

(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
2022年3月10日 (10.03.2022)



(10) 国际公布号
WO 2022/048596 A1

(51) 国际专利分类号:
H04W 52/02 (2009.01) *H04W 72/04* (2009.01)
H04W 56/00 (2009.01) *H04W 84/06* (2009.01)
H04W 72/00 (2009.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2021/116226

(22) 国际申请日: 2021年9月2日 (02.09.2021)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202010910513.1 2020年9月2日 (02.09.2020) CN

(71) 申请人: 华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

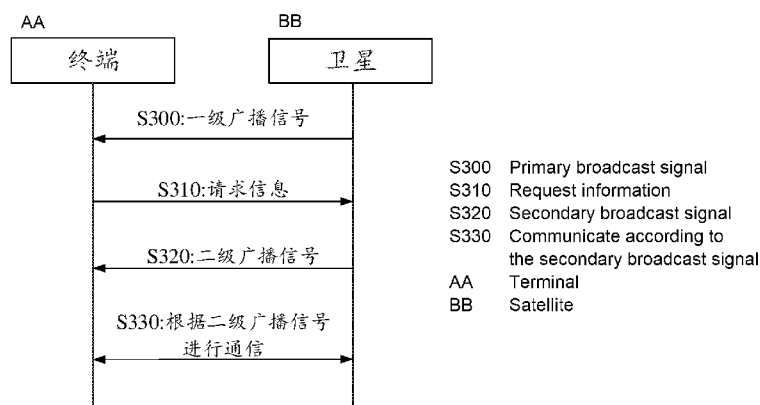
(72) 发明人: 徐晨蕾 (XU, Chenlei); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129

(CN)。罗禾佳 (LUO, Hejia); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。周建伟 (ZHOU, Jianwei); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。王晓鲁 (WANG, Xiaolu); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。王俊 (WANG, Jun); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, 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,

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR SATELLITE COMMUNICATION

(54) 发明名称: 一种卫星通信的方法及装置



(57) Abstract: Provided in the present application are a method and apparatus for satellite communication, which can, by means of the dynamic scheduling of beams, reduce the power consumption of satellite communication. The method comprises: a terminal acquires a primary broadcast signal from a satellite, the beam state corresponding to the primary broadcast signal being an energy-saving state, and the primary broadcast signal comprising synchronization information; then, the terminal acquires a secondary broadcast signal from the satellite, the beam state corresponding to the secondary broadcast signal being a broadband communication state; and then, the terminal communicates with the satellite according to the secondary broadcast signal.

(57) 摘要: 本申请提供一种卫星通信的方法及装置, 能够通过波束的动态调度来降低卫星通信的功耗。该方法包括: 终端获取来自卫星的一级广播信号, 一级广播信号对应的波束状态为节能状态, 其中, 一级广播信号中包括同步信息。然后, 终端获取来自卫星的二级广播信号, 二级广播信号对应的波束状态为宽带通信状态。然后, 终端根据二级广播信号与卫星进行通信。

WO 2022/048596 A1

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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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, 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))。

一种卫星通信的方法及装置

本申请要求于2020年09月02日提交国家知识产权局、申请号为202010910513.1、申请名称为“一种卫星通信的方法及装置”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及通信技术领域，尤其涉及一种卫星通信的方法及装置。

背景技术

未来的通信网络系统不仅需要满足各行各业的业务需求，还需要提供更广的业务覆盖范围。相比于地面蜂窝通信，卫星通信具有巨大的优势，其通信距离更远、覆盖面积更大、通信频带更宽，可以为用户提供任何时间、任何地点的通信服务。因此卫星通信的应用前景非常广阔，特别是在国际国内通信、应急救援等方面具有独特优势。

功耗问题在历代通信系统的演进中一直受到重视，而当基站位于通信卫星之上，执行高性能、高吞吐的宽带通信业务时，由于卫星的电能来源有限，功耗问题相比于地面通信更加突出。传统的卫星通信信号普遍使用窄带信号，而今后的卫星通信系统将使用宽带信号，相比于传统卫星通信信号，宽带卫星通信信号的带宽大、数据率高，这将使卫星的功耗大幅上升。因此，如何降低卫星通信功耗的问题亟待解决。

发明内容

本申请实施例提供一种卫星通信的方法及装置，通过波束的动态调度来降低卫星通信的功耗。

为达到上述目的，本申请实施例采用如下技术方案：

第一方面，本申请实施例提供一种卫星通信的方法，该方法的执行主体可以是终端，也可以是应用于终端中的芯片。下面以执行主体是终端为例进行描述。该方法包括：终端获取来自卫星的一级广播信号，一级广播信号对应的波束状态为节能状态，其中，一级广播信号中包括同步信息。然后，终端获取来自卫星的二级广播信号，二级广播信号对应的波束状态为宽带通信状态。然后，终端根据二级广播信号与卫星进行通信。

本申请实施例提供的通信方法中，终端可以获取来自卫星的两种广播信号，分别为一级广播信号和二级广播信号，其中，一级广播信号所对应的波束状态为节能状态，二级广播信号所对应的波束状态为宽带通信状态。节能状态下的波束功率远低于宽带通信状态下的波束功率，因此，当波束状态处于节能状态时，卫星通信的功耗将大大降低。当波束状态处于宽带通信状态时，终端可以在波束的覆盖范围内，与卫星进行高性能、高吞吐的通信。

在一种可能的实现方式中，卫星在发送二级广播信号之前，卫星从终端获取请求消息，该请求消息用于请求卫星发送二级广播信号。

也就是说，终端从一级广播信号中确认波束处于节能状态，当终端有通信业务需求时，向卫星发送请求消息，该请求消息用于请求卫星将终端所在位置对应的波束状态转换成宽带

通信状态，并发送二级广播信号。可见，该实现方式以终端呼叫卫星的方式使得卫星动态调度波束，将波束状态由节能状态转变为宽带通信状态，令卫星波束的通信资源的利用率达到最大化；另外终端呼叫卫星波束的方式，提高了波束调度的灵活性。

在一种可能的实现方式中，一级广播信号与二级广播信号的发送周期之比为 1:N，其中，N 为大于或等于 2 的正整数。

可见，与一级广播信号相比，二级广播信号的发送频率更低，也就是说，在大部分时间内，波束状态处于低耗能的节能状态，进一步的节省了卫星的功耗。

在一种可能的实现方式中，当波束状态处于节能状态时，终端只能从卫星获取一级广播信号和/或者向卫星发送请求信息；当波束状态处于宽带通信状态时，终端具有接入网络请求以及进行具体通信业务的能力。也即，当波束状态处于节能状态时，终端无法进行具体通信的业务，只有当波束状态处于宽带通信状态时，终端才能进行具体的通信业务。

在一种可能的实现方式中，请求信息中包括以下至少一种：终端呼叫的卫星编号、卫星小区编号、波束编号。

可见，请求信息中显式或者隐式地包含了终端呼叫的卫星编号、所在的卫星小区编号、波束编号中的一种或者多种信息，以便卫星获取要切换的波束信息。

在一种可能的实现方式中，终端周期性地向卫星发送请求信息，直到终端所在位置对应的波束状态发生改变。

也就是说，一级广播信号指示的波束状态发生变化，或者终端能够成功获取到二级广播信号时，终端将停止发送请求信息；或者，终端达到最大的发送次数，也即会预设一个阈值，当发送次数超过所设阈值时，终端将停止发送请求信息。

在一种可能的实现方式中，一级广播信号使用与卫星编号相关联的扰码加扰，其表现形式如下：

$$C_{\text{broadcast},i,s}(k) = S_{r,i}(k) \times C_{\text{broadcast},i}(k),$$

其中， $C_{\text{broadcast},i}(k)$ 是来自编号为 i 的卫星的原始一级广播信号， $S_{r,i}(k)$ 是与卫星编号 i 关联的扰码， $C_{\text{broadcast},i,s}(k)$ 是加扰后的一级广播信号。

可见，一级广播信号是经过与卫星编号关联的扰码加扰后的广播信号，因为来自不同卫星的波束可能会覆盖相同的区域，所以在同一时间内，终端可能会收到由多个卫星发送的一级广播信号，而上述的实现方式则可以使得终端分辨来自不同卫星的一级广播信号，从而避免来自不同卫星的一级广播信号相互干扰、终端不能正确接收某一卫星的一级广播信号或者误收其他卫星的一级广播信号。

在一种可能的实现方式中，一级广播信号中包括同步码，该同步码用于指示卫星小区编号和/或波束编号；或者，一级广播信号中包括同步码和波束编号。

也就是说，一级广播信号中的同步码可以用于隐式指示卫星小区编号和/或卫星波束编号，即不同的卫星小区编号和/或卫星波束编号使用不同的同步码，这种指示方式使得一级广播信号中只需要包含同步码，使得一级广播信号的内容更加精简，降低了指示开销；或者，一级广播信号可以由同步码和广播消息组成，其中，广播消息显式地指示卫星小区编号和/或波束编号，该广播消息是经过信道编码后生成的，这种指示方式令所有卫星小区和卫星波束可以共用相同的同步码，使得终端检测同步码时的检测复杂度更低。

在一种可能的实现方式中，一级广播信号中还包括二级广播信号的发送频点的信息；或

者，一级广播信号的发送频点与二级广播信号的发送频点具有一一对应的映射关系。

也就是说，一级广播信号和二级广播信号的映射关系可以被约定，也即，二级广播信号的发送频点可以直接或者间接地从一级广播信号中获取：例如，可以直接在一级广播信号中指示二级广播信号的发送频点；又如，可以根据一级广播信号的发送频点和约定的计算公式推导出二级广播信号的发送频点；可见，上述实现方式降低了终端搜索二级广播信号的发送频点的复杂度。

在一种可能的实现方式中，一级广播信号中还包括二级广播信号的时域同步信息。

也就是说，一级广播信号中包含同步码，并与二级广播信号时隙对齐，由此，终端可以从一级广播信号中获取部分同步信息，以便能够快速完成与二级广播信号的时域同步。

第二方面，本申请实施例提供一种卫星通信方法，该方法的执行主体可以是卫星或者其它网络设备，也可以是应用于卫星或者其它网络设备中的芯片。下面以执行主体是卫星为例进行描述。该方法包括：卫星向终端发送一级广播信号，一级广播信号对应的波束状态为节能状态，其中，一级广播信号中包括同步信息。然后，卫星向终端发送二级广播信号，二级广播信号对应的波束状态为宽带通信状态。然后，卫星根据二级广播信号与终端进行通信。

本申请实施例提供的通信方法中，卫星可以向终端发送两种广播信号，分别为一级广播信号和二级广播信号，其中，一级广播信号所对应的波束状态为节能状态，二级广播信号所对应的波束状态为宽带通信状态。节能状态下的波束功率远低于宽带通信状态下的波束功率，因此，当波束状态处于节能状态时，卫星通信的功耗将大大降低。当波束状态处于宽带通信状态时，卫星可以与在波束的覆盖范围内的终端进行高性能、高吞吐的通信。

在一种可能的实现方式中，终端在获取到二级广播信号之前，终端向卫星发送请求消息，该请求消息用于请求卫星发送二级广播信号。

也就是说，终端从一级广播信号中确认波束处于节能状态，当终端有通信业务需求时，向卫星发送请求消息，该请求消息用于请求卫星将终端所在位置对应的波束状态转换成宽带通信状态，并发送二级广播信号。可见，该实施方式以终端呼叫卫星的方式使得卫星动态调度波束，将波束状态由节能状态转变为宽带通信状态，令卫星波束的通信资源的利用率达到最大化；另外终端呼叫卫星波束的方式，提高了波束调度的灵活性。

在一种可能的实现方式中，一级广播信号与二级广播信号的发送周期之比为 1:N，其中，N 为大于或等于 2 的正整数。可见，与一级广播信号相比，二级广播信号的发送频率更低，也就是说，在大部分时间内，波束状态处于低耗能的节能状态，进一步的节省了卫星的功耗。

在一种可能的实现方式中，当波束状态处于节能状态时，卫星只能向终端发送一级广播信号和/或者从终端获取请求信息；当波束状态处于宽带通信状态时，卫星具有处理接入网络请求以及进行具体通信业务的能力。也即，当波束状态处于节能状态时，卫星和终端无法进行具体通信的业务，只有当波束状态处于宽带通信状态时，卫星和终端才能进行具体的通信业务。

在一种可能的实现方式中，请求信息中包括以下至少一种：终端呼叫的卫星编号、卫星小区编号、波束编号。可见，请求信息中显式或者隐式地包含了终端呼叫的卫星编号、所在的卫星小区编号、波束编号中的一种或者多种信息，以便卫星获取要切换的波束信息。

在一种可能的实现方式中，一级广播信号使用与卫星编号相关联的扰码加扰，其表现形式如下：

$$C_{\text{broadcast},i,s}(k) = S_{r,i}(k) \times C_{\text{broadcast},i}(k),$$

其中, $C_{\text{broadcast},i}(k)$ 是来自编号为 i 的卫星的原始一级广播信号, $S_{r,i}(k)$ 是与卫星编号 i 关联的扰码, $C_{\text{broadcast},i,s}(k)$ 是加扰后的所述一级广播信号。

可见, 一级广播信号是经过与卫星编号关联的扰码加扰后的广播信号, 因为来自不同卫星的波束可能会覆盖相同的区域, 所以在同一时间内, 终端可能会收到由多个卫星发送的一级广播信号, 而上述的实现方式则可以使得终端分辨来自不同卫星的一级广播信号, 从而避免来自不同卫星的一级广播信号相互干扰、终端不能正确接收某一卫星的一级广播信号或者误收其他卫星的一级广播信号。

在一种可能的实现方式中, 一级广播信号中包括同步码, 该同步码用于指示卫星小区编号和/或波束编号; 或者, 一级广播信号中包括同步码和波束编号。

也就是说, 一级广播信号中的同步码可以用于隐式指示卫星小区编号和/或卫星波束编号, 即不同的卫星小区编号和/或卫星波束编号使用不同的同步码, 这种指示方式使得一级广播信号中只需要包含同步码, 使得一级广播信号的内容更加精简, 降低了指示开销; 或者, 一级广播信号可以由同步码和广播消息组成, 其中, 广播消息显式地指示卫星小区编号和/或波束编号, 该广播消息是经过信道编码后生成的, 这种指示方式令所有卫星小区和卫星波束可以共用相同的同步码, 使得终端检测同步码时的检测复杂度更低。

在一种可能的实现方式中, 一级广播信号中还包括二级广播信号的发送频点的信息; 或者, 一级广播信号的发送频点与二级广播信号的发送频点具有一一对应的映射关系。

也就是说, 一级广播信号和二级广播信号的映射关系可以约定, 也即, 二级广播信号的发送频点可以直接或者间接地从一级广播信号中获取: 例如, 可以直接在一级广播信号中指示二级广播信号的发送频点; 又如, 可以根据一级广播信号的发送频点和约定的计算公式推导出二级广播信号的发送频点; 可见, 上述实现方式降低了终端搜索二级广播信号的发送频点的复杂度。

在一种可能的实现方式中, 一级广播信号中还包括二级广播信号的时域同步信息。

也就是说, 一级广播信号中包含同步码, 并与二级广播信号时隙对齐, 由此, 终端可以从一级广播信号中获取部分同步信息, 以便能够快速完成与二级广播信号的时域同步。

在一种可能的实现方式中, 波束状态由节能状态切换为宽带通信状态的触发条件可以包括以下任意一个或多个: 卫星获取到终端的请求信息; 或者, 卫星获取到终端的切换请求; 或者, 卫星发现寻呼目标终端; 或者, 卫星获取到强制切换到宽带通信状态的上层指令。

