 目 录

一、专业名称及代码.....	1
二、入学要求.....	1
三、修业年限.....	1
四、职业面向.....	1
五、培养目标与培养规格.....	1
(一) 培养目标.....	1
(二) 培养规格.....	2
六、课程设置及要求.....	3
(一) 公共基础课程.....	3
(二) 专业课程.....	3
(三) 专业核心课程主要教学内容.....	4
(四) 实践性教学环节.....	5
(五) 相关要求.....	5
七、教学进程总体安排.....	5
(一) 学时安排.....	5
(二) 教学进程表.....	5
八、实施保障.....	8
(一) 师资队伍.....	8
(二) 教学设施.....	8
(2) 校外实习基地.....	10
(三) 教学资源.....	10
(四) 教学评价.....	11
(五) 实施流程.....	11
(六) 质量管理.....	12
九、毕业要求.....	13
十、附录.....	14
附件 1: 通信技术专业人才需求与专业改革调研报告.....	15
一、基本思路与方法.....	15
(一) 调研基本思路.....	15
(二) 调研方法.....	15

二、通信技术专业人才需求调研.....	16
(一) 通信行业发展现状及未来发展趋势.....	16
(二) 行业从业人员基本情况.....	18
三、通信技术专业现状调研.....	21
(一) 专业点分布情况.....	21
(二) 专业招生及岗位就业情况.....	21
(三) 专业教学情况及存在的主要问题.....	21
四、通信技术专业教学改革建议.....	22
(四) 专业师资与实训条件配置建议.....	22
附件 2: 专业建设指导委员会评审意见.....	24
附件 3: 学术委员会审定意见.....	25

# 通信技术（一流）专业人才培养方案

## 一、专业名称及代码

通信技术（610301）

## 二、入学要求

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

三年

## 四、职业面向

通信技术专业职业面向如表 1 所示。

表 1 职业面向表

所属专业大类	所属专业类	对应行业	主要职业类别	主要岗位类别（或技术领域）	职业资格证书或技能等级证书举例
电子信息大类 (61)	通信类 (6103)	信息通信 技术服务 行业 (60)	。信息通信网络 系统集成人员 。信息通信网络 维护人员 。信息通信网络 管理人员	。通信网络运行维护 。通信网络系统集成	。教育部 1+X 证书：网络 系统建设与运维职业技 能等级证书（中级） 。华为 HCIA-交换路由认 证工程师 。CAD 制图员（中级，人 力资源和社会保障部） 。IT 系统电工（AHK 助理 工程师）国际认证证书

## 五、培养目标与培养规格

### （一）培养目标

本专业培养理想信念坚定，德、智、体、美、劳全面发展，具有一定的科学文化水平，良好的人文素养、职业道德和创新意识，精益求精的工匠精神，较强的就业能力和可持续发展的能力；掌握本专业知识和技术技能，面向信息通信技术服务行业的信息通信网络系统集成人员、信息通信网络维护人员、信息通信网络管理人员等职业群，能够从事国际化企业信息系统集成、信息网络运行维护等工作的高素质技术技能人才。

## （二）培养规格

本专业毕业生应具备的素质、知识和能力等方面的要求如下：

### 1. 素质

（1）具有正确的世界观、人生观、价值观。坚决拥护中国共产党领导，树立中国特色社会主义共同理想，践行社会主义核心价值观；

（2）具有深厚的爱国情感、国家认同感、中华民族自豪感，遵守法律，遵规守纪；

（3）具有社会责任感和参与意识；

（4）具有良好的职业道德和职业素养；履行道德准则和行为规范；尊重劳动、热爱劳动；崇德向善、诚实守信、爱岗敬业，具有精益求精的工匠精神；

（5）具有较强的集体意识和团队合作精神；

（6）具有质量意识、绿色环保意识、安全意识、职业生涯规划意识等；

（7）具有从事相关职业应具备的其他职业素养要求；

（8）具有良好的身心素质和人文素养；

（9）具有健康的体魄和心理、健全的人格，达到《国家学生体质健康标准》要求。

### 2. 知识

（1）掌握必备的思想政理论、科学文化基础知识和中华优秀传统文化知识；

（2）能查阅专业知识的技术文献；

（3）掌握电工、电子技术、现代通信技术的专业基础知识；

（4）能进行电子电路焊接、制作与调试、故障分析与排除；

（5）掌握计算机网络基础知识，C语言编程、熟悉数据通信网络构架；

（6）了解通信系统和通信网建设的基本方针、政策和法规；了解现代通信技术的最新进展和发展动态；

（7）掌握常用通信设备硬件结构和技术指标；

（8）掌握通信网络系统集成基础知识；

（9）掌握通信工程建设规范和项目管理基础知识。

### 3. 能力

（1）具有探究学习、终身学习、分析问题和解决问题的能力；

（2）具有良好的语言、文字表达能力和沟通能力；

（3）具有团队合作能力；

（4）具有创新思维和创新创造能力；

（5）具有本专业必需的信息技术维护和应用能力；

（6）有较强的计算机操作和应用能力，熟悉常用的办公、设计等软件的使用；

- (7) 具有电子产品的装配、制作与调试能力以及安全用电的操作能力;
- (8) 具有一定的英语阅读、翻译与写作能力;
- (9) 具有一定的信息搜集、处理、运用能力及程序设计基本能力;
- (10) 能根据通信工程设计规范设计简单的通信工程项目;
- (11) 能根据技术手册和安装规范进行通信设备的安装;
- (12) 能根据调试流程对通信设备进行单机调试和联网调试;
- (13) 能对通信网络进行运行维护, 选用适当的理论和实践方法去评估和解决实际网络问题;
- (14) 能对通信工程建设项目进行管理; 有对通信工程建设的各个环节进行控制、管理和协调的初步能力;
- (15) 能按照安全生产规范开展工作;
- (16) 具备一定的可持续发展能力, 为今后的个人职业生涯发展、职业岗位迁移、适应技术发展打好基础。

## 六、课程设置及要求

本专业课程包括公共基础课程和专业课程。

### (一) 公共基础课程

公共基础课程有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、大学语文、高等数学、应用物理、基础德语、实用英语、体育、计算机应用基础、军事理论与训练、职业生涯规划与职业指导、形势与政策、心理健康教育、创业意识与创业技巧、大学生安全教育、劳动教育以及公共选修课等。

