

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局



(43) 国际公布日
2023年9月21日 (21.09.2023)

(10) 国际公布号
WO 2023/173300 A1

(51) 国际专利分类号:
H04L 27/26 (2006.01) *H04W 52/02* (2009.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2022/081025

(22) 国际申请日: 2022年3月15日 (15.03.2022)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: **OPPO 广东移动通信有限公司 (GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD.)** [CN/CN]; 中国广东省东莞市长安镇乌沙海滨路18号, Guangdong 523860 (CN)。

(72) 发明人: **贺传峰 (HE, Chuanfeng)**; 中国广东省东莞市长安镇乌沙海滨路18号, Guangdong 523860 (CN)。 **徐伟杰 (XU, Weijie)**; 中国广东省东莞市长安镇乌沙海滨路18号, Guangdong 523860 (CN)。 **胡荣贻 (HU, Rongyi)**; 中国广东省东莞市长安镇乌沙海滨路18号, Guangdong 523860 (CN)。 **张治 (ZHANG, Zhi)**; 中国广东省东莞市长安镇乌沙海滨路18号, Guangdong 523860 (CN)。 **黄磊 (HUANG, Lei)**; 新加坡教堂街3号三星中心25楼1号, Singapore 049483 (SG)。

(74) 代理人: 北京知帆远景知识产权代理有限公司 (**ZHIFAN & PARTNERS**); 中国北京市海淀区阜成路73号裕惠大厦B座805, Beijing 100142 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG,

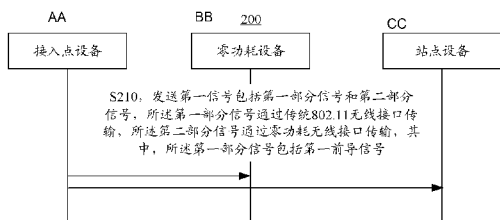
BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:
— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(54) **Title:** WIRELESS COMMUNICATION METHOD, AND DEVICES

(54) 发明名称: 无线通信的方法和设备



S210. 发送第一信号包括第一部分信号和第二部分信号, 所述第一部分信号通过传统802.11无线接口传输, 所述第二部分信号通过零功耗无线接口传输, 其中, 所述第一部分信号包括第一前导信号

S210 Send a first signal, which comprises a first-part signal and a second-part signal, wherein the first-part signal is transmitted by means of a legacy 802.11 wireless interface, and the second-part signal is transmitted by means of a zero-power-consumption wireless interface, the first-part signal comprising a first preamble signal
AA Access point device
BB Zero-power-consumption device
CC Station device

图8

(57) **Abstract:** A wireless communication method, and devices. The method comprises: an access point device sending a first signal, which comprises a first-part signal and a second-part signal, wherein the first-part signal is transmitted by means of a legacy 802.11 wireless interface, and the second-part signal is transmitted by means of a zero-power-consumption wireless interface, the first-part signal comprising a first preamble signal.

(57) **摘要:** 一种无线通信的方法和设备, 该方法包括: 接入点设备发送第一信号, 所述第一信号包括第一部分信号和第二部分信号, 所述第一部分信号通过传统802.11无线接口传输, 所述第二部分信号通过零功耗无线接口传输, 其中, 所述第一部分信号包括第一前导信号。



WO 2023/173300 A1

无线通信的方法和设备

技术领域

本申请实施例涉及通信领域，具体涉及一种无线通信的方法和设备。

5

背景技术

在免授权频谱上，通信设备需要遵循“先听后说（listen-before-talk, LBT）”原则。即通信设备在免授权频谱的信道上进行信号发送前，需要先进行信道侦听，只有当信道侦听结果为信道空闲时，该通信设备才能进行信号发送；如果通信设备在免授权频谱的信道上的信道侦听结果为信道忙，该通信设备不能进行信号发送。

10

在无线保真（Wireless Fidelity, WIFI）系统中，WIFI 设备采用载波侦听机制，确定信道是否空闲。例如，WIFI 设备通过侦听信道上的特殊序列信号（例如前导信号（preamble））确定信道是否空闲。

15

零功耗终端由于其低成本、低复杂度、低功耗的特点，在蜂窝通信系统中有广泛的应用，如无源物联网系统。免授权频谱是蜂窝通信系统中的一种重要的部署场景，当零功耗设备应用于 WIFI 系统中时，如何实现与 WIFI 设备的兼容是一项亟需解决的问题。

发明内容

20

本申请提供了一种无线通信的方法和设备，有利于实现 WIFI 系统中的零功耗设备和传统 WIFI 设备的兼容。

第一方面，提供了一种无线通信的方法，包括：接入点设备发送第一信号，所述第一信号包括第一部分信号和第二部分信号，所述第一部分信号通过传统 802.11 无线接口传输，所述第二部分信号通过零功耗无线接口传输，其中，所述第一部分信号包括第一前导信号。

25

第二方面，提供了一种无线通信的方法，包括：零功耗设备通过零功耗无线接口接收第一信号中的第二部分信号，其中，所述第一信号包括第一部分信号和所述第二部分信号，所述第一部分信号通过传统 802.11 无线接口传输，所述第一部分信号包括第一前导信号。

第三方面，提供了一种无线通信的方法，包括：第一设备发送第二信号，所述第二信号包括第三前导信号和载波信号，所述第二信号用于零功耗设备产生反向散射信号。

30

第四方面，提供了一种无线通信的方法，包括：零功耗设备接收第二信号，所述第二信号包括第三前导信号和载波信号；所述零功耗设备根据所述第二信号产生反向散射信号。

第五方面，提供了一种接入点设备，用于执行上述第一方面或其各实现方式中的方法。

具体地，该接入点设备包括用于执行上述第一方面或其各实现方式中的方法的功能模块。

第六方面，提供了一种零功耗设备，用于执行上述第二方面或其各实现方式中的方法。

35

具体地，该零功耗设备包括用于执行上述第二方面或其各实现方式中的方法的功能模块。

第七方面，提供了一种通信设备，用于执行上述第三方面或其各实现方式中的方法。

具体地，该通信设备包括用于执行上述第三方面或其各实现方式中的方法的功能模块。

第八方面，提供了一种零功耗设备，用于执行上述第四方面或其各实现方式中的方法。

具体地，该零功耗设备包括用于执行上述第四方面或其各实现方式中的方法的功能模块。

40

第九方面，提供了一种通信设备，包括处理器和存储器。该存储器用于存储计算机程序，该处理器用于调用并运行该存储器中存储的计算机程序，执行上述第一方面至第四方面中的任一方面或其各实现方式中的方法。

第十方面，提供了一种芯片，用于实现上述第一方面至第四方面中的任一方面或其各实现方式中的方法。具体地，该芯片包括：处理器，用于从存储器中调用并运行计算机程序，使得安装有该装置的设备执行如上述第一方面至第四方面中的任一方面或其各实现方式中的方法。

45

第十一方面，提供了一种计算机可读存储介质，用于存储计算机程序，该计算机程序使得计算机执行上述第一方面至第四方面中的任一方面或其各实现方式中的方法。

第十二方面，提供了一种计算机程序产品，包括计算机程序指令，所述计算机程序指令使得计算机执行上述第一方面至第四方面中的任一方面或其各实现方式中的方法。

50

第十三方面，提供了一种计算机程序，当其在计算机上运行时，使得计算机执行上述第一方面至第四方面中的任一方面或其各实现方式中的方法。

通过上述技术方案，接入点设备可以发送第一信号，其中，第一信号包括第一部分信号和第二部分信号，第一部分信号和第二部分信号分别通过传统 802.11 无线接口和零功耗无线接口发送，从而非零功耗设备和零功耗设备可以通过对应的接口接收对应的信号，从而能够实现一个通信信号中

的两种终端之间的兼容。

附图说明

- 图 1 是本申请实施例提供的一种通信系统架构的示意性图。
 5 图 2 是根据本申请一个实施例的零功耗通信的示意性图。
 图 3 是根据本申请一个实施例的能量采集的原理图。
 图 4 是根据本申请一个实施例的反向散射通信的原理图。
 图 5 是根据本申请一个实施例的电阻负载调制的电路原理图。
 图 6 是 802.11 数据帧的一种帧格式示意图。
 10 图 7 是 802.11 数据帧的另一种帧格式示意图。
 图 8 是根据本申请实施例提供的一种无线通信的方法的示意性交互图。
 图 9 是本申请实施例提供的一种 PPDU 帧的帧格式示意图。
 图 10 是本申请实施例提供的另一种 PPDU 帧的帧格式示意图。
 图 11 是本申请实施例提供的又一种 PPDU 帧的帧格式示意图。
 15 图 12 是本申请实施例提供的再一种 PPDU 帧的帧格式示意图。
 图 13 是根据本申请实施例提供的另一种无线通信的方法的示意性交互图。
 图 14 是本申请实施例提供的一种 PPDU 帧的帧格式示意图。
 图 15 是根据本申请一个实施例的反向散射示意图。
 图 16 是根据本申请另一实施例的反向散射示意图。
 20 图 17 是根据本申请实施例提供的一种接入点设备的示意性框图。
 图 18 是根据本申请实施例提供的一种零功耗设备的示意性框图。
 图 19 是本申请实施例提供的一种通信设备的示意性框图。
 图 20 是本申请实施例提供的一种零功耗设备的示意性框图。
 图 21 是根据本申请实施例提供的一种通信设备的示意性框图。
 25 图 22 是根据本申请实施例提供的一种芯片的示意性框图。
 图 23 是根据本申请实施例提供的一种通信系统的示意性框图。

具体实施方式

30 下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行描述，显然，所描述的实施例是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。针对本申请中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

本申请实施例的技术方案可以应用于各种通信系统，例如：无线局域网（Wireless Local Area Networks, WLAN）、无线保真（Wireless Fidelity, WiFi）或其他通信系统等。

35 示例性的，本申请实施例应用的通信系统 100 如图 1 所示。该通信系统 100 可以包括接入点（Access Point, AP）110，以及通过接入点 110 接入网络的站点（STATION, STA）120。

在一些实施例中，所述通信系统 100 还可以包括零功耗设备 130。

在一些场景中，AP 或称 AP STA，即在某种意义上来说，AP 也是一种 STA。

在一些场景中，STA 或称非 AP STA（non-AP STA）。

40 通信系统 100 中的通信可以是 AP 与 non-AP STA 之间的通信，也可以是 non-AP STA 与 non-AP STA 之间的通信，或者 STA 和 peer STA 之间的通信，其中，peer STA 可以指与 STA 对等通信的设备，例如，peer STA 可能为 AP，也可能为 non-AP STA。

AP 相当于一个连接有线网和无线网的桥梁，主要作用是将各个无线网络客户端连接到一起，然后将无线网络接入以太网。AP 设备可以是带有 WiFi 芯片的终端设备（如手机）或者网络设备（如路由器）。

45 应理解，STA 在通信系统中的角色不是绝对的，例如，在一些场景中，手机连接路由的时候，手机是 non-AP STA，手机作为其他手机的热点的情况下，手机充当了 AP 的角色。

AP 和 non-AP STA 可以是应用于车联网中的设备，物联网（Internet Of Things, IoT）中的物联网节点、传感器等，智能家居中的智能摄像头，智能遥控器，智能水表电表等，以及智慧城市中的传感器等。

50 在一些实施例中，non-AP STA 可以支持 802.11 技术，该 802.11 技术可以包括但不限于：802.11be、802.11ax、802.11ac、802.11n、802.11g、802.11b 及 802.11a 等多种当前以及未来的 802.11 家族的无线局域网（wireless local area networks, WLAN）技术。

在一些实施例中，AP 可以为支持 802.11 技术的设备，该 802.11 技术可以包括但不限于：802.11be、

802.11ax、802.11ac、802.11n、802.11g、802.11b 及 802.11a 等多种当前以及未来的 802.11 家族的无线局域网 (wireless local area networks, WLAN) 技术。

在本申请实施例中, STA 可以是支持 WLAN 或 WiFi 技术的手机 (Mobile Phone)、平板电脑 (Pad)、电脑、虚拟现实 (Virtual Reality, VR) 设备、增强现实 (Augmented Reality, AR) 设备、工业控制 (industrial control) 中的无线设备、机顶盒、无人驾驶 (self driving) 中的无线设备、车载通信设备、远程医疗 (remote medical) 中的无线设备、智能电网 (smart grid) 中的无线设备、运输安全 (transportation safety) 中的无线设备、智慧城市 (smart city) 中的无线设备或智慧家庭 (smart home) 中的无线设备、无线通信芯片/ASIC/SOC/等。

WLAN 技术可支持频段可以包括但不限于: 低频段 (例如 2.4GHz、5GHz、6GHz)、高频段 (例如 60GHz)。

图 1 示例性地示出了一个 AP STA、两个 non-AP STA 和一个零功耗设备, 可选地, 该通信系统 100 可以包括多个 AP STA、其它数量的 non-AP STA 以及其他数量的零功耗设备, 本申请实施例对此不做限定。

应理解, 本申请实施例中网络/系统中具有通信功能的设备可称为通信设备。以图 1 示出的通信系统 100 为例, 通信设备还可包括通信系统 100 中的其他设备, 例如网络控制器、网关等其他网络实体, 本申请实施例对此不做限定。

应理解, 本文中术语“系统”和“网络”在本文中常被可互换使用。本文中术语“和/或”, 仅仅是一种描述关联对象的关联关系, 表示可以存在三种关系, 例如, A 和/或 B, 可以表示: 单独存在 A, 同时存在 A 和 B, 单独存在 B 这三种情况。另外, 本文中字符“/”, 一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

应理解, 在本申请的实施例中提到的“指示”可以是直接指示, 也可以是间接指示, 还可以是表示具有关联关系。举例说明, A 指示 B, 可以表示 A 直接指示 B, 例如 B 可以通过 A 获取; 也可以表示 A 间接指示 B, 例如 A 指示 C, B 可以通过 C 获取; 还可以表示 A 和 B 之间具有关联关系。

在本申请实施例的描述中, 术语“对应”可表示两者之间具有直接对应或间接对应的关系, 也可以表示两者之间具有关联关系, 也可以是指示与被指示、配置与被配置等关系。

本申请实施例中, “预定义”可以通过在设备 (例如, 包括接入点和站点) 中预先保存相应的代码、表格或其他可用于指示相关信息的方式来实现, 本申请对于其具体的实现方式不做限定。比如预定义可以是指协议中定义的。

