

非授权频谱上的 BWP 切换指示方法、装置及存储介质

技术领域

本公开实施例涉及通信技术领域，特别涉及一种非授权频谱上的 BWP (Bandwidth Part, 带宽部分) 切换指示方法、装置及存储介质。

背景技术

随着通信技术的发展，提出了非授权频谱和 BWP 的概念。基站和终端之间可以在非授权频谱上进行通信，且基站可以给终端配置多个 BWP，并从中选择一个激活 BWP，终端可以通过该激活 BWP 与基站进行通信。

基站在采用当前的激活 BWP 与终端进行通信的过程中，如果发现该当前的激活 BWP 的信道质量较差，或者当前的激活 BWP 带宽与所要传输的数据量不匹配，则基站可以选择切换至另一 BWP，基站可以通过向终端发送 BWP 切换指示信息，来告知终端切换至另一 BWP。

在 5G NR (New Radio, 新空口) 系统中，为了提高空间分集增益，基站可以通过多个天线面板 (panel) 与终端进行通信，在这种场景下，基站如何向终端提供 BWP 切换指示，尚未有完善的解决方案。

发明内容

本公开实施例提供了一种非授权频谱上的 BWP 切换指示方法、装置及存储介质。所述技术方案如下：

根据本公开实施例的第一方面，提供了一种非授权频谱上的 BWP 切换指示方法，所述方法包括：

基站通过第二天线面板发送 BWP 切换指示信息，所述 BWP 切换指示信息用于指示终端与所述基站的第一天线面板进行通信时所要切换至的第一目标 BWP；

其中，所述第一目标 BWP 包括所述第一天线面板检测到信道空闲的 M 个 BWU (Bandwidth Unit, 带宽单元) 中的 N 个 BWU，N 小于等于 M，M 和 N 都为正整数。

可选地，所述 BWP 切换指示信息包括：天线面板指示信息和所述第一目标 BWP 的标识；

其中，所述天线面板指示信息包括以下任意一种：所述第一天线面板的标识、所述第一天线面板对应的参考信号组标识、所述第一天线面板对应的参考信号标识。

可选地，所述第二天线面板是处于信道占用时间内的天线面板。

可选地，当处于信道占用时间内的天线面板有多个时，所述第二天线面板是剩余信道占用时长最大和/或检测到信道空闲的 BWU 最多的天线面板。

可选地，所述第二天线面板是检测到信道空闲的天线面板。

可选地，当检测到信道空闲的天线面板有多个时，所述第二天线面板是剩余信道占用时长最大和/或检测到信道空闲的 BWU 最多的天线面板。

可选地，所述 BWP 切换指示信息还用于指示所述第二天线面板所要切换至的第二目标 BWP。

可选地，所述基站通过第二天线面板发送 BWP 切换指示信息，包括：

所述基站通过所述第二天线面板发送 PDCCH (Physical Downlink Control Channel, 物理下行控制信道) 信令，所述 PDCCH 信令包括所述 BWP 切换指示信息。

根据本公开实施例的第二方面，提供了一种非授权频谱上的 BWP 切换指示方法，所述方法包括：

终端接收基站的第二天线面板发送的 BWP 切换指示信息，所述 BWP 切换指示信息用于指示所述终端与所述基站的第一天线面板进行通信时所要切换至的第一目标 BWP；其中，所述第一目标 BWP 包括所述第一天线面板检测到信道空闲的 M 个 BWU 中的 N 个 BWU，N 小于等于 M，M 和 N 都为正整数；

所述终端根据所述 BWP 切换指示信息，切换至所述第一目标 BWP 与所述第一天线面板进行通信。

根据本公开实施例的第三方面，提供了一种非授权频谱上的 BWP 切换指示装置，应用于基站中，所述装置包括：

信息发送模块，被配置为通过第二天线面板发送 BWP 切换指示信息，所述 BWP 切换指示信息用于指示终端与所述基站的第一天线面板进行通信时所要切换至的第一目标 BWP；

其中，所述第一目标 BWP 包括所述第一天线面板检测到信道空闲的 M 个

BWU 中的 N 个 BWU, N 小于等于 M , M 和 N 都为正整数。

可选地, 所述 BWP 切换指示信息包括: 天线面板指示信息和所述第一目标 BWP 的标识;

其中, 所述天线面板指示信息包括以下任意一种: 所述第一天线面板的标识、所述第一天线面板对应的参考信号组标识、所述第一天线面板对应的参考信号标识。

可选地, 所述第二天线面板是处于信道占用时间内的天线面板。

可选地, 当处于信道占用时间内的天线面板有多个时, 所述第二天线面板是剩余信道占用时长最大和/或检测到信道空闲的 BWU 最多的天线面板。

可选地, 所述第二天线面板是检测到信道空闲的天线面板。

可选地, 当检测到信道空闲的天线面板有多个时, 所述第二天线面板是剩余信道占用时长最大和/或检测到信道空闲的 BWU 最多的天线面板。

可选地, 所述 BWP 切换指示信息还用于指示所述第二天线面板所要切换至的第二目标 BWP。

可选地, 所述信息发送模块, 被配置为通过所述第二天线面板发送 PDCCH 信令, 所述 PDCCH 信令包括所述 BWP 切换指示信息。

根据本公开实施例的第四方面, 提供了一种非授权频谱上的 BWP 切换指示装置, 应用于终端中, 所述装置包括:

信息接收模块, 被配置为接收基站的第二天线面板发送的 BWP 切换指示信息, 所述 BWP 切换指示信息用于指示所述终端与所述基站的第一天线面板进行通信时所要切换至的第一目标 BWP; 其中, 所述第一目标 BWP 包括所述第一天线面板检测到信道空闲的 M 个 BWU 中的 N 个 BWU, N 小于等于 M , M 和 N 都为正整数;

BWP 切换模块, 被配置为根据所述 BWP 切换指示信息, 切换至所述第一目标 BWP 与所述第一天线面板进行通信。

根据本公开实施例的第五方面, 提供了一种非授权频谱上的 BWP 切换指示装置, 应用于基站中, 所述装置包括:

处理器;

用于存储所述处理器的可执行指令的存储器;

其中, 所述处理器被配置为:

通过第二天线面板发送 BWP 切换指示信息, 所述 BWP 切换指示信息用于

指示终端与所述基站的第一天线面板进行通信时所切换至的第一目标 BWP;

其中, 所述第一目标 BWP 包括所述第一天线面板检测到信道空闲的 M 个 BWU 中的 N 个 BWU, N 小于等于 M, M 和 N 都为正整数。

根据本公开实施例的第六方面, 提供了一种非授权频谱上的 BWP 切换指示装置, 应用于终端中, 所述装置包括:

处理器;

用于存储所述处理器的可执行指令的存储器;

其中, 所述处理器被配置为:

接收基站的第二天线面板发送的 BWP 切换指示信息, 所述 BWP 切换指示信息用于指示所述终端与所述基站的第一天线面板进行通信时所切换至的第一目标 BWP; 其中, 所述第一目标 BWP 包括所述第一天线面板检测到信道空闲的 M 个 BWU 中的 N 个 BWU, N 小于等于 M, M 和 N 都为正整数;

根据所述 BWP 切换指示信息, 切换至所述第一目标 BWP 与所述第一天线面板进行通信。

根据本公开实施例的第七方面, 提供了一种非临时性计算机可读存储介质, 其上存储有计算机程序, 所述计算机程序被处理器执行时实现如第一方面所述方法的步骤。

根据本公开实施例的第八方面, 提供了一种非临时性计算机可读存储介质, 其上存储有计算机程序, 所述计算机程序被处理器执行时实现如第二方面所述方法的步骤。

本公开实施例提供的技术方案可以包括以下有益效果:

本公开实施例提供的技术方案, 基站通过第二天线面板发送 BWP 切换指示信息, 该 BWP 切换指示信息用于指示终端与基站的第一天线面板进行通信时所切换至的第一目标 BWP, 终端在接收到该 BWP 切换指示信息之后, 可以切换至第一目标 BWP, 并与第一天线面板进行通信。本公开实施例提供了一种多天线面板场景下 BWP 切换的方案, 确保了 BWP 切换的准确性以及减少终端监听基站发送的 BWP 切换指示信息而带来的功耗, 实现了终端与基站之间的可靠传输。

应当理解的是, 以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性和解释性的, 并不能限制本公开。

附图说明

此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分，示出了符合本公开的实施例，并与说明书一起用于解释本公开的原理。

图 1 是根据一示例性实施例示出的一种网络架构的示意图；

图 2 是根据一示例性实施例示出的一种非授权频谱上的 BWP 切换指示方法的流程图；

图 3 是根据一示例性实施例示出的一种非授权频谱上的 BWP 切换指示装置的框图；

图 4 是根据另一示例性实施例示出的一种非授权频谱上的 BWP 切换指示装置的框图；

图 5 是根据一示例性实施例示出的一种基站的结构示意图；

图 6 是根据一示例性实施例示出的一种终端的结构示意图。

具体实施方式

这里将详细地对示例性实施例进行说明，其示例表示在附图中。下面的描述涉及附图时，除非另有表示，不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。以下示例性实施例中所描述的实施方式并不代表与本公开相一致的所有实施方式。相反，它们仅是与如所附权利要求书中所详述的、本公开的一些方面相一致的装置和方法的例子。

本公开实施例描述的网络架构以及业务场景是为了更加清楚地说明本公开实施例的技术方案，并不构成对本公开实施例提供的技术方案的限定，本领域普通技术人员可知，随着网络架构的演变和新业务场景的出现，本公开实施例提供的技术方案对于类似的技术问题，同样适用。

图 1 是根据一示例性实施例示出的一种网络架构的示意图。该网络架构可以包括：基站 110 和终端 120。

基站 110 部署在接入网中。5G NR 系统中的接入网可以称为 NG-RAN (New Generation-Radio Access Network, 新一代无线接入网)。基站 110 与终端 120 之间通过某种空口技术互相通信，例如可以通过蜂窝技术相互通信。

基站 110 是一种部署在接入网中用以为终端 120 提供无线通信功能的装置。基站 110 可以包括各种形式的宏基站，微基站，中继站，接入点等等。在采用

不同的无线接入技术的系统中，具备基站功能的设备的名称可能会有所不同，例如在 5G NR 系统中，称为 gNodeB 或者 gNB。随着通信技术的演进，“基站”这一名称可能会变化。为方便描述，本公开实施例中，上述为终端 120 提供无线通信功能的装置统称为基站。基站 110 也可以是一个车载设备，适用于车联网中车车之间通信的场景。当车车通信时，本公开中的信道或信令都为适用于侧链路（sidelink）的信道或信令。

终端 120 的数量通常为多个，每一个基站 110 所管理的小区内可以分布一个或多个终端 120。终端 120 可以包括各种具有无线通信功能的手持设备、车载设备、可穿戴设备、计算设备或连接到无线调制解调器的其它处理设备，以及各种形式的用户设备（User Equipment, UE），移动台（Mobile Station, MS），终端设备（terminal device）等等。为方便描述，本公开实施例中，上面提到的设备统称为终端。终端 120 也可以是一个车载设备，适用于车联网中车车之间通信的场景。当车车通信时，本公开中的信道或信令都为适用于侧链路的信道或信令。

本公开实施例中的“5G NR 系统”也可以称为 5G 系统或者 NR 系统，但本领域技术人员可以理解其含义。本公开实施例描述的技术方案可以适用于 5G NR 系统，也可以适用于 5G NR 系统后续的演进系统以及 5G NR 车联网系统。

图 2 是根据一示例性实施例示出的一种非授权频谱上的 BWP 切换指示方法的流程图。该方法可应用于图 1 所示的网络架构中。该方法可以包括如下几个步骤（201~202）。

在步骤 201 中，基站通过第二天线面板发送 BWP 切换指示信息，该 BWP 切换指示信息用于指示终端与基站的第一天线面板进行通信时所要切换至的第一目标 BWP。

在 5G NR 系统中，为了提高空间分集增益，基站和终端可以各自拥有多个（即两个或两个以上）天线面板。以基站拥有多个天线面板为例，基站的多个天线面板可以属于同一个 TRP（Transmitter Receiver Point，传输接收点），也可以属于多个不同的 TRP。也即，每个 TRP 可以包括一个天线面板，也可以包括多个天线面板。基站可以通过多个天线面板与终端进行通信，如向终端发送信息或接收终端发送的信息。

