

一种通信方法及装置

相关申请的交叉引用

本申请要求在2022年05月31日提交中国国家知识产权局、申请号为202210611900.4、申请名称为“一种通信方法及装置”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及通信技术领域，尤其涉及一种通信方法及装置。

背景技术

多输入多输出（multiple input multiple output, MIMO）技术是一种成倍提升系统频谱效率的技术。MIMO 技术通过发送端和接收端采用多根天线，并辅助信号处理技术来完成通信。MIMO 技术通过结合接收分集技术、波束赋形技术、空分复用技术等进行应用，可以获得接收分集、波束赋形、空间复用等增益，可以进一步提升系统容量，提升频谱效率。

在 MIMO 技术中，通信的实现依赖波束（beam）来实现，基站发射一个或多个不同角度的波束，且其中任一个波束都可能服务一个或多个不同的终端设备。但是，每个波束所能服务的终端设备是有限的，如果一个波束服务超出一定阈值的终端设备，则影响这些终端设备的通信质量。

发明内容

本申请实施例提供一种通信方法及装置，用于提高终端设备的通信性能。

第一方面，提供一种通信方法，该方法可由接入网设备执行，或由包括接入网设备功能的其他设备执行，或由芯片系统或其他功能模块执行，该芯片系统或功能模块能够实现接入网设备的功能，该芯片系统或功能模块例如设置在接入网设备中。可选的，接入网设备例如为基站等。该方法包括：确定第一小区的第一波束满足负载迁移条件，该第一波束为第一终端设备的服务波束；根据 N 个候选波束的信息评估该第一终端设备在该 N 个候选波束上的性能，该 N 个候选波束不属于该第一小区，N 为正整数；当根据该评估的结果确定该 N 个候选波束中存在第一候选波束满足性能要求，将该第一终端设备迁移到该第一候选波束所属的第二小区。

本申请实施例中，接入网设备可以确定波束是否满足负载迁移条件，如果一个波束满足负载迁移条件，则可以将该波束下的终端设备迁移到其他小区，这样就减少了聚集在同一个波束下的终端设备的数量，使得该波束所服务的终端设备能够获得较好的通信质量。而且接入网设备是根据性能的评估结果迁移终端设备，例如将第一终端设备迁往性能较好的候选波束所在的小区，有助于提高第一终端设备在第二小区的通信质量。

在一种可选的实施方式中，该负载迁移条件包括该第一波束的负载大于第一门限。

也就是说，确定第一小区的第一波束满足负载迁移条件，可以理解为确定该第一波束的负载大于第一门限。一个波束的负载可以根据第一参数来衡量，第一参数例如包括该波

束覆盖的终端设备的数量、该波束上是否有待传输的数据、该波束上的 CCE 的利用率、该波束上的干扰或该波束上的 PRB 的利用率等参数中的一项或多项。相应的，第一门限对应的参数与用于衡量波束负载的参数相同。如果一个波束的负载大于第一门限，表明该波束的负载较重，即，该波束下可能聚集了大量的终端设备，这些终端设备在该波束下无法共用时频资源，则接入网设备需要为这些终端设备分别调度资源，由此导致资源开销较大。因此本申请实施例中，如果第一波束的负载大于第一门限，就认为第一波束满足负载迁移条件，从而可以将第一波束下的部分或全部负载（例如，终端设备）迁往其他小区。这样就减少了聚集在同一个波束下的终端设备的数量，从而提高了这些终端设备的通信性能。

其中，第一参数所包括的该波束上的干扰，可以是该波束上的同频下行干扰，对于同频下行干扰可理解为，在相邻的两个或多个接入网设备的覆盖重叠区内，终端设备可以接收到来自相邻接入网设备的信号，该信号可能会对该终端设备的解调性能产生影响。或者，第一参数所包括的该波束上的干扰，也可以是该波束上的同频上行干扰，对于同频上行干扰可理解为，在相邻的两个或多个接入网设备的覆盖重叠区内，接入网设备可以接收到来自不同终端设备的信号，该信号可能会对接入网设备的解调性能产生影响。

在一种可选的实施方式中，该方法还包括：确定该第一波束上待迁出的终端设备的数量 K ，该 K 为正整数。如果要将第一波束上的负载迁往其他波束，则可以确定第一波束上能够迁出的负载的数量，即， K ，以从第一波束上合理迁出相应数量的负载。

在一种可选的实施方式中，确定该第一波束上待迁出的终端设备的数量 K ，包括：确定 M 个候选波束，该 M 个候选波束与该第一波束不同，且该 M 个候选波束不属于该第一小区；确定该第一波束中待迁入该 M 个候选波束中的每个候选波束的终端设备的数量，共得到 M 个数量， M 为正整数；确定该 M 个数量中的最小值为该 K 。因为此时并未确定第一波束上的负载究竟迁往哪个小区，因此可以从 M 个数量中确定最小值作为 K ，以减小其他小区（或者说，其他波束）出现过载的概率。

在一种可选的实施方式中，确定该第一波束中待迁入该 M 个候选波束中的每个候选波束的终端设备的数量，包括：根据该第一波束的负载以及该每个候选波束的负载，确定该第一波束上待迁入该每个候选波束的终端设备的数量。要确定第一波束中待迁入一个候选波束的终端设备的数量，可以根据第一波束的负载以及该候选波束的负载确定，使得最终确定的数量考虑了双方的负载情况，既可以减轻第一波束的负载量，也可以尽量避免该候选波束过载。

在一种可选的实施方式中，该 K 满足如下关系： $K = \min\{0.5 \times (\text{该第一波束的负载} - \text{该每个候选波束的负载}) / \text{该第一波束的负载}\} \times \text{该第一小区的终端设备数量}$ ；其中， $\min$ 表示取最小值。可选的，每个候选波束的负载属于 M 个候选波束的负载。这里给出了确定 K 的一种方式，除此之外，还可以采用其他方式来确定 K 。

在一种可选的实施方式中，该每个候选波束是根据该第一波束上的负载以及该每个候选波束上的负载确定的。在前文出现了候选波束的概念，接入网设备可以根据第一波束上的负载以及另一个波束上的负载确定该另一个波束是否能够作为候选波束。例如，如果根据第一波束上的负载以及另一个波束上的负载确定该另一个波束的负载较轻，则可将该另一个波束作为候选波束；而如果根据第一波束上的负载以及另一个波束上的负载确定该另一个波束的负载较重，则可以不将该另一个波束作为候选波束。相当于，可以将负载较轻的波束作为候选波束，以减少候选波束过载的概率。

在一种可选的实施方式中，该方法还包括：获取该每个候选波束的负载信息。以 M 个候选波束中的一个候选波束为例，该候选波束属于第一波束所在的小区的异频邻区。如果该异频邻区属于另一个接入网设备，则该另一个接入网设备可以向该接入网设备发送该异频邻区内的波束的负载信息。或者，如果该异频邻区依然属于该接入网设备，则接入网设备无需接收该异频邻区内的波束的负载信息，而是可以自行确定该异频邻区内的波束的负载信息。

在一种可选的实施方式中，该方法还包括：从该第一波束服务的一个或多个终端设备中选择 K' 个终端设备，以将该 K' 个终端设备迁移到该 N 个候选波束，其中，该第一终端设备是该 K' 个终端设备中的一个终端设备，K' 为小于或等于 K 的正整数。例如，K' 个终端设备为 K 个终端设备中满足选择条件的终端设备。接入网设备确定了 K，就可以从第一波束的负载（例如，以第一波束为服务波束的终端设备）中选择 K 个终端设备。但第一波束的负载中，满足选择条件的终端设备的数量可能不足 K 个，因此接入网设备最终选择的终端设备的数量可能小于或等于 K，即，接入网设备最终可能选择了 K' 个终端设备，这 K' 个终端设备就是要迁往其他波束的终端设备。

在一种可选的实施方式中，该选择条件包括如下一项或多项：该第一终端设备在该第一波束上能够与其他终端设备共用传输资源，且共用传输资源后该第一终端设备和/或其他终端设备的性能低于第二门限，其中，该传输资源包括时域资源和频域资源；该第一终端设备在该第一波束上无法与其他终端设备共用传输资源，其中，该传输资源包括时域资源和频域资源；该第一终端设备处于该第一小区的边缘；或，该第一终端设备的业务量大于第三门限。如上一项或多项可以看做接入网设备的选择条件（或者说，选择策略），即，接入网设备可以按照如上选择条件从第一波束的负载中选择 K 个终端设备。通过如上选择终端设备的策略，可将在小区内的重载波束上不能与其他终端设备共用时频资源的终端设备选择出来，将其负载重分布到异频邻区的空闲波束上，一方面降低了重载波束分组里的终端设备数目，使其他终端设备被调度的机会增多，另一方面也使得重分布到异频邻区的终端设备在异频邻区的空闲波束上被调度时可以与该异频邻区的其他波束上的终端设备进行 MU-MIMO 配对，提升 MU-MIMO 的配对比例。本申请实施例也可以将小区内重载波束上的边缘终端设备选择出来，将其负载重分布到异频邻区的近点（或者说，非边缘点），使得这些终端设备在异频邻区的近点被调度时可以达到较优的频谱利用率。本申请实施例也可以将具有大业务量的终端设备选择出来，将其负载重分布到异频邻区的空闲波束上，增加了异频邻区内 MU-MIMO 配对的比例，也节省了本小区的传输资源。综上所述，通过本申请实施例，可提升网络级用户的平均吞吐率。

在一种可选的实施方式中，该 N 个候选波束的信息包括如下一项或多项：该第一终端设备对该 N 个候选波束承载的下行参考信号进行测量得到的第一测量结果；该接入网设备对该 N 个候选波束承载的上行参考信号进行测量得到的第二测量结果；该第一终端设备在该 N 个候选波束上是否能够与其他终端设备共用传输资源的信息；该第一终端设备在该 N 个候选波束上的频谱效率信息；或，该 N 个候选波束的可用资源信息。这里只是对 N 个候选波束的信息的举例。除此之外，N 个候选波束的信息还可以包括其他信息，对此不做限制。

