

附件 1：重庆工程职业技术学院基础信息网络建设需求

第一章 建设目标

重庆工程职业技术学院现有全日制专科在校学生17000余人。校园占地近1300亩，校舍建筑面积43万余平方米。学校现有教职工1000余人。

在“统一规划、统一管理、统一安全、统一出口、统一账号、统一资费”的原则下，建成覆盖全校的能够承载有线、无线（于 802.11ax 标准））、物联网、5G 及具备边缘计算（MEC）的校园网络，满足全校范围内各种数据终端、业务应用及传感设备任意联网接入需求的校园基础信息网络。建成的校园网络，满足未来8年需要，并与现有态势感知系统实现联动。在性能、容量、高可靠及技术运用等方面满足学校未来整体发展需求。

一、建设全光校园网

对校区的办公网、教学网、学生宿舍网、功能房区等整体以全光网络升级改造，且要求全网支持IPv6。

二、全面提升校园网带宽

全校基础网络设备升级改造，本次核心网建设要求不低于200G 带宽；骨干网（各楼栋汇聚至核心网）带宽其中办公楼不低于80G，教学楼不低于200G；汇聚到楼层不低于10G；升级全校接入带宽，确保办公教学区域“万兆进教室、千兆到桌面”，部分重点功能区桌面接入不低于2.5G，寝室区域“千兆入室、有线无线一体化”。未来有线无线升级不再楼层布线，只需在室内升级AP或者增补信息点即可。

三、无线校园网 WiFi-6 全覆盖

全校无线校园网部署不低于5040颗无线 AP,均采用业界先进的 802.11ax 标准,实现校园内 WiFi6 全覆盖,并且有线无线要一体化的运维管理,全校统一IP地址分配方案,并根据学校终端的不同属性,制定相应的IP地址分配策略及安全认证策略,以及用户终端的安全准入认证,故障智能定位及预测等功能。

四、多业务融合、智慧管理

整网逻辑架构采用扁平化大二层组成校园一张网,支持有线无线IPv4/IPv6、物联网、5G等多网的融合,实现校园网统一管理、智慧运维,保证师生在任何时间、任何地点无感知接入校园网。要求全网设备支持 SDN 技术,能够实现全校多个业务子网的融合、各类型物联网中终端的泛在接入、终端即插即用,接入层交换机零配置入网,降低学校运维管理难度,同时降低故障处理周期。

五、智慧运营

校区实现统一无感知认证,有线和无线实现统一准入和准出认证,校园网帐号和不少于两家运营商帐号绑定,支持教师帐号本地认证,学生帐号一次认证学校和运营商两侧认证系统自动同步数据,且支持运营报表对账功能。办公、教学区上网免费,教师和学生宿舍区按需收费,校园网具有防代理功能,实现全校一人一帐号的信息安全保障。

六、安全合规

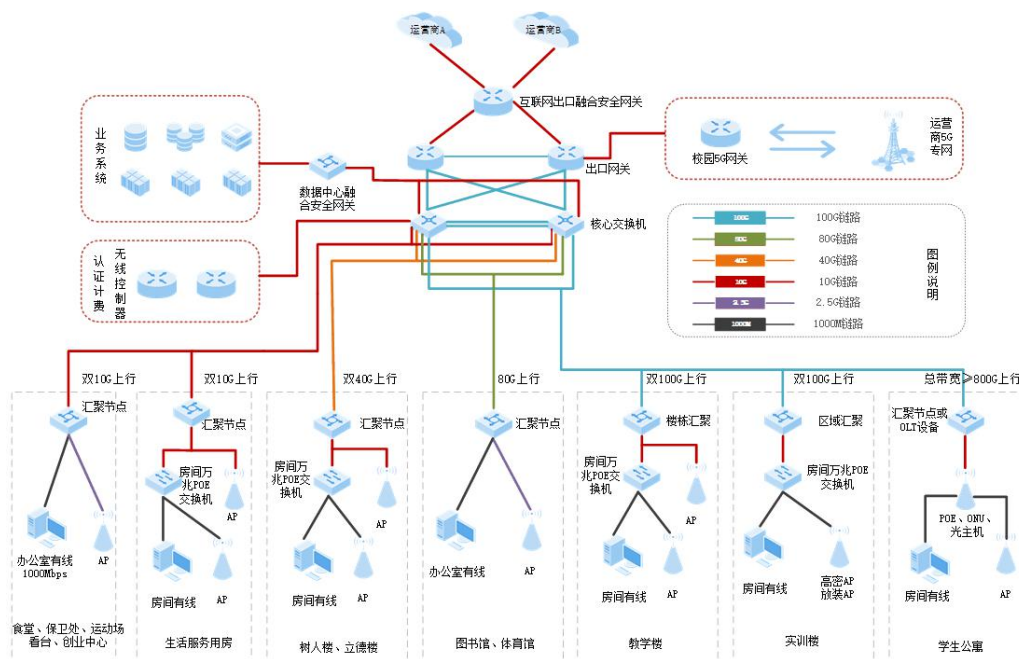
全面升级网络安全设备，并结合上网行为管理实现全校 IPv4/IPv6 用户的日志记录，达到安全合规。

