

采购包 1:

标的名称: F5G-A 全光网络通信综合实训基地建设项目

序号	参数性质	技术参数与性能指标			
1.		一、采购内容			
		序号	名称(序号 1、11 项为核心产品)	数量	单位
		1.	PTN 设备(核心产品)	3	台
		2.	网管系统	1	套
		3.	企业路由器	3	台
		4.	核心交换机	2	台
		5.	POE 交换机	2	台
		6.	无线接入点	2	台
		7.	串口服务器	1	台
		8.	接入交换机	1	台
		9.	实验仿真系统	1	套
		10.	管理系统服务器	1	台
		11.	教学管理系统(核心产品)	1	套
		12.	在线学习与就业平台	1	套
		13.	课程资源包-PTN 课程	1	套
		14.	课程资源包-数通网络课程	1	套
		15.	交换机	1	台
		16.	实验仿真一体机	31	台
		17.	多媒体教学管理软件	31	套
		18.	智慧黑板	1	套
		19.	机柜及机柜辅材	2	套
		20.	双人学生桌椅	30	套
		21.	教师桌椅	1	套
		22.	空调	2	台
		23.	音响系统	1	套
2.		二、PTN 设备			
		1、交换容量 $\geq 30$ Gbps;			
		2、支持 10GE $\geq 2$ 个,GE/FE(光) $\geq 6$ 个, GE/FE(电) $\geq 4$ 个;			
		3、支持 FlexE 灵活切片;			
		4、支持 IFIT 随流检测技术, 实现业务 SLA 实时可视, 快速故障检测;			
		5、支持 1588v2 同步, 保障业务无损传输;			
		6、SR-TP 隧道重路由, 业务安全可靠;			
		7、配备 2 个光模块-SFP+-10G-多模模块(850nm, 0. 3km, LC)			
3.		三、网管系统			
		1、可实现 IP 网络业务发放自动化, 提供多种业务配置模板、大幅缩减业务发放参数配置, 支持批量发放和自动校验参数, 提升业务发放效率。			
		2、支持通过可视化的操作界面对网络的关键性能指标进行监控, 并对采集到的			

	<p>性能数据进行统计；</p> <p>3、支持采集基于接口的 BGP/MPLS VPN, VPLS 和 PWE3 业务流量, 及采集 BGP/MPLS VPN 业务 SLA 相关的性能指标；</p> <p>4、支持通过 BGP-LS、BMP 等标准协议, 实现多厂商网络设备物理资源、切片、隧道、路由、VPN 业务、应用等数据的实时采集；</p> <p>5、支持采用 FlexE 接口或信道化接口将一张物理网切割为多个带宽硬隔离的切片, 每个切片独立布放业务, 带宽硬隔离；</p> <p>6、本次配置软件包永久授权以及 3 台 PTN 设备授权, 提供不少于一年系统软件包订阅和保障；</p> <p>7、提供多厂商的告警数据采集能力, 然后将处理后的告警集中显示在监控界面中, 运维人员在日常工作中可在统一的监控界面上集中监控告警。</p> <p>8、配套服务器配置: 实配性能参考<math>\geq 2</math> 颗 CPU, CPU 核心数<math>\geq 32</math> 核, CPU 主频<math>\geq 2.6</math>GHz, 内存<math>\geq 128</math>GB, 硬盘<math>\geq 2*1920</math>G, 接口<math>\geq 2</math> 个 GE 电口。</p>
4.	<p><b>四、企业路由器</b></p> <p>1、交换容量<math>\geq 18</math>Gbps, 包转发率<math>\geq 9</math>Mpps；</p> <p>2、支持千兆电口<math>\geq 5</math> 个, 千兆光口<math>\geq 4</math>, 扩展插槽<math>\geq 4</math> 个, USB3.0 接口<math>\geq 1</math>；</p> <p>3、内存<math>\geq 4</math>GB, Flash<math>\geq 1</math>GB；</p> <p>4、设备芯片国产化；</p> <p>5、支持 DHCPv4 Server、DHCPv6 Server、PPPoE server 等功能；</p> <p>6、支持 IEEE 802.1P、VLAN 管理、VLAN 聚合等功能；</p> <p>7、支持静态路由、RIP、OSPF、BGP、RIPng、OSPFv3 等路由功能；</p> <p>8、支持 IPv6 ND、IPv6 ACL、IPv6 FIB 等功能；</p> <p>9、支持 IPv6 over IPv4 隧道、GRE 隧道、IPsec VPN、L2TP VPN 等功能</p> <p>10、支持 802.1x 认证、MAC 认证、Portal 认证、ARP 安全、ICMP 安全、攻击防范、国密算法 SM3/SM4 等安全功能。</p>