在一种可选的实施方式中，该方法还包括：从该第一终端设备接收该第一测量结果，该第一测量结果包括该第一终端设备对该 N 个候选波束中的至少一个候选波束承载的下行

参考信号进行测量所得到的测量结果, 以及包括该至少一个候选波束的标识。接入网设备可获得第一终端设备的第一测量结果, 则接入网设备无需进行过多处理, 从第一终端设备接收第一测量结果即可, 实现方式较为简单。

在一种可选的实施方式中, 从该第一终端设备接收该第一测量结果, 包括: 从该第一终端设备接收第三测量结果, 该第三测量结果包括该第一终端设备对 P 个波束承载的下行参考信号进行测量所得到的测量结果, 以及包括该 P 个波束的标识, P 为正整数; 确定该 P 个波束中的 N 个波束为该 M 个候选波束中的 N 个候选波束; 获取该第三测量结果中的该第一测量结果。在理想情况下, 接入网设备是从第一终端设备接收第一终端设备对 M 个候选波束测量得到的测量结果。但第一终端设备在测量过程中, 可能无法对 M 个候选波束中的某些候选波束进行测量, 另外, 第一终端设备还可能测量除了 M 个候选波束外的其他波束。因此, 第一终端设备发送给接入网设备的可能是第三测量结果, 接入网设备可以对第三测量结果进行筛选, 对于其中不属于 M 个候选波束的其他波束的测量结果, 接入网设备可以忽略, 这样, 接入网设备可以从第三测量结果中筛选得到第一测量结果。而第一测量结果可能包括第一终端设备对 M 个候选波束测量得到的结果, 此时 $M=N$; 或者, 可能由于 M 个候选波束中的部分候选波束无法测量, 因此第一测量结果只是包括第一终端设备对 M 个候选波束中的剩余候选波束测量得到的结果, 此时 $M>N$ 。

在一种可选的实施方式中, 该方法还包括: 根据该第一终端设备对该 N 个候选波束中的至少一个候选波束承载的下行参考信号进行测量所得到的测量结果, 以及, 根据人工智能技术, 获得该第一终端设备在该至少一个候选波束上的频谱效率信息。接入网设备也可以借助于谱效人工智能技术来获得第一终端设备的频谱效率信息, 有效利用了机器学习方法, 可以使得所获得的频谱效率信息较为准确。

在一种可选的实施方式中, 根据该 N 个候选波束的信息评估得到的该第一终端设备在该第一候选波束上的性能满足如下关系: (该第一终端设备在该第一波束上的性能-该第一终端设备在该第一候选波束上的性能)/该第一终端设备在该第一候选波束上的性能 $\geq$ 第四门限; 其中, 该第一终端设备在该第一候选波束上的性能是根据该 N 个候选波束的信息确定的。第一候选波束为 N 个候选波束中的一个, 如果第一终端设备在第一候选波束上的性能满足如上关系, 表明第一终端设备在第一候选波束上的性能较好, 可以将第一终端设备迁往第一候选波束。除此之外, 还可能还有其他评估方式, 具体不做限制。

第二方面, 提供另一种通信方法, 该方法可由终端设备执行, 或由包括终端设备功能的其他设备执行, 或由芯片系统或其他功能模块执行, 该芯片系统或功能模块能够实现终端设备的功能, 该芯片系统或功能模块例如设置在终端设备中。该终端设备例如为第一终端设备。该方法包括: 从接入网设备接收切换命令; 根据该切换命令, 切换到第二小区。第一终端设备例如为第一小区内的第一波束上的一个负载, 接入网设备判决第一终端设备可以迁往第二小区, 则接入网设备可以指示第一终端设备进行小区切换, 第一终端设备可以切换到第二小区, 从而实现第一波束的负载均衡。或者, 如果第二小区是第一终端设备的辅小区, 则第一终端设备也可以不必执行小区切换, 例如接入网设备指示第二小区调度第一终端设备即可。

在一种可选的实施方式中, 该方法还包括: 接收测量配置信息, 该测量配置信息用于配置测量间隔; 在该测量间隔内, 对一个或多个异频邻区内的波束进行测量; 向该接入网设备发送得到的测量结果。接入网设备要确定第一终端设备能够迁往哪个小区, 可以根据

对第一终端设备的评估结果确定。第一终端设备可以对异频邻区内的波束进行测量，并将测量结果发送给接入网设备，该测量结果可用于接入网设备评估第一终端设备在异频邻区上的性能，从而可以将第一终端设备迁往性能较好的异频邻区，以提高第一终端设备的通信质量。

5 在一种可选的实施方式中，该方法还包括：在第三小区内接收下行参考信号，该第三小区为该第一终端设备的辅小区；对该下行参考信号进行测量；向该接入网设备发送得到的测量结果。如果一个异频邻区（例如第三小区）是第一终端设备的辅小区，则接入网设备可以不必为第一终端设备配置测量间隔，第一终端设备在该辅小区下进行测量即可。

10 第三方面，提供一种通信装置。该通信装置可以为上述第一方面和/或第二方面该的接入网设备。该通信装置具备上述接入网设备的功能。该通信装置例如为接入网设备，或为包括接入网设备的较大设备，或为接入网设备中的功能模块，例如基带装置或芯片系统等。一种可选的实现方式中，该通信装置包括基带装置和射频装置。另一种可选的实现方式中，该通信装置包括处理单元（有时也称为处理模块）和收发单元（有时也称为收发模块）。收发单元能够实现发送功能和接收功能，在收发单元实现发送功能时，可称为发送单元（有时也称为发送模块），在收发单元实现接收功能时，可称为接收单元（有时也称为接收模块）。发送单元和接收单元可以是同一个功能模块，该功能模块称为收发单元，该功能模块能实现发送功能和接收功能；或者，发送单元和接收单元可以是不同的功能模块，收发单元是对这些功能模块的统称。

20 在一种可选的实施方式中，该处理单元，用于确定第一小区的第一波束满足负载迁移条件，该第一波束为第一终端设备的服务波束；该处理单元，还用于根据N个候选波束的信息评估该第一终端设备在该N个候选波束上的性能，该N个候选波束不属于该第一小区，N为正整数；该处理单元，还用于当根据该评估的结果确定该N个候选波束中存在第一候选波束满足性能要求，将该第一终端设备迁移到该第一候选波束所属的第二小区。

25 在一种可选的实施方式中，该通信装置还包括存储单元（有时也称为存储模块），该处理单元用于与该存储单元耦合，并执行该存储单元中的程序或指令，使能该通信装置执行上述第一方面和/或第二方面该的接入网设备的功能。

30 第四方面，提供一种通信装置。该通信装置可以为上述第一方面和/或第二方面该的终端设备。该通信装置具备上述终端设备的功能。该通信装置例如为终端设备，或为包括终端设备的较大设备，或为终端设备中的功能模块，例如基带装置或芯片系统等。一种可选的实现方式中，该通信装置包括基带装置和射频装置。另一种可选的实现方式中，该通信装置包括处理单元（有时也称为处理模块）和收发单元（有时也称为收发模块）。关于收发单元的实现方式可参考第三方面的介绍。

35 在一种可选的实现方式中，该收发单元，用于从接入网设备接收切换命令；该处理单元，用于根据该切换命令，切换到第二小区。

40 在一种可选的实现方式中，该通信装置还包括存储单元（有时也称为存储模块），该处理单元用于与该存储单元耦合，并执行该存储单元中的程序或指令，使能该通信装置执行上述第一方面和/或第二方面该的终端设备的功能。

第五方面，提供一种通信系统，包括第三方面所述的通信装置和第四方面所述的通信装置。

第六方面，提供一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质用于存储计算机

程序或指令，当其被运行时，使得上述第一方面或者第二方面的方法被实现。

第七方面，提供一种包含指令的计算机程序产品，当其在计算机上运行时，使得上述第一方面或者第二方面所述的方法被实现。

5 第八方面，提供一种芯片系统，包括处理器和接口，所述处理器用于从所述接口调用并运行指令，以使所述芯片系统实现上述第一方面或者第二方面的方法。

附图说明

图 1 为本申请实施例的一种应用场景示意图；

图 2 为本申请实施例提供的一种通信方法的流程图；

10 图 3 为对于图 2 所示的实施例提供的通信方法的一种示例的流程图；

图 4 为本申请实施例的一种应用结果示意图；

图 5 为本申请实施例提供的一种装置的示意图；

图 6 为本申请实施例提供的又一种装置的示意图。

15 具体实施方式

为了使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本申请实施例作进一步地详细描述。

以下，对本申请实施例中的部分用语或概念进行解释说明，以便于本领域技术人员理解。

20 终端设备是一种具有无线收发功能的设备，可以是固定设备、移动设备、手持设备（例如手机）、穿戴设备、车载设备，或内置于上述设备中的无线装置（例如，通信模块，调制解调器，或芯片系统等）。所述终端设备用于连接人，物，机器等，可广泛用于各种场景，例如包括但不限于以下场景：蜂窝通信、设备到设备通信（device-to-device, D2D）、车到一切（vehicle to everything, V2X）、机器到机器/机器类通信（machine-to-machine
25 /machine-type communications, M2M/MTN）、物联网（internet of things, IoT）、虚拟现实（virtual reality, VR）、增强现实（augmented reality, AR）、工业控制（industrial control）、无人驾驶（self driving）、远程医疗（remote medical）、智能电网（smart grid）、智能家具、智能办公、智能穿戴、智能交通、智慧城市（smart city）、无人机、机器人等场景的终端设备。所述终端设备有时可称为 UE、终端、接入站、UE 站、远方站、无线通信设备、或用户装置等等。为描述方便，本申请实施例中将终端设备以 UE 为例进行说明，例如，后文所涉及的第一 UE 可用第一终端设备替换。

30 本申请实施例中的网络设备，例如包括接入网设备。所述接入网设备为具有无线收发功能的设备，用于与所述终端设备进行通信。所述接入网设备包括但不限于基站（基站收发信站点（base transceiver station, BTS）、Node B、eNodeB/eNB、或 gNodeB/gNB）、收发点（transmission reception point, TRP）、第三代合作伙伴计划（3rd generation partnership project, 3GPP）后续演进的基站，无线保真（wireless fidelity, Wi-Fi）系统中的接入节点，无线中继节点，无线回传节点等。所述基站可以是：宏基站，微基站，微微基站，小站，中继站等。多个基站可以支持同一种接入技术的网络，也可以支持不同接入技术的网络。基站可以包含一个或多个共站或非共站的传输接收点。所述接入网设备还可以是云无线接

