

AP 供电降档问题处理

文档版本

03

发布日期

2022-03-04



版权所有 © 华为技术有限公司 2022。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暗示的声明或保证。

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： <https://e.huawei.com>

目录

1 简介	1
2 了解 PoE 基本概念	2
2.1 什么是 PoE 供电.....	2
2.2 PoE 供电标准.....	2
2.3 PoE 供电协商机制.....	3
3 了解华为 AP 的供电降档	5
4 华为 AP 供电降档类问题的通用定位手段	8
5 典型供电降档问题案例	11
5.1 AP 产生供电不足告警.....	11

1 简介

本文档以PoE供电基本概念为切入点，介绍AP供电降档问题的处理方法。

2 了解 PoE 基本概念

2.1 什么是PoE供电

2.2 PoE供电标准

2.3 PoE供电协商机制

2.1 什么是 PoE 供电

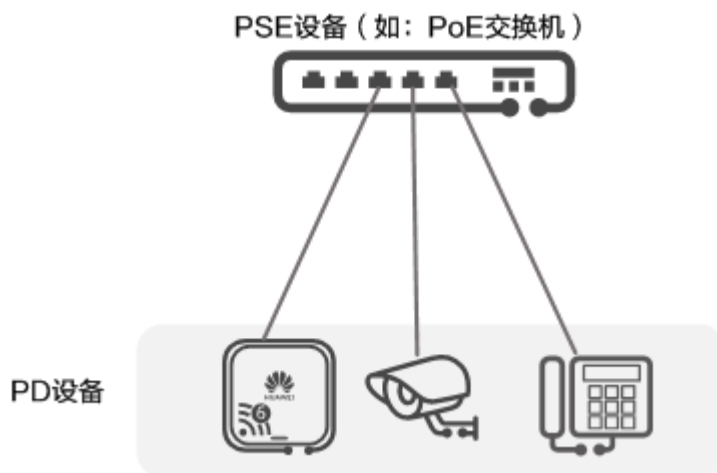
PoE (Power over Ethernet) 是一种基于以太网线供电的技术，允许直流电通过传输数据的线路或空闲线路传输到受电设备。通过10BASE-T、100BASE-TX、1000BASE-T、2.5GBASE-T以太网网络供电，其可靠供电的距离最长可达到100米。通过这种方式，可以有效的解决IP电话、无线AP (Access Point)、便携设备充电器、刷卡机、摄像头、数据采集等终端的集中式电源供电。对于这些终端而言不再需要考虑其室内电源系统布线的问题，在接入网络的同时就可以实现对设备的供电。随着IP电话、网络视频监控以及无线局域网应用的日益广泛，越来越多的设备需要供电。

与DC供电方式相比，基于网线供电的PoE供电方式存在诸多优势，已广泛应用到人们的生产生活中。

- 可靠：一台PoE设备可以同时为多个终端设备供电，实现电源集中供电的同时，还可以进行电源备份。
- 连接简捷：网络终端不需外接电源，只需要一根网线。
- 标准：全球PoE设备使用统一的电源接口。

2.2 PoE 供电标准

PoE供电系统包括供电设备PSE (Power-sourcing Equipment) 和受电设备PD (Powered Device) 。



为解决不同厂家生产的PoE设备之间的兼容适配问题，IEEE标准委员会先后发布了如表2-1所示的三套PoE供电标准。

表 2-1 PoE 供电标准

供电标准	IEEE 802.3af	IEEE 802.3at	IEEE 802.3bt
供电技术	PoE	PoE+	PoE++
PSE输出电压	44V DC ~ 57V DC	44V DC ~ 57V DC	bt60: 44V DC ~ 57V DC bt90: 52V DC ~ 57V DC
PSE输出功率	≤ 15.4W	≤ 30W	bt60: ≤ 60W bt90: ≤ 90W
PD最大功率	12.95W	25.5W	bt60: 51W bt90: 71.3W

