说 明 书

一种通信方法及通信装置

本申请要求在 2024 年 2 月 7 日提交中国国家知识产权局、申请号为 202410175986.X、发明名称为“一种通信方法及通信装置”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的领域，并且更具体地，涉及一种通信方法及通信装置。

背景技术

随着移动通信技术的发展，移动应用日趋多样化，设备功能不断丰富。降低设备的能耗成为无线网络的重要技术目标之一。终端设备在接收寻呼的流程时，可以使用一个单独的低功耗小电路接收寻呼相关的消息，这个小电路可以被称为唤醒电路或低功耗电路或唤醒无线电或唤醒接收机（low power wake up receiver，LP-WUR），唤醒电路接收的信号可以被称为低功率唤醒信号（low power wake up signal，LP-WUS）。

为了降低唤醒电路的功耗，LP-WUS 信号通常可以采用开关键控（on off keying，OOK）进行调制，调制后的 LP-WUS 信号经过信道后可能会发生畸变，影响 LP-WUS 信号的正确接收。为了正确接收 LP-WUS，可以引入低功率同步信号（low power synchronization signal，LP-SS）支持唤醒接收机的同步功能。

如何部署 LP-WUS 和 LP-SS 在频域上的位置关系，是亟待解决的问题。

发明内容

本申请提供一种通信方法和通信装置，通过定义 LP-WUS 和 LP-SS 在频域上的位置关系，可以降低终端设备的复杂度，避免资源浪费。

第一方面，提供了一种通信方法，该方法可以由网络设备执行，或者也可以由配置于网络设备中的芯片或电路执行，本申请对此不作限定。

该方法可以包括：通过第一频率资源发送唤醒信号，所述唤醒信号用于唤醒至少一个终端设备；通过第二频率资源发送同步信号，所述第一频率资源的中心频点和所述第二频率资源的中心频点的差值小于或者等于第一阈值，和/或，所述第一频率资源和所述第二频率资源的总带宽小于或者等于第二阈值，所述唤醒信号和所述同步信号采用开关键控 OOK 调制。

基于上述技术方案，对网络设备（例如，接入网设备）发送唤醒信号的频率资源（第一频率资源）和发送同步信号的频率资源（第二频率资源）的中心频点或总带宽进行定义，从而约定了第一频率资源和第二频率资源在频域上的相对位置，以达到控制终端设备的功耗或降低复杂度的目的。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，总带宽是根据最小频率资源索引和最大频率资源索引确定的，所述最小频率资源索引为所述第一频率资源和所述第二频率资源中最小的频率资源的索引，所述最大频率资源索引为所述第一频率资源和所述第二频率资源中最大的频率资源的索引。

在该技术方案中，通过限定第一频率资源和第二频率资源中最大频率资源索引和最小频率资源索引指示的频率资源（总带宽），从而确保第一频率资源和第二频率资源在频域上的部署不超过一定范围。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，最小频率资源索引和所述最大频率资源索引指示的带宽小于或者等于所述第二阈值。

其中，最小频率资源索引可以作为起始频率资源索引，终止频率资源索引可以作为最大频率资源索引，最小频率资源索引和最大频率资源索引指示的带宽可以理解为，起始频率资源索引和终止频率资源索引指示的带宽。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，第一频率资源的中心频点和所述第二频率资源的中心频点相同，所述第一阈值为 0。

在该技术方案中，第一频率资源的中心频点和所述第二频率资源的中心频点相同，即，第一频率资源的中心频点和第二频率资源的中心频点的差值等于 0，或者说，第一频率资源的中心频点和第二频率资

源的中心频点对齐。第一频率资源的中心频点和第二频率资源的中心频点之间的差值越小，终端设备可以以更小的接收带宽接收唤醒信号和同步信号，有利于降低终端设备的功耗，减少资源浪费。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，唤醒信号对应的第一带宽和所述同步信号对应的第二带宽相同，其中，所述第一带宽为所述第唤醒信号占用的带宽和所述唤醒信号的保护带宽之和，所述第二带宽为所述同步信号占用的带宽和所述同步信号的保护带宽之和。

在该技术方案中，唤醒信号对应的第一带宽和所述同步信号对应的第二带宽相同，可以为其他信号（例如，除过 LP-WUS 和 LP-SS 的其他信号）预留出易于调度的资源，有利于降低网络设备调度的复杂度。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，所述同步信号占用的带宽小于所述唤醒信号占用的带宽。

在该技术方案中，当同步信号自身占用的带宽更小，相应的，同步信号的保护带宽更多，从而可以在终端设备利用同步信号做频率同步之前，抵抗更大的频偏干扰。换句话说，同步信号的保护带宽更多，即使存在较大的频偏，终端设备也可以接收到完整的同步信号，且不会接收到干扰（干扰信号在保护带宽之外），这样可以避免接收性能（例如同步性能、解调性能、测量性能等）受到过多影响。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，发送第一配置信息和第二配置信息，所述第一配置信息用于指示所述第一频率资源的中心频点，所述第二配置信息用于指示所述第二频率资源的起始频率单元、终止频率单元或带宽中的一项；或者，所述第一配置信息用于指示所述第二频率资源的中心频点，所述第二配置信息用于指示所述第一频率资源的起始频率单元、终止频率单元或带宽中的一项。

在该技术方案中，第一频率资源的中心频点和第二频率资源的中心频点相同，网络设备可以指示其中任意一个频率资源的中心频点，例如配置其中任意一个频率资源的起始频率单元、终止频率单元或带宽中的两项，终端设备基于这一个频率资源的起始频率单元、终止频率单元或带宽中的两项可以确定这个频率资源中心频点，又由于两个频率资源的中心频点相同，终端设备也就知道了另一个频率资源的中心频点，此时网络设备再配置另一个频率资源时可以配置起始频率单元、终止频率单元或带宽中的一项，基于中心频点和起始频率单元、终止频率单元或带宽中的一项可以确定另一个频率资源。基于该配置方式，可以降低配置信令开销。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，所述第一频率资源和所述第二频率资源的总带宽小于或者等于第二阈值，所述第一配置信息或第二配置信息还用于指示所述第一频率资源的中心频点和所述第二频率资源的中心频点的差值。

在该技术方案中，第一频率资源和所述第二频率资源的总带宽小于或者等于第二阈值，网络设备可以指示其中任意一个频率资源的中心频点和两个中心频点的差值，例如配置其中任意一个频率资源的起始频率单元、终止频率单元或带宽中的两项，终端设备基于这一个频率资源的起始频率单元、终止频率单元或带宽中的两项可以确定这个频率资源中心频点，根据两个中心频点的差值，终端设备也就知道了另一个频率资源的中心频点，此时网络设备再配置另一个频率资源时可以配置起始频率单元、终止频率单元或带宽中的一项， 基于中心频点和起始频率单元、终止频率单元或带宽中的一项可以确定另一个频率资源。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，所述第一频率资源和所述第二频率资源的总带宽小于或者等于第二阈值，第一配置信息用于指示第一频率资源的起始频率单元、终止频率单元或带宽中的两项；第二配置信息用于指示第二频率资源的起始频率单元、终止频率单元或带宽中的两项。可以理解，终端设备基于第一频率资源的起始频率单元、终止频率单元或带宽中的两项确定第一频率资源，基于第二频率资源的起始频率单元、终止频率单元或带宽中的两项确定第二频率资源。

作为示例，上述第一配置信息和第二配置信息可以通过同一配置信息配置，也可以通过两个配置信息分别配置。本申请实施例对此不作限定。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，发送第三配置信息，所述第三配置信息用于指示所述唤醒信号的保护带宽或所述同步信号的保护带宽。

在该技术方案中，当唤醒信号对应的第一带宽和同步信号对应的第二带宽相同，第三配置信息可以配置一种信号（唤醒信号或同步信号中的一种）的保护带宽，相应的，终端设备基于唤醒信号对应的第一带宽和同步信号对应的第二带宽相同，可以确定另一种信号（唤醒信号或同步信号中的另一种）的保护带宽。在该情况下，该配置方式可以降低配置开销。

作为示例，第三配置信息的内容可以承载携带在第一配置信息和/或第二配置信息内。

举例来说，第一配置信息包括唤醒信号的保护带宽，第二配置信息包括同步信号的保护带宽。

作为示例，第三配置信息也可以单独配置。

作为示例，第三配置信息也可以和第一配置信息、第二配置信息通过同一条配置信息配置。

以上配置方式仅为示例性说明，其不对本申请实施例的保护范围造成限定。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，总带宽内，可以允许发送其他信号，也可以不允许发送其他信号，其中，其他信号指的是除 LP-WUS 和 LP-SS 之外的其他信号。

在该技术方案中，总带宽内不允许发送其他信号，终端设备可以根据总带宽确定一个接收带宽接收 LP-SS 和 LP-WUS，无需调整接收带宽的频率位置，终端的复杂度较低；总带宽内允许发送其他信号，终端设备可分别以两个相对较小的带宽接收 LP-SS 和 LP-WUS，未被使用的资源可以用于接收传输其他 NR 信号，避免资源浪费。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，所述唤醒信号为低功耗唤醒信号 LP-WUS，所述同步信号为低功耗同步信号 LP-SS。

第二方面，提供了一种通信方法，该方法可以由终端设备执行，或者也可以由配置于终端设备中的芯片或电路执行，本申请对此不作限定。

该方法可以包括：通过第一频率资源接收唤醒信号，所述唤醒信号用于唤醒至少一个终端设备；通过第二频率资源接收同步信号，所述第一频率资源的中心频点和所述第二频率资源的中心频点的差值小于或者等于第一阈值，和/或，所述第一频率资源和所述第二频率资源的总带宽小于或者等于第二阈值，所述唤醒信号和所述同步信号采用开关键控 OOK 调制。

基于上述技术方案，对终端设备接收唤醒信号的频率资源（第一频率资源）和接收同步信号的频率资源（第二频率资源）的中心频点或总带宽进行定义，从而约定了第一频率资源和第二频率资源在频域上的相对位置，以达到控制终端设备的功耗或降低复杂度的目的。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，总带宽是根据最小频率资源索引和最大频率资源索引确定的，所述最小频率资源索引为所述第一频率资源和所述第二频率资源中最小的频率资源的索引，所述最大频率资源索引为所述第一频率资源和所述第二频率资源中最大的频率资源的索引。

在该技术方案中，通过限定第一频率资源和第二频率资源中最大频率资源索引和最小频率资源索引指示的频率资源（总带宽），从而确保第一频率资源和第二频率资源在频域上的部署不超过一定范围。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，所述最小频率资源索引和所述最大频率资源索引指示的带宽小于或者等于所述第二阈值。

其中，最小频率资源索引可以作为起始频率资源索引，终止频率资源索引可以作为最大频率资源索引，最小频率资源索引和最大频率资源索引指示的带宽可以理解为，起始频率资源索引和终止频率资源索引指示的带宽。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，第一频率资源的中心频点和所述第二频率资源的中心频点相同，所述第一阈值为 0。