入网络(cloud radio access network, CRAN)场景下的无线控制器、集中单元(centralized unit, CU), 和/或分布单元(distributed unit, DU)。所述接入网设备还可以是服务器等。例如, 车到一切(vehicle to everything, V2X)技术中的网络设备可以为路侧单元(road side unit, RSU)。以下以接入网设备为基站为例进行说明。基站可以与终端设备进行通信, 也可以通过中
5 继站与终端设备进行通信。终端设备可以与不同接入技术中的多个基站进行通信。

本申请实施例中, 用于实现网络设备功能的通信装置可以是网络设备, 也可以是能够支持网络设备实现该功能的装置, 例如芯片系统, 该装置可以被安装在网络设备中。在本申请实施例提供的技术方案中, 以用于实现网络设备的功能的装置是网络设备为例, 描述本申请实施例提供的技术方案。

10 目前, 多输入多输出(multiple input multiple output, MIMO)技术通过结合接收分集技术、波束赋形技术、空分复用技术等, 可以获得接收分集、波束赋形、空间复用等增益, 从而提升系统容量, 提升频谱效率。空分复用技术包括多用户(multi-user multiple-input multiple-output, MU-MIMO)技术, MU-MIMO技术可以支持多个UE利用空分复用相同的时频资源进行通信。

15 当多个UE共用相同的时频资源时, 多个UE之间互相保持一定的距离。一般来说, 如果两个UE由不同的波束提供通信, 且这两个UE的距离大于特定的阈值, 那么这两个UE就能够共用时频资源。

但是在目前的通信系统中, 一个波束服务了大量的UE, 这些UE之间无法共用相同的时频资源, 基站需要为这些UE分别调度不同的时频资源, 这不仅会占用更多的时频资源, 也会导致大量的传输资源的浪费。此外, 该波束服务的UE的数量超出该波束所能够服务的UE的数量, 会导致拥塞, 最终通信性能也会有所下降。

20 鉴于此, 提供本申请实施例的技术方案。本申请实施例提供的技术方案可以应用于第四代(the 4th generation, 4G)通信系统, 例如长期演进(long term evolution, LTE)系统。或者可以应用于第五代(the 5th generation, 5G)通信系统, 例如新空口(new radio, NR), 或者还可以应用于未来的通信系统, 例如6G系统等。

25 本申请实施例可应用于多频段组网的场景中, 例如大规模MIMO(Massive MIMO)组网场景, 或Massive MIMO与非Massive MIMO的混合组网场景。以本申请的方案应用于Massive MIMO组网场景为例, 可参考图1, 图1中以接入网设备1提供两个小区, 例如, 小区1和小区2, 以及接入网设备2提供一个小区, 例如, 小区3为例进行描述。图1中波束#1'~#64'属于小区2, 波束#1~#64属于小区1。小区1和小区2为异频小区, 但都属于频段1。可理解为, 一个频段(例如频段1)可包括多个频率, 小区1和小区2虽然都属于频段1, 但对应的是频段1上的不同频率。而一个小区内的不同波束对应相同的频率, 均为该小区的频率。小区3属于频段2, 举例来说, 小区3可以为非Massive MIMO小区, 也可以只有一个波束。如果小区1和小区2组网, 则为Massive MIMO组网场景; 如果小区1或小区2中的至少一个小区, 与, 小区3组网, 则为Massive MIMO与非Massive MIMO的混合组网场景。另外, 图1
30 中的方框表示UE, UE的分布情况只是示例。

为了更好地介绍本申请实施例, 下面结合附图介绍本申请实施例所提供的方法。在本申请的各个实施例对应的附图中, 凡是可选的步骤均用虚线表示。本申请的各个实施例所提供的方法均可应用于图1所示的场景。例如, 本申请的各个实施例所涉及的第一小区, 为图1中的小区1、小区2或小区3; 本申请的各个实施例所涉及的第一UE, 为分布在第
40

一小区的第一波束（第一小区中的任一个波束）下的一个 UE；本申请的各个实施例所涉及的第二小区，为图 1 中除了第一小区外的其他任一个小区；本申请的各个实施例所涉及的接入网设备，为图 1 中的接入网设备 1。

本申请的各个实施例中所述的“波束”可以包括下行波束和/或上行波束。其中，上行波束例如包括探测参考信号（sounding reference signal, SRS）波束，下行波束例如包括信道状态信息参考信号（channel state information reference signal, CSI-RS）波束和/或同步信号和物理广播信道（physical broadcast channel, PBCH）块（synchronization signal and PBCH block, SSB）波束。

请参考图 2，为本申请实施例提供的一种通信方法的流程图。

S201、接入网设备确定第一小区的第一波束满足负载迁移条件。

可以理解的是，负载迁移条件也可以称为负载均衡条件。

第一小区例如为接入网设备提供的任一个小区，第一小区可以覆盖多个 UE，或者说，第一小区可以是多个 UE 的服务小区，例如第一 UE 是其中一个 UE。

其中，接入网设备可提供一个或多个小区，如果接入网设备提供多个小区，则这些小区的频率可能相同，或者，这些小区中可能存在频率不同的小区。

接入网设备可以观察（或，检测）每个小区中的部分或全部波束，以确定是否存在波束满足负载迁移条件。本申请实施例以第一小区为例进行介绍。第一小区可以提供一个或多个波束，例如根据图 1，第一小区可以提供 64 个波束，第一波束例如为第一小区所提供的任一个波束。举例来说，接入网设备可以在获得第一波束的负载情况后，确定第一波束是否满足负载迁移条件，或者说，确定是否对第一波束启动负载均衡处理。其中，接入网设备可能观察了多个波束的负载情况，因此可以分别判决多个波束是否满足负载迁移条件。因为接入网设备对于不同波束的处理过程都是类似的，因此本申请实施例以第一波束为例。

其中，接入网设备可根据第一参数来确定一个波束的负载，从而可根据该波束的负载确定该波束是否满足负载迁移条件。可理解的，一个 UE 可以在一个小区内的一个或多个波束上通信，将其中一个波束作为该 UE 的服务波束，那么该 UE 为该波束的负载。例如一个 UE 能够对来自多个波束的下行参考信号进行测量，并得到参考信号接收功率（reference signal receiving power, RSRP），本申请实施例中，可将 UE 测量得到的最强的 RSRP 对应的波束确定为该 UE 的服务波束。

第一参数可包括如下一项或多项：该波束覆盖的 UE 的数量，该波束上是否有待传输的数据，该波束上的控制信道单元（control channel element, CCE）的利用率，该波束上的干扰，或，该波束上的物理资源块（physical resource block, PRB）的利用率。

其中，如果该波束为下行波束，则如果接入网设备缓存了待在该波束上传输的数据，则认为该波束上有待传输的数据。或者，如果该波束为上行波束，则如果接入网设备从一个或多个 UE 接收了缓存信息，该缓存信息所指示的数据将在该波束上传输，则认为该波束上有待传输的数据。或者，无论该波束是下行波束还是上行波束，如果接入网设备调度了用于在该波束上传输数据的资源，则认为该波束上有待传输的数据。或者，无论该波束是下行波束还是上行波束，如果接入网设备与 UE 正在该波束上进行数据传输，则认为该波束上有待传输的数据。

第一参数所包括的该波束上的干扰，可以是该波束上的同频下行干扰，对于同频下行干扰可理解为，在相邻的两个或多个接入网设备的覆盖重叠区内，终端设备可以接收到来

自相邻接入网设备的信号,该信号可能会对该终端设备的解调性能产生影响。或者,第一参数所包括的该波束上的干扰,也可以是该波束上的同频上行干扰,对于同频上行干扰可理解为,在相邻的两个或多个接入网设备的覆盖重叠区内,接入网设备可以接收到来自不同终端设备的信号,该信号可能会对接入网设备的解调性能产生影响。

5 可选的,接入网设备可以按照负载判决周期来判决一个波束是否满足负载迁移条件可参考图 3。负载判决周期例如为用于判决波束是否满足负载迁移条件的周期,或者理解为,是用于对波束的负载情况进行观察的周期,即,接入网设备可按照负载判决周期来观察小区的波束负载情况,从而可以判断波束是否满足负载迁移条件。图 3 包括 S302: 观察本小区的波束负载。例如,在第一个负载判决周期,接入网设备可以观察第一小区内的一部分或全部波束中的每个波束的负载情况(或者说,第一小区可以观察第一小区内的一部分或全部波束中的每个波束的负载情况);异频邻区也可以观察该异频邻区内的部分或全部波束中的每个波束的负载情况,例如异频邻区所属的接入网设备可以观察该接入网设备所提供的小区内的部分或全部波束中的每个波束的负载情况。另外,图 3 还包括 S301: 功能启动。可以理解的是,在第一个负载判决周期之前,第一小区和异频邻区均执行功能启动。其中,15 功能启动,是指启动波束级负载均衡功能。也就是说,本申请实施例提供的波束负载迁移方案,可以由接入网设备确定是否启动。例如,接入网设备如果确定网络资源较为紧张,则可启动该功能,以将某些重载波束上的 UE 迁往其他波束,提高 UE 的 SU-MIMO 配比比例,从而减少为这些 UE 调度的资源,以节省资源开销。应特别说明的是,该第一小区和异频邻区可以为同一个接入网设备的小区,也可以为不同接入网设备的小区。

