

一种通信方法及装置

相关申请的交叉引用

本申请要求在 2024 年 1 月 19 日提交中华人民共和国国家知识产权局、申请号为 202410084594.2、发明名称为“一种通信方法及装置”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，特别涉及一种通信方法及装置。

背景技术

当前，卫星与终端以及卫星与地面核心网设备之间同时存在通信链路。卫星可以将来自终端的数据或信令转发至地面核心网设备，以及将来自地面核心网设备的数据或信令转发终端。此外，卫星与终端以及卫星与地面核心网设备之间也可能不同时存在通信链路，例如卫星不能同时覆盖终端和地面核心网设备。

当卫星不能同时覆盖终端和地面核心网设备时，如何优化卫星与终端、卫星与地面核心网设备之间的通信过程，提升通信效率是一个值得关注的问题。

发明内容

本申请实施例提供了一种通信方法及装置，用以实现优化卫星与终端、卫星与地面核心网设备之间的通信过程。

第一方面，本申请提供一种通信方法，该方法包括：终端向第一网元发送第一消息，其中，所述第一网元位于第一卫星；所述终端接收来自所述第一网元的第二消息，所述第二消息包括第一信息，所述第一信息用于触发所述终端进入休眠状态；所述终端根据所述第一信息进入休眠状态。

采用上述方法，终端可以根据第二消息进入休眠态，可以无需重复发送第一消息，可以实现节省终端的功耗。

在一种可能的设计中，所述第一信息为所述第一网元的能力信息，所述第一网元的能力信息指示所述第一网元支持存储转发；或者，所述第一信息指示所述第一网元与核心网设备之间无馈电信息。

在一种可能的设计中，所述第一消息为非接入层 NAS 消息或上行数据。

在一种可能的设计中，所述第一消息为第一注册请求消息；在所述终端进入休眠状态之前，所述终端根据所述第一信息向所述第一网元发送第二注册请求消息。

在一种可能的设计中，所述第一消息为第一注册请求消息；所述第二消息还包括第二信息，所述第二信息用于触发上报至少一个参数；在所述终端进入休眠状态之前，所述终端根据所述第二信息向所述第一网元发送第二注册请求消息，所述第二注册请求消息包括所述至少一个参数。

采用上述设计，终端可以向第一网元多次发送消息。

在一种可能的设计中，在所述终端向所述第一网元发送所述第二注册请求消息之后，所述终端接收来自所述第一网元的第三消息，所述第三消息用于指示所述第一卫星不再为所述终端提供服务。

采用上述设计，终端可以在接收到第三消息后进入休眠状态，或开启第一定时器。

在一种可能的设计中，所述第二消息或所述第三消息包括第一定时器的信息；所述第一定时器用于指示所述终端处于休眠状态的时长；在所述第一定时器超时后，所述终端重新发送所述第一消息。

在一种可能的设计中，所述第二消息还包括第三信息，所述第三信息用于确定第二卫星，所述第二卫星为下一个为所述终端服务的卫星；所述终端接收广播消息；所述广播消息指示覆盖所述终端的卫星；所述终端根据所述第三信息确定所述广播消息指示的卫星为所述第二卫星；所述终端向第二网元重新发送所述第一消息，所述第二网元位于所述第二卫星。

采用上述设计，终端可以侦听广播消息，并根据第三信息确定覆盖终端的卫星为第二卫星，以及向第二网元重新发送第一消息。

在一种可能的设计中，所述第三信息包括所述第二网元的标识，所述第二卫星的标识或与位于所述第二卫星上的其他设备的标识中的至少一个，其中，所述第二网元支持存储转发。

在一种可能的设计中,所述第二卫星早于所述第一卫星覆盖所述终端,且在所述第一卫星与核心网设备存在通信链路时,所述第二卫星与所述核心网设备也存在通信链路,所述核心网设备位于地面。

第二方面,本申请提供一种通信方法,该方法包括:第一网元接收来自终端的第一消息,其中,所述第一网元位于第一卫星;在所述第一网元与核心网设备之间不存在通信链路时,所述第一网元向所述终端发送第二消息,所述第二消息包括第一信息,所述第一信息用于触发所述终端进入休眠状态,所述核心网设备位于地面。

采用上述设计,第一网元确定与核心网设备之间不存在通信链路,则可以通知终端进入休眠状态。

在一种可能的设计中,所述第一信息为所述第一网元的能力信息,所述第一网元的能力信息指示所述第一网元支持存储转发;或者,所述第一信息指示所述第一网元与所述核心网设备之间无馈电信息。

在一种可能的设计中,所述第一消息为 NAS 消息或上行数据。

在一种可能的设计中,所述第一消息为第一注册请求消息;在所述第一网元向所述终端发送第二消息之后,所述第一网元接收来自所述终端的第二注册请求消息。

在一种可能的设计中,所述第一网元根据所述第一注册请求消息确定第二信息,所述第二信息用于触发上报至少一个参数;所述第二消息还包括第二信息;所述第二注册请求消息包括所述至少一个参数。

采用上述设计,第一网元可以解析第一注册消息,并通知终端还需上传的参数。

在一种可能的设计中,在所述第一网元与所述核心网设备之间存在通信链路时,所述第一网元向所述核心网设备发送第三注册请求消息,其中,所述第三注册请求消息根据所述第一注册请求消息和所述第二注册请求消息确定。

采用上述设计,第一网元可以合并接收到的 NAS 消息。

在一种可能的设计中,在所述第一网元接收来自所述终端的第二注册请求消息之后,所述第一网元向所述终端发送第三消息,所述第三消息用于指示所述第一卫星不再为所述终端提供服务。

采用上述设计,第一网元可以通知第一网元不再覆盖终端。

在一种可能的设计中,所述第二消息或所述第三消息还包括第一定时器的信息;所述第一定时器用于指示所述终端处于休眠状态的时长。

在一种可能的设计中,所述第二消息还包括第三信息,所述第三信息用于确定第二卫星,所述第二卫星为下一个为所述终端服务的卫星;所述第一网元根据星历信息,所述终端的位置信息、所述第一消息的接收波束信息中的至少一项确定所述第三信息。

采用上述设计,第一网元能够确定下一个为终端提供服务的卫星。

在一种可能的设计中,所述第三信息包括第二网元的标识,所述第二卫星的标识或与位于所述第二卫星上的其他设备的标识中的至少一项,其中,第二网元位于所述第二卫星,所述第二网元支持存储转发。

在一种可能的设计中,所述接收波束信息包括接收时刻信息、波束角度、波束标识或波束所在卫星物理部署位置信息中的至少一项。

在一种可能的设计中,所述第二卫星早于所述第一卫星覆盖所述终端,且在所述第一卫星与核心网设备存在通信链路时,所述第二卫星与核心网设备也存在通信链路。

在一种可能的设计中,在所述第一网元与所述核心网设备之间存在通信链路时,所述第一网元向所述核心网设备发送所述第三信息。

第三方面,本申请提供一种通信方法,该方法包括:第一网元接收来自第一接入设备的第一标识和第一消息;所述第一消息用于终端请求注册到网络,所述第一标识用于触发第一网元为终端分配第二标识,所述第一网元和所述第一接入设备位于第一卫星;所述第一网元根据所述第一标识和所述第一卫星的信息为所述终端分配第二标识,所述第二标识用于标识所述终端;在所述第一网元与核心网设备之间存在通信链路时,所述第一网元向所述核心网设备发送所述第一消息和所述第二标识,其中,所述核心网设备位于地面。

采用上述方法可以保证在卫星与核心网设备不同时存在通信链路时完成终端的注册流程。此时,第一网元可以不具有 NAS 消息解析能力,也能为终端分配第二标识,且核心网设备能够结合多种信息确定下一个为终端提供服务的卫星,进而能够提升消息转发效率,缩短注册流程的时长。

在一种可能的设计中,在所述第一网元根据所述第一标识和所述第一卫星的标识为所述终端分配第二标识之前,所述第一网元确定已接入所述第一卫星的终端数量小于预设阈值。

在一种可能的设计中,所述第一卫星的信息包括所述第一卫星的标识,所述第一网元的标识,所述第一接入设备的标识,或者所述第一卫星对应的前缀地址池中的一项或多项。

在一种可能的设计中,所述第一网元为所述终端分配存储空间,所述存储空间用于保存来自所述终端的上行消息和/或所述终端的下行消息,所述存储空间与所述第二标识对应。

5 在一种可能的设计中,所述第一网元接收来自所述核心网设备发送的第二消息和所述第二标识;所述第一网元根据所述第一标识保存所述第二消息;在所述第一网元与所述终端之间存在通信链路时,所述第一网元向所述终端发送所述第二消息。

采用上述设计,第一网元可以基于第二标识转发消息。

10 在一种可能的设计中,所述第一网元向所述终端发送所述第二标识;所述第一网元接收来自所述终端的第三消息和所述第二标识;所述第一网元根据所述第一标识保存所述第三消息;在所述第一网元与所述核心网设备之间存在通信链路时,所述第一网元向所述核心网设备发送所述第三消息。

采用上述设计,第一网元可以基于第二标识转发消息。

在一种可能的设计中,所述第一标识为小区无线网络临时标识 C-RNTI。

15 在一种可能的设计中,在所述第一网元与所述终端之间存在通信链路时,所述第一网元向所述终端发送第一定时器的信息;所述第一定时器指示所述终端处于休眠状态的时长。

在一种可能的设计中,在所述第一网元与所述核心网设备之间存在通信链路时,所述第一网元还向所述核心网设备发送所述第一定时器的余值。

20 第四方面,本申请提供一种通信方法,该方法包括:核心网设备接收来自第一网元的第一消息和第二标识,所述第二标识用于指示所述终端,其中,所述第一网元位于第一卫星,所述核心网设备位于地面;所述核心网设备确定第二卫星,所述第二卫星为下一个为终端提供服务的卫星;其中,所述核心网设备根据星历信息、所述终端的位置信息确定所述第二卫星;或者,所述核心网设备向计算设备发送星历信息、所述终端的位置信息,所述核心网设备接收来自所述计算设备的指示信息,所述指示信息指示所述第二卫星;所述核心网设备根据所述第一消息向第二网元发送第二消息和所述第二标识,其中,所述第二网元位于第二卫星。

25 采用上述方法,核心网设备可以确定下一个为终端提供服务的卫星,并将需要发送给终端的消息通过该卫星进行转发。

30 在一种可能的设计中,所述核心网设备接收来自所述第一网元的第一定时器的余值,所述第一定时器指示所述终端处于休眠状态的时长;所述核心网设备根据星历信息、所述终端的位置信息确定所述第二卫星,所述核心网设备根据星历信息、所述终端的位置信息、所述第一定时器的余值确定所述第二卫星。

采用上述设计,核心网设备可以结合第一定时器的余值确定下一个为终端提供服务的卫星。

在一种可能的设计中,所述核心网设备接收来自所述第一网元的第一定时器的余值,所述第一定时器指示所述终端处于休眠状态的时长;所述核心网设备还向所述计算设备发送所述第一定时器的余值。

在一种可能的设计中,所述第二网元支持存储转发。

35 在一种可能的设计中,所述核心网设备接收来自所述第二网元的所述第二网元的能力信息,所述第二网元的能力信息指示所述第二网元支持存储转发。

在一种可能的设计中,所述第二卫星早于所述第一卫星覆盖所述终端,且在所述第一卫星与所述核心网设备存在通信链路时,所述第二卫星与所述核心网设备也存在通信链路。

40 在一种可能的设计中,所述第一消息用于所述终端请求注册到所述核心网设备,所述第二消息为所述第一消息的响应消息。

在一种可能的设计中,所述核心网设备接收来自所述第一网元的所述第一网元的能力信息,所述第一网元的能力信息指示所述第一网元支持存储转发。

45 第五方面,本申请提供一种通信装置,该通信装置可以为第一装置,也可以是第一装置中执行第一方面至第四方面中任一方面所描述的方法/操作/步骤/动作所一一对应的模块或单元(例如,芯片,或者芯片系统,或者电路),或者是能够与第一装置匹配使用的。

第六方面,本申请提供了一种通信设备,包括至少一个处理元件和至少一个存储元件,其中该至少一个存储元件用于存储程序和数据,该至少一个处理元件用于读取并执行存储元件存储的程序和数据,以使得本申请上述第一方面至第四方面中任一方面中任一项所述的方法被实现。

第七方面，本申请还提供了一种计算机程序，当所述计算机程序在计算机上运行时，使得所述计算机执行上述第一方面至第四方面中任一方面中任一项所述的方法。

第八方面，本申请提供一种通信装置，该装置包括：接口电路和至少一个处理器；所述接口电路用于为所述至少一个处理器提供程序或指令的输入和/或输出；所述至少一个处理器用于执行所述程序或者指令以使得所述通信装置可实现上述第一方面至第四方面中任一方面中任一项所述的方法。

在一种可能的方式中，该通信装置包括所述至少一个存储器，所述至少一个存储器用于存储所述程序或者指令。

第九方面，本申请提供一种计算机存储介质，该存储介质中存储软件程序，该软件程序在被一个或多个处理器读取并执行时，可实现上述第一方面至第四方面中任一方面中任一项所述的方法。

第十方面，本申请提供一种包含指令的计算机程序产品，当指令在计算机上运行时，使得计算机执行上述第一方面至第四方面中任一方面中任一项所述的方法。

第十一方面，本申请提供一种芯片系统，所述芯片系统包括至少一个芯片和存储器，所述至少一个芯片用于读取并执行所述存储器中存储的程序，以实现上述第一方面至第四方面中任一方面中任一项所述的方法。

第十二方面，本申请提供一种通信系统，所述系统包括第一网元、终端、第一接入网设备和核心网设备，所述终端执行上述第一方面、所述第一网元执行上行第二方面，第三方面中任一方面中任一项所述的方法，所述核心网设备执行上述第四方面中任一方面中任一项所述的方法。

附图说明

- 图 1A 示出了基于服务化架构的 5G 网络架构示意图；
图 1B 示出了 4G 网络系统架构图；
图 2 示出了一种卫星网络的结构示意图；
图 3A 示出了卫星与终端卫星与核心网设备同时存在通信链路的示意图；
图 3B 示出了卫星与终端卫星与核心网设备同时存在通信链路的示意图；
图 4A 示出了一种通信方法的概述流程图；
图 4B 示出了另一种通信方法的概述流程图；
图 5 示出了又一种通信方法的概述流程图；
图 6A 示出了 4G 场景下的初始注册流程图之一；
图 6B 示出了 4G 场景下的初始注册流程图之一；
图 7A 示出了 4G 场景下的初始注册流程图之二；
图 7B 示出了 4G 场景下的初始注册流程图之二；
图 8 示出了 4G 场景下的初始注册流程图之三；
图 9A 示出了 5G 场景下的初始注册流程图之一；
图 9B 示出了 5G 场景下的初始注册流程图之一；
图 10 示出了 5G 场景下的初始注册流程图之二；
图 11 示出了会话建立过程的流程图；
图 12 示出了一种通信装置的结构示意图；
图 13 示出了一种通信装置的结构示意图。

具体实施方式

下面结合本申请实施例中的附图对本申请的具体实现方式进行举例描述。然而本申请的实现方式还可以包括在不脱离本申请的精神或范围的前提下将这些实施例组合，比如采用其它实施例和做出结构性改变。因此以下实施例的详细描述不应从限制性的意义上去理解。本申请的实施例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。

本申请实施例可以应用于各种通信系统，例如：全球移动通信（global system for mobile communications, GSM）系统、码分多址（code division multiple access, CDMA）系统、宽带码分多址（wideband code division multiple access, WCDMA）系统、通用分组无线业务（general packet radio service, GPRS）、长期演进（long term evolution, LTE）系统、LTE 频分双工（frequency division duplex, FDD）

