

通信方法、设备和存储介质

技术领域

本申请涉及通信领域，例如涉及一种通信方法、设备和存储介质。

背景技术

在卫星覆盖场景下，由于卫星的移动，可能存在一个卫星移出用户设备（User Equipment, UE）所在区域，而另一个卫星尚未到达该 UE 所在区域的情况，从而导致在一段时间内该 UE 所在区域没有卫星为其提供覆盖，即出现覆盖空洞。在这种情况下，空闲态 UE 如果继续进行小区选择/重选，会导致无谓的耗电，也无法找到可驻留小区；而连接态 UE 也会出现无线链路失败（Radio Link Failure, RLF）的问题，从而无法完成连接重建。

发明内容

本申请实施例提供一种通信方法、设备和存储介质，节省了第一通信节点的不必要功耗。

本申请实施例提供一种通信方法，应用于第一通信节点，包括：

确定特定操作的执行时间信息，所述特定操作为禁止小区搜索的操作；

按照所述执行时间信息执行所述特定操作。

本申请实施例提供一种通信方法，应用于第二通信节点，包括：

确定特定操作的执行时间信息，所述特定操作为禁止小区搜索的操作；

将所述执行时间信息发送至第一通信节点。

本申请实施例提供一种通信装置，应用于第一通信节点，包括：

第一确定模块，配置为确定特定操作的执行时间信息，所述特定操作为禁止小区搜索的操作；

执行器，配置为按照所述执行时间信息执行所述特定操作。

本申请实施例提供一种通信装置，应用于第二通信节点，包括：

第二确定模块，配置为确定特定操作的执行时间信息，所述特定操作为禁止小区搜索的操作；

指示器，配置为将所述执行时间信息发送至第一通信节点。

本申请实施例提供一种通信设备，包括：通信模块，存储器，以及一个或

多个处理器;

通信模块,配置为在第一通信节点、第二通信节点和核心网之间进行通信交互;

存储器,配置为存储一个或多个程序;

当一个或多个程序被一个或多个处理器执行时,一个或多个处理器实现上述任一实施例的方法。

本申请实施例提供一种存储介质,存储介质存储有计算机程序,计算机程序被处理器执行时实现上述任一实施例的方法。

附图说明

图 1 是一实施例提供的一种提供用户设备接入的非地面网络示意图;

图 2 是本申请实施例提供的一种覆盖空洞的场景示意图;

图 3 是本申请实施例提供的一种通信方法的流程图;

图 4 是本申请实施例提供的另一种通信方法的流程图;

图 5 是本申请实施例提供的一种 T3412 的持续时间的更新示意图;

图 6 是本申请实施例提供的另一种 T3412 的持续时间的更新示意图;

图 7 是本申请实施例提供的一种 T3324 的持续时间的更新示意图;

图 8 是本申请实施例提供的一种寻呼传输窗 (Paging Transmission Window, PTW) 外的持续时间的更新示意图;

图 9 是本申请实施例提供的另一种 PTW 外的持续时间的更新示意图;

图 10 是本申请实施例提供的一种 PTW 的持续时间的更新示意图;

图 11 是一实施例提供的一种现有扩展不连续接收模式 (Extended Discontinuous Reception, eDRX) 机制的参数配置示意图;

图 12 是本申请实施例提供的一种 eDRX 机制的参数配置示意图;

图 13 是本申请实施例提供的另一种 eDRX 机制的参数配置示意图;

图 14 是本申请实施例提供的又一种 eDRX 机制的参数配置示意图;

图 15 是本申请实施例提供的又一种 eDRX 机制的参数配置示意图;

图 16 是本申请实施例提供的一种放松测量周期或间隔检测周期的配置示意图;

图 17 是本申请实施例提供的一种通信装置的结构框图;

图 18 是本申请实施例提供的另一种通信装置的结构框图；

图 19 是本申请实施例提供的一种通信设备的结构示意图。

具体实施方式

下文中将结合附图对本申请的实施例进行说明。以下结合实施例附图对本申请进行描述，所举实例仅用于解释本申请，并非用于限定本申请的范围。

在地面网络部署中，用户和业务非常集中，地面网络主要部署在城市、工厂和农村等用户和业务比较集中的地方。在人烟稀少的地方，地面网络部署成本高且部署困难，从而在人烟稀少的地方甚至不会部署地面网络。但是，随着科学技术的进步，存在对偏远地区的数据采集和通信的需求，例如，在山峰或沙漠等地方收集气象数据。卫星在偏远地区也可以提供大覆盖范围，因此非地面网络（Non-Terrestrial Networks, NTN）部署应运而生。非地面网络的部署还可以扩大地面网络的覆盖范围，进一步扩展蜂窝网络运营商的业务。

图 1 是一实施例提供的一种提供用户设备接入的非地面网络示意图。

NTN 网关（Gateway）是一个位于地球表面的地面站或网关，为接入卫星（Satellite）提供足够的射频功率和射频灵敏度（比如，高空通信（High Altitude Platform Station, HAPS））。NTN 网关是传输网络层（Transport Network Layer, TNL）节点。馈线链路（Feeder link）是 NTN 网关和卫星之间的无线链路。服务链路（Service link）是卫星和 UE 之间的无线电链路。卫星（或无人飞行器系统（Unmanned Aircraft System, UAS）平台）通常会在其视野范围内的给定服务区域内生成多个波束。波束的轨迹（Beam foot print）通常是椭圆形的。

卫星可以置于近地球轨道（Low Earth Orbit, LEO）或地球同步轨道（Geosynchronous Earth Orbit, GEO）。GEO 是地球赤道上方 35,786 公里处，沿着地球自转方向的圆形轨道。在这种轨道上的 GEO 卫星的轨道周期等于地球的自转周期，因此，对地面观察者来说，其看到的 GEO 卫星是在天空中的一个固定位置处静止不动的。GEO 卫星的典型波束尺寸为 200 3500 公里。LEO 是指环绕地球的轨道，高度在 300 至 1500 公里之间。在这样轨道上的 LEO 卫星以每秒 7.56 公里的速度环绕地球。LEO 卫星的典型波束尺寸为 100 1000 公里。

物联网的连通性要求覆盖范围大，因此为了实现物联网的连通性，需要部署非地面网络。基于非地面网络的窄带物联网（Narrow Band Internet of Things, NB-IoT）或增强机器类通信（enhancement Machine Type of Communication, eMTC）是技术发展的趋势。

LEO 卫星是移动的，该 LEO 卫星只能在某个区域提供一段时间的覆盖，图

2 是本申请实施例提供的一种覆盖空洞的场景示意图。例如在时间 T0, LEO 卫星覆盖到一个区域, 在时间 T1 它就会移开, 如果此时没有另外的 LEO 卫星覆盖该区域, 则在时间 T1 该区域将出现一段时间的覆盖空洞, 直到另外的 LEO 卫星在时间 T2 覆盖到该区域, 该区域出现的覆盖空洞才会消失。

在如图 2 所示的场景下, UE 处于覆盖空洞的区域时, UE 进行小区测量或小区选择是没有用的, 而且还导致不必要的 UE 功耗。有鉴于此, 本申请实施例提供一种通信方法, 在 UE 处于覆盖空洞的情况下, 执行禁止小区搜索的操作, 以节省 UE 功耗。

图 3 是本申请实施例提供的一种通信方法的流程图。本实施例可以由通信设备执行。其中, 通信设备可以为第一通信节点, 并且第一通信节点可以为终端侧的设备, 例如, 用户设备 UE。如图 3 所示, 本实施例包括 S310-S320。

S310、确定特定操作的执行时间信息, 特定操作为禁止小区搜索的操作。

执行时间信息指的是执行特定操作的时间相关信息。在一实施例中, 执行时间信息包括以下至少之一: 特定操作的开始时间和结束时间、特定操作的开始时间和持续时间、或特定操作的时间区间, 其中, 所述特定操作的时间区间的左端点和右端点分别为所述特定操作的开始时间和结束时间。

特定操作的持续时间可以看作一个时间区间, 即特定操作的开始时间为该时间区间的左端点, 特定操作的结束时间为该时间区间的右端点。在一实施例中, 特定操作为禁止小区搜索的操作, 可以理解为, 特定操作指的是能够让第一通信节点的节省功耗的操作。在实施例中, 特定操作的持续时间可以理解为第一通信节点的休眠时间。

在一实施例中, 特定操作包括下述之一: 去激活接入层 (Access Stratum, AS) 操作; 停止测量操作; 停止小区选择或重选操作; 停止公共陆地移动网络 (Public Land Mobile Network, PLMN) 选择操作; 停止无线资源控制 (Radio Resource Control, RRC) 过程发起操作; 停止监听寻呼消息。

S320、按照执行时间信息执行所述特定操作。

在实施例中, 在第一通信节点确定特定操作的执行时间信息之后, 第一通信节点按照执行时间信息执行特定操作, 以避免增加第一通信节点的不必要功耗。

在实施例中, 特定操作的持续时间指的是覆盖空洞的持续时间。在卫星场景下, 由于卫星覆盖存在不连续的情况, 即对于某区域, 在某个时间段, 可能没有卫星的覆盖, 即存在覆盖空洞。在第一通信节点所在区域处于覆盖空洞的情况下, 即使第一通信节点执行激活 AS 层操作、测量操作、小区选择或重选操

作、监听寻呼消息、PLMN 选择操作、RRC 过程发起操作等，第一通信节点也无法寻找到可驻留小区，反而增加了第一通信节点的功耗。在实施例中，为了节省第一通信节点的功耗，在第一通信节点所在区域处于覆盖空洞的情况下，即当前时间达到特定操作的开始时间的情况下，第一通信节点可以执行特定操作，即执行去激活 AS 操作、停止测量操作、停止小区选择或重选操作、停止 PLMN 选择操作、停止 RRC 过程发起操作、停止监听寻呼消息等，以避免增加第一通信节点的功耗；同时，在当前时间达到特定操作的结束时间的情况下，第一通信节点结束特定操作，即重新执行激活 AS 层操作、测量操作、小区选择或重选操作、监听寻呼消息、PLMN 选择操作、RRC 过程发起操作等，以避免丢失寻呼消息。

在一实施例中，确定特定操作的执行时间信息，包括下述至少之一：根据历史驻留小区关联的覆盖空洞的时间信息确定特定操作的执行时间信息；根据接收信号强度最强的至少两个小区关联的覆盖空洞的时间信息确定特定操作的执行时间信息；根据小区重选的优先级和接收信号强度排序最高的至少两个小区关联的覆盖空洞的时间信息确定特定操作的执行时间信息。

历史驻留小区指的是第一通信节点驻留过的小区。在一实施例中，第一通信节点每次驻留到一个小区，第一通信节点获取并保存该小区关联的覆盖空洞的时间信息，然后第一通信节点按照驻留时间先后顺序选择最近驻留的 N 个小区，并根据该 N 个小区关联的覆盖空洞的时间信息确定特定操作的执行时间信息。在一实施例中，在小区重选过程中，第一通信节点按照接收信号强度选择接收到信号最强的 N 个小区，即该 N 个小区为第一通信节点最可能移动到的小区，第一通信节点根据获知到的接收信号强度最强的 N 个小区关联的覆盖空洞的时间信息确定特定操作的执行时间信息。在一实施例中，在小区重选过程中，第一通信节点按照优先级和接收信号强度选择排序最高的 N 个小区，即该 N 个小区为第一通信节点最可能驻留的小区，第一通信节点根据获取到的优先级和接收信号强度排序最高的 N 个小区关联的覆盖空洞的时间信息确定特定操作的执行时间信息。

在一实施例中，在所述至少两个小区关联的覆盖空洞的时间信息之间存在重叠的情况下，根据所有小区关联的覆盖空洞的开始时间最小值和结束时间最大值确定特定操作的执行时间信息；在所述至少两个小区关联的覆盖空洞的时间信息不存在重叠的情况下，将所有小区关联的覆盖空洞的时间信息的并集作为特定操作的执行时间信息。

在实施例中，在上述 N 个小区关联的覆盖空洞的时间信息存在重叠的情况下，将 N 个小区关联的覆盖空洞的时间信息进行并集，得到特定操作的执行时

间信息，即将 N 个小区关联的覆盖空洞的开始时间的最小值作为特定操作的开始时间，以及将 N 个小区关联的覆盖空洞的开始时间最大值作为特定操作的结束时间。在一实施例中，在上述 N 个小区关联的覆盖空洞的时间信息未存在重叠的情况下，特定操作的执行时间信息由多个时间段组成，并且，每个时间段由一个覆盖空洞的开始时间和结束时间确定。示例性地，假设小区 1 所对应覆盖空洞 1 的持续时间和小区 2 所对应覆盖空洞 2 的持续时间不存在重叠，则特定操作的持续时间包括两个时间段，其中一个时间段对应覆盖空洞 1 的持续时间，另一个时间段对应覆盖空洞 2 的持续时间。

