

一种上报测量报告的方法、通信装置和通信系统

5 本申请要求于2022年8月4日提交中国专利局、申请号为202210934392.3、申请名称为“一种上报测量报告的方法、通信装置和通信系统”的中国专利申请的优先权，以及于2023年2月15日提交中国专利局、申请号为202310155212.6、申请名称为“一种上报测量报告的方法、通信装置和通信系统”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。

10 技术领域

 本申请涉及通信领域，并且更具体地，涉及一种上报测量报告的方法、通信装置和通信系统。

背景技术

15 无人机(UAV, Uncrewed Aerial Vehicle)作为一种新型的飞行器，由于其灵活方便，如今已经广泛应用于各个领域。为了实现无人机的通信功能，UAV在通信系统中可以作为终端设备与基站进行通信。但是与普通的地面终端不同，UAV主要在基站上方飞行，与基站之间通过空中接口连接。而UAV接收到的信号基本都是从地面反射的信号以及基站的波束旁瓣信号，所以UAV接收到的信号通常比较弱，抗干扰能力较弱。此外，UAV与基站之间主要以视距(line of sight, LOS)通信为主。由此可见，UAV在基站之间进行通信的过程中，必然会触发过多的测量报告。

20 针对上述问题，在长期演进技术(long term evolution, LTE)中给出了相应的UAV上报小区测量报告的机制：将在触发时间(time to trigger, TTT)内能够满足触发测量事件(例如，事件A3、事件A4等)条件的小区排列在触发小区列表当中，且针对该列表预先配置了列表小区数量阈值N，N为大于或者等于2的正整数。当排列在触发小区列表的小区数量等于N时，则将这N个小区的测量报告上报至基站，从而减少了UAV向基站上报测量报告的数量，以减少信令开销。

25 但是，如何在减少UAV向基站发送小区测量报告的数量时，也减少基站无法获得触发小区列表中新增的小区的测量报告的情况，是一项亟待解决的技术问题。

发明内容

30 本申请实施例提供一种上报测量报告的方法、通信装置和通信系统，能够避免当上述触发小区列表中的小区数量大于等于N时，再有小区添加至第一列表或者从第一列表中移除，UAV无法上报测量报告的情况，进而减少了UAV小区切换失败或者无线链路失败的情况发生。

35 第一方面，提供了一种上报测量报告的方法，该方法包括：在第一时刻上报多个第一小区的测量报告，多个第一小区是第一列表中的小区，第一列表包括待上报测量报告的小区，第一列表中的小区数量大于或等于第一阈值；当满足以下至少一个条件时，上报测量报告：至少一个第一小区被从第一列表中移除，或者在第一时刻之后被添加至第一列表中的小区的数目大于或等于第二阈值，或者从第一时刻起经历了第一时长。

 应理解，上述多个第一小区可以理解为至少一个第一小区。

 示例地，上述第一时刻上报多个第一小区的测量报告可以包括以下三种情况：

40 当第一列表中的小区数量等于第一阈值时，沿用上述LTE中UAV上报小区测量报告的机制，上报测量报告。

 当第一列表中的小区数量等于第一阈值，且至少一个第一小区被从第一列表中移除时，基于上述方法提供的上报机制，上报测量报告。

 当第一列表中的小区数量大于第一阈值，且满足上述至少一个条件时，基于上述方法提供的上报机制，上报测量报告。

45 示例地，上述方法可以应用于UAV。

 示例地，上述第一列表可以是上述触发小区列表，上述第一阈值可以是上述列表小区数量阈值。

示例地, 可以将小区的标识信息, 例如小区 ID, 添加至上述第一列表中。所以, 第一列表可以包括待上报测量报告的小区标识信息。应理解, 将指定小区添加至上述第一列表中或者从上述第一列表中移除, 可以是将指定小区标识信息添加至上述第一列表中或者从上述第一列表中移除。

5 基于上述技术方案, 避免了当第一列表中的小区数量大于等于第一阈值时, 再有小区添加至第一列表或者从第一列表中移除, 终端设备无法上报第一列表中小区的测量报告的情况, 增加了上报的测量报告的有效性。

结合第一方面, 在第一方面的某些实现方式中, 上述至少一个条件还包括: 第一时段内添加至第一列表中的小区的数量大于或等于第三阈值, 第一时段是自第一时刻起经历了第二时长的时段, 其中, 第三阈值小于第二阈值, 第二时长小于第一时长。

10 示例地, 假设第一时长为 1s, 第二阈值为 3, 第二时长为 500ms, 第三阈值为 2。自第一时刻起开始计时, 即使自第一时刻开始没有经过 1s, 第一时刻后第一列表中的小区新增数量没有达到 3, 但是在较短 500ms 内却先后有两个小区新增至第一列表中, 说明当前终端设备的网络环境变化较大, 所以终端设备此时有必要将小区的测量报告上报。

15 基于上述技术方案, 当短时间内有较多小区新增至第一列表中, 即使这些小区达不到上述第一阈值对应的触发条件, 但是能够表征当前终端设备网络环境变化较大, 从而触发测量报告的上报, 能够进一步增加上报的测量报告的有效性。

结合第一方面, 在第一方面的某些实现方式中, 上述第一列表中的小区是在触发时间 TTT 内持续触发测量事件的小区。

20 应理解, 并非只要小区触发测量事件, 终端设备就将小区添加至第一列表中, 需要在 TTT 内持续触发测量事件, 方可将该小区添加至第一列表中。

示例地, 上述第一列表中的小区既可以是与终端设备连接的小区, 也可以是与终端设备连接的小区的邻区, 只要它们满足在 TTT 内持续触发测量事件的条件, 即可添加至上述第一列表中。

示例地, 测量事件包括事件 A1~A5、H1、H2。

25 其中, 事件 A1 表示服务小区的信号质量高于一定的阈值, 满足此条件的事件上报时, 可以指示基站停止测量。

事件 A2 表示服务小区的信号质量低于一定的阈值, 满足此条件的事件上报时, 可以指示基站启动测量, 因为在事件 A2 发生后, 可能会发生小区切换等操作。

事件 A3 表示邻区的信号质量高于服务小区的信号质量, 满足此条件的事件上报时, 源基站启动切换请求。基于事件 A3 的小区切换是基于覆盖的切换。

30 事件 A4 表示邻区的信号质量高于一定的阈值, 满足此条件的事件被上报时, 源基站启动切换请求。

事件 A5 表示服务小区的信号质量低于一定的阈值并且邻区信号质量高于一定阈值, 满足此条件的事件上报时, 基站可以基于该事件来支持小区切换决策。

事件 H1 表示空中的终端设备, 例如 UAV, 所处高度高于一定的阈值。

事件 H2 表示空中的终端设备, 例如 UAV, 所处高度低于一定的阈值。

35 结合第一方面, 在第一方面的某些实现方式中, 上述上报测量报告包括: 上报第一列表中的所有小区的测量报告。

示例地, 上述上报测量报告的方式可以称为全列表上报。

结合第一方面, 在第一方面的某些实现方式中, 上述上报测量报告包括: 上报第一列表中还未上报过的小区的测量报告。

40 示例地, 上述上报测量报告的方式可以称为差分上报, 上述还未上报过的小区的测量报告可以是相较于某一次上报的第一列表中增加和减少的小区的测量报告, 也可以是相较于上述第一时刻之前的某一时刻的第一列表中增加和减少的小区的测量报告。

以差分上报为上报相较于上一次上报的第一列表中增加和减少的小区的测量报告为例, 假设第一阈值等于 4, 在上一次上报测量报告的过程中, 上报了第一列表中的小区 1、小区 2、小区 3、小区 4。45 上报后, 在第一列表中又添加了小区 5。此时, 由于小区 1 从第一列表中移除, 基于差分上报的机制,

终端设备则可以对第一列表中的小区 1 和小区 5 的测量报告进行上报。其中,对于已移除的小区 1,可以通过测量报告中的释放节点列表 (ToReleaseList) 携带小区 1 的相关信息,以告知网络设备:终端设备与小区 1 之间的连接已释放;对于新添加的小区 5,可以通过测量报告中的添加与修改节点列表 (ToAddModList) 携带小区 5 的相关信息,以告知网络设备:终端设备与小区 5 之间的信号状态。

5 基于上述技术方案,在触发上报后,能够选出第一列表中还未上报过的小区的测量报告,可以减少上报重复的测量报告,减少上报测量报告造成的信令开销。

结合第一方面,在第一方面的某些实现方式中,上述第一阈值、第一时长、第二阈值、第二时长和第三阈值由网络设备下发。

示例地,上述网络设备可以是一种基站。

10 示例地,上述网络设备可以根据接收的测量报告,动态配置上述参数,使终端设备能够动态调整上述上报机制。基于该技术方案,在增加上报的测量报告的有效性的同时,还进一步增加了终端设备上报测量报告的灵活性。

结合第一方面,在第一方面的某些实现方式中,第一列表包括第二小区,第二小区是还未上报过测量报告的小区,在第二小区被从第一列表中移除时,不触发上报测量报告。

15 基于上述技术方案,对于还未上报过的小区被从第一列表中移除后,不触发上报测量报告,从而有助于减少上报测量报告造成的信令开销。

结合第一方面,在第一方面的某些实现方式中,在发生以下至少一个情况时,将上述第二小区从上述第一列表中移除:上述第二小区的信号质量在第三时段内,持续低于用于触发测量事件的第五阈值,或者终端设备的报告配置中的与测量报告相关的参数被重新配置,或者上述第一阈值被重新配置。

20 示例地,上述第五阈值也可以称作触发阈值,当第二小区的信号质量在第三时段内,持续高于或者等于上述第五阈值时,第二小区则不会被从上述第一列表中移除。

示例地,上述第三时段的时间长度可以是上述 TTT 的时间长度。

结合第一方面,在第一方面的某些实现方式中,上述至少一个条件还包括:第一数量大于或者等于第四阈值,该第一数量是从上述第一列表中移除的第一小区的数量。

25 示例地,上述第一数量可以通过计数器来确定。

基于上述技术方案,有助于减少终端设备上报的测量报告的数量,进而降低信令开销。

结合第一方面,在第一方面的某些实现方式中,上述第四阈值是通过预配置或者网络配置的方式配置的。

基于上述技术方案,能够通过两个途径对上述第四阈值进行配置,增加了方案的灵活性。

30 结合第一方面,在第一方面的某些实现方式中,在上述上报测量报告之后,上述第一数量归零,和/或,在上述第四阈值被重新配置时,上述第一数量归零。

示例地,可以通过数值更新的方式,重新配置上述第四阈值,也可以通过数值覆盖的方式,重新配置上述第四阈值。

35 示例地,在上述第四阈值重新配置后,第一数量可以立即归零,也可以在触发某个特殊事件后再归零,例如,收到相应的指示信息或者第四阈值重新配置的反馈信息后再归零等。

基于上述技术方案,能够更为合理地触发上报测量报告的操作。有助于控制上报的测量报告的数量。

40 结合第一方面,在第一方面的某些实现方式中,在上述第一阈值未被重新配置时,和/或在第二时段内,该第二时段是自第一时刻起经历了第三时长的时段,第三小区被从第一列表中移除 K 次,该第三小区为多个第一小区中的一个,上述第一数量累加一次,其中 K 大于 1。

示例地,上述第三时长可以由网络设备预先配置,也可以由终端设备自行确定。

基于上述技术方案,能够有效减少同一小区反复从第一列表中添加并移除而触发的测量报告上报,从而减少上报测量报告造成的信令开销。

45 第二方面,提供了一种上报测量报告的通信装置,该装置包括:上报单元,用于在第一时刻上报多个第一小区的测量报告,多个第一小区是第一列表中的小区,第一列表包括待上报测量报告的小区,

第一列表中的小区数量大于或等于第一阈值；当满足以下至少一个条件时，上报测量报告：至少一个第一小区被从第一列表中移除，或者在第一时刻之后被添加至第一列表中的小区的数量大于或等于第二阈值，或者从第一时刻起经历了第一时长。

