

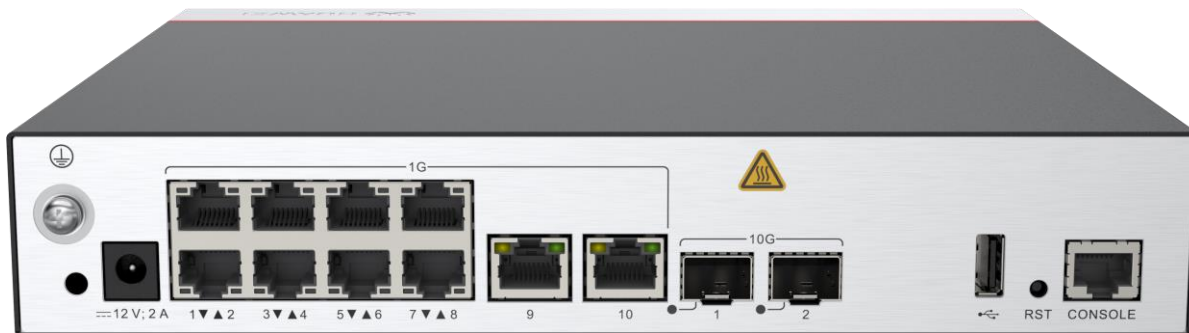


华为AirEngine 9501-L无线接入控制器彩页

产品概述

AirEngine 9501-L 是华为推出的面向中小型企业的小型盒式无线接入控制器（Access controller），最大可管理 512 个 AP，同时集成千兆以太网交换机功能，实现有线无线一体化的接入方式。可灵活配置无线接入点的管理数量，具有良好的可扩展性。配合华为全系列 802.11n/802.11ac/802.11ax/802.11be 无线接入点，可组建中小型园区网络、企业办公网络、无线城域网、热点覆盖等应用环境。

AirEngine 9501-L



产品主要特性

大容量、高性能设计

- AirEngine 9501-L 最大可管理 512 个 AP，满足中小型园区的管理需求；
- 提供 2 个 10GE 光口，10 个 GE 电口，最大可转发 10Gbps 的数据；

SmartRadio 空口优化

- 智能漫游负载均衡技术：利用智能漫游负载均衡算法，在用户漫游后对组网内 AP 进行负载均衡检测，调整各个 AP 的用户负载，提升网络稳定性。
- 智能频段动态调整技术：利用 DFA 算法（Dynamic Frequency Assignment）自动检测邻频和同频的信号干扰，识别 2.4G 冗余射频，通过 AP 间的自动协商，自动切换（双 5G 款型）或关闭冗余射频，降低 2.4G 同频干扰，增加系统容量。
- 智能冲突优化技术：利用动态 EDCA 和 Airtime 调度算法，对每个用户的无线信道占用时间和业务优先级进行调度，确保每个用户业务有序调度且相对公平的占用无线信道，提升业务处理效率和用户体验。

角色多样

- 内置 AAA 服务器，可为用户提供本地认证服务，降低用户投资成本。

组网灵活

- WLAN AC 支持直连式，旁挂式和桥接，同时支持数据集中转发和本地转发模式。
- 支持 AC 内二三层漫游。
- 兼容管理华为全系列 802.11n、802.11ac、802.11ax AP 和 802.11be AP，实现 802.11n、802.11ac、802.11ax 和 802.11be AP 的混合组网，保护用户投资。

