



广州爱浦路网络技术有限公司



广州爱浦路网络技术有限公司

地址:广州市黄埔区广州科学城创意大厦B2栋11-1103

网址:www.iplook.com.cn

电话:020-28906963



5G移动通信 教育解决方案

5G MOBILE COMMUNICATION
EDUCATION SOLUTION



目录 CONTENT

企业介绍

▣ 企业介绍 03

服务内容

▣ 服务内容 04

专业建设

▣ 专业设计理念 05

▣ 专业核心竞争力 06

移动通信专业

▣ 专业介绍 07

▣ 专业课程体系 09

▣ 5G课程内容举例 10

物联网专业

▣ 专业介绍 11

▣ 专业课程体系 12

基于5G移动通信课题研究

▣ 基于5G移动通信课题研究 13

核心网设备

▣ 5G/NB-IoT 核心网设备 14

▣ 5GC/NB-IoT/IMS核心网网元 16

产业链合作伙伴

▣ 产业链合作伙伴 18

企业介绍

ENTERPRISE INTRODUCTION

广州爱浦路网络技术有限公司(简称IPLOOK)是一家技术驱动型的高新技术企业,公司自成立以来一直专注于3G/4G/5G核心网产品的研发,拥有上百项发明专利及产品著作权,所有产品都符合国际3GPP标准,获得工信部产品入网许可证,为电信运营商、教育、矿业、电力、轨交等行业专网用户提供最佳的3G/4G/5G移动通信解决方案,产品供应全球,受到客户的高度认可和赞许。

作为全球的3G/4G/5G移动通信解决方案提供商,IPLOOK非常重视产学研融合,将产业发展及产业人才的培养作为重要使命,在移动通信、物联网等专业方向与国内众多高校建立了良好合作,合作内容涵盖了科学研究、专业建设、实验教学、课程开发、实习实践等。

服务内容

SERVICE CONTENT

专业共建

IPLOOK与高校合作建设通信工程、物联网新工科核心专业,共同制定人才培养计划,引入产业发展同步的课程体系及实验实训教学环境,进行双师型队伍人才培养并提供教学服务,为学生提供实习及就业指导服务,培养面向移动通信,通信工程,物联网等领域的应用型高科技人才。

产学研合作

IPLOOK非常重视与高校的产学研合作,希望通过产学研的合作,提升自己的研发能力和水平。合作包括教科研课题联合申报,成果转化,产学研项目申报、联合工程研究中心、联合实验室等。

实验室建设

IPLOOK为高校提供移动通信、通信工程、物联网等领域3G/4G/5G核心网全套实验实训解决方案,包括实践课程及平台,打造紧跟前沿技术及产业、市场动态的实验实训教学环境。

实验实训教学

IPLOOK拥有一支一线项目实战经验丰富的技术专家团队,能够有效的帮助学校解决师资尤其是实验实训教学师资不足的问题,以任务驱动理论实践的结合教学模式,更有效的为高校培养应用型高科技人才。

实习实践

IPLOOK与高校共建实习实践基地,为高校提供实验实践基地的设计建设方案,全套设备及配套实训课程,同时公司及产业链合作伙伴为高校每年提供数百个实习实践就业岗位。

专业建设

SPECIALTY
CONSTRUCTION

专业设计理念

专业设计围绕产业人才需求，突出学院专业核心能力的培养，以师资队伍建设为保障，强化产学研合作，通过科研、技能认证、技能大赛等促进教学的改革创新。专业建设最主要的四个方面包括课程体系、师资培养、实验环境、实习实践。



课程体系-根本

- 科学的课程体系
- 丰富的课程科目
- 精选的课程内容
- 创新的授课方式



师资培养-关键

- 完整的自学资源
- 集中的师资培训
- 企业的挂职锻炼
- 深入的科研合作



实验环境-保障

- 与理论知识密切结合
- 与产业应用紧密联系
- 为老师提供教学帮助
- 给学生增加学习兴趣



实习实践-检验

- 项目贯穿所学技能
- 检验学生学习效果
- 积累实际工作经验
- 增强学生就业能力

专业核心竞争力

产业能力

IPLOOK研发的3G/4G/5G核心网为全球五大洲50多个国家和地区的电信运营商和企业网客户提供创新技术与产品解决方案，公司与国内外上百个基站、终端、计费、调度等厂家建立了紧密的合作，构建了完整的产业链，推动产业的持续发展。

