

通信方法和装置

5 技术领域

本申请涉及通信领域，更具体地，涉及通信领域中的通信方法和装置。

背景技术

10 物联网（Internet of things, IoT）技术的快速发展使得万物互联逐步成为现实，但 IoT 终端设备的电池寿命问题极大增加了终端设备的维护难度和维护成本，成为制约 IoT 发展的主要瓶颈，因此不依赖电池供电的 IoT 终端设备是下一代 IoT 的重要演进趋势。无源物联网（passive IoT）是一种支持免电池终端的蜂窝物联通信技术。

15 通常情况下，物联网系统中依据 IoT 终端设备供电方式的不同，IoT 终端设备可以分为有源标签（active tag）、无源标签（passive tag）和半无源标签（semi-passive tag）。其中，有源标签内装有电池，半无源标签部分依靠电池工作，无源标签没有内接电池，可通过对其它设备的无线射频信号进行整流，并将整流输出的直流电压作为电源供能。

20 无源物联网中基站与无源标签之间的通信一般通过反向散射通信机制实现，广泛应用的超高频（ultra-high frequency, UHF）射频识别（Radio Frequency Identification, RFID）系统就是涉及反向散射通信机制的一种。基站采用典型的无源 UHF RFID 系统专用的工业的、科学的、医学的（industrial scientific medical, ISM）频段的频段向标签发送下行射频信号，标签接收基站发送的下行射频信号，并通过反向散射技术向基站发送上行信号。但是 UHF RFID 系统中基站下发射频信号的等效全向辐射功率（equivalent isotropically radiated power, EIRP）被约束为不超过 36 分贝毫瓦（dBm），导致基站的覆盖半径不超过 15 米以及基站的间距仅 21 米，不能满足蜂窝无源物联系统中的部分要求大覆盖范围的应用场景的需求。

25 发明内容

本申请实施例提供一种通信方法和通信装置，能够增加 IoT 系统中的网络设备覆盖范围。

30 第一方面，提供了一种通信方法，该方法包括：网络设备在第一频段向第一设备发送第一信号，该第一频段包括授权频分双工 FDD 频谱的下行频段，该第一信号被用于向第一设备供能；网络设备在第二频段或第三频段从上述第一设备接收第二信号，该第二信号包括上行数据，该第二频段包括授权频分双工 FDD 频谱的上行频段，该第三频段包括非授权频谱的频段。

具体地，上述非授权频谱的频段可以是工业的、科学的、医学的（industrial scientific medical, ISM）频谱的频段。

35 具体地，上述第一频段的频率范围、第二频段的频率范围、第三频段的频率范围可以是协议规定的。

具体地，上述第一设备可以是免电池的终端设备。

应理解，第一设备通过第一信号的供能可以进行下行信号的接收和/或上行数据的发送等。

40 网络设备在授权 FDD 的下行频段可以允许发送功率更高的供能信号，因此可以扩大网络设备的覆盖范围。另外，网络设备不仅可以在授权 FDD 的上行频段接收第一设备发送的上行信号，而且可以在非授权频谱的频段接收第一设备发送的上行信号，增加了频域资源分配的灵活性。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，上述网络设备在第一频段向第一设备发送第一信号，包括：网络设备在上述第一频段与上述第二频段的第一时间段向第一设备发送上述第一信号，或者，网络设备在上述第一频段与上述第三频段的第二时间段向第一设备发送上述第一信号。

45 上述第一时间段与上述第二时间段可以是预定义的时间段。上述时间段也可以是时间单元等，本申请对此不作限定。

网络设备可以同时授权 FDD 的下行频段与其他频段发送功率更高的供能信号，可以进一步地扩

大网络设备的覆盖范围。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，若网络设备在上述第二频段接收第一设备发送的上述第二信号，该方法还包括：网络设备向第二设备发送第一指示信息，该第一指示信息指示第二设备在上述第二频段向第一设备发送第一载波信号，该第一载波信号被用于上述第一设备向上述网络设备发送上述第二信号。

具体地，上述第二设备可以是用户前置设备(customer premise equipment, CPE)、用户驻地设备、客户终端设备或用户设备(user equipment, UE)，本申请对此不作限定。

具体地，上述网络设备可以接收的是上述第一设备通过反向散射的方式发送的上述第二信号。

具体地，第一载波信号被用于上述第一设备向上述网络设备发送上述第二信号可以是：第一载波信号承载上行数据作为第二信号来发送，或者，基于第一载波信号生成的新载波信号承载上行数据作为第二信号来发送，本申请对此不作限定。

另外地，第一设备也可以是基于第一载波信号生成新的载波信号，将该新的载波信号用于发送第二信号。不论是第一设备直接使用第一载波信号发送第二信号，还是第一设备将基于第一载波信号生成的新载波信号用于发送第二信号，都在本申请的保护范围之内。

第一设备不能支持在FDD系统中发送上行信号时进行一定范围的频率搬移，例如，第一设备可以在FDD的下行频段接收上述第一信号、下文的第三信号等，但是不支持在FDD的上行频段去发送上述第二信号。通过网络设备指示其它辅助设备在FDD的上行频段向第一设备发送载波信号的方法，可以解决第一设备在FDD系统中传输上行数据时不支持频率搬移的问题。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，上述网络设备在第二频段或第三频段从上述第一设备接收第二信号，包括：网络设备向第三设备发送第二指示信息，该第二指示信息指示第三设备在上述第二频段或第三频段向第一设备发送第三载波信号，该第三载波信号被用于上述第一设备向上述网络设备发送上述第二信号；网络设备在上述第二频段或上述第三频段从上述第一设备接收上述第二信号。

具体地，上述第三设备可以是中继节点，例如该第三设备可以是手持终端，本申请对此不作限定。

具体地，上述网络设备可以接收的是上述第一设备通过反向散射的方式发送的上述第二信号。

具体地，第三载波信号被用于上述第一设备向上述网络设备发送上述第二信号可以是：第三载波信号承载上行数据作为第二信号来发送，或者，基于第三载波信号生成的新载波信号承载上行数据作为第二信号来发送，本申请对此不作限定。

另外地，第一设备也可以是基于第三载波信号生成新的载波信号，将该新的载波信号用于发送第二信号。不论是第一设备直接使用第三载波信号发送第二信号，还是第一设备将基于第三载波信号生成的新载波信号用于发送第二信号，都在本申请的保护范围之内。

第一设备不能支持在FDD系统中发送上行信号时进行一定范围的频率搬移，例如，第一设备可以在FDD的下行频段接收上述第一信号、下文的第三信号等，但是不支持在FDD的上行频段去发送上述第二信号。通过网络设备指示其它辅助设备在FDD的上行频段向第一设备发送载波信号的方法，可以解决第一设备在FDD系统中传输上行数据时不支持频率搬移的问题。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，上述第一指示信息包括上述第一载波信号发送的起始时刻、上述第一载波信号发送的持续时长、上述第一载波信号发送的功率中的至少一种。

作为示例而非限定，上述第一指示信息可以直接包括指示第一载波信号发送的起始时刻的字段、持续时长的字段、发送功率等的字段，上述第一指示信息也可以包括其它的字段间接地指示上述第一载波信号发送的起始时刻、持续时长、发送功率等。

通过在第一指示信息中包括上述信息，可以对第一载波信号的发送进行精准的控制。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，上述第二指示信息包括上述第三载波信号发送的起始时刻、上述第三载波信号发送的持续时长、上述第三载波信号发送的功率中的至少一种。

作为示例而非限定，上述第二指示信息可以直接包括指示第三载波信号发送的起始时刻的字段、持续时长的字段、发送功率等的字段，上述第二指示信息也可以包括其它的字段间接地指示上述第三载波信号发送的起始时刻、持续时长、发送功率等。

通过在第二指示信息中包括上述信息，可以对第三载波信号的发送进行精准的控制。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，若网络设备在上述第二频段接收第一设备发送的上述第二信号，该方法还包括：网络设备在上述第二频段向第一设备发送第二载波信号，该第二载波信号被用于第一设备向网络设备发送上述第二信号，该网络设备发送第二载波信号的功率小于该网络设备发送第一信号的功率。

5 应理解，网络设备可以在 FDD 的上行频段向第一设备发送第二载波信号，网络设备也可以同时在 FDD 的上行频段接收来自第一设备的第二信号。

具体地，上述网络设备可以接收的是上述第一设备通过反向散射的方式发送的上述第二信号。

具体地，第二载波信号被用于上述第一设备向上述网络设备发送上述第二信号可以是：第二载波信号承载上行数据作为第二信号来发送，或者，基于第二载波信号生成的新载波信号承载上行数据作为第二信号来发送等，本申请对此不限定。

另外地，第一设备也可以是基于第二载波信号生成新的载波信号，将该新的载波信号用于发送第二信号。不论是第一设备直接使用第二载波信号发送第二信号，还是第一设备将基于第二载波信号生成的新载波信号用于发送第二信号，都在本申请的保护范围之内。

另外地，该网络设备发送第二载波信号的功率可以小于该网络设备发送第一信号的功率，也可以小于该网络设备向第一设备发送的其它下行信号的功率。

通过上述方法，网络设备可以在 FDD 上行频段向第一设备发送第二载波信号，但是要求第二载波信号的功率小于供能信号（例如，第一信号）的功率或者第二载波信号的功率小于其它下行信号的功率，降低网络设备侧的阻塞干扰，可以避免因干扰抵消或干扰抑制而需对硬件作出的改动。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，若网络设备在上述第三频段接收第一设备发送的上述第二信号，该方法还包括：网络设备在第三频段向第一设备发送第二载波信号，该第二载波信号被用于第一设备向网络设备发送上述第二信号。

具体地，上述网络设备可以接收的是上述第一设备通过反向散射的方式发送的上述第二信号。

具体地，第二载波信号被用于上述第一设备向上述网络设备发送上述第二信号可以是：第二载波信号承载上行数据作为第二信号来发送，或者，基于第二载波信号生成的新载波信号承载上行数据作为第二信号来发送等，本申请对此不限定。

另外地，第一设备也可以是基于第二载波信号生成新的载波信号，将该新的载波信号用于发送第二信号。不论是第一设备直接使用第二载波信号发送第二信号，还是第一设备将基于第二载波信号生成的新载波信号用于发送第二信号，都在本申请的保护范围之内。

上述通过网络设备在有功率限制的非授权频段向第一设备发送载波信号的方法，可以解决第一设备在 FDD 系统中传输上行数据时不支持频率搬移的问题。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，该方法还包括：网络设备在上述第一频段或上述第三频段向第一设备发送第三信号，该第三信号用于请求所述第一设备发送上述第二信号。

网络设备不仅可以在上述第一频段向第一设备发送信号，还可以在上述第三频段向第一设备发送信号，可以提升信号发送的灵活性，通信效率高；另外，网络设备可以选择第一频段来发送发射功率要求高的信号，也可以选择第三频段来发送发射功率要求低的信号，可以合理进行频域资源的分配。

第二方面，提供了一种通信方法，该方法包括：第一设备在第一频段从网络设备接收第一信号，该第一频段包括授权频分双工 FDD 频谱的下行频段，该第一信号被用于向第一设备供能；第一设备在第二频段或第三频段向上述网络设备发送第二信号，该第二信号包括上行数据，该第二频段包括授权频分双工 FDD 频谱的上行频段，该第三频段包括非授权频谱的频段。

具体地，上述非授权频谱的频段可以是 ISM 频谱的频段。

具体地，上述第一频段的频率范围、第二频段的频率范围、第三频段的频率范围可以是协议规定的。

具体地，上述第一设备可以是免电池的终端设备。

应理解，第一设备通过第一信号的供能可以进行下行信号的接收和/或上行数据的发送等。

第一设备在授权 FDD 的下行频段可以允许接收来自网络设备的功率更高的供能信号，因此可以扩大网络设备的覆盖范围。另外，第一设备不仅可以在授权 FDD 的上行频段向网络设备发送上行信号，而且可以在非授权频谱的频段向网络设备发送上行信号，增加了频域资源分配的灵活性。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，上述第一设备在第一频段从网络设备接收第一信号，包括：第一设备在上述第一频段与上述第二频段的第一时间段从网络设备接收上述第一信号，或者，第一设备在上述第一频段与上述第三频段的第二时间段从网络设备接收上述第一信号。

上述第一时间段与上述第二时间段可以是预定义的时间段。上述时间段也可以是时间单元等，本申请对此不作限定。

第一设备可以同时授权 FDD 的下行频段与其他频段接收来自网络设备的功率更高的供能信号，因此可以扩大网络设备的覆盖范围。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，若第一设备在上述第二频段向网络设备发送上述第二信号，该方法还包括：第一设备在上述第二频段从第二设备接收第一载波信号，该第一载波信号被用于第一设备向网络设备发送上述第二信号。

具体地，上述第二设备可以是用户前置设备（customer premise equipment, CPE）、用户驻地设备、客户终端设备或用户设备（user equipment, UE），本申请对此不作限定。

具体地，上述第一设备可以通过反向散射的方式向上述网络设备发送上述第二信号。

具体地，第一载波信号被用于上述第一设备向上述网络设备发送上述第二信号可以是：第一载波信号承载上行数据作为第二信号来发送，或者，基于第一载波信号生成的新载波信号承载上行数据作为第二信号来发送等，本申请对此不作限定。

另外地，第一设备也可以是基于第一载波信号生成新的载波信号，将该新的载波信号用于发送第二信号。不论是第一设备直接使用第一载波信号发送第二信号，还是第一设备将基于第一载波信号生成的新载波信号用于发送第二信号，都在本申请的保护范围之内。

第一设备不能支持在 FDD 系统中发送上行信号时进行一定范围的频率搬移，例如，第一设备可以在 FDD 的下行频段接收上述第一信号、下文的第三信号等，但是不支持在 FDD 的上行频段去发送上述第二信号。通过网络设备指示其它辅助设备在 FDD 的上行频段向第一设备发送载波信号的方法，可以解决第一设备在 FDD 系统中传输上行数据时不支持频率搬移的问题。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，上述方法还包括：第一设备在上述第二频段或上述第三频段从第三设备接收第三载波信号，该第三载波信号被用于第一设备在上述第二频段或上述第三频段向网络设备发送上述第二信号。

具体地，上述第三设备可以是中继节点，例如该第三设备可以是手持终端，本申请对此不作限定。

具体地，上述第一设备可以通过反向散射的方式向上述网络设备发送上述第二信号。

具体地，第三载波信号被用于上述第一设备向上述网络设备发送上述第二信号可以是：第三载波信号承载上行数据作为第二信号来发送，或者，基于第三载波信号生成的新载波信号承载上行数据作为第二信号来发送等，本申请对此不作限定。

另外地，第一设备也可以是基于第三载波信号生成新的载波信号，将该新的载波信号用于发送第二信号。不论是第一设备直接使用第三载波信号发送第二信号，还是第一设备将基于第三载波信号生成的新载波信号用于发送第二信号，都在本申请的保护范围之内。

第一设备不能支持在 FDD 系统中发送上行信号时进行一定范围的频率搬移，例如，第一设备可以在 FDD 的下行频段接收上述第一信号、下文的第三信号等，但是不支持在 FDD 的上行频段去发送上述第二信号。通过网络设备指示其它辅助设备在 FDD 的上行频段向第一设备发送载波信号的方法，可以解决第一设备在 FDD 系统中传输上行数据时不支持频率搬移的问题。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，若第一设备在上述第二频段向网络设备发送上述第二信号，该方法还包括：第一设备在上述第二频段从网络设备接收第二载波信号，该第二载波信号被用于第一设备向网络设备发送上述第二信号，上述第二载波信号的功率小于上述第一信号的功率。