说明

线缆传输电信号不可避免地存在损耗，供电距离越远、损耗越大。为了保证供电稳定可靠，一般推荐使用CAT5E及以上规格的以太网线进行PoE供电，且供电距离限定在100m以内。

2.3 PoE 供电协商机制

在实际应用中，不同品牌和型号的PSE设备（一般是PoE交换机或PoE适配器）与PD设备（一般是AP、网络摄像头、IP话机等）所支持的PoE供电级别可能会有差异，二者之间通过一定的协商机制确定实际供电标准。

PD设备通过网线连接到PSE设备后，PSE与PD之间按如下策略进行供电协商：

1. PSE检测PD设备：PSE在端口周期性输出2.7V ~ 10.1V的小电压，用以检测PD设备的存在。如果检测到19kΩ ~ 26.5kΩ的特定电阻，说明线缆终端连接着支持PoE供电标准的受电端设备。

2. PSE对PD设备按支持的供电能力进行分类，协商供电功率。
协商方法包括：
 - PSE根据PD回应的分级确认电流，PSE对PD进行分类，并协商确定供电功率
 - 基于LLDP协议，PSE与PD之间通过可选的Power via MDI TLV字段，发现和通告双方支持的供电能力
3. 开始供电：在启动期内(一般小于15 μ s)，PSE设备开始从低电压向PD设备供电，直至提供48V的直流电压。
4. 正常供电：电压达到48V之后，PSE为PD设备提供稳定可靠48V的直流电，PD设备功率消耗不超过PSE最大输出功率。
5. 断电：供电过程中，PSE会不断监测PD电流输入，当PD电流消耗下降到最低值以下，或电流激增，例如拔下设备或遇到PD设备功率消耗过载、短路、超过PSE的供电负荷等，PSE会断开电源，并重复检测过程。

在WLAN网络中，一般使用PoE交换机或PoE适配器作为PSE设备为AP提供供电。如果使用PoE适配器为AP供电，由于LLDP协议报文可以通过PoE适配器透传到AP，因此供电标准的协商仍然可能受到交换机的影响。

图 2-1 PoE 适配器供电场景 1



图 2-2 PoE 适配器供电场景 2



3 了解华为 AP 的供电降档

什么是供电降档

在部署无线网络时，一般将AP作为PD设备使用，使用PoE交换机或PoE适配器作为PSE设备为AP供电。由于不同型号的AP要求的供电标准不同，如果AP接收到的供电功率无法稳定达到相应级别，可能会导致业务性能或功能受限（如表3-1所示），甚至出现掉线、重启等现象。

表 3-1 AP 供电降档常见现象

业务类型	典型现象
有线侧业务	PoE OUT功能不可用
	USB口输出功率降低或不可用
	IoT卡槽不可用
	部分网口或射频口不可用
	网口与光口互为Combo、两者只能二选一
	网口最大速率降低
无线侧业务	空间流数减少
	最大发射功率降低
	支持的最大带宽变小
	基本WLAN业务功能不可用

说明

在AP的基本WLAN业务功能可用的情况下，如果PoE供电协商结果与PSE设备供电能力相符，AP发生供电降档也是正常运行状态。为了充分发挥AP的业务性能，推荐在项目预算允许的范围内使用支持更高供电标准的PSE设备。

