

非地面网络通信方法、装置、通信设备及存储介质

技术领域

本公开涉及移动通信技术领域，特别涉及一种非地面网络通信方法、装置、通信设备及存储介质。

背景技术

非地面网络（Non-terrestrial Network, NTN）通信是第五代移动通信技术（Fifth Generation, 5G）引入的一项重要技术，通过卫星或无人机而不是地面基站来提供无线资源。然而，在新空口（New Radio, NR）NTN 中，目前协议规定在用户设备（User Equipment, UE）收到系统消息后，就会通知 MAC 层上行同步已恢复，但是目前尚未解决若系统消息中的生效时刻指向未来时刻时的指示时机问题。

发明内容

本公开提出了一种非地面网络通信方法、装置、通信设备及存储介质，旨在解决相关技术中的指示时机问题。

本公开的第一方面实施例提供了一种非地面网络通信方法，该方法由用户设备 UE 执行，该方法包括：接收网络设备发送的 NTN 系统消息，在满足预设条件时，确认上行同步已恢复，其中，预设条件包括以下至少一项：UE 应用 NTN 系统消息时；UE 接收到 NTN 系统消息时；UE 启动同步有效计时器时。

在本公开的一些实施例中，所述 NTN 系统消息包括卫星辅助信息和/或定时提前 TA 信息，应用 NTN 系统消息包括应用 NTN 系统消息中的至少部分信息。

在本公开的一些实施例中，UE 接收到所述 NTN 系统消息时，确认上行同步已恢复包括：若所述 NTN 系统消息对应的生效时刻指向所述 UE 接收所述 NTN 系统消息之后的时刻且所述 UE 支持提前应用所述 NTN 系统消息，在所述 UE 接收到所述 NTN 系统消息时确认上行同步已恢复。

在本公开的一些实施例中，若所述 NTN 系统消息对应的生效时刻指向所述 UE 接收所述 NTN 系统消息之后的时刻且所述 UE 支持提前应用所述 NTN 系统消息，应用 NTN 系统消息包括以下至少一项：依据 NTN 系统消息中的卫星辅助信息，确定当前时刻到生效时刻期间所使用的卫星辅助信息，应用当前时刻到生效时刻期间所使用的卫星辅助信息；依据 NTN 系统消息中的 TA 信息，确定当前时刻到生效时刻期间所使用的 TA 信息，应用当前时刻到生效时刻期间所使用的 TA 信息；或者，应用 NTN 系统消息中的卫星辅助信息和/或 TA 信息。

在本公开的一些实施例中，若所述 NTN 系统消息对应的生效时刻指向所述 UE 接收所述 NTN 系统消息之后的时刻且 UE 支持提前应用 NTN 系统消息时，应用 NTN 系统消息包括：在生效时刻之前应用 NTN 系统消息，或者，在生效时刻到来时应用 NTN 系统消息。

在本公开的一些实施例中，在所述 UE 启动同步有效计时器时确认上行同步已恢复包括：若所述 NTN 系统消息对应的生效时刻指向所述 UE 接收所述 NTN 系统消息之后的时刻且所述 UE 不支持提前应用所述 NTN 系统消息，则在所述 UE 启动同步有效计时器时确认上行同步已恢复。

在本公开的一些实施例中，该方法还包括：向网络设备发送能力信息，能力信息标识 UE 是否支持提前应用 NTN 系统消息，能力信息用于辅助网络设备配置 NTN 系统消息中的参数。

本公开的第二方面实施例提供了一种非地面网络通信方法，该方法由网络设备执行，该方法包括：向用户设备 UE 发送 NTN 系统消息。

在本公开的一些实施例中，该方法还包括：接收 UE 发送的能力信息，其中能力信息标识 UE 是否支持提前应用 NTN 系统消息；基于能力信息，配置 NTN 系统消息中的参数。

在本公开的一些实施例中，所述基于所述能力信息，配置所述 NTN 系统消息中的参数包括：若所述能力信息标识所述 UE 支持提前应用所述 NTN 系统消息时，配置至少两个 NTN 系统消息的有效时间重叠。

本公开的第三方面实施例提供了一种非地面网络 NTN 通信装置，应用于用户设备 UE，该装置包括：收发模块，用于接收网络设备发送的 NTN 系统消息，在满足预设条件时，确认上行同步已恢复，其中，预设条件包括以下至少一项：UE 应用 NTN 系统消息时；UE 接收到 NTN 系统消息时；UE 启动同步有效计时器时。

本公开的第四方面实施例提供了一种非地面网络 NTN 通信装置，应用于网络设备，该装置包括：收发模块，用于向用户设备 UE 发送 NTN 系统消息。

本公开的第五方面实施例提供了一种通信设备，该通信设备包括：收发器；存储器；处理器，分别与收发器及存储器连接，配置为通过执行存储器上的计算机可执行指令，控制收发器的无线信号收发，并能够实现如本公开第一方面实施例或第二方面实施例的方法。

本公开的第六方面实施例提供了一种计算机存储介质，其中，计算机存储介质存储有计算机可执行指令；计算机可执行指令被处理器执行后，能够实现如本公开第一方面实施例或第二方面实施例的方法。

本公开的第七方面实施例提供了一种通信系统，包括：用户设备 UE 和网络设备，其中，UE 被配置为执行如第一方面实施例的方法；

网络设备被配置为执行如第二方面实施例的方法。

根据本公开的非地面网络通信方法，UE 能够接收网络设备发送的 NTN 系统消息，在满足预设条件时，确认上行同步已恢复，其中预设条件可以是 UE 应用 NTN 系统消息时，也可以是 UE 接收到 NTN 系统消息时；还可以是 UE 启动同步有效计时器时。因此，本公开解决了相关技术中当系统消息中的生效时刻指向未来时刻情况下 UE 的 RRC 层向下层指示上行同步已恢复的时机问题。

