

初始接入方法及通信装置

本申请要求于 2022 年 4 月 20 日提交国家知识产权局、申请号为 202210417982.9、申请名称为“初始接入方法及通信装置”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

本申请涉及通信领域，尤其涉及一种初始接入方法及通信装置。

背景技术

目前，终端设备通过接收网络设备发送的同步信号/物理广播信道块（synchronization signal/ physical broadcast channel Block, SSB），获取下行同步和主信息块（master information block, MIB），并基于 MIB 获取系统信息块（system information block, SIB）1 和剩余最小系统信息（remaining minimum system information, RMSI）的位置信息，然后基于该位置信息获取承载控制资源集 0（control resource set, CORESET0）的类型 0-物理下行控制信道（type0 physical downlink control channel, type0-PDCCH）和承载 SIB1 的物理下行共享信道（physical downlink shared channel, PDSCH）的信息，解调 SIB1 获取随机接入的配置信息，之后向网络设备发起随机接入流程，以完成初始接入。

在上述初始接入过程中，SSB、CORESET0、SIB1 等下行信令可以通过波束发送。一般而言，一个小区通常配置多个波束，不同波束覆盖该小区中的不同区域，所有波束完成该小区所有区域的覆盖，以满足位于该小区不同区域的终端设备的初始接入需求。

然而，现有协议中，最大只能支持 64 个波束，当小区需要覆盖面积较大而单波束覆盖面积有限时，现有的波束数量不足以支撑全小区的初始接入需求。此外，在非授权频段（unlicensed band），需要通过先听后说（listen before talk, LBT）机制完成初始接入。倘若对某个波束的 LBT 失败，可能导致该波束在当前 SSB 周期内无法发送 SSB，从而增加该波束覆盖区域内的终端设备的初始接入时延。

发明内容

本申请实施例提供一种初始接入方法及通信装置，能够降低初始接入时延，提高接入效率。

为达到上述目的，本申请采用如下技术方案：

第一方面，提供一种初始接入方法，适用于终端设备。该方法包括：在同步信号/物理广播信道 SS/PBCH 块 SSB 集合对应的时域资源上，接收 SSB 集合中包含的一个或多个 SSB。其中，SSB 集合中的 SSB 数量的最大值为 $L_{\max}$ ， $L_{\max} > 64$ ，一个或多个 SSB 的时频资源与承载该一个或多个 SSB 的系统帧号（system frame number, SFN）相关。

基于第一方面和下述第二方面所述的方法，SSB 集合对应的时域资源与 SFN 相关，不受半帧（half frame，前半帧或后半帧）限制，可以实现跨帧传输 SSB，以支持数量更多的 SSB，网络设备可以在该时域资源上，使用比现有方案更多的波束发送 SSB 集合中的部分或全部 SSB，以实现对网络设备全部区域的信号覆盖，从而增强网络设备对大范围区域的信号覆盖能力，使得位于该网络设备覆盖区域内任一位置的终端设备，均知晓该时域资源的具体位置，并在该时域资源上快速接收 SSB，以及基于接收到的 SSB 快速完成初始接入，从而降低初始接入时延，提高接入效率。

一种可能的设计方案中，时域资源位于所述SSB周期中时域上最靠前的一个或连续多个系统帧内。

进一步的，所述系统帧内包括连续多个时隙，所述多个时隙中的至少一个时隙可支持传输至少两个SSB。可以理解的是，一个SSB周期内最多传输 $L_{\max}$ 个SSB。具体的，一个时隙可支持传输至少两个SSB，可理解为一个时隙可以传输2个SSB或2个以上的SSB。其中，多个时隙中的至少一个时隙可支持传输至少两个SSB，可以包括以下情况：

情况一：一个时隙可支持传输至少两个SSB，一个时隙内最大支持传输的SSB数量大于或等于2。

情况二：以多个时隙为单位，比如以2个时隙为单位，2个时隙最大支持传输4个或者5个或者6个SSB，其中SSB支持跨时隙传输，即某些SSB的符号位置跨了2个时隙。以SSB跨两个时隙来看，若两个时隙传输5个SSB，则可以认为一个时隙传输2.5个SSB，也可以理解为一个时隙传输了两个以上SSB。

所述系统帧内包括连续多个时隙，所述多个时隙中的至少一个时隙可支持传输至少两个SSB，一个SSB周期内最多传输 $L_{\max}$ 个SSB。也就是说，可以在一个SSB周期最开始的一段时间内完成SSB的发送，以便为后续下行信令，如CORESET0、SIB1、随机接入响应（random access response, RAR）消息4（Msg4）等，以及上行信令，如物理随机接入信道（physical random access channel, PRACH）、消息5（Msg5）等，留出足够的处理时间，可以确保一个SSB周期内，即可完成任一终端设备的初始接入流程，从而进一步降低初始接入时延，提高接入效率。

应理解，上述一个时隙可支持传输至少两个SSB，是指一个时隙传输SSB的最大能力，而一个时隙实际传输的SSB的数量可以小于或等于该最大能力。例如，一个时隙最多可支持传输U个SSB，则对于某个时隙，实际传输的SSB的数量可以为1个SSB、2个SSB、...U个SSB中之一。

需要说明的是，一个系统帧（system frame）中的时隙（slot）数量通常与子载波间隔（subcarrier spacing, SCS）相关。因此，在SSB集合支持的最大SSB数量 $L_{\max}$ 增加后，如可以为128或256，本申请实施例也设计了相应的SSB图样（pattern），即下述方案一至方案五，以便为数量更多的SSB提供资源。下面举例说明。

方案一，子载波间隔SCS可以为30千赫兹kHz，时域资源在一个或多个连续系统帧内的符号位置可以满足： $(X+14*n+N_{\text{slot}}^{\text{frame},\mu}*14*\text{SFN}_{\text{SSB}}) \bmod N_{\text{symbol}}^{\text{frame},\mu}$ 。其中，当 $\text{SFN}_{\text{SSB}} \bmod (T_{\text{SSB_period}}/T_{\text{frame},\mu}) = \{0,1, \dots, \left\lfloor \frac{L_{\max}}{N_{\text{frame},\mu}^{\text{slot}}} \right\rfloor - 1\}$ 时， $n = \{0,1,2, \dots, N_{\text{slot}}^{\text{frame},\mu} - 1\}$ ；当 $\text{SFN}_{\text{SSB}} \bmod (T_{\text{SSB_period}}/T_{\text{frame},\mu}) = \left\lfloor \frac{L_{\max}}{N_{\text{frame},\mu}^{\text{slot}}} \right\rfloor$ 时， $n = \{0,1,2, \dots, \left\lfloor \frac{L_{\max} \bmod N_{\text{frame},\mu}^{\text{slot}}}{N_{\text{frame},\mu}^{\text{slot}}} \right\rfloor - 1\}$ 。其中，n为时隙编号， $N_{\text{symbol}}^{\text{frame},\mu}$ 为相应子载波间隔下一个系统帧内的符号数量， $N_{\text{slot}}^{\text{frame},\mu}$ 为相应子载波间隔下一个系统帧内的时隙数量， SFN_{SSB} 为SSB所在的系统帧号， $L_{\max}$ 为SSB集合中包含的SSB的数量， $N_{\text{SSB}}^{\text{slot},\mu}$ 为相应子载波间隔下一个时隙内的SSB数量， $N_{\text{SSB}}^{\text{frame},\mu}$ 为相应子载波间隔下一个系统帧内的SSB数量， $T_{\text{SSB_period}}$ 为SSB发送周期， $T_{\text{frame},\mu}$ 为系统帧时长， $X = \{2,8\}$ ， $\{2,8\}$ 表示一个时隙内的2个SSB的起始符号依次为符号2、符号8。

方案二，子载波间隔SCS可以为120千赫兹kHz，时域资源在一个或多个连续系统帧内的符号位置可以满足： $(X+28*n+N_{\text{slot}}^{\text{frame},\mu}*14*\text{SFN}_{\text{SSB}}) \bmod N_{\text{symbol}}^{\text{frame},\mu}$ 。其中，当 $\text{SFN}_{\text{SSB}} \bmod (T_{\text{SSB_period}}/T_{\text{frame},\mu}) = \{0,1, \dots, \left\lfloor \frac{L_{\max}}{N_{\text{frame},\mu}^{\text{slot}}} \right\rfloor - 1\}$ 时， $n = \{0,1,2, \dots, N_{\text{slot}}^{\text{frame},\mu} - 1\}$ ；当 $\text{SFN}_{\text{SSB}} \bmod (T_{\text{SSB_period}}/T_{\text{frame},\mu}) = \left\lfloor \frac{L_{\max}}{N_{\text{frame},\mu}^{\text{slot}}} \right\rfloor$ 时， $n = \{0,1,2, \dots, \left\lfloor \frac{L_{\max} \bmod N_{\text{frame},\mu}^{\text{slot}}}{N_{\text{frame},\mu}^{\text{slot}}} \right\rfloor - 1\}$ 。其中，n为时隙编号， $N_{\text{symbol}}^{\text{frame},\mu}$ 为相应子载波间隔下一个系统帧内的符号数量， $N_{\text{slot}}^{\text{frame},\mu}$ 为相应子载波间隔下一个系统帧内的时隙数量， SFN_{SSB} 为SSB所在的系统帧号， $L_{\max}$ 为所述SSB集合中包含的

SSB 的数量, $N_{SSB}^{slot,\mu}$ 为相应子载波间隔下一个时隙内的 SSB 数量, $N_{SSB}^{frame,\mu}$ 为相应子载波间隔下一个系统帧内的 SSB 数量, T_{SSB_period} 为 SSB 发送周期, $T_{frame,\mu}$ 为系统帧时长, $X = \{4,8,16,20\}$, $\{4,8,16,20\}$ 表示一个时隙内的 4 个 SSB 的起始符号依次为符号 4、符号 8、符号 16、符号 20。

方案三, 子载波间隔 SCS 可以为 480 千赫兹 kHz 或 960 千赫兹 kHz, 时域资源在一个或多个连续系统帧内的符号位置可以满足: $(X+14*n+N_{slot}^{frame,\mu}*14*SFN_{SSB}) \bmod N_{symbol}^{frame,\mu}$ 。其中, 当 $SFN_{SSB} \bmod (T_{SSB_period}/T_{frame,\mu}) = \{0,1, \dots, \left\lfloor \frac{L_{max}}{N_{SSB}^{frame,\mu}} \right\rfloor - 1\}$ 时, $n = \{0,1,2, \dots, N_{slot}^{frame,\mu} - 1\}$; 当 $SFN_{SSB} \bmod (T_{SSB_period}/T_{frame,\mu}) = \left\lfloor \frac{L_{max}}{N_{SSB}^{frame,\mu}} \right\rfloor$ 时, $n = \{0,1,2, \dots, \left\lfloor \frac{L_{max} \bmod N_{SSB}^{frame,\mu}}{N_{SSB}^{slot,\mu}} \right\rfloor - 1\}$ 。其中, n 为时隙编号, $N_{symbol}^{frame,\mu}$ 为一个系统帧内的符号数, $N_{slot}^{frame,\mu}$ 为一个系统帧内的时隙数, SFN_{SSB} 为系统帧号, L_{max} 为所述时域资源的数量, $N_{SSB}^{slot,\mu}$ 为一个时隙内的 SSB 数, $N_{SSB}^{frame,\mu}$ 为一个系统帧内的 SSB 数, T_{SSB_period} 为 SSB 周期, $T_{frame,\mu}$ 为系统帧时长, $X = \{2,9\}$, $\{2,9\}$ 表示一个时隙内的 2 个 SSB 的起始符号依次为符号 2、符号 9。

方案四, 子载波间隔 SCS 可以为 240 千赫兹 kHz, 时域资源在一个或多个连续系统帧内的符号位置可以满足: $(X+56*n+N_{slot}^{frame,\mu}*14*SFN_{SSB}) \bmod N_{symbol}^{frame,\mu}$ 。其中, 当 $SFN_{SSB} \bmod (T_{SSB_period}/T_{frame,\mu}) = \{0,1, \dots, \left\lfloor \frac{L_{max}}{N_{SSB}^{frame,\mu}} \right\rfloor - 1\}$ 时, $n = \{0,1,2, \dots, N_{slot}^{frame,\mu} - 1\}$; 当 $SFN_{SSB} \bmod (T_{SSB_period}/T_{frame,\mu}) = \left\lfloor \frac{L_{max}}{N_{SSB}^{frame,\mu}} \right\rfloor$ 时, $n = \{0,1,2, \dots, \left\lfloor \frac{L_{max} \bmod N_{SSB}^{frame,\mu}}{N_{SSB}^{slot,\mu}} \right\rfloor - 1\}$ 。其中, n 为时隙编号, $N_{symbol}^{frame,\mu}$ 为一个系统帧内的符号数, $N_{slot}^{frame,\mu}$ 为一个系统帧内的时隙数, SFN_{SSB} 为系统帧号, L_{max} 为所述时域资源的数量, $N_{SSB}^{slot,\mu}$ 为一个时隙内的 SSB 数, $N_{SSB}^{frame,\mu}$ 为一个系统帧内的 SSB 数, T_{SSB_period} 为 SSB 周期, $T_{frame,\mu}$ 为系统帧时长, $X = \{8,12,16,20,32,36,40,44\}$, $\{8,12,16,20,32,36,40,44\}$ 表示一个时隙内的 8 个 SSB 的起始符号依次为符号 8、符号 12、符号 16、符号 20、符号 32、符号 36、符号 40、符号 44。

需要说明的是, 在上述方案一至方案四中, 只是增加了传输 SSB 的时隙数量, 且不受现有方案中的半帧限制, 而一个时隙内的 SSB 图样, 即符号级的 SSB 图样与现有协议是一样的, 改动较小, 技术上更容易实现。

方案五, 子载波间隔 SCS 可以为 30 千赫兹 kHz, 时域资源在一个或多个连续系统帧内的符号位置可以满足: $(X+14*n+N_{slot}^{frame,\mu}*14*SFN_{SSB}) \bmod N_{symbol}^{frame,\mu}$ 。其中, 当 $SFN_{SSB} \bmod (T_{SSB_period}/T_{frame,\mu}) = \{0,1, \dots, \left\lfloor \frac{L_{max}}{N_{SSB}^{frame,\mu}} \right\rfloor - 1\}$ 时, $n = \{0,1,2, \dots, N_{slot}^{frame,\mu} - 1\}$; 当 $SFN_{SSB} \bmod (T_{SSB_period}/T_{frame,\mu}) = \left\lfloor \frac{L_{max}}{N_{SSB}^{frame,\mu}} \right\rfloor$ 时, $n = \{0,1,2, \dots, \left\lfloor \frac{L_{max} \bmod N_{SSB}^{frame,\mu}}{N_{SSB}^{slot,\mu}} \right\rfloor - 1\}$ 。其中, n 为时隙编号, $N_{symbol}^{frame,\mu}$ 为一个系统帧内的符号数, $N_{slot}^{frame,\mu}$ 为一个系统帧内的时隙数, SFN_{SSB} 为系统帧号, L_{max} 为时域资源的数量, $N_{SSB}^{slot,\mu}$ 为一个时隙内的 SSB 数, $N_{SSB}^{frame,\mu}$ 为一个系统帧内的 SSB 数, T_{SSB_period} 为 SSB 周期, $T_{frame,\mu}$ 为系统帧时长, X 取值为如下之一: $\{2,6,10\}$ 、 $\{1,5,9\}$ 、或 $\{0,5,10\}$, $\{2,6,10\}$ 表示一个时隙内的 3 个 SSB 的起始符号依次为符号 2、符号 6、符号 9, $\{1,5,9\}$ 表示一个时隙内的 3 个 SSB 的起始符号依次为符号 1、符号 5、符号 9, $\{0,5,10\}$ 表示一个时隙内的 3 个 SSB 的起始符号依次为符号 0、符号 5、符号 10。

与方案一至方案四不同, 方案五不仅打破了半帧限制, 增加了传输 SSB 的时隙数量, 且增加了一个时隙内传输 SSB 的符号数量, 换言之, 方案五可以在更短的时间内发送同等数量的 SSB, 从而进一步减少终端设备的初始接入时延, 以进一步提高接入效率。

鉴于 SSB 数量增加了, SSB 相关的指示信息的数据量也相应增加了, 因此有必要改进这些指示信息的传输方式。其中, SSB 相关的指示信息可以包括当前传输的 SSB 索引 (SSB index), 一个 SSB 周期中, 实际发送的 SSB 索引和数量。应理解, 一个 SSB 周期中, 实际发

送的SSB数量小于或等于SSB集可支持的SSB的最大值 $L_{\max}$ 。下面具体说明。

一种可能的设计方案中,第一方面所述的方法还可以包括:接收SSB索引。其中,SSB索引的取值可以为 $\{0,1,\dots,L_{\max}-1\}$,SSB索引用于唯一指示SSB,以便终端设备区分不同的SSB。

可选地,SSB索引的部分比特可以通过复用主信息块MIB,和/或,物理广播信道PBCH中的部分信元(information element, IE)的方式承载,以节省资源,从而进一步提高效率。

示例性地,SSB索引的部分比特通过复用主信息块MIB中的第一信元,和/或,物理广播信道PBCH中的第二信元的方式承载。其中,第一信元可以包括如下一项或多项:MIB中的系统帧号SFN的低第4比特(4th LSB of SFN)、或预留(spare)比特,第二信元可以包括如下一项或多项:PBCH的净荷(payload)中的半帧指示(half frame indication) $a_{\bar{A}+4}$ 、或SSB索引的低第6-4比特(6th-4th LSB bits of candi. SSB index) $a_{\bar{A}+5}, a_{\bar{A}+6}, a_{\bar{A}+7}$ 。

一种可能的设计方案中,第一方面所述的方法还可以包括:接收第一SSB的索引和数量。其中,第一SSB为一个SSB周期内, $L_{\max}$ 个SSB中实际发送的SSB,其中,第一SSB的数量不大于 $L_{\max}$,以便终端设备知晓一个SSB周期内实际发送了哪些SSB,并相应调整接入策略,从而进一步降低初始接入时延,提高接入效率。

可选地,第一SSB的索引可以承载于无线资源控制RRC信令和/或系统信息块SIB1中。

示例性地,第一SSB的数量可以承载于RRC信令和/或系统信息块SIB1的长比特映射(longBitmap)中,第一SSB的索引可以承载于RRC信令的组索引(inoneGroup)和组内索引(groupPresence)中。

需要说明的是,上述SSB相关的指示信息也可以复用MIB和/或PBCH中的其他信元,和/或,复用其他信令中的信元,和/或,增加信令,和/或,增加现有信令中的信元等方式传输,本申请实施例对于SSB相关的指示信息具体传输方式不做限定,只要确保一个SSB周期内可以传输完所有实际发送的SSB的指示信息即可。

一种可能的设计方案中, $L_{\max}$ 个SSB可以包括索引为 i 的SSB# i , i 为自然数, $0 \leq i \leq L_{\max}-1$ 。可选地,SSB# i 与SSB# i 对应的控制资源集CORESET0# i 占用相同的时域资源和不同的频域资源,SSB# i 与SSB# i 对应的系统信息块SIB1# i 占用相同的时域资源和不同的频域资源。也就是说,SSB、CORESET0、SIB1可以采用频分复用的方式占用相同的时域资源,如时域资源受限而频域资源较为充裕时,可以实现SSB、CORESET0、SIB1同时传输(如在相同的符号内传输),以便为后续的初始接入相关下行信令和上行信令预留足够时间或提前传输,从而进一步降低初始接入时延。

或者,可选地,SSB# i 与SSB# i 对应的控制资源集CORESET0# i 占用不同的时域资源,SSB# i 与SSB# i 对应的系统信息块SIB1# i 占用不同的时域资源。也就是说,SSB、CORESET0、SIB1可以采用时分复用的方式占用资源,如频域资源受限而时域资源较为充裕时,可以在不同的时间段内分别传输SSB、CORESET0或SIB1,可以为距离小区中心较远,和/或,处理能力较差的终端设备,预留足够的信号传输/处理时间,以提高初始接入的成功率和鲁棒性。

进一步地,SSB# i 与SSB# i 对应的系统信息块SIB1# i 占用不同的时域资源,可以包括:SIB1# i 对应的系统信息块SIB1# i 占用的时域资源包括且多于SSB# i 占用的时域资源。鉴于SSB数量增加了,与之对应的SIB1需要传输的信息的数据量也增加了,因此,为SIB1预留更多的时域资源,可以确保SSB、SIB1尽快传输完毕,从而进一步降低初始接入时延。

一种可能的设计方案中,第一方面所述的方法还可以包括:一个SSB周期内,两次接收SSB# i 对应的CORESET0# i 和SIB1# i 。如此,终端设备可以对两次接收的CORESET0或SIB1

进行合并译码,从而提高译码成功率,进而提高初始接入的可靠性和效率。

可选地,两次接收SSB#i对应的CORESET0#i和SIB1#i的资源,可以满足: $n_0 = (O * 2^\mu + [i * M]) \bmod N_{\text{slot}}^{\text{frame},\mu}$; $n_1 = n_0 + Y$; $\text{SFNc}_{n_0} = [(O * 2^\mu + [i * M]) / N_{\text{slot}}^{\text{frame},\mu}]$; $\text{SFNc}_{n_1} = [(O * 2^\mu + [i * M] + Y) / N_{\text{slot}}^{\text{frame},\mu}]$ 。其中, n_0 为首次接收SSB#i对应的CORESET0#i的起始时隙编号, n_1 为第二次接收的SSB#i对应的CORESET0#i的起始时隙编号, Y 为两次接收SSB#i对应的CORESET0#i的起始时隙间的时隙偏差, Y 为大于或等于0的整数; O 为首次接收的SSB#i对应的CORESET0#i的起始时隙相对于偶数系统帧的起始时刻的偏移,单位为毫秒 ms, 2^μ 为不同SCS下1毫秒ms内的时隙数, $\text{SCS} = \{15\text{kHz}, 30\text{kHz}, 60\text{kHz}, \dots\}$ 分别对应 $\mu = \{0, 1, 2, \dots\}$; M 为相邻两个SSB对应的CORESET0的搜索空间之间的时间间隔, SFNc_{n_0} 为首次接收SSB#i对应的CORESET0#i的起始时隙所在的系统帧编号, SFNc_{n_1} 为第二次接收SSB#i对应的CORESET0#i的起始时隙所在的系统帧编号, $N_{\text{slot}}^{\text{frame},\mu}$ 为一个系统帧内的时隙数。也就是说, CORESET0 和 SIB1 的两次传输之间预留有一段时间,以便为距离小区中心较远,和/或,处理能力受限的终端设备预留足够的时间,以提高初始接入的成功率和鲁棒性。

一种可能的设计方案中,第一方面所述的方法还可以包括:在 L_{max} 个SSB各自对应的RO上发送随机接入信道PRACH。其中,一个系统帧内包含RO的子帧数量 Z 为1、2、4、8中的一个或多个;和/或,一个系统帧内包含RO的子帧为系统帧内时域上最靠前的一个或连续多个子帧,与 L_{max} 个SSB对应的RO在时域上位于同一个SSB周期内。与在一个SSB周期内尽可能早地传输SSB类似,也可以预留一个RO周期内尽可能早的一段时间内设置RO,以便网络设备覆盖区域内的任一终端设备,可以从中选择时间上距离解调下行信令成功的时刻最近的RO发起随机接入流程,不需要等待太长时间,从而进一步降低初始接入时延。

可选地,RO可以满足: $N_{\text{RO}}^{\text{group}} * N_{\text{group}}^{\text{frame}} = N_{\text{RO}}^{\text{frame},\mu}$ 。其中, $N_{\text{RO}}^{\text{frame},\mu}$ 为一个系统帧内的RO总数, $N_{\text{group}}^{\text{frame}}$ 为一个系统帧内的RO组数, $N_{\text{RO}}^{\text{group}}$ 为一个RO组内的RO数,不同RO组不连续,同一RO组内的RO连续。

进一步地,不同RO组不连续,同一RO组内的RO连续。如此,既可以确保同一组内的RO连续传输,又可以确保不同RO组装机留有时间间隔,从而可以兼顾初始接入的低时延需求和鲁棒性要求。

一种可能的设计方案中,SSB对应的时域资源的起始时隙与SSB对应的RO时域资源的起始时隙之间存在偏移。其中,偏移大于或等于终端设备与接入网之间的上下行往返时延(round trip time, RTT)。如此,可以确保距离小区中心较远,和/或,处理能力受限的终端设备预留足够的时间,以提高初始接入的成功率和鲁棒性。

其中,偏移用于表示SSB与对应的RO之间的时间间隔,可以采用任意一个时间单位来表示,如符号(symbol)、时隙(slot)、系统帧(frame)、微秒(micro-second, μs)、毫秒(millisecond, ms)、秒(second, s)等;其取值可以大于或等于终端设备与接入网之间的上下行往返时延RTT。

一种可能的设计方案中,同一SSB对应的下行信令在相同的时隙内,通过相同的波束方向向波束传输。其中,下行信令可以包括如下一项或多项:控制资源集合CORESET0、系统信息块1、随机接入响应RAR、Msg4、寻呼、或其他系统信息OSI。如此,同一SSB对应的各下行信令可以在同一段时间内,通过相同的波束传输,可以降低波束切换的概率,降低因波束切换所致的切换时延问题,从而进一步降低初始接入时延。

类似地,同一SSB对应的上行信令在相同的时域资源上通过相同的波束方向传输。其中,上行信令可以包括如下一项或多项:物理随机接入信道PRACH、Msg3、肯定应答ACK、Msg5。如此,同一SSB对应的各上行信令也可以在同一段时间内,通过相同的波束传输,可以降低波束切换的概率,降低因波束切换所致的切换时延问题,从而进一步降低初始接入时延。

第二方面, 提供一种初始接入方法。该方法包括: 在同步信号/物理广播信道 SS/PBCH 块 SSB 集合对应的时域资源上, 发送 SSB 集合中的一个或多个 SSB。其中, SSB 集合中的 SSB 数量的最大值为 $L_{\max}$, $L_{\max} > 64$, 一个或多个 SSB 的时频资源与承载一个或多个 SSB 的系统帧号 SFN 相关。

一种可能的设计方案中, 时域资源位于所述 SSB 周期中时域上最靠前的一个或连续多个系统帧内。

进一步的, 所述系统帧内包括连续多个时隙, 所述多个时隙中的至少一个时隙可支持传输至少两个 SSB。可以理解的是, 一个 SSB 周期内最多传输 $L_{\max}$ 个 SSB。具体的, 一个时隙可支持传输至少两个 SSB 可理解为一个时隙可以传输 2 个 SSB 或 2 个以上的 SSB。其中, 多个时隙中的至少一个时隙可支持传输至少两个 SSB, 可以包括以下情况:

情况一: 一个时隙可支持传输至少两个 SSB, 一个时隙内最大支持传输的 SSB 数量大于或等于 2。

情况二: 以多个时隙为单位, 比如以 2 个时隙为单位, 2 个时隙最大支持传输 4 个或者 5 个或者 6 个 SSB, 其中 SSB 支持跨时隙传输, 即某些 SSB 的符号位置跨了 2 个时隙。以 SSB 跨两个时隙来看, 若两个时隙传输 5 个 SSB, 则可以认为一个时隙传输 2.5 个 SSB, 也可以理解为一个时隙传输了两个以上 SSB。

所述系统帧内包括连续多个时隙, 所述多个时隙中的至少一个时隙可支持传输至少两个 SSB, 一个 SSB 周期内最多传输 $L_{\max}$ 个 SSB。

应理解, 上述一个时隙可支持传输至少两个 SSB, 是指一个时隙传输 SSB 的最大能力, 而一个时隙实际传输的 SSB 的数量可以小于或等于该最大能力。例如, 一个时隙最多可支持传输 U 个 SSB, 则对于某个时隙, 实际传输的 SSB 的数量可以为 1 个 SSB、2 个 SSB、... U 个 SSB 中之一。

方案一, 子载波间隔 SCS 可以为 30 千赫兹 kHz, 时域资源在一个或多个连续系统帧内的符号位置可以满足: $(X + 14 * n + N_{\text{slot}}^{\text{frame}, \mu} * 14 * \text{SFN}_{\text{SSB}}) \bmod N_{\text{symbol}}^{\text{frame}, \mu}$ 。其中, 当 $\text{SFN}_{\text{SSB}} \bmod (T_{\text{SSB_period}} / T_{\text{frame}, \mu}) = \{0, 1, \dots, \left\lfloor \frac{L_{\max}}{N_{\text{frame}, \mu}^{\text{slot}}} \right\rfloor - 1\}$ 时, $n = \{0, 1, 2, \dots, N_{\text{slot}}^{\text{frame}, \mu} - 1\}$; 当 $\text{SFN}_{\text{SSB}} \bmod (T_{\text{SSB_period}} / T_{\text{frame}, \mu}) = \left\lfloor \frac{L_{\max}}{N_{\text{frame}, \mu}^{\text{slot}}} \right\rfloor$ 时, $n = \{0, 1, 2, \dots, \left\lfloor \frac{L_{\max} \bmod N_{\text{SSB}}^{\text{frame}, \mu}}{N_{\text{slot}}^{\text{frame}, \mu}} \right\rfloor - 1\}$ 。其中, n 为时隙编号, $N_{\text{symbol}}^{\text{frame}, \mu}$ 为相应子载波间隔下一个系统帧内的符号数量, $N_{\text{slot}}^{\text{frame}, \mu}$ 为相应子载波间隔下一个系统帧内的时隙数量, SFN_{SSB} 为 SSB 所在的系统帧号, $L_{\max}$ 为 SSB 集合中包含的 SSB 的数量, $N_{\text{SSB}}^{\text{slot}, \mu}$ 为相应子载波间隔下一个时隙内的 SSB 数量, $N_{\text{SSB}}^{\text{frame}, \mu}$ 为相应子载波间隔下一个系统帧内的 SSB 数量, $T_{\text{SSB_period}}$ 为 SSB 发送周期, $T_{\text{frame}, \mu}$ 为系统帧时长, $X = \{2, 8\}, \{2, 8\}$ 表示一个时隙内的 2 个 SSB 的起始符号依次为符号 2、符号 8。