研发能力

IPLOOK是一家以研发为主的技术型企业，公司80%以上的人员从事技术研发管理岗位，每年将超过15%的收入投入研发，是广州市科技创新小巨人企业，广东省高新技术企业，拥有国家发明专利50多项。

团队能力

IPLOOK拥有产业一线项目实战经验丰富的技术专家团队，在电信运营商、行业企业网等积累了丰富的实战经验，结合公司成熟的内训管理体系以及校企合作，以任务驱动理论实践的结合，形成了具备产业背景的课程研发团队及师资团队。

实践能力

IPLOOK拥有3G/4G/5G核心网全业务、全网端对端、在网运行的平台，以及可提供项目实践、行业体验、参观观摩的实习实训基地，在一线项目实战经验丰富的技术专家团队的指导下展开实践学习。

移动通信专业

MOBILE COMMUNICATION
ENGINEERING

专业简介

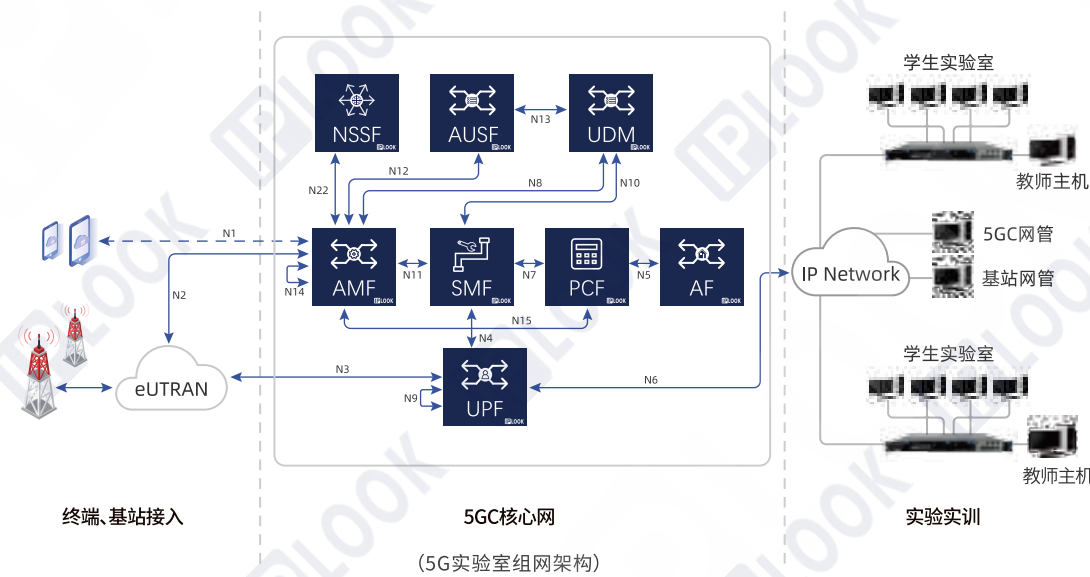
该专业学生主要学习通信系统和通信网方面的基础理论、组成原理和设计方法，接受通信工程实践的基本训练，伴随产学研合作的深入开展，以项目为载体搭建岗位与课程结合的综合教学平台，提升专业的应用技能型人才的实践教学，学生毕业后具备从事现代通信系统和网络的设计、开发、调测和工程应用的基本能力。

人才就业方向

通信工程专业人才主要就业于通信运营商、运营商相关的服务企业以及行业专网构建企业，从事通信工程、通信设计规划、网络维护、无线优化、通信项目管理及监理、招投标管理、工程设计造价以及从事通信设备、无线设备、数据设备、传输设备、传输线路、移动通信室内覆盖的调试、安装、维护、优化等工作。

