

移动通信技术专业人才培养方案

一、专业名称及代码

移动通信技术(610302)

二、招生对象

高中毕业生、中等职业学校毕业生

三、学制

基本修学年限三年

四、培养目标及规格

(一) 培养目标

本专业面向移动通信技术领域，与全球领先的 ICT 设备提供商中兴通讯深度合作，培养德、智、体、美全面发展的高素质技术技能型专业人才。

经3年培养，学生将具备移动通信设备基本操作的能力，3G/4G移动通信设备检测、调试、组装、维护的能力，移动通信/IP网络搭建及工程实施、分析及优化能力；能够从事3G/4G移动通信网络系统的工程实施、维护、组织、管理相关工作。

校内培养目标为无线通信工程师、移动网络优化工程师、IP网络工程师等。职业发展目标为通信工程项目经理，网络规划设计师。

(二) 培养规格

1. 专业基础、专业技能与工作能力要求

- (1) 掌握移动通信网络、有线承载网络相关理论知识和工程实施规范。
- (2) 掌握移动通信及相关承载网络设备配置、调试，以及网络规划、优化的相关技能。
- (3) 具备移动通信网络建设相关方案编制及工程实施的能力。
- (4) 具有团队合作和合作意识，高度的责任感，严谨和吃苦耐劳的工作作风

2. 学分要求

总学分140学分。其中，公共基础课程28学分，专业课程106学分，全院任选课程6学分。

3. 证书要求

本专业学生在校期间可考取中兴通讯教育合作中心颁发的 ZTEC-LTE 等技能证书，相关证书与就业岗位对应表参见表 1。

表 1 证书与就业岗位对应表

序号	就业岗位	证书	备注
1	无线通信工程师 移动网络优化工程师	ZTEC-WCDMA ZTEC-CDMA ZTEC-LTE	中兴通讯教育合作中心颁发
2	IP 网络工程师	ZTEC-DataComm	中兴通讯教育合作中心颁发

五、专业课程体系

(一) 课程体系设计思路

高校与企业合作，充分发挥高校和企业各自的优势，实现知识互补，共同完成课程授课。一方面需体现高校讲师扎实的理论知识和较高的教学水平，另一方面，也要将企业讲师丰富的行业工作背景融入到课程当中，将使教学更具有职业针对性。

以“职业化”为导向的高职课堂教学模式围绕“职业化”的需求为设计思路，其核心思想是：以模块化（Modularization）的内容构架，分层-交织（Interlacement）的内容组织形式为基础，在教学过程中：以任务为驱动力（Mission-driven），围绕研究型实训（Practical-research）的核心，辅以自我评价的助推力（Self-evaluation），最终实现提升学生技能水平，培养职业素养的目的。

该教学模式涉及的课程体系按照工作结构来对课程及课程之间的逻辑关系做整体规划，通过研究各行业人才培养的规律和各个技术岗位的职责，把行业技能知识域化。根据学生的培养目标，针对不同的域，把基础理论知识，实训实践内容整合成模块，整门课程被划分为若干模块。采取模块式课程结构，使每个模块的知识对应某一类职业领域，以职业能力为目标不再是口号，这种设计使学生具有明确的学习目的性。

从课程设置上，通过高校讲师完成《模拟电路技术》、《数字电路技术》、《信号与系统》、《通信原理》等课程以夯实专业基础；以《CDMA2000 移动通信技术》、《WCDMA 移动通信技术》、《LTE 4G 移动通信技术》、《网络规划与优化》、《电信工程项目实施》等课程为核心，完成移动通信专业知识的搭建；通过《数据通信技术》、《光传输技术》、《宽带接入技术》等课程为辅助，完成通信网络的延伸。

（二）职业岗位核心能力分析

依据多年毕业生就业数据及相关市场调查分析数据，经专业委员会评议审定，本专业人才培养聚焦在 3G/4G 移动通信网络系统的工程实施、维护、组织、管理等相关工作，培养能够胜任无线通信工程师、移动网络优化工程师、IP 网络工程师等相关岗位的应用型人才。各岗位应具备的核心职业岗位能力和课程对应情况如表 2 所示：