方案二, 子载波间隔 SCS 可以为 120 千赫兹 kHz, 时域资源在一个或多个连续系统帧内的符号位置可以满足: $(X + 28 * n + N_{\text{slot}}^{\text{frame}, \mu} * 14 * \text{SFN}_{\text{SSB}}) \bmod N_{\text{symbol}}^{\text{frame}, \mu}$ 。其中, 当 $\text{SFN}_{\text{SSB}} \bmod (T_{\text{SSB_period}} / T_{\text{frame}, \mu}) = \{0, 1, \dots, \left\lfloor \frac{L_{\max}}{N_{\text{SSB}}^{\text{slot}, \mu}} \right\rfloor - 1\}$ 时, $n = \{0, 1, 2, \dots, N_{\text{slot}}^{\text{frame}, \mu} - 1\}$; 当 $\text{SFN}_{\text{SSB}} \bmod (T_{\text{SSB_period}} / T_{\text{frame}, \mu}) = \left\lfloor \frac{L_{\max}}{N_{\text{SSB}}^{\text{slot}, \mu}} \right\rfloor$ 时, $n = \{0, 1, 2, \dots, \left\lfloor \frac{L_{\max} \bmod N_{\text{SSB}}^{\text{frame}, \mu}}{N_{\text{slot}}^{\text{frame}, \mu}} \right\rfloor - 1\}$ 。其中, n 为时隙编号, $N_{\text{symbol}}^{\text{frame}, \mu}$ 为相应子载波间隔下一个系统帧内的符号数量, $N_{\text{slot}}^{\text{frame}, \mu}$ 为相应子载波间隔下一个系统帧内的时隙数量, SFN_{SSB} 为 SSB 所在的系统帧号, $L_{\max}$ 为所述 SSB 集合中包含的 SSB 的数量, $N_{\text{SSB}}^{\text{slot}, \mu}$ 为相应子载波间隔下一个时隙内的 SSB 数量, $N_{\text{SSB}}^{\text{frame}, \mu}$ 为相应子载波间隔下一个系统帧内的 SSB 数量, $T_{\text{SSB_period}}$ 为 SSB 发送周期, $T_{\text{frame}, \mu}$ 为系统帧时长, $X = \{4, 8, 16, 20\}, \{4, 8, 16, 20\}$ 表示一个时隙内的 4 个 SSB 的起始符号依次为符号 4、符号 8、符号 16、符号 20。

方案三, 子载波间隔 SCS 可以为 480 千赫兹 kHz 或 960 千赫兹 kHz, 时域资源在一个或

多个连续系统帧内的符号位置可以满足： $(X+14*n+N_{\text{slot}}^{\text{frame},\mu}*14*\text{SFN}_{\text{SSB}}) \bmod N_{\text{symbol}}^{\text{frame},\mu}$ 。其中，当 $\text{SFN}_{\text{SSB}} \bmod (T_{\text{SSB_period}}/T_{\text{frame},\mu}) = \{0,1, \dots, \left\lfloor \frac{L_{\text{max}}}{N_{\text{frame},\mu}} \right\rfloor - 1\}$ 时， $n = \{0,1,2, \dots, N_{\text{slot}}^{\text{frame},\mu} - 1\}$ ；当 $\text{SFN}_{\text{SSB}} \bmod (T_{\text{SSB_period}}/T_{\text{frame},\mu}) = \left\lfloor \frac{L_{\text{max}}}{N_{\text{frame},\mu}} \right\rfloor$ 时， $n = \{0,1,2, \dots, \left\lfloor \frac{L_{\text{max}} \bmod N_{\text{SSB}}^{\text{slot},\mu}}{N_{\text{SSB}}^{\text{slot},\mu}} \right\rfloor - 1\}$ 。其中， n 为时隙编号， $N_{\text{symbol}}^{\text{frame},\mu}$ 为一个系统帧内的符号数， $N_{\text{slot}}^{\text{frame},\mu}$ 为一个系统帧内的时隙数， SFN_{SSB} 为系统帧号， L_{max} 为所述时域资源的数量， $N_{\text{SSB}}^{\text{slot},\mu}$ 为一个时隙内的 SSB 数， $N_{\text{SSB}}^{\text{frame},\mu}$ 为一个系统帧内的 SSB 数， $T_{\text{SSB_period}}$ 为 SSB 周期， $T_{\text{frame},\mu}$ 为系统帧时长， $X = \{2,9\}$ ， $\{2,9\}$ 表示一个时隙内的 2 个 SSB 的起始符号依次为符号 2、符号 9。

方案四，子载波间隔 SCS 可以为 240 千赫兹 kHz，时域资源在一个或多个连续系统帧内的符号位置可以满足： $(X+56*n+N_{\text{slot}}^{\text{frame},\mu}*14*\text{SFN}_{\text{SSB}}) \bmod N_{\text{symbol}}^{\text{frame},\mu}$ 。其中，当 $\text{SFN}_{\text{SSB}} \bmod (T_{\text{SSB_period}}/T_{\text{frame},\mu}) = \{0,1, \dots, \left\lfloor \frac{L_{\text{max}}}{N_{\text{frame},\mu}} \right\rfloor - 1\}$ 时， $n = \{0,1,2, \dots, N_{\text{slot}}^{\text{frame},\mu} - 1\}$ ；当 $\text{SFN}_{\text{SSB}} \bmod (T_{\text{SSB_period}}/T_{\text{frame},\mu}) = \left\lfloor \frac{L_{\text{max}}}{N_{\text{frame},\mu}} \right\rfloor$ 时， $n = \{0,1,2, \dots, \left\lfloor \frac{L_{\text{max}} \bmod N_{\text{SSB}}^{\text{slot},\mu}}{N_{\text{SSB}}^{\text{slot},\mu}} \right\rfloor - 1\}$ 。其中， n 为时隙编号， $N_{\text{symbol}}^{\text{frame},\mu}$ 为一个系统帧内的符号数， $N_{\text{slot}}^{\text{frame},\mu}$ 为一个系统帧内的时隙数， SFN_{SSB} 为系统帧号， L_{max} 为所述时域资源的数量， $N_{\text{SSB}}^{\text{slot},\mu}$ 为一个时隙内的 SSB 数， $N_{\text{SSB}}^{\text{frame},\mu}$ 为一个系统帧内的 SSB 数， $T_{\text{SSB_period}}$ 为 SSB 周期， $T_{\text{frame},\mu}$ 为系统帧时长， $X = \{8,12,16,20,32,36,40,44\}$ ， $\{8,12,16,20,32,36,40,44\}$ 表示一个时隙内的 8 个 SSB 的起始符号依次为符号 8、符号 12、符号 16、符号 20、符号 32、符号 36、符号 40、符号 44。

方案五，子载波间隔 SCS 可以为 30 千赫兹 kHz，时域资源在一个或多个连续系统帧内的符号位置可以满足： $(X+14*n+N_{\text{slot}}^{\text{frame},\mu}*14*\text{SFN}_{\text{SSB}}) \bmod N_{\text{symbol}}^{\text{frame},\mu}$ 。其中，当 $\text{SFN}_{\text{SSB}} \bmod (T_{\text{SSB_period}}/T_{\text{frame},\mu}) = \{0,1, \dots, \left\lfloor \frac{L_{\text{max}}}{N_{\text{frame},\mu}} \right\rfloor - 1\}$ 时， $n = \{0,1,2, \dots, N_{\text{slot}}^{\text{frame},\mu} - 1\}$ ；当 $\text{SFN}_{\text{SSB}} \bmod (T_{\text{SSB_period}}/T_{\text{frame},\mu}) = \left\lfloor \frac{L_{\text{max}}}{N_{\text{frame},\mu}} \right\rfloor$ 时， $n = \{0,1,2, \dots, \left\lfloor \frac{L_{\text{max}} \bmod N_{\text{SSB}}^{\text{slot},\mu}}{N_{\text{SSB}}^{\text{slot},\mu}} \right\rfloor - 1\}$ 。其中， n 为时隙编号， $N_{\text{symbol}}^{\text{frame},\mu}$ 为一个系统帧内的符号数， $N_{\text{slot}}^{\text{frame},\mu}$ 为一个系统帧内的时隙数， SFN_{SSB} 为系统帧号， L_{max} 为时域资源的数量， $N_{\text{SSB}}^{\text{slot},\mu}$ 为一个时隙内的 SSB 数， $N_{\text{SSB}}^{\text{frame},\mu}$ 为一个系统帧内的 SSB 数， $T_{\text{SSB_period}}$ 为 SSB 周期， $T_{\text{frame},\mu}$ 为系统帧时长， X 取值为如下之一： $\{2,6,10\}$ 、 $\{1,5,9\}$ 、或 $\{0,5,10\}$ ， $\{2,6,10\}$ 表示一个时隙内的 3 个 SSB 的起始符号依次为符号 2、符号 6、符号 9， $\{1,5,9\}$ 表示一个时隙内的 3 个 SSB 的起始符号依次为符号 1、符号 5、符号 9， $\{2,6,10\}$ 表示一个时隙内的 3 个 SSB 的起始符号依次为符号 2、符号 6、符号 10。

一种可能的设计方案中，第二方面所述的方法还可以包括：发送 SSB 索引。其中，SSB 索引的取值可以为 $\{0,1, \dots, L_{\text{max}} - 1\}$ ，SSB 索引用于唯一指示 SSB。

可选地，SSB 索引的部分比特可以通过复用主信息块 MIB，和/或，物理广播信道 PBCH 中的部分信元的方式承载。

示例性地，SSB 索引的部分比特通过复用主信息块 MIB 中的第一信元，和/或，物理广播信道 PBCH 中的第二信元的方式承载。其中，第一信元可以包括如下项或多项：MIB 中的系统帧号 SFN 的低第 4 比特 (4th LSB of SFN)、或预留 (spare) 比特，第二信元可以包括如下项或多项：PBCH 的净荷中的半帧指示 $a_{\bar{A}+4}$ (half frame indication)、SSB 索引的低第 6-4 比特 (6th-4th LSB bits of candi. SSB index) $a_{\bar{A}+5}$ 、 $a_{\bar{A}+6}$ 、 $a_{\bar{A}+7}$ 。

一种可能的设计方案中，第二方面所述的方法还可以包括：发送第一 SSB 的索引和数量。其中，第一 SSB 为一个 SSB 周期内， L_{max} 个 SSB 中实际发送的 SSB，其中，第一 SSB 的数量不大于 L_{max} 。

可选地, 第一 SSB 的索引可以承载于无线资源控制 RRC 信令和/或系统信息块 SIB1 中。

示例性地, 第一 SSB 的数量可以承载于 RRC 信令和/或系统信息块 SIB1 的长比特映射 (longBitmap) 中, 第一 SSB 的索引可以承载于 RRC 信令的组索引 (inoneGroup) 和组内索引 (groupPresence) 中。

一种可能的设计方案中, $L_{\max}$ 个 SSB 可以包括索引为 i 的 SSB# i , i 为自然数, $0 \leq i \leq L_{\max} - 1$ 。可选地 SSB# i 与 SSB# i 对应的控制资源集 CORESET0# i 占用相同的时域资源和不同的频域资源, SSB# i 与 SSB# i 对应的系统信息块 SIB1# i 占用相同的时域资源和不同的频域资源。或者, SSB# i 与 SSB# i 对应的控制资源集 CORESET0# i 占用不同的时域资源, SSB# i 与 SSB# i 对应的系统信息块 SIB1# i 占用不同的时域资源。

进一步地, SSB# i 与 SSB# i 对应的系统信息块 SIB1# i 占用不同的时域资源, 可以包括: SIB1# i 对应的系统信息块 SIB1# i 占用的时域资源包括且多于 SSB# i 占用的时域资源。

一种可能的设计方案中, 第二方面所述的方法还可以包括: 一个 SSB 周期内, 两次发送 SSB# i 对应的 CORESET0# i 和 SIB1# i 。

可选地, 两次发送 SSB# i 对应的 CORESET0# i 和 SIB1# i 的资源, 可以满足: $n_0 = (0 * 2^\mu + [i * M]) \bmod N_{\text{slot}}^{\text{frame}, \mu}$; $n_1 = n_0 + Y$; $\text{SFNC}_{n_0} = [(0 * 2^\mu + [i * M]) / N_{\text{slot}}^{\text{frame}, \mu}]$; $\text{SFNC}_{n_1} = [(0 * 2^\mu + [i * M] + Y) / N_{\text{slot}}^{\text{frame}, \mu}]$ 。其中, n_0 为首次发送 SSB# i 对应的 CORESET0# i 的起始时隙编号, n_1 为第二次发送的 SSB# i 对应的 CORESET0# i 的起始时隙编号, Y 为两次发送 SSB# i 对应的 CORESET0# i 的起始时隙间的时隙偏差, Y 为大于或等于 0 的整数; 0 为首次发送的 SSB# i 对应的 CORESET0# i 的起始时隙相对于偶数系统帧的起始时刻的偏移, 单位为毫秒 ms, 2^μ 为不同 SCS 下 1 毫秒 ms 内的时隙数, $\text{SCS} = \{15\text{kHz}, 30\text{kHz}, 60\text{kHz}, \dots\}$ 分别对应 $\mu = \{0, 1, 2, \dots\}$; M 为相邻两个 SSB 对应的 CORESET0 的搜索空间之间的时间间隔, SFNC_{n_0} 为首次发送 SSB# i 对应的 CORESET0# i 的起始时隙所在的系统帧编号, SFNC_{n_1} 为第二次发送 SSB# i 对应的 CORESET0# i 的起始时隙所在的系统帧编号, $N_{\text{slot}}^{\text{frame}, \mu}$ 为一个系统帧内的时隙数。

一种可能的设计方案中, 第二方面所述的方法还可以包括: 在 $L_{\max}$ 个 SSB 各自对应的随机接入时机 RO 上发送随机接入信道 PRACH。其中, 一个系统帧内包含 RO 的子帧数量 Z 为 1、2、4、8 中的一个或多个, 和/或, 一个系统帧内包含 RO 的子帧为系统帧内时域上最靠前的连续多个子帧, 与 $L_{\max}$ 个 SSB 对应的 RO 在时域上位于同一个 SSB 周期内。

可选地, RO 可以满足: $N_{\text{RO}}^{\text{group}} * N_{\text{group}}^{\text{frame}} = N_{\text{RO}}^{\text{frame}, \mu}$ 。其中, $N_{\text{RO}}^{\text{frame}, \mu}$ 为一个系统帧内的 RO 总数, $N_{\text{group}}^{\text{frame}}$ 为一个系统帧内的 RO 组数, $N_{\text{RO}}^{\text{group}}$ 为一个 RO 组内的 RO 数, 不同 RO 组不连续, 同一 RO 组内的 RO 连续。

进一步地, 不同 RO 组不连续, 同一 RO 组内的 RO 连续。

一种可能的设计方案中, SSB 对应的时域资源的起始时隙与 SSB 对应的 RO 时域资源的起始时隙之间存在偏移。其中, 偏移大于或等于终端设备与接入网之间的上下行往返时延 RTT。

一种可能的设计方案中, 同一 SSB 对应的下行信令在相同的时隙内, 通过相同的波束方向传输。其中, 下行信令可以包括如下一项或多项: 控制资源集合 0 CORESE0、系统信息块 1SIB1、随机接入响应 RAR、Msg4、寻呼、或其他系统信息 OSI。

类似地, 同一 SSB 对应的上行信令在相同的时域资源上通过相同的波束方向传输。其中, 上行信令可以包括如下一项或多项: 物理随机接入信道 PRACH、Msg3、肯定应答 ACK、Msg5。

此外, 第二方面所述的初始接入方法的技术效果可以参考第一方面所述的初始接入方法的技术效果, 此处不再赘述。

第三方面, 提供一种通信装置, 包括: 接收模块。其中, 接收模块, 用于在同步信号/物理广播信道 SS/PBCH 块 SSB 集合的时域资源上, 接收 SSB 集合中包含的一个或多个 SSB。

其中，SSB 集合中的 SSB 数量的最大值为 $L_{\max}$ ， $L_{\max} > 64$ ，一个或多个 SSB 的时频资源与承载该一个或多个 SSB 的系统帧号 SFN 相关。

一种可能的设计方案中，时域资源位于所述SSB周期中时域上最靠前的一个或连续多个系统帧内。

进一步的，所述系统帧内包括连续多个时隙，所述多个时隙中的至少一个时隙可支持传输至少两个SSB。可以理解的是，一个SSB周期内最多传输 $L_{\max}$ 个SSB。具体的，一个时隙可支持传输至少两个SSB可理解为一个时隙可以传输2个SSB或2个以上的SSB。其中，多个时隙中的至少一个时隙可支持传输至少两个SSB，可以包括以下情况：

情况一：一个时隙可支持传输至少两个SSB，一个时隙内最大支持传输的SSB数量大于或等于2。

情况二：以多个时隙为单位，比如以2个时隙为单位，2个时隙最大支持传输4个或者5个或者6个SSB，其中SSB支持跨时隙传输，即某些SSB的符号位置跨了2个时隙。以SSB跨两个时隙来看，若两个时隙传输5个SSB，则可以认为一个时隙传输2.5个SSB，也可以理解为一个时隙传输了两个以上SSB。

所述系统帧内包括连续多个时隙，所述多个时隙中的至少一个时隙可支持传输至少两个SSB，一个SSB周期内最多传输 $L_{\max}$ 个SSB。

应理解，上述一个时隙可支持传输至少两个SSB，是指一个时隙传输SSB的最大能力，而一个时隙实际传输的SSB的数量可以小于或等于该最大能力。例如，一个时隙最多可支持传输U个SSB，则对于某个时隙，实际传输的SSB的数量可以为1个SSB、2个SSB、...U个SSB中之一。

需要说明的是，一个系统帧（system frame）中的时隙（slot）数量通常与子载波间隔（subcarrier spacing, SCS）相关。因此，在SSB集合支持的最大SSB数量 $L_{\max}$ 增加后，如可以为128或256，本申请实施例也设计了相应的SSB图样（pattern），即下述方案一至方案五，以便为数量更多的SSB提供资源。下面举例说明。

方案一，子载波间隔 SCS 可以为 30 千赫兹 kHz，时域资源在一个或多个连续系统帧内的符号位置可以满足： $(X+14*n+N_{\text{slot}}^{\text{frame},\mu}*14*\text{SFN}_{\text{SSB}}) \bmod N_{\text{symbol}}^{\text{frame},\mu}$ 。其中，当 $\text{SFN}_{\text{SSB}} \bmod (T_{\text{SSB_period}}/T_{\text{frame},\mu}) = \{0, 1, \dots, \lfloor \frac{L_{\max}}{N_{\text{SSB}}^{\text{slot},\mu}} \rfloor - 1\}$ 时， $n = \{0, 1, 2, \dots, N_{\text{slot}}^{\text{frame},\mu} - 1\}$ ；当 $\text{SFN}_{\text{SSB}} \bmod (T_{\text{SSB_period}}/T_{\text{frame},\mu}) = \lfloor \frac{L_{\max}}{N_{\text{SSB}}^{\text{slot},\mu}} \rfloor$ 时， $n = \{0, 1, 2, \dots, \lfloor \frac{L_{\max} \bmod N_{\text{SSB}}^{\text{slot},\mu}}{N_{\text{SSB}}^{\text{slot},\mu}} \rfloor - 1\}$ 。其中，n 为时隙编号， $N_{\text{symbol}}^{\text{frame},\mu}$ 为相应子载波间隔下一个系统帧内的符号数量， $N_{\text{slot}}^{\text{frame},\mu}$ 为相应子载波间隔下一个系统帧内的时隙数量， SFN_{SSB} 为 SSB 所在的系统帧号， $L_{\max}$ 为 SSB 集合中包含的 SSB 的数量， $N_{\text{SSB}}^{\text{slot},\mu}$ 为相应子载波间隔下一个时隙内的 SSB 数量， $N_{\text{SSB}}^{\text{frame},\mu}$ 为相应子载波间隔下一个系统帧内的 SSB 数量， $T_{\text{SSB_period}}$ 为 SSB 发送周期， $T_{\text{frame},\mu}$ 为系统帧时长， $X = \{2, 8\}$ ， $\{2, 8\}$ 表示一个时隙内的 2 个 SSB 的起始符号依次为符号 2、符号 8。

方案二，子载波间隔 SCS 可以为 120 千赫兹 kHz，时域资源在一个或多个连续系统帧内的符号位置可以满足： $(X+28*n+N_{\text{slot}}^{\text{frame},\mu}*14*\text{SFN}_{\text{SSB}}) \bmod N_{\text{symbol}}^{\text{frame},\mu}$ 。其中，当 $\text{SFN}_{\text{SSB}} \bmod (T_{\text{SSB_period}}/T_{\text{frame},\mu}) = \{0, 1, \dots, \lfloor \frac{L_{\max}}{N_{\text{SSB}}^{\text{slot},\mu}} \rfloor - 1\}$ 时， $n = \{0, 1, 2, \dots, N_{\text{slot}}^{\text{frame},\mu} - 1\}$ ；当 $\text{SFN}_{\text{SSB}} \bmod (T_{\text{SSB_period}}/T_{\text{frame},\mu}) = \lfloor \frac{L_{\max}}{N_{\text{SSB}}^{\text{slot},\mu}} \rfloor$ 时， $n = \{0, 1, 2, \dots, \lfloor \frac{L_{\max} \bmod N_{\text{SSB}}^{\text{slot},\mu}}{N_{\text{SSB}}^{\text{slot},\mu}} \rfloor - 1\}$ 。其中，n 为时隙编号， $N_{\text{symbol}}^{\text{frame},\mu}$ 为相应子载波间隔下一个系统帧内的符号数量， $N_{\text{slot}}^{\text{frame},\mu}$ 为相应子载波间隔下一个系统帧内的时隙数量， SFN_{SSB} 为 SSB 所在的系统帧号， $L_{\max}$ 为所述 SSB 集合中包含的 SSB 的数量， $N_{\text{SSB}}^{\text{slot},\mu}$ 为相应子载波间隔下一个时隙内的 SSB 数量， $N_{\text{SSB}}^{\text{frame},\mu}$ 为相应子载波间隔下一个系统帧内的 SSB 数量， $T_{\text{SSB_period}}$ 为 SSB 发送周期， $T_{\text{frame},\mu}$ 为系统帧时长， $X = \{4, 8, 16, 20\}$ ， $\{4, 8, 16, 20\}$ 表示一个时隙内的 4 个 SSB 的起始符号依次为符号 4、符号 8、符号

16、符号 20。

方案三，子载波间隔 SCS 可以为 480 千赫兹 kHz 或 960 千赫兹 kHz，时域资源在一个或多个连续系统帧内的符号位置可以满足： $(X+14*n+N_{\text{slot}}^{\text{frame},\mu}*14*\text{SFN}_{\text{SSB}}) \bmod N_{\text{symbol}}^{\text{frame},\mu}$ 。其中，当 $\text{SFN}_{\text{SSB}} \bmod (T_{\text{SSB_period}}/T_{\text{frame},\mu}) = \{0,1, \dots, \lfloor \frac{L_{\text{max}}}{N_{\text{SSB}}^{\text{frame},\mu}} \rfloor - 1\}$ 时， $n = \{0,1,2, \dots, N_{\text{slot}}^{\text{frame},\mu} - 1\}$ ；当 $\text{SFN}_{\text{SSB}} \bmod (T_{\text{SSB_period}}/T_{\text{frame},\mu}) = \lfloor \frac{L_{\text{max}}}{N_{\text{SSB}}^{\text{frame},\mu}} \rfloor$ 时， $n = \{0,1,2, \dots, \lfloor \frac{L_{\text{max}} \bmod N_{\text{SSB}}^{\text{frame},\mu}}{N_{\text{SSB}}^{\text{slot},\mu}} \rfloor - 1\}$ 。其中， n 为时隙编号， $N_{\text{symbol}}^{\text{frame},\mu}$ 为一个系统帧内的符号数， $N_{\text{slot}}^{\text{frame},\mu}$ 为一个系统帧内的时隙数， SFN_{SSB} 为系统帧号， L_{max} 为所述时域资源的数量， $N_{\text{SSB}}^{\text{slot},\mu}$ 为一个时隙内的 SSB 数， $N_{\text{SSB}}^{\text{frame},\mu}$ 为一个系统帧内的 SSB 数， $T_{\text{SSB_period}}$ 为 SSB 周期， $T_{\text{frame},\mu}$ 为系统帧时长， $X = \{2,9\}$ ， $\{2,9\}$ 表示一个时隙内的 2 个 SSB 的起始符号依次为符号 2、符号 9。

方案四，子载波间隔 SCS 可以为 240 千赫兹 kHz，时域资源在一个或多个连续系统帧内的符号位置可以满足： $(X+56*n+N_{\text{slot}}^{\text{frame},\mu}*14*\text{SFN}_{\text{SSB}}) \bmod N_{\text{symbol}}^{\text{frame},\mu}$ 。其中，当 $\text{SFN}_{\text{SSB}} \bmod (T_{\text{SSB_period}}/T_{\text{frame},\mu}) = \{0,1, \dots, \lfloor \frac{L_{\text{max}}}{N_{\text{SSB}}^{\text{frame},\mu}} \rfloor - 1\}$ 时， $n = \{0,1,2, \dots, N_{\text{slot}}^{\text{frame},\mu} - 1\}$ ；当 $\text{SFN}_{\text{SSB}} \bmod (T_{\text{SSB_period}}/T_{\text{frame},\mu}) = \lfloor \frac{L_{\text{max}}}{N_{\text{SSB}}^{\text{frame},\mu}} \rfloor$ 时， $n = \{0,1,2, \dots, \lfloor \frac{L_{\text{max}} \bmod N_{\text{SSB}}^{\text{frame},\mu}}{N_{\text{SSB}}^{\text{slot},\mu}} \rfloor - 1\}$ 。其中， n 为时隙编号， $N_{\text{symbol}}^{\text{frame},\mu}$ 为一个系统帧内的符号数， $N_{\text{slot}}^{\text{frame},\mu}$ 为一个系统帧内的时隙数， SFN_{SSB} 为系统帧号， L_{max} 为所述时域资源的数量， $N_{\text{SSB}}^{\text{slot},\mu}$ 为一个时隙内的 SSB 数， $N_{\text{SSB}}^{\text{frame},\mu}$ 为一个系统帧内的 SSB 数， $T_{\text{SSB_period}}$ 为 SSB 周期， $T_{\text{frame},\mu}$ 为系统帧时长， $X = \{8,12,16,20,32,36,40,44\}$ ， $\{8,12,16,20,32,36,40,44\}$ 表示一个时隙内的 8 个 SSB 的起始符号依次为符号 8、符号 12、符号 16、符号 20、符号 32、符号 36、符号 40、符号 44。

方案五，子载波间隔 SCS 可以为 30 千赫兹 kHz，时域资源在一个或多个连续系统帧内的符号位置可以满足： $(X+14*n+N_{\text{slot}}^{\text{frame},\mu}*14*\text{SFN}_{\text{SSB}}) \bmod N_{\text{symbol}}^{\text{frame},\mu}$ 。其中，当 $\text{SFN}_{\text{SSB}} \bmod (T_{\text{SSB_period}}/T_{\text{frame},\mu}) = \{0,1, \dots, \lfloor \frac{L_{\text{max}}}{N_{\text{SSB}}^{\text{frame},\mu}} \rfloor - 1\}$ 时， $n = \{0,1,2, \dots, N_{\text{slot}}^{\text{frame},\mu} - 1\}$ ；当 $\text{SFN}_{\text{SSB}} \bmod (T_{\text{SSB_period}}/T_{\text{frame},\mu}) = \lfloor \frac{L_{\text{max}}}{N_{\text{SSB}}^{\text{frame},\mu}} \rfloor$ 时， $n = \{0,1,2, \dots, \lfloor \frac{L_{\text{max}} \bmod N_{\text{SSB}}^{\text{frame},\mu}}{N_{\text{SSB}}^{\text{slot},\mu}} \rfloor - 1\}$ 。其中， n 为时隙编号， $N_{\text{symbol}}^{\text{frame},\mu}$ 为一个系统帧内的符号数， $N_{\text{slot}}^{\text{frame},\mu}$ 为一个系统帧内的时隙数， SFN_{SSB} 为系统帧号， L_{max} 为时域资源的数量， $N_{\text{SSB}}^{\text{slot},\mu}$ 为一个时隙内的 SSB 数， $N_{\text{SSB}}^{\text{frame},\mu}$ 为一个系统帧内的 SSB 数， $T_{\text{SSB_period}}$ 为 SSB 周期， $T_{\text{frame},\mu}$ 为系统帧时长， X 取值为如下之一： $\{2,6,10\}$ 、 $\{1,5,9\}$ 、或 $\{0,5,10\}$ ， $\{2,6,10\}$ 表示一个时隙内的 3 个 SSB 的起始符号依次为符号 2、符号 6、符号 9， $\{1,5,9\}$ 表示一个时隙内的 3 个 SSB 的起始符号依次为符号 1、符号 5、符号 9， $\{0,5,10\}$ 表示一个时隙内的 3 个 SSB 的起始符号依次为符号 0、符号 5、符号 10。

与方案一至方案四不同，方案五不仅打破了半帧限制，增加了传输 SSB 的时隙数量，且增加了一个时隙内传输 SSB 的符号数量，换言之，方案五可以在更短的时间内发送同等数量的 SSB。

鉴于 SSB 数量增加了，SSB 相关的指示信息的数据量也相应增加了，因此有必要改进这些指示信息的传输方式。其中，SSB 相关的指示信息可以包括当前传输的 SSB 索引 (SSB index)，一个 SSB 周期中，实际发送的 SSB 索引和数量。应理解，一个 SSB 周期中，实际发送的 SSB 数量小于或等于 SSB 集可支持的 SSB 的最大值 L_{max} 。下面具体说明。

一种可能的设计方案中，接收模块，还用于接收 SSB 索引。其中，SSB 索引的取值可以为 $\{0,1, \dots, L_{\text{max}} - 1\}$ ，SSB 索引用于唯一指示 SSB。

可选地，SSB 索引的部分比特可以通过复用主信息块 MIB，和/或，物理广播信道 PBCH 中的部分信元 (information element, IE) 的方式承载。

示例性地, SSB 索引的部分比特通过复用主信息块 MIB 中的第一信元, 和/或, 物理广播信道 PBCH 中的第二信元的方式承载。其中, 第一信元可以包括如下一项或多项: MIB 中的系统帧号 SFN 的低第 4 比特 (4th LSB of SFN)、或预留 (spare) 比特, 第二信元可以包括如下一项或多项: PBCH 的净荷 (payload) 中的半帧指示 (half frame indication) $a_{\bar{A}+4}$ 、SSB 索引的低第 6-4 比特 (6th-4th LSB bits of candi. SSB index) $a_{\bar{A}+5}, a_{\bar{A}+6}, a_{\bar{A}+7}$ 。

