**网络系统管理竞赛设备采购项目**

**一、项目概况**

本次采购，主要针对2021年福建省和全国职业院校技能大赛高职组“网络系统管理”项目中赛项要求所需的设备来进行采购。同时也，主要针对计算机应用技术专业学生实训要求来建设，学生能够完成网络综合实训课程学习，2021年度福建省职业院校技能大赛首批赛项将于2021年3月至4月举行，计算机应用技术应用作为高职组首批项目，为了更好的应对比赛和学生实训要求，需要采购2套网络系统管理实训平台。

网络系统管理项目是基于企业真实项目和工作任务，结合企业岗位对学生职业 技能的最新需求，在规定的时间内完成指定任务的网络工程规划和信息化系统部署。项目资金来源通过实训设备专项采购经费，即能满足网络系统管理竞赛项的需求，又能满足计算机应用技术等计算机专业的相关网络课程的实训需求，

**二、实训设备采购的必要性**

为教师提供理论、实验、实训、赛项综合训练的教学环境，满足教师开展科研、教材开发。为学生提供开放互通的实验环境，满足学生实验、实训周、毕业设计、赛项训练等场景。

通过大赛培养参赛选手在企业真实项目环境下进行网络规划与实施、配置网络设备的基础信息、搭建网络与部署信息化系统的方案、搭建移动互联网与实现无线网络优化、实施出口安全防护与远程接入、搭建网络服务与配置企业应用、完成网络设计与规划等信息化全网融合领域的核心技能；同时培养选手的沟通力、抗压力、6S 规范等职业素质；展现职业院校计算机网络技术及其相关专业学生的技能与风采，激发学生求知欲和参赛热情，以达到“以赛促学、以赛促教、以赛促改”目的。

**三、罗列新设备对应课程及实训项目**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 专业 | 课程 | 实训项目 |
| 1 | 计算机应用技术 | 工作组织及管理 | 工作组织及管理 |
| 2 | 计算机应用技术 | 无线网络规划与实施 | 无线网络规划与实施 |
| 3 | 计算机应用技术 | 设备基础信息配置与验证 | 设备基础信息配置与验证 |
| 4 | 计算机应用技术 | 网络搭建与网络冗余备份方案部署 | 网络搭建与网络冗余备份方案部署 |
| 5 | 计算机应用技术 | 移动互联网搭建与网优 | 移动互联网搭建与网优 |
| 6 | 计算机应用技术 | 出口安全防护与远程接入 | 出口安全防护与远程接入 |
| 7 | 计算机应用技术 | 云平台维护与企业服务应用（ | 云平台维护与企业服务应用（ |
| 8 | 计算机应用技术 | 综合布线规划与设计 | 综合布线规划与设计 |
| 9 | 计算机应用技术 | 文档规范 | 文档规范 |
| 10 | 计算机应用技术 | 毕业设计 | 毕业设计 |

本次采购的设备满足计算机应用技术专业的计算机网络技术、网络设备安装与管理、Linux操作系统、网络操作系统、网综合布线等课程及课程实训的需要

**网络系统管理竞赛设备采购项目购置清单预算**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 设备名称 | 规格、型号（主要技术参数） | 数量 | 单价  （元） | 单价来源 | 金额  （元） | 存放位置 |
| 1 | 竞赛测评训练系统平台 | 教师端  1. 需支持技能训练预览，教师可以在开始前，对整体技能训练进行查看。  2. 系统支持教师手动分配学生分组，以及系统自动分配分组。  3. ★可根据资源情况及教师需求，自定义编排组合测评模块，形成一套测评试题资源。提供系统功能截图  4. ★系统需要支持在线提交，完成自动成绩测评。提供系统功能截图  5. ★系统需要支持设置时间限制，模拟真实竞技环境。提供系统功能截图  6. 需支持老师将技能训练按需指派给班级全部学生或指定单个学生。  