表2 职业岗位能力及课程对应表

职业岗位	对应的典型工作任务	核心能力	课程名称
无线通信工程师	移动通信工程的项目实施、建设、设备的安装调试、工程建设现场指导	熟悉工程项目实施各过程环节，掌握电信工程实施规范，能够独立完成移动网络设备安装与调试	WCDMA 移动通信技术 CDMA2000 移动通信技术 LTE 4G 移动通信技术 电信工程项目实施
移动网络优化工程师	CQT 拨测、DT 路测、配置数据进行前台调测和后台调测	掌握移动原理、无线接口协议，能够使用无线测试工具软件对无线环境进行测试与数据分析	WCDMA 移动通信技术 CDMA2000 移动通信技术 LTE 4G 移动通信技术 网络规划与优化 电信工程项目实施
IP 网络工程师	移动通信相关承载网络工程项目实施、建设、设备的安装调试、工程建设现场指导	熟悉移动通信网络承载需求，掌握 IP 承载网络组网及规划，能够独立完成数据通信、光传输网络设备安装与调试	数据通信技术 光传输技术 宽带接入技术 电信工程项目实施

（三）课程逻辑关系图

移动通信技术专业课程逻辑关系如图 1 所示：

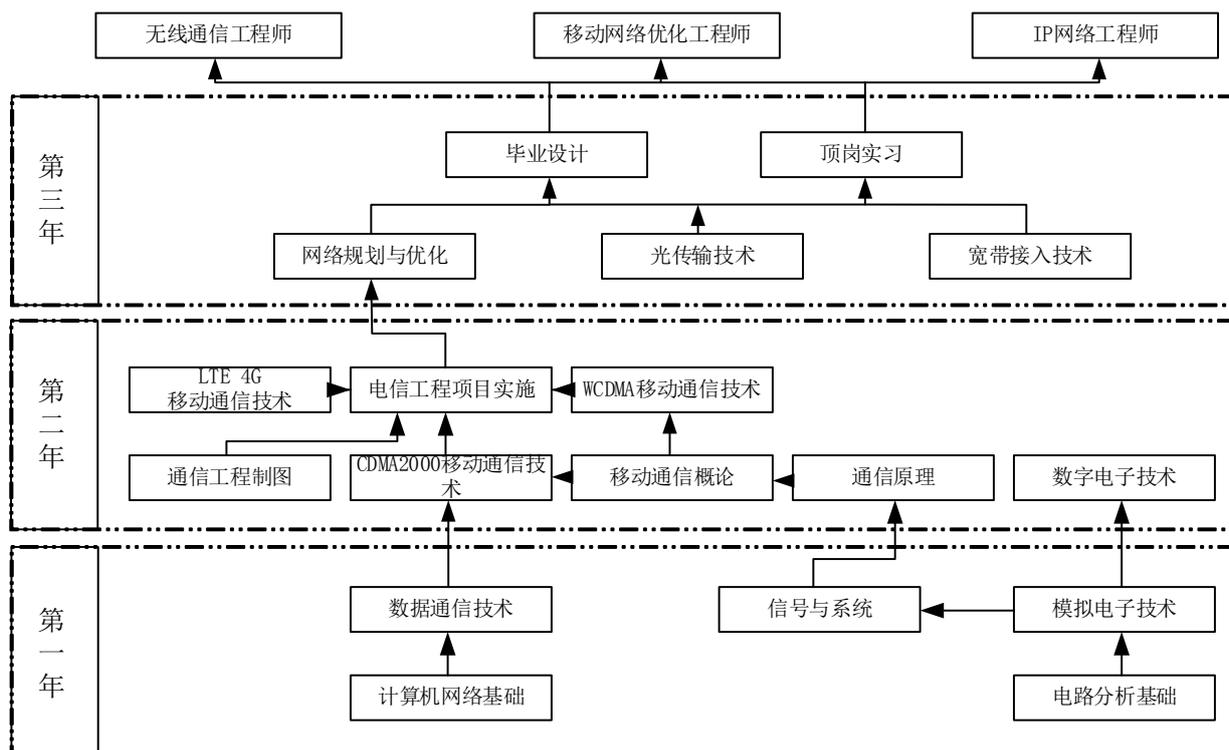


图1 课程逻辑关系图

(四) 专业核心课程描述

1. 专业核心课程描述

本专业核心课程如表 3 所示：

表 3 专业核心课程描述

序号	课程名称	课程目标	课程内容	总学时数	备注
1	CDMA 2000 移动通信技术	掌握移动通信、CDMA2000 技术原理、中兴 CDMA2000 产品数据配置及维护知识	学习 CDMA2000 网络架构，多址技术，扩频通信原理，CDMA2000 1X 信道结构及关键技术，EV-DO 信道结构及关键技术，BSC、BTS 硬件设备安装及相关告警分析处理，BSC 和 BTS 数据配置等。	64	
2	WCDMA 移动通信技术	掌握移动通信、WCDMA 技术原理、WCDMA RNS 产品数据配置及维护知识，同时了解中兴初级工程师认	学习网络结构和接口，UMTS核心网，无线通信基础，扩频通信，WCDMA 关键技术，无线资源管理，网络结构和接口，UMTS 核心网，无线通	64	

序号	课程名称	课程目标	课程内容	总学时数	备注
		证的知识点	信基础，扩频通信，WCDMA 关键技术，无线资源管理等。		
