

停止监听物理下行控制信道的方法和通信装置

本申请要求于2021年09月30日提交中国国家知识产权局、申请号为202111164061.8、申请名称为“停止监听物理下行控制信道的方法和通信装置”和2021年11月05日提交的中国国家知识产权局、申请号为202111309099.X、申请名称为“停止监听物理下行控制信道的方法和通信装置”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，尤其涉及一种停止监听物理下行控制信道的方法和通信装置。

背景技术

物理下行控制信道（physical downlink control channel, PDCCH）可以用于承载上行或者下行数据的调度信息，终端设备可以周期性地监听 PDCCH 来获取调度信息，当检测到 PDCCH 携带调度信息时，终端设备可以根据调度信息通过物理下行共享信道（physical downlink shared channel, PDSCH）接收下行数据或者通过物理上行共享信道（physical uplink shared channel, PUSCH）发送上行数据。但网络设备和终端设备之间没有业务传输时，网络设备并不会向终端设备发送 PDCCH，终端设备仍然周期性地监听 PDCCH，会带来终端设备的功耗的浪费。

目前，在一个激活的下行带宽部分（bandwidth part, BWP）内，网络设备可以通过跳过 PDCCH 监听机制（skip PDCCH monitoring）或者搜索空间集组（search space set group, SSSG）切换机制减少 PDCCH 的监听来降低终端设备的功耗。对于每个小区，网络设备可以向终端设备配置多个下行 BWP 和/或多个上行 BWP，网络设备可以动态切换激活的 BWP。

但是，当终端设备同时支持跳过 PDCCH 监听机制和 BWP 切换机制时，终端设备如何停止监听 PDCCH 还没有明确的定义。

发明内容

本申请提供了一种停止监听物理下行控制信道 PDCCH 的方法和通信装置，在终端设备同时支持跳过 PDCCH 监听机制和 BWP 切换机制时，可以确定停止监听 PDCCH 的时间，有利于降低终端设备的功耗。

第一方面，本申请提供了一种停止监听物理下行控制信道 PDCCH 的方法，该方法包括：终端设备在激活的下行（down link, DL）BWP 上接收来自网络设备的第一下行控制信息（downlink control information, DCI），第一 DCI 用于指示终端设备在第一时长内停止监听 PDCCH，停止监听的 PDCCH 包括类型 3 公共搜索空间集中的 PDCCH 和终端设备专用搜索空间集中的 PDCCH；终端设备运行定时器，定时器用于 BWP 切换，其中，定时器的到期时间在第一时长的结束时间之前；终端设备在第一时长内，并在定时器到期之前，停止监听 PDCCH；当定时器到期，终端设备进行 DL BWP 切换，并在

切换后的 DL BWP 上进行 PDCCH 的监听。

第一 DCI 可以承载在 PDCCH 中，终端设备可以检测到 PDCCH 中的第一 DCI，并根据该第一 DCI，在第一时长内停止监听 PDCCH，在第一时长之后，终端设备可以继续监听 PDCCH，其中，停止监听的 PDCCH 包括类型 3 公共搜索空间集中的 PDCCH 和终端设备专用搜索空间集中的 PDCCH。对于其他类型的公共搜索空间集，例如，类型 0、类型 0A、类型 1、类型 2 公共搜索空间集，UE 可以跳过或不跳过 C-RNTI、MCS-C-RNTI 或 CS-RNTI 加扰的 DCI 的 PDCCH 监听，本公开的实施例不限定。对于类型 0、类型 0A、类型 1、类型 2 公共搜索空间集，UE 是否监听 SI-RNTI、RA-RNTI、TC-RNTI 或 P-RNTI，本公开的实施例不限定。

如果终端设备还被配置了 C-DRX 机制，第一 DCI 可以用于指示终端设备在 C-DRX 的激活时间中的第一时长内停止监听 PDCCH。在 C-DRX 激活时间内，终端设备在第一时长内停止监听 PDCCH，在第一时长之后，终端设备在激活时间可以继续监听 PDCCH。

