

唤醒信号接收方法、发送方法、装置、设备及存储介质

技术领域

本申请涉及移动通信技术领域，特别涉及一种唤醒信号接收方法、发送方法、装置、设备及存储介质。

背景技术

随着移动通信技术的不断发展，移动通信系统支持的终端设备的类型也越来越丰富，某些类型的终端设备对于节能有很高的要求。

在相关技术中，终端设备可以在不需要通信的情况下保持在节能的状态，网络设备可以通过唤醒信号对终端设备进行唤醒。

发明内容

本申请实施例提供了一种唤醒信号接收方法、发送方法、装置、设备及存储介质。所述技术方案如下：

一方面，本申请实施例提供了一种唤醒信号接收方法，所述方法由终端设备执行，所述方法还包括：在第一时间区间内，通过所述终端设备的第一接收机接收第一信号；所述第一信号用于唤醒所述终端设备的第二接收机。

一方面，本申请实施例提供了一种唤醒信号发送方法，所述方法由网络设备执行，所述方法还包括：在第一时间区间内，向终端设备发送第一信号；

其中，所述第一信号由所述终端设备的第一接收机接收，且所述第一信号用于唤醒所述终端设备的第二接收机。

另一方面，本申请实施例提供了一种唤醒信号接收装置，所述装置包括：

接收模块，用于在第一时间区间内，通过所述终端设备的第一接收机接收第一信号；所述第一信号用于唤醒所述终端设备的第二接收机。

另一方面，本申请实施例提供了一种唤醒信号发送装置，所述装置包括：

发送模块，用于在第一时间区间内，向终端设备发送第一信号；

其中，所述第一信号由所述终端设备的第一接收机接收，且所述第一信号用于唤醒所述终端设备的第二接收机。

另一方面，本申请实施例提供了一种终端设备，所述终端设备包括处理器、存储器和收发器；

所述存储器中存储有计算机程序，所述处理器执行所述计算机程序，以使得所述终端设备实现上述唤醒信号接收方法。

另一方面，本申请实施例提供了一种网络设备，所述网络设备包括处理器、存储器和收发器；

所述存储器中存储有计算机程序，所述处理器执行所述计算机程序，以使得所述网络设备实现上述唤醒信号发送方法。

又一方面，本申请实施例还提供了一种计算机可读存储介质，所述存储介质中存储有计算机程序，所述计算机程序由处理器加载并执行以实现上述唤醒信号接收方法、发送方法。

又一方面，本申请还提供了一种芯片，所述芯片用于在通信设备中运行，以使得所述通信设备执行上述唤醒信号接收方法、发送方法。

又一方面，本申请提供了一种计算机程序产品，该计算机程序产品包括计算机指令，该计算机指令存储在计算机可读存储介质中。通信设备的处理器从计算机可读存储介质读取该计算机指令，处理器执行该计算机指令，使得该通信设备执行上述唤醒信号接收方法、发送方法。

又一方面，本申请提供了一种计算机程序，该计算机程序由通信设备的处理器执行，以实现上述唤醒信号接收方法、发送方法。

本申请实施例提供了一种唤醒信号接收和发送方案，可以通过第一时间区间确定第一信号的发送时机和监听时机，极大程度上减少了网络设备无效发送唤醒信号和终端设备无效监听唤醒信号的数量，有助于网络设备和终端设备确定是否进行唤醒信号的发送和监听，实现整体的节能优化。

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他的附图。

- 图1是本申请一个实施例提供的通信系统的架构示意图;
图2是本申请涉及的 PEI-O 位置确定的示意图;
图3是本申请涉及的终端设备接收机系统框图;
图4是本申请涉及的 LP-WUS 和 Paging PDCCH 覆盖范围示意图;
图5是本申请一个实施例提供的唤醒信号接收方法、发送方法的流程图;
图6是本申请一个实施例提供的唤醒信号接收方法、发送方法的流程图;
图7是基于时域图样确定不同模式的一种切换方法示意图;
图8是基于时域图样确定不同模式的另一种切换方法示意图;
图9是本申请一个实施例提供的唤醒信号接收方法、发送方法的流程图;
图10是基于 MR 的测量/同步确定对 LP-WUS 监听的示意图;
图11是基于 MR 的测量/同步/寻呼确定对 LP-WUS 监听的示意图;
图12是本申请一个实施例提供的唤醒信号接收方法、发送方法的流程图;
图13是一种基于 LP-WUS 的激活周期确定对 LP-WUS 监听的示意图;
图14是另一种基于 LP-WUS 的激活周期确定对 LP-WUS 监听的示意图;
图15是本申请一个实施例提供的唤醒信号接收装置的框图;
图16是本申请一个实施例提供的唤醒信号发送装置的框图;
图17是本申请一个实施例提供的通信设备的结构示意图。

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,下面结合附图对本申请实施方式作进一步地详细描述。

本申请实施例描述的网络架构以及业务场景是为了更加清楚地说明本申请实施例的技术方案,并不构成对本申请实施例提供的技术方案的限定,本领域普通技术人员可知,随着网络架构的演变和新业务场景的出现,本申请实施例提供的技术方案对于类似的技术问题,同样适用。

图1示出了本申请示例性实施例涉及的通信系统的示意图。该通信系统包括网络设备110与终端设备120,和/或终端设备120与终端设备130,本申请对此不作限定。

本申请中的网络设备110提供无线通信功能,该网络设备110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)、无线保真(Wireless Fidelity, 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,还可以为第五代(5th Generation, 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,或者超5代移动通信系统(Beyond Fifth Generation, B5G)、第六代(6th Generation, 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。

本申请中的终端设备120和/或终端设备130,或称用户设备(User Equipment, 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。

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

示例性的,网络设备 110 与终端设备 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,上行通信是指向网络设备 110 发送信号;下行通信是指向终端设备 120 发送信号。

终端设备 120 与终端设备 130 之间通过某种空口技术互相通信,例如 PC5 接口。

在一些实施例中,终端设备 120 与终端设备 130 之间存在两种通信场景:第一侧行通信场景与第二侧行通信场景。第一侧行通信是指向终端设备 130 发送信号;第二侧行通信是指向终端设备 120 发送信号。

终端设备 120 与终端设备 130 均在网络覆盖范围内且位于相同的小区,或者终端设备 120 与终端设备 130 均在网络覆盖范围内但位于不同的小区,或者终端设备 120 在网络覆盖范围内但终端设备 130 在网络覆盖范围外。

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: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、LTE 频分双工(Frequency Division Duplex, FDD)系统、LTE 时分双工(Time Division Duplex, TDD)系统、先进的长期演进(Advanced Long Term Evolution, LTE-A)系统、通用移动通信系统(Universal Mobile Telecommunication System, 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、新空口(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、地面通信网络(Terrestrial Networks, TN)系统、非地面通信网络(Non-Terrestrial Networks, NTN)系统、无线局域网(Wireless Local Area Networks, WLAN)、无线保真(Wireless Fidelity, 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。

在介绍本申请技术方案之前,先对本申请涉及的一些背景技术知识进行介绍说明。以下相关技术作为可选方案与本申请实施例的技术方案可以进行任意结合,其均属于本申请实施例的保护范围。本申请实施例包括以下内容中的至少部分内容:

1) 终端设备节能设计

为了减少终端设备的耗电,LTE 和 NR 系统中都有非连续接收(Discontinuous Reception, DRX)机制,使得终端设备在没有数据接收的情况下,可以不必一直开启接收机,而是进入了一种非连续接收的状态,从而达到省电的目的。在 NR 技术的演进中,对终端设备(User Equipment, UE)节电提出了更高的要求。例如对于现有的 DRX 机制,在每个唤醒期(on duration)期间,UE 需要不断检测物理下行控制信道(Physical Downlink Control Channel, PDCCH)来判断基站是否调度发给自己的数据传输。然而对于大部分 UE 来说,可能在很长一段时间没有接收数据传输的需要,但是仍然需要保持定期的唤醒来监听可能的下行传输,对于这类 UE 情况,终端设备节电有进一步优化的空间。

在 R16 标准中,引入了节能信号,以实现无线资源控制(Radio Resource Control, RRC)连接(CONNECTED)状态的终端设备的进一步的节能。节能信号与 DRX 机制结合使用,终端设备在 on duration 之前接收节能信号的指示。当终端设备在即将到来的 on duration 有数据传输时,网络通过节能信号“唤醒”终端设备,以在到来的 on duration 期间监听 PDCCH;否则,网络通过节能信号指示终端设备继续“休眠”,终端设备在到来的 on duration 期间不需要监听 PDCCH。相比现有 DRX 机制,在终端设备没有数据传输时,终端设备可省略 on duration 期间 PDCCH 的监听,从而实现节能。

在 R17 标准中,成立了终端设备节能增强项目,进一步标准化了 RRC 空闲(IDLE)状态和 RRC 去激活(INACTIVE)状态的终端设备的节能。RRC IDLE 和 RRC INACTIVE 状态的终端设备的耗电主要来源于周期性的非连续接收寻呼,其中包括了在寻呼时机到达之前进行时频同步恢复和自动增益控制(Automatic Gain Control, AGC),以及在寻呼时机期间检测寻呼 PDCCH 的耗电。为了减少接收寻呼过程中的耗电,R17 标准引入了针对寻呼接收的节能信号,称为寻呼早期指示(Paging Early Indication, PEI),

用于在终端设备的寻呼时机到达之前指示终端设备是否需要在寻呼时机接收寻呼。

2) R17 中的 PEI 设计

① PEI 的监听时机 (PEI Occasion, PEI-O)

PEI-O 是多个 PDCCH 监听时机的集合。具体的:

1. 当没有配置一个寻呼时机内一个同步信号块 (Synchronization Signal Block, SSB) 对应的 PDCCH 监听时机的数量 (nrofPDCCH-MonitoringOccasionPerSSB-InPO) 时, PEI 的监听时机是 S 个连续 PDCCH 监听时机的集合。

其中, S 是根据 SIB1 中带有同步信号 (Synchronization Signal, SS) /PBCH 块的半帧中传输的 SSB 的时域位置 (ssb-PositionsInBurst) 确定的实际传输 SSB 的个数;

在 PEI 的监听时机中, 第 K 个 PEI PDCCH 监听时机的准共址关系 (Quasi-Colocation, QCL) 与寻呼时机 (Paging Occasion, PO) 中寻呼的第 K 个 PDCCH 监听时机相同 (QCL 的参考为 SSB)。

2. 非授权频谱中, PEI 的监听时机是 (S*X) 个连续 PDCCH 监听时机的集合。

其中, S 是根据 SIB1 中 ssb-PositionsInBurst 确定的实际传输 SSB 的个数; 如果配置了 nrofPDCCH-MonitoringOccasionPerSSB-InPO 时, 则 X 取该配置值, 否则 X=1;

PEI 监听时机中的第 (x*S+K) 个 PDCCH 监听时机与传输的第 K 个 SSB 对应, 其中 x=0, 1, ..., X-1, K=1, 2, ..., S; 如果 X>1, 当终端设备在 PEI 监听时机中检测到一个 PEI 时, 终端设备不需要继续监听与该 PEI 监听时机相关联的之后的监听时机。