本公开附加的方面和优点将在下面的描述中部分给出，部分将从下面的描述中变得明显，或通过本公开的实践了解到。

附图说明

本公开上述的和/或附加的方面和优点从下面结合附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解，其中：

图 1 为根据本公开实施例的一种定时同步示意图；

图 2 为根据本公开实施例的一种非地面网络通信方法的流程示意图；

图 3 为根据本公开实施例的一种非地面网络通信方法的流程示意图；

图 4 为根据本公开实施例的一种非地面网络通信方法的流程示意图；

- 图 5 为根据本公开实施例的一种非地面网络通信方法的流程图；
图 6 为根据本公开实施例的一种非地面网络通信方法的信令交互示意图；
图 7 为根据本公开实施例的一种非地面网络通信装置的示意框图；
图 8 为根据本公开实施例的一种非地面网络通信装置的示意框图；
图 9 为根据本公开实施例的一种非地面网络通信装置的示意框图；
图 10 为根据本公开实施例的一种通信装置的结构示意图；
图 11 为本公开实施例提供的一种芯片的结构示意图。

具体实施方式

下面详细描述本公开的实施例，实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，旨在用于解释本公开，而不能理解为对本公开的限制。

NTN 通信是 5G 引入的一项重要技术，UE 可以通过卫星接入网接入核心网，其中，UE 与卫星之间的通信连接为服务链接（Service Link），卫星与地面接收站之间的连接为馈线链接（Feeder Link），地面接收站与核心网连接，从而形成 UE 通过卫星接入网接入核心网。然而，在 NRNTN 中，目前协议规定在 UE 收到系统消息后，就会通知 MAC 层上行同步已恢复，但是目前尚未解决当系统消息中的生效时刻指向未来时刻时的指示时机问题。

为此，本公开提供一种 NTN 通信方法，旨在解决相关技术中的指示时机问题。为了更好地理解本公开的发明点，下面首先对定时提前（Timing Advance, TA）概念进行介绍。

TA 是 5G 通信过程中的一个重要概念，5G 网络是一个同步网络，UE 需要保证上下行的同步。下行同步是通过 UE 接收基站发送的下行同步信号来获取下行同步。在获取到下行同步后，UE 需要进行上行同步以保证所有 UE 的上行信号到达基站的时间与基站的上行时间对齐。上行通过发起随机接入来获得上行同步。具体地，UE 发送前导码给基站，基站通过接收前导码来获取 UE 和基站间的传输时延，然后基站向 UE 下发定时提前 TA 命令（TA 值等于两倍的传输时延），UE 将上行按 TA 指示的值进行提前来获取上行同步。图 1 为定时同步示意图。

由于基站发送的下行信号到达终端会经历单向传播时延，所以终端的下行时间相比基站会延迟一个单向传播时延的时间。当 UE 将自己的上行时间与自己的下行时间对齐后来进行上行发送时，又会经历一个单向传播时延的时间才能到达基站。所以，在基站端，上行时间相较下行时间延迟了一个往返时间（Round-Trip Time, RTT），如图 1（a）所示。由于不同 UE 和基站的 RTT 不同，不同 UE 的上行时间在基站侧就不对齐，这会导致 UE 间发送数据之间产生干扰。为了解决这个问题，基站通过发送 TA 调整命令给终端，让 UE 的上行时间提前一个 RTT 时间来保证所有 UE 到达基站侧的上行时间都对齐，如图 1（b）所示。

网络除了广播需要 UE 补偿的公共 TA（common TA）外，还会广播卫星的星历信息，来帮助 UE 获取卫星的位置以便计算 UE 到卫星的 RTT。由于卫星的移动性，公共 TA 和星历信息都会发生变化，所以系统消息里广播的星历信息和公共 TA 会有一个有效时间，称作上行同步有效时间（UL synchronization validity duration）。星历信息和公共 TA 放在一个系统消息（System Information Block, SIB）里发送，他们共用一个有效时间。有效时间的值由网络广播给 UE，UE 会根据广播消息中星历信

息和公共 TA 对应的该有效时间的起始生效时刻（也即 epoch time）来启动上行同步有效定时器（UL synchronization validity timer）。

对 NR NTN，SIB19 广播 NTN 相关系统消息，对 LTE NTN，SIB31 广播 NTN 相关系统消息。以 NR NTN 为例，当 UE 获取到 SIB19 后，UE 会根据 SIB19 里指示的起始生效时刻启动定时器 T430（也即 UL synchronization validity timer）。起始生效时间可能指向的是一个未来的时刻。那么 UE 是否可以提前在当前时刻应用该 SIB19 还没有结论。以 NR NTN 为例，目前协议规定在 UE 收到 SIB19 后，就会通知 MAC 层上行同步已恢复。但是 epoch time 可以指向未来，UE 有可能还没有应用 SIB19，所以这个指示时机会有些问题。

可以理解的是，本公开提供的方案可以应用于卫星接入网络，特别地，应用于非地面网络 NTN，包括但不限于 5G 核心网及支持其后续通信技术的核心网，诸如长期演进技术（LTE）、第五代移动通信技术演进（5G-advanced）、第六代移动通信技术（Sixth Generation, 6G）等，在本公开中不予限制。

