(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国 际 局

(43) 国际公布日
2025 年 6 月 26 日 (26.06.2025)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2025/129508 A1

(51) 国际专利分类号:
H04W 52/02 (2009.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2023/140358

(22) 国际申请日: 2023 年 12 月 20 日 (20.12.2023)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: **OPPO** 广 东 移 动 通 信 有 限 公 司 **(GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD.)** [CN/CN]; 中国广东省东莞市长安镇乌沙海滨路18号 523860 (CN)。

(72) 发明人:左志松**(ZUO, Zhisong)**; 中国广东省东莞市长安镇乌沙海滨路18号 523860 (CN)。

(74) 代理人: 北 京 三 高 永 信 知 识 产 权 代 理 有 限 责 任 公 司 **(BEIJING SAN GAO YONG XIN INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY CO., LTD.)**; 中国北京市海淀区上地信息产业基地三街1号楼四层C段457 100085 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明，要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

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

本国际公布:
— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(54) **Title:** WAKE-UP SIGNAL DETECTION METHOD AND APPARATUS, DEVICE, MEDIUM, AND PROGRAM PRODUCT

(54) 发明名称: 唤醒信号的检测方法、装置、设备、介质和程序产品

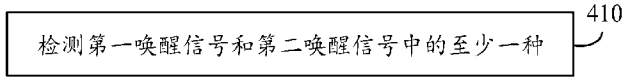


图 4

410 Detect at least one of a first wake-up signal and a second wake-up signal

(57) **Abstract:** The present application belongs to the technical field of communications, and discloses a wake-up signal detection method and apparatus, a device, a medium, and a program product. The method is executed by a terminal device, and the method comprises: detecting at least one of a first wake-up signal and a second wake-up signal, a detection energy consumption of the first wake-up signal being lower than a detection energy consumption of the second wake-up signal. The method, by means of using the first wake-up signal having the lower detection energy consumption, reduces power consumption of the terminal device. Since coverage ranges of the first wake-up signal and the second wake-up signal are different, different detection scenarios can be used in different communication scenarios, and the requirements for various communication scenarios having different coverage range requirements can be satisfied.

(57) 摘要: 本申请公开了一种唤醒信号的检测方法、装置、设备、介质和程序产品，属于通信技术领域。该方法由终端设备执行，该方法包括：检测第一唤醒信号和第二唤醒信号中的至少一种；其中，第一唤醒信号的检测耗能低于第二唤醒信号的检测耗能。该方法通过使用检测耗能更低的第一唤醒信号，降低了终端设备的功耗；由于第一唤醒信号和第二唤醒信号的覆盖范围不同，在不同的通信场景中可以采用不同的检测方案，满足对覆盖范围要求不同的各种通信场景的需求。

WO 2025/129508 A1

唤醒信号的检测方法、装置、设备、介质和程序产品

技术领域

本申请涉及通信技术领域，特别涉及一种唤醒信号的检测方法、装置、设备、介质和程序产品。

背景技术

对于支持非连续接收（Discontinuous Reception，DRX）机制的终端设备，在没有数据传输的情况下，会停止盲检物理下行控制信道（Physical Downlink Control CHannel，PDCCH）从而降低终端设备的功耗。

相关技术中，可以通过结合唤醒信号机制，当收到唤醒信号时再进入 DRX 机制的激活时间，从而达到省电的目的。但是检测该唤醒信号的功耗依然较高，与降低终端设备的功耗的想法矛盾。

发明内容

本申请提供了一种唤醒信号的检测方法、装置、设备、介质和程序产品，该技术方案至少包括：

根据本申请实施例的一个方面，提供了一种唤醒信号的检测方法，该方法由终端设备执行，该方法包括：

检测第一唤醒信号和第二唤醒信号中的至少一种；

其中，第一唤醒信号的检测耗能低于第二唤醒信号的检测耗能。

根据本申请实施例的另一个方面，提供了一种唤醒信号的发送方法，该方法由网络设备执行，该方法包括：

发送第一唤醒信号和第二唤醒信号中的至少一种；

其中，第一唤醒信号的检测耗能低于第二唤醒信号的检测耗能。

根据本申请实施例的另一个方面，提供了一种唤醒信号的检测装置，该装置包括：

检测模块，用于检测第一唤醒信号和第二唤醒信号中的至少一种；

其中，第一唤醒信号的检测耗能低于第二唤醒信号的检测耗能。

根据本申请实施例的另一个方面，提供了一种唤醒信号的发送装置，该装置包括：

发送模块，用于发送第一唤醒信号和第二唤醒信号中的至少一种；

其中，第一唤醒信号的检测耗能低于第二唤醒信号的检测耗能。

根据本申请实施例的另一个方面，提供了一种终端设备，终端设备包括：

处理器；与处理器相连的收发器；用于存储处理器的可执行指令的存储器；

其中，处理器被配置为加载并执行可执行指令以实现如上述各个方面的唤醒信号的检测方法。

根据本申请实施例的另一个方面，提供了一种网络设备，网络设备包括：

处理器；与处理器相连的收发器；用于存储处理器的可执行指令的存储器；

其中，处理器被配置为加载并执行可执行指令以实现如上述各个方面的唤醒信号的发送方法。

根据本申请实施例的另一个方面，提供了一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质中存储有至少一段程序，该至少一段程序由处理器加载并执行以实现如上述各个方面的唤醒信号的检测方法或唤醒信号的发送方法。

根据本申请实施例的另一个方面，提供了一种芯片，该芯片包括可编程逻辑电路和/或程序指令，当该芯片在终端设备或网络设备上运行时，用于实现上述各个方面的唤醒信号的检测方法或唤醒信号的发送方法。

根据本申请实施例的另一个方面，提供了一种计算机程序产品或计算机程序，该计算机程序产品或计算机程序包括计算机指令，计算机指令存储在计算机可读存储介质中，处理器从计算机可读存储介质中获取计算机指令，处理器执行计算机指令以实现如上述各个方面的唤醒信号的检测方法或唤醒信号的发送方法。

本申请实施例提供的技术方案可以包括以下有益效果：

通过检测第一唤醒信号和第二唤醒信号中的至少一种；其中，第一唤醒信号的检测耗能低于第二唤醒信号的检测耗能。通过使用检测耗能更低的第一唤醒信号，降低了终端设备的功耗；由于第一唤醒信号和第二唤醒信号的覆盖范围不同，在不同的通信场景中可以采用不同的检测方案，满足对覆盖范围要求不同的各种通信场景的需求。

附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其它的附图。

图 1 示出了相关技术提供的非连续接收传输机制的示意图；

图 2 示出了相关技术提供的接收机系统的示意图；

图 3 示出了本申请一个示例性实施例提供的通信系统的示意图；

图 4 示出了本申请一个示例性实施例提供的唤醒信号的检测方法的流程图；

图 5 示出了本申请一个示例性实施例提供的幅度调制的示意图；

图 6 示出了本申请一个示例性实施例提供的生成第一唤醒信号的示意图；

图 7 示出了本申请一个示例性实施例提供的第一周期和第二周期的示意图；

图 8 示出了本申请一个示例性实施例提供的第一周期和第二周期的示意图；

图 9 示出了本申请一个示例性实施例提供的唤醒信号的发送方法的流程图；

图 10 示出了本申请一个示例性实施例提供的通信场景的示意图；

图 11 示出了本申请一个示例性实施例提供的唤醒信号的检测装置的框图；

图 12 示出了本申请一个示例性实施例提供的唤醒信号的发送装置的框图；

图 13 示出了本申请一个示例性实施例提供的终端设备或网络设备的结构示意图。

具体实施方式

为使本申请的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本申请实施方式作进一步地详细描述。这里将详细地对示例性实施例进行说明，其示例表示在附图中。下面的描述涉及附图时，除非另有表示，不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。以下示例性实施例中所描述的实施方式并不代表与本申请相一致的所有实施方式。相反，它们仅是与如所附权利要求书中所详述的、本申请的一些方面相一致的装置和方法的例子。

在本公开使用的术语是仅仅出于描述特定实施例的目的，而非旨在限制本公开。在本公开和所附权利要求书中所使用的单数形式的“一种”、“所述”和“该”也旨在包括多数形式，除非上下文清楚地表示其它含义。还应当理解，本文中使用的术语“和/或”是指并包含一个或多个相关联的列出项目的任何或所有可能组合。

应当理解，尽管在本公开可能采用术语第一、第二、第三等来描述各种信息，但这些信息不应限于这些术语。这些术语仅用来将同一类型的信息彼此区分开。例如，在不脱离本公开范围的情况下，第一信息也可以被称为第二信息，类似地，第二信息也可以被称为第一信息。取决于语境，如在此所使用的词语“如果”可以被解释成为“在……时”或“当……时”或“响应于确定”。

本申请的一些实施例中描述的技术方案可以适用于各种通信系统，例如：全球移动通讯（Global System of Mobile communication，GSM）系统、码分多址（Code Division Multiple Access，CDMA）系统、宽带码分多址（Wideband Code Division Multiple Access，WCDMA）系统、通用分组无线业务（General Packet Radio Service，GPRS）、长期演进（Long Term Evolution，LTE）系统、先进的长期演进（Advanced long term evolution，LTE-A）系统、新无线（New Radio，NR）系统、NR 系统的演进系统、非授权频谱上的 LTE（LTE-based access to unlicensed spectrum，LTE-U）系统、非授权频谱上的 NR（NR-based access to unlicensed spectrum，NR-U）系统、非地面通信网络（Non-Terrestrial Networks，NTN）系统、通用移动通信系统（Universal Mobile Telecommunication System，UMTS）、无线局域网（Wireless Local Area Networks，WLAN）、无线保真（Wireless Fidelity，WiFi）、第五代通信（5th-Generation，5G）系统，蜂窝物联网系统，蜂窝无源物联网系统，也可以适用于 5G NR 系统后续的演进系统，还可以适用于 6G 以及后续的演进系统。

应当理解，在本申请的一些实施例中，“5G”也可以称为“5G NR”或者“NR”。

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

本申请实施例中，“预定义”可以通过在设备（例如，包括终端设备和网络设备）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。比如预定义可以是指协议中定义的。

本申请实施例中，“协议”可以指通信领域的标准协议，例如可以包括 LTE 协议、NR 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。

接下来，对非连续接收（Discontinuous Reception，DRX）进行介绍：

出于对终端设备节电的考虑，相关通信系统支持 DRX 机制，其主要原理是通过半静态的配置来实现在时域上的不连续接收信号。在没有数据传输的时候，可以通过停止接收 PDCCH 来降低功耗。

配置 DRX 的方法是无线资源控制（Radio Resource Control，RRC）连接态（RRC_CONNECTED）的终端设备配置一个 DRX 周期（DRX cycle）。图 1 示出了相关技术提供的非连续接收传输机制的示意图，一个 DRX 周期由激活期（Active Time）和睡眠期（Inactive Time）组成：在“激活期”内，终端设备监听并接收 PDCCH；在“睡眠期”内，终端设备不接收 PDCCH 以减少功耗。

接下来，对唤醒信号进行介绍：

在相关技术中，DRX 机制可以结合唤醒信号使用，终端设备在 DRX 开启时间（DRX ON duration）之前接收唤醒信号的指示。如图 1 所示，当终端设备在一个 DRX 周期内有数据传输时，唤醒信号唤醒终端设备，以在 DRX 开启时间期间检测 PDCCH；当终端设备在一个 DRX 周期内没有数据传输时，唤醒信号不唤醒终端设备，终端设备在 DRX 开启时间期间不需要检测 PDCCH。与相关 DRX 机制相比，在终端设备没有数据传输时，终端设备可省略 DRX 开启时间期间的 PDCCH 检测，从而实现节能。终端设备在 DRX 开启时间之前的时间可以被称为非激活时间，终端设备的 DRX 开启时间可以被称为激活时间。DRX 唤醒信号采用和 PDCCH 类似的波形和结构。

接下来，对接收机系统进行介绍：

图 2 示出了相关技术提供的接收机系统 200 的示意图。接收机系统 200 包括唤醒接收机（Wake-Up Receiver，WUR）210 和主接收机（main radio）220。

在一些实施例中，主接收机 220 可等同理解为主收发信机，或主空口通信单元。

为了进一步节电，引入 WUR 用于接收唤醒信号。唤醒接收机具有极低成本、极低复杂度和极低功耗的特点，其主要通过基于包络检测的方式接收唤醒信号。在其它的方式下，也不排除使用类似传统的接收机方式。总之，唤醒接收机的功耗水平比传统的睡眠模式低几个数量级。一般情况下，传统的接收机的功耗大于 100 毫瓦，而低功耗的接收机可以低于 1 毫瓦。

因此，唤醒接收机接收的唤醒信号（Wake Up Signal，WUS）与相关标准定义的基于物理下行控制信道（Physical Downlink Control CHannel，PDCCH）承载的信号的调制方式、波形等不同。唤醒信号可以是通过对载波信号进行振幅键控（Amplitude Shift Keying，ASK）调制的包络信号。包络信号的解调也可通过无线射频信号提供的能量驱动低功耗电路来完成，因此它可以是无源的。唤醒接收机也可以通过终端设备进行有源供电，无论哪种供电方式，该接收机相比传统接收机极大的降低了功耗，例如 WUR 可以实现小于 1 毫瓦的功耗，远低于主接收机几十至几百毫瓦的功耗。唤醒接收机可以和终端设备结合在一起，作为终端设备的接收机的一个附加模块，也可以单独作为一个终端设备的唤醒功能模块。

如图 1 所示，初始状态下，唤醒接收机 210 处于唤醒状态，主接收机 220 处于关闭状态。唤醒接收机 210 接收唤醒信号，根据唤醒信号的指示确定是否需要唤醒主接收机 220。如果需要唤醒主接收机 220，网络设备可以通过发送唤醒信号给唤醒接收机 210，由唤醒接收机 210 在接收到该唤醒信号后唤醒主接收机 220。否则，主接收机 220 保持处于关闭状态。

在一些实施例中，当唤醒信号被发送时，用于指示唤醒；当唤醒信号未被发送时，用于指示不唤醒。

在一些实施例中，当发送携带唤醒指示的唤醒信号时，用于指示唤醒；当发送携带不唤醒指示的唤醒信号时，用于指示不唤醒。

WUR 随时可以被 WUS 激活并接收唤醒信号。例如，WUS 信号采用开关键控（On-Off Keying，OOK）调制，OOK 调制的原理是将载波信号的幅度调制为非零值（1）和零值（0），分别对应 On 和 Off，用来表示信息比特，OOK 又名二进制振幅键控（2-ASK）。比如，将比特 1 调制为 On，0 调制为 Off。