5.	<p><b>五、核心交换机</b></p> <p>1、交换容量<math>\geq 2</math>Tbps, 包转发率<math>\geq 560</math>Mpps；</p> <p>2、支持 10/100/1000BASE-T 以太网端口<math>\geq 24</math> 个, 万兆 SFP+<math>\geq 4</math> 个, 扩展插槽<math>\geq 1</math> 个, 电源模块<math>\geq 2</math> 个；</p> <p>4、设备的 CPU、转发芯片国产化；</p> <p>5、支持端口缓存<math>\geq 200</math>MB；</p> <p>6、支持 4K 个 VLAN, 支持基于 MAC/协议/IP 子网/策略/端口的 VLAN；</p> <p>7、支持 MAC 表项<math>\geq 256</math>K, 支持 ARP 表项规格<math>\geq 128</math>k；</p> <p>8、支持静态路由、RIP v1/v2、OSPF、BGP、ISIS、RIPng、OSPFv3 等路由；</p> <p>9、支持 IPv4 路由表<math>\geq 512</math>K, 支持 IPv6 路由表<math>\geq 64</math>K；</p> <p>10、支持 VxLAN 功能, 支持 BGP EVPN；</p> <p>11、支持融合 AC 管理功能, 整机可管理 1K AP；</p>
6.	<p><b>六、POE 交换机</b></p> <p>1、交换容量<math>\geq 2</math>Tbps, 包转发率<math>\geq 560</math>Mpps；</p> <p>2、支持 10/100/1000BASE-T 以太网端口<math>\geq 24</math> 个 (POE+), 万兆 SFP+<math>\geq 4</math> 个, 扩展插槽<math>\geq 1</math> 个, 电源模块<math>\geq 2</math> 个；</p> <p>3、支持快速 PoE, 交换机电源上电时, 支持 10s 以内实现对 PD 设备的供电；</p> <p>4、设备的 CPU、转发芯片国产化；</p> <p>5、端口缓存<math>\geq 200</math>MB；</p>

	<p>6、支持 4K 个 VLAN，支持基于 MAC/协议/IP 子网/策略/端口的 VLAN；</p> <p>7、支持 MAC 表项<math>\geq</math>256K，支持 ARP 表项规格<math>\geq</math>128k；</p> <p>8、支持静态路由、RIP v1/v2、OSPF、BGP、ISIS、RIPng、OSPFv3 等路由；</p> <p>9、支持 IPv4 路由表<math>\geq</math>512K，支持 IPv6 路由表<math>\geq</math>64K；</p> <p>10、支持 VxLAN 功能，支持 BGP EVPN；</p>
7.	<p><b>七、无线接入点</b></p> <p>1、支持 802.11a/b/g/n/ac/ax/be 协议；</p> <p>2、支持 2.4GHz/5GHz 双频同时工作，所有射频均支持 MU-MIMO，其中 5GHz 射频采用 2 条空间流设计，最大支持 2.8Gbps 接入速率；2.4GHz 射频采用 2 条空间流设计，最大支持 600Mbps 接入速率；</p> <p>3、GE/2.5GE 电口<math>\geq</math>1 个；</p> <p>4、采用内置智能天线；</p> <p>5、支持 USB 接口，可用于扩展外置物联网（支持 ZigBee、RFID 等协议）；</p> <p>6、支持安全启动；</p> <p>7、内置蓝牙，支持蓝牙串口无线运维；</p> <p>8、设备的 WIFI 芯片和无线基带芯片国产；</p>