完备的高可靠性设计

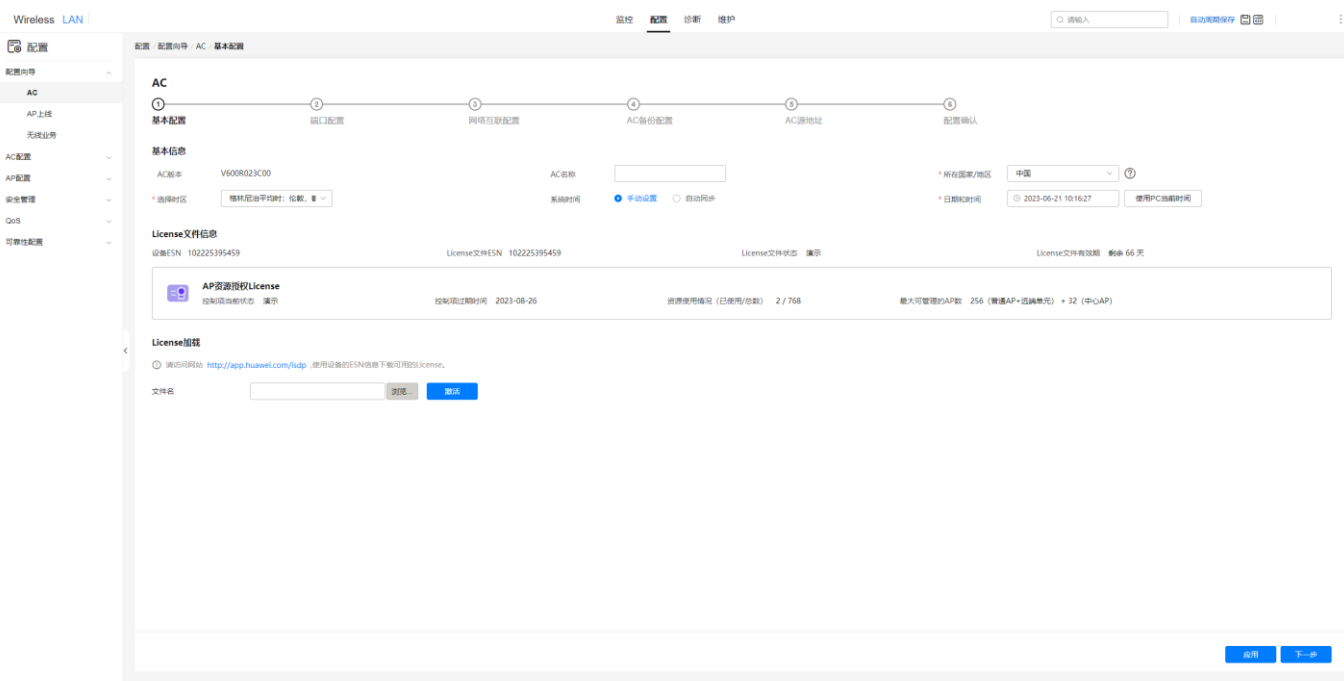
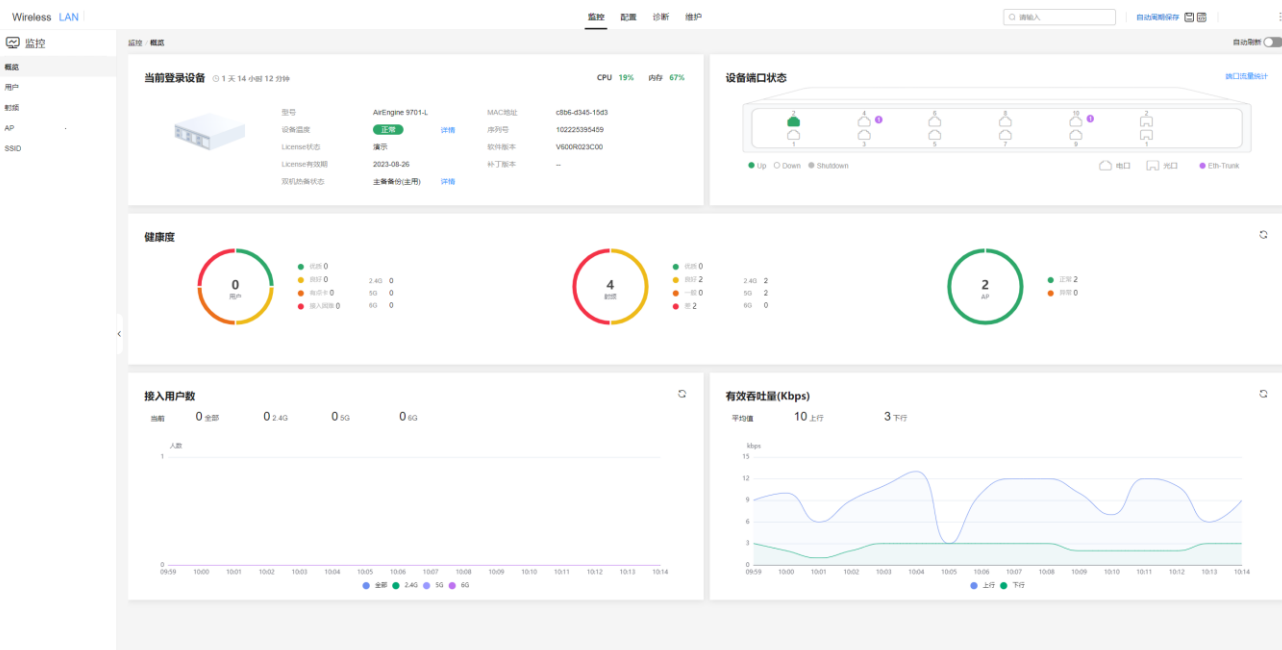
- 支持 WLAN AC 1+1 热备模式，业务不中断。

