

通信方法与装置

本申请要求于 2023 年 6 月 30 日提交中国国家知识产权局、申请号为 202310809292.2、申请名称为“通信方法与装置”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及通信技术领域，更具体地，涉及一种通信方法与装置。

背景技术

超宽带 (ultra-wide band, UWB) 技术是一种无线载波通信技术，其通过发送与接收具有纳秒或者微秒级以下的极窄脉冲来实现数据传输。UWB 技术所占的频谱范围很宽，辐射谱密度也很低，这使其具有多径分辨能力强、功耗低以及保密性强等优点。

通常情况下，UWB 设备 (接收或者发送 UWB 信号的设备) 会处于休眠模式，仅在需要使用 UWB 通信模式时，UWB 设备才会从休眠模式切换到工作模式。因此，如何使得处于休眠模式中的 UWB 设备能够切换到工作模式尤为重要。

目前主要采用发射和接收唤醒序列的方式来唤醒 UWB 设备，然而这一方式容易导致误唤醒 UWB 设备。因此，如何有效唤醒 UWB 设备是亟待解决的技术问题。

发明内容

本申请提供一种通信方法与装置，能够有效唤醒 UWB 设备。

第一方面，提供了一种通信方法，其应用于 UWB 系统，该方法包括：生成第一信号，第一信号用于唤醒接收设备，该第一信号用于指示 N 位比特，该 N 位比特中的第 p 位比特的取值是由第一脉冲猝发区间内的平均能量和第二脉冲猝发区间内的平均能量之间的高低关系确定的，第一脉冲猝发区间是第二脉冲猝发区间的前一个脉冲猝发区间， N 为正整数， p 为小于或等于 N 的正整数；向该接收设备发送第一信号。

具体而言，第一方面所述的方案的执行主体可以为发送设备，也可以为用于执行发送设备功能的模块或者芯片等，对此不予限定。下文以发送设备为例进行描述。发送设备为 UWB 设备。

需要说明的是，第一脉冲猝发区间内的平均能量是指第一脉冲猝发区间内的能量之和与第一脉冲猝发区间的区间长度之间的比值，第二脉冲猝发区间内的平均能量是指第二脉冲猝发区间内的能量之和与第二脉冲猝发区间的区间长度之间的比值。

通过采用两个脉冲猝发区间内的平均能量之间的高低关系传输一位比特信息，当第一信号受到干扰时，两个脉冲猝发区间内的平均能量均会得到同等或者类似程度的增强或者衰弱，但是不会改变该两个脉冲猝发区间内平均能量之间的高低关系，这有利于接收设备能够正确解调第一信号，进而能够实现有效唤醒该接收设备。

第二方面，提供了一种通信方法，其应用于 UWB 系统，该方法包括：接收第一信号，该第一信号用于唤醒接收设备，该第一信号用于指示 N 位比特，该 N 位比特中的第 p 位比特的取值是由第一脉冲猝发区间内的平均能量和第二脉冲猝发区间内的平均能量之间的高低关系确定的，第一脉冲猝发区间是第二脉冲猝发区间的前一个脉冲猝发区间， N 为正整数， p 为小于或等于 N 的正整数；根据第一信号唤醒该接收设备。

具体而言，第二方面所述的方案的执行主体可以为接收设备，也可以为用于执行接收设备功能的模块或者芯片等，对此不予限定。下文以接收设备为例进行描述。接收设备为 UWB 设备。

通过采用两个脉冲猝发区间内的平均能量之间的高低关系传输一位比特信息，当第一信号受到干扰时，两个脉冲猝发区间内的平均能量均会得到同等或者类似程度的增强或者衰弱，但是不会改变两个脉冲猝发区间内的平均能量之间的高低关系，接收设备能够正确解调第一信号，进而能够实现有效唤醒该接收设备。

