

松山湖材料实验室综合事务管理部关于采购微模块数据中心机房的需求论证和市场调研报告

1. 需求论证

1.1 购买该仪器或服务的原因

松山湖材料实验室本次拟将原大朗机房非晶智芯、锂离子、财务部、综合部等团队的系统服务器搬迁至位于松山湖创新城 A1 栋二楼的 224 机房，因现有机房的机柜空间、供配电、制冷、防雷接地等均无法满足服务器的运行需求，故需对现有机房进行整改，使机房满足 GB 50174-2017《数据中心设计规范》B 类标准要求，拟建设一套 2 拖 7 全封闭微模块数据中心机房，为设备高效及安全运行提供支持，保障业务连续性。

1.2 主要技术指标和质量要求

单套微模块由 1 台供配电一体化柜、2 台 40kw UPS，2 台 30kw 空调、6 台机柜、1 套动环监控系统、1 套视频监控组件、1 套上走线组件组成，所有柜体均应为全封闭设计，在微模块内形成前部封闭冷通道、后部封闭热通道的布局。微模块所有组件应为同一品牌。

1、供配电一体化柜含 2 台 40 kVA UPS 主机，以 1+1 冗余架构/双母线架构供电。UPS 为机架式安装，高度 $\leq 8U$ ；标配主路输入空开、旁路输入空、输出空开、维修旁路空开；满载输入电压范围 304~475VAC (L-L)；输出功率因数 ≥ 0.9 ；双变换效率 $\geq 95\%$ ；

2、空调柜为行间空调、配置封闭框组件及带式水浸传感器。空调柜宽度 300mm，高度 2000mm，整体深度与供配电一体化柜齐平。空调柜前后门均应为全封闭钣金门，与内部行间空调前送冷风、后回热风的方式相结合，形成冷热通道均密封且互相隔离的效果。空调柜前部内侧应敷设保温棉，减少柜内冷气与室内环境空气发生的热交换，节省空调能耗。空调柜颜色为 RAL7021，表面喷涂采用粗桔纹。空调采用 EC 变容量压缩机，额定制冷量 $\geq 30kW$ （回风温度 37℃），应支持在 20%~100%冷量范围内按需柔性制冷；采用 EC 风机，最大风量 $\geq 5000m^3/h$ ，风机数量 ≥ 4 个，水平前部送风背部回风。为保障微模块内气流循环的持续性，

风机应采用冗余设计；能效比 ≥ 4.0 （回风温度 40℃，室外干球温度 30℃）；空调温度调节范围：18℃-40℃；温度调节精度：1℃，温度变化率 $< 5^{\circ}\text{C}/\text{小时}$ ；电加热器功率 $\geq 3\text{kW}$ ；加湿量 $\geq 1.5\text{kg}/\text{h}$ ；应采用环保制冷剂 R410A 或 R407C；

应采用电子膨胀阀，可无级调节开度 10%~100%，精确快速地控制流量；制冷剂管路、冷凝水排水均应支持上下走管；冷凝器工作环境温度范围不小于 $-15^{\circ}\text{C} \sim +45^{\circ}\text{C}$ ；冷凝器应根据冷凝器管道内部压力变化自动调节冷凝风扇的运转速度；冷凝器应具有良好的刚性和防腐性能，适应多种环境条件；机组应具备 CE/CQC 认证。

3、供配电一体化柜应包含柜体、UPS 主机、监控采集器、触摸屏、消防组件、声光告警灯等。一体化柜宽度 600mm，高度 2000mm，深度 $\leq 1400\text{mm}$ 。柜体颜色为 RAL7021。为保证通透可视性，前后门均应为玻璃门，不得采用钣金门；前玻璃门应镶嵌系统级触摸屏，触摸屏尺寸 ≥ 9 吋。柜内应整合系统输入输出配电屏，包含市电总输入空开、智能电表、两台 UPS 各自独立的主路输入空开/旁路输入空开及输出空开、维修旁路空开、空调空开（2*40A/3P）、IT 配电空开（不少于 16*32A/1P）、母联空开、照明空开、应急风扇空开；柜体前部应配备三色灯（蓝光、红光、白光），蓝光兼具氛围展示和表征系统正常用，红光表征系统告警，白光则与柜体前门开启联动作维护照明用，系统根据当前状态自动控制三色灯光切换，无需人工干预；柜体后部应配备智能白光 LED，与柜体后门开启联动；柜内应配备不少于 4 个温度传感器和 2 个温湿度传感器，均匀放置于柜内前后部的上、中、下处，用于全面、精细地感知柜内微环境；柜内应配备不少于 7U 气流挡板。