第二章 详细建设需求

一、校园网总体要求

为保障整网具有良好的兼容性和稳定性，且便于统一管理、统一维护、统一备品备件等要求，本次校园基础信息网络建设使用国内一线品牌（推荐锐捷/华三/华为），主要设备有出口综合网关、认证网关/核心交换机、无线控制器、融合宽带计费系统、SDN 控制器、办公教学区各类型交换机和各类型无线AP等。安全设备（数据中心融合安全网关、互联网出口融合安全网关、上网行为管理、虚拟化超融合和安全软件、零信任网关及控制中心等）需与校方建设的态势感知系统无缝对接和联动，保证安全统一可控。

规划校园网拓扑图示例如下（仅作为参考构架，以最终方案为准）：



1、核心区和办公教学区

该区域要求采用全光以太网。

学校有办公楼2栋。分别为：树人楼（原行政楼1）、立德楼（原行政楼2），IDC中心机房位于树人楼六楼。2栋办公楼非常近，采用多个盒式汇聚交换机安装至中心机房完成与接入POE交换机连接，汇聚到核心双40G连接。

学校有教学楼7个。分别为：砺苦楼（教学楼1）、谨信楼（教学楼2）、弘毅楼（教学楼3）、力行楼（教学楼4）、敏行楼（教学楼5）、敦行楼（教学楼6）、笃行楼（教学楼7）以下简称教学楼X。教学楼1至3分别各自部署的盒式汇聚交换机与中心机房双100G连接；教学楼4至教学楼7不单独设置汇聚节点，采用在教学楼6的进线间部署框式高性能框式汇聚交换机与中心机房连接，汇聚到核心双100G连接。

图书馆为一个大型单体建筑，内含学术报告厅一个。此区域

设备相对较少，可以在进线间部署盒式汇聚交换机与中心机房连接，也可以通过直接多根10G光纤上联至中心机房，总带宽不低于80G。

岚园食堂（食堂1）、泓园食堂（食堂2）操场看台、校医院、保卫处、创业中心均为单体建筑。每个单体楼设置汇聚节点，通过双10G链路将交换机直接上联至中心机房。

体育馆为大型活动场地，布置的AP覆盖主要工作间，同时保障体育大厅1千人以上同时在线登录无线网需求，设置汇聚节点通过光纤上联至中心机房，总带宽不低于80G。

2、宿舍和生活区

该区域要求光纤入室，采用全光以太网或者上下行对称的PON方案（PON方案中分光最多只能1:8）。

宿舍中有9栋学生宿舍。学生宿舍分别为：岚园一舍（公寓楼1）、岚园二舍（公寓楼2）、岚园三舍（公寓楼3）、岚园四舍（公寓楼4）、岚园五舍（公寓楼5）、泓园一舍（公寓楼6）、泓园二舍（公寓楼7）、泓园三舍（公寓楼8）、泓园四舍（公寓楼9）。该区域所有汇聚设备应具备320台以上的万兆设备接入能力，每台汇聚设备需通过100G双链路上联到核心交换机；要避免宿舍大量光纤直连至中心机房，导致光纤数量过多而桥架放不下的情况；同时由于宿舍弱电井空间小且拥挤，为避免造成火灾隐患，应优先考虑低发热或无发热汇聚设备。

宿舍生活区有2栋生活服务用房。分别为：躬勤苑、逸致苑。

该区域房间多，但结构简单，一般房间最多只住两人。每栋建筑通过10G光纤链路直接将POE交换机连接至中心机房，或者2栋建筑通过一台汇聚双10G连接至中心机房。

二、核心骨干网建设具体需求

1.出口部署下一代出口防火墙1台。具备防病毒、IPS、DDOS等防护攻击功能，网络层流量不低于150G，双40G下联。

2.出口侧部署2台综合出口网关,双40G下联,本次配置不低于60G吞吐性能，后期可扩容至100G 吞吐性能，满足至少3万用户并发使用需求；对互联网出口、教育网出口、办公网出口、数据中心出口实现逻辑上的统一，简化出口部署；每家运营商的出口链路不少于2条，保证出口链路冗余;具备智能选路功能，能根据师生账户属性，自动分配套餐带宽，并关联对应运营商链路。不同运营商的用户只能通过其自己的出口访问互联网，教师用户使用办公专用出口访问互联网。

3.核心配置2台扁平化网关/核心交换机，双主控板、满配交换网板、双电源实现设备自身冗余，采用200G链路虚拟化为一台逻辑设备，提供全网集中的业务控制和管理功能，简化运维管理。与教学楼、公寓楼设备双100G互联，与出口网关、行政楼汇聚设备双40G互联。