8.	<p><b>八、串口服务器</b></p> <p>1、每台提供<math>\geq</math>16 个设备管理串口；</p> <p>2、支持 TCP 和 UDP Socket，串口支持（如 TCP、UDP、TCP 和 UDP）；</p> <p>3、处理器：<math>\geq</math>32 位；</p> <p>4、内存：<math>\geq</math>8 兆；</p> <p>5、网口速度：10/100M 自适应，支持手动设置，保护：<math>\geq</math>2KV ESD；</p> <p>6、提供串口接口：<math>\geq</math>16 个 RS-232 串口，形式：RJ45；</p> <p>7、支持信号：如 RS-232:TxD/RxD/RTS/CTS/DTR/DSR/DCD/GND 等；</p> <p>8、支持串口通讯参数数据位：如 5/6/7/8；</p> <p>9、支持校验：如 None/Even/Odd/Space/Mark 等；</p> <p>10、支持停止位：如 1, 2 等；</p> <p>11、支持流控：如 RTS/CTS, XON/XOFF 等；</p> <p>12、支持串口可变速度范围：支持 300bps-460.8Kbps；</p> <p>13、协议：支持 DHCP, Telnet, TCP, UDP, IP, ICMP, ARP 等；</p> <p>14、配置支持：包括但不限于 Telnet、console、WEB 浏览器；</p> <p>15、支持 TCP SERVER, TCP CLIENT 和 UDP，支持全兼容网络 API；</p> <p>16、支持 PPP，以及 PAP, DHCP 等协议。</p>
9.	<p><b>九、接入交换机</b></p> <p>1、交换容量<math>\geq</math>330Gbps，包转发率<math>\geq</math>80Mpps；</p> <p>2、支持 10/100/1000BASE-T 以太网端口<math>\geq</math>48 个，千兆 SFP<math>\geq</math>4 个；</p> <p>3、支持 4K 个 VLAN，支持 MAC 地址学习和优化；</p> <p>4、支持静态路由、RIP、OSPF 等路由；</p> <p>5、支持 SNMP、Telnet 协议；</p>
10.	<p><b>十、实验仿真系统</b></p> <p>▲1、提供图形化网络仿真工具平台，支持路由器、交换机、防火墙、AC 控制器、AP 软件仿真（提供软件界面配置截图）。</p> <p>2、支持分布式部署。支持单机部署，支持多服务器部署模式。支持动态调整资源分配。</p>

	<p>3、支持高仿真度：支持仿真环境中运行产品仿真大包，模拟真实设备，仿真设备的性能指标(如吞吐量、延迟、丢包率等)。</p> <p>4、支持真实设备对接：支持混合组网，支持数据包转发和协议交互功能。</p> <p>5、支持 GVRP、SEP、MPLS VPN、M-LAG、SVF、VXLAN 等协议，支持路由策略特性。</p> <p>6、支持路由器模拟，路由器支持模块化（同异步 WAN 模块、LAN 模块）</p> <p>7、支持无线局域网模拟，支持单独的 AC、AP 模拟，AC 支持 POE 供电，支持多种型号的设备。</p> <p>8、支持防火墙模拟，状态防火墙、虚拟综合业务网关模拟。</p>
11.	<p><b>十一、管理系统服务器</b></p> <p>1、国产知名品牌，非 OEM 产品，标配自主研发的服务器管理软件；</p> <p>2、处理器：配置≥2 颗处理器性能不低于 2.1GHz/8-Core/11MB/85W；</p> <p>3、内存：配置≥64GB DDR4 内存，支持≥24 个内存插槽；</p> <p>4、硬盘：配置≥4 块通用硬盘-600GB-SAS 硬盘，可支持配置 8 块 2.5inch 托架的 SATA/SAS 硬盘；</p> <p>5、RAID 卡：配置≥1 块高性能 RAID 卡 12Gb/s SAS，RAID（支持 RAID0, 10, 1, 5, 6, 10, 50, 60-12Gb/s-2GB CacheRAID 卡）；</p> <p>6、网络接口：配置≥2*GE+2*10GE；</p> <p>7、电源：配置双电源，单电源功率≥550W，支持电源热插拔；</p>