4、机柜尺寸宽度 600mm/800mm，高度 2000mm，深度与供配电一体化柜齐平。为保证通透可视性，前后门均应为玻璃门，不得采用钣金门；柜体前部应配备三色灯（蓝光、红光、白光），蓝光兼具氛围展示和表征系统正常用，红光表征系统告警，白光则与柜体前门开启联动作维护照明用，系统根据当前状态自动控制三色灯光切换，无需人工干预；柜体后部应配备智能白光 LED，与柜体后门开启联动；柜体后部左右两侧应各配备 1 条竖直线理板，理线板上应开有若干小方孔及葫芦孔，兼具强弱电缆捆扎理线和免工具挂接 OU PDU 用；每柜内应配备不少

于 4 个温度传感器和 2 个温湿度传感器，均匀放置于柜内前后部的上、中、下处，用于全面、精细地监测柜内微环境；柜体颜色为 RAL7021，表面喷涂采用粗桔纹。

5、监控单元应采用 B/S 架构，内置 Web Server 功能，用户应可通过任意一台联网 PC 的 Web 浏览器（包括 Chrome、Firefox、Safari、IE、Edge 等主流浏览器）访问动环采集器，实现对微模块的远程管控；应采用双网卡设计，可将监控采集器对微模块物理基础架构信息的采集与向 BMS 楼宇管理系统的上报隔离；同时，监控采集器应采用双电源设计，以提升供电可靠性；为节省网络资源，微模块内的各种智能设备（包括但不限于 UPS、行间空调、智能电表、智能型 PDU、智能门锁、应急风扇控制器）及传感器接入监控采集器应全部采用 RS485 串口通信方式，不占用任何 IP 地址；应支持网页弹窗、邮件、短信、电话语音等告警方式；应支持分别通过电能模式（某个周期内的微模块总用电量/IT 设备用电量）和功率模式（微模块实时总功率/IT 设备实时功率）监测微模块的 PUE 值，并支持不少于 1000 条 PUE 历史数据的记录和查询；支持通过移动 APP 访问。可通过苹果 App Store 和主流安卓应用市场（如腾讯应用宝、百度手机助手等）免费下载 iOS 和 Android 版移动监控 APP，方便用户通过个人智能终端与微模块进行随时随地的双向通讯，有效提高机房管理效率。移动监控 APP 应可查看微模块的设备列表、信号列表、重点关注信息、实时告警、历史告警、历史数据、PUE 值、分级告警比例等信息；可通过触摸屏界面设置与微模块实际架构 1:1 相同的布局，确保“所见”（微模块布局）即“所得”（微模块实物）。通过触摸屏设置完成的微模块布局可自动同步至 Web 页面；微模块布局图应展示系统冷热通道动态气流；在布局图中的供配电一体化柜图形上显示市电输入总功率和市电三相电压，在各机柜图形上显示单柜有功功率/进风温湿度/出风温湿度；若机柜进出风温度超过设定阈值，布局图中的机柜图形应改变颜色以示告警；触摸点击任意柜体，可进入关联页面；可通过触摸屏界面查看 UPS 供电架构图，架构图应体现 UPS 供电架构（单机/1+1/2N）、供电模式（双变换/旁路/电池供电）、是否共用电池组/电池组电压/剩余后备时间、电流动态流向等信息；可通过触摸屏界面单独查看包括供配电一体化柜和机柜在内的每个柜体的冷热通道平均温度及湿度实时曲线、每个柜体前后门的开关状态；可通过触摸屏界面查看任一机柜内 PDU 的实时电流值，可设置 PDU 的过压/欠压/过流阈值。