结合第一方面和第二方面中的任一项方案中，第一脉冲猝发区间与第二脉冲猝发区间位于同一个时间单元。

如此，接收设备可以在同一个时间单元内获取一位比特的信息。

结合第一方面和第二方面中的任一项方案中，第一脉冲猝发区间与第二脉冲猝发区间相邻。

需要说明的是，本申请支持一个时间单元内仅有一个脉冲猝发区间内有能量，即：发送设备仅在一个时间单元的一个脉冲猝发区间内发射脉冲。

如此，接收设备可以尽快获取一位比特的信息。

结合第一方面和第二方面中的任一项方案中，第一脉冲猝发区间位于第一时间单元，第二脉冲猝发区间位于第二时间单元，第一时间单元是第二时间单元的前一个时间单元。

通过采用两个时间单元来传输一位比特信息，这有利于提升信号 1 对信道干扰的抵抗性能。

结合第一方面和第二方面中的任一项方案中，第一时间单元与第二时间单元相邻。

如此，接收设备可以尽快获取一位比特的信息。

结合第一方面和第二方面中的任一项方案中，第一脉冲猝发区间内的平均能量高于第二脉冲猝发区间内的平均能量，第 p 位比特的取值为比特 1。

可以理解，当第一脉冲猝发区间内的平均能量高于第二脉冲猝发区间内的平均能量，第 p 位比特的取值可以为比特 0。

如此，可以实现传输一位比特的信息。

结合第一方面和第二方面中的任一项方案中，第一脉冲猝发区间包括 M 个脉冲， M 个脉冲的发射的脉冲重复频率为 62.4MHz 的整数倍数。

如此，可以与现有标准进行兼容。

结合第一方面和第二方面中的任一项方案中，第一脉冲猝发区间内的平均能量低于第二脉冲猝发区间内的平均能量，第 p 位比特的取值为比特 0。

可以理解，当第一脉冲猝发区间内的平均能量低于第二脉冲猝发区间内的平均能量，第 p 位比特的取值可以为比特 1。

如此，可以实现传输一位比特的信息。

结合第一方面和第二方面中的任一项方案中，第二脉冲猝发区间包括 W 个脉冲， W 个脉冲的发射的脉冲重复频率为 62.4MHz 的整数倍数。

如此，可以与现有标准进行兼容。

结合第一方面和第二方面中的任一项方案中，第一脉冲猝发区间的时间长度等于第二脉冲猝发区间的时间长度。

示例性地，第一脉冲猝发区间的时间长度与第二脉冲猝发区间的时间长度均为 4 微秒。如此，可以与现有标准规定的脉冲猝发区间的一半时间长度保持一致。

第三方面，提供了一种通信装置，该通信装置可以是发送设备，也可以为用于执行发送设备功能的设备或者模块等。

一种可能的实现中，该通信装置可以包括用于执行第一方面所描述的方法/操作/步骤/动作所一一对应的模块或单元，该模块或单元可以是硬件电路，也可是软件，也可以是硬件电路结合软件实现。

第四方面，提供了一种通信装置，该通信装置可以是接收设备，也可以为用于执行接收设备功能的设备或者模块等。

一种可能的实现中，该通信装置可以包括用于执行第二方面所描述的方法/操作/步骤/动作所一一对应的模块或单元，该模块或单元可以是硬件电路，也可是软件，也可以是硬件电路结合软件实现。

第五方面，提供了一种通信装置，包括处理器，该处理器用于，通过执行计算机程序或指令，或者，通过逻辑电路，使得该通信装置执行第一方面以及第一方面的任一种可能中所述的方法；或者使得该通信装置执行第二方面以及第二方面的任一种可能中所述的方法。

一种可能的实现方式中，该通信装置还包括存储器，其用于存储该计算机程序或指令。

一种可能的实现方式中，该通信装置还包括通信接口，其用于输入和/或输出信号。

第六方面，提供了一种通信装置，包括逻辑电路和输入输出接口，该输入输出接口用于输入和/或输出信号，该逻辑电路用于执行第一方面以及第一方面的任一种可能中所述的方法；或者该逻辑电路用于执行第二方面以及第二方面的任一种可能中所述的方法。

第七方面，提供了一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质上存储有计算机程序或指令，当该计算机程序或该指令在计算机上运行时，使得第一方面以及第一方面的任一种可能中所述的方法被执行；或者，使得第二方面以及第二方面的任一种可能中所述的方法被执行。

第八方面，提供了一种计算机程序产品，包含指令，当该指令在计算机上运行时，使得第一方面以及第一方面的任一种可能中所述的方法被执行；或者，使得第二方面以及第二方面的任一种可能中所述的方法被执行。

关于第三方面至第八方面的有益效果的描述可以对应第一方面的有益效果的描述。

附图说明

图1是本申请实施例的适用通信系统100的示意图。

图2是本申请实施例的通信方法200的交互流程示意图。

图3是本申请实施例的脉冲猝发区间1和脉冲猝发区间2之间的一种关系示意图。

图4是本申请实施例的脉冲猝发区间1和脉冲猝发区间2之间的另一种关系示意图。

图5是本申请实施例的通信装置500的示意框图。

图6是本申请实施例的通信装置600的示意框图。

图7是本申请实施例的通信装置700的示意框图。

图8是本申请实施例的通信装置800的示意框图。

图9是本申请实施例的通信装置900的示意框图。

具体实施方式

为了便于理解本申请实施例，首先做出以下几点说明。

一、本申请中，除非另有说明，“多个”的含义是两个或两个以上。

二、本申请中，如果没有特殊说明以及逻辑冲突，不同实施例之间的术语和/或描述具有一致性、且可以相互引用，不同实施例中的技术特征根据其内在的逻辑关系可以组合形成新的实施例。

三、本申请涉及的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的保护范围。本申请涉及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。例如，本申请的说明书和权利要求书及附图中的术语“第一”、“第二”、“第三”、“第四”以及其他各种术语标号等（如果存在）是用于区别类似的对象，而不必用于描述特定的顺序或先后次序。其中，这样使用的数据在适当情况下可以互换，以便这里描述的实施例能够以除了在这里图示或描述的内容以外的顺序实施。

同时，本申请被描述为“示例性地”或者“例如”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“示例性的”或者“例如”等词旨在以具体方式呈现相关概念，便于理解。

四、术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形，意图在于覆盖不排他的包含，例如，包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元，而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

五、本申请中，“预配置”可包括预先定义，例如，协议定义。其中，“预先定义”可以通过在设备中预先保存相应的代码、表格或其他可用于指示相关信息的方式来实现，本申请对于其具体的实现方式不做限定。

六、本申请涉及的“存储”或“保存”，可以是指保存在一个或者多个存储器中。所述一个或者多个存储器，可以是单独设置，也可以是集成在编码器或者译码器，处理器、或通信装置中。所述一个或者多个存储器，也可以是一部分单独设置，一部分集成在译码器、处理器、或通信装置中。存储器的类型可以是任意形式的存储介质，对此不予限定。

七、本申请涉及的“协议”可以是指通信领域的标准协议，例如可以包括第四代（4th generation, 4G）网络、第五代（5th generation, 5G）网络协议、新空口（new radio, NR）协议、5.5G网络协议、第六代（6th generation, 6G）网络协议以及应用于未来的通信系统中的相关协议，本申请对此不做限定。

八、本申请说明书附图部分的示意图中的虚线所示的箭头或方框表示可选的步骤或可选的模块。

九、本申请中，除非另有说明，“/”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; 本申请中的“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, 其中 A, B 可以是单数或者复数。

