

AAU5825a

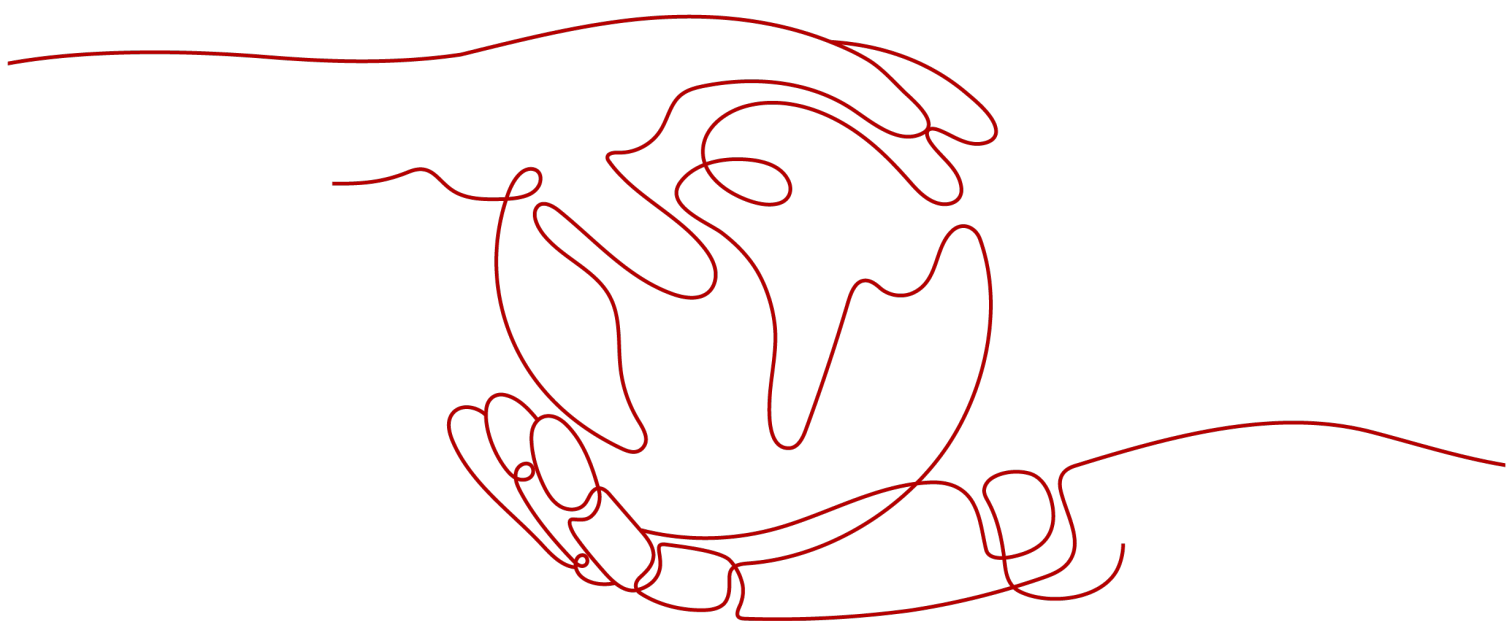
硬件描述

文档版本

Draft A

发布日期

2021-12-30



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://www.huawei.com>

客户服务邮箱：support@huawei.com

客户服务电话：4008302118

目 录

1 AAU5825a 硬件描述	1
1.1 《AAU5825a 硬件描述》变更说明	2
1.2 AAU 设备	2
1.2.1 AAU 外形	2
1.2.2 AAU 功能	5
1.2.3 AAU 技术规格	7
1.2.4 AAU 接口与指示灯	7
1.2.5 AAU 调角系统	10
1.2.6 光模块	12
1.3 AAU 线缆	15
1.3.1 AAU 线缆清单	15
1.3.2 AAU 保护地线	15
1.3.3 AAU 电源线	16
1.3.4 CPRI 光纤	17

1 AAU5825a 硬件描述

概述

本文档为规划、部署AAU5825a(Active Antenna Unit 5825a，下文简称为AAU)提供参考信息，使客户了解AAU的外形、功能、技术规格、接口与指示灯、调角系统、光模块，以及线缆等信息。

产品版本

与本文档相对应的产品版本如下：

产品名称	解决方案版本	产品版本
AAU5825a	SRAN16.1及后续版本	V100R016C10及后续版本 关于射频模块的软件配套信息，请参见“描述 > 硬件描述 > 3900系列 & 5900系列基站 软硬件兼容说明”。

读者对象

- 系统工程师
- 安装工程师
- 维护工程师

内容简介

[1.1 《AAU5825a 硬件描述》变更说明](#)

这里描述了《AAU5825a 硬件描述》各个版本的变更信息。

[1.2 AAU设备](#)

AAU是天线和射频单元集成一体化的模块。AAU5825a包含有源模块和无源天线。

[1.3 AAU线缆](#)

介绍AAU连接的各种线缆。

1.1 《AAU5825a 硬件描述》变更说明

这里描述了《AAU5825a 硬件描述》各个版本的变更信息。

Draft A (2021-12-30)