在该技术方案中，第一频率资源的中心频点和所述第二频率资源的中心频点相同，即，第一频率资源的中心频点和第二频率资源的中心频点的差值等于 0，或者说，第一频率资源的中心频点和第二频率资源的中心频点对齐。第一频率资源的中心频点和第二频率资源的中心频点之间的差值越小，终端设备可以以更小的接收带宽接收唤醒信号和同步信号，有利于降低终端设备的功耗，减少资源浪费。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，所述唤醒信号对应的第一带宽和所述同步信号对应的第二带宽相同，其中，所述第一带宽为所述唤醒信号占用的带宽和所述唤醒信号的保护带宽之和，所述第二带宽为所述同步信号占用的带宽和所述同步信号的保护带宽之和。

在该技术方案中，唤醒信号对应的第一带宽和所述同步信号对应的第二带宽相同，可以为其他信号（例如，除过 LP-WUS 和 LP-SS 的其他信号）预留出易于调度的资源，有利于降低网络设备调度的复杂度。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，同步信号占用的带宽小于所述唤醒信号占用的带宽。

在该技术方案中，当同步信号自身占用的带宽更小，相应的，同步信号的保护带宽更多，从而可以在终端设备利用同步信号做频率同步之前，抵抗更大的频偏干扰。换句话说，同步信号的保护带宽更多，即使存在较大的频偏，终端设备也可以接收到完整的同步信号，且不会接收到干扰（干扰信号在保护带

宽之外），这样可以避免接收性能（例如同步性能、解调性能、测量性能等）受到过多影响。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，接收第一配置信息和第二配置信息，所述第一配置信息用于指示发送所述唤醒信号的频率资源的中心频点，所述第二配置信息用于指示发送所述同步信号的频率资源的起始频域单元、终止频率单元或带宽中的一项；或者，所述第一配置信息用于指示发送所述同步信号的频率资源的中心频点，所述第二配置信息用于指示发送所述唤醒信号的频率资源的起始频域单元、终止频率单元或带宽中的一项；根据所述第一配置信息和所述第二配置信息确定所述第一频率资源和所述第二频率资源。

在该技术方案中，第一频率资源的中心频点和第二频率资源的中心频点相同，网络设备可以指示其中任意一个频率资源的中心频点，例如配置其中任意一个频率资源的起始频率单元、终止频率单元或带宽中的两项，终端设备基于这一个频率资源的起始频率单元、终止频率单元或带宽中的两项可以确定这个频率资源中心频点，又由于两个频率资源的中心频点相同，终端设备也就知道了另一个频率资源的中心频点，此时网络设备再配置另一个频率资源时可以配置起始频率单元、终止频率单元或带宽中的一项，基于中心频点和起始频率单元、终止频率单元或带宽中的一项可以确定另一个频率资源。基于该配置方式，可以降低配置信令开销。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，所述第一频率资源和所述第二频率资源的总带宽小于或者等于第二阈值，所述第一配置信息或所述第二配置信息还用于指示所述第一频率资源的中心频点和所述第二频率资源的中心频点的差值。

在该技术方案中，第一频率资源和所述第二频率资源的总带宽小于或者等于第二阈值，网络设备可以指示其中任意一个频率资源的中心频点和两个中心频点的差值，例如配置其中任意一个频率资源的起始频率单元、终止频率单元或带宽中的两项，终端设备基于这一个频率资源的起始频率单元、终止频率单元或带宽中的两项可以确定这个频率资源中心频点，根据两个中心频点的差值，终端设备也就知道了另一个频率资源的中心频点，此时网络设备再配置另一个频率资源时可以配置起始频率单元、终止频率单元或带宽中的一项， 基于中心频点和起始频率单元、终止频率单元或带宽中的一项可以确定另一个频率资源。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，所述第一频率资源和所述第二频率资源的总带宽小于或者等于第二阈值，第一配置信息用于指示第一频率资源的起始频率单元、终止频率单元或带宽中的两项；第二配置信息用于指示第二频率资源的起始频率单元、终止频率单元或带宽中的两项。可以理解，终端设备基于第一频率资源的起始频率单元、终止频率单元或带宽中的两项确定第一频率资源，基于第二频率资源的起始频率单元、终止频率单元或带宽中的两项确定第二频率资源。

作为示例，上述第一配置信息和第二配置信息可以通过同一配置信息配置，也可以通过两个配置信息分别配置。本申请实施例对此不作限定。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，接收第三配置信息；根据所述第三配置信息确定所述唤醒信号的保护带宽和所述同步信号的保护带宽。

在该技术方案中，当唤醒信号对应的第一带宽和同步信号对应的第二带宽相同，第三配置信息可以配置一种信号（唤醒信号或同步信号中的一种）的保护带宽，相应的，终端设备基于唤醒信号对应的第一带宽和同步信号对应的第二带宽相同，可以确定另一种信号（唤醒信号或同步信号中的另一种）的保护带宽。在该情况下，该配置方式可以降低配置开销。

第三配置信息的配置方式可参考第一方面，不再赘述。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，所述唤醒信号为低功耗唤醒信号 LP-WUS，所述同步信号为低功耗同步信号 LP-SS。

第三方面，提供了一种通信装置，该装置可以是网络设备，或者也可以是配置于网络设备中的芯片或电路，本申请对此不作限定。

该装置可以包括：收发单元，用于通过第一频率资源发送唤醒信号，所述唤醒信号用于唤醒至少一个终端设备；收发单元，还用于通过第二频率资源发送同步信号，所述第一频率资源的中心频点和所述第二频率资源的中心频点的差值小于或者等于第一阈值，和/或，所述第一频率资源和所述第二频率资源的总带宽小于或者等于第二阈值，所述唤醒信号和所述同步信号采用开关键控 OOK 调制。

结合第三方面，在第三方面的某些实现方式中，总带宽是根据最小频率资源索引和最大频率资源索引确定的，所述最小频率资源索引为所述第一频率资源和所述第二频率资源中最小的频率资源的索引，

所述最大频率资源索引为所述第一频率资源和所述第二频率资源中最大的频率资源的索引。

结合第三方面，在第三方面的某些实现方式中，最小频率资源索引和所述最大频率资源索引指示的带宽小于或者等于所述第二阈值。

结合第三方面，在第三方面的某些实现方式中，第一频率资源的中心频点和所述第二频率资源的中心频点相同，所述第一阈值为 0。

结合第三方面，在第三方面的某些实现方式中，唤醒信号对应的第一带宽和所述同步信号对应的第二带宽相同，其中，所述第一带宽为所述第唤醒信号占用的带宽和所述唤醒信号的保护带宽之和，所述第二带宽为所述同步信号占用的带宽和所述同步信号的保护带宽之和。

结合第三方面，在第三方面的某些实现方式中，所述同步信号占用的带宽小于所述唤醒信号占用的带宽。

结合第三方面，在第三方面的某些实现方式中，收发单元，还用于发送第一配置信息和第二配置信息，所述第一配置信息用于指示所述第一频率资源的中心频点，所述第二配置信息用于指示所述第二频率资源的起始频率单元、终止频率单元或带宽中的一项；或者，所述第一配置信息用于指示所述第二频率资源的中心频点，所述第二配置信息用于指示所述第一频率资源的起始频率单元、终止频率单元或带宽中的一项。

结合第三方面，在第三方面的某些实现方式中，所述第一频率资源和所述第二频率资源的总带宽小于或者等于第二阈值，所述第一配置信息或第二配置信息还用于指示所述第一频率资源的中心频点和所述第二频率资源的中心频点的差值。

结合第三方面，在第三方面的某些实现方式中，收发单元，还用于发送第三配置信息，所述第三配置信息用于指示所述唤醒信号的保护带宽或所述同步信号的保护带宽。

结合第三方面，在第三方面的某些实现方式中，所述唤醒信号为低功耗唤醒信号 LP-WUS，所述同步信号为低功耗同步信号 LP-SS。

第四方面，提供了一种通信装置，该装置可以是终端设备，或者也可以是配置于终端设备中的芯片或电路，本申请对此不作限定。

该装置可以包括：收发单元，用于通过第一频率资源接收唤醒信号，所述唤醒信号用于唤醒至少一个终端设备；收发单元，还用于通过第二频率资源接收同步信号，所述第一频率资源的中心频点和所述第二频率资源的中心频点的差值小于或者等于第一阈值，和/或，所述第一频率资源和所述第二频率资源的总带宽小于或者等于第二阈值，所述唤醒信号和所述同步信号采用开关键控 OOK 调制。

结合第四方面，在第四方面的某些实现方式中，总带宽是根据最小频率资源索引和最大频率资源索引确定的，所述最小频率资源索引为所述第一频率资源和所述第二频率资源中最小的频率资源的索引，所述最大频率资源索引为所述第一频率资源和所述第二频率资源中最大的频率资源的索引。

结合第四方面，在第四方面的某些实现方式中，第一频率资源和所述第二频率资源的总带宽小于或者等于第二阈值，所述最小频率资源索引和所述最大频率资源索引指示的带宽小于或者等于所述第二阈值。

结合第四方面，在第四方面的某些实现方式中，第一频率资源的中心频点和所述第二频率资源的中心频点相同，所述第一阈值为 0。

结合第四方面，在第四方面的某些实现方式中，所述唤醒信号对应的第一带宽和所述同步信号对应的第二带宽相同，其中，所述第一带宽为所述唤醒信号占用的带宽和所述唤醒信号的保护带宽之和，所述第二带宽为所述同步信号占用的带宽和所述同步信号的保护带宽之和。

结合第四方面，在第四方面的某些实现方式中，同步信号占用的带宽小于所述唤醒信号占用的带宽。

结合第四方面，在第四方面的某些实现方式中，该装置包括处理单元，收发单元，还用于接收第一配置信息和第二配置信息，所述第一配置信息用于指示发送所述唤醒信号的频率资源的中心频点，所述第二配置信息用于指示发送所述同步信号的频率资源的起始频域单元、终止频率单元或带宽中的一项；或者，所述第一配置信息用于指示发送所述同步信号的频率资源的中心频点，所述第二配置信息用于指示发送所述唤醒信号的频率资源的起始频域单元、终止频率单元或带宽中的一项；处理单元，用于根据所述第一配置信息和所述第二配置信息确定所述第一频率资源和所述第二频率资源。

结合第四方面，在第四方面的某些实现方式中，所述第一频率资源和所述第二频率资源的总带宽小于或者等于第二阈值，所述第一配置信息或所述第二配置信息还用于指示所述第一频率资源的中心频点

和所述第二频率资源的中心频点的差值。

结合第四方面，在第四方面的某些实现方式中，收发单元，还用于接收第三配置信息；处理单元，还用于根据所述第三配置信息确定所述唤醒信号的保护带宽和所述同步信号的保护带宽。

结合第四方面，在第四方面的某些实现方式中，所述唤醒信号为低功耗唤醒信号 LP-WUS，所述同步信号为低功耗同步信号 LP-SS。

第五方面，提供一种通信装置，该装置用于执行上述第一方面至第四方面中任一方面提供的方法。具体地，该装置可以包括用于执行第一方面至第四方面中任一方面的上述任一种实现方式提供的方法的单元和/或模块，如处理单元和/或通信单元。