系统、LTE 时分双工 (time division duplex, TDD)、通用移动通信系统 (universal mobile telecommunication system, UMTS)、全球互联微波接入 (worldwide interoperability for microwave access, WIMAX) 通信系统、第五代 (5th generation, 5G) 系统或新无线 (new radio, NR), 或者应用于未来的通信系统或其它类似的通信系统等。

5 图 1A 为基于服务化架构的 5G 网络架构示意图。图 1A 所示的 5G 网络架构中可包括终端设备、接入设备以及核心网设备。终端设备通过接入设备和核心网设备接入数据网络 (data network, DN)。其中, 核心网设备包括多种网络功能 (network function, NF) 或网元, 例如, 包含以下网元中的部分或者全部: 统一数据管理 (unified data management, UDM) 网元、统一数据库 (unified data repository, UDR) 网元、应用功能 (application function, AF) 网元、策略控制功能 (policy control function, PCF) 网元、接入与移动性管理功能 (access and mobility management function, AMF) 网元、会话管理功能 (session management function, SMF) 网元、用户面功能 (user plane function, UPF) 网元等。

10 终端, 又可为终端设备, 终端设备可以包括各种具有无线通信功能的手持设备、车载设备、可穿戴设备、计算设备或连接到无线调制解调器的其它处理设备。终端设备也可称为终端。终端设备也可以指用户设备 (user equipment, UE)、接入终端、用户单元 (subscriber unit)、用户代理、蜂窝电话 (cellular phone)、智能手机 (smart phone)、无线数据卡、个人数字助理 (personal digital assistant, PDA) 电脑、平板型电脑、无线调制解调器 (modem)、手持设备 (handset)、膝上型电脑 (laptop computer)、智能销售点 (point of sale, POS) 机、客户终端设备 (customer-premises equipment, CPE)、机器类型通信 (machine type communication, MTC) 终端、高空飞机上搭载的通信设备、可穿戴设备、无人机、机器人、D2D 中的终端、车到一切 (vehicle to everything, V2X) 中的终端、虚拟现实 (virtual reality, VR) 终端设备、增强现实 (augmented reality, AR) 终端设备、工业控制 (industrial control) 中的无线终端、无人驾驶 (self driving) 中的无线终端、远程医疗 (remote medical) 中的无线终端、智能电网 (smart grid) 中的无线终端、运输安全 (transportation safety) 中的无线终端、智慧城市 (smart city) 中的无线终端、智慧家庭 (smart home) 中的无线终端、卫星专用终端或者未来通信网络中的终端设备等

20 接入设备也可以称为接入网设备、基站, 也即无线接入网设备 (radio access network, RAN)。其中。RAN 能够管理无线资源, 为用户设备提供接入服务, 完成用户设备数据在用户设备和核心网之间的转发, RAN 也可以理解为网络中的基站。

示例性地, 本申请实施例中的接入设备可以是用于与用户设备通信的任意一种具有无线收发功能的通信设备。该接入设备包括但不限于: 演进型节点 B (evolved Node B, eNB)、无线网络控制器 (radio network controller, RNC)、节点 B (Node B, NB)、基站控制器 (base station controller, BSC)、基站收发台 (base transceiver station, BTS)、家庭基站 (home evolved NodeB, HeNB, 或 home Node B, HNB)、基带单元 (baseBand unit, BBU)、无线保真 (wireless fidelity, WIFI) 系统中的接入点 (access point, AP)、无线中继节点、无线回传节点、传输点 (transmission point, TP) 或者发送接收点 (transmission and reception point, TRP) 等, 还可以为 5G 移动通信系统, 如 NR 系统中的 gNB, 或传输点 (TRP 或 TP), 5G 移动通信系统中的基站的一个或一组 (包括多个天线面板) 天线面板, 或者, 还可以为构成 gNB 或传输点的网络节点, 如基带单元 (BBU), 或分布式单元 (distributed unit, DU) 等。

35 在一些部署中, gNB 可以包括集中式单元 (centralized unit, CU) 和 DU。gNB 还可以包括有源天线单元 (active antenna unit, AAU)。CU 实现 gNB 的部分功能, DU 实现 gNB 的部分功能。比如, CU 负责处理非实时协议和服务, 实现无线资源控制 (radio resource control, RRC), 分组数据汇聚层协议 (packet data convergence protocol, PDCP) 层的功能。DU 负责处理物理层协议和实时服务, 实现无线链路控制 (radio link control, RLC) 层、媒体接入控制 (media access control, MAC) 层和物理 (physical, PHY) 层的功能。AAU 实现部分物理层处理功能、射频处理及有源天线的相关功能。RRC 层的信息由 CU 生成, 最终会经过 DU 的 PHY 层封装变成 PHY 层信息, 或者, 由 PHY 层的信息转变而来。因而, 在这种架构下, 高层信令如 RRC 层信令, 也可以认为是由 DU 发送的, 或者, 由 DU+AAU 发送的。可以理解的是, 接入设备可以为包括 CU 节点、DU 节点、AAU 节点中一项或多项的设备。此外, 可以 45 将 CU 划分为接入网中的接入设备, 也可以将 CU 划分为核心网 (core network, CN) 中的接入设备, 本申请对此不做限定。

数据网络, 用于提供例如运营商服务、互联网接入或第三方服务, 包含服务器, 服务器端实现视频源编码、渲染等。

下面对部分核心网设备进行简要介绍:

1、用户面网元: 作为和数据网络的接口, 完成用户面数据转发、基于会话/流级的计费统计, 带宽限制等功能。即分组路由和转发以及用户面数据的服务质量 (quality of service, QoS) 处理等。

2、接入与移动性管理功能: 主要用于移动性管理和接入管理等。此外, 还负责在终端与 PCF 网元间传递用户策略。

3、会话管理网元: 主要用于会话管理, 用于在用户接入后的会话管理, 包括 PDU 会话建立、修改、激活、去激活、释放等, 包含执行会话管理、PCF 下发控制策略的执行、UPF 的选择、终端设备的互联网协议 (internet protocol, IP) 地址分配等功能。

4、策略控制网元: 主要用于用统一的策略框架来管理网络行为、向控制面功能(AMF, SMF)提供策略规则以及与 UDR 中的策略决策相关的接入签约信息。

5、统一数据管理网元: 主要用于生成鉴权证书, 基于签约信息的接入授权、服务 NF 注册管理、签约信息管理等功能相关数据的统一管理。

6、统一数据存储库: 主要用于 UDM 存储和获取签约数据, PCF 存储和获取策略数据, 存储和用于能力开放的结构化数据以及存储用于应用检测的应用数据。

图 1B 为 4G 网络架构示意图。图 1B 所示的 4G 网络架构中可包括终端设备 (例如 UE)、接入设备 (例如 eNB) 以及核心网设备等。

S-GW 是用户终端的本地接入网关, P-GW 是用户终端访问外部数据网络的网关, 策略与计费规则功能单元 (policy and charging rules function, PCRF) 作为 QoS 和计费策略的控制节点。其中, 归属签约用户服务器 (home subscriber server, HSS) 的功能与 UDM 网元的功能类似, 服务网关 (serving gateway, S-GW) 和分组数据网 (packet data network, PDN) 网关 (PDN gateway, P-GW) 的功能与 UPF 网元的功能类似, MME 中的接入控制和移动性管理功能与 AMF 的功能类似, PCRF 的功能与 PCF 类似。

可以理解的是, 以上网元为一种实现方式的示例, 本申请不排除在未来的无线通信系统中存在具有上述网元功能的网元或设备具有其他名称, 或具有其他形态。

可以理解的是, 上述网元或者功能既可以是硬件设备中的网络元件, 也可以是在专用硬件上运行软件功能, 或者是平台 (例如, 云平台) 上实例化的虚拟化功能。作为一种可能的实现方法, 上述网元或者功能可以由一个设备实现, 也可以由多个设备共同实现, 还可以是一个设备内的一个功能模块, 本申请实施例对此不作具体限定。

图 1 中 Nudr、Npcf、Namf、Nudm、Nsmf 分别为上述 UDR、PCF、AMF、UDM、SMF 提供的服务化接口, 用于调用相应的服务化操作。

下面对本申请涉及的技术术语进行简要介绍:

1、星历信息

星历 (ephemeris), 也可以称为星历表, 历表, 历书等, 是用来定位任何时刻天体位置的信息。星历信息指的是与卫星星座相关的一些信息, 概括来说, 可以包括卫星的三维空间位置信息、速度状态矢量信息、卫星所在轨道信息等。具体的, 这些信息可以分为卫星所在位置和速度状态矢量、轨道平面参数 (orbital plane parameters) 和卫星层参数 (satellite level parameters) 等。示例性地, 第三代合作伙伴计划 (3rd generation partnership project, 3GPP) RAN 工作组在 RAN2#108 会议上的卫星星历包括的基本元素 (参数) 如下表 1 所示的。

表 1

轨道平面参数 (orbital plane parameters)	$\sqrt{a}$	半长轴的平方根 (square root of semimajor axis(semi-major axis))
	e	离心率 (eccentricity)
	i0	在参考时间的倾角 (inclination angle at reference time(inclination))
	Ω_0	轨道平面升交点的经度 (longitude of ascending node of orbit plane(right ascension of the ascending node))
卫星层参	ω	近心点幅角 (argument of perigee(argument of peeriapsis))
	M0	参考时间的平近点角 (mean anomaly at reference time(true

数 (satellite level parameterst)		anomaly and a reference point in time)
	T _{0e}	历元 (the epoch)

其中，升交点为是指卫星由南到北穿过地球赤道平面时与地球赤道平面的交点。近心点幅角是指在卫星的轨道平面内，从升交点到近地点按照卫星运行方向所走过的角度，其数值是一个范围在 0~360° 之间的度数。

5 应理解，表 1 只是示例性的说明星历参数可能包括的一些具体参数，在本申请实施例中，星历信息可以不包含上述参数中的一种或多种，也可以包括其它类型的参数，本申请实施例对星历信息的具体内容不做限制。

还应理解，在本申请实施例中，星历信息也可以称为星历参数，卫星的星历参数，卫星接入网络中的卫星的星历参数，卫星回程中的卫星的星历参数或其它可能的名称，本申请对此不做限定。

10 星历信息占用的空间较大，一般情况下配置星历信息时采取预配置的方式。本申请的一些实施例中，可以为卫星上的网元或地面上的网元提高预配置星历信息。

2.地面覆盖信息

地面覆盖信息，也称为卫星的地面覆盖信息、卫星覆盖信息、卫星可达信息、卫星可用信息或者卫星覆盖可用信息等。地面覆盖信息可以表示地面上能够被某颗卫星信号覆盖的区域。示例性地，地面覆盖信息可以包括：针对一个或多个区域（比如网格点、矩阵区域图、业务区域范围）中的每个区域，一个或多个卫星覆盖该区域的时间点，或者一个或多个卫星覆盖该区域的时间段。例如，对于第一业务区域以及能够覆盖该区域的第一卫星来说，地面覆盖信息包括第一卫星覆盖第一业务区域的时间点信息，时间点可以为进入的时间起始点及覆盖的时长，或者第一卫星覆盖第一业务区域的时间段信息。

20 通过星历信息可以确定卫星的地面覆盖信息，也就是说，星历信息和地面覆盖信息之间存在映射关系。比如通过卫星 A 的星历信息 1 可以确定卫星 A 对地面的覆盖信息 1。

3.馈电链路的连接信息

馈电链路的连接信息，又可简称为馈电信息。馈电信息用以描述星载网元（如星载 RAN，星载存储转发功能（store and forward，S&F）与信关站（地面站）之间的信号通道的状态，例如该信号通道是否通畅，当该信号收发都能抵达对方时，则认为该信号通道通畅，当该信号收发存在至少一方未能抵达对方时，则认为该信号通道不畅通。

25 本申请实施例的一种可能的实现方式中，馈电信息可以是信号强度信息。示例性地，当星载 RAN 接收到信关站的信号且该信号的强度越来越强并达到设定阈值时，可以认为星载 RAN 与该信关站之间的信号通道畅通，或者说卫星进入该信关站所覆盖的区域；当星载 RAN 感知到与信关站的信号强度越来越弱并低于设定阈值时，可以认为星载 RAN 与该信关站之间的信号通道不畅通，或者说卫星离开（或移出）该信关站所覆盖的区域。进一步地，星载 RAN 可将馈电链路的通道畅通或不畅通的信息通过卫星内部连接/接口发送给星载 S&F 等星载装置。

30 本申请实施例的另一种可能的实现方式中，馈电信息还可以是由星载路由器（router）或星载 S&F 感知，当卫星和信关站之间的馈电链路通过激光通信时，路由器或星载 S&F 可感知到链路上的激光通信情况，然后再将感知到的馈电链路的通道畅通或不畅通的信息通过卫星内部连接/接口发送给星载 RAN 等星载装置。

在本申请中，一颗卫星上可以同时部署一个或多个星载设备。示例性地，一颗卫星上可以部署具有存储转发功能的网元（例如，星载 S&F）和接入设备（例如，星载 RAN），其中，具有存储转发功能的网元和接入设备可以合设或分开设置，也即存储转发功能可以理解为具有接入设备的部分功能而存储能力有扩展增强的功能。又或者，具有存储转发功能的网元可以理解为一种核心网设备，例如具有存储转发功能的网元还可以具有移动性管理实体（mobility management entity，MME）或 AMF 网元的部分功能或 UPF 网元或 S-GW 网元的部分功能。

下文仅以具有存储转发功能的网元独立设置为例进行说明。具有存储转发功能的网元和接入设备之间具有接口，该接口可支持具有存储转发功能的网元和接入设备之间的通信，例如，接入设备可以将信令（例如非接入层（non-access stratum，NAS）消息）或数据发送给具有存储转发功能的网元，同时，

具有存储转发功能的网元也可以将存储的 NAS 消息或数据发送给接入设备。

如无特殊说明,在本申请中,具有存储转发功能的网元和接入设备均部署在卫星上。地面核心网设备下文简称为核心网设备,部署在地面上。

其中,具有存储转发功能的网元能够感知接入设备和终端之间的空口连接信息,还能够感知卫星与地面信关站之间的馈电信息,也即具有存储转发功能的网元能够确定与终端或与核心网设备之间是否存在通信链路。或者也可以描述为,具有存储转发功能的网元能够确定与终端或与核心网设备之间是否能够正常通信。

如图 2 所示,卫星 1 上部署了星载 RAN1 和星载 S&F1。卫星 2 上部署了星载 RAN2 和星载 S&F2。卫星 3 上部署了星载 RAN3 和星载 S&F3。卫星 1, 卫星 2 和卫星 3 能够确定与 UE1 至 UE100 中的任意一个 UE 是否存在通信链路。卫星 1, 卫星 2 和卫星 3 也能够确定与地面站 1 至地面站 2 中的任意一个地面站是否存在通信链路。其中,地面站,也即地面信关站,也叫信关站,又可称为卫星网关(也称为传送或集线器),用于连接卫星和地面网络。

一般地,每个终端可以与覆盖该终端的一个卫星进行通信,若存在多个卫星覆盖该终端,终端一般也仅与一个卫星进行通信。若存在至少一个卫星覆盖核心网设备相连接的信关站,该核心网设备可以与一个或多个信关站相连,则该核心网设备可以与至少一个卫星中的部分或全部卫星进行通信。

如图 3A 所示,当卫星与终端(例如,UE1),卫星与核心网设备(例如,MME)同时存在通信链路时,卫星可以将接收到的来自终端的信令或数据,转发至核心网设备,以及将接收到的来自核心网设备的信令或数据转发给终端。

