

三、投标分项报价表

项目名称: 浙江交通职业技术学院 5G 虚拟仿真实训室项目
项目编号: BSZB2021-AZZG120

序号	名称	功能、技术参数	数量	单位	原产地和 制造商名称	单价 (元)	总价 (元)
1	5G 虚拟仿真系统(私有云) 5G 全网部署与优化 仿真教学系统	总体功能: 1、模拟 5G 网络组网拓扑, 拓扑中包括基站、终端、核心网等模块, 支持宏站场景、室分场景的视图查看。 2、遵循基站实际部署场景, 以网络部署、硬件的安装、上电、软调、运维、业务调测为基础, 同时结合教学场景, 进行步骤化、由浅入深的模块化设计。 3、支持 5G NR TDD 和 5G NR FDD 的 SA 独立组网。 4、支持 3GPP R15 协议标准的 FR1 频段 (含 N1, N3, N8, N41, N77, N78, N79) 和 FR2 频段 (N257, N258)。 5、支持多种空中接口带宽: 20MHz、40MHz、60MHz、80MHz、100MHz。 6、支持宏站硬件配置, 包括 BBU (单板、线缆、光模块、GNSS 等) 模块、AAU 硬件的安装/拆卸等维护动作。 7、支持室分场景的硬件安装配置, 包括 RHUB、pRRU 的硬件安装、拆卸等维护动作。 8、支持 2 个 gNodeB 基站, 其中宏站场景每 gNodeB 支持 3 个小区数, 室分场景每 gNodeB 支持 6 个小区数。 9、AAU 支持的 64T64R 天线配置, RRU 支持的 2T2R 天线配置, pRRU 支持的 4T4R 天线配置。 10、支持 2 个虚拟终端数。支持基站单板、射频模块、RHUB 单元、GNSS 天线的安装以及基站与接入网的连线等。 11、支持宏站场景和室分场景的硬件部署。 12、支持模拟硬件安装/拆卸及系统响应功能, 以及对单板对进行插拔或者线缆的操作有系统响应功能, 指示灯随着软硬件配置情况发生变化。 13、内置基站同源模拟调测软件, 支持 5G 宏站、室分场景的数据配置 (包括全局数据、设备数据、传输数据, 无线数据, 邻区及物理层算法数据) 可以对基站进行软件调测。 14、支持命令树、命令历史查询、命令帮助查询的功能。 15、支持告警运维, 包含告警上报、告警查询、告警恢复、故障	48	套	中国大陆、深圳市艾优威科技有限公司	40625	1950000

	排查。 16、支持实景查看 5G 基站室外和室内的真实设备布置情况。 17、支持基站无线网络覆盖的查看，支持链路预算。 18、可查看 5G 宏基站的波束覆盖图、扇形覆盖图，5G 室分场景的覆盖图。 19、可以通过设置终端的移动速率、移动方向，可视化展示站内同频小区和异频小区切换，以及站间同频小区和异频小区切换过程、小区信息、小区覆盖、UE 接收电平值、上传下载速率。 20、支持可视化模型的链路预算。 21、支持终端的开关机、支持模拟器系统内 2 个虚拟终端进行语音通话模拟、短信业务模拟。 22、支持终端进行上传下载业务，在线视频业务（720P、1080P、2K）。 23、支持终端在不同移动速度情况下的业务模拟，同时可以实时查看终端的上传下载速率。 24、持命令树、命令历史查询、命令帮助查询的功能。 5G 全网模块： （一）系统功能 1、采用 C/S 架构设计，可兼容 XP 及以上操作系统，可实现实训、测评和竞技 3 种学习模式。 2、软件支持竞技模式下在线团队合作与实训测评，支持两人及以上组队同时实训或竞技，队员之间数据实时同步，并支持测评模式下在线下发试题，成员可随堂练习。 3、支持定制化编辑实训任务或实训案例，并在线下发至多个客户端。包括组建网络，规划网络，部署网络，配置网络及优化调试网络等单元。 4、支持自动输出配置报告，并支持按网络类型自动汇总整理。 5、支持用户数据存档与读档操作，系统预置 30+实训案例与实训数据，可支持不同层级的教学需求。 （二）软件功能 1、系统平台以 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。 1.1 支持 SA 与 NSA 两种组网模式，涵盖 Option3x、Option2、Option4a 三种协议规定组网模型。用户可灵活进行网络选择，并根据选择完成 SA 或 NSA 端到端网络部署。 1.2 5G NR 部分支持 CUDU 分离与合设两种部署模式，CU、DU					
--	--	--	--	--	--	--