为便于理解本申请实施例的技术方案, 对本申请的零功耗相关技术进行说明。

一、零功耗通信

零功耗通信采用能量采集和反向散射通信技术。零功耗通信网络由网络设备和零功耗设备构成。

如图 2 所示, 网络设备 (例如接入点设备) 用于向零功耗设备发送无线供能信号, 下行通信信号以及接收零功耗设备的反向散射信号。一个基本的零功耗设备包含能量采集模块, 反向散射通信模块以及低功耗计算模块。此外, 零功耗设备还可具备一个存储器或传感器, 用于存储一些基本信息 (如物品标识等) 或获取环境温度、环境湿度等传感数据。

以下, 对零功耗通信中的关键技术进行说明。

1、射频能量采集 (RF Power Harvesting)

如图 3 所示, 射频能量采集模块基于电磁感应原理实现对空间电磁波能量的采集, 进而获得驱动零功耗设备工作所需的能量, 例如用于驱动低功耗解调以及调制模块、传感器以及内存读取等。因此, 零功耗设备无需传统电池。

2、反向散射通信 (Back Scattering)

如图 4 所示, 零功耗设备接收网络设备发送的载波信号, 并对所述载波信号进行调制, 加载需要发送的信息并将调制后的信号从天线辐射出去, 这一信息传输过程称之为反向散射通信。反向散射和负载调制功能密不可分。负载调制通过对零功耗设备的振荡回路的电路参数按照数据流的节拍进行调节和控制, 使电子标签阻抗的大小等参数随之改变, 从而完成调制的过程。负载调制技术主要包括电阻负载调制和电容负载调制两种方式。在电阻负载调制中, 负载并联一个电阻, 该电阻基于二进制数据流的控制接通或断开, 如图 5 所示。电阻的通断会导致电路电压的变化, 因此实现幅度键控调制 (ASK), 即通过调整零功耗设备的反向散射信号的幅度大小实现信号的调制与传输。类似地, 在电容负载调制中, 通过电容的通断可以实现电路谐振频率的变化, 实现频率键控调制 (FSK), 即通过调整零功耗设备的反向散射信号的工作频率实现信号的调制与传输。

可见, 零功耗设备借助于负载调制的方式, 对来波信号进行信息调制, 从而实现反向散射通信过程。因此, 零功耗设备具有显著的优点:

- (1) 设备不主动发射信号，因此不需要复杂的射频链路，如 PA、射频滤波器等；
- (2) 设备不需要主动产生高频信号，因此不需要高频晶振；
- (3) 借助反向散射通信，终端信号传输不需要消耗终端自身能量。

3、编码技术

5 电子标签传输的数据，可以用不同形式的代码来表示二进制的“1”和“0”。无线射频识别系统通常使用下列编码方法中的一种：反向不归零（NRZ）编码、曼彻斯特（Manchester）编码、单极性归零编码、差动双相（DBP）编码、差动编码、脉冲间隔编码（PIE）、双向空间编码（FM0）、米勒（Miller）编码利差动编码等。通俗来说，不同的编码技术是采用不同的脉冲信号表示 0 和 1。

在一些场景中，基于零功耗设备的能量来源以及使用方式，可以将零功耗设备分为如下类型：

10 1、无源零功耗设备

零功耗设备（如 RFID 系统的标签）不需要内装电池，零功耗设备接近网络设备（如 RFID 系统的读写器）时，零功耗设备处于网络设备天线辐射形成的近场范围内。因此，零功耗设备天线通过电磁感应产生感应电流，感应电流驱动零功耗设备的低功耗芯片电路。实现对前向链路信号的解调，以及反向链路的信号调制等工作。对于反向散射链路，零功耗设备使用反向散射实现方式进行信号的传输。

15 可以看出，无源零功耗设备无论是前向链路还是反向链路都不需要内置电池来驱动，是一种真正意义的零功耗设备。

无源零功耗设备不需要电池，射频电路以及基带电路都非常简单，例如不需要低噪放（LNA），功放（PA），晶振，模数转换器（Analog-to-Digital Converter, ADC）等器件，因此具有体积小、重量

20 2、半无源零功耗设备

半无源零功耗设备自身也不安装常规电池，但可使用 RF 能量采集模块采集无线电波能量，同时将采集的能量存储于一个储能单元（如电容）中。储能单元获得能量后，可以驱动零功耗设备的低功耗芯片电路。实现对前向链路信号的解调，以及反向链路的信号调制等工作。对于反向散射链路，零功耗设备使用反向散射实现方式进行信号的传输。

25 可以看出，半无源零功耗设备无论是前向链路还是反向链路都不需要内置电池来驱动，虽然工作中使用了电容储存的能量，但能量来源于能量采集模块采集的无线电能量，因此也是一种真正意义的零功耗设备。

半无源零功耗设备继承了无源零功耗设备的诸多优点，因此具有体积小、重量轻、价格非常便宜、使用寿命长等诸多优点。

30 3、有源零功耗设备

有些场景下使用的零功耗设备也可以为有源零功耗设备，此类终端可以内置电池。电池用于驱动零功耗设备的低功耗芯片电路。实现对前向链路信号的解调，以及反向链路的信号调制等工作。但对于反向散射链路，零功耗设备使用反向散射实现方式进行信号的传输。因此，这类终端的零功耗主要体现于反向链路的信号传输不需要终端自身功率，而是使用反向散射的方式。

二、蜂窝无源物联网

随着 5G 行业应用的增加，连接物的种类和应用场景越来越多，对通信终端的成本和功耗也将有更高要求，免电池、低成本的无源物联网设备的应用成为蜂窝物联网的关键技术，充实 5G 网络链接终端类型和数量，真正实现万物互联。其中无源物联网设备可以基于零功耗通信技术，如 RFID 技术，并在此基础上进行延伸，以适用于蜂窝物联网。

为便于理解本申请实施例，对零功耗通信相关的供能信号、调度信号和载波信号进行说明。

1、供能信号

供能信号为零功耗设备进行能量采集的能量来源。

45 从供能信号载体上，可以是基站、智能手机、智能网关、充电站、微基站，AP 等。

从频段上，用作供能的无线电波的频段可以是低频、中频、高频等。

从波形上，用作供能的无线电波可以是正弦波、方波、三角波、脉冲、矩形波等。

此外，供能信号可以是连续波，也可以是非连续波（即允许一定的时间中断）。

50 可选地，供能信号可以是 3GPP 标准中的已有信号。例如探测参考信号（Sounding Reference Signal, SRS），物理上行共享信道（Physical Uplink Shared Channel, PUSCH）、物理随机接入信道（Physical Random Access Channel, PRACH）、物理上行控制信道（Physical Uplink Control Channel, PUCCH）、物理下行控制信道（Physical Downlink Control Channel, PDCCH）、物理下行共享信道（Physical Downlink Shared Channel, PDSCH）、物理广播信道（Physical Broadcast Channel, PBCH）等，或者

也可以是 WIFI 信号或蓝牙信号。

可选地，供能信号也可以通过新增信号实现，例如新增专用于供能的信号。

2、触发信号或称调度信号

触发信号用于触发或调度零功耗设备进行数据传输。

5 从触发信号载体上，可以是基站、智能手机、智能网关，微基站，AP 等。

从频段上，用作触发或调度的无线电波可以是低频、中频、高频等。

从波形上，用作触发或调度的无线电波可以是正弦波、方波、三角波、脉冲、矩形波等。

此外，该触发信号可以是连续波，也可以是非连续波（即允许一定的时间中断）。

10 可选地，触发信号可能是 3GPP 标准中的已有信号。例如 SRS, PUSCH, PRACH, PUCCH, PDCCH, PDSCH, PBCH, 或者 WIFI 信号或蓝牙信号等。

可选地，触发信号也可以通过新增信号实现，例如新增专用于触发或调度的信号。

3、载波信号

载波信号用于零功耗设备产生反向散射信号，例如，零功耗设备可以根据需要发送的信息对接收到的载波信号进行调制以形成反向散射信号。

15 从载波信号载体上，可以是基站、智能手机、智能网关，微基站，AP 等。

从频段上，用作载波信号的无线电波可以是低频、中频、高频等。

从波形上，用作载波信号的无线电波可以是正弦波、方波、三角波、脉冲、矩形波等。

此外，该载波信号可以是连续波，也可以是非连续波（即允许一定的时间中断）。

20 可选地，载波信号可能是 3GPP 标准中的已有信号。例如 SRS, PUSCH, PRACH, PUCCH, PDCCH, PDSCH, PBCH, 或者 WIFI 信号或蓝牙信号等。

可选地，载波信号也可以通过新增信号实现，例如新增专用产生反向散射信号的载波信号。

需要说明的是，在本申请实施例中，供能信号，调度信号和载波信号可以是同一信号，或者，也可以是不同的信号，例如，供能信号可以作为载波信号，调度信号也可以用作载波信号等。

为便于理解本申请实施例，对本申请相关的免授权频谱进行说明。

25 免授权频谱是国家和地区划分的可用于无线电设备通信的频谱，该频谱通常被认为是共享频谱，即不同通信系统中的通信设备只要满足国家或地区在该频谱上设置的法规要求，就可以使用该频谱，不需要向政府申请专有的频谱授权。为了让使用免授权频谱进行无线通信的各个通信系统在该频谱上能够友好共存，一些国家或地区规定了使用免授权频谱必须满足的法规要求。例如，在欧洲地区，通信设备遵循“先听后说（listen-before-talk, LBT）”原则，即通信设备在免授权频谱的信道上进行信号发送前，需要先进行信道侦听，只有当信道侦听结果为信道空闲时，该通信设备才能进行信号发送；如果通信设备在免授权频谱的信道上的信道侦听结果为信道忙，该通信设备不能进行信号发送。并且为了保证公平性，在一次传输中，通信设备使用免授权频谱的信道进行信号传输的时长不能超过最大信道占用时间（Maximum Channel Occupation Time, MCOT）。

30 目前使用免授权频谱进行通信的系统包括了 WIFI, 和 3GPP 的非授权频谱上的 NR（NR-based access to unlicensed spectrum, NR-U）技术等。

为便于理解本申请实施例，对本申请相关的信道侦听技术进行说明。

信道监听原则是通信设备在业务到达后进行免授权频谱的载波上的 LBT，并在 LBT 成功后在该载波上开始信号的发送。在使用免授权频谱的不同的通信系统分别采用了不同的信道侦听技术，它们同时要保证满足法规的要求，以保证各个通信系统在使用免授权频谱时的公平性。

40 例如，对于 WIFI 系统，信道侦听采用了载波侦听机制，包括物理载波侦听和虚拟载波侦听，任意一种载波侦听机制的指标指示信道繁忙，则确定信道繁忙。其中，物理载波侦听采用三种信道空闲检测方式：能量检测、载波检测和能量载波混合检测，统称为空闲信道评估（clear channel assessment, CCA）。

45 1、能量检测（Energy Detection, ED）：对接收信号的能量大小进行判断，当接收信号的功率大于物理层规定的阈值（ED_threshold）时，认为信道被占用。若接收信号的功率小于 ED_threshold，则认为信道空闲。该 ED_threshold 的设置与发送功率有关。

50 2、载波检测（Carrier Sense, CS）：载波检测用于识别 802.11 数据帧的物理层头部（PLCP header）中的前导（preamble）部分。其中，在 802.11 中，数据帧的 preamble 部分采用特定的序列构造，该序列对于发送方和接收方都是已知的，用来做帧同步以及符号同步。在实际检测过程中，节点会不断采样信道信号，根据该信道信号进行自相关或者互相关运算。其中，自相关在基于正交频分复用（Orthogonal Frequency Division Multiplexing, OFDM）的 802.11 技术（比如 802.11a）中常用，而互相关在基于直接序列扩频（Direct Sequence Spread Spectrum, DSSS）技术（比如 802.11b）中常用。

与能量检测类似,相关计算值需要与一个阈值进行比较,若大于阈值,则认为检测到了一个信号。若小于阈值,则认为没有检测到信号。

3、能量和载波混合检测(ED & CS):在802.11中,根据物理层使用的技术来决定采用的检测技术。DSSS技术结合了能量检测和载波检测,而跳频扩频(Frequency-Hopping Spread Spectrum, FHSS)技术则仅采用载波检测技术。混合检测中,任意一种检测技术的指标被检测到超限,就认为信道正在被占用。

零功耗设备由于其低成本、低复杂度、低功耗的特点,在蜂窝通信系统中具有广泛的应用,如无源物联网。而免授权频段的使用也是蜂窝通信系统中的一个重要的部署场景。当零功耗设备应用于WIFI系统中时,如何保持与传统WIFI设备的兼容性是一项亟需解决的问题。

为便于理解本申请实施例,对本申请解决的技术问题进行说明。

由于零功耗设备和传统WIFI设备的通信接口不同,WIFI系统中的已有WIFI信号,零功耗设备可能无法接收,并且由于零功耗设备的处理能力有限,也无法产生WIFI信号。因此当一个新类型的设备应用于在WIFI系统中时,与传统WIFI设备的兼容性是需要考虑的问题。

例如,传统WIFI设备的信道侦听采用的载波检测机制。WIFI设备对于信道的载波检测基于802.11数据帧(例如物理层汇聚协议(Physical Layer Convergence Protocol, PLCP)协议数据单元(PLCP Protocol Data Unit, PPDU))的物理层头部中的前导(preamble)信号部分,而零功耗设备的反向散射无法产生此信号。如果零功耗设备的反向散射不能发送preamble信号,传统WIFI终端就无法通过检测preamble信号检测到零功耗设备在使用信道,从而可能也使用此信道进行传输,造成干扰。

具体地,PPDU帧包括物理层头部,物理层头部可以包括preamble,图6和图7示出了两种典型的PPDU帧的格式图,如图6所示,对于802.11a/g的PPDU帧的物理层头部包括:短训练字段(Short Training Field, STF),长训练字段(Long Training Field, LTF)和信号(SIGNAL)字段。

