

中国移动通信企业标准

中国移动无线局域网（WLAN） AP、AC 设备规范

CMCC WLAN AP AC Equipment Specification

目 录

前 言	IV
1.范围	1
2.规范性引用文件	1
3.术语、定义和缩略语	3
4.设备在网络中的位置	5
5. AP 设备硬件要求	6
5.1 收发通路数目	6
5.2 MIMO 制式	6
5.3 工作频段	6
5.4 天线频段要求	6
5.5 发射功率设置	6
5.6 功耗	6
5.7 供电方式	7
5.8 电压范围	7
5.9 无线回传	7
5.10 传输接口	7
5.11 射频接口	7
5.12 体积和重量	8
5.13 防尘防水等级	8
5.14 室外型设计要求	8
5.15 平均故障间隔时间	8
5.16 可用度	8
5.17 设备稳定性要求	8
5.18 接地	8
5.19 温度湿度	8
5.20 安装方式	9
5.21 大气压力	9
5.22 抗风强度	9
5.23 防雷	9
5.24 接地	9
5.25 安全性能	9
5.26 抗震性能	9
5.27 电磁兼容性能	9
5.28 过压过流保护	9
5.29 防电涌破坏	10
5.30 绝缘电阻	10
5.31 三防要求	10
6. AP 设备功能要求	10
6.1 设备编号支持	10
6.2 负载均衡支持能力（仅瘦 AP）	10
6.3 切换支持能力	11
6.4 自动频点设置能力（抗干扰）	11

6.5 功率控制	11
6.6 IPv4/v6 支持能力	11
6.7 IP 地址设置（适用于 IPv4 及 IPv6）	11
6.8 安全要求	12
6.9 AC 发现方式（仅瘦 AP）	12
6.10 业务转发方式（仅瘦 AP）	12
6.11 上行链路完整性检测功能	13
6.12 802.11n 功能	13
6.13 支持的协议	13
6.14 接入控制	13
6.15 用户隔离功能	14
6.16 自适应动态速率控制	14
6.17 VLAN 支持能力	14
6.18 QoS 支持能力	14
6.19 带宽控制	15
6.20 语音准入控制	15
6.21 网管功能	15
6.22 同步要求	15
6.23 证书要求	15
7. AP 设备性能要求	16
7.1 吞吐量	16
7.2 多用户容量	16
7.3 切换要求	16
7.4 覆盖范围	17
7.5 数据速率	17
8. AP 设备接口要求	18
9. AP 设备无线技术要求	18
9.1 工作频段和信道	18
9.2 发射机射频指标	19
9.2.1 发射功率	19
9.2.2 发射功率动态范围	20
9.2.3 频率容限	20
9.2.4 EVM	20
9.2.5 占用带宽	21
9.2.6 杂散发射	21
9.2.7 频谱模板	23
9.3 接收机射频指标	25
9.3.1 接收机灵敏度	25
9.3.2 接收机最大接收电平	27
9.3.3 接收机邻道抑制比	27
9.3.4 接收机阻塞	28
10. AC 设备硬件要求	29
10.1 AC 硬件总体要求	29
10.2 物理接口要求	30

10.3 硬件其他要求.....	30
11. AC 设备功能要求	30
11.1 胖架构 AC 要求	30
11.1.1 基本功能要求.....	30
11.1.2 用户接入功能要求.....	32
11.2 瘦架构 AC 的要求	36
11.2.1 用户接入功能要求.....	36
11.2.2 无线控制功能要求.....	37
12. AC 设备性能要求	41
12.1 无线控制要求.....	41
12.2 接入控制要求.....	41
12.3 同步要求	42
12.4 可靠性要求	42
12.5 可用性要求	42
13. AC 设备接口要求	42
14. AC 设备环境要求	43
14.1 电源	43
14.2 接地	43
14.3 温度	43
14.4 湿度	43
15.编制历史.....	43
附录 A AC 向 WLAN 客户端推送界面要求.....	44
附录 B 国际漫游客户端对 AC 与一级 Portal 的接口要求	45

前 言

本标准的目的是制定中国移动WLAN AP AC设备技术要求。

本标准包括的主要内容，或修订的主要内容。

本标准是WLAN系列标准之一，该系列标准的结构、名称或预计的名称如下：

序号	标准编号	标准名称
[1]	QB-D-055-2010	中国移动无线局域网（WLAN）业务规范
[2]	QB-D-056-2010	中国移动无线局域网（WLAN）业务总体技术要求
[3]	QB-A-016-2010	中国移动无线局域网（WLAN）AP、AC设备规范
[4]	QB-A-017-2010	中国移动无线局域网（WLAN）Portal、Radius设备规范
[5]	QB-A-018-2010	中国移动无线局域网（WLAN）设备接口规范》
[6]	QB-A-019-2010	中国移动无线局域网（WLAN）用户接入流程技术规范
[7]	QB-A-020-2010	中国移动无线局域网（WLAN）AP、AC设备测试规范
[8]	QB-A-021-2010	中国移动无线局域网（WLAN）Portal、Radius设备测试规范
[9]	QB-D-057-2010	中国移动无线局域网（WLAN）用户界面规范
[10]	QB-E-021-2010	中国移动无线局域网（WLAN）客户端规范
[11]	QB-E-022-2010	中国移动无线局域网（WLAN）终端技术规范
[12]		中国移动无线局域网（WLAN）客户端测试规范
[13]	QB-E-023-2010	中国移动无线局域网（WLAN）终端测试规范
[14]	QB-W-033-2010	中国移动无线局域网（WLAN）网络管理总体技术要求
[15]	QB-W-034-2010	中国移动无线局域网（WLAN）网络管理功能要求
[16]	QB-W-035-2010	中国移动无线局域网（WLAN）设备网管接口技术规范
[17]	QB-W-036-2010	中国移动无线局域网（WLAN）设备网管接口测试规范
[18]		中国移动无线局域网（WLAN）工程验收规范

本标准的附录A、B为标准性附录。

本标准由中移技〔2011〕89号印发。

本标准由中国移动通信集团计划部提出，集团公司技术部归口。

本标准起草单位：中国移动通信研究院

本标准主要起草人：周博、邵春菊、吕超源、许灵军、王东、张俪、王大鹏、
杨光、刘佳

1. 范围

本标准规定了WLAN AP和AC设备技术要求，包括AP和AC的功能要求、性能要求、硬件要求、环境要求等；适用于中国移动开展WLAN业务所涉及到的AP、AC设备。

对本标准内容作如下约定：

- (1) 本标准中的功能要求，优先级分为基本和可选。各项要求中明确了相应的优先级。功能要求以外的要求，如无特殊说明，优先级均为基本。
- (2) 对于优先级的说明：
 - a) 必须支持：最基本的需求，一旦缺少则网络难以运行或提供业务；
 - b) 有条件支持：无需对全网要求，但在某些应用场景下很重要；
 - c) 可选支持：长期重点关注的需求，对改善网络性能以及节省网络运营成本有帮助的、并且有利于后期业务发展和网络建设的功能。

2. 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

表2-1 规范性引用文件

[1]	QB-D-055-2010	中国移动无线局域网（WLAN）业务规范	中国移动通信集团公司
[2]	QB-D-056-2010	中国移动无线局域网（WLAN）业务总体技术要求	中国移动通信集团公司
[3]	QB-A-016-2010	中国移动无线局域网（WLAN）设备接口规范	中国移动通信集团公司
[4]	QB-A-019-2010	中国移动无线局域网（WLAN）用户接入流程技术规范	中国移动通信集团公司
[5]	QB-W-033-2010	中国移动无线局域网（WLAN）网络管理总体技术要求	中国移动通信集团公司
[6]	September 16, 1999	Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer Specifications: Higher-Speed Physical Layer Extension in the 2.4GHz Band	IEEE Std 802.11
[7]	2001	Draft Standards for Local and Metropolitan Area Networks: Standard for Port based Network Access Control.	IEEE P802.1X
[8]	August 20, 1999	Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer Specifications	IEEE Std 802.11

[9]	2001	Standards for Local and Metropolitan Area Networks-Specific requirements-Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) specifications: Medium Access Method (MAC) Security Enhancements.	IEEE 802.11i
[10]	RFC 2284	PPP Extensible Authentication Protocol (EAP), Blunk and Vollbrecht, March, 1998.	IETF
[11]	RFC 2716	PPP EAP TLS Authentication Protocol, B.Aboha, D.Simon, October, 1999.	IETF
[12]	RFC 2865	Remote Authentication Dial In User Service (RADIUS), C.Rigney, S.Willens, A.Rubens, W.Simpson, June 2000.	IETF
[13]	RFC 2866	RADIUS Accounting, C.Rigney, June 2000	IETF
[14]	RFC 2869	RADIUS Extension, C. Rigney, W. Willats, P. Calhoun, June 2000.	IETF
[15]	IETF Draft	EAP SIM Authentication, Draft-haverinen-ppext-eap-sim-05.txt, H.Haverinen, February, 2002	IETF
[16]	RFC 2131	Dynamic Host Configuration Protocol. R. Droms. March 1997.	IETF
[17]	RFC 2132	DHCP Options and BOOTP Vendor Extensions. S. Alexander, R. Droms. March 1997.	IETF
[18]	RFC 1945	Hypertext Transfer Protocol -- HTTP/1.0. T. Berners-Lee, R. Fielding, H. Frystyk. May 1996.	IETF
[19]	RFC 2616	Hypertext Transfer Protocol -- HTTP/1.1. R. Fielding, J. Gettys, J. Mogul, H. Frystyk, L. Masinter, P. Leach, T. Berners-Lee. June 1999.	IETF
[20]		Best Current Practices for Wireless Internet Service Provider (WISP) Roaming	Wi-Fi Alliance
[21]	RFC1981	Path MTU Discovery for IP version 6	IETF
[22]	RFC2460	Internet Protocol, Version 6 (IPv6) Specification	IETF
[23]	RFC2464	Transmission of IPv6 Packets over Ethernet Networks	IETF
[24]	RFC3484	Default Address Selection for Internet Protocol version 6 (IPv6)	IETF
[25]	RFC4291	IP Version 6 Addressing Architecture	IETF
[26]	RFC4443	Internet Control Message Protocol (ICMPv6) for the Internet Protocol Version 6 (IPv6) Specification	IETF
[27]	RFC4861	Neighbor Discovery for IP version 6 (IPv6)	IETF
[28]	RFC4862	IPv6 Stateless Address Autoconfiguration	IETF
[29]	RFC4941	Privacy Extensions for Stateless Address Autoconfiguration in IPv6	IETF
[30]	RFC3411	An Architecture for Describing SNMP Management Frameworks	IETF
[31]	RFC2080	RIPng for IPv6	IETF

