

一种随机接入方法及装置

相关申请的交叉引用

本申请要求在2021年10月18日提交中华人民共和国知识产权局、申请号为202111209169.4、申请名称为“一种随机接入方法及装置”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

本申请实施例涉及通信技术领域，尤其涉及一种随机接入方法及装置。

背景技术

在现有第五代（5th generation, 5G）新无线（new radio, NR）通信系统中，网络设备通过波束扫描方式发送同步广播信号块（SS/PBCH block, SSB）。终端设备接收来自网络设备的SSB，在SSB中携带一些配置信息，配置信息包括一些系统信息的调度信息，系统信息例如可以是系统消息块1（system information block 1, SIB1）。终端设备会根据SSB中的配置信息确定接收系统信息，例如接收SIB1。SIB1中包括了终端设备驻留以及接入小区的基础配置参数，例如初始带宽部分（bandwidth part, BWP）的配置信息和物理随机接入信道（physical random access channel, PRACH）配置信息。因此，终端设备需要根据SIB1消息才能接入小区。

随着网络的升级，SIB1中会增加各个协议版本的配置参数，或增加版本新支持特性的配置参数。协议的变化会引入兼容性问题导致终端设备或网络实现不一致，或者导致终端设备和网络实现错误，进一步会导致终端设备不能接入网络。特别是对于物联场景下的终端设备，其在网周期较长，且终端设备所处环境导致终端设备升级难度较大，严重影响终端设备的接入性能。

发明内容

本申请实施例提供一种随机接入方法及装置，用以解决网络升级等原因导致终端设备无法接入网络的问题。

第一方面，提供一种随机接入方法，该方法可以由终端设备执行，也可以由终端设备的部件执行。下面以执行主体是终端设备为例进行描述。该方法可以通过以下步骤实现：终端设备接收同步广播信号块SSB，终端设备根据SSB的频域位置确定随机接入时机的频域位置，终端设备基于随机接入时机发起随机接入，其中，随机接入时机包括根据随机接入时机的频域位置确定的频域资源。通过终端设备根据SSB的频域位置确定随机接入时机的频域位置，这样在网络升级时，终端设备不需要接收和解码SIB1的情况下，也可以确定随机接入时机的频域位置，并发起随机接入，成功接入网络或小区。

在根据SSB的频域位置确定随机接入时机的频域位置时，可以通过以下几种方式实现：

方式一：所述随机接入时机的频域位置与所述SSB的频域位置之间的间隔为第一数量的频域单元；其中，所述随机接入时机的频域位置包括以下任意一项：所述随机接入时机

的频域起始位置、所述随机接入时机的频域终止位置或所述随机接入时机的中心频率；所述 SSB 的频域位置包括以下任意一项：所述 SSB 的频域起始位置、所述 SSB 的频域终止位置、或所述 SSB 的中心频率。当上行载波带宽（上行信道带宽）与下行载波带宽（下行信道带宽）相等时，可以通过下行载波上的 SSB 对应确定上行载波上的随机接入时机的频域位置。此时终端设备不需要任何上行载波的先验信息。

方式二：所述随机接入时机的中心频率与所述 SSB 的中心频率相等。当上行载波带宽（上行信道带宽）与下行载波带宽（下行信道带宽）相等时，可以通过下行载波上的 SSB 对应确定上行载波上的随机接入时机的频域位置。此时终端设备不需要任何上行载波的先验信息。

在所述随机接入时机的中心频率与所述 SSB 的中心频率相等的基础上，可选的，所述随机接入时机位于第一半帧的后 Y 个符号，Y 为正整数，所述第一半帧为所述 SSB 所在半帧，或者所述第一半帧为所述 SSB 所在半帧之后的第 N 个半帧，所述 N 为正整数。由于随机接入时机为上行资源，SSB 的资源为下行资源，通过设计随机接入时机位于第一半帧的后 Y 个符号，可以保证随机接入时机与 SSB 的资源在时域上不重叠。

可选的，方式一和方式二都可以适用于时分双工（time division duplex, TDD）的双工模式下，即 SSB 和随机接入时机所在频段的双工模式为 TDD。

方式三：所述随机接入时机的中心频率根据所述 SSB 的中心频率、以及预设频率间隔确定。例如，所述随机接入时机的中心频率与所述 SSB 的中心频率之间的差值为所述预设频率间隔。可选的，方式三可以适用于频分双工（frequency division duplex, FDD）的双工模式，即 SSB 随机接入时机所在频段的双工模式为 FDD，所述 SSB 随机接入时机所在频段的上行信道带宽和下行信道带宽相等。在 FDD 的双工模式下，随机接入时机的中心频率与 SSB 的中心频率之间的差值为发送端（transmit end, TX）信道到接收端（receive end, RX）信道的载波中心频率间隔，由于上行信道带宽和下行信道带宽相等，因此能保证随机接入时机的中心频率在上行载波范围内。

在方式三的基础上，所述随机接入的小区工作频带为 n24 时，所述终端设备根据先验信息确定 n24 对应的两个预设频率间隔的其中一个或两个，并根据确定的预设频率间隔确定所述随机接入时机的中心频率。

在一个可能的设计中，所述随机接入时机在频域上包括第二数量的频域单元。

在一个可能的设计中，所述随机接入时机的子载波间隔为所述 SSB 的子载波间隔；或者，所述随机接入时机的子载波间隔为所述 SSB 对应的主信息块（master information block, MIB）指示的子载波间隔。

在一个可能的设计中，所述随机接入时机的时域周期根据所述 SSB 的初始接入周期确定。

第二方面，提供一种随机接入方法，该方法可以由终端设备执行，也可以由终端设备的部件执行。下面以执行主体是终端设备为例进行描述。该方法可以通过以下步骤实现：终端设备确定随机接入时机的频域位置，所述随机接入时机的频域位置位于第一频率范围内，所述第一频率范围的起始位置为 1457MHz，所述第一频率范围的终止位置为 1492 MHz；所述终端设备基于所述随机接入时机发起随机接入。该方法可以适用于终端设备的上行信道带宽和下行信道带宽不对称的通信场景中，将第一频率范围设置为 1457MHz 和 1492 MHz 之间，随机接入时机的频域位置应设置在第一频率范围内，才能保证随机接入时机的

频域位置在上行信道带宽内。

在一个可能的设计中，所述终端设备确定小区的上行信道带宽和所述小区的下行信道带宽不相等。

在一个可能的设计中，所述随机接入时机的频域位置包括以下任意一项：所述随机接入时机的频域起始位置、所述随机接入时机的频域终止位置或所述随机接入时机的中心频率。

在一个可能的设计中，随机接入时机位于所述 SSB 所在半帧的后 Y 个符号，Y 为正整数。由于随机接入时机为上行资源，SSB 的资源为下行资源，通过设计随机接入时机位于第一半帧的后 Y 个符号，可以保证随机接入时机与 SSB 的资源在时域上不重叠。

第三方面，提供一种随机接入方法，该方法可以由终端设备执行，也可以由终端设备的部件执行。下面以执行主体是终端设备为例进行描述。该方法可以通过以下步骤实现：终端设备根据小区的上行载波的频率和第一偏移值，确定随机接入时机的频域位置；所述终端设备基于所述随机接入时机发起随机接入。对于特定的 band，例如 band n66/70/71/91/92/93/94，其上行载波和下行载波的带宽也可以是不对称的，第三方面提供的方法可以适用于这种场景，当然也可以适用于其他任意场景中。终端设备可以根据先验信息确定小区的上行载波的频率，进一步确定随机接入时机的频域位置。这样在网络升级时，终端设备不需要接收和解码 SIB1 的情况下，也可以确定随机接入时机的频域位置，并发起随机接入，成功接入网络或小区。

在一个可能的设计中，随机接入时机的频域位置包括以下任意一项：所述随机接入时机的频域起始位置、所述随机接入时机的频域终止位置或所述随机接入时机的中心频率，所述上行载波的频率包括以下任意一项：所述上行载波的最低频率、中心频率、或最高频率。

在一个可能的设计中，所述随机接入时机的中心频率为所述上行载波的频率与第一偏移值的和。

在一个可能的设计中，所述随机接入的小区的上行信道带宽和下行信道带宽不相等。

基于第一方面、第二方面或第三方面，以下提供一些可能的设计。

在一个可能的设计中，所述随机接入时机还包括时域资源；所述终端设备基于所述随机接入时机发起随机接入，包括：所述终端设备基于所述时域资源和所述频域资源，向网络设备发送随机接入前导码；所述方法还包括：所述终端设备基于随机接入响应 RAR 窗口接收来自所述网络设备的 RAR；其中，所述 RAR 窗口的起始点为所述时域资源的最后一个符号后的第 P 个符号，P 为大于或等于 0 的整数。通过设计 RAR 窗口的起始点为所述时域资源的最后一个符号后的第 P 个符号，这样在终端设备不需要接收和解码 SIB1 的情况下，也可以确定 RAR 窗口，从而实现监听 RAR 以及接入网络。

在一个可能的设计中，所述终端设备根据所述 RAR 中的上行资源授权，向所述网络设备发送消息 3；所述上行资源授权包括偏移值，所述偏移值用于确定所述消息 3 的上行资源的频域起始位置，所述偏移值为所述消息 3 的上行资源相对于所述 SSB 的频域位置的偏移值，或者所述偏移值为所述消息 3 的上行资源相对于所述随机接入时机的频域位置的偏移值。根据 SSB 的频域位置或随机接入时机的频域位置来解析上行资源授权，这样在终端设备不需要接收和解码 SIB1 的情况下，也可以确定消息 3 的上行资源，从而实现接收消息 3 以及接入网络。

可选的，所述上行资源授权还包括所述消息 3 的上行资源占用的频域单元的个数。

在一个可能的设计中，所述终端设备根据所述 RAR 中的上行资源授权，向所述网络设备发送消息 3；所述上行资源授权用于指示带宽部分中的所述消息 3 的上行资源，所述带宽部分是根据所述随机接入时机的频域位置确定的。根据随机接入时机频域位置确定带宽部分，再根据带宽部分确定上行资源授权，在终端设备不需要接收和解码 SIB1 的情况下，也可以确定消息 3 的上行资源，从而实现接收消息 3 以及接入网络。

可选的，所述带宽部分为以所述随机接入时机的中心频率为中心的 Z 个频域单元，Z 为正整数。

第四方面，提供一种通信装置，该装置可以是终端设备，也可以是位于终端设备中的部件（例如，芯片，或者芯片系统，或者电路）。该装置具有实现上述任一方面和任一方面的任一种可能的设计中的方法的功能。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。硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的模块。一种设计中，该装置可以包括处理单元和收发单元。示例性地，当实现第一方面和第一方面任一种可能的设计中的方法时：收发单元用于接收来自网络设备的 SSB；处理单元用于根据 SSB 的频域位置确定随机接入时机的据小区的上行载波的频率和偏移值频域位置，以及基于随机接入时机发起随机接入。当实现第二方面和第二方面任一种可能的设计中的方法时：处理单元用于确定随机接入时机的频域位置，所述随机接入时机的频域位置位于第一频率范围内，所述第一频率范围的起始位置为 1457MHz，所述第一频率范围的终止位置为 1492 MHz；以及用于基于所述随机接入时机发起随机接入。当实现第三方面和第三方面任一种可能的设计中的方法时：处理单元用于根据小区的上行载波的频率和第一偏移值，确定随机接入时机的频域位置；以及基于所述随机接入时机发起随机接入。