2. 市场调研

2.1 相关行业分析

单排 2 拖 7 全封闭微模块数据中心是模块化 IDC 基础设施的主流细分产品，属于轻量化、标准化、预制式数据中心解决方案。产品核心架构为 2 台 UPS 动力单元拖动 7 个 IT 机柜，采用单排机柜布局搭配冷热通道全封闭设计，集成供配电、精密制冷、环境监控、安防、布线管理全系统，具备工厂预制、现场快速组装、低 PUE、高集成、易扩容、运维便捷的核心特征，主要适配中小型机房、边缘计算节点、政企分支机构、金融网点、园区配套机房等场景，是传统土建机房的升级替代核心产品。

相较于双排微模块与传统机房，2 拖 7 单排全封闭微模块占地面积更小、部署更灵活、建设周期缩短 60% 以上，同时全封闭结构有效隔绝外界灰尘、温湿度干扰，制冷效率大幅提升，PUE 可稳定控制在 1.4-1.5 区间，契合绿色数据中心建设标准，成为中小规模数据中心建设的优选方案。

2.2 产业发展状况

1. 产业发展阶段

我国单排微模块数据中心产业已进入成熟迭代期，从早期单一功能模块化拼接，发展为全系统集成、智能监控、绿色节能、国产化适配的一体化解决方案阶段。2 拖 7 作为单排微模块的经典主流规格，经过多年市场验证，产品架构、技术参数、落地标准已高度标准化，同时厂商持续针对节能性、智能化、兼容性进行技术迭代，产品成熟度、稳定性、适配性大幅提升，故障率持续降低。

2. 市场规模与增长趋势

2025 年国内微模块数据中心整体市场规模超 320 亿元，其中单排轻量化微模块（含 2 拖 7、2 拖 5、2 拖 9 等规格）市场占比约 38%，对应市场规模超 120 亿元，2 拖 7 规格凭借均衡的负载能力、空间利用率与性价比，占据单排微模块市场 60% 以上份额，是中小机房建设的核心主流型号。行业机构预测，2026-2032 年，单排微模块市场将保持 14.7% 的年均复合增长率，2 拖 7 经典规格需求持续稳定增长。

3. 产业竞争格局

当前行业形成国际标杆引领、国内头部追赶、中小厂商跟进的分层竞争格局。第一梯队为维谛、施耐德、伊顿等国际品牌，掌握高端核心技术，产品稳定性、节能性、智能化水平处于行业顶端，主打高端政企、金融、运营商核心场景；第二梯队为华为、科华数据、奥盛创新、阳光耀辰等国内头部厂商，依托高性价比、国产化适配、快速服务优势，抢占中端主流市场；第三梯队为中小型集成厂商，主打经济型非标产品，聚焦低端下沉市场。整体行业集中度较高，头部 5 家厂商占据市场超 65%份额。

4. 产业技术发展趋势

一是极致节能化，通过优化全封闭风道设计、变频制冷、智能负载调节技术，将 PUE 进一步压缩至 1.35 以内，贴合绿色算力要求；二是全面智能化，搭载 AI 智能运维、远程监控、故障自诊断、能耗自动优化系统，实现无人值守运维；三是国产化适配，核心软硬件逐步实现国产替代，适配信创机房建设标准；四是快速模块化迭代，支持按需扩容、灵活拆装，适配边缘场景快速部署需求。