[32]	RFC4552	Authentication/Confidentiality for OSPFv3	IETF
[33]	RFC5340	OSPF for IPv6	IETF
[34]	GB 15629.11	信息技术 系统间远程通信和信息交换局或网和城域网特定要求 第11部分：无线局或网媒体访问控制和物理层规范	国家标准化管理委员会
[35]	GB 15629.110 1	信息技术 系统间远程通信和信息交换 局域网和城域网特定要求 第11部分：无线局域网媒体访问控制和物理层规范：5.8GHz频段高速物理层扩展规范	国家标准化管理委员会
[36]	GB 15629.110 2	信息技术 系统间远程通信和信息交换局或网和城域网特定要求 第11部分：无线局或网媒体访问控制和物理层规范：2.4GHz频段较高速物理层扩展规范	国家标准化管理委员会
[37]	GB 15629.110 3	信息技术 系统间远程通信和信息交换 局域网和城域网特定要求 第11部分：无线局域网媒体访问控制和物理层规范：附加管理域操作规范	国家标准化管理委员会
[38]	GB 15629.110 4	信息技术 系统间远程通信和信息交换 局域网和城域网特定要求 第11部分：无线局域网媒体访问控制和物理层规范：2.4GHz频段更高数据速率扩展规范	国家标准化管理委员会
[39]	GB 4943	信息技术设备的安全	国家标准化管理委员会
[40]	GB 9254	信息技术设备的无线电骚扰限值和测量方法	国家标准化管理委员会
[41]	GB 8702	电磁辐射防护规定	国家标准化管理委员会
[42]	GB/T 17625.1	低压电气及电子设备发出的谐波电流限值	国家标准化管理委员会
[43]	GB/T 17626.2	电磁兼容试验和测量技术 静电放电抗扰度试验	国家标准化管理委员会
[44]	GB/T 17626.3	电磁兼容试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验	国家标准化管理委员会
[45]	GB/T 17626.4	电磁兼容试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验	国家标准化管理委员会
[46]	GB/T 17626.5	电磁兼容试验和测量技术 浪涌(冲击)抗扰度试验	国家标准化管理委员会
[47]	GB/T 17626.11	电磁兼容试验和测量技术 电压暂降、短时中断和电压变化抗扰度试验	国家标准化管理委员会
[48]	GB/T 2423.6	电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Eb和导则：碰撞	国家标准化管理委员会

3. 术语、定义和缩略语

下列术语、定义和缩略语适用于本标准：

表3-1 缩略语

词语	解释
A-MPDU	Aggregation Mac Protocol Data Unit
A-MSDU	Aggregation Mac Server Data Unit
AP	Access Point
AC	Access Controller
ARP	Address resolution protocol
ACL	Access control list
AES	Advanced Encryption Standard
AS	Authentication Server
CLI	Command Line Interface
CPU	Central Processing Unit
CCK	Complementary Code Keying (CCK)
CSMA/CA	Carrier Sense Multiple Access / Collision Avoidance
DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol
DBPSK	Differential Binary Phase Shift Keying
DQPSK	Differential QuadriPhase Shift Keying
EAP-SIM	Extensible Authentication Protocol
EAP-AKA	Authentication and Key Agreement
ESSID	Extended Service Set Identifier
FTP	File Transfer Protocol
GI	Guide Interval
HT	High Throughput
IGMP	Internet Group Message Protocol
IGMP SNOOPING	Internet Group Message Protocol Snooping
IPSec	Internet Protocol Security, Internet
IPv4/v6	Internet Protocol Version 4/Version 6
IS-IS	Intermediate System to Intermediate System Routing Protocol)
L2TP	Layer Two Tunneling Protocol
MAC	Media Access Control
MAP	Mobile Application Part
MCS	Modulation Coding Scheme
MPDU	MAC Proctol Data Unit
MSTP	Mulitple Spanning Tree Protocol
MIB	Management Information Base
MTBF	Mean Time Between Failure
NMS	Network Management System
NAT	Network Address Translation
OSPF	Open Shortest Path First
PEAP-MSCHAPV2	Protected Extensible Authentication Protocol—Microsoft Challenge Handshake Authentication Protocol version 2
PLCP	Physical Layer Convergence Protocol
PSDU	PLCP Service Data Units

PPM	parts per million
PPTP	Point-to-Point Tunneling Protocol
PPPoE	Point-to-Point Protocol over Ethernet
QoS	Quality of Service
RADIUS	Remote Authentication Dial-in User Service
RIPng	Routing Information Protocol next generation
Short GI	Short Guard Interval
SNMP	Simple Network Management Protocol
SSID	Service Set Identifier
STP	Spanning Tree Protocol
TKIP	Temporal Key Integrity Protocol
UDP	User Datagram Protocol
VPN	Virtual Private Network
VLAN	Virtual Local Area Network
WAPI	Wireless LAN Authentication and Privacy Infrastructure
WEP	Wired Equivalent Privacy
WLAN	Wireless Local Access Network
WPA	Wi-Fi Protected Access
WMM	Wireless Multimedia

4. 设备在网络中的位置

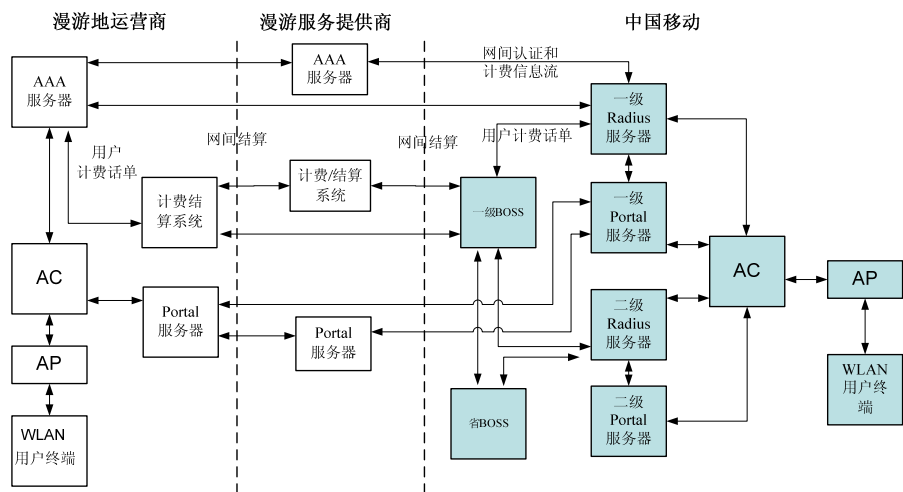


图4-1 中国移动WLAN网络逻辑结构图

WLAN接入系统主要由接入点设备AP和接入控制设备AC组成，AP是无线用户的接入点。

WLAN接入控制器 (AC) 主要完成WLAN用户的接入控制, 计费信息采集以及无线业务管理和控制。

AP和AC设备包括胖瘦两种架构：胖架构下，AC仅包括“用户接入控制功能”，不含“无

线控制功能”。瘦架构下，AC包括“用户接入控制功能”和“无线控制功能”。

注：如无特别说明，AP设备要求针对所有室外室内型AP接入设备。

5. AP 设备硬件要求

5.1 收发通路数目

室内放装型/室外型：支持2发2收（基本要求），支持3发3收（增强要求）；

室分合路型：必须支持1发1收，可选支持2发2收。

5.2 MIMO 制式

室内放装型/室外型：支持2流（基本要求），支持3流（增强要求）；

室分合路型：1发1收支持单流，2发2收支持2流。

5.3 工作频段

室内放装型/室外型：支持2.4G/5.8G（5725~5850MHz）双频同时工作，且可软件升级支持5150~5350MHz和5470~5725MHz频段的能力；

室分合路型：支持2.4G单频。

5.4 天线频段要求

室内放装型和室外型AP的5G频段天线要支持5.15GHz~5.85GHz频段。

5.5 发射功率设置

AP产品的发射功率必须可以软件配置和更改，且AP设备重启前后的发射功率设置必须一致。

5.6 功耗

室分合路型：1发1收的AP产品功耗不超过12.95W，2发2收2流的AP产品功耗基本要求不超过26W、增强要求不超过12.95W；

室内放装型：不超过26W；

室外型：2发2收2流的AP产品功耗不超过26W，3发3收3流的AP产品功耗不超过35W。

5.7 供电方式

室分合路型：支持POE供电方式，可选支持-48V直流供电接口；

室内放装型：支持POE或POE+供电方式，可选支持-48V直流供电；

室外型：

基本要求：支持POE+供电方式；

增强要求：支持直流-48V和交流220V供电（二者可以根据需求选配）；

5.8 电压范围

直流-48V：-40V~-57V

交流220V：176-264V，45Hz-65Hz

5.9 无线回传

室外型：支持将5.8G频段配置为无线回传；

室内放装型：可选支持将5.8G频段配置为无线回传。

5.10 传输接口

室分合路型：1发1收设备必须支持1个FE电口或GE电口，可选支持1个GE光口（光模块可以根据需求选配）；2发2收设备必须支持1个GE电口，可选支持1个GE光口（光模块可以根据需求选配）。

室内放装型：必须支持1个GE电口，可选支持1个GE光口（光模块可以根据需求选配）。

室外型：

基本要求：具有1个GE电口；

增强要求：具有1个GE光口，且光模块可以根据需求选配。

5.11 射频接口

室外型：射频接口采用N型母头（Type N Female）；

室内放装型：射频接口采用SMA接头；

室分合路型：射频接口采用N型母头（Type N Female）或反极性SMA公头（RP-SMA Male）；如果采用反极性SMA公头的话，必须随设备配置SMA到N的转接线，且转接线的数量不低于射频接口数目。

5.12 体积和重量

室分合路型/室内放装型：不超过3L/1.5Kg；

室外型：不超过6L/5Kg。

5.13 防尘防水等级

室外型：满足GB 4208标准中定义的IP65等级。

室分合路型/室内放装型：满足GB 4208标准中定义的IP31等级。

5.14 室外型设计要求

室外型AP产品的核心芯片（CPU、存储器、SoC芯片、电解电容）必须采用工业级器件；如果部分核心芯片采用商业级器件，则必须在AP产品内部引入加热器，且具备低温自动加热功能。

室外型AP产品内部必须有防雷模块。

5.15 平均故障间隔时间

平均故障间隔时间(MTBF)大于10万小时。

5.16 可用度

AP产品的可用度指标满足99.999%

5.17 设备稳定性要求

AP设备和UE间保持峰值速率时，可稳定工作24小时。

5.18 接地

接地电阻不大于10欧姆时AP设备应能正常工作。

5.19 温度湿度

室内型AP在如下环境中应能正常工作：环境温度-10℃~+50℃，相对湿度10%~95%

室外型AP在如下环境中应能正常工作：环境温度-40℃~+55℃，相对湿度0%~100%

注：相对湿度为地板以上2米和设备前方0.4米处的相对湿度

5.20 安装方式

室外型AP产品应适合多种安装方式：抱杆安装、墙面安装等，并提供相关安装附件。

室外型AP产品所使用的天线水平调整角度不小于90°，垂直调整角度不小于30°。

5.21 大气压力

室外型AP产品能在以下大气压力条件下的环境中正常工作：86kPa~106kPa。

5.22 抗风强度

室外型AP产品抗风强度应大于90MPH。

5.23 防雷

室外型AP产品的网口防雷、电源口防雷需由设备本身实现，防雷能力不低于以下标准：符合GB/T 17626.5标准的要求。

5.24 接地

接地电阻不大于10欧姆时AP设备应能正常工作。

5.25 安全性能

AP产品必须符合GB 4943标准。

5.26 抗震性能

AP产品必须符合GB/T 2423.6标准

5.27 电磁兼容性能

AP产品必须符合GB 9254标准中B类产品要求。

5.28 过压过流保护

室外型AP设备应安装过压、过流保护器。过压、过流保护器在外接电源异常时必须能保护设备的核心部分。

室外型AP设备应满足符合GB/T 17626.5标准的要求，且支持直流供电正负反向保护。

5.29 防电涌破坏

室外型AP设备应带有防电涌器件，有效防止电涌对设备的损坏。满足YD/T1082标准中对于通信中心室外设备防电涌的要求。

5.30 绝缘电阻

正常情况下，AP设备的绝缘电阻应不小于50MΩ。

5.31 三防要求

室外型AP产品应满足如下的防潮、防霉、防盐雾要求：

表5-1 三防要求

试验项目	综合外观性能	金属接触腐蚀	电性能及功能
湿热试验	无腐蚀和变化	无腐蚀	指标无超差，功能正常
盐雾试验	无腐蚀和变化	无腐蚀、或极轻微腐蚀	指标无超差，功能正常
长霉试验	无或极轻微长霉	无腐蚀	指标无超差，功能正常