该版本为draft版本。

1.2 AAU 设备

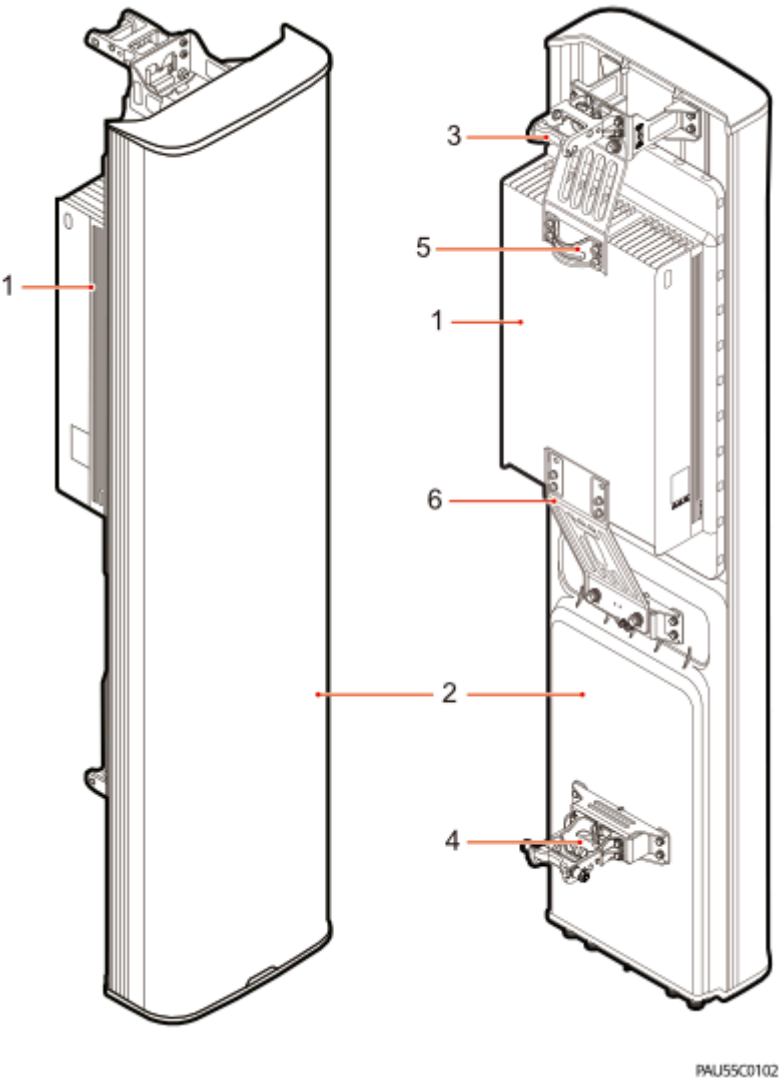
AAU是天线和射频单元集成一体化的模块。AAU5825a包含有源模块和无源天线。

