

中国通信工业协会培训中心

中通协培[2018] 04 号

关于举办全国第五代移动通信系统 5G 技术建设与 运营维护高级培训班的通知

各有关单位：

第五代移动通信系统 5G 是新一代移动通信技术发展的主要方向，是未来新一代信息基础设施的重要组成部分。与 4G 相比，不仅将进一步提升用户的网络体验，同时还将满足未来万物互联的应用需求。中国 5G 技术研发试验在 2016-2018 年进行，分为 5G 关键技术试验、5G 技术方案验证和 5G 系统验证三个阶段实施。

着力于构建新一代网络与信息基础设施，目前我国正在稳步推进 5G 研发工作，并已适当地领先于国际电信联盟工作时间表。包括中移动、华为、中兴在内的中国企业都已积极展开 5G 技术的研发和布局。三大运营商将在 2018 年开始投入 5G 网络建设，到 2020 年正式启动商用。

根据国家关于我国移动通信发展的战略目标及要求，为推进 5G 系统技术在通信网络建设、维护领域的普及，为企业预先做好政策、技术、人才储备工作，中国通信工业协会决定举办“全国第五代移动通信系统 5G 技术建设与运营维护高级培训班”。请各单位接此通

知后，积极组织本地区、本系统相关单位报名参加学习，现将有关事宜通知如下：

一、培训对象

各通信行政主管部门、行业协会有关领导和技术管理部门负责人、业务骨干及有关人员；电信运营商、通信网络代维（外包）企业、系统集成商和设备制造商、通信基站、通信设计、施工、监理、质监企业的领导及技术人员；从事信息通信建设、咨询、设计、施工、监理、维护企业的管理人员、技术人员以及相关企业的高层管理人员、技术骨干等。

二、培训内容

（一）世界电信发展与第五代移动通信系统 5G 展望

- 1、移动通信技术的发展演进：从 4G、4.5G 到 5G
- 2、5G 特色业务需求及产业应用前景：eMBB /mMTC/URLLC
- 3、5G 全球研发现状：欧洲、美国、日本、韩国及中国
- 4、5G 系统能力与关键指标
- 5、5G 中国发展现状：中国技术试验及建设规划

（二）5G 移动通信技术建设

- 1、5G 系统网络基础架构：需要考虑的问题与逻辑架构
- 2、5G 系统关键网络技术
- 3、5G 网络侧核心技术：核心网逻辑拓扑、物理拓扑、网络切片、网络功能视图、网络平台 NFV/SDN、移动边缘计算
- 4、5G MEC 产品方案及应用案例
- 5、5G 网络对传输网的需求：5G 回传对传输网络的挑战及演进、传输实例场景介绍、一体化基站回传逻辑示意图、一体化基站回传方案、BBU 池化基站前传方案及波分实现、一级前传案例分析

6、5G 接入网架构及关键技术：NR 独立组网、NR/LTE 协同组网、双连接、多种接入架构并存、5G 接入网架构方案、5G RAN 逻辑功能架构

7、5G 基站部署方案：传统 BBU+RRU 方案、一体化基站方案（热点场景）、CU-DU 分离、CU 实例化、CU+DU 试验方案、NR 跨越式部署方案（SA、NSA、网络化部署方案对比）

（三）5G 系统与网络标准化进展

- 1、双工方式、已确定波形
- 2、系统参数
- 3、自包含帧结构
- 4、信道定义、高频段
- 5、大规模天线技术
- 6、低时延高可靠（URLLC）关键技术指标
- 7、URLLC 空口时延分析
- 8、URLLC-低时延自包含帧结构设计
- 9、URLLC-上行免调度
- 10、URLLC 关键技术：技术方案、设计思路、目标与效果
- 11、增强双连接
- 12、超密集组网（UDN）

（四）5G 预商用产品介绍

- 1、5G 核心网
- 2、MEC 产品性能指标
- 3、承载设备简介
- 4、5G 商用 BBU
- 5、5G 大规模天线阵列 AAU

- 6、5G 小型化 RRU
 - 7、适用于 5G 热点覆盖、超密集组网等应用场景
 - 8、应用于车联网、工业互联网等垂直行业应用场景
 - 9、5G 测试终端
 - 10、国际市场参考及国内 5G 商用建议（芯片、器件、产品开发、测试、组网验证）
 - 11、5G 移动通信设备介绍
 - (1) 主流供应商的 5G 原型基站介绍
 - (2) 主流供应商的预商用基站介绍
 - (3) 5G 物联网设备介绍
- (五) 5G 关键组网方案**
- 1、5G 频谱及高低频协同组网：5G 关键指标、国内 2/3/4G 频段概况、5G 频谱需求、国内 5G 低频段、高频频段概况
 - 2、5G SA 与 NSA 组网方式对比：3GPP 多种方案、NSA 和 SUL 组网需要考虑谐波干扰问题
 - 3、CRAN 和 CU/DU 部署：5G 基站架构重构、CU-DU 标准化切分方案、5G 基站传输配置、MEC 基本原理、CU 部署考虑因素（时延、复杂度、可靠性）、传输网架构、CU 部署位置分析、5G 落地部署形态
 - 4、5G 室内解决方案：三种方案对比、PicoRRU 方案、5G 落地部署架构
 - 5、5G 网络语音解决方案：5G 未开通 VoNR、NSA 模式下的语音方案
 - 6、5G mMTC：物联网相关标准进展、非正交多址技术、海量链接