6. AP 设备功能要求

6.1 设备编号支持

- 支持接入点（AP）的设备编号及SSID编码。

优先级：必须支持

编号要求具体见《中国移动无线局域网（WLAN）业务总体技术要求》。

6.2 负载均衡支持能力（仅瘦 AP）

AP配合AC实现负载均衡；

支持基于接入用户数量的负载均衡（当AP间的用户数量超过设定的阈值时，WLAN接入系统能够动态调整用户在不同AP间的均匀分布）；

支持基于流量的负载均衡（当AP间的流量值超过设定的阈值时，WLAN接入系统能够动态调整用户在不同AP间的均匀分布）；

支持用户数量阈值及流量阈值的灵活配置。

优先级：必须支持

6.3 切换支持能力

支持二层切换；切换中保证业务不间断。优先级：必须支持

支持三层跨子网切换（仅对瘦AP）。切换当中必须保证业务不间断。优先级：必须支持

6.4 自动频点设置能力（抗干扰）

WLAN接入系统能够自动监测周围无线环境，自动选择设置非干扰或者干扰最小的工作频点。AP工作在802.11b/g/n接入模式时，必须支持；当AP同时支持802.11a/b/g/n接入方式时，可以自动在2.4G和5.8G频段自动选择非干扰或者干扰最小频点。该自动选频功能可以关闭和打开。为了支持传统终端的接入，802.11a/b/g/n双频AP设备必须支持双频同时工作。

必须支持基于AP测量的自动频点设置能力。

该功能必须兼容所有WLAN接入终端类型（即不对终端提出要求）。

该功能不能中断原有业务的运行。

优先级：上电时自动频点设置功能必须支持；其他为有条件支持

6.5 功率控制

必须支持固定功率调整；

必须支持自适应功率动态调整以降低干扰；（仅对瘦AP）

自动功率调整不影响已有的业务连接。

优先级：固定功率调整必须支持；动态功率调整必须支持

6.6 IPv4/v6 支持能力

同时支持 IPv4/v6用户接入。

- 支持IPv4，IPv6双栈；
- 瘦AP必须支持和AC通过IPv4/v6地址建立隧道连接；
- 瘦AP必须支持IPv4/v6数据包穿越数据隧道；

优先级：必须支持

6.7 IP 地址设置（适用于 IPv4 及 IPv6）

- 1) 静态地址设置，支持手动设置 AP 地址，包括 IP、网关、子网掩码、DNS 等。

2) 必须支持 DHCP 自动获取地址。

优先级：必须支持

6.8 安全要求

- 数据加密

支持WPA动态密钥管理和数据加密；支持WPA2加密方式。

优先级：必须支持

- 加密兼容性

同时支持或者兼容不加密、静态WEP加密、WPA、WPA2、WAPI等多种加密方式，网络支持配置同一SSID或者不同SSID实现加密兼容性。

优先级：必须支持

- 防DoS攻击

AP设备能够防御Dos攻击。

优先级：必须支持

- WAPI支持

优先级：必须支持

支持《中国移动设备通用安全功能和配置规范》的相关要求。

优先级：必须支持

6.9 AC 发现方式（仅瘦 AP）

支持如下 AC 发现方式：手动配置，二层发现，DHCP OPTION 43（IPv4）/ DHCP Option 52（IPv6），通过 DNS 域名解析发现

优先级：必须支持

6.10 业务转发方式（仅瘦 AP）

可同时支持以下业务转发方式：集中转发，本地转发

优先级：必须支持

6.11 上行链路完整性检测功能

当上行链路中断后应能自动关闭无线信号发射

优先级：必须支持

6.12 802.11n 功能

支持单、双空间流

支持 A-MPDU

支持 20/40MHz 频宽

支持 Short GI

支持仅 11n 客户端接入

支持对 802.11a/b/g 客户端的兼容

优先级：必须支持

6.13 支持的协议

支持IEEE 802.11b/g/n（必须支持）

支持IEEE 802.11a/n（必须支持）

IEEE 802.3等协议（必须支持）；

支持STP协议（必须支持）；

支持中国移动定义的相关功能与接口协议（必须支持）

6.14 接入控制

- 简单接入控制能力

支持基于SSID的接入控制；

支持基于MAC地址的接入控制。

- SSID信息保密

支持SSID信息的广播功能的打开和关闭功能。

- 限制最大关联用户数

为保证WLAN网络的连接服务质量，AP应当具有限制最大关联用户数的功能、基于SSID的用户数限制功能。

- 多SSID能力

支持多SSID功能，至少支持16个，能够为不同SSID配置不同的VLAN，多个AP的同一个SSID需要被划分在同一个VLAN内。

优先级：必须支持

6.15 用户隔离功能

支持单AP及不同AP下的二层隔离功能；支持用户隔离功能的打开和关闭。

优先级：必须支持

6.16 自适应动态速率控制

- IEEE802.11b接口

根据无线信道质量情况的好坏，可以在11Mbps、5.5Mbps、2Mbps、1Mbps速率间进行自适应调整。当无线信道质量好时，采用高速的调制方式；反之，采用低速的调制方式。

- IEEE802.11a/g接口

根据无线信道质量情况的好坏，可以在6Mbps、9 Mbps、12 Mbps、24 Mbps、18 Mbps、36 Mbps、48 Mbps和54 Mbps速率间进行自适应调整。当无线信道质量好时，采用高速的调制方式；反之，采用低速的调制方式。

- IEEE802.11n接口

根据无线信道质量情况的好坏，可以在6.5, 13, 13.5, 19.5, 26, 27, 39, 40.5, 53, 54, 58.5, 65, 78, 81, 104, 108, 117, 121.5, 130, 135, 162, 216, 243, 270, 300Mbps等速率间进行自适应调整。当无线信道质量好时，采用高速的调制方式；反之，采用低速的调制方式。

优先级：必须支持

6.17 VLAN 支持能力

支持对同一个AP下用户不同VLAN的分配和标记能力。

优先级：必须支持

6.18 QoS 支持能力

支持WMM WME标准；支持高层应用和WLAN接入层的QoS映射。

优先级：必须支持

6.19 带宽控制

AP配合AC实现带宽控制功能：支持基于用户和用户群的带宽控制；支持单AP下不同SSID配置不同的带宽控制要求。

优先级：必须支持

6.20 话音准入控制

根据配置的话音接入数量进行话音用户接入数量的接入控制。

优先级：可选支持

6.21 网管功能

支持IP地址静态和动态配置；

支持标准和开放的网络管理接口，如SNMP（v2c或以上版本）、Syslog、FTP、HTTP、HTTPS、Telnet（以上均为必选）等；

支持标准和开放的管理信息库，如MIB II，802.11 MIB，802.3 MIB等；

支持远程批处理软件下载及升级；

支持中国移动制定的WLAN网络管理技术规范。

优先级：必须支持

6.22 同步要求

AP和AC间支持基于NTP的时间同步。

优先级：必须支持

6.23 证书要求

AP设备需获得国家无线电管理委员会颁发的型号核准证。

AP设备需获得Wi-Fi联盟颁发的Wi-Fi认证证书。

优先级：必须支持

7. AP 设备性能要求

7.1 吞吐量

当AP覆盖的范围内仅有1个终端，且为室内AP和WLAN终端无阻挡的传播环境下时系统吞吐量（TCP模式）应达到如下要求：

- 1) 在802.11b模式下，上下行吞吐量应不低于5Mbps（不加密）；
- 2) 在802.11g模式下，上下行吞吐量应不低于20Mbps（不加密）；
- 3) 在802.11a模式下，上下行吞吐量应不低于20Mbps（不加密）；
- 4) 在802.11n模式（一条空间流），HT20MHz模式下，上下行吞吐量应不低于45Mbps（不加密）；HT40MHz模式下，上下行吞吐量应不低于95Mbps（不加密）；
- 5) 在802.11n模式（二条空间流），HT20MHz模式下，上下行吞吐量应不低于85Mbps（不加密）；HT40MHz模式下，上下行吞吐量应不低于160Mbps（不加密）；
- 6) 在802.11n模式（三条空间流），HT20MHz模式下，上下行吞吐量应不低于120Mbps（不加密）；HT40MHz模式下，上下行吞吐量应不低于240Mbps（不加密）；
- 7) 在802.11n HT40MHz模式回退到HT20MHz模式时，吞吐量应不低于HT20MHz模式下的指标要求；
- 8) 与单频工作相比，双频同时工作时，每个频段下的吞吐量下降不超过上述指标的10%。
- 9) 加密模式下，吞吐量下降不超过上述指标的10%。

7.2 多用户容量

在IEEE Std 802.11g模式，平均每用户单向吞吐量不低于300kbps前提下，设备应支持至少20个用户同时工作；平均每用户单向吞吐量不低于500kbps前提下，设备应支持至少15个用户同时工作；设备应支持至少64个用户同时关联。

在IEEE Std 802.11n模式，HT20（一条空间流）时，平均每用户上行/下行吞吐量不低于500kbps前提下，设备应支持至少25个用户同时工作；HT20（二条空间流）时，平均每用户上行/下行吞吐量不低于1Mbps前提下，设备应支持至少25个用户同时工作；HT40（一条空间流）时，平均每用户上行/下行吞吐量不低于1Mbps前提下，设备应支持至少25个用户同时工作；HT40（二条空间流）时，平均每用户上行/下行吞吐量不低于1.5Mbps前提下，设备应支持至少25个用户同时工作；设备应支持64个用户同时关联。

7.3 切换要求

无线终端切换过程中，丢包率应不大于3%。

7.4 覆盖范围

在满功率情况下，最小覆盖范围为开阔地150–300米，室内（砖墙）30–50米。

7.5 数据速率

- IEEE802.11b接口：

采用DBPSK调制时，速率为1Mbps；采用DQPSK调制时，速率为2Mbps；采用CCK调制时，速率为5.5Mbps或11Mbps。

- IEEE802.11a/g接口：

采用ERP-DSSS和ERP-CCK调制支持1 Mbps、2 Mbps、5.5 Mbps和11 Mbps四种速率；采用ERP-OFDM调制方式支持6Mbps、9 Mbps、12 Mbps和24 Mbps几种速率，支持18 Mbps、36 Mbps、48 Mbps和54 Mbps作；可选采用ERP-PBCC调制方式支持5.5Mbps、11Mbps、22Mbps和33 Mbps几种速率。

- IEEE802.11n接口：

采用BPSK、QPSK、16-QAM、64-QAM调制时，支持速率见下表：

表7-1 IEEE802.11n速率表

MCS Index	采用20MHz带宽时的数据速率 (Mbps)		采用40MHz带宽时的数据速率 (Mbps)	
	800 ns GI	400 ns GI	800 ns GI	400 ns GI
0	6.5	7.2	13.5	15
1	13	14.4	27	30
2	19.5	21.7	40.5	45
3	26	28.9	54	60
4	39	43.3	81	90
5	52	57.8	108	120
6	58.5	65	121.5	135
7	65	72.2	135	150
8	13	14.4	27	30
9	26	28.9	54	60
10	39	43.3	81	90
11	52	57.8	108	120
12	78	86.7	162	180
13	104	115.6	216	240
14	117	130	243	270
15	130	144.4	270	300
16	19.5	21.7	40.5	45
17	39	43.3	81	90
18	58.5	65	121.5	135

19	78	86.7	162	180
20	117	130	243	270
21	156	173.3	324	360
22	175.5	195	364.5	405
23	195	216.7	405	450
24	26	28.9	54	60
25	52	57.8	108	120
26	78	86.7	162	180
27	104	115.6	216	240
28	156	173.3	324	360
29	208	231.1	432	480
30	234	260	486	540
31	260	288.9	540	600