也就是说, 当卫星获取到至少一个终端的请求信息时; 或者, 当卫星获取到终端的切换请求或者调度信息时, 这里的切换请求是指连接态的终端即将切换到特定波束覆盖区域的申请, 该申请可以由终端发送, 也可以由另一卫星或者当前卫星的协作基站发送; 或者, 当卫星波束内存在寻呼目标用户时; 或者, 当卫星获取到上层指令, 该指令用于指示卫星强制切换到宽带通信状态时, 波束状态将由节能状态切换为宽带通信状态。可见, 通过终端呼叫卫星、卫星调度的方式来启用宽带通信业务, 使得卫星波束的通信资源利用率可以达到最大化; 另外, 波束的宽带通信业务仅在该覆盖范围内的终端有通信需求的时候启用, 做到了按需使用, 从而大幅降低了卫星的功耗。

在一种可能的实现方式中, 波束状态由宽带通信状态切换为节能状态的触发条件包括以下任意一个或多个: 卫星在预设时间门限内没有获取到宽带通信业务; 或者, 卫星在预设时间门限内没有获取到终端的切换请求; 或者, 卫星获取到强制切换到节能状态的上层指令。

也就是说，当波束持续一段时间内无宽带通信业务或无连接态的终端时，波束状态将切换为节能状态；或者，当波束持续一段时间内无连接态的终端将进入波束覆盖范围的调度信息或切换请求时，波束状态将切换为节能状态；或者，当波束收到上层指令，该指令用于指示强制切换到节能状态时，波束将切换为节能状态。可见，当不再需要与位于该波束服务范围内的终端进行通信时，波束将会切换为节能状态，具有一定的灵活性，并且大幅节省了卫星的功耗。

在一种可能的实现方式中，当处于连接态的终端进入另一卫星或者另一协作基站的覆盖区域时，当前卫星向卫星或者协作基站发送信令，该信令用于指示卫星或者协作基站将波束状态切换至宽带通信状态。

也就是说，由于卫星处在不断移动的状态中，所以可能存在终端即将不再处于当前卫星的服务范围内的情景，也即，当终端即将进入另一卫星的服务范围或者另一协作基站的服务范围内，此时当前卫星可以以信令的方式通知下一卫星或协作基站启动相应的宽带通信业务，以此来保证处于连接态的终端可以持续进行宽带通信业务，避免出现终端暂时无法进行宽带通信的现象。

在一种可能的实现方式中，波束状态由宽带通信状态切换至节能状态的过程由第一定时器和第二定时器控制，其中，第一定时器在获取到请求信息或终端业务数据时启动或者重启，第二定时器在获取到连接态终端切换到波束服务区域的申请时启动或者重启，当第一定时器和第二定时器都超时时，波束状态由宽带通信状态切换至节能状态。

可见，上述实现方式通过两个定时器来控制关闭无业务期间的宽带通信功能，即将波束状态由宽带通信状态切换为节能状态，具有一定的灵活性，能够有效分配通信资源，并且大幅降低了卫星的功耗。

第三方面，本申请实施例提供一种卫星通信的终端设备，用于执行上述第一方面的任一种可能的实现方式中的方法。该终端设备可以为上述第一方面的任一种可能的实现方式中的终端设备，或者应用于终端设备中的模块，例如芯片或芯片系统等。其中，该终端设备包括实现上述第一方面的任一种可能的实现方式中第一通信装置所执行的方法相应的模块、单元、或手段（means）等，该模块、单元、或手段可以通过硬件实现、软件实现、或者通过硬件执行相应的软件实现。该硬件或软件包括一个或多个与上述第一方面的任一种可能的实现方式中与终端设备执行的功能相对应的模块或单元。

该终端设备包括处理单元和收发单元：

处理单元，用于确定广播信号类型；

收发单元，用于获取一级广播信号，一级广播信号对应的波束状态为节能状态；

一级广播信号中包括同步信息；

收发单元，还用于获取二级广播信号，二级广播信号对应的波束状态为宽带通信状态；

收发单元，还用于根据二级广播信号进行通信。

在一种可能的实现方式中，在收发单元获取所述二级广播信号之前，收发单元发送请求信息；请求信息用于请求卫星发送二级广播信号。

在一种可能的实现方式中，一级广播信号与二级广播信号的发送周期为 1: N；其中，N 为大于或等于 2 的正整数。

在一种可能的实现方式中，当波束状态处于所述节能状态时，收发单元只能获取一级广播信号和/或发送请求信息；或者，当波束状态处于宽带通信状态时，处理单元具有接入网络请求以及进行具体通信业务的能力。

在一种可能的实现方式中，请求信息包括下述至少一个：卫星编号、卫星小区编号、波

束编号。

在一种可能的实现方式中，收发单元周期性地向卫星发送请求信息，直到收发单元所在位置对应的波束状态发生改变。

在一种可能的实现方式中，一级广播信号使用与卫星编号相关联的扰码加扰，其表现形式如下：

$$C_{\text{broadcast},i,s}(k) = S_{r,i}(k) \times C_{\text{broadcast},i}(k),$$

其中， $C_{\text{broadcast},i}(k)$ 是来自编号为 i 的卫星的原始一级广播信号， $S_{r,i}(k)$ 是与卫星编号 i 关联的扰码， $C_{\text{broadcast},i,s}(k)$ 是加扰后的所述一级广播信号。

在一种可能的实现方式中，一级广播信号中包括同步码；同步码用于指示卫星小区编号和/或波束编号；或者，一级广播信号中包括同步码和波束编号。

在一种可能的实现方式中，一级广播信号中还包括指示二级广播信号的发送频点的信息；或者，一级广播信号的发送频点与二级广播信号的发送频点具有一一对应的映射关系。

在一种可能的实现方式中，一级广播信号中还包括二级广播信号的时域同步信息。

需要说明的是，本申请实施例第三方面提供的终端设备的各个实现方式的有益效果请参考第一方面任一种可能的实现方法的有益效果，此处不再赘述。

第四方面，本申请实施例提供一种卫星通信的卫星或网络设备，用于执行上述第二方面的任一种可能的实现方式中的方法。该网络设备可以为上述第二方面的任一种可能的实现方式中的卫星或网络设备，或者应用于卫星或网络设备中的模块，例如芯片或芯片系统等。其中，该卫星或网络设备包括实现上述第二方面的任一种可能的实现方式中卫星或网络设备所执行的方法相应的模块、单元、或手段 (means) 等，该模块、单元、或手段可以通过硬件实现、软件实现、或者通过硬件执行相应的软件实现。该硬件或软件包括一个或多个与上述第二方面的任一种可能的实现方式中与卫星或网络设备执行的功能相对应的模块或单元。

该网络设备包括处理单元和收发单元：

处理单元确定一级广播信号；

收发单元发送一级广播信号，一级广播信号对应的波束状态为节能状态；

一级广播信号中包括同步信息；

处理单元确定二级广播信号；

收发单元发送所述二级广播信号，二级广播信号对应的波束状态为宽带通信状态。

在一种可能的实现方式中，在收发单元发送所述二级广播信号之前，收发单元获取请求信息；请求信息用于请求收发单元发送二级广播信号。

在一种可能的实现方式中，一级广播信号与所述二级广播信号的发送周期为 $1:N$ ；其中， N 为大于或等于 2 的正整数。

在一种可能的实现方式中，当波束状态处于所述节能状态时，收发单元只能发送一级广播信号和/或获取请求信息；或者，当波束状态处于宽带通信状态时，处理单元具有处理接入网络请求以及进行具体通信业务的能力。

在一种可能的实现方式中，请求信息包括下述至少一种：终端设备呼叫的卫星编号、卫星小区编号、波束编号。

在一种可能的实现方式中，一级广播信号中包括同步码；同步码用于指示卫星小区编号和/或波束编号；或者，一级广播信号中包括同步码和所述波束编号。

在一种可能的实现方式中，一级广播信号使用与卫星编号相关联的扰码加扰，其表现形式如下：

$$C_{\text{broadcast},i,s}(k) = S_{r,i}(k) \times C_{\text{broadcast},i}(k),$$

其中, $C_{\text{broadcast},i}(k)$ 是来自编号为 i 的卫星的原始一级广播信号, $S_{r,i}(k)$ 是与卫星编号 i 关联的扰码, $C_{\text{broadcast},i,s}(k)$ 是加扰后的所述一级广播信号。

在一种可能的实现方式中, 一级广播信号中还包括指示二级广播信号的发送频点的信息; 或者, 一级广播信号的发送频点与二级广播信号的发送频点具有一一对应的映射关系。

在一种可能的实现方式中, 一级广播信号中还包括二级广播信号的时域同步信息。

在一种可能的实现方式中, 波束状态由节能状态切换为宽带通信状态的触发条件包括以下任意一个或多个: 获取到终端的请求信息; 或者, 获取到终端的切换请求; 或者, 获取到目标终端的寻呼响应; 或者, 获取到强制切换到宽带通信状态的上层指令。

在一种可能的实现方式中, 波束状态由宽带通信状态切换为节能状态的触发条件包括以下任意一个或多个: 预设时间门限内没有获取到宽带通信业务; 或者, 预设时间门限内没有获取到所述终端的切换请求; 或者, 获取到强制切换到所述节能状态的上层指令。

在一种可能的实现方式中, 当连接态终端进入另一卫星或者协作基站的覆盖区域时, 当前收发单元向所述另一卫星或协作基站发送信令; 信令用于指示所述另一卫星或协作基站的波束状态切换至所述宽带通信状态。

在一种可能的实现方式中, 宽带通信状态切换到节能状态的过程由第一定时器和第二定时器控制:

其中, 第一定时器在获取到请求信息或终端业务数据时启动或者重启;

第二定时器在获取到连接态终端切换到波束服务区域的申请时启动或重启;

当第一定时器和第二定时器都超时时, 波束由所述宽带通信状态到所述节能状态。

需要说明的是, 本申请实施例第四方面提供的卫星或网络设备的各个实现方式的有益效果请参考第二方面任一种可能的实现方式的有益效果, 此处不再赘述。

第五方面, 本申请实施例提供了一种通信装置, 包括: 处理器和存储器; 该存储器用于存储计算机指令, 当该处理器执行该指令时, 以使该通信装置执行上述任一方面所述的方法。该通信装置可以为上述第一方面或第一方面任一种可能的实现方式中的终端设备, 或者实现上述终端设备功能的芯片; 或者, 该通信装置可以为上述第二方面或第二方面任一种可能的实现方式的网络设备, 或者实现上述网络设备功能的芯片。

第六方面, 本申请实施例提供了一种通信装置, 包括: 处理器; 所述处理器用于与存储器耦合, 并读取存储器中的指令之后, 根据所述指令执行如上述任一方面所述的方法。该通信装置可以为上述第一方面或第一方面任一种可能的实现方式中的终端设备, 或者实现上述终端设备功能的芯片; 或者, 该通信装置可以为上述第二方面或第二方面任一种可能的实现方式中的网络设备, 或者实现上述网络设备功能的芯片。

第七方面, 本申请实施例提供一种芯片, 包括逻辑电路和输入输出接口。其中, 输入输出接口用于与芯片之外的模块通信, 例如, 输入输出接口用于输入输出一级广播信号和/或二级广播信号, 或者, 输入输出接口用于输入输出请求信息, 或者, 输入输出接口用于输入输出上层指令。逻辑电路用于运行计算机程序或指令, 以实现以上任一方面提供的通信方法。该芯片可以为实现上述第一方面或第一方面任一种可能的实现方式中的终端设备功能的芯片; 或者, 该芯片可以为实现上述第二方面或第二方面任一种可能的实现方式中的网络设备功能的芯片。

第八方面, 本申请实施例提供一种计算机可读存储介质, 该计算机可读存储介质中存储

有指令，当其在计算机上运行时，使得计算机可以执行上述任一方面中任一项的通信方法。

第九方面，本申请实施例提供一种包含指令的计算机程序产品，当其在计算机上运行时，使得计算机可以执行上述任一方面中任一项的通信方法。

第十方面，本申请实施例提供一种电路系统，电路系统包括处理电路，处理电路被配置为执行如上述任一方面中任一项的通信方法。

第十一方面，本申请实施例提供一种通信系统，该通信系统包括上述各个方面中任一项中的终端设备和网络设备。

其中，第五方面至第十一方面中任一种实现方式所带来的技术效果可参考上文所提供的对应的方法中的有益效果，此处不再赘述。

附图说明

图1为本申请实施例提供了一种卫星通信场景示意图；

图2为本申请实施例提供了一种卫星通信系统的系统架构图；

图3为本申请实施例提供了一种动态调度波束的方法的步骤示意图；

图4为本申请实施例提供了一种一级广播信号和二级广播信号的频域关系示意图；

图5为本申请实施例提供了一种一级广播信号和二级广播信号的时域关系示意图；

图6为本申请实施例提供了一种动态调度波束的方法的流程示意图；

图7为本申请实施例提供的另一种动态调度波束的方法的流程示意图；

图8为本申请实施例提供了一种卫星波束状态迁移的示意图；

图9为本申请实施例提供了一种定时器控制波束状态迁移的示意图；

图10为本申请实施例提供了一种通信装置的结构示意图；

图11为本申请实施例提供了一种终端设备的结构示意图；

图12为本申请实施例提供了一种网络设备的结构示意图；

图13为本申请实施例提供了一种芯片的结构示意图。

具体实施方式

本申请的说明书以及附图中的术语“第一”和“第二”等是用于区别不同的对象，或者用于区别对同一对象的不同处理，而不是用于描述对象的特定顺序。此外，本申请的描述中所提到的术语“包括”和“具有”以及它们的任何变形，意图在于覆盖不排他的包含。例如包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备没有限定于已列出的步骤或单元，而是可选地还包括其他没有列出的步骤或单元，或可选地还包括对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。本申请实施例中，“多个”包括两个或两个以上，“系统”可以和“网络”相互替换。本申请实施例中，“示例性的”或者“例如”等词用于表示作例子、例证或说明。本申请实施例中被描述为“示例性的”或者“例如”的任何实施例或设计方案不应被解释为比其它实施例或设计方案更优选或更具优势。确切而言，使用“示例性的”或者“例如”等词旨在以具体方式呈现相关概念。

另外，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的说明本申请实施例的技术方案，并不构成对于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。

下面结合本申请实施例中的附图对本申请实施例进行描述。本申请的实施方式部分使用的术语仅用于对本申请的具体实施例进行解释，而非旨在限定本申请。

图 1 为本申请实施例提供的一种卫星通信场景示意图。卫星通信和地面蜂窝通信相比具有通信距离远、覆盖面积大、通信频带宽等显著的优势，其可以为用户提供随时随地的通信服务，因此卫星通信拥有广阔的发展前景，特别是在国际国内通信、应急救援等方面具有独特的优势。如图 1 所示，绕地正常工作的卫星作为基站（或者卫星将用户信号透传到地面站）通过独立或者星间协作的方式，实现广域覆盖的通信场景。单颗卫星能够生成上千个高增益、小覆盖范围的波束。卫星通信主要作为地面蜂窝网络的补充通信，为高空、海洋、沙漠、高山、偏远山村等人口稀少区域提供通信服务，或者为受灾区、大型集会场所等地面蜂窝网络不足以提供服务的区域提供通信服务。与卫星通信的用户设备为普通的移动终端或专用终端。

按照卫星的轨道高度，卫星通信系统可以被分为同步轨道（geostationary earth orbit, GEO）系统，中轨（medium earth orbit, MEO）卫星通信系统和低轨（low earth orbit, LEO）卫星通信系统。GEO 卫星一般又称为静止轨道卫星，轨道高度为 35786 公里，其主要的优点是相对地面静止并且提供很大的覆盖面积。然而 GEO 卫星的缺点也相对突出：如与地球表面的距离过大，需要较大口径的天线；其传输时延较大，在 0.5 秒左右，无法满足实时业务的需求；同时其轨道资源相对紧张，发射成本高并且无法为两极地区提供覆盖。MEO 卫星，轨道高度位于 2000~35786 公里之间，拥有相对较少的卫星数目即可以实现全球覆盖，但是其传输时延相比 LEO 卫星较高，主要用于定位导航。LEO 卫星的轨道高度位于 300~2000 公里之间，数据传播时延小，功率损耗更小，发射成本相对更低。因此，LEO 卫星通信网络在近年来取得了长足进展，受到关注。

