

一种卫星通信方法及装置

相关申请的交叉引用

本申请要求在2023年11月10日提交中国国家知识产权局、申请号为202311501708.0、申请名称为“一种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

本申请涉及卫星通信技术领域，尤其涉及一种卫星通信方法及装置。

背景技术

第三代合作伙伴计划（3rd generation partnership project, 3GPP）为了使卫星具备数据处理能力，考虑在卫星上部署接入网设备、路由器和用户面设备等星载装置。

由于中轨道卫星（medium earth orbit, MEO）和低轨道卫星（low earth orbit, LEO）等非地球同步轨道卫星相对地面运动，对于地面上核心网覆盖的一个区域来说，在单颗卫星绕地运动一周的时间内，该单颗卫星从其进入该区域到离开该区域仅维持一段时间，在其他时间段该卫星无法覆盖该区域，进而无法为该区域内的终端提供服务。

随着卫星的移动，需要对卫星与地面核心网之间的连接进行动态管理，目前尚未有相关解决方案。

发明内容

本申请实施例提供一种卫星通信方法及装置，用以实现对卫星上的星载装置与核心网网元之间的连接进行动态管理。

本申请实施例可以基于第一卫星的运动或者说基于第一卫星的位置变化，实现对第一卫星的星载装置与核心网网元之间的连接进行动态管理。

其中，所述“第一业务区域”可以理解为核心网所属运营商可提供的业务区域。第一业务区域中可以包括一个或多个位置区域，或者包括一个或多个信关站覆盖的区域。

本申请实施例中，对第一卫星的星载装置与核心网网元之间的连接进行动态管理，可以包括创建该连接和/或释放该连接。其中，星载装置和核心网网元之间的连接也可以理解为该星载装置与该核心网网元之间的接口。相应的，创建该连接，可以理解为：在星载装置和核心网网元上创建接口或该接口的一个实例，星载装置上创建的接口或该接口的实例下有核心网网元用来做连接的标识，用以识别是创建到哪个核心网网元的接口，类似的，核心网网元上创建的接口或该接口的实例下有星载装置用来做连接的标识，用以识别是创建到哪个星载装置的接口。类似的，释放该连接，可以理解为：在星载装置和核心网网元上删除接口或该接口的实例，比如星载装置删除连接到该核心网网元的接口或该接口的实例，核心网网元删除连接到该星载装置的接口或该接口的实例。

下面对本申请提供的方案进行说明。

第一方面，提供一种卫星通信方法，该方法包括：核心网网元确定第一卫星进入第一业务区域；所述核心网网元向所述第一卫星的星载装置发送连接建立请求消息，所述连接建立请求消息用于请求建立所述核心网网元与所述星载装置之间的连接。

上述实现方式也可以理解为：当核心网网元确定第一卫星进入第一业务区域时，向第一卫星的星载装置发送连接建立请求消息；或者也可以理解为：若核心网网元确定第一卫星进入第一业务区域，则向第一卫星的星载装置发送连接建立请求消息；或者也可以理解为：当第一卫星进入第一业务区域时，核心网网元向第一卫星的星载装置发送连接建立请求消息。也就是说，核心网网元向第一卫星的星载装置发送连接建立请求消息的触发条件是第一卫星进入第一业务区域，或者说是核心网网元确定第一卫星进入第一业务区域。所述连接建立请求消息也可以理解为接口建立请求消息，接口是在核心网网元上创建的，用以建立和第一卫星的星载装置的连接，所述星载装置接收到接口建立请求消息后，也创建和所述核心网网元的接口，用以和所述核心网网元建立连接。

上述实现方式中，核心网网元在确定卫星进入第一业务区域时，可以发起与该卫星上的星载装置的连接建立过程，从而可以基于卫星的运动或者说基于卫星的位置变化，动态对该卫星上的星载装置与核

心网网元之间的连接进行动态管理。

一种可能的实现方式中,所述方法还包括:当所述第一卫星离开所述第一业务区域时,所述核心网网元向所述星载装置发送连接释放请求消息,所述连接释放请求消息用于请求释放所述核心网网元与所述星载装置之间的所述连接。

5 一种可能的实现方式中,所述方法还包括:所述核心网网元关闭到所述星载装置的连接或接口。类似的,所述星载装置根据接收到的连接释放请求消息,关闭到所述核心网网元的连接或接口。可选的,所述关闭连接或接口的操作包括但不限于关闭或 shutdown 接口,该接口被关闭或 shutdown 后不再检测该连接的可达性,也就是说不再发送用于检测连接可达性的报文。

一种可能的实现方式中,还包括:所述核心网网元向所述星载装置发送第一请求消息,所述第一请求消息用于请求所述星载装置的用户业务数据传输信息;所述核心网网元接收来自所述星载装置的第一响应消息,所述第一响应消息包含所述星载装置的用户业务数据传输信息;所述核心网网元向所述第一卫星的星载装置发送连接释放请求消息,包括:所述核心网网元根据所述第一响应消息,向所述星载装置发送所述连接释放请求消息。

10 可选的,所述核心网网元可以在第二时刻(即第一卫星离开第一业务区域的时刻)之前发送所述第一请求消息。

可选的,若所述核心网网元根据所述第一响应消息确定仍有用户业务数据传输,则可以在设定时长后再次向所述第一卫星的星载装置发送第一请求消息,以此类推,直到根据接收到的报告响应消息确定没有用户业务数据传输时为止。

可选的,所述第一请求消息中包括原因值,所述原因值指示卫星离开业务区域。

20 可选的,所述第一响应消息中包括第一信息,所述第一信息指示所述星载装置没有用户业务数据传输。

一种可能的实现方式中,所述方法还包括:当所述第一卫星离开所述第一业务区域时,所述核心网网元向所述星载装置发送第二请求消息,所述第二请求消息用于请求所述星载装置保留所述连接且停止检测所述连接的可达性;所述核心网网元保留所述连接且停止检测所述连接的可达性。相应地,该星载装置根据接收到的所述第二请求消息,保留所述连接并停止检测所述连接的可达性。

25 可选的,所述保留所述连接且停止检测所述连接的可达性,包括:在第一时间段内保留所述连接且停止检测所述连接的可达性,所述第一时间段为从第二时刻到所述第一卫星再次进入所述第一业务区域的时刻之间的时间段,所述第二时刻为所述第一卫星离开所述第一业务区域的时刻。

可选的,所述方法还包括:当所述第一卫星再次进入所述第一业务区域时,所述核心网网元重建所述连接,和/或重新开始检测所述连接的可达性。

30 可选的,所述第二请求消息中包原因值,所述原因值指示卫星离开业务区域。

可选的,所述方法还包括:当所述第一卫星再次进入所述第一业务区域时,所述核心网网元重建所述连接,重建所述连接的操作包括但不限于 no shutdown 接口,并重新开始检测所述连接的可达性。

一种可能的实现方式中,所述方法还包括:当所述第一卫星离开所述第一业务区域时,所述核心网网元向所述星载装置发送第三请求消息,所述第三请求消息用于触发所述星载装置在没有用户业务数据传输情况下发送连接释放请求消息。

可选的,所述方法还包括:所述核心网网元接收来自所述星载装置的连接释放请求消息后释放所述连接。

一种可能的实现方式中,所述方法还包括:所述核心网网元根据所述核心网网元的能力信息和所述星载装置的能力信息,确定由所述核心网网元在所述第一卫星离开所述第一业务区域时发送连接释放请求消息。可选的,所述能力包括具备或者不具备确定卫星进入或离开业务区域的能力。

40 可选的,所述核心网网元向所述第一卫星的星载装置发送连接建立请求消息之后,所述方法还包括:所述核心网网元接收来自所述星载装置的连接释放响应消息,所述连接建立响应消息中包括所述星载装置的能力信息。可选的,所述能力信息指示所述星载装置具备或者不具备确定卫星进入或离开业务区域的能力。

45 一种可能的实现方式中,所述连接建立请求消息中还包括所述核心网网元的能力信息。可选的,所述能力信息指示所述核心网网元具备或者不具备确定卫星进入或离开业务区域的能力。

一种可能的实现方式中,所述方法还包括:所述核心网网元接收来自所述星载装置的连接释放请求

消息,所述连接释放请求消息用于请求释放所述连接;所述核心网网元根据所述连接释放请求消息释放所述连接。

第二方面,提供一种通信方法,包括:核心网网元确定第一卫星离开第一业务区域;所述核心网网元向所述第一卫星的星载装置发送连接释放请求消息,所述连接释放请求消息用于请求释放所述核心网网元与所述星载装置之间的连接。

上述实现方式也可以理解为:当核心网网元确定第一卫星离开第一业务区域时,向第一卫星的星载装置发送连接释放请求消息;或者也可以理解为:若核心网网元确定第一卫星离开第一业务区域,则向第一卫星的星载装置发送连接释放请求消息;或者也可以理解为:当第一卫星离开第一业务区域时,核心网网元向第一卫星的星载装置发送连接释放请求消息。也就是说,核心网网元向第一卫星的星载装置发送连接释放请求消息的触发条件是第一卫星离开第一业务区域,或者说是核心网网元确定第一卫星离开第一业务区域。

上述实现方式中,核心网网元在确定卫星离开一个业务区域时,可以发起与该卫星上的星载装置的连接释放过程,从而可以基于卫星的运动或者说基于卫星的位置变化,动态对该卫星上的星载装置与核心网网元之间的连接进行动态管理。

一种可能的实现方式中,所述第一卫星离开所述第一业务区域之后,还包括:所述核心网网元向所述星载装置发送第一请求消息,所述第一请求消息用于查询所述星载装置是否有用户业务数据传输;所述核心网网元接收来自所述星载装置的第一响应消息;所述核心网网元向所述第一卫星的星载装置发送连接释放请求消息,包括:若所述第一响应消息用于指示所述星载装置没有用户业务数据传输,则所述核心网网元向所述星载装置发送所述连接释放请求消息。

可选的,所述第一请求消息中包括原因值,所述原因值指示卫星离开业务区域。

可选的,所述第一响应消息中包括第一信息,所述第一信息指示所述星载装置没有用户业务数据传输。

第三方面,提供一种通信方法,包括:核心网网元确定第一卫星离开第一业务区域;所述核心网网元向所述第一卫星的星载装置发送第二请求消息,所述第二请求消息用于请求所述星载装置保留所述核心网网元与所述星载装置之间的连接且停止检测所述连接的可达性;所述核心网网元保留所述连接且停止检测所述连接的可达性。

一种可能的实现方式中,所述保留所述连接且停止检测所述连接的可达性,包括:在第一时间段内保留所述连接且停止检测所述连接的可达性,所述第一时间段为从第二时刻到所述第一卫星再次进入所述第一业务区域的时刻之间的时间段,所述第二时刻为所述第一卫星离开所述第一业务区域的时刻。

一种可能的实现方式中,所述方法还包括:当所述第一卫星再次进入所述第一业务区域时,所述核心网网元重建所述连接,和/或重新开始检测所述连接的可达性。

一种可能的实现方式中,所述第二请求消息中包括原因值,所述原因值指示卫星离开业务区域。

一种可能的实现方式中,所述核心网网元为会话管理功能实体,所述第一卫星的星载装置为所述第一卫星的星载用户面功能实体;或者,所述核心网网元为接入及移动性管理功能实体,所述第一卫星的星载装置为所述第一卫星的星载无线接入网络设备;或者,所述核心网网元为用户面功能实体,所述第一卫星的星载装置为所述第一卫星的星载无线接入网络。

第四方面,提供一种通信方法,包括:核心网网元确定第一卫星离开第一业务区域;所述核心网网元向所述第一卫星的星载装置发送第三请求消息,所述第三请求消息用于触发所述星载装置在没有用户业务数据传输情况下发送连接释放请求消息。

一种可能的实现方式中,所述方法还包括:所述核心网网元接收来自所述星载装置的连接释放请求消息后释放所述连接。

第五方面,提供一种卫星通信方法,包括:第一卫星的星载装置确定所述第一卫星进入第一业务区域;所述星载装置向核心网网元发送连接建立请求消息,所述连接建立请求消息用于请求建立所述星载装置与所述核心网网元之间的连接。

上述实现方式也可以理解为:当星载装置确定第一卫星进入第一业务区域时,向核心网网元发送连接建立请求消息;或者也可以理解为:若星载装置确定第一卫星进入第一业务区域,则向核心网网元发送连接建立请求消息;或者也可以理解为:当第一卫星进入第一业务区域时,星载装置向核心网网元发送连接建立请求消息。也就是说,星载装置向核心网网元发送连接建立请求消息的触发条件是第一卫星

进入第一业务区域, 或者说是星载装置确定第一卫星进入第一业务区域。

上述实现方式中, 星载装置在确定卫星进入一个业务区域时, 可以发起与核心网网元的连接建立过程, 从而可以基于卫星的运动或者说基于卫星的位置变化, 动态对该卫星上的星载装置与核心网网元之间的连接进行动态管理。

5 一种可能的实现方式中, 所述方法还包括: 当所述第一卫星离开所述第一业务区域时, 所述星载装置向所述核心网网元发送连接释放请求消息, 所述连接释放请求消息用于请求释放所述星载装置与所述核心网网元之间的所述连接。

一种可能的实现方式中, 所述星载装置向所述核心网网元发送连接释放请求消息之前, 所述方法还包括: 所述星载装置向所述核心网网元发送第一指示信息, 所述第一指示信息指示所述第一卫星离开所
10 述第一业务区域。

一种可能的实现方式中, 所述方法还包括: 当所述第一卫星离开所述第一业务区域时, 所述星载装置向所述核心网网元发送第四请求消息, 所述第四请求消息用于请求所述核心网网元保留所述连接且停止检测所述连接的可达性; 所述星载装置保留所述连接且停止检测所述连接的可达性。

可选的, 所述保留所述连接且停止检测所述连接的可达性, 包括: 在第一时间段内保留所述连接且
15 停止检测所述连接的可达性, 所述第一时间段为从第二时刻到所述第一卫星再次进入所述第一业务区域的时刻之间的时间段, 所述第二时刻为所述第一卫星离开所述第一业务区域的时刻。

可选的, 所述方法还包括: 当所述第一卫星再次进入所述第一业务区域时, 所述星载装置重建所述连接, 和/或重新开始检测所述连接的可达性。

可选的, 所述第四请求消息中包括原因值, 所述原因值指示卫星离开业务区域。

20 一种可能的实现方式中, 所述方法还包括: 所述星载装置根据所述星载装置的能力和所述核心网网元的能力, 确定由所述星载装置在所述第一卫星离开所述第一业务区域时发送连接释放请求消息, 所述能力包括具备或者不具备确定卫星进入或离开业务区域的能力。

可选的, 所述星载装置向所述核心网网元发送连接建立请求消息之后, 所述方法还包括: 所述星载装置接收来自所述核心网网元的连接释放响应消息, 所述连接建立响应消息中包括所述核心网网元的能力信息, 所述能力信息指示所述核心网网元具备或者不具备确定卫星进入或离开业务区域的能力。
25

一种可能的实现方式中, 所述连接建立请求消息中还包括所述星载装置的能力信息, 所述能力信息指示所述星载装置具备或者不具备确定卫星进入或离开业务区域的能力。

第六方面, 提供一种通信方法, 包括: 第一卫星的星载装置确定所述第一卫星离开第一业务区域;

所述星载装置向核心网网元发送连接释放请求消息, 所述连接释放请求消息用于请求释放所述星载
30 装置与所述核心网网元之间的连接。

上述实现方式也可以理解为: 当星载装置确定第一卫星离开第一业务区域时, 向核心网网元发送连接释放请求消息; 或者也可以理解为: 若星载装置确定第一卫星离开第一业务区域, 则向核心网网元发送连接释放请求消息; 或者也可以理解为: 当第一卫星离开第一业务区域时, 星载装置向核心网网元发送连接释放请求消息。也就是说, 星载装置向核心网网元发送连接释放请求消息的触发条件是第一卫星
35 离开第一业务区域, 或者说是星载装置确定第一卫星离开第一业务区域。