首先对本申请实施例适用的通信系统进行描述。

图 1 是本申请实施例的适用通信系统 100 的示意图。如图 1 所示, 通信系统 100 包括: 发送设备 110 与接收设备 120。发送设备 110 是指发送 UWB 信号的设备, 接收设备 120 是指接收 UWB 信号的设备。发送设备 110 和接收设备 120 通过 UWB 技术进行通信。发送设备 110 和接收设备 120 均包括 UWB 信号处理模块。例如, 发送设备 110 包括 UWB 信号发送模块 (Tx UWB)。接收设备 120 包括 UWB 信号接收模块 (Rx UWB)。另外, 发送设备 110 和接收设备 120 均可以称为 UWB 设备。为便于描述, 下文以发送设备 110 和接收设备 120 为例进行描述。

需要说明的是, 图 1 仅以通信系统 100 包括一个发送设备 110 和一个接收设备 120 作为示例进行说明, 但通信系统 100 不限于包括更多的其它设备, 例如, 还可以包括更多的接收设备 120。

具体而言, 发送设备 110 可以为网络设备, 接收设备 120 可以为终端设备; 或者, 发送设备 110 可以为终端设备, 接收设备 120 可以为网络设备。关于网络设备和终端设备的描述可以参见下文。

终端设备是一种具有无线收发功能的设备, 可以指用户设备 (user equipment, UE)、接入终端、用户单元 (subscriber unit)、用户站、移动台 (mobile station)、远方站、远程终端、移动设备、用户终端、无线通信设备、用户代理或用户装置。终端设备还可以是卫星电话、蜂窝电话、智能手机、无线数据卡、无线调制解调器、机器类型通信设备、可以是无绳电话、会话启动协议 (session initiation protocol, SIP) 电话、无线本地环路 (wireless local loop, WLL) 站、个人数字助理 (personal digital assistant, PDA)、客户终端设备 (customer-premises equipment, CPE)、智能销售点 (point of sale, POS) 机、具有无线通信功能的手持设备、计算设备或连接到无线调制解调器的其它处理设备、车载设备、高空飞机上搭载的通信设备、可穿戴设备、无人机、机器人、设备到设备通信 (device-to-device, D2D) 中的终端、车辆外联 (vehicle-to-everything, V2X) 中的终端、虚拟现实 (virtual reality, VR) 终端设备、增强现实 (augmented reality, AR) 终端设备、工业控制 (industrial control) 中的无线终端、无人驾驶 (self driving) 中的无线终端、远程医疗 (remote medical) 中的无线终端、智能电网 (smart grid) 中的无线终端、运输安全 (transportation safety) 中的无线终端、智慧城市 (smart city) 中的无线终端、智慧家庭 (smart home) 中的无线终端或者 5G 之后演进的通信网络中的终端设备等, 本申请不作限制。

用于实现终端设备的功能的通信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。该装置可以被安装在终端设备中或者和终端设备匹配使用。本申请中, 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。

上述的网络设备是一种具有无线收发功能的设备, 用于与终端设备进行通信。网络设备可以为无线接入网 (radio access network, RAN) 中的节点, 可以称为基站, 还可以称为 RAN 节点。可以是长期演进 (long term evolution, LTE) 的演进型基站 (evolved Node B, eNB 或 eNodeB); 或者 gNodeB (gNB) 等 5G 网络的基站或者 5G 之后演进的公共陆地移动网络 (public land mobile network, PLMN) 中的基站, 宽带网络业务网关 (broadband network gateway, BNG), 汇聚交换机或者第三代合作伙伴项目 (the 3rd generation partnership project, 3GPP) 接入设备等。

上述 RAN 可以被配置为 3GPP 协议定义的 RAN、开放无线接入网 (open radio access network, O-RAN) 或云接入网 (cloud radio access network, C-RAN) 等。网络设备 110 还可以包括各种形式的基站, 例如: 宏基站、微基站 (也称为小站)、中继站、传输点 (transmitting and receiving point, TRP)、发射点 (transmitting point, TP)、移动交换中心以及设备到设备 (device-to-device, D2D)、车辆外联 (vehicle-to-everything, V2X)、机器到机器 (machine-to-machine, M2M) 通信中承担基站功能的设备、非陆地通信网络 (non-terrestrial network, NTN) 中的网络设备等, 不作具体限定。

网络设备还可以包括实现基站部分功能的网元或模块, 例如包括以下一项或多项: 集中式单元 (centralized unit, CU)、分布式单元 (distributed unit, DU)、或无线单元 (radio unit, RU)。可选的, CU 可以进一步分离为 CU-控制面 (control plane, CP) 和 CU-用户面 (user plane, UP)。CU 和 DU 的功能可以由不同的网元实现, 或者同时由基站的基带单元 (base band unit, BBU) 实现。RU 的功能可以由基站的射频设备实现。例如, 基站的射频设备可以是射频远端处理单元 (remote radio unit, RRU)、微

型射频拉远单元 (pico remote radio unit, pRRU)、有源天线处理单元 (active antenna unit, AAU) 或者其他具备射频处理功能的单元、模块或设备等。BBU 和射频设备之间的通信接口协议可以是通用公共无线接口 (common public radio interface, CPRI) 接口协议、增强型通用公共无线电接口 (enhanced common public radio interface, eCPRI) 接口协议、或者 O-RAN 系统中 DU 和 RU 之间的前传接口协议等, 不予限制。

用于实现网络设备的功能的通信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。该装置可以被安装在网络设备中或者和网络设备匹配使用。本申请实施例中的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。