如图 3B 所示,卫星与终端,卫星与核心网设备(或信关站)不同时存在通信链路。还可以描述为,卫星与终端,以及卫星与核心网设备(或信关站)只有单侧链路存在。

如图 3B 所示,卫星与 UE1,卫星与核心网设备不同时存在通信链路。但卫星与 UE2,卫星与核心网设备同时存在通信链路。本申请中,卫星与终端,卫星与核心网设备不同时存在通信链路是指针对某个终端来说,当卫星覆盖该终端时,卫星不同时覆盖核心网设备,因此,终端发送给核心网设备的消息,无法通过卫星及时转发给核心网设备。当卫星覆盖核心网设备时,卫星不能同时覆盖该终端,但卫星可能覆盖其他终端,因此,核心网设备发送给该终端的消息,无法通过卫星及时转发给该终端。

示例性地,当卫星与终端之间存在通信链路且与核心网设备之间不存在通信链路时,卫星(例如,部署在卫星上具有存储转发功能的网元)可以通过接入设备接收来自终端的信令或数据,并对接收到的内容进行存储。随着卫星的转动,当卫星与核心网设备之间存在通信链路且与终端之间不存在通信链路时,卫星可以将存储的内容转发至核心网设备。

同理,当卫星与核心网设备之间存在通信链路且与终端之间不存在通信链路时,卫星还可以接收来自核心网设备的信令或数据,并对接收到的内容进行存储。随着卫星的转动,当卫星与终端之间存在通信链路且与核心网设备之间不存在通信链路时,卫星可以将存储的内容通过接入设备转发至终端。

其中,具有存储转发功能的网元可以对接收到的信令进行解析,也即具备解析信令的能力,例如,该网元可以具体解析 NAS 消息的能力。或者,具体存储转发功能的网元不解析接收到的信令,也即不具备解析信令的能力,例如,该网元仅透传 NAS 消息不解析 NAS 消息。

卫星与终端,卫星与核心网设备不同时存在通信链路还可以理解为:卫星可提供的覆盖范围能同时覆盖终端和核心网设备,但卫星与终端或信关站之间的链路存在异常,如卫星与终端之间的通信链路正常,而卫星与核心网设备之间的通信链路存在故障,或者,卫星与终端之间的通信链路存在故障,而卫星与核心网设备之间的通信链路正常。

基于上述网络系统架构以及上述相关技术介绍的内容,本申请实施例中提供几种可能的通信方法,各个通信方法的涉及的实体包括终端,第一网元,第一接入设备,核心网设备等。比如终端可以为前述图 2 中的 UE1 至 UE100 中的任意一个。第一网元可以为图 2 中的星载 S&F,第一接入设备为图 2 中的星载 RAN,核心网设备为图 2 中的 MME 或 AMF。此外,应理解,上述实体还可以替换为具有相应实体功能的通信装置或为具有相应实体功能的通信装置内部的芯片、单元或模块。例如,终端还可以替换为具有终端功能的通信装置或为具有终端功能的通信装置内部的芯片、单元或模块等。下述各个实施例中,第一网元和第一接入设备位于第一卫星。第二网元和第二接入设备位于第二卫星。MME、AMF 等核心网设备位于地面。

本申请提供一种通信方法,用以实现在卫星与核心网设备不同时存在通信链路时完成终端的注册流程。如图 4A 和图 4B 所示,该方法包括:

步骤 400: 终端向第一接入设备发送第一消息。

其中,第一消息用于终端请求注册到网络。示例性地,第一消息为 NAS 消息。

5 例如,第一消息为附着请求,附着消息包括国际移动用户识别码(international mobile subscriber identity, IMSI),终端的能力信息,终端的位置信息中的一项或多项。

又例如,第一消息为注册请求,附着消息包括用户隐藏标识符(subscription concealed identifier, SUCI),终端的能力信息,终端的位置信息等。

其中,上述 UE 能力信息可以指示终端是否支持具有存储转发功能的网元。

10 步骤 410: 第一接入设备为终端分配第一标识。其中,第一标识用于触发第一网元为终端分配第二标识。

示例性地,第一标识用于标识接入第一接入设备的终端。例如,第一标识用于标识第一接入设备的小区下的终端,且终端处于随机接入成功状态。例如,第一标识为小区无线网络临时标识(cell-radio network temporary identifier, C-RNTI)。

15 步骤 420: 第一接入设备向第一网元发送第一标识和第一消息。

步骤 430: 第一网元根据第一标识和第一卫星的信息为终端分配第二标识,第二标识用于标识终端。

其中,第二标识是第一网元所在卫星网络中用于标识终端的唯一标识。此外,第二标识还可以实现减少 IMSI 或 SUCI 的暴露,提升通信安全性。

20 可以理解的是,第一标识可能为单个接入设备内用于标识终端的唯一标识。例如,第一接入设备为 UE1 分配的第一标识,与第一接入设备为 UE2 分配的第一标识不同,但是第一接入设备为 UE1 分配的第一标识,与第二接入设备为 UE3 分配的第一标识可能相同。因此,第一接入设备需要通知第一网元为终端分配第二标识。

示例性地,第一卫星的信息包括第一卫星的标识,第一网元的标识,第一接入设备的标识,或者第一卫星对应的前缀地址池中的一项或多项。

25 在一种可能的实现方式中,若第一卫星的信息包括第一卫星的标识,第一网元的标识,第一接入设备的标识中的至少一项,第一网元可以根据第一标识和第一卫星的信息确定第二标识。第一网元还可以保存第一标识与第二标识的对应关系。

例如,若第一卫星的信息包括第一卫星的标识,第二标识可以根据第一标识和第一卫星的标识确定,例如,第二标识=第一标识+第一卫星的标识。

30 在一种可能的实现方式中,若第一卫星的信息包括第一卫星对应的前缀地址池,第一网元根据第一标识确定为终端分配第二标识,并该前缀地址池中选择未分配的前缀地址,作为第二标识。

其中,第一卫星对应的前缀地址池,又可分为第一卫星对应的前缀地址段,还可以称为第一卫星对应的终端标识范围区间、或第一卫星对应的地址池。第一卫星对应的前缀地址池可以是预先配置的。不同卫星对应的前缀地址池不同,以保证第二标识仅标识一个终端,即第一卫星(例如第一网元)与其它卫星(例如其他卫星上具有存储转发功能的网元)分配的标识不发生冲突。示例性地,各个卫星(即各个卫星上具有存储转发功能的网元)可以对已分配的前缀地址和/或未分配的前缀地址进行维护,以使后续为其他终端分配的前缀地址也不与已分配的前缀地址发生冲突。

此外,在一种可能的实现方式中,在第一网元为终端分配第二标识之前,第一网元还可以判断已接入第一卫星的终端数量是否小于预设阈值。若已接入的终端的数量大于或等于预设阈值,则第一网元可以向该终端发送拒绝消息,该终端在接收到拒绝消息后可以等待其他卫星为其提供服务。若已接入的终端的数量小于预设阈值,第一网元可以为终端分配第二标识。

其中,已接入的终端的数量可以理解为第一网元已存储的终端的条目数,或第一网元已分配的第二标识的个数,或者已与第一接入设备建立 RRC 连接的终端数量。其中,已存储的终端的条目数也可以理解为已存储的消息所归属的终端的数量。例如,第一网元存储消息 1,消息 2 和消息 3,其中,消息 45 1 和消息 2 来自 UE1,消息 3 来自 UE2,则已存储的终端的条目数为 2。

在一种可能的实现方式中,在第一网元为终端分配第二标识之后,第一网元还为终端分配存储空间,存储空间用于保存来自终端的上行消息和/或终端的下行消息,存储空间与第二标识对应。示例性地,第一网元将第一消息保存至终端对应的存储空间。

此外，在第一网元为终端分配第二标识之后，第一网元还可以向终端发送第二标识。终端保存第二标识。进一步地，终端还可以向第一网元发送第三消息和第二标识。第一网元根据第二标识保存第三消息。示例性地，第一网元根据第二标识将第三消息保存至终端对应的存储空间。在第一网元与核心网设备之间存在通信链路时，第一网元还可以向核心网设备发送第三消息。其中，第一网元与核心网设备之间存在通信链路可以理解为随着第一卫星的移动，第一卫星不再覆盖该终端，第一卫星覆盖核心网设备。

可以理解的是，在第一卫星不能覆盖终端之前，第一网元可能接收到来自终端的一个或多个消息。例如，第一网元可以接收第一消息，或者，第一网元可以接收同一个终端的第一消息和第三消息。当第一网元接收多个消息时，第一网元按序保存多个消息，也即按照消息到达第一网元的先后顺序保存多个消息。示例性地，上述多个消息按序保存在终端对应的存储空间。在第一网元与核心网设备之间存在通信链路时，第一网元可以向核心网设备按序发送保存的消息。

例如，第一网元先接收到第一消息，后接收第三消息，在第一网元与核心网设备之间存在通信链路时，第一网元可以向核心网设备先发送第一消息，然后发送第三消息。

示例性地，第一消息为第一注册请求消息，第三消息为第二注册请求消息，第二注册请求消息可以为第一注册请求消息的补充。例如，第二注册请求消息可以包括注册流程所需的全部参数，或第二注册请求消息为第一注册请求消息的增补消息，也即包括第一注册请求消息未包括的参数，第一注册请求消息和第二注册请求消息共同组成注册流程所需的全部参数。

此外，在一种可能的实现方式中，第一网元还可以向终端发送第一网元的能力信息和/或第一定时器的信息。

其中，第一网元的能力信息指示第一网元支持存储转发。第一定时器指示终端处于休眠状态的时长。其中，基于接收到的第一网元的能力信息或第一定时器终端将处于休眠状态，也即保持静默，不再发送消息，可以选择是否需要侦听卫星发布的广播消息。此外，第一定时器还可以理解为预估的终端需要等待或挂起的时长，或者终端下一次和卫星有连接时再次发送消息的等待时长。示例性地，第一定时器指示的时长可以根据第一卫星移动至信关站的时间，或者卫星下一次移动到终端所在区域的时间确定。在第一网元与核心网设备之间存在通信链路时，第一网元还可以向核心网设备发送第一定时器的余值。

步骤 440：在第一网元与核心网设备之间存在通信链路时，第一网元向核心网设备发送第一消息和第二标识。

通过上述过程，第一网元为终端分配第二标识，且将来自终端的第一消息和以及第二标识在第一网元与核心网设备之间存在通信链路时转发至核心网设备。其中，第二标识用于标识终端，可以在整个注册过程中使用。

步骤 450：核心网设备确定下一个为终端提供服务的卫星。

在一种可能的实现方式中，核心网设备可以直接确定下一个为终端提供服务的卫星还是第一卫星。

在另一种可能的实现方式中，核心网设备根据星历信息、终端的位置信息确定下一个为终端提供服务的卫星；或者，核心网设备向计算设备（例如，卫星管理平台）发送终端的位置信息、可选的，核心网设备还可向计算设备发送时间信息，例如，核心网设备接收到第一消息的时间，以使计算设备提供基于时间信息和位置信息计算出来的可为终端提供服务的卫星信息，核心网设备接收来自计算设备的指示信息，指示信息指示下一个为终端提供服务的卫星。

例如，核心网设备可以基于星历信息和终端的位置信息，计算核心网设备当前连接的至少一个卫星中能够最快的覆盖终端的卫星作为下一个为终端提供服务的卫星。

其中，下一个为终端提供服务的卫星可以仍然为第一卫星，或者下一个为终端提供服务的卫星为第二卫星，其中，第二卫星与第一卫星不同。

示例性地，核心网设备还可以接收来自第一网元的第一定时器的余值，核心网设备可以根据星历信息、终端的位置信息、第一定时器的余值确定第二卫星。或者，核心网设备还可以向计算设备发送第一定时器的余值。

例如，核心网设备可以基于星历信息、终端的位置信息和第一定时器的余值，计算在第一定时器到期后最先覆盖终端的卫星作为下一个为终端提供服务的卫星。

此外，核心网设备还可能确定多个候选卫星，例如，第一网元计算得到能够最快的覆盖终端的前 X 个卫星，或者计算在第一定时器到期后最先覆盖终端的前 Y 个卫星。X, Y 为正整数。进一步地，核心网设备可以结合多种因素从多个候选卫星中选择一个卫星，作为下一个为终端提供服务的卫星。

因素 a: 卫星上是否部署具有存储转发能力的网元。

在一示例中, 核心网设备可以通过预配置信息获知哪些卫星上已部署具有存储转发能力的网元。进而, 若存在多个候选卫星, 则核心网设备根据预配置信息选择部署具有存储转发能力的网元的卫星作为下一个为终端提供服务的卫星。

5 在另一示例中, 核心网设备可以接收来自第二网元的第二网元的能力信息, 第二网元的能力信息指示第二网元支持存储转发。其中, 第二网元位于第二卫星, 多个候选卫星包括第二卫星。进而, 核心网设备可以根据接收到的第二网元的能力信息选择第二卫星作为下一个为终端提供服务的卫星。

因素 b: 是否早于第一卫星覆盖终端的卫星。

10 可以理解的是, 早于第一卫星覆盖终端的卫星能够实现更快地将核心网设备确定的第二消息转发给终端。

因素 c: 存储资源是否大于第一卫星的存储资源。

须知, 上述各个因素可以单独使用, 或者结合使用, 上述因素仅为举例不作为本申请的限定。

15 示例性地, 下一个为终端提供服务的卫星为第二卫星。第二卫星早于第一卫星覆盖终端, 且在第一卫星与核心网设备存在通信链路时, 第二卫星与核心网设备也存在通信链路。其中, 在第一卫星与核心网设备存在通信链路时, 第二卫星与核心网设备也存在通信链路, 可以保证第二卫星能够接收到核心网设备发送的第二消息和第二标识。

示例性地, 下一个为终端提供服务的卫星为第二卫星。第二卫星的存储资源大于第一卫星的存储资源, 且在第一卫星与核心网设备存在通信链路时, 第二卫星与核心网设备也存在通信链路。

20 示例性地, 下一个为终端提供服务的卫星为第二卫星。第二卫星早于第一卫星覆盖终端, 且第二卫星的存储资源大于第一卫星的存储资源, 且在第一卫星与核心网设备存在通信链路时, 第二卫星与核心网设备也存在通信链路。

如图 4A 所示, 下述步骤 460A 至步骤 480A 对应核心网设备确定下一个为终端提供服务的卫星为第一卫星的场景。

步骤 460A: 核心网设备根据第一消息向第一网元发送的第二消息和第二标识。

25 示例性地, 第二消息为第一消息的响应消息。示例性地, 第二消息可以包括以下的一项或多项: 第二或第三标识、UE 网络能力、加密算法、完整性算法、认证向量、卫星标识、HSS/UDM 标识、演进分组系统(evolved packet system, EPS)承载标识(EPS bearer identity, EBI)、S1-U 或 S11-U 的隧道端点标识(tunnel end point identifier, TEID)及 IP、APN、UE IP、服务质量(quality of service, QoS)等信息。

步骤 470A: 第一网元根据第二标识保存第二消息。

30 步骤 480A: 在第一网元与终端之间存在通信链路时, 第一网元向终端发送第二消息。此外, 还可以发送第二标识。

示例性地, 在第一网元向终端发送第二消息之前, 第一卫星可以寻呼终端, 或者, 终端可以向第一网元重选发送第一消息。

35 第一网元与终端之间存在通信链路可以理解为随着第一卫星的移动, 第一卫星不再覆盖核心网设备, 第一卫星覆盖终端。

后续消息转发流程具体可以参考下述示例 1, 此处不再赘述。

如图 4B 所示, 下述步骤 460B 至步骤 480A 对应核心网设备确定下一个为终端提供服务的卫星为第二卫星的场景。

40 步骤 460B: 核心网设备根据第一消息向第二网元发送第二消息和第二标识, 其中, 第二网元位于第二卫星。

步骤 470B: 第二网元保存第二消息。

示例性地, 第二网元还为终端分配对应的存储空间, 终端对应的存储空间与第二标识对应。

步骤 480B: 在第二网元与终端之间存在通信链路时, 第二网元向终端发送第二消息。此外, 还可以发送第二标识。

45 示例性地, 在第二网元向终端发送第二消息之前, 第二卫星可以寻呼终端, 或者, 终端可以向第二网元重选发送第一消息。

后续消息转发流程具体可以参考下述示例 2 和/或示例 4, 此处不再赘述。

采用上述方法可以保证在卫星与核心网设备不同时存在通信链路时完成终端的注册流程。此时, 第

一网元可以不具有 NAS 消息解析能力, 也能为终端分配第二标识, 且核心网设备能够结合多种信息确定下一个为终端提供服务的卫星, 进而能够提升消息转发效率, 缩短注册流程的时长。