上述第一目标 BWP 包括第一天线面板检测到信道空闲的 M 个 BWU 中的 N

个 BWU, N 小于等于 M , M 和 N 都为正整数。其中, BWU 是指 LBT(Listen before talk, 先听后说) 信道检测的带宽单元, 比如为 20MHz。在非授权频谱中, 每个载波可以包含多个 BWU, 每个 BWP 也可以包含多个 BWU。可选地, 每个 BWU 可以具有各自编号, 且对应于信道上不同的位置。

例如, 载波上带宽可以为 100MHz, 每个 BWU 为 20MHz, 载波可以包括 5 个 BWU。又例如, 载波上带宽可以为 400MHz, 每个 BWU 为 20MHz, 载波可以包括 20 个 BWU。

需要说明的是, 每个载波表示一个服务小区。一个基站可以为终端提供多个服务小区, 每个小区内可以用多个天线面板与该小区中的终端进行通信。

此时, 若基站端信道检测结果指示在某个载波上, 只有部分 BWU 检测到信道空闲, 由于基站只能在信道空闲的 BWU 上发送 PDCCH 和 PDSCH (Physical Downlink Shared Channel, 物理下行共享信道) 等, 因此终端只需要在检测到信道空闲的 BWU 上去监听是否有 PDCCH 和 PDSCH 等, 从而节省了终端的功耗。

在本公开实施例中, 基站具有多个 (即两个或两个以上) 天线面板, 基站可以通过该多个天线面板与终端进行通信。

在一种可能的实施方式中, 上述第一天线面板和第二天线面板是两个不同的天线面板。通过第二天线面板发送用于指示终端与基站的第二天线面板进行通信时所切换至的第一目标 BWP 的 BWP 切换指示信息, 从而实现了跨天线面板指示其它天线面板的 BWP 切换。

在另一种可能的实施方式中, 上述第一天线面板和第二天线面板是相同的天线面板。此时, 该天线面板可以自己发送 BWP 切换指示信息, 以指示其自身所要切换至的目标 BWP。

可选地, 在基站通过第二天线面板发送 BWP 切换指示信息之前, 基站还可以通过多个天线面板在某个载波的各个 BWU 上分别进行 LBT 流程, 以便确定在各个 BWU 上检测到信道空闲的天线面板, 如上述第一天线面板。

可选地, 上述第一目标 BWP 是指基站给终端配置的所有 BWP 中, 包含最多信道空闲的 BWU, 且包含最少个信道繁忙的 BWU 的 BWP。通过将 BWP 切换到包含最多信道空闲的 BWU, 且包含最少个信道繁忙的 BWU 的 BWP 上, 从而尽可能地减少了终端的 PDCCH 监测带宽。

在示例性实施例中, 上述 BWP 切换指示信息可以包括: 天线面板指示信息和第一目标 BWP 的标识。

上述天线面板指示信息用于指示基站与终端进行通信且需要进行BWP切换的第一天线面板。其中，天线面板指示信息包括以下任意一种：第一天线面板的标识、第一天线面板对应的参考信号组（组为 group 或 set）标识、第一天线面板对应的参考信号标识。

下面，对天线面板指示信息所包括的内容进行简单的介绍：

（1）上述第一天线面板的标识用于唯一指示该第一天线面板。不同的天线面板具有不同的标识。天线面板的标识可以记为 panel ID，其可以是一个由数字、字母、字符中的至少一项所组成的字符串。终端根据第一天线面板的标识，可以确定第一天线面板。

（2）上述第一天线面板对应的参考信号组标识用于指示第一天线面板。第一天线面板对应的参考信号组可以包括至少一个参考信号。基站可以包含多个天线面板，每个天线面板可以包含多个波束，而每个波束可以发送不同的参考信号，多个不同的参考信号可以组成为一个参考信号组。某个参考信号组标识用于唯一指示该参考信号组，而不同的天线面板对应于不同的参考信号组。因此，某个天线面板对应的参考信号组可以代表该天线面板，如第一天线面板对应的参考信号组标识可以代表该第一天线面板。终端根据第一天线面板对应的参考信号组标识，可以确定第一天线面板。

（3）上述第一天线面板对应的参考信号标识用于指示第一天线面板。不同的天线面板可以发送不同的参考信号。某个参考信号的标识用于唯一指示该参考信号。因此，某个天线面板对应的参考信号的标识可以代表该天线面板，如第一天线面板对应的参考信号标识可以代表该第一天线面板。终端根据第一天线面板对应的参考信号标识，可以确定第一天线面板。

上述参考信号可以是上行参考信号，比如 SRS（Sounding Reference Signal，探测参考信号）；也可以是下行参考信号，比如 SSB（Synchronization Signal Block，同步信号块）、CSI-RS（Channel State Information-Reference Signal，信道状态信息参考信号）和 DRS（Dedicated Reference Signal，专用参考信号）等等。例如，如果该参考信号是下行参考信号，基站是告诉终端：将发送该下行参考信号的天线面板作为第一天线面板。

上述第一目标 BWP 的标识用于唯一标识该第一目标 BWP。不同的 BWP 具有不同的标识，BWP 的标识可以记为 BWP ID。当基站给终端配置 BWP 时，同时也配置了 BWP ID。例如，终端在随机接入时可以监听同步信号等来获得初始

(initial) BWP, 该初始 BWP ID 可以记为 0; 对于后续基站给终端配置的 BWP, BWP ID 可以记为 1、2、3.....。可选地, 对于每个 BWP, 基站还可以给出其带宽大小和带宽位置, 以及包含的每个 BWU 的编号和位置。

上述基站通过第二天线面板发送 BWP 切换指示信息, 可以包括: 基站通过第二天线面板发送 PDCCH 信令, 该 PDCCH 信令包括 BWP 切换指示信息。

可选地, 上述该 PDCCH 信令可以为群公共 (group common) PDCCH 信令, 也可以为用户专属 (UE-specific) PDCCH 信令, 本公开实施例对此不作限定。