具体地，上述第一设备可以通过反向散射的方式向上述网络设备发送上述第二信号。

应理解，第一设备可以在 FDD 的上行频段从网络设备接收第二载波信号，第一设备也可以同时在 FDD 的上行频段借助第二载波信号向网络设备发送第二信号。

具体地，上述第一设备可以通过反向散射的方式向上述网络设备发送上述第二信号。

具体地，第二载波信号被用于上述第一设备向上述网络设备发送上述第二信号可以是：第二载波信号承载上行数据作为第二信号来发送，或者，基于第二载波信号生成的新载波信号承载上行数据作

为第二信号来发送等，本申请对此不作限定。

另外地，第一设备也可以是基于第二载波信号生成新的载波信号，将该新的载波信号用于发送第二信号。不论是第一设备直接使用第二载波信号发送第二信号，还是第一设备将基于第二载波信号生成的新载波信号用于发送第二信号，都在本申请的保护范围之内。

5 另外地，上述第二载波信号的功率可以小于上述第一信号的功率，也可以小于第一设备从网络设备接收的其它下行信号的功率。

通过上述方法，网络设备可以在 FDD 上行频段向第一设备发送第二载波信号，但是要求第二载波信号的功率小于供能信号（例如，第一信号）的功率或者第二载波信号的功率小于其它下行信号的功率，降低网络设备侧的阻塞干扰，可以避免因干扰抵消或干扰抑制而需对硬件作出的改动。

10 结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，若第一设备在上述第三频段向网络设备发送上述第二信号，该方法还包括：第一设备在上述第三频段从网络设备接收第二载波信号，该第二载波信号被用于第一设备向网络设备发送上述第二信号。

具体地，上述第一设备可以通过反向散射的方式向上述网络设备发送上述第二信号。

15 具体地，第二载波信号被用于上述第一设备向上述网络设备发送上述第二信号可以是：第二载波信号承载上行数据作为第二信号来发送，或者，基于第二载波信号生成的新载波信号承载上行数据作为第二信号来发送等，本申请对此不作限定。

另外地，第一设备也可以是基于第二载波信号生成新的载波信号，将该新的载波信号用于发送第二信号。不论是第一设备直接使用第二载波信号发送第二信号，还是第一设备将基于第二载波信号生成的新载波信号用于发送第二信号，都在本申请的保护范围之内。

20 上述通过第一设备在有功率限制的非授权频段接收网络设备发送的载波信号的方法，可以解决第一设备在 FDD 系统中传输上行数据时不支持频率搬移的问题。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，该方法还包括：第一设备在上述第一频段或上述第三频段从网络设备接收第三信号，该第三信号用于请求第一设备发送上述第二信号。

25 第一设备不仅可以在上述第一频段接收网络设备发送的信号，还可以在上述第三频段接收网络设备发送的信号，可以提升信号发送的灵活性，通信效率高；另外，网络设备可以选择第一频段来发送发射功率要求高的信号，也可以选择第三频段来发送发射功率要求低的信号，可以合理进行频域资源的分配。

30 第三方面，提供了一种通信方法，该方法包括：第二设备从网络设备接收第一指示信息，该第一指示信息指示第二设备在第二频段向第一设备发送第一载波信号，该第二频段包括授权频双工 FDD 频谱的上行频段，该第一载波信号被用于第一设备向网络设备发送第二信号，该第二信号包括上行数据；第二设备在上述第二频段向第一设备发送上述第一载波信号。

具体地，上述第二频段的频率范围可以是协议规定的。

具体地，上述第二设备可以是用户前置设备（customer premise equipment, CPE）、用户驻地设备、客户终端设备或用户设备（user equipment, UE），本申请对此不作限定。

35 具体地，上述第二信号可以是上述第一设备通过反向散射的方式发送给上述网络设备的。

具体地，第一载波信号被用于上述第一设备向上述网络设备发送上述第二信号可以是：第一载波信号承载上行数据作为第二信号来发送，或者，基于第一载波信号生成的新载波信号承载上行数据作为第二信号来发送等，本申请对此不作限定。

40 另外地，第一设备也可以是基于第一载波信号生成新的载波信号，将该新的载波信号用于发送第二信号。不论是第一设备直接使用第一载波信号发送第二信号，还是第一设备将基于第一载波信号生成的新载波信号用于发送第二信号，都在本申请的保护范围之内。

45 第一设备不能支持在 FDD 系统中发送上行信号时进行一定范围的频率搬移，例如，第一设备可以在 FDD 的下行频段接收上述第一信号、下文的第三信号等，但是不支持在 FDD 的上行频段去发送上述第二信号。通过网络设备指示第二设备在 FDD 的上行频段向第一设备发送载波信号的方法，可以解决第一设备在 FDD 系统中传输上行数据时不支持频率搬移的问题。

结合第三方面，在第三方面的某些实现方式中，上述第一指示信息包括上述第一载波信号发送的起始时刻、上述第一载波信号发送的持续时长、上述第一载波信号发送的功率中的至少一种。

作为示例而非限定，上述第一指示信息可以直接包括指示第一载波信号发送的起始时刻的字段、持续时长的字段、发送功率等的字段，上述第一指示信息也可以包括其它的字段间接地指示上述第一载波信号发送的起始时刻、持续时长、发送功率等。

通过在第一指示信息中包括上述信息，可以对第一载波信号的发送进行精准的控制。

5 第四方面，提供了一种通信方法，该方法包括：网络设备在第一时段向第一设备发送第一信号，该第一时段包括授权时分双工 TDD 频谱的下行时段，该第一信号被用于向第一设备供电；网络设备在第二时段从第一设备接收第二信号，该第二信号包括上行数据，该第二时段包括授权时分双工 TDD 频谱的上行时段。

具体地，上述第一设备可以是免电池的终端设备。

10 应理解，第一设备通过第一信号的供电可以进行下行信号的接收和/或上行数据的发送等。

具体地，上述授权时分双工 TDD 频谱可以是授权频段，授权的频段的频率范围可以是协议规定的。

网络设备在授权时分双工 TDD 频谱可以允许发送功率更高的供电信号，因此可以扩大网络设备的覆盖范围。

15 结合第四方面，在第四方面的某些实现方式中，该方法还包括：网络设备在上述第一时段向第一设备发送第三信号，该第三信号用于请求第一设备发送上述第二信号。

应理解，上述第二信号可以是第一设备自行上报给网络设备，也可以是依据网络设备的请求进行上报，本申请对此不作限定。

20 结合第四方面，在第四方面的某些实现方式中，该方法还包括：网络设备在上述第二时段向第一设备发送第四载波信号，该第四载波信号被用于第一设备向网络设备发送上述第二信号，其中，网络设备发送上述第四载波信号的功率小于网络设备发送上述第一信号的功率，或者，网络设备发送上述第四载波信号的功率小于网络设备发送上述第三信号的功率。

25 通过上述方法，网络设备可以在授权时分双工 TDD 频谱向第一设备发送第四载波信号，但是要求第四载波信号的功率小于供电信号（例如，第一信号）的功率或者第四载波信号的功率小于其它下行信号（例如，第三信号）的功率，降低网络设备侧的阻塞干扰，可以避免因干扰抵消或干扰抑制而需对硬件作出的改动。

第五方面，提供了一种通信方法，该方法包括：第三设备在第二频段向第一设备发送第三信号，该第三信号用于请求该第一设备发送第二信号；第三设备在上述第二频段从上述第一设备接收上述第二信号，该第二信号包括上行数据。

30 或者，该方法包括：第三设备在第三频段向第一设备发送第三信号；第三设备在上述第三频段从上述第一设备接收上述第二信号。

其中，上述第二频段包括授权频分双工 FDD 频谱的上行频段，上述第三频段包括非授权频谱的频段。

具体地，上述第三设备可以是中继节点，例如该第三设备可以是手持终端，本申请对此不作限定。

35 结合第五方面，在第五方面的某些实现方式中，上述方法还包括：第三设备在上述第二频段或上述第三频段向第一设备发送第四载波信号，该第四载波信号被用于上述第一设备在上述第二频段或上述第三频段向上述第三设备发送上述第二信号。

具体地，上述第三设备可以接收的是上述第一设备通过反向散射的方式发送的上述第二信号。

40 具体地，第四载波信号被用于上述第一设备向上述第三设备发送上述第二信号可以是：第四载波信号承载上行数据作为第二信号来发送，或者，基于第四载波信号生成的新载波信号承载上行数据作为第二信号来发送，本申请对此不作限定。

另外地，第一设备也可以是基于第四载波信号生成新的载波信号，将该新的载波信号用于发送第二信号。不论是第一设备直接使用第四载波信号发送第二信号，还是第一设备将基于第四载波信号生成的新载波信号用于发送第二信号，都在本申请的保护范围之内。

45 第一设备不能支持在 FDD 系统中发送上行信号时进行一定范围的频率搬移，例如，第一设备可以在 FDD 的下行频段接收上述第一信号、下文的第三信号等，但是不支持在 FDD 的上行频段去发送上述第二信号。通过第三设备在 FDD 的上行频段向第一设备发送载波信号的方法，可以解决第一设备在 FDD 系统中传输上行数据时不支持频率搬移的问题。

第六方面，提供了一种通信方法，该方法包括：第一设备在第二频段从第三设备接收第三信号，该第三信号用于请求第一设备发送第二信号；第一设备在上述第二频段向第三设备发送该第二信号，该第二信号包括上行数据。

5 或者，该方法包括：第一设备在第三频段从第三设备接收第三信号；第一设备在上述第三频段向第三设备发送该第二信号。

其中，上述第二频段包括授权频分双工 FDD 频谱的上行频段，上述第三频段包括非授权频谱的频段。

具体地，上述第三设备可以是中继节点，例如该第三设备可以是手持终端，本申请对此不作限定。

10 结合第六方面，在第六方面的某些实现方式中，上述方法还包括：第一设备在第一频段从网络设备接收第一信号，该第一频段包括 FDD 频谱的下行频段，该第一信号被用于向第一设备供能。

第一设备在授权 FDD 的下行频段可以允许接收来自网络设备的功率更高的供能信号，因此可以扩大网络设备的覆盖范围。

15 结合第六方面，在第六方面的某些实现方式中，上述第一设备在第一频段从网络设备接收第一信号，包括：上述第一设备在上述第一频段与上述第二频段的第一时间段从网络设备接收上述第一信号，或者，上述第一设备在上述第一频段与上述第三频段的第二时间段从网络设备接收上述第一信号。

上述第一时间段与上述第二时间段可以是预定义的时间段。上述时间段也可以是时间单元等，本申请对此不作限定。

第一设备可以同时授权 FDD 的下行频段与其他频段接收来自网络设备的功率更高的供能信号，因此可以扩大网络设备的覆盖范围。

20 结合第六方面，在第六方面的某些实现方式中，上述方法还包括：第一设备在上述第二频段或上述第三频段从上述第三设备接收第四载波信号，该第四载波信号被用于上述第一设备在上述第二频段或上述第三频段向上述第三设备发送上述第二信号。

具体地，上述第三设备可以接收的是上述第一设备通过反向散射的方式发送的上述第二信号。

25 具体地，第四载波信号被用于上述第一设备向上述第三设备发送上述第二信号可以是：第四载波信号承载上行数据作为第二信号来发送，或者，基于第四载波信号生成的新载波信号承载上行数据作为第二信号来发送，本申请对此不作限定。

另外地，第一设备也可以是基于第四载波信号生成新的载波信号，将该新的载波信号用于发送第二信号。不论是第一设备直接使用第四载波信号发送第二信号，还是第一设备将基于第四载波信号生成的新载波信号用于发送第二信号，都在本申请的保护范围之内。

30 第一设备不能支持在 FDD 系统中发送上行信号时进行一定范围的频率搬移，例如，第一设备可以在 FDD 的下行频段接收上述第一信号、下文的第三信号等，但是不支持在 FDD 的上行频段去发送上述第二信号。通过第三设备在 FDD 的上行频段向第一设备发送载波信号的方法，可以解决第一设备在 FDD 系统中传输上行数据时不支持频率搬移的问题。

35 第七方面，提供了一种通信装置，该装置包括：发送单元，用于在第一频段向第一设备发送第一信号，该第一频段包括授权频分双工 FDD 频谱的下行频段，该第一信号被用于向第一设备供能；接收单元，用于在第二频段或第三频段从上述第一设备接收第二信号，该第二信号包括上行数据，该第二频段包括授权频分双工 FDD 频谱的上行频段，该第三频段包括非授权频谱的频段。

具体地，上述非授权频谱的频段可以是 ISM 频谱的频段。

40 具体地，上述第一频段的频率范围、第二频段的频率范围、第三频段的频率范围可以是协议规定的。

具体地，上述第一设备可以是免电池的终端设备。

应理解，第一设备通过第一信号的供能可以进行下行信号的接收和/或上行数据的发送等。

45 上述装置在授权 FDD 的下行频段可以允许发送功率更高的供能信号，因此可以扩大上述装置的覆盖范围。另外，上述装置不仅可以在授权 FDD 的上行频段接收第一设备发送的上行信号，而且可以在非授权频谱的频段接收第一设备发送的上行信号，增加了频域资源分配的灵活性。

结合第七方面，在第七方面的某些实现方式中，上述发送单元用于在第一频段向第一设备发送第一信号，还包括：上述发送单元用于在上述第一频段与上述第二频段的第一时间段向第一设备发送上

述第一信号，或者，上述发送单元用于在上述第一频段与上述第三频段的第二时间段向第一设备发送上述第一信号。

结合第七方面，在第七方面的某些实现方式中，若上述接收单元用于在第二频段从上述第一设备接收第二信号，上述发送单元还用于向第二设备发送第一指示信息，该第一指示信息指示第二设备在  
5 上述第二频段向第一设备发送第一载波信号，该第一载波信号被用于上述第一设备向上述装置发送上述第二信号。

具体地，上述第二设备可以是用户前置设备（customer premise equipment, CPE）、用户驻地设备、客户终端设备或用户设备（user equipment, UE），本申请对此不作限定。

具体地，上述装置可以接收的是上述第一设备通过反向散射的方式发送的上述第二信号。

10 具体地，第一载波信号被用于上述第一设备向上述装置发送上述第二信号可以是：第一载波信号承载上行数据作为第二信号来发送，或者，基于第一载波信号生成的新载波信号承载上行数据作为第二信号来发送等，本申请对此不作限定。

另外地，第一设备也可以是基于第一载波信号生成新的载波信号，将该新的载波信号用于发送第二信号。不论是第一设备直接使用第一载波信号发送第二信号，还是第一设备将基于第一载波信号生成的新载波信号用于发送第二信号，都在本申请的保护范围之内。  
15

第一设备不能支持在 FDD 系统中发送上行信号时进行一定范围的频率搬移，例如，第一设备可以在 FDD 的下行频段接收上述第一信号、下文的第三信号等，但是不支持在 FDD 的上行频段去发送上述第二信号，通过上述装置指示其它辅助设备在 FDD 的上行频段向第一设备发送载波信号，可以解决第一设备在 FDD 系统中传输上行数据时不支持频率搬移的问题。

20 结合第七方面，在第七方面的某些实现方式中，上述接收单元用于在第二频段或第三频段从上述第一设备接收第二信号，包括：上述发送单元用于向第三设备发送第二指示信息，该第二指示信息指示第三设备在上述第二频段或第三频段向第一设备发送第三载波信号，该第三载波信号被用于上述第一设备向上述通信装置发送上述第二信号；上述接收单元还用于在上述第二频段或上述第三频段从上述第一设备接收上述第二信号。

25 结合第七方面，在第七方面的某些实现方式中，上述第一指示信息包括上述第一载波信号发送的起始时刻、上述第一载波信号发送的持续时长、上述第一载波信号发送的功率中的至少一种。

作为示例而非限定，上述第一指示信息可以直接包括指示第一载波信号发送的起始时刻的字段、持续时长的字段、发送功率等的字段，上述第一指示信息也可以包括其它的字段间接地指示上述第一载波信号发送的起始时刻、持续时长、发送功率等。

