

江门职业技术学院校园网整体升级改造 建设方案

目录

1. 总体设计	4
1.1. 系统架构	4
1.2. 总体技术要求	8
1.3. 利旧设备	9
2. 建设内容	9
2.1. 基础网络	9
2.2. 校园网教学区、办公区无线网	17
2.3. 准入认证	21
2.4. 一体化认证收费	22
2.5. 网络安全	23
2.6. 运维管理	25
2.7. 机房建设	27
2.8. 综合布线系统	37
2.9. 光缆工程	39
2.10. 配套工作	39
3. 项目验收方案	40
3.1. 验收要求	40
3.2. 验收内容	40
3.3. 验收交付成果	40
3.4. 到货检验	41
3.5. 系统测试	42
3.6. 初步验收	42
3.7. 竣工验收	43
3.8. 工程移交	45
4. 项目建设清单	47
5. 主要产品详细技术参数及要求	59
5.1. 管理区-汇聚交换机	59
5.2. 内网服务器区-汇聚交换机	60
5.3. 外网服务器区-汇聚交换机	62
5.4. BRAS 路由器	63
5.5. 代拨认证计费管理服务器	64
5.6. 核心交换机	66
5.7. 无线控制器	68
5.8. 办公楼-汇聚交换机	69
5.9. 办公楼-8 口交换机	70
5.10. 办公楼-24 口交换机	71

5.11. 办公楼-24 口 POE 交换机	72
5.12. 办公楼-放装型 AP	73
5.13. 办公楼-高密度 AP	73
5.14. 办公楼-室外型 AP	74
5.15. 全光网汇聚设备 OLT	75
5.16. 千兆 ONU	77
5.17. 网络管理系统	78
5.18. 数据库审计软件	80
5.19. 漏扫软件	80
5.20. 等保合规硬件平台	80
5.21. 互联网出口下一代防火墙	81
5.22. 零信任综合网关	82
5.23. 全网行为管理	83
5.24. WAF 模块	84
5.25. 下一代防火墙(内网服务器区)	85
5.26. 模块化 UPS	85
5.27. 列间空调	86
5.28. 高压直流系统	90
5.29. 微模块	93
5.30. 冷通道封闭子系统	95

1. 总体设计

1.1. 系统架构

校园网升级改造后需实现万兆到楼宇，千兆到桌面的高速网络，采用 Ipv6 网络部署。校园办公教学区的无线部分采用 WIFI6 AP 设计，办公区有线网络采用光纤万兆到教学区，光纤万兆到办公室及教室，千兆到桌面方式。宿舍网络接入采用 PON 技术，全光网技术融入教育，将为校园实施教学改革、实现智慧教育目标，提供强大的技术支撑。

各板块汇聚层与接入层之间采用二层互联。接入层由接入交换机、AP 和物联终端设备组成，提供校园用户有线、无线和物联的各类终端实现网络接入。当前应具备 IPv6/IPv4 双栈业务承载能力、安全能力、运维能力并且支持向全 IPv6 网络演进。

本期校园网系统架构分为终端层、接入层、汇聚层、核心层、网络管理区、认证六部分，校园网系统架构如下图所示：

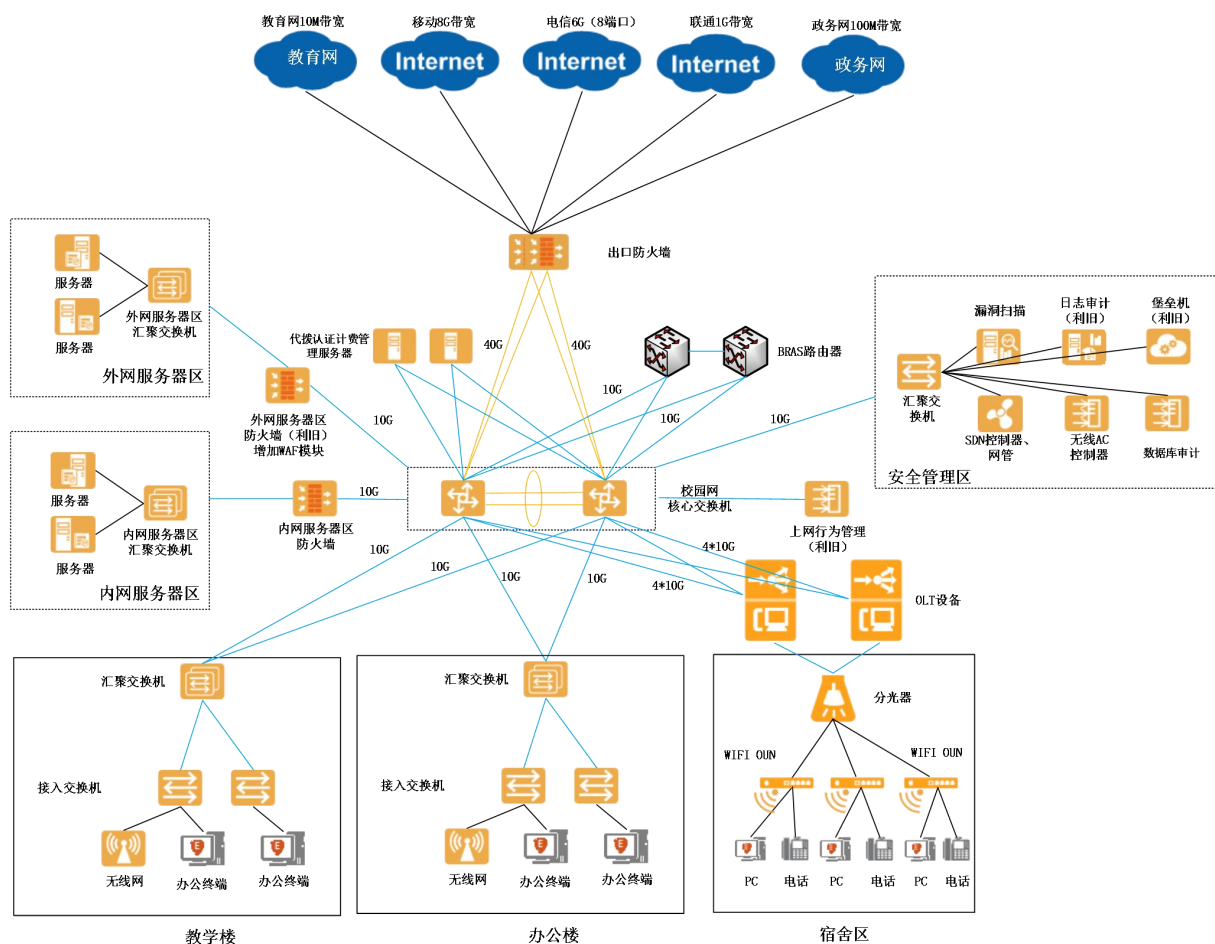


图 1 系统架构图

①终端层

终端层是指接入学校网络的各种终端设备，例如电脑、打印机、IP 话机、手机、摄像头等。

办公区是通过无线 WiFi6 技术实现移动终端接入网络，校园网部署独立的无线 AC 控制器，对 AP 进行统一配置管理，实现了教室、研究室、实验室、办公室、会议室、报告厅等场景的无线覆盖。

②接入层

办公区接入层是最靠近用户的网络，为用户提供各种接入方式，是终端接入网络的第一层，学校的接入层均采用接入交换机设计。接入层除了需要部署丰富的二层特性外，还需要部署端口隔离、DHCP Snooping 等安全功能。接入层需要具有高端口密度、线速转发的端口,以支持更多类型的

终端接入学校网络。无线 AP 通过 POE 交换机或者接入层交换机统一接入校园基础网络。

宿舍区接入层设备由光网络单元 ONU 组成，通常 ONU 的物理部署位置靠近终端层设备，提供光纤到终端的能力。ONU 可以提供有线的以太网接口、RF 接口，提供 Wi-Fi6 的无线接口。

③ 汇聚层

办公区的汇聚层是由以太网交换机构成，汇聚层是一幢教学楼的汇聚点，汇聚层的设备用来转发本区域用户到其他区域用户的横向流量，同时发送本区域用户流量到核心层。汇聚层将大量用户接入到互联的网络中，模块化扩展接入核心层设备的用户数量。

校园内有多栋楼宇，本次教学办公、文科、化工等楼宇共部署多套汇聚层交换机，用来汇聚所管辖楼宇的所有业务，并将汇聚后的业务统一上送至核心层。汇聚层具有高带宽、高端口密度、高转发性能等特点。

汇聚层交换机可靠性同样重要，为了保证设备有效散热正常工作，设备需要采用准后出风风道设计。

宿舍区汇聚层由无源光分发网络组成(ODN)，主要包含 SPL、FDT、FAT、ATB 和光缆等组件，带来汇聚层设备间的空间节省、减少设备间的取电和散热要求。

无源分光器在全光网系统中，是 ODN 组成中核心的器件，属于纯无源物理器件，在 OLT 和 ONU 间提供光通道，起着连接 OLT 和 ONU 的作用，具有很高的可靠性。分光器根据分光比的大小，可分为 1: N 或者 2: N (N=2/4/8/16/32/64)。其中 2: N 的分光器具有 2 个上行光纤口，可以实现网络 TypeB 单/双归属保护，保护主干网络，提供 POL 系统的可靠性。由于盒式分光器比较小巧，布放方式比较灵活，本次采用 2:16 盒式分光器。

④ 核心层

核心层即是交换核心，称为骨干交换，处于本核心层的设备称之为核心交换机，它包括核心交换平台的构建。核心层部署校园的核心设备，对接传输设备实现传输网络和 IP 网络之间的转换，转发各个教学楼和学生宿舍之间的流量，以满足多媒体、关键应用数据的要求，满足日常教学对网络的需求。

学校核心层部署的两台核心交换机，连接学校所有的汇聚交换机，承载学校教学办公、学生宿舍以及科研创新和租赁企业的所有业务流量。核心层需要采用全连接树型结构，需要具有高带宽、高转发性能、40GE/100GE 多样化的端口接入能力、高可靠性等要求。

为了有效提升核心层运行的可靠性，单台核心交换机需要具备主控 1+1 冗余备份，交换网板 N+1 冗余，环境监测板、电源和风扇框同样配置冗余且支持热插拔，为了保证设备有效散热正常工作，设备需要采用准后出风风道设计。两台核心交换机采用横向虚拟化技术，将两台交换机从逻辑上整合成一台交换机，实现虚拟化系统主控 1+N 备份，虚拟化系统中只要保证任意一框的一个主控板运行正常，多框业务即可稳定运行，虚拟化既简化了配置和管理，又提高了网络的可靠性和扩展能力。

本期宿舍区新建全光网大型汇聚设备 OLT，学生宿舍区新建全光网大型汇聚设备 OLT，用于宿舍区有线无线网络汇聚。采用 TypeB 双归属保护，实时保护 OLT、主干光缆，支持 50ms 内业务倒换，业务升级不中断。构建“更宽、更快、更智能”的接入网络，为用户提供更佳的业务体验。同时 OLTWAC 控制功能，所有宿舍 ONTWi-Fi 可集中被内置 WLANAC 功能的 OLT 管理，可实现 Wi-Fi 信道全局统一分配，射频全局调优，负载均衡；漫游统一调度，实现快速漫游。

⑤网络管理区

网络管理区是管理网络服务器（例如网管系统）的区域。网管系统通

过网管协议与和网络设备交互，能够提供配置、管理和运维功能，主流的网管协议有：SNMP（SimpleNetworkManagementProtocol，简单网络管理协议）。能够对交换机、路由器、WLAN、PON 网络等多种设备统一管理，提供设备统一视图、资源，拓扑、故障、性能以及智能配置功能；零配置部署是在校园现网部署交换机设备，当设备规划完成后，无需网络管理员到安装现场对设备进行软件调试，在设备满足空配置的条件下，设备上电后即可自动连接到指定的管理设备，加载指定的配置文件、设备软件大包、补丁文件等系统文件，实现设备的开局。提供了有线无线一体化的解决方案，实现了有线网络和无线网络的融合管理。

本期新建一套网管平台，为校园 ICT 设备提供自动化部署，支持可视化故障诊断、智能容量分析等功能，能有效帮助学校提高运维效率、提升资源使用率、降低运维成本，保障 ICT 系统稳定运行。

⑥ 认证

所有用户通过 BRAS 设备和代拨进行统一认证，结合第三方计费系统实现运营计费。针对校园出口多线路实现多线路负载，以提高校园网络互联网出口多线路资源的利用率。

通过终端识别，管理平台可以基于终端类型、操作系统或者生产厂商等类型对不同终端下发管控策略。管理员需要完成如下工作：

- a. 网络开启终端识别功能。
- b. 配置用户接入认证，认证授权规则基于终端识别的类型匹配。
- c. 基于终端识别的类型，在网管平台上规划相应的授权策略，在用户认证通过后下发。

1.2. 总体技术要求

①校园网升级改造后校园网核心链路需达到 40G 以上，需实现万兆到楼宇，千兆到桌面的高速网络，采用 Ipv6 网络部署。

②校园办公教学区的无线部分采用 **WIFI6 AP** 设计，办公区有线网络采用光纤万兆到教学区，光纤万兆到办公室及教室，千兆到桌面方式。

③提供校区学生宿舍区不少于 **20Gbps** 的出口带宽，可满足每个学生日后开通不低于 **100M** 宽带套餐，满足所有学生的有线、无线上网需求。

④宿舍网络接入采用 **PON** 技术，全光网技术融入教育，将为校园实施教学改革、实现智慧教育目标，提供强大的技术支撑。

⑤宿舍采用全光网（**POL**）技术方案：提供基于 **WIFI** 技术的无线及千兆有线接入的能力，实现有线/无线一体化建设；分光比 ≤ 16 ，采用一级分光，单分光器最多接入不超过 **16** 个 **ONU**，保障每个接入终端拥有高带宽、低时延的使用效果。

⑥提供学生上网日志可查、可溯源、可管理，满足校园网络安全管理需求。

⑦提供学生自主选择宽带运营服务能力。

⑧每间宿舍提供不少于 **4** 根有线网络信息端口，并承诺有线用网人数超过已部署信息端口时须免费解决。

1.3. 利旧设备

考虑到学校已建有服务器以及安全设备，为保证原有设备投入不会被浪费，应结合设备性能，在本项目中充分利旧使用。本项目可以利旧使用的设备有上网行为管理 **1** 台、日志审计 **1** 台、堡垒机 **1** 台、外网服务器区防火墙 **1** 台、服务器以及存储设备。

2. 建设内容

2.1. 基础网络

2.1.1. 校园办公区域网基础网络规划

校园基础区域网络是整个校园网络的枢纽，覆盖整个校区，连接着校园网的各个区域，校园出口区，其他校区，承担了内部数据流量和对外数

据流量，在逻辑上成为可靠性、安全设计的中心。

校园基础网络整体设计思路是有线、无线与物联网融合，满足接入终端及业务多样化学校交换机通过融合无线接入控制器 WAC (WLAN Access Controller)，实现有线无线深度融合，为用户提供有线和无线一致化的管理和体验。通过融合用户认证和管理功能，为有线无线用户提供统一认证和接入策略控制，管理员可以获得一致的用户管理体验，简化有线无线网络的运维管理。

2.1.1.1.校园办公基础网络整体设计

校园基础网络区域建议采用核心层、汇聚层和接入层的架构模型，具有如下的优势：

①层次化设计

有核心层、汇聚层、接入层，每层功能清晰，架构稳定，易于扩展和维护。

②模块化设计

每一个模块为一个学院楼、教学楼或一个学生宿舍，模块内部调整涉及范围小，定位问题也容易。

③冗余性设计

双节点冗余性设计，适当的冗余性提高可靠性，过度的冗余不便于运行维护。

④对称性设计

网络的对称性便于业务部署，拓扑直观，便于设计和分析。

⑤融合性设计

有线、无线、物联终端通过校园基础网络统一接入，实现教学办公、运营、一卡通、资产管理、校园物联等多业务统一承载。

2.1.1.1.1. 办公区域核心层设计规划

学校核心层部署的两台核心交换机，连接学校所有的汇聚交换机，承载学校教学办公、学生宿舍以及科研创新和租赁企业的所有业务流量。核心层需要采用全连接树型结构，需要具有高带宽、高转发性能、40GE/100GE多样化的端口接入能力、高可靠性等要求。

2.1.1.1.2. 办公区域汇聚层设计规划

汇聚层是一个学院、一幢教学楼或一幢学生宿舍的汇聚点，汇聚层的设备用来转发本区域用户到其他区域用户的横向流量，同时发送本区域用户流量到核心层。汇聚层将大量用户接入到互联的网络中，模块化扩展接入核心层设备的用户数量。

学校有多栋楼宇，本次教学、办公等楼宇共部署多套汇聚层交换机，用来汇聚所管辖楼宇的所有业务，并将汇聚后的业务统一上送至核心层。汇聚层具有高带宽、高端口密度、高转发性能等特点。

序号	楼宇名称	楼层	房间数	24 光口交换机（汇聚）	8 口交换机	24 口交换机	24 口 POE 交换机
1	大学生科技园 （大学生创业孵化基地）	大堂					
		1	4				
		2	11				
		3	10				
		4	9	1	12		
		5	10		7		
		6	9				
2	励行楼	大堂					
		1			1		
		2	6	1	7		
		3	6		8		
		4	6		6		
		5	6	1	7		
		6	6		6		
3	厚德楼	大堂				2	
		1	11		13		
		2	16	3	16		
		3	12		11	2	
		4	22		23	3	
		5	22	3	26	2	

序号	楼宇名称	楼层	房间数	24 光口交换机（汇聚）	8 口交换机	24 口交换机	24 口 POE 交换机
		6	23		30	1	
		7	12		13	1	
		8	21	3	20	1	
		9	20		21		
		10	22		22		
		11	16	3	14	2	
		12	9		9		
4	笃学楼	大堂					
		1	12		12		
		2	18	3	18		
		3	18		18		
		4	18		18		
		5	18	3	18		
		6	18		18		
5	乐学楼	大堂					
		1	3		3		
		2	8	1	9		
		3	7				
6	博学楼 C	大堂					
		1	6		6		
		2	6		6		
		3	6		6		
		4	6		6		
		5	6		6		
7	博学楼 D	大堂					
		1	5		6		
		2	8	2	5		
		3	5		5		
		4	5		5		
		5	5	2	5		
8	博学楼 B	大堂					
		1	13		11		
		2	11		12		
		3	11	2	11		
		4	11		11		
		5	11		11		
		6	9	1	9		
9	博学楼 A	大堂					
		1	2		2		
		2	11	1	11		
		3	14		14		
		4	7	2	7		
		5	4		4		

序号	楼宇名称	楼层	房间数	24 光口交换机（汇聚）	8 口交换机	24 口交换机	24 口 POE 交换机
10	图书馆	大堂					
		1	2	1	1		2
		2					2
		3	8		8		2
		4	14		6		2
11	西江月食堂 （第一/第三饭堂）	大堂					
		1			1		
		2		1	1		
		3			1		
12	望江潮食堂 （第二/第四饭堂）	大堂		1	1		
		1			1		
		2			1		
		3					
13	躬行楼	大堂					
		1	8		6		
		2	10	1	7		
		3	10		11		
		4	10		8		
		5	9	1	7		
		6	9		6		
14	敏行楼	大堂					
		1	10		8		
		2	11		8		
		3	11	2	10		
		4	11		10		
		5	9		8		
15	学生活动中心 （华为 ITC 学院）	大堂					
		1	7	1			1
		2	11			3	1
		3	7				1
		4	6				1
		5	6				
16	耀南运动场	1	5	1	5		
17	体育中心	1					2
18	智富实训中心	1		1	1		1
		1		1	1		1
	合计			43	662	17	16