1.2.1 AAU 外形

介绍AAU的外形。

AAU外形如图1-1所示。

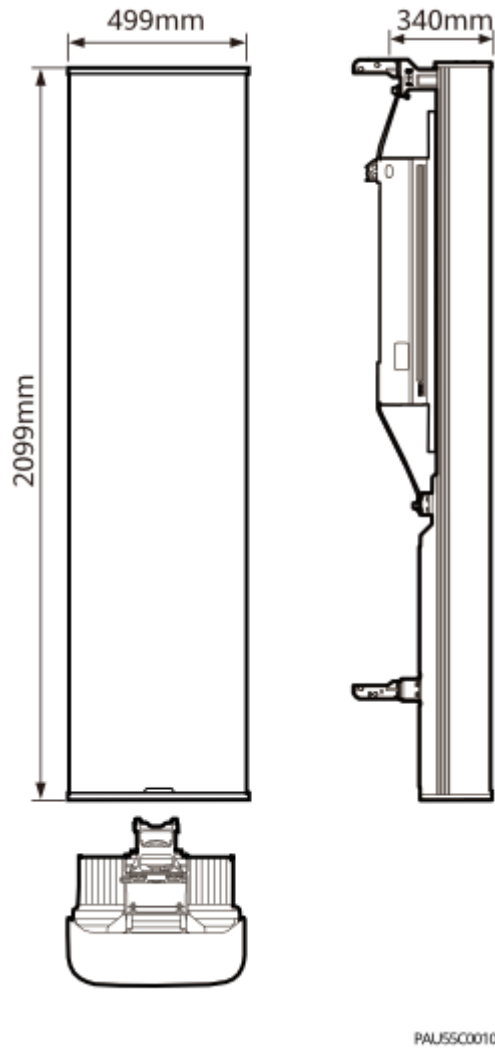
图 1-1 AAU 外形



(1) 有源模块（又称A模块）	(2) 无源天线（又称P模块）	(3) 上把手
(4) 下把手	(5) A模块上转接件	(6) A模块下转接件

AAU尺寸如[图1-2](#)所示。

图 1-2 AAU 尺寸

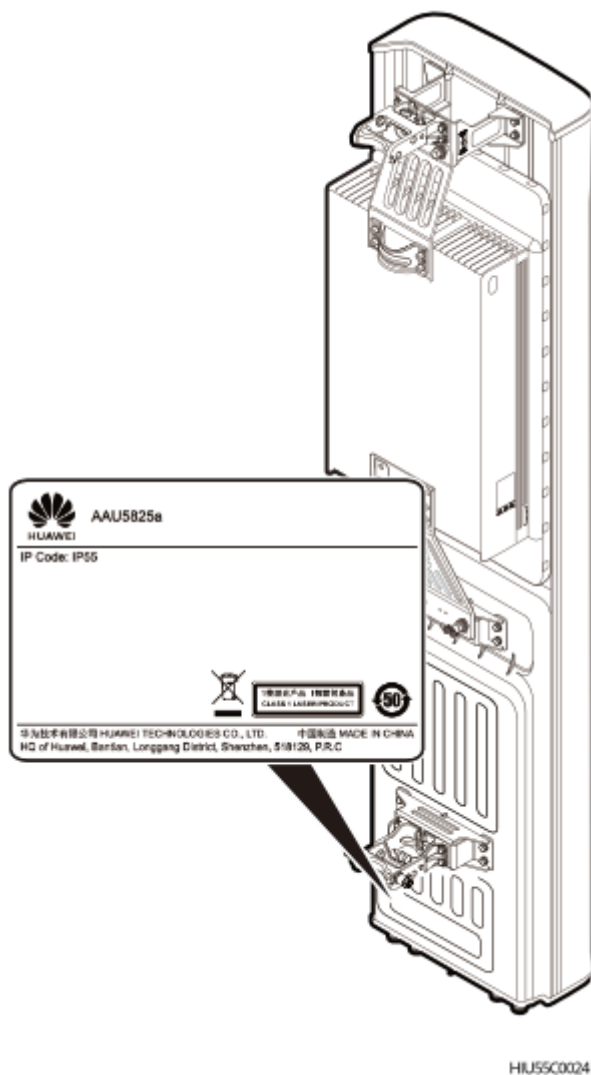


可在AAU铭牌上查询到模块名称信息，铭牌在AAU上的位置如[图1-3](#)所示。

说明

图示中AAU的铭牌仅供参考，具体以实物为准。

图 1-3 铭牌的位置

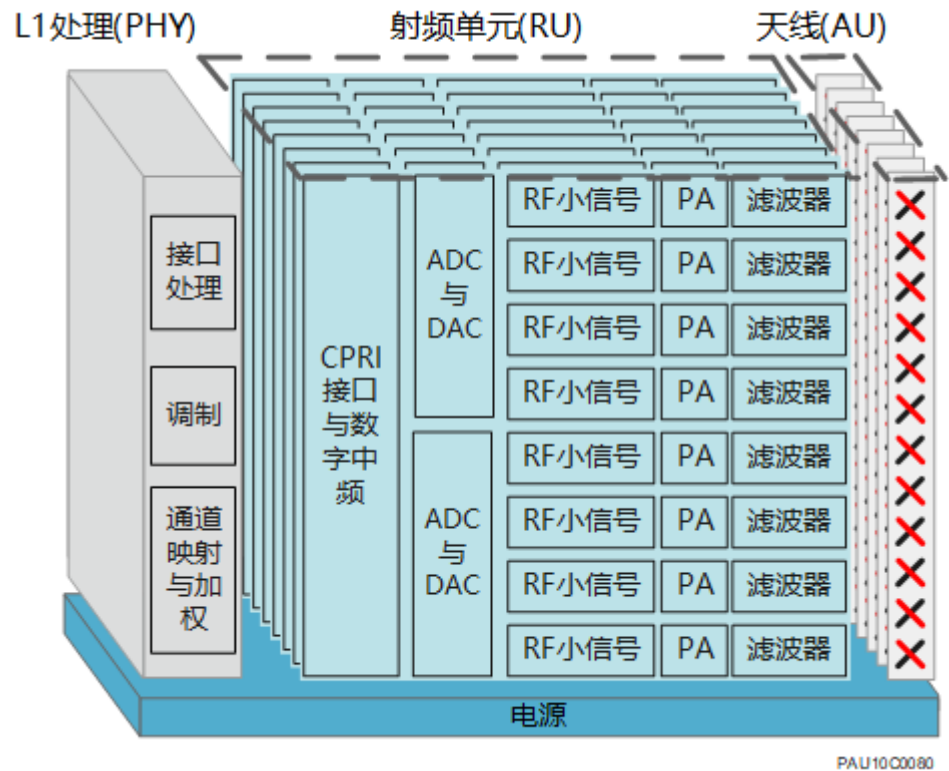


1.2.2 AAU 功能

AAU的逻辑结构分为有源模块和无源天线两部分。

AAU有源模块的主要功能模块包括AU（Antenna Unit）、RU（Radio Unit）、电源模块和L1处理单元，其逻辑结构图如图1-4所示。

图 1-4 有源模块逻辑结构图



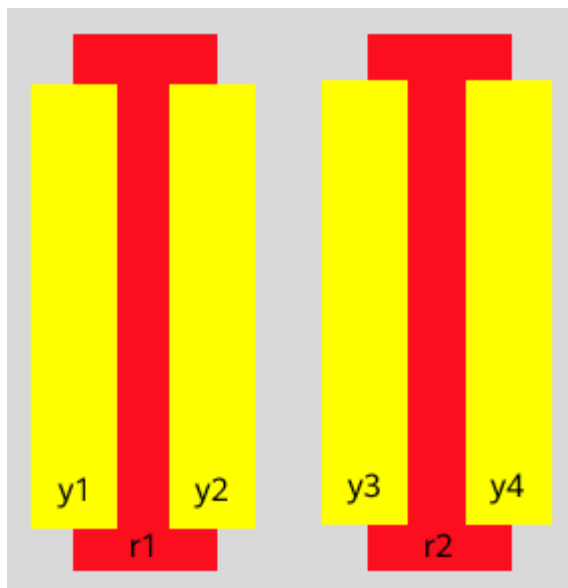
有源模块逻辑结构说明如表1-1所示。

表 1-1 有源模块逻辑结构说明表

功能模块	功能描述
天线	天线采用8x12阵列，支持96个双极化振子，完成无线电波的发射与接收。
射频单元	射频单元中各功能模块如下： <ul style="list-style-type: none">• CPRI接口与数字中频：传输CPRI信号，完成数字中频处理。• ADC与DAC：模数转换（使用ADC，Analog to Digital Converter）和数模转换（使用DAC，Digital to Analog Converter）。