按照星上处理能力对卫星系统分类，卫星通信系统可以被分为透明转发（transparent）卫星系统和再生（regenerative）卫星系统。透明转发卫星仅对信号进行透明传输和频谱搬移，不涉及对信息本身的处理；再生卫星具备星上信号处理能力，卫星能够提取原始基带信号，并利用信息进行路由交换和系统配置。目前透明转发卫星系统和再生卫星系统共存发展。

按照卫星波束是否随卫星运动对卫星系统分类，卫星通信系统可以被分为非凝视卫星系统和凝视卫星系统。非凝视卫星系统的卫星波束随着卫星运动，在卫星看来自身各波束角度不会随时间变化，地面固定点在卫星过顶期间会经历较为频繁的波束切换；凝视卫星系统的卫星波束角度按一定方式调整，这种卫星通过波束角度切换能实现对地面固定点的连续观测。

在地面蜂窝通信系统中，终端必须接入小区才能进行正常通信，接入小区的第一步操作就是完成小区搜索，而这其中包括一系列的同步过程。在小区搜索和初始同步过程中，终端可以与小区取得频率和符号同步、获取下行帧的起始位置、确定驻留小区的编号并对必要的系统信息进行解码。而小区搜索和初始同步都依赖于下行广播消息。广播消息中包含同步信号和基本的系统消息，而基站在工作状态时必须周期性地发送广播消息，以便终端随时都能找到所属小区。一般来说，广播消息有固定的发送周期和占用带宽。发送广播消息会导致工作状态基站固有的时频资源、功率开销。例如，在第五代移动通信技术（the 5th generation, 5G）NR 系统（也简称为 NR 系统）中，下行同步是通过搜索同步信号块（synchronization signal block, SSB）中的同步信号、解码物理广播信道（physical broadcast channel, PBCH）和物理下行共享信道（physical downlink shared channel, PDSCH）中的系统消息来实现的，主要目的是实现符号同步、帧同步和频率同步，同时还能获取物理小区号和系统消息等等。NR 系统通过波束扫描的方式覆盖整个小区，某一时刻基站发射窄波束覆盖特定方向，下一时刻发射窄波束覆盖

另一方面，直到扫描整个小区。每个波束中都要配置SSB以便终端实现下行同步。其中，每个SSB在频域上由240个连续的子载波组成；SSB的时域发送周期可以配置为5、10、20、40、80和160毫秒，终端在初始小区搜索时默认SSB的周期为20毫秒。每个周期内，所有的SSB需要在某个半帧（5毫秒）内传输完毕。

类比于地面蜂窝通信系统，卫星天线发射的电磁波在地球表面形成投射波束，每个波束覆盖的范围内也存在一定周期和带宽的广播消息，以便波束覆盖范围内的终端能够随时接入网络。同样的，发送广播消息导致了工作态基站的固有功率开销。相比于传统的单载波卫星通信信号，宽带卫星通信信号的带宽更大、数据率更高，即使是广播消息的带宽也比单载波信号大的多。举例来讲，假设信号1是单载波信号，信号带宽为200KHz，信号的立方度量(cubic metric, CM)值是0dB，这里的信号1可以认为是直接序列扩频(direct sequence spread spectrum, DSSS)的信号带宽和CM值；信号2是宽带通信信号，信号带宽为3.6MHz，信号的CM值是4.76dB，这里的信号2可以认为是15KHz的NR SSB的信号带宽和CM值。为了保证用户接收两种信号的载噪比(Carrier to Noise Ratio, CNR)相同，卫星发送信号1和信号2的等效全向辐射功率(Effective Isotropic Radiated Power, EIRP)之差为：

$$\begin{aligned} EIRP_{sig,2}(dBW) &= EIRP_{sig,1}(dBW) + 12.55(dB) + 4.76(dB) \\ &= EIRP_{sig,1}(dBW) + 17.31(dB) \end{aligned}$$

其中，信号1、2的带宽差异导致了12.55dB的EIRP差异，信号1、2的信号峰均比差异导致了4.76dB的EIRP差异，信号1、2的总EIRP差异为17.31dB。由此可见，发送宽带信号时卫星的功耗将显著上升。

另一方面，卫星绕地的不同时间、不同地面的业务分布极不平衡。如果卫星通信作为蜂窝通信系统的补充覆盖形式，只需要在有限的业务分布区域启用通信功能，而在大部分覆盖范围、覆盖时间不需要启用通信业务功能，也不需要发送广播消息。其中，有限的业务分布区主要包括两类，蜂窝网络补充覆盖区域和热点扩容区域，蜂窝网络的补充覆盖区域包括海洋、高空、沙漠和高山等无人区、受灾区及极地区域等，热点扩容区域包括体育场、商业中心等。另外，从人口分布信息来看，全球90%以上的人口集中分布在约占全球面积3%的陆地上，其余的陆地和占全球面积70%的海洋分散着稀疏的用户；从全球飞机、轮船的位置分布信息来看，全球90%以上区域也不存在飞机、轮船的轨迹分布。举例来讲，假设卫星只在约占全球10%面积的有限的业务分布区开启宽带通信业务，其余时间只发送窄带通信信号，那么卫星的平均功耗将显著下降：

$$\begin{aligned} EIRP(dBW) &= 10\% \times EIRP_{sig,2}(dBW) + 90\% \times EIRP_{sig,1}(dBW) \\ &= EIRP_{sig,2}(dBW) - 9.33(dB) \end{aligned}$$

此时，相比全球范围开启宽带通信功能的平均 $EIRP(dBW) = EIRP_{sig,2}(dBW)$ ，平均EIRP下降了9.33dB。由此可见，如果卫星能够动态调度波束，使其精准覆盖有限的业务分布区，而关闭其余波束宽带通信功能，这样可以使得通信资源的利用率最大化，也可以大幅降低卫星的功耗。

有鉴于此，本申请实施例提供一种卫星通信的方法，通过波束的动态调度来降低卫星通信的功耗。

本申请实施例提供的通信方法可以应用于各类通信系统中，例如，卫星通信系统、物联网（internet of things, IoT）、窄带物联网（narrow band internet of things, NB-IoT）系统、全球移动通信系统（global system for mobile communications, GSM）、增强型数据速率 GSM 演进系统（enhanced data rate for GSM evolution, EDGE）、宽带码分多址系统（wideband code division multiple access, WCDMA）、码分多址 2000 系统（code division multiple access, CDMA2000）、时分同步码分多址系统（time division-synchronization code division multiple access, TD-SCDMA）、长期演进系统（long term evolution, LTE）、第五代（5G）通信系统，例如 5G 新无线（new radio, NR），以及 5G 移动通信系统的三大应用场景增强型移动带宽（enhanced mobile broadband, eMBB）、超可靠、低时延通信（ultra reliable low latency communications, uRLLC）和海量机器类通信（massive machine type communications, mMTC）、设备到设备（device-to-device, D2D）通信系统、机器到机器（machine to machine, M2M）通信系统、车联网通信系统，或者还可以是其他的或者未来的通信系统，本申请实施例对此不作具体限定。

为了便于理解本申请实施例，以图 2 所示的网络架构对本申请实施例所使用的应用场景进行说明，该网络架构可以应用于上述各类通信系统。图 2 所示的网络架构中包括网络设备（图 2 中表示为卫星基站）和终端设备，所述网络设备和所述终端设备进行通信。所述网络设备的数量可以为一个或多个，所述终端设备的数量可以为一个或多个（如图 2 所示为两个终端设备），在本申请实施例中对网络设备和终端设备的类型和数量均不做限定。

其中，终端设备，包括向用户提供语音和/或数据连通性的设备，具体的，包括向用户提供语音的设备，或包括向用户提供数据连通性的设备，或包括向用户提供语音和数据连通性的设备。例如可以包括具有无线连接功能的手持式设备、或连接到无线调制解调器的处理设备。该终端设备可以经无线接入网（radio access network, RAN）与核心网进行通信，与 RAN 交换语音或数据，或与 RAN 交互语音和数据。该终端设备可以包括用户设备（user equipment, UE）、无线终端设备、移动终端设备、设备到设备通信（device-to-device, D2D）终端设备、车到一切（vehicle to everything, V2X）终端设备、机器到机器/机器类通信（machine-to-machine/machine-type communications, M2M/MTC）终端设备、物联网（internet of things, IoT）终端设备、轻型终端设备（light UE）、订户单元（subscriber unit）、订户站（subscriber station）、移动站（mobile station）、远程站（remote station）、接入点（access point, AP）、远程终端（remote terminal）、接入终端（access terminal）、用户终端（user terminal）、用户代理（user agent）、或用户装备（user device）等。例如，可以包括移动电话（或称为“蜂窝”电话），具有移动终端设备的计算机，便携式、袖珍式、手持式、计算机内置的移动装置等。例如，个人通信业务（personal communication service, PCS）电话、无绳电话、会话发起协议（session initiation protocol, SIP）话机、无线本地环路（wireless local loop, WLL）站、个人数字助理（personal digital assistant, PDA）、等设备。还包括受限设备，例如功耗较低的设备，或存储能力有限的设备，或计算能力有限的设备等。例如包括条码、射频识别（radio frequency identification, RFID）、传感器、全球定位系统（global positioning system, GPS）、激光扫描器等信息传感设备。

作为示例而非限定，在本申请实施例中，该终端设备还可以是可穿戴设备。可穿戴设备也可以称为穿戴式智能设备或智能穿戴式设备等，是应用穿戴式技术对日常穿戴进行智能化设计、开发出可以穿戴的设备的总称，如眼镜、手套、手表、服饰及鞋等。可穿戴设备即直

接穿在身上，或是整合到用户的衣服或配件的一种便携式设备。可穿戴设备不仅仅是一种硬件设备，更是通过软件支持以及数据交互、云端交互来实现强大的功能。广义穿戴式智能设备包括功能全、尺寸大、可不依赖智能手机实现完整或者部分的功能，例如：智能手表或智能眼镜等，以及只专注于某一类应用功能，需要和其它设备如智能手机配合使用，如各类进行体征监测的智能手环、智能头盔、智能首饰等。

而如上介绍的各种终端设备，如果位于车辆上（例如放置在车辆内或安装在车辆内），都可以认为是车载终端设备，车载终端设备例如也称为车载单元（on-board unit, OBU）。

本申请实施例中，终端设备还可以包括中继（relay）。或者理解为，能够与基站进行数据通信的都可以看作终端设备。

本申请实施例中，用于实现终端设备的功能的装置可以是终端设备，也可以是能够支持终端设备实现该功能的装置，例如芯片系统，该装置可以被安装在终端设备中。本申请实施例中，芯片系统可以由芯片构成，也可以包括芯片和其他分立器件。本申请实施例提供的技术方案中，以用于实现终端的功能的装置是终端设备为例，描述本申请实施例提供的技术方案。

网络设备，例如包括接入网（access network, AN）设备，例如基站（例如，接入点），可以是指接入网中在空口通过一个或多个小区与无线终端设备通信的设备，或者例如，一种车到一切（vehicle-to-everything, V2X）技术中的网络设备为路侧单元（road side unit, RSU）。基站可用于将收到的空中帧与IP分组进行相互转换，作为终端设备与接入网的其余部分之间的路由器，其中接入网的其余部分可包括IP网络。RSU可以是支持V2X应用的固定基础设施实体，可以与支持V2X应用的其他实体交换消息。网络设备还可协调对空口的属性管理。例如，网络设备可以包括长期演进（long term evolution, LTE）系统或高级长期演进（long term evolution-advanced, LTE-A）中的演进型基站（NodeB 或 eNB 或 e-NodeB, evolutionary Node B），或者也可以包括第五代移动通信技术（the 5th generation, 5G）NR系统（也简称为NR系统）中的下一代节点B（next generation node B, gNB）或者也可以包括云接入网（cloud radio access network, Cloud RAN）系统中的集中式单元（centralized unit, CU）和分布式单元（distributed unit, DU），或者可以是未来的通信系统中承载网络设备功能的装置，本申请实施例并不限定。

网络设备还可以包括核心网设备。核心网设备例如包括访问和移动管理功能（access and mobility management function, AMF）或用户面功能（user plane function, UPF）等。

网络设备还可以是设备到设备（Device to Device, D2D）通信、机器到机器（Machine to Machine, M2M）通信、车联网、或卫星通信系统中承载网络设备功能的装置。

需要说明的是，上述仅列举了部分网元之间通信的方式，其他网元之间也可以通过某些连接方式进行通信，本申请实施例这里不再赘述。

本申请实施例描述的系统架构以及业务场景是为了更加清楚的说明本申请实施例的技术方案，并不构成对于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。

下面对本申请实施例提供的卫星通信方法进行具体阐述。

需要说明的是，本申请下述实施例中各个网元之间的消息名字或消息中各参数的名字等只是一个示例，具体实现中也可以是其他的名字，在此统一说明，以下不再赘述。

应理解，本申请下述实施例中提到的波束，可以是单个波束，也可以是由多个相邻的波束组成的波束簇，在此统一说明，以下不再赘述。

本申请实施例提供一种通过终端呼叫卫星来动态调度波束的方法，其主要流程和步骤如图3所示：

S300、卫星发送一级广播信号，终端获取一级广播信号。

其中，一级广播信号对应的波束状态为节能状态，一级广播信号包括同步信息。

当终端位于某个卫星的某个波束的覆盖区域内，卫星可以向终端发送两种不同的广播信号，其中一种为一级广播信号，其所对应的波束状态为节能状态，此时，卫星波束处于低功耗的状态，仅仅能够周期性地发送低功耗的广播信号，并不具备处理终端接入网请求以及进行具体通信业务的能力。

在一种可能的实现方式中，一级广播信号具有调制解调方法简单、信号峰均比低、带宽相对窄的特点。其中，简单的调制解调方法降低了卫星的计算功耗，低峰均比提高了卫星的功放效率，信号带宽窄提高了信号的功率谱密度。例如，一级广播信号可以使用低阶调制的直接序列扩频（direct sequence spread spectrum, DSSS）信号或者高斯最小频移键控（gaussian minimum shift keying, GMSK）信号。由此可见，当波束状态处于节能状态时，卫星的功耗将会大大降低。

在一种可能的实现方式中，一级广播信号中包含必要的波束信息，可以从该波束信息中获取同步码、卫星小区编号或者卫星波束编号中的至少一种。其中，一级广播信号中可以只包含同步码，该同步码可以用于隐式地指示卫星小区编号和/或卫星波束编号，即不同的卫星小区和/或不同的卫星波束使用不同的同步码，这种指示方式可以令一级广播信号的内容更加精简，只需要包含同步码，从而进一步降低了一级广播信号的发射功率，即进一步降低了节能状态下卫星的功耗；或者，一级广播信号也可以由同步码和广播消息两部分组成，其中，广播消息部分可以显式地指示卫星小区编号和/或卫星波束编号，该广播消息是经过信道编码后的生成的消息，该指示方式令所有的卫星小区和卫星波束可以共同使用相同的同步码，从而可以降低终端在检测同步码时的检测复杂度。另一方面，一级广播信号可以使用隐式或者显式的方式来指示当前的卫星波束状态，其中一种指示方式为使用特殊数字的卫星波束编号来表示该波束所处状态，例如，某个卫星小区的波束总数为12个，则可以使用0x0~0xB来表示处于节能状态波束的有效波束号，用0xF表示该波束已处于宽带通信状态。另外，可选的，一级广播信号还可以包括用于指示卫星波束状态的比特信息，以及二级广播信号频点的信息，类似的，该消息也可以使用同步码隐式指示，或者使用广播消息显式指示。