	均采用云化架构。支持 Cloud RAN 与分布式机房两种接入机房策略，DU 可进行集中化和分布式部署，无线网络支持 CU 和 DU 网络切片，并支持站间 Xn/X2。 1.3 5GC 核心网采用 SBA 服务架构，并采用 NFV 方式部署。支持 AMF、SMF、UPF、UDM、AUSF、PCF、NSSF、NRF 等 8 类基础网元功能，支持网络切片。 1.4 EPC 核心网包括 MME、SGW、PGW、HSS、S-W，EUTRAN 无线部分包括 BBU、RRU、ANT、GPS，可采用 BBU 池集中配置。 1.5 支持双连接，包含 EN-DC、NE-DC 两种双连接测量。 1.6 承载网包含 IP 承载网及光传输网络。IP 承载网包括 SPN、三层交换机、路由器等设备，最大系统吞吐量 16Tbps，最多支持 16 块高速线卡，支持 400GE/100GE/25GE 等 5G 主流速率接口，支持网络切片。光传输网络包含 OTN 网元。 OTN 支持 4 组合波分波系统，支持 400G/100G/40G/10G OTN 帧复用与解复用。同时接入侧支持多种前传网络技术。 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。 2.1 系统设计参照 5G 网络设计，任务过程与实际情形一致。 2.2 界面以真实工作场景为原型，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。 3.1 能通过网元部署及连线完成 5G 核心网 8 种网元功能及承载网规划拓扑设计。 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。 4.1 无线网络规划包含三种城市三个场景模型，分别为郊区、核心城区、住宅区，计算需包括覆盖链路预算、5G 速率计算、无线综合规划、站点选址以及输出报告等操作步骤与内容。 4.2 承载网规划包括承载接入环带宽与设备数量计算、汇聚环带宽与设备数量计算、骨干汇聚点带宽与设备数量计算、核心层带宽与设备数量计算。 4.3 核心网容量规划包含控制面接口容量计算与用户面接口容量计算、5GC 通用服务器性能、NF 内存与存储计算。 4.4 站点选址包括三个城市三类典型场景，提供美化树、楼顶铁塔、管塔等多种站型选择，并可完成站点扇区方位角、下倾角、站高等工程参数配置。 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。				
--	--	--	--	--	--

	5.1 无线接入网机房包括接入站点机房、CU 机房，可完成机房内 CU、DU、(IT) BBU 部署，塔顶 AAU、天线、RRU 布局，机房外 GPS 部署以及网元线缆连接等步骤。CU 与 DU 采用通用虚拟化设备。支持 AAU、RRU 拉远配置，支持 CRAN 模式 DU 或 BBU 集中化部署。线缆包括 LC-LC 光纤、LC-FC 光纤、以太网线、天线跳线及 GPS 馈线。 5.2 承载网机房硬件配置，可完成 IP 承载设备和光传输设备在机房内部署，同时可完成设备之间、设备与 ODF 架之间的连线操作。承载设备包括 SW、SPN、OTN、RT，线缆类型包括 LC-LC 光纤、LC-FC 光纤及以太网线。 5.3 核心网机房硬件配置，可完成设备部署以及核心网设备的线缆连接。核心网设备支持 EPC 设备和通用虚拟化服务器，线缆类型包括 LC-LC 光纤、LC-FC 光纤及以太网线。 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。 6.1 无线接入网能够完成包括路由与 STCP 对接配置、BBU 小区配置、射频配置、NR 网元配置、CUDU 小区配置、邻区配置、测量配置、重选配置、物理信道配置、RLC 配置、QoS 配置、BWP 配置、PDCP 配置、加密完保配置、双连接配置、MIMO 配置、负载均衡配置、CA 配置、SSB 波束权值配置、定时器配置、网络切片配置等。 6.2 承载网业务开通包括 IP 承载和光传输两部分。IP 承载设备需支持 IP 地址、静态路由、OSPF、单臂路由、三层交换路由等规划配置、FlexE 切片/聚合/交叉配置、前传网络配置，光传输设备需支持电交叉、频率穿通、点对点等规划与配置。 6.3 支持 5GC 核心网 NF 包括 AMF、SMF、AUSF、UPF、PCF、NSSF、UDM、NRF 数据配置和业务开通操作，包括切片功能与切片签约配置、NF 发现策略配置、HTTP 对接配置、NF 本局配置、开户鉴权配置。支持 EPC 核心网 MME、SGW、PGW、HSS 的数据配置和业务开通，包括各网元的 IP 对接配置、业务配置、签约鉴权配置域名解析配置、漫游配置等。 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，业务验证下注册、会话或联网支持动画效果展示。 7.1 可通过告警、Ping、Trace、光路检测、路由表与接口状态查询等链路工具，完成基本承载链路调试及故障处理。链路调试时支持路径动画展示。 7.2 网络优化部分按难度递进包含基础优化、移动性管理优化、				
--	---	--	--	--	--