如何查看 AP 的供电降档限制

在供电功率不足时，不同型号的AP在功能和性能上受到的影响各不相同。

- 对于华为AirEngine系列AP（AirEngine 5760-10除外），可以通过如下方法查询供电降档限制。

访问[Info-Finder](#)，选择产品系列后，在“硬件中心”查看硬件规格，可以查看到不同供电级别下的供电限制说明。

802.3bt供电说明	<p>802.3bt Class8供电时，所有功能不受限制；</p> <p>双802.3bt Class6供电模式时： Wi-Fi： - 如果不使用USB和IoT卡槽，空间流数和发射功率不受影响； - 如果使用USB和IoT网卡，空间流数、发射功率和带宽可能会受到影响，详情请联系产品经理。 有线网口：不受限制； 其他接口：USB和IoT网卡可用。如果使用USB和IoT网卡，空间流数、发射功率和带宽可能会受到影响，详情请联系产品经理。</p> <p>单802.3bt Class6供电模式时： Wi-Fi： - 如果不使用USB和IoT卡槽，空间流数和发射功率不受影响； - 如果使用USB和IoT网卡，空间流数、发射功率和带宽可能会受到影响，详情请联系产品经理。 有线网口：两路10GE电口和SFP+光口互为Combo，只有一个可用； 其他接口：USB和IoT网卡可用。如果使用USB和IoT网卡，空间流数、发射功率和带宽可能会受到影响，详情请联系产品经理。</p>
802.3at供电说明	<p>双路802.3at供电时： Wi-Fi： 如果不使用USB和IoT卡槽，射频发射功率自适应调整。 - 双射频模式：2.4GHz(2x2)+5GHz(4x4) - 三射频模式：2.4GHz(2x2)+5GHz(2x2, Low Band)+5GHz(2x2, High Band) - 双射频+独立射频扫描模式：2.4GHz(2x2)+5GHz(2x2)+5GHz独立射频扫描 如果使用USB和IoT网卡，空间流数、发射功率和带宽可能会受到影响，详情请联系产品经理。 有线网口：两个10GE电口降速到GE及以下，SFP+光口不可用 其他接口：仅2.5W USB或IoT网卡可用，两者只能二选一，IoT网卡优先。如果使用USB和IoT网卡，Wi-Fi只能工作在2.4GHz(2x2)+5GHz(2x2)的模式，详情请联系产品经理。</p> <p>单路802.3at供电时： Wi-Fi： 如果不使用USB和IoT卡槽，射频发射功率自适应调整。 - 双射频模式：2.4GHz(2x2)+5GHz(4x4) - 三射频模式：2.4GHz(2x2)+5GHz(2x2, Low Band)+5GHz(2x2, High Band) - 双射频+独立射频扫描模式：2.4GHz(2x2)+5GHz(2x2)+5GHz独立射频扫描 如果使用USB和IoT网卡，空间流数、发射功率和带宽可能会受到影响，详情请联系产品经理。 有线网口：两个10GE电口降速到GE及以下，和SFP+光口互为Combo，只有一个可用； 其他接口：仅2.5W USB或IoT网卡可用，两者只能二选一，IoT网卡优先。如果使用USB和IoT网卡，Wi-Fi只能工作在2.4GHz(2x2)+5GHz(2x2)的模式，详情请联系产品经理。</p>
DC供电说明	所有功能不受限制。

- 对于华为Wi-Fi 5系列AP、AP7060DN和AirEngine 5760-10，可以通过如下方法查询供电降档的约束。

打开[无线接入控制器\(AC和FIT AP\) V200R019C00 产品文档](#)，查看“不同供电标准下AP的功能支持信息（V200R019C00及以前版本）”。

PoE原理描述

PoE供电系统的组成

PoE供电系统包括：

- 供电设备PSE (Power-sourcing Equipment)：供电设备指通过以太网给受电设备供电的PoE设备，提供检测、分析、智能功率管理等功能。
- 受电设备PD (Powered Device)：如无线AP (Access Point)、便携设备充电器、刷卡机、摄像头等受电方设备。按照是否符合IEEE标准，PD分为标准PD和非标准PD。
- PoE电源：PoE电源为整个PoE系统供电，PSE下接的PD数量受制于PoE电源的功率。PoE电源根据是否可插拔，分为内置和外置两种类型。

PoE供电标准

PoE供电标准包括IEEE 802.3bt、IEEE 802.3at和IEEE 802.3af。不同供电标准的供电技术的特性参数之间有差异，详情请参考[PoE供电技术特性参数](#)。