一种可能的实现方式中，可能会出现来自不同卫星的波束覆盖相同的地理位置的情景，此时终端有概率在同一时间检测到多颗卫星，为了使得终端能够分辨来自不同卫星的广播信号，一级广播信号可以使用与卫星编号相关联的扰码加扰，如下列等式所示：

$$C_{\text{broadcast},i,s}(k) = S_{r,i}(k) \times C_{\text{broadcast},i}(k),$$

其中， $C_{\text{broadcast},i}(k)$ 是来自编号为*i*的卫星的原始一级广播信号， $S_{r,i}(k)$ 是与卫星编号*i*关联的扰码， $C_{\text{broadcast},i,s}(k)$ 是加扰后的一级广播信号。由此可见，该实现方式可以避免来自不同卫星的一级广播信号相互干扰以及终端不能正确接收某一卫星的一级广播信号或者误收其他卫星的一级广播信号。

一种可能的实现方式中，基于降低终端搜索一级广播信号的复杂度的考虑，所有卫星的一级广播信号应分布在尽量少的频点上，这就要求扰码序列的数量足够多，并且具有较好的

自相关性和互相关性。例如，黄金（gold）序列具有较好的相关性能，且能容易地生成大量序列，是广播信号的扰码序列的选择之一。当扰码序列个数不足时，还可以通过频分方式来区分不同卫星的一级广播信号，例如，可以定义一级广播信号以同步栅格的形式离散地分布在一定范围的频域上，以减小终端扫频的复杂度。举例来讲，一级广播信号的最小可能频点为 $f_{1,\min}$ ，同步栅格距离为 Δf_1 ，通过等式 $f_1 = f_{1,\min} + \Delta f_1 \cdot N, N = 0, 1, \dots, N_{\max}$ ，可以计算出 f_1 为终端对一级广播信号的扫频位置。另外，当终端收到来自多颗卫星的一级广播信号时，只要检测到满足接收信噪比的信号，终端就停止对其它卫星的广播信号的检测。

S310、终端发送请求信息，卫星获取请求信息。

如 S300 步骤所述，一开始卫星波束处于节能状态，终端从一级广播信号中确认波束处于节能状态，当终端有通信业务需求时，则会主动向卫星发送请求信息，该请求信息用于请求卫星将终端所在位置对应的波束状态转换成宽带通信状态，卫星收到请求信息后将波束切换至宽带通信状态。可见，该实现方式以终端呼叫卫星的方式使得卫星动态调度波束，将波束状态由节能状态转变为宽带通信状态，令卫星波束的通信资源的利用率达到最大化；另外终端呼叫卫星波束的方式，提高了波束调度的灵活性。

在一种可能的实现方式中，请求信息中包括以下至少一种：终端呼叫的卫星编号、卫星小区编号、波束编号。

应理解，请求信息中显式或者隐式地包含了终端呼叫的卫星编号、所在的卫星小区编号、波束编号中的一种或者多种信息，以便卫星获取要切换的波束信息。

在一种可能的实现方式中，相同波束内所有终端的请求信息使用相同时频资源发送，并且包含相同数据，该请求信息具有信号结构简单、信号长度较短的特点，卫星检测到波束内任一终端的请求信息即认为发现“终端呼叫”。这种所用终端发送相同请求信息的形式，叠加了不同终端发射的相同请求信息，这样有利于卫星使用简单的检测方法，从而更容易地检测到请求信息，降低了网络侧的处理复杂度和数据处理功耗。

在一种可能的实现方式中，请求信息可以由前导码和加扰序列加扰而成，以便卫星分辨来自不同波束、请求对象为不同卫星的请求消息，可以表示为以下形式：

$$C_{\text{request},k}(n) = S_{\text{pre},m}(n) \times C_{\text{pre},i}(n),$$

其中， $C_{\text{pre},i}(n)$ 为原始前导序列， $S_{\text{pre},m}(n)$ 为前导序列的扰码， $C_{\text{request},k}(n)$ 为终端发送的加扰后的前导序列。

在一种可能的实现方式中，终端的呼叫卫星、所在的卫星小区及波束信息，可以通过前导序列的时频位置、前导序列索引、扰码序列索引的其中一项或者多项来指示。例如，编号为 i 的卫星下的小区 m 的波束 k ，可以使用第 m 个扰码 $S_{\text{pre},m}$ 加扰前导序列 i ，并在第 k 个时频资源发送信号。

在一种可能的实现方式中，终端周期性地向卫星发送请求信息，例如，终端发送请求信息后，间隔一段时间，例如间隔 K 个数据帧，将再次发送呼叫信息，直到 (a) 终端所在位置对应的波束状态发生改变，也就是说，一级广播信号指示的波束状态发生变化，或者终端能够成功获取到二级广播信号时，终端将停止发送请求信息；或者，(b) 终端达到最大的发送次数，示例性的，可以用 request-transmissionMax 来表示，也即会预设一个阈值，当发送次数超过所设阈值时，终端将停止发送请求信息。

S320、卫星发送二级广播信号，终端获取二级广播信号。

其中，二级广播信号对应的波束状态为宽带通信状态。

当终端位于某个卫星的某个波束的覆盖区域内，卫星可以向终端发送两种不同的广播信号，其中一种为一级广播信号，另一种为二级广播信号，该信号为卫星收到终端发送的请求信息后发送的广播信号，其对应的波束状态为宽带通信状态，当处于该状态时，卫星可以调度宽带通信业务信道，具备处理终端接入网络请求以及具体通信业务的能力。终端可以在宽带通信状态的波束覆盖范围内，与卫星进行高吞吐、高性能的通信，例如执行 NR 相关的通信业务。

应理解，处于节能状态的波束功率远低于宽带通信的波束功率，如此，一级广播信号的发射功率应远低于二级广播信号的发送功率，举例来讲，一级广播信号的发射功率至少比二级广播信号的发送功率小 10dB，同时为了保证终端获取一级广播信号或者二级广播信号时有接近的同步性能，终端接收到的来自同一卫星的一级广播信号或者二级广播信号具有相近的 CNR。因此，一级广播信号与二级广播信号可以通过在发送带宽、发送时间和波形设计等方面的区别设计，来满足上述需求。

在一种可能的实现方式中，卫星发送一级广播信号与二级广播信号的周期为 1:N，其中，N 为大于等于 2 的正整数。由此可见，与一级广播信号相比，二级广播信号的发送频率更低，也就是说，在大部分时间内，波束状态处于低耗能的节能状态，进一步的节省了卫星的功耗。

S330、终端与卫星根据二级广播信号进行通信。

当终端接收到卫星发送的二级广播信号后，开始执行随机接入的过程，尝试接入卫星通信网络，进行宽带通信。

由于终端向卫星发起通信请求以及卫星切换波束状态与终端通信的过程，可能会造成通信延迟较大的问题。对通信延迟较为敏感的场景，卫星可以选择使用周期性地间隔发送一级广播信号和二级广播信号的方法来降低通信延迟。其中，一级广播信号和二级广播信号有不同的发送周期，一般来说，在大部分卫星通信场景下，二级广播信号的发送周期应大于一级广播信号的发送周期。卫星按各自周期交替地发送两种广播信号，两种广播信号的发送周期或者发送周期比例可以是事先约定的，或者可以是卫星根据实际网络情况或者卫星覆盖区域调整的。卫星自行调整一级广播信号和二级广播信号的发送周期或发送周期比例时，可以根据历史或当前的终端接入记录、或者根据星历信息确认波束覆盖区域等信息，灵活地调整一级广播信号和二级广播信号的发送比例和周期，以达到降低通信延迟的效果。

在一种可能的实现方式中，如图 4 所示，一级广播信号中还包括二级广播信号的发送频点的信息；或者，一级广播信号的发送频点与二级广播信号的发送频点具有一一对应的映射关系。

由于处于宽带通信状态的波束可能会同时发送一级广播信号和二级广播信号，因此一级广播信号和二级广播信号的发送频点不能重叠。此外，为了降低终端搜索二级广播信号频点的复杂度，一级广播信号和二级广播信号的映射关系可以被约定，也即，二级广播信号的发送频点可以直接或者间接地从一级广播信号中获取。

一般的，一级广播信号的发送频点位于某个约定的频点，或者位于某一组约定的、以同步栅格形式离散分布的频点上。

示例性的，可以根据一级广播信号的发送频点和约定的计算公式推导出二级广播信号的发送频点，例如，假设 $f_{1,\min}$ 为一级广播信号的最小可能发送频点， $f_{2,\min}$ 为二级广播信号的最小可能发送频点， $\Delta f_{1,2}$ 为一级广播信号和二级广播信号的最小可能发送频点的差值，如果已知一级广播信号的最小可能发送频点，则可以根据等式 $f_{2,\min} = f_{1,\min} + \Delta f_{1,2}$ 可以计算出二级广播

信号的最小可能发送频点。

示例性的，还可以在一级广播信号中指示二级广播信号的发送频点，也就是说，一级广播信号可以选择直接指示对应波束的一个或者多个二级广播信号的发送频点，也可以选择直接指示对应波束的其中一个二级广播信号的发送频点，然后再按照约定方式推导出其余的二级广播信号的发送频点，例如，一级广播信号指示对应波束的最小二级广播信号的发送频点 $f_{2,\min}$ ，如等式 $f_2 = f_{2,\min} + n \cdot \Delta f_2, n = 0, 1, \dots, N_{\max}$ 所示，则二级广播信号的其他发送频点则可以由 $f_{2,\min}$ 和二级广播信号的发送频点的分布间隔 Δf_2 确定。

在一种可能的实现方式中，一级广播信号中还包括二级广播信号的时域同步信息。

也就是说，一级广播信号中包含同步码，并与二级广播信号时隙对齐，因此，终端可以从一级广播信号中获取部分同步信息，以便能够快速完成与二级广播信号的时域同步。

一般的，可以设置一级广播信号和二级广播信号的帧边界对齐，例如图 5 所示，将一级和二级广播信号的帧长度都设为 10 毫秒，终端在接收一级广播信号的过程中可以获取帧同步信息。另外，基于一级广播信号的数据量少且节省发送功耗的考虑，一级广播信号可以使用突发的形式发送，一级广播信号和二级广播信号的突发周期可以相同或者不同，此处不做限定。另外，使用突发的形式发送一级广播信号，还可以利用时分的方式避免卫星波束之间的信号干扰，例如，一级广播信号的突发周期的起始位置与帧边界的关系，可以根据卫星的波束编号推导得出： $\text{frame_boundary} = \text{burst_start} - \text{beamID} \cdot T_{\text{burst}}, T_{\text{burst}} = 1, 2, \dots, ms$ ，其中， frame_boundary 为帧边界， burst_start 为一级广播信号的突发周期的起始位置， beamID 为波束编号， T_{burst} 为突发周期。

下面将对终端呼叫卫星调度宽带通信波束的流程进行具体描述。

图 6 为本申请实施例提供的一种波束动态调度的流程图，如图 6 所示，该流程分为两个阶段：终端监听一级广播信号的阶段和终端监听二级广播的阶段。当终端主动发起通信请求时，首先终端在若干的固定频点监听一级广播信号，一级广播信号中包括了卫星波束的状态信息；当终端确认该波束状态为节能状态时，终端向卫星发送请求消息，请求卫星将终端所在位置对应波束的状态转换成宽带通信状态，波束状态成功转换后，卫星则开始发送二级广播信号，终端检测到二级广播信号后，开始下行同步和随机接入的过程；而当终端确认该波束状态为宽带通信状态时，则直接跳转监听二级广播信号，并开始下行同步和随机接入的过程。处于宽带通信状态下的波束，还可以根据当前的接入和服务用户数量，灵活地调度上下行资源。

图 7 为本申请实施例提供的另一种波束动态调度的流程图，与图 6 中所展示的流程不同之处在于，当终端主动发起通信请求时，终端首先在若干的固定频点监听二级广播信号。当终端无法搜索到二级广播信号时，则确认当前波束处于节能状态，终端跳转监听一级广播信号并获取必要的卫星波束信息，然后终端向卫星发送请求信息，请求卫星将终端所在位置对应波束的状态转换成宽带通信状态，波束状态成功转换后卫星开始发送二级广播信号，终端检测到二级广播信号后，开始下行同步和随机接入的过程；当终端能够成功解码二级广播信号时，确认当前波束处于宽带通信状态，并开始下行同步和随机接入的过程。同样的，处于宽带通信状态下的波束，可以根据当前的接入和服务用户数量，灵活地调度上下行资源。

特别的，当终端呼叫卫星调度宽带通信波束遵循如图 7 所示的流程时，波束处于节能状态时只发送一级广播信号，波束处于宽带通信状态时只发送二级广播信号，因此只有处于节

能状态的波束需要在固定频点、按固定周期连续地发送一级广播信号。由于一级广播信号和二级广播信号不会在同一时间发送，因此一级广播信号和二级广播信号的发送频点可以重叠。

在一种可能的实现方式中，还存在一种卫星搜索终端的寻呼场景，此时终端被动地与卫星进行通信。卫星能够寻呼的终端必须是提前经过网络注册的，终端在网络注册时上报当时所处的地理位置信息，后续过程中如果终端的移动距离达到设定阈值，则需要再次主动上报所处的地理位置，以便卫星更新该终端的位置信息。当卫星寻呼终端时，可以根据终端的地理位置信息切换对应卫星所属波束的状态，并下发寻呼消息，终端周期性地检测寻呼消息，这里检测寻呼信息的周期可以比蜂窝网络的检测周期更长。

如上述实施例所描述的，本申请实施例基于卫星能源来源有限以及卫星的通信业务分布极不平衡的考虑，设计了一种卫星通信补充覆盖蜂窝网络的场景下，终端呼叫卫星，卫星动态调度宽带通信业务波束的方案。该方案以终端呼叫卫星的方式使卫星动态调度宽带通信业务波束，令卫星波束通信资源的利用率达到最大化；特定卫星波束的宽带通信功能仅在终端呼叫后开启，其它时间关闭该功能，处于节能状态，该状态下只周期性地发送节能广播信号，从而大幅节省卫星功耗；另外，终端呼叫卫星波束的方式，提高了波束调度的灵活性。

下面将在具体实施例中给出卫星波束状态迁移的具体控制方式。

有上述实施例可知，卫星的波束状态在节能状态和宽带通信状态之间来回切换：当终端有通信业务的需求，向卫星发送请求信息后，卫星应及时调度宽带通信业务的波束，即将波束状态切换为宽带通信状态；当终端不再需要通信或者服务结束后，卫星应及时关闭波束的宽带通信业务，即将波束状态切换为节能状态。而当波束从节能状态切换到宽带通信状态，或者从宽带通信状态切换到节能状态，有一定的波束状态迁移条件，如图8所示。

当卫星波束由节能状态切换至宽带通信状态时，其主要原因是产生了与位于该波束服务范围内的终端通信的需求。其波束状态的迁移条件可以包括但不限于：卫星获取到终端的请求信息；或者，卫星获取到终端的切换请求；或者，卫星发现寻呼目标终端；或者，卫星获取到强制切换到宽带通信状态的上层指令。

也就是说，当卫星获取到至少一个终端的请求信息时；或者，当卫星获取到终端的切换请求或者调度信息时，这里的切换请求是指连接态的终端即将切换到特定波束覆盖区域的申请，该申请可以由终端发送，也可以由另一卫星或者当前卫星的协作基站发送；或者，当卫星波束内存在寻呼目标用户时；或者，当卫星获取到上层指令，该指令用于指示卫星强制切换到宽带通信状态时，波束状态将由节能状态切换为宽带通信状态。可见，通过终端呼叫卫星、卫星调度的方式来启用宽带通信业务，使得卫星波束的通信资源利用率可以达到最大化；另外，波束的宽带通信业务仅在该覆盖范围内的终端有通信需求的时候启用，做到了按需使用，从而大幅降低了卫星的功耗。