第一时长的单位可以为秒，毫秒，帧，子帧，时隙，PDCCH 监听周期，PDCCH 监听时机的个数，若干个连续时隙组成的时隙集合等，本公开对此不限定。示例性地，第一时长可以为 8 个时隙，终端设备可以在 8 个时隙内停止监听 PDCCH。

第一时长的起始时刻可以是第一 DCI 所在时隙的开始，或者在该第一 DCI 的下一个时隙的开始，或者在该第一 DCI 的结束符号的下一个符号的开始，本申请实施例不做限定。

可选地，第一时长的长度可以由 RRC 配置或者由第一 DCI 指示。具体的 RRC 配置方式或 DCI 指示方式，本申请实施例不做限定。

示例性地，网络设备在激活的 DL BWP 上向终端设备发送第一 DCI，第一 DCI 用于指示终端设备在第一时长内停止监听 PDCCH，且指示了第一时长的长度。

示例性地，网络设备在激活的 DL BWP 上向终端设备发送第一 DCI，第一 DCI 用于指示终端设备在第一时长内停止监听 PDCCH，且在激活的 DL BWP 上向终端设备发送 RRC 信令，该 RRC 信令用于指示第一时长的长度。

可选地，第一时长的长度可以是协议预定义的。

定时器的时长可以是网络设备通过 RRC 信令配置的或者协议预定义的。定时器的时长单位可以是秒，毫秒，帧，子帧，时隙等，本申请实施例不做限定。示例性地，定时器的时长可以为 3 毫秒。

在满足定时器开启或重启的条件（例如，第一 DCI 中包括调度信息）下，终端设备开启或重启定时器并运行定时器，即以每子帧递减或者每半子帧递减，定时器到期后，终端设备进行 DL BWP 切换。若在定时器到期之前，满足定时器重启的条件，则定时器重启，即重新开始运行。

定时器的到期时间在第一时长的结束时间之前，例如，第一时长大于定时器的到期时长。示例性地，第一时长大于定时器的到期时长，第一时长可以 8 个时隙，定时器的时长可以为 3 毫秒，即 6 个时隙。

定时器开启或者重启的具体时间位置，可以是在第一 DCI 所在时隙的开始，或者在该第一 DCI 的下一个时隙的起始位置，或者在该第一 DCI 的结束符号的下一个符号的起始位置，本申请实施例不做限定。

第一时长的结束时间在定时器的到期时间之后，定时器到期时，停止监听 PDCCH 的时长并没有结束，但终端设备可以在切换后的 DL BWP 上进行 PDCCH 的监听。其中，切换后的 DL BWP 为新激活的 DL BWP。切换后的 DL BWP 也可称为默认的 DL BWP。

本申请实施例提供的停止监听 PDCCH 的方法，网络设备指示终端设备在第一时长内停止监听 PDCCH，并配置了用于切换 BWP 的定时器，终端设备可以同时运行定时器并开始停止监听 PDCCH，在第一时长内，并在定时器到期之前，停止监听 PDCCH，并在切换后的 BWP 上监听 PDCCH，该方法可以同时运行定时器并开始停止监听 PDCCH，不改变定时器的运行时间，对协议的影响较小，实现简单。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，终端设备运行定时器，包括：当终端设备在激活的 DL BWP 上接收到来自网络设备的指示信息时，终端设备开启或重启定时器；其中，指示信息用于调度终端设备进行 PDSCH 或 PUSCH 的传输，或者，指示信息用于指示终端设备进行 DL BWP 切换，指示信息承载在第一 DCI 中或者不同于第一 DCI 的其他 DCI。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，第一时长的长度由 RRC 配置或者由第一 DCI 指示。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，终端设备根据下列信息中的至少一个确定第一时长的起始时刻：第一时长的起始时刻与第一 DCI 之间的时间偏移；根据最小时隙偏移与解析第一 DCI 的时长之间的最大值，最小时隙偏移为承载第一 DCI 的 PDCCH 与第一 DCI 被允许调度的 PDSCH 之间的最小时隙偏移；第一 DCI 调度 PDSCH，PDSCH 对应的混合自动重传请求（hybrid automatic repeat request, HARQ）反馈之后；或者，第一 DCI 调度 PUSCH，PUSCH 传输之后。