8. AP 设备接口要求

WLAN移动终端（STA）与AP的之间的接口是空中接口，采用IEEE 802.11a/b/g/n协议。

AP和AC之间的接口：在胖AP架构下，AC只完成接入控制的功能，AP和AC之间是一种松耦合关系；在瘦AP架构下，AP和AC之间的接口应符合CAPWAP协议规范。

详见《中国移动WLAN AC-AP接口互通规范》。

9. AP 设备无线技术要求

设备需获得国家无线电管理委员会颁发的型号核准证以及Wi-Fi联盟颁发的Wi-Fi证书。

9.1 工作频段和信道

- IEEE802.11b/g/n 设备

工作频段为2.4000GHz~2.4835GHz，收发采用相同的频率。能提供13个可选信道，在同一小区或相邻小区的无干扰信道的两个中心频率的间隔至少应为25MHz。具体的13个信道频点请见下表。

表9-1 WLAN频道列表（802.11b/g/n）

信道标号	中心频率
1	2412MHz
2	2417MHz
3	2422MHz
4	2427MHz
5	2432MHz

6	2437MHz
7	2442MHz
8	2447MHz
9	2452MHz
10	2457MHz
11	2462MHz
12	2467MHz
13	2472MHz

- IEEE802.11a/n设备

工作频段为5.15~5.35GHz，5.425~5.675GHz及5.725~5.850GHz（必备），收发采用相同的频率。中国采用5.8GHz附近的5个信道频点。

表9-2 WLAN频道列表（802.11a/n部分频点）

信道标号	中心频率
36	5180MHz
40	5200MHz
44	5220MHz
48	5240MHz
52	5260MHz
56	5280MHz
60	5300MHz
64	5320MHz

信道标号	中心频率
149	5745MHz
153	5765MHz
157	5785MHz
161	5805MHz
165	5825MHz

9.2 发射机射频指标

9.2.1 发射功率

1) 对于所有AP设备均要求达到以下功率要求：

用于室内放装模式时，在所有速率等级和调制方式下，其EIRP应能够达到20dBm；

用于室内分布系统时，在所有速率等级和调制方式下，AP输出接口处的最大输出功率应能够达到27dBm；

用于室外覆盖时，在所有速率等级和调制方式下，AP输出功率应能够达到27dBm；

2) 对于11n设备，进行分级要求，在所有速率等级和调制方式下，需要满足以下要求：

2. 4GHz 设备:

基本要求: 室内分布型和室外型的天线接口处总的最大输出功率应达到27dBm; 室内放装型的天线接口处总的最大输出功率应达到20dBm;

增强要求: 室内分布型和室外型的每根天线接口处的最大输出功率应达到27dBm; 室内放装型的每根天线接口处的最大输出功率应达到20dBm;

5. 8GHz 设备:

基本要求: 室外型的天线接口处总的最大输出功率应达到27dBm; 室内放装型的天线接口处总的最大输出功率应达到20dBm;

增强要求: 室外型的每根天线接口处的最大输出功率应达到27dBm; 室内放装型的每根天线接口处的最大输出功率应达到20dBm;

3) 发射功率的精度要求:

在所有速率等级和调制方式下, 射频口标称发射功率精度均应满足如下要求:

正常条件下 ($-10^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$), AP设备发射功率精度: 标称值 $\pm 1.5\text{dBm}$;

极端条件下 ($<-10^{\circ}\text{C}$, 或 $>40^{\circ}\text{C}$), AP设备发射功率精度: 标称值 $\pm 2\text{dBm}$ 。

9.2.2 发射功率动态范围

1) 支持至少100%、50%、25%、12.5% 四级功率可调, 调整步长3dB

2) 可选支持1dB或其它步长调整

3) 对于扇区化系统, 每个扇区的发射功率应可单独控制

4) 各功率等级均须满足本规范所规定的发射功率精度要求

9.2.3 频率容限

对于工作于802.11a/b/g/n等模式的所有AP设备, 其频率容限为: $\pm 20\text{ppm}$

9.2.4 EVM

1) AP设备各种速率下的调制精度应满足下表中的要求:

表9-3 各种速率下的调制精度要求

	EVM要求
802.11b	$\text{EVM} \leq 0.35$

802.11a/g数据速率(Mbps)	EVM要求(dB)
6	-5
9	-8
12	-10
18	-13
24	-16
36	-19
48	-22
54	-25

802.11n数据速率(MCS)	EVM要求(dB)
0/8	-5
1/9	-10
2/10	-13
3/11	-16
4/12	-19
5/13	-22
6/14	-25
7/15	-28

9.2.5 占用带宽

- 1) 对于支持802.11b, 其单信道占用带宽应 $\leq 22\text{MHz}$ 。
- 2) 对于支持802.11a/g的AP设备, 其单信道占用带宽应 $\leq 20\text{MHz}$ 。
- 3) 对于支持802.11n的AP设备, HT20时, 其单信道占用带宽应 $\leq 20\text{MHz}$; HT40时, 其单信道占用带宽应 $\leq 40\text{MHz}$ 。
- 4) 802.11b设备99%功率所占用带宽应 $\leq 18\text{MHz}$; 802.11a/g设备99%功率所占用带宽应 $\leq 16.6\text{MHz}$; 802.11n设备, HT20时, 其99%功率所占用带宽应 $\leq 17.9\text{MHz}$; HT40时, 其99%功率所占用带宽应 $\leq 36.8\text{MHz}$ 。

9.2.6 杂散发射

- 1) 对于工作于2.4GHz频段内的AP设备, 其杂散发射功率电平限值(杂散发射功率电平/测试参考带宽 BW_r)在一般频段应符合表9-4规定, 在特殊频段应符合表9-5要求。

表9-4 杂散发射电平限值(一般要求)

参考带宽(BW_r)内的杂散发射功率电平限值	
30-1000MHz	$\leq -36\text{dBm}/100\text{kHz}$
2.4-2.4835GHz	载波边缘25M以外: $\leq -46\text{dBm}/100\text{kHz}$ (对于HT20, 载波边缘25M以内是指以载波中心频点为中心, 带宽72M的范围)
3.4-3.53GHz	$\leq -40\text{dBm}/1\text{MHz}$
5.725-5.85GHz	$\leq -40\text{dBm}/1\text{MHz}$
1-12.75GHz其它频段	$\leq -30\text{dBm}/1\text{MHz}$

表9-5 杂散发射电平限值(特殊频段内基本型要求)

参考带宽(BW_r)内的杂散发射功率电平限值	
885-909/930-954MHz	$\leq -67\text{dBm}/100\text{kHz}$
1710-1735/1805-1830MHz	$\leq -61\text{dBm}/100\text{kHz}$
1880-1920MHz (F频段)	$\leq -61\text{dBm}/100\text{kHz}$
2010-2025MHz (A频段)	$\leq -61\text{dBm}/100\text{kHz}$
2320-2370MHz (E频段)	室内分布型: $\leq -46\text{dBm}/100\text{kHz}$
	室内放装型、室外型: $\leq -56\text{dBm}/100\text{kHz}$

2570~2620MHz (D频段)	$\leq -61\text{dBm}/100\text{kHz}$
--------------------	------------------------------------

表9-6 杂散发射电平限值(特殊频段内增强型要求)

参考带宽(BW _r)内的杂散发射功率电平限值	
885-909/930-954MHz	$\leq -77\text{dBm}/100\text{kHz}$
1710-1735/1805-1830MHz	$\leq -71\text{dBm}/100\text{kHz}$
1880-1920MHz (F频段)	$\leq -71\text{dBm}/100\text{kHz}$
2010-2025MHz (A频段)	$\leq -71\text{dBm}/100\text{kHz}$
2320-2370MHz (E频段)	室内分布型: $\leq -51\text{dBm}/100\text{kHz}$
	室内放装型、室外型: $\leq -61\text{dBm}/100\text{kHz}$
2570~2620MHz (D频段)	$\leq -71\text{dBm}/100\text{kHz}$

2) 对于工作于5GHz频段内的AP设备, 其杂散发射功率电平限值(杂散发射功率电平/测试参考带宽BW_r)应符合表中要求。

表9-7 杂散发射电平限值

参考带宽(BW _r)内的杂散发射功率电平限值	
30-1000MHz	$\leq -36\text{dBm}/100\text{kHz}$
2.4-2.4835GHz	$\leq -40\text{dBm}/100\text{kHz}$
3.4-3.53GHz	$\leq -40\text{dBm}/1\text{MHz}$
5.725-5.85GHz	载波边缘25M以外: $\leq -46\text{dBm}/100\text{kHz}$
1-40GHz其它频段	$\leq -30\text{dBm}/1\text{MHz}$

表9-8 杂散发射电平限值(特殊频段内基本型要求)

参考带宽(BW _r)内的杂散发射功率电平限值	
885-909/930-954MHz	$\leq -67\text{dBm}/100\text{kHz}$
1710-1735/1805-1830MHz	$\leq -61\text{dBm}/100\text{kHz}$
1880-1920MHz (F频段)	$\leq -61\text{dBm}/100\text{kHz}$
2010-2025MHz (A频段)	$\leq -61\text{dBm}/100\text{kHz}$
2320-2370MHz (E频段)	室内分布型: $\leq -51\text{dBm}/100\text{kHz}$
	室内放装型、室外型: $\leq -61\text{dBm}/100\text{kHz}$
2570~2620MHz (D频段)	$\leq -61\text{dBm}/100\text{kHz}$

表9-9 杂散发射电平限值(特殊频段内增强要求)

参考带宽(BW _r)内的杂散发射功率电平限值	
885-909/930-954MHz	$\leq -77\text{dBm}/100\text{kHz}$
1710-1735/1805-1830MHz	$\leq -71\text{dBm}/100\text{kHz}$
1880-1920MHz (F频段)	$\leq -71\text{dBm}/100\text{kHz}$
2010-2025MHz (A频段)	$\leq -71\text{dBm}/100\text{kHz}$
2320-2370MHz (E频段)	室内分布型: $\leq -51\text{dBm}/100\text{kHz}$
	室内放装型、室外型: $\leq -61\text{dBm}/100\text{kHz}$
2570~2620MHz (D频段)	$\leq -71\text{dBm}/100\text{kHz}$

9.2.7 频谱模板

频谱模板定义：信号的功率随频率分布好坏的判别依据。

对于工作于2.4GHz频段的DSSS、CCK方式，发射频谱模板如图9-1所示：

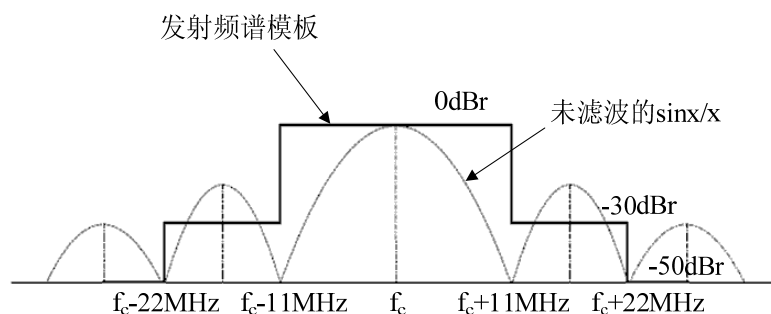


图9-1 2.4GHz频段发射频谱模板 (DSSS、CCK 方式)

对于工作于2.4/5GHz 频段的OFDM、DSSS-OFDM方式，发射频谱模板如图9-2所示。

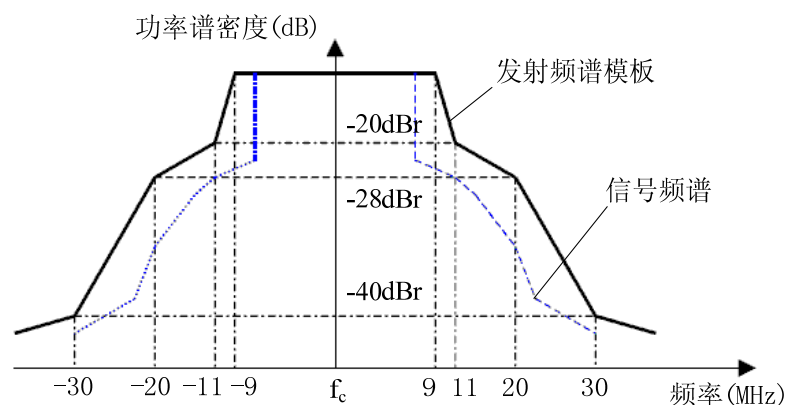


图9-2 2.4/5GHz频段发射频谱模板 (OFDM、DSSS-OFDM 方式)