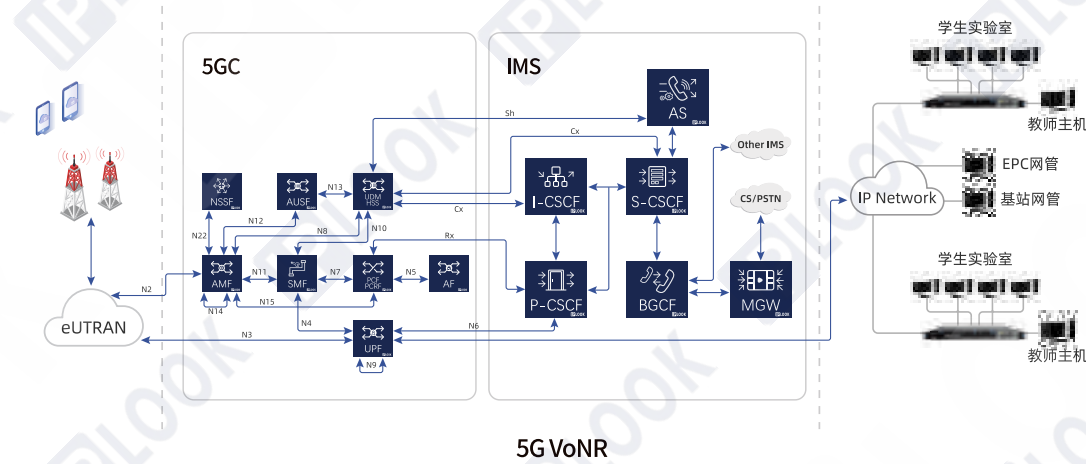
5G实验/实训室

实验/实训室由5G核心网、5G基站、5G终端、5G传输系统、5G应用系统等模块组成；可开展5G网络规划、部署、维护、优化、5G关键技术验证、5G应用等实验/实训项目；可支持灵活组网（SA/NSA）、灵活传输、应用场景可根据教学需求可选等特点。



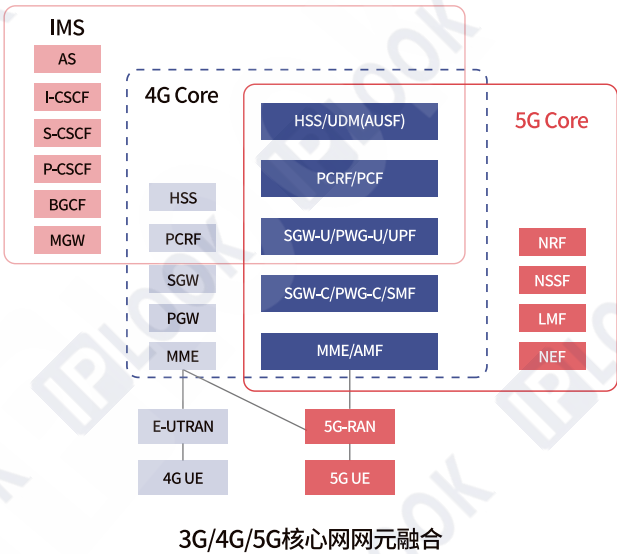
移动通信实验/实训室（5G VoNR）

本实验、实训室由5G核心网、IMS、5G基站、5G终端、传输系统、网管系统等模块组成，可以开展5G网络规划、组网、部署、业务配置、网络管理、网络维护、网络优化、5G关键技术验证、语音、短信等实验/实训项目，具有支持业务广（专网/公网）、无线制式多样化等特点。