	网络切片编排三个层级的优化内容。涵盖了 VoNR 语音、直播、超高清视频等业务类型，网络优化 DT 测试下业务验证支持自由选择路径进行切换、重选、漫游测试。CQT 与 DT 测试过程中支持 RSRP、SINR、速率、时延、丢包、切换/重选/漫游 成功率等参数实时反馈，并支持服务小区信息反馈。网络切片编排包含自动驾驶、AR 远程医疗、智慧农业、智慧城市等应用，可对不同 5G 典型应用进行切片编排，并支持灌溉管理、自动驾驶、路灯管理、医疗设备管理等业务行为配置。 7.3 支持 KPI 统计功能，可根据 KPI 指标快速定位优化问题 7.4 支持信令跟踪，包含 RRC、S1AP、NAS、X2AP、Diameter、GTPV2、HTTP、NGAP、PCF、IP 等类型，信令内容与参数配置联动。用户可根据所选测试内容、测试位置完成指定信令跟踪，每条信令支持详细内容展示。可通过信令跟踪中信令流程与具体参数内容定位网络故障原因 7.5 支持工程模式/实验模式两种学习模式，工程模式包含无线、核心网、承载网配置与调试，实验模式不含承载网配置与调试。系统平台需以 5G 现网经典工程案例为原型进行设计，包含规划选址、站点勘察、方案设计、工程实施及开通验收多个建网流程，支持新建宏站与数字化室内分布系统两种网络覆盖模式。 7.6 支持 5G 关键技术 SDN 与 5G 下行数据信道数据处理流程微实验开发应用。5G NR SSB 时频资源配置、基于容量规划的 NB-IoT 站点模拟配置、5G NR 物理层 PDSCH 处理流程、5G 网络实验、物联网基站部署及待机验证、FlexE 实验、NB-IoT 下行物理信道分步小实验、NB-IoT 站点覆盖模拟规划、NB-IoT 覆盖增强特性链路计算、IPv4 地址及测试验证、5G NR 时域帧结构配置。 5G 站点工程模块： 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。 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。新建宏站应包含 8 种场景模型，包括住宅小区、写字楼、酒店、商业广场、居民楼、工业厂房、小学校园、道路站、山上站。数字化室分应包含 5 种场景模型，包括写字楼、酒店、商业广场、大型场馆、交通枢纽。 3、站点勘察模拟真实 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。新建宏站支持机房内勘察、机房外（天面）勘察、电源勘察、传输情况勘察、塔桅信息勘察、天线及线缆勘察。数字化室分支持弱电井勘察、楼宇平层勘察、地下室勘察、机房勘察、电源勘察、传输情况勘察、设备信息勘察。 3.1 方案设计支持平面图纸设计功能，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。 3.2 新建宏站应包含天馈安装平面图、天馈安装立面图、机房设备布置平面图、走线架布置平面图 4 张设计图纸；支持天线倾角计算，天线方向角设计。数字化室分应包含安装平面图及系统原理图；支持信源频段、设备布放、端子选用、小区划分等参数设计。 4、工程预算包括工程预算总表、建筑安装工程费用预算表、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。支持在 VR 场景中，可自由移动、操作，系统提供手柄功能说明、操作提示及操作对象说明，支持一键部署、语音提示、热点导航、智能天气等功能。 5、工程实施包括基础配套部署、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 6、支持基础配套设备（三管塔、土建机房、走线架、空调、接地排等）、动力系统设备（交流配电箱、蓄电池组、电源柜、直流电源系统等）、传输设备（ODF、SPN 等）、无线设备（BBU、AAU、pRRU、RHUB）的硬件安装施工、室内综合布线施工等工程施工、设备调测施工环节 6.1 支持通信机房电源系统硬件安装及连线，接地保护连接，并且支持接电端子选择。 6.2 支持无线设备（BBU/AAU/pRRU 等）电源及网元连线，接地保护连接，传输对接功能。 7、支持 GUI 图形化操作界面，使用 Unity3D 平台开发，人机界面友好，易于上手，便于教学、自学。任务操作过程与真实工作流程保持一致。 8、界面以真实工作场景为原型包含写字楼，酒店，商业广场等多种工程建设场景。 9、支持系统自动评分功能，应呈现各个步骤中评分细节，让用户充分了解自身学习情况。 10、支持定制化编辑实训工程任务，并在线下发至多个客户端。包括站点选址、站点勘察、方案设计、工程实施及工程验收模块。				
--	--	--	--	--	--