30 通过在第一指示信息中包括上述信息，可以对第一载波信号的发送进行精准的控制。

结合第七方面，在第七方面的某些实现方式中，上述第二指示信息包括上述第三载波信号发送的起始时刻、上述第三载波信号发送的持续时长、上述第三载波信号发送的功率中的至少一种。

结合第七方面，在第七方面的某些实现方式中，若上述接收单元用于在第二频段从上述第一设备接收第二信号，上述发送单元还用于在上述第二频段向第一设备发送第二载波信号，该第二载波信号  
35 被用于第一设备向上述装置发送上述第二信号，该装置发送第二载波信号的功率小于该装置发送第一信号的功率。

应理解，上述装置可以在 FDD 的上行频段向第一设备发送第二载波信号，上述装置也可以同时在 FDD 的上行频段接收来自第一设备的第二信号。

具体地，上述装置可以接收的是上述第一设备通过反向散射的方式发送的上述第二信号。

40 具体地，第二载波信号被用于上述第一设备向上述装置发送上述第二信号可以是：第二载波信号承载上行数据作为第二信号来发送，或者，基于第二载波信号生成的新载波信号承载上行数据作为第二信号来发送等，本申请对此不作限定。

另外地，第一设备也可以是基于第二载波信号生成新的载波信号，将该新的载波信号用于发送第二信号。不论是第一设备直接使用第二载波信号发送第二信号，还是第一设备将基于第二载波信号生成的新载波信号用于发送第二信号，都在本申请的保护范围之内。  
45

另外地，该装置发送第二载波信号的功率可以小于该装置发送第一信号的功率，也可以小于该装置向第一设备发送的其它下行信号的功率。

上述装置可以在 FDD 上行频段向第一设备发送第二载波信号，但是要求第二载波信号的功率小于供能信号（例如，第一信号）的功率或者第二载波信号的功率小于其它下行信号的功率，降低上述装置侧的阻塞干扰，可以避免因干扰对消或干扰抑制而需对硬件作出的改动。

5 结合第七方面，在第七方面的某些实现方式中，若上述接收单元用于在第三频段从上述第一设备接收第二信号，上述发送单元还用于在第三频段向第一设备发送第二载波信号，该第二载波信号被用于第一设备向上述装置发送上述第二信号。

具体地，上述装置可以接收的是上述第一设备通过反向散射的方式发送的上述第二信号。

10 具体地，第二载波信号被用于上述第一设备向上述装置发送上述第二信号可以是：第二载波信号承载上行数据作为第二信号来发送，或者，基于第二载波信号生成的新载波信号承载上行数据作为第二信号来发送等，本申请对此不作限定。

另外地，第一设备也可以是基于第二载波信号生成新的载波信号，将该新的载波信号用于发送第二信号。不论是第一设备直接使用第二载波信号发送第二信号，还是第一设备将基于第二载波信号生成的新载波信号用于发送第二信号，都在本申请的保护范围之内。

15 通过上述装置在有功率限制的非授权频段向第一设备发送载波信号，可以解决第一设备在 FDD 系统中传输上行数据时不支持频率搬移的问题。

结合第五方面，在第五方面的某些实现方式中，上述发送单元还用于在上述第一频段或上述第三频段向第一设备发送第三信号，该第三信号用于请求所述第一设备发送上述第二信号。

20 上述装置不仅可以在上述第一频段向第一设备发送信号，还可以在上述第三频段向第一设备发送信号，可以提升信号发送的灵活性，通信效率高；另外，上述装置可以选择第一频段来发送发射功率要求高的信号，也可以选择第三频段来发送发射功率要求低的信号，可以合理进行频域资源的分配。

25 第八方面，提供了一种通信装置，该装置包括：接收单元，用于在第一频段从网络设备接收第一信号，该第一频段包括授权频分双工 FDD 频谱的下行频段，该第一信号被用于向该装置供能；发送单元，用于在第二频段或第三频段向上述网络设备发送第二信号，该第二信号包括上行数据，该第二频段包括授权频分双工 FDD 频谱的上行频段，该第三频段包括非授权频谱的频段。

具体地，上述非授权频谱的频段可以是 ISM 频谱的频段。

具体地，上述第一频段的频率范围、第二频段的频率范围、第三频段的频率范围可以是协议规定的。

具体地，上述装置可以是免电池的终端设备。

应理解，上述装置通过第一信号的供能可以进行下行信号的接收和/或上行数据的发送等。

30 上述装置在授权 FDD 的下行频段可以允许接收来自网络设备的功率更高的供能信号，因此可以扩大网络设备的覆盖范围。另外，上述装置不仅可以在授权 FDD 的上行频段向网络设备发送上行信号，而且可以在非授权频谱的频段向网络设备发送上行信号，增加了频域资源分配的灵活性。

35 结合第八方面，在第八方面的某些实现方式中，上述接收单元用于在第一频段从网络设备接收第一信号，包括：上述接收单元用于在上述第一频段与上述第二频段的第一时间段从网络设备接收上述第一信号，或者，上述接收单元用于在上述第一频段与上述第三频段的第二时间段从网络设备接收上述第一信号。

结合第八方面，在第八方面的某些实现方式中，若发送单元用于在第二频段向上述网络设备发送第二信号，上述接收单元还用于在上述第二频段从第二设备接收第一载波信号，该第一载波信号被用于上述装置向网络设备发送上述第二信号。

40 具体地，上述第二设备可以是用户前置设备（customer premise equipment, CPE）、用户驻地设备、客户终端设备或用户设备（user equipment, UE），本申请对此不作限定。

具体地，上述装置可以通过反向散射的方式向上述网络设备发送上述第二信号。

45 具体地，第一载波信号被用于上述装置向上述网络设备发送上述第二信号可以是：第一载波信号承载上行数据作为第二信号向上述网络设备发送，或者，基于第一载波信号生成的新载波信号承载上行数据作为第二信号向上述网络设备发送等，本申请对此不作限定。

另外地，上述装置也可以是基于第一载波信号生成新的载波信号，将该新的载波信号用于发送第二信号。不论是上述装置直接使用第一载波信号发送第二信号，还是上述装置将基于第一载波信号生

成的新载波信号用于发送第二信号，都在本申请的保护范围之内。

上述装置不能支持在 FDD 系统中发送上行信号时进行一定范围的频率搬移，例如，上述装置可以在 FDD 的下行频段接收上述第一信号、下文的第三信号等，但是不支持在 FDD 的上行频段去发送上述第二信号，通过网络设备指示其它辅助设备在 FDD 的上行频段向上述装置发送载波信号，可以解决上述装置在 FDD 系统中传输上行数据时不支持频率搬移的问题。

结合第八方面，在第八方面的某些实现方式中，上述接收单元还用于在上述第二频段或上述第三频段从第三设备接收第三载波信号，该第三载波信号被用于上述通信装置在上述第二频段或上述第三频段向网络设备发送上述第二信号。

结合第八方面，在第八方面的某些实现方式中，若发送单元用于在第二频段向上述网络设备发送第二信号，上述接收单元还用于从网络设备接收第二载波信号，该第二载波信号被用于上述装置向网络设备发送上述第二信号，上述第二载波信号的功率小于上述第一信号的功率。

具体地，上述装置可以通过反向散射的方式向上述网络设备发送上述第二信号。

应理解，上述装置可以在 FDD 的上行频段从网络设备接收第二载波信号，上述装置也可以同时在 FDD 的上行频段借助第二载波信号向网络设备发送第二信号。

具体地，上述装置可以通过反向散射的方式向上述网络设备发送上述第二信号。

具体地，第二载波信号被用于上述装置向上述网络设备发送上述第二信号可以是：第二载波信号承载上行数据作为第二信号向上述网络设备发送，或者，基于第二载波信号生成的新载波信号承载上行数据作为第二信号向上述网络设备发送等，本申请对此不作限定。

另外地，上述装置也可以是基于第二载波信号生成新的载波信号，将该新的载波信号用于发送第二信号。不论是上述装置直接使用第二载波信号发送第二信号，还是上述装置将基于第二载波信号生成的新载波信号用于发送第二信号，都在本申请的保护范围之内。

另外地，上述第二载波信号的功率可以小于上述第一信号的功率，也可以小于上述装置从网络设备接收的其它下行信号的功率。

网络设备可以在 FDD 上行频段向上述装置发送第二载波信号，但是要求第二载波信号的功率小于供能信号（例如，第一信号）的功率或者第二载波信号的功率小于其它下行信号的功率，降低网络设备的阻塞干扰，可以避免因干扰抵消或干扰抑制而需对硬件作出的改动。

结合第八方面，在第八方面的某些实现方式中，若发送单元用于在第三频段向上述网络设备发送第二信号，上述接收单元还用于在上述第三频段从网络设备接收第二载波信号，该第二载波信号被用于上述装置向网络设备发送上述第二信号。

具体地，上述装置可以通过反向散射的方式向上述网络设备发送上述第二信号。

具体地，第二载波信号被用于上述装置向上述网络设备发送上述第二信号可以是：第二载波信号承载上行数据作为第二信号向上述网络设备发送，或者，基于第二载波信号生成的新载波信号承载上行数据作为第二信号向上述网络设备发送等，本申请对此不作限定。

另外地，上述装置也可以是基于第二载波信号生成新的载波信号，将该新的载波信号用于发送第二信号。不论是上述装置直接使用第二载波信号发送第二信号，还是上述装置将基于第二载波信号生成的新载波信号用于发送第二信号，都在本申请的保护范围之内。

通过上述装置在有功率限制的非授权频段接收网络设备发送的载波信号，可以解决上述装置在 FDD 系统中传输上行数据时不支持频率搬移的问题。

结合第八方面，在第八方面的某些实现方式中，上述接收单元还用于在上述第一频段或上述第三频段从网络设备接收第三信号，该第三信号用于请求第一设备发送上述第二信号。

网络设备不仅可以在上述第一频段向上述装置发送信号，还可以在上述第三频段向上述装置发送信号，可以提升信号发送的灵活性，通信效率高；另外，网络设备可以选择第一频段来发送发射功率要求高的信号，也可以选择第三频段来发送发射功率要求低的信号，可以合理进行频域资源的分配。

第九方面，提供了一种通信装置，该装置包括：接收单元，用于从网络设备接收第一指示信息，该第一指示信息指示该装置在第二频段向第一设备发送第一载波信号，该第二频段包括授权频分双工 FDD 频谱的上行频段，该第一载波信号被用于第一设备向网络设备发送第二信号，该第二信号包括上行数据；发送单元，用于在上述第二频段向第一设备发送上述第一载波信号。

具体地，上述第二频段的频率范围可以是协议规定的。

具体地，上述装置可以是用户前置设备（customer premise equipment, CPE）、用户驻地设备、客户终端设备或用户设备（user equipment, UE），本申请对此不作限定。

具体地，上述第二信号可以是上述第一设备通过反向散射的方式发送给上述网络设备的。

5 具体地，第一载波信号被用于上述第一设备向上述网络设备发送上述第二信号可以是第一载波信号承载上行数据作为第二信号来发送，或者，基于第一载波信号生成的新载波信号承载上行数据作为第二信号来发送等，本申请对此不作限定。

另外地，第一设备也可以是基于第一载波信号生成新的载波信号，将该新的载波信号用于发送第二信号。不论是第一设备直接使用第一载波信号发送第二信号，还是第一设备将基于第一载波信号生成的新载波信号用于发送第二信号，都在本申请的保护范围之内。

10 第一设备不能支持在 FDD 系统中发送上行信号时进行一定范围的频率搬移，例如，第一设备可以在 FDD 的下行频段接收上述第一信号、下文的第三信号等，但是不支持在 FDD 的上行频段去发送上述第二信号，通过网络设备指示上述装置在 FDD 的上行频段向第一设备发送载波信号，可以解决第一设备在 FDD 系统中传输上行数据时不支持频率搬移的问题。

15 结合第九方面，在第九方面的某些实现方式中，上述第一指示信息包括上述第一载波信号发送的起始时刻、上述第一载波信号发送的持续时长、上述第一载波信号发送的功率中的至少一种。

作为示例而非限定，上述第一指示信息可以直接包括指示第一载波信号发送的起始时刻的字段、持续时长的字段、发送功率等的字段，上述第一指示信息也可以包括其它的字段间接地指示上述第一载波信号发送的起始时刻、持续时长、发送功率等。

20 通过在第一指示信息中包括上述信息，可以对第一载波信号的发送进行精准的控制。

第十方面，提供了一种通信装置，该装置包括：发送单元，用于在第一时段向第一设备发送第一信号，该第一时段包括授权时分双工 TDD 频谱的下行时段，该第一信号被用于向第一设备供能；接收单元，用于在第二时段从第一设备接收第二信号，该第二信号包括上行数据，该第二时段包括授权时分双工 TDD 频谱的上行时段。

25 具体地，上述第一设备可以是免电池的终端设备。

应理解，第一设备通过第一信号的供能可以进行下行信号的接收和/或上行数据的发送等。

具体地，上述授权时分双工 TDD 频谱是授权频段，授权频段的频率范围可以是协议规定的。

上述装置在授权时分双工 TDD 频谱可以允许发送功率更高的供能信号，因此可以扩大上述装置的覆盖范围。

30 结合第十方面，在第十方面的某些实现方式中，上述发送单元还用于在上述第一时段向第一设备发送第三信号，该第三信号用于请求第一设备发送上述第二信号。

应理解，上述第二信号可以是第一设备自行上报给上述装置，也可以是依据上述装置的请求进行上报，本申请对此不作限定。

35 结合第十方面，在第十方面的某些实现方式中，上述发送单元还用于在上述第一时段向第一设备发送第四载波信号，该第四载波信号被用于第一设备向上述装置发送上述第二信号，其中，上述装置发送上述第四载波信号的功率小于上述装置发送上述第一信号的功率，或者，上述装置发送上述第四载波信号的功率小于上述装置发送上述第三信号的功率。

40 上述装置可以在授权时分双工 TDD 频谱向第一设备发送第四载波信号，但是要求第四载波信号的功率小于供能信号（例如，第一信号）的功率或者第四载波信号的功率小于其它下行信号（例如，第三信号）的功率，降低上述装置侧的阻塞干扰，可以避免因干扰抵消或干扰抑制而需对硬件作出的改动。

第十一方面，提供了一种通信装置，该装置包括：发送单元，用于在第二频段向第一设备发送第三信号，该第三信号用于请求该第一设备发送第二信号；接收单元，用于在上述第二频段从上述第一设备接收上述第二信号，该第二信号包括上行数据。

45 或者，上述发送单元用于在第三频段向第一设备发送第三信号；上述接收单元用于在上述第三频段从上述第一设备接收上述第二信号。

其中，上述第二频段包括授权频分双工 FDD 频谱的上行频段，上述第三频段包括非授权频谱的频

段。

结合第十一方面，在第十一方面的某些实现方式中，上述发送单元还用于在上述第二频段或上述第三频段向第一设备发送第四载波信号，该第四载波信号被用于上述第一设备在上述第二频段或上述第三频段向上述通信装置发送上述第二信号。

5 第十二方面，提供了一种通信装置，该装置包括：接收单元，用于在第二频段从第三设备接收第三信号，该第三信号用于请求第一设备发送第二信号；发送单元，用于在上述第二频段向第三设备发送该第二信号，该第二信号包括上行数据。

或者，上述发送单元用于在第三频段从第三设备接收第三信号；上述接收单元用于在上述第三频段向第三设备发送该第二信号。

10 其中，上述第二频段包括授权频分双工 FDD 频谱的上行频段，上述第三频段包括非授权频谱的频段。

结合第十二方面，在第十二方面的某些实现方式中，上述接收单元还用于在第一频段从网络设备接收第一信号，该第一频段包括 FDD 频谱的下行频段，该第一信号被用于向第一设备供电。

