

卫星通信方法及装置

本申请要求在 2023 年 03 月 30 日提交中国国家知识产权局、申请号为 202310361968.6 的中国专利申请中的优先权，发明名称为“卫星通信方法及装置”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方法及装置。

背景技术

卫星通信相比地面通信有其独有的优点，例如可以提供更广的覆盖范围；卫星基站不容易受到自然灾害或者外力的破坏。未来通信若引入卫星通信可以为海洋，森林等一些地面通信网络不能覆盖的地区提供通信服务；增强通信的可靠性，例如确保飞机，火车，以及这些交通上的用户获得更加优质的通信服务；为通信提供更多数据传输的资源，提升网络的速率。因此，同时支持与地面与卫星的通信是未来通信的必然趋势，它在广覆盖，可靠性，多连接，高吞吐等方面都有比较大的益处。

目前卫星通信已经在第三代合作伙伴（3rd generation partnership project, 3GPP）标准中引入，作为第 5 代（5th generation, 5G）通信的一个通信场景，称为非地面网络（non-terrestrial network, NTN）。NTN 不仅可以支持 5G 的各类终端，还可以支持物联网（internet of things, IoT）类型的终端等。卫星通信的最大特点是高移动性和大通信延迟，因此与地面相比的不同特点是终端在上行同步的基础上还需要根据全球导航卫星系统（Global Navigation Satellite System, GNSS）或星历等信息来实现同步。如终端上报 GNSS 信息之后，可以在一定的有效时长内保持连接态，在 GNSS 失效之后，终端进入空闲态。

然而，上述方法会导致终端不断地发起随机接入进入连接态及退出连接态，使得终端无法长时间的持续通信。

发明内容

本申请实施例提供一种卫星通信方法及装置，可以有效提高终端设备通信的时长。

第一方面，本申请实施例提供一种卫星通信方法，所述方法应用于第一通信装置，所述第一通信装置可以为终端设备或终端设备中的芯片或终端设备中的功能模块，所述方法包括：确定所述第一通信装置的全球导航卫星系统 GNSS 第一有效时长；在所述 GNSS 第一有效时长内接收来自第二通信装置的定时提前命令（time advance command, TAC）；确定 GNSS 第二有效时长，所述 GNSS 第二有效时长基于所述 GNSS 第一有效时长和所述 TAC 的有效时长确定，所述 GNSS 第二有效时长大于所述 GNSS 第一有效时长。

本申请实施例中，终端设备可以基于 GNSS 信息和 TAC 实现上行同步，因此在终端设备实现上行同步的基础上，通过延长 GNSS 信息的有效时长（即 GNSS 第二有效时长大于 GNSS 第一有效时长）可以有效提高终端设备通信的时长（或称为提高终端设备处于连接态的时长），使得终端设备能够实现长时间的通信。相对于 GNSS 信息过期（即不延迟 GNSS 信息的有效时长）之后终端设备进入空闲态，然后再次发起随机接入进入连接态又退出连接态（如 GNSS 信息过期）的方案来说，本申请实施例还可以有效避免终端设备不断地进入连接态以及退出连接态而产生的信令开销，减少了信令开销，减少终端设备的功耗。

结合第一方面，在一种可能的实现方式中，所述方法还包括：

在所述第二有效时长内未接收到来自第二通信装置的用于触发 GNSS 测量的信息的情况下，进入空闲态；或者，在所述第二有效时长内未接收到来自第二通信装置的用于触发 GNSS 测量的信息的情况下，启动定时器，在所述定时器的计时时长内完成所述 GNSS 测量的情况下，继续和所述第二通信装置通信，所述定时器的起始时间为所述 GNSS 第二有效时长的结束时刻。

本申请实施例中，在 GNSS 第二有效时长结束且未接收到用于触发 GNSS 测量的信息时，终端设备还可以自行启动定时器执行 GNSS 测量，在定时器的定时时长内完成 GNSS 测量的情况下，终端设备可以继续保持连接态，因此进一步减少终端设备断开连接的次数，进一步提高终端设备与网络设备通信的时长。

第二方面，本申请实施例提供一种卫星通信方法，所述方法应用于第二通信装置，所述第二通信装置为网络设备或网络设备中的芯片或网络设备中的功能模块，所述方法包括：确定第一通信装置的全球导航卫星系统 GNSS 第一有效时长；在所述 GNSS 第一有效时长内向所述第一通信装置发送定时提前命令 TAC；

确定 GNSS 第二有效时长, 所述 GNSS 第二有效时长基于所述 GNSS 第一有效时长和所述 TAC 的有效时长确定, 所述 GNSS 第二有效时长大于所述 GNSS 第一有效时长。

结合第一方面或第二方面, 在一种可能的实现方式中, 所述 TAC 的有效时长的结束时刻晚于所述 GNSS 第一有效时长的结束时刻。

本申请实施例中, TAC 的结束时刻在 GNSS 第一有效时长的结束时刻之后, 则 GNSS 第一有效时长可以延长, 不仅有效提高了终端设备可以通信的时长, 而且终端设备还可以基于 TAC 进行上行定时提前调整, 在该 TAC 的有效时长内的上行同步更准确。既能兼顾终端设备的通信时长, 又能兼顾终端设备上行的准确性。

结合第一方面或第二方面, 在一种可能的实现方式中, 所述 GNSS 第一有效时长为 GNSS 初始有效时长, 或者, 所述 GNSS 第一有效时长为根据 GNSS 第二有效时长更新的有效时长。

结合第一方面或第二方面, 在一种可能的实现方式中, 在所述 GNSS 第一有效时长为根据 GNSS 第二有效时长更新的有效时长的情况下, 所述 GNSS 第二有效时长与所述 GNSS 第一有效时长的差值基于 1 个 TAC 的有效时长确定, 所述方法还包括: 将所述 GNSS 第二有效时长更新为新的 GNSS 第一有效时长。

结合第一方面或第二方面, 在一种可能的实现方式中, 所述 GNSS 第二有效时长与所述 GNSS 初始有效时长的差值基于 N 个 TAC 的有效时长确定, N 为正整数。

结合第一方面或第二方面, 在一种可能的实现方式中, 所述 GNSS 第二有效时长与所述 GNSS 初始有效时长的差值基于 N 个 TAC 的有效时长确定包括: 所述 GNSS 第二有效时长与所述 GNSS 初始有效时长的差值基于 N 个 TAC 的有效时长以及最大延长时长确定。

结合第一方面或第二方面, 在一种可能的实现方式中, 所述 GNSS 第二有效时长与所述 GNSS 初始有效时长的差值基于 N 个 TAC 的有效时长确定包括: 所述 GNSS 第二有效时长与所述 GNSS 初始有效时长的差值基于 N 个 TAC 的有效时长以及最大个数确定。

结合第一方面或第二方面, 在一种可能的实现方式中, 所述 GNSS 第二有效时长与所述 GNSS 初始有效时长的差值基于 N 个 TAC 的有效时长确定包括: 所述 GNSS 第二有效时长与所述 GNSS 初始有效时长的差值小于 N 个 TAC 的有效时长; 或者, 所述 GNSS 第二有效时长与所述 GNSS 初始有效时长的差值等于 N 个 TAC 的有效时长。

第三方面, 本申请实施例提供一种第一通信装置, 用于执行第一方面或第一方面的任意可能的实现方式中的方法。该第一通信装置包括具有执行第一方面或第一方面的任意可能的实现方式中的方法的单元。

示例性的, 该第一通信装置可以为终端设备或芯片, 该芯片可以应用于终端设备中等。

第四方面, 本申请实施例提供一种第二通信装置, 用于执行第二方面或第二方面的任意可能的实现方式中的方法。该第二通信装置包括具有执行第二方面或第二方面的任意可能的实现方式中的方法的单元。

示例性的, 该第二通信装置可以为网络设备或芯片, 该芯片可以应用于网络设备中等。

第五方面, 本申请实施例提供一种第一通信装置, 该第一通信装置包括处理器, 用于执行上述第一方面或第一方面的任意可能的实现方式所示的方法。或者, 该处理器用于执行存储器中存储的程序, 当该程序被执行时, 上述第一方面或第一方面的任意可能的实现方式所示的方法被执行。

在一种可能的实现方式中, 存储器位于上述第一通信装置之外。

在一种可能的实现方式中, 存储器位于上述第一通信装置之内。

本申请实施例中, 处理器和存储器还可以集成于一个器件中, 即处理器和存储器还可以被集成在一起。示例性的, 第一通信装置可以为芯片。

在一种可能的实现方式中, 第一通信装置还包括收发器, 该收发器, 用于接收信号或发送信号。示例性的, 该收发器还可以用于接收 TAC 或用于触发 GNSS 测量的信息 (可以简称为触发信息)。示例性的, 该收发器还可以用于发送 GNSS 初始有效时长的信息等。示例性的, 第一通信装置可以为终端设备。

第六方面, 本申请实施例提供一种第二通信装置, 该第二通信装置包括处理器, 用于执行上述第二方面或第二方面的任意可能的实现方式所示的方法。或者, 处理器用于执行存储器中存储的程序, 当该程序被执行时, 上述第二方面或第二方面的任意可能的实现方式所示的方法被执行。

在一种可能的实现方式中, 存储器位于上述第二通信装置之外。

在一种可能的实现方式中, 存储器位于上述第二通信装置之内。

在本申请实施例中, 处理器和存储器还可以集成于一个器件中, 即处理器和存储器还可以被集成在一起。示例性的, 第二通信装置可以为芯片。示例性的, 存储器可以用于存储 GNSS 初始有效时长、最大个数或者最大延长时长等。

在一种可能的实现方式中，第二通信装置还包括收发器，该收发器，用于接收信号或发送信号。示例性的，该收发器可以用于发送 TAC 或触发信息。示例性的，该收发器还可以用于接收 GNSS 初始有效时长的信息等。示例性的，第二通信装置可以为网络设备。

第七方面，本申请实施例提供一种第一通信装置，该第一通信装置包括逻辑电路和接口，所述逻辑电路和所述接口耦合；所述接口用于输入和/或输出信息，所述逻辑电路用于执行如第一方面或任意一种可能的实现方式所述的方法。所述接口用于输入信息可以包括：所述接口用于输入 TAC 或触发信息，所述接口用于输出信息可以包括：所述接口用于输出 GNSS 初始有效时长的信息等。

示例性的，所述逻辑电路，用于确定 GNSS 第一有效时长；以及基于所述接口输入的 TAC 以及所述 GNSS 第一有效时长确定 GNSS 第二有效时长。

示例性的，所述逻辑电路，还用于将所述 GNSS 第二有效时长更新为新的 GNSS 第一有效时长。

示例性的，所述逻辑电路，还用于在所述 GNSS 第二有效时长内未接收到触发信息的情况下，控制终端设备进入空闲态；或启动定时器，在所述定时器的计时时长内完成 GNSS 测量的情况下，通过所述接口继续和第二通信装置通信。