其中,STF主要是由10个短的符号(symbol)组成(t1-t10),其每一个symbol是0.8us,其实现了多个功能,主要包括帧同步和粗频率同步。其中t1-t7主要实现的功能包括信号检测(Signal Detect),自动增益控制(Auto gain control, AGC),分集选择(Diversity Selection),t8-t10实现的功能包括粗频率(Coarse Freq),偏移量估算(Offset Estimation),定时同步(Timing Synchronize)功能。LTF主要用于实现细频率同步和信道估计。对于载波检测,WIFI设备可以将STF作为preamble,对其进行自相关或者互相关计算来完成载波检测。

如图7所示,对于802.11b的PPDU帧的物理层头部包括:前导(preamble)部分和头(header)部分,在preamble部分包含两个部分,同步(sync)和SFD,其中sync是用来做帧同步的,SFD是作为帧起始标识的。

如图7所示,该802.11b的PPDU帧还包括数据部分,例如PLCP服务数据单元(PLCP Service Data Unit, PSDU)或媒体接入控制(Media Access Control, MAC)协议数据单元(MAC Protocol Data Unit, MPDU)。

为便于理解本申请实施例的技术方案,以下通过具体实施例详述本申请的技术方案。以上相关技术作为可选方案与本申请实施例的技术方案可以进行任意结合,其均属于本申请实施例的保护范围。本申请实施例包括以下内容中的至少部分内容。

图8是根据本申请实施例的无线通信的方法200的示意性交互图,如图8所示,该方法200包括如下至少部分内容:

S210,接入点设备发送第一信号,所述第一信号包括第一部分信号和第二部分信号,所述第一部分信号通过传统802.11无线接口传输,所述第二部分信号通过零功耗无线接口传输,其中,所述第一部分信号包括第一前导信号。

可选地,站点设备通过传统802.11无线接口接收所述第一部分信号,零功耗设备通过零功耗无线接口接收所述第二部分信号。

需要说明的是,本申请对于零功耗设备的具体划分方式不作限定,例如零功耗设备可以是基于设备的复杂度,供能方式,通信方式,调制方式等特征划分的。例如,零功耗设备可以是具有如下特征中的至少之一的设备:低复杂度、支持环境供能、支持其他设备供能,反向散射、新的波形(或简单波形)。

应理解,本申请实施例对于零功耗设备的命名不作限定,例如也可以称为零功耗终端,低功耗设备,低功耗终端,环境供能的终端、基于能量收集的终端等。

还需要说明的是,本申请实施例并不限定零功耗设备的能量的来源,例如可以来自外部环境,这种情况下,零功耗设备可以是零功耗或低功耗,或者,零功耗设备工作所需要的能量来源于零功耗设备本身的供电,这种情况下,零功耗设备可以是一种低功耗的终端,或者,零功耗设备的能量也可以

是由网络设备提供的，例如在 WIFI 系统中，可以由接入点设备提供的，或者，可以是终端设备提供的，例如在 WIFI 系统中，可以由站点设备提供的，或者也可以是由专用的供能节点提供的，本申请并不限于此。

5 在一些实施例中，该零功耗设备上配置有能量采集模块，用于能量采集，例如对无线电波、太阳能等进行能量收集，进一步将获得的能量储存于储能单元中。储能单元获得足够的能量后，可以驱动终端设备内部的芯片电路工作以进行前向链路的信号解调以及反向链路的信号调制等操作。

可选地，本申请实施例的技术方案可以应用于免授权频谱，或者，也可以应用于授权频谱。

应理解，本申请实施例的技术方案可以应用于 WIFI 系统或 WLAN 系统，或者，也可以应用于需要考虑零功耗设备和传统终端的兼容性的其他通信系统，本申请并不限于此。

10 例如，当零功耗设备引入某一通信系统后，该通信系统中的网络设备可以在发送的信号中包括两部分信号，第一部分信号通过网络设备和终端设备之间的传统通信接口（例如 Uu 接口）传输，第二部分信号通过零功耗无线接口传输。

对应地，该通信系统中的终端设备可以通过传统通信接口接收所述第一部分信号，零功耗设备可以通过零功耗无线接口接收第二部分信号，从而能够实现通信系统中两类终端之间的兼容。

15 可选地，所述通信系统可以包括但不限于：全球移动通讯（Global System of Mobile communication, GSM）系统、码分多址（Code Division Multiple Access, CDMA）系统、宽带码分多址（Wideband Code Division Multiple Access, WCDMA）系统、通用分组无线业务（General Packet Radio Service, GPRS）、长期演进（Long Term Evolution, LTE）系统、先进的长期演进（Advanced long term evolution, LTE-A）系统、新无线（New Radio, NR）系统、NR 系统的演进系统、非授权频谱上的 LTE（LTE-based access to unlicensed spectrum, LTE-U）系统、非授权频谱上的 NR（NR-based access to unlicensed spectrum, NR-U）系统、非地面通信网络（Non-Terrestrial Networks, NTN）系统、通用移动通信系统（Universal Mobile Telecommunication System, UMTS）、无线局域网（Wireless Local Area Networks, WLAN）、无线保真（Wireless Fidelity, WiFi）、第五代通信（5th-Generation, 5G）系统或其他通信系统。

20 可选地，所述网络设备可以 WLAN 系统或 WIFI 系统中的 AP，或者，也可以是 GSM 或 CDMA 中的基站（Base Transceiver Station, BTS），也可以是 WCDMA 中的基站（NodeB, NB），还可以是 LTE 中的演进型基站（Evolutional Node B, eNB 或 eNodeB），或者中继站或接入点，或者车载设备、可穿戴设备以及 NR 网络中的网络设备（gNB）或者未来演进的公共陆地移动网络（Public Land Mobile Network, PLMN）网络中的网络设备或者非地面通信网络（Non-Terrestrial Networks, NTN）网络中的网络设备等。

30 可选地，所述终端设备可以是 WLAN 系统或 WIFI 系统中的 STA，或者，也可以是蜂窝电话、无绳电话、会话启动协议（Session Initiation Protocol, SIP）电话、无线本地环路（Wireless Local Loop, WLL）站、个人数字助理（Personal Digital Assistant, PDA）设备、具有无线通信功能的手持设备、计算设备或连接到无线调制解调器的其它处理设备、车载设备、可穿戴设备、下一代通信系统例如 NR 网络中的终端设备，或者未来演进的 PLMN 网络中的终端设备等。

35 以下，以将零功耗设备应用于 WIFI 系统为例进行说明，当零功耗设备应用于其他通信系统时，实现方式类似，这里不再赘述。

在一些实施例中，接入点设备可以为支持 802.11 技术的设备。

在一些实施例中，站点设备可以为支持 802.11 技术的设备，例如 WIFI 设备。

40 可选地，该 802.11 技术可以包括但不限于：802.11be、802.11ax、802.11ac、802.11n、802.11g、802.11b 及 802.11a 等多种当前以及未来的 802.11 家族的 WLAN 技术。

在一些实施例中，所述传统 802.11 无线接口可以包括用于接入点设备和站点设备进行通信的接口。即，站点设备和接入点设备可以通过传统 802.11 无线接口进行通信。

在一些实施例中，所述传统 802.11 无线接口可以指支持 802.11 技术的通信接口。

45 在一些实施例中，所述零功耗无线接口（zero-power radio）可以指用于零功耗通信的通信接口，或者说，零功耗设备和其他设备之间进行通信所使用的通信接口。例如，该零功耗无线接口可以用于承载零功耗设备发送给其他设备的信息，或者，承载其他设备发送给零功耗设备的信息。

50 在一些实施例中，所述零功耗通信可以与信号的调制方式，信号的发送方式，设备的复杂度，设备的供能方式或设备的功耗等特征相关。例如实现零功耗通信的信号可以采用低复杂度的调制方式，如 ASK，或者，执行零功耗通信的设备的反向链路采用反向散射方式发送信号，执行零功耗通信的设备为低复杂度或低成本设备，执行零功耗通信的设备支持环境供能或其他设备供能，执行零功耗通信的设备为低功耗或零功耗的设备等。

在一些实施例中，所述零功耗通信可以包括反向散射通信，或者也可以包括其他无源或半无源的

通信方式，以下以反向散射通信为例进行说明，但本申请并不限于此。

应理解，在本申请实施例中，所述传统 802.11 无线接口可以指引入零功耗设备之前接入点设备和传统站点设备进行通信的接口，在引入零功耗设备之后，零功耗设备也可以认为是一种站点设备，此情况下，零功耗设备和接入点设备之间的通信接口（即零功耗无线接口）可以认为是一种扩展的 802.11 无线接口。

在一些实施例中，所述第一部分信号和所述第二部分信号采用的波形不同。

例如，所述第一前导信号可以采用传统 802.11 无线接口支持的信号波形，例如 OFDM 调制的波形。

例如，所述第二部分信号采用零功耗无线接口支持的信号波形，例如幅度键控（Amplitude Shift Keying, ASK）调制的波形。

具体地，由于零功耗设备具有低复杂度的特征，只支持简单的调制方式，例如 ASK 调制，零功耗设备可能无法实现 WIFI 设备所支持的 OFDM 调制。因此，零功耗通信采用的波形与基于 OFDM 的波形不同。

在一些实施例中，所述第一前导信号可以用于载波检测。

在一些实施例中，所述第一前导信号可以包括 802.11a/g 的物理层头部的 STF，或者，802.11a/g 的物理层头部的 STF 和 LTF，或者，802.11a/g 的物理层头部的 STF、LTF 和 SIGNAL。

在一些实施例中，所述第一前导信号可以包括 802.11b 的物理层头部的 preamble，或者，802.11b 的物理层头部的 preamble 和 header。

在一些实施例中，所述第一部分信号还可以包括头信号和/或数据信号。

在一些实施例中，所述第二部分信号包括以下中的至少一项：

第二前导信号，头（header）信号，数据（payload）信号。

在一些实施例中，所述零功耗设备可以根据所述第二部分信号的资源位置确定所述第一部分信号的资源位置。

例如，所述零功耗设备可以根据所述第二部分信号的时域位置确定所述第一部分信号的时域位置。

又例如，所述零功耗设备可以根据所述第二前导信号的时域位置确定所述第一前导信号的时域位置。

在一些实施例中，所述第二部分信号包括第一指示信息，所述第一指示信息用于指示所述第一部分信号的资源位置。

因此，所述零功耗设备在接收所述第二部分信号之后，可以根据所述第二部分信号中的第一指示信息确定所述第一部分信号的资源位置，然后可以根据所述第一部分信号的资源位置进行第一部分信号的接收。

在一些实施例中，所述零功耗设备可以基于接收的第一部分信号进行反向散射，这样，零功耗设备的反向散射信号中也可以包括前导信号，从而，非零功耗设备（例如传统 WIFI 设备）可以基于该前导信号检测到零功耗设备正在使用信道。

在一些实施例中，所述第一部分信号的资源位置和所述第二部分信号的资源位置的位置关系可以是预定义的，或者是接入点设备配置的。即，接入点设备和零功耗设备对于第一部分信号和第二部分信号之间的位置关系的理解一致。

在一些实施例中，所述第一部分信号的资源位置和第二部分信号的资源位置具有第一偏移量。

例如，第一前导信号的时域位置和所述第二前导信号的时域位置具有第一偏移量。

在一些实施例中，所述第一偏移量是预定义的或所述接入点设备配置的。

在一些实施例中，所述第二部分信号在时域上早于所述第一部分信号。例如，第二前导信号在时域上早于第一前导信号。

应理解，在本申请实施例并不限定所述第一信号的具体信号组成和信号结构，只要该第一信号的发送端和接收端对于所述第一信号的信号组成和信号结构的理解一致即可。

在一些实施例中，所述第一信号为 PPDU 帧。

结合图 9 至 12，说明根据本申请实施例的第一信号的帧结构的典型实现，但本申请并不限于此。

如图 9 所示，所述第一信号为一个 PPDU 帧，所述 PPDU 帧的帧结构可以包括通过零功耗无线接口传输的第二前导信号，通过传统 802.11 无线接口传输的第一前导信号，以及通过零功耗无线接口传输的 header 和 payload。

如图 10 所示，所述第一信号为一个 PPDU 帧，所述 PPDU 帧的帧结构可以包括通过传统 802.11 无线接口传输的第一前导信号，通过零功耗无线接口传输的第二前导信号、header 和 payload。

如图 11 所示, 所述第一信号为一个 PPDU 帧, 所述 PPDU 帧的帧结构可以包括通过零功耗无线接口传输的第二前导信号、header 和 payload, 以及通过传统 802.11 无线接口传输的第一前导信号。

如图 12 所示, 所述第一信号为一个 PPDU 帧, 所述 PPDU 帧的帧结构可以包括通过零功耗无线接口传输的第二前导信号和 header, 通过传统 802.11 无线接口传输的第一前导信号, 以及通过零功耗无线接口传输的数据部分。

综上, 在本申请实施例, 接入点设备可以发送第一信号, 其中, 第一信号包括第一部分信号和第二部分信号, 第一部分信号和第二部分信号分别通过传统 802.11 无线接口和零功耗无线接口发送, 从而非零功耗设备和零功耗设备可以通过对应的接口接收对应的信号, 从而能够实现一个通信系统中的两种终端之间的兼容。

图 13 是本申请实施例提供的另一种无线通信的方法的示意性交互图。如图 13 所示, 该方法 300 可以包括如下至少部分内容:

S310, 第一设备 (或称载波发送设备) 发送第二信号, 所述第二信号包括第三前导信号和载波信号;

对应地, 零功耗设备接收第二信号。

S320, 所述零功耗设备根据所述第二信号产生反向散射信号。

需要说明的是, 本申请对于零功耗设备的具体划分方式不作限定, 例如零功耗设备可以是基于设备的复杂度, 供能方式, 通信方式, 调制方式等特征划分的。例如, 零功耗设备可以是具有如下特征中的至少之一的设备: 低复杂度、支持环境供能、支持其他设备供能, 反向散射、新的波形 (或简单波形)。

