

# WX3500X 系列全新高性能有线无线一体化控制器

## 产品概述

WX3500X 是自主研发的新一代高性能有线无线一体化控制器(AC, Access Controller)产品系列。WX3500X 系列无线控制器定位国内企业网市场,具有模块化、高扩展、大容量、高可靠、业务类型丰富等特点。硬件方面 WX3500X 系列配备高性能多核 CPU,转发性能相较上一代大幅提升。软件方面,采用全新一代 Comware 网络操作系统平台,支持精细化用户控制管理、完善的射频资源管理、7X24 小时无线安全管控、二三层快速漫游、灵活的 QoS 控制、IPv4&IPv6 双栈等多项功能之外,还支持多核控制平面、智能运维、边缘计算、物联网、安全等融合特性需求。

WX3500X 系列无线控制器包含 WX3510X、WX3520X 和 WX3540X 三款型号\*。配合 Fit AP 产品系列,可以满足大中型企业园区 WLAN 接入、无线城域网覆盖、热点覆盖等无线场景的典型应用。

WX3500X 系列融合 5G 核心网功能(需定制部署),可作为 WLAN 和 5G 一体化接入网关实现 WLAN 和 5G 统一接入,更可实现 5G 网络作为 WLAN 业务回传网络的一体化解决方案,满足企业客户应用场景,节省投资。



WX3500X 系列企业级核心多业务无线控制器示意图

## 产品特点

### 提供对 802.11be AP 的管理

WX3500X 系列无线控制器支持对 802.11a/b/g/n/ac/ ac wave2/ax AP 管理，与基于 Wi-Fi 7 (802.11be) 协议的 AP 配合组网，突破传统无线网络串行通信的机制，促使无线频谱资源利用率成倍提升，有效接入用户数得到了极大的提高，有效减少无线网络的部署开销，极大提升了高密度用户环境下的用户体验。

### 基于全新的操作系统

WX3500X 系列无线控制器采用新一代 Comware 系统开发，新的操作系统极大提升产品的性能和可靠性，能够满足企业市场上越来越复杂的网络应用，Comware 系统具有多方面的优势：

- **多核控制：**在 Comware 系统中可以根据需要调整 CPU 控制核和转发核的分配比例，可根据需求达到一个最佳平衡，能够充分提升 CPU 的控制计算及数据计算的能力，同时提供强大的并发计算能力。
- **支持用户态多任务：**Comware 系统采用全新的软件运行权限控制方式，绝大多数网络业务都运行在用户态，不同网络业务占用不同的任务，每个任务占用独立的资源，某一任务运行错误只局限在本任务之内，不影响其他任务，使系统能够保持安全可靠地运行。
- **用户态任务监控：**Comware 系统具有任务监控功能，系统专门监控用户态的各个任务的运行情况，如果用户态任务出现异常情况，系统会重载该任务，使业务能够迅速恢复。
- **采用新的单独业务升级的方式：**Comware 系统支持单独的业务升级，只升级单独的某个业务模块而不需更新整个软件，相对公司前一代操作系统，可大大减少重启升级的次数，保证升级的安全性，有效提供网络稳定性。

### 支持 WBC 无线多业务中心方案

大型园区以及多分支场景，AP/AC 数量众多且 AC 间相互独立，普遍面临管理任务繁重、网络故障率高和运维效率低的难题。“WBC 无线多业务中心”方案，充分融合无线 4i (iRadio、iStation、iEdge、iHeal) 能力，通过集群和分层策略，打造面向客户业务场景的更加灵活、高可靠的无线网络。

- **AC 集群，打造高可靠无线网**  
控制器集群化提供不间断业务升级以及备份、扩容、负载分担等功能，提升网络稳定性，实现更优质用户体验。
- **更简单、灵活的配置策略**  
全网配置在 Central AC 上统一完成，并提供分级分权功能，按需划分多层管理权限。
- **4i 能力，实现网络自愈**  
基于射频管理、终端管理、业务保障、网络自愈等方面下发策略，多维度打造渐进优化的无线网络。
- **端网协同，聚焦真实业务体验**  
在漫游、RRM 以及关键业务维度，结合端网协同技术立体式保障终端业务体验。

### 提供灵活的数据转发方式

WX3500 系列无线控制器可以支持集中式转发、分布式转发、策略转发，用户根据业务需要和网络实际情况可以灵活设置转发方式。

## 支持运营级无线用户接入控制和管理

基于用户的接入控制是 WX3500X 系列无线控制器产品的一大特色，User Profile(用户配置文件)提供一个配置模板，能够保存预设配置(一系列配置的集合)。用户可以根据不同的应用场景为 User Profile 配置不同的内容，比如 CAR(Committed Access Rate，承诺访问速率)策略和 QoS(Quality of Service，服务质量)策略等。