对于工作于2.4/5GHz 频段的11n AP，HT20模式下发射频谱模板如图9-3所示。

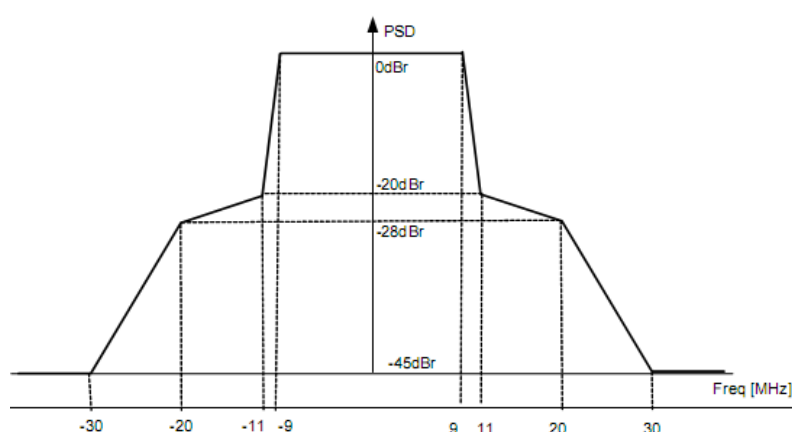


图9-3 2.4/5GHz频段，HT20模式下发射频谱模板

对于工作于2.4/5GHz 频段的11n AP，HT40模式下发射频谱模板如图9-4所示。

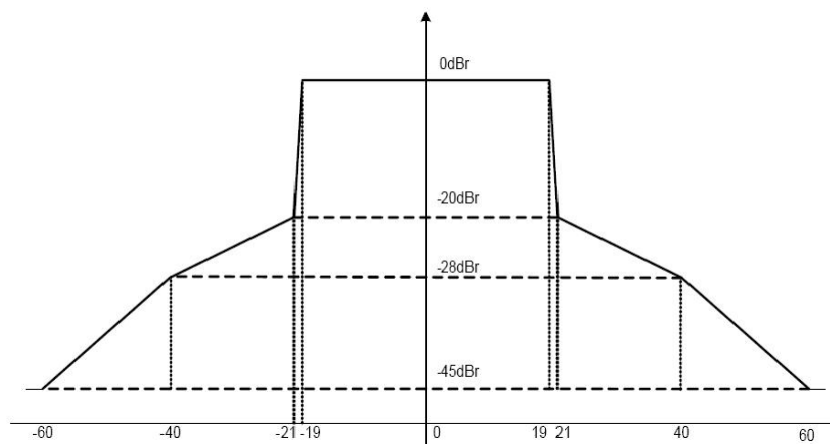


图9-4 2.4/5GHz频段，HT40模式下发射频谱模板

对于DSSS、CCK方式，发射频谱模板应满足表中要求。

表9-10 2.4GHz 频段发射频谱模板要求 (DSSS、CCK 方式)

频率范围	相对电平
$F_c - 22\text{MHz} < f < f_c - 11\text{MHz}$ 和 $f_c + 11\text{MHz} < f < f_c + 22\text{MHz}$	$< -30\text{dB}$
$F_c - 55\text{MHz} < f < f_c - 22\text{MHz}$ 和 $f_c + 22\text{MHz} < f < f_c + 55\text{MHz}$	$< -50\text{dB}$
注1: f_c 为信道中心频率	
注2: 上述要求的测量条件为: RBW—100kHz; VBW—100kHz。	

对于OFDM、DSSS-OFDM方式，发射频谱模板应满足表中要求：

表9-11 2.4/5GHz 频段发射频谱模板要求 (OFDM、DSSS-OFDM 方式)

相对信道中心频率的频偏 (MHz)	9	11	20	30
相对电平 (dBm)	0	-20	-28	-40
注：上述要求的测量条件为：RBW—100kHz；VBW—30KHz。				

对于工作于2.4/5GHz 频段的11n AP，HT20模式下发射频谱模板应满足表中要求：

表9-12 2.4/5GHz 频段，HT20模式下发射频谱模板要求

相对信道中心频率的频偏 (MHz)	9	11	20	30
相对电平 (dBm)	0	-20	-28	-45
注：上述要求的测量条件为：RBW—100kHz；VBW—30KHz。				

对于工作于2.4/5GHz 频段的11n AP，HT40模式下发射频谱模板应满足表中要求：

表9-13 2.4/5GHz 频段，HT20模式下发射频谱模板要求

相对信道中心频率的频偏 (MHz)	19	21	40	60
相对电平 (dBm)	0	-20	-28	-45
注：上述要求的测量条件为：RBW—100kHz；VBW—30KHz。				

9.3 接收机射频指标

9.3.1 接收机灵敏度

1) 对于各种速率下接收机的灵敏度指标，应满足表中要求：

表9-14 各种速率条件下的接收机灵敏度基本要求

数据速率	小功率AP设备的 接收机灵敏度	大功率AP设备的 接收机灵敏度（500mW）
802.11b 数据速率 (Mbps)	接收机门限电平(dBm) FER<8% (PSDU=1024Bytes)	接收机门限电平(dBm) FER<8% (PSDU=1024Bytes)
11	-85	-89
5.5	-88	-91
2	-89	-93
1	-91	-96
802.11a/g 数据速率 (Mbps)	接收机门限电平(dBm) FER<10% (PSDU=1000Bytes)	接收机门限电平(dBm) FER<10% (PSDU=1000Bytes)
6	-89	-92
9	-88	-91
12	-85	-88
18	-83	-86
24	-80	-83
36	-76	-79
48	-71	-74
54	-70	-73
802.11n HT20数据速率 (MCS)	接收机门限电平(dBm) FER<10% (PSDU = 1024Bytes)	接收机门限电平(dBm) FER<10% (PSDU = 1024Bytes)
0/8	-83	-86
1/9	-80	-83
2/10	-78	-81
3/11	-75	-78
4/12	-71	-74
5/13	-67	-70
6/14	-66	-69
7/15	-65	-68
802.11n HT40数据速率 (MCS)	接收机门限电平(dBm) FER<10% (PSDU = 1024Bytes)	接收机门限电平(dBm) FER<10% (PSDU = 1024Bytes)
0/8	-80	-83
1/9	-77	-80

2/10	-75	-78
3/11	-72	-75
4/12	-68	-71
5/13	-64	-67
6/14	-63	-66
7/15	-62	-65

表9-15 各种速率条件下的接收机灵敏度增强要求

数据速率	小功率AP设备的 接收机灵敏度	大功率AP设备的 接收机灵敏度（500mW）
802.11b 数据速率 (Mbps)	接收机门限电平(dBm) FER<8% (PSDU=1024Bytes)	接收机门限电平(dBm) FER<8% (PSDU=1024Bytes)
11	-87	-91
5.5	-90	-93
2	-91	-95
1	-93	-97
802.11a/g 数据速率 (Mbps)	接收机门限电平(dBm) FER<10% (PSDU=1000Bytes)	接收机门限电平(dBm) FER<10% (PSDU=1000Bytes)
6	-91	-94
9	-90	-93
12	-87	-90
18	-85	-88
24	-82	-85
36	-78	-81
48	-73	-76
54	-72	-75
802.11n HT20数据速率 (MCS)	接收机门限电平(dBm) FER<10% (PSDU = 1024Bytes)	接收机门限电平(dBm) FER<10% (PSDU = 1024Bytes)
0/8	-85	-88
1/9	-82	-85
2/10	-80	-83
3/11	-77	-80
4/12	-73	-76
5/13	-69	-72
6/14	-68	-71
7/15	-67	-70
802.11n HT40数据速率 (MCS)	接收机门限电平(dBm) FER<10% (PSDU = 1024Bytes)	接收机门限电平(dBm) FER<10% (PSDU = 1024Bytes)
0/8	-82	-85
1/9	-79	-82

2/10	-77	-80
3/11	-74	-77
4/12	-70	-73
5/13	-66	-69
6/14	-65	-68
7/15	-64	-67

9.3.2 接收机最大接收电平

1) CCK调制, 当PSDU长度为1024字节, 接收机最高输入电平为-10dBm时, 接收机的帧差错率(FER)应不大于8%。

2) OFDM、DSSS-OFDM调制, 当PSDU长度为1024字节, 接收机最高输入电平为-20dBm时, 接收机的包差错率(PER)应低于10%。

9.3.3 接收机邻道抑制比

1) 对于DSSS类型的11b设备, 对中心频率间隔在25MHz以上的两个相邻信道, 在PSDU长度为1024字节, 接收机门限电平恶化6dB时, 满足FER=8%时的抑制比

基本要求: 应不低于35dB;

增强要求: 应不低于38dB;

2) 对于OFDM、DSSS-OFDM调制, 对中心频率间隔在25MHz以上的两个相邻信道, 采用1024字节长的PSDU, 接收机门限电平恶化3dB, 满足 $PER \leq 10\%$ 时的邻道干扰信号电平与有用信号电平之差定义为邻道抑制比。不同数据速率下的邻道抑制比应不低于表中要求。

表9-16 OFDM调制类型下各速率对应的邻道抑制比基本型要求

模式	数据速率(Mbps)	邻道抑制比(dB)	邻道抑制比(dB)
		2.4GHz设备	5.8GHz设备
802.11g设备	6	31	26
	9	30	25
	12	28	23
	18	26	21
	24	23	18
	36	19	14
	48	15	10
	54	14	9
802.11n设备	0/8	26	21
	1/9	23	18
	2/10	21	16
	3/11	18	13
	4/12	14	9

模式	数据速率(Mbps)	邻道抑制比 (dB)	邻道抑制比 (dB)
		2.4GHz 设备	5.8GHz 设备
	5/13	10	5
	6/14	9	4
	7/15	8	3

表9-17 OFDM调制类型下各速率对应的邻道抑制比增强型要求

模式	数据速率(Mbps)	邻道抑制比 (dB)	邻道抑制比 (dB)
		2.4GHz 设备	5.8GHz 设备
802.11g设备	6	34	29
	9	33	28
	12	31	26
	18	29	24
	24	26	21
	36	22	17
	48	18	13
	54	17	12
802.11n设备	0/8	29	24
	1/9	26	21
	2/10	24	19
	3/11	21	16
	4/12	17	12
	5/13	13	8
	6/14	12	7
	7/15	11	6

9.3.4 接收机阻塞

1) 工作于2.4GHz频段内的AP设备

对于DSSS类型的11b设备，中心频率在带内任意信道号上的信道，采用1024字节长的PSDU，当存在下表所示的阻塞干扰信号时，接收机门限电平恶化不超过6dB，同时满足FER ≤8%。

对于OFDM、DSSS-OFDM调制，中心频率在带内任意信道号上的信道，采用1024字节长的PSDU，当存在下表所示的阻塞干扰信号时，接收机门限电平恶化不超过3dB，同时满足PER ≤10%。

表9-18 2.4GHz频段内的AP设备接收机阻塞要求：

	带内次邻道 (载波25M以外，相同的WLAN信号)	E频段 (2320~2370M, CW波)	其它频段(CW波) (参见杂散指标特殊频段定义)
基本要求	-50dBm	室分合路型：-50dBm	-20dBm

