

Aruba Mesh 解决方案



Agenda

- 1) Mesh 应用场景
- 2) Mesh 组网模式
- 3) Mesh 性能参考
- 4) Mesh 产品选型
- 5) Mesh 快速漫游
- 6) Mesh 组网案例



aruba

a Hewlett Packard
Enterprise company

一、Mesh 应用场景

什么是Mesh？

Mesh网络即“无线网格网络”，是“多跳(multi-hop)”网络，由AD hoc发展而来。经常用于解决“最后一公里”的网络接入问题。在各行业的特定场景中，起到网络扩展的重要作用。

Aruba什么系统架构支持Mesh？

- Aruba CAP、IAP、RAP均支持 Mesh组网。
- Aruba Central支持Mesh组网。

什么型号的AP支持Mesh？

Aruba 室内放装型、室内面板型、室外安装型AP均支持Mesh功能。（注意：需要注意AP的工作模式以及软件版本）



Mesh的应用场景



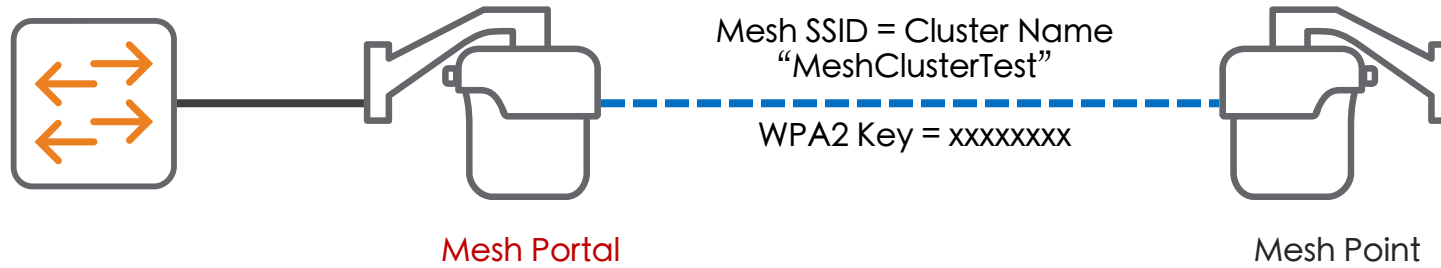
aruba

a Hewlett Packard
Enterprise company

二、Mesh 组网模式

Aruba Mesh 技术的名词使用

- ❑ Mesh Portal --- 通过本地有线以太网“落地”的Mesh AP；
- ❑ Mesh Point --- 远端没有本地有线接入内网资源的Mesh AP；
- ❑ Mesh Cluster --- 使用相同Mesh配置的Mesh AP组，实现Mesh Redundancy时需要。



Aruba Mesh 使用的推荐准则

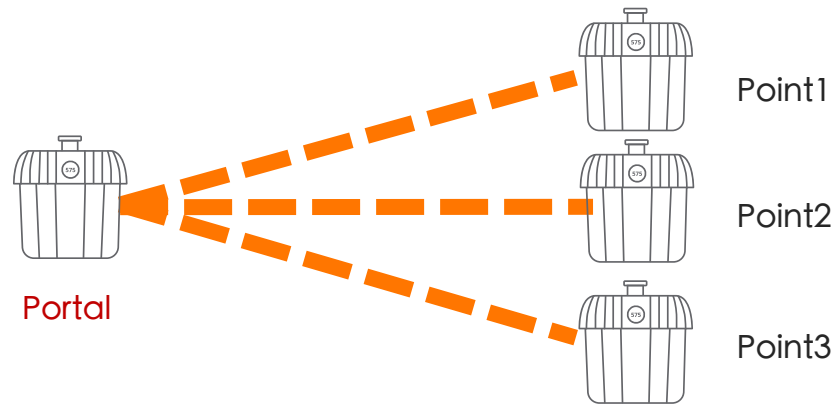
- ❑ 每个Mesh Portal 建议不要超过3-4个Mesh Point；
- ❑ Mesh拓扑中，建议不要超过2跳（过多的跳数，会严重影响性能）。