上述处理单元和收发单元更详细的描述可以参考上述任一方面中相关描述直接得到。第四方面以及各个可能的设计的有益效果可以参考上述各方面对应部分的描述。

第五方面，本申请实施例提供一种通信装置，该通信装置包括接口电路和处理器，处理器和接口电路之间相互耦合。处理器通过逻辑电路或执行代码指令用于实现上述各方面、各方面各个可能的设计所描述的方法。接口电路用于接收来自所述通信装置之外的其它通信装置的信号并传输至所述处理器或将来自所述处理器的信号发送给所述通信装置之外的其它通信装置。可以理解的是，接口电路可以为收发器或输入输出接口。

可选的，通信装置还可以包括存储器，用于存储处理器执行的指令或存储处理器运行指令所需要的输入数据或存储处理器运行指令后产生的数据。所述存储器可以是物理上独立的单元，也可以与所述处理器耦合，或者所述处理器包括所述存储器。

第六方面，本申请实施例提供一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质中存储有计算机程序或可读指令，当所述计算机程序或可读指令被通信装置执行时，使得如上述各方面或各方面各个可能的设计中的所述的方法被执行。

第七方面，本申请实施例提供了一种芯片系统，该芯片系统包括处理器，还可以包括存储器。存储器用于存储程序、指令或代码；处理器用于执行存储器存储的程序、指令或代码，以实现上述各方面或各方面各个可能的设计中的所述的方法。该芯片系统可以由芯片构成，也可以包含芯片和其他分立器件。

第八方面，提供了一种包含指令的计算机程序产品，当其被通信装置执行时，使得如第各方面或各方面各个可能的设计中的所述的方法被执行。

附图说明

- 图 1 为本申请实施例中通信系统的架构示意图；
图 2 为本申请实施例中 5G NR 的频谱划分示意图；
图 3a 为本申请实施例中 TDD 双工模式示意图；
图 3b 为本申请实施例中 FDD 双工模式示意图；
图 4 为本申请实施例中 TDD 上下行载波示意图；
图 5 为本申请实施例中 FDD 上下行载波示意图；
图 6 为本申请实施例中随机接入方法的流程示意图之一；
图 7a 为本申请实施例中随机接入时机的频域位置与 SSB 的频域位置关系示意图之一；
图 7b 为本申请实施例中随机接入时机的频域位置与 SSB 的频域位置关系示意图之二；
图 7c 为本申请实施例中随机接入时机的频域位置与 SSB 的频域位置关系示意图之三；
图 7d 为本申请实施例中随机接入时机的频域位置与 SSB 的频域位置关系示意图之四；
图 8a 为本申请实施例中随机接入时机的频域位置与 SSB 的频域位置关系示意图之五；
图 8b 为本申请实施例中随机接入时机的频域位置与 SSB 的频域位置关系示意图之六；
图 8c 为本申请实施例中随机接入时机的频域位置与 SSB 的频域位置关系示意图之七；
图 9a 为本申请实施例中随机接入时机的频域位置与 SSB 的频域位置关系示意图之八；
图 9b 为本申请实施例中随机接入时机的频域位置与 SSB 的频域位置关系示意图之九；
图 9c 为本申请实施例中随机接入时机的频域位置与 SSB 的频域位置关系示意图之十；
图 10 为本申请实施例中帧结构示意图；
图 11 为本申请实施例中 FDD 对称载波上随机接入时机的示意图；
图 12 为本申请实施例随机接入方法的流程示意图之二；
图 13 为本申请实施例 band n50 的随机接入时机示意图；
图 14 为本申请实施例随机接入方法的流程示意图之三；
图 15 为本申请实施例根据小区的上行载波的最低频率和第一偏移值确定随机接入时机的中心频率的示意图；
图 16 为本申请实施例中带宽部分以及消息 3 的上行资源示意图；
图 17 为本申请实施例中通信装置结构示意图之一；
图 18 为本申请实施例中通信装置结构示意图之二。

具体实施方式

本申请实施例提供一种随机接入方法及装置，以期在网络升级等原因导致终端设备无法解码 SIB1 消息时能够顺利接入网络。其中，方法和装置是基于相同或相似技术构思的，由于方法及装置解决问题的原理相似，因此装置与方法的实施可以相互参见，重复之处不再赘述。

本申请实施例提供的通信方法可以应用于第四代（4th generation, 4G）通信系统，例如长期演进（long term evolution, LTE），也可以应用于第五代（5th generation, 5G）通信系统，例如 5G 新空口（new radio, NR），也可以应用于未来演进的各种通信系统，例如第六代（6th generation, 6G）通信系统、或者空天海地一体化通信系统。可理解的，本申请实施例描述的系统架构和应用场景是为了更加清楚的说明本申请实施例的技术方案，并

不构成对于本申请实施例提供的技术方案的限定。

下面将结合附图，对本申请实施例进行详细描述。

图1是本申请的实施例应用的通信系统1000的架构示意图。如图1所示，该通信系统包括无线接入网100和核心网200，可选的，通信系统1000还可以包括互联网300。其中，无线接入网100可以包括至少一个无线接入网设备（如图1中的110a和110b），还可以包括至少一个终端（如图1中的120a-120j）。终端通过无线的方式与无线接入网设备相连，无线接入网设备通过无线或有线方式与核心网连接。核心网设备与无线接入网设备可以是独立的不同的物理设备，也可以是将核心网设备的功能与无线接入网设备的逻辑功能集成在同一个物理设备上，还可以是一个物理设备上集成了部分核心网设备的功能和部分的无线接入网设备的功能。终端和终端之间以及无线接入网设备和无线接入网设备之间可以通过有线或无线的方式相互连接。图1只是示意图，该通信系统中还可以包括其它网络设备，如还可以包括无线中继设备和无线回传设备，在图1中未画出。

无线接入网设备可以是基站（base station）、演进型基站（evolved NodeB, eNodeB）、发送接收点（transmission reception point, TRP）、第五代（5th generation, 5G）移动通信系统中的下一代基站（next generation NodeB, gNB）、第六代（6th generation, 6G）移动通信系统中的下一代基站、未来移动通信系统中的基站或WiFi系统中的接入节点等；也可以是完成基站部分功能的模块或单元，例如，可以是集中式单元（central unit, CU），也可以是分布式单元（distributed unit, DU）。这里的CU完成基站的无线资源控制协议和分组数据汇聚层协议（packet data convergence protocol, PDCP）的功能，还可以完成业务数据适配协议（service data adaptation protocol, SDAP）的功能；DU完成基站的无线链路控制层和介质访问控制（medium access control, MAC）层的功能，还可以完成部分物理层或全部物理层的功能，有关上述各个协议层的具体描述，可以参考第三代合作伙伴计划（3rd generation partnership project, 3GPP）的相关技术规范。无线接入网设备可以是宏基站（如图1中的110a），也可以是微基站或室内站（如图1中的110b），还可以是中继节点或施主节点等。本申请的实施例对无线接入网设备所采用的具体技术和具体设备形态不做限定。为了便于描述，下文以基站作为无线接入网设备的例子进行描述。

终端也可以称为终端设备、用户设备（user equipment, UE）、移动台、移动终端等。终端可以广泛应用于各种场景，例如，设备到设备（device-to-device, D2D）、车物（vehicle to everything, V2X）通信、机器类通信（machine-type communication, MTC）、物联网（internet of things, IOT）、虚拟现实、增强现实、工业控制、自动驾驶、远程医疗、智能电网、智能家居、智能办公、智能穿戴、智能交通、智慧城市等。终端可以是手机、平板电脑、带无线收发功能的电脑、可穿戴设备、车辆、无人机、直升机、飞机、轮船、机器人、机械臂、智能家居设备等。本申请的实施例对终端所采用的具体技术和具体设备形态不做限定。

基站和终端可以是固定位置的，也可以是可移动的。基站和终端可以部署在陆地上，包括室内或室外、手持或车载；也可以部署在水面上；还可以部署在空中的飞机、气球和人造卫星上。本申请的实施例对基站和终端的应用场景不做限定。

基站和终端的角色可以是相对的，例如，图1中的直升机或无人机120i可以被配置成移动基站，对于那些通过120i接入到无线接入网100的终端120j来说，终端120i是基站；但对于基站110a来说，120i是终端，即110a与120i之间是通过无线空口协议进行通信的。当然，110a与120i之间也可以是通过基站与基站之间的接口协议进行通信的，此时，相对

于 110a 来说, 120i 也是基站。因此, 基站和终端都可以统一称为通信装置, 图 1 中的 110a 和 110b 可以称为具有基站功能的通信装置, 图 1 中的 120a-120j 可以称为具有终端功能的通信装置。

在本申请的实施例中, 基站的功能也可以由基站中的模块(如芯片)来执行, 也可以由包含有基站功能的控制子系统来执行。这里的包含有基站功能的控制子系统可以是智能电网、工业控制、智能交通、智慧城市等上述应用场景中的控制中心。终端的功能也可以由终端中的模块(如芯片或调制解调器)来执行, 也可以由包含有终端功能的装置来执行。本申请在描述具体通信方法时, 以实现基站功能的设备为网络设备为例进行描述, 以实现终端功能的设备为终端设备为例进行描述。

上述内容阐述了本申请实施例的系统架构和可能的应用场景, 为更好地理解本申请实施例的技术方案, 下面介绍一下本申请实施例涉及的术语或概念。

在 5G NR 无线通信中, 整个频谱包括频率范围 1 (frequency range 1, FR1) 和频率范围 2 (frequency range 2, FR2) 两部分: FR1 即 5G 的主频段, 又称为 Sub-6G 频段, 频率范围一般在 6GHz 以下; FR2 即 5G 的扩展频段, 又称为毫米波频段, 通常也称之为 5G 高频。5G NR 的频谱划分可以如图 2 所示。

FR1 和 FR2 只是 5G NR 频谱划分的两个大的范围, 3GPP 充分考虑当前世界各国的频谱资源使用情况和未来规划, 将 FR1 和 FR2 的频谱资源划分若干个频段, 频段也可以称为频带 (band), 频段的划分使得各国在部署自己的 5G 网络时, 可以根据自身的可用频谱情况来选择合适的频段。

频谱部署还与双工方式有关。5G 中的双工模式包括 TDD 和 FDD。如图 3a 所示, 当网络设备和终端设备的上行和下行通信采用相同的频率资源, 只是以时域资源来区分, 称之为时分双工 TDD。如图 3b 所示, 当网络设备和终端设备的上行和下行通信采用不同的频率资源, 称之为频分双工 FDD。

