

通信方法及装置

本申请要求在 2023 年 12 月 22 日提交中国国家知识产权局、申请号为 202311788396.6 的中国专利申请的优先权，发明名称为“通信方法及装置”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及通信技术领域，尤其涉及一种通信方法及装置。

背景技术

传统物联网设备通常配备寿命有限的电池，更换电池的需求影响了用户体验。随着物联网网络以及物联网设备的极大增长，维护支出（包括劳动力和电池成本）也将极大增长。首先，每年有数十亿块电池被丢弃，其中只有小部分可以有效回收，对地球生态系统造成有害影响。其次，在极端环境条件下，维持物联网网络的运行和更换电池可能非常困难。针对上述问题，无电池物联网通信被提出，可以有效提高网络性能和可持续性，扩大应用场景。此外，通过去掉电池，可以显著地减小设备尺寸和成本，从而支持各种新应用。

基于环境能量（ambient power, AMP）的物联网，可实现无电池通信并满足各个垂直应用的要求。此类设备可以从不同来源收集能量，包括无线电波、光（阳光）、运动、热量等，因此可以不需要传统的电池。环境电源支持的物联网与传统 Wi-Fi 不同，原因如下：1) Wi-Fi 设备通常由传统电源供电；2) AMP 设备的典型峰值功率小于 1 毫瓦（考虑到设备尺寸限制），远低于传统 Wi-Fi 设备的数十到数百毫瓦的功耗；3) 可以使用除正交频分复用（orthogonal frequency division multiplexing, OFDM）之外的简单波形来降低复杂性和功耗。将 AMP 支持的物联网与 Wi-Fi 相结合将实现新型物联网服务，Wi-Fi 通信系统也将从中受益。

因此，如何布局 AMP 设备亟待解决。

发明内容

本申请实施例提供一种通信方法及装置，可以完善 AMP 设备的交互流程，从而解决上下行链路不平衡的问题，和/或，全双工背反射的自干扰问题。

第一方面，本申请实施例提供一种通信方法，所述方法应用于环境能量 AMP 站点 STA，所述 AMP STA 可以包括 AMP 设备，或者可设置于 AMP 设备中的芯片或功能模块等，所述方法包括：

接收无线能量传输（wireless power transfer, WPT）信号，以及接收通信指示信息，所述通信指示信息用于指示所述 AMP STA 进行通信的信息；接收激励信号，并发送所述激励信号的反射信号。

本申请实施例中，AMP STA 接收到的 WPT 信号（或激励信号）与通信指示信息可以来自不同的通信装置，以及该 AMP STA 可以向其他通信装置发送反射信号。从而，该方法完善了 AMP STA 与其他通信装置交互的流程。

本申请实施例中，在 AMP STA 与激励装置（或第一通信装置）之间的通信链路为激励装置到 AMP STA 的单向通信链路的情况下，当激励装置（或第一通信装置）发送激励信号之后，AMP STA 接收该激励信号，该激励信号的反射信号的接收端不是激励装置（或第一通信装置）。从而可以有效解决全双工背反射的自干扰问题。

本申请实施例中，AMP STA 与 AP 之间的通信链路为 AMP STA 到 AP 的单向通信链路的情况下，或者，AMP STA 通过中继装置通信的情况下，可以有效解决上下行链路不平衡的问题。

作为一种可能的实现方式 1，所述接收 WPT 信号包括：接收来自第一通信装置的所述 WPT 信号；所述接收通信指示信息包括：接收来自所述第一通信装置的所述通信指示信息；所述接收激励信号包括：接收来自所述第一通信装置的所述激励信号。

本申请实施例中，第一通信装置既可以为 AMP STA 提供射频（radio frequency, RF）能量（如发送

WPT 信号)，又可以支持远距离通信。即该第一通信装置既可以用于实现激励装置的功能，又可以用于实现中继装置的功能。

示例性的，所述接收 WPT 信号包括：通过链路 4 接收来自第一通信装置的所述 WPT 信号；所述接收通信指示信息包括：通过链路 2 接收来自第一通信装置的所述 WPT 信号。示例性的，用于传输所述激励信号的链路为所述链路 4 或所述链路 2。示例性的，所述链路 2 为单向通信链路。

本申请实施例中，链路 2 可以为第一通信装置到 AMP STA 的单向通信链路。当第一通信装置发送激励信号，该激励信号经过 AMP STA 反射后的发射信号的接收端不是第一通信装置（如为 AP），即背反射通信的发射端与接收端不是同一个设备。由此，可以有效解决背反射自干扰问题，可以降低 AP 处理信号的难度，如降低 AP 处理反射信号的难度。

作为一种可能的实现方式 1，所述发送所述激励信号的反射信号包括：向接入点（accesspoint，AP）发送所述激励信号的反射信号。

示例性的，所述发送所述激励信号的反射信号包括：通过链路 3 向 AP 发送所述激励信号的反射信号。示例性的，所述链路 3 可以为单向通信链路。

本申请实施例中，链路 3 可以为 AMP STA 到 AP 的单向通信链路。由于 AP 的接收灵敏度相对于 AMP STA 更好，因此 AMP STA 发送的信息可以被 AP 接收到。由此，可以有效地解决上下行链路不平衡的问题（或有效解决了上下行链路的覆盖范围不平衡的问题）。

示例性的，链路 2 为双向通信链路。示例性的，链路 3 为双向通信链路。

示例性的，链路 2 和链路 4 均可以支持 sub-1 GHz 的频段。示例性的，链路 2 可以支持 2.4 GHz 的频段，链路 4 可以支持 sub-1 GHz 的频段。示例性的，链路 2 和链路 4 均可以支持 2.4 GHz 的频段。示例性的，链路 2 可以支持 sub-1 GHz 的频段，链路 4 可以支持 2.4 GHz 的频段。

作为一种可能的实现方式 2，所述接收 WPT 信号包括：接收来自激励装置的所述 WPT 信号；所述接收通信指示信息包括：通过链路 4 接收来自中继装置的所述通信指示信息；所述接收激励信号包括：接收来自所述激励装置的所述激励信号。

示例性的，所述接收 WPT 信号包括：通过链路 6 接收来自激励装置的所述 WPT 信号。

示例性的，用于传输所述激励信号的链路可以为链路 2（或链路 6）。如该链路 2 可以为激励装置到 AMP STA 的单向通信链路。由此，激励信号经过 AMP STA 反射后的发射信号的接收端与发送端不是同一个设备，可以有效解决背反射自干扰问题，可以降低 AP 处理信号的难度。

示例性的，链路 4 为单向通信链路。该链路 4 为中继装置到 AMP STA 的单向通信链路，基于中继装置支持远距离通信的功能因此 AMP STA 可以接收到来自 AP 的信息。从而有效解决上下行链路不平衡的问题。

示例性的，链路 2 也可以为双向通信链路。示例性的，链路 4 也可以为双向通信链路。

作为一种可能的实现方式 2，链路 4 为双向链路的情况下，所述发送所述激励信号的反射信号包括：通过链路 4 向所述中继装置发送所述激励信号的反射信号；或者，链路 4 为单向通信链路的情况下，所述发送所述激励信号的反射信号包括：通过链路 5 向 AP 发送所述激励信号的反射信号。

作为一种可能的实现方式 3，所述接收 WPT 信号包括：接收来自激励装置的所述 WPT 信号；所述接收通信指示信息包括：通过链路 3 接收来自中继装置的所述通信指示信息；所述接收激励信号包括：接收来自所述激励装置的所述激励信号。

示例性的，用于传输所述 WPT 信号的链路为链路 5。作为一个示例，用于传输所述激励信号的链路为链路 5。作为另一个示例，用于传输所述激励信号的链路为链路 4。示例性的，链路 4 为激励装置到 AMP STA 的单向通信链路。

作为一种可能的实现方式 3，所述发送所述激励信号的反射信号包括：通过链路 3 向中继装置发送所述激励信号的反射信号。

作为一种可能的实现方式 4，所述接收 WPT 信号包括：接收来自激励装置的所述 WPT 信号；所述接收通信指示信息包括：通过链路 2 接收来自 AP 的所述通信指示信息；所述接收激励信号包括：接收来自所述激励装置的所述激励信号。

示例性的，用于传输所述 WPT 信号的链路为链路 3。作为一个示例，用于传输所述激励信号的链路为链路 3。作为另一个示例，用于传输所述激励信号的链路为链路 4。示例性的，链路 4 为激励装置到 AMP STA 的单向通信链路。

作为一种可能的实现方式 4, 所述发送所述激励信号的反射信号包括: 通过链路 2 向 AP 发送所述激励信号的反射信号。

在一种可能的实现方式中, 所述通信链路支持的频段与所述 WPT 链路支持的频段不同。

在一种可能的实现方式中, 所述通信链路支持的频段与所述 WPT 链路支持的频段相同, 所述通信链路为单向通信链路。

第二方面, 本申请实施例提供一种通信方法, 所述方法应用于激励装置, 所述方法包括:

接收来自接入点 AP 的传能指示信息, 所述传能指示信息用于指示环境能量 AMP 站点 STA 接收无线能量传输 WPT 信号的信息; 基于所述传能指示信息向所述 AMP STA 发送 WPT 信号。

在一种可能的实现方式中, 所述传能指示信息包括至少一项: 所述 AMP STA 的标识或所述 AMP STA 的唤醒信息。

在一种可能的实现方式中, 所述传能指示信息还包括如下至少一项: WPT 信号的传输时间、WPT 信号的波形信息、所述激励装置的唤醒信息。

在一种可能的实现方式中, 所述通信指示信息包括如下至少一项: 待所述 AMPSTA 上报的控制信息、调度信息、数据类型。

在一种可能的实现方式中, 基于所述传能指示信息向所述 AMP STA 发送 WPT 信号包括: 基于所述传能指示信息在 WPT 链路上向所述 AMPSTA 发送所述 WPT 信号。

在一种可能的实现方式中, 所述方法还包括: 在通信链路上向所述 AMPSTA 发送激励信号。

在一种可能的实现方式中, 通信链路支持的频段与所述 WPT 链路支持的频段不同。

在一种可能的实现方式中, 所述方法还包括: 在所述通信链路上发送占用指示信息, 所述占用指示信息用于指示所述通信链路已被占用。

在一种可能的实现方式中, 通信链路支持的频段与所述 WPT 链路支持的频段相同, 所述通信链路为单向通信链路。

在一种可能的实现方式中, 所述 WPT 链路支持的频段包括 2.4GHz 或低于 1GHz。

第三方面, 本申请实施例提供一种通信方法, 所述方法应用于中继装置, 所述方法包括:

接收来自 AP 的通信指示信息, 以及向 AMP STA 发送所述通信指示信息, 所述通信指示信息用于指示所述 AMP STA 进行通信的信息。

在一种可能的实现方式中, 所述方法还包括: 接收来自所述 AMP STA 的针对所述通信指示信息的 ACK 信息。

示例性的, 所述 ACK 信息携带于反射信号中。

第四方面, 本申请实施例提供一种通信方法, 所述方法应用于第一通信装置, 所述方法包括:

接收来自接入点 AP 的指示信息, 所述指示信息包括传能指示信息; 基于所述传能指示信息向 AMP STA 发送无线能量传输 WPT 信号, 所述传能指示信息用于指示所述 AMP STA 接收所述 WPT 信号的信息。

在一种可能的实现方式中, 所述指示信息还包括通信指示信息, 所述通信指示信息用于指示所述 AMP STA 进行通信的信息。

在一种可能的实现方式中, 所述方法还包括: 向所述 AP 发送针对所述指示信息的 ACK 信息。

第五方面, 本申请实施例提供一种通信方法, 所述方法应用于 AP, 所述 AP 可以包括 Wi-Fi 设备, 或者可设置于 Wi-Fi 设备中的芯片或功能模块等, 所述方法包括:

发送传能指示信息, 所述传能指示信息用于指示环境能量 AMP 站点 STA 接收无线能量传输 WPT 信号的信息; 发送通信指示信息, 所述通信指示信息用于指示所述 AMP STA 进行通信的信息。

关于第二方面~第五方面的详细说明可以参考第一方面, 重复之处不再详述。

第六方面, 本申请实施例提供一种 AMP STA, 用于执行第一方面或任意可能的实现方式中的方法。该 AMP STA 包括具有执行第一方面或任意可能的实现方式中的方法的模块。

第七方面, 本申请实施例提供一种激励装置, 用于执行第二方面或任意可能的实现方式中的方法。该激励装置包括具有执行第二方面或任意可能的实现方式中的方法的模块。

第八方面, 本申请实施例提供一种中继装置, 用于执行第三方面或任意可能的实现方式中的方法。该中继装置包括具有执行第三方面或任意可能的实现方式中的方法的模块。

第九方面, 本申请实施例提供一种第一通信装置, 用于执行第四方面或任意可能的实现方式中的方法。该第一通信装置包括具有执行第四方面或任意可能的实现方式中的方法的模块。

第十方面，本申请实施例提供一种 AP，用于执行第五方面或任意可能的实现方式中的方法。该 AP 包括具有执行第五方面或任意可能的实现方式中的方法的模块。

第十一方面，本申请实施例提供一种通信装置，该通信装置包括处理器，用于执行上述第一方面~第五方面中的一个方面或任意可能的实现方式所示的方法。该处理器用于执行存储器中存储的程序，当该程序被执行时，上述方法被执行。

在一种可能的实现方式中，存储器位于上述通信装置之外。

在一种可能的实现方式中，存储器位于上述通信装置之内。

本申请实施例中，处理器和存储器还可以集成于一个器件中，即处理器和存储器还可以被集成在一起。示例性的，该通信装置可以为芯片。

在一种可能的实现方式中，该通信装置还包括收发器，该收发器，用于接收信息或发送信息。

示例性的，上述通信装置可以为如下任一项：AMP STA、激励装置、中继装置、第一通信装置、AP。当该通信装置为上述某一项时，该通信装置可以用于执行对应装置所实现的方法。

第十二方面，本申请实施例提供一种通信装置，该通信装置包括逻辑电路和接口，所述逻辑电路和所述接口耦合；所述接口用于输入和/或输出信息，所述逻辑电路用于执行如第一方面~第五方面中的一个方面或任意一种可能的实现方式所述的方法。

示例性的，上述通信装置可以为如下任一项：AMP STA、激励装置、中继装置、第一通信装置、AP。当该通信装置为上述某一项时，该通信装置可以用于执行对应装置所实现的方法。