4.部署无线控制器2台，实现对全校校区的 AP集中管理，使校园网无线用户在校园网不同区域的无缝漫游， 满足移动漫游中的安全性和会话完整性，充分满足 Wi-Fi 语音通信的数据交互和语音流畅。配套无线网络调优软件。

5.数据中心区域部署下一代防火墙，对数据中心、业务系统的访问实现有效的安全防护，能针对病毒、网络入侵、异常流量实现检测和阻断。

6.部署高性能上网行为管理，对校园网各区域流量、用户上网行为进行控制加以记录，并针对关键字、敏感信息过滤，保障校园的网络舆情安全。同时结合日志系统，实现所有日志信息的留存，满足网络安全法不少于6个月的存储要求。

7.部署零信任VPN，本次喷子零信任接入1万个并发，与学校现有智慧校园统一认证平台深度对接，实现单点登录的零信任联动。

8.各层各级网络设备均要求支持IPv4/IPv6 双栈,使校园网的所有用户都可以享受到 IPv6 服务。

9.骨干网配置 SDN 技术，支持各类型终端任意接入、零配置上线设备并下发配置模板。整网采用物理网虚拟化的设计，可在物理网上新建多业务承载虚拟网，支持在扁平化组网下可视化快速生成各种逻辑专网网络（如：门禁专网、消防专网、节能专网、实验专网等），专网之间可实现安全逻辑隔离。各类型终端支持任意接入并自动上线，不需要区分物理位置、接入端口、vlan 信息，保证安全隔离的同时，降低物理设备、链路的投入。终端信息自动在SDN 控制器上显示（可查看终端上线时间、MAC 地址厂商、接入位置等），在 SDN 控制器上进行审批即可入网。

10.系统支持通过点阵图的方式进行 IP 地址分配管理。策略管理上采用面向业务的分组模式，将属性或者访问权限相近的用户分到一

个安全组中，同时也将服务器侧的资源划分到安全组进行统一管理。策略定义时，可采用图形化、矩阵表格等方式，进行直观操作，实现各种高级复杂的策略控制功能。

11.配置服务器超融合软件，将校方现有服务器CPU、内存、网络和存储进行资源整合，并具备虚拟机定时和实时CDP备份，在为信息系统提供基础保障同时，提供更可靠的数据备份安全。

12.配置5G融合认证系统及硬件，能够将多运营商5G网络与校园网用户身份中心对接，识别出用户身份类型并自动将用户切换到校园专网，实现5G校园用户实名认证、实名审计、资源访问控制。与认证计费系统对接，5G校园网用户一次认证即可登录学校门户系统，访问业务系统无需二次认证。

13.安全设备需与校方已建安全态势感知系统无缝对接。

三、有线校园网建设具体需求

1.教学办公区有线网络充分利旧现有综合布线和机柜，更换改造老旧的汇聚交换机和接入交换机。

2.办公教学区的单体楼采用全光以太网网络汇聚交换机，办公楼通过40GE双链路、教学楼通过100G双链路上行互联核心交换机；下行采用10G万兆链路连接各区域有线、无线万兆接入交换机。所有房间光纤入室。

3.小型办公室（4人及以下）、功能室类型的房间光纤入室，新增光面板 AP（含4个有线千兆电口），根据校方实际需求利旧和新增有

线铜缆，部分区域提供**2.5G**的有线端口。

4.小办公室（5-8人）、小会议、活动室类型房间光纤入室，设计一台入户敷设不少于**4**芯光缆且预留电源的弱电箱，配置**POE**交换机（2个万兆上行，2个**5G**多速率电口，8个千兆电口），根据校方实际需求利旧和新增有线铜缆。

5.大办公室（8人以上）类型房间光纤入室，设计一台入户敷设不少于**4**芯光缆且预留电源的弱电箱，配置**POE**交换机（2个万兆上行，2个**5G**多速率电口，16个千兆电口），根据校方实际需求利旧和新增有线铜缆。

6.标准教室、标准实训室、大会议室类型房间光纤入室，设计一台入户敷设不少于**4**芯光缆且预留电源的弱电箱，配置**POE**交换机（2个万兆上行，2个**5G**多速率电口，8个千兆电口）。其中标准教室、标准实训室弱电箱位置通过**6**类国标网线部署到相应点位（根据实际情况利旧或新增），满足房间内各种监控、无线**AP**、广播、多媒体设备、电子时钟、电子班牌、物联网等终端等接入。

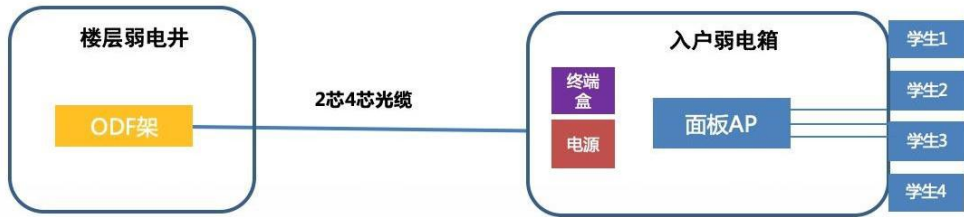
7.大实训室、超大实训室类型房间光纤入室，设计一台入户敷设不少于**4**芯光缆且预留电源的弱电箱，不单独设计**POE**交换机。