应理解, 本申请实施例对于零功耗设备的命名不作限定, 例如也可以称为零功耗终端, 低功耗设备, 低功耗终端, 环境供能的终端、基于能量收集的终端等。

还需要说明的是, 本申请实施例并不限定零功耗设备的能量的来源, 例如可以来自外部环境, 这种情况下, 零功耗设备可以是零功耗或低功耗, 或者, 零功耗设备工作所需要的能量来源于零功耗设备本身的供电, 这种情况下, 零功耗设备可以是一种低功耗的终端, 或者, 零功耗设备的能量也可以是由网络设备提供的, 例如在 WIFI 系统中, 可以由接入点设备提供的, 或者, 可以是终端设备提供的, 例如在 WIFI 系统中, 可以由站点设备提供的, 或者也可以是由专用的供能节点提供的, 本申请并不限于此。

在一些实施例中, 该零功耗设备上配置有能量采集模块, 用于能量采集, 例如对无线电波、太阳能等进行能量收集, 进一步将获得的能量储存于储能单元中。储能单元获得足够的能量后, 可以驱动终端设备内部的芯片电路工作以进行前向链路的信号解调以及反向链路的信号调制等操作。

应理解, 本申请实施例的技术方案可以应用于 WIFI 系统或 WLAN 系统, 或者, 也可以应用于其他通信系统, 例如, NR 系统, LTE 系统等, 本申请并不限于此。

可选地, 本申请实施例的技术方案可以应用于免授权频谱, 或者, 也可以应用于授权频谱。

在一些实施例中, 所述第一设备可以为任意能够主动发射信号的设备, 例如, 所述第一设备可以是网络设备, 例如蜂窝通信系统中的基站, 或者 WLAN 系统中的接入点设备, 或者, 也可以是终端设备, 例如蜂窝通信系统中的 UE、WLAN 中的站点设备, 或者, 也可以是专用的载波发送设备, 本申请对此不作限定。

在一些实施例中, 所述第三前导信号可以采用传统 802.11 无线接口支持的信号波形, 例如 OFDM。

在一些实施例中, 所述传统 802.11 无线接口可以包括用于接入点设备和站点设备进行通信的接口。

在一些实施例中, 所述传统 802.11 无线接口可以指支持 802.11 技术的通信接口。

在一些实施例中, 所述反向散射信号包括第四前导信号和零功耗无线帧。

在一些实施例中, 所述第四前导信号是对所述第三前导信号进行反向散射得到的。

例如, 所述零功耗设备可以对所述第三前导信号不进行调制, 直接进行反射, 得到所述第四前导信号。

在一些实施例中, 所述零功耗无线帧是对所述载波信号进行反向散射得到的。

例如, 所述零功耗设备可以对所述载波信号进行调制携带发送给目标设备 (例如接入点设备或站点设备等) 的信息, 得到所述零功耗无线帧。

在一些实施例中, 所述零功耗无线帧通过零功耗无线接口 (zero-power radio) 传输。

在一些实施例中, 所述零功耗无线接口可以指用于零功耗通信的通信接口, 或者, 零功耗设备和其他设备之间进行通信所使用的通信接口, 即该零功耗无线接口可以用于承载零功耗设备发送给其他

设备的信息，或者，承载其他设备发送给零功耗设备的信息。

在一些实施例中，所述零功耗通信可以与信号的调制方式，信号的发送方式，设备的复杂度，设备的供能方式或设备的功耗等特征相关。例如实现零功耗通信的信号可以采用低复杂度的调制方式，如 ASK，或者，执行零功耗通信的设备的反向链路采用反向散射方式发送信号，执行零功耗通信的设备为低复杂度或低成本设备，执行零功耗通信的设备支持环境供能或其他设备供能，执行零功耗通信的设备为低功耗或零功耗的设备等。

应理解，在本申请实施例中，所述传统 802.11 无线接口可以指引入零功耗设备之前接入点设备和传统站点设备进行通信的接口，在引入零功耗设备之后，零功耗设备也可以认为是一种站点设备，此情况下，零功耗设备和接入点设备之间的通信接口（即零功耗无线接口）可以认为是一种扩展的 802.11 无线接口。

在一些实施例中，所述第四前导信号可以用于载波检测。

在一些实施例中，所述第四前导信号采用传统 802.11 无线接口支持的信号波形，例如 OFDM 调制的波形。

因此，在本申请实施例中，零功耗设备可以利用载波发送设备发送的 802.11 数据帧的物理层部分的 preamble 信号进行反向散射，这样，零功耗设备的反向散射信号中也可以包括传统 802.11 无线接口支持的信号波形，这样，非零功耗设备（例如 WIFI 设备）可以基于该 preamble 信号进行载波检测。

在一些实施例中，所述零功耗无线帧采用零功耗无线接口支持的信号波形，例如 ASK 调制的波形。

在一些实施例中，所述零功耗无线帧包括以下信号中的至少一种：前导信号（记为第五前导信号），头信号，数据信号。

在一些实施例中，所述反向散射信号可以为 PPDU 帧。

结合图 14，说明根据本申请实施例的反向散射信号的帧结构的典型实现，但本申请并不限于此。

如图 14 所示，所述反向散射信号为一个 PPDU 帧，所述 PPDU 帧的帧结构可以包括第四前导信号，第五前导信号，头和数据部分。其中，第四前导信号可以是对第三前导信号直接进行反向散射得到的，第五前导信号，头和数据部分可以是对载波信号进行调制后再进行反向散射得到的。

应理解，本申请并不限定第三前导信号和载波信号在第二信号中的位置的具体确定方式，只要第一设备和零功耗设备对于第三前导信号和载波信号在第二信号中的位置理解一致即可。

在一些实施例中，所述第三前导信号和/或所述载波信号在所述第二信号中的位置可以是所述第一设备指示的，或者，也可以是预定义的，或者，网络设备配置的。例如，网络设备可以向第一设备和零功耗设备指示第三前导信号和载波信号在第二信号中的位置。

在一些实施例中，所述第二信号包括第二指示信息，所述第二指示信息用于指示所述第三前导信号或所述载波信号在所述第二信号中的位置。

在一些实施例中，所述第三前导信号的时域位置和所述载波信号的时域位置可以具有第二偏移量，所述第二偏移量可以是预定义的，或网络设备配置的。

在一些实施例中，所述第三前导信号的时域位置早于所述载波信号的时域位置，或者，所述第三前导信号的时域位置晚于所述载波信号的时域位置。

在一些实施例中，所述第三前导信号可以对应于方法 200 中的第一前导信号，所述载波信号可以对应于方法 200 中的第二部分信号，第二信号的帧结构设计可以参考图 9 至图 12 中的 PPDU 的帧结构设计。

在本申请一些实施例中，所述方法 300 还包括：

所述零功耗设备根据所述第二信号所在的信道和所述反向散射信号所在的信道是否属于同一信道带宽，确定是否对所述第三前导信号进行反向散射。

在一些实施例中，在所述第二信号所在的信道和所述反向散射信号所在的信道属于同一信道带宽的情况下，零功耗设备不对所述第三前导信号进行反向散射。

具体地，由于载波发送设备在发送第二信号时，需要进行信道侦听并获得信道占用权，若第二信号和反向散射信号所在的频域资源位置属于同一信道带宽，零功耗设备的反向散射可以是不需要进行信道侦听的。第二信号包括 preamble 信号和载波信号，零功耗设备可以不对该 preamble 信号进行反向散射，而只对第二信号中的载波信号进行调制来产生反向散射信号，即反向散射信号可以只包括零功耗无线帧。由于第二信号包括 preamble 信号，并且第二信号和反向散射信号属于同一信道带宽，相当于在反向散射信号所在信道上的反向散射信号也包括 preamble 信号，此情况下，非零功耗设备基于该反向散射信号进行载波检测，也可以确定信道正在被使用，从而保证载波检测的准确性。

图 15 是第二信号所在的信道和所述反向散射信号所在的信道属于同一信道带宽的情况下, 反向散射信号的信号组成示意图。

在另一些实施例中, 在所述第二信号所在的信道和所述反向散射信号所在的信道不属于同一信道带宽的情况下, 零功耗设备对所述第三前导信号进行反向散射。

5 具体地, 由于载波发送设备在发送第二信号时, 需要进行信道侦听并获得信道占用权, 若第二信号和反向散射信号所在的频域资源位置属于不同的信道带宽, 零功耗设备需要在反向散射信号所在的信道上进行侦听, 例如基于能量检测的侦听。在确定信道空闲之后, 使用信道发送反向散射信号。此情况下, 零功耗设备需要对第二信号中的 preamble 信号进行反向散射, 从而在反向散射信号所在的信道上的反向散射信号也包括 preamble 部分, 此情况下, 非零功耗设备基于该反向散射信号进行载波检测, 可以确定信道正在被使用, 从而保证载波检测的准确性。

图 16 是第二信号所在的信道和所述反向散射信号所在的信道属于不同信道带宽的情况下, 反向散射信号的信号组成示意图。

也即, 在所述第二信号所在的信道和所述反向散射信号所在的信道属于同一信道带宽的情况下, 所述反向散射信号包括零功耗无线帧; 或者

15 在所述第二信号所在的信道和所述反向散射信号所在的信道不属于同一信道带宽的情况下, 所述反向散射信号包括第四前导信号和零功耗无线帧。

在一些实施例中, 所述零功耗设备可以根据接入点设备的第三指示信息确定是否对所述第三前导信号进行反向散射, 其中, 所述第三指示信息用于指示是否对第三前导信号进行反向散射。

在一些实施例中, 所述第三指示信息携带在所述第二信号中。

20 在一些实施例中, 所述第一设备为所述接入点设备。

因此, 在本申请实施例中, 载波发送设备可以发送第二信号, 第二信号包括前导信号和载波信号, 进一步地, 零功耗设备可以基于第二信号进行反向散射, 相当于零功耗设备的反向散射信号也包括前导信号, 因此, 非零功耗设备 (例如 WIFI 设备) 可以基于该前导信号进行载波检测, 有利于保证载波检测的准确性。

25 上文结合图 8 至图 16, 详细描述了本申请的方法实施例, 下文结合图 17 至图 23, 详细描述本申请的装置实施例, 应理解, 装置实施例与方法实施例相互对应, 类似的描述可以参照方法实施例。

图 17 示出了根据本申请实施例的接入点设备 1000 的示意性框图。如图 17 所示, 该接入点设备 1000 包括:

30 通信单元 1010, 用于发送第一信号, 所述第一信号包括第一部分信号和第二部分信号, 所述第一部分信号通过传统 802.11 无线接口传输, 所述第二部分信号通过零功耗无线接口传输, 其中, 所述第一部分信号包括第一前导信号。

在一些实施例中, 所述第二部分信号包括以下中的至少一项:

第二前导信号, 头信号, 数据信号。

35 在一些实施例中, 所述第二部分信号包括第一指示信息, 所述第一指示信息用于指示所述第一部分信号的资源位置。

在一些实施例中, 所述第一部分信号的资源位置和所述第二部分信号的资源位置具有第一偏移量。

在一些实施例中, 所述第一偏移量是预定义的或所述接入点设备配置的。

在一些实施例中, 所述第二部分信号在时域上早于所述第一部分信号。

40 在一些实施例中, 所述第一前导信号用于载波检测。

在一些实施例中, 所述第一前导信号采用传统 802.11 无线接口支持的信号波形。

在一些实施例中, 所述第二部分信号采用零功耗无线接口支持的信号波形。

可选地, 在一些实施例中, 上述通信单元可以是通信接口或收发器, 或者是通信芯片或者片上系统的输入输出接口。上述处理单元可以是一个或多个处理器。

45 应理解, 根据本申请实施例的接入点设备 1000 可对应于本申请方法实施例中的接入点设备, 并且接入点设备 1000 中的各个单元的上述和其它操作和/或功能分别为了实现图 8 至 12 所示方法中接入点设备的相应流程, 为了简洁, 在此不再赘述。

图 18 示出了根据本申请实施例的零功耗设备 1100 的示意性框图。如图 18 所示, 该零功耗设备 1100 包括:

50 通信单元 1110, 用于通过零功耗无线接口接收第一信号中的第二部分信号, 其中, 所述第一信号包括第一部分信号和所述第二部分信号, 所述第一部分信号通过传统 802.11 无线接口传输, 所述第一部分信号包括第一前导信号。

在一些实施例中，所述第二部分信号包括以下中的至少一项：

第二前导信号，头信号，数据信号。

在一些实施例中，所述第二部分信号包括第一指示信息，所述第一指示信息用于指示所述第一部分信号的资源位置。

5 在一些实施例中，所述第一部分信号的资源位置相对于所述第二部分信号的资源位置具有第一偏移量。

在一些实施例中，所述第一偏移量是预定义的或所述接入点设备配置的。

在一些实施例中，所述第二部分信号在时域上早于所述第一部分信号。

在一些实施例中，所述第一前导信号用于载波检测。

10 在一些实施例中，所述第一前导信号采用传统 802.11 无线接口支持的信号波形。

在一些实施例中，所述第二部分信号采用零功耗无线接口支持的信号波形。

在一些实施例中，所述第一信号是接入点设备发送的。

可选地，在一些实施例中，上述通信单元可以是通信接口或收发器，或者是通信芯片或者片上系统的输入输出接口。上述处理单元可以是一个或多个处理器。

15 应理解，根据本申请实施例的零功耗设备 1100 可对应于本申请方法实施例中的零功耗设备，并且零功耗设备 1100 中的各个单元的上述和其它操作和/或功能分别为了实现图 13 至 16 所示方法中零功耗设备的相应流程，为了简洁，在此不再赘述。

图 19 示出了根据本申请实施例的通信设备 1200 的示意性框图。如图 19 所示，该通信设备 1200 包括：

20 通信单元 1210，用于发送第二信号，所述第二信号包括第三前导信号和载波信号，所述第二信号用于零功耗设备产生反向散射信号。

在一些实施例中，所述第二信号包括第二指示信息，所述第二指示信息用于指示所述第三前导信号和所述载波信号在所述第二信号中的位置。

25 在一些实施例中，所述反向散射信号包括第四前导信号和零功耗无线帧；或者，所述反向散射信号包括零功耗无线帧。

在一些实施例中，所述第四前导信号是对所述第三前导信号进行反向散射得到的，所述零功耗无线帧是对所述载波信号进行反向散射得到的。

在一些实施例中，所述零功耗无线帧包括以下信号中的至少一种：

前导信号，头信号，数据信号。

30 在一些实施例中，所述第三前导信号采用传统 802.11 无线接口支持的信号波形。

在一些实施例中，所述零功耗无线帧采用零功耗无线接口支持的信号波形。

在一些实施例中，所述零功耗无线帧通过零功耗无线接口发送。

在一些实施例中，所述通信设备为接入点设备或站点设备。

35 可选地，在一些实施例中，上述通信单元可以是通信接口或收发器，或者是通信芯片或者片上系统的输入输出接口。上述处理单元可以是一个或多个处理器。

应理解，根据本申请实施例的通信设备 1200 可对应于本申请方法实施例中的第一设备，并且通信设备 1200 中的各个单元的上述和其它操作和/或功能分别为了实现图 13 至 16 所示方法中第一设备的相应流程，为了简洁，在此不再赘述。