另外, 当不需要进行 BWP 切换时, 则可以不发送上述 BWP 切换指示信息, 直接使用当前的 BWP 进行通信。

在步骤 202 中, 终端根据 BWP 切换指示信息, 切换至第一目标 BWP 与第一天线面板进行通信。

基站发送上述 BWP 切换指示信息后, 对应地, 终端接收基站的第二天线面板发送的 BWP 切换指示信息。进而, 终端可以根据该 BWP 切换指示信息, 切换至第一目标 BWP, 并与第一天线面板进行通信。

综上所述, 本公开实施例提供的技术方案, 基站通过第二天线面板发送 BWP 切换指示信息, 该 BWP 切换指示信息用于指示终端与基站的第二天线面板进行通信时所切换至的第一目标 BWP, 终端在接收到该 BWP 切换指示信息之后, 可以切换至第一目标 BWP, 并与第一天线面板进行通信。本公开实施例提供了一种多天线面板场景下 BWP 切换的方案, 确保了 BWP 切换的准确性以及减少终端监听基站发送的 BWP 切换指示信息而带来的功耗, 实现了终端与基站之间的可靠传输。

另外, 对于第一天线面板和第二天线面板是两个不同的天线面板的情况, 本公开实施例提供了一种跨天线面板指示 BWP 切换的方案, 提高了 BWP 切换指示的灵活性。

另外, 通过将 BWP 切换到包含最多个信道空闲的 BWU, 且包含最少个繁忙的 BWU 的 BWP 上, 从而尽可能地减少了终端的 PDCCH 监测带宽。

下面, 对于第二天线面板的选择, 可以包括以下两种可能的实施方式:

在第一种可能的实施方式中, 第二天线面板是处于信道占用时间内的天线面板。也即, 基站可以通过处于信道占用时间内的天线面板, 向终端发送 BWP 切换指示信息。其中, 第二天线面板处于信道占用时间内, 是指当基站第一天

线面板检测到存在信道空闲的 BWU 时, 基站的第二天线面板正处在与终端进行通信的过程中。例如, 基站从处于信道占用时间内的天线面板中, 选择一个天线面板作为第二天线面板, 向终端发送 BWP 切换指示信息。

需要说明的一点是, 与基站的第一天线面板相比较, 上述第二天线面板的信道占用时间的起始位置, 早于第一天线面板的信道占用时间的起始位置, 且基站的第一天线面板检测到信道空闲时, 第二天线面板的信道占用时间还未结束。即在第一天线面板检测到信道空闲时刻及之前, 终端一直在监听基站的第二天线面板发送的 PDCCH 和/或 PDSCH 等。那么基站使用第二天线面板发送的 PDCCH, 指示终端切换到第一目标 BWP 上与基站的第一天线面板进行通信, 这样省掉了终端对基站的第一天线面板上进行监听, 从而为终端省电。

可选地, 当处于信道占用时间内的天线面板有多个时, 第二天线面板是剩余信道占用时长最大和/或检测到信道空闲的 BWU 最多的天线面板。

在一个示例中, 第二天线面板是剩余信道占用时长最大的天线面板。

基站在进行 LBT 时, 需要选取一套信道检测参数, 其中包括信道占用时长、竞争窗口大小、信道接收优先级别等等。根据该信道占用时长, 以及已经占用信道时长, 即可确定剩余信道占用时长。

例如, 当处于信道占用时间内的天线面板有 3 个, 如 panel#1、panel#2 和 panel#3。其中, panel#1 的剩余信道占用时长为 1 ms, panel#2 的剩余信道占用时长为 3 ms, panel#3 的剩余信道占用时长为 2 ms, 则可以选择剩余信道占用时长最大的天线面板, 即 panel#2 作为第二天线面板。

在另一个示例中, 第二天线面板是检测到信道空闲的 BWU 最多的天线面板。

对于多个天线面板, 若某个天线面板上检测到信道空闲的 BWU 的数量较多, 则表示该天线面板周围信道条件较好, 因此可以选择该天线面板来发送信息, 如本公开实施例中的 BWP 切换指示信息。

例如, 当处于信道占用时间内的天线面板有 3 个, 如 panel#1、panel#2 和 panel#3。其中, panel#1 检测到信道空闲的 BWU 为 5 个, panel#2 检测到信道空闲的 BWU 为 2 个, panel#3 检测到信道空闲的 BWU 为 1 个, 则可以选择检测到信道空闲的 BWU 最多的天线面板, 即 panel#1 作为第二天线面板。

在又一个示例中, 第二天线面板是剩余信道占用时长最大且检测到信道空闲的 BWU 最多的天线面板。

例如，当处于信道占用时间内的天线面板有 3 个，如 panel#1、panel#2 和 panel#3。其中，panel#1 的剩余信道占用时长为 3ms，panel#2 的剩余信道占用时长为 3ms，panel#3 的剩余信道占用时长为 1ms；但是 panel#1 检测到信道空闲的 BWU 为 5 个，panel#2 检测到信道空闲的 BWU 为 2 个，panel#3 检测到信道空闲的 BWU 为 1 个，则可以选择剩余信道占用时长最大且检测到信道空闲的 BWU 最多的天线面板，即 panel#1 作为第二天线面板。

在其它可能的实施方式中，当处于信道占用时间内的天线面板有多个时，基站先从该多个天线面板中选择剩余信道占用时长最大的天线面板；如果剩余信道占用时长最大的天线面板的数量为 1，则直接将这一个天线面板确定为第二天线面板；如果剩余信道占用时长最大的天线面板的数量大于 1，则进一步从这些剩余信道占用时长最大的天线面板中，选择检测到信道空闲的 BWU 最多的天线面板，作为第二天线面板。如果这些剩余信道占用时长最大的天线面板中，检测到信道空闲的 BWU 最多的天线面板的数量仍然有多个，则可以从这些检测到信道空闲的 BWU 最多的天线面板中，选择任意一个天线面板作为第二天线面板，或者还可以依据其它选取规则选择一个天线面板作为第二天线面板，如选择负载最轻的一个天线面板作为第二天线面板，等等，本公开实施例对此不作限定。