第十三方面，本申请实施例提供一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质用于存储计算机程序，当其在计算机上运行时，使得上述第一方面~第五方面中的任一方面或任意可能的实现方式所示的方法被执行。

第十四方面，本申请实施例提供一种计算机程序产品，当其在计算机上运行时，使得上述第一方面~第五方面中的任一方面或任意可能的实现方式所示的方法被执行。

第十五方面，本申请实施例提供一种计算机程序，该计算机程序在计算机上运行时，上述第一方面~第五方面中的任一方面或任意可能的实现方式所示的方法被执行。

第十六方面，本申请实施例提供一种通信系统，该通信系统包括 AMP STA 和激励装置，所述 AMP STA 用于执行上述第一方面或第一方面的任意可能的实现方式所示的方法，所述激励装置用于执行上述第二方面或第二方面的任意可能的实现方式所示的方法。

在一种可能的实现方式中，所述通信系统还包括中继装置，所述中继装置用于执行上述第三方面或第三方面的任意可能的实现方式所示的方法。

在一种可能的实现方式中，所述通信系统还包括 AP，所述 AP 用于执行上述第五方面或第五方面的任意可能的实现方式所示的方法。

第十七方面，本申请实施例提供一种通信系统，该通信系统包括 AMP STA 和第一通信装置，所述 AMP STA 用于执行上述第一方面或第一方面的任意可能的实现方式所示的方法，所述第一通信装置用于执行上述第四方面或第四方面的任意可能的实现方式所示的方法。

在一种可能的实现方式中，所述通信系统还包括 AP，所述 AP 用于执行上述第五方面或第五方面的任意可能的实现方式所示的方法。

附图说明

图 1 是本申请实施例提供了一种通信系统的架构示意图；

图 2 是本申请实施例提供了一种背反射通信的示意图；

图 3 是本申请实施例提供的另一种背反射通信的示意图；

图 4a 是本申请实施例提供了一种通信系统的拓扑结构示意图；

图 4b 是本申请实施例提供了一种通信方法的流程示意图；

图 5a 是本申请实施例提供了一种通信系统的拓扑结构示意图；

图 5b 是本申请实施例提供了一种通信方法的流程示意图；

图 6a 是本申请实施例提供了一种通信系统的拓扑结构示意图；

图 6b 是本申请实施例提供了一种通信方法的流程示意图；

图 7a 是本申请实施例提供了一种通信系统的拓扑结构示意图；

图 7b 是本申请实施例提供的一种通信方法的流程示意图；
图 8 是本申请实施例提供的一种通信系统的拓扑结构示意图；
图 9a 是本申请实施例提供的一种通信系统的拓扑结构示意图；
图 9b 是本申请实施例提供的一种通信方法的流程示意图；
图 10 是本申请实施例提供的一种通信系统的拓扑结构示意图；
图 11a 是本申请实施例提供的一种通信系统的拓扑结构示意图；
图 11b 是本申请实施例提供的一种通信方法的流程示意图；
图 12 是本申请实施例提供的一种通信系统的拓扑结构示意图；
图 13 是本申请实施例提供的一种通信系统的拓扑结构示意图；
图 14 是本申请实施例提供的一种通信系统的拓扑结构示意图；
图 15 是本申请实施例提供的一种通信系统的拓扑结构示意图；
图 16 是本申请实施例提供的一种通信系统的拓扑结构示意图；
图 17a 是本申请实施例提供的一种通信系统的拓扑结构示意图；
图 17b 是本申请实施例提供的一种通信系统的拓扑结构示意图；
图 17c 是本申请实施例提供的一种通信方法的流程示意图；
图 18 是本申请实施例提供的一种通信装置的结构示意图；
图 19 是本申请实施例提供的一种通信装置的结构示意图；
图 20 是本申请实施例提供的一种通信装置的结构示意图。

具体实施方式

为便于理解本申请的技术方案，下面将结合附图对本申请作进一步地描述。

本申请的说明书、权利要求书及附图中的术语“第一”和“第二”等仅用于区别不同对象，而不是用于描述特定顺序。此外，术语“包括”和“具有”以及它们的任何变形，意图在于覆盖不排他的包含。例如包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备等，没有限定于已列出的步骤或单元，而是可选地还包括没有列出的步骤或单元等，或可选地还包括对于这些过程、方法、产品或设备等固有的其它步骤或单元。

在本文中提及的“实施例”意味着，结合实施例描述的特定特征、结构或特性可以包含在本申请的至少一个实施例中。在说明书中的各个位置出现该短语并不一定均是指相同的实施例，也不是与其它实施例互斥的独立的或备选的实施例。本领域技术人员可以显式地和隐式地理解的是，本文所描述的实施例可以与其它实施例相结合。

在本申请中，“至少一个（项）”是指一个或者多个，“多个”是指两个或两个以上，“至少两个（项）”是指两个或三个及三个以上，“和/或”，用于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：只存在 A，只存在 B 以及同时存在 A 和 B 三种情况，其中 A，B 可以是单数或者复数。“或”表示可以存在两种关系，如只存在 A，只存在 B；在 A 和 B 互不排斥时，也可以表示存在三种关系，如只存在 A，只存在 B，同时存在 A 和 B。字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。“以下至少一项(个)”或其类似表达，是指这些项中的任意组合。例如，a，b 或 c 中的至少一项（个），可以表示：a，b，c，“a 和 b”，“a 和 c”，“b 和 c”，或“a 和 b 和 c”。

在本申请中，“指示”可以包括直接指示、间接指示、显示指示、隐式指示。当描述某一指示信息用于指示 A 时，可以理解为该指示信息携带 A、直接指示 A，或间接指示 A。

本申请中，指示信息所指示的信息，称为待指示信息。在具体实现过程中，对待指示信息进行指示的方式有很多种，例如但不限于，可以直接指示待指示信息，如待指示信息本身或者该待指示信息的索引等。也可以通过指示其他信息来间接指示待指示信息，其中该其他信息与待指示信息之间存在关联关系。还可以仅仅指示待指示信息的一部分，而待指示信息的其他部分则是已知的或者提前约定的。例如，还可以借助预先约定（例如协议规定）的各个信息的排列顺序来实现对特定信息的指示，从而在一定程度上降低指示开销。此外，待指示信息可以作为一个整体一起发送，也可以分成多个子信息分开发送，而且这些子信息的发送周期和/或发送时机可以相同，也可以不同。

在本申请中，“发送”和“接收”，表示信号传递的走向。例如，“向 XX 发送信息”可以理解为该信息的目的端是 XX，可以包括通过空口直接发送，也包括其他单元或模块通过空口间接发送。“接收

来自 YY 的信息”可以理解为该信息的源端是 YY，可以包括通过空口直接从 YY 接收，也可以包括通过空口从其他单元或模块间接地从 YY 接收。“发送”也可以理解为芯片接口的“输出”，“接收”也可以理解为芯片接口的“输入”。换言之，发送和接收可以是在设备之间进行的，例如，网络设备和终端设备之间进行的，也可以是在设备内进行的，例如，通过总线、走线或接口在设备内的部件之间、模组之间、芯片之间、软件模块或者硬件模块之间发送或接收。

以下介绍本申请实施例涉及的通信系统。

本申请实施例提供的技术方案可以应用于 AMP 领域，例如可以支持无线能量传输（wireless power transfer, WPT），无线局域网（wireless local area network, WLAN），或电气与电子工程师协会（institute of electrical and electronics engineers, IEEE）系列协议。示例性的，AMP 领域中涉及的 AMP 设备可以满足至少一项如下特征：（1）至少在低于 1GHz（sub-1 GHz）频段上有一种数据通信模式；（2）至少在 2.4GHz 频段上有一种数据通信模式，且通信接入类型（access category, AC）设置为背景（background, AC_BK）；（3）至少在 sub-1GHz 频段上有一种无线能量传输（wireless power transfer, WPT）模式，用于指示射频（radio frequency, RF）能量采集（energy harvesting）。示例性的，AMP 的应用场景包括但不限于智慧家庭、智慧农场、智慧工厂、物流/仓储、商超配送、室内定位、数据中心等。本申请实施例所示的 WPT 也可以称为无线传能或传能。

如本申请实施例提供的方法可以适用于 IEEE 802.11 系列协议，例如 802.11a/b/g 协议、802.11n 协议、802.11ac 协议、802.11ax 协议、802.11be 协议、802.11bn 协议或下一代的协议等，此处不再一一列举。本申请实施例提供的技术方案还可以应用于基于毫米波（millimeter wave, MMW），超宽带（ultra wideband, UWB）技术的无线个人局域网（wireless personal area network, WPAN）等。如本申请实施例提供的方法可以适用于 IEEE802.15 系列协议，例如 802.15.4a 协议、802.15.4z 协议或 802.15.4ab 协议，或者未来某代 UWB WPAN 协议等，不再一一列举。本申请实施例提供的技术方案还可以应用于如下通信系统，例如，可以是物联网（internet of things, IoT）系统，车与任何事物（vehicle-to-everything, V2X, X 可以代表任何事物）、设备到设备（device-to-device, D2D），窄带物联网（narrow band internet of things, NB-IoT）系统，长期演进（long term evolution, LTE）系统，第五代（5th-generation, 5G）通信系统，以及未来通信发展中出现的新的通信系统等。例如，该 V2X 可以包括：车辆到车辆（vehicle to vehicle, V2V），车辆与基础设施（vehicle to infrastructure, V2I）、车辆与行人之间的通信（vehicle to pedestrian, V2P）或车辆与网络（vehicle to network, V2N）通信等。

随着 AMP 应用场景的不断普及，AMP 系统将会应用于更多场景或产业中，比如，应用于物联网产业，应用于车联网产业或应用于银行业，应用于企业办公，体育场馆展馆，音乐厅，酒店客房，宿舍，病房，教室，商超，广场，街道，生成车间和仓储等。当然，支持 AMP 的设备可以是智慧城市中的传感器节点（比如智能水表，智能电表，智能空气检测节点），智能家居中的智能设备（比如智能摄像头，投影仪，显示屏，电视机，音响，电冰箱，洗衣机等），物联网中的节点，娱乐终端（比如增强现实（augmented reality, AR），虚拟现实（virtual reality, VR）等可穿戴设备），智能办公中的智能设备（比如，打印机，投影仪，扩音器，音响等），车联网中的车联网设备，日常生活场景中的基础设施（比如自动售货机，商超的自助导航台，自助收银设备，自助点餐机等），以及大型体育以及音乐场馆的设备等。

虽然本申请实施例主要以 IEEE 802.11 系列标准的网络为例，但是，本申请实施例涉及的各个方面也可以扩展到采用各种标准或协议的其它网络。例如，蓝牙（bluetooth），高性能无线 LAN（high performance radio LAN, HIPERLAN）（一种与 IEEE 802.11 标准类似的无线标准）以及广域网（wide area network, WAN）或其它现在已知或以后发展起来的网络。

在一种可能的实现方式中，本申请实施例提供的方法可以由通信系统中的通信装置实现。例如，该通信装置可以是接入点（access point, AP）或站点（station, STA）。

AP 是一种具有无线通信功能的装置，支持采用 WLAN 协议或 AMP 协议进行通信或感知或传能，具有与 WLAN 网络或 AMP 网络中其他设备（比如非接入点站点（non-access point station, non-AP STA）或 AMP STA 或其他接入点）传能或通信或感知的功能。接入点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。该具有无线通信功能的装置

可以为一个整机的设备，还可以是安装在整机设备中的芯片、处理系统或功能模块等，安装这些芯片或处理系统或功能模块的设备可以在芯片或处理系统或功能模块的控制下，实现本申请实施例的方法和功能等。本申请实施例中的 AP 是为 non-AP STA 或 AMP STA 提供服务的装置，可以支持 802.11 系列协议或后续协议等。例如，接入点可以为终端（如手机）进入有线（或无线）网络的接入点，主要部署于家庭、大楼内部以及园区内部，典型覆盖半径为几十米至上百米，当然，也可以部署于户外。又例如，AP 可以为通信服务器、路由器、交换机、网桥等通信实体；AP 可以包括各种形式的宏基站，微基站，中继站等。又例如，AP 可以用于为 AMP STA 传输能量等。当然 AP 也可以为上述各种形式的设备中的芯片或处理系统或模块，从而实现本申请实施例的方法和功能。

STA 是一种具有无线通信功能的装置，支持采用 WLAN 协议进行通信或感知，具有与 WLAN 网络中的其他 non-AP STA 或接入点通信或感知的能力；或者支持采用 AMP 协议采集 RF 能量，具有与 AMP 网络中的其他 AMP STA 或 AP 通信或感知的能力。例如，STA 是允许用户与 AP 通信或感知或传能进而与 WLAN 通信或 AMP 通信的任何用户通信设备。又例如，STA 是能够通过激励装置进行 RF 射频采集的设备。该具有无线通信功能的装置可以为一个整机的设备，还可以是安装在整机设备中的芯片或处理系统或功能模块等，安装这些芯片或处理系统或功能模块的设备可以在芯片或处理系统或功能模块的控制下，实现本申请实施例的方法和功能。例如，STA 可以为无线通讯芯片、无线传感器或无线通信终端等，也可称为用户。又例如，STA 可以为支持 Wi-Fi 通讯功能的移动电话、支持 Wi-Fi 通讯功能的平板电脑、支持 Wi-Fi 通讯功能的机顶盒、支持 Wi-Fi 通讯功能的智能电视、支持 Wi-Fi 通讯功能的智能可穿戴设备、支持 Wi-Fi 通讯功能的车载通信设备和支持 Wi-Fi 通讯功能的计算机等。当然，STA 也可以为上述各种形式的设备中的芯片或处理系统或模块，从而实现本申请实施例的方法和功能。此处关于 STA 的说明同样适用于本申请实施例所示的 AMP STA。

示例性的，本申请实施例提供的方法可以应用的通信系统可以包括接入点和站点。例如，本申请实施例可以适用于 WLAN 中 AP 与 STA 之间、AP 与 AP 之间、或 STA 与 STA 之间通信或感知的场景，本申请实施例对此不作限定。可选地，AP 可以与单个 STA 通信或感知，或者，AP 同时与多个 STA 通信或感知。具体地，AP 与多个 STA 通信或感知又可以分为 AP 同时给多个 STA 发送信号的下行传输，多个 STA 向 AP 发送信号的上行传输。其中，AP 和 STA 之间、AP 与 AP 之间、STA 与 STA 之间可以支持 WLAN 通信协议，该通信协议可以包括 IEEE802.11 系列的协议，比如可以适用于 802.11bn 协议，当然也同样适用于 802.11bn 以后的协议。