5G NR 将频谱资源划分为若干个频段, 并采用“n+数字”的形式进行编号。从频谱划分的角度, 每个频段的双工模式是明确的。

FR1 的频段划分如表 1 所示。

NR 工作 频段 (NR operating band)	上行链路 (Uplink , UL) 工作频段(operating band) 基站接收/UE 发送 上行最低频率-上行最高 频率 (F_{UL_low} – F_{UL_high})	下行链路 (Downlink , DL) 工作频段 (operating band) 基站发送/UE 接收 下行最低频率-下行最高频 率 (F_{DL_low} – F_{DL_high})	双工模 式 Duplex Mode
n1	1920 MHz – 1980 MHz	2110 MHz – 2170 MHz	FDD
n2	1850 MHz – 1910 MHz	1930 MHz – 1990 MHz	FDD
n3	1710 MHz – 1785 MHz	1805 MHz – 1880 MHz	FDD
n5	824 MHz – 849 MHz	869 MHz – 894 MHz	FDD
n7	2500 MHz – 2570 MHz	2620 MHz – 2690 MHz	FDD
n8	880 MHz – 915 MHz	925 MHz – 960 MHz	FDD
n12	699 MHz – 716 MHz	729 MHz – 746 MHz	FDD
n13	777 MHz – 787 MHz	746 MHz – 756 MHz	FDD
n14	788 MHz – 798 MHz	758 MHz – 768 MHz	FDD
n18	815 MHz – 830 MHz	860 MHz – 875 MHz	FDD
n20	832 MHz – 862 MHz	791 MHz – 821 MHz	FDD
n24 ⁶	1626.5 MHz – 1660.5 MHz	1525 MHz – 1559 MHz	FDD
n25	1850 MHz – 1915 MHz	1930 MHz – 1995 MHz	FDD
n26	814 MHz – 849 MHz	859 MHz – 894 MHz	FDD
n28	703 MHz – 748 MHz	758 MHz – 803 MHz	FDD
n29	N/A	717 MHz – 728 MHz	SDL
n30	2305 MHz – 2315 MHz	2350 MHz – 2360 MHz	FDD
n34	2010 MHz – 2025 MHz	2010 MHz – 2025 MHz	TDD
n38	2570 MHz – 2620 MHz	2570 MHz – 2620 MHz	TDD
n39	1880 MHz – 1920 MHz	1880 MHz – 1920 MHz	TDD
n40	2300 MHz – 2400 MHz	2300 MHz – 2400 MHz	TDD
n41	2496 MHz – 2690 MHz	2496 MHz – 2690 MHz	TDD
n46	5150 MHz – 5925 MHz	5150 MHz – 5925 MHz	TDD
n47	5855 MHz – 5925 MHz	5855 MHz – 5925 MHz	TDD
n48	3550 MHz – 3700 MHz	3550 MHz – 3700 MHz	TDD
n50	1432 MHz – 1517 MHz	1432 MHz – 1517 MHz	TDD
n51	1427 MHz – 1432 MHz	1427 MHz – 1432 MHz	TDD
n53	2483.5 MHz – 2495 MHz	2483.5 MHz – 2495 MHz	TDD
n65	1920 MHz – 2010 MHz	2110 MHz – 2200 MHz	FDD
n66	1710 MHz – 1780 MHz	2110 MHz – 2200 MHz	FDD
n67	N/A	738 MHz – 758 MHz	SDL
n70	1695 MHz – 1710 MHz	1995 MHz – 2020 MHz	FDD
n71	663 MHz – 698 MHz	617 MHz – 652 MHz	FDD
n74	1427 MHz – 1470 MHz	1475 MHz – 1518 MHz	FDD
n75	N/A	1432 MHz – 1517 MHz	SDL
n76	N/A	1427 MHz – 1432 MHz	SDL
n77	3300 MHz – 4200 MHz	3300 MHz – 4200 MHz	TDD
n78	3300 MHz – 3800 MHz	3300 MHz – 3800 MHz	TDD
n79	4400 MHz – 5000 MHz	4400 MHz – 5000 MHz	TDD
n80	1710 MHz – 1785 MHz	N/A	SUL
n81	880 MHz – 915 MHz	N/A	SUL
n82	832 MHz – 862 MHz	N/A	SUL
n83	703 MHz – 748 MHz	N/A	SUL
n84	1920 MHz – 1980 MHz	N/A	SUL
n85	698 MHz – 716 MHz	728 MHz – 746 MHz	FDD
n86	1710 MHz – 1780 MHz	N/A	SUL
n89	824 MHz – 849 MHz	N/A	SUL
n90	2496 MHz – 2690 MHz	2496 MHz – 2690 MHz	TDD
n91	832 MHz – 862 MHz	1427 MHz – 1432 MHz	FDD
n92	832 MHz – 862 MHz	1432 MHz – 1517 MHz	FDD
n93	880 MHz – 915 MHz	1427 MHz – 1432 MHz	FDD
n94	880 MHz – 915 MHz	1432 MHz – 1517 MHz	FDD
n95	2010 MHz – 2025 MHz	N/A	SUL
n96	5925 MHz – 7125 MHz	5925 MHz – 7125 MHz	TDD
n97	2300 MHz – 2400 MHz	N/A	SUL
n98	1880 MHz – 1920 MHz	N/A	SUL
n99	1626.5 MHz – 1660.5 MHz	N/A	SUL

表 1

需要注意的是, n24 band 中的下行链路操作限制在 1526 – 1536 MHz, 上行链路操作限制在 1627.5 – 1637.5 MHz 和 1646.5 – 1656.5 MHz。

FR2 的频段划分如表 2 所示。

工作频段 Operating Band	上行工作频段 Uplink (UL) operating band 基站接收 BS receive UE 发送 UE transmit	下行工作频段 Downlink (DL) operating band 基站发送 BS transmit UE 接收 UE receive	双工模式 Duplex Mode
	上行最低频率-上行最高频率 F_{UL_low} – F_{UL_high}	下行最低频率-下行最高频率 F_{DL_low} – F_{DL_high}	
n257	26500 MHz – 29500 MHz	26500 MHz – 29500 MHz	TDD
n258	24250 MHz – 27500 MHz	24250 MHz – 27500 MHz	TDD
n259	39500 MHz – 43500 MHz	39500 MHz – 43500 MHz	TDD
n260	37000 MHz – 40000 MHz	37000 MHz – 40000 MHz	TDD
n261	27500 MHz – 28350 MHz	27500 MHz – 28350 MHz	TDD
n262	47200 MHz – 48200 MHz	47200 MHz – 48200 MHz	TDD

表 2

基于表 1 和表 2 所示的 FR1 和 FR2 中频段的划分及频段对应的双工模式, 以下介绍 TDD 和 FDD 的特点。

特点 1: 对于 FR1 和 FR2 中双工模式为 TDD 的频段, 部署在该频段上的小区的上行载波和下行载波的中心频率对齐, 且上行载波和下行载波的带宽相同, 即终端设备的上行信道带宽和下行信道带宽对称, 带宽对称可以理解为带宽相同。特点 1 可以通过图 4 表示。

对于 band n50, 终端设备的上行信道带宽和下行信道带宽可以对称, 也可以不相同。如果不对称, 则符合 TDD 非对称 UL 和 DL 信道带宽组合的定义, 该定义如表 3 所示。

NR 频段 NR Band	上行信道带宽 Channel bandwidths for UL (MHz)	下行信道带宽 Channel bandwidths for DL (MHz)
n50	60	80

表 3

特点 2: 对于 FR1 中的双工模式为 FDD 的频段, 部署在该频段上的小区的上行载波和下行载波的中心频率不对齐。上行载波和下行载波的带宽可以是对称的, 对于特定的 band, 其上行载波和下行载波的带宽也可以是不对称的。不对称的示例参照图 5 所示。

特点 2-1: 当 FDD 频段的上下行信道带宽对称时, 上行载波和下行载波的中心频率之间的间隔是协议预定义的, 上行载波和下行载波的中心频率之间的间隔也可以称为默认 TX 信道到 RX 信道的载波中心频率间隔 (TX – RX carrier centre frequency separation)。TX 信道到 RX 信道的载波中心频率间隔如表 4 所示。

NR 工作频段 NR Operating Band	TX – RX carrier centre frequency separation
n1	190 MHz
n2	80 MHz
n3	95 MHz
n5	45 MHz
n7	120 MHz
n8	45 MHz
n12	30 MHz
n13	-31 MHz
n14	-30 MHz
n18	45 MHz
n20	-41 MHz
n24	-101.5, -120.5 MHz
n25	80 MHz
n26	45 MHz
n28	55 MHz
n30	45 MHz
n65	190 MHz
n66	400 MHz
n70	300 MHz
n71	-46 MHz
n74	48 MHz
n85	30 MHz
n91	570 MHz – 595 MHz
n92	575 MHz – 680 MHz ($\mu = 0$) 580 MHz – 675 MHz ($\mu = 1$)
n93	517 MHz – 547 MHz
n94	522 MHz – 632 MHz ($\mu = 0$) 527 MHz – 627 MHz ($\mu = 1$)

表 4

特点 2-2: 当 FDD 频段的上下行信道带宽非对称时, 工作带宽和支持的非对称信道带宽组合如下表 5 所示。

工作频段 NR Band	上行信道带宽 Channel bandwidths for UL (MHz)	下行信道带宽 Channel bandwidths for DL (MHz)
n66	5, 10	20, 40
	20	40
	5, 10	20, 25, 30, 40
	20, 25, 30	40
n70	5, 10	15
	5, 10, 15	20, 25
n71	5	10
	10	15
	15	20
n91 ¹	10	5
n92 ¹	5	10, 15, 20
	10	15, 20
n93 ¹	10	5
n94 ¹	5	10, 15, 20
	10	15, 20

表 5

基于上述系统架构、频谱划分、双工模式及对应的特点的描述, 下面将结合附图, 对本申请实施例进行详细描述。

如图 6 所示, 本申请提供的随机接入方法的流程如下所述。

S601. 终端设备接收 SSB。

网络设备广播 SSB, 对应地, 终端设备接收来自网络设备的 SSB。

终端设备可以根据同步栅格或先验信息扫描 SSB, 根据 SSB 获取小区标识等相关信息, 并进行下行同步。可选的, SSB 在时域上包括 4 个符号, 在频域上包括 240 个连续的子载波 (即 20 个资源块 (resource block, RB))。

S602. 终端设备根据 SSB 的频域位置确定随机接入时机的频域位置。

S603. 终端设备基于随机接入时机发起随机接入。

其中, 随机接入时机包括根据随机接入时机的频域位置确定的频域资源。也可以认为, 随机接入时机是根据 S602 中的随机接入时机的频域位置确定的。

图 6 实施例的方法, 通过根据 SSB 的频域位置确定随机接入时机的频域位置, 并基于随机接入时机发起随机接入, 能够在网络升级时, 终端设备不需要接收和解码 SIB1 的情况下, 也可以确定随机接入时机的频域位置, 并发起随机接入, 成功接入网络或小区。该方案可以解决终端设备接入网络的兼容性问题, 在终端设备或网络任何一方出现兼容性错误时, 能够使得终端设备和网络能够回退到一种不影响接入过程的配置下继续进行通信, 这种通信模式可以称为安全模式或鲁棒兼容模式。终端设备通过鲁棒兼容模式或安全模式接入网络后, 可以进行升级或错误修复等过程, 保证终端设备后续可以正常接入网络。

如果频域上只有一个随机接入时机 (即频分复用的随机接入时机), 记为第一随机接入时机, 则 S602 中终端设备根据 SSB 的频域位置确定第一随机接入时机的频域位置, S603 中终端设备基于第一随机接入时机发起随机接入。

如果频域上包括多个随机接入时机 (即频分复用的随机接入时机), 则可以理解为: S602 中终端设备根据 SSB 的频域位置确定第一随机接入时机的频域位置, 再根据第一随机接入时机的频域位置确定出多个随机接入时机的频域位置, 例如第一随机接入时机的频域位置为起始, 向高频方向或低频方向偏移多个频域单元得到多个随机接入时机的频域位置。S603 中终端设备基于随机接入时机发起随机接入, 可以是指终端设备根据 SSB 与随机接入时机之间的映射关系选择一个随机接入时机, 并在选择的随机接入时机上发起随机接入。可以理解的是, 此时终端设备选择的随机接入时机并不一定是根据 SSB 的频域位置确定频域位置的第一随机接入时机。其中, SSB 与随机接入时机之间的映射关系可以是协议预定义的。

如果频域上包括多个随机接入时机, 也可以理解为: S602 中终端设备根据 SSB 的频域位置确定随机接入时机的频域位置, 也可以理解为终端设备根据 SSB 的频域位置确定出多个随机接入时机的频域位置, 具体确定方式可以先确定第一随机接入时机的频域位置, 再根据第一随机接入时机的频域位置确定出多个随机接入时机的频域位置。S603 中终端设备基于随机接入时机发起随机接入, 可以是指根据 S602 中确定的多个随机接入时机的频域位置, 根据 SSB 与随机接入时机之间的映射关系选择一个随机接入时机, 并在选择的随机接入时机上发起随机接入。类似地, 选择发起随机接入的随机接入时机并不一定是第一随机接入时机。