第八方面，本申请实施例提供一种第二通信装置，该第二通信装置包括逻辑电路和接口，所述逻辑电路和所述接口耦合；所述接口用于输入和/或输出信息，所述逻辑电路用于执行如第二方面或任意一种可能的实现方式所述的方法。所述接口用于输入信息包括：所述接口用于输入 GNSS 初始有效时长的信息，所述接口用于输出信息包括：所述接口用于输出 TAC 或触发信息。

示例性的，所述逻辑电路，用于确定 GNSS 第一有效时长；以及基于所述接口输出的 TAC 以及所述 GNSS 第一有效时长确定 GNSS 第二有效时长。

示例性的，所述逻辑电路，还用于将所述 GNSS 第二有效时长更新为新的 GNSS 第一有效时长。

第九方面，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用于存储计算机程序，当其在计算机上运行时，使得上述第一方面或第一方面的任意可能的实现方式所示的方法被执行。

第十方面，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用于存储计算机程序，当其在计算机上运行时，使得上述第二方面或第二方面的任意可能的实现方式所示的方法被执行。

第十一方面，本申请实施例提供一种计算机程序产品，该计算机程序产品包括计算机程序或计算机代码，当其在计算机上运行时，使得上述第一方面或第一方面的任意可能的实现方式所示的方法被执行。

第十二方面，本申请实施例提供一种计算机程序产品，该计算机程序产品包括计算机程序或计算机代码，当其在计算机上运行时，使得上述第二方面或第二方面的任意可能的实现方式所示的方法被执行。

第十三方面，本申请实施例提供一种计算机程序，该计算机程序在计算机上运行时，上述第一方面或第一方面的任意可能的实现方式所示的方法被执行。

第十四方面，本申请实施例提供一种计算机程序，该计算机程序在计算机上运行时，上述第二方面或第二方面的任意可能的实现方式所示的方法被执行。

第十五方面，本申请实施例提供一种通信系统，该通信系统包括第一通信装置和第二通信装置，所述第一通信装置用于执行上述第一方面或第一方面的任意可能的实现方式所示的方法，所述第二通信装置用于执行上述第二方面或第二方面的任意可能的实现方式所示的方法。

附图说明

图 1 是本申请实施例提供的一种通信系统的架构示意图；

图 2a 是本申请实施例提供的一种在透传场景下的卫星通信系统的示意图；

图 2b 是本申请实施例提供的一种在再生场景下的卫星通信系统的示意图；

图 2c 是本申请实施例提供的一种在再生场景下的卫星通信系统的示意图；

图 3 是本申请实施例提供的一种卫星通信方法的流程示意图；

图 4a 是本申请实施例提供的一种卫星通信方法的场景示意图；

图 4b 是本申请实施例提供的一种卫星通信方法的场景示意图；

图 5a 是本申请实施例提供的一种 GNSS 第一有效时长与 GNSS 第二有效时长的关系示意图；

图 5b 是本申请实施例提供的一种 GNSS 第一有效时长与 GNSS 第二有效时长的关系示意图；

图 5c 是本申请实施例提供的一种 GNSS 第一有效时长与 GNSS 第二有效时长的关系示意图；

图 6a 是本申请实施例提供的一种 GNSS 初始有效时长与 GNSS 第二有效时长的关系示意图；

图 6b 是本申请实施例提供的一种 GNSS 初始有效时长与 GNSS 第二有效时长的关系示意图；

图 6c 是本申请实施例提供的一种 GNSS 初始有效时长与 GNSS 第二有效时长的关系示意图；

图 6d 是本申请实施例提供的一种 GNSS 初始有效时长与 GNSS 第二有效时长的关系示意图；

图 7a 是本申请实施例提供的一种 GNSS 初始有效时长与 GNSS 第二有效时长的关系示意图；

图 7b 是本申请实施例提供的一种 GNSS 初始有效时长与 GNSS 第二有效时长的关系示意图；

图 7c 是本申请实施例提供的一种 GNSS 初始有效时长与 GNSS 第二有效时长的关系示意图；

图 7d 是本申请实施例提供的一种 GNSS 初始有效时长与 GNSS 第二有效时长的关系示意图；

图 8a 是本申请实施例提供的一种卫星通信方法的流程示意图；

图 8b 是本申请实施例提供的一种 GNSS 初始有效时长与 GNSS 第二有效时长的关系示意图；

图 9 是本申请实施例提供的一种通信装置的结构示意图；

图 10 是本申请实施例提供的一种通信装置的结构示意图；

图 11 是本申请实施例提供的一种通信装置的结构示意图。

具体实施方式

为便于理解本申请的技术方案，下面将结合附图对本申请作进一步地描述。

本申请的说明书、权利要求书及附图中的术语“第一”和“第二”等仅用于区别不同对象，而不是用于描述特定顺序。此外，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、产品或设备等，没有限定于已列出的步骤或单元，而是可选地还包括没有列出的步骤或单元等，或可选地还包括对于这些过程、方法、产品或设备等固有的其它步骤或单元。

在本文中提及的“实施例”意味着，结合实施例描述的特定特征、结构或特性可以包含在本申请的至少一个实施例中。在说明书中的各个位置出现该短语并不一定均是指相同的实施例，也不是与其它实施例互斥的独立的或备选的实施例。本领域技术人员可以显式地和隐式地理解的是，本文所描述的实施例可以与其它实施例相结合。

在本申请中，“至少一个（项）”是指一个或者多个，“多个”是指两个或两个以上，“至少两个（项）”是指两个或三个及三个以上，“和/或”，用于描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，例如，“A 和/或 B”可以表示：只存在 A，只存在 B 以及同时存在 A 和 B 三种情况，其中 A，B 可以是单数或者复数。“或”表示可以存在两种关系，如只存在 A、只存在 B；在 A 和 B 互不排斥时，也可以表示存在三种关系，如只存在 A、只存在 B、同时存在 A 和 B。字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。“以下至少一项（个）”或其类似表达，是指这些项中的任意组合。例如，a，b 或 c 中的至少一项（个），可以表示：a，b，c，“a 和 b”，“a 和 c”，“b 和 c”，或“a 和 b 和 c”。

本申请实施例提供的方法可以应用于非陆地网络（non-terrestrial networks, NTN）通信系统，如图 1 所示，该通信系统可以包括终端设备、卫星以及地面站（也可以称为关口站、信关站）。可理解，图 1 仅示出了一个卫星以及一个地面站，在实际使用中，可根据需要采取多卫星和/或多地面站的架构。其中，每个卫星可向一个或多个终端设备提供服务，每个卫星可对应于一个或多个地面站，每个地面站可对应于一个或多个卫星等等，本申请实施例不予具体限定。

终端设备是一种具有无线收发功能的装置。终端设备可以与无线接入网（radio access network, RAN）中的接入网设备（或者也可以称为接入设备）进行通信。终端设备也可以称为用户设备（user equipment, UE）、接入终端、终端（terminal）、用户单元（subscriber unit）、用户站、移动站、远方站、远程终端、移动设备、用户终端、用户代理或用户装置等。在一种可能的实现方式中，终端设备可以部署在陆地上，包括室内或室外、手持或车载；也可以部署在水面上（如轮船等）。在一种可能的实现方式中，终端设备可以是具有无线通信功能的手持设备、车载设备、可穿戴设备、传感器、物联网中的终端、车联网中的终端、无人机、第五代（5th generation, 5G）网络以及未来网络中的任意形态的终端设备等，本申请实施例对此不作限定。示例性的，终端设备与终端设备之间还可以通过设备到设备（device-to-device, D2D）、机器到机器（machine to machine, M2M）等通信。本申请实施例所示的终端设备还可以是物联网（internet of things, IoT）中的设备。该 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。

地面站可以用于连接卫星与基站，或卫星与核心网。本卫星可为终端设备提供无线接入服务，调度无线资源给接入的终端设备，提供可靠的无线传输协议和数据加密协议等。作为一个示例，卫星可以是将人

造地球卫星和高空飞行器等作为无线通信的基站，例如演进型基站（evolutional NodeB, eNB）和下一代节点 B（next generation node B, gNB）等。作为另一个示例，卫星也可以作为这些基站的中继，向终端设备透传这些基站的信号。

因此，本申请的一些实现方式中，比如在卫星的透传场景下，网络设备可以为图 1 所示的基站（也可以称为地面基站）。图 2a 是本申请实施例提供的一种在透传场景下的卫星通信系统的示意图。示例性的，终端设备可以通过空口（该空口可以是各种类型的空口，例如 5G 空口等）接入网络，网络设备可以部署在地面基站上。卫星通过无线链路与地面站相连。地面站和地面基站通过有线或者无线与核心网相连。卫星之间可以存在无线链路，在图 2a 所示的系统中，卫星可以有透传转发功能。在本申请的另一些实现方式中，比如在卫星的再生场景下，网络设备可以为图 1 所示的卫星。图 2b 是本申请实施例提供的一种在再生场景下的卫星通信系统的示意图。示例性的，终端设备可以通过空口（该空口可以是各种类型的空口，例如 5G 空口等）接入网络，网络设备可以部署在卫星上（如卫星的再生模式），如基站或者部分基站功能部署在卫星上，卫星之间可以完成基站与基站之间的信令交互和用户数据传输，如图 2c 所示。

示例性的，图 2a 至图 2c 中的各个网元以及他们的接口可以如下所示：

终端设备可以通过空口接入卫星网络并发起呼叫，上网等业务。基站可以用于提供无线接入服务，调度无线资源给接入的终端设备，提供可靠的无线传输协议和数据加密协议等。地面站可以用于负责转发卫星和核心网之间的信令和业务数据。核心网可以用于用户接入控制、移动性管理、会话管理、用户安全认证或计费。核心网可以由多个功能单元组成，如包括控制面和数据面的功能实体。示例性的，图 2a 至图 2c 所示的核心网可以包括接入移动管理功能（access and mobility management function, AMF）、会话管理功能（session management function, SMF）和用户面功能（user plane function, UPF）等。如 AMF 可以用于负责用户接入管理，安全认证，还有移动性管理等。UPF 可以用于负责管理用户面数据的传输，流量统计等。图 2a 至图 2c 所示的空口可以理解为终端和基站之间的无线链路，或卫星与地面站之间的无线链路；Xn 接口可以理解为基站和基站之间的接口，主要用于切换等信令交互；NG 接口可以用于基站和核心网之间接口，用于交互核心网的非接入（non-access stratum, NAS）等信令，以及用户的业务数据。在不同的无线接入技术的系统中，具备基站功能的设备的名称可能会有所不同，本申请实施例不再一一示出。

卫星可以是静止轨道（geostationary earth orbit, GEO）卫星，也可以是非静止轨道（none-geostationary earth orbit, NGE0）的中轨道（medium earth orbit, MEO）卫星或低轨道（low earth orbit, LEO）卫星，还可以是高空通信平台（high altitude platform station, HAPS）等。本申请实施例对于卫星的具体类型不作限定。