5 本申请还提供一种通信方法, 用以实现在卫星与核心网设备不同时存在通信链路时终端及时进入休眠状态, 能够实现节省终端的功耗。

如图 5 所示, 该方法包括:

步骤 500: 终端向第一网元发送第一消息, 其中, 第一网元位于第一卫星。

示例性地, 第一消息可以为 NAS 消息或上行数据。

10 步骤 510: 在第一网元与核心网设备之间不存在通信链路时, 第一网元向终端发送第二消息, 第二消息包括第一信息, 第一信息用于触发终端进入休眠状态。

示例性地, 第一信息为第一网元的能力信息, 第一网元的能力信息指示第一网元支持存储转发;

或者, 第一信息指示第一网元与核心网设备之间无馈电信息。也可以理解为, 第一信息指示第一网元与核心网设备之间无通信链路。

又或者, 第一信息指示第一消息未转发 (或送达) 但已存储 (或保存)。

15 又或者, 若第一消息为第一注册请求消息, 第一信息还可以指示注册流程暂停需要等待或指示注册流程挂起。

此外, 第一网元在向终端发送第二消息之前, 第一网元可以根据第一消息的消息类型, 或第一消息中的业务类型等信息确定第一消息发起的业务的时间要求, 若时间要求较低, 第一卫星向终端发送第二消息。

20 步骤 520: 终端根据第一信息进入休眠状态。

采用上述方法, 终端根据第二消息进入休眠态, 可以无需重复发送第一消息, 可以实现节省终端的功耗。

可以理解的是, 在终端进入休眠状态之前, 且第一卫星覆盖终端时, 终端还可以发送一个或多个消息, 以使第一网元为其进行存储。

25 在一种可能的实现方式中, 若第一消息为第一注册请求消息, 在终端进入休眠状态之前, 终端还可以根据第一信息向第一网元发送第二注册请求消息。

例如, 若第一信息为第一网元的能力信息, 终端获知第一网元支持存储转发, 则终端可以将需要发送的注册参数通过第二注册消息发给第一网元。例如, 第二注册请求消息可以包括注册流程所需的全部参数, 或第二注册请求消息为第一注册请求消息的增补消息, 也即包括第一注册请求消息未包括的参数, 30 第一注册请求消息和第二注册请求消息共同组成注册流程所需的全部参数。

在另一种可能的实现方式中, 第一网元可以根据第一注册请求消息确定第二信息, 第二信息用于触发上报至少一个参数。第二消息还可以包括第二信息。若第一消息为第一注册请求消息, 在终端进入休眠状态之前, 终端可以根据第二信息向第一网元发送第二注册请求消息, 第二注册请求消息包括至少一个参数。

35 示例性地, 第一网元可以根据第一注册请求消息未包括的参数确定第二信息, 第一注册请求消息和第二注册请求消息共同组成注册流程所需的全部参数。终端根据第二信息发送第二注册请求消息, 第二注册请求消息可以包括注册流程所需的全部参数, 或仅包括第二信息指示的至少一个参数, 本申请对此不作限定。

可以理解的是, 上述第一消息也可以是第一附着请求消息。

40 此外, 在第一卫星不再为终端提供服务, 或者第一卫星即将不再覆盖终端时, 第一网元可以向终端发送第三消息, 该消息用于指示第一卫星不再为终端提供服务或第一卫星离开终端所在区域。进而, 终端可以根据该消息进入休眠状态。

45 示例性地, 在第一网元接收来自终端的第二注册请求消息之后, 第一网元向终端发送第三消息, 此时, 第三消息还可以指示第二注册请求消息已保存。第三消息也可以理解为第二注册请求消息的响应消息, 或默认回复。

第二消息或第三消息还可以包括第一定时器的信息。第一定时器用于指示终端处于休眠状态的时长。

终端可以在接收到第三消息后开启第一定时器。关于第一定时器的相关内容还可以参考图 4A、图 4B 所示实施例中的相关描述, 此处不再赘述。

需要说明的是，终端处于休眠状态可以选择侦听广播消息或者不侦听广播消息，但终端不会主动重新发送第一消息或其他消息。但在休眠状态结束后，或终端再次进入可主动发送消息状态后，或终端恢复动态或激活态后，或者第一定时器超时后，终端重新发送第一消息。示例性地，在第一定时器超时后，如果存在卫星的空口链路，通过侦听卫星在空口发送携带了公共陆地移动网（public land mobile network, PLMN）信息的广播消息后，广播的 PLMN 信息与终端的 PLMN 信息匹配，终端可以重新发送第一消息。

进一步地，在第一卫星离开终端所在区域之前，若第一网元保存多个消息，第一网元还可对这些消息进行处理。

在一示例中，若多个消息为 NAS 消息，第一网元可以将多个消息合并为一个消息。

示例性地，若第一网元保存第一注册请求消息和第二注册请求消息，在第一网元与核心网设备之间存在通信链路时，第一网元可以向核心网设备发送第三注册请求消息，其中，第三注册请求消息根据第一注册请求消息和第二注册请求消息确定。

在另一示例中，若第一卫星还保存来自核心网设备的第一鉴权参数（或第一认证参数），以及接收到来自终端的第二鉴权参数（或第二认证参数），第一网元还可以判断两个鉴权参数是否一致。

例如，第一网元保存来自核心网设备（例如，MME）的期望响应（expected response, XRES），以及接收来自终端的响应（response, RES），第一网元可以判断两者是否相同。

此外，在一种可能的实现方式中，第一网元根据星历信息，终端的位置信息、第一消息的接收波束信息中的至少一项确定第三信息。第三信息用于确定第二卫星，第二卫星为下一个为终端服务的卫星。其中，第二消息还包括第三信息，同时，在第一网元与核心网设备之间存在通信链路时，第一网元向核心网设备发送第三信息。

示例性地，第三信息包括第二网元的标识，第二卫星的标识或与位于第二卫星上的其他设备的标识中的至少一项，其中，第二网元位于第二卫星，第二网元支持存储转发。接收波束信息包括接收时刻信息、波束角度、波束标识或波束所在卫星物理部署位置信息中的至少一项。

可以理解的是，第一网元也可能确定多个候选卫星，并从中选择一个卫星作为下一个为终端服务的卫星。具体如何选择可以参考上述图 4A 和图 4B 所示实施例关于多种因素的相关内容，此处不再赘述。

进一步地，终端可以接收广播消息，广播消息指示覆盖终端的卫星。例如，终端可以在休眠状态接收广播消息，或第一定时器超时后接收广播消息，或从休眠状态结束后接收广播消息。终端可以根据第三信息确定广播消息指示的卫星是否为第二卫星。若是，终端可以向第二网元重新发送第一消息，第二网元位于第二卫星。否则，终端可以不发送第一消息，继续侦听广播消息。

示例性地，若第二消息还包括第三信息，且第一网元也向核心网设备通知第三信息，核心网设备可以根据第三信息将发送给终端的消息发送第二网元。在第二卫星移动至终端所在区域时，第二卫星可以发送广播消息，该广播消息指示第二卫星，例如广播消息包括第二卫星的标识。终端可以接收广播消息，终端根据第三信息中的第二卫星的标识确定与广播消息中的卫星的标识相同，则终端可以向第二网元重新发送第一消息，以及还可以接收第二网元存储的来自核心网设备的消息。

下述结合具体示例对图 4A 和图 4B 和图 5 所示实施例进行进一步说明。其中，上述终端对应 UE1，第一接入设备为第一 RAN。

示例 1：4G 场景下的初始注册流程之一。其中，第一网元和第一 RAN 位于第一卫星，第一网元为具有存储转发功能的网元，且不具备解析 NAS 消息的能力。

如图 6A 和图 6B 所示，下述附着流程可以分为几个阶段：

时间段 1：第一卫星在 UE1 上方无信关站连接。此时，第一网元与 UE1 之间存在通信链路且与 MME 之间不存在通信链路。

S601：UE1 向第一 RAN 发送附着（attach）请求 1。

示例性地，UE1 向第一 RAN 发送附着请求 1。

其中，附着（attach）请求 1 为 NAS 消息。该 NAS 消息包括 IMSI、UE1 能力信息等，可选的，该 NAS 消息还包括接入点名称（access point name, APN）、附加更新类型（additional update type）、UE1 的位置信息中的任意一项或多项。

示例性地, UE1 能力信息还可以指示 UE1 是否支持具有存储转发功能的网元。

S602: 第一 RAN 为 UE1 分配 C-RNTI。

S603: RAN 向第一网元发送附着请求 1 和 C-RNTI。

S604: 第一网元根据 C-RNTI 和第一卫星的信息为 UE1 分配第二标识。

5 具体可以参考上述步骤 420, 此处不再赘述。

S605: 第一网元通过第一 RAN 向 UE1 发送响应消息 1。

其中, 响应消息 1 可以为针对附着请求 1 的回复, 响应消息 1 包括第二标识, 第二标识用于标识 UE1, 还可以表示该 UE1 的附着请求 1 已被存储, 或者标识该 UE1 的附着请求 1 已被卫星网络接收。

此外, 可选的, 响应消息 1 还可以包括第一信息和/或定时器 1 的信息。

10 其中, 第一信息为第一网元的能力信息, 第一网元的能力信息指示第一网元支持存储转发。或者, 第一信息指示附着请求 1 未转发(或送达)但已存储(或保存), 或指示附着流程暂停需要等待或指示附着流程挂起。又或者, 第一信息用于指示第一网元与核心网设备之间无馈电信息, 或第一网元与核心网设备之间不存在通信链路。又或者, 第一信息用于指示第一卫星即将离开 UE1 上空。

15 示例性地, 定时器 1 可以理解为 UE1 进入休眠状态的时长。示例性地, UE1 可以在该时长内进入休眠状态, 也即保持静默, 不再发送消息, 可选择是否需要侦听卫星发布的广播消息。

定时器 1 还可以理解为预估的 UE1 需要等待或挂起的时长, 或者 UE1 下一次和卫星有连接时再次发送消息(如附着请求)的等待时长。例如, 定时器 1 可以记为 Timer1。示例性地, 定时器 1 的时长可以根据第一卫星移动至信关站的时间, 或者卫星下一次移动到 UE1 所在区域的时间确定。

S606: UE1 在接收到响应消息 1 后, 保存第二标识。

20 示例性地, 若响应消息 1 还包括第一信息, UE1 可以根据第一信息进入休眠状态。

示例性地, 若响应消息 1 还包括定时器 1 的信息, 则 UE1 可以启动定时器 1, 并在定时器 1 超时前, 保持休眠状态。

25 此外, 在一种可能的实现方式中, 在 UE1 根据第一信息进入休眠状态之前, UE1 还可以发送第二标识和附着请求 2。其中, 附着请求 2 为 NAS 消息。附着请求 2 可以包括注册流程所需的全部参数, 或附着请求 2 为附着请求 1 的增补消息, 也即包括附着请求 1 未包括的参数, 附着请求 1 和附着请求 2 共同组成注册流程所需的全部参数。

例如, 附着请求 1 中的 NAS 消息包括 IMSI、UE1 能力信息, 附着请求 2 中的 NAS 消息包括 APN、UE1 的位置信息。

30 又例如, 附着请求 1 中的 NAS 消息包括 IMSI、UE1 能力信息, 附着请求 2 中的 NAS 消息包括 IMSI、UE1 能力信息、APN、UE1 的位置信息。

相应的, 第一网元根据第二标识在 UE1 对应的存储空间中按序存储附着请求 2。

UE1 在发送附着请求 2 之后, 进入休眠状态, 并开启定时器 1。

可选的, 第一网元在接收到附着请求 2 后, 第一网元还可以发送响应消息 2, 响应消息 2 包括定时器 1, 或者指示定时器 1 启动, 或者响应消息 2 指示第一卫星不再为 UE1 提供服务。

35 时间段 2: 第一卫星移动到信关站上方且无上述 UE1 的连接。也即, 随着第一卫星绕地球转动, 第一卫星离开 UE1 所在区域上方, 第一卫星到达信关站所在区域的上方, 其中, 信关站能够与 MME 通信。此时, 第一网元与 UE1 之间不存在通信链路且与 MME 之间存在通信链路。

S607: 第一网元向 MME 发送附着请求 1 和第二标识。

示例性地, 第一网元感知到 MME 可达, 将存储的来自 UE1 的消息按序转发至 MME。

40 例如, 若 UE1 仅发送附着请求 1, 则第一网元向 MME 发送附着请求 1 和第二标识。

又例如, 若 UE1 发送附着请求 1 和附着请求 2, 则第一网元向 MME 先发送附着请求 1 和第二标识, 然后发送附着请求 2 和第二标识。

此外, 第一网元还可以向 MME 发送第一网元的能力信息。

S608: MME 向 HSS 发送认证请求, 其中, 认证请求包括 IMEI。

45 S609: HSS 向 MME 发送认证响应。

其中, 认证响应包括认证向量, 认证向量包括鉴权令牌(authentication token, AUTN)、随机数(random, RAND)、Kasme、期望响应(expected response, XRES)等信息。其中, 认证向量基于认证请求中的 IMEI 确定。

S610: MME 保存认证向量。

此外, MME 还保存附着请求 1 和附着请求 2。

S611: MME 向第一网元发送用户认证请求和第二标识。

其中, 用户认证请求为 NAS 消息。该 NAS 消息包括 AUTN 和 RAND。

5 S612: 第一网元保存用户认证请求。

示例性地, 第一网元根据第二标识将用户认证请求保存至 UE1 对应的存储空间。

时间段 3: 第一卫星在 UE1 上 21 方无信关站连接。也即, 随着第一卫星绕地球转动, 第一卫星离开 MME 所在区域上方, 第一卫星再次到达 UE1 所在区域的上方。此时, 第一网元与 UE1 之间存在通信链路且与 MME 之间不存在通信链路。

10 S613: UE1 发送附着请求 3 和第二标识。

示例性地, 若上述响应消息 1 包括定时器 1 的信息, 则在定时器 1 超时后, UE1 可以向检测到的卫星重新发送附着请求, 例如附着请求 3。

S614: 第一网元根据第二标识确定用户认证请求。

S615: 第一网元向 UE1 发送用户认证请求和第二标识。

15 示例性地, 若第一网元接收到附着请求 3 和第二标识, 则根据第二标识确定 UE1 对应的存储空间, 以及将该存储空间中保存的用户认证请求发送给 UE1。

S616: UE1 向第一网元发送用户认证响应和第二标识。

其中, 用户认证响应为 NAS 消息, 该 NAS 消息包括响应 (response, RES)。其中, UE1 可以验证用户认证请求中的 AUTN 的有效性, 然后基于 RAND 和 Key (之前预置在 UE1 中的长期密钥) 来计算 RES。

20 S617: 第一网元保存用户认证响应。

示例性地, 第一网元根据第二标识将用户认证响应保存至 UE1 对应的存储空间。

此外, 可选的, 在第一卫星移出 UE1 的上空 (或 UE1 所在区域) 时, 第一网元还可以向 UE1 响应消息 3, 响应消息 3 包括第二标识和定时器 1 的信息。UE1 可以在定时器 1 超时之前处于休眠状态。这