在一实施例中，应用于第一通信节点的通信方法，还包括：第一通信节点的 RRC 层将特定操作的执行时间信息上报至第一通信节点的非接入层 NAS、第二通信节点或核心网。

本实施例中，在第二通信节点广播或配置用来指示第一通信节点的 RRC 可以向 NAS 上报信息的使能指示位的情况下，第一通信节点的 RRC 将特定操作的执行时间信息上报至 NAS。第一通信节点还可以将特定操作的执行时间信息上报至第二通信节点或核心网。

在一实施例中，应用于第一通信节点的通信方法，还包括：在第一通信节点的 RRC 层检测到即将或已经进入覆盖空洞的情况下，将特定操作开始指示、数据传输暂停指示或禁止接入指示上报至第一通信节点的 NAS；或者，在第一通信节点的 RRC 层检测到即将或已经离开覆盖空洞的情况下，将特定操作结束指示、数据传输恢复指示或容许接入指示上报至第一通信节点的 NAS。

在实施例中，RRC 层检测到第一通信节点即将或已经进入覆盖空洞的情况下，即当前时间等于或大于特定操作的开始时间的情况下，RRC 层向 NAS 上报特定操作开始指示，以指示第一通信节点即将或已经进入覆盖空洞；或者，RRC 层向 NAS 上报数据传输暂停指示或禁止接入指示，以指示业务在网络中已经无法进行传输。在一实施例中，在 RRC 层检测到第一通信节点即将或已经离开覆盖空洞的情况下，即当前时间等于或大于特定操作的结束时间的情况下，RRC 层向 NAS 上报特定操作结束指示，以指示第一通信节点即将或已经离开覆盖空洞；或者，RRC 层向 NAS 上报数据传输恢复指示或容许接入指示，以指示业务可以在网络中进行传输。

在一实施例中，确定特定操作的执行时间信息，包括：根据省电模式（Power Saving Mode, PSM）机制或扩展不连续接收模式（Extended Discontinuous Reception, eDRX）机制的节电时间信息，以及覆盖空洞的时间信息确定特定操作的执行时间信息。

在实施例中，第一通信节点可以结合 PSM 机制或 eDRX 机制的节电时间信

息，以及覆盖空洞的开始时间和结束时间，确定特定操作的执行时间信息。

在一实施例中，在第一通信节点配置 PSM 机制的情况下，根据 PSM 机制的节电时间信息，以及覆盖空洞的时间信息确定特定操作的执行时间信息，包括下述至少之一：在覆盖空洞的持续时间与 PSM 机制处于休眠状态的持续时间存在重叠的情况下，特定操作的持续时间为覆盖空洞的持续时间与 PSM 机制处于休眠状态的持续时间的并集；在覆盖空洞的持续时间与空闲态的持续时间存在重叠的情况下，特定操作的持续时间为覆盖空洞的持续时间与 PSM 机制处于休眠状态的持续时间的并集，且特定操作的持续时间包括至少两个非连续的时间段。

PSM 机制处于休眠状态的持续时间，可以理解为 T3412 的持续时间；空闲态的持续时间，可以理解为 T3324 的持续时间。T3412 的持续时间也可以称为 T3412 的运行时间；T3324 的持续时间也可以称为 T3324 的运行时间。在一实施例中，在覆盖空洞的持续时间与 T3412 的持续时间有重叠的情况下，特定操作的持续时间为配置的 T3412 的持续时间和覆盖空洞的持续时间的并集，即特定操作的起始时间为 T3412 启动时间和覆盖空洞的开始时间中的最小值，特定操作的结束时间为 T3412 结束时间和覆盖空洞的结束时间中的最大值。在一实施例中，在覆盖空洞的持续时间与 T3412 的持续时间没有重叠，但与空闲态的持续时间有重叠的情况下，特定操作的持续时间为配置的 T3412 的持续时间与覆盖空洞的持续时间的并集，且特定操作的持续时间包括多个不连续的时间段，其中，一个时间段为配置的 T3412 运行的时间段，其它时间段为覆盖空洞的时间段。

在一实施例中，在第一通信节点配置 eDRX 机制的情况下，根据 eDRX 机制的节电时间信息，以及覆盖空洞的时间信息确定特定操作的执行时间信息，包括下述至少之一：在覆盖空洞的持续时间与寻呼传输窗 PTW 外的持续时间存在重叠的情况下，特定操作的持续时间为 PTW 外的持续时间与覆盖空洞的持续时间的并集；在覆盖空洞的持续时间与 PTW 的持续时间存在重叠的情况下，特定操作的持续时间为 PTW 外的持续时间与覆盖空洞的持续时间的并集，且特定操作的持续时间包括至少两个非连续的时间段。

PTW 外的持续时间指的是 PTW 外的运行时间；PTW 的持续时间指的是 PTW 的运行时间。在一实施例中，在覆盖空洞的持续时间与 PTW 外的持续时间有重叠的情况下，特定操作的持续时间为 PTW 外的运行时间与覆盖空洞的持续时间的并集，即特定操作的开始时间为 PTW 外的启动时间和覆盖空洞的开始时间中的最小值，特定操作的结束时间为 PTW 外的结束时间和覆盖空洞的结束时间中的最大值。在一实施例中，在覆盖空洞的持续时间与 PTW 外的持续时间

没有重叠，只与 PTW 的持续时间有重叠的情况下，特定操作的持续时间为可配置的 PTW 外的运行时间和覆盖空洞的持续时间的并集，且特定操作的持续时间包括多个非连续的时间段，其中，一个时间段为配置的 PTW 外运行的时间段，其它时间段为覆盖空洞的时间段。其中，非连续的时间段指的是不连续的时间段。

在一实施例中，应用于第一通信节点的通信方法，还包括：接收第二通信节点指示的携带执行时间信息的系统信息或 RRC 消息；或者，接收核心网指示的携带执行时间信息的 NAS 消息。

第二通信节点指的是基站。在实施例中，基站可以通过系统信息或 RRC 消息向第一通信节点指示特定操作的执行时间信息的列表；或者，核心网可以通过 NAS 消息向第一通信节点指示特定操作的执行时间信息的列表。每个特定操作的执行时间信息包括以下之一：特定操作的开始时间和结束时间、特定操作的开始时间和持续时间、或特定操作的时间区间，其中，所述特定操作的时间区间的左端点和右端点分别为所述特定操作的开始时间和结束时间。

在一实施例中，应用于第一通信节点的通信方法，还包括：将特定操作的执行时间信息上报至第二通信节点或核心网；或者，将第一通信节点自身获得的特定操作的执行时间信息上报至第二通信节点或核心网。

在实施例中，在第二通信节点或核心网指示第一通信节点可以上报特定操作的执行时间信息的情况下，第一通信节点可以直接将特定操作的执行时间信息上报至第二通信节点或核心网。在实施例中，第二通信节点可以通过 RRC 消息或系统信息指示第一通信节点可以上报特定操作的执行时间信息；核心网可以通过 NAS 消息指示第一通信节点可以上报特定操作的执行时间信息。在一实施例中，第一通信节点根据核心网或第二通信节点配置的特定操作的执行时间信息，在覆盖空洞的结束到达之后搜索小区，若第一通信节点发现还处于覆盖空洞中，即特定操作的结束时间小于覆盖空洞的结束时间时，第一通信节点可以检测覆盖空洞的时间信息，并将自身检测到的覆盖空洞的时间信息上报至第二通信节点或核心网，以使第二通信节点或核心网对特定操作的执行时间信息进行更新。

在一实施例中，应用于第一通信节点的通信方法，还包括：确定非连续监听的周期参数；非连续监听的周期参数包括下述至少之一：非连续监听的起始时刻、非连续监听的起始时刻偏移值、非连续监听的持续时间、非连续监听周期的长度和 PTW 参数；每个 PTW 参数包括下述至少之一：PTW 起始时刻和 PTW 时长；PTW 起始时刻和 PTW 终止时刻。

在实际通信过程中，由于覆盖空洞的出现时间是随机的，即覆盖空洞是非

规律性出现的，可以理解为覆盖空洞的持续时间存在与 PTW 的运行时间重叠的情况，若覆盖空洞的持续时间与 PTW 的运行时间完全重合，则第一通信节点在 PTW 的运行期间处于省电状态，从而导致第一通信节点错过一次监听寻呼消息的时机，只能等待下一次 PTW 的运行时间。因此，为了避免第一通信节点丢失寻呼消息，可以对 PTW 的运行时间进行灵活配置，即重新确定非连续监听的周期参数，以避免 PTW 的运行时间与覆盖空洞的持续时间重叠。

在一实施例中，确定非连续监听的周期参数，包括下述至少之一：与核心网协商非连续监听的周期参数，其中在非连续监听的周期参数对应的周期内包含至少两个 PTW；与核心网协商至少两个非连续监听的周期参数，并按照每个非连续监听的周期参数对应的周期进行周期性地监听，其中每个非连续监听的周期内包含一个 PTW；与核心网协商至少两个非连续监听的周期参数，并按照每个非连续监听的周期参数对应的周期进行周期性地监听，其中每个非连续监听的周期内包含一个 PTW，且每个非连续监听均对应一个时间段；与核心网协商至少两个非连续监听的周期参数，并按照每个非连续监听的周期参数对应的周期进行周期性地监听，其中每个非连续监听的周期内包含一个 PTW，且每个非连续监听的周期参数均关联一个区域。

在一实施例中，第一通信节点与核心网协商非连续监听的周期参数，并且在每个非连续监听周期内包含多个 PTW。非连续监听的周期参数包括非连续监听周期的长度和 PTW 参数列表。PTW 参数列表中包含多个 PTW 参数，所述多个 PTW 参数即为每个非连续监听周期内所包含的所有 PTW 的参数；每个 PTW 参数可以包括以下之一：PTW 起始时刻和 PTW 时长；或者，PTW 起始时刻和 PTW 终止时刻。

在一实施例中，第一通信节点与核心网协商一个非连续监听的周期参数列表，在非连续监听的周期参数列表中包含多个非连续监听的周期参数，第一通信节点按照每个非连续监听的周期参数进行周期性地监听，每个非连续监听的周期参数包括非连续监听周期的长度和一个 PTW 参数。每个非连续监听周期包含一个 PTW，每个 PTW 参数包括 PTW 起始时刻和 PTW 时长，或者包括 PTW 起始时刻和 PTW 终止时刻。

在一实施例中，第一通信节点与核心网协商一个非连续监听的周期参数列表，在非连续监听的周期参数列表中包含多个非连续监听的周期参数，第一通信节点按照每个非连续监听的周期参数进行周期性地监听，每个非连续监听的周期参数包括非连续监听的起始时刻、非连续监听周期的长度和一个 PTW 参数；或者，每个非连续监听的周期参数包括非连续监听的起始时刻偏移值、非连续监听周期的长度和一个 PTW 参数；或者，每个非连续监听的周期参数包括非连

续监听的持续时间、非连续监听周期的长度和一个 PTW 参数。每个非连续监听周期包含一个 PTW，每个非连续监听周期对应一个时间段。

在一实施例中，第一通信节点与核心网协商一个非连续监听的周期参数列表，非连续监听的周期参数列表中包括多个非连续监听的周期参数，第一通信节点按照每个非连续监听的周期参数进行周期性地监听，每个非连续监听的周期参数包括非连续监听周期的长度和一个 PTW 参数。每个非连续监听周期内包含一个 PTW，且每个非连续监听的周期参数均关联一个区域。区域指的是小区、卫星或基站，即每个非连续监听的周期参数对应一个小区或卫星或基站。

在一实施例中，应用于第一通信节点的通信方法，还包括：配置放松测量周期或间隔检测周期，以及在每个放松测量周期或间隔检测周期内配置一个检测时长；其中，检测时长为第一通信节点进行小区搜索的时间段。

在实际通信过程中，处于空闲态的第一通信节点检测到了覆盖空洞，比如，在一段时间内，第一通信节点在所有支持的频段上无法检测到任何适合、可驻留的小区，或者，无法检测到小区选择状态，或者，无法搜索到任何小区等，但是第一通信节点并未获取到覆盖空洞的结束时间，在这种情况下，第一通信节点可以开启放松测量机制或间隔检测机制。在配置的放松测量周期或间隔检测周期内的检测时长内执行如下之一：不间断地小区搜索，或者周期性/间断性地小区搜索，而在两个检测时长之间的时间间隔内，第一通信节点执行特定操作，即不执行测量、不执行小区重选或选择、不执行监听寻呼消息等操作，从而避免了第一通信节点的长时间耗电。