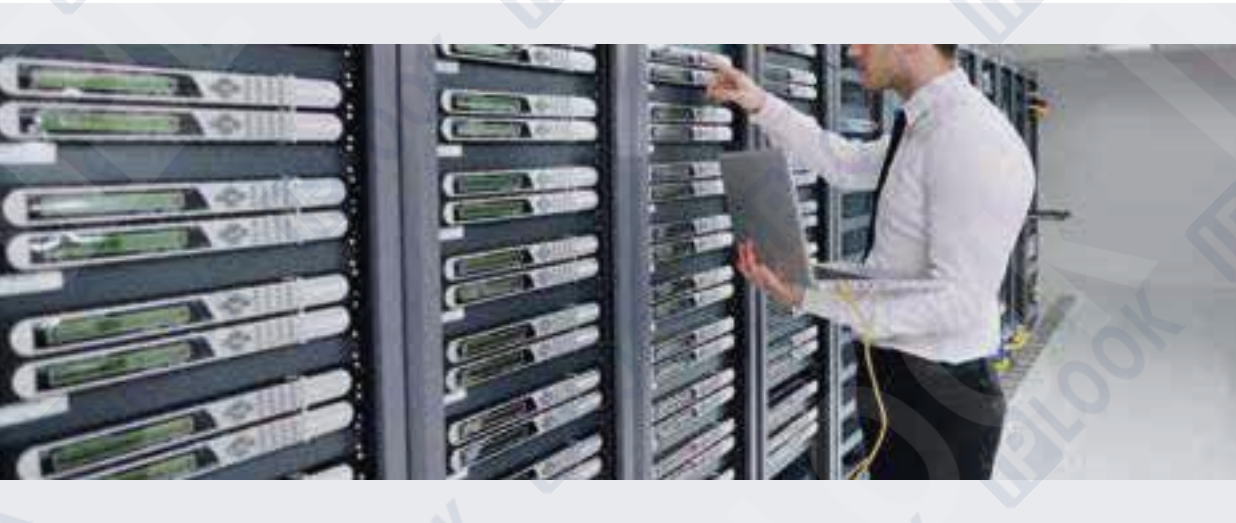
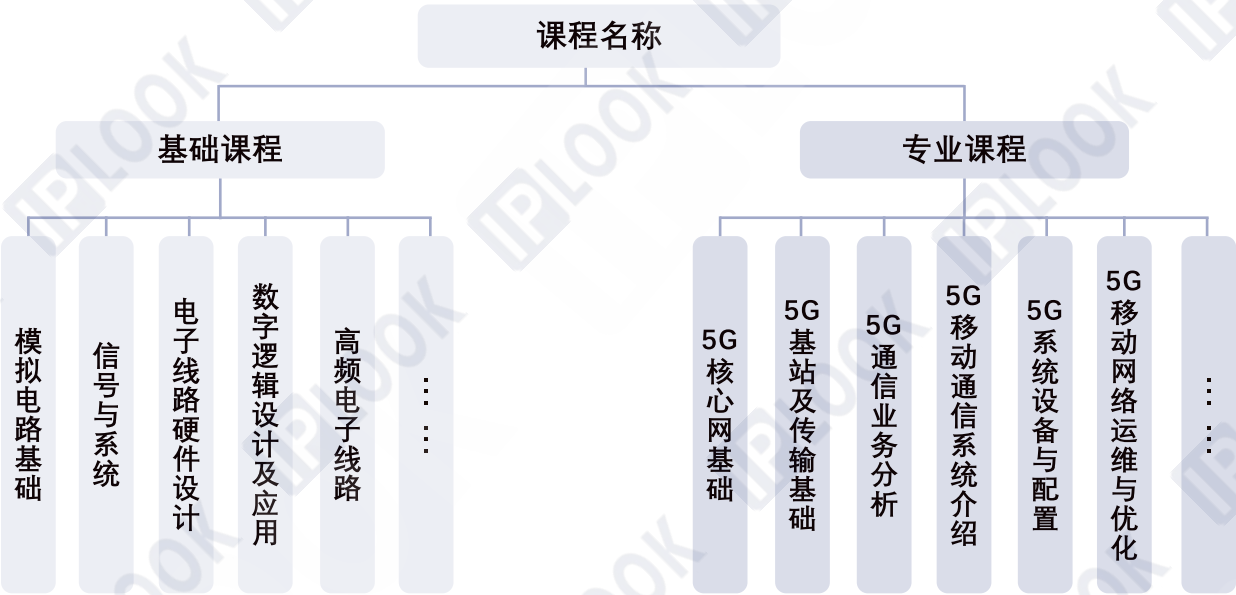