本申请实施例提供的停止监听 PDCCH 的方法，第一时长的起始时刻与第二 DCI 之间的时间偏移可以根据第一时长的起始时刻与第二 DCI 之间的时间偏移，最小时隙偏移与解析第二 DCI 的时长之间的最大值，或者，第二 DCI 调度 PDSCH，PDSCH 对应的 HARQ 反馈之后中的至少一个信息确定，不需要考虑第一时长与 BWP 切换时延之间是否存在重叠，可以降低终端设备的处理复杂度。

第二方面，本申请提供了一种停止监听物理下行控制信道 PDCCH 的方法，该方法包括：终端设备在激活的下行 DL 带宽部分 BWP 上接收来自网络设备的第一下行控制信息 DCI，第一 DCI 用于指示终端设备在第一时长内停止监听 PDCCH，停止监听的 PDCCH 包括类型 3 公共搜索空间集中的 PDCCH 和终端设备专用搜索空间集中的 PDCCH；终端设备运行定时器，定时器用于 BWP 切换；终端设备基于第一 DCI，在第一时长内停止监听 PDCCH，并暂停定时器的运行；在第一时长之后，终端设备继续运行定时器；当定时器到期，终端设备进行 DL BWP 切换。

第一时长的起始时刻可以是在第一 DCI 所在时隙的开始，或者在该第一 DCI 的下一个时隙的开始，或者在该第一 DCI 的结束符号的下一个符号的开始，本申请实施例不做限定。

可选地，第一时长的长度可以由 RRC 配置或者由第一 DCI 指示。具体的 RRC 配置方式或 DCI 指示方式，本申请实施例不做限定。

示例性地，网络设备在激活的 DL BWP 上向终端设备发送第一 DCI，第一 DCI 用于

指示终端设备在第一时长内停止监听 PDCCH，且指示了第一时长的长度。

示例性地，网络设备在激活的 DL BWP 上向终端设备发送第一 DCI，第一 DCI 用于指示终端设备在第一时长内停止监听 PDCCH，且在激活的 DL BWP 上向终端设备发送 RRC 信令，该 RRC 信令用于指示第一时长的长度。

可选地，第一时长的长度可以是协议预定义的。

定时器的时长可以是网络设备通过 RRC 信令配置的或者协议预定义的。定时器的时长单位可以是秒，毫秒，帧，子帧，时隙等，本申请实施例不做限定。示例性地，定时器的时长可以为 3 毫秒。

在满足定时器开启或重启的条件（例如，第一 DCI 中包括调度信息）下，终端设备开启或重启定时器并运行定时器，即以每子帧递减或者每半子帧递减，定时器到期后，终端设备进行 DL BWP 切换。若在定时器到期之前，满足定时器重启的条件，则定时器重启，即重新开始运行。

定时器开启或者重启的具体时间位置，可以是在第一 DCI 所在时隙的开始，或者在该第一 DCI 的下一个时隙的起始位置，或者在该第一 DCI 的结束符号的下一个符号的起始位置，本申请实施例不做限定。