在一实施例中，应用于第一通信节点的通信方法，还包括：根据特定操作的执行时间信息切换第一通信节点的当前状态。

在实施例中，在覆盖空洞的持续时间很短的情况下，若在覆盖空洞的开始时间，第一通信节点对当前状态进行切换，在覆盖空洞的结束时间，第一通信节点再次对当前状态进行切换，这样反复操作，导致第一通信节点的耗电增加。因此，根据特定操作的执行时间信息的长短考虑对第一通信节点的当前状态进行切换是有必要的。

在一实施例中，在第一通信节点处于非激活态的情况下，根据特定操作的执行时间信息切换第一通信节点的当前所处状态，包括下述至少之一：在当前时间等于或大于特定操作的开始时间与第一预设门限值之间差值的情况下，第一通信节点从非激活态切换至空闲态；在所述第一通信节点处于小区选择状态或小区搜索的持续时间达到预设持续时长的情况下，第一通信节点从非激活态切换至空闲态；在所述第一通信节点执行特定操作的持续时间达到第二预设门限值的情况下，第一通信节点从非激活态切换至空闲态；根据第二通信节点在

系统信息或 RRC 消息中的配置信息，指示第一通信节点从非激活态切换至空闲态。

在一实施例中，在第一通信节点处于非激活态的情况下，并且，在当前时间等于或接近服务小区即将结束服务的时间，或者第一通信节点判断服务小区即将或已经停止服务的情况下，即当前时间等于或大于特定操作的开始时间与第一预设门限值之间差值的情况下，第一通信节点从非激活态切换至空闲态，其中，第一预设门限值可以为正值，也可以为负值，也可以为 0，也可以由第二通信节点广播或 RRC 配置。

在一实施例中，在第一通信节点处于非激活态的情况下，并且，在第一通信节点处于小区选择状态或小区搜索的持续时间或者找不到任何可驻留小区的持续时间达到预设持续时长的情况下，第一通信节点从非激活态切换至空闲态，其中，预设持续时长可以是第二通信节点配置的，也可以是第一通信节点确定的，也可以是固定值，或者为 0。

在一实施例中，在第一通信节点处于非激活态的情况下，并且，特定操作的持续时间大于第二预设门限值的情况下，第一通信节点从非激活态切换至空闲态；在特定操作的持续时间小于第二预设门限值的情况下，在特定操作的持续时间内，第一通信节点仍处于非激活态，其中，第二预设门限值可以由第二通信节点在系统信息中广播，也可以在 RRC 消息中配置。

在一实施例中，在第一通信节点处于非激活态的情况下，并且，第二通信节点在发送给第一通信节点的系统信息广播或 RRC 消息中配置了指示第一通信节点在特定操作的持续时间内进入空闲态或者不进入空闲态的信息，若第二通信节点指示第一通信节点在特定操作的持续时间内进入空闲态，则第一通信节点在特定操作的开始时间进入空闲态；若第二通信节点指示第一通信节点在特定操作的持续时间内不进入空闲态，则第一通信节点在特定操作的持续时间内保持在非激活态。

当然，在实际操作过程中，也可以将上述四种当前状态的判断条件进行多个条件的结合，以确定是否将第一通信节点从非激活态切换至空闲态。

在一实施例中，在第一通信节点处于未激活状态的情况下，还包括下述至少之一：在特定操作的开始时间，第一通信节点的 RRC 层执行去激活 AS 层的操作；在特定操作的开始时间，第一通信节点的 NAS 层指示所述第一通信节点的 RRC 层执行去激活 AS 层的操作；在特定操作的开始时间，第一通信节点的 RRC 层执行 NAS 失败的回复操作。

在一实施例中，在第一通信节点处于未激活状态的情况下，在特定操作（或

覆盖空洞)的开始时间,第一通信节点的RRC层执行去激活AS层的操作,直至当前时间达到特定操作(或覆盖空洞)的结束时间,RRC层执行激活AS层的操作,并继续保持在未激活态。在一实施例中,在第一通信节点处于未激活状态的情况下,在特定操作(或覆盖空洞)的开始时间,第一通信节点的NAS层指示RRC层执行去激活AS层的操作,并在特定操作(或覆盖空洞)的结束时间,RRC层执行激活AS层的操作。在一实施例中,在NAS层发起恢复RRC的流程,且处于未激活状态的第一通信节点在特定操作的执行时间内时,RRC层回复NAS失败。

在一实施例中,在第一通信节点处于连接态的情况下,根据特定操作的执行时间信息切换第一通信节点的当前所处状态,包括下述至少之一:在当前时间等于或大于特定操作的开始时间的情况下,第一通信节点的RRC层执行离开连接态的操作,并返回至空闲态;在当前时间等于或大于特定操作的开始时间的情况下,第一通信节点的RRC层发起RRC释放流程,并执行离开连接态的操作,以及返回至空闲态;在当前时间等于或大于特定操作的开始时间的情况下,第一通信节点的RRC层执行离开连接态的操作,并返回至空闲态,以及所述第一通信节点的RRC层执行特定操作。

在一实施例中,在处于连接态的第一通信节点判断即将发生覆盖空洞的情况,即当前时间等于或大于特定操作的开始时间的情况下,RRC层执行离开连接态的操作,并返回至空闲态。在一实施例中,在处于连接态的第一通信节点判断即将发生覆盖空洞的情况,即当前时间等于或大于特定操作的开始时间的情况下,RRC层发起RRC释放流程,并执行离开连接态的操作,以及返回至空闲态。在一实施例中,在处于连接态的第一通信节点判断即将发生覆盖空洞的情况,即当前时间等于或大于特定操作的开始时间的情况下,RRC层执行离开连接态的操作,并返回至空闲态,以及RRC层执行特定操作。

在一实施例中,图4是本申请实施例提供的另一种通信方法的流程图。本实施例可以由通信设备执行。通信设备可以为第二通信节点,并且,第二通信节点可以为基站侧。如图4所示,本实施例包括S410-S420。

S410、确定特定操作的执行时间信息,特定操作为禁止小区搜索的操作。

S420、将执行时间信息发送至第一通信节点。

在实施例中,可以通过第二通信节点配置特定操作的执行时间信息,第二通信节点可以向第一通信节点指示一个或多个特定操作的执行时间信息,即覆盖空洞的持续时间。每个特定操作的执行时间信息包括下述之一:特定操作的开始时间和结束时间;特定操作的开始时间和持续时间。特定操作可以与第一通信节点所在区域(比如,服务小区或服务卫星的覆盖)关联。在一实施例中,

特定操作可以适用于静止的第一通信节点，并且，执行时间信息可以为绝对时间的信息。

在一实施例中，将执行时间信息发送至第一通信节点，包括：通过系统信息或 RRC 消息将执行时间信息发送至第一通信节点。

在实施例中，第二通信节点可以通过系统信息广播或 RRC 消息将执行时间信息指示至第一通信节点。

在一实施例中，应用于第二通信节点的通信方法，还包括：通过 NG 接口或 S1 接口的消息将执行时间信息上报至核心网。

在实施例中，第二通信节点可以通过 NG 接口或 S1 接口的消息指示特定操作的执行时间信息。在实施例中，也可以将覆盖空洞或特定操作，与小区覆盖的区域进行关联。

在此需要说明的是，应用于第二通信节点的通信方法中涉及到的特定操作、执行时间信息等参数的解释，见上述应用于通信节点的通信方法中的解释，在此不再赘述。

在一实施例中，以第一通信节点为 UE，第二通信节点为基站为例，对特定操作的执行时间信息的确定过程进行说明。在卫星场景下，卫星覆盖存在不连续的情况，也就是，一个区域在一个时间段没有卫星的覆盖，即存在覆盖空洞。当 UE 处于覆盖空洞的情况下，如果 UE 执行测量、小区选择/重选、监听寻呼消息等操作，这些操作不仅无法使得 UE 找到可驻留小区，反而还增加了 UE 功耗。

为了节省功耗，UE 处于覆盖空洞的情况下，可以执行特定操作。其中，特定操作包括去激活 AS 层操作，不执行测量，不执行小区选择/重选，不监听寻呼消息，不执行 PLMN 选择，不发起 RRC 过程等。

在覆盖空洞结束后，UE 及时结束特定操作，即执行测量，或者小区选择，监听寻呼消息，以避免丢失寻呼消息。其中，覆盖空洞的持续时间，就是 UE 进行特定操作的持续时间。

在实施例中，UE 可以通过星历信息，或者，基站和核心网的指示，获得服务卫星、或者服务小区相关联的覆盖空洞的时间信息，即 UE 就能获得 UE 所在区域的覆盖空洞的时间信息。UE 通过星历信息，或者，基站和核心网的指示，获得周围卫星、或者邻区小区相关联的覆盖空洞的时间信息，即 UE 也能获得 UE 所在区域周边的覆盖空洞的时间信息。其中，时间信息可以包括开始时间和持续时间，或者开始时间和结束时间。

但是，不同区域的覆盖空洞的开始时间、结束时间和覆盖空洞的持续时间可以是不相同的。示例性地，UE 按照当前小区 1 的指示，获知当前小区 1 相关联的覆盖空洞的时间信息。如果 UE 移动到了其他小区，UE 仍然根据小区 1 相关联的覆盖空洞的时间信息，进入和结束特定操作，则当 UE 结束特定操作时，如果其他小区相关联的覆盖空洞还未结束，此时 UE 仍无法探测到卫星覆盖，即 UE 过早地结束了特定操作。

为了避免上述情况，UE 可以结合多个小区或者卫星相关联的覆盖空洞的时间信息，确定特定操作的执行时间信息。

方法一：UE 根据历史驻留小区关联的覆盖空洞的时间信息，确定特定操作的执行时间信息。在实施例中，UE 每次驻留到一个小区，UE 就能获知该小区关联的覆盖空洞的时间信息。然后，UE 保存该小区关联的覆盖空洞的时间信息。UE 按照驻留的时间先后选择最近驻留的 N 个小区，即这 N 个小区也就是 UE 最可能出现的区域，并选择这 N 个小区相关联的覆盖空洞的时间信息。

方法二：UE 根据接收信号强度最强的至少两个小区关联的覆盖空洞的时间信息，确定特定操作的执行时间信息。在小区重选过程中，UE 按照接收信号强度选择接收到信号最强的 N 个小区，这 N 个小区也就是 UE 最可能移动到的小区。如果基站广播或者网络指示了这 N 个小区关联的星历信息或者覆盖空洞的时间信息，UE 就可以获知这 N 个小区关联的覆盖空洞的时间信息。

方法三：UE 根据小区重选的优先级和接收信号强度排序最高的至少两个小区关联的覆盖空洞的时间信息，确定覆盖空洞或特定操作的执行时间信息。在小区重选过程中，UE 可以按照优先级和接收信号强度选择排序最高的 N 个小区，也就是 UE 最可能驻留到的小区。如果基站广播或者网络指示了这 N 个小区关联的星历信息或者覆盖空洞的时间信息，UE 就可以获知这 N 个小区关联的覆盖空洞的时间信息。

在实施例中，根据上述 N 个小区相关联的覆盖空洞的时间信息，确定 UE 特定操作的执行时间信息。

在实施例中，在至少两个小区关联的覆盖空洞的时间信息之间存在重叠的情况下，根据存在重叠的覆盖空洞的时间信息的开始时间最小值和结束时间最大值确定特定操作的执行时间信息。即如果 N 个小区相关联的覆盖空洞的时间信息有重叠，例如，覆盖空洞 1 的持续时间和覆盖空洞 2 的持续时间之间有重复的时间段，例如，覆盖空洞 1 的持续时间包含全部或者部分覆盖空洞 2 的持续时间，UE 在选择特定操作的执行时间信息中的持续时间时，可以取覆盖空洞时间 1 的持续时间和覆盖空洞 2 的持续时间的并集。UE 对这 N 个小区关联的覆盖空洞的开始时间取最小值，也就是说，根据覆盖空洞 1 和覆盖空洞 2 出现的

最早时间，得到特定操作的开始时间；UE 对这 N 个小区关联的覆盖空洞的结束时间取最大值，也就是说，根据覆盖空洞 1 和覆盖空洞 2 结束的最晚时间，得到特定操作的结束时间。

在实施例中，在至少两个小区关联的覆盖空洞的时间信息都不存在重叠的情况下，将每个小区关联的覆盖空洞的开始时间和结束时间作为一个特定操作的执行时间信息。即如果 N 个小区相关联的覆盖空洞的时间信息没有重叠，例如，覆盖空洞 1 的持续时间和覆盖空洞 2 的持续时间之间没有重复的时间段，UE 选择的特定操作的执行时间信息中的持续时间可以是覆盖空洞 1 的持续时间和覆盖空洞 2 的持续时间的集合。在这种情况下，特定操作的执行时间信息中的持续时间由多个时间段组成，每个时间段的时间信息均由一个覆盖空洞的时间信息决定。例如，特定操作的执行时间信息中的持续时间包括时间段 1 和时间段 2，覆盖空洞 1 的开始时间和结束时间决定了时间段 1 的开始时间和结束时间，覆盖空洞 2 的开始时间和结束时间决定了时间段 2 的开始时间和结束时间。