当卫星波束由宽带通信状态切换到节能状态时，相应的，其主要原因在于不再有与位于该波束服务范围内的终端通信的需求。其波束状态的迁移条件可以包括但不限于：卫星在预设时间门限内没有获取到宽带通信业务；或者，卫星在预设时间门限内没有获取到终端的切换请求；或者，卫星获取到强制切换到节能状态的上层指令。

也就是说，当波束持续一段时间内无宽带通信业务或无连接态的终端时，波束状态将切换为节能状态；或者，当波束持续一段时间内无连接态的终端将进入波束覆盖范围的调度信息或切换请求时，波束状态将切换为节能状态；或者，当波束收到上层指令，该指令用于指示强制切换到节能状态时，波束将切换为节能状态。可见，当不再需要与位于该波束服务范

国内的终端进行通信时，波束将会切换为节能状态，具有一定的灵活性，并且大幅节省了卫星的功耗。

在一种可能的实现方式中，波束状态由宽带通信状态切换至节能状态的过程，可以利用两个定时器来控制。示例性的，定时器分别为第一定时器和第二定时器，第一定时器又被称为传输定时器(transmissionTimer)，第二定时器又被称为切换定时器(handoverTimer)，其中，transmissionTimer 在获取到请求信息或终端业务数据时启动或者重启，handoverTimer 在获取到连接态终端切换到波束服务区域的申请时启动或者重启；当 transmissionTimer 和 handoverTimer 都超时后，波束状态由宽带通信状态切换至节能状态。

应理解，此处对定时器的名称不做限定，只要能实现该定时器的功能，皆为本申请实施例的保护对象。

示例性的，图 9 为定时器控制波束状态迁移的示意图，下面通过举例来说明使用定时器控制波束从宽带通信状态切换为节能状态的具体方法。如图 9 所示，时刻①卫星收到终端请求信息，切换到宽带通信状态，同时启动 transmissionTimer；时刻②终端的业务数据到达，重启 transmissionTimer；时刻③transmissionTimer 超时，此时，handoverTimer 还未启动，波束切换到节能状态；时刻④卫星收到连接态终端即将切换到本波束的服务范围的调度请求，切换到宽带通信状态，同时启动 handoverTimer；时刻⑤卫星再次收到连接态终端即将切换到本波束的服务范围的调度请求，重启 handoverTimer；时刻⑥终端的业务数据到达，启动 transmissionTimer；时刻⑦handoverTimer 超时，transmissionTimer 未超时，波束状态保持不变；时刻⑧transmissionTimer 超时，此时，transmissionTimer 和 handoverTimer 都超时，波束切换到节能状态；时刻⑨卫星收到终端呼叫信息，切换到宽带通信状态，同时启动 transmissionTimer；时刻⑩卫星收到上行命令，直接关闭波束的宽带通信业务，切换到节能状态。

在一种可能的实现方式中，当处于连接态的终端进入另一卫星或者另一协作基站的覆盖区域时，当前卫星向卫星或者协作基站发送信令，该信令用于指示卫星或者协作基站将波束状态切换至宽带通信状态。示例性的，该信令内容如下所示：

Beam-Mode-Config information element

```
-- ASN1START
-- TAG-BEAM-MODE-CONFIG-START
Beam-Mode-Config ::= SEQUENCE {
    Cell-ID                INTEGER (...)
    Beam-ID                 INTEGER (0,1,2,...,63)
    BroadBandService       BOOLEAN
}
-- TAG-BEAM-MODE-CONFIG-STOP
-- ASN1STOP
```

也就是说，由于卫星处在不断移动的状态中，所以可能存在终端即将不再处于当前卫星的服务范围内的情景，也即，当终端即将进入另一卫星的服务范围或者另一协作基站的服务范围内，此时当前卫星可以以信令的方式通知下一卫星或协作基站启动相应的宽带通信业务，以此来保证处于连接态的终端可以持续进行宽带通信业务，避免出现终端暂时无法进行宽带通信的现象。

如上述实施例所给出的卫星波束状态迁移的具体控制方法。通过终端呼叫卫星、卫星调度的方式启用宽带通信业务波束，卫星波束通信资源的利用率可以达到最大化；特定卫星波束的宽带通信业务仅在在与服务区域终端通信的需要时开启，通过定时器控制关闭无业务期

间的宽带通信功能，具有一定的灵活性，并且大幅节省了卫星功耗。

上述主要从各个网元之间交互的角度对本申请实施例提供的方案进行了介绍。相应的，本申请实施例还提供了通信装置，该通信装置可以为上述方法实施例中的网元，或者包含上述网元的装置，或者为可用于网元的部件。可以理解的是，该通信装置为了实现上述功能，其包含了执行各个功能相应的硬件结构和/或软件模块。本领域技术人员应该很容易意识到，结合本文中公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤，本申请能够以硬件或硬件和计算机软件的结合形式来实现。某个功能究竟以硬件还是计算机软件驱动硬件的方式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能，但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

本申请实施例还提供一种通信装置 1000，该通信装置 1000 可以是终端设备或网络设备，也可以是终端设备或网络设备中的装置，或者是能够和终端设备、网络设备匹配使用的装置。一种可能的实现方式中，该通信装置 1000 可以包括执行上述方法实施例中终端设备执行的方法/操作/步骤/动作所一一对应的模块或单元，该单元可以是硬件电路，也可是软件，也可以是硬件电路结合软件实现。一种可能的实现中，装置 1000 可以包括收发单元 1010 和处理单元 1020。收发单元 1010 可以与外部进行通信，处理单元 1020 用于进行数据处理。收发单元 1010 还可以称为通信接口或通信单元。

当通信装置 1000 用于执行终端所执行的操作时，一种可能的实现方式中，收发单元 1010 和处理单元 1020 还可以用于执行上文方法中的以下步骤，例如：

在一种可能的实现方式中，处理单元 1020，用于确定广播信号类型；

收发单元 1010，用于获取一级广播信号，一级广播信号对应的波束状态为节能状态；一级广播信号中包括同步信息；

收发单元 1010，还用于获取二级广播信号，二级广播信号对应的波束状态为宽带通信状态；

收发单元 1010，还用于根据所述二级广播信号进行通信。

在一种可能的实现方式中，在收发单元 1010 获取所述二级广播信号之前，收发单元 1010 发送请求信息；请求信息用于请求卫星发送二级广播信号。

在一种可能的实现方式中，当波束状态处于所述节能状态时，收发单元 1010 只能获取一级广播信号和/或发送请求信息；或者，当波束状态处于宽带通信状态时，处理单元 1020 具有接入网络请求以及进行具体通信业务的能力。

在一种可能的实现方式中，请求信息包括下述至少一个：收发单元 1010 呼叫的卫星编号、卫星小区编号、波束编号。

在一种可能的实现方式中，收发单元 1010 周期性地向卫星发送请求信息，直到收发单元 1010 所在位置对应的波束状态发生改变。

当通信装置 1000 用于执行网络设备所执行的操作时，在一实施例中，收发单元 1010 和处理单元 1020 可以用于执行上文方法中的以下步骤，例如：

处理单元 1020 确定一级广播信号；

收发单元 1010 发送一级广播信号，一级广播信号对应的波束状态为节能状态；一级广播信号中包括同步信息；

处理单元 1020 确定二级广播信号；

收发单元 1010 发送所述二级广播信号，二级广播信号对应的波束状态为宽带通信状态。

在一种可能的实现方式中，在收发单元 1010 发送所述二级广播信号之前，收发单元 1010 获取请求信息；请求信息用于请求收发单元 1010 发送二级广播信号。

在一种可能的实现方式中，当波束状态处于所述节能状态时，收发单元 1010 只能发送一级广播信号和/或获取请求信息；或者，当波束状态处于宽带通信状态时，处理单元 1020 具有处理接入网络请求以及进行具体通信业务的能力。

在一种可能的实现方式中，波束状态由节能状态切换为宽带通信状态的触发条件包括以下任意一个或多个：获取到终端的请求信息；或者，获取到终端的切换请求；或者，获取到目标终端的寻呼响应；或者，获取到强制切换到宽带通信状态的上层指令。

在一种可能的实现方式中，波束状态由宽带通信状态切换为节能状态的触发条件包括以下任意一个或多个：预设时间门限内没有获取到宽带通信业务；或者，预设时间门限内没有获取到所述终端的切换请求；或者，获取到强制切换到所述节能状态的上层指令。

在一种可能的实现方式中，当连接态终端进入另一卫星或者协作基站的覆盖区域时，当前收发单元 1010 向所述另一卫星或协作基站发送信令；信令用于指示所述另一卫星或协作基站的波束状态切换至所述宽带通信状态。

需要说明的是，收发单元 1010 还用于执行上述方法实施例中终端、网络设备执行的其它接收或发送的步骤或操作。处理单元 1020 还可以用于执行上述方法实施例中终端、网络设备执行的除收发之外的其它对应的步骤或操作，在此不再一一赘述。

应理解，图 10 仅为示例而非限定，上述包括收发单元和处理单元的终端设备可以不依赖于图 10 所示的结构。

当装置 1000 为芯片时，该芯片包括收发单元和处理单元。其中，收发单元可以是输入输出电路或通信接口；处理单元可以为该芯片上集成的处理器或者微处理器或者集成电路。

在本实施例中，该装置 1000 以采用集成的方式划分各个功能单元的形式来呈现。这里的“单元”可以指特定专用集成电路，执行一个或多个软件或固件程序的处理器和存储器，集成逻辑电路，和/或其他可以提供上述功能的器件。

图 11 示出了一种简化的终端的结构示意图 1100。便于理解和图示方便，图 11 中，终端以手机作为例子。如图 11 所示，终端包括处理器、存储器、射频电路、天线以及输入输出装置。处理器主要用于对通信协议以及通信数据进行处理，以及对终端进行控制，执行软件程序，处理软件程序的数据等。存储器主要用于存储软件程序和数据。射频电路主要用于基带信号与射频信号的转换以及对射频信号的处理。天线主要用于收发电磁波形式的射频信号。输入输出装置，例如触摸屏、显示屏，键盘等主要用于接收用户输入的数据以及对用户输出数据。需要说明的是，有些种类的终端可以不具有输入输出装置。

当需要发送数据时，处理器对待发送的数据进行基带处理后，输出基带信号至射频电路，射频电路将基带信号进行射频处理后将射频信号通过天线以电磁波的形式向外发送。当有数据发送到终端时，射频电路通过天线接收到射频信号，将射频信号转换为基带信号，并将基带信号输出至处理器，处理器将基带信号转换为数据并对该数据进行处理。为便于说明，图 11 中仅示出了一个存储器和处理器。在实际的终端产品中，可以存在一个或多个处理器和一个或多个存储器。存储器也可以称为存储介质或者存储设备等。存储器可以是独立于处理器设置，也可以是与处理器集成在一起，本申请实施例对此不做限制。

在本申请实施例中，可以将具有收发功能的天线和射频电路视为终端的接收单元和发送单元（也可以统称为收发单元），将具有处理功能的处理器视为终端的处理单元。如图 11 所示，终端包括收发单元 1110 和处理单元 1120。收发单元 1110 也可以称为接收/发送（发射）器、接收/发送机、接收/发送电路等。处理单元 1120 也可以称为处理器，处理单板，处理模块、处理装置等。收发单元 1110 和处理单元 1120 可以用于执行上述方法实施例中终端的动作，例如：

在一种可能的实现方式中，处理单元 1120，用于确定广播信号类型；

收发单元 1110，用于获取一级广播信号，一级广播信号对应的波束状态为节能状态；

一级广播信号中包括同步信息；

收发单元 1110，还用于获取二级广播信号，二级广播信号对应的波束状态为宽带通信状态；

收发单元 1110，还用于根据所述二级广播信号进行通信。

在一种可能的实现方式中，在收发单元 1110 获取所述二级广播信号之前，收发单元 1110 发送请求信息；请求信息用于请求卫星发送二级广播信号。

在一种可能的实现方式中，当波束状态处于所述节能状态时，收发单元 1010 只能获取一级广播信号和/或发送请求信息；或者，当波束状态处于宽带通信状态时，处理单元 1020 具有接入网络请求以及进行具体通信业务的能力。

在一种可能的实现方式中，请求信息包括下述至少一个：收发单元 1110 呼叫的卫星编号、卫星小区编号、波束编号。

在一种可能的实现方式中，收发单元 1110 周期性地向卫星发送请求信息，直到收发单元 1110 所在位置对应的波束状态发生改变。

其中，上述实现方式涉及的各步骤的所有相关内容和有益效果均可以援引到对应功能器件的功能描述，在此不再赘述。

如图 12 所示，本申请实施例又提供一种装置 1200，装置 1200 用于实现上述方法中网络设备的功能。该装置可以是网络设备，也可以是网络设备中的装置，或者是能够和网络设备匹配使用的装置。其中，装置 1200 可以为芯片系统。在本申请实施例中，芯片系统可以由芯片构成，也可以包含芯片和其他分立器件。装置 1200 包括至少一个处理器 1220，用于实现本申请实施例提供的方法中网络设备的功能。装置 1200 还可以包括收发器 1210。

装置 1200 具体可用于执行上述方法实施例中网络设备所执行的相关方法，网络设备例如为卫星，例如：

处理器 1220 确定一级广播信号；

收发器 1210 发送一级广播信号，一级广播信号对应的波束状态为节能状态；

一级广播信号中包括同步信息；

处理器 1220 确定二级广播信号；

收发器 1210 发送所述二级广播信号，二级广播信号对应的波束状态为宽带通信状态。

在一种可能的实现方式中，在收发器 1210 发送所述二级广播信号之前，收发器 1210 获取请求信息；请求信息用于请求收发器 1210 发送二级广播信号。

在一种可能的实现方式中，当波束状态处于所述节能状态时，收发器 1210 只能发送一级广播信号和/或获取请求信息；或者，当波束状态处于宽带通信状态时，处理器 1020 具有处理接入网络请求以及进行具体通信业务的能力。

在一种可能的实现方式中，波束状态由节能状态切换为宽带通信状态的触发条件包括以下任意一个或多个：获取到终端的请求信息；或者，获取到终端的切换请求；或者，获取到目标终端的寻呼响应；或者，获取到强制切换到宽带通信状态的上层指令。

在一种可能的实现方式中，波束状态由宽带通信状态切换为节能状态的触发条件包括以下任意一个或多个：预设时间门限内没有获取到宽带通信业务；或者，预设时间门限内没有获取到所述终端的切换请求；或者，获取到强制切换到所述节能状态的上层指令。

在一种可能的实现方式中，当连接态终端进入另一卫星或者协作基站的覆盖区域时，当前收发器 1210 向所述另一卫星或协作基站发送信令；信令用于指示所述另一卫星或协作基站的波束状态切换至所述宽带通信状态。

装置 1200 还可以包括至少一个存储器 1230，用于存储程序指令和/或数据。存储器 1230

和处理器 1220 耦合。本申请实施例中的耦合是装置、单元或模块之间的间接耦合或通信连接，可以是电性、机械或其他形式，用于装置、单元或模块之间的信息交互。处理器 1220 可以和存储器 1230 协同操作。处理器 1220 可能执行存储器 1230 中存储的程序指令。在一种可能的实现方式中，至少一个存储器中的至少一个可以与处理器集成在一起。在另一种可能的实现方式中，存储器 1230 位于装置 1200 之外。

本申请实施例中不限定上述收发器 1210、处理器 1220 以及存储器 1230 之间的具体连接介质。本申请实施例在图 12 中以存储器 1230、处理器 1220 以及收发器 1210 之间通过总线 1240 连接，总线在图 12 中以粗线表示，其它部件之间的连接方式，仅是进行示意性说明，并不引以为限。所述总线可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示，图 12 中仅用一条粗线表示，但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。