2.1.1.1.3. 办公区域接入层设计规划

接入是最靠近用户的网络，为用户提供各种接入方式，是终端接入网络的第一层，学校的接入层均采用接入交换机设计。接入交换机统一采用

10GE 接入到汇聚层交换机，接入层需要具有高端口密度、线速转发的端口，以支持更多类型的终端接入学校网络。

无线 AP 通过具备 POE 能力的接入交换机或接入层交换机统一接入校园基础网络。

2.1.1.1.4. 宿舍区域全光网络方案设计

本次江门职业技术学院宿舍楼网络建设采用以 PON 为核心技术的全光接入 POL 网络方案。采用的设备包括 OLT（光线路终端）汇聚设备、ONU（光网络单元）多业务接入设备以及 SPL 无源分光器设备三部分。

在 1~19 栋学生宿舍楼，采用光纤到宿舍的形式。主要解决学生宿舍内有线网络、无线 AP 业务接入场景，核心——OLT——ONU 全程使用光纤接入，多种业务由一台 ONU 设备接入传输。

宿舍楼整体组网结构如下所示：

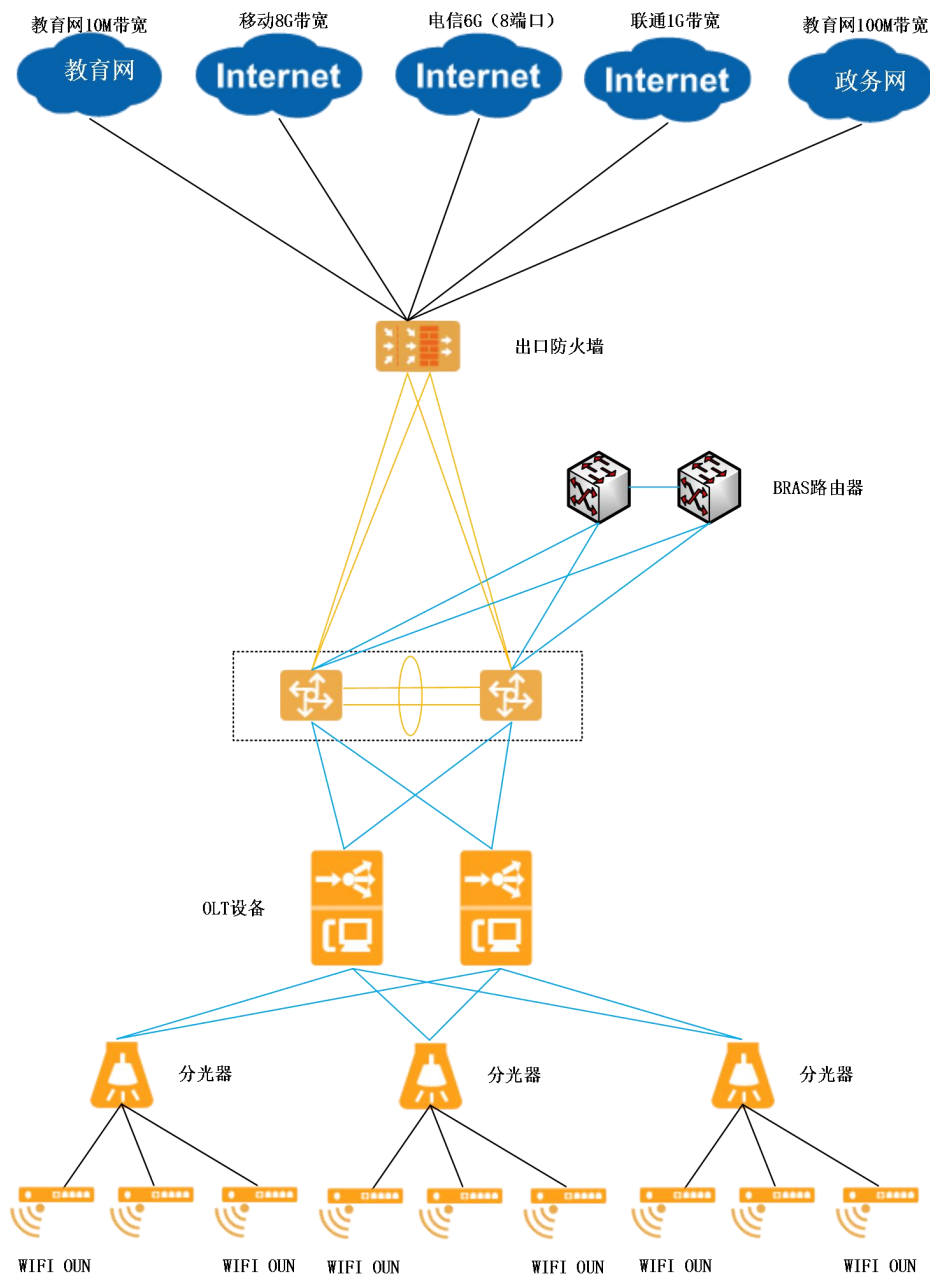


图 2 宿舍楼整体组网结构图

核心层：新建核心交换机，为整个宿舍网提供统一交换功能。

汇聚层：通过两台 OLT 设备进行汇聚，汇聚层采用 PON 技术，OLT 通过 10GE 接口与核心交换机互联，OLT 与核心交换机互联端口可扩容。

接入层：在每个宿舍放置 ONU 设备，ONU 提供 GE 接口、无线 WiFi 全覆盖。

2.1.1.1.5. OLT 汇聚设备设计

OLT 在 POL 系统中作为汇聚设备与各种类 ONU 设备配合,满足 FTTH、FTTB、FTTC、FTTM、FTTO 等组网应用。OLT 根据承载的用户数量多少,分为大、中、小型规格的 OLT。

OLT 内置软 AC,支持 Wi-Fi 漫游;OLT 支持光 AP 的 Wi-Fi 调优,提升 Wi-Fi 性能。

2.1.1.1.6. 无源分光器设计

无源分光器在 POL 系统中,是 ODN 组成中核心的器件,属于纯无源物理器件,在 OLT 和 ONU 间提供光通道,起着连接 OLT 和 ONU 的作用,具有很高的可靠性。分光器根据分光比的大小,可分为 1: N 或者 2: N ($N=2/4/8/16/32/64$)。其中 2: N 的分光器具有 2 个上行光纤口,可以实现网络 TypeB 单/双归属保护,保护主干网络,提供 POL 系统的可靠性。本项目采用 2: N 的分光器模式,实现双归属保护,当一台 OLT 设备出现故障,另一个可以继续提供服务。

考虑到江门职业技术学院宿舍内网络使用场景均为 6 人左右,在保证各信息接入点能够提供足够的带宽,满足日常工作学习的需求下,确保网络建设减少浪费,采用 2:16 分光比。分光器采用盒式分光器,方便安装维护。

2.1.1.1.7. ONU 终端接入设备设计

本项目业务接入场景主要为宿舍信息化业务以及满足宿舍区远程抄表网络需求。

宿舍场景:光纤到房间,房间内放置 1 台自带 WIFI 的 ONU 设备,本次拟采用 ONU 设备,提供 4 个千兆以太网接口和 2.4GHz 和 5GHz Wi-Fi 6 技术,为学生宿舍提供校园网网络接入,实现无线 WiFi 全覆盖。光+WiFi6 融合零配置部署更方便。

本项目宿舍点位规划的 ONU 数量如下:

楼宇	楼层数	房间数	ONU
1#宿舍楼	7	70	70
2#宿舍楼	7	70	70
3#宿舍楼	7	84	84
4#宿舍楼	7	67	67
5#宿舍楼	7	37	37
6#宿舍楼	7	89	89
7#宿舍楼	7	50	50
8#宿舍楼	7	84	84
9#宿舍楼	11	160	160
10#宿舍楼	11	160	160
11#宿舍楼	7	126	126
13#宿舍楼	7	124	124
14#宿舍楼	7	84	84
15#宿舍楼	7	160	160
16#宿舍楼	7	140	140
17#宿舍楼	7	95	95
18#宿舍楼	7	86	86
19#宿舍楼	7	86	86
20#宿舍楼	13	840	840
宿舍区远程抄表			38
合计			2650

2.2. 校园网教学区、办公区无线网

随着智能终端的飞速发展和普及，学校覆盖 WLAN 已经是难以阻挡的趋势。为了更好服务于校园内的各类用户，建议在校园内的各个场景中建设具有较高用户体验的 WLAN 覆盖。

基于无线网络的先进性考虑，本项目采用目前主流的无线控制器 AC+瘦 AP 的架构，在实现对校园进行无缝覆盖的同时,又能够实现对无线网络的灵活管理配置，提高网络维护效率。整体拓扑图如下：

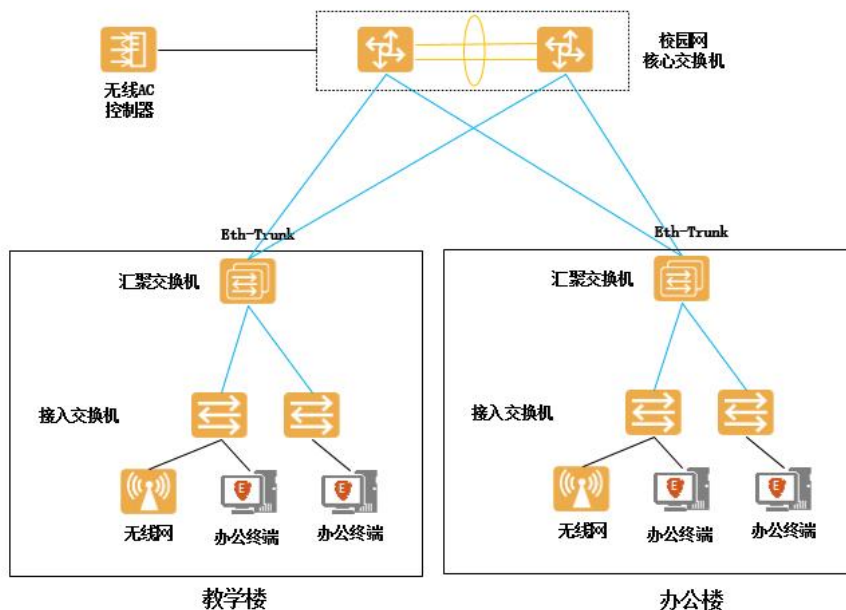


图 3 整体拓扑图

该架构下的无线网络由无线控制器 AC 和多台无线 AP 组成，所有的无线 AP 皆由该控制器进行统一的配置和管理。无线 AP 可以通过 PoE 交换机进行远程的 PoE 供电或者选择本地供电。AC 可采用隧道转发模式，配置简单，无线业务流量统一由无线控制器 AC 集中处理和转发，无线用户统一在设备准入和认证。

2.2.1. 教学楼、办公楼及室外 AP 分布

本项目规划办公楼及室外 AP 分布如下：

序号	楼宇名称	楼层	房间数	普通 AP	高密度 AP	室外 AP
1	大学生科技园(大学生创业孵化基地)	大堂				
		1	4	4		
		2	11	11		
		3	10	10		
		4	9	12		
		5	10	7		
2	励行楼	6	9	9		
		大堂				
		1		2		
		2	6	6		
		3	6	8		
		4	6	6		

序号	楼宇名称	楼层	房间数	普通AP	高密度AP	室外AP
		5	6	7		
		6	6	6		
3	厚德楼	大堂			1	
		1	11	11		
		2	16	16		
		3	12	6	2	
		4	22	22		
		5	22	22		
		6	23	20		
		7	12	17		
		8	21	20		
		9	20	21		
		10	22	22		
		11	16	22		
		12	9	22		
4	笃学楼	大堂				
		1	12	12		
		2	18	18		
		3	18	18		
		4	18	18		
		5	18	14		
		6	18	14		
5	乐学楼	大堂				
		1	3		3	
		2	8	7		
		3	7	6		
6	博学楼 C	大堂				
		1	6	6		
		2	6	6		
		3	6	6		
		4	6	6		
		5	6	6		
7	博学楼 D	大堂				
		1	5	6		
		2	8	5		
		3	5	5		
		4	5	5		
		5	5	5		
8	博学楼 B	大堂				
		1	13	11		
		2	11	12		
		3	11	11		
		4	11	11		
		5	11	11		

序号	楼宇名称	楼层	房间数	普通 AP	高密度 AP	室外 AP
		6	9	11		
9	博学楼 A	大堂				
		1	2	2		
		2	11	11		
		3	14	14		
		4	7	7		
		5	4	4		
10	图书馆	大堂				
		1	2	4	5	
		2			7	
		3	8	8	6	
		4	14	6	8	
11	西江月食堂(第一/第三饭堂)	大堂				
		1			3	
		2			3	
		3			3	
12	望江潮食堂(第二/第四饭堂)	大堂			3	
		1		2	3	
		2			3	
		3		4	2	
13	躬行楼	大堂				
		1	8	7		
		2	10	7		
		3	10	9		
		4	10	8		
		5	9	7		
		6	9	6		
14	敏行楼	大堂				
		1	10	8		
		2	11	8		
		3	11	10		
		4	11	10		
		5	9	8		
15	学生活动中心(华为 ITC 学院)	大堂				
		1	7	6	2	
		2	11	12		
		3	7	6	2	
		4	6	6		
		5	6	6		
16	耀南运动场	1	5	5		2
17	体育中心	1			6	
18	智富实训中心	1		5		
		1		4		
19	北门(入口+出口)					1

序号	楼宇名称	楼层	房间数	普通AP	高密度AP	室外AP
	各 1 间门卫室)					
20	博学楼 B 东侧					1
21	博学楼 A 南侧					1
22	乐学楼正面					1
23	笃学楼正面					1
24	图书馆正面					1
25	笃学楼背面					1
26	南校道					1
27	南校道					1
28	南校道					1
29	南校道					1
30	南校道					1
31	南校道					1
32	东门门卫室(19 号宿舍旁)					1
33	弘博楼西侧					1
34	第二饭堂北侧					1
35	体育馆西侧					1
36	博学楼 B 西侧					1
37	西环校道					1
38	西环校道					1
39	西环校道					1
40	西环校道					1
41	西环校道					1
42	厚德楼南侧广场					1
43	三乐路					1
44	三乐路					1
45	思劲楼西侧					1
46	思致楼西侧					1
47	第一饭堂门前					1
48	思韵楼南侧					1
	合计			739	62	32

2.3. 准入认证

2.3.1. 用户接入认证规划

针对不同接入场景使用不同的认证方式，只有认证通过后才会有访问权限。

学生宿舍区等地用户集中，可以使用 PPPoE 方式认证，BRAS 将用户的账号/密码发送到认证计费服务器进行认证，认证通过后分配 IP 地址。

实验室教室等公开接入点，可设置成 802.1x 认证访问内网资源，访问外网资源时做 WEB 认证。

教学楼的打印机、IP 电话等哑终端没有 PPPoE 的客户端，也无法接收 web 页面，使用 MAC 认证方式接入，为防止非法接入，可以配合 MAC 认证。

公共场所可使用 Portal 认证，用户首先获取 BRAS 分配的一个 IP 地址，通过认证前只能访问有限的服务器。将 Portal 服务的 web 页面推送给用户，由用户填写用户名、密码进行认证。

2.4. 一体化认证收费

2.4.1. 面向校园互联网的实名制认证

2.4.1.1. 网融合认证系统

学校网络分为多个部分，需要把各部分融合在一起，不管是在办公区还是在宿舍区，无线网络还是有线网络，需要准入认证控制，终端接入网络后才能访问校内资源和访问互联网，可以对用户上网行为进行溯源。同时支持多种认证协议，如 WEB 登陆、PPPoE、802.1x 和专用客户端登陆方式，满足校园不同认证需求，比如办公区使用专用客户端、WLAN 区域使用 WEB 登录方式等。

学校可以与多个运营商合作，为用户提供更优质的上网体验，例如学生用户使用运营商的 PPPoE 链路出口，教工用户使用大带宽链路出口，认证服务器会根据不同的用户组，在认证成功后，下发对应的下一跳路由给到 BRAS，使不同用户组走不同的出口访问互联网。

2.4.1.2. 网络计费管理系统

网络计费管理系统根据校园信息中心和网络中心的业务流程和使用习

惯，以减轻网络中心工作强度、提高效率为目标，以为网络中心提供高效易用人性化的操作体验为最大原则而设计。网络计费管理系统功能特性包括：显示用户数、收入情况、设备运行情况、多样化的计费策略、多运营商功能。

2.4.1.3.多网融合有线无线一体化认证

①统一实名认证管理

帮助校内用户选路，统一用校内账号认证，不管有线无线都可以选路从运营商出口上网，实现多网融合。

②同一张网

运营商用户认证后也可以随时访问校内资源，也保障学生从校内出口访问学术资源。

2.5. 网络安全

等级保护集中管控能力要求构建一个独立的安全区域，本方案建议设置在运维管理区，对分布在网络中的安全设备或安全组件进行管控。

独立的安全管理域不仅用于将用于安全设备管控，同时将对网络设备进行远程维护以及动态监控，使用带外管理方式，与其他网络物理隔离，通过部署运维堡垒机对网络中设备进行远程运维管理。

部署综合网管系统，对网络链路、安全设备、网络设备和服务器等的运行状况进行集中监测，并为安全计算环境、安全区域边界、安全通信网络进行统一的监控与告警。

2.5.1. 互联网出口下一代防火墙

互联网出口部署下一代防火墙，以保障用户核心资产为目标，在 NGFW 的基础上集成丰富的应用层安全功能，为用户提供 L2-L7 层网络的全面安全防护能力，是一款能够有效应对传统网络攻击和未知威胁攻击的创新网络安全产品。为保障对日益进化的网络攻击进行有效防御，下一代防火墙

集成云端订阅服务、机器学习和大数据分析等业内领先的创新安全技术，增强用户网络边界的安全检测能力，构建主动防御体系，保障用户业务的安全和正常运营。

2.5.2. 数据库审计系统

数据库审计软件是针对业务环境下的数据库操作行为进行细粒度审计的合规性管理系统。它通过对业务人员访问系统的行为进行解析、分析、记录、汇报，用来帮助用户事前规划预防，事中实时监视、违规行为响应，事后合规报告、事故追踪溯源，促进核心资产的正常运营。能够实时监控对数据库服务器的操作流量，智能解析出各种操作，并提供日志报表系统分析，为进行事后的分析、取证提供证据。

2.5.3. 漏洞扫描系统

漏扫软件能够帮助客户识别和发现网络中的各类资产，高效、全面、精准地检查网络中的各类脆弱性风险，根据扫描结果提供验证方案辅助验证漏洞的准确性，并提供专业、有效的安全分析和修补建议，全面提升客户网络环境的整体安全性。

漏扫软件以综合的资产指纹库、漏洞规则库、弱口令字典、基线配置模板等为基础，采用深度主机探测、端口扫描技术、智能分布式爬虫、Active 检测、Passive 检测、原理扫描等多种检测和扫描技术相结合的手段，对标新一代漏洞风险管理产品在“识别（Identify）”、“检测（Detect）”、“分析（Analyse）”、“响应（Respond）”和“运营（Operate）”五大方面的特性要求。

2.5.4. 等保合规硬件平台

等保合规硬件平台是一款轻量级、快速交付的一站式等保安全合规平台，不仅能够帮助用户快速有效地完成等级保护的建设，同时方案丰富的安全能力，可助力用户为各项业务按需提供个性化的安全增值服务。

基于软件定义的集成安全平台技术架构，在一台硬件设备上即可提供数据库审计以及漏扫软件，帮助用户构建灵活高效的等级保护合规安全架构。同时通过良好的弹性扩展能力，可为用户持续提供相应的安全能力。

2.5.5. 零信任综合网关

零信任综合网关以身份为中心，可信访问、智能权限、极简运维的零信任安全架构。零信任安全架构是基于零信任理念构建的新一代安全解决方案；零信任综合网关以身份为中心，用身份重塑边界；通过网络隐身、动态业务准入等实现可信访问；通过动态权限控制、权限基线工具等实现智能权限；通过免客户端、权限申请自服务等实现极简运维。