② PEI 与 PO 的映射

网络可以为每个寻呼帧 (Paging Frame, PF) 配置多个 PO, 如果每个 PEI 对应一个 PO, 将会有大量独立的 PEI, 这将增加 PEI 的开销。另一方面, 这些 PO 对应的 PEI 可能会发生时域上的重叠。在 Rel-15/16 中, 一个唤醒信号 (Wake Up Signal, WUS) 可以关联一个 PO 或多个 PO。在进行 PEI 设计时, 为了减少 PEI 开销, 避免 PEI 重叠, 最终确定了与 WUS 相似的映射机制, 即一个 PEI 可以关联一个 PO 或多个 PO。具体设计如下:

支持一个 PEI 关联高层配置参数 (POnumPerPEI) 个 PO:

1. PEI 关联的 POnumPerPEI 个 PO 可以在一个或多个 PF 中, 一个 PEI 关联的 PF 的最大个数为 2。

2. POnumPerPEI 为 $N \times N_S$ 的因子, 其中 N 为一个寻呼周期中的寻呼帧数, N_S 为一个寻呼帧数中 PO 的个数。POnumPerPEI 可以通过系统信息块 (System Information Block, SIB) 进行配置, 取值范围为 {1, 2, 4, 8}。

③ PEI-O 位置的确定

图 2 示出了本申请示例性实施例涉及的 PEI-O 位置确定的示意图。终端设备基于参考点和偏移值 (从参考点到 PEI-O 第一个 PDCCH 监听时机) 确定 PO 对应 PEI-O 的位置。

1. 首先确定参考帧, 将参考帧的起点作为参考点。

基于 PEI 关联的所有 PF 中的第一个 PF (在一个 PEI 关联多个 PO 的情况下, 可能关联的 PO 位于不同的 PF 中), 通过一个帧级别的偏移值确定参考帧;

从 PEI 关联的所有 PF 中的第一个 PF 到参考帧的帧级别偏移值, 通过 SIB 进行配置。

2. 基于参考点和符号级偏移值, 确定 PEI-O 中第一个 PDCCH 监听时机的位置。

从参考点到 PEI-O 中第一个 PDCCH 监听时机的符号级偏移可以通过 SIB 进行配置, 具体偏移值由从 PEI-O 的参考帧的开始到 PEI-O 的第一个 PDCCH 监听时机的开始的偏移量 (以符号数表示) 进行提供。

3) 3GPP R18 中的 LP-WUS/WUR

在 3GPP R18 的研究课题中, 考虑终端设备的进一步节能处理。研究引入低功耗唤醒接收机 (Low Power Wake Up Receiver, LP-WUR), 设计低功耗唤醒信号 (Low Power Wake Up Signal, LP-WUS), 通过 LP-WUR 对 LP-WUS 信号进行监听, 当收到网络设备的唤醒信号时, LP-WUR 唤醒主接收机。具体的, 当使用 LP-WUR 进行唤醒信号的监听时, 主接收机 (Main Radio, MR) 可以处于一种极低功耗 (Ultra Deep Sleep) 的状态, 从而实现终端设备整体的节能。

① LP-WUR 的时钟考虑 (截至 RAN1#113 次会议)

在对 LP-WUS/WUR 进行研究时, RAN1 工作组对 LP-WUR 振荡器的精度达成了初步的共识, 考虑如下 4 个选项:

选项 1: 振荡器最大频率误差为 200ppm, 振荡器的频率漂移为 0.1ppm/s;

选项 2: 振荡器最大频率误差为 50ppm, 振荡器的频率漂移为 0.1ppm/s;

选项 3: 振荡器最大频率误差为 10ppm, 振荡器的频率漂移为 0.05ppm/s;

选项 4: 振荡器最大频率误差为 5ppm, 振荡器的频率漂移为 0.05ppm/s;

考虑 LP-WUR 的实时时钟 (Real Time Clock, RTC) 最大频率误差为 20ppm, 频率漂移为 0.1ppm/s。

②LP-WUR 的功耗模型（截至 RAN1#113 次会议）

如表 1 所示，RAN1 工作组对 LP-WUR 的功耗模型达成了如下结论（仅用作研究和评估使用，最终设计的 LP-WUR 可能有多种类型，或者仅有 1 种类型）：

表 1

Power State	Relative Power (unit)	Transition energy: (unit multiplied by ms)
Off	0.001/ 0.02/ 0.1	【TLR, ramp-up* (PON+POFF) /2】
On	0.01/0.05/0.1/0.2/0.5/1/2/4/10/20/30	

- 1.是否进行分类、或者次类划分需要进一步研究；
- 2.功耗数值与 LP-WUR 接收机结构、或者 LP-WUR 操作模式的映射还需要进一步研究；
- 3.如果 LP-WUR 的开机（Power on）状态的功耗数值为 10/20/30：
在进行 LP-WUS 的监听时不能使用基于包络检测的接收机；
当噪声系数（Noise figure）小于【MR Noise figure+2.5dB】时，使用正交频分复用（Orthogonal frequency-division multiplexing, OFDM）接收机进行 LP-WUS 的监听；
- 4.如果 LP-WUR 的 Power on 状态的功耗数值为 0.2/0.5/1/2/4：
进行 LP-WUS 监听时，考虑其他大于【MR Noise figure+2.5dB】的 Noise figure；
- 5.如果 LP-WUR 的关机（Power Off）状态的功耗数值为 0.001：
选项 1、2、3、4 的振荡器不适用，仅能维持 RTC；
- 6.如果 LP-WUR 的 Power Off 状态的功耗数值为 0.1：
选项 3、4 的振荡器不能用于基于包络检测的接收机。

③测量设计（截至 RAN1#113 次会议）

截至 RAN1#113 会议，对 LP-WUR 的无线资源管理（Radio Resource Management, RRM）测量达成了如下共识：

1.LP-WUR 基于参考信号执行的 RRM 服务小区测量，RAN1 至少确定了以下指标以供进一步研究和评估，包括可行性、复杂性、功耗等：

低功耗接收信号强度指示（Low Power Received Signal Strength Indicator, LP-RSSI）或能量检测：RSSI 资源上接收到的总功率的线性平均值；

低功耗参考信号接收功率（Low Power Reference Signal Received Power, LP-RSRP）：信号源发送的参考信号，或信号中的部分信号的接收功率的线性平均；

低功耗干扰信噪比（Low Power Signal to Interference plus Noise Ratio, LP-SINR）= LP-RSRP/（power of interference and noise）；

低功耗参考信号接收质量（Low Power Reference Signal Receiving Quality, LP-RSRQ）=【N x】LP-RSRP/LP-RSSI：其中 N 为评估 LP-RSRP 和 LP-RSSI 资源大小差异的因子；

AGC 的精度，至少需要 4 比特的模数转换（Analog-to-Digital Converter, ADC）；

进行测量的参考信号可以是：SSB、LP-WUS 波形序列、低功耗同步信号（Low Power Synchronization Signal, LP-SS）等，其中，SSB 包括主同步信号（Primary Synchronization Signal, PSS）、辅同步信号（Secondary Synchronization Signal, SSS）、物理广播信道（Physical Broadcast Channel, PBCH）和解调参考信号（Demodulation Reference Signal, DMRS）。

2.对于 Idle/Inactive 模式，研究在一定条件下服务小区的 RRM 测量卸载到 LP-WUR，并考虑 MR 中服务小区/邻近小区 RRM 测量的放松：

周期性参考信号用于 LP-WUR 测量：SSB（PSS/SSS/PBCH DMRS）、LP-WUS 波形序列、LP-SS 等；
MR 执行 RRM 测量：

选项 1：如果 MR 考虑 RRM 测量放松，则采用放松的周期；

选项 2：只有当基于参考信号的 LP-WUR 测量满足一定条件时，例如低于阈值，执行 MR 的 RRM 测量。

④LP-WUS 监听的激活/去激活设计（截至 RAN1#113 次会议）

1.对于 IDLE/INACTIVE 态, RAN1 工作组考虑研究以下通过 LP-WUR 对 UE 进行 LP-WUS 监听的激活和去激活方法:

选项 1:

gNB 传输传统的寻呼指示和 LP-WUS;

根据 UE 实现, 决定激活和/或去激活 LP-WUS 的唤醒信号的监听;

可以根据信道条件进行激活/去激活, 例如根据覆盖是否足够;

选项 2:

gNB 传输传统的寻呼指示和 LP-WUS;

根据预配置的准则, 决定激活和/或去激活 LP-WUS 的唤醒信号的监听;

可以根据信道条件进行激活/去激活, 例如根据覆盖是否足够;

选项 3:

在小区内基于信令确定对 LP-WUS 监听的激活/去激活。

2.对于 RRC CONNECTED 态, LP-WUS 监听的激活/去激活可以通过下述至少一种方式:

通过 gNB 的 RRC 信令, 可以基于或者不基于 UE 的支持;

通过 gNB 的层 1/层 2 (L1/L2) LP-WUS 激活/去激活信令, 可以基于或者不基于 UE 的支持;

基于预配置的准则, 例如定时器;

终端设备对 LP-WUS 的监听对 gNB 是可知的。

在 3GPP R18 中, 开展了对低功耗唤醒信号 LP-WUS 和低功耗唤醒接收机 LP-WUR 的研究。目前处于 SI 阶段, 尚未确定标准。

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。因此, 唤醒接收机接收的 LP-WUS 与现有 3GPP R16、R17 标准定义的基于 PDCCH 承载的信号的调制方式、波形等不同。唤醒信号主要通过对载波信号进行幅移键控 (Amplitude Shift Keying, ASK) 调制的包络信号。包络信号的解调也主要基于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供电, 无论哪种供电方式, 该接收机相比 UE 的传统接收机极大的降低了功耗。唤醒接收机可以和 UE 结合在一起, 作为 UE 接收机的一个附加模块, 也可以单独作为一个 UE 的唤醒功能模块。图 3 示出了本申请示例性实施例涉及的终端设备接收机系统框图, 唤醒接收机接收唤醒信号, 如果需要 UE 打开接收机, 可以指示 UE 开启主接收机。否则, UE 的主接收机可以处于关闭状态。

LP-WUS 信号可以用来对 MR 进行唤醒, 具体的, UE 的 LP-WUR 对 LP-WUS 进行监听, 当接收到发送给终端设备, 或者是发送给终端设备所在终端组的 LP-WUS 时, LP-WUR 唤醒 MR。一般的, LP-WUR 可以持续不断的进行 LP-WUS 的监听, 或者采用占空比 (duty cycle) 的方式, 进行非连续的 LP-WUS 监听。

当网络设备需要与含有 LP-WUR 的终端设备 UE 进行通信时, 可以首先发送 LP-WUS 信号对终端设备进行唤醒, 打开终端设备 UE 的主接收机 MR, 通过主接收机 MR 接收网络设备发送的 PDCCH 和/或 PDSCH 等信号。