Aruba Mesh 组网模式 【AOS 组网】

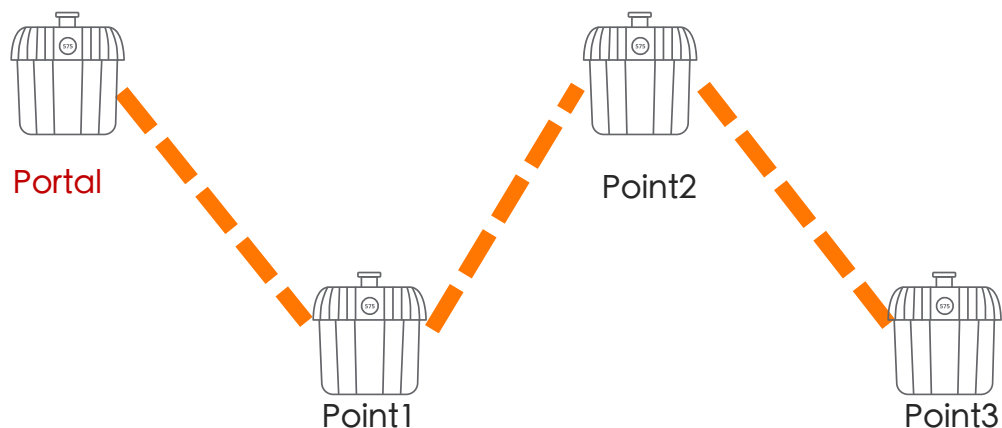
- Point to Point (PtP) 点对点模式



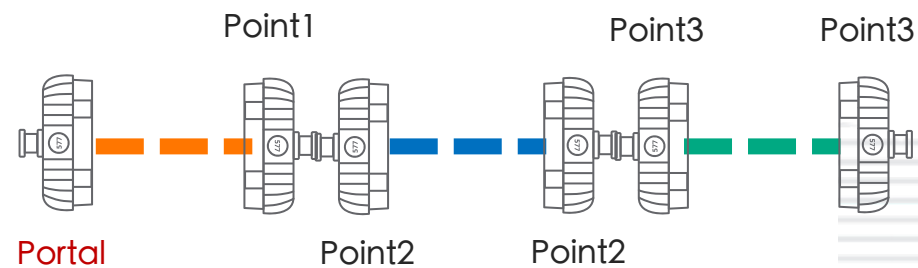
- Point to Multi-Point (PtMP) 点对多点模式



- Single-Channel Multi-Hop Mesh 单频多跳模式

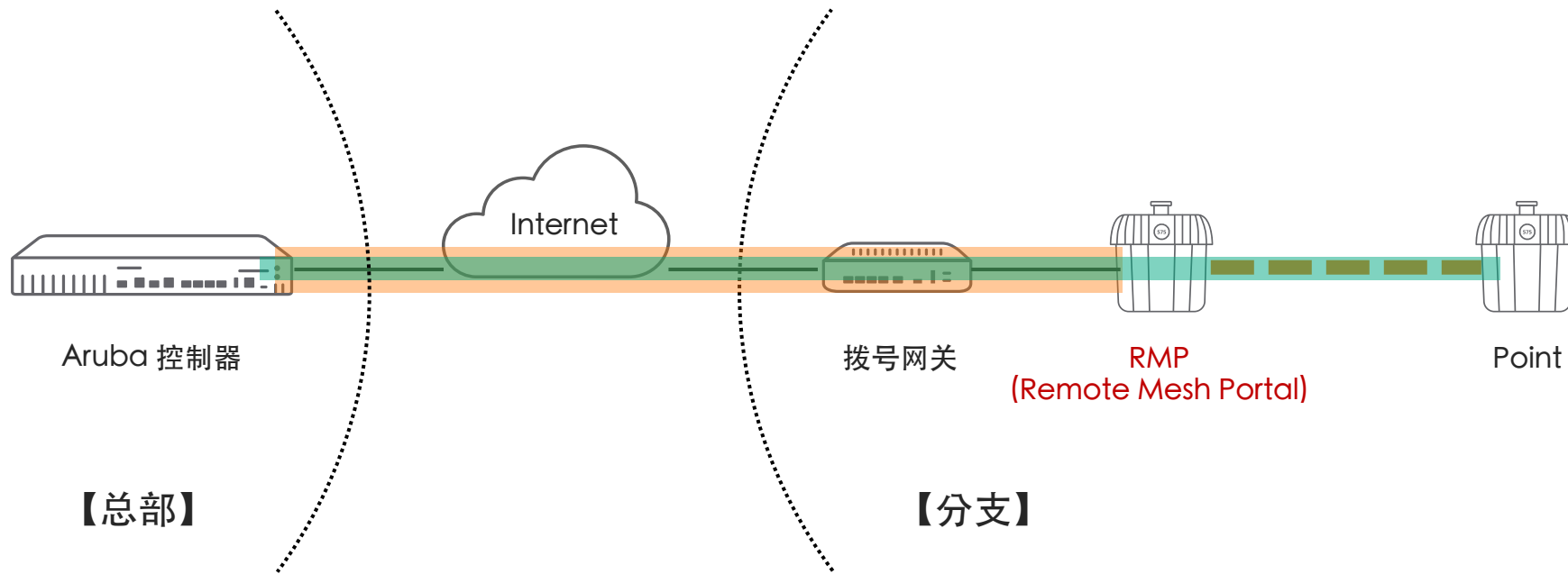


- Multi-Channel Multi-Hop Mesh 多频多跳模式



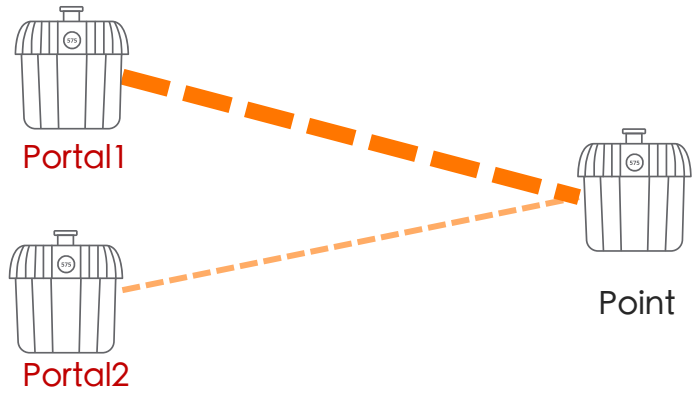
Aruba Mesh 组网模式 【AOS 组网】

- Remote Mesh Portal 远程Mesh组网

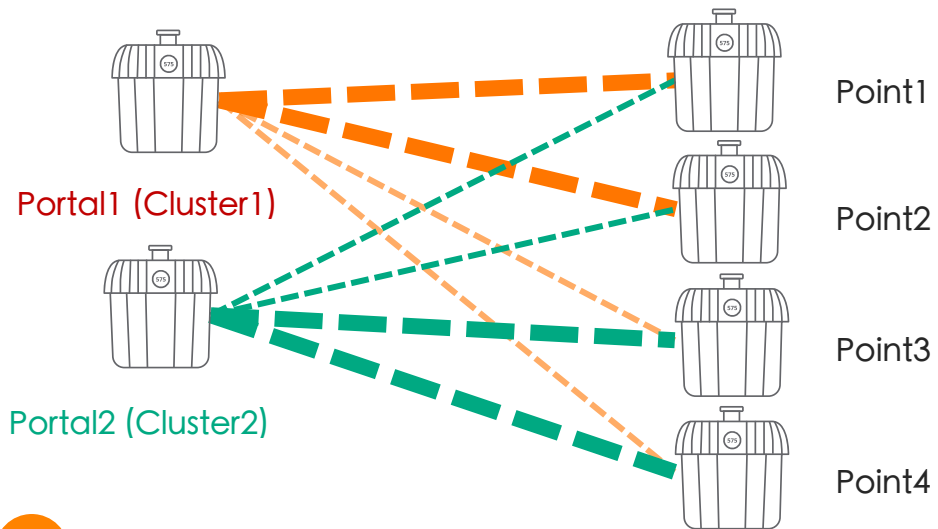


Mesh Redundancy 【AOS 组网】

- Point to Point (PtP) Redundancy 点对点冗余模式



- Point to Multi-Point (PtMP) Redundancy 点对多点冗余模式



AP型号对应AOS版本要求【AOS 组网】

Wi-Fi 5 AP

AP型号	6.5.1	6.5.2	6.5.3	6.5.4	8.3.0	8.4.0
AP-303					X	X
AP-300		X	X	X	X	X
AP-310	X	X	X	X	X	X
AP-320	X	X	X	X	X	X
AP-330		X	X	X	X	X
AP-340					X	X
AP-303H		X	X	X	X	X
AP-360		X	X	X	X	X
AP-370					X	X
AP-387						X

Wi-Fi 6 AP

AP型号	8.4.0	8.5.0	8.6.0	8.7.0	8.7.1	8.8.0
AP-500			OX	X	X	X
AP-510	O	X	X	X	X	X
AP-530		O	X	X	X	X
AP-555		O	X	X	X	X
AP-503H					O	
AP-505H				OX	X	X
AP-560					O	
AP-570				OX	X	X

备注：

“o” 代表AP启动的最低AOS版本

“x” 代表支持Mesh功能

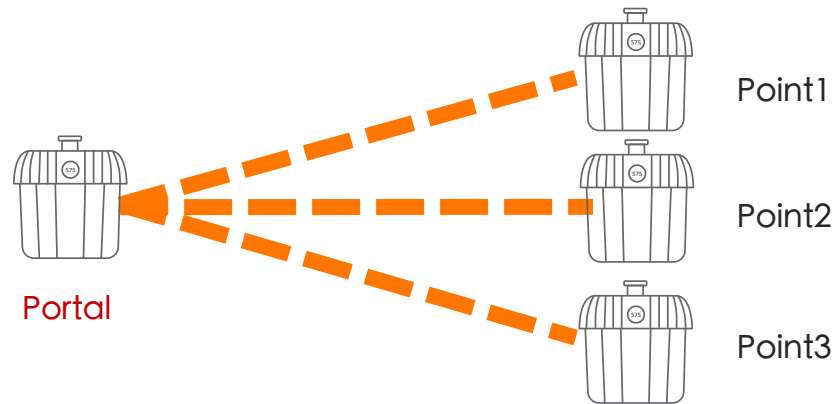


Aruba Mesh 工作模式 【Instant 组网、Central with Instant 组网】

- Point to Point (PtP) 点对点模式



- Point to Multi-Point (PtMP) 点对多点模式



- Single-Channel Multi-Hop Mesh 单频双跳模式



- ❑ 在VC集群内的AP，需要同平台AP型号；
- ❑ 参与Mesh的AP不与非Mesh集群中的AP协同工作；
- ❑ Instant OS 版本为8.5或以上。

aruba

a Hewlett Packard
Enterprise company

三、Mesh 性能参考

Aruba 官方测试数据

Aruba官方测试5组数据

AP-365					AP-365
AP-367					AP-367
AP-375					AP-375
AP-377					AP-377
AP-365					AP-367

测试环境配置：

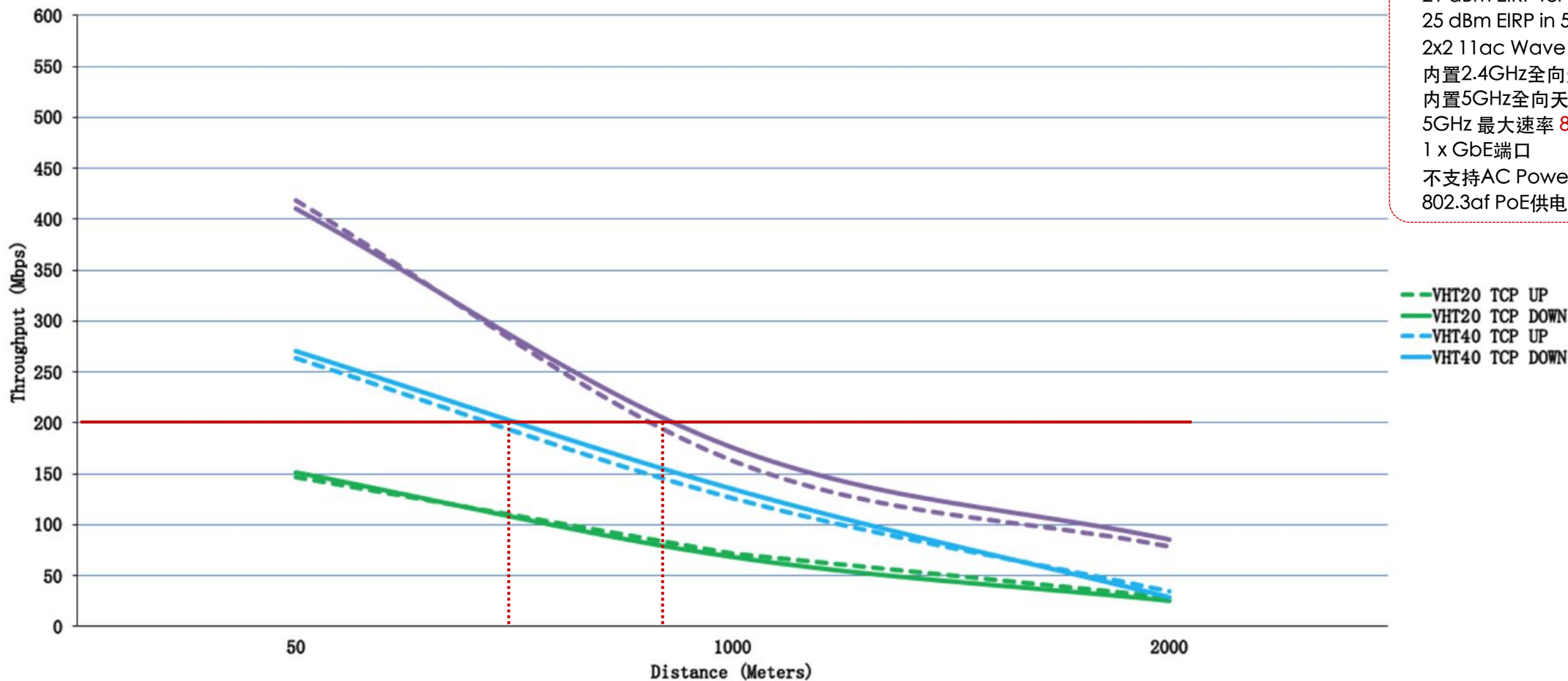
- Tunnel 模式（集中转发）
- CH 149 @ max power (US FCC)
- 关闭 ARM
- 关闭 Scanning
- 关闭 ClientMatch
- 11a 射频距离设置，基于实际测试距离配置



AP-365 to AP-365



AP-365 to AP-365 Outdoor Rate vs. Range P2P One Hop Mesh Link(8.3.0.0 build 62890 , Integrated Antenna)



参数:

- 21 dBm EIRP for 2.4 GHz
- 25 dBm EIRP in 5 GHz
- 2x2 11ac Wave 2
- 内置2.4GHz全向天线 (2.7dBi)
- 内置5GHz全向天线 (4.3dBi)
- 5GHz 最大速率 **867Mbps** (80MHz)
- 1 x GbE端口
- 不支持AC Power , 仅支持PoE
- 802.3af PoE供电要求