用户访问设备时，需要先进行身份认证。在认证过程中，认证服务器会将 User Profile 名称下发给设备，设备会立即启用 User Profile 里配置的具体内容。当用户通过认证访问设备时，设备将通过这些具体内容限制用户的访问行为。当用户下线时，系统会自动禁用 User Profile 下的配置项，从而取消 User Profile 对用户的限定。因此，User Profile 适用于限制上线用户的访问行为，没有用户上线(可能是没有用户接入、或者用户没有通过认证、或者用户下线)时，User Profile 是预设配置，并不生效。

另外，WX3500X 系列无线控制器还支持基于 MAC 的认证接入控制方式，这种方式不但可以使得客户在 AAA 服务器上对用户组进行权限的配置和修改，同时支持对具体用户的权限的配置，这种精细的用户权限控制大大增强了无线网络的可用度，网管人员可以轻松通过该方式对不同级别的人或人群进行接入权限分配。

基于 MAC 的 VLAN 同样也是 WX3500X 系列无线控制器的一大特色，在控制策略上，管理员可以把相同性质的用户(MAC)划分到同一个 VLAN，同时在控制器上基于 VLAN 配置安全策略，这样做既可以简化系统配置，又可以做到用户级粒度的精细管理。

出于安全性或计费考虑，系统管理员可能希望控制无线用户接入到网络中的位置。WX3500X 系列无线控制器支持基于 AP 位置的用户接入控制。当无线用户接入网络时，可以通过认证服务器向 AC 下发允许用户接入的 AP 列表，在 AC 上进行接入控制，从而达到限制无线用户只能接入到指定位置的 AP 的目的。

## 支持信道智能切换

无线局域网中，信道是非常稀缺的资源，每个 AP 只能工作在非常有限的非重叠信道上，比如对于 2.4G 网络，只有 3 个非重叠信道，所以如何智能地为 AP 分配信道是无线应用的关键。

无线局域网工作的频段存在大量可能的干扰源，如雷达、微波炉，它们在网络中的出现将干扰 AP 的正常工作。通过信道智能切换功能，可以保证每个 AP 能够分配到最优的信道，尽可能地减少和避免相邻信道干扰，而且通过实时信道干扰检测，可以让 AP 实时避开雷达，微波炉等干扰源。

## 支持智能 AP 负载分担

802.11 协议把无线漫游的决策交给了无线客户端，无线客户端一般会根据 AP 信号强度(RSSI)选择 AP，这很容易导致大量的客户端仅仅因为某个 AP 信号较强而连接到同一个 AP 上。由于这些客户端共享无线媒介，导致每个客户端的网络吞吐将大量减少。

智能负载分担方法可以实时地分析无线客户端的位置，动态地确定在当前时刻和当前位置下哪些 AP 可以彼此分担负载，通过控制无线客户端接入的 AP，来实现这些 AP 间的负载分担。系统不仅支持按照用户在线会话数的负载分担，而且支持按照用户流量负载的分担。

## 支持 7 层移动安全检测/防御(wIDS/wIPS)

WX3500X 系列无线控制器支持的移动安全防御模式有：黑名单、白名单、Rogue 防御、畸形报文检测、非法用户下线、基于可预

设升级的 Signature MAC 层攻击检测与反制(例如: DoS 攻击, Flood 攻击、中间人攻击)等。配合无线应用控制台内置的海量智能专家知识库,可以获得灵活的无线安全策略判断依据,对于明确的非法攻击源(AP 或终端等),实现可视的物理位置跟踪监控和交换机物理端口移除。

通过配合专业核心层防火墙/IPS 设备,更可以实现移动园区的 7 层立体安全防御,满足真正的从无线(802.11)到有线(802.3)端到端安全防护需求。

## 支持 802.1x 认证, MAC 地址认证, Portal 认证等

WX3500X 系列无线控制器支持多种认证方式:

- 802.1x 认证: WX3500X 系列无线控制器支持 TLS、PEAP、TTLS、MD5、SIM 卡等多种 802.1x 的认证方式,同时还支持 802.1x 本地认证方式,提供对 MD5、TLS、PEAP 这几种主流认证方式的支持,用户不再需要额外配置 AAA 服务器。
- MAC 地址认证: WX3500X 系列无线控制器支持 MAC 地址认证,对一些手持终端(例如: Wi-Fi Phone、手持移动终端等)并不方便采取电脑上的认证方式,MAC 地址认证却可以轻松解决该问题,实现在控制器或者 AAA 服务器上配置好合法的 MAC 地址,这些 MAC 地址对应的终端就可以被允许被接入到网络,而事先没有被配置的非合法终端则不能接入无线网络
- Portal 认证: WX3500X 系列无线控制器提供内置的 Portal 认证服务器。