### (二) 专业课程

专业课程包括专业必修课程和专业选修课程, 并涵盖相关实践性教学环节。

#### (1) 专业必修课程

专业必修课程包括专业基础课程及专业核心课程。

专业基础课程包括: 电工基础 I、电工基础 II、电工基础 III、模拟电子技术、数字电子技术等。

专业核心课程包括: 计算机网络技术、现代通信技术、信息技术 I、信息技术 II、信息技术 III、企业践习项目任务、数据库技术等。

#### (2) 专业选修课程

技术员课程模块选修课包括: 企业管理、材料技术、控制技术、测量技术、基于计算机的测量技术、微控制技术、创新创业教育。

通信工程课程模块包括: 综合接入技术、综合布线技术、无线接入技术与设备运行维、

通信工程制图与概预算、5G 承载网技术及部署、移动通信网络优化、创新创业教育。

### (三) 专业核心课程主要教学内容

专业核心课程主要教学内容如表2所示。

表 2 专业核心课程主要教学内容

序号	课程名称	主要教学内容及要求
1	计算机网络技术	<b>内容:</b> 计算机网络基础、局域网的组建配置与维护、路由交换网的组建配置与维护。 <b>要求:</b> 掌握计算机网络的体系结构、掌握计算机网络设备数据传输原理, 培养学生对计算机网络设备按需配置维护的实际使用能力。
2	现代通信技术	<b>内容:</b> 掌握现代通信系统的基本组成、基本性能指标和基本分析方法。了解国内外通信领域的最新发展动向。 <b>要求:</b> 现代通信原理基础理论, 模拟通信系统, 数字通信系统, 同步与差错控制编码技术, 通信仿真与实训, 程控电话交换机使用。
3	信息技术 I	<b>内容:</b> 数制与数据的表示、数字逻辑基础、自动机原理、数据结构、算法。 <b>要求:</b> 熟悉计算机中数据的表示; 了解自动机的状态转换原理, 熟悉语言的识别过程, 学会简单的自动机设计; 了解算法的基本概念, 学会用框图形式表达算法思想的基本技能, 掌握数据在计算机中的各种逻辑与物理存储结构, 理解各种排序、查找算法的思想。
4	信息技术 II	<b>内容:</b> C++与 C 语言比较, 成员函数运算符重载, 友元函数运算符重载, 输入输出运算符重载, 继承与派生。 <b>要求:</b> 掌握 C++语言基本语法; 能根据需求, 正确编写函数运算符重载的程序; 能利用调试工具调试程序。
5	信息技术 III	<b>内容:</b> C 语言基本语法, C 语言编译器的使用, 简单程序的编制, 程序的调试与查错。 <b>要求:</b> 掌握 C 语言基本语法; 会编写简单的控制程序; 会解决常见错误; 熟悉常见 C 语言编译器的使用方法。
6	数据库技术	<b>内容:</b> 数据库的基本概念、关系及关系的运算、标准数据库 SQL 语句、存储过程、事务、数据库的角色和权限。 <b>要求:</b> 掌握流行数据库的使用和开发。
7	企业践习项目任务 (操作系统+数据 通信技术+数据网 络组建)	<b>内容:</b> 低压配电系统、综合布线系统、数据网络组建系统、服务器操作系统、网络安全系统。 <b>要求:</b> 能对整个项目进行分析; 能完成低压配电系统的设计和搭建; 能完成综合布线系统的设计和搭建; 能完成数据网络组建系统的设备连线和配置; 能完成服务器操作系统的配置; 能完成网络安全系统的设备连线和配置; 能对项目进行综合汇报; 能对实际操作过程中出现的问题进行分析, 并发挥再学习及沟通协作的精神解决问题。

#### （四）实践性教学环节

实践性教学环节主要包括实训、实习、社会实践等。实验实训可在校内实训室以及校外实训基地等开展完成；社会实践、随岗实习、顶岗实习可由学校组织在通信工程建设管理、通信网络运行维护、通信通信系统集成等企业开展完成。实训实习主要包括通信网络系统集成实训、通信网络运行维护实训、通信产品测量实训、通信产品检修实训、随岗实习、顶岗实习等，应严格执行《职业学校学生实习管理规定》。实践教学安排表如表 3 所示。

表 3 实践教学安排表

单位：周

序号	课程名称	学期	周数	实践场所	备注
1	军事理论与训练	2	2	外场	军训
2	企业践习项目任务	5	5	数据网络组建实训室 综合布线实训室	实训课程
3	毕业顶岗实习	5、6	22	实习单位	校外实习
总计			31		

#### （五）相关要求

学校应统筹安排各类课程设置，注重理论与实践一体化教学；应结合实际，开设安全教育、社会责任、绿色环保、管理等方面的选修课程、拓展课程或专题讲座（活动），并将有关内容融入专业课程教学；将创新创业教育融入专业课程教学和相关实践性教学；自主开设其他特色课程；组织开展德育活动、志愿服务活动和其他实践活动。

### 七、教学进程总体安排

#### （一）学时安排

表 4 教学活动周安排表

单位：周

分类 学期	入学教育	军训	理实 一体 教学	实训	实习	考 试	机 动	假 期	合 计
第一学期	1	0	16	0	0	1	2	4	24
第二学期	0	(2)	16	0	0	1	3	8	28
第三学期	0	0	16	0	0	1	3	4	24
第四学期	0	0	16	0	0	1	3	8	28
第五学期	0	0	5	5	8	1	1	4	24
第六学期	0	0	0	0	16	1	3	0	20
总计	1	0	65	5	24	6	15	28	148

#### （二）教学进程表

表 5 教学进程表

课程类别	课程名称	学分	总学时	考试 (考)	实践学时	各学期周数、学分分配
------	------	----	-----	-----------	------	------------



				查)		1	2	3	4	5	6
						16	16	16	16	5+13	16
公共基础必修课	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 1	2	32	考试	4	2					
	思想道德修养与法律基础 1	1.5	24	考试	4	1.5					
	形势与政策 1	0.5	8	考查	0	0.5					
	体育 1	2	32	考查	30	2					
	心理健康教育 1	1	16	考查	0	1					
	计算机应用基础 1	2	32	考查	22	2					
	高等数学 1	6	96	考试	0	6					
	实用英语 1	4	64	考试	8	4					
	职业生涯规划与职业指导 1	1	16	考查	8	1					
	应用物理 1	4	64	考试	20	4					
	应用物理 2	4	64	考试	20		4				
	心理健康教育 2	1	16	考查	0		1				
	计算机应用基础 2	3	48	考试	32		3				
	大学生安全教育	2	36	考查	0	*	2	*		*	
	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 2	2	32	考试	4		2				
	思想道德修养与法律基础 2	1.5	24	考试	4		1.5				
	形势与政策 2	0.5	8	考查	0		0.5				
	创业意识与创业技巧	2	32	考查	16			2			
	计算机应用基础 3	1	16	考查	16			1			
	形势与政策 3	0.5	8	考查	0			0.5			
	大学语文	2	32	考查	0				2		
	形势与政策 4	0.5	8	考查	0				0.5		
	体育 2	2	32	考查	30		2				
	高等数学 2	6	96	考试	0		6				
	实用英语 2	4	64	考试	8		4				
	军事理论与训练	2	32	考查	0		2				
高等数学 3	8	128	考试					8			
实用英语 3	2	32	考试	8			2				
实用英语 4	2	32	考试	8				2			