7. ★发布技能训练时需支持个人模式与团队模式，团队模式中支持教师指定进行团队试题分配。提供系统功能截图  8. ★系统需支持学生的操作记录，试题结果分析、错误点分析。提供系统功能截图  9. 系统需支持校际之间的技能训练的成绩对比及排名。  10. 系统支持10套试题库资源，资源贴合行业应用及人才技能需求。  学生端  1. 可根据教师指定选择个人模式或团队模式进行评测。  2. ★可查看个人成绩及结果，查缺补漏。提供系统功能截图  3. 系统支持测评时间倒计时，真实还原测评环境。 | 1 | 42000 | 参考省内其他高职院校 | 42000 | 网络综合实训室 |
| 2 | 竞赛测评训练系统用户授权许可 | 竞赛测评训练系统用户端的使用授权许可1个。 | 2 | 21000 | 参考省内其他高职院校 | 42000 | 网络综合实训室 |
| 3 | 竞赛测评训练资源 | 提供不少于20套竞赛测评训练资源，配套系统平台使用。 | 1 | 20000 | 参考省内其他高职院校 | 20000 | 网络综合实训室 |
| 4 | 模块路由器 | 1. 配置三层口数量≥4，至少包含2个Combo光电复用接口  2. 配置二层千兆以太电口数≥24个  3. 转发性能≥3Mpps。  4. 内存≥1GB，Flash≥256MB。  5. 支持冗余电源模块（非RPS电源）  6. 冗余电源支持热插拔（模块化）  7. 为适应各种通风条件下的安装环境，设备需使用无风扇设计。  8. 可用扩展模块插槽≥4个（非SFP模块插槽），可扩展TDD/FDD LTE 全制式4G模块，E1/CE1模块、同步/异步串口模块、国密局加密模块等  9. 配置USB接口≥1可用于零配置上线，SD卡接口≥1，多功能复FUNC键，为便于设备管理，便于紧急情况的设备状态恢复  10. 支持静态路由、RIPv1/v2、OSPF、BGP4等路由协议  11. 支持IGMP、PIM-SM、PIM-DM、DVMRP等组播协议  12. 支持状态防火墙功能  13. 支持并内置MPLS VPN、IPv6等组网功能  14. 支持web管理界面、TR-069网管协议、SNMP v1/v2c/v3网管协议  ★15. 满足2020年全国职业院校技能大赛改革试点赛“网络系统管理”赛项规程要求。 | 6 | 10133 | 参考省内其他高职院校 | 60798 | 网络综合实训室 |
| 5 | 串口接口模块 | 2端口同步串口HSIC模块。 | 6 | 1838 | 参考省内其他高职院校 | 11028 | 网络综合实训室 |
| 6 | 串口线缆 | 路由器V.35DTE电缆线 | 6 | 368 | 参考省内其他高职院校 | 2208 | 网络综合实训室 |
| 7 | 数据中心交换机 | 1. 固化端口：≥48个10/100/1000Mbps电口，≥4个SFP+光口  2. 设备可提供1个扩展槽  3. 交换容量≥616Gbps  4. 包转发率≥252Mpps  5. 整机采用绿色环保设计，满负荷情况下电源功率≤70W。  6. 要求所投设备MAC地址≥64K  7. 要求所投设备ARP表项≥20K  8. 支持RIP，OSPF，BGP，RIPng，OSPFv3，BGP4+  9. 支持 IGMP v1/v2/v3，IGMP v1/v2/v3 Snooping  10. 支持基本的QinQ，支持灵活的QinQ  11. 支持PIM-DM，PIM-SM，PIM-SSM，PIM for IPv6  12. 支持ARP防欺骗功能，能够禁止非法用户的ARP欺骗报文，保护合法用户免受其害，防止合法用户的数据被窃取  13. 支持IP标准、IP扩展、MAC扩展、专家级、ACL80、IPV6ACL、基于VLAN、基于端口、基于协议、基于全局等方式的访问控制列表；且支持ACL Logging、ACL Counter、ACL Remark、ACL重定向；  14. 