通信系统 100 还可以为如下系统: 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、通用移动通信系统 (universal mobile telecommunication system, UMTS)、5G 系统、6G 系统、星间通信和卫星通信等 NTN 系统。其中, 卫星通信系统包括卫星基站以及终端设备。卫星基站为终端设备提供通信服务。卫星基站也可以与地面基站进行通信。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, 高轨卫星等非地面基站或非地面设备等。

通信系统 100 还可以为地面蜂窝通信系统、高空通信平台 (high altitude platform station, HAPS) 通信系统、V2X 系统、接入回传一体化 (integrated access and backhaul, IAB) 系统以及可重构智能表面 (reconfigurable intelligent surface, RIS) 通信系统等, 对此不予限定。

另外, 通信系统 100 还可以包括星型拓扑或点对点拓扑结构。星型拓扑中涉及中心控制节点同一个或多个其他设备之间的数据通信, 也同样适用于点对点拓扑结构中不同设备之间的通信。

由背景技术的内容可知, 目前采用的发射和接收唤醒序列的方式来唤醒 UWB 设备的方式容易导致误唤醒 UWB 设备。具体来说, 用于唤醒 UWB 设备的唤醒脉冲束 (wake up burst, WUB) 是基于开关键控 (on-off keying, OOK) 调制方式生成的, 即: 通过能量的有无来传输一位比特的信息。当发送设备向接收设备发送比特 0 (即无能量) 时, 由于信道干扰等影响, 接收设备可能会接收到比特 1, 这可能会导致误唤醒接收设备。因此, 如何有效唤醒 UWB 设备是当前亟待解决的技术问题。

有鉴于此, 本申请提供一种通信方法与装置, 能够有效唤醒 UWB 设备。

下文结合附图对本申请实施例的通信方法进行描述。

图 2 是本申请实施例的通信方法 200 的交互流程示意图。图 2 中的方法流程可以由发送设备 110 和接收设备 120 执行, 或者由安装于发送设备 110 和接收设备 120 中的具有相应功能的模块和/或器件 (例如, 芯片或集成电路等) 执行, 不作限定。下文以发送设备 110 和接收设备 120 为例进行说明。如图 2 所示, 方法 200 包括:

S210、发送设备 110 生成信号 1 (如第一信号), 信号 1 用于唤醒接收设备 120。

具体而言, 信号 1 用于指示 N 位比特, 每位比特的取值是由两个脉冲猝发区间内的平均能量之间的高低关系确定的。譬如, N 位比特中的第 p 位比特的取值是由脉冲猝发区间 1 (如第一脉冲猝发区间) 内的平均能量和脉冲猝发区间 2 (如第二脉冲猝发区间) 内的平均能量之间的高低关系确定的, 脉冲猝发区间 1 是脉冲猝发区间 2 的前一个脉冲猝发区间。其中, N 为大于 1 的正整数, p 为小于或等于 N 的正整数。

需要说明的是, 脉冲猝发区间 1 内的平均能量是指脉冲猝发区间 1 内的能量之和与脉冲猝发区间 1 的区间长度 (或者时间长度) 之间的比值, 脉冲猝发区间 2 内的平均能量是指脉冲猝发区间 2 内的能量之和与脉冲猝发区间 2 的区间长度 (或者时间长度) 之间的比值。

关于第 p 位比特的取值是由脉冲猝发区间 1 内的平均能量与脉冲猝发区间 2 内的平均能量之间的高低关系确定的, 可以参见下述描述。

一个示例, 脉冲猝发区间 1 内的平均能量高于脉冲猝发区间 2 内的平均能量, 第 p 位比特的取值为比特 1。如此, 可以实现传输一位比特的信息。

一个示例, 脉冲猝发区间 1 内的平均能量低于脉冲猝发区间 2 内的平均能量, 第 p 位比特的取值为比特 1。如此, 可以实现传输一位比特的信息。

一个示例, 脉冲猝发区间 1 内的平均能量高于脉冲猝发区间 2 内的平均能量, 第 p 位比特的取值为比特 0。如此, 可以实现传输一位比特的信息。

一个示例, 脉冲猝发区间 1 内的平均能量低于脉冲猝发区间 2 内的平均能量, 第 p 位比特的取值为比特 0。如此, 可以实现传输一位比特的信息。

当脉冲猝发区间 1 内的平均能量高于脉冲猝发区间 2 内的平均能量时, 其可以表示: 脉冲猝发区间 1 包括 M (为正整数) 个脉冲, M 个脉冲的发射的脉冲重复频率为 62.4MHz 的整数倍数, 这可以与现有标准进行兼容。当脉冲猝发区间 2 内的平均能量高于脉冲猝发区间 1 内的平均能量时, 其可以表示: 脉冲猝发区间 2 包括 W (为正整数) 个脉冲, W 个脉冲的发射的脉冲重复频率为 62.4MHz 的整数倍数, 这可以与现有标准进行兼容。

当脉冲猝发区间 1 内的平均能量高于脉冲猝发区间 2 内的平均能量时, 本申请不限定脉冲猝发区间 2 内的平均能量是否为 0。当脉冲猝发区间 2 内的平均能量高于脉冲猝发区间 1 内的平均能量时, 本申请不限定脉冲猝发区间 1 内的平均能量是否为 0。

综上所述, 通过两个脉冲猝发区间内的平均能量之间的高低关系来传输一位比特信息, 这有利于降低误唤醒 UWB 设备的概率。

S220、发送设备 110 向接收设备 1120 发送信号 1。

相应地, 接收设备 120 接收信号 1。

S230、接收设备 120 根据信号 1 唤醒接收设备 120。

具体而言, 接收设备 120 可以根据两个脉冲猝发区间内的平均能量之间的高低关系确定每位比特的取值, 进而获取 N 位比特, 并根据该 N 位比特确定是否唤醒接收设备 120。