		室内放装型、室外型： -40dBm	
增强要求	-40dBm	室分合路型：-40dBm	-10dBm
		室内放装型、室外型： -30dBm	

2) 工作于5GHz频段内的AP设备

对于DSSS类型的11b设备，中心频率在带内任意信道号上的信道，采用1024字节长的PSDU，当存在下表所示的阻塞干扰信号时，接收机门限电平恶化不超过6dB，同时满足FER ≤8%。

对于OFDM、DSSS-OFDM调制，中心频率在带内任意信道号上的信道，采用1024字节长的PSDU，当存在下表所示的阻塞干扰信号时，接收机门限电平恶化不超过3dB，同时满足PER ≤10%。

表9-19 5GHz频段内的AP设备接收机阻塞要求：

	带内次邻道 (载波25M以外，相同的WLAN信号)	E频段 (2320~2370M, CW波)	其它频段(CW波) (参见杂散指标特殊频段定义)
基本要求	-50dBm	室内放装型、室外型： -40dBm	-20dBm
增强要求	-40dBm	室内放装型、室外型： -30dBm	-10dBm

10. AC 设备硬件要求

10.1 AC 硬件总体要求

- AC支持仅新增业务处理板卡扩容（无需增加新的机框或外部连接线）；
- 新增处理板卡扩容过程中，不影响原有业务正常运行；
- AC同一机框内多个业务板卡（既有配置或扩容配置）对外必须呈现为一个逻辑AC实体（包括统一的AC NAME、IP地址、管理地址和上下行端口等）；
- AC同一机框内多个业务板卡需支持资源共享，单个板卡故障时业务也倒换到其他板卡空闲资源；多个业务板卡可以共享任意端口资源；
- AC应支持在硬件配置不变的基础上，根据实际业务情况灵活扩大配置管理AP数的能力（例如在在初期AC吞吐量负荷较低时，可直接配置软件升级扩大AC管理AP数量）；

10.2 物理接口要求

- 支持10/100/1000M以太网接口。
- 支持1000BASE-X 以太网光接口。
- AC设备网络侧接口必须支持10GE接口。
- AC对外必须呈现统一接口，不能由于扩容而增加或调整对外接口连线，除非转发容量超过已连接端口容量。
- 支持调试串口，便于调试维护。
- 必须支持广域网接口，如支持E1口、光口、以太网口等。

优先级：必须支持

10.3 硬件其他要求

- AC支持主控1+1热备份，故障切换时不影响业务正常运行；
- AC交换板卡必须支持1+1热备份，故障切换时不影响业务正常运行
- AC设备的板卡支持热拔插，在更换板卡时不影响整机业务运行；
- AC设备可选支持风扇多级自动调速，可以通过检测周围环境自动调整风扇转速，降低能耗。
- 支持双电源备份。

优先级：必须支持

11. AC 设备功能要求

11.1 胖架构 AC 要求

胖架构情况下，AC仅包括“用户接入控制功能”，不含“无线控制功能”。AC作为WLAN用户接入的认证点，和后台的认证服务器相连，完成对WLAN用户的认证。只有经过接入认证的用户才能通过WLAN接入网络访问外部网络或者应用服务器。

11.1.1 基本功能要求

- IP地址分配

支持DHCP动态地址分配和转发，必须支持多个地址池。

支持DHCP Relay，由外部DHCP服务器分配地址。

支持灵活的地址池分配方式：支持以整机为单位多板卡共用同一地址池；支持同一SSID下的不同热点分别配置地址池或共享同一地址池，支持不同SSID共享同一地址池。

优先级：必须支持

- 设备及接入地编号

支持接入设备的编号：接入控制器（AC）的设备编号

WLAN用户接入地编号：NAS-ID支持

具体要求见《中国移动无线局域网（WLAN）业务总体技术要求》。

优先级：必须支持

- 网管功能

支持标准和开放的网络管理接口，如SNMP（v2c或以上版本）、Syslog、FTP、Telnet、SSH（以上均为必选）等；

支持标准和开放的管理信息库，如MIB II，802.3MIB等；

支持中国移动制定的WLAN网络管理技术规范。

优先级：必须支持

- 支持的协议

支持IEEE 802.3协议；

支持IEEE 802.1x协议；

支持RADIUS（RFC2865、RFC2866、RFC2869）协议；

支持EAP，PEAP协议；

支持路由功能，支持OSPF动态路由协议功能，RIP，IS-IS可选；

支持组播功能；

支持FTP协议；

支持WISPr协议；

支持中国移动制定的相关协议。

优先级：必须支持

- QoS支持

支持二层802.1p和三层DSCP QoS之间的映射，保证高优先级业务流的质量。

优先级：必须支持

- 安全要求

支持《中国移动设备通用安全功能和配置规范》的相关要求。

优先级：必须支持

11.1.2 用户接入功能要求

(1) 认证功能

- 支持WEB帐号/密码认证方式。
- 支持PPPoE接入认证方式。
- 支持EAP认证方式。
- 支持EAP-SIM/EAP-AKA认证方式。
- 支持PEAP-MSCHAPV2认证方式。
- 支持WEB认证和EAP认证方式的识别，识别方式参见相关接入流程技术规范。
- 不同认证方式的同时支持和兼容不能带来性能的降低和安全性的隐患；同时要尽可能保证用户的易用性。
- 对于采用不同接入认证方式，网络支持配置相同的SSID或不同的SSID来加以区分。
- 支持和中国移动RADIUS认证服务器/3GPP AAA服务器之间的互通，不同的认证方式要求遵循中国移动制定的相关接入流程技术规范。
- 支持按照认证方式到指定的Radius服务器/3GPP AAA服务器上认证。
- 支持按照不同SSID指向不同Portal/Radius服务器。
- 支持主备Radius服务器倒换。

优先级：必须支持

(2) 接入控制

为了防止非法用户恶意占用WLAN网络资源，接入系统必须支持连接时长控制功能，能够在本次连接最大允许接入时间结束时自动切断网络连接。本次连接最大允许接入时间由Radius通知接入系统。

为了支持必要的欠费风险控制功能，接入系统应根据认证计费系统返回的指令，中断状态异常用户（欠费、停机等）的网络连接。

- 支持对用户的MAC地址、IP地址、端口号等方面的接入控制列表（ACL）功能。
- 支持国际漫游所需的长帐号认证（253字节）及二级Portal配置功能。
- 支持基于用户帐号状态（网络侧下发）自动断开用户网络连接的功能。
- 支持基于Radius下发的DM（Disconnect Messages）消息实时断开用户网络连接。
- 支持用户的连接时长控制。

-
- 支持在Access-Request报文中发送Called-Station-Id（携带SSID），用于认证区域控制。
 - 支持基于空闲流量检测自动断开用户网络连接的功能，要求时长（Idle-timeout）可配置，支持最小单位为分钟。支持流量门限可配置，最小单位为字节。对于不同的SSID可单独通过配置方式开启或取消空闲时长下线的功能，对应不同SSID的时长及流量门限值可分别配置。

优先级：必须支持

（3） 计费功能

对有计费需求的WLAN接入网络，WLAN接入系统作为计费信息采集前端，实时采集用户数据通讯的时长，流量等计费数据信息，并将其发送到相应的计费服务器产生话单。为支持套餐手机用户、预付费卡用户的实时可用连接时长扣减，接入系统应能支持周期性计费报文的发送。

如果有的WLAN网络覆盖采用和业主合建以及分成的模式，或者支持中国移动WLAN用户的漫游，WLAN接入系统需要将WLAN用户计费信息传送到业主的网络系统，作为计费以及对帐的基础和依据。

- 信息采集

支持WLAN计费信息的采集，采集WLAN接入用户的计费原始数据信息，通过RADIUS协议接口传送给认证服务器完成计费信息的采集，计费原始数据信息包括：

- 1) 用户身份信息
- 2) 连接会话标识
- 3) 连接时长
- 4) 连接起始时间
- 5) 连接结束时间
- 6) 数据流量
- 7) 上行数据流量
- 8) 下行数据流量
- 9) 计费信息采集前端设备IP地址
- 10) 计费信息采集前端设备标识

- 支持预付费

当接入允许时间结束时能够自动断开用户连接。

- 支持基于时长和流量的计费

要求AC支持精确流量计费，能够精确统计用户使用的流量，并按计费规则上报Radius服务器。

- 支持主备计费服务器倒换

能够监测计费服务器是否正常运行，并在主计费服务器发生故障时，能够在线将计费信息倒换连接到备用计费服务器。主备设备的倒换不应中断用户网络连接及业务应用，倒换期间的计费包格式应满足计费部门要求。

- 支持用户下线原因上报

支持在计费停止报文中，携带用户的下线原因，包括用户请求下线（User Request）、空闲超时（Idle Timeout）、会话超时（Session Timeout）、DM下线（Admin Reset），具体参见《中国移动无线局域网（WLAN）设备接口规范》。

优先级：必须支持

（4） Portal功能

AC提供强制PORTAL功能，向WLAN用户终端推送WEB用户认证请求页面和中国移动门户网站。支持用户自服务页面的推送，为用户提供包括静态密码修改、套餐信息查询、帐户转帐、历史使用记录查询等在内的自服务功能。当用户认证通过后，用户业务数据通过AC接入到CMNET。

AC必须支持以客户端软件形式接入的中国移动“随e行”用户。具体见附录A。

AC必须支持253字节长用户名，以满足用户自服务及国际漫游业务的需要。

AC必须提供灵活的白名单配置功能及清晰的配置页面，至少支持32个白名单地址。

支持一级Portal的白名单配置功能。

AC必须支持域名形式和IP形式的Portal URL配置功能，例如支持以下两种方式：

- ✓ 方式一，http://221.176.1.140/wlan/index.php
- ✓ 方式二，http://wlanportal.chinamobile.com/wlan/index.php

AC支持二级Portal的推送，以满足国际漫游的需要。此外，为保证国际漫游客户端的接入，要求AC在支持强制Portal的功能时，遵循WISPr协议的相关规定，采用Proxy方式的代码供客户端跳转，并传递强制PORTAL功能相关参数。具体见参考文献[20]及附录B。

为满足集团客户业务发展需要，AC必须支持多个Portal页面配置和推送功能；通过VLAN划分的方式，为不同的SSID提供不同的业务控制策略（网页白名单，端口黑白名单（不少于32条）限制等）。AC必须支持在Portal重定向的URL中携带SSID信息，以便后台Portal通过识别不同的标识信息推送不同的个性化Portal页面。

AC与外置的Portal服务器之间实现强制PORTAL功能时，需要在强制Portal URL中加入相关参数，具体请参见《中国移动无线局域网（WLAN）设备接口规范》。

AC必须支持将错误代码(ErrID)上报给Portal，具体请参见《中国移动无线局域网(WLAN)设备接口规范》。

优先级：必须支持

（5） EAP认证方式的相关要求

- 支持同一SSID或不同SSID下的WEB认证及EAP认证共存。

-
- 支持同一SSID下的PEAP-MSCHAPV2认证与EAP-SIM/AKA认证共存。
 - 支持PEAP-MSCHAPV2认证与EAP-SIM/AKA认证的无线空口加密。
 - 支持根据不同的认证方式指向Radius或3GPP AAA服务器。
 - EAP认证授权流程完成后，进行DHCP地址分配过程，AC在地址分配成功后，才可向AAA服务器发送计费开始消息。
 - AC必须满足《中国移动无线局域网（WLAN）用户接入流程技术规范（SIM）》要求。
 - AC必须满足PEAP认证流程规范要求。

优先级：必须支持

- 可选支持心跳机制：UE与AC之间定期发送心跳消息实现用户在线状况查询，心跳消息采用EAP-Request及EAP-Response标准消息，心跳信息发送周期和重传次数应可配置。