支持基于端口的出方向和入方向限速，限端口速粒度≤64Kbps；  15. 支持基于流的出方向和入方向限速，且流限速粒度≤8Kbps；  16. 要求所投设备支持1对1、1对多、多对1和基于流的镜像；且支持RSPAN和ERSPAN  17. 要求所投设备支持基本和灵活QinQ特性，且能够支持1：1和N：1 VLAN交换；  18. 支持专门针对CPU的保护机制，能够针对发往CPU处理的各种报文进行流量控制和优先级处理，保护交换机在各种环境下稳定工作。  19. 支持专门基础网络保护机制，增强设备防攻击能力，即使在受到攻击的情况下，也能保护系统各种服务的正常运行，保持较低的CPU负载，从而保障整个网络的稳定运行。  20. 要求所投产品支持sFlow网络监测技术，可提供完整的第二层到第四层信息，可以适应超大网络流量环境下的流量分析，让用户详细、实时地分析网络传输流的性能、趋势和存在的问题。  21. 支持虚拟化功能  22. 要求所投产品支持ITU-TG.8032ERPS  23. 符合国家低碳环保等政策要求，支持IEEE 802.3az标准的EEE节能技术。  24. 要求所投产品支持端口休眠；  25. 要求所投产品支持模块化操作系统，支持针对单一模块打热补丁，故障模块升级中不影响其他进程的正常运行和业务转发；  26. 要求所投产品支持智能温控功能，支持风扇自动调速、风扇故障检测、风扇状态查询等操作；  27. 要求所投产品必须支持线缆检测，可对线路进行正常、短路、断路、半断开状态进行检测，且能够检测到线缆发生故障的具体位置；  28. 要求所投产品支持软件定义网络SDN，符合OpenFlow 1.3协议标准，支持SDN和SDN Ready功能；  29. 支持SNMPv1/v2C/v3、CLI(Telnet/Console)、RMON(1,2,3,9)、SSH、Syslog、NTP/SNTP、FTP、TFTP、Web  ★30. 满足2020年全国职业院校技能大赛改革试点赛“网络系统管理”赛项规程要求。 | 4 | 27415 | 参考省内其他高职院校 | 109660 | 网络综合实训室 |
| 8 | 电源模块 | 70W交流电源模块 | 4 | 1838 | 参考省内其他高职院校 | 7352 | 网络综合实训室 |
| 9 | 万兆模块 | 万兆SFP+接口铜缆长度1米包含一根线缆+两个接口模块 | 4 | 1287 | 参考省内其他高职院校 | 5148 | 网络综合实训室 |
| 10 | 三层交换机 | 1. 交换容量≥336Gbps  2. 转发性能≥126Mpps，  3. 固化10/100/1000M以太网端口≥24，固化10G/1G SFP+光接口≥4个  4. 支持并实配可拔插双模块化电源，单电源功率≥70W，实现1+1冗余  5. 整机采用绿色环保设计，最大功耗≤27W。  6. 要求所投产品端口浪涌抗扰度≥10KV（即具备10KV的防雷能力）。  7. 支持静态路由、RIP/RIPng、OSPFv2/OSPFv3等三层路由协议  8. 支持虚拟路由器冗余协议（VRRP），有效保障网络稳定。  9. 支持SAVI功能，可防止地址解析欺骗。  10. 要求所投设备支持1对1、1对多、多对1和基于流的镜像；且支持RSPAN和ERSPAN  11. 支持专门针对CPU保护机制的CPP功能，可将送CPU的报文，如ARP报文的速率进行限制，使CPU的使用率降低到15%以内，保障了CPU安全。  12. 支持专门基础网络保护机制的NFPP功能，支持多种类型的防护，如ARP防护，当ARP速率超过攻击水线，对有攻击行为的用户进行隔离，保证设备和整网的安全稳定运行。  13. 要求所投产品支持sFlow网络监测技术。  