图 3 示出了本申请一个示例性实施例提供的通信系统 100 的示意图，通信系统 100 包括终端设备 110 与网络设备 120。

本申请中的终端设备 110，或称 UE、接入终端、用户单元、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、用户装置。该终端包括但不限于：手持设备、可穿戴设备、车载设备和物联网设备等，例如：手机、平板电脑、电子书阅读器、膝上便携计算机、台式计算机、电视机、游戏机、移动互联网设备（Mobile Internet Device，MID）、增强现实（Augmented Reality，AR）终端、虚拟现实（Virtual Reality，VR）终端和混合现实（Mixed Reality，MR）终端、可穿戴设备、手柄、电子标签、控制器、工业控制（Industrial Control）中的无线终端、自动驾驶（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、远程手术（Remote Medical Surgery）中的无线终端、蜂窝电话、无绳电话、会话启动协议（Session Initiation Protocol，SIP）电话、无线本地环路（Wireless Local Loop，WLL）站、个人数字助理（Personal Digital Assistant，PDA）、电视机顶盒（Set Top Box，STB）、用户驻地设备（Customer Premise Equipment，CPE）等。

本申请中的网络设备 120 提供无线通信功能，该网络设备 120 包括但不限于：演进型节点 B（Evolved Node B，eNB）、无线网络控制器（Radio Network Controller，RNC）、节点 B（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 Node B，或 Home Node B，HNB）、基带单元（Baseband Unit，BBU）、Wi-Fi 系统中的接入点（Access Point，AP）、无线中继节点、无线回传节点、传输点（Transmission Point，TP）或者发送接收点（Transmission and Reception Point，TRP）等，还可以为 5G 移动通信系统中的下一代节点 B（Next Generation Node B，gNB）或传输点（TRP 或 TP），或者，为 5G 系统中的基站的一个或一组（包括多个天线面板）天线面板，或者，还可以为构成 gNB 或传输点的网络节点，如基带单元（BBU）或分布式单元（Distributed Unit，DU）等，或者 B5G 移动通信系统、6G 移动通信系统中的基站等，或者核心网（Core Network，CN）、前传（Fronthaul）、回传（Backhaul）、无线接入网（Radio Access Network，RAN）、网络切片等，或者终端设备的服务小区、主小区（Primary Cell，PCell）、主辅小区（Primary Secondary Cell，PSCell）、特殊小区（Special Cell，SpCell）、辅小区（Secondary Cell，SCell）、邻小区等。

终端设备 110 与网络设备 120 之间通过某种空口技术互相通信，例如 Uu 接口。

示例性的，终端设备 110 与网络设备 120 之间存在两种通信场景：上行通信场景与下行通信场景。其中，上行通信是指终端设备 110 向网络设备 120 发送信号；下行通信是指网络设备 120 向终端设备 110 发送信号。

本申请中实施例提供的技术方案可以应用于各种通信系统，例如：GSM 系统、CDMA 系统、WCDMA 系统、GPRS、LTE 系统、LTE-A 系统、LTE 频分双工（Frequency Division Duplex，FDD）系统、LTE 时分双工（Time-Division Duplex，TDD）系统、UMTS、全球互联微波接入（Worldwide Interoperability for Microwave Access，WiMAX）通信系统、5G 移动通信系统、NR 系统、NR 系统的演进系统、LTE-U 系统、NR-U 系统、NTN 系统、非 NTN 系统、WLAN、Wi-Fi、蜂窝物联网系统、蜂窝无源物联网系统，也可以适用于 5G NR 系统后续的演进系统，还可以适用于 B5G、6G 以及后续的演进系统。

本申请的一些实施例中，“NR”也可以称为 5G NR 系统或者 5G 系统。其中，5G 移动通信系统可以包括非独立组网（Non-Standalone，NSA）和/或独立组网（Standalone，SA）。

本申请中实施例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。

对于支持 DRX 机制的终端设备，在没有数据传输的情况下，会停止盲检 PDCCH 从而降低终端设备的功耗。相关技术中，可以通过结合唤醒信号机制，当收到唤醒信号时再进入 DRX 机制的激活时间，从而达到省电的目的。但是检测该唤醒信号的功耗依然较高，与降低终端设备的功耗的想法矛盾。为此，本申请实施例提供了检测两种唤醒信号中至少之一的方法。

图 4 示出了本申请一个示例性实施例提供的唤醒信号的检测方法的流程图，该方法由终端设备执行，该方法包括：

步骤 410：检测第一唤醒信号和第二唤醒信号中的至少一种。

在一些实施例中，第一唤醒信号的检测耗能低于第二唤醒信号的检测耗能。

在一些实施例中，第一唤醒信号和第二唤醒信号具有如下不同中至少之一：波形不同，配置周期不同，时域位置不同，对应的接收机不同。

在一些实施例中，是否接收到第一唤醒信号和第二唤醒信号用于指示是否启动 DRX 检测和寻呼（paging）检测。在接收到第一唤醒信号或第二唤醒信号的情况下，表示启动 DRX 检测和寻呼检测，在未接收到第一唤醒信号和第二唤醒信号的情况下，表示不启动 DRX 检测和寻呼检测。

在一些实施例中，第一唤醒信号携带第一唤醒指示信息，第二唤醒信号携带第二唤醒指示信息，第一唤醒指示信息和第二唤醒指示信息用于指示是否启动 DRX 检测和寻呼检测以及启动时间。

在一些实施例中，第一唤醒信号是具有第一波形的信号，第二唤醒信号是具有第二波形的信号；

其中，第一波形是基于单载波调制方式得到的，第二波形是基于多载波调制方式得到的，第一波形和第二波形都是简单波形，采用的调制方式包括幅度调制、频率调制、相位调制等。其中，单载波调制是指在一个固定的频段内只采用一个载波的调制技术，多载波调制是指在一个固定的频段内采用多个载波的调制技术。

图 5 示出了本申请一个示例性实施例提供的幅度调制的示意图。示例性的，第一唤醒信号对应的信号序列为 101010，基于该信号序列对无调制载波进行调制后，得到如图 5 所示的调制后载波的波形。

在一些实施例中，第一波形包括 OOK 波形，二进制相位键控（Binary Phase Shift Keying，BSK）波形，ASK 波形，频率键控（Frequency Shift Keying，FSK）波形中的至少一种；第二波形包括正交频分多址（Orthogonal Frequency Division Multiplexing，OFDM）波形。

相关技术中，通过使用第二唤醒信号，在收到第二唤醒信号时再进入 DRX 机制的激活时间（Active Time），从而节省电量。第二唤醒信号具有 PDCCH 波形，可以称为普通唤醒信号，它的检测耗能较高，会导致提高终端设备的工作耗能。本申请实施例中，通过使用检测耗能更低的第一唤醒信号，可以实现进一步省电的目的。通过使用第二唤醒信号可以覆盖更大的通信区域。结合具体场景检测两种唤醒信号中的至少一种，可以适应不同的信道环境，灵活节能。

图 6 示出了本申请一个示例性实施例提供的生成第一唤醒信号的示意图。在一些实施例中，第一唤醒指示信息是第一唤醒信号携带的信息，将第一唤醒指示信息转换为长度为 K 的信号序列，K 为大于 1 的正整数。转换的方式包括上采样、扩频、序列映射中的至少一种。可选的，以序列映射方式对第一唤醒指示信息进行转换的方式中，该序列包括恒包络零自相关（Constant Amplitude Zero Auto Correlation，CAZAC）序列、伪噪声（Pseudo-Noise，PN）序列、Gold 序列、M 序列、哈达玛（Hadamard）序列中的至少一种。

对转换后的信号序列进行离散傅里叶变换（Discrete Fourier Transform，DFT），形成多个子载波信号。比如，对转换后的信号序列 y(n)进行 DFT，得到 x(1)、x(2)直至 x(n)。多个子载波信号通过快速傅里叶逆变换（Invert Fast Fourier Transformation，IFFT）生成第一唤醒信号。第一唤醒信号在时域上的波形表现为第一波形 610。可选的，多个子载波信号在进行 IFFT 之前还可以与其他 NR 信号复用。可选的，对转换后的信号序列不进行 DFT 和 IFFT，而是直接进行单载波幅度调制，得到第一唤醒信号。

可选的，第一唤醒信号是采用 OOK 调制得到的。OOK 调制是将数字形式的序列，调制成 MC-OOK 波形的无线信号的过程。

在一些实施例中，第一唤醒信号的调制步骤如下：

步骤 1：获取第一唤醒指示信息对应的第一序列。

在一些实施例中，第一序列是如下任意一种：无需编码的原始序列；编码前的原始序列；对原始序列完成编码后的编码序列；对原始序列进行多级编码中的至少一级编码后的编码序列。

在一些实施例中，在第一序列的序列长度不是 M 的整数倍的情况下，对第一序列进行预处理，得到序列长度是 M 的整数倍的第二序列。M 为在预设时长中传输的 OOK 符号的个数。该预设时长由蜂窝通信系统或 WIFI 系统中的基本时域单位来确定。在一些实施例中，该预设时长是 t 个 OFDM 符号，t 个 OFDM 符号可以传输 M 个 OOK 符号。M 为在 t 个 OFDM 符号中传输的 OOK 符号的个数。t 的取值为正整数。

步骤 2：对第一序列进行划分，得到至少一个序列分段。

在一些实施例中，在对第一序列进行预处理得到第二序列的情况下，对第二序列进行划分，得到至少一个序列分段。

步骤 3：对每个序列分段进行 OOK 调制，得到每个序列分段对应的 OOK 符号。

在一些实施例中，OOK 调制包括：上采样/扩频/序列映射、时频变换、确定子载波的系数、时频逆变换中的至少一个。其中：

上采样/扩频/序列映射，是将一个信号对应的每个信息或元素都重复 K 次的处理，K 为大于 1 的正整数。以扩频处理为例，假设第一唤醒信号对应的第一唤醒信号序列为{1,0,0,1}，扩频因子 K=4，则扩频得到{1,1,1,1,0,0,0,0,0,0,0,0,1,1,1,1}。

时频变换，也称 DFT，是指将时域上的一个序列变换为若干个采样点的频域数据的处理过程。

确定子载波的系数，是指根据若干个采样点的频域数据，确定多个子载波在传输时的系数的过程。也即将时频变换后的频域数据，调制到多个子载波上的过程。

时频逆变换，也称离散傅里叶逆变换（Inverse Discrete Fourier Transform，IDFT），是指将若干个采样点的频域数据，转换为若干个采样点的时域数据的过程。

可选的，OOK 调制过程中还包括相位随机化、符号随机化、附加循环前缀（Cyclic Prefix，CP）/保护间隔（Guard Interval，GI）中的至少一种。其中：

相位随机化，是使用相位随机化因子或相位随机化序列对中间数据进行处理的过程。中间数据是在 OOK 调制过程中产生的中间过程数据。在 OOK 调制过程增加相位随机化，能够平坦化频谱的能量，提升频率选择性和抗干扰能力。

符号随机化（Symbol Randomizer），是通过对 OOK 符号进行处理后，消除功率谱密度（Power Spectral Density，PSD）中的谱线来满足部分通信系统下（例如 802.11）需要消除谱线的通信要求。

附加 CP/GI，是通过逐符号或整体增加 CP/GI，减弱或消除 OOK 符号中传输过程中收到的多径传输干

扰，提高 OOK 符号的接收质量。

在一些实施例中，第一唤醒信号携带有目标终端设备的标识（IDentification，ID）信息。在第一唤醒信号携带有目标终端设备的 ID 信息的情况下，由目标终端设备接收第一唤醒信号。

在一些实施例中，第一唤醒信号携带有目标终端设备组的组 ID 信息。在第一唤醒信号携带有目标终端设备组的组 ID 信息的情况下，由目标终端设备组中的全部终端设备或部分终端设备接收第一唤醒信号。

在一些实施例中，通过 ID 信息或组 ID 信息指示终端设备的唤醒，或，通过比特位图映射不同 ID 信息或组 ID 信息的方式指示终端设备的唤醒。

在一些实施例中，检测第一唤醒信号和第二唤醒信号中的至少一种，包括如下三种方式中至少之一：

方式一： 基于测量信号的测量结果，检测第一唤醒信号和第二唤醒信号中的至少一种；

方式二： 基于配置的检测周期，检测第一唤醒信号和第二唤醒信号中的至少一种；

方式三： 基于网络设备发送的指示信令，检测第一唤醒信号和第二唤醒信号中的至少一种。

基于三种不同方式，在不同情况下检测第一唤醒信号和第二唤醒信号中的至少一种，满足不同通信场景下的需求。

方式一：基于测量信号的测量结果，检测第一唤醒信号和第二唤醒信号中的至少一种。

在一些实施例中，基于第一测量信号的测量结果，检测第一唤醒信号和第二唤醒信号中的至少一种；或，基于第二测量信号的测量结果，检测第一唤醒信号和第二唤醒信号中的至少一种；或，基于第一测量信号和第二测量信号的测量结果，检测第一唤醒信号和第二唤醒信号中的至少一种；其中，第一测量信号与第一唤醒信号关联，第二测量信号与第二唤醒信号关联。第一测量信号和第二测量信号是参考信号。

在一些实施例中，测量结果包括信号质量，信号质量由信噪比（Signal to Interference plus Noise Ratio，SINR）或信号强度确定。SINR 是指信号和噪声的比值，通常用分贝（dB）作为单位，在信噪比的值较大的情况下，表示噪声较少，信号质量较好；在信噪比的值较小的情况下，表示噪声较多，信号质量较差。信号强度是指接收到的信号的强度或功率水平，通常用分贝毫瓦（dBm）作为单位，在信号强度的值较大的情况下，表示信号强度高，在信号强度的值较小的情况下，表示信号强度低。

在一些实施例中，第一测量信号具有的波形与图 6 中的波形 610 类似，采用的信号序列包括 CAZAC 序列、PN 序列、Gold 序列、M 序列、哈达玛（Hadamard）序列中的至少一种。

在一些实施例中，第二测量信号包括如下至少之一：同步信号块（Synchronization Signal Block，SSB）、信道状态信息参考信号（Channel State Information Reference Signal，CSI-RS）、发射参考信号（Transmit Reference Signal，TRS）、相位跟踪参考信号（Phase-Tracking Reference Signal，PT-RS）。

根据第一测量信号和/或第二测量信号的测量结果，检测第一唤醒信号和第二唤醒信号中的至少一种，在测量信号的信号质量较高的情况下检测对应的唤醒信号，提高检测成功率。

在一些实施例中，在第一测量信号的信号质量大于第一阈值的情况下，检测第一唤醒信号；在第一测量信号的信号质量小于第一阈值的情况下，检测第二唤醒信号。

在一些实施例中，在第二测量信号的信号质量大于第二阈值的情况下，检测第二唤醒信号；在第二测量信号的信号质量小于第二阈值的情况下，检测第一唤醒信号。

在一些实施例中，第一阈值和第二阈值相同或不同。在第一阈值和第二阈值不同的情况下，第一阈值和第二阈值之间的差值为第一差值，网络设备在配置的时候可以独立配置第一阈值和第二阈值，或配置第一阈值和第一差值，或配置第二阈值和第一差值。