	职业生涯规划与职业指导 2	1	16	考查	8				1		
	基础德语 1	4	64	考试	0				4		
	基础德语 2	2	32	考试	0					2	
	劳动教育	1	16	考查	16					1	
	小计	<b>78</b>	<b>1252</b>		<b>266</b>	<b>24</b>	<b>28</b>	<b>5.5</b>	<b>17.5</b>	<b>3</b>	<b>0</b>
公共基础选修课	公共艺术课选修	2	32	考查			2, 任意一学期				
	公共通识课选修	4	64	考查			4, 任意一学期				
	小计	<b>6</b>	<b>96</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6</b>			<b>0</b>	<b>0</b>
专业必修课	电工基础	16	256	考试	128	6	6	4			
	模拟电子技术	4	64	考查	20			4			
	数字电子技术	6	96	考试	32				6		
	计算机网络技术★	6	96	考试	64	6					
	现代通信技术★	4	64	考试	20				4		
	信息技术★	12	192	考试	96		4	4	4		
	企业见习项目任务 (操作系统+数据通信技术+数据网络组建)★	5	150	考试	150						5周
	数据库技术★	6	96	考查	64						6
	毕业顶岗实习	24	720	考查	720						8周 16周
小计	<b>83</b>	<b>1734</b>		<b>1294</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>19</b>	<b>16</b>	
专业选修课	技术人员课程模块(选)	企业管理	2	32	考查	16			2		
		材料技术	4	64	考查	32			4		
		控制技术	6	96	考查	64			6		
		测量技术	6	96	考试	64			2	4	
		基于计算机的测量技术	4	64	考查	32					4
		微控制技术	6	96	考试	64					6
	通信工程课程模块(选)	综合接入技术	2	32	考查	16			2		
		综合布线技术	4	64	考查	32			4		
		无线接入技术与设备运行维护	6	96	考查	64			6		
		通信工程制图与概预算	6	96	考试	64			2	4	

	5G 承载网 技术及部 署	4	64	考查	32					4	
	移动通信 网络优化	6	96	考试	64					6	
	创新创业教育	2	32	考查	0				2		
	小计	30	480		272	0	0	14	6	10	0
	合计	197	3562		1832	36	38	31.5	37.5	32	16

**备注:**

1. ★所示为专业核心课程。
2. \*每个学期 2 课时的禁毒讲座；
3. 艺术教育选修和文学类、社科类、科技类课程选修可以在 2-5 学期内完成。

## 八、实施保障

主要包括师资队伍、教学设施、教学资源、教学方法、教学评价、质量管理等方面，应满足培养目标、人才规格的要求，应该满足教学安排的需要，应该满足学生的多样学习需求，应该积极吸收行业企业参与。

### （一）师资队伍

通过外引（聘）内培的方式，与合作企业共建一支具有双专业带头人的双师结构教学团队。专业教师包括校内专业专任教师和校外兼职教师，师生配比 1:16，专兼配比 1:1。

校内专业带头人应具备扎实的专业基础和较宽广的专业视野；企业聘请的专业带头人应具备高级工程师及以上职称、专业知识深厚、工程经验丰富、组织协调能力强、在通信行业企业中有一定影响力。

专任教师具备通信技术专业、相近专业大学本科以上学历，“双师”素质（具备相关专业职业资格证书）的比例达到 90%以上，所有专任教师每五年都应有 6 个月以上的企业实践经历。

根据专业教学的需要，从合作企业聘请通信系统集成、技术支持、设备安装与维护等方面的专业技术人员担任兼职教师，兼职教师应具备 5 年以上工作经验，持有技术等级证书或相关职业（行业）资格证书。兼职教师完成技能训练课程授课、讲座或指导学生顶岗实习或毕业实习报告指导等工作。

### （二）教学设施

#### （1）校内实训基地

按照理论实践一体化教学的需要，配置满足核心学习领域课程的学习情境教学、每个场地一次容纳 40 名学生的实践条件，校内主要实训教学条件配置表见下表。

表 6 校内主要实训教学条件配置表

实训室	主要设备	数量	适合课程
电子工艺技术实训室	示波器	20 台	电工基础 模拟电子技术 数字电子技术 测量技术
	信号源	20 台	
	工具箱	40 套	
现代通信技术基础实训室	Nextpad	20 套	现代通信技术
数据组网组建实训室	PC 机	20 台	计算机网络技术 数据网络组建
	交换机	20 台	
	路由器	15 台	
	防火墙	10 台	
管道安装实训室	综合布线实训系统	1 套	企业践习项目任务（操作系统+ 数据通信技术+数据网络组建） 综合布线技术
综合布线实训室	配线架等	20 套	
光纤制作实训室	熔接机	5 台	
	研磨机	10 台	
	切割刀	10 台	
	光纤制作套装工具	20 套	
线缆测试实训室	电缆测试仪	20 台	
	OTDR	5 台	
	线缆故障测试箱	10 台	
	光功率计	20 台	
工程 CAD 实训室	PC 机、制图软件	40 套	通信工程制图与概预算
	勘察工具	10 套	
	PC 机	12 台	
信息技术实训室	操作软件	40 套	信息技术 I 信息技术 II 信息技术 III
	PC 机	40 台	
微控制技术实训室	微控制器	20 套	微控制技术
	PC 机	40 台	
	PC 机	40 台	
综合接入实训室	光接入设备	1 套	综合接入技术
	PC 机	20 台	
无线接入实训室	核心网设备	1 套	无线接入技术与设备运行维护
	无线网络控制器	1 台	
	基站系统	1 套	
	PC 机	20 台	
网络优化实训室	网络优化软件	40 套	移动通信网络优化
	测试手机	10 台	
	GPS 信号器	10 台	
	自动网络测试设备	3 台	
	网络优化操作终端	40 台	
通信全网融合组建实训室	通信全网融合软件	20 套	5G 承载网技术及部署

## (2) 校外实习基地

在专业层面，应尽可能与相关企业建立校企合作发展联盟，为学生提供至少 10 家的校外实习企业，尤其是网络优化行业的知名企业。校外主要实习基地如表 7 所示。

校外实习基地应提供真实企业环境，满足认知性实践、顶岗实习和应用与创新三个实践环节的教学需要。为了进一步完善顶岗实习管理细则，应与企业共同制订《实训实习过程管理细则》、《学生实训实习岗位要求》等一系列管理细则。

表 7 校外主要实习基地一览表

序号	校外实习基地	实习方式	主要实习岗位
1	华为技术有限公司	认知实习	5G 通信应用体验
2	上海肯汀通讯科技有限公司	顶岗实习	移动基站运行维护、网络优化
3	上海邮电设计咨询研究院有限公司	顶岗实习	通信工程勘察设计
4	上海大唐移动通信设备有限公司	顶岗实习	通信网络设备维护
5	浙江华讯通信工程监理有限公司	顶岗实习	通信项目监理
6	中邮通建设咨询有限公司	顶岗实习	通信工程建设管理
7	上海立天通信工程有限公司	顶岗实习	通信网络运行维护、系统集成
8	杭州友华通信工程设计有限公司	顶岗实习	通信工程设计
9	上海龙盛通信工程有限公司	顶岗实习	通信工程建设及运维、系统集成
10	上海音达科技实业有限公司	顶岗实习	通信工程建设及运维、系统集成