2.5.6. 全网行为管理

全网行为管理产品以用户识别、终端识别、应用识别为基础，结合封堵、流控、审计等管理手段，全面应对互联网给组织带来的工作效率下降、带宽效率下降、泄密风险、法律风险及上网和业务行为安全风险等挑战，帮助组织有效管理组织的互联网应用，充分发挥互联网的价值。

2.5.7. 下一代防火墙（内网服务器区）

在内网服务器区部署下一代防火墙，对内网业务进行防护，防火墙能够双向分析网络流量的网络层、应用层和内容风险，提供比同时部署传统防火墙、IPS 和 WAF 等多种安全设备更强的安全防护能力，比如 SQL 注入、XSS 攻击、跨站请求伪造等防护功能；可以抵御来源更广泛、攻击更容易、危害更明显的应用层攻击，实现 L2-L7 层全面的安全加固。

2.5.8. WAF 模块

为防火墙功能模块，通过在原有下一代防火墙基础上新增 WAF 模块，使防火墙具备 web 应用防护功能。

2.6. 运维管理

对于网络运维人员而言，日常维护工作不仅繁杂，而且工作量大，涉

及的工作内容包括监测拓扑对象、监测网元、配置网元、监测业务、诊断故障、监测性能、查看资源、报表生成等。

网络管理系统，可以准确、快捷的提供运维人员所需要的信息，大大减轻运维人员的工作量。通过网络管理系统丰富的管理功能和灵活多样的维护手段，可以轻松实现网络日常维护。

2.6.1. 运维总体架构

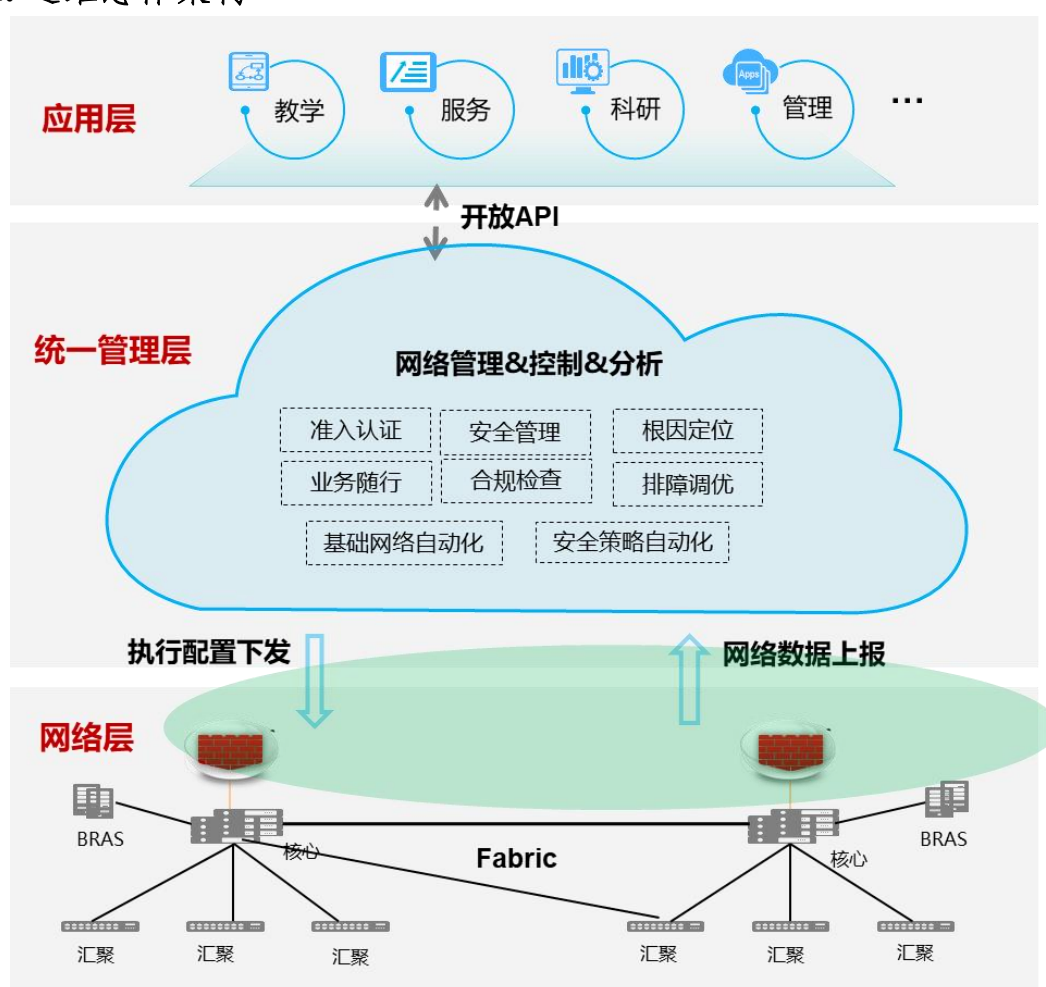


图 10 运维总体架构图

校园网所有网络设备通过统一的管控析一体化平台纳管，部署网管控制器,实现一网多用，网络配置及校园网各个业务的自动化下发。通过 AI 智能运维工具实现全校规模的智能主动运维，问题快速定界、定位，运维化被动为主动，构建多校区、全场景网络运维、管理、服务全生命周期，

一站式服务平台。

2.7. 机房建设

2.7.1. 机房建设目标

机房将重新选址建设，分别建设为网络机房、动力机房、消防气瓶室、办公室。

本期计划新建模块化机柜，安装 4 列共计 44 个机柜位。机房面积需求为 120 平方米。

机房采用双路 380V300A 市电输入。机房将新建交流 UPS 和 240V 高压直流两套供电系统。UPS 为一列机柜和列间空调供电，高压直流为三列机柜供电，设计后备时长 2 小时。UPS 主机和电池组、高压直流整流柜和电池组、交流配电柜均安装在动力机房内，机房面积需求为 43 平方米。

机房将采用七氟丙烷气体消防系统，气体钢瓶安装在消防机房气瓶室内，面积需求为 5 平方米。

办公室将设有会议监控室、储物室和普通办公区，会议室设有会议台和 100 寸或以上大屏系统，普通办公区不少于 14 个办公卡位，办公室面积需求为 300 平方米。

2.7.1.1. 选址原则

① 机房选址应有安全环境，不应选择在生产及储备易燃、易爆材料的建筑物和堆积场附近。

② 机房选址宜选在地形平坦、地质良好的地段；应避开断层、土坡边缘、故河道和有可能塌方、滑坡和有开采价值的地下矿藏或古迹遗址的地段；在不利地段应采取可靠措施。

③ 机房选址不应选择在易受洪水淹灌的地区。如无法避开时，可选在基地高程高于要求的计算洪水水位 0.5m 以上的地方。

④ 机房选址选择时应满足通信安全保密、国防、人防、消防等要求。

- ⑤ 机房选址选择时应有可靠的电力供应。
- ⑥ 机房选址应满足方便进入、便于维护的原则。
- ⑦ 机房面积及层高要求：

机房使用面积不少于 100 平方米，净高不少于 3.5 米。

本项目机房选址由学校选定位置为准。

2.7.1.2. 机房建筑要求

传输机房建设，应遵循国家和行业标准，力求简洁、实用和经济。

- ① 机房可用面积(平方米) $100 \leq S \leq 120$
- ② 净高(米)大于 2.8
- ③ 楼面匀布荷载(kn/m^2) ≥ 6 (或通过加固可达 ≥ 6)
- ④ 地面材料耐磨砖、水磨石
- ⑤ 墙面及顶棚水泥石灰砂浆抹面、表面涂白色无光漆、防尘漆
- ⑥ 机房温度 20°C - 25°C ，湿度 45%~75%
- ⑦ 照度(离地 0.8 米水平面 50Lux 以上)
- ⑧ 机房四周密封无窗户
- ⑨ 房门及通风设备有密封防，设备有密封防尘措施

2.7.2. 机房装修工程

本期网络机房、动力机房、消防气瓶室，包括拆原有消防设施、新砌墙体、天面地面墙面的防尘防潮处理、照明插座等。此区域机房将按国标 C 级标准装修建设。

同期办公室，包括拆除和新建天花、新砌墙体、天面地面墙面的防尘防潮处理、照明插座等。

总体要求：布局合理、色彩明快、视野宽阔、具备防火、防潮、防尘、隔热、抗静电、抗腐蚀、易清洁、美观耐用等性能特点，并且材质轻盈、结构坚固、不易变形、拆装方便，便于地板下、吊顶内管线的连接、维修。

主材选择：严格按《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222-2017 规范要求，室内装修采用非燃烧材料（燃烧性能 A 级）或难燃材料（燃烧性能 B1 级）。

机房工程平面布局装修方案，针对原机房存在的消防隐患，主要采用以下措施：

2.7.2.1.防火分隔

防火分隔必须符合《建筑设计防火规范》GB 50016-2014（2018 年版）第 6.2.7 条要求，新机房位于大楼内，机房与建筑内其他功能用房之间应采用耐火极限不低于 2h 的防火隔墙和 1.5h 的楼板隔开。

① 新机房分隔均采用轻质砖砌实体墙，从楼板砌至天面。

② 隔墙上开门应采用甲级防火门。当机房与其它建筑物合建时，应单独设防火分区机房的安全出口，不应少于两个并宜设于机房的两端，门应为防火门且应向疏散方向开启，防火门设置应符合《建筑设计防火规范》GB 50016-2014（2018 年版）第 6.2.3 条相关要求。

2.7.2.2.装修材料

装修材料必须符合《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222-2017 第 4.0.9~4.0.10 条规范要求其内部所有装修部位均应采用 A 级装修材料。选用气密性好、不起尘、易清洁，并经长期使用变形小的材料，平面布置应满足计算机机房建设规范工艺要求，工艺流程应合理。

天面墙面地面均需做好防潮防尘处理，刷乳胶漆。

机房顶棚装修采用吊顶方式，吊顶以上要采取防尘措施，即在吊顶以上全部刷防尘漆，做洁净处理，刷三道防尘漆。吊顶板选用轻钢龙骨铝合金微孔板，所选用的吊顶及其构件具有轻质、防火、防潮、吸音、不起尘、不吸尘等性能。采用吊顶铝合金微孔方形板有以下几个优势：安装固定照明灯以及走线；防止灰尘下落；坚固耐用；具有良好防火新能；易安装及

拆卸，轻质、防潮、吸音、不起尘、不吸尘、易清洗。

机房区域原地面找平后刷绿色防尘漆，采用全钢防静电活动地板（H:300mm），机柜、空调等重力设备安装设备散力架。其特点为：预留空间，便于布线，维护，检修，其承重能力高，方便机房设备的摆放，拆卸方便。防静电活动地板作电缆布线用，面板为防静电处理。本次采用600*600*35mm全钢无边防静电活动地板。

2.7.2.3. 布线空间

新机房布线采用上走线方式。在机柜上方安装铝型桥架，用于敷设电力、网线和光纤。

2.7.3. 机房微模块工程

数据中心设计与建造的优劣，对于承载业务稳定可靠运行至关重要。既要保障机房设备安全可靠地运行，满足温度、湿度、洁净度、场强强度、安全防护、空调制冷、电源配电和防雷接地的要求，延长计算机系统使用寿命，又要为系统管理员创造一个舒适的环境。所以现代化的机房应具有高度可靠，舒适实用，节能高效和柔性扩展的特性。

本期项目采用微模块数据中心解决方案，整体采用模块化建设模式。采用双排密封方式部署一个模块。微模块数据中心一体化集成了机柜系统、供配电系统、制冷系统、监控系统等，整体设计集成度非常高。

主机房面积不少于 100 平方米。机房内仅摆放机柜、配低柜和空调。UPS、高压直流整流柜、电池放置于动力机房内。

主机房内共放置 2 个“微模块”，机柜均为面对面摆放，冷通道宽度 1.2 米；其中左侧的微模块共摆放 2 排共 22 个机柜位，其中 18 台为服务器机柜，每个机柜按 3KW/机柜功率设计，1 台为列头柜，3 台为列间空调，，封闭冷通道；右侧微模块共摆放 2 排 22 个服务器机柜，其中 9 台为直流供电的服务器机柜，9 台为交流供电的服务器机柜，每个机柜按 3KW/机柜功

率设计，1 台列头柜，3 台为列间空调。

机房主出入口设置门禁系统，进行人员出入管理。

2.7.3.1.双排密封通道

双排密封通道分为密封冷通道和密封热通道两种场景，模块包括 IT 柜、网络柜、配电柜、行级空调、电池柜、天窗、端门、走线槽等部件。

2.7.3.2.IT 机柜

IT 机柜符合 IEC（International Electrotechnical Commission）60297-1 标准，为数据中心服务器提供可靠稳定的安装空间，保证服务器的安全运行。

机柜尺寸统一，并采用前后风道。

① 机柜基本结构

符合 IEC 60297-2，ANSI/EIA RS-310-D 标准，兼容 19” 国际标准。

机柜颜色为黑色。

采用高强度 A 级优质碳素冷轧钢板和镀锌板。机柜表面喷涂喷粉厚度应不小于 $60\mu\text{m}$ ，采用黑色砂纹工艺，满足防腐、防锈、光洁、色泽均匀、无流挂、不露底、无起泡、无裂纹、金属件无毛刺锈蚀要求。

机柜龙门框，可支持膨胀螺栓（地面）或螺栓（底座）固定安装。

机柜内部不少于 4 根方孔条，用于安装设备和固定层板。前后方孔条之间距离可支持按照 25mm 步距灵活调节，有具体 U 数标示。

机柜非承重部件板厚度不小于 1.0mm，承重部件板厚度不小于 1.5mm。要求静态承载能力不小于 1800kg。

机柜前后门均为通风网孔门，通风率 70%（普通圆孔门）或 $\geq 75\%$ （高品质六角孔门）。

按照标准 YD5083-2005《电信设备抗地震性能检测规范》要求，带载 500kg 测试连续通过 8、9 级烈度结构抗地震考核。

整体防护等级应不小于 IP20。

所有面板及附件（除工程安装支架）应支持单独拆卸和拼装功能。

采用专用的机柜并柜连接件，并柜点设置在机柜门框上，可支持无需拆卸机柜门的情况下实现机柜快速并柜功能。

机柜可支持带底座安装、水泥地板安装，防静电地板安装。

机柜接地位于立柱下部或上部，提供全方位接地保护。

机柜单独为 PDU 或者配电单元设置接地点。

机柜可以并列安装，随机应配有并柜连接件。

机柜底部留有固定孔，实现与地面或者底座连接。

机柜用料及螺丝、螺钉等联接器件均经过防锈处理材料。

② 机柜内部结构

机柜内部应设置不小于 4 根安装立柱，用于安装设备和固定层板。安装立柱能够前后移动调节。安装立柱的间距、孔距等机柜内部尺寸结构应满足 GB/T 19520.1-2007 和 GB/T 19520.2-2007 的要求。机架前门立柱需要有具体 U 数标示。

机柜立柱采用八折型材一次滚压成型技术，机柜主要承重部件（框架、横梁、立柱、U 位方孔条、L 型支架、层板）所使用钢板厚度均为不小于 1.5mm，侧板、顶板、底板、PDU 固定板、强电线缆扎线板、网线扎线板、挡板所使用钢板厚度不小于 1mm。

服务器机柜 L 型支架承重不小于 50kg，可调节托盘承重不小于 100kg，深度方向可调节范围：570mm~870mm，支持方孔条移动，可实现单人安装。固定托盘承重不小于 100kg，安装后不可调节深度。

机柜内部有效承载空间： $\geq 42U/\geq 47U$ ，可按要求配置不同规格的设备托盘，每个机柜单元配置的托盘可根据用户需求增加。

机柜内部设备的有效安装深度不小于 750mm。PDU 或插座（包括服务

器电源插头与插座连接之后)不能阻挡服务器设备的安放。

2.7.4. 机房供配电工程

机房提供电源质量的好坏,将直接影响到计算机网络正常、可靠的运行,也影响机房内其它相关设备的正常工作。因此,计算机机房的建设必须要建立一个可靠的综合性强的供配电工程,在这个工程中不仅要解决计算机设备的用电问题,保障计算机设备正常运行的其它附属设备的供配电问题,如计算机机房空调用电、机房照明工程用电、消防工程用电,高低频干扰等,同时还要解决供电断电时的应急用电问题。如:机房服务器、网络设备等供电。

2.7.4.1. 整流设备配置

本期工程使用电压为 220V/240V/380V,在动力机房安装 1 台总交流配电柜,输入开关为双路 300A/3P,容量为 197.4KW,从大楼低压室引电。

240V 直流机柜有 27 个,按 3KW/机柜功率密度计算。

机柜总负载可计算为: $27 \times 3\text{KW} = 81\text{KW}$

240V 直流供电系统将由 1 台 100KVA 高压直流整流机器、后备电池和输出配电箱组成。

由于学校原有机房是使用 220V 交流电供电,需要对部分原有设备用电兼容,且列间空调也需要在机房断电时候需要后备电源供电,故本期机房同时新建一套交流 UPS 为一系列机柜和列共空调提供后备供电。

220V 交流机柜有 9 个,按 3KW/机柜功率密度计算。列间空调有 6 台,按 11KW/机柜功率密度用 4 备 2 计算。

UPS 供电系统将由 1 台 80KVA 高压直流整流机器、后备电池和输出配电箱组成。

按中远期负载容量配置,将安装 2 个列柜,列柜分别引从 UPS 和高压直流输出配电屏引电。

所有电力电缆采用阻燃型聚氯乙烯绝缘聚氯乙烯护套电力电缆，并根据不同的荷载和机械强度配置不同线径的电力电缆。

2.7.4.2. 蓄电池组配置

① 240V 高压直流蓄电池组

系统配置的蓄电池不得少于 2 组,最多不应超过 4 组。使用 2V 蓄电池则需要容量为 500Ah 电池四组或 1000Ah 电池组两组。

② UPS 蓄电池组

系统配置的蓄电池不得少于 2 组,最多不应超过 4 组。使用 12V 蓄电池则需要容量为 200Ah 电池四组或 400Ah 电池组两组。

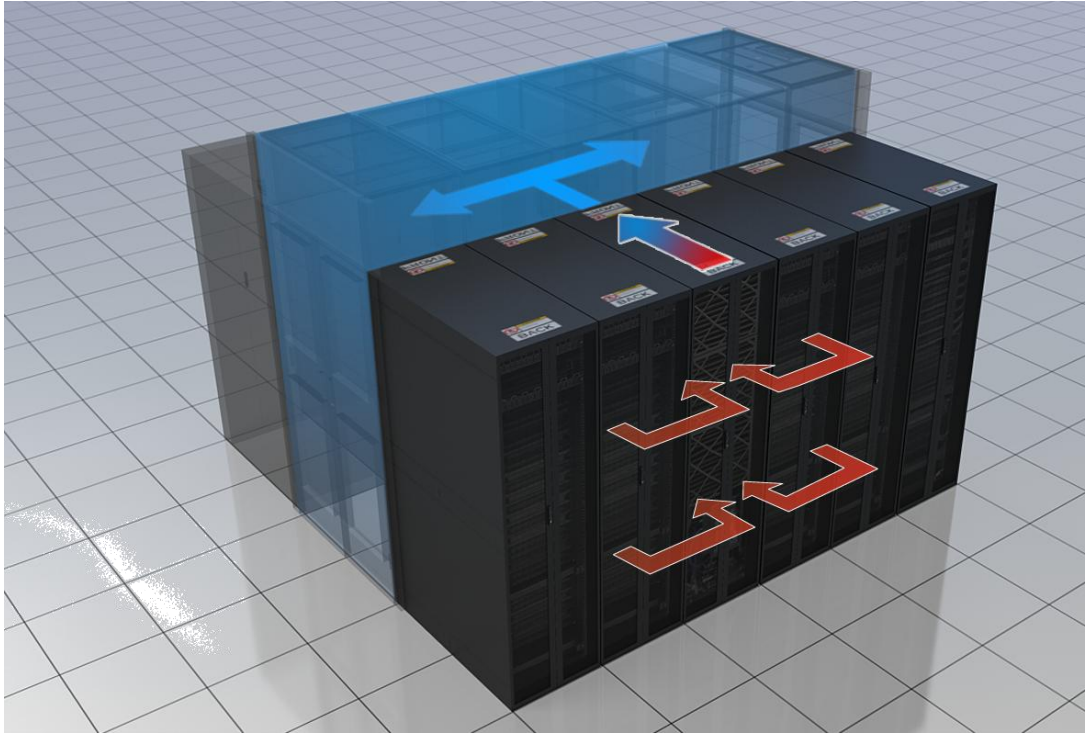
2.7.5. 机房空调工程

机房中的环境设备在运行中散热量大而且集中，散湿量极小。即机房设备散热量的 95%是显热，热量大，湿量小，热湿比极大。在这种情况下，空气处理可近似作为一个等湿降温过程。在这种情况下的焓差小，要消除余热必然是大风量。机房空气环境设计参数：