按照AP支持的供电标准可以将AP分为：

- 802.3bt AP：支持IEEE 802.3bt和IEEE 802.3at供电标准，也称为UPoE AP。
- 802.3at AP：支持IEEE 802.3at和IEEE 802.3af供电标准。
- 802.3af AP：仅支持IEEE 802.3af供电标准。在802.3af供电标准下，802.3af AP所有功能不受限制。

不同供电标准下，AP支持的功能存在差异。
详情请参考[不同供电标准下AP的功能支持信息 \(V200R019C00及以前版本\)](#)。

AP5510-W-GP只支持配套的电源适配器进行DC供电。
 除以上列举的802.3bt AP和802.3at AP，其余的AP均为802.3af AP。

如何判断 AP 是否发生供电降档

如果遇到如下现象之一时，说明AP发生了供电降档。

- 登录AP时有相关提示

```
Warning: The required power supply mode for the device is 802.3BT90.  
The current power supply is insufficient (Limited), and some functions are limited.
```

- 在AC上查看AP信息，ExtraInfo字段显示为P

```
<HUAWEI> display ap all
```

```
...  
-----  
ID   MAC           Name  Group  IP           Type           State STA Uptime   ExtraInfo  
-----  
0    00e0-fcf6-76a0  area_1 ap-group1 192.168.120.254 AirEngine8760-X1-PRO nor 0 4H:49M:11S P  
...
```

- AP产生供电不足的相关告警

Case 1:

```
WLAN/4/AP_POWER_LIMITED:OID[oid] The AP works in Limited mode due to insufficient power supply.
```