在一些实施例中，在第一测量信号的信号质量大于第一阈值，且第二测量信号的信号质量大于第二阈值的情况下，检测第一唤醒信号和第二唤醒信号；在第一测量信号的信号质量大于第一阈值，且第二测量信号的信号质量小于第二阈值的情况下，检测第一唤醒信号；在第一测量信号的信号质量小于第一阈值，且第二测量信号的信号质量大于第二阈值的情况下，检测第二唤醒信号。

通过比较测量信号的信号质量与不同阈值的大小情况，选择检测第一唤醒信号和/或第二唤醒信号，从而降低检测耗能。

在一些实施例中，在第一测量信号的信号质量小于第一阈值，且第二测量信号的信号质量小于第二阈值的情况下，启动控制信道的检测；其中，控制信道的检测包括：DRX 检测和寻呼检测中的至少之一。在这种情况下，后续不再检测第一唤醒信号和第二唤醒信号，即不使用唤醒信号机制，按照 DRX 周期启动 DRX 检测，按照寻呼时机启动寻呼检测。

第一测量信号的信号质量小于第一阈值，且第二测量信号的信号质量小于第二阈值可以表征第一测量信号和第二测量信号检测失败，在此情况下，由于第一唤醒信号和第二唤醒信号大概率检测失败，因此不检测第一唤醒信号和第二唤醒信号，直接启动控制信道的检测。与检测第一唤醒信号和第二唤醒信号后再启动控制信道的检测相比降低了终端设备的功耗。

方式二：基于配置的检测周期，检测第一唤醒信号和第二唤醒信号中的至少一种。

在一些实施例中，检测周期包括第一周期和第二周期；基于第一周期检测第一唤醒信号；在检测到第一唤醒信号的情况下，基于第二周期检测第二唤醒信号；其中，第一周期与第一唤醒信号关联，第二周期与第二唤醒信号关联。

在一些实施例中，第一周期大于第二周期；第一周期包括第一时间段，第一时间段是用于检测第一唤醒信号的时间段；第二周期包括第二时间段，第二时间段是用于检测第二唤醒信号的时间段。

图 7 示出了本申请一个示例性实施例提供的第一周期和第二周期的示意图。其中，每个第一周期内包括一个第一时间段，每个第二周期内包括一个第二时间段。

在一些实施例中，在第 i 个第一周期检测到第一唤醒信号的情况下，在第 i+1 个第一周期内的第三时间段检测第二唤醒信号；其中，第三时间段是第一时间段和第二时间段的交集时间段，i 为正整数。

示例性的，当 i=1 时，在第 1 个第一周期检测到第一唤醒信号的情况下，在第 2 个第一周期内的第三时间段检测第二唤醒信号。如图 7 所示，在黑色方块表示的两个第三时间段检测第二唤醒信号。

由于一般情况下不检测第二唤醒信号，在检测到第一唤醒信号后才检测第二唤醒信号，与一直检测第二唤醒信号相比更加省电，降低终端设备的功耗。

在一些实施例中，检测周期包括第一周期和第二周期；基于第二周期检测第二唤醒信号；在检测到第二唤醒信号的情况下，基于第一周期检测第一唤醒信号；其中，第一周期与第一唤醒信号关联，第二周期与第二唤醒信号关联。

在一些实施例中，第一周期小于第二周期；第一周期包括第一时间段，第一时间段是用于检测第一唤醒信号的时间段；第二周期包括第二时间段，第二时间段是用于检测第二唤醒信号的时间段。

图 8 示出了本申请一个示例性实施例提供的第一周期和第二周期的示意图。其中，每个第一周期内包括一个第一时间段，每个第二周期内包括一个第二时间段。

在一些实施例中，在第 i 个第二周期检测到第二唤醒信号的情况下，在第 i+1 个第二周期内的第三时间段检测第一唤醒信号；其中，第三时间段是第一时间段和第二时间段的交集时间段，i 为正整数。

示例性的，当 i=1 时，在第 1 个第二周期检测到第二唤醒信号的情况下，在第 2 个第二周期内的第三时间段检测第一唤醒信号。如图 8 所示，在黑色方块表示的两个第三时间段检测第一唤醒信号。

在网络设备预先知道下行数据的到达时间在 T1 时刻附近，但是具体到达时间未知的情况下，网络设备发送一个第二唤醒信号，使得终端设备进入一个较短的检测周期。当下行数据实际到达时，通过第一唤醒信号快速唤醒终端设备接收下行数据。例如下行数据的到达时间在 0 时 0 分 0 秒附近，配置第二周期为 5 秒，第一周期为 1 秒，在第 i 个第二周期检测到第二唤醒信号的情况下，在第 i+1 个第二周期内的第三时间段检测第一唤醒信号，i 为正整数，从而与一直检测第一唤醒信号和第二唤醒信号相比，功耗更小，并且在存在待传输的数据的情况下，能够立刻传输数据，减少数据的时延。

方式三：基于网络设备发送的指示信令，检测第一唤醒信号和第二唤醒信号中的至少一种。

在一些实施例中，在指示信令用于指示检测第一唤醒信号的情况下，检测第一唤醒信号；在指示信令用于指示检测第二唤醒信号的情况下，检测第二唤醒信号；在指示信令用于指示检测第一唤醒信号和第二唤醒信号的情况下，检测第一唤醒信号和第二唤醒信号。

根据指示信令进行唤醒信号的检测不需要其它设计，更加简单易行。

在一些实施例中，基于网络设备发送的指示信令，检测第一唤醒信号和第二唤醒信号中的至少一种之前，还包括：发送第一测量信号和/或第二测量信号的测量结果，测量结果用于辅助网络设备发送指示信令。

通过将测量结果发送给网络设备，帮助网络设备确定发送的指示信令。例如，在第一测量信号的测量结果表示第一测量信号的信号质量大于第一阈值的情况下，网络设备发送第一指示信令，第一指示信令用于指示终端设备检测第一唤醒信号。

又例如，在第一测量信号的测量结果表示第一测量信号的信号质量小于第一阈值，且第二测量信号的测量结果表示第二测量信号的信号质量小于第二阈值的情况下，网络设备发送第四指示信令，第四指示信令用于指示终端设备启动控制信道的检测。

通过发送测量信号的测量结果，辅助网络设备发送指示信令，从而使得网络设备可以根据测量信号的信号质量，合理地发送指示信令，减少网络设备发送不符合实际的指示信令的情况。例如在第二测量信号的信号质量小于第二阈值的情况下，网络设备不会发送用于指示检测第二唤醒信号的指示信令。

综上所述，本实施例提供的方法通过检测第一唤醒信号和第二唤醒信号中的至少一种；其中，第一唤醒信号的检测耗能低于第二唤醒信号的检测耗能，使用检测耗能更低的第一唤醒信号，降低了终端设备的功耗；使用覆盖面积更广的第二唤醒信号，保证了终端设备的通信范围；结合使用第一唤醒信号和第二唤醒信号，灵活应对不同需求的通信场景。

本实施例提供的方法还通过基于测量信号的测量结果，检测第一唤醒信号和第二唤醒信号中的至少一种。根据测量信号的信号质量与不同阈值之间的大小关系，选择检测第一唤醒信号和第二唤醒信号中的至

少一种，降低检测耗能，从而降低终端设备的功耗。

本实施例提供的方法还通过基于配置的检测周期，检测第一唤醒信号和第二唤醒信号中的至少一种。通过基于较大的周期检测第一种唤醒信号，在检测到第一种唤醒信号的情况下，基于较小的周期检测第二种唤醒信号，不需要持续检测两种唤醒信号，降低了终端设备的功耗。

本实施例提供的方法还通过基于网络设备发送的指示信令，检测第一唤醒信号和第二唤醒信号中的至少一种，根据指示信令进行唤醒信号的检测不需要其它设计，更加简单易行。

图 9 示出了本申请一个示例性实施例提供的唤醒信号的检测方法的流程图，该方法由网络设备执行，该方法包括：

步骤 910： 发送第一唤醒信号和第二唤醒信号中的至少一种。

其中，第一唤醒信号的检测耗能低于第二唤醒信号的检测耗能。

在一些实施例中，网络设备还发送测量信号，测量信号用于终端设备基于测量信号的测量结果，检测第一唤醒信号和第二唤醒信号中的至少一种。

在一些实施例中，测量信号包括第一测量信号和第二测量信号；

其中，第一测量信号与第一唤醒信号关联，第二测量信号与第二唤醒信号关联。

测量信号的具体细节参考终端设备侧实施例，此处不再赘述。

在一些实施例中，网络设备还配置检测周期，检测周期用于终端设备检测第一唤醒信号和第二唤醒信号中的至少一种。

在一些实施例中，检测周期包括第一周期和第二周期；

其中，第一周期与第一唤醒信号关联，第二周期与第二唤醒信号关联。

在一些实施例中，第一周期大于第二周期；第一周期包括第一时间段，第一时间段是终端设备用于检测第一唤醒信号的时间段；第二周期包括第二时间段，第二时间段是终端设备用于检测第二唤醒信号的时间段。

在一些实施例中，第一周期小于第二周期；第一周期包括第一时间段，第一时间段是终端设备用于检测第一唤醒信号的时间段；第二周期包括第二时间段，第二时间段是终端设备用于检测第二唤醒信号的时间段。

检测周期的具体细节参考终端设备侧实施例，此处不再赘述。

在一些实施例中，在存在待发送的下行数据或寻呼指令的情况下，发送第一唤醒信号和第二唤醒信号。

在一些实施例中，网络设备还发送指示信令，指示信令用于指示终端设备检测第一唤醒信号和第二唤醒信号中的至少一种。

在一些实施例中，指示信令包括第一指示信令、第二指示信令和第三指示信令中的至少一种；

第一指示信令用于指示终端设备检测第一唤醒信号；

第二指示信令用于指示终端设备检测第二唤醒信号；

第三指示信令用于指示终端设备检测第一唤醒信号和第二唤醒信号。

在一些实施例中，在发送指示信令之前，网络设备还发送测量信号，并接收测量信号的测量结果，测量信号的测量结果是终端设备测量测量信号获取的信号质量。

在一些实施例中，测量结果包括信号质量，信号质量由 SINR 或信号强度确定。SINR 是指信号和噪声的比值，通常用分贝（dB）作为单位，在信噪比的值较大的情况下，表示噪声较少，信号质量较好；在信噪比的值较小的情况下，表示噪声较多，信号质量较差。信号强度是指接收到的信号的强度或功率水平，通常用分贝毫瓦（dBm）作为单位，在信号强度的值较大的情况下，表示信号强度高，在信号强度的值较小的情况下，表示信号强度低。

在一些实施例中，第一测量信号具有的波形与图 6 中的波形 610 类似，采用的信号序列包括 CAZAC 序列、PN 序列、Gold 序列、M 序列、哈达玛（Hadamard）序列中的至少一种。

在一些实施例中，第二测量信号包括如下至少之一：SSB、CSI-RS、TRS、PT-RS。

在一些实施例中，基于测量信号的测量结果，发送指示信令。

在一些实施例中，基于测量信号的测量结果，发送指示信令，包括：

基于第一测量信号的测量结果，发送指示信令；或，

基于第二测量信号的测量结果，发送指示信令；或，

基于第一测量信号和第二测量信号的测量结果，发送指示信令；

其中，第一测量信号与第一唤醒信号关联，第二测量信号与第二唤醒信号关联。

在一些实施例中，第一测量信号和第二测量信号都是参考信号。若第一测量信号的信号质量较差而第二测量信号的信号质量较好，那么指示信令指示检测第二唤醒信号，若第二测量信号的信号质量较差而第

一测量信号的信号质量较好，那么指示信令指示检测第一唤醒信号。

在一些实施例中，在第一测量信号的信号质量大于第一阈值的情况下，发送第一指示信令，第一指示信令用于指示终端设备检测第一唤醒信号；在第一测量信号的信号质量小于第一阈值的情况下，发送第二指示信令，第二指示信令用于指示终端设备检测第二唤醒信号。

在一些实施例中，在第二测量信号的信号质量大于第二阈值的情况下，发送第二指示信令，第二指示信令用于指示终端设备检测第二唤醒信号；在第二测量信号的信号质量小于第二阈值的情况下，发送第一指示信令，第一指示信令用于指示终端设备检测第一唤醒信号。

在一些实施例中，第一阈值和第二阈值相同或不同。在第一阈值和第二阈值不同的情况下，第一阈值和第二阈值之间的差值为第一差值，网络设备在配置的时候可以独立配置第一阈值和第二阈值，或配置第一阈值和第一差值，或配置第二阈值和第一差值。

在一些实施例中，在第一测量信号的信号质量大于第一阈值，且第二测量信号的信号质量大于第二阈值的情况下，发送第三指示信令，第三指示信令用于指示终端设备检测第一唤醒信号和第二唤醒信号；在第一测量信号的信号质量大于第一阈值，且第二测量信号的信号质量小于第二阈值的情况下，发送第一指示信令，第一指示信令用于指示终端设备检测第一唤醒信号；在第一测量信号的信号质量小于第一阈值，且第二测量信号的信号质量大于第二阈值的情况下，发送第二指示信令，第二指示信令用于指示终端设备检测第二唤醒信号。在第一测量信号的信号质量小于第一阈值，且第二测量信号的信号质量小于第二阈值的情况下，发送第四指示信令，第四指示信令用于指示终端设备启动控制信道的检测；其中，控制信道的检测包括：DRX 检测和寻呼检测中的至少之一。

在一些实施例中，检测不到第一测量信号的信号质量视为第一测量信号的信号质量小于第一阈值，检测不到第二测量信号的信号质量视为第二测量信号的信号质量小于第二阈值。

根据第一测量信号的信号质量与不同阈值之间的大小关系，以及第二测量信号的信号质量与不同阈值之间的大小关系，发送对应的指示信令，从而适应信道质量不同的通信场景，更加灵活节能。