综上所述, 通过采用两个脉冲猝发区间内的平均能量之间的高低关系来传输一位比特的信息, 当信号 1 受到干扰时, 两个脉冲猝发区间内的平均能量均会得到同等或者类似程度的增强或者衰弱, 但是不会改变该两个脉冲猝发区间内平均能量之间的高低关系, 这有利于接收设备正确解调信号 1, 进而能够实现有效唤醒接收设备。

需要说明的是, 上述的 N 位比特可以包括接收设备 120 的标识信息, 即: 接收设备 120 可以根据该 N 位比特中所包括的标识信息是否匹配接收设备的标识, 若匹配则确定唤醒接收设备 120, 若不匹配则不唤醒接收设备 120。

除此之外, 该 N 位比特还可以包括同步信息 (synchronization), 其用于触发接收设备 120 开始接收信号 1。当该 N 位比特包括用于指示同步信息的比特和用于指示标识信息的比特时, 用于指示同步信息的比特在用于指示标识信息的比特之前。

还需要说明的是, 对于信号 1 的具体描述可以参见现有标准, 在此不再赘述。

下文结合图 3 和图 4 对脉冲猝发区间 1 和脉冲猝发区间 2 之间的关系进行描述。

图 3 是本申请实施例的脉冲猝发区间 1 和脉冲猝发区间 2 之间的一种关系示意图。如图 3 所示, 脉冲猝发区间 1 和脉冲猝发区间 2 位于同一个时间单元。其中, 一个时间单元可以为一个毫秒, 或者, 多个毫秒等, 不予限定。如图 3 的 (a) 所示, 脉冲猝发区间 1 内有能量, 脉冲猝发区间 2 内无能量, 则表示比特 1, 这可以完成一位比特信息的传输。如图 3 的 (b) 所示, 脉冲猝发区间 1 内无能量, 脉冲猝发区间 2 内有能量, 则表示比特 0, 这可以完成一位比特信息的传输。

具体而言, 当脉冲猝发区间 1 和脉冲猝发区间 2 位于同一个时间单元内时, 接收设备可以在同一个时间单元内获取一位比特的信息。当脉冲猝发区间 1 和脉冲猝发区间 2 为相邻的两个脉冲猝发区间时, 接收设备可以尽快获取一位比特的信息。

图 3 所示的内容中, 本申请实施例以脉冲猝发区间 1 与脉冲猝发区间 2 为相邻的两个脉冲猝发区间为例进行描述, 但不限定脉冲猝发区间 1 和脉冲猝发区间 2 之间间隔有其他至少一个脉冲猝发区间的场景。

图 4 是本申请实施例的脉冲猝发区间 1 和脉冲猝发区间 2 之间的另一种关系示意图。如图 4 所示, 脉冲猝发区间 1 位于时间单元 1, 脉冲猝发区间 2 位于时间单元 2。如图 4 的 (a) 所示, 脉冲猝发区间 1 内有能量, 脉冲猝发区间 2 内无能量, 则表示比特 1, 这可以完成一位比特信息的传输。如图 4 的 (b) 所示, 脉冲猝发区间 1 内无能量, 脉冲猝发区间 2 内有能量, 则表示比特 0, 这可以完成一位比特信息的传输。

当脉冲猝发区间 1 和脉冲猝发区间 2 分别位于两个不同的时间单元, 即采用两个时间单元来传输一位比特信息, 这有利于提升信号 1 对信道干扰的抵抗性能。其中, 当时间单元 1 和时间单元 2 为两个相邻的时间单元时, 接收设备可以尽快获取一位比特的信息。

图 4 所示的内容中, 本申请实施例以时间单元 1 与时间单元 2 为相邻的两个时间单元为例进行描述, 但不限定时间单元 1 和时间单元 2 之间间隔有其他至少一个时间单元的应用场景。

需要说明的是，当脉冲猝发区间 1 和脉冲猝发区间 2 分别位于时间单元 1 和时间单元 2 时，时间单元 1 和时间单元 2 各自还可以包括其他的脉冲猝发区间，即：时间单元 1 可以包括至少两个脉冲猝发区间，时间单元 2 可以包括至少两个脉冲猝发区间，对此不予限定。

上述描述中，脉冲猝发区间 1 的时间长度和脉冲猝发区间 2 的时间长度可以相同，也可以不同，对此不予限定。示例性地，脉冲猝发区间 1 的时间长度和脉冲猝发区间 2 的时间长度可以均为 4 微秒。如此，可以与现有标准规定的脉冲猝发区间的一半时间长度保持一致。

需要说明的是，本申请支持一个时间单元内仅有一个脉冲猝发区间内有能量，即：发送设备在一个时间单元的一个脉冲猝发区间内发射脉冲。需要说明的是，图 3 和图 4 所示的内容仅作为示例理解，不作为最终的限定。

最后对本申请实施例的装置实施例进行介绍。

为了实现本申请提供的方法中的各功能，发送设备 110、接收设备 120 均可以包括硬件结构和/或软件模块，以硬件结构、软件模块、或硬件结构加软件模块的形式来实现上述各功能。上述各功能中的某个功能以硬件结构、软件模块、还是硬件结构加软件模块的方式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。

图 5 是本申请实施例的通信装置 500 的示意框图。通信装置 500 包括处理器 510 和通信接口 520，处理器 510 和通信接口 520 可以通过总线 530 相互连接。通信装置 500 可以是发送设备 110，也可以是接收设备 120。

可选地，通信装置 500 还可以包括存储器 540。存储器 540 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 540 用于相关指令及数据。