20 可选的,可继续参考图 3,在第二个负载判决周期,接入网设备可以判决是否对第一波束启动波束级负载均衡处理,或者说,接入网设备可以判决是否将第一波束下的负载迁往其他小区。其中,如果第一波束满足负载迁移条件,则接入网设备确定对第一波束启动波束级负载均衡处理。其中,图 3 包括 S303: 第一小区判决对第一波束启动波束级负载均衡处理。即,图 3 以第一小区判决确定对第一波束启动波束级负载均衡处理为例。另外,25 接入网设备(或者,第一小区)在每个负载判决周期内都可以保持对波束负载的观察,例如,无论在第二个负载判决周期内是否启动对某个或某些波束的波束级负载均衡处理,接入网设备都可以继续保持对第一小区内的一部分或全部波束的观察。应特别说明的是图 3 中还包括 S309: 第一小区观察本小区的波束负载。虽然 S309 在图 3 中是第二个负载判决周期内的最后一个步骤,但不代表该步骤是在第二个负载判决周期的最后才发生,该步骤可能贯穿第二个负载判决周期。

30 可选的,一种可能的负载迁移条件为,一个波束的负载大于第一门限。例如,如果第一波束的负载大于第一门限,则接入网设备确定第一波束满足负载迁移条件,或者说,接入网设备判决对第一波束启动波束级负载均衡处理(可参考图 3)。如果一个波束满足负载迁移条件,接入网设备就可以将该波束下的负载迁往其他小区。如果以图 3 为例,接入网设备在第一个负载判决周期内持续观察第一波束的负载情况,例如接入网设备在第一个负载判决周期内可能一次或多次确定了第一波束的负载情况(接入网设备可根据如上的第一参数进行确定),即,接入网设备得到了一个或多个负载信息,这一个或多个负载信息均对应第一波束。则用于确定第一波束是否满足负载迁移条件的负载信息,例如为接入网设备在第一个负载判决周期内得到的第一波束的任一个负载信息,或者是接入网设备在第一个负载判决周期内得到的多个负载信息的平均值。

40

又一种可能的负载迁移条件为，一个波束的负载在第一时长内大于第一门限，其中第一时长的长短，本申请并不限定。例如，如果第一波束的负载在第一时长内大于第一门限，则接入网设备确定第一波束满足负载迁移条件。一个波束的负载在第一时长内大于第一门限，可以理解为，该波束的负载在第一时长内持续大于第一门限。第一时长例如为一个负载判决周期的时长。以图 3 为例，接入网设备在第一个负载判决周期内持续观察第一波束的负载情况，例如接入网设备在第一个负载判决周期内一次或多次确定了第一波束的负载信息，即，接入网设备得到了一个或多个负载信息，这一个或多个负载信息均对应第一波束。则要确定第一波束是否满足负载迁移条件，一种确定方式为，如果这一个或多个负载信息均大于第一门限，则认为第一波束满足负载迁移条件；或者又一种确定方式为，如果这一个或多个负载信息的平均值大于第一门限，认为第一波束满足负载迁移条件。一次得到的负载信息可能有一定的偶然性，通过引入第一时长进行判决，可以使得参与判决的负载信息更为准确。

第一门限可以是用于衡量波束负载的参数的门限，例如接入网设备根据一个波束覆盖的 UE 的数量来确定该波束的负载，则第一门限可以是 UE 数量门限。第一门限可由接入网设备配置，或者通过协议预定义等。可选的，第一门限还可以根据网络情况进行调整。

S202、接入网设备根据 N 个候选波束的信息评估第一 UE 在 N 个候选波束上的性能。

候选波束是指第一波束上待迁出的 UE 可能会迁移至的波束，换句话说，第一波束的负载（或者说，第一波束的 UE）可能会迁往该候选波束。其中，本申请实施例中接入网设备是要将第一波束上的部分或全部 UE 迁往其他波束，而第一波束上待迁出的 UE，就是第一波束上待迁往其他波束的 UE。

接入网设备在执行 S202 之前，可以先获得第一小区的异频邻区的波束负载信息，根据该波束负载信息，接入网设备可以确定候选波束。获得第一小区的异频邻区的波束负载信息的一种可能的实现方式为，接入网设备可以与其他接入网设备交互各自小区的波束负载信息，以获得第一小区的异频邻区的波束负载信息。例如，如图 3 所示，第一小区和异频邻区可以在功能启动后，分别在第一个负载判决周期内观察各自小区的波束负载，并在第二个负载判决周期中，若第一小区判决对第一波束启动波束负载均衡处理后，第一小区可以从异频邻区接收该异频邻区的波束负载信息（如图 3 中的 S304）。也可以理解为，该接入网设备可将该接入网设备观察的部分或全部小区中的波束的负载信息发送给其他接入网设备；该接入网设备也可以从其他接入网设备接收其他接入网设备所提供的小区（其中包括第一小区的异频邻区）下的波束的负载信息。具体的，不同的接入网设备之间可以通过 Xn 接口进行通信。或者，另一种可能的实现方式，接入网设备可自行确定第一小区的异频邻区的波束负载信息。例如，该接入网设备提供了多个小区（其中包括第一小区），这多个小区内存在频率不同的小区，频率不同的小区彼此之间为异频邻区，例如第一小区与这多个小区中的第二小区为异频邻区，那么接入网设备可自行确定第二小区的波束负载信息。其中，如上两种可能的实现方式可以择一使用，或者也可以均使用。

根据图 3，接入网设备获得了异频邻区的波束负载信息，则可以执行 S305：第一小区确定候选波束，或者说，接入网设备确定候选波束。例如在 S305 中，接入网设备可以为第一波束上的负载从异频邻区的波束中选择候选波束。应理解的是，候选波束可以为一个或多个。为了描述方便，后文也将异频邻区的波束称为异频波束。例如，接入网设备对于获得了其负载信息的每个异频波束，都可以确定该异频波束是否能够作为第一波束上的负

载的候选波束。

可选的，一种确定候选波束的方式为，接入网设备根据异频波束上的负载以及第一波束上的负载，确定该异频波束是否能够作为候选波束。例如，如果异频波束满足如下关系，则该异频波束可作为候选波束：

$$(第一波束的负载 - 异频波束的负载) / 第一波束的负载 \geq 第五门限 \quad (公式1)$$

候选波束的负载低于第一波束的负载，以保证 UE 在迁移至候选波束中的任一波束后的通信质量。其中，第五门限可由接入网设备配置，或者通过协议预定义等。可选的，第五门限还可以根据网络情况进行调整，本申请并不限定。

例如接入网设备根据如上方式从多个异频波束中确定了 M 个异频波束作为候选波束，M 为正整数。M 个候选波束不属于第一小区。例如 M 个候选波束可以属于除了第一小区外的一个或多个小区，且该一个或多个小区的频率与第一小区的频率可以不同。例如，M 个候选波束中的一个候选波束的频率为 3.5GHz，第一波束的频率为 2.1GHz。

可选的，如果接入网设备确定第一波束满足负载迁移条件，则可以从第一波束服务的 UE 中任意选择一个或多个 UE 迁往候选波束，并执行 S203。

或者，请参考图 3，如果接入网设备确定第一波束满足负载迁移条件，也可以执行 S306：第一小区确定 K（或者说，接入网设备确定 K），K 为第一波束上待迁出的 UE 的数量。之后，接入网设备再从第一波束服务的 UE 中选择 K 个 UE，再执行 S202，应说明的是，第一 UE 为 K 个 UE 中的一个。例如，接入网设备可以根据候选波束的负载情况来确定 K。下面以图 3 为例，介绍接入网设备确定 K 的过程。

在确定 M 个候选波束后，接入网设备可以确定 K。接入网设备确定 K 的一种方式，接入网设备对于 M 个候选波束，可以分别确定 M 个候选波束中的每个候选波束中待迁入的 UE 的数量，共可以确定 M 个数量。接入网设备再确定 K 为这 M 个数量中的最小值。

一种可能的实现方式，接入网设备可以按照如下方式来确定 K：

$$K = \min\{a \times (第一波束的负载 - 候选波束的负载) / 第一波束的负载\} \times 第一小区的 UE 数量 \quad (公式2)$$

公式 2 中，a 为常数，例如 a 大于 0 且小于或等于 1。可选的，a=0.5，或者也可以是其他取值。其中， $\min\{a \times (第一波束的负载 - 候选波束的负载) / 第一波束的负载\}$ ，表示针对 M 个候选波束中的每个候选波束，分别计算 $a \times (第一波束的负载 - 候选波束的负载) / 第一波束的负载$ ，得到 M 个计算结果，并从这 M 个计算结果中取最小值。可理解为，通过 $\min\{a \times (第一波束的负载 - 候选波束的负载) / 第一波束的负载\}$ ，就确定了 M 个候选波束的负载的最小值，通过将该最小值与第一小区的 UE 数量相乘，可计算得到 UE 数量。

因为 M 可能大于 1，而当前并不确定第一 UE 将迁往 M 个候选波束中的哪个候选波束，因此将 K 取 M 个数量的最小值，由此能够防止出现波束过载的情况。在实际应用中，K 值也可以为其他值，K 取 M 个数量的最小值仅为一个示例，本申请并不限定。

接入网设备确定了 K，并确定第一波束所服务的 UE 中的 K 个 UE，该 K 个 UE 就是待迁出第一波束的 UE。可选的，接入网设备可以根据如下的一项或多项选择策略（或者说，选择条件），在第一波束中选择待迁出的 UE，或者说，如果第一波束服务的某个 UE 满足如下的一项或多项选择策略，则该 UE 可被选为第一波束中待迁出的 UE：

1)、如果 UE 在第一波束上能够与其他 UE 共用传输资源（或者说，能够与其他 UE 进行 MU-MIMO 配对），但在与其他 UE 共用传输资源后，该 UE 和/或其他 UE 的性能低

于第二门限;

2)、如果 UE 在第一波束上不能与其他 UE 共用传输资源 (或者说, 不能与其他 UE 进行 MU-MIMO 配对), 其中, 传输资源可包括时域资源和频域资源。

3)、如果 UE 的地理位置处于第一小区覆盖面积的边缘;

5 4)、如果 UE 的业务量大于第三门限。

其中, UE 的性能可以根据以下一项或多项参数进行衡量: RSRP、参考信号接收质量 (reference signal receiving quality, RSRQ)、调制与编码策略(modulation and coding scheme, MCS)、信号与干扰加噪声比 (signal to interference plus noise ratio, SINR)、或外环链路自适应 (outer loop link adaptation, OLLA)。