本申请实施例中，处理器 1220 可以是一个或多个中央处理器(Central Processing Unit, CPU)，在处理器 1220 是一个 CPU 的情况下，该 CPU 可以是单核 CPU，也可以是多核 CPU。处理器 1220 可以是通用处理器、数字信号处理器、专用集成电路、现场可编程门阵列或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件，可以实现或者执行本申请实施例中的公开的各方法、步骤及逻辑框图。通用处理器可以是微处理器或者任何常规的处理器等。结合本申请实施例所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件处理器执行完成，或者用处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。

本申请实施例中，存储器 1230 可包括但不限于硬盘 (hard disk drive, HDD) 或固态硬盘 (solid-state drive, SSD) 等非易失性存储器，随机存储记忆体(Random Access Memory, RAM)、可擦除可编程只读存储器(Erasable Programmable ROM, EPROM)、只读存储器 (Read-Only Memory, ROM) 或便携式只读存储器(Compact Disc Read-Only Memory, CD-ROM) 等等。存储器是能够用于携带或存储具有指令或数据结构形式的期望的程序代码并能够由计算机存取的任何其他介质，但不限于此。本申请实施例中的存储器还可以是电路或者其他任意能够实现存储功能的装置，用于存储程序指令和/或数据。该存储器 1230 用于相关指令及数据。

如图 13 所示，本申请实施例还提供了一种装置 1300，可用于实现上述方法中终端设备、网络设备的功能，该装置 1300 可以是通信装置或者通信装置中的芯片。该装置包括：

至少一个输入输出接口 1310 和逻辑电路 1320，输入输出接口 1310 可以是输入输出电路，逻辑电路 1320 可以是信号处理器、芯片，或其他可以实现本申请方法的集成电路。

装置 1300 还可以包括至少一个存储器 1330，用于存储程序指令和/或数据。存储器 1330 和逻辑电路 1320 耦合。本申请实施例中的耦合是装置、单元或模块之间的间接耦合或通信连接，可以是电性、机械或其他形式，用于装置、单元或模块之间的信息交互。逻辑电路 1320 可能和存储器 1330 协同操作。逻辑电路 1320 可能执行存储器 1330 中存储的程序指令。在一种可能的实现方式中，至少一个存储器中的至少一个可以与逻辑电路集成在一起。在另一种可能的实现方式中，存储器 1330 位于装置 1300 之外。

其中，至少一个输入输出接口 1310 用于信号或数据的输入或输出。

举例来讲，当该装置为终端或者用于终端时，在一个实施例中，输入输出接口 1310，用于输入一级广播信号，一级广播信号对应的波束状态为节能状态；

一级广播信号中包括同步信息；

输入输出接口 1310，还用于输入二级广播信号，二级广播信号对应的波束状态为宽带通信状态；

输入输出接口 1310，还用于根据所述二级广播信号进行通信。

在一种可能的实现方式中，在输入输出接口 1310 输入二级广播信号之前，输入输出接口 1310 输出请求信息；请求信息用于请求卫星发送二级广播信号。

在一种可能的实现方式中，当波束状态处于所述节能状态时，输入输出接口 1310 只能输入一级广播信号和/或输出请求信息；或者，当波束状态处于宽带通信状态时，逻辑电路 1320 具有接入网络请求以及进行具体通信业务的能力。

在一种可能的实现方式中，请求信息包括下述至少一个：卫星编号、卫星小区编号、波束编号。

在一种可能的实现方式中，输入输出接口 1310 周期性地输出请求信息，直到输入输出接口 1310 所在位置对应的波束状态发生改变。

举例来说，当该装置为网络设备时，在一个实施例中，输入输出接口 1310 输出一级广播信号，一级广播信号对应的波束状态为节能状态；一级广播信号中包括同步信息；

输入输出接口 1310 输出所述二级广播信号，二级广播信号对应的波束状态为宽带通信状态。

在一种可能的实现方式中，在输入输出接口 1310 输出所述二级广播信号之前，输入输出接口 1310 输入请求信息；请求信息用于请求输入输出接口 1310 输出二级广播信号。

在一种可能的实现方式中，当波束状态处于所述节能状态时，输入输出接口 1310 只能输出一级广播信号和/或获取请求信息；或者，当波束状态处于宽带通信状态时，逻辑电路 1320 具有处理接入网络请求以及进行具体通信业务的能力。

在一种可能的实现方式中，波束状态由节能状态切换为宽带通信状态的触发条件包括以下任意一个或多个：输入终端的请求信息；或者，输入终端的切换请求；或者，输入目标终端的寻呼响应；或者，输入强制切换到宽带通信状态的上层指令。

在一种可能的实现方式中，波束状态由宽带通信状态切换为节能状态的触发条件包括以下任意一个或多个：预设时间门限内没有输入宽带通信业务；或者，预设时间门限内没有输入所述终端的切换请求；或者，输入强制切换到所述节能状态的上层指令。

在一种可能的实现方式中，当连接态终端进入另一卫星或者协作基站的覆盖区域时，当前输入输出接口 1310 向所述另一卫星或协作基站输出信令；信令用于指示所述另一卫星或协作基站的波束状态切换至所述宽带通信状态。

其中，逻辑电路 1320 用于执行本申请实施例提供的任意一种方法的部分或全部步骤。逻辑电路可以实现上述装置 1000 中的处理单元 1020、装置 1100 中的处理器 1110 所实现的功能。

当上述通信装置为应用于终端设备的芯片时，该终端设备芯片实现上述方法实施例中终端设备的功能。该终端设备芯片从终端设备中的其它模块（如射频模块或天线）接收信息，该信息是网络设备发送给终端设备的；或者，该终端设备芯片向终端设备中的其它模块（如射频模块或天线）发送信息，该信息是终端设备发送给网络设备的。

当上述通信装置为应用于网络设备的芯片时，该网络设备芯片实现上述方法实施例中网络设备的功能。该网络设备芯片从网络设备中的其它模块（如射频模块或天线）接收信息，该信息是终端设备发送给网络设备的；或者，该网络设备芯片向网络设备中的其它模块（如射频模块或天线）发送信息，该信息是网络设备发送给终端设备的。

基于与上述方法实施例相同构思，本申请实施例还提供一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质存储有计算机程序，所述计算机程序被硬件（例如处理器等）执行，以实现本申请实施例中由任意装置执行的任意一种方法的部分或全部步骤。

基于与上述方法实施例相同构思，本申请实施例还提供了一种包括指令的计算机程序产品，当所述计算机程序产品在计算机上运行时，使得所述这个计算机执行以上各方面的任意

一种方法的部分或者全部步骤。

基于与上述方法实施例相同构思，本申请还提供一种芯片或芯片系统，该芯片可包括处理器。该芯片还可包括存储器（或存储模块）和/或收发器（或通信模块），或者，该芯片与存储器（或存储模块）和/或收发器（或通信模块）耦合，其中，收发器（或通信模块）可用于支持该芯片进行有线和/或无线通信，存储器（或存储模块）可用于存储程序，该处理器调用该程序可用于实现上述方法实施例、方法实施例的任意一种可能的实现方式中由终端或者网络设备执行的操作。该芯片系统可包括以上芯片，也可以包含上述芯片和其他分立器件，如存储器（或存储模块）和/或收发器（或通信模块）。

基于与上述方法实施例相同构思，本申请还提供一种通信系统，该通信系统可包括以上终端和/或网络设备。该通信系统可用于实现上述方法实施例、方法实施例的任意一种可能的实现方式中由终端或者网络设备执行的操作。示例性的，该通信系统可具有如图1所示结构。

在上述实施例中，可全部或部分地通过软件、硬件、固件、或其任意组合来实现。当使用软件实现时，可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。所述计算机程序产品包括一个或多个计算机指令。在计算机上加载和执行所述计算机程序指令时，全部或部分地产生按照本申请实施例所述的流程或功能。所述计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。所述计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中，或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输，例如，所述计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或数据中心通过有线（例如同轴电缆、光纤、数字用户线）或无线（例如红外、无线、微波等）方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。所述计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是包含一个或多个可用介质集成的服务器、数据中心等数据存储设备。所述可用介质可以是磁性介质（例如软盘、硬盘、磁带）、光介质（例如光盘）、或者半导体介质（例如固态硬盘）等。在上述实施例中，对各个实施例的描述都各有侧重，某个实施例中未详述的部分，可以参见其他实施例的相关描述。

在上述实施例中，对各个实施例的描述都各有侧重，某个实施例中未详述的部分，可以参见其他实施例的相关描述。

在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的装置，也可以通过其它的方式实现。例如以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，例如所述单元的划分，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式，例如多个单元或组件可结合或者可以集成到另一个系统，或一些特征可以忽略或不执行。另一点，所显示或讨论的相互之间的间接耦合或者直接耦合或通信连接可以通过一些接口，装置或单元的间接耦合或通信连接，可以是电性或其它的形式。

所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者，也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例的方案的目的。

所述集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用，可以存储在一个计算机可读存储介质中。基于这样的理解，本申请技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可为个人计算机、服务器或者网络设备）执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。

以上所述，仅为本申请的一些具体实施方式，但本申请的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内，可对这些实施例做出另外的变更和修改。因此，所附权利要求意欲解释为包括上述实施例以及落入本申请范围的说是变更和修改。因此，本申请保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

权 利 要 求 书

1、一种卫星通信的方法，其特征在于，包括：
终端获取一级广播信号，所述一级广播信号对应的波束状态为节能状态；
所述一级广播信号中包括同步信息；
所述终端获取二级广播信号，所述二级广播信号对应的波束状态为宽带通信状态；
所述终端根据所述二级广播信号进行通信。

2、如权利要求1所述的方法，其特征在于，
在所述终端获取所述二级广播信号之前，所述终端发送请求信息；
所述请求信息用于请求卫星发送所述二级广播信号。

3、如权利要求1或2所述的方法，其特征在于，
所述一级广播信号与所述二级广播信号的发送周期为1:N；
其中，所述N为大于或等于2的正整数。

4、如权利要求1所述的方法，其特征在于，包括：
当所述波束状态处于所述节能状态时，所述终端只能获取所述一级广播信号和/或发送所述请求信息；或
当所述波束状态处于所述宽带通信状态时，所述终端具有接入网络请求以及进行具体通信业务的能力。

5、如权利要求2所述的方法，其特征在于，所述请求信息包括下述至少一种：
所述终端呼叫的卫星编号、卫星小区编号、波束编号。

6、如权利要求1-5任一项所述的方法，其特征在于，
所述终端周期性地发送请求信息，直到所述终端所在位置对应的波束状态发生改变。

7、如权利要求1-4所述的方法，其特征在于，
所述一级广播信号使用与卫星编号相关联的扰码加扰，其表现形式满足：

$$C_{\text{broadcast},i,s}(k) = S_{r,i}(k) \times C_{\text{broadcast},i}(k),$$

其中， $C_{\text{broadcast},i}(k)$ 是来自编号为*i*的卫星的原始一级广播信号， $S_{r,i}(k)$ 是与卫星编号*i*关联的扰码， $C_{\text{broadcast},i,s}(k)$ 是加扰后的一级广播信号。

8、如权利要求1或3所述的方法，其特征在于，
所述一级广播信号中包括同步码；
所述同步码用于指示所述卫星小区编号和/或波束编号；
或者，
所述一级广播信号中包括同步码和所述波束编号。

9、如权利要求8所述的方法，其特征在于，
所述一级广播信号中还包括指示所述二级广播信号的发送频点的信息；或
所述一级广播信号的发送频点与所述二级广播信号的发送频点具有一一对应的映射关系。

10、如权利要求8或9所述的方法，其特征在于，
所述一级广播信号中还包括所述二级广播信号的时域同步信息。

11、一种卫星通信的方法，其特征在于，包括：

卫星发送一级广播信号，所述一级广播信号对应的波束状态为节能状态；

所述一级广播信号中包括同步信息；

所述卫星发送二级广播信号，所述二级广播信号对应的波束状态为宽带通信状态。

12、如权利要求 11 所述的方法，其特征在于，包括：

在所述卫星发送所述二级广播信号之前，所述卫星获取请求信息；

所述请求信息用于请求所述卫星发送所述二级广播信号。

13、如权利要求 11 或 12 所述的方法，其特征在于，

所述一级广播信号与所述二级广播信号的发送周期为 1: N；

其中，所述 N 为大于或等于 2 的正整数。

14、如权利要求 11 所述的方法，其特征在于，包括：

当所述波束状态处于所述节能状态时，所述卫星只能发送所述一级广播信号和/或获取所述请求信息；或

当所述波束状态处于所述宽带通信状态时，所述卫星具有处理接入网络请求以及进行具体通信业务的能力。

15、如权利要求 12 所述的方法，其特征在于，所述请求信息包括下述至少一种：

终端呼叫的卫星编号、卫星小区编号、波束编号。

16、如权利要求 11-15 任一项所述的方法，其特征在于，

所述一级广播信号使用与卫星编号相关联的扰码加扰，其表现形式满足：

$$C_{\text{broadcast},i,s}(k) = S_{r,i}(k) \times C_{\text{broadcast},i}(k),$$

其中， $C_{\text{broadcast},i}(k)$ 是来自编号为 i 的卫星的原始一级广播信号， $S_{r,i}(k)$ 是与卫星编号 i 关联的扰码， $C_{\text{broadcast},i,s}(k)$ 是加扰后的一级广播信号。

17、如权利要求 11 或 13 所述的方法，其特征在于，

所述一级广播信号中包括同步码；

所述同步码用于指示所述卫星小区编号和/或波束编号；

或者，

所述一级广播信号中包括同步码和所述波束编号。

18、如权利要求 17 所述的方法，其特征在于，

所述一级广播信号中还包括指示所述二级广播信号的发送频点的信息；或

所述一级广播信号的发送频点与所述二级广播信号的发送频点具有一一对应的映射关系。

19、如权利要求 11 所述的方法，其特征在于，

所述波束状态由所述节能状态切换为所述宽带通信状态的触发条件包括以下任意一个或多个：

所述卫星获取到所述终端的请求信息；或

所述卫星获取到所述终端的切换请求；或

所述卫星发现寻呼目标终端；或

所述卫星获取到强制切换到所述宽带通信状态的上层指令。

20、如权利要求 11 所述的方法，其特征在于，
所述波束状态由所述宽带通信状态切换为所述节能状态的触发条件包括以下任意一个或多个：

所述卫星预设时间门限内没有获取到宽带通信业务；或
所述卫星预设时间门限内没有获取到所述终端的切换请求；或
所述卫星获取到强制切换到所述节能状态的上层指令。

21、如权利要求 19 所述的方法，其特征在于，
当连接态终端进入另一卫星或者协作基站的覆盖区域时，当前所述卫星向所述另一卫星或协作基站发送信令；

所述信令用于指示所述另一卫星或协作基站的所述波束状态切换至所述宽带通信状态。

22、如权利要求 20 所述的方法，其特征在于，
所述宽带通信状态切换到所述节能状态的过程由第一定时器和第二定时器控制：
其中，所述第一定时器在获取到所述请求信息或所述终端业务数据时启动或者重启；
所述第二定时器在获取到所述连接态终端切换到所述波束服务区域的申请时启动或重启；
当所述第一定时器和第二定时器都超时后，所述波束由所述宽带通信状态切换到所述节能状态。

23、一种卫星通信的终端设备，其特征在于，包括处理单元和收发单元：
所述处理单元，用于确定广播信号类型；
所述收发单元，用于获取一级广播信号，所述一级广播信号对应的波束状态为节能状态；
所述一级广播信号中包括同步信息；
所述收发单元，还用于获取二级广播信号，所述二级广播信号对应的波束状态为宽带通信状态；
所述收发单元，还用于根据所述二级广播信号进行通信。