应当理解的是，本公开提出的方法可以应用于 NTN 通信系统，既可以应用于透传模式，也可以应用于再生模式。在本公开中不予限制。

下面结合附图对本公开所提供的 NTN 通信方案进行详细介绍。

图 2 示出了根据本公开实施例的一种非地面网络通信方法的流程示意图。该方法由 UE 执行。本公开所描述的 UE 包括但不限于智能终端设备、蜂窝电话、无线设备、手持机、移动单元、车辆、车载设备等，本公开不予限制。

如图 2 所示，该方法包括如下步骤。

S201，接收网络设备发送的 NTN 系统消息，在满足预设条件时，确认上行同步已恢复。

在本公开的实施例中，预设条件包括以下至少一项：UE 应用 NTN 系统消息时；UE 接收到 NTN 系统消息时；UE 启动同步有效计时器时。

应当理解的是，本公开中的“确认上行同步已恢复”是指在 UE 不同层之间指示，具体地，是指 UE 的无线资源控制（Radio Resource Control, RRC）层指示给 UE 的下层（lower layers）上行同步已恢复，其中，Lower layer 可以是媒体接入控制（Medium Access Control, MAC）层、无线链路控制（Radio Link Control, RLC）层、分组数据汇聚协议（Packet Data Convergence Protocol, PDCP）层中的任一项，在本公开中不予限制。

在本公开中，NTN 系统消息可以是 NR SIB19，或 LTESIB31/SIB31-NB，在本公开中不予限制。

在本公开的实施例中，NTN 系统消息可以包括卫星辅助信息和/或定时提前 TA 信息，NTN 系统消息的生效时刻可以指向任意时刻，特别地，NTN 系统消息的生效时刻可以是未来时刻，即 UE 接收 NTN 系统消息之后的时刻。

综上，根据本公开提出的方法，UE 能够接收网络设备发送的 NTN 系统消息，在满足预设条件时，确认上行同步已恢复，其中预设条件可以是 UE 应用 NTN 系统消息时，也可以是 UE 接收到 NTN 系统消息时；还可以是 UE 启动同步有效计时器时。因此，本公开解决了相关技术中当系统消息中的生效时刻指向未来时刻情况下 UE 的 RRC 层向下层指示上行同步已恢复的时机问题。

图 3 示出了根据本公开实施例的一种非地面网络通信方法的流程示意图。该方法可以由 UE 执行，基于图 2 所示实施例，如图 3 所示，该方法可以包括以下步骤。

S301, 向网络设备发送能力信息。

在本公开的实施例中, 能力信息用于标识 UE 是否支持提前应用 NTN 系统消息。UE 上报给基站自己能力信息, 能力信息指示 UE 是否支持提前应用 SIB19/SIB31/SIB-31NB。

例如, 能力信息的值可以是 1 或 0, 当为 1 时标识 UE 支持提前应用, 为 0 时标识 UE 不支持提前应用。再例如, 能力信息的值可以是 1, 当 UE 支持提前应用时才向网络设备发送能力信息, 当 UE 不支持提前应用时则不向 UE 发送能力信息。

在本公开的实施例中, 能力信息用于辅助网络设备配置 NTN 系统消息中的参数。例如, 如果网络可以知道 UE 是否支持提前应用 SIB19, 则可以帮助网络更好地配置连接态 UE 的星历和公共 TA 相关参数, 比如两次星历和 common TA 配置的有效时间是否可以存在重叠。例如, 当网络知晓 UE 支持提前应用时, 网络可以向 UE 配置两次系统消息的有效时间之间存在重叠, 则在应用两次系统消息之间不会存在间隙, 避免在两段有效时间之间不存在系统消息可用的情况, 从而提升通信性能。

在一种实施方式中, UE 能力信息可以通过 RRC 消息 UE Capability Information 消息来发送, 在本公开中不予限制。

可以理解的是, 上述步骤 S301 为可选步骤, 在本公开中不予限制。

S302, 接收网络设备发送的 NTN 系统消息, 在满足预设条件时, 确认上行同步已恢复。

在本公开的实施例中, 预设条件包括以下至少一项: UE 应用 NTN 系统消息时; UE 接收到 NTN 系统消息时; UE 启动同步有效计时器时。

在本实施例中, 详细介绍上述三种预设条件。

在本公开的实施例中, NTN 系统消息包括卫星辅助信息和/或定时提前 TA 信息。其中, 卫星辅助信息可以是星历信息。

在本公开的实施例中, 应用 NTN 系统消息包括应用 NTN 系统消息中的至少部分信息。例如, 仅应用星历信息, 或仅应用 TA 信息, 或应用二者。

应当理解, 在本公开的实施例中, 应用 NTN 系统消息可以是提前应用。当 NTN 系统消息对应的生效时刻指向 UE 接收 NTN 系统消息之后的时刻且 UE 支持提前应用 NTN 系统消息时, UE 可以在未来时刻之前应用 NTN 系统消息。换言之, UE 在收到系统消息后, 其里面对应的生效时刻指向的是收到该系统消息之后的未来某一个时刻时, UE 可以在该生效时刻之前提前应用 SIB 里的信息。应用的方式包括应用 SIB 里的全部或仅部分参数。

具体地, 提前应用的方式包括以下两种:

1) 依据 NTN 系统消息中的信息推算当前时刻可以应用的信息:

例如, UE 可以依据 NTN 系统消息中的卫星辅助信息, 确定当前时刻到生效时刻 (未来时刻) 期间所使用的卫星辅助信息, 从而在未来时刻到来之前, 应用当前时刻到未来时刻期间所使用的卫星辅助信息。