15 结合第十二方面，在第十二方面的某些实现方式中，上述接收单元还用于在第一频段从网络设备接收第一信号，包括：上述接收单元还用于在上述第一频段与上述第二频段的第一时间段从网络设备接收上述第一信号，或者，上述接收单元还用于在上述第一频段与上述第三频段的第二时间段从网络设备接收上述第一信号。

结合第十二方面，在第十二方面的某些实现方式中，上述接收单元还用于在上述第二频段或上述第三频段从上述第三设备接收第四载波信号，该第四载波信号被用于上述通信装置在上述第二频段或上述第三频段向上述第三设备发送上述第二信号。

20 第十三方面，提供了一种通信装置，该装置可以是网络设备，也可以是网络设备的部件（例如处理器、芯片或芯片系统），还可以是能实现全部或部分网络设备功能的逻辑模块或软件。该装置具有实现上述第一方面、第四方面及第一方面、第四方面各种可能的实现方式的功能。该功能可以通过硬件实现，也可以通过硬件执行相应的软件实现。该硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的模块。

25 在一种可能的设计中，该装置包括：接收单元、发送单元，该接收单元、发送单元可以是收发器、接收器、发射器中的至少一种，该接收单元、发送单元可以包括射频电路或天线。可选地，该装置还包括处理单元，该处理单元可以是处理器。可选地，该装置还包括存储单元，该存储单元例如可以是存储器。当包括存储单元时，该存储单元用于存储程序或指令。该处理单元与该存储单元连接，该处理单元可以执行该存储单元存储的程序、指令或源自其他的指令，以使该装置执行上述第一方面、第四方面，及第一方面、第四方面各种可能的实现方式的通信方法。在本设计中，该装置可以为网络设备。

30 在另一种可能的设计中，当该装置为芯片时，该芯片包括：接收单元、发送单元和处理单元，该接收单元、发送单元例如可以是该芯片上的输入/输出接口、管脚或电路等。处理单元例如可以是处理器。该处理单元可执行指令，以使该网络设备内的芯片执行上述第一方面、第四方面，以及第一方面、第四方面任意可能的实现的通信方法。可选地，该处理单元可以执行存储单元中的指令，该存储单元可以为芯片内的存储模块，如寄存器、缓存等。该存储单元还可以是位于通信设备内，但位于芯片外部，如只读存储器（read-only memory, ROM）或可存储静态信息和指令的其他类型的静态存储设备，随机存取存储器（random access memory, RAM）等。

40 其中，上述任一处提到的处理器，可以是一个通用中央处理器（CPU），微处理器，特定应用集成电路（application-specific integrated circuit, ASIC），或一个或多个用于控制上述第一方面、第四方面通信方法的程序执行的集成电路。

45 第十四方面，提供了一种通信装置，该装置可以是第一设备，也可以是第一设备的部件（例如处理器、芯片或芯片系统），还可以是能实现全部或部分第一设备功能的逻辑模块或软件。该装置具有实现上述第二方面、第六方面，及第二方面、第六方面各种可能的实现方式的功能。该功能可以通过硬件实现，也可以通过硬件执行相应的软件实现。该硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的模块。

在一种可能的设计中,该装置包括:接收单元、发送单元。该接收单元、发送单元例如可以是收发器、接收器、发射器中的至少一种,该接收单元、发送单元可以包括射频电路或天线。

可选地,该装置还包括处理单元,该处理单元可以是处理器。

5 可选地,该装置还包括存储单元,该存储单元例如可以是存储器。当包括存储单元时,该存储单元用于存储程序或指令。该处理单元与该存储单元连接,该处理单元可以执行该存储单元存储的程序、指令或源自其他的指令,以使该装置执行上述第二方面、第六方面,或第二方面、第六方面任意一项的方法。

在另一种可能的设计中,当该装置为芯片时,该芯片包括:接收单元、发送单元。该接收单元、发送单元例如可以是该芯片上的输入/输出接口、管脚或电路等。

10 可选地,该装置还可以包括处理单元,该处理单元例如可以是处理器。该处理模块可执行程序或指令,以使该第一设备内的芯片执行上述第二方面、第六方面,以及第二方面、第六方面任意可能的实现的通信方法。

可选地,该处理单元可以执行存储单元中的指令,该存储单元可以为芯片内的存储模块,如寄存器、缓存等。该存储单元还可以是位于第一设备内,但位于芯片外部,如只读存储器(read-only memory, ROM)或可存储静态信息和指令的其他类型的静态存储设备,随机存取存储器(random access memory, RAM)等。

其中,上述任一处提到的处理器,可以是一个通用中央处理器(CPU),微处理器,特定应用集成电路(application-specific integrated circuit, ASIC),或一个或多个用于控制上述第二方面、第六方面通信方法的程序执行的集成电路。

20 第十五方面,提供了一种通信装置,该装置可以是第二设备或第三设备,也可以是第二设备或第三设备的部件(例如处理器、芯片或芯片系统),还可以是能实现全部或部分第二设备或第三设备功能的逻辑模块或软件。该装置具有实现上述第三方面、第五方面,及第三方面、第五方面各种可能的实现方式的功能。该功能可以通过硬件实现,也可以通过硬件执行相应的软件实现。该硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的模块。

25 在一种可能的设计中,该装置包括:接收单元、发送单元。该接收单元、发送单元例如可以是收发器、接收器、发射器中的至少一种,该接收单元、发送单元可以包括射频电路或天线。

可选地,该装置还包括处理单元,该处理单元可以是处理器。

30 可选地,该装置还包括存储单元,该存储单元例如可以是存储器。当包括存储单元时,该存储单元用于存储程序或指令。该处理单元与该存储单元连接,该处理单元可以执行该存储单元存储的程序、指令或源自其他的指令,以使该装置执行上述第三方面、第五方面,或第三方面、第五方面任意一项的方法。

在另一种可能的设计中,当该装置为芯片时,该芯片包括:接收单元、发送单元。该接收单元、发送单元例如可以是该芯片上的输入/输出接口、管脚或电路等。

35 可选地,该装置还可以包括处理单元,该处理单元例如可以是处理器。该处理模块可执行程序或指令,以使该第二设备或第三设备内的芯片执行上述第三方面、第五方面,以及第三方面、第五方面任意可能的实现的通信方法。

40 可选地,该处理单元可以执行存储单元中的指令,该存储单元可以为芯片内的存储模块,如寄存器、缓存等。该存储单元还可以是位于第二设备或第三设备内,但位于芯片外部,如只读存储器(read-only memory, ROM)或可存储静态信息和指令的其他类型的静态存储设备,随机存取存储器(random access memory, RAM)等。

其中,上述任一处提到的处理器,可以是一个通用中央处理器(CPU),微处理器,特定应用集成电路(application-specific integrated circuit, ASIC),或一个或多个用于控制上述第三方面、第五方面通信方法的程序执行的集成电路。

45 第十六方面,提供了一种计算机存储介质,该计算机存储介质中存储有程序代码,该程序代码用于指示执行上述第一方面、第二方面、第三方面、第四方面、第五方面、第六方面及第一方面、第二方面、第三方面、第四方面、第五方面、第六方面任意可能的实现方式中的方法的指令。

第十七方面,提供了一种包含计算机指令或计算机代码的计算机程序产品,其在计算机上运行时,

使得计算机执行上述第一方面、第二方面、第三方面、第四方面、第五方面、第六方面及第一方面、第二方面、第三方面、第四方面、第五方面、第六方面任意可能的实现方式中的方法。

第十八方面，提供了一种通信系统，该通信系统包括具有实现上述第一方面的各方法及各种可能设计的功能的装置、具有实现上述第二方面的各方法及各种可能设计的功能的装置、具有实现上述第三方面的各方法及各种可能设计的功能的装置、具有实现上述第四方面的各方法及各种可能设计的功能的装置、具有实现上述第五方面的各方法及各种可能设计的功能的装置、具有实现上述第六方面的各方法及各种可能设计的功能的装置中的至少一种装置。其中，具有实现上述第一方面、第四方面的各方法及各种可能设计的功能的装置可以是网络设备，具有实现上述第二方面、第六方面的各方法及各种可能设计的功能的装置可以是第一设备，具有实现上述第三方面的各方法及各种可能设计的功能的装置可以是第二设备，具有实现上述第五方面的各方法及各种可能设计的功能的装置可以是第三设备。

具体地，其它方面的有益效果可以参考第一方面、第二方面、第三方面、第四方面、第五方面以及第六方面描述的有益效果。

## 附图说明

图1示出了适用于本申请实施例的一种通信场景的示意图。  
图2为本申请提供的一种频域资源分配的方法的示意性图。  
图3为本申请提供的另一种频域资源分配的方法的示意性流程图。  
图4为本申请提供的另一种频域资源分配的方法的示意性流程图。  
图5为本申请提供的另一种时域资源分配的方法的示意性流程图。  
图6为本申请提供的另一种频域资源分配的方法的示意性流程图。  
图7为本申请提供的另一种频域资源分配的方法的示意性流程图。  
图8为本申请提供的另一种频域资源分配的方法的示意性流程图。  
图9为本申请提供的另一种时域资源分配的方法的示意性流程图。  
图10为本申请提供的另一种频域资源分配的方法的示意性流程图。  
图11为本申请通信装置的一例的示意性框图。  
图12为本申请通信装置的另一例的示意性框图。

## 具体实施方式

下面将结合附图，对本申请中的技术方案进行描述。

本申请实施例可应用的无线通信系统包括但不限于：全球移动通信（global system of mobile communication, GSM）系统、长期演进（long term evolution, LTE）频分双工（frequency division duplex, FDD）系统、LTE时分双工（time division duplex, TDD）、LTE系统、先进的长期演进（LTE-Advanced, LTE-A）系统、下一代通信系统（例如，5G通信系统）、多种接入系统的融合系统，或演进系统（例如，6G通信系统）。

本申请提供的技术方案还可以应用于机器类通信（machine type communication, MTC）、机器间通信长期演进技术（Long Term Evolution-machine, LTE-M）、设备到设备（device to device, D2D）网络、机器到机器（machine to machine, M2M）网络、物联网（internet of things, IoT）网络或者其他网络。其中，IoT网络例如可以包括车联网。其中，车联网系统中的通信方式统称为车到其他设备（vehicle to X, V2X, X可以代表任何事物），例如，该V2X可以包括：车辆到车辆（vehicle to vehicle, V2V）通信、车辆与基础设施（vehicle to infrastructure, V2I）通信、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。

本申请的终端设备，又可以称之为用户设备（User Equipment, UE）、接入终端、用户单元（subscriber unit）、用户站、移动站、移动台、远方站、远程终端、移动设备、用户终端、终端、无线通信设备、用户代理或用户装置。终端设备可以是WLAN中的站点（STAION, ST），可以是蜂窝电话（cellular phone）、无绳电话、智能手机、无线数据卡、会话启动协议（Session Initiation Protocol, SIP）电话、无线本地环路（Wireless Local Loop, WLL）站、个人数字处理（Personal Digital Assistant, PDA）设

备、平板型电脑、膝上型电脑、机器类型通信终端、无线调制解调器、具有无线通信功能的手持设备、车载设备、可穿戴设备、计算设备或连接到无线调制解调器的其它处理设备,例如, 5G 网络中的终端设备或者未来演进的公共陆地移动网络(Public Land Mobile Network, PLMN)网络中的终端设备等。

5 作为示例而非限定,在本申请实施例中,该终端设备还可以是可穿戴设备。可穿戴设备也可以称为穿戴式智能设备,是应用穿戴式技术对日常穿戴进行智能化设计、开发出可以穿戴的设备的总称,如眼镜、手套、手表、服饰及鞋等。可穿戴设备即直接穿在身上,或是整合到用户的衣服或配件的一种便携式设备。可穿戴设备不仅仅是一种硬件设备,更是通过软件支持以及数据交互、云端交互来实现强大的功能。广义穿戴式智能设备包括功能全、尺寸大、可不依赖智能手机实现完整或者部分的功能,例如:智能手表或智能眼镜等,以及只专注于某一类应用功能,需要和其它设备如智能手机配合使用,如各类进行体征监测的智能手环、智能首饰等。

10 此外,在本申请实施例中,终端设备还可以是物联网(Internet of Things, IoT)系统中的终端设备, IoT 是未来信息技术发展的重要组成部分,其主要技术特点是将物品通过通信技术与网络连接,从而实现人机互连,物物互连的智能化网络。

15 终端设备还可以是支持唤醒接收机的终端设备,也可以是不支持唤醒接收机的终端设备:终端设备可以是支持反射通信机制的终端设备,例如,标签。本申请中的网络设备,可以是指将终端接入到无线网络的无线接入网(radio access network, RAN)节点(或设备),又可以称为基站(base station, BS)。目前,一些 RAN 节点的举例为:继续演进的节点(gNB)、传输接收点(transmission reception point, TRP)、演进型节点(evolved Node B, eNB)、无线网络控制器(radio network controller, RNC)、节点(Node B, NB)、基站控制器(base station controller, BSC)、基站收发台(base transceiver station, BTS)、家庭基站(例如, home evolved NodeB, 或 home Node B, HNB)、基带单元(base band unit, BBU),或无线保真(wireless fidelity, Wifi)接入点(access point, AP)等。另外,在一种网络结构中,网络设备可以包括集中单元(centralized unit, CU)节点、或分布单元(distributed unit, DU)节点、或包括 CU 节点和 DU 节点的 RAN 设备。其中包括 CU 节点和 DU 节点的 RAN 设备将长期演进(long term evolution, LTE)系统中 eNB 的协议层拆分开,部分协议层的功能放在 CU 集中控制,剩下部分或全部协议层的功能分布在 DU 中,由 CU 集中控制 DU。网络设备也可以为读写器设备。

25 在采用不同的无线接入技术的系统中,具备基站功能的名称可能会有所不同,例如,基站可以是接入网设备等用于与终端设备通信的设备,基站也可以是 WLAN 中的接入点(access point, AP), GSM 或 CDMA 中的基站(base transceiver station, BTS),也可以是 WCDMA 中的基站(nodeB, NB),或者是新型无线系统(new radio, NR)系统中的 gNB,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、可穿戴设备以及未来 5G 网络中的接入网设备(radio access network, RAN)或者未来演进的 PLMN 网络中的接入网设备等。

30 另外,在本申请实施例中,无线通信系统通常由小区组成,每个小区包括一个基站,基站向多个终端设备提供通信服务。其中基站包括基带单元(base band unit, BBU)和远程射频单元(remote radio unit, RRU),BBU 和 RRU 可以放置在不同的地方,也可以放置在同一机房。例如,RRU 拉远放置在高话务量的区域,BBU 放置在中心机房。RRU 和 BBU 也可以为一个机架下的不同部件。终端设备通过小区使用的传输资源(例如,频域资源、频谱资源)与基站进行通信,基站可以是支持通过接收或发射通信传输数据的基站,也可以是支持发送唤醒信号的基站,该小区可以是基站对应的小区,该基站可以是宏基站、微基站、小基站或者杆站,小区可以属于宏基站,也可以属于小小区(small cell)对应的基站,这里的小小区可以包括:城市小区(metro cell)、微小区(micro cell)、微微小区(pico cell)、毫微微小区(femto cell)等,这些小小区具有覆盖范围小、发射功率低的特点,适用于提供高速率的数据传输服务。

40 在本申请实施例中,终端设备或网络设备包括硬件层、运行在硬件层之上的操作系统层,以及运行在操作系统层上的应用层。该硬件层包括中央处理器(Central Processing Unit, CPU)、内存管理单元(Memory Management Unit, MMU)和内存(也称为主存)等硬件。该操作系统可以是任意一种或多种通过进程(Process)实现业务处理的计算机操作系统,例如, Linux 操作系统、Unix 操作系统、Android 操作系统、iOS 操作系统或 windows 操作系统等。该应用层包含浏览器、通讯录、文字处理软件、即时通信软件等应用。并且,本申请实施例并未对本申请实施例提供的方法的执行主体的具体结