终端设备在停止监听 PDCCH 的时长内暂停定时器的运行，即在停止监听 PDCCH 的时长内，定时器暂停按照每子帧或半子帧依次递减。

终端设备进行 DL BWP 切换后，可以在切换后的 DL BWP 上监听 PDCCH。

本申请实施例提供的停止监听 PDCCH 的方法，网络设备指示终端设备在第一时长内停止监听 PDCCH，并配置了用于切换 BWP 的定时器，终端设备在停止监听 PDCCH 的同时，暂停运行定时器，在第一时长之后，继续运行定时器，即停止监听 PDCCH 和运行定时器是在不同的时间段运行的，避免了停止监听 PDCCH 可以导致定时器容易到期的问题，同时，第一时长内终端设备可以停止监听 PDCCH，可以降低终端设备的功耗。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，终端设备运行定时器，包括：当终端设备在激活的 DL BWP 上接收到来自网络设备的指示信息时，终端设备开启或重启定时器；其中，指示信息用于调度终端设备进行 PDSCH 或 PUSCH 的传输，或者，指示信息用于指示终端设备进行 DL BWP 切换，指示信息承载在第一 DCI 中或者不同于第一 DCI 的其他 DCI。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，第一时长的长度由无线资源控制 RRC 配置或者由第一 DCI 指示。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，终端设备根据下列信息中的至少一个确定第一时长的起始时刻：第一时长的起始时刻与第一 DCI 之间的时间偏移；根据最小时隙偏移与解析第一 DCI 的时长之间的最大值，最小时隙偏移为承载第一 DCI 的 PDCCH 与第一 DCI 被允许调度的 PDSCH 之间的最小时隙偏移；第一 DCI 调度 PDSCH，PDSCH 对应的 HARQ 反馈之后；或者，第一 DCI 调度 PUSCH，PUSCH 传输之后。

本申请实施例提供的停止监听 PDCCH 的方法，第一时长的起始时刻与第二 DCI 之间的时间偏移可以根据第一时长的起始时刻与第二 DCI 之间的时间偏移，最小时隙偏移与解析第二 DCI 的时长之间的最大值，或者，第二 DCI 调度 PDSCH，PDSCH 对应的 HARQ 反馈之后中的至少一个信息确定，不需要考虑第一时长与 BWP 切换时延之间是否

存在重叠,可以降低终端设备的处理复杂度。

第三方面,本申请提供了一种停止监听物理下行控制信道 PDCCH 的方法,该方法包括:终端设备在激活的 DL BWP 上接收来自网络设备的第二 DCI,第二 DCI 用于指示 DL BWP 切换和在第一时长内停止监听 PDCCH,停止监听的 PDCCH 包括类型 3 公共搜索空间集中的 PDCCH 和终端设备专用搜索空间集中的 PDCCH,第二 DCI 用于调度 PDSCH 的传输;终端设备基于第二 DCI,进行 DL BWP 切换,并在切换后的 DL BWP 上停止监听 PDCCH,第一时长的起始时刻是根据下列信息中的至少一个确定的:在 BWP 切换时延之后的下一个时隙;在切换后的 DL BWP 上传输 PDSCH 所在的时隙;在切换后的 DL BWP 上传输 PDSCH 所在时隙的下一个时隙;第一时长的起始时刻与第二 DCI 之间的时间偏移;根据最小时隙偏移与解析第二 DCI 的时长之间的最大值,最小时隙偏移为承载第二 DCI 的 PDCCH 与第二 DCI 被允许调度的 PDSCH 之间的最小时隙偏移;或者,第二 DCI 调度 PDSCH, PDSCH 对应的 HARQ 反馈之后。

第二 DCI 可以承载在 PDCCH 中,终端设备可以在激活的 DL BWP 上检测到 PDCCH 中的第二 DCI,并根据该第二 DCI,在第一时长内停止监听 PDCCH,并进行 DL BWP 切换。其中,停止监听的 PDCCH 包括类型 3 公共搜索空间集中的 PDCCH 和终端设备专用搜索空间集中的 PDCCH。

其中,第二 DCI 中的 BWP 指示域指示 DL BWP 切换,并指示在第一时长内停止监听 PDCCH,同时调度 PDSCH 的传输。具体的,第二 DCI 可以携带 PDSCH 的调度信息,并且第二 DCI 中的 BWP 指示域指示 DL BWP 的 ID,该 ID 不同于当前激活的 DL BWP 的 ID。终端设备根据第二 DCI,切换到第二 DCI 指示域的 DL BWP。

第一时长的起始时刻可以是在第一 DCI 所在时隙的开始,或者在该第一 DCI 的下一个时隙的起始位置,或者在该第一 DCI 的结束符号的下一个符号的起始位置,本申请实施例不做限定。