25 里的定时器 1 与 S605 中的定时器 1 可以相同, 也可以不同, 此处仅以两者相同为例进行说明。
时间段 4: 第一卫星在信关站上方且无 UE1 连接。也即, 随着第一卫星绕地球转动, 第一卫星离开 UE1 所在区域上方, 第一卫星再次到达信关站所在区域的上方, 其中, 信关站能够与 MME 通信。此时, 第一网元与 UE1 之间不存在通信链路且与 MME 之间存在通信链路。

S618: 第一网元向 MME 发送用户认证响应和第二标识。

30 示例性地, 第一网元感知到 MME 可达, 将存储的来自 UE1 的消息按序转发至 MME。

S619: MME 确定 RES 和 XRES 一致生成 UE1 的安全上下文信息。

其中, UE1 的安全上下文包括基于 K_{asme} 衍生的 NAS 密钥, 用户面 (user plane, UP) 密钥和无线资源控制 (radio resource control, RRC) 密钥。

35 此外, MME 可以在确定未接收到 Additional update type 时, 创建与第一卫星之间的用户面会话, 或者在确定接收到 Additional update type 时, 确定无需创建与第一卫星之间的用户面会话。

例如, 附着请求 1 或 2 可以携带一个参数值, 该参数值为 1, 表示仅支持短消息业务 (short message service, SMS), 不支持语音, 进而可以不用创建用户面会话。该参数值为 0, 创建用户面会话。

S620: MME 向第一网元发送附着接受和第二标识。

40 可选的, 附着接受包括第三标识, 也即 MME 为 UE1 分配的标识, MME 可以删除第二标识。此外, 可选的, 附着接受还可以包括定时器 W, 定时器 W 用于指示 UE1 进入休眠状态的时长, 也即在定时器 W 超时后, UE1 可以发送上行数据或上行信令。

同时, MME 还可以向 HSS 发送 UE1 附着更新消息。

S621: 第一网元保存附着接受。

示例性地, 第一网元根据第二标识将附着接受保存至 UE1 对应的存储空间。

45 S622: MME 向第一 RAN 发送初始上下文建立请求。

此外, MME 还向第一 RAN 发送控制面 (control plane, CP) 和 UP 的会话信息、UP 密钥、RRC 密钥中的至少一项。后续若有 UP 或者 CP 的数据, 可以根据上述信息通过不同的密钥进行数据的加密和完整性保护。

时间段 5: 第一卫星在 UE1 上方无信关站连接。也即, 随着第一卫星绕地球转动, 第一卫星离开 MME 所在区域上方, 第一卫星再次到达 UE1 所在区域的上方。此时, 第一网元与 UE1 之间存在通信链路且与 MME 之间存在通信链路。

S623: UE1 发送附着请求 4。

- 5 示例性地, 若上述响应消息 2 包括定时器 1 的信息, 则在定时器 1 超时时, UE1 可以向检测到的卫星重新发送附着请求, 例如附着请求 4。

其中, 附着请求 4 包括第二标识。

S624: 第一网元根据第二标识确定附着接受。

S625: 第一网元向 UE1 发送附着接受和第二标识。

- 10 示例性地, UE1 可以保存附着接受中的第二标识, UE1 还可以删除第二标识。

此外, 若附着接受可以包括定时器 W, UE1 可以启动定时器 W, UE1 进入休眠状态的时长, 在定时器 W 超时时, UE1 可以发送上行数据或上行信令。

至此, 附着流程结束;

- 15 当后续 UE1 有业务数据发送时, 若 UE1 通过 CP 面发送业务数据, 则第一网元可以以 NAS 消息的形式将其保存在 UE1 的信令面存储空间, 若 UE1 通过 CP 面发送业务数据, 则第一网元可以以 IP 格式将其保存在 UE1 的用户面存储空间, 通过和业务数据一块发送的 UE1 的第三标识可以索引到这两个存储空间, 等到第一卫星再次转到信关站上空时, 可以将再将已存储的数据转发至 CP 面的 MME/AMF 或 UP 面的 S-GW 或 UPF。可以理解的是, UE1 还可以向其他卫星发送上行数据或信令, 此处不作限定。

- 20 示例 2: 4G 场景下的初始注册流程之二。其中, 第一网元和第一 RAN 位于第一卫星, 第一网元为具有存储转发功能的网元, 且不具备解析 NAS 消息的能力。第二网元和第二 RAN 位于第二卫星, 第二网元为具有存储转发功能的网元, 且不具备解析 NAS 消息的能力。具体如图 7A 和图 7B 所示。

S701 至 S710 可以参考上述 S601 至 S610。

S711: MME 确定第二网元。

- 25 具体可以参考上述步骤 450。

S712: MME 向第二网元发送用户认证请求和第二标识。

其中, 用户认证请求为 NAS 消息。该 NAS 消息包括 AUTN 和 RAND。

S713: 第二网元保存用户认证请求。

- 30 示例性地, 第二网元为 UE1 分配对应的存储空间, 将用户认证请求保存至 UE1 对应的存储空间。该存储空间也与第二标识对应。

时间段 3: 第二卫星在 UE1 上方无信关站连接。也即, 随着第二卫星绕地球转动, 第二卫星离开 MME 所在区域上方, 第二卫星到达 UE1 所在区域的上方。此时, 第二网元与 UE1 之间存在通信链路且与 MME 之间不存在通信链路。

S714: UE1 发送附着请求 3 和第二标识。

- 35 示例性地, 若上述响应消息 1 包括定时器 1, 则在定时器 1 超时时, UE1 可以向检测到的卫星重新发送附着请求, 例如附着请求 3。

S715: 第二网元根据第二标识确定用户认证请求。

示例性地, 第二网元根据 S714 中接收到的第二标识确定与 S713 中保存的第二标识相同, 确定需要发送该第二标识存储空间中的用户认证请求。

- 40 S716: 第二网元向 UE1 发送用户认证请求和第二标识。

示例性地, 第二网元根据第二标识确定 UE1 对应的存储空间, 以及将该存储空间中保存的用户认证请求发送给 UE1。

S717: UE1 向第二网元发送用户认证响应和第二标识。

其中, 用户认证响应为 NAS 消息, 该 NAS 消息包括 RES。

- 45 S718: 第二网元保存用户认证响应。

示例性地, 第二网元将用户认证响应保存至 UE1 对应的存储空间。

此外, 可选的, 在第二卫星移出 UE1 的上空时, 第二网元还可以向 UE1 响应消息 3, 响应消息 3 包括第二标识和定时器 2 的信息。UE1 可以在定时器 2 超时时之前处于休眠状态。

时间段 4: 第二卫星在信关站上方且无 UE1 连接。也即, 随着第二卫星绕地球转动, 第二卫星离开 UE1 所在区域上方, 第二卫星再次到达信关站所在区域的上方, 其中, 信关站能够与 MME 通信。此时, 第二网元与 UE1 之间不存在通信链路且与 MME 之间存在通信链路。

S719: 第二网元向 MME 发送用户认证响应和第二标识。

5 示例性地, 第二网元感知到 MME 可达, 将存储的来自 UE1 的消息按序转发至 MME。

S720: MME 确定 RES 和 XRES 一致生成 UE1 的安全上下文信息。

可以理解的是, 此时 MME 可以重新选择卫星, 例如, 参考上述步骤 211。下述仅以 MME 仍选择第二卫星为例进行说明。

S721: MME 向第二网元发送附着接受和第二标识。

10 可选的, 附着接受包括第三标识, 也即 MME 为 UE1 分配的标识, MME 可以删除第二标识。此外, MME 还可以向第二网元发送第三标识。此外, 可选的, 附着接受还可以包括定时器 W, 定时器 W 用于指示 UE1 进入休眠状态的时长, 也即在定时器 W 超时后, UE1 可以发送上行数据或上行信令。

同时, MME 还可以向 HSS 发送 UE1 附着更新消息。

S722: 第二网元保存附着接受。

15 示例性地, 第二网元根据第二标识将附着接受保存至 UE1 对应的存储空间。

S723: MME 向第一 RAN 发送初始上下文建立请求。

时间段 5: 第二卫星在 UE1 上方无信关站连接。也即, 随着第一卫星绕地球转动, 第二卫星离开 MME 所在区域上方, 第二卫星再次到达 UE1 所在区域的上方。此时, 第二网元与 UE1 之间存在通信链路且与 MME 之间存在通信链路。

20 S724: UE1 发送附着请求 4 和第二标识。

示例性地, 若上述响应消息 2 包括定时器 2, 则在定时器 2 超时后, UE1 可以向检测到的卫星重新发送附着请求, 例如附着请求 4。

S725: 第二网元根据第二标识确定附着接受。

S726: 第二网元向 UE1 发送附着接受和第二标识。

25 可选的, UE1 可以保存附着接受中的第三标识, UE1 还可以删除第二标识。

此外, 若附着接受可以包括定时器 W, UE1 可以启动定时器 W, UE1 进入休眠状态的时长, 在定时器 W 超时后, UE1 可以发送上行数据或上行信令。

至此, 附着流程结束。

基于上述示例, 当后续 UE1 有业务数据发送时, 若 UE1 通过 CP 面发送业务数据, 则第二网元可以以 NAS 消息的形式将其保存在 UE1 的信令面存储空间, 若 UE1 通过 UP 面发送业务数据, 则第二网元可以以 IP 格式将其保存在 UE1 的用户面存储空间, 通过和业务数据一块发送的 UE1 的第三标识可以索引到这两个存储空间, 等到第二卫星再次转到信关站上空时, 可以将再将已存储的数据转发至 CP 面的 MME/AMF 或 UP 面的 S-GW 或 UPF。可以理解的是, UE1 还可以向其他卫星发送上行数据或信令, 此处不作限定。

35

示例 3: 4G 场景下的初始注册流程之三。其中, 第一网元和第一 RAN 位于第一卫星, 第一网元为具有存储转发功能的网元, 且具备解析 NAS 消息的能力。第二网元和第二 RAN 位于第二卫星, 第二网元为具有存储转发功能的网元, 且具备解析 NAS 消息的能力。

如图 8 所示, 下述附着流程可以分为几个阶段:

40 时间段 1: 第一卫星在 UE1 上方无信关站连接。此时, 第一网元与 UE1 之间存在通信链路且与 MME 之间不存在通信链路。第二网元和第二 RAN 位于第二卫星, 第二网元为具有存储转发功能的网元, 且不具备解析 NAS 消息的能力。

S801: UE1 通过第一 RAN 向第一 RAN 发送附着请求 1。

45 附着请求 1 为 NAS 消息。该 NAS 消息包括 IMSI、UE1 能力信息等, 可选的, 该 NAS 消息还包括 APN、additional update type、UE1 的位置信息中的任意一项或多项。

S802: 第一网元根据附着请求 1 和第一卫星的信息为 UE1 分配第二标识。

S803: 第一网元通过第一 RAN 向 UE1 发送响应消息 1。

其中, 响应消息 1 可以为针对附着请求 1 的回复, 响应消息 1 包括第二标识, 第二标识用于标识

UE1。

此外，可选的，响应消息 1 还可以包括第一信息、定时器 1 的信息、第二信息或第三信息中的一些或多项。第一信息和定时器 1 的信息具体可以参考上述相关描述。

5 示例性地，第一网元可以根据附着请求 1 确定第二信息，第二信息用于触发上报至少一个参数。附着请求 1 中不包括上述至少一个参数。

第一网元还可以接收来自 UE1 的附着请求 2 和第二标识，附着请求 2 为 NAS 消息。该 NAS 消息包括至少一个参数。

10 示例性地，附着请求 2 可以包括注册流程所需的全部参数，或附着请求 2 为附着请求 1 的增补消息，也即包括附着请求 1 未包括的参数，也即至少一个参数，附着请求 1 和附着请求 2 共同组成注册流程所需的全部参数。

此外，在一种可能的实现方式中，第一网元根据附着请求 1 和附着请求 2 生成消息 1，并将消息 1 保存在 UE1 对应的存储空间。例如，第一网元将附着请求 1 和附着请求 2 合并存储为一个 NAS 消息。

S804: UE1 在接收到响应消息 1 后，保存第二标识。

示例性地，若响应消息 1 还包括第一信息，UE1 可以根据第一信息进入休眠状态。

15 示例性地，若响应消息 1 还包括定时器 1，则 UE1 可以启动定时器 1，并在定时器 1 超时前，保持休眠状态。

UE1 在发送附着请求 2 之后，进入休眠状态，并开启定时器 1。

可选的，第一网元在接收到附着请求 2 后，第一网元还可以发送响应消息 2，响应消息 2 包括定时器 1，或者指示定时器 1 启动，或者响应消息 2 指示第一卫星不再为 UE1 提供服务。

20 时间段 2: 第一卫星移动到信关站上方且无上述 UE1 的连接。也即，随着第一卫星绕地球转动，第一卫星离开 UE1 所在区域上方，第一卫星到达信关站所在区域的上方，其中，信关站能够与 MME 通信。此时，第一网元与 UE1 之间不存在通信链路且与 MME 之间存在通信链路。

S805: 第一网元向 MME 发送消息 1 和第二标识。

示例性地，第一网元感知到 MME 可达，将存储的来自 UE1 的消息按序转发至 MME。

25 此外，第一网元还可以向 MME 发送第三信息。

S806: MME 向 HSS 发送认证请求，其中，认证请求包括 IMEI。

S807: HSS 向 MME 发送认证响应。

其中，认证响应包括认证向量，认证向量包括 AUTN、RAND、Kasme、XRES 等信息。其中，认证向量基于认证请求中的 IMEI 确定。

30 S808: MME 保存认证向量。

此外，MME 还保存附着请求 1 和附着请求 2。

S809: MME 根据第三信息向第二网元发送用户认证请求和第二标识。

其中，用户认证请求为 NAS 消息。该 NAS 消息包括 AUTN 和 RAND。

S810: 第二网元保存用户认证请求。

35 示例性地，第二网元为 UE1 分配存储空间，将保存至 UE1 对应的存储空间。其中，该存储空间也与第二标识对应。

时间段 3: 第二卫星在 UE1 上方无信关站连接。也即，随着第二卫星绕地球转动，第二卫星离开 MME 所在区域上方，第二卫星到达 UE1 所在区域的上方。此时，第二网元与 UE1 之间存在通信链路且与 MME 之间不存在通信链路。

40 S811: 第二卫星发送广播消息，广播消息指示第二卫星。

若上述响应消息 1 包括定时器 1，则在定时器 1 超时后，UE1 可以接收覆盖该 UE1 的卫星发送的广播消息。

S812: UE1 根据第三信息确定广播消息指示的卫星为第二卫星发送附着请求 3 和第二标识。

S813: 第二网元根据第二标识确定用户认证请求。

45 S814: 第二网元向 UE1 发送用户认证请求和第二标识。

示例性地，第二网元根据第二标识确定 UE1 对应的存储空间，以及将该存储空间中保存的用户认证请求发送给 UE1。

S815: UE1 向第二网元发送用户认证响应和第二标识。

其中，用户认证响应为 NAS 消息，该 NAS 消息包括 RES。

S816: 第二网元确定 RES 和 XRES 一致生成 UE1 的安全上下文信息。

S817: 第二网元向 UE1 发送附着接受。

可选的，附着接受包括第三标识，也即第二网元为 UE1 分配的标识、

5 S818: 第二网元向第二 RAN 发送 UP 密钥和 RRC 密钥。

至此，附着流程结束。

基于上述示例，当后续 UE1 有业务数据发送时，若 UE1 通过 CP 面发送业务数据，则第二网元可以以 NAS 消息的形式将其保存在 UE1 的信令面存储空间，若 UE1 通过 UP 面发送业务数据，则第二网元可以以 IP 格式将其保存在 UE1 的用户面存储空间，通过和业务数据一块发送的 UE1 的第三标识可以索引到这两个存储空间，等到第二卫星再次转到信关站上空时，可以将再将已存储的数据转发至 CP 面的 MME/AMF 或 UP 面的 S-GW 或 UPF。可以理解的是，UE1 还可以向其他卫星发送上行数据或信令，此处不限定。