上述实现方式中, 星载装置在确定卫星离开一个业务区域时, 可以发起与核心网网元的连接释放过程, 从而可以基于卫星的运动或者说基于卫星的位置变化, 动态对该卫星上的星载装置与核心网网元之间的连接进行动态管理。

一种可能的实现方式中, 所述星载装置向所述核心网网元发送连接释放请求消息之前, 所述方法还包括: 所述星载装置向所述核心网网元发送第一指示信息, 所述第一指示信息指示所述第一卫星离开所
40 述第一业务区域。

一种可能的实现方式中, 所述星载装置向核心网网元发送连接释放请求消息之后或在此之前(比如在确定第一卫星离开第一业务区域的时刻)或在发送连接释放请求消息的同时, 所述方法还包括: 所述星载装置断开与电源的连接; 或者, 所述星载装置删除所述连接的接口信息; 或者, 所述星载装置关闭所述连接的接口停止检测所述连接的可达性, 断开与电源的连接。
45

上述第一方面至第六方面中的任一方面中, 一种可能的实现方式中, 所述核心网网元为会话管理功能实体, 所述第一卫星的星载装置为所述第一卫星的星载用户面功能实体, 或者说所述连接为 N4 接口之间的连接, 或者说所述连接为通过 N4 接口建立的连接, 或者说所述连接缩写为 N4 接口, 意为通

过 N4 接口可达；或者，所述核心网网元为接入及移动性管理功能实体，所述第一卫星的星载装置为所述第一卫星的星载无线接入网络设备，或者说所述连接为 N2 接口之间的连接，或者说所述连接为通过 N2 接口建立的连接，或者说所述连接缩写为 N2 接口，意为通过 N2 接口可达；或者，所述核心网网元为用户面功能实体，所述第一卫星的星载装置为所述第一卫星的星载无线接入网络，或者说所述连接为 N3 接口之间的连接，或者说所述连接为通过 N3 接口建立的连接，或者说所述连接缩写为 N3 接口，意为通过 N3 接口可达。

上述第一方面至第六方面中的任一方面中，一种可能的实现方式中，所述核心网网元确定第一卫星进入第一业务区域，包括：所述核心网网元根据以下信息中的一项或多项，确定所述第一卫星进入所述第一业务区域：星历信息，或者地面覆盖信息，或者所述第一卫星和信关站之间的馈电链路的连接信息，或者所述核心网网元接收来自所述星载装置的第一指示信息。其中，所述地面覆盖信息包括所述第一卫星覆盖所述第一业务区域的时间信息；所述第一指示信息用于指示所述第一卫星进入所述第一业务区域。

上述第一方面至第六方面中的任一方面中，一种可能的实现方式中，所述核心网网元确定第一卫星离开第一业务区域，包括：所述核心网网元根据以下信息中的一项或多项，确定所述第一卫星离开所述第一业务区域：星历信息，或者地面覆盖信息，或者所述第一卫星和信关站之间的馈电链路的连接信息，或者所述核心网网元接收来自所述星载装置的第二指示信息。其中，所述第二指示信息用于指示所述第一卫星离开所述第一业务区域。

上述第一方面至第六方面中的任一方面中，一种可能的实现方式中，所述星载装置确定第一卫星进入第一业务区域，包括：所述星载装置根据以下信息中的一项或多项，确定所述第一卫星进入所述第一业务区域：星历信息，地面覆盖信息，所述第一卫星和信关站之间的馈电链路的连接信息。

上述第一方面至第六方面中的任一方面中，一种可能的实现方式中，所述星载装置确定第一卫星离开第一业务区域，包括：所述星载装置根据以下信息中的一项或多项，确定所述第一卫星离开所述第一业务区域：星历信息，地面覆盖信息，所述第一卫星和信关站之间的馈电链路的连接信息。

第七方面，提供一种通信装置，包括用于执行如上述第一方面至第六方面中任一方面中的任一项所述方法的单元或者模块。

第八方面，提供一种通信装置，包括：一个或多个处理器配置用于执行如第一方面至第六方面中任一方面中的任一项所述的方法。

第九方面，提供一种通信系统，包括：星载装置和核心网网元；所述核心网网元用于执行如第一方面中任一项所述的方法，所述星载装置用于接收所述连接建立请求消息；或者，所述核心网网元用于执行如第二方面、第三方面或第四方面中任一项所述的方法，所述星载装置用于接收所述连接释放请求消息；或者，所述星载装置用于实现如第五方面中任一项所述的方法，所述核心网网元用于接收所述连接建立请求消息；或者，所述星载装置用于实现如第六方面任一项所述的方法，所述核心网网元用于接收所述连接释放请求消息。

第十方面，提供一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质中存储有计算机程序或指令，当所述计算机程序或指令被通信装置执行时，实现如第一方面至第六方面中任一方面中的任一项所述的方法。

第十一方面，提供一种芯片系统，包括：存储器，用于存储计算机程序；处理器；当处理器从存储器中调用并运行计算机程序后，使得安装有该芯片系统的通信装置执行如第一方面至第六方面中任一方面中的任一项所述的方法。

第十二方面，提供一种计算机程序产品，所述计算机程序产品在计算机调用时，使得所述计算机执行如第一方面至第六方面中任一方面中的任一项所述的方法。

附图说明

- 图 1 为一种 5G 通信系统架构的示意图；
- 图 2 为本申请实施例适用的一种卫星通信系统架构示意图；
- 图 3 为本申请实施例适用的另一种卫星通信系统架构示意图；
- 图 4 为本申请实施例中的一种卫星随时间移动进入一个业务区域再离开该业务区域的示意图；
- 图 5 为本申请实施例中部分星历参数的物理含义示意图；
- 图 6 为本申请实施例提供的一种由核心网网元在确定第一卫星进入第一业务区域时发起连接建立

过程的示意图;

图 7 为本申请实施例提供的一种由核心网网元在确定第一卫星离开第一业务区域时发起连接释放过程的示意图;

图 8 为本申请实施例提供的一种由星载装置在确定第一卫星进入第一业务区域时发起连接建立过程的示意图;

图 9 为本申请实施例提供的一种由星载装置在确定第一卫星离开第一业务区域是发起连接释放过程的示意图;

图 10 为本申请实施例提供的一种 N4 接口建立/释放的流程示意图;

图 11 为本申请实施例提供的另一种 N4 接口建立/释放的流程示意图;

图 12 为本申请实施例提供的另一种 N4 接口建立/释放的流程示意图;

图 13 为本申请实施例提供的另一种 N4 接口建立/释放的流程示意图;

图 14 为本申请实施例提供的一种 N2 接口建立/释放的流程示意图;

图 15 为本申请实施例提供的另一种 N2 接口建立/释放的流程示意图;

图 16 为本申请实施例提供的一种 N3 接口建立/释放的流程示意图;

图 17 为本申请实施例提供的另一种 N3 接口建立/释放的流程示意图;

图 18 为本申请实施例提供的一种通信装置的结构示意图;

图 19 为本申请实施例提供的另一种通信装置的结构示意图。

具体实施方式

本申请实施例可以应用于各种通信系统,例如、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)或后续演进通信系统等,本申请实施例对此并不限定。

参见图 1,为第三代合作伙伴计划(3rd generation partnership project, 3GPP)组成提供的一种基于服务化架构的 5G 网络架构示意图。该 5G 网络架构中可以包括接入网设备以及核心网设备。终端通过接入网设备和核心网设备接入数据网络(data network, DN)。

图 1 中,终端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。终端也可称为终端设备。终端也可以指用户设备(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)中的无线终端或者未来通信网络中的终端设备等。

图 1 中,接入网设备可以是无线接入网设备(radio access network, RAN)或有线接入网设备。RAN 能够管理无线资源,为终端提供接入服务,完成用户数据在终端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网设备可以是用于与终端通信的任意一种具有无线收发功能的通信设备。该接入网设备包括但不限于: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, Wi-Fi)系统中的接入点(access point, AP)、无线中继节点、无线回传节点、传输点(transmission point, TP)或者发送接收点(transmission and

reception point, TRP)等,还可以为5G移动通信系统,如下一代无线(next radio, 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。

5 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10 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,接入网设备可以为包括CU节点、DU节点、AAU节点中一项或多项的设备。此外,可以将CU划分为接入网中的接入网设备,也可以将CU划分为核心网(core network, CN)中的接入网15 设备,本申请对此不做限定。

接入网设备和终端可以是固定位置的,也可以是可移动的。接入网设备和终端可以部署在陆地上,包括室内或室外、手持或车载;也可以部署在水面上;还可以部署在空中的飞机、气球和人造卫星上。

图1中,核心网设备可以包括:统一数据管理(unified datamanagement, UDM)网元、接入和移动性管理功能(access and mobility function, AMF)网元、会话管理功能(session management function, SMF)网元、策略控制功能(policycontrol function, PCF)网元、应用功能(application function, AF)20 网元、用户面功能(user plane funtion, UPF)网元、网络开放功能(network exposure function, NEF)网元、网络仓库功能(network repository function, NRF)网元、网络切片选择功能(network slice selection function, NSSF)网元、鉴权服务器功能(authentication server function, AUSF)网元等。这些功能单元可以独立工作,也可以组合在一起实现某些控制功能,如:AMF、SMF和PCF可以组合在一起作为25 管理设备,用于完成终端设备的接入鉴权、安全加密、位置注册等接入控制和移动性管理功能,以及用户面传输路径的建立、释放和更改等会话管理功能,以及分析一些切片(slice)相关的数据(如拥塞)、终端设备相关的数据的功能。

UPF: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。

30 AMF:主要进行移动性管理、接入鉴权/授权等功能。此外,还负责在终端与策略控制功能(policy control function, PCF)网元间传递用户策略。

SMF:主要用于在用户接入后的会话管理,包括协议数据单元(protocol data unit, PDU)会话建立、修改、激活、去激活、释放等,以及UE IP地址分配、动态主机配置协议(dynamic host configuration protocol, PDCH) v4/v6 功能、地址解析协议(Address Resolution Protocol, ARP)代理、IPv6 Neighbour35 Solicitation Proxying for Ethernet PDU、可选择和控制用户面、决定会话SSC mode及漫游等功能。

PCF:主要用于用统一的策略框架来管理网络行为、向控制面网元(如AMF, SMF)提供策略规则以及与统一数据库(unified data repository, UDR)中的策略决策相关的接入签约信息。

UDM:主要用于生成3GPP AKA鉴权证书,User ID处理,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。

40 数据网络(data network, DN):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。DN为数据终端设备、数据处理设备和数据通信设备(包括通信信道)的组合物,为分布在不同地点的通信站和用户提供数据传输功能以及包括数据和数据处理能力在内的资源共享功能。

5G核心网中还可以包括控制器,所述控制器也可以称为管理服务器或者网络管理服务器。控制器45 用于对卫星上的星载装置或地面网元进行管理控制,包括但不限于配置的下发、表项的下发等。

图1中Npcf、Nudr、Nudm、Naf、Namf、Nsmf分别为上述PCF、UDR、UDM、AF、AMF和SMF提供的服务化接口,用于调用相应的服务化操作。N1、N2、N3、N4以及N6为接口序列号,这些接口序列号的含义如下:

1) N1 接口: AMF 与 UE 之间的接口, 可以用于向 UE 传递非接入层 (non access stratum, NAS) 信令 (如包括来自 AMF 的 QoS 规则) 等。

2) N2 接口: AMF 与 RAN 之间的接口, 可以用于传递核心网侧至 RAN 的无线承载控制信息等。

3) N3 接口: RAN 与 UPF 之间的接口, 主要用于传递 RAN 与 UPF 间的上下行用户面数据。

5 4) N4 接口: SMF 与 UPF 之间的接口, 可以用于控制面与用户面之间传递信息, 包括控制面向用户面的转发规则、QoS 规则、流量统计规则等的下发以及用户面的信息上报。

5) N6 接口: UPF 与 DN 的接口, 用于传递 UPF 与 DN 之间的上下行用户数据流。

需要说明的是, 图 1 所示的部分仅为示例性架构图, 除图 1 所示的网元或功能实体之外, 该网络架构还可以包括其它网元或功能实体, 本申请实施例对此不进行限定。

10 应理解, 本申请中的网元之间的接口名称仅是示例性的, 网元之间的接口还可以是其它名称, 本申请实施例对接口的名称不予限定。

为了增强卫星的处理能力, 目前考虑在卫星上部署接入功能、路由功能、数据传输功能等通信相关功能, 这些功能可以由部署在卫星上的相应装置实现, 该装置可以称为星载装置。例如, 星载装置可以包括星载 RAN (或者称星载基站)、星载路由器、星载 UPF 等。其中, 星载 RAN 可以实现图 1 中的 RAN 的部分或全部功能, 星载 UPF 可以实现图 1 中的 UPF 的部分或全部功能, 星载路由器可以实现卫星间或星地间的路由。

参见图 2, 为本申请实施例中的一种卫星通信的系统架构。该系统架构中, 卫星 1 中部署有星载 RAN1、星载 UPF1 和星载路由器 1, 类似的, 卫星 2 中部署有星载 RAN2、星载 UPF2 和星载路由器 2, 卫星 3 中部署有星载 RAN3、星载 UPF3 和星载路由器 3。以卫星 1 为例, 星载 RAN1 可以与 5G 核心网中的 AMF 建立 N2 接口 (或称基于 N2 接口的控制面信令连接), 星载 UPF1 可以与 5G 核心网中的 SMF 建立 N4 接口 (或称基于 N4 接口的控制面信令连接)。卫星与地面信关站之间还建立馈电链路连接, 当核心网其它网元和 DN 部署在地面时, 星载装置与地面网元之间的通信需要经过馈电链路进行信令和或数据传输。终端可以通过星载 RAN 接入卫星通信系统, 并通过卫星星载装置、信关站与地面的 DN 之间进行数据传输。

25 图 2 中的信关站是一种类网关设备, 也可以称为卫星网关或集线器。信关站将 DN 的数据传输到卫星, 或者将从卫星接收到的数据传输到 DN。它容纳天线和射频设备, 将射频 (RF) 信号转换为互联网协议 (IP) 信号, 用于地面连接。信关站和卫星之间的通信链路称为馈电链路。

参见图 3, 为本申请实施例中的另一种卫星通信的系统架构。在卫星功能增强的初期, 一般地, 首先在卫星上部署星载 RAN 和/或星载路由器, 因此可能存在图 3 所示的系统架构。该系统架构中, 卫星 1 中部署有星载 RAN1 和/或星载路由器 1, 类似的, 卫星 2 中部署有星载 RAN2 和星载路由器 2, 卫星 3 中部署有星载 RAN3 和/或星载路由器 3。以卫星 1 为例, 星载 RAN1 可以与 5G 核心网中的 AMF 建立 N2 接口 (或称基于 N2 接口的控制面信令连接), 星载 RAN1 可以与 5G 核心网中的 UPF 建立 N3 接口 (或称基于 N3 接口的用户面数据连接)。卫星星载 RAN 与地面信关站之间还可以建立馈电链路连接。终端可以通过星载 RAN 接入卫星通信系统, 并通过星载 RAN 与 5G 核心网之间的用户面数据连接进行数据传输, 也即通过卫星、信关站、用户面网元 UPF 与地面的 DN 之间进行数据传输。可选的, UPF 可以设置在靠近信关站的位置。