## (三) 教学资源

### 1. 教材和讲义选用

(1)教材和讲义优先选用校企合作的自编教材,自编教材不仅是高职院校教材的补充,还是高职院校自身教学特色的一种体现,本专业已拥有一定数量特色鲜明、有较高水平的自编教材及讲义。

(2)除自编教材外,还可选用反映电子信息最新发展水平、特色鲜明,并能够满足高等职业教育培养目标要求的规划教材,并尽量选用近三年出版的高职高专教材。

### 2. 数字化(网络)教学资源

建议具有以下数字化专业资源。

#### （1）教学资源中心

专业信息库：专业概况、对接的产业概况、专业建设、人才培养、质量评估、建设成果等。

培训资源库：行业企业证书和培训、师资培训、职业资格培训、学生竞赛培训、社会服务与对外交流等。

行企资源库：行业概况、技术前沿、行业相关岗位描述、合作企业信息及企业真实案例、政策法规、标准规范等。

教学案例库：课程案例、项目案例、学生作品等。

#### （2）网络学习平台

课程简介、课程标准、课程学习情境、说课录像、授课录像、教学资源（电子教材、电子课件、习题试题库、项目指导书、任务单、评价表、教学案例、参考资料）等。

#### （四）教学评价

1) 教学评价应以企业用人标准为主要评价标准。企业通过合作协议向学校明确用人标准，对培养学生评价提出明确客观依据。

2) 建立多元评价机制，除了教师评价、小组互评、自评外，增加企业评价。

3) 评价内容可包括学生学习态度和职业道德素养、理论知识和实践动手能力、分析解决问题和团队协作能力等综合评价。

4) 评价方式书面与口头相结合、课内与课外相结合、结果与过程相结合，形成终结性评价为主，形成性评价为辅的评价体系。

5) 注重课程评价与职业资格鉴定的衔接。

#### （五）实施流程

##### 1. 专业人才培养模式

依据人才培养的要求，实施基于实际项目的工作室模式的人才培养模式，组办以学生入学成绩为依据，选择总分、外语成绩较为突出的学生，通过全程的工学交替的学习和训练，通过 AHK 考核，按照企业用人规格及岗位要求设计实施人才培养方案。

##### 2. 人才培养具体实施

基于通信技术（一流专业）专业人才培养模式，根据教学需求、师资配备等条件，人才培养的过程划分为三个阶段。

###### （1）入学阶段

入学以后，通过学院的外语水平测试及高考成绩选择优秀学生组成菁英班。

###### （2）教学阶段

第一、二学年，以校内教学为主，通过对通识教育课程和职业教育基础课程教学，使学生掌握一定的人文知识、通信技术基础理论，具备数学、计算机等应用能力及通信工程建设

岗位的共性职业能力。第三学年进行培养方向（“通信网络维护”、“通信网络系统集成实施通信工程建设）岗位的个性职业能力培养。

根据通信工程建设特点，职业教育课程基本采用项目化教学方式。结合项目引领、任务驱动的职业教学理念，校企双方对专业课程共同进行项目化设计，形成完备的项目任务书、任务单、评价表等，教学采用分组讨论、资料查询、项目实施、汇报答辩等手段，借助完善的校内外实训实习场所保证课程教学的顺利实施。在人才培养过程中，将考证的内容与课程教学内容有机结合，打好理论基础，同时开设针对考证的综合技能训练课程，强化技能操作，以考证检验技能掌握水平。

依托通信技术专业校企合作发展联盟平台，聘请企业工程经验丰富的能工巧匠为兼职教师。专兼职教师各自发挥所长，共同完成人才培养方案的修订及职业教育课程的教学及评价。

### （3）毕业阶段

通过三年的培养，通过 AHK 按照用人标准选择合格的毕业生进行录用。同时本着双向选择的原则，学生也可根据自身的发展需求选择相应的企业和岗位就业。

## （六）质量管理

### 1. 组织保障

由上海电子信息职业技术学院通信与信息工程学院发起、通信行业企业自愿参加组成的“通信技术专业校企合作发展联盟”，是人才培养方案实施的重要组织保障。联盟每年召开二次全体成员单位会议，制定联盟合作年度工作计划（包括人才培养方案修订、订单企业人数、兼职教师参与教学等）和长远规划，协调各成员单位之间的多方位合作，实现资源互补等。

校企合作通信技术专业建设指导委员会是通信技术校企合作发展联盟内对专业建设进行咨询和指导的组织机构，主要的工作内容有：根据社会经济发展动向和岗位人才的需求，指导调整相关专业人才培养目标和人才培养规格；指导并审定专业人才培养方案，指导和审核教学质量评价制度等。

成立院系两级督导机构，构建人才培养质量监控与保障体系。

### 2. 制度保障

为使人才培养方案实施制度化、科学化和规范化，保证教学工作有序进行、教学质量的不断提高，建立了管理规范体系：制订（修订）了《教学督导工作规程》、《教学管理规范》、《专业人才培养方案制订（修订）工作规程》、《课程标准制订（修订）指导性意见》、《校本教材建设的若干意见》、《教师教学工作规范》、《教学质量标准》、《教学质量评价实施办法》等，使整个人才培养过程做到有章可循、规范有序。

针对通信技术专业“校企联动，工学融合”全程合作订单人才培养模式，细化了人才培养的管理办法：《“全程校企合作订单培养”教学管理办法（修订稿）》、《订单培养招生就业管理办法（修订稿）》、《校企合作实习经费管理办法（修订稿）》、《通信与信息工程学院岗位认知实习管理办法》、《通信与信息工程学院岗位见习管理办法》、《通信与信息工程学院岗位

实训管理办法》等。

### 3. 质量监控

为确保人才培养质量，学院建立质量监控体系。质量监控包括人才培养目标监控、人才培养方案和教学大纲监控、教学过程监控、学生信息反馈、教材质量监控。

1) 人才培养目标监控。培养具有职业素养、职业能力、创新精神创业能力、可持续发展能力“四元合一”的高素质技术技能型人才，由行业、企业、社会共同作出评价。

2) 人才培养方案和教学大纲制订与执行监控。人才培养方案和教学大纲是组织和实施人才培养工作的核心教学文件，也是开展教学工作和对教学工作监控与评估的主要依据。

3) 教学过程监控。主要通过听课、教学检查、教学督导、学生评教、教师评学、考试等实现监控目的。

4) 学生信息反馈。建立学生教学信息员制度，定期召开校院两级学生座谈会。

5) 教材质量监控。学院建立采购教材招标工作组，采用教材三级审核制：教研室申报、教学单位审核、教务处审定。

## 九、毕业要求

学生通过规定年限的学习，修满人才培养方案规定的全部学分，并取得与专业相关的职业技能等级证书，准予毕业。

与本专业对接的可供选择的职业技能等级证书见表 8 所示，并积极参与专业相关的 1+X 证书试点。

表 8 职业技能等级证书一览表

序号	职业技能等级证书名称	颁证单位	要求	考证学期
1	华为 HCIA-交换路由认证工程师	华为技术有限公司	必考	4
2	1+X 证书-网络系统建设与运维职业技能等级证书（中级）	华为技术有限公司		5
3	CAD 制图员（中级）	人力资源与社会保障部	选考	4
4	IT 系统电工（AHK 助理工程师）国际认证	德国工商行业协会		4