推荐Mesh距离 < 300-500m

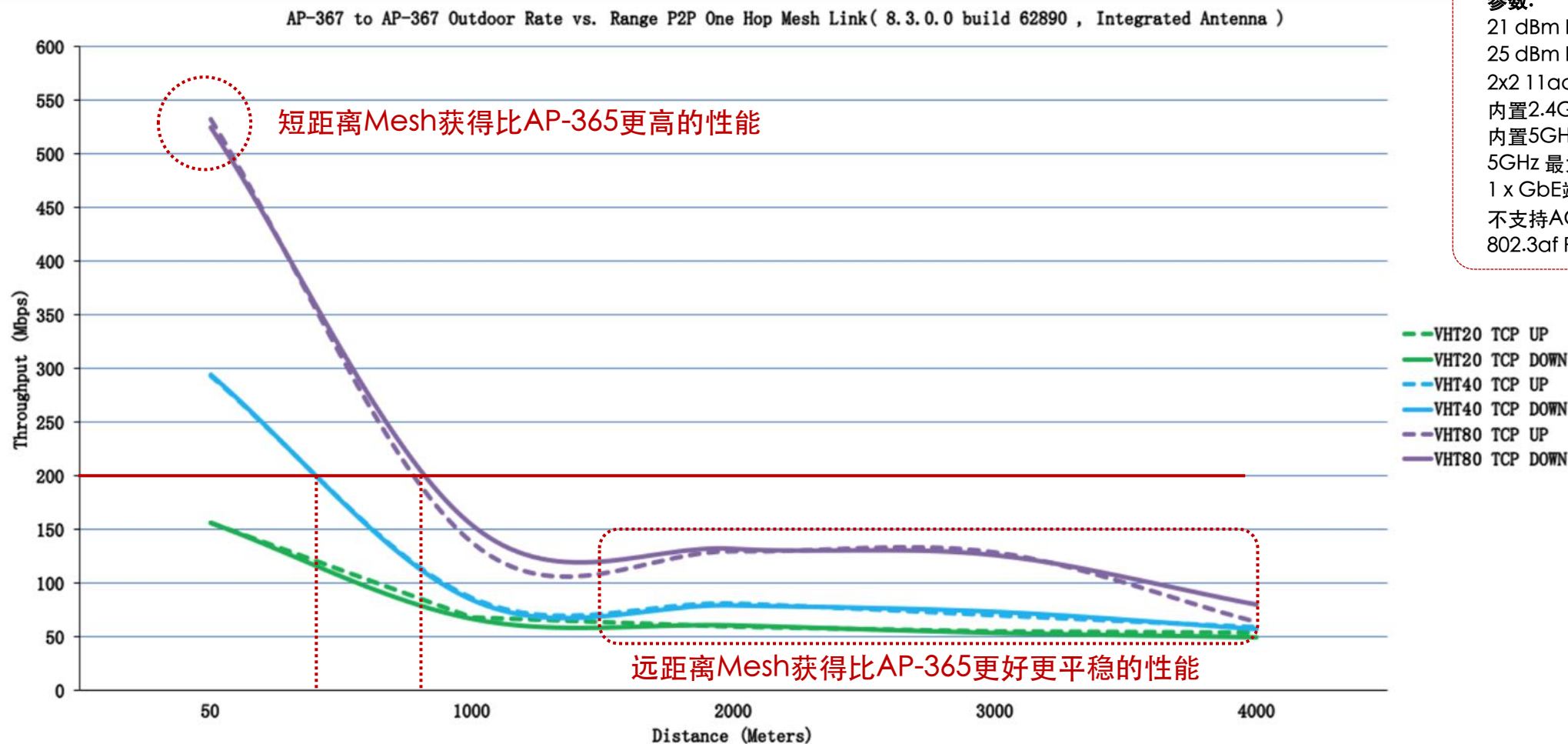


AP-367 to AP-367



参数:

- 21 dBm EIRP for 2.4 GHz
- 25 dBm EIRP in 5 GHz
- 2x2 11ac Wave 2
- 内置2.4GHz天线 90° x 90° (6.3dBi)
- 内置5GHz天线90° x 100° (6.5dBi)
- 5GHz 最大速率 **867Mbps** (80MHz)
- 1 x GbE端口
- 不支持AC Power，仅支持PoE
- 802.3af PoE供电要求



推荐Mesh距离 1.5 - 2 km

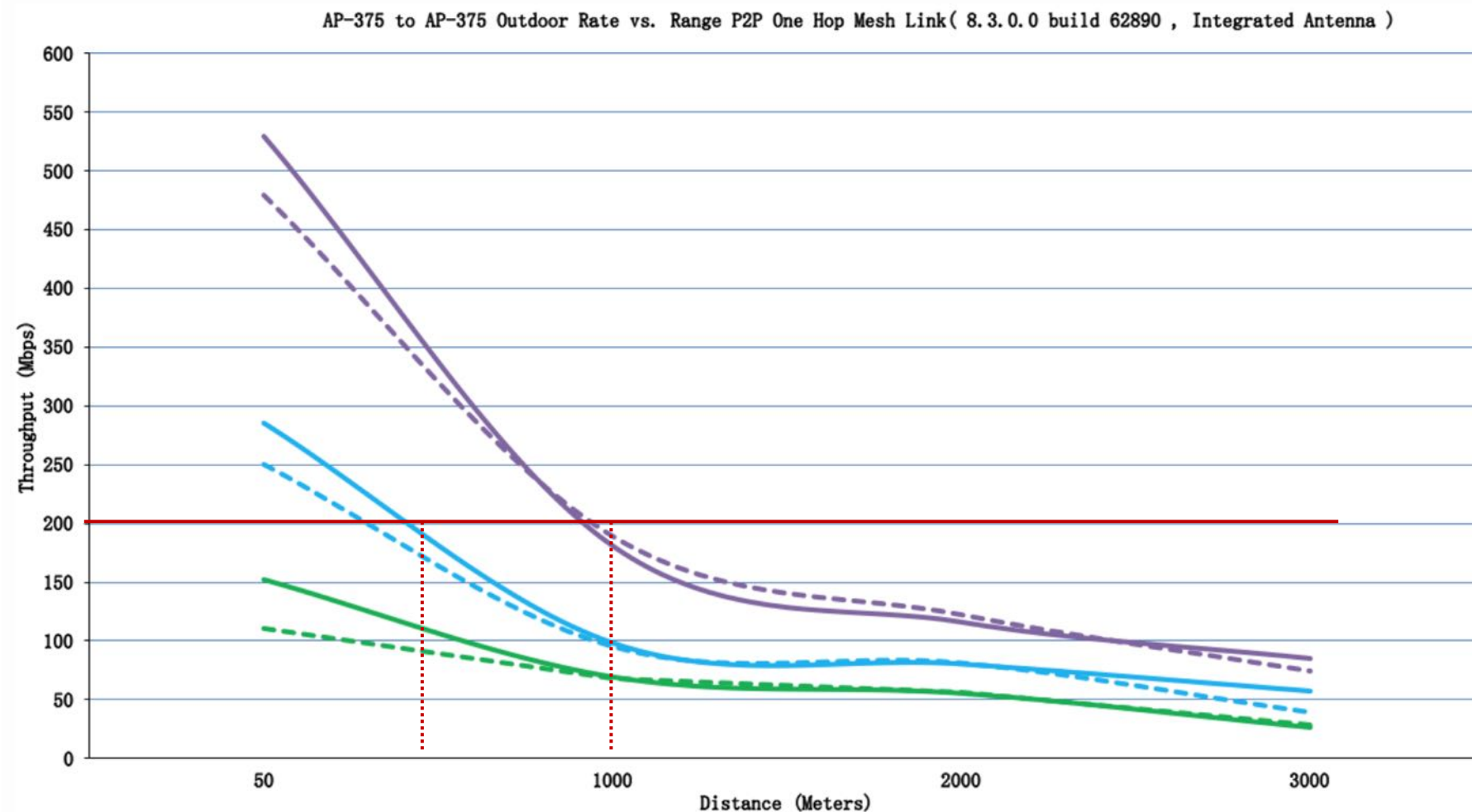


AP-375 to AP-375



参数:

- 22 dBm EIRP for 2.4 GHz
- 22 dBm EIRP in 5 GHz
- 4x4 11ac Wave 2
- 内置2.4GHz全向天线 (4dBi)
- 内置5GHz全向天线(4.6dBi)
- 5GHz 最大速率 **1733Mbps** (160MHz)
- 1 x GbE端口 + 1 x SFP端口
- 支持AC Power
- 802.3at PoE供电要求