2.3 主要供应商

本项目有 5 家供应商根据我单位的询比价需求提供了报价方案，各家方案对比如下：

序号	系统配置情况	中国移动通信集团广东有限公司东莞分公司	中国联合网络通信有限公司东莞市分公司	广东三鼎科技集团有限公司	广东宏达科技发展有限公司	广东星耀科技有限公司
1	微模块品牌	艾特网能	维谛	华为	科华	易事特
1	供配电系统	配置 2 台 40KVA 机架式 UPS 实现主机 1+1 冗余配置；配套 12V150AH 铅酸蓄电池 40 节*2 组共 80 节，满载后备	配置 2 台 40KVA 机架式 UPS 实现主机 1+1 冗余配置；配套 12V100AH 铅酸蓄电池 32 节*2 组共 64 节，满载后备	配置 1 台 60KVA 模块化 UPS（含 2 个 30KVA 功率模块）实现模块 1+1 冗余配置；配套 12V100AH 铅酸蓄电池 32 节*2 组共	配置 2 台 40KVA 机架式 UPS 实现主机 1+1 冗余配置；配套 12V100AH 铅酸蓄电池 32 节*2 组共 64 节，满载后备	配置 2 台 20KVA 机架式 UPS 实现主机 1+1 冗余配置；配套 12V100AH 铅酸蓄电池 40 节*2 组共 80 节，满载后备时间≥60

		时间≥60 分钟； 配套配电柜、C 级 防雷器件， 无市电 双主干输入改造。	时间 60 分钟；实 现市电双主干输 入，配套配电柜、 主 干 电 缆 YJV4*70+1*35 及 C 级防雷器件。	64 节，满载后备 时间≥60 分钟； 实现市电双主干 输入，配套配电 柜、主干电缆 YJV4*70+1*35 及 C 级防雷器件。	时间 60 分钟；实 现市电双主干输 入，配套配电柜、 主 干 电 缆 YJV4*70+1*35 及 C 级防雷器件。	分钟；实现市电双 主干输入，配套配 电柜、主干电缆 YJV4*50+1*25 及 C 级防雷器件。
2	制冷系 统	配置 2 台 25KW 行 间精密空调实现 1+1 冗余配置，总 制冷量 50KW	配置 2 台 25KW 行 间精密空调实现 1+1 冗余配置，总 制冷量 50KW	配置 2 台 46KW 行 间精密空调实现 1+1 冗余配置，总 制 冷 量 最 高 达 92KW	配置 2 台 25KW 行 间精密空调实现 1+1 冗余配置，总 制冷量 50KW	配置 2 台 25KW 行 间精密空调实现 1+1 冗余配置，总 制冷量 50KW
3	机柜与 配电单 元	配置 6 台标准服 务器机柜，单柜深 度 1400mm；支持 插座级用电监测 与远程控制。	配置 6 台标准服 务器机柜，单柜深 度 1400mm；支持 插座级用电监测 与远程控制。	配置 6 台标准服 务器机柜，单柜深 度 1400mm；支持 插座级用电监测 与远程控制。	配置 6 台标准服 务器机柜，单柜深 度 1400mm；支持 插座级用电监测 与远程控制。	配置 6 台标准服 务器机柜，单柜深 度 1400mm；支持 插座级用电监测 与远程控制。
4	安全与 监控系 统	建设独立防雷接 地网；配置人脸识 别 + 指纹门禁、 动环监控系统，支 持短信 + 语音多 渠道告警。 无高清 视频监控	建设独立防雷接 地网；配置人脸识 别 + 指纹门禁、 高清视频监控、动 环监控系统，支持 短信 + 语音多渠 道告警。	建设独立防雷接 地网；配置高清视 频监控、动环监控 系统，支持短信 + 语音多渠道告警。 无人脸识别 + 指 纹门禁	建设独立防雷接 地网；配置人脸识 别 + 指纹门禁、 高清视频监控、动 环监控系统，支持 短信 + 语音多渠 道告警。	建设独立防雷接 地网；配置人脸识 别 + 指纹门禁、 高清视频监控、动 环监控系统，支持 短信 + 语音多渠 道告警。
5	配套基 础工程	包含机房天面天 花吊顶、地面防静电地板、墙面乳胶 漆等的拆除、更 新，新增玻璃隔	包含机房外窗封 堵、防雷接地施 工、主干线缆 ZC-YJV4*70+1* 35 铺设、为 225	包含机房外窗封 堵、防雷接地施 工、主干线缆 YJV4*70+1*35 铺 设、为 225 机房配	包含机房外窗封 堵、防雷接地施 工、主干线缆 4*70+1*35 铺设、 机房环境整改、为	包含机房天面天 花吊顶、照明、地 面防静电地板、墙 面乳胶漆等的拆 除、更新，新增玻