## 十、附录

附件 1 通信技术（一流）专业人才需求与专业改革调研报告

附件 2 通信技术（一流）专业建设指导委员会审定意见

附件 3 学术委员会审批意见

## 附件 1：通信技术专业人才需求与专业改革调研报告

### 一、基本思路与方法

#### （一）调研基本思路

坚持以科学发展观为指导,以《上海电子信息职业技术学院国家骨干高职院校建设方案》的基本理念为支撑,充分尊重行业用人单位对生产与服务一线应用型人才的客观要求,以就业为导向,以能力为本位,以岗位群的需要和职业标准为依据,把握用人单位对本专业的需求,明确专业培养目标,探索通信技术专业人才培养新方案。

为使通信技术专业人才培养的目标和规格凸现高职教育的针对性、实践性和先进性,与用人单位需求实现“零距离”对接,本次调研通过紧紧依靠行业发展,深入与本专业联系较为紧密的通信类企业单位沟通,从宏观上把握通信行业、用人单位的人才需求现状,从而能在此基础上优化通信技术专业人才培养方案。

#### （二）调研方法

调研方式：深度访谈、调查问卷、座谈会、文献检索、网站查阅等。

调研企业：通信技术专业校企联盟企业 10 家。如下表所示。

调研对象：企业领导、人力资源部经理、技术专家等。

调研过程：信息采集——信息归纳——信息分析——培养方案优化建议——研讨论证——信息补充——优化的培养方案定稿。

调研内容：（1）通信行业发展与人才需求趋势；（2）人文素养、创业创新等在职业教育中的融入。

表 1 调研企业一览表

序号	企业名称	所在省（市）	企业性质	主营业务
1	上海大唐移动通信设备有限公司	上海市	国企	致力于 TDD 无线通信技术及其后续演进技术的应用和开发, TDD 无线通信解决方案在下一代互联网和物联网、行业信息化等战略新兴产业中的融合发展和应用。
2	上海海迪信息科技有限公司	上海市	民营	通信网络系统的安装调试、系统运维、技术支持; 通信与信息工程领域技术培训和售后服务。
3	上海狄晟通信技术有限公司	上海市	民营	通信、电子、自动化技术领域内的技术服务、技术咨询、计算机系统集成, 计算机网络工程, 公共安全防范工程设计、施工、通信工程。
4	上海肯汀通讯科技有限公司	上海市	民营	提供网络与通信现场维护与故障诊断、测试方案、技术培训与设备供应。

序号	企业名称	所在省（市）	企业性质	主营业务
5	中邮通建设咨询有限公司	上海市	国企	是通信监理行业中具备甲级资质的管理咨询公司,并具有房屋建筑工程监理乙级资质,具有承担通信交换设备、通信传输设备、通信网络、数据网络、通信无线网络、宽频网络、通信线路建设、通信电源、通信空调、通信光缆、通信管道、移动通信全覆盖和通信铁塔等工程建设以及通信土建工艺等工程建设监理业务的能力。
6	杭州东信网络技术有限公司	上海市	国企	专网通信及信息安全产品和解决方案;金融电子设备及运营服务;通信及IT综合服务、EMS制造业务。
7	上海邮电设计咨询研究院有限公司	上海市	国企	承接邮电通信工程及相应的建筑工程、通讯铁塔、邮政机械的勘察、规划、设计、工程建设总承包,按国家原对外贸易经济合作部所核准的内容,开展对外经济技术合作业务;并承接通信工程施工、管理、咨询。
8	公诚管理咨询有限公司	广东省	民营	具备多项工程建设监理资质、招标代理及政府采购资质、通信信息系统集成、工程造价与工程咨询等资质。主要提供四大方面的业务:工程监理、招标代理、工程咨询、工程造价审计。
9	鹏博士电信	上海	民营	家庭和企业宽带接入业务的开通和运维
10	浙江华讯通信工程监理有限公司	浙江省	民营	工程监理、招标代理、工程咨询、工程造价审

## 二、通信技术专业人才需求调研

### （一）通信行业发展现状及未来发展趋势

#### 1. 5G 通信行业产业发展概况

##### （1）5G 是社会经济发展数字化转型基石

第五代移动通信技术 5G 的目标是高速率、大容量、低时延、超连接,用以应对爆炸性增长的移动数据流量、海量的设备连接、不断涌现的各类新业务和应用场景。5G 与工业设施、医疗仪器、交通工具等深度融合,满足工业、医疗、交通等垂直行业终端互联的多样化需求,实现真正的“万物互联”,是构建社会经济数字化转型的基石。全球各国在国家数字化战略中均把 5G 作为优先发展领域,强化产业布局,塑造竞争新优势。

##### （2）5G 网络建设列为我国“新基建”首要内容

我国科技端的基础设施建设的“新基建”包含七大领域:5G 网络建设、大数据中心、人工智能、工业互联网、特高压、新能源汽车充电桩、城际高速铁路和城际轨道交通。近期中央密集部署新基建,2020 年 3 月 4 日中共中央政治局常务委员会召开会议,会议指出要

加快推进国家规划已明确的重大工程和基础设施建设，加快 5G 网络、数据中心等新型基础设施建设进度。5G 新基建对于推动产业升级至关重要，5G 网络建设有望加速扩张。

### （3）我国进入 5G 商用时代

2019 年 6 月 6 日，工信部正式向中国电信、中国移动、中国联通、中国广电发放 5G 商用牌照，批准四家企业经营“第五代数字蜂窝移动通信业务”，标志着中国正式进入 5G 商用时代。

5G 基站的选址建设，是保证 5G 商用信号覆盖的基础。2020-2024 年将是我国 5G 基站建设的关键时期，5G 基站建设产业链将新增 2 万亿。

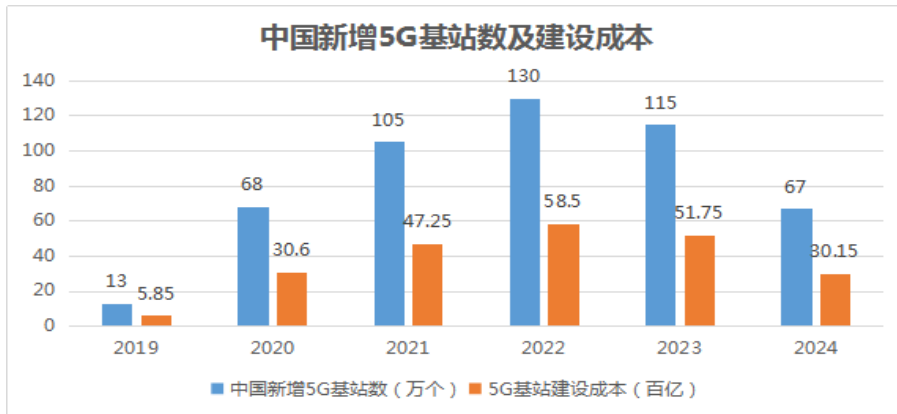


图 1 中国新增 5G 基站数及建设成本

截止 2020 年 3 月，已有 25 个省份在 2020 年政府工作报告中提及 5G 新型基建，其中包括上海、北京、重庆、广东、浙江等 8 个地区明确规划了 2020 年内新建 5G 基站的数量，合计超过 30 万个。