- ① 夏季温度 $23\pm 2^{\circ}\text{C}$ 冬季温度 $20\pm 2^{\circ}\text{C}$
- ② 夏季湿度 $55\pm 10\%$ 冬季湿度 $55\pm 10\%$
- ③ 洁净度 粒度 $\geq 0.5\mu\text{m}$ 个数 ≤ 18000 粒/分米³
- ④ 湿度变化率 $\leq 5^{\circ}\text{C}/\text{时}$

2.7.5.1. 制冷方式

制冷系统采用风冷行级精密空调+密封通道的制冷方式：风冷行级精密空调和设备机柜共同组成密封通道，如图所示，实现冷热空气隔离。



2.7.5.2.气流组织设计

本项目选用前送风背回风方式，将冷通道封闭，实现数据中心模块的有效制冷。

冷风被有效地凝聚在冷通道内，最大程度地降低冷风与热风混合或与外界热交换带来的冷量损耗。

冷风在气流作用下，被强制地送入机柜，与服务器热交换后才能进入机房空调，提高了冷风利用效率。

热风可以较快地回到空调回风口，回风温度高，空调机组的效率更高。

2.7.5.3.空调配置

数据中心机房单套微模块配置 35KW 制冷量机房精密空调 3 台，合共 6 台。

配电间所需 12.5kw 精密空调 2 台。

2.7.6. 机房动力环境监控工程

对机房环境和动力电量数据做实时监控。监控内容包括温湿度数据、

空调运行参数、配电柜电量参数、空调漏水监控、消防信号检测等。并能实现实时数据或报警信息以短信方式发送通知。

2.7.7. 机房视频监控工程

机房视频监控工程由前端设备、传输线路、控制、显示与记录四部分构成。前端设备根据环境特点选择。为满足工作需要，提高机房环境管理的安全性，本项目前端设备主要采用红外高清网络摄像头，采用硬盘录像机对监控画面以高清格式进行 24 小时录制，录制时间不少于 30 天。摄像机要求有要求 1080P 以上的水平分辨率，具有手动变焦，背光自动补偿和彩色/黑白自动转换功能。视频监控可实现和出入口控制联动监控，如当有人刷卡进入时，监控弹出该监控图像并进行录像等。

2.7.8. 机房气体消防工程

本工程新增 1 套气体消防工程，为每个机房配置七氟丙烷钢瓶/储柜、七氟丙烷药剂、气体灭火控制器、放气指示灯、紧急启动/停止按钮、消防警铃、声光报警器、烟感探测器、温感探测器等配件。

本期气体消防设备由机房 UPS 配电屏供电，当烟雾传感器检测到烟雾等异常状态时，通过监控中心和声光报警器报警并通知相关人员进场查看处理；当检测到出现火星或明火时，气体消防设备将自动启动，消灭火源，保障机房设备安全。

2.7.9. 机房防雷接地工程

机房防雷和接地设计，应满足人身安全正常运行的要求，并应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB50057 和《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB50343 的有关规定。保护性接地和功能性接地宜共用一组接地装置，其接地电阻应按其中最小值确定。本项目接地电阻要求不大于 1 欧。

机房内所有设备的金属外壳、各类金属管道、金属线槽、建筑物金属

结构等必须进行等电位联结并接地。主机房设置等电位联结网格，网格四周应设置等电位联结带，并应通过等电位联结导体将等电位联结带就近与接地汇流排、各类金属管道、金属线槽、建筑物金属结构等进行连接。每台电子信息设备（机柜）应采用两根不同长度的等电位联结导体就近与等电位联结网格连接。等电位联结网格应采用截面积不小于 25mm² 的铜带或裸铜线，并应在防静电活动地板下构成边长为 0.6m~3m 的矩形网格。

2.7.10. 办公室区装修

办公室区兼顾网络信息部和技术开发部人员办公、会议洽谈的功能。包含会议室等，其整体空间设计须符合人体工程学原理，并符合人性化、智能化的特点，是以科技手段打造的现代空间。会议室用设有 LCD 液晶大屏显示系统，于本地会议与视频会议、监控视频回放等。

2.7.10.1. 装修工程设计

本期对办公区进行装修工程。依据国家相关规范的技术要求建设，达到防火、降噪、防水、节能、环保、美观等效果。本工办公区装修后净高不低于 2500mm。

办公区装修全部采用绿色环保材料和工艺，所选材料、部件等均应符合《民用建筑工程室内环境污染控制规范》（GB 50325-2010）。

办公区拟采用吊顶为 600×600 规格铝合金降噪喷塑微孔板，具有环保、防潮、防火、不起尘、吸音性能好等优点。吊顶板易于拆卸，对于日常维修工作非常有利。吊板以上可作为安装照明、监控、消防等管线、设备空间，实现办公区洁净、简洁的要求。工艺要求：铝扣板龙骨应沿长边向两边布置，间距≤1.2m，悬臂段长度少于 300mm；铝扣板与龙骨连接必须牢固可靠，不得松动变形；铝扣板、块分格方式符合要求、割尺寸要准确，边缘整齐、不漏缝；吊顶灯具、风口及检修口等应设附加龙骨及吊杆。

2.8. 综合布线系统

结构化综合布线系统是一种开放结构的布线系统，是整个智能建筑的基础。它可以用单一的布线方式，完成数据、图象、语音传输，为智能建筑的其它功能系统，如通信系统、计算机网络系统提供通信路由和路由管理。综合布线系统具有模块化的基本结构。

一个独立的需要设置终端设备的区域可划分为一个工作区。工作区子系统由信息插座延伸到工作站终端的用户连接电缆及适配器组成。

双绞线信息插座的接口是 8 针 RJ45 形式，必须符合 ISO8877 和 ISO603.7 标准，电气性能保证六类指标。

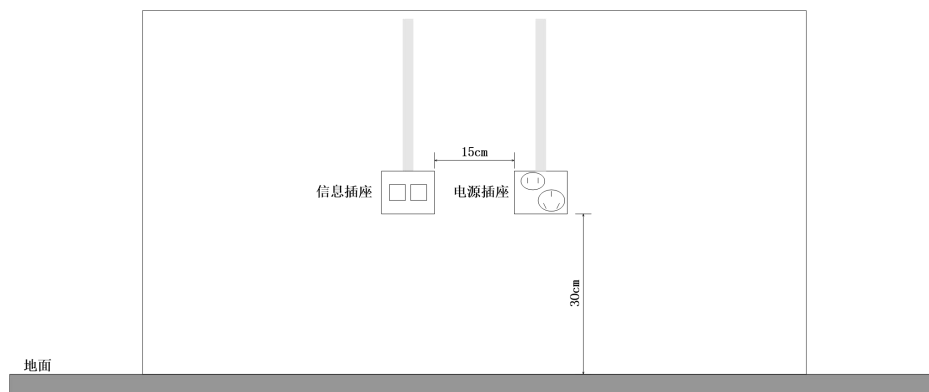
用户连接电缆与具体应用有关，例如对于计算机终端，采用 RJ45-RJ45 的 4 对跳线；而电话终端一般采用 RJ11 连接电缆。

用户连接电缆两端接插件与电缆的连接必须牢固可靠，尤其对于高速网络应用，推荐采用与布线系统相同厂商的产品，以保证良好的信道质量。跳线的长度必须是厂家提供的 1.5 米、3 米或 5 米。

信息插座的安装：

信息插座视具体情况安装于墙上、地面、屏风上。若安装于墙上，此方法是需要于墙壁中暗埋线管，并暗装信息插座底盒，RJ45 信息插座（模块）就嵌装在插座底盒之中。

信息插座与电源插座基本上保持 15cm 的距离以上，信息插座和电源插座的底边沿线距离地板水平面 30cm，如下图所示：



2.9. 光缆工程

本期工程从机房布放 12 芯以上单模光缆至楼幢汇聚点新建分纤箱，再从楼幢汇聚点布放 6 芯以上单模光缆至楼层汇聚点新建分纤箱，然后从楼层汇聚点分纤箱布放 2 芯皮线光缆至各楼层房间。

本期工程光缆布放路由：光缆从机房沿楼幢原有综合铁槽布放引出楼幢外，再沿校区室外原有综合管道布放引入教学楼/办公楼/宿舍楼各楼幢，然后沿各楼幢内原有综合铁槽布放至该楼幢内汇聚点。从楼幢内各汇聚点沿楼幢楼层原有综合铁槽布放皮线光缆至各楼层房间，楼层/房间内没有综合槽的地方需新建塑料线槽/PVC 线管保护。

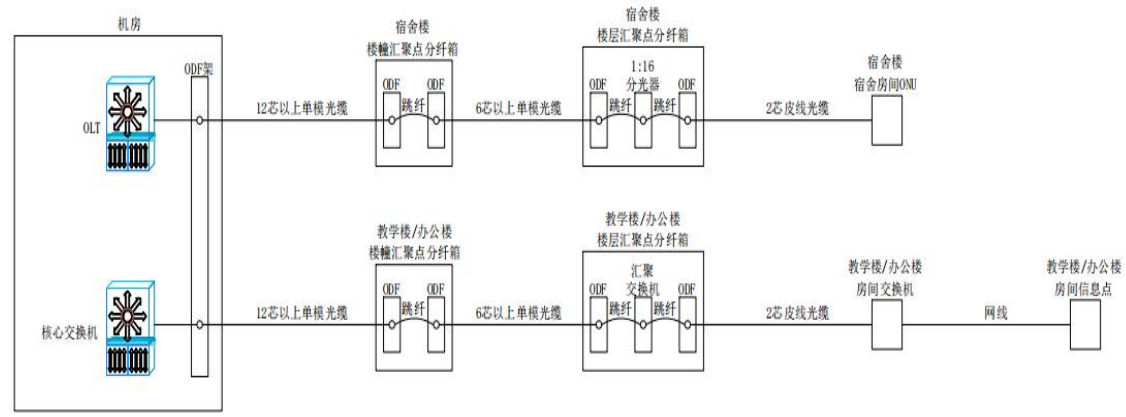


图 14 光缆建设方案示意图

2.10. 配套工作

新校园网建成后，需制定设备、网络搬迁计划，将办公、宿舍网络迁移至新校园网络使用，并协助学校对用户终端进行相应的配置，使之接入新校园网。

旧机房原有服务器以及配套网络设备需搬迁至校园网新机房并进行安装调试，以达到原有平台可使用效果。

新校园网建成后，需拆除学校旧校园网网络设备并存放在指定位置。需对旧校园网线缆进行整理清除，包括入室线缆及面板的拆除。

3. 项目验收方案

项目验收包括设备到货检验、系统测试、初步验收、竣工验收、工程移交等几个步骤。

3.1. 验收要求

① 工程项目的验收由建设单位会同项目施工单位、江门职业技术学院、监理单位、设计单位等共同进行。

② 验收以国家有关规范、系统工程项目合同、技术要求书、施工设计报告、经审核的合同变更补充协议为依据。

③ 用户单位在收到系统项目申请工程验收书后，应及时组织使用、审计、项目施工等单位人员先进行现场验收，再根据提交的系统测试数据及完整的工程文档，对照验收标准逐项逐条核实，确定合格后，提交验收证明意见。

3.2. 验收内容

项目验收需要满足如下内容才能够申请项目验收，具体如下：

- ① 项目技术和管理文档以及各种附件、资料等是否齐全；
- ② 各功能模块的输出外观评估与内在技术指标是否符合要求；
- ③ 提交的验收测试报告核查；
- ④ 系统安装整体输出外观效果评估；
- ⑤ 各系统现场检查验收记录等齐全。

3.3. 验收交付成果

项目验收需要完整提交如下成果：

① 软件需求和实施方案：含需求规格说明书、数据分析报告、项目实施方案、系统测试方案等。

② 软件设计说明：含系统设计方案、概要说明书、详细说明书、功能模块说明书、数据库设计方案（包括实施方案、各类数据表格说明、数据

项说明、数据标准等）等与项目有关的全部资料。

- ③ 使用说明：包含用户操作手册、系统维护手册、系统安装手册等。
- ④ 测试分析报告：包含系统整体测试报告和性能测试分析报告等。
- ⑤ 软件成果：项目研发的各个软件系统。

3.4. 到货检验

施工单位应保证所采购的产品设备为原厂家全新产品，是完全符合厂家和国家的有关质量标准的设备，在数量，外观质量及性能上完全满足用户要求，并提供包括但不限于如下资料证明：

- ① 原产地证明
- ② 合格证
- ③ 装箱单
- ④ 保修单
- ⑤ 随箱介质等
- ⑥ 厂家出具的供货证明文件

设备开箱应由用户和施工单位共同进行，双方一起对设备、产品、零件、配件的型号、规格、数量、外观、外型、包装及用户许可证书、资料、介质、文件（如装箱单、保修证明）等进行清点造册登记，并与原厂家随机装箱单进行核对，确保完全相符。检验标准按照产品有关质量文件进行。

产品验收要求：

- ① 要求对全部设备、产品、型号、规格、数量、外型、外观、包装及资料、文件（如装箱单、保修单、随箱介质等）的验收。
- ② 凡列入《中华人民共和国实施强制性产品认证的产品目录》的产品在验收时出具 CCC 认证证书复印件，并以在产品外部加施认证标志作为验收依据之一。
- ③ 施工单位应负责在项目验收时将系统的全部有关产品说明书、原厂

家安装手册、技术文件、资料等文档交付设备使用单位。

3.5. 系统测试

系统安装完成后，按照系统要求的基本功能逐一测试。

① 单项测试：单项产品安装完成后，由施工单位进行产品自身性能的测试。设备通电测试应单台进行，所有设备通电自检正常后，才能相互联结。

② 系统联机测试：系统安装完成后，由施工单位和设备使用单位对所有采购的产品进行联网运行，并进行相应的联机测试。

③ 系统功能测试：对机房设备、交换机、防火墙等后端设备和 AP 等前端设备功能进行详细测试。

④ 系统整体运行情况：系统运行正常，联机测试通过。

⑤ 如商检或系统测试中发现设备性能指标或功能上不符合标书和合同时，将被看作性能不合格，设备使用单位有权拒收并要求赔偿。

⑥ 施工单位应负责在项目验收时将系统的全部有关产品说明书、原厂家安装手册、技术文件、资料、及安装、验收报告等文档交付设备使用单位。

3.6. 初步验收

本项目完成所有设备安装调测后，进行第三方验收检测，检测合格后根据国家以及相关规定进行初验，初验合格后进入试运行阶段，试运行一段时间后根据建设单位的使用情况和国家以及相关规定进行终验。

在初步验收时，施工单位应将系统的全部有关产品说明书、原厂家安装手册、技术文件、资料、及安装、调试、测试、验收报告等文档汇集成册交付设备使用单位和监理单位，由用户单位和监理单位做出验收评价。

初步验收的应参照但不限于以下文档：

① 招投标文件

- ② 项目合同
- ③ 项目实施计划
- ④ 需求调研报告
- ⑤ 实施设计文档
- ⑥ 工程初步验收文档
- ⑦ 设备安装规范
- ⑧ 设备运行情况

3.7. 竣工验收

3.7.1. 一般规定

工程验收前，必须具备从工程初步设计方案论证通过、工程试运行达到设计使用要求并出具系统试运行报告、进行了技术培训、符合竣工要求并出具竣工报告、初验合格并出具初验报告、工程合格并出具工程检验报告、设计施工单位提交全套验收图纸资料共七个方面的验收条件。

由建设单位或上级业务主管部门会同相关部门组织形成工程验收委员会。委员会下设技术验收组、施工验收组、资料验收组。验收人员中技术专家比例不低于 50%。有可能于影响公正验收的人员，不应参加验收。

涉密工程项目的验收，相关单位、人员应严格遵守国家的保密法规和相关规定，严防泄密。

3.7.2. 验收程序

对工程的竣工验收，从施工质量、技术质量及图纸资料的准确、完整、规范等方面进行验收。

3.7.3. 技术验收

对照初步设计论证意见、设计整改落实意见和工程检验报告，检查系统的主要功能和技术性能指标，应符合设计任务书、工程合同和现行国家标准、行业标准与管理规定等相关要求。

对照竣工报告、初验报告、工程检验报告，检查系统配置，包括设备数量、型号及安装部位，应符合正式设计文件要求。

检查集成功能，系统的联网接口及安全管理系统对子系统集中管理与控制能力

3.7.4. 资料验收

设计、施工单位应按规定提供全套验收竣工资料，并做到内容完整、标记确切、文字清楚、数据准确、图文表一致、特别是要同工程实际施工结果一致。图样的绘制应符合国家现行标准及相关标准的规定。

审查资料的准确性、规范性、完整性以及售后服务条款，资料应按照国家建设的程序编制成套。

在最终竣工验收时，施工单位应将系统的全部有关产品说明书、原厂家安装手册、技术文件、资料、及安装、调试、测试、验收报告等文档汇集成册交付设备使用单位和监理单位，由用户单位和监理单位做出验收评价。

竣工验收包括但不限于以下文档：

- ① 用户培训文档
- ② 售后服务承诺文档
- ③ 工程竣工文档，包括所有竣工资料、竣工总结报告，建设单位、监理单位的总结报告等
- ④ 工程测试文档，包括设备测试、系统测试、联调测试等
- ⑤ 工程初验报告，包括对初验存在问题的解决情况及复核结果
- ⑥ 系统全部源代码须交付至建设单位，并保证不少于 30%中文注释。

3.7.5. 验收结论与整改

分别对施工、技术验收、资料审查给出了合格率判定,提出整改意见。

- ① 验收结论

验收结论是工程验收的结果。验收人员均独立根据验收判据（合格率）通过打分来确定验收结论。验收包括通过或基本通过或不通过。对工程验收注重量化，避免随意性。

② 整改要求

验收不通过的工程不得正式交付使用。设计、施工单位必须根据验收结论提出的问题，落实整改后方可再提交验收。

验收通过或基本通过的工程，设计、施工单位应根据验收结论的建议要求，提出书面整改措施，并经建设单位认可签署意见。

3.8. 工程移交

3.8.1. 工程正式交付使用的必要条件

已明确工程有关各方，包括建设（使用）单位，设计、施工单位的基本职责。工程验收通过或基本通过，设计、施工单位按规定整理编制竣工图纸资料一式三份，建设单位签收盖章，将工程技术文件正式归档。

竣工图纸资料归档与移交应符合下列规定

- ① 提供经修改、校对的验收图纸资料。
- ② 提供验收结论汇总表及其附表（含出席验收会人员与验收机构名单）。
- ③ 提供根据验收结论提出的并经建设单位认可的整改措施。
- ④ 提供系统操作和有关设备日常维护说明。
- ⑤ 建设单位或使用单位应有专人负责操作、维护，并建立完善的、系统的操作、管理、保养等制度。工程设计、施工单位应履行维修等售后服务承诺。