10 通过如上的选择策略, 一方面降低了重载波束分组里的 UE 数目, 使其他 UE 被调度的机会增多, 另一方面也使得重分布到异频邻区的 UE 在异频邻区的空闲波束上被调度时可以与该异频邻区的其他波束上的 UE 进行 MU-MIMO 配对, 提升 MU-MIMO 的配对比例。本申请实施例也可以将小区内重载波束上的边缘 UE 选择出来, 将其负载重分布到异频邻区的中近点 (或者说, 非边缘点), 使得这些 UE 在异频邻区的中近点被调度时可以达到较

15 优的频谱利用率。本申请实施例也可以将具有大业务量的 UE 选择出来, 将其负载重分布到异频邻区的空闲波束上, 增加了异频邻区内 MU-MIMO 配对的比例, 也节省了本小区的传输资源, 也可提升网络级用户的平均吞吐率。

需要注意的是, 满足如上选择策略的 UE 的数量可能不足 K 个, 因此, 接入网设备最终选出的 UE 的数量可以为 K', 即, 接入网设备 (或者, 第一小区) 执行 S307: 从第一波束服务的 UE 中选择 K' 个 UE。其中, K' 为小于或等于 K 的正整数。

20

通过如上过程, 接入网设备从第一波束服务的 UE 中选择了 K' 个 UE, 则接入网设备对于 K' 个 UE 中的每个 UE 可以执行 S203。其中, S203 可以包括在图 3 所示的 S308 中, S308 为: 接入网设备 (或者, 第一小区) 执行 UE 的重分布, 或者说, 接入网设备 (或者, 第一小区) 执行 K' 个 UE 的重分布。UE 的重分布可理解为, 将 UE 迁移到其他波束。而

25 要执行一个 UE 的重分布, 接入网设备可以对该 UE 进行评估, 即, 接入网设备可执行 S203。其中, 第一 UE 是 K' 个 UE 中的一个, 下面以第一 UE 为例介绍接入网设备的评估过程。接入网设备可以根据评估的第一 UE 在 N 个候选波束上的性能的结果来确定将第一 UE 迁往哪个候选波束。例如接入网设备根据第一信息来评估第一 UE 在 N 个候选波束上的性能, 可将第一 UE 迁往评估性能较好的候选波束, 第一信息例如包括 N 个候选波束的信息。

30 第一信息例如包括 M 个候选波束的信息。但一种可能的情况, 接入网设备可能不一定能够获取到 M 个候选波束的信息, 只获得了 M 个候选波束中的 N 个候选波束的信息, 因此, 该第一信息中可能只包括 N 个候选波束的信息。其中, N 个候选波束可以是所述 M 个候选波束的子集, N 为小于或等于 M 的正整数。具体来说, 以候选波束为下行候选波束为例, 如果接入网设备依靠第一 UE 的测量获取下行候选波束的信息, 那么第一 UE 理论上应该是要对 M 个候选波束中的所有下行候选波束进行测量。但第一 UE 在测量过程中, 可能由于网络质量或测量间隔配置不合理等原因, 使得第一 UE 未收到 M 个候选波束中的某些下行候选波束承载的下行参考信号, 则第一 UE 无法对这些下行候选波束进行测量, 从而接入网设备也就无法获得这些下行候选波束的信息。在这种情况下, 接入网设备就只是获取了 N 个候选波束的信息, 而并不能获得 M 个候选波束的信息, 此时 N 小于 M。当

35

40 候选波束为上行候选波束时的情况不再赘述。

可选的, 第一信息可包括如下一项或多项: 第一 UE 对 N 个候选波束承载的下行参考信号进行测量所得到的第一测量结果, 接入网设备对 N 个候选波束承载的上行参考信号进行测量所得到的第二测量结果, 第一 UE 在 N 个候选波束上的频谱效率信息, 第一 UE 在 N 个候选波束上是否能够与其他 UE 共用传输资源的信息 (或者说, 第一 UE 在 N 个候选波束上是否能够与其他 UE 进行 MU-MIMO 配对的信息), 或, N 个候选波束的可用资源信息。其中, 一个候选波束承载的下行参考信号例如为 CSI-RS 或 SSB 等。其中, 测量结果例如包括 RSRP、RSRQ 或 SINR 等。其中, 一个候选波束的可用资源信息例如为该候选波束上剩余的可用资源占用该候选波束的总的资源的比例。另外, 一个候选波束的“可用资源”, 是指该候选波束上能够被迁往该候选波束的 UE 使用的资源。可以理解的是, 上述第一测量结果或者频谱效率信息等均为 N 份, 也就是说, 第一信息包括 N 个候选波束的每个候选波束的上述信息。

可选的, 接入网设备可从第一 UE 获取第一信息, 也可以自行确定第一信息。

如果 N 个候选波束中包括下行候选波束, 第一 UE 可以对这些下行候选波束中的一个或多个进行测量, 以得到第一测量结果。其中, 第一测量结果可包括这一个或多个下行候选波束的各自的标识, 以及包括这一个或多个下行候选波束的各自的测量结果。第一 UE 可向接入网设备发送第一测量结果。其中, 一个波束的标识例如为该波束的身份号 (identity, ID), 或者为该波束上传输的参考信号 (例如 CSI-RS、SSB 或 SRS 等) 的 ID。其中, 第一 UE 可以测量多个下行波束, 如果接入网设备确定第一 UE 所测量的某个下行波束属于 M 个候选波束, 则可以将该下行波束作为 N 个候选波束中的一个。

例如, 如果一个异频邻区是第一 UE 的辅小区, 则接入网设备可以基于第一 UE 的该辅小区的波束扫描过程来获得该异频邻区下的候选波束的 RSRP。例如, 根据该辅小区的波束扫描过程, 该辅小区会通过一个或多个下行候选波束下发下行参考信号 (例如 CSI-RS 或 SSB 等), 第一 UE 通过对下行参考信号进行测量, 可得到该第一测量结果。

又例如, 如果一个异频邻区不是第一 UE 的辅小区, 则第一 UE 可以基于异频的 CSI-RS 无线资源管理 (radio resource management, RRM) 测量或基于对 SSB 的测量来获得该异频邻区的测量结果。例如, 接入网设备可以为第一 UE 配置测量间隔 (gap), 第一 UE 在该测量间隔内可以对该异频邻区通过一个或多个下行候选波束下发的下行参考信号进行测量, 得到第一测量结果。其中, 接入网设备已经选择了 M 个候选波束, 因此第一信息应包括 M 个候选波束的信息, 而不包括其他波束的信息。作为一种可选的实施方式, 接入网设备可以向第一 UE 指示待测量的候选波束的标识, 例如接入网设备将 M 个候选波束的标识发送给第一 UE, 从而第一 UE 可以对该 M 个候选波束进行测量 (但如前文所述, 对于其中的部分候选波束, 第一 UE 可能无法测量), 而对于除了该 M 个候选波束外的其他波束, 第一 UE 可以不测量。在这种情况下, 第一 UE 向接入网设备所发送的测量结果都属于第一测量结果。

或者, 接入网设备也可以不向第一 UE 指示待测量的候选波束的标识, 第一 UE 可以对第一 UE 能够搜索到的小区进行测量, 在这种情况下, 例如第一 UE 能够测量得到第三测量结果, 第三测量结果可包括第一 UE 对 P 个波束的测量结果, 以及包括 P 个波束的标识, P 为正整数。其中, P 个波束与 M 个候选波束可以有交集, 也可以没有交集。如果 P 个波束与 M 个候选波束有交集, 则 P 个波束可能就是 M 个候选波束, $M=P$; 或者, P 个波束包括 M 个波束, $P>M$; 或者, M 个波束包括 P 个波束, $M>P$; 或者, P 个波束中有一

部分波束不属于 M 个候选波束, 此时, P 个波束中剩余的波束可以是 M 个候选波束的子集。那么, 对于来自第一 UE 的测量结果, 接入网设备可以进行筛选。例如, 第一 UE 发送给接入网设备的第三测量结果中包括测量结果 1, 测量结果 1 包括波束 1 的测量结果以及波束 1 的标识, 接入网设备可根据波束 1 的标识确定波束 1 是否是 M 个候选波束中的一个。如果波束 1 是 M 个候选波束中的一个, 则测量结果 1 可以属于第一测量结果; 而如果波束 1 不是 M 个候选波束中的一个, 则接入网设备忽略测量结果 1, 即, 第一测量结果不包括测量结果 1。相当于, 接入网设备可以从第三测量结果中筛选得到第一测量结果。

如果 N 个候选波束中包括上行候选波束, 则接入网设备可以对这些上行候选波束中的一个或多个上行候选波束进行测量, 以得到第二测量结果。例如, 第一 UE 可通过一个或多个上行候选波束发送上行参考信号 (例如 SRS 等), 接入网设备对该上行参考信号进行测量, 最终可以得到该第二测量结果。

或者, 接入网设备还可以通过其他方式确定候选波束的测量结果。例如, 接入网设备可通过人工智能 (artificial intelligence, AI) 技术来确定第一测量结果。例如, 可根据一个小区内 UE 对多个频点的波束上的参考信号 (例如 CSI-RS、SSB 或 SRS 等参考信号中的一种或多种) 的测量结果作为训练数据来训练得到波束模型, 该波束模型例如为 AI 模型。在训练得到该波束模型后, 接入网设备可以应用该波束模型来获得 UE 对于上行波束的测量结果。例如, 该波束模型的输入信息可以包括 UE 对于下行波束承载的下行参考信号的测量结果, 以及该下行参考信号 (或者说, 下行波束) 的标识, 例如包括 UE 对于 SSB 的测量结果以及 SSB 的 ID; 该波束模型的输出信息可以包括该 UE 对于上行波束的测量结果以及该测量结果对应的波束标识等。相当于, 通过该波束模型, 接入网设备可利用 UE 对于下行参考信号的测量结果得到上行波束的测量结果。训练过程可由接入网设备完成, 或者也可由第三方设备 (例如 AI 网元等) 完成, 并将训练得到的波束模型发送给接入网设备。