12.	<p><b>十二、教学管理系统</b></p> <p>▲1、支持实训室实验室、设备、工位管理，支持实训室分类管理；支持真实的设备布放展示；（提供软件功能界面截图）</p> <p>▲2、支持虚拟实验和真实实验的工位管理，按照 IP 地址分配状况添加相关工位，并可进行工位统一模板的导入；（提供软件功能界面截图）；</p> <p>3、支持实训室资产管理，包括设备的借出归还状态，记录资产的登记在册的详细信息，可修改相关的资产信息；</p> <p>4、支持多种格式教学资源的管理；</p> <p>5、支持多种实验接入方式，可提供第三方 CS 实验应用的接入；同时可提供 BS 程序部署。在接入实验分类上不仅可以支持自研类产品接入，同时可支持第三方开发类实验。</p> <p>6、支持题库管理和形成问题仓库，支持及时查看问题及回答；</p> <p>7、支持同时多人多次上机实验，为实验的每组学生提供良好的上机环境和多人同时实验的实验方式；</p> <p>8、支持商用设备软件控制，针对不同类型的设备进行定制化开发。</p> <p>9、支持多网元并发多线程实验，单网元设备可满足 40-60 人排队实验，支持多网元并发多线程实验。</p> <p>10、支持设备控制，远程设备状态查看，远程设备数据配置中，数据下发及数据脚本导入功能；</p> <p>11、支持设备分组、管理设备与学生分组；</p> <p>12、支持设备状态监控，实时上报异常设备；</p> <p>13、支持部分设备数据还原，设备复位；</p> <p>14、支持脚本管理，脚本导入下发；</p> <p>15、支持实验队列管理、实验项目管理、实验结果验证功能；</p> <p>▲16、支持查看教学资源并同时操作支持 WEB 控制方式的设备；（提供软件功能</p>

	界面截图)
13.	<p><b>十三、在线学习与就业平台</b></p> <p>投标人应为采购人开通账号≥0个，使用期限为5年，平台需开设网络数通方向课程。</p> <p>要求提供的具体服务内容如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 系统采用B/S架构，为用户提供简洁明了的 Web 页面，兼容多种浏览器访问，包括不限于谷歌、火狐、360，支持电脑、手机端、APP应用访问学习；</li> <li>2. 系统采用了动静分离的Nginx+Tomcat web服务器双机负载均衡，数据库服务器和内容服务器采用双机主、备结构、实现高可用；</li> <li>3. 平台拥有统一消息通讯功能，支持自定义的短信、邮件、系统消息通知管理；</li> <li>4. 系统用户角色访问模块分为学生端、企业端、管理员端：</li> </ol> <p>4.1 学生用户权限包括录播学习、直播观看、在线考试、职业测评、求职就业、个人主页等；</p> <p>▲（1）录播学习：覆盖ICT领域全技术方向体系课程、职业素养课程，拥有极致视频播放体验，用户可根据方向和分类选择对应课程或根据自身职业学习路径系统化学习，对课程进行有效评论；需提供软件功能截图，加盖厂商公章。</p> <p>▲（2）直播观看：直播日历展示，允许学生通过PC或手机进行观看，可多维互动，支持互动聊天弹幕，讲师与学员音视频连麦，问答/提问，签到，抽奖，倒计时等，直播完成后可观看实时直播回放；需提供软件功能截图。</p> <p>▲（3）在线考试：平台提供行业标准考试测评，考试模式分为随堂练习和综合考试，学生参与练习、考试后支持能力评估、答案解析明细/报告，纠错反馈、笔记记录等；需提供软件功能截图。</p> <p>（4）求职就业：根据学生求职意愿，进行岗位精准筛选，为学生提供个性化、实时职位信息，学生可进行简历投递，企业HR对简历进行查看、下载，对符合的简历下发面试通知等，支持企业与用户在线视频面试；</p> <p>（5）职业测评：涵盖APESK测试系统的 初级量表：职业锚、九型人格、霍兰德职业兴趣、DISC、贝尔宾、PDP、16PF、TKI冲突模型、MMPI、AQ逆商、GATB倾向、EQ情商、性格色彩、艾森克EPQ、荣格理论第一步；高级量表：荣格第二步、OPQ管理潜质问卷、全脑优势完整版、DISC完整版测试、销售业务岗，研发岗性格评估等；15-30分钟测评，自动生成报告，为测评者提供全面准确的评估报告和优化方案。</p> <p>（6）个人主页：实时查看了解自己当前的学习情况：已完成的课程数量，累计观看视频时长。具体包括我的课程进度、考试情况、简历投递、订单明细、签到抽奖、账号资料编辑，个人头像上传，更换手机号、修改密码、消息提醒等；</p> <p>4.2 企业用户权限包括职位发布、应聘管理、简历搜索、人才库、企业中心、邀约测评等；</p> <p>（1）企业中心：企业基本信息、账号管理，近期数据统计，定向人才推送，人才库管理；</p> <p>（2）职位发布：支持实时职位发布，管理</p> <p>（3）应聘管理：支持学生投递简历的在线查看、下载，邀约面试、状态反馈；</p> <p>简历搜索：支持平台已公开学生简历的搜索、快速查看；</p> <p>岗位测评：企业HR可以选择对应的量表发送给求职者或员工进行测试，测试完成后，管理员可以在线查看或批量导出报告；</p> <p>4.3 管理员用户权限包括：</p>