根据 SSB 的频域位置确定随机接入时机的频域位置, 在终端设备不需要接收和解码 SIB1 的基础上, 也可以确定随机接入时机的频域位置, 并发起随机接入, 成功接入网络或小区。

随机接入过程可以有不同的实现方法。例如，随机接入过程可以包括 4 步随机接入过程，具体地，终端设备在随机接入时机上向网络设备发送随机接入前导码（preamble），网络设备向终端设备返回随机接入响应（random access response，RAR），终端设备向网络设备发送消息 3（Msg3），消息 3 可以为无线资源控制（Radio Resource Control，RRC）建立请求消息或 RRC 恢复请求消息等。网络设备向终端设备发送消息 4，消息 4 可以是竞争解决消息，消息 4 中可以包括竞争解决标识。又例如，随机接入过程还可以包括 2 步随机接入过程，具体为，终端向网络设备发送消息 A（msgA），网络设备向终端发送消息 B，其中，消息 A 由两个部分组成，如消息 A 由物理随机接入信道（physical random access channel，PRACH）发送的前导码和 PUSCH 信道发送的消息组成。终端设备和网络设备通过两步消息的收发完成随机接入过程。

基于此，本申请实施例中终端设备可以在 PRACH 资源上向网络设备发送前导码。对于 2 步随机接入过程来说，为方便描述，msgA 占用的时频资源可以描述为两部分，其中前导码占用的资源为 PRACH 时频资源（或 PRACH 资源），PUSCH 占用的资源为 PUSCH 时频资源（或 PUSCH 资源）。一般来说在 PUSCH 资源中的指定符号上发送 DMRS。

图 6 实施例中 S602 的随机接入时机即 PRACH 资源，S602 的随机接入时机的频域位置即 PRACH 资源的频域位置。PRACH 资源可以用 PRACH 传输时机（RACH occasion，RO）来表示。一个 RO 代表一块用于传输前导码的时频资源，在频域上包括一个或者多个子载波，或者一个 RO 在频域上包括一个或多个资源块（RB）。一个 RO 在时域上包括一个或多个时域符号。结合图 6 实施例的 S602 和 S603，以随机接入时机为 PRACH 资源进行描述。对于四步随机接入，终端设备根据 SSB 的频域位置确定 PRACH 资源的频域位置，终端设备基于 PRACH 资源发起随机接入，例如，在 PRACH 资源上发送随机接入前导码，PRACH 资源包括根据 PRACH 的频域位置确定的频域资源。对于两步随机接入，终端设备根据 SSB 的频域位置确定 PRACH 资源的频域位置，终端设备基于 PRACH 资源发起随机接入，例如，在 PRACH 资源上发送随机接入前导码，PRACH 资源包括根据 PRACH 的频域位置确定的频域资源。在确定了 PRACH 资源之后，可以通过 PRACH 资源确定对应的 PUSCH 资源，例如，PUSCH 资源在 PRACH 资源的固定数量的时隙/符号后，或者，PUSCH 资源与 PRACH 资源之间有固定数量的 RB 间隔。

下面介绍如何确定随机接入时机。随机接入时机包括频域资源和时域资源两个维度的资源。

随机接入时机的时域资源可以包括时域周期、起始符号和持续符号数，随机接入时机的时域资源可以是协议预定义的，例如协议规定随机接入时机的周期，起始符号所在的无线帧标识、子帧标识、时隙标识和符号标识，以及持续符号数。或者随机接入时机的时域资源是根据 SSB 的时域资源确定，例如随机接入时机的时域周期是根据 SSB 的初始接入周期（例如 20ms）确定的。又例如，随机接入时机的起始符号为 SSB 的时域资源后的 W 个符号，W 为大于或等于 0 的整数。当随机接入时机的起始符号为 SSB 的时域资源后的 W 个符号时，SSB 与随机接入时机之间的映射关系为：在时域上 SSB 与随机接入时机存在映射关系，此时若给定时域上有多个随机接入时机，则可以随机选择或根据预定义规则选择时域上的随机接入时机。其中，该预定义规则可以包括 SSB 与随机接入时机之间的映射关系，例如，一个 SSB 与一个或多个随机接入时机具有映射关系，又例如，一个随机接入时机与一个或多个 SSB 具有映射关系。

随机接入时机的频域资源可以包括随机接入时机的频域位置和随机接入时机包含的频域单元。随机接入时机在频域上可以包括第二数量的频域单元。

第二数量用 X 表示, X 为正整数。例如 X 的取值可以是 2、3、6、或 12。随机接入资源用 RO 表示, 那么, 一个 RO 包括 X 个频域单元。第二数量的取值可以是协议预定义的, 也可以是网络配置的, 如果是网络配置的, 例如可以在 MIB 或 PBCH 中配置第二数量的取值。如果频域上包括多个 RO , 则多个 RO 包括的 RB 数量可以根据一个 RO 包括的 RB 数量得到。

本申请实施例中频域单元可以是 RB, 也可以是子载波 (subCarrier)。在实施例的描述中, 频域单元以 RB 作为举例。

随机接入时机的频域位置可以根据 SSB 的频域位置确定。以下给出终端设备根据 SSB 的频域位置确定随机接入资源的频域位置的可选实现方式, 包括方式一、方式二和方式三。

终端设备扫描同步栅格, 确定 SSB 所在频率或 SSB 的频域位置。SSB 所在频率可以理解为 SSB 的中心频率, 可选地可以通过 SSB 所在频率确定 SSB 的频域位置。在确定 SSB 的频域位置的基础上, 可以通过以下可选的方式确定随机接入时机的频域位置。

方式一: 随机接入时机的频域位置与 SSB 的频域位置之间的间隔为第一数量的频域单元。第一数量用 M 表示, M 为大于或等于 0 的整数。第一数量的取值可以是协议预定义的, 也可以是网络配置的, 如果是网络配置的, 例如可以在 MIB 或 PBCH 中配置第一数量的取值。

随机接入时机的频域位置是指随机接入时机所在频率范围内的某一个频率, SSB 的频域位置也可以是指 SSB 所在频率范围内的某一个频率。随机接入资源的频域位置是根据 SSB 的频域位置确定的。随机接入时机的频域位置可以在 SSB 的频域位置之前或之后的 M 个频域单元上。需要说明的是, 随机接入时机的频域位置可以在 SSB 的频域位置之前或之后可以是协议预定义的, 也可以是网络配置的。如果是网络配置的, 网络设备可以通过 1 比特来指示随机接入时机的频域位置在 SSB 频域位置之前 (向低频方向) 或之后 (向高频方向), 具体地, 可以通过该 1 比特取值来指示, 例如, 当该比特取值置为“1”时, 表示随机接入时机的频域位置在 SSB 频域位置之前, 反之, 当该比特取值置为“0”时, 表示随机接入时机的频域位置在 SSB 频域位置之后。

随机接入时机的频域位置可以是以下任意一项: 随机接入时机的频域起始位置、随机接入时机的频域终止位置或随机接入时机的中心频率。SSB 的频域位置可以是以下任意一项: SSB 的频域起始位置、SSB 的频域终止位置或 SSB 的中心频率。

例如: 随机接入时机的起始频域位置与 SSB 的终止频域位置之间间隔 M 个 RB; 或者, 随机接入时机的起始频域位置与 SSB 的中心频率之间间隔 M 个 RB; 或者, 随机接入时机的中心频率与 SSB 的中心频率之间间隔 M 个 RB; 或者, 随机接入时机的终止频域位置与 SSB 的终止频域位置之间间隔 M 个 RB; 或者, 随机接入时机的起始频域位置与 SSB 的起始频域位置之间间隔 M 个 RB; 或者, 随机接入时机的起始频域位置与 SSB 的中心频率之间间隔 M 个 RB; 或者随机接入时机的终止频域位置与 SSB 的中心频率之间间隔 M 个 RB; 或者, 随机接入时机的中心频率与 SSB 的起始频域位置之间间隔 M 个 RB; 或者, 随机接入时机的中心频率与 SSB 的终止频域位置之间间隔 M 个 RB。

下面通过示意图举例说明基于方式一确定随机接入时机的频域位置的方法。在示意图中随机接入时机用 RO 表示。

在一个实施例中,终端设备根据SSB的频域终止位置确定随机接入时机的起始频域位置。例如:随机接入时机的起始频域位置与SSB的终止频域位置之间间隔M个RB。如图7a示意,当M=0时,随机接入时机的起始频域位置与SSB的终止频域位置对齐;如图7b示意,当M大于0时,随机接入时机的起始频域位置在SSB的终止频域位置之后M个RB处;如图7c所示,当M大于0时,随机接入时机的起始频域位置还可以在SSB的终止频域位置之前M个RB处。

在另一个实施例中,终端设备根据SSB的中心频率确定随机接入时机的起始频域位置。例如:随机接入时机的起始频域位置与SSB的中心频率之间间隔M个RB。如图8a所示,当M=0时,随机接入时机的起始频域位置与SSB的中心频率对齐;如图8b所示,当M大于0时,随机接入时机的起始频域位置在SSB的中心频率之后M个RB处,当然随机接入时机的起始频域位置也可以在SSB的中心频率之前M个RB处,附图以之后的情况进行示意。类似地,当频域上有超过一个频分复用的随机接入时机时,可以根据第一随机接入时机确定其他随机接入时机的频域位置。

在又一个实施例中,终端设备根据SSB的中心频率确定随机接入时机的中心频率。例如:随机接入时机的中心频率与SSB的中心频率之间间隔M个RB。如图9a所示,当M=0时,随机接入时机的中心频率与SSB的中心频率对齐;如图9b所示,当M大于0时,随机接入时机的中心频率在SSB的中心频率之后M个RB处,当然随机接入时机的中心频率也可以在SSB的中心频率之前M个RB处,附图以之后的情况进行示意。

需要说明的是,如果频域上只有一个随机接入时机,记为第一随机接入时机,方式一用于确定第一随机接入时机的频域位置。如果频域上有超过一个频分复用(FDMed)的随机接入时机,则可以根据方式一确定第一随机接入时机,再根据第一随机接入时机确定其他随机接入时机的频域位置。例如:第一随机接入时机的频域位置开始向高频方向或低频方向依次偏移,直到确定其他随机接入时机的频域位置。举例来说,随机接入时机为RO,一个RO包括2个RB,频域上包括3个RO,根据方式一确定第一RO,以第一RO开始向高频方向或向低频方向分别偏移2个RB和4个RB,得到另外2个RO的频域位置,从而确定出这3个RO的频域位置。基于图7a~图7c的示例,以图7b为例,在图7b的基础上,已经确定了一个RO的位置,如图7d所示,向高频方向依次偏移2个RO即4个RB,得到最终的3个RO的频域位置。以图8b为例,在图8b的基础上,已经确定了一个RO的位置,如图8c所示,向高频方向依次偏移2个RB和4个RB,得到最终的3个RO的频域位置。以图9b为例,在图9b的基础上,已经确定了一个RO的位置,如图9c所示,向高频方向依次偏移2个RB和4个RB,得到最终的3个RO的频域位置。为方便示意,图7d、图8c和图9c示意了3个连续的RO,可以理解的是,多个RO之间可以连续也可以不连续的,当多个RO之间不连续时,相邻RO之间可以间隔固定的频域单元。频域上包括的RO数量可以是预定义的或者MIB中配置的。

基于方式一确定随机接入时机的频域位置的其它方法不再一一画图示意,可以参考上述举例得到。方式一可以适用于时分双工(TDD)的双工模式下,即SSB所在频段的双工模式为TDD。在TDD模式下,当上行载波带宽(上行信道带宽)与下行载波带宽(下行信道带宽)相等时,可以通过下行载波上的SSB对应确定上行载波上的随机接入时机的频域位置。此时终端不需要任何上行载波的先验信息。