再例如, UE 可以依据 NTN 系统消息中的 TA 信息, 确定当前时刻到未来时刻期间所使用的 TA 信息, 从而在未来时刻到来之前, 应用当前时刻到未来时刻期间所使用的 TA 信息。

2) 直接使用 NTN 系统消息中的信息:

例如, UE 可以直接应用 NTN 系统消息中的卫星辅助信息和/或 TA 信息, 而不再进行推算。

在一种可选实施方式中, UE 也可以在未来时刻到来时应用 NTN 系统消息。

在另一种实施方式中,当 NTN 系统消息对应的生效时刻指向 UE 接收 NTN 系统消息之后的时刻且 UE 支持提前应用 NTN 系统消息,则在 UE 接收到 NTN 系统消息时,UE 的 RRC 层向下层指示上行同步已恢复。可以理解的是,在接收到 NTN 系统消息时确认上行同步已恢复的情况同样可以适用于生效时刻指向 UE 接收 NTN 系统消息之前的时刻,在本公开中不予讨论。

在另一种实施方式中,当 NTN 系统消息对应的生效时刻指向 UE 接收 NTN 系统消息之后的时刻且 UE 不支持提前应用 NTN 系统消息,则在启动同步有效计时器时,UE 的 RRC 层向下层指示上行同步已恢复。

综上,根据本公开提出的方法,UE 能够接收网络设备发送的 NTN 系统消息,在满足预设条件时,确认上行同步已恢复,其中,UE 可以向网络上报自己的能力信息,以通知网络自己是否支持提前应用系统消息,从而使得网络更好地配置系统消息中的参数,提升通信性能。此外,本公开解决了相关技术中当系统消息中的生效时刻指向未来时刻情况下 UE 的 RRC 层向下层指示上行同步已恢复的时机问题。

图 4 示出了根据本公开实施例的一种非地面网络通信方法的流程示意图。该方法由网络设备执行。如图 4 所示,该方法包括如下步骤。

S401,向用户设备 UE 发送 NTN 系统消息。

在本公开的实施例中,NTN 系统消息用于辅助 UE 在满足预设条件时确认上行同步已恢复,即,辅助 UE 的 RRC 层指示 UE 的 MAC 层或 RLC 层或 PDCP 层上行同步已恢复。

本公开中预设条件包括以下至少一项:UE 应用 NTN 系统消息时;UE 接收到 NTN 系统消息时;UE 启动同步有效计时器时。

在本公开中,NTN 系统消息可以是 NR SIB19,或 LTE SIB31/SIB31-NB,在本公开中不予限制。

综上,根据本公开提出的方法,网络设备可以向 UE 发送 NTN 系统消息,NTN 系统消息可以辅助 UE 在满足预设条件时确认上行同步已恢复,从而解决 NTN 通信相关技术中当系统消息中的生效时刻指向未来时刻情况下 UE 的 RRC 层向下层指示上行同步已恢复的时机问题。

图 5 示出了根据本公开实施例的一种非地面网络通信方法的流程示意图。该方法可以由网络设备执行,基于图 4 所示实施例,如图 5 所示,该方法可以包括以下步骤。

S501,接收 UE 发送的能力信息。

在本公开的实施例中,能力信息用于标识 UE 是否支持提前应用 NTN 系统消息。UE 上报给基站自己能力信息,能力信息指示 UE 是否支持提前应用 SIB19/SIB31/SIB-31NB。

例如,能力信息的值可以是 1 或 0,当为 1 时标识 UE 支持提前应用,为 0 时标识 UE 不支持提前应用。再例如,能力信息的值可以是 1,当 UE 支持提前应用时才向网络设备发送能力信息,当 UE 不支持提前应用时则不向 UE 发送能力信息。

在一种实施方式中,UE 能力信息可以通过 RRC 消息 UE Capability Information 消息来发送,在本公开中不予限制。

S502,基于能力信息,配置 NTN 系统消息中的参数。

在本公开的实施例中，能力信息用于辅助网络设备配置 NTN 系统消息中的参数。具体地，若所述能力信息标识所述 UE 支持提前应用所述 NTN 系统消息时，配置至少两个 NTN 系统消息的有效时间重叠。

例如，如果网络可以知道 UE 是否支持提前应用 SIB19，则可以帮助网络更好地配置连接态 UE 的星历和公共 TA 相关参数，比如两次星历和 common TA 配置的有效时间是否可以存在重叠。例如，当网络知晓 UE 支持提前应用时，网络可以向 UE 配置两次系统消息的有效时间之间存在重叠，则在应用两次系统消息之间不会存在间隙，避免在两段有效时间之间存在没有系统消息可用的情况，从而提升通信性能。

在本公开的实施例中，有效时间的起始时间为上述实施例中所述的生效时间。

可以理解的是，上述步骤 S501 和 S502 为可选步骤，在本公开中不予限制。

S503，向 UE 发送 NTN 系统消息。

在本公开的实施例中，网络设备可以将配置好的 NTN 系统消息发送给 UE，以辅助 UE 在满足预设条件时确认上行同步已恢复。具体实施方式可以参见图 2 和图 3 所示的 UE 侧实施例，在此不再赘述。