图 2 或图 3 所示系统架构中的卫星可以是非地球同步轨道卫星, 如低地球轨道 (low-earth orbit, LEO) 卫星, 或中地球轨道 (medium-earth orbit, MEO) 卫星。非地球同步轨道卫星相对地球同步轨道 (geostationary-earth orbit, GEO) 卫星的覆盖范围较小且覆盖随时间发生移动。图 4 示例性的示出了一种卫星随时间移动进入一个业务区域再离开该业务区域的示意图。如图 4 所示, 卫星的运动相对于地球自转产生相对运动, 基于该卫星与地面的相对运动, 在 T1 时刻, 卫星进入第一位置区域, 在 T2 时刻, 该卫星离开第一位置区域, 在 T3 时刻, 该卫星进入第二位置区域, 在 T4 时刻, 该卫星离开第二位置区域。其中, 第一位置区域是信关站 1 覆盖的区域, 第二位置区域是信关站 2 覆盖的区域, 信关站 1 和信关站 2 的覆盖区域可以有重叠也可以不重叠, 可基于其上方的卫星可覆盖范围决定。

45 信关站 1 和信关站 2 可能连接相同的核心网, 也可能连接不同的核心网, 所述核心网属于同一个运营商, 可以是卫星运营商或者和该卫星运营商合作的地面运营商。当信关站 1 和信关站 2 连接相同核心网时, 第一位置区域和第二位置区域属于同一业务区域。当信关站 1 和信关站 2 连接不同核心网时, 第一位置区域和第二位置区域属于不同业务区域。也就是说, 一个业务区域可以包括一个或多个位置区域,

或者说一个业务区域可以包括一个或多个信关站覆盖的区域。

在核心网和信关站的一种可能的部署情况下，一个卫星可能对一个业务区域的覆盖时长大概在10~20分钟，而卫星绕地一周的时长大概为90分钟，这样，相对于在卫星绕地一周所用时长，该卫星最多只有1/5的时间覆盖一个业务区域。

5 因此，如何对星载装置与核心网网元之间的连接基于卫星移动进行动态管理，是目前需要解决的问题。

为此，本申请实施例提供了一种卫星通信方法以及可以实现该方法的相关装置。下面对本申请实施例进行详细说明。

为了更清楚地理解本申请实施例，下面首先对本申请实施例中涉及的名词术语进行说明。

10 (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。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)
	i_0	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))
	ω	近心点幅角 (argument of perigee(argument of periaapsis))
卫星层参数 (satellite level parameters)	M_0	参考时间的平近点角 (mean anomaly at reference time(true anomaly and a reference point in time))
	T_{0e}	历元 (the epoch)

图 5 为所示的部分星历参数所表示的物理含义的示意图。在图 5 中，升交点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。

20 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，星历参数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参数的具体内容不做限制。

25 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。

星历占用的空间较大，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，可以在核心网网元上预配置好可能服务终端的所有轨道参数和所有卫星参数。

(2) 地面覆盖信息

30 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。示例性的，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信息，可选的，所述时间信息可以包括时间点和/或时间段。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信息，具体可以包括第一卫星进入第一业务区域的时间点及覆盖第一业务区域的时长，或者第一卫星覆盖第一业务区域的时间段，该时间段的起始时间点是第一卫星进入第一业务区域的时间点，该时间段的结束时间点是第一卫星离开第一业务区域的时间点。

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

基于图 2 或图 3 所示的通信系统架构, 馈电链路的连接信息用以描述星载 RAN 与信关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。

本申请实施例的一种可能的实现方式中, 馈电链路的连接信息可以是信号强度信息。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, 或者说卫星离开该信关站所覆盖的区域。

馈电链路的连接信息还可以是由星载路由器 (router) 感知到, 当卫星和信关站之间的馈电链路通过激光通信时, 路由器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 UPF 或星载 RAN 等星载装置。

(4) 第一业务区域

本申请实施例中, 第一业务区域可以理解为一个核心网所属运营商可提供的业务区域。或者说, 第一业务区域可以为第一卫星所属的卫星运营商的业务区域, 即卫星运营商可为第一业务区域的用户提供业务服务, 或者第一业务区域可以为与该卫星运营商签订合约的运营商 A 的业务区域。

第一业务区域可以包括一个或多个位置区域, 所述位置区域为信关站覆盖的区域。也就是说, 第一业务区域可以包括一个或多个信关站覆盖的区域。其中, 信关站覆盖的区域可以理解为信关站覆盖的局部区域, 局部区域可以理解为提供实际业务的区域, 或者说是理论可覆盖区域的局部。

(5) 进入第一业务区域以及离开第一业务区域

本申请实施例中, 当第一卫星在第一时刻的位置上满足进入第一业务区域的进入条件, 则第一卫星在该时刻或在该位置上进入第一业务区域。所述进入条件可以理解为: 随着第一卫星的运动, 当其运动到某一位置或在某一时刻时, 第一卫星的信号覆盖范围与第一业务区域的范围出现了交叠, 即满足了进入条件, 也就是说可以认为第一卫星在该位置或在该时刻进入了第一业务区域; 或者, 随着第一卫星的运动, 第一卫星的信号覆盖范围与第一业务区域的范围出现了交叠, 并在此后的某一位置或某一时刻, 交叠区域的大小达到了第一要求, 则满足了进入条件, 也就是说可以认为第一卫星在该位置上或在该时刻进入了第一业务区域, 比如, 当交叠区域的面积逐渐增加且在第一时刻达到设定阈值, 或者在第一时刻交叠区域与入口信关站所覆盖的位置区域的面积占比达到设定阈值, 则第一卫星在第一时刻进入第一业务区域; 或者, 进入条件也可以理解为, 随着第一卫星的运动, 当其运动到某一位置或在某一时刻, 第一卫星接收到入口信关站发送的信号且当信号强度达到第二要求, 则满足了进入条件, 也就是说可以认为第一卫星在该位置上或该时刻进入第一业务区域, 比如, 第一卫星接收到的入口信关站的信号逐渐增强并在第一时刻信号强度达到设定阈值, 则第一卫星在第一时刻进入第一业务区域。

类似的, 当第一卫星在第二时刻的位置上满足离开第一业务区域的离开条件, 则第一卫星在该时刻或在该位置上离开第一业务区域。所述离开条件可以理解为: 随着第一卫星的运动, 当其运动到某一位置时, 第一卫星的信号覆盖范围与第一业务区域的范围不再交叠, 或者交叠区域的大小不再满足第一要求, 则满足了离开条件, 也就是说可以认为当第一卫星运动到该位置上时离开了第一业务区域, 比如, 在第二时刻, 交叠区域的面积减小到设定阈值或减小到设定阈值以下, 或者交叠区域与入口信关站所覆盖的位置区域的面积占比减小到设定阈值或减小到设定阈值以下, 则第一卫星在第二时刻离开第一业务区域; 或者, 离开条件也可以理解为随着第一卫星的运动, 第一卫星接收到的出口信关站发送的信号强度不再满足第二要求, 则满足了离开条件, 也就是说可以认为第一卫星在该时刻离开第一业务区域, 比如, 第一卫星接收到的来自出口信关站的信号强度越来越弱, 在第二时刻信号强度减小到设定阈值或设定阈值以下, 则第一卫星在第二时刻离开第一业务区域。

其中, 所述入口信关站是第一卫星在第一业务区域的第一个信关站, 或者说第一卫星在第一业务区域第一个连接的信关站; 所述出口信关站是第一卫星在第一业务区域的最后一个信关站, 或者说第一卫星在第一业务区域最后一个连接的信关站。

第一卫星在其轨道上运动的同时地球也在自转, 这样第一卫星相对于地面产生相对运动。对于地面上的第一业务区域, 如果第一业务区域包括多个位置区域且基于第一卫星相对于地面的运动, 第一卫星会依次经过该多个位置区域, 比如依次经过位置区域 1, 位置区域 2, ……, 位置区域 N。其中, 位置区域 1 可以称为第一卫星在第一业务区域的第一个信关站覆盖的区域, 或者称为第一卫星在第一业务区域的入口信关站覆盖的区域, 或者称为第一卫星在第一业务区域的入口位置区域或类似表述; 位置区域

N 可以称为第一卫星在第一业务区域的最后一个信关站覆盖的区域,或者称为第一卫星在第一业务区域的出口信关站覆盖的区域,或者称为第一卫星在第一业务区域的出口位置区域或类似表述。相应的,当第一卫星进入位置区域 1 时,可以认为第一卫星进入了第一业务区域,当第一卫星离开位置区域 N 时,可以认为第一卫星离开了第一位置区域。

5 以图 4 为例,第一位置区域和第二位置区域属于信关站 1 和信关站 2 连接的核心网所属运营商可提供的第一业务区域,也就是图中的第一业务区域包括第一位置区域和第二位置区域。卫星在 T1 时刻进入第一位置区域,也即进入第一业务区域,在 T4 时刻离开第二位置区域,也即离开第一业务区域。

如果第一卫星仅经过第一业务区域的一个位置区域,则第一卫星进入该位置区域,也即进入第一业务区域,第一卫星离开该位置区域,也即离开第一业务区域。

10 应理解,“进入”也可以替换为“移入”或其他类似表述,“离开”也可以替换为“移出”或其他类似表述。下面结合附图对本申请实施例进行详细描述。

基于图 2 或图 3 所示的卫星通信系统架构,图 6 示出了本申请实施例提供的一种卫星通信方法的流程示意图,该流程描述了核心网网元在感知到第一卫星进入第一业务区域时,发起与第一卫星的星载装置建立连接的过程。

15 如图 6 所示,该流程可以包括以下步骤:

步骤 601: 核心网网元确定第一卫星进入第一业务区域。

一种可能的实现方式中,核心网网元根据星历信息,确定第一卫星进入第一业务区域。

具体地,由于星历信息可以用来定位任何时刻天体的位置,核心网网元可以根据星历信息确定(或者说计算)第一卫星在某一时刻的位置。如果第一卫星在第一时刻所在的位置上满足进入第一业务区域的进入条件,则第一卫星在第一时刻进入第一位置区域。示例性的,如果在第一时刻时第一卫星所在的位置上,第一卫星的信号覆盖范围与第一业务区域或第一卫星在第一业务区域中的第一个信关站覆盖的位置区域的范围发生交叠,或交叠区域的面积大小或占比达到设定阈值,则第一卫星在该第一时刻或在该位置进入第一业务区域。

20 其中,星历信息可以预配置在核心网网元上,当星历信息更新时,可以重新配置核心网网元上的星历信息。此外,核心网网元也可以按照设定周期获取星历信息,比如每个小时获取一次星历信息。具体地,核心网网元可以从星历信息平台获取星历信息。该星历信息平台可以是单独的一个星历管理服务器,也可以集成于卫星运营商的控制器中。控制器用以对部分或所有的通信装置进行管理控制,它可以内置星历管理平台,也可以从装载了星历信息平台的星历管理服务器去统一获取星历信息以给所管理的通信装置提供星历信息。

30 另一种可能的实现方式中,核心网网元根据地面覆盖信息,确定第一卫星进入第一业务区域。

其中,地面覆盖信息可以用来定位任何时刻卫星的位置,核心网网元可以根据地面覆盖信息确定(或者说计算)第一卫星在某一时刻的位置。

核心网网元可以根据地面覆盖信息确定卫星在各时刻所处的位置,如果第一卫星在第一时刻所在的位置上满足进入第一业务区域的条件,则第一卫星在第一时刻进入第一位置区域。示例性的,如果在第一时刻时第一卫星所在的位置上,第一卫星的信号覆盖范围与第一业务区域或第一卫星在第一业务区域中的第一个信关站覆盖的位置区域的范围发生交叠,或交叠区域的面积大小或占比达到第一要求,则第一卫星在该第一时刻或该位置进入第一业务区域。

35 其中,地面覆盖信息可以预配置在核心网网元上,也可以由核心网网元按照设定周期获取地面覆盖信息,比如核心网网元可以从管理平台获取地面覆盖信息。此外,核心网网元(比如 AMF 或 SMF 或控制器)也可以基于星历信息计算出对应的地面覆盖信息,或者星历信息平台中存储有各卫星在不同时刻的地面覆盖信息的预测情况,相应的,核心网网元可以从星历信息平台获取第一卫星在不同时刻的地面覆盖信息的预测情况。

另一种可能的实现方式中,核心网网元根据第一卫星和信关站之间的馈电链路的连接信息,确定第一卫星进入第一业务区域。

40 其中,第一卫星和信关站之间的馈电链路的连接信息可以包括馈电链路上的信号的强度信息,具体的,可以是信关站接收的来自第一卫星的信号信号强度信息。可选的,所述信号强度信息可以包括参考信号接收强度(reference signal received power, RSRP)或参考信号接收质量(reference signal received quality, RSRQ)。核心网网元可以从信关站获取到上述信息。

具体地,核心网网元可以基于来自信关站的信息,感知信关站与第一卫星之间的馈电链路的连接信息,比如信关站可以将馈电链路通道上的信号强度信息通知给核心网网元,使得核心网网元可以感知第一业务区域内的信关站接收第一卫星的信号的强度信息。第一卫星与第一业务区域内的入口信关站进行信号交互并建立馈电链路,随着第一卫星的运动,该信关站接收到的第一卫星的信号强度逐渐增强,相应的,如果核心网网元确定信关站对第一卫星的信号接收强度逐渐增强且达到设定阈值,则确定第一卫星进入该信关站所在的第一业务区域。

另一种可能的实现方式中,核心网网元通过接收来自第一卫星(或者说第一卫星的星载装置)的第一指示信息,来确定第一卫星进入第一业务区域。

在一个示例中,第一指示信息可以用于指示第一卫星进入第一业务区域。

可以理解的是,步骤 601 可以替换为:核心网网元接收来自第一卫星(或者说第一卫星的星载装置)的第一指示信息。

比如,第一指示信息可以为一条消息中的一个比特位,若该比特位置为 1,则表示第一卫星进入第一业务区域,若该比特位置为 0,则表示第一卫星离开第一业务区域。

具体地,第一卫星与第一业务区域内的入口信关站进行信号交互并建立馈电链路。随着第一卫星的运动,第一卫星接收到的该入口信关站的信号强度逐渐增强,如果第一卫星对该入口信关站的信号接收强度逐渐增强且达到设定阈值,则可以确定第一卫星进入该入口信关站所在的位置区域,并确定进入第一业务区域,此时第一卫星可以向核心网网元发送第一指示信息,以指示第一卫星进入第一业务区域。

在另一个示例中,第一指示信息可以指示第一卫星当前进入的位置区域。

相应的,核心网网元可以根据第一指示信息指示的位置区域确定第一卫星是否进入第一业务区域,或者说确定第一指示信息指示的位置区域是否是第一卫星在第一业务区域的入口信关站覆盖的位置区域。

可选的,信关站发送的信号中可以包含信关站的信息(比如信关站的标识等)和/或包含该信关站所在的位置区域和/或第一业务区域的信息(比如位置区域和/或第一业务区域的标识或坐标等),相应的,第一卫星可以根据上述信息确定当前进入的业务区域是哪个业务区域,进而可以向核心网网元发送第一指示信息,以指示第一卫星当前进入了哪个位置区域或业务区域。核心网网元基于第一指示信息所指示的业务区域信息,若确定该业务区域信息匹配于本核心网所属的运营商的业务提供区域范围(即第一业务区域),则确定第一卫星进入该第一业务区域;或者,若核心网根据第一指示信息所指示的位置区域信息确定该位置区域信息匹配于本核心网所属的运营商的业务提供区域范围(即第一业务区域),且第一指示信息指示的位置区域信息所对应的位置区域是第一卫星在该业务区域的入口信关站所在的位置区域,则确定第一卫星进入第一业务区域。