移动通信实验/实训室（3G/4G/5G核心网网元融合）

当前3G/4G/5G并存的阶段，部分网元需要融合以支持其互操作。如HSS/HLR与UDM，PCF与PCRF，PGW/GGAN与UPF等。5G核心网具有更高的兼容性，最终将升级至支持3G与4G用户接入，用户可以同时签约3G/4G/5G网络，保证现网用户平滑升级至5G。



专业课程体系 /PROFESSIONAL COURSE SYSTEM



5G 课程
内容举例

课程名称	序号	实验内容	学时
5G 核心网基础	1	AMF、SMF、UDM、UPF网元基础配置实验	共 32 课时
	2	AUSF、NSSF等网元基础配置实验	
	3	5G基站配置	
	4	5G基站与5G核心网对接	
	5	5G核心网与5G基站状态检查	
	6	UDM开户实验	
	7	5G用户鉴权与分析	
	8	calltrace信令跟踪	
	9	Registration流程实验	
	10	Deregistration流程实验	
	11	动态IP与静态IP签约实验	
	12	GUTI Reallocation	
	13	手机关机与脱网对比	
	14	AN Release流程	
	15	UE触发的服务请求实验	
	16	网络触发的服务请求实验	
	17	移动注册更新流程实验	
	18	周期注册更新流程实验	
	19	UE与服务器数据可达实验	
	20	注册区域管理功能流程实验	
	21	VoNR对接实验	
	22	VoNR-短消息分析实验	
	23	VoNR-语音分析实验	
	24	VoNR-视频分析实验	
	25		

物联网专业



专业简介

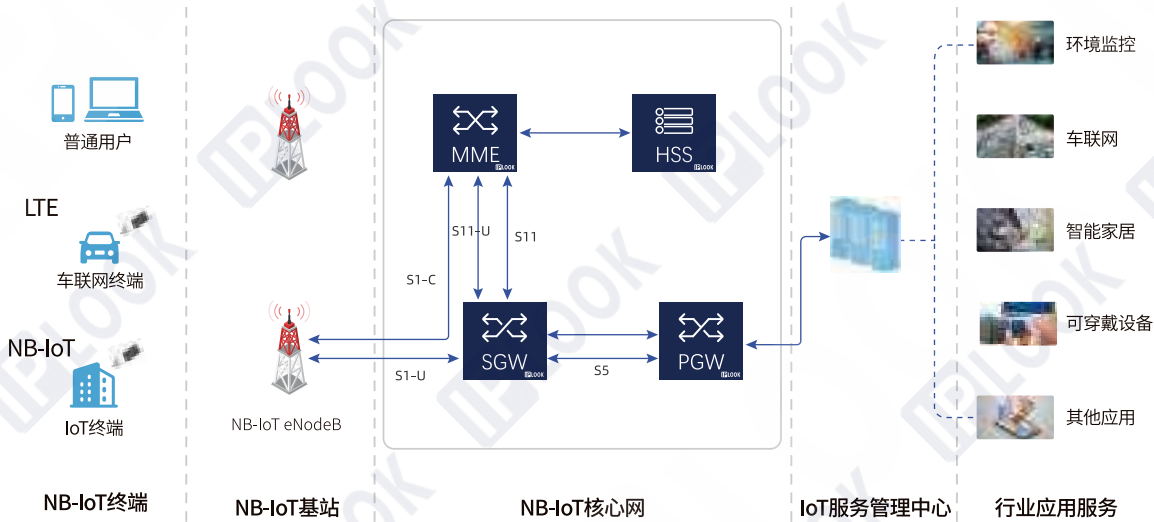
物联网工程专业培养能够系统地掌握物联网的相关理论、方法和技能，具备通信技术、网络技术、传感技术等信息领域宽广的专业知识的高级工程技术人员，专业以人才培养质量为本，以市场需求为导向，以工程实践能力培养为目标，通过产学研校企合作，打造以项目为载体的岗位课程结合教学体系。