或者，当处于信道占用时间内的天线面板有多个时，基站先从该多个天线面板中选择检测到信道空闲的 BWU 最多的天线面板；如果检测到信道空闲的 BWU 最多的天线面板的数量为 1，则直接将这一个天线面板确定为第二天线面板；如果检测到信道空闲的 BWU 最多的天线面板的数量大于 1，则进一步从这些检测到信道空闲的 BWU 最多的天线面板中，选择剩余信道占用时长最大的天线面板，作为第二天线面板。如果这些检测到信道空闲的 BWU 最多的天线面板中，剩余信道占用时长最大的天线面板的数量仍然有多个，则可以从这些剩余信道占用时长最大的天线面板中，选择任意一个天线面板作为第二天线面板，或者还可以依据其它选取规则选择一个天线面板作为第二天线面板，如选择负载最轻的一个天线面板作为第二天线面板，等等，本公开实施例对此不作限定。

在第二种可能的实施方式中，第二天线面板是检测到信道空闲的天线面板。也即，基站的第二天线面板和第一天线面板同时检测到信道空闲，接下来的信道占用时间内，基站可以通过检测到信道空闲的天线面板，向终端发送 BWP 切换指示信息。例如，基站从检测到信道空闲的天线面板中，选择一个天线面板

作为第二天线面板，向终端发送 BWP 切换指示信息。

需要说明的一点是，上述第二天线面板的信道占用时间与第一天线面板的信道占用时间同时开始。

可选地，当检测到信道空闲的天线面板有多个时，第二天线面板是剩余信道占用时长最大和/或检测到信道空闲的 BWU 最多的天线面板。

在一个示例中，第二天线面板是剩余信道占用时长最大的天线面板。

检测到信道空闲的多个天线面板，采用的信道检测机制和/或信道检测参数不同，则相应的获得的信道占用时长可以不同，有的天线面板获得的信道占用时长较大，而有的天线面板获得的信道占用时长较小；进一步，多个天线面板的剩余信道占用时长也可以不同。

例如，当检测到信道空闲的天线面板有 3 个，如 panel#1、panel#2 和 panel#3。其中，panel#1 的剩余信道占用时长为 1ms，panel 2 的剩余信道占用时长为 3ms，panel#3 的剩余信道占用时长为 2ms，则可以选择剩余信道占用时长最大的天线面板，即 panel#2 作为第二天线面板。

在另一个示例中，第二天线面板是检测到信道空闲的 BWU 最多的天线面板。

例如，当检测到信道空闲的天线面板有 3 个，如 panel#1、panel#2 和 panel#3。其中，panel#1 检测到信道空闲的 BWU 为 5 个，panel#2 检测到信道空闲的 BWU 为 2 个，panel#3 检测到信道空闲的 BWU 为 1 个，则可以选择检测到信道空闲的 BWU 最多的天线面板，即 panel#1 作为第二天线面板。

在又一个示例中，第二天线面板是剩余信道占用时长最大且检测到信道空闲的 BWU 最多的天线面板。

例如，当检测到信道空闲的天线面板有 3 个，如 panel#1、panel#2 和 panel#3。其中，panel#1 的剩余信道占用时长为 3ms，panel#2 的剩余信道占用时长为 3ms，panel#3 的剩余信道占用时长为 1ms；但是 panel#1 检测到信道空闲的 BWU 为 5 个，panel#2 检测到信道空闲的 BWU 为 2 个，panel#3 检测到信道空闲的 BWU 为 1 个，则可以选择剩余信道占用时长最大且检测到信道空闲的 BWU 最多的天线面板，即 panel#1 作为第二天线面板。

在其它可能的实施方式中，当检测到信道空闲的天线面板有多个时，基站先从该多个天线面板中选择剩余信道占用时长最大的天线面板；如果剩余信道占用时长最大的天线面板的数量为 1，则直接将这一个天线面板确定为第二天线

面板；如果剩余信道占用时长最大的天线面板的数量大于 1，则进一步从这些剩余信道占用时长最大的天线面板中，选择检测到信道空闲的 BWU 最多的天线面板，作为第二天线面板。如果这些剩余信道占用时长最大的天线面板中，检测到信道空闲的 BWU 最多的天线面板的数量仍然有多个，则可以从这些检测到信道空闲的 BWU 最多的天线面板中，选择任意一个天线面板作为第二天线面板，或者还可以依据其它选取规则选择一个天线面板作为第二天线面板，如选择负载最轻的一个天线面板作为第二天线面板，等等，本公开实施例对此不作限定。

或者，当检测到信道空闲的天线面板有多个时，基站先从该多个天线面板中选择检测到信道空闲的 BWU 最多的天线面板；如果检测到信道空闲的 BWU 最多的天线面板的数量为 1，则直接将这一个天线面板确定为第二天线面板；如果检测到信道空闲的 BWU 最多的天线面板的数量大于 1，则进一步从这些检测到信道空闲的 BWU 最多的天线面板中，选择剩余信道占用时长最大的天线面板，作为第二天线面板。如果这些检测到信道空闲的 BWU 最多的天线面板中，剩余信道占用时长最大的天线面板的数量仍然有多个，则可以从这些剩余信道占用时长最大的天线面板中，选择任意一个天线面板作为第二天线面板，或者还可以依据其它选取规则选择一个天线面板作为第二天线面板，如选择负载最轻的一个天线面板作为第二天线面板，等等，本公开实施例对此不作限定。

可选地，对于上述第一种可能的实施方式，当处于信道占用时间内的天线面板有多个时，优先选择剩余信道占用时长最大的天线面板作为第二天线面板；对于上述第二种可能的实施方式，当检测到信道空闲的天线面板有多个时，优先选择检测到信道空闲的 BWU 最多的天线面板作为第二天线面板。

另外，在这种情况下，若第一天线面板和第二天线面板是两个不同的天线面板时，BWP 切换指示信息还可以用于指示第二天线面板所要切换至的第二目标 BWP。需要说明的一点是，上述第一目标 BWP 和第二目标 BWP 可以是相同的 BWP，也可以是不同的 BWP，本公开实施例对此不作限定。

此外，若上述 BWP 切换指示信息包含多个天线面板各自与终端进行通信时所要切换至的目标 BWP，则多个天线面板各自与终端进行通信时所要切换至的目标 BWP 可以是相同的 BWP，也可以是不同的 BWP。