	<p>(1) 课程学习过程数据分析：查看/导出记录的学生在线学习开始时间、结束时间、学习时长，以及学习过程中随机打卡（在线弹窗打卡）等信息；</p> <p>(2) 数据统计导出：可导出学习数据统计总表（学员姓名、本人手机号、学习时间段、学时统计等信息）和每位学员的学习明细记录、定制统计报表等；</p> <p>▲(3) 直播数据统计：包括实时观看人数、历史观看人数、观看行为统计、观众信息统计等，帮助分析直播效果，推动市场决策；需提供软件功能截图</p> <p>(4) 观看行为统计：统计每个观众的观看行为，包括何时进入频道、观看多长时间，掌握每一位学员的学习进度；</p> <p>(5) 考试监控：支持理论考试主观题阅卷，试题纠错；考试成绩查看与导出并协同分析总结；实时在线考试行为监控，用户平台操作行为记录与统计分析。</p>
14.	<p><b>十四、课程资源包-PTN 课程</b></p> <p>PTN 课程资源：包含实验指导书、教学视频，具体如下：</p> <p>1、实验指导书：提供不少于 7 个实验，实验内容包含但不限于 PTN 技术及设备介绍、创建 PTN 网络拓扑、配置 PTN 控制平面和 TUNNEL、以太网专线业务配置、以太网专网业务配置、PTN 设备 E1 业务的配置、PTN MPLS Tunnel APS。（提供实验指导书目录截图以及不少于 5 页的指导书内容的截图）</p> <p>▲2、教学视频：视频资源数量不少于 49 个，总视频时长不小于 13 小时，视频内容包含但不限于承载网解决方案及技术概述、承载网路由技术及部署、承载网隧道技术及部署、承载网 VPN 技术及部署、承载网切片技术及部署、承载网整体部署方案、中国移动方案示例、中国联通方案示例、中国电信方案示例。（提供平台课程链接、课程目录截图、教学视频截图）</p>
15.	<p><b>十五、课程资源包-数通网络课程</b></p> <p>数通网络课程资源包含课程教学 PPT、实验指导书、教学视频，具体如下：</p> <p>▲1、教学 PPT：提供不少于 20 个 PPT 文件，内容包含但不限于数据通信网络基础、网络参考模型、VRP 系统、网络层协议及 IP 编址、IP 路由基础、OSPF 基础、以太网交换基础、VLAN 原理与配置、生成树、实现 VLAN 间通信、以太网链路聚合与交换机堆叠、ACL 原理与配置、AAA 原理与配置、网络地址转换、网络服务与应用、WLAN 概述、广域网技术、网络管理与运维、IPv6 基础、SDN 与 NFV 概述、网络编程与自动化、园区网典型组网架构及案例实践等。（提供全部 PPT 文件截图以及不少于 5 页 PPT 文件内容截图）</p> <p>2、实验指导书：提供可编辑版本（word 版本）实验指导书，方便学校自己修改，实验项目不少于 9 个，实验内容包含但不限于 VRP 系统基本操作、IPv4 编址及 IPv4 路由基础、OSPF 路由协议基础、以太网基础与 VLAN 配置、生成树基础、以太网链路聚合、实现 VLAN 间通信、访问控制列表配置、本地 AAA 配置、网络地址转换配置、FTP 基础配置、DHCP 基础配置、构建基础 WLAN 网络、构建简单 IPv6 网络、网络编程与自动化基础、园区网络项目实战。（提供实验指导书目录截图以及不少于 5 页的指导书内容的截图）</p> <p>▲3、教学视频： 提供与课程配套的教学视频，视频数量不少于 80 个，总视频时长不小于 27 小时。（提供平台课程链接、课程目录截图、教学视频截图）</p>
16.	<p><b>十六、交换机</b></p> <p>1、交换容量<math>\geq</math>330Gbps，包转发率<math>\geq</math>80Mpps；</p> <p>2、支持 10/100/1000BASE-T 以太网端口<math>\geq</math>48 个，千兆 SFP<math>\geq</math>4 个；</p> <p>3、支持 4K 个 VLAN，支持 MAC 地址学习和优化；</p>

	<p>4、支持静态路由、RIP、OSPF 等路由；</p> <p>5、支持 SNMP、Telnet 协议；</p>