人才就业方向

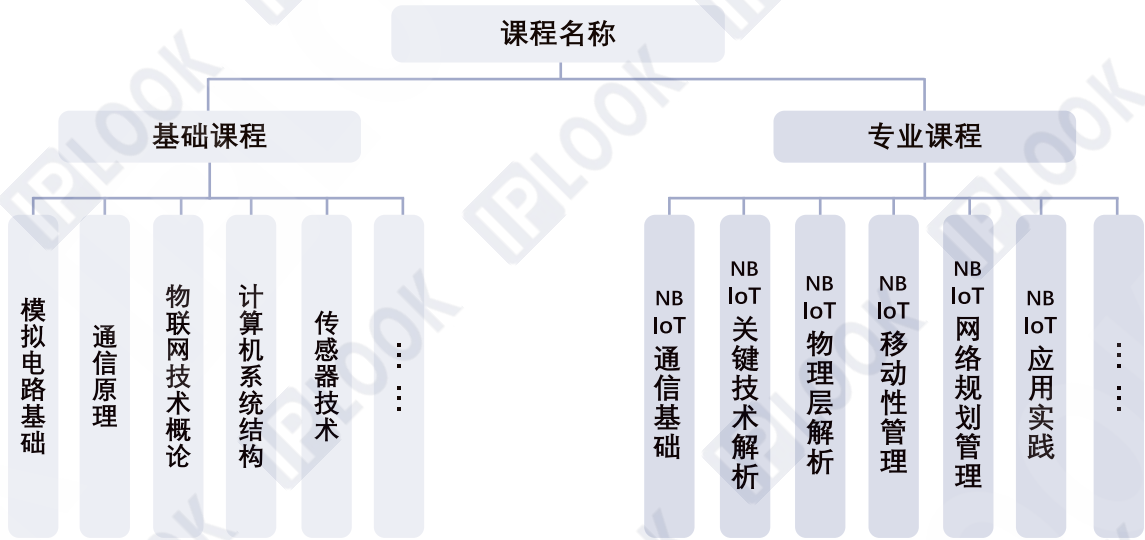
主要就业于与物联网相关的企业、行业，从事物联网的通信架构、网络协议和标准、无线传感器、信息安全等的设计、开发、管理与维护工作。如：智能可穿戴设备、智能交通、智能家居、智慧物流、智慧农业等相关领域。

物联网通信（NB-IoT）实验/实训室

本实训室由终端设备、核心网络、平台和应用等多个模块组成，可开展传感器、控制器、电子标签、智能终端、传感网络、低功耗广域物联、单片机与嵌入式系统、垂直行业物联网典型应用等物联网实训项目，具备知识体系丰富、工程实践全面、终端类型多样、网络连接灵活开放等行业应用特点。



专业课程体系 /PROFESSIONAL COURSE SYSTEM



课程内容举例 /EXAMPLE OF COURSE CONTENT

课程名称	序号	实验内容	学时
NB-IoT 移动性管理	1	NB-IoT网络结构——蜂窝物联网网络结构	共 64 课时
	2	NB-IoT传输方式，NB-IoT传输路径	
	3	NB-IoT移动性管理	
	4	LTE网络的寻呼管理，NB-IoT寻呼管理	
NB-IoT 网络规划管理	5	NB-IoT网络规划——NB-IoT网络架构，NB-IoT网络规划过程	
	6	NB-IoT链路预算，NB-IoT性能测试	
	7	NB-IoT频率规划——部署方式选择与频率规划，缓冲区频率规划	
	8	2G退频后承载能力分析	
NB-IoT 应用实践	9	NB-IoT现场应用分类——物联网应用发展现状	
	10	NB-IoT主要应用分类，NB-IoT现有主要应用简述	
	11	NB-IoT实践案例——NB-IoT成熟实践案例	
	12	NB-IoT全域覆盖规划	