- VHT20 TCP UP
- VHT20 TCP DOWN
- VHT40 TCP UP
- VHT40 TCP DOWN
- VHT80 TCP UP
- VHT80 TCP DOWN

推荐Mesh距离 < 500 - 1km

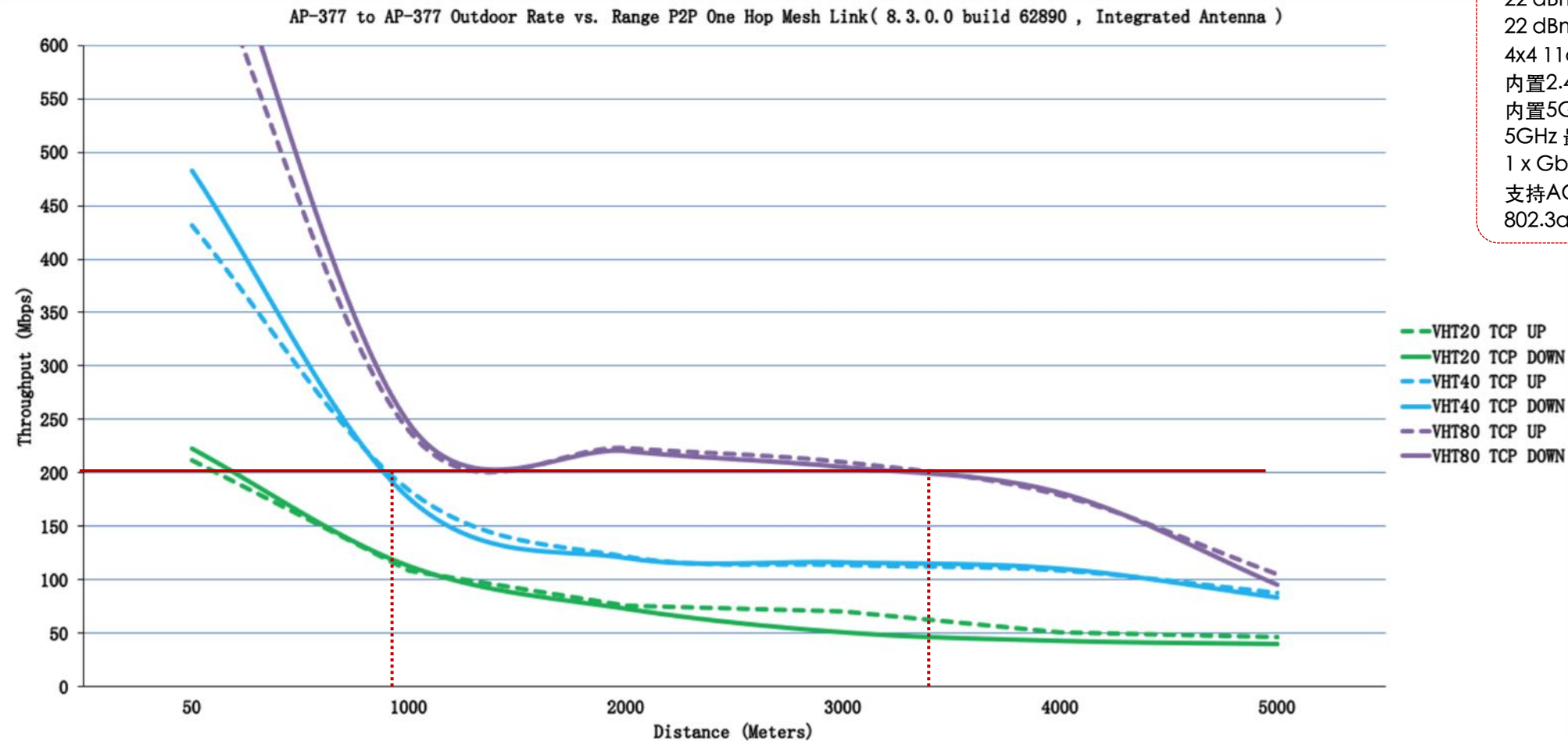


AP-377 to AP-377



参数:

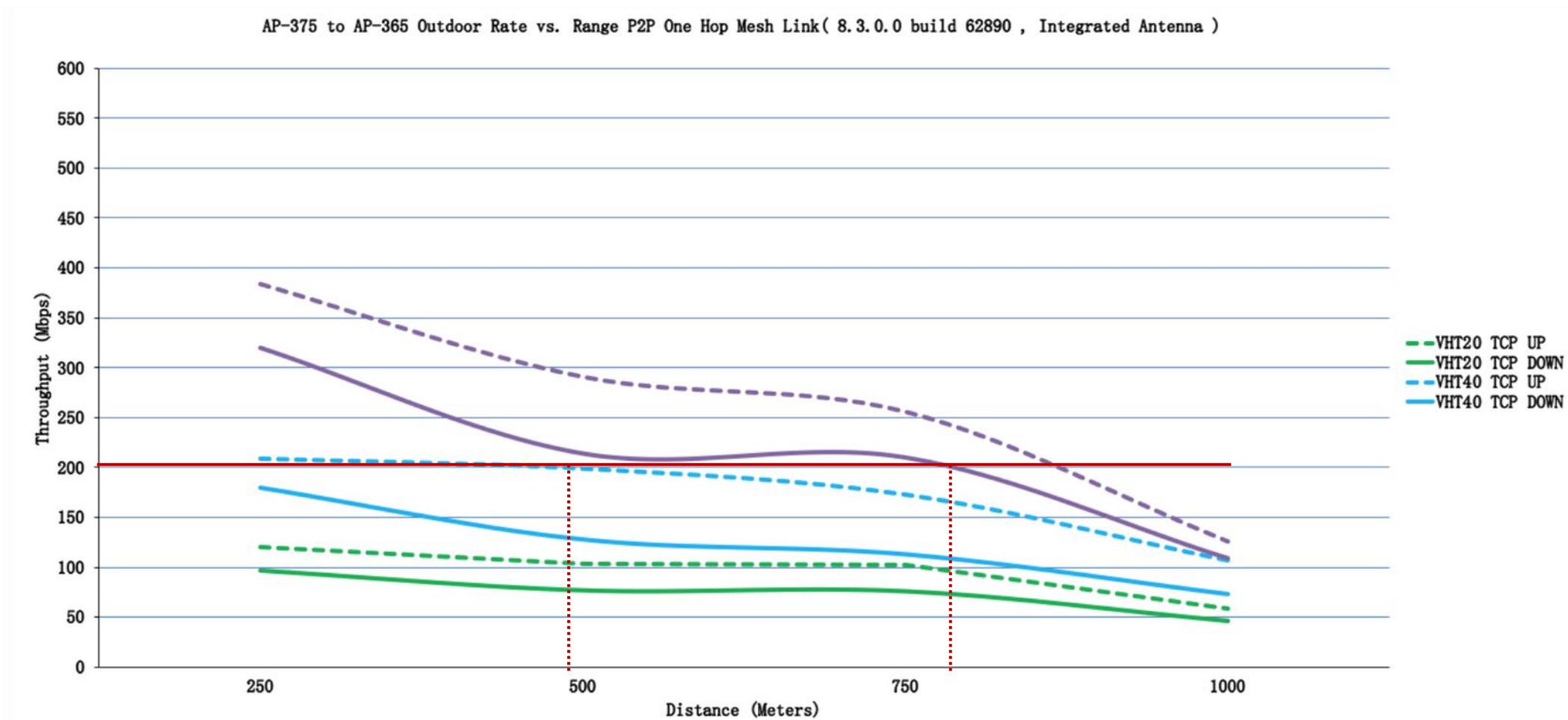
- 22 dBm EIRP for 2.4 GHz
- 22 dBm EIRP in 5 GHz
- 4x4 11ac Wave 2
- 内置2.4GHz天线 80° x 80° (6.4dBi)
- 内置5GHz天线80° x 80° (6.3dBi)
- 5GHz 最大速率 **1733Mbps** (160MHz)
- 1 x GbE端口 + 1 x SFP端口
- 支持AC Power
- 802.3at PoE供电要求



推荐Mesh距离 2 - 3 km



AP-365 to AP-367



推荐Mesh距离 < 500m



Aruba 室外AP 参数对比

Wi-Fi 6 (11ax)

高性能



AP-575

内置全向天线



AP-577

内置定向天线



AP-574

外置天线

- 5GHz 4x4 11ax Wi-Fi 6 , **4.8Gbps(160Hz)**
- 2.4GHz 2x2 11ax Wi-Fi 6 Radio
- 2.5Gbps Ethernet / 1Gbps Ethernet
- 802.3bt / 802.3at (dual-Eth and dual-PoE)

高性价比



AP-565

内置全向天线



AP-567

内置定向天线

- Dual-Band 2x2 11ax Wi-Fi 6
- 5GHz **1.2Gbps**
- 1Gbps Ethernet
- BLE / 802.15.4
- 802.3at (802.3af w/IPM)

加固及额定温度



AP-518

外置天线

- 5GHz 4x4 11ax Wi-Fi 6 , **4.8Gbps(160Hz)**
- 2.4GHz 2x2 11ax Radio
- 2.5Gbps Ethernet / 1Gbps Ethernet
- 802.3bt / 802.3at (dual-Eth/dual-PoE)

Wi-Fi 5 (11ac Wave 2)



AP-375

内置全向天线



AP-377

内置定向天线



AP-374

外置天线

- 5GHz 4x4 11ac Wave 2 Radio, **1733Mbps**
- 2.4GHz 2x2 11an Radio
- 1Gbps Ethernet / 1Gbps SFP (Ext Temp)
- 802.3at and AC Power



AP-365

内置全向天线



AP-367

内置定向天线

- 5GHz 2x2 11ac Wave 2 , **867Mbps**
- 2.4GHz 2x2 11an Radio
- 1Gbps Ethernet
- 802.3af



AP-318

外置天线

- 5GHz 4x4 11ac Wave 2 , **1733Mbps**
- 2.4GHz 2x2 11an Radio
- 1Gbps Ethernet / 1Gbps SFP (Ext Temp)
- 802.3at and AC Power

高性能 60GHz点对点



AP-387

内置定向天线，点对点

- 11ad 60GHz , **2.5Gbps**
- 5GHz 2x2 11ac W2
- 1Gbps Ethernet
- 802.3at/af



aruba

a Hewlett Packard
Enterprise company

四、Mesh 产品选型

Wi-Fi 6 室内AP型号



8.5.0.0

超高性能 550 系列 (AP-555)
8x8:8SS / 4x4:4SS (37RU), tri-radio mode
2x 5GE, USB, BLE / 15.4, UL-MU-MIMO



8.5.0.0

高性能 530 系列 (AP-534/535)
双 4x4:4SS (37RU)
2x 5GE, USB, BLE / 15.4 UL-MU-MIMO



8.4.0.0

中高性能 510 系列 (AP-514/515)
4x4:4SS / 2x2:2SS (16RU)
1x 2.5GE + 1x 1GE, USB, BLE / 15.4



8.6.0.0

高性价比 500 系列 (AP-504/505)
双 2x2:2SS (8RU)
1x 1GE, USB, BLE / 15.4



8.7.0.0 / 8.7.1.0

面板AP: AP-505H & AP-503H
双 2x2:2SS (8RU)
505H: 2.5GE up, 4x 1GE down, PSE, USB, BLE / 15.4
503H: 1GE up, 2x 1GE down, BLE / 15.4



室内放装AP

面板AP



Wi-Fi 6 室外AP型号

Aruba AP-570/518 系列

	AP-575	AP-577	AP-574	AP-518
				
天线	内置全向	内置定向	(外置天线)	(外置天线)
射频	5GHz: Wi-Fi 6 4x4 (11ax) @ 4.8Gbps (4SS/HE160) 2.4GHz: Wi-Fi 6 2x2 (11ax) @ 575Mbps (2SS/HE40) BLE and 802.15.4 (ZigBee) Radio			
网络端口	(E0) 2.5Gbps Smart-Rate (802.3bz) / (E1) 1Gbps Ethernet			
天线及增益	5GHz: 5dBi 2.4GHz: 3.4dBi	5GHz: 5.6dBi 2.4GHz: 6.8dB	(external antennas) N-female (4x 5GHz / 2x 2.4GHz)	(external antennas) RP-SMA (4x 5GHz / 2x 2.4GHz)
EIRP (max)	5GHz: 33dB 2.4GHz: 28.4dB	5GHz: 33.6dB 2.4GHz: 31.8dB	(外置天线)	(外置天线)
电源	802.3bt / 802.3at (IPM)			
尺寸	240mm x 240mm x 270mm	230mm x 220mm x 140mm	240mm x 240mm x 190mm	211mm x 211mm x 70mm
重量	2.5kg (5.51lbs)	2.1kg (4.63lbs)	2.7kg (5.95lbs)	1.5kg (3.31lbs)