方式二:随机接入时机的中心频率与SSB的中心频率相等。或随机接入时机的频域位

置中心频率与 SSB 的中心频率对齐。或随机接入时机的频域位置中心频率与 SSB 的中心频率重合。

方式二可以类似于方式一中随机接入时机的中心频率与 SSB 的中心频率之间间隔 M 个 RB 且 $M=0$ 的情况。方式二可以参考图 9a 所示，随机接入时机的中心频率与 SSB 的中心频率对齐。

基于方式二，举例来说， $X=2$ ，一个 RO 包括 2 个 RB。如图 9a 所示，随机接入时机一个 RO 的中心频率与 SSB 的中心频率相等，随机接入资源的频域资源为以 SSB 的中心频率为中心频率的、且包含 2 个 RB 的频域资源。

类似地，如果频域上有超过一个频分复用的随机接入时机，则可以根据方式二确定第一随机接入时机，再根据第一随机接入时机确定其他随机接入时机的频域位置。

方式二可以适用于时分双工（TDD）的双工模式下，即 SSB 和随机接入资源时机所在频段的双工模式为 TDD。可选地，频段或小区的上行信道带宽和下行信道带宽相等。当上行载波带宽（上行信道带宽）与下行载波带宽（下行信道带宽）相等时，可以通过下行载波上的 SSB 对应确定上行载波上的随机接入时机的频域位置。此时终端设备不需要任何上行载波的先验信息。

在 TDD 模式下，随机接入时机（即 RO）的时域资源为上行，SSB 的时域资源为下行，上行和下行需要在时域上不重叠。即，RO 所占的符号与 SSB 所占符号不重叠。基于此，随机接入时机位于半帧的最后 Y 个符号内，此处随机接入时机位于的半帧记为第一半帧， Y 为正整数，第一半帧为 SSB 所在半帧，或者第一半帧为 SSB 所在半帧之后的第 N 个半帧， N 为正整数；或者第一半帧可以跟 SSB 所在半帧无关，第一半帧可以是根据 RO 的时域周期确定的，RO 的时域周期可以是预定义的，这时 RO 的时域周期与 SSB 的时域周期可能无关，此时 N 不是一个固定值。如图 10 所示，半帧是指一个系统帧内的前 5 个子帧（半帧 0）或后 5 个子帧（半帧 1），每个子帧包括多个符号。需要说明的是，随机接入时机位于第一半帧的最后 Y 个符号内，随机接入时机占用的符号数可以小于或等于 Y 个，如果随机接入时机占用符号数小于 Y 个，则随机接入时机占用半帧的最后 Y 个符号中的 y 个符号，其中 y 大于 0 且小于等于 Y 。为 Y 取值为 2 为例，随机接入时机占用半帧的最后 2 个符号中的 1 个或 2 个符号，例如，随机接入时机可以占用半帧倒数第 15 和第 14 个符号。在随机接入时机位于半帧的最后 Y 个符号内的情况下，当确定第一个随机接入时机时，后续随机接入时机可以根据随机接入时机的周期确定。

对于不同的子载波间隔（sub-carrier spacing，SCS），每半帧中包含的符号数，SSB 占用的可能的起始符号数、以及半帧最后剩余的符号之间对应关系如表 6 所示。表 6 指示 SSB 占用的第一个符号，每个 SSB 占用 4 个符号，例如，4 个 SSB 的情况为 (2,8,16,22)，(2,8,16,22) 分别表示 4 个 SSB 中的第一个符号，4 个 SSB 分别占用符号为：2~5,8~11,16~19,22~25。其中半帧最后剩余的符号可以理解为没有被 SSB 占用的符号，表 6 中半帧最后剩余的符号举例中省略号表示连续的符号，也可以用“~”表示，例如，(26...69) 表示 26~69 共 44 个符号。

SCS (kHz z)	半帧包含的符号数 (编号)	SSB 占用的第一个符号	半帧最后剩余的符号
--------------------	---------------	--------------	-----------

15	70 (0...69)	4 个 SSB 的情况: (2,8,16,22) 8 个 SSB 的情况 : (2,8,16,22,30,36,44,50)	(26...69) (54...69)
30	140 (0...139)	4 个 SSB 的情况: (4,8,16,20) (2,8,16,22) 8 个 SSB 的情况 : (4,8,16,20,32,36,44,48) (2,8,16,22,30,36,44,50)	(24...139) (26...139) (52...139) (54...139)
120	560 (0...559)	64 个 SSB 的情况 : (4,8,16,20,3,36,44,48,60,64,72,76, ..., 480,484,492,496,508,512,520,524)	(528...559)
240	1120 (0...1119)	64 个 SSB 的情况 : (8,12,16,20,32,36,40,44,64,68,72,76, ..., 456,460,464,468,480,484,488,492)	(496...1119)

表 6

从表 6 可以看出, 不同 SCS 下, SSB 占用符号是不同的, 半帧随后剩余的符号数也是不同的。在一个可能的设计中, 对于不同的 SCS 分别规定随机接入时机所占用的半帧的符号, 即针对不同的 SCS 分别设置 Y 值, 可以根据不同 SCS 对应的半帧随后剩余的符号数设置 Y 值, Y 值表示随机接入时机位于半帧的最后 Y 个符号。基于表 6, 如表 7 所示, 针对不同 SCS 分别设置的 Y 值。

SCS (kHz)	半帧包含的符号数 (编号)	SSB 占用的第一个符号	半帧最后剩余的符号	Y 值
15	70 (0...69)	4 个 SSB 的情况: (2,8,16,22) 8 个 SSB 的情况 : (2,8,16,22,30,36,44,50)	(26...69) (54...69)	44 16
30	140(0...139)	4 个 SSB 的情况: (4,8,16,20) (2,8,16,22) 8 个 SSB 的情况: (4,8,16,20,32,36,44,48) (2,8,16,22,30,36,44,50)	(24...139) (26...139) (52...139) (54...139)	116 114 88 86
120	560(0...559)	64 个 SSB 的情况 : (4,8,16,20,3,36,44,48,60,64,72,76, ..., 480,484,492,496,508,512,520,524)	(528...559)	32
240	1120 (0...1119)	64 个 SSB 的情况 : (8,12,16,20,32,36,40,44,64,68,72,	(496...1119)	624

		76,... 456,460,464,468,480,484,488,492)		
--	--	---	--	--

表 7

如表 7 所示，例如当 SCS=15kHz，且 SSB 的个数为 4 时，半帧最后剩余的符号为 (26...69)，共 44 个符号，设置的 Y 值为 44，当然 Y 值也可以设置为小于 44 的值。又例如，当 SCS=30kHz，且 SSB 个数为 8 时，半帧最后剩余的符号为 (52...139) 或 (54...139)，共 88 或 86 个符号，设置的 Y 值为 88 或 86，当然 Y 值也可以设置为小于 88 或 86 的值。

从表 7 可以看出，不同 SCS 下 SSB 所在半帧的剩余符号最少为 16 个，Y 值最小为 16，基于此，可以通过协议规定随机接入时机的符号位于半帧的最后 16 个符号中，随机接入时机的符号可以是半帧的最后 16 个符号中的部分或全部，例如，随机接入时机的符号是半帧内倒数第 15 个和第 14 个符号。在随机接入时机的符号是半帧的最后 16 个符号中的部分的情况下，可以通过协议预定义随机接入时机的符号对应半帧的最后 16 个符号中的哪些部分。

随机接入资源占用半帧的 Y 个符号的设置方式可以是协议预先规定的，也可以是网络侧通知给终端设备的。

在频分双工（FDD）的双工模式下，即 SSB 所在频段的双工模式为 FDD 时，可以采用下述方式三。

方式三：随机接入资源的中心频率根据 SSB 的中心频率、以及预设频率间隔确定。例如，SSB 的中心频率向前偏移预设频率间隔的位置为随机接入时机的中心频率；又例如，SSB 的中心频率向后偏移预设频率间隔的位置为随机接入时机的中心频率。

该预设频率间隔可以是 TX 信道到 RX 信道的载波中心频率间隔（TX – RX carrier centre frequency separation）。其中，TX 信道到 RX 信道的载波中心频率间隔可以是协议预定义的，例如可以如上述表 4 所示。

在一个实施例中，随机接入时机的中心频率与 SSB 的中心频率之间的差值为该预设频率间隔。随机接入时机的中心频率符合下述公式： $F_{RO}=F_{SSref}-F_{Tx-Rx_separation}$ 。其中， F_{RO} 即随机接入时机的中心频率， F_{SSref} 为终端设备扫描确定的 SSB 的中心频率， $F_{Tx-Rx_separation}$ 即 TX 信道到 RX 信道的载波中心频率间隔，TX 信道到 RX 信道的载波中心频率间隔可以简称为中心频域间隔。随机接入资源的中心频率与 SSB 的中心频率之间的差值为 TX 信道到 RX 信道的载波中心频率间隔，可以是随机接入时机的中心频率在 SSB 的中心频率之后偏移中心频域间隔的位置，也可以是随机接入时机的中心频率在 SSB 的中心频率之前偏移中心频域间隔的位置。如图 11 所示，示意了随机接入资源的中心频率在 SSB 的中心频率之后偏移中心频域间隔的位置。

在 FDD 的模式下，针对不同的 band，上行信道带宽和下行信道带宽相等时，TX 信道到 RX 信道的载波中心频率间隔是预先定义好的。随机接入资源的中心频率与 SSB 的中心频率之间的差值为 TX 信道到 RX 信道的载波中心频率间隔，由于上行信道带宽和下行信道带宽相等，因此能保证随机接入资源的中心频率在上行载波范围内，终端设备不需要任何载波的先验信息。

需要说明的是，小区的工作频带为 band n24 时，band n24 对应的 TX 信道到 RX 信道的载波中心频率间隔有两个取值。针对 band n24，终端设备可以根据先验信息确定 n24 对

应的两个预设频率间隔的其中一个或两个，并根据确定的预设频率间隔确定随机接入时机的中心频率。例如，终端设备根据先验信息确定该终端设备在两个取值中的某一个取值对应的 UL 频率上工作过，则终端设备选择先验信息确定的中心频率间隔。如果终端设备根据先验信息确定在两个取值对应的 UL 频率上都工作过，则终端设备任意选择一个中心频率间隔。

类似地，当频域上有超过一个频分复用的随机接入时机时，可以根据方式三确定第一随机接入时机的频域位置，根据第一随机接入时机确定其他随机接入时机的频域位置。

基于方式三的技术构思，可以扩展为如下方案：随机接入时机的频域位置根据 SSB 的频域位置以及预设频率间隔确定。随机接入时机的频域位置和 SSB 的频域位置可以参照方式一中的描述。随机接入时机的频域位置可以是随机接入时机的频域起始位置、随机接入时机的频域终止位置或随机接入时机的中心频率中的任意一项。SSB 的频域位置可以是 SSB 的频域起始位置、SSB 的频域终止位置或 SSB 的中心频率中的任意一项。基于此，与方式三类似的实现方式举例如下：随机接入时机的起始频域位置根据 SSB 的起始频域位置以及预设频率间隔确定；随机接入时机的起始频域位置根据 SSB 的终止频域位置以及预设频率间隔确定；随机接入时机的起始频域位置根据 SSB 的中心频率以及预设频率间隔确定；随机接入时机的中心频率根据 SSB 的起始频域位置以及预设频率间隔确定。随机接入时机的频域位置和 SSB 的频域位置的更多可能的组合方式不再一一举例。