8.过道、中庭、食堂、图书馆、体育馆等公共区域，不单独铺设有线电缆，用无线网络覆盖。

9.室外操场看台等露天场景，不单独铺设有线电缆，用室外无线网络薄覆盖，主要解决新生迎新、室外活动对网络的需要。

10.宿舍和生活区，每栋宿舍部署多台无源汇聚或**OLT**设备，汇聚

各间宿舍光AP千兆上行光纤链路，宿舍总带宽不低于800G。每间宿舍内设立入户箱，预留电源，部署 2芯/4芯光缆到入户箱，从入户箱敷设6类国标网线到学生学习座位（根据实际情况利旧或新增），满足有线设备的接入，入室光AP 提供 4个GE 有线网口和WiFi6网络。



宿舍光入室方案

四、无线校园网建设需求

- 1.有线网络和无线网络可以互访，无线网络采用无感知认证和WEB 认证两种方式，纳入统一认证计费平台管理。
- 2.所有无线网络设备应当支持 IEEE 802.11ax 相关标准，支持主流AAA 认证系统。
- 3.配置无线网络管理系统，管理的对象包括所有的无线控制器AC 和无线 AP，管理的功能包括配置管理、性能管理、故障管理、安全管理，并具有自动定期报表生成和发送功能。
- 4.无线用户支持通过统一的认证系统实现多种基于用户或用户群的访问控制：包括基于不同的用户或用户群可实施不同的接入认证方式、不同的资源访问权限控制、不同的接入上/下行带宽控制；

5.AP 性能容量设计要求：小型办公室7人以上并发、中型办公室14人以上并发、每间大办公室20人以上并发；各小会议室50人以上并发、中型会议室100人以上并发；大型会议室/学术报告厅300人以上并发；标准教室、标准实训室、大实训室120人以上并发；图书馆700人以上并发；自习室75人以上并发；体育馆1500人以上并发。所有并发用户须独立满足，不得挤占周边AP 资源，并充分考虑每用户上网套餐带宽要求。

6.小型、中型和大型办公室采用双频面板AP或放装AP，通过2.5G光口或电口与POE交换机连接，POE交换机下行按提供4口/8口/18口的千兆有线端口，满足办公室有线/无线一体化需求。

7.不同类型的教室、实训室、会议室均采用三频高密AP部署，满足多用户高带宽并发接入。大型会场或面积特别大的区域（如50人以上的教室和实训室、学术报告厅、图书馆、体育馆）安装多台三频高密 AP。要求高密AP全部采用5G光口或电口与交换机连接，充分发挥 WiFi6 无线AP 性能，满足智慧教学高带宽需求。

8.宿舍区域采用光纤入室，使用上下行对等千兆链路的光面板AP，满足宿舍有线/无线一体化需求，下行提供4个以上的有线千兆端口；不专门建设过道公区无线网络，通过宿舍内部的光面板AP 提供无线网络。

9.公共和过道区域采用普通双频AP，采用2.5G光口或电口与交换机连接，满足区域间漫游切换的需要。

10.室外露天采用10G光口工业级室外高密AP，IP68防护等级要

求。

11.办公和教学区光面板AP和放装AP整机最大无线速率 \geq 2.9Gbps；高密AP整机最大无线速率 \geq 5.3Gbps；宿舍区AP最大无线速率 \geq 1.7G；室外露天最大接入速率 \geq 11Gbps；所有AP上下行接口速率对等。

五、校园网认证计费要求

1.部署认证计费系统，可与多家运营商公司的认证计费系统对接集成。结合日志系统，防代理设备，实现 IPv4/IPv6 用户实名日志，可通过日志系统对校园内部用户病毒攻击、非法言论等行为实现秒级查询。

2.实现全网用户统一认证和管理，即有线和无线网络认证计费采用同一套认证计费系统。支持Web Portal、无感知、二维码、短信等认证方式；支持校园网帐号与运营商账号自助绑定，用户能自助选择运营商，具备学校与运营商对账能力。

3.实现同一账号可通过有线、无线认证接入校园网，并实现校园网准出认证访问互联网。访问校园内网资源无带宽限制，保证只有合法的用户才能进入网络并畅通地使用校园网络。学生用户在接入认证进入校园网并经校园网准出认证后，实现访问校内资源免费，访问校外资源收费。

4.认证计费系统支持与第三方身份平台系统进行对接，获取用户身份信息，实现统一身份认证。

5.具备用户实时发送通知等信息到用户终端的功能，包含智能终端设备；具备上网终端类型的识别，智能终端能够进行便捷的自助服务。认证支持用户抢占上线和保活时间下线，保证在线用户的唯一性。