Wi-Fi 6 室外AP型号

Aruba AP-560 系列

	AP-565	AP-567
		
天线	内置全向	内置定向
射频	5GHz: Wi-Fi 6 2x2 (11ax) @ 1.2Gbps (2SS/HE80) 2.4GHz: Wi-Fi 6 2x2 (11ax) @ 575Mbps (2SS/HE40) BLE and 802.15.4 (Zigbee) Radio	
网络端口	(E0) 1Gbps Ethernet	
天线及增益	5GHz: 5.4dBi 2.4GHz: 3.2dBi	5GHz: 6.7dBi 2.4GHz: 7.0dBi
EIRP (max)	5GHz: 31.4dBm 2.4GHz: 29.2dBm	5GHz: 32.7dBm 2.4GHz: 31.4dBm
电源	802.3at* (802.3af w/IPM @ 2.4GHz 1x1)	
尺寸	160mm x 160mm x 121mm	
重量	1.03kg	1.09kg

Aruba AP-387 高性能点对点桥接产品

- **智能备份，高可用**
 - 双射频：60 GHz (802.11ad) + 5GHz (802.11ac / Wi-Fi 5)
 - 5 GHz在恶劣天气下提供60 GHz的回退/故障转移
 - 5 GHz无线电使用水平90° x垂直20° 波束宽度的定向天线
- **自动调节**
 - 60 GHz射频利用芯片组解决方案内置的扫描天线功能
- **专为室外环境打造**
 - 承受极端温度和持续湿气
 - -40 至 + 60° C的温度范围
- **蓝牙和Zigbee射频定位服务**

AP-387
8.4.0.0



- 提供高达整机3.37Gbps的传输速度 (其中60GHz 提供2.5Gbps速率)
- 支持距离达400m



外置天线的选型

* 为了解决方案更好落地，实际项目中强烈建议选用Aruba原厂天线。

		AP-504	AP-514	AP-534	AP-574	AP-518
	5GHz MIMO	2x2 MIMO	4x4 MIMO	4x4 MIMO	4x4 MIMO	4x4 MIMO
	5GHz 最大速率	1.2Gbps(80MHz)	4.8Gbps(160MHz)	2.4Gbps(160MHz)	4.8Gbps(160MHz)	4.8Gbps(160MHz)
	发射功率	21 dBm	24 dBm	24 dBm	22 dBm	22 dBm
	天线接口	RP-SMA x 2 (Dual)	RP-SMA x 4 (Dual)	RP-SMA x 4 (Dual)	Nf x 4 (5GHz)	RP-SMA x 4 (5GHz)
JW009A, AP-ANT-1W, 2.4GHz (4dBi) / 5GHz (6dBi) , 双频, 全向		2	4	4		4
JW001A, AP-ANT-13B 2.4GHz (2.3dBi) / 5GHz (4.0dBi) , 双频, 全向		2	4	4		4
JW004A, AP-ANT-19, 3dBi/6dBi , 双频, 全向		2	4	4		4
JW011A, AP-ANT-20W 2.4GHz (2dBi) / 5GHz (2dBi) , 双频, 全向		2	4	4		4
Q8N49A, AP-ANT-22 2.4GHz (2dBi) /5GHz (4dBi) 双频, 全向, 2-pk						2
JW012A, AP-ANT-25A, 5dBi, 双频, 定向 90 x 90 , 2 element		1				
JW013A, AP-ANT-28, 7.5dBi, 双频, 定向60 x 60 , 2 element		1				
JW017A, AP-ANT-40, 4/5dBi, 双频, 全向, 4 element			1	1		1
JW018A, AP-ANT-45, 5dBi, 双频, 定向90 x 90 , 4 element (额外配天线支架)			1	1		1
JW019A, AP-ANT-48, 8dBi, 双频, 定向60 x 60 , 4 element (额外配天线支架)			1	1		1
JX988A, ANT-4x4-5314, 14dBi, 5GHz 定向30x30					1	
Q8N50A, ANT-4x4-D100, 5dBi, 双频, 定向90x90					1	
Q8N51A, ANT-4x4-D608, 8dBi, 双频, 定向60x60					1	

aruba

a Hewlett Packard
Enterprise company

五、Mesh 快速漫游

MESH 漫游场景



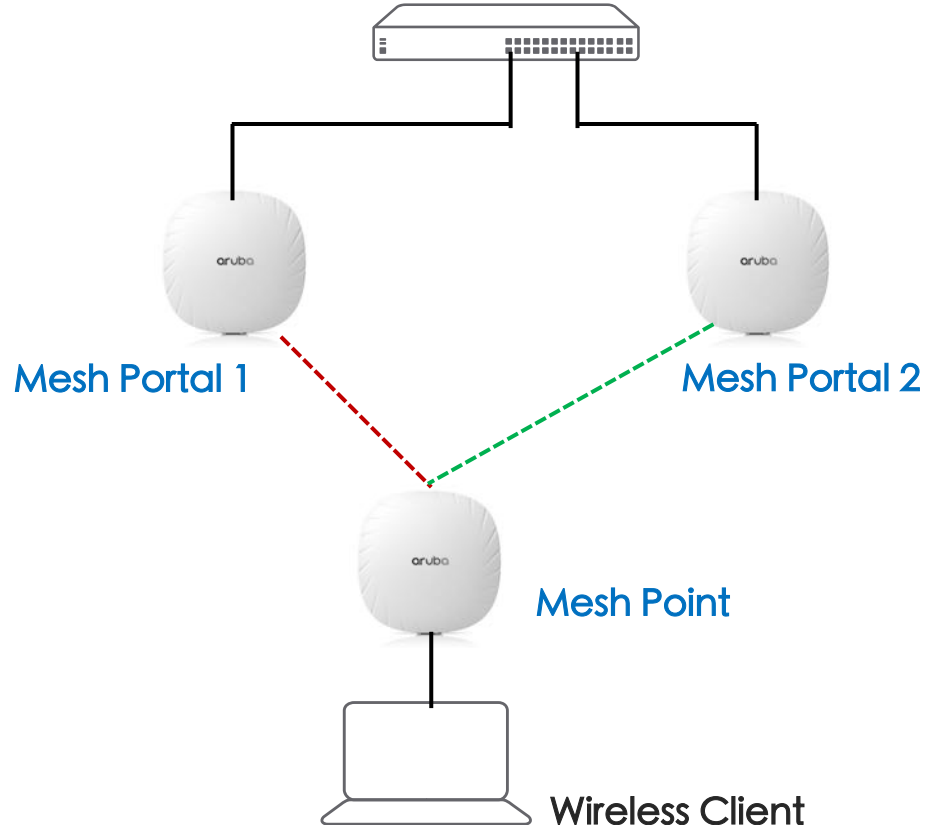
Mesh Point Fast Roaming in AOS

- 自 AOS 8.8.0 开始，支持 MESH Point Fast Roaming 功能。
- 支持的AP型号：
 - BRCM 11ac(AP-203, AP-207, AP-34x),
 - BRCM 11ax(AP-50x, AP-51x, AP-56x, AP-57x)
 - QCA 11ac(AP-3xx)
 - QCA 11ax(AP-53x, AP-555)
- 不支持的AP型号：AP-387（仅支持“点对点”场景）
- 功能基础：
 - Mobility 移动性：能够对射频环境和连接质量的变化做出快速反应的能力，例如Beacon丢失和RSSI低
 - Mesh Roaming：启用了mobility的Mesh节点可根据对RF条件的检测来重新选择并重新连接到新的父节点。



Mesh Roaming 流程

- 1) Detection 漫游条件检测
- 2) Scanning 扫描
- 3) Actual Roaming 实际漫游(重连)



- 1) Mesh point 只会连接 MPP (Mesh Portal with hop count = 0) 。
- 2) Mesh point 的 hop count 永远是 “ 1 ” 。
- 3) Mesh point 下面没有子节点 (max_children 永远是 “ 0 ”) 。

Mesh Roaming 背景扫描条件

- 1) 低RSSI：父级的RSSI低于用户配置的值将导致漫游。 $\Delta > 3\text{db}$ ，以避免频繁切换上行链路。
- 2) Beacon丢失：Mesh Point 连接建立后，Mesh Point开始检测Beacon丢失。如果当前时间与最后接收到的Beacon时间戳之间的时间差，超出用户配置的 beacon-miss 编号，则将开始漫游。

配置范例：

```
ap mesh-radio-profile "mesh_radio_roaming"  
  mesh-mobility  
  mobility-rssi 20  
  mobility-beacon-miss 10  
!  
ap-group "mesh"  
  mesh-radio-profile "mesh_radio_roaming"  
  mesh-cluster-profile "mesh" priority 1  
!
```