3	LTE 4G 移动通信技术	掌握LTE系统结构、技术原理、LTE产品数据配置及维护知识	学习LTE关键技术介绍，LTE频谱划分及频点计算，S1、X2接口，OFDM基本原理，MIMO基本原理，基本信令过程，LTE产品及系统架构，LTE基站单板及工作原理，LTE组网及单板配置，基站数据配置及告警处理等。	80	
4	网络规划与优化	掌握网络优化和规划的特点，掌握网络的规划和优化方式等。培养学生分析问题与解决问题的能力，培养学生的动手能力和基本实验技能	学习信令流程，天线与电磁波，网络规划的基本流程，覆盖规划，容量规划，站点勘察与选址，网络优化的基本流程，路测软件的使用，无线网络评估，PN规划，RF优化，邻区规划和优化等。	80	
5	数据通信技术	掌握交换机、路由器的基本原理和配置	学习OSI参考模型，TCP/IP协议簇，IPV4编址方法，STP原理及应用，VLAN原理及配置，链路聚合，交换机镜像，路由基础，静态路由配置及应用，RIP原理及配置，OSPF原理及配置，ACL原理及配置，NAT原理及配置等。	96	
6	电信工程项目实施	掌握电信工程的施工规范和实施组织方法	学习基站工程实施规范，基站防雷及电源，设备安装工程实施规范，室内综合布线工程实施规范，室外线缆工程实施规范，工程项目管理，工程招投标等。	96	

2. 主要实训项目

本专业的主要训练项目如下表所示。

表4 主要训练项目

序号	项目名称	训练目标	训练内容	总学时数	备注
1	CDMA 2000 配置	掌握 CDMA2000 无线侧数据配置, 掌握常见故障分析及处理	学习 BSC 数据配置, BTS 数据配置, 常见告警处理等。	32	
2	WCDMA 配置	掌握 WCDMA 无线侧数据配置, 掌握常见故障分析及处理	学习 RNC 数据配置, NodeB 数据配置, 常见告警处理等。	32	
3	LTE 配置	掌握 LTE 无线侧数据配置、组网规划及应用, 掌握常见故障分析及处理	学习 eNodeB 数据配置, 室内外常见组网规划及应用, 常见告警处理等。	40	
4	网络规划与优化	掌握无线网络规划及优化常用工具及方法	学习覆盖规划, 容量规划, RF 优化等。	40	
5	数据通信技术	掌握交换机、路由器基本原理及配置	学习 L2 交换机配置, L3 交换机配置, 路由器配置, 网络控制相关配置等。	48	
6	电信工程实施	掌握室内布线规范, 设备安装规范, 室外天馈系统安装规范	学习基站工程实施, 设备安装工程实施, 室内综合布线工程实施, 室外线缆工程实施等。	48	