处理器 510 可以是一个或多个中央处理器（central processing unit, CPU）。在处理器 510 是一个 CPU 的情况下，该 CPU 可以是单核 CPU，也可以是多核 CPU。

当通信装置 500 是发送设备 110，示例性地，处理器 510 用于执行以下操作：生成信号 1；向接收设备 120 发送信号 1。

当通信装置 500 是接收设备 120，示例性地，处理器 510 用于执行以下操作：接收信号 1；根据信号 1 唤醒接收设备 120 等。

上述所述内容仅作为示例性描述。通信装置 500 是发送设备 110 或接收设备 120 时，其将负责执行前述方法实施例中与发送设备 110 或接收设备 120 相关的方法或者步骤。

上述描述仅是示例性描述。具体内容可以参见上述方法实施例所示的内容。图 5 中的各个操作的实现还可以对应参照图 2 至图 4 所示的方法实施例的相应描述。

图 6 是本申请实施例的通信装置 600 的示意框图。通信装置 600 可以为发送设备 110 或接收设备 120，也可以为发送设备 110 或接收设备 120 中的芯片或模块，用于实现上述实施例涉及的方法。通信装置 600 包括收发单元 610 和处理单元 620。下面对该收发单元 610 和处理单元 620 进行示例性地介绍。

收发单元 610 可以包括发送单元和接收单元。发送单元用于执行通信装置的发送动作，接收单元用于执行通信装置的接收动作。为便于描述，本申请实施例将发送单元与接收单元合为一个收发单元。在此做统一说明，后文不再赘述。

当通信装置 600 是接收设备 120，示例性地，该收发单元 610 用于接收信号 1；处理单元 620 用于根据信号 1 唤醒接收设备 120。

当通信装置 600 是发送设备 110，示例性地，该收发单元 610 用于发送信号 1；处理单元 620 用于执行发送设备 110 涉及处理、协调等步骤的内容。譬如，用于生成信号 1 等。

上述所述内容仅作为示例性描述。通信装置 600 是发送设备 110 或接收设备 120 时，其将负责执行前述方法实施例中与发送设备 110 或接收设备 120 相关的方法或者步骤。

可选地，通信装置 600 还包括存储单元 630，该存储单元 630 用于存储用于执行前述方法的程序或者代码。

图 5 和图 6 所示的装置实施例是用于实现图 2 至图 4 所述的内容。图 5 和图 6 所示装置的具体执行步骤与方法可以参见前述方法实施例所述的内容。

图 7 是本申请实施例的通信装置 700 的示意框图。通信装置 700 用于实现发送设备 110 或接收设备

120 的功能。通信装置 700 可以是发送设备 110 或接收设备 120 中的芯片。

通信装置 700 包括：输入输出接口 720 和处理器 710。输入输出接口 720 可以是输入输出电路。处理器 710 可以是信号处理器、芯片，或其他可以实现本申请方法的集成电路。其中，输入输出接口 720 用于信号或数据的输入或输出。

举例来说，当通信装置 700 为发送设备 110 时，输入输出接口 720 用于发送信号 1。处理器 710 用于生成信号 1。处理器 710 还用于执行本申请提供的任何一种方法的部分或全部步骤。

举例来说，通信装置 700 为接收设备 120，输入输出接口 720 用于接收信号 1。处理器 710 用于执行本申请提供的任何一种方法的部分或全部步骤。

一种可能的实现中，处理器 710 通过执行存储器中存储的指令，以实现网络设备或终端设备实现的功能。

可选的，通信装置 700 还包括存储器。

可选的，处理器和存储器集成在一起。

可选的，存储器在通信装置 700 之外。

一种可能的实现中，处理器 710 可以为逻辑电路，处理器 710 通过输入输出接口 720 输入/输出消息或信令。逻辑电路可以是信号处理器、芯片，或其他可以实现本申请实施例方法的集成电路。

上述对于通信装置 700 的描述仅是作为示例性描述，该通信装置 700 能够用于执行前述实施例所述的方法，具体内容可以参见前述方法实施例的描述，在此不再赘述。

图 8 是本申请实施例的通信装置 800 的示意框图。通信装置 800 可以是网络设备，也可以是芯片。该通信装置 800 可以用于执行上述图 2 至图 4 所示的方法实施例中由网络设备所执行的操作。

当通信装置 800 为网络设备（可以为发送设备 110 或者接收设备 120）时，例如为基站。图 8 示出了一种简化的基站的结构示意图。网络设备包括模块 810、模块 820 以及模块 830。模块 810 主要用于基带处理，对网络设备进行控制等；模块 810 通常是网络设备的控制中心，通常可以称为处理器，用于控制网络设备执行上述方法实施例中网络设备侧的处理操作。模块 820 主要用于存储计算机程序代码和数据。模块 830 主要用于射频信号的收发以及射频信号与基带信号的转换；模块 830 通常可以称为收发模块、收发机、收发电路、或者收发器等。模块 830 的收发模块，也可以称为收发机或收发器等，其包括天线 833 和射频电路（图 8 未显示），其中射频电路主要用于进行射频处理。可选地，可以将模块 830 中用于实现接收功能的器件视为接收机，将用于实现发送功能的器件视为发射机，即模块 830 包括接收机 832 和发射机 831。接收机也可以称为接收模块、接收器、或接收电路等，发送机可以称为发射模块、发射器或者发射电路等。

模块 810 与模块 820 可以包括一个或多个单板，每个单板可以包括一个或多个处理器和一个或多个存储器。处理器用于读取和执行存储器中的程序以实现基带处理功能以及对基站的控制。若存在多个单板，各个单板之间可以互联以增强处理能力。作为一种可选的实施方式，也可以是多个单板共用一个或多个处理器，或者是多个单板共用一个或多个存储器，或者是多个单板同时共用一个或多个处理器。