构特别限定，只要能够通过运行记录有本申请实施例的提供的方法的代码的程序，以根据本申请实施例提供的方法进行通信即可，例如，本申请实施例提供的方法的执行主体可以是终端设备或网络设备，或者，是终端设备或网络设备中能够调用程序并执行程序的功能模块。

此外，本申请实施例的各个方面或特征可以实现成方法、装置或使用标准编程和/或工程技术的制品。本申请中使用的术语“制品”涵盖可从任何计算机可读器件、载体或介质访问的计算机程序。例如，计算机可读介质可以包括，但不限于：磁存储器件（例如，硬盘、软盘或磁带等），光盘（例如，压缩盘（Compact Disc, CD）、数字通用盘（Digital Versatile Disc, DVD）等），智能卡和闪存器件（例如，可擦写可编程只读存储器（Erasable Programmable Read-Only Memory, EPROM）、卡、棒或钥匙驱动器等）。另外，本文描述的各种存储介质可代表用于存储信息的一个或多个设备和/或其它机器可读介质。术语“机器可读介质”可包括但不限于，无线信道和能够存储、包含和/或承载指令和/或数据的各种其它介质。

需要说明的是，在本申请实施例中，在应用层可以运行多个应用程序，此情况下，执行本申请实施例的通信方法的应用程序与用于控制接收端设备完成所接收到的数据所对应的动作的应用程序可以是不同的应用程序。

IoT 技术的快速发展使得万物互联逐步成为现实，但 IoT 终端设备的电池寿命问题极大增加了终端设备的维护难度和维护成本，成为制约 IoT 发展的主要瓶颈，因此不依赖电池供电的 IoT 终端设备是下一代 IoT 的重要演进趋势。无源物联网（passive IoT）是一种支持免电池终端的蜂窝物联通信技术。

通常情况下，物联网系统中依据标签供电方式的不同，标签可以分为有源标签（active tag）、无源标签（passive tag）和半无源标签（semi-passive tag）。其中，有源标签内装有电池，有源标签可生成载波信号并且具备信号放大能力，功耗预计为 200 微瓦至 500 微瓦；半无源标签部分依靠电池工作，半无源标签不生成载波信号但是具备信号放大能力，功耗预计为 100 微瓦左右；无源标签没有内接电池，可通过对其它设备的无线射频信号进行整流，并将整流输出的直流电压作为电源供电，无源标签既不生成载波信号，也不具备信号放大能力，功耗可低至 1 微瓦左右。对于无源标签也可以称为是无源的物联网（passive Internet of things, passive IoT）设备。因此，无源物联网中使用的终端设备也可以称为无源标签或被动式标签（passive tag）。

作为示例而非限定，下文中，本申请以基站作为网络设备的一例，无源标签作为终端设备的一例，详细描述本申请的技术方案。

无源物联网中基站与无源标签之间的通信一般通过反向散射通信机制实现，其通信链路包括基站到无源标签的下行链路和无源标签到基站的上行链路。其中，基站到无源标签的下行链路传输用于给无源标签供能的无线射频信号，由于射频能量接收机的灵敏度较差，故需要尽可能提升基站发射的射频信号的功率，从而使得基站能够满足覆盖距离的要求。

具体地，广泛应用的超高频（ultra-high frequency, UHF）射频识别（Radio Frequency Identification, RFID）系统就是涉及反向散射通信机制的一种。基站采用典型的无源 UHF RFID 系统专用的工业的、科学的、医学的（industrial scientific medical, ISM）频段向标签发送下行射频信号，标签接收基站发送的下行射频信号，并通过反向散射技术向基站发送上行信号。通过这种方式基站可以识别标签的标识，并对标签进行读/写等操作。但是无源 UHF RFID 系统中基站下发射频信号的等效全向辐射功率（equivalent isotropically radiated power, EIRP）被约束为不超过 36 分贝毫瓦（dBm）。与之相比，若采用 1GHz 以下频段的授权的 FDD 频谱，基站在 180kHz 的窄带载波带宽内发射射频信号的功率即可达到 36 dBm 以上，加上天线增益，EIRP 可达 46dBm 以上，相对无源 UHF RFID 专用的 ISM 频谱来说，发射射频信号的功率可以提升 10dB 以上。因此，无源物联网中基站与无源标签之间适合采用授权的 FDD 频谱供电。

无源物联网中基站与无源标签之间采用授权的 FDD 频谱通信时，要求上行链路和下行链路分别在间隔数十 MHz 的两个频段进行信道、信号等的传输，但是无源标签在接收到基站发送的下行信道、信号等之后，不支持上行反向散射信号相对 FDD 的下行载波信号进行大范围的频率搬移，因此无源标签与基站之间无法满足在 FDD 频谱上实现上行数据的传输。

图 1 示出了适用于本申请实施例的一种通信场景的示意图。图 1 中的通信系统可以包括至少一个终端设备（例如，终端设备#1、终端设备#2、终端设备#3、终端设备#4、终端设备#5、终端设备#6、

终端设备#7和终端设备#8)和至少一个网络设备(例如,基站#1和基站#2)。网络设备170用于为终端设备提供通信服务并接入核心网,终端设备可以通过搜索网络设备170发送的同步信号、广播信号等接入网络,从而建立与网络设备之间的通信。

图1中的基站#1、基站#2、终端设备#1、终端设备#2、终端设备#3、终端设备#4、终端设备#5、终端设备#6、终端设备#7和终端设备#8组成一个通信系统,基站#1可以发送下行信息给终端设备#1、终端设备#2、终端设备#3、终端设备#4、终端设备#5、终端设备#6中的至少一个终端设备,同样地,终端设备#1、终端设备#2、终端设备#3、终端设备#4、终端设备#5、终端设备#6中的至少一个终端也可以向基站#1发送上行信息。基站#1可以通过基站#2发送下行信息给终端设备#7、终端设备#8中的至少一个终端设备,同样地,终端设备#7、终端设备#8中的至少一个终端设备也可以通过基站#2向基站#1发送上行信息。另外地,终端设备#4、终端设备#5、终端设备#6也可以组成一个通信系统,终端设备#5可以发送下行信息给终端设备#4、终端设备#6中的至少一个终端设备,同样地,终端设备#4、终端设备#6中的至少一个终端设备可以发送上行信息给终端设备#5。另外地,基站#2、终端设备#7、终端设备#8也可以组成一个通信系统,基站#2可以发送下行信息给终端设备#7、终端设备#8中的至少一个终端设备,同样地,终端设备#7、终端设备#8中的至少一个终端也可以向基站#2发送上行信息。

应理解,该通信系统中包括的网络设备可以是一个或多个。一个网络设备可以向一个或多个终端设备发送信息、数据等。多个网络设备也可以同时向一个或多个终端发送信息、数据等。

应理解,上述终端设备#1~终端设备#8可以是支持反向散射通信的终端设备,也即上述的无源标签,也可以是不支持反向散射通信的终端设备,本申请对此不作限定。

在无源物联系统中,基站可以向无源标签发送连续包含高电平的波形,标签接收能量后可以通过反向链路将信息反射至基站。

接下来,本申请提供一种如何通过频域资源分配来提升链路预算的技术方案,如图2所示。

步骤S210,网络设备在第一频段向第一设备发送第一信号。

具体地,上述第一频段可以是授权频分双工FDD频谱的下行频段,上述第一信号可以用于第一设备采集能量。

步骤S212,第一设备在上述第一频段接收上述第一信号,并进行能量采集。

通过上述的步骤,网络设备可以在授权FDD频谱的下行频段允许发送功率更高的供能信号,因此可以扩大网络设备的覆盖范围。

步骤S214,第一设备在第二频段或者第三频段向网络设备发送第二信号,该第二信号包括上行数据。

具体地,上述第二频段可以是授权频分双工FDD频谱的上行频段,上述第三频段可以是非授权频谱的频段,例如,ISM频段。

具体地,上述第一设备可以基于网络设备的请求去向网络设备发送上述第二信号,也可以主动向网络设备发送上述第二信号,本申请对此不作限定。

通过上述的方法,既可以保证尽可能大覆盖范围的第一设备的能量供应,又可以保证第一设备的上行数据的传输,从而提升整体的链路预算。

为了更详细地说明本申请的技术方案,下文以基站作为网络设备的一例,无源标签作为第一设备的一例进行描述,如图3所示。

步骤S310,基站在授权的FDD频谱的下行频段发送信号#1。该信号#1用于无源标签采集能量。

具体地,信号#1可以是上述第一信号的一例。

示例性地,基站可以在934~954MHz频段向无源标签发送上述信号#1。

可选地,上述步骤S310还可以是:基站在授权FDD频谱的下行频段与非授权频谱的频段向无源标签发送信号#1。该非授权频谱的频段可以为ISM频段。

示例性地,基站可以在934~954MHz频段与920~925MHz频段向无源标签发送上述信号#1,或者,基站可以在934~954MHz频段与866~869MHz频段向无源标签发送上述信号#1。

步骤S312,对应地,无源标签可以在授权的FDD频谱的下行频段接收上述信号#1,并进行能量采集。

基站在授权FDD频谱的下行频段可以允许发送功率更高的供能信号#1,因此可以扩大基站的覆盖

范围。

具体地,上述无源标签需使用整流电路,将信号#1的射频能量转化为直流能量。一般来说,射频能量可以发生转化的门限值不低于-30dBm,该门限值可以理解为能量传输接收机的灵敏度。射频能量传输接收机的灵敏度较差,故射频能量可以发生转化的门限值一般较高。

5 示例性地,无源标签可以在934~954MHz频段接收基站发送的上述信号#1。

可选地,若基站在授权FDD频谱的下行频段与非授权频谱的频段向无源标签发送信号#1,则无源标签在授权FDD频谱的下行频段与非授权频谱的频段接收上述信号#1。

可选地,步骤S314,基站向无源标签发送信号#2。

作为示例而非限定,上述信号#2可以是下行物理信道、下行物理信号等。

10 作为示例而非限定,上述下行物理信道可以是下行控制信道、下行数据信道、下行广播信道等。上述下行物理信号可以是参考信号(例如,前导、中导、后导信号)、同步信号、测量信号、校准信号、定界信号或起始信号等。

具体地,基站可以在授权的FDD频谱的下行频段发送下行物理信道、下行物理信号等,也可以在UHF RFID专用的非授权频谱的频段发送下行物理信道、下行物理信号等,也可以在非UHF RFID专用的非授权频谱的频段发送下行物理信道、下行物理信号等,可以提升基站发送信号的灵活度,通信效率高。

15 示例性地,基站可以在934~954MHz频段发送下行物理信道、下行物理信号等,也可以在920~925MHz频段发送下行物理信道、下行物理信号等。

20 相对应的,当基站在授权的FDD频谱的下行频段发送下行物理信道、下行物理信号等时,无源标签在授权的FDD频谱的下行频段接收上述下行物理信道、下行物理信号等;当基站在UHF RFID专用的非授权频谱的频段发送下行物理信道、下行物理信号等时,无源标签在UHF RFID专用的非授权频谱的频段接收上述下行物理信道、下行物理信号等;当基站在非UHF RFID专用的非授权频谱的频段发送下行物理信道、下行物理信号等时,无源标签在非UHF RFID专用的非授权频谱的频段接收上述下行物理信道、下行物理信号等。

25 可选地,步骤S316,基站在非授权频谱的频段发送载波信号#1,该载波信号#1用于无源标签传输上行信号或上行数据。

具体地,上述非授权频谱的频段可以是上述UHF RFID专用的非授权频谱的频段,也可以是非UHF RFID专用的非授权频谱的频段。

具体地,该载波信号#1可以是单音信号或连续波。

30 具体地,载波信号#1可以被用于无源标签向基站发送上行数据,载波信号#1可以被用于无源标签向基站发送上行数据也可以理解为载波信号#1承载上行数据发送给基站,也可以理解为,基于载波信号#1生成的新载波信号承载上行数据发送给基站等,本申请对此不作限定。

另外地,无源标签在接收基站发送的信号#2或载波信号#1等时也可以采集信号#1的能量。

35 通过基站向无源标签发送载波信号#1,可以解决无源标签在FDD系统中传输上行数据时不支持频率搬移的问题。

步骤S318,无源标签在非授权频谱的频段通过反向散射的方式借助载波信号#1向基站发送信号#3,该信号#3包括上行信号或上行数据。

具体地,该信号#3可以是上述第二信号的一例。

示例性地,无源标签在920~925MHz频段或866~869MHz频段发送信号#3。

40 需要说明的是,图3中各个步骤的执行顺序本申请不做限定。

通过上述的方法,既可以保证尽可能大覆盖范围的无源标签的能量供应,又可以保证无源标签的上行数据的传输,从而提升整体的链路预算。

本申请还可以提供另一种如何通过频域资源分配来提升链路预算的技术方案,如图4所示。

45 步骤S410,基站在授权的FDD频谱的下行频段发送信号#1。该信号#1用于无源标签采集能量。

具体地,信号#1可以是上述第一信号的一例。

示例性地,基站可以在934~954MHz频段向无源标签发送上述信号#1。

可选地,上述步骤 S410 还可以是:基站在授权 FDD 频谱的下行频段与授权 FDD 频谱的上行频段向无源标签发送信号#1。

示例性地,基站可以在 934-954MHz 频段与 889-909MHz 频段向无源标签发送上述信号#1。

5 步骤 S412,对应地,无源标签可以在授权的 FDD 频谱的下行频段接收上述信号#1,并进行能量采集。

基站在授权 FDD 频谱的下行频段可以允许发送功率更高的供能信号#1,因此可以扩大基站的覆盖范围。

具体地,上述无源标签需使用整流电路,将信号#1 的射频能量转化为直流能量。一般来说,射频能量可以发生转化的门限值不低于-30dBm,该门限值可以理解为能量传输接收机的灵敏度。射频能量传输接收机的灵敏度较差,故射频能量可以发生转化的门限值一般较高。

10 示例性地,无源标签可以在 934-954MHz 频段接收基站发送的上述信号#1。

可选地,若基站在授权 FDD 频谱的下行频段与授权 FDD 频谱的上行频段向无源标签发送信号#1,则无源标签在授权 FDD 频谱的下行频段与授权 FDD 频谱的上行频段接收上述信号#1。

15 步骤 S414,基站在授权的 FDD 频谱的下行频段向无源标签发送信号#2。该信号#2 可以是下行物理信道、下行物理信号等。

作为示例而非限定,上述下行物理信道可以是下行控制信道、下行数据信道、下行广播信道等。上述下行物理信号可以是参考信号(例如,前导、中导、后导信号)、同步信号、测量信号、校准信号、定界信号或起始信号等。

20 示例性地,基站可以在 934-954MHz 频段发送下行物理信道、下行物理信号等。

相对应的,当基站在授权的 FDD 频谱的下行频段发送下行物理信道、下行物理信号等时,无源标签在授权的 FDD 频谱的下行频段接收上述下行物理信道、下行物理信号等。

可选地,步骤 S416,基站在授权的 FDD 频谱的上行频段发送载波信号#2,该载波信号#2 用于无源标签传输上行信号或上行数据。

具体地,基站发送的上述载波信号#2 的功率可以低于上述信号#1、上述信号#2 的功率。

25 示例性地,基站可以在 889-909MHz 频段发送上述载波信号#2。

具体地,该载波信号#2 可以是单音信号或连续波。

具体地,载波信号#2 可以被用于无源标签向基站发送上行数据,载波信号#2 可以被用于无源标签向基站发送上行数据也可以理解为载波信号#2 承载上行数据发送给基站,也可以理解为,基于载波信号#2 生成的新载波信号承载上行数据发送给基站等,本申请对此不作限定。