应理解,核心网网元也可以根据上述星历信息、地面覆盖信息、馈电链路的连接信息和第一指示信息中的至少两项相结合来确定第一卫星进入第一业务区域,以提高准确性。例如,核心网网元在第一时刻接收到用于指示第一卫星进入第一业务区域的第一指示信息后,可以结合星历信息计算第一卫星的位置,如果计算结果表明第一卫星在当前的位置下对第一业务区域的信号覆盖范围的大小达到设定阈值,则确定第一卫星在第一时刻进入第一业务区域;又或者,核心网网元根据星历信息计算第一卫星在第一时刻所处的位置下,对第一业务区域的信号覆盖范围大小达到设定阈值,且在第一时刻确定信关站接收第一卫星的信号的 RSRP 达到设定阈值,则可以确定第一卫星在第一时刻进入第一业务区域。

步骤 602: 核心网网元向第一卫星的星载装置发送连接建立请求消息。

其中,所述连接建立请求消息用于请求建立核心网网元与第一卫星的星载装置之间的连接。

可选的,在步骤 603,第一卫星的星载装置向核心网网元发送连接建立响应消息。

核心网网元可以确定第一卫星进入第一业务区域的时刻。以核心网网元根据星历信息确定第一卫星进入第一业务区域为例,核心网网元根据星历信息确定第一卫星在第一时刻时进入第一业务区域,则将该第一时刻作为第一卫星进入第一业务区域的时刻。再以核心网网元根据馈电链路的连接信息确定第一卫星进入第一业务区域为例,当核心网网元确定信关站对第一卫星的接收信号强度越来越强且达到设定阈值时,将信号强度达到设定阈值的时刻确定为第一卫星进入第一业务区域的时刻。再以核心网网元根据来自第一卫星的第一指示信息确定第一卫星进入第一业务区域为例,当核心网网元在第一时刻接收到用于指示第一卫星进入第一业务区域的第一指示信息时,将第一时刻确定为第一卫星进入第一业务区域的时刻;或者如果第一指示信息中指示有第一卫星进入第一业务区域的时间信息(或者说时间戳),则

核心网网元将该时间信息所指示的时刻作为第一卫星进入第一业务区域的时刻。

以核心网网元确定第一卫星在第一时刻进入第一业务区域为例，一种可能的实现方式中，核心网网元可以在第一时刻向第一卫星的星载装置发送连接建立请求消息。也就是说，一旦第一卫星进入第一业务区域，则核心网网元立即发送连接建立请求消息，以便尽快与第一卫星的星载装置之间建立连接。

5 另一种可能的实现方式中，若第一卫星在第一时刻进入第一业务区域，则核心网网元在以第一时刻为起点的第一时延后向第一卫星的星载装置发送连接建立请求消息。也就是说，第一卫星在第一时刻进入第一业务区域时，核心网网元并不立即发起连接建立请求消息，而是在第一时延后才发送连接建立请求消息。在该第一时延内，第一卫星与信关站进行上下行传输以建立馈电链路，核心网网元可以在第一卫星与信关站完成上下行传输后，再向第一卫星的星载装置发送连接建立请求消息，以保证连接的建立。
10 可选的，所述第一时延的时间长度可以预配置。可选的，第一时延的时间长度可以根据卫星与信关站之间建立馈电链路的平均耗时来设置。

另一种可能的实现方式中，当第一卫星进入第一业务区域时，核心网网元并不立即向第一卫星的星载装置发送连接建立请求消息，而是在该核心网网元接收到业务请求时才发送连接建立请求消息。换言之，若核心网网元没有接收到业务请求，则可以不发送连接建立请求消息。其中，该业务请求可以来自终端，也可以来自服务器，不予限制。在该实现方式中，由于是在有用户业务数据传输需求时才发送连接建立请求消息，用以建立星载装置和核心网网元之间的连接，可以减少资源开销。

上述流程中，核心网网元可以通过第一卫星的信息（比如卫星标识等信息）获取第一卫星上的星载装置的 IP 地址信息。例如，可以将第一卫星的信息以及第一卫星的星载装置的 IP 地址信息预配置在核心网网元上；再例如，核心网网元可以根据第一卫星的信息从其它网元（例如核心网中的控制器）获取第一卫星的星载装置的 IP 地址信息。
20

本申请实施例中，星载装置和核心网网元之间的连接也可以理解为该星载装置与该核心网网元之间的接口。其中，该连接的建立过程可以包括：在核心网网元和星载装置上各创建一个到对端的接口或实例或进程。星载装置上创建的接口或实例或进程中包含该星载装置的标识信息（例如星载装置的 IP 地址、星载装置的设备标识或第一卫星的标识等信息中的一项或多项）和核心网网元的标识信息（例如核心网网元的 IP 地址或网元标识等信息中的一项或多项），用以对该连接进行标识，也就是说用以识别是创建到哪个核心网网元的接口或实例或进程；核心网网元上创建的接口或实例或进程中包含该核心网网元的标识信息和星载装置的标识信息，用以对该连接进行标识，也就是说用以识别是创建到哪个星载装置的连接。
25

在核心网网元与第一卫星的星载装置建立连接后，核心网网元和该星载装置之间可以通过相互发送心跳报文等方式来检测该连接的可达性，用以保持该连接。
30

应理解，上述连接建立请求消息，也可以称为偶联建立请求消息，或关联建立请求，或连接建立请求，或接口建立请求，或实例建立请求，或进程建立请求，或其他命名，总之是用以建立两个通信网元之间的连接关系，本申请实施例对此不作限制。

上述步骤 601 和步骤 602 也可以理解为：当核心网网元确定第一卫星进入第一业务区域时，向第一卫星的星载装置发送连接建立请求消息；或者也可以理解为：若核心网网元接收到第一指示信息，则向第一卫星的星载装置发送连接建立请求消息；或者也可以理解为：核心网网元接收到第一指示信息，根据该第一指示信息向第一卫星的星载装置发送连接建立请求消息；或者也可以理解为：当第一卫星进入第一业务区域时，核心网网元向第一卫星的星载装置发送连接建立请求消息。也就是说，核心网网元向第一卫星的星载装置发送连接建立请求消息的触发条件是第一卫星进入第一业务区域。
35

一种可能的实现方式中，核心网网元和星载装置之间可以在连接建立过程中进行能力协商，基于各自是否具备确定第一卫星进入或离开业务区域的能力，确定由核心网网元和星载装置中的哪个设备在第一卫星进入或离开第一业务区域时发起连接建立或释放。比如，核心网网元具备确定第一卫星进入或离开业务区域的能力且该星载装置不具备该能力，则该星载装置和核心网网元可以确定由该核心网网元在第一卫星进入第一业务区域时发送连接建立请求消息，由该核心网网元在第一卫星离开第一业务区域时发送连接释放请求消息。再比如，星载装置具备确定第一卫星进入或离开业务区域的能力且核心网网元不具备该能力，则该星载装置和核心网网元可以确定由该星载装置在第一卫星进入第一业务区域时发送连接建立请求消息，在第一卫星离开第一业务区域时发送连接释放请求消息。再比如，核心网网元和星载装置都具备确定第一卫星进入或离开业务区域的能力，则核心网网元和星载装置可以通过协商或通过
40
45

默认规则确定由该核心网网元在第一卫星进入第一业务区域时发送连接建立请求消息或在第一卫星离开第一业务区域时发送连接释放请求消息,也可以确定由该星载装置在第一卫星进入第一业务区域时发送连接建立请求消息或在第一卫星离开第一业务区域时发送连接释放请求消息,比如默认由星载装置来发起连接建立或连接释放的请求,或者由核心网网元来发起连接建立或连接释放的请求,或者由 IP 地址较小的设备来发起连接建立或连接释放的请求。

可选的,核心网网元发送给星载装置的连接建立请求消息中还包括核心网网元的能力信息,可选的,所述能力信息指示核心网网元具备或者不具备确定卫星进入或离开业务区域的能力。可选的,核心网网元向第一卫星的星载装置发送连接建立请求消息之后,该星载装置向该核心网网元发送连接建立响应消息,该连接建立响应消息中包括星载装置的能力信息,可选的,所述能力信息指示星载装置具备或者不具备确定卫星进入或离开业务区域的能力。通过上述方式可以实现核心网网元和星载装置进行能力协商。

基于上述图 6 所示的流程,在卫星进入一个业务区域时,核心网网元发起与该卫星上的星载装置的连接建立过程,从而可以基于卫星的运动或者说基于卫星的位置变化或者说基于卫星对地面覆盖的信息变化,对该卫星上的星载装置与核心网网元之间的连接进行动态管理。

基于图 2 或图 3 所示的卫星通信系统架构,图 7 示出了本申请实施例提供的一种卫星通信方法的流程示意图,该流程描述了在第一卫星离开第一业务区域时,核心网网元发起与第一卫星的星载装置释放连接的过程。需要指出的是,图 7 所示实施例可以与图 6 所示实施例结合,例如,在图 6 所示的基础上还可以包括图 7 所示实施例中的步骤,从而提供了星载装置与核心网网元之间的连接的建立和释放流程,本申请不予限制。

如图 7 所示,该流程可以包括以下步骤:

步骤 701: 核心网网元确定第一卫星离开第一业务区域。

一种可能的实现方式中,核心网网元可以根据星历信息确定第一卫星离开第一业务区域。

具体地,由于星历信息可以用来定位任何时刻卫星的位置,核心网网元可以根据星历信息确定(或者说计算)第一卫星在某一时刻的位置。如果第一卫星在第一时刻所在的位置上满足离开第一业务区域的离开条件,则第一卫星在第一时刻离开第一位置区域。示例性的,如果在第二时刻时第一卫星所在的位置上,第一卫星的信号覆盖范围与第一业务区域或第一卫星在第一业务区域中的第一个信关站覆盖的位置区域的范围不再交叠,或交叠区域的面积大小或占比降低到设定阈值或该设定阈值以下,则第一卫星在该第二时刻或在该位置离开第一业务区域。

另一种可能的实现方式中,核心网网元也可以根据地面覆盖区域确定第一卫星是否离开第一业务区域。

核心网网元可以根据地面覆盖信息确定(或者说计算)第一卫星在某一时刻的位置,示例性的,当核心网网元根据第一卫星各时刻所处的位置确定第一卫星对第一业务区域的覆盖范围的大小在逐渐减小,且在第二时刻降低到设定阈值或该设定阈值以下时,则可以确定第一卫星在第二时刻离开第一业务区域。

另一种可能的实现方式中,核心网网元也可以根据第一卫星和信关站之间的馈电链路的连接信息确定第一卫星离开第一业务区域。核心网网元可以获得信关站与第一卫星之间的馈电链路的连接信息,比如核心网网元可以获得第一业务区域内的信关站接收第一卫星的信号的强度或质量信息,比如 RSRP 或 RSRQ。随着第一卫星的运动,该第一业务区域内的出口信关站接收到的第一卫星的信号强度逐渐减弱,相应的,如果核心网确定出口信关站对第一卫星的信号接收强度逐渐减弱且降低到设定阈值或该设定阈值以下时,则可以确定第一卫星离开该出口信关站所在的第一业务区域。

另一种可能的实现方式中,核心网网元通过接收来自第一卫星(或者说第一卫星的星载装置)的第二指示信息,来确定第一卫星离开第一业务区域。

在一个示例中,第二指示信息可以用于指示第一卫星离开第一业务区域。

可以理解的是,步骤 701 可以替换为:核心网网元接收来自第一卫星(或者说第一卫星的星载装置)的第二指示信息。

比如,第二指示信息可以为一条消息中的一个比特位,若该比特位置为 0,则表示第一卫星离开第一业务区域,若该比特位置为 1,则表示第一卫星进入第一业务区域。

具体地,第一卫星与第一业务区域内的出口信关站进行信号交互。随着第一卫星的运动,第一卫星接收到的该出口信关站的信号强度逐渐减弱,如果第一卫星对该出口信关站的信号接收强度逐渐减弱且

降低到设定阈值或该设定阈值以下时,则可以确定第一卫星离开该出口信关站所在的位置区域,并确定离开第一业务区域,此时第一卫星可以向核心网网元发送第二指示信息,以指示第一卫星离开第一业务区域。

在另一个示例中,第二指示信息可以指示第一卫星当前离开的位置区域。

5 相应的,核心网网元可以根据第二指示信息指示的位置区域确定第一卫星是否离开第一业务区域,或者说确定第二指示信息指示的位置区域是否是第一卫星在第一业务区域的出口信关站覆盖的位置区域。

10 可选的,信关站发送的信号中可以包含信关站的信息(比如信关站的标识等)和/或包含该信关站所在的位置区域和/或第一业务区域的信息(比如位置区域和/或第一业务区域的标识或坐标等),相应的,第一卫星可以根据上述信息确定当前离开的位置区域或业务区域是哪个,进而可以向核心网网元发送第二指示信息,以指示第一卫星当前离开了哪个位置区域或业务区域。核心网网元基于第二指示信息指示的业务区域信息,若确定该业务区域信息匹配于本核心网所属的运营商的业务提供区域范围(即第一业务区域),则确定第一卫星离开该第一业务区域;或者,若核心网根据第一指示信息指示的位置区域确定该位置区域是本核心网所属的运营商的业务提供区域范围(即第一业务区域)中,且第二指示信息指示的位置区域信息所对应的位置区域是第一卫星在该业务区域的出口信关站所在的位置区域,则确定第一卫星离开第一业务区域;或者,若核心网根据第二指示信息中的位置区域信息确定该位置区域信息匹配于本核心网所属的运营商的业务提供区域范围(即第一业务区域)中的出口信关站所在的位置区域,则确定第一卫星离开第一业务区域。

20 应理解,核心网网元也可以根据上述星历信息、地面覆盖信息、馈电链路的连接信息和第二指示信息中的至少两项相结合来确定第一卫星是否离开第一业务区域,以提高准确性。例如,核心网网元在第二时刻接收到用于指示第一卫星离开第一业务区域的第一指示信息后,可以结合星历信息计算第一卫星的位置,如果计算结果表明第一卫星在当前的位置下对第一业务区域的信号覆盖范围的大小低于设定阈值,则确定第一卫星在第二时刻离开第一业务区域;再或者,核心网网元根据星历信息计算第一卫星在第二时刻所处的位置下,对第一业务区域的信号覆盖范围的大小达到低于阈值,且在第二时刻确定信关站接收第一卫星的信号的RSRP低于设定阈值,则可以确定第一卫星在第二时刻离开第一业务区域。

25 步骤702:核心网网元向第一卫星的星载装置发送连接释放请求消息,所述连接释放请求消息用于请求释放核心网网元与第一卫星的星载装置之间的连接。

可选的,在步骤703,第一卫星的星载装置向核心网网元发送连接释放响应消息。

30 与核心网网元可以确定第一卫星进入第一业务区域的时刻类似,核心网网元也可以确定第一卫星离开第一业务区域的时刻。

以核心网网元确定第一卫星在第二时刻离开第一业务区域为例,一种可能的实现方式中,核心网网元可以在第二时刻向第一卫星的星载装置发送连接释放请求消息。也就是说,一旦第一卫星离开第一业务区域,则核心网网元立即发送连接释放请求消息,以便尽快与第一卫星的星载装置之间释放连接。上述实现方式的一种示例可以参考图10、图14或图16所示的流程。

35 另一种可能的实现方式中,若第一卫星在第二时刻离开第一业务区域,则核心网网元在以第二时刻为起点的第二时延后向第一卫星的星载装置发送连接释放请求消息。也就是说,第一卫星在第二时刻离开第一业务区域时,核心网网元并不立即发起连接释放请求消息,而是在第二时延后才发送连接释放请求消息,以尽可能使得第一业务区域内的终端可以在第一卫星完全离开第一业务区域之前,通过第一卫星进行传输。可选的,所述第二时延的时间长度可以预配置。