例如，在一种实现方式中，模块 830 的收发模块用于执行图 5 至图 4 所示实施例中由网络设备执行的收发相关的过程。模块 810 的处理器用于执行图 2 至图 4 所示实施例中由网络设备执行的处理相关的过程。

另一种实现方式中，模块 810 的处理器用于执行图 2 至图 4 所示实施例中由通信设备执行的处理相关的过程。

另一种实现方式中，模块 830 的收发模块用于执行图 2 至图 4 所示实施例中由通信设备执行的收发相关的过程。

应理解，图 8 仅为示例而非限定，上述所包括的处理器、存储器以及收发器的网络设备可以不依赖于图 5 至图 7 所示的结构。

当通信装置 800 为芯片时，该芯片包括收发器、存储器和处理器。其中，收发器可以是输入输出电路、通信接口；处理器为该芯片上集成的处理器、或者微处理器、或者集成电路。上述方法实施例中网络设备的发送操作可以理解芯片的输出，上述方法实施例中网络设备的接收操作可以理解芯片的输入。

图 9 是本申请实施例的通信装置 900 的示意框图。通信装置 900 可以为终端设备、终端设备的处理器、或芯片。通信装置 900 可以用于执行上述方法实施例中由终端设备所执行的操作。

当通信装置 900 为终端设备（可以为发送设备 110 或者接收设备 120）时，图 9 示出了一种简化的终

端设备的结构示意图。如图 9 所示，终端设备包括处理器、存储器、以及收发器。存储器可以存储计算机程序代码，收发器包括发射机 931、接收机 932、射频电路（图 9 未显示）、天线 933 以及输入输出装置（图 9 未显示）。

处理器主要用于对通信协议以及通信数据进行处理，以及对终端设备进行控制，执行软件程序，处理软件程序的数据等。存储器主要用于存储软件程序和数据。射频电路主要用于基带信号与射频信号的转换以及对射频信号的处理。天线主要用于收发电磁波形式的射频信号。输入输出装置。例如，触摸屏、显示屏，键盘等主要用于接收用户输入的数据以及对用户输出数据。需要说明的是，有些种类的终端设备可以不具有输入输出装置。

当需要发送数据时，处理器对待发送的数据进行基带处理后，输出基带信号至射频电路，射频电路将基带信号进行射频处理后将射频信号通过天线以电磁波的形式向外发送。当有数据发送到终端设备时，射频电路通过天线接收到射频信号，将射频信号转换为基带信号，并将基带信号输出至处理器，处理器将基带信号转换为数据并对该数据进行处理。为便于说明，图 9 中仅示出了一个存储器、处理器和收发器，在实际的终端设备产品中，可以存在一个或多个处理器和一个或多个存储器。存储器也可以称为存储介质或者存储设备等。存储器可以是独立于处理器设置，也可以是与处理器集成在一起，本申请实施例对此不做限制。

在本申请实施例中，可以将具有收发功能的天线和射频电路视为终端设备的收发模块，将具有处理功能的处理器视为终端设备的处理模块。

如图 9 所示，终端设备包括处理器 910、存储器 920 和收发器 930。处理器 910 也可以称为处理单元、处理单板、处理模块、处理装置等，收发器 930 也可以称为收发单元、收发机、收发装置等。

可选地，可以将收发器 930 中用于实现接收功能的器件视为接收模块，将收发器 930 中用于实现发送功能的器件视为发送模块，即收发器 930 包括接收器和发送器。收发器有时也可以称为收发机、收发模块、或收发电路等。接收器有时也可以称为接收机、接收模块、或接收电路等。发送器有时也可以称为发射机、发射模块或者发射电路等。

例如，在一种实现方式中，处理器 910 用于执行图 2 至图 4 所示的实施例中终端设备的处理动作，收发器 930 用于执行图 2 至图 4 中终端设备侧的收发动作。

例如，在一种实现方式中，处理器 910 用于执行图 2 至图 4 所示的实施例中终端设备侧的处理动作，收发器 930 用于执行图 2 至图 4 中终端设备侧的收发动作。

应理解，图 9 仅为示例而非限定，上述的包括收发模块和处理模块的接收设备可以不依赖于图 5 至图 7 所示的结构。

当该通信装置 900 为芯片时，该芯片包括处理器、存储器和收发器。其中，收发器可以是输入输出电路或通信接口；处理器可以为该芯片上集成的处理模块或者微处理器或者集成电路。上述方法实施例中终端设备的发送操作可以理解为芯片的输出，上述方法实施例中终端设备的接收操作可以理解为芯片的输入。

本申请还提供了一种芯片，包括处理器，用于从存储器中调用并运行所述存储器中存储的指令，使得安装有所述芯片的通信设备执行上述各示例中的方法。

本申请还提供另一种芯片，包括：输入接口、输出接口、处理器，所述输入接口、输出接口以及所述处理器之间通过内部连接通路相连，所述处理器用于执行存储器中的代码，当所述代码被执行时，所述处理器用于执行上述各示例中的方法。可选地，该芯片还包括存储器，该存储器用于存储计算机程序或者代码。

本申请还提供了一种处理器，用于与存储器耦合，用于执行上述各实施例中任一实施例中涉及网络设备或者终端设备的方法和功能。

在本申请的另一实施例中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，前述实施例的方法得以实现。

本申请还提供一种计算机程序，当该计算机程序在计算机中被运行时，前述实施例的方法得以实现。

在本申请的另一实施例中提供一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质存储有计算机程序，该计算机程序被计算机执行时实现前述实施例所述的方法。

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，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，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。

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，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，也可以二个或二个以上单元集成在一个单元中。