在一些实施例中，第一唤醒信号在存在待发送的下行数据或寻呼指令的情况下发送。

在一些实施例中，第二唤醒信号在存在待发送的下行数据或寻呼指令的情况下发送。

在一些实施例中，第一唤醒信号和第二唤醒信号在存在待发送的下行数据或寻呼指令的情况下发送。

第一唤醒信号和/或第二唤醒信号是按需发送的唤醒信号，在不存在待发送的下行数据或寻呼指令的情况下不发送。

在一些实施例中，第一唤醒信号是具有第一波形的信号，第二唤醒信号是具有第二波形的信号；

其中，第一波形是基于单载波调制方式得到的，第二波形是基于多载波调制方式得到的。

在一些实施例中，第一波形包括 OOK 波形，BSK 波形，ASK 波形，FSK 波形中的至少一种；第二波形包括 OFDM 波形。

第一波形和第二波形的具体细节参考终端设备侧实施例，此处不再赘述。

综上所述，本实施例提供的方法通过发送第一唤醒信号和第二唤醒信号中的至少一种；其中，第一唤醒信号的检测耗能低于第二唤醒信号的检测耗能，使得终端设备检测第一唤醒信号和第二唤醒信号中的至少一种。终端设备使用检测耗能更低的第一唤醒信号，能够降低功耗；使用覆盖面积更广的第二唤醒信号，能够保证通信范围；结合使用第一唤醒信号和第二唤醒信号，能够灵活应对不同需求的通信场景。

本实施例提供的方法还通过发送测量信号，测量信号用于终端设备基于测量信号的测量结果，检测第一唤醒信号和第二唤醒信号中的至少一种。终端设备根据测量信号的信号质量与不同阈值之间的大小关系，选择检测第一唤醒信号和第二唤醒信号中的至少一种，降低检测耗能，从而降低终端设备的功耗。

本实施例提供的方法还通过配置检测周期，检测周期用于终端设备检测第一唤醒信号和第二唤醒信号中的至少一种。终端设备通过基于较大的周期检测第一种唤醒信号，在检测到第一种唤醒信号的情况下，基于较小的周期检测第二种唤醒信号，不需要持续检测两种唤醒信号，降低了终端设备的功耗。

本实施例提供的方法还通过发送指示信令，指示信令用于指示终端设备检测第一唤醒信号和第二唤醒信号中的至少一种，根据指示信令进行唤醒信号的检测不需要其它设计，更加简单易行。并且还通过根据第一测量信号的信号质量与不同阈值之间的大小关系，以及第二测量信号的信号质量与不同阈值之间的大小关系，发送对应的指示信令，从而适应信道质量不同的通信场景，更加灵活节能。

上述实施例中，图 4 对应的实施例和图 9 对应的实施例可以单独实施或组合实施，本申请对此不加以限定。图 10 示出了本申请一个示例性实施例提供的通信场景的示意图。

在一些实施例中，第一终端设备 111 和第三终端设备 113 在第一测量信号的覆盖范围内，第二终端设备 112 在第二测量信号的覆盖范围内。由于第一测量信号和第一唤醒信号关联，第二测量信号和第二唤醒信号关联，第一测量信号的覆盖范围也是第一唤醒信号的覆盖范围，第二测量信号的覆盖范围也是第二唤

醒信号的覆盖范围。第一终端设备 111 和第三终端设备 113 可以检测到第一唤醒信号（第一测量信号）和第二唤醒信号（第二测量信号），第二终端设备 112 只可以检测到第二唤醒信号（第二测量信号）。

在一些实施例中，第二终端设备 112 发送第一测量信号和第二测量信号的测量结果。由于未检测到第一测量信号，视为第一测量信号的信号质量第一测量信号的信号质量小于第一阈值；且由于第二测量信号的信号质量大于第二阈值，网络设备 120 发送第二指示信令，第二指示信令用于指示第二终端设备 112 检测第二唤醒信号。

在一些实施例中，第二终端设备 112 只检测第二唤醒信号。为了保证第二终端设备 112 能及时收到寻呼，在只检测第二唤醒信号的情况下，网络设备向第二终端设备 112 配置较小的第二周期。

在一些实施例中，第一终端设备 111 发送第一测量信号和第二测量信号的测量结果。由于第一测量信号的信号质量大于第一阈值，且第二测量信号的信号质量大于第二阈值，网络设备 120 发送第三指示信令，第三指示信令用于指示第一终端设备 111 检测第一唤醒信号和第二唤醒信号。

在一些实施例中，网络设备 120 配置第一周期和第二周期，第一周期大于第二周期，第一周期包括第一时间段，第一时间段是用于检测第一唤醒信号的时间段；第二周期包括第二时间段，第二时间段是用于检测第二唤醒信号的时间段。

示例性的，第一终端设备 111 在第 1 个第一周期检测到第一唤醒信号的情况下，在第 2 个第一周期内的第三时间段检测第二唤醒信号；其中，第三时间段是第一时间段和第二时间段的交集时间段。

由于一般情况下不检测第二唤醒信号，在检测到第一唤醒信号后才检测第二唤醒信号，与一直检测第二唤醒信号相比更加省电，降低终端设备的功耗。

在一些实施例中，网络设备 120 配置第一周期和第二周期，第一周期小于第二周期，第一周期包括第一时间段，第一时间段是用于检测第一唤醒信号的时间段；第二周期包括第二时间段，第二时间段是用于检测第二唤醒信号的时间段。

示例性的，第一终端设备 111 在第 1 个第一周期检测到第二唤醒信号的情况下，在第 2 个第二周期内的第三时间段检测第一唤醒信号；其中，第三时间段是第一时间段和第二时间段的交集时间段。

在网络设备 120 预先知道下行数据的到达时间在 T1 时刻附近，但是具体到达时间未知的情况下，网络设备 120 发送一个第二唤醒信号，使得第一终端设备 111 进入一个较短的检测周期。当下行数据实际到达时，通过第一唤醒信号快速唤醒第一终端设备 111 接收下行数据。例如下行数据的到达时间在 0 时 0 分 0 秒附近，配置第二周期为 5 秒，第一周期为 1 秒，在第 i 个第二周期检测到第二唤醒信号的情况下，在第 i+1 个第二周期内的第三时间段检测第一唤醒信号，i 为正整数，从而与一直检测第一唤醒信号和第二唤醒信号相比，功耗更小，并且在存在待传输的数据的情况下，能够立刻传输数据，减少数据的时延。

在一些实施例中，第三终端设备 113 对第一终端设备 111 检测第二测量信号产生干扰，使得第二测量信号的信号质量小于第二阈值。第一终端设备 111 发送第一测量信号和第二测量信号的测量结果，由于第一测量信号的信号质量大于第一阈值，且第二测量信号的信号质量小于第二阈值，网络设备 120 发送第一指示信令，第一指示信令用于指示第一终端设备 111 检测第一唤醒信号。

在一些实施例中，第一终端设备 111 只检测第一唤醒信号。为了保证第一终端设备 111 能及时收到寻呼，在只检测第一唤醒信号的情况下，网络设备向第一终端设备 111 配置较小的第一周期。

综上所述，网络设备 120 基于终端设备发送的测量信号的测量结果，在不同的场景下合理地发送不同的唤醒信号，从而降低终端设备的功耗。

图 11 示出了本申请一个示例性实施例提供的唤醒信号的检测装置的框图，该装置可以通过软件或硬件或两者的结合实现成为终端设备，或实现成为终端设备的一部分，该装置包括：

检测模块 1110，用于检测第一唤醒信号和第二唤醒信号中的至少一种；其中，第一唤醒信号的检测耗能低于第二唤醒信号的检测耗能。

在本实施例的一种可能设计中，第一唤醒信号和第二唤醒信号具有如下不同中至少之一：波形不同，配置周期不同，时域位置不同，对应的接收机不同。

在本实施例的一种可能设计中，是否接收到第一唤醒信号和第二唤醒信号用于指示是否启动 DRX 检测和寻呼（paging）检测。在接收到第一唤醒信号或第二唤醒信号的情况下，表示启动 DRX 检测和寻呼检测，在未接收到第一唤醒信号和第二唤醒信号的情况下，表示不启动 DRX 检测和寻呼检测。

在本实施例的一种可能设计中，第一唤醒信号携带第一唤醒指示信息，第二唤醒信号携带第二唤醒指示信息，第一唤醒指示信息和第二唤醒指示信息用于指示是否启动 DRX 检测和寻呼检测以及启动时间。

在本实施例的一种可能设计中，第一唤醒信号是具有第一波形的信号，第二唤醒信号是具有第二波形的信号；

其中，第一波形是基于单载波调制方式得到的，第二波形是基于多载波调制方式得到的，第一波形和

第二波形都是简单波形，采用的调制方式包括幅度调制、频率调制、相位调制等。其中，单载波调制是指在一个固定的频段内只采用一个载波的调制技术，多载波调制是指在一个固定的频段内采用多个载波的调制技术。

图 5 示出了本申请一个示例性实施例提供的幅度调制的示意图。示例性的，第一唤醒信号对应的信号序列为 101010，基于该信号序列对无调制载波进行调制后，得到如图 5 所示的调制后载波的波形。

在本实施例的一种可能设计中，第一波形包括 OOK 波形，二进制相位键控（Binary Phase Shift Keying，BSK）波形，ASK 波形，频率键控（Frequency Shift Keying，FSK）波形中的至少一种；第二波形包括正交频分多址（Orthogonal Frequency Division Multiplexing，OFDM）波形。

相关技术中，通过使用第二唤醒信号，在收到第二唤醒信号时再进入 DRX 机制的激活时间（Active Time），从而节省电量。第二唤醒信号具有 PDCCH 波形，可以称为普通唤醒信号，它的检测耗能较高，会导致提高唤醒信号的检测装置的工作耗能。本申请实施例中，通过使用检测耗能更低的第一唤醒信号，可以实现进一步省电的目的。通过使用第二唤醒信号可以覆盖更大的通信区域。结合具体场景检测两种唤醒信号中的至少一种，可以适应不同的信道环境，灵活节能。

图 6 示出了本申请一个示例性实施例提供的生成第一唤醒信号的示意图。在本实施例的一种可能设计中，第一唤醒指示信息是第一唤醒信号携带的信息，将第一唤醒指示信息转换为长度为 K 的信号序列，K 为大于 1 的正整数。转换的方式包括上采样、扩频、序列映射中的至少一种。可选的，以序列映射方式对第一唤醒指示信息进行转换的方式中，该序列包括恒包络零自相关（Constant Amplitude Zero Auto Correlation，CAZAC）序列、伪噪声（Pseudo-Noise，PN）序列、Gold 序列、M 序列、哈达玛（Hadamard）序列中的至少一种。

对转换后的信号序列进行离散傅里叶变换（Discrete Fourier Transform，DFT），形成多个子载波信号。比如，对转换后的信号序列 y(n)进行 DFT，得到 x(1)、x(2)直至 x(n)。多个子载波信号通过快速傅里叶逆变换（Invert Fast Fourier Transformation，IFFT）生成第一唤醒信号。第一唤醒信号在时域上的波形表现为第一波形 610。可选的，多个子载波信号在进行 IFFT 之前还可以与其他 NR 信号复用。可选的，对转换后的信号序列不进行 DFT 和 IFFT，而是直接进行单载波幅度调制，得到第一唤醒信号。

可选的，第一唤醒信号是采用 OOK 调制得到的。OOK 调制是将数字形式的序列，调制成 MC-OOK 波形的无线信号的过程。

在本实施例的一种可能设计中，第一唤醒信号携带有目标唤醒信号的检测装置的 ID 信息。在第一唤醒信号携带有目标唤醒信号的检测装置的 ID 信息的情况下，由目标唤醒信号的检测装置接收第一唤醒信号。

在本实施例的一种可能设计中，第一唤醒信号携带有目标唤醒信号的检测装置组的组 ID 信息。在第一唤醒信号携带有目标唤醒信号的检测装置组的组 ID 信息的情况下，由目标唤醒信号的检测装置组中的全部唤醒信号的检测装置或部分唤醒信号的检测装置接收第一唤醒信号。

在本实施例的一种可能设计中，通过 ID 信息或组 ID 信息指示唤醒信号的检测装置的唤醒，或，通过比特位图映射不同 ID 信息或组 ID 信息的方式指示唤醒信号的检测装置的唤醒。

在本实施例的一种可能设计中，检测模块 1110，用于如下三种检测方式中至少之一：

方式一： 基于测量信号的测量结果，检测第一唤醒信号和第二唤醒信号中的至少一种；

方式二： 基于配置的检测周期，检测第一唤醒信号和第二唤醒信号中的至少一种；

方式三： 基于唤醒信号的发送装置发送的指示信令，检测第一唤醒信号和第二唤醒信号中的至少一种。

方式一：基于测量信号的测量结果，检测第一唤醒信号和第二唤醒信号中的至少一种。

在本实施例的一种可能设计中，检测模块 1110，用于基于第一测量信号的测量结果，检测第一唤醒信号和第二唤醒信号中的至少一种；或，基于第二测量信号的测量结果，检测第一唤醒信号和第二唤醒信号中的至少一种；或，基于第一测量信号和第二测量信号的测量结果，检测第一唤醒信号和第二唤醒信号中的至少一种；其中，第一测量信号与第一唤醒信号关联，第二测量信号与第二唤醒信号关联。第一测量信号和第二测量信号是参考信号。

在本实施例的一种可能设计中，测量结果包括信号质量，信号质量由信噪比（Signal to Interference plus Noise Ratio，SINR）或信号强度确定。SINR 是指信号和噪声的比值，通常用分贝（dB）作为单位，在信噪比的值较大的情况下，表示噪声较少，信号质量较好；在信噪比的值较小的情况下，表示噪声较多，信号质量较差。信号强度是指接收到的信号的强度或功率水平，通常用分贝毫瓦（dBm）作为单位，在信号强度的值较大的情况下，表示信号强度高，在信号强度的值较小的情况下，表示信号强度低。

在本实施例的一种可能设计中，第一测量信号具有的波形与图 6 中的波形 610 类似，采用的信号序列包括 CAZAC 序列、PN 序列、Gold 序列、M 序列、哈达玛（Hadamard）序列中的至少一种。

在本实施例的一种可能设计中，第二测量信号包括如下至少之一：同步信号块（Synchronization Signal

Block，SSB）、信道状态信息参考信号（Channel State Information Reference Signal，CSI-RS）、发射参考信号（Transmit Reference Signal，TRS）、相位跟踪参考信号（Phase-Tracking Reference Signal，PT-RS）。

根据第一测量信号和/或第二测量信号的测量结果，检测第一唤醒信号和第二唤醒信号中的至少一种，在测量信号的信号质量较高的情况下检测对应的唤醒信号，提高检测成功率。

在本实施例的一种可能设计中，检测模块 1110，用于在第一测量信号的信号质量大于第一阈值的情况下，检测第一唤醒信号；在第一测量信号的信号质量小于第一阈值的情况下，检测第二唤醒信号。

在本实施例的一种可能设计中，检测模块 1110，用于在第二测量信号的信号质量大于第二阈值的情况下，检测第二唤醒信号；在第二测量信号的信号质量小于第二阈值的情况下，检测第一唤醒信号。