40 一种可能的实现方式中,核心网在确定第一卫星离开第一业务区域且在向第一卫星的星载装置发送连接释放请求消息之前,比如设定时长之前(例如一分钟之前),还可以查询第一卫星的星载装置是否有用户业务数据传输,并且在确定第一卫星的星载装置没有用户业务数据传输时,才向第一卫星的星载装置发送连接释放请求消息,以保证用户业务数据的传输。具体的,一种实现方式是:当第一卫星离开第一业务区域时,核心网网元向第一卫星的星载装置发送第一请求消息,该第一请求消息用于请求该星载装置的用于业务数据传输信息,比如所述业务数据传输信息可以是“是否有用户业务数据传输”,也可以是“有业务数据传输的用户信息”,不予限制。也就是说,可以通过第一请求消息查询该星载装置是否有用户业务数据传输。第一卫星的星载装置接收到第一请求消息后,向核心网网元发送第一响应消息,该第一响应消息包含该星载装置的用户业务数据传输信息,比如,该第一响应消息用于指示该星载装置

有用户业务数据传输或没有用户业务数据传输。核心网网元接收到第一响应消息后,根据该第一响应消息,向该星载装置发送连接释放请求消息。例如,如果核心网网元根据第一响应消息确定该星载装置没有用户业务数据传输,则向该星载装置发送连接释放请求消息。上述实现方式的一种示例可以参考图 11 所示的流程。

5 可选的,如果核心网网元根据第一响应消息确定该星载装置有用户业务数据传输,则核心网网元可以在设定时长后,再次向该星载装置发送第一请求消息,以此类推,直到根据收到的第一响应消息确定该星载装置没有用户业务数据传输后,才停止发送第一请求消息,并向该星载装置发送连接释放请求消息。

10 应理解,可以设置第一请求消息的最大发送次数 N (N 为大于或等于 1 的正整数),如果核心网网元在第 N 次发送第一请求消息后,接收到的第一响应消息仍然指示星载装置有用户业务数据传输,则核心网网元向该星载装置发送连接释放请求消息。

可选的,第一消息中可以包括原因值,该原因值指示卫星离开业务区域。第一卫星可以根据该原因值确定核心网网元发起连接释放的原因,从而可以使第一卫星根据该原因执行相应的操作,比如,第一卫星可以不保留其与核心网网元之间的连接,用以节省功耗。

15 可选的,第一响应消息中可以包括第一信息,所述第一信息用于指示星载装置有用户数据传输或没有用户数据传输,相应的,核心网网元可以根据第一信息确定该星载装置是否有用户业务数据传输。

一种第一信息的示例为:第一信息为取值为第一值或第二值的指示信息,当第一信息的取值为第一值时,表示没有用户业务数据传输,当第一信息的取值为第二值时,表示有用户业务数据传输。

20 另一种第一信息的示例为:第一信息包括用户业务数据所属的用户的信息(比如用户标识)和/或用户业务数据所属的会话的信息(比如会话标识)。也就是说,如果第一响应消息中包括用户业务数据所属的用户的信息或该用户业务数据所属的会话的信息,则表明星载装置有用户业务数据传输,并通过第一信息指示出了该用户业务数据所属的用户或所属的会话。

25 另一种第一信息的示例为:第一信息包括第二值的指示信息,以及包括用户业务数据所属的用户的信息(比如用户标识)和/或用户业务数据所属的会话的信息(比如会话标识)。也就是说,在星载装置有用户业务数据传输的情况下,该星载装置可以发送第一信息以指示有用户业务数据传输,并指示该用户业务数据所属的用户或所属的会话。

一种可能的实现方式中,如果核心网网元根据第一响应消息确定星载装置有用户业务数据传输,并根据第一响应消息中的第一信息获知该用户业务数据所属的用户和/或所属的会话,则可以根据该用户的分类和/或根据该会话的分类,确定是否释放该连接(即确定是否发送连接释放请求消息)。例如,如果该用户的分类表明该用户为重要用户或高级别用户,根据会话的分类确定该会话的数据属于高优先级数据,则可以发送连接释放请求消息。可选的,该连接关系的保持可通过卫星间的路径转发进行保持,否则可以发送连接释放请求消息。

35 核心网网元向第一卫星的星载装置发送连接释放请求消息之前或之后或在发送连接释放请求消息的同时,该核心网网元执行连接释放过程,星载装置接收到连接释放请求后执行连接释放过程。星载装置和核心网网元之间的连接也可以理解为该星载装置与该核心网网元之间的接口,也可以理解为该星载装置与该核心网网元上创建了与对端联系的接口,也可以理解为该星载装置与该核心网网元上创建了与对端联系的实例,也可以理解为该星载装置与该核心网网元上创建了与对端联系的进程。相应的,释放该连接的过程可以包括:在星载装置上,删除或关闭或 shutdown 到该核心网网元的接口或实例或进程,在核心网网元上,删除或关闭或 shutdown 到该星载装置的接口或实例或进程。释放连接的操作还可以包括停止检测该连接的可达性,比如核心网网元停止向第一卫星的星载装置发送心跳报文,该星载装置停止向核心网网元发送心跳报文。

40 应理解,上述流程中的连接释放请求消息,也可以称为偶联释放请求消息或偶连删除请求消息或关联释放请求消息或连接释放请求消息或关联删除请求或连接删除请求或接口删除请求或实例删除请求或进程删除/释放请求或接口 shutdown 请求或实例关闭建立请求或进程关闭建立请求或其他命名,上述流程中的第一请求消息也可以称为报告请求(report request)消息,相应的,第一响应消息也可以称为报告响应(report response)消息,本申请实施例对此不作限制。

45 上述步骤 701 和步骤 702 也可以理解为:当核心网网元确定第一卫星离开第一业务区域时,向第一卫星的星载装置发送连接释放请求消息;或者也可以理解为:若核心网网元接收到来自第一卫星的星载

装置的第二指示信息,则向第一卫星的星载装置发送连接释放请求消息;或者也可以理解为:当第一卫星离开第一业务区域时,核心网网元向第一卫星的星载装置发送连接释放请求消息;或者也可以理解为:核心网网元接收来自第一卫星的星载装置的第二指示信息,核心网网元根据所述第二指示信息,向第一卫星的星载装置发送连接释放请求消息。也就是说,核心网网元向第一卫星的星载装置发送连接释放请求消息的触发条件是第一卫星离开第一业务区域,或者说是核心网网元确定第一卫星离开第一业务区域。

一种可能的实现方式中,星载装置释放与核心网网元之间的连接的一种实现方式为:星载装置下电,或者说星载装置关闭(或者说断开)与供电模块或供电电源之间的连接。在星载装置下电后,缓存的连接信息(比如接口或实例或进程或上下文信息、对端地址信息等)将不再保留,并停止向核心网网元发送心跳报文,也就是说,通过将星载装置下电,可以释放该星载装置与核心网网元之间的连接。另一种可能的实现方式为:星载装置可以在删除该连接的相关信息(比如接口或实例或进程或上下文信息、对端地址信息等),和/或停止发送心跳报文后,再下电。通过将星载装置下电,可以节省功耗。

相应的,当第一卫星再次进入第一业务区域时,或者在此之前,该星载装置上电,以便与核心网网元建立连接。可选的,星载装置在下电后,可以在第三时延后再次上电。可选的,所述第三时延的时间长度可以预配置。所述第三时延的时间长度可以根据第一卫星离开第一业务区域的时刻到第一卫星再次进入第一业务区域的时刻之间的时间长度来设置。

基于上述图7所示的方法,在第一卫星离开第一业务区域时,核心网网元可以发起与该第一卫星上的星载装置的连接释放过程,从而可以基于卫星的运动或者说基于卫星的位置变化,动态对该卫星上的星载装置与核心网网元之间的连接进行动态管理。

结合图7,本申请在图7的基础上还提供了另一种实施例,该实施例中的步骤702可以替换为:核心网网元指示第一卫星的星载装置保留连接但停止检测该连接的可达性。

需要指出的是,该实施例中的步骤701和步骤702也可以替换为:当核心网在确定第一卫星离开第一业务区域时,或者,当第一卫星离开第一业务区域时,核心网网元指示第一卫星的星载装置保留连接但停止检测该连接的可达性。

该实施例提供的方法能够降低网络开销,并可以当第一卫星再次进入第一业务区域后,快速重建或恢复第一卫星的星载装置与核心网网元之间的连接。

具体的,一种实现方式是:当第一卫星离开第一业务区域时,核心网网元向该星载装置发送第二请求消息,所述第二请求消息用于请求该星载装置保留该星载装置与该核心网网元之间的连接或接口且停止检测该连接的可达性;相应的,星载装置接收到第二请求消息后,保留该连接且停止检测该连接的可达性。相应的,该核心网网元上也保留该连接或接口且停止检测该连接的可达性。上述实现方式的一种示例可以参考图13所示的流程。

示例性的,保留该连接可以包括保留设备上该连接的接口或该连接的实例或该连接的进程或节点上下文或用户上下文信息;停止检测该连接的可达性包括:在核心网网元上停止向第一卫星的星载装置发送用于检测连接可达性的报文(如心跳报文),在该星载装置上停止向核心网网元发送用于检测连接可达性的报文。

一种可能的实现方式中,核心网网元可以在第一时间段内保留所述连接且停止检测该连接的可达性。所述第一时间段为从第二时刻(即第一卫星离开第一业务区域的时刻)到第三时刻(第三时刻是第一卫星再次进入第一业务区域的时刻)之间的时间段。相应的,当第一卫星再次进入第一业务区域时,核心网网元可以重建该连接,和/或重新开始检测该连接的可达性。例如,可以在第一卫星离开第一业务区域时启动定时器,该定时器的时长为所述第一时间段的时长,在该定时器的运行期间停止检测该连接的可达性,当该定时器超时的时候,恢复检测该连接的可达性。上述实现方式中,由于核心网网元和第一卫星的星载装置保留了该连接(比如保留了该连接的上下文),因此可以在第一卫星再次进入第一业务区域时,根据保留的连接的上下文,快速恢复该连接,并恢复心跳报文的发送。

另一种可能的实现方式中,核心网网元可以在第二时间段内保留所述连接且停止检测该连接的可达性。所述第二时间段为从第二时刻(即第一卫星离开第一业务区域的时刻)到第四时刻之间的时间段,第四时刻在上述第三时刻之前。相应的,在第一卫星再次进入第一业务区域之前,核心网网元可以重建该连接,和/或重新开始检测该连接的可达性,以保证在第一卫星再次进入第一业务区域时该连接已经恢复。

可选的,所述第二请求消息中可以包括原因值,所述原因值指示卫星离开业务区域。

结合图 7, 本申请在图 7 的基础上还提供了另一种实施例, 该实施例中的步骤 702 可以替换为: 核心网网元指示第一卫星的星载装置在没有用户业务数据传输的情况下, 发起连接释放。

具体的, 当第一卫星离开第一业务区域时, 核心网网元向第一卫星的星载装置发送第三请求消息, 所述第三请求消息用于触发该星载装置在没有用户业务数据传输情况下发送连接释放请求消息, 所述连接释放请求消息用于请求释放该核心网网元与该星载装置之间的所述连接。相应的, 该星载装置在接收到第三请求消息后, 如果该星载装置没有用户业务数据传输, 则向核心网网元发送连接释放请求消息, 以请求释放该连接; 如果该星载装置有用户业务数据传输, 则可以等到该用户业务数据传输结束后, 向核心网网元发送连接释放请求消息。相应的, 核心网网元接收来自该星载装置的连接释放请求消息后, 根据该连接释放请求消息释放该连接。通过上述实现方式, 第一卫星的星载装置可以在没有用户业务数据传输的情况下, 或者说用户业务数据传输结束后, 发起连接释放, 从而可以保证用户业务数据的传输。上述实现方式的一种示例可以参考图 12 所示的流程。

需要指出的是, 该实施例中的步骤 701 和步骤 702 也可以替换为: 当核心网在确定第一卫星离开第一业务区域时, 或者, 当第一卫星离开第一业务区域时, 核心网网元向第一卫星的星载装置发送第三请求消息。

一种可能的实现方式中, 上述步骤 701 和步骤 702 可以替换为: 核心网网元接收来自第一卫星的星载装置的连接释放请求消息, 并根据该连接释放请求消息释放该连接。

其中, 该连接释放请求消息可以用于请求或指示释放该星载装置和该核心网网元之间的连接也就是说, 由第一卫星的星载装置发起连接释放。

相应地, 上述方法还包括: 第一卫星的星载装置向核心网网元发送连接释放请求消息。

可选的, 第一卫星的星载装置在根据星历信息、或者地面覆盖信息、或者馈电链路的连接信息中的至少一项, 确定第一卫星离开第一业务区域时, 向核心网网元发送连接释放请求消息。其中, 星载装置根据星历信息、或者地面覆盖信息、或者馈电链路的连接信息中的至少一项确定第一卫星离开第一业务区域的具体实现方式, 与核心网网元根据星历信息、或者地面覆盖信息、或者馈电链路的连接信息中的至少一项确定第一卫星离开第一业务区域的实现方式基本相同。

可选的, 第一卫星的星载装置和核心网网元在建立该连接的过程中可以进行能力协商(能力协商的实现过程可以参考图 6 中的相关内容), 如果第一卫星的星载装置具备根据星历信息、或者地面覆盖信息或馈电链路的连接信息等信息确定第一卫星离开第一业务区域的能力, 则可以通过协商确定由该星载装置在第一卫星离开第一业务区域时发起连接释放请求消息。

基于图 2 或图 3 所示的卫星通信系统架构, 图 8 示出了本申请实施例提供的一种卫星通信方法的流程示意图, 该流程描述了星载装置在感知到第一卫星进入第一业务区域时, 发起与核心网网元建立连接的过程。

如图 8 所示, 该流程可以包括以下步骤:

步骤 801: 第一卫星的星载装置确定第一卫星进入第一业务区域。

步骤 802: 第一卫星的星载装置向核心网网元发送连接建立请求消息, 所述连接建立请求消息用于请求建立该星载装置与该核心网网元之间的连接。

可选的, 在步骤 803, 核心网网元向第一卫星的星载装置发送连接建立响应消息。

图 8 所示的流程中, 步骤 801 中, 星载装置确定第一卫星进入第一业务区域的实现方式, 与核心网网元确定第一卫星进入第一业务区域的实现方式基本相同。步骤 802 中, 星载装置发送连接建立请求消息, 以建立星载装置与核心网网元之间的连接的实现过程, 与核心网网元发送连接建立请求消息并建立核心网网元与星载装置之间的连接的实现过程基本相同。具体均可以参考图 6 或图 7 所示实施例中的相关描述, 不再赘述。

一种可能的实现方式中, 在第一时刻, 第一卫星的星载装置调整波束方向覆盖第一业务区域的入口信关站, 在可与该信关站进行空口通信时, 确定第一卫星在该时刻进入第一业务区域。

星载装置与核心网网元建立连接后, 星载装置和核心网网元之间可以通过相互发送心跳报文等方式以及检测该连接的可达性, 用以保持该连接。

应理解, 上述流程中的连接建立请求消息, 也可以称为偶联建立请求消息或其他命名, 本申请实施例对此不作限制。

上述步骤 801 和步骤 802 也可以理解为: 当星载装置确定第一卫星进入第一业务区域时, 向核心网

网元发送连接建立请求消息；或者也可以理解为：若星载装置确定第一卫星进入第一业务区域，则向核心网网元发送连接建立请求消息；或者也可以理解为：当第一卫星进入第一业务区域时，星载装置向第一卫星的星载装置发送连接建立请求消息。也就是说，星载装置向核心网网元发送连接建立请求消息的触发条件是第一卫星进入第一业务区域，或者说是星载装置确定第一卫星进入第一业务区域。