40 图 20 示出了根据本申请实施例的零功耗设备 1300 的示意性框图。如图 20 所示，该零功耗设备 1300 包括：

通信单元 1310，用于接收第二信号，所述第二信号包括第三前导信号和载波信号；

处理单元 1320，用于根据所述第二信号产生反向散射信号。

在一些实施例中，所述第二信号包括第二指示信息，所述第二指示信息用于指示所述第三前导信号和所述载波信号在所述第二信号中的位置。

45 在一些实施例中，所述反向散射信号包括第四前导信号和零功耗无线帧；或者，所述反向散射信号包括零功耗无线帧。

在一些实施例中，所述第四前导信号是对所述第三前导信号进行反向散射得到的，所述零功耗无线帧是对所述载波信号进行反向散射得到的。

在一些实施例中，所述零功耗无线帧包括以下信号中的至少一种：前导信号，头信号，数据信号。

50 在一些实施例中，在所述第二信号所在的信道和所述反向散射信号所在的信道属于同一信道带宽的情况下，所述反向散射信号包括零功耗无线帧；或者

在所述第二信号所在的信道和所述反向散射信号所在的信道不属于同一信道带宽的情况下，所述

反向散射信号包括第四前导信号和零功耗无线帧。

在一些实施例中，所述零功耗设备 1300 还包括：

处理单元，用于根据所述第二信号所在的信道和所述反向散射信号所在的信道是否属于同一信道带宽，确定是否对所述第三前导信号进行反向散射。

5 在一些实施例中，所述处理单元还用于：

若所述第二信号所在的信道和所述反向散射信号所在的信道属于同一信道带宽，确定不对所述第三前导信号进行反向散射；或者

若所述第二信号所在的信道和所述反向散射信号所在的信道不属于同一信道带宽，确定对所述第三前导信号进行反向散射。

10 在一些实施例中，所述第三前导信号采用传统 802.11 无线接口支持的信号波形。

在一些实施例中，所述零功耗无线帧通过零功耗无线接口发送。

在一些实施例中，所述第二信号是接入点设备或站点设备发送的。

可选地，在一些实施例中，上述通信单元可以是通信接口或收发器，或者是通信芯片或者片上系统的输入输出接口。上述处理单元可以是一个或多个处理器。

15 应理解，根据本申请实施例的零功耗设备 1300 可对应于本申请方法实施例中的零功耗设备，并且零功耗设备 1300 中的各个单元的上述和其它操作和/或功能分别为了实现图 13 至 16 所示方法中零功耗设备的相应流程，为了简洁，在此不再赘述。

图 21 是本申请实施例提供的一种通信设备 600 示意性结构图。图 21 所示的通信设备 600 包括处理器 610，处理器 610 可以从存储器中调用并运行计算机程序，以实现本申请实施例中的方法。

20 可选地，如图 21 所示，通信设备 600 还可以包括存储器 620。其中，处理器 610 可以从存储器 620 中调用并运行计算机程序，以实现本申请实施例中的方法。

其中，存储器 620 可以是独立于处理器 610 的一个单独的器件，也可以集成在处理器 610 中。

可选地，如图 21 所示，通信设备 600 还可以包括收发器 630，处理器 610 可以控制该收发器 630 与其他设备进行通信，具体地，可以向其他设备发送信息或数据，或接收其他设备发送的信息或数据。

25 其中，收发器 630 可以包括发射机和接收机。收发器 630 还可以进一步包括天线，天线的数量可以作为一个或多个。

可选地，该通信设备 600 具体可为本申请实施例的零功耗设备，并且该通信设备 600 可以实现本申请实施例的各个方法中由零功耗设备实现的相应流程，为了简洁，在此不再赘述。

30 可选地，该通信设备 600 具体可为本申请实施例的接入点设备，并且该通信设备 600 可以实现本申请实施例的各个方法中由接入点设备实现的相应流程，为了简洁，在此不再赘述。

可选地，该通信设备 600 具体可为本申请实施例的第一设备，并且该通信设备 600 可以实现本申请实施例的各个方法中由第一设备实现的相应流程，为了简洁，在此不再赘述。

图 22 是本申请实施例的芯片的示意性结构图。图 22 所示的芯片 700 包括处理器 710，处理器 710 可以从存储器中调用并运行计算机程序，以实现本申请实施例中的方法。

35 可选地，如图 22 所示，芯片 700 还可以包括存储器 720。其中，处理器 710 可以从存储器 720 中调用并运行计算机程序，以实现本申请实施例中的方法。

其中，存储器 720 可以是独立于处理器 710 的一个单独的器件，也可以集成在处理器 710 中。

可选地，该芯片 700 还可以包括输入接口 730。其中，处理器 710 可以控制该输入接口 730 与其他设备或芯片进行通信，具体地，可以获取其他设备或芯片发送的信息或数据。

40 可选地，该芯片 700 还可以包括输出接口 740。其中，处理器 710 可以控制该输出接口 740 与其他设备或芯片进行通信，具体地，可以向其他设备或芯片输出信息或数据。

可选地，该芯片可应用于本申请实施例中的零功耗设备，并且该芯片可以实现本申请实施例的各个方法中由零功耗设备实现的相应流程，为了简洁，在此不再赘述。

45 可选地，该芯片可应用于本申请实施例中的接入点设备，并且该芯片可以实现本申请实施例的各个方法中由接入点设备实现的相应流程，为了简洁，在此不再赘述。

可选地，该芯片可应用于本申请实施例中的第一设备，并且该芯片可以实现本申请实施例的各个方法中由第一设备实现的相应流程，为了简洁，在此不再赘述。

应理解，本申请实施例提到的芯片还可以称为系统级芯片，系统芯片，芯片系统或片上系统芯片等。

50 图 23 是本申请实施例提供的一种通信系统 900 的示意性框图。如图 23 所示，该通信系统 900 包括零功耗设备 910 和通信设备 920。

其中，该零功耗设备 910 可以用于实现上述方法中由零功耗实现的相应的功能，以及该通信设备

920 可以用于实现上述方法中由接入点设备或第一设备实现的相应的功能为了简洁，在此不再赘述。

应理解，本申请实施例的处理器可能是一种集成电路芯片，具有信号的处理能力。在实现过程中，上述方法实施例的各步骤可以通过处理器中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。上述的处理器可以是通用处理器、数字信号处理器(Digital Signal Processor, DSP)、专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit, ASIC)、现成可编程门阵列(Field Programmable Gate Array, FPGA)或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件。可以实现或者执行本申请实施例中的公开的各方法、步骤及逻辑框图。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。结合本申请实施例所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件译码处理器执行完成，或者用译码处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。软件模块可以位于随机存储器，闪存、只读存储器，可编程只读存储器或者电可擦写可编程存储器、寄存器等本领域成熟的存储介质中。该存储介质位于存储器，处理器读取存储器中的信息，结合其硬件完成上述方法的步骤。

可以理解，本申请实施例中的存储器可以是易失性存储器或非易失性存储器，或可包括易失性和非易失性存储器两者。其中，非易失性存储器可以是只读存储器(Read-Only Memory, ROM)、可编程只读存储器(Programmable ROM, PROM)、可擦除可编程只读存储器(Erasable PROM, EPROM)、电可擦除可编程只读存储器(Electrically EPROM, EEPROM)或闪存。易失性存储器可以是随机存取存储器(Random Access Memory, RAM)，其用作外部高速缓存。通过示例性但不是限制性说明，许多形式的RAM可用，例如静态随机存取存储器(Static RAM, SRAM)、动态随机存取存储器(Dynamic RAM, DRAM)、同步动态随机存取存储器(Synchronous DRAM, SDRAM)、双倍数据速率同步动态随机存取存储器(Double Data Rate SDRAM, DDR SDRAM)、增强型同步动态随机存取存储器(Enhanced SDRAM, ESDRAM)、同步连接动态随机存取存储器(Synchlink DRAM, SLDRAM)和直接内存总线随机存取存储器(Direct Rambus RAM, DR RAM)。应注意，本文描述的系统和方法的存储器旨在包括但不限于这些和任意其它适合类型的存储器。

应理解，上述存储器为示例性但不是限制性说明，例如，本申请实施例中的存储器还可以是静态随机存取存储器(static RAM, SRAM)、动态随机存取存储器(dynamic RAM, DRAM)、同步动态随机存取存储器(synchronous DRAM, SDRAM)、双倍数据速率同步动态随机存取存储器(double data rate SDRAM, DDR SDRAM)、增强型同步动态随机存取存储器(enhanced SDRAM, ESDRAM)、同步连接动态随机存取存储器(synch link DRAM, SLDRAM)以及直接内存总线随机存取存储器(Direct Rambus RAM, DR RAM)等等。也就是说，本申请实施例中的存储器旨在包括但不限于这些和任意其它适合类型的存储器。

本申请实施例还提供了一种计算机可读存储介质，用于存储计算机程序。

可选的，该计算机可读存储介质可应用于本申请实施例中的零功耗设备，并且该计算机程序使得计算机执行本申请实施例的各个方法中由零功耗设备实现的相应流程，为了简洁，在此不再赘述。

可选地，该计算机可读存储介质可应用于本申请实施例中的接入点设备，并且该计算机程序使得计算机执行本申请实施例的各个方法中由接入点设备实现的相应流程，为了简洁，在此不再赘述。

可选地，该计算机可读存储介质可应用于本申请实施例中的第一设备，并且该计算机程序使得计算机执行本申请实施例的各个方法中由第一设备实现的相应流程，为了简洁，在此不再赘述。

本申请实施例还提供了一种计算机程序产品，包括计算机程序指令。

可选的，该计算机程序产品可应用于本申请实施例中的零功耗设备，并且该计算机程序指令使得计算机执行本申请实施例的各个方法中由零功耗设备实现的相应流程，为了简洁，在此不再赘述。

可选地，该计算机程序产品可应用于本申请实施例中的接入点设备，并且该计算机程序指令使得计算机执行本申请实施例的各个方法中由接入点设备实现的相应流程，为了简洁，在此不再赘述。

可选地，该计算机程序产品可应用于本申请实施例中的第一设备，并且该计算机程序指令使得计算机执行本申请实施例的各个方法中由第一设备实现的相应流程，为了简洁，在此不再赘述。

本申请实施例还提供了一种计算机程序。

可选的，该计算机程序可应用于本申请实施例中的零功耗设备，当该计算机程序在计算机上运行时，使得计算机执行本申请实施例的各个方法中由零功耗设备实现的相应流程，为了简洁，在此不再赘述。

可选地，该计算机程序可应用于本申请实施例中的接入点设备，当该计算机程序在计算机上运行时，使得计算机执行本申请实施例的各个方法中由接入点设备实现的相应流程，为了简洁，在此不再赘述。

可选地，该计算机程序可应用于本申请实施例中的第一设备，当该计算机程序在计算机上运行时，使得计算机执行本申请实施例的各个方法中由第一设备实现的相应流程，为了简洁，在此不再赘述。

本领域普通技术人员可以意识到，结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤，能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能，但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

5 所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为描述的方便和简洁，上述描述的系统、装置和单元的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。

在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的系统、装置和方法，可以通过其它的方式实现。例如，以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，例如，所述单元的划分，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式，例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统，或一些特征可以忽略，或不执行。另一点，所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口，装置或单元的间接耦合或通信连接，可以是电性，机械或其它的形式。

10 所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

15 另外，在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。

所述功能如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用，可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解，本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可以是个人计算机，服务器，或者网络设备等）执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括：U 盘、移动硬盘、只读存储器（Read-Only Memory, ROM）、随机存取存储器（Random Access Memory, RAM）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

20 以上所述，仅为本申请的具体实施方式，但本申请的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此，本申请的保护范围应所述以权利要求的保护范围为准。

25

权利要求书

1、一种无线通信的方法，其特征在于，包括：

接入点设备发送第一信号，所述第一信号包括第一部分信号和第二部分信号，所述第一部分信号通过传统 802.11 无线接口传输，所述第二部分信号通过零功耗无线接口传输，其中，所述第一部分信号包括第一前导信号。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述第二部分信号包括以下中的至少一项：
第二前导信号，头信号，数据信号。

3、根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述第二部分信号包括第一指示信息，所述第一指示信息用于指示所述第一部分信号的资源位置。

4、根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述第一部分信号的资源位置和所述第二部分信号的资源位置具有第一偏移量。

5、根据权利要求 4 所述的方法，其特征在于，所述第一偏移量是预定义的或所述接入点设备配置的。

6、根据权利要求 1-5 中任一项所述的方法，其特征在于，所述第二部分信号在时域上早于所述第一部分信号。

7、根据权利要求 1-6 中任一项所述的方法，其特征在于，所述第一前导信号用于载波检测。

8、根据权利要求 1-7 中任一项所述的方法，其特征在于，所述第一前导信号采用传统 802.11 无线接口支持的信号波形。

9、根据权利要求 1-8 中任一项所述的方法，其特征在于，所述第二部分信号采用零功耗无线接口支持的信号波形。

10、一种无线通信的方法，其特征在于，包括：

零功耗设备通过零功耗无线接口接收第一信号中的第二部分信号，其中，所述第一信号包括第一部分信号和所述第二部分信号，所述第一部分信号通过传统 802.11 无线接口传输，所述第一部分信号包括第一前导信号。