在网络设备的一些部署中，网络设备可以包括集中式单元（centralized unit, CU）和分布式单元（distributed unit, DU）。在网络设备的另一些部署中，CU 还可以划分为 CU-控制面（control plane, CP）和 CU-用户面（user plan, UP）。在网络设备的又一些部署中，网络设备还可以是开放的无线接入网（openradioaccessnetwork, ORAN）架构等，本申请实施例对于网络设备的具体部署方式不作限定。示例性的，在网络设备是 ORAN 架构时，本申请实施例所示的网络设备可以是 ORAN 中的接入网设备，或者是接入网设备中的模块等。在 ORAN 系统中，CU 还可以称为开放（open, O）-CU，DU 还可以称为 O-DU，CU-CP 还可以称为 O-CU-CP，CU-UP 还可以称为 O-CU-UP，RU 还可以称为 O-RU。这里所列举的网络设备的部署方式仅为示例，随着标准技术的演进，网络设备可能会存在其他部署形式。

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制，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及网络架构对于类似的技术问题，同样适用。

目前存在一种短时间连接的通信方法，该方法中终端设备发起随机接入，发完上行数据后退出连接态，在此过程中，终端设备在随机接入前获得的 GNSS 信息一直有效。也就是说，该 GNSS 信息在终端设备退出 RRC 连接态之前一直有效，即使终端设备会发生运动，但是由于运动导致的 GNSS 发生偏差也能够满足同步的要求。对于 IoT 类型的终端设备由于 IoT 业务具有短包周期性传输的特点，因此上述短时间连接的通信方法可以有效适用于具有短包周期性传输特点的终端设备。

但是，上述方法中终端设备获得的 GNSS 信息具有一定的有效时长（validity duration），当 GNSS 信息过期后，终端设备就无法继续保证连接，需要退出连接态进入空闲态。终端设备多次地进行随机接入从而进入连接态，以及退出连接态，会导致信令开销过大。或者，当终端设备长时间处于连接态时，GNSS 信息会过期，由此终端设备需要重新进行 GNSS 信息的获取。然而，终端设备重新进行 GNSS 信息的获取时，

会存在通信和 GNSS 测量无法同时进行的情况,如终端设备执行 GNSS 测量时可能会无法进行通信。

示例性的,上述有效时长可以是终端设备基于其运动速度或者基于其与卫星的相对位置关系(例如在卫星覆盖的中央区域还是边缘区域)或者基于其与卫星的相对速度等信息确定的时长,然后终端设备上报给网络设备。然而,在终端设备确定上述有效时长时,一般会以比较保守的方式确定有效时长,导致有效时长偏小,不足以支持终端设备长时间连续通信。或者,终端设备基于运动速度等信息确定有效时长时未考虑到其所需要的通信时长,由此也会导致有效时长小于通信时长,不足以支持终端设备长时间连续通信。

鉴于此,本申请实施例提供一种卫星通信方法及装置,在终端设备实现上行同步的基础上,可以提高终端设备通信的时长(或称为提高终端设备处于连接态的时长),使得终端设备能够实现长时间的通信,还可以避免终端设备不断地进入连接态以及退出连接态而产生的信令开销,减少了信令开销。

下文所示的卫星通信方法(如图3)中,第一通信装置可以是终端设备或设置于终端设备中的芯片或终端设备中的功能模块,第二通信装置可以是网络设备或设置于网络设备中的芯片或网络设备中的功能模块,如上文所示网络设备可以包括 O-RAN 架构下的接入网设备或模块等。关于终端设备和网络设备的具体描述可以参考图1,图2a至图2c,此处不再详述。为便于描述,下文在涉及到具体例子可能会以终端设备和网络设备为例进行说明,但是不应将其理解为对本申请实施例的限定。

图3是本申请实施例提供的一种卫星通信方法的流程示意图,如图3所示,该方法包括:

301、第一通信装置确定该第一通信装置的 GNSS 第一有效时长,第二通信装置确定第一通信装置的 GNSS 第一有效时长。

GNSS 第一有效时长和 GNSS 第二有效时长均可以表示第一通信装置的 GNSS 信息的有效时长,如第一通信装置执行同一个 GNSS 测量得到同一个 GNSS 信息的有效时长。但是,GNSS 第二有效时长大于 GNSS 第一有效时长,如 GNSS 第二有效时长可以是基于 GNSS 第一有效时长延长的时长,又如 GNSS 第二有效时长的起始时刻等于 GNSS 第一有效时长的起始时刻。在具体实现中,协议可能不会对 GNSS 信息的有效时长进行名称上的区分,如 GNSS 第一有效时长和 GNSS 第二有效时长可以统称为 GNSS 有效时长,或 GNSS 有效期等。示例性的,GNSS 测量是根据导航卫星的信号进行定位获得地理位置信息的过程,GNSS 信息可以表示与终端设备地理位置相关的信息例如坐标 X, Y, Z 或者经度,纬度,高度等信息。

对于 GNSS 第一有效时长来说可以有两种说明:

A、GNSS 第一有效时长为 GNSS 初始有效时长。

GNSS 初始有效时长可以理解为:终端设备向网络设备上报的 GNSS 有效时长,或者终端设备基于其速度等信息确定的 GNSS 有效时长,或者是未基于 TAC 的有效时长延长的有效时长。示例性的,图3所示的方法还可以包括:终端设备发送携带 GNSS 初始有效时长的信息,对应的,网络设备接收该信息。示例性的,终端设备基于其速度等信息确定的 GNSS 初始有效时长可能是百秒级别的,也可能是分钟级别的,或者是小时级别的,本申请实施例对此不作限定。如终端设备的运动速度越大,则 GNSS 初始有效时长可能会越小,即 GNSS 初始有效时长可能会随着终端设备的速度的增加而变小。

B、GNSS 第一有效时长为根据 GNSS 第二有效时长更新的有效时长。

这里所示的 GNSS 第二有效时长(如用 GNSS 第二有效时长#1 表示)与下文步骤 303 中的 GNSS 第二有效时长(如用 GNSS 第二有效时长#2 表示)不同,GNSS 第二有效时长#1 小于 GNSS 第二有效时长#2。但是,GNSS 第二有效时长#1 的确定方法与 GNSS 第二有效时长#2 的确定方法相同。如 GNSS 第二有效时长#1 可以在确定 GNSS 第一有效时长之前基于 TAC 的有效时长确定的有效时长,GNSS 第二有效时长#2 是在确定 GNSS 第一有效时长之后基于 TAC 的有效时长确定的有效时长。又如 GNSS 第二有效时长#1 可能是基于 GNSS 初始有效时长和 TAC 的有效时长确定的有效时长,而 GNSS 第二有效时长#2 可能是基于 GNSS 第二有效时长#1 和 TAC 的有效时长确定的有效时长。又如终端设备(或网络设备)可以将 GNSS 第二有效时长#1 更新为步骤 301 所示的 GNSS 第一有效时长,终端设备(或网络设备)可以将 GNSS 第二有效时长#2 更新为新的 GNSS 第一有效时长。即在 GNSS 第一有效时长为根据 GNSS 第二有效时长更新的有效时长的情况下,第一通信装置和第二通信装置还可以执行将 GNSS 第二有效时长更新为新的 GNSS 第一有效时长的步骤。

鉴于上文对 GNSS 第一有效时长的两种说明,第一通信装置确定其 GNSS 第一有效时长的方式可以包括:方式1、第一通信装置基于其速度等信息确定 GNSS 初始有效时长。方式2、第一通信装置基于 GNSS 初始有效时长和 TAC 的有效时长确定 GNSS 第一有效时长,如第一通信装置可以基于 GNSS 初始有效时长和 TAC 的有效时长对 GNSS 初始有效时长进行延长。方式1可以对应上述说明 A,方式2可以对应上述说明 B。上述第二通信装置确定第一通信装置的 GNSS 第一有效时长的方式可以包括:方式3、第二通

信装置接收第一通信装置上报的指示 GNSS 初始有效时长的信息，并获取该信息指示的 GNSS 初始有效时长。方式 4、第二通信装置基于 GNSS 初始有效时长和 TAC 的有效时长确定 GNSS 第一有效时长，如第一通信装置可以基于 GNSS 初始有效时长和 TAC 的有效时长对 GNSS 初始有效时长进行延长。方式 3 可以对应上述说明 A，方式 4 可以对应上述说明 B，以及方式 3 对应方式 1，方式 4 对应方式 2。

302、第二通信装置在 GNSS 第一有效时长内发送 TAC，对应的，第一通信装置在该 GNSS 第一有效时长内接收 TAC。

一般地，网络设备可以根据终端设备发送的上行信号检测终端设备的上行时偏误差，并通过闭环时偏指示终端设备进行定时提前调整。终端设备可以通过上行定时提前的调整保证上行同步，上行定时提前的调整可以根据终端设备的位置和网络设备的位置来计算，以及终端设备还可以根据网络设备指示的闭环时偏来进行微调。

示例性的，网络设备检测到的上行时偏误差小于或等于某一阈值，则网络设备可以向终端设备发送 TAC，以使得终端设备可以基于该 TAC 的有效时长确定 GNSS 第二有效时长，即终端设备可以基于 TAC 的有效时长延长 GNSS 有效时长。

303、第一通信装置确定 GNSS 第二有效时长，第二通信装置确定 GNSS 第二有效时长。GNSS 第二有效时长基于 GNSS 第一有效时长和 TAC 的有效时长确定，GNSS 第二有效时长大于 GNSS 第一有效时长。

第一通信装置在 GNSS 第一有效时长内接收到 TAC 的情况下，可以基于 GNSS 第一有效时长和 TAC 的有效时长确定 GNSS 第二有效时长。如第二通信装置检测到的上行时偏误差小于或等于某一阈值，则其可以在 GNSS 第一有效时长内发送 TAC，及基于 GNSS 第一有效时长和 TAC 的有效时长确定 GNSS 第二有效时长。示例性的，第二通信装置可以先在 GNSS 第一有效时长内发送 TAC，然后确定 GNSS 第二有效时长；或者，第二通信装置也可以先确定 GNSS 第二有效时长，然后在 GNSS 第一有效时长内发送 TAC。

通常情况下，网络设备指示的定时提前调整有一定的有效时长，当终端设备在其上报的 GNSS 有效时长内收到 TAC，则可以认为终端设备有一部分的位置误差（或称为上行时偏误差）被 TAC 所纠正，实际的 GNSS 有效时长可能会比之前终端设备上报的初始 GNSS 有效时长更长。因此，通过延长 GNSS 有效时长，不仅能够保证终端设备的上行同步，而且还可以保证终端设备能够长时间地与网络设备进行通信。如终端设备在 GNSS 第一有效时长内接收到了 TAC，则其可以延长 GNSS 有效时长得到 GNSS 第二有效时长。或者，若网络设备需要终端设备延长 GNSS 有效时长，则其可以在 GNSS 第一有效时长内发送 TAC。对于第一通信装置确定 GNSS 第二有效时长，与第二通信装置确定 GNSS 第二有效时长的先后顺序，本申请实施例不作限定。