可选地,第一时长的长度可以由 RRC 配置或者由第一 DCI 指示。具体的 RRC 配置方式或 DCI 指示方式,本申请实施例不做限定。

示例性地,网络设备在激活的 DL BWP 上向终端设备发送第二 DCI,第二 DCI 用于指示终端设备在第一时长内停止监听 PDCCH,且指示了第一时长的长度。

示例性地,网络设备在激活的 DL BWP 上向终端设备发送第二 DCI,第二 DCI 用于指示终端设备在第一时长内停止监听 PDCCH,且在激活的 DL BWP 上向终端设备发送 RRC 信令,该 RRC 信令用于指示第一时长的长度。

可选地,第一时长的长度可以是协议预定义的。

第一时长的起始时刻可以为在 BWP 切换时延之后的下一个时隙,在切换后的 DL BWP 上传输 PDSCH 所在的时隙,或者,在切换后的 DL BWP 上传输 PDSCH 所在时隙的下一个时隙中。

第一时长的起始时刻可以根据第一时长的起始时刻与第二 DCI 之间的时间偏移,最小时隙偏移与解析第二 DCI 的时长之间的最大值,或者,第二 DCI 调度 PDSCH, PDSCH 对应的 HARQ 反馈之后中的至少一个信息确定。

本申请实施例提供的停止监听 PDCCH 的方法,第一时长的起始时刻为在 BWP 切换时延之后的下一个时隙,在切换后的 DL BWP 上传输 PDSCH 所在的时隙,或者,在切

换后的 DL BWP 上传输 PDSCH 所在时隙的下一个时隙中,可以实现第一时长与 BWP 切换时延之间不存在重叠,有利于终端设备可以在较长的时间内停止监听 PDCCH,有利于降低终端设备的功耗。此外,第一时长的起始时刻与第二 DCI 之间的时间偏移可以根据第一时长的起始时刻与第二 DCI 之间的时间偏移,最小时隙偏移与解析第二 DCI 的时长之间的最大值,或者,第二 DCI 调度 PDSCH, PDSCH 对应的混合自动重传请求 (hybrid automatic repeat request, HARQ) 反馈之后中的至少一个信息确定,不需要考虑第一时长与 BWP 切换时延之间是否存在重叠,可以降低终端设备的处理复杂度。

结合第三方面,在第三方面的某些实现方式中,第一时长的长度由无线资源控制 RRC 配置或者由第二 DCI 指示。

结合第三方面,在第三方面的某些实现方式中,第二 DCI 还用于指示终端设备切换至第一搜索空间集组,第一搜索空间集组是切换后的 DL BWP 上的搜索空间集组;方法还包括:终端设备在切换后的 DL BWP 上切换至第一搜索空间集组。

结合第三方面,在第三方面的某些实现方式中,终端设备在切换后的 DL BWP 上切换至第一搜索空间集组的时刻为:在第一时长之后的下一个时隙或下一个符号,或者与第一时长的起始时刻相同的时隙或符号。

结合第三方面,在第三方面的某些实现方式中,终端设备在切换后的 DL BWP 上切换至第一搜索空间集组的时刻是根据下列信息中的至少一个确定的,且与第一时长的起始时刻不同:在 BWP 切换时延之后的下一个时隙;在切换后的 DL BWP 上传输 PDSCH 所在的时隙;在切换后的 DL BWP 上传输 PDSCH 所在时隙的下一个时隙;第一时长的起始时刻与第二 DCI 之间的时间偏移;根据最小时隙偏移与解析第二 DCI 的时长之间的最大值;或者,第二 DCI 调度 PDSCH, PDSCH 对应的混合自动重传请求 HARQ 反馈之后。

第四方面,本申请提供了一种停止监听物理下行控制信道 PDCCH 的方法,该方法包括:网络设备在激活的下行 DL 带宽部分 BWP 上向终端设备发送第一下行控制信息 DCI,第一 DCI 用于指示终端设备在第一时长内停止监听 PDCCH,停止监听的 PDCCH 包括类型 3 公共搜索空间集中的 PDCCH 和终端设备专用搜索空间集中的 PDCCH;网络设备运行定时器,定时器用于 BWP 切换;网络设备在第一时长内,暂停定时器的运行;在第一时长之后,网络设备继续运行定时器;当定时器到期,网络设备进行 DL BWP 切换。