考虑到 LP-WUR 与 MR 的实现方式和灵敏度差异等因素, 很难做到 LP-WUR 和 MR 可以达到相同的覆盖效果, 也即 LP-WUR 接收 LP-WUS 的覆盖范围, 往往和 MR 接收 PDCCH、PDSCH 等的覆盖范围不同:

对于 3GPP R17 之前的不含有 LP-WUR 的 UE (legacy UE), 网络设备可以通过 Paging PDCCH 对 UE 进行寻呼;

对于 3GPP R18 引入的含有 LP-WUR 的 UE, 网络设备可以通过 LP-WUS 唤醒 UE 的 MR, 进而实现对 UE 的寻呼, 可以通过 LP-WUS 对 UE 进行寻呼, 或者是唤醒 UE 的 MR 之后, 通过 Paging PDCCH 对 UE 进行寻呼。

图 4 示出了本申请示例性实施例涉及的 LP-WUS 和 Paging PDCCH 信号的覆盖范围, 对于同一网络设备部署小区内的终端设备, 可能位于 LP-WUS 覆盖范围内, 也可能位于 LP-WUS 覆盖范围之外:

当终端设备 UE 位于 LP-WUS 覆盖范围内时, 可以通过 LP-WUR 监听 LP-WUS, 如果监听到发给自己或者所在终端组的 LP-WUS, 则唤醒 MR 进行 paging PDCCH 或 PDSCH 的监听; 此时网络设备可以通过 LP-WUS 来唤醒终端设备;

当终端设备 UE 位于 LP-WUS 覆盖范围之外, 这种情况下, UE 无法通过 LP-WUS 信号来唤醒 MR, 此时需要通过 MR 来监听是否有网络设备发送给自己的寻呼。

对于网络设备, 当需要对一个终端设备发起寻呼时, 在一些情况下, 并不知道该终端设备的位置, 也即不知道该终端设备是否位于 LP-WUS 的覆盖范围内。

综上,由于简化了实现,LP-WUR的灵敏度通常低于主接收机MR,特别是在需要LP-WUR保持极低功耗的情况下。这导致LP-WUS的覆盖范围与MR接收信号的覆盖范围(例如PDCCH等)不同,会给同步、测量、寻呼等过程带来了挑战。带有LP-WUR的MR,如何确定是对LP-WUS进行监听,还是由于超出LP-WUS覆盖范围需要切换到对3GPP R17之前的(legacy)唤醒信号,例如WUS、PEI等的监听,以及网络设备是通过LP-WUS还是通过PEI/WUS唤醒终端设备(或指示终端设备监听寻呼/下行控制信号),是需要解决的问题。

请参考图5,其示出了本申请一个实施例提供的唤醒信号接收方法、发送方法的流程图,该方法可以由终端设备和网络设备交互执行,其中,上述该终端设备可以是图1所示的网络架构中的终端设备120或终端设备130,上述该网络设备可以是图1所示的网络架构中的网络设备110;该方法可以包括如下步骤:

步骤501,在第一时间区间内,网络设备发送第一信号;相应的,终端设备在第一时间区间内,通过终端设备的第一接收机接收第一信号;该第一信号用于唤醒终端设备的第二接收机。

其中,上述第一信号可以是低功耗唤醒信号LP-WUS,上述第一接收机可以是低功耗唤醒接收机LP-WUR,上述第二接收机可以是主接收机MR。

综上所述,本申请实施例所示的方案,通过第一时间区间确定第一信号的发送时机和监听时机,极大程度上减少了网络设备无效发送唤醒信号和终端设备无效监听唤醒信号的数量,有助于网络设备和终端设备确定是否进行唤醒信号的发送和监听,实现整体的节能优化。

基于上述图5所示的方案,请参考图6,其示出了本申请一个实施例提供的唤醒信号接收方法、发送方法的流程图,该方法可以由终端设备和网络设备交互执行,其中,上述该终端设备可以是图1所示的网络架构中的终端设备120或终端设备130,上述该网络设备可以是图1所示的网络架构中的网络设备110;该方法可以包括如下步骤:

步骤601,在第一时间区间内,网络设备发送第一信号;相应的,终端设备在第一时间区间内,通过终端设备的第一接收机接收第一信号;该第一信号用于唤醒终端设备的第二接收机;该第一时间区间由时域图样确定。

其中,上述时域图样是一种用于确定第一时间区间在时域上的分布位置的数据结构。

也就是说,在由时域图样确定的第一时间区间内,网络设备向终端设备发送第一信号,终端设备通过第一接收机接收第一信号;该第一信号用于唤醒终端设备的第二接收机。

上述时域图样类似NR中的帧结构,用于确定第一时间区间在时域上的分布位置,通过时域图样来确定第一时间区间,能够有效提高网络设备发送第一信号、终端设备监听第一信号的准确性和可控性,进一步优化整体的节能。

在一些实施例中,时域图样包含第一时域图样;第一时域图样用于指示第一资源的资源位置在时域上的分布;第一时间区间是第一资源对应的时间区间。

也就是说,第一资源对应的时间区间就是本申请实施例需要明确的第一时间区间,且第一资源的资源位置在时域上的分布可以通过时域图样包含的第一时域图样来确定。因此,可以通过第一时域图样来确定第一时间区间在时域上的具体分布,进一步优化了本申请实施例的技术方案。

在一些实施例中,第一资源是网络设备发送第一信号的资源。

也就是说,网络设备在第一资源上发送第一信号,本申请实施例进一步明确了第一信号与第一资源的关联性,能够提高本申请实施例技术方案的准确性。

在一些实施例中,第一资源是第一模式对应的资源。

也就是说,系统中可以为终端设备和/或网络设备配置第一模式,第一资源可以是预先配置给第一模式的资源,本申请实施例进一步明确了设备的工作模式与第一资源的关联性,能够提高本申请实施例技术方案的准确性。

在一些实施例中,第一模式是网络设备发送第一信号的模式;和/或,第一模式是终端设备接收第一信号的模式。

在上述实施例中,系统中的网络设备可以具有第一模式,网络设备可以在该第一模式下发送第一信号;或者,系统中的终端设备可以具有第一模式,终端设备可以在该第一模式下接收第一信号;或者,系统中的网络设备和终端设备可以具有第一模式,网络设备和终端设备可以在第一模式下发送和接收该第一信号。

也就是说,在本申请实施例中,可以将网络设备发送第一信号,和/或,终端设备接收第一信号的工作模式定义为第一模式,本申请实施例进一步明确了第一模式在网络设备、终端设备中对应的具体工作方式,能够提高本申请实施例技术方案的准确性。

步骤602,在第二资源对应的第二时间区间内,网络设备发送第二信号;相应的,终端设备在第二资源对应的第二时间区间内,通过终端设备的第二接收机接收第二信号。

其中，时域图样还包含第二时域图样；第二时域图样用于指示第二资源的资源位置在时域上的分布。

也就是说，时域图样可以包含第一时域图样和第二时域图样。相应地，第二资源对应的时间区间是本申请实施例需要明确的第二时间区间，且第二资源的资源位置在时域上的分布可以通过时域图样包含的第二时域图样来确定。因此，可以通过第二时域图样来确定第二时间区间在时域上的具体分布，进一步优化了本申请实施例的技术方案。

也就是说，在由时域图样确定的第二时间区间内，网络设备向终端设备发送第二信号，终端设备通过第二接收机接收第二信号。

在一些实施例中，上述第一时域图样和第二时域图样可以是两个相互独立的时域图样。

或者，上述第一时域图样和第二时域图样也可以是同一个时域图样，也就是说，该时域图样可以指示两种不同的信号对应的资源在时域上的分布。

在一些实施例中，第二信号包括用于寻呼的下行信号。

也就是说，第二信号可以是用于寻呼的下行信号，即可以采用其他非第一信号对终端设备 UE 进行寻呼，比如可以采用 legacy 寻呼机制（即直接传输 Paging PDCCH）对 UE 进行寻呼，或者是通过 PEI 对寻呼（Paging）提前进行指示。

在一些实施例中，第二资源是网络设备发送第二信号的资源。

也就是说，网络设备在第二资源上发送第二信号，本申请实施例进一步明确了第二信号与第二资源的关联性，能够提高本申请实施例技术方案的准确性。

在一些实施例中，第二资源是第二模式对应的资源。

也就是说，系统中可以为终端设备和/或网络设备配置第二模式，第二资源可以是预先配置给第二模式的资源，本申请实施例进一步明确了设备的工作模式与第二资源的关联性，能够提高本申请实施例技术方案的准确性。

在一些实施例中，第二模式是网络设备发送第二信号的模式；和/或，第二模式是终端设备接收第二信号的模式。

在上述实施例中，系统中的网络设备可以具有第二模式，网络设备可以在该第二模式下发送第二信号；或者，系统中的终端设备可以具有第二模式，终端设备可以在该第二模式下接收第二信号；或者，系统中的网络设备和终端设备可以具有第二模式，网络设备和终端设备可以在第二模式下发送和接收该第二信号。

也就是说，将网络设备发送第二信号，和/或，终端设备接收第二信号的工作模式定义为第二模式，本申请实施例进一步明确了第二模式在网络设备、终端设备中对应的具体工作方式，能够提高本申请实施例技术方案的准确性。

在一些实施例中，时域图样是由协议预定义的；或者，时域图样是由网络设备半静态配置的；或者，时域图样是由网络设备动态配置的；或者，时域图样是由网络设备半静态配置+动态配置的。

也就是说，时域图样的定义或配置可以根据实际需求灵活选用，能够有效提高了本申请技术方案的灵活性和实用性。例如，通过协议预定义为一个时域图样或多个时域图样；或者，通过网络设备半静态配置为一个时域图样或多个时域图样；或者，通过网络设备动态配置一个时域图样或多个时域图样；或者，通过网络设备半静态配置多个时域图样，后续再通过网络设备动态配置/启用上述多个时域图样中的一个或多个时域图样。

需要说明的是，上述第一信号可以是低功耗唤醒信号 LP-WUS，上述第一接收机可以是低功耗唤醒接收机 LP-WUR，上述第二接收机可以是主接收机 MR，上述第二信号可以是寻呼信号，比如 Paging PDCCH。

当网络设备支持含有低功耗唤醒接收机 LP-WUR 的终端设备 UE 时，不需要始终通过低功耗唤醒信号 LP-WUS 唤醒主接收机 MR 的方式对终端设备 UE 进行唤醒，仍然可以通过 legacy 机制，也即直接传输 Paging PDCCH 对终端设备 UE 的主接收机 MR 进行寻呼，或者通过 PEI 对 Paging 提前进行指示。

因此，可以通过时域图样来确定是否需要通过低功耗唤醒信号 LP-WUS 来唤醒终端设备 UE 的主接收机 MR，即可以进行第一模式和第二模式的切换，以达到终端设备节电的目的。