- 支持基于 LACP (Link Aggregation Control Protocol)、MSTP (Multiple Spanning Tree Protocol) 的端口冗余备份。

内置可视化网管平台

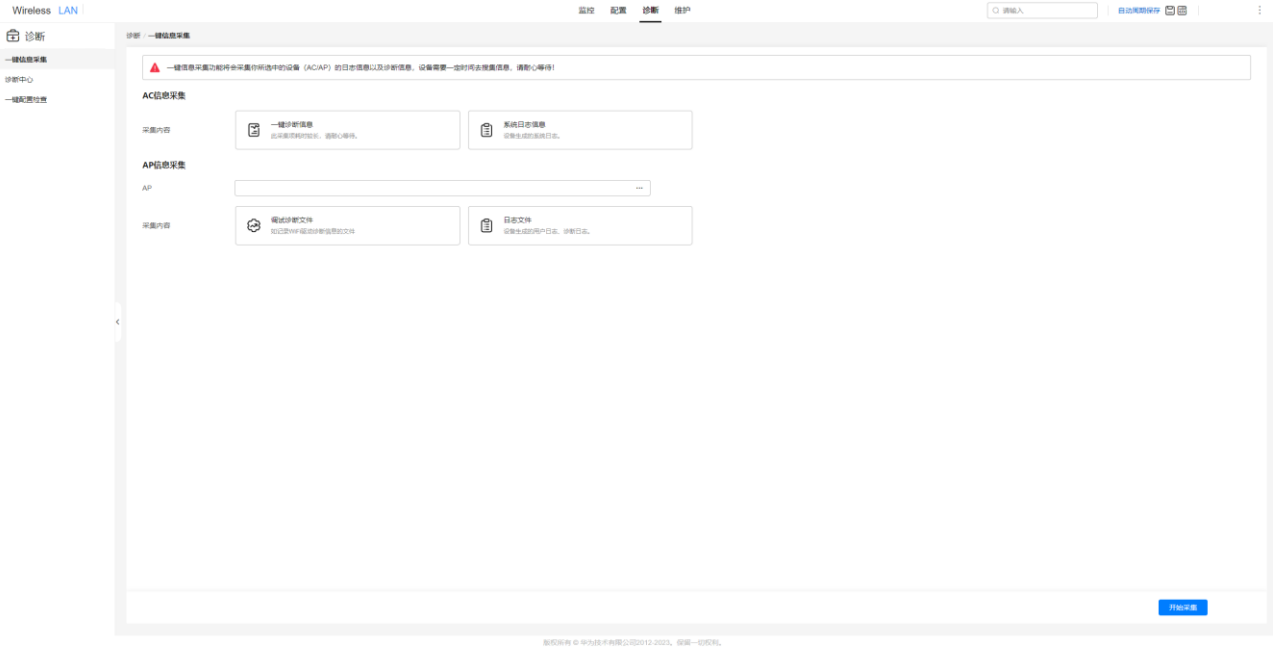
- 华为 AirEngine 9501-L 内置 WEB 网管，配置便捷，提供全方位监控。

WEB 网管监控界面



解决日常网络 80% 的网络故障

- 基于 AP、WLAN AC 三个维度，支持实时与定时诊断，并且针对故障问题提供可行性处理建议。



产品特性

交换转发功能

项目	描述
以太网特性	<p>Ethernet</p> <p>支持全双工、半双工、自动协商工作方式</p> <p>以太网接口可支持 10M、100M、1000M 和自协商速率</p> <ul style="list-style-type: none"> 支持接口流量控制 支持 Jumbo 报文 支持链路聚合 支持 Trunk 内各链路流量的负载分担 支持接口隔离、接口转发限制 支持广播风暴抑制
	<p>VLAN</p> <p>支持 Access、Trunk、Hybrid 接入方式</p> <p>支持 Default VLAN</p> <p>支持 VLAN Pool</p>
	<p>MAC</p> <p>支持 MAC 地址自动学习和老化</p> <p>支持静态、动态、黑洞 MAC 表项</p> <p>支持源 MAC 地址过滤</p> <p>支持接口 MAC 地址学习限制</p>
	<p>ARP</p> <p>支持静态、动态 ARP</p> <p>支持 VLAN 上应用 ARP</p>