### 2. 上海 5G 产业发展和应用创新计划

针对上海市 5G 产业，上海市政府做大做强 5G 优势产业，2019 年 9 月出台《上海 5G 产业发展和应用创新三年行动计划（2019-2021 年）》：

#### （1）上海 5G 产业规模大幅提升

2019 年，建设 5G 基站 1 万个，实现中心城区和郊区重点区域全覆盖，启动建设若干应用示范区，形成 10 项左右重点示范应用；2020 年，累计建设 5G 基站 2 万个，实现全市域覆盖，累计总投资超过 200 亿元，在 20 个垂直行业推进典型应用 100 项；2021 年，累计建设 5G 基站 3 万个，累计总投资超过 300 亿元，全市 5G 产业实现“三个千亿”的目标，即 5G 制造业、信息服务业、应用产业规模均达到 1000 亿元，全市 5G 产业链企业数量超过 300 家，5G 龙头企业进入全国电子百强 5 家以上，百亿元规模企业 8 家以上。

#### （2）上海聚焦十大重点垂直领域，推动 5G 应用创新

到 2021 年，上海市重点推动智能制造、智慧交通、智慧枢纽、智慧医疗、金融服务、智慧教育、文创体育、智慧旅游、城市管理、智慧民生等十个垂直领域的 5G 创新应用示范；打造 100 家 5G 创新应用企业，形成 100 项行业应用标杆；培育 1000 个 5G 创新应用项目，应用产业规模超过 1000 亿元。

### （3）上海推动 5G 与信息产业融合发展，提升产业能级

上海市充分利用 5G 技术的平台型特征，推动信息产业硬件、软件、应用三方融合发展，加强 5G 技术与虚拟现实、物联网、车联网、超高清视频、边缘计算、安全技术等信息产业的深度融合及对本市 5G 应用创新的支撑作用。

## （二）行业从业人员基本情况

### 1. 5G 产业链人才新需求综合分析

5G 产业链涉及到智能制造业、信息服务业、应用产业，如图 2 所示为 5G 产业链全景图。

（1）智能制造业：主要指 5G 智能硬件设备制造。除了手机、可穿戴、汽车、工业设备等终端外，还有射频器件及测试设备、5G 通信芯片、光通信器件和芯片、5G 通信设备等。

人才新需求：5G 关键芯片核心技术的研发试验和规模试验，5G 智能终端产品研发与产业化。

（2）信息服务业：主要指 5G 通信网络基础设施建设与运维。

5G 通信网络基础设施建设方面：5G 网络总体构架包括接入网、核心网、传输网和承载网。接入网部分包括基站云无线接入（Cloud-RAN）、宽带无源光综合接入、物联网无线传感接入；核心网部分利用 NFV（网络功能虚拟化）技术，实现网络功能虚拟化、服务自动化、管理操作云平台化；传输网利用光传输设备及光通信技术、SDN（软件定义网络）技术；承载网除了全 IP 化，实现端到端的网络云化。

5G 网络运维技术方面：5G 通信网引入了大规模天线、毫米波通信、超密集组网、新型多址、全频谱接入等先进技术，参数配置灵活多样，对网络运维技术要求较高。未来基于大数据及人工智能技术的网络自动化运维将优化工作效率，降低运营成本。

人才新需求：网络规划部署过程中加入云化能力新技术，包括 Cloud-RAN（云无线接入网），SDN(软件定义网络)，NFV(网络功能虚拟化)；基于大数据及 AI 技术的网络自动化智能运维。

（3）应用产业：主要指 5G 应用场景。5G 应用是未来需要着力发展的环节，5G 通过与云计算、大数据、人工智能、虚拟现实等技术的融合，在多个领域展开应用，应用场景包括 VR/AR、车联网、智慧园区、智能安防、工业互联网、远程医疗等。

人才新需求：系统集成与行业解决方案，大数据应用、物联网平台解决方案，增值服务与行业应用开发等。

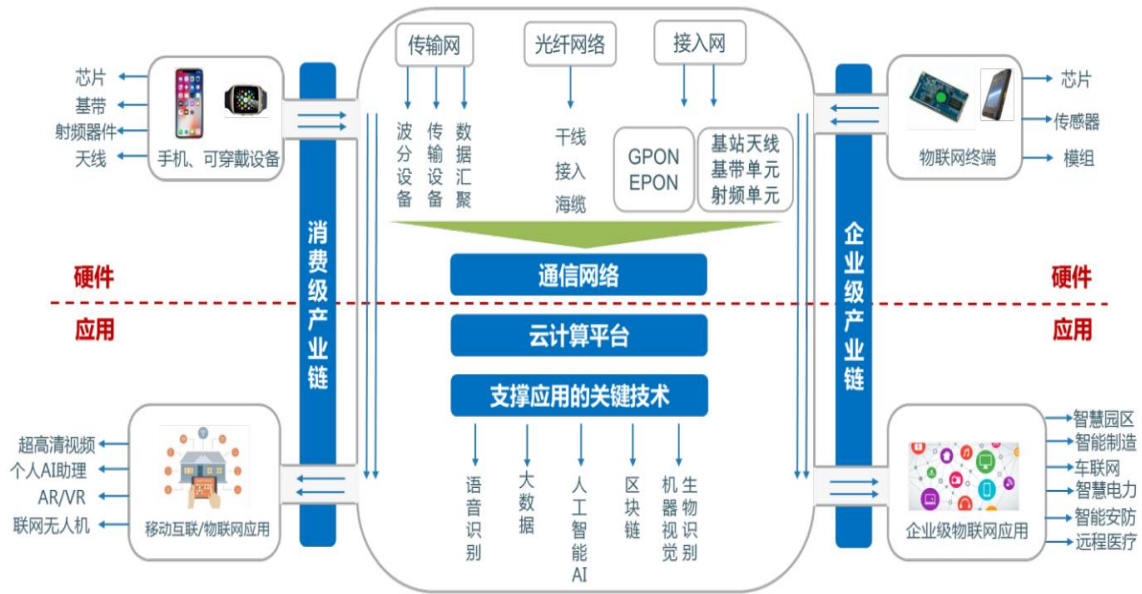


图 2 5G 产业链全景图

## 2. 行企业对 5G 人才的需求分析

### (1) 5G 人才需求及薪资统计

在 5G 人才需求分布排名前十的城市中，北京、深圳位居前二，分别为 28.83%、20.22%；上海排名第三，人才需求占比为 16.79%。

不同性质的企业对 5G 人才都有不同程度的需求，其中私企人才需求最多，达 52.67%；其次是国内上市企业，为 21.87%，外企为 13.59%，国企只占到了 3.66%。