17.	<p><b>十七、实验仿真一体机</b></p> <p>一、硬件配置</p> <p>1、处理器：≥13 代 Intel Core i5，CPU 核数≥十核心，CPU 主频≥2.5GHz；</p> <p>2、内存：≥16GB DDR5 内存；</p> <p>3、硬盘：≥1T SSD；</p> <p>4、显卡：集成显卡；</p> <p>5、显示器：≥23.8 英寸液晶显示器，分辨率≥1920*1080；</p> <p>二、配套系统</p> <p>1、软件须采用 C/S 模式架构，所有客户端必须登陆服务端才能进入系统，服务端须能够控制学生终端连接数量，可查看进入系统的学生列表信息，包括主机名、主机 IP、登陆时间等；（提供软件功能界面截图）。</p> <p>▲2、软件的模拟网管应提供真实设备中的大部分业务，可以配置多种业务链路；其网管配置界面必须完全模仿真实网管业务数据配置，配置内容与真实情况一致，能够真实反映工程现场数据配置和操作步骤；（提供软件功能界面截图）。</p> <p>3、软件应对网管配置进行分类导航，方便学生查看及操作，网管配置要包含网元管理、设备管理、业务管理、告警管理等；系统应具备仿真故障告警功能，在业务配置过程中出现错误时，该功能模块可给予系统告警，可及时查看和处理告警并定位到具体问题所在。</p> <p>4、软件须支持读取客户端操作日志，客户端操作日志自动保存在服务端；显示客户端登录信息，包括学号、姓名、IP、登陆模式、登陆时间、在线状态；</p> <p>▲5、软件应具备业务配置、参数详解的功能；（提供软件功能界面截图）。</p> <p>6、提供该软件的著作权登记证书。</p>
18.	<p><b>十八、多媒体教学管理软件</b></p> <p>1、安装部署方便，免拆机插卡、免重新构建分区，仅在 Windows 系统下双击应用程序即可完成软件的安装，支持自定义一键安装，兼容 Windows XP、Windows 7、Windows 8、windows10 操作系统，一套系统同时满足多媒体教学及机房管理两个应用要求，自由一键切换维护模式、教学模式、完全模式。教学模式支持广播教学、考试、随堂练习、分组管理、上网记录等；维护模式支持远程监看、资产管理、增量同传、备份恢复、计划任务等。</p> <p>2、广播教学需支持全屏广播、窗口广播、指定区域广播、语音广播、网络影院、视频直播、学生演示、监控转播、电子白板，要求广播图像及语音无延时，接收屏幕广播及语音广播的各学生端桌面画面及耳机声音同步；在屏幕广播的模式下，教师端和学生端都支持双显示器广播模式。广播时支持教师端和学生端显示 CPU、内存等资源占用。在窗口广播的模式下，学生端可以自主使用快捷键切换接收窗口的属性：全屏显示、窗口显示等；</p> <p>3、支持硬盘数据及时还原、定时还原、操作系统 IP 绑定、网卡绑定、设备限制，可针对不同的教学应用状态创建多还原点/锁定还原点/删除还原点，还原点之间相互不依赖、自动还原。</p> <p>4、支持上网记录功能，在教师端可以获取学生计算机访问的网址、IP 等地址，可以按照时间限制条件及指定的网址筛选记录，并支持导出上网记录生成报表，供老师分析学生上网记录</p> <p>5、按照教学实际需求，可设定计划任务，在指定的时间点自动切换到指定的还</p>

	<p>原点，且支持离线任务；针对内网的应用，可无缝对接 WSUS 实现操作系统补丁包的过滤与更新。</p> <p>6、教师端网络侦测功能可以便利协助定位网络的通信问题，查找网卡、网线、交换机网口的故障。</p> <p>7、支持机房节能：</p> <p>&lt;1&gt;管理端可设定客户端在多久时间没操作后自动关闭显示器、自动进入待机状态、自动关机；</p> <p>&lt;2&gt;管理端可设定允许客户端每天开机的时段、一周中哪几天开机等；</p> <p>&lt;3&gt;根据预先设定费率生成能源使用报告，精确掌握节省的电费。</p> <p>8、支持网络同传与增量同传，接收端计算机可通过网卡、u 盘、光驱、硬盘启动四种方式执行同传，内建同传智能测速排序机制，可支持同传限速以不影响正常的教学活动，支持正版软件（windows 操作系统、office 软件）的激活，支持 CAD 等软件批量注册。</p> <p>9、支持备份型还原，可把操作系统、教学应用还原点数据备份至移动硬盘，遇有硬盘损坏，亦可以快速恢复硬盘数据。</p> <p>10、支持教师端批量化管理功能，教师端可远程批量修改学生端的保护模式、密码、切换还原点、删除还原点、锁定设备、资产管理、屏幕监看，及远程指定被控端进行网络同传与增量同传，支持远程桌面、远程遥控、远程设置、远程命令、远程开关机、远程注销、远程重启、远程登录 windows、远程修改 admin 密码、远程关闭应用程序、远程上网限制、远程 U 盘限制、远程光驱限制、远程程序限制、远程卸载学生端程序，教师端可以以「全屏/窗口」方式「轮流/顺序」监看学生端的电脑桌面并可以自定义学生端桌面显示的分辨率，教师端可在监看学生端桌面时远程发送「Ctrl+Alt+Del」键、进行文件传输、截屏操作，远程遥控支持剪切板同步以及群组遥控。</p> <p>11、支持屏幕录制、电子点名、存储与应用不同的班级模型，切换学生端视图显示方式，可进行分组管理、分组教学、分组讨论、综合考试及随堂测试，支持向预设路径派发与回收作业、以及执行文件传输功能发送文件或文件夹。</p> <p>12、其他：教师端支持发送信息、发送通知、教师端操作日志显示、同步操作时间；学生端支持发送信息、举手、本地修改频道、修改本地登录密码及提交文件操作、还原设置自动还原/保留。</p> <p>13、提供该软件的著作权登记证书。</p>