综上，根据本公开提出的方法，网络可以接收 UE 上报的能力信息，网络能够知晓 UE 是否支持提前应用系统消息，从而更好地配置系统消息中的参数，提升通信性能。网络设备向 UE 发送配置好的 NTN 系统消息，以辅助 UE 在满足预设条件时确认上行同步已恢复，本公开解决了相关技术中当系统消息中的生效时刻指向未来时刻情况下 UE 的 RRC 层向下层指示上行同步已恢复的时机问题。

图 6 为根据本公开实施例的一种非地面网络通信方法的交互示意图。该方法应用于一种通信系统，该通信系统中包括 UE 和网络设备。如图 6 所示，该方法包括以下步骤。

S601，UE 向网络设备上报能力信息。

在本公开的实施例中，UE 的能力信息用于标识 UE 是否支持提前应用 NTN 系统消息。

S602，网络设备根据 UE 的能力信息，配置 NTN 系统消息中的参数。

网络设备可以根据 UE 是否支持提前应用来更好地配置连接态 UE 的星历和公共 TA 相关参数，比如两次星历和 common TA 配置的有效时间是否可以存在重叠。

可以理解的是，上述步骤 S601 和 S602 为可选步骤。

S603，网络设备向 UE 发送 NTN 系统消息。

网络设备可以向 UE 发送 NTN 系统消息，其中包括卫星辅助信息和/或定时提前 TA 信息。该系统消息可以是网络设备根据 UE 的能力信息配置的，也可以是未考虑 UE 能力信息配置的，在本公开中不予限制。

S604，UE 根据 NTN 系统消息，在满足预设条件时，确认上行同步已恢复。

UE 可以根据 NTN 系统消息中的参数，当确定满足预设条件时，使得 RRC 层向下层指示上行同步已恢复。具体实施方式可以参见图 2 至图 5 所示的实施例，在此不再赘述。

综上，根据本公开提出的方法，网络可以接收 UE 上报的能力信息，网络能够知晓 UE 是否支持提前应用系统消息，从而更好地配置系统消息中的参数，提升通信性能。网络设备向 UE 发送配置好的 NTN 系统消息，以辅助 UE 在满足预设条件时确认上行同步已恢复，本公开解决了相关技术中当系统消息中的生效时刻指向未来时刻情况下 UE 的 RRC 层向下层指示上行同步已恢复的时机问题。

上述本申请提供的实施例中,分别从用户设备侧和网络设备侧对本申请实施例提供的方法进行了介绍。为了实现上述本申请实施例提供的方法中的各功能,网络设备和用户设备可以包括硬件结构、软件模块,以硬件结构、软件模块、或硬件结构加软件模块的形式来实现上述各功能。上述各功能中的某个功能可以以硬件结构、软件模块、或者硬件结构加软件模块的方式来执行。

与上述几种实施例提供的非地面网络通信方法相对应,本公开还提供一种非地面网络通信装置,由于本公开实施例提供的非地面网络通信装置与上述几种实施例提供的非地面网络通信方法相对应,因此非地面网络通信方法的实施方式也适用于本实施例提供的非地面网络通信装置,在本实施例中不再详细描述。

图 7 为本公开实施例提供的一种非地面网络通信装置 700 的结构示意图,该非地面网络通信装置 700 可用于用户设备。

如图 7 所示,该装置 700 可以包括:

收发模块 710,用于接收网络设备发送的 NTN 系统消息,在满足预设条件时,确认上行同步已恢复,其中,预设条件包括以下至少一项:应用 NTN 系统消息时;UE 接收到 NTN 系统消息时;UE 在启动同步有效计时器时。

根据本公开实施例提供的非地面网络通信方法,UE 能够接收网络设备发送的 NTN 系统消息,在满足预设条件时,确认上行同步已恢复,其中预设条件可以是 UE 应用 NTN 系统消息时,也可以是 UE 接收到 NTN 系统消息时,还可以是 UE 启动同步有效计时器时。因此,本公开解决了相关技术中当系统消息中的生效时刻指向未来时刻情况下 UE 的 RRC 层向下层指示上行同步已恢复的时机问题。

在本公开的一些实施例中,NTN 系统消息包括卫星辅助信息和/或定时提前 TA 信息,应用 NTN 系统消息包括应用 NTN 系统消息中的至少部分信息。

在本公开的一些实施例中,收发模块 710 具体用于:若所述 NTN 系统消息对应的生效时刻指向所述 UE 接收所述 NTN 系统消息之后的时刻且所述 UE 支持提前应用所述 NTN 系统消息,在所述 UE 接收到所述 NTN 系统消息时确认上行同步已恢复。

在本公开的一些实施例中,若所述 NTN 系统消息对应的生效时刻指向所述 UE 接收所述 NTN 系统消息之后的时刻且所述 UE 支持提前应用所述 NTN 系统消息,收发模块 710 还用于:

依据 NTN 系统消息中的卫星辅助信息,确定当前时刻到生效时刻期间所使用的卫星辅助信息,应用当前时刻到生效时刻期间所使用的卫星辅助信息;

依据 NTN 系统消息中的 TA 信息,确定当前时刻到生效时刻期间所使用的 TA 信息,应用当前时刻到生效时刻期间所使用的 TA 信息;

应用 NTN 系统消息中的卫星辅助信息和/或 TA 信息。

在本公开的一些实施例中,若所述 NTN 系统消息对应的生效时刻指向所述 UE 接收所述 NTN 系统消息之后的时刻且所述 UE 支持提前应用所述 NTN 系统消息,收发模块 710 还用于:在生效时刻之前应用 NTN 系统消息,或者,在生效时刻到来时应用 NTN 系统消息。