在本实施例的一种可能设计中，检测模块 1110，用于在第一测量信号的信号质量大于第一阈值，且第二测量信号的信号质量大于第二阈值的情况下，检测第一唤醒信号和第二唤醒信号；在第一测量信号的信号质量大于第一阈值，且第二测量信号的信号质量小于第二阈值的情况下，检测第一唤醒信号；在第一测量信号的信号质量小于第一阈值，且第二测量信号的信号质量大于第二阈值的情况下，检测第二唤醒信号。

通过比较测量信号的信号质量与不同阈值的大小情况，选择检测第一唤醒信号和/或第二唤醒信号，从而降低检测耗能。

在本实施例的一种可能设计中，检测模块 1110，还用于在第一测量信号的信号质量小于第一阈值，且第二测量信号的信号质量小于第二阈值的情况下，启动控制信道的检测；其中，控制信道的检测包括：DRX 检测和寻呼检测中的至少之一。在这种情况下，后续不再检测第一唤醒信号和第二唤醒信号，即不使用唤醒信号机制，按照 DRX 周期启动 DRX 检测，按照寻呼时机启动寻呼检测。

第一测量信号的信号质量小于第一阈值，且第二测量信号的信号质量小于第二阈值可以表征第一测量信号和第二测量信号检测失败，在此情况下，由于第一唤醒信号和第二唤醒信号大概率检测失败，因此不检测第一唤醒信号和第二唤醒信号，直接启动控制信道的检测。与检测第一唤醒信号和第二唤醒信号后再启动控制信道的检测相比降低了唤醒信号的检测装置的功耗。

方式二：基于配置的检测周期，检测第一唤醒信号和第二唤醒信号中的至少一种。

在本实施例的一种可能设计中，检测周期包括第一周期和第二周期；检测模块 1110，用于基于第一周期检测第一唤醒信号；在检测到第一唤醒信号的情况下，基于第二周期检测第二唤醒信号；其中，第一周期与第一唤醒信号关联，第二周期与第二唤醒信号关联。

在本实施例的一种可能设计中，第一周期大于第二周期；第一周期包括第一时间段，第一时间段是用于检测第一唤醒信号的时间段；第二周期包括第二时间段，第二时间段是用于检测第二唤醒信号的时间段。

图 7 示出了本申请一个示例性实施例提供的第一周期和第二周期的示意图。其中，每个第一周期内包括一个第一时间段，每个第二周期内包括一个第二时间段。

在本实施例的一种可能设计中，检测模块 1110，用于在第 i 个第一周期检测到第一唤醒信号的情况下，在第 i+1 个第一周期内的第三时间段检测第二唤醒信号；其中，第三时间段是第一时间段和第二时间段的交集时间段，i 为正整数。

示例性的，当 i=1 时，在第 1 个第一周期检测到第一唤醒信号的情况下，在第 2 个第一周期内的第三时间段检测第二唤醒信号。如图 7 所示，在黑色方块表示的两个第三时间段检测第二唤醒信号。

由于一般情况下不检测第二唤醒信号，在检测到第一唤醒信号后才检测第二唤醒信号，与一直检测第二唤醒信号相比更加省电，降低唤醒信号的检测装置的功耗。

在本实施例的一种可能设计中，检测周期包括第一周期和第二周期；检测模块 1110，用于基于第二周期检测第二唤醒信号；在检测到第二唤醒信号的情况下，基于第一周期检测第一唤醒信号；其中，第一周期与第一唤醒信号关联，第二周期与第二唤醒信号关联。

在本实施例的一种可能设计中，第一周期小于第二周期；第一周期包括第一时间段，第一时间段是用于检测第一唤醒信号的时间段；第二周期包括第二时间段，第二时间段是用于检测第二唤醒信号的时间段。

图 8 示出了本申请一个示例性实施例提供的第一周期和第二周期的示意图。其中，每个第一周期内包括一个第一时间段，每个第二周期内包括一个第二时间段。

在本实施例的一种可能设计中，检测模块 1110，用于在第 i 个第二周期检测到第二唤醒信号的情况下，在第 i+1 个第二周期内的第三时间段检测第一唤醒信号；其中，第三时间段是第一时间段和第二时间段的交集时间段，i 为正整数。

示例性的，当 i=1 时，在第 1 个第二周期检测到第二唤醒信号的情况下，在第 2 个第二周期内的第三时间段检测第一唤醒信号。如图 8 所示，在黑色方块表示的两个第三时间段检测第一唤醒信号。

在唤醒信号的发送装置预先知道下行数据的到达时间在 T1 时刻附近，但是具体到达时间未知的情况下，唤醒信号的发送装置发送一个第二唤醒信号，使得唤醒信号的检测装置进入一个较短的检测周期。当下行数据实际到达时，通过第一唤醒信号快速唤醒唤醒信号的检测装置接收下行数据。例如下行数据的到

达时间在 0 时 0 分 0 秒附近，配置第二周期为 5 秒，第一周期为 1 秒，在第 i 个第二周期检测到第二唤醒信号的情况下，在第 i+1 个第二周期内的第三时间段检测第一唤醒信号，i 为正整数，从而与一直检测第一唤醒信号和第二唤醒信号相比，功耗更小，并且在存在待传输的数据的情况下，能够立刻传输数据，减少数据的时延。

方式三：基于唤醒信号的发送装置发送的指示信令，检测第一唤醒信号和第二唤醒信号中的至少一种。

在本实施例的一种可能设计中，检测模块 1110，用于在指示信令用于指示检测第一唤醒信号的情况下，检测第一唤醒信号；在指示信令用于指示检测第二唤醒信号的情况下，检测第二唤醒信号；在指示信令用于指示检测第一唤醒信号和第二唤醒信号的情况下，检测第一唤醒信号和第二唤醒信号。

根据指示信令进行唤醒信号的检测不需要其它设计，更加简单易行。

在本实施例的一种可能设计中，发送模块 1120，用于发送第一测量信号和/或第二测量信号的测量结果，测量结果用于辅助唤醒信号的发送装置发送指示信令。

通过将测量结果发送给唤醒信号的发送装置，帮助唤醒信号的发送装置确定发送的指示信令。例如，在第一测量信号的测量结果表示第一测量信号的信号质量大于第一阈值的情况下，唤醒信号的发送装置发送第一指示信令，第一指示信令用于指示唤醒信号的检测装置检测第一唤醒信号。

又例如，在第一测量信号的测量结果表示第一测量信号的信号质量小于第一阈值，且第二测量信号的测量结果表示第二测量信号的信号质量小于第二阈值的情况下，唤醒信号的发送装置发送第四指示信令，第四指示信令用于指示唤醒信号的检测装置启动控制信道的检测。

通过发送测量信号的测量结果，辅助唤醒信号的发送装置发送指示信令，从而使得唤醒信号的发送装置可以根据测量信号的信号质量，合理地发送指示信令，减少唤醒信号的发送装置发送不符合实际的指示信令的情况。例如在第二测量信号的信号质量小于第二阈值的情况下，唤醒信号的发送装置不会发送用于指示检测第二唤醒信号的指示信令。

在本实施例中，检测模块 1110 可以拆分为至少一个检测子模块，每个检测子模块用于执行上述至少一个检测步骤，例如第一检测子模块，第二检测子模块、第三检测子模块。第一检测子模块用于基于测量信号的测量结果，检测第一唤醒信号和第二唤醒信号中的至少一种，第二检测子模块用于基于配置的检测周期，检测第一唤醒信号和第二唤醒信号中的至少一种，第三检测子模块用于基于唤醒信号的发送装置发送的指示信令，检测第一唤醒信号和第二唤醒信号中的至少一种；或者第一检测子模块用于基于配置的检测周期，检测第一唤醒信号和第二唤醒信号中的至少一种，第二检测子模块用于基于唤醒信号的发送装置发送的指示信令，检测第一唤醒信号和第二唤醒信号中的至少一种，第三检测子模块用于基于测量信号的测量结果，检测第一唤醒信号和第二唤醒信号中的至少一种；或者第一检测子模块用于基于唤醒信号的发送装置发送的指示信令，检测第一唤醒信号和第二唤醒信号中的至少一种，第二检测子模块用于基于测量信号的测量结果，检测第一唤醒信号和第二唤醒信号中的至少一种，第三检测子模块用于基于配置的检测周期，检测第一唤醒信号和第二唤醒信号中的至少一种。本实施例对不同检测子模块的功能不加以限定。

本实施例以一个检测模块 1110 进行举例说明，对检测模块 1110 的数量不加以限定。

检测模块 1110 的功能介绍，可以参考图 4 实施例中步骤 410 的内容。

发送模块 1120 的功能介绍，可以参考图 4 实施例中步骤 410 的内容。

图 12 示出了本申请一个示例性实施例提供的唤醒信号的发送装置的框图，该装置可以通过软件或硬件或两者的结合实现成为网络设备，或实现成为网络设备的一部分，该装置包括：

发送模块 1210，用于发送第一唤醒信号和第二唤醒信号中的至少一种；其中，第一唤醒信号的检测耗能低于第二唤醒信号的检测耗能。

在本实施例的一种可能设计中，第一唤醒信号和第二唤醒信号具有如下不同中至少之一：波形不同，配置周期不同，时域位置不同，对应的接收机不同。

在本实施例的一种可能设计中，唤醒信号的检测装置是否接收到第一唤醒信号和第二唤醒信号用于指示唤醒信号的检测装置是否启动 DRX 检测和寻呼（paging）检测。在接收到第一唤醒信号或第二唤醒信号的情况下，表示启动 DRX 检测和寻呼检测，在未接收到第一唤醒信号和第二唤醒信号的情况下，表示不启动 DRX 检测和寻呼检测。

在本实施例的一种可能设计中，第一唤醒信号携带第一唤醒指示信息，第二唤醒信号携带第二唤醒指示信息，第一唤醒指示信息和第二唤醒指示信息用于指示唤醒信号的检测装置是否启动 DRX 检测和寻呼检测以及启动时间。

在本实施例的一种可能设计中，第一唤醒信号是具有第一波形的信号，第二唤醒信号是具有第二波形的信号；

其中，第一波形是基于单载波调制方式得到的，第二波形是基于多载波调制方式得到的，第一波形和

第二波形都是简单波形，采用的调制方式包括幅度调制、频率调制、相位调制等。其中，单载波调制是指在一个固定的频段内只采用一个载波的调制技术，多载波调制是指在一个固定的频段内采用多个载波的调制技术。

图 5 示出了本申请一个示例性实施例提供的幅度调制的示意图。示例性的，第一唤醒信号对应的信号序列为 101010，基于该信号序列对无调制载波进行调制后，得到如图 5 所示的调制后载波的波形。

在本实施例的一种可能设计中，第一波形包括 OOK 波形，二进制相位键控（Binary Phase Shift Keying，BSK）波形，ASK 波形，频率键控（Frequency Shift Keying，FSK）波形中的至少一种；第二波形包括正交频分多址（Orthogonal Frequency Division Multiplexing，OFDM）波形。

相关技术中，通过使用第二唤醒信号，在收到第二唤醒信号时再进入 DRX 机制的激活时间（Active Time），从而节省电量。第二唤醒信号具有 PDCCH 波形，可以称为普通唤醒信号，它的检测耗能较高，会导致提高唤醒信号的检测装置的工作耗能。本申请实施例中，通过使用检测耗能更低的第一唤醒信号，可以实现进一步省电的目的。通过使用第二唤醒信号可以覆盖更大的通信区域。结合具体场景检测两种唤醒信号中的至少一种，可以适应不同的信道环境，灵活节能。

图 6 示出了本申请一个示例性实施例提供的生成第一唤醒信号的示意图。在本实施例的一种可能设计中，第一唤醒指示信息是第一唤醒信号携带的信息，将第一唤醒指示信息转换为长度为 K 的信号序列，K 为大于 1 的正整数。转换的方式包括上采样、扩频、序列映射中的至少一种。可选的，以序列映射方式对第一唤醒指示信息进行转换的方式中，该序列包括恒包络零自相关（Constant Amplitude Zero Auto Correlation，CAZAC）序列、伪噪声（Pseudo-Noise，PN）序列、Gold 序列、M 序列、哈达玛（Hadamard）序列中的至少一种。

对转换后的信号序列进行离散傅里叶变换（Discrete Fourier Transform，DFT），形成多个子载波信号。比如，对转换后的信号序列 y(n)进行 DFT，得到 x(1)、x(2)直至 x(n)。多个子载波信号通过快速傅里叶逆变换（Invert Fast Fourier Transformation，IFFT）生成第一唤醒信号。第一唤醒信号在时域上的波形表现为第一波形 610。可选的，多个子载波信号在进行 IFFT 之前还可以与其他 NR 信号复用。可选的，对转换后的信号序列不进行 DFT 和 IFFT，而是直接进行单载波幅度调制，得到第一唤醒信号。

可选的，第一唤醒信号是采用 OOK 调制得到的。OOK 调制是将数字形式的序列，调制成 MC-OOK 波形的无线信号的过程。

在本实施例的一种可能设计中，第一唤醒信号携带有目标唤醒信号的检测装置的 ID 信息。在第一唤醒信号携带有目标唤醒信号的检测装置的 ID 信息的情况下，由目标唤醒信号的检测装置接收第一唤醒信号。

在本实施例的一种可能设计中，第一唤醒信号携带有目标唤醒信号的检测装置组的组 ID 信息。在第一唤醒信号携带有目标唤醒信号的检测装置组的组 ID 信息的情况下，由目标唤醒信号的检测装置组中的全部唤醒信号的检测装置或部分唤醒信号的检测装置接收第一唤醒信号。

在本实施例的一种可能设计中，通过 ID 信息或组 ID 信息指示唤醒信号的检测装置的唤醒，或，通过比特位图映射不同 ID 信息或组 ID 信息的方式指示唤醒信号的检测装置的唤醒。

在本实施例的一种可能设计中，发送模块 1210，还用于发送测量信号，测量信号用于唤醒信号的检测装置基于测量信号的测量结果，检测第一唤醒信号和第二唤醒信号中的至少一种。

在本实施例的一种可能设计中，测量信号包括第一测量信号和第二测量信号；其中，第一测量信号与第一唤醒信号关联，第二测量信号与第二唤醒信号关联。

在本实施例的一种可能设计中，发送模块 1210，还用于配置检测周期，检测周期用于唤醒信号的检测装置检测第一唤醒信号和第二唤醒信号中的至少一种。

在本实施例的一种可能设计中，检测周期包括第一周期和第二周期；其中，第一周期与第一唤醒信号关联，第二周期与第二唤醒信号关联。

在本实施例的一种可能设计中，第一周期大于第二周期；第一周期包括第一时间段，第一时间段是唤醒信号的检测装置用于检测第一唤醒信号的时间段；第二周期包括第二时间段，第二时间段是唤醒信号的检测装置用于检测第二唤醒信号的时间段。