示例性的，TAC 的有效时长可以由网络设备通过 RRC 信令配置，或者，由网络设备通过媒体接入控制-控制单元（mediaaccesscontrol-controlelement，MAC-CE）信令配置。如在步骤 303 之前，网络设备发送携带 TAC 的有效时长的 RRC 信令或携带 TAC 的有效时长的 MAC-CE 信令，对应的，终端设备接收该 RRC 信令或 MAC-CE 信令。示例性的，TAC 的有效时长可能是 500ms 至 1024ms 之间的数值，如 500ms、750ms、1200ms、1920ms、2560ms、5120ms、10240ms 等，此处不再一一列举。当然，此处所列举的 TAC 的有效时长仅为示例，不应将其理解为对本申请实施例的限定。

本申请实施例中，在终端设备实现上行同步的基础上，可以提高终端设备通信的时长（或称为提高终端设备处于连接态的时长），使得终端设备能够实现长时间的通信，还可以避免终端设备不断地进入连接态以及退出连接态而产生的信令开销，减少了信令开销，减少终端设备的功耗。

基于图 3 所示的方法，本申请实施例提供了两种场景，图 4a 和图 4b 分别是本申请实施例提供的一种卫星通信方法的场景示意图。

如图 4a 所示，第一通信装置上报携带 GNSS 初始有效时长的信息，第二通信装置接收该信息。然后，第二通信装置依次发送 TAC#1，TAC#2，TAC#3，对应的，第一通信装置依次接收 TAC#1，TAC#2，TAC#3。如第二通信装置可以在 GNSS 初始有效时长内发送该 TAC#1，又如第二通信装置可以在 TAC#1 的有效时长内发送 TAC#2，又如第二通信装置可以在 TAC#2 的有效时长内发送 TAC#3。如第一通信装置可以在 GNSS 初始有效时长内接收该 TAC#1，又如第一通信装置可以在 TAC#1 的有效时长内接收 TAC#2，又如第一通信装置可以在 TAC#2 的有效时长内接收 TAC#3。第一通信装置和第二通信装置均可以基于 GNSS 初始有效时长、TAC 的个数（如 $N=3$ ）以及 TAC 的有效时长确定 GNSS 第二有效时长。

如图 4b 所示，第一通信装置上报携带 GNSS 初始有效时长的信息，第二通信装置接收该信息。然后，第二通信装置在 GNSS 初始有效时长内发送 TAC#1，对应的，第一通信装置在 GNSS 初始有效时长内接收

该 TAC#1。第一通信装置和第二通信装置均可以基于 GNSS 初始有效时长及 TAC 的有效时长确定 GNSS 第二有效时长#1, 以及将 GNSS 第二有效时长#1 更新为新的 GNSS 第一有效时长#1。第二通信装置在新的 GNSS 第一有效时长#1 内发送 TAC#2, 对应的, 第一通信装置在新的 GNSS 第一有效时长#1 内接收 TAC#2。第一通信装置和第二通信装置均可以基于新的 GNSS 第一有效时长#1 及 TAC 的有效时长确定 GNSS 第二有效时长#2, 以及将 GNSS 第二有效时长#2 更新为新的 GNSS 第一有效时长#2。关于 TAC#2 及 GNSS 第二有效时长#3 的相关描述不再详述。

在 GNSS 第一有效时长为根据 GNSS 第二有效时长更新的有效时长的情况下, 如针对图 4b 来说, GNSS 第一有效时长与 GNSS 第二有效时长之间的关系可以如下所示:

第一种方式, GNSS 第二有效时长的结束时刻可以为 TAC 的有效时长的结束时刻。如 TAC 的结束时刻可以在 GNSS 第一有效时长的结束时刻之后, 如图 5a 所示, GNSS 第二有效时长的结束时刻可以为 T0 的结束时刻。图 5a 至图 5c 中的 T0 表示 TAC 的有效时长, 下文不再赘述。该情况下, 当 TAC 的结束时刻早于或等于 GNSS 第一有效时长的结束时刻时, GNSS 第一有效时长可能不会被延长。

基于图 5a 所示的 GNSS 第一有效时长与 GNSS 第二有效时长之间的关系, 则 GNSS 第二有效时长与 GNSS 初始有效时长可以理解为: 如果终端设备在 GNSS 有效时长内收到一个或者多个 TAC, 且最后一个 TAC 的有效时长的结束时刻早于或等于 GNSS 初始有效时长的结束时刻, 那么 GNSS 初始有效时长的结束时刻作为 GNSS 第二有效时长的结束时刻。如果最后一个 TAC 的有效时长的结束时刻晚于 GNSS 初始有效时长的结束时刻, 那么 GNSS 第二有效时长的结束时刻可以根据 TAC 的个数进行延长。

本申请实施例中, TAC 的结束时刻在 GNSS 第一有效时长的结束时刻之后, 则 GNSS 第一有效时长可以延长, 不仅有效提高了终端设备可以通信的时长, 而且终端设备还可以基于 TAC 进行上行定时提前调整, 在该 TAC 的有效时长内的上行同步更准确。该方式中, 既能兼顾终端设备的通信时长, 又能兼顾终端设备上行同步的准确性。

第二种方式, GNSS 第二有效时长的结束时刻可以基于 GNSS 第一有效时长的结束时刻及 TAC 的有效时长确定。如 TAC 的结束时刻在 GNSS 第一有效时长的结束时刻之后, 如图 5b 所示, GNSS 第二有效时长可以等于 GNSS 第一有效时长与 T0 的和。该情况下, 只要终端设备在 GNSS 第一有效时长内接收到了 TAC, 该 GNSS 第一有效时长均可以延长 T0。

本申请实施例中, 基于 GNSS 第一有效时长的结束时刻及 TAC 的有效时长确定 GNSS 第二有效时长的结束时刻, 能够进一步地提高了终端设备通信的时长。

第三种方式, GNSS 第二有效时长的结束时刻可以基于 TAC 的有效时长的结束时刻及 TAC 的有效时长确定。如 TAC 的结束时刻在 GNSS 第一有效时长的结束时刻之后, 如图 5c 所示, GNSS 第二有效时长大于 GNSS 第一有效时长与 T0 的和。即 GNSS 第二有效时长的结束时刻可以是在 TAC 的有效时长之后再经过 T0 得到的时刻。

图 5a 至图 5c 所示的 GNSS 第一有效时长与 GNSS 第二有效时长的关系, 可以类似地应用于 GNSS 第二有效时长与 GNSS 初始有效时长之间的关系中。为便于描述, 下文以图 5a 和图 5b 所示的关系为例说明 GNSS 第二有效时长与 GNSS 初始有效时长。下文所示的 N 为正整数, N 的取值由第二通信装置配置, 或者由协议定义。如 N=1, 或 N=2, 或 N=3 等, 对于 N 的取值不再一一列举。对于图 4a 和图 4b 来说, N=3。

GNSS 第二有效时长与 GNSS 初始有效时长之间的关系可以如下所示:

第四种方式, GNSS 第二有效时长与 GNSS 初始有效时长的差值可以基于 N 个 TAC 的有效时长确定, 如上述差值可以小于 N 个 TAC 的有效时长, 或者, 上述差值可以等于 N 个 TAC 的有效时长。N 可以理解网络设备实际发送的 TAC 的个数。

如图 6a 所示, GNSS 第二有效时长的结束时刻与第一个 TAC 的有效时长的起始时刻之间的差值等于 N 个 TAC 的有效时长, TAC 的有效时长的起始时刻位于 GNSS 初始有效时长内。即 GNSS 第二有效时长与 GNSS 初始有效时长的差值小于 N 个 TAC 的有效时长。举例来说, 终端设备在一个 TAC 的有效时长内又收到了另外一个 TAC, 则该 TAC 仍然具有一定的有效时长, 因此 GNSS 有效时长可以继续推迟至后一个 TAC 的有效时长结束。如图 7a 所示, GNSS 第二有效时长与 GNSS 初始有效时长的差值等于 N 个 TAC 的有效时长。

本申请实施例中, 网络设备可以基于实现配置 TAC 的个数, 如网络设备基于上行时偏误差不断地发送 TAC, 即只要该上行时偏误差在允许的范围内, 则网络设备可以不断地发送 TAC, 以使得终端设备能够延长 GNSS 有效时长。即网络设备可以根据实现配置 GNSS 有效时长内 TAC 的个数, 或者称为网络设备

可以基于实现决定是否继续发送 TAC 来延长 GNSS 有效时长。当然,在具体实现中,终端设备的 GNSS 有效时长不会无限期的延长。根据闭环的 TAC 来适当的延长 GNSS 有效时长,可以有效减少终端设备进行 GNSS 测量的次数,从而减少终端设备的功耗。

第五种方式,GNSS 第二有效时长与 GNSS 初始有效时长的差值可以基于 N 个 TAC 的有效时长及最大延长时长确定,该最大延长时长为 GNSS 有效时长可以延长的最大值。

如图 6b 和图 7b 所示,基于 N 个 TAC 的有效时长及 GNSS 初始有效时长确定的 GNSS 第二有效时长的结束时刻早于或等于基于 GNSS 初始有效时长和最大延长时长确定的结束时刻的情况下,GNSS 第二有效时长的相关说明可以参考图 6a 和图 7a,这里不再详述。

基于 N 个 TAC 的有效时长及 GNSS 初始有效时长确定的 GNSS 第二有效时长的结束时刻晚于基于 GNSS 初始有效时长和最大延长时长确定的结束时刻,则基于 GNSS 初始有效时长和最大延长时长确定的结束时刻为 GNSS 第二有效时长的结束时刻。针对图 6b 所示的关系(或理解为针对图 5a 所示的关系)来说,当配置有定时器(或最大延长时长),则定时器的开始计时时刻(或最大延长时长的开始时刻)为终端设备上报的初始 GNSS 有效时长的结束时刻,终端设备可以根据 TAC 进行 GNSS 有效时长的延长,且最大不能超过定时器的计时结束时刻。