6.具备访客用户申请临时免费账号，时间期限可以自定义。

六、校园网智慧运维要求

建设1套校园网智慧运维管理平台，随时随地感知用户体验，网络自主优化，做到用户、应用、时间维度的数据可视，实现潜在故障快速识别和根因定位，全面提升校园网整体管理和服务能力。运维管理平台包含IT综合业务管理系统和无线网络智能优化系统。

IT综合业务管理系统：要求能够监控学校所有的网络资源，包括不同厂商的网络设备。系统要求采用B/S、模块化结构设计。支持不同厂商的业务系统、网络设备、操作系统、数据库、中间件、虚拟化资源、存储设备等运行状态监控。支持微信、邮件、短信等方式预警。提供配置报表管理、IP地址管理、工作中心、可视中心等管理工具帮助提升管理效率。

无线网络智能优化系统：从无线网络设备状态、网络线路情况、网络活跃度、网络带宽、信息干扰，覆盖范围、漫游、接入等数据维度分析无线网络质量，得出相关指标，并根据指标去采用对应的手段优化，提供一键网络优化功能，提高无线网络体验感。

七、综合布线要求

所有综合布线施工规范严格遵照国标执行，所有线缆必须做好标记。校园所有光纤汇聚至四教学楼外光交箱（本次改造需新建），再

由光交箱部署多条144芯铠装光缆到办公楼6楼IDC中心机房ODF配线柜。

综合布线部分线材规格要求如下：

1. 铜缆需为六类双绞线，导体材料为无氧圆铜（纯度99.99%），单根导体直流电阻 $\leq 9.0\Omega/100m$ ，传播时延差： $\leq 45ns/100m$ ，传播时延： $\leq 540ns/100m$ ，工作电容： $\leq 330pF/100m$ ，NVP： $\leq 68\%$ ，绝缘电阻： $\geq 5000\Omega \cdot km$ 。按照空间位置对应布线要求提供相应阻燃等级的铜缆。

2. 水晶头为六类水晶头，磷青铜卡接端子，拔插次数不低于1000次。符合UL E136825认证和FCC规范，满足T568A和T568B线序。

3. 六类非屏蔽信息插座模块，耐压强度：DC: 000V(AC750V)1min，额定电流 (A): 1.5Amp，绝缘电阻 (Q): $\geq 200M\Omega$ ，接触电抗 (Ω): $\leq 20m\Omega$ ，直流电阻 (Ω): $\leq 300m\Omega$ ，接续电抗 (Ω): $\leq 20M\Omega$ ；机械性能插合次数不低于1000次，插入力： $\leq 20N$ ，拔出力： $\geq 20N$ 。

4. 室内单模光缆，波长1310的衰减系数(dB/km): ≤ 0.6 ，波长1550的衰减系数(dB/km): ≤ 0.4 ；光缆截止波长：光缆截止波长 $\lambda_{cc} \leq 1260$ ，光纤截止波长 $\lambda_{cc} \leq 1250$ ，跳线光缆截止波长 $\lambda_{cc} \leq 1250$ ，温度附加衰减(dB/km) ≤ 0.1 ，零色散斜率：300nm-1324nm, ≤ 0.092 ，宏弯损耗(db) : ≤ 0.1 。室内多模光缆850的衰减系数(dB/km): ≤ 3.0 ，宏弯损耗(db) : ≤ 0.1 ；1300的衰减系数(dB/km): ≤ 1.0 ，宏弯损耗(db) : ≤ 0.3 。

5. 铠装光缆。波长1310的衰减系数(dB/km): ≤ 0.36 , 波长1550的衰减系数(dB/km): ≤ 0.22 ; 光缆截止波长 λ_{cc} : ≤ 1260 , 温度附加衰减(dB/km) ≤ 0.1 , 零色散斜率: 300nm-1324nm, ≤ 0.092 , 宏弯损耗(db) : ≤ 0.1 。

6. 皮线光缆: 1310波长衰减系数(dB/km): ≤ 0.45 , 1550波长衰减系数(dB/km): ≤ 0.22 。

7. 光纤适配器: 插入损耗 ≤ 0.2 (单模), ≤ 0.1 (多模), 回波损耗(db): ≥ 35 。室内统一采用LC接口。

第三章 设备部署及点位需求

经校方初步调研, 本次部署AP数量应大于5040个, 详细情况请投资方自行到现场勘查。

一、校园网楼栋房间情况

1. 教学办公区AP点位分布

序号	楼栋	小型办公室/房间	中型办公室/房间	大型办公室/房间	大会议室	小会议室	教室	实训室	大实训室	超大实训室	过道和室外
1	树人楼(行政楼1)	52		67	5						按需
2	立德楼(行政楼2)	20		11	5						按需
3	砺苦楼(教学楼1)	19	7	4		2		9	7	5	按需
4	谨信楼(教学楼2)	18					55	9		1	按需
5	弘毅楼(教学楼3)	17	1				118				按需
6	力行楼(教学楼4)	16						19	43	4	按需
7	敏行楼(教	28	20					30	6	1	按需