在本公开的一些实施例中,收发模块 710 具体用于:若所述 NTN 系统消息对应的生效时刻指向所述 UE 接收所述 NTN 系统消息之后的时刻且所述 UE 不支持提前应用所述 NTN 系统消息,则在所述 UE 启动同步有效计时器时确认上行同步已恢复。

在本公开的一些实施例中，收发模块 710 还用于：

向网络设备发送能力信息，能力信息标识 UE 是否支持提前应用 NTN 系统消息，能力信息用于辅助网络设备配置 NTN 系统消息中的参数。

综上，根据本公开实施例提供的非地面网络通信方法，UE 能够接收网络设备发送的 NTN 系统消息，在满足预设条件时，确认上行同步已恢复，其中，UE 可以向网络上报自己的能力信息，以通知网络自己是否支持提前应用系统消息，从而使得网络更好地配置系统消息中的参数，提升通信性能。

此外，本公开解决了相关技术中当系统消息中的生效时刻指向未来时刻情况下 UE 的 RRC 层向下层指示上行同步已恢复的时机问题。

图 8 为本公开实施例提供的一种非地面网络通信装置 800 的结构示意图。该非地面网络通信装置 800 可用于网络设备。

如图 8 所示，该装置 800 可以包括：

收发模块，用于向用户设备 UE 发送 NTN 系统消息。

根据本公开实施例提供的非地面网络通信方法，网络设备可以向 UE 发送 NTN 系统消息，以解决 NTN 通信相关技术中当系统消息中的生效时刻指向未来时刻情况下 UE 的 RRC 层向下层指示上行同步已恢复的时机问题。

在本公开的一些实施例中，收发模块 810 还用于：

接收 UE 发送的能力信息，其中能力信息标识 UE 是否支持提前应用 NTN 系统消息。

在本公开的一些实施例中，如图 9 所示，上述装置 800 还包括：

配置模块，用于基于能力信息，配置 NTN 系统消息中的参数。

综上，根据本公开实施例提供的非地面网络通信方法，网络可以接收 UE 上报的能力信息，网络能够知晓 UE 是否支持提前应用系统消息，从而更好地配置系统消息中的参数，提升通信性能。网络设备向 UE 发送配置好的 NTN 系统消息，以辅助 UE 在满足预设条件时确认上行同步已恢复，本公开解决了相关技术中当系统消息中的生效时刻指向未来时刻情况下 UE 的 RRC 层向下层指示上行同步已恢复的时机问题。

本公开的实施例还提供一种通信系统，该通信系统包括：用户设备 UE 和网络设备，其中：

UE 向网络设备上报能力信息。

网络设备根据 UE 的能力信息，配置所 NTN 系统消息中的参数。

网络设备向 UE 发送 NTN 系统消息。

UE 根据 NTN 系统消息，在满足预设条件时，确认上行同步已恢复。

综上，根据本公开实施例提供的非地面网络通信方法，网络可以接收 UE 上报的能力信息，网络能够知晓 UE 是否支持提前应用系统消息，从而更好地配置系统消息中的参数，提升通信性能。网络设备向 UE 发送配置好的 NTN 系统消息，以辅助 UE 在满足预设条件时确认上行同步已恢复，本公开解决了相关技术中当系统消息中的生效时刻指向未来时刻情况下 UE 的 RRC 层向下层指示上行同步已恢复的时机问题。

请参见图 10，图 10 是本申请实施例提供的一种通信装置 1000 的结构示意图。通信装置 1000 可以是网络设备，也可以是用户设备，也可以是支持网络设备实现上述方法的芯片、芯片系统、或处理器等，还可以是支持用户设备实现上述方法的芯片、芯片系统、或处理器等。该装置可用于实现上述方法实施例中描述的方法，具体可以参见上述方法实施例中的说明。

通信装置 1000 可以包括一个或多个处理器 1001。处理器 1001 可以是通用处理器或者专用处理器等。例如可以是基带处理器或中央处理器。基带处理器可以用于对通信协议以及通信数据进行处理，中央处理器可以用于对通信装置（如，基站、基带芯片，终端设备、终端设备芯片，DU 或 CU 等）进行控制，执行计算机程序，处理计算机程序的数据。

可选的，通信装置 1000 中还可以包括一个或多个存储器 1002，其上可以存有计算机程序 1004，处理器 1001 执行计算机程序 1004，以使得通信装置 1000 执行上述方法实施例中描述的方法。可选的，存储器 1002 中还可以存储有数据。通信装置 1000 和存储器 1002 可以单独设置，也可以集成在一起。

可选的，通信装置 1000 还可以包括收发器 1005、天线 1006。收发器 1005 可以称为收发单元、收发机、或收发电路等，用于实现收发功能。收发器 1005 可以包括接收器和发送器，接收器可以称为接收机或接收电路等，用于实现接收功能；发送器可以称为发送机或发送电路等，用于实现发送功能。

可选的，通信装置 1000 中还可以包括一个或多个接口电路 1007。接口电路 1007 用于接收代码指令并传输至处理器 1001。处理器 1001 运行代码指令以使通信装置 1000 执行上述方法实施例中描述的方法。

在一种实现方式中，处理器 1001 中可以包括用于实现接收和发送功能的收发器。例如该收发器可以是收发电路，或者是接口，或者是接口电路。用于实现接收和发送功能的收发电路、接口或接口电路可以是分开的，也可以集成在一起。上述收发电路、接口或接口电路可以用于代码/数据的读写，或者，上述收发电路、接口或接口电路可以用于信号的传输或传递。