5 基于上述技术方案，避免了当第一列表中的小区数量大于或等于第一阈值时，再有小区添加至第一列表或者从第一列表中移除，终端设备无法上报第一列表中小区的测量报告的情况，增加了上报的测量报告的有效性。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，上述至少一个条件还包括：第一时段内添加至第一列表中的小区的数量大于或等于第三阈值，第一时段是自第一时刻起经历了第二时长的时段，第三阈值小于第二阈值，第二时长小于第一时长。

10 基于上述技术方案，当短时间内有较多小区新增至第一列表中，即使这些小区达不到上述第一阈值对应的触发条件，但是能够表征当前终端设备网络环境变化较大，从而触发测量报告的上报，能够进一步增加上报的测量报告的有效性。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，上述第一列表中的小区是在触发时间 TTT 内持续触发测量事件的小区。

15 结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，当满足上述至少一个条件时，上报单元具体用于：上报第一列表中的所有小区的测量报告。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，当满足上述至少一个条件时，上报单元具体用于：上报第一列表中还未上报过的小区的测量报告。

20 基于上述技术方案，在触发上报后，只上报列表中还未上报过的小区的测量报告，可以避免上报重复的测量报告，减少上报测量报告造成的信令开销。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，该装置还包括接收单元，用于接收网络设备发送的上述第一阈值、第一时长、第二阈值、第二时长和第三阈值。

25 结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，上述第一列表包括第二小区，该第二小区是还未上报过测量报告的小区，上述上报单元还用于：在上述第二小区被从第一列表中移除时，不触发上报测量报告。

基于上述技术方案，对于还未上报过的小区被从第一列表中移除后，不触发上报测量报告，从而有助于减少上报测量报告造成的信令开销。

30 结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，上述装置还包括：操作单元，用于在发生以下至少一个情况时，将第二小区从第一列表中移除：第二小区的信号质量在第三时段内，持续低于用于触发测量事件的第五阈值，或者终端设备的报告配置中的与测量报告相关的参数被重新配置，或者第一阈值被重新配置。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，上述至少一个条件还包括：第一数量大于或者等于第四阈值，其中，第一数量是从上述第一列表中移除的第一小区的数量。

35 基于上述技术方案，有助于减少终端设备上报的测量报告的数量，进而降低信令开销。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，上述第四阈值是通过预配置或者网络配置的方式配置的。

基于上述技术方案，能够通过两个途径对上述第四阈值进行配置，增加了方案的灵活性。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，在上述上报测量报告之后，上述第一数量归零，和/或，在上述第四阈值被重新配置时，上述第一数量归零。

40 基于上述技术方案，能够更为合理地触发上报测量报告的操作。有助于控制上报的测量报告的数量。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，在第一阈值未被重新配置时，和/或在第二时段内，该第二时段是自第一时刻起经历了第三时长的时段，第三小区被从第一列表中移除 K 次，该第三小区为多个第一小区中的一个，上述上报单元还用于：将上述第一数量累加一次，其中 K 大于 1。

45 基于上述技术方案，能够有效减少同一小区反复从第一列表中添加并移除而触发的测量报告上报，

从而减少上报测量报告造成的信令开销。

第三方面，提供了一种网络设备，该网络设备包括：发送单元，用于向终端设备发送第一阈值、第一时长、第二阈值、第二时长和第三阈值，以使得终端设备能够在第一时刻上报多个第一小区的测量报告，其中，多个第一小区是第一列表中的小区，第一列表包括待上报测量报告的小区，第一列表中的小区数量大于或等于第一阈值；并且，当满足以下至少一个条件时，使终端设备上报测量报告：至少一个第一小区被从第一列表中移除，或者在第一时刻之后被添加至第一列表中的小区的数量大于或等于第二阈值，或者从第一时刻起经历了第一时长，或者第一时段内添加至第一列表中的小区的数量大于或等于第三阈值，第一时段是自第一时刻起经历了第二时长的时段，其中，第三阈值小于第二阈值，第二时长小于第一时长。

第四方面，提供了一种上报测量报告的装置，该装置包括：存储器，用于存储计算机指令；处理器，用于执行存储器中存储的计算机指令，以使得装置执行上述第一方面的方法设计中任意一种可能的实现方式中的方法。

第五方面，提供了一种计算机可读存储介质，存储有计算机程序或指令，该计算机程序或指令用于实现第一方面的方法设计中任意一种可能的实现方式中的方法。

第六方面，提供了一种计算机程序产品，该计算机程序产品包括计算机程序或指令，计算机程序或指令被计算机执行时，使得装置执行第一方面的方法设计中任意一种可能的实现方式中的方法。

第七方面，提供了一种芯片，包括处理器，该处理器用于执行上述第一方面的方法设计中任意一种可能的实现方式中的方法。

示例地，该芯片可以是基带芯片。

第八方面，提供了一种无人机，该无人机包括上述第二方面的方法设计中任意一种可能的实现方式中的装置。

第九方面，提供了一种上报测量报告的方法，该方法包括：第二小区被从第一列表中移除，不触发上报测量报告，其中，第一列表包括待上报测量报告的小区，第二小区是上述第一列表中的还未上报过测量报告的小区。

基于上述技术方案，对于还未上报过的小区被从第一列表中移除后，不触发上报测量报告，有助于减少上报测量报告造成的信令开销。

结合第九方面，在第九方面的某些实现方式中，在发生以下至少一个情况时，将上述第二小区从上述第一列表中移除：上述第二小区的信号质量在第三时段内，持续低于用于触发测量事件的第五阈值，或者终端设备的报告配置中的与测量报告相关的参数被重新配置。

示例地，上述第五阈值也可以称作触发阈值，当第二小区的信号质量在第三时段内，持续高于或者等于上述第五阈值时，第二小区则不会被从上述第一列表中移除。

示例地，上述第三时段的时间长度可以是上述 TTT 的时间长度。

结合第九方面，在第九方面的某些实现方式中，当满足以下条件时，上报测量报告：第一数量大于或者等于第四阈值，其中，第一数量是从上述第一列表中移除的第一小区的数量，该第一小区是上述第一列表中的已经上报过测量报告的小区。

示例地，上述第一数量可以通过计数器来确定。

基于上述技术方案，有助于减少终端设备上报的测量报告的数量，进而降低信令开销。

结合第九方面，在第九方面的某些实现方式中，上述第四阈值是通过预配置或者网络配置的方式配置的。

基于上述技术方案，能够通过两个途径对上述第四阈值进行配置，增加了方案的灵活性。

结合第九方面，在第九方面的某些实现方式中，在上述上报测量报告之后，上述第一数量归零，和/或，在上述第四阈值被重新配置时，上述第一数量归零。

示例地，可以通过数值更新的方式，重新配置上述第四阈值，也可以通过数值覆盖的方式，重新配置上述第四阈值。

示例地，在上述第四阈值重新配置后，第一数量可以立即归零，也可以在触发某个特殊事件后再

归零，例如，收到相应的指示信息或者第四阈值重新配置的反馈信息后再归零等。

基于上述技术方案，能够更为合理地触发上报测量报告的操作。有助于控制上报的测量报告的数量。

结合第九方面，在第九方面的某些实现方式中，在第一时刻上报多个第四小区的测量报告，该多个第四小区是上述第一列表中的小区，上述第一列表中的小区数量大于或者等于第一阈值；在上述第一阈值未被重新配置时，和/或在第二时段内，该第二时段是自上述第一时刻起经历了第三时长的时段，第三小区被从上述第一列表中移除 K 次，该第三小区为上述多个第四小区中的一个，上述第一数量累加一次，其中 K 大于 1。

应理解，上述第一数量含义中所述的第一小区可以是上述多个第四小区中的一个。

示例地，上述第三时长可以由网络设备预先配置，也可以由终端设备自行确定。

基于上述技术方案，能够有效减少同一小区反复从第一列表中添加并移除而触发的测量报告上报，从而减少上报测量报告造成的信令开销。

第十方面，提供了一种上报测量报告的装置，该装置包括：上报单元，用于在第二小区被从第一列表中移除时，不触发上报测量报告，其中，第一列表包括待上报测量报告的小区，第二小区是上述第一列表中的还未上报过测量报告的小区。

基于上述技术方案，对于还未上报过的小区被从第一列表中移除后，不触发上报测量报告，有助于减少上报测量报告造成的信令开销。

结合第十方面，在第十方面的某些实现方式中，上述装置还包括：操作单元，用于在发生以下至少一个情况时，将第二小区从第一列表中移除：第二小区的信号质量在第三时段内，持续低于用于触发测量事件的第五阈值，或者终端设备的报告配置中的与测量报告相关的参数被重新配置。

结合第十方面，在第十方面的某些实现方式中，当满足以下条件时，上报测量报告：第一数量大于或者等于第四阈值，其中，第一数量是从上述第一列表中移除的第一小区的数量，该第一小区是上述第一列表中的已经上报过测量报告的小区。

基于上述技术方案，有助于减少终端设备上报的测量报告的数量，进而降低信令开销。

结合第十方面，在第十方面的某些实现方式中，上述第四阈值是通过预配置或者网络配置的方式配置的。

基于上述技术方案，能够通过两个途径对上述第四阈值进行配置，增加了方案的灵活性。

结合第十方面，在第十方面的某些实现方式中，在上述上报测量报告之后，上述第一数量归零，和/或，在上述第四阈值被重新配置时，上述第一数量归零。

基于上述技术方案，能够更为合理地触发上报测量报告的操作。有助于控制上报的测量报告的数量。

结合第十方面，在第十方面的某些实现方式中，在第一时刻上报多个第四小区的测量报告，该多个第四小区是上述第一列表中的小区，上述第一列表中的小区数量大于或者等于第一阈值；在上述第一阈值未被重新配置时，和/或在第二时段内，该第二时段是自上述第一时刻起经历了第三时长的时段，第三小区被从上述第一列表中移除 K 次，该第三小区为上述多个第四小区中的一个，上述第一数量累加一次，其中 K 大于 1。

应理解，上述第一数量含义中所述的第一小区可以是上述多个第四小区中的一个。

基于上述技术方案，能够有效减少同一小区反复从第一列表中添加并移除而触发的测量报告上报，从而减少上报测量报告造成的信令开销。

附图说明

图 1 是适用于本申请实施例的一种通信系统架构的示例。

图 2 是本申请实施例提供的一种上报测量报告的方法的流程图。

图 3 是本申请实施例提供的又一种上报测量报告的方法的流程图。

图 4 是本申请实施例提供的又一种上报测量报告的方法的示意图。

- 图 5 是本申请实施例提供的又一种上报测量报告的方法的流程图。
图 6 是本申请实施例提供的又一种上报测量报告的方法的示意图。
图 7 是本申请实施例提供的又一种上报测量报告的方法的流程图。
图 8 是本申请实施例提供的又一种上报测量报告的方法的示意图。
5 图 9 是本申请实施例提供的又一种上报测量报告的方法的流程图。
图 10 是本申请实施例提供的又一种上报测量报告的方法的示意图。
图 11 是本申请实施例提供的又一种上报测量报告的方法的流程图。
图 12 是本申请实施例提供的又一种上报测量报告的方法的示意图。
图 13 是本申请实施例提供的一种上报测量报告的通信装置 1300 的示意性框图。
10 图 14 是本申请实施例提供的又一种上报测量报告的方法的流程图。
图 15 是本申请实施例提供的又一种上报测量报告的方法的示意图。