优先级：可选支持

(6) VLAN功能

- 支持802.1q 的VLAN协议；支持VLAN透传，支持为不同VLAN分配不同的NAS-ID。

优先级：必须支持

- 支持VLAN终结特性，不同VLAN的用户可使用同一地址池。
- 支持QinQ功能。

优先级：必须支持

(7) NAT/PAT功能

提供网络地址翻译和端口地址翻译的功能。

优先级：必须支持

(8) 带宽控制

支持AC端口的流量控制，包括基于用户和用户群的带宽控制。

优先级：必须支持

(9) IPv6支持能力

- 支持IPv6基本协议栈功能，包括但不限于：

RFC1981, RFC2460, RFC2464, RFC4291, RFC4443, RFC4861, RFC4862, RFC4941, RFC3411等。

- 支持IPv6网络管理协议，包括SNMPv6、Telnetv6, IPv6 WEB管理等。
- 支持基于IPv6特征的ACL访问控制

访问控制功能可匹配下面的字段：源IPv6地址、目的IPv6地址、IPv6 Traffic Class、IPv6基本头协议类型及TCP、UDP协议的源、目的端口号。

-
- 支持基于IPv6的业务分类

能够识别数据包中MAC地址、VLAN ID、Ethernet Type、IPv6地址、IPv6 Traffic Class、IPv6基本头协议类型等字段，作为划分业务等级的依据。

- 支持802.1P和IPv6 Traffic Class之间的映射。
- 支持IPv6用户接入认证功能。
- 支持IPv6路由特性，包括：

IPv6静态路由

IPv6动态路由协议，OSPFv3必选，RIPng, IS-ISv6可选。

优先级：必须支持

(10) 同步要求

AP和AC间支持基于NTP的时间同步。

优先级：必须支持

(11) 日志要求

AC支持日志记录及输出功能：对AP接入、用户接入、地址分配、用户认证等相关重要信息具备分级日志记录及输出功能。

优先级：必须支持

11.2 瘦架构 AC 的要求

AC包括“用户接入控制功能”和“无线控制功能”，上述功能必须由一个物理实体实现。

优先级：必须支持

在大规模运营级网络中，建议采用大容量、可扩展插槽式AC设备进行部署。

11.2.1 用户接入功能要求

参见胖架构中AC的要求。

11.2.2 无线控制功能要求

AC设备无线控制功能模块主要包括射频资源管理、AP设备管理、切换控制、安全功能、和无线业务控制等五个部分。

AC的部分功能需要与AP配套实现。

(1) 射频资源管理功能

- 频点设置能力

AC设备能够通过手动配置下发AP工作频点信息，同时在AP正常下线后上线能够保持原有手动配置工作频点信息。

AC设备能够通过AP自动监测周围无线环境，自动选择设置非干扰或者干扰最小的工作频点。AP工作在802.11b/g/n接入模式时，必须支持。当AP同时支持802.11a/b/g/n接入方式时，可以自动在2.4G和5.8G频段自动选择非干扰或者干扰最小频点。

必须支持基于AP测量的自动频点设置能力。

该功能必须兼容所有WLAN接入终端类型（即不对终端提出要求）。

该功能不能中断原有业务的运行。

优先级：上电时自动频点设置功能必须支持；其他为有条件支持。

- 功率控制

必须支持固定功率调整，在AP正常下线后上线时能够保持原有配置信息；必须支持自适应功率动态调整以降低干扰；自动功率调整不影响已有的业务连接。

优先级：必须支持

- 负载均衡要求

AC配合AP实现负载均衡；

支持基于接入用户数量的负载均衡（当AP间的用户数量超过设定的阈值时，WLAN接入系统能够动态调整用户在不同AP间的均匀分布）；

支持基于流量的负载均衡（当AP间的流量值超过设定的阈值时，WLAN接入系统能够动态调整用户在不同AP间的均匀分布）；

支持用户数量阈值及流量阈值的灵活配置。

优先级：必须支持

(2) 切换要求

当明文接入用户/加密用户在属于同一VLAN内的AP无缝覆盖区域移动时，WLAN接入系统能够支持WLAN终端设备在不同AP之间的切换，保证数据通讯不中断。

当明文接入用户/加密用户在不同VLAN的AP无缝覆盖区域移动时，WLAN接入系统能够支持WLAN终端设备在不同AP之间的切换，保证数据通讯不中断。

上述两种情况下，均要求无线终端切换过程中，丢包率应不大于3%。

优先级：必须支持

当明文接入用户/加密用户在不同AC下的AP无缝覆盖区域移动时可以平滑切换，保证数据通讯不中断。

优先级：有条件支持

(3) AP管理功能

- AP和AC支持通过IPv4地址建立CAPWAP隧道连接。
- AP和AC支持通过IPv6地址建立CAPWAP隧道连接。
- 设备发现功能：

AC设备支持瘦AP对AC进行自动识别。

支持基于二层协议的发现方式。

支持基于三层协议的发现方式，具体按以下两种方式：

a) 支持 DNS 发现方式。

b) 支持 DHCP 发现方式：在 IPv4 网络中，AP 通过 DHCP Option 43 协议返回 AC 的地址列表发现 AC；在 IPv6 网络中，AP 通过 DHCPv6 OPTION52 获取 AC 的地址列表发现 AC。

- 支持对AP的集中配置和管理功能。

AC可管理其对应的整个WLAN热区网络，包括瘦AP设备、所带用户，网络状态，告警。

AC可以集中配置所属瘦AP设备的各项参数，而瘦AP应可零配置使用，即插即用。

支持瘦AP的无线参数批量配置。

- 同一个厂家AC要求支持对802.11b/g和802.11n的AP设备的混合组网，即两种类型AP可接到同一AC上，并由AC统一管理。

优先级：必须支持

(4) 安全要求

WLAN接入系统必须支持防假冒，动态数据加密等功能，可以根据不同的部署场所和不同的用户需求采用不同的安全解决方案。

- 网络访问安全要求

AC应支持基于MAC地址的接入控制，包括黑名单和白名单。

AC应支持基于源IP地址（IPv4和IPv6）、目的IP地址（IPv4和IPv6）、IP协议类型、源TCP/UDP端口、目的TCP/UDP端口接入控制。

优先级：必须支持

- 加密兼容性

同时支持不加密、静态WEP加密、WPA、WPA2，WAPI等多种加密方式，网络可以配置同一SSID或者不同SSID实现加密兼容性，但优先考虑同一SSID实现方式。

优先级：必须支持

- 二层隔离要求

支持单个AP及不同AP下的二层隔离功能；支持用户隔离功能的打开和关闭。

优先级：必须支持

- WLAN防非法攻击能力

- a) 支持白名单功能, 指定允许接入的终端列表
- b) 支持黑名单功能, 指定不允许接入的终端列表

优先级：必须支持

- 非法AP检测

为了防止非法AP对合法AP的信号传输产生干扰，甚至欺骗合法用户，骗取用户的注册信息，WLAN接入系统应该具有非法AP检测的功能，并能在有条件的情况下，通过与后台系统配合，切断非法AP的网络连接。

优先级：检测功能必须支持；切断功能为可选支持

- 防止假冒能力

必须支持同时基于MAC地址、IP地址、以及网络侧信息（如VLAN ID 等）的捆绑来识别用户，防假冒的实现不能影响合法用户的漫游及业务使用。

优先级：可选支持

- 支持防DoS攻击能力

优先级：必须支持

- DNS白名单

DNS白名单配置功能，禁止用户使用非白名单内DNS服务器。

优先级：必须支持

- 用户地址核查

核查用户地址与DHCP地址池，非DHCP地址池下发的地址不予转发。

DHCP过程中需首先核查用户MAC地址是否有对应的尚在租期内的IP地址，如有则给用户分配相同的IP地址而非新的IP地址。

优先级：必须支持

(5) VLAN功能要求

AC支持VLAN Trunk功能；

AC支持同一SSID下，不同AP配置不同业务VLAN的能力；

VLAN数量不低于4096个；

优先级：必须支持

(6) 二层功能要求

- 支持STP功能，防止组网环路引起的广播风暴；

优先级：必须支持

(7) QoS功能要求

- 支持将用户优先级映射到隧道优先级，端到端支持QoS；
- 支持有线侧优先级（IEEE 802.1P、DSCP）映射到无线侧WMM优先级，保证优先级高的报文在无线空口优先转发；
- 支持基于SSID的优先级，不同SSID可映射为不同的优先级，确保优先级高的业务质量得到保证；
- 支持基于SSID的用户带宽限制。

优先级：必须支持

(8) 802.11n功能要求

- 支持11n和11a/b/g AP和用户混合接入；
- 支持选择AP工作在11n only模式，只允许11n终端接入；
- 支持物理层Short GI功能；
- 支持A-MPDU等MAC层帧聚合机制，提高11n传输效率；
- 支持11n 20M/40M工作模式可配置；
- 支持和客户端MCS速率协商。

优先级：必须支持

(9) 网管功能要求

- 支持标准和开放的网络管理接口，如SNMP（v2c或以上版本）、Syslog、FTP、Telnet、SSH（以上均为必选）等；
- 支持标准和开放的管理信息库，如MIB II，802.3 MIB等；
- AC应具备对AP设备MIB的装载和更新能力；

支持中国移动制定的WLAN网络管理技术规范。优先级：必须支持

(10) 其他功能要求

- 支持AC定期关断指定AP的射频口功能；
- 支持AC定期关断指定SSID功能。

优先级：必须支持

12. AC 设备性能要求

12.1 无线控制要求

- 对应于2048个AP模型配置的AC设备：满配能力不小于支持2048个11n AP，满配端口容量交换能力不小于50Gbps；
- 对应于4096个AP模型配置的AC设备满配能力不小于支持4096个11n AP，满配端口容量交换能力不小于100Gbps；
- AC应支持连接用户数不小于64*AC最大支持的AP数；
- AC设备支持的MAC地址数量不小于64*AC最大支持的AP数；
- AC应支持并发用户数不小于25*AC最大支持的AP数；
- AC设备应支持ACL数目不小于25*AC最大支持的AP数；
- 为保证大规模运营的性能要求，AC设备必须支持在ACL满配情况下转发性能应不低于单条ACL下转发性能的90%，MAC地址表满配情况下转发性能应不低于单个MAC地址下转发性能的90%；
- AC必须支持全线速转发；
- AC转发时延小于50us，不丢包。

12.2 接入控制要求

DHCP的处理性能

- 对应于2048个AP模型配置的AC设备
 - (1) 整机本地地址池数量要求不小于512个；
 - (2) 整机本地地址池分配的地址总数量不小于512*256；
- 对应于4096个AP模型配置的AC设备
 - (1) 整机本地地址池数量要求不小于1024个；
 - (2) 整机本地地址池分配的地址总数量不小于1024*256；

WEB Portal认证和EAP-SIM/AKA认证的性能

- 对应于2048个AP模型配置的AC设备，整机WEB Portal/EAP-SIM新增用户数不小于200个/s；
- 对应于4096个AP模型配置的AC设备，整机WEB Portal/EAP-SIM新增用户数不小于400个/s；
- 计费要求指标：基于时长的计费误差不大于1分钟；
- 基于流量的计费误差不大于1%，且最大不超过1Mbyte。

12.3 同步要求

AC的同步符合IEEE 802.3系列规范标准。

(1) 信号与发射时钟的同步：时钟到信号输出的迟延最大为25ns，最小为0ns。

(2) 信号与接收时钟的同步：同步参考接收时钟的上升沿，输入设置时间最小为10ns，输入保持时间最小为10ns。

优先级：必须支持

12.4 可靠性要求

- 支持AC 1+1热备份和N+1备份；1+1备份倒换时间小于500ms。

AC 1+1热备份支持VRRP及双隧道两种方式。

AC设备的倒换不能影响用户网络连接及业务使用；倒换中计费包内容及格式要遵循计费部门相关规范。

当主用AC设备恢复后，流量可从备份AC回切到主用AC。

- AC DHCP Server支持热备份功能，在AC设备发生切换时，自动备份DHCP Server地址池和租期。
- AC设备支持热补丁，在设备运行时可通过升级补丁满足新功能需求和BUG修复。