3.8.2. 竣工图纸资料归档与移交应符合下列规定

- ① 提供经修改、校对的验收图纸资料。
- ② 提供验收结论汇总表及其附表（含出席验收会人员与验收机构名

单)。

③ 提供根据验收结论提出的并经建设单位认可的整改措施。

④ 提供系统操作和有关设备日常维护说明。

⑤ 建设单位或使用单位应有专人负责操作、维护，并建立完善的、系统的操作、管理、保养等制度。工程设计、施工单位应履行维修等售后服务承诺。

4. 项目建设清单

序号	设备名称	规格参数	单位	数量
一	基础网络建设			
1	安全管理区-汇聚交换机	技术要求详见“5.1. 管理区-汇聚交换机技术要求”	台	2
2	内网服务器区-汇聚交换机	技术要求详见“5.2. 内网服务器区-汇聚交换机”	台	2
3	外网服务器区-汇聚交换机	技术要求详见“5.3. 外网服务器区-汇聚交换机”	台	2
4	BRAS 路由器	技术要求详见“5.4. BRAS 路由器机”	台	2
5	代拨认证计费管理服务器	技术要求详见“5.5 代拨认证计费管理服务器”	台	2
6	核心交换机	技术要求详见“5.6. 核心交换机”	台	2
7	无线控制器	技术要求详见“5.7. 无线控制器”	台	1
8	AP 管理 license	无线接入控制器 AP 资源授权	个	835
9	办公楼-汇聚交换机	技术要求详见“5.8. 办公楼-汇聚交换机”	台	43
10	办公楼-8 口交换机	技术要求详见“5.9. 办公楼-8 口交换机”	台	662
11	办公楼-24 口交换机	技术要求详见“5.10. 办公楼-24 口交换机”	台	17
12	办公楼-24 口 POE 交换机	技术要求详见“5.11 办公楼-24 口 POE 交换机”	台	16
13	办公楼-放装型 AP	技术要求详见“5.12. 办公楼-放装型 AP”	台	739
14	办公楼-高密度 AP	技术要求详见“5.13. 办公楼-高密度 AP”	台	62
15	办公楼-室外型 AP	技术要求详见“5.14. 办公楼-室外型 AP”	台	32
16	网络管理系统	技术要求详见“5.17. 网络管理系统”	台	1
17	网络管理系统服务器	2*16Core, CPU 频率 $\geq 2.3\text{GHz}$, 内存 $\geq 4*32\text{GB}$ DDR4, 硬盘 $\geq 4*1200\text{GB}$ HDD	套	4
18	40G 单模光模块	40GBase-LR4 光模块 -QSFP+-40G- 单模模块 (1310nm,10km,LC)	台	10
19	10G 单模光模块	光模块-SFP+-10G-单模模块(1310nm,10km,LC)	台	1644
20	WLAN 网络规划设计与实施服务	1*WLAN 网络规划设计与实施服务(含站点勘测, 干扰测试, 详细设计, 配置联调, 调整优化, 效果验收); 1*AC 网络规划设计与实施服务	项	1
21	数通网络调试	包括“信息收集、现网评估分析, 集成部署, 网	项	1

序号	设备名称	规格参数	单位	数量
	实施服务	络搬迁”实施服务		
22	全光网汇聚设备 OLT	技术要求详见“5.15. 全光网汇聚设备 OLT”	台	4
26	千兆 ONU	技术要求详见“5.16. 千兆 ONU”	台	2650
27	PON 调测服务	1.软件调试服务：olt*1 台，onu*2620 台，网管 1 套	台	1
28	光纤跳线		批	1
二	网络安全设备建设			
1	数据库审计软件	技术要求详见“5.18 数据库审计软件”	套	1
2	漏扫软件	技术要求详见“5.19. 漏扫软件”	套	1
3	等保合规硬件平台	技术要求详见“5.20. 等保合规硬件平台”	台	1
4	互联网出口下一代防火墙	技术要求详见“5.21. 互联网出口下一代防火墙”	台	2
5	零信任综合网关	技术要求详见“5.22. 零信任综合网关”	台	1
6	全网行为管理	技术要求详见“5.23. 全网行为管理”	台	1
7	WAF 模块	技术要求详见“5.24. WAF 模块”	台	1
8	下一代防火墙(内网服务器区)	技术要求详见“5.25. 下一代防火墙(内网服务器区)”	台	1
三	机房建设			
(一)	机房装修工程			
1	拆旧工程		项	1
2	踢脚线	含瓷砖	米	100
3	轻质砖隔断墙	砌砖、批灰、刮腻子、内外墙漆	M2	150

序号	设备名称	规格参数	单位	数量
4	天花防尘、防潮处理	防尘、防潮处理	M2	180
6	离子粉批灰	乳胶漆，离子粉打底	M2	250
7	机房甲级防火门	规格：1200*2300 不锈钢双开门，含配套防鼠挡板	套	3
	防静电地板	无边框全钢国标型静电地板，规格：600*600	M2	100
8	天面防水		M2	950
(二)	供配电工程			
1	交流配电屏	额定容量：160A/3P，输入塑壳开关：250/3P×1，输出开关：63A/3P×8+32A/3P×6+16A/1P×4，含柜体，保护地排和 N 相排，上进上出线。	架	1
2	交流配电屏	额定容量：160A/3P，输入塑壳开关：250/3P×1，输出开关：63A/3P×4+32A/3P×4+16A/1P×4，含柜体，保护地排和 N 相排，上进上出线。	架	1
3	铜芯钢带铠装阻燃聚氯乙烯绝缘聚氯乙烯护套软电缆	ZA-RVV22 1Kv-4×185mm ²	米	300
4	铜芯阻燃聚氯乙烯绝缘聚氯乙烯护套软电缆	ZA-RVV1Kv105°C-4×150mm ²	米	100
5	铜芯阻燃聚氯乙烯绝缘聚氯乙烯护套软电缆	ZA-RVV1Kv105°C-4×16mm ²	米	120
6	铜芯阻燃聚氯乙烯绝缘聚氯乙烯护套软电缆	ZA-RVV1Kv105°C-4×10mm ²	米	120
7	铜芯阻燃聚氯乙烯绝缘聚氯乙烯护套软电缆	ZA-RVV1Kv105°C-3×10mm ²	米	640
8	铜芯阻燃聚氯乙烯绝缘聚氯乙烯护套软电缆	ZA-RVV1Kv105°C-3×2.5mm ²	米	150
9	接线耳	16mm ²	只	48
10	接线耳	150mm ²	只	32
11	接线耳	185mm ²	只	16

序号	设备名称	规格参数	单位	数量
12	铝合金走线架	W=400mm(不带底板、侧板), 铝合金的规格: 50×50mm, 横杆为铝合金+扁铁。不含侧板、底板。	米	160
13	GH3 尾纤槽	W=240mm×100mm,	米	80
14	GH3 尾纤槽	W=360mm×100mm,	米	20
15	塑料线槽	25*15	米	150
16	一位空开		套	2
17	四位空开		套	1
18	插座	二三插	套	14
19	应急灯	国标消防应急灯	盏	8
20	出入口指示牌	机房出入口指示	套	3
21	LED 灯管	单管 20W	套	1
22	LED 灯管	双管 20W*2	套	15
23	防爆 LED 灯管	双管 20W*2	套	4
(三)	气体消防工程			
1	气体消防		套	1
(四)	防雷接地工程			
1	接地铜排	4*40	米	100
2	等电位箱	含铜排及机箱	个	1
3	接地辅材	含主接地地线、机柜接地地线、接地端子、接地处理等	项	1
(五)	空调制冷工程			
1	精密空调	12.5KW	台	4
2	空调配套	铜管冷媒	批	1
(六)	模块化机柜动力环境监控工程			
1	管理工具包	含 1 台采集器、6 个温湿度传感器、2 盏声光告警灯、1 个红外探测器、2 条 10m 带式水浸、1 个 8DOAO、1 个 4DI、1 个顶板状态门磁、1 个开启控制盒、2 个顶部开启按钮、2 个顶部开启按钮防护盖、1 套顶部开启成套线缆等	套	2
2	照明工具包	含 1 个照明控制器、1 个翘板开关、1 套照明线缆	套	2
3	管控屏包	含 1 个管控屏、1 套管控屏线缆	套	2
4	管理主机	4 核 CPU, 单电源输入, 1T 硬盘空间, 4G 内存, 43×431×394 (WDHmm), 可管理设备量: 门禁设备≤64, IP 视频路数≤64 路, 可接入采集器数量≤128 个。	个	1

序号	设备名称	规格参数	单位	数量
5	智能设备扩展卡	智能设备扩展卡，支持 8 个智能设备扩展	个	2
(七)	机房安防门禁工程			
1	门禁读卡器(人脸、指纹、刷卡)	资质证书：具备商用密码产品型号认证证书； 密码应用：采用基于 SM4 的对称加解密技术实现门禁用户身份鉴别； 识别方式：RFID+人脸/指纹； 工作频率：13.56M； 读写距离：≤50mm 读卡时间：≤50ms； 用户数：10000 人； 指纹容量：10000 枚； 面部容量：10000 张； 记录容量：10 万条； 显示屏：5 寸 TP 彩屏； 通讯方式：TCP/IP； 电源规格：DC12V 3A；尺寸：167*135*21.5mm	台	2
2	门禁控制器	控制门数量 2 门 读卡器数量 2 台 进出门方式 刷卡 开关门延时 0.5s 用户卡数量 5 万张 记录存储数量 15 万条 读卡器输入格式 Wiegand26/34；RS485 通信协议 TCP/IP 软件数据库 支持 SQL 工作电压 DC12V，3A 运行温度 -20~65℃ 强制门状态功能 支持 远程开门功能 支持 定时常开门功能 支持	台	2
3	门禁管理	出入口控制管理软件，具有对门户出入控制、实时监控、保安防盗报警等多种功能。	套	1
4	门禁日志审计	门禁记录的完整性审计，完成门禁记录测评修改校验	套	1
5	密钥管理—（）	主要目的是实现认证，密钥的管理	套	1
6	门禁密钥注入器	完成卡片的密钥注入	个	1
7	门禁发卡器	完成用户卡的发卡管理	个	1

序号	设备名称	规格参数	单位	数量
8	PCI-E 密码卡	1) PCI-E 密码卡支持用户/内核态接口 2) 具有型号证书 3) 支持 PKCS#11、CSP、JCE 等国内、国际标准安全接口 4) 支持 32 位和 64 位操作系统平台，支持多线程、多进程跨平台应用。	个	1
9	CPU 卡	用于用户的身份鉴别	个	10
10	门禁锁	双门门磁	套	2
12	出门按钮	86 盒型	个	2
13	高清网络红外 摄像机	200w 像素	台	6
14	六类线		箱	3
(八)	模块化机柜安 防系统			
1	ID 卡读卡器	读卡型处理器，对用户 ID 卡的信息进行验证。配套门禁控制箱使用，每套门的进门处配置。尺寸：112（高）×44（宽）×18（厚）（mm）	个	4
2	IP 门禁控制器		台	2
3	ID 卡	门禁 RFID 卡，厚度 1mm，用于识别使用者的合法性。根据用户要求数量选配	张	20
4	出门按钮	不锈钢出门按钮，配套门禁使用，每套门出门处配置，无需身份验证，尺寸 91×28，适合空心门框	个	4
5	ID 卡发卡器	ID 卡发卡器(USB 接口)	个	1
6	POE 网络高清 红外半球	POE 网络高清红外半球，1/3" CMOS 200 万像素 2.7mm-9mm@F1.2 手动变焦自动光圈 1600*1200 20 米红外防水防暴，标配电源，带 SD 卡接口，DC12V/PoE	个	4
7	16 路 NVR	机架式 8 盘位网络硬盘录像机，支持 16 路 H.264、H.265 格式高清码流接入	台	1
8	4T 硬盘	4T 硬盘，监控专用 SATA 硬盘	块	3
9	POE 交换机	POE 交换机	台	1
(九)	模块化供配电 系统			
1	模块化 UPS	技术要求详见“5.26.模块化 UPS”	台	1
2	功率模块	单模块 40KW	个	3
3	SIC 卡	提供网口，485 口，snmp 接口	块	1
4	高压直流系统	技术要求详见“5.27.高压直流系统”	套	1

序号	设备名称	规格参数	单位	数量
5	交直流列头柜 1	<p>1、交流配电含照明、空调、7 台 IT；直流配电含 8 台 IT 机柜，交流部分：输入塑壳开关：160/3P×1，输出开关：63A/3P×4+16A/1P×16。</p> <p>2、直流部分：240V；容量 250A；输出：断路器 32A/2P×12</p> <p>含柜体，保护地排和 N 相排，上`进上出线。</p> <p>3、配电柜产品不接受 OEM 或 ODM 产品，必须由厂家自行研发、设计并生产。请提供第三方认证证书，其中认证申请单位与生产单位应为同一主体。</p> <p>4、使用环境</p> <p>1) 环境温度：0-40℃</p> <p>2) 相对湿度：≤95%（25℃，无凝露）</p> <p>3)地震烈度：9（柜体应具备抗 9 级地震烈度的防护性能。应符合标准 YD5083-2005,KZJSX2013-006 并提供页码完整的由第三方机构合法出具的检测报告。）</p> <p>4、其他要求</p> <p>1) 投标设备需为国际知名电气企业产品；</p> <p>2) 产品符合 GB7251.1 国家标准，需提供国家 CCC 强制认证证书及报告，投标设备要求全部在规定的制造商原厂生产制造。</p>	台	1
6	交直流列头柜 2	<p>1、交流配电含照明、空调；直流配电含 15 台 IT 机柜，交流部分：输入塑壳开关：160/3P×1，输出开关：63A/3P×4+16A/1P×4。</p> <p>2、直流部分：240V；容量 250A；输出：断路器 32A/2P×24</p> <p>含柜体，保护地排和 N 相排，上进上出线。</p> <p>3、配电柜产品不接受 OEM 或 ODM 产品，必须由厂家自行研发、设计并生产。请提供第三方认证证书，其中认证申请单位与生产单位应为同一主体。</p> <p>4、使用环境</p> <p>1) 环境温度：0-40℃</p> <p>2) 相对湿度：≤95%（25℃，无凝露）</p> <p>3)地震烈度：9（柜体应具备抗 9 级地震烈度的防护性能。应符合标准 YD5083-2005,KZJSX2013-006 并提供页码完整的由第三方机构合法出具的检测报告。）</p> <p>4、其他要求</p> <p>1) 投标设备需为国际知名电气企业产品；</p> <p>2) 产品符合 GB7251.1 国家标准，需提供国家</p>	台	1

序号	设备名称	规格参数	单位	数量
		CCC 强制认证证书及报告，投标设备要求全部在规定的制造商原厂生产制造。		
7	交流输入配电柜	<p>1、输入含市电及油机，手动切换，输出含 UPS 及高压直流输入。塑壳开关：300/3P×2，输出塑壳开关：160/3P×6+63A/3P×6，含柜体，保护地排和 N 相排，上进上出线。</p> <p>2、使用环境</p> <p>1) 环境温度：0-40℃</p> <p>2) 相对湿度：≤95%（25℃，无凝露）</p> <p>3) 地震烈度：9（柜体应具备抗 9 级地震烈度的防护性能。应符合标准 YD5083-2005,KZJSX2013-006 并提供页码完整的由第三方机构合法出具的检测报告。）</p> <p>4、其他要求</p> <p>1) 投标设备需为国际知名电气企业产品；</p> <p>2) 产品符合 GB7251.1 国家标准，需提供国家 CCC 强制认证证书及报告，投标设备要求全部在规定的制造商原厂生产制造。</p>	台	1
8	ATS 双电源自动切换开关	300A 双路输入 ATS	台	1
9	阀控式铅酸电池	12V200Ah（522*234*225）UPS 用	节	160
10	阀控式铅酸电池	2V1000Ah（370*181*350）高压直流用	节	240
11	电池架（定制）		个	6
12	高压直流电池连线	ZA-RVV1Kv105℃-120mm2	套	1
13	UPS 电池连线及电池开关	400A 空开，ZA-RVV1Kv105℃-120mm2	套	2
14	监控系统	<p>模块化结构设计：所有监控单元需采用模块化设计，系统扩容维护方便，采用 B/S 架构，不需要安装任何客户端软件，安全可靠。</p> <p>系统高可靠性：能够 7×24×365 不间断地连续工作，平均无故障时间(MTBF)大于 20 万小时，平均修复时间(MTTR)小于 2 小时。</p> <p>系统安全性控制：服务器应采用 Linux 操作系统，系统稳定可靠，不易受到病毒感染和黑客攻击。</p> <p>用户权限管理：支持对所有操作人员按其工作性质分配不同的权限，并有完善的密码管理功能，有效的保证系统及数据的安全。</p>	套	1

序号	设备名称	规格参数	单位	数量
(十)	列间空调			
1	列间空调室内机	技术要求详见“5.27.列间空调”	台	6
2	空调室外机	适合夏季室外环境温度 40℃使用	台	6
(十一)	模块化机柜	技术要求详见“5.29.微模块”		
1	600 宽服务器机柜	规格：600*1100*2000，无侧板，标配 1 块竖直线板，顶盖带出线孔，不含底板	个	32
2	600 宽服务器机柜	规格：600*1100*2000，带侧板，标配 1 块竖直线板，顶盖带出线孔，不含底板	个	4
3	竖直线板	用竖直线板，用于 PDU 挂接及垂直理线。每套含 2 块板	套	18
4	32A 竖直型 PDU	竖直 1.6m 长，输入为 3m 裸线，32A 总输出，21 位 C13 输出，3 位 C19 输出	条	36
5	1U 高盲板	每套含 50 块	套	15
6	1U 水平理线架		个	36
7	L 型导轨	滑动型 L 型导轨	对	72
8	轻载固定托盘	轻载固定托盘，承重 50KG（适用于服务器机柜）	个	72
9	强电跨通道线槽	通道顶部强电跨通道走线	个	2
10	弱电跨通道线槽	通道顶部弱电跨通道走线	个	2
11	600 宽柜顶线槽	600 宽机柜顶部走线	个	44
(十二)	冷通道封闭子系统	技术要求详见“5.30.冷通道封闭子系统”		
1	门板组件	2000 高电动滑动门(含通道两侧门)	套	2
2	600 宽机柜底板	适合 600x1100mm 规格机柜，三段式底板	套	36
3	600 宽开启天窗	600 宽，4MM 厚钢化玻璃，带电磁锁，支持消防联动自重力开启，	个	18
4	600 宽固定天窗	4MM 厚钢化玻璃，，	个	4
5	SPM 开启天窗	4MM 厚钢化玻璃，带电磁锁，支持消防联动自重力开启，	个	2
(十三)	模块化机柜督导服务			
1	督导服务	模块化机柜督导服务	套	1
四	原有机房拆除及翻新			
1	拆除墙面	砖墙玻璃墙	项	1
2	拆除机柜、机架		台	14
3	拆除蓄电池		只	60
4	拆除电力电缆		米	100