	学楼5)										
8	敦行楼(教学楼6)	15		16	5		5	21		3	按需
9	笃行楼(教学楼7)	29	9			1		16	12		按需
10	图书馆	开阔空间按地勘结果设计AP									
11	岚园食堂(食堂1)	开阔空间按地勘结果设计AP									
12	泓园食堂(食堂2)	开阔空间按地勘结果设计AP									
13	操场看台	16	1								按需
14	校医院	51									按需
15	保卫处	13									按需
16	创业中心	25									按需
17	体育馆	开阔空间按地勘结果设计AP									
合计 (有4处未计入)		319	38	98	15	3	178	104	68	14	

2.宿舍区及生活服务用房房间数

序号	楼栋	寝室数	活动室	过道和室外
1	岚园一舍(公寓楼1)	408	3	不考虑
2	岚园二舍(公寓楼2)	408	3	不考虑
3	岚园三舍(公寓楼3)	408	3	不考虑
4	岚园四舍(公寓楼4)	408	3	不考虑
5	岚园五舍(公寓楼5)	365	3	不考虑
6	泓园一舍(公寓楼6)	259	3	不考虑
7	泓园二舍(公寓楼7)	327	3	不考虑
8	泓园三舍(公寓楼8)	443	4	不考虑
9	泓园四舍(公寓楼9)	452	3	不考虑
10	躬勤苑	54	0	不考虑
11	逸致苑	147	0	不考虑
合计		3679	28	

二、新建校园网设备简要清单及施工总需求

为保证学校未来升为职业本科的需求，以下所有产品性能，如交换容量、包转发率等关键性能指标不得低于2021年以来重庆市本科高校（如重庆交通大学、重庆理工大学、重庆长江师范学院等）新建校园网的标准。

序号	设备名称	备注	数量 (台)
一、网络基础设备最低需求			
1	出口综合网关	满足与多个运营商对接的需求，至少60G外网流量；配置双引擎、双电源，40G光口、10G光口和千兆电口满足项目需求。至少包含 NAT 功能组件，如由出口进行选路则需具备认证网关组件和选路功能组件，功能组件可以采用模块化设备也可以采用独立设备互联，如果功能组件由多台设备组合完成，要求组件之间采用 40G 及以上接口互联。	≥2台
2	扁平化认证网关/核心交换机	交换容量和包转发性能必须达到近2年高校主流水平，支持≥9万台终端并发在线；单台应配置双引擎、双电源，满配交换网板，100G端口≥12个、40G≥4个、10G≥24个、1G物理光口≥24个、1G电口≥24个。两台设备100G互联。	≥2台
3	无线控制器	性能要能管理本次建设所有无线 AP，并配置相应数量 AP 授权，预留5%的AP授权供未来加入新AP使用。配套无线调优软件系统。	≥2台
4	宽带计费系统(含服务器)	包含本地融合宽带计费系统、portal 系统、自助服务系统。配置的用户开户授权不低于4万，并发数不少于3万。能够实现多运营商接入认证，能够使用学校校园网账号完成与运营商认证对接，实现有线、无线网无感知认证。具备冗余功能，避免单点故障。	≥1套
5	BRAS（如需要）	如果通过出口网关进行多运营商选路，则此项BRAS无须配置。但如果方案需要通过BRAS进行多运营商选路，则BRAS要能满足3万人并发在线，需配置2台从而具备冗余能力，。	≥2台
6	IT运维管理平台（含服务器）	包含 DHCP 组件、DNS 组件、IPv6 组件、配置不少于两家运营商的对接组件。能够对学校全域资源实现纳管并配置对应授权，设备类型包含但不限于不同厂商的网络设备、安全设备、服务器、数据库、操作系统、中间件、存储等，并且	≥1套