## 支持 IPv4/IPv6 双协议栈(Native IPv6)

WX3500X 系列无线控制器支持无线客户的 IPV6 接入。在隧道起点 AP 上,由于设备对 IPv6 感知,所以可以做到 IPv6 优先级到隧道优先级映射等;在 AC 侧,同样可以对 IPv6 报文进行 ACL 过滤等复杂的控制和过滤。

WX3500X 系列无线控制器同样可以部署在 IPv6 网络中,AC 和 AP 之间自动协商成 IPv6 隧道。AC 和 AP 完全工作在 IPv6 状态时,无线控制器仍能正确地感知 IPv4,并能处理无线客户的 IPv4 报文。WX3500X 系列无线控制器 IPv4/6 灵活的适应能力,能满足客户在 IPv4 到 IPv6 网络迁移中的各种复杂的应用,既能在 IPv6 孤岛中给客户 IPv4 的服务,同时也能在 IPv4 孤岛中让用户轻松通过 IPv6 协议登录到网络。

针对校园网层出不穷的 IPv6 伪造报文攻击, WX3500X 系列无线控制器支持 IPv6 SAVI(Source Address Validation, 源地址有效性验证)技术。通过对地址分配协议的侦听获取用户的 IP 地址,保证随后的应用中能够使用正确地址上网,且不可伪造他人 IP 地址,保证了源地址的可靠性。同时,通过 IPv6 SAVI 和 Portal 技术的结合,进一步保证了所有上网用户报文的真实性和安全性。

## 提供端到端的 QoS

WX3500X 系列无线控制器不但对 Diff-Serv 标准完善支持,同时增加了对 IPv6 协议的 QoS 支持。QoS Diff-Serv 模型中主要包括流分类、流量监管(Policing)、队列管理、队列调度(Scheduling)等,完整实现了标准中定义的 EF、AF1~AF4、BE 等六组 PHB 及业务,使网络运营商可为用户提供具有不同服务质量等级的服务保证,使 Internet 真正成为同时承载数据、语音和视频业务的综合网络。

## 支持快速的二、三层漫游

公司的集中式无线架构不但能方便地实施二层漫游,而且非常有利于跨三层的漫游实现,用 Fat AP 部署的 WLAN 网络,由于 AP 之间传递的信息有限,导致跨三层的漫游实现及其麻烦,集中式架构非常容易解决跨三层漫游的问题, WX3500X 系列无线控制

器支持二、三层漫游，漫游域不受子网的限制。这种优秀的漫游特性，可以让客户在规划无线网络时，无需过多考虑现有网络的规划，更多关注在无线信号的覆盖即可，这种方式大大简化了前期的网络规划，减少了网络规划成本。

传统模式下，当无线用户终端使用 802.1x 作为 802.11 接入认证和密钥交互的手段时，无线用户终端和 AP 间的交互报文会非常的多。当无线用户终端在两个 AP 间漫游时，如果无线用户终端在新 AP 接入的过程完全遵从完整的 802.1x 的交互过程，势必造成漫游切换的时间过长，对于某些对漫游切换时间敏感的业务(例如语音业务)，这样的长切换时间是无法忍受的。WX3500X 系列无线控制器采用 Key caching 技术完成漫游时用户的快速切换，Key caching 技术在用户的安全接入和快速漫游间做了一个很好的平衡，可以使无线用户终端在两个 AP 间进行漫游时不必重新进行完整的 802.1x 认证交互过程，同时又能保证用户身份的识别和密钥使用的连续性；无线用户采用快速漫游方式，单 AC 内漫游时间不超过 50ms，满足了语音业务的苛刻需求。

## 支持多种分支机构远程接入场景

- 当 AC 和 AP 通过广域网链路进行连接时，用户可以灵活选择集中转发或本地转发模式，提升分支机构局域网打印访问、终端互访等业务性能。
- 当广域网链路发生故障或 AC 发生故障时，在线用户不掉线，可以继续访问本地资源，并且可支持 AC 逃生功能。
- 当分支机构 AP 部署于私网内时，AC 可以穿越 NAT 与 AP 进行通信。