注意：

- 1) 当开启mesh mobility, hop count 永远为“1”。
- 2) Mobility mesh point 不会影响固定的Mesh Point。
- 3) Mobility mesh point 永远连接 mesh portal 而且不能再有子节点。
- 4) Mobility-rssi 默认值为“15”，可接受在 10-50 范围内修改。
- 5) Mobility-beacon-miss 默认值为“16”可接受在 10-25 范围内修改。



aruba

a Hewlett Packard
Enterprise company

六、Mesh 组网案例

案例一：电梯 Wi-Fi 覆盖

需求：

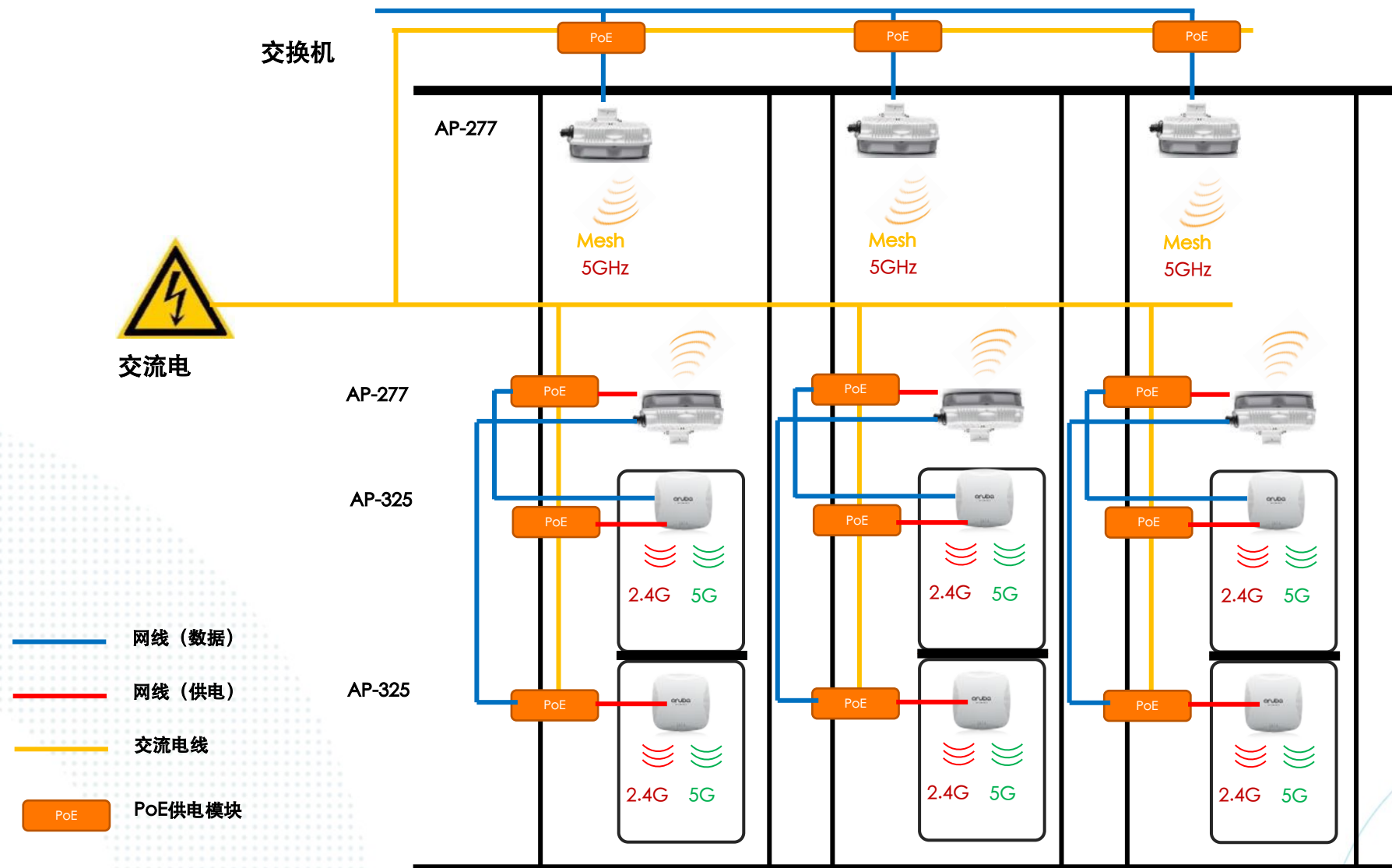
- ❑ 电梯轿厢内部提供Wi-Fi信号；
- ❑ Wi-Fi 信号在电梯升降过程中必须稳定可靠；
- ❑ Wi-Fi 信号必须与大楼其他公共区域的信号一致，客户端可以无缝漫游切换；
- ❑ 电梯轿厢内的 Wi-Fi 信号可以供用户使用语音、视频等数据应用。

电梯的建筑特点，使其成为信号覆盖的盲区：

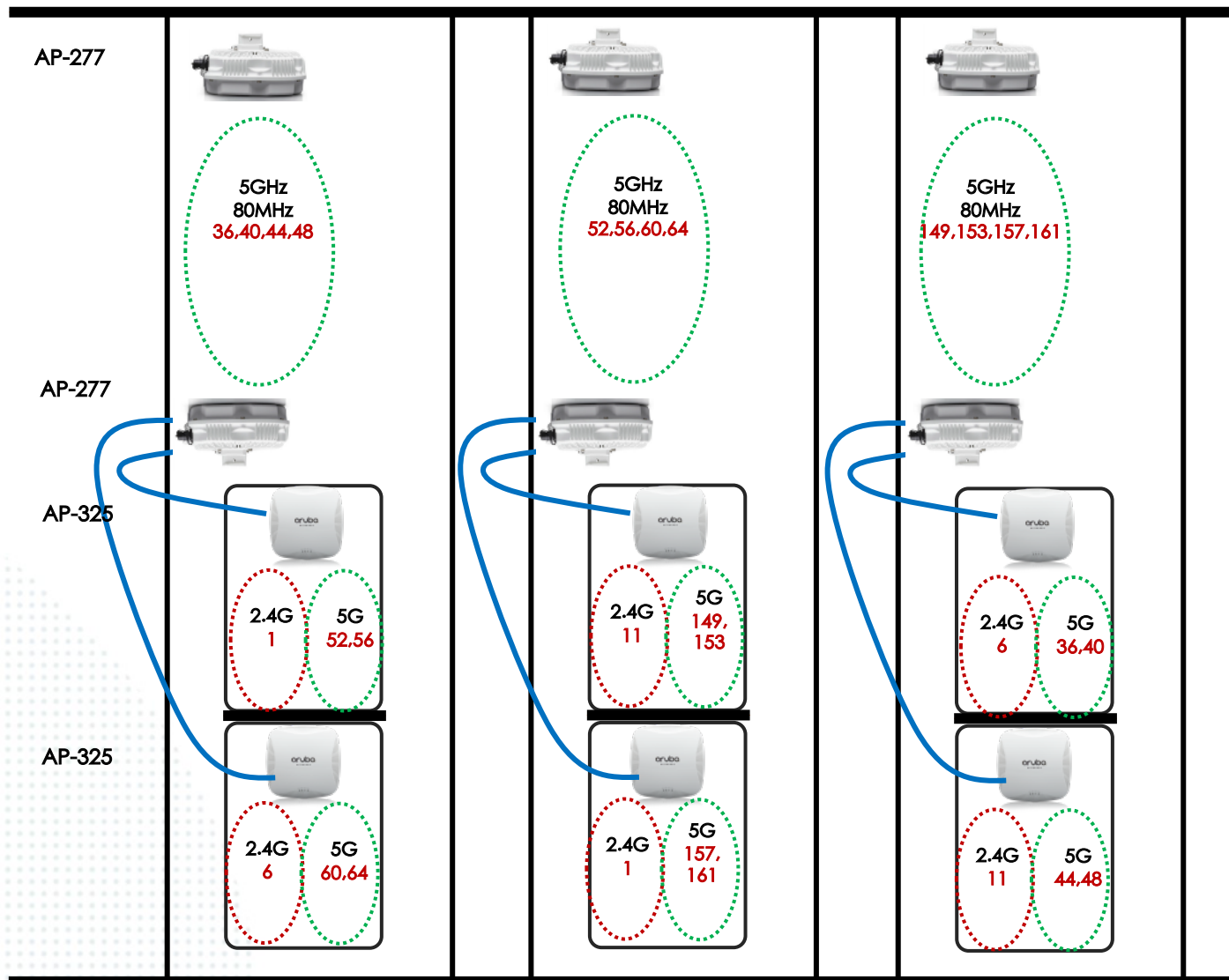
- ❑ 电梯隔着坚固的钢筋混凝土，室外信号很难覆盖整个井道；
- ❑ 电梯轿厢为金属结构，对信号有很强屏蔽效应；
- ❑ 电梯井道狭长，具有隧道效应，导致无线信号损耗加快。



组网设计



信道设计



Aruba解决方案优势

- 电梯井及电梯轿厢的所有AP受无线控制器统一管理。
- 电梯井Mesh AP符合IP66/67防护标准，防水防尘耐高温，减少检修次数，降低电梯井操作的风险。
- 电梯井Mesh AP内置定向天线，无需另外再接馈线和天线，降低实施的复杂度以及运维的难度。
- 电梯井Mesh AP提供高发射功率以及采用高增益内置天线，保证了Mesh连接的稳定性。
- 电梯轿厢采用多空间流的Mesh与内网连接，为电梯厢提供极高的性能。
- 电梯井Mesh AP与电梯轿厢中的AP分别内置ACC功能，有效过滤运营商的信号干扰。
- 电梯轿厢内部提供2.4GHz和5GHz双频802.11ac/ax无线覆盖。



实施前如何测试验证？

在室外找两个直线可视（无遮挡）距离600米的两个地点。两个地点之间可以通行汽车，模拟电梯轿厢快速移动，测试信号的稳定性和抖动性。其中一台AP-277通过网线连接控制器AC7010，一台笔记本也是通过网线连接控制器；在另一侧，另一台AP-277与AP-215连接，另一台笔记本通过2.4GHz或5GHz进行无线连接；AP与AP之间通过Mesh组网（VHT80）。