		断、防雷接地施工等配套工程。	机房配套 1 台 5.5KW 精密空调等配套工程。	套 1 台 5.5KW 精密空调等配套工程。	225 机房配套 1 台 7.5KW 精密空调等配套工程。	璃隔断、防雷接地施工、主干线缆 ZC-YJV4*50+1*25 铺设等配套工程。
6	质保服务	项目整体质保 3 年,核心设备提供 7×24 小时技术支持服务。	项目整体质保 3 年,核心设备提供 7×24 小时技术支持服务。	项目整体质保 3 年,核心设备提供 7×24 小时技术支持服务。	项目整体质保 3 年,核心设备提供 7×24 小时技术支持服务。	项目整体质保 3 年,核心设备提供 7×24 小时技术支持服务。
7	总价	77.123 万元	77.9244 万元	79.5174 万元	78.98 万元	74.968 万元
8	B 级机房满足情况	无双主干电缆,不满足 B 级机房要求	满足 B 级机房要求	满足 B 级机房要求	满足 B 级机房要求	满足 B 级机房要求
9	优缺点总结	采用艾特网能品牌产品,该品牌为市场第三梯队产品,产品质量处于业界中等水平。 方案提供了 UPS 主机+精密空调 1+1 冗余方案,对机房现有装修进行拆除及更新,但未提供双主干电缆改造,无法满足 B 级机房关于供电电源宜由双重电源供电的要求。且未配置视频监	采用维谛品牌产品,该品牌为市场龙头地位,产品性能处于业界顶尖水平,产品稳定性较好。市场占有率排名第一。 方案提供了 UPS 主机+精密空调+主干电缆 1+1 冗余方案,且为 225 机房配置精密空调,解决 225 机房普通空调无法提供恒温恒湿环境问题,完全满足我	采用华为品牌产品,该品牌为市场第一梯队产品,产品性能处于业界较高水平。 方案提供了 UPS 模块级+精密空调+主干电缆 1+1 冗余方案,且为 225 机房配置精密空调,解决 225 机房普通空调无法提供恒温恒湿环境问题,虽可满足我单位服务器运行需求,但 UPS 仅提	采用科华品牌产品,该品牌为市场第二梯队产品,产品质量及技术水平处于业界中等。 方案提供了 UPS 主机+精密空调+主干电缆 1+1 冗余方案,且为 225 机房配置精密空调,解决 225 机房普通空调无法提供恒温恒湿环境问题,完全满足我单位服务器运行需求。	采用易事特品牌产品,该品牌为市场第三梯队产品,产品质量处于业界中下水平。 方案提供了 UPS 主机+精密空调+主干电缆 1+1 冗余方案,对机房现有装修进行拆除及更新,但提供的 UPS 容量仅为 20KVA,单台故障后无法提供足够的用电功率,同时无法为后期我单

		控系统。	单位服务器运行需求。	供模块级冗余,且行间空调为每台46KW,虽为后续扩容预留充裕的冷量,但耗电较高,节能经济性相对较低。且未配置门禁系统		位服务器扩容提供足够的余量。
10	结论	因我单位现有 224 机房装修已具备天花吊顶、地面自流平、架高防静电地板、墙面乳胶漆等,满足机房关于防尘、防静电等的要求,且采用微模块一体化机房本身就对外部环境要求不高,可无需过度装修。 以上五家供应商的报价及方案,综合所报品牌知名度、产品质量、售后服务及整体方案满足程度,推荐采用中国联合网络通信有限公司东莞市分公司维谛品牌方案。				