在本实施例的一种可能设计中，第一周期小于第二周期；第一周期包括第一时间段，第一时间段是唤醒信号的检测装置用于检测第一唤醒信号的时间段；第二周期包括第二时间段，第二时间段是唤醒信号的检测装置用于检测第二唤醒信号的时间段。

在本实施例的一种可能设计中，发送模块 1210，用于在存在待发送的下行数据或寻呼指令的情况下，发送第一唤醒信号和第二唤醒信号。

在本实施例的一种可能设计中，发送模块 1210，还用于发送指示信令，指示信令用于指示唤醒信号的检测装置检测第一唤醒信号和第二唤醒信号中的至少一种。

在本实施例的一种可能设计中，指示信令包括第一指示信令、第二指示信令和第三指示信令中的至少一种；第一指示信令用于指示唤醒信号的检测装置检测第一唤醒信号；第二指示信令用于指示唤醒信号的检测装置检测第二唤醒信号；第三指示信令用于指示唤醒信号的检测装置检测第一唤醒信号和第二唤醒信号。

在本实施例的一种可能设计中，接收模块 1120，用于接收测量信号的测量结果，测量信号的测量结果是唤醒信号的检测装置测量测量信号获取的信号质量。

在本实施例的一种可能设计中，发送模块 1210，用于基于第一测量信号的测量结果，发送指示信令；或，基于第二测量信号的测量结果，发送指示信令；或，基于第一测量信号和第二测量信号的测量结果，发送指示信令；其中，第一测量信号与第一唤醒信号关联，第二测量信号与第二唤醒信号关联。

在本实施例的一种可能设计中，测量结果包括信号质量，信号质量由信噪比（Signal to Interference plus Noise Ratio，SINR）或信号强度确定。SINR 是指信号和噪声的比值，通常用分贝（dB）作为单位，在信噪比的值较大的情况下，表示噪声较少，信号质量较好；在信噪比的值较小的情况下，表示噪声较多，信号质量较差。信号强度是指接收到的信号的强度或功率水平，通常用分贝毫瓦（dBm）作为单位，在信号强度的值较大的情况下，表示信号强度高，在信号强度的值较小的情况下，表示信号强度低。

在本实施例的一种可能设计中，第一测量信号具有的波形与图 6 中的波形 610 类似，采用的信号序列包括 CAZAC 序列、PN 序列、Gold 序列、M 序列、哈达玛（Hadamard）序列中的至少一种。

在本实施例的一种可能设计中，第二测量信号包括如下至少之一：同步信号块（Synchronization Signal Block，SSB）、信道状态信息参考信号（Channel State Information Reference Signal，CSI-RS）、发射参考信号（Transmit Reference Signal，TRS）、相位跟踪参考信号（Phase-Tracking Reference Signal，PT-RS）。

在本实施例的一种可能设计中，发送模块 1210，用于在第一测量信号的信号质量大于第一阈值的情况下，发送第一指示信令，第一指示信令用于指示唤醒信号的检测装置检测第一唤醒信号；

在第一测量信号的信号质量小于第一阈值的情况下，发送第二指示信令，第二指示信令用于指示唤醒信号的检测装置检测第二唤醒信号。

在本实施例的一种可能设计中，发送模块 1210，用于在第二测量信号的信号质量大于第二阈值的情况下，发送第二指示信令，第二指示信令用于指示唤醒信号的检测装置检测第二唤醒信号；

在第二测量信号的信号质量小于第二阈值的情况下，发送第一指示信令，第一指示信令用于指示唤醒信号的检测装置检测第一唤醒信号。

在本实施例的一种可能设计中，发送模块 1210，用于在第一测量信号的信号质量大于第一阈值，且第二测量信号的信号质量大于第二阈值的情况下，发送第三指示信令，第三指示信令用于指示唤醒信号的检测装置检测第一唤醒信号和第二唤醒信号；

在第一测量信号的信号质量大于第一阈值，且第二测量信号的信号质量小于第二阈值的情况下，发送第一指示信令，第一指示信令用于指示唤醒信号的检测装置检测第一唤醒信号；

在第一测量信号的信号质量小于第一阈值，且第二测量信号的信号质量大于第二阈值的情况下，发送第二指示信令，第二指示信令用于指示唤醒信号的检测装置检测第二唤醒信号。

在第一测量信号的信号质量小于第一阈值，且第二测量信号的信号质量小于第二阈值的情况下，发送第四指示信令，第四指示信令用于指示唤醒信号的检测装置启动控制信道的检测。

在本实施例的一种可能设计中，第一唤醒信号在存在待发送的下行数据或寻呼指令的情况下发送。

在本实施例的一种可能设计中，第二唤醒信号在存在待发送的下行数据或寻呼指令的情况下发送。

在本实施例的一种可能设计中，第一唤醒信号和第二唤醒信号在存在待发送的下行数据或寻呼指令的情况下发送。

在本实施例中，发送模块 1210 可以拆分为至少一个发送子模块，每个发送子模块用于执行上述至少一个发送步骤，例如第一发送子模块，第二发送子模块，第三发送子模块，第四发送子模块。第一发送子模块用于发送第一唤醒信号和第二唤醒信号中的至少一种，第二发送子模块用于发送测量信号，第三发送子模块用于配置检测周期，第四发送子模块用于发送指示信令；或者第一发送子模块用于发送测量信号，第二发送子模块用于配置检测周期，第三发送子模块用于发送指示信令，第四发送子模块用于发送第一唤醒信号和第二唤醒信号中的至少一种；或者第一发送子模块用于配置检测周期，第二发送子模块用于发送指示信令，第三发送子模块用于发送第一唤醒信号和第二唤醒信号中的至少一种，第四发送子模块用于发送测量信号；本实施例对不同发送子模块的功能不加以限定。

本实施例以一个发送模块 1210 进行举例说明，对发送模块 1210 的数量不加以限定。

发送模块 1210 的功能介绍，可以参考图 9 实施例中步骤 910 的内容。

接收模块 1220 的功能介绍，可以参考图 9 实施例中步骤 910 的内容。

图 13 示出了本申请一个示例性实施例提供的终端设备或网络设备 1300 的结构示意图，包括：处理器 1301、接收器 1302、发射器 1303、存储器 1304 和总线 1305。

处理器 1301 包括一个或者一个以上处理核心，处理器 1301 通过运行软件程序以及模块，从而执行各种功能应用以及信息处理。在一些实施例中，处理器 1301 可用于实现上述检测模块 1110 的功能和步骤。

接收器 1302 和发射器 1303 可以实现为一个收发组件，该收发组件可以是一块通信芯片，该收发组件可以称为收发器。在一些实施例中，接收器 1302 可用于实现上述接收模块 1220 的功能和步骤。在一些实施例中，发射器 1303 可用于实现上述发送模块 1120 和发送模块 1210 的功能和步骤。

存储器 1304 通过总线 1305 与处理器 1301 相连。

存储器 1304 可用于存储至少一个指令，处理器 1301 用于执行该至少一个指令，以实现上述方法实施例中的各个步骤。

此外，存储器 1304 可以由任何类型的易失性或非易失性存储设备或者它们的组合实现，易失性或非易失性存储设备包括但不限于：磁盘或光盘，电可擦除可编程只读存储器（Electrically-Erasable Programmable Read Only Memory，EEPROM），可擦除可编程只读存储器（Erasable Programmable Read Only Memory，EPROM），静态随时存取存储器（Static Random Access Memory，SRAM），只读存储器（Read-Only Memory，ROM），磁存储器，快闪存储器，可编程只读存储器（Programmable Read-Only Memory，PROM）。

在一些实施例中，接收器 1302 独立进行信号/数据的接收，或处理器 1301 控制接收器 1302 进行信号/数据的接收，或处理器 1301 请求接收器 1302 进行信号/数据的接收，或处理器 1301 配合接收器 1302 进行信号/数据的接收。

在一些实施例中，发射器 1303 独立进行信号/数据的发送，或处理器 1301 控制发射器 1303 进行信号/数据的发送，或处理器 1301 请求发射器 1303 进行信号/数据的发送，或处理器 1301 配合发射器 1303 进行信号/数据的发送。

在示例性实施例中，还提供了一种计算机可读存储介质，计算机可读存储介质中存储有至少一段程序，该至少一段程序由处理器加载并执行以实现上述各个方法实施例提供的唤醒信号的检测方法或唤醒信号的发送方法。

在示例性实施例中，还提供了一种芯片，该芯片包括可编程逻辑电路和/或程序指令，当该芯片在终端设备或网络设备上运行时，用于实现上述各个方法实施例提供的唤醒信号的检测方法或唤醒信号的发送方法。

在示例性实施例中，还提供了一种计算机程序产品或计算机程序，计算机程序产品或计算机程序包括计算机指令，计算机指令存储在计算机可读存储介质中，处理器从计算机可读存储介质中获取计算机指令，处理器执行计算机指令以实现上述各个方法实施例提供的唤醒信号的检测方法或唤醒信号的发送方法。

本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例的全部或部分步骤可以通过硬件来完成，也可以通过程序来指令相关的硬件完成，程序可以存储于一种计算机可读存储介质中，上述提到的存储介质可以是只读存储器，磁盘或光盘等。

以上仅为本申请的可选实施例，并不用以限制本申请，凡在本申请的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本申请的保护范围之内。

权 利 要 求 书

1.一种唤醒信号的检测方法，其特征在于，所述方法由终端设备执行，所述方法包括：

检测第一唤醒信号和第二唤醒信号中的至少一种；

其中，所述第一唤醒信号的检测耗能低于所述第二唤醒信号的检测耗能。

2.根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述检测第一唤醒信号和第二唤醒信号中的至少一种，包括如下至少之一：

基于测量信号的测量结果，检测所述第一唤醒信号和所述第二唤醒信号中的至少一种；

基于配置的检测周期，检测所述第一唤醒信号和所述第二唤醒信号中的至少一种；

基于网络设备发送的指示信令，检测所述第一唤醒信号和所述第二唤醒信号中的至少一种。

3.根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述基于测量信号的测量结果，检测所述第一唤醒信号和所述第二唤醒信号中的至少一种，包括：

基于第一测量信号的测量结果，检测所述第一唤醒信号和所述第二唤醒信号中的至少一种；或，

基于第二测量信号的测量结果，检测所述第一唤醒信号和所述第二唤醒信号中的至少一种；或，

基于所述第一测量信号和所述第二测量信号的测量结果，检测所述第一唤醒信号和所述第二唤醒信号中的至少一种；

其中，所述第一测量信号与所述第一唤醒信号关联，所述第二测量信号与所述第二唤醒信号关联。

4.根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述基于第一测量信号的测量结果，检测所述第一唤醒信号和所述第二唤醒信号中的至少一种，包括：

在所述第一测量信号的信号质量大于第一阈值的情况下，检测所述第一唤醒信号；

在所述第一测量信号的信号质量小于所述第一阈值的情况下，检测所述第二唤醒信号。

5.根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述基于第二测量信号的测量结果，检测所述第一唤醒信号和所述第二唤醒信号中的至少一种，包括：

在所述第二测量信号的信号质量大于第二阈值的情况下，检测所述第二唤醒信号；

在所述第二测量信号的信号质量小于所述第二阈值的情况下，检测所述第一唤醒信号。

6.根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述基于所述第一测量信号和所述第二测量信号的测量结果，检测所述第一唤醒信号和所述第二唤醒信号中的至少一种，包括如下至少之一：