图 1 是本申请实施例提供的一种通信系统的架构示意图。该通信系统可以包括一个或多个 AP 以及一个或多个 STA。图 1 中示出了两个接入点如 AP1、AP2，以及三个站点如 STA1、STA2 和 STA3。

作为一个示例，本申请实施例提供的方法可以适用于一个 AP 与一个或多个 STA 之间的数据通信或感知或无线传能等，如图 1 所示的 AP1 与 STA1 之间的通信或感知或无线传能，又如图 1 所示的 AP 和 STA 之间的通信或感知或无线传能，又如图 1 所示的 AP1 与 STA1、STA2 之间的通信或感知或无线传能。作为另一个示例，本申请实施例提供的方法可以适用于 AP 与 AP 之间的通信，如图 1 所示的 AP1 与 AP2 之间的通信。作为又一个示例，本申请实施例提供的方法可以适用于 STA 与 STA 之间的通信或感知或无线传能，如图 1 所示的 STA2 与 STA3 之间的通信或感知或无线传能。

图 1 中以 STA 为手机、AP 为路由器作为一种示例，并不表示对本申请实施例中的 AP、STA 类型进行限定。同时，图 1 示出的 AP 数量和 STA 数量仅为示例，在具体实现中该 AP 或 STA 的数量还可以更多或更少，本申请实施例对此不作限定。

以下介绍本申请实施例涉及各个术语。

1. AMP 站点（station，STA）

在本申请的实施例中，AMP STA 可以是一种支持 RF 能量采集（energyharvesting）的低功耗 IoT 设备。射频能量采集的本质可以是 RF 能量如 RF 信号转换为电能如直流电（direct current，DC）（RF-DC）。如 AMP STA 可以将其采集到的 RF（如下文所示的 WPT 信号）转换为 DC。示例性的，AMP STA 可以将其获取到的 RF 能量转换为电能，并存储在储能单元（如电容，或电池）中，或者，也可以采集后直接将电能用于驱动逻辑电路、数字芯片或传感器件等从而完成如下至少一项功能：对反射信号的调制、发送反射信号、对传感信息的采集与处理。

本申请实施例所示的 AMP STA 的名称仅为示例，如随着标准的进展，能够将 RF 能量转换为电能

DC 的设备或能够实现射频能量采集的设备还可以具有其他名称, 本申请实施例对此不限定。此处所示的 AMP STA 将其采集到的 RF 能量转换为电能仅为示例, 如 AMP STA 也可以将该 RF 能量转换为其他能量, 该其他能量可以用于实现与电能类似的功能。

示例性的, AMP STA 的分类可以包括类型 A、类型 B 和类型 C。当然, 此处对 AMP STA 的分类仅为示例, 如随着标准的进展, 后续还可以对 AMP STA 进行其他方式的分类等, 本申请实施例对此不限定。以下举例说明类型 A~类型 C 所满足的特征。

类型 A (或称为 A 类) 的 AMP STA 可以满足如下至少一项: 环境能量是该 AMP STA 的能量来源的一部分, 具有较强的通信能力, 具有较大的储能能力, 支持现有 Wi-Fi 协议 (例如 IEEE 802.11b/g/n/ac/ax/be/bn), 支持较复杂的 PPDU 结构。此处所示的 Wi-Fi 协议仅为示例, 如随着标准的进展, 后续类型 A 的 AMP STA 也可以支持下一代 Wi-Fi 协议等, 本申请实施例对此不限定。此处所示的较强的通信能力可以是相对于类型 B 的 AMP STA 和类型 C 的 AMP STA 而言的, 如类型 A 的 AMP STA 可以处理调制方式为 OFDM 调制的 PPDU, 又如类型 A 的 AMP STA 可以支持 IEEE 802.11b/g/n 等系列协议。此处所示的较大的储能能力是相对于类型 B 的 AMP STA 和类型 C 的 AMP STA 而言的, 如该类型 A 的 AMP STA 可以设置有电源。示例性的, 较复杂的 PPDU 可以通过 OFDM 调制的 PPDU, 较复杂的 PPDU 是相对于通过 OOK 调制的 PPDU 而言的。

类型 B (或称为 B 类) 的 AMP STA 可以满足如下至少一项: 支持主动发射信号, 传能和数据传输可以是解耦的。示例性的, 类型 B 的 AMP STA 可以不支持现有 Wi-Fi 协议, 但支持主动发射信号。传能和数据传输是解耦的, 例如: 类型 B 的 AMP STA 可以利用其本身存储的能量进行通信, 或者, 也可以通过接收 WPT 信号, 利用该 WPT 信号转换的电能进行通信。如类型 B 的 AMP STA 可以存储的电能可以大于或等于第一阈值。对于该第一阈值的具体值, 本申请实施例不限定。

类型 C (或称为 C 类) 的 AMP STA 可以满足如下至少一项: 支持背反射通信 (backscatter), 传能和数据传输可以是耦合的。示例性的, 支持背反射通信可以理解为: 此类 AMP STA 需要激励信号来实现发送信号的目的。如下文涉及的拓扑结构中, AMP STA 可以通过接收激励信号 (如图 5b 虚线表示的激励信号, 或图 7b 虚线表示的激励信号等) 来发送 ACK 信息等。此处所示的传能和数据传输是耦合的, 例如: 该类 AMP STA 在通信之前需要 WPT 信号提供能量; 或者, 该类 AMP STA 需要通过采集 RF 能量来实现通信的目的; 或者, 该类 AMP STA 的储能能力低于类型 B 的 AMP STA 和类型 A 的 AMP STA。如类型 C 的 AMP STA 可以存储的电能可以小于或等于第二阈值。对于该第二阈值的具体值, 本申请实施例不限定。如该第二阈值可以等于 0。

上述三类 AMP STA 均具有 RF 能量采集的能力。针对上述三类 AMP STA 来说, 针对储能能力而言, 类型 A>类型 B>类型 C。针对通信能力而言, 类型 A>类型 B>类型 C。针对功耗而言, 类型 A>类型 B>类型 C, 即类型 C 的功耗最低。

通常来说, 在能力交互阶段, AMP STA 可以声明自己的设备类型, 如果是类型 C 的 AMP STA, 则需要进一步声明自己是否支持低噪声放大器 (low noise amplifier, LNA), 或者是否有较强的储能能力。或者, 需要与 AMP STA 交互的设备 (如 AP 或第一通信装置等) 可以通过一定方式获知 AMP STA 的能力, 如储能能力或该 AMP STA 是否支持 LNA。不同的类型, 对 WPT 信号的传输时间会有影响。例如, 当储能能力较强时, 则说明该 AMP STA 需要的充电时间比较短。又例如, 当储能能力较弱时, 则说明该 AMP STA 需要的充电时间比较长。或者, 需要与 AMP STA 交互的设备可以通过一定的方式获知 AMP STA (如类型 A 或类型 B) 的能量状态。不同的能量状态可以影响 WPT 信号的传输时间等。

2. WPT 信号和 WPT 链路

如上文所示 AMP STA 可以将其采集到的 RF 能量转换为电能。本申请实施例中, 前述 RF 可以包括 WPT 信号。如 AMP STA 接收到该 WPT 信号之后, 可以将其转换为 DC。当然, 本申请实施例所示的 WPT 信号的名称仅为示例, 如上述 WPT 信号还可以称为传能信号或用于射频能量采集的信号等, 对于该 WPT 信号的具体名称, 本申请实施例不限定。

用于传输 WPT 信号的链路可以称为 WPT 链路。即该 WPT 链路可以用于传输 WPT 信号。该 WPT 链路也可以称为传能链路等, 对于该 WPT 链路的具体名称, 本申请实施例不限定。

3. 通信链路

该通信链路可以用于传输上行数据，或下行数据。

本申请实施例所示的 WPT 链路与通信链路是从功能上区分的，在具体实现中，这两个链路所支持的频段可以相同，也可以不同。

下文所示的用于传输激励信号的链路可以是 WPT 链路，或者，也可以是通信链路，本申请实施例对此不作限定。示例性的，下文所示的用于传输反射信号的链路可以是通信链路，或者，用于传输该反射信号的链路可以是其他的链路等，本申请实施例对此不作限定。

下文所示的用于传输传能指示信息、激励指示信息或通信指示信息的链路均可以是通信链路。

4. 背反射通信 (backscatter)

背反射通信是基于无线电反射的原理，通过反射信号的方式实现通信的目的。该背反射通信的名称也可以称为反向散射通信或背向反射通信等。

背反射通信的发射端（也可以称为背反射通信的激励源）可以用于发射激励信号。背反射通信的反射端可以反射激励信号。反射端可以通过激励信号的反射信号来传递信息。如由于激励信号是通过反射端的反射而导致反射信号与激励信号产生波动的，因此该波动可以用于传递信息。如背反射通信的接收端基于上述波动可以获知反射端需要传递的信息。通常来说，激励信号与反射信号的传输时间可以是同时的。此处所示的同时可以理解为激励信号与反射信号是在同一个时间段内传输的，或者，该激励信号的开始传输时间与反射信号的开始传输时间之间具有一定的时间差，且该时间差小于某个值。

作为一个示例，图 2 是本申请实施例提供的一种背反射通信的示意图。如图 2 所示，背反射通信的发射端与背反射通信的接收端可以不是同一个设备。

作为另一个示例，图 3 是本申请实施例提供的另一种背反射通信的示意图。如图 3 所示，背反射通信的发射端与背反射通信的接收端是同一个设备。

本申请实施例中，激励信号也可以称为载波信号等，反射信号也可以称为背反射通信信号，对于各个信号的名称，本申请实施例不作限定。本申请实施例对于激励信号的具体格式不作限定，如该激励信号可以是普通的通信信号，或者是 Wi-Fi 信号，或者是雷达信号等，本申请实施例对此不作限定。

本申请实施例中，用于传输反射信号的链路支持的频段（或称为频带）与用于传输激励信号的链路支持的频段可以是相同的。

5. 激励装置与中继装置

激励装置可以用于为 AMP STA 发送 WPT 信号。如该激励装置可以包括激励器 (energizer)。该激励装置也可以称为激励节点等。如 A 类的 AMP STA 可以为 B 类的 AMP STA 或 C 类的 AMP STA 发送 WPT 信号。又如电能充足的 A 类 AMP STA 可以为电能较少的 A 类 AMP STA 提供 WPT 信号。随着标准的进展，后续可能还会出现其他的用于为 AMP STA 提供 RF 能量的设备，因此本申请实施例对于激励装置的具体产品形态不作限定。

中继装置可以用于放大信号，补偿信号衰减，支持远距离的通信。该中继装置可以包括中继器。该中继装置也可以称为中继节点等。关于中继装置的具体说明，可以参考标准或协议等，此处不再详述。

本申请实施例中，通过部署中继装置，可以增加信号的覆盖范围。示例性的，该中继装置可以支持新的 PPDU 格式等。

作为一个示例，激励装置与中继装置可以分别为不同的物理实体（或称为物理节点）。

作为另一个示例，某个通信装置既可以用于实现激励装置的功能，也可以用于实现中继装置的功能。如该通信装置既具有为 AMP STA 发送 WPT 信号的功能，也可以具有支持通信的功能。如上述激励装置实现的功能与上述中继装置实现的功能可以由某个通信装置实现。为便于描述，下文均以第一通信装置为例来描述此处所示的某个通信装置。

6. 传能指示信息、激励指示信息和通信指示信息

(1) 该传能指示信息可以用于指示 AMP STA 接收 WPT 信号的信息。如该传能指示信息可以是 AP 向激励装置（或第一通信装置）指示的关于 AMP STA 接收 WPT 信号的信息。该传能指示信息可以包括至少一项：AMP STA 的标识、AMP STA 的唤醒信息或触发信息。该 AMP STA 的标识可以用于识别该

AMP STA。该 AMP STA 的唤醒信息可以用于指示唤醒该 AMP STA，如可以包括唤醒时间或唤醒周期等。触发信息可以用于激活该 AMP STA。

示例性的，该传能指示信息还可以包括如下至少一项：激励装置的唤醒信息或是否传能的指示信息。激励装置的唤醒信息可以用于指示唤醒该激励装置。关于激励装置的唤醒信息可以参考 AMP STA 的唤醒信息的描述，此处不再详述。是否传能的指示信息可以用于指示需要激励装置向 AMP STA 传能。

示例性的，该传能指示信息还可以包括如下至少一项：WPT 信号的传输时间或 WPT 信号的波形信息。该 WPT 信号的传输时间可以用于指示该激励装置传输该 WPT 信号的时间。该时间可以是该 WPT 信号开始传输的时间，或者，是该 WPT 信号开始传输的时间和持续传输时间等。开始传输的时间可以是绝对时间，也可以是相对于唤醒时间的时间等，对于时间的具体形式，本申请实施例不作限定。WPT 信号的波形信息可以用于指示该 WPT 信号的波形，或者该 WPT 信号的调制方式。

作为一个示例，激励装置（或第一通信装置）可以周期性地向 AMP STA 发送 WPT 信号。如传能指示信息可以包括 AMP STA 的标识、AMP STA 的唤醒信息、WPT 信号的传输时间或 WPT 信号的波形信息。

作为另一个示例，激励装置（第一通信装置）可以按需地向 AMP STA 发送 WPT 信号。如传能指示信息可以包括 AMP STA 的标识、触发信息、WPT 信号的传输时间或 WPT 信号的波形信息。

作为又一个示例，结合 AMP STA 的能量状态，该传能指示信息可以包括 AMP STA 的标识、是否传能的指示信息、WPT 信号的传输时间或 WPT 信号的波形信息。对于传能指示信息的具体内容，此处不再一一列举。

(2) 激励指示信息可以用于指示 AMP STA 接收激励信号的信息。如该激励指示信息可以是 AP 向激励装置（或第一通信装置）指示的关于 AMP STA 接收激励信号的信息。该激励指示信息可以包括至少一项：AMP STA 的标识或 AMP STA 的唤醒信息。示例性的，该激励指示信息还可以包括如下至少一项：激励信号的传输时间、激励信号的波形信息、激励装置的唤醒信息。关于激励指示信息的说明可以参考传能指示信息的描述，此处不再详述。