六、教学进程安排

移动通信技术专业课程实施计划															
序号	课程代码	课程性质	课程名称	学期/阶段总学时安排						学分	理论-实践学时分配			课程说明	
				1	2	3	4	5	6		理论	实践	理实一体		
1	030001001	必修	入学教育	16						1	16			1周	
2	030001002	必修	国防教育(含军训)	16						1		16		2周	
3	030001003	必修	大学生心理健康教育	16						1	12	4			
4	030001004	必修	职业素养教育		16					1	16				
5	030001005	必修	职业生涯规划与创新创业教育1			16				1	16				
6	030001006	必修	职业生涯规划与创新创业教育2				16			1	16				
7	020003001	必修	思想道德修养与法律基础	48						3	48				
8	020003002	必修	毛泽东思想与“中国特色社会主义理论”概论		48					3	48				
9	020001003	必修	思想政治理论实践课					16		1		16		1周	
10	020000004	必修	形势与政策教育1	4											
11	020000005	必修	形势与政策教育2		4										
12	020000006	必修	形势与政策教育3			4				1	16				
13	020001007	必修	形势与政策教育4				4								
14	010002001	必修	体育1	32						2		32			
15	010002002	必修	体育2		32					2		32			
16	010002003	必修	大学英语1	32						2	16	16			
17	010002004	必修	大学英语2		32					2	16	16			
18	130002000	必修	计算机文化基础	32						2	16	16			
19	010004005	必修	高等数学A							4	64			分类教学, 二选一	
20	010004006	必修	高等数学B	64											
21		选修	全院任选课				96			6	96				
公共课程总学分										34					
公共课程总学时				260	132	20	20	96	16		396	148	0		
22	130004026	必修	计算机网络基础	64						4	32	32			
23	130006009	必修	电路分析基础	96						6	64	32			
24	130402001	必修	电路制图实训	32						2		32		2周	
25	130406002	必修	信号与系统		96					6	48	48			
26	130006010	必修	模拟电子技术		96					6	64	32			
27	130002022	必修	模拟电子技术实训		32					2		32		2周	
28	130406003	必修	通信原理			96				6	64	32			
29	130006011	必修	数字电子技术			96				6	64	32			
30	130001023	必修	数字电子技术实训			16				1		16		1周	
31	130405004	必修	通信工程制图			80				5	40	40			
32	130402005	必修	通信工程制图实训			32				2		32		2周	
专业基础课程总学分										46					
专业基础课程总学时				192	224	320	0	0	0		376	360	0		
33	130001401	必修	准职业人导向训练1	16						1		16		ZTE	
34	130001402	必修	准职业人导向训练2		16					1		16		ZTE	
35	130001403	必修	职业定位与发展1			16				1		16		ZTE	
36	130001404	必修	职业定位与发展2				16			1		16		ZTE	
37	130001405	必修	求职能力提升训练					16		1		16		ZTE	
38	130006406	必修	数据通信技术		96					6	48	48		ZTE	
39	130402006	必修	移动通信概论			32				2	32			ZTE	
40	130404007	必修	CDMA2000移动通信技术			64				4	32	32		ZTE	
41	130404008	必修	WCDMA移动通信技术				64			4	32	32		ZTE	
42	130405009	必修	LTE_4G移动通信技术				80			5	40	40		ZTE	
43	130406010	必修	电信工程项目实施			96				6	48	48		ZTE	
44	130002407	必修	ICT营销导论			32				2	16	16		ZTE	
45	130405011	必修	网络规划与优化					80		5	40	40		ZTE	
46	130404012	必修	光传输技术				64			4	32	32		ZTE	
47	130003408	必修	宽带接入技术					48		3	24	24		ZTE	
48	130006001	必修	毕业设计						96	6		96		6周	
49	130008002	必修	顶岗实习						128	8		128		16周	
专业核心课程总学分										60					
专业核心课程总学时				16	112	112	288	208	224		344	536	80		
学分小计										140					
学时小计				468	468	452	308	304	240		1116	1044	80		