2.4 满足需求的供应商及其设备/服务

维谛技术为微模块机房方案的开创者,本次投标微模块由 1 台供配电一体化柜、2 台 40kw UPS, 2 台 30kw 空调、6 台机柜(含 12 个 PDU)、1 套动环监控系统、1 套视频监控组件、1 套上走线组件组成,所有柜体均应为全封闭设计,在微模块内形成前部封闭冷通道、后部封闭热通道的布局,能极大节省电费。其主要技术领先型体现在如下:

1、UPS 本次配置 2N 结构,采用机架式安装,标配主路输入空开、旁路输入空、输出空开、维修旁路空开;能极大保证机房的供电安全。

2、空调为落地行间空调,配置封闭框组件及带式水浸传感器。采用变频压缩机及变频风机,配置加热及加湿组件;采用环保制冷剂 R410A,在保护环境的同时,有效保证机房的恒温恒湿。

3、监控系统采用 B/S 架构,内置 Web Server 功能,用户应可通过任意一台联网 PC 的 Web 浏览器(包括 Chrome、Firefox、Safari、IE、Edge 等主流浏览器)访问动环采集器,实现对微模块的远程管控;

4、监控主机可通过电能模式(某个周期内的微模块总用电量/IT 设备用电量)和功率模式(微模块实时总功率/IT 设备实时功率)监测微模块的 PUE 值;

5、同时支持通过 iOS 和 Android 版移动 APP 与微模块进行随时随地的双向通讯, 有效提高机房管理效率。移动监控 APP 应可查看微模块的设备列表、信号列表、实时告警、历史告警、历史数据、PUE 值、分级告警比例等信息;

6、可通过触摸屏界面设置与微模块实际架构 1:1 相同的布局, 确保“所见”(微模块布局)即“所得”(微模块实物)。通过触摸屏设置完成的微模块布局可自动同步至 Web 页面; 微模块布局图应展示系统冷热通道动态气流; 在布局图中的供配电一体化柜图形上显示市电输入总功率和市电三相电压, 在各机柜图形上显示单柜有功功率/进风温湿度/出风温湿度

7、可通过触摸屏界面查看 UPS 供电架构图, 架构图体现 UPS 供电架构(单机/1+1/2N)、供电模式(双变换/旁路/电池供电)、是否共用电池组/电池组电压/剩余后备时间、电流动态流向等信息; 可通过触摸屏界面单独查看包括供配电一体化柜和机柜在内的每个柜体的冷热通道平均温度及湿度实时曲线、每个柜体前后门的开关状态; 可通过触摸屏界面查看任一机柜内 PDU 的实时电流值, 可设置 PDU 的过压/欠压/过流阈值。

综合产品技术优势、产品稳定性、售后服务及价格多种因素, 推荐维谛技术有限公司。

3. 微模块数据中心机房设备采购方案

3.1 拟选购的设备信息

制造/生产/品牌商: 维谛技术有限公司

地址: 深圳市南山区学苑大道 1001 号南山智园 B2 栋

产品型号: Smart row 2.0

技术指标: 本次投标微模块由 1 台供配电一体化柜、2 台 40kw UPS, 2 台 30kw 空调、6 台机柜(含 12 个 PDU)、1 套动环监控系统、1 套视频监控组件、1 套上走线组件组成

3.2 拟采用的供货方案

代理商： 中国联合网络通信有限公司东莞市分公司

地址： 东莞市南城区胜和路 6 号联通新时空大厦

价格： 77.9244 万元

4. 结语

经广泛调研，满足实验所需技术指标要求的全封闭微模块数据中心机房，目前有联通公司提供的维谛 SmartRow2 型号设备能满足我方要求，且优势明显。特此，拟申请采购联通公司的维谛 SmartRow2 设备，预算为 77.9244 万元。

采购需求部门论证签字（3 人以上，含部门负责人）：

谢力如 刘伟平
陈永峰
2026 年 7 月 9 日

附件： 调研供应商产品报价单