本申请实施例所示的传能指示信息、激励指示信息以及通信指示信息是通过功能的不同来区分的，在具体实现中，这三个信息可以包含于同一个消息中，或者包含于不同的消息中，或者，这三个信息中的至少两个信息可以是相同的等，对于这三个信息的具体实现方式，本申请实施例不作限定。示例性的，由于激励装置（或第一通信装置）不仅可以向 AMP STA 发送 WPT 信号，也可以向该 AMP STA 发送激励信号。因此作为一个示例，传能指示信息不仅可以指示 AMP STA 接收 WPT 信号的信息，也可以指示 AMP STA 接收激励信号的信息。如 WPT 信号的波形信息可以与激励信号的波形信息相同。又如 WPT 信号的传输时间与激励信号的传输时间相同。又如 WPT 信号的传输时间与激励信号的传输时间可以有一定的偏移量，如激励信号的传输时间晚于 WPT 信号。下文在涉及不同的拓扑结构时，是以传能指示信息既可以用于指示 WPT 信号的信息，也可以用于指示激励信号的信息为例示出的，但是不应将其理解为对本申请实施例的限定。

(3) 通信指示信息用于指示 AMP STA 进行通信的信息。如该通信指示信息可以是 AP 发送给中继装置（或第一通信装置），以及中继装置（或第一通信装置）向 AMP STA 指示的关于该 AMP STA 进行通信的信息。该通信指示信息可以包括如下至少一项：待 AMP STA 上报的控制信息、调度信息、数据类型。控制信息可以包括 AMP STA 上报的 PPDU 格式波形，MCS 信息或跳频信息中的至少一项。调度信息可以用于指示 AMP STA 的上报时间或所使用的信道信息。数据类型可以用于指示 AMP STA 所报告的数据用途或数据大小。可理解，对于类型 C 的 AMP STA 而言，该类 AMP STA 想要发送信号就需要接收激励信号。因此该激励信号的传输时间可以与 AMP STA 发送的上行信号的时间有关联。如该激励信号的传输时间可以与上述控制信息的时间有关联，或者与 AMP STA 反馈的肯定应答（acknowledgement, ACK）信息的时间有关联。

由于非授权频段的广泛部署和使用，Wi-Fi 物联网网络从部署成本的角度来看具有极强竞争力。然而，鉴于以下情况，仍有许多用例仍然无法使用目前已有的 Wi-Fi IoT 技术来解决。首先，在极端环境条件下（例如高压、极高/低温、潮湿环境），传统电池供电的设备可能无法正常工作。其次，许多用例需要维护设备，例如，不需要/不可能更换传统电池。最后，有些用例需要超低复杂性、非常小的器件尺寸（例如几毫米的厚度）、更长的生命周期等。然而，基于 AMP 的物联网，可实现无电池通信并满足各个

垂直应用的要求。由于设备能力的限制，AMP领域可能会面临如下两个问题：

问题 1，上下行链路不平衡或者称为上下行链路的覆盖范围不平衡的问题。通常来说，AP 到 AMP STA 的通信为下行，反之为上行。由于 AMP STA 的接收机灵敏度（或称为接收功率灵敏度）比较差，导致下行能够容忍的路径损耗比较低，下行的灵敏度差值（如 AP 的发射功率与 AMP STA 的接收功率的差值）小于上行（AMP STA 的发射功率与 AP 的接收功率的差值）的灵敏度差值，下行覆盖范围通常会小于上行的覆盖范围。由此会导致 AMP STA 可能会无法接收到 AP 发送的信息（或能量），导致通信效率低，甚至是 AMP STA 与 AP 无法通信的情况。此处所示的 AMP STA 的接收机灵敏度比较差是相对于 AP 而言的，如 AMP STA 的接收功率的阈值高于 AP 的接收功率的阈值。

问题 2，全双工背反射的自干扰问题。背反射通信作为一种极低功耗的通信方式，是 AMP 领域的热门潜在技术之一。然而，当背反射通信的发射端与背反射通信的接收端相同（如图 3 所示），且激励信号频带与反射信号频带相同时，由于反射信号的能量非常低，将淹没在激励信号中，为信号处理增加了额外难度。

鉴于此，本申请实施例提供了一种通信方法及装置，可以解决上述问题 1 和/或问题 2。下文涉及的 AP、AMP ST、第一通信装置、激励装置或中继装置的具体说明可以参考上文，下文不再赘述。以下将详细介绍不同的拓扑结构以及方法流程。

拓扑结构一、

图 4a 是本申请实施例提供的一种通信系统的拓扑结构示意图。如图 4a 所示，链路 1 (link 1) ~ 链路 3 (link 3) 均可以为通信链路，链路 4 (link 4) 可以为 WPT 链路。链路 1 为双向链路，链路 2 为第一通信装置到 AMP STA 的单向通信链路，链路 3 为 AMP STA 到 AP 的单向通信链路。本申请实施例所示的双向链路指的是该链路可以用于设备 A 到设备 B 的通信（即设备 A 到设备 B 的方向），也可以用于设备 B 到设备 A 的通信（即设备 B 到设备 A 的方向）。单向链路指的是该链路只能适用于设备 A 到设备 B 的通信。此处所示的“A”和“B”是为了区分不同的设备。

作为一个示例 1A，链路 1~链路 4 均可以支持 sub-1 GHz 的频段。

作为另一个示例 1B，链路 1~链路 3 均可以支持 2.4 GHz 的频段，链路 4 可以支持 sub-1 GHz 的频段。

作为又一个示例 1C，链路 1~链路 4 均可以支持 2.4 GHz 的频段。

作为又一个示例 1D，链路 1~链路 3 均可以支持 sub-1 GHz 的频段，链路 4 可以支持 2.4 GHz 的频段。

通常来说，用于传输激励信号的链路与用于传输反射信号的链路的频段是相同的。如当用于传输激励信号的链路为链路 4 时，该链路 4 支持的频段可以与链路 3 支持的频段相同。又如当用于传输激励信号的链路为链路 2 时，该链路 2 支持的频段与链路 3 支持的频段相同。本申请实施例所列举的各个频段仅为示例，如随着标准的进展，AMP 领域还可以支持更多的频段，此时 WPT 链路支持的频段和通信链路支持的频段也可以随着更新。由于链路 1 是 AP 与第一通信装置之间的链路，因此该链路 1 所支持的频段还可以更多，如 5GHz 或 6GHz 等。

本申请实施例中，链路 1~链路 3 上可以使用相同的 PPDU 格式，或者，也可以使用不同的 PPDU 格式。如链路 1 和链路 2 上可以采用不同的 PPDU 格式等，本申请实施例对此不作限定。示例性的，当链路 1 支持的频段为 2.4GHz 的频段或 5GHz 的频段或 6GHz 的频段等时，该链路 1 上传输的 PPDU 的格式可以是传统的 (legacy) PPDU 格式（如支持 Wi-Fi 协议的 PPDU 格式），也可以是新定义的 PPDU 格式等，本申请实施例对此不作限定。示例性的，当 AMP STA 的类型不同时，该 AMP STA 使用的 PPDU 格式可以不同（如 AMP STA 接收到的 PPDU 的格式，或者，AMP STA 发送的 PPDU 的格式）。举例来说，AMP STA 的类型为 A 类 AMP STA 时，该 AMP STA 可以支持已有的 Wi-Fi 协议或后续的 Wi-Fi 协议涉及的 PPDU 格式。又举例来说，AMP STA 的类型为 C 类 AMP STA 时，该 AMP STA 可以支持简单的 PPDU 的格式，如通过 OOK 调制的 PPDU。又举例来说，AMP STA 的类型为 C 类 AMP STA 时，该 AMP STA 可以支持新的 PPDU 格式（如 AMP PPDU 的格式），对于该新的 PPDU 的格式，本申请实施例不作限定。此处关于 PPDU 格式的相关说明同样适用于下文，下文不再赘述。

在一种可能的实现方式中，在通信链路如链路 2 支持的频段与 WPT 链路如链路 4 支持的频段不同（如上述示例 1B 和示例 1D）的情况下，第一通信装置可以在链路 2 上发送占用指示信息，该占用指示信息可以用于指示链路 2 已被占用。示例性的，第一通信装置在链路 4 上发送 WPT 信号时，该第一通信装置可以在链路 2 上发送占用指示信息。该占用指示信息可以是任意的一个信号，如空数据包 (null data)

packet, NDP) 等。第一通信装置通过发送占用指示信息,可以有效地防止第三方设备抢占该链路 2。此处所示的第三方设备是相对于第一通信装置和 AMP STA 而言的。此处关于占用指示信息的相关说明同样适用于下文,下文不再赘述。

针对拓扑结构一而言,链路 2 为第一通信装置到 AMP STA 的单向通信链路,当第一通信装置发送激励信号,该激励信号经过 AMP STA 反射后的反射信号的接收端为 AP,即背反射通信的发射端与接收端不是同一个设备。通过上述拓扑结构一可以有效解决背反射自干扰问题,可以降低 AP 处理信号的难度,如降低 AP 处理反射信号的难度。

针对拓扑结构一而言,链路 3 为 AMP STA 到 AP 的单向通信链路。由于 AP 的接收灵敏度相对于 AMP STA 更好,因此 AMP STA 发送的信息可以被 AP 接收到。拓扑结构一中 AMP STA 可以通过第一通信装置来接收 AP 发送的信息,通过第一通信装置可以增加覆盖范围。因此通过上述拓扑结构一可以有效地解决上下行链路不平衡的问题(或有效解决了上下行链路的覆盖范围不平衡的问题)。

图 4b 是本申请实施例提供的一种通信方法的流程示意图。该通信方法可以应用于如图 4a 所示的拓扑结构。如图 4b 所示,该方法包括:

401、AP 向第一通信装置发送指示信息,对应的,第一通信装置接收该指示信息。

示例性的,AP 可以结合 AMP STA 的设备类型、AMP STA 的能量状态、信道的占用情况等信息发送该指示信息。关于设备类型、能量状态的说明可以参考上述术语 1 的描述,此处不再详述。如 AP 可以通过链路 1 发送该指示信息。

由于第一通信装置既可以实现激励装置所实现的功能,又可以实现中继装置所实现的功能。因此,AP 可以向该第一通信装置指示关于 AMP STA 的传能指示信息,也可以向该第一通信装置指示关于 AMP STA 的通信指示信息。如该指示信息可以包括传能指示信息和通信指示信息。关于这两个信息的相关说明可以参考上述术语的描述,此处不再详述。

AP 与第一通信装置之间通信时所使用的 PPDU 格式可以是 Wi-Fi 协议涉及的 PPDU 格式,也可以是新定义的 PPDU 格式等,本申请实施例对此不作限定。作为一个示例,指示信息可以包含于控制帧或管理帧中。如该指示信息可以包含于目前 Wi-Fi 协议中的控制帧或管理帧中,如信标 (beacon) 帧等。当然,该指示信息还可以包含于新的适用于 AMP 领域的控制帧或管理帧等,本申请实施例对此不作限定。作为另一个示例,指示信息可以包含于数据帧中。

示例性的,第一通信装置还可以向 AP 发送针对指示信息的 ACK 信息,关于 ACK 信息的说明可以参考下文,此处先不详述。

402、第一通信装置向 AMP STA 发送 WPT 信号,对应的,该 AMP STA 可以接收该 WPT 信号。

示例性的,第一通信装置可以基于指示信息通过链路 4 向 AMP STA 发送 WPT 信号。如可以结合 AMP STA 的标识来识别接收端。又如可以结合 AMP STA 的唤醒信息来决定何时唤醒该 AMP STA。又如可以结合 WPT 信号的传输时间来决定何时传输该 WPT 信号(或激励信号)。又如可以结合 WPT 信号的波形信息来发送该 WPT 信号(或激励信号)等,此处不再一一列举。

作为一个示例,AMP STA 为类型 C 的 AMP STA 时,由于该类 AMP STA 的传能与数据传输是耦合的,因此该类 AMP STA 在进行通信之前,需要先获取 WPT 信号,存储能量。由此,在步骤 403 和步骤 404 等步骤之前,该类 AMP STA 需要先接收 WPT 信号以保证该 AMP STA 可以有足够的能量进行后续操作。

作为另一个示例,AMP STA 为 A 类 AMP STA 或 B 类 AMP STA 时,步骤 402 相对于步骤 403 和步骤 404 来说可以是可选的。如可以结合该 A 类 AMP STA 和 B 类 AMP STA 的能量状态来发送该 WPT 信号。关于能量状态的说明可以参考上文术语 1 中关于能力交互的说明,如第一通信装置可以获取 AMP STA 的能量状态,结合该能量状态发送 WPT 信号。

对于步骤 402 与其他步骤之间的先后顺序不作限定。

403、第一通信装置向 AMP STA 发送通信指示信息,对应的,AMP STA 接收该通信指示信息。

示例性的,第一通信装置可以基于指示信息发送该通信指示信息。如从指示信息中获取通信指示信息,然后发送该通信指示信息。该第一通信装置可以通过链路 2 发送该通信指示信息。

作为一个示例,通信指示信息可以包含于控制帧或管理帧中。作为另一个示例,通信指示信息可以包含于数据帧中。关于通信指示信息的相关说明可以参考上述步骤 401 中关于指示信息的描述,此处不再详述。

作为一个示例,AMP STA 为类型 C 的 AMP STA (或类型 B 的 AMP STA) 时,该通信指示信息可以

承载于 AMP PPDU 中。该 AMP PPDU 的格式可以与 Wi-Fi 协议中的已有的 PPDU（后续称为 Wi-Fi PPDU）的格式不同。本申请实施例所示的 AMP PPDU 可以理解为与 Wi-Fi 协议中的已有的 PPDU 的格式不同的，且适用于 AMP 领域的 PPDU。作为另一个示例，AMP STA 为类型 A 的 AMP STA 时，该通信指示信息可以承载于 Wi-Fi PPDU 中，或者，该通信指示信息也可以承载于 AMP PPDU 中等，本申请实施例对此不作限定。