30 另外地,无源标签在接收基站发送的信号#2 或载波信号#2 等时也可以采集信号#1 的能量。

步骤 S418,无源标签在授权的 FDD 频谱的上行频段通过反向散射的方式借助载波信号#2 发送信号#3,该信号#3 包括上行信号或上行数据。

具体地,该信号#3 可以是上述第二信号的一例。

35 示例性地,无源标签可以在 889-909MHz 频段发送上行数据。

对应地,发送信号#3 的功率与基站发送的上述载波信号#2 的功率正相关。也就是说,当基站发送的上述载波信号#2 的功率越大,无源标签发送的信号#3 的功率越大;当基站发送的上述载波信号#2 的功率越小,无源标签发送的信号#3 的功率越小。

40 若基站在授权的 FDD 频谱的上行频段接收到的信号#3 的功率过大,则会导致基站造成一定程度的阻塞。通过基站控制发送的下行载波信号#2 功率的方法,可以降低基站的阻塞干扰,避免基站侧做干扰对消或干扰抑制对硬件产生的改动。

另外一种实现方式中,当上述信号#1、信号#2、信号#3、载波信号#1、载波信号#2 等均在 ISM 频谱的频段上发送时,同样可以控制基站发送的载波信号#1 或载波信号#2 的功率小于基站发送的信号#1 的功率,避免基站侧做干扰对消或干扰抑制对硬件产生的改动。

除了上述图 3、图 4 提供的可以利用授权的 FDD 频谱的频段来保证尽可能大覆盖范围的无源标签的能量供应和无源标签的上行数据的传输等之外,本申请的技术方案还可以应用在 TDD 系统中,如图 5 所示。具体地,在该 TDD 系统中所使用的特定频率可以是授权频段,本申请对此不作限定。

步骤 S510,基站在时段#1 发送信号#1,该信号#1 用于无源标签采集能量。

具体地, 该信号#1 可以是上述第一信号的一例。

具体地, 上述时段#1 可以为 TDD 系统的下行时段。

步骤 S512, 对应地, 无源标签可以在时段#1 接收上述信号#1, 并进行能量采集。

5 具体地, 上述无源标签需使用整流电路, 将信号#1 的射频能量转化为直流能量。一般来说, 射频能量可以发生转化的门限值不低于-30dBm, 该门限值可以理解为能量传输接收机的灵敏度。射频能量传输接收机的灵敏度较差, 故射频能量可以发生转化的门限值一般较高。

基站可以在 TDD 的授权频谱的频段发送功率更高的供能信号#1, 因此可以扩大基站的覆盖范围。

可选地, 步骤 S514, 基站在时段#2 发送信号#2。该信号#2 可以包括下行物理信道、下行物理信号等。

10 作为示例而非限定, 上述下行物理信道可以是下行控制信道、下行数据信道、下行广播信道等。上述下行物理信号可以是参考信号(例如, 前导、中导、后导信号)、同步信号、测量信号、校准信号、定界信号或起始信号等。

具体地, 上述时段#2 可以为 TDD 系统的下行时段。

具体地, 上述时段#1 和上述时段#2 可以认为是同一个时段。

15 相对应的, 当基站在时段#2 发送信号#2 时, 无源标签在时段#2 接收上述信号#2。

可选地, 步骤 S516, 基站在时段#3 发送载波信号#3, 该载波信号#3 用于无源标签传输上行信号或上行数据。

具体地, 该载波信号#3 可以是单音信号或连续波。

20 具体地, 载波信号#3 可以被用于无源标签向基站发送上行数据, 载波信号#3 可以被用于无源标签向基站发送上行数据也可以理解为载波信号#3 承载上行数据发送给基站, 也可以理解为, 基于载波信号#3 生成的新载波信号承载上行数据发送给基站等, 本申请对此不作限定。

具体地, 基站发射上述载波信号#3 的功率可以低于基站发送信号#1 的功率, 或者, 基站发射上述载波信号#3 的功率可以低于基站发送信号#2 的功率。

另外地, 无源标签在接收基站发送的信号#2 或载波信号#3 等时也可以采集信号#1 的能量。

25 步骤 S518, 无源标签在时段#4 通过反向散射的方式借助载波信号#3 向基站发送信号#3, 该信号#3 包括上行信号或上行数据。

具体地, 该信号#3 可以是上述第二信号的一例。

具体地, 上述时段#3 与时段#4 可以是同一个时段。

30 通过上述的方法, 不仅可以通过增加信号#1 的发射功率扩大基站的覆盖范围, 还可以通过降低载波信号的发射功率来降低基站侧的阻塞干扰, 减少对硬件的改动。

本申请还可以提供另一种无源标签如何利用授权的 FDD 频谱提升链路预算的技术方案, 如图 6 所示。

步骤 S610, 基站在授权的 FDD 频谱的下行频段发送信号#1。该信号#1 用于无源标签采集能量。

具体地, 该信号#1 可以是上述第一信号的一例。

35 示例性地, 基站可以在 934~954MHz 频段向无源标签发送上述信号#1。

可选地, 上述步骤 S610 还可以是: 基站在授权 FDD 频谱的下行频段与授权的 FDD 频谱的上行频段向无源标签发送上述信号#1。

示例性地, 基站在 934~954MHz 频段与 889~909MHz 频段向无源标签发送信号#1。

40 步骤 S612, 对应地, 无源标签可以在授权的 FDD 频谱的下行频段接收上述信号#1, 并进行能量采集。

可选地, 若基站在授权 FDD 频谱的下行频段与授权的 FDD 频谱的上行频段向无源标签发送上述信号#1, 则无源标签可以在授权 FDD 频谱的下行频段与授权的 FDD 频谱的上行频段接收上述信号#1。

45 具体地, 上述无源标签需使用整流电路, 将信号#1 的射频能量转化为直流能量。一般来说, 射频能量可以发生转化的门限值不低于-30dBm, 该门限值可以理解为能量传输接收机的灵敏度。射频能量传输接收机的灵敏度较差, 故射频能量可以发生转化的门限值一般较高。

示例性地, 无源标签可以在 934~954MHz 频段接收基站发送的上述信号#1。

可选地, 步骤 S614, 基站在授权的 FDD 频谱的下行频段向无源标签发送信号#2 等。该信号#2 可

以包括下行物理信道、下行物理信号等。

作为示例而非限定，上述下行物理信道可以是下行控制信道、下行数据信道、下行广播信道等。上述下行物理信号可以是参考信号（例如，前导、中导、后导信号）、同步信号、测量信号、校准信号、定界信号或起始信号等。示例性地，基站可以在 934~954MHz 频段发送上述信号#2。

5 相对应的，当基站在授权的 FDD 频谱的下行频段发送信号#2 时，无源标签在授权的 FDD 频谱的下行频段接收上述信号#2。

可选地，步骤 S616，基站向中继节点发送指示信息#1，该指示信息#1 用于指示 NR 终端设备或 CPE 向无源标签发送载波信号#4。

10 具体地，上述指示信息#1 包括载波信号#4 发送的起始时刻、包括载波信号#4 发送的持续时长以及包括载波信号#4 发送的功率等信息。

具体地，上述中继节点可以是本申请的第二设备或第三设备的一例，示例性地，该中继节点可以是辅助 NR 终端设备或者用户前置设备/用户驻地设备（customer premises equipment, CPE）或者手持终端等，本申请对此不作限定。具体地，CPE 可以是与网络直接对接的设备。

通过在指示信息#1 中包括上述信息，可以对载波信号#4 的发送进行精准的控制。

15 可选地，步骤 S618，中继节点在授权的 FDD 频谱的上行频段发送载波信号#4，该载波信号#4 用于无源标签传输上行信号或上行数据。

具体地，该载波信号#4 可以是单音信号或连续波。

20 具体地，载波信号#4 可以被用于无源标签向基站发送上行数据，载波信号#4 可以被用于无源标签向基站发送上行数据也可以理解为载波信号#4 承载上行数据发送给基站，也可以理解为，基于载波信号#4 生成的新载波信号承载上行数据发送给基站等，本申请对此不作限定。

另外地，无源标签在接收基站发送的信号#2 或中继节点发送的载波信号#4 等时也可以采集信号#1 的能量。

示例性地，中继节点可以在 889~909MHz 频段发送上述载波信号#4。

25 中继节点通过向无源标签发送载波信号#4，可以解决无源标签在 FDD 系统中传输上行数据是不支持频率搬移的问题。

步骤 S620，无源标签在授权的 FDD 频谱的上行频段通过反向散射的方式借助载波信号#4 向基站发送信号#3，该信号#3 包括上行信号或上行数据。

具体地，该信号#3 可以是上述第二信号的一例。

示例性地，无源标签在 889~909MHz 频段发送上述载波信号#4。

30 通过上述的方法，既可以保证尽可能大覆盖范围的无源标签的能量供应，又可以保证无源标签的上行数据的传输，从而提升整体的链路预算。

本申请还可以提供另一种无源标签如何利用授权的 FDD 频谱提升链路预算的技术方案，如图 7 所示。

步骤 S710，基站在授权的 FDD 频谱的下行频段发送信号#1，该信号#1 用于无源标签采集能量。

35 具体地，该信号#1 可以是上述第一信号的一例。

示例性地，基站可以在 934~954MHz 频段向无源标签发送上述信号#1。

可选地，上述步骤 S710 还可以是：基站在授权 FDD 频谱的下行频段与第二频段向无源标签发送上述信号#1。该第二频段可以是 FDD 频谱的上行频段。

示例性地，基站在 FDD 频谱的下行频段与 FDD 频谱的上行频段向无源标签发送信号#1。

40 步骤 S712，对应地，无源标签可以在授权的 FDD 频谱的下行频段接收上述信号#1，并进行能量采集。

具体地，上述无源标签需使用整流电路，将信号#1 的射频能量转化为直流能量。一般来说，射频能量可以发生转化的门限值不低于 -30dBm，该门限值可以理解为能量传输接收机的灵敏度。射频能量传输接收机的灵敏度较差，故射频能量可以发生转化的门限值一般较高。

45 示例性地，无源标签可以在 934~954MHz 频段接收基站发送的上述信号#1。

可选地，若基站在授权 FDD 频谱的下行频段与 FDD 频谱的上行频段向无源标签发送上述信号#1，则无源标签可以在授权 FDD 频谱的下行频段与 FDD 频谱的上行频段接收上述信号#1。

示例性地, 无源标签可以在 934~954MHz 频段与 889~909MHz 频段接收基站发送的上述信号#1。

步骤 S714, 中继节点在授权的 FDD 频谱的上行频段向无源标签发送信号#2 等。该信号#2 可以包括下行物理信道、下行物理信号等。

作为示例而非限定, 上述下行物理信道可以是下行控制信道、下行数据信道、下行广播信道等。

5 上述下行物理信号可以是参考信号(例如, 前导、中导、后导信号)、同步信号、测量信号、校准信号、定界信号或起始信号等。示例性地, 中继节点可以在 889~909MHz 频段发送上述信号#2。

具体地, 该中继节点可以是本申请的第二设备或第三设备的一例, 示例性地, 该中继节点可以是辅助 NR 终端设备或者 CPE 或者手持终端等, 本申请对此不作限定。

10 相对应的, 当中继节点在授权的 FDD 频谱的上行频段发送信号#2 时, 无源标签在授权的 FDD 频谱的上行频段接收上述信号#2。

步骤 S716, 中继节点在授权的 FDD 频谱的上行频段发送载波信号#5, 该载波信号#5 用于无源标签传输上行信号或上行数据。

具体地, 中继节点发送上述载波信号#5 的功率可以低于发送上述信号#2 的功率。

具体地, 该载波信号#5 可以是单音信号或连续波。

15 具体地, 载波信号#5 可以被用于无源标签向中继节点发送上行数据, 载波信号#5 可以被用于无源标签向中继节点发送上行数据也可以理解为载波信号#5 承载上行数据发送给中继节点, 也可以理解为, 基于载波信号#5 生成的新载波信号承载上行数据发送给中继节点等, 本申请对此不作限定。

另外地, 无源标签在接收中继节点发送的信号#2 或中继节点发送的载波信号#5 等时也可以采集信号#1 的能量。

20 示例性地, 中继节点可以在 889~909MHz 频段发送上述载波信号#5。

中继节点通过向无源标签发送载波信号#5, 可以解决无源标签在 FDD 系统中传输上行数据是不支持频率搬移的问题。

步骤 S718, 无源标签在授权的 FDD 频谱的上行频段通过反向散射的方式借助载波信号#5 向中继节点发送信号#3, 该信号#3 包括上行信号或上行数据。

25 具体地, 该信号#3 可以是上述第二信号的一例。

示例性地, 无源标签在 889~909MHz 频段发送上述信号#3。

对应地, 无源标签发送信号#3 的功率与中继节点发送的上述载波信号#5 的功率正相关。也就是说, 当中继节点发送的上述载波信号#5 的功率越大, 无源标签发送的信号#3 的功率越大; 当中继节点发送的上述载波信号#5 的功率越小, 无源标签发送的信号#3 的功率越小。

30 通过上述的方法, 既可以保证尽可能大覆盖范围的无源标签的能量供应, 又可以保证无源标签的上行数据的传输, 从而提升整体的链路预算。

本申请还可以提供另一种无源标签如何利用授权的 FDD 频谱提升链路预算的技术方案, 如图 8 所示。

35 步骤 S810, 基站在授权的 FDD 频谱的下行频段发送信号#1, 该信号#1 用于无源标签采集能量。

具体地, 该信号#1 可以是上述第一信号的一例。

示例性地, 基站可以在 934~954MHz 频段向无源标签发送上述信号#1。

可选地, 上述步骤 S810 还可以是: 基站在授权 FDD 频谱的下行频段与第二频段向无源标签发送上述信号#1。该第二频段可以是 FDD 频谱的上行频段。

示例性地, 基站在 FDD 频谱的下行频段与 FDD 频谱的上行频段向无源标签发送信号#1。

40 步骤 S812, 对应地, 无源标签可以在授权的 FDD 频谱的下行频段接收上述信号#1, 并进行能量采集。

具体地, 上述无源标签需使用整流电路, 将信号#1 的射频能量转化为直流能量。一般来说, 射频能量可以发生转化的门限值不低于 -30dBm, 该门限值可以理解为能量传输接收机的灵敏度。射频能量传输接收机的灵敏度较差, 故射频能量可以发生转化的门限值一般较高。

45 示例性地, 无源标签可以在 934~954MHz 频段接收基站发送的上述信号#1。

可选地, 若基站在授权 FDD 频谱的下行频段与 FDD 频谱的上行频段向无源标签发送上述信号#1, 则无源标签可以在授权 FDD 频谱的下行频段与 FDD 频谱的上行频段接收上述信号#1。

示例性地，无源标签可以在 934~954MHz 频段与 889~909MHz 频段接收基站发送的上述信号#1。

步骤 S814，中继节点在授权的 FDD 频谱的上行频段向无源标签发送信号#2 等。该信号#2 可以包括下行物理信道、下行物理信号等。

5 作为示例而非限定，上述下行物理信道可以是下行控制信道、下行数据信道、下行广播信道等。上述下行物理信号可以是参考信号（例如，前导、中导、后导信号）、同步信号、测量信号、校准信号、定界信号或起始信号等。示例性地，中继节点可以在 889~909MHz 频段发送上述信号#2。