• RF小信号：射频信号下变频和放大处理；模拟信号上变频和放大处理。• PA（Power Amplifier）：实现信号功率放大。• 滤波器：提供防护及滤波功能。
电源模块	电源模块用于向AU和RU提供工作电压。
L1（物理层）处理单元	<ul style="list-style-type: none">• 提供eCPRI接口，实现eCPRI信号的汇聚与分发。• 完成NR协议物理层上下行处理。• 完成下行通道I/Q调制、映射和数字加权。

无源天线提供无源端口给外接RRU使用，其逻辑结构如图1-5所示。

图 1-5 无源天线逻辑结构图



说明

红色表示频段为690-960MHz阵列；黄色y1和y4表示频段为1695-2690MHz阵列；黄色y2和y3表示频段为1427-2690MHz阵列。

1.2.3 AAU 技术规格

介绍AAU的技术规格，包括支持制式、频段、射频指标、工程指标、天线指标和CPRI接口规格。

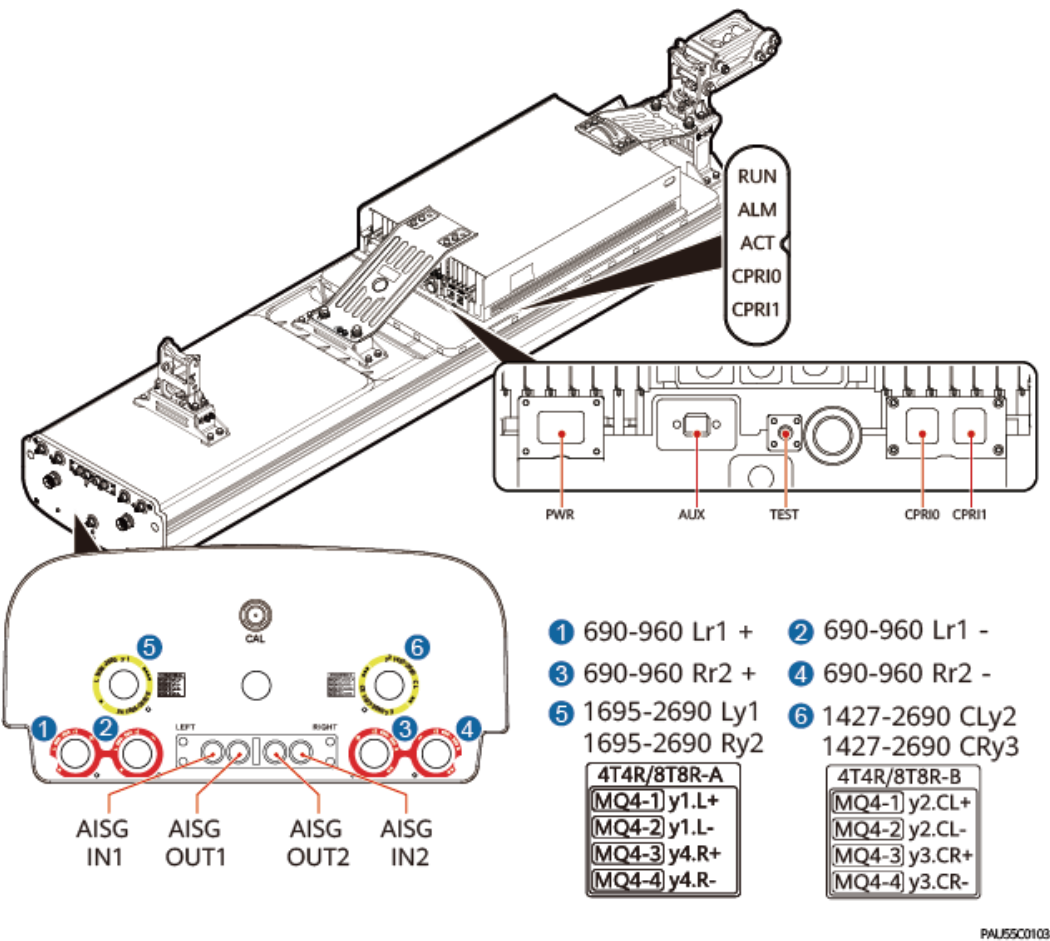
AAU的技术规格请参见《AAU5825a 技术规格》。

1.2.4 AAU 接口与指示灯

介绍AAU的物理接口与指示灯。

AAU的物理接口与指示灯如图1-6所示。

图 1-6 物理接口与指示灯



说明

- 位置标识: L 表示 Left antenna or left array; R 表示 Right antenna or right array; CL 表示 Central left antenna; CR 表示 Central right antenna。
- 颜色标识: r 表示 red; y 表示 yellow。