上述方式一~方式三举例说明了如何根据 SSB 的频域位置确定随机接入时机的频域位置。

上述方式一和方式二在应用于 TDD 的双工模式的场景时，TDD 符合上述特点 1，但是对于 band n50，终端设备的上行信道带宽和下行信道带宽可以对称，也可以不相同。对于 band n50，当终端设备的上行信道带宽和下行信道带宽对称时，可以采用上述方式一或方式二确定随机接入时机的频域位置。

若终端设备的上行信道带宽和下行信道带宽不对称，则终端设备的上行信道带宽为 60MHz，下行信道带宽为 80MHz。这种情况下，也可以采用方式一或方式二确定随机接入时机的频域位置，但是，由于下行信道带宽比上行信道带宽大，因此可能 SSB 的频域位置落在下行带宽比上行带宽多出的部分里，这样，无法基于 SSB 的频域位置确定随机接入时机的频域位置。基于此，本申请实施例还提供一种随机接入方法，如图 12 所示，该随机接入方法的流程如下所述。

S1201.终端设备确定随机接入时机的频域位置，随机接入时机的频域位置位于第一频率范围内。

其中，第一频率范围的起始位置为 1457MHz，第一频率范围的终止位置为 1492 MHz。

S1202.终端设备基于所述随机接入时机发起随机接入。

图 12 实施例，终端设备确定随机接入资源的频域位置，随机接入资源的频域位置在第一频率范围内。第一频率范围可以是协议预定义的，也可以是网络设备通知给终端设备的。第一频率范围在 1457MHz 和 1492 MHz 之间。例如，协议可以规定 band n50 或对应小区的随机接入时机的中心频率为 1480MHz。该实施例可以针对于 band n50 的工作带宽，band n50 的工作频率范围为 1432 MHz – 1517 MHz，终端设备的上行信道带宽为 60MHz。如图 13 所示，在工作频率范围为 1432 MHz – 1517 MHz 内，以 1432 MHz 为起点向上延伸 60MHz 的带宽得到一个频率范围，以 1517 MHz 为终点向下延伸 60MHz 的带宽得到一个

频率范围，两个频率范围的交叠频率范围为 1457MHz-1492 MHz。终端设备的上行信道频率一定会落在两个频率范围的交叠区域内。因此，将第一频率范围设置为 1457MHz 和 1492 MHz 之间，随机接入时机的频域位置应设置在第一频率范围内，才能保证随机接入时机的频域位置在上行信道带宽内。

随机接入时机的频域位置可以是以下任意一种：随机接入时机的频域起始位置、随机接入时机的频域终止位置或随机接入时机的中心频率。

图 12 实施例中，可以适用于小区的上行信道带宽和下行信道带宽不相等的 TDD 通信场景。在 S1201 之前，终端设备还可以确定小区的上行信道带宽和所述小区的下行信道带宽不相等。

图 12 实施例中，虽然小区的上行信道带宽和下行信道带宽不相等，但是在 TDD 模式下，上行和下行需要在时域上不重叠。基于此，随机接入时机占用 SSB 所在半帧的后 Y 个符号，Y 为正整数。随机接入时机占用 SSB 所在半帧的后 Y 个符号的方案可以参照上述方式二中的描述，在此不予赘述。

上述方式三在应用于 FDD 的双工模式的场景时，FDD 符合上述特点 2 以及特点 2-1，即：对于 FR1 中的双工模式为 FDD 的频段，部署在该频段上的小区的上行载波和下行载波的中心频率不对齐，上行载波和下行载波的带宽是对称的。当上行载波和下行载波的带宽是对称时，可以采用上述方式三确定随机接入时机的频域位置。

但是，对于特定的 band，例如 band n66/70/71/91/92/93/94，其上行载波和下行载波的带宽也可以是不对称的，基于这种场景，本申请实施例还提供一种随机接入方法，如图 14 所示，该随机接入方法的流程如下所述。

S1401.终端设备根据小区的上行载波的频率和偏移值，确定随机接入时机的频域位置。偏移值可以记为第一偏移值。

随机接入时机的频域位置可以是随机接入时机的频域起始位置，也可以是随机接入时机的频域终止位置，也可以是随机接入时机的中心频率。

S1402.终端设备基于所述随机接入时机发起随机接入。

图 14 实施例中，上行载波的频率可以是上行载波的最低频率，也可以是上行载波的中心频率，也可以是上行载波的最高频率。终端设备若在上述特定的 band 的载波或小区工作过，则终端设备可以根据先验信息确定上行载波和下行载波的信息，这样，终端设备可以根据先验信息确定小区的上行载波的频率。

若上行载波的频率为上行载波的最低频率，随机接入时机的频域位置可以是上行载波的最低频率与第一偏移值的和，即上行载波的最低频率向上偏移第一偏移值的频率。

若上行载波的频率为上行载波的中心频率，随机接入时机的频域位置可以是上行载波的中心频率与第一偏移值的和，这种情况下，第一偏移值可以是正也可以是负。当第一偏移值为正时，随机接入时机的频域位置为上行载波的中心频率向上偏移第一偏移值的频率；当第一偏移值为负时，随机接入时机的频域位置为上行载波的中心频率向下偏移第一偏移值的频率。或者，第一偏移值始终为一个正值，则随机接入时机的频域位置可以是上行载波的中心频率与第一偏移值的和，随机接入时机的频域位置也可以是上行载波的中心频率与第一偏移值的差。

类似地，若上行载波的频率为上行载波的最高频率，随机接入时机的频域位置可以是上行载波的最高频率与第一偏移值的和，这种情况下，第一偏移值可以是正也可以是负。

当第一偏移值为正时, 随机接入时机的频域位置为上行载波的最高频率向上偏移第一偏移值的频率; 当第一偏移值为负时, 随机接入时机的频域位置为上行载波的最高频率向下偏移第一偏移值的频率。或者, 第一偏移值始终为一个正值, 则随机接入时机的频域位置可以是上行载波的最高频率与第一偏移值的和, 随机接入时机的频域位置也可以是上行载波的最高频率与第一偏移值的差。

当然, 针对上述上行载波的频率的不同的情况, 第一偏移值可以是相同的也可以是不同的。

第一偏移值可以是一个固定值, 也可以是根据不同的 SCS 不同的带宽而分别配置, 例如, 当 SCS=15kHz 且上下行信道带宽分别为 5MHz 和 20MHz 时, 第一偏移值=值 1; 当 SCS=15kHz 且上下行信道带宽分别为 10MHz 和 40MHz 时, 第一偏移值=值 2。

第一偏移值的大小的规定需要考虑到保护带宽。

如图 15 所示, 举例示意了根据小区的上行载波的最低频率和第一偏移值, 确定随机接入时机的中心频率。

图 12 实施例和图 14 实施例分别介绍了两种方式来确定随机接入时机的频域位置。上文介绍了如何确定随机接入时机, 图 12 实施例和图 14 实施例中确定随机接入时机的频域位置的方式也可以和上文确定随机接入时机的方法结合, 即采用图 12 实施例和图 14 实施例中的方法确定随机接入时机的频域位置, 并确定随机接入时机的频域资源, 采用上文的方法确定随机接入时机的时域资源, 从而确定随机接入时机。

下面针对图 6、图 12 和图 14 实施例中的终端设备基于随机接入时机发起随机接入的可能实现方式进行说明。

终端设备基于随机接入时机的时域资源和频域资源, 向网络设备发送随机接入前导码。可以对应于随机接入过程中的消息 1 或消息 A。

网络设备接收到随机接入前导码后, 向终端设备发送 RAR。终端设备接收网络设备的 RAR。其中, 终端设备接收 RAR 时, 需要在 RAR 窗口内监听物理下行控制信道 (physical downlink control channel, PDCCH), PDCCH 中可以携带 RAR 的调度信息。

RAR 窗口可以是 SIB1 中指示的, 在终端设备无法正确接收 SIB1 的情况下, 本申请实施例可以定义 RAR 窗口的确定方式。可选的, RAR 窗口的起始点可以是协议预定义的, 例如, RAR 窗口的起始点为随机接入时机的时域资源最后一个符号后的第 P 个符号, P 为大于或等于 0 的整数。RAR 窗口的长度也可以是协议预定义的, 例如, RAR 窗口的长度定义为 8 个时隙。

RAR 的频域可以是 CORESET#0, 即终端设备在 CORESET#0 上监听 RAR 的 PDCCH。

终端设备接收 RAR 可以对应于四步随机接入的消息 2。RAR 可以指示消息 3 的上行资源授权 (UL grant)。终端设备根据所述 RAR 中的上行资源授权, 向网络设备发送消息 3。

消息 3 的上行资源授权可以是基于初始 BWP 指示的, 初始 BWP 可以在 SIB1 中指示, 在终端设备无法正确接收 SIB1 的情况下, 本申请实施例可以给出 RAR 中消息 3 的上行资源授权的确定方式。

在一个可能的设计中, 上行资源授权中包括偏移值, 记为第二偏移值。第二偏移值用于确定消息 3 的上行资源的频域起始位置。第二偏移值可以是消息 3 的上行资源相对于随机接入时机的频域位置的偏移值。第二偏移值也可以为消息 3 的上行资源相对于 SSB 的频

域位置的偏移值。其中,随机接入时机的频域位置和SSB的频域位置可以根据图6实施例、图12实施例和图14实施例中的方式确定。

上行资源授权还包括消息3的上行资源占用的频域单元的个数,例如上行资源授权包括或指示:消息3的上行资源占用的RB的个数。

在另一个可能的设计中,上行资源授权用于指示带宽部分中的消息3的上行资源,带宽部分是根据随机接入时机的频域位置确定的。例如,如图16所示,带宽部分为以随机接入时机的中心频率为中心的Z个频域单元,Z为正整数。随机接入时机的中心频率的确定方法可以参考上述图6实施例、图12实施例和图14实施例中的描述。网络设备在指示带宽部分中的消息3的上行资源时,需要保证消息3的上行资源在上行载波内。

本申请实施例中,终端设备随机接入过程中所需要的其它配置参数,也可以是协议预定义的,在终端设备不需要接收和解码SIB1的基础上,也可以确定随机接入过程中的其它配置参数。其它配置参数例如可以是生成前导码所需的根序列、终端设备接收或发送消息的调制阶数。

终端设备根据本申请实施例提供的方法进行随机接入,在进行连接态后,存储该载波的随机接入时机的配置信息,还可以存储随机接入过程所需的其它配置参数,可供后续使用。

需要说明的是,本申请提供的各个实施例可以单独形成本申请需要保护的方案,也可以相互结合形成本申请需要保护的方案。

可以理解的是,为了实现上述实施例中功能,终端设备包括了执行各个功能相应的硬件结构和/或软件模块。本领域技术人员应该很容易意识到,结合本申请中所公开的实施例描述的各示例的单元及方法步骤,本申请能够以硬件或硬件和计算机软件相结合的形式来实现。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场景和设计约束条件。

图17和图18为本申请的实施例提供的可能的通信装置的结构示意图。这些通信装置可以用于实现上述方法实施例中终端设备的功能,因此也能实现上述方法实施例所具备的有益效果。在本申请的实施例中,该通信装置可以是如图1所示的终端120a-120j中的一个,还可以是应用于终端的模块(如芯片)。

如图17所示,通信装置1700包括处理单元1710和收发单元1720。通信装置1700用于实现上述图6、图12或图14中所示的方法实施例中终端设备的功能。

当通信装置1700用于实现图6所示的方法实施例中终端设备的功能时:收发单元1720用于接收来自网络设备的SSB;处理单元1710用于根据SSB的频域位置确定随机接入时机的频域位置,以及基于随机接入时机发起随机接入。