基于5G移动通信课题研究

RESEARCH ON
5G MOBILE COMMUNICATION

5G移动通信课题研究方向

- 1. 基于3GPP标准 4G/5G核心网信令分析、标准接口、信令抓包;
- 2. 5G网络对于非标移动/端基站定制开发/研究;
- 3. 5G网络对接应用开发对接方向, 如: 调度、计费等;
- 4. 5G网络前沿技术的延申探索, 如: 毫米波通信、天地一体化网络的研究;
- 5. 5G网络安全领域研究, 如: 高精定位、数据通信加密、溯源与反溯源等;



5G核心网应用研究方向

伴随着5G移动通信的发展, 5G的应用将迅速的覆盖到我们生活中的每个角落, 基于5G的各垂直行业的应用研究逐步成为科学研究的重点领域, 如: 车联网、智慧能源、智慧城市、VR/AR等场景的研究和应用开发。

云化VR/AR
达到视网膜级体验
速率: Gbps
时延: 5ms

车联网
高清图传&低时延
速率: 上行250Mbps
时延: <4ms

智能制造
同步实时协作
时延: <1ms

智慧能源
切片化网络协作
可靠性: >99.999%
时延: <10ms

无线医疗
触觉互联网
速率: 50Mbps
时延: 5ms

无线家庭娱乐
8K超清&云游戏
速率: 100Mbps
时延: 10ms

联网无人机
物流、安防&巡检
速率: 上行250Mbps
可靠性: 99.999%

社交网络
全景实时直播
速率: 上行100Mbps
时延: 10ms

个人AI助手
云化实时连接
速率: 上行40Mbps
时延: 10ms

智慧城市
AI实时监控
速率: 上行40Mbps

5G/NB-IoT核心网设备

5G/NB-IoT
CORE NETWORK EQUIPMENT



图:设备形态
表:产品硬件规格

硬件类型	通用X86服务器（IK5GC200）
硬件参数	CPU: E5-2650V4*2路（10 cores 20 Threads, 2.3GHz） 内存: 32G RECC DDR4 2400MHZ 硬盘: 2x500G HDD 网卡: 4口千兆网卡可升级成10G 82599 网口芯片光网卡 备注: 可根据要求灵活调整配置
设备外观	
部署方式	方式（一） 控制面部署一台、用户面部署一台、网管部署一台；（最少需要三台） 支持5个基站、100用户、10GB流量
	方式（二） 每个网元单独进行部署、网管部署一台；（最少需要6台） 支持10个基站、500用户、≥10GB流量
	方式（三） 根据性能要求，每个网元单独进行部署的同时根据性能需求进行网元资源池扩展、网管部署一台； 支持≥10个基站、≥1000用户、≥10GB流量

5G/NB-IoT核心网设备

5G/NB-IoT
CORE NETWORK EQUIPMENT



图:设备形态

表:产品硬件规格

硬件类型	专用硬件
硬件参数	ATCA-16U 14S 交流机箱（10G机箱）：16U 14 slot aTCA Chassis, 10GB Dual Star backplane, Dual AC (AC=3000W) 通用X86板：aTCA-9300/S1275V2/M16G/120 SSD（含6个千兆网口） （Single Quad-Core intel E3-1275V2 3.5GHz processor,DDR3-1600 VLP UDIMM 8GB x 2, 120G SSD, 6 RJ-45） 后插板：ATCA-R6270（2个10G SFP,2个硬盘位） 备注：可根据要求灵活调整配置
产品外观	
部署方式	方式（一） 控制面部署一台、用户面部署一台、网管部署一台； （最少需要三块通用X86板）支持100个基站、10000用户、10GB流量
	方式（二） 每个网元单独进行部署、网管部署一台； （最少需要6块通用X86板）支持100个基站、10000用户、≥10GB流量
	方式（三） 根据性能要求，每个网元单独进行部署的同时根据性能需求进行网元资源池扩展、网管部署一台； 支持≥100个基站、≥10000用户、≥10GB流量