在一种实现方式中，该装置为通信设备（如终端设备，又如网络设备）。当该装置为通信设备时，通信单元可以是收发器，或，输入/输出接口；处理单元可以是至少一个处理器。可选地，收发器可以为收发电路。可选地，输入/输出接口可以为输入/输出电路。

在另一种实现方式中，该装置为用于通信设备中的芯片、芯片系统或电路。当该装置为用于设备中的芯片、芯片系统或电路时，通信单元可以是该芯片、芯片系统或电路上的输入/输出接口、接口电路、输出电路、输入电路、管脚或相关电路等；处理单元可以是至少一个处理器、处理电路或逻辑电路等。

第六方面，提供一种通信装置，该装置包括：至少一个处理器，用于执行上述第一方面至第四方面中任一方面的上述任一种实现方式提供的方法。

可选地，该装置还包括：存储器，用于存储程序；相应地，至少一个处理器用于执行存储器存储的计算机程序或指令。

在一种实现方式中，该装置为通信设备（如终端设备，又如网络设备）。

在另一种实现方式中，该装置为用于通信设备中的芯片、芯片系统或电路。

第七方面，本申请提供一种处理器，用于执行上述各方面提供的方法。

对于处理器所涉及的发送和获取/接收等操作，如果没有特殊说明，或者，如果未与其在相关描述中的实际作用或者内在逻辑相抵触，则可以理解为处理器输出和输入等操作，也可以理解为由射频电路和天线所进行的发送和接收操作，本申请对此不做限定。

第八方面，提供一种计算机可读存储介质，该计算机可读介质存储用于设备执行的程序代码，该程序代码包括用于执行上述第一方面至第四方面中任一方面的上述任一种实现方式提供的方法。

第九方面，提供一种包含指令的计算机程序产品，当该计算机程序产品在计算机上运行时，使得计算机执行上述第一方面至第四方面中任一方面的上述任一种实现方式提供的方法。

第十方面，提供一种芯片，芯片包括处理器与通信接口，处理器通过通信接口读取存储器上存储的指令，执行上述第一方面至第四方面中任一方面的上述任一种实现方式提供的方法。

可选地，作为一种实现方式，芯片还包括存储器，存储器中存储有计算机程序或指令，处理器用于执行存储器上存储的计算机程序或指令，当计算机程序或指令被执行时，处理器用于执行上述第一方面至第六方面中任一方面的上述任意一种实现方式提供的方法。

附图说明

图 1 是适用于本申请实施例的通信系统的一种架构 100 的示意图。

图 2 是适用于本申请实施例的一种主电路和唤醒电路的示意图。

图 3 是适用于本申请实施例的信号采用 OOK 调制时的一种波形示意图。

图 4 是适用于本申请实施例的信号经过信道后的一种波形示意图。

图 5 是适用于本申请实施例的一种 LP-WUS 的频域位置的示意图。

图 6 是适用于本申请实施例的一种 LP-WUS 和 LP-SS 的频域位置的示意图。

图 7 是适用于本申请实施例的一种通信方法 700 的示意性流程图。

图 8 是适用于本申请实施例的一种 LP-WUS 和 LP-SS 的频域位置的示意图。

图 9 是适用于本申请实施例的另一种 LP-WUS 和 LP-SS 的频域位置的示意图。

图 10 是适用于本申请实施例的一种通信装置的示意图。

图 11 是适用于本申请实施例的一种通信架构的结构框图。

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。

本申请提供的技术方案可以应用于各种通信系统，例如：第五代（5th generation，5G）或新无线（new radio，NR）系统、长期演进（long term evolution，LTE）系统、LTE 频分双工（frequency division duplex，FDD）系统、LTE 时分双工（time division duplex，TDD）系统等。本申请提供的技术方案还可以应用于未来的通信系统，如第六代（6th generation，6G）移动通信系统。本申请提供的技术方案还可以应用于设备到设备（device to device，D2D）通信、车到万物（vehicle-to-everything，V2X）通信、机器到机器（machine to machine，M2M）通信、机器类型通信（machine type communication，MTC）、以及物联网（internet of things，IoT）通信系统。本申请提供的技术方案还可以应用于星间通信和卫星通信等非陆地通信网络（non-terrestrial network，NTN）系统。

作为示例，卫星通信系统包括卫星基站以及终端设备。该卫星基站为终端设备提供通信服务。卫星基站也可以与基站进行通信。卫星可作为基站，也可作为终端设备。其中，卫星可以是指无人机，热气球，低轨卫星，中轨卫星，高轨卫星等。卫星也可以是指非地面基站或非地面设备等。

作为示例，V2X 通信可以包括：车与车（vehicle-to-vehicle，V2V）通信、车与路侧基础设施（vehicle-to-infrastructure，V2I）通信、车与行人（vehicle-to-pedestrian，V2P）通信、车与网络（vehicle-to-network，V2N）通信。

通信系统中的一个设备可以向另一个设备发送信号或从另一个设备接收信号。其中信号可以包括信息、信令或者数据等。其中，设备也可以被替换为实体、网络实体、通信设备、通信装置、通信模块、节点、通信节点等等，本公开中以设备为例进行描述。

本申请实施例中的终端设备包括各种具有无线通信功能的设备，其可用于连接人、物、机器等。终端设备可以广泛应用于各种场景，例如：蜂窝通信，D2D，V2X，端到端（peer to peer，P2P），M2M，MTC，IoT，虚拟现实（virtual reality，VR），增强现实（augmented reality，AR），工业控制，自动驾驶，远程医疗，智能电网，智能家具，智能办公，智能穿戴，智能交通，智慧城市无人机，机器人，遥感，被动传感，定位，导航与跟踪，自主交付等场景。终端设备可以是上述任一场景下的终端，如 MTC 终端、IoT 终端等。终端设备可以是第三代合作伙伴项目（3rd generation partnership project，3GPP）标准的用户设备（user equipment，UE）、终端（terminal）、固定设备、移动台（mobile station）设备或者说移动设备、用户单元（subscriber unit）、手持设备、车载设备、可穿戴设备、蜂窝电话（cellular phone）、智能电话（smart phone）、会话初始协议（session initiation protocol，SIP）电话、无线数据卡、个人数字助理（personal digital assistant，PDA）、电脑、平板电脑、笔记本电脑、无线调制解调器、手持设备（handset）、膝上型电脑（laptop computer）、具有无线收发功能的计算机、智能书、车辆、卫星、全球定位系统（global positioning system，GPS）设备、目标跟踪设备、飞行器（例如无人机、直升机、或飞机等）、船只、遥控设备智能家居设备、工业设备，或者内置于上述设备中的装置（例如，上述设备中的通信模块、调制解调器或芯片等），或者连接到无线调制解调器的其它处理设备。为了描述方便，下文将终端设备以终端或 UE 为例来描述。

应理解，在某些场景下，UE 还可以用于充当基站。例如，UE 可以充当调度实体，其在 V2X、D2D 或 P2P 等场景中的 UE 之间提供侧行链路信号。

本申请实施例中，用于实现终端设备的功能的装置，即终端装置，可以是终端设备，也可以是能够支持终端设备实现该功能的装置，例如芯片系统或芯片，该装置可以被安装在终端设备中。本申请实施例中，芯片系统可以由芯片构成，也可以包括芯片和其他分立器件。

本申请实施例中的网络设备可以是用于与终端设备通信的设备，该网络设备也可以称为接入网设备或无线接入网设备，如网络设备可以是基站。本申请实施例中的网络设备可以是指将终端设备接入到无线网络的无线接入网（radio access network，RAN）节点（或设备）。基站可以广义的覆盖如下中的各种名称，或与如下名称进行替换，比如：节点 B（NodeB）、演进型基站（evolved NodeB，eNB）、下一代基站（next generation NodeB，gNB）、中继站、接入点、传输点（transmitting and receiving point，TRP）、发射点、主站、辅站、多制式无线（multi standard radio，MSR）节点、家庭基站、网络控制器、接入节点、无线节点、接入点（access point，AP）、传输节点、收发节点、基带单元（baseband unit，BBU）、射频拉远单元（remote radio unit，RRU）、有源天线单元（active antenna unit，AAU）、射频头（remote radio head，RRH）、中心单元（central unit，CU）、分布式单元（distributed unit，DU）、定位

节点等。基站可以是宏基站、微基站、中继节点、施主节点或类似物，或其组合。基站还可以指用于设置于前述设备或装置内的通信模块、调制解调器或芯片。基站还可以是移动交换中心以及 D2D、V2X、M2M 通信中承担基站功能的设备、6G 网络中的网络侧设备、未来的通信系统中承担基站功能的设备等。基站可以支持相同或不同接入技术的网络。本申请的实施例对网络设备所采用的具体技术和具体设备形态不做限定。

基站可以是固定的，也可以是移动的。例如，直升机或无人机可以被配置成充当移动基站，一个或多个小区可以根据该移动基站的位置移动。在其他示例中，直升机或无人机可以被配置成用作与另一基站通信的设备。

在一些部署中，本申请实施例所提及的网络设备可以为包括 CU、或 DU、或包括 CU 和 DU 的设备、或者控制面 CU 节点（中央单元控制面（central unit-control plane，CU-CP））和用户面 CU 节点（中央单元用户面（central unit-user plane，CU-UP））以及 DU 节点的设备。

在一些部署中，由多个 RAN 节点协作协助终端实现无线接入，不同 RAN 节点分别实现基站的部分功能。例如，RAN 节点可以是 CU，DU，CU- CP，CU-UP，或者无线电单元（radio unit，RU）等。CU 和 DU 可以是单独设置，或者也可以包括在同一个网元中，例如 BBU 中。RU 可以包括在射频设备或者射频单元中，例如包括在 RRU、AAU 或 RRH 中。

在不同系统中，CU（或 CU-CP 和 CU-UP）、DU 或 RU 也可以有不同的名称，但是本领域的技术人员可以理解其含义。例如，无线接入网也可以是开放式无线接入网（open radio access network，O-RAN）架构，在 ORAN 系统中，CU 也可以称为开放式 CU（open CU，O-CU），DU 也可以称为开放式 DU（open DU，O-DU），CU-CP 也可以称为开放式（open CU-CP，O-CU-CP），CU-UP 也可以称为开放式（open CU-UP，O-CU-UP），RU 也可以称为开放式 RU（open RU，O-RU）。本申请中的 CU（或 CU-CP、CU-UP）、DU 和 RU 中的任一单元，可以是通过软件模块、硬件模块、或者软件模块与硬件模块结合来实现。

本申请实施例中，用于实现网络设备的功能的装置，可以是网络设备，也可以是能够支持网络设备实现该功能的装置，例如芯片系统或芯片，该装置可以被安装在网络设备中。本申请实施例中，芯片系统可以由芯片构成，也可以包括芯片和其他分立器件。

网络设备和终端设备可以部署在陆地上，包括室内或室外、手持或车载；也可以部署在水面上；还可以部署在空中的飞机、气球和卫星上。本申请实施例中对网络设备和终端设备所处的场景不做限定。