具体实施方式

下面将结合附图，对本申请实施例中的技术方案进行描述。

- 15 本申请实施例的技术方案可以应用于各种通信系统，例如：全球移动通信（global system for mobile communications, GSM）系统、码分多址（code division multiple access, CDMA）系统、宽带码分多址（wideband code division multiple access, WCDMA）系统、通用分组无线业务（general packet radio service, GPRS）、长期演进（long term evolution, LTE）系统、LTE 频分双工（frequency division duplex, FDD）系统、LTE 时分双工（time division duplex, TDD）、通用移动通信系统（universal mobile telecommunication system, UMTS）、全球互联微波接入（worldwide interoperability for microwave access, WiMAX）通信系统、第五代（5th generation, 5G）系统或新无线（new radio, NR），以及未来通信系统中。

- 20 为了应对无线宽带技术的挑战，保持第三代合作伙伴计划（3rd generation partnership project, 3GPP）网络的领先优势，3GPP 标准组制定了下一代移动通信网络架构（next generation system），称为 5G 网络架构。该架构不但支持 3GPP 标准组定义的无线技术（如 LTE 等）接入 5G 核心网（5G core network, 5GC），而且支持 non-3GPP 接入技术通过 non-3GPP 交互功能（non-3GPP interworking function, N3IWF）、可信 non-3GPP 网关功能（trusted non-3GPP gateway function, TNGF）、可信 WLAN 交互功能（trusted WLAN interworking function, TWIF）或下一代接入网关（next generation packet data gateway, NG-PDG）接入 5GC。其中核心网功能分为用户面网元功能（user plane function, UPF）与控制面网元功能（control plane function, CPF）。UPF 主要负责分组数据包的转发、服务质量（quality of service, QoS）控制、计费信息统计等。CPF 主要负责用户注册认证、移动性管理及向 UPF 下发数据包转发策略、QoS 控制策略等，可进一步细分为接入与移动性管理功能（access and mobility management function, AMF）与会话管理功能（session management function, SMF）。

- 30 核心网设备例如包括移动管理实体（mobility management entity, MME）、广播多播服务中心（broadcast multicast service center, BMSC）等，或者也可以包括 5G 系统中的相应功能实体，例如核心网控制面（control plane, CP）或用户面（user plan, UP）网络功能等，例如：SMF、AMF 等。其中，核心网控制面也可以理解为核心网控制面功能（control plane function, CPF）实体。

图 1 是适用于本申请实施例的一种通信系统架构的示例。

上述通信系统框架包括终端设备和网络设备。其中，终端设备和网络设备的功能如下面的说明。

- 40 终端设备：可以称为终端（terminal）、终端设备单元（subscriber unit）、终端设备站、终端设备代理、终端设备装置、接入终端、V2X 通信中的终端、用户单元、用户设备（user equipment, UE）、用户站、移动站、移动台（mobile station, MS）、远方站、远程终端、移动设备、用户终端、无线通信设备、用户代理或用户装置。

- 45 本申请的实施例中的终端设备也可以是手机（mobile phone）、平板电脑（pad）、带无线收发功能的电脑、全息投影仪、视频播放器、虚拟现实（virtual reality, VR）终端、增强现实（augmented reality, AR）终端、工业控制（industrial control）中的无线终端、触觉终端设备、车载终端设备、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、运输安全中的无线终端、智慧城市 (smart city) 中的无线终端、智慧家庭 (smart home) 中的无线终端、蜂窝电话、无绳电话、会话启动协议 (session initiation protocol, SIP) 电话、无线本地环路 (wireless local loop, WLL) 站、个人数字助理 (personal digital assistant, PDA)、具有无线通信功能的手持设备、计算设备或连接到无线调制解调器的其它处理设备、车载设备、可穿戴设备, 5G 网络中的终端或者未来演进网络中的终端等。

其中, 可穿戴设备也可以称为穿戴式智能设备, 是应用穿戴式技术对日常穿戴进行智能化设计、开发出可以穿戴的设备的总称, 如头显 XR 眼镜、手套、手表、服饰及鞋等。可穿戴设备即直接穿在身上, 或是整合到用户的衣服或配件的一种便携式设备。可穿戴设备不仅仅是一种硬件设备, 更是通过软件支持以及数据交互、云端交互来实现强大的功能。广义穿戴式智能设备包括功能全、尺寸大、可不依赖智能手机实现完整或者部分的功能, 例如: 智能手表或智能眼镜等, 以及专注于某一类应用功能, 需要和其它设备如智能手机配合使用, 如各类进行体征监测的智能手环、智能首饰等。

本申请的实施例中的终端设备可以应用于空中场景, 与基站进行通信, 例如, 该终端设备可以是 UAV。为了方便理解, 本申请实施例出现的终端设备均以 UAV 为例进行说明。

网络设备: 本申请实施例中的网络设备可以是用于与终端设备通信的设备, 该网络设备可以是全球移动通信 (global system for mobile communications, GSM) 系统或码分多址 (code division multiple access, CDMA) 中的基站 (base transceiver station, BTS), 也可以是宽带码分多址 (wideband code division multiple access, WCDMA) 系统中的基站 (NodeB, NB), 还可以是 LTE 系统中的演进型基站 (evolved NodeB, eNB 或 eNodeB), 还可以是云无线接入网络 (cloud radio access network, CRAN) 场景下的无线控制器, 或者该网络设备可以为中继站、接入点、车载设备、可穿戴设备以及 5G 网络中的网络设备或者演进的 PLMN 网络中的网络设备等, 本申请实施例并不限定。

在本申请实施例中, 终端设备或网络设备包括硬件层、运行在硬件层之上的操作系统层, 以及运行在操作系统层上的应用层。该硬件层包括中央处理器 (central processing unit, CPU)、内存管理单元 (memory management unit, MMU) 和内存 (也称为主存) 等硬件。该操作系统可以是任意一种或多种通过进程 (process) 实现业务处理的计算机操作系统, 例如, Linux 操作系统、Unix 操作系统、Android 操作系统、iOS 操作系统或 windows 操作系统等。该应用层包含浏览器、通讯录、文字处理软件、即时通信软件等应用。并且, 本申请实施例并未对本申请实施例提供的方法的执行主体的具体结构特别限定, 只要能够通过运行记录有本申请实施例的提供的方法的代码的程序, 以根据本申请实施例提供的方法进行通信即可, 例如, 本申请实施例提供的方法的执行主体可以是终端设备或网络设备, 或者, 是终端设备或网络设备中能够调用程序并执行程序的功能模块。

以 UAV 为终端设备, 基站为网络设备为例。在上述通信系统中, UAV 与基站之间通过空中接口进行连接, 以实现 UAV 与基站之间的通信。而由于 UAV 主要在空中移动, 即在基站上方飞行, 二者之间通常没有遮挡物来屏蔽通信信号, 因此, 二者之间主要以 LOS 通信为主, UAV 能够接收到较多基站的信号。

在 UAV 与基站的通信过程中, 由于 UAV 时刻运动, 因此, 针对于 UAV 的服务小区的服务质量是动态变化的。为了让基站获知目前 UAV 服务小区的服务质量以及该服务小区的邻区服务质量, UAV 会生成与能够满足触发测量事件的服务小区和/或邻区的测量报告, 并上报至基站。而基站收到测量报告后, 根据测量报告中包括的相关参数数值, 确定是否需要调整 UAV 的服务小区, 以实现通信系统中的负载均衡。具体可以通过小区切换、无线资源控制 (radio resource control, RRC) 释放时的重定向机制以及通过使用异频和异系统的绝对优先级来实现通信系统中的负载均衡。

为了方便理解, 以下对上述本申请实施例提到的触发测量事件及其触发机制进行说明。

在触发测量报告上报之前, 需要触发测量事件, 测量事件主要可以包括事件 A1、事件 A2、事件 A3、事件 A4、事件 A5 等事件以及与 UAV 相关的事件 H1 和事件 H2 事件。而终端设备可执行的测量类型包括但不限于: 同频测量、异频测量以及异系统测量。基于这些测量类型, 终端设备实现对上述事件的测量。进一步地, 终端设备主要测量的参数包括但不限于: 参考信号接收功率 (reference signal

receiving power, RSRP)、接收信号强度指示(received signal strength indicator, RSSI)、参考信号接收质量(reference signal receiving quality, RSRQ)。其中, RSRP表示终端接收到的测量带宽内小区公共参考信号功率的线性平均值,反映的是本小区有用信号的强度;RSSI表示终端接收到的所有信号(包括同频的有用和干扰信号、邻频干扰信号、热噪声等)功率的线性平均值;RSRQ表示X倍的RSRP与RSSI的比值, $RSRQ = X \times RSRP / RSSI$, 其中X表示RSSI的测量带宽内包含的RB数目,能反映出信号和干扰之间的相对大小。基于上述终端设备对服务小区和邻区的测量机制,能够实现对上述事件A1~A5、H1、H2的测量。

其中,事件A1表示服务小区的信号质量高于一定的阈值,满足此条件的事件上报时,可以指示基站停止测量。

10 事件A2表示服务小区的信号质量低于一定的阈值,满足此条件的事件上报时,可以指示基站启动测量,因为在事件A2发生后,可能会发生小区切换等操作。

事件A3表示邻区的信号质量高于服务小区的信号质量,满足此条件的事件上报时,源基站启动切换请求。基于事件A3的小区切换是基于覆盖的切换。

15 事件A4表示邻区的信号质量高于一定的阈值,满足此条件的事件被上报时,源基站启动切换请求。
事件A5表示服务小区的信号质量低于一定的阈值并且邻区信号质量高于一定阈值,满足此条件的事件上报时,基站可以基于该事件来支持小区切换决策。

事件H1表示空中的终端设备,例如UAV,所处高度高于一定的阈值。

事件H2表示空中的终端设备,例如UAV,所处高度低于一定的阈值。

20 应理解,上述终端设备执行的测量类型和触发测量的事件均为示例性的描述,并不限于上述测量类型和事件。即随着通信系统的升级,新增的终端设备测量类型以及测量事件同样适用于本申请实施例。

通过上述说明可知,终端设备的测量主要是指连接状态下的移动性测量,即连接状态测量,该测量过程主要包括以下步骤。

25 首先,基站通过RRC连接重配消息携带的测量配置信元,将测量配置消息发送给终端设备。

应理解,该步骤主要完成了基站向终端设备下发测量控制的工作。

其次,终端设备根据收到的测量配置消息执行测量。终端设备测量并判定达到触发上报测量报告的条件后,将测量报告上报给基站。其中,测量报告的内容可以包括:测量编号、服务小区测量结果、邻区测量结果等。

30 在一些可能的实施例中,测量上报触发机制包括但不限于:事件触发报告、时间触发的周期上报。

以目前的通信系统为例,针对地面终端设备的测量上报触发机制主要采用的是时间触发的周期上报机制:当一个小区在TTT内L3滤波结果始终满足的触发测量事件,例如上述的事件A1~A5、H1、H2,终端设备将该小区的标识信息添加在触发小区列表中,并发送触发小区列表中的小区的测量报告。

为了方便描述,本申请实施例将添加在触发小区列表中的小区称为触发小区,应理解,触发小区既可以是终端设备的服务小区,也可以是邻区。

35 基于上述实施例的说明可知,由于UAV能够接收到较多基站的信号,所以UAV会基于不同的基站信号,生成较多的测量报告,如果UAV将所有的测量报告均上传至基站,必然会造成大量的信令开销。因此,3GPP在R15中针对于UAV的测量报告上报机制进行了增强。

具体地,基站给UAV下发的测量配置消息中还携带第一阈值,该第一阈值等于N,N为大于或者等于2的正整数。

40 为了方便理解,本申请实施例将等于N的第一阈值记作“第一阈值N”。

在UAV生成服务小区或者邻区的测量报告,并将该小区的标识信息添加到触发小区列表后,并不会直接发送触发小区列表中的小区的测量报告,而是在触发小区列表中添加的触发小区数等于N时,再将这N个小区的测量报告发送给基站。该机制适用于上述事件A3、A4和A5。