序号	设备名称	规格参数	单位	数量
5	拆除不间断电源		台	2
6	拆除走线架		米	80
7	拆除尾纤槽		米	20
8	拆除空调		台	3
9	拆除消防		项	1
10	天花防尘、防潮处理	防尘、防潮处理	M ²	90
11	离子粉批灰	乳胶漆，离子粉打底	M ²	180
12	门窗费用		项	1
五	办公区、会议室建设			
(一)	机房装修工程			
1	拆旧工程		项	1
2	轻质砖隔断墙	砌砖、批灰、刮腻子、内外墙漆	M ²	200
3	推拉门	2.4 米推拉门	套	1
4	实木双开门		套	2
5	踢脚线	含瓷砖	米	38
6	实木单开门		套	2
7	吊顶天棚	1、装配式 U 型轻钢天棚龙骨(上人型) 面层规格 (mm) 600×600 跌级//调：建筑面积在 500m ² 以下 2、天棚基层 石膏板 3、石膏板面层 安在 U 型轻钢龙骨上	m ²	340
8	天花防尘、防潮处理	防尘、防潮处理	M ²	90
9	离子粉批灰	乳胶漆，离子粉打底	M ²	340
(二)	供配电工程			
1	铜芯阻燃聚氯乙烯绝缘聚氯乙烯护套软电缆	ZA-RVV1Kv105°C-3×2.5mm ²	米	250
2	塑料线槽	25*15	米	100
3	四位开关		套	5
4	插座	二三插	套	40
5	空调	3 匹柜机	台	2
6	空调	5 匹柜机	台	3
7	LED 灯管	单管 20W	套	30
(三)	家具设备			
1	办公台	1.5 米办公台，含办公椅	套	20
2	办公台	1.6 米办公台+侧柜+办公椅	套	1
3	会议台	3 米以上会议长台+对应数量的办公椅	套	1

序号	设备名称	规格参数	单位	数量
4	65 寸电视	品牌液晶电视（办公室网络监控使用，根据办公室面积大小调整电视尺寸）	台	1
5	120 寸电视	品牌液晶电视（会议室使用，根据会议室面积大小调整电视尺寸）	台	1
6	文件柜（书柜）		个	6
六	综合布线			
1	铜芯阻燃聚氯乙烯绝缘聚氯乙烯护套软电缆	ZA-RVV1Kv105°C-3×1.5mm2	米	6035
2	铜芯阻燃聚氯乙烯绝缘聚氯乙烯护套软电缆	ZA-RVV1Kv105°C-3×1.5mm2	米	13045
3	单模普通跳纤	单模普通跳纤-LC/PC-LC/PC-1m	条	2024
4	挂墙机架	挂墙机架，600（长）*450（高）*600（深），配一块层板，前玻璃门，可上下进线，机架地排	架	50
5	挂墙机架	挂墙机架，600（长）*450（高）*600（深），配一块层板，前玻璃门，可上下进线，机架地排	架	28
6	挂墙机架	挂墙机架，600（长）*350（高）*450（深），配一块层板，前玻璃门，可上下进线，机架地排	架	746
7	单口面板	阻燃、耐高温单口面板 包含 1 个六类非屏蔽网络模块，含面板和底盒。模块和面板符合环保认证，具有相关证书	个	2597
8	六类网线	以太网线	米	36730
9	水晶头	六类水晶头(个)	个	8237
10	阻燃塑料线槽	24mm*14mm	米	13045
11	阻燃塑料线槽	24mm*14mm	米	5454
12	阻燃塑料线槽	40mm*27mm	米	10907
13	阻燃塑料线槽	60mm*40mm	米	1818
七	光缆工程			
1	光缆	GYTS-6B1	千米	10.19
2	光缆	GYTS-12B1	千米	6.11
3	光缆	GYTS-24B1	千米	5.68
4	光缆	GYTS-48B1	千米	1.19
5	光缆	GYTA-96B1	千米	0.85
6	光缆	GYTA-144B1	千米	1.78
7	光缆	GYTA-288B1	千米	1.40
8	蝶形引入光缆	GJXH-单模 G.657A2(B6a2)-2 芯	千米	166.27
9	光缆接头盒	24 芯	套	1
10	光缆接头盒	96 芯	套	2

序号	设备名称	规格参数	单位	数量
11	光缆接头盒	144 芯	套	3
12	光缆接头盒	288 芯	套	2
13	ODF 单元体	12 芯/单元(含尾纤、适配器)	套	14
14	ODF 单元体	24 芯/单元(含尾纤、适配器)	套	12
15	ODF 单元体	48 芯/单元 (含尾纤、适配器)	套	3
16	ODF 单元体	72 芯/单元 (含尾纤、适配器)	套	2
17	6 芯光纤终端盒	155x98x35 (含 6 芯单模尾纤法兰满配, FC)	个	28
18	(金属)48 芯光缆分纤箱 (FC 适配器)	48 芯 (含 48 芯 FC 圆头适配器, 48 芯熔纤盘)	套	89
19	(金属)72 芯光缆分纤箱 (FC 适配器)	72 芯 (含 72 芯 FC 圆头适配器, 72 芯熔纤盘)	套	22
20	(金属)96 芯光缆分纤箱 (FC 适配器)	96 芯 (含 96 芯 FC 圆头适配器, 96 芯熔纤盘)	套	12
21	PVC 线管	ø25mm	米	7808
22	PVC 卡码	Φ25mm (直通、三通、管卡)	个	5856
23	单模尾纤	LC/PC-LC/PC-2M	条	1478
24	单芯熔接保护套管	RBG-1	条	13102
25	裸纤保护管	SB	米	583
26	圆形保护盒	皮线光缆热缩管保护套	个	4095
27	光缆标识牌		块	700
28	720 芯光纤配线架	2000x800x400(720 芯) (满配 60 个熔纤盘 60x12=720, FC)	架	2
29	576 芯光纤配线架	2000x800x400(576 芯) (满配 48 个熔纤盘 48x12=576, FC)	架	1
30	水泥钢纤维人行道单页方检查井盖井盖	600*800*60	件	5
31	水泥钢纤维人行道单页方检查井盖底座	600*800*60	件	5
32	PVC 管	φ110mm×4mm×6m	条	87
33	PVC 塑料管接头	Φ110mm	个	87
34	PVC 塑料弯管	φ110×4.0×1m	个	6
35	PE 子管	φ25/21mm	米	115

序号	设备名称	规格参数	单位	数量
36	2×16 光分路器、FC/UPC 头子尾纤、盒式封装(尾纤默认为Φ2.0mm 3 米)	2×16 盒式,FC/UPC	套	192
37	单模尾纤	FC/PC-FC/PC-2M	条	3000
38	熔纤		芯	13102
八	其他服务			
1	勘察设计服务	由采购人负责采购设计服务单位,由中标人负责支付设计费用,费用最高控制价 20 万元,实际费用以采购人相应服务采购合同为准。	项	1
2	建设工程监理服务	由采购人负责采购监理服务单位,由中标人负责支付监理费用,费用最高控制价 25 万元,实际费用以采购人相应服务采购合同为准。	项	1
3	第三方验收测评服务	由采购人负责采购验收测评服务单位,由中标人负责支付验收测评费用,费用最高控制价 25 万元,实际费用以采购人相应服务采购合同为准。	项	1
4	信息安全等级保护测评报告	中标人组织安排符合资质要求的测评机构进行信息安全等级保护符合性测评,出具是否满足信息系统安全保护等级的测评报告。若第三方测试不通过,则再次测评直至通过为止,软件、硬件整改所产生的费用由中标人承担,且采购人有权追究中标供应商责任,第三方测评机构须经采购人确认并签订三方协议。	项	1

5. 主要产品详细技术参数及要求

5.1. 管理区-汇聚交换机

指标项	技术参数要求
交换转发容量	交换容量≥758Gbps, 包转发率≥264Mpps, 提供截图证明
实际配置	支持≥48 个千兆电口 (电口支持百兆半双工), ≥4 个万兆光口, 单子卡槽位

硬件功能	▲设备支持清配置功能，设备支持 ID 指示灯(维护人员可在后台点亮并在机房直接找到对应设备),提供截图证明；支持前后风道，提供证明材料
电源	支持交流或者高压直流供电
关键芯片国产化	CPU 支持国产化，提供第三方测试报告
镜像功能	支持多个物理端口的流量镜像到一个端口
协议	支持 VXLAN 二层网关、三层网关，集中式网关、分布式网关，以及 BGP-EVPN 协议；支持静态路由，路由策略, RIPng, OSPFv3, IS-ISv6, BGP4+; , MPLS L3VPN、MPLS L2VPN(VPLS/VLL)、MPLS-TE、MPLS QoS
QoS	支持 SP、DWRR、SP+DWRR 等调度方式 提供广播风暴抑制功能、双向流限速
路由表项	支持 IPv4 路由表≥512K，支持 IPv6 路由表≥64K
用户可靠性管理	用户组内的用户，不论是有线还是无线用户，也不论用户在何处登录，获得任何 IP 地址，用户都拥有相同的访问权限；并支持真实业务流实时检测技术，实时检测网络故障；
虚拟化	支持纵向虚拟化功能，作为父节点将下联的交换机虚拟为一台设备管理

5.2. 内网服务器区-汇聚交换机

指标项	技术参数要求
-----	--------

交换转发容量	交换容量≥758Gbps，包转发率≥264Mpps
实际配置	▲支持≥48个千兆电口(电口支持百兆半双工), ≥4个万兆光口，单子卡槽位，提供截图证明
硬件功能	设备支持清配置功能，设备支持ID指示灯(维护人员可在后台点亮并在机房直接找到对应设备), 支持前后风道
电源	支持交流或者高压直流供电
协议	支持VXLAN二层网关、三层网关，集中式网关、分布式网关，以及BGP-EVPN协议；支持静态路由，路由策略, RIPng, OSPFv3, IS-ISv6, BGP4+; , MPLS L3VPN、MPLS L2VPN(VPLS/VLL)、MPLS-TE、MPLS QoS
关键芯片国产化	CPU支持国产化
镜像功能	支持多个物理端口的流量镜像到一个端口
QoS	支持SP、DWRR、SP+DWRR等调度方式 提供广播风暴抑制功能、双向流限速
路由表项	支持IPv4路由表≥512K，支持IPv6路由表≥64K
用户可靠性管理	用户组内的用户，不论是有线还是无线用户，也不论用户在何处登录，获得任何IP地址，用户都拥有相同的访问权限；并支持真实业务流实时检测技术，实时检测网络故障
虚拟化	支持纵向虚拟化功能，作为父节点将下联的交换机虚拟为一台设备管理

5.3. 外网服务器区-汇聚交换机

指标项	技术参数要求
交换转发容量	交换容量 $\geq 758\text{Gbps}$ ，包转发率 $\geq 264\text{Mpps}$
实际配置	支持 ≥ 48 个千兆电口（电口支持百兆半双工）， ≥ 4 个万兆光口，单子卡槽位
硬件功能	设备支持清配置功能，设备支持 ID 指示灯(维护人员可在后台点亮并在机房直接找到对应设备)，支持交流或者高压直流供电，支持前后风道
协议	支持 VXLAN 二层网关、三层网关，集中式网关、分布式网关，以及 BGP-EVPN 协议；支持支持静态路由，路由策略，RIPng，OSPFv3，IS-ISv6，BGP4+，MPLS L3VPN、MPLS L2VPN(VPLS/VLL)、MPLS-TE、MPLS QoS
关键芯片国产化	▲CPU 支持国产化，提供第三方测试报告
镜像功能	支持多个物理端口的流量镜像到一个端口
QoS	支持 SP、DWRR、SP+DWRR 等调度方式 提供广播风暴抑制功能、双向流限速
路由表项	支持 IPv4 路由表 $\geq 512\text{K}$ ，支持 IPv6 路由表 $\geq 64\text{K}$
用户可靠性管理	用户组内的用户，不论是有线还是无线用户，也不论用户在何处登录，获得任何 IP 地址，用户都拥有相同的访问权限；并支持真实业务流实时检测技术，实时检测网络故障
虚拟化	支持纵向虚拟化功能，作为父节点将下联的交换机虚拟

	为一台设备管理
--	---------

5.4. BRAS 路由器

指标项	技术参数要求
设备性能	★支持交换容量≥75Tbps，支持包转发率≥18000Mpps，设备采用分布式的硬件转发和无阻塞交换技术。支持双主控、独立交换网板，交换网板总数≥4 并满配，提供证明材料
接口要求	业务槽位≥8，万兆光口≥12 设备支持 100GE/40GE/10GE/GE/FE 等接口模块
电源	支持高压直流供电
高性能、高可用	▲用户接入认证线卡单槽位端口容量≥1T，设备交换网采用基于信元交换的负载分担交换技术，提供证明材料
布署方式	支持 BRAS 双机热备，支持框间 1:1 主备或框间 1+1 负载分担模式，实现主设备故障，用户无感知
芯片	设备关键芯片国产化，提供证明材料
认证接入	支持 802.1X 方式的接入认证支持 PPPOE 认证、WEB 认证、绑定认证、MAC 快速认证等混合认证方式，支持有线集中式 802.1X 认证，支持 Web 认证和 802.1x 接口共存
协议	支持 MPLS L2VPN、MPLS L3VPN、EVPN 等 VPN 技术，以及 LDP LSP、RSVP-TE、SR-MPLS 等 MPLS 技

	术。支持 SRv6 BE、SRv6 TE policy 功能,支持基于静态路由、color, DSCP 等方式引流入 SRv6 Policy
安全管理	支持 CPU 攻击溯源功能,可记录攻击源的 MAC、IP 等详细字段;支持 5 级 H-QoS 调度;支持 Console、Telnet、SSH、SNMP 等管理方式

5.5. 代拨认证计费管理服务器

指标项	技术参数要求
设备性能	吞吐量: 1.5Gbps 用户规模: 3000 DPI 并发连接数: 54 万 支持 800 条 WAN 线路汇聚
接口要求	管理接口 (独立): 千兆电口*1, RJ45 串口 数据接口 (标配): 千兆电口*5, 千兆光口*2 扩展性: 可扩展 1 槽位, 最大支持 80G
高性能、高可用	最大吞吐双向 10Gbps, 支持用户高并发条件下的承载能力, 单台设备可支持 3000 并发用户; 支持主备模式; 双 OS 备份, 切换时间<1ms 流量概况
部署方式	支持旁路、网桥、路由、NAT 等混合接入方式;支持 SD-WAN 组网
功能	支持包天, 包年, 预付费计时、包月等计费策略, 支持无感知认证; 支持配置不同账号类型允许或限制认证上网的区域, 支持联动宽带接入服务器, 完成单终端

	PPPOE 代拨，实现一次认证二次通过，支持对指定用户类型进行接入时段控制
认证接入	支持标准 Radius 协议，支持 PPPoE/PPPoE 代拨/WEB 认证方式；支持多家 PPPoE 代拨上网，并且支持多终端共享账号带宽，支持 Web 方式管理，配合宽带接入服务器接入设备，实现用户认证（Portal、PPPoE、PPPoE 代拨、802.1x、L2TP 等）、计费和管理、多合作方接入以及用户自服务等功能。支持同时 3000 用户在线
协议	<p>互联网协议协议库不低于 900 多种，协议识别率不低于 95%；协议细分 12 大类及若干详细子类；支持对移动应用、移动设备的识别；支持共享用户的检测（1 拖 N）；加密和模糊协议识别，如 BT 加密、迅雷加密、Skype、eDonkey 等；能精确区分出迅雷、Flashget 等下载工具的 HTTP 下载和 IE 浏览器下载；迅雷</p> <p>\QVOD\PipiFilm\eDonkey 等协议的阻断和精确限速误差为 10kbps；主动探测技术；节点跟踪技术，基于标准 RADIUS 协议，支持 RFC2865,2866,2867,2868,2869 及部分厂家的私有扩展协议。可用于宽带运营，WiFi 无线的认证计费；基于 NAT 和路由的两种七层应用路由模式；负载均衡（根据应用进行载荷负载均衡以及多拨集群）；负载类型可选择基于源地址、目的地址、源加目的地址、地址加端口号的负载；智能 DNS 管控</p>

流量监控统计	<p>支持允许、阻断、带宽限制、带宽保证；针对应用协议的优先级调度；策略支持嵌套，即在同一条策略中实现多个条件的组合匹配，如针对特定的 IP 群组、特定的协议、既限制其总带宽，也限制 IP 的个体带宽；支持 DSCP/TOS 标记；策略区分总的上行、下行；各网桥的上行、下行；任意方向；支持对单个 IP 进行限速；IP 限速流量控制颗粒度$\leq 10\text{kbps}$；可根据共享用户数、移动终端数、用户特征共对共享用户进行管控；基于动态用户的策略管控（DHCP 动态获取 IP 用户的策略管控）；</p> <p>支持在系统上查看服务器状态信息，包括 CPU 使用率、内存总量、空闲内存、进程数、运行时间、磁盘空间使用情况、使用资源最多的进程等信息</p>
--------	--

5.6. 核心交换机

指标项	技术参数要求
交换转发容量	★交换容量 $\geq 500\text{Tbps}$ ，包转发率 $\geq 20000\text{Mpps}$ ，提供证明材料
硬件架构	主控引擎与交换网板物理分离；主控引擎 ≥ 2 ；交换网板 ≥ 4 ；整机业务板槽位数 ≥ 6 ；双主控，双交换板，双电源，支持 ≥ 96 个 10GE 光口， ≥ 12 个 40GE 光口，所有单板支持 vxlan；支持高压直流供电
槽位带宽	支持每槽位转发能力 $\geq 2.4\text{Tbps}$ ，提供第三方测试报告

硬件要求	<p>▲要求设备支持模块化风扇框，可热插拔，风扇框数≥4，提供证明材料；支持独立的硬件监控板卡，控制平面和监控平面物理槽位分离，支持 1+1 备份，能集中监控风扇、电源等模块，能调节能耗，为了适应机柜并排部署，采用机箱（包括业务板卡区）后出风风道设计，提供证明材料；为安装及日常维护方便，所有可插拔板卡（主控、交换、业务板卡）是前插板，单面维护，提供证明材料</p>
虚拟化	支持纵向虚拟化技术，支持把交换机虚拟为一台设备
认证管理	用户组内的用户，不论是有线还是无线用户，也不论用户在何处登录，获得任何 IP 地址，用户都拥有相同的访问权限
表项	支持整机 MAC 地址≥1M，支持 ARP 表项≥256K，路由表≥256K
国产化	▲关键芯片全国产化，提供证明材料
QOS	支持 PQ、WRR、DRR、PQ+WRR、PQ+DRR 等调度方式，支持 802.1p、TOS、DSCP、EXP 优先级映射
IP 路由	支持静态路由、RIP、RIPng、OSPF、OSPFv3、BGP、BGP4+、ISIS、ISISv6；支持 IPv6 过渡技术，IPv4/IPv6 双栈；支持 IPv6 DHCP SERVER、IPv6 DHCP Relay、DHCP Snooping
可靠性	支持硬件 BFD/OAM，3.3ms 稳定均匀发包检测，提高

	设备的可靠性
	支持真实业务流的实时检测技术，实现对 IP 网络的精确丢包监控和快速故障定界能力

5.7. 无线控制器

技术参数要求
<ol style="list-style-type: none"> 1. 提供配套软件支持端到端智能诊断能力，快速分析网络中每个交互过程可能存在的问题，并给出解决建议 2. 支持一台 AP 可以同时被两个 AC 管理的能力，从而将不同类型的接入终端流量引导到指定的 AC 进行集中管理，确保从同一 AP 上接入的不同类型的接入终端数据安全隔离 3. 独立专业无线控制器，最大可管理 AP 数目≥ 6144 个，接入用户数$\geq 64K$ 4. 千兆以太网口≥ 12 个，SFP+万兆网口≥ 12 个，40G 端口≥ 4 个，提供截图证明 5. 整机最大转发性能$\geq 120Gbps$，ACL$\geq 32K$，MAC 地址表$\geq 100K$，ARP 表$\geq 100K$ 6. 支持交流供电 7. 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，Web 认证、802.1X 认证、短信认证等多种认证方式 8. ▲支持基于 VIP 用户的体验保障，包括优先接入、带宽限速等，提供第三方测试报告 9. 支持静态路由，RIP-1/RIP-2，OSPF，BGP，IS-IS，路由策略、策略路