第一模式可以是网络设备通过低功耗唤醒信号 LP-WUS 对终端设备 UE 进行唤醒的模式，此时终端设备 UE 可以是采用连续监听 LP-WUS 的方式，或者是采用 duty cycle 的方式监听 LP-WUS，也即第一模式至少包含 2 个 paging 周期（cycle），至少包含 2 个 LP-WUS 的监听时机；

第二模式可以是网络设备通过非 LP-WUS 对终端设备 UE 进行唤醒的模式，例如通过 legacy 机制，也即直接传输 Paging PDCCH 对终端设备 UE 的主接收机 MR 进行寻呼，或者通过 PEI 对 Paging 提前进行指示。

综上，网络设备和终端设备 UE 只需要在第一模式对应的时域资源上分别进行 LP-WUS 的发送和监听，在第二模式对应的时域资源上，网络设备不进行 LP-WUS 的发送，而是采用 legacy 寻呼机制对终端设备

UE 进行寻呼，终端设备 UE 打开主接收机 MR，通过主接收机 MR 监听网络设备发送的寻呼，终端设备 UE 不进行 LP-WUS 的监听。

在一些实施例中，时域图样可以用于确定第一模式和第二模式在一段连续时间 T 内的模式分布，该连续时间 T 在时域上进行周期分布。

其中，在一段连续时间 T 内，包含至少一个第一模式，以及至少一个第二模式。

请参考图 7，其示出了基于时域图样确定不同模式的一种切换方法示意图，在时域上的一段连续时间 T 内，包含一个第一模式和一个第二模式，连续时间 T 在时域上进行周期分布。

请参考图 8，其示出了基于时域图样确定不同模式的另一种切换方法示意图，在时域上的一段连续时间 T 内，依次包含一个第一模式、两个第二模式、一个第一模式和一个第二模式。

在一些实施例中，第一模式和第二模式在时域上的分布可以是固定的：

可以是协议约定的一个固定的时域图样设计：例如，第一模式和一个第二模式的时域占比为 1:1；

可以是网络设备半静态配置的一个时域图样。

在一些实施例中，第一模式和第二模式在时域上的分布可以是灵活配置的：

可以是网络设备动态配置的时域图样；

可以是网络设备半静态配置的一个时域图样。

在一些实施例中，第一模式和第二模式在时域上的分布可以有多个：

可以协议约定多个时域图样设计，由网络设备动态或半静态配置使用的时域图样；

可以由网络设备半静态配置多个时域图样，由网络设备动态配置使用的时域图样。

基于上述图 5 所示的方案，请参考图 9，其示出了本申请一个实施例提供的唤醒信号接收方法、发送方法的流程图，该方法可以由终端设备和网络设备交互执行，其中，上述该终端设备可以是图 1 所示的网络架构中的终端设备 120 或终端设备 130，上述该网络设备可以是图 1 所示的网络架构中的网络设备 110；该方法可以包括如下步骤：

步骤 901，在第一时间区间内，网络设备发送第一信号；相应的，终端设备在第一时间区间内，通过终端设备的第一接收机接收第一信号；该第一信号用于唤醒终端设备的第二接收机；该第一时间区间与第三时间区间相关联，其中，该第三时间区间是终端设备通过第二接收机接收第三信号的时间区间。

也就是说，在与第三时间区间相关联的第一时间区间内，网络设备向终端设备发送第一信号，终端设备通过第一接收机接收第一信号；该第一信号用于唤醒终端设备的第二接收机。

上述第三时间区间对应终端设备通过第二接收机接收第三信号的时间区间。在第三时间区间内，网络设备停止向终端设备发送第一信号，终端设备停止通过第一接收机接收第一信号，可以启动第二接收机进行唤醒信号的监听，能够有效提高网络设备发送第一信号、终端设备监听第一信号的准确性和可控性，进一步优化终端设备的节能效果。

在一些实施例中，上述第一时间区间的结束时间点与第三时间区间的起始时间点相关联。

本申请实施例所示的方案，将第一时间区间的结束时间点与第三时间区间的起始时间点相关联，从而提供了一种通过第三时间区间确定第一时间区间的方式。

在一些实施例中，当前的第一时间区间的起始时间点，与上一个第三时间区间的结束时间点相关联；相应的，当前的第三时间区间的结束时间点，与下一个第一时间区间的开始时间点相关联，关联方式可以是相同，也可以是两个时间点之间具有一定的偏移量。

在一些实施例中，第一时间区间的结束时间点与第三时间区间的起始时间点相同；或者，第一时间区间的结束时间点与第三时间区间的起始时间点之间具有第一偏移量。

本申请实施例提供了第一时间区间的结束时间点与第三时间区间的起始时间点相关联的具体方式；也就是说，上述第一时间区间的结束时间点与第三时间区间的起始时间点相关联，可以是第一时间区间的结束时间点与第三时间区间的起始时间点相同，或者，第一时间区间的结束时间点在第三时间区间的起始时间点的基础上偏移一定的时长。

例如，第一时间区间的结束时间点，即为第三时间区间的起始时间点；或者，第一时间区间的结束时间点与第三时间区间的起始时间点之间存在一定的时长偏移；或者，第一时间区间的结束时间点向前或者向后偏移的总时长，即为第三时间区间。

在一些实施例中，第一时间区间的起始时间点与第三时间区间的结束时间点相关联。

本申请实施例所示的方案，将第一时间区间的起始时间点与第三时间区间的结束时间点相关联，从而提供了一种通过第三时间区间确定第一时间区间的方式。

另外，当前的第一时间区间的结束时间点，与上一个第三时间区间的起始时间点相关联；相应的，当前的第三时间区间的起始时间点，与下一个第一时间区间的结束时间点相关联，关联方式可以是相同，也可以是两个时间点之间具有一定的偏移量。

在一些实施例中，第一时间区间的起始时间点与第三时间区间的结束时间点相同；或者，第一时间区间的起始时间点与第三时间区间的结束时间点之间具有第二偏移量。

本申请实施例提供了第一时间区间的结束时间点与第三时间区间的起始时间点相关联的具体方式；也就是说，上述第一时间区间的起始时间点与第三时间区间的结束时间点相关联，可以是第一时间区间的起始时间点与第三时间区间的结束时间点相同，或者，第一时间区间的起始时间点在第三时间区间的结束时间点的基础上偏移一定的时长。

例如，第一时间区间的起始时间点，即为第三时间区间的结束时间点；或者，第一时间区间的起始时间点与第三时间区间的结束时间点之间存在一定的时长偏移；或者，第一时间区间的起始时间点向前或者向后偏移的总时长，即为第三时间区间。

在一些实施例中，第三信号包括：用于测量的下行信号，和/或，用于同步的下行信号。

也就是说，第三信号可以是用于测量的下行信号，也可以是用于同步的下行信号，也可以包含用于测量的下行信号以及用于同步的下行信号；其中，本申请实施例选择用于测量和/或同步的下行信号作为第三信号，将第一信号的接收和发送时间区间，与测量和/或同步的下行信号的接收和发送的时间区间进行关联，可以避免第一信号与测量和/或同步的下行信号的时域资源重叠，提高资源利用率。

在一些实施例中，第三时间区间是由协议预定义的；或者，第三时间区间是由网络设备半静态配置的；或者，第三时间区间是由网络设备动态配置的；或者，第三时间区间是由网络设备半静态配置+动态配置的。

也就是说，第三时间区间可以是协议约定的，或者是网络设备配置的（比如，可以是半静态配置和/或动态配置），第三时间区间的定义或配置可以根据实际需求灵活选用，提高本申请技术方案的灵活性和实用性。

在一些实施例中，第三时间区间包括：一个或者多个时隙；或者，一个或者多个帧；或者，一个或者多个非连续接收周期。

也就是说，第三时间区间可以是第三信号所在的时隙，或者所在的帧，或者所在的一个 DRX cycle，或者所在的 x 个时隙/帧/DRX cycle，可以根据实际需求灵活选用，能够有效提高本申请技术方案的灵活性和实用性。

其中，上述第一信号可以是低功耗唤醒信号 LP-WUS，上述第一接收机可以是低功耗唤醒接收机 LP-WUR，上述第二接收机可以是主接收机 MR，上述第三信号可以是 MR 执行测量和/或时频同步的下行信号。

由于 LP-WUR 的实现方式和较低的灵敏度，仅靠 LP-WUR 进行测量和时频同步是十分具有挑战的，因此，一种可行的实现方式为，LP-WUR 和 MR 共同实现测量和时频同步的功能，也即需要对 MR 进行测量放松处理。终端设备需要打开 MR 进行测量和时频同步，此时无论是否有 LP-WUS 唤醒 MR，均需要打开 MR 进行下行信号的监听。在这个背景下，可以基于 MR 的测量行为，确定是否对 LP-WUS 的监听。

请参考图 10，其示出了基于 MR 的测量/同步确定对 LP-WUS 监听的示意图。在 MR 执行测量和/或时频同步的第一时间单元内，不再通过 LP-WUR 进行 LP-WUS 的监听，而是启动 MR 进行唤醒信号的监听；在 MR 不需要执行测量和/或时频同步的时间单元中，通过 LP-WUR 进行 LP-WUS 的监听。

当监听到发送给 UE 或 UE 所在终端组的 LP-WUS 信号时，唤醒 MR 监听网络设备发送的寻呼信号。在 LP-WUR 唤醒 MR 设备、由 MR 设备监听下行信号的期间，LP-WUR 可以持续监听 LP-WUS，或者停止监听 LP-WUS。

其中，第一时间单元，可以是执行测量和/或时频同步所在的时隙，或者所在的帧，或者所在的一个 DRX cycle，或者所在的 x 个时隙/帧/DRX cycle；第一时间单元可以是协议约定的，或者是网络设备配置的（比如，可以是半静态配置和/或动态配置）。

在一些实施例中，基于上述步骤 901 的方案，在第四时间区间内，网络设备不执行发送第一信号的操作，网络设备向终端设备发送由第二接收机接收的用于寻呼的下行信号；相应的，终端设备不执行通过第一接收机接收第一信号的操作，终端设备可以通过第二接收机接收网络设备发送的用于寻呼的下行信号；

其中，第四时间区间是通过第二接收机接收用于寻呼的下行信号的时间区间。

也就是说，将通过第二接收机接收用于寻呼的下行信号的时间区间定义为第四时间区间，在第三时间区间和第四时间区间内，网络设备皆停止向终端设备发送第一信号，终端设备皆停止通过第一接收机接收第一信号，可以启动第二接收机进行唤醒信号的监听。

上述第三时间区间对应终端设备通过第二接收机接收第三信号的时间区间，上述第四时间区间对应第二接收机接收用于寻呼的下行信号的时间区间。

进一步通过第三时间区间和第四时间区间来限定终端设备监听第一信号的时机，能够有效提高网络设备发送第一信号、终端设备监听第一信号的准确性和可控性，进一步优化终端设备的节能效果。