本申请实施例中,N 可以理解网络设备实际发送的 TAC 的个数。最大延长时长可以由协议定义,或者由网络设备配置。如终端设备中可以配置有定时器,网络设备中也可以配置定时器,该定时器的定时时长(或称为计时时长)为上述最大延长时长。上述最大延长时长的开始时刻为 GNSS 初始有效时长的结束时刻。或者,该定时器的开始计时时刻为 GNSS 初始有效时长的结束时刻,即为终端设备上报的 GNSS 有效时长的结束时刻。作为一个示例,在 GNSS 初始有效时长结束,但是该定时器的定时时长未结束之前(或上述最大延长时长未结束之前),终端设备均可以按照上述图 6a 或图 7a 所示的方式不断延长(或称为扩展)GNSS 有效时长。作为另一个示例,该定时器的定时时长未结束前,或者,上述最大延长时长未结束之前,终端设备接收到的最后一个 TAC 的有效时长已经结束,则以图 6b 为例该最后一个 TAC 的有效时长可以作为 GNSS 第二有效时长的结束时刻。作为又一个示例,终端设备接收到的最后一个 TAC 的有效时长未结束,但是定时器的定时时长已结束或最大延长时长已结束,则终端设备可以基于定时器的定时结束时刻或最大延长时间的结束时刻作为 GNSS 第二有效时长的结束时刻。

本申请实施例中,通过明确 GNSS 有效时长的延长时长,可以使得网络设备能够根据实际的通信场景来确定需要延长的长度,灵活度更高。

第六种方式,GNSS 第二有效时长与 GNSS 初始有效时长的差值可以基于 N 个 TAC 的有效时长及最大个数(或称为最多 TAC 个数等)确定,该最大个数为允许网络设备发送的 TAC 的最大个数。N 可以理解网络设备实际发送的 TAC 的个数。

如图 6c 和图 7c 所示,最大个数为 3,即使终端设备接收到了 4 个 TAC,但是 GNSS 第二有效时长的结束时刻仍基于 3 个 TAC 的有效时长和 GNSS 初始有效时长确定。即图 6c 和图 7c 所示的第四个 TAC 并不会 GNSS 有效时长产生作用,GNSS 第二有效时长的结束时刻早于或等于第三个 TAC 的有效时长的结束时刻。针对图 6c 所示的关系(或理解为针对图 5a 所示的关系)来说,网络设备配置或者协议约定可以扩展的最多 TAC 个数,如果终端设备接收到多个 TAC,当 TAC 的个数达到最多 TAC 个数时,该多个 TAC 的最后一个 TAC 的有效时长的结束时刻作为 GNSS 第二有效时长的结束时刻。

本申请实施例中,上述最大个数可以由协议定义,或者,由网络设备配置。也就是说,在设置有最多 TAC 个数的情况下,终端设备可以基于会对 GNSS 有效时长产生作用的 TAC 的个数,以及 TAC 的有效时长确定 GNSS 第二有效时长。明确最多 TAC 个数,可以有效保证 GNSS 有效时长不会过多地延长。

第七种方式,GNSS 第二有效时长与 GNSS 初始有效时长的差值可以基于 N 个 TAC 的有效时长、最大个数、最大延长时长确定。

如图 6d 和图 7d 所示,GNSS 第二有效时长的结束时刻可以是如下三个结束时刻中的最早结束时刻:基于 N 个 TAC 的有效时长确定的结束时刻、基于 N 个 TAC 的有效时长及最大个数确定的结束时刻、基于 N 个 TAC 的有效时长及最大延长时长确定的结束时刻。关于本申请实施例的具体说明可以参考上述第四种方式至第六种方式的相关描述,这里不再详述。

为便于区分不同的例子,因此上文以序号第一种方式至第七种方式进行区分,不应将上述序号理解为本申请实施例的限定。

作为一种可能的实现方式,最大个数或最大延长时长的取值还可以与终端设备的能力有关。示例性的,终端设备可以上报其所支持的最大延长时长的能力,或者,上报其所支持的最大个数的能力。网络设备基

于终端设备上报的能力为其配置最大延长时长或最大个数，如终端设备的能力越大，最大延长时长或最大个数就可以越大。当然，能力与最大个数之间的关系，或者能力与最大延长时长之间的关系也可以由协议定义，如能力与最大个数之间可以具有对应关系（如能力与最大个数之间具有索引关系），又如能力与最大延长时长之间也可以具有对应关系。由此，终端设备可以基于能力确定最大个数或最大延长时长，对应的，网络设备可以基于终端设备上报的能力确定最大个数或最大延长时长。

需要说明的是，在上述 GNSS 第二有效时长内终端设备未接收到来自网络设备的用于触发 GNSS 测量的信息的情况下，则在该 GNSS 第二有效时长结束之后，则终端设备可能进入空闲态，或者启动定时器（此处所示的定时器与上述用于对最大延长时长计时的定时器不同）等。在上述 GNSS 第二有效时长内终端设备接收到了来自网络设备的用于触发 GNSS 测量的信息的情况下，则终端设备可以在该 GNSS 第二有效时长内执行 GNSS 测量。关于此处的具体说明还可以参考图 8a。

结合上文所示的图 5a、图 6b 至图 6d，终端设备在初始接入中上报的 GNSS 有效时长（即 GNSS 初始有效时长）是空闲态基于经过一次或多次 GNSS 测量获得的 UE 速度所确定。而在终端设备的连接态期间，网络设备可以检测到上行（uplink, UL）时间误差，并向终端设备发送相应的闭环 TAC 以进行 TA 调整。由于闭环 TAC 部分校正了由终端设备的移动性引起的 TA 误差，因此与终端设备上报的 GNSS 有效时长相比，GNSS 有效时长得到了扩展。因此为了减少由 GNSS 定位引起的功耗，实际 GNSS 有效时长还应考虑传统闭环 TAC。图 5a 或图 6a 说明了由于闭环 TA 纠错导致的 GNSS 有效时长的延长。当终端设备在所上报的 GNSS 有效时长结束之前接收到 TAC，并且相应的 TAC 有效时长在所上报的 GNSS 有效期结束之后到期时，GNSS 有效时长的实际结束时刻（即 GNSS 第二有效时长）将被推迟到 TAC 有效时长的结束时刻。此外，如果终端设备在前一 TAC 的有效时长内接收到另一 TAC，则实际 GNSS 有效时长的结束时刻将进一步扩展到下一 TAC 有效时长的结束时刻。为了确保累积频率误差满足 RAN4 要求，应限制最大 GNSS 有效时长延长。例如，网络设备为 GNSS 有效时长延长配置定时器。在定时器到期之前，可以基于闭环 TAC 来扩展实际 GNSS 有效时长。当定时器到期时，即使 UE 接收到更多 TAC，GNSS 有效时长也不会延长，如图 6b 至图 6d 所示。

如果终端设备在 GNSS 有效时长到期之前接收到用于 GNSS 测量的 MAC CE，则终端设备将在配置的 GNSS 测量间隙期间（如下文步骤 807 所示的定时器的计时时长内）执行 GNSS 测量，并且如果终端设备如前所述成功完成 GNSS 测量，则将从 GNSS 测量间隙的结束时刻重新开始 GNSS 有效时长。然后，在接收到闭环 TAC 时，GNSS 有效时长将从上报的有效时长再次延长。

可理解，本申请实施例所示的有效时长还可以称为有效期、有效性等，对于类似的名称不再一一列举。GNSS 有效时长的延长还可以称为 GNSS 有效时长的扩展等。

以下将以第一通信装置为终端设备，第二通信装置为网络设备说明本申请实施例提供的方法。图 8a 是本申请实施例提供的一种卫星通信方法的流程示意图。如图 8a 所示，该方法包括：

801、终端设备上报其执行 GNSS 测量所需要的时长及 GNSS 初始有效时长。

示例性的，上述执行 GNSS 测量所需要的时长和 GNSS 初始有效时长可以携带于同一个消息中，或者携带于不同的消息中。

示例性的，终端设备可以在执行随机接入的过程中执行上述步骤 801，或者，可以在其进入连接态后执行上述步骤 801。

802、在终端设备的上行时偏误差小于或等于某一阈值的情况下，网络设备在 GNSS 初始有效时长内发送 TAC，对应的，终端设备接收该 TAC。

关于步骤 802 的具体说明可以参考步骤 302，这里不再详述。

803、终端设备确定 GNSS 第二有效时长，网络设备确定 GNSS 第二有效时长。

关于步骤 803 的具体说明可以参考步骤 303，这里不再详述。

示例性的，步骤 802 和步骤 803 的执行次数可以基于网络设备发送的 TAC 的个数确定（如可以参考图 4a 和图 4b），关于 GNSS 第二有效时长与 GNSS 初始有效时长之间的关系可以参考图 5a 至图 5c，或者图 6a 至图 6d，或者图 7a 至图 7d 等，这里不再详述。

804、网络设备在 GNSS 第二有效时长内发送用于触发 GNSS 测量的信息，对应的，终端设备接收该用于触发 GNSS 测量的信息（或称为触发信息）。

示例性的，上述用于触发 GNSS 测量的信息中还可以携带用于 GNSS 测量的资源。该资源可以包括用于 GNSS 测量的时长。终端设备可以在 GNSS 第二有效时长内接收到触发 GNSS 测量的指示信息，以及网

络设备所分配的用于 GNSS 测量的资源。

805、终端设备在用于 GNSS 测量的资源上执行 GNSS 测量，在完成 GNSS 测量之后，继续与网络设备通信。

806、终端设备未在 GNSS 第二有效时长内接收到用于触发 GNSS 测量的信息，终端设备进入空闲态。

示例性的，终端设备进入空闲态之后，可以在空闲态执行 GNSS 测量，然后重新发起随机接入。可理解，步骤 806 与步骤 807 是并列的方案，在具体实现中终端设备执行其中的一个步骤。步骤 804、步骤 805 所示的方案与步骤 806（或步骤 807）所示的方案为并列的方案。

807、终端设备未在 GNSS 第二有效时长内接收到用于触发 GNSS 测量的信息，则启动定时器，在该定时器的计时时长内完成 GNSS 测量的情况下，终端设备继续和网络设备通信，该定时器的起始时间（或称为开始计时时刻）为 GNSS 第二有效时长的结束时刻。

示例性的，此处所示的定时器的计时时长可以由网络设备通过 RRC 信令或 MAC-CE 信令配置给终端设备，如还可以配置定时器的启动条件，如该定时器可以在 GNSS 第二有效时长的结束时刻启动。可理解，本申请实施例所示的计时时长与定时时长可以相互替换，开始计时时刻与开始定时时刻（或起始时间等类似描述）也可以相互替换。

作为一个示例，终端设备可以在定时器的计时时长结束之后，与网络设备进行通信。如网络设备可以在定时器的计时时长结束后调度终端设备发送上行信号，或者，终端设备在定时器的计时时长结束后发起上行发送的请求。该种方式可以尽量地避免终端设备执行 GNSS 测量的同时影响其与网络设备之间的通信，提高通信的可靠性。

作为另一个示例，终端设备可以在其完成 GNSS 测量的情况下，与网络设备进行通信。由于网络设备可能无法明确地获知终端设备完成 GNSS 测量的时间，因此网络设备可以在定时器的计时时长结束之前就不断地尝试对终端设备进行上行调度（如网络设备接收到了终端设备发送的上行信号，则可以说明终端设备已经成功地完成 GNSS 测量），或者，终端设备在其完成 GNSS 测量之后可以发起上行发送的请求。该种方式可以使得终端设备能够尽早地恢复与网络设备之间的通信。