具体地，该中继节点可以是本申请的第二设备或第三设备的一例，示例性地，该中继节点可以是辅助 NR 终端设备或者 CPE 或者手持终端等，本申请对此不作限定。

10 相对应的，当中继节点在授权的 FDD 频谱的上行频段发送信号#2 时，无源标签在授权的 FDD 频谱的上行频段接收上述信号#2。

步骤 S816，中继节点在授权的 FDD 频谱的上行频段发送载波信号#6，该载波信号#6 用于无源标签传输上行信号或上行数据。

具体地，该载波信号#6 可以是单音信号或连续波。

15 具体地，载波信号#6 可以被用于无源标签向基站发送上行数据，载波信号#6 可以被用于无源标签向基站发送上行数据也可以理解为载波信号#6 承载上行数据发送给基站，也可以理解为，基于载波信号#6 生成的新载波信号承载上行数据发送给基站等，本申请对此不作限定。

另外地，无源标签在接收中继节点发送的信号#2 或中继节点发送的载波信号#6 等时也可以采集信号#1 的能量。

示例性地，中继节点可以在 889~909MHz 频段发送上述载波信号#6。

20 中继节点通过向无源标签发送载波信号#6，可以解决无源标签在 FDD 系统中传输上行数据是不支持频率搬移的问题。

步骤 S818，无源标签在授权的 FDD 频谱的上行频段通过反向散射的方式借助载波信号#6 向基站发送信号#3，该信号#3 包括上行信号或上行数据。

具体地，该信号#3 可以是上述第二信号的一例。

25 示例性地，无源标签在 889~909MHz 频段发送上述信号#3。

对应地，无源标签发送信号#3 的功率与中继节点发送的上述载波信号#6 的功率正相关。也就是说，当中继节点发送的上述载波信号#6 的功率越大，无源标签发送的信号#3 的功率越大；当中继节点发送的上述载波信号#6 的功率越小，无源标签发送的信号#3 的功率越小。

30 通过上述的方法，既可以保证尽可能大覆盖范围的无源标签的能量供应，又可以保证无源标签的上行数据的传输，从而提升整体的链路预算。本申请还可以提供另一种无源标签如何利用授权的 FDD 频谱提升链路预算的技术方案，如图 9 所示。

步骤 S910，基站在授权的 FDD 频谱的下行频段发送信号#1，该信号#1 用于无源标签采集能量。

具体地，该信号#1 可以是上述第一信号的一例。

示例性地，基站可以在 934~954MHz 频段向无源标签发送上述信号#1。

35 可选地，上述步骤 S910 还可以是：基站在授权 FDD 频谱的下行频段与第三频段向无源标签发送上述信号#1。该第三频段可以是非授权频谱的频段，例如，ISM 频段。

示例性地，基站在 FDD 频谱的下行频段与 ISM 频段向无源标签发送信号#1。

步骤 S912，对应地，无源标签可以在授权的 FDD 频谱的下行频段接收上述信号#1，并进行能量采集。

40 具体地，上述无源标签需使用整流电路，将信号#1 的射频能量转化为直流能量。一般来说，射频能量可以发生转化的门限值不低于 -30dBm，该门限值可以理解为能量传输接收机的灵敏度。射频能量传输接收机的灵敏度较差，故射频能量可以发生转化的门限值一般较高。

示例性地，无源标签可以在 934~954MHz 频段接收基站发送的上述信号#1。

45 可选地，若基站在授权 FDD 频谱的下行频段与 ISM 频段向无源标签发送上述信号#1，则无源标签可以在授权 FDD 频谱的下行频段与 ISM 频段接收上述信号#1。

示例性地，无源标签可以在 934~954MHz 频段与 920~925MHz 频段接收基站发送的上述信号#1，或者，无源标签可以在 934~954MHz 频段与 866~869MHz 频段接收基站发送的上述信号#1。

步骤 S914, 中继节点在非授权频谱的频段向无源标签发送信号#2 等。该信号#2 可以包括下行物理信道、下行物理信号等。

作为示例而非限定, 上述下行物理信道可以是下行控制信道、下行数据信道、下行广播信道等。上述下行物理信号可以是参考信号(例如, 前导、中导、后导信号)、同步信号、测量信号、校准信号、定界信号或起始信号等。示例性地, 中继节点可以在 920~925MHz 频段或 866~869MHz 频段发送上述信号#2。

具体地, 该中继节点可以是本申请的第三设备的一例, 示例性地, 该中继节点可以是手持终端等, 本申请对此不作限定。

相对应的, 当中继节点在非授权频谱的频段发送信号#2 时, 无源标签在非授权频谱的频段接收上述信号#2。

步骤 S916, 中继节点在非授权频谱的频段发送载波信号#7, 该载波信号#7 用于无源标签传输上行信号或上行数据。

具体地, 中继节点发送上述载波信号#7 的功率可以低于发送上述信号#2 的功率。

具体地, 该载波信号#7 可以是单音信号或连续波。

具体地, 载波信号#7 可以被用于无源标签向中继节点发送上行数据, 载波信号#7 可以被用于无源标签向中继节点发送上行数据也可以理解为载波信号#7 承载上行数据发送给中继节点, 也可以理解为, 基于载波信号#7 生成的新载波信号承载上行数据发送给中继节点等, 本申请对此不作限定。

另外地, 无源标签在接收中继节点发送的信号#2 或中继节点发送的载波信号#7 等时也可以采集信号#1 的能量。

示例性地, 中继节点可以在 920~925MHz 频段或 866~869MHz 频段发送上述载波信号#7。

中继节点通过向无源标签发送载波信号#7, 可以解决无源标签在 FDD 系统中传输上行数据是不支持频率搬移的问题。

步骤 S918, 无源标签在非授权频谱的频段通过反向散射的方式借助载波信号#7 向中继节点发送信号#3, 该信号#3 包括上行信号或上行数据。

具体地, 该信号#3 可以是上述第二信号的一例。

示例性地, 无源标签在 920~925MHz 频段或 866~869MHz 频段发送上述信号#3。

对应地, 无源标签发送信号#3 的功率与中继节点发送的上述载波信号#7 的功率正相关。也就是说, 当中继节点发送的上述载波信号#7 的功率越大, 无源标签发送的信号#3 的功率越大; 当中继节点发送的上述载波信号#7 的功率越小, 无源标签发送的信号#3 的功率越小。

通过上述的方法, 既可以保证尽可能大覆盖范围的无源标签的能量供应, 又可以保证无源标签的上行数据的传输, 从而提升整体的链路预算。

本申请还可以提供另一种无源标签如何利用授权的 FDD 频谱提升链路预算的技术方案, 如图 10 所示。

步骤 S1010, 基站在授权的 FDD 频谱的下行频段发送信号#1, 该信号#1 用于无源标签采集能量。

具体地, 该信号#1 可以是上述第一信号的一例。

示例性地, 基站可以在 934~954MHz 频段向无源标签发送上述信号#1。

可选地, 上述步骤 S910 还可以是: 基站在授权 FDD 频谱的下行频段与第三频段向无源标签发送上述信号#1。该第三频段可以是非授权频谱的频段, 例如, ISM 频段。

示例性地, 基站在 FDD 频谱的下行频段与 ISM 频段向无源标签发送信号#1。

步骤 S1012, 对应地, 无源标签可以在授权的 FDD 频谱的下行频段接收上述信号#1, 并进行能量采集。

具体地, 上述无源标签需使用整流电路, 将信号#1 的射频能量转化为直流能量。一般来说, 射频能量可以发生转化的门限值不低于 -30dBm, 该门限值可以理解为能量传输接收机的灵敏度。射频能量传输接收机的灵敏度较差, 故射频能量可以发生转化的门限值一般较高。

示例性地, 无源标签可以在 934~954MHz 频段接收基站发送的上述信号#1。

可选地, 若基站在授权 FDD 频谱的下行频段与 ISM 频段向无源标签发送上述信号#1, 则无源标签可以在授权 FDD 频谱的下行频段与 ISM 频段接收上述信号#1。

示例性地, 无源标签可以在 934~954MHz 频段与 920~925MHz 频段接收基站发送的上述信号#1, 或者, 无源标签可以在 934~954MHz 频段与 866~869MHz 频段接收基站发送的上述信号#1。

步骤 S1014, 中继节点在非授权频谱的频段向无源标签发送信号#2 等。该信号#2 可以包括下行物理信道、下行物理信号等。

5 作为示例而非限定, 上述下行物理信道可以是下行控制信道、下行数据信道、下行广播信道等。上述下行物理信号可以是参考信号(例如, 前导、中导、后导信号)、同步信号、测量信号、校准信号、定界信号或起始信号等。示例性地, 中继节点可以在 934~954MHz 频段与 920~925MHz 频段发送上述信号#2。

10 具体地, 该中继节点可以是本申请的第三设备的一例, 示例性地, 该中继节点可以是手持终端等, 本申请对此不作限定。

相对应的, 当中继节点在非授权频谱的频段发送信号#2 时, 无源标签在非授权频谱的频段接收上述信号#2。

步骤 S1016, 中继节点在非授权频谱的频段发送载波信号#8, 该载波信号#8 用于无源标签传输上行信号或上行数据。

15 具体地, 该载波信号#8 可以是单音信号或连续波。

具体地, 载波信号#8 可以被用于无源标签向基站发送上行数据, 载波信号#8 可以被用于无源标签向基站发送上行数据也可以理解为载波信号#8 承载上行数据发送给基站, 也可以理解为, 基于载波信号#8 生成的新载波信号承载上行数据发送给基站等, 本申请对此不作限定。

20 另外地, 无源标签在接收中继节点发送的信号#2 或中继节点发送的载波信号#8 等时也可以采集信号#1 的能量。

示例性地, 中继节点可以在 934~954MHz 频段与 920~925MHz 频段发送上述载波信号#8。

中继节点通过向无源标签发送载波信号#8, 可以解决无源标签在 FDD 系统中传输上行数据是不支持频率搬移的问题。

25 步骤 S1018, 无源标签在非授权频谱的频段通过反向散射的方式借助载波信号#8 向基站发送信号#3, 该信号#3 包括上行信号或上行数据。

具体地, 该信号#3 可以是上述第二信号的一例。

示例性地, 无源标签在 934~954MHz 频段与 920~925MHz 频段发送上述信号#3。

30 对应地, 无源标签发送信号#3 的功率与中继节点发送的上述载波信号#8 的功率正相关。也就是说, 当中继节点发送的上述载波信号#8 的功率越大, 无源标签发送的信号#3 的功率越大; 当中继节点发送的上述载波信号#8 的功率越小, 无源标签发送的信号#3 的功率越小。

通过上述的方法, 既可以保证尽可能大覆盖范围的无源标签的能量供应, 又可以保证无源标签的上行数据的传输, 从而提升整体的链路预算。

需要说明的是, 图 2 至图 10 中各个步骤的执行顺序本申请不做限定。

35 根据前述方法, 图 11 示出了本申请提供的通信装置的示意性框图。如图 11 所示, 通信装置 700 包括发送单元 710、接收单元 720。

可选地, 该通信装置 700 可以对应本申请实施例中的基站。

此时, 通信装置 700 的各单元用于实现如下功能:

40 发送单元 710, 用于在授权 FDD 频谱的下行频段向无源标签发送信号#1, 或者, 用于在授权 FDD 频谱的下行频段与授权 FDD 频谱的上行频段向无源标签发送信号#1, 或者, 用于在授权 FDD 频谱的下行频段与非授权频段向无源标签发送信号#1, 或者, 用于在授权 FDD 频谱的下行频段或非授权频段向无源标签发送信号#2, 或者, 用于在时段#2 向无源标签发送信号#2, 或者, 用于在授权的 FDD 频谱的上行频段或非授权频段向无源标签发送载波信号#1、载波信号#2、载波信号#3、载波信号#4, 或者, 用于向 NR 终端设备或 CPE 发送指示信息#1。

45 具体地, 发送单元 710 用于在授权 FDD 频谱的下行频段向无源标签发送信号#1 的相关描述可以参照图 2 至图 10, 发送单元 710 用于在授权 FDD 频谱的下行频段与授权 FDD 频谱的上行频段向无源标签发送信号#1 或者发送单元 710 用于在授权 FDD 频谱的下行频段与非授权频段向无源标签发送信号#1 的相关描述可以参照图 3 至图 10, 发送单元 710 用于在授权 FDD 频谱的下行频段或非授权频段向无源

标签发送信号#2的相关描述可以参照图3至图4,发送单元710用于在时段#2向无源标签发送信号#2的相关描述可以参照图5,发送单元710用于在授权的FDD频谱的上行频段或非授权频段向无源标签发送载波信号#1、载波信号#2、载波信号#3、载波信号#4的相关描述可以参照图3至图6,发送单元710用于向NR终端设备或CPE发送指示信息#1的相关描述可以参照图6。

5 接收单元720,用于在授权的FDD频谱的上行频段或非授权频段接收无源标签发送的信号#3。

具体地,接收单元720用于在授权的FDD频谱的上行频段或非授权频段接收无源标签发送的信号#3的相关描述可以参照图2至图6。

10 可选地,该通信装置700还可以包括处理单元730。处理单元730和发送单元710、接收单元720通信连接,可选地,该装置700还包括存储器,存储器与处理单元730通信连接。可选地,处理单元730、存储器、发送单元710、接收单元720可以通信连接,该存储器可以用于存储指令,该处理单元730用于执行该存储器存储的指令,以控制发送单元710发送信息或信号、接收单元720接收信息或信号。

15 在本申请实施例中,该装置700可以为安装在基站中的芯片(或者说,芯片系统),如图12所示。此情况下,该装置700可以包括:处理器和输入输出接口,处理器可以通过输入输出接口与基站的发送单元710、接收单元720通信连接,可选地,该装置还包括存储器,存储器与处理器通信连接。可选地,处理器、存储器和基站的发送单元710、接收单元720可以通信连接,该存储器可以用于存储指令,该处理器用于执行该存储器存储的指令,以控制发送单元710发送信息或信号、接收单元720接收信息或信号。此情况下,图12所示的装置700中的通信接口可以对应该输入输出接口。

20 在以上各单元的实现方式中,发送单元710和接收单元720也可以集成为一个收发单元,同时具备接收和发送的功能,本申请不作限定。

在通信装置700对应基站的各实施例中,处理单元730用于执行除了发送和接收的动作之外由基站内部实现的处理和/或操作。发送单元710用于执行发送的动作,接收单元720用于执行接收的动作。

可选地,该通信装置700可以对应本申请实施例中的无源标签。

此时,通信装置700的各单元用于实现如下功能:

25 发送单元710,用于在授权FDD频谱的上行频段或非授权频段向基站发送信号#3。

具体地,发送单元710用于在授权FDD频谱的上行频段或非授权频段向基站发送信号#3的相关描述可以参照图2至图10。

30 接收单元720,用于在授权FDD频谱的下行频段从基站接收信号#1,或者,用于在授权FDD频谱的下行频段与授权FDD频谱的上行频段从基站接收信号#1,或者,用于在授权FDD频谱的下行频段与非授权频段从基站接收信号#1,或者,用于在授权的FDD频谱的下行频段或非授权频段从基站接收信号#2,或者,用于在时段#2从基站接收信号#2,或者,用于在授权的FDD频谱的上行频段或非授权频段从基站接收载波信号#1、载波信号#2、载波信号#3,或者,用于在授权的FDD频谱的上行频段从NR终端设备或CPE接收载波信号#4。

35 具体地,接收单元720用于在授权FDD频谱的下行频段从基站接收信号#1的相关描述可以参照图2至图6,接收单元720用于在授权FDD频谱的下行频段与授权FDD频谱的上行频段从基站接收信号#1或者接收单元720用于在授权FDD频谱的下行频段与非授权频段从基站接收信号#1的相关描述可以参照图3至图10,接收单元720用于在授权FDD频谱的下行频段或非授权频段从基站接收信号#2的相关描述可以参照图3至图4,接收单元720用于在时段#2从基站接收信号#2的相关描述可以参照图5,接收单元720用于在授权的FDD频谱的上行频段或非授权频段从基站接收载波信号#1、载波信号#2、载波信号#3的相关描述可以参照图3至图5,接收单元720用于从NR终端设备或CPE接收载波信号#4的相关描述可以参照图6。