11、根据权利要求 10 所述的方法，其特征在于，所述第二部分信号包括以下中的至少一项：

第二前导信号，头信号，数据信号。

12、根据权利要求 10 或 11 所述的方法，其特征在于，所述第二部分信号包括第一指示信息，所述第一指示信息用于指示所述第一部分信号的资源位置。

13、根据权利要求 10 或 11 所述的方法，其特征在于，所述第一部分信号的资源位置相对于所述第二部分信号的资源位置具有第一偏移量。

14、根据权利要求 13 所述的方法，其特征在于，所述第一偏移量是预定义的或接入点设备配置的。

15、根据权利要求 10-14 中任一项所述的方法，其特征在于，所述第二部分信号在时域上早于所述第一部分信号。

16、根据权利要求 10-15 中任一项所述的方法，其特征在于，所述第一前导信号用于载波检测。

17、根据权利要求 10-16 中任一项所述的方法，其特征在于，所述第一前导信号采用传统 802.11 无线接口支持的信号波形。

18、根据权利要求 10-17 中任一项所述的方法，其特征在于，所述第二部分信号采用零功耗无线接口支持的信号波形。

19、根据权利要求 10-18 中任一项所述的方法，其特征在于，所述第一信号是接入点设备发送的。

20、一种无线通信的方法，其特征在于，包括：

第一设备发送第二信号，所述第二信号包括第三前导信号和载波信号，所述第二信号用于零功耗设备产生反向散射信号。

21、根据权利要求 20 所述的方法，其特征在于，所述第二信号包括第二指示信息，所述第二指示信息用于指示所述第三前导信号和所述载波信号在所述第二信号中的位置。

22、根据权利要求 20 或 21 所述的方法，其特征在于，所述反向散射信号包括第四前导信号和零功耗无线帧；或者，所述反向散射信号包括零功耗无线帧。

23、根据权利要求 22 所述的方法，其特征在于，所述第四前导信号是对所述第三前导信号进行反向散射得到的，所述零功耗无线帧是对所述载波信号进行反向散射得到的。

24、根据权利要求 22 或 23 所述的方法，其特征在于，所述零功耗无线帧包括以下信号中的至少一种：前导信号，头信号，数据信号。

25、根据权利要求 20-24 中任一项所述的方法，其特征在于，所述第三前导信号采用传统 802.11

无线接口支持的信号波形。

26、根据权利要求 22-24 中任一项所述的方法，其特征在于，所述零功耗无线帧通过零功耗无线接口发送。

27、根据权利要求 20-26 中任一项所述的方法，其特征在于，所述第一设备为接入点设备或站点设备。

28、一种无线通信的方法，其特征在于，包括：

零功耗设备接收第二信号，所述第二信号包括第三前导信号和载波信号；

所述零功耗设备根据所述第二信号产生反向散射信号。

29、根据权利要求 28 所述的方法，其特征在于，所述第二信号包括第二指示信息，所述第二指示信息用于指示所述第三前导信号和所述载波信号在所述第二信号中的位置。

30、根据权利要求 28 或 29 所述的方法，其特征在于，所述反向散射信号包括第四前导信号和零功耗无线帧；或者，所述反向散射信号包括零功耗无线帧。

31、根据权利要求 30 所述的方法，其特征在于，所述第四前导信号是对所述第三前导信号进行反向散射得到的，所述零功耗无线帧是对所述载波信号进行反向散射得到的。

32、根据权利要求 30 或 31 所述的方法，其特征在于，所述零功耗无线帧包括以下信号中的至少一种：前导信号，头信号，数据信号。

33、根据权利要求 30-32 中任一项所述的方法，其特征在于，在所述第二信号所在的信道和所述反向散射信号所在的信道属于同一信道带宽的情况下，所述反向散射信号包括零功耗无线帧；或者

在所述第二信号所在的信道和所述反向散射信号所在的信道不属于同一信道带宽的情况下，所述反向散射信号包括第四前导信号和零功耗无线帧。

34、根据权利要求 28-33 中任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述零功耗设备根据所述第二信号所在的信道和所述反向散射信号所在的信道是否属于同一信道带宽，确定是否对所述第三前导信号进行反向散射。

35、根据权利要求 34 所述的方法，其特征在于，所述零功耗设备根据所述第二信号所在的信道和所述反向散射信号所在的信道是否属于同一信道带宽，确定是否对所述第三前导信号进行反向散射，包括：

若所述第二信号所在的信道和所述反向散射信号所在的信道属于同一信道带宽，确定不对所述第三前导信号进行反向散射；或者

若所述第二信号所在的信道和所述反向散射信号所在的信道不属于同一信道带宽，确定对所述第三前导信号进行反向散射。

36、根据权利要求 28-35 中任一项所述的方法，其特征在于，所述第三前导信号采用传统 802.11 无线接口支持的信号波形。

37、根据权利要求 30-33 中任一项所述的方法，其特征在于，所述零功耗无线帧通过零功耗无线接口发送。

38、根据权利要求 28-37 中任一项所述的方法，其特征在于，所述第二信号是接入点设备或站点设备发送的。

39、一种接入点设备，其特征在于，包括：

通信单元，用于发送第一信号，所述第一信号包括第一部分信号和第二部分信号，所述第一部分信号通过传统 802.11 无线接口传输，所述第二部分信号通过零功耗无线接口传输，其中，所述第一部分信号包括第一前导信号。

40、一种零功耗设备，其特征在于，包括：

通信单元，用于通过零功耗无线接口接收第一信号中的第二部分信号，其中，所述第一信号包括第一部分信号和所述第二部分信号，所述第一部分信号通过传统 802.11 无线接口传输，所述第一部分信号包括第一前导信号。

41、一种通信设备，其特征在于，包括：

通信单元，用于发送第二信号，所述第二信号包括第三前导信号和载波信号，所述第二信号用于零功耗设备产生反向散射信号。

42、一种零功耗设备，其特征在于，包括：

通信单元，用于接收第二信号，所述第二信号包括第三前导信号和载波信号；

处理单元，用于根据所述第二信号产生反向散射信号。

43、一种接入点设备，其特征在于，包括：处理器和存储器，该存储器用于存储计算机程序，所述处理器用于调用并运行所述存储器中存储的计算机程序，执行如权利要求 1 至 9 中任一项所述的方法。

法。

44、一种零功耗设备，其特征在于，包括：处理器和存储器，该存储器用于存储计算机程序，所述处理器用于调用并运行所述存储器中存储的计算机程序，执行如权利要求 10 至 19 中任一项所述的方法。

5 45、一种通信设备，其特征在于，包括：处理器和存储器，该存储器用于存储计算机程序，所述处理器用于调用并运行所述存储器中存储的计算机程序，执行如权利要求 20 至 27 中任一项所述的方法。

10 46、一种零功耗设备，其特征在于，包括：处理器和存储器，该存储器用于存储计算机程序，所述处理器用于调用并运行所述存储器中存储的计算机程序，执行如权利要求 28 至 38 中任一项所述的方法。

47、一种芯片，其特征在于，包括：处理器，用于从存储器中调用并运行计算机程序，使得安装有该芯片的设备执行如权利要求 1 至 9 中任一项所述的方法，或如权利要求 10 至 19 中任一项所述的方法，或如权利要求 20 至 27 中任一项所述的方法，或如权利要求 28 至 38 中任一项所述的方法。

15 48、一种计算机可读存储介质，其特征在于，用于存储计算机程序，所述计算机程序使得计算机执行如权利要求 1 至 9 中任一项所述的方法，或如权利要求 10 至 19 中任一项所述的方法，或如权利要求 20 至 27 中任一项所述的方法，或如权利要求 28 至 38 中任一项所述的方法。

49、一种计算机程序产品，其特征在于，包括计算机程序指令，该计算机程序指令使得计算机执行如权利要求 1 至 9 中任一项所述的方法，或如权利要求 10 至 19 中任一项所述的方法，或如权利要求 20 至 27 中任一项所述的方法，或如权利要求 28 至 38 中任一项所述的方法。

20 50、一种计算机程序，其特征在于，所述计算机程序使得计算机执行如权利要求 1 至 9 中任一项所述的方法，或如权利要求 10 至 19 中任一项所述的方法，或如权利要求 20 至 27 中任一项所述的方法，或如权利要求 28 至 38 中任一项所述的方法。