10

示例 4: 5G 场景下的初始注册流程之一。其中，第一网元和第一 RAN 位于第一卫星，第一网元为具有存储转发功能的网元，且不具备解析 NAS 消息的能力。

15

如图 9A 和图 9B 所示，下述附着流程可以分为几个阶段：

时间段 1: 第一卫星在 UE1 上方无信关站连接。此时，第一网元与 UE1 之间存在通信链路且与 AMF 之间不存在通信链路。

S901: UE1 向第一 RAN 发送注册请求 1。

20 示例性地，UE1 向第一 RAN 发送注册请求 1。

其中，注册请求 1 为 NAS 消息。该 NAS 消息包括 SUCI 等，可选的，该 NAS 消息还包括 UE1 的能力信息，UE1 的位置信息中的任意一项或多项。

示例性地，UE1 能力信息还可以指示 UE1 是否支持具有存储转发功能的网元。

S902: 第一 RAN 为 UE1 分配 C-RNTI。

25 S903: RAN 向第一网元发送注册请求 1 和 C-RNTI。

S904: 第一网元根据 C-RNTI 和第一卫星的标识为 UE1 分配第二标识。

具体可以参考上述步骤 410。

S905: 第一网元通过第一 RAN 向 UE1 发送响应消息 1。

其中，响应消息 1 可以为针对注册请求 1 的回复，响应消息 1 包括第二标识，第二标识用于标识 UE1。

30

此外，可选的，响应消息 1 还可以包括第一信息和/或定时器 1 的信息。具体可以参考上述 S605。

S906: UE1 在接收到响应消息 1 后，保存第二标识。

示例性地，若响应消息 1 还包括第一信息，UE1 可以根据第一信息进入休眠状态。

示例性地，若响应消息 1 还包括定时器 1 的信息，则 UE1 可以启动定时器 1，并在定时器 1 超时前，保持休眠状态。

35

此外，在一种可能的实现方式中，在 UE1 根据第一信息进入休眠状态之前，UE1 还可以发送第二标识和注册请求 2。其中，注册请求 2 为 NAS 消息。注册请求 2 可以包括注册流程所需的全部参数，或注册请求 2 为注册请求 1 的增补消息，也即包括注册请求 1 未包括的参数，注册请求 1 和注册请求 2 共同组成注册流程所需的全部参数。

40 相应的，第一网元根据第二标识在 UE1 对应的存储空间中按序存储注册请求 2。

UE1 在发送注册请求 2 之后，进入休眠状态，并开启定时器 1。

可选的，第一网元在接收到注册请求 2 后，第一网元还可以发送响应消息 2，响应消息 2 包括定时器 1，或者指示定时器 1 启动，或者响应消息 2 指示第一卫星不再为 UE1 提供服务。

此外，在 UE1 根据第一信息进入休眠状态之前，UE1 还可以发送第二标识和会话创建请求 1。其中，会话创建请求 1 为 NAS 消息，该 NAS 消息包括 PDU 会话类型和 APN 等。

45

时间段 2: 第一卫星移动到信关站上方且无上述 UE1 的连接。也即，随着第一卫星绕地球转动，第一卫星离开 UE1 所在区域上方，第一卫星到达信关站所在区域的上方，其中，信关站能够与 AMF 通信。此时，第一网元与 UE1 之间不存在通信链路且与 AMF 之间存在通信链路。

S907: 第一网元向 AMF 发送注册请求 1 和第二标识。

示例性地, 第一网元感知到 AMF 可达, 将存储的 UE1 的消息按序转发至 AMF。

例如, 若 UE1 发送注册请求 1、注册请求 2 和会话创建请求 1, 则第一网元向 AMF 先发送注册请求 1 和第二标识, 然后发送注册请求 2 和第二标识, 最后发送会话创建请求 1 和第二标识。

5 此外, 第一网元还可以向 AMF 发送第一网元的能力信息。

S908: AMF 通过认证服务器功能(authentication server function, AUSF)向 UDM 发送认证请求, 其中, 认证请求包括 SUCI。

S909: UDM 解密 SUCI 得到用户永久标识符(subscription permanent identifier, SUPI), 选择认证算法生成认证向量(authorization vector, AV) 1。

10 S910: UDM 向 AUSF 发送认证向量 1。

其中, 认证向量 1 包括 5G 家庭环境认证向量(5G Home Environment Authentication Vector, 5G HE AV), SUPI。

其中, 5G HE AV = {RAND, XRES, AUTN, Kausf}。

S911: AUSF 存储 XRES, 计算 HRES。

15 S912: AUSF 向 AMF 发送认证向量 2。

认证向量 2 包括 5G 家庭环境认证向量(5G serving environment authentication vector, 5G SE AV), SUPI, 5G SE AV = {RAND, AUTN, HXRES}。

此外, AMF 还从 UDM 获取 UE1 的更多签约信息。

S913: AMF 保存认证向量 2。

20 AMF 还保存注册请求 1 和注册请求 2 和会话创建请求 1。

S914: AMF 确定第二网元。

具体可以参考上述步骤 450。

S915: AMF 向第二网元发送用户认证请求和第二标识。

其中, 用户认证请求为 NAS 消息。该 NAS 消息包括 5G SE AV。

25 S916: 第二网元保存用户认证请求。

示例性地, 第二网元为 UE1 分配对应的存储空间, 将用户认证请求保存至 UE1 对应的存储空间。该存储空间也与第二标识对应。

时间段 3: 第二卫星在 UE1 上方无信关站连接。也即, 随着第二卫星绕地球转动, 第二卫星离开 AMF 所在区域上方, 第二卫星到达 UE1 所在区域的上方。此时, 第二网元与 UE1 之间存在通信链路且与 AMF 之间不存在通信链路。

30 S917: UE1 发送注册请求 3 和第二标识。

示例性地, 若上述响应消息 1 包括定时器 1, 则在定时器 1 超时后, UE1 可以向检测到的卫星重新发送注册请求, 例如注册请求 3。

S918: 第二网元根据第二标识确定用户认证请求。

35 S919: 第二网元向 UE1 发送用户认证请求和第二标识。

示例性地, 第二网元根据第二标识确定 UE1 对应的存储空间, 以及将该存储空间中保存的用户认证请求发送给 UE1。

S920: UE1 向第二网元发送用户认证响应和第二标识。

其中, 用户认证响应为 NAS 消息, 该 NAS 消息包括 RES。

40 此外, UE1 还可以向第二网元发送会话创建请求 2, 其中, 会话创建请求 2 的内容可以与会话创建请求 1 的内容相同。

S921: 第二网元保存用户认证响应。

示例性地, 第二网元将用户认证响应保存至 UE1 对应的存储空间。

45 此外, 可选的, 在第二卫星移出 UE1 的上空时, 第二网元还可以向 UE1 响应消息 3, 响应消息 3 包括第二标识和定时器 2 的信息。UE1 可以在定时器 2 超时之前处于休眠状态。

时间段 4: 第二卫星在信关站上方且无 UE1 连接。也即, 随着第二卫星绕地球转动, 第二卫星离开 UE1 所在区域上方, 第二卫星再次到达信关站所在区域的上方, 其中, 信关站能够与 AMF 通信。此时, 第二网元与 UE1 之间不存在通信链路且与 AMF 之间存在通信链路。

S922: 第二网元向 AMF 发送用户认证响应和第二标识。

示例性地, 第二网元感知到 AMF 可达, 将存储的来自 UE1 的消息按序转发至 AMF。

S923: AMF 向 AUSF 发送用户认证响应。

S924: AUSF 确定 RES 和 XRES 一致, 向 AMF 发送 UE 认证结果。

5 其中, UE 认证结合包括 Kamf 和 SUPI, 以及指示信息, 指示信息指示 UE 认证成功。

S925: AMF 基于 Kamf 生成 UE1 的安全上下文信息。

此外, AMF 还可以基于来自 UE 的信息 (例如会话创建请求消息 1) 中的 PDU 会话类型和 NEF Identity for NIDD, 创建与不同锚点之间的会话建立流程。

可以理解的是, 此时 AMF 可以重新选择卫星, 例如, 参考上述步骤 211。下述仅以 AMF 仍选择
10 第二卫星为例进行说明。

S926: AMF 向第二网元发送注册接受和第二标识。

可选的, 注册接受包括第三标识, 也即 AMF 为 UE1 分配的标识, AMF 可以删除第二标识。可选的, 附着接受还可以包括定时器 W, 定时器 W 用于指示 UE1 进入休眠状态的时长, 也即在定时器 W 超时后, UE1 可以发送上行数据或上行信令。

15 S927: 第二网元保存注册接受。

示例性地, 第二网元根据第二标识将注册接受保存至 UE1 对应的存储空间。

S928: AMF 向第二 RAN 发送初始上下文建立请求。同时, AMF 还可以向第二 RAN 发送密钥相关信息。

时间段 5: 第二卫星在 UE1 上方无信关站连接。也即, 随着第一卫星绕地球转动, 第二卫星离开
20 AMF 所在区域上方, 第二卫星再次到达 UE1 所在区域的上方。此时, 第二网元与 UE1 之间存在通信链路且与 AMF 之间存在通信链路。

S929: UE1 发送注册请求 4 和第二标识。

示例性地, 若上述响应消息 2 包括定时器 2, 则在定时器 2 超时后, UE1 可以向检测到的卫星重新发送注册请求, 例如注册请求 4。

25 S930: 第二网元根据第二标识确定注册接受。

S931: 第二网元向 UE1 发送注册接受和第二标识。

可选的, UE1 可以保存注册接受中的第三标识, UE1 还可以删除第二标识。

此外, 若附着接受可以包括定时器 W, UE1 可以启动定时器 W, UE1 进入休眠状态的时长, 在定时器 W 超时后, UE1 可以发送上行数据或上行信令。

30 至此, 注册流程结束。

基于上述示例, 当后续 UE1 有业务数据发送时, 若 UE1 通过 CP 面发送业务数据, 则第二网元可以以 NAS 消息的形式将其保存在 UE1 的信令面存储空间, 若 UE1 通过 UP 面发送业务数据, 则第二网元可以以 IP 格式将其保存在 UE1 的用户面存储空间, 通过和业务数据一块发送的 UE1 的第三标识可以索引到这两个存储空间, 等到第二卫星再次转到信关站上空时, 可以将再将已存储的数据转发至 CP
35 面的 MME/AMF 或 UP 面的 S-GW 或 UPF。可以理解的是, UE1 还可以向其他卫星发送上行数据或信令, 此处不作限定。

示例 5: 5G 场景下的初始注册流程之二。其中, 第一网元和第一 RAN 位于第一卫星, 第一网元为具有存储转发功能的网元, 且具备解析 NAS 消息的能力。第二网元和第二 RAN 位于第二卫星, 第二
40 网元为具有存储转发功能的网元, 且具备解析 NAS 消息的能力。

如图 10 所示, 下述附着流程可以分为几个阶段:

时间段 1: 第一卫星在 UE1 上方无信关站连接。此时, 第一网元与 UE1 之间存在通信链路且与 AMF 之间不存在通信链路。

S1001: UE1 通过第一 RAN 向第一网元发送注册请求 1。

45 S1002: 第一网元根据注册请求 1 和第一卫星的信息为 UE1 分配第二标识。

具体可以参考上述步骤 430。

S1003: 第一网元通过第一 RAN 向 UE1 发送响应消息 1。

其中, 响应消息 1 可以为针对注册请求 1 的回复, 响应消息 1 包括第二标识, 第二标识用于标识

UE1。

此外，可选的，响应消息 1 还可以包括第一信息、定时器 1 的信息、第二信息或第三信息中的一些或多项。

S1004: UE1 在接收到响应消息 1 后，保存第二标识。

5 示例性地，若响应消息 1 还包括第一信息，UE1 可以根据第一信息进入休眠状态。

示例性地，若响应消息 1 还包括定时器 1 的信息，则 UE1 可以启动定时器 1，并在定时器 1 超时前，保持休眠状态。

此外，在一种可能的实现方式中，在 UE1 根据第一信息进入休眠状态之前，UE1 还可以发送第二标识和注册请求 2。其中，注册请求 2 为 NAS 消息。注册请求 2 可以包括注册流程所需的全部参数，
10 或注册请求 2 为注册请求 1 的增补消息，也即包括注册请求 1 未包括的参数，注册请求 1 和注册请求 2 共同组成注册流程所需的全部参数。

相应的，第一网元根据第二标识在 UE1 对应的存储空间中按序存储注册请求 2。

在一种可能的实现方式中，在 UE1 根据第一信息进入休眠状态之前，UE1 还可以发送第二标识和会话创建请求 1。其中，会话创建请求 1 为 NAS 消息，该 NAS 消息包括 PDU 会话类型和 APN 等。

15 示例性地，第一网元根据注册请求 1、注册请求 2 和会话创建请求 1 生成消息 2，并将消息 2 保存在 UE1 对应的存储空间。

时间段 2: 第一卫星移动到信关站上方且无上述 UE1 的连接。也即，随着第一卫星绕地球转动，第一卫星离开 UE1 所在区域上方，第一卫星到达信关站所在区域的上方，其中，信关站能够与 AMF 通信。此时，第一网元与 UE1 之间不存在通信链路且与 AMF 之间存在通信链路。

20 S1005: 第一网元向 AMF 发送消息 2。

示例性地，第一网元感知到 AMF 可达，发送消息 2。

此外，第一网元还可以向 AMF 发送第三信息。

S1006: AMF 通过 AUSF 向 UDM 发送认证请求，其中，认证请求包括 SUCI。

S1007: UDM 解密 SUCI 得到 SUPI，选择认证算法生成 AV。

25 S1008: UDM 向 AUSF 发送认证向量 1。

其中，认证向量 1 包括 5G HEAV, SUPI。

其中，5G HEAV = {RAND, XRES, AUTN, Kausf}。

S1009: AUSF 存储 XRES，计算 HRES。

S1010: AUSF 向 AMF 发送认证向量 2。

30 其中，认证向量 2 包括 5G SEAV 和 SUPI。5G SEAV = {RAND, AUTN, HXRES}。

S1011: AMF 保存认证向量 2。

此外，AMF 还保存注册请求 1 和注册请求 2 和会话创建请求 1。

S1012: AMF 根据第三信息向第二网元发送用户认证请求和第二标识。

其中，用户认证请求为 NAS 消息。该 NAS 消息包括 5G SEAV。

35 下述仅以 AMF 根据第三信息确定第二网元为例进行说明，此外，若第一网元未向 UE1 发送第三消息，AMF 还可以自己确定第二网元，本申请对此不作限定。

S1013: 第二网元保存用户认证请求。

示例性地，第二网元为 UE1 分配对应的存储空间，将用户认证请求保存至 UE1 对应的存储空间。该存储空间也与第二标识对应。

40 时间段 3: 第二卫星在 UE1 上方无信关站连接。也即，随着第二卫星绕地球转动，第二卫星离开 AMF 所在区域上方，第二卫星到达 UE1 所在区域的上方。此时，第二网元与 UE1 之间存在通信链路且与 AMF 之间不存在通信链路。