本实施例中，N 的数值可能是由 UE 决定，也可能是由基站广播或者配置的，也可能是由时间决定的，例如，N 的数值可以是在过去的一段时间内 UE 曾经驻留过的小区个数。

在一实施例中，以第一通信节点为 UE，第二通信节点为基站为例，对 UE 的 RRC 层向 NAS 层上报特定操作的执行时间信息的过程进行说明。如果 UE 的 RRC 层获取了特殊操作的执行时间信息（执行时间信息的确定过程可参考上述实施例），RRC 层可以上报至 NAS 层、基站或核心网。NAS 层可以根据上报的执行时间信息跟核心网协商 PSM 机制或者 eDRX 机制的参数，或者用于激活/去激活 AS 层的操作等等。基站或核心网可以利用上报的执行时间信息判断寻呼 UE 的时间。

方法一：RRC 层根据特殊操作的执行时间信息，向 NAS 上报特殊操作的执行时间信息。基站可以广播或配置使能 RRC 层向 NAS 层上报信息的指示位，以使 UE 的 RRC 层可以向 NAS 层上报信息，信息可以是特殊操作的执行时间信息。UE 在处于 RRC 空闲态或者非激活态的情况下驻留到一个小区，读取了服务小区的系统信息，并根据上述实施例中的方案得到特殊操作的执行时间信息，RRC 层将这些执行时间信息上报给 NAS 层。UE 在处于 RRC 连接态的情况下，接收到基站的配置信息，配置信息包括了特殊操作的执行时间信息，RRC 层将这些执行时间信息上报至 NAS 层。其中，执行时间信息可以是绝对时间的相关信息。

方法二：RRC 层在检测到 UE 即将或已经进入覆盖空洞时，向 NAS 层上报特殊操作开始指示，或数据传输暂停指示，或者禁止接入指示等。RRC 层如果

判断出 UE 即将或已经进入覆盖空洞,例如当前时间等于或大于覆盖空洞或特殊操作的开始时间,RRC 层向 NAS 层上报覆盖空洞开始指示,指示 NAS 层 UE 即将或已经进入覆盖空洞;或者,RRC 层向 NAS 层上报数据传输暂停指示,或者禁止接入指示,指示业务已经无法在网络中传输。

此外,RRC 层在检测到 UE 即将或已经离开覆盖空洞时,向 NAS 层上报特殊操作结束指示,或数据传输恢复指示,或者容许接入指示等。RRC 层如果判断出 UE 即将或已经离开覆盖空洞,例如当前时间等于或大于覆盖空洞或特殊操作的结束时间,RRC 层向 NAS 层上报覆盖空洞离开指示,指示 NAS 层 UE 即将或已经离开覆盖空洞;或者,RRC 层向 NAS 层上报数据传输恢复指示,或者容许接入指示,指示业务可以在网络得到传输。

此外,RRC 层也可向 NAS 层上报覆盖空洞、数据传输暂停或特殊操作的持续时间。NAS 层可以根据覆盖空洞、数据传输暂停或特殊操作的持续时间决定 UE 进入或结束省电模式的开始时间等。

在一实施例中,在卫星场景下,卫星覆盖存在不连续的情况,也就是说,一个区域在一个时间段,可能没有卫星覆盖,即存在覆盖空洞。在 UE 所在区域处于覆盖空洞的情况下,为了节省功耗,UE 在覆盖空洞的持续时间内可以执行特定操作,即不执行测量或者小区选择等操作。在网络为 UE 配置了 eDRX 机制或者 PSM 机制的情况下,UE 可以进入节电状态,即不执行测量或者小区选择等操作。在 UE 进入覆盖空洞时,UE 可以进入 PSM 机制或 eDRX 机制的非激活态。

但是,覆盖空洞的时间信息是没有规律的。网络配置的 PSM 机制的休眠状态(例如,去激活 AS 层,T3412 运行期间)的持续时间,或者,eDRX 的非激活状态(例如,PTW 外)的持续时间不能完全包括覆盖空洞的持续时间,也就是说,UE 可能在覆盖空洞结束之前就退出 PSM 机制的休眠状态或 eDRX 机制的非激活状态,从而无法达到期望的省电效果。为了实现 PSM 机制的休眠状态(例如,T3412 运行期间)的持续时间,或者 eDRX 机制的非激活状态的持续时间可以完全包括覆盖空洞的持续时间,网络根据覆盖空洞的持续时间重配 PSM 机制和 eDRX 机制的参数,例如,PSM 机制的 T3324 以及 T3412 时长,eDRX 机制的 cycle 周期以及 PTW 的起始时间和长度。而且,UE 是移动的,如果网络无法准确获得 UE 可能出现在哪些覆盖空洞,那么网络配置的 PSM 机制的休眠状态的持续时间,或者,eDRX 机制的非激活状态的持续时间也无法包括覆盖空洞的持续时间。

为了避免这些问题,UE 可以结合 PSM 机制或 eDRX 机制的节电时间信息以及覆盖空洞的开始时间和结束时间,确定 UE 最终的特定操作的执行时间信

息。

方法一：在 UE 获得覆盖空洞或特定操作的开始时间和结束时间，并且 UE 配置 PSM 机制的情况下，确定 UE 最终的特定操作的执行时间信息。

在覆盖空洞或特定操作的持续时间与 T3412 的持续时间(也可以称为 T3412 的运行时间)有重叠的情况下，UE 最终的休眠时间(即特定操作的持续时间)为配置的 T3412 的运行时间与覆盖空洞或特定操作的持续时间的并集。UE 根据最终的休眠时间更新 T3412 的运行时间，即 UE 的休眠状态或者更新后 T3412 的起始时间为覆盖空洞或特定操作的开始时间与更新前 T3412 启动时间这两个当中的最小值，更新后 T3412 的结束时间为覆盖空洞或特定操作的结束时间与更新前 T3412 结束时间这两个当中的最大值。

或者，在覆盖空洞或特定操作的持续时间与 T3412 的持续时间(也可以称为 T3412 的运行时间)有重叠的情况下，UE 最终的非休眠时间(即特定操作不执行的持续时间)为配置的 T3324 的运行时间与覆盖空洞或特定操作的持续时间的差集。UE 根据最终的休眠时间更新 T3324 的结束时间，即 UE 的非休眠状态或者更新后的 T3324 的结束时间为覆盖空洞或特定操作的开始时间和更新前配置的 T3324 结束时间这两个当中的最小值。

示例性地，如果在 T3324 运行期间，T3324 的运行时间完全包含覆盖空洞或特定操作的持续时间，则 T3324 的起始时刻和持续时长不变。

图 5 是本申请实施例提供的一种 T3412 的持续时间的更新示意图。如图 5 所示，在 T3324 运行期间，UE 判断出覆盖空洞或特定操作的持续时间与 T3324 的运行时间有重叠，UE 在覆盖空洞的开始时间提前结束 T3324，并启动 T3412，从而保证了 UE 在覆盖空洞时进入休眠状态。其中，T3412 的运行时长更新为包含覆盖空洞或特定操作的持续时间，也就是说，T3412 的运行时长更新为 T3324 与覆盖空洞或特定操作的重叠时长加上 T3412 原来的运行时长。并且，UE 在与核心网协商好的时刻醒来。

图 6 是本申请实施例提供的另一种 T3412 的持续时间的更新示意图。如图 6 所示，在 T3412 运行结束时，且时间尚未到达覆盖空洞或特定操作的结束时间，那么 UE 延长 T3412 的运行时长，使得 T3412 与覆盖空洞或特定操作同时结束。T3412 的运行时长更新为包含覆盖空洞或特定操作的持续时间，也就是说，T3412 的运行时长更新为 T3412 与覆盖空洞或特定操作的非重叠时长加上覆盖空洞或特定操作的原来的运行时长。

在覆盖空洞或特定操作的持续时间与 T3412 的持续时间没有重叠，只与 T3324 的持续时间有重叠，UE 最终的休眠时间(即特定操作的持续时间)为配

置的 T3412 的运行时间与覆盖空洞或特定操作持续时间的并集，并且表现为多个不连续的时间段，其中，一个时间段为配置的 T3412 运行的时间段，其他时间段为覆盖空洞或特定操作的时间段。UE 根据最终的休眠时间更新 T3412 的运行时间，即 UE 的休眠状态或者更新后 T3412 的运行时间包括时间段 1 和时间段 2：时间段 1 为由核心网配置参数决定的 T3412 的运行时间，时间段 2 为覆盖空洞或特定操作的时间段。其中，时间段 2 可以为一个或多个。

或者，在覆盖空洞或特定操作的持续时间与 T3412 的持续时间没有重叠，只与 T3324 的持续时间有重叠，UE 最终的非休眠时间（即特定操作不执行的持续时间）为配置的 T3324 的运行时间与覆盖空洞或特定操作的持续时间的补集，表现为多个不连续的时间段。图 7 是本申请实施例提供的一种 T3324 的持续时间的更新示意图。如图 7 所示，UE 根据最终的休眠时间更新 T3412 的运行时间，即 UE 的非休眠状态或者更新后的 T3324 的运行时间包括时间段 1 和时间段 2：时间段 1 为 T3324 开始运行的时间到覆盖空洞或特定操作的开始时间，时间段 2 为覆盖空洞或特定操作的结束时间到下一个覆盖空洞或特定操作的开始时间，或者时间段 2 为覆盖空洞或特定操作的结束时间到配置的 T3324 结束时间。

方法二：在 UE 获得覆盖空洞或特定操作的开始时间和结束时间，并且 UE 配置 eDRX 机制的情况下，确定 UE 最终的特定操作的执行时间信息。

在覆盖空洞或特定操作的持续时间与 PTW 外的持续时间有重叠的情况下，UE 最终的休眠时间（即特定操作的持续时间）为配置的 eDRX 周期中 PTW 外的运行时间与覆盖空洞或特定操作持续时间的并集，UE 根据最终的休眠时间更新 PTW 外的运行时间，即 UE 的休眠状态或者更新后 PTW 外的起始时间为覆盖空洞或特定操作的开始时间与配置的 PTW 外的开始时间中的最小值，UE 的休眠状态或者更新后 PTW 外的结束时间为覆盖空洞或特定操作的结束时间与配置的 PTW 外的结束时间中的最大值。

或者，在覆盖空洞或特定操作的持续时间与 PTW 外的持续时间有重叠的情况下，UE 最终的非休眠时间（即特定操作不执行的持续时间）为配置的 PTW 的运行时间与覆盖空洞或特定操作持续时间的差集，即 UE 的非休眠状态或者更新后的 PTW 的起始时间为覆盖空洞或特定操作的开始时间和更新前配置的 PTW 的开始时间中的最大值，UE 的非休眠状态或者更新后的 PTW 的结束时间为覆盖空洞或特定操作的结束时间与配置的 PTW 结束时间这两个当中的最小值。

示例性地，如果在 eDRX 周期的 PTW 外运行期间，PTW 外的运行时间完全包含覆盖空洞或特定操作的持续时间，则 PTW 和 PTW 外的持续时长不变。

图 8 是本申请实施例提供的一种 PTW 外的持续时间的更新示意图。如图 8

所示，在 PTW 内，如果 UE 判断出现覆盖空洞或特定操作，UE 在覆盖空洞的开始时间提前结束 PTW，进入 PTW 外，即进入 eDRX 非激活态。

图 9 是本申请实施例提供的另一种 PTW 外的持续时间的更新示意图。如图 9 所示，在 UE 处于 eDRX 非激活态且即将进入 PTW 的情况下，如果 UE 判断出现覆盖空洞，UE 延迟开启 PTW。

在覆盖空洞或特定操作的持续时间与 PTW 外的持续时间没有重叠，只与 PTW 的持续时间有重叠，那么 UE 最终的休眠时间（即特定操作的持续时间）为配置的 PTW 外的运行时间与覆盖空洞或特定操作的持续时间的并集，并且表现为多个不连续的时间段，其中，一个时间段为配置的 PTW 外运行的时间段，其他时间段为覆盖空洞或特定操作的时间段。UE 根据最终的休眠时间更新 PTW 外的运行时间，即 UE 的休眠状态或者更新后 PTW 外的运行时间包括时间段 1 和时间段 2：时间段 1 为由核心网配置参数决定的 PTW 外的运行时间，时间段 2 为覆盖空洞或特定操作的时间段。其中，时间段 2 可能为一个或多个时间段。