在所述第一测量信号的信号质量大于第一阈值，且所述第二测量信号的信号质量大于第二阈值的情况下，检测所述第一唤醒信号和所述第二唤醒信号；

在所述第一测量信号的信号质量大于所述第一阈值，且所述第二测量信号的信号质量小于所述第二阈值的情况下，检测所述第一唤醒信号；

在所述第一测量信号的信号质量小于所述第一阈值，且所述第二测量信号的信号质量大于所述第二阈值的情况下，检测所述第二唤醒信号。

7.根据权利要求 6 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

在所述第一测量信号的信号质量小于所述第一阈值，且所述第二测量信号的信号质量小于所述第二阈值的情况下，启动控制信道的检测；

其中，所述控制信道的检测包括：非连续接收 DRX 检测和寻呼检测中的至少之一。

8.根据权利要求 2 至 7 任一所述的方法，其特征在于，所述检测周期包括第一周期和第二周期；

所述基于配置的检测周期，检测所述第一唤醒信号和所述第二唤醒信号中的至少一种，包括：

基于所述第一周期检测所述第一唤醒信号；在检测到所述第一唤醒信号的情况下，基于所述第二周期检测所述第二唤醒信号；

其中，所述第一周期与所述第一唤醒信号关联，所述第二周期与所述第二唤醒信号关联。

9.根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述第一周期大于所述第二周期；

所述第一周期包括第一时间段，所述第一时间段是用于检测所述第一唤醒信号的时间段；

所述第二周期包括第二时间段，所述第二时间段是用于检测所述第二唤醒信号的时间段。

10.根据权利要求 9 所述的方法，其特征在于，所述在检测到所述第一唤醒信号的情况下，基于所述第二周期检测所述第二唤醒信号，包括：

在第 i 个第一周期检测到所述第一唤醒信号的情况下，在第 i+1 个第一周期内的第三时间段检测所述第二唤醒信号；

其中，所述第三时间段是所述第一时间段和所述第二时间段的交集时间段，i 为正整数。

11.根据权利要求 2 至 7 任一所述的方法，其特征在于，所述检测周期包括第一周期和第二周期；

所述基于配置的检测周期，检测所述第一唤醒信号和所述第二唤醒信号中的至少一种，包括：

基于所述第二周期检测所述第二唤醒信号；在检测到所述第二唤醒信号的情况下，基于所述第一周期检测所述第一唤醒信号；

其中，所述第一周期与所述第一唤醒信号关联，所述第二周期与所述第二唤醒信号关联。

12.根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，所述第一周期小于所述第二周期；

所述第一周期包括第一时间段，所述第一时间段是用于检测所述第一唤醒信号的时间段；

所述第二周期包括第二时间段，所述第二时间段是用于检测所述第二唤醒信号的时间段。

13.根据权利要求 12 所述的方法，其特征在于，所述在检测到所述第二唤醒信号的情况下，基于所述第一周期检测所述第一唤醒信号，包括：

在第 i 个第二周期检测到所述第二唤醒信号的情况下，在第 i+1 个第二周期内的第三时间段检测所述第一唤醒信号；

其中，所述第三时间段是所述第一时间段和所述第二时间段的交集时间段，i 为正整数。

14.根据权利要求 2 至 13 任一所述的方法，其特征在于，所述基于网络设备发送的指示信令，检测所述第一唤醒信号和所述第二唤醒信号中的至少一种，包括：

在所述指示信令用于指示检测所述第一唤醒信号的情况下，检测所述第一唤醒信号；

在所述指示信令用于指示检测所述第二唤醒信号的情况下，检测所述第二唤醒信号；

在所述指示信令用于指示检测所述第一唤醒信号和所述第二唤醒信号的情况下，检测所述第一唤醒信号和所述第二唤醒信号。

15.根据权利要求 2 至 13 任一所述的方法，其特征在于，所述基于网络设备发送的指示信令，检测所述第一唤醒信号和所述第二唤醒信号中的至少一种之前，还包括：

发送第一测量信号和/或第二测量信号的测量结果，所述测量结果用于辅助网络设备发送所述指示信令。

16.根据权利要求 1 至 15 任一所述的方法，其特征在于，所述第一唤醒信号是具有第一波形的信号，所述第二唤醒信号是具有第二波形的信号；

其中，所述第一波形是基于单载波调制方式得到的，所述第二波形是基于多载波调制方式得到的。

17.根据权利要求 16 所述的方法，其特征在于，

所述第一波形包括开关键控 OOK 波形，二进制相位键控 BSK 波形，幅度键控 ASK 波形，频率键控 FSK 波形中的至少一种；

所述第二波形包括正交频分多址 OFDM 波形。

18.一种唤醒信号的发送方法，其特征在于，所述方法由网络设备执行，所述方法包括：

发送第一唤醒信号和第二唤醒信号中的至少一种；

其中，所述第一唤醒信号的检测耗能低于所述第二唤醒信号的检测耗能。

19.根据权利要求 18 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

发送测量信号，所述测量信号用于终端设备基于所述测量信号的测量结果，检测所述第一唤醒信号和所述第二唤醒信号中的至少一种。

20.根据权利要求 19 所述的方法，其特征在于，所述测量信号包括第一测量信号和第二测量信号；

其中，所述第一测量信号与所述第一唤醒信号关联，所述第二测量信号与所述第二唤醒信号关联。

21.根据权利要求 18 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

配置检测周期，所述检测周期用于终端设备检测所述第一唤醒信号和所述第二唤醒信号中的至少一种。

22.根据权利要求 21 所述的方法，其特征在于，所述检测周期包括第一周期和第二周期；

其中，所述第一周期与所述第一唤醒信号关联，所述第二周期与所述第二唤醒信号关联。

23.根据权利要求 22 所述的方法，其特征在于，所述第一周期大于所述第二周期；

所述第一周期包括第一时间段，所述第一时间段是所述终端设备用于检测所述第一唤醒信号的时间段；

所述第二周期包括第二时间段，所述第二时间段是所述终端设备用于检测所述第二唤醒信号的时间段。

24.根据权利要求 22 所述的方法，其特征在于，所述第一周期小于所述第二周期；

所述第一周期包括第一时间段，所述第一时间段是所述终端设备用于检测所述第一唤醒信号的时间段；

所述第二周期包括第二时间段，所述第二时间段是所述终端设备用于检测所述第二唤醒信号的时间段。

25.根据权利要求 18 至 24 任一所述的方法，其特征在于，所述发送第一唤醒信号和第二唤醒信号中的至少一种，包括：

在存在待发送的下行数据或寻呼指令的情况下，发送所述第一唤醒信号和所述第二唤醒信号。

26.根据权利要求 18 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

发送指示信令，所述指示信令用于指示终端设备检测所述第一唤醒信号和所述第二唤醒信号中的至少一种。

27.根据权利要求 26 所述的方法，其特征在于，所述指示信令包括第一指示信令、第二指示信令和第三指示信令中的至少一种；

所述第一指示信令用于指示所述终端设备检测所述第一唤醒信号；

所述第二指示信令用于指示所述终端设备检测所述第二唤醒信号；

所述第三指示信令用于指示所述终端设备检测所述第一唤醒信号和所述第二唤醒信号。

28.根据权利要求 26 或 27 所述的方法，其特征在于，所述发送指示信令之前，还包括：

接收测量信号的测量结果，所述测量信号的测量结果是终端设备测量所述测量信号获取的信号质量。

29.根据权利要求 28 所述的方法，其特征在于，所述发送指示信令，包括：

基于所述测量信号的测量结果，发送所述指示信令。

30.根据权利要求 29 所述的方法，其特征在于，所述基于所述测量信号的测量结果，发送所述指示信令，包括：

基于第一测量信号的测量结果，发送所述指示信令；或，

基于第二测量信号的测量结果，发送所述指示信令；或，

基于所述第一测量信号和所述第二测量信号的测量结果，发送所述指示信令；

其中，所述第一测量信号与所述第一唤醒信号关联，所述第二测量信号与所述第二唤醒信号关联。

31.根据权利要求 30 所述的方法，其特征在于，所述基于第一测量信号的测量结果，发送所述指示信令，包括：

在所述第一测量信号的信号质量大于第一阈值的情况下，发送第一指示信令，所述第一指示信令用于指示所述终端设备检测所述第一唤醒信号；

在所述第一测量信号的信号质量小于所述第一阈值的情况下，发送第二指示信令，所述第二指示信令

用于指示所述终端设备检测所述第二唤醒信号。

32.根据权利要求 30 所述的方法，其特征在于，所述基于第二测量信号的测量结果，发送所述指示信令，包括：

在所述第二测量信号的信号质量大于第二阈值的情况下，发送第二指示信令，所述第二指示信令用于指示所述终端设备检测所述第二唤醒信号；

在所述第二测量信号的信号质量小于所述第二阈值的情况下，发送第一指示信令，所述第一指示信令用于指示所述终端设备检测所述第一唤醒信号。

33.根据权利要求 30 所述的方法，其特征在于，所述基于所述第一测量信号和所述第二测量信号的测量结果，发送所述指示信令，包括：

在所述第一测量信号的信号质量大于第一阈值，且所述第二测量信号的信号质量大于第二阈值的情况下，发送第三指示信令，所述第三指示信令用于指示所述终端设备检测所述第一唤醒信号和所述第二唤醒信号；

在所述第一测量信号的信号质量大于所述第一阈值，且所述第二测量信号的信号质量小于所述第二阈值的情况下，发送第一指示信令，所述第一指示信令用于指示所述终端设备检测所述第一唤醒信号；

在所述第一测量信号的信号质量小于所述第一阈值，且所述第二测量信号的信号质量大于所述第二阈值的情况下，发送第二指示信令，所述第二指示信令用于指示所述终端设备检测所述第二唤醒信号；

在所述第一测量信号的信号质量小于所述第一阈值，且所述第二测量信号的信号质量小于所述第二阈值的情况下，发送第四指示信令，所述第四指示信令用于指示所述终端设备启动控制信道的检测；

其中，所述控制信道的检测包括：非连续接收 DRX 检测和寻呼检测中的至少之一。

34.根据权利要求 31 至 33 任一所述的方法，其特征在于，所述第一唤醒信号在存在待发送的下行数据或寻呼指令的情况下发送。

35.根据权利要求 31 至 33 任一所述的方法，其特征在于，所述第二唤醒信号在存在待发送的下行数据或寻呼指令的情况下发送。

36.根据权利要求 31 至 33 任一所述的方法，其特征在于，所述第一唤醒信号和所述第二唤醒信号在存在待发送的下行数据或寻呼指令的情况下发送。

37.根据权利要求 18 至 36 任一所述的方法，其特征在于，所述第一唤醒信号是具有第一波形的信号，所述第二唤醒信号是具有第二波形的信号；

其中，所述第一波形是基于单载波调制方式得到的，所述第二波形是基于多载波调制方式得到的。

38.根据权利要求 37 所述的方法，其特征在于，

所述第一波形包括开关键控 OOK 波形，二进制相位键控 BSK 波形，幅度键控 ASK 波形，频率键控 FSK 波形中的至少一种；

所述第二波形包括正交频分多址 OFDM 波形。

39.一种唤醒信号的检测装置，其特征在于，所述装置包括：

检测模块，用于检测第一唤醒信号和第二唤醒信号中的至少一种；

其中，所述第一唤醒信号的检测耗能低于所述第二唤醒信号的检测耗能。

40.一种唤醒信号的发送装置，其特征在于，所述装置包括：

发送模块，用于发送第一唤醒信号和第二唤醒信号中的至少一种；

其中，所述第一唤醒信号的检测耗能低于所述第二唤醒信号的检测耗能。

41.一种终端设备，其特征在于，所述终端设备包括：

处理器；与所述处理器相连的收发器；用于存储所述处理器的可执行指令的存储器；

其中，所述处理器被配置为加载并执行所述可执行指令以实现如权利要求 1 至 17 任一所述的唤醒信号的检测方法。

42.一种网络设备，其特征在于，所述网络设备包括：

处理器；与所述处理器相连的收发器；用于存储所述处理器的可执行指令的存储器；

其中，所述处理器被配置为加载并执行所述可执行指令以实现如权利要求 18 至 38 任一所述的唤醒信号的发送方法。

43.一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中存储有至少一段程序，所述至少一段程序由处理器加载并执行以实现如权利要求 1 至 17 任一所述的唤醒信号的检测方法，或权利要求 18 至 38 任一所述的唤醒信号的发送方法。

44.一种芯片，其特征在于，所述芯片包括可编程逻辑电路和/或程序指令，当所述芯片在终端设备或网络设备上运行时，用于实现上述权利要求 1 至 17 任一所述的唤醒信号的检测方法，或权利要求 18 至 38 任一所述的唤醒信号的发送方法。

45.一种计算机程序产品，其特征在于，所述计算机程序产品包括计算机指令，所述计算机指令存储在计算机可读存储介质中，处理器从所述计算机可读存储介质中获取所述计算机指令，所述处理器执行所述计算机指令以实现如权利要求 1 至 17 任一所述的唤醒信号的检测方法，或权利要求 18 至 38 任一所述的唤醒信号的发送方法。