14. \*支持虚拟化功能，可将多台物理设备虚拟化为一台逻辑设备统一管理，并且链路故障的收敛时间≤30ms。  15. 要求所投产品支持ITU-TG.8032国际公有环网协议ERPS,并且链路故障的收敛时间≤50ms。  16. 符合国家低碳环保等政策要求，支持IEEE 802.3az标准的EEE节能技术。  17. 设备自带云管理功能，支持一键设备发现，并在线生成交付验收报告；支持一键全网巡检操作，随时随地掌握网络健康状况，并自动生成巡检报告；支持短信认证、微信认证、web认证，支持认证页面自定义；支持一键升级、定时升级网络中的网络设备；支持分级分权功能，实现分布区域，统一管理等。  ★18. 满足2020年全国职业院校技能大赛改革试点赛“网络系统管理”赛项规程要求。 | 6 | 7718 | 参考省内其他高职院校 | 46308 | 网络综合实训室 |
| 11 | 电源模块 | 70W交流电源模块 | 6 | 1838 | 参考省内其他高职院校 | 11028 | 网络综合实训室 |
| 12 | 二层交换机 | 1. 交换容量≥336Gbps  2. 包转发率≥108Mpps  3. 固化10/100/1000M以太网端口≥24，固化1G/10G SFP+万兆光接口≥4个；支持24\*Gbe+4\*10Gbe 100%线速转发  4. 要求所投设备MAC地址≥16K  5. 要求所投产品端口浪涌抗扰度≥10KV（即具备10KV的防雷能力）。  6. 支持IPv4和IPv6的静态路由、RIP/RIPng、OSPFv2/OSPFv3等三层路由协议  7. 支持SAVI功能，可防止地址解析欺骗。  8. 要求所投设备支持1对1、1对多、多对1和基于流的本地、远程镜像；且支持RSPAN和ERSPAN  9. 支持专门针对CPU保护机制的CPP功能，可将送CPU的报文，如ARP报文的速率进行限制，使CPU的使用率降低到10%以内，保障了CPU安全。  10. 支持专门基础网络保护机制的NFPP功能，支持多种类型的防护，如ARP防护，当ARP速率超过攻击水线，对有攻击行为的用户进行隔离，保证设备和整网的安全稳定运行。  11. 要求所投产品支持sFlow网络监测技术。  12. 支持虚拟化功能，可将多台物理设备虚拟化为一台逻辑设备统一管理，并且链路故障的收敛时间≤30ms。  13. 要求所投产品支持ITU-TG.8032国际公有环网协议ERPS,并且链路故障的收敛时间≤50ms。  14. 符合国家低碳环保等政策要求，支持IEEE 802.3az标准的EEE节能技术。  15. 要求所投产品支持模块化操作系统，支持针对单一模块打热补丁，故障模块升级中不影响其他进程的正常运行和业务转发。  16. 设备自带云管理功能，支持一键设备发现，并在线生成交付验收报告；支持一键全网巡检操作，随时随地掌握网络健康状况，并自动生成巡检报告；支持短信认证、微信认证、web认证，支持认证页面自定义；支持一键升级、定时升级网络中的网络设备；支持分级分权功能，实现分布区域，统一管理等。  17. 支持SNMP、CLI(Telnet/Console)、RMON、SSH、Syslog、NTP/SNTP、FTP、TFTP、Web。  ★18. 满足2020年全国职业院校技能大赛改革试点赛“网络系统管理”赛项规程要求。 | 4 | 7350 | 参考省内其他高职院校 | 29400 | 网络综合实训室 |