45 当这N个小区中,由于UAV移动的原因,某个小区无法再满足触发测量事件的条件时,在上述触发小区列表中则需要将该小区的标识信息从表中移除。

在一些可能的实施例中，若存在一个新的小区能够触发测量事件，则需要将该小区的标识信息添加到触发小区列表中，从而使触发小区列表中增加的触发小区数再次等于N，进而将这N个小区的测量报告发送给基站，或者仅将上述新添加在触发小区列表中的小区的测量报告发送给基站。

5 在一些可能的实施例中，在上报N个小区的测量报告之后，还有新的小区满足触发测量事件的条件，可以将该小区的标识信息添加在触发小区列表。但是，如果此前N个小区中的任一个小区都没有从触发小区列表中移除，则UAV则无法将后续满足触发测量事件条件的小区的测量报告发送至基站，使基站难以收到最新的测量报告，进而可能会导致无人机小区切换失败或者无线链路失败（radio link failure, RLF）等。而对于这种情况，目前并没有提出相关的解决方案。

10 鉴于此，本申请实施例提供了一种上报测量报告的方法，改进了上述LTE中UAV上报小区测量报告的机制，添加了终端设备针对小区测量报告的上报机制，以增加了后续添加到触发小区列表中的小区的测量报告上报至网络设备的机会，使网络设备有更多的机会收到最新的测量报告。其中，在终端设备是UAV，网络设备是基站时，能够减少无人机小区切换失败或者无线链路失败的情况发生。

图2示出了本申请实施例提供的一种上报测量报告的方法的流程图。该方法应用于终端设备，进一步地，该终端设备可以是UAV。

15 S210：在第一时刻上报多个第一小区的测量报告，所述多个第一小区是所述第一列表中的小区，所述第一列表包括待上报测量报告的小区，所述第一列表中的小区数量大于或等于第一阈值。

应理解，上述第一列表为上述触发小区列表。另外，多个第一小区可以理解为至少一个第一小区。

20 在一些可能的实施例中，上述在第一时刻上报多个第一小区的测量报告的过程，可以是沿用上述LTE中UAV上报小区测量报告的机制，上报上述多个第一小区的测量报告。示例地，在第一列表中添加的上述多个第一小区数量等于网络设备下发的上述第一阈值，从而终端设备上报上述多个第一小区数量的测量报告。此外，上述在第一时刻上报多个第一小区的测量报告的过程，还可以是基于本申请实施例提出的上报测量报告的机制，具体上报机制详见后续相关说明。

S220：根据第一列表中的第一小区移除信息、小区添加信息和小区测量报告上报时间信息的一种或多种，确定上报测量报告。

25 其中，上述第一小区移除信息可以表示：至少一个上述第一小区被从上述第一列表中移除；上述小区添加信息可以表示：在上述第一时刻之后被添加至第一列表中的小区的数量大于或等于第二阈值；上述小区测量报告上报时间信息可以表示：从上述上报多个第一小区的测量报告的第一时刻起经历了第一时长。

30 在一些可能的实施例中，上述在第一时刻之后又有第二小区添加至第一列表中，但是，该第二小区在满足上述至少一个条件之前就被移除了，所以在后续满足上述至少一个条件时就不需要上报该第二小区的测量报告。应理解，由于终端设备此前没有上报过该第二小区的测量报告，之后第二小区又从第一列表中移除，可见对于网络设备来讲，第二小区的测量报告的有效性较低，甚至是不具备有效性。所以，没有必要再将第二小区的测量报告再上报给网络设备。从而能够减少终端设备与网络设备之间因上报测量报告造成的信令开销。

35 为了方便描述，本申请实施例将上述第一小区移除信息表示的“至少一个第一小区被从第一列表中移除”记作条件1；

将上述小区添加信息表示的“自第一时刻起经历了第一时长”记作条件2；

将上述小区测量报告上报时间信息表示的“在第一时刻之后添加至第一列表中的小区的数量大于或等于第一阈值”记作条件3。

40 在一些可能的实施例中，上述每一个条件都对应着一种触发终端设备上报小区测量报告的机制。并且，每一个条件可以互相搭配使用。例如，条件1搭配条件2，条件2搭配条件3，条件1搭配条件2和条件3等，在满足搭配使用的条件中的任一个条件，均会触发终端设备上报测量报告。

45 基于上述技术方案，有效减少终端设备向网络设备发送小区测量报告的数量，同时，能够增加最新小区测量报告的上报机会，减少了网络设备无法获得第一列表中新增的小区的测量报告的情况，并增加了上报的测量报告的有效性。

在一些可能的实施例中，本申请实施例还提出了一个触发上报的条件，该条件如下：在第一时段内添加至第一列表中的小区数量大于或等于第三阈值，其中，第一时段是自上述第一时刻起经历了第二时长的时段。

其中，第三阈值小于所述第二阈值，第二时长小于所述第一时长。

5 以上述条件 2 搭配条件 3 的情况为例，假设第一时长为 1s，第二阈值为 3，第二时长为 500ms，第三阈值为 2。自第一时刻起开始计时，即使自第一时刻开始没有经过 1s，第一时刻后第一列表中的小区新增数量没有达到 3，但是在较短 500ms 内却先后有两个小区新增至第一列表中，说明当前终端设备的网络环境变化较大，所以终端设备此时有必要将小区的测量报告上报。

10 基于上述技术方案，当短时间内有较多小区新增至第一列表中，即使这些小区达不到上述第二阈值对应的触发条件，但是能够表征当前终端设备网络环境变化较大，从而触发测量报告的上报，能够进一步增加上报的测量报告的有效性。

类似地，可以将上述条件中的“在第一时段内添加至第一列表中的小区数量大于或等于第三阈值，第一时段是自上述第一时刻起经历了第二时长的时段”记作条件 4。该条件 4 既可以属于在上述的小区添加信息中，也可以属于在上述的小区测量报告上报时间信息中，还可以同时属于上述这两种信息中。

15 在一些可能的实施例中，终端设备并非自始至终都是按照上述第一时长，或者第一阈值等判断是否需要上报测量报告的。在这个过程当中，网络设备可以随时调整上述参数，重新下发测量配置消息。

基于上述技术方案，通过随时调整触发上报测量报告条件相关的参数，灵活调整上报测量报告的机制，在增加上报的测量报告的有效性的同时，还进一步增加了终端设备上报测量报告的灵活性。

以下将具体结合上述条件，通过示例，对本申请实施例提出的上报测量报告的方法进行详细说明。

20 图 3 示出了本申请实施例提供的又一种上报测量报告的方法的流程图。该方法应用于终端设备，进一步地，该终端设备可以是 UAV。

为了方便描述，本申请将这种上报测量报告的机制为机制 1。

S310：在第一时刻上报多个第一小区的测量报告，多个第一小区是在第一时刻之前添加在第一列表中的小区，第一列表用于添加待上报测量报告的小区。

25 在一些可能的实施例中，上述在第一时刻上报多个第一小区的测量报告的过程，可以是基于上述 LTE 中 UAV 上报小区测量报告的机制，上报上述多个第一小区的测量报告。示例地，在第一列表中添加的上述多个第一小区数量等于网络设备下发的上述第一阈值，从而终端设备上报上述多个第一小区数量的测量报告。此外，上述在第一时刻上报多个第一小区的测量报告的过程，还可以是基于本申请实施例提出的上报测量报告的机制。

30 S320：确定至少一个第一小区被从第一列表中移除。

在一些可能的实施例中，由于终端设备的位置移动，使已经添加在第一列表中的至少一个第一小区不能够满足触发相应测量事件的条件，进而需要在第一列表中移除该至少一个第一小区的相关信息。但是通常情况下，由于终端设备的位置移动只会造成某一个第一小区不满足触发相应测量事件条件情况；在极少数情况下，才会造成多个第一小区同时不满足触发相应测量事件条件的情况。

35 S330：判断当前第一列表中的小区数量是否大于或者等于第一阈值 N。若该小区数量大于或者等于 N，则进入到 S340，若该小区数量小于 N，则进入到 S350。

S340：上报测量报告。

在一些可能的实施例中，可以选取以下两种方式中的一种，上报小区的测量报告：

1) 全列表上报：上报当前第一列表中的所有小区的测量报告。

40 一个实施例中，N 等于 4，在上一次上报测量报告的过程中，上报了第一列表中的小区 1、小区 2、小区 3、小区 4。上报后，在第一列表中又添加了小区 5。此时，由于小区 1 从第一列表中移除，基于全列表上报的机制，终端设备则可以对第一列表中的小区 2、小区 3、小区 4、小区 5 的测量报告进行上报。

2) 差分上报：上报当前第一列表中还未上报过的小区的测量报告。

45 在一些可能的实施例中，上述还未上报过的小区的测量报告可以是相较于某一次上报的第一列表

中增加和减少的小区的测量报告，也可以是相较于上述第一时刻之前的某一时刻的第一列表中增加和减少的小区的测量报告，本申请实施例对此不作限定。

示例地，以上报相较于上一次上报的第一列表中增加和减少的小区的测量报告为例，N 等于 4，在上一次上报测量报告的过程中，上报了第一列表中的小区 1、小区 2、小区 3、小区 4。上报后，在第一列表中又添加了小区 5。此时，由于小区 1 从第一列表中移除，基于差分上报的机制，终端设备则可以对第一列表中的小区 1 和小区 5 的测量报告进行上报。其中，对于已移除的小区 1，可以通过测量报告中的 ToReleaseList 携带小区 1 的相关信息，以告知网络设备：终端设备与小区 1 之间的连接已释放；对于新添加的小区 5，可以通过测量报告中的添加与 ToAddModList 携带小区 5 的相关信息，以告知网络设备：终端设备与小区 5 之间的信号状态。

S350：确定网络设备下发的测量配置消息携带的报告离开（reportOnLeave）参数值。若 reportOnLeave 为 true，则进入到 S355；若 reportOnLeave 为 false，则进入到 S360。

应理解，reportOnLeave 主要应用于第一列表中的小区数量小于 N 时触发上报测量报告的相应机制中。

S355：上报测量报告。

应理解，reportOnLeave 为 true 时，即便添加在第一列表中的小区数量小于 N，当至少一个第一小区从第一列表中移除后，也会触发终端设备向网络设备上报小区的测量报告的操作。

在一些可能的实施例中，可以选取上述全列表上报和差分上报中的一种，上报小区的测量报告。

S360：不上报测量报告。

应理解，reportOnLeave 为 false 时，由于添加在第一列表中的小区数量小于 N，所以当至少一个第一小区从第一列表中移除后，也不会触发终端设备向网络设备上报小区的测量报告的操作。直到第一列表中的小区数量再次达到 N 时，才会触发终端设备向网络设备上报小区的测量报告的操作。

基于上述技术方案，能够有效减少终端设备向网络设备发送小区测量报告的数量，同时，也减少了网络设备无法获得第一列表中新增的小区的测量报告的情况，增加了网络设备所接收的测量报告的有效性。

在一些可能的实施例中，由于网络设备对于测量事件 A3 和 A5 的有效性要求较高，所以终端设备可以通过上述技术方案，针对触发测量事件为 A3 和 A5 的小区采取相应的测量报告上报机制。

以下将以一个示例的形式，对上述本申请实施例提供的一种上报测量报告的方法进行详细说明。

图 4 示出的本申请实施例提供的又一种上报测量报告的方法的示意图。

如图 4 的 (a) 所示，第一阈值 N=4，在终端设备的移动过程中，先后有小区 1、小区 2、小区 3、小区 4 添加到第一列表当中。此时，由于添加到第一列表中的小区数量到达 4，所以终端设备首次向网络设备上报此时第一列表中的所有小区的测量报告。

在终端设备的后续移动过程中，小区 5 也添加到第一列表当中。但是此时并不触发终端设备进行测量报告上报的相关操作。

在终端设备的后续移动过程中，小区 5 不再满足测量事件的触发条件，因此小区 5 需要从第一列表中移除。由于此前没有上报过小区 5 的测量报告，所以此时也不触发终端设备进行测量报告上报的相关操作。