首先结合图 1 简单介绍适用于本申请实施例的通信系统，如下。

图 1 是适用于本申请实施例的通信系统 100 的示意图。如图 1 所示，该无线通信系统 100 可以包括至少一个网络设备，例如图 1 所示的网络设备 110a 和 110b（统称为网络设备 110），该无线通信系统 100 还可以包括至少一个终端设备，例如图 1 所示的终端设备 120a-120j（统称为终端设备 120）。网络设备和终端设备均可配置多个天线，网络设备与终端设备可使用多天线技术通信。终端设备与终端设备之间也可以通信。例如，终端设备与终端设备之间可以直接进行通信。再例如，终端设备与终端设备之间可以通过其他通信设备，如网络设备或其他终端设备，进行通信。

其中，网络设备和终端设备通信时，网络设备可以管理一个或多个小区，一个小区中可以有整数个终端设备。可选地，网络设备 110 和终端设备 120 组成一个单小区通信系统，不失一般性，将小区称为小区#1。网络设备 110 可以是小区#1 中的网络设备，或者，网络设备 110 可以为小区#1 中的终端设备（例如终端设备 120）服务。

其中，在一个小区中，例如，小区#1，网络设备 110 可以向终端设备 120 发送寻呼消息。

一个小区中的终端设备，无论处于空闲态或非激活态，都可以接收寻呼消息。

需要说明的是，小区可以理解为网络设备的无线信号覆盖范围内的区域。

应理解，图 1 为便于理解而示例的简化示意图，该无线通信系统 100 中还可以包括核心网 200 和互联网 300 等其他网络设备，或者还可以包括其他终端设备，图 1 中未予以画出。本申请实施例可以适用于发送端设备和接收端设备通信的任何通信场景。

为了便于理解本申请实施例，下面先对本申请实施例中涉及的术语做简单说明。

1、唤醒电路：或者称为唤醒接收机/无线电（wake up receiver/radio，WUR）或低功耗唤醒接收机（low-power wake up receiver，LP-WUR）或唤醒模块，可以理解为是一个单独的低功耗小电路，如终端设备在空闲态或非激活态所使用的电路。该低功耗小电路可以使用一个结构简单的单独的小电路或芯片

实现，其功耗较低。可以理解，唤醒电路仅是为区分做的命名，其具体命名不对本申请的保护范围造成限定，例如不失一般性，唤醒电路也可以描述为第一电路（或第一模块）。下文统一描述为唤醒电路。

终端设备使用唤醒电路接收的信号可以被称为在唤醒链路上传输，其中，唤醒链路表征了终端设备和网络设备间的一种连接关系，是一个逻辑概念，而非一个物理实体。可以理解，唤醒链路仅是为区分做的命名，其具体命名不对本申请的保护范围造成限定，例如不失一般性，唤醒链路也可以描述为第一链路。下文统一描述为唤醒链路。

终端设备使用唤醒电路接收的信号如可以称为唤醒信号（wake up signal，WUS）或低功率唤醒信号（low power wake up signal，LP-WUS）。可以理解，唤醒信号仅是为区分做的命名，其具体命名不对本申请的保护范围造成限定，例如不失一般性，唤醒信号也可以称为第一信号。下文统一描述为唤醒信号。

其中，唤醒信号可用于唤醒至少一个终端设备。唤醒终端设备，表示唤醒终端设备的主电路。作为示例，唤醒信号用于指示与寻呼相关的信息，该寻呼相关的信息例如可以包括：一个终端设备或者一组终端设备是否被寻呼。唤醒信号也可称为低功耗唤醒信号（low power wake up signal，LP-WUS），其具体命名不对本申请的保护范围造成限定。

终端设备使用唤醒电路还可以接收同步信号。

其中，同步信号可用来实现同步功能，还可以用来实现一些通过唤醒电路做的测量功能，如无线资源管理（radio resource management，RRM）测量（RRM measurement）。同步信号也可称为低功耗同步信号（low-power synchronization signal，LP-SS）。

2、主电路：或者称为主接收机（main receiver，MR）或主模块，可以理解为是终端设备正常传输数据时所使用的电路，或终端设备在连接态传输数据时所使用的电路。终端设备使用主电路传输数据时，耗电量较大。可以理解，主电路仅是为区分做的命名，其具体命名不对本申请的保护范围造成限定，例如不失一般性，主电路也可以描述为第二电路（或第二模块）。下文统一描述为主电路。

终端设备使用主电路接收的信号可以被称为在主链路上传输，其中，主链路表征了终端设备和网络设备间的一种连接关系，是一个逻辑概念，而非一个物理实体。可以理解，主链路仅是为区分做的命名，其具体命名不对本申请的保护范围造成限定，例如不失一般性，主链路也可以描述为第二链路。下文统一描述为主链路。

参见图 2，作为示例，图 2 是主电路和唤醒电路的示意图。

如图 2 所示，终端设备可通过唤醒电路接收（或者称检测）唤醒信号，终端设备可通过主电路接收数据信号。假设终端设备通过唤醒电路接收唤醒信号。若终端设备未检测到唤醒信号，则继续使用唤醒电路接收唤醒信号，主电路可处于关闭状态（或者睡眠状态）；若终端设备检测到唤醒信号，则触发主电路的唤醒，即令主电路处于/切换为开启状态（或者称为工作状态，或者称为活跃状态）。主电路开启后，终端设备可以通过主电路传输数据信号。

3、开关键控（on off key，OOK）调制：利用信号的发送与否来调制信息，对应的唤醒电路可采用包络检测的方法接收信号。OOK 调制技术可以用复杂度很低的接收机就可以实现解调，故而能实现唤醒电路的低功耗目标。为了保证功耗收益，唤醒信号可采用 OOK 调制。可以理解，唤醒信号也可以采用其他的调制方式，对此不予限制。

当信号采用 OOK 调制时，每个比特（即编码后的比特）可对应一个符号（symbol）。等价的，一个符号也可以被称为一个码片（chip），也可以被称为其他名称，这里不做限制。

例如，当比特（bit）为“1”时，符号长度内有信号发出（即该符号长度内信号发射功率不为 0，或者该符号长度内信号发射功率大于某个阈值）；当比特为“0”时，符号长度内无信号发出（即该符号长度内信号发射功率为 0，或者该符号长度内信号发射功率小于某个阈值）。或者也可以理解为，OOK 调制中，如果发送能量，则代表“1”，不发送能量，则代表“0”。

再例如，当比特为“0”时，符号长度内有信号发出（即该符号长度内信号发射功率不为 0，或者该符号长度内信号发射功率大于某个阈值）；当比特为“1”时，符号长度内无信号发出（即该符号长度内信号发射功率为 0，或者该符号长度内信号发射功率小于某个阈值）。或者也可以理解为，OOK 调制中，如果发送能量，则代表“0”，不发送能量，则代表“1”。

下文，为便于描述，主要以当比特为“1”时，该符号长度内有信号发出；当比特为“0”时，该符号长度内无信号发出为例进行示例性说明。

此外，为便于描述，若一个符号内有信号发出，则该符号记为 ON 符号（symbol）；若一个符号内无

信号发出，则该符号记为 OFF 符号。以当比特为“1”时，该符号长度内有信号发出；当比特为“0”时，该符号长度内无信号发出；ON 符号表示信息比特为“1”，OFF 符号表示信息比特为“0”。ON 符号也可称为 ON 信号，OFF 符号也可称为 OFF 信号，为统一，下文均用 ON 符号和 OFF 符号描述。

此外，下文中提及的 OOK 符号表示采用 OOK 调制得到的符号。OOK 符号例如可以为 ON 符号，或者也可以为 OFF 符号。例如，若信息比特为“1”，则通过 OOK 调制得到的 OOK 符号为 ON 符号，若信息比特为“0”，则通过 OOK 调制得到的 OOK 符号为 OFF 符号。OOK 符号也可称为 OOK 信号，为统一，下文均用 OOK 符号描述。

参见图 3，作为示例，图 3 是信号采用 OOK 调制时的波形示意图。

作为示例，假设当比特为“1”时，OOK 符号长度内有信号发出；当比特为“0”时，OOK 符号长度内无信号发出，因此图 3 所示的波形可代表“1010”四个比特，也即第一个和第三个是 ON 符号，第二个和第四个是 OFF 符号。如图 3 所示，通信系统一般都是使用一定的频率（frequency）发送，发送信号需要调制在载波上。在接收端，接收端检测接收信号的包络（或者是能量），判断 OOK 符号对应的是比特“0”还是比特“1”，从而完成解调。

信号采用 OOK 调制时，接收机的结构简单，功耗较低，能够达成唤醒电路节电的目标。但是传输速率较低。具体来说，一方面，信号采用 OOK 调制时，每个符号仅可以传输 1bit。另一方面，考虑到无线通信系统的多径时延问题，每个符号的时间长度需要足够长，才可以降低多径时延带来的符号间干扰。因此，若信号采用 OOK 调制，每个符号携带 1bit 信息，且每个符号的时间长度较长，因此传输速率会很低。

4、OFDM 接收机：为了进一步提高解调性能，可以考虑用更先进的接收机，例如具有 I/Q 两路的 OFDM 接收机。OFDM 接收机接收到的信号首先经过匹配网络和射频（radio frequency，RF）滤波器，滤除带外噪声/干扰。再通过混频器将频谱搬移到基带（baseband，BB），频谱搬移到基带时，区分了 I、Q 两条支路（对应的混频信号有 pi/2 的相位差），每条支路上的信号分别通过基带滤波器进一步滤除带外噪声/干扰。之后两路信号再合并到一起。此时基带信号的取值在数学上会表现为一个复数，既有幅度又有相位。基带信号会再做进一步处理。

当采用 OFDM 接收机接收 OOK 信号时，由于 OFDM 接收机有检测信号相位的能力，OFDM 接收机是可以进一步检测 OOK 的 ON 符号内部的序列信息的。例如，若 OFDM 接收机预先能够知道（例如协议预定义，或者网络设备预先向终端设备配置相关参数）生成 ON 符号的序列的具体信息，OFDM 接收机就可以在本地生成相同的序列，在接收 OOK 信号时，通过接收到的信号与本地序列做相关，从而减轻未被滤波器滤除的（带内）噪声和/或干扰的影响，进而提升解调性能。

或者，如果生成 ON symbol 的序列可能有多个，OFDM 接收机甚至还可以通过检测识别发送的序列是哪一个序列，从而获取更多信息。例如，假设生成 ON symbol 的序列可能有 4 个，各个序列分别与信息{00,01,10,11}对应，OFDM 接收机就可以通过检测使用的序列是哪一个序列，得到额外 2-bit 的信息。这样可以提升 LP-WUS 携带的数据率。

上述这种“让 OFDM 接收机知道生成 OOK 信号用的序列的信息，从而提升解调性能和/或提升数据率”的方法，被称为 Sequence on top of OOK 或 overlaid sequence over OOK。