19.	<p><b>十九、智慧黑板</b></p> <p>1. 交互黑板整机采用三段式一体化设计，侧板由两块固定侧板组成。交互黑板长度<math>\geq 4200\text{mm}</math>，高度<math>\geq 1200\text{mm}</math>，厚度<math>\leq 80\text{mm}</math>。</p> <p>2. 液晶显示尺寸<math>\geq 86</math>英寸，分辨率<math>\geq 3840*2160</math>，屏幕刷新率可达<math>\geq 60\text{Hz}</math>，色彩覆盖率<math>\geq 120\%</math>，屏幕表面钢化玻璃采用 AG 工艺，厚度<math>\leq 3.5\text{mm}</math>，硬度莫氏<math>\geq 7</math>级。</p> <p>3. 在 Windows 与 Android 下均支持至少 40 点同时触控，光标移动速度<math>\geq 120</math>帧/秒，书写延迟<math>\leq 15\text{ms}</math>，触摸响应时间<math>\leq 5\text{ms}</math>，最小识别直径<math>\leq 3\text{mm}</math>。</p> <p>4. 前置<math>\geq 1</math>路 HDMI 接口（非转接），<math>\geq 2</math>路前置 USB3.0 接口，<math>\geq 1</math>路 USB Type-C（Type-C 接口具备音频、视频、数据、触控、充电等功能，外接电脑可调用交互设备麦克风、音响、摄像头等数据）</p> <p>5. 黑板提供 RJ45 接口<math>\geq 1</math>路，音频输入接口<math>\geq 1</math>路，RS232 接口<math>\geq 1</math>路，VGA 输入接口<math>\geq 1</math>路</p> <p>6. 前置接口按键不少于 8 个，可实现系统还原、窗口关闭、触控开关等功能。</p>

7. 采用 2.2 声道音箱，额定功率 $\geq 60W$ ，低音音箱尺寸 $\geq 3$  英寸；整机扬声器在 100%音量下，1 米处声压级 $\geq 90db$ ，10 米处声压级 $\geq 80db$ ；谐振频率不高于 260Hz。
8. 具备前置笔槽设计，安装后可放置磁吸式书写笔、智能电子教鞭、粉笔、水性笔等
9. 采用物理减滤蓝光设计，无需其他操作即可实现防蓝光。在源头减少有害蓝光波段能量，有害蓝光波长  $415\sim 455nm < 30\%$ ，低蓝光模式屏幕色温无变化。
10. 通过 DC 调光技术，光源稳定无频闪，摄像设备拍摄时画面无条纹闪烁，整机支持类纸质护眼模式显示，支持任意通道、软件下画面类纸质护眼模式实时调整，支持透明度、色温调节。
11. 设备功耗 $\leq 350W$ ，待机功耗 $\leq 0.5W$ ，符合 GB21520-2015 能源 1 级要求；
12. Android 主板具备四核 CPU，内存不小于 2G，支持扩展至 40G，Android 系统不低于 11.0。
13. 具备极速开机模式，开机速度 $\leq 2S$ 。
14. 在任意信号源下，从屏幕下方任意位置向上滑动，可调用快捷设置菜单；在同一界面下无需切换系统，可快速调节 Windows 和 Android 的设置；如声音、亮度、信号源切换、网络等。
15. 整机具备物理电脑还原按键；
16. 支持一根网线连接，即可实现 Windows 和 Android 双系统同时上网；无需外接无线网卡，Windows 系统下接入无线网络，Android 系统也可实现无线上网功能。
17. 具有悬浮菜单，在任意信号源通道下均可调用触摸悬浮菜单。悬浮菜单可进行自定义分组，可添加展台、白板、信号源、文件浏览器、截屏、聚光灯、放大镜、时钟、多任务、AI 互动软件等不少于 30 个应用