测试地点：

深圳市龙岗区红棉路（长度600米）



测试数据参考

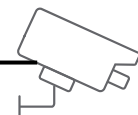
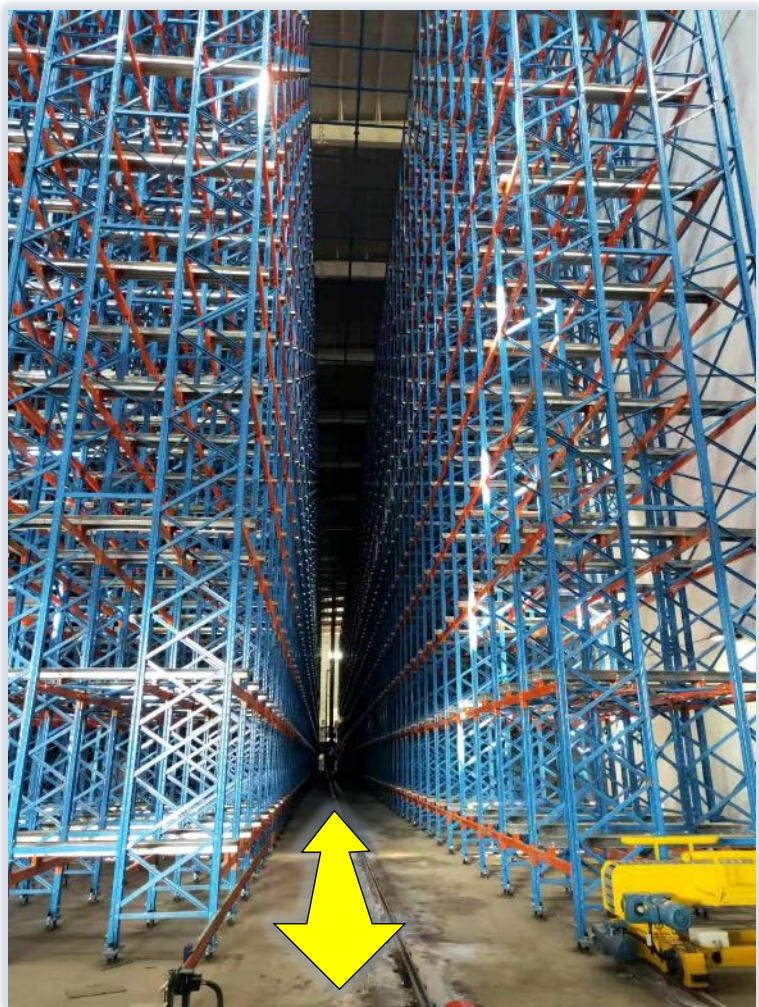
客户端静态情况下的吞吐量：

Mesh距离	第一次	第二次	第三次	平均值 (Mbps)
10米	322.828	310.885	330.075	321.262
300米	284.946	285.346	283.796	284.696
600米	98.223	91.877	93.742	94.614

客户端动态情况下（10米/秒）的吞吐量：

Mesh距离	第一次	第二次	第三次	平均值 (Mbps)
10米 -> 600米 (车速36km/h)	204.662	230.167	233.183	222.670

案例二：智能仓“地台”无线桥接



终端1：摄像头

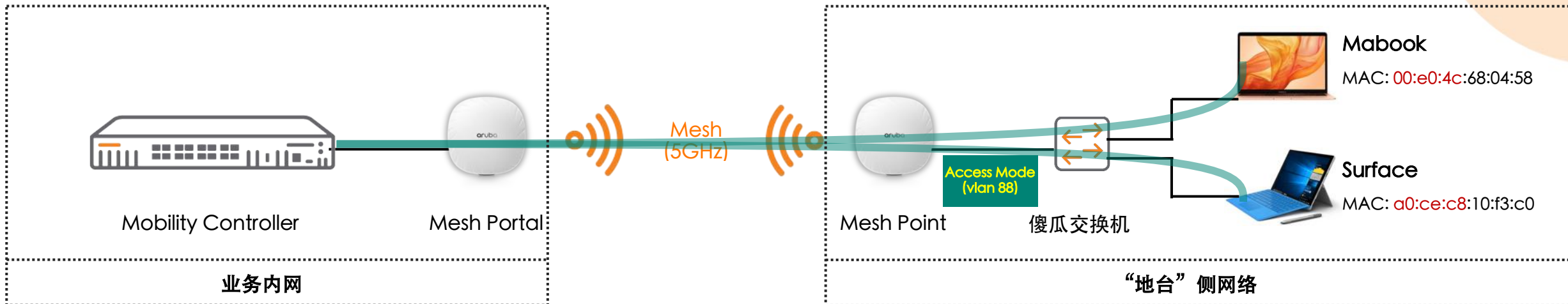


终端2：工控设备

业务需求：

- “地台”在直线通道内来回移动；
- “地台”上的摄像头用于监控，工控设备用于处理相关业务，均需要与内网互连

多终端通过Mesh Point 以太网端口接入 (傻瓜交换机)



(Aruba7010) *[mynode] #show user
This operation can take a while depending on number of users. Please be patient

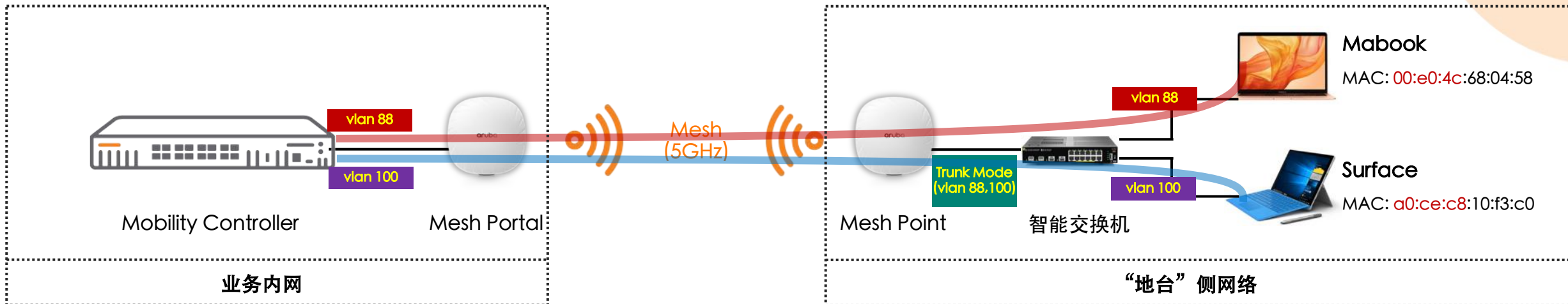
Users

IP	MAC	Name	Role	Age(d:h:m)	Auth	VPN link	AP name	Roaming	Essid/Bssid/Phy	Profile	Forward mode	Type	Host Name	User Type
192.168.100.103	50:a0:09:e9:09:da		authenticated	85:20:40			AP-325	Wireless	mo/ac:a3:1e:57:94:d1/a-HT	mo	tunnel			WIRELESS
192.168.88.119	14:bd:61:b7:cd:b4		authenticated	00:00:31			AP-225-MPortal	Wireless	Momo/18:64:72:09:14:b2/a-VHT	Momo	tunnel	iPhone		WIRELESS
192.168.100.109	5c:f9:38:b3:29:fd		authenticated	19:07:27			AP-225-MPortal	Wireless	mo/18:64:72:09:14:a1/g-HT	mo	tunnel	AppleTV		WIRELESS
192.168.88.101	70:bc:10:28:a9:47		authenticated	15:23:20			AP-325	Wireless	Momo/ac:a3:1e:57:94:d0/a-VHT	Momo	tunnel	Windows Phone		WIRELESS
192.168.100.106	00:13:e0:fc:27:58		authenticated	00:00:33			AP-225-MPoint	Wireless	mo/94:b4:0f:85:67:d3/a-VHT	mo	tunnel	Android		WIRELESS
192.168.100.113	ec:fa:5c:98:f5:62		authenticated	00:00:04			AP-225-MPoint	Wireless	mo/94:b4:0f:85:67:c1/g-HT	mo	tunnel	Android		WIRELESS
192.168.88.121	00:e0:4c:68:04:58	macbook-role	authenticated	00:00:05			AP-225-MPoint	Wired	192.168.200.3:0/1	mesh-point-wired-aaa-prf	tunnel	OS X		WIRED
192.168.100.105	a4:83:e7:b2:5e:0b		authenticated	00:05:39			AP-225-MPoint	Wireless	mo/94:b4:0f:85:67:d3/a-VHT	mo	tunnel	OS X		WIRELESS
192.168.88.81	44:23:7c:4e:71:07		authenticated	15:09:25			AP-325	Wireless	Momo/ac:a3:1e:57:94:c0/g-HT	Momo	tunnel			WIRELESS
192.168.88.107	7a:35:bd:8e:93:e3		authenticated	00:00:34			AP-325	Wireless	Momo/ac:a3:1e:57:94:d0/a-VHT	Momo	tunnel	iPhone		WIRELESS
192.168.100.100	ec:41:18:70:af:e5		authenticated	17:05:15			AP-225-MPortal	Wireless	mo/18:64:72:09:14:a1/g-HT	mo	tunnel	Android		WIRELESS
192.168.88.117	f8:3f:51:c4:ea:3f		authenticated	06:05:16			AP-325	Wireless	Momo/ac:a3:1e:57:94:d0/a-HT	Momo	tunnel	Linux		WIRELESS
192.168.100.101	18:82:19:fc:13:23		authenticated	56:03:55			AP-225-MPoint	Wireless	mo/94:b4:0f:85:67:c1/g-HT	mo	tunnel			WIRELESS
192.168.88.80	44:23:7c:84:dc:1a		authenticated	184:03:47			AP-225-MPoint	Wireless	Momo/94:b4:0f:85:67:c0/g-HT	Momo	tunnel			WIRELESS
192.168.88.120	a0:ce:c8:10:f3:c0	surface-role	authenticated	00:00:00			AP-225-MPoint	Wired	192.168.200.3:0/1	mesh-point-wired-aaa-prf	tunnel	Win 10		WIRED
192.168.88.103	32:f5:74:6a:4b:60		authenticated	11:23:26			AP-225-MPoint	Wireless	Momo/94:b4:0f:85:67:d2/a-VHT	Momo	tunnel	iPad		WIRELESS

User Entries: 16/16
Curr/Cum Alloc:16/1590 Free:4/1574 Dyn:20 AllocErr:0 FreeErr:0



多终端通过Mesh Point 以太网端口接入（智能交换机）



(Aruba7010) *[mynode] #show user
This operation can take a while depending on number of users. Please be patient