5、低功耗同步信号（low-power synchronization signal，LP-SS）：可用来实现同步功能，还可以用来实现 RRM 测量功能。

信号经过信道后，由于信道状态的影响等，可能会发生畸变。以图 3 所示的 OOK 调制波形为例，图 3 所示的波形在接收端可能变成如图 4 所示的波形。

参见图 4，作为示例，图 4 是信号经过信道后的波形示意图。为了判断信号对应比特“0”还是比特“1”，终端设备可以将接收到的信号电平值与一个门限进行比较（门限如图 4 中的虚线所示）。举例来说，若终端设备接收到的信号电平值大于该门限，则表示该信号对应比特“1”；若终端设备接收到的信号电平值小于该门限，则表示该信号对应比特“0”。如图 4 所示，若终端设备将位于 t2 范围内接收到的信号电平值与门限进行比较，则判断是准确的；若终端设备将位于 t1 或 t3 范围内接收到的信号电平值与门限进行比较，则判断是不准确的，即会把 1 误判断成 0。

因此，当终端设备使用唤醒电路接收唤醒信号时，为了正确接收唤醒信号，需要获取唤醒链路的时间同步。即终端设备可以获取一个符号的边界位置，并根据边界位置选择判断信号对应 0 还是对应 1 的时间位置。例如，终端设备可以使用符号中间位置的电平值判断信号对应 0 还是对应 1。此外，由于终端

设备的本地时钟精度有限，因此可能会出现时间漂移。若唤醒链路不提供同步功能，终端设备在唤醒链路上工作一段时间后，很可能会出现终端设备与网络设备的时间不同步的问题（即终端设备和网络设备认为的符号边界位置不一致），从而影响信号接收。

为了支持同步功能，可以引入 LP-SS，具体来说，终端设备可以基于该 LP-SS 完成同步功能。作为示例，LP-SS 是周期性发送的。

作为示例，LP-SS 的调制方式为 OOK。其中，LP-SS 的调制方式为 OOK，也可替换描述为：LP-SS 对应的时间区间内，部分时域位置有能量，部分时域位置没有能量。

此外，LP-SS 的 ON 符号/OFF 符号的图样（pattern）（或者称为模式或图案）可以遵循特定顺序以增强其检测性能。例如，LP-SS 可以基于自相关特性良好的二进制序列（binary sequence）生成。

另外，LP-SS 也可以用 Sequence on top of OOK 或 overlaid sequence over OOK 技术，使能 OFDM 接收机也能利用 LP-SS。

6、第一频率资源和第二频率资源

下面以终端设备为例，介绍第一频率资源和第二频率资源。

作为第一种可能的情形，终端设备包括第一模块和第二模块。示例地，第一模块的功耗可以小于第二模块的功耗。第一模块，例如可以为图 2 中的唤醒电路，或者也可以为该唤醒电路的接收模块；第二模块，例如可以为图 2 中的主电路，或者也可以为该主电路的接收模块。在本申请中，第一模块可以替换为唤醒电路（或者第一电路），第二模块可以替换为主电路（或者第二电路）。下文为统一，均用第一模块和第二模块描述。

在该情形下，第一频率资源可以表示终端设备通过第一模块传输 LP-WUS 所使用的频率资源，第二频率资源可以表示终端设备通过第一模块传输 LP-SS 所使用的频率资源。

可以理解，上述主要以终端设备为例介绍了第一频率资源和第二频率资源，可以理解，对于其他通信设备（如网络设备）也适用于上述的描述，为简洁，此处不再赘述。

7、LP-WUS 的信号带宽以及频域位置

LP-WUS 的信号带宽可能不超过 5MHz，或者不超过 20MHz。

参见图 5，作为示例，图 5 示出了一种 LP-WUS 的频域位置的示意图。如图 5 所示，LP-WUS 的频域位置可以是带宽内（in band）、带宽外（out band）、或者在保护带宽（guard band），其中 in band 指的是一个小区（ cell）中 LP-WUS/LP-SS 的频域位置以及其他信号的频域位置在同一个载波（ carrier）内；out band 指的是一个 cell 中其他信号（即非 LP-WUS/LP-SS 的信号）的频域位置在一个 carrier 内，但是该小区的 LP-WUS/LP-SS 的频域位置在 carrier 之外；guard band 指的是，一个 cell 中其他信号（即非 LP-WUS/LP-SS 的信号）的频域位置在一个 carrier 内，但是该小区的 LP-WUS/LP-SS 的频域位置在 carrier 的保护带内。

图 5 所示的 LP-WUS 的频域位置图样仅是一种示例，其不对本申请实施例的保护范围造成限定。

其中，关于 LP-WUS 和 LP-SS 在频域上的位置关系没有限定。

参见图 6，作为示例，图 6 示出了一种 LP-WUS 和 LP-SS 的频域位置的示意图。图 6 的（a）和图 6 的（b）示出的 LP-WUS 和 LP-SS 的频域位置没有做限定，如图 6 的（a）所示，终端设备的接收带宽可以根据 LP-WUS 和 LP-SS 的频域位置做跳频接收，该接收方式可能增加了终端设备的实现难度和功耗；如图 6 的（b）所示，终端设备可以根据 LP-WUS 和 LP-SS 的频域位置增大接收带宽，使得终端设备的总接收带宽可以覆盖 LP-WUS 和 LP-SS 的频域位置，该接收方式可能增加终端设备的功耗，同时为了避免对终端设备接收 LP-WUS/LP-SS 造成干扰，网络设备在图中虚线框中的白色的位置不能发送其他信号，这样导致资源开销变大。

图 6 所示的 LP-WUS 和 LP-SS 的频域位置图样仅是一种示例，其不对本申请实施例的保护范围造成限定。

有鉴于此，本申请实施例提供一种通信方法，通过定义 LP-WUS 和 LP-SS 在频域上的位置关系，来降低终端设备的实现复杂度，避免资源浪费。

需要说明的是，在本申请中，“指示”可以包括直接指示和间接指示。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。

此外，本申请中，表述“/”用于表示前后关联的对象是一种“或”的关系；例如，A/B 可以表示：A 或 B。表述“和/或”用于表示前后关联的对象既可以是和的关联关系，也可以是或的关联关系；例如，A 和/或 B 可以表示下述情况：单独存在 A，单独存在 B，同时存在 A 和 B，其中 A、B 可以是单个也可以是多个。“以下至少一项”或其类似表达用于表示所列出的各项的任意组合；例如，A、B 和（或）C 中的至少一种可以表示下述情况：单独存在 A，单独存在 B，单独存在 C，同时存在 A 和 B，同时存在 B 和 C，同时存在 A 和 C，同时存在 A、B 和 C，其中 A、B、C 可以是单个也可以是多个。

下文将结合附图详细说明本申请实施例提供的方法。本申请提供的实施例可以应用于上述图所示的场景中，不作限定。

以下详细介绍本申请的方案。

参见图 7，作为示例，图 7 是本申请实施例提供的一种通信方法 700 的示意性图。下面为便于描述，以方法 700 的执行主体为网络设备（如接入网设备）和终端设备的交互为例进行示例性说明。可以理解，方法 1100 的执行主体也可以是网络设备或终端设备的组成部件，例如芯片或者芯片系统或者电路，对此不予限定。下面描述为由单个执行主体执行的步骤也可以被划分为由多个执行主体执行，这些执行主体可以在逻辑上和/或在物理上分离。图 7 所示的方法 700 可以包括如下步骤。

方法 700 包括步骤 710，可选地，方法 700 包括步骤 720。

S710，通过第一频率资源发送唤醒信号，通过第二频率资源发送同步信号。

步骤 710 中，接入网设备使用第一频率资源发送唤醒信号，使用第二频率资源发送同步信号。

步骤 S710 中，对接入网设备发送唤醒信号和同步信号的顺序不作限定。

作为示例，唤醒信号用于唤醒至少一个终端设备。关于唤醒信号可参考前面的相关描述。

作为示例，同步信号用于实现同步功能。关于同步功能可参考前面的相关描述。

其中，唤醒信号和同步信号采用 OOK 调制。也可替换描述为：唤醒信号/同步信号对应的时间区间内，部分时域位置有能量，部分时域位置没有能量；或者部分时域位置能量高于第一阈值，部分时域位置能量低于第二阈值，第一阈值大于或等于第二阈值；或者，唤醒信号/同步信号包括 X 个 OOK 符号，X 个 OOK 符号包括 X1 个第一符号和 X2 个第二符号，第一符号的信号幅度大于或等于阈值#1，第二符号的信号幅度小于或等于阈值#2，其中，X 为大于 0 的整数，X1 和 X2 为大于或等于 0 的整数，X1+X2=X。其中，第一符号的信号幅度大于或等于阈值#1，第二符号的信号幅度小于或等于阈值#2，可以替换为以下任一项：第一符号的信号幅度大于第二符号的信号幅度；在预设时段内，第一符号的信号幅度大于第二符号的信号幅度；第一符号的信号功率大于第二符号的信号功率；在预设时段内，第一符号的信号功率大于第二符号的信号功率；第一符号的信号功率大于或等于阈值#1，第二符号的信号功率小于或等于阈值#2；在预设时段内，第一符号的信号功率大于或等于阈值#1，第二符号的信号功率小于或等于阈值#2；第一符号的信号电平值大于第二符号的信号电平值；在预设时段内，第一符号的信号电平值大于第二符号的信号电平值；第一符号的信号电平值大于或等于阈值#1，第二符号的信号电平值小于或等于阈值#2；在预设时段内，第一符号的信号电平值大于或等于阈值#1，第二符号的信号电平值小于或等于阈值#2；或者，第一符号指示（或者称对应，或者称表示）阈值#1，第二符号指示（或者称对应，或者称表示）第二比特值。其中，第一比特值和第二比特值不同。一示例，第一比特值为“1”，第二比特值为“0”。另一示例，第一比特值为“0”，第二比特值为“1”。

其中，第一频率资源和第二频率资源的频域位置可以满足一定的条件。

一种可能的实现中，第一频率资源的中心频点和第二频率资源的中心频点的差值小于或者等于第一阈值。

其中，第一阈值可以是预定义的，或者预配置的，或者预先约定的，或者预存储的。

其中，第一频率资源的中心频点可以指示第一频率资源的频域位置，第二频率资源的中心频点可以指示第二频率资源的频域位置，第一频率资源的中心频点和第二频率资源的中心频点的差值可以指示第一频率资源和第二频率资源的频域位置的关系。

作为示例，当第一频率资源的中心频点和第二频率资源的中心频点的差值小于第一阈值时，第一频率资源的频域位置和第二频率资源的频域位置通过两者的中心频点的差值约束在一定范围内。

示例性的，当第一频率资源的中心频点和第二频率资源的中心频点相同，第一阈值为 0。换句话说，第一阈值为 0，第一频率资源的中心频点和第二频率资源的中心频点对齐。

作为示例，唤醒信号可以是 LP-WUS，同步信号可以是 LP-SS。

参见图 8，作为示例，图 8 示出了适用于本申请实施例的一种 LP-WUS 和 LP-SS 的频域位置的示意图。

图 8 的（a）和图 8 的（b）中，LP-WUS 的第一频率资源的中心频点和 LP-SS 的第二频率资源的中心频点相同。

作为示例，唤醒信号占用的带宽和同步信号占用的带宽可以相同，也可以不同，本申请实施例对此不作限定。

作为示例，唤醒信号对应的第一带宽和同步信号对应的第二带宽相同。其中，第一带宽为唤醒信号占用的带宽和唤醒信号的保护带宽之和，所述第二带宽为同步信号占用的带宽和同步信号的保护带宽之和。