由

10.支持智能升级，自动从云端下载最新软件，按照计划升级

5.8. 办公楼-汇聚交换机

指标项	技术参数要求
交换转发容量	交换容量 $\geq 2.56\text{Tbps}$ ，包转发率 $\geq 1260\text{Mpps}$ ，提供截图证明
硬件性能	▲支持 ≥ 24 个万兆光口， ≥ 6 个100GE光口， ≥ 4 个风扇框；提供截图证明
性能指标	支持Ipv4路由表 $\geq 256\text{K}$ ，Ipv6路由表 $\geq 120\text{K}$
协议	支持VXLAN二层网关、三层网关，集中式网关、分布式网关，以及BGP-EVPN协议；支持静态路由、RIP V1/2、URPF、OSPF、IS-IS、BGP、RIPng、OSPFv3、BGP4+、ISISv6
虚拟化	支持不少于9台的堆叠数，支持纵向虚拟化，作为父节点将下联交换机纵向虚拟为一台设备管理
QOS	支持L2（Layer 2）~L4（Layer 4）包过滤功能，提供基于源MAC地址、目的MAC地址、源IP地址、目的IP地址、端口、协议、VLAN的包过滤功能
智能运维	实时采集设备数据并上送至网络分析组件平台，通过智能故障识别算法对网络数据进行分析，精准展现网络实

	时状态，及时定界故障以及故障发生原因，精准保障用户体验；用户组内的用户，不论是有线还是无线用户，也不论用户在何处登录，获得任何 IP 地址，用户都拥有相同的访问权限
安全	支持 DHCPv6 Snooping, IP Source Guard, SAVI 等安全特性

5.9. 办公楼-8 口交换机

指标项	技术参数要求
硬件性能	▲ 交换容量≥336Gbps，包转发率≥84Mpps，实配支持 8 个千兆电口，4 个万兆光口，支持 10G 堆叠，提供证明材料
二层功能	支持 MAC 地址≥16K，ARP 表项≥4K，IPv4 表项≥4K。
硬件特性	设备支持清配置功能，设备支持 ID 指示灯(维护人员可在后台点亮并在机房直接找到对应设备) 提供功能截图证明
	支持 USB 开局和升级大包，提供功能截图证明
安全	支持 DHCPv6 Snooping, DAI, SAVI 等安全特性
管理	支持被中心设备统一管理用户的访问策略和用户认证，减少接入设备/整网配置和管理难度；配合网络分析组件通过智能故障识别算法对网络数据进行分析，精准展现

	网络实时状态，并能及时有效地定界故障以及定位故障发生原因，发现影响用户体验的网络问题，精准保障用户体验
--	---

5.10.办公楼-24 口交换机

指标项	技术参数要求
硬件性能	交换容量 $\geq 336\text{Gbps}$ ，包转发率 $\geq 108\text{Mpps}$ ，实配支持 24 个千兆电口，4 个万兆光口，堆叠支持 10G，提供功能截图
二层功能	支持 MAC 地址 $\geq 16\text{K}$ ，ARP 表项 $\geq 4\text{K}$ ，IPv4 FIB 表项 $\geq 4\text{K}$
硬件功能	▲配置标准 USB 接口，支持 U 盘快速开局，提供证明材料
	设备支持清配置功能，设备支持 ID 指示灯维护人员可在后台点亮并在机房直接找到对应设备)，提供证明材料
	支持 DHCPv6 Snooping，DAI，SAVI 等安全特性，提供证明材料
支持协议	支持 IEEE 802.1d(STP), 802.w(RSTP), 802.1s(MSTP)
管理维护	配合网络分析组件通过智能故障识别算法对网络数据进行分析，精准展现网络实时状态，并能及时有效地定界故障以及定位故障发生原因，发现影响用户体验的网络问题，精准保障用户体验
	支持被中心设备统一管理用户的访问策略和用户认证，

	减少接入设备/整网配置和管理难度
--	------------------

5.11.办公楼-24 口 POE 交换机

指标项	技术参数要求
硬件性能	交换容量 $\geq 336\text{Gbps}$ ，包转发率 $\geq 108\text{Mpps}$ ，实配支持 24 个千兆电口，4 个万兆光口，堆叠支持 10G，提供功能截图
二层功能	支持 MAC 地址 $\geq 16\text{K}$ ，ARP 表项 $\geq 4\text{K}$ ，IPv4 FIB 表项 $\geq 4\text{K}$
硬件	▲配置标准 USB 接口，支持 U 盘快速开局，提供证明材料
	设备支持清配置功能，设备支持 ID 指示灯(维护人员可在后台点亮并在机房直接找到对应设备)，提供功能截图
POE 功能	支持快速 POE 功能，当交换机电源上电时，支持秒级实现对 PD 设备的供电，提供第三方测试报告
安全	支持防止 DOS、ARP 攻击功能、ICMP 防攻击
	支持端口隔离、端口安全、Sticky MAC
	支持 DHCPv6 Snooping, DAI, SAVI 等安全特性
支持协议	支持 IEEE 802.1d(STP), 802.w(RSTP), 802.1s(MSTP)
管理维护	配合网络分析组件通过智能故障识别算法对网络数据进行分析，精准展现网络实时状态，并能及时有效地定界故障以及定位故障发生原因，发现影响用户体验的网络问题，精准保障用户体验；支持被中心设备统一管理

	用户的访问策略和用户认证,减少接入设备/整网配置和管理难度
--	-------------------------------

5.12.办公楼-放装型 AP

技术参数要求
<ol style="list-style-type: none"> 1. 设备采用内置智能天线,支持 2.4G 和 5G 双频,整机支持 4 条空间流,整机速率$\geq 2.9\text{Gbps}$ 2. 在无 AC 组网的场景,AP 可作为 AC 管理其他 AP,管理规模不低于 16 个 3. 为提高网络安全,应支持实现基于用户的 DPSK 认证或类似功能,可以实现针对不同用户分配不同的动态 PSK 密钥,PSK 密钥可与用户终端的 MAC 地址绑定 4. ▲支持 AI 漫游功能,支持终端类型识别,终端漫游画像,提高漫游灵敏度和成功率,让终端在漫游过程中保持好的信号状态,提供第三方测试报告 5. 支持抗干扰能力,当存在背景流量的情况下支持多媒体智能调度,优先保证高优先级业务 6. 接口: ≥ 1 个 10/100/1000 Base-T 以太网端口 7. 设备需配有电源适配器

5.13.办公楼-高密度 AP

技术参数要求

1. 全频段均支持 802.11ax 标准，标配一个 2.4G 射频，一个 5G 射频， 或一个 5G 射频+独立扫描射频模式，整机支持 12x12 MU-MIMO
2. 设备采用内置智能天线，整机支持 12 条空间流，5G 射频有 8 条空间流
3. 支持内置 IoT 卡槽，可扩展 RFID、ZigBee、UWB 等 IoT 模块
4. 1 个 10/100/1000/2.5GE/5GE/10GE Base-T 以太网上联端口，1 个 SFP+ 光口，提供截图证明
5. ▲支持手机单终端实测速率可达 1.5Gbps 以上，提供第三方机构检验报告
6. AP 设备的关键芯片是国产自主可控产品，提供第三方测试报告
7. AP 支持业务不中断升级，在升级过程中，用户业务不中断
8. 设备需配有电源适配器

5.14.办公楼-室外型 AP

技术参数要求
<ol style="list-style-type: none"> 1. 支持 2.4GHz 和 5GHz 双频段，2.4GHz 射频支持≥2 条空间流，5GHz 射频支持≥4 条空间流 2. 支持 160MHz 的频宽(HE160)，同时支持 1024QAM 调制和 MU-MIMO 技术，5G 频段速率 4.8Gbps，整机速率 5.95Gbps，提供证明材料 3. ▲支持 1 个 100M/1000M/2.5G/5G 电口,1 个 10/100/1G 电口,1 个 1G/10G 光口，提供截图证明 4. AP 设备的关键芯片是国产自主可控产品，提供第三方测试报告 5. AP 内置蓝牙，可进行蓝牙串口运维

6. 支持 WAPI 认证/加密方式
7. 支持 IP68 防尘防水等级
8. 内置防雷，以太网接口支持 6KA 增强防雷

5.15.全光网汇聚设备 OLT

指标项	技术参数要求
平台规格	★独立框式 OLT 设备，支持双主控板、双电源板冗余备份，支持交流供电，提供证明材料
	★交换容量≥8Tbit/s，业务板每槽位最大带宽（负荷分担模式）≥200G，单台 OLT 设备能提供≥7 业务槽位，支持 PON 端口数≥112 个，提供功能截图
系统可靠性	▲支持两台 OLT 设备堆叠，逻辑上变成一台设备，提供功能截图
	支持业务过载控制
	支持 type B/type C 单双归属保护
	支持 PW 保护倒换、tunnel 保护倒换
Qos	支持板内和板间 LAG、单板在线检测和修复
	支持流量分类、优先级处理、基于 trTCM 的流量监管、WRED、流量整形、HQoS、PQ/WRR/PQ+WRR、ACL
特性	支持 VLAN+MAC 转发、SVLAN+CVLAN 转发、PPPoE+、DHCP option82；支持静态路由、RIP/RIPng、OSPF/OSPFv3、

	IS-IS、BGP/BGP4+、ARP、DHCP 中继、VRF；支持 IGMP v2/v3 、 IGMP Proxy/Snooping 、 MLD v1/v2 、 MLD Proxy/Snooping、基于 VLAN 的 IPTV 组播、IPv4 PIM 和 PIM-SSM
系统性能	支持 IPv4 和 IPv6 双栈、IPv6 二层和三层转发、DHCPv6 中继
	提供 GPON、XG-PON、XGS-PON、GE 或 10GE 端口接入能力
	WiFi 管理：支持 CAPWAP 服务自动布放、ONT（FIT AP）管理、DHCP server 功能、STA 接入、软 AC 和漫游管理
	OLT 支持发起 802.1x 及 portal 认证，可为终端用户提供有线 portal 认证安全接入，提供功能截图
	最大支持 1：256 分光比
	下行 2.5G 上行 1.25G
	主控和业务板都支持 ISSU(In-Service Software Upgrade)，升级过程中 ONU 不下线，接续业务中断时间≤10s
	▲支持 OLT 中嵌入 WAC 控制功能，实现 Wi-Fi 信道全局统一分配，射频全局调优，负载均衡；漫游统一调度，实现快速漫游，并支持 Wi-Fi ONT 与 OLT 通过 CAPWAP 隧道进行报文控制，提供功能截图
第三方检测	为确保设备安全性，OLT 支持使能 AES 加密设置后，设备仍

报告	能正常工作，提供第三方测试报告
	厂家 PON 系统具备高安全性，提供第三方测试报告
资质认证	▲为确保本期采用的关键设备技术与行业有更好的契合性，核心 OLT 设备具备相关行业认证资质，能够提供相关认证报告；OLT 设备具备关键芯片国产化证明；系列设备支持 IPv6，提供 Ipv6 认证证书；提供投标产品的中华人民共和国工业和信息化部颁发的电信设备入网许可证
实际配置	单台：交流转直流电源模块 ≥ 1 ， ≥ 8 个上行万兆单模光模块， ≥ 7 块 PON 接口板（含满配光模块），可提供 ≥ 112 个 PON 接口， ≥ 1306 个 ONT WIFI 调优授权

5.16.千兆 ONU

指标项	技术参数要求
用户侧接口	▲ ≥ 4 个千兆网络接口， ≥ 1 个 USB 接口，2.4G&5G Wi-Fi6，跟 OLT 同一品牌，提供功能截图
PON 接口	Class B+；下行 2.5G 上行 1.25G；接收灵敏度：-27dBm ~ -29dBm；过载光功率： ≥ -8 dBm；波长：上行 ≥ 1310 nm，下行 ≥ 1490 nm；支持 G.984.5 协议的波长阻断滤波器（WBF）；认证方式：Password；FEC(Forward Error correction)；支持 SR、NSR 的 DBA；Type B
2.4G&2.5G	IEEE 802.11 b/g/n/ax (2.4G)；IEEE 802.11 a/n/ac/ax (5G)； 2×2

WIFI	MIMO (2.4G&5G); 天线增益 $\geq 2\text{dBi}$; 射频: SSID ≥ 4 ; 射频用户数: 单频 ≥ 64 个; 射频发射功率 $\geq 27\text{dBm}$ (2.4GHz), $\geq 27\text{dBm}$ (5GHz); WMM(Wi-Fi Multi Media), 多 SSID, WPS; 2.4GHz/5GHz 并发; 频宽 $\geq 160\text{MHz}$, 空口速率: $\geq 574\text{Mbps}$ (2.4GHz), $\geq 2402\text{Mbps}$ (5GHz), 提供功能截图
智能运维	OLT 发起的流氓 ONT 检测和隔离
	PPPOE/DHCP 仿真测试; 一键诊断(Web)
QOS	基于 WMM (Wi-Fi Multimedia) 即 Wi-Fi 多媒体标准的映射及优先级调度规则, 实现基于优先级的数据处理和转发;
	支持 WMM 节电模式
	支持 Airtime 调度
网络管理	Wi-Fi 优化 & Wi-Fi 漫游; 用户定义的带宽分配
WLAN 安全	支持 WPA-WPA2 混合认证支持 WPA2-WPA3 混合认证; 支持 802.1X 认证、MAC 地址认证、Portal 认证等支持 Wi-Fi 管理帧加密, 提供功能截图
资质	提供投标产品的中华人民共和国工业和信息化部颁发的电信设备入网许可证。

5.17.网络管理系统

指标项	技术参数要求
管理范围要求	系统应支持多种设备的管理, 包括交换机、路由器、防火墙、WLAN、OLT, ONU 等资源的统一管理

运维便利性	<p>▲为保证系统安全稳定运行，确保产品兼容性 & 统一运维服务的便利性，核心交换机、BRAS、无线控制器、接入交换机、汇聚交换机、全光网汇聚 OLT、ONU，无线 AP 为同一品牌，提供证明材料</p>
系统性能	系统提供分权分域功能，为不同的用户、角色分配不同的设备管理范围和操作权限
	系统应支持单设备添加、按 IP 段添加、通过文件导入方式添加等多种资源发现方式，可定义任务自动发现设备
	系统应支持在拓扑图上显示网元和链路的告警状态，支持查看设备信息，编辑设备属性，设置协议参数、同步设备数据等基本操作
	系统需要支持 7*24 小时对全网设备告警的实时监控，并支持 Email、SMS、webchat 形式的告警通知，通知内容可以自定义
	系统应支持自动构建全局应用资源拓扑，支持从业务的视角管理各类应用资源，通过业务拓扑图可查看各个应用资源（例如服务器、中间件、数据库等）间的关联关系，实现快速、准确的故障定位
自动化	支持核心-接入，或核心+汇聚+多层接入组网，支持树形或环形网络的自动化配置下发
PON 管理能力	全网状态实时监控，用户可以实时了解 PON 网络的组网情况，各个节点的状态

5.18.数据库审计软件

- ① 数据库流量 $\geq 600\text{M}$ ，日志检索 ≥ 25000 条/s。
- ② 采用 B/S 管理方式。
- ③ 支持白名单审计，系统使用审计白名单将非关注的内容进行过滤，不进行记录，降低了存储空间和无用信息的堆砌，白名单内容包括以下 4 个维度:SQL 模板、业务系统、URL 地址及数据库条件(提供界面截图证明)。
- ④ 支持自动基线学习数据库语义语法，并支持提取参数自动生成 SQL 模板，可以减少审计日志的重复写入和节省磁盘的存储空间。
- ⑤ 支持基于 SQL 命令的 webshell 检测，提供 webshell 日志查询。可通过查看 webshell 攻击的时间、源 IP、业务系统、webshell 规则发现威胁。

5.19.漏扫软件

- ① 系统漏扫授权 IP 数 ≥ 200 ，WEB 漏扫授权 URL 数 ≥ 40 ；
- ② 支持全局风险统计功能，通过扇形图、条状图、标签、表格等形式直观展示资产风险分布、漏洞风险等级分布、紧急漏洞、风险资产清单等信息，并可查看详情。
- ③ 支持快速扫描、资产发现、系统漏洞扫描、弱口令扫描、WEB 漏洞扫描、基线配置核查六种任务类型，其中快速扫描支持系统漏洞扫描、WEB 漏洞扫描、弱口令扫描同时执行。（提供界面截图证明）
- ④ 产品支持对系统漏洞、WEB 漏洞、基线配置、弱口令进行扫描和分析，可同时输出包含系统漏洞扫描、WEB 漏洞扫描、基线配置核查、弱口令扫描结果的报表。

5.20.等保合规硬件平台

- ① 规格 $\geq 2\text{U}$ ，CPU ≥ 2 颗 Intel Sliver 4314 2.4G（16C），内存 \geq

4*32GB DDR4 3200，系统盘 $\geq 2*240\text{GB}$ SATA SSD，缓存盘 \geq 固态硬盘-960G-SSD（读密集型）(*2个);，数据盘 \geq 机械硬盘 8T(*2个)，标配盘位数 ≥ 12 ，电源 \geq 白金，冗余电源，接口：4 千兆电口+2 万兆光口。

② 支持网桥、路由、旁路模式部署；

③ 平台首页可以展示详细主机状态、磁盘状态及应用状态，以及业务遭受的入侵风险、僵尸主机风险及外发流量异常等相关安全信息；

④ 在管理平台上可以通过拖拽虚拟设备图标和连线就能完成网络拓扑的构建，快速的实现整个业务逻辑的编排，并且可以连接、开启、关闭虚拟网络设备。（提供界面截图证明）

⑤ 为了提供更好的排障手段，支持在平台内节点抓包分析功能，能够设置抓包的网口、过滤条件、文件大小等参数

⑥ 平台支持模板化的组件部署模式，至少支持出口边界安全模板、等保合规安全模板

⑦ 业务、用户风险界面，支持针对业务、用户的风险事件进行分类，至少包含已经明确失陷的业务以及业务的威胁、脆弱性分析。同时能够针对已经实现、具备威胁与脆弱性不同阶段的安全事件进行等级描述、定位事件从何种安全组件上报，是否处理以及安全事件详情。（提供界面截图证明）

5.21.互联网出口下一代防火墙

① ★规格 $\geq 2\text{U}$ ，内存大小 $\geq 192\text{G}$ ，硬盘容量 $\geq 64\text{GB SSD}+960\text{GB SSD}+4\text{T HDD}$;，电源 \geq 冗余电源，接口 ≥ 8 千兆电口+8 千兆光口 SFP+2 万兆光口(40G)+8 万兆光口 SFP+，网络层吞吐量 $\geq 150\text{G}$ ，应用层吞吐量 $\geq 55\text{G}$ ，并发连接数 ≥ 3500 万，HTTP 新建连接数 ≥ 120 万；

② 包括 WEB 应用防护识别库、IPS 特征库、僵尸网络防护库、实时

漏洞分析识别库和 URL&应用识别库定期更新 ≥ 3 年

③ ▲产品支持对不少于 9000 种应用的识别和控制，应用类型包括游戏、购物、图书百科、工作招聘、P2P 下载、聊天工具、旅游出行、股票软件等类型应用进行检测与控制。（需提供产品功能截图证明）

④ ▲产品内置不低于 10000 种漏洞规则，同时支持在控制台界面通过漏洞 ID、漏洞名称、危险等级、漏洞 CVE 标识、漏洞描述等条件查询漏洞特征信息，支持用户自定义 IPS 规则。（需提供产品功能截图证明）

⑤ ▲产品支持策略生命周期管理功能，支持对安全策略修改的时间、原因、变更类型进行统一管理，便于策略的运维与管理。（需提供产品功能截图证明）

⑥ ▲产品支持与终端安全软件联动管理，在防火墙产品完成终端安全策略设置和内网终端安全软件的统一管理。（需提供产品功能截图证明）

⑦ 提供 7*24h 持续安全运营与监测服务 3 年，按照每周、每季度、每年度输出网络安全综合分析报告。（提供每周、每季度、每年度安全运营报告交付物模版）

5.22.零信任综合网关

① 规格 $\geq 1U$ ，内存大小 $\geq 16G$ ，硬盘容量 $\geq 128G$ SSD，电源 \geq 单电源，接口 ≥ 6 千兆电口+4 千兆光口 SFP。