当通信装置1700用于实现图12所示的方法实施例中终端设备的功能时:处理单元1710用于确定随机接入时机的频域位置以及用于基于所述随机接入时机发起随机接入。

当通信装置1700用于实现图14所示的方法实施例中终端设备的功能时:处理单元1710用于根据小区的上行载波的频率和偏移值,确定随机接入时机的频域位置,以及基于随机接入时机发起随机接入。

有关上述处理单元1710和收发单元1720更详细的描述可以直接参考图6、图12和图14所示的方法实施例中相关描述直接得到,这里不加赘述。

如图18所示,通信装置1800包括处理器1810和接口电路1820。处理器1810和接口

电路 1820 之间相互耦合。可以理解的是，接口电路 1820 可以为收发器或输入输出接口。可选的，通信装置 1800 还可以包括存储器 1830，用于存储处理器 1810 执行的指令或存储处理器 1810 运行指令所需要的输入数据或存储处理器 1810 运行指令后产生的数据。

当通信装置 1800 用于实现图 6、图 12 和图 14 所示的方法时，处理器 1810 用于实现上述处理单元 1710 的功能，接口电路 1820 用于实现上述收发单元 1720 的功能。

当上述通信装置为应用于终端设备的芯片时，该终端设备的芯片实现上述方法实施例中终端设备的功能。该终端设备的芯片从终端设备中的其它模块（如射频模块或天线）接收信息，该信息是网络设备发送给终端设备的；或者，该终端设备的芯片向终端设备中的其它模块（如射频模块或天线）发送信息，该信息是终端设备发送给网络设备的。

当上述通信装置为应用于网络设备的模块时，网络设备模块实现上述方法实施例中网络设备的功能。该网络设备模块从网络设备中的其它模块（如射频模块或天线）接收信息，该信息是终端发送给网络设备的；或者，该网络设备模块向网络设备中的其它模块（如射频模块或天线）发送信息，该信息是网络设备发送给终端的。这里的网络设备模块可以是网络设备的基带芯片，也可以是 DU 或其他模块，这里的 DU 可以是开放式无线接入网（open radio access network, O-RAN）架构下的 DU。

可以理解的是，本申请的实施例中的处理器可以是中央处理单元（Central Processing Unit, CPU），还可以是其它通用处理器、数字信号处理器（Digital Signal Processor, DSP）、专用集成电路（Application Specific Integrated Circuit, ASIC）、现场可编程门阵列（Field Programmable Gate Array, FPGA）或者其它可编程逻辑器件、晶体管逻辑器件，硬件部件或者其任意组合。通用处理器可以是微处理器，也可以是任何常规的处理器的。

本申请的实施例中的方法步骤可以通过硬件的方式来实现，也可以由处理器执行软件指令的方式来实现。软件指令可以由相应的软件模块组成，软件模块可以被存放于随机存取存储器、闪存、只读存储器、可编程只读存储器、可擦除可编程只读存储器、电可擦除可编程只读存储器、寄存器、硬盘、移动硬盘、CD-ROM 或者本领域熟知的任何其它形式的存储介质中。一种示例性的存储介质耦合至处理器，从而使处理器能够从该存储介质读取信息，且可向该存储介质写入信息。当然，存储介质也可以是处理器的组成部分。处理器和存储介质可以位于 ASIC 中。另外，该 ASIC 可以位于基站或终端中。当然，处理器和存储介质也可以作为分立组件存在于基站或终端中。

在上述实施例中，可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件实现时，可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。所述计算机程序产品包括一个或多个计算机程序或指令。在计算机上加载和执行所述计算机程序或指令时，全部或部分地执行本申请实施例所述的流程或功能。所述计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、网络设备、用户设备或者其它可编程装置。所述计算机程序或指令可以存储在计算机可读存储介质中，或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输，例如，所述计算机程序或指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或数据中心通过有线或无线方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。所述计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是集成一个或多个可用介质的服务器、数据中心等数据存储设备。所述可用介质可以是磁性介质，例如，软盘、硬盘、磁带；也可以是光介质，例如，数字视频光盘；还可以是半导体介质，例如，固态硬盘。该计算机可读存储介质可以是易失性或非易失性存储介质，或可包括易失性和非易

失性两种类型的存储介质。

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

本申请中，“至少一个”是指一个或者多个，“多个”是指两个或两个以上。“和/或”，描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，例如，A 和/或 B，可以表示：单独存在 A，同时存在 A 和 B，单独存在 B 的情况，其中 A、B 可以是单数或者复数。

可以理解的是，在本申请的实施例中涉及的各种数字编号仅为描述方便进行的区分，并不用来限制本申请的实施例的范围。上述各过程的序号的大小并不意味着执行顺序的先后，各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定。

权利要求

1.一种随机接入方法，其特征在于，包括：

终端设备接收同步广播信号块 SSB；

所述终端设备根据所述 SSB 的频域位置确定随机接入时机的频域位置；

所述终端设备基于随机接入时机发起随机接入，所述随机接入时机包括根据所述随机接入时机的频域位置确定的频域资源。

2.如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述随机接入时机的频域位置与所述 SSB 的频域位置之间的间隔为第一数量的频域单元；

其中，所述随机接入时机的频域位置包括以下任意一项：所述随机接入时机的频域起始位置、所述随机接入时机的频域终止位置或所述随机接入时机的中心频率；所述 SSB 的频域位置包括以下任意一项：所述 SSB 的频域起始位置、所述 SSB 的频域终止位置、或所述 SSB 的中心频率。

3.如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述随机接入时机的中心频率与所述 SSB 的中心频率相等。

4.如权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述随机接入时机位于第一半帧的后 Y 个符号，Y 为正整数，所述第一半帧为所述 SSB 所在半帧，或者所述第一半帧为所述 SSB 所在半帧之后的第 N 个半帧，所述 N 为正整数。

5.如权利要求 2~4 任一项所述的方法，其特征在于，所述 SSB 所在频段的双工模式为时分双工。

6.如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述随机接入时机的中心频率根据所述 SSB 的中心频率、以及预设频率间隔确定。

7.如权利要求 6 所述的方法，其特征在于，所述随机接入时机的中心频率与所述 SSB 的中心频率之间的差值为所述预设频率间隔。

8.如权利要求 6 或 7 所述的方法，其特征在于，所述 SSB 所在频段的双工模式为频分双工，所述 SSB 所在频段的上行信道带宽和下行信道带宽相等。

9.如权利要求 1~8 任一项所述的方法，其特征在于，所述随机接入时机在频域上包括第二数量的频域单元。

10.如权利要求 1~9 任一项所述的方法，其特征在于，所述随机接入时机的子载波间隔为所述 SSB 的子载波间隔；或者，所述随机接入时机的子载波间隔为所述 SSB 对应的主信息块 MIB 指示的子载波间隔。

11.如权利要求 1~10 任一项所述的方法，其特征在于，所述随机接入时机的时域周期根据所述 SSB 的初始接入周期确定。

12.如权利要求 1~11 任一项所述的方法，其特征在于，所述随机接入时机还包括时域资源；

所述终端设备基于所述随机接入时机发起随机接入，包括：所述终端设备基于所述时域资源和所述频域资源，向网络设备发送随机接入前导码；

所述方法还包括：所述终端设备基于随机接入响应 RAR 窗口接收来自所述网络设备的 RAR；其中，所述 RAR 窗口的起始点为所述时域资源的最后一个符号后的第 P 个符号，P 为大于或等于 0 的整数。

13.如权利要求12所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

所述终端设备根据所述RAR中的上行资源授权,向所述网络设备发送消息3;所述上行资源授权包括偏移值,所述偏移值用于确定所述消息3的上行资源的频域起始位置,所述偏移值为所述消息3的上行资源相对于所述SSB的频域位置的偏移值,或者所述偏移值为所述消息3的上行资源相对于所述随机接入时机的频域位置的偏移值。

14.如权利要求13所述的方法,其特征在于,所述上行资源授权还包括所述消息3的上行资源占用的频域单元的个数。

15.如权利要求12所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

所述终端设备根据所述RAR中的上行资源授权,向所述网络设备发送消息3;所述上行资源授权用于指示带宽部分中的所述消息3的上行资源,所述带宽部分是根据所述随机接入时机的频域位置确定的。

16.如权利要求15所述的方法,其特征在于,所述带宽部分为以所述随机接入时机的中心频率为中心的Z个频域单元,Z为正整数。

17.一种随机接入方法,其特征在于,包括:

终端设备确定随机接入时机的频域位置,所述随机接入时机的频域位置位于第一频率范围内,所述第一频率范围的起始位置为1457兆赫兹MHz,所述第一频率范围的终止位置为1492MHz;

所述终端设备基于所述随机接入时机发起随机接入。

18.如权利要求17所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

所述终端设备确定小区的上行信道带宽和所述小区的下行信道带宽不相等。

19.如权利要求17或18所述的方法,其特征在于,所述随机接入时机的频域位置包括以下任意一项:所述随机接入时机的频域起始位置、所述随机接入时机的频域终止位置或所述随机接入时机的中心频率。

20.如权利要求17~19任一所述的方法,其特征在于,随机接入时机位于同步广播信号块SSB所在半帧的后Y个符号,Y为正整数。

21.如权利要求17~20任一项所述的方法,其特征在于,所述随机接入时机还包括时域资源;

所述终端设备基于所述随机接入时机发起随机接入,包括:所述终端设备基于所述时域资源和所述频域资源,向网络设备发送随机接入前导码;

所述方法还包括:所述终端设备基于随机接入响应RAR窗口接收来自所述网络设备的RAR;其中,所述RAR窗口的起始点为所述时域资源的最后一个符号后的第P个符号,P为大于或等于0的整数。

22.如权利要求21所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

所述终端设备根据所述RAR中的上行资源授权,向所述网络设备发送消息3;所述上行资源授权包括偏移值,所述偏移值用于确定所述消息3的上行资源的频域起始位置,所述偏移值为所述消息3的上行资源相对于所述SSB的频域位置的偏移值,或者所述偏移值为所述消息3的上行资源相对于所述随机接入时机的频域位置的偏移值。

23.如权利要求22所述的方法,其特征在于,所述上行资源授权还包括所述消息3的上行资源占用的频域单元的个数。

24.如权利要求22所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

所述终端设备根据所述 RAR 中的上行资源授权,向所述网络设备发送消息 3;所述上行资源授权用于指示带宽部分中的所述消息 3 的上行资源,所述带宽部分是根据所述随机接入时机的频域位置确定的。

25.如权利要求 24 所述的方法,其特征在于,所述带宽部分为以所述随机接入时机的中心频率为中心的 Z 个频域单元,Z 为正整数。

26.一种随机接入方法,其特征在于,包括:

终端设备根据小区的上行载波的频率和第一偏移值,确定随机接入时机的频域位置;所述终端设备基于所述随机接入时机发起随机接入。

27.如权利要求 26 所述的方法,其特征在于,所述随机接入时机的频域位置包括以下任意一项:所述随机接入时机的频域起始位置、所述随机接入时机的频域终止位置或所述随机接入时机的中心频率,所述上行载波的频率包括以下任意一项:所述上行载波的最低频率、中心频率、或最高频率。

28.如权利要求 26 或 27 所述的方法,其特征在于,所述随机接入时机的中心频率为所述上行载波的频率与第一偏移值的和。

29.如权利要求 26~28 任一所述的方法,其特征在于,所述随机接入的小区的上行信道带宽和下行信道带宽不相等。

30.如权利要求 26~29 任一项所述的方法,其特征在于,所述随机接入时机还包括时域资源;

所述终端设备基于所述随机接入时机发起随机接入,包括:所述终端设备基于所述时域资源和所述频域资源,向网络设备发送随机接入前导码;