例如，LP-WUS 占用的带宽和保护带宽之和与 LP-SS 占用的带宽和保护带宽之和相等。换句话说，两种信号自身占用的带宽和保护带宽总数相等。

可以理解，在该情况下，可以为其他信号（例如，除了 LP-WUS 和 LP-SS 的信号）预留出易于调度的资源，有利于降低接入网设备调度的复杂度。

作为示例，当两种信号自身占用的带宽和保护带宽总数相等，同步信号的带宽可以比唤醒信号的带宽小，即，同步信号占用的带宽可以比唤醒信号占用的带宽小。

可以理解，当同步信号自身占用的带宽更小，相应的，同步信号的保护带宽更多，从而可以在终端设备利用同步信号做频率同步之前，抵抗更大的频偏干扰。换句话说，同步信号的保护带宽更多，即使存在较大的频偏，终端设备也可以接收到完整的同步信号，且不会接收到干扰（干扰信号在保护带宽之外），这样可以避免接收性能（例如同步性能、解调性能、测量性能等）受到过多影响。

举例来说，如图 8 的（a）中，终端设备可以采用虚线框中的资源接收 LP-SS 和 LP-WUS，即使存在较大的频偏，只要频偏的大小小于或等于（单侧）保护带宽的大小，LP-SS 自身占用的带宽仍然绝大部分处于接收资源内，且不会让保护带宽外的干扰漏进来，因此对利用 LP-SS 做同步、测量的影响较小。

接下来对唤醒信号和同步信号的频率资源配置进行详细说明。

一种可能的实现中，接入网设备发送第一配置信息和第二配置信息。

作为一种示例，第一配置信息用于指示第一频率资源的中心频点，第二配置信息用于指示第二频率资源的起始频率单元、终止频率单元或带宽中的一项；或者，第一配置信息用于指示第二频率资源的中心频点，第二配置信息用于指示第一频率资源的起始频率单元、终止频率单元或带宽中的一项。

示例性的，起始频率单元或终止频率单元可以是资源块（resource block，RB）或资源元素（resource element，RE），本申请实施例对此不作限定。

其中，第一配置信息用于指示第一频率资源的中心频点，可以包括直接指示和间接指示两种实现：

一种可能的实现，第一配置信息包括第一指示信息，第一指示信息用于指示第一频率资源的中心频点。

另一种可能的实现，第一配置信息包括第一频率资源的起始频率单元、终止频率单元或带宽中的至少两项。

类似的，第一配置信息用于指示第二频率资源的中心频点，可以包括直接指示和间接指示两种实现：

一种可能的实现，第一配置信息包括第二指示信息，第二指示信息用于指示第二频率资源的中心频点。

另一种可能的实现，第一配置信息包括第二频率资源的起始频率单元、终止频率单元或带宽中的至少两项。

可以理解，第一频率资源的中心频点和第二频率资源的中心频点相同，接入网设备可以配置一个频率资源的起始频率单元、终止频率单元或带宽中的两项，终端设备基于这一个频率资源的起始频率单元、终止频率单元或带宽中的两项确定这个频率资源中心频点，又由于两个频率资源的中心频点相同，终端设备也就知道了另一个频率资源的中心频点，此时接入网设备再配置另一个频率资源时可以配置起始频

率单元、终止频率单元或带宽中的一项， 基于中心频点和起始频率单元、终止频率单元或带宽中的一项可以确定另一个频率资源。

基于上述配置方式，可以降低配置信令开销。

作为另一种示例，第一配置信息用于指示第一频率资源的起始频率单元、终止频率单元或带宽中的两项；第二配置信息用于指示第二频率资源的起始频率单元、终止频率单元或带宽中的两项。

可以理解，终端设备基于第一频率资源的起始频率单元、终止频率单元或带宽中的两项确定第一频率资源，基于第二频率资源的起始频率单元、终止频率单元或带宽中的两项确定第二频率资源。

可以理解，上述第一配置信息和第二配置信息可以通过同一配置信息配置，也可以通过两个配置信息分别配置。本申请实施例对此不作限定。

一种可能的实现中，接入网设备发送第三配置信息。

该第三配置信息用于指示唤醒信号的保护带宽和/或同步信号的保护带宽。

作为示例，当唤醒信号对应的第一带宽和同步信号对应的第二带宽相同，第三配置信息可以配置一种信号（唤醒信号或同步信号中的一种）的保护带宽，相应的，终端设备基于唤醒信号对应的第一带宽和同步信号对应的第二带宽相同，可以确定另一种信号（唤醒信号或同步信号中的另一种）的保护带宽。在该情况下，该配置方式可以降低配置开销。

作为示例，第三配置信息的内容可以携带在第一配置信息和/或第二配置信息内。

举例来说，第一配置信息包括唤醒信号的保护带宽，第二配置信息包括同步信号的保护带宽。

作为示例，第三配置信息也可以单独配置。

作为示例，第三配置信息也可以和第一配置信息、第二配置信息通过同一条配置信息配置。

以上配置方式仅为示例性说明，其不对本申请实施例的保护范围造成限定。

另一种可能的实现中，第一频率资源和第二频率资源的总带宽小于或者等于第二阈值。

其中，第二阈值可以是预定义的，或者预配置的，或者预先约定的，或者预存储的。

其中，总带宽是根据最小频率资源索引和最大频率资源索引确定的。最小频率资源索引是第一频率资源和第二频率资源中最小的频率资源索引，最大频率资源索引是第一频率资源和第二频率资源中最大频率资源的索引。

作为示例，总带宽是根据最小频率资源索引和最大频率资源索引指示的带宽确定的，换句话说，最小频率资源索引和最大频率资源索引指示的带宽小于或者等于第二阈值。

其中，最小频率资源索引可以作为起始频率资源索引，终止频率资源索引可以作为最大频率资源索引，最小频率资源索引和最大频率资源索引指示的带宽可以理解为，起始频率资源索引和终止频率资源索引指示的带宽。

作为示例，第二阈值可以指示 RB 个数，也可以指示 RE 个数，换句话说，总带宽可以是 RB 个数，也可以是 RE 个数。本申请实施例对此不作限定。

举例来说，第一频率资源的频率资源索引区间为 RB#2~RB#5，第二频率资源的频率资源索引区间为 RB#3~RB#8，则最大频率资源索引（作为终止频率资源索引）为#8，最小频率资源索引（作为起始频率资源索引）为#2，最小频率资源索引和最大频率资源索引指示的带宽为频率资源索引区间为 RB#2~RB#8 的带宽，即，总带宽为 7 个 RB。

参见图 9，作为示例，图 9 示出了适用于本申请实施例的另一种 LP-WUS 和 LP-SS 的频域位置的示意图。

图 9 的（a）和图 9 的（b）中，LP-WUS 的第一频率资源和 LP-SS 的第二频率资源的总带宽小于第二阈值。

在该方案中，通过对第一频率资源和第二频率资源的总带宽进行限定，从而约束了第一频率资源和第二频率资源在频域上的相对位置，避免了第一频率资源和第二频率资源在频域上部署相距太远（例如，第一频率资源和第二频率资源的中心频点相差太远）的情况，从而可以实现对终端设备的功耗或复杂度的控制。

作为示例，唤醒信号占用的带宽和同步信号占用的带宽可以相同，也可以不同，本申请实施例对此不作限定。

作为示例，唤醒信号对应的第一带宽和同步信号对应的第二带宽相同。其中，第一带宽为唤醒信号占用的带宽和唤醒信号的保护带宽之和，所述第二带宽为同步信号占用的带宽和同步信号的保护带宽之

和。

可以理解，在该情况下，当第一频率资源和第二频率资源的中心频点相同，可以为其他信号（例如，NR信号）预留出易于调度的资源，有利于降低接入网设备调度的复杂度。

作为示例，在总带宽内，可以允许发送其他信号，也可以不允许发送其他信号，其中，其他信号指的是除LP-WUS和LP-SS之外的其他信号。

如图9中的（a）中示出了在总带宽内不允许发送其他信号的示意图，在图9的（b）中示出了在总带宽内允许发送其他信号的示意图。

作为示例，总带宽内不允许发送其他信号，终端设备可以根据总带宽确定一个接收带宽接收LP-SS和LP-WUS，无需调整接收带宽的频率位置，终端的复杂度较低。例如，图9的（a）中，终端设备可以基于虚线框中的资源接收LP-SS和LP-WUS。

作为示例，总带宽内允许发送其他信号，终端设备可分别以两个相对较小的带宽接收LP-SS和LP-WUS，未被使用的资源可以用于传输其他信号，避免资源浪费。

接下来对唤醒信号和同步信号的频率资源配置进行详细说明。

一种可能的实现中，接入网设备发送第一配置信息和第二配置信息。

作为一种示例，第一配置信息用于指示第一频率资源的中心频点，第二配置信息用于指示第二频率资源的起始频率单元、终止频率单元或带宽中的一项；或者，第一配置信息用于指示第二频率资源的中心频点，第二配置信息用于指示第一频率资源的起始频率单元、终止频率单元或带宽中的一项。

其中，第一配置信息或第二配置信息还用于指示第一频率资源的中心频点和第二频率资源的中心频点的差值。

示例性的，起始频率单元或终止频率单元可以是RB或RE，本申请实施例对此不作限定。

其中，第一配置信息用于指示第一频率资源的中心频点，可以包括直接指示和间接指示两种实现：

一种可能的实现，第一配置信息包括第一指示信息，第一指示信息用于指示第一频率资源的中心频点。

另一种可能的实现，第一配置信息包括第一频率资源的起始频率单元、终止频率单元或带宽中的至少两项。

类似的，第一配置信息用于指示第二频率资源的中心频点，可以包括直接指示和间接指示两种实现：

一种可能的实现，第一配置信息包括第二指示信息，第二指示信息用于指示第二频率资源的中心频点。

另一种可能的实现，第一配置信息包括第二频率资源的起始频率单元、终止频率单元或带宽中的至少两项。

可以理解，接入网设备可以配置一个频率资源的起始频率单元、终止频率单元或带宽中的两项，终端设备基于这一个频率资源的起始频率单元、终止频率单元或带宽中的两项确定中心频点，接入网设备在配置另一个频率资源时可以配置起始频率单元、终止频率单元或带宽中的一项，基于两个中心频点的差值可以确定另一个频率资源的中心频点，基于该中心频点和起始频率单元、终止频率单元或带宽中的一项可以确定另一个频率资源。

作为另一种示例，第一配置信息用于指示第一频率资源的起始频率单元、终止频率单元或带宽中的两项；第二配置信息用于指示第二频率资源的起始频率单元、终止频率单元或带宽中的两项。

可以理解，终端设备基于第一频率资源的起始频率单元、终止频率单元或带宽中的两项确定第一频率资源，基于第二频率资源的起始频率单元、终止频率单元或带宽中的两项确定第二频率资源。