S1014: UE1 发送注册请求 3 和第二标识。

45 示例性地，若上述响应消息 1 包括定时器 1，则在定时器 1 超时后，UE1 可以向检测到的卫星重新发送注册请求，例如注册请求 3。

S1015: 第二网元根据第二标识确定用户认证请求。

S1016: 第二网元向 UE1 发送用户认证请求和第二标识。

示例性地，第二网元根据第二标识确定 UE1 对应的存储空间，以及将该存储空间中保存的用户认

证请求发送给 UE1。

S1017: UE1 向第二网元发送用户认证响应和第二标识。

其中, 用户认证响应为 NAS 消息, 该 NAS 消息包括 RES。

- 5 此外, UE1 还可以向第二网元发送会话创建请求 2, 其中, 会话创建请求 2 的内容可以与会话创建请求 1 的内容相同。

S1018: 第二网元确定 RES 和 XRES 一致生成 UE1 的安全上下文信息。

S1019: 第二网元向 UE1 发送注册接受。

可选的, 注册接受包括第三标识, 也即第二网元为 UE1 分配的标识, 第二网元可以删除第二标识。

至此, 注册流程结束;

- 10 基于上述示例, 当后续 UE1 有业务数据发送时, 若 UE1 通过 CP 面发送业务数据, 则第二网元可以以 NAS 消息的形式将其保存在 UE1 的信令面存储空间, 若 UE1 通过 UP 面发送业务数据, 则第二网元可以以 IP 格式将其保存在 UE1 的用户面存储空间, 通过和业务数据一块发送的 UE1 的第三标识可以索引到这两个存储空间, 等到第二卫星再次转到信关站上空时, 可以将再将已存储的数据转发至 CP 面的 MME/AMF 或 UP 面的 S-GW 或 UPF。可以理解的是, UE1 还可以向其他卫星发送上行数据或信令, 此处不作限定。
- 15

会话建立流程基于 UE 的网络能力或指示信息可选创建不同的会话流程, 锚点的选择可以不同, 比如 NIDD 的创建流程、CP only 的创建流程以及普通 UP 面会话创建的流程, 下述为会话建立过程的一种举例描述, 如图 11 所示。

- 20 S1101: MME 向 S-GW 发送第一消息。

其中, MME 基于 UE 的网络能力信息或如附着请求中的有无 ESM message Container 的指示, 可选创建不同的 session 建立流程, 也就是说当 Attach 请求中没有携带 ESM message container 时, 说明不需要创建普通 session, 也就意味着数据可能为 NIDD 模式模式转发, 那么该 session 的建立就不是在 MME、SGW、PGW 之间建立的, 而是在 MME 和 SCEF 之间建立的 session。那么该第一消息就应该是发送给 SCEF, 当携带 ESM message container 时, 可选向 S-GW 发送第一消息;

- 25 第一消息包括第二标识, 用户面信息承载的相关信息: 如, EBI, APN, S11-U tunneling, S11-U ID, MME DL TEID 等, 第一消息还包括指示信息。其中, 指示信息可以有指示 CP ClIoT, UP ClIoT、无 ESM message container 信息等。

- 30 如当 Attach 请求中, 带有 CP ONLY 的指示, 或者 Additional update type 中带 SMS 或 CP ClIoT EPS 优化的指示信息, 则 session 创建的流程中, 其中 PGW 的相关隧道用不上, 可以只在卫星和地面 MME 等网元之间只传递控制面网元相关基于 S11 接口创建隧道的相关信息, 也即后续步骤的 S1102、S1103 可以跳过;

当为普通模式时, 则所有转发相关的隧道信息都可以传递;

- 35 S1102: S-GW 向 P-GW 发送会话创建请求。

其中, 会话创建请求包括 EBI, S-GW 的控制面 TEID, S-GW 的用户面 TEID 和指示信息。

S1103: P-GW 向 S-GW 发送会话创建响应。

其中, 会话创建响应包括 P-GW 的控制面 TEID, P-GW 的用户面 TEID 和 EBI。

S1104: S-GW 向 MME 发送第二消息。

- 40 第二消息包括: EBI, S-GW 的控制面 TEID, S-GW 的用户面 TEID, P-GW 的控制面 TEID, P-GW 的用户面 TEID。

可选的, 当为 CP only 模式时: 第二消息包括: EBI, S-GW 的控制面 TEID, S-GW 的用户面 TEID。

S1105: MME 向第二网元发送第三消息。

其中, 第三消息包括 EBI 和 S-GW 的 S11-U 的 TEID。

S1106: MME 向第二网元发送第四消息。

- 45 其中, 第四消息包括第二标识, 签约信息, 认证向量, EBI, S-GW 的控制面 TEID, S-GW 的用户面 TEID。

S1107: MME 向 HSS 发送会话创建信息通告。

其中, 会话创建信息通告包括 EBI, S-GW 的控制面 TEID, S-GW 的用户面 TEID, P-GW 的控制

面 TEID, P-GW 的用户面 TEID, 第二标识或第三标识、指示信息中的一项或多项。

当为 NIDD 数据传输时:

S1108: UE1 向第二网元发送 NAS (NIDD 数据+EBI)

S1109: 第二网元保存 NAS (NIDD 数据+EBI)。

5 S1110: 在第二卫星移动到信关站上空时, 第二网元向 MME 发送 NAS (NIDD 数据+EBI)。

当为 CP only 的 NAS 数据传输时, 可选如下方式实现:

S1108: UE1 向第二网元发送 NAS (数据+EBI)

S1109: 第二网元保存 NAS (数据+EBI)。

10 S1110: 在第二卫星移动到信关站上空时, 第二卫星向 MME 发送 NAS 数据, 外层叠加 S11-U 的 TEID 标识。(未画出)

当为 IP 数据传输时:

S1108: UE1 向第二网元发送 IP 数据 (数据+EBI)

S1109: 第二网元保存 IP 数据 (数据+EBI)。

15 S1110: 在第二卫星移动到信关站上空时, 第二卫星向 S-GW 发送 IP 数据, 外层叠加 S1-U 的 TEID 标识。(未画出)

可以理解的是, 为了实现上述实施例功能, 第一网元和第二网元包括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, 结合本申请中所公开的实施例描述的各示例的单元及方法步骤, 本申请能够以硬件或硬件和计算机软件相结合的形式来实现。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场景和设计约束条件。

图 12 和图 13 为本申请的实施例提供的可能的通信装置的结构示意图。这些通信装置可以用于实现上述方法实施例中终端、第一网元和核心网设备的功能, 因此也能实现上述方法实施例所具备的有益效果。

25 如图 12 所示, 通信装置 1200 包括处理单元 1210 和收发单元 1220。通信装置 1200 用于实现上述方法实施例中终端、第一网元或核心网设备的功能。

当通信装置 1200 用于实现上述方法实施例中终端的功能时:

收发单元 1220, 用于向第一网元发送第一消息, 其中, 所述第一网元位于第一卫星; 接收来自所述第一网元的第二消息, 所述第二消息包括第一信息, 所述第一信息用于触发所述终端进入休眠状态;
30 处理单元 1210, 用于根据所述第一信息进入休眠状态。

在一种可能的设计中, 所述第一信息为所述第一网元的能力信息, 所述第一网元的能力信息指示所述第一网元支持存储转发; 或者, 所述第一信息指示所述第一网元与核心网设备之间无馈电信息。

在一种可能的设计中, 所述第一消息为 NAS 消息或上行数据。

35 在一种可能的设计中, 所述第一消息为第一注册请求消息; 在进入休眠状态之前, 收发单元 1220, 用于根据所述第一信息向所述第一网元发送第二注册请求消息。

在一种可能的设计中, 所述第一消息为第一注册请求消息; 所述第二消息还包括第二信息, 所述第二信息用于触发上报至少一个参数; 在进入休眠状态之前, 收发单元 1220, 用于根据所述第二信息向所述第一网元发送第二注册请求消息, 所述第二注册请求消息包括所述至少一个参数。

40 在一种可能的设计中, 在向所述第一网元发送所述第二注册请求消息之后, 收发单元 1220, 用于接收来自所述第一网元的第三消息, 所述第三消息用于指示所述第一卫星不再为所述终端提供服务。

在一种可能的设计中, 所述第二消息或所述第三消息包括第一定时器的信息; 所述第一定时器用于指示所述终端处于休眠状态的时长; 在所述第一定时器超时后, 收发单元 1220, 用于重新发送所述第一消息。

45 在一种可能的设计中, 所述第二消息还包括第三信息, 所述第三信息用于确定第二卫星, 所述第二卫星为下一个为所述终端服务的卫星; 收发单元 1220, 用于接收广播消息; 所述广播消息指示覆盖所述终端的卫星; 处理单元 1210, 用于据所述第三信息确定所述广播消息指示的卫星为所述第二卫星; 收发单元 1220, 用于向第二网元重新发送所述第一消息, 所述第二网元位于所述第二卫星。

在一种可能的设计中, 所述第三信息包括所述第二网元的标识, 所述第二卫星的标识或与位于所述

第二卫星上的其他设备的标识中的至少一个, 其中, 所述第二网元支持存储转发。

在一种可能的设计中, 所述第二卫星早于所述第一卫星覆盖所述终端, 且在所述第一卫星与核心网设备存在通信链路时, 所述第二卫星与所述核心网设备也存在通信链路, 所述核心网设备位于地面。

当通信装置 1200 用于实现上述方法实施例中第一网元的功能时:

5 收发单元 1220, 用于收发消息, 处理单元 1210, 用于通过收发单元 1220 接收来自终端的第一消息, 其中, 所述第一网元位于第一卫星; 在与核心网设备之间不存在通信链路时, 向所述终端发送第二消息, 所述第二消息包括第一信息, 所述第一信息用于触发所述终端进入休眠状态, 所述核心网设备位于地面。

在一种可能的设计中, 所述第一信息为所述第一网元的能力信息, 所述第一网元的能力信息指示所述第一网元支持存储转发; 或者, 所述第一信息指示所述第一网元与所述核心网设备之间无馈电信息。

10 在一种可能的设计中, 所述第一消息为 NAS 消息或上行数据。

在一种可能的设计中, 所述第一消息为第一注册请求消息; 在向所述终端发送第二消息之后, 收发单元 1220, 用于接收来自所述终端的第二注册请求消息。

在一种可能的设计中, 处理单元 1210, 用于根据所述第一注册请求消息确定第二信息, 所述第二信息用于触发上报至少一个参数; 所述第二消息还包括第二信息; 所述第二注册请求消息包括所述至少一个参数。

15 在一种可能的设计中, 在与所述核心网设备之间存在通信链路时, 收发单元 1220, 用于向所述核心网设备发送第三注册请求消息, 其中, 所述第三注册请求消息根据所述第一注册请求消息和所述第二注册请求消息确定。

在一种可能的设计中, 在接收来自所述终端的第二注册请求消息之后, 收发单元 1220, 用于向所述终端发送第三消息, 所述第三消息用于指示所述第一卫星不再为所述终端提供服务。

20 在一种可能的设计中, 所述第二消息或所述第三消息还包括第一定时器的信息; 所述第一定时器用于指示所述终端处于休眠状态的时长。

在一种可能的设计中, 所述第二消息还包括第三信息, 所述第三信息用于确定第二卫星, 所述第二卫星为下一个为所述终端服务的卫星; 处理单元 1210, 用于根据星历信息, 所述终端的位置信息、所述

25 所述第一消息的接收波束信息中的至少一项确定所述第三信息。

在一种可能的设计中, 所述第三信息包括第二网元的标识, 所述第二卫星的标识或与位于所述第二卫星上的其他设备的标识中的至少一项, 其中, 第二网元位于所述第二卫星, 所述第二网元支持存储转发。

30 在一种可能的设计中, 所述接收波束信息包括接收时刻信息、波束角度、波束标识或波束所在卫星物理部署位置信息中的至少一项。

在一种可能的设计中, 所述第二卫星早于所述第一卫星覆盖所述终端, 且在所述第一卫星与核心网设备存在通信链路时, 所述第二卫星与核心网设备也存在通信链路。

在一种可能的设计中, 在与所述核心网设备之间存在通信链路时, 收发单元 1220, 用于向所述核心网设备发送所述第三信息。

35 当通信装置 1200 用于实现上述方法实施例中第一网元的功能时:

收发单元 1220, 用于接收来自第一接入设备的第一标识和第一消息; 所述第一消息用于终端请求注册到网络, 所述第一标识用于触发第一网元为终端分配第二标识, 所述第一网元和所述第一接入设备位于第一卫星; 处理单元 1210, 用于根据所述第一标识和所述第一卫星的信息为所述终端分配第二标识, 所述第二标识用于标识所述终端; 在与核心网设备之间存在通信链路时, 收发单元 1220, 用于向

40 所述核心网设备发送所述第一消息和所述第二标识, 其中, 所述核心网设备位于地面。

在一种可能的设计中, 在根据所述第一标识和所述第一卫星的标识为所述终端分配第二标识之前, 处理单元 1210, 用于确定已接入所述第一卫星的终端数量小于预设阈值。

在一种可能的设计中, 所述第一卫星的信息包括所述第一卫星的标识, 所述第一网元的标识, 所述第一接入设备的标识, 或者所述第一卫星对应的前缀地址池中的一或多项。

45 在一种可能的设计中, 所述第一网元为所述终端分配存储空间, 所述存储空间用于保存来自所述终端的上行消息和/或所述终端的下行消息, 所述存储空间与所述第二标识对应。

在一种可能的设计中, 收发单元 1220, 用于接收来自所述核心网设备发送的第二消息和所述第二标识; 处理单元 1210, 用于根据所述第一标识保存所述第二消息; 在与所述终端之间存在通信链路时,

收发单元 1220, 用于向所述终端发送所述第二消息。

在一种可能的设计中, 收发单元 1220, 用于向所述终端发送所述第二标识; 接收来自所述终端的第三消息和所述第二标识; 处理单元 1210, 用于根据所述第一标识保存所述第三消息; 在与所述核心网设备之间存在通信链路时, 向所述核心网设备发送所述第三消息。

5 在一种可能的设计中, 所述第一标识为小区无线网络临时标识 C-RNTI。

在一种可能的设计中, 在与所述终端之间存在通信链路时, 收发单元 1220, 用于向所述终端发送第一定时器的信息; 所述第一定时器指示所述终端处于休眠状态的时长。

在一种可能的设计中, 在与所述核心网设备之间存在通信链路时, 收发单元 1220, 用于还向所述核心网设备发送所述第一定时器的余值。

10 当通信装置 1200 用于实现上述方法实施例中核心网设备的功能时:

收发单元 1220, 用于接收来自第一网元的第一消息和第二标识, 所述第二标识用于指示所述终端, 其中, 所述第一网元位于第一卫星, 所述核心网设备位于地面; 处理单元 1210, 用于确定第二卫星, 所述第二卫星为下一个为终端提供服务的卫星; 其中, 根据星历信息、所述终端的位置信息确定所述第二卫星; 或者, 通过收发单元 1220 向计算设备发送星历信息、所述终端的位置信息, 接收来自所述计算设备的指示信息, 所述指示信息指示所述第二卫星; 收发单元 1220, 用于根据所述第一消息向第二网元发送第二消息和所述第二标识, 其中, 所述第二网元位于第二卫星。

15 在一种可能的设计中, 收发单元 1220, 用于接收来自所述第一网元的第一定时器的余值, 所述第一定时器指示所述终端处于休眠状态的时长; 在根据星历信息、所述终端的位置信息确定所述第二卫星时, 处理单元 1210, 用于根据星历信息、所述终端的位置信息、所述第一定时器的余值确定所述第二卫星。

20 在一种可能的设计中, 收发单元 1220, 用于接收来自所述第一网元的第一定时器的余值, 所述第一定时器指示所述终端处于休眠状态的时长; 所述核心网设备还向所述计算设备发送所述第一定时器的余值。