可见，对于网络设备来讲，小区 5 的测量报告的有效性较低，甚至是不具备有效性。所以，没有必要再将第一小区的测量报告再上报给网络设备。从而能够减少终端设备与网络设备之间因上报测量报告造成的信令开销。

如图 4 的 (b) 所示，第一阈值 N=4，在终端设备的移动过程中，先后有小区 1、小区 2、小区 3、小区 4 添加到第一列表当中。此时，由于添加到第一列表中的小区数量到达 4，所以终端设备首次向网络设备上报此时第一列表中的所有小区的测量报告。

在终端设备的后续移动过程中，小区 5、小区 6 先后添加到第一列表当中。但是此时并不触发终端设备进行测量报告上报的相关操作。

在终端设备的后续移动过程中，小区 1 不再满足测量事件的触发条件，因此小区 1 需要从第一列

表中移除。由于此前上报过小区 1 的测量报告，所以此时触发终端设备进行测量报告上报的相关操作。

可见，通过小区 1 从第一列表中移除的动作，触发终端设备进行测量报告上报的相关操作，终端设备在这个过程中可以将后续添加到第一列表中的小区 5 和小区 6 的测量报告上报给网络设备。即便添加在第一列表中的小区数大于 N，网络设备也能够接收到关于小区 5 和小区 6 的测量报告，在减少终端设备与网络设备之间因上报测量报告造成的信令开销的同时，也能够增加基站获得第一列表中新增的小区的测量报告。

如图 4 的 (c) 所示，第一阈值 $N=4$ ，在终端设备的移动过程中，先后有小区 1、小区 2、小区 3、小区 4 添加到第一列表当中。此时，由于添加到第一列表中的小区数量到达 4，所以终端设备首次向网络设备上报此时第一列表中的所有小区的测量报告。

在终端设备的后续移动过程中，小区 4 不再满足测量事件的触发条件，因此小区 4 需要从第一列表中移除。由于此时添加在第一列表中的小区数量小于 4，而且确定 $\text{reportOnLeave} = \text{false}$ ，所以无法触发终端设备进行测量报告上报的相关操作。

在终端设备的后续移动过程中，小区 5 添加到第一列表当中。此时添加在触发第一列表中的小区数量达到 4，所以能够触发终端设备进行测量报告上报的相关操作。

如图 4 的 (d) 所示，第一阈值 $N=4$ ，在终端设备的移动过程中，先后有小区 1、小区 2、小区 3、小区 4 添加到第一列表当中。此时，由于添加到第一列表中的小区数量到达 4，所以终端设备首次向网络设备上报此时第一列表中的所有小区的测量报告。

在终端设备的后续移动过程中，小区 4 不再满足测量事件的触发条件，因此小区 4 需要从第一列表中移除。由于此时添加在第一列表中的小区数量小于 4，而且确定 $\text{reportOnLeave} = \text{true}$ ，所以能够触发终端设备进行测量报告上报的相关操作。

在终端设备的后续移动过程中，小区 3 不再满足测量事件的触发条件，因此小区 3 需要从第一列表中移除。由于此时添加在第一列表中的小区数量小于 3，而且确定 $\text{reportOnLeave} = \text{true}$ ，所以能够触发终端设备进行测量报告上报的相关操作。

在终端设备的后续移动过程中，小区 5 添加到第一列表当中。但是，此时添加在第一列表中的小区数量小于 4，所以无法触发终端设备进行测量报告上报的相关操作。

基于上述技术方案的说明可知，虽然机制 1 在一定程度上增加了网络设备能够接收到关于终端设备最新的小区测量报告的机会，但是在一些场景中，第一阈值 $N=4$ ，在终端设备的移动过程中，先后有小区 1、小区 2、小区 3、小区 4 添加到第一列表当中。此时小区 5 添加到第一列表中，而且相较于当前终端设备的服务小区，小区 5 是信号质量高于一定的阈值的小区（触发测量事件 A4），终端设备可能需要将当前的服务小区切换到小区 5。但是由于小区 1~4 中任一个小区都没有从第一列表中移除，所以网络设备没办法接收到小区 5 的测量报告，这样就错过了终端设备向信号质量更好的小区 5 切换的机会。为了避免这个问题的出现，在上述实施例提出的机制 1 的基础上，还添加了以下触发上报测量报告的机制。

图 5 示出了本申请实施例提供的又一种上报测量报告的方法的流程图。该方法应用于终端设备，进一步地，该终端设备可以是 UAV。

为了方便描述，本申请将这种上报测量报告的机制为机制 2。机制 2 包括上述触发终端设备上报小区测量报告条件中的条件 1 和条件 3。

S510：确定第二阈值，该第二阈值等于 M，M 为正整数。

在一些可能的实施例中，具体数值可以根据具体的通信环境进行调整。该第二阈值可以由网络设备下发的测量配置消息携带，也可以在终端设备本地存储，本申请实施例对此不做限定。

在一些可能的实施例中，网络设备可以根据终端设备上报的测量报告内容，实时调整第二阈值并下发给终端设备。例如，终端设备附近存在多个信号质量高于一定的阈值的小区，因此，网络设备需要更及时地接收到关于该终端设备的最新的小区测量报告。因此，可以设置其他数值较小阈值，例如 1 或 2，下发给该终端设备，实时调整机制 2 的上报策略。

S520：在第一时刻上报多个第一小区的测量报告，多个第一小区是在第一时刻之前添加在第一列

表中的小区，第一列表用于添加待上报测量报告的小区。

对于 S520 的相关实施例详见机制 1 中的相关描述。为了简洁，不在此进行详细进说明。

S530: 确定在第一时刻之后添加至第一列表中的小区的数量大于或等于第二阈值。

S540: 上报测量报告。

5 在一些可能的实施例中，在机制 2 中终端设备向网络设备上报小区的测量报告的具体方式详见机制 1 中的相关描述。同理，对于添加在第一列表中的小区数量小于 N 时终端设备上报测量报告的具体方式也详见机制 1 中的相关描述。为了简洁，不在此进行详细进说明。

10 在一些可能实现的实施例中，上述终端设备可以通过内置计数器，来判断在第一时刻之后添加至第一列表中的小区的数量是否大于或等于第二阈值。应理解，在一些极少数的情况下，随着终端设备的移动，可能会出现同时将多个小区同时添加在第一列表中的情况，所以在第一时刻之后添加至第一列表中的小区的数量可能会大于第二阈值。

基于上述技术方案，在减少终端设备向网络设备发送小区测量报告的数量时，也进一步减少了网络设备无法获得第一列表中新增的小区的测量报告的情况，并且增加了网络设备所接收的测量报告的时效性。因此，机制 2 更适用于上报触发测量事件为 A4 的小区的测量报告。

15 以下将以一个示例的形式，对上述本申请实施例提供的又一种上报测量报告的方法进行详细说明。图 6 示出的本申请实施例提供的又一种上报测量报告的方法的示意图。

如图 6 所示，第一阈值 $N=4$ ，第二阈值 $M=2$ 。在终端设备的移动过程中，先后有小区 1、小区 2、小区 3、小区 4 添加到第一列表当中。此时，由于添加到第一列表中的小区数量到达 4，所以终端设备首次向网络设备上报此时第一列表中的所有小区的测量报告。

20 在终端设备的后续移动过程中，小区 5 也添加到第一列表当中。但是此时并不触发终端设备进行测量报告上报的相关操作。

在终端设备的后续移动过程中，小区 6 也添加到第一列表当中。由于此时新增到第一列表中的小区数已经达到 2 个，所以可以触发上述机制 2，此时触发终端设备进行测量报告上报的相关操作。

25 在终端设备的后续移动过程中，小区 6 不再满足触发测量事件条件，因此小区 6 需要从第一列表中移除。由于此前已经上报过小区 6 的测量报告，所以可以触发上述机制 1，此时触发终端设备进行测量报告上报的相关操作。

30 在终端设备的后续移动过程中，小区 7 也添加到第一列表当中。无论是基于上述机制 1 还是机制 2，都不会触发终端设备进行测量报告上报的相关操作。但是，随后小区 8 也添加到第一列表当中。由于此时新增到第一列表中的小区数第二次达到 2 个，所以可以触发上述机制 2，此时触发终端设备进行测量报告上报的相关操作。

类似地，如果随后又有小区 9、小区 10 新增到第一列表中，还会触发上述机制 2，终端设备进行测量报告上报的相关操作。以此类推。

可见，与机制 1 相比，机制 2 触发测量报告上报的机会更多，因此进一步减少了网络设备无法获得第一列表中新增的小区的测量报告的情况，并且增加了网络设备所接收的测量报告的时效性。

35 对于机制 2，本申请实施例还提出了一种关于机制 2 的变形机制，本申请将该变形机制成为机制 3。

应理解，机制 3 既可以与上述机制 1 搭配使用，也可以单独使用。

图 7 示出了本申请实施例提供的又一种上报测量报告的方法的流程图。该方法应用于终端设备，进一步地，该终端设备可以是 UAV。

S710: 确定第二阈值，该第二阈值等于 M，M 为正整数。

40 应理解，确定第二阈值以及适时调整第二阈值的具体方法详见上述机制 2 中的相关描述。为了简洁，不在此进行详细进说明。

S720: 在添加在第一列表中的小区数量等于第一阈值之后，当第一列表中的小区数量达到 $N+n \times M$ 个时，上报第一列表中的小区的测量报告。

其中，n 为大于或者等于 1 的正整数。

45 在一些可能的实施例中，S720 中的触发小区测量报告上报的条件信息，可以属于在上述 S220 中

提出的小区添加信息中。

在一些可能的实施例中， $N=4$ 、 $M=2$ ，所以在添加在第一列表中的小区数量等于 4 之后，当第一列表中的小区数为 6 ($n=1$)、8 ($n=2$)、10 ($n=3$)、12 ($n=4$) 等时，触发终端设备进行测量报告上报的相关操作。

5 在一些可能的实施例中，在机制 3 中终端设备向网络设备上报小区的测量报告的具体方式详见机制 1 中的相关描述。为了简洁，不在此进行详细进说明。

基于上述技术方案，在减少终端设备向网络设备发送小区测量报告的数量时，也进一步减少了网络设备无法获得第一列表中新增的小区的测量报告的情况，并且增加了网络设备所接收的测量报告的时效性。

10 以下将以一个示例的形式，对上述本申请实施例提供的又一种上报测量报告的方法进行详细说明。图 8 示出的本申请实施例提供的一种上报测量报告的方法的示意图。

如图 8 所示，第一阈值 $N=4$ ，第二阈值 $M=2$ 。在终端设备的移动过程中，先后有小区 1、小区 2、小区 3、小区 4 添加到第一列表当中。此时，由于添加到第一列表中的小区数量到达 4，所以终端设备首次向网络设备上报此时第一列表中的所有小区的测量报告。

15 在终端设备的后续移动过程中，小区 5 也添加到第一列表当中。但是此时并不触发终端设备进行测量报告上报的相关操作。

在终端设备的后续移动过程中，小区 6 也添加到第一列表当中。由于此时第一列表中的小区数已经达到 6 个，所以可以触发上述机制 3，此时触发终端设备进行测量报告上报的相关操作。

20 在终端设备的后续移动过程中，小区 6 不再满足测量事件的触发条件，因此小区 6 需要从第一列表中移除。由于此前已经上报过小区 6 的测量报告，所以可以触发上述机制 1，此时触发终端设备进行测量报告上报的相关操作。

在终端设备的后续移动过程中，小区 7 也添加到第一列表当中。由于此时第一列表中的小区数又达到 6 个，所以可以触发上述机制 3，此时触发终端设备进行测量报告上报的相关操作。

25 类似地，在终端设备的后续移动过程中，小区 8、小区 9 先后也添加到第一列表当中。由于此时第一列表中的小区数达到 8 个，所以可以触发上述机制 3，此时触发终端设备进行测量报告上报的相关操作。