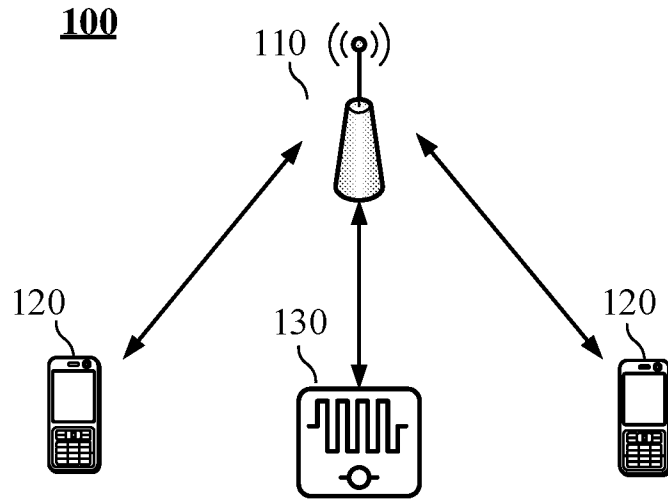


图 1

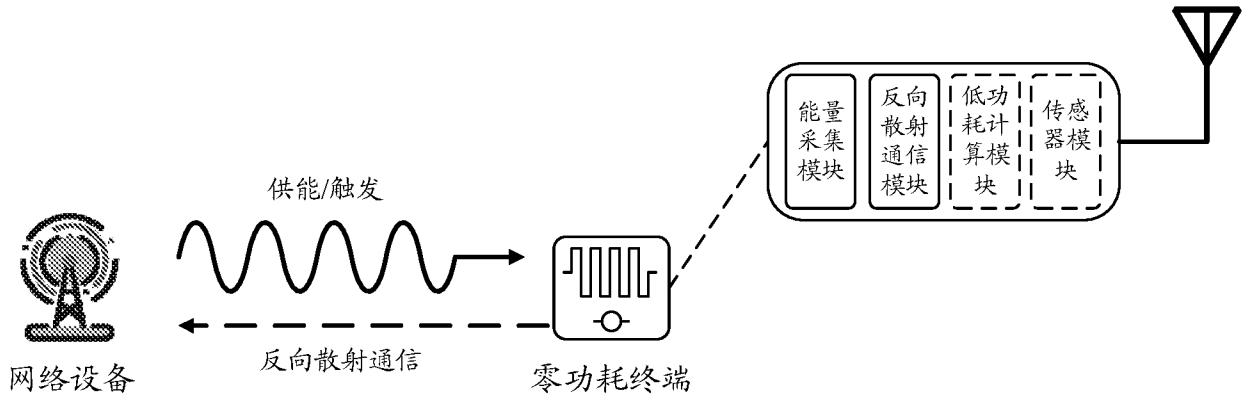


图 2

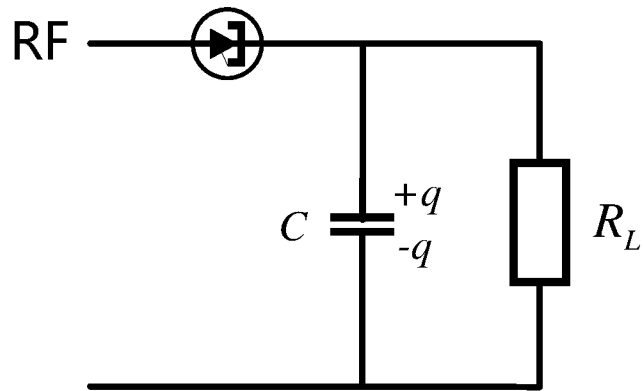


图 3

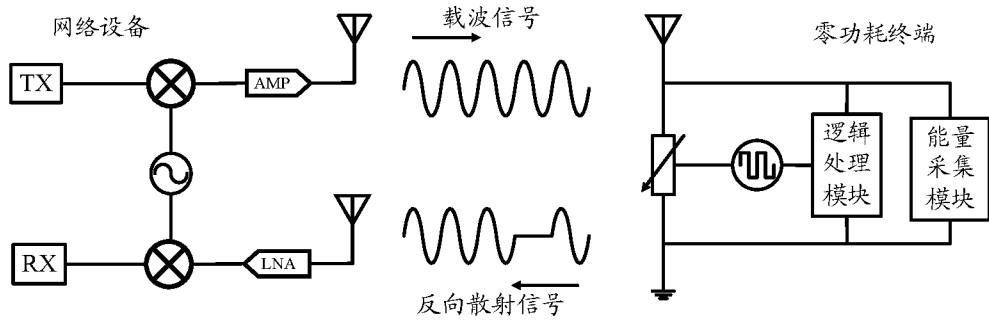


图 4

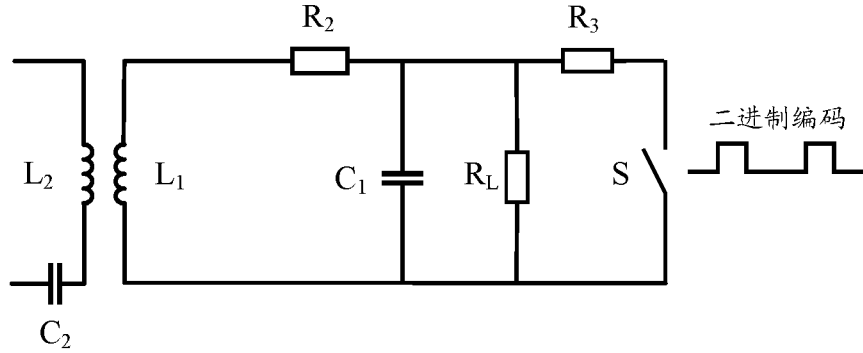


图 5

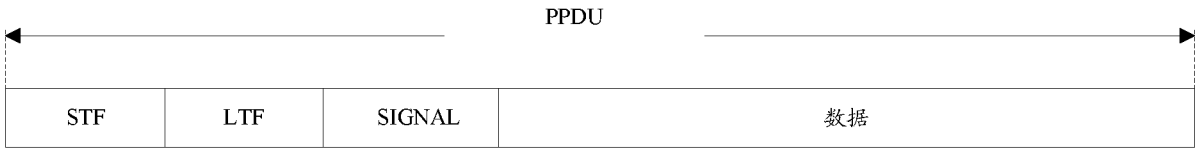


图 6

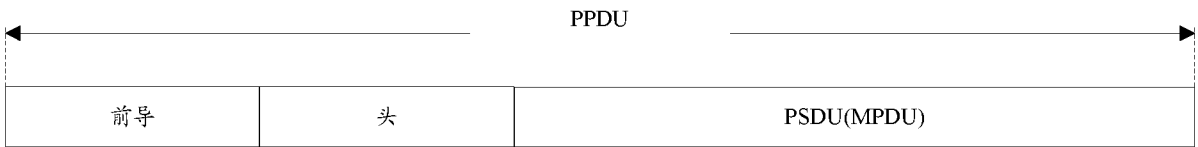


图 7

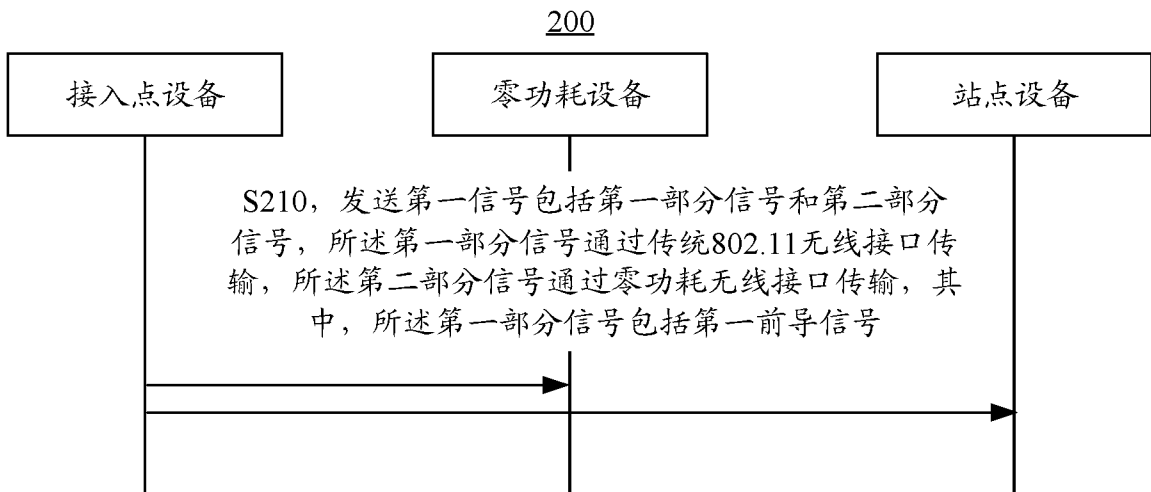


图 8

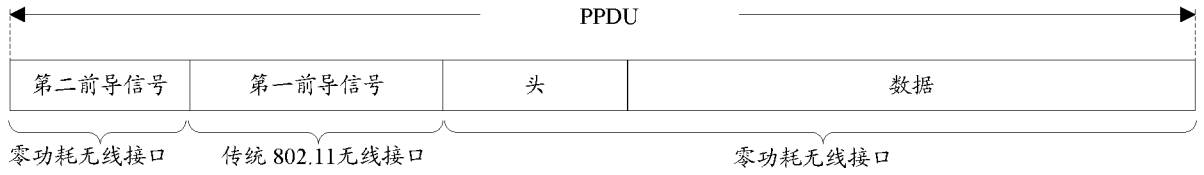


图 9

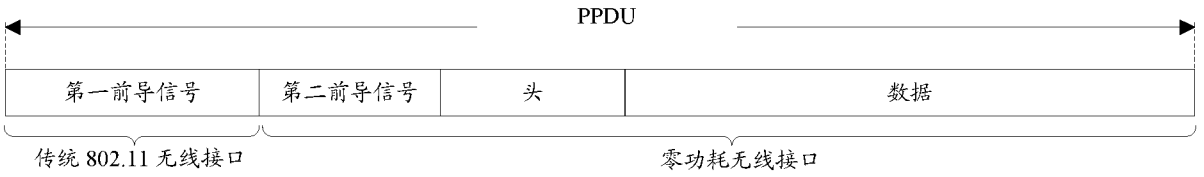


图 10

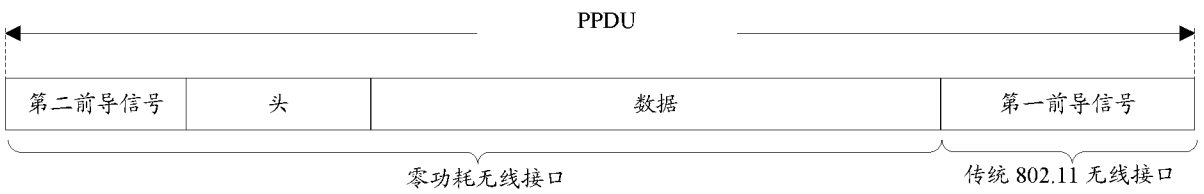


图 11

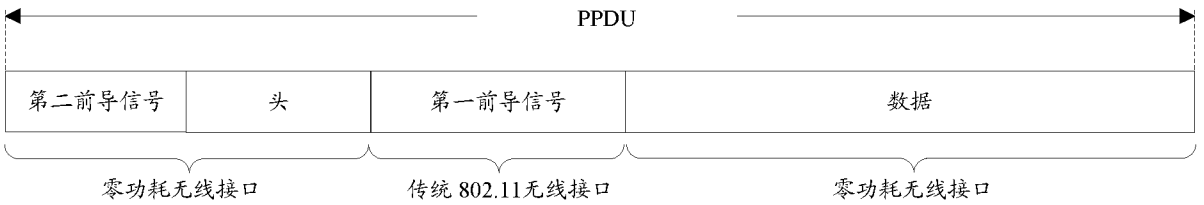


图 12

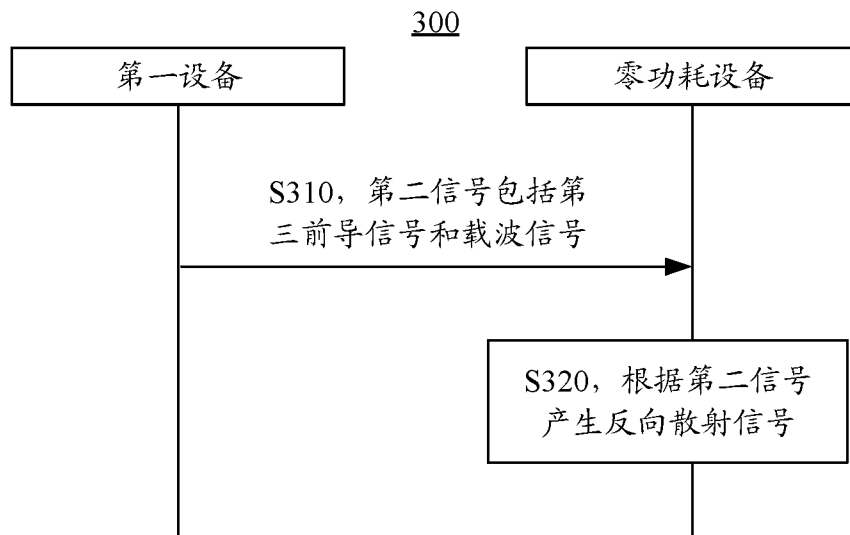


图 13

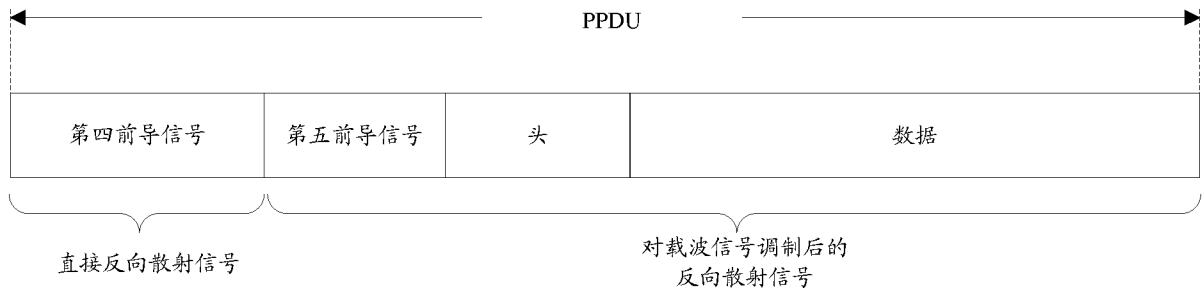


图 14

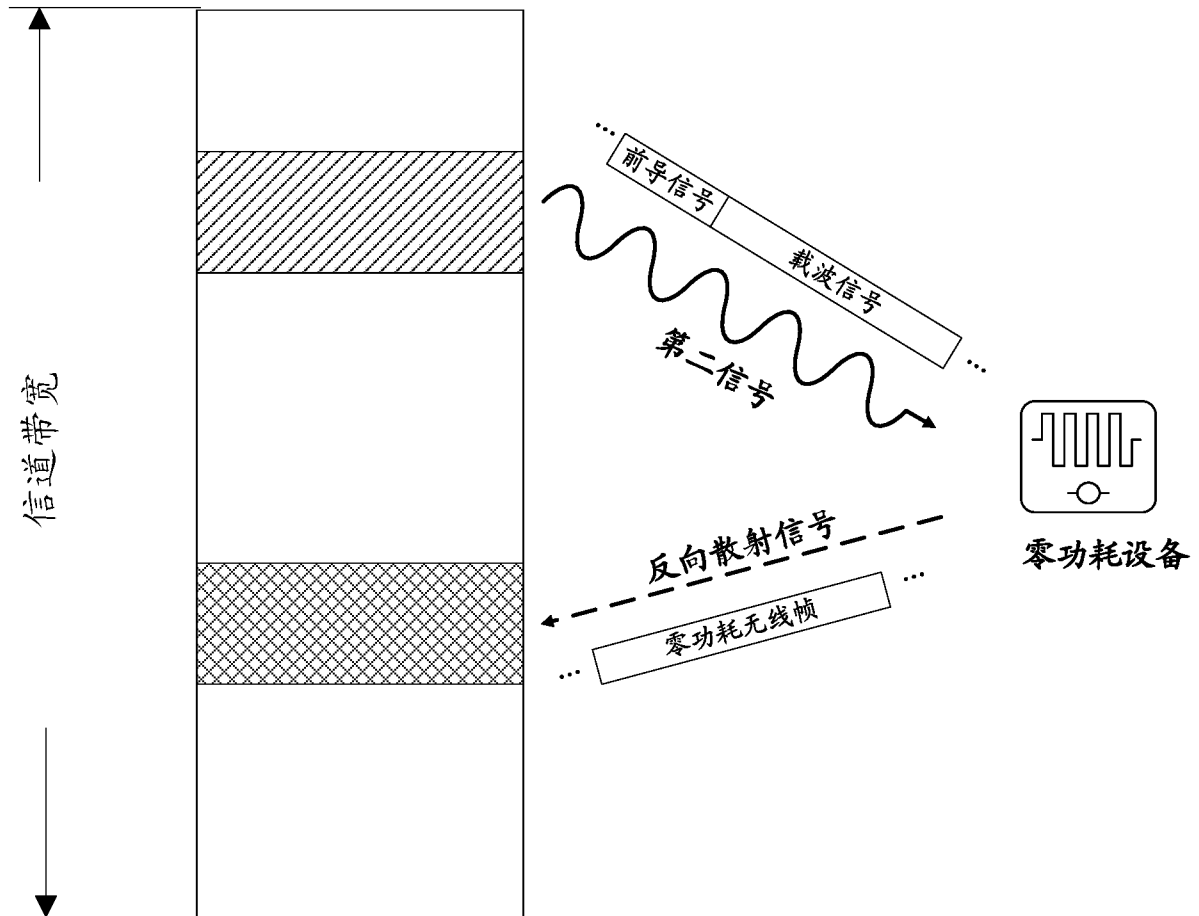


图 15

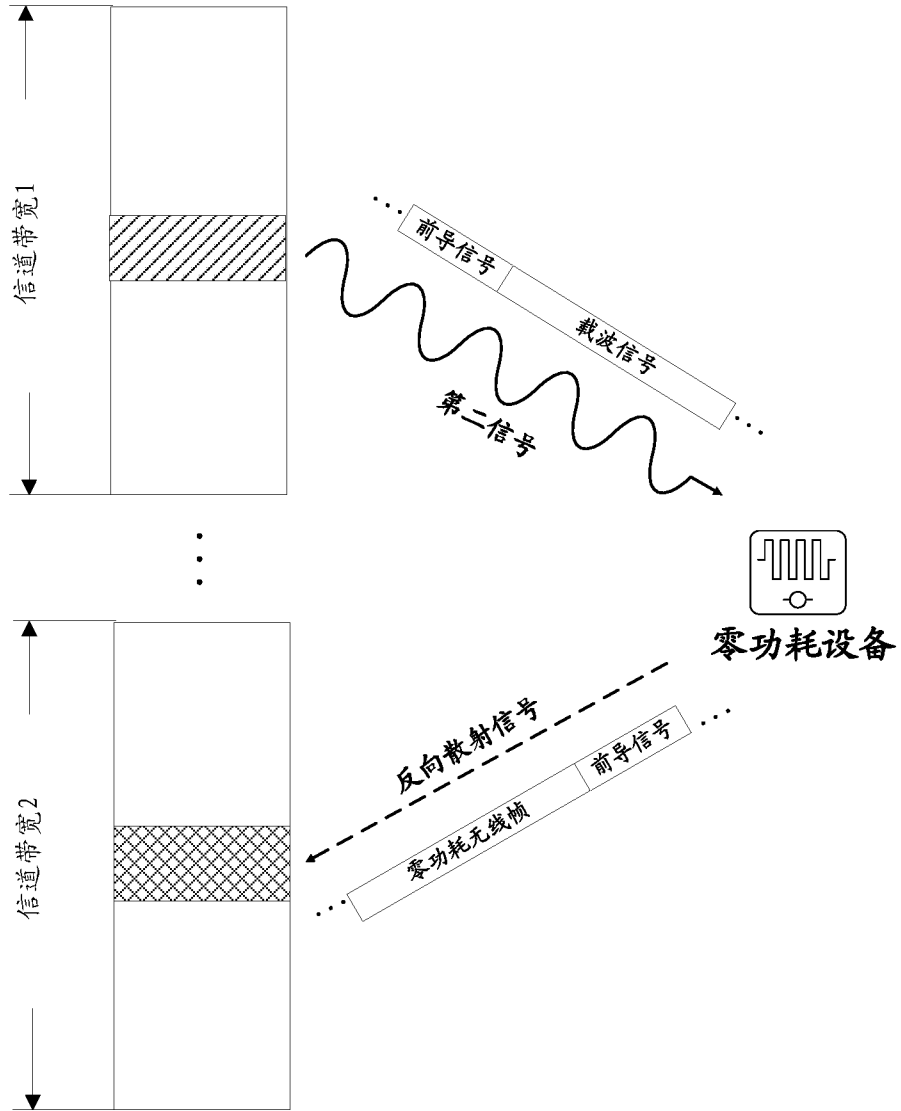


图 16



图 17

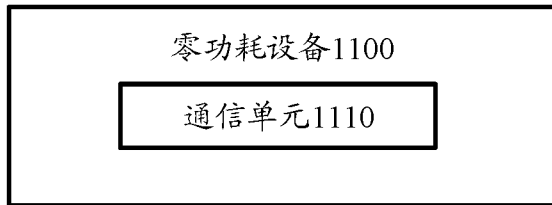


图 18

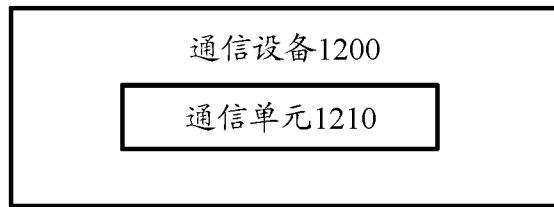


图 19



图 20

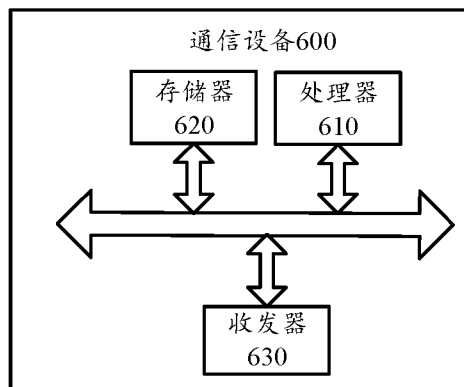


图 21

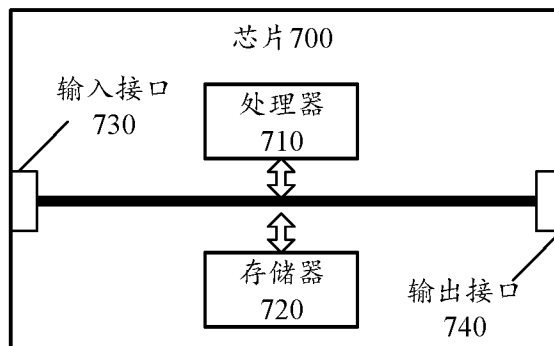


图 22

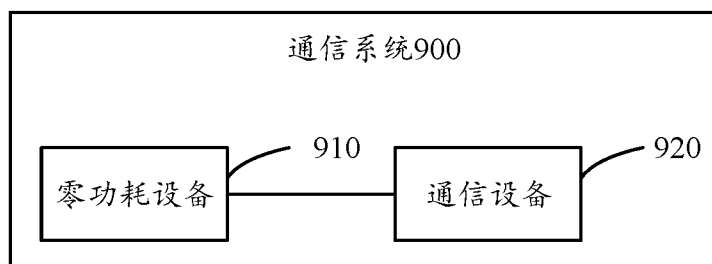


图 23

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/081025

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
H04L 27/26(2006.01)i; H04W 52/02(2009.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H04L; H04W; H04Q		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) CNTXT; CNABS; CNKI; USTXT; WOTXT; EPTXT; VEN; 3GPP: 无源, 零功率, WIFI, 兼容, 反向散射, 前导, 载波, 位置, 偏移 passive, zero, power, consumption, compatib+, back scattering, preamble, carrier, location, position, offset		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 111742527 A (TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)) 02 October 2020 (2020-10-02) description, paragraphs [0005] and [0062]-[0085], and figures 3-17	1-50
A	CN 108496094 A (UNIVERSITY OF WASHINGTON) 04 September 2018 (2018-09-04) entire document	1-50
A	CN 106059977 A (SHANGHAI UNIVERSITY) 26 October 2016 (2016-10-26) entire document	1-50
A	WO 2015003119 A1 (QUALCOMM INC.) 08 January 2015 (2015-01-08) entire document	1-50
A	CN 105379216 A (QUALCOMM INC.) 02 March 2016 (2016-03-02) entire document	1-50
A	US 2016142227 A1 (LI QINGHUA et al.) 19 May 2016 (2016-05-19) entire document	1-50
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 20 June 2022		Date of mailing of the international search report 08 December 2022
Name and mailing address of the ISA/CN China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10)62019451		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2022/081025

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	111742527	A	02 October 2020	None			
CN	108496094	A	04 September 2018	US	2018375703	A1	27 December 2018
				WO	2017132400	A1	03 August 2017
				EP	3408681	A1	05 December 2018
CN	106059977	A	26 October 2016	None			
WO	2015003119	A1	08 January 2015	CA	2912615	A1	08 January 2015
				US	2015009894	A1	08 January 2015
				TW	201507503	A	16 February 2015
				KR	20160030521	A	18 March 2016
				JP	2016530763	A	29 September 2016
				HU	E042269	T2	28 June 2019
				CN	105359597	A	24 February 2016
				ES	2711372	T3	03 May 2019
				EP	3017637	A1	11 May 2016
CN	105379216	A	02 March 2016	CA	2907884	A1	23 October 2014
				CN	105432051	A8	23 March 2016
				WO	2014193547	A1	04 December 2014
				CA	2907932	A1	04 December 2014
				MY	168561	A	13 November 2018
				IL	241087	D0	30 November 2015
				PT	2987288	T	05 September 2017
				TW	201445950	A	01 December 2014
				AU	2014272164	A1	22 October 2015
				RU	2015148666	A	22 May 2017
				UA	115593	C2	27 November 2017
				AU	2014254272	A1	29 October 2015
				WO	2014172201	A1	23 October 2014
				PH	12015502268	B1	01 February 2016
				KR	20150143748	A	23 December 2015
				MY	172200	A	15 November 2019
				HK	1219368	A1	31 March 2017
				TW	201445952	A	01 December 2014
				WO	2014172198	A1	23 October 2014
				HU	E035213	T2	02 May 2018
				JP	2016519909	A	07 July 2016
				DK	2987288	T3	21 August 2017
				US	2014307650	A1	16 October 2014
				KR	20150144327	A	24 December 2015
				BR	112015026195	A2	25 July 2017
				ES	2634633	T3	28 September 2017
				EP	2987288	A1	24 February 2016
				CN	105432050	A	23 March 2016
				JP	2016521052	A	14 July 2016
				EP	2987289	A1	24 February 2016
				HK	1219584	A1	07 April 2017
				SG	11201506975W	A	29 October 2015
				EP	2987290	A1	24 February 2016
				UA	117128	C2	25 June 2018
				TW	201445951	A	01 December 2014
				PH	12015502267	B1	01 February 2016

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2022/081025

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)		Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)	
					RU	2015143959	A	22 May 2017	
					US	2019173637	A1	06 June 2019	
					IL	242008	A	31 December 2018	
					SI	2987288	T1	30 October 2017	
					US	2014307612	A1	16 October 2014	
					KR	20150143747	A	23 December 2015	
					SG	11201507119S	A	29 October 2015	
					BR	112015026003	A2	25 July 2017	
					BR	112015025982	A2	25 July 2017	
					JP	2016521051	A	14 July 2016	
					US	2014307649	A1	16 October 2014	
US	2016142227	A1	19 May 2016		WO	2016081084	A1	26 May 2016	
					DE	102015116757	A1	19 May 2016	

<p>A. 主题的分类</p> <p>H04L 27/26 (2006.01)i; H04W 52/02 (2009.01)i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p>																							