24、如权利要求 23 所述的终端设备，其特征在于，
在所述收发单元获取所述二级广播信号之前，所述收发单元发送请求信息；
所述请求信息用于请求卫星发送所述二级广播信号。

25、如权利要求 23 或 24 所述的终端设备，其特征在于，
所述一级广播信号与所述二级广播信号的发送周期为 1: N；
其中，所述 N 为大于或等于 2 的正整数。

26、如权利要求 23 所述的终端设备，其特征在于，包括：
当所述波束状态处于所述节能状态时，所述收发单元只能获取所述一级广播信号和/或发送所述请求信息；或
当所述波束状态处于所述宽带通信状态时，所述处理单元具有接入网络请求以及进行具体通信业务的能力。

27、如权利要求 24 所述的终端设备，其特征在于，所述请求信息包括下述至少一种：
所述收发单元呼叫的卫星编号、卫星小区编号、波束编号。

28、如权利要求 23-27 任一项所述的方法，其特征在于，
所述终端周期性地发送请求信息，直到所述终端所在位置对应的波束状态发生改变。

29、如权利要求 23-26 所述的方法，其特征在于，
所述一级广播信号使用与卫星编号相关联的扰码加扰，其表现形式满足：

$$C_{\text{broadcast},i,s}(k) = S_{r,i}(k) \times C_{\text{broadcast},i}(k),$$

其中， $C_{\text{broadcast},i}(k)$ 是来自编号为 i 的卫星的原始一级广播信号， $S_{r,i}(k)$ 是与卫星编号 i 关联的扰码， $C_{\text{broadcast},i,s}(k)$ 是加扰后的一级广播信号。

30、如权利要求 23 或 25 所述的终端设备，其特征在于，
所述一级广播信号中包括同步码；
所述同步码用于指示所述卫星小区编号和/或波束编号；
或者，
所述一级广播信号中包括同步码和所述波束编号。

31、如权利要求 30 所述的终端设备，其特征在于，
所述一级广播信号中还包括指示所述二级广播信号的发送频点的信息；或
所述一级广播信号的发送频点与所述二级广播信号的发送频点具有一一对应的映射关系。

32、一种卫星通信的网络设备，其特征在于，包括处理单元和收发单元：
处理单元确定一级广播信号；
收发单元发送所述一级广播信号，所述一级广播信号对应的波束状态为节能状态；
所述一级广播信号中包括同步信息；
处理单元确定二级广播信号；
所述收发单元发送所述二级广播信号，所述二级广播信号对应的波束状态为宽带通信状态。

33、如权利要求 32 所述的网络设备，其特征在于，包括：
在所述收发单元发送所述二级广播信号之前，所述收发单元获取请求信息；
所述请求信息用于请求所述收发单元发送所述二级广播信号。

34、如权利要求 32 或 33 所述的网络设备，其特征在于，
所述一级广播信号与所述二级广播信号的发送周期为 1: N；
其中，所述 N 为大于或等于 2 的正整数。

35、如权利要求 32 所述的网络设备，其特征在于，包括：
当所述波束状态处于所述节能状态时，所述收发单元只能发送所述一级广播信号和/或获取所述请求信息；或
当所述波束状态处于所述宽带通信状态时，所述处理单元具有处理接入网络请求以及进行具体通信业务的能力。

36、如权利要求 33 所述的网络设备，其特征在于，所述请求信息包括下述至少一种：
终端设备呼叫的卫星编号、卫星小区编号、波束编号。

37、如权利要求 32-36 任一项所述的方法，其特征在于，
所述一级广播信号使用与卫星编号相关联的扰码加扰，其表现形式满足：

$$C_{\text{broadcast},i,s}(k) = S_{r,i}(k) \times C_{\text{broadcast},i}(k),$$

其中, $C_{\text{broadcast},i}(k)$ 是来自编号为 i 的卫星的原始一级广播信号, $S_{r,i}(k)$ 是与卫星编号 i 关联的扰码, $C_{\text{broadcast},i,s}(k)$ 是加扰后的一级广播信号。

38、如权利要求 32 或 34 所述的网络设备, 其特征在于,
 所述一级广播信号中包括同步码;
 所述同步码用于指示所述卫星小区编号和/或波束编号;
 或者,
 所述一级广播信号中包括同步码和所述波束编号。

39、如权利要求 38 所述的网络设备, 其特征在于,
 所述一级广播信号中还包括指示所述二级广播信号的发送频点的信息; 或
 所述一级广播信号的发送频点与所述二级广播信号的发送频点具有一一对应的映射关系。

40、如权利要求 32 所述的网络设备, 其特征在于,
 所述波束状态由所述节能状态切换为所述宽带通信状态的触发条件包括以下任意一个或多个:

获取到所述终端的请求信息; 或
 获取到所述终端的切换请求; 或
 获取到目标终端的寻呼响应; 或
 获取到强制切换到所述宽带通信状态的上层指令。

41、如权利要求 32 所述的网络设备, 其特征在于,
 所述波束状态由所述宽带通信状态切换为所述节能状态的触发条件包括以下任意一个或多个:

预设时间门限内没有获取到宽带通信业务; 或
 预设时间门限内没有获取到所述终端的切换请求; 或
 获取到强制切换到所述节能状态的上层指令。

42、如权利要求 40 所述的网络设备, 其特征在于,
 当连接态终端进入另一卫星或者协作基站的覆盖区域时, 当前所述收发单元向所述另一卫星或协作基站发送信令;
 所述信令用于指示所述另一卫星或协作基站的所述波束状态切换至所述宽带通信状态。

43、如权利要求 41 所述的网络设备, 其特征在于,
 所述宽带通信状态切换到所述节能状态的过程由第一定时器和第二定时器控制;
 其中, 所述第一定时器在获取到所述请求信息或所述终端业务数据时启动或者重启;
 所述第二定时器在获取到所述连接态终端切换到所述波束服务区域的申请时启动或重启;
 当所述第一定时器和第二定时器都超时后, 所述波束由所述宽带通信状态切换到所述节能状态。

44、一种通信装置, 其特征在于, 包括: 处理器和存储器, 所述处理器和所述存储器耦合, 所述存储器存储有程序指令, 当所述存储器存储的程序指令被所述处理器执行时, 如权利要求 1-10 或者权利要求 11-22 中任一项所述的方法被实现。

45、一种芯片, 其特征在于, 包括: 逻辑电路和输入输出接口,

所述输入输出接口用于输入一级广播信号和二级广播信号；

所述逻辑电路用于根据如权利要求 1-10 中任一项所述的方法以及所述一级广播信号和所述二级广播信号进行通信的处理。

46、一种芯片，其特征在于，包括：逻辑电路和输入输出接口，

所述逻辑电路用于根据如权利要求 11-22 中任一项所述的方法生成一级广播信号和二级广播信号；

所述输入输出接口用于输出所述一级广播信号和所述二级广播信号。

47、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存储程序，所述程序被处理器调用时，权利要求 1-10 任一项所述的方法被执行，或者权利要求 11-22 任一项所述的方法被执行。