除了上述机制 1、2、3，本申请实施例还提出了一种基于定时器的测量报告上报机制。为了方便描述，本申请将该机制成为机制 4。

应理解，机制 4 既可以与上述机制 1（和/或）2 或 3 搭配使用，也可以单独使用。

30 图 9 示出了本申请实施例提供的又一种上报测量报告的方法的流程图。该方法应用于终端设备，进一步地，该终端设备可以是 UAV。

S910：确定第一时长。

35 在一些可能的实施例中，第一时长可以是一个时间周期，具体数值可以根据具体的通信环境进行调整。与第二阈值类似，该第一时长可以由网络设备下发的测量配置消息携带，也可以在终端设备本地存储，本申请实施例对此不做限定。为了描述方便，该第一时长的具体数值用 T_0 来代替。

在一些可能的实施例中，与第二阈值类似，网络设备也可以根据终端设备上报的测量报告内容，实时调整第一时长并下发给终端设备。例如，终端设备附近存在多个信号质量高于一定的阈值的小区，因此，网络设备需要更及时地接收到关于该终端设备的最新的小区测量报告。因此，可以将第一时长设置为较小数值，例如 20ms 或 50ms，下发给该终端设备，实时调整机制 4 的上报策略。

40 S920：在第一时刻上报多个第一小区的测量报告，多个第一小区是在第一时刻之前添加在第一列表中的小区，第一列表用于添加待上报测量报告的小区。

对于 S920 的相关实施例详见机制 1 中的相关描述。为了简洁，不在此进行详细进说明。

S930：确定自第一时刻起经历了上述第一时长。

S940：上报测量报告。

45 在一些可能的实施例中，在机制 2 中终端设备向网络设备上报小区的测量报告的具体方式详见机

制 1 中的相关描述。同理，对于添加在第一列表中的小区数量小于 N 时终端设备上报测量报告的具体方式也详见机制 1 中的相关描述。为了简洁，不在此进行详细说明。

在一些可能的实施例中，在上述第一时长内，还可以判断是否存在第一列表中的已经被上报过一次测量报告的小区被移除。若不存在，则继续计时，直到时间经过第一时长；若存在，则对比此时添加在第一列表中的小区和上一次上报的测量报告时第一列表中的小区是否不同，若不同，则停止计时，上报第一列表中的小区的测量报告；若相同，则无需上报第一列表中的小区的测量报告。

在一些可能的实施例中，从上述第一时刻起，在时间经过第一时长时，可以对比此时添加在第一列表中的小区和上一次上报的测量报告时第一列表中的小区是否不同。若不同，则上报第一列表中的小区的测量报告；若相同，则无需上报第一列表中的小区的测量报告。

在一些可能的实施例中，上述终端设备可以通过内置定时器，指示终端设备周期性地对比每个周期时间节点时添加在第一列表中的小区与上一次上报的测量报告的小区是否不同。以上述实施例提出的上报测量报告的方法为例，在定时器的一个第一时长内，终端设备确定小区 1 从第一列表中移除，且此时第一列表中的小区数量并不低于第一阈值，并确定此前终端设备已经上报了小区 1 的测量报告，因此基于上述机制 1，可以直接触发终端设备向网络设备上报测量报告的操作，并且重置定时器。

基于上述技术方案，在减少终端设备向网络设备发送小区测量报告的数量时，也进一步减少了网络设备无法获得第一列表中新增的小区的测量报告的情况，并且增加了网络设备所接收的测量报告的时效性。因此，机制 4 适用于上报触发测量事件为 A3、A4、A5 的小区的测量报告。

以下将以一个示例的形式，对上述本申请实施例提供的又一种上报测量报告的方法进行详细说明。

图 10 示出的本申请实施例提供的一种上报测量报告的方法的示意图。

如图 10 的 (a) 所示，第一阈值 $N=4$ ，定时器的第一时长 T_0 为 2 个单位时间，为了方便描述，本申请实施例将一个单位时间长度设置为 T ，即 $T_0=2T$ 。

在终端设备的移动过程中，先后有小区 1、小区 2、小区 3、小区 4 添加到第一列表当中。此时，由于添加到第一列表中的小区数量到达 4，所以终端设备首次向网络设备上报此时第一列表中的所有小区的测量报告，并开启定时器，添加此时刻为上述第一时刻 t_1 。

在 t_1 到 t_1+T 期间内，小区 5 添加到第一列表当中。但是此时并不触发终端设备进行测量报告上报的相关操作。

当时间来到 t_1+2T 时，为了方便描述，本申请实施例将此时记作第二时刻 t_2 。将此时第一列表中的小区与上一次上报的测量报告时第一列表中的小区进行对比，发现相较于第一时刻 t_1 下的第一列表中的小区，第二时刻 t_2 下的第一列表中新增了小区 5，所以基于上述机制 4，触发终端设备进行测量报告上报的相关操作，添加此时刻为第一时刻 t_1 。

在 t_1 到 t_1+2T 内的某一时刻，小区 1 不再满足测量事件的触发条件，因此小区 1 需要从第一列表中移除。由于此前已经上报过小区 1 的测量报告，所以可以触发上述机制 1，此时触发终端设备进行测量报告上报的相关操作，并且重置定时器。

由于此时触发小区队列中的小区数量仍然等于 4，所以在上述上报操作完成时，还需要重启计时器，添加此时为第一时刻 t_1 。当时间来到 t_1+2T 时，即第二时刻 t_2 ，将此时第一列表中的小区与上一次上报的测量报告时第一列表中的小区进行对比，发现这两个时刻下的第一列表中的小区一致，所以基于上述机制 4 可知，此时不触发终端设备进行测量报告上报的相关操作，并重新将此时刻添加为第一时刻 t_1 。

当时间来到 t_1+2T 时，即第二时刻 t_2 ，在此期间，小区 6 和小区 7 先后添加到第一列表中，所以在第二时刻 t_2 将第一列表中的小区与上一次上报的测量报告时第一列表中的小区进行对比发现：第二时刻 t_2 下的第一列表中新增了小区 6 和小区 7，所以基于上述机制 4，触发终端设备进行测量报告上报的相关操作，重新添加此时刻为第一时刻 t_1 ，进入到下一第一时长的相关操作。

如图 10 的 (b) 所示，第一阈值 $N=4$ ，定时器的第一时长为 2 个单位时间，为了方便描述，本申请实施例将一个单位时间长度设置为 T ，即一个第一时长为 $2T$ 。

在终端设备的移动过程中，先后有小区 1、小区 2、小区 3、小区 4 添加到第一列表当中。此时，

由于添加到第一列表中的小区数量到达 4, 所以终端设备首次向网络设备上报此时第一列表中的所有小区的测量报告, 并开启定时器, 添加此时刻为上述第一时刻 t_1 。

在 t_1 到 t_1+T 期间内, 小区 5 添加到第一列表当中。但是此时并不触发终端设备进行测量报告上报的相关操作。

5 当时间来到 t_1+2T 时, 为了方便描述, 本申请实施例将此时记作第二时刻 t_2 。将此时第一列表中的小区与上一次上报的测量报告时第一列表中的小区进行对比, 发现相较于第一时刻 t_1 下的第一列表中的小区, 第二时刻 t_2 下的第一列表中新增了小区 5, 所以基于上述机制 4, 触发终端设备进行测量报告上报的相关操作, 添加此时刻为第一时刻 t_1 。

10 在 t_1 到 t_1+2T 内的某一时刻, 小区 1 不再满足测量事件的触发条件, 因此小区 1 需要从第一列表中移除。由于此前已经上报过小区 1 的测量报告, 所以可以触发上述机制 1, 此时触发终端设备进行测量报告上报的相关操作, 并且重置定时器。

由于此时触发小区队列中的小区数量仍然等于 4, 所以在上述上报操作完成时, 还需要重启计时器, 添加此时为第一时刻 t_1 。在 t_1 到 t_1+2T 内的某一时刻, 小区 5 不再满足测量事件的触发条件, 因此小区 5 需要从第一列表中移除。由于此时第一列表中的小区数量已经小于 4, 而且确定 $reportOnLeave = false$, 15 所以无法触发终端设备进行测量报告上报的相关操作, 并且停止定时器。

在终端设备的后续移动过程中, 小区 6 添加到第一列表当中。此时添加在触发第一列表中的小区数量达到 4, 所以能够触发终端设备进行测量报告上报的相关操作, 并重启定时器, 添加此时为第一时刻 t_1 。

20 当时间来到 t_1+2T 时, 即第二时刻 t_2 。在此期间, 小区 8 添加到第一列表中, 所以在第二时刻 t_2 将第一列表中的小区与上一次上报的测量报告时第一列表中的小区进行对比发现: 第二时刻 t_2 下的第一列表中新增了小区 8, 所以基于上述机制 4, 触发终端设备进行测量报告上报的相关操作, 重新添加此时刻为第一时刻 t_1 , 进入到下一第一时长的相关操作。

对于机制 4, 本申请实施例还提出了一种关于机制 4 的变形机制, 本申请将该变形机制成为机制 5。

应理解, 机制 5 既可以与上述机制 1 (和/或) 2 或 3 搭配使用, 也可以单独使用。

25 图 11 示出了本申请实施例提供的又一种上报测量报告的方法的流程图。该方法应用于终端设备, 进一步地, 该终端设备可以是 UAV。

S1110: 确定第一时长。

应理解, 确定第一时长以及适时调整第一时长的具体方法详见上述机制 4 中的相关描述。为了简洁, 不在此进行详细进说明。

30 S1120: 在添加在第一列表中的小区数量等于第一阈值时, 添加此时刻为第三时刻 t_3 。

在一些可能的实施例中, 可以通过终端设备内置定时器来添加上述第三时刻 t_3 。

S1130: 从第三时刻 t_3 起, 每当时间到达 $t_3+n \times T_0$ 时刻, 对比此时添加在第一列表中的小区和上一次上报的测量报告时第一列表中的小区是否不同。如果不同, 则进入 S1140; 如果相同, 则进入 S1150。

其中, n 为大于或者等于 1 的正整数。

35 在一些可能实现的实施例中, S1130 中的触发小区测量报告上报的条件信息, 可以属于在上述 S220 中提出的小区测量报告上报时间信息中。

S1140: 上报第一列表中的小区的测量报告。

40 在一些可能的实施例中, 在添加在第一列表中的小区数量等于第一阈值时, 开启定时器, 并添加此时时刻为上述第三时刻 t_3 : 00:00.00, 并确定 $T_0=00:00.20$, 即 200ms、所以在添加在第一列表中的小区数量等于 4 之后, 以第三时刻 t_3 为起始, 当时间节点来到为 00:00.20 ($n=1$)、00:00.40 ($n=2$)、00:00.60 ($n=3$)、00:00.80 ($n=4$) 等时, 触发终端设备进行测量报告上报的相关操作。

45 在一些可能的实施例中, 与机制 4 类似, 在 $t_3+(n-1) \times T_0$ 到 $t_3+n \times T_0$ 之间, 判断是否存在第一列表中的已经被上报过一次测量报告的小区被移除。若存在, 向网络设备上报小区的测量报告, 但是, 定时器不停止计时, 即只有在第一列表中的小区数量低于第一阈值时, 定时器才会停止计时; 若不存在, 则不触发网络设备上报小区的测量报告。

在一些可能的实施例中，在机制 5 中终端设备向网络设备上报小区的测量报告的具体方式详见机制 1 中的相关描述。同理，对于添加在第一列表中的小区数量小于 N 时终端设备上报测量报告的具体方式也详见机制 1 中的相关描述。为了简洁，不在此进行详细说明。

S1150：不上报第一列表中的小区的测量报告。

- 5 基于上述技术方案，在减少终端设备向网络设备发送小区测量报告的数量时，也进一步减少了网络设备无法获得第一列表中新增的小区的测量报告的情况，并且增加了网络设备所接收的测量报告的时效性。