5GC/NB-IoT/IMS
核心网网元

5GC核心网网元	
IK5GC-IPLOOK-UDM	(Unified Data Management)用户数据标识、管理(类似于HSS)
IK5GC-IPLOOK-AUSF (UDR)	(Authentication Server Function)用户鉴权数据的处理(类似于HSS的AuC功能)
IK5GC-IPLOOK-PCF	(Policy Control Function)用户策略控制(类似于PCRF)
IK5GC-IPLOOK-AMF	(Access and Mobility Function)用户移动性和接入管理(类似于MME)
IK5GC-IPLOOK-SMF	(Session Management Function)会话管理功能(类似于P-GW-C)
IK5GC-IPLOOK-UPF	(User plane Function)用户面的路由和转发(类似于P-GW-U)
IK5GC-IPLOOK-NSSF	NSSF (Network Slice Selection Function)网络切片选择
IK5GC-IPLOOK-NRF	Network Exposure Function (NEF):网络能力的收集、分析和重组，网络能力的开放

NB-IoT核心网网元	
IKNBEPc-IPLOOK-HSS	1、EPS用户数据管理；2、EPS鉴权功能、3、移动性管理功能；4、处理Notify请求功能；5、Diameter路由功能；6、恢复备份功能
IKNBEPc-IPLOOK-MME	1、接入控制；2、移动性管理功能；3、会话管理；4、网元选择功能
IKNBEPc-IPLOOK-SGW	1、会话管理；2、用户位置信息管理；3、路由选择和数据转发功能；4、QoS控制；5、计费功能要求
IKNBEPc-IPLOOK-PGW	1、IP地址分配功能；2、会话管理；3、路由选择和数据转发功能；4、接入外部数据网的相关功能；5、QoS控制；6、计费功能要求；7、PCEF功能

IMS核心网网元	
IK5GC-IPLOOK-UDM	UDM主要功能包括： • EPS用户数据管理功能 • EPS鉴权功能 • 移动性管理功能 处理Notify请求功能 • Diameter路由管理功能 • 恢复备份功能
IKIMS-IPLOOK-PCRF	PCRF主要功能包括： • 策略控制决策和基于计费控制的功能 • 提供关于业务数据流检测、门控、基于QoS和基于流计费的网络控制功能
IKIMS-IPLOOK-S-CSCF	服务CSCF(S-CSCF)是IMS的核心，位于用户的归属网络。S-CSCF一方面为UE提供注册服务，并根据从用户数据库(HSS)获取的用户认证鉴权信息对用户进行认证鉴权。另一方面为UE进行会话控制，为IP多媒体业务呼叫的建立、维持和释放提供控制功能。当UE处于会话中时，S-CSCF维持会话状态，并根据业务需求，与业务平台和计费系统进行交互。
IKIMS-IPLOOK-BGCF	BGCF主要功能包括： • 当S-CSCF判断一个会话不能通过DNS或ENUM系统转发时，转发此会话请求至BGCF，交由BGCF处理此请求 • 处理IMS和PSTN/CS域间通信。当BGCF判断会话应转发到IMS域外，将选择并转发SIP消息至MGCF
IKIMS-IPLOOK-I-CSCF	I-CSCF主要功能包括： • 使用P-Asserted-Identity头域指定的IMPU触发Cx LIR以定位INVITE请求中指定的地址 • 修改Request-URI类型，例如从TEL URI到 SIP URI • IMS域的接入点(从归属域的P-CSCF或访问网络的P-CSCF) • 根据HSS返回的信息指S-CSCF
IKIMS-IPLOOK-P-CSCF	CSCF主要功能包括： • 3GPP R10规定的Proxy-CSCF(P-CSCF)功能 • 支持Gm,Mw,Rx,Rf/Ro接口 • 支持IPSec等
IKIMS-IPLOOK-SMS	SMS主要功能包括： • 短信的发送和接受、语音同步，短信存储和转发，短信发送确认等
IKIMS-IPLOOK-AS	AS主要功能包括： • 支持ISC,Sh,Ro/Rf接口； • 支持VoLTE基本业务语音，视频呼叫控制等； • 支持补充业务的呼叫控制，如呼叫转移，呼叫等待，呼叫保持等

产业链合作伙伴
INDUSTRY CHAIN PARTNER

电信运营商



行业专网合作伙伴