Users

IP	MAC	Name	Role	Age(d:h:m)	Auth	VPN link	AP name	Roaming	Essid/Bssid/Phy	Profile	Forward mode	Type	Host Name	User Type
192.168.100.103	50:a0:09:e9:09:da		authenticated	85:22:58			AP-325	Wireless	mo/ac:a3:1e:57:94:d1/a-HT	mo	tunnel			WIRELESS
192.168.88.119	14:bd:61:b7:cd:b4		authenticated	00:02:49			AP-225-MPoint	Wireless	Momo/94:b4:0f:85:67:c0/g-HT	Momo	tunnel	iPhone		WIRELESS
192.168.100.109	5c:f9:38:b3:29:fd		authenticated	19:09:45			AP-225-MPortal	Wireless	mo/18:64:72:09:14:a1/g-HT	mo	tunnel	AppleTV		WIRELESS
192.168.88.101	70:bc:10:28:a9:47		authenticated	16:01:38			AP-325	Wireless	Momo/ac:a3:1e:57:94:d0/a-VHT	Momo	tunnel	Windows Phone		WIRELESS
192.168.100.106	00:13:e0:fc:27:58		authenticated	00:02:51			AP-225-MPoint	Wireless	mo/94:b4:0f:85:67:d3/a-VHT	mo	tunnel	Android		WIRELESS
192.168.100.116	a0:ce:c8:10:f3:c0		surface-role	00:00:00			AP-225-MPoint	Wired	192.168.200.3:0/1	mesh-point-wired-aaa-prf	tunnel	Win 10		WIRED
192.168.100.113	ec:fa:5c:98:f5:62		authenticated	00:01:47			AP-225-MPoint	Wireless	mo/94:b4:0f:85:67:c1/g-HT	mo	tunnel	Android		WIRELESS
192.168.88.121	00:e0:4c:68:04:58		macbook-role	00:00:01			AP-225-MPoint	Wired	192.168.200.3:0/1	mesh-point-wired-aaa-prf	tunnel	OS X		WIRED
192.168.100.105	a4:83:e7:b2:5e:0b		authenticated	00:00:16			AP-225-MPoint	Wireless	mo/94:b4:0f:85:67:d3/a-VHT	mo	tunnel	OS X		WIRELESS
192.168.88.81	44:23:7c:4e:71:07		authenticated	15:11:43			AP-325	Wireless	Momo/ac:a3:1e:57:94:c0/g-HT	Momo	tunnel			WIRELESS
192.168.88.107	7a:35:bd:8e:93:e3		authenticated	00:02:52			AP-225-MPortal	Wireless	Momo/18:64:72:09:14:b2/a-VHT	Momo	tunnel	iPhone		WIRELESS
192.168.100.100	ec:41:18:70:af:e5		authenticated	17:07:33			AP-225-MPortal	Wireless	mo/18:64:72:09:14:a1/g-HT	mo	tunnel	Android		WIRELESS
192.168.88.117	f8:3f:51:c4:ea:3f		authenticated	06:07:34			AP-325	Wireless	Momo/ac:a3:1e:57:94:d0/a-HT	Momo	tunnel	Linux		WIRELESS
192.168.100.101	18:82:19:fc:13:23		authenticated	56:06:13			AP-225-MPoint	Wireless	mo/94:b4:0f:85:67:c1/g-HT	mo	tunnel			WIRELESS
192.168.88.80	44:23:7c:84:dc:1a		authenticated	184:06:05			AP-225-MPoint	Wireless	Momo/94:b4:0f:85:67:c0/g-HT	Momo	tunnel			WIRELESS
192.168.88.103	32:f5:74:6a:4b:60		authenticated	12:01:44			AP-225-MPoint	Wireless	Momo/94:b4:0f:85:67:d2/a-VHT	Momo	tunnel	iPad		WIRELESS

User Entries: 16/16
Curr/Cum Alloc:16/1603 Free:4/1587 Dyn:20 AllocErr:0 FreeErr:0



案例三：点对点高性能桥接



需求：

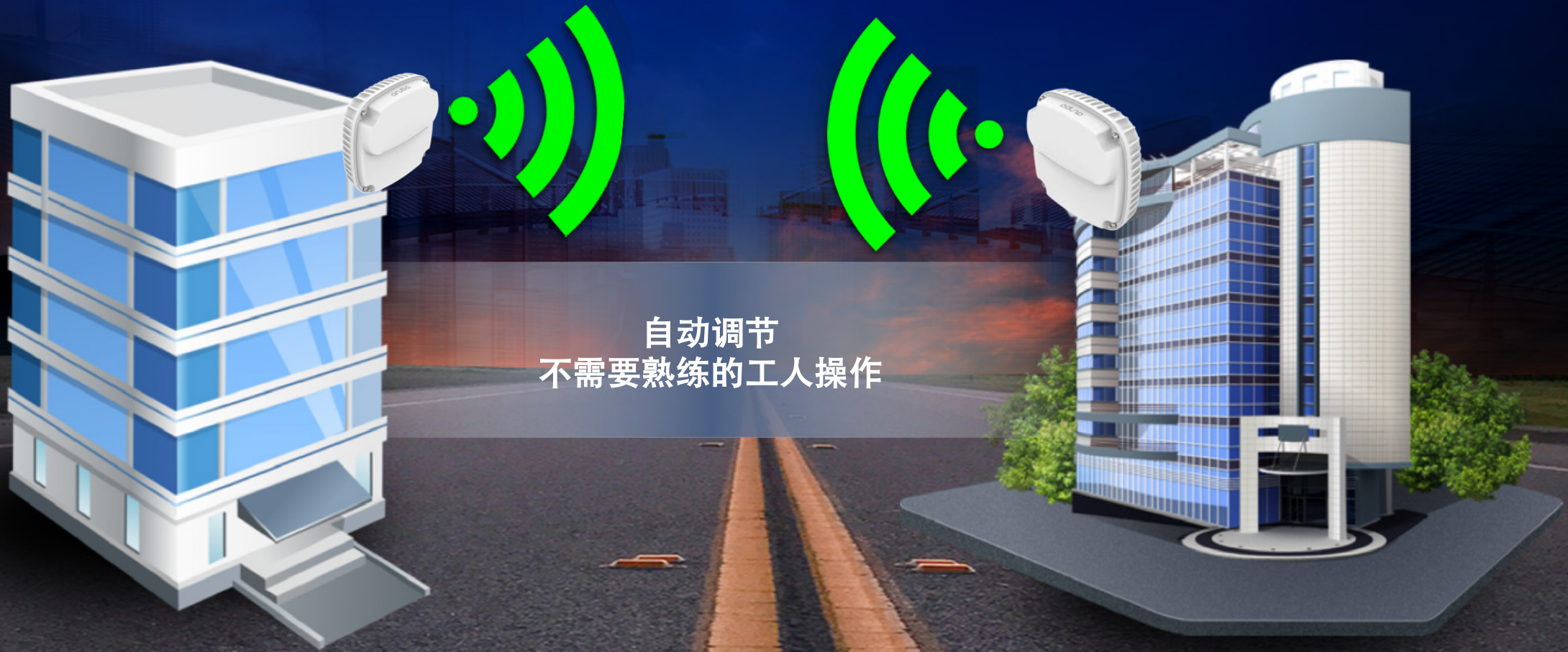
- ❑ 两建筑物之间高带宽连接；
- ❑ 建筑物之间外立面裸眼直视，没有遮挡；
- ❑ 提供高性能的连接，使得远端建筑的网路具有类似于有线局域网的体验；
- ❑ 自动备份Mesh链路，不仅仅依赖于一个射频；
- ❑ Mesh AP与园区AP受控制器统一管理。

智能点对点 802.11ad 桥接

经济高效且易于部署



智能点对点 802.11ad 桥接



自动调节
不需要熟练的工人操作

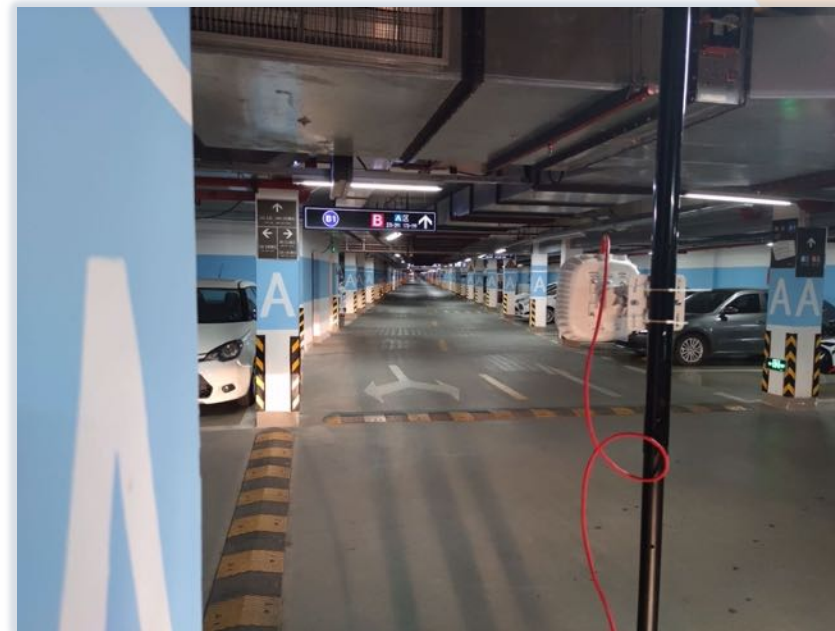
智能点对点 802.11ad 桥接

桥接链路智能备份
60GHz 和 5GHz 双射频工作

利用AP-387实现点对点高性能桥接



点对点无遮挡---相距近200米



实际测试环境：

地下室200m 无任何其它网络干扰， A387采用Instant OS 8.5.0.10， standalone模式

200m无障碍测试：

60GHz 空口协商速率达到2.3G，实际打流**960Mbps**上下浮动，ping包 3毫秒以内。

结论：200m内无障碍时，可高速传输。

200m加玻璃窗测试：

60GHz 无法保持高速率传输，60G链路断开，而5G链路仍然保持链接，空口速率达到300M/s

结论：200m内有真空玻璃阻碍情况下，60G链路传输将会失效，只能采用5G链路继续传输，但传输速率明显降低。

AP-387 mesh功能可以保证400m内无障碍时实现60G频段下的高速传输。若一旦有阻挡物，将无法进行60G 高速传输。经过此次测试结果后，200m内有阻挡物，甚至手掌挡住其中一颗AP，都无法实现60G链路的有效传输。

因此，AP-387点对点桥接，必须保证两AP之间直视无遮挡，而且距离控制在官方参数的400米以内。



Q & A

Thank You