七、组织与实施

(一) 师资标准

采用混编师资的模式：企业讲师9人，学校讲师8人，师生比不大于1: 18。

（二）人才培养方案的落实

人才培养方案的落实需要学校和企业配合完成，在企业学习阶段对学生实行双导师制，即由学校和企业各派一位或数位导师负责学生企业学习阶段的指导工作。

学校导师的主要工作职责：

1. 加强对学生的教育并认真做好学生的学习、生活、健康和安全管理，以保证学习的顺利进行；
2. 根据教学大纲，会同企业有关人员，制订出切实可行的企业学习阶段执行计划，拟订日程表，经教研室主任同意，经院长批准，提前印发给学生，报教务处备案；
3. 企业学习前，向企业教育管理部门提交企业学习阶段教学大纲、执行计划和学生名单，具体落实学习安排；
4. 在学习过程中，每月到企业现场时间不能少于1周，加强对学生的指导和监督；
5. 企业学习阶段结束前，应与企业导师一起认真做好实习成绩的考核工作，并将全面考核的学习成绩提交学校。

企业导师的主要工作职责是：

1. 根据学校对企业学习阶段教学要求，与学校导师一起制定学习期间的执行计划。
2. 安排学生学习和日常生活；
3. 负责有关环节的技术培训；
4. 考核并评定学生的学习成绩。

（三）教学组织

1. 课堂组织：班级授课、个别化学习和小组合作学习3种类型相结合。
2. 实训课程覆盖大部分的专业核心课程，包括：CDMA2000移动通信技术、WCDMA移动通信技术、LTE 4G移动通信技术、数据通信技术、光传输技术、宽带接入技术
3. 2.5+0.5模式是指在校专业学习2.5年，后0.5年专业顶岗实习，即学生前二年半在校完成教学计划规定的全部课程后，采用学校推荐与学生自荐的形式，到用人单位进行为期半年的顶岗实习。建立标准化的流程（教学—实习—就业），它的实质是：一是注重实用技术；二是毕业可拿双证（毕业证和资格证）；三是保障就业。学校和用人单位共同参与管理，合作教育培养，使学生成为用人单位所需要的合格职业人。

（四）评价考核

1. 学生必须完成企业学习阶段计划所要求的全部学习任务，写好实习报告和设计说

明书方可参加考核，由学校导师与企业导师共同评定成绩。

2. 学生企业阶段学习实习成绩评价包括对学习态度、学习方法、技能掌握、创新精神和实践能力、学习效果、实习报告及答辩情况等。考核采取笔试、答辩、实习报告等多种形式综合评定。毕业设计成绩由学校和企业双方指导讲师组织企业技术人员对学生的设计（论文）进行评审答辩后由答辩委员会评定。

3. 企业学习阶段的成绩考核计分方法按五级制。优秀（90~100分）、良好（80~89分）、中（70~79分）、及格（60~69分）和不及格（不足60分）。

4. 该阶段考核不及格者，必须重修才能获得学分。

5. 学生课程评价采用考试、项目考核、企业成绩认定等多种形式综合考核。在对学生的课程考核中，采用平时成绩、期末考试（笔试、项目考核）及企业评价等方式对学生的学习效果进行全面评价，具体评价方式和标准参照相关课程标准。

八、保障与措施

（一）教学模式

采用校企合作的的教学模式，该模式有针对性的为企业培养人才，以实践为主导，与在校学习相结合，注重人才的实用性与实效性。利用学校与企业各自的优势资源和特长，由学校负责基础理论知识的教学，由企业负责实践操作的教学，让学生在具备传统教学的理论知识的同时，掌握更多在实际企业岗位中所要求的专业技能。

（二）师资队伍

1. 专业带头人

配置专业带头人1~2名，具有通信工程相关硕士以上学历，高级以上职称，具备较高的教学水平和实践能力，具有行业企业技术服务领军能力，在本行业及专业领域具有较大的影响力。能够主持专业建设发展规划与设计，能够为企业提供技术服务。

2. 师资水平及结构

专业师资由企业混编团队组成，专任讲师团队中具有硕士学位的讲师占专任讲师的比例达到70%及以上，获执业（职业）资格证书或教学系列以外职称的讲师比例达到80%以上。

（三）实训条件

专业实训环境全部依据当前行业发展中，大部分企业实际使用的硬件设备和软件环

境来建设，为学生搭建起与以后工作中将会接触到的最为接近的软硬件环境，让学生能够在最近接实际工作的环境中学习和练习技能。

（四）课程资源保障

目前本专业的精品资源共享课程有“数据通信技术”。

九、建议与说明

（一）课程变更与置换说明

本培养计划与 2014 版相比，一方面由于毕业设计学分增加为 6 学分，另一方面根据课程授课内容调整，对其中 4 门课的（“WCDMA 移动通信技术”、“LTE 4G 移动通信技术”、“网络规划与优化”、“光传输技术”）进行了学分和课时的调整，见表 5，表 6。