\*支持能力请查询版本说明书

## 支持 Wi-Fi 定位

WX3500X 系列支持无线定位，采用了类似于雷达探测的原理，AP 主动给客户端发送探测报文，通过计算发送报文和响应报文的时间差来计算客户端的位置。

## 支持 5G 核心网融合部署

WX3500X 系列产品融合 5G 核心网功能，作为 WLAN 和 5G 一体化接入网关（需定制部署）。WX3500X 系列的 5G 核心网功能与 vSCN5100（Virtual Smart Core Network，虚拟化智慧核心网）共软件平台，包括 UDM、AUSF、AMF、SMF、UPF 等网元，遵循 3GPP 标准，支持 4G/5G 融合接入。同时融合 IMS（IP 多媒体子系统），支持 VoNR 高清音视频业务。可以很好的满足垂直行业对 5G 核心网以及 5G+WLAN 融合接入的需求。

WX3500X 系列产品结合系列移动通信产品（如扩展型皮站、终端 CPE 等），可以为行业客户打造 5G 物理专网，形成完整的 5G 端到端解决方案。

## 本地支持智能运维

WX3500X 系列产品可以搭配 WBCE0 插卡在控制器本地实现无线智能运维功能。

## 产品规格

### 硬件规格

项目	WX3510X	WX3520X	WX3540X
外形尺寸(长×宽×高)	440mm×435mm×44mm		
满配重量	9kg		
接口	固化 8*GE + 8*SFP + 1*OOBM (带外管理口) + 2*USB		
	可扩展 8GE+2*SFP+		可扩展 8*GE + 4*SFP+
吞吐量	10Gbps	20Gbps	40Gbps
电源	可插拔电源 (支持热插拔), 1+1 冗余备份, 支持交流或直流(电源需另行配置)		
工作	0℃~45℃		
工作/存储环境相对湿度(非凝露)	5%~95%		
安全规范	UL 60950-1 CAN/CSA C22.2 No 60950-1 IEC 60950-1 AS/NZS 60950-1 FDA 21 CFR Subchapter J GB 4943.1 UL 62368-1 CAN/CSA C22.2 No 62368-1 IEC 62368-1 EN 62368-1 AS/NZS 62368-1		
EMC	CISPR 32:2015 Class A EN 55032:2012 Class A EN 55032:2012/AC:2013 Class A EN 55032:2015 Class A AS/NZS CISPR 32:2015 Class A CISPR 24:2010 EN 55024:2010 EN 55024:2010+A1:2015 CISPR 35:2016 EN 55035:2017 EN 300 386 V1.6.1(2012-09) EN 300 386 V2.1.1(2016-07) EN 61000-3-2:2014 EN 61000-3-3:2013 VCCI-CISPR 32:2016 Class A FCC Part 15 Subpart B Class A		

项目	WX3510X	WX3520X	WX3540X
	ICES-003 Issue 7 Class A ANSI C63.4-2014 ANSI C63.4a-2017 GB/T9254-2008		
MTBF	≥83 年		

## 软件规格

项目	支持特性	WX3510X	WX3520X	WX3540X
基础性能	缺省管理 AP 数	0		
	License 步长	1/4/8/16/32/64/128	1/4/8/16/32/64/128/512	1/4/8/16/32/64/128/512/1024
	最大管理 AP 数（集中转发）	384	768	1536 最高可扩展至 2048
	无线用户接入数	≥7.5K	≥15K	≥30K
802.11M/C	802.11 协议簇	支持		
	多 SSID(每射频口)	16		
	隐藏 SSID	支持		
	用户在线检测	支持		
	用户无流量自动老化	支持		
	多国家码部署	支持		
	无线用户隔离	支持： 1、无线 VLAN 的无线用户二层隔离 2、基于 SSID 的无线用户二层隔离		
本地转发	支持：基于 SSID+VLAN 的本地转发			
CAPWAP	自动输入 AP 序列号	支持		
	AC 发现(DHCP option43、DNS 方式)	支持		
	IPv6 隧道	支持		
	时钟同步	支持		
	Jumbo 帧发送	支持		
	通过 AC 配置 AP 基本网络参数	支持：配置静态 IP、VLAN、接入的 AC 地址等		
	AP 与 AC 间穿越 NAT	支持		
	AC 可集中管理 AP，并集中升级	支持		
	IETF 5415	支持		
漫游能力	同一 AC 内,不同 AP 下二、三层漫游	支持		