项目		描述
		支持 ARP 表项老化
	LLDP	支持 LLDP
以太网环路保护	MSTP	支持 STP 支持 RSTP 支持 MSTP 提供 BPDU 保护、Root 保护、环路保护 提供局部 STP
IPv4 转发	IPv4 特性	ARP/RARP ARP 代理 支持自动侦测功能
IPv4 转发	单播路由特性	静态路由 RIP-1/RIP-2 OSPF BGP IS-IS 路由策略、策略路由 uRPF 检查 支持 DHCP Server/Relay 支持 DHCP Snooping
IPv6 转发	IPv6 特性	ND 协议
	单播路由特性	静态路由 RIPng OSPFv3 BGP4+ IS-IS IPv6
设备可靠性	BFD	BFD
二层组播特性	二层组播特性	支持 IGMP Snooping 功能 支持用户快速离开机制 支持组播流量控制 支持跨 VLAN 组播复制
QoS 特性	流分类	支持基于 L2 协议头、IP 五元组、802.1p 优先级的组合流分类
	流动作	支持对分类后报文流的访问控制 支持基于流分类的流量监管 支持按照分类结果重标记报文

项目	描述
	支持分类后报文进入指定调度队列中 支持流分类、流行为的组合应用
队列调度	支持 PQ 调度 支持 DRR 调度 支持 PQ+DRR 调度 支持 WRR 调度 支持 PQ+WRR 调度
拥塞避免	支持 SRED 支持 WRED
应用控制	支持智能应用控制 SAC (Smart Application Control)
配置与维护	终端服务 支持命令行配置 支持英文提示和帮助信息 支持 Console、Telnet 终端服务 支持 Send 功能，终端用户之间进行信息互通
	文件系统 支持文件系统 支持目录和文件管理 支持通过 FTP、TFTP 方式上传、下载文件
	调试和维护 支持日志、告警、调试信息统一管理 提供电子标签 支持用户操作日志 支持详尽的调试信息，帮助诊断网络故障 提供网络测试工具，如 Traceroute、Ping 命令等 提供端口镜像、流镜像
	版本升级 支持整机软件加载、在线加载 支持 BIOS 在线升级 支持在线补丁
安全和管理	系统安全 命令行分级保护、未授权用户无法侵入设备 支持 SSHv2.0 支持 RADIUS 和 HWTACACS 用户登录认证 支持 WLAN ACL 过滤 支持 DHCP 报文过滤（插入 Option82 选项） 支持本地防攻击，保护 CPU 对正常业务的处理和响应 支持预防控制报文攻击 支持防范 Source Address spoofing、LAND、SYN Flood (TCP SYN)、Smurf、Ping Flood (ICMP Echo)、Teardrop、Ping of Death、广播泛洪等多种攻击

项目	描述
	支持智能应用控制 SAC (Smart Application Control)
网络管理	支持 ICMP 实现 Ping 和 Traceroute 功能 支持标准网管协议 SNMPv1/v2/v3 支持通用特性的标准 MIB 支持 RMON 支持 iPCA2.0 随流检测，可以基于应用、五元组、流等进行检测