5 上述实现方式的一种示例可以参考图 15 或图 17 所示的流程。

基于上述图 8 所示的流程，星载装置在确定卫星进入一个业务区域时，可以发起与核心网网元的连接建立过程，从而可以基于卫星的运动或者说基于卫星的位置变化，动态对该卫星上的星载装置与核心网网元之间的连接进行动态管理。

10 基于图 2 或图 3 所示的卫星通信系统架构，图 9 示出了本申请实施例提供的一种卫星通信方法的流程示意图，该流程描述了星载装置在感知到第一卫星离开第一业务区域时，发起与核心网网元释放连接的过程。

如图 9 所示，该流程可以包括以下步骤：

步骤 901：第一卫星的星载装置确定第一卫星离开第一业务区域。

15 星载装置确定第一卫星离开第一业务区域的实现方式，与核心网网元确定第一卫星离开第一业务区域的实现方式基本相同。

步骤 902：第一卫星的星载装置向核心网网元发送连接释放请求消息，所述连接释放请求消息用于请求释放该星载装置与该核心网网元之间的连接。

可选的，在步骤 903，第一卫星的星载装置向核心网网元发送连接释放响应消息。

20 与核心网网元可以确定第一卫星离开第一业务区域的时刻类似，星载装置也可以确定第一卫星离开第一业务区域的时刻。

以星载装置确定第一卫星在第二时刻离开第一业务区域为例，一种可能的实现方式中，星载装置可以在第二时刻向核心网网元发送连接释放请求消息。也就是说，一旦第一卫星离开第一业务区域，则星载装置立即发送连接释放请求消息，以便尽快与核心网之间释放连接。

25 另一种可能的实现方式中，若第一卫星在第二时刻离开第一业务区域，则星载装置在第二时刻之前向核心网发送第一指示信息，用以指示第一卫星离开第一业务区域。然后在第二时刻向核心网网元发送连接释放请求消息。也就是说，星载装置在确定第一卫星在第二时刻离开第一业务区域时，并不立即发起连接释放请求消息，而是通知核心网网元该第一卫星离开第一业务区域，也就是说在第一卫星离开第一业务区域之前提前通知核心网网元，这样，核心网网元可以检测是否有用户业务数据在传输，如果没有用户业务数据传输，则可以在接收到星载装置发送的连接释放请求消息后释放该连接，如果有用户业务数据传输，则可以向第二卫星（第二卫星为接替该第一卫星覆盖第一业务区域的下一个卫星）发布第一卫星的用户信息，并可以将第一卫星即将在第二时刻发生切换的情况通知给第二卫星。可选的，核心网网元还可以向该用户业务数据传输对应的目标终端发送指示信息，用以指示第一卫星即将离开服务范围，如果没有接替服务的卫星可替换时，为该终端提供的服务即将中断，如有接替卫星或有星间链路，则数据可以通过接替卫星传递或星间链路传递以至该用户数据传输完成后进行该第一卫星的星载装置与核心网网元之间的连接释放或删除。

35 结合图 9，本申请在图 9 的基础上还提供了另一种实施例，该实施例中的步骤 902 可以替换为：星载装置请求核心网网元保留连接但停止检测该连接的可达性，如 shutdown 该连接对应的接口，以降低网络开销，并可以当第一卫星再次进入第一业务区域后，快速恢复或重建星载装置与核心网网元之间的连接或 no shutdown 该连接对应的接口。具体的，一种实现方式是：当第一卫星离开第一业务区域时，星载装置向核心网网元发送第四请求消息，所述第四请求消息用于请求核心网网元保留该星载装置与该核心网网元之间的连接且停止检测该连接的可达性；相应的，核心网网元接收到第四请求消息后，保留该连接且停止检测该连接的可达性。相应的，该星载装置上也保留该连接且停止检测该连接的可达性。

40 其中，保留该连接可以包括保留设备上该连接的接口或实例或进程或节点上下文或用户上下文信息；停止检测该连接的可达性包括：在核心网网元上停止向第一卫星的星载装置发送心跳报文，在该星载装置上停止向核心网网元发送心跳报文。

45 可选的，星载装置可以在第一时间段内保留所述连接且停止检测该连接的可达性。所述第一时长为从第二时刻（即第一卫星离开第一业务区域的时刻）到第一卫星再次进入第一业务区域的时刻之间的时间段。相应的，当第一卫星再次进入第一业务区域时，星载装置可以重建该连接，和/或重新开始检测

该连接的可达性。上述实现方式中,由于核心网网元和第一卫星的星载装置保留了该连接(比如保留了该连接的上下文),因此可以在第一卫星再次进入第一业务区域时,根据保留的连接上下文,快速恢复该连接,并恢复心跳报文的发送。

可选的,所述第四请求消息中可以包括原因值,所述原因值指示卫星离开业务区域。

5 应理解,上述流程中的连接释放请求消息,也可以称为偶联释放请求消息或其他命名,本申请实施例对此不作限制。

上述步骤 901 和步骤 902 也可以理解为:当星载装置确定第一卫星离开第一业务区域时,向核心网网元发送连接释放请求消息;或者也可以理解为:若星载装置确定第一卫星离开第一业务区域,则向核心网网元发送连接释放请求消息;或者也可以理解为:当第一卫星离开第一业务区域时,星载装置向核心网网元发送连接释放请求消息。也就是说,星载装置向核心网网元发送连接释放请求消息的触发条件是第一卫星离开第一运营商能提供服务的业务区域,或者说是星载装置确定第一卫星离开该业务区域的最后一个位置区域。

一种可能的实现方式中,星载装置释放与核心网网元之间的连接的一种实现方式为:星载装置下电,或者说星载装置关闭(或者说断开)与供电模块或供电电源之间的连接。在星载装置下电后,缓存的连接信息(比如上下文信息、对端地址信息等)将不再保留,并停止向核心网网元发送心跳报文,也就是说,通过将星载装置下电,可以释放该星载装置与核心网网元之间的连接。另一种可能的实现方式为:星载装置可以在删除该连接的相关信息(比如上下文信息、对端地址信息等),和/或停止发送心跳报文后,再下电。通过将星载装置下电,可以节省功耗。

相应的,当第一卫星再次进入第一业务区域时,或者在此之前,该星载装置上电,以便与核心网网元建立连接。可选的,星载装置在下电后,可以在第三时延后再次上电。可选的,所述第三时延的时间长度可以预配置。所述第三时延的时间长度可以根据第一卫星离开第一业务区域的时刻到第一卫星再次进入第一业务区域的时刻之间的时间长度来设置。

上述实现方式的一种示例可以参考图 15 或图 17 所示的流程。

25 基于上述图 9 所示的流程,在卫星离开一个业务区域时,星载装置可以发起与核心网网元的星载装置的连接释放过程,从而可以基于卫星的运动或者说基于卫星的位置变化,动态对该卫星上的星载装置与核心网网元之间的连接进行动态管理。

上述图 6、图 7、图 8 和图 9 所示的方法,可以相互结合从而实现在第一卫星进入第一业务区域时建立第一卫星的星载装置与核心网网元之间的连接,在第一卫星离开第一业务区域时,释放该星载装置与该核心网网元之间的连接。示例性的,一种实现方式中,将图 6 和图 7 所示的方法结合,即由核心网网元发起连接建立和释放的过程;另一种实现方式中,将图 6 和图 9 所示的方法结合,即由核心网网元发起连接建立过程,由星载装置发起连接释放过程;另一种实现方式中,将图 8 所示的方法与图 9 所示的方法结合,即由星载装置发起连接建立过程,由核心网网元发起连接释放过程;另一种可能的实现方式中,将图 8 所示的方法和图 9 所示的方法结合,即有星载装置发起连接建立和连接释放的过程。

上述图 6、图 7、图 8 和图 9 所示的流程可以用于 N4 接口的建立或释放过程,相应的,图 6、图 7、图 8 和图 9 中的核心网网元为会话管理功能实体(例如 SMF),第一卫星的星载装置为第一卫星的星载用户面功能实体(例如 S-UPF,即 satellite borne UPF,或称 spaceborne UPF 或称 on board UPF)。基于图 2 所示的系统架构,下面结合图 10、图 11、图 12 或图 13 描述 N4 接口的建立/释放流程的几个示例。应理解,图 10、图 11、图 12 或图 13 仅为几种可能的示例,本申请并不限于此。

上述图 6、图 7、图 8 和图 9 所示的流程可以用于 N2 接口的建立或释放过程,相应的,图 6、图 7、图 8 和图 9 中的核心网网元为接入及移动性管理功能实体(例如 AMF),第一卫星的星载装置为第一卫星的星载无线接入网设备(例如 S-RAN)。基于图 2 或图 3 所示的系统架构,下面结合图 14 或图 15 描述 N2 接口的建立/释放流程的几个示例。应理解,图 14 或图 15 仅为几种可能的示例,本申请并不限于此。

上述图 6、图 7、图 8 和图 9 所示的流程可以用于 N3 接口的建立或释放过程,相应的,图 6、图 7、图 8 和图 9 中的核心网网元为用户面功能实体(例如 UPF),第一卫星的星载装置为第一卫星的星载无线接入网设备(例如 S-RAN)。基于图 3 所示的系统架构,下面结合图 16 或图 17 描述 N3 接口的建立/释放流程的几个示例。应理解,图 16 或图 17 仅为几种可能的示例,本申请并不限于此。

基于图 2 所示的系统结构,图 10 示出了一种 N4 接口的建立和释放流程。该流程中,以核心网网

元为 SMF、星载装置为 S-UPF 为例描述。

如图 10 所示, 该流程包括以下步骤:

步骤 1001: SMF 确定第一卫星进入第一业务区域。

5 SMF 可以根据星历信息、地面覆盖信息、馈电链路的连接信息、来自 S-UPF 的第一指示信息中的一项或多项, 确定第一卫星进入第一业务区域, 具体实现方式可以参考前文中的相关内容。

步骤 1002: 当 SMF 确定第一卫星进入第一业务区域时, 向第一卫星的 S-UPF 发送连接建立请求消息。

10 可选的, 连接建立请求消息中可以携带 SMF 的能力信息, 该能力信息指示 SMF 是否具备根据星历信息、地面覆盖信息、馈电链路的连接信息、来自 S-UPF 的第一指示信息中的一项或多项确定第一卫星是否进入业务区域的能力。

可选的, 在连接建立请求消息发送前或者在连接建立请求消息发送后或者在连接建立请求消息发送的同时, 在 SMF 上创建一个接口或实例或进程, 表明和该第一卫星的 S-UPF 之间进行连接。

步骤 1003: S-UPF 接收到连接建立请求消息后, 与 SMF 建立连接, 并向 SMF 发送连接建立响应消息, 用以指示连接建立成功。相应的, SMF 接收该连接建立响应消息, 该连接建立成功。

15 可选的, 连接建立响应消息中可以携带 S-UPF 的能力信息, 该能力信息指示 S-UPF 是否具备根据星历信息、地面覆盖信息、馈电链路的连接信息、来自 S-UPF 的第一指示信息中的一项或多项确定第一卫星是否进入业务区域的能力。

可选的, 在收到连接建立请求消息后, 在 S-UPF 上创建一个接口或实例或进程, 表明和所述 SMF 之间基于该接口进行连接。

20 此后, SMF 和 S-UPF 之间可以通过该连接进行上下行传输。

步骤 1004: SMF 确定第一卫星离开第一业务区域。

SMF 可以根据星历信息、地面覆盖信息、馈电链路的连接信息、来自 S-UPF 的第二指示信息中的一项或多项, 确定第一卫星离开第一业务区域, 具体实现方式可以参考前文中的相关内容。

25 步骤 1005: 当 SMF 确定第一卫星离开第一业务区域时, 向第一卫星的 S-UPF 发送连接释放请求消息。

可选的, 连接释放请求消息中携带原因值, 该原因值指示卫星离开业务区域。

可选的, 在连接释放请求消息发送前或在连接释放请求消息发送后或在连接建立请求消息发送的同时, 在 SMF 上删除已创建的接口或 shutdown 该接口, 表明和该第一卫星的 S-UPF 之间的连接进行删除或暂停。

30 步骤 1006: S-UPF 接收到连接释放请求消息后, 释放与 SMF 之间的连接, 并向 SMF 发送连接释放响应消息。

可选的, 在接收到连接释放请求消息后, 在 S-UPF 上删除已创建的接口或 shutdown 该接口, 表明和该第一卫星的 SMF 之间的连接进行删除或暂停。

相应的, SMF 接收该连接释放响应消息, 该连接释放成功。

35 可选的, 在连接释放成功后在 SMF 或 S-UPF 上删除已创建的接口或 shutdown 该接口, 表明和对端的连接进行删除或暂停。

图 10 所示流程中各步骤的具体实现方式可以图 6、图 7 中的相关描述, 在此不再赘述。

一种由 S-UPF 确定第一卫星进入第一业务区域时发起连接建立的过程, 与图 10 所示的流程类似, 在此不再详述。

40 应理解, 基于图 10, 一种可能的方式中, 确定第一卫星进入第一业务区域以及发送连接建立请求消息的步骤可以在 S-UPF 上执行, 也就是说, 可以由 S-UPF 发起连接建立过程, 由 SMF 发起连接释放过程。

45 应理解, 基于图 10, 另一种可能的实现方式中, 确定第一卫星离开第一业务区域以及发送连接释放请求消息的步骤可以在 S-UPF 上执行, 也就是说, 可以由 SMF 发起连接建立过程, 由 S-UPF 发起连接释放过程。

基于图 2 所示的系统架构, 图 11 示出了另一种 N4 接口的建立和释放流程。该流程中, 以核心网网元为 SMF、星载装置为 S-UPF 为例描述。

如图 11 所示, 该流程包括以下步骤:

步骤 1101 至步骤 1103: 当第一卫星进入第一业务区域时, SMF 与 S-UPF 建立连接。该过程可以参考图 10 中的相关流程。

步骤 1104: SMF 确定第一卫星离开第一业务区域。该过程可以参考图 10 中的相关流程。

5 步骤 1105: 当 SMF 确定第一卫星离开第一业务区域时, 向第一卫星的 S-UPF 发送第一请求消息, 用于请求该星载装置的用户业务数据传输信息。

可选的, 连接释放请求消息中携带原因值, 该原因值指示卫星离开业务区域。

步骤 1106: S-UPF 接收到第一请求消息后, 向 SMF 发送第一响应消息, 第一响应消息指示 S-UPF 是否有用户业务数据传输。

10 步骤 1107: SMF 接收到第一响应消息后, 若根据第一响应消息确定 S-UPF 上没有用户业务数据传输, 则向 S-UPF 发送连接释放请求消息。

步骤 1108: S-UPF 接收到连接释放请求消息后, 释放与 SMF 之间的连接, 并向 SMF 发送连接释放响应消息。相应的, SMF 接收该连接释放响应消息, 该连接释放成功。

15 在步骤 1106 中, 如果 S-UPF 确定有用户业务数据传输, 则第一响应消息指示 S-UPF 有用户业务数据传输; 相应的, 在步骤 1107 中, 若 SMF 根据第一响应消息确定 S-UPF 上有用户业务数据传输, 则可以在一段时间后再次执行步骤 1105, 直到根据来自 S-UPF 的第一响应消息确定 S-UPF 上没有用户业务数据传输, 或者直到最大发送次数为止。

图 11 所示流程中各步骤的具体实现方式可以图 6、图 7 中的相关描述, 在此不再赘述。

20 一种由 S-UPF 确定第一卫星进入第一业务区域时发起连接建立的过程, 以及在确定第一卫星离开第一位置区域时发起连接释放的过程, 与图 11 所示的流程类似, 不同的是, S-UPF 在确定第一卫星离开第一业务区域时, 在确定没有用户业务数据传输的情况下向 SMF 发送连接释放请求消息, 或者等待用户业务数据传输结束后向 SMF 发送连接释放请求消息。