在一种可能的设计中, 所述第二网元支持存储转发。

25 在一种可能的设计中, 收发单元 1220, 用于接收来自所述第二网元的所述第二网元的能力信息, 所述第二网元的能力信息指示所述第二网元支持存储转发。

在一种可能的设计中, 所述第二卫星早于所述第一卫星覆盖所述终端, 且在所述第一卫星与所述核心网设备存在通信链路时, 所述第二卫星与所述核心网设备也存在通信链路。

30 在一种可能的设计中, 所述第一消息用于所述终端请求注册到所述核心网设备, 所述第二消息为所述第一消息的响应消息。

在一种可能的设计中, 收发单元 1220, 用于接收来自所述第一网元的所述第一网元的能力信息, 所述第一网元的能力信息指示所述第一网元支持存储转发。

有关上述处理单元 1210 和收发单元 1220 更详细的描述可以直接参考上述方法实施例中相关描述直接得到, 这里不加赘述。

35 如图 13 所示, 通信装置 1300 包括处理器 1310 和接口电路 1320。处理器 1310 和接口电路 1320 之间相互耦合。可以理解的是, 接口电路 1320 可以为收发器或输入输出接口。可选的, 通信装置 1300 还可以包括存储器 1330, 用于存储处理器 1310 执行的指令或存储处理器 1310 运行指令所需要的输入数据或存储处理器 1310 运行指令后产生的数据。

40 当通信装置 1300 用于实现图 5 所示的方法时, 处理器 1310 用于实现上述处理单元 1210 的功能, 接口电路 1320 用于实现上述收发单元 1220 的功能。

可以理解的是, 本申请的实施例中的处理器可以是中央处理单元 (Central Processing Unit, CPU), 还可以是其它通用处理器、数字信号处理器 (Digital Signal Processor, DSP)、专用集成电路 (Application Specific Integrated Circuit, ASIC)、现场可编程门阵列 (Field Programmable Gate Array, FPGA) 或者其它可编程逻辑器件、晶体管逻辑器件, 硬件部件或者其任意组合。通用处理器可以是微处理器, 也可以是任何常规的处理单元。

45 本申请中, 提供装置的另一种示例, 该通知装置包括至少一个处理器和至少一个存储器, 该至少一个处理器和该至少一个存储器耦合, 该至少一个存储器用于存储指令, 当该指令被该至少一个处理器执行时, 使得通信装置执行上述实施例中的方法。以通信装置包括一个处理器和一个存储器为例, 如图

13 所示，通信装置 1300 包括一个处理器 1310 和一个存储器 1330。处理器 1310 和存储器 1330 耦合，存储器 1330 中存储有指令，当存储器 1330 中存储的指令被处理器 1310 执行时，通信装置 1300 执行上述实施例中各个网元执行的方法。

本申请的实施例中的方法步骤可以在硬件中实现，也可以在可由处理器执行的软件指令中实现。软件指令可以由相应的软件模块组成，软件模块可以被存放于随机存取存储器、闪存、只读存储器、可编程只读存储器、可擦除可编程只读存储器、电可擦除可编程只读存储器、寄存器、硬盘、移动硬盘、CD-ROM 或者本领域熟知的任何其它形式的存储介质中。一种示例性的存储介质耦合至处理器，从而使处理器能够从该存储介质读取信息，且可向该存储介质写入信息。存储介质也可以是处理器的组成部分。处理器和存储介质可以位于 ASIC 中。另外，该 ASIC 可以位于上述网元中。处理器和存储介质也可以作为分立组件存在于上述网元中。

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。所述计算机程序产品包括一个或多个计算机程序或指令。在计算机上加载和执行所述计算机程序或指令时，全部或部分地执行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、网络设备、用户设备或者其它可编程装置。所述计算机程序或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，所述计算机程序或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或无线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集成一个或多个可用介质的服务器、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；也可以是光介质，例如，数字视频光盘；还可以是半导体介质，例如，固态硬盘。该计算机可读存储介质可以是易失性或非易失性存储介质，或可包括易失性和非易失性两种类型的存储介质。

本申请中，“至少一个”是指一个或者多个，“多个”是指两个或两个以上。“和/或”，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：单独存在 A，同时存在 A 和 B，单独存在 B 的情况，其中 A、B 可以是单数或者复数。在本申请的文字描述中，字符“/”，一般表示前后关联对象是一种“或”的关系；在本申请的公式中，字符“/”，表示前后关联对象是一种“相除”的关系。“包括 A，B 和 C 中的至少一个”可以表示：包括 A；包括 B；包括 C；包括 A 和 B；包括 A 和 C；包括 B 和 C；包括 A、B 和 C。

可以理解的是，在本申请的实施例中涉及的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的实施例的范围。上述各过程的序号的大小并不意味着执行顺序的先后，各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定。

权利要求

- 1.一种通信方法,其特征在于,该方法包括:
终端向第一网元发送第一消息,其中,所述第一网元位于第一卫星;
所述终端接收来自所述第一网元的第二消息,所述第二消息包括第一信息,所述第一信息用于触发
5 所述终端进入休眠状态;
所述终端根据所述第一信息进入休眠状态。
2.如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第一信息为所述第一网元的能力信息,所述第一网元的能力信息指示所述第一网元支持存储转发;
或者,所述第一信息指示所述第一网元与核心网设备之间无馈电信息。
10 3.如权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述第一消息为非接入层NAS消息或上行数据。
4.如权利要求1-3任一项所述的方法,其特征在于,所述第一消息为第一注册请求消息;
在所述终端进入休眠状态之前,还包括:
所述终端根据所述第一信息向所述第一网元发送第二注册请求消息。
5.如权利要求1-3任一项所述的方法,其特征在于,所述第一消息为第一注册请求消息;所述第二
15 消息还包括第二信息,所述第二信息用于触发上报至少一个参数;
在所述终端进入休眠状态之前,还包括:
所述终端根据所述第二信息向所述第一网元发送第二注册请求消息,所述第二注册请求消息包括所述至少一个参数。
6.如权利要求4或5所述的方法,其特征在于,在所述终端向所述第一网元发送所述第二注册请求
20 消息之后,所述方法还包括:
所述终端接收来自所述第一网元的第三消息,所述第三消息用于指示所述第一卫星不再为所述终端提供服务。
7.如权利要求6所述的方法,其特征在于,所述第二消息或所述第三消息包括第一定时器的信息;
所述第一定时器用于指示所述终端处于休眠状态的时长;
25 在所述第一定时器超时后,所述终端重新发送所述第一消息。
8.如权利要求1-7任一项所述的方法,其特征在于,所述第二消息还包括第三信息,所述第三信息用于确定第二卫星,所述第二卫星为下一个为所述终端服务的卫星;
所述方法还包括:
所述终端接收广播消息;所述广播消息指示覆盖所述终端的卫星;
30 所述终端根据所述第三信息确定所述广播消息指示的卫星为所述第二卫星;
所述终端向第二网元重新发送所述第一消息,所述第二网元位于所述第二卫星。
9.如权利要求8任一项所述的方法,其特征在于,所述第三信息包括所述第二网元的标识,所述第二卫星的标识或与位于所述第二卫星上的其他设备的标识中的至少一个,其中,所述第二网元支持存储转发。
35 10.如权利要求8或9所述的方法,其特征在于,所述第二卫星早于所述第一卫星覆盖所述终端,且在所述第一卫星与核心网设备存在通信链路时,所述第二卫星与所述核心网设备也存在通信链路,所述核心网设备位于地面。
11.一种通信方法,其特征在于,该方法包括:
第一网元接收来自终端的第一消息,其中,所述第一网元位于第一卫星;
40 在所述第一网元与核心网设备之间不存在通信链路时,所述第一网元向所述终端发送第二消息,所述第二消息包括第一信息,所述第一信息用于触发所述终端进入休眠状态,所述核心网设备位于地面。
12.如权利要求11所述的方法,其特征在于,所述第一信息为所述第一网元的能力信息,所述第一网元的能力信息指示所述第一网元支持存储转发;
或者,所述第一信息指示所述第一网元与所述核心网设备之间无馈电信息。
45 13.如权利要求11或12所述的方法,其特征在于,所述第一消息为NAS消息或上行数据。
14.如权利要求11-13任一项所述的方法,其特征在于,所述第一消息为第一注册请求消息;
在所述第一网元向所述终端发送第二消息之后,所述方法还包括:

所述第一网元接收来自所述终端的第二注册请求消息。

15.如权利要求 14 所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

所述第一网元根据所述第一注册请求消息确定第二信息,所述第二信息用于触发上报至少一个参数;
所述第二消息还包括第二信息;

5 所述第二注册请求消息包括所述至少一个参数。

16.如权利要求 14 或 15 所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

在所述第一网元与所述核心网设备之间存在通信链路时,所述第一网元向所述核心网设备发送第三注册请求消息,其中,所述第三注册请求消息根据所述第一注册请求消息和所述第二注册请求消息确定。

17.如权利要求 14-16 任一项所述的方法,其特征在于,在所述第一网元接收来自所述终端的第二注册请求消息之后,所述方法还包括:

所述第一网元向所述终端发送第三消息,所述第三消息用于指示所述第一卫星不再为所述终端提供服务。

18.如权利要求 17 所述的方法,其特征在于,所述第二消息或所述第三消息还包括第一定时器的信息;所述第一定时器用于指示所述终端处于休眠状态的时长。

19.如权利要求 11-18 任一项所述的方法,其特征在于,所述第二消息还包括第三信息,所述第三信息用于确定第二卫星,所述第二卫星为下一个为所述终端服务的卫星;

所述方法还包括:

所述第一网元根据星历信息,所述终端的位置信息、所述第一消息的接收波束信息中的至少一项确定所述第三信息。

20.如权利要求 19 所述的方法,其特征在于,所述第三信息包括第二网元的标识,所述第二卫星的标识或与位于所述第二卫星上的其他设备的标识中的至少一项,其中,第二网元位于所述第二卫星,所述第二网元支持存储转发。

21.如权利要求 19 或 20 所述的方法,其特征在于,所述接收波束信息包括接收时刻信息、波束角度、波束标识或波束所在卫星物理部署位置信息中的至少一项。

22.如权利要求 19-21 任一项所述的方法,其特征在于,所述第二卫星早于所述第一卫星覆盖所述终端,且在所述第一卫星与核心网设备存在通信链路时,所述第二卫星与核心网设备也存在通信链路。

23.如权利要求 19-22 任一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

在所述第一网元与所述核心网设备之间存在通信链路时,所述第一网元向所述核心网设备发送所述第三信息。

24.一种通信方法,其特征在于,该方法包括:

第一网元接收来自第一接入设备的第一标识和第一消息;所述第一消息用于终端请求注册到网络,所述第一标识用于触发第一网元为终端分配第二标识,所述第一网元和所述第一接入设备位于第一卫星;

所述第一网元根据所述第一标识和所述第一卫星的信息为所述终端分配第二标识,所述第二标识用于标识所述终端;

35 在所述第一网元与核心网设备之间存在通信链路时,所述第一网元向所述核心网设备发送所述第一消息和所述第二标识,其中,所述核心网设备位于地面。

25.如权利要求 24 所述的方法,其特征在于,在所述第一网元根据所述第一标识和所述第一卫星的标识为所述终端分配第二标识之前,所述方法还包括:

所述第一网元确定已接入所述第一卫星的终端数量小于预设阈值。

26.如权利要求 25 所述的方法,其特征在于,所述第一卫星的信息包括所述第一卫星的标识,所述第一网元的标识,所述第一接入设备的标识,或者所述第一卫星对应的前缀地址池中的一或多项。

27.如权利要求 24-26 任一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

所述第一网元为所述终端分配存储空间,所述存储空间用于保存来自所述终端的上行消息和/或所述终端的下行消息,所述存储空间与所述第二标识对应。

28.如权利要求 24-27 任一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

所述第一网元接收来自所述核心网设备发送的第二消息和所述第二标识;

所述第一网元根据所述第一标识保存所述第二消息;

在所述第一网元与所述终端之间存在通信链路时,所述第一网元向所述终端发送所述第二消息。

- 29.如权利要求 24-28 任一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:
所述第一网元向所述终端发送所述第二标识;
所述第一网元接收来自所述终端的第三消息和所述第二标识;
所述第一网元根据所述第一标识保存所述第三消息;
- 5 在所述第一网元与所述核心网设备之间存在通信链路时,所述第一网元向所述核心网设备发送所述第三消息。
- 30.如权利要求 24-29 任一项所述的方法,其特征在于,所述第一标识为小区无线网络临时标识 C-RNTI。
- 31.如权利要求 24-30 任一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:
- 10 在所述第一网元与所述终端之间存在通信链路时,所述第一网元向所述终端发送第一定时器的信息;所述第一定时器指示所述终端处于休眠状态的时长。
- 32.如权利要求 31 所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:
在所述第一网元与所述核心网设备之间存在通信链路时,所述第一网元还向所述核心网设备发送所述第一定时器的余值。
- 15 33.一种通信方法,其特征在于,该方法包括:
核心网设备接收来自第一网元的第一消息和第二标识,所述第二标识用于指示所述终端,其中,所述第一网元位于第一卫星,所述核心网设备位于地面;
所述核心网设备确定第二卫星,所述第二卫星为下一个为终端提供服务的卫星;其中,所述核心网设备根据星历信息、所述终端的位置信息确定所述第二卫星;或者,所述核心网设备向计算设备发送星
- 20 历信息、所述终端的位置信息,所述核心网设备接收来自所述计算设备的指示信息,所述指示信息指示所述第二卫星;
所述核心网设备根据所述第一消息向第二网元发送第二消息和所述第二标识,其中,所述第二网元位于第二卫星。
- 34.如权利要求 33 所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:
25 所述核心网设备接收来自所述第一网元的第一定时器的余值,所述第一定时器指示所述终端处于休眠状态的时长;
所述核心网设备根据星历信息、所述终端的位置信息确定所述第二卫星,包括:
所述核心网设备根据星历信息、所述终端的位置信息、所述第一定时器的余值确定所述第二卫星。
- 35.如权利要求 33 所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:
- 30 所述核心网设备接收来自所述第一网元的第一定时器的余值,所述第一定时器指示所述终端处于休眠状态的时长;
所述方法还包括:
所述核心网设备还向所述计算设备发送所述第一定时器的余值。
- 36.如权利要求 33-35 任一项所述的方法,其特征在于,所述第二网元支持存储转发。
- 35 37.如权利要求 36 所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:
所述核心网设备接收来自所述第二网元的所述第二网元的能力信息,所述第二网元的能力信息指示所述第二网元支持存储转发。
- 38.如权利要求 33-37 任一项所述的方法,其特征在于,所述第二卫星早于所述第一卫星覆盖所述终端,且在所述第一卫星与所述核心网设备存在通信链路时,所述第二卫星与所述核心网设备也存在通信链路。
- 40 39.如权利要求 33-38 任一项所述的方法,其特征在于,所述第一消息用于所述终端请求注册到所述核心网设备,所述第二消息为所述第一消息的响应消息。
- 40.如权利要求 33-39 任一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:
所述核心网设备接收来自所述第一网元的所述第一网元的能力信息,所述第一网元的能力信息指示
- 45 所述第一网元支持存储转发。
- 41.一种通信装置,其特征在于,包括用于执行如权利要求 1 至 40 任一项所述方法的单元或者模块。
- 42.一种通信装置,其特征在于,所述通信装置包括至少一个处理器;所述至少一个处理器用于执行如权利要求 1 至 40 任一项所述的方法。

43.一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质包括程序，当所述程序在装置上运行时，使得所述装置执行如权利要求 1 至 40 中任一所述的方法。

44.一种计算机程序产品，其特征在于，所述计算机程序产品包括程序或指令，当所述程序或指令被装置执行时，使得所述装置执行如权利要求 1 至 40 中任一项所述的方法。