可选地，当检测到信道空闲的天线面板有一个时，第二天线面板即是该信道空闲的天线面板。该信道空闲的天线面板可以自己发送 BWP 切换指示信息，以指示该自身所要切换至的目标 BWP。

综上所述，在选择向终端发送 BWP 切换指示信息的第二天线面板时，本公开实施例提供了第二天线面板的多种选择方式，提高了第二天线面板选择的灵活性。

需要说明的一点是，在上述方法实施例中，仅从终端和基站交互的角度，对本公开技术方案进行了介绍说明。上述有关终端执行的步骤，可以单独实现成为终端一侧的非授权频谱上的 BWP 切换指示方法，上述有关基站执行的步骤，可以单独实现成为基站一侧的非授权频谱上的 BWP 切换指示方法。

下述为本公开装置实施例，可以用于执行本公开方法实施例。对于本公开装置实施例中未披露的细节，请参照本公开方法实施例。

图 3 是根据一示例性实施例示出的一种非授权频谱上的 BWP 切换指示装置的框图。该装置具有实现上述基站一侧的方法示例的功能，所述功能可以通过硬件实现，也可以通过硬件执行相应的软件实现。该装置可以是上文介绍的基站，也可以设置在基站中。如图 3 所示，该装置 300 可以包括：信息发送模块 310。

信息发送模块 310，被配置为通过第二天线面板发送 BWP 切换指示信息，所述 BWP 切换指示信息用于指示终端与所述基站的第一天线面板进行通信时所切换至的第一目标 BWP；其中，所述第一目标 BWP 包括所述第一天线面板检测到信道空闲的 M 个 BWU 中的 N 个 BWU，N 小于等于 M，M 和 N 都为正整数。

综上所述，本公开实施例提供的技术方案，基站通过第二天线面板发送 BWP 切换指示信息，该 BWP 切换指示信息用于指示终端与基站的第一天线面板进行通信时所切换至的第一目标 BWP，终端在接收到该 BWP 切换指示信息之后，可以切换至第一目标 BWP，并与第一天线面板进行通信。本公开实施例提供了一种多天线面板场景下 BWP 切换的方案，确保了 BWP 切换的准确性以及减少终端监听基站发送的 BWP 切换指示信息而带来的功耗，实现了终端与基站之间的可靠传输。

在示例性实施例中，所述 BWP 切换指示信息包括：天线面板指示信息和所述第一目标 BWP 的标识；其中，所述天线面板指示信息包括以下任意一种：所述第一天线面板的标识、所述第一天线面板对应的参考信号组标识、所述第一

天线面板对应的参考信号标识。

在示例性实施例中，所述第二天线面板是处于信道占用时间内的天线面板。

在示例性实施例中，当处于信道占用时间内的天线面板有多个时，所述第二天线面板是剩余信道占用时长最大和/或检测到信道空闲的 BWU 最多的天线面板。

在示例性实施例中，所述第二天线面板是检测到信道空闲的天线面板。

在示例性实施例中，当检测到信道空闲的天线面板有多个时，所述第二天线面板是剩余信道占用时长最大和/或检测到信道空闲的 BWU 最多的天线面板。

在示例性实施例中，所述 BWP 切换指示信息还用于指示所述第二天线面板所要切换至的第二目标 BWP。

在示例性实施例中，所述信息发送模块 310，被配置为通过所述第二天线面板发送 PDCCH 信令，所述 PDCCH 信令包括所述 BWP 切换指示信息。

图 4 是根据另一示例性实施例示出的一种非授权频谱上的 BWP 切换指示装置的框图。该装置具有实现上述终端一侧的方法示例的功能，所述功能可以通过硬件实现，也可以通过硬件执行相应的软件实现。该装置可以是上文介绍的终端，也可以设置在终端中。如图 4 所示，该装置 400 可以包括：信息接收模块 410 和 BWP 切换模块 420。

信息接收模块 410，被配置为接收基站的第二天线面板发送的 BWP 切换指示信息，所述 BWP 切换指示信息用于指示所述终端与所述基站的第一天线面板进行通信时所要切换至的第一目标 BWP；其中，所述第一目标 BWP 包括所述第一天线面板检测到信道空闲的 M 个 BWU 中的 N 个 BWU，N 小于等于 M，M 和 N 都为正整数。

BWP 切换模块 420，被配置为根据所述 BWP 切换指示信息，切换至所述第一目标 BWP 与所述第一天线面板进行通信。

综上所述，本公开实施例提供的技术方案，基站通过第二天线面板发送 BWP 切换指示信息，该 BWP 切换指示信息用于指示终端与基站的第一天线面板进行通信时所要切换至的第一目标 BWP，终端在接收到该 BWP 切换指示信息之后，可以切换至第一目标 BWP，并与第一天线面板进行通信。本公开实施例提供了一种多天线面板场景下 BWP 切换的方案，确保了 BWP 切换的准确性以及减少终端监听基站发送的 BWP 切换指示信息而带来的功耗，实现了终端与基站之间

的可靠传输。

需要说明的一点是，上述实施例提供的装置在实现其功能时，仅以上述各个功能模块的划分进行举例说明，实际应用中，可以根据实际需要而将上述功能分配由不同的功能模块完成，即将设备的内容结构划分成不同的功能模块，以完成以上描述的全部或者部分功能。

关于上述实施例中的装置，其中各个模块执行操作的具体方式已经在有关该方法的实施例中进行了详细描述，此处将不做详细阐述说明。

本公开一示例性实施例还提供了一种非授权频谱上的 BWP 切换指示装置，该装置可应用于上文介绍的基站中，能够实现本公开提供的基站一侧的非授权频谱上的 BWP 切换指示方法。该装置可以包括：处理器，以及用于存储处理器的可执行指令的存储器。其中，处理器被配置为：

通过第二天线面板发送 BWP 切换指示信息，所述 BWP 切换指示信息用于指示终端与所述基站的第一天线面板进行通信时所切换至的第一目标 BWP；

其中，所述第一目标 BWP 包括所述第一天线面板检测到信道空闲的 M 个 BWU 中的 N 个 BWU，N 小于等于 M，M 和 N 都为正整数。

在示例性实施例中，所述 BWP 切换指示信息包括：天线面板指示信息和所述第一目标 BWP 的标识；其中，所述天线面板指示信息包括以下任意一种：所述第一天线面板的标识、所述第一天线面板对应的参考信号组标识、所述第一天线面板对应的参考信号标识。