作为一个示例，WPT 信号与通信指示信息可以分别承载于不同的 PPDU 中。作为另一个示例，WPT 信号与通信指示信息也可以承载于同一个 PPDU 中，如该 PPDU 中的一部分用于为 AMP STA 提供 RF 能量，另一部分可以是通信指示信息。或者，WPT 信号、通信指示信息以及下激励信号承载于同一个 PPDU 中，如该 PPDU 中的第一部分用于为 AMP STA 提供 RF 能量，第二部分可以是通信指示信息，第三部分是激励信号。本申请实施例对于各个信号的 PPDU 格式不作限定。

404、第一通信装置向 AMP STA 发送激励信号，对应的，该 AMP STA 接收该激励信号。

405、AMP STA 向 AP 发送反射信号，对应的，该 AP 接收该反射信号。

本申请实施例中，反射信号可以承载于 AMP PPDU 中。当然，针对 A 类 AMP STA 或 B 类 AMP STA 而言，反射信号也可以承载于 Wi-Fi PPDU 中。如激励信号与反射信号可以分别承载于相同格式的不同 PPDU 中。对于激励信号与反射信号的具体形式，本申请实施例不作限定。通常来说，激励信号的传输时间与反射信号的传输时间比较接近，如可以认为是同时的。图 4b 中步骤 404 和步骤 405 之间的间隔仅为示例，不应将其理解为对本申请实施例的限定。同样的，下文所示的激励信号与反射信号之间的间隔仅为示例，不应将其理解为对本申请实施例的限定。该激励信号可以具有一定的持续时间，图 4b 中通过一个箭头示例性地示出了一个激励信号，但是不应将其理解为对本申请实施例的限定。对于激励信号与反射信号的说明，下文同样适用。

示例性的，反射信号可以用于携带控制信息，或传能状态等。该传能状态可以用于指示 AMP STA 所存储的电状态等。对于该反射信号所携带的具体信息，本申请实施例不作限定。

作为一种可能的实现方式，AP 可以向第一通信装置发送肯定应答（acknowledgement，ACK）信息，该第一通信装置可以向 AMP STA 发送 ACK 信息。如该 ACK 信息可以用于确认 AP 已接收到反射信号。又如该 ACK 信息可以用于指示该 ACK 信息是针对反射信号的确认信息。

作为另一种可能的实现方式，AMP STA 发送反射信号之后，可以默认 AP 已接收到该反射信号。如图 4b 所示，ACK 信息可以是可选的步骤。

本申请实施例中，链路 2 为第一通信装置到 AMP STA 的单向通信链路，当第一通信装置发送激励信号，该激励信号经过 AMP STA 反射后的反射信号的接收端为 AP，即背反射通信的发射端与接收端不是同一个设备。因此通过拓扑结构一所示的通信系统，可以有效地解决背反射自干扰问题。以及 AMP STA 可以通过第一通信装置接收来自 AP 的信息，由此还可以解决上下行链路不平衡的问题，有效提高了通信效率，提高了系统性能。

拓扑结构二、

图 5a 是本申请实施例提供的一种通信系统的拓扑结构示意图。如图 5a 所示，链路 1（link 1）~链路 3（link 3）均可以为通信链路，链路 4（link 4）可以为 WPT 链路。链路 1 为双向链路，链路 2 为双向链路，链路 3 为 AMP STA 到 AP 的单向通信链路。示例性的，AMP STA 可以通过链路 2 反馈传能状态。

关于各个链路支持的频段的相关说明可以参考上述示例 1A~示例 1D，此处不再详述。

关于 PPDU 格式的相关说明可以参考上述拓扑结构一中的描述，此处不再详述。

关于占用指示信息的相关说明可以参考上述拓扑结构一中的描述，此处不再详述。

针对拓扑结构二而言，链路 3 为 AMP STA 到 AP 的单向通信链路。由于 AP 的接收灵敏度相对于 AMP STA 更好，因此 AMP STA 发送的信息可以被 AP 接收到。以及 AMP STA 可以通过第一通信装置接收来自 AP 的信息，由此通过上述拓扑结构二可以有效地解决上下行链路不平衡的问题，提高通信效率。

图 5b 是本申请实施例提供的一种通信方法的流程示意图。该通信方法可以应用于如图 5a 所示的拓扑结构。关于图 5b 的相关说明可以参考图 4b，此处不再详述。

图 5b 与图 4b 的不同在于，AMP STA 是否可以向第一通信装置发送 ACK 信息。图 4a 中的链路 2 为单向链路，因此 AMP STA 无法反馈 ACK 信息，而图 5a 中的链路为双向链路，因此 AMP STA 可以反馈 ACK 信息。关于 ACK 信息的说明可以如下所示：

作为一种可能的实现方式，AMP STA 可以向第一通信装置反馈 ACK 信息，对应的，第一通信装置可以接收该 ACK 信息。

该 ACK 信息可以用于确认 AMP STA 已正确接收到通信指示信息，也可以用于确认该 AMP STA 已接收到该通信指示信息。如该 ACK 信息可以指示 ACK 信息是针对通信指示信息的确认信息。又如 AMP STA 可以基于该 ACK 信息确认其需要第一通信装置发送激励信号。即本申请实施例所示的 ACK 信息可以用于指示该 ACK 信息是针对哪个信息的确认信息。由于该 ACK 信息是可选的，因此图 5b 以虚线的方式表示该 ACK 信息。如图 5b 所示，该 ACK 信息可以携带于反射信号中。

示例性的，针对 C 类 AMP STA 而言，由于 C 类 AMP STA 的功耗低，处理能力也低，因此该 AMP STA 可以不发送该 ACK 信息。示例性的，针对 A 类 AMP STA 或 B 类 AMP STA 而言，ACK 信息可以承载于 AMP PPDU，或 Wi-Fi PPDU。

作为另一种可能的实现方式，第一通信装置发送通信指示信息之后，可以默认 AMP STA 已接收到该通信指示信息。即 AMP STA 在接收到通信指示信息之后，可以不发送 ACK 信息。

关于图 5b 中的其他术语的说明可以参考图 4b，此处不再赘述。

针对图 5a 所示的拓扑结构来说，尽管链路 2 为双向链路，AMP STA 发送的反射信号的接收端可能不仅包括 AP，如 AMP STA 发送的部分信号的接收端也可能包括第一通信装置。当 AMP STA 向 AP 发送反射信号时，该第一通信装置可以不接收信号，由此就不会影响 WPT 信号。

本申请实施例中，AMP STA 可以通过第一通信装置接收来自 AP 的信息，因此通过拓扑结构二所示的通信系统，可以有效地解决上下行链路不平衡的问题，有效提高了通信效率。

拓扑结构三、

图 6a 是本申请实施例提供的一种通信系统的拓扑结构示意图。如图 6a 所示，链路 1 (link 1) ~ 链路 3 (link 3) 均可以为通信链路，链路 4 (link 4) 可以为 WPT 链路。链路 1 为双向链路，链路 2 为单向链路，链路 3 为双向链路。

关于各个链路支持的频段的相关说明可以参考上述示例 1A~示例 1D，此处不再详述。

关于 PPDU 格式的相关说明可以参考上述拓扑结构一中的描述，此处不再详述。

关于占用指示信息的相关说明可以参考上述拓扑结构一中的描述，此处不再详述。

本申请实施例中，可以通过调整 MCS 解决上下行链路不平衡的问题。示例性的，上行与下行可以采用不同的传输速率。例如，上行可以使用较高的传输速率，下行可以使用较低的传输速率。通过速率的差异来解决上下行链路不平衡的问题。此处所示的较高与较低是相对而言的。

针对拓扑结构三而言，链路 2 为第一通信装置到 AMP STA 的单向通信链路，当第一通信装置发送激励信号，该激励信号经过 AMP STA 反射后的反射信号的接收端为 AP，即背反射通信的发射端与接收端不是同一个设备。因此通过上述拓扑结构三可以有效解决背反射自干扰问题，可以降低 AP 处理信号的难度。关于链路 2 与背反射干扰的相关说明可以参考上述拓扑结构一中的描述，此处不再详述。

图 6b 是本申请实施例提供的一种通信方法的流程示意图。该通信方法可以应用于如图 6a 所示的拓扑结构。关于图 6b 的相关说明可以参考图 4b 或图 5b，此处不再详述。

针对图 6a 所示的拓扑结构来说，由于链路 3 为双向链路，因此 AP 在反馈 ACK 信息时，该 ACK 信息可以在链路 3 上传输。即该 ACK 信息可以直接由 AP 发送给 AMP STA。

本申请实施例中，通过拓扑结构三所示的通信系统，可以有效地解决背反射自干扰的问题，有效地降低了 AP 处理信号的复杂度与难度。

拓扑结构四、

图 7a 是本申请实施例提供的一种通信系统的拓扑结构示意图。如图 7a 所示，链路 1 (link 1) ~ 链路 3 (link 3) 均可以为通信链路，链路 4 (link 4) 可以为 WPT 链路。链路 1~链路 3 均为双向链路。

关于各个链路支持的频段的相关说明可以参考上述示例 1A~示例 1D，此处不再详述。

关于 PPDU 格式的相关说明可以参考上述拓扑结构一中的描述，此处不再详述。

关于占用指示信息的相关说明可以参考上述拓扑结构一中的描述，此处不再详述。

本申请实施例中，可以通过调整 MCS 解决上下行链路不平衡的问题。示例性的，上行与下行可以采用不同的传输速率。关于传输速率的相关说明可以参考拓扑结构三中的描述，此处不再详述。

图 7b 是本申请实施例提供的一种通信方法的流程示意图。该通信方法可以应用于如图 7a 所示的拓扑结构。关于图 7b 的相关说明可以参考图 4b、图 5b 或图 6b，此处不再详述。

可理解，图 4b、图 5b、图 6b 和图 7b 中未示出 AP 与第一通信装置之间的其他交互流程，在具体实现中，AP 与第一通信装置也可以传输除指示信息之外的其他信息，此处不再一一列举。

图 8 是本申请实施例提供的一种通信系统的拓扑结构示意图。图 8 所示的拓扑结构中未示出链路 2 和链路 3 的方向，关于链路 2 和链路 3 的方向可以参考上述拓扑结构一~拓扑结构四的描述，或者，也可以参考表 1 中示出的单向或双向的描述等。可理解，表 1 示例性地示出了部分拓扑结构，并未总结出上述拓扑结构一~拓扑结构四的所有构型。

表 1 示例性示出了各个链路路上的信号是通过哪个物理层（physical layer，PHY）生成的。表 1 中的 AMPPHY 可以理解为对应链路上可以用于传输适用于 AMP 领域的信号，该信号可以是适用于 AMP 领域的 PHY 生成的。表 1 所示的 WPT 表示对应链路传输的是 WPT 信号。示例性的，表 1 中构型 1~构型 4 的相关说明可以参考拓扑结构一，构型 5~构型 6 的相关说明可以参考拓扑结构二。表 1 所示的各个构型仅为示例，不应将其理解为本申请实施例的限定。

表 1

构型	描述		
1	链路（link）	频段（GHz）	描述
	1	Sub-1	AMP PHY
	2	Sub-1	AMP PHY，单向， 只存在第一通信装置到 AMP STA 的方向
	3	Sub-1	AMP PHY，单向， 只存在 AMP STA 到 AP 方向
	4	Sub-1	WPT
2	链路	频段（GHz）	描述
	1	2.4	AMP PHY
	2	2.4	AMP PHY，单向， 只存在第一通信装置到 AMP STA 的方向
	3	2.4	AMP PHY，单向， 只存在 AMP STA 到 AP 方向
	4	Sub-1	WPT
3	链路	频段（GHz）	描述
	1	2.4	AMP PHY
	2	2.4	AMP PHY，单向， 只存在第一通信装置到 AMP STA 的方向
	3	2.4	AMP PHY，单向， 只存在 AMP STA 到 AP 方向
	4	2.4	WPT
4	链路	频段（GHz）	描述
	1	Sub-1	AMP PHY
	2	Sub-1	AMP PHY，单向， 只存在第一通信装置到

			AMP STA 的方向
	3	Sub-1	AMP PHY, 单向, 只存在 AMP STA 到 AP 方向
	4	2.4	WPT
5	链路	频段 (GHz)	描述
	1	Sub-1	AMP PHY
	2	Sub-1	AMP PHY, 双向
	3	Sub-1	AMP PHY, 单向, 只存在 AMP STA 到 AP 方向
	4	2.4	WPT
6	链路	频段 (GHz)	描述
	1	2.4	AMP PHY
	2	2.4	AMP PHY, 双向
	3	2.4	AMP PHY, 单向, 只存在 AMP STA 到 AP 方向
	4	Sub-1	WPT

关于表 1 的其他说明可以参考上述拓扑结构一至拓扑结构四中的描述, 此处不再详述。上述拓扑结构一~拓扑结构四所示的通信方法之间的区别, 或者不同链路的工作原理也可以适用于下文示出的其他拓扑结构之间的区别或链路的工作原理。

拓扑结构五、

图 9a 是本申请实施例提供的一种通信系统的拓扑结构的示意图。如图 9a 所示, 链路 1 (link 1) ~链路 5 (link 5) 均可以为通信链路, 链路 6 (link 6) 可以为 WPT 链路。链路 1 和链路 3 均为双向链路, 链路 2 为激励装置到 AMP STA 的单向通信链路, 链路 4 为 AMP STA 到中继装置的单向通信链路, 链路 5 为 AMP STA 到 AP 的单向通信链路。示例性的, 链路 5 可以是可选的链路。针对链路 5 的说明, 下文图 10、图 11a、图 12 和图 13 同样适用。

作为一个示例 9A, 链路 1~链路 6 均可以支持 sub-1 GHz 的频段。

作为另一个示例 9B, 链路 1~链路 5 均可以支持 sub-1 GHz 的频段, 链路 6 可以支持 2.4 GHz 的频段。

作为又一个示例 9C, 链路 1~链路 6 均可以支持 2.4 GHz 的频段。

作为又一个示例 9D, 链路 1~链路 5 均可以支持 2.4 GHz 的频段, 链路 6 可以支持 sub-1 GHz 的频段。

关于频段的其他说明可以参考上述示例 1A~示例 1D, 此处不再详述。

关于 PPDU 格式的相关说明可以参考上述拓扑结构一中的描述, 此处不再详述。

关于占用指示信息的相关说明可以参考上述拓扑结构一中的描述, 此处不再详述。

针对拓扑结构五而言, 由于链路 2 为激励装置到 AMP STA 的单向通信链路, 当激励装置发送激励信号时, 该激励信号经过 AMP STA 反射后的发射信号的接收端可以为中继装置, 即背反射通信的发送端与接收端不是同一个设备。因此, 通过上述拓扑结构五可以有效解决背反射自干扰问题, 可以降低 AP 处理信号的难度。