在另一些实施例中，网络设备也可以在第四时间区间内执行发送第一信号的操作，相应的，终端设备也可以在第四时间区间内执行通过第一接收机接收第一信号的操作。

在一些实施例中，第四时间区间的起始时间点与第三时间区间的结束时间点相同；或者，第四时间区间的起始时间点与第三时间区间的结束时间点之间具有第三偏移量。

本申请实施例用于进一步说明第四时间区间与第三时间区间的关联性：

第四时间区间的起始时间点可以与第三时间区间的结束时间点相同；

第四时间区间的起始时间点可以与第三时间区间的结束时间点之间具有第三偏移量。

其中，在存在第四时间区间的情况下，当前的第一时间区间的开始时间点，与上一个第四时间区间的结束时间点相关联；相应的，当前的第四时间区间的结束时间点，与下一个第一时间区间的开始时间点相关联，关联方式可以是相同，也可以是两个时间点之间具有一定的偏移量。

需要说明的是，上述第三偏移量，可以是第四时间区间的起始点相对于第三时间区间的结束点的偏移；或者，第四时间区间，是从第三时间区间的结束点开始、向后偏移一段时长所对应的时间区间。

例如，第三时间区间的结束时间点，即为第四时间区间的起始时间点；或者，第三时间区间的结束时间点与第四时间区间的起始时间点之间存在一定的时长偏移；或者，第三时间区间的结束时间点向前或者向后偏移的总时长，即为第四时间区间。

在一些实施例中，第四时间区间包括：一个或者多个时隙；或者，一个或者多个帧；或者，一个或者多个非连续接收周期。

也就是说，第四时间区间可以是用于寻呼的下行信号所在的时隙，或者所在的帧，或者所在的一个 DRX cycle，或者所在的 x 个时隙/帧/DRX cycle，可以根据实际需求灵活选用，提高本申请技术方案的灵活性和实用性。

在一些实施例中，第四时间区间是由协议预定义的；或者，第四时间区间是由网络设备半静态配置的；或者，第四时间区间是由网络设备动态配置的；或者，第四时间区间是由网络设备半静态配置+动态配置的。

也就是说，第四时间区间可以是协议约定的，或者是网络设备配置的（比如，可以是半静态配置和/或动态配置），第四时间区间的定义或配置可以根据实际需求灵活选用，提高本申请技术方案的灵活性和实用性。

需要说明的是，上述第四时间区间由协议定义或网络配置，可以是指第四时间区间相对于第三时间区间的时域偏移量和/或时长由协议预定义或者由网络设备配置；或者，这里的第四时间区间由协议定义或网络配置，也可以是指第四时间区间的起点时域位置和/或时长由协议预定义或者由网络设备配置。

其中，上述第一信号可以是低功耗唤醒信号 LP-WUS，上述第一接收机可以是低功耗唤醒接收机 LP-WUR，上述第二接收机可以是主接收机 MR，上述第三信号可以是 MR 执行测量和/或时频同步的下行信号。

请参考图 11，其示出了基于 MR 的测量/同步/寻呼确定对 LP-WUS 监听的示意图。

如图 11 所示，在 MR 执行测量和/或时频同步的第一时间单元内，以及 MR 执行测量和/或时频同步后的第二时间单元内，不再通过 LP-WUR 进行 LP-WUS 的监听，而是启动 MR 进行唤醒信号的监听；在 MR 不需要执行测量和/或时频同步的时间单元中，通过 LP-WUR 进行 LP-WUS 的监听，当监听到发送给 UE 或 UE 所在终端组的 LP-WUS 信号时，唤醒 MR 监听网络设备发送的寻呼。在 LP-WUR 唤醒 MR 设备，由 MR 设备监听下行信号期间，LP-WUR 可以持续监听 LP-WUS，或者停止监听 LP-WUS。

其中，第一时间单元，可以是执行测量和/或时频同步所在的时隙，或者所在的帧，或者所在的一个 DRX cycle，或者所在的 x 个时隙/帧/DRX cycle；第一时间单元可以是协议约定的，或者是网络设备配置的（比如，可以是半静态配置和/或动态配置）。

其中，第二时间单元，可以和第一时间单元相等或者不等，或者是基于延时计时器实现的；第二时间单元可以是 x 个时隙/帧/DRX cycle 等；第二时间单元可以是基于第一时间单元的时间偏移；第二时间单元可以是协议约定的，或者是网络设备配置的（比如，可以是半静态配置和/或动态配置）。

基于上述图 5 所示的方案，请参考图 12，其示出了本申请一个实施例提供的唤醒信号接收方法、发送方法的流程图，该方法可以由终端设备和网络设备交互执行，其中，上述该终端设备可以是图 1 所示的网络架构中的终端设备 120 或终端设备 130，上述该网络设备可以是图 1 所示的网络架构中的网络设备 110；该方法可以包括如下步骤：

步骤 1201，在第一时间区间内，网络设备发送第一信号；相应的，终端设备在第一时间区间内，通过终端设备的第一接收机接收第一信号；该第一信号用于唤醒终端设备的第二接收机；该第一时间区间由周期信息确定，上述周期信息用于指示对第一信号进行接收的第一周期。

也就是说，在由周期信息确定的第一时间区间内，网络设备向终端设备发送第一信号，终端设备通过

第一接收机接收第一信号；该第一信号用于唤醒终端设备的第二接收机，该周期信息用于指示对第一信号进行接收的第一周期。

通过周期信息来确定第一时间区间，上述周期信息可以用于指示对第一信号进行接收的第一周期，当处于对第一信号进行接收的第一周期内，网络设备可以发送第一信号，终端设备可以通过终端设备的第一接收机接收第一信号；反之，网络设备停止发送第一信号，终端设备停止通过终端设备的第一接收机接收第一信号，提高了网络设备发送第一信号、终端设备监听第一信号的准确性和可控性，进一步优化终端设备的节能效果。

在一些实施例中，一个第一周期内包含一个或者多个激活持续时间区间，以及，一个或者多个去激活时间区间；第一时间区间与激活持续时间区间相关联。

也就是说，一个第一周期内可以有一个激活持续时间区间和一个去激活时间区间；或者是，一个激活持续时间区间和多个去激活时间区间；或者是，多个激活持续时间区间和一个去激活时间区间；或者是，多个激活持续时间区间和多个去激活时间区间；上述一个第一周期内的时间区间的组合可以根据实际需求灵活配置，提高本申请技术方案的灵活性和实用性。

其中，第一时间区间与激活持续时间区间相关联。

在一些实施例中，第一时间区间包括激活持续时间区间。

本申请实施例用于说明第一时间区间与激活持续时间区间相关联的具体方式，也就是说，第一时间区间内至少包含有一个激活持续时间区间。

其中，上述第一时间区间包括激活持续时间区间时，该第一时间区间可以是一个泛指的概念，其泛指多个时间区间，每个时间区间对应第一周期中的一个激活持续时间区间。也就是说，上述第一时间区间，泛指第一周期中的激活持续时间区间这一类时间区间。

比如，假设一个第一周期中包含两个激活持续时间区间，且终端设备需要在多个第一周期内接收第一信号，则上述第一时间区间泛指多个第一周期中的每个激活持续时间区间。

在一些实施例中，第一周期的时长、激活持续时间区间的时长、以及去激活时间区间的时长中的至少一项，是由协议预定义的；或者，第一周期的时长、激活持续时间区间的时长、以及去激活时间区间的时长中的至少一项，是由网络设备半静态配置的；或者，第一周期的时长、激活持续时间区间的时长、以及去激活时间区间的时长中的至少一项，是由网络设备动态配置的；或者，第一周期的时长、激活持续时间区间的时长、以及去激活时间区间的时长中的至少一项，是由网络设备半静态配置+动态配置的。

也就是说，第一周期的时长、激活持续时间区间的时长、以及去激活时间区间的时长的定义或配置可以是协议约定的，或者是网络设备配置的（比如，可以是半静态配置和/或动态配置），可以根据实际需求灵活选用，提高本申请技术方案的灵活性和实用性。

在一些实施例中，第一周期，与第二接收机进行测量的第二周期相关联。

也就是说，第一周期与第二接收机进行测量的第二周期是相关联的，本申请实施例用于说明第一周期与第二周期两者的关联性，上文提到，一个第一周期内包含一个或者多个激活持续时间区间，以及，一个或者多个去激活时间区间，因此，这里的相关联可以是：

第一周期中的去激活时间区间，与第二周期中用于测量的时间区间相关联；和/或，

第一周期中的激活持续时间区间，与第二周期中不用于测量的时间区间相关联。

在一些实施例中，第一周期的时长、激活持续时间区间的时长、以及去激活时间区间的时长中的至少一项，与第二接收机进行测量的第二周期相关联。

本申请实施例用于说明第一周期与第二接收机进行测量的第二周期相关联的具体方式，这里的相关联可以是时长，即第一周期的时长、激活持续时间区间的时长、以及去激活时间区间的时长中的至少一项，与第二接收机进行测量的第二周期相关联。

在一些实施例中，第一周期的时长是第二周期的时长的整数倍；或者，第二周期的时长是第一周期的时长的整数倍。

本申请实施例用于说明第一周期的时长与第二周期的时长相关联的具体方式，第一周期的时长和第二周期的时长可以互为整数倍，即，第一周期的时长是第二周期的时长的整数倍；或者，第二周期的时长是第一周期的时长的整数倍（或者说，第一周期的时长是第二周期的时长的因子）。

具体地，比如：第一周期的时长为8个时隙，那么第二周期的时长可以是1个时隙、2个时隙、4个时隙、8个时隙、16个时隙、24个时隙等。

在一些实施例中，激活持续时间区间的时长，是第二周期中用于测量的时间区间的时长的整数倍；或者，第二周期中用于测量的时间区间的时长，是激活持续时间区间的时长的整数倍。

本申请实施例用于说明第一周期的时长与第二周期的时长相关联的具体方式，激活持续时间区间的时长和第二周期用于测量的时间区间的时长可以互为整数倍，即，激活持续时间区间的时长，是第二周期中

用于测量的时间区间的时长的整数倍；或者，第二周期中用于测量的时间区间的时长，是激活持续时间区间的时长的整数倍。

具体地，比如：激活持续时间区间的时长为 8 个时隙，那么第二周期中用于测量的时间区间的时长可以是 1 个时隙、2 个时隙、4 个时隙、8 个时隙、16 个时隙、24 个时隙等。

在一些实施例中，去激活时间区间的时长，是第二周期中不用于测量的时间区间的时长的整数倍；或者，第二周期中不用于测量的时间区间的时长，是去激活时间区间的时长的整数倍。

本申请实施例用于说明第一周期的时长与第二周期的时长相关联的具体方式，去激活持续时间区间的时长和第二周期不用于测量的时间区间的时长可以互为整数倍，即，去激活持续时间区间的时长，是第二周期中不用于测量的时间区间的时长的整数倍；或者，第二周期中不用于测量的时间区间的时长，是去激活持续时间区间的时长的整数倍。

具体地，比如：去激活持续时间区间的时长为 8 个时隙，那么第二周期中不用于测量的时间区间的时长可以是 1 个时隙、2 个时隙、4 个时隙、8 个时隙、16 个时隙、24 个时隙等。