② 最大理论加密流量（Mbps） ≥ 600 ，最大理论并发用户数 ≥ 1200 ，最大理论 https 并发连接数（个） ≥ 60000 ，理论 https 新建连接数（个/秒） ≥ 240 。

③ 内含零信任接入授权数量 ≥ 1150 。

④ ▲为有效抵御恶意软件和有针对性的攻击，应支持 WEB 资源配置 URL 黑白名单，且 URL 黑白名单支持通配符配置（需提供产品功能截图

证明)

⑤ 通过隧道模式，可以支持基于 TCP、UDP、ICMP 等协议代理访问业务资源，支持发布 IP、IP 范围、IP 段、具体域名及通配符域名等形式的服务器地址，满足常见办公业务的代理，收缩业务暴露面。为简化资源发布配置，隧道模式应支持同一个资源发布多个服务器地址；管理员还可基于业务的特殊性，自主选择优先使用长连接或短连接进行业务代理。

⑥ 管理员可基于内置的名单进行增减，匹配上此名单的进程访问零信任系统时会被打上标签，以方便快速定位排查问题终端。

⑦ ▲支持不同平台的终端同时在线，管理员可分别设置可同时在线的 PC 或移动终端个数，配置范围不小于 0-1000，当超过终端个数时，可以注销最早登录的终端，且被注销的终端有对应的注销提醒；管理员可设置允许终端在线数为 0，以禁止用户通过此类终端接入访问。（需提供产品功能截图证明）

⑧ 支持以黑白名单的方式进行入侵防御，攻击者无法执行白名单外的攻击命令，对非法入侵做到主动防御，确保设备安全。

⑨ ▲支持客户端自助进行日志收集，方便运维排查。为了方便快捷运维排障，支持管理员在控制台远程获取在线终端的日志，若终端不在线时支持加入排队列表，排队列表中的终端上线后自动收集日志。（需提供产品功能截图证明）

⑩ 管理员可根据采集到的进程信息选择信任/不信任；支持管理员自定义可信/不可信的进程

5.23.全网行为管理

① 规格 $\geq 2U$ ，内存大小 $\geq 96G$ ，硬盘容量 $\geq 64G$ SSD+960G SSD+4T*2 HDD，电源 \geq 冗余电源，接口 ≥ 4 千兆电口+4 千兆光口 SFP+8

万兆光口 SFP+。

② 网络层吞吐量（大包） $\geq 60\text{G}$ ，应用层吞吐量 $\geq 45\text{Gb}$ ，支持用户数 ≥ 200000 ，包转发率 $\geq 5.4\text{Mpps}$ ，每秒新建连接数 ≥ 280000 ，最大并发连接数 ≥ 18000000 。

③ 支持首页分析显示接入用户人数、终端类型；带宽质量分析、实时流量排名；资产类型分布、新设备发现趋势、终端违规检查项排行、终端违规用户排行；

④ 支持图形化查看当前内网 IP 使用情况，帮助管理员减少人工维护 IP 表的工作量；（需提供产品功能截图证明）

⑤ URL 数量在 3000 万以上，包含分类数量 150 个以上；

⑥ ▲支持终端用户账号绑定手机号码和微信号，绑定后可以通过手机验证码和微信扫码实现上网快捷登录认证。（需提供产品功能截图证明）

⑦ ▲支持图形化查看当前内网 IP 使用情况，帮助管理员减少人工维护 IP 表的工作量；（提供产品界面截图）针对内网用户的 web 访问质量进行检测，对整体网络提供清晰的整体网络质量评级；（需提供产品功能截图证明）

⑧ 支持通过抑制 P2P 的下行丢包，来减缓 P2P 的下行流量，从而解决网络出口在做流控后仍然压力较大的问题；

⑨ ▲能够与所投品牌防火墙实现认证联动，同时部署产品后，可以实现认证同步机制，实现单点登录；（需提供产品功能截图证明）

5.24.WAF 模块

① 兼容学校原有 AF-2000-FH3220A 防火墙。

② 产品支持服务器漏洞防扫描功能，并对扫描源 IP 进行日志记录和联动封锁。

③ 产品内置超过 4500 种以上 WEB 应用攻击特征，支持对跨站脚本（XSS）攻击、SQL 注入、文件包含攻击、信息泄露攻击、WEBSHELL、网站扫描、网页木马等攻击类型进行防护。（需提供产品功能截图证明）

④ 产品支持用户账号全生命周期保护功能，包括用户账号多余入口检测、用户账号弱口令检测、用户账号暴力破解检测、失陷账号检测，防止因账号被暴力破解导致的非法提权情况发生。

⑤ 产品支持 X-Forwarded-For 字段检测，并对非法源 IP 进行日志记录和联动封锁。

5.25.下一代防火墙(内网服务器区)

① 规格 $\geq 2\text{U}$ ，内存大小 $\geq 24\text{G}$ ，硬盘容量 $\geq 64\text{GB SSD}+480\text{GB SSD}$ ，电源 \geq 冗余电源，接口 ≥ 4 千兆电口+4千兆光口 SFP+2万兆光口 SFP+。

② 网络层吞吐量 $\geq 55\text{G}$ ，应用层吞吐量 $\geq 27\text{G}$ ，并发连接数 ≥ 800 万，HTTP 新建连接数 ≥ 45 万；

③ 包括 WEB 应用防护识别库、IPS 特征库、僵尸网络防护库、实时漏洞分析识别库和 URL&应用识别库定期更新 ≥ 3 年

④ ▲产品支持对多重压缩文件的病毒检测能力，支持不小于 12 层压缩文件病毒检测与处置。（需提供产品功能截图证明）

⑤ ▲产品支持僵尸主机检测功能，产品内置僵尸网络特征库超过 120 万种，可识别主机的异常外联行为。（需提供产品功能截图证明）

⑥ 产品支持管理员双因素认证功能，用户通过用户名/密码和 Key 等不同方式登陆产品管理界面。

⑦ 产品支持 3 种以上的用户认证方式,包含但不限于单点登录、本地账号密码、外部账号密码认证。

5.26.模块化 UPS

性能及 技术指标要求	1、UPS 产品不接受 OEM 或 ODM 产品，必须要由厂家自行研发、设计并生产。需提供第三方认证证书，其中第三方认证申请单位与生产单位应为同一主体。
	2、UPS 类型应为在线式双变换式，制式为三相输入，三相输出。
	3、投标方提供的 UPS 需采用模块化设计，UPS 系统单台额定容量应 ≥ 160 KVA，功率模块、旁路模块和控制模块均支持热插拔。单模块额定容量应 ≥ 40 KVA，当某功率模块发生故障时，应自动退出系统而不影响其他模块的正常工作，系统输出不中断。
	4、在 220V 输入市电模式下，在线模式带纯阻性负载，提供负载率小于 25%、25%-75%、大于 75%负载率时的最大效率值，其中 25%-75%区间最大效率可达 97%，各负载区间数值需提供第三方测试报告。
	5、输出电压波形失真度： $<1\%$ （100%线性载）， $<1\%$ （100%非线性载），提供第三方测试报告。

5.27.列间空调

基础技术要求	1、总冷量要求 (KW) ≥ 42 ，送风方式：水平送风，风量 (m ³ /h) ≥ 8500 ，加湿量 (kg/h) ≥ 1.5 ，加热量 (kW)：6，室内机尺寸建议值（宽 \times 深 \times 高 mm）：600 \times 1100 \times 2000。
--------	---

机械性能	1、外观工艺、检查：机柜表面喷涂均匀、无破损；信号灯、开关、测量显示装置布局合理。操作及维修安全、方便。
	2、结构工艺：部件排列合理、整齐；导线颜色和截面合理，布放平整；接插件牢固。进出线符合工程需要；具备抗震措施，抗震不低于 9 级烈度，提供第三方抗震检测报告。
电气性能	1、列间空调机组的电气性能应符合 IEC 标准，输入电压允许波动范围：220/380V +10% ~ -10%，频率：50HZ ± 2HZ
使用环境	1、温度：室内 0℃ ~ 50℃；室外 -15℃~45℃，湿度：≤95%RH
温度、湿度控制性能	1、列间空调应能按要求自动调节室内温、湿度，具有制冷、加热、湿度控制等功能。温度调节范围：18℃ ~ 45℃，温度调节精度：±1℃，温度变化率< 5℃/小时，湿度调节范围：20% ~ 55%RH，湿度调节精度：±5 %RH，温、湿度波动超限应能发出报警信号
机组性能	1、列间空调应能解决机房的高显热量负荷，显热比 ≥0.95。机组制冷量可随室内工况变化自动调节。
	2、列间空调应具有高效节能性，压缩机采用变频涡旋压缩技术，具有较高的能效比，且冷量输出可实现 20%-100%连续调节。提供产品彩页证明。

	3、机组应有节能措施的设计，整机能效比 ≥ 5 ，提供同系列机组第三方报告。
	4、采用电子膨胀阀，无级调节开度 10%~100%，调节范围宽、速度快，流量控制精确。提供产品彩页证明。
	5、列间空调系统应具有高可靠性，要求机组平均无故障时间 MTBF ≥ 10 万小时。
	6、室内 EC 风机系统应能够方便的热插拔设计，从机组正面取出进行现场维修,提高系统的可维护性。提供热插拔设计图片。
	7、列间空调系统应标准配置采用环保制冷剂 R410A。不得采用 R22 或 R407C 冷媒。提供产品彩页证明。
	8、列间空调的控制系统：应具有先进的微处理控制器；采用先进的模糊逻辑控制或 PID 调节技术；具有 7 寸 LCD 大屏幕触摸式显示器，能显示温湿度曲线，具有图形显示机组内各组件的运行状态的功能；具有大容量的故障报警记录储存的功能，存储历史告警信息不小于 1000 条；机组应具有过压 、欠压等报警及故、障诊断，告警记录功能，自动保护，自动恢复，自动重新启动等功能。控制系统应具有多级密码保护功能。
	9、列间空调应具有 Teamwork 群控功能，包括：主备：一个或几个机组可以被定为备机，当运行的机组发生

	<p>故障，备用的机组启动运行。轮巡：机组按照设定的时间轮流运行。层叠：运行机组不能满足温湿度负荷需要时，启动备用的机组以增加温湿度控制能力。需求分配：主控设备通过对所有机组的测量数据的监测，计算出群组的总控制需求，按照一定的规则下发给从控设备，作为它们控制的依据或参考。防止竞争：避免同一机房内多台空调机组同时运行在相反的运行状态（制冷/加热，加湿/除湿），达到节能目的。</p>
	<p>10、每台机组都应具有独立的控制系统、显示器、加热器、加湿器、独立的温湿度传感器。以保证每台机组的正常运行及高精度运行。</p>
	<p>11、每台机组应配置点式漏水探测器，实时监测漏水情况，具有双排水口设计，探知到漏水发生时，声光告警并自动关闭加湿系统。每台机组标准应配置 1 个回风温湿度传感器和 2 个送风温度传感器，另最多可实现配置 6 个外置温度传感器的功能，监控不同机柜的温度。实现多种控制方式调节制冷量输出，随负荷智能运行。</p>
节能	<p>1、列间空调产品不接受 OEM 或 ODM 产品，必须要由厂家自行研发、设计并生产。需提供节能认证证书，其中节能认证申请单位与生产单位应为同一主体。</p>

5.28.高压直流系统

基础技术要求	<p>1、240V 高压直流，一体化 150KW 系统，单模块 15KW，配置 10 个模块。</p> <p>交流配电：输入 $2 \times 400A/3P$；输出 $16A/3P \times 1$、$16A/1P \times 1$；每个整流模块配置 $50A/3P$ 输入空开；直流配电：熔断器 $250A \times 4$ 路；电池输入：熔断器 $630A \times 2$ 路；尺寸建议：$600 \times 800 \times 2200$</p>
	<p>2、提供应标产品第三方检测证书及检测报告的原件扫描件。</p>
	<p>3、抗震性能满足：高压直流电源系统抗震加固性能应符合《电信设备抗地震性能检测规范》(YD 5083-2005)及《通信用电源设备抗地震性能检测规范》(YD 5096-2005)的要求。提供应标产品的抗震检测证书及检测报告的关键页原件扫描件。</p>
环境条件	<p>1、温度范围：工作温度：$-5^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$。工作相对湿度：$\leq 90\% (+40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C})$。</p>
	<p>2、贮存环境：贮存温度：$-40^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$。贮存相对湿度：$\leq 95\% (+40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C})$。</p>
电气性能	<p>1、输入电压：系统额定输入电压 U_e：AC 380V 三相四线制（整流模块要求三相线无中线输入）。系统输入电压允许变动范围：$AC323V \sim AC418V$。</p>

	2、系统输入电流总谐波失真度：系统在 50%负载的情况下的输入谐波电流分量应不大于 10%。
	3、系统输入功率因数：系统在 50%负载的情况下的输入功率因数大于 0.98。
	4、系统效率：系统在 100%负载的情况下的效率大于等于 95%。系统在 30%~70%负载的情况下的效率大于等于 96%。
	5、系统输入频率：系统输入频率的波动范围应满足：47.5Hz~52.5Hz。
	6、电压波形畸变率：系统输入电压波形畸变率应不大于 5%。
	7、均分负载（并机工作）性能要求：系统中整流模块均分负载的不平衡值应不超过直流输出电流额定值的±5%。。
	8、直流输出电压可调节范围：直流输出电压可调节范围为 200.0V~290.0V。直流输出电压默认值：270.0V。
	9、稳压精度：不同交流输入电压与负载进行组合情况下，直流输出电压与输出电压整定值的差值应不超过输出电压整定值的±0.5%。

	<p>10、直流输出电流限制功能：</p> <p>①240V 直流电源系统应具有直流输出电流的限制功能，系统直流输出电流的限流范围可在其额定值的 20%~110%之间调整，当输出电流达到限流值时，系统以限流值输出，限流精度不低于 3%。</p> <p>②系统应具有直流输出功率的限制性能：当系统输出功率达到额定功率值时，系统应以限功率方式输出。</p>
	<p>11、自动控制功能：</p> <p>①系统应具有过压、限流、欠压、短路、过温自动保护功能，部分状态具有自动恢复功能（过压、限流、欠压、过温）。</p> <p>②当系统在断电之后重新启动时，应按电池的放电容量或放电时间确定进行均充或浮充，均充结束后自动转入浮充状态，充电过程自动控制。</p>
	<p>12、保护接地：240V 直流电源系统且应有明显的标志，接地装置应使用铜制螺母（规格不小于 M8），接地线截面积应不小于 35mm²。</p>
	<p>13、防雷：交流输入端应提供可靠的浪涌保护装置，在下列模拟雷电波发生时，保护装置应起保护作用，设备不应损坏：电压脉冲 10/700us，5kV；电流脉冲 8/20us，20kA。</p>

	14、防护措施：系统采用悬浮方式供电，正、负极均不得接地；系统应有明显标识标明该系统输出正、负极不能接地；系统交流输入应与直流输出电气隔离；系统输出应与地、机架、外壳隔离。
	15、绝缘监测： ①系统应配置绝缘监察装置，检测正负母线对地绝缘和每个输出分路对地绝缘。系统发生接地故障或绝缘电阻低于告警值时，绝缘监察装置应可靠动作，绝缘告警整定值范围为：25 k Ω ~ 28k Ω 。 ②绝缘监察装置应能测量出直流系统单极或两极绝缘下降和绝缘电阻数值，当低于整定值时应能发出告警信号。
	16、系统接触电流：系统接触电流应不大于 3.5mA。

5.29.微模块

基础技术要求	1、保证模块化数据中心（以下简称“微模块”）在结构拼装、电气连接及监控管理上的兼容性和整体外观的一致性，组成微模块的精密空调、机柜、封闭冷通道组件、动环管理单元要求为同一品牌。微模块不接受 OEM 或 ODM 产品，必须要由厂家自行研发、设计并生产。需提供第三方认证证书，其中第三方认证申请单位与生产单位应为同一主体。
--------	---

技术规范要求	1、投标产品机柜尺寸为宽 600 mm×高 2000 mm×深 1100mm, 每机柜标配底板及侧板, 并柜机柜无需侧板。每机柜需配置 20 个 1U 免工具安装塑胶盲板, 2 个承载能力不小于 50kg 的托盘, 1 个 1U 水平理线单元, 2 套滑动型 L 型导轨。
	2、▲投标产品机柜前后门需采用网孔门设计, 网孔为六边形设计, 前、后门开孔率均不小于 83%, 利于机柜内设备通风散热, 适应新型服务器高热密度的散热需求, 需提供第三方权威机构开孔率检测报告。
	3、▲投标机柜主体材质需采用 A 级冷轧钢板, 静态承重需不小于 2500kg, 动载测试满足带载不低于 1500kg 测试通过动载 DL4 振动冲击试验。静态承重和动载测试均需提供第三方承重测试报告。
	4、机柜需满足抗震要求, 依照 YD5083-2005 《电信设备抗地震性能检测规范》标准, 投标产品带载 500kg 情况下, 需连续通过 8、9 级烈度结构抗地震考核, 提供提供第三方测试报告。
	5、为方便柜内设备上下架, 机柜前后门开启角度均应大于等于 140 度。
	6、投标产品所有部件需可靠接地, 确保操作安全, 满足 IEC60950-1-2005 标准。

	7、投标产品表面颜色为黑色；静电喷塑表面附着力需满足 GB/T9286-98 标准二级或二级以上；硬度需满足 GB/T6739-96 标准 2H 或 2H 以上；耐冲击性采用 GB/T1732-93 标准进行测试；附着力、硬度、耐冲击三项需提供第三方测试报告。
	8、投标产品材料需满足，前后网孔门材料采用 1.5mm 冷板；立柱材料：2.0mm 冷板；框架材料：1.5mm 冷板。

5.30.冷通道封闭子系统

技术规范要求	1、封闭冷通道系统的门框及所有天窗边框均采用银白色，其他部件为黑色，确保微模块美观性。
	2、封闭冷通道组件两侧门应配备无框玻璃门，为提升微模块的通透效果，方便人员在模块外参观检视，钢化玻璃面积占门板总面积的比例不低于 98%。钢化玻璃厚度不低于 8mm。请提供钢化玻璃检验报告。
	3、封闭冷通道组件产品应能在内安装水浸、温湿度传感器、摄像头、门磁、门禁等辅助功能组件，各辅助功能组件与封闭冷通道组件应为同一品牌，保证美观性和安全性。
	4、▲封闭冷通道的所有天窗必须全部可透光，天窗翻转角度现场可调，支持 30 度、60 度和全部开启三

	档可调，天窗开启角度需提供第三方权威机构检测报告。
	5、封闭冷通道组件产品应具备与机房气体消防系统联动从而解决通道内消防问题的功能。封闭冷通道顶部应具备消防联动天窗自动翻转功能，在正常状态下，天窗由通电磁铁吸合，为确保顶部密封，天窗需配密封胶圈。一旦发生火警，在消防系统启动之前，天窗处磁铁断电，天窗由于重力作用翻转打开，以便灭火气体迅速进入封闭通道空间内，达到灭火目的。
	6、电动滑动门要求与智能门禁、消防信号、红外侦测信号联动。
	7、通道内灯光系统要求采用三色可调灯光，光源采用 24vdc LED 灯条，天窗支架内嵌入式安装。
	8、为方便的实现管理功能，要求模块的一端设置本地维护触摸管控屏。管控屏不小于 15 寸，分辨率不小于 1024x768，采用 LED 背光，电容触控方式。
	9、通道门为隐藏式滑动门，通道门打开后不影响通道外触摸屏使用。