针对拓扑结构五而言, AMP STA 可以通过中继装置接收信号, 基于中继装置支持远距离通信的功能因此 AMP STA 可以通过中继装置接收到来自 AP 的信息, 由此通过中继装置可以增加覆盖范围。从而通过上述拓扑结构五可以有效地解决上下行链路不平衡的问题。

图 9b 是本申请实施例提供的一种通信方法的流程示意图。该通信方法可以应用于如图 9a 所示的拓扑结构。如图 9b 所示, 该方法包括:

901、AP 向激励装置发送传能指示信息, 对应的, 激励装置接收该指示信息。

示例性的, AP 可以通过链路 1 传输该传能指示信息。

作为一个示例, 传能指示信息可以包含于控制帧或管理帧中。作为另一个示例, 传能指示信息可以

包含于数据帧中。关于传能指示信息的相关说明可以参考图 4b 中指示信息的描述，此处不再详述。

AP 与激励装置之间除了可以传输传能指示信息之外，还可以进行其他信息的交互，本申请实施例对此不作限定。

902、激励装置向 AMP STA 发送 WPT 信号，对应的，该 AMP STA 可以接收该 WPT 信号。

关于步骤 902 的相关说明可以参考图 4b 中步骤 402 的描述，此处不再详述。

903、AP 向中继装置发送通信指示信息，对应的，该中继装置接收该通信指示信息。

示例性的，AP 可以通过链路 3 发送该通信指示信息。作为一个示例，通信指示信息可以包含于控制帧或管理帧中。作为另一个示例，通信指示信息可以包含于数据帧中。关于通信指示信息的相关说明可以参考上述步骤 401 中关于指示信息或关于步骤 403 中关于 PPDU 格式的描述等，此处不再详述。AP 与中继装置之间除了可以传输通信指示信息之外，还可以进行其他信息的交互，本申请实施例对此不作限定。

作为一种可能的实现方式，中继装置可以向 AP 发送 ACK 信息。关于 ACK 信息的相关说明可以参考图 4b 或图 5b 等的描述，此处不再详述。作为另一种可能的实现方式，中继装置可以不发送 ACK 信息，如 AP 默认该中继装置接收到了通信指示信息。

904、中继装置向 AMP STA 发送通信指示信息，对应的，该 AMP STA 接收该通信指示信息。

作为一个示例，中继装置可以解析通信指示信息之后，再次生成新的通信指示信息，该新的通信指示信息与中继装置接收到的中继指示信息可以承载于不同的 PPDU 格式中，或者，承载于相同的 PPDU 格式中。举例来说，中继装置接收到的通信指示信息可以承载于 Wi-Fi PPDU 中，中继装置向 AMP STA 发送的通信指示信息可以承载于 AMP PPDU 中。作为另一个示例，中继装置可以透传该通信指示信息。如该通信指示信息可以承载于 AMP PPDU 中。

905、激励装置向 AMP STA 发送激励信号，对应的，该 AMP STA 接收该激励信号。

906、AMP STA 向 AP 发送反射信号，对应的，该 AP 接收该反射信号。

作为一种可能的实现方式，AMP STA 可以向 AP 反馈 ACK 信息，对应的，AP 可以接收该 ACK 信息。如该 ACK 信息可以携带于反射信号中。该 ACK 信息可以是针对通信指示信息的确认等。关于 ACK 信息的相关说明可以参考图 4b 或图 5b 等的描述，此处不再详述。作为另一种可能的实现方式，中继装置发送通信指示信息之后，可以默认 AMP STA 已接收到该通信指示信息。即 AMP STA 在接收到通信指示信息之后，可以不发送 ACK 信息。

当然，反射信号中除了可以携带 ACK 信息，还可以携带其他信息，如控制信息或传能状态等。

作为一种可能的实现方式，AP 在接收到来自 AMP STA 的其他信息之后，该 AP 可以通过中继装置向 AMP STA 发送 ACK 信息。作为另一种可能的实现方式，AMP STA 发送携带其他信息的反射信号之后，可以默认 AP 已接收到该反射信号。关于 ACK 信息的相关说明可以参考图 4b 或图 5b 等的描述。

本申请实施例中，通过拓扑结构五所示的通信系统，可以有效地解决背反射自干扰问题，以及上下行链路不平衡的问题，有效提高了通信效率，提高了系统性能。

拓扑结构六、

图 10 是本申请实施例提供的一种通信系统的拓扑结构示意图。如图 10 所示，链路 1 (link 1) ~ 链路 5 (link 5) 均可以为通信链路，链路 6 (link 6) 可以为 WPT 链路。链路 1、链路 2、链路 3 均为双向链路，链路 4 为 AMP STA 到中继装置的单向通信链路，链路 5 为 AMP STA 到 AP 的单向通信链路。

关于频段的相关说明可以参考上述示例 9A~示例 9D，此处不再详述。

关于 PPDU 格式的相关说明可以参考上述拓扑结构一中的描述，此处不再详述。

关于占用指示信息的相关说明可以参考上述拓扑结构一中的描述，此处不再详述。

关于拓扑结构六的通信方法的说明可以参考图 9b 或图 4b 或图 5b 等，此处不再一一示出。

针对拓扑结构六而言，AMP STA 可以通过中继装置可以接收到来自 AP 的信息，由此通过中继装置可以增加覆盖范围，从而通过上述拓扑结构六可以有效地解决上下行链路不平衡的问题。

拓扑结构七、

图 11a 是本申请实施例提供的一种通信系统的拓扑结构示意图。如图 11a 所示，链路 1 (link 1) ~ 链路 5 (link 5) 均可以为通信链路，链路 6 (link 6) 可以为 WPT 链路。链路 1、链路 3、链路 4 均为双向

链路，链路 2 为激励装置到 AMP STA 的单向通信链路，链路 5 为 AMP STA 到 AP 的单向通信链路。

关于频段的相关说明可以参考上述示例 9A~示例 9D，此处不再详述。

关于 PPDU 格式的相关说明可以参考上述拓扑结构一中的描述，此处不再详述。

关于占用指示信息的相关说明可以参考上述拓扑结构一中的描述，此处不再详述。

针对拓扑结构七而言，由于链路 2 为激励装置到 AMP STA 的单向通信链路，激励信号的发送端与反射信号的接收端不是同一个设备。因此，通过上述拓扑结构七可以有效解决背反射自干扰问题，可以降低 AP 处理信号的难度。

针对拓扑结构七而言，AMP STA 可以通过中继装置接收到来自 AP 的信息，基于中继装置支持远距离通信的功能 AMP STA 发送的信息也可以被 AP 接收到（或 AMP STA 也可以通过链路 5 向 AP 发送信息），通过中继装置增加了覆盖范围。由此通过上述拓扑结构七可以有效地解决上下行链路不平衡的问题。

图 11b 是本申请实施例提供的一种通信方法的流程示意图。该通信方法可以应用于如图 11a 所示的拓扑结构。关于拓扑结构七的通信方法的说明可以参考图 9b 或图 4b 或图 5b 等，此处不再一一示出。图 11b 与图 9b 不同的是，图 9b 中链路 4 为单向通信链路，因此 AMP STA 发送的反射信号的接收端不是中继装置；而图 11b 中链路 4 为双向通信链路，因此 AMP STA 发送的反射信号的接收端可以是中继装置，如该反射信号可以携带 ACK 信息。可选的，该中继装置还可以将该反射信号发送给 AP。作为一个示例，AMP STA 可以通过链路 4 向中继装置发送携带其他信息的反射信号，该其他信息可以包括控制信息或传能状态等。此时，中继装置还可以通过链路 4 发送针对该其他信息的 ACK 信息。作为另一个示例，AMP STA 可以通过链路 5 向 AP 发送携带其他信息的反射信号。此时，AP 可以通过中继装置反馈 ACK 信息。

关于图 11b 的其他说明可以参考图 9b 等，此处不再详述。

拓扑结构八、

图 12 是本申请实施例提供的一种通信系统的拓扑结构示意图。如图 12 所示，链路 1（link 1）~链路 5（link 5）均可以为通信链路，链路 6（link 6）可以为 WPT 链路。链路 1~链路 4 均为双向链路，链路 5 为 AMP STA 到 AP 的单向通信链路。

关于频段的相关说明可以参考上述示例 9A~示例 9D，此处不再详述。

关于 PPDU 格式的相关说明可以参考上述拓扑结构一中的描述，此处不再详述。

关于占用指示信息的相关说明可以参考上述拓扑结构一中的描述，此处不再详述。

关于拓扑结构八的通信方法的说明可以参考图 11b 或图 9b 或图 4b 或图 5b 等，此处不再一一示出。

针对拓扑结构八而言，AMP STA 可以通过中继装置接收 AP 发送的信号，通过该中继装置可以增加覆盖范围。由此通过上述拓扑结构八可以有效地解决上下行链路不平衡的问题。

图 13 是本申请实施例提供的一种通信系统的拓扑结构示意图。图 13 所示的拓扑结构中未示出链路 2 和链路 4 的方向，关于链路 2 和链路 4 的方向可以参考上述拓扑结构五~拓扑结构八的描述，或者，也可以参考表 2 中示出的单向或双向的描述等。可理解，表 2 示例性地示出了部分拓扑结构。关于 AMP PHY 的相关说明可以参考表 1，此处不再详述。

表 2

构型	描述		
	链路	频段（GHz）	描述
1	1	Sub-1	AMP PHY
	2	Sub-1	AMP PHY，单向，只存在激励装置到 AMP STA 的方向
	3	Sub-1	AMP PHY
	4	Sub-1	AMP PHY，单向，只存在中继装置到 AMP STA 的方向
	5	Sub-1	AMP PHY，单向，只

			存在 AMP STA 到 AP 的方向
	6	Sub-1	WPT
2	链路	频段 (GHz)	描述
	1	Sub-1	AMP PHY
	2	Sub-1	AMP PHY, 单向, 只存在激励装置到 AMP STA 的方向
	3	Sub-1	AMP PHY
	4	Sub-1	AMP PHY, 单向, 只存在中继装置到 AMP STA 的方向
	5	Sub-1	AMP PHY, 单向, 只存在 AMP STA 到 AP 的方向
	6	2.4	WPT
	链路	频段 (GHz)	描述
3	1	2.4	AMP PHY
	2	2.4	AMP PHY, 单向, 只存在激励装置到 AMP STA 的方向
	3	2.4	AMP PHY
	4	2.4	AMP PHY, 单向, 只存在中继装置到 AMP STA 的方向
	5	2.4	AMP PHY, 单向, 只存在 AMP STA 到 AP 的方向
	6	2.4	WPT
	链路	频段 (GHz)	描述
4	1	2.4	AMP PHY
	2	2.4	AMP PHY, 单向, 只存在激励装置到 AMP STA 的方向
	3	2.4	AMP PHY
	4	2.4	AMP PHY, 单向, 只存在中继装置到 AMP STA 的方向
	5	2.4	AMP PHY, 单向, 只存在 AMP STA 到 AP 的方向
	6	Sub-1	WPT
	链路	频段 (GHz)	描述
5	1	Sub-1	AMP PHY
	2	Sub-1	AMP PHY, 双向
	3	Sub-1	AMP PHY
	4	Sub-1	AMP PHY, 单向, 只

			存在中继装置到 AMP STA 的方向
	5	Sub-1	AMP PHY, 单向, 只存在 AMP STA 到 AP 的方向
	6	Sub-1	WPT
6	链路	频段 (GHz)	描述
	1	Sub-1	AMP PHY
	2	Sub-1	AMP PHY, 单向, 只存在激励装置到 AMP STA 的方向
	3	Sub-1	AMP PHY
	4	Sub-1	AMP PHY, 双向
	5	Sub-1	AMP PHY, 单向, 只存在 AMP STA 到 AP 的方向
	6	Sub-1	WPT
7	链路	频段 (GHz)	描述
	1	Sub-1	AMP PHY
	2	Sub-1	AMP PHY, 双向
	3	Sub-1	AMP PHY
	4	Sub-1	AMP PHY, 双向
	5	Sub-1	AMP PHY, 单向, 只存在 AMP STA 到 AP 的方向
	6	Sub-1	WPT
8	链路	频段 (GHz)	描述
	1	Sub-1	AMP PHY
	2	Sub-1	AMP PHY, 双向
	3	Sub-1	AMP PHY
	4	Sub-1	AMP PHY, 单向, 只存在中继装置到 AMP STA 的方向
	5	Sub-1	AMP PHY, 单向, 只存在 AMP STA 到 AP 的方向
	6	2.4	WPT
9	链路	频段 (GHz)	描述
	1	Sub-1	AMP PHY
	2	Sub-1	AMP PHY, 单向, 只存在激励装置到 AMP STA 的方向
	3	Sub-1	AMP PHY
	4	Sub-1	AMP PHY, 双向
	5	Sub-1	AMP PHY, 单向, 只存在 AMP STA 到 AP 的方向

	6	2.4	WPT
10	链路	频段 (GHz)	描述
	1	Sub-1	AMP PHY
	2	Sub-1	AMP PHY, 双向
	3	Sub-1	AMP PHY
	4	Sub-1	AMP PHY, 双向
	5	Sub-1	AMP PHY, 单向, 只存在 AMP STA 到 AP 的方向
	6	2.4	WPT
	6	2.4	WPT
11	链路	频段 (GHz)	描述
	1	2.4	AMP PHY
	2	2.4	AMP PHY, 双向
	3	2.4	AMP PHY
	4	2.4	AMP PHY, 单向, 只存在中继装置到 AMP STA 的方向
	5	2.4	AMP PHY, 单向, 只存在 AMP STA 到 AP 的方向
	6	2.4	WPT
12	链路	频段 (GHz)	描述
	1	2.4	AMP PHY
	2	2.4	AMP PHY, 单向, 只存在激励装置到 AMP STA 的方向
	3	2.4	AMP PHY
	4	2.4	AMP PHY, 双向
	5	2.4	AMP PHY, 单向, 只存在 AMP STA 到 AP 的方向
	6	2.4	WPT
13	链路	频段 (GHz)	描述
	1	2.4	AMP PHY
	2	2.4	AMP PHY, 双向
	3	2.4	AMP PHY
	4	2.4	AMP PHY, 单向, 只存在中继装置到 AMP STA 的方向
	5	2.4	AMP PHY, 单向, 只存在 AMP STA 到 AP 的方向
	6	Sub-1	WPT
14	链路	频段 (GHz)	描述
	1	2.4	AMP PHY
	2	2.4	AMP PHY, 单向, 只