2	电脑	1、投标计算机均为商用计算机，能在该品牌官网上查到具体型号。 2、处理器：Intel Core i7 处理器（8核，主频$\geq 3.2\text{GHz}$）； 3、内存：32G； 4、显卡：独立显卡； 5、硬盘：512GB SSD+1TB HDD； 6、声卡：集成声卡，支持 5.1 声道（提供前 2 后 3 共 5 个音频接口）； 7、网卡：集成 10/100/1000M 以太网卡； 8、显示器：21.5 寸窄边框显示器，分辨率 1920*1080； 9、键鼠：防水抗菌键盘、抗菌鼠标； 10、机箱：标准 MATX 立式机箱，采用蜂窝结构，散热更为有效；强力散热风扇；机箱不大于 16L，顶置提手，方便搬运，顶置电源开关键，方便使用； 11、电源：110/220V 180W 节能电源； 操作系统：Windows 10 中文专业版操作系统 12、具备增量传输功能网络同传管理标准 带还原卡：噢易机房管理 OSS 系统 a.具备增量传输功能的还原卡； b.软件可授权学生使用私有的账号在真实操作系统上可创建能保留资料的虚拟系统，操作系统自动分配不同网段的 IP 地址，并支持 IPV6； c.支持 WINDOWS 系统和 Linux 系统立即还原和共存，管理员密码找回服务。软件可在保护分区中设置指定的文件夹来存放指定的文件，重启不会还原； d.所有配置在原厂预装出厂，保证完整包装不开封。 整机认证：3C 认证、整机防雷测试； 售后服务及质量保证：1、原厂商整机五年保修上门，365 天无休，第二个自然日上门服务；以上服务信息原厂 400/800 售后电话或官网可查。2、提供制造厂商原厂售后服务通过客户联络中心标准体系（CCCS）钻石五星级认证。3、制造厂商自有设计中心通过工业和信息化部国家级工业设计中心认定（工信部官网可查）4、提供制造厂商国家信息安全测评信息安全服务资质证书（安全工程类一级）5、要求原厂商原包装直发客户，货到时原厂工程师上门验机服务 6、签订合同时提供原厂商服务承诺函原件。	26	台	中国大陸、戴尔股份有限公司	10000	260000
3	服务器	CPU：英特尔 Intel Xeon Silver 4110$\times 2$；内存：DDR4 RDIMM 内存-32GB$\times 8$；硬盘：SAS 600G$\times 2$+SATA 2000G$\times 6$；网卡：2GE	1	台	中国大陸、戴尔股份有限公司	330000	330000