所述方法还包括:所述终端设备基于随机接入响应 RAR 窗口接收来自所述网络设备的 RAR;其中,所述 RAR 窗口的起始点为所述时域资源的最后一个符号后的第 P 个符号,P 为大于或等于 0 的整数。

31.如权利要求 30 所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

所述终端设备根据所述 RAR 中的上行资源授权,向所述网络设备发送消息 3;所述上行资源授权包括偏移值,所述偏移值用于确定所述消息 3 的上行资源的频域起始位置,所述偏移值为所述消息 3 的上行资源相对于所述 SSB 的频域位置的偏移值,或者所述偏移值为所述消息 3 的上行资源相对于所述随机接入时机的频域位置的偏移值。

32.如权利要求 31 所述的方法,其特征在于,所述上行资源授权还包括所述消息 3 的上行资源占用的频域单元的个数。

33.如权利要求 31 所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

所述终端设备根据所述 RAR 中的上行资源授权,向所述网络设备发送消息 3;所述上行资源授权用于指示带宽部分中的所述消息 3 的上行资源,所述带宽部分是根据所述随机接入时机的频域位置确定的。

34.如权利要求 33 所述的方法,其特征在于,所述带宽部分为以所述随机接入时机的中心频率为中心的 Z 个频域单元,Z 为正整数。

35.一种通信装置,其特征在于,包括:

通信模块,用于接收同步广播信号块 SSB;

处理模块,用于根据所述 SSB 的频域位置确定随机接入时机的频域位置;以及用于基于随机接入时机发起随机接入,所述随机接入时机包括根据所述随机接入时机的频域位置

确定的频域资源。

36.如权利要求 35 所述的装置,其特征在于,所述随机接入时机的频域位置与所述 SSB 的频域位置之间的间隔为第一数量的频域单元;

其中,所述随机接入时机的频域位置包括以下任意一项:所述随机接入时机的频域起始位置、所述随机接入时机的频域终止位置或所述随机接入时机的中心频率;所述 SSB 的频域位置包括以下任意一项:所述 SSB 的频域起始位置、所述 SSB 的频域终止位置、或所述 SSB 的中心频率。

37.如权利要求 35 所述的装置,其特征在于,所述随机接入时机的中心频率与所述 SSB 的中心频率相等。

38.如权利要求 35 所述的装置,其特征在于,所述随机接入时机位于第一半帧的后 Y 个符号, Y 为正整数,所述第一半帧为所述 SSB 所在半帧,或者所述第一半帧为所述 SSB 所在半帧之后的第 N 个半帧,所述 N 为正整数。

39.如权利要求 36~38 任一项所述的装置,其特征在于,所述 SSB 所在频段的双工模式为时分双工。

40.如权利要求 35 所述的装置,其特征在于,所述随机接入时机的中心频率根据所述 SSB 的中心频率、以及预设频率间隔确定。

41.如权利要求 40 所述的装置,其特征在于,所述随机接入时机的中心频率与所述 SSB 的中心频率之间的差值为所述预设频率间隔。

42.如权利要求 40 或 41 所述的装置,其特征在于,所述 SSB 所在频段的双工模式为频分双工,所述 SSB 所在频段的上行信道带宽和下行信道带宽相等。

43.如权利要求 35~42 任一项所述的装置,其特征在于,所述随机接入时机在频域上包括第二数量的频域单元。

44.如权利要求 35~43 任一项所述的装置,其特征在于,所述随机接入时机的子载波间隔为所述 SSB 的子载波间隔;或者,所述随机接入时机的子载波间隔为所述 SSB 对应的主信息块 MIB 指示的子载波间隔。

45.如权利要求 35~44 任一项所述的装置,其特征在于,所述随机接入时机的时域周期根据所述 SSB 的初始接入周期确定。

46.如权利要求 35~45 任一项所述的装置,其特征在于,所述随机接入时机还包括时域资源;

在基于所述随机接入时机发起随机接入时,所述处理模块用于:基于所述时域资源和所述频域资源,向网络设备发送随机接入前导码;

所述处理模块还用于:基于随机接入响应 RAR 窗口接收来自所述网络设备的 RAR;其中,所述 RAR 窗口的起始点为所述时域资源的最后一个符号后的第 P 个符号, P 为大于或等于 0 的整数。

47.如权利要求 46 所述的装置,其特征在于,所述处理模块还用于:

根据所述 RAR 中的上行资源授权,向所述网络设备发送消息 3;所述上行资源授权包括偏移值,所述偏移值用于确定所述消息 3 的上行资源的频域起始位置,所述偏移值为所述消息 3 的上行资源相对于所述 SSB 的频域位置的偏移值,或者所述偏移值为所述消息 3 的上行资源相对于所述随机接入时机的频域位置的偏移值。

48.如权利要求 47 所述的装置,其特征在于,所述上行资源授权还包括所述消息 3 的

上行资源占用的频域单元的个数。

49.如权利要求 46 所述的装置，其特征在于，所述处理模块还用于：

根据所述 RAR 中的上行资源授权，向所述网络设备发送消息 3；所述上行资源授权用于指示带宽部分中的所述消息 3 的上行资源，所述带宽部分是根据所述随机接入时机的频域位置确定的。

50.如权利要求 49 所述的装置，其特征在于，所述带宽部分为以所述随机接入时机的中心频率为中心的 Z 个频域单元，Z 为正整数。

51.一种通信装置，其特征在于，包括：

处理模块，用于确定随机接入时机的频域位置，所述随机接入时机的频域位置位于第一频率范围内，所述第一频率范围的起始位置为 1457 兆赫兹 MHz，所述第一频率范围的终止位置为 1492 MHz；以及，用于基于所述随机接入时机发起随机接入。

52.如权利要求 51 所述的装置，其特征在于，所述处理模块还用于：

确定小区的上行信道带宽和所述小区的下行信道带宽不相等。

53.如权利要求 51 或 52 所述的装置，其特征在于，所述随机接入时机的频域位置包括以下任意一项：所述随机接入时机的频域起始位置、所述随机接入时机的频域终止位置或所述随机接入时机的中心频率。

54.如权利要求 51~53 任一所述的装置，其特征在于，随机接入时机位于同步广播信号块 SSB 所在半帧的后 Y 个符号，Y 为正整数。

55.如权利要求 51~54 任一项所述的装置，其特征在于，所述随机接入时机还包括时域资源；

所述处理模块具体用于：

基于所述时域资源和所述频域资源，向网络设备发送随机接入前导码；

所述处理模块还用于：

基于随机接入响应 RAR 窗口接收来自所述网络设备的 RAR；其中，所述 RAR 窗口的起始点为所述时域资源的最后一个符号后的第 P 个符号，P 为大于或等于 0 的整数。

56.如权利要求 55 所述的装置，其特征在于，所述处理模块还用于：

根据所述 RAR 中的上行资源授权，向所述网络设备发送消息 3；所述上行资源授权包括偏移值，所述偏移值用于确定所述消息 3 的上行资源的频域起始位置，所述偏移值为所述消息 3 的上行资源相对于所述 SSB 的频域位置的偏移值，或者所述偏移值为所述消息 3 的上行资源相对于所述随机接入时机的频域位置的偏移值。

57.如权利要求 56 所述的装置，其特征在于，所述上行资源授权还包括所述消息 3 的上行资源占用的频域单元的个数。

58.如权利要求 56 所述的装置，其特征在于，所述处理模块还用于：

根据所述 RAR 中的上行资源授权，向所述网络设备发送消息 3；所述上行资源授权用于指示带宽部分中的所述消息 3 的上行资源，所述带宽部分是根据所述随机接入时机的频域位置确定的。

59.如权利要求 58 所述的装置，其特征在于，所述带宽部分为以所述随机接入时机的中心频率为中心的 Z 个频域单元，Z 为正整数。

60.一种通信装置，其特征在于，包括：

处理模块，用于根据小区的上行载波的频率和第一偏移值，确定随机接入时机的频域

位置；以及，基于所述随机接入时机发起随机接入。

61.如权利要求 60 所述的装置，其特征在于，所述随机接入时机的频域位置包括以下任意一项：所述随机接入时机的频域起始位置、所述随机接入时机的频域终止位置或所述随机接入时机的中心频率，所述上行载波的频率包括以下任意一项：所述上行载波的最低频率、中心频率、或最高频率。

62.如权利要求 60 或 61 所述的装置，其特征在于，所述随机接入时机的中心频率为所述上行载波的频率与第一偏移值的和。

63.如权利要求 60~62 任一所述的装置，其特征在于，所述随机接入的小区的上行信道带宽和下行信道带宽不相等。

64.如权利要求 60~63 任一项所述的装置，其特征在于，所述随机接入时机还包括时域资源；

所述处理模块具体用于：基于所述时域资源和所述频域资源，向网络设备发送随机接入前导码；

所述处理模块还用于：基于随机接入响应 RAR 窗口接收来自所述网络设备的 RAR；其中，所述 RAR 窗口的起始点为所述时域资源的最后一个符号后的第 P 个符号，P 为大于或等于 0 的整数。

65.如权利要求 64 所述的装置，其特征在于，所述处理模块还用于：

根据所述 RAR 中的上行资源授权，向所述网络设备发送消息 3；所述上行资源授权包括偏移值，所述偏移值用于确定所述消息 3 的上行资源的频域起始位置，所述偏移值为所述消息 3 的上行资源相对于所述 SSB 的频域位置的偏移值，或者所述偏移值为所述消息 3 的上行资源相对于所述随机接入时机的频域位置的偏移值。

66.如权利要求 65 所述的装置，其特征在于，所述上行资源授权还包括所述消息 3 的上行资源占用的频域单元的个数。

67.如权利要求 65 所述的装置，其特征在于，所述处理模块还用于：

根据所述 RAR 中的上行资源授权，向所述网络设备发送消息 3；所述上行资源授权用于指示带宽部分中的所述消息 3 的上行资源，所述带宽部分是根据所述随机接入时机的频域位置确定的。

68.如权利要求 67 所述的装置，其特征在于，所述带宽部分为以所述随机接入时机的中心频率为中心的 Z 个频域单元，Z 为正整数。

69.一种通信装置，其特征在于，包括处理器和接口电路，所述接口电路用于接收来自所述通信装置之外的其它通信装置的信号并传输至所述处理器或将来自所述处理器的信号发送给所述通信装置之外的其它通信装置，所述处理器通过逻辑电路或执行代码指令用于实现如权利要求 1 至 16 中任一项所述的方法，或用于实现如权利要求 17 至 25 中任一项所述的方法，或用于实现如权利要求 26 至 34 中任一项所述的方法。

70.一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述存储介质中存储有计算机程序或指令，当所述计算机程序或指令被通信装置执行时，实现如权利要求 1 至 16 中任一项所述的方法，或实现如权利要求 17 至 25 中任一项所述的方法，或实现如权利要求 26 至 34 中任一项所述的方法。

71.一种计算机程序产品，其特征在于，所述计算机程序产品包括：计算机程序代码，当所述计算机程序代码被运行时，实现如权利要求 1 至 16 中任一项所述的方法，或实现

如权利要求 17 至 25 中任一项所述的方法，或实现如权利要求 26 至 34 中任一项所述的方法。

72.一种通信系统，其特征在于，包括终端设备和网络设备，所述网络设备用于和所述终端设备通信，所述终端设备用于实现如权利要求 1 至 16 中任一项所述的方法，或实现如权利要求 17 至 25 中任一项所述的方法，或实现如权利要求 26 至 34 中任一项所述的方法。

73.一种芯片系统，其特征在于，包括处理器，所述处理器用于执行存储器所存储的程序指令或代码，用于实现如权利要求 1 至 16 中任一项所述的方法，或实现如权利要求 17 至 25 中任一项所述的方法，或实现如权利要求 26 至 34 中任一项所述的方法。