无线组网能力

项目	描述
AP 与 WLAN AC 间组网方式	支持 AP 与 WLAN AC 之间为 L2 层网络拓扑 支持 AP 与 WLAN AC 之间为 L3 层网络拓扑 支持 WLAN AC 直挂 AP 支持 AP 在私网、WLAN AC 在公网的 NAT 穿越部署 WLAN AC 可做二层网桥转发或三层路由转发
转发模式	支持直接转发 (又称分布转发或本地转发) 支持隧道转发 (又称集中转发) 支持集中认证、分布转发 直接转发模式下，用户的认证报文可采用隧道转发 支持隧道转发+EoGRE 方式
支持 WLAN AC 发现机制	AP 获取 WLAN AC IP 的方式有： <ul style="list-style-type: none"> • 静态配置 • 以 DHCP 方式获取 • 以 DNS Name 方式获取 • WLAN AC 以 DHCP/DHCPv6 方式为 AP 分配管理 IP 支持 DHCP/DHCPv6 Relay 在二层网络中，支持 CAPWAP 协议的广播方式发现 WLAN AC
CAPWAP 隧道	支持集中式 CAPWAP 支持 CAPWAP 控制隧道和数据隧道，数据隧道为可选配置 支持基于 ESS 配置的转发方式 (即隧道转发或直接转发) 支持 DTLS 加密，控制隧道为缺省不加密 支持 CAPWAP 隧道心跳检测，断链重建
支持主备 WLAN AC	支持回切使能控制 支持 1+1 热备方式 说明 <i>1+1 VRRP 热备方式下，支持对外呈现一个虚拟 IP 地址，从而简化网络拓扑</i>

项目	描述
	支持 WLAN AC 间配置同步 支持主备 License 共享

AP 设备管理

项目	描述
AP 设备的接入控制	支持基于 MAC 或 SN 的 AP 白名单功能的设置和查询 支持以单个和批量 (MAC 地址段或 SN 段) 方式手动设置白名单 支持半自动上线 (手工确认) 接入方式 支持全自动 (无需认证) AP 接入
AP 域管理	支持设置 AP 域的布放类型: <ul style="list-style-type: none"> 离散布放: AP 布放非常独立, AP 间无任何干扰, 此时一个 AP 相当与一个域, 工作在最大功率, 不调优 普通布放: AP 之间分布比较稀疏, 每个射频的发送功率要求小于其最大发送功率的 50% 密集布放: AP 之间分布比较密集, 每个射频的发送功率小于最大发送功率的 25% 支持指定域设置为默认域, 用于配置 AP 自动上线
AP 配置模板管理	支持指定某 AP 配置模板为默认模板, 用于配置 AP 自动上线
AP 设备类型特性管理	通过 AP 设备类型特性管理 AP 设备固有属性, 包括: AP 上的接口数量、类型, 射频数量、类型, 最大支持的 VAP 数, 最大关联用户数, 以及射频增益 (针对部分室内放装式 AP) 内置已知类型的 AP 设备类型特性
网络拓扑管理	支持 AP LLDP 拓扑感知
AP 运行模式管理	支持 AP 运行模式切换: WLAN AC 上支持将 AP 的运行模式切换为 FAT 模式或云模式。

射频管理

项目	描述
射频模板管理	通过模板可设置: <ul style="list-style-type: none"> 射频的工作模式、速率 自动或手动的信道、功率模式 管理射频调优的检测间隔 支持按射频设置 802.11b、802.11bg、802.11bgn、802.11g、802.11n、802.11gn、802.11a、802.11an、802.11ac、802.11ax、802.11be 模式 支持手动为单个射频绑定射频模板 支持 MU-MIMO
统一静态配置	整网射频参数的集中配置与管理: 经过网规部署, 在 WLAN AC 上进行集中配置, 将射频参数 (工作信

项目	描述
	道、发射功率等) 批量下发给各 AP
集中动态管理	<p>AP 上线时自动选择信道和功率</p> <p>支持动态调优: 在 AP 重叠区域, 信号冲突时自动调整功率或信道</p> <ul style="list-style-type: none"> • 局部调优: 调整指定 AP 最优工作信道和功率 • 全局调优: 调整指定域所有 AP 的最优工作信道和功率 • DFA (Dynamic Frequency Assignment) 功能能够自动识别 2.4G 冗余射频, 并自动切换或关闭冗余射频, 降低了 2.4G 同频干扰, 增加了系统容量。 <p>支持补盲功能: 支持删除 AP 或 AP 下线时调大周围邻居的功率补盲</p> <p>基于域的集中控制式射频参数自动选择和调优</p>
业务增强	<p>支持频谱导航: 优先接入 5G 频段, 2.4G/5G 频段间负载均衡</p> <p>支持智能漫游: 可以让粘性终端漫游到信号更好的 AP</p> <ul style="list-style-type: none"> • 支持 802.11k、802.11v 协议的智能漫游 • 支持 802.11r 协议的快速漫游 ($\leq 50\text{ms}$)