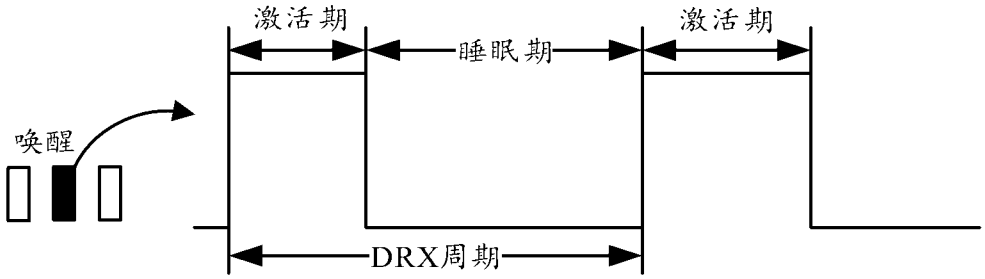

激活期
睡眠期
激活期
唤醒
DRX周期

图 1

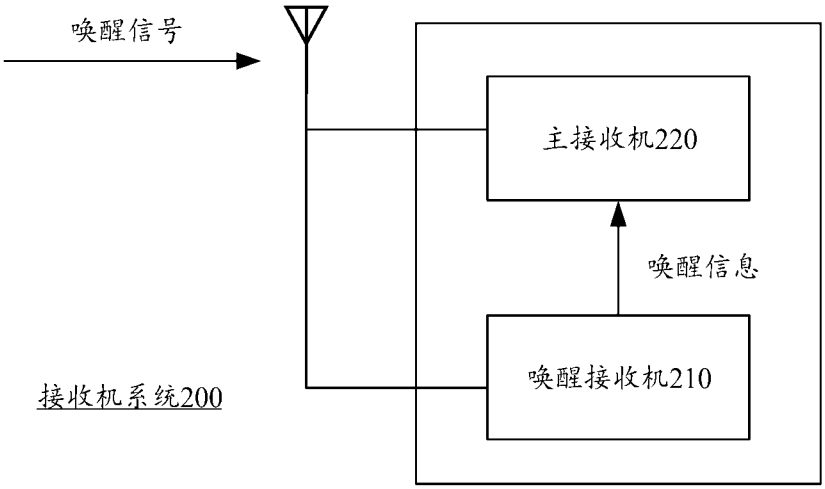

唤醒信号
主接收机220
唤醒信息
唤醒接收机210
接收机系统200

图 2

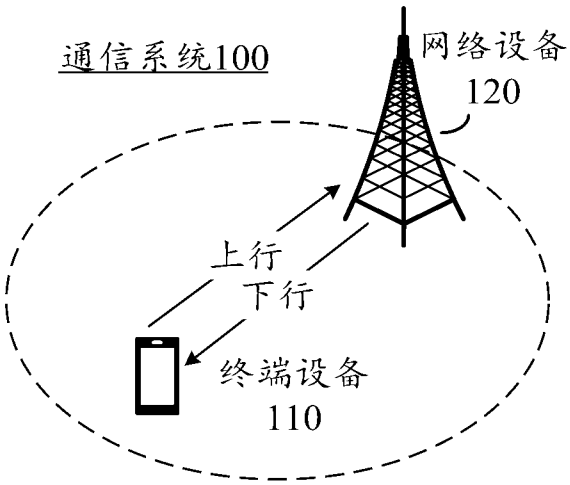

通信系统100
网络设备
120
上行
下行
终端设备
110

图 3

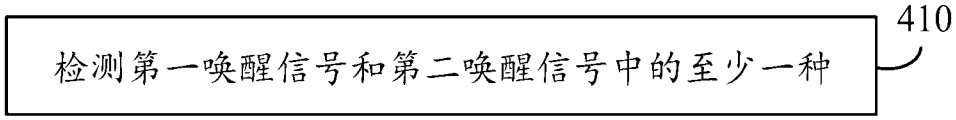

检测第一唤醒信号和第二唤醒信号中的至少一种
410

图 4

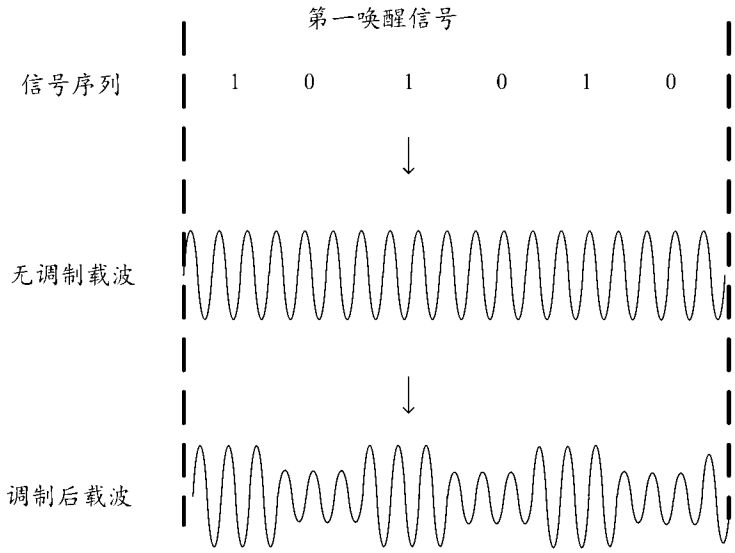

第一唤醒信号
信号序列
1 0 1 0 1 0
无调制载波
调制后载波

图 5

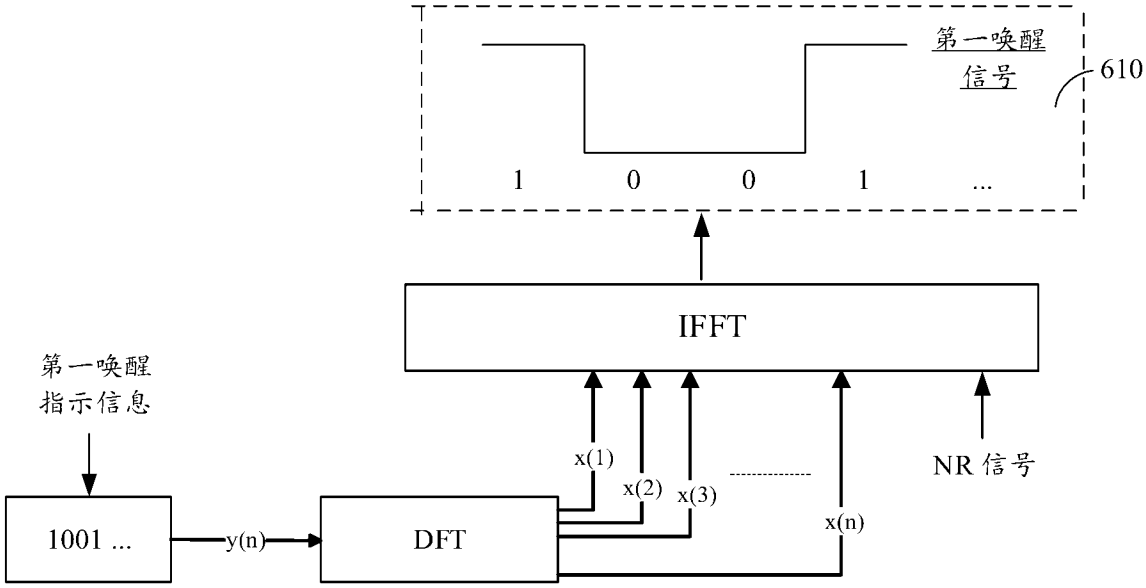

第一唤醒信号
610
1 0 0 1 ...
IFFT
第一唤醒指示信息
1001 ...
y(n)
DFT
x(1)
x(2)
x(3)
x(n)
NR 信号

图 6

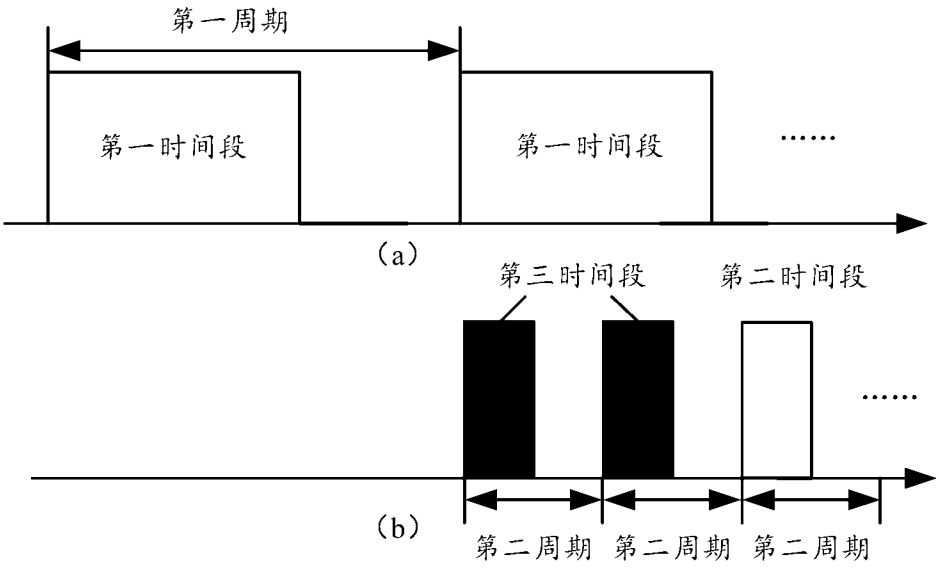

第一周期
第一时间段
第一时间段
.....
(a)
第三时间段
第二时间段
.....
(b)
第二周期
第二周期
第二周期

图 7

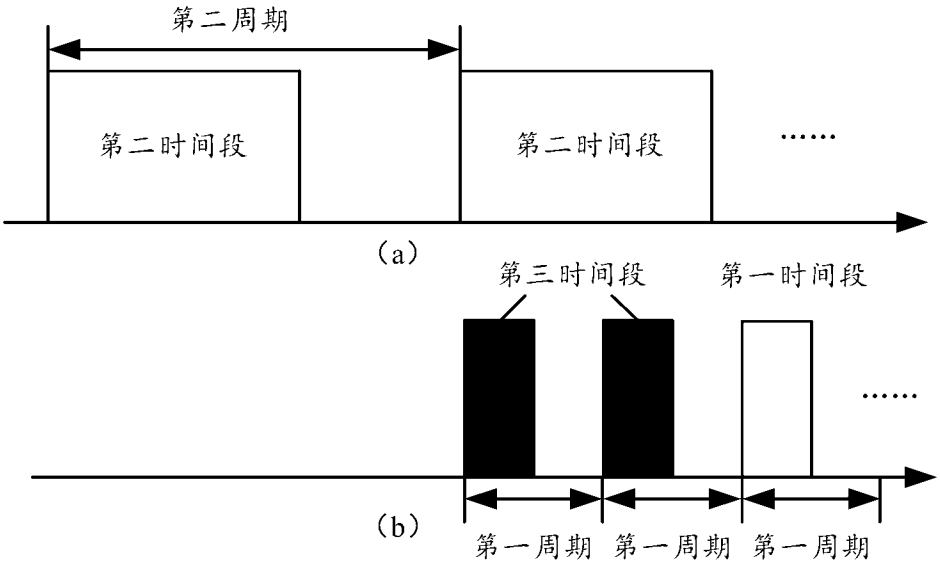

第二周期
第二时间段
第二时间段
……
(a)
第三时间段
第一时间段
……
(b)
第一周期
第一周期
第一周期

图 8

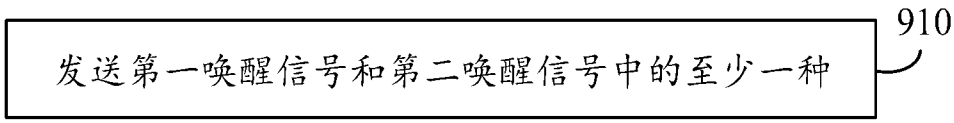

发送第一唤醒信号和第二唤醒信号中的至少一种
910

图 9

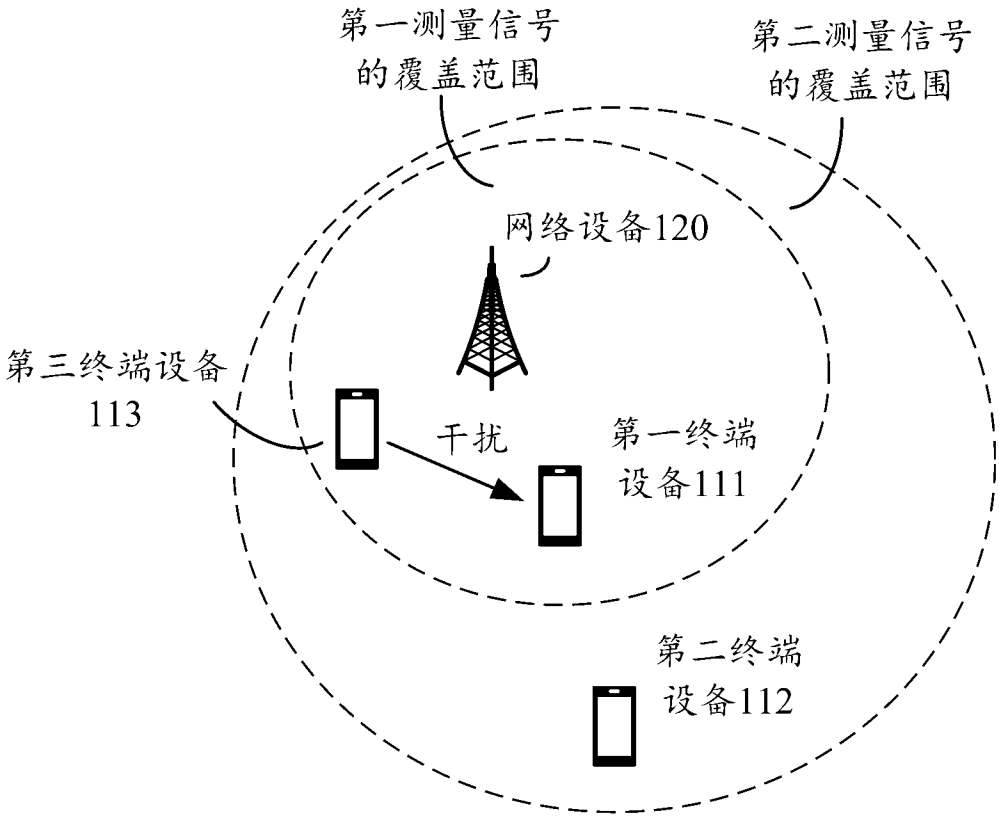

第一测量信号
的覆盖范围
第二测量信号
的覆盖范围
网络设备120
第三终端设备
113
干扰
第一终端
设备111
第二终端
设备112

图 10


检测模块1110
发送模块1120

图 11

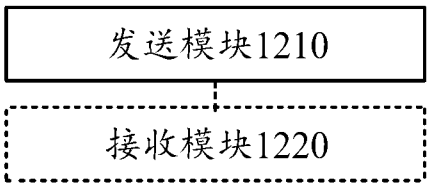

发送模块1210
接收模块1220

图 12

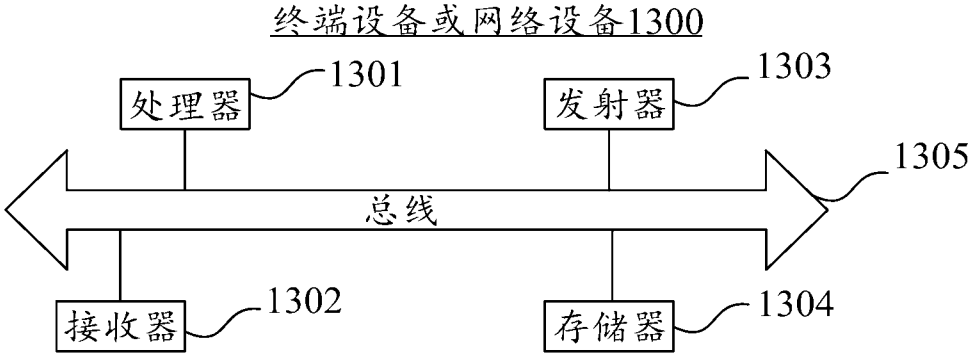

终端设备或网络设备1300
处理器
1301
发射器
1303
1305
总线
接收器
1302
存储器
1304

图 13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2023/140358

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W52/02(2009.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC:H04W,H04Q,H04L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNTXT; WPABS; WPABSC; ENTXT; ENTXTC; CJFD; CNKI; 3GPP: 唤醒信号, 第二, 多, 不同, 检测, 耗能, 能耗, 功耗, 省电, 耗电, DRX, WUS, wake up signal, wake-up signal, power, detect+, second, different

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 110536379 A (ZTE CORP.) 03 December 2019 (2019-12-03) description, paragraphs [0119]-[0307]	1-2, 14, 18, 25-27, 34-36, 39-45
A	CN 115835343 A (ZTE CORP.) 21 March 2023 (2023-03-21) entire document	1-45
A	CN 112534961 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 19 March 2021 (2021-03-19) entire document	1-45
A	US 2022338121 A1 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 20 October 2022 (2022-10-20) entire document	1-45

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"D" document cited by the applicant in the international application
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
02 September 2024	**03 September 2024**

Name and mailing address of the ISA/CN	Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) **China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2023/140358

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	110536379	A	03 December 2019	US	2021329558	A1	21 October 2021
				US	11864114	B2	02 January 2024
				WO	2020029913	A1	13 February 2020
				EP	3836576	A1	16 June 2021
				EP	3836576	A4	11 May 2022
CN	115835343	A	21 March 2023		None		
CN	112534961	A	19 March 2021		None		
US	2022338121	A1	20 October 2022	WO	2021138917	A1	15 July 2021
				EP	4072204	A1	12 October 2022
				EP	4072204	A4	14 December 2022

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2023/140358

A. 主题的分类

H04W52/02(2009.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC:H04W,H04Q,H04L

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用））

CNTXT;WPABS;WPABSC;ENTXT;ENTXTC;CJFD;CNKI;3GPP:唤醒信号，第二，多，不同，检测，耗能，能耗，功耗，省电，耗电，DRX，WUS，wake up signal, wake-up signal, power, detect+, second, different

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 110536379 A (中兴通讯股份有限公司) 2019年12月3日 (2019 - 12 - 03) 说明书第[0119]-[0307]段	1-2、14、18、25-27、34-36、39-45
A	CN 115835343 A (中兴通讯股份有限公司) 2023年3月21日 (2023 - 03 - 21) 全文	1-45
A	CN 112534961 A (华为技术有限公司) 2021年3月19日 (2021 - 03 - 19) 全文	1-45
A	US 2022338121 A1 (HUAWEI TECH CO LTD) 2022年10月20日 (2022 - 10 - 20) 全文	1-45

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“D” 申请人在国际申请中引证的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件，或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件（如具体说明的）

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布，与申请不相抵触，但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件，单独考虑该文件，认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件，当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时，要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
2024年9月2日	2024年9月3日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	受权官员 安琪 电话号码 (+86) 010-62411533

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2023/140358

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	110536379	A	2019年12月3日	US	2021329558	A1	2021年10月21日
				US	11864114	B2	2024年1月2日
				WO	2020029913	A1	2020年2月13日
				EP	3836576	A1	2021年6月16日
				EP	3836576	A4	2022年5月11日
CN	115835343	A	2023年3月21日		无		
CN	112534961	A	2021年3月19日		无		
US	2022338121	A1	2022年10月20日	WO	2021138917	A1	2021年7月15日
				EP	4072204	A1	2022年10月12日
				EP	4072204	A4	2022年12月14日