根据智联招聘网发布的《2019 年中国 5G 人才需求大数据报告》显示，5G 相关技术性职位薪资平均在 20-40 万元之间，5G 方面的资深技术专家，薪资高达 50 万元以上。2019 年 5G 相关岗位年均薪酬较上一年增长率达 44.33%，在整体薪酬增长缓慢的衬托下，高新技术人才薪酬增长很高，由此体现出 5G 行业广阔光明的发展前景。

### (2) 5G 岗位需求分布

经过多种形式的企业岗位调研，总结了 5G 岗位需求分布图，由统计图 3 看出：

1) 人才需求量最大的岗位是软件开发，占比 30.50%，大部分集中在 5G 应用行业，从事垂直行业应用方案解决及开发；还有一部分是 5G 网络建设领域，主要是完成网络云化业务的切片设计与开发。

2) 基站建设/维护、网络规划/优化、工程设计/实施、架构设计相关岗位共占比 33.2%，集中在信息服务业，从事 5G 通信网络基础设施建设与运维，新的技术有 Cloud-RAN（云无线接入网）、SDN(软件定义网络)、NFV(网络功能虚拟化)、基于大数据及 AI 技术的网络自动化智能运维。

3) 算法设计、产品制造、售前支持、嵌入式开发、集成电路、半导体相关岗位共占比 28.2%，集中在智能制造业中，要解决 5G 关键芯片、通信模块和智能产品的创新核心技术，主要从事智能产品技术研发、生产、销售等。

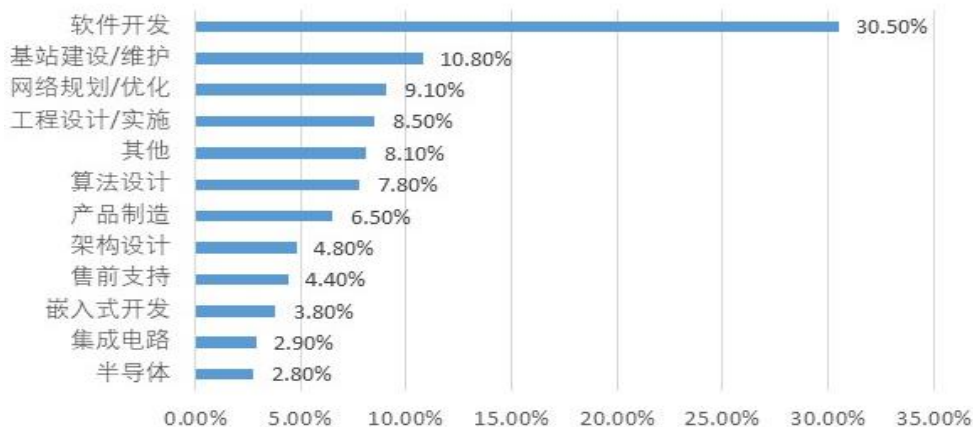


图3 5G 岗位需求分布

### (3) 行企业对高职学生人才需求

为了了解行企业对高职学生岗位需求，专业建设小组调研了本专业毕业生比较集中的10家用人单位，集中在移动通信网络基础设施建设人才需求岗位，包括移动通信网络规划、建设、维护、优化等岗位，并统计了2020年度企业的用人需求情况。

表2 企业用人岗位统计

序号	岗位类别	用人企业数量	2020年度用工数量预计
1	通信工程建设管理	10	90
2	通信网络运行维护	10	95
53	移动网络优化	8	65
4	其他	3	18
	合计		268

通过调研，总结得出了如下的结论：

1) 从企业结构来看，高职层次毕业生的用人单位多集中在通信工程建设领域，承接三大运营商的通信工程服务外包项目。

2) 从岗位结构来看，可以大体分为通信工程建设管理、通信网络运行维护、移动网络优化3大类。

此外，为了调研企业对高职学生岗位职业能力的需求，我们设计了相应的调研问卷，并对22位企业人员进行了调研。从问卷调查结果中，我们可以看到企业对五项职业能力的认可度是非常高的，每一项职业能力的认可度都达到了77%以上。当然，鉴于目前的高职毕业生的就业现状，企业认为当前高职学生最需要加强个人品德修养、自我学习、团队意识、职业道德意识、自我管理、解决问题、信息处理的方法、岗位技能训练、语音表达和沟通能力等方面的培养。

### 三、通信技术专业现状调研

#### (一) 专业点分布情况

全国范围内开设有通信技术专业的高职院校有：南京信息职业技术学院、南京工业职业技术学院、常州信息职业技术学院、无锡职业技术学院、深圳职业技术学院、重庆工业职业技术学院、广州华南商贸职业学院等。它们的培养目标主要有：移动通信基站运行维护、网络优化、通信工程项目管理、通信工程监理、数据通信网运维、通信工程设计施工等。

#### (二) 专业招生及岗位就业情况

以上海电子信息职业技术学院通信技术专业为例，近三年毕业生就业情况统计如下表所示。

近三年通信技术专业毕业生就业情况统计

统计项目	2018 届	2019 届	2020 届
毕业人数	218	236	235
就业人数	218	236	235
就业率	100%	100%	100%

从上表可以看出，本校通信技术专业近三年毕业生就业情况良好。

2020 届通信技术专业毕业生就业岗位统计

就业岗位类型	施工维护	网络优化	建设管理	技术支持	产品、销售	其他	总计
人数(人)	65	51	30	43	26	20	235
百分比	27%	22%	13%	18%	11%	8%	100%

从上表统计数据看，通信技术专业的就业岗位集中于通信工程建设服务行业，专业对口率高。

#### (三) 专业教学情况及存在的主要问题

##### 1. 专业课程设置情况

目前，根据企业、同类院校及毕业生就业情况调研结果，我院通信技术专业可以定位于通信工程建设服务行业。另外，2020 级通信技术专业设置的职业教育课程面向于通信工程设计及施工，通信网络运行与维护及通信工程管理。因此，通信技术专业可设置与这些岗位所需职业能力相对应的专业核心课程。

##### 2. 专业师资队伍

目前专业师资队伍中，以通信类相关专业毕业的教师为主，具备了相关学科的专业理论知识与教学能力。随着以就业为导向的教育理念在高职院校的不断深入，学校通过引进有实



践经验的工作者加入教师队伍，并对原有的教师通过参加培训及职业技能鉴定，在一定程度上提高了自身专业知识与技能，具备了“双师型”教师的基本素养。师资队伍虽然基本上能满足教学量的需要，但缺乏理论教学与实践教学均擅长的教师。在外聘企业兼职教师教学中，也发现了虽可以及时补充在实际生产中使用率高的知识和技能，但由于是外聘，教学责任心还有待加强。