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存储介质中。基于这样的理解，本申请实施例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、ROM、RAM、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

以上，仅为本申请实施例的具体实施方式，但本申请实施例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实施例揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本申请实施例的保护范围之内。因此，本申请实施例的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

1. 一种通信方法，其特征在于，所述方法应用于超宽带 UWB 系统，所述方法包括：
生成第一信号，所述第一信号用于唤醒接收设备，所述第一信号用于指示 N 位比特，所述 N 位比特中的第 p 位比特的取值是由第一脉冲猝发区间内的平均能量和第二脉冲猝发区间内的平均能量之间的高低关系确定的，所述第一脉冲猝发区间是所述第二脉冲猝发区间的前一个脉冲猝发区间，N 为正整数，p 为小于或等于 N 的正整数；
向所述接收设备发送所述第一信号。
2. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述第一脉冲猝发区间与所述第二脉冲猝发区间位于同一个时间单元。
3. 根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述第一脉冲猝发区间与所述第二脉冲猝发区间相邻。
4. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述第一脉冲猝发区间位于第一时间单元，所述第二脉冲猝发区间位于第二时间单元，所述第一时间单元是所述第二时间单元的前一个时间单元。
5. 根据权利要求 4 所述的方法，其特征在于，所述第一时间单元与所述第二时间单元相邻。
6. 根据权利要求 1 至 5 中任一项所述的方法，其特征在于，所述第一脉冲猝发区间内的平均能量高于所述第二脉冲猝发区间内的平均能量，所述第 p 位比特的取值为比特 1。
7. 根据权利要求 6 所述的方法，其特征在于，所述第一脉冲猝发区间包括 M 个脉冲，所述 M 个脉冲的发射的脉冲重复频率为 62.4MHz 的整数倍数，M 为正整数。
8. 根据权利要求 1 至 7 中任一项所述的方法，其特征在于，所述第一脉冲猝发区间内的平均能量低于所述第二脉冲猝发区间内的平均能量，所述第 p 位比特的取值为比特 0。
9. 根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述第二脉冲猝发区间包括 W 个脉冲，所述 W 个脉冲的发射的脉冲重复频率为 62.4MHz 的整数倍数，W 为正整数。
10. 根据权利要求 1 至 9 中任一项所述的方法，其特征在于，所述第一脉冲猝发区间的时间长度等于所述第二脉冲猝发区间的时间长度。
11. 一种通信方法，其特征在于，所述方法应用于 UWB 系统，所述方法包括：
接收第一信号，所述第一信号用于唤醒接收设备，所述第一信号用于指示 N 位比特，所述 N 位比特中的第 p 位比特的取值是由第一脉冲猝发区间内的平均能量和第二脉冲猝发区间内的平均能量之间的高低关系确定的，所述第一脉冲猝发区间是所述第二脉冲猝发区间的前一个脉冲猝发区间，N 为正整数，p 为小于或等于 N 的正整数；
根据所述第一信号唤醒所述接收设备。
12. 根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，所述第一脉冲猝发区间与所述第二脉冲猝发区间位于同一个时间单元。
13. 根据权利要求 12 所述的方法，其特征在于，所述第一脉冲猝发区间与所述第二脉冲猝发区间相邻。
14. 根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，所述第一脉冲猝发区间位于第一时间单元，所述第二脉冲猝发区间位于第二时间单元，所述第一时间单元是所述第二时间单元的前一个时间单元。
15. 根据权利要求 14 所述的方法，其特征在于，所述第一时间单元与所述第二时间单元相邻。
16. 根据权利要求 11 至 15 中任一项所述的方法，其特征在于，所述第一脉冲猝发区间内的平均能量高于所述第二脉冲猝发区间内的平均能量，所述第 p 位比特的取值为比特 1。
17. 根据权利要求 16 所述的方法，其特征在于，所述第一脉冲猝发区间包括 M 个脉冲，所述 M 个脉冲的发射的脉冲重复频率为 62.4MHz 的整数倍数，M 为正整数。
18. 根据权利要求 11 至 17 中任一项所述的方法，其特征在于，所述第一脉冲猝发区间内的平均能量低于所述第二脉冲猝发区间内的平均能量，所述第 p 位比特的取值为比特 0。
19. 根据权利要求 18 所述的方法，其特征在于，所述第二脉冲猝发区间包括 W 个脉冲，所述 W 个脉冲的发射的脉冲重复频率为 62.4MHz 的整数倍数，W 为正整数。
20. 根据权利要求 11 至 19 中任一项所述的方法，其特征在于，所述第一脉冲猝发区间的时间长度等于所述第二脉冲猝发区间的时间长度。

21. 一种通信装置，其特征在于，包括处理器，所述处理器用于，通过执行计算机程序或指令，或者，通过逻辑电路，使得所述通信装置执行权利要求 1 至 20 中任一项所述的方法。

22. 根据权利要求 21 所述的通信装置，其特征在于，所述通信装置还包括存储器，所述存储器用于存储所述计算机程序或指令。

23. 根据权利要求 21 或 22 所述的通信装置，其特征在于，所述通信装置还包括通信接口，所述通信接口用于输入和/或输出信号。

24. 一种通信装置，其特征在于，包括逻辑电路和输入输出接口，所述输入输出接口用于输入和/或输出信号，所述逻辑电路用于执行权利要求 1 至 20 中任一项所述的方法。

25. 一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质上存储有计算机程序或指令，当所述计算机程序或所述指令在计算机上运行时，使得权利要求 1 至 20 中任一项所述的方法被执行。

26. 一种计算机程序产品，其特征在于，包含指令，当所述指令在计算机上运行时，使得权利要求 1 至 20 中任一项所述的方法被执行。