表 5 课程变更对照表

序号	2014版		2016版		调课情况(新增/更名/删除)	变更原因
	课程代码	课程名称	课程代码	课程名称		
1			130406002	信号与系统	新增	为通信原理基础课
2			130001023	数字电子技术实训	新增	增加专周实训
3	2500594	单片机技术			删除	与岗位关联较弱
4	2500595	单片机实训			删除	与岗位关联较弱
5	2500597	通信原理	130406003	通信原理	学分+2	夯实基础
6	2500636	通信工程制图	130405004	通信工程制图	学分+1	适应岗位需求
7	2500637	通信工程制图实训	130402005	通信工程制图实训	学分+1	适应岗位需求
8	2500612	CDMA2000 移动通信技术	130404007	CDMA2000 移动通信技术	学分+1	适应岗位需求
9	2500611	WCDMA 移动通信技术	130404008	WCDMA 移动通信技术	学分-1	适应岗位需求
10	2500613	LTE 4G 移动通信技术	130405009	LTE 4G 移动通信技术	学分-1	适应岗位需求

序号	2014版		2016版		调课情况(新增/更名/删除)	变更原因
	课程代码	课程名称	课程代码	课程名称		
11	2500614	网络规划与优化	130405011	网络规划与优化	学分+1	适应岗位需求
12	2500600	宽带接入技术	130003408	宽带接入技术	学分-1	适应岗位需求

表 6 课程置换对照表

序号	课程代码 (2014 版)	课程名称 (2014 版)	用于置换课程 (2016 版)	
			课程代码	课程名称
1	6000062	计算机网络基础	130004026	计算机网络基础
2	2500515	电路分析基础	130006009	电路分析基础
3	2500516	电路制图实训	130402001	电路制图实训
4	2500594	单片机技术	130406002	信号与系统
5	2500635	模拟电路技术	130006010	模拟电子技术
6	2500591	模拟电路实训	130002022	模拟电子实训
7	2500597	通信原理	130406003	通信原理
8	2600047	数字电路技术	130006011	数字电子技术
			130001023	数字电子技术实训
9	2500636	通信工程制图	130405004	通信工程制图
10	2500637	通信工程制图实训	130402005	通信工程制图实训
11	2500513	准职业人导向训练 1	130001401	准职业人导向训练 1
12	2500514	准职业人导向训练 2	130001402	准职业人导向训练 2
13	2500583	职业定位与发展 1	130001403	职业定位与发展 1
14	2500584	职业定位与发展 2	130001404	职业定位与发展 2
15	2500585	求职能力提升训练	130001405	求职能力提升训练
16	2500601	数据通信技术	130006406	数据通信技术
17	2500608	移动通信概论	130402006	移动通信概论
18	2500612	CDMA2000 移动通信技术	130404007	CDMA2000 移动通信技术
19	2500611	WCDMA 移动通信技术	130404008	WCDMA 移动通信技术

序号	课程代码 (2014 版)	课程名称 (2014 版)	用于置换课程 (2016 版)	
			课程代码	课程名称
20	2500613	LTE 4G 移动通信技术	130405009	LTE 4G 移动通信技术
21	2500615	电信工程项目实施	130406010	电信工程项目实施
22	2500616	ICT 营销导论	130002407	ICT 营销导论
23	2500614	网络规划与优化	130405011	网络规划与优化
24	2500609	光传输技术	130404012	光传输技术
25	2500600	宽带接入技术	130003408	宽带接入技术

(二) 其他说明

1. 本方案按照专业发展规划与行业技术发展规律，每年度对课程内容进行更新，每三年修订一次课程体系，修订依据为年度企业人才需求调研报告、教学质量评估报告及专业建设委员会会议纪要。

2. 为保障方案的持续性与科学性，人才培养方案调整按照《四川交通职业技术学院人才培养方案办法》（川交职院函办〔2014〕45号）有关规定办理。