或者，在覆盖空洞或特定操作的持续时间与 PTW 外的持续时间没有重叠，只与 PTW 的持续时间有重叠，UE 最终的非休眠时间（即特定操作不执行的持续时间）为配置的 PTW 的运行时间与覆盖空洞或特定操作的持续时间的补集，并且表现为多个不连续的时间段。图 10 是本申请实施例提供的一种 PTW 的持续时间的更新示意图。如图 10 所示，UE 根据最终的休眠时间更新 PTW 的运行时间，即 UE 的非休眠状态或者更新后的 PTW 的运行时间包括时间段 1 和时间段 2：时间段 1 为 PTW 运行的开始时间到覆盖空洞或特定操作的开始时间，时间段 2 为覆盖空洞或特定操作的结束时间到下一个覆盖空洞或特定操作的开始时间，或者时间段 2 为覆盖空洞或特定操作的结束时间到配置的 PTW 外结束时间。

在一实施例中，在 UE 获得覆盖空洞的时间信息的情况下，UE 可以在覆盖空洞的运行期间执行特定操作。其中，覆盖空洞的时间信息可以由基站或者核心网指示的。

方法一，基站向 UE 指示特定操作的执行时间信息。在实施例中，基站可以通过系统信息或者 RRC 消息向 UE 指示特定操作的执行时间信息的列表，每个特定操作的执行时间信息包括覆盖空洞或特定操作的开始时间，持续时间或结束时间。其中，RRC 消息可以是 RRC 连接设置（RRCConnectionSetup）消息，RRC 连接重配置（RRCConnectionReconfiguration）消息等等。其中，该特定操作可以与 UE 所在区域（例如：服务小区或服务卫星的覆盖）关联。该特定操作可以适用于静止的 UE。而且，执行时间信息可以为绝对时间的信息。

方法二，核心网向 UE 指示特定操作的执行时间信息。在实施例中，核心网

可以通过 NAS 消息向 UE 指示特定操作的执行时间信息的列表，每个特定操作的执行时间信息包括特定操作的开始时间，持续时间或结束时间。其中，NAS 消息可以是连接接受（attach accept），跟踪区更新接受（Tracking Area Update accept，TAU accept）等。其中，特定操作可与 UE 所在区域（例如：服务小区或服务卫星的覆盖）关联。该特定操作可以适用于静止的 UE。而且，执行时间信息可以为绝对时间的信息。

在一实施例中，如果核心网和基站可以获得覆盖空洞的时间信息，就可以避免对处于覆盖空洞间的 UE 进行寻呼。由于 UE 可以是移动的，所以核心网无法确切知晓处于空闲态（IDLE 态）的 UE 位置。为了确保核心网能够准确获知被寻呼 UE 是否处于覆盖空洞，核心网获得的消息与 UE 获得的消息相似，例如，UE 可以按照上述实施例中执行时间信息的确定方式，获得特定操作的执行时间信息，相应的，核心网也获得类似的执行时间信息，例如，小区相关联的覆盖空洞的时间信息。

在实施例中，核心网获取特定操作的执行时间信息的方法包括下述三种：方法一，基站将小区的特定操作的执行时间信息发送至核心网。在实施例中，基站通过 NG 接口或 S1 接口的消息向核心网发送特定操作的执行时间信息的列表，每个特定操作的执行时间信息包括覆盖空洞或特定操作的开始时间和持续时间，或者，覆盖空洞或特定操作的开始时间和结束时间。在实施例中，也可将特定操作与小区覆盖的区域关联起来，例如，将特定操作的身份标识（Identity Document，ID）和小区标识相关联，核心网就可以知晓关联小区的覆盖区域内的特定操作的执行时间信息。或者，基站可以通过 NG 接口或 S1 接口的消息向核心网发送小区的开始服务时间和结束服务时间，也可将两个或多个小区关联起来，例如，两个小区标识关联，在核心网覆盖这两个小区时，可以理解为核心网覆盖相同的区域，并通过两个小区的服务时间获知关联小区的覆盖区域内的特定操作的执行时间信息。其中，NG 消息或 S1 消息可以是 XN 接口建立请求（XN SETUP REQUEST）消息，5G 接入网节点配置更新（NG-RADIO ACCESS NETWORK NODE CONFIGURATION UPDATE）消息，小区激活请求（CELL ACTIVATION REQUEST）消息，资源状态请求（RESOURCE STATUS REQUEST）消息等。

方法二，UE 将自身获得的特定操作的执行时间信息上报至基站或者核心网。在实施例中，UE 按照上述实施例中的执行时间信息的确定方式，获得特定操作的执行时间信息，其中，执行时间信息包括特定操作的开始时间和持续时间，或者，特定操作的开始时间和结束时间。在核心网或者基站指示 UE 可以上报特定操作的执行时间信息的情况下，UE 可以上报特定操作的执行时间信息。其中，核心网可以通过 NAS 消息（例如：TAU accept，attach accept 等）向 UE

指示可以上报特定操作的执行时间信息；基站可以通过 RRC 消息（例如：RRCConnectionReconfiguration 等）或者系统信息指示 UE 可以上报特定操作的执行时间信息。然后，UE 可以通过 RRC 消息将特定操作的执行时间信息上报至基站，RRC 消息可以是 RRC 连接请求（RRC Connection Request）消息，RRC 连接恢复请求（RRCConnectionResumeRequest）消息，或者 RRC 早期数据请求（RRCEarlyDataRequest）消息。在实施例中，UE 获得特定操作的执行时间信息，其中，执行时间信息包括特定操作的开始时间和持续时间，或者，特定操作的开始时间和结束时间。UE 可以通过 RRC 消息将特定操作的执行时间信息上报至基站，RRC 消息可以是 RRC 连接请求（RRC Connection Request）消息，RRC 连接设置完成（RRC Connection Setup Complete）消息，RRC 连接重配置完成（RRC Connection Reconfiguration Complete）消息，UE 协助信息（UE Assistance Information）等。UE 可以通过 NAS 消息将特定操作的执行时间信息上报至核心网，NAS 消息可以是 TAU 请求（TAU Request）消息，TAU 请求完成（TAU Request complete）消息，附着请求（attach request）消息，附着请求完成（attach request complete）消息等。

方法三，在 UE 检测到了覆盖空洞的情况下，UE 可以将自身获得的特定操作的执行时间信息上报至基站或者核心网。当 UE 在覆盖空洞结束后搜索小区时，发现 UE 还是处于覆盖空洞中，也就是核心网或者基站配置的覆盖空洞的时间信息并不是 UE 所处区域相关联的覆盖空洞的时间信息，或者 UE 移动出了核心网或者基站配置的覆盖空洞，或者，UE 根据核心网配置的 PSM 或 eDRX 参数，在进入激活态或者结束休眠态之后，发现 UE 还是处于覆盖空洞中，也就是核心网配置的 PSM 或 eDRX 中的休眠期未完全覆盖 UE 所处区域相关联的覆盖空洞的持续时间。在这种情况下，UE 通知基站或者核心网调整覆盖空洞的时间信息。在 UE 发现核心网或者基站配置的覆盖空洞的时间信息与实际不符的情况下，或者核心网配置的 PSM 或 eDRX 参数的休眠期或非激活期未完全包括覆盖空洞的持续时间的情况下，UE 可以上报特定操作的执行时间信息配置不符的指示。在核心网或者基站指示 UE 可以上报特定操作的执行时间信息的情况下，UE 可以上报特定操作的执行时间信息配置不符的指示。

在实施例中，UE 上报的特定操作的执行时间信息配置不符的指示可以表示基站或者核心网调整的特定操作的执行时间信息不准确，需要调整，也可表示核心网配置的 PSM 或 eDRX 参数的休眠期或非激活期不准确，需要调整。在实施例中，UE 还可以向基站或和核心网推荐特定操作的执行时间信息，该执行时间信息可以是 UE 之前检测到的覆盖空洞的时间信息，可以是 UE 预测到的特定操作的执行时间信息（即上述实施例中根据历史驻留小区、接收信号强度、优先级和接收信号强度确定的执行时间信息），也可以是 UE 执行的特定操作的执

行时间信息（即上述实施例中 UE 根据 PSM 机制或 eDRX 机制的参数确定的执行时间信息）。

在核心网或者基站指示 UE 可以上报特定操作的执行时间信息的情况下，UE 可以上报特定操作的执行时间信息。核心网可以通过 NAS 消息（例如：TAU accept, attach accept 等）指示 UE 可以上报特定操作的执行时间信息，基站可以通过 RRC 消息（例如：RRCConnectionReconfiguration 等）或者系统信息指示 UE 可以上报特定操作的执行时间信息。

在实施例中，UE 可以通过 RRC 消息向基站上报特定操作的执行时间信息，RRC 消息可以是 RRC 连接请求（RRC Connection Request）消息，RRC 连接恢复请求（RRC Connection Resume Request）消息，RRC 早期数据请求（RRC Early Data Request）消息，UE 协助信息（UE Assistance Information）等。在实施例中，UE 通过 RRC 消息向基站上报特定操作的执行时间信息，RRC 消息可以是 RRC 连接请求（RRC Connection Request）消息，RRC 连接设置完成（RRC Connection Setup Complete）消息，RRC 连接重配置完成（RRC Connection Reconfiguration Complete）消息等。UE 可以通过 NAS 消息将特定操作的执行时间信息上报至核心网，NAS 消息可以是 TAU 请求完成（TAU Request complete）消息，附着请求（attach request）消息，附着请求完成（attach request complete）消息等。

在一实施例中，图 11 是一实施例提供的一种现有 eDRX 机制的参数配置示意图。如图 11 所示，UE 和核心网协商 PTW 的持续时间和 eDRX cycle 的持续时间，并且 UE 的标识决定 PTW 的起始时间（即不同的 UE 标识，PTW 的起始时间是不同的）。UE 只在 PTW 内按照 eDRX cycle 监听寻呼消息。在卫星场景下，尤其是存在覆盖空洞的情况下，由于覆盖空洞可以是非规律性出现的，其持续时间可能与 PTW 的持续时间重叠，如果覆盖空洞的持续时间与 PTW 的持续时间完全重合（例如，覆盖空洞的持续时间包含了 PTW 的持续时间），UE 在 PTW 的持续时间内处于省电状态，UE 可能错过一次监听寻呼消息的时机，只能等到下一次 PTW 的到来。

为了避免 UE 丢失寻呼消息，可以灵活配置 PTW，避免 PTW 的持续时间与覆盖空洞的持续时间重叠，本实施例中，提出下述四种方法：

方法一：UE 和核心网协商非连续监听的周期参数，且一个非连续监听周期内包含多个 PTW。在实施例中，UE 和核心网通过 NAS 过程（比如，Attach 过程、TAU 过程或 Registration 过程等）协商非连续监听的周期参数，其中，非连续监听的周期参数包括：非连续监听周期的长度和 PTW 参数列表。其中，PTW 参数列表中包括多个 PTW 参数，并且，PTW 参数列表包含的 PTW 参数的数量

可以与PTW的数量相同。每个PTW参数包含一个PTW起始时刻和一个PTW时长,或者包含一个PTW起始时刻和PTW终止时刻。PTW起始时刻可以是绝对时间,也可以是偏移值,例如,与上一个PTW的起始时刻的偏移值。其中,UE可以在PTW内监听寻呼消息。图12是本申请实施例提供的一种eDRX机制的参数配置示意图。如图12所示,每个非连续监听周期内包含n个PTW,PTWn Start Time表示第n个PTW的起始时刻(即PTW起始时刻),PTWn Length表示第n个PTW的时长(即PTW时长)。

通过这种方法,使非连续监听周期对应卫星的公转周期,而非连续监听周期内的每个PTW均对应UE有覆盖空洞的时间窗。核心网在非连续监听周期的PTW内向UE发寻呼消息;或者核心网将非连续监听的周期参数通过寻呼消息发送至基站,基站在非连续监听周期的PTW内向UE发寻呼消息。

方法二:UE和核心网协商多个非连续监听的周期参数,且按照每个非连续监听的周期参数周期性地监听寻呼消息,而且每个非连续监听周期内包含一个PTW。在实施例中,UE和核心网通过NAS过程(比如,Attach或TAU等等)协商一个非连续监听的周期参数列表(包含多个非连续监听的周期参数),其中,每个非连续监听的周期参数包括:非连续监听周期的长度和一个PTW参数。每个PTW参数包含一个PTW起始时刻和PTW时长,或者包含一个PTW起始时刻和一个PTW终止时刻。UE对多个非连续监听周期内的PTW的持续时间取并集,也就是在所有配置的PTW内监听寻呼消息。图13是本申请实施例提供的另一种eDRX机制的参数配置示意图。如图13所示,eDRX cycle1表示第一个非连续监听周期,eDRX cycle2表示第二个非连续监听周期,并且,每个非连续监听周期包含一个PTW,然后对eDRX cycle1中PTW的持续时间和eDRX cycle2中PTW的持续时间取并集,得到重新配置之后的PTW。