例如一个候选波束为上行候选波束, 接入网设备可利用该波束模型获得第一 UE 对该上行候选波束的测量结果。例如, 接入网设备可将第一 UE 对于一个或多个 SSB 的测量结果以及该一个或多个 SSB 的 ID 输入该波束模型, 该波束模型可以输出对应的上行候选波束的标识以及该上行候选波束的测量结果, 这样接入网设备就得到了该上行候选波束的测量结果。

可选的, 第一信息可以包括第一 UE 在 N 个候选波束上的频谱效率信息, 接入网设备可根据第一 UE 对 N 个候选波束的第一测量结果和/或 N 个候选波束的负载信息等信息, 来确定第一 UE 在 N 个候选波束上的频谱效率信息。或者, 接入网设备也可以根据 AI 技术来确定第一 UE 在 N 个候选波束上的频谱效率信息。

例如, 可根据一个小区内 UE 对多个频点的波束上的参考信号 (例如 CSI-RS、SSB 或 SRS 等参考信号中的一种或多种) 的测量结果以及其他一些信息 (例如 PRB 利用率等) 作为训练数据来训练得到谱效模型, 该谱效模型例如为 AI 模型。在训练得到该谱效模型后, 接入网设备可以应用该谱效模型来获得 UE 在候选波束上的频谱效率信息。

该谱效模型的输入信息可以包括 UE 对于下行波束承载的下行参考信号的测量结果, 以及该下行参考信号的标识, 例如包括 UE 对于 SSB 的测量结果以及该 SSB 的 ID 等, 另外, 还可以包括其他一些信息, 例如 PRB 利用率等。该谱效模型的输出信息可以包括 UE 在一个或多个波束 (包括下行波束和/或上行波束) 上的频谱效率信息, 而该频谱效率信息

就视为该 UE 在这些波束上的频谱效率信息。训练过程可由接入网设备完成，或者也可由第三方设备（例如 AI 网元等）完成，并将训练得到的谱效模型发送给接入网设备。

例如要获得第一 UE 在多个波束（包括上行波束和/或下行波束）上的频谱效率信息，接入网设备可以利用该谱效模型。例如，接入网设备可将第一 UE 对于一个或多个 SSB 的测量结果以及该一个或多个 SSB 的 ID 输入该谱效模型，另外，还将其他一些信息（例如 PRB 利用率等）输入该谱效模型。该谱效模型可以输出频谱效率信息，该频谱效率信息可以视为第一 UE 在一个或多个波束上的频谱效率信息，也可视为第一 UE 在一个或多个波束上的频谱效率信息。这样接入网设备就得到了第一 UE 在候选波束的频谱效率信息。

可选的，第一信息可以包括 N 个候选波束的可用资源信息。其中，一个候选波束的可用资源信息，可以是指该候选波束的剩余可用资源信息。其中，如果 N 个候选波束所在的异频邻区是该接入网设备提供的小区，则该接入网设备可以自行获得 N 个候选波束的可用资源信息；或者，如果 N 个候选波束所在的异频邻区是其他接入网设备提供的小区，则该接入网设备可接收来自异频邻区所在的接入网设备 N 个候选波束的可用资源信息。例如，接入网设备在确定 N 个候选波束后，可以向 N 个候选波束所属的异频邻区请求获得 N 个候选波束的可用资源信息，那么接入网设备可接收来自异频邻区所在的接入网设备 N 个候选波束的可用资源信息。

可选的，第一信息可以包括第一 UE 在 N 个候选波束上是否能够与其他 UE 共用传输资源的信息，该信息可由接入网设备根据 N 个候选波束上的负载信息等因素确定。

通过如上方式，接入网设备就获得了第一信息，则接入网设备可以评估第一 UE 在 N 个候选波束上的性能。例如，接入网设备可根据第一信息来评估第一 UE 在 N 个候选波束上的性能。

可以理解的是，第一信息中可以包括 N 个子信息，N 个子信息中的一个子信息包括一个候选波束的信息。接入网设备可根据一个子信息，对该子信息对应的候选波束进行评估，从而，可以在 N 个评估结果中，选择最优或者良好的评估结果所对应的候选波束。

例如，对于 N 个候选波束中的任一个候选波束，接入网设备根据第一信息所包括的该候选波束的信息评估第一 UE 在该候选波束上的性能，以确定该候选波束是否满足性能要求。其中，第一 UE 在一个候选波束上的性能，例如理解为第一 UE 在该候选波束上的通信质量，即，评估第一 UE 在一个候选波束上的性能，可理解为评估第一 UE 在该候选波束上的通信质量。如果评估结果表明一个候选波束满足性能要求，则接入网设备可以将第一 UE 迁入该候选波束。例如，一个候选波束满足性能要求，可以包括，该候选波束满足第一 UE 的要求，和/或，该候选波束的负载小于第一波束的负载（或者，该候选波束的负载小于第六门限）。其中，波束的负载可通过第一参数来衡量，因此将两个波束的负载进行比较（或者将一个波束的负载与第六门限进行比较），可理解为，是将根据第一参数所确定的负载进行比较。

可选的，第一 UE 的要求例如为：

$$(\text{第一 UE 在第一波束上的性能} - \text{第一 UE 在候选波束上的性能}) / \text{第一 UE 在候选波束上的性能} \geq \text{第四门限}$$
（公式 3）

例如，一个候选波束的信息包括第一 UE 在该候选波束上的频谱效率信息，则公式 3 中候选波束的性能可以是该候选波束的频谱效率信息。又例如，一个候选波束的信息包括第一 UE 在该候选波束上的频谱效率信息和该候选波束的可用资源信息，则公式 3 中候

波束的性能可以是根据该候选波束的频谱效率信息和该可用资源信息所得到的值。第一 UE 在第一波束上的性能确定方式也是类似的，不再赘述。

S203、当根据评估的结果确定 N 个候选波束中存在第一候选波束满足性能要求，接入网设备将第一 UE 迁移到第一候选波束所属的第二小区。

5 接入网设备得到的评估结果可包括 N 个子评估结果，在这 N 个子评估结果中，如果只有一个子评估结果对应的候选波束满足选择条件，则该候选波束就是第一候选波束；或者，如果有多个子评估结果对应的候选波束均满足选择条件，则接入网设备可以从满足选择条件的候选波束中随机选择一个候选波束作为第一候选波束。本申请实施例以 N 个候选波束中存在第一候选波束满足选择条件为例，接入网设备可确定第一候选波束所属的小区，例如为第二小区，那么接入网设备可将第一 UE 迁往第二小区。

15 如果第二小区是第一 UE 的辅小区，那么接入网设备可以通过分流的方式执行第一 UE 的负载重分布。例如，第一 UE 可以不断开与第一小区的连接，即，第一 UE 可以继续连接在第一小区，但接入网设备可以指示第二小区调度第一 UE，或者理解为，接入网设备可以在第二小区调度第一 UE，或者，接入网设备指示提供第二小区的另一接入网设备在第二小区调度第一 UE。其中，该接入网设备如果存储了第一 UE 的业务数据，则接入网设备可将该业务数据发送给第二小区等。这种情况的一种应用场景例如为双连接的场景，第一小区例如为 UE 的主小区，第二小区为 UE 的辅小区。

20 或者，如果第二小区不是第一 UE 的辅小区，则接入网设备可以指示第一 UE 进行小区切换，目标小区为第二小区。在这种情况下，第一 UE 可以断开与第一小区的连接，而重新接入第二小区。

25 其中，虽然接入网设备确定了第一候选波束为第一 UE 应迁入的波束，但第一 UE 在进行分流或小区切换时，接入网设备可以并不指示第一候选波束，以减小对于标准流程的改动。即，本申请实施例中接入网设备仅指示第一 UE 应迁往的小区。第一 UE 在进入第二小区后，究竟停留在哪个波束，接入网设备可以不感知。根据波束选择流程，第一 UE 有较大概率停留在第一候选波束。

30 可参考图 4，为本申请实施例的技术方案的一种示意图，关于图 4 的部分介绍可参考图 1。图 4 中，例如将 UE A 从小区 2 的波束#1'重分布到了小区 3 的波束上，UE A 是小区 2 的边缘用户，重分布后可以位于小区 3 中与接入网设备的距离较近的位置，能够提高 UE A 的通信质量，减小 CCE 的开销。UE B 从小区 2 的波束#1'重分布到了小区 1 的波束#1 上，UE B 在小区 1 的波束#1 上能够与小区 1 的波束#64 上的 UE C 进行 MU-MIMO 配对，提高了小区 1 内的 MU-MIMO 配对比例，从而小区 1 内可以为成功配对的 UE 调度相同的时频资源，也就节省了小区 1 的资源。将 UE D 从小区 3 的波束上重分布到了小区 1 的波束#31 上，UE D 例如为大业务量的 UE，这样可以将非 Massive MIMO 小区里业务量较大的 UE 选择出来，将其负载重分布到 Massive MIMO 邻区的空闲波束上，增加了 Massive MIMO 邻区的 MU-MIMO 配对的比例。另外，UE D 也能与小区 1 的波束#64 上的 UE E 进行 MU-MIMO 配对，提高了小区 1 内的 MU-MIMO 配对比例，节省了小区 1 的资源。

40 此外，图 3 以接入网设备确定退出第一波束的波束级负载均衡处理为例。继续参考图 3，在第三个负载判决周期中包括 S311：第一小区（或者，接入网设备）观察第一小区内波束的负载。接入网设备可以继续观察第一小区内或部分或全部波束中的每个波束的负载情况，另外，对于观察的各个波束，可以继续根据第二个负载判决周期内得到的观察结果，

判决是否对这些波束启动波束级负载均衡处理，或者对于在第二个负载判决周期内已进行了波束级负载均衡处理的波束（例如第一波束），可以判决是否继续执行波束级负载均衡处理，以此类推。其中，图3还包括S310：第一小区（或者，接入网设备）判决对第一波束退出负载均衡处理，即，图3以退出第一波束的负载均衡处理为例。如此，接入网设备可以循环观察并判决是否针对相应的波束启动波束级负载均衡处理，减少波束重载的概率，提高UE的通信性能。

通过本申请实施例提供的技术方案，可优化不同UE在不同小区的波束上的分布，使得能够进行MU-MIMO配对的UE尽量分布在同一个小区的不同波束上，也可以将小区边缘用户重分布在覆盖性能较好的频段上，以提升整网用户的平均吞吐率。