40 可选地,该通信装置700还可以包括处理单元730。处理单元730和发送单元710、接收单元720通信连接,可选地,该装置700还包括存储器,存储器与处理单元730通信连接。可选地,处理单元730、存储器、发送单元710、接收单元720可以通信连接,该存储器可以用于存储指令,该处理单元730用于执行该存储器存储的指令,以控制发送单元710发送信息或信号、接收单元720接收信息或信号。

45 在本申请实施例中,该装置700可以为安装在无源标签中的芯片(或者说,芯片系统),如图12

所示。此情况下，该装置 700 可以包括：处理器和输入输出接口，处理器可以通过输入输出接口与无源标签的发送单元 710、接收单元 720 通信连接，可选地，该装置还包括存储器，存储器与处理器通信连接。可选地，处理器、存储器和无源标签的发送单元 710、接收单元 720 可以通信连接，该存储器可以用于存储指令，该处理器用于执行该存储器存储的指令，以控制发送单元 710 发送信息或信号、接收单元 720 接收信息或信号。此情况下，图 8 所示的装置 700 中的通信接口可以对应该输入输出接口。

在以上各单元的实现方式中，发送单元 710 和接收单元 720 也可以集成为一个收发单元，同时具备接收和发送的功能，本申请不作限定。

在通信装置 700 对应无源标签的各实施例中，处理单元 730 用于执行除了发送和接收的动作之外由无源标签内部实现的处理和/或操作。发送单元 710 用于执行发送的动作，接收单元 720 用于执行接收的动作。

可选地，该通信装置 700 可以对应本申请实施例中的 NR 终端设备或 CPE。

此时，通信装置 700 的各单元用于实现如下功能：

发送单元 710，用于在授权的 FDD 频谱的上行频段向无源标签发送载波信号#4，或者，用于在授权的 FDD 频谱的上行频段向无源标签发送信号#2，或者，用于在非授权频段向无源标签发送信号#2，或者，用于在授权的 FDD 频谱的上行频段向无源标签发送载波信号#5，或者，用于在授权的 FDD 频谱的上行频段向无源标签发送载波信号#6，或者，在非授权频段向无源标签发送载波信号#7，或者，在非授权频段向无源标签发送载波信号#8。

具体地，发送单元 710 用于在授权的 FDD 频谱的上行频段向无源标签发送载波信号#4 的相关描述可以参照图 6，发送单元 710 用于在授权的 FDD 频谱的上行频段向无源标签发送信号#2 的相关描述可以参照图 7 和图 8，发送单元 710 用于在非授权频段向无源标签发送信号#2 的相关描述可以参照图 9 和图 10，发送单元 710 用于在授权的 FDD 频谱的上行频段向无源标签发送载波信号#5 的相关描述可以参照图 7，发送单元 710 用于在授权的 FDD 频谱的上行频段向无源标签发送载波信号#6 的相关描述可以参照图 8，发送单元 710 用于在授权的 FDD 频谱的上行频段向无源标签发送载波信号#7 的相关描述可以参照图 9，发送单元 710 用于在授权的 FDD 频谱的上行频段向无源标签发送载波信号#8 的相关描述可以参照图 10。

接收单元 720，用于从基站接收指示信息#1，或者，用于从无源标签接收信号#3。

具体地，接收单元 720 用于从基站接收指示信息#1 的相关描述可以参照图 6，接收单元 720 用于从无源标签接收信号#3 的相关描述可以参照图 7 至图 10。

可选地，该通信装置 700 还可以包括处理单元 730。处理单元 730 和发送单元 710、接收单元 720 通信连接，可选地，该装置 700 还包括存储器，存储器与处理单元 730 通信连接。可选地，处理单元 730、存储器、发送单元 710、接收单元 720 可以通信连接，该存储器可以用于存储指令，该处理单元 730 用于执行该存储器存储的指令，以控制发送单元 710 发送信息或信号、接收单元 720 接收信息或信号。

在本申请实施例中，该装置 700 可以为安装在 NR 终端设备或 CPE 中的芯片(或者说，芯片系统)，如图 12 所示。此情况下，该装置 700 可以包括：处理器和输入输出接口，处理器可以通过输入输出接口与 NR 终端设备或 CPE 的发送单元 710、接收单元 720 通信连接，可选地，该装置还包括存储器，存储器与处理器通信连接。可选地，处理器、存储器和 NR 终端设备或 CPE 的发送单元 710、接收单元 720 可以通信连接，该存储器可以用于存储指令，该处理器用于执行该存储器存储的指令，以控制发送单元 710 发送信息或信号、接收单元 720 接收信息或信号。此情况下，图 12 所示的装置 700 中的通信接口可以对应该输入输出接口。

在以上各单元的实现方式中，发送单元 710 和接收单元 720 也可以集成为一个收发单元，同时具备接收和发送的功能，本申请不作限定。

在通信装置 700 对应 NR 终端设备或 CPE 的各实施例中，处理单元 730 用于执行除了发送和接收的动作之外由 NR 终端设备或 CPE 内部实现的处理和/或操作。发送单元 710 用于执行发送的动作，接收单元 720 用于执行接收的动作。

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。

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。

5       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。

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。

15       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. 一种通信方法，其特征在于，所述方法包括：  
网络设备在第一频段向第一设备发送第一信号，所述第一频段包括授权频分双工 FDD 频谱的下行  
5 频段，所述第一信号被用于向所述第一设备供能；  
所述网络设备在第二频段或第三频段从所述第一设备接收第二信号，所述第二信号包括上行数据，  
所述第二频段包括授权频分双工 FDD 频谱的上行频段，所述第三频段包括非授权频谱的频段。
2. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述网络设备在第一频段向第一设备发送第一信号，  
包括：  
10 所述网络设备在所述第一频段与所述第二频段的第一时间段向所述第一设备发送所述第一信号，  
或者，所述网络设备在所述第一频段与所述第三频段的第二时间段向所述第一设备发送所述第一信号。
3. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述网络设备在第二频段或第三频段从所述第  
一设备接收第二信号，包括：  
15 所述网络设备向第二设备发送第一指示信息，所述第一指示信息指示所述第二设备在所述第二频  
段向所述第一设备发送第一载波信号，所述第一载波信号被用于所述第一设备向所述网络设备发送所  
述第二信号；  
所述网络设备在所述第二频段从所述第一设备接收所述第二信号。
4. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述网络设备在第二频段或第三频段从所述第  
一设备接收第二信号，包括：  
20 所述网络设备向第三设备发送第二指示信息，所述第二指示信息指示所述第三设备在所述第二频  
段或所述第三频段向所述第一设备发送第三载波信号，所述第三载波信号被用于所述第一设备向所述  
网络设备发送所述第二信号；  
所述网络设备在所述第二频段或所述第三频段从所述第一设备接收所述第二信号。
5. 根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述第一指示信息包括所述第一载波信号发送的起  
25 始时刻、所述第一载波信号发送的持续时长、所述第一载波信号发送的功率中的至少一种。
6. 根据权利要求 4 所述的方法，其特征在于，所述第二指示信息包括所述第三载波信号发送的起  
始时刻、所述第三载波信号发送的持续时长、所述第三载波信号发送的功率中的至少一种。
7. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述网络设备在第二频段或第三频段从所述第  
一设备接收第二信号，包括：  
30 所述网络设备在所述第二频段或所述第三频段向所述第一设备发送第二载波信号，所述第二载波  
信号被用于所述第一设备向所述网络设备发送所述第二信号；  
所述网络设备在所述第二频段或所述第三频段从所述第一设备接收所述第二信号。
8. 根据权利要求 7 所述的方法，其特征在于，所述网络设备发送所述第二载波信号的功率小于所  
述网络设备发送所述第一信号的功率。
9. 根据权利要求 1 至 8 中任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：  
35 所述网络设备在所述第一频段或所述第三频段向所述第一设备发送第三信号，所述第三信号用于  
请求所述第一设备发送所述第二信号。
10. 一种通信方法，其特征在于，所述方法包括：  
40 第一设备在第一频段从网络设备接收第一信号，所述第一频段包括授权频分双工 FDD 频谱的下行  
频段，所述第一信号被用于向所述第一设备供能；  
所述第一设备在第二频段或第三频段向所述网络设备发送第二信号，所述第二信号包括上行数据，  
所述第二频段包括授权频分双工 FDD 频谱的上行频段，所述第三频段包括非授权频谱的频段。
11. 根据权利要求 10 所述的方法，其特征在于，第一设备在第一频段从网络设备接收第一信号，  
包括：  
45 所述第一设备在所述第一频段与所述第二频段的第一时间段从所述网络设备接收所述第一信号，  
或者，所述第一设备在所述第一频段与所述第三频段的第二时间段从所述网络设备接收所述第一信号。

12. 根据权利要求 10 或 11 所述的方法, 其特征在于, 所述方法还包括:  
所述第一设备在所述第二频段从第二设备接收第一载波信号, 所述第一载波信号被用于所述第一设备向所述网络设备发送所述第二信号。
13. 根据权利要求 10 或 11 所述的方法, 其特征在于, 所述方法还包括:  
5 所述第一设备在所述第二频段或所述第三频段从第三设备接收第三载波信号, 所述第三载波信号被用于所述第一设备在所述第二频段或所述第三频段向所述网络设备发送所述第二信号。
14. 根据权利要求 10 或 11 所述的方法, 其特征在于, 所述第一设备在第二频段或第三频段向所述网络设备发送第二信号, 包括:  
10 所述第一设备在所述第二频段或所述第三频段从所述网络设备接收第二载波信号, 所述第二载波信号被用于所述第一设备向所述网络设备发送所述第二信号。
15. 根据权利要求 14 所述的方法, 其特征在于, 所述第二载波信号的功率小于所述第一信号的功率。
16. 根据权利要求 10 至 15 中任一项所述的方法, 其特征在于, 所述方法还包括:  
15 所述第一设备在所述第一频段或所述第三频段从所述网络设备接收第三信号, 所述第三信号用于请求所述第一设备发送所述第二信号。
17. 一种通信装置, 其特征在于, 包括:  
处理器, 所述处理器与存储器耦合, 所述存储器用于存储程序或指令, 当所述程序或指令被所述处理器执行时, 使得所述装置执行如权利要求 1 至 9 中任一项所述的通信方法。
18. 一种通信装置, 其特征在于, 包括:  
20 处理器, 所述处理器与存储器耦合, 所述存储器用于存储程序或指令, 当所述程序或指令被所述处理器执行时, 使得所述装置执行如权利要求 10 至 16 中任一项所述的通信方法。
19. 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上存储有计算机程序, 当所述计算机程序在计算机上运行时, 使得所述计算机执行如权利要求 1 至 9 中任一项或权利要求 10 至 16 中任一项所述的通信方法。
20. 一种计算机程序产品, 其特征在于, 包括计算机程序代码, 当所述计算机程序代码被运行时, 实现如权利要求 1 至 9 中任一项或权利要求 10 至 16 中任一项所述的通信方法。
21. 一种通信装置, 其特征在于, 所述通信装置包括用于执行如权利要求 1 至 9 中任一项所述的通信方法的逻辑电路和输入输出接口。
22. 一种通信装置, 其特征在于, 所述装置包括用于执行如权利要求 10 至 16 中任一项所述的通信方法的逻辑电路和输入输出接口。
23. 一种通信的方法, 其特征在于, 所述方法包括:  
网络设备在第一频段向第一设备发送第一信号, 所述第一频段包括授权频分双工 FDD 频谱的下行频段, 所述第一信号被用于向所述第一设备供电;  
35 所述第一设备在所述第一频段从所述网络设备接收所述第一信号;  
所述第一设备在第二频段或第三频段向所述网络设备发送所述第二信号, 所述第二频段包括授权频分双工 FDD 频谱的上行频段, 所述第三频段包括非授权频谱的频段;  
所述网络设备在第二频段或第三频段从所述第一设备接收第二信号, 所述第二信号包括上行数据。
24. 根据权利要求 23 所述的方法, 其特征在于, 所述网络设备在第一频段向第一设备发送第一信号, 或者, 所述第一设备在第一频段从网络设备接收第一信号, 包括:  
40 所述网络设备在所述第一频段与所述第二频段的第一时间段向所述第一设备发送所述第一信号;  
所述第一设备在所述第一频段与所述第二频段的所述第一时间段从所述网络设备接收所述第一信号;  
或者,  
所述网络设备在所述第一频段与所述第三频段的第二时间段向所述第一设备发送所述第一信号;  
45 所述第一设备在所述第一频段与所述第三频段的第二时间段从所述网络设备接收所述第一信号。
25. 根据权利要求 23 或 24 所述的方法, 其特征在于, 所述网络设备在第二频段或第三频段从所述第一设备接收第二信号, 或者, 所述第一设备在所述第二频段向所述网络设备发送所述第二信号, 包括:

所述网络设备向第二设备发送第一指示信息，所述第一指示信息指示所述第二设备在所述第二频段向所述第一设备发送第一载波信号，所述第一载波信号被用于所述第一设备向所述网络设备发送所述第二信号；

5 所述第一设备在所述第二频段从所述第二设备接收所述第一载波信号；

所述第一设备在所述第二频段向所述网络设备发送所述第二信号；

所述网络设备在所述第二频段从所述第一设备接收所述第二信号。

26. 根据权利要求 23 或 24 所述的方法，其特征在于，所述网络设备在第二频段或第三频段从所述第一设备接收第二信号，或者，所述第一设备在所述第二频段向所述网络设备发送所述第二信号，包括：

10 所述网络设备向第三设备发送第二指示信息，所述第二指示信息指示所述第三设备在所述第二频段或所述第三频段向所述第一设备发送第三载波信号，所述第三载波信号被用于所述第一设备向所述网络设备发送所述第二信号；

所述第一设备在所述第二频段或所述第三频段从所述第三设备接收所述第三载波信号；

所述第一设备在所述第二频段或所述第三频段向所述网络设备发送所述第二信号；

15 所述网络设备在所述第二频段或所述第三频段从所述第一设备接收所述第二信号。

27. 根据权利要求 25 所述的方法，其特征在于，所述第一指示信息包括所述第一载波信号发送的起始时刻、所述第一载波信号发送的持续时长、所述第一载波信号发送的功率中的至少一种。

28. 根据权利要求 26 所述的方法，其特征在于，所述第二指示信息包括所述第三载波信号发送的起始时刻、所述第三载波信号发送的持续时长、所述第三载波信号发送的功率中的至少一种。

20 29. 根据权利要求 23 或 24 所述的方法，其特征在于，所述网络设备在第二频段或第三频段从所述第一设备接收第二信号，或者，所述第一设备在所述第二频段向所述网络设备发送所述第二信号，包括：

所述网络设备在所述第二频段或所述第三频段向所述第一设备发送第二载波信号，所述第二载波信号被用于所述第一设备向所述网络设备发送所述第二信号；

25 所述第一设备在所述第二频段或所述第三频段从所述网络设备接收所述第二载波信号；

所述第一设备在所述第二频段或所述第三频段向所述网络设备发送所述第二信号；

所述网络设备在所述第二频段或所述第三频段从所述第一设备接收所述第二信号。

30. 根据权利要求 29 所述的方法，其特征在于，所述网络设备发送所述第二载波信号的功率小于所述网络设备发送所述第一信号的功率。

30 31. 根据权利要求 23 至 30 中任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述网络设备在所述第一频段或所述第三频段向所述第一设备发送第三信号，所述第三信号用于请求所述第一设备发送所述第二信号；

所述第一设备在所述第一频段或所述第三频段从所述网络设备接收所述第三信号。

35 32. 一种通信系统，其特征在于，包括网络设备和第一设备，其中，所述网络设备用于执行如权利要求 1 至 9 中任一项所述的方法，所述第一设备用于执行如权利要求 10 至 16 中任一项所述的方法。