WLAN 业务管理

项目	描述
服务集 (ESS) 管理	<p>基于 ESS 可设置: 使能广播 SSID、最大接入用户数、用户老化时间</p> <p>支持基于 ESS 的 AP 二层隔离</p> <p>支持基于 ESS 的映射业务 VLAN</p> <p>支持基于 ESS 关联安全、QoS 等业务模板</p> <p>支持基于 ESS 控制 AP 组播开关</p> <p>支持中文 SSID</p>
基于 VAP 的业务管理	<p>支持 VAP 的批量创建及绑定射频 ESS</p> <p>支持按多种方式查询 VAP: 单个查询、按 ESS 查询、批量查询</p> <p>支持业务离线配置</p> <p>AP 全自动上线方式下, 根据业务批量发放规则, 自动创建 VAP</p>
配置的自动发放管理	<p>支持基于 “AP 类型+射频 ID” 定义业务配置的自动发放规则</p> <p>支持自动上线 AP 加入缺省域 (缺省域可事先制定)</p> <p>自动发放规则与域配合使用, 实现针对某区域 AP 的批量上线</p>
组播业务管理	<p>支持 AP IGMP Snooping 模式</p> <p>支持 AP IGMP Proxy 模式</p>
负载均衡	<p>支持通过负载均衡组对一组射频进行负载均衡</p> <p>支持两种负载均衡策略:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 基于 STA 数的负载均衡

项目	描述
	<ul style="list-style-type: none"> • 基于流量的负载均衡

WLAN 用户管理

项目	描述
无线用户地址分配	集成 DHCP 服务器，为无线用户分配地址
WLAN 用户管理	<p>支持用户黑白名单</p> <p>支持用户接入数量限制：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 按 AP 限制用户接入数量 • 按 SSID 限制用户接入数量 <p>支持多种方式强制用户下线</p> <ul style="list-style-type: none"> • Radius DM 强制用户下线 • 命令行强制用户下线 <p>支持多种查询方式：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 支持基于用户 MAC、AP、射频、WLAN ID 方式查询用户状态信息 • 支持按 ESS、AP、射频查询在线用户数 • 支持基于用户的空口信息统计
WLAN 用户漫游	<p>支持 WLAN AC 内的二层漫游</p> <p>说明</p> <p><i>用户可经 AP 从 WLAN AC 相同或不同物理口接入</i></p> <p>支持 WLAN AC 内的跨 VLAN 的三层漫游</p> <p>支持重关联用户的合法检查，拒绝非法用户的重关联请求</p> <p>支持用户信息的延时清除，实现用户下线后的快速重新上线</p>

WLAN 安全

项目	描述
WLAN 安全模板管理	<p>支持通过 WLAN 安全模板管理认证和加密方式</p> <p>支持安全模板绑定到 ESS 模板</p>
支持多种认证	<p>支持“OPEN-SYS 认证+无加密”方式</p> <p>支持 WEP 的认证/加密方式</p> <p>支持 WPA/WPA2/WPA3 认证加密</p> <ul style="list-style-type: none"> • WPA/WPA2-PSK+TKIP • WPA/WPA2-PSK+CCMP • WPA/WPA2-802.1X+TKIP

项目	描述
	<ul style="list-style-type: none"> • WPA/WPA2-802.1X+CCMP • WPA3-802.1X+GCMP256 • WPA/WPA2-PSK+TKIP-CCMP • WPA/WPA2-802.1X+TKIP-CCMP 支持 WPA/WPA2-PPSK 认证加密 支持 WPA3-SAE+CCMP 认证加密 支持 WAPI 认证加密 <ul style="list-style-type: none"> • 支持 WLAN AC 集中式 WAPI 认证 • 支持 WAPI 多信任证书方式 (3 证书), 兼容传统双证书方式 • 支持证书和私钥合一的发放方式 支持 MAC 认证 <ul style="list-style-type: none"> • 将用户 MAC 地址做账号, 送认证服务器 (Radius Server) 认证 支持 Portal 认证 <ul style="list-style-type: none"> • 支持内置 Portal 认证, 可自定义认证页面 支持 802.1X 认证 <ul style="list-style-type: none"> • 支持外置 802.1X 认证
支持组合认证	支持 MAC 组合认证 <ul style="list-style-type: none"> • PSK&MAC 认证 支持 MAC 与 Portal 组合认证 <ul style="list-style-type: none"> • MAC 认证优先
AAA	支持本地认证/本地账户 (MAC、账号) 支持 Radius 认证 支持多认证服务器 支持备份认证服务器 <ul style="list-style-type: none"> • 基于账号域指定认证服务器 • 基于账号域配置认证服务器 • 支持用户账号域与 SSID 绑定
安全隔离	支持基于端口的隔离 支持基于用户组的隔离
权限控制	支持基于端口的 ACL 权限控制 支持基于用户组的 ACL 权限控制 支持基于用户的 ACL 权限控制
其他安全防护	支持 SSID 隐藏 支持终端 IP Source Guard 防护 支持静态绑定终端 IP 地址