项目	支持特性	WX3510X	WX3520X	WX3540X
	不同 AC 间,不同 AP 下二、三层漫游	支持		
接入控制	Open system、Shared-Key	支持		
	WEP-64/128、动态 WEP	支持		
	WPA、WPA2、WPA3	支持		
	TKIP	支持		
	CCMP	支持(11n 推荐)		
	SSH v1.5/v2.0	支持		
	无线 EAD(终端准入控制)	支持		
	Portal 认证	支持: 远程、外挂服务器		
	Portal 穿越 Proxy	支持		
	802.1x 认证	支持: EAP-TLS、EAP-TTLS、EAP-PEAP、EAP-MD5、EAP-SIM、LEAP、EAP-FAST、EAP offload (仅支持 TLS, PEAP)		
	本地认证	支持: 802.1X、Portal、MAC 认证		
	LDAP 认证	支持: 1、支持 802.1X 与 Portal 接入 2、802.1X 接入时支持 EAP-GTC 和 EAP-TLS		
	ARP 防攻击	支持: 无线 SAVI		
	SSID 防假冒	支持: 用户名与 SSID 绑定		
	QoS	基于域、SSID 选择 AAA 服务器	支持	
AAA 服务器备份		支持		
无线用户的本地 AAA 服务器		支持		
TACACS+		支持		
优先级映射		支持		
L2-L4 流分类		支持		
流量限速		支持: 流控粒度 8Kbps		
802.11e/WMM		支持		
基于用户角色(User Profile)的接入控制	支持			
智能带宽保障	支持: 在流量未拥塞时, 确保不同优先级 SSID 下的报文都可以自由通过; 在流量拥塞时, 确保每个 SSID 可以保持各自约定的最小带宽			
QoS Optimization for SVP phone	支持			
CAC(Call Admission Control)	支持: 基于用户数/带宽的 CAC			



项目	支持特性	WX3510X	WX3520X	WX3540X
	端到端 QoS	支持		
	AP 上行口限速	支持		
无线资源管理	国家码锁定	支持		
	静态信道、功率设置	支持		
	动态信道、功率设置	支持		
	动态速率调节	支持		
	空口黑洞检测和补偿	支持		
	AP 均衡组	支持：自动发现并灵活设定		
安全防御	静态黑名单	支持		
	动态黑名单	支持		
	白名单	支持		
	非法 AP 检测	支持：基于 SSID、BSSID、设备 OUI 等		
	非法 AP 反制	支持		
	防无线泛洪攻击(Flooding Attack)	支持		
	防仿冒攻击(Spoof Attack)	支持		
	防 Weak IV 攻击	支持		
	wIPS	支持：可实现 7 层移动安全防御		
二层协议	ARP 代答	支持		
	802.1q	支持		
	802.1x	支持		
	广播风暴抑制	支持		
	VLAN Pool	支持		
IP 协议	IPv4 协议	支持		
	Native IPv6(原生)	支持		
	IPv6 SAVI	支持		
	IPv6 Portal	支持		
备份	AC 间 1+1 备份	支持		
	DHCP Server 双机热备	支持		
网管与配置	管理方式	支持：WEB、SNMP v1/v2/v3、RMON 等		
	配置方式	支持：WEB、CLI、TELNET、FTP 等		
绿色节能	按需定时关闭 AP 射频口	支持		
	按需定时关闭无线服务	支持		
	逐包功率控制(PPC)	支持		
WLAN 综合应用	实时频谱防护(RTSG)	支持		
	报文发送公平调度机制	支持		

项目	支持特性	WX3510X	WX3520X	WX3540X
	802.11n 报文发送抑制	支持		
	基于连接状况的流量整形	支持		
	调整 AP 间信道共享	支持		
	调整 AP 间信道重用	支持		
	射频接口发送速率调整算法	支持		
	忽略弱信号无线报文	支持		
	禁止弱信号客户端接入	支持		
	禁止组播报文缓存	支持		
	Blink 状态检测(部分 AP)	支持		
	语音视频空口优化	支持		
	802.11w	支持		
	802.11r	支持		
5G 核心网 *	功能网元	AMF、SMF、UPF、AUSF、UDM、NSSF 等		
	最大基站数	100		
	最大签约用户数	10K 静态签约用户		
	在线用户数	5K		
	最大会话数	5K		
	4G/5G 融合	支持		
	双机热备	支持		
	VoNR	支持 VoNR 5G 音视频，支持内置 IMS		
	信令跟踪	支持基于网元间接口、基于用户的信令跟踪		
	切片能力	支持虚拟切片和物理切片能力，支持 AMF reroute，支持基于切片选择独立用户面 UPF 网元功能		
	其他软件特性	支持 IPv4、IPv6 双栈；支持静态和动态路由协议，支持 VPN；支持 IP Sec；支持 NAT、后路由、二次鉴权、L2TP 功能；支持 NTP 时钟同步；支持 5G LAN。		

标\*项仅 WX3540X 支持