表 1-2 无源天线底部接口序列号示例

射频接口号	序列号 ^a
1和2	RET序列: HWxxxxxxxxxxxxLr1
3和4	RET序列: HWxxxxxxxxxxxxRr2
5	RET序列: HWxxxxxxxxxxxxLy1、 HWxxxxxxxxxxxxRy4
6	RET序列: HWxxxxxxxxxxxxCLy2、 HWxxxxxxxxxxxxCRy3
a: 字符“x”表示序列号填充字符。	

物理接口

AAU的物理接口说明如表1-3所示。

表 1-3 物理接口说明

接口标识	连接器类型	说明
CPRI1	DLC连接器	光接口1，最大支持速率为25Gbit/s，安装光纤时需要在光接口上插入光模块。
CPRI0	DLC连接器	光接口0，最大支持速率为25Gbit/s，安装光纤时需要在光接口上插入光模块。
PWR	室外快锁电源连接器	-48V直流电源接口。
AUX	DB15公型连接器	外接AISU（Antenna Information Sensor Unit）模块接口，传输AISG信号。
TEST	NA	预留接口，不可用。
AISG IN1 AISG IN2	AISG标准公型连接器	电调接口，用于连接外接无源模块的RET接口。
AISG OUT1 AISG OUT2	AISG标准母型连接器	电调级联接口，用于连接外部其他电调天线的电调接口，实现无源模块对所级联天线的电调倾角调整。
CAL	4.3-10母型连接器	校正接口，支持射频信号和电调天线控制信号。
1~4	4.3-10母型连接器	射频接口，用于连接外部RRU。
5~6	MQ4连接器	射频接口，用于连接外部RRU。

指示灯

AAU的指示灯说明如表1-4所示。

表 1-4 指示灯说明

标识	颜色	状态	含义
RUN	绿色	常亮	有电源输入，模块故障
		常灭	无电源输入，或者模块故障
		慢闪(1s亮，1s灭)	模块正常运行
		快闪(0.125s亮，0.125s灭)	模块正在加载软件或者模块未运行

标识	颜色	状态	含义
ALM	红色	常亮	告警状态，需要更换模块
		慢闪(1s亮，1s灭)	告警状态，不能确定是否需要更换模块，可能是相关模块或接口等故障引起的告警
		常灭	无告警
ACT	绿色	常亮	工作正常(发射通道打开或软件在未开工状态下进行加载)
		慢闪(1s亮，1s灭)	模块运行(发射通道关闭)
<ul style="list-style-type: none">CPRI0CPRI1	红绿双色	绿灯常亮	CPRI(Common Public Radio Interface)链路正常
		红灯常亮	光模块收发异常(可能原因：光模块故障、光纤折断等)
		红灯慢闪(1s亮，1s灭)	CPRI链路失锁(可能原因：双模时钟互锁问题、CPRI接口速率不匹配等) 处理建议：检查系统配置
		常灭	光模块不在位或光模块电源下电

1.2.5 AAU 调角系统

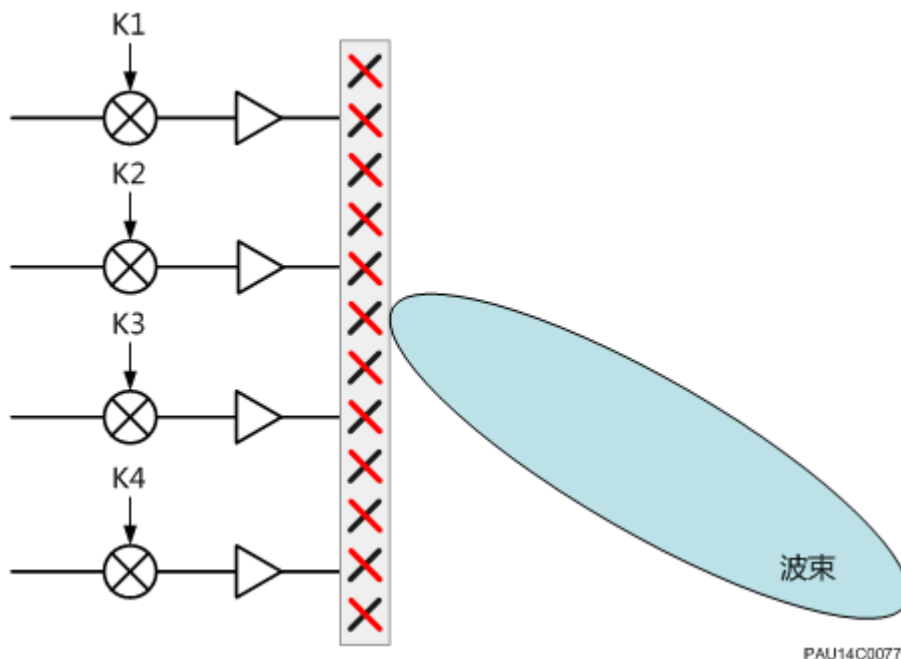
Massive MIMO AAU通过修改射频通道的相位权值，调整天线波束倾角。无源天线通过远端控制RCU改变RET的下倾角。