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>H04L; H04W; H04Q</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))</p> <p>CNXTX;CNABS;CNKI;USTXT;WOTXT;EPTXT;VEN;3GPP: 无源, 零功率, WIFI, 兼容, 反向散射, 前导, 载波, 位置, 偏移 passive, zero, power, consumption, compatib+, back scattering, preamble, carrier, location, position, offset</p>																							
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 111742527 A (瑞典爱立信有限公司) 2020年10月2日 (2020 - 10 - 02) 说明书第[0005]、[0062]-[0085]段及附图3-17</td> <td>1-50</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 108496094 A (华盛顿大学) 2018年9月4日 (2018 - 09 - 04) 全文</td> <td>1-50</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 106059977 A (上海大学) 2016年10月26日 (2016 - 10 - 26) 全文</td> <td>1-50</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2015003119 A1 (QUALCOMM INC) 2015年1月8日 (2015 - 01 - 08) 全文</td> <td>1-50</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105379216 A (高通股份有限公司) 2016年3月2日 (2016 - 03 - 02) 全文</td> <td>1-50</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2016142227 A1 (LI QINGHUA等) 2016年5月19日 (2016 - 05 - 19) 全文</td> <td>1-50</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 111742527 A (瑞典爱立信有限公司) 2020年10月2日 (2020 - 10 - 02) 说明书第[0005]、[0062]-[0085]段及附图3-17	1-50	A	CN 108496094 A (华盛顿大学) 2018年9月4日 (2018 - 09 - 04) 全文	1-50	A	CN 106059977 A (上海大学) 2016年10月26日 (2016 - 10 - 26) 全文	1-50	A	WO 2015003119 A1 (QUALCOMM INC) 2015年1月8日 (2015 - 01 - 08) 全文	1-50	A	CN 105379216 A (高通股份有限公司) 2016年3月2日 (2016 - 03 - 02) 全文	1-50	A	US 2016142227 A1 (LI QINGHUA等) 2016年5月19日 (2016 - 05 - 19) 全文	1-50
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
X	CN 111742527 A (瑞典爱立信有限公司) 2020年10月2日 (2020 - 10 - 02) 说明书第[0005]、[0062]-[0085]段及附图3-17	1-50																					
A	CN 108496094 A (华盛顿大学) 2018年9月4日 (2018 - 09 - 04) 全文	1-50																					
A	CN 106059977 A (上海大学) 2016年10月26日 (2016 - 10 - 26) 全文	1-50																					
A	WO 2015003119 A1 (QUALCOMM INC) 2015年1月8日 (2015 - 01 - 08) 全文	1-50																					
A	CN 105379216 A (高通股份有限公司) 2016年3月2日 (2016 - 03 - 02) 全文	1-50																					
A	US 2016142227 A1 (LI QINGHUA等) 2016年5月19日 (2016 - 05 - 19) 全文	1-50																					
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																							
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</p> <p>“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件</p> <p>“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性</p> <p>“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性</p> <p>“&” 同族专利的文件</p>																							
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2022年6月20日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2022年12月8日</p>																					
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>授权官员</p> <p>喻文清</p> <p>电话号码 86-(010)-62411450</p>																					

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2022/081025

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	111742527	A	2020年10月2日	无			
CN	108496094	A	2018年9月4日	US	2018375703	A1	2018年12月27日
				WO	2017132400	A1	2017年8月3日
				EP	3408681	A1	2018年12月5日
CN	106059977	A	2016年10月26日	无			
WO	2015003119	A1	2015年1月8日	CA	2912615	A1	2015年1月8日
				US	2015009894	A1	2015年1月8日
				TW	201507503	A	2015年2月16日
				KR	20160030521	A	2016年3月18日
				JP	2016530763	A	2016年9月29日
				HU	E042269	T2	2019年6月28日
				CN	105359597	A	2016年2月24日
				ES	2711372	T3	2019年5月3日
				EP	3017637	A1	2016年5月11日
CN	105379216	A	2016年3月2日	CA	2907884	A1	2014年10月23日
				CN	105432051	A8	2016年3月23日
				WO	2014193547	A1	2014年12月4日
				CA	2907932	A1	2014年12月4日
				MY	168561	A	2018年11月13日
				IL	241087	D0	2015年11月30日
				PT	2987288	T	2017年9月5日
				TW	201445950	A	2014年12月1日
				AU	2014272164	A1	2015年10月22日
				RU	2015148666	A	2017年5月22日
				UA	115593	C2	2017年11月27日
				AU	2014254272	A1	2015年10月29日
				WO	2014172201	A1	2014年10月23日
				PH	12015502268	B1	2016年2月1日
				KR	20150143748	A	2015年12月23日
				MY	172200	A	2019年11月15日
				HK	1219368	A1	2017年3月31日
				TW	201445952	A	2014年12月1日
				WO	2014172198	A1	2014年10月23日
				HU	E035213	T2	2018年5月2日
				JP	2016519909	A	2016年7月7日
				DK	2987288	T3	2017年8月21日
				US	2014307650	A1	2014年10月16日
				KR	20150144327	A	2015年12月24日
				BR	112015026195	A2	2017年7月25日
				ES	2634633	T3	2017年9月28日
				EP	2987288	A1	2016年2月24日
				CN	105432050	A	2016年3月23日
				JP	2016521052	A	2016年7月14日
				EP	2987289	A1	2016年2月24日
				HK	1219584	A1	2017年4月7日
				SG	11201506975W	A	2015年10月29日
				EP	2987290	A1	2016年2月24日
				UA	117128	C2	2018年6月25日
				TW	201445951	A	2014年12月1日

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2022/081025

检索报告引用的专利文件	公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
		PH 12015502267 B1	2016年2月1日
		RU 2015143959 A	2017年5月22日
		US 2019173637 A1	2019年6月6日
		IL 242008 A	2018年12月31日
		SI 2987288 T1	2017年10月30日
		US 2014307612 A1	2014年10月16日
		KR 20150143747 A	2015年12月23日
		SG 11201507119S A	2015年10月29日
		BR 112015026003 A2	2017年7月25日
		BR 112015025982 A2	2017年7月25日
		JP 2016521051 A	2016年7月14日
		US 2014307649 A1	2014年10月16日
US 2016142227 A1	2016年5月19日	WO 2016081084 A1	2016年5月26日
		DE 102015116757 A1	2016年5月19日