18. 设备双侧快捷键支持自定义功能，并可根据用户的实际使用需求设置为经典模式与极简模式，快捷键数量也随之变化。屏幕左右两侧不少于 15 个分段式软件快捷键，快捷键可根据教师授课习惯选择左右双侧显示或不显示，并可设置显示时长，方便教师授课使用。应具备至少以下常用功能：“自定义”、“关闭窗口”、“屏幕下移”、“展台”、“桌面”等。
19. 内嵌企业级网络接发模块，同时可作为网络连接与 AP 热点使用，有线和无线的双模可同时接入，多个用户同时连接使用，工作距离不低于 12 米。
20. 支持手机端、电脑端与交互显示设备无线投屏，可将笔记本电脑、手机、平板等移动终端文件传至交互显示设备，方便教师在接收端打开并操作文件
21. 具备一体化 4K 摄像头，支持 1300W 有效像素的视频采集，对角视场角  $135^\circ$ ，上下支持 $\pm 5^\circ$  的角度调节，支持扫描二维码功能快速调用信息；支持击鼓传花、班里挑一等 AI 教学功能，支持远程巡课、微课录制等功能，具备工作指示灯。
22. 内置电脑采用向下插拔结构，无需拆卸显示屏及两侧书写板即可完成插拔操作。
23. 智能黑板提供至少三种方式屏幕下移，屏幕下移后仍可进行触控、书写等操作，方便老师操作电脑上方功能；
24. 黑板侧板板面支持漆膜耐冲击测定法，无裂纹现象。

#### 内置电脑

1. CPU 采用不低于 Intel 11 代酷睿处理器，4 核 8 线程，主频不低于 3.1GHz
2. 内存： $\geq 8G$  DDR4；硬盘： $\geq 256G$  SSD 固态硬盘；

	<p>3. 接口：非外扩展具备 6 个 USB 接口，具有独立非外扩展的视频输出接口：≥1 路 HDMI，≥1 路 DP；</p> <p>4. 整机具备防盗锁孔位；</p> <p>5. 标配正版 windows 系统及常用 office 教学办公软件，提供软件、硬件一键系统还原方案；</p>
20.	<p><b>二十、机柜及机柜辅材</b></p> <p>600*1000*1200mm 机柜，辅材包含工业 PDU 机柜插座≥2 条，每条 PDU≥10 孔，输入电流≥10A，输出电流≥10A；网络配线架整理器≥24 档 48 口；网络布线采用超六类网线。</p>
21.	<p><b>二十一、双人学生桌椅</b></p> <p>一、双人学生桌</p> <p>1、整体尺寸≥1200*600*750MM，整体材质为钢木结合材质。</p> <p>2、面板材质：E1 级三聚氰胺免漆颗粒板≥25mm，台面切口采用 ≥1.5mm 双色封边条封边处理，机器修边圆滑过度。</p> <p>3、整体结构材质：碳钢材质，桌腿采用 10*50 方管≥ 1.2mm，经过模具弯管一次成型蝴蝶架造型，横梁≥25*50 方管焊接而成。主机位后置，后面配有主机箱散热孔板，散热孔板采用≥0.9mm 钢板，桌架配防滑脚垫，不划伤地面。</p> <p>二、学生凳</p> <p>1、外观尺寸≥360*260*440；</p> <p>2、凳面材质：采用 E1 级三聚氰胺免漆颗粒板≥25mm；</p> <p>3、凳架材质：采用≥25*25 方管焊接，方管壁厚≥1.2mm，焊接，经打磨除油、除锈，静电喷涂工艺烤漆，凳脚带内外双层护套，防止划伤地面。</p>
22.	<p><b>二十二、教师桌椅</b></p> <p>教师桌椅，带主机架和文件柜，带键盘位，规格：≥1400*700*750mm。</p>
23.	<p><b>二十三、空调</b></p> <p>1、≥2P 壁挂式空调</p> <p>2、能效：不低于二级能效</p> <p>3、制冷类型：冷暖</p> <p>4、变频类型：变频</p> <p>5、提供安装服务</p> <p>6、★提供节能产品认证证书</p>
24.	<p><b>二十四、音响系统</b></p> <p>1、红外无线扩声一体机</p> <p>集成：D 类数字功放，红外无线接收模块，反馈抑制模块，扬声器于一体。采用红外光线进行音频传输。</p> <p>2、二分频音箱</p> <p>频率响应：80Hz-20KHz（±3dB），单元为：高音 3.5”×1；低音 6.5”×1。</p> <p>3、红外线颈挂式水滴形话筒</p> <p>无线传输制式：红外线(波长 850nm)，高灵敏度红外线发射管≥6 颗。</p> <p>4、组合式双路充电座</p> <p>标配两个充电位，可根据话筒型号自由组合充电孔位，同时支持桌面放置和嵌入式安装两种方式，同时支持两种不同形状话筒充电（颈挂式、手持式）且两种话筒可以互换充电位充电。</p>