			存在激励装置到 AMP STA 的方向
	3	2.4	AMP PHY
	4	2.4	AMP PHY, 双向
	5	2.4	AMP PHY, 单向, 只存在 AMP STA 到 AP 的方向
	6	Sub-1	WPT
15	链路	频段 (GHz)	描述
	1	2.4	AMP PHY
	2	2.4	AMP PHY, 双向
	3	2.4	AMP PHY
	4	2.4	AMP PHY, 双向
	5	2.4	AMP PHY, 单向, 只存在 AMP STA 到 AP 的方向
	6	Sub-1	WPT

关于表 2 的具体说明可以参考上述拓扑结构五至拓扑结构八中的描述，此处不再详述。

拓扑结构九、

图 14 是本申请实施例提供的一种通信系统的拓扑结构示意图。如图 14 所示，链路 1 (link 1) ~链路 3 (link3) 均可以为通信链路，链路 5 (link5) 可以为 WPT 链路。链路 1~链路 3 均为双向链路，激励装置与 AMP STA 之间不存在通信链路。虽然激励装置与 AMP STA 之间不存在通信链路，但是激励装置可以通过链路 5 发送激励信号和 WPT 信号。

作为一个示例 14A，链路 1~链路 3、链路 5 均可以支持 sub-1 GHz 的频段。

作为另一个示例 14B，链路 1~链路 3 均可以支持 sub-1 GHz 的频段，链路 5 可以支持 2.4 GHz 的频段。

作为又一个示例 14C，链路 1~链路 3、链路 5 均可以支持 2.4 GHz 的频段。

作为又一个示例 14D，链路 1~链路 3 均可以支持 2.4 GHz 的频段，链路 5 可以支持 sub-1 GHz 的频段。

示例性的，AMP STA 可以通过链路 3 反馈 ACK 信息。图 14 是以链路 3 为双向链路为例示出的，该链路 3 也可以是中继装置到 AMP STA 的单向通信链路，此处不再一一示出。

关于频段的相关说明可以参考上述示例 1A~示例 1D，此处不再详述。

关于 PPDU 格式的相关说明可以参考上述拓扑结构一中的描述，此处不再详述。

关于占用指示信息的相关说明可以参考上述拓扑结构一中的描述，此处不再详述。

关于拓扑结构九的通信方法的说明可以参考图 11b 或图 9b 或图 4b 或图 5b 等，此处不再一一示出。

针对拓扑结构九而言，AMP STA 与激励装置之间不存在通信链路，因此反射信号的接收端与激励信号的发射端不同，可以有效解决背反射自干扰问题，降低 AP 处理信号的难度。

针对拓扑结构九而言，AMP STA 可以通过中继装置向 AP 发送信息，以及通过中继装置接收来自 AP 的信息，通过中继装置可以增加下行覆盖范围，从而通过上述拓扑结构九可以有效地解决上下行链路不平衡的问题。

拓扑结构十、

图 15 是本申请实施例提供的一种通信系统的拓扑结构示意图。如图 15 所示，链路 1 (link 1) ~链路 4 (link 4) 均可以为通信链路，链路 5 (link 5) 可以为 WPT 链路。链路 1~链路 3 均为双向链路，链路 4 为激励装置到 AMP STA 的单向通信链路。

当然，链路 4 也可以是 AMP STA 到激励装置的单向通信链路（图 15 中未示出），或者链路 4 为双向链路（图 15 中未示出）。

关于频段的相关说明可以参考上述示例 14A~示例 14D 等，此处不再详述。

关于 PPDU 格式的相关说明可以参考上述拓扑结构一中的描述，此处不再详述。

关于占用指示信息的相关说明可以参考上述拓扑结构一中的描述，此处不再详述。

关于拓扑结构十的通信方法的说明可以参考图 11b 或图 9b 或图 4b 或图 5b 等，此处不再一一示出。

针对拓扑结构十而言，AMP STA 可以通过中继装置向 AP 发送信息，以及通过中继装置接收来自 AP 的信息，通过中继装置可以增加下行覆盖范围，从而通过上述拓扑结构十可以有效地解决上下行链路不平衡的问题。

针对拓扑结构十而言，由于链路 4 为激励装置到 AMP STA 的单向通信链路，当激励装置发送激励信号，该激励信号经过 AMP STA 反射后的反射信号的接收端可以为中继装置，即背反射通信的发送端与接收端不是同一个设备。因此，通过上述拓扑结构十可以有效解决背反射自干扰问题，可以降低 AP 处理信号的难度。

图 16 是本申请实施例提供的一种通信系统的拓扑结构示意图。图 16 所示的拓扑结构中未示出链路 4 的方向，关于链路 4 的方向可以参考上述拓扑结构九~拓扑结构十的描述，或者，也可以参考表 3 的描述。关于表 3 的其他说明可以参考表 1 或表 2，此处不再详述。

表 3

构型	描述		
1	链路	频段（GHz）	描述
	1	Sub-1	AMP PHY
	2	Sub-1	AMP PHY
	3	Sub-1	AMP PHY
	4	不存在	不存在
	5	Sub-1	WPT
2	链路	频段（GHz）	描述
	1	2.4	AMP PHY
	2	2.4	AMP PHY
	3	2.4	AMP PHY
	4	不存在	不存在
	5	2.4	WPT
3	链路	频段（GHz）	描述
	1	Sub-1	AMP PHY
	2	Sub-1	AMP PHY
	3	Sub-1	AMP PHY
	4	不存在	不存在
	5	2.4	WPT
4	链路	频段（GHz）	描述
	1	2.4	AMP PHY
	2	2.4	AMP PHY
	3	2.4	AMP PHY
	4	不存在	不存在
	5	Sub-1	WPT
5	链路	频段（GHz）	描述
	1	Sub-1	AMP PHY
	2	Sub-1	AMP PHY
	3	Sub-1	AMP PHY
	4	Sub-1	AMP PHY，双向
	5	Sub-1	WPT
6	链路	频段（GHz）	描述
	1	Sub-1	AMP PHY

	2	Sub-1	AMP PHY
	3	Sub-1	AMP PHY
	4	Sub-1	AMP PHY, 单向, 只存在激励装置到 AMP STA 的方向
	5	Sub-1	WPT
7	链路	频段 (GHz)	描述
	1	2.4	AMP PHY
	2	2.4	AMP PHY
	3	2.4	AMP PHY
	4	2.4	AMP PHY, 双向
	5	2.4	WPT
8	链路	频段 (GHz)	描述
	1	2.4	AMP PHY
	2	2.4	AMP PHY
	3	2.4	AMP PHY
	4	2.4	AMP PHY, 单向, 只存在激励装置到 AMP STA 的方向
	5	2.4	WPT
9	链路	频段 (GHz)	描述
	1	Sub-1	AMP PHY
	2	Sub-1	AMP PHY
	3	Sub-1	AMP PHY
	4	Sub-1	AMP PHY, 双向
	5	2.4	WPT
10	链路	频段 (GHz)	描述
	1	Sub-1	AMP PHY
	2	Sub-1	AMP PHY
	3	Sub-1	AMP PHY
	4	Sub-1	AMP PHY, 单向, 只存在激励装置到 AMP STA 的方向
	5	2.4	WPT
11	链路	频段 (GHz)	描述
	1	2.4	AMP PHY
	2	2.4	AMP PHY
	3	2.4	AMP PHY
	4	2.4	AMP PHY, 双向
	5	Sub-1	WPT
12	链路	频段 (GHz)	描述
	1	2.4	AMP PHY
	2	2.4	AMP PHY
	3	2.4	AMP PHY
	4	2.4	AMP PHY, 单向, 只存在激励装置到 AMP STA 的方向

	5	Sub-1	WPT
--	---	-------	-----

关于表 3 的具体说明可以参考上述拓扑结构九至拓扑结构十中的描述，此处不再详述。

拓扑结构十一、

图 17a 是本申请实施例提供的一种通信系统的拓扑结构示意图。图 17a 所示的拓扑结构可以参考表 4 的描述。

表 4

构型	描述		
1	链路	频段 (GHz)	描述
	1	Sub-1	AMP PHY
	2	Sub-1	AMP PHY
	3	Sub-1	WPT
2	链路	频段 (GHz)	描述
	1	2.4	AMP PHY
	2	2.4	AMP PHY
	3	2.4	WPT
3	链路	频段 (GHz)	描述
	1	2.4	AMP PHY
	2	2.4	AMP PHY
	3	Sub-1	WPT
4	链路	频段 (GHz)	描述
	1	Sub-1	AMP PHY
	2	Sub-1	AMP PHY
	3	2.4	WPT

如图 17a 所示，链路 1 (link 1) ~链路 2 (link 2) 均可以为通信链路，链路 3 (link 3) 可以为 WPT 链路。链路 1~链路 2 均为双向链路。如激励装置可以通过链路 3 传输激励信号和 WPT 信号。对于图 17a 所示的拓扑结构可以有效解决背反射自干扰的问题。图 17c 是本申请实施例提供的一种通信方法的流程图。该通信方法可以应用于如图 17a 所示的拓扑结构。AMP STA 发送的反射信号中可以携带针对通信指示信息的 ACK 信息。示例性的，该反射信号中还可以携带其他信息，此时如 AP 可以发送针对该其他信息的 ACK 信息。关于图 17c 的相关说明可以参考前述方法，此处不再详述。

如图 17b 所示，激励装置与 AMP STA 之间还可以存在链路 4。如该链路 4 可以为激励装置到 AMP STA 的单向通信链路，或者，为 AMP STA 到激励装置的单向通信链路，或者为双向链路。

上述各个拓扑结构及对应的通信方法中，在一些拓扑结构中详细描述的地方在另一些拓扑结构中可能未一一详述，在一些通信方法中详细描述的地方在另一些方法中未一一详述。因此，上述各个拓扑结构或通信方法中未详细描述的地方可以参考其他拓扑结构或通信方法。

以下将介绍本申请实施例提供的通信装置。

本申请根据上述方法实施例对通信装置进行功能模块的划分，例如，可以对应各个功能划分各个功能模块，也可以将两个或两个以上的功能集成在一个处理模块中。上述集成的模块既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能模块的形式实现。需要说明的是，本申请中对模块的划分是示意性的，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。下面将结合图 18 至图 20 详细描述本申请实施例的通信装置。

图 18 是本申请实施例提供的一种通信装置的结构示意图，如图 18 所示，该通信装置包括处理模块 1801 和收发模块 1802。收发模块 1802 可以实现相应的通信功能，处理模块 1801 用于实现相应的处理功能。如收发模块 1802 还可以称为接口、通信接口或通信模块等。

在本申请的一些实施例中，该通信装置可以用于执行上文方法实施例中 AMP STA 执行的动作，这时，该 AMP STA 可以为 AMP 设备本身或者可配置于设备中的芯片或功能模块等。收发模块 1802 用于执行上

文方法实施例中 AMP STA 的收发相关的操作，处理模块 1801 用于执行上文方法实施例中 AMP STA 的处理相关的操作。

示例性的，处理模块 1801，可以用于通过收发模块 1802 接收或输入 WPT 信号，以及接收或输入通信指示信息。示例性的，处理模块 1801，可以用于通过收发模块 1802 接收或输入激励信号，以及发送或输出该激励信号的反射信号。

示例性的，处理模块 1801，可以基于激励信号生成反射信号。

复用图 18，在本申请的另一些实施例中，该通信装置可以用于执行上文方法实施例中激励装置（或第一通信装置）所执行的动作，这时，该通信装置可以为激励器本身（或设备本身）或者可配置于激励器（或设备）中的芯片或功能模块等。收发模块 1802 用于执行上文方法实施例中激励装置（或第一通信装置）的收发相关的操作，处理模块 1801 用于执行上文方法实施例中激励装置（或第一通信装置）的处理相关的操作。

示例性的，收发模块 1802，可以用于接收或输入传能指示信息；处理模块 1801，可以用于基于传能指示信息发送或输出 WPT 信号。

示例性的，收发模块 1802，可以用于接收或输入指示信息。

示例性的，收发模块 1802，还可以用于发送或输出激励信号。

示例性的，收发模块 1802，还可以用于发送或输出占用指示信息。

复用图 18，在本申请的另一些实施例中，该通信装置可以用于执行上文方法实施例中的中继装置（或第一通信装置）所执行的动作，这时，该通信装置可以为中继设备本身或者可配置于中继设备中的芯片或功能模块等。收发模块 1802 用于执行上文方法实施例中的中继装置（或第一通信装置）的收发相关的操作，处理模块 1801 用于执行上文方法实施例中的中继装置（或第一通信装置）的处理相关的操作。

示例性的，收发模块 1802，可以用于接收或输入通信指示信息（或指示信息）。

复用图 18，在本申请的另一些实施例中，该通信装置可以用于执行上文方法实施例中 AP 所执行的动作，这时，该通信装置可以为 Wi-Fi 设备本身或者可配置于设备中的芯片或功能模块等。收发模块 1802 用于执行上文方法实施例中 AP 的收发相关的操作，处理模块 1801 用于执行上文方法实施例中 AP 的处理相关的操作。

示例性的，收发模块 1802，可以用于发送或输出传能指示信息。示例性的，收发模块 1802，可以用于发送或输出通信指示信息。

可选地，上述各个实施例中，通信装置还可以包括存储模块，该存储模块可以用于存储指令和/或数据，处理模块 1801 可以读取存储模块中的指令和/或数据，以使得通信装置实现前述方法实施例。

上述各个实施例中，关于 WPT 信号、激励信号、反射信号、WPT 链路、通信链路、频段、PPDU 等术语或步骤的具体说明等可以参考上文方法实施例中的介绍，这里不再一一详述。