通过这种方法,使每个非连续监听周期的长度对应不同卫星的周期,而每个非连续监听周期内的PTW均对应UE有覆盖空洞的时间窗。核心网在非连续监听周期的PTW内向UE发寻呼消息;或者核心网将非连续监听的周期参数通过寻呼消息发送至基站,基站在非连续监听周期的PTW内向UE发寻呼消息。

方法三:UE和核心网协商多个非连续监听的周期参数,并按照每个非连续监听的周期参数周期性地监听寻呼消息,每个非连续监听周期内包含一个PTW,每个非连续监听均对应一个时间段(即非连续监听的持续时间)。在实施例中,UE和核心网通过NAS过程(比如,Attach过程,TAU过程或Registration过程等等)协商一个非连续监听的周期参数列表(包含多个非连续监听的周期参数),其中,每个非连续监听的周期参数包括:非连续监听的起始时刻、非连续监听周期的长度和一个PTW参数。该非连续监听周期的长度(持续时间)可以通过

该非连续监听的开始时间和下一个非连续监听的开始时间之差得到。或者，每个非连续监听的周期参数包括：非连续监听的起始时刻偏移值、非连续监听周期的长度和一个 PTW 参数。该非连续监听周期的长度（持续时间）可以通过下一个非连续监听的起始时刻偏移值得到。或者，每个非连续监听的周期参数包括：非连续监听的持续时间，非连续监听周期的长度和一个 PTW 参数。该非连续监听周期的开始时间可以通过上一个非连续监听周期的起始时刻加上上一个非连续监听周期的长度（持续时间）得到。图 14 是本申请实施例提供的又一种 eDRX 机制的参数配置示意图。如图 14 所示，配置两个非连续监听（非连续监听 1 和非连续监听 2）的起始时刻、起始时刻偏移值或持续时间，并且，在每个非连续监听的时间段内可以包含一个或多个 PTW。

通过这种方法，使每个非连续监听周期对应不同卫星的周期，而每个非连续监听周期内的 PTW 均对应 UE 有覆盖的时间窗。核心网在非连续监听周期的 PTW 内向 UE 发寻呼消息；或者核心网将非连续监听的周期参数通过寻呼消息发送至基站，基站在非连续监听周期的 PTW 内向 UE 发寻呼消息。

方法四：UE 和核心网协商多个非连续监听的周期参数，按照每个非连续监听的周期参数周期性地监听寻呼消息，每个非连续监听周期内包含一个 PTW，且每个非连续监听的周期参数均对应一个区域（例如：卫星覆盖或者小区覆盖）。在实施例中，UE 和核心网通过 NAS 过程（比如，Attach 过程，TAU 过程或 Registration 过程等等）协商一个非连续监听的周期参数列表（包含多个非连续监听的周期参数），每个非连续监听的周期参数包括：非连续监听周期的长度和一个 PTW 参数，每个非连续监听的周期参数均关联一个区域，例如：小区标识，卫星标识，基站标识等。如果 UE 移动到了卫星覆盖的小区，UE 就按照该小区对应的非连续监听的周期参数监听寻呼消息。例如，非连续监听的周期参数 1 对应小区 1，非连续监听的周期参数 2 对应小区 2。当 UE 在小区 1 时，UE 按照非连续监听的周期参数 1 监听寻呼消息；当 UE 在小区 2 时，UE 按照非连续监听的周期参数 2 监听寻呼消息。图 15 是本申请实施例提供的又一种 eDRX 机制的参数配置示意图。如图 15 所示，配置两个非连续监听（非连续监听 1 和非连续监听 2）的起始时刻、起始时刻偏移值或持续时间，并且，在每个非连续监听的时间段内可以包含一个或多个 PTW，并且，非连续监听的周期参数 1 对应小区 1，非连续监听的周期参数 2 对应小区 2。

每个 PTW 参数包含一个 PTW 时长。UE 对多个非连续监听周期对应的时间段取并集，也就是在所有配置的 PTW 内监听寻呼消息。

在一实施例中，如果 UE 进入一个处于覆盖空洞的区域，但 UE 未得知该区域覆盖空洞的结束时间，在这种情况下，UE 会一直检测，直到找到可驻留的小

区。但是，由于 UE 长时间的检测，导致电量消耗大。为了避免 UE 长时间的耗电，可以对 UE 配置放松测量周期或者间隔检测周期，并且，在每个放松测量周期或间隔检测周期内配置一个检测时长，以使 UE 在检测时长内进行小区搜索。

在处于 IDLE 态的 UE 检测到了覆盖空洞的情况下，例如，在一段时间内，UE 在所有支持的频段上检测不到任何适合、可驻留的小区，或者在任一小区选择（any cell selection）子状态，或者搜索不到任何小区等等，并且 UE 未得知覆盖空洞的结束时间，此时 UE 可以开启放松测量机制或者间隔检测机制。

在放松测量或者间隔检测期间，UE 每间隔一段时间进行一次小区搜索，例如 UE 在放松测量周期或间隔检测周期的检测时长内在所有支持的频段上搜索可驻留的小区，而且在检测时长内，UE 可以一直进行不间断的搜索，也可以进行间断的、周期性的搜索。并且，在两个检测时长之间的时间间隔内，UE 不执行测量、小区搜索和监听寻呼等 IDLE 的操作。图 16 是本申请实施例提供的一种放松测量周期或间隔检测周期的配置示意图。如图 16 所示，在每个放松测量周期或间隔检测周期内配置一个检测时长，以使 UE 在检测时长内进行小区搜索，而在除检测时长之外的时间内执行特定操作，以节省 UE 的功耗和电量。

在 UE 开始进行上述放松测量或者间隔检测的情况下，AS 层可以告知 NAS 层当前 UE 可能处于覆盖空洞、放松测量、间隔检测或禁止接入等状态。

当 UE 搜索到适合的小区，并驻留到该小区时，UE 不再执行放松测量机制或者间隔检测机制。AS 层可以告知 NAS 层当前 UE 可能处于卫星覆盖或容许接入等状态。

放松测量周期或间隔检测周期内的检测时长可以是基站通过系统信息或者 RRC 消息配置的。

在一实施例中，在 UE 处于未激活（inactive）态的情况下，UE 可以执行小区测量或小区重选等操作。但是，在 UE 处于覆盖空洞的情况下，UE 如果找不到合适的小区，那么 UE 会处于 any cell selection 状态，也就是说，UE 会一直尝试小区测量，并选择小区。然而，这个过程是无用的，并且耗电的。因此，处于 inactive 状态的 UE，如果发现覆盖空洞，则进入 IDLE 态。在 IDLE 态，UE 执行节电方案。

或者，如果在覆盖空洞存在的时间很短的情况下，UE 在覆盖空洞的开始时间进入 idle 态，离开覆盖空洞后再重新建立连接，这样反复建立连接是很费时的。为了避免这个问题，在覆盖空洞的持续时间内，可以继续让 UE 保持在 inactive 态。

在实施例中，判断 UE 已进入 IDLE 态还是保持在 inactive 态的方法包括下

述六种:

方法一: 处于 inactive 态的 UE, 如果当前时间等于或接近服务小区即将结束服务的时间, 或者, UE 判断服务小区即将或已经停止服务, UE 从 inactive 态进入 IDLE 态。UE 获取了服务小区即将结束服务的时间, 在当前时间等于或接近该服务小区即将结束服务的时间, 例如: 当前时间 $\geq$ (服务小区即将结束服务的时间-第一预设门限值), 那么处于 inactive 态的 UE 进入 IDLE 态。其中, 第一预设门限值可以是正值, 也可以是负值, 也可以是 0 等。第一预设门限值可以由基站广播或 RRC 配置的。

方法二: 处于 inactive 态的 UE, 如果该 UE 处于 any cell selection 子状态的时长、搜索不到任何小区或者找不到任何可驻留的小区的时长超过预设持续时长, UE 从 inactive 态进入 IDLE 态。基站可以通过系统信息或者 RRC 消息指示 UE 可在处于覆盖空洞或搜索不到小区的情况下进入 IDLE 态, 或者, 基站指示 UE 该小区可能存在覆盖空洞。UE 进入 any cell selection 子状态、搜索不到任何小区或者找不到任何可驻留小区状态之后, 如果 UE 处于上述三种状态的时长超过预设持续时长, 那么处于 inactive 态的 UE 进入 IDLE 态。上述预设持续时长可以是基站配置的, 也可以是 UE 决定的, 也可以是固定值, 或者 0。

方法三: 处于 inactive 态的 UE, 根据覆盖空洞或特殊操作的持续时间, 选择是否保持在 inactive 状态。UE 获知存在覆盖空洞, 得到覆盖空洞或特殊操作的持续时间。如果覆盖空洞或特殊操作的持续时间大于第二预设门限值, UE 在覆盖空洞或特殊操作的开始时候执行特定操作。如果覆盖空洞或特殊操作的持续时间小于第二预设门限值, UE 在覆盖空洞或特殊操作的持续时间内可以继续保持在 inactive 态。其中, 第二预设门限值是由基站在系统信息中广播的, 或者在 RRC 消息中配置的。

方法四: 处于 inactive 态的 UE, 根据基站指示, 选择是否保持在 inactive 态。基站在系统信息中广播或者在 RRC 消息中指示 UE 是否在覆盖空洞时进入 idle 状态。如果指示 UE 在处于覆盖空洞的情况下进入 idle 状态, 那么 UE 在覆盖空洞的开始时间执行特定操作。如果指示 UE 在处于覆盖空洞的情况下不进入 idle 状态, 那么 UE 在覆盖空洞的持续时间内可以继续保持在 inactive 态。

方法五: 以上方法一至方法四的任意结合。例如, 如果覆盖空洞的持续时间大于第二预设门限值, 且当前时间等于或接近服务小区即将结束服务的时间, 那么 UE 从 inactive 态进入 IDLE 态。如果覆盖空洞的持续时间大于第二预设门限值, 且 UE 搜索不到任何小区的时长超过预设持续时长, 那么 UE 从 inactive 态进入 IDLE 态。

如果基站指示 UE 在覆盖空洞时进入 idle 状态, 且当前时间等于或接近服务

小区即将结束服务的时间，那么 UE 进入 IDLE 态。如果基站指示 UE 在覆盖空洞时进入 idle 状态，且 UE 搜索不到任何小区的时长超过预设持续时长，那么 UE 从 inactive 态进入 IDLE 态。

方法六：UE 根据以上方法判定 UE 要从 inactive 进入 idle 态后，UE 执行离开 inactive 态的操作，包括释放 UE 上下文以及释放所有资源。RRC 层可向高层 NAS 指示 UE 释放上下文以及所有资源的原因，例如 UE 进入覆盖空洞或执行特定操作等，以及特定操作的执行时间信息，例如持续时间等。

在一实施例中，虽然 UE 在覆盖空洞的持续时间内可以继续保持在 inactive 态，但是为了节电，UE 可以停止小区搜索和放松测量的过程。同时，由于 UE 处于 inactive 态，NAS 层是不感知的，NAS 层认为 UE 是继续保持在连接（connected）态，如果有上行数据到达，NAS 层发起恢复 RRC 的流程，该流程促使 UE 进入连接态。

为了避免这个问题，可以采用下述方法：

方法一：RRC 层在覆盖空洞或特定操作的开始时间执行去激活 AS 层的操作，例如，小区选择以及测量等，而且 UE 继续保持 UE 上下文以及 UE 的配置等，直到覆盖空洞或特定操作结束，RRC 执行激活 AS 层的操作，UE 继续保持在 inactive 态。

方法二：处于 inactive 态的 UE 在执行特定操作时，通知 NAS 层。在实施例中，在覆盖空洞或特定操作的开始时间 RRC 层执行去激活 AS 层的操作，并通知 NAS 层，以向 NAS 层指示：RRC 层执行去激活 AS 操作、RRC 层执行特定操作、UE 进入覆盖空洞或者特定操作或覆盖空洞或禁止接入的持续时间等。在覆盖空洞结束时，RRC 层执行激活 AS 层的操作，并通知 NAS 层，以向 NAS 层指示：RRC 层激活 AS 层，或者 RRC 层结束特定操作，或者 UE 离开覆盖空洞等。