调角功能

有源模块的收发通道为64T64R，每列天线对应4个独立射频通道。通过调整射频通道相位权值，实现天线波束数字倾角调整，从而改变波束的覆盖范围。

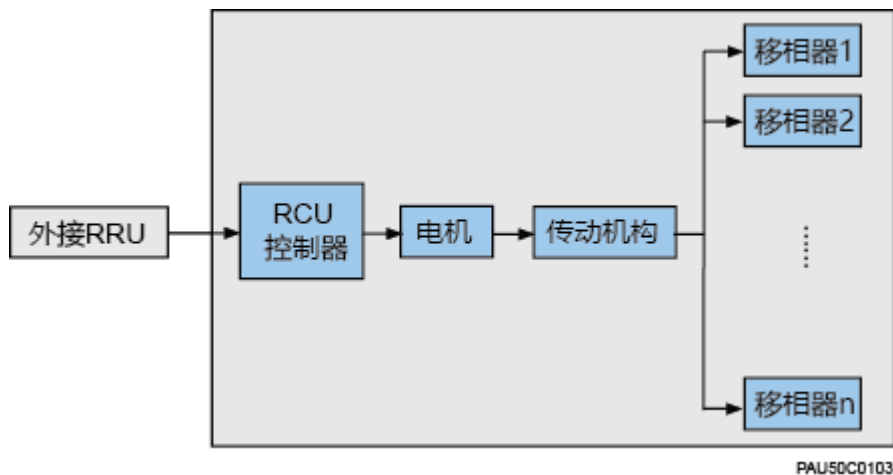
Massive MIMO调整数字倾角原理如图1-7所示。

图 1-7 Massive MIMO 调整数字倾角原理图



无源天线通过远端控制RCU（Remote Control Unit）改变RET的下倾角，从而改变信号的覆盖范围。其电调原理如图1-8所示。

图 1-8 无源天线电调控制原理图



调角配置介绍

华为针对典型的覆盖场景设计不同权值，并写入波束权值文件，该文件集成在 eNodeB/gNodeB 软件包中。激活波束权值文件后通过“覆盖场景”参数配置广播波束的水平波宽和垂直波宽，从而满足不同场景的广播覆盖要求。

执行MML命令**MOD NRDUCELLTRPBEAM**（NR）或**MOD BFANT**（LTE）。

- 通过配置参数“覆盖场景”来调整天线波束形态。
- 通过配置参数“倾角”来调整天线波束的下倾角。

- 产品软件根据“覆盖场景”和“倾角”调整数字权值，完成调整天线倾角及其他参数。

说明

- 更多Massive MIMO的业务覆盖方案和详细的工程指导请参见《波束管理特性参数描述》（NR）或《Massive MIMO特性参数描述》（LTE）。
- 无源天线的电调控制方案和详细的工程指导，请参见《ALD管理特性参数描述》。
- 如果现有覆盖场景不满足要求，请联系华为工程师获取支持。

1.2.6 光模块

光模块用于连接光接口与光纤，传输光信号。

同一根光纤两端的光模块需要配对使用，配对关系如下表所示。

须知

同一根光纤两端必须使用规格相同的光模块，光模块混用可能会产生相关告警、误码或断链等性能风险。

表 1-5 光模块配对关系

光模块类型	BBU侧与AAU侧配对关系
SFP Duplex(双纤双向，下文简称Duplex)光模块	规格相同的SFP Duplex光模块
SFP BIDI(单纤双向，下文简称BIDI)光模块	两侧均使用SFP BIDI光模块： <ul style="list-style-type: none">两侧光模块收发波长为对应关系，如BBU侧光模块收发波长为1270TX/1330RX，则AAU侧光模块收发波长为1330TX/1270RX除波长外，光模块的其他规格相同
	BBU侧使用DSFP光模块，AAU侧使用SFP BIDI光模块： <ul style="list-style-type: none">两侧光模块收发波长为对应关系，如BBU侧光模块收发波长为1270TX/1330RX，则AAU侧光模块收发波长为1330TX/1270RX除波长外，光模块的其他规格相同

待安装的光模块速率应与对应安装的接口速率匹配，不同速率的光模块支持的CPRI接口速率如表1-6所示，光模块支持的eCPRI接口速率如表1-7所示。

表 1-6 光模块支持的 CPRI 接口速率

光模块类型	是否支持的接口CPRI速率						
	1.25G	2.5G	4.9G	6.1G	9.8G	10.1G	24.3G
25G ^a 光模块	不支持	不支持	不支持	不支持	支持	支持	支持
10G/ 9.8G ^a 光模块	不支持	不支持	支持	支持	支持	支持	不支持
6G ^a 光模块	支持	支持	支持	支持	不支持	不支持	不支持
4.9G ^a 光模块	支持	支持	支持	不支持	不支持	不支持	不支持
2.5G ^a 光模块	支持	支持	不支持	不支持	不支持	不支持	不支持
1.25G ^a 光模块	支持	不支持	不支持	不支持	不支持	不支持	不支持
a: 25G、10G、6G、4.9G、2.5G、1.25G为光模块的速率，可通过光模块上的标签查看，如图1-10所示。							

表 1-7 光模块支持的 eCPRI 接口速率

光模块类型	是否支持的接口eCPRI速率	
	10G	25G
25G光模块	支持	支持
10G/9.8G光模块	支持	不支持
6G光模块	不支持	不支持
4.9G光模块	不支持	不支持
2.5G光模块	不支持	不支持
1.25G光模块	不支持	不支持

光模块分为单模光模块和多模光模块，可通过如下方式进行区分：

- 若光模块拉环颜色为蓝色，则为单模光模块；若光模块拉环颜色是黑色或灰色，则为多模光模块。
- 若光模块标签上传输模式标识为“SM”，则为单模光模块；若光模块标签上传输模式标识为“MM”，则为多模光模块。