本申请实施例中，对于名词的数目，除非特别说明，表示“单数名词或复数名词”，即“一个或多个”。“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。字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。例如，A/B，表示：A或B。“以下至少一项(个)”或其类似表达，是指的这些项中的任意组合，包括单项(个)或复数项(个)的任意组合。例如，a、b、或c中的至少一项(个)，表示：a、b、c、a和b、a和c、b和c、或a和b和c，其中a、b、c可以是单个，也可以是多个。

本申请实施例提及“第一”、“第二”等序数词是用于对多个对象进行区分，不用于限定多个对象的大小、内容、顺序、时序、优先级或者重要程度等。例如，第一门限和第二门限，可以是同一个门限，也可以是不同的门限，且，这种名称也并不是表示这两个门限的值、单位、优先级或者重要程度等的不同。另外，本申请所介绍的各个实施例中对于步骤的编号，只是为了区分不同的步骤，并不用于限定步骤之间的先后顺序。例如，S201可以发生在S202之前，或者可能发生在S202之后，或者也可能与S202同时发生。

图5给出了本申请实施例提供的一种通信装置的结构示意图。所述通信装置500可以是图2至图3所示的实施例中的任一个实施例所述的接入网设备或该接入网设备的电路系统，用于实现上述方法实施例中对应于接入网设备的方法。或者，所述通信装置500可以是图2所示的实施例至图3所示的实施例中的任一个实施例所述的UE（例如第一UE）或该UE（例如第一UE）的电路系统，用于实现上述方法实施例中对应于UE的方法。具体的功能可以参见上述方法实施例中的说明。其中，例如一种电路系统为芯片系统。

该通信装置500包括至少一个处理器501。处理器501可以用于装置的内部处理，实现一定的控制处理功能。可选地，处理器501包括指令。可选地，处理器501可以存储数据。可选地，不同的处理器可以是独立的器件，可以位于不同物理位置，可以位于不同的集成电路上。可选地，不同的处理器可以集成在一个或多个处理器中，例如，集成在一个或多个集成电路上。

可选地，通信装置500包括一个或多个存储器503，用以存储指令。可选地，所述存储器503中还可以存储有数据。所述处理器和存储器可以单独设置，也可以集成在一起。

可选地，通信装置500包括通信线路502，以及至少一个通信接口504。其中，因为存储器503、通信线路502以及通信接口504均为可选项，因此在图5中均以虚线表示。

可选地，通信装置500还可以包括收发器和/或天线。其中，收发器可以用于向其他装置发送信息或从其他装置接收信息。所述收发器可以称为收发机、收发电路、输入输出接

口等,用于通过天线实现通信装置 500 的收发功能。可选地,收发器包括发射机(transmitter)和接收机(receiver)。示例性地,发射机可以用于将基带信号生成射频(radio frequency)信号,接收机可以用于将射频信号转换为基带信号。

5 处理器 501 可以包括一个通用中央处理器(central processing unit, CPU),微处理器,特定应用集成电路(application specific integrated circuit, ASIC),或一个或多个用于控制本申请方案程序执行的集成电路。

通信线路 502 可包括一通路,在上述组件之间传送信息。

10 通信接口 504,使用任何收发器一类的装置,用于与其他设备或通信网络通信,如以太网,无线接入网(radio access network, RAN),无线局域网(wireless local area networks, WLAN),有线接入网等。

存储器 503 可以是只读存储器(read-only memory, ROM)或可存储静态信息和指令的其他类型的静态存储设备,随机存取存储器(random access memory, RAM)或者可存储信息和指令的其他类型的动态存储设备,也可以是电可擦可编程只读存储器(electrically erasable programmable read-only memory, EEPROM)、只读光盘(compact disc read-only memory, CD-ROM)或其他光盘存储、光碟存储(包括压缩光碟、激光碟、光碟、数字通用光碟、蓝光光碟等)、磁盘存储介质或者其他磁存储设备、或者能够用于携带或存储具有指令或数据结构形式的期望的程序代码并能够由计算机存取的任何其他介质,但不限于此。存储器 503 可以是独立存在,通过通信线路 502 与处理器 501 相连接。或者,存储器 503 也可以和处理器 501 集成在一起。

20 其中,存储器 503 用于存储执行本申请方案的计算机执行指令,并由处理器 501 来控制执行。处理器 501 用于执行存储器 503 中存储的计算机执行指令,从而实现本申请上述实施例提供的通信方法。

可选的,本申请实施例中的计算机执行指令也可以称之为应用程序代码,本申请实施例对此不作具体限定。

25 在具体实现中,作为一种实施例,处理器 501 可以包括一个或多个 CPU,例如图 5 中的 CPU0 和 CPU1。

在具体实现中,作为一种实施例,通信装置 500 可以包括多个处理器,例如图 5 中的处理器 501 和处理器 508。这些处理器中的每一个可以是一个单核(single-CPU)处理器,也可以是一个多核(multi-CPU)处理器。这里的处理器可以指一个或多个设备、电路、和/或用于处理数据(例如计算机程序指令)的处理核。

30 当图 5 所示的装置为芯片时,例如是接入网设备的芯片,或 UE(例如第一 UE)的芯片,则该芯片包括处理器 501(还可以包括处理器 508)、通信线路 502、存储器 503 和通信接口 504。具体地,通信接口 504 可以是输入接口、管脚或电路等。存储器 503 可以是寄存器、缓存等。处理器 501 和处理器 508 可以是一个通用的 CPU,微处理器,ASIC,或一个或多个用于控制上述任一实施例的通信方法的程序执行的集成电路。

40 本申请实施例可以根据上述方法示例对装置进行功能模块的划分,例如,可以对应各个功能划分各个功能模块,也可以将两个或两个以上的功能集成在一个处理模块中。上述集成的模块既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能模块的形式实现。需要说明的是,本申请实施例中对模块的划分是示意性的,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式。比如,在采用对应各个功能划分各个功能模块的情况下,图 6 示

出了一种装置示意图,该装置 600 可以是上述各个方法实施例中所涉及的接入网设备或 UE (例如第一 UE),或者为接入网设备中的芯片或 UE (例如第一 UE) 中的芯片。该装置 600 包括发送单元 601、处理单元 602 和接收单元 603。

应理解,该装置 600 可以用于实现本申请实施例的方法中由接入网设备或 UE (例如第一 UE) 执行的步骤,相关特征可以参照上文的各个实施例,此处不再赘述。

可选的,图 6 中的发送单元 601、接收单元 603 以及处理单元 602 的功能/实现过程可以通过图 5 中的处理器 501 调用存储器 503 中存储的计算机执行指令来实现。或者,图 6 中的处理单元 602 的功能/实现过程可以通过图 5 中的处理器 501 调用存储器 503 中存储的计算机执行指令来实现,图 6 中的发送单元 601 和接收单元 603 的功能/实现过程可以通过图 5 中的通信接口 504 来实现。

可选的,当该装置 600 是芯片或电路时,则发送单元 601 和接收单元 603 的功能/实现过程还可以通过管脚或电路等来实现。

本申请还提供一种计算机可读存储介质,该计算机可读存储介质存储有计算机程序或指令,当该计算机程序或指令被运行时,实现前述方法实施例中由接入网设备或 UE (例如第一 UE) 所执行的方法。这样,上述实施例中所述功能可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。基于这样的理解,本申请的技术方案本质上或者说对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)执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。存储介质包括:U 盘、移动硬盘、ROM、RAM、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

本申请还提供一种计算机程序产品,该计算机程序产品包括:计算机程序代码,当该计算机程序代码在计算机上运行时,使得该计算机执行前述任一方法实施例中由接入网设备或 UE (例如第一 UE) 所执行的方法。

本申请实施例还提供了一种处理装置,包括处理器和接口;所述处理器用于执行上述任一方法实施例所涉及的接入网设备或 UE (例如第一 UE) 所执行的方法。

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指令。在计算机上加载和执行所述计算机程序指令时,全部或部分地产生按照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、或者其他可编程装置。所述计算机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(例如同轴电缆、光纤、数字用户线(DSL))或无线(例如红外、无线、微波等)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包含一个或多个可用介质集成的服务器、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)、光介质(例如,DVD)、或者半导体介质(例如固态硬盘(solid state disk, SSD))等。

本申请实施例中所描述的各种说明性的逻辑单元和电路可以通过通用处理器,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),或其它可编程逻辑装

置，离散门或晶体管逻辑，离散硬件部件，或上述任何组合的设计来实现或操作所描述的功能。通用处理器可以为微处理器，可选地，该通用处理器也可以为任何传统的处理器、控制器、微控制器或状态机。处理器也可以通过计算装置的组合来实现，例如数字信号处理器和微处理器，多个微处理器，一个或多个微处理器联合一个数字信号处理器核，或任何其它类似的配置来实现。

本申请实施例中所描述的方法或算法的步骤可以直接嵌入硬件、处理器执行的软件单元、或者这两者的结合。软件单元可以存储于 RAM、闪存、ROM、可擦除可编程只读存储器（erasable programmable read-only memory, EPROM）、EEPROM、寄存器、硬盘、可移动磁盘、CD-ROM 或本领域中其它任意形式的存储媒介中。示例性地，存储媒介可以与处理器连接，以使得处理器可以从存储媒介中读取信息，并可以向存储媒介存写信息。可选地，存储媒介还可以集成到处理器中。处理器和存储媒介可以设置于 ASIC 中，ASIC 可以设置于终端设备中。可选地，处理器和存储媒介也可以设置于终端设备中的不同的部件中。

这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上，使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理，从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

尽管结合具体特征及其实施例对本申请实施例进行了描述，显而易见的，在不脱离本申请实施例的范围的情况下，可对其进行各种修改和组合。相应地，本申请实施例和附图仅仅是所附权利要求所界定的本申请实施例的示例性说明，且视为已覆盖本申请实施例范围内的任意和所有修改、变化、组合或等同物。显然，本领域的技术人员可以对本申请实施例进行各种改动和变型而不脱离本申请实施例的范围。这样，倘若本申请实施例的这些修改和变型属于本申请实施例权利要求及其等同技术的范围之内，则本申请实施例也意图包含这些改动和变型在内。