其中，上述第一信号可以是低功耗唤醒信号 LP-WUS，上述第一接收机可以是低功耗唤醒接收机 LP-WUR，上述第二接收机可以是主接收机 MR。

LP-WUS 的发送和接收可以在时间上周期分布，也即网络设备周期性地发送 LP-WUS 信号，终端设备周期性地监听 LP-WUS 信号。换言之，网络设备和终端设备周期性的激活/去激活 LP-WUS 信号的发送和监听。

请参考图 13，其示出了一种基于 LP-WUS 的激活周期确定对 LP-WUS 监听的示意图，LP-WUS 在时间上周期性的激活/去激活。具体的，每隔一段时间周期 T，进行一次 LP-WUS 的激活，LP-WUS 的激活持续时间为 D，在时间周期 T 内，LP-WUS 的去激活持续时间 A 大小等于 T-A。

其中，时间周期 T 可以是协议约定的，或者是网络设备配置的；LP-WUS 的激活持续时间 D 可以是协议约定的，或者是网络设备配置的；LP-WUS 的去激活时间 A 可以是协议约定的，或者是网络设备配置的。

其中，T、D、A 中的至少一个与 MR 测量周期相关联，例如，LP-WUS 的激活周期 T 与 MR 测量周期相等，或为 MR 测量周期的整数倍，或为 MR 测量周期的因子。

其中，T、D、A 中的至少一个为网络设备配置的。

在 LP-WUS 的激活持续时间 D 内，网络设备向终端设备发送 LP-WUS，终端设备通过 LP-WUR 接收 LP-WUS；LP-WUS 用于唤醒终端设备的主接收机 MR。在 LP-WUS 的去激活持续时间 A 内，网络设备停止向终端设备发送 LP-WUS，终端设备停止通过 LP-WUR 接收 LP-WUS。

在另一些实施例中，基于上述图 13 所示的方案，在时间周期 T 内，可以有多个 LP-WUS 的激活时机，也即时间周期 T 内，有多个 LP-WUS 激活持续时间分布。

请参考图 14，其示出了另一种基于 LP-WUS 的激活周期确定对 LP-WUS 监听的示意图，在时间周期 T 内，有两个 LP-WUS 的激活时机，也即时间周期 T 内，有两个 LP-WUS 激活持续时间分布。

在两个 LP-WUS 的激活时机内，网络设备向终端设备发送 LP-WUS，终端设备通过 LP-WUR 接收 LP-WUS；LP-WUS 用于唤醒终端设备的主接收机 MR。在两个 LP-WUS 的去激活时机内，网络设备停止向终端设备发送 LP-WUS，终端设备停止通过 LP-WUR 接收 LP-WUS。

请参考图 15，其示出了本申请一个实施例提供的唤醒信号接收装置的框图。该唤醒信号接收装置具有实现上述图 5、图 6、图 9 或图 12 所示的方法中，由终端设备执行的功能。如图 15 所示，该装置可以包括：

接收模块 1501，用于在第一时间区间内，通过终端设备的第一接收机接收第一信号；第一信号用于唤醒终端设备的第二接收机。

在一些实施例中，第一时间区间由时域图样确定。

在一些实施例中，时域图样包含第一时域图样；第一时域图样用于指示第一资源的资源位置在时域上的分布；第一时间区间是第一资源对应的时间区间。

在一些实施例中，第一资源是网络设备发送第一信号的资源。

在一些实施例中，第一资源是第一模式对应的资源。

在一些实施例中，第一模式是网络设备发送第一信号的模式；和/或，第一模式是终端设备接收第一信号的模式。

在一些实施例中，时域图样还包含第二时域图样；第二时域图样用于指示第二资源的资源位置在时域上的分布；接收模块 1501，还用于在第二资源对应的第二时间区间内，通过第二接收机接收第二信号。

在一些实施例中，第二信号包括用于寻呼的下行信号。

在一些实施例中，第二资源是网络设备发送第二信号的资源。

在一些实施例中，第二资源是第二模式对应的资源。

在一些实施例中，第二模式是网络设备发送第二信号的模式；和/或，第二模式是终端设备接收第二信号的模式。

在一些实施例中，时域图样是由协议预定义的；或者，时域图样是由网络设备半静态配置的；或者，时域图样是由网络设备动态配置的；或者，时域图样是由网络设备半静态配置+动态配置的。在一些实施例中，第一时间区间与第三时间区间相关联；其中，第三时间区间是通过第二接收机接收第三信号的时间区间。

在一些实施例中，第一时间区间的结束时间点与第三时间区间的起始时间点相关联。

在一些实施例中，第一时间区间的结束时间点与第三时间区间的起始时间点相同；或者，第一时间区间的结束时间点与第三时间区间的起始时间点之间具有第一偏移量。

在一些实施例中，第一时间区间的起始时间点与第三时间区间的结束时间点相关联。

在一些实施例中，第一时间区间的起始时间点与第三时间区间的结束时间点相同；或者，第一时间区间的起始时间点与第三时间区间的结束时间点之间具有第二偏移量。

在一些实施例中，第三信号包括：用于测量的下行信号，和/或，用于同步的下行信号。

在一些实施例中，第三时间区间是由协议预定义的；或者，第三时间区间是由网络设备半静态配置的；或者，第三时间区间是由网络设备动态配置的；或者，第三时间区间是由网络设备半静态配置+动态配置的。

在一些实施例中，第三时间区间包括：一个或者多个时隙；或者，一个或者多个帧；或者，一个或者多个非连续接收周期。

在一些实施例中，接收模块 1501，还用于在第四时间区间内，不执行通过第一接收机接收第一信号的操作；其中，第四时间区间是通过第二接收机接收用于寻呼的下行信号的时间区间。

在一些实施例中，第四时间区间的起始时间点与第三时间区间的结束时间点相同；或者，第四时间区间的起始时间点与第三时间区间的结束时间点之间具有第三偏移量。

在一些实施例中，第四时间区间包括：一个或者多个时隙；或者，一个或者多个帧；或者，一个或者多个非连续接收周期。

在一些实施例中，第四时间区间是由协议预定义的；或者，第四时间区间是由网络设备半静态配置的；或者，第四时间区间是由网络设备动态配置的；或者，第四时间区间是由网络设备半静态配置+动态配置的。

在一些实施例中，第一时间区间由周期信息确定；周期信息用于指示对第一信号进行接收的第一周期。

在一些实施例中，一个第一周期内包含一个或者多个激活持续时间区间，以及，一个或者多个去激活时间区间；第一时间区间与激活持续时间区间相关联。

在一些实施例中，第一时间区间包括激活持续时间区间。

在一些实施例中，第一周期的时长、激活持续时间区间的时长、以及去激活时间区间的时长中的至少一项，是由协议预定义的；或者，第一周期的时长、激活持续时间区间的时长、以及去激活时间区间的时长中的至少一项，是由网络设备半静态配置的；或者，第一周期的时长、激活持续时间区间的时长、以及去激活时间区间的时长中的至少一项，是由网络设备动态配置的；或者，第一周期的时长、激活持续时间区间的时长、以及去激活时间区间的时长中的至少一项，是由网络设备半静态配置+动态配置的。

在一些实施例中，第一周期，与第二接收机进行测量的第二周期相关联。

在一些实施例中，第一周期的时长、激活持续时间区间的时长、以及去激活时间区间的时长中的至少一项，与第二接收机进行测量的第二周期相关联。

在一些实施例中，第一周期的时长是第二周期的时长的整数倍；或者，第二周期的时长是第一周期的时长的整数倍。

在一些实施例中，激活持续时间区间的时长，是第二周期中用于测量的时间区间的时长的整数倍；或者，第二周期中用于测量的时间区间的时长，是激活持续时间区间的时长的整数倍。

在一些实施例中，去激活时间区间的时长，是第二周期中不用于测量的时间区间的时长的整数倍；或者，第二周期中不用于测量的时间区间的时长，是去激活时间区间的时长的整数倍。

请参考图 16，其示出了本申请一个实施例提供的唤醒信号发送装置的框图。该唤醒信号发送装置具有实现上述图 5、图 6、图 9 或图 12 所示的方法中，由网络设备执行的功能。如图 16 所示，该装置可以包括：

发送模块 1601，用于在第一时间区间内，向终端设备发送第一信号；其中，第一信号由终端设备的第一接收机接收，且第一信号用于唤醒终端设备的第二接收机。

在一些实施例中，第一时间区间由时域图样确定。

在一些实施例中，时域图样包含第一时域图样；第一时域图样用于指示第一资源的资源位置在时域上

的分布；第一时间区间是第一资源对应的时间区间。

在一些实施例中，第一资源是网络设备发送第一信号的资源。

在一些实施例中，第一资源是第一模式对应的资源。

在一些实施例中，第一模式是网络设备发送第一信号的模式；和/或，第一模式是终端设备接收第一信号的模式。

在一些实施例中，时域图样还包含第二时域图样；第二时域图样用于指示第二资源的资源位置在时域上的分布；

发送模块 1601，还用于在第二资源对应的第二时间区间内，向终端设备发送第二信号；第二信号由第二接收机接收。

在一些实施例中，第二信号包括用于寻呼的下行信号。

在一些实施例中，第二资源是网络设备发送第二信号的资源。

在一些实施例中，第二资源是第二模式对应的资源。

在一些实施例中，第二模式是网络设备发送第二信号的模式；和/或，第二模式是终端设备接收第二信号的模式。

在一些实施例中，时域图样是由协议预定义的；或者，时域图样是由网络设备半静态配置的；或者，时域图样是由网络设备动态配置的；或者，时域图样是由网络设备半静态配置+动态配置的。

在一些实施例中，第一时间区间与第三时间区间相关联；其中，第三时间区间是终端设备通过第二接收机接收第三信号的时间区间。

在一些实施例中，第一时间区间的结束时间点与第三时间区间的起始时间点相关联。

在一些实施例中，第一时间区间的结束时间点与第三时间区间的起始时间点相同；或者，第一时间区间的结束时间点与第三时间区间的起始时间点之间具有第一偏移量。

在一些实施例中，第一时间区间的起始时间点与第三时间区间的结束时间点相关联。

在一些实施例中，第一时间区间的起始时间点与第三时间区间的结束时间点相同；或者，第一时间区间的起始时间点与第三时间区间的结束时间点之间具有第二偏移量。

在一些实施例中，第三信号包括：用于测量的下行信号，和/或，用于同步的下行信号。

在一些实施例中，第三时间区间是由协议预定义的；或者，第三时间区间是由网络设备半静态配置的；或者，第三时间区间是由网络设备动态配置的；或者，第三时间区间是由网络设备半静态配置+动态配置的。

在一些实施例中，第三时间区间包括：一个或者多个时隙；或者，一个或者多个帧；或者，一个或者多个非连续接收周期。

在一些实施例中，发送模块 1601，还用于在第四时间区间内，向终端设备发送由第二接收机接收的用于寻呼的下行信号；其中，第四时间区间是通过第二接收机接收用于寻呼的下行信号的时间区间。