| 13 | 出口网关 | 1. 支持固化千兆电口≥8个，固化千兆光口≥2个  2. 标准1U机箱，多核非X86架构  3. 支持1个硬盘，硬盘容量≥1T；  4. 支持1个电源，整机功耗低于25W  5. 支持内存≥2GB  6. 支持静态路由、RIP(V1/V2)、RIPng、OSPFv2等多种路由协议  7. 为保证在多条外网线路情况下带宽的合理分配使用，设备必须支持多链路负载均衡，负载均衡可基于带宽等多种方式。  8. 为避免跨运营商访问，投标设备需要支持地址库路由，包含移动、联通、电信、教育、电信通五家地址库  9. 支持正向DNS代理功能，可根据配置实现对不同外网线路的DNS服务器地址管理  10. 支持应用路由功能，支持基于通讯、视频等应用进行路由选择  11. 应用路由效果可通过图表呈现  12. 支持智能DNS，无需内部服务器做任何修改情况下，为外网用户提供一个与该用户相同运营商的链路对内访问  13. 设备支持IPV6，支持IPV6容量调整、接口连接状态支持IPV6、DNS配置支持IPV6。设备的静态路由、默认路由、应用路由等支持IPV6  14. 支持DHCP功能，对内网提供DHCP服务  15. DHCP地址池分配状态，可生成IP、MAC对应关系列表  16. DHCP支持IPAM，支持显示地址池使用情况，包含地址数、地址总数、已经分配地址数、使用率，支持IP安全绑定情况显示  17. 支持IP地址智能管理图形界面显示，可显示固态在线IP、固态离线IP、动态分配IP、接口IP、排除IP、冲突IP。无需安装任何客户端，支持IP地址绑定，可单MAC绑定、IP+主机名绑定、IP+MAC绑定、IP+MAC+主机名绑定、IP+主机名+接入设备绑定、IP+MAC+主机名+接入设备绑定，进而实现DHCP无感知准入控制  18. 支持终端迁移告警，可显示迁移终端IP及MAC，终端迁移时间，迁移前后接入设备IP及MAC，迁移前后VLAN及端口  19. 支持基于IP、MAC及IPMAC绑定的用户创建  20. 支持通过文本、表格批量创建用户，批量建立账号、密码、全路径信息  21. 支持WEB本地认证方式、Radius认证、微信认证功能  22. 本地认证支持微信认证、短信认证、二维码授权认证、二维码自助认证、LADP认证，支持与域认证联动实现单点登陆  23. 支持特定外部网络资源和内部特定用户的免认证功能  24. 支持与SAM联动进行实名认证计费  25. 支持与WSO联动认证计费  26. 支持流量识别保障功能：能够精确识别网络应用，保障关键业务的系统带宽，具备完善的应用协议库，协议识别数量≥2500种  27. 要求所投产品内置多种流控模型，包括娱乐模版，办公模版，专家模板等，支持一键开启智能流量控制  28. 支持精准限速功能：能够有效降低对P2P软件进行限速而造成的流量废弃，提升外网带宽利用率  29. 支持应用所属分类查询功能，可针对应用确定所属分类  30. 支持应用自定义分类，将支持应用划分至保障、阻断等分组,提供截图证明  31. 支持的流控策略组≥100个，整机支持的流控策略≥8000条，保留指标测试权利  32. 流控带宽升级功能：客户带宽升级后，只需要修改线路总带宽即可，其余策略都会自动按比例更新，无需每个策略调整  33. 支持VPN内流量的可视化监控  34. 支持VPN内流量流量控制  35. 流量控制支持时间对象设置，时间对象需精确至分钟级  36. 时间对象可支持10个以上时间段  37. 支持用户并发会话数控制，并提供当前用户并发会话数信息作为策略条件参考  38. 支持流量控制前后流量对比  39. 行为审计策略提供系统配置模版  40. HTTP流量管理策略支持时间对象设置，时间对象需精确至分钟级  41. 支持网站分类查询功能，可通过网址查询所属分类  42. 支持URL的黑白名单，支持基于用户/时间的URL过滤规则  43. 网址过滤策略，匹配阻断、放行策略后可根据需要先择是否记录日志  44. HTTP访问行为阻塞后支持页面提示，避免内部用户反复尝试  45. 行为审计策略支持按用户查找功能  46. 支持URL过滤及审计，内置URL中文数据库，URL条目数≥2000万条  ★47. 满足2020年全国职业院校技能大赛改革试点赛“网络系统管理”赛项规程要求。 | 4 | 9775 | 参考省内其他高职院校 | 39100 | 网络综合实训室 |