本申请实施例提供的停止监听 PDCCH 的方法,网络设备指示终端设备在第一时长内停止监听 PDCCH,并配置了用于切换 BWP 的定时器,网络设备在停止监听 PDCCH 的同时,暂停运行定时器,在第一时长之后,继续运行定时器,即停止监听 PDCCH 和运行定时器是在不同的时间段运行的,避免了停止监听 PDCCH 可以导致定时器容易到期的问题。

结合第四方面,在第四方面的某些实现方式中,第一时长的长度由无线资源控制 RRC 配置或者由第一 DCI 指示。

结合第四方面,在第四方面的某些实现方式中,网络设备根据下列信息中的至少一个确定第一时长的起始时刻:第一时长的起始时刻与第一 DCI 之间的时间偏移;第一 DCI 调度 PDSCH, PDSCH 对应的混合自动重传请求 HARQ 反馈之后;或者,第一 DCI 调度

PUSCH, PUSCH 传输之后。

第五方面, 本申请提供了一种停止监听物理下行控制信道 PDCCH 的方法, 该方法包括: 网络设备在激活的下行 DL 带宽部分 BWP 上向终端设备发送第二下行控制信息 DCI, 第二 DCI 用于指示 DL BWP 切换和终端设备在第一时长内停止监听 PDCCH, 停止监听的 PDCCH 包括类型 3 公共搜索空间集中的 PDCCH 和终端设备专用搜索空间集中的 PDCCH, 第二 DCI 用于调度物理下行共享信道 PDSCH 的传输; 网络设备基于第二 DCI, 进行 DL BWP 切换; 其中, 第一时长的起始时刻是根据下列信息中的至少一个确定的: 在 BWP 切换时延之后的下一个时隙; 在切换后的 DL BWP 上传输 PDSCH 所在的时隙; 在切换后的 DL BWP 上传输 PDSCH 所在时隙的下一个时隙; 第一时长的起始时刻与第二 DCI 之间的时间偏移; 根据最小时隙偏移与解析第二 DCI 的时长之间的最大值, 最小时隙偏移为承载第二 DCI 的 PDCCH 与第二 DCI 被允许调度的 PDSCH 之间的最小时隙偏移; 或者, 第二 DCI 调度 PDSCH, PDSCH 对应的混合自动重传请求 HARQ 反馈之后。

结合第五方面, 在第五方面的某些实现方式中, 第一时长的长度由无线资源控制 RRC 配置或者由第二 DCI 指示。

结合第五方面, 在第五方面的某些实现方式中, 第二 DCI 还用于指示终端设备切换至第一搜索空间集组, 第一搜索空间集组是切换后的 DL BWP 上的搜索空间集组; 上述方法还包括: 网络设备在切换后的 DL BWP 上切换至第一搜索空间集组。

结合第五方面, 在第五方面的某些实现方式中, 网络设备在切换后的 DL BWP 上切换至第一搜索空间集组的时刻为: 在第一时长之后的下一个时隙或下一个符号, 或者与第一时长的起始时刻相同的时隙或符号。

结合第五方面, 在第五方面的某些实现方式中, 网络端设备在切换后的 DL BWP 上切换至第一搜索空间集组的时刻是根据下列信息中的至少一个确定的, 且与第一时长的起始时刻不同: 在 BWP 切换时延之后的下一个时隙; 在切换后的 DL BWP 上传输 PDSCH 所在的时隙; 在切换后的 DL BWP 上传输 PDSCH 所在时隙的下一个时隙; 第一时长的起始时刻与第二 DCI 之间的时间偏移; 根据最小时隙偏移与解析第二 DCI 的时长之间的最大值; 或者, 第二 DCI 调度 PDSCH, PDSCH 对应的混合自动重传请求 HARQ 反馈之后。