优先级：必须支持

12.5 可用性要求

AC设备的年可用性指标为99.999%。

13. AC设备接口要求

WLAN移动终端和AC之间的接口：AC为WLAN移动终端接入控制点，存在认证交互接口。

AP和AC之间的接口：在胖AP架构下，AC只完成接入控制的功能，AP和AC之间是一种松耦合关系；在瘦AP架构下，AP和AC之间的接口应符合CAPWAP协议规范。

AC与PORTAL服务器之间的接口：AC与PORTAL服务器之间的接口主要包括用户认证，用户下线通知，业务控制等。

AC和RADIUS用户认证服务器之间的接口：当用户用于采用WEB（Portal）认证时使用此接口。

AC和3GPP AAA之间的接口：当用户用于采用EAP-SIM/AKA认证时使用此接口。

详见《中国移动无线局域网（WLAN）设备接口规范》、《中国移动WLAN AC-AP接口互通规范》。

14. AC 设备环境要求

14.1 电源

支持220V交流外接供电，要求输入电压范围为210—240V AC，频率变化范围为45Hz—65Hz。

支持-48V直流供电，电压输入范围-36~72V DC。

14.2 接地

AC设备接地电阻应小于10欧姆。

14.3 温度

在-5℃至+50℃环境中应能正常工作。

14.4 湿度

在相对湿度：10%—95%的环境中能正常工作。

15. 编制历史

版本号	更新时间	主要内容或重大修改
1. 0. 0	2011/1/26	规定了WLAN AP和AC设备技术要求，包括AP和AC的功能要求、性能要求、硬件要求、环境要求等。 1. 0. 0版本；编号：QB-A-016-2010

附录 A AC 向 WLAN 客户端推送界面要求

《AC控制器页面推送规范》

AC控制器强推跳转页面有以下两种方法，其中方法二仅适用于2011年之前集采的设备。

一、方法一：通过 HTTP 协议状态码为 302 的重定向操作进行跳转的方式

a) 内容定义

该方式必须符合HTTP协议的要求，即状态码为302的HTTP协议包的Location头域中存放“完整的重定向页面地址”。如：

Location:http://221.176.1.140/wlan/index.php?wlanacname=1016.0010.100.00&wlanuserip=117.128.216.199&ssid=CMCC

b) WLAN 客户端与 AC 交互过程

采用该方法跳转时，WLAN客户端将不会分析页面内容，直接根据“完整的重定向页面地址”访问下一跳页面。

二、方法二：其他跳转方式

其他跳转方式，必须满足以下的内容定义。

a) 内容定义

跳转页面应包括以下几个字段。这些字段必须独立存在，即使在跳转url里面已经包括这些信息。

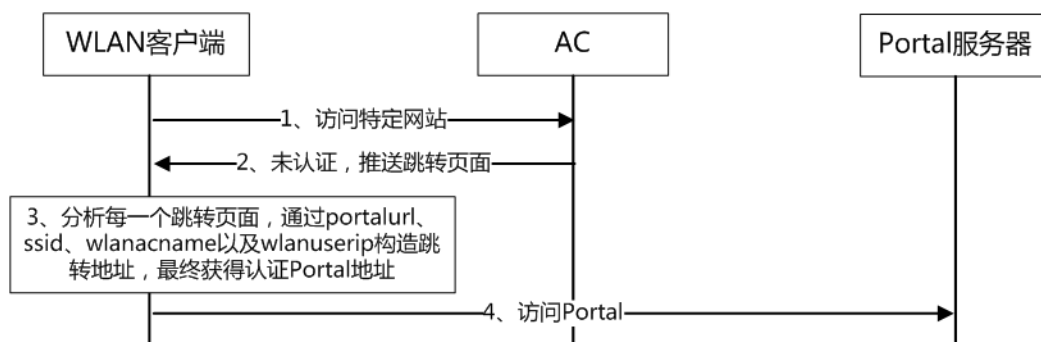
```
<input type="hidden" name="wlanacname" value="0019.0010.100.00">
<input type="hidden" name="wlanuserip" value="218.205.219.117">
<input type="hidden" name="ssid" value="CMCC">
<input type="hidden" name="portalurl" value="http://221.176.1.140/wlan/index.php">
```

说明：

1. 如果有多次跳转，每个页面中的 portalurl 内容为下一个跳转页面的 URL。其中，portalurl 的值中不包含“?”以及其后参数。
2. 同一个页面不能存在与以上几个字段同名的其它字段。
3. 所有字母采用小写。
4. wlanacname、wlanuserip、ssid 以及 portalurl 的值必须静态展现，不允许使用 JavaScript 代码或者其他方式进行传递。

前两项为目前现网已经存在的，第三项为了增加系统可靠性和今后的兼容性增加的。

b) WLAN 客户端与 AC 交互过程



处理描述如下：

- 1 客户端发送访问特定网站（如 www.10086.cn 或 www.baidu.com）的 HTTP 请求。
- 2 AC 发现该 IP 没有认证，推送跳转页面。
- 3 客户端分析每一个跳转页面，通过 portalurl、ssid、wlanacname 以及 wlanuserip 构造跳转地址，最终获得认证 Portal 地址。
 - 3.1 获得下一跳地址
 - 3.1.1 客户端检查响应中的 wlanacname、wlanuserip、ssid 以及 portalurl 的值，构造下一跳页面地址；
 - 3.2 跳转到下一跳页面，并对页面进行分析
 - 3.2.1 若该页面为认证 Portal 页面，转到第 4 步；
 - 3.2.2 若该页面非认证 Portal 页面，则分析页面响应，获得 wlanacname、wlanuserip、ssid 以及 portalurl 的值，构造下一跳页面地址，转到第 3.2 步；
- 4 客户端访问认证 Portal 页面

附录 B 国际漫游客户端对 AC 与一级 Portal 的接口要求

按照WISPr协议的规定，为支持国际漫游客户端的接入，当AC实现强制PORTAL功能时，要求在原有代码的基础上，增加Proxy方式的代码供客户端跳转，并按照《中国移动无线局域网（WLAN）设备接口规范》传递强制PORTAL功能相关参数。

接口的详细参数描述如下表所示：

AC与一级Portal接口属性

属性名	字段格式
Message Type	<MessageType> 110 </MessageType>
Response	<ResponseCode> {Response Code data} </ResponseCode>
Next URL	<NextURL> http://<site specific URL>

属性名	字段格式
	</NextURL>

其中Response Code的意义说明如下表所示：

AC与一级Portal接口响应码	
Response Code	说明
200	Proxy detection/repeat operation

例如：

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<WISPAccessGatewayParam
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xsi:noNamespaceSchemaLocation="http://www.acmewisp.com/WISPAccessGatewayParam.xsd"
>
  <Proxy>
    <MessageType>110</MessageType>
    <NextURL>http://192.168.10.132:7080/wlan/index.php?wlanacname=020.010.100.00&wlan
userip=192.168.2.12
    </NextURL>
    <ResponseCode>200</ResponseCode>
  </Proxy>
</WISPAccessGatewayParam>
```

射频和天线设计培训课程推荐

易迪拓培训(www.edatop.com)由数名来自于研发第一线的资深工程师发起成立,致力并专注于微波、射频、天线设计研发人才的培养;我们于 2006 年整合合并微波 EDA 网(www.mweda.com),现已发展成为国内最大的微波射频和天线设计人才培养基地,成功推出多套微波射频以及天线设计经典培训课程和 ADS、HFSS 等专业软件使用培训课程,广受客户好评;并先后与人民邮电出版社、电子工业出版社合作出版了多本专业图书,帮助数万名工程师提升了专业技术能力。客户遍布中兴通讯、研通高频、埃威航电、国人通信等多家国内知名公司,以及台湾工业技术研究院、永业科技、全一电子等多家台湾地区企业。

易迪拓培训推荐课程列表: <http://www.edatop.com/peixun/tuijian/>



射频工程师养成培训课程套装

该套装精选了射频专业基础培训课程、射频仿真设计培训课程和射频电路测量培训课程三个类别共 30 门视频培训课程和 3 本图书教材;旨在引领学员全面学习一个射频工程师需要熟悉、理解和掌握的专业知识和研发设计能力。通过套装的学习,能够让学员完全达到和胜任一个合格的射频工程师的要求...

课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/rfe/110.html>

手机天线设计培训视频课程

该套课程全面讲授了当前手机天线相关设计技术,内容涵盖了早期的外置螺旋手机天线设计,最常用的几种手机内置天线类型——如 monopole 天线、PIFA 天线、Loop 天线和 FICA 天线的设计,以及当前高端智能手机中较常用的金属边框和全金属外壳手机天线的设计;通过该套课程的学习,可以帮助您快速、全面、系统地学习、了解和掌握各种类型的手机天线设计,以及天线及其匹配电路的设计和调试...

课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/antenna/133.html>



WiFi 和蓝牙天线设计培训课程



该套课程是李明洋老师应邀给惠普 (HP)公司工程师讲授的 3 天员工内训课程录像,课程内容是李明洋老师十多年工作经验积累和总结,主要讲解了 WiFi 天线设计、HFSS 天线设计软件的使用,匹配电路设计调试、矢量网络分析仪的使用操作、WiFi 射频电路和 PCB Layout 知识,以及 EMC 问题的分析解决思路等内容。对于正在从事射频设计和天线设计领域工作的您,绝对值得拥有和学习!...

课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/antenna/134.html>

CST 学习培训课程套装

该培训套装由易迪拓培训联合微波 EDA 网共同推出,是最全面、系统、专业的 CST 微波工作室培训课程套装,所有课程都由经验丰富的专家授课,视频教学,可以帮助您从零开始,全面系统地学习 CST 微波工作的各项功能及其在微波射频、天线设计等领域的设计应用。且购买该套装,还可超值赠送 3 个月免费学习答疑...

课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/cst/24.html>



HFSS 学习培训课程套装

该套课程套装包含了本站全部 HFSS 培训课程,是迄今国内最全面、最专业的 HFSS 培训教程套装,可以帮助您从零开始,全面深入学习 HFSS 的各项功能和在多个方面的工程应用。购买套装,更可超值赠送 3 个月免费学习答疑,随时解答您学习过程中遇到的棘手问题,让您的 HFSS 学习更加轻松顺畅...

课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/hfss/11.html>

ADS 学习培训课程套装

该套装是迄今国内最全面、最权威的 ADS 培训教程,共包含 10 门 ADS 学习培训课程。课程是由具有多年 ADS 使用经验的微波射频与通信系统设计领域资深专家讲解,并多结合设计实例,由浅入深、详细而又全面地讲解了 ADS 在微波射频电路设计、通信系统设计和电磁仿真设计方面的内容。能让您在最短的时间内学会使用 ADS,迅速提升个人技术能力,把 ADS 真正应用到实际研发工作中去,成为 ADS 设计专家...

课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/ads/13.html>



我们的课程优势:

- ※ 成立于 2004 年,10 多年丰富的行业经验,
- ※ 一直致力并专注于微波射频和天线设计工程师的培养,更了解该行业对人才的要求
- ※ 经验丰富的一线资深工程师讲授,结合实际工程案例,直观、实用、易学

联系我们:

- ※ 易迪拓培训官网: <http://www.edatop.com>
- ※ 微波 EDA 网: <http://www.mweda.com>
- ※ 官方淘宝店: <http://shop36920890.taobao.com>