		可以细化到每个交换机的可视化管理。	
7	5G 融合认证系统/网关	设备需双冗余、双电源。实现三家以上运营商接入 5G 专网认证；统一身份认证模式，对接校园统一身份平台实现单点登录，实现 5G 校园网用户一次认证即可登录学校门户系统，访问业务系统无需二次认证；通过认证网关认证的 5G 校园网用户要能是实名认证、审计，能对其进行资源访问的控制。满足3万人并发认证。	≥1台
8	SDN 控制器	配置管理本次项目接入设备的授权数，并多配置5%授权数以便随时增加设备，实现教学区、办公区、宿舍区的统一管理，支持设备零配置上线和零配置替换，设备空配置连入网络后能自动下发配置运行，实现设备即插即用。	≥1套
9	汇聚交换机(办公楼和教学楼1至3)	100G 光口≥2 个；40G 光口≥4 个；10G 光口数量满足与接入交换机互联。40G和10G端口满足与接入交换机互联，端口需预留一定余量。	≥9台
10	汇聚交换机(教学楼4至7)	框式交换机，双引擎，双主控，100G光口≥8个，交换容量和包转发率需满足该区域需求。40G和10G端口满足与接入交换机互联，端口需预留一定余量。	≥1台
13	宿舍 OLT 或 TOR 聚合交换机	交换容量和包转发率需满足该区域需求，40G/100G 光口≥4 个；双100G上联。40G和10G端口满足与接入交换机互联，端口需预留一定余量。	≥4台
14	高密光 AP	支持 802.11ax 标准，整机空间流≥6条，最大无线速率≥5.37Gbps；≥1个1G/2.5G/5G SFP光口，≥1个1G/2.5G/5G电口，≥1个10/100/1000M以太网端口	满足需求
15	放装光 AP	支持 802.11ax 标准，整机空间流≥4条，最大接入速率≥2.9Gbps。2.5G SFP光口≥1个，千兆电口≥1个。	满足需求
16	面板光 AP (办公教	支持 802.11ax 标准，双路双频设计，整机空间流≥4条，整机最大无线速率≥2.975Gbps；上行	满足需求

	学区)	2.5G SFP光口 ≥ 1 个; 1G以太网口 ≥ 4 个, 可下联有线终端。	
17	室外AP	支持 802.11ax 标准	按需
19	室内光AP (宿舍区)	双路双频, 支持 802.11ax 标准, ≥ 4 个千兆有线接口。	满足需求
20	8口万兆 PoE交换机	配置千兆电口 ≥ 8 个, 1G/2.5G/5G以太网电口 ≥ 2 个, 10G光接口 ≥ 2 个。支持 POE+, POE供电功率 $\geq 125W$ 。	满足需求
21	16口千兆 PoE交换机	配置千兆电口 ≥ 16 个, 1G/2.5G/5G以太网电口 ≥ 2 个, 10G光接口 ≥ 2 个, 支持 POE+, POE供电功率 $\geq 125W$ 。	满足需求
22	24口交换机	配置1G/2.5G/5G电口/光口 ≥ 24 个, 100G光接口 ≥ 2 个。	满足需求
23	100G光模块	根据需要配置足额的单模和多模光模块	满足需求
24	40G光模块	根据需要配置足额的单模和多模光模块	满足需求
25	万兆光模块	万兆 LC 接口模块 (1310nm), 10km	满足需求
二、网络安全设备总需求 (要求与校方现有态势感知系统无缝联动和对接)			
1	互联网出口融合安全网关	网络层吞吐量: $\geq 170G$, 开通FW功能吞吐量: $\geq 80G$; 开通FW+APP+IPS, 具备防病毒能力, 吞吐量: $\geq 50G$, 并发连接数: ≥ 5000 万, HTTP新建连接数: ≥ 150 万。2U, 冗余电源, 接口: ≥ 8 个千兆电口, ≥ 8 个千兆光口SFP, ≥ 4 个万兆光口SFP, ≥ 2 个40G光口QSFP+。	≥ 1 台
2	上网行为审计	支持校园网用户上网行为审计。网络层吞吐量: $\geq 80G$; 应用层吞吐量: $\geq 50Gb$ (网桥串联); 带宽性能: $\geq 35Gb$ (网桥串联); 支持用户数: ≥ 20 万; 每秒新建连接数: ≥ 30 万; 最大并发连接数: ≥ 2 千万。双电源; 接口: ≥ 4 千兆电口; \geq	≥ 1 台

		8万兆光口SFP+; ≥2个40G光口。	
3	数据中心融合安全网关	性能参数: 网络层吞吐量: ≥170G, 开通FW+APP+IPS+WAF吞吐量: ≥22G, 并发连接数: ≥3500万, HTTP新建连接数: ≥120万。双电源; 接口: ≥4千兆电口, ≥4千兆光口SFP, ≥8万兆光口SFP+, ≥4个万兆(40G)光口QSFP+。	≥1台
4	超融合系统	与校方的超融合无缝兼容, 升级扩容不少于32颗物理CPU的计算虚拟化、虚拟机间的访问策略控制功能; 不少于8颗物理CPU的计算虚拟化、存储虚拟化、网络虚拟化、虚拟机间的访问策略控制功能; 支持导入VMA和OVA格式虚拟机和校方现有虚拟化无缝对接管理; 配置虚拟机定时备份功能; 不少于20个虚拟机的无代理CDP技术, 不需要在虚拟机内部安装任何代理软件, 即可对虚拟机进行持续数据保护, CDP支持策略管理, 最小提供RPO为秒级的数据保护。	≥1套
		分布式数据存储软件: 可以部署到任何品牌服务器上, 具备海量数据存储管理能力, 快照、配额、拓扑管理、智能缓存、智能分层, 桶管理、用户管理。提供块、文件存储统一管理; 提供副本安全策略; 提供SSD读写缓存、内存高速读缓存; 提供FC、iSCSI块存储协议; 提供卷管理、多路径、无损快照、自动精简配置、卷QoS、在线卷迁移、卷回收站; 支持OpenStack、VMWare、Hyper-V、Citrix等虚拟化平台的接入; 具备文件防病毒能力, 内置防病毒软件, 对文件数据进行实时防护。支持存储百亿数量级别的对象, 且性能保持稳定, 100亿对象下载速度相比于1亿时性能下降不超过5%。 本套软件配置≥200T硬盘容量的管理授权。	≥1套
5	零信任控制中心和安全网关(软件和	单台控制中心支持最大并发用户数(个)≥8000, 新建用户数(个/秒)-本地认证: ≥200, 新建用户数(个/秒)-外部认证(如LDAP): ≥120。2U, 冗余电源, 接口: ≥4千兆光口SFP,	≥1套