在一种实现方式中，处理器 1001 可以存有计算机程序 1003，计算机程序 1003 在处理器 1001 上运行，可使得通信装置 1000 执行上述方法实施例中描述的方法。计算机程序 1003 可能固化在处理器 1001 中，该种情况下，处理器 1001 可能由硬件实现。

在一种实现方式中，通信装置 1000 可以包括电路，该电路可以实现前述方法实施例中发送或接收或者通信的功能。本申请中描述的处理器和收发器可实现在集成电路（integrated circuit, IC）、模拟 IC、射频集成电路 RFIC、混合信号 IC、专用集成电路（application specific integrated circuit, ASIC）、印刷电路板（printed circuit board, PCB）、电子设备等上。该处理器和收发器也可以用各种 IC 工艺技术来制造，例如互补金属氧化物半导体（complementary metal oxide semiconductor, CMOS）、N 型金属氧化物半导体（nMetal-oxide-semiconductor, NMOS）、P 型金属氧化物半导体（positive channel metal oxide semiconductor, PMOS）、双极结型晶体管（bipolar junction transistor, BJT）、双极 CMOS（BiCMOS）、硅锗（SiGe）、砷化镓（GaAs）等。

以上实施例描述中的通信装置可以是网络设备或者用户设备，但本申请中描述的通信装置的范围并不限于此，而且通信装置的结构可以不受图 10 的限制。通信装置可以是独立的设备或者可以是较大设备的一部分。例如该通信装置可以是：

- (1) 独立的集成电路 IC，或芯片，或，芯片系统或子系统；

(2) 具有一个或多个 IC 的集合，可选的，该 IC 集合也可以包括用于存储数据，计算机程序的存储部件；

(3) ASIC，例如调制解调器 (Modem)；

(4) 可嵌入在其他设备内的模块；

(5) 接收机、终端设备、智能终端设备、蜂窝电话、无线设备、手持机、移动单元、车载设备、网络设备、云设备、人工智能设备等等；

(6) 其他等等。

对于通信装置可以是芯片或芯片系统的情况，可参见图 11 所示的芯片的结构示意图。图 11 所示的芯片包括处理器 1101 和接口 1102。其中，处理器 1101 的数量可以是一个或多个，接口 1102 的数量可以是多个。

可选的，芯片还包括存储器 1103，存储器 1103 用于存储必要的计算机程序和数据。

本领域技术人员还可以了解到本申请实施例列出的各种说明性逻辑块 (illustrative logical block) 和步骤 (step) 可以通过电子硬件、电脑软件，或两者的结合进行实现。这样的功能是通过硬件还是软件来实现取决于特定的应用和整个系统的设计要求。本领域技术人员可以对于每种特定的应用，可以使用各种方法实现的功能，但这种实现不应被理解为超出本申请实施例保护的范围。

本申请还提供一种可读存储介质，其上存储有指令，该指令被计算机执行时实现上述任一方法实施例的功能。

本申请还提供一种计算机程序产品，该计算机程序产品被计算机执行时实现上述任一方法实施例的功能。

在上述实施例中，可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件实现时，可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。计算机程序产品包括一个或多个计算机程序。在计算机上加载和执行计算机程序时，全部或部分地产生按照本申请实施例的流程或功能。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。计算机程序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，计算机程序可以从一个网站站点、计算机、服务器或数据中心通过有线（例如同轴电缆、光纤、数字用户线 (digital subscriber line, DSL)）或无线（例如红外、无线、微波等）方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。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。可用介质可以是磁性介质（例如，软盘、硬盘、磁带）、光介质（例如，高密度数字视频光盘 (digital video disc, DVD)）、或者半导体介质（例如，固态硬盘 (solid state disk, SSD)）等。

本领域普通技术人员可以理解：本申请中涉及的第一、第二等各种数字编号仅为描述方便进行的区分，并不用来限制本申请实施例的范围，也表示先后顺序。

本申请中的至少一个还可以描述为一个或多个，多个可以是两个、三个、四个或者更多个，本申请不做限制。在本申请实施例中，对于一种技术特征，通过“第一”、“第二”、“第三”、“A”、“B”、“C”和“D”等区分该种技术特征中的技术特征，该“第一”、“第二”、“第三”、“A”、“B”、“C”和“D”描述的技术特征间无先后顺序或者大小顺序。

如本文使用的，术语“机器可读介质”和“计算机可读介质”指的是用于将机器指令和/或数据提供给可编程处理器的任何计算机程序产品、设备、和/或装置（例如，磁盘、光盘、存储器、可编程逻辑装置（PLD）），包括，接收作为机器可读信号的机器指令的机器可读介质。术语“机器可读信号”指的是用于将机器指令和/或数据提供给可编程处理器的任何信号。

可以将此处描述的系统和技术实施在包括后台部件的计算系统（例如，作为数据服务器）、或者包括中间件部件的计算系统（例如，应用服务器）、或者包括前端部件的计算系统（例如，具有图形用户界面或者网络浏览器的用户计算机，用户可以通过该图形用户界面或者该网络浏览器来与此处描述的系统和技术实施方式交互）、或者包括这种后台部件、中间件部件、或者前端部件的任何组合的计算系统中。可以通过任何形式或者介质的数字数据通信（例如，通信网络）来将系统的部件相互连接。通信网络的示例包括：局域网（LAN）、广域网（WAN）和互联网。

计算机系统可以包括客户端和服务端。客户端和服务端一般远离彼此并且通常通过通信网络进行交互。通过在相应的计算机上运行并且彼此具有客户端-服务端关系的计算机程序来产生客户端和服务端的关系。