方法三：处于 inactive 态的 UE 在执行特定操作时，向 NAS 发送失败指示。在 NAS 层发起恢复 RRC 的流程，处于 inactive 态的 UE 在执行特定操作的情况下，RRC 层向 NAS 发送失败指示，该失败指示中可携带失败原因、RRC 层执行去激活 AS 操作、RRC 层执行特定操作、UE 进入覆盖空洞、或者特定操作或覆盖空洞的持续时间等。

在一实施例中，在卫星场景下，卫星是移动的，例如卫星从 UE 所在地区移动到其他地区，不再服务 UE 所在地区，那么 UE 接收到的信号逐渐变差，直到完全接收不到该卫星的信号。在卫星即将停止服务 UE 所在地区的情况下，UE 探测到物理层问题，如果 UE 继续按照现有的流程，尝试恢复无线链路，由于卫

星的信号是越来越差的，所以恢复无线链路的操作是没有用的，UE 应尽快尝试在其他小区上建立 RRC 连接，继续业务传输。

但是，卫星覆盖可能存在覆盖空洞。当服务卫星即将停止服务 UE 所在地区，那么 UE 触发无线链路会失败。如果新卫星在一段时间内，不会覆盖 UE 所在地区，那么该地区存在一段时间的覆盖空洞。而 UE 触发了无线链路失败后，尝试 RRC 重建过程，并执行小区选择，然而，UE 无法搜索到新小区，最终 RRC 重建过程失败，UE 回到 IDLE 态。可见，该场景下，UE 执行小区选择是无果的，尝试 RRC 重建过程是无效的。在这种情况下，可行的方法是，当服务卫星即将停止服务 UE 所在地区，且该地区即将出现覆盖空洞时，UE 直接返回到 IDLE 态，执行 IDLE 态的省电方案，直到覆盖空洞结束。

方法一：当处于连接态的 UE 判断即将进入覆盖空洞时，例如，当前时间等于或大于服务小区即将结束服务的时间，或者，UE 判断服务小区即将或已经停止服务时，RRC 层执行离开 connected 态的操作，UE 回到 IDLE 态。RRC 层向 NAS 层指示释放的原因、UE 进入覆盖空洞或执行特定操作、或者特定操作或覆盖空洞的持续时间等。

方法二：当处于连接态的 UE 判断即将进入覆盖空洞时，例如，当前时间等于或大于服务小区即将结束服务的时间，或者，UE 判断服务小区即将或已经停止服务时，UE 的 RRC 层发起 RRC release 流程，UE 执行离开 connected 态的操作，回到 IDLE 态。RRC 层向 NAS 指示释放的原因、UE 进入覆盖空洞或进入特定操作、或者特定操作或覆盖空洞的持续时间等。

方法三：当处于连接态的 UE 判断即将进入覆盖空洞时，例如，当前时间等于或大于服务小区即将结束服务的时间，或者，UE 判断服务小区即将或已经停止服务时，UE 执行离开 connected 态的操作，回到 IDLE 态，RRC 层执行 AS 去激活操作，AS 不执行小区选择或小区测量等 IDLE 态的操作，并且 RRC 层通知高层 NAS：RRC 层执行去激活 AS 操作以及去激活的原因，例如 UE 进入覆盖空洞，或 UE 执行特定操作等，RRC 层也可向高层 NAS 指示特定操作或覆盖空洞的持续时间等。

在一实施例中，图 17 是本申请实施例提供的一种通信装置的结构框图。本实施例应用于第一通信节点。如图 17 所示，本实施例中的通信装置包括：第一确定模块 1710 和执行器 1720。

第一确定模块 1710，配置为确定特定操作的执行时间信息，特定操作为禁止小区搜索的操作。

执行器 1720，配置为按照执行时间信息执行特定操作。

在一实施例中，特定操作包括下述之一：去激活接入层 AS 操作；停止测量操作；停止小区选择或重选操作；停止公共陆地移动网络 PLMN 选择操作；停止无线资源控制 RRC 过程发起操作；停止监听寻呼消息。

在一实施例中，执行时间信息包括以下至少之一：特定操作的开始时间和结束时间、特定操作的开始时间和持续时间、或特定操作的时间区间，其中，所述特定操作的时间区间的左端点和右端点分别为所述特定操作的开始时间和结束时间。

在一实施例中，第一确定模块 1710，是设置为下述至少之一：根据历史驻留小区关联的覆盖空洞的时间信息确定特定操作的执行时间信息；根据接收信号强度最强的至少两个小区关联的覆盖空洞的时间信息确定特定操作的执行时间信息；根据小区重选的优先级和接收信号强度排序最高的至少两个小区关联的覆盖空洞的时间信息确定特定操作的执行时间信息。

在一实施例中，第一确定模块 1710 是设置为在至少两个小区关联的覆盖空洞的时间信息之间存在重叠的情况下，根据所有小区关联的覆盖空洞的开始时间最小值和结束时间最大值确定特定操作的执行时间信息；在至少两个小区关联的覆盖空洞的时间信息不存在重叠的情况下，将所有小区关联的覆盖空洞的时间信息的并集作为特定操作的执行时间信息。

在一实施例中，应用于第一通信节点的通信装置，还包括：第一上报模块，配置为第一通信节点的 RRC 层将特定操作的执行时间信息上报至所述第一通信节点的非接入层 NAS、第二通信节点或核心网。

在一实施例中，应用于第一通信节点的通信装置，还包括：第二上报模块，配置为在第一通信节点的 RRC 层检测到即将或已经进入覆盖空洞的情况下，将特定操作开始指示、数据传输暂停指示或禁止接入指示上报至所述第一通信节点的 NAS；或者，在第一通信节点的 RRC 层检测到即将或已经离开覆盖空洞的情况下，将特定操作结束指示、数据传输恢复指示或容许接入指示上报至所述第一通信节点的 NAS。

在一实施例中，第一确定模块 1710，是设置为根据省电模式 PSM 机制或扩展不连续接收模式 eDRX 机制的节电时间信息，以及覆盖空洞的时间信息确定特定操作的执行时间信息。

在一实施例中，在第一通信节点配置 PSM 机制的情况下，第一确定模块 1710 是设置为下述至少之一：在覆盖空洞的持续时间与 PSM 机制处于休眠状态的持续时间存在重叠的情况下，特定操作的持续时间为覆盖空洞的持续时间与 PSM 机制处于休眠状态的持续时间的并集；在覆盖空洞的持续时间与空闲态的持续

时间存在重叠的情况下,特定操作的持续时间为覆盖空洞的持续时间与PSM机制处于休眠状态的持续时间的并集,且特定操作的持续时间包括至少两个非连续的时间段。

在一实施例中,在第一通信节点配置eDRX机制的情况下,第一确定模块1710是设置为下述至少之一:在覆盖空洞的持续时间与寻呼传输窗PTW外的持续时间存在重叠的情况下,特定操作的持续时间为PTW外的持续时间与覆盖空洞的持续时间的并集;在覆盖空洞的持续时间与PTW的持续时间存在重叠的情况下,特定操作的持续时间为PTW外的持续时间与覆盖空洞的持续时间的并集,且特定操作的持续时间包括至少两个非连续的时间段。

在一实施例中,应用于第一通信节点的通信装置,还包括:接收器,配置为接收第二通信节点指示的携带执行时间信息的系统信息或RRC消息;或者,接收核心网指示的携带执行时间信息的NAS消息。

在一实施例中,应用于第一通信节点的通信装置,还包括:第三上报模块,配置为将特定操作的执行时间信息上报至第二通信节点或核心网;或者,将第一通信节点自身获得的特定操作的执行时间信息上报至第二通信节点或核心网。

在一实施例中,应用于第一通信节点的通信装置,还包括:第三确定模块,配置为确定非连续监听的周期参数;其中,非连续监听的周期参数包括下述至少之一:非连续监听的起始时刻、非连续监听的起始时刻偏移值、非连续监听的持续时间、非连续监听周期的长度和PTW参数;每个PTW参数包括下述至少之一:PTW起始时刻和PTW时长;PTW起始时刻和PTW终止时刻。

在一实施例中,第三确定模块是设置为下述至少之一:与核心网协商非连续监听的周期参数,其中在所属非连续监听的周期参数对应的周期内包含至少两个PTW;与核心网协商至少两个非连续监听的周期参数,并按照每个非连续监听的周期参数对应的周期进行周期性地监听,其中每个非连续监听的周期内包含一个PTW;与核心网协商至少两个非连续监听的周期参数,并按照每个非连续监听的周期参数对应的周期进行周期性地监听,其中每个非连续监听的周期内包含一个PTW,且每个非连续监听均对应一个时间段;与核心网协商至少两个非连续监听的周期参数,并按照每个非连续监听的周期参数对应的周期进行周期性地监听,其中每个非连续监听的周期内包含一个PTW,且每个非连续监听的周期参数均关联一个区域。

在一实施例中,应用于第一通信节点的通信装置,还包括:配置模块,配置为配置放松测量周期或间隔检测周期,以及在每个放松测量周期或间隔检测周期内配置一个检测时长;其中,检测时长为第一通信节点进行小区搜索的时

间段。

在一实施例中，应用于第一通信节点的通信装置，还包括：切换模块，配置为根据特定操作的执行时间信息切换第一通信节点的当前状态。

在一实施例中，在第一通信节点处于非激活态的情况下，切换模块是设置为下述至少之一：在当前时间等于或大于特定操作的开始时间与第一预设门限值之间差值的情况下，第一通信节点从非激活态切换至空闲态；在第一通信节点处于小区选择状态或小区搜索的持续时间达到预设持续时长的情况下，第一通信节点从非激活态切换至空闲态；在第一通信节点执行特定操作的持续时间达到第二预设门限值的情况下，第一通信节点从非激活态切换至空闲态；根据第二通信节点在系统信息或 RRC 消息中的配置信息，指示第一通信节点从非激活态切换至空闲态。

在一实施例中，在第一通信节点处于未激活状态的情况下，应用于第一通信节点的通信装置，还包括去激活模块，设置为下述至少之一：在特定操作的开始时间，第一通信节点的 RRC 层执行去激活 AS 层的操作；在特定操作的开始时间，第一通信节点的 NAS 层指示第一通信节点的 RRC 层执行去激活 AS 层的操作；在特定操作的开始时间，第一通信节点的 RRC 层执行 NAS 失败的重复操作。

在一实施例中，在第一通信节点处于连接态的情况下，切换模块是设置为下述至少之一：在当前时间等于或大于特定操作的开始时间的情况下，第一通信节点的 RRC 层执行离开连接态的操作，并返回至空闲态；在当前时间等于或大于特定操作的开始时间的情况下，第一通信节点的 RRC 层发起 RRC 释放流程，并执行离开连接态的操作，以及返回至空闲态；在当前时间等于或大于特定操作的开始时间的情况下，第一通信节点的 RRC 层执行离开连接态的操作，并返回至空闲态，以及第一通信节点的 RRC 层执行特定操作。

本实施例提供的通信装置设置为实现图 3 所示实施例的应用于第一通信节点的通信方法，本实施例提供的通信装置实现原理和技术效果类似，此处不再赘述。

在一实施例中，图 18 是本申请实施例提供的另一种通信装置的结构框图。本实施例应用于第二通信节点。如图 18 所示，本实施例中的通信装置包括：第二确定模块 1810 和指示器 1820。

第二确定模块 1810，配置为确定特定操作的执行时间信息，特定操作为禁止小区搜索的操作；指示器 1820，配置为将执行时间信息发送至第一通信节点。

在一实施例中，指示器 1820，是设置为通过系统信息或 RRC 消息将执行时

间信息发送至第一通信节点。

在一实施例中，应用于第二通信节点的通信装置，还包括：第四上报模块，配置为通过 NG 接口或 S1 接口的消息将执行时间信息上报至核心网。

本实施例提供的通信装置设置为实现图 4 所示实施例的应用于第二通信节点的通信方法，本实施例提供的通信装置实现原理和技术效果类似，此处不再赘述。

图 19 是本申请实施例提供的一种通信设备的结构示意图。如图 19 所示，本申请提供的设备，包括：处理器 1910、存储器 1920 和通信模块 1930。该设备中处理器 1910 的数量可以是一个或者多个，图 19 中以一个处理器 1910 为例。该设备中存储器 1920 的数量可以是一个或者多个，图 19 中以一个存储器 1920 为例。该设备的处理器 1910、存储器 1920 和通信模块 1930 可以通过总线或者其他方式连接，图 19 中以通过总线连接为例。在该实施例中，该设备可以为终端侧（比如，用户设备）。