示例性的，终端设备在 GNSS 第二有效时长内收到 GNSS 测量的触发信息，那么终端设备可以基于配置的资源进行 GNSS 测量，如果终端设备在 GNSS 第二有效时长内没有收到触发信息，那么终端设备根据上述步骤 807 在 GNSS 第二有效时长的结束时刻开启定时器，并基于该定时器自行进行 GNSS 测量。允许终端设备可以在 GNSS 第二有效时长结束且没有收到触发信息时能够自行执行 GNSS 测量，从而有效减少了终端设备断开连接的次数。

本申请实施例中，由于终端设备在定时器的计时时长结束之前能够完成 GNSS 测量，从而可以继续与网络设备进行通信。

示例性的，终端设备继续和网络设备通信可以包括：终端设备向网络设备发送上行信号。示例性的，该上行信号中可以携带 GNSS 初始有效时长（如基于步骤 807 所示的 GNSS 测量得到初始有效时长）。此处所示的 GNSS 初始有效时长与上述步骤 801 中的 GNSS 初始有效时长可能相同（当相同时，上行信号中也可能不携带 GNSS 初始有效时长），也可能不同。终端设备通过发送 GNSS 初始有效时长可以表示其完成了 GNSS 测量。作为一个示例，终端设备可以以差分的方式上报 GNSS 初始有效时长，如终端设备上报步骤 807 中的 GNSS 初始有效时长与步骤 801 中的 GNSS 初始有效时长的差值；又如终端设备上报步骤 807 中的 GNSS 初始有效时长与上一次上报的 GNSS 初始有效时长的差值。作为另一个示例，终端设备可以以索引的方式上报 GNSS 初始有效时长，如每个 GNSS 初始有效时长均可以对应一个索引，终端设备通过上报索引值来指示对应的 GNSS 初始有效时长。一般来说，终端设备上报的新的 GNSS 初始有效时长的开始时刻可以是 GNSS 第二有效时长的结束时刻，或者是定时器的结束时刻。以图 6b 所示的关系为例，如图 8b 所示，在定时器的计时时长内，终端设备可以执行 GNSS 测量，完成 GNSS 测量的情况下，终端设备可以上报新的 GNSS 初始有效时长。示例性的，该新的 GNSS 初始有效时长的开始时刻为定时器的结束时刻。

示例性的，终端设备在定时器的计时时长内未完成 GNSS 测量，则进入空闲态。

本申请实施例中，在终端设备实现上行同步的基础上，可以提高终端设备通信的时长（或称为提高终端设备处于连接态的时长），使得终端设备能够实现长时间的通信，还可以避免终端设备不断地进入连接态以及退出连接态而产生的信令开销，减少了信令开销。同时在 GNSS 第二有效时长结束且未接收到触发信息时，终端设备还可以自行启动定时器执行 GNSS 测量，可以进一步减少终端设备断开连接的次数，进一步提高终端设备与网络设备通信的时长。

以上所示的各个实施例中，终端设备和网络设备也可能不确定 GNSS 第二有效时长，而是确定 GNSS

有效时长的延长时长，该延长时长可以是相对于 GNSS 第一有效时长所延长的时长。关于 GNSS 第一有效时长的说明可以参考上文图 3 所示的两种说明，此处不再详述。示例性的，延长时长可以等于 GNSS 第二有效时长与 GNSS 第一有效时长的差值。即终端设备和网络设备可以不执行确定 GNSS 第二有效时长的步骤，而是在 GNSS 第一有效时长的基础上确定 GNSS 有效时长的延长时长，该延长时长等于上述差值。

关于延长时长的具体说明可以参考上述 GNSS 第二有效时长与 GNSS 第一有效时长的说明，GNSS 第二有效时长与 GNSS 第一有效时长的差值可以等于延长时长。或者，关于延长时长的具体说明也可以参考上述 GNSS 第二有效时长与 GNSS 初始有效时长的说明，GNSS 第二有效时长与 GNSS 初始有效时长的差值可以等于延长时长。以下举例说明确定延长时长的方式：

如针对图 5a 来说，终端设备可以确定 TAC 的有效时长的结束时刻与 GNSS 第一有效时长的结束时刻的差值，该差值为延长时长。如针对图 5b 来说，终端设备可以确定 TAC 的有效时长，该 TAC 的有效时长为延长时长。如针对图 5c 来说，终端设备可以基于 TAC 的有效时长的结束时刻与 GNSS 第一有效时长的结束时刻的差值以及 TAC 的有效时长，确定延长时长。如针对图 6a 来说，终端设备可以基于 TAC 的有效时长的开始时刻、TAC 的有效时长、TAC 的个数与 GNSS 初始有效时长的结束时刻确定延长时长。关于延长时长的具体说明，可以参考上述各个实施例中关于 GNSS 第二有效时长、GNSS 第一有效时长、GNSS 初始有效时长等的说明，此处不再一一详述。

本申请实施例还提供了一种卫星通信方法，终端设备确定 GNSS 第三有效时长，该 GNSS 第三有效时长大于 GNSS 初始有效时长。终端设备上报该 GNSS 第三有效时长，对应的，网络设备接收该 GNSS 第三有效时长。终端设备在该 GNSS 第三有效时长内与网络设备进行通信。如在该 GNSS 第三有效时长内终端设备可以接收 TAC，并基于该 TAC 进行上行定时提前调整。可选地，在该 GNSS 第三有效时长结束后，终端设备可以进入空闲态。或者，基于该 GNSS 第三有效时长，终端设备和网络设备可以按照上述 804 至 807 所示的步骤来进行通信。作为一个示例，GNSS 第三有效时长可以基于 GNSS 初始有效时长及终端设备需要（或预测、期望）的通信时长确定。作为另一个示例，GNSS 第三有效时长可以基于 GNSS 初始有效时长及终端设备的能力确定。如终端设备的能力越大，则 GNSS 第三有效时长可以越长。

示例性的，终端设备上报 GNSS 第三有效时长的方式包括：终端设备可以发送用于携带 GNSS 第三有效时长的信息；或者，终端设备可以以差分的方式上报 GNSS 第三有效时长，如终端设备可以发送 GNSS 第三有效时长与 GNSS 初始有效时长的差值。

示例性的，终端设备可以周期性地上报 GNSS 第三有效时长，如 GNSS 第三有效时长的具体数值可以基于实现而变化。示例性的，终端设备也可以随时上报 GNSS 第三有效时长。

本申请实施例中，终端设备通过延长 GNSS 初始有效时长，向网络设备上报延长后的 GNSS 初始有效时长，可以有效提高终端设备与网络设备的通信时长。

以下将介绍本申请实施例提供的通信装置。

本申请根据上述方法实施例对通信装置进行功能模块的划分，例如，可以对应各个功能划分各个功能模块，也可以将两个或两个以上的功能集成在一个处理模块中。上述集成的模块既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能模块的形式实现。需要说明的是，本申请中对模块的划分是示意性的，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。下面将结合图9至图11详细描述本申请实施例的通信装置。

图9是本申请实施例提供的一种通信装置的结构示意图，如图9所示，该通信装置包括处理单元901和收发单元902。收发单元902可以实现相应的通信功能，处理单元901用于进行数据处理。如收发单元902还可以称为、接口、通信接口或通信单元等。

在本申请的一些实施例中，该通信装置可以用于执行上文方法实施例中终端设备所执行的动作，这时，该通信装置可以为终端设备或者可配置于终端设备的部件（如芯片或系统等），收发单元902用于执行上文方法实施例中终端设备的收发相关的操作，处理单元901用于执行上文方法实施例中终端设备处理相关的操作。该通信装置可以用于执行上文方法实施例中由终端设备执行的步骤或功能等。

示例性的，处理单元901，用于确定GNSS第一有效时长；

收发单元902，用于在GNSS第一有效时长内接收来自网络设备的TAC；或者，收发单元902，用于在GNSS第一有效时长内将TAC输入至处理单元901。

处理单元901，还用于确定GNSS第二有效时长。

示例性的，处理单元901，还用于将GNSS第二有效时长更新为新的GNSS第一有效时长。

示例性的，处理单元901，还用于在GNSS第二有效时长内未接收到用于触发GNSS测量的信息的情况下，控制上述通信装置进入空闲态；或者，在GNSS第二有效时长内未接收到用于触发GNSS测量的信息的情况下，启动定时器，在定时器的计时长内完成GNSS测量的情况下，通过收发单元902继续通信。

本申请实施例示出的收发单元和处理单元的具体说明仅为示例，对于收发单元和处理单元的具体功能或执行的步骤等，可以参考上述方法实施例（如图3、图4a、图4b、图8a），这里不再详述。

可选地，该通信装置还可以包括存储单元，该存储单元可以用于存储指令和/或数据，处理单元901可以读取存储单元中的指令和/或数据，以使得通信装置实现前述方法实施例。示例性的，存储单元可以用于存储GNSS初始有效时长、最大个数或者最大延长时长等。

复用图9，在本申请的另一些实施例中，该通信装置可以用于执行上文方法实施例中网络设备所执行的动作，这时，该通信装置可以为网络设备或者可配置于网络设备的部件，收发单元902用于执行上文方法实施例中网络设备的收发相关的操作，处理单元901用于执行上文方法实施例中网络设备处理相关的操作。该通信装置可以用于执行上文方法实施例中由网络设备执行的步骤或功能等。

示例性的，处理单元901，用于确定GNSS第一有效时长；

收发单元902，用于在GNSS第一有效时长内发送TAC；或者，收发单元902，用于在GNSS第一有效时长内输出TAC。

处理单元901，还用于确定GNSS第二有效时长。

示例性的，处理单元901，还用于将GNSS第二有效时长更新为新的GNSS第一有效时长。

本申请实施例中，关于GNSS第一有效时长、GNSS第二有效时长、TAC的有效时长、GNSS初始有效时长等的说明可以参考上文方法实施例（包括图3、图4a、图4b、图5a至图5c、图6a至图6d、图7a至图7d、图8a和图8b）中的介绍，这里不再一一详述。

可理解，本申请实施例示出的收发单元和处理单元的具体说明仅为示例，对于收发单元和处理单元的具体功能或执行的步骤等，可以参考上述方法实施例，这里不再详述。

以上介绍了本申请实施例的通信装置，以下介绍所述通信装置可能的产品形态。应理解，但凡具备上述图9所述的通信装置的功能的任何形态的产品，都落入本申请实施例的保护范围。还应理解，以下介绍仅为举例，不限制本申请实施例的通信装置的产品形态仅限于此。