一种可能的设计方案中, 接收模块, 还用于接收第一 SSB 的索引和数量; 第一 SSB 为一个 SSB 周期内, $L_{\max}$ 个 SSB 中实际发送的 SSB。其中, 第一 SSB 为一个 SSB 周期内, $L_{\max}$ 个 SSB 中实际发送的 SSB, 其中, 第一 SSB 的数量不大于 $L_{\max}$ 。

可选地, 第一 SSB 的索引可以承载于无线资源控制 RRC 信令和/或系统信息块 SIB1 中。

示例性地, 第一 SSB 的数量可以承载于 RRC 信令和/或系统信息块 SIB1 的长比特映射 (longBitmap) 中, 第一 SSB 的索引可以承载于 RRC 信令的组索引 (inoneGroup) 和组内索引 (groupPresence) 中。

一种可能的设计方案中, $L_{\max}$ 个 SSB 可以包括索引为 i 的 SSB# i , i 为自然数, $0 \leq i \leq L_{\max} - 1$ 。可选地, SSB# i 与 SSB# i 对应的控制资源集 CORESET0# i 占用相同的时域资源和不同的频域资源, SSB# i 与 SSB# i 对应的系统信息块 SIB1# i 占用相同的时域资源和不同的频域资源。

或者, 可选地, SSB# i 与 SSB# i 对应的控制资源集 CORESET0# i 占用不同的时域资源, SSB# i 与 SSB# i 对应的系统信息块 SIB1# i 占用不同的时域资源。

进一步地, SSB# i 与 SSB# i 对应的系统信息块 SIB1# i 占用不同的时域资源, 可以包括: SIB1# i 对应的系统信息块 SIB1# i 占用的时域资源包括且多于 SSB# i 占用的时域资源。

一种可能的设计方案中, 接收模块, 还用于一个 SSB 周期内, 两次接收 SSB# i 对应的 CORESET0# i 和 SIB1# i 。

可选地, 两次接收 SSB# i 对应的 CORESET0# i 和 SIB1# i 的资源, 可以满足: $n_0 = (O * 2^\mu + [i * M]) \bmod N_{\text{slot}}^{\text{frame}, \mu}$; $n_1 = n_0 + Y$; $\text{SFNC}_{n_0} = [(O * 2^\mu + [i * M]) / N_{\text{slot}}^{\text{frame}, \mu}]$; $\text{SFNC}_{n_1} = [(O * 2^\mu + [i * M] + Y) / N_{\text{slot}}^{\text{frame}, \mu}]$ 。其中, n_0 为首次接收 SSB# i 对应的 CORESET0# i 的起始时隙编号, n_1 为第二次接收的 SSB# i 对应的 CORESET0# i 的起始时隙编号, Y 为两次接收 SSB# i 对应的 CORESET0# i 的起始时隙间的时隙偏差, Y 为大于或等于 0 的整数; O 为首次接收的 SSB# i 对应的 CORESET0# i 的起始时隙相对于偶数系统帧的起始时刻的偏移, 单位为毫秒 ms, 2^μ 为不同 SCS 下 1 毫秒 ms 内的时隙数, $\text{SCS} = \{15\text{kHz}, 30\text{kHz}, 60\text{kHz}, \dots\}$ 分别对应 $\mu = \{0, 1, 2, \dots\}$; M 为相邻两个 SSB 对应的 CORESET0 的搜索空间之间的时间间隔, SFNC_{n_0} 为首次接收 SSB# i 对应的 CORESET0# i 的起始时隙所在的系统帧编号, SFNC_{n_1} 为第二次接收 SSB# i 对应的 CORESET0# i 的起始时隙所在的系统帧编号, $N_{\text{slot}}^{\text{frame}, \mu}$ 为一个系统帧内的时隙数。

一种可能的设计方案中, 第三方面所述的装置还可以包括: 发送模块。其中, 发送模块, 用于在 $L_{\max}$ 个 SSB 各自对应的 RO 上发送随机接入信道 PRACH。其中, 一个系统帧内包含 RO 的子帧数量 Z 为 1、2、4、8 中的一个或多个; 和/或, 一个系统帧内包含 RO 的子帧为系统帧内时域上最靠前的一个或连续多个子帧, 与 $L_{\max}$ 个 SSB 对应的 RO 在时域上位于同一个 SSB 周期内。

可选地, RO 可以满足: $N_{\text{RO}}^{\text{group}} * N_{\text{group}}^{\text{frame}} = N_{\text{RO}}^{\text{frame}, \mu}$ 。其中, $N_{\text{RO}}^{\text{frame}, \mu}$ 为一个系统帧内的 RO 总数, $N_{\text{group}}^{\text{frame}}$ 为一个系统帧内的 RO 组数, $N_{\text{RO}}^{\text{group}}$ 为一个 RO 组内的 RO 数, 不同 RO 组不连续, 同一 RO 组内的 RO 连续。

进一步地, 不同 RO 组不连续, 同一 RO 组内的 RO 连续。

一种可能的设计方案中, SSB 对应的时域资源的起始时隙与 SSB 对应的 RO 时域资源的起始时隙之间存在偏移。其中, 偏移大于或等于终端设备与接入网之间的上下行往返时延

(round trip time, RTT)。

一种可能的设计方案中, 同一SSB对应的下行信令在相同的时隙内, 通过相同的波束方向向波束传输。其中, 下行信令可以包括如下项或多项: 控制资源集合 CORESET0、系统信息块1、随机接入响应 RAR、Msg4、寻呼、或其他系统信息 OSI。

类似地, 同一SSB对应的上行信令在相同的时域资源上通过相同的波束方向传输。其中, 上行信令可以包括如下项或多项: 物理随机接入信道 PRACH、Msg3、肯定应答 ACK、Msg5。

可选地, 上述接收模块和发送模块也可以集成为一个模块, 如收发模块。其中, 收发模块用于实现第三方面所述的装置的收发功能。

一种可能的设计方案中, 第三方面所述的装置还包括: 处理模块。其中, 处理模块用于实现该装置的处理功能。

可选地, 第三方面所述的装置还可以包括存储模块, 该存储模块存储有计算机程序或指令。当处理模块执行该计算机程序或指令时, 使得该装置可以执行第三方面所述的方法。

可选地, 第三方面所述的装置可以是终端设备, 也可以是可设置于终端设备中的芯片(系统)或其他部件或组件, 还可以是包含终端设备的装置或系统, 本申请对此不做限定。

此外, 第三方面所述的装置的技术效果可以参考第一方面所述的初始接入方法的技术效果, 此处不再赘述。

第四方面, 提供一种通信装置。该装置包括: 发送模块。其中, 发送模块, 用于在同步信号/物理广播信道 SS/PBCH 块 SSB 集合的时域资源上, 发送 SSB 集合中包含的一个或多个 SSB。其中, SSB 集合中的 SSB 数量的最大值为 $L_{\max}$, $L_{\max} > 64$, SSB 集合中的一个或多个 SSB 的时频资源与承载该一个或多个 SSB 的系统帧号 SFN 相关。

一种可能的设计方案中, 时域资源位于所述SSB周期中时域上最靠前的一个或连续多个系统帧内。

进一步的, 所述系统帧内包括连续多个时隙, 所述多个时隙中的至少一个时隙可支持传输至少两个SSB。可以理解的是, 一个SSB周期内最多传输 $L_{\max}$ 个SSB。具体的, 一个时隙可支持传输至少两个SSB可理解为一个时隙可以传输2个SSB或2个以上的SSB。其中, 多个时隙中的至少一个时隙可支持传输至少两个SSB, 可以包括以下情况:

情况一: 一个时隙可支持传输至少两个SSB, 一个时隙内最大支持传输的SSB数量大于或等于2。

情况二: 以多个时隙为单位, 比如以2个时隙为单位, 2个时隙最大支持传输4个或者5个或者6个SSB, 其中SSB支持跨时隙传输, 即某些SSB的符号位置跨了2个时隙。以SSB跨两个时隙来看, 若两个时隙传输5个SSB, 则可以认为一个时隙传输2.5个SSB, 也可以理解为一个时隙传输了两个以上SSB。

所述系统帧内包括连续多个时隙, 所述多个时隙中的至少一个时隙可支持传输至少两个SSB, 一个SSB周期内最多传输 $L_{\max}$ 个SSB。

应理解, 上述一个时隙可支持传输至少两个SSB, 是指一个时隙传输SSB的最大能力, 而一个时隙实际传输的SSB的数量可以小于或等于该最大能力。例如, 一个时隙最多可支持传输U个SSB, 则对于某个时隙, 实际传输的SSB的数量可以为1个SSB、2个SSB、...U个SSB中之一。

方案一, 子载波间隔 SCS 可以为 30 千赫兹 kHz, 时域资源在一个或多个连续系统帧内的符号位置可以满足: $(X+14*n+N_{\text{slot}}^{\text{frame},\mu}*14*\text{SFN}_{\text{SSB}}) \bmod N_{\text{symbol}}^{\text{frame},\mu}$ 。其中, 当 $\text{SFN}_{\text{SSB}} \bmod (T_{\text{SSB_period}}/T_{\text{frame},\mu}) = \{0, 1, \dots, \left\lfloor \frac{L_{\max}}{N_{\text{frame},\mu}} \right\rfloor - 1\}$ 时, $n = \{0, 1, 2, \dots, N_{\text{slot}}^{\text{frame},\mu} - 1\}$; 当

$\text{SFN}_{\text{SSB}} \bmod (\text{T}_{\text{SSB_period}}/\text{T}_{\text{frame},\mu}) = \left\lfloor \frac{L_{\text{max}}}{N_{\text{frame},\mu}^{\text{SSB}}} \right\rfloor$ 时, $n = \{0, 1, 2, \dots, \left\lfloor \frac{L_{\text{max}} \bmod N_{\text{SSB}}^{\text{frame},\mu}}{N_{\text{SSB}}^{\text{slot},\mu}} \right\rfloor - 1\}$ 。其中, n 为时隙编号, $N_{\text{symbol}}^{\text{frame},\mu}$ 为相应子载波间隔下一个系统帧内的符号数量, $N_{\text{slot}}^{\text{frame},\mu}$ 为相应子载波间隔下一个系统帧内的时隙数量, SFN_{SSB} 为 SSB 所在的系统帧号, L_{max} 为 SSB 集合中包含的 SSB 的数量, $N_{\text{SSB}}^{\text{slot},\mu}$ 为相应子载波间隔下一个时隙内的 SSB 数量, $N_{\text{SSB}}^{\text{frame},\mu}$ 为相应子载波间隔下一个系统帧内的 SSB 数量, $\text{T}_{\text{SSB_period}}$ 为 SSB 发送周期, $\text{T}_{\text{frame},\mu}$ 为系统帧时长, $X = \{2, 8\}, \{2, 8\}$ 表示一个时隙内的 2 个 SSB 的起始符号依次为符号 2、符号 8。

方案二, 子载波间隔 SCS 可以为 120 千赫兹 kHz, 时域资源在一个或多个连续系统帧内的符号位置可以满足: $(X + 28 * n + N_{\text{slot}}^{\text{frame},\mu} * 14 * \text{SFN}_{\text{SSB}}) \bmod N_{\text{symbol}}^{\text{frame},\mu}$ 。其中, 当 $\text{SFN}_{\text{SSB}} \bmod (\text{T}_{\text{SSB_period}}/\text{T}_{\text{frame},\mu}) = \{0, 1, \dots, \left\lfloor \frac{L_{\text{max}}}{N_{\text{frame},\mu}^{\text{SSB}}} \right\rfloor - 1\}$ 时, $n = \{0, 1, 2, \dots, N_{\text{slot}}^{\text{frame},\mu} - 1\}$; 当 $\text{SFN}_{\text{SSB}} \bmod (\text{T}_{\text{SSB_period}}/\text{T}_{\text{frame},\mu}) = \left\lfloor \frac{L_{\text{max}}}{N_{\text{frame},\mu}^{\text{SSB}}} \right\rfloor$ 时, $n = \{0, 1, 2, \dots, \left\lfloor \frac{L_{\text{max}} \bmod N_{\text{SSB}}^{\text{frame},\mu}}{N_{\text{SSB}}^{\text{slot},\mu}} \right\rfloor - 1\}$ 。其中, n 为时隙编号, $N_{\text{symbol}}^{\text{frame},\mu}$ 为相应子载波间隔下一个系统帧内的符号数量, $N_{\text{slot}}^{\text{frame},\mu}$ 为相应子载波间隔下一个系统帧内的时隙数量, SFN_{SSB} 为 SSB 所在的系统帧号, L_{max} 为所述 SSB 集合中包含的 SSB 的数量, $N_{\text{SSB}}^{\text{slot},\mu}$ 为相应子载波间隔下一个时隙内的 SSB 数量, $N_{\text{SSB}}^{\text{frame},\mu}$ 为相应子载波间隔下一个系统帧内的 SSB 数量, $\text{T}_{\text{SSB_period}}$ 为 SSB 发送周期, $\text{T}_{\text{frame},\mu}$ 为系统帧时长, $X = \{4, 8, 16, 20\}, \{4, 8, 16, 20\}$ 表示一个时隙内的 4 个 SSB 的起始符号依次为符号 4、符号 8、符号 16、符号 20。

方案三, 子载波间隔 SCS 可以为 480 千赫兹 kHz 或 960 千赫兹 kHz, 时域资源在一个或多个连续系统帧内的符号位置可以满足: $(X + 14 * n + N_{\text{slot}}^{\text{frame},\mu} * 14 * \text{SFN}_{\text{SSB}}) \bmod N_{\text{symbol}}^{\text{frame},\mu}$ 。其中, 当 $\text{SFN}_{\text{SSB}} \bmod (\text{T}_{\text{SSB_period}}/\text{T}_{\text{frame},\mu}) = \{0, 1, \dots, \left\lfloor \frac{L_{\text{max}}}{N_{\text{frame},\mu}^{\text{SSB}}} \right\rfloor - 1\}$ 时, $n = \{0, 1, 2, \dots, N_{\text{slot}}^{\text{frame},\mu} - 1\}$; 当 $\text{SFN}_{\text{SSB}} \bmod (\text{T}_{\text{SSB_period}}/\text{T}_{\text{frame},\mu}) = \left\lfloor \frac{L_{\text{max}}}{N_{\text{frame},\mu}^{\text{SSB}}} \right\rfloor$ 时, $n = \{0, 1, 2, \dots, \left\lfloor \frac{L_{\text{max}} \bmod N_{\text{SSB}}^{\text{frame},\mu}}{N_{\text{SSB}}^{\text{slot},\mu}} \right\rfloor - 1\}$ 。其中, n 为时隙编号, $N_{\text{symbol}}^{\text{frame},\mu}$ 为一个系统帧内的符号数, $N_{\text{slot}}^{\text{frame},\mu}$ 为一个系统帧内的时隙数, SFN_{SSB} 为系统帧号, L_{max} 为所述时域资源的数量, $N_{\text{SSB}}^{\text{slot},\mu}$ 为一个时隙内的 SSB 数, $N_{\text{SSB}}^{\text{frame},\mu}$ 为一个系统帧内的 SSB 数, $\text{T}_{\text{SSB_period}}$ 为 SSB 周期, $\text{T}_{\text{frame},\mu}$ 为系统帧时长, $X = \{2, 9\}, \{2, 9\}$ 表示一个时隙内的 2 个 SSB 的起始符号依次为符号 2、符号 9。

方案四, 子载波间隔 SCS 可以为 240 千赫兹 kHz, 时域资源在一个或多个连续系统帧内的符号位置可以满足: $(X + 56 * n + N_{\text{slot}}^{\text{frame},\mu} * 14 * \text{SFN}_{\text{SSB}}) \bmod N_{\text{symbol}}^{\text{frame},\mu}$ 。其中, 当 $\text{SFN}_{\text{SSB}} \bmod (\text{T}_{\text{SSB_period}}/\text{T}_{\text{frame},\mu}) = \{0, 1, \dots, \left\lfloor \frac{L_{\text{max}}}{N_{\text{frame},\mu}^{\text{SSB}}} \right\rfloor - 1\}$ 时, $n = \{0, 1, 2, \dots, N_{\text{slot}}^{\text{frame},\mu} - 1\}$; 当 $\text{SFN}_{\text{SSB}} \bmod (\text{T}_{\text{SSB_period}}/\text{T}_{\text{frame},\mu}) = \left\lfloor \frac{L_{\text{max}}}{N_{\text{frame},\mu}^{\text{SSB}}} \right\rfloor$ 时, $n = \{0, 1, 2, \dots, \left\lfloor \frac{L_{\text{max}} \bmod N_{\text{SSB}}^{\text{frame},\mu}}{N_{\text{SSB}}^{\text{slot},\mu}} \right\rfloor - 1\}$ 。其中, n 为时隙编号, $N_{\text{symbol}}^{\text{frame},\mu}$ 为一个系统帧内的符号数, $N_{\text{slot}}^{\text{frame},\mu}$ 为一个系统帧内的时隙数, SFN_{SSB} 为系统帧号, L_{max} 为所述时域资源的数量, $N_{\text{SSB}}^{\text{slot},\mu}$ 为一个时隙内的 SSB 数, $N_{\text{SSB}}^{\text{frame},\mu}$ 为一个系统帧内的 SSB 数, $\text{T}_{\text{SSB_period}}$ 为 SSB 周期, $\text{T}_{\text{frame},\mu}$ 为系统帧时长, $X = \{8, 12, 16, 20, 32, 36, 40, 44\}, \{8, 12, 16, 20, 32, 36, 40, 44\}$ 表示一个时隙内的 8 个 SSB 的起始符号依次为符号 8、符号 12、符号 16、符号 20、符号 32、符号 36、符号 40、符号 44。

方案五, 子载波间隔 SCS 可以为 30 千赫兹 kHz, 时域资源在一个或多个连续系统帧内的符号位置可以满足: $(X + 14 * n + N_{\text{slot}}^{\text{frame},\mu} * 14 * \text{SFN}_{\text{SSB}}) \bmod N_{\text{symbol}}^{\text{frame},\mu}$ 。其中, 当 $\text{SFN}_{\text{SSB}} \bmod (\text{T}_{\text{SSB_period}}/\text{T}_{\text{frame},\mu}) = \{0, 1, \dots, \left\lfloor \frac{L_{\text{max}}}{N_{\text{frame},\mu}^{\text{SSB}}} \right\rfloor - 1\}$ 时, $n = \{0, 1, 2, \dots, N_{\text{slot}}^{\text{frame},\mu} - 1\}$; 当

$\text{SFN}_{\text{SSB}} \bmod (\text{T}_{\text{SSB_period}}/\text{T}_{\text{frame},\mu}) = \left\lfloor \frac{L_{\text{max}}}{N_{\text{SSB}}^{\text{frame},\mu}} \right\rfloor$ 时, $n = \{0, 1, 2, \dots, \left\lfloor \frac{L_{\text{max}} \bmod N_{\text{SSB}}^{\text{frame},\mu}}{N_{\text{SSB}}^{\text{slot},\mu}} \right\rfloor - 1\}$ 。其中, n 为时隙编号, $N_{\text{symbol}}^{\text{frame},\mu}$ 为一个系统帧内的符号数, $N_{\text{slot}}^{\text{frame},\mu}$ 为一个系统帧内的时隙数, SFN_{SSB} 为系统帧号, L_{max} 为时域资源的数量, $N_{\text{SSB}}^{\text{slot},\mu}$ 为一个时隙内的 SSB 数, $N_{\text{SSB}}^{\text{frame},\mu}$ 为一个系统帧内的 SSB 数, $\text{T}_{\text{SSB_period}}$ 为 SSB 周期, $\text{T}_{\text{frame},\mu}$ 为系统帧时长, X 取值为如下之一: $\{2, 6, 10\}$ 、 $\{1, 5, 9\}$ 、或 $\{0, 5, 10\}$, $\{2, 6, 10\}$ 表示一个时隙内的 3 个 SSB 的起始符号依次为符号 2、符号 6、符号 9, $\{1, 5, 9\}$ 表示一个时隙内的 3 个 SSB 的起始符号依次为符号 1、符号 5、符号 9, $\{0, 5, 10\}$ 表示一个时隙内的 3 个 SSB 的起始符号依次为符号 0、符号 5、符号 10。

一种可能的设计方案中, 发送模块, 还用于发送 SSB 索引。其中, SSB 索引的取值可以为 $\{0, 1, \dots, L_{\text{max}} - 1\}$, SSB 索引用于唯一指示 SSB。

可选地, SSB 索引的部分比特可以通过复用主信息块 MIB, 和/或, 物理广播信道 PBCH 中的部分信元的方式承载。

示例性地, SSB 索引的部分比特通过复用主信息块 MIB 中的第一信元, 和/或, 物理广播信道 PBCH 中的第二信元的方式承载。其中, 第一信元可以包括如下项或多项: MIB 中的系统帧号 SFN 的低第 4 比特 (4th LSB of SFN)、或预留 (spare) 比特, 第二信元可以包括如下项或多项: PBCH 的净荷中的半帧指示 $a_{\bar{A}+4}$ (half frame indication)、或 SSB 索引的低第 6-4 比特 (6th-4th LSB bits of candi. SSB index) $a_{\bar{A}+5}, a_{\bar{A}+6}, a_{\bar{A}+7}$ 。

一种可能的设计方案中, 收发模块, 还用于发送第一 SSB 的索引和数量。其中, 第一 SSB 为一个 SSB 周期内, L_{max} 个 SSB 中实际发送的 SSB, 其中, 第一 SSB 的数量不大于 L_{max} 。

可选地, 第一 SSB 的索引可以承载于无线资源控制 RRC 信令和/或系统信息块 SIB1 中。

示例性地, 第一 SSB 的数量可以承载于 RRC 信令和/或系统信息块 SIB1 的长比特映射 (longBitmap) 中, 第一 SSB 的索引可以承载于 RRC 信令的组索引 (inoneGroup) 和组内索引 (groupPresence) 中。

一种可能的设计方案中, L_{max} 个 SSB 可以包括索引为 i 的 SSB# i , i 为自然数, $0 \leq i \leq L_{\text{max}} - 1$ 。可选地 SSB# i 与 SSB# i 对应的控制资源集 CORESET0# i 占用相同的时域资源和不同的频域资源, SSB# i 与 SSB# i 对应的系统信息块 SIB1# i 占用相同的时域资源和不同的频域资源。或者, SSB# i 与 SSB# i 对应的控制资源集 CORESET0# i 占用不同的时域资源, SSB# i 与 SSB# i 对应的系统信息块 SIB1# i 占用不同的时域资源。

进一步地, SSB# i 与 SSB# i 对应的系统信息块 SIB1# i 占用不同的时域资源, 可以包括: SIB1# i 对应的系统信息块 SIB1# i 占用的时域资源包括且多于 SSB# i 占用的时域资源。

一种可能的设计方案中, 发送模块, 还用于一个 SSB 周期内, 两次发送 SSB# i 对应的 CORESET0# i 和 SIB1# i 。

可选地, 两次发送 SSB# i 对应的 CORESET0# i 和 SIB1# i 的资源, 可以满足: $n_0 = (O * 2^\mu + [i * M]) \bmod N_{\text{slot}}^{\text{frame},\mu}$; $n_1 = n_0 + Y$; $\text{SFNC}_{n_0} = \left\lfloor (O * 2^\mu + [i * M]) / N_{\text{slot}}^{\text{frame},\mu} \right\rfloor$; $\text{SFNC}_{n_1} = \left\lfloor (O * 2^\mu + [i * M] + Y) / N_{\text{slot}}^{\text{frame},\mu} \right\rfloor$ 。其中, n_0 为首次发送 SSB# i 对应的 CORESET0# i 的起始时隙编号, n_1 为第二次发送的 SSB# i 对应的 CORESET0# i 的起始时隙编号, Y 为两次发送 SSB# i 对应的 CORESET0# i 的起始时隙间的时隙偏差, Y 为大于或等于 0 的整数; O 为首次发送的 SSB# i 对应的 CORESET0# i 的起始时隙相对于偶数系统帧的起始时刻的偏移, 单位为毫秒 ms, 2^μ 为不同 SCS 下 1 毫秒 ms 内的时隙数, $\text{SCS} = \{15\text{kHz}, 30\text{kHz}, 60\text{kHz}, \dots\}$ 分别对应 $\mu = \{0, 1, 2, \dots\}$; M 为相邻两个 SSB 对应的 CORESET0 的搜索空间之间的时间间隔, SFNC_{n_0} 为首次发送 SSB# i 对应的 CORESET0# i 的起始时隙所在的系统帧编号, SFNC_{n_1} 为第二次发送 SSB# i 对应的 CORESET0# i 的起始时隙所在的系统帧编号, $N_{\text{slot}}^{\text{frame},\mu}$ 为一个系统帧内的时隙数。

一种可能的设计方案中, 第四方面所述的装置还包括接收模块。其中, 接收模块, 用于

在 $L_{\max}$ 个SSB各自对应的随机接入时机RO上接收随机接入信道PRACH。其中,一个系统帧内包含RO的子帧数量Z为1、2、4、8中的一个或多个,和/或,一个系统帧内包含RO的子帧为系统帧内时域上最靠前的连续多个子帧,与 $L_{\max}$ 个SSB对应的RO在时域上位于同一个SSB周期内。

可选地,RO可以满足: $N_{RO}^{group} * N_{group}^{frame} = N_{RO}^{frame,\mu}$ 。其中, $N_{RO}^{frame,\mu}$ 为一个系统帧内的RO总数, N_{group}^{frame} 为一个系统帧内的RO组数, N_{RO}^{group} 为一个RO组内的RO数,不同RO组不连续,同一RO组内的RO连续。

进一步地,不同RO组不连续,同一RO组内的RO连续。

一种可能的设计方案中,SSB对应的时域资源的起始时隙与SSB对应的RO时域资源的起始时隙之间存在偏移。其中,偏移大于或等于终端设备与接入网之间的上下行往返时延RTT。

一种可能的设计方案中,同一SSB对应的下行信令在相同的时隙内,通过相同的波束方向传输。其中,下行信令可以包括如下一项或多项:控制资源集合CORESE0、系统信息块SIB1、随机接入响应RAR、Msg4、寻呼、或其他系统信息OSI。

类似地,同一SSB对应的上行信令在相同的时域资源上通过相同的波束方向传输。其中,上行信令可以包括如下一项或多项:物理随机接入信道PRACH、Msg3、肯定应答ACK、Msg5。

可选地,上述接收模块和发送模块也可以集成为一个模块,如收发模块。其中,收发模块用于实现第四方面所述的装置的收发功能。

一种可能的设计方案中,第四方面所述的装置还可以包括:存储模块,该存储模块存储有计算机程序或指令。当处理模块执行该计算机程序或指令时,使得该装置可以执行第四方面所述的方法。

可选地,第四方面所述的装置可以是网络设备,也可以是可设置于网络设备中的芯片(系统)或其他部件或组件,还可以是包含网络设备的装置或系统,本申请对此不做限定。

此外,第四方面所述的装置的技术效果可以参考第一方面所述的初始接入方法的技术效果,此处不再赘述。

第五方面,提供一种通信装置。该通信装置包括:处理器,该处理器与存储器耦合,该处理器用于执行存储器中存储的计算机程序,以使得该通信装置执行第一方面或第二方面所述的初始接入方法。

第六方面,提供了一种通信装置,包括:处理器和存储器;该存储器用于存储计算机程序,当该处理器执行该计算机程序时,以使该通信装置执行第一方面或第二方面所述的初始接入方法。

在一种可能的设计方案中,第五方面至第六方面所述的通信装置还可以包括收发器。该收发器可以为收发电路或接口电路。该收发器可以用于第五方面至第六方面所述的通信装置与其他通信装置通信。

在本申请中,第五方面至第六方面所述的通信装置可以为终端设备或网络设备,或者可设置于该终端设备或网络设备中的芯片(系统)或其他部件或组件,或者包含该终端设备或网络设备的装置。

此外,第五方面至第六方面所述的通信装置的技术效果可以参考第一方面所述的初始接入方法的技术效果,此处不再赘述。

第七方面,提供一种通信系统。该通信系统包括一个或多个终端设备,以及一个或多个网络设备。

第八方面,提供一种计算机可读存储介质,包括:计算机程序或指令;当该计算机程序

或指令在计算机上运行时,使得该计算机执行第一方面或第二方面所述的初始接入方法。

第九方面,提供一种计算机程序产品,包括计算机程序或指令,当该计算机程序或指令在计算机上运行时,使得该计算机执行第一方面或第二方面所述的初始接入方法。

附图说明

- 图 1 为本申请实施例提供的一种通信系统的架构示意图;
- 图 2 为 SSB 占用时频资源的示意图;
- 图 3 为 SCS 为 120kHz 的一种 SSB 图样的示意图;
- 图 4 为 SSB 与 SSB 对应的 CORESET0 和 SIB1 的时频资源的示意图;
- 图 5 为本申请实施例提供的初始接入方法的流程示意图;
- 图 6 为本申请实施例提供的 SSB 图样的资源示意图一;
- 图 7 为本申请实施例提供的 SSB 图样的资源示意图二;
- 图 8 为本申请实施例提供的 SSB 图样的资源示意图三;
- 图 9 为本申请实施例提供的 SSB 图样的资源示意图四;
- 图 10 为本申请实施例提供的 SSB 图样的资源示意图五;
- 图 11 为本申请实施例提供的 SSB 图样的资源示意图六;
- 图 12 为本申请实施例提供的 SSB 图样的资源示意图七;
- 图 13 为本申请实施例提供的 SSB/CORESET0/SIB1 图样的资源示意图一;
- 图 14 为本申请实施例提供的 SSB/CORESET0/SIB1 图样的资源示意图二;
- 图 15 为本申请实施例提供的 SSB/CORESET0/SIB1 图样的资源示意图三;
- 图 16 为本申请实施例提供的重复传输 CORESET0/SIB1 的图样的资源示意图一;
- 图 17 为本申请实施例提供的重复传输 CORESET0/SIB1 的图样的资源示意图二;
- 图 18 为本申请实施例提供的 RO 图样的资源示意图一;
- 图 19 为本申请实施例提供的 RO 图样的资源示意图二;
- 图 20 为本申请实施例提供的 RO 图样的资源示意图三;
- 图 21 为本申请实施例提供的波束复用图样的资源示意图一;
- 图 22 为本申请实施例提供的波束复用图样的资源示意图二;
- 图 23 为本申请实施例提供的通信装置的结构示意图一;
- 图 24 为本申请实施例提供的通信装置的结构示意图二;
- 图 25 为本申请实施例提供的通信装置的结构示意图三。