在示例性实施例中，所述第二天线面板是处于信道占用时间内的天线面板。

在示例性实施例中，当处于信道占用时间内的天线面板有多个时，所述第二天线面板是剩余信道占用时长最大和/或检测到信道空闲的 BWU 最多的天线面板。

在示例性实施例中，所述第二天线面板是检测到信道空闲的天线面板。

在示例性实施例中，当检测到信道空闲的天线面板有多个时，所述第二天线面板是剩余信道占用时长最大和/或检测到信道空闲的 BWU 最多的天线面板。

在示例性实施例中，所述 BWP 切换指示信息还用于指示所述第二天线面板所要切换至的第二目标 BWP。

在示例性实施例中，所述处理器还别配置为：

通过所述第二天线面板发送 PDCCH 信令,所述 PDCCH 信令包括所述 BWP 切换指示信息。

本公开一示例性实施例还提供了一种非授权频谱上的 BWP 切换指示装置,该装置可应用于上文介绍的终端中,能够实现本公开提供的终端一侧的非授权频谱上的 BWP 切换指示方法。该装置可以包括:处理器,以及用于存储处理器的可执行指令的存储器。其中,处理器被配置为:

接收基站的第二天线面板发送的 BWP 切换指示信息,所述 BWP 切换指示信息用于指示所述终端与所述基站的第一天线面板进行通信时所切换至的第一目标 BWP;

其中,所述第一目标 BWP 包括所述第一天线面板检测到信道空闲的 M 个 BWU 中的 N 个 BWU, N 小于等于 M, M 和 N 都为正整数;

根据所述 BWP 切换指示信息,切换至所述第一目标 BWP 与所述第一天线面板进行通信。

上述主要从基站和终端的角度,对本公开实施例提供的方案进行了介绍。可以理解的是,基站和终端为了实现上述功能,其包含了执行各个功能相应的硬件结构和/或软件模块。结合本公开中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤,本公开实施例能够以硬件或硬件和计算机软件的结合形式来实现。某个功能究竟以硬件还是计算机软件驱动硬件的方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。本领域技术人员可以对每个特定的应用来使用不同的方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本公开实施例的技术方案的范围。

图 5 是根据一示例性实施例示出的一种基站的结构示意图。

基站 500 包括发射器/接收器 501 和处理器 502。其中,处理器 502 也可以为控制器,图 5 中表示为“控制器/处理器 502”。所述发射器/接收器 501 用于支持基站与上述实施例中的所述终端之间收发信息,以及支持所述基站与其它网络实体之间进行通信。所述处理器 502 执行各种用于与终端通信的功能。在上行链路,来自所述终端的上行链路信号经由天线接收,由接收器 501 进行解调(例如将高频信号解调为基带信号),并进一步由处理器 502 进行处理来恢复终

端所发送到业务数据和信令信息。在下行链路上，业务数据和信令消息由处理器 502 进行处理，并由发射器 501 进行调制（例如将基带信号调制为高频信号）来产生下行链路信号，并经由天线发射给终端。需要说明的是，上述解调或调制的功能也可以由处理器 502 完成。例如，处理器 502 还用于执行上述方法实施例中基站侧的各个步骤，和/或本公开实施例所描述的技术方案的其它步骤。

进一步的，基站 500 还可以包括存储器 503，存储器 503 用于存储基站 500 的程序代码和数据。此外，基站还可以包括通信单元 504。通信单元 504 用于支持基站与其它网络实体（例如核心网中的网络设备等）进行通信。例如，在 5G NR 系统中，该通信单元 504 可以是 NG-U 接口，用于支持基站与 UPF (User Plane Function, 用户平面功能) 实体进行通信；或者，该通信单元 504 也可以是 NG-C 接口，用于支持接入 AMF (Access and Mobility Management Function 接入和移动性管理功能) 实体进行通信。

可以理解的是，图 5 仅仅示出了基站 500 的简化设计。在实际应用中，基站 500 可以包含任意数量的发射器，接收器，处理器，控制器，存储器，通信单元等，而所有可以实现本公开实施例的基站都在本公开实施例的保护范围之内。

图 6 是根据一示例性实施例示出的一种终端的结构示意图。

所述终端 600 包括发射器 601，接收器 602 和处理器 603。其中，处理器 603 也可以为控制器，图 6 中表示为“控制器/处理器 603”。可选的，所述终端 600 还可以包括调制解调处理器 605，其中，调制解调处理器 605 可以包括编码器 606、调制器 607、解码器 608 和解调器 609。

在一个示例中，发射器 601 调节（例如，模拟转换、滤波、放大和上变频等）该输出采样并生成上行链路信号，该上行链路信号经由天线发射给基站。在下行链路上，天线接收基站发射的下行链路信号。接收器 602 调节（例如，滤波、放大、下变频以及数字化等）从天线接收的信号并提供输入采样。在调制解调处理器 605 中，编码器 606 接收要在上行链路上发送的业务数据和信令消息，并对业务数据和信令消息进行处理（例如，格式化、编码和交织）。调制器 607 进一步处理（例如，符号映射和调制）编码后的业务数据和信令消息并提供输出采样。解调器 609 处理（例如，解调）该输入采样并提供符号估计。解码器 608 处理（例如，解交织和解码）该符号估计并提供发送给终端 600 的

已解码的数据和信令消息。编码器 606、调制器 607、解调器 609 和解码器 608 可以由合成的调制解调处理器 605 来实现。这些单元根据无线接入网采用的无线接入技术（例如，5G NR 及其他演进系统的接入技术）来进行处理。需要说明的是，当终端 600 不包括调制解调处理器 605 时，调制解调处理器 605 的上述功能也可以由处理器 603 完成。

处理器 603 对终端 600 的动作进行控制管理，用于执行上述本公开实施例中由终端 600 进行的处理过程。例如，处理器 603 还用于执行上述方法实施例中的终端侧的各个步骤，和/或本公开实施例所描述的技术方案的其它步骤。

