

5G移动网络运维职业技能等级证书 有关试点事项说明

一、对应专业

学校类型	对应相关专业
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、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、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、电子信息工程技术、物联网应用技术、物联网工程技术、计算机网络技术等专业
应用型本科学校	通信工程、电子信息工程、信息工程、物联网工程等专业

二、试点院校条件

（一）具备办学许可的法人单位，已开设 5G 移动网络运维职业技能等级标准所对应的相关专业，且该专业近 3 年连续招生。有 3 年以上相关专业学历教育与职业培训经验。

（二）具有相应的教学团队成员 8 人。其中，教学管理人员 1 名；有相应培训授课能力的专职教师 4 名（具有通信网络容量规划、组网规划、网络优化、通信设备安装调试维护等相关课程授课经验的专业教师 2 人以上）；兼职教师 3 名；行业企业授课教师不少于 40%， “双师型” 授课教师不少于 50%。

（三）围绕 5G 移动网络运维职业技能等级标准相对应的专业，已开发了较为成熟的课程体系和专业教学资源。

（四）具有 5G 移动网络运维职业技能等级标准对应的专

业理论和实践教学场地，教学场地大于 200 平米，需配备必要的教学和实训设备，可同时满足 40 人进行理论学习和实践操作。教学场地具有局域网教学环境(可访问互联网)，基本设备设施要求见附件。

(五) 组织机构完善，具有满足5G移动网络运维职业技能等级证书培训需求的管理团队，有固定办公场所。团队负责人具备充分调动资源，提供培训保障的能力。

三、联系方式

联系人：徐武 苏尚停

办公电话：010-67861968

手机：13602764693、18688925966

电子邮箱：xu.wu@huatec.com

su.shangting@huatec.com

网址：<https://www.huatec.com/>

附件：5G 移动网络运维职业技能等级证书试点院校实训设备要求

北京华晟经世信息技术有限公司

2020 年 3 月 12 日

附件:

5G移动网络运维职业技能等级证书

试点院校实训设备要求

设备名称	具体要求	建议数量
5G核心网设备	<p>功能要求:</p> <ol style="list-style-type: none">1、单个物理节点集成或网元分离方式，实现全套5GC核心网网元，包括AMF、SMF、UPF等网元。满足电信级或行业级市场提供高融合度5GC核心网解决方案，建设紧凑的5G网络，方便快速部署和便捷维护；2、硬件架构可采用基于通用X86硬件平台或基于ATCA架构方式的SDR基站，满足电信级或行业级的可靠性要求；3、基于全IP架构和软件平台，可根据需求进行容量及吞吐量的软件授权，合理控制运营和维护成本；4、控制转发分离，控制面与用户面独立演进；5、通过性能测量、流量统计、安全管理、业务观察、用户（设备）跟踪、信令跟踪、数据配置、告警、数据备份和恢复等功能，为用户提供可靠和便捷的O&M操作。还可根据需求提供功能、性能定制；6、支持FDD、TDD网络制式；7、支持NSA或SA组网方式；8、满足3GPP规范，支持3GPP R15或以上版本。	1 套
核心交换机	<ol style="list-style-type: none">1、不低于16路10GE端口接入；2、交换容量不低于680Gbps；3、包转发率不低于240Mpps；4、基本功能要求：支持32K Mac地址表，支持	1台