应该理解，可以使用上面所示的各种形式的流程，重新排序、增加或删除步骤。例如，本公开中记载的各步骤可以并行地执行也可以顺序地执行也可以不同的次序执行，只要能够实现本公开公开的技术方案所期望的结果，本文在此不进行限制。

此外，应该理解，本申请的各种实施例可以单独实施，也可以在方案允许的情况下与其他实施例组合实施。

本领域普通技术人员可以意识到，结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤，能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能，但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为描述的方便和简洁，上述描述的系统、装置和单元的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。

以上，仅为本申请的具体实施方式，但本申请的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此，本申请的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

权利要求书

1、一种非地面网络 NTN 通信方法，其特征在于，所述方法由用户设备 UE 执行，所述方法包括：
接收网络设备发送的 NTN 系统消息，在满足预设条件时，确认上行同步已恢复；

其中，所述预设条件包括以下至少一项：

所述 UE 应用所述 NTN 系统消息时；

所述 UE 接收到所述 NTN 系统消息时；

所述 UE 启动同步有效计时器时。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述 NTN 系统消息包括卫星辅助信息和/或定时提前 TA 信息，所述应用所述 NTN 系统消息包括应用所述 NTN 系统消息中的至少部分信息。

3、根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述 UE 接收到所述 NTN 系统消息时，确认上行同步已恢复包括：

若所述 NTN 系统消息对应的生效时刻指向所述 UE 接收所述 NTN 系统消息之后的时刻，且所述 UE 支持提前应用所述 NTN 系统消息，在所述 UE 接收到所述 NTN 系统消息时确认上行同步已恢复。

4、根据权利要求 1 至 3 中任一项所述的方法，其特征在于，若所述 NTN 系统消息对应的生效时刻指向所述 UE 接收所述 NTN 系统消息之后的时刻且所述 UE 支持提前应用所述 NTN 系统消息，所述应用所述 NTN 系统消息包括以下至少一项：

依据所述 NTN 系统消息中的卫星辅助信息，确定当前时刻到所述生效时刻期间所使用的卫星辅助信息，应用所述当前时刻到所述生效时刻期间所使用的卫星辅助信息；

依据所述 NTN 系统消息中的 TA 信息，确定当前时刻到所述生效时刻期间所使用的 TA 信息，应用所述当前时刻到所述生效时刻期间所使用的 TA 信息；

应用所述 NTN 系统消息中的卫星辅助信息和/或 TA 信息。

5、根据权利要求 1 至 4 中任一项所述的方法，其特征在于，若所述 NTN 系统消息对应的生效时刻指向所述 UE 接收所述 NTN 系统消息之后的时刻且所述 UE 支持提前应用所述 NTN 系统消息，所述应用所述 NTN 系统消息包括：

在所述生效时刻之前应用所述 NTN 系统消息，或者，在所述生效时刻到来时应用所述 NTN 系统消息。

6、根据权利要求 1 至 5 中任一项所述的方法，其特征在于，在所述 UE 启动同步有效计时器时确认上行同步已恢复包括：

若所述 NTN 系统消息对应的生效时刻指向所述 UE 接收所述 NTN 系统消息之后的时刻，且所述 UE 不支持提前应用所述 NTN 系统消息，在所述 UE 启动同步有效计时器时确认上行同步已恢复。

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

向所述网络设备发送能力信息，所述能力信息标识所述 UE 是否支持提前应用所述 NTN 系统消息，所述能力信息用于辅助所述网络设备配置所述 NTN 系统消息中的参数。

8、一种非地面网络 NTN 通信方法，其特征在于，所述方法由网络设备执行，所述方法包括：

向用户设备 UE 发送 NTN 系统消息。

9、根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

接收所述 UE 发送的能力信息，其中所述能力信息标识所述 UE 是否支持提前应用所述 NTN 系统消息；

基于所述能力信息，配置所述 NTN 系统消息中的参数。

10、根据权利要求 9 所述的方法，其特征在于，所述基于所述能力信息，配置所述 NTN 系统消息中的参数包括：

若所述能力信息标识所述 UE 支持提前应用所述 NTN 系统消息，配置至少两个 NTN 系统消息的有效时间重叠。

11、一种非地面网络 NTN 通信装置，其特征在于，所述装置包括：

收发模块，用于接收网络设备发送的 NTN 系统消息，在满足预设条件时，确认上行同步已恢复，其中，所述预设条件包括以下至少一项：

所述 UE 应用所述 NTN 系统消息时；

所述 UE 接收到所述 NTN 系统消息时；

所述 UE 启动同步有效计时器时。

12、一种非地面网络 NTN 通信装置，其特征在于，所述装置包括：

收发模块，用于向用户设备 UE 发送 NTN 系统消息。

13、一种通信设备，其中，包括：收发器；存储器；处理器，分别与所述收发器及所述存储器连接，配置为通过执行所述存储器上的计算机可执行指令，控制所述收发器的无线信号收发，并能够实现权利要求 1-10 中任一项所述的方法。

14、一种计算机存储介质，其中，所述计算机存储介质存储有计算机可执行指令；所述计算机可执行指令被处理器执行后，能够实现权利要求 1-10 中任一项所述的方法。

15、一种通信系统，其特征在于，包括：

用户设备 UE 和网络设备，其中，

所述 UE 被配置为执行如权利要求 1 至 7 中任一项所述的方法；

所述网络设备被配置为执行如权利要求 8 至 10 中任一项所述的方法。