在一些实施例中，第四时间区间的起始时间点与第三时间区间的结束时间点相同；或者，第四时间区间的起始时间点与第三时间区间的结束时间点之间具有第三偏移量。

在一些实施例中，第四时间区间包括：一个或者多个时隙；或者，一个或者多个帧；或者，一个或者多个非连续接收周期。

在一些实施例中，第四时间区间是由协议预定义的；或者，第四时间区间是由网络设备半静态配置的；或者，第四时间区间是由网络设备动态配置的；或者，第四时间区间是由网络设备半静态配置+动态配置的。

在一些实施例中，第一时间区间由周期信息确定；

周期信息用于指示对第一信号进行接收的第一周期。

在一些实施例中，一个第一周期内包含一个或者多个激活持续时间区间，以及，一个或者多个去激活时间区间；

第一时间区间与激活持续时间区间相关联。

在一些实施例中，第一时间区间包括激活持续时间区间。

在一些实施例中，第一周期的时长、激活持续时间区间的时长、以及去激活时间区间的时长中的至少一项，是由协议预定义的；或者，第一周期的时长、激活持续时间区间的时长、以及去激活时间区间的时长中的至少一项，是由网络设备半静态配置的；或者，第一周期的时长、激活持续时间区间的时长、以及去激活时间区间的时长中的至少一项，是由网络设备动态配置的；或者，第一周期的时长、激活持续时间区间的时长、以及去激活时间区间的时长中的至少一项，是由网络设备半静态配置+动态配置的。

在一些实施例中，第一周期，与第二接收机进行测量的第二周期相关联。

在一些实施例中，第一周期的时长、激活持续时间区间的时长、以及去激活时间区间的时长中的至少

一项，与第二接收机进行测量的第二周期相关联。

在一些实施例中，第一周期的时长是第二周期的时长的整数倍；或者，第二周期的时长是第一周期的时长的整数倍。

在一些实施例中，激活持续时间区间的时长，是第二周期中用于测量的时间区间的时长的整数倍；或者，第二周期中用于测量的时间区间的时长，是激活持续时间区间的时长的整数倍。

在一些实施例中，去激活时间区间的时长，是第二周期中不用于测量的时间区间的时长的整数倍；或者，第二周期中不用于测量的时间区间的时长，是去激活时间区间的时长的整数倍。

需要说明的一点是，上述实施例提供的装置在实现其功能时，仅以上述各个功能模块的划分进行举例说明，实际应用中，可以根据实际需要而将上述功能分配由不同的功能模块完成，即将设备的内容结构划分成不同的功能模块，以完成以上描述的全部或者部分功能。

关于上述实施例中的装置，其中各个模块执行操作的具体方式已经在有关该方法的实施例中进行了详细描述，此处将不做详细阐述说明。

请参考图 17，其示出了本申请一个实施例提供的通信设备 1700 的结构示意图。该通信设备 1700 可以包括：处理器 1701、接收器 1702、发射器 1703、存储器 1704 和总线 1705。

处理器 1701 包括一个或者一个以上处理核心，处理器 1701 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。

接收器 1702 和发射器 1703 可以实现为一个通信组件，该通信组件可以是一块通信芯片。该通信芯片也可以称为收发器。存储器 1704 通过总线 1705 与处理器 1701 相连。存储器 1704 可用于存储计算机程序，处理器 1701 用于执行该计算机程序，以实现上述方法实施例中的各个步骤。

此外，存储器 1704 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，可擦除可编程只读存储器，静态随机存取存储器，只读存储器，磁存储器，快闪存储器，可编程只读存储器。

在一个示例性的方案中，当通信设备 1700 实现为上述终端设备时，接收器 1702 和处理器 1701 执行计算机程序，以使得通信设备实现图 5、图 6、图 9 或图 12 任一所示的方法中，由终端设备执行的各个步骤。此时，上述接收器 1702 可以对应实现由图 15 中的接收模块 1501 实现的方法和步骤，发射器 1703 可以对应实现由图 15 中的发送模块实现的方法和步骤。

在一个示例性的方案中，当通信设备 1700 实现为上述网络设备时，发射器 1703 和处理器 1701 执行计算机程序，以使得通信设备实现图 5、图 6、图 9 或图 12 任一所示的方法中，由网络设备执行的各个步骤。此时，上述发射器 1703 可以对应实现由图 16 中的发送模块 1601 实现的方法和步骤，接收器 1702 可以对应实现由图 16 中的接收模块实现的方法和步骤。

本申请实施例还提供了一种计算机可读存储介质，存储介质中存储有计算机程序，计算机程序由处理器加载并执行以实现上述图 5、图 6、图 9 或图 12 所示的方法中，由终端设备或者网络设备执行的全部或者部分步骤。

本申请还提供了一种芯片，该芯片用于在通信设备中运行，以使得通信设备执行上述图 5、图 6、图 9 或图 12 所示的方法中，由终端设备或者网络设备执行的全部或者部分步骤。

本申请还提供了一种计算机程序产品，该计算机程序产品或计算机程序包括计算机指令，该计算机指令存储在计算机可读存储介质中。通信设备的处理器从计算机可读存储介质读取该计算机指令，处理器执行该计算机指令，使得通信设备执行上述图 5、图 6、图 9 或图 12 所示的方法中，由终端设备或者网络设备执行的全部或者部分步骤。

本申请还提供了一种计算机程序，该计算机程序由通信设备的处理器执行，以实现上述图 5、图 6、图 9 或图 12 所示的方法中，由终端设备或者网络设备执行的全部或者部分步骤。

本领域技术人员应该可以意识到，在上述一个或多个示例中，本申请实施例所描述的功能可以用硬件、软件、固件或它们的任意组合来实现。当使用软件实现时，可以将这些功能存储在计算机可读介质中或者作为计算机可读介质上的一个或多个指令或代码进行传输。计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质，其中通信介质包括便于从一个地方向另一个地方传输计算机程序的任何介质。存储介质可以是通用或专用计算机能够存取的任何可用介质。

以上仅为本申请的示例性实施例，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，均应包括在本申请的保护范围之内。

权利要求书

- 1.一种唤醒信号接收方法，其特征在于，所述方法由终端设备执行，所述方法还包括：
在第一时间区间内，通过所述终端设备的第一接收机接收第一信号；所述第一信号用于唤醒所述终端设备的第二接收机。
- 2.根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述第一时间区间由时域图样确定。
- 3.根据权利要求2所述的方法，其特征在于，所述时域图样包含第一时域图样；所述第一时域图样用于指示第一资源的资源位置在时域上的分布；
所述第一时间区间是所述第一资源对应的时间区间。
- 4.根据权利要求3所述的方法，其特征在于，所述第一资源是网络设备发送所述第一信号的资源。
- 5.根据权利要求3所述的方法，其特征在于，所述第一资源是第一模式对应的资源。
- 6.根据权利要求5所述的方法，其特征在于，
所述第一模式是网络设备发送所述第一信号的模式；和/或，
所述第一模式是所述终端设备接收所述第一信号的模式。
- 7.根据权利要求2至6任一所述的方法，其特征在于，所述时域图样还包含第二时域图样；所述第二时域图样用于指示第二资源的资源位置在时域上的分布；
所述方法还包括：
在所述第二资源对应的第二时间区间内，通过所述第二接收机接收第二信号。
- 8.根据权利要求7所述的方法，其特征在于，所述第二信号包括用于寻呼的下行信号。
- 9.根据权利要求7或8所述的方法，其特征在于，所述第二资源是网络设备发送所述第二信号的资源。
- 10.根据权利要求7或8所述的方法，其特征在于，所述第二资源是第二模式对应的资源。
- 11.根据权利要求10所述的方法，其特征在于，
所述第二模式是网络设备发送所述第二信号的模式；和/或，
所述第二模式是所述终端设备接收所述第二信号的模式。
- 12.根据权利要求2至11任一所述的方法，其特征在于，
所述时域图样是由协议预定义的；或者，
所述时域图样是由网络设备半静态配置的；或者，
所述时域图样是由网络设备动态配置的；或者，
所述时域图样是由网络设备半静态配置+动态配置的。
- 13.根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述第一时间区间与第三时间区间相关联；
其中，所述第三时间区间是通过所述第二接收机接收第三信号的时间区间。
- 14.根据权利要求13所述的方法，其特征在于，所述第一时间区间的结束时间点与所述第三时间区间的起始时间点相关联。
- 15.根据权利要求14所述的方法，其特征在于，
所述第一时间区间的结束时间点与所述第三时间区间的起始时间点相同；
或者，
所述第一时间区间的结束时间点与所述第三时间区间的起始时间点之间具有第一偏移量。
- 16.根据权利要求13所述的方法，其特征在于，所述第一时间区间的起始时间点与所述第三时间区间的结束时间点相关联。
- 17.根据权利要求16所述的方法，其特征在于，所述第一时间区间的起始时间点与所述第三时间区间的结束时间点相同；
或者，
所述第一时间区间的起始时间点与所述第三时间区间的结束时间点之间具有第二偏移量。
- 18.根据权利要求13至17任一所述的方法，其特征在于，所述第三信号包括：
用于测量的下行信号，和/或，用于同步的下行信号。
- 19.根据权利要求13至18任一所述的方法，其特征在于，
所述第三时间区间是由协议预定义的；或者，
所述第三时间区间是由网络设备半静态配置的；或者，
所述第三时间区间是由网络设备动态配置的；或者，
所述第三时间区间是由网络设备半静态配置+动态配置的。
- 20.根据权利要求13至19任一所述的方法，其特征在于，所述第三时间区间包括：

一个或者多个时隙；或者，
一个或者多个帧；或者，
一个或者多个非连续接收周期。

21.根据权利要求13至20任一所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：
在第四时间区间内，不执行通过所述第一接收机接收所述第一信号的操作；
其中，所述第四时间区间是通过所述第二接收机接收用于寻呼的下行信号的时间区间。

22.根据权利要求21所述的方法，其特征在于，
所述第四时间区间的起始时间点与所述第三时间区间的结束时间点相同；
或者，
所述第四时间区间的起始时间点与所述第三时间区间的结束时间点之间具有第三偏移量。

23.根据权利要求21或22所述的方法，其特征在于，所述第四时间区间包括：
一个或者多个时隙；或者，
一个或者多个帧；或者，
一个或者多个非连续接收周期。

24.根据权利要求21至23任一所述的方法，其特征在于，
所述第四时间区间是由协议预定义的；或者，
所述第四时间区间是由网络设备半静态配置的；或者，
所述第四时间区间是由网络设备动态配置的；或者，
所述第四时间区间是由网络设备半静态配置+动态配置的。

25.根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述第一时间区间由周期信息确定；
所述周期信息用于指示对所述第一信号进行接收的第一周期。

26.根据权利要求25所述的方法，其特征在于，一个所述第一周期内包含一个或者多个激活持续时间区间，以及，一个或者多个去激活时间区间；

所述第一时间区间与所述激活持续时间区间相关联。

27.根据权利要求26所述的方法，其特征在于，所述第一时间区间包括所述激活持续时间区间。

28.根据权利要求26或27所述的方法，其特征在于，
所述第一周期的时长、所述激活持续时间区间的时长、以及所述去激活时间区间的时长中的至少一项，是由协议预定义的；或者，