以下将以一个示例的形式，对上述本申请实施例提供的又一种上报测量报告的方法进行详细说明。

图 12 示出的本申请实施例提供的一种上报测量报告的方法的示意图。

- 10 如图 12 所示，第一阈值 $N=4$ ，定时器的第一时长 T_0 为 2 个单位时间，为了方便描述，本申请实施例将一个单位时间长度设置为 T ，即 $T_0=2T$ 。

在终端设备的移动过程中，先后有小区 1、小区 2、小区 3、小区 4 添加到第一列表当中。此时，由于添加到第一列表中的小区数量到达 4，所以终端设备首次向网络设备上报此时第一列表中的所有小区的测量报告，并开启定时器，添加此时刻为上述第三时刻 t_3 。

- 15 在 t_3 到 t_3+T 期间内，小区 5 添加到第一列表当中。但是此时并不触发终端设备进行测量报告上报的相关操作。

当时间来到 $t_3+1\times T_0$ 时，将此时第一列表中的小区与上一次上报的测量报告时第一列表中的小区进行对比，发现相较于第三时刻 t_3 下的第一列表中的小区， $t_3+1\times T_0$ 时刻下的第一列表中新增了小区 5，所以基于上述机制 5，触发终端设备进行测量报告上报的相关操作。

- 20 在 $t_3+1\times T_0$ 到 $t_3+(3/2)\times T_0$ 内的某一时刻，小区 1 不再满足测量事件的触发条件，因此小区 1 需要从第一列表中移除。由于此前已经上报过小区 1 的测量报告，所以可以触发上述机制 1，此时触发终端设备也进行测量报告上报的相关操作。由于此时触发小区队列中的小区数量仍然等于 4，所以基于机制 5 可知，此时不重置定时器。

- 25 当时间来到 $t_3+2\times T_0$ 时，基于上述机制 5 可知，需要将此时第一列表中的小区与上一次上报的测量报告时第一列表中的小区进行对比，发现这两个时刻下的第一列表中的小区一致，所以基于上述机制 5 可知，此时不触发终端设备进行测量报告上报的相关操作。

本申请实施例还提供用于实现以上任一种方法的装置，例如，提供一种上报测量报告的装置，该装置可以是一种集成于终端设备中的子模块，包括用以实现以上任一种上报测量报告的方法的单元（或手段）。

- 30 图 13 示出了本申请实施例提供的一种上报测量报告的通信装置 1300 的示意性框图。如图 13 所示，该通信装置 1300 包括：

上报单元 1310，用于在第一时刻上报多个第一小区的测量报告，多个第一小区是第一列表中的小区，第一列表包括待上报测量报告的小区，第一列表中的小区数量大于或等于第一阈值；当满足以下至少一个条件时，上报测量报告：至少一个第一小区被从第一列表中移除，或者在第一时刻之后被添加至第一列表中的小区的数量大于或等于第二阈值，或者从第一时刻起经历了第一时长。

- 35 在一些可能的实施例中，上述至少一个条件还包括：第一时段内添加至第一列表中的小区的数量大于或等于第三阈值，第一时段是自第一时刻起经历了第二时长的时段，第三阈值小于第二阈值，第二时长小于第一时长。

在一些可能的实施例中，上述第一列表中的小区是在触发时间 TTT 内持续触发测量事件的小区。

- 40 在一些可能的实施例中，当满足上述至少一个条件时，上报单元 1310 具体用于：上报第一列表中的所有小区的测量报告。

在一些可能的实施例中，当满足上述至少一个条件时，上报单元 1310 具体用于：上报第一列表中还未上报过的小区的测量报告。

- 45 在一些可能的实施例中，通信装置 1300 还包括接收单元 1320，用于接收网络设备发送的上述第一阈值、第一时长、第二阈值、第二时长和第三阈值。

在一些可能的实施例中,上述第一列表包括第二小区,该第二小区是还未上报过测量报告的小区,上述上报单元还用于:在上述第二小区被从第一列表中移除时,不触发上报测量报告。

5 在一些可能的实施例中,上述装置还包括:操作单元,用于在发生以下至少一个情况时,将第二小区从第一列表中移除:第二小区的信号质量在第三时段内,持续低于用于触发测量事件的第五阈值,或者终端设备的报告配置中的与测量报告相关的参数被重新配置,或者第一阈值被重新配置。

在一些可能的实施例中,上述第三时段的时间长度可以是上述 TTT 的时间长度。

在一些可能的实施例中,上述至少一个条件还包括:第一数量大于或者等于第四阈值,其中,第一数量是从上述第一列表中移除的第一小区的数量。

在一些可能的实施例中,上述第四阈值是通过预配置或者网络配置的方式配置的。

10 在一些可能的实施例中,在上述上报测量报告之后,上述第一数量归零,和/或,在上述第四阈值被重新配置时,上述第一数量归零。

在一些可能的实施例中,在第一阈值未被重新配置时,和/或在第二时段内,该第二时段是自第一时刻起经历了第三时长的时段,第三小区被从第一列表中移除 K 次,该第三小区为多个第一小区中的一个,上述上报单元还用于:将上述第一数量累加一次,其中 K 大于 1。

15 在一些可能的实施例中,在第二小区被从第一列表中移除时,不触发上报测量报告,其中,上述第一列表包括待上报测量报告的小区,上述第二小区是上述第一列表中的还未上报过测量报告的小区。应理解,在第一列表中的小区数量小于上述第一阈值时,同样适用于上述实施例。

基于上述技术方案,对于还未上报过的小区被从第一列表中移除后,不触发上报测量报告,有助于减少上报测量报告造成的信令开销。

20 在一些可能的实施例中,在发生以下至少一个情况时,将上述第二小区从上述第一列表中移除:上述第二小区的信号质量在第三时段内,持续低于用于触发测量事件的第五阈值,或者终端设备的报告配置中的与测量报告相关的参数被重新配置,或者上述第一阈值被重新配置。

在一些可能的实施例中,上述第三时段的时间长度可以是上述 TTT 的时间长度。

25 在一些可能的实施例中,上述第五阈值也可以称作触发阈值,若上述第二小区的信号质量在第三时段内,持续高于或者等于上述第五阈值,则上述第二小区不会被从上述第一列表中移除。

应理解,上述测量事件可以是前述实施例中的事件 A1 至 A5、H1 和 H2。

图 14 示出了本申请实施例提供的又一种上报测量报告的方法的流程图。该方法应用于终端设备,进一步地,该终端设备可以是 UAV。当满足如下条件时,也可以触发上报测量报告:

30 第一数量大于或者等于第四阈值,其中,第一数量是从上述第一列表中移除的上述第一小区的数量。

应理解,上述第一小区是已经上报过测量报告的小区。

在一些可能的实施例中,上述第四阈值可以是通过预配置或者网络配置的方式配置的。

为了方便描述,本申请将这种上报测量报告的机制为机制 6。

35 在一些可能的实施例中,该机制 6 对于上述 reportOnLeave 为 true 或者 false 时,均能够适用。并且该机制 6 可以和前述机制相结合使用,以下具体针对机制 6 进行详细说明,与前述机制相关的内容详见前述对应实施例,在此不过多赘述。

以下将以本机制 6 结合上述图 2 对应的实施例方法进行说明,具体与图 2 对应的实施例相关的具体说明详见前述实施例,在此不过多赘述。当然,该机制 6 也可以单独使用。

S1410: 确定第四阈值,该第四阈值等于 M, M 为正整数。

40 在一些可能的实施例中,上述第四阈值可以是预设的数量阈值,具体表示已经上报过测量报告的小区从第一列表中移除的数量阈值 (NumberOfReportedCellsForLeaving),该第四阈值的具体数值也可以根据具体的通信环境进行调整。该第四阈值可以由网络设备下发的测量配置消息携带,也可以在终端设备本地存储,本申请实施例对此不做限定。

45 在一些可能的实施例中,网络设备可以根据终端设备上报的测量报告内容,实时调整第四阈值并下发给终端设备。例如,终端设备附近的多个信号质量不稳定,可能会发生较为频繁的切换,因此,

网络设备应该让终端设备适当减少上报小区测量报告的数量。因此，可以设置其他数值较大阈值，例如 3 或 5，下发给该终端设备，实时调整机制 6 的上报策略。

在一些可能的实施例中，网络设备可以重新配置上述第四阈值等参数，以 UAV 应用场景为例，在 UAV 达到对应的高度阈值或者对应的高度区间时，网络设备可以根据网络配置与多个高度值对应的多套配置来重置上述第四阈值等参数，或者终端设备可以根据网络提前配置的高度与相应阈值之间的对应关系，自动调整相应的阈值。

在一些可能的实施例中，若 UE 根据高度或者速度或者位置等自动调整了相应的参数配置，例如上述 TTT，则需要重置当前正在运行的 TTT。

S1420：在第一时刻上报至少一个第一小区的测量报告，该至少一个第一小区是在第一时刻之前添加在第一列表中的小区，该第一列表用于添加待上报测量报告的小区。

对于 S1420 的相关实施例可以参考机制 1 中的相关描述。为了简洁，不在此进行详细进说明。

S1430：在确定第一数量大于或者等于上述第四阈值时，上报测量报告。

其中，上述第一数量是从上述第一列表中移除的上述第一小区的数量。

在一些可能的实施例中，在机制 6 中终端设备向网络设备上报小区的测量报告的具体方式详见机制 1 中的相关描述。同理，对于添加在第一列表中的小区数量小于 N 时终端设备上报测量报告的具体方式也详见机制 1 中的相关描述。为了简洁，不在此进行详细进说明。

在一些可能实现的实施例中，上述终端设备可以通过内置计数器，来判断上述第一数量是否大于或者等于第四阈值，应理解，这些第一小区是在第一时刻已经上报过的小区。此外，在一些极少数的情况下，随着终端设备的移动，可能会出现同时将多个第一小区同时从第一列表中移除的情况，所以在第一时刻之后从第一列表中移除的第一小区的数量可能会大于第四阈值。

基于上述技术方案，只有当第一列表中已经上报过的第一小区离开了数目达到了第四阈值时，才会触发上报测量报告，有助于减少终端设备上报的测量报告的数量，进而降低信令开销。

以下将以一个示例的形式，对上述本申请实施例提供的又一种上报测量报告的方法进行详细说明。

图 15 示出的本申请实施例提供的又一种上报测量报告的方法的示意图。

本实施例也是以机制 6 结合上述图 2 对应的实施例方法进行说明的。当然，该机制 6 也可以单独使用。

如图 15 中的 (a) 所示，第一阈值 $N=4$ ，第四阈值 $M=2$ 。在终端设备的移动过程中，先后有小区 1、小区 2、小区 3、小区 4 添加到第一列表当中。此时，由于添加到第一列表中的小区数量到达 4，所以终端设备首次向网络设备上报此时第一列表中的所有小区的测量报告，并开启计数器，此时计数（上述第一数量）为 0，以时刻监测从上述第一列表中移除的上述第一小区的数量是否大于或者等于第四阈值。

在终端设备的后续移动过程中，小区 5 也添加到第一列表当中。但是此时并不触发终端设备进行测量报告上报的相关操作。

在终端设备的后续移动过程中，小区 4 不再满足触发测量事件条件，因此小区 4 需要从第一列表中移除。由于此前已经上报过小区 4 的测量报告，所以上述计数器加 1，此时计数为 1。

在终端设备的后续移动过程中，小区 5 不再满足触发测量事件条件，因此小区 5 需要从第一列表中移除。由于此前没有上报过小区 5 的测量报告，所以上述计数器不进行任何操作，此时计数为 1。

在终端设备的后续移动过程中，小区 1 不再满足触发测量事件条件，因此小区 1 需要从第一列表中移除。由于此前已经上报过小区 1 的测量报告，所以上述计数器加 1，此时计数为 2，等于上述第四阈值。所以可以触发上述机制 6，此时触发终端设备进行测量报告上报的相关操作，上述计数器的计数归零。