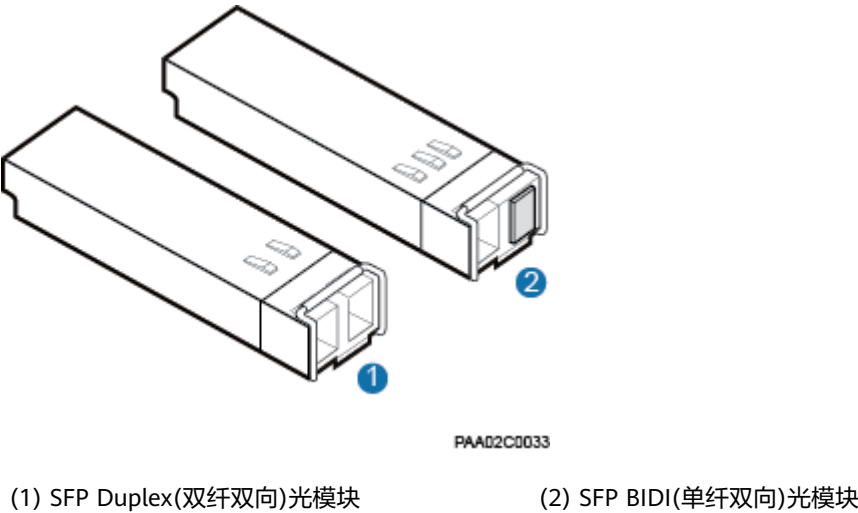
说明

- 本章节中，光模块外观和光模块上标签外观仅供参考，具体以实物为准。
- 待安装光模块应与将要对应安装的接口速率匹配。
- 仅通过华为无线认证的光模块能够配套华为无线设备使用，此类光模块必须满足以下标准和要求。
 - 在符合产品环境应用规格的场景下，满足产品特性、规格需求。
 - 符合IEC 60825-1标准的激光安全等级标准。
 - 符合IEC 60950-1的通用安全需求。
- 不同光模块支持拉远距离不同，根据实际应用场景选配，参见《3900系列&5900系列基站线缆描述》中的“CPRI光纤”。

SFP 光模块

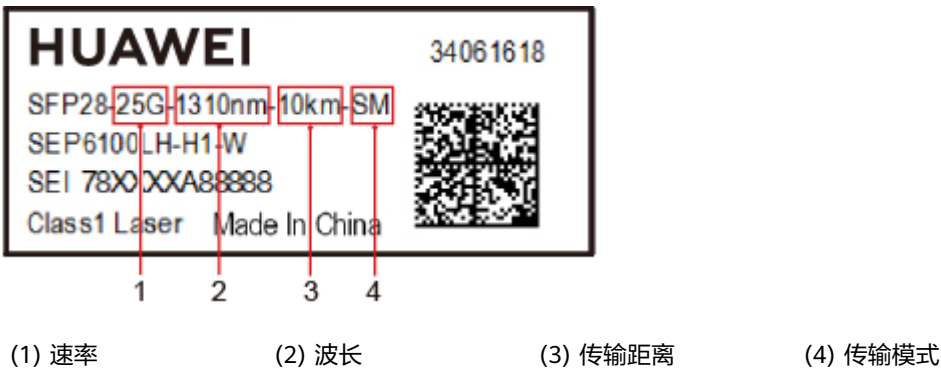
SFP光模块外观如下图所示。

图 1-9 SFP 光模块



光模块上贴有标签，标签上包含“速率”、“波长”和“传输模式”等信息，标签示意如下图所示。

图 1-10 标签示意图



1.3 AAU 线缆

介绍AAU连接的各种线缆。

1.3.1 AAU 线缆清单

AAU的线缆包括AAU保护地线、电源线和CPRI光纤。

AAU的线缆清单如表1-8所示。

表 1-8 线缆清单

线缆名称	线缆一端		线缆另一端	
	连接器	连接位置	连接器	连接位置
1.3.2 AAU 保护地线	OT端子(M6)	无源天线的接地端子	OT端子(M8)	外部接地排
1.3.3 AAU 电源线	室外快锁电源连接器	PWR端口	视供电设备而定	供电设备
1.3.4 CPRI 光纤	DLC连接器	CPRI0/CPRI1接口	DLC连接器	BBU中的CPRI（SFP）接口

1.3.2 AAU 保护地线

介绍AAU保护地线的外观和规格。

AAU保护地线用于连接AAU与接地排，作为总接地保证AAU的良好接地。外观如图1-11所示。

图 1-11 保护地线外观



(1) OT端子(16mm ² ，M6)	(2) OT端子(16mm ² ，M8)
---------------------------------	---------------------------------