Case 2:

```
WLAN/2/POWER_INSUFF:OID [oid] AP power supply is insufficient.
```

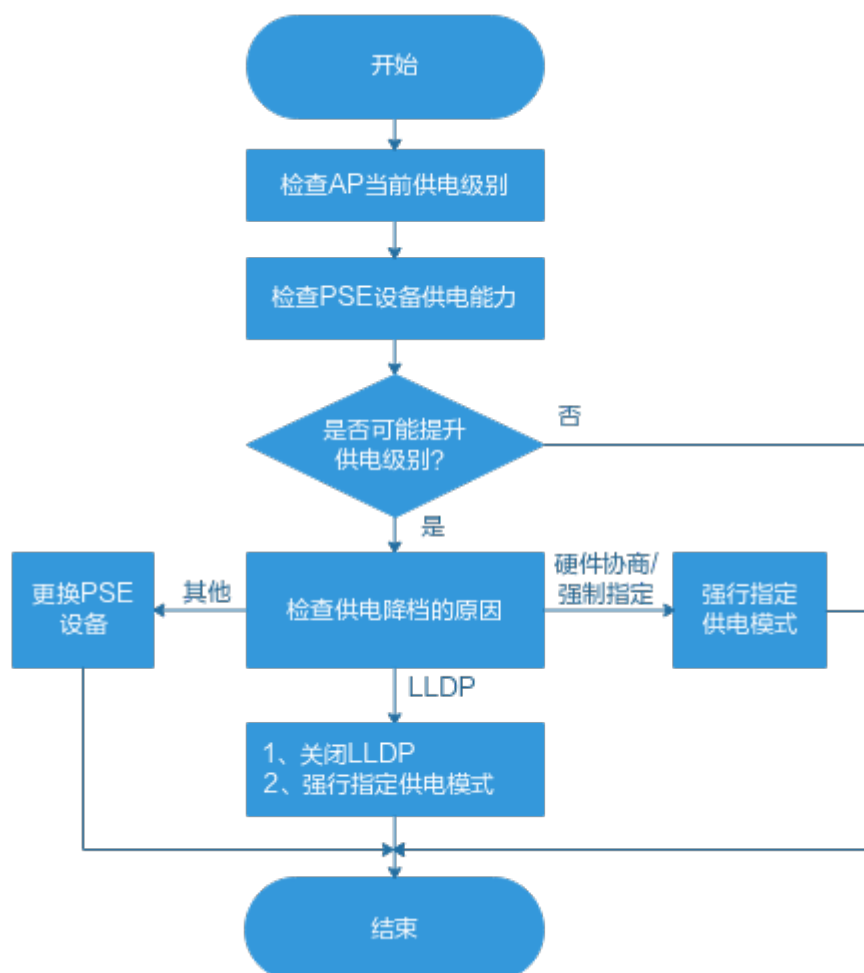
说明

PoE适配器02220154支持802.3bt供电标准，但一般情况下默认适配为802.3at。对于支持802.3bt供电标准的AirEngine系列AP，建议关闭LLDP，并通过**power force work-mode { bt60 | bt90 }**命令将AP的供电标准强制指定为802.3bt。V200R019C10及以上版本的AC均支持该命令；对于V200R019C00版本的AC，可以通过安装V200R019C00SPH510补丁支持该命令。

4 华为 AP 供电降档类问题的通用定位手段

遇到供电降档问题时，建议按如下思路进行定位。

图 4-1 AP 供电降档类问题通用定位思路



步骤1 查看AP当前的供电级别。

在AC上查看的方法如下：

```
<HUAWEI> display ap power-workmode all
-----
ID      MAC          Name  Group  Power-workmode  Decided by
-----
...
3      00e0-fc76-e360  ap_1  default  AT(Limited)     LLDP
...

```

在AP上查看的方法如下：

```
<AP> display current power-workmode
Current power workmode is AT (Limited), decided by LLDP

```

从回显信息，可以看到目标AP当前正在使用的PoE标准、AP工作状态，以及协商为该模式的因素。

参数	说明
PoE标准	<ul style="list-style-type: none"> ● AF: 802.3af ● AT: 802.3at ● BT60: 802.3bt class 6 ● BT90: 802.3bt class 8
工作状态	<ul style="list-style-type: none"> ● Normal或FULL: 工作正常，所有功能不受限制 ● Limited或RESTRICTED: 供电不足，AP的基本WLAN业务可用，但部分功能受限 ● Insufficient: 供电严重不足，AP的基本WLAN业务不可用 <p>说明 如果出现后两种情况，则可以判定AP发生了供电降档。</p>
引起工作模式的原因	<ul style="list-style-type: none"> ● LLDP: 由LLDP协商决定。 ● Hardware detect: 由硬件协商决定。 ● AP capability: 由AP自己的最大能力决定。 ● Configuration: 强制指定。

步骤2 检查PSE设备，确认其支持的PoE供电能力能够满足AP供电需要。

需要注意的是，交换机在具体某个网口上支持的PoE输出功率，受到其输出功率和该网口最大供电功率的影响。请根据交换机规格和已输出供电的功率，综合评估对应网口的实际供电能力。

步骤3 在现网条件允许的范围内提高供电级别。

● **Case 1: AP供电标准低于PSE设备供电能力**

如果PSE设备为PoE交换机，请确保交换机上开启了LLDP协商功能，并发布正确的Power via MDI TLV协商参数。

如果PSE设备为PoE适配器，由于LLDP协商的优先级高于硬件协商，也应确保AP直连的交换机上开启了LLDP协商，并发布正确的Power via MDI TLV协商参数。

以华为PoE交换机为例，假设需使用GE0/0/3为AP提供802.3at供电，应配置如下参数。

```
<Switch> lldp enable
<Switch> interface gigabitethernet 0/0/3
[Switch-GigabitEthernet0/0/3] lldp enable
[Switch-GigabitEthernet0/0/3] lldp dot3-tlv power 802.3at
```

对于AirEngine系列AP（AirEngine 5760-10除外），也可以直接在AP上关闭LLDP协商，并根据PSE设备的供电能力强制指定AP的供电模式。

```
<AC> system-view
[AC] wlan
[AC-wlan-view] port-link-profile name port-link1 //这里假设目标AP绑定的AP有线口链路模板为port-link1
[AC-wlan-port-link-prof-port-link1] undo lldp enable //关闭LLDP协商
[AC-wlan-port-link-prof-port-link1] quit
[AC-wlan-view] ap-system-profile name ap-system1 //这里假设目标AP绑定的AP系统模板为ap-system1
[AC-wlan-ap-system-prof-ap-system1] power force work-mode bt90 //强制指定使用802.3bt class8供电标准
Warning: If the PSE does not reach the target power supply level, executing this command may cause the AP to repeatedly restart due to insufficient power. Continue? [Y/N]: y
```