项目	描述
	支持动态绑定终端 IP 地址 (DHCP)

WLAN QoS

项目	描述
WMM 模板管理 (WMM-Profile)	基于模板的 WMM 使能/禁用 WMM 模板可同时运用到多个 AP 的不同射频
流量模板管理 (Traffic-Profile)	支持 AP 流量模板管理, 基于模板管理流量、优先级映射等 支持流量模板绑定到 ESS, 即每个 ESS 有独立的 QoS 策略
WLAN AC 流量控制	支持 WLAN AC 的 QoS 模板管理 支持通过 ACL 规则对业务流进行分类 支持基于用户的上行/下行 (上/下行 CAR) 业务流量控制 支持基于 ESS 和基于 VAP 的流量限速
AP 流量控制	支持多用户流量控制, 共享带宽 支持指定 VAP 的带宽限速
报文优先级配置	支持配置 CAPWAP 控制通道的 QoS 优先级 (IP DSCP) 支持配置 CAPWAP 数据通道的 QoS 优先级 <ul style="list-style-type: none"> 指定数据 CAPWAP 头优先级 用户报文到隧道报文的优先级映射 (802.1p 和 ip tos)
Airtime 调度	支持时间调度, 使用户公平的占用信道时间, 提高用户的上网体验

物理参数

项目	描述
外形尺寸 (高×宽×深)	43.6mm×210mm×250mm
接口类型	2 x 10GE 光口+10 x GE 电口 1 x Console 接口, 1 x USB
最大功耗	25W
重量	1.9kg
工作温度与海拔	-60m ~ +1800m: 0°C ~ +45°C 1800m ~ 5000m: 海拔每升高 220m, 最高工作温度降低 1°C
相对湿度	5%RH ~ 95%RH, 非凝露
电源模块	AC/DC 电源适配器

产品规格

性能规格

项目	描述
可管理 AP 的数量	512 说明 初始管理容量为 256 台 AP，升级 RTU license 可扩展至 512； WLAN AC 管理的远端单元数量不占用 WLAN AC 的 license 资源，但实际 WLAN AC 可接入的普通 AP 和远端单元总数不能超过规格。
最大用户接入能力	10K 说明 初始最大用户接入能力为 8K，升级 RTU license 可扩展至 10K。
MAC 地址表数量	16384
转发能力	10Gbps
VLAN 数量	4096
路由表项数量	<ul style="list-style-type: none">• IPv4: 256• IPv6: 256
ARP 表项数量	16384
组播表项数量	256
DHCP IP 地址池数量	最大 128 地址池，每池最大可分配地址数 65536
本地账户	1024
访问控制列表数量	4096

更多信息

获取更多关于华为 WLAN 的相关信息，敬请访问华为网站 <http://www.huawei.com> 或联系华为当地销售机构。

版权所有 © 华为技术有限公司 2024。保留一切权利。

非经本公司书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本文档内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

商标声明



HUAWEI 和其他华为商标均为华为技术有限公司的商标。

本文档提及的其他所有商标或注册商标，由各自的所有人拥有。

注意

您购买的产品、服务或特性等应受华为公司商业合同和条款的约束，本文档中描述的全部或部分产品、服务或特性可能不在您的购买或使用范围之内。除非合同另有约定，华为公司对本文档内容不做任何明示或默示的声明或保证。

由于产品版本升级或其他原因，本文档内容会不定期进行更新。除非另有约定，本文档仅作为使用指导，本文档中的所有陈述、信息和建议不构成任何明示或暗示的担保。

华为技术有限公司

地址：深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼

邮编：518129

网址：www.huawei.com