具体实施方式

下面将结合附图,对本申请中的技术方案进行描述。

本申请提供的技术方案可以应用于各种通信系统,例如:卫星通信系统、长期演进(long term evolution, LTE)系统、LTE 频分双工(frequency division duplex, FDD)系统、LTE 时分双工(time division duplex, TDD)、通用移动通信系统(universal mobile telecommunication system, UMTS)、全球互联微波接入(worldwide interoperability for microwave access, WiMAX)通信系统、第五代(5th generation, 5G)通信系统或新无线(new radio, NR)以及未来的其他通信系统如 6G 等。可选的,本申请所提供的技术方案还可以应用于物联网(internet of things, IoT)系统、窄带物联网(narrow band internet of things, NB-IoT)系统等。

本申请将围绕可包括多个设备、组件、模块等的系统来呈现各个方面、实施例或特征。应当理解和明白的是,各个系统可以包括另外的设备、组件、模块等,并且/或者可以并不包括结合附图讨论的所有设备、组件、模块等。此外,还可以使用这些方案的组合。

另外，在本申请实施例中，“示例地”、“例如”等词用于表示作例子、例证或说明。本申请中被描述为“示例”的任何实施例或设计方案不应被解释为比其它实施例或设计方案更优选或更具优势。确切而言，使用示例一词旨在以具体方式呈现概念。

本申请实施例中，“信息（information）”，“信号（signal）”，“消息（message）”，“信道（channel）”，“信令（singaling）”有时可以混用，应当指出的是，在不强调其区别时，其所要表达的含义是一致的。“的(of)”，“相应的(corresponding, relevant)”和“对应的(corresponding)”有时可以混用，应当指出的是，在不强调其区别时，其所要表达的含义是一致的。

本申请实施例中，有时候下标如 W_i 可能会笔误为非下标的形式如 $W1$ ，在不强调其区别时，其所要表达的含义是一致的。

本申请实施例描述的网络架构以及业务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，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，本申请实施例提供的技术方案对于类似的技术问题，同样适用。

为便于理解本申请实施例，请参见图 1，图 1 是本申请提供的一种通信系统的架构示意图。如图 1 所示，该通信系统包括一个或多个网络设备，以及与网络设备连接的一个或多个终端设备。为便于描述，图 1 中仅示出了一个网络设备和两个终端设备。

本申请适用于但不限于需要增加 SSB 数量的场景，包括低频和高频等。在高频 52.6 吉赫兹（giga Hertz, GHz）频段下，支持如下图 1 所示的系统场景，即网络设备和多个终端组成一个通信系统。在该通信系统中，任一终端设备都可以和网络设备通信，其链路环境包括了上行（uplink, UL）、下行（downlink, DL）以及边路（sidelink, SL）传输，链路中传输的信息包括了实际传输的数据信息，以及用于指示或调度实际数据的控制信息。此外，一些终端设备也可以组成一个通信系统，其链路传输环境和前述一致，具体的信息交互依托于网络的配置方式。

其中，网络设备可以是能和终端设备通信的设备。网络设备可以是任意一种具有无线收发功能的设备，该网络设备可以是卫星、基站、接入点或传输接收点（transmission reception point, TRP）或者可以是接入网中，在空中接口上通过一个或多个扇区（cell）与终端设备通信的设备等，本申请对此不作限定。例如，基站可以是 LTE 中的演进型基站（evolutional Node B, eNB 或 eNodeB），或者中继站或接入点，或者 5G 网络中的下一代基站（next generation, gNB），6G 基站等。可理解，该基站还可以是未来演进的公共陆地移动网络（public land mobile network, PLMN）中的基站等。

该网络设备还可以是无线局域网（wireless fidelity, WiFi）系统中的接入节点、无线中继节点、无线回传节点等。该网络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。

为便于描述，下文将以基站为例来说明本申请所涉及的网络设备等。在基站的一些部署中，基站可以包括集中式单元（centralized unit, CU）和分布式单元（distributed unit, DU）等。在基站的另一些部署中，CU 还可以划分为 CU-控制面（control plane, CP）和 CU-用户面（user plan, UP）等。在基站的另一些部署中，基站还可以是开放的无线接入网（open radio access network, ORAN）架构等，本申请对于基站的具体部署方式不作限定。

其中，终端设备也可以称为用户设备（user equipment, UE）。本申请中的终端设备可以是一种具有无线收发功能的设备，可以经无线接入网（radioaccess network, RAN）设备与一个或多个核心网（core network, CN）设备（或者也可以称为核心设备）进行通信。可选地，

终端设备也可称为接入终端、终端、用户单元、用户站、移动站、移动台、远方站、远程终端、移动设备、用户终端、无线网络设备、用户代理或用户装置等。可选的，终端设备可以部署在陆地上，包括室内或室外、手持或车载；也可以部署在水面上（如轮船等）；还可以部署在空中（例如飞机、气球和卫星上等）。可选地，终端设备可以是具有无线通信功能的手持设备、车载设备、可穿戴设备或物联网、车联网中的终端、5G网络以及未来网络中的任意形态的终端等，本申请对此并不限定。

可选的，图1所示的通信系统中，终端设备与终端设备之间还可以通过设备到设备(device to device, D2D)、车与任何事物(vehicle-to-everything, V2X)或机器到机器(machine to machine, M2M)等技术进行通信，本申请对于终端设备与终端设备之间的通信方法不作限定。

需要说明的是，本申请实施例提供的初始接入方法，可以适用于图1所示的网络设备与终端设备之间通信，具体实现可以参考下述方法实施例，此处不再赘述。

应当指出的是，本申请实施例中的方案还可以应用于其他通信系统中，相应的名称也可以用其他通信系统中的对应功能的名称进行替代。

应理解，图1仅为便于理解而示例的简化示意图，该通信系统中还可以包括其他网络设备，和/或，其他终端设备，图1中未予以画出。

为了便于理解，下面对本申请实施例涉及的相关概念进行解释。

(1) SSB集合与SSB发送周期

SSB也就是SS/PBCH块，SS/PBCH块是终端设备在初始接入过程中首要解调的信息。该SS/PBCH块主要可以包括主同步信号(primary synchronization signal, PSS)，辅同步信号(secondary synchronization signal, SSS)和物理广播信道(physical broadcast channel, PBCH)。终端设备通过解调PSS和SSS可以完成小区同步和粗略的符号级定时同步。PBCH中可以携带高层配置的主信息块(master information block, MIB)信息。终端设备通过解调MIB信息可以完成系统帧级别的定时同步，以及获取系统信息块1(system information block 1, SIB1)/剩余最小系统信息(remaining minimum system information, RMSI)的位置信息。进一步的，终端设备通过该SIB1/RMSI中的信息可以得到类型0-物理下行控制信道(type0 physical downlink control channel, type0-PDCCH)和物理下行共享信道(physical downlink shared channel, PDSCH)。控制资源集CORESET0(control resource set 0)位于类型0的PDCCH(Type0-PDCCH)中。如图2所示，1个SSB可以在时域上占用4个正交频分复用(orthogonal frequency division multiplexing, OFDM)符号，且在频域上占用20个资源块(resource block, RB)。

在具体实现中，网络设备可以通过时分复用(time division multiplexing, TDM)的方式发送多个SSB。可选的，网络设备可以以SSB集合(SS/PBCH block burst set, 也可称为SSB突发集合)的形式来发送该多个SSB。进一步地，网络设备可以配置SSB集合的周期，即可以周期性地发送该SSB集合。在该SSB集合的周期内，SSB集合中SSB的数量可以与频段(band)和/或子载波间隔(sub-carrier spacing, SCS)有关。其中，频段可理解为网络设备和/或终端设备所在的工作频段（或者也可以称为频谱），子载波间隔可理解为网络设备和/或终端设备使用的子载波间隔。一般的，网络设备和终端设备所在的频段相同，以及网络设备使用的子载波间隔与终端设备使用的子载波间隔相同。频段可以包括低频频段和高频频段（示例性的，如52.6GHz~71GHz这部分频谱）。在一些场景下，该频段可以为授权频段，在另一些场景下，该频段也可以为非授权频段。可选的，SSB集合中SSB的个数可以与网络设备和/或终端设备工作的频段有关。例如，当频段小于或等于3GHz时，SSB集合中SSB的数量最大可以为4个，最小可以为1个；当频段大于3GHz，且小于或等于6GHz时，SSB集合中SSB的数量最大可以为8个，最小可以为1个；当频段大于6GHz时，SSB集合中SSB的数量最大可以为64个，最小可以为1个。

示例性地,如图3所示,当子载波间隔为120kHz时,网络设备发送的SSB集合的持续时长为5ms时(5ms对应于半个系统帧的时间),SSB的起始符号的表达式为: $\{4,8,16,20\} + 28 * n$, n 为5ms内的时隙编号, $n = 0, 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18$ 。其中,28为两个时隙所占用的OFDM符号数量,也就是说,28表示SSB是以两个时隙为单位循环,4、8、16和20可表示在每两个时隙中SSB的起始符号编号。也就是说,该SSB集合的图样(pattern)(也可以理解为位置分布)是以两个时隙为单位循环。或者说,以两个时隙为单位,在每两个时隙中,SSB的图样中的SSB的相对位置是相同的。也可以理解为在不同的SSB集合中,相对位置相同的SSB相对于其分别所在的SSB集合的起始位置的偏移是相同的。SSB集合可以占用 $16 \times 2 = 32$ 个时隙(slot),且该SSB集合中的SSB的候选索引为 $4 * 16 = 64$ 个。候选索引(candidate index)也可以对应发送SSB的候选位置、传输机会等。现有协议定义,在一个5ms的半帧中,最多有64个候选SSB位置。网络设备可以通过用于表示PBCH中的DMRS序列的3比特(bit)信息,和PBCH的负载(payload,也称为净荷)信息中的3比特信息 $\bar{a}_{A+5}$, $\bar{a}_{A+6}$, $\bar{a}_{A+7}$ 来表示该64个SSB的索引。相应地,终端设备可以通过用于表示PBCH中的DMRS序列的3比特信息,和PBCH负载信息中的3比特信息 $\bar{a}_{A+5}$, $\bar{a}_{A+6}$, $\bar{a}_{A+7}$ 获知候选索引为64个。

可理解,以上所示的SSB的数量为网络设备最多可发送的SSB的数量,然而,在实际应用中,在对应的子载波间隔下,网络设备可以通过系统信息块(system information block, SIB) 1中的相关参数(如ssb-PositionsInBurst)配置SSB集合。例如,当SCS为15KHz, SIB1中的相关参数为1011001011时,SSB集合中包括的SSB的个数为6。其中,“1”表示在相应时域发送了SSB,“0”表示在相应时域未发送SSB。其中,PBCH负载信息中的1比特信息 $\bar{a}_{A+4}$ 可用于指示SSB集合的具体位置。换句话说,该PBCH负载信息中的1比特信息 $\bar{a}_{A+4}$ 可用于半无线帧(half radio frame)指示。一般的,SSB集合中的SSB需要在5ms之内被传输完。网络设备在SSB集合的每个周期内传输SSB集合, $\bar{a}_{A+4}$ 可用于指示该SSB集合在系统帧的前5ms之内;或者,该 $\bar{a}_{A+4}$ 可用于指示该SSB集合在系统帧的后5ms之内。通过该 $\bar{a}_{A+4}$ 可使得终端设备及时确定SSB集合是在前半帧还是后半帧内发的,从而去接收或监听SSB集合。

此外,考虑到不同国家和/或地区的法规要求,工作在非授权频段上的网络设备在发送SSB时,可以以短控制信号豁免(short control signal exemption, SCSe)的方式发送,也可以在执行LBT之后发送。而不同SSB的发送方式,对于系统的设计以及收发机的行为也会产生一定影响。

需要说明的是,为确保初始接入的可靠性,网络设备通常会采用广播方式,基于SSB周期发送SSB。其中,SSB周期,也称为SSB突发周期(SSB burst period),是指每个周期开始在SSB窗内集中发送SSB集合中的所有SSB,若当前SSB窗结束,则等下一个SSB周期中的SSB窗到来时再发送SSB。其中,集中发送SSB集合中的所有SSB的时间段,可以称为SSB窗,该SSB窗的时域位置通常是固定的,换言之,SSB窗的时域起始位置与SSB周期的时域起始位置之间的时间偏移量是固定的,以简化设计,降低技术难度。进一步地,该时间偏移量可以为0,即SSB窗与SSB周期的时域起始位置是对齐的,以便一个SSB周期内,即可完成SSB、CORESET0、SIB1等下行信令的发送,以及PRACH等上行信令的发送,从而确保一个SSB周期即可完成初始接入,从而提高效率。

(2) 系统帧与时隙与符号之间的关系以及SSB发送之间的关系

NR系统中,一个系统帧(也称为无线帧)的时长为10ms,一个系统帧包含10个子帧,即一个子帧的时长为1ms。通常,一个子帧包含的时隙数量与SCS相关。具体地,当SCS为:15kHz,30kHz,60kHz,120kHz,240kHz,480kHz,...时,一个子帧包含的时隙数量依次为:1个,2,4,8,16,32,...,即一个时隙包含 2^μ 个时隙,其中 $\mu = 0, 1, 2, 3, 4, 5 \dots$,为实际配置的SCS与参考SCS(15kHz)的比值-1。换言之,一个系统帧包含的时隙数量 $N_{\text{slot}}^{\text{frame}, \mu}$ 与SCS相关,即

$N_{\text{slot}}^{\text{frame},\mu} = 10 * 2^{\mu}$ 。例如，当 $\text{SCS}=30\text{kHz}$ 时， $N_{\text{slot}}^{\text{frame},\mu} = 20$ ，即一个无线帧包括 20 个时隙。又例如，当 $\text{SCS}=120\text{kHz}$ 时， $N_{\text{slot}}^{\text{frame},\mu} = 80$ ，即一个无线帧包括 80 个时隙。

进一步地，以正常循环前缀 (normal cyclic prefix, NCP) 为例，一个时隙包含 14 个符号，则对于不同的 SCS，一个无线帧包含的符号数也不同。换言之，一个系统帧包含的符号数量 $N_{\text{symbol}}^{\text{frame},\mu}$ 与 SCS 相关，即 $N_{\text{symbol}}^{\text{frame},\mu} = 14 * 10 * 2^{\mu}$ 。例如，当 $\text{SCS}=30\text{kHz}$ 时， $N_{\text{symbol}}^{\text{frame},\mu} = 280$ ，即一个无线帧包括 280 个符号。又例如，当 $\text{SCS}=120\text{kHz}$ 时， $N_{\text{symbol}}^{\text{frame},\mu} = 1120$ ，即一个无线帧包括 1120 个符号。

现有协议定义半帧内的 SSB 图样。例如 Case D， $\text{SCS}=120\text{kHz}$ 的 SSB 图样为 $\{4,8,16,20\}+28*n$ ， $n=0,1,2,3,5,6,7,8,10,11,12,13,15,16,17,18$ 。其中 $\{4,8,16,20\}$ 表示的是以 2 个时隙为单位，符号 4、8、16、20 分别为 4 个 SSB 的起始符号，28 表示是以 2 个时隙为单位， n 是时隙编号。又例如，Case C， $\text{SCS}=30\text{kHz}$ ，在非授权频段时 SSB 图样为 $\{2,8\}+14*n$ ，其中 $n=0,1,2,3,4,5,6,7,8,9$ 。其中， $\{2,8\}$ 表示一个时隙内的两个 SSB 的起始符号位置， n 表示 SSB 出现的时隙编号为 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9。

请继续参考图 3，现有协议通常以一个或多个时隙为单位，定义每个 SSB 占用的符号。换言之，SSB 图样的定义可以认为是符号级的。因此，当 SCS 不同时，同一段时间内，如 1 个子帧包含的符号数不同，其所能承载的 SSB 的数量也就不同。仍然以图 3 所示的 SSB 图样为例，以 2 个时隙为一个单元，一个时隙可以发送 2 个 SSB，若发送 64 个 SSB，则需要 32 个下行时隙。

(3) SSB 与 CORESET 0、SIB1 复用方式及搜索空间

在 NR 系统中，由于系统带宽（最大可以为 400MHz）较大，如果 PDCCH 依然占据整个带宽，不仅浪费资源，盲检复杂度大，而且部分终端设备也不支持接收整个带宽信号。此外，为了增加系统灵活性，PDCCH 在时域上的起始位置也可配置，这种情况下，终端设备要知道 PDCCH 在频域上的位置和时域上的位置才能成功解码 PDCCH。为了方便，NR 系统将 PDCCH 频域上占据的频段和域上占用的 OFDM 符号数等信息封装在 CORESET 中；将 PDCCH 起始 OFDM 符号编号以及 PDCCH 监测周期等信息封装在搜索空间 (search space) 中。每个搜索空间关联一个 CORESET，通过一个 CORESET 和一个搜索空间绑定起来可以确定 PDCCH 的配置。其中，用于传输 PDCCH 的下行物理资源在时频上的位置及参数就是 CORESET，而预先定义的终端设备尝试盲检的区域就叫做搜索空间。

终端设备要获得在 PDSCH 发送的 RMSI，先得找到调度 PDSCH 的 CORESET 0 (Type 0 CSS 对应的 PDCCH 物理资源)。终端设备搜索 SSB，读取 MIB 后，就可以在 SSB 基础上，通过 CORESET 0 与 SSB 的相对关系找到 CORESET 0。CORESET 0 是属于初始带宽部分 (initial BWP) 的配置信息的一部分，通过 MIB 消息 (PDCCHconfigSIB1) 提供给终端设备。终端设备通过对 CORESET 0 获取 SIB1 的调度信息，从而从 SIB1 中获取小区信息，完成下行同步。在 RRC 连接建立前，CORESET 0 就已经存在，终端设备需要通过 CORESET 0 接收 SIB 1 的调度信息。这意味着，CORESET 0 不能由 RRC 指定，因为它应该在 RRC 传输之前使用。也就是说，CORESET 0 应该由一些预定义的流程和预定义的参数来配置，具体请参见下述表 1。

表 1

参数	预定义的值
时频资源分配 (Frequency/Time Resource Allocation)	MIB 消息中的 PDCCH SIB1 配置 (MIB pdccch-ConfigSIB1)，用于确定 PDCCH/SIB1 带宽、公共控制资源集 (CORESET)、公共搜索空间 (CSS) 和必要的 PDCCH 参数，请参见 38.213-13

交织(Interleaving)	预定义的交织方式(Assumed Interleaving), 请参见 38.211-7.3.2.2
REG Bundle 的大小 L (REG Bundle Size)	6, 请参见 38.211-7.3.2.2
交织器的大小 R (Interleaver Size)	2, 请参见 38.211-7.3.2.2
位移索引 n_shift (Shiftindex)	用于确定物理小区标识(PCI)N_cellID, 请参见 (38.211-7.3.2.2
循环前缀(Cyclic Prefix,CP)	正常(Normal)循环前缀, 请参见 38.211-7.3.2.2
预编码(Precoding)	与 REG 簇中使用的预编码相同 (Same Precoding used in REG Bundle), 请参见 38.211-7.3.2.2

除了预定义好的参数, 最为关键的是CORESET 0的时频资源信息的获取。终端设备通过MIB消息中包含的MIB pdccch-ConfigSIB1查询预定义表格(3GPP TS 38.213表格13-1到13-10), 在SSB基础上推算CORESET0的时频资源, 并从CORESET0中获取SIB1的调度信息, 帮助终端设备完成初始接入。

SSB 和 CORESET 0 各对应一块时频资源。请参考图 4, 根据 SSB 和 CORESET 0 的分布, SSB 和 CORESET 0 的复用图样 (multiplexing pattern) 可以包括: 图样 1-图样 3。其中, 图样 1 为时分复用, CORESET 0 的频域长度总大于 SSB, 且 CORESET 0 的频域范围包含 SSB 的频域范围, 图样 2 和图样 3 为频分复用 (CORESET 0 与 SSB 在同一系统帧), 图样 2 和图样 3 的差异在于: 在时域上, 图样 2 的 CORESET 0 比 SSB 位置更靠前, 但相距不远, 如 CORESET0 与 SSB 在同一时隙, 且 CORESET0 占用的符号在 SSB 占用的符号之前, 或者, CORESET0 位于 SSB 所在时隙的前一时隙。

无论是时域还是频域, 只要知道CORESET 0和SSB之间的关系, 就可以SSB为跳板, 找到CORESET 0占用的时频资源。CORESET 0和SSB之间的关系, 就包含在MIB里面, 包括sub Carrier Spacing Common (RMSI SCS)、ssb Subcarrier Offset (kssb的低四位)和PDCCH Config SIB1。pdccch-ConfigSIB1由8个比特组成, 将高4比特和低4比特拆开, 可以获得两个索引, 取值范围均为0~15。高4比特用于查询3GPP TS 38.213表格13-1到13-10, 以获得CORESET0的复用样式, 符号数(时域长度), RB数量(频域长度)和RB偏移(频域偏移); 低4比特用于查询表格13-11到13-15, 可获得搜索空间0的相关信息(SFN, 时隙索引, 起始符号等)。

终端设备查询表格(13-11到13-15)得到相应的参数取值, 再根据公式计算CORESET 0的时域信息。图样1对应的CORESET 0和SSB是时分复用关系。根据3GPP TS 38.213描述, 对于图样1, 终端设备从时隙 n_0 开始, 连续监听2个时隙。其中, n_0 满足:

$$n_0 = (O * 2^\mu + [i * M]) \bmod N_{\text{slot}}^{\text{frame}, \mu}$$

其中, 参数M和O可从表格13-11 (FR1) 或13-12 (FR2) 获得。O表示SSB 索引为0的SSB对应的CORESET 0相对于偶数帧起始位置的偏移, 单位为ms。由于1 ms包含 2^μ 时隙, $O * 2^\mu$ 表示Oms包含的时隙数。在FR1中, O取值可为0、2、5、7; 在FR2中, O取值可为0、2.5、5、7.5。O指示第一个SSB对应的CORESET 0, 其他SSB对应的CORESET 0依次排在后面。M表示相邻两个SSB对应的CORESET 0的搜索空间的间隔, 单位为时隙。在表格中, O和M之间还有一列, 指示1个时隙包含的搜索空间数量, 这里记为N。

下面将结合图 5-图 22 对本申请实施例提供的初始接入方法进行具体阐述。

示例性地，图 5 为本申请实施例提供的初始接入方法的流程示意图一。该初始接入方法可以适用于图 1 所示的通信系统中。

如图 5 所示，该初始接入方法包括如下步骤：

S501, 网络设备在 SSB 集合对应的时域资源上，发送 SSB 集合中包含的一个或多个 SSB。

其中，同步信号/物理广播信道 SS/PBCH 块 SSB 集合中包含的 SSB 数量的最大值为 $L_{\max}$ ， $L_{\max} > 64$ ，SSB 集合中的一个或多个 SSB 的时频资源与承载 SSB 的系统帧号（system frame number, SFN）相关。

其中，SSB 集合可以理解为一个 SSB 周期内发送的 SSB 组成的集合，该 SSB 集合对应的一段时间可以称之为 SSB 窗（SSB window）或窗（window），该一段时间可以称之为窗长（window length）。示例性地，在非授权频段通信中，SSB 集合对应的一段时间通常称之为发现集传输窗口（discovery burst transmission window, DBTW）。本申请实施例对于其名称不予限定。

一种可能的设计方案中，时域资源位于所述 SSB 周期中时域上最靠前的一个或连续多个系统帧内。

进一步的，所述系统帧内包括连续多个时隙，所述多个时隙中的至少一个时隙可支持传输至少两个 SSB。可以理解的是，一个 SSB 周期内最多传输 $L_{\max}$ 个 SSB。具体的，一个时隙可支持传输至少两个 SSB 可理解为一个时隙可以传输 2 个 SSB 或 2 个以上的 SSB。其中，多个时隙中的至少一个时隙可支持传输至少两个 SSB，可以包括以下情况：

情况一：一个时隙可支持传输至少两个 SSB，一个时隙内最大支持传输的 SSB 数量大于或等于 2。

情况二：以多个时隙为单位，比如以 2 个时隙为单位，2 个时隙最大支持传输 4 个或者 5 个或者 6 个 SSB，其中 SSB 支持跨时隙传输，即某些 SSB 的符号位置跨了 2 个时隙。以 SSB 跨两个时隙来看，若两个时隙传输 5 个 SSB，则可以认为一个时隙传输 2.5 个 SSB，也可以理解为一个时隙传输了两个以上 SSB。

所述系统帧内包括连续多个时隙，所述多个时隙中的至少一个时隙可支持传输至少两个 SSB，一个 SSB 周期内最多传输 $L_{\max}$ 个 SSB。也就是说，可以在一个 SSB 周期最开始的一段时间内集中发送 SSB 集合中的所有 SSB，以便为后续下行信令，如 CORESET0、SIB1、随机接入响应（random access response, RAR）、消息 4（Msg4）等，以及上行信令，如物理随机接入信道（physical random access channel, PRACH）、消息 5（Msg5）等，留出足够的时间，以确保一个 SSB 周期内，即可完成任一终端设备的初始接入流程，从而进一步降低初始接入时延，提高接入效率。

应理解，上述一个时隙可支持传输至少两个 SSB，是指一个时隙传输 SSB 的最大能力，而一个时隙实际传输的 SSB 的数量可以小于或等于该最大能力。例如，一个时隙最多可支持传输 U 个 SSB，则对于某个时隙，实际传输的 SSB 的数量可以为 1 个 SSB、2 个 SSB、... U 个 SSB 中之一。

需要说明的是，一个系统帧（system frame）中的时隙（slot）数量通常与子载波间隔（subcarrier spacing, SCS）相关。因此，在 SSB 集合支持的最大 SSB 数量 $L_{\max}$ 增加后，如可以为 128 或 256，本申请实施例也设计了相应的 SSB 图样（pattern），即下述方案一至方案五，以便为数量更多的 SSB 提供资源。其中，SSB 图样可以理解为是 SSB 对应的时域和频域资源。示例性地，SSB 图样对应的时域资源可以为 SSB 在时域上占用的符号。下面对不同子载波间隔下对应的 SSB 图样的时域资源进行举例说明，频域资源可参考现有的 SSB 图样，本申请实施例不予限定。

方案一，子载波间隔 SCS 可以为 30 千赫兹（kHz），其中，整个系统帧（10 ms）均可用于传输 SSB，不再进行半帧限制。也就是说，不再限定仅在系统帧的前半帧（5ms）或后半帧（5ms）进行 SSB 的发送。

示例性的，在该实现方式下，时域资源在一个或多个连续系统帧内的符号位置可以满足：

$(X+14*n+N_{\text{slot}}^{\text{frame},\mu}*14*\text{SFN}_{\text{SSB}}) \bmod N_{\text{symbol}}^{\text{frame},\mu}$ 。其中，

当 $\text{SFN}_{\text{SSB}} \bmod (T_{\text{SSB_period}}/T_{\text{frame},\mu}) = \{0,1, \dots, \left\lfloor \frac{L_{\text{max}}}{N_{\text{SSB}}^{\text{frame},\mu}} \right\rfloor - 1\}$ 时， $n = \{0,1,2, \dots, N_{\text{slot}}^{\text{frame},\mu} - 1\}$ ；

当 $\text{SFN}_{\text{SSB}} \bmod (T_{\text{SSB_period}}/T_{\text{frame},\mu}) = \left\lfloor \frac{L_{\text{max}}}{N_{\text{SSB}}^{\text{frame},\mu}} \right\rfloor$ 时， $n = \{0,1,2, \dots, \left\lfloor \frac{L_{\text{max}} \bmod N_{\text{SSB}}^{\text{frame},\mu}}{N_{\text{SSB}}^{\text{slot},\mu}} \right\rfloor - 1\}$ 。

其中， n 为时隙编号， $N_{\text{symbol}}^{\text{frame},\mu}$ 为相应子载波间隔下一个系统帧内的符号数量， $N_{\text{slot}}^{\text{frame},\mu}$ 为相应子载波间隔下一个系统帧内的时隙数量， SFN_{SSB} 为 SSB 所在的系统帧号， L_{max} 为所述 SSB 集合中包含的 SSB 数量， $N_{\text{SSB}}^{\text{slot},\mu}$ 为相应子载波间隔下一个时隙内的 SSB 数量， $N_{\text{SSB}}^{\text{frame},\mu}$ 为相应子载波间隔下一个系统帧内的 SSB 数量， $T_{\text{SSB_period}}$ 为 SSB 发送周期， $T_{\text{frame},\mu}$ 为系统帧时长， $X = \{2,8\}$ ， $\{2,8\}$ 表示一个时隙内的 2 个 SSB 的起始符号依次为符号 2、符号 8。

示例性地，请参考图 6，当 $L_{\text{max}}=128$ 时，SSB 图样对应的时域资源可以为：

$(\{2,8\}+14*n+20*14*\text{SFN}_{\text{SSB}}) \bmod N_{\text{symbol}}^{\text{frame},\mu}$ ， $N_{\text{symbol}}^{\text{frame},\mu} = 280$ 。其中，

当 $\text{SFN}_{\text{SSB}} \bmod (T_{\text{SSB_period}}/10) = \{0,1,2\}$ 时， $n = \{0,1,2, \dots, 19\}$ ；

当 $\text{SFN}_{\text{SSB}} \bmod (T_{\text{SSB_period}}/10) = 3$ 时， $n = \{0,1,2,3\}$ 。

若在一个系统帧内的每个时隙上传输 2 个 SSB，则一个系统帧内可以传输 40 个 SSB。也就是说，传输一个 SSB 需要 0.25ms，则传输 128 个 SSB 共需要 32ms，即 3.2 个系统帧。可选的，这 3.2 个系统帧可以包括 3 个完整的系统帧以及第 4 个系统帧的前 2 个子帧。其中，每个系统帧的前 2ms (4 个时隙) 可以传输 8 个 SSB。

可以看出，相比于仅在系统帧内的前半帧或后半帧进行 SSB 的发送，取消 5ms 的半帧限制，可以充分利用系统帧的时域资源，实现更多 SSB 的发送，且可以实现优先发送 SSB，以便终端设备可以尽快接收 SSB 以完成初始接入；此外，方案一还可以兼容现有协议对 SSB 图样的设计，降低技术实现的复杂度。

相应地，若 128 个 SSB 集中在一个 SSB 窗中进行传输，则可以考虑设置 SSB 窗的窗长至 32ms，即 32ms 最大可以支持 128 个 SSB。也就是说，当 SSB 集合中最大支持发送的 SSB 的数量为 128 个时，可以设置 SSB 窗的窗长为 32ms，从而可以满足 SSB 中所有 SSB 的发送需求。