进一步的，终端 600 还可以包括存储器 604，存储器 604 用于存储用于终端 600 的程序代码和数据。

可以理解的是，图 6 仅仅示出了终端 600 的简化设计。在实际应用中，终端 600 可以包含任意数量的发射器，接收器，处理器，调制解调处理器，存储器等，而所有可以实现本公开实施例的终端都在本公开实施例的保护范围之内。

本公开实施例还提供了一种非临时性计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，所述计算机程序被基站的处理器执行时实现上述基站侧的非授权频谱上的 BWP 切换指示方法。

本公开实施例还提供了一种非临时性计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，所述计算机程序被终端的处理器执行时实现上述终端侧的非授权频谱上的 BWP 切换指示方法。

应当理解的是，在本文中提及的“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 这三种情况。字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

本领域技术人员在考虑说明书及实践这里公开的发明后，将容易想到本公开的其它实施方案。本公开旨在涵盖本公开的任何变型、用途或者适应性变化，这些变型、用途或者适应性变化遵循本公开的一般性原理并包括本公开未公开的本技术领域中的公知常识或惯用技术手段。说明书和实施例仅被视为示例性的，本公开的真正范围和精神由下面的权利要求指出。

应当理解的是，本公开并不局限于上面已经描述并在附图中示出的精确结构，并且可以在不脱离其范围进行各种修改和改变。本公开的范围仅由所附的权利要求来限制。

权利要求书

1、一种非授权频谱上的 BWP 切换指示方法，其特征在于，所述方法包括：
基站通过第二天线面板发送 BWP 切换指示信息，所述 BWP 切换指示信息用于指示终端与所述基站的第一天线面板进行通信时所要切换至的第一目标 BWP；

其中，所述第一目标 BWP 包括所述第一天线面板检测到信道空闲的 M 个带宽单元 BWU 中的 N 个 BWU，N 小于等于 M，M 和 N 都为正整数。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述 BWP 切换指示信息包括：天线面板指示信息和所述第一目标 BWP 的标识；

其中，所述天线面板指示信息包括以下任意一种：所述第一天线面板的标识、所述第一天线面板对应的参考信号组标识、所述第一天线面板对应的参考信号标识。

3、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述第二天线面板是处于信道占用时间内的天线面板。

4、根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，当处于信道占用时间内的天线面板有多个时，所述第二天线面板是剩余信道占用时长最大和/或检测到信道空闲的 BWU 最多的天线面板。

5、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述第二天线面板是检测到信道空闲的天线面板。

6、根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于，当检测到信道空闲的天线面板有多个时，所述第二天线面板是剩余信道占用时长最大和/或检测到信道空闲的 BWU 最多的天线面板。

7、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述 BWP 切换指示信息还用于指示所述第二天线面板所要切换至的第二目标 BWP。

8、根据权利要求1至7任一项所述的方法，其特征在于，所述基站通过第二天线面板发送BWP切换指示信息，包括：

所述基站通过所述第二天线面板发送物理下行控制信道PDCCH信令，所述PDCCH信令包括所述BWP切换指示信息。

9、一种非授权频谱上的BWP切换指示方法，其特征在于，所述方法包括：
终端接收基站的第二天线面板发送的BWP切换指示信息，所述BWP切换指示信息用于指示所述终端与所述基站的第一天线面板进行通信时所切换至的第一目标BWP；其中，所述第一目标BWP包括所述第一天线面板检测到信道空闲的M个带宽单元BWU中的N个BWU，N小于等于M，M和N都为正整数；

所述终端根据所述BWP切换指示信息，切换至所述第一目标BWP与所述第一天线面板进行通信。

10、一种非授权频谱上的BWP切换指示装置，其特征在于，应用于基站中，所述装置包括：

信息发送模块，被配置为通过第二天线面板发送BWP切换指示信息，所述BWP切换指示信息用于指示终端与所述基站的第一天线面板进行通信时所切换至的第一目标BWP；

其中，所述第一目标BWP包括所述第一天线面板检测到信道空闲的M个带宽单元BWU中的N个BWU，N小于等于M，M和N都为正整数。

11、根据权利要求10所述的装置，其特征在于，

所述信息发送模块，被配置为通过所述第二天线面板发送物理下行控制信道PDCCH信令，所述PDCCH信令包括所述BWP切换指示信息。

12、一种非授权频谱上的BWP切换指示装置，其特征在于，应用于终端中，所述装置包括：

信息接收模块，被配置为接收基站的第二天线面板发送的BWP切换指示信

息,所述BWP切换指示信息用于指示所述终端与所述基站的第一天线面板进行通信时所要切换至的第一目标BWP;其中,所述第一目标BWP包括所述第一天线面板检测到信道空闲的M个带宽单元BWU中的N个BWU,N小于等于M,M和N都为正整数;

BWP切换模块,被配置为根据所述BWP切换指示信息,切换至所述第一目标BWP与所述第一天线面板进行通信。

13、一种非授权频谱上的BWP切换指示装置,其特征在于,应用于基站中,所述装置包括:

处理器;

用于存储所述处理器的可执行指令的存储器;

其中,所述处理器被配置为:

通过第二天线面板发送BWP切换指示信息,所述BWP切换指示信息用于指示终端与所述基站的第一天线面板进行通信时所要切换至的第一目标BWP;

其中,所述第一目标BWP包括所述第一天线面板检测到信道空闲的M个带宽单元BWU中的N个BWU,N小于等于M,M和N都为正整数。

14、一种非授权频谱上的BWP切换指示装置,其特征在于,应用于终端中,所述装置包括:

处理器;

用于存储所述处理器的可执行指令的存储器;

其中,所述处理器被配置为:

接收基站的第二天线面板发送的BWP切换指示信息,所述BWP切换指示信息用于指示所述终端与所述基站的第一天线面板进行通信时所要切换至的第一目标BWP;其中,所述第一目标BWP包括所述第一天线面板检测到信道空闲的M个带宽单元BWU中的N个BWU,N小于等于M,M和N都为正整数;

根据所述BWP切换指示信息,切换至所述第一目标BWP与所述第一天线面板进行通信。

15、一种非临时性计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,其特征

在于，所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求 1 至 8 任一项所述方法的步骤，或者实现如权利要求 9 所述方法的步骤。