	<p>端口镜像和流镜像功能，支持端口聚合(聚合组端口最大8个端口)，支持10GE口聚合，支持端口隔离，支持STP/RSTP/MSTP，支持IEEE 802.3ad（动态链路聚合）、静态端口聚合，支持RRPP；</p> <p>5、路由协议：支持IPv4/IPv6静态路由，支持RIP/RIPng，OSPFV1/V2/V3。</p>	
<p>承载网设备</p>	<p>功能要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、实现业务交换、控制管理和时钟同步功能； 2、对业务单板传送过来的数据包进行标签交换，以实现业务的交换； 3、对OAM（Operation, Administration and Maintenance，操作管理维护）报文进行处理。 4、支持QoS（Quality of Service，服务质量）对业务进行调度； 5、至少支持2路10GE光接口，支持SFP+光模块。光接口支持数字诊断功能和ALS（Automatic Laser Shutdown，自动激光关闭）功能； 6、当单板工作于UNI模式时，可实现用户业务的输入和输出； 7、当单板工作于NNI模式时，对报文进行封装和解封装操作，可实现用户业务的传送； 8、综合网管系统需具备用户权限设置、系统业务配置、后台维护、系统告警、实时查询等功能。 	<p>4 套</p>
<p>接入交换机</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1、不低于16路10GE端口接入； 2、交换容量不低于680Gbps； 3、包转发率不低于240Mpps； 4、基本功能要求：支持32K Mac地址表，支持端口镜像和流镜像功能，支持端口聚合(聚合组 	<p>1台</p>

	<p>端口最大8个端口), 支持10GE口聚合, 支持端口隔离, 支持STP/RSTP/MSTP, 支持IEEE 802.3ad (动态链路聚合)、静态端口聚合, 支持RRPP;</p> <p>5、路由协议: 支持IPv4/IPv6静态路由, 支持RIP/RIPng, OSPFV1/V2/V3。</p>	
5G无线基站设备	<p>功能要求:</p> <p>1、可采用CU/DU合设或分设部署方式, 满足5G空口协议, 方便快速部署和便捷维护;</p> <p>2、硬件架构可采用基于通用X86硬件平台或基于ATCA架构方式的SDR基站, 满足电信级或行业级的可靠性要求;</p> <p>3、可采用宏蜂窝或微蜂窝或皮基站等类型的SDR基站;</p> <p>4、支持5G SA组网方式;</p> <p>5、满足3GPP规范, 支持3GPP R15;</p> <p>6、频率: 支持FDD/TDD FR1或FR2;</p> <p>7、符合R15中规定的频率宽度: 至少支持 40 MHz以上带宽;</p> <p>8、MIMO能力: 至少支持2x2 下行MIMO;</p> <p>9、网管软件支持图形界面, 可进行网元配置、参数修改、告警监控等日常维护与管理功能。</p>	10 套
5G终端	<p>1、CPU型号: 不低于骁龙855或不低于麒麟980;</p> <p>2、操作系统: Android;</p> <p>3、支持网络制式:5G、4G、3G、2G;</p> <p>4、运行内存 (RAM) : 不低于2GB;</p> <p>5、机身内存 (ROM) : 不低于32GB;</p> <p>6、屏幕尺寸: 不低于5英寸</p>	10 台

<p>基站工程实训套件</p>	<p>1、走线实训系统，包括：走线架、19英寸开放式实训机架、接地铜牌、室外综合实训箱等；</p> <p>2、实训工具，包括：专用实训工作台、专用实训工具（光纤网络测试仪/光功率计转接头/烙铁/焊锡丝/数字万用表/ 1/2馈线刀/地质罗盘/液压钳等）、人字梯等；</p> <p>3、无线基站勘测及安装维护实训系统，包括：板装天线，可调天线支架，野战光纤，馈线，1\2馈线接头，多频合路器等；</p> <p>4、室内分布实训系统，包括：全向吸顶天线，定向板状天线，10db耦合器，二功分器，多频合路器，馈线软跳线等；</p> <p>5、其他配套设备，包括：合路器，天线，屏蔽盒，SIM写卡器，SIM卡等。</p>	<p>10 套</p>
<p>5G移动通信全岗位综合实训及考试套件</p>	<p>包含站点工程模块、全网开通模块与mMTC物联网部署模块。功能要求如下：</p> <p>一、 站点工程模块</p> <p>1、工程规划参数设置应多样灵活，包含系统默认参数及自定义参数两种设置模式；包括覆盖区域、覆盖半径、天线规划高度、规划频段、投资预算、建设周期、物业协调难度、建筑承重能力、基本风压的参数配置。</p> <p>2、站点选址应中包含密集市区、一般郊区、偏远山区3种城市3D模型。</p> <p>3、站点勘察应模拟真实5G网络建设场景，支持测量工具包含手持GPS测量仪、指南针、照相机、卷尺、激光测距仪测量场景详细信息，并支持输出勘察报告。</p> <p>4、方案设计应支持平面图纸设计功能，能根据工程规划及勘察报告进行合理的设备类型、设备位置、走线路由平面设计。</p> <p>5、工程预算应包括工程预算总表、建筑安装工</p>	<p>10 套</p>