需要说明的是，SSB 窗的窗长也可以按照 SSB 集合中实际发送的 SSB 的数量来设置。例如，SSB 集合中最大支持发送的 SSB 的数量为 128 个，实际发送的 SSB 的数量为 64 个，则 SSB 窗的窗长可以设置为 16ms。

类似地，若 256 个 SSB 集中在一个窗中传输，则可以考虑设置 SSB 窗的窗长为 64ms，即 64ms 最大可以支持 256 个 SSB。

一种可能的实现方式中，SSB 的发送周期可以承载在 SIB1 的服务小区 SSB 周期 (ssb-PeriodicityServingCell) 信元中，如可以配置 SSB 周期为：160ms, 320ms, ...，等。

方案二，子载波间隔 SCS 可以为 120 千赫兹 (kHz)，其中，整个系统帧 (10 ms) 均可用于传输 SSB，不再进行半帧限制。也就是说，不再限定仅在系统帧的前半帧 (5ms) 或后半帧 (5ms) 进行 SSB 的发送。

示例性的，在该实现方式下，时域资源在一个或多个连续系统帧内的符号位置可以满足：

$(X+28*n+N_{\text{slot}}^{\text{frame},\mu}*14*\text{SFN}_{\text{SSB}}) \bmod N_{\text{symbol}}^{\text{frame},\mu}$ 。其中，

当 $\text{SFN}_{\text{SSB}} \bmod (T_{\text{SSB_period}}/T_{\text{frame},\mu}) = \{0,1, \dots, \left\lfloor \frac{L_{\text{max}}}{N_{\text{SSB}}^{\text{frame},\mu}} \right\rfloor - 1\}$ 时， $n = \{0,1,2, \dots, N_{\text{slot}}^{\text{frame},\mu} - 1\}$ ；

当 $\text{SFN}_{\text{SSB}} \bmod (T_{\text{SSB_period}}/T_{\text{frame},\mu}) = \left\lfloor \frac{L_{\text{max}}}{N_{\text{SSB}}^{\text{frame},\mu}} \right\rfloor$ 时， $n = \{0,1,2, \dots, \left\lfloor \frac{L_{\text{max}} \bmod N_{\text{SSB}}^{\text{frame},\mu}}{N_{\text{SSB}}^{\text{slot},\mu}} \right\rfloor - 1\}$ 。

其中， n 为时隙编号， $N_{\text{symbol}}^{\text{frame},\mu}$ 为相应子载波间隔下一个系统帧内的符号数量， $N_{\text{slot}}^{\text{frame},\mu}$ 为相应子载波间隔下一个系统帧内的时隙数量， SFN_{SSB} 为 SSB 所在的系统帧号， L_{max} 为所述 SSB 集合中包含的 SSB 的数量， $N_{\text{SSB}}^{\text{slot},\mu}$ 为相应子载波间隔下一个时隙内的 SSB 数量， $N_{\text{SSB}}^{\text{frame},\mu}$

为相应子载波间隔下一个系统帧内的SSB数量, T_{SSB_period} 为SSB发送周期, $T_{frame,\mu}$ 为系统帧时长, $X = \{4,8,16,20\}$, $\{4,8,16,20\}$ 表示一个时隙内的4个SSB的起始符号依次为符号4、符号8、符号16、符号20。

下面以示例D (CASE D, SCS=120kHz)的SSB图样和半帧内的时隙配比为8:2为例说明。示例D的SSB图样为: $\{4,8,16,20\}+28*n$, $n=0,1,2,3,5,6,7,8,10,11,12,13,15,16,17,18$, 且有上下行时隙配比为8:2。其中, 时隙配比可以为8:2, 可以是以前半帧或后半帧为一组, 共计包含40个时隙, 时隙编号依次为: $\{0,1,2,\dots,38,39\}$, 其中时隙编号的个位数为8和9的时隙为上行时隙, 其他为下行时隙, 则5ms内有32个下行时隙, 每个下行时隙可传输2个SSB, 则5ms最多可支持64个SSB。本申请实施例在此基础上进行改进。

具体地, 可以取消半帧限制, 即一个系统帧的前后半帧均可用于SSB传输, 则可以更新SSB图样为如下之一:

示例1, 如图7所示, 可以保持上下行时隙配比8:2, 则128个SSB需要10ms, 256个SSB需要20ms。

示例2, 如图8所示, 取消上行时隙, 则一个系统帧内所有的时隙都可以用于传输SSB, 则128个SSB需要8ms, 256个SSB需要16ms。

以 $L_{max}=128$ 为例, 此时SSB图样可以为:

$$(\{4,8,16,20\}+28*n+80*14*SFN_{SSB}) \bmod N_{symbol}^{frame,\mu}, N_{symbol}^{frame,\mu} = 1120。其中,$$

对于示例1, 当 $SFN_{SSB} \bmod (T_{SSB_period}/10) = 0$ 时, $n = \{0,1,2, \dots, 79\}$;

对于示例2, 当 $SFN_{SSB} \bmod (T_{SSB_period}/10) = 0$ 时, $n = \{0,1,2, \dots, 63\}$ 。

以 $L_{max}=256$ 为例, 此时SSB图样可以为:

$$(\{4,8,16,20\}+28*n+80*14*SFN_{SSB}) \bmod N_{symbol}^{frame,\mu}, N_{symbol}^{frame,\mu} = 1120。其中,$$

对于示例1, 当 $SFN_{SSB} \bmod (T_{SSB_period}/10) = \{0,1\}$ 时, $n = \{0,1,2, \dots, 79\}$;

对于示例2, 当 $SFN_{SSB} \bmod (T_{SSB_period}/10) = 0$ 时, $n = \{0,1,2, \dots, 79\}$, 以及,

当 $SFN_{SSB} \bmod (T_{SSB_period}/10) = 1$ 时, $n = \{0,1,2, \dots, 47\}$ 。

相应地, 若SSB集中在SSB窗中进行传输, 则需要增加SSB窗的窗长如下:

对于示例1, SSB窗的窗长为10ms (对应128个SSB) 或20ms (对应256个SSB);

对于示例2, SSB窗的窗长为8ms (对应128个SSB) 或16ms (对应256个SSB)。

可以看出, 相比于仅在系统帧内的前半帧或后半帧进行SSB的发送, 取消5ms的半帧限制, 可以充分利用系统帧的时域资源, 实现更多SSB的发送, 且可以实现优先发送SSB, 以便终端设备可以尽快接收SSB以完成初始接入; 此外, 方案二还可以兼容现有协议对SSB图样的设计, 降低技术实现的复杂度。

方案三, 子载波间隔SCS可以为480千赫兹 (kHz) 或960千赫兹 (kHz), 其中, 整个系统帧 (10ms) 均可用于传输SSB, 不再进行半帧限制。也就是说, 不再限定仅在系统帧的前半帧 (5ms) 或后半帧 (5ms) 进行SSB的发送。

示例性的, 在该实现方式下, 时域资源在一个或多个连续系统帧内的符号位置可以满足:

$$(X+14*n+N_{slot}^{frame,\mu}*14*SFN_{SSB}) \bmod N_{symbol}^{frame,\mu}。其中,$$

当 $SFN_{SSB} \bmod (T_{SSB_period}/T_{frame,\mu}) = \{0,1, \dots, \left\lfloor \frac{L_{max}}{N_{SSB}^{frame,\mu}} \right\rfloor - 1\}$ 时, $n = \{0,1,2, \dots, N_{slot}^{frame,\mu} - 1\}$;

当 $SFN_{SSB} \bmod (T_{SSB_period}/T_{frame,\mu}) = \left\lfloor \frac{L_{max}}{N_{SSB}^{frame,\mu}} \right\rfloor$ 时, $n = \{0,1,2, \dots, \left\lfloor \frac{L_{max} \bmod N_{SSB}^{frame,\mu}}{N_{slot,\mu}^{frame,\mu}} \right\rfloor - 1\}$ 。

其中, n 为时隙编号, $N_{symbol}^{frame,\mu}$ 为一个系统帧内的符号数, $N_{slot}^{frame,\mu}$ 为一个系统帧内的时隙数, SFN_{SSB} 为系统帧号, L_{max} 为所述时域资源的数量, $N_{SSB}^{slot,\mu}$ 为一个时隙内的SSB数, $N_{SSB}^{frame,\mu}$ 为一个系统帧内的SSB数, T_{SSB_period} 为SSB周期, $T_{frame,\mu}$ 为系统帧时长, $X = \{2,9\}$, $\{2,9\}$ 表示一个时隙内的2个SSB的起始符号依次为符号2、符号9。

具体地, 在半帧 (5ms) 中, 根据上下行时隙配比的不同, 上行时隙编号的取值会对应变

化, 具体如下:

以 SCS=120kHz 时的上下行时隙配比 8:2 为基准, 480kHz 和 960kHz 的上下行配置可以有两种情况:

情况一: 请参考图 9, SCS=480kHz/960kHz 的上下行时隙和 120kHz 的上下行时隙在时间上保持一致(时间上对齐), 则对于 SCS=480kHz 来说, 上行时隙分别为 {32-39, 72-79, 112-119, 152-159}, 对于 SCS=960kHz 来说, 上行时隙分别为 {64-79, 144-159, 224-239, 304-319}。

情况二: 请结合图 8, SCS=480kHz/960kHz 的上下行时隙和 SCS=120kHz 保持时隙配比一致, 均为 8:2。在这种情况下, 无论 SCS=480kHz, 还是 SCS=960kHz, 上行时隙的位置均是每 10 个时隙的最后 2 个时隙为上行时隙, 比如, 对于 SCS=480kHz, 上行时隙编号为 {8, 9, 18, 19, 28, 29, 38, 39, 48, 49, 58, 59, ..., 158, 159}, 对于 SCS=960kHz, 上行时隙编号为 {8, 9, 18, 19, 28, 29, 38, 39, 48, 49, 58, 59, ..., 318, 319}。此时, SCS=480kHz/960kHz 的上下行时隙配比与图 8 的区别仅在于 SCS=480kHz/960kHz 时, 5ms 包含的时隙总数不同。

示例 3, 对于上述情况一, 保持上下行时隙配比与 SCS=120kHz 相同 (8:2), 且在时间上与 SCS=120kHz 的上下行时隙对齐, 则 SSB 可以为: $\{2, 9\} + 14 * n, n = C$ 。其中, 对于 SCS=480kHz, 128 个 SSB 需要 2.25ms, $C = \{0 \sim 31, 40 \sim 71\}$; 256 个 SSB 需要 4.75ms, $C = \{0 \sim 31, 40 \sim 71, 80 \sim 111, 120 \sim 151\}$ 。对于 SCS=960kHz, 128 个 SSB 需要 1ms, $C = \{0 \sim 63\}$; 256 个 SSB 需要 2.25ms, $C = \{0 \sim 63, 80 \sim 143\}$ 。

示例 4, 对于上述情况二, 保持上下行时隙配比与 SCS=120kHz 一致, 且保持上行时隙编号也与 SCS=120kHz 保持一致时, 对于 SCS=480kHz 或 960kHz, 传输 128 个或 256 个 SSB 需要多长时间, 可以按照与示例 1 类似的方法确定, 本申请实施例不再赘述。

示例 5, 如图 10 所示, 取消上行时隙, 则 SSB 图样可以为: $\{2, 9\} + 14 * n, n = C$ 。其中, 对于 SCS=480kHz, 128 个 SSB 需要 2ms, $C = \{0 \sim 63\}$; 256 个 SSB 需要 4ms, $C = \{0 \sim 127\}$ 。对于 SCS=960kHz, 128 个 SSB 需要 1ms, $C = \{0 \sim 63\}$; 256 个 SSB 需要 2ms, $C = \{0 \sim 127\}$ 。

相应地, 若 SSB 集中在 SSB 窗内发送, 需要配置 SSB 窗的窗长为集中发完 $L_{\max}$ 个 SSB 的时间。

方案四, 子载波间隔 SCS 可以为 240 千赫兹 (kHz), 其中, 整个系统帧 (10 ms) 均可用于传输 SSB, 不再进行半帧限制。也就是说, 不再限定仅在系统帧的前半帧 (5ms) 或后半帧 (5ms) 进行 SSB 的发送。

示例性的, 在该实现方式下, 时域资源在一个或多个连续系统帧内的符号位置可以满足:

$$(X + 56 * n + N_{\text{slot}}^{\text{frame}, \mu} * 14 * \text{SFN}_{\text{SSB}}) \bmod N_{\text{symbol}}^{\text{frame}, \mu} \text{。其中,}$$

$$\text{当 } \text{SFN}_{\text{SSB}} \bmod (T_{\text{SSB_period}} / T_{\text{frame}, \mu}) = \{0, 1, \dots, \left\lfloor \frac{L_{\max}}{N_{\text{SSB}}^{\text{slot}, \mu}} \right\rfloor - 1\} \text{ 时, } n = \{0, 1, 2, \dots, N_{\text{slot}}^{\text{frame}, \mu} - 1\};$$

$$\text{当 } \text{SFN}_{\text{SSB}} \bmod (T_{\text{SSB_period}} / T_{\text{frame}, \mu}) = \left\lfloor \frac{L_{\max}}{N_{\text{SSB}}^{\text{slot}, \mu}} \right\rfloor \text{ 时, } n = \{0, 1, 2, \dots, \left\lfloor \frac{L_{\max} \bmod N_{\text{SSB}}^{\text{slot}, \mu}}{N_{\text{SSB}}^{\text{slot}, \mu}} \right\rfloor - 1\}。$$

其中, n 为时隙编号, $N_{\text{symbol}}^{\text{frame}, \mu}$ 为一个系统帧内的符号数, $N_{\text{slot}}^{\text{frame}, \mu}$ 为一个系统帧内的时隙数, SFN_{SSB} 为系统帧号, $L_{\max}$ 为所述时域资源的数量, $N_{\text{SSB}}^{\text{slot}, \mu}$ 为一个时隙内的 SSB 数, $N_{\text{SSB}}^{\text{frame}, \mu}$ 为一个系统帧内的 SSB 数, $T_{\text{SSB_period}}$ 为 SSB 周期, $T_{\text{frame}, \mu}$ 为系统帧时长, $X = \{8, 12, 16, 20, 32, 36, 40, 44\}, \{8, 12, 16, 20, 32, 36, 40, 44\}$ 表示一个时隙内的 8 个 SSB 的起始符号依次为符号 8、符号 12、符号 16、符号 20、符号 32、符号 36、符号 40、符号 44。

示例性地, 如图 11 所示, 以所有时隙均为下行时隙为例, 具体如下:

图 11 中显示的是 SCS=240kHz 的 SSB 图样, 可以看到, 它以 4 个时隙对应的 56 个符号为一个 SSB 组, 每个 SSB 组内有 8 个 SSB。相应地, 发送不同数量的 SSB, 需要占用不同数量的 SSB 组, 集中连续发送完所有的 SSB, 即 SSB 图样可以为: $\{8, 12, 16, 20, 32, 36, 40, 44\} + 56 * n, n = C$ 。其中, 128 个 SSB 需要 4ms, 对应 16 组 SSB, $C = \{0 \sim 15\}$; 256 个 SSB 需要 8ms, 对应 32 组 SSB, $C = \{0 \sim 31\}$ 。

相应地, SSB 集中在 SSB 窗内中发送 SSB, 则需要配置 SSB 窗的窗长为集中发完 $L_{\max}$ 个 SSB 的时间, 如可以为 8ms (最大支持 128 个 SSB) 或 16ms (最大支持 256 个 SSB)。

需要说明的是,在上述方案一至方案四中,通过取消系统帧发送SSB时的半帧限制可以增加传输SSB的时隙数量,且明确定义了SSB出现的系统帧号、时隙号、符号等具体的时域位置,即在现有方案基础上,设计了系统帧级的SSB图样分布,以满足SSB的数量增加后的传输需求。并且,每个时隙内SSB图样对应的时域资源(即一个或多个时隙内的符号级的SSB图样)可以兼容现有协议对SSB图样的时域资源的设计,进而可以降低技术实现的复杂度。

方案五,子载波间隔SCS可以为30千赫兹(kHz),其中,整个系统帧(10ms)均可用于传输SSB,不再进行半帧限制。也就是说,不再限定仅在系统帧的前半帧(5ms)或后半帧(5ms)进行SSB的发送。

示例性的,在该实现方式下,子载波间隔SCS可以为30千赫兹kHz,时域资源在一个或多个连续系统帧内的符号位置可以满足: $(X+14*n+N_{\text{slot}}^{\text{frame},\mu}*14*\text{SFN}_{\text{SSB}}) \bmod N_{\text{symbol}}^{\text{frame},\mu}$ 。其中,

当 $\text{SFN}_{\text{SSB}} \bmod (T_{\text{SSB_period}}/T_{\text{frame},\mu}) = \{0,1, \dots, \lfloor \frac{L_{\text{max}}}{N_{\text{SSB}}^{\text{frame},\mu}} \rfloor - 1\}$ 时, $n = \{0,1,2, \dots, N_{\text{slot}}^{\text{frame},\mu} - 1\}$;

当 $\text{SFN}_{\text{SSB}} \bmod (T_{\text{SSB_period}}/T_{\text{frame},\mu}) = \lfloor \frac{L_{\text{max}}}{N_{\text{SSB}}^{\text{frame},\mu}} \rfloor$ 时, $n = \{0,1,2, \dots, \lfloor \frac{L_{\text{max}} \bmod N_{\text{SSB}}^{\text{frame},\mu}}{N_{\text{SSB}}^{\text{slot},\mu}} \rfloor - 1\}$ 。

其中, n 为时隙编号, $N_{\text{symbol}}^{\text{frame},\mu}$ 为一个系统帧内的符号数, $N_{\text{slot}}^{\text{frame},\mu}$ 为一个系统帧内的时隙数, SFN_{SSB} 为系统帧号, L_{max} 为时域资源的数量, $N_{\text{SSB}}^{\text{slot},\mu}$ 为一个时隙内的SSB数, $N_{\text{SSB}}^{\text{frame},\mu}$ 为一个系统帧内的SSB数, $T_{\text{SSB_period}}$ 为SSB周期, $T_{\text{frame},\mu}$ 为系统帧时长, X 取值为如下之一: $\{2,6,10\}$ 、 $\{1,5,9\}$ 、或 $\{0,5,10\}$, $\{2,6,10\}$ 表示一个时隙内的3个SSB的起始符号依次为符号2、符号6、符号9, $\{1,5,9\}$ 表示一个时隙内的3个SSB的起始符号依次为符号1、符号5、符号9, $\{0,5,10\}$ 表示一个时隙内的3个SSB的起始符号依次为符号0、符号5、符号10。

具体地,如图12中的(a)、(b)、(c)所示,通过用满一个系统帧内所有时隙,可以实现一个系统帧发60个SSB,发送128个SSB需要 $128/64=2.13$ 个系统帧,发送256个SSB时间上需要 $256/64=4.26$ 个系统帧。

可选地,SSB可以集中在一个SSB窗内进行发送,需要配置SSB窗的窗长为发送完SSB集合中的所有SSB所需要的时间。例如,可以为21.3ms(最大支持128个SSB)或42.6ms(最大支持256个SSB)。

与方案一至方案四不同,方案五不仅取消了5ms半帧限制,增加了传输SSB的时隙数量,且增加了一个时隙内传输SSB的符号数量,换言之,方案五可以在更短的时间内传输同样数量的SSB,从而进一步降低终端设备的初始接入时延。

上述S501,网络设备在SSB集合对应的时域资源上,发送SSB集合中包含的一个或多个SSB,可以具体实现为:网络设备基于图6-图12中任一项所示出的SSB图样,在SSB集合对应的时域资源上发送SSB。

进一步的,网络设备还需要将发送的一个或多个SSB对应的SSB索引通知终端设备,该方法还可以包括如下步骤1:

步骤1A,网络设备发送一个或多个SSB对应的SSB索引。其中,每个SSB均对应一个索引,即SSB的索引用于唯一标识SSB。这样一来,终端设备可以根据解析到的SSB的索引,获知接收到的SSB是哪一个SSB,以便基于接收到的SSB完成其他下行信令,如CORESET0、SIB1的接收。下面具体说明。

可选地,当SSB的数量增加后(例如,SSB的数量大于64),SSB相关的指示信息的数据量也相应增加。其中,SSB相关的指示信息可以包括当前传输的SSB索引(SSB index),一个SSB周期中实际发送的SSB对应的SSB索引和SSB数量等。应理解,一个SSB周期中,实际发送的SSB数量小于或等于SSB集合可支持的SSB的最大值 L_{max} 。下面对SSB相关的指示信息的设计进行具体说明。

一种可能的实现方式中,SSB索引(index)的指示可以复用MIB中的信元,即,可以沿用现有协议中规定的MIB中的信元进行SSB索引的指示方式,从而减少对协议的改动,简化技术实现。

具体地, SSB 索引的部分比特可以通过复用主信息块 MIB, 和/或, 物理广播信道 PBCH 净荷 (payload) 中的部分信元 (information element, IE) 的方式承载, 以节省资源, 从而进一步提高效率。

示例性地, 请参照表 2 和表 3, SSB 索引的部分比特通过复用主信息块 MIB 中的第一信元, 和/或, 物理广播信道 PBCH 中的第二信元的方式承载。其中, 第一信元可以包括如下一项或多项: MIB 中的系统帧号 SFN 的低第 4 比特 (4th LSB of SFN)、或预留 (spare) 比特, 第二信元可以包括如下一项或多项: PBCH 的净荷 (payload) 中的半帧指示 (half frame indication) $a_{\bar{A}+4}$ 、或 SSB 索引低第 6-4 比特 $a_{\bar{A}+5}$, $a_{\bar{A}+6}$, $a_{\bar{A}+7}$ (6th-4th bit of candi. SSB index)。可以理解的是, 当预留比特被使用时, 则不再被称为预留比特。

表 2

比特		参数	备注
MIB	0	10th-5th MSB of SFN	系统帧号的高 5 位
	1		
	2		
	3		
	4		
	5		
	6	subCarrierSpacingCommon	SIB1 的 PDCCH 和 PDSCH 的 SCS
	7	ssb-SubcarrierOffset	SSB 的子载波偏移(kssb)
	8		
	9		
	10		
	11	dmrs-TypeA-Position	SIB1 的 PDSCH 的 DMRS 的时域位置
	12	pdcch-ConfigSIB1 /controlResourceSetZero	与 SIB1 相关的 PDCCH 的配置
	13		
	14		
	15		
	16	pdcch-ConfigSIB1 /searchSpaceZero	
	17		
	18		
	19		
	20	cellBarred	指示小区是否禁止接入
	21	intraFreqReselection	指示是否允许同频小区重选
	22	spare	预留

示例一, $L_{\max}=128$, SSB 索引可以通过 PBCH 信道的 DMRS 导频 (i_{SSB}) 信元的低 3 位、PBCH 净荷中的 $a_{\bar{A}+5}$, $a_{\bar{A}+6}$, $a_{\bar{A}+7}$ 以及半帧指示 $a_{\bar{A}+4}$, 共 7 比特来表示。

示例性地, $L_{\max}=128$, SSB 索引为可以通过 $a_{\bar{A}+4}$, $a_{\bar{A}+5}$, $a_{\bar{A}+6}$, $a_{\bar{A}+7}$, PBCH DMRS sequence index 共 7 比特进行指示。其中, $a_{\bar{A}+5}$, $a_{\bar{A}+6}$, $a_{\bar{A}+7}$ 分别表示 SSB 索引的第 2 位, 第 3 位和第 4 位最高有效位 (most significant bit, MSB), 现有方案中, $a_{\bar{A}+4}$ 为半帧指示, 本申请实施例进行重定义, 表示 SSB 索引的最高位 (第 1 位), 且从 SSB 索引承载的角度看来, 不需要重用系统帧来表示 SSB 索引, 因而对 SSB#0 的起始系统帧号没有限制, 因此 SSB 的指示也更为灵活。

其中, 半帧指示用于指示在系统帧的前半帧或者后半帧进行 SSB 发送, 即半帧指示用来表示 SSB 是在前半帧发送的, 还是在后半帧发送的, 终端设备可以据此确定某个 SSB 的具体位置。以图 7 中的 SSB#0 为例, 若半帧指示的值为二进制数 0, 表示在系统帧的前半帧发送 SSB, 则可以确定 SSB#0 位于该系统帧内的时隙 0 的符号 4-符号 7, 同理, 若半帧指示的值为二进制数 1, 表示在系统帧的后半帧发送 SSB, 则可以确定 SSB#0 位于该系统帧内的时隙 40 的符号 4-符号 7。

示例二, $L_{\max}=256$, SSB 索引可以通过 i_{SSB} 的低三位、PBCH 净荷中的 $a_{\bar{A}+5}$, $a_{\bar{A}+6}$, $a_{\bar{A}+7}$ 、半帧指示 $a_{\bar{A}+4}$ 以及 SFN 低第 2 比特和 SFN 低第 3 比特, 共 9 比特来表示。

具体地, 可以将 256 个 SSB 分为 4 组, 用 SFN 低第 2 比特和 SFN 低第 3 比特来指示区分具体的组数, 用 7 比特表示 SSB index 从 0-127 中的部分索引。SFN 低第 2 比特每 20ms 变换一次, SFN 低第 3 比特每 40ms 变换一次。以 SCS=30kHz 为例, 一个系统帧有 20 个 slot, 可以发送 40 个 SSB。两个系统帧可以发送 80 个 SSB, 以两个系统帧为单位, 每单位 80 个 SSB, 用 7 个比特指示 SSB 索引从 0 到 79。结合 SFN 低第 2 比特和 SFN 低第 3 比特来进一步指示, 当 SFN 低第 2 比特和 SFN 低第 3 比特为 00, 则表示第一组 SSB, 对应 20ms 内的 SSB#0 到 SSB#79; 当 SFN 低第 2 比特和 SFN 低第 3 比特为 01, 则表示第二组 SSB, 对应第二个 20ms 内的 SSB#80 到 SSB#159; 当 SFN 低第 2 比特和 SFN 低第 3 比特为 10, 则表示第三组 SSB, 对应第三个 20ms 内的 SSB#160 到 SSB#239; 当 SFN 低第 2 比特和 SFN 低第 3 比特为 11, 则表示第四组 SSB, 对应第四个 20ms 内的 SSB#240 到 SSB#255。由于 SSB 数量为 256, 前三组都用 7 个比特指示 80 个 SSB, 第四组用 7 个比特指示其中的 16 个 SSB 即可。

表 3

比特	参数	备注
24, $a_{\bar{A}+0}$	4th LSB of SFN	SFN 的低第 4 比特
25, $a_{\bar{A}+1}$	3th LSB of SFN	SFN 的低第 3 比特, 复用于表示 SSB 索引
26, $a_{\bar{A}+2}$	2th LSB of SFN	SFN 的低第 2 比特, 复用于表示 SSB 索引
27, $a_{\bar{A}+3}$	1th LSB of SFN	SFN 的低第 1 比特
28, $a_{\bar{A}+4}$	7th bit of candi. SSB index	SSB 索引低第 7 比特
29, $a_{\bar{A}+5}$	6th bit of candi. SSB index	SSB 索引低第 6 比特
30, $a_{\bar{A}+6}$	5th bit of candi. SSB index	SSB 索引低第 5 比特
31, $a_{\bar{A}+7}$	4th bit of candi. SSB index	SSB 索引低第 4 比特

示例性地, $L_{\max} = 256$, SSB 索引可以通过 $a_{\bar{A}+1}$, $a_{\bar{A}+2}$, $a_{\bar{A}+4}$, $a_{\bar{A}+5}$, $a_{\bar{A}+6}$, $a_{\bar{A}+7}$, PBCH DMRS sequence index 共 9 比特进行指示。其中, $a_{\bar{A}+2}$, $a_{\bar{A}+4}$, $a_{\bar{A}+5}$, $a_{\bar{A}+6}$, $a_{\bar{A}+7}$, PBCH DMRS sequence index 共 7 个比特可以指示 0-127 中的任意数值。再结合 $a_{\bar{A}+1}$, $a_{\bar{A}+2}$ 来确定 SSB 具体的索引。 $a_{\bar{A}+1}$, 现有协议用于表示 SFN 的低第 3 比特, 每 40ms 更新一次, $a_{\bar{A}+2}$, 现有协议用于表示 SFN 的低第 2 比特, 每 20ms 更新一次。当 SFN 低第 2 比特 ($a_{\bar{A}+2}$) 和 SFN 低第 3 比特 ($a_{\bar{A}+1}$) 为二进制数 00, 则表示第一组 SSB, 对应 20ms 内的 SSB#0 到 SSB#79; 当 SFN 低第 2 比特和 SFN 低第 3 比特为二进制数 01, 则表示第二组 SSB, 对应第二个 20ms 内的 SSB#80 到 SSB#159; 当 SFN 低第 2 比特和 SFN 低第 3 比特为二进制数 10, 则表示第三组 SSB, 对应第三个 20ms 内的 SSB#160 到 SSB#239; 当 SFN 低第 2 比特和 SFN 低第 3 比特为二进制数 11, 则表示第四组 SSB, 对应第四个 20ms 内的 SSB#240 到 SSB#255。由于 SSB 数量为 256, 前三组都用 7 个比特指示 80 个 SSB, 第四组用 7 个比特指示其中的 16 个 SSB 即可。4 组 SSB 需要 80ms 发送, 用了 SFN 的低 3 个比特, 该低 3 个比特最大可以表示 8 的范围, 要求 SSB#0 的起始 SFN 号从模 8 为 0 ($\text{SFN} \bmod 8 = 0$) 的系统帧开始。

此外, 上述各实现方式中, SSB 索引的低 3 比特仍可以承载于 PBCH 信道的 DMRS 导频 (i_{SSB}) 信元中。

也就是说, 网络设备可以基于表 2 和表 3 所示出的复用方案, 向终端设备发送一个或多个 SSB 各自对应的 SSB 索引, 不会占用除该一个或多个 SSB 占用的资源之外的信令资源, 可以节省资源, 提高效率。

另一种可能的实现方式中, SSB 索引也可以在其他信元中指示。即, 不依赖于现有协议中对 SSB 索引的指示方式, 如使用 MIB 中的其他信元指示 SSB 索引。

又一种可能的实现方式中, 在未来的通信系统 (如 6G 系统) 的标准化设计中, 可以重新

定义或规划足够数量的信元进行 SSB 索引的指示,使得 SSB 索引的指示更加简单灵活,在此情况下,SSB 窗的窗长可以不受 MIB 更新周期的限制。

再进一步地,图 5 所示的方法还可以包括如下步骤 2A:

步骤 2A,网络设备发送第一 SSB 的索引和第一 SSB 的数量。其中,第一 SSB 为一个 SSB 周期内实际发送的一个或多个 SSB,其中,第一 SSB 的数量不大于 $L_{\max}$ 。通过上述步骤,终端设备可以知道一个 SSB 周期内实际发送了哪些 SSB,从而可以相应调整接入策略,降低初始接入时延,提高接入效率。

可选地,第一 SSB 的索引可以承载于无线资源控制 RRC 信令和/或系统信息块 SIB1 中。

示例性地,第一 SSB 的数量可以承载于 RRC 信令和/或系统信息块 SIB1 的长比特映射(longBitmap)中,第一 SSB 的索引可以承载于 RRC 信令的组内索引(inoneGroup)和组索引(groupPresence)中。

示例性地,第一 SSB 的数量可以承载于 RRC 信令的如下信元中:

```
Servingcellconfigcommon ::= SEQUENCE {
  Ssb-PositionsBurst CHOICE {
    shortBitmap    BIT STRING (SIZE (4)),
    mediumBitmap   BIT STRING (SIZE (8)),
    longBitmap     BIT STRING (SIZE (64)),
    longBitmap     BIT STRING (SIZE (G))
  }。
```

其中, $G=L_{\max}$ 。举例来说,当 $L_{\max}=128$,则 longBitmap BIT STRING (SIZE (128));当 $L_{\max}=256$,则 longBitmap BIT STRING (SIZE (256))。

示例性地,第一 SSB 的索引可以承载于 RRC 信令的如下信元中:

```
ServingcellconfigcommonSIB ::= SEQUENCE {
  Ssb-PositionsBurst SEQUENCE {
    inoneGroup      BIT STRING (SIZE (H)),
    groupPresence   BIT STRING (SIZE (K)),
    OPTIONAL— Cond  $L_{\max} \geq 64$ 
  }。
```

具体地,当 $L_{\max}$ 取不同值时,可以有不同配置。示例性地,当 $L_{\max}=128$ 时, $\{H,K\}=\{8,16\}$ 或 $\{16,8\}$ 。当 $L_{\max}=256$ 时, $\{H,K\}=\{16,16\}$ 。其中, H 表示 SSB 集合包含的 SSB 组的数量, K 表示一个 SSB 内包含的 SSB 的数量,且 H、K 满足: $H \cdot K = L_{\max}$ 。例如, $\{16,16\}$ 表示 SSB 集合中的 SSB 被划分为 16 个组,每个组有 16 个 SSB,合计 128 个 SSB。关于 H、K 的具体实现可以参考现有方案,本申请实施例不再赘述。

比如,上述信元可以定义为:

```
ServingcellconfigcommonSIB ::= SEQUENCE {
  Ssb-PositionBurst SEQUENCE {
    inoneGroup      BIT STRING (SIZE (16)),
    groupPresence   BIT STRING (SIZE (16)),
    OPTIONAL— Cond  $L_{\max}=256$ 
  }。
```

需要说明的是,上述 SSB 相关的指示信息,如 SSB 的索引、第一 SSB 的索引和数量,

也可以复用其他信令中的信元, 和/或, 增加信令, 和/或, 增加现有信令中的信元等方式传输, 本申请实施例对于 SSB 相关的指示信息具体实现方式不做限定, 只要确保一个 SSB 周期内可以传输完所有实际发送的 SSB 的指示信息即可。

进一步的, 为便于终端设备可以在一个 SSB 周期内完成初始接入, 本申请实施例还对与 SSB 对应的 CORESET0、SIB1 占用的资源进行了设计。

一种可能的设计方案中, 该方法还可以包括如下步骤 3A:

步骤 3A, 网络设备在一个 SSB 周期内, 发送 SSB#i 对应的 CORESET0#i 和 SIB1#i。

具体地, 网络设备和终端设备可以基于下述图 13-图 15 中任一项所示出的方案发送 SSB#i 对应的 CORESET0#i 和 SIB1#i, 以及其他下行信令。下面具体说明。

一种可能的设计方案中, $L_{\max}$ 个 SSB 可以包括索引为 i 的 SSB, 该索引为 i 的 SSB 可以表示为 SSB#i, i 为自然数, $0 \leq i \leq L_{\max} - 1$ 。

可选地, SSB#i 与 SSB#i 对应的控制资源集 CORESET0#i 占用相同的时域资源和不同的频域资源, SSB#i 与 SSB#i 对应的系统信息块 SIB1#i 占用相同的时域资源和不同的频域资源。也就是说, SSB、CORESET0、SIB1 可以采用频分复用的方式占用相同的时域资源, 如时域资源受限而频域资源较为充裕时, 可以实现 SSB、CORESET0、SIB1 同时传输 (如在相同的符号内传输), 以便为后续的初始接入相关下行信令和上行信令预留足够时间或提前传输, 从而进一步降低初始接入时延。

以图 13 中的 (a) 中 SSB#0 为例说明。如图 13 中的 (a) 所示, 从时域上看, SSB#0、SSB#1、SSB#2 占用符号编号依次为 {2,3,4,5}、{6,7,8,9}、{10,11,12,13}, 即每个 SSB 均占用连续 4 个符号; 从频域上看, SSB#0 占用的频域资源, 与 SSB#0 对应的 CORESET0#0 占用的频域资源没有交叠, 且与 SSB#0 对应的 SIB1#0 占用的频域资源也没有交叠。其中, SSB#0 和 CORESET0#0 在时域上均占用了符号 2 和符号 3, 以及 SSB#0 和 SIB1#0 在时域上均占用了符号 4 和符号 5, 从而实现频分复用。

相应地, 对应图 13 所示的复用方式, 本申请还提供一种用于承载 SIB1 的 PDSCH 的图样, 具体的, 如表 4 或表 5 所示。其中, S 表示 PDSCH 的起始符号位置, L 表示 PDSCH 的符号持续长度。在表 4 中, CORESET0 和承载 SIB1 的 PDSCH 均占用 2 个符号, 而在表 4 中, CORESET0 占用 1 个符号, 承载 SIB1 的 PDSCH 占用 3 个符号。

表4

示例	S	L
a	4	2
	8	2
	12	2
b	3	2
	7	2
	11	2
c	2	2
	7	2
	12	2

需要说明的是，在时域上，与某一 SSB 对应的 CORESET0 和 SIB1 可以平分该 SSB 占用的符号，如上述图 13 中的 (a)、(b)、(c) 以及表 4 所示，也可以占用不同数量的符号，本申请实施例不予限制。

表 5

示例	S	L
d	3	3
	7	3
	11	3
e	2	3
	6	3
	10	3
f	1	3
	6	3
	11	3

可选地，SSB#i 与 SSB#i 对应的控制资源集 CORESET0#i 占用不同的时域资源，SSB#i 与 SSB#i 对应的系统信息块 SIB1#i 占用不同的时域资源。也就是说，SSB、CORESET0、SIB1 可以采用时分复用的方式占用资源，如频域资源受限而时域资源较为充裕时，可以在不同的时间段内分别传输 SSB、CORESET0 或 SIB1。通过上述实现方式，可以为距离小区中心较远，和/或，处理能力较差的终端设备，预留足够的信号传输/处理时间，以提高初始接入的成功率和鲁棒性。

请参考图 14，以 SCS=30kHz, $L_{\max}=128$, SSB 周期为 160ms 为例，从时域域上看，SSB#0-SSB#127 占用前 64 个时隙，共计 32ms 时长的时域资源，与 SSB#i 对应的 CORESET0#i 和 SIB1#i，以及其他下行信令共同占一个时隙，如与 SSB#0 对应的 CORESET0#0 和 SIB1#0 以及其他下行信令共同占用时隙 64，与 SSB#127 对应的 CORESET0#127 和 SIB1#127 以及其他下行信令共同占用时隙 191，128 个 SSB 对应的 CORESET0 和 SIB1，以及其他下行信令共计占用 128 个时隙，之后的 128 个空闲时隙可以用于其他上行或下行信号的传输。其中， $i=\{0,1,2,\dots,127\}$ 。可以看出，SSB 占用的时域资源、SSB 对应的 CORESET0 和 SIB1 占用的资源，在时域上没有交叠，从而实现时分复用。

相应地，终端设备可以根据检测到的 SSB 索引和 M、O 参数，找到检测该索引对应的 SSB 所对应的 CORESET0#0 的时隙 n_0 ，并进行后续 PDCCH、SIB1 的检测。示例性的，

$$n_0 = (O * 2^\mu + [i * M]) \bmod N_{\text{slot}}^{\text{frame}, \mu};$$

$$\text{SFNC}_{n_0} = \lfloor (O * 2^\mu + [i * M]) / N_{\text{slot}}^{\text{frame}, \mu} \rfloor;$$

其中，i 表示 SSB 索引，取值为 $0 \sim L_{\max}-1$ ， n_0 为 CORESET0#0 对应的搜索空间的起始时隙编号，O 为当 SSB#0 所对应的 CORESET0#0 的搜索空间，与偶数帧的开始时刻之间的时间偏移，单位为 ms，M 为前后两个 SSB 对应的 CORESET0#0 的搜索空间的间隔，单位为时隙。其中，现有方案中，对于频率范围 1 (frequency 1, FR1) 和 FR2，O 取值分别为 $\{0,2,5,7\}$ 和 $\{0,2.5,5,7.5\}$ 。示例性的，O=32ms，M=1。

根据 $L_{\max}$ 的不同取值，对应的配置参数 (如 O、M) 可以进行修改。例如，O 可以配置为等于发送完 $L_{\max}$ 个 SSB 所需要的时间，或者配置为等于 SSB 窗的窗长。

进一步地，SSB#i 与 SSB#i 对应的系统信息块 SIB1#i 占用不同的时域资源，可以包括：

SIB1#i对应的系统信息块SIB1#i占用的时域资源包括且多于SSB#i占用的时域资源。鉴于SSB数量增加了，与之对应的SIB1需要传输的信息的数据量也增加了，因此，为SIB1预留更多的时域资源，可以确保SSB、SIB1尽快传输完毕，从而进一步降低初始接入时延。

按照现有配置（TS 38.214 Table 5.1.2.1.1-2所示）只能支持SIB1最多占用4个符号，无法满足SIB1所需资源增加的要求。为解决SIB1资源不足的问题，本申请实施例提出了如图15所示的方案。以图15中的SSB#0为例，SSB#0占用符号2-符号5，SSB#0对应的CORESET0#0占用符号0，两者为时分复用，而SSB#0和SSB#0对应的SIB1#0分别占用不同的频域资源（频分复用），且SSB#0对应的SIB1#0占用的时域资源（符号2-符号7）包括且多于SSB占用的时域资源（符号2-符号5），从而为SIB1提供更多的时域资源。可以看出，为SIB1配置更多的时频资源，以满足SSB数量增加后，需要更多资源传输SIB1这一需求。

与图15对应，用于承载SIB1的PDSCH的配置可以如表6所示。如表6所示，类型A的PDSCH占用符号2-符号6，而类型B的PDSCH占用符号8-符号13。可以看出，无论是类型A还是类型B，表6所示的PDSCH均占用6个符号，多于现有方案中PDSCH占用的符号数量（最多4个符号），从而为SIB1提供更多的时频资源。

表6

PDSCH 映射类型	S	L
类型 A	2	6
类型 B	8	6

为提高CORESET0和SIB1的可靠性，上述步骤3A可以具体实现为步骤4A：

步骤4A，网络设备在一个SSB周期内，两次发送同一个SSB对应的CORESET0和SIB1。

其中，用于两次发送同一个SSB对应的CORESET0和SIB1资源，可以满足：

$$n_0 = (O * 2^\mu + [i * M]) \bmod N_{\text{slot}}^{\text{frame}, \mu};$$

$$n_1 = n_0 + Y;$$

$$\text{SFNC}_{n_0} = \lfloor (O * 2^\mu + [i * M]) / N_{\text{slot}}^{\text{frame}, \mu} \rfloor;$$

$$\text{SFNC}_{n_1} = \lfloor (O * 2^\mu + [i * M] + Y) / N_{\text{slot}}^{\text{frame}, \mu} \rfloor.$$

其中， n_0 为首次传输SSB#i对应的CORESET0#i的起始时隙编号， n_1 为第二次传输的SSB#i对应的CORESET0#i的起始时隙编号，Y为两次传输SSB#i对应的CORESET0#i的起始时隙间的时隙偏差，Y为大于或等于0的整数；O为首次传输的SSB#i对应的CORESET0#i的起始时隙相对于偶数系统帧的起始时刻的偏移，单位为毫秒ms， 2^μ 为不同SCS下1毫秒ms内的时隙数， $\text{SCS} = \{15\text{kHz}, 30\text{kHz}, 60\text{kHz}, \dots\}$ 分别对应 $\mu = \{0, 1, 2, \dots\}$ ；M为相邻两次发送的两个SSB对应的CORESET0的搜索空间之间的时间间隔， SFNC_{n_0} 为首次传输SSB#i对应的CORESET0#i的起始时隙所在的系统帧编号， SFNC_{n_1} 为第二次传输SSB#i对应的CORESET0#i的起始时隙所在的系统帧编号， $N_{\text{slot}}^{\text{frame}, \mu}$ 为一个系统帧内的时隙数。也就是说，可以针对同一SSB对应的CORESET0和SIB1的两次传输之间预留有一段时间，以便为距离小区中心较远，和/或，处理能力受限的终端设备预留足够的时间，以提高初始接入的成功率和鲁棒性。

示例性地，网络设备可以基于下述图17或图18所示出的方案，发送同一SSB对应的CORESET0和SIB1。如此，终端设备可以对两次接收的CORESET0或SIB1进行合并译码，从而提高译码成功率，进而提高初始接入的可靠性和效率。

示例1，请参考图16，当 $\text{SCS} = 30\text{kHz}$ （ $N_{\text{slot}}^{\text{frame}, \mu} = 20$ ）， $L_{\text{max}} = 128$ ， $Y = 128$ 个时隙时，SSB#0对应的SIB1分别在时隙64和时隙192中发送，每个时隙各发送一次，即SSB#i所在的时隙

(时隙编号为 $\lfloor i/2 \rfloor$)对应的第二个 SIB1 所在的时隙编号为 $192+i$, 则 SIB1 的搜索空间为时隙 n_0 和时隙 n_1 , 其中 $n_1=n_0+L_{\max}=n_0+128$, 此时 SSB 周期可以配置为 160ms, SIB1 周期配置为 160ms (前 128ms 集中发送 2 次)。其中, CORESET0#0 搜索空间参数: O 等于 SSB 窗的窗长 32ms, $M=1$, 或者, $O * 2^M = \text{SSB 窗的窗长对应的时隙数}$ 。

通过采用示例 1 的实现方式, 若第一次来不及解 SIB1 的终端设备, 可以在第二次 SIB1 发送之前有更多的处理时间, 从而为距离小区中心较远, 和/或, 处理能力受限的终端设备预留足够的时间, 以进一步提高初始接入的成功率和鲁棒性。

示例 2, 如图 17 所示, SSB#0 对应的 SIB1#0 在相邻的两个连续时隙中各发送一次, 例如 SSB#0 对应的 SIB1#0 在时隙 64 和时隙 65 中各发送一次。此时, CORESET0#0 搜索空间参数: O 等于 SSB 窗的窗长 32ms, $M=2$ 。若 SSB# i 所在的时隙编号为 $\lfloor i/2 \rfloor$, 则对应的第二个 SIB1 所在的时隙编号为: $64 + 2 * i + 1$ 。

通过采用示例 2 的实现方式, 同一 SSB 对应的 CORESET0 和 SIB1 的两次传输的间隔时间较短, 对处理能力较强的终端设备, 不仅可以确保 CORESET0 和 SIB1 的可靠性, 且可以进一步降低终端设备接收到 SSB 到接收该 SSB 对应的 CORESET0 和 SIB1 的等待时长, 以降低初始接入时延, 从而达到兼顾初始接入的可靠性和效率的目的。

进一步的, 在 SSB 数量增加后, 还可以配置更多的资源, 以支持更多的终端设备发起随机接入过程。因此, 一种可能的设计方案中, 图 5 所示的方法还可以包括步骤 5A:

步骤 5A, 网络设备在在 $L_{\max}$ 个 SSB 各自对应的随机接入时机 (random access channel occasion, RO) 上, 接收 PRACH。

其中, $L_{\max}$ 个 SSB 中的第 i 个 (记为 SSB# i) SSB 对应的 RO, 用于接收到 SSB# i 的终端设备发送的传输物理随机接入信道 (physical random access channel, PRACH), 从而帮助该终端设备完成初始接入。

其中, 一个系统帧内包含 RO 的子帧数量 Z 可以为 1、2、4、8 中的一个或多个; 和/或, 一个系统帧内包含 RO 的子帧为该系统帧内时域上最靠前的一个或连续多个子帧, 且与 $L_{\max}$ 个 SSB 对应的 RO 在时域上位于同一个 SSB 周期内。与在一个 SSB 周期内尽可能早地发送 SSB 类似, 也可以在一个 RO 周期内尽可能早的一段时间内设置 RO, 以便网络设备覆盖区域内的任一终端设备, 可以从中选择时间上距离解调下行信令成功的时刻最近的 RO 来发起随机接入流程, 以降低等待时长, 从而进一步降低初始接入时延。

可选地, RO 可以满足: $N_{RO}^{group} * N_{group}^{frame} = N_{RO}^{frame, \mu}$ 。其中, $N_{RO}^{frame, \mu}$ 为一个系统帧内的 RO 总数, N_{group}^{frame} 为一个系统帧内的 RO 组数, N_{RO}^{group} 为一个 RO 组内的 RO 数。

进一步可选地, 不同 RO 组不连续, 同一 RO 组内的 RO 连续。如此, 既可以确保同一组内的 RO 连续传输, 又可以确保不同 RO 组之间留有时间间隔, 从而可以兼顾初始接入的低时延需求和鲁棒性要求。

现有协议中, RO 配置根据 TS 38.211 中的 RO 表格, 不同的 PRACH 格式, 不同的 SCS 有不同的配置。以 TS 38.211 Table 6.3.3.2-2 表格中 RO 索引=251 的配置为例, 若 SCS=15kHz, 1 个系统帧有 10 个时隙, 其中有 2 个随机接入时隙 (RACH slot), 以每个 RACH 时隙配置 1 个 RO 计算, 则 1 个系统帧内可以配置 4 个 RO, 以每个 RACH 时隙配置 2 个 RO 计算, 则 1 个系统帧内可以配置 8 个 RO。

本申请提供一种集中式配置 RO 的方法, 可以增加 RO 资源, 适配 SSB 数量增加的需求, 减少终端设备的初始接入时延。具体的, 可以以一个系统帧为单位, 10 个子帧中, 有 $10 * R$ 个 RACH 时隙, 一个 RACH 时隙对应 $N_t^{RA, slot}$ 个 RO。将 10ms 内所需的 RO 总数 $N_{RO}^{frame, \mu} = 10 * R * N_t^{RA, slot}$ 等分为 N_{group}^{frame} 组, 每组有 N_{RO}^{group} 个 RO, 故 $N_{RO}^{group} * N_{group}^{frame} = N_{RO}^{frame, \mu}$ 。每个组内的 RO 连续传输, 每组之间的 RO 有一定的间隔 N_{gap} , 此间隔单位可以为时隙。

示例性地, 如表 7 所示, 一个系统帧内, PRACH 配置索引为 {1,2,3,4} 的 PRACH 配置,

分别对应 1,2,4,8 个用于传输 PRACH 的子帧（简称为 RACH 子帧），PRACH 配置索引为 {6,7,8,9} 的 PRACH 配置均对应 4 个 RACH 子帧，且 4 个 RACH 子帧中相邻子帧之间的子帧编号差为 2，间隔 1 个子帧，PRACH 配置索引为 5 的 PRACH 配置对应 2 个 RACH 子帧，且 2 个 RACH 子帧的子帧编号差为 2，间隔 1 个子帧。

表 7

PRACH 配置索引	子帧编号
1	0
2	0,1
3	0,1,2,3
4	0,1,2,3,4,5,6,7
5	0,2
6	0,2,4,6,
7	1,3,5,7
8	2,4,6,8
9	0,3,6,9

RACH 子帧中用于传输 PRACH 的时隙可以称为 RACH 时隙。应理解，每个 RACH 子帧内的每个时隙均可以用于传输 RO。为便于理解，下面以 SCS=15kHz 为例说明。当 SCS=15kHz 时，1 个子帧只包括 1 个时隙，相应地，1 个 RACH 子帧=1 个 RACH 时隙，均为 1ms。

举例来说，当 1 个系统帧内需要传输的 RO 总数 $N_{RO}^{frame,\mu} = 8$ 时，集中式配置可以有以下示例。

示例 3，以表 8 中的 PRACH 配置索引为 3 的 PRACH 配置，且每个 RACH 时隙配置 2 个 RO 为例，则如图 18 中的 (a) 所示，该 8 个 RO 可以分为一个组，8 个 RO 共计占用 4 个时隙（时隙 0-时隙 3）。

类似地，以表 8 中的 PRACH 配置索引为 4 的 PRACH 配置，且每个 RACH 时隙配置 1 个 RO 为例，则如图 18 中的 (b) 所示，8 个 RO 共计占用 8 个时隙（时隙 0-时隙 7）。

示例 4，以表 8 中的 PRACH 配置索引为 6,7,8 的 PRACH 配置，且每个 RACH 时隙配置 2 个 RO 为例，则该 8 个 RO 可以分为 4 个组，8 个 RO 共计占用 4 个时隙，如图 19 中的 (a) 中的时隙 0、时隙 2、时隙 4、时隙 6，或者，图 19 中的 (b) 中的时隙 1、时隙 3、时隙 5、时隙 7，或者，图 19 的 (c) 中的时隙 2、时隙 4、时隙 6、时隙 8。

上述示例 3 和示例 4 中的各种 RO 配置请参见下述表 8，其中，前 2 行分别对应图 18 中的 (a) 和 (b)，后 3 行分别对应图 19 中的 (a)、(b)、(c)。

需要说明的是，当只有一个 RO 组时，等效于没有分组的情况，即此时示例 4 与示例 3 可以视为相同方案。

表 8

PRACH 配置索引	子帧编号	一个子帧内的 RACH 时隙的数量	一个 RACH 时隙内的 RO 数量
3	0,1,2,3	2	2
4	0,1,2,3,4,5,6,7	1	1
6	0,2,4,6,	2	2
7	1,3,5,7	2	2
8	2,4,6,8	2	2

现有方案中，如图 20 中的 (a) 所示，当网络设备的 SIB1 到达终端设备延迟较大，或者由于终端设备自身的解调能力比较差，处理时延过长，导致终端设备赶不上当前 RO 周期（如

RO 周期#0) 的 RO#0, 那么终端设备只能等到下一个周期 (如 RO 周期#1) 中的 RO#0, 才可以发送 PRACH 进行上行随机接入。由于 SSB 数量增加, SSB-RO 的完整映射的整体时延和所需资源增加, SSB 周期和 RO 周期也相应变长, 从而对终端设备的接入时延产生较大影响。

为解决这一问题, 可以设计 SSB 的时域资源的起始时隙与 SSB 对应的 RO 时域资源的起始时隙之间存在偏移。其中, 偏移大于或等于终端设备与接入网之间的上下行往返时延 (round trip time, RTT)。如此, 可以为距离小区中心较远, 和/或, 处理能力受限的终端设备预留足够的时间, 以提高初始接入的成功率和鲁棒性。

其中, 偏移用于表示 SSB 与对应的 RO 之间的时间间隔, 可以采用任意一个时间单位来表示, 如符号 (symbol)、时隙 (slot)、系统帧 (frame)、微秒 (micro-second, μ s)、毫秒 (millisecond, ms)、秒 (second, s) 等; 其取值可以大于或等于终端设备与接入网之间的上下行往返时延 RTT。

具体地, SSB#0 对应的接入机会 (rach occasion, RO) (记为 RO#0) 的起始位置具有时间上的偏移: $T_{RO\#0} = T_{SSB\#0} + Z$ 。Z 可以是系统帧、时隙、符号等时间粒度中的一个或多个表示的时间偏移量, 如 1 个系统帧、5 个时隙、1 个系统帧+2 个时隙等。当 Z 的时间粒度是系统帧时, 可以表示成 $SFN_{RO\#0} = SFN_{SSB\#0} + Z$, 当 $Z=1$ 时, $SFN_{RO\#0} = SFN_{SSB\#0} + 1$, 表示的是与 SSB#0 关联的有效 RO#0 比 SSB#0 的系统帧偏移一个系统帧开始。

下面结合一个示例进行说明。

如图 20 中的 (b) 所示, 可以通过对 RO 增加偏移量, 如 $SFN_{RO\#0} = SFN_{SSB\#0} + 1$, 那 RO 映射整体都往后偏移了一定的时间, 如可以为 K_{offset} (K_{offset} 可以大于或等于双向传输时延), 终端设备可以利用该时间进行下行信令接收, 且来得及在当前 RO 周期 (如 RO 周期#0) 的 $SFN\#1$ 中的 RO#0 发送 PRACH, 而不需要等待下一个 RO 周期 (如 RO 周期#1) 中的 RO#0, 从而降低初始接入时延。

一种可能的设计方案中, 同一 SSB 对应的下行信令在相同的时隙内, 通过相同的波束方向传输。其中, 下行信令可以包括如下一项或多项: 控制资源集合 CORESET0、系统信息块 1、随机接入响应 RAR、Msg4、寻呼、或其他系统信息 OSI。换言之, 针对下行波束, 时隙内不切波束, 而是复用相同的波束方向, 时隙间灵活切换, 可以不绑定波束方向。如此, 同一 SSB 对应的各下行信令可以在同一段时间内, 通过相同的波束传输, 可以降低波束切换的概率, 降低因波束切换所致的切换时延问题, 从而进一步降低初始接入时延。

具体地, 以一个 10ms 系统帧为例, SSB 集中在 SSB 集中发送, 接着发送与 SSB#0-SSB#7 对应的 SIB#0-SIB#7, 同一索引的 SSB 和 SIB1, 如 SSB#0 和 SIB#0 的波束方向一致。

进一步地, 在 SIB1 占用的那个时隙内的剩余符号, 可以传输相同波束方向的其它下行数据, 如 RAR、Msg4 等, 而空闲时隙可以传输任一波束方向的下行数据。

以图 18 中的 SSB 图样为例, 请参考图 21, 时隙#64 的 SIB#0 波束方向与 SSB#0 相同, 即 SSB#0 对应的 SIB#0 也在该波束方向下传输, SSB#0 波束覆盖范围下的终端设备的 RAR、Msg4、OSI 等下行信令可以在 SIB1 后剩余的符号进行传输。一方面, 当链路预算不够时, 终端设备没有成功解调出时隙#64 中初传的 SIB1 时, 时隙#65 可以用于传输与 SSB#0 波束方向一致的 SIB#0 的第二次传输。另一方面, 当链路预算足够, SIB1 不需要重传时, 时隙#65 则可用于传输其它下行信令, 如任意 SSB 波束覆盖范围内的 RAR、Msg4、寻呼、OSI 等。

相应地, 同一 SSB 对应的上行信令在相同的时域资源上通过相同的波束方向传输。其中, 上行信令可以包括如下一项或多项: 物理随机接入信道 PRACH、Msg3、肯定应答 ACK、Msg5。换言之, 针对上行波束, 相同波束方向可以复用, 不同波束方向可以避开。如此, 同一 SSB 对应的各上行信令也可以在同一段时间内, 通过相同的波束传输, 可以降低波束切换的概率, 降低因波束切换所致的切换时延问题, 从而进一步降低初始接入时延。

具体地,如图 22 所示,对于上行波束 (PRACH、Msg3、ACK、Msg5 等),不同波束方向之间可以采用时分复用的方式,当 SSB#0 波束方向下的终端设备发送 PRACH 进行随机接入,只能在与 SSB#0 关联的 RO#0 处进行发送,如可以发送 PRACH、Msg3 等上行数据。在其余空闲时隙,如图 22 中 SFN#1 (系统帧 1) 的剩余 4 个时隙,可以用来传输任意 SSB 波束覆盖范围内的终端设备上行数据,从而减少终端设备的初始接入的整体时延。

一种可能的设计方案中,不同 SSB 各自对应的上行信令可以通过不同的波束传输,以降低干扰。其中,不同 SSB 是指不具备准共址 (quasi co-location, QCL) 关系的 SSB。

S502,终端设备在 SSB 集合对应的时域资源上,接收 SSB 集合中包含的一个或多个 SSB。

具体地,终端设备可以基于图 6-图 12 中任一项所示出的 SSB 图样,在 SSB 集合对应的时域资源上接收 SSB。关于 SSB 集合对应的时频资源的具体实现,请参考上述方案一至方案五,此处不再赘述。

进一步地,与 S501 中的步骤 1A 相对应,该方法还可以包括如下步骤 1B:

步骤 1B,终端设备接收一个或多个 SSB 对应的 SSB 索引。

例如,终端设备可以基于表 2 和表 3 所示出的方案,接收 SSB 索引。

再进一步地,与上述步骤 2A 相对应,该方法还可以包括如下步骤 2B:

步骤 2B,终端设备接收第一 SSB 的索引和数量。

例如,终端设备可以接收并解析 S501 中所述的 RRC 信令或 SIB1,以获取第一 SSB 的索引和数量。

一种可能的设计方案中,与上述步骤 3A 相对应,该方法还可以包括如下步骤 3B:

步骤 3B,终端设备在一个 SSB 周期内,接收 SSB#i 对应的 CORESET0#i 和 SIB1#i。

具体地,终端设备可以基于上述图 13-图 15 中任一项所示出的方案传输 SSB#i 对应的 CORESET0#i 和 SIB1#i,以及其他下行信令。

进一步地,与上述步骤 4A 相对应,步骤 3B 可以具体实现为如下步骤 4B:

步骤 4B,终端设备在一个 SSB 周期内,两次接收同一 SSB 应的 CORESET0 和 SIB1。

具体地,终端设备可以基于上述图 17 或图 18 所示出的任一方案,接收同一 SSB 对应的 CORESET0 和 SIB1。如此,终端设备可以对两次接收的 CORESET0 或 SIB1 进行合并译码,从而提高译码成功率,进而提高初始接入的可靠性和效率。

S503,终端设备基于接收到的 SSB 发起随机接入流程。

一种可能的设计方案中,该方法还可以包括步骤 5B:

步骤 5B,终端设备在接收到的 SSB 对应的 RO 上,向网络设备发送随机接入信道 PRACH。

例如,终端设备可以基于图 18 或图 19 所示出的 RO 图样发起随机接入流程。

需要说明的是,对于网络设备覆盖区域内的某个终端设备,可能只会接收到一个 SSB,则该终端设备可以在接收到的 SSB 对应的 RO 上,向网络设备发送 PRACH,以完成初始接入。