在一些可能的实施例中，若在触发上述机制 6 之前，触发了其他上报测量报告的机制，例如机制 2，此时，则可以将上述计数器的计数（第一数量）归零。

在一些可能的实施例中，若在触发上述机制 6 之前，网络设备更改了第四阈值，例如，将第四阈值从 2 改为 3，此时，则可以将上述计数器的计数（第一数量）归零。

在一些可能的实施例中，为了进一步减少终端设备上报的测量报告，还可以针对如下场景，对计数器进行计数限制：

如图 15 中的 (b) 所示，第一阈值 $N=4$ ，第四阈值 $M=2$ 。在终端设备的移动过程中，先后有小区 1、小区 2、小区 3、小区 4 添加到第一列表当中。此时，由于添加到第一列表中的小区数量到达 4，所以终端设备首次向网络设备上报此时第一列表中的所有小区的测量报告，并开启计数器，此时计数为 0，以时刻监测从上述第一列表中移除的上述第一小区的数量是否大于或者等于第四阈值。

在终端设备的后续移动过程中，小区 5 也添加到第一列表当中。但是此时并不触发终端设备进行测量报告上报的相关操作。

在终端设备的后续移动过程中，小区 4 不再满足触发测量事件条件，因此小区 4 需要从第一列表中移除。由于此前已经上报过小区 4 的测量报告，所以上述计数器加 1，此时计数为 1。

在终端设备的后续移动过程中，小区 4 因满足触发测量事件条件，又添加至第一列表中。但是此时并不触发终端设备进行测量报告上报的相关操作。此时计数为 1。

在终端设备的后续移动过程中，小区 4 不再满足触发测量事件条件，因此小区 4 需要从第一列表中移除。由于此前已经因小区 4 从第一列表中移除，对上述计数器进行加 1 操作了，所以此时计数器不进行加 1 操作，此时计数仍为 1，不触发上述机制 6，终端设备不进行测量报告上报的相关操作。

基于上述技术方案，能够有效减少同一小区反复从第一列表中添加并移除而触发的测量报告上报，从而减少上报测量报告造成的信令开销。

在一些可能的实施例中，针对上述机制 6 还可以添加一个定时器，用于合理管控小区测量报告的上报。终端设备在第一列表中的第三小区移除之后，启动上述定时器。其中，第三小区为上述多个第一小区中的一个，该定时器的时长为第三时长，该第三时长可以由网络设备预先配置，也可以由终端设备自行确定。在该定时器运行期间，若上述第三小区 K 次从第一列表中移除并添加， K 大于 1，则上述计数器只进行一次加 1 操作，即上述第一数量仅累加一次。当定时器超时之后，若上述某一小区再次从第一列表移除，则上述计数器进行加 1 操作。除此之外，若在第三时长内，终端设备的配置，例如 RRC 配置或者第四阈值等，没有被网络设备重新配置，则同一小区在第三时长内从第一列表中反复移除并添加，最多可以触发一次计数器的加 1 操作。

在一些可能的实施例中，基于上述实施例提出的技术方案可知，在上述第一列表中的小区的数量未达到第一阈值时，此时若有小区离开第一列表，是不会触发终端设备上报测量报告的。但是，这样可能会不利于网络设备去监测终端设备的干扰情况，因为第一列表中的小区数量未达到第一阈值，终端设备无法上报测量报告，由此可能会导致 RLF。基于此，可以通过如下方法解决该场景中的问题：

方法 1：在第一列表中的小区数量从未达到上述第一阈值时，即终端设备没有触发过第一次测量报告的上报。在此期间，终端设备具体可以通过如下三种方式进行测量报告的上报：

- a) 每当有一个小区从第一列表中移除，便触发一次测量报告的上报。
- b) 上报第一个添加至第一列表的小区的测量报告。
- c) 配置禁止定时器，在禁止定时器运行期间，禁止上报测量报告。只有禁止定时器超时之后才允许上报测量报告，禁止定时器开始计时的时刻可以是以下任意一种：每次有新的小区加入第一列表中的时刻，或者首次出现小区从第一列表中移除的时刻等。

方法 2：在第一列表中的小区数量小于某一阈值时，该阈值可以是上述第一阈值，也可以是定义的其他阈值，在此期间，每当有一个小区从第一列表中移除，便触发一次测量报告的上报。

基于上述技术方案，能够有效避免第一列表中的小区长时间达不到第一阈值，终端设备长时间不向网络设备上报测量报告的场景，从而避免因因此造成的 RLF 的问题。

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

所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为描述的方便和简洁，上述描述的系统、装置和单元的

具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。

在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的系统、装置和方法，可以通过其它的方式实现。例如，以上所描述的装置实施例仅是示意性的，例如，所述单元的划分，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式，例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统，或一些特征可以忽略，或不执行。另一点，所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口，装置或单元的间接耦合或通信连接，可以是电性，机械或其它的形式。

所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

另外，在本发明各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。

所述功能如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用，可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解，本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可以是个人计算机，服务器，或者网络设备等）执行本发明各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括：U 盘、移动硬盘、只读存储器（Read-Only Memory, ROM）、随机存取存储器（Random Access Memory, RAM）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

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

权 利 要 求 书

1. 一种上报测量报告的方法，其特征在于，包括：
- 5 在第一时刻上报多个第一小区的测量报告，所述多个第一小区是所述第一列表中的小区，所述第一列表包括待上报测量报告的小区，所述第一列表中的小区数量大于或等于第一阈值；
- 当满足以下至少一个条件时，上报测量报告：
- 至少一个所述第一小区被从所述第一列表中移除，或者
- 在所述第一时刻之后被添加至所述第一列表中的小区的数量大于或等于第二阈值，或者
- 10 从所述第一时刻起经历了第一时长。
2. 根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述至少一个条件还包括：
- 第一时段内添加至所述第一列表中的所述小区的数量大于或等于第三阈值，所述第一时段是自所述第一时刻起经历了第二时长的时段，所述第三阈值小于所述第二阈值，所述第二时长小于所述第一
- 15 时长。
3. 根据权利要求1或2所述的方法，其特征在于，所述上报测量报告包括：
- 15 上报所述第一列表中的所有小区的测量报告。
4. 根据权利要求1或2所述的方法，其特征在于，所述上报测量报告包括：
- 上报所述第一列表中还未上报过的小区的测量报告。
5. 根据权利要求1至4中任一项所述的方法，其特征在于，所述第一阈值、所述第一时长、所述
- 20 第二阈值、第二时长和第三阈值中的一种或多种由网络设备下发。
6. 根据权利要求1至5中任一项所述的方法，其特征在于，所述第一列表包括第二小区，所述第二
- 20 小区是还未上报过测量报告的小区，所述方法还包括：
- 所述第二小区被从所述第一列表中移除，不触发所述上报测量报告。
7. 根据权利要求6所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：
- 25 在发生以下至少一个情况时，将所述第二小区从所述第一列表中移除：
- 所述第二小区的信号质量在第三时段内，持续低于用于触发测量事件的第五阈值，或者
- 25 终端设备的报告配置中的与测量报告相关的参数被重新配置，或者
- 所述第一阈值被重新配置。
8. 根据权利要求1至7中任一项所述的方法，其特征在于，所述至少一个条件还包括：
- 30 第一数量大于或者等于第四阈值，所述第一数量是从所述第一列表中移除的所述第一小区的数量。
9. 根据权利要求8所述的方法，其特征在于，所述第四阈值是通过预配置或者网络配置的方式配
- 30 置的。
10. 根据权利要求8或9所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：
- 在所述上报测量报告之后，所述第一数量归零，和/或
- 在所述第四阈值被重新配置时，所述第一数量归零。
- 35 11. 根据权利要求8至10中任一项所述的方法，其特征在于，在所述第一阈值未被重新配置时，
- 和/或在第二时段内，所述第二时段是自所述第一时刻起经历了第三时长的时段，所述方法还包括：
- 第三小区被从所述第一列表中移除K次，所述第三小区为所述多个第一小区中的一个，所述第一
- 40 数量累加一次，所述K大于1。
12. 一种上报测量报告的通信装置，其特征在于，包括：
- 上报单元，用于在第一时刻上报多个第一小区的测量报告，所述多个第一小区是所述第一列表中的
- 40 的小区，所述第一列表包括待上报测量报告的小区，所述第一列表中的小区数量大于或等于第一阈值；
- 当满足以下至少一个条件时，上报测量报告：
- 至少一个所述第一小区被从所述第一列表中移除，或者
- 在所述第一时刻之后被添加至所述第一列表中的小区的数量大于或等于第二阈值，或者

- 从所述第一时刻起经历了第一时长。
13. 根据权利要求 12 所述的通信装置，其特征在于，所述至少一个条件还包括：
- 第一时段内添加至所述第一列表中的所述小区的数量大于或等于第三阈值，所述第一时段是自所述第一时刻起经历了第二时长的时段，所述第三阈值小于所述第二阈值，所述第二时长小于所述第一时长。
14. 根据权利要求 12 或 13 所述的通信装置，其特征在于，当满足所述至少一个条件时，所述上报单元具体用于：
- 上报所述第一列表中的所有小区的测量报告。
15. 根据权利要求 12 或 13 所述的通信装置，其特征在于，当满足所述至少一个条件时，所述上报单元具体用于：
- 上报所述第一列表中还未上报过的小区的测量报告。
16. 根据权利要求 12 至 15 中任一项所述的通信装置，其特征在于，所述装置还包括：
- 接收单元，用于接收网络设备发送的所述第一阈值、所述第一时长、所述第二阈值、第二时长和第三阈值。
17. 根据权利要求 12 至 16 中任一项所述的装置，其特征在于，所述第一列表包括第二小区，所述第二小区是还未上报过测量报告的小区，所述上报单元还用于：
- 在所述第二小区被从所述第一列表中移除时，不触发所述上报测量报告。
18. 根据权利要求 17 所述的装置，其特征在于，所述装置还包括：
- 操作单元，用于在发生以下至少一个情况时，将所述第二小区从所述第一列表中移除：
- 所述第二小区的信号质量在第三时段内，持续低于用于触发测量事件的第五阈值，或者终端设备的报告配置中的与测量报告相关的参数被重新配置，或者所述第一阈值被重新配置。
19. 根据权利要求 12 至 18 中任一项所述的装置，其特征在于，所述至少一个条件还包括：
- 第一数量大于或者等于第四阈值，所述第一数量是从所述第一列表中移除的所述第一小区的数量。
20. 根据权利要求 19 所述的装置，其特征在于，所述第四阈值是通过预配置或者网络配置的方式配置的。
21. 根据权利要求 19 或 20 所述的装置，其特征在于，所述上报单元还用于：
- 在所述上报测量报告之后，将所述第一数量归零，和/或
- 在所述第四阈值被重新配置时，将所述第一数量归零。
22. 根据权利要求 19 至 21 中任一项所述的装置，其特征在于，在所述第一阈值未被重新配置时，和/或在第二时段内，所述第二时段是自所述第一时刻起经历了第三时长的时段，第三小区被从所述第一列表中移除 K 次，所述第三小区为所述多个第一小区中的一个，所述上报单元还用于：
- 将所述第一数量累加一次，所述 K 大于 1。
23. 一种上报测量报告的通信装置，其特征在于，包括：
- 存储器，用于存储计算机指令；
- 处理器，用于执行所述存储器中存储的计算机指令，以使得所述装置执行如权利要求 1 至 11 中任一项所述的方法。
24. 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指令，所述指令在计算机上执行时，以使得所述装置执行如权利要求 1 至 11 中任一项所述的方法。
25. 一种计算机程序产品，其特征在于，所述计算机程序产品包括计算机程序或指令，所述计算机程序或指令被计算机执行时，使得装置执行权利要求 1 至 11 中任一项所述的方法。
26. 一种芯片，其特征在于，包括处理器，所述处理器用于执行如权利要求 1 至 11 中任一项所述的方法。
27. 一种无人机，其特征在于，包括如权利要求 12 至 22 中任一项所述的装置。