存储器 1920 作为一种计算机可读存储介质，可设置为存储软件程序、计算机可执行程序以及模块，如本申请任意实施例的设备对应的程序指令/模块（例如，通信装置中的第一确定模块 1710 和执行器 1720）。存储器 1920 可包括存储程序区和存储数据区，其中，存储程序区可存储操作系统、至少一个功能所需的应用程序；存储数据区可存储根据设备的使用所创建的数据等。此外，存储器 1920 可以包括高速随机存取存储器，还可以包括非易失性存储器，例如至少一个磁盘存储器件、闪存器件、或其他非易失性固态存储器件。在一些实施例中，存储器 1920 还可包括相对于处理器 1910 远程设置的存储器，这些远程存储器可以通过网络连接至设备。上述网络的实例包括但不限于互联网、企业内部网、局域网、移动通信网及其组合。

通信模块 1930，配置为在第一通信节点、第二通信节点和核心网之间进行通信交互。

在通信设备为第一通信节点的情况下，上述提供的设备可设置为执行上述任意实施例提供的应用于第一通信节点的通信方法，具备相应的功能和效果。

在通信设备为第二通信节点的情况下，上述提供的设备可设置为执行上述任意实施例提供的应用于第二通信节点的通信方法，具备相应的功能和效果。

本申请实施例还提供一种包含计算机可执行指令的存储介质，计算机可执行指令在由计算机处理器执行时用于执行一种应用于第一通信节点的通信方法，该方法包括：确定特定操作的执行时间信息，特定操作为禁止小区搜索的操作；按照执行时间信息执行特定操作。

本申请实施例还提供一种包含计算机可执行指令的存储介质，计算机可执行指令在由计算机处理器执行时用于执行一种应用于第二通信节点的通信方法，该方法包括：确定特定操作的执行时间信息，特定操作为禁止小区搜索的操作；将执行时间信息发送至第一通信节点。

本申请中，术语用户设备涵盖任何适合类型的无线用户设备，例如移动电话、便携数据处理装置、便携网络浏览器或车载移动台。

一般来说，本申请的多种实施例可以在硬件或专用电路、软件、逻辑或其任何组合中实现。例如，一些方面可以被实现在硬件中，而其它方面可以被实现在可以被控制器、微处理器或其它计算装置执行的固件或软件中。

本申请的实施例可以通过移动装置的数据处理器执行计算机程序指令来实现，例如在处理器实体中，或者通过硬件，或者通过软件和硬件的组合。计算机程序指令可以是汇编指令、指令集架构（Instruction Set Architecture, ISA）指令、机器指令、机器相关指令、微代码、固件指令、状态设置数据、或者以一种或多种编程语言的任意组合编写的源代码或目标代码。

本申请附图中的任何逻辑流程的框图可以表示程序步骤，或者可以表示相互连接的逻辑电路、模块和功能，或者可以表示程序步骤与逻辑电路、模块和功能的组合。计算机程序可以存储在存储器上。存储器可以具有任何适合于本地技术环境的类型并且可以使用任何适合的数据存储技术实现，例如但不限于只读存储器（Read-Only Memory, ROM）、随机访问存储器（Random Access Memory, RAM）、光存储器装置和系统（数码多功能光碟（Digital Video Disc, DVD）或光盘（Compact Disk, CD））等。计算机可读介质可以包括非瞬时性存储介质。数据处理器可以是任何适合于本地技术环境的类型，例如但不限于通用计算机、专用计算机、微处理器、数字信号处理器（Digital Signal Processing, DSP）、专用集成电路（Application Specific Integrated Circuit, ASIC）、可编程逻辑器件（Field-Programmable Gate Array, FPGA）以及基于多核处理器架构的处理器。

权利要求书

1.一种通信方法，应用于第一通信节点，包括：

确定特定操作的执行时间信息，所述特定操作为禁止小区搜索的操作；

按照所述执行时间信息执行所述特定操作。

2.根据权利要求1所述的方法，其中，所述特定操作包括下述之一：去激活接入层 AS 操作；停止测量操作；停止小区选择或重选操作；停止公共陆地移动网络 PLMN 选择操作；停止无线资源控制 RRC 过程发起操作；停止监听寻呼消息。

3.根据权利要求1或2所述的方法，其中，所述执行时间信息包括以下至少之一：

特定操作的开始时间和结束时间、特定操作的开始时间和持续时间、或特定操作的时间区间，其中，所述特定操作的时间区间的左端点和右端点分别为所述特定操作的开始时间和结束时间。

4.根据权利要求1、2或3所述的方法，其中，所述确定特定操作的执行时间信息，包括下述至少之一：

根据历史驻留小区关联的覆盖空洞的时间信息确定特定操作的执行时间信息；

根据接收信号强度最强的至少两个小区关联的覆盖空洞的时间信息确定特定操作的执行时间信息；

根据小区重选的优先级和接收信号强度排序最高的至少两个小区关联的覆盖空洞的时间信息确定特定操作的执行时间信息。

5.根据权利要求4所述的方法，其中，在所述至少两个小区关联的覆盖空洞的时间信息之间存在重叠的情况下，根据所有小区关联的覆盖空洞的开始时间最小值和结束时间最大值确定特定操作的执行时间信息；

在所述至少两个小区关联的覆盖空洞的时间信息不存在重叠的情况下，将所有小区关联的覆盖空洞的时间信息的并集作为特定操作的执行时间信息。

6.根据权利要求 1 所述的方法，还包括：

所述第一通信节点的 RRC 层将所述特定操作的执行时间信息上报至所述第一通信节点的非接入层 NAS、第二通信节点或核心网。

7.根据权利要求 1 所述的方法，还包括：

在所述第一通信节点的 RRC 层检测到即将或已经进入覆盖空洞的情况下，将特定操作开始指示、数据传输暂停指示或禁止接入指示上报至所述第一通信节点的 NAS；

或者，在所述第一通信节点的 RRC 层检测到即将或已经离开覆盖空洞的情况下，将特定操作结束指示、数据传输恢复指示或容许接入指示上报至所述第一通信节点的 NAS。

8.根据权利要求 1、2 或 3 所述的方法，其中，所述确定特定操作的执行时间信息，包括：

根据省电模式 PSM 机制或扩展不连续接收模式 eDRX 机制的节电时间信息，以及覆盖空洞的时间信息确定特定操作的执行时间信息。

9.根据权利要求 8 所述的方法，其中，在所述第一通信节点配置所述 PSM 机制的情况下，所述根据 PSM 机制的节电时间信息，以及覆盖空洞的时间信息确定特定操作的执行时间信息，包括下述至少之一：

在所述覆盖空洞的持续时间与 PSM 机制处于休眠状态的持续时间存在重叠的情况下，所述特定操作的持续时间为所述覆盖空洞的持续时间与所述 PSM 机制处于休眠状态的持续时间的并集；

在所述覆盖空洞的持续时间与空闲态的持续时间存在重叠的情况下，所述

特定操作的持续时间为所述覆盖空洞的持续时间与所述 PSM 机制处于休眠状态的持续时间的并集，且所述特定操作的持续时间包括至少两个非连续的时间段。

10.根据权利要求 8 所述的方法，其中，在所述第一通信节点配置所述 eDRX 机制的情况下，所述根据 eDRX 机制的节电时间信息，以及覆盖空洞的时间信息确定特定操作的执行时间信息，包括下述至少之一：

在覆盖空洞的持续时间与寻呼传输窗 PTW 外的持续时间存在重叠的情况下，所述特定操作的持续时间为 PTW 外的持续时间与所述覆盖空洞的持续时间的并集；

在覆盖空洞的持续时间与 PTW 的持续时间存在重叠的情况下，所述特定操作的持续时间为 PTW 外的持续时间与所述覆盖空洞的持续时间的并集，且所述特定操作的持续时间包括至少两个非连续的时间段。

11.根据权利要求 1 所述的方法，还包括：

接收第二通信节点指示的携带执行时间信息的系统信息或 RRC 消息；

或者，接收核心网指示的携带执行时间信息的 NAS 消息。

12.根据权利要求 1 所述的方法，还包括：

将所述特定操作的执行时间信息上报至第二通信节点或核心网；

或者，将所述第一通信节点自身获得的所述特定操作的执行时间信息上报至第二通信节点或核心网。

13.根据权利要求 1 所述的方法，还包括：

确定非连续监听的周期参数；其中，所述非连续监听的周期参数包括下述至少之一：非连续监听的起始时刻、非连续监听的起始时刻偏移值、非连续监听的持续时间、非连续监听周期的长度和 PTW 参数；

每个所述 PTW 参数包括下述至少之一：

PTW 起始时刻和 PTW 时长;

PTW 起始时刻和 PTW 终止时刻。

14.根据权利要求 13 所述的方法, 其中, 所述确定非连续监听的周期参数, 包括下述至少之一:

与核心网协商非连续监听的周期参数, 其中在所述非连续监听的周期参数对应的周期内包含至少两个 PTW;

与核心网协商至少两个非连续监听的周期参数, 并按照每个所述非连续监听的周期参数对应的周期进行周期性地监听, 其中每个非连续监听的周期内包含一个 PTW;

与核心网协商至少两个非连续监听的周期参数, 并按照每个所述非连续监听的周期参数对应的周期进行周期性地监听, 其中每个非连续监听的周期内包含一个 PTW, 且每个非连续监听均对应一个时间段;

与核心网协商至少两个非连续监听的周期参数, 并按照每个所述非连续监听的周期参数对应的周期进行周期性地监听, 其中每个非连续监听的周期内包含一个 PTW, 且每个非连续监听的周期参数均关联一个区域。

15.根据权利要求 1 所述的方法, 还包括:

配置放松测量周期或间隔检测周期, 以及在每个所述放松测量周期或所述间隔检测周期内配置一个检测时长; 其中, 所述检测时长为第一通信节点进行小区搜索的时间段。

16.根据权利要求 1 所述的方法, 还包括:

根据所述特定操作的执行时间信息切换第一通信节点的当前状态。

17.根据权利要求 16 所述的方法, 其中, 在所述第一通信节点处于非激活态的情况下, 所述根据所述特定操作的执行时间信息切换第一通信节点的当前状

态，包括下述至少之一：

在当前时间等于或大于所述特定操作的开始时间与第一预设门限值之间差值的情况下，所述第一通信节点从非激活态切换至空闲态；

在所述第一通信节点处于小区选择状态或小区搜索的持续时间达到预设持续时长的情况下，所述第一通信节点从非激活态切换至空闲态；

在所述第一通信节点执行所述特定操作的持续时间达到第二预设门限值的情况下，所述第一通信节点从非激活态切换至空闲态；

根据第二通信节点在系统信息或 RRC 消息中的配置信息，指示所述第一通信节点从非激活态切换至空闲态。

18.根据权利要求 16 所述的方法，其中，在所述第一通信节点处于连接态的情况下，所述根据所述特定操作的执行时间信息切换第一通信节点的当前状态，包括下述至少之一：

在当前时间等于或大于所述特定操作的开始时间的情况下，所述第一通信节点的 RRC 层执行离开连接态的操作，并返回至空闲态；

在当前时间等于或大于所述特定操作的开始时间的情况下，所述第一通信节点的 RRC 层发起 RRC 释放流程，并执行离开连接态的操作，以及返回至空闲态；

在当前时间等于或大于所述特定操作的开始时间的情况下，所述第一通信节点的 RRC 层执行离开连接态的操作，并返回至空闲态，以及所述第一通信节点的 RRC 层执行特定操作。

19.根据权利要求 1 所述的方法，在所述第一通信节点处于未激活状态的情况下，还包括下述至少之一：

在所述特定操作的开始时间，所述第一通信节点的 RRC 层执行去激活 AS

层的操作;

在所述特定操作的开始时间,所述第一通信节点的 NAS 层指示所述第一通信节点的 RRC 层执行去激活 AS 层的操作;

在所述特定操作的开始时间,所述第一通信节点的 RRC 层执行 NAS 失败的回复操作。

20. 一种通信方法,应用于第二通信节点,包括:

确定特定操作的执行时间信息,所述特定操作为禁止小区搜索的操作;

将所述执行时间信息发送至第一通信节点。

21. 根据权利要求 20 所述的方法,其中,所述将所述执行时间信息发送至第一通信节点,包括:

通过系统信息或 RRC 消息将所述执行时间信息发送至第一通信节点。

22. 根据权利要求 20 所述的方法,还包括:

通过 NG 接口或 S1 接口的消息将所述执行时间信息上报至核心网。

23. 一种通信设备,包括:通信模块,存储器,以及至少一个处理器;

所述通信模块,配置为在第一通信节点、第二通信节点和核心网之间进行通信交互;

所述存储器,配置为存储至少一个程序;

当所述至少一个程序被所述至少一个处理器执行时,所述至少一个处理器实现如上述权利要求 1-19 或 20-22 中任一项所述的方法。

24. 一种存储介质,存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现如上述权利要求 1-19 或 20-22 中任一项所述的方法。