基于图 5 所示的方法,一个 SSB 周期内用于传输 SSB 集合的时域资源与 SFN 相关,不受半帧 (half frame, 前半帧或后半帧) 限制,可以实现跨帧传输 SSB,以支持数量更多的 SSB,网络设备可以在该时域资源上,使用比现有方案更多的波束发送 SSB 集合中的部分或全部 SSB,以实现对网络设备全部区域的信号覆盖,从而增强网络设备对大范围区域的信号覆盖能力,使得位于该网络设备任一覆盖区域内的终端设备,均知晓该时域资源的具体位置,并在该时域资源上快速接收 SSB,基于接收到的 SSB 快速完成初始接入,从而降低初始接入时延,提高接入效率。

以上结合图 5-图 22 详细说明了本申请实施例提供的初始接入方法。以下结合图 23-图 25 详细说明用于执行本申请实施例提供的初始接入方法的通信装置。

示例性地, 图 23 是本申请实施例提供的通信装置的结构示意图一。如图 23 所示, 通信装置 2300 包括: 接收模块 2301。为了便于说明, 图 23 仅示出了通信装置 2300 的主要部件。

其中, 接收模块 2301, 用于在一个 SSB 周期内承载同步信号/物理广播信道 SS/PBCH 块 SSB 集合的时域资源上, 接收一个或多个 SSB。其中, SSB 集合为一个或多个 SSB 所在的集合; SSB 集合中的 SSB 数量的最大值为 L_{max} , $L_{max} > 64$, 一个或多个 SSB 的时频资源与承载 SSB 的系统帧号 SFN 相关。

一种可能的设计方案中, 时域资源位于所述 SSB 周期中时域上最靠前的一个或连续多个系统帧内。所述系统帧内包括连续多个时隙, 所述多个时隙中的至少一个时隙可支持传输至少两个 SSB, 一个 SSB 周期内最多传输 L_{max} 个 SSB。其中, 多个时隙中的至少一个时隙可支持传输至少两个 SSB 包括以下情况:

情况一: 一个时隙可支持传输至少两个 SSB, 一个时隙内最大支持传输的 SSB 数量大于等于 2。

情况二: 以多个时隙为单位, 比如以 2 个时隙为单位, 2 个时隙最大支持传输 4 个或者 5 个或者 6 个 SSB, 其中 SSB 支持跨时隙传输, 即该 SSB 的符号位置跨了 2 个时隙。

所述系统帧内包括连续多个时隙, 所述多个时隙中的至少一个时隙可支持传输至少两个 SSB, 一个 SSB 周期内最多传输 L_{max} 个 SSB。

应理解, 上述一个时隙可支持传输至少两个 SSB, 是指一个时隙传输 SSB 的最大能力, 而一个时隙实际传输的 SSB 的数量可以小于或等于该最大能力。例如, 一个时隙最多可支持传输 U 个 SSB, 则对于某个时隙, 实际传输的 SSB 的数量可以为 1 个 SSB、2 个 SSB、... U 个 SSB 中之一。

需要说明的是, 一个系统帧 (system frame) 中的时隙 (slot) 数量通常与子载波间隔 (subcarrier spacing, SCS) 相关。因此, 在 SSB 集合支持的最大 SSB 数量 L_{max} 增加后, 如可以为 128 或 256, 本申请实施例也设计了相应的 SSB 图样 (pattern), 即下述方案一至方案五, 以便为数量更多的 SSB 提供资源。下面举例说明。

方案一, 子载波间隔 SCS 可以为 30 千赫兹 kHz, 时域资源在一个或多个连续系统帧内的符号位置可以满足:

$$(X + 14 * n + N_{slot}^{frame, \mu} * 14 * SFN_{SSB}) \bmod N_{symbol}^{frame, \mu}。其中,$$

$$当 SFN_{SSB} \bmod (T_{SSB_period} / T_{frame, \mu}) = \{0, 1, \dots, \left\lfloor \frac{L_{max}}{N_{SSB}^{frame, \mu}} \right\rfloor - 1\} 时, n = \{0, 1, 2, \dots, N_{slot}^{frame, \mu} - 1\};$$

$$当 SFN_{SSB} \bmod (T_{SSB_period} / T_{frame, \mu}) = \left\lfloor \frac{L_{max}}{N_{SSB}^{frame, \mu}} \right\rfloor 时, n = \{0, 1, 2, \dots, \left\lfloor \frac{L_{max} \bmod N_{SSB}^{frame, \mu}}{N_{slot}^{frame, \mu}} \right\rfloor - 1\}。$$

其中, n 为时隙编号, $N_{symbol}^{frame, \mu}$ 为相应子载波间隔下一个系统帧内的符号数量, $N_{slot}^{frame, \mu}$ 为相应子载波间隔下一个系统帧内的时隙数量, SFN_{SSB} 为 SSB 所在的系统帧号, L_{max} 为所述 SSB 集合中包含的 SSB 的数量, $N_{SSB}^{slot, \mu}$ 为相应子载波间隔下一个时隙内的 SSB 数量, $N_{SSB}^{frame, \mu}$ 为相应子载波间隔下一个系统帧内的 SSB 数量, T_{SSB_period} 为 SSB 发送周期, $T_{frame, \mu}$ 为系统帧时长, $X = \{2, 8\}$, $\{2, 8\}$ 表示一个时隙内的 2 个 SSB 的起始符号依次为符号 2、符号 8。

方案二, 子载波间隔 SCS 可以为 120 千赫兹 kHz, 时域资源在一个或多个连续系统帧内的符号位置可以满足:

$$(X + 28 * n + N_{slot}^{frame, \mu} * 14 * SFN_{SSB}) \bmod N_{symbol}^{frame, \mu}。其中,$$

$$当 SFN_{SSB} \bmod (T_{SSB_period} / T_{frame, \mu}) = \{0, 1, \dots, \left\lfloor \frac{L_{max}}{N_{SSB}^{frame, \mu}} \right\rfloor - 1\} 时, n = \{0, 1, 2, \dots, N_{slot}^{frame, \mu} - 1\};$$

$$当 SFN_{SSB} \bmod (T_{SSB_period} / T_{frame, \mu}) = \left\lfloor \frac{L_{max}}{N_{SSB}^{frame, \mu}} \right\rfloor 时, n = \{0, 1, 2, \dots, \left\lfloor \frac{L_{max} \bmod N_{SSB}^{frame, \mu}}{N_{slot}^{frame, \mu}} \right\rfloor - 1\}。$$

其中, n 为时隙编号, $N_{symbol}^{frame,\mu}$ 为相应子载波间隔下一个系统帧内的符号数量, $N_{slot}^{frame,\mu}$ 为相应子载波间隔下一个系统帧内的时隙数量, SFN_{SSB} 为 SSB 所在的系统帧号, L_{max} 为所述 SSB 集合中包含的 SSB 的数量, $N_{SSB}^{slot,\mu}$ 为相应子载波间隔下一个时隙内的 SSB 数量, $N_{SSB}^{frame,\mu}$ 为相应子载波间隔下一个系统帧内的 SSB 数量, T_{SSB_period} 为 SSB 发送周期, $T_{frame,\mu}$ 为系统帧时长, $X = \{4,8,16,20\}$, $\{4,8,16,20\}$ 表示一个时隙内的 4 个 SSB 的起始符号依次为符号 4、符号 8、符号 16、符号 20。

方案三, 子载波间隔 SCS 可以为 480 千赫兹 kHz 或 960 千赫兹 kHz, 时域资源在一个或多个连续系统帧内的符号位置可以满足:

$(X+14*n+N_{slot}^{frame,\mu}*14*SFN_{SSB}) \bmod N_{symbol}^{frame,\mu}$ 。其中,

当 $SFN_{SSB} \bmod (T_{SSB_period}/T_{frame,\mu}) = \{0,1, \dots, \left\lfloor \frac{L_{max}}{N_{SSB}^{frame,\mu}} \right\rfloor - 1\}$ 时, $n = \{0,1,2, \dots, N_{slot}^{frame,\mu} - 1\}$;

当 $SFN_{SSB} \bmod (T_{SSB_period}/T_{frame,\mu}) = \left\lfloor \frac{L_{max}}{N_{SSB}^{frame,\mu}} \right\rfloor$ 时, $n = \{0,1,2, \dots, \left\lfloor \frac{L_{max} \bmod N_{SSB}^{frame,\mu}}{N_{SSB}^{slot,\mu}} \right\rfloor - 1\}$ 。

其中, n 为时隙编号, $N_{symbol}^{frame,\mu}$ 为一个系统帧内的符号数, $N_{slot}^{frame,\mu}$ 为一个系统帧内的时隙数, SFN_{SSB} 为系统帧号, L_{max} 为所述时域资源的数量, $N_{SSB}^{slot,\mu}$ 为一个时隙内的 SSB 数, $N_{SSB}^{frame,\mu}$ 为一个系统帧内的 SSB 数, T_{SSB_period} 为 SSB 周期, $T_{frame,\mu}$ 为系统帧时长, $X = \{2,9\}$, $\{2,9\}$ 表示一个时隙内的 2 个 SSB 的起始符号依次为符号 2、符号 9。

方案四, 子载波间隔 SCS 可以为 240 千赫兹 kHz, 时域资源在一个或多个连续系统帧内的符号位置可以满足:

$(X+56*n+N_{slot}^{frame,\mu}*14*SFN_{SSB}) \bmod N_{symbol}^{frame,\mu}$ 。其中,

当 $SFN_{SSB} \bmod (T_{SSB_period}/T_{frame,\mu}) = \{0,1, \dots, \left\lfloor \frac{L_{max}}{N_{SSB}^{frame,\mu}} \right\rfloor - 1\}$ 时, $n = \{0,1,2, \dots, N_{slot}^{frame,\mu} - 1\}$;

当 $SFN_{SSB} \bmod (T_{SSB_period}/T_{frame,\mu}) = \left\lfloor \frac{L_{max}}{N_{SSB}^{frame,\mu}} \right\rfloor$ 时, $n = \{0,1,2, \dots, \left\lfloor \frac{L_{max} \bmod N_{SSB}^{frame,\mu}}{N_{SSB}^{slot,\mu}} \right\rfloor - 1\}$ 。

其中, n 为时隙编号, $N_{symbol}^{frame,\mu}$ 为一个系统帧内的符号数, $N_{slot}^{frame,\mu}$ 为一个系统帧内的时隙数, SFN_{SSB} 为系统帧号, L_{max} 为所述时域资源的数量, $N_{SSB}^{slot,\mu}$ 为一个时隙内的 SSB 数, $N_{SSB}^{frame,\mu}$ 为一个系统帧内的 SSB 数, T_{SSB_period} 为 SSB 周期, $T_{frame,\mu}$ 为系统帧时长, $X = \{8,12,16,20,32,36,40,44\}$, $\{8,12,16,20,32,36,40,44\}$ 表示一个时隙内的 8 个 SSB 的起始符号依次为符号 8、符号 12、符号 16、符号 20、符号 32、符号 36、符号 40、符号 44。

方案五, 子载波间隔 SCS 可以为 30 千赫兹 kHz, 时域资源在一个或多个连续系统帧内的符号位置可以满足:

$(X+14*n+N_{slot}^{frame,\mu}*14*SFN_{SSB}) \bmod N_{symbol}^{frame,\mu}$ 。其中,

当 $SFN_{SSB} \bmod (T_{SSB_period}/T_{frame,\mu}) = \{0,1, \dots, \left\lfloor \frac{L_{max}}{N_{SSB}^{frame,\mu}} \right\rfloor - 1\}$ 时, $n = \{0,1,2, \dots, N_{slot}^{frame,\mu} - 1\}$;

当 $SFN_{SSB} \bmod (T_{SSB_period}/T_{frame,\mu}) = \left\lfloor \frac{L_{max}}{N_{SSB}^{frame,\mu}} \right\rfloor$ 时, $n = \{0,1,2, \dots, \left\lfloor \frac{L_{max} \bmod N_{SSB}^{frame,\mu}}{N_{SSB}^{slot,\mu}} \right\rfloor - 1\}$ 。

其中, n 为时隙编号, $N_{symbol}^{frame,\mu}$ 为一个系统帧内的符号数, $N_{slot}^{frame,\mu}$ 为一个系统帧内的时隙数, SFN_{SSB} 为系统帧号, L_{max} 为时域资源的数量, $N_{SSB}^{slot,\mu}$ 为一个时隙内的 SSB 数, $N_{SSB}^{frame,\mu}$ 为一个系统帧内的 SSB 数, T_{SSB_period} 为 SSB 周期, $T_{frame,\mu}$ 为系统帧时长, X 取值为如下之一: $\{2,6,10\}$ 、 $\{1,5,9\}$ 、或 $\{0,5,10\}$, $\{2,6,10\}$ 表示一个时隙内的 3 个 SSB 的起始符号依次为符号 2、符号 6、符号 9, $\{1,5,9\}$ 表示一个时隙内的 3 个 SSB 的起始符号依次为符号 1、符号 5、符号 9, $\{0,5,10\}$ 表示一个时隙内的 3 个 SSB 的起始符号依次为符号 0、符号 5、符号 10。

鉴于 SSB 数量增加了, SSB 相关的指示信息的数据量也相应增加了, 因此有必要改进这些指示信息的传输方式。其中, SSB 相关的指示信息可以包括当前传输的 SSB 索引 (SSB index), 一个 SSB 周期中, 实际发送的 SSB 索引和数量。应理解, 一个 SSB 周期中, 实际发

送的SSB数量小于或等于SSB集可支持的SSB的最大值 L_{max} 。下面具体说明。

一种可能的设计方案中,接收模块2301,还用于接收SSB索引。其中,SSB索引的取值可以为 $\{0,1,\dots,L_{max}-1\}$,SSB索引用于唯一指示SSB,以便终端设备区分不同的SSB。

可选地,SSB索引的部分比特可以通过复用主信息块MIB,和/或,物理广播信道PBCH中的部分信元(information element, IE)的方式承载。

示例性地,SSB索引的部分比特通过复用主信息块MIB中的第一信元,和/或,物理广播信道PBCH中的第二信元的方式承载。其中,第一信元可以包括如下一项或多项:MIB中的系统帧号SFN的低第4比特(4th LSB of SFN)、或预留(spare)比特,第二信元可以包括如下一项或多项:PBCH的净荷(payload)中的半帧指示(half frame indication) a_{A+4} 、或SSB索引的低第6-4比特(6th-4th LSB bits of candi. SSB index) $a_{A+5}, a_{A+6}, a_{A+7}$ 。

一种可能的设计方案中,接收模块2301,还用于接收第一SSB的索引和数量;第一SSB为一个SSB周期内, L_{max} 个SSB中实际发送的SSB。其中,第一SSB为一个SSB周期内, L_{max} 个SSB中实际发送的SSB,其中,第一SSB的数量不大于 L_{max} ,以便终端设备知晓一个SSB周期内实际发送了哪些SSB,并相应调整接入策略。

可选地,第一SSB的索引可以承载于无线资源控制RRC信令和/或系统信息块SIB1中。

示例性地,第一SSB的数量可以承载于RRC信令和/或系统信息块SIB1的长比特映射(longBitmap)中,第一SSB的索引可以承载于RRC信令的组索引(inoneGroup)和组内索引(groupPresence)中。

需要说明的是,上述SSB相关的指示信息也可以复用MIB和/或PBCH中的其他信元,和/或,复用其他信令中的信元,和/或,增加信令,和/或,增加现有信令中的信元等方式传输,本申请实施例对于SSB相关的指示信息具体传输方式不做限定,只要确保一个SSB周期内可以传输完所有实际发送的SSB的指示信息即可。

一种可能的设计方案中, L_{max} 个SSB可以包括索引为 i 的SSB# i , i 为自然数, $0 \leq i \leq L_{max}-1$ 。可选地,SSB# i 与SSB# i 对应的控制资源集CORESET0# i 占用相同的时域资源和不同的频域资源,SSB# i 与SSB# i 对应的系统信息块SIB1# i 占用相同的时域资源和不同的频域资源。

或者,可选地,SSB# i 与SSB# i 对应的控制资源集CORESET0# i 占用不同的时域资源,SSB# i 与SSB# i 对应的系统信息块SIB1# i 占用不同的时域资源。

进一步地,SSB# i 与SSB# i 对应的系统信息块SIB1# i 占用不同的时域资源,可以包括:SIB1# i 对应的系统信息块SIB1# i 占用的时域资源包括且多于SSB# i 占用的时域资源。

一种可能的设计方案中,接收模块2301,还用于一个SSB周期内,两次接收SSB# i 对应的CORESET0# i 和SIB1# i 。

可选地,两次接收SSB# i 对应的CORESET0# i 和SIB1# i 的资源,可以满足:

$$\begin{aligned} n_0 &= (O * 2^\mu + [i * M]) \bmod N_{slot}^{frame,\mu}; \\ n_1 &= n_0 + Y; \\ SFN_{c_n_0} &= \lfloor (O * 2^\mu + [i * M]) / N_{slot}^{frame,\mu} \rfloor; \\ SFN_{c_n_1} &= \lfloor (O * 2^\mu + [i * M] + Y) / N_{slot}^{frame,\mu} \rfloor. \end{aligned}$$

其中, n_0 为首次接收SSB# i 对应的CORESET0# i 的起始时隙编号, n_1 为第二次接收的SSB# i 对应的CORESET0# i 的起始时隙编号, Y 为两次接收SSB# i 对应的CORESET0# i 的起始时隙间的时隙偏差, Y 为大于或等于0的整数; O 为首次接收的SSB# i 对应的CORESET0# i 的起始时隙相对于偶数系统帧的起始时刻的偏移,单位为毫秒ms, 2^μ

为不同SCS下1毫秒 ms 内的时隙数, $SCS = \{15kHz, 30kHz, 60kHz, \dots\}$ 分别对应 $\mu = \{0, 1, 2, \dots\}$; M 为相邻两个SSB对应的CORESET0的搜索空间之间的时间间隔, $SFNc_{n_0}$ 为首次接收SSB# i 对应的CORESET0# i 的起始时隙所在的系统帧编号, $SFNc_{n_1}$ 为第二次接收SSB# i 对应的CORESET0# i 的起始时隙所在的系统帧编号, $N_{slot}^{frame, \mu}$ 为一个系统帧内的时隙数。

一种可能的设计方案中, 通信装置2300还可以包括: 发送模块2302。其中, 发送模块2302, 用于在 L_{max} 个SSB各自对应的RO上发送随机接入信道PRACH。其中, 一个系统帧内包含RO的子帧数量 Z 为1、2、4、8中的一个或多个; 和/或, 一个系统帧内包含RO的子帧为系统帧内时域上最靠前的一个或连续多个子帧, 与 L_{max} 个SSB对应的RO在时域上位于同一个SSB周期内。

可选地, RO可以满足: $N_{RO}^{group} * N_{group}^{frame} = N_{RO}^{frame, \mu}$ 。其中, $N_{RO}^{frame, \mu}$ 为一个系统帧内的RO总数, N_{group}^{frame} 为一个系统帧内的RO组数, N_{RO}^{group} 为一个RO组内的RO数, 不同RO组不连续, 同一RO组内的RO连续。

进一步地, 不同RO组不连续, 同一RO组内的RO连续。

一种可能的设计方案中, SSB对应的时域资源的起始时隙与SSB对应的RO时域资源的起始时隙之间存在偏移。其中, 偏移大于或等于终端设备与接入网之间的上下行往返时延(round trip time, RTT)。

一种可能的设计方案中, 同一SSB对应的下行信令在相同的时隙内, 通过相同的波束方向波束传输。其中, 下行信令可以包括如下一项或多项: 控制资源集合CORESET0、系统信息块1、随机接入响应RAR、Msg4、寻呼、或其他系统信息OSI。

类似地, 同一SSB对应的上行信令在相同的时域资源上通过相同的波束方向传输。其中, 上行信令可以包括如下一项或多项: 物理随机接入信道PRACH、Msg3、肯定应答ACK、Msg5。

可选地, 上述接收模块2301和发送模块2302也可以集成为一个模块, 如收发模块(图23中未示出)。其中, 收发模块用于实现通信装置2300的收发功能。

一种可能的设计方案中, 通信装置2300还可以包括: 处理模块2303。其中, 处理模块2303用于实现该通信装置2300的处理功能。

可选地, 通信装置2300还可以包括存储模块(图23中未示出), 该存储模块存储有计算机程序或指令。当处理模块2303执行该计算机程序或指令时, 使得通信装置2300可以执行图5示出的初始接入方法。

可选地, 通信装置2300可以是终端设备, 也可以是可设置于终端设备中的芯片(系统)或其他部件或组件, 还可以是包含终端设备的装置或系统, 本申请对此不做限定。

此外, 通信装置2300的技术效果可以参考图5所示的初始接入方法的技术效果, 此处不再赘述。

示例性地, 图24是本申请实施例提供的通信装置的结构示意图二。如图24所示, 通信装置2400包括: 发送模块2401。为了便于说明, 图24仅示出了该通信装置的主要部件。

其中, 发送模块2401, 用于在同步信号/物理广播信道SS/PBCH块SSB集合对应的时域资源上, 发送SSB集合中包含的一个或多个SSB。其中, SSB集合为一个或多个SSB所在的集合; SSB集合中的SSB数量的最大值为 L_{max} , $L_{max} > 64$, 一个或多个SSB的时频资源与承载SSB的系统帧号SFN相关。

一种可能的设计方案中, 时域资源位于所述SSB周期中时域上最靠前的一个或连续多个系统帧内。

进一步的, 所述系统帧内包括连续多个时隙, 所述多个时隙中的至少一个时隙可支持传输至少两个SSB。可以理解的是, 一个SSB周期内最多传输 L_{max} 个SSB。具体的, 一

个时隙可支持传输至少两个SSB可理解为一个时隙可以传输2个SSB或2个以上的SSB。其中，多个时隙中的至少一个时隙可支持传输至少两个SSB，可以包括以下情况：

情况一：一个时隙可支持传输至少两个SSB，一个时隙内最大支持传输的SSB数量大于或等于2。

情况二：以多个时隙为单位，比如以2个时隙为单位，2个时隙最大支持传输4个或者5个或者6个SSB，其中SSB支持跨时隙传输，即某些SSB的符号位置跨了2个时隙。以SSB跨两个时隙来看，若两个时隙传输5个SSB，则可以认为一个时隙传输2.5个SSB，也可以理解为一个时隙传输了两个以上SSB。

所述系统帧内包括连续多个时隙，所述多个时隙中的至少一个时隙可支持传输至少两个SSB，一个SSB周期内最多传输 L_{max} 个SSB。

应理解，上述一个时隙可支持传输至少两个SSB，是指一个时隙传输SSB的最大能力，而一个时隙实际传输的SSB的数量可以小于或等于该最大能力。例如，一个时隙最多可支持传输U个SSB，则对于某个时隙，实际传输的SSB的数量可以为1个SSB、2个SSB、...U个SSB中之一。

方案一，子载波间隔SCS可以为30千赫兹kHz，时域资源在一个或多个连续系统帧内的符号位置可以满足：

$(X+14*n+N_{slot}^{frame,\mu}*14*SFN_{SSB}) \bmod N_{symbol}^{frame,\mu}$ 。其中，

当 $SFN_{SSB} \bmod (T_{SSB_period}/T_{frame,\mu}) = \{0,1, \dots, \left\lfloor \frac{L_{max}}{N_{frame,\mu}^{frame,\mu}} \right\rfloor - 1\}$ 时， $n = \{0,1,2, \dots, N_{slot}^{frame,\mu} - 1\}$ ；

当 $SFN_{SSB} \bmod (T_{SSB_period}/T_{frame,\mu}) = \left\lfloor \frac{L_{max}}{N_{frame,\mu}^{frame,\mu}} \right\rfloor$ 时， $n = \{0,1,2, \dots, \left\lfloor \frac{L_{max} \bmod N_{SSB}^{frame,\mu}}{N_{SSB}^{slot,\mu}} \right\rfloor - 1\}$ 。

其中，n为时隙编号， $N_{symbol}^{frame,\mu}$ 为相应子载波间隔下一个系统帧内的符号数量， $N_{slot}^{frame,\mu}$ 为相应子载波间隔下一个系统帧内的时隙数量， SFN_{SSB} 为SSB所在的系统帧号， L_{max} 为所述SSB集合中包含的SSB的数量， $N_{SSB}^{slot,\mu}$ 为相应子载波间隔下一个时隙内的SSB数量， $N_{SSB}^{frame,\mu}$ 为相应子载波间隔下一个系统帧内的SSB数量， T_{SSB_period} 为SSB发送周期， $T_{frame,\mu}$ 为系统帧时长， $X = \{2,8\}$ ， $\{2,8\}$ 表示一个时隙内的2个SSB的起始符号依次为符号2、符号8。

方案二，子载波间隔SCS可以为120千赫兹kHz，时域资源在一个或多个连续系统帧内的符号位置可以满足：

$(X+28*n+N_{slot}^{frame,\mu}*14*SFN_{SSB}) \bmod N_{symbol}^{frame,\mu}$ 。其中，

当 $SFN_{SSB} \bmod (T_{SSB_period}/T_{frame,\mu}) = \{0,1, \dots, \left\lfloor \frac{L_{max}}{N_{frame,\mu}^{frame,\mu}} \right\rfloor - 1\}$ 时， $n = \{0,1,2, \dots, N_{slot}^{frame,\mu} - 1\}$ ；

当 $SFN_{SSB} \bmod (T_{SSB_period}/T_{frame,\mu}) = \left\lfloor \frac{L_{max}}{N_{frame,\mu}^{frame,\mu}} \right\rfloor$ 时， $n = \{0,1,2, \dots, \left\lfloor \frac{L_{max} \bmod N_{SSB}^{frame,\mu}}{N_{SSB}^{slot,\mu}} \right\rfloor - 1\}$ 。

其中，n为时隙编号， $N_{symbol}^{frame,\mu}$ 为相应子载波间隔下一个系统帧内的符号数量， $N_{slot}^{frame,\mu}$ 为相应子载波间隔下一个系统帧内的时隙数量， SFN_{SSB} 为SSB所在的系统帧号， L_{max} 为所述SSB集合中包含的SSB的数量， $N_{SSB}^{slot,\mu}$ 为相应子载波间隔下一个时隙内的SSB数量， $N_{SSB}^{frame,\mu}$ 为相应子载波间隔下一个系统帧内的SSB数量， T_{SSB_period} 为SSB发送周期， $T_{frame,\mu}$ 为系统帧时长， $X = \{4,8,16,20\}$ ， $\{4,8,16,20\}$ 表示一个时隙内的4个SSB的起始符号依次为符号4、符号8、符号16、符号20。

方案三，子载波间隔SCS可以为480千赫兹kHz或960千赫兹kHz，时域资源在一个或多个连续系统帧内的符号位置可以满足：

$(X+14*n+N_{slot}^{frame,\mu}*14*SFN_{SSB}) \bmod N_{symbol}^{frame,\mu}$ 。其中，

当 $SFN_{SSB} \bmod (T_{SSB_period}/T_{frame,\mu}) = \{0,1, \dots, \left\lfloor \frac{L_{max}}{N_{frame,\mu}^{frame,\mu}} \right\rfloor - 1\}$ 时， $n = \{0,1,2, \dots, N_{slot}^{frame,\mu} - 1\}$ ；

当 $SFN_{SSB} \bmod (T_{SSB_period}/T_{frame,\mu}) = \left\lfloor \frac{L_{max}}{N_{frame,\mu}^{frame,\mu}} \right\rfloor$ 时， $n = \{0,1,2, \dots, \left\lfloor \frac{L_{max} \bmod N_{SSB}^{frame,\mu}}{N_{SSB}^{slot,\mu}} \right\rfloor - 1\}$ 。

其中, n 为时隙编号, $N_{symbol}^{frame,\mu}$ 为一个系统帧内的符号数, $N_{slot}^{frame,\mu}$ 为一个系统帧内的时隙数, SFN_{SSB} 为系统帧号, L_{max} 为所述时域资源的数量, $N_{SSB}^{slot,\mu}$ 为一个时隙内的 SSB 数, $N_{SSB}^{frame,\mu}$ 为一个系统帧内的 SSB 数, T_{SSB_period} 为 SSB 周期, $T_{frame,\mu}$ 为系统帧时长, $X = \{2,9\}$, $\{2,9\}$ 表示一个时隙内的 2 个 SSB 的起始符号依次为符号 2、符号 9。

方案四, 子载波间隔 SCS 可以为 240 千赫兹 kHz, 时域资源在一个或多个连续系统帧内的符号位置可以满足:

$(X+56*n+N_{slot}^{frame,\mu}*14*SFN_{SSB}) \bmod N_{symbol}^{frame,\mu}$ 。其中,

当 $SFN_{SSB} \bmod (T_{SSB_period}/T_{frame,\mu}) = \{0,1, \dots, \left\lfloor \frac{L_{max}}{N_{SSB}^{frame,\mu}} \right\rfloor - 1\}$ 时, $n = \{0,1,2, \dots, N_{slot}^{frame,\mu} - 1\}$;

当 $SFN_{SSB} \bmod (T_{SSB_period}/T_{frame,\mu}) = \left\lfloor \frac{L_{max}}{N_{SSB}^{frame,\mu}} \right\rfloor$ 时, $n = \{0,1,2, \dots, \left\lfloor \frac{L_{max} \bmod N_{SSB}^{frame,\mu}}{N_{SSB}^{slot,\mu}} \right\rfloor - 1\}$ 。

其中, n 为时隙编号, $N_{symbol}^{frame,\mu}$ 为一个系统帧内的符号数, $N_{slot}^{frame,\mu}$ 为一个系统帧内的时隙数, SFN_{SSB} 为系统帧号, L_{max} 为所述时域资源的数量, $N_{SSB}^{slot,\mu}$ 为一个时隙内的 SSB 数, $N_{SSB}^{frame,\mu}$ 为一个系统帧内的 SSB 数, T_{SSB_period} 为 SSB 周期, $T_{frame,\mu}$ 为系统帧时长, $X = \{8,12,16,20,32,36,40,44\}$, $\{8,12,16,20,32,36,40,44\}$ 表示一个时隙内的 8 个 SSB 的起始符号依次为符号 8、符号 12、符号 16、符号 20、符号 32、符号 36、符号 40、符号 44。

方案五, 子载波间隔 SCS 可以为 30 千赫兹 kHz, 时域资源在一个或多个连续系统帧内的符号位置可以满足:

$(X+14*n+N_{slot}^{frame,\mu}*14*SFN_{SSB}) \bmod N_{symbol}^{frame,\mu}$ 。其中,

当 $SFN_{SSB} \bmod (T_{SSB_period}/T_{frame,\mu}) = \{0,1, \dots, \left\lfloor \frac{L_{max}}{N_{SSB}^{frame,\mu}} \right\rfloor - 1\}$ 时, $n = \{0,1,2, \dots, N_{slot}^{frame,\mu} - 1\}$;

当 $SFN_{SSB} \bmod (T_{SSB_period}/T_{frame,\mu}) = \left\lfloor \frac{L_{max}}{N_{SSB}^{frame,\mu}} \right\rfloor$ 时, $n = \{0,1,2, \dots, \left\lfloor \frac{L_{max} \bmod N_{SSB}^{frame,\mu}}{N_{SSB}^{slot,\mu}} \right\rfloor - 1\}$ 。

其中, n 为时隙编号, $N_{symbol}^{frame,\mu}$ 为一个系统帧内的符号数, $N_{slot}^{frame,\mu}$ 为一个系统帧内的时隙数, SFN_{SSB} 为系统帧号, L_{max} 为时域资源的数量, $N_{SSB}^{slot,\mu}$ 为一个时隙内的 SSB 数, $N_{SSB}^{frame,\mu}$ 为一个系统帧内的 SSB 数, T_{SSB_period} 为 SSB 周期, $T_{frame,\mu}$ 为系统帧时长, X 取值为如下之一: $\{2,6,10\}$ 、 $\{1,5,9\}$ 、或 $\{0,5,10\}$, $\{2,6,10\}$ 表示一个时隙内的 3 个 SSB 的起始符号依次为符号 2、符号 6、符号 9, $\{1,5,9\}$ 表示一个时隙内的 3 个 SSB 的起始符号依次为符号 1、符号 5、符号 9, $\{0,5,10\}$ 表示一个时隙内的 3 个 SSB 的起始符号依次为符号 0、符号 5、符号 10。

一种可能的设计方案中, 发送模块 2401, 还用于发送 SSB 索引。其中, SSB 索引的取值可以为 $\{0,1, \dots, L_{max} - 1\}$, SSB 索引用于唯一指示 SSB。

可选地, SSB 索引的部分比特可以通过复用主信息块 MIB, 和/或, 物理广播信道 PBCH 中的部分信元的方式承载。

示例性地, SSB 索引的部分比特通过复用主信息块 MIB 中的第一信元, 和/或, 物理广播信道 PBCH 中的第二信元的方式承载。其中, 第一信元可以包括如下一项或多项: MIB 中的系统帧号 SFN 的低第 4 比特 (4th LSB of SFN)、或预留 (spare) 比特, 第二信元可以包括如下一项或多项: PBCH 的净荷中的半帧指示 a_{A+4} (half frame indication)、或 SSB 索引的低第 6-4 比特 (6th-4th LSB bits of candi. SSB index) $a_{A+5}, a_{A+6}, a_{A+7}$ 。

一种可能的设计方案中, 发送模块 2401, 还用于发送第一 SSB 的索引和数量。其中, 第一 SSB 为一个 SSB 周期内, L_{max} 个 SSB 中实际发送的 SSB, 其中, 第一 SSB 的数量不大于 L_{max} 。

可选地, 第一 SSB 的索引可以承载于无线资源控制 RRC 信令和/或系统信息块 SIB1 中。

示例性地, 第一 SSB 的数量可以承载于 RRC 信令和/或系统信息块 SIB1 的长比特映射 (longBitmap) 中, 第一 SSB 的索引可以承载于 RRC 信令的组索引 (inoneGroup) 和组内索

引 (groupPresence) 中。

一种可能的设计方案中, L_{max} 个 SSB 可以包括索引为 i 的 $SSB\#i$, i 为自然数, $0 \leq i \leq L_{max} - 1$ 。可选地 $SSB\#i$ 与 $SSB\#i$ 对应的控制资源集 $CORESET0\#i$ 占用相同的时域资源和不同的频域资源, $SSB\#i$ 与 $SSB\#i$ 对应的系统信息块 $SIB1\#i$ 占用相同的时域资源和不同的频域资源。或者, $SSB\#i$ 与 $SSB\#i$ 对应的控制资源集 $CORESET0\#i$ 占用不同的时域资源, $SSB\#i$ 与 $SSB\#i$ 对应的系统信息块 $SIB1\#i$ 占用不同的时域资源。

进一步地, $SSB\#i$ 与 $SSB\#i$ 对应的系统信息块 $SIB1\#i$ 占用不同的时域资源, 可以包括: $SIB1\#i$ 对应的系统信息块 $SIB1\#i$ 占用的时域资源包括且多于 $SSB\#i$ 占用的时域资源。

一种可能的设计方案中, 发送模块 2401, 还用于一个 SSB 周期内, 两次发送 $SSB\#i$ 对应的 $CORESET0\#i$ 和 $SIB1\#i$ 。

可选地, 两次发送 $SSB\#i$ 对应的 $CORESET0\#i$ 和 $SIB1\#i$ 的资源, 可以满足:

$$n_0 = (O * 2^\mu + [i * M]) \bmod N_{slot}^{frame, \mu};$$

$$n_1 = n_0 + Y;$$

$$SFNc_{n_0} = \lfloor (O * 2^\mu + [i * M]) / N_{slot}^{frame, \mu} \rfloor;$$

$$SFNc_{n_1} = \lfloor (O * 2^\mu + [i * M] + Y) / N_{slot}^{frame, \mu} \rfloor。$$

其中, n_0 为首次发送 $SSB\#i$ 对应的 $CORESET0\#i$ 的起始时隙编号, n_1 为第二次发送的 $SSB\#i$ 对应的 $CORESET0\#i$ 的起始时隙编号, Y 为两次发送 $SSB\#i$ 对应的 $CORESET0\#i$ 的起始时隙间的时隙偏差, Y 为大于等于 0 的整数; O 为首次发送的 $SSB\#i$ 对应的 $CORESET0\#i$ 的起始时隙相对于偶数系统帧的起始时刻的偏移, 单位为毫秒 ms, 2^μ 为不同 SCS 下 1 毫秒 ms 内的时隙数, $SCS = \{15kHz, 30kHz, 60kHz, \dots\}$ 分别对应 $\mu = \{0, 1, 2, \dots\}$; M 为相邻两个 SSB 对应的 $CORESET0$ 的搜索空间之间的时间间隔, $SFNc_{n_0}$ 为首次发送 $SSB\#i$ 对应的 $CORESET0\#i$ 的起始时隙所在的系统帧编号, $SFNc_{n_1}$ 为第二次发送 $SSB\#i$ 对应的 $CORESET0\#i$ 的起始时隙所在的系统帧编号, $N_{slot}^{frame, \mu}$ 为一个系统帧内的时隙数。

一种可能的设计方案中, 通信装置 2011 还包括接收模块。其中, 接收模块 2402, 用于在 L_{max} 个 SSB 各自对应的随机接入时机 RO 上接收随机接入信道 PRACH。其中, 一个系统帧内包含 RO 的子帧数量 Z 为 1、2、4、8 中的一个或多个, 和/或, 一个系统帧内包含 RO 的子帧为系统帧内时域上最靠前的连续多个子帧, 与 L_{max} 个 SSB 对应的 RO 在时域上位于同一个 SSB 周期内。

可选地, RO 可以满足: $N_{RO}^{group} * N_{group}^{frame} = N_{RO}^{frame, \mu}$ 。其中, $N_{RO}^{frame, \mu}$ 为一个系统帧内的 RO 总数, N_{group}^{frame} 为一个系统帧内的 RO 组数, N_{RO}^{group} 为一个 RO 组内的 RO 数, 不同 RO 组不连续, 同一 RO 组内的 RO 连续。

进一步地, 不同 RO 组不连续, 同一 RO 组内的 RO 连续。

一种可能的设计方案中, SSB 对应的时域资源的起始时隙与 SSB 对应的 RO 时域资源的起始时隙之间存在偏移。其中, 偏移大于或等于终端设备与接入网之间的上下行往返时延 RTT。

一种可能的设计方案中, 同一 SSB 对应的下行信令在相同的时隙内, 通过相同的波束方向传输。其中, 下行信令可以包括如下一项或多项: 控制资源集合 0 CORESE0、系统信息块 1 SIB1、随机接入响应 RAR、Msg4、寻呼、或其他系统信息 OSI。

类似地, 同一 SSB 对应的上行信令在相同的时域资源上通过相同的波束方向传输。其中, 上行信令可以包括如下一项或多项: 物理随机接入信道 PRACH、Msg3、肯定应答 ACK、Msg5。

可选地, 上述发送模块 2401 和接收模块 2402 也可以集成为一个模块, 如收发模块 (图 24 中未示出)。其中, 收发模块用于实现通信装置 2400 的收发功能。

一种可能的设计方案中, 通信装置 2400 还可以包括: 存储模块 (图 24 中未示出),

该存储模块存储有计算机程序或指令。当处理模块 2401 执行该计算机程序或指令时，使得该通信装置 2400 可以执行图 5 示出的初始接入方法。

可选地，通信装置 2400 可以是网络设备，也可以是可设置于网络设备中的芯片（系统）或其他部件或组件，还可以是包含网络设备的装置或系统，本申请对此不做限定。

此外，通信装置 2400 的技术效果可以参考图 5 所示的初始接入方法的技术效果，此处不再赘述。

示例性地，图 25 为本申请实施例提供的通信装置的结构示意图三。该通信装置可以是终端设备或网络设备，也可以是可设置于终端设备或网络设备的芯片（系统）或其他部件或组件。如图 25 所示，通信装置 2500 可以包括处理器 2501。可选地，通信装置 2500 还可以包括存储器 2502 和/或收发器 2503。其中，处理器 2501 与存储器 2502 和收发器 2503 耦合，可以通过通信总线连接。

下面结合图 25 对通信装置 2500 的各个构成部件进行具体的介绍：

其中，处理器 2501 是通信装置 2500 的控制中心，可以是一个处理器，也可以是多个处理元件的统称。例如，处理器 2501 是一个或多个中央处理器（central processing unit, CPU），也可以是特定集成电路（application specific integrated circuit, ASIC），或者是被配置成实施本申请实施例的一个或多个集成电路，例如：一个或多个微处理器（digital signal processor, DSP），或，一个或者多个现场可编程门阵列（field programmable gate array, FPGA）。

可选地，处理器 2501 可以通过运行或执行存储在存储器 2502 内的软件程序，以及调用存储在存储器 2502 内的数据，执行通信装置 2500 的各种功能。

在具体的实现中，作为一种实施例，处理器 2501 可以包括一个或多个 CPU，例如图 25 中所示出的 CPU0 和 CPU1。

在具体实现中，作为一种实施例，通信装置 2500 也可以包括多个处理器，例如图 25 中所示的处理器 2501 和处理器 2504。这些处理器中的每一个可以是一个单核处理器（single-CPU），也可以是一个多核处理器（multi-CPU）。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。

其中，所述存储器 2502 用于存储执行本申请方案的软件程序，并由处理器 2501 来控制执行，具体实现方式可以参考上述方法实施例，此处不再赘述。

可选地，存储器 2502 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 2502 可以和处理器 2501 集成在一起，也可以独立存在，并通过通信装置 2500 的接口电路（图 25 中未示出）与处理器 2501 耦合，本申请实施例对此不作具体限定。

收发器 2503，用于与其他通信装置之间的通信。例如，通信装置 2500 为终端设备，收发器 2503 可以用于与网络设备通信，或者与另一个终端设备通信。又例如，通信装置 2500 为网络设备，收发器 2503 可以用于与终端设备通信，或者与另一个网络设备通信。

可选地，收发器 2503 可以包括接收器和发送器（图 25 中未单独示出）。其中，接收器用于实现接收功能，发送器用于实现发送功能。

可选地，收发器 2503 可以和处理器 2501 集成在一起，也可以独立存在，并通过通信装置 2500 的接口电路（图 25 中未示出）与处理器 2501 耦合，本申请实施例对此不作具体限定。

需要说明的是，图 25 中示出的通信装置 2500 的结构并不构成对该通信装置的限定，实际的通信装置可以包括比图示更多或更少的部件，或者组合某些部件，或者不同的部件布置。

此外，通信装置 2500 的技术效果可以参考上述方法实施例所述的初始接入方法的技术效果，此处不再赘述。

本申请实施例提供一种通信系统。该通信系统包括上述一个或多个终端设备，以及一个或多个网络设备。

应理解，在本申请实施例中的处理器可以是中央处理单元（central processing unit, CPU），该处理器还可以是其他通用处理器、数字信号处理器（digital signal processor, DSP）、专用集成电路（application specific integrated circuit, ASIC）、现成可编程门阵列（field programmable gate array, FPGA）或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件等。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。

还应理解，本申请实施例中的存储器可以是易失性存储器或非易失性存储器，或可包括易失性和非易失性存储器两者。其中，非易失性存储器可以是只读存储器（read-only memory, ROM）、可编程只读存储器（programmable ROM, PROM）、可擦除可编程只读存储器（erasable PROM, EPROM）、电可擦除可编程只读存储器（electrically EPROM, EEPROM）或闪存。易失性存储器可以是随机存取存储器（random access memory, RAM），其用作外部高速缓存。通过示例性但不是限制性说明，许多形式的随机存取存储器（random access memory, RAM）可用，例如静态随机存取存储器（static RAM, SRAM）、动态随机存取存储器（DRAM）、同步动态随机存取存储器（synchronous DRAM, SDRAM）、双倍数据速率同步动态随机存取存储器（double data rate SDRAM, DDR SDRAM）、增强型同步动态随机存取存储器（enhanced SDRAM, ESDRAM）、同步连接动态随机存取存储器（synchlink DRAM, SLDRAM）和直接内存总线随机存取存储器（direct rambus RAM, DR RAM）。

上述实施例，可以全部或部分地通过软件、硬件（如电路）、固件或其他任意组合来实现。当使用软件实现时，上述实施例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或计算机程序。在计算机上加载或执行所述计算机指令或计算机程序时，全部或部分地产生按照本申请实施例所述的流程或功能。所述计算机可以为通用计算机、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合的服务器、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。半导体介质可以是固态硬盘。

应理解，本文中术语“和/或”，仅仅是一种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，其中 A、B 可以是单数或者复数。另外，本文中字符“/”，一般表示前后关联对象是一种“或”的关系，但也可表示的是一种“和/或”的关系，具体可参考前后文进行理解。

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。“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），可以表示：a, b, c, a-b, a-c, b-c, 或 a-b-c，其中a,b,c可以是单个，也可以是多个。

应理解，在本申请的各种实施例中，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，而不应对本申请实施例的实施过程构成任何限定。

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

所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为描述的方便和简洁，上述描述的系统、装置和单元的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。

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

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

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

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

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

权 利 要 求 书

1.一种初始接入方法，其特征在于，所述方法包括：

在同步信号/物理广播信道 SS/PBCH 块 SSB 集合对应的时域资源上，接收所述 SSB 集合中包含的一个或多个 SSB；

其中，所述 SSB 集合中的 SSB 数量的最大值为 $L_{\max}$ ， $L_{\max} > 64$ ，所述一个或多个 SSB 的时频资源与承载所述一个或多个 SSB 的系统帧号 SFN 相关。

2.一种初始接入方法，其特征在于，包括：

在同步信号/物理广播信道 SS/PBCH 块 SSB 集合对应的时域资源上，发送所述 SSB 集合中包含的一个或多个 SSB；所述 SSB 集合中的 SSB 数量的最大值为 $L_{\max}$ ， $L_{\max} > 64$ ，所述一个或多个 SSB 的时频资源与承载所述一个或多个 SSB 的系统帧号 SFN 相关。

3.根据权利要求1或2所述的初始接入方法，其特征在于，所述时域资源位于所述SSB周期中时域上最靠前的一个或连续多个系统帧内。

4.根据权利要求3所述的初始接入方法，其特征在于，所述系统帧内包括连续多个时隙，所述多个时隙中的至少一个时隙可支持传输至少两个SSB。

5.根据权利要求3或4所述的初始接入方法，其特征在于，子载波间隔SCS为30千赫兹kHz，所述时域资源在所述一个或多个连续系统帧内的符号位置满足：

$$(X + 14 * n + N_{\text{slot}}^{\text{frame}, \mu} * 14 * \text{SFN}_{\text{SSB}}) \bmod N_{\text{symbol}}^{\text{frame}, \mu}; \text{ 其中,}$$

$$\text{当 } \text{SFN}_{\text{SSB}} \bmod (T_{\text{SSB_period}} / T_{\text{frame}, \mu}) = \{0, 1, \dots, \left\lfloor \frac{L_{\max}}{N_{\text{SSB}}^{\text{frame}, \mu}} \right\rfloor - 1\} \text{ 时, } n = \{0, 1, 2, \dots, N_{\text{slot}}^{\text{frame}, \mu} - 1\};$$

$$\text{当 } \text{SFN}_{\text{SSB}} \bmod (T_{\text{SSB_period}} / T_{\text{frame}, \mu}) = \left\lfloor \frac{L_{\max}}{N_{\text{SSB}}^{\text{frame}, \mu}} \right\rfloor \text{ 时, } n = \{0, 1, 2, \dots, \left\lfloor \frac{L_{\max} \bmod N_{\text{SSB}}^{\text{frame}, \mu}}{N_{\text{SSB}}^{\text{slot}, \mu}} \right\rfloor - 1\};$$

其中， n 为时隙编号， $N_{\text{symbol}}^{\text{frame}, \mu}$ 为相应子载波间隔下一个系统帧内的符号数量， $N_{\text{slot}}^{\text{frame}, \mu}$ 为相应子载波间隔下一个系统帧内的时隙数量， SFN_{SSB} 为 SSB 所在的系统帧号， $L_{\max}$ 为所述 SSB 集合中包含的 SSB 的数量， $N_{\text{SSB}}^{\text{slot}, \mu}$ 为相应子载波间隔下一个时隙内的 SSB 数量， $N_{\text{SSB}}^{\text{frame}, \mu}$ 为相应子载波间隔下一个系统帧内的 SSB 数量， $T_{\text{SSB_period}}$ 为 SSB 发送周期， $T_{\text{frame}, \mu}$ 为系统帧时长， $X = \{2, 8\}$ ， $\{2, 8\}$ 表示一个时隙内的 2 个 SSB 的起始符号依次为符号 2、符号 8。

6.根据权利要求3或4所述的初始接入方法，其特征在于，子载波间隔SCS为120千赫兹kHz，所述时域资源在所述一个或多个连续系统帧内的符号位置满足：

$$(X + 28 * n + N_{\text{slot}}^{\text{frame}, \mu} * 14 * \text{SFN}_{\text{SSB}}) \bmod N_{\text{symbol}}^{\text{frame}, \mu}; \text{ 其中,}$$

$$\text{当 } \text{SFN}_{\text{SSB}} \bmod (T_{\text{SSB_period}} / T_{\text{frame}, \mu}) = \{0, 1, \dots, \left\lfloor \frac{L_{\max}}{N_{\text{SSB}}^{\text{frame}, \mu}} \right\rfloor - 1\} \text{ 时, } n = \{0, 1, 2, \dots, N_{\text{slot}}^{\text{frame}, \mu} - 1\};$$

$$\text{当 } \text{SFN}_{\text{SSB}} \bmod (T_{\text{SSB_period}} / T_{\text{frame}, \mu}) = \left\lfloor \frac{L_{\max}}{N_{\text{SSB}}^{\text{frame}, \mu}} \right\rfloor \text{ 时, } n = \{0, 1, 2, \dots, \left\lfloor \frac{L_{\max} \bmod N_{\text{SSB}}^{\text{frame}, \mu}}{N_{\text{SSB}}^{\text{slot}, \mu}} \right\rfloor - 1\};$$

其中， n 为时隙编号， $N_{\text{symbol}}^{\text{frame}, \mu}$ 为相应子载波间隔下一个系统帧内的符号数量， $N_{\text{slot}}^{\text{frame}, \mu}$ 为相应子载波间隔下一个系统帧内的时隙数量， SFN_{SSB} 为 SSB 所在的系统帧号， $L_{\max}$ 为所述 SSB 集合中包含的 SSB 的数量， $N_{\text{SSB}}^{\text{slot}, \mu}$ 为相应子载波间隔下一个时隙内的 SSB 数量， $N_{\text{SSB}}^{\text{frame}, \mu}$ 为相应子载波间隔下一个系统帧内的 SSB 数量， $T_{\text{SSB_period}}$ 为 SSB 发送周期， $T_{\text{frame}, \mu}$ 为系统帧时长， $X = \{4, 8, 16, 20\}$ ， $\{4, 8, 16, 20\}$ 表示一个时隙内的 4 个 SSB 的起始符号依次为符号 4、符号 8、符号 16、符号 20。

7.根据权利要求3或4所述的初始接入方法，其特征在于，子载波间隔SCS为480千赫兹kHz或960千赫兹kHz，所述时域资源在所述一个或多个连续系统帧内的符号位置满足：

$$(X + 14 * n + N_{\text{slot}}^{\text{frame}, \mu} * 14 * \text{SFN}_{\text{SSB}}) \bmod N_{\text{symbol}}^{\text{frame}, \mu}; \text{ 其中,}$$

当 $\text{SFN}_{\text{SSB}} \bmod (\text{T}_{\text{SSB_period}}/\text{T}_{\text{frame},\mu}) = \{0, 1, \dots, \left\lfloor \frac{L_{\text{max}}}{N_{\text{SSB}}^{\text{frame},\mu}} \right\rfloor - 1\}$ 时, $n = \{0, 1, 2, \dots, N_{\text{slot}}^{\text{frame},\mu} - 1\}$;

当 $\text{SFN}_{\text{SSB}} \bmod (\text{T}_{\text{SSB_period}}/\text{T}_{\text{frame},\mu}) = \left\lfloor \frac{L_{\text{max}}}{N_{\text{SSB}}^{\text{frame},\mu}} \right\rfloor$ 时, $n = \{0, 1, 2, \dots, \left\lfloor \frac{L_{\text{max}} \bmod N_{\text{SSB}}^{\text{frame},\mu}}{N_{\text{SSB}}^{\text{slot},\mu}} \right\rfloor - 1\}$;

其中, n 为时隙编号, $N_{\text{symbol}}^{\text{frame},\mu}$ 为相应子载波间隔下一个系统帧内的符号数量, $N_{\text{slot}}^{\text{frame},\mu}$ 为相应子载波间隔下一个系统帧内的时隙数量, SFN_{SSB} 为 SSB 所在的系统帧号, L_{max} 为所述 SSB 集合中包含的 SSB 数量, $N_{\text{SSB}}^{\text{slot},\mu}$ 为相应子载波间隔下一个时隙内的 SSB 数量, $N_{\text{SSB}}^{\text{frame},\mu}$ 为相应子载波间隔下一个系统帧内的 SSB 数量, $\text{T}_{\text{SSB_period}}$ 为 SSB 发送周期, $\text{T}_{\text{frame},\mu}$ 为系统帧时长, $X = \{2, 9\}$, $\{2, 9\}$ 表示一个时隙内的 2 个 SSB 的起始符号依次为符号 2、符号 9。

8. 根据权利要求 3 或 4 所述的初始接入方法, 其特征在于, 子载波间隔 SCS 为 240 千赫兹, 所述时域资源在所述一个或多个连续系统帧内的符号位置满足:

$(X + 56 * n + N_{\text{slot}}^{\text{frame},\mu} * 14 * \text{SFN}_{\text{SSB}}) \bmod N_{\text{symbol}}^{\text{frame},\mu}$; 其中,

当 $\text{SFN}_{\text{SSB}} \bmod (\text{T}_{\text{SSB_period}}/\text{T}_{\text{frame},\mu}) = \{0, 1, \dots, \left\lfloor \frac{L_{\text{max}}}{N_{\text{SSB}}^{\text{frame},\mu}} \right\rfloor - 1\}$ 时, $n = \{0, 1, 2, \dots, N_{\text{slot}}^{\text{frame},\mu} - 1\}$;

当 $\text{SFN}_{\text{SSB}} \bmod (\text{T}_{\text{SSB_period}}/\text{T}_{\text{frame},\mu}) = \left\lfloor \frac{L_{\text{max}}}{N_{\text{SSB}}^{\text{frame},\mu}} \right\rfloor$ 时, $n = \{0, 1, 2, \dots, \left\lfloor \frac{L_{\text{max}} \bmod N_{\text{SSB}}^{\text{frame},\mu}}{N_{\text{SSB}}^{\text{slot},\mu}} \right\rfloor - 1\}$;

其中, n 为时隙编号, $N_{\text{symbol}}^{\text{frame},\mu}$ 为相应子载波间隔下一个系统帧内的符号数量, $N_{\text{slot}}^{\text{frame},\mu}$ 为相应子载波间隔下一个系统帧内的时隙数量, SFN_{SSB} 为 SSB 所在的系统帧号, L_{max} 为所述 SSB 集合中包含的 SSB 数量, $N_{\text{SSB}}^{\text{slot},\mu}$ 为相应子载波间隔下一个时隙内的 SSB 数量, $N_{\text{SSB}}^{\text{frame},\mu}$ 为相应子载波间隔下一个系统帧内的 SSB 数量, $\text{T}_{\text{SSB_period}}$ 为 SSB 发送周期, $\text{T}_{\text{frame},\mu}$ 为系统帧时长, $X = \{8, 12, 16, 20, 32, 36, 40, 44\}$, $\{8, 12, 16, 20, 32, 36, 40, 44\}$ 表示一个时隙内的 8 个 SSB 的起始符号依次为符号 8、符号 12、符号 16、符号 20、符号 32、符号 36、符号 40、符号 44。

9. 根据权利要求 1-8 中任一项所述的初始接入方法, 其特征在于, L_{max} 个 SSB 包括索引为 i 的 SSB# i , i 为自然数, $0 \leq i \leq L_{\text{max}} - 1$;

所述 SSB# i 与所述 SSB# i 对应的控制资源集 CORESET0# i 占用相同的时域资源和不同的频域资源, 所述 SSB# i 与所述 SSB# i 对应的系统信息块 SIB1# i 占用相同的时域资源和不同的频域资源; 或者,

所述 SSB# i 与所述 SSB# i 对应的控制资源集 CORESET0# i 占用不同的时域资源, 所述 SSB# i 与所述 SSB# i 对应的系统信息块 SIB1# i 占用不同的时域资源。

10. 根据权利要求 9 所述的初始接入方法, 其特征在于, 所述 SSB# i 与所述 SSB# i 对应的系统信息块 SIB1# i 占用不同的时域资源, 包括:

所述 SIB1# i 对应的系统信息块 SIB1# i 占用的时域资源包括且多于所述 SSB# i 占用的时域资源。

11. 根据权利要求 1-10 中任一项所述的初始接入方法, 其特征在于, 同一 SSB 对应的下行信令在相同的时隙内, 通过相同的波束方向传输;

其中, 所述下行信令包括如下一项或多项: 控制资源集合 0 CORESET0、系统信息块 1 SIB1、随机接入响应 RAR、Msg4、寻呼、或其他系统信息 OSI。

12. 根据权利要求 11 所述的初始接入方法, 其特征在于, 同一 SSB 对应的上行信令在相同的时域资源上通过相同的波束方向传输;

其中, 所述上行信令包括如下一项或多项: 物理随机接入信道 PRACH、Msg3、肯定应答 ACK、Msg5。

13.一种初始接入方法，其特征在于，包括：在同步信号/物理广播信道 SS/PBCH 块 SSB 集合对应的时域资源上，发送 SSB 集合中的一个或多个 SSB；其中，SSB 集合中的 SSB 数量的最大值为 $L_{\max}$ ， $L_{\max} > 64$ ，一个或多个 SSB 的时频资源与承载一个或多个 SSB 的系统帧号 SFN 相关。

14.一种通信装置，其特征在于，包括：接收模块；

其中，接收模块，用于在同步信号/物理广播信道 SS/PBCH 块 SSB 集合的时域资源上，接收 SSB 集合中包含的一个或多个 SSB；其中，SSB 集合中的 SSB 数量的最大值为 $L_{\max}$ ， $L_{\max} > 64$ ，一个或多个 SSB 的时频资源与承载该一个或多个 SSB 的系统帧号 SFN 相关。

15.一种通信装置，其特征在于，包括：发送模块；

其中，发送模块，用于在同步信号/物理广播信道 SS/PBCH 块 SSB 集合的时域资源上，发送 SSB 集合中包含的一个或多个 SSB；其中，SSB 集合中的 SSB 数量的最大值为 $L_{\max}$ ， $L_{\max} > 64$ ，SSB 集合中的一个或多个 SSB 的时频资源与承载该一个或多个 SSB 的系统帧号 SFN 相关。

16.一种通信装置，其特征在于，包括：处理器，所述处理器与存储器耦合；

所述处理器，用于执行所述存储器中存储的计算机程序，以使得所述通信装置执行如权利要求 1-12 中任一项所述的初始接入方法或以使得所述通信装置执行如权利要求 13 所述的初始接入方法。

17.一种通信装置，其特征在于，包括：处理器和存储器；

所述存储器用于存储计算机程序，当所述处理器执行该计算机程序时，以使得所述通信装置执行如权利要求 1-12 中任一项所述的初始接入方法或以使得所述通信装置执行如权利要求 13 所述的初始接入方法。

18.一种通信系统，其特征在于，包括：一个或多个执行如权利要求 1-12 中任一项所述的初始接入方法的终端设备，以及一个或多个执行如权利要求 13 所述的初始接入方法的网络设备。

19.一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包括计算机程序或指令，当所述计算机程序或指令在计算机上运行时，使得所述计算机执行如权利要求 1-12 中任一项所述的初始接入方法或使得所述计算机执行如权利要求 13 所述的初始接入方法。

20.一种计算机程序产品，其特征在于，包括计算机程序或指令，当该计算机程序或指令在计算机上运行时，使得该计算机执行如权利要求 1-12 中任一项所述的初始接入方法或如权利要求 13 所述的初始接入方法。

21.一种芯片系统，其特征在于，包括：处理器和存储器；

所述存储器用于存储计算机程序，当所述处理器执行该计算机程序时，以使得所述通信装置执行如权利要求 1-12 中任一项所述的初始接入方法或以使得所述通信装置执行如权利要求 13 所述的初始接入方法。

22.一种芯片系统，其特征在于，包括：处理器，所述处理器与存储器耦合；

所述处理器，用于执行所述存储器中存储的计算机程序，以使得所述通信装置执行如权利要求 1-12 中任一项所述的初始接入方法或以使得所述通信装置执行如权利要求 13 所述的初始接入方法。