可以理解，上述第一配置信息和第二配置信息可以通过同一配置信息配置，也可以通过两个配置信息分别配置。本申请实施例对此不作限定。

一种可能的实现中，接入网设备发送第三配置信息。

该第三配置信息用于指示唤醒信号的保护带宽和/或同步信号的保护带宽。

作为示例，当唤醒信号对应的第一带宽和同步信号对应的第二带宽相同，第三配置信息可以配置一种信号（唤醒信号或同步信号中的一种）的保护带宽，相应的，终端设备基于唤醒信号对应的第一带宽和同步信号对应的第二带宽相同，可以确定另一种信号（唤醒信号或同步信号中的另一种）的保护带宽。

该方案中，第三配置信息的配置方式可参考前文描述，不再赘述。

需要说明的是，针对不同的接收机，例如，non-I/Q非相干接收机和I/Q相干接收机，LP-SS和LP-

WUS的频率资源配置有所区别。

针对non-I/Q非相干接收机（例如前文描述的OOK接收机），包络检测接收机只需要根据OOK符号的ON/OFF pattern做同步（例如，LP-SS）或者解调（例如，LP-WUS）。接收资源中存在的未被利用的资源被保留下来不发送其他NR信号，不会引入额外的干扰。可以不需要LP-SS和LP-WUS的相对位置。

针对I/Q相干接收机（例如前文描述的OFDM接收机），需要知道LP-SS和LP-WUS的相对位置，这样才能确定LP-SS以及LP-WUS相对自己的接收带宽的相对位置，从而根据相对位置生成本地序列在时域做相关。

S720，通过第一频率资源接收唤醒信号，通过第二频率资源接收同步信号。

步骤S720中，终端设备通过第一电路使用第一频率资源接收唤醒信号，通过第一电路使用第二频率资源接收同步信号。

在接收唤醒信号和同步信号之前，终端设备可以确定第一频率资源和第二频率资源。

一种可能的实现中，终端设备接收第一配置信息和第二配置信息，基于第一配置信息和第二配置信息确定第一频率资源和第二频率资源。具体确定方式可参考S710中的描述，不再赘述。

可选的，终端设备接收第三配置信息，基于第三配置信息确定唤醒信号的保护带宽和同步信号的保护带宽。

作为示例，终端设备可以使用相同的带宽接收唤醒信号和同步信号。

举例来说，如图8中的（a）所示，第一频率资源和第二频率资源的中心频点相同，终端设备可以确定一个大带宽接收LP-WUS和LP-SS，例如，可以使用LP-WUS的带宽作为接收带宽，终端设备不需要基于不同接收信号调整带宽，终端设备的复杂度降低。

举例来说，如图9的（a）所示，第一频率资源和第二频率资源的总带宽小于或者等于第二阈值，终端设备可以确定一个大带宽接收LP-SS和LP-WUS，例如，可以使用总带宽作为接收带宽，终端设备不需要基于不同接收信号调整带宽，终端设备的复杂度降低。

作为示例，终端设备可以使用不同的带宽接收唤醒信号和同步信号。

举例来说，如图8中的（b）所示，第一频率资源和第二频率资源的中心频点相同，第一频率资源和第二频率资源不同，终端设备可以基于第一频率资源对应的发送带宽接收LP-WUS，终端设备可以基于第二频率资源对应的发送带宽接收LP-SS，终端设备在接收LP-SS和LP-WUS时，需要基于不同接收信号调整接收带宽和接收的频率位置，但是空出来的位置可以用于传输其他信号，可以避免资源浪费。

举例来说，如图9的（b）所示，第一频率资源和第二频率资源的总带宽小于或者等于第二阈值，终端设备可以基于第一频率资源对应的发送带宽接收LP-WUS，终端设备可以基于第二频率资源对应的发送带宽接收LP-SS，终端设备在接收LP-SS和LP-WUS时，需要基于不同接收信号调整接收带宽和接收的频率位置，但是空出来的位置可以用于传输其他信号，可以避免资源浪费。

在上述技术方案中，通过定义唤醒信号的频率资源和同步信号的频率资源相对部署位置，来控制终端设备的功耗或复杂度。

可以理解，在本申请的各实施例中，“接收”也可替换为“检测”或者“读取”或者“监测”。例如，“接收唤醒信号”也可以替换为“检测唤醒信号”或“读取唤醒信号”或“监测唤醒信号”。

还可以理解，在上述一些实施例中，多次提及发送信号。以A向B发送信号为例，A向B发送信号，可以包括A直接向B发送信号，也可以包括A通过其他设备或网元向B发送信号，对此不予限制。

还可以理解，在上述一些实施例中，多次提及预先约定和预定义，本领域技术人员应理解其含义。预定义，表示标准协议预定义。预先约定表示设备之间预先约定好或预先协商好。举例来说，阈值（如第一阈值，又如第二阈值）是预先约定的，表示设备之间（如接入网设备和终端设备之间）预先约定好该阈值的大小。

还可以理解，本申请的各实施例中的一些可选的特征，在某些场景下，可以不依赖于其他特征，也可以在某些场景下，与其他特征进行结合，不作限定。

还可以理解，本申请的各实施例中的方案可以进行合理的组合使用，并且实施例中出现的各个术语的解释或说明可以在各个实施例中互相参考或解释，对此不作限定。

还可以理解，上述各个方法实施例中，由终端设备实现的方法和操作，也可以由可由终端设备的组成部件（例如芯片或者电路）来实现；此外，由网络设备实现的方法和操作，也可以由可由网络设备的组成部件（例如芯片或者电路）来实现，不作限定。

以上，结合图 7 至图 9 详细说明了本申请实施例提供的方法。以下，结合图 10 至图 11 详细说明本申请实施例提供的装置。应理解，装置实施例的描述与方法实施例的描述相互对应，因此，未详细描述的内容可以参见上文方法实施例，为了简洁，这里不予赘述。

参见图 10，作为示例，图 10 是本申请实施例提供的一种通信装置 1000 的示意图。

该装置 1000 包括收发单元 1010 和处理单元 1020。其中，收发单元 1010 可以用于实现相应的通信功能，处理单元 1020 可以用于进行数据处理。

可选地，收发单元 1010 还可以称为通信接口或通信单元，包括发送单元和/或接收单元。该收发单元 1010 可以是收发器（包括发射器和/或接收器）、输入/输出接口（包括输入和/或输出接口）、管脚或电路等。该收发单元 1010 可以用于执行上述方法实施例中发送和/或接收的步骤。

可选地，该处理单元 1020 可以是处理器（可以包括一个多个）、具有处理器功能的处理电路等，可以用于执行上述方法实施例中除发送接收外的其它步骤。

可选地，该装置 1000 还包括存储单元，该存储单元可以是存储器、内部存储单元（例如，寄存器、缓存等）、外部的存储单元（例如，只读存储器、随机存取存储器等）等。该存储单元用于存储指令，上述处理单元 1020 执行该存储单元所存储的指令，以使该通信装置执行上述方法。

第一种可能的设计，该装置 1000 可以用于执行上文各个方法实施例网络设备（例如，接入网设备）所执行的动作，如该装置 1000 可以用于执行上文方法 700 中的网络设备所执行的动作。这时，该装置 1000 可以为网络设备的组成部件，收发单元 1010 用于执行上文方法实施例网络设备侧的收发相关的操作，处理单元 1020 用于执行上文方法实施例中网络设备的处理相关的操作。

一种可能的实现方式，收发单元 1010，用于通过第一频率资源发送唤醒信号，所述唤醒信号用于唤醒至少一个终端设备；收发单元 1010，还用于通过第二频率资源发送同步信号，所述第一频率资源的中心频点和所述第二频率资源的中心频点的差值小于或者等于第一阈值，和/或，所述第一频率资源和所述第二频率资源的总带宽小于或者等于第二阈值，所述唤醒信号和所述同步信号采用开关键控 OOK 调制 。

应理解，收发单元 1010 以及处理单元 1020 还可以执行上述方法 700 中由接入网设备所执行的其他操作，这里不再一一详述。

第二种可能的设计，该装置 1000 可以用于执行上文各个方法实施例终端设备所执行的动作，如该装置 1000 可以用于执行上文方法 700 中的终端设备所执行的动作。这时，该装置 1000 可以为终端设备的组成部件，收发单元 1010 用于执行上文方法实施例中终端设备侧的收发相关的操作，处理单元 1020 用于执行上文方法实施例中终端设备的处理相关的操作。

一种可能的实现方式，收发单元 1010，用于通过第一频率资源接收唤醒信号，所述唤醒信号用于唤醒至少一个终端设备；收发单元 1010，还用于通过第二频率资源接收同步信号，所述第一频率资源的中心频点和所述第二频率资源的中心频点的差值小于或者等于第一阈值，和/或，所述第一频率资源和所述第二频率资源的总带宽小于或者等于第二阈值，所述唤醒信号和所述同步信号采用开关键控 OOK 调制。

应理解，收发单元 1010 以及处理单元 1020 还可以执行上述方法 700 中由终端设备所执行的其他操作，这里不再一一详述。

应理解，各单元执行上述相应步骤的具体过程在上述方法实施例中已经详细说明，为了简洁，在此不再赘述。

还应理解，这里的装置 1000 以功能单元的形式体现。这里的术语“单元”可以指应用特有集成电路（application specific integrated circuit，ASIC）、电子电路、用于执行一个或多个软件或固件程序的处理器（例如共享处理器、专有处理器或组处理器等）和存储器、合并逻辑电路和/或其它支持所描述的功能的合适组件。在一个可选例子中，本领域技术人员可以理解，装置 1000 可以具体为上述实施例中的通信装置，可以用于执行上述各方法实施例中与通信装置对应的各个流程和/或步骤，为避免重复，在此不再赘述。

上述各个方案的装置 1000 具有实现上述方法中通信装置（如发送端设备，又如接收端设备）所执行的相应步骤的功能。所述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。所述硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的模块；例如收发单元可以由收发机替代（例如，收发单元中的发送单元可以由发送机替代，收发单元中的接收单元可以由接收机替代），其它单元，如处理单元等可以由处理器替代，分别执行各个方法实施例中的收发操作以及相关的处理操作。

此外，上述收发单元 1010 还可以是收发电路（例如可以包括接收电路和发送电路），处理单元可以

是处理电路。

需要指出的是，图 10 中的装置可以是前述实施例中的通信设备（如终端设备，又如网络设备），也可以是芯片或者芯片系统，例如：片上系统（system on chip，SoC）。其中，收发单元可以是输入输出电路、通信接口；处理单元为该芯片上集成的处理器或者微处理器或者集成电路。在此不做限定。

参见图 11，作为示例，图 11 是本申请实施例提供的一种通信架构的示意图。图 11 所示的通信装置 1100 包括：处理器 1110 和收发器 1120，可选地，处理器 1110 和收发器 1120 可以通过总线 1130 相互连接。通信装置 1100 可以是终端设备、网络设备。

可选地，通信装置 1100 还可以包括存储器 1140。存储器 1140 包括但不限于是随机存储记忆体（random access memory，RAM）、只读存储器（read-only memory，ROM）、可擦除可编程只读存储器（erasable programmable read only memory，EPROM）、或便携式只读存储器（compact disc read-only memory，CD-ROM），该存储器 1140 用于存储相关指令及数据。