程费用预算表、建筑安装工程量预算表、国内器材预算表、工程建设其他费用预算表，支持定额项目选择、预算表编制。

6、工程实施应包括基础配套部署、动力系统部署、传输设备部署、无线设备部署4个步骤。通过硬件设备部署及设备连线完成工程实施。

7、系统应支持自动评分功能，能呈现各个步骤中扣分细节。

二、全网开通模块

1、系统平台要以5G真实网络为原型进行设计，包含无线网络（NR）、无线网络（EUTRAN）、5G核心网络（5GC/NGC）、核心网络（EPC）、5G数据通信网络及光传输网络的5G端到端全网对接及联调。

2、支持GUI图形化操作界面，支持实训和竞技功能，人机界面友好，便于教学、自学。

3、支持网络拓扑规划功能：可根据任务描述，进行5G SA或NSA网络拓扑规划。

4、支持网络规划功能：用户可在网络规划阶段选择NSA或SA组网。

5、支持硬件配置功能：可根据任务描述，完成设备的型号选择、布放、线缆连线等任务。

6、支持数据配置功能：在虚拟平台上完成数据调试及业务开通操作。

7、支持业务调试功能，可根据任务需求，在虚拟平台上完成IP链路调试及网络优化，以保证网络的正常运行。

三、mMTC物联网部署模块

1、系统平台要以真实物联网网络为原型进行设计，包含NB-IoT无线网络、EPC核心网络、数据通信网络及光传输网络与物联网终端应用管理平台。

	<p>2、界面以真实物联网工作场景为原型，便于教学、自学。</p> <p>3、能通过网元部署及连线完成核心网及承载网网络规划拓扑设计，并且能够结合拓扑完成IP规划，对接参数等相关规划，方便指导后期的设备配置及数据配置。</p> <p>4、无线网络规划需包括覆盖规划、链路预算、各信道容量计算、站型选择、无线综合规划以及输出报告等操作步骤与内容。</p> <p>5、支持硬件配置功能：可根据任务描述，完成设备的型号选择、布放、线缆连线等任务。</p> <p>6、支持数据配置功能：在虚拟平台上完成数据调试及业务开通操作。</p> <p>7、支持业务调试功能，可根据任务需求，在虚拟平台上完成业务调试及故障排除，以保证网络的正常运行。</p>	
计算机	<p>1、处理器：英特尔 I5及以上；</p> <p>2、内存：不低于4GB ；</p> <p>3、硬盘：不低于500GB机械硬盘；</p> <p>4、网卡：千兆自适应网卡，其中10台为双网卡配置；</p> <p>5、显示器尺寸：不低于19.5英寸；</p> <p>6、键鼠套装。</p>	12 台
以太网交换机	<p>1、不低于24路1000M端口接入；</p> <p>2、交换容量不低于336Gbps；</p> <p>3、包转发率不低于25Mpps；</p> <p>4、基本功能要求：支持GE端口聚合，支持VLAN，支持IPv4/IPv6静态路由，支持RIP/RIPng，OSPFV1/V2/V3，支持风暴抑制，支持端口隔离。</p>	1台