📖 说明

如果手动指定的AP供电模式超过PSE设备的实际能力，可能导致AP由于供电不足而反复重启。请务必根据PSE设备的实际供电能力来指定AP供电模式。

- **Case 2: AP供电标准与PSE设备供电能力相同**

建议提高PSE设备的PoE输出功率，或者更换为支持更高PoE供电级别的PSE设备。

---结束

5 典型供电降档问题案例

5.1 AP产生供电不足告警

5.1 AP 产生供电不足告警

问题现象

在网管上，看到型号为AirEngine 8760-X1-PRO的AP产生供电不足告警。

WLAN/4/AP_POWER_LIMITED:OID[oid] The AP works in Limited mode due to insufficient power supply.

定位手段

步骤1 使用命令行方式登录到AP，查看AP当前的供电级别。

```
<AP> display current power-workmode  
Current power workmode is AF (Insufficient), decided by LLDP
```

从回显信息可以看到，目标AP经LLDP协商确定的PoE供电模式为802.3af，无法满足基本无线业务的最低要求。

步骤2 检查给AP供电的PSE设备，了解其供电能力。

这里假设PSE设备是华为PoE交换机，使用GE0/0/3为AP供电。

```
<Switch> display poe power interface gigabitethernet 0/0/3  
...  
user set max power(mW) : 30000 //端口最大输出功率30000mW (支持802.3at标准)  
...  
  
<Switch> display poe power-state interface gigabitethernet 0/0/3  
...  
Power-up mode : af //端口当前PoE模式为802.3af标准  
...
```

从回显信息可以看到，PoE交换机支持802.3at供电标准，但当前供电标准为802.3af。

步骤3 根据AP型号AirEngine 8760-X1-PRO查看供电降档限制，了解到该AP最低支持在802.3at供电标准下运行。

步骤4 修改业务配置，使AP与PSE设备之间协商使用802.3at标准供电。

- 方法1：在交换机侧开启LLDP协商功能，并配置接口GE0/0/3发布的802.3 Power via MDI TLV符合802.3at标准。

```
<Switch> system-view
[Switch] lldp enable
[Switch] interface gigabitethernet 0/0/3
[Switch-GigabitEthernet0/0/3] lldp enable
[Switch-GigabitEthernet0/0/3] lldp dot3-tlv power 802.3at
```

- 方法2：在AC上关闭AP的LLDP协商功能。

```
<AC> system-view
[AC] wlan
[AC-wlan-view] port-link-profile name default //这里假设目标AP绑定的AP有线口链路模板为default
[AC-wlan-port-link-prof-default] undo lldp enable //在绑定该模板的所有AP上关闭LLDP协商
[AC-wlan-port-link-prof-default] quit
```

等待1~2分钟，检查是否能通过硬件协商为802.3at。

对于AirEngine系列AP（AirEngine 5760-10除外），如果无法协商为802.3at，请强制指定PoE供电模式为802.3at。

```
[AC-wlan-view] ap-system-profile name ap-system1 //这里假定目标AP绑定的AP系统模板为ap-system1
[AC-wlan-ap-system-prof-ap-system1] power force work-mode at //在绑定该模板的所有AP上强制指定使用802.3at供电模式
Warning: If the PSE does not reach the target power supply level, executing this command may cause the AP to repeatedly restart due to insufficient power. Continue? [Y/N]: y
```

----结束

经验总结

AP供电不足时，如果只是空间流数减少，则不会产生告警。如果有功能上的限制，例如第三射频不工作，或者USB接口插上了IoT设备却不可用，则会提示供电不足告警。