该处理器 1110 与存储器 1140 耦合，用于执行存储器 1140 中存储的指令，以控制收发器 1120 发送信号和/或接收信号。

应理解，上述处理器 1110 和存储器 1140 可以合成一个处理装置，处理器 1110 用于执行存储器 1140 中存储的程序代码来实现上述功能。具体实现时，该存储器 1140 也可以集成在处理器 1110 中，或者独立于处理器 1110。应理解，处理器 1110 也可以和前面通信装置中的各个处理单元相对应，收发器 1120 可以和前面通信装置中的各个接收单元和发送单元相对应。

还应理解，收发器 1120 可以包括接收器（或者称，接收机）和发射器（或者称，发射机）。收发器还可以进一步包括天线，天线的数量可以为一个或多个。收发器还可以是通信接口或者接口电路。

具体地，该通信装置 1100 可对应于根据本申请实施例的方法 700 中的接入网设备。该通信装置 1100 可以包括方法 700 中的由接入网设备执行的方法的单元。应理解，各单元执行上述相应步骤的具体过程在上述方法实施例中已经详细说明，为了简洁，在此不再赘述。

具体地，该通信装置 1100 可对应于根据本申请实施例的方法 700 中的终端设备。该通信装置 1100 可以包括方法 700 中的由终端设备执行的方法的单元。应理解，各单元执行上述相应步骤的具体过程在上述方法实施例中已经详细说明，为了简洁，在此不再赘述。

当该通信装置 1100 为芯片时，该芯片包括接口单元和处理单元。其中，接口单元可以是输入输出电路或通信接口；处理单元可以为该芯片上集成的处理器或者微处理器或者集成电路。

在实现过程中，上述方法的各步骤可以通过处理器中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。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。软件模块可以位于随机存储器，闪存、只读存储器，可编程只读存储器或者电可擦写可编程存储器、寄存器等本领域成熟的存储介质中。该存储介质位于存储器，处理器读取存储器中的信息，结合其硬件完成上述方法的步骤。为避免重复，这里不再详细描述。

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

本申请还提供了一种计算机可读介质，其上存储有计算机程序，该计算机程序被计算机执行时实现上述任一方法实施例的功能。

本申请还提供了一种计算机程序产品，该计算机程序产品被计算机执行时实现上述任一方法实施例的功能。

在上述实施例中，可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件实现时，可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。所述计算机程序产品包括一个或多个计算机指令。在计算机上加载和执行所述计算机指令时，全部或部分地产生按照本申请实施例所述的流程或功能。

所述计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。所述计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中，或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输，例如，所述计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或数据中心通过有线（例如同轴电缆、光纤、数字用户线（digital subscriber line，DSL））或无线（例如红外、无线、微波等）方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。所述计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是包含一个或多个可用介质集成的服务器、数据中心等数据存储设备。所述可用介质可以是磁性介质（例如，软盘、硬盘、磁带）、光介质（例如，高密度数字视频光盘（digital video disc，DVD））、或者半导体介质（例如，固态硬盘（solid state disk，SSD））等。

在本申请实施例中，“示例的”、“例如”等词用于表示作例子、例证或说明。本申请中被描述为“示例”的任何实施例或设计方案不应被解释为比其它实施例或设计方案更优选或更具优势。确切而言，使用示例的一词旨在以具体方式呈现概念。

应理解，说明书通篇中提到的“实施例”意味着与实施例有关的特定特征、结构或特性包括在本申请的至少一个实施例中。因此，在整个说明书各个实施例未必一定指相同的实施例。此外，这些特定的特征、结构或特性可以任意适合的方式结合在一个或多个实施例中。

应理解，在本申请的各种实施例中，上述各过程的序号的大小并不意味着执行顺序的先后，各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定，而不应对本申请实施例的实施过程构成任何限定。本申请中所有节点、消息的名称仅仅是本申请为描述方便而设定的名称，在实际网络中的名称可能不同，不应理解本申请限定各种节点、消息的名称，相反，任何具有和本申请中用到的节点或消息具有相同或类似功能的名称都视作本申请的方法或等效替换，都在本申请的保护范围之内。

还应理解，在本申请中，“当…时”、“若”以及“如果”均指在某种客观情况下 UE 或者基站会做出相应的处理，并非是限定时间，且也不要求 UE 或基站实现时一定要有判断的动作，也不意味着存在其它限定。

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

本文中术语“……中的至少一个”或“……中的至少一种”，表示所列出的各项的全部或任意组合，例如，“A、B 和 C 中的至少一种”，可以表示：单独存在 A，单独存在 B，单独存在 C，同时存在 A 和 B，同时存在 B 和 C，同时存在 A、B 和 C 这六种情况。本文中的“至少一个”表示一个或者多个。“多个”表示两个或者两个以上。

应理解，在本申请各实施例中，“术语“包括”、“包含”、“具有”及它们的变形都意味着“包括但不限于”，除非是以其他方式另外特别强调。

应理解，在本申请的各种实施例中，第一、第二以及各种数字编号仅为描述方便进行的区分，并不用来限制本申请实施例的范围。例如，区分不同的信息等。

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。

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。

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。

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

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以所述权利要求的保护范围为准。

权 利 要 求 书

1. 一种通信方法，其特征在于，包括：

通过第一频率资源发送唤醒信号，所述唤醒信号用于唤醒至少一个终端设备；

通过第二频率资源发送同步信号，所述第一频率资源的中心频点和所述第二频率资源的中心频点的差值小于或者等于第一阈值，和/或，所述第一频率资源和所述第二频率资源的总带宽小于或者等于第二阈值，所述唤醒信号和所述同步信号采用开关键控 OOK 调制。

2. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述总带宽是根据最小频率资源索引和最大频率资源索引确定的，所述最小频率资源索引为所述第一频率资源和所述第二频率资源中最小的频率资源的索引，所述最大频率资源索引为所述第一频率资源和所述第二频率资源中最大的频率资源的索引。

3. 根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述第一频率资源和所述第二频率资源的总带宽小于或者等于第二阈值，包括：

所述最小频率资源索引和所述最大频率资源索引指示的带宽小于或者等于所述第二阈值。

4. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述第一频率资源的中心频点和所述第二频率资源的中心频点相同，所述第一阈值为 0。

5. 根据权利要求 1-4 中任一项所述的方法，其特征在于，

所述唤醒信号对应的第一带宽和所述同步信号对应的第二带宽相同，其中，所述第一带宽为所述唤醒信号占用的带宽和所述唤醒信号的保护带宽之和，所述第二带宽为所述同步信号占用的带宽和所述同步信号的保护带宽之和。

6. 根据权利要求 1-5 中任一项所述的方法，其特征在于，所述同步信号占用的带宽小于所述唤醒信号占用的带宽。

7. 根据权利要求 1-6 中任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

发送第一配置信息和第二配置信息，

所述第一配置信息用于指示所述第一频率资源的中心频点，所述第二配置信息用于指示所述第二频率资源的起始频率单元、终止频率单元或带宽中的一项；或者，所述第一配置信息用于指示所述第二频率资源的中心频点，所述第二配置信息用于指示所述第一频率资源的起始频率单元、终止频率单元或带宽中的一项。

8. 根据权利要求 7 所述的方法，其特征在于，所述第一频率资源和所述第二频率资源的总带宽小于或者等于第二阈值，所述方法还包括：

所述第一配置信息或第二配置信息还用于指示所述第一频率资源的中心频点和所述第二频率资源的中心频点的差值。

9. 根据权利要求 1-8 中任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

发送第三配置信息，所述第三配置信息用于指示所述唤醒信号的保护带宽或所述同步信号的保护带宽。

10. 根据权利要求 1-9 中任一项所述的方法，其特征在于，所述唤醒信号为低功耗唤醒信号 LP-WUS，所述同步信号为低功耗同步信号 LP-SS。

11. 一种通信方法，其特征在于，包括：

通过第一频率资源接收唤醒信号，所述唤醒信号用于唤醒至少一个终端设备；

通过第二频率资源接收同步信号，所述第一频率资源的中心频点和所述第二频率资源的中心频点的差值小于或者等于第一阈值，和/或，所述第一频率资源和所述第二频率资源的总带宽小于或者等于第二阈值，所述唤醒信号和所述同步信号采用开关键控 OOK 调制。

12. 根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，所述总带宽是根据最小频率资源索引和最大频率资源索引确定的，所述最小频率资源索引为所述第一频率资源和所述第二频率资源中最小的频率资源的索引，所述最大频率资源索引为所述第一频率资源和所述第二频率资源中最大的频率资源的索引。

13. 根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述第一频率资源和所述第二频率资源的总带宽小于或者等于第二阈值，包括：

所述最小频率资源索引和所述最大频率资源索引指示的带宽小于或者等于所述第二阈值。

14. 根据权利要求 10 所述的方法，其特征在于，所述第一频率资源的中心频点和所述第二频率资源的中心频点相同，所述第一阈值为 0。

15. 根据权利要求 11-14 中任一项所述的方法，其特征在于，

所述唤醒信号对应的第一带宽和所述同步信号对应的第二带宽相同，其中，所述第一带宽为所述唤醒信号占用的带宽和所述唤醒信号的保护带宽之和，所述第二带宽为所述同步信号占用的带宽和所述同步信号的保护带宽之和。

16. 根据权利要求 11-15 中任一项所述的方法，其特征在于，所述同步信号占用的带宽小于所述唤醒信号占用的带宽。

17. 根据权利要求 11-16 中任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

接收第一配置信息和第二配置信息，所述第一配置信息用于指示发送所述唤醒信号的频率资源的中心频点，所述第二配置信息用于指示发送所述同步信号的频率资源的起始频域单元、终止频率单元或带宽中的一项；或者，所述第一配置信息用于指示发送所述同步信号的频率资源的中心频点，所述第二配置信息用于指示发送所述唤醒信号的频率资源的起始频域单元、终止频率单元或带宽中的一项；

根据所述第一配置信息和所述第二配置信息确定所述第一频率资源和所述第二频率资源。

18. 根据权利要求 17 所述的方法，其特征在于，所述第一频率资源和所述第二频率资源的总带宽小于或者等于第二阈值，

所述第一配置信息或所述第二配置信息还用于指示所述第一频率资源的中心频点和所述第二频率资源的中心频点的差值。

19. 根据权利要求 11-18 中任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

接收第三配置信息；

根据所述第三配置信息确定所述唤醒信号的保护带宽和所述同步信号的保护带宽。

20. 根据权利要求 11-19 中任一项所述的方法，其特征在于，所述唤醒信号为低功耗唤醒信号 LP-WUS，所述同步信号为低功耗同步信号 LP-SS。

21. 一种通信装置，其特征在于，包括用于执行权利要求 1 至 20 中任一项所述的方法的模块或单元。

22. 一种通信装置，其特征在于，包括处理器，所述处理器，用于执行权利要求 1 至 20 中任一项所述的方法。

23. 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或指令，当所述计算机程序或指令在通信装置上运行时，使得所述通信装置执行如权利要求 1 至 20 中任一项所述的方法。

24. 一种计算机程序产品，其特征在于，所述计算机程序产品包括用于执行如权利要求 1 至 20 中任一项所述的方法的计算机程序或指令。