说明

若客户自行准备保护地线，建议选择横截面积不小于16mm²的铜芯导线。

1.3.3 AAU 电源线

AAU电源线为-48V直流屏蔽电源线，用于将外部的-48V直流电源引入AAU，为AAU提供工作电源。

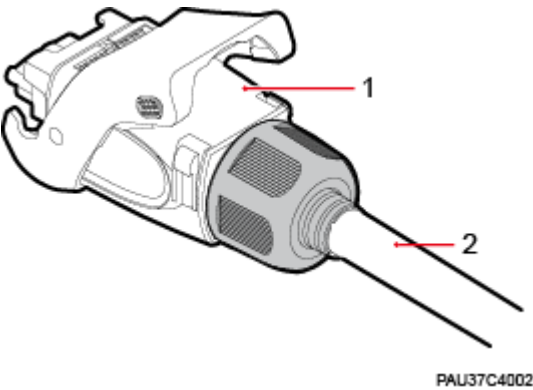
说明

- AAU电源线最大支持100m的拉远距离，超出100m时请联系华为工程师进行处理。
- 若使用客户自备的供电设备，用户界面空开推荐为40A。

外观

AAU电源线一端需要现场制作室外快锁电源连接器，另一端需现场根据配电设备的接口要求制作相应端子，外观如图1-12所示。

图 1-12 AAU 电源线



(1) 室外快锁电源连接器	(2) -48V直流电流线
---------------	---------------

线缆说明

AAU电源线外径支持的范围为9.9mm~16.4mm。AAU电源线的线缆说明如下表所示。

表 1-9 AAU 电源线的线缆说明

线缆分类	芯线名称	大部分地区芯线颜色（欧洲标准/北美标准）	其他地区芯线颜色(英国地区)
AAU电源线	RTN(+)	棕色/黑色	蓝色
	NEG(-)	蓝色/蓝色	灰色

表 1-10 AAU 供电方案及电源线规格说明

配电电源模块	国家标准	拉远距离	线芯规格	OCB数量
<ul style="list-style-type: none"> DCDU16D(-48V) APM5930(-48V) APM5950H(-48V) APM5950H-L(-48V) 	欧洲标准	0m ~ 70m	10mm ²	0
		71m ~ 100m	16mm ²	0
	北美标准	0m ~ 70m	10.5mm ²	0
		71m ~ 100m	16.7mm ²	1
OPM200(-57V)	欧洲标准	0m ~ 70m	6mm ²	0
		71m ~ 100m	10mm ²	0
	北美标准	0m ~ 100m	8.2mm ²	0

说明

AAU建议使用以下供电方案：

- DCDU16D+1组电源线。其中，DCDU16D输入电源规格请参见《3900系列&5900系列基站部件描述》中“DCDU16D”章节。
- APM5930+1组电源线。其中，APM5930输入电源规格请参见《3900系列&5900系列基站机柜描述》中“APM5930 硬件描述”章节。
- APM5950H+1组电源线。其中，APM5950H输入电源规格请参见《3900系列&5900系列基站机柜描述》中“APM5950H&APM5900H 硬件描述”章节。
- APM5950H-L+1组电源线。其中，APM5950H-L输入电源规格请参见《3900系列&5900系列基站机柜描述》中“APM5950H-L&APM5900H-L 硬件描述”章节。
- OPM200+1组电源线。其中，OPM200输入电源规格请参见《配套设备 描述》中“OPM200 用户指南”章节。

若使用OCB模块，DCDU16D到OCB模块的电源线芯规格为6mm²~10.5mm²，OCB模块信息请参见《OCB-01M 用户指南》。

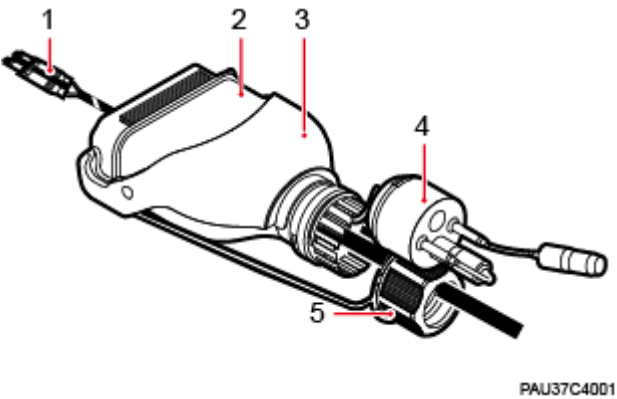
1.3.4 CPRI 光纤

光纤用于传输eCPRI信号，需配套SFP光模块使用。

外观

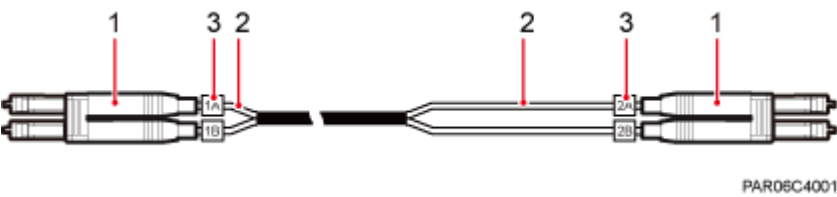
CPRI光纤需要使用室外快锁光纤连接器防护，连接器和CPRI光纤外观分别如[图1-13](#)和[图1-14](#)所示

图 1-13 室外快锁光纤连接器外观



(1) CPRI光纤	(2) 室外快锁光纤连接器	(3) 紧固扳手
(4) 防水胶塞	(5) 紧固螺母	-

图 1-14 CPRI 光纤外观



(1) DLC连接器	(2) 分支光缆	(3) 分支光缆标签
------------	----------	------------

信号说明

DLC光纤标签说明如表1-11所示，连接位置为推荐连接位置。

表 1-11 DLC 光纤标签说明表

分支光缆标识	光纤的连接位置
1A	AAU的CPRI RX接口
1B	AAU的CPRI TX接口
2A	BBU的TX接口
2B	BBU的RX接口