| 14 | 无线控制器 | 1. 默认可管理AP数≥32个，最大可支持管理224个AP  2. 802.11转发性能≥8G  3. 固化千兆电口数≥8；固化千兆光口数≥2个  4. 为保证设备使用安全，接触电流、保护导体电流、抗电强度均应符合GB 4943.1-2011安全标准。  5. 为保障无线网络的可靠性，单台设备最大可配置AP数目≥2048，实现AP动态冗余  6. 单台设备最大支持的在线无线用户数目≥6400  7. 要求设备可配置AP的本地数据转发技术模式，即可根据网络的SSID和用户VLAN的规划，决定数据是否需要全部经过无线AC转发或直接进入有线网络进行本地交换，从而更好的适应未来无线网络更高流量传输的要求  8. 支持本地认证功能，无需通过外置Portal服务器和Radius服务器认证  9. 对Wall AP可支持的容量翻倍  10. 无线控制器具备虚拟化功能，多台无线控制器可以被虚拟化成一台控制器，实现虚拟控制器对所有成员AC的统一管理、在成员AC间共享License、统一将AP 接入虚拟AC中。  11. AC设备多账户分权管理功能，实现一台物理AC设备或多台物理AC设备虚拟成一台AC设备后，均能受多账户管理，各账户分别管理不同的无线信息。  12. 为快速建立高度隔离的安全网络，设备应支持实现AP虚拟化功能，实现一台AP虚拟为多台AP，分别受不同AC设备独立管理，互不影响。不同虚拟 AP之间数据隔离，虚拟AP在AC上不占用AP License。  13. 为提高网络安全，应支持实现基于用户的PSK认证，实现用户之间不能共享WiFi密钥。  14. 为方便网络管理，AC设备支持通过云端管理，实现远程配置，远程升级，远程监控无线网络的运行情况。  15. 为便于投影设备的管理，提升工作效率，设备应支持同AC下airplay投影服务器三层发现功能并投影；支持同WLAN二层隔离下的airplay投影功能，在WLAN开启二层隔离的情况下，airplay依然可以发现投影服务并正常投影。  16. 为避免显示设备被抢占，设备应支持 airplay 投影防串流功能，实现正在投影的终端结束投影之前，其他终端无法抢占投影服务。  17. 支持AC分级功能，中心AC可对分支AC起到备份作用，中心AC可以统一监控各个分支AC的运行状态、AP和用户信息，中心AC可以统一对分支AC进行软件升级，分支AC可以共享中心AC的AP容量License。  18. 设备应支持 802.11R快速漫游，提升漫游体验。  19. 支持对钓鱼 AP 的无损检测与反制，在对钓鱼AP进行检测与反制时，不影响AP性能。  20. 支持无线dos攻击检测，可以检测攻击源所在的位置、 攻击类型、 攻击次数、攻击源厂商、攻击时间等。  21. 支持对私设WIFI定位进行检测定位，通过有线端口私接AP的行为可以检测到并定位至端口号。  22. 支持对软AP（随身WiFi）等设备私设信号进行检测，并定位到责任人。  23. 支持对迷惑性钓鱼信号进行识别并予以提示。  24. 可实现对整体无线网络性能的监控，支持对 AC/AP/射频/终端的性能监控，并支持性能趋势分析。  25. 可实现端到端可视化故障诊断功能，对用户/AP/AC 按线索一步步呈现故障根因和处理建议。  26. 支持MAC认证、WEB认证、802.1X认证，认证后能实现IP、MAC、WLAN等元素的绑定信息，保证只有合法的用户才能进入网络  27. 支持对非法无线接入点进行探测，并对非法AP进行屏蔽  28. 支持根据用户需求定制化设计认证页面及用户自定义设计  29. 支持实时频谱防护,可视化射频干扰源对无线局域网的性能的影响  30. 支持访客通过二维码授权的方式接入无线网络  31. 支持手机短信获取WLAN接入密码实现安全认证  32. 与网管平台联动，有线无线网络统一集中管理，集群化管理  ★33. 满足2020年全国职业院校技能大赛改革试点赛“网络系统管理”赛项规程要求。 | 4 | 18743 | 参考省内其他高职院校 | 74972 | 网络综合实训室 |