在一种可能的实现方式中，图9所示的通信装置中，处理单元901可以是一个或多个处理器，收发单元902可以是收发器，或者收发单元902还可以是发送单元和接收单元，发送单元可以是发送器，接收单元可以是接收器，该发送单元和接收单元集成于一个器件，例如收发器。本申请实施例中，处理器和收发器可以被耦合等，对于处理器和收发器的连接方式，本申请实施例不作限定。在执行上述方法的过程中，上述方法中有关发送信息的过程，可以理解为由处理器输出上述信息的过程。在输出上述信息时，处理器将该上述信息输出给收发器，以便由收发器进行发射。该上述信息在由处理器输出之后，还可能需要进行其他的处理，然后才到达收发器。类似的，上述方法中有关接收信息的过程，可以理解为处理器接收输入的上述信息的过程。处理器接收输入的信息时，收发器接收该上述信息，并将其输入处理器。更进一步的，在收发器收到该上述信息之后，该上述信息可能需要进行其他的处理，然后才输入处理器。

如图10所示，该通信装置100包括一个或多个处理器1020和收发器1010。

示例性的，当该通信装置用于执行上述第一通信装置或终端设备执行的步骤或方法或功能时，处理器1020，用于确定GNSS第一有效时长；收发器1010，用于在GNSS第一有效时长内接收来自网络设备的TAC；处理器1020，还用于确定GNSS第二有效时长。

示例性的，处理器1020，还用于将GNSS第二有效时长更新为新的GNSS第一有效时长。

示例性的，处理器1020，还用于在GNSS第二有效时长内未接收到用于触发GNSS测量的信息的情况下，控制上述通信装置进入空闲态；或者，在GNSS第二有效时长内未接收到用于触发GNSS测量的信息的情况下，启动定时器，在定时器的计时长内完成GNSS测量的情况下，通过收发器1010继续和网络设备通信。

示例性的，当该通信装置用于执行上述第二通信装置或网络设备执行的步骤或方法或功能时，示例性的，处理器1020，用于确定GNSS第一有效时长；收发器1010，用于在GNSS第一有效时长内发送TAC；处理器1020，还用于确定GNSS第二有效时长。

示例性的，处理器1020，还用于将GNSS第二有效时长更新为新的GNSS第一有效时长。

本申请实施例中，关于GNSS第一有效时长、GNSS第二有效时长、TAC的有效时长、GNSS初始有效

时长等的说明可以参考上文方法实施例（包括图3、图4a、图4b、图5a至图5c、图6a至图6d、图7a至图7d、图8a和图8b）中的介绍，这里不再一一详述。可理解，对于处理器和收发器的具体说明还可以参考图9所示的处理单元和收发单元的介绍，这里不再赘述。

在图10所示的通信装置的各个实现方式中，收发器可以包括接收机和发射机，该接收机用于执行接收的功能（或操作），该发射机用于执行发射的功能（或操作）。以及收发器用于通过传输介质和其他设备/装置进行通信。

可选的，通信装置100还可以包括一个或多个存储器1030，用于存储程序指令和/或数据。存储器1030和处理器1020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，机械或其它的形式，用于装置、单元或模块之间的信息交互。处理器1020可能和存储器1030协同操作。处理器1020可以执行存储器1030中存储的程序指令。可选的，上述一个或多个存储器中的至少一个可以包括于处理器中。本申请实施例中，该存储器1030中可以存储有GNSS初始有效时长、最大个数或者最大延长时长等。示例性的，图10示出的存储器中仅示例性的示出了GNSS有效时长。

本申请实施例中不限定上述收发器1010、处理器1020以及存储器1030之间的具体连接介质。本申请实施例在图10中以存储器1030、处理器1020以及收发器1010之间通过总线1040连接，总线在图10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10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。

在本申请实施例中，处理器可以是通用处理器、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、分立硬件组件等，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等。

本申请实施例中，存储器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程序代码，并能够由计算机（如本申请示出的通信装置等）读和/或写的任何存储介质，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它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。

处理器1020主要用于对通信协议以及通信数据进行处理，以及对整个通信装置进行控制，执行软件程序，处理软件程序的数据。存储器1030主要用于存储软件程序和数据。收发器1010可以包括控制电路和天线，控制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。

当通信装置开机后，处理器1020可以读取存储器1030中的软件程序，解释并执行软件程序的指令，处理软件程序的数据。当需要通过无线发送数据时，处理器1020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。当有数据发送到通信装置时，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1020，处理器1020将基带信号转换为数据并对该数据进行处理。

在另一种实现中，所述的射频电路和天线可以独立于进行基带处理的处理器而设置，例如在分布式场景中，射频电路和天线可以与独立于通信装置，呈拉远式的布置。

可理解，本申请实施例示出的通信装置还可以具有比图10更多的元器件等，本申请实施例对此不作限定。以上所示的处理器和收发器所执行的方法仅为示例，对于该处理器和收发器具体所执行的步骤可参照上文介绍的方法。

示例性的，本申请实施例还提供了一种网络设备，该网络设备可以包括有源天线单元（active antenna unit, AAU）和基带处理单元（building base band unit, BBU）。BBU可以为分布式基站的组成部分，主要完成信号的基带处理（如信道编码、信道解调、调制和解调等），提供传输管理及接口，管理无线资源和提供时钟信号等功能。

在另一种可能的实现方式中，图9所示的通信装置中，处理单元901可以是一个或多个逻辑电路，收发单元902可以是输入输出接口，又或者称为通信接口，或者接口电路，或接口等等。或者收发单元902还可以是发送单元和接收单元，发送单元可以是输出接口，接收单元可以是输入接口，该发送单元和接收单元集成于一个单元，例如输入输出接口。如图11所示，图11所示的通信装置包括逻辑电路1101和接口1102。即上述处理单元901可以用逻辑电路1101实现，收发单元902可以用接口1102实现。其中，该逻辑电路1101可以为芯片、处理电路、集成电路或片上系统（system on chip, SoC）芯片等，接口1102可以为通信接口、输入输出接口、管脚等。示例性的，图11是以上述通信装置为芯片为例出的，该芯片包括逻辑电路1101和接口1102。

本申请实施例中，逻辑电路和接口还可以相互耦合。对于逻辑电路和接口的具体连接方式，本申请实施例不作限定。

示例性的，当通信装置用于执行上述第一通信装置或终端设备执行的方法或功能或步骤时，逻辑电路1101，用于确定GNSS第一有效时长；接口1102，用于在GNSS第一有效时长内将TAC输入至逻辑电路1101；逻辑电路1101，还用于确定GNSS第二有效时长。

示例性的，逻辑电路1101，还用于将GNSS第二有效时长更新为新的GNSS第一有效时长。

示例性的，逻辑电路1101，还用于在GNSS第二有效时长内未接收到用于触发GNSS测量的信息的情况下，控制上述通信装置进入空闲态；或者，在GNSS第二有效时长内未接收到用于触发GNSS测量的信息的情况下，启动定时器，在定时器的计时长内完成GNSS测量的情况下，通过接口1102继续通信。

示例性的，当通信装置用于执行上述第二通信装置或网络设备执行的方法或功能或步骤时，示例性的，逻辑电路1101，用于确定GNSS第一有效时长；接口1102，用于在GNSS第一有效时长内输出TAC；逻辑电路1101，还用于确定GNSS第二有效时长。

示例性的，逻辑电路1101，还用于将GNSS第二有效时长更新为新的GNSS第一有效时长。

示例性的，图11所示的芯片中还可能包括存储器，该存储器可以用于存储GNSS初始有效时长、最大个数、最大延长时间等。

可理解，本申请实施例示出的通信装置可以采用硬件的形式实现本申请实施例提供的方法，也可以采用软件的形式实现本申请实施例提供的方法等，本申请实施例对此不作限定。

本申请实施例中，关于GNSS第一有效时长、GNSS第二有效时长、TAC的有效时长、GNSS初始有效时长等的说明可以参考上文方法实施例（包括图3、图4a、图4b、图5a至图5c、图6a至图6d、图7a至图7d、图8a和图8b）中的介绍，这里不再一一详述。

对于图11所示的各个实施例的具体实现方式，还可以参考上述各个实施例，这里不再详述。

本申请实施例还提供了一种无线通信系统，该无线通信系统包括第一通信装置和第二通信装置，第一通信装置和第二通信装置可以用于执行前述任一实施例中的方法。

此外，本申请还提供一种计算机程序，该计算机程序用于实现本申请提供的方法中由第一通信装置设备执行的操作和/或处理。

本申请还提供一种计算机程序，该计算机程序用于实现本申请提供的方法中由第二通信装置设备执行的操作和/或处理。

本申请还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计算机代码，当计算机代码在计算机上运行时，使得计算机执行本申请提供的方法中由第一通信装置设备执行的操作和/或处理。

本申请还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计算机代码，当计算机代码在计算机上运行时，使得计算机执行本申请提供的方法中由第二通信装置设备执行的操作和/或处理。

本申请还提供一种计算机程序产品，该计算机程序产品包括计算机代码或计算机程序，当该计算机代码或计算机程序在计算机上运行时，使得本申请提供的方法中由第一通信装置设备执行的操作和/或处理被执行。

本申请还提供一种计算机程序产品，该计算机程序产品包括计算机代码或计算机程序，当该计算机代码或计算机程序在计算机上运行时，使得本申请提供的方法中由第二通信装置设备执行的操作和/或处理被执行。

在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的系统、装置和方法，可以通过其它的方式实现。例如，以上所描述的装置实施例仅是示意性的，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以结合或者可以集成到另一个系统，或一些特征可以忽略，或不执行。另外，所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接

口、装置或单元的间接耦合或通信连接，也可以是电的，机械的或其它的形式连接。

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申请实施例提供的方案的技术效果。

另外，在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以是两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能单元的形式实现。

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时，可以存储在一个计算机可读存储介质中。基于这样的理解，本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分，或者该技术方案的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可读存储介质中，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可以是个人计算机，服务器，或者网络设备等）执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的可读存储介质包括：U 盘、移动硬盘、只读存储器（read-only memory, ROM）、随机存取存储器（random access memory, RAM）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