		网口; RAID 卡: 支持 RAID1.0.10			公司		
4	核心交换机	28 个 10/100/1000Base-T 以太网端口,4 个复用的千兆 Combo SFP,4 个万兆 SFP+,单子卡槽位,含 1 个 150W 交流电源	1	个	中国大陆、华为股份有限公司	9000	9000
5	智慧电子屏	液晶屏显示尺寸 ≥ 86 英寸,采用 A 规屏;分辨率: 3840*2160;可视角度: 178°,屏体亮度不低于 400cd/m ² ,对比度不低于 4000: 1,色彩覆盖率不低于 NTSC 85%;屏幕表面采用不低于 3mm 厚防眩光钢化玻璃,透光率不低于 93%,表面硬度不低于莫氏 8 级;	1	套	中国大陆、鸿合(中国)股份有限公司	30000	30000
6	多媒体设备	1.传输方式: 2.4G 无线射频,无线话筒一只,主体黑色,按键及固定件镀银色,头戴话筒及吊绳孔各 1 个; 2.话筒集成激光教鞭、PPT 模式下具有一键黑屏/恢复功能、一键自动关闭 PC 电脑 (长按 5 秒); 3.话筒配有 14×21mmOLED 显示屏,可以定制修改显示内容。(常规显示: 电量;信号强度;声音大小;工作频道;功能选择: PPT 与音量选择)更直观的掌握设备的工作状况; 4.话筒内置多种声音模式,可选择: 男声模式、女声模式、平衡模式 5.有效接收半径 ≥ 20 米;主机和麦克风自动配对距离 ≤ 3 米,配对连接时间 ≤ 1 秒; 6.话筒采用 800mA 大容量锂离子电池供电,一次充电可连续使用 ≥ 12 小时;2 分钟无信号输入自动关机 (节省电量消耗);	1	套	中国大陆、鸿合(中国)股份有限公司	5000	5000
7	静电地板	地板 600*600*35,基材上下两层钢板,经磷化喷塑处理,中间加发泡水泥,增强牢固度,支架上 3 下 2,横梁厚 1.0。地面不平整可调节高低 荷载力: 850 公斤 / 抗压力: 高 地板厚度: 35mm 板片光洁度: 高 / 耐磨性: 高 适用范围: 机房	90	平	中国大陆、常州佳辰地板集团有限公司	500	45000
8	墙面白色乳胶漆	抗甲醛净味	116	平	中国大陆、阿克苏诺贝尔漆油(上海)有限公司	100	11600
9	顶面黑色乳胶漆	抗甲醛净味	89	平	中国大陆、阿克苏诺贝尔	100	8900

	漆				尔漆油(上海)有限公司		
10	顶面铝方通	定制尺寸, 厚度 0.5cm	89	平	中国大陸、南京华斯顿铝业有限公司	400	35600
11	电线/网线	超六类网线、铜芯电线 26 个点位	1	项	中国大陸、南京朗晟建设工程有限公司	8400	8400
12	灯具	LED 长条灯	14	盏	中国大陸、飞利浦灯具(上海)有限公司	200	2800
13	桌椅	钢木结构实验桌子 1500mm*1500mm*800mm 桌面采用环保板材, 烤漆钢制脚架 椅脚不锈钢喷涂, 椅面塑胶 每组包含 1 个方桌 8 个椅子	6	组	中国大陸、南京朗晟建设工程有限公司	4500	27000
14	讲台	1000*700*1060mm (金属材质)	1	张	中国大陸、南京朗晟建设工程有限公司	4000	4000

					公司		
15	广告灯箱及展板	软膜灯箱+亚克力，底部透明亚克力，表面黑色以及亚光红色，底部厚度 1cm 表面厚度 3mm 亚克力	1	项	中国大陸、南京朗晟建设工程有限公司	5000	5000
16	顶面软膜灯	异形软膜灯	25	平	中国大陸、合肥宝丽安装饰材料有限公司	500	12500
17	施工人工及拆除	静电地板安装，信息节点及网络布线，强电安装墙面铲除，顶面及地面拆除，搬运，垃圾外运，吊顶，油漆，木工，保洁等零星项目	1	项	中国大陸、南京朗晟建设工程有限公司	47200	47200
安装、调试						/	/
技术服务						/	/
运输费和保险费						/	/
其他：						/	/
税费及附加：无					税费率：总报价包含		
总报价：贰佰肆拾玖万伍仟元整							

注: 在填写时, 如本表格不适合投标单位的实际情况, 可根据本表格式自行划表填写。

供应商名称 (盖章) : 深圳市艾优威科技有限公司

法定代表人或其授权代表 (签字或盖章):

日期: 2021 年 8 月 3 日