	硬件)	<p>≥2万兆光口SFP+。</p> <p>单台零信任可信代理网关支持最大理论加密流量: ≥900Mbps, 最大理论并发用户数(个): ≥9000, 最大理论https并发连接数(个): ≥200000, 理论https新建连接数(个/秒): ≥3000。</p> <p>2U, 内存大小: ≥32G, 硬盘容量: ≥960GB SSD, 冗余电源, 接口: ≥4千兆光口SFP。</p> <p>需配置足量软件和硬件, 本次支持零信任并发接入授权≥10000个, 并支持未来直接增加授权至1.4万, 且硬件能力也能够支持1.4万。</p>	
--	-----	--	--

三、施工及材料总需求

1	校园内部主干光缆及配套	144 芯、72 芯、48 芯、24 芯光缆及配套	满足项目需求
2	AP 网线布放	网线+墙柜+机柜+底盒+室内布线	满足项目需求
3	教室光缆布放	槽板+底盒+成端+室内布线+教室信息箱+墙柜+机柜	满足项目需求
4	寝室光缆布放	槽板+底盒+成端+室内布线+安装盒+墙柜+每间宿舍 4 个 6 类信息点(可利旧)	满足项目需求
5	6 类信息点	含 6 类网线、6 类信息点、6 类水晶头、配线架、线管	满足项目需求
6	其它辅材	满足本项目需要的其它所有材料	满足项目需求

第四章 校园网网络质量需求

项目	分项目标	指标	定义
校园网络性能要求	互联网出口网关性能	≥60G	网关支持的带宽及与核心设备互联的带宽性能
	网络架构	扁平化大二层	用户网关上收到核心, 简化校园网络管理
	数据中心互联性能	≥100G	数据中心互联性能
	校园网骨干性	≥200G	汇聚到核心的骨干网络(办

	能		公楼80G上行)
	校园网接入性能	$\geq 10G$	接入到汇聚的接入网络
	校园有线网用户接入性能	$\geq 1000M$	用户侧接入性能
	校园无线网接入技术	支持802.11ax Wifi6	整网无线终端兼容指标
	校园无线网信号强度	$\geq -75dbm$	关键区域无线覆盖信号指标
	无线网室内覆盖范围	$\geq 95\%$	校区内所有单体建筑
	校园网可容纳用户数	≥ 10 万	整网可容纳 IPV4/IPV6 接入用户数量
	校园网支持协议	IPv4/IPv6、 IPv4/IPv6 组播	支持 IPv6 的应用
	校园网络可用性	$\geq 99.99\%$	网络全年无故障分钟数 / (365×24×60)
	认证计费系统对接	至少满足 2 家 主流运营商	能同时支持与多家运营商认证计费系统的对接
	用户接入互联网的管理策略	支持出口统一管理、基于用户属性的路由策略	实现有线无线统一管理、基于用户属性的路由，须配备满足该功能的相应设备。
动态持续更新要求（当设备运行状态满足所列的任意一条时均须更新或扩容设备）	设备 CPU 占用率	$\geq 60\%$	连续 5 天在某一时段（0.5 小时）内设备 CPU 占用率
	设备内存利用率	$\geq 85\%$	连续 5 天在某一时段（0.5 小时）内设备内存利用率
	设备上联接口带宽利用率	$\geq 75\%$	连续 5 天在某一时段（0.5 小时）内接口带宽利用率
	设备下联接口带宽利用率	$\geq 75\%$	连续 5 天在某一时段（0.5 小时）内超过 50%接口数带宽

			利用率
	设备终端带机率	$\geq 80\%$	连续 5 天在某一时段（0.5 小时）内带机数量/设备自身容量
	设备使用年限	≥ 10 年	设备机身、保修卡、包装盒序列号一致的全新设备以查证的出厂时间开始计算；在网设备以学校资产标签或签定合同时间开始计算
	无线网络系统设备使用年限	≥ 8 年	设备机身、保修卡、包装盒序列号一致的全新设备以查证的出厂时间开始计算；在网设备以学校资产标签或签定合同时间开始计算

第五章 校园网质保期

投标人所提供的校园网硬件设备及软件系统，运维质保期不低于合作期限（8年）。