| 15 | 胖、瘦一体AP | 1. 支持802.11ax标准  2. 采用三路双频设计，一个2.4GHz射频卡，两个5GHz射频卡。  3. 采用硬件独立的三射频设计。  4. 支持两张射频卡同时工作在5G频段。  5. 整机支持10条流。  6. 5GHz 单射频支持4\*4 MIMO，且单射频最大接入速率≥4.8Gbps。  7. 整机最大接入速率≥6.8Gbps。  8. 支持802.11ax 160MHz工作频宽  9. 3个以太网1个10/100/1000M端口。  10. 支持双以太网口聚合链路。  11. 支持1个10/100/1000M以太网端口对外供电，扩展物联网模块。  12. 支持802.3at/本地DC48V电源供电模式  13. 支持蓝牙5.0（内置）  14. 一个全尺寸USB接口  15. 防护等级IP41  16. 设备精巧美观，高度不大于50mm；支持吸顶、壁挂等安装方式。  17. 为快速建立高度隔离的安全网络，设备应支持实现AP虚拟化功能，实现一台AP虚拟为多台AP，分别受不同AC设备独立管理，互不影响。不同虚拟AP之间数据隔离，虚拟AP在AC上不占用AP License。  18. 所投AP内置探针功能，能够对覆盖范围的终端MAC信息进行检测。  19. 避免无线网络中私接非法AP，所投AP具有非法AP的精确反制和模糊反制功能，能够主动识别非法设备并令非法设备不能使用。  20. 所投AP具有WLAN自动网优功能，不借助任何网络优化软件，仅通过AP配置进行无线网络优化，降低无线网络中的频段干扰。  21. 为避免无线网络中私接非法AP的影响，设备应支持802.11w防御Deauth攻击功能，保证终端正常关联使用。  22. 支持1024QAM调制解调方式。  23. 支持Long GI配置。  24. 支持苹果iBeacon协议，可扩展摇一摇等丰富的蓝牙应用。  25. 所投AP整机最大终端接入数不小于1536个。  26. 所投AP整机性能不低于2.5Gbps。  27. 所投AP在2.4G频段HE40时单用户上下行性能不低于420Mbps。  28. 所投AP在5G频段VHT80 11ac时单用户上下行性能不低于680Mbps。  29. 所投AP在5G频段VHT160 Wi-Fi 6时单用户上下行性能不低于2.2Gbps。  30. 为保证在干扰源较多环境下的性能，设备应具备较好的抗干扰能力。10米内，AP在同频干扰下性能不小于极限性能的50%；在邻频干扰下性能不小于极限性能的70%。  31. 所投AP支持无线接入130个用户视频点播流畅。  ★32. 满足2020年全国职业院校技能大赛改革试点赛“网络系统管理”赛项规程要求。 | 6 | 6099 | 参考省内其他高职院校 | 36594 | 网络综合实训室 |
| 16 | 电源适配器 | 单端口以太网供电适配器（千兆端口、支持802.3at协议标准供电） | 6 | 1238 | 参考省内其他高职院校 | 7428 | 网络综合实训室 |
| 17 | 竞赛测评训练服务器 | CPU：1×Intel Xeon Silver 4210R处理器；内存16GB DDR4；硬盘：2块2T SATA；RAID支持：RAID0、1、5、10；网卡：2个千兆网口；双冗余电源 | 1 | 35000 | 参考省内其他高职院校 | 35000 | 网络综合实训室 |
|  |  |  |  |  | 合计 | 580024 |  |