权 利 要 求

- 1.一种通信方法，其特征在于，应用于接入网设备，所述方法包括：
确定第一小区的第一波束满足负载迁移条件，所述第一波束为第一终端设备的服务波束；
- 5 根据N个候选波束的信息评估所述第一终端设备在所述N个候选波束上的性能，所述N个候选波束不属于所述第一小区，N为正整数；
当根据所述评估的结果确定所述N个波束中存在第一候选波束满足性能要求，将所述第一终端设备迁移到所述第一候选波束所属的第二小区。
- 2.根据权利要求1所述的方法，其特征在于，
10 所述负载迁移条件包括所述第一波束的负载大于第一门限。
- 3.根据权利要求1或2所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：
确定所述第一波束上待迁出的终端设备的数量K，所述K为正整数。
- 4.根据权利要求3所述的方法，其特征在于，确定所述第一波束上待迁出的终端设备的数K，包括：
- 15 确定M个候选波束，所述M个候选波束与所述第一波束不同，且所述M个候选波束不属于所述第一小区；
确定所述第一波束中待迁入所述M个候选波束中的每个候选波束的终端设备的数量，共得到M个数量，M为正整数；
确定所述M个数量中的最小值为所述K。
- 20 5.根据权利要求4所述的方法，其特征在于，所述确定所述第一波束中待迁入所述M个候选波束中的每个候选波束的终端设备的数量，包括：
根据所述第一波束的负载以及所述每个候选波束的负载，确定所述第一波束中待迁入所述每个候选波束的终端设备的数量。
- 6.根据权利要求4或5所述的方法，其特征在于，所述K满足如下关系：
- 25
$$K = \min\{0.5 \times (\text{所述第一波束的负载} - \text{所述每个候选波束的负载}) / \text{所述第一波束的负载}\} \times \text{所述第一小区的终端设备数量}；$$

其中，所述min表示取最小值，所述每个候选波束的负载属于所述M个候选波束的负载。
- 7.根据权利要求4-6任一项所述的方法，其特征在于，所述每个候选波束是根据所述
30 第一波束上的负载以及所述每个候选波束上的负载确定的。
- 8.根据权利要求7所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：
获取所述每个候选波束的负载信息。
- 9.根据权利要求4-8任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：
从所述第一波束服务的一个或多个终端设备中选择K'个终端设备，以将所述K'个终端设备迁移到所述N个候选波束，其中，所述K'个终端设备为所述K个终端设备中满足选择条件的终端设备，所述第一终端设备是所述K'个终端设备中的一个终端设备，K'为小于或等于K的正整数。
- 35 10.根据权利要求9所述的方法，其特征在于，所述选择条件包括如下一项或多项：
所述第一终端设备在所述第一波束上能够与其他终端设备共用传输资源，且共用传输

资源后所述第一终端设备和/或所述其他终端设备的性能低于第二门限,其中,所述传输资源包括时域资源和频域资源;

所述第一终端设备在所述第一波束上无法与其他终端设备共用传输资源,其中,所述传输资源包括时域资源和频域资源;

- 5 所述第一终端设备处于所述第一小区的边缘;或,
 所述第一终端设备的业务量大于第三门限。

11.根据权利要求 1~10 任一项所述的方法,其特征在于,所述 N 个候选波束的信息包括如下一项或多项:

- 10 所述第一终端设备对所述 N 个候选波束承载的下行参考信号进行测量得到的第一测量结果;

 所述接入网设备对所述 N 个候选波束承载的上行参考信号进行测量得到的第二测量结果;

 所述第一终端设备在所述 N 个候选波束上是否能够与其他终端设备共用传输资源的信息;

- 15 所述第一终端设备在所述 N 个候选波束上的频谱效率信息;或,
 所述 N 个候选波束的可用资源信息。

12.根据权利要求 11 所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

- 20 从所述第一终端设备接收所述第一测量结果,所述第一测量结果包括所述第一终端设备对所述 N 个候选波束承载的下行参考信号进行测量所得到的测量结果,以及包括所述 N 个候选波束的标识。

13.根据权利要求 12 所述的方法,其特征在于,从所述第一终端设备接收所述第一测量结果,包括:

- 25 从所述第一终端设备接收第三测量结果,所述第三测量结果包括所述第一终端设备对 P 个波束承载的下行参考信号进行测量所得到的测量结果,以及包括所述 P 个波束的标识,
 P 为正整数;

 确定所述 P 个波束中的 N 个波束为所述 M 个候选波束中的 N 个候选波束;

 获取所述第三测量结果中的所述第一测量结果。

14.根据权利要求 11~13 任一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

- 30 根据所述第一终端设备对所述 N 个候选波束承载的下行参考信号进行测量得到的测量结果,以及根据人工智能 AI 技术,获得所述第一终端设备在所述 N 个候选波束上的频谱效率信息。

15.根据权利要求 1~14 任一项所述的方法,其特征在于,根据所述 N 个候选波束的信息评估得到的所述第一终端设备在所述第一候选波束上的性能满足如下关系:

- 35 (所述第一终端设备在所述第一波束上的性能-所述第一终端设备在所述第一候选波束上的性能)/所述第一终端设备在所述第一候选波束上的性能 $\geq$ 第四门限;

 其中,所述第一终端设备在所述第一候选波束上的性能是根据所述 N 个候选波束的信息确定的。

16.一种通信装置,其特征在于,包括:

- 40 处理单元,用于确定第一小区的第一波束满足负载迁移条件,所述第一波束为第一终端设备的服务波束;

所述处理单元,还用于根据 N 个候选波束的信息评估所述第一终端设备在所述 N 个候选波束上的性能,所述 N 个候选波束不属于所述第一小区,N 为正整数;

所述处理单元,还用于当根据所述评估的结果确定所述 N 个候选波束中存在第一候选波束满足性能要求,将所述第一终端设备迁移到所述第一候选波束所属的第二小区。

5 17.根据权利要求 16 所述的通信装置,其特征在于,

所述负载迁移条件包括所述第一波束的负载大于第一门限。

18.根据权利要求 16 或 17 所述的通信装置,其特征在于,所述处理单元,还用于确定所述第一波束上待迁出的终端设备的数量 K,所述 K 为正整数。

10 19.根据权利要求 18 所述的通信装置,其特征在于,所述处理单元用于通过如下方式确定所述第一波束上待迁出的终端设备的数量 K:

确定 M 个候选波束,所述 M 个候选波束与所述第一波束不同,且所述 M 个候选波束不属于所述第一小区;

确定所述第一波束中待迁入所述 M 个候选波束中的每个候选波束的终端设备的数量,共得到 M 个数量,M 为正整数;

15 确定所述 M 个数量中的最小值为所述 K。

20.根据权利要求 19 所述的通信装置,其特征在于,所述处理单元用于通过如下方式确定所述第一波束中待迁入所述 M 个候选波束中的每个候选波束的终端设备的数量:

根据所述第一波束上的负载以及所述每个候选波束上的负载,确定所述第一波束中待迁入所述每个候选波束的终端设备的数量。

20 21.根据权利要求 19 或 20 所述的通信装置,其特征在于,所述处理单元,还用于获取所述每个候选波束的负载信息。

22.根据权利要求 19~21 任一项所述的通信装置,其特征在于,所述处理单元,还用于从所述第一波束服务的一个或多个终端设备中选择 K'个终端设备,以将所述 K'个终端设备迁移到所述 N 个候选波束,其中,所述 K'个终端设备为所述 K 个终端设备中满足选择条件的终端设备,所述第一终端设备是所述 K'个终端设备中的一个终端设备,K'为小于或等于 K 的正整数。

23.根据权利要求 16~22 任一项所述的通信装置,其特征在于,所述通信装置还包括收发单元,用于从所述第一终端设备接收所述第一测量结果,所述第一测量结果包括所述第一终端设备对所述 N 个候选波束中的至少一个候选波束承载的下行参考信号进行测量所得到的测量结果,以及包括所述至少一个候选波束的标识。

24.根据权利要求 23 所述的通信装置,其特征在于,

所述收发单元,用于从所述第一终端设备接收第三测量结果,所述第三测量结果包括所述第一终端设备对 P 个波束承载的下行参考信号进行测量所得到的测量结果,以及包括所述 P 个波束的标识,P 为正整数;

35 所述处理单元,用于确定所述 P 个波束中有 N 个波束为所述 M 个候选波束中的 N 个候选波束;

所述处理单元,还用于获取所述第三测量结果中的所述第一测量结果。

25.根据权利要求 23 或 24 所述的通信装置,其特征在于,所述处理单元,还用于根据所述第一终端设备对所述 N 个候选波束中的至少一个候选波束承载的下行参考信号进行测量所得到的测量结果,以及,根据人工智能技术,获得所述第一终端设备在所述至少一个

候选波束上的频谱效率信息。

26.根据权利要求 16~25 任一项所述的通信装置，其特征在于，根据所述 N 个候选波束的信息评估得到的所述第一终端设备在所述第一候选波束上的性能满足如下关系：

5 (所述第一终端设备在所述第一波束上的性能-所述第一终端设备在所述第一候选波束上的性能)/所述第一终端设备在所述第一候选波束上的性能 $\geq$ 第四门限；

其中，所述第一终端设备在所述第一候选波束上的性能是根据所述 N 个候选波束的信息确定的。

27.一种通信装置，其特征在于，包括用于执行如权利要求 1~15 任一项所述的方法的单元。

10 28.一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质用于存储计算机程序，当所述计算机程序在计算机上运行时，使得所述计算机执行如权利要求 1~15 任一项所述的方法。

29.一种芯片系统，其特征在于，所述芯片系统包括：

15 处理器和接口，所述处理器用于从所述接口调用并运行指令，当所述处理器执行所述指令时，实现如权利要求 1~15 任一项所述的方法。

30.一种计算机程序产品，其特征在于，所述计算机程序产品包括计算机程序，当所述计算机程序在计算机上运行时，使得所述计算机执行如权利要求 1~15 任一项所述的方法。