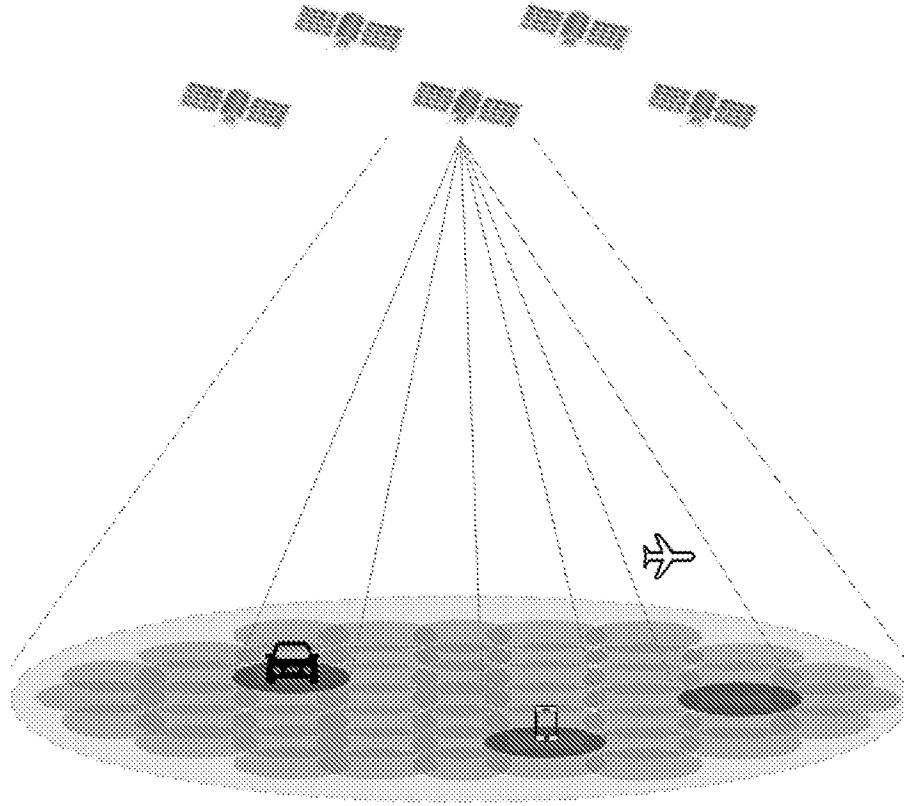


图 1

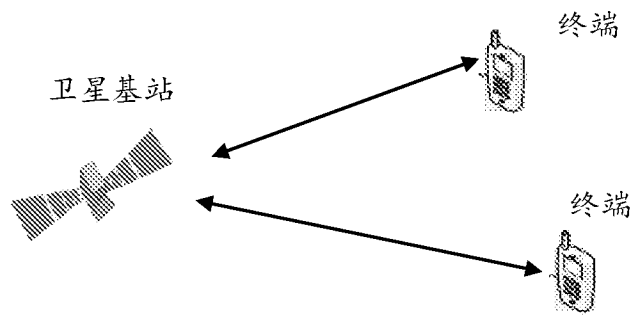


图 2

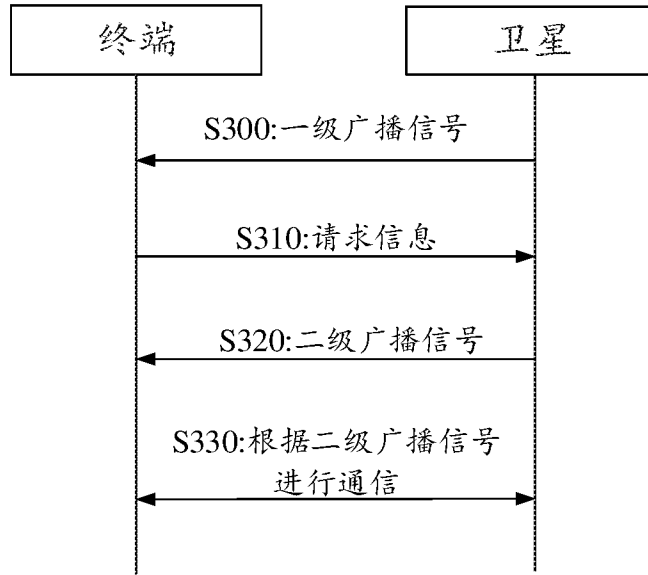


图 3

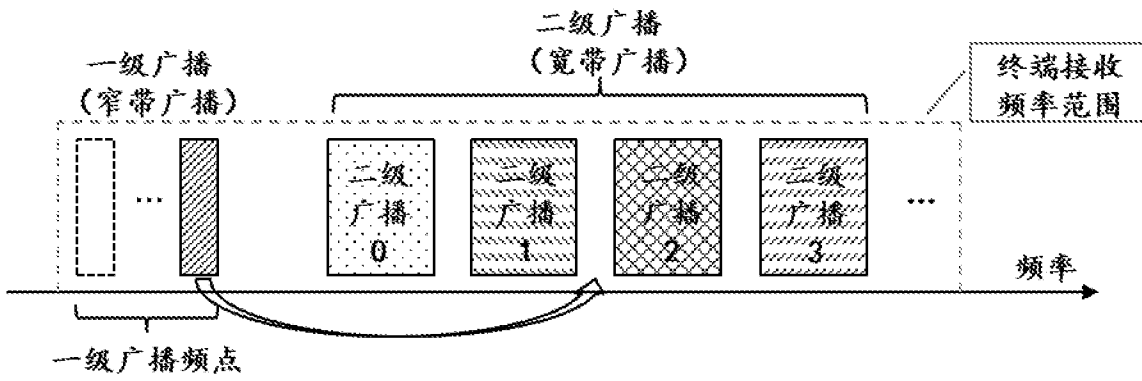


图 4

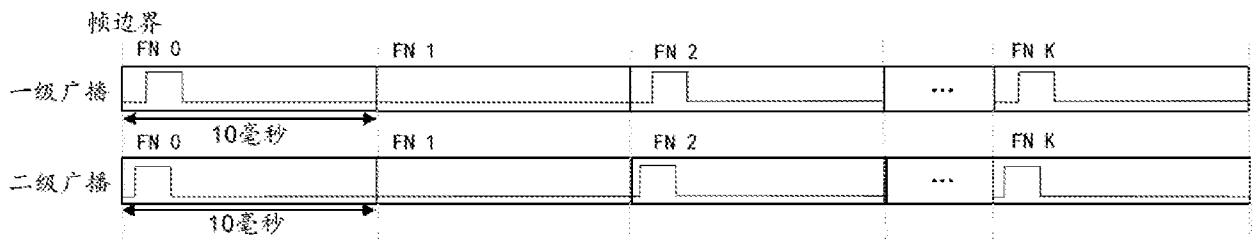


图 5

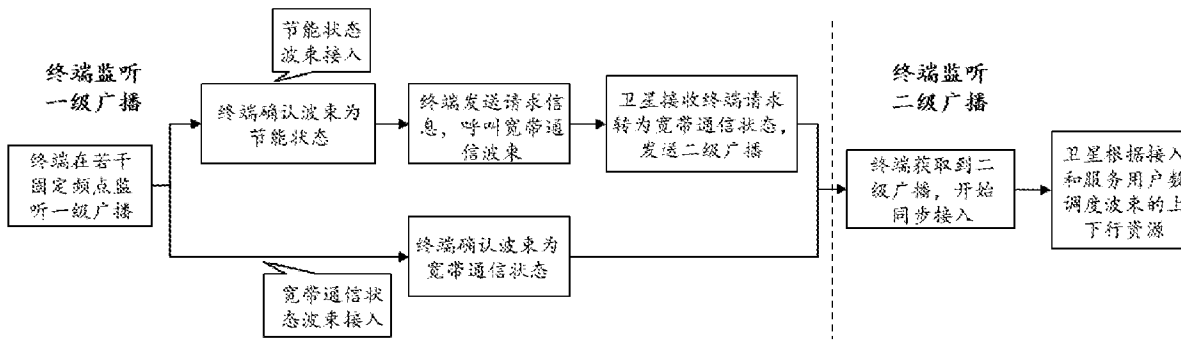


图 6

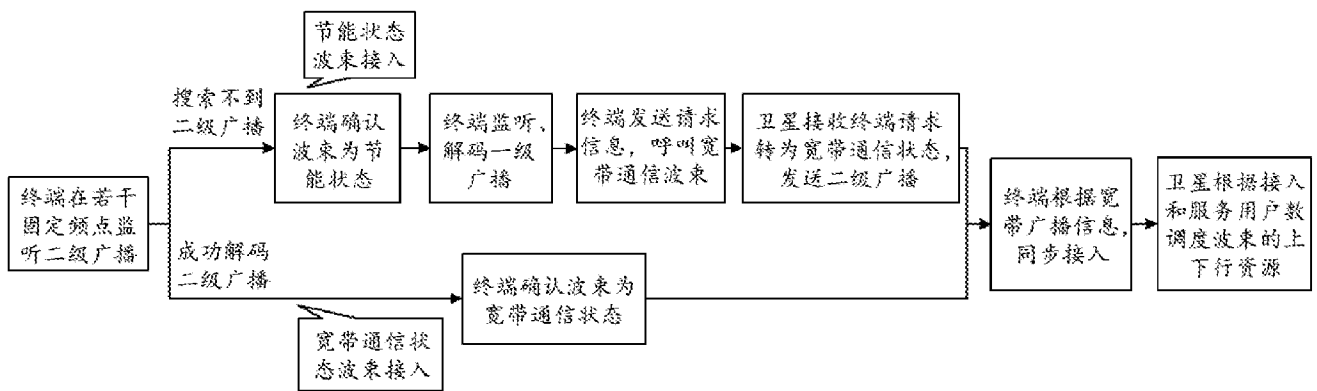


图 7

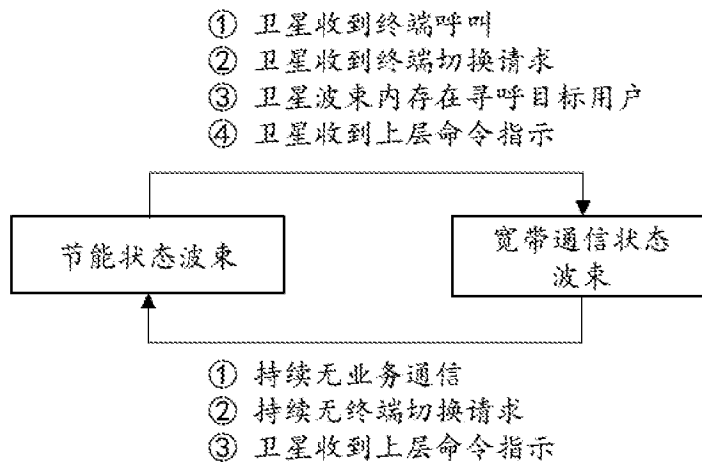


图 8

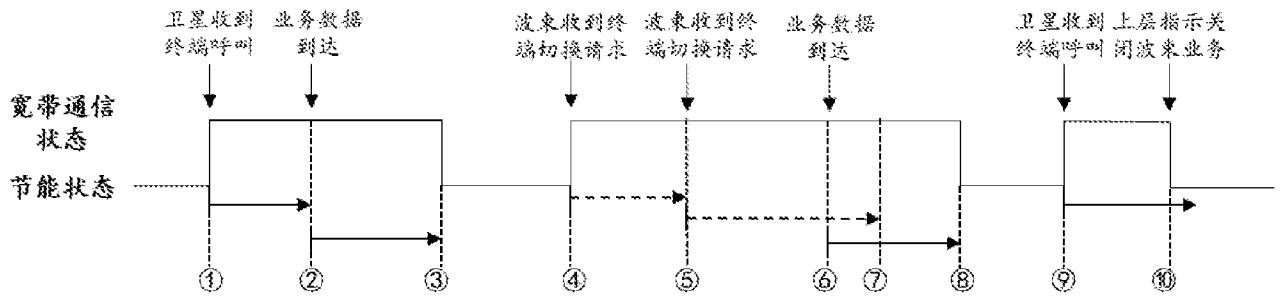


图 9

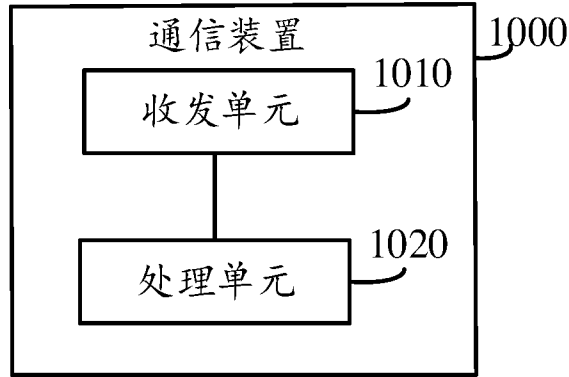


图 10

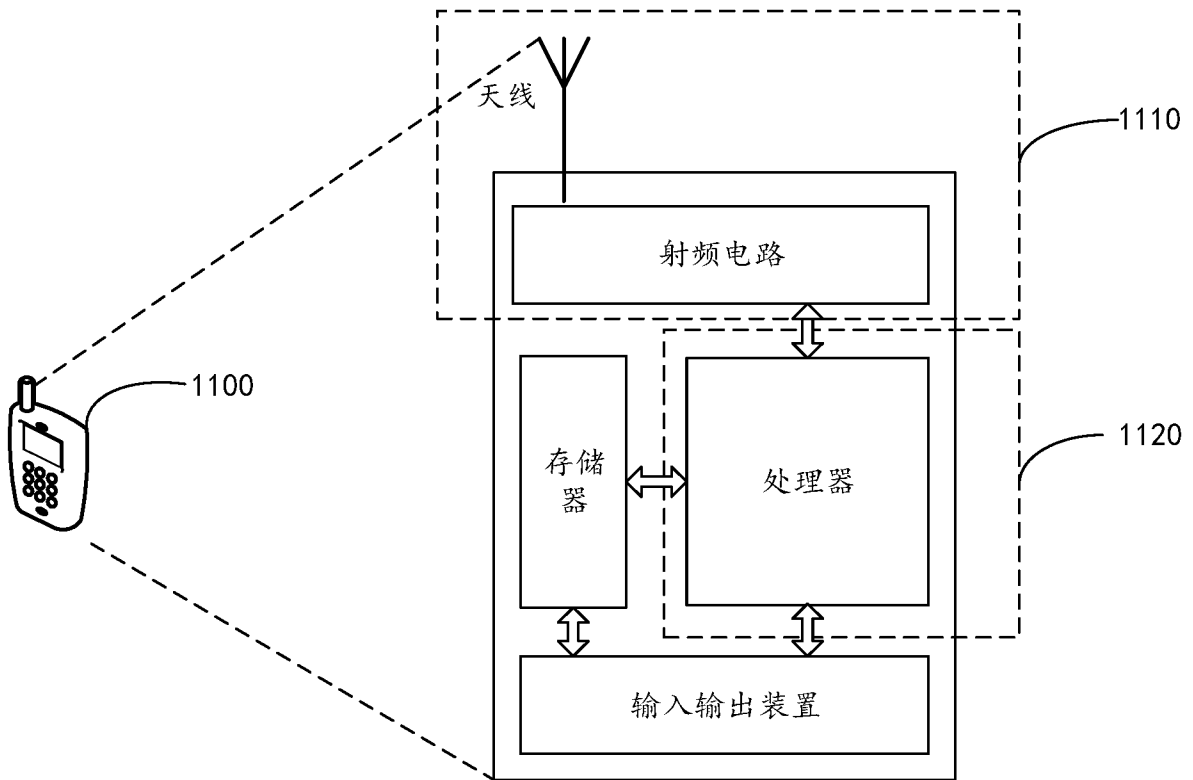


图 11

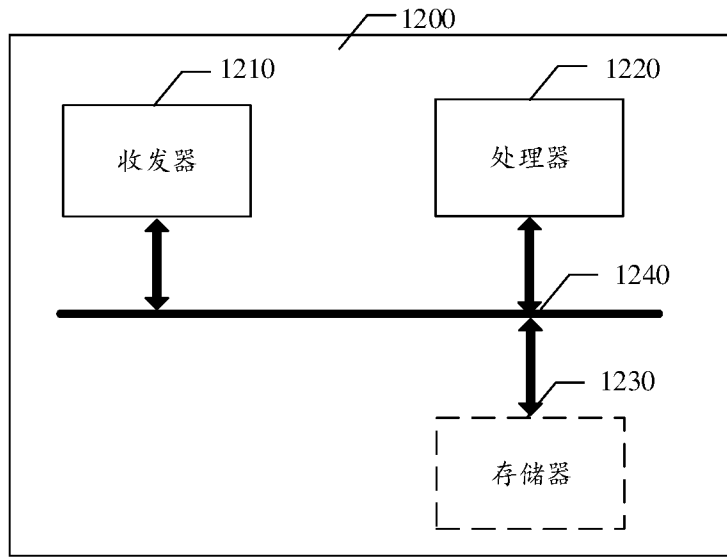


图 12

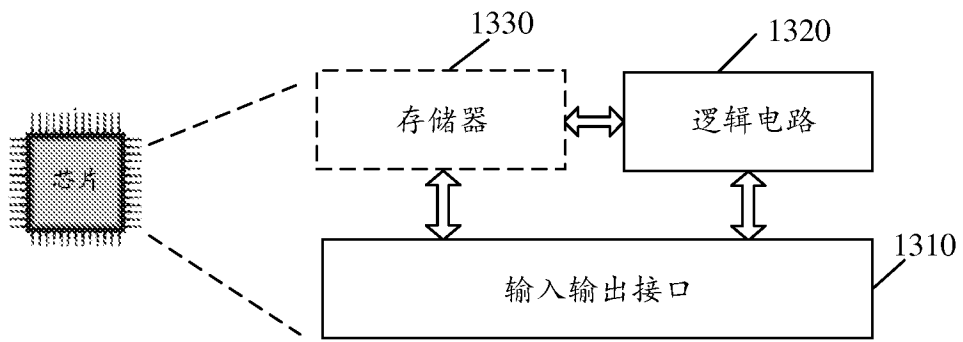


图 13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/116226

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
H04W 52/02(2009.01)i; H04W 56/00(2009.01)i; H04W 72/00(2009.01)i; H04W 72/04(2009.01)i; H04W 84/06(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)		
H04W		
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)		
CNABS; CNTXT; CNKI; VEN; WOTXT; USTXT; EPTXT; 3GPP; 卫星, 波束, 状态, 宽带, 节能, 功耗, 省电, 切换, 转换, 改变, 请求, 业务, 需求, 同步, 广播, 接入, satellite, beam, state, broad, band, power, save, handover, switch, transit, change, request, service, demand, synchronize, broadcast, access		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 109155669 A (TELESAT CANADA) 04 January 2019 (2019-01-04) description, paragraphs [0016]-[0020]	1-47
A	CN 107800472 A (CHINA ACADEMY OF SPACE TECHNOLOGY) 13 March 2018 (2018-03-13) entire document	1-47
A	CN 108882374 A (THE 10TH RESEARCH INSTITUTE OF CHINA ELECTRONICS TECHNOLOGY GROUP CORPORATION) 23 November 2018 (2018-11-23) entire document	1-47
A	US 2019245605 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 08 August 2019 (2019-08-08) entire document	1-47
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 "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 November 2021		16 November 2021
Name and mailing address of the ISA/CN		Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/ CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088 China		
Facsimile No. (86-10)62019451		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2021/116226

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	109155669	A	04 January 2019	US 2019181946 A1	13 June 2019
				JP 2019514295 A	30 May 2019
				WO 2017177343 A1	19 October 2017
				CA 3020760 A1	19 October 2017
				BR 112018070877 A2	05 February 2019
				MX 2018012616 A	30 May 2019
				AU 2017251218 A1	29 November 2018
				CA 2927217 A1	14 October 2017
				EP 3443688 A1	20 February 2019
				EP 3443688 A4	18 March 2020
				IN 201817042472 A	04 January 2019
				ID 201901001 A	08 February 2019
				VN 62570 A	25 April 2019
				HK 1261845 A0	03 January 2020
				ZA 201806772 A	31 July 2019

CN	107800472	A	13 March 2018	CN 107800472 B	22 October 2019

CN	108882374	A	23 November 2018	None	

US	2019245605	A1	08 August 2019	WO 2019156981 A1	15 August 2019
				US 10700753 B2	30 June 2020
				EP 3750255 A1	16 December 2020
				CN 111684736 A	18 September 2020
				IN 202047029536 A	21 August 2020

<p>A. 主题的分类</p> <p>H04W 52/02(2009.01)i; H04W 56/00(2009.01)i; H04W 72/00(2009.01)i; H04W 72/04(2009.01)i; H04W 84/06(2009.01)i</p> <p>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</p>																	
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>H04W</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>CNABS;CNTXT;CNKI;VEN;WOTXT;USTXT;EPTXT;3GPP: 卫星, 波束, 状态, 宽带, 节能, 功耗, 省电, 切换, 转换, 改变, 请求, 业务, 需求, 同步, 广播, 接入, satellite, beam, state, broad, band, power, save, handover, switch, transit, change, request, service, demand, synchronize, broadcast, access</p>																	
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>CN 109155669 A (加拿大卫星公司) 2019年 1月 4日 (2019 - 01 - 04) 说明书第[0016]-[0020]段</td> <td>1-47</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 107800472 A (中国空间技术研究院) 2018年 3月 13日 (2018 - 03 - 13) 全文</td> <td>1-47</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 108882374 A (西南电子技术研究所中国电子科技集团公司第十研究所) 2018年 11月 23日 (2018 - 11 - 23) 全文</td> <td>1-47</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2019245605 A1 (QUALCOMM INC) 2019年 8月 8日 (2019 - 08 - 08) 全文</td> <td>1-47</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	A	CN 109155669 A (加拿大卫星公司) 2019年 1月 4日 (2019 - 01 - 04) 说明书第[0016]-[0020]段	1-47	A	CN 107800472 A (中国空间技术研究院) 2018年 3月 13日 (2018 - 03 - 13) 全文	1-47	A	CN 108882374 A (西南电子技术研究所中国电子科技集团公司第十研究所) 2018年 11月 23日 (2018 - 11 - 23) 全文	1-47	A	US 2019245605 A1 (QUALCOMM INC) 2019年 8月 8日 (2019 - 08 - 08) 全文	1-47
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求															
A	CN 109155669 A (加拿大卫星公司) 2019年 1月 4日 (2019 - 01 - 04) 说明书第[0016]-[0020]段	1-47															
A	CN 107800472 A (中国空间技术研究院) 2018年 3月 13日 (2018 - 03 - 13) 全文	1-47															
A	CN 108882374 A (西南电子技术研究所中国电子科技集团公司第十研究所) 2018年 11月 23日 (2018 - 11 - 23) 全文	1-47															
A	US 2019245605 A1 (QUALCOMM INC) 2019年 8月 8日 (2019 - 08 - 08) 全文	1-47															
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																	
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” 同族专利的文件</p>																	
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2021年 11月 2日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2021年 11月 16日</p>															
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>授权官员</p> <p>乔莹</p> <p>电话号码 (86-512)88996129</p>															

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/116226

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	109155669	A	2019年 1月 4日	US	2019181946	A1	2019年 6月 13日
				JP	2019514295	A	2019年 5月 30日
				WO	2017177343	A1	2017年 10月 19日
				CA	3020760	A1	2017年 10月 19日
				BR	112018070877	A2	2019年 2月 5日
				MX	2018012616	A	2019年 5月 30日
				AU	2017251218	A1	2018年 11月 29日
				CA	2927217	A1	2017年 10月 14日
				EP	3443688	A1	2019年 2月 20日
				EP	3443688	A4	2020年 3月 18日
				IN	201817042472	A	2019年 1月 4日
				ID	201901001	A	2019年 2月 8日
				VN	62570	A	2019年 4月 25日
				HK	1261845	A0	2020年 1月 3日
				ZA	201806772	A	2019年 7月 31日
CN	107800472	A	2018年 3月 13日	CN	107800472	B	2019年 10月 22日
CN	108882374	A	2018年 11月 23日	无			
US	2019245605	A1	2019年 8月 8日	WO	2019156981	A1	2019年 8月 15日
				US	10700753	B2	2020年 6月 30日
				EP	3750255	A1	2020年 12月 16日
				CN	111684736	A	2020年 9月 18日
				IN	202047029536	A	2020年 8月 21日