25 应理解, 基于图 11, 一种可能的方式中, 确定第一卫星进入第一业务区域以及发送连接建立请求消息的步骤可以在 S-UPF 上执行, 也就是说, 可以由 S-UPF 发起连接建立过程, 由 SMF 发起连接释放过程。

30 应理解, 基于图 11, 另一种可能的实现方式中, 确定第一卫星离开第一业务区域以及发送连接释放请求消息的步骤可以在 S-UPF 上执行, 也就是说, 可以由 SMF 发起连接建立过程, 由 S-UPF 发起连接释放过程。与图 11 所示的流程类似, 不同的是, S-UPF 在确定第一卫星离开第一业务区域时, 在确定没有用户业务数据传输的情况下向 SMF 发送连接释放请求消息, 或者等待用户业务数据传输结束后向 SMF 发送连接释放请求消息。

35 基于图 2 所示的系统架构, 图 12 示出了另一种 N4 接口的建立和释放流程。该流程中, 以核心网网元为 SMF、星载装置为 S-UPF 为例描述。

如图 12 所示, 该流程包括以下步骤:

步骤 1201 至步骤 1203: 当第一卫星进入第一业务区域时, SMF 与 S-UPF 建立连接。该过程可以参考图 10 中的相关流程。

35 步骤 1204: SMF 确定第一卫星离开第一业务区域。该过程可以参考图 10 中的相关流程。

步骤 1205: 当 SMF 确定第一卫星离开第一业务区域时, 向 S-UPF 发送第三请求消息, 用以触发(或者说指示) S-UPF 在没有用户业务数据传输或者结束用户业务数据传输后发送连接释放请求消息。

40 步骤 1206 和步骤 1207: S-UPF 接收到第三请求消息后, 确定没有用户业务数据传输, 则向 SMF 发送连接释放请求消息, 以请求释放与 SMF 之间的连接。或者, UPF 接收到第三请求消息后, 如果有用户业务数据传输, 则在该用户业务数据传输结束后, 向 SMF 发送连接释放请求消息。相应的, SMF 接收该连接释放请求消息后, 释放与 S-UPF 之间的连接, 该连接释放成功。

图 12 所示流程中各步骤的具体实现方式可以图 6、图 7 中的相关描述, 在此不再赘述。

45 应理解, 基于图 12, 一种可能的方式中, 确定第一卫星进入第一业务区域以及发送连接建立请求消息的步骤可以在 S-UPF 上执行, 也就是说, 可以由 S-UPF 发起连接建立过程, 由 SMF 发起连接释放过程。

基于图 2 所示的系统架构, 图 13 示出了另一种 N4 接口的建立和释放流程。该流程中, 以核心网网元为 SMF、星载装置为 S-UPF 为例描述。

如图 13 所示, 该流程包括以下步骤:

步骤 1301 至步骤 1303: 当第一卫星进入第一业务区域时, SMF 与 S-UPF 建立连接。该过程可以参考图 10 中的相关流程。

步骤 1304: SMF 确定第一卫星离开第一业务区域。该过程可以参考图 10 中的相关流程。

5 步骤 1305: 当 SMF 确定第一卫星离开第一业务区域时, 向第一卫星的 S-UPF 发送第二请求消息, 用于请求保留连接且停止检测该连接的可达性。

可选的, 连接释放请求消息中携带原因值, 该原因值指示卫星离开业务区域。

步骤 1306a 和步骤 1306b: S-UPF 和 SMF 分别在第一时间段内保留该连接且停止检测该连接的可达性。

10 步骤 1307: 当第一时间段结束时, 或者说当 SMF 确定第一卫星进入第一业务区域时, 向第一卫星的 S-UPF 发送连接建立请求消息。

图 13 所示流程中各步骤的具体实现方式可以图 6、图 7 中的相关描述, 在此不再赘述。

一种由 S-UPF 确定第一卫星进入第一业务区域时发起连接建立的过程, 以及确定第一卫星离开第一业务区域时发起连接释放的过程, 与图 13 所示的流程类似, 在此不再详述。

15 应理解, 基于图 13, 一种可能的方式中, 确定第一卫星进入第一业务区域以及发送连接建立请求消息的步骤可以在 S-UPF 上执行, 也就是说, 可以由 S-UPF 发起连接建立过程, 由 SMF 发送第二请求消息。

应理解, 基于图 13, 一种可能的方式中, 确定第一卫星离开第一业务区域以及发送第二请求消息的步骤可以在 S-UPF 上执行, 也就是说, 可以由 SMF 发起连接建立过程, 由 S-UPF 发送第二请求消息。

20 基于图 2 或图 3 所示的系统结构, 图 14 示出了一种 N2 接口的建立和释放流程。该流程中, 以核心网网元为 AMF、星载装置为 S-RAN 为例描述。

图 14 中的步骤 1401 至步骤 1406 的实现方式, 基本与图 10 中步骤 1001 至步骤 1006 的实现方式类似, 不同的是, 相比于图 10, 在图 14 中, 核心网网元替换成了 AMF, 星载装置替换成了 S-RAN。

25 应理解, 基于图 14, 一种可能的方式中, 确定第一卫星进入第一业务区域以及发送连接建立请求消息的步骤可以在 S-RAN 上执行, 也就是说, 可以由 S-RAN 发起连接建立过程, 由 AMF 发起连接释放过程。

应理解, 基于图 14, 一种可能的方式中, 确定第一卫星离开第一业务区域以及发送连接释放请求消息的步骤可以在 S-RAN 上执行, 也就是说, 可以由 SMF 发起连接建立过程, 由 S-RAN 发起连接释放过程。

30 基于图 2 或图 3 所示的系统结构, 图 15 示出了一种 N2 接口的建立和释放流程。该流程中, 以核心网网元为 AMF、星载装置为 S-RAN 为例描述。

图 15 中的步骤 1501 至步骤 1506 的实现方式, 基本与图 10 中步骤 1001 至步骤 1006 的实现方式类似, 不同的是, 相比于图 10, 在图 15 中, 由 S-RAN 在确定第一卫星进入第一业务区域时发起连接建立过程, S-RAN 在确定第一卫星离开第一业务区域时发送连接释放过程。

35 基于图 3 所示的系统结构, 图 16 示出了一种 N3 接口的建立和释放流程。该流程中, 以核心网网元为 UPF、星载装置为 S-RAN 为例描述。

图 16 中的步骤 1601 至步骤 1606 的实现方式, 基本与图 10 中步骤 1001 至步骤 1006 的实现方式类似, 不同的是, 相比于图 10, 在图 16 中, 核心网网元替换成了 UPF。

40 应理解, 基于图 16, 一种可能的方式中, 确定第一卫星进入第一业务区域以及发送连接建立请求消息的步骤可以在 S-RAN 上执行, 也就是说, 可以由 S-RAN 发起连接建立过程, 由 UPF 发起连接释放过程。

应理解, 基于图 16, 一种可能的方式中, 确定第一卫星离开第一业务区域以及发送连接释放请求消息的步骤可以在 S-RAN 上执行, 也就是说, 可以由 UPF 发起连接建立过程, 由 S-RAN 发起连接释放过程。

45 基于图 2 或图 3 所示的系统结构, 图 17 示出了一种 N3 接口的建立和释放流程。该流程中, 以核心网网元为 UPF、星载装置为 S-RAN 为例描述。

图 17 中的步骤 1701 至步骤 1706 的实现方式, 基本与图 15 中步骤 1501 至步骤 1506 的实现方式类似, 不同的是, 相比于图 15, 在图 17 中, 由 S-RAN 在确定第一卫星进入第一业务区域时向 UPF 发送连接建立请求消息, 请求建立基于 N3 即可的连接, S-RAN 在确定第一卫星离开第一业务区域时向 UPF

发送连接释放请求消息，请求释放基于 N3 接口的连接。

可以理解的是，为了实现上述实施例中功能，核心网网元和星载装置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。第一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 18 和图 19 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核心网网元或星载装置的功能，因此也能实现上述方法实施例所具备的有益效果。在本申请的实施例中，该通信装置可以是如图 2 或图 3 所示的核心网网元（如 SMF，AMF 或 UPF），也可以是如图 2 或图 3 所示的星载装置（如 S-RAN，S-UPF），还可以是应用于核心网网元或星载装置的模块（如芯片）。

如图 18 所示，通信装置 1800 包括处理单元 1810 和收发单元 1820。通信装置 1800 用于实现上述图 6 至图 17 中任一附图所示的方法实施例中核心网网元或星载装置的功能。

例如，当通信装置 1800 用于实现图 6 所示的方法实施例中核心网网元的功能时：处理单元 1810 用于确定第一卫星进入第一业务区域；以及通过收发单元 1820 向所述第一卫星的星载装置发送连接建立请求消息，所述连接建立请求消息用于请求建立所述核心网网元与所述星载装置之间的连接。

再例如，当通信装置 1800 用于实现图 7 所示的方法实施例中核心网网元的功能时：处理单元 1810 用于确定第一卫星离开第一业务区域；以及，通过收发单元 1820 向所述第一卫星的星载装置发送连接释放请求消息，所述连接释放请求消息用于请求释放所述核心网网元与所述星载装置之间的连接。

再例如，当通信装置 1800 用于实现图 8 所示的方法实施例中星载装置的功能时：处理单元 1810 用于确定所述第一卫星进入第一业务区域；以及通过收发单元 1820 向核心网网元发送连接建立请求消息，所述连接建立请求消息用于请求建立所述星载装置与所述核心网网元之间的连接。

再例如，当通信装置 1800 用于实现图 9 所示的方法实施例中星载装置的功能时：处理单元 1810 用于确定所述第一卫星离开第一业务区域；以及通过收发单元 1820 向核心网网元发送连接释放请求消息，所述连接释放请求消息用于请求释放所述星载装置与所述核心网网元之间的连接。

有关上述处理单元 1810 和收发单元 1820 更详细的描述可以直接参考图 6 至图 17 中任一附图所示的方法实施例中相关描述直接得到，这里不加赘述。

如图 19 所示，通信装置 1900 包括处理器 1910 和接口电路 1920。处理器 1910 和接口电路 1920 之间相互耦合。可以理解的是，接口电路 1920 可以为收发器或输入输出接口。可选的，通信装置 1900 还可以包括存储器 1930，用于存储处理器 1910 执行的指令或存储处理器 1910 运行指令所需要的输入数据或存储处理器 1910 运行指令后产生的数据。

当通信装置 1900 用于实现图 6 至图 17 中任一附图所示的方法时，处理器 1910 用于实现上述处理单元 1810 的功能，接口电路 1920 用于实现上述收发单元 1820 的功能。

当上述通信装置为应用于核心网网元的芯片时，该芯片实现上述方法实施例中核心网网元的功能。该芯片从核心网网元中的其它模块接收信息；或者，该芯片向核心网网元中的其它模块发送信息。

当上述通信装置为应用于星载装置的模块时，该星载装置模块实现上述方法实施例中星载装置的功能。该星载装置模块从网络设备中的其它模块接收信息；或者，该星载装置模块向其它模块发送信息。这里的星载装置模块可以是星载装置的基带芯片，也可以是 DU 或其他模块，这里的 DU 可以是开放式无线接入网（open radio access network，O-RAN）架构下的 DU。

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器。

本申请中，提供通信装置的另一种示例，该通信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 19 所示，通信装置 1900 包括一个处理器 1910 和一个存储器 1930。处理器 1910 和存储器 1930 耦合，存储器 1930 中存储有指令，当存储器 1930 中存储的指令被处理器 1910 执行时，通信装置 1900 执行上

述实施例中终端设备或网络设备执行的方法。

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 可以位于网络设备或终端中。处理器和存储介质也可以作为分立组件存在于网络设备或终端中。

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。

在本申请的各个实施例中，如果没有特殊说明以及逻辑冲突，不同的实施例之间的术语和/或描述具有一致性、且可以相互引用，不同的实施例中的技术特征根据其内在的逻辑关系可以组合形成新的实施例。

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

- 1.一种卫星通信方法，其特征在于，包括：
核心网网元确定第一卫星进入第一业务区域；
所述核心网网元向所述第一卫星的星载装置发送连接建立请求消息，所述连接建立请求消息用于请
5 求建立所述核心网网元与所述星载装置之间的连接。
- 2.如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述核心网网元确定第一卫星进入第一业务区域，包括：
所述核心网网元根据以下信息中的一项或多项，确定所述第一卫星进入所述第一业务区域：星历信
息，或者地面覆盖信息，或者所述第一卫星和信关站之间的馈电链路的连接信息，所述地面覆盖信息包
括所述第一卫星覆盖所述第一业务区域的时间信息；或者，
10 所述核心网网元接收来自所述星载装置的第一指示信息，所述第一指示信息用于指示所述第一卫星
进入所述第一业务区域。
- 3.如权利要求 1-2 任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：
当所述第一卫星离开所述第一业务区域时，所述核心网网元向所述星载装置发送连接释放请求消息，
所述连接释放请求消息用于请求释放所述核心网网元与所述星载装置之间的所述连接。
- 15 4.如权利要求 3 所述的方法，其特征在于，还包括：
所述核心网网元向所述星载装置发送第一请求消息，所述第一请求消息用于请求所述星载装置的用
户业务数据传输信息；
所述核心网网元接收来自所述星载装置的第一响应消息，所述第一响应消息包含所述星载装置的用
户业务数据传输信息；
20 所述核心网网元向所述星载装置发送连接释放请求消息，包括：
所述核心网网元根据所述第一响应消息，向所述星载装置发送所述连接释放请求消息。
- 5.如权利要求 4 所述的方法，其特征在于，所述第一请求消息中包括原因值，所述原因值指示卫星
离开业务区域。
- 6.如权利要求 4 或 5 所述的方法，其特征在于，所述第一响应消息中包括第一信息，所述第一信息
25 指示所述星载装置没有用户业务数据传输。
- 7.如权利要求 1-2 任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：
当所述第一卫星离开所述第一业务区域时，所述核心网网元向所述星载装置发送第二请求消息，所
述第二请求消息用于请求所述星载装置保留所述核心网网元与所述星载装置之间的所述连接且停止检
测所述连接的可达性；
30 所述核心网网元保留所述连接且停止检测所述连接的可达性。
- 8.如权利要求 7 所述的方法，其特征在于，所述保留所述连接且停止检测所述连接的可达性，包括：
在第一时间段内保留所述连接且停止检测所述连接的可达性，所述第一时间段为从第二时刻到所述
第一卫星再次进入所述第一业务区域的时刻之间的时间段，所述第二时刻为所述第一卫星离开所述第
一业务区域的时刻。
- 35 9.如权利要求 7-8 任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：
当所述第一卫星再次进入所述第一业务区域时，所述核心网网元重建所述连接，和/或重新开始检
测所述连接的可达性。
- 10.如权利要求 7-9 任一项所述的方法，其特征在于，所述第二请求消息中包括原因值，所述原因
值指示卫星离开业务区域。
- 40 11.如权利要求 1-2 任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：
当所述第一卫星离开所述第一业务区域时，所述核心网网元向所述星载装置发送第三请求消息，所
述第三请求消息用于触发所述星载装置在没有用户业务数据传输情况下发送连接释放请求消息，所述连
接释放请求消息用于请求释放所述核心网网元与所述星载装置之间的所述连接。
- 12.如权利要求 11 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：
45 所述核心网网元接收来自所述星载装置的连接释放请求消息；
所述核心网网元根据所述连接释放请求消息，释放所述连接。
- 13.如权利要求 3-12 任一项所述的方法，其特征在于，还包括：
所述核心网网元根据以下信息中的一项或多项，确定所述第一卫星离开所述第一业务区域：星历信