所述第一周期的时长、所述激活持续时间区间的时长、以及所述去激活时间区间的时长中的至少一项，是由网络设备半静态配置的；或者，

所述第一周期的时长、所述激活持续时间区间的时长、以及所述去激活时间区间的时长中的至少一项，是由网络设备动态配置的；或者，

所述第一周期的时长、所述激活持续时间区间的时长、以及所述去激活时间区间的时长中的至少一项，是由网络设备半静态配置+动态配置的。

29.根据权利要求25至28任一所述的方法，其特征在于，所述第一周期，与所述第二接收机进行测量的第二周期相关联。

30.根据权利要求29所述的方法，其特征在于，所述第一周期的时长、所述激活持续时间区间的时长、以及所述去激活时间区间的时长中的至少一项，与所述第二接收机进行测量的第二周期相关联。

31.根据权利要求30所述的方法，其特征在于，
所述第一周期的时长是所述第二周期的时长的整数倍；或者，
所述第二周期的时长是所述第一周期的时长的整数倍。

32.根据权利要求30或31所述的方法，其特征在于，
所述激活持续时间区间的时长，是所述第二周期中用于测量的时间区间的时长的整数倍；或者，
所述第二周期中用于测量的时间区间的时长，是所述激活持续时间区间的时长的整数倍。

33.根据权利要求30或31所述的方法，其特征在于，
所述去激活时间区间的时长，是所述第二周期中不用于测量的时间区间的时长的整数倍；或者，
所述第二周期中不用于测量的时间区间的时长，是所述去激活时间区间的时长的整数倍。

34.一种唤醒信号发送方法，其特征在于，所述方法由网络设备执行，所述方法还包括：
在第一时间区间内，向终端设备发送第一信号；

其中，所述第一信号由所述终端设备的第一接收机接收，且所述第一信号用于唤醒所述终端设备的第二接收机。

35.根据权利要求34所述的方法，其特征在于，所述第一时间区间由时域图样确定。

36.根据权利要求 35 所述的方法,其特征在于,所述时域图样包含第一时域图样;所述第一时域图样用于指示第一资源的资源位置在时域上的分布;

所述第一时间区间是所述第一资源对应的时间区间。

37.根据权利要求 36 所述的方法,其特征在于,所述第一资源是所述网络设备发送所述第一信号的资源。

38.根据权利要求 36 所述的方法,其特征在于,所述第一资源是第一模式对应的资源。

39.根据权利要求 38 所述的方法,其特征在于,
所述第一模式是所述网络设备发送所述第一信号的模式;和/或,
所述第一模式是所述终端设备接收所述第一信号的模式。

40.根据权利要求 35 至 39 任一所述的方法,其特征在于,所述时域图样还包含第二时域图样;所述第二时域图样用于指示第二资源的资源位置在时域上的分布;

所述方法还包括:

在所述第二资源对应的第二时间区间内,向所述终端设备发送第二信号;所述第二信号由所述第二接收机接收。

41.根据权利要求 40 所述的方法,其特征在于,所述第二信号包括用于寻呼的下行信号。

42.根据权利要求 40 或 41 所述的方法,其特征在于,所述第二资源是网络设备发送所述第二信号的资源。

43.根据权利要求 40 或 41 所述的方法,其特征在于,所述第二资源是第二模式对应的资源。

44.根据权利要求 43 所述的方法,其特征在于,
所述第二模式是所述网络设备发送所述第二信号的模式;和/或,
所述第二模式是所述终端设备接收所述第二信号的模式。

45.根据权利要求 35 至 44 任一所述的方法,其特征在于,
所述时域图样是由协议预定义的;或者,
所述时域图样是由所述网络设备半静态配置的;或者,
所述时域图样是由所述网络设备动态配置的;或者,
所述时域图样是由所述网络设备半静态配置+动态配置的。

46.根据权利要求 34 所述的方法,其特征在于,所述第一时间区间与第三时间区间相关联;
其中,所述第三时间区间是所述终端设备通过所述第二接收机接收第三信号的时间区间。

47.根据权利要求 46 所述的方法,其特征在于,所述第一时间区间的结束时间点与所述第三时间区间的起始时间点相关联。

48.根据权利要求 47 所述的方法,其特征在于,
所述第一时间区间的结束时间点与所述第三时间区间的起始时间点相同;

或者,
所述第一时间区间的结束时间点与所述第三时间区间的起始时间点之间具有第一偏移量。

49.根据权利要求 46 所述的方法,其特征在于,所述第一时间区间的起始时间点与所述第三时间区间的结束时间点相关联。

50.根据权利要求 49 所述的方法,其特征在于,所述第一时间区间的起始时间点与所述第三时间区间的结束时间点相同;

或者,
所述第一时间区间的起始时间点与所述第三时间区间的结束时间点之间具有第二偏移量。

51.根据权利要求 46 至 50 任一所述的方法,其特征在于,所述第三信号包括:
用于测量的下行信号,和/或,用于同步的下行信号。

52.根据权利要求 46 至 51 任一所述的方法,其特征在于,
所述第三时间区间是由协议预定义的;或者,
所述第三时间区间是由所述网络设备半静态配置的;或者,
所述第三时间区间是由所述网络设备动态配置的;或者,
所述第三时间区间是由所述网络设备半静态配置+动态配置的。

53.根据权利要求 46 至 52 任一所述的方法,其特征在于,所述第三时间区间包括:
一个或者多个时隙;或者,
一个或者多个帧;或者,
一个或者多个非连续接收周期。

54.根据权利要求 46 至 53 任一所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

在第四时间区间内，向所述终端设备发送由所述第二接收机接收的用于寻呼的下行信号；其中，所述第四时间区间是通过所述第二接收机接收用于寻呼的下行信号的时间区间。

55.根据权利要求 54 所述的方法，其特征在于，所述第四时间区间的起始时间点与所述第三时间区间的结束时间点相同；或者，所述第四时间区间的起始时间点与所述第三时间区间的结束时间点之间具有第三偏移量。

56.根据权利要求 54 或 55 所述的方法，其特征在于，所述第四时间区间包括：一个或者多个时隙；或者，一个或者多个帧；或者，一个或者多个非连续接收周期。

57.根据权利要求 54 至 56 任一所述的方法，其特征在于，所述第四时间区间是由协议预定义的；或者，所述第四时间区间是由网络设备半静态配置的；或者，所述第四时间区间是由网络设备动态配置的；或者，所述第四时间区间是由网络设备半静态配置+动态配置的。

58.根据权利要求 34 所述的方法，其特征在于，所述第一时间区间由周期信息确定；所述周期信息用于指示对所述第一信号进行接收的第一周期。

59.根据权利要求 58 所述的方法，其特征在于，一个所述第一周期内包含一个或者多个激活持续时间区间，以及，一个或者多个去激活时间区间；

所述第一时间区间与所述激活持续时间区间相关联。

60.根据权利要求 59 所述的方法，其特征在于，所述第一时间区间包括所述激活持续时间区间。

61.根据权利要求 59 或 60 所述的方法，其特征在于，

所述第一周期的时长、所述激活持续时间区间的时长、以及所述去激活时间区间的时长中的至少一项，是由协议预定义的；或者，

所述第一周期的时长、所述激活持续时间区间的时长、以及所述去激活时间区间的时长中的至少一项，是由所述网络设备半静态配置的；或者，

所述第一周期的时长、所述激活持续时间区间的时长、以及所述去激活时间区间的时长中的至少一项，是由所述网络设备动态配置的；或者，

所述第一周期的时长、所述激活持续时间区间的时长、以及所述去激活时间区间的时长中的至少一项，是由所述网络设备半静态配置+动态配置的。

62.根据权利要求 58 至 61 任一所述的方法，其特征在于，所述第一周期，与所述第二接收机进行测量的第二周期相关联。

63.根据权利要求 62 所述的方法，其特征在于，所述第一周期的时长、所述激活持续时间区间的时长、以及所述去激活时间区间的时长中的至少一项，与所述第二接收机进行测量的第二周期相关联。

64.根据权利要求 63 所述的方法，其特征在于，所述第一周期的时长是所述第二周期的时长的整数倍；或者，所述第二周期的时长是所述第一周期的时长的整数倍。

65.根据权利要求 63 或 64 所述的方法，其特征在于，所述激活持续时间区间的时长，是所述第二周期中用于测量的时间区间的时长的整数倍；或者，所述第二周期中用于测量的时间区间的时长，是所述激活持续时间区间的时长的整数倍。

66.根据权利要求 63 或 64 所述的方法，其特征在于，所述去激活时间区间的时长，是所述第二周期中不用于测量的时间区间的时长的整数倍；或者，所述第二周期中不用于测量的时间区间的时长，是所述去激活时间区间的时长的整数倍。

67.一种唤醒信号接收装置，其特征在于，所述装置包括：

接收模块，用于在第一时间区间内，通过所述终端设备的第一接收机接收第一信号；所述第一信号用于唤醒所述终端设备的第二接收机。

68.一种唤醒信号发送装置，其特征在于，所述装置包括：

发送模块，用于在第一时间区间内，通过所述网络设备发送第一信号；所述第一信号用于唤醒所述终端设备的第二接收机。

69.一种终端设备，其特征在于，所述终端设备包括处理器、存储器和收发器；

所述存储器中存储有计算机程序，所述处理器执行所述计算机程序，以使得所述终端设备实现如上述权利要求 1 至 33 任一所述的唤醒信号接收方法。

70.一种网络设备，其特征在于，所述网络设备包括处理器、存储器和收发器；

所述存储器中存储有计算机程序，所述处理器执行所述计算机程序，以使得所述网络设备实现如上述权利要求 34 至 66 任一所述的唤醒信号发送方法。

71.一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述存储介质中存储有计算机程序，所述计算机程序用于被通信设备的处理器执行，以使得所述通信设备实现如权利要求 1 至 66 中任一所述的唤醒信号接收方法、发送方法。

72.一种芯片，其特征在于，所述芯片包括可编程逻辑电路和/或程序指令，所述芯片用于在通信设备中运行，以使得所述通信设备执行如权利要求 1 至 33 中任一所述的唤醒信号接收方法，或者，如权利要求 34 至 66 任一所述的唤醒信号发送方法。

73.一种计算机程序产品，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；通信设备的处理器从所述计算机可读存储介质读取所述计算机指令，并执行所述计算机指令，使得所述通信设备执行如权利要求 1 至 33 中任一所述的唤醒信号接收方法，或者，如权利要求 34 至 66 任一所述的唤醒信号发送方法。

74.一种计算机程序，其特征在于，所述计算机程序由通信设备的处理器执行，以使得所述通信设备实现如权利要求 1 至 33 中任一所述的唤醒信号接收方法，或者，如权利要求 34 至 66 任一所述的唤醒信号发送方法。