7、5G 天面规划

8、5G 网络建设进展和节奏：工信部规划、国家发改委 5G 示范城市项目、中国移动及中国联通 5G 建网计划、5G 业界芯片与终端路标、2017&20185G 外场试验关注条目、sub6G 基站产品关键指标、高频基站产品关键指标

(六) 移动通信基站勘察指导

1、勘察基站涉及关键步骤

2、勘察的规范工作流程

3、环境情况的勘察：项目参考要求、填写注意事项、机房环境、室外宏站检查、室内微站检查、电源及接地要求、电磁辐射、接地与防雷、传输勘察、机房布置

4、排产发货数据勘察

5、工程设计信息勘察

6、调测数据信息勘察

7、工程勘察备忘录、工程勘察总结

8、室外 LTE 基站设备连接关系图

9、移动通信基站开通

(七) 移动通信基站设备硬件安装

1、BBU 侧安装流程与方法：分布式基站、TDD-LTE 无线子系统工程系统、个人防护、操作安全、工具仪表、机柜安装

2、RRU 侧安装流程与方法：天线安装、GPS 天线安装

3、线缆的安装

4、上电和收尾工作

5、主流厂商的基站设备硬件安装

(八) 移动基站数据开通配置

1、运营商开通流程：前期勘察准备数据、开通系统流程、传输侧数据信息

2、数据制作

3、开通验证

（九）5G 无线网络覆盖分析

1、5G 产业化进展：典型应用场景及移动网络趋势

2、5G 无线网络覆盖分析

3、5G 对传输及时延要求

4、5G 导入对传输的带宽要求

5、RAN Split 后对时延的需求

6、5G 基站与 4G 共存部署方式

7、5GDU 集中部署考虑因素

（十）GSM 网管客户端日常操作维护：登录、注销、退出、常用操作

三、举办方式

1. 届时将邀请工业与信息化部相关主管部门、北京邮电大学、南京邮电大学、中国电信集团公司网络运行维护部、中国电信技术创新中心、中国移动通信集团公司网络部、中讯邮电咨询设计院、IMT-2020 推进组技术组、中国铁塔、华为、中兴、大唐等单位专家轮流授课。培训以讲座、研讨、经验交流、现场咨询相结合的方式进行。深入浅出地讲解 5G 的政策机遇及产业机遇、5G 的技术特点和系统优势、分析 5G 网络建设的特点和难点、介绍 5G 物联网应用等热点，并围绕相关企业关切的问题提出建设性意见和建议。

2. 培训结束经考核合格后颁发结业证书，可作为培训学员职业技能水平证明和专业技术人员在岗继续教育考评依据。(请学员报到时带近期免冠照片 2 张)。

四、时间及地点

第一期 2018 年 4 月 13 日—— 4 月 16 日 上海市

第二期 2018 年 5 月 11 日—— 5 月 14 日 成都市

五、有关费用与报名方式

1. 培训费 1980 元/人，会务资料费实收；食宿统一安排，费用自理，统一开具报销票据。

2. 报名者请填好报名回执传真至我单位，我们将根据反馈情况筹一安排，并函发正式上课通知（具体地点、乘车路线）。

主办单位：中国通信工业协会培训中心

协办单位：北京华夏源创信息技术研究院

报名电话：010-89146344 传 真：010-89146344

联系人：李茜 18101093734 联系人；梁泽华 18600034249

报名邮箱；2236579267@qq.com

我们在收到报名回执表后，于举办前八天发放报到通知，详告具体地点、乘车路线、食宿及日程安排等有关事项。

附件：报名回执表

二〇一八年一月三十日

主题词：5G 技术 研修 通知

抄送：中国电信集团公司网络运行维护部、中国电信技术创新中心、中国移动通信集团公司网络部、中讯邮电咨询设计院、北京邮电大学、南京邮电大学、IMT-2020 推进组技术组、中国铁塔、华为、中兴、大唐、中国通信企业协会



附件：

全国第五代移动通信系统 5G 技术与建设与运营维护

高级培训班报名回执表

经研究，我单位选派下列同志参加学习（加盖单位公章）：

单位名称					
地 址				邮 编	
联 系 人				传 真	
电话+区号				手 机	
姓 名	性 别	职 务	部 门	电 话（手机）	参 加 期 次
学习讨论内容征求意见调查					
您对学习讨论内容有何意见与建议			您所希望增加的学习讨论内容与专题		

注：此表不够，可自行复制；如时间紧迫可电话、传真报名。

电话传真：010-89146344 联系人；李茜. 18101093734

联系人；梁泽华 18600034249