息,或者地面覆盖信息,或者所述第一卫星和信关站之间的馈电链路的连接信息;或,

所述核心网网元接收来自所述星载装置的第二指示信息,所述第二指示信息用于指示所述第一卫星离开所述第一业务区域。

14.如权利要求 1-13 任一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

5 所述核心网网元根据所述核心网网元的能力信息和所述星载装置的能力信息,确定由所述核心网网元在所述第一卫星离开所述第一业务区域时发送连接释放请求消息。

15.如权利要求 14 所述的方法,其特征在于,在所述核心网网元向所述第一卫星的星载装置发送连接建立请求消息之后,所述方法还包括:

10 所述核心网网元接收来自所述星载装置的连接释放响应消息,所述连接建立响应消息中包括所述星载装置的能力信息。

16.如权利要求 1-15 任一项所述的方法,其特征在于,所述连接建立请求消息中包括所述核心网网元的能力信息。

17.如权利要求 1-2 任一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

15 所述核心网网元接收来自所述星载装置的连接释放请求消息,所述连接释放请求消息用于请求释放所述连接;

所述核心网网元根据所述连接释放请求消息,释放所述连接。

18.如权利要求 1-17 任一项所述的方法,其特征在于,所述核心网网元为会话管理功能实体,所述第一卫星的星载装置为所述第一卫星的星载用户面功能实体;或者

20 所述核心网网元为接入及移动性管理功能实体,所述第一卫星的星载装置为所述第一卫星的星载无线接入网络设备;或者

所述核心网网元为用户面功能实体,所述第一卫星的星载装置为所述第一卫星的星载无线接入网络。

19.一种卫星通信方法,其特征在于,包括:

第一卫星的星载装置确定所述第一卫星进入第一业务区域;

25 所述星载装置向核心网网元发送连接建立请求消息,所述连接建立请求消息用于请求建立所述星载装置与所述核心网网元之间的连接。

20.如权利要求 19 所述的方法,其特征在于,所述第一卫星的星载装置确定所述第一卫星进入第一业务区域,包括:

所述星载装置根据以下信息中的一项或多项,确定所述第一卫星进入所述第一业务区域:星历信息,或者地面覆盖信息,或者所述第一卫星和信关站之间的馈电链路的连接信息;

30 其中,所述地面覆盖信息包括所述第一卫星覆盖所述第一业务区域的时间信息。

21.如权利要求 19-20 任一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

当所述第一卫星离开所述第一业务区域时,所述星载装置向所述核心网网元发送连接释放请求消息,所述连接释放请求消息用于请求释放所述星载装置与所述核心网网元之间的所述连接。

22.如权利要求 21 所述的方法,其特征在于,所述星载装置向所述核心网网元发送连接释放请求消息之前,所述方法还包括:

35 所述星载装置向所述核心网网元发送指示信息,所述指示信息指示所述第一卫星离开所述第一业务区域。

23.如权利要求 19-20 任一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

40 当所述第一卫星离开所述第一业务区域时,所述星载装置向所述核心网网元发送第四请求消息,所述第四请求消息用于请求所述核心网网元保留所述连接且停止检测所述连接的可达性;

所述星载装置保留所述连接且停止检测所述连接的可达性。

24.如权利要求 23 所述的方法,其特征在于,所述保留所述连接且停止检测所述连接的可达性,包括:

45 在第一时间段内保留所述连接且停止检测所述连接的可达性,所述第一时间段为从第二时刻到所述第一卫星再次进入所述第一业务区域的时刻之间的时间段,所述第二时刻为所述第一卫星离开所述第一业务区域的时刻。

25.如权利要求 23-24 任一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

当所述第一卫星再次进入所述第一业务区域时,所述星载装置重建所述连接,和/或重新开始检测

所述连接的可达性。

26.如权利要求 23-25 任一项所述的方法,其特征在于,所述第四请求消息中包括原因值,所述原因值指示卫星离开业务区域。

27.如权利要求 19-26 任一项所述的方法,其特征在于,还包括:

5 所述星载装置根据以下信息中的一项或多项,确定所述第一卫星离开所述第一业务区域:星历信息,或者地面覆盖信息,或者所述第一卫星和信关站之间的馈电链路的连接信息。

28.如权利要求 19-27 任一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

10 所述星载装置根据所述星载装置的能力信息和所述核心网网元的能力信息,确定由所述星载装置在所述第一卫星离开所述第一业务区域时发送连接释放请求消息,所述能力包括具备或者不具备确定卫星进入或离开业务区域的能力。

29.如权利要求 28 所述的方法,其特征在于,在所述星载装置向所述核心网网元发送连接建立请求消息之后,所述方法还包括:

所述星载装置接收来自所述核心网网元的连接释放响应消息,所述连接建立响应消息中包括所述核心网网元的能力信息。

15 30.如权利要求 19-29 任一项所述的方法,其特征在于,所述连接建立请求消息中还包括所述星载装置的能力信息。

31.如权利要求 19-30 任一项所述的方法,其特征在于,所述核心网网元为会话管理功能实体,所述第一卫星的星载装置为所述第一卫星的星载用户面功能实体;或者

20 所述核心网网元为接入及移动性管理功能实体,所述第一卫星的星载装置为所述第一卫星的星载无线接入网络设备;或者

所述核心网网元为用户面功能实体,所述第一卫星的星载装置为所述第一卫星的星载无线接入网络。

32.一种通信方法,其特征在于,包括:

第一卫星的星载装置确定所述第一卫星离开第一业务区域;

25 所述星载装置向核心网网元发送连接释放请求消息,所述连接释放请求消息用于请求释放所述星载装置与所述核心网网元之间的连接。

33.如权利要求 32 所述的方法,其特征在于,所述星载装置确定所述第一卫星离开第一业务区域,包括:

30 所述星载装置根据以下信息中的一项或多项,确定所述第一卫星离开所述第一业务区域:星历信息,或者地面覆盖信息,或者所述第一卫星和信关站之间的馈电链路的连接信息;其中,所述地面覆盖信息包括所述第一卫星覆盖所述第一业务区域的时间信息。

34.如权利要求 32-33 任一项所述的方法,其特征在于,所述星载装置向所述核心网网元发送连接释放请求消息之前,所述方法还包括:

所述星载装置向所述核心网网元发送指示信息,所述指示信息指示所述第一卫星离开所述第一业务区域。

35 35.如权利要求 32-34 任一项所述的方法,其特征在于,所述星载装置向核心网网元发送连接释放请求消息之后,所述方法还包括:

所述星载装置断开与电源的连接;或者,

所述星载装置删除所述连接的信息,停止检测所述连接的可达性,断开与电源的连接。

40 36.如权利要求 32-35 任一项所述的方法,其特征在于,所述核心网网元为会话管理功能实体,所述第一卫星的星载装置为所述第一卫星的星载用户面功能实体;或者

所述核心网网元为接入及移动性管理功能实体,所述第一卫星的星载装置为所述第一卫星的星载无线接入网络设备;或者

所述核心网网元为用户面功能实体,所述第一卫星的星载装置为所述第一卫星的星载无线接入网络。

37.一种通信方法,其特征在于,包括:

45 核心网网元确定第一卫星离开第一业务区域;

所述核心网网元向所述第一卫星的星载装置发送连接释放请求消息,所述连接释放请求消息用于请求释放所述核心网网元与所述星载装置之间的连接。

38.如权利要求 37 所述的方法,其特征在于,所述第一卫星离开所述第一业务区域之后,还包括:

所述核心网网元向所述星载装置发送第一请求消息,所述第一请求消息用于查询所述星载装置是否有用户业务数据传输;

所述核心网网元接收来自所述星载装置的第一响应消息;

所述核心网网元向所述第一卫星的星载装置发送连接释放请求消息,包括:

5 若所述第一响应消息用于指示所述星载装置没有用户业务数据传输,则所述核心网网元向所述星载装置发送所述连接释放请求消息。

39.如权利要求 38 所述的方法,其特征在于,所述第一请求消息中包括原因值,所述原因值指示卫星离开业务区域。

10 40.如权利要求 38-39 任一项所述的方法,其特征在于,所述第一响应消息中包括第一信息,所述第一信息指示所述星载装置没有用户业务数据传输。

41.如权利要求 37-40 任一项所述的方法,其特征在于,所述核心网网元确定第一卫星离开第一业务区域,包括:

所述核心网网元根据以下信息中的一项或多项,确定所述第一卫星离开所述第一业务区域:星历信息,或者地面覆盖信息,或者所述第一卫星和信关站之间的馈电链路的连接信息;或,

15 所述核心网网元接收来自所述星载装置的第二指示信息,所述第二指示信息用于指示所述第一卫星离开所述第一业务区域。

42.如权利要求 37-41 任一项所述的方法,其特征在于,所述核心网网元为会话管理功能实体,所述第一卫星的星载装置为所述第一卫星的星载用户面功能实体;或者

20 所述核心网网元为接入及移动性管理功能实体,所述第一卫星的星载装置为所述第一卫星的星载无线接入网络设备;或者

所述核心网网元为用户面功能实体,所述第一卫星的星载装置为所述第一卫星的星载无线接入网络。

43.一种通信方法,其特征在于,包括:

核心网网元确定第一卫星离开第一业务区域;

25 所述核心网网元向所述第一卫星的星载装置发送第二请求消息,所述第二请求消息用于请求所述星载装置保留所述核心网网元与所述星载装置之间的连接且停止检测所述连接的可达性;

所述核心网网元保留所述连接且停止检测所述连接的可达性。

44.如权利要求 43 所述的方法,其特征在于,所述保留所述连接且停止检测所述连接的可达性,包括:

30 在第一时间段内保留所述连接且停止检测所述连接的可达性,所述第一时间段为从第二时刻到所述第一卫星再次进入所述第一业务区域的时刻之间的时间段,所述第二时刻为所述第一卫星离开所述第一业务区域的时刻。

45.如权利要求 43-44 任一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

当所述第一卫星再次进入所述第一业务区域时,所述核心网网元重建所述连接,和/或重新开始检测所述连接的可达性。

35 46.如权利要求 43-45 任一项所述的方法,其特征在于,所述第二请求消息中包括原因值,所述原因值指示卫星离开业务区域。

47.如权利要求 43-46 任一项所述的方法,其特征在于,所述核心网网元确定第一卫星离开第一业务区域,包括:

40 所述核心网网元根据以下信息中的一项或多项,确定所述第一卫星离开所述第一业务区域:星历信息,或者地面覆盖信息,或者所述第一卫星和信关站之间的馈电链路的连接信息;或,

所述核心网网元接收来自所述星载装置的第二指示信息,所述第二指示信息用于指示所述第一卫星离开所述第一业务区域。

48.如权利要求 43-47 任一项所述的方法,其特征在于,所述核心网网元为会话管理功能实体,所述第一卫星的星载装置为所述第一卫星的星载用户面功能实体;或者

45 所述核心网网元为接入及移动性管理功能实体,所述第一卫星的星载装置为所述第一卫星的星载无线接入网络设备;或者

所述核心网网元为用户面功能实体,所述第一卫星的星载装置为所述第一卫星的星载无线接入网络。

49.一种通信方法,其特征在于,包括:

核心网网元确定第一卫星离开第一业务区域;

所述核心网网元向所述第一卫星的星载装置发送第三请求消息,所述第三请求消息用于触发所述星载装置在没有用户业务数据传输情况下发送连接释放请求消息。

50.如权利要求 49 所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

5 所述核心网网元接收来自所述星载装置的连接释放请求消息后释放所述连接。

51.如权利要求 49-50 任一项所述的方法,其特征在于,所述核心网网元确定第一卫星离开第一业务区域,包括:

所述核心网网元根据以下信息中的一项或多项,确定所述第一卫星离开所述第一业务区域:星历信息,或者地面覆盖信息,或者所述第一卫星和信关站之间的馈电链路的连接信息;或,

10 所述核心网网元接收来自所述星载装置的第二指示信息,所述第二指示信息用于指示所述第一卫星离开所述第一业务区域。

52.如权利要求 49-51 任一项所述的方法,其特征在于,所述核心网网元为会话管理功能实体,所述第一卫星的星载装置为所述第一卫星的星载用户面功能实体;或者

15 所述核心网网元为接入及移动性管理功能实体,所述第一卫星的星载装置为所述第一卫星的星载无线接入网络设备;或者

所述核心网网元为用户面功能实体,所述第一卫星的星载装置为所述第一卫星的星载无线接入网络。

53.一种通信装置,其特征在于,包括用于执行如权利要求 1-18 任一项所述方法的单元或者模块,或者包括用于执行如权利要求 19-31 任一项所述方法的单元或者模块,或者包括用于执行如权利要求 32-36 任一项所述方法的单元或者模块,或者包括用于执行如权利要求 37-42 任一项所述方法的单元或者模块,或者包括用于执行如权利要求 43-48 任一项所述方法的单元或者模块,或者包括用于执行如权利要求 49-52 任一项所述方法的单元或者模块。

54.一种通信装置,其特征在于,包括:一个或多个处理器配置用于执行如权利要求 1-18 中任一项所述的方法,或者执行如权利要求 19-31 中任一项所述的方法,或者执行如权利要求 32-36 中任一项所述的方法,或者执行如权利要求 37-42 中任一项所述的方法,或者执行如权利要求 43-48 中任一项所述的方法,或者执行如权利要求 49-52 中任一项所述的方法。

55.一种通信系统,其特征在于,包括:星载装置和核心网网元;

所述核心网网元用于执行如权利要求 1-18 任一项所述的方法,所述星载装置用于接收连接建立请求消息;或者,

30 所述星载装置用于实现如权利要求 19-31 任一项所述的方法,所述核心网网元用于接收连接建立请求消息;或者,

所述星载装置用于实现如权利要求 32-36 任一项所述的方法,所述核心网网元用于接收连接释放请求消息;或者,

所述核心网网元用于执行如权利要求 37-42 任一项所述的方法,所述星载装置用于接收连接释放请求消息,所述连接释放请求消息用于请求释放所述核心网网元与所述星载装置之间的连接;或者,

35 所述核心网网元用于执行如权利要求 43-48 任一项所述的方法,所述星载装置用于接收第二请求消息,所述第二请求消息用于请求所述星载装置保留所述核心网网元与所述星载装置之间的连接且停止检测所述连接的可达性;或者,

所述核心网网元用于执行如权利要求 49-52 任一项所述的方法,所述星载装置用于接收第三请求消息,所述第三请求消息用于触发所述星载装置在没有用户业务数据传输情况下发送连接释放请求消息。

56.一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中存储有计算机程序或指令,当所述计算机程序或指令被通信装置执行时,实现如权利要求 1-18 任一项所述的方法,或者实现如权利要求 19-31 任一项所述的方法,或者实现如权利要求 32-36 任一项所述的方法,或者实现如权利要求 37-42 任一项所述的方法,或者实现如权利要求 43-48 任一项所述的方法,或者实现如权利要求 49-52 任一项所述的方法。

45 57.一种芯片系统,其特征在于,包括:存储器,用于存储计算机程序;处理器;当处理器从存储器中调用并运行计算机程序后,使得安装有该芯片系统的通信装置执行如权利要求 1-18 任一项所述的方法,或者执行如权利要求 19-31 任一项所述的方法,或者执行如权利要求 32-36 任一项所述的方法,或者执行如权利要求 37-42 任一项所述的方法,或者执行如权利要求 43-48 任一项所述的方法,或者执

行如权利要求 49-52 任一项所述的方法。

58.一种计算机程序产品，其特征在于，所述计算机程序产品在被计算机调用时，使得所述计算机执行如权利要求 1-18 任一项所述的方法，或者执行如权利要求 19-31 任一项所述的方法，或者执行如权利要求 32-36 任一项所述的方法，或者执行如权利要求 37-42 任一项所述的方法，或者执行如权利要求 43-48 任一项所述的方法，或者执行如权利要求 49-52 任一项所述的方法。

5