### 3. 实训条件情况

通过近几年实验实训室的建设，通信技术专业已建集教学、培训、职业技能鉴定和社会服务为一体的上海市“通信与信息技术”职业教育公共实训基地，已经基本能满足通信工程建设运维类课程实践教学需要。然而随着 5G 通信网络建设新技术的到来，相应技术的实训室有待建设，且缺乏深度合作的校外实习基地。

## 四、通信技术专业教学改革建议

关注职业能力培养，通过人才培养方案和课程体系设计、教学实施等环节落实培养途径。

在教学过程中应用信息技术手段，将信息技术与课程整合，使教学的部分环节数字化，尝试将课程内容信息化，制作微课、小视频、学习情境等，丰富课程线上资源。同时在整个教学过程中，突破时空束缚，线上线下同时开展教学，尝试翻转课堂等教学形式，提高教学质量和效率。

积极倡导行动导向教学理念，培养学生的行动能力。通过合理设计学习信息页、学习工作页等，将行动导向教学理念落实到具体的教学方法和手段上，提高学生职业能力培养的质量。

### （四）专业师资与实训条件配置建议

#### 1. 专业师资队伍建设

技能型人才培养应采用专职教师与兼职教师相结合的方式。现有专业教师要定期到通信企业学习和实习，学校要为教师的企业实践创造必要的条件。要特别注意聘请企业有丰富实践经验的技术人员到职业学校担任兼职教师。鼓励有条件的通信企业通过举办通信新技术培训、接收教师实践锻炼、提供技术资料等途径，不断更新教师的专业知识，提高教师的专业技能。在教学过程中，教师要适应新的教学模式要求，转换工作角色，努力成为学习过程的策划者、组织动员者和咨询者。


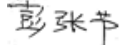




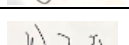
#### 2. 实训条件配置

实践教学基地应由多个能进行操作、训练、实习等实训室组成，总体框架及布局合理，并且有学生独立自主进行创意的实践条件。实践教学基地能满足教学要求，具有相应的职业氛围，具有一定的仿真性和综合性，技术先进程度与行业现状和发展趋势相匹配。实训室的功能定位应体现三个原则：一是能应用于现场课程教学，二是能应用于现场实训和现场实习，三是能应用于考证培训。

根据人才培养目标，对原有实训基地在布局、功能、环境等方面进行整合，对已有实训

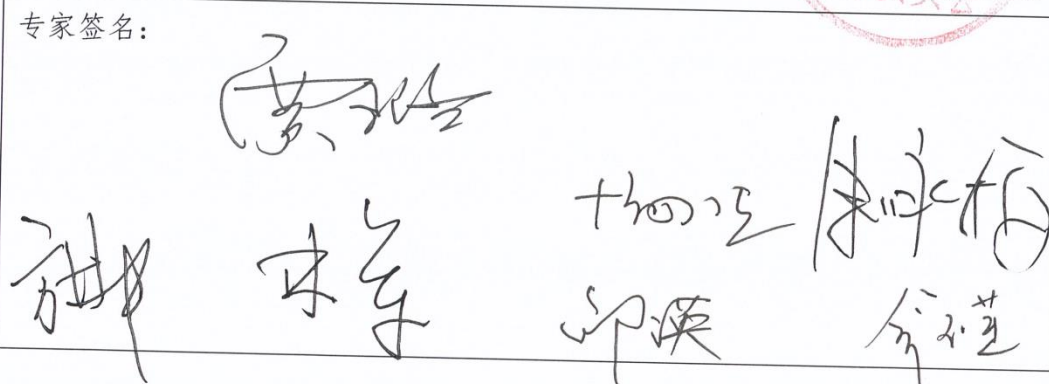
教学全过程强化管理，提高教学仪器设备的使用率与完好率，扩建网络设备管理实训室。建成全面提升学生实践能力、职业能力和就业能力的实训基地，开发实习实训项目，并不断完善实训室管理制度、学生顶岗实习管理制度等各项管理制度。

## 附件 2：专业建设指导委员会评审意见

专业名称	通信技术（一流）专业		
适用年级	2020 级		
评审时间	2020 年 5 月 12 日		
<p>专家评审意见：</p> <p>1. 通信技术（一流）专业既与德国莱茨胡特应用技术大学和德国帕绍技术学校相关专业深度对接，实现学分互认，又紧跟通信行业发展设定专业培养方向。通过该方案的实施，能够培养学生国际化企业信息系统集成、运维等工作领域的相关技能。专业培养目标不变，课程体系结构清晰。</p> <p>2. 专业课程体系根据德方院校的对接标准进行了适度优化。课程的教学过程和评价体系与两所德方院校保持一致，优化了课程结构及课程标准。优化理由充分，符合中德学分互认标准。</p> <p>与会专家一致认为，优化后的通信技术一流专业人才培养方案能够满足人才培养要求，同意按其开展教学活动。</p>			
评审专家	姓名	单位	签名
	计春雷	上海电机学院	
	彭张节	上海师范大学	
	李春和	中兴通讯股份有限公司	
	殷璆	深圳市讯方技术股份有限公司	
	徐伟新	大唐邦彦（上海）信息技术有限公司	
	李林	上海信产管理咨询有限公司	
	徐冬青	中国移动通信集团上海有限公司	

附件 3：学术委员会审定意见

学术委员会评审意见表

时间	2020 年 6 月 26 日	地点	腾讯会议
评审专业	通信技术 (TS)		
<p>学术委员会评审意见：</p> <p>2020 年 6 月 26 日，上海电子信息职业技术学院学术委员会听取了通信技术 (TS) 负责人对该专业 2020 级人才培养方案修订工作所作的专题汇报，与会委员对 2020 级通信技术 (TS) 人才培养方案进行了集体讨论，形成如下意见：</p> <p>通信技术 (TS) 专业在广泛调研的基础上修订了该专业的人才培养方案，基础数据和资料真实可靠，符合人才培养方案修订的程序和要求。</p> <p>在专业调研的基础上，专业培养目标不变。专业课程体系与德国莱茨胡特应用技术大学和德国帕绍技术员学校相关专业深度对接，实现学分互认。</p> <p>经过此次修订，人才培养方案中公共基础课程学时占比超过 1/4，选修课程课时占比超过 10%，实践学时占比超过 50%，顶岗实习达 6 个月。符合教育部课程学时设置文件精神。</p> <p>与会委员一致认为，优化后的通信技术 (TS) 专业人才培养方案能够满足人才培养要求，同意按其开展教学活动。</p> <p style="text-align: right;">上海电子信息职业技术学院学术委员会自然科学分委员会 (学术委员会代章) 2020 年 6 月 26 日</p>			
<p>专家签名：</p> <p style="text-align: center;">  </p>			