上述各个实施例示出的收发模块和处理模块的具体说明仅为示例，对于收发模块和处理模块的具体功能或执行的步骤等，可以参考上述方法实施例，这里不再详述。

以上介绍了本申请实施例的通信装置，以下介绍所述通信装置可能的产品形态。但凡具备上述图 18 所述的通信装置的功能的任何形态的产品，都落入本申请实施例的保护范围。以下介绍仅为举例，不限制本申请实施例的通信装置的产品形态仅限于此。

在一种可能的实现方式中，图 18 所示的通信装置中，处理模块 1801 可以是一个或多个处理器，收发模块 1802 可以是收发器，或者收发模块 1802 还可以是发送模块和接收模块，发送模块可以是发送器，接收模块可以是接收器，该发送模块和接收模块集成于一个器件，例如收发器。本申请实施例中，处理器和收发器可以被耦合等，对于处理器和收发器的连接方式，本申请实施例不限定。在执行上述方法的过程中，上述方法中有关发送信息的过程，可以为由处理器输出上述信息的过程。在输出上述信息时，处理器将该上述信息输出给收发器，以便由收发器进行发射。该上述信息在由处理器输出之后，还可能需要进行其他的处理，然后才到达收发器。类似的，上述方法中有关接收信息的过程，可以为处理器接收输入的上述信息的过程。处理器接收输入的信息时，收发器接收该上述信息，并将其输入处理器。更进一步的，在收发器收到该上述信息之后，该上述信息可能需要进行其他的处理，然后才输入处理器。

如图 19 所示，该通信装置 190 包括一个或多个处理器 1920 和收发器 1910。

复用图 19，在本申请的一些实施例中，通信装置可以用于执行上述 AMP STA 执行的步骤或方法或功

能。

复用图 19, 在本申请的另一些实施例中, 通信装置用于执行上述激励装置执行的步骤或方法或功能。

复用图 19, 在本申请的又一些实施例中, 通信装置用于执行上述中继装置执行的步骤或方法或功能。

复用图 19, 在本申请的又一些实施例中, 通信装置用于执行上述第一通信装置执行的步骤或方法或功能。

复用图 19, 在本申请的又一些实施例中, 通信装置用于执行上述 AP 执行的步骤或方法或功能。

如处理器 1920 可以用于执行如图 18 所示的处理模块 1801 所实现的功能或步骤, 收发器 1910 可以用于执行如图 18 所示的收发模块 1802 所实现的功能或步骤。关于处理器 1920 和收发器 1910 的具体说明可以参考图 18 或上文所示的方法实施例, 此处不再详述。

在图 19 所示的通信装置的各个实现方式中, 收发器可以包括接收机和发射机, 该接收机用于执行接收的功能(或操作), 该发射机用于执行发射的功能(或操作)。以及收发器用于通过传输介质和其他设备/装置进行通信。

可选的, 通信装置 190 还可以包括一个或多个存储器 1930, 用于存储程序指令和/或数据。存储器 1930 和处理器 1920 耦合。本申请实施例中的耦合是通信装置、单元或模块之间的间接耦合或通信连接, 可以是电性, 机械或其它的形式, 用于通信装置、单元或模块之间的信息交互。处理器 1920 可能和存储器 1930 协同操作。处理器 1920 可以执行存储器 1930 中存储的程序指令。可选的, 上述一个或多个存储器中的至少一个可以包括于处理器中。

本申请实施例中不限定上述收发器 1910、处理器 1920 以及存储器 1930 之间的具体连接介质。本申请实施例在图 19 中以存储器 1930、处理器 1920 以及收发器 1910 之间通过总线 1940 连接, 总线在图 19 中以粗线表示, 其它部件之间的连接方式, 仅是进行示意性说明, 并不引以为限。所述总线可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示, 图 19 中仅用一条粗线表示, 但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。

在本申请实施例中, 处理器可以是通用处理器、数字信号处理器、专用集成电路、现场可编程门阵列或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件等, 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处理器执行完成, 或者用处理器中的硬件及软件模块组合执行完成等。

本申请实施例中, 存储器可包括但不限于硬盘(hard disk drive, HDD)或固态硬盘(solid-state drive, SSD)等非易失性存储器, 随机存取记忆体(Random Access Memory, RAM)、可擦除可编程只读存储器(Erasable Programmable ROM, EPROM)、只读存储器(Read-Only Memory, ROM)或便携式只读存储器(Compact Disc Read-Only Memory, CD-ROM)等等。存储器是能够用于携带或存储具有指令或数据结构形式的程序代码, 并能够由计算机(如本申请示出的通信装置等)读和/或写的任何存储介质, 但不限于此。本申请实施例中的存储器还可以是电路或者其它任意能够实现存储功能的装置, 用于存储程序指令和/或数据。

示例性的, 处理器 1920 主要用于对通信协议以及通信数据进行处理, 以及对整个通信装置进行控制, 执行软件程序, 处理软件程序的数据。存储器 1930 主要用于存储软件程序和数据。收发器 1910 可以包括控制电路和天线, 控制电路主要用于基带信号与射频信号的转换以及对射频信号的处理。天线主要用于收发电磁波形式的射频信号。输入输出装置, 例如触摸屏、显示屏, 键盘等主要用于接收用户输入的数据以及对用户输出数据。

示例性的, 当通信装置开机后, 处理器 1920 可以读取存储器 1930 中的软件程序, 解释并执行软件程序的指令, 处理软件程序的数据。当需要通过无线发送数据时, 处理器 1920 对待发送的数据进行基带处理后, 输出基带信号至射频电路, 射频电路将基带信号进行射频处理后将射频信号通过天线以电磁波的形式向外发送。当有数据发送到通信装置时, 射频电路通过天线接收到射频信号, 将射频信号转换为基带信号, 并将基带信号输出至处理器 1920, 处理器 1920 将基带信号转换为数据并对该数据进行处理。

在另一种实现中, 所述的射频电路和天线可以独立于进行基带处理的处理器而设置, 例如在分布式场景中, 射频电路和天线可以与独立于通信装置, 呈拉远式的布置。

本申请实施例示出的通信装置还可以具有比图 19 更多的元器件等, 本申请实施例对此不限定。以上所示的处理器和收发器所执行的方法仅为示例, 对于该处理器和收发器具体所执行的步骤可参照上文

介绍的方法。

在另一种可能的实现方式中，图 18 所示的通信装置中，处理模块 1801 可以是一个或多个逻辑电路，收发模块 1802 可以是输入输出接口，又或者称为通信接口，或者接口电路，或接口等等。或者收发模块 1802 还可以是发送模块和接收模块，发送模块可以是输出接口，接收模块可以是输入接口，该发送模块和接收模块集成于一个模块，例如输入输出接口。如图 20 所示，图 20 所示的通信装置包括逻辑电路 2001 和接口 2002。即上述处理模块 1801 可以用逻辑电路 2001 实现，收发模块 1802 可以用接口 2002 实现。其中，该逻辑电路 2001 可以为芯片、处理电路、集成电路或片上系统（system on chip, SoC）芯片等，接口 2002 可以为通信接口、输入输出接口、管脚等。示例性的，图 20 是以上述通信装置为芯片为例出的，该芯片包括逻辑电路 2001 和接口 2002。

本申请实施例中，逻辑电路和接口还可以相互耦合。对于逻辑电路和接口的具体连接方式，本申请实施例不作限定。示例性的，逻辑电路 2001 可以用于执行如图 18 所示的处理模块 1801 所实现的功能或步骤，接口 2002 可以用于执行如图 18 所示的收发模块 1802 所实现的功能或步骤。关于逻辑电路 2001 和接口 2002 的具体说明可以参考图 18 或上文所示的方法实施例，此处不再详述。

本申请实施例示出的通信装置可以采用硬件的形式实现本申请实施例提供的方法，也可以采用软件的形式实现本申请实施例提供的方法等，本申请实施例对此不作限定。

本申请实施例还提供了一种通信系统，该通信系统包括 AMP STA 和激励装置；或者，该通信系统包括 AMP STA 和第一通信装置；或者，该通信系统包括 AMP STA、激励装置和中继装置。可选的，该通信系统还可以包括 AP。

此外，本申请还提供一种计算机程序，该计算机程序用于实现本申请提供的方法中由各个通信装置执行的操作和/或处理。

本申请还提供一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质中存储有计算机代码，当计算机代码在计算机上运行时，使得计算机执行本申请提供的方法中由各个通信装置执行的操作和/或处理。

本申请还提供一种计算机程序产品，该计算机程序产品包括计算机代码或计算机程序，当该计算机代码或计算机程序在计算机上运行时，使得本申请提供的方法中由各个执行的操作和/或处理被执行。

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、通信装置和方法，可以通过其它的方式实现。例如，以上所描述的通信装置实施例仅是示意性的，例如，所述模块的划分，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，例如多个模块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。另外，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、通信装置或模块的间接耦合或通信连接，也可以是电的，机械的或其它的形式连接。

所述作为分离部件说明的模块可以是或者也可以不是物理上分开的，作为模块显示的部件可以是或者也可以不是物理模块，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络模块上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部模块来实现本申请实施例提供的方案的技术效果。

另外，在本申请各个实施例中的各功能模块可以集成在一个处理模块中，也可以是各个模块单独物理存在，也可以是两个或两个以上模块集成在一个模块中。上述集成的模块既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能模块的形式实现。

所述集成的模块如果以软件功能模块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，或者该技术方案的全部或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可读存储介质中，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。而前述的可读存储介质包括：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。

权利要求书

1. 一种通信方法，其特征在于，所述方法应用于环境能量 AMP 站点 STA，所述方法包括：
接收无线能量传输 WPT 信号，以及接收通信指示信息，所述通信指示信息用于指示所述 AMP STA 进行通信的信息；
接收激励信号，并发送所述激励信号的反射信号。
2. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，
所述接收 WPT 信号包括：接收来自第一通信装置的所述 WPT 信号；
所述接收通信指示信息包括：接收来自所述第一通信装置的所述通信指示信息；
所述接收激励信号包括：接收来自所述第一通信装置的所述激励信号。
3. 根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述发送所述激励信号的反射信号包括：
向接入点 AP 发送所述激励信号的反射信号。
4. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，
所述接收 WPT 信号包括：接收来自激励装置的所述 WPT 信号；
所述接收通信指示信息包括：接收来自中继装置的所述通信指示信息；或者，接收来自接入点 AP 的所述通信指示信息；
所述接收激励信号包括：接收来自所述激励装置的所述激励信号。
5. 根据权利要求 4 所述的方法，其特征在于，所述发送所述激励信号的反射信号包括：
向所述中继装置发送所述激励信号的反射信号。
6. 根据权利要求 4 所述的方法，其特征在于，所述发送所述激励信号的反射信号包括：
向所述 AP 发送所述激励信号的反射信号。
7. 根据权利要求 1-6 任一项所述的方法，其特征在于，用于传输所述 WPT 信号的链路为 WPT 链路，或者，用于传输所述激励信号的链路为通信链路。
8. 根据权利要求 7 所述的方法，其特征在于，通信链路支持的频段与 WPT 链路支持的频段不同。
9. 根据权利要求 7 所述的方法，其特征在于，通信链路支持的频段与 WPT 链路支持的频段相同，所述通信链路为单向通信链路。
10. 一种通信方法，其特征在于，所述方法应用于激励装置，所述方法包括：
接收来自接入点 AP 的传能指示信息，所述传能指示信息用于指示环境能量 AMP 站点 STA 接收无线能量传输 WPT 信号的信息；
基于所述传能指示信息向所述 AMP STA 发送 WPT 信号。
11. 根据权利要求 10 所述的方法，其特征在于，所述接收来自接入点 AP 的传能指示信息包括：
接收指示信息，所述指示信息包括所述传能指示信息和通信指示信息，所述通信指示信息用于指示所述 AMP STA 进行通信的信息。
12. 根据权利要求 10 或 11 所述的方法，其特征在于，所述传能指示信息包括至少一项：所述 AMP STA 的标识或所述 AMP STA 的唤醒信息。
13. 根据权利要求 12 所述的方法，其特征在于，所述传能指示信息还包括如下至少一项：WPT 信号的传输时间、WPT 信号的波形信息、所述激励装置的唤醒信息。
14. 根据权利要求 11-13 任一项所述的方法，其特征在于，所述通信指示信息包括如下至少一项：
待所述 AMPSTA 上报的控制信息、调度信息、数据类型。
15. 根据权利要求 10-14 任一项所述的方法，其特征在于，基于所述传能指示信息向所述 AMP STA 发送 WPT 信号包括：
基于所述传能指示信息在 WPT 链路上向所述 AMPSTA 发送所述 WPT 信号。
16. 根据权利要求 11-15 任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：
在通信链路上向所述 AMPSTA 发送激励信号。
17. 根据权利要求 15 或 16 所述的方法，其特征在于，通信链路支持的频段与所述 WPT 链路支持的频段不同。
18. 根据权利要求 17 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

在所述通信链路上发送占用指示信息，所述占用指示信息用于指示所述通信链路已被占用。

19. 根据权利要求 15 或 16 所述的方法，其特征在于，通信链路支持的频段与所述 WPT 链路支持的频段相同，所述通信链路为单向通信链路。

20. 根据权利要求 15-19 任一项所述的方法，其特征在于，所述 WPT 链路支持的频段包括 2.4GHz 或低于 1GHz。

21. 一种通信装置，其特征在于，包括用于执行如权利要求 1-9 任一项所述方法的模块。

22. 一种通信装置，其特征在于，包括用于执行如权利要求 10-20 任一项所述方法的模块。

23. 一种通信装置，其特征在于，包括处理器，所述处理器用于执行如权利要求 1-20 任一项所述的方法。

24. 一种通信装置，其特征在于，包括逻辑电路和接口，所述逻辑电路和接口耦合；

所述接口用于输入和/或输出信息，所述逻辑电路用于执行如权利要求 1-9 任一项所述的方法，或者，所述逻辑电路用于执行如权利要求 10-20 任一项所述的方法。

25. 一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质用于存储计算机程序，所述计算机程序被执行时，如权利要求 1-20 任一项所述的方法被执行。

26. 一种计算机程序产品，其特征在于，所述计算机程序产品被执行时，如权利要求 1-20 任一项所述的方法被执行。

27. 一种通信系统，其特征在于，所述通信系统包括环境能量 AMP 站点 STA 和激励装置，所述 AMP STA 用于执行如权利要求 1-9 任一项所述的方法，所述激励装置用于执行如权利要求 10-20 任一项所述的方法。