以上所述，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. 一种卫星通信方法, 其特征在于, 所述方法应用于第一通信装置, 所述方法包括:
确定所述第一通信装置的全球导航卫星系统 GNSS 第一有效时长;
在所述 GNSS 第一有效时长内接收来自第二通信装置的用于确定 GNSS 第二有效时长的信令;
确定所述 GNSS 第二有效时长, 所述 GNSS 第二有效时长基于所述 GNSS 第一有效时长和定时提前命令 TAC 的有效时长确定, 所述 GNSS 第二有效时长大于所述 GNSS 第一有效时长。
2. 一种卫星通信方法, 其特征在于, 所述方法应用于第二通信装置, 所述方法包括:
确定第一通信装置的全球导航卫星系统 GNSS 第一有效时长;
在所述 GNSS 第一有效时长内向所述第一通信装置发送用于确定 GNSS 第二有效时长的信令;
确定所述 GNSS 第二有效时长, 所述 GNSS 第二有效时长基于所述 GNSS 第一有效时长和 TAC 的有效时长确定, 所述 GNSS 第二有效时长大于所述 GNSS 第一有效时长。
3. 一种卫星通信方法, 其特征在于, 所述方法应用于第一通信装置, 所述方法包括:
确定所述第一通信装置的全球导航卫星系统 GNSS 第一有效时长;
在所述 GNSS 第一有效时长内接收来自第二通信装置的用于确定延长时长的信令;
确定所述延长时长, 所述延长时长是相对于所述 GNSS 第一有效时长所延长的时长。
4. 一种卫星通信方法, 其特征在于, 所述方法应用于第二通信装置, 所述方法包括:
确定第一通信装置的全球导航卫星系统 GNSS 第一有效时长;
在所述 GNSS 第一有效时长内向所述第一通信装置发送用于确定延长时长的信令;
确定所述延长时长, 所述延长时长是相对于所述 GNSS 第一有效时长所延长的时长。
5. 根据权利要求 3 或 4 所述的方法, 其特征在于, 所述 GNSS 第一有效时长与 GNSS 第二有效时长的差值等于所述延长时长, 所述 GNSS 第二有效时长是基于所述 GNSS 第一有效时长和 TAC 的有效时长确定的。
6. 一种卫星通信方法, 其特征在于, 所述方法应用于第一通信装置, 所述方法包括:
确定所述第一通信装置的全球导航卫星系统 GNSS 第一有效时长;
在所述 GNSS 第一有效时长内接收来自第二通信装置的定时提前命令 TAC;
确定 GNSS 第二有效时长, 所述 GNSS 第二有效时长基于所述 GNSS 第一有效时长和所述 TAC 的有效时长确定, 所述 GNSS 第二有效时长大于所述 GNSS 第一有效时长。
7. 一种卫星通信方法, 其特征在于, 所述方法应用于第二通信装置, 所述方法包括:
确定第一通信装置的全球导航卫星系统 GNSS 第一有效时长;
在所述 GNSS 第一有效时长内向所述第一通信装置发送定时提前命令 TAC;
确定 GNSS 第二有效时长, 所述 GNSS 第二有效时长基于所述 GNSS 第一有效时长和所述 TAC 的有效时长确定, 所述 GNSS 第二有效时长大于所述 GNSS 第一有效时长。
8. 根据权利要求 1-7 任一项所述的方法, 其特征在于, 所述 TAC 的有效时长的结束时刻晚于所述 GNSS 第一有效时长的结束时刻。
9. 根据权利要求 1-8 任一项所述的方法, 其特征在于, 所述 GNSS 第一有效时长为 GNSS 初始有效时长, 或者, 所述 GNSS 第一有效时长为根据 GNSS 第二有效时长更新的有效时长。
10. 根据权利要求 9 所述的方法, 其特征在于, 在所述 GNSS 第一有效时长为根据 GNSS 第二有效时长更新的有效时长的情况下, 所述 GNSS 第二有效时长与所述 GNSS 第一有效时长的差值基于 1 个 TAC 的有效时长确定, 所述方法还包括:
将所述 GNSS 第二有效时长更新为新的 GNSS 第一有效时长。
11. 根据权利要求 9 或 10 所述的方法, 其特征在于, 所述 GNSS 第二有效时长与所述 GNSS 初始有效时长的差值基于 N 个 TAC 的有效时长确定, N 为正整数。
12. 根据权利要求 11 所述的方法, 其特征在于, 所述 GNSS 第二有效时长与所述 GNSS 初始有效时长的差值基于 N 个 TAC 的有效时长确定包括:
所述 GNSS 第二有效时长与所述 GNSS 初始有效时长的差值小于 N 个 TAC 的有效时长; 或者,
所述 GNSS 第二有效时长与所述 GNSS 初始有效时长的差值等于 N 个 TAC 的有效时长。
13. 根据权利要求 1 或 3 或 6 所述的方法, 其特征在于, 所述方法还包括:
在所述 GNSS 第二有效时长内未接收到来自第二通信装置的用于触发 GNSS 测量的信息的情况下, 进

入空闲态；或者，

在所述 GNSS 第二有效时长内未接收到来自第二通信装置的用于触发 GNSS 测量的信息的情况下，启动定时器，在所述定时器的计时时长内完成所述 GNSS 测量的情况下，继续和所述第二通信装置通信，所述定时器的起始时间为所述 GNSS 第二有效时长的结束时刻。

14. 一种第一通信装置，其特征在于，所述装置包括：

处理单元，用于确定所述第一通信装置的全球导航卫星系统 GNSS 第一有效时长；

收发单元，用于在所述 GNSS 第一有效时长内接收来自第二通信装置的用于确定 GNSS 第二有效时长的信令；

所述处理单元，还用于确定所述 GNSS 第二有效时长，所述 GNSS 第二有效时长基于所述 GNSS 第一有效时长和 TAC 的有效时长确定，所述 GNSS 第二有效时长大于所述 GNSS 第一有效时长。

15. 一种第二通信装置，其特征在于，所述装置包括：

处理单元，用于确定第一通信装置的全球导航卫星系统 GNSS 第一有效时长；

收发单元，用于在所述 GNSS 第一有效时长内向所述第一通信装置发送用于确定 GNSS 第二有效时长的信令；

所述处理单元，还用于确定所述 GNSS 第二有效时长，所述 GNSS 第二有效时长基于所述 GNSS 第一有效时长和 TAC 的有效时长确定，所述 GNSS 第二有效时长大于所述 GNSS 第一有效时长。

16. 一种第一通信装置，其特征在于，所述装置包括：

处理单元，用于确定所述第一通信装置的全球导航卫星系统 GNSS 第一有效时长；

收发单元，用于在所述 GNSS 第一有效时长内接收来自第二通信装置的用于确定延长时长的信令；

所述处理单元，还用于确定所述延长时长，所述延长时长是相对于所述 GNSS 第一有效时长所延长的时长。

17. 一种第二通信装置，其特征在于，所述装置包括：

处理单元，用于确定第一通信装置的全球导航卫星系统 GNSS 第一有效时长；

收发单元，用于在所述 GNSS 第一有效时长内向所述第一通信装置发送用于确定延长时长的信令；

所述处理单元，还用于确定所述延长时长，所述延长时长是相对于所述 GNSS 第一有效时长所延长的时长。

18. 根据权利要求 16 或 17 所述的装置，其特征在于，所述 GNSS 第一有效时长与 GNSS 第二有效时长的差值等于所述延长时长，所述 GNSS 第二有效时长是基于所述 GNSS 第一有效时长和 TAC 的有效时长确定的。

19. 一种第一通信装置，其特征在于，所述装置包括：

处理单元，用于确定所述第一通信装置的全球导航卫星系统 GNSS 第一有效时长；

收发单元，用于在所述 GNSS 第一有效时长内接收来自第二通信装置的定时提前命令 TAC；

所述处理单元，还用于确定 GNSS 第二有效时长，所述 GNSS 第二有效时长基于所述 GNSS 第一有效时长和所述 TAC 的有效时长确定，所述 GNSS 第二有效时长大于所述 GNSS 第一有效时长。

20. 一种第二通信装置，其特征在于，所述装置包括：

处理单元，用于确定第一通信装置的全球导航卫星系统 GNSS 第一有效时长；

收发单元，用于在所述 GNSS 第一有效时长内向所述第一通信装置发送定时提前命令 TAC；

所述处理单元，还用于确定 GNSS 第二有效时长，所述 GNSS 第二有效时长基于所述 GNSS 第一有效时长和所述 TAC 的有效时长确定，所述 GNSS 第二有效时长大于所述 GNSS 第一有效时长。

21. 根据权利要求 14-20 任一项所述的装置，其特征在于，所述 TAC 的有效时长的结束时刻晚于所述 GNSS 第一有效时长的结束时刻。

22. 根据权利要求 14-21 任一项所述的装置，其特征在于，所述 GNSS 第一有效时长为 GNSS 初始有效时长，或者，所述 GNSS 第一有效时长为根据 GNSS 第二有效时长更新的有效时长。

23. 根据权利要求 22 所述的装置，其特征在于，在所述 GNSS 第一有效时长为根据 GNSS 第二有效时长更新的有效时长的情况下，所述 GNSS 第二有效时长与所述 GNSS 第一有效时长的差值基于 1 个 TAC 的有效时长确定，所述处理单元，还用于将所述 GNSS 第二有效时长更新为新的 GNSS 第一有效时长。

24. 根据权利要求 22 或 23 所述的装置，其特征在于，所述 GNSS 第二有效时长与所述 GNSS 初始有效时长的差值基于 N 个 TAC 的有效时长确定，N 为正整数。

25. 根据权利要求 24 所述的装置，其特征在于，所述 GNSS 第二有效时长与所述 GNSS 初始有效时长

的差值基于 N 个 TAC 的有效时长确定包括：

所述 GNSS 第二有效时长与所述 GNSS 初始有效时长的差值小于 N 个 TAC 的有效时长；或者，
所述 GNSS 第二有效时长与所述 GNSS 初始有效时长的差值等于 N 个 TAC 的有效时长。

26. 根据权利要求 14 或 16 或 19 所述的装置，其特征在于，

所述处理单元，还用于在所述 GNSS 第二有效时长内未接收到来自第二通信装置的用于触发 GNSS 测量的信息的情况下，进入空闲态；或者，

所述处理单元，还用于在所述 GNSS 第二有效时长内未接收到来自第二通信装置的用于触发 GNSS 测量的信息的情况下，启动定时器，在所述定时器的计时时长内完成所述 GNSS 测量的情况下，继续和所述第二通信装置通信，所述定时器的起始时间为所述 GNSS 第二有效时长的结束时刻。

27. 一种通信装置，其特征在于，包括处理器和存储器；

所述存储器用于存储指令；

所述处理器用于执行所述指令，以使权利要求 1-13 任一项所述的方法被执行。

28. 根据权利要求 27 所述的通信装置，其特征在于，所述通信装置为芯片。

29. 一种通信装置，其特征在于，包括逻辑电路和接口，所述逻辑电路和所述接口耦合；

所述接口用于输入和/或输出信息，所述逻辑电路用于执行如权利要求 1-13 任一项所述的方法。

30. 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用于存储计算机程序，当所述计算机程序被执行时，权利要求 1-13 任一项所述的方法被执行。

31. 一种计算机程序，其特征在于，当所述计算机程序被执行时，权利要求 1-13 任一项所述的方法被执行。

32. 一种通信系统，其特征在于，包括第一通信装置和第二通信装置，所述第一通信装置用于执行如权利要求 1、3、4、6-13 任一项所述的方法，所述第二通信装置用于执行如权利要求 2、4、5、7-12 任一项所述的方法。