第六方面, 本申请提供了一种通信装置, 包括: 收发单元, 用于在激活的下行 DL 带宽部分 BWP 上接收来自网络设备的第一下行控制信息 DCI, 第一 DCI 用于指示装置在第一时长内停止监听 PDCCH, 停止监听的 PDCCH 包括类型 3 公共搜索空间集中的 PDCCH 和装置专用搜索空间集中的 PDCCH; 处理单元, 用于运行定时器, 定时器用于 BWP 切换, 其中, 定时器的到期时间在第一时长的结束时间之前; 在第一时长内, 并在定时器到期之前, 停止监听 PDCCH; 以及, 当定时器到期, 进行 DL BWP 切换, 并在切换后的 DL BWP 上进行 PDCCH 的监听。

结合第六方面, 在第六方面的某些实现方式中, 处理单元还用于: 当在激活的 DL BWP 上接收到来自网络设备的指示信息时, 开启或重启定时器; 其中, 指示信息用于调度装置进行物理下行共享信道 PDSCH 或物理上行共享信道 PUSCH 的传输, 或者, 指示信息用于指示装置进行 DL BWP 切换, 指示信息承载在第一 DCI 中或者不同于第一 DCI 的其他 DCI。

结合第六方面,在第六方面的某些实现方式中,第一时长的长度由无线资源控制 RRC 配置或者由第一 DCI 指示。

结合第六方面,在第六方面的某些实现方式中,装置根据下列信息中的至少一个确定第一时长的起始时刻:第一时长的起始时刻与第一 DCI 之间的时间偏移;根据最小时隙偏移与解析第一 DCI 的时长之间的最大值,最小时隙偏移为承载第一 DCI 的 PDCCH 与第一 DCI 被允许调度的 PDSCH 之间的最小时隙偏移;第一 DCI 调度 PDSCH, PDSCH 对应的混合自动重传请求 HARQ 反馈之后;或者,第一 DCI 调度 PUSCH, PUSCH 传输之后。

第七方面,本申请提供了一种通信装置,包括:收发单元,用于在激活的下行 DL 带宽部分 BWP 上接收来自网络设备的第一下行控制信息 DCI,第一 DCI 用于指示装置在第一时长内停止监听 PDCCH,停止监听的 PDCCH 包括类型 3 公共搜索空间集中的 PDCCH 和装置专用搜索空间集中的 PDCCH;处理单元,用于运行定时器,定时器用于 BWP 切换;基于第一 DCI,在第一时长内停止监听 PDCCH,并暂停定时器的运行;在第一时长之后,继续运行定时器;当定时器到期,进行 DL BWP 切换。

结合第七方面,在第七方面的某些实现方式中,处理单元还用于:当在激活的 DL BWP 上接收到来自网络设备的指示信息时,开启或重启定时器;其中,指示信息用于调度装置进行物理下行共享信道 PDSCH 或物理上行共享信道 PUSCH 的传输,或者,指示信息用于指示装置进行 DL BWP 切换,指示信息承载在第一 DCI 中或者不同于第一 DCI 的其他 DCI。

结合第七方面,在第七方面的某些实现方式中,第一时长的长度由无线资源控制 RRC 配置或者由第一 DCI 指示。

结合第七方面,在第七方面的某些实现方式中,装置根据下列信息中的至少一个确定第一时长的起始时刻:第一时长的起始时刻与第一 DCI 之间的时间偏移;根据最小时隙偏移与解析第一 DCI 的时长之间的最大值,最小时隙偏移为承载第一 DCI 的 PDCCH 与第一 DCI 被允许调度的 PDSCH 之间的最小时隙偏移;第一 DCI 调度 PDSCH, PDSCH 对应的混合自动重传请求 HARQ 反馈之后;或者,第一 DCI 调度 PUSCH, PUSCH 传输之后。

第八方面,本申请提供了一种通信装置,包括:收发单元,用于在激活的下行 DL 带宽部分 BWP 上接收来自网络设备的第二下行控制信息 DCI,第二 DCI 用于指示 DL BWP 切换和在第一时长内停止监听 PDCCH,停止监听的 PDCCH 包括类型 3 公共搜索空间集中的 PDCCH 和装置专用搜索空间集中的 PDCCH,第二 DCI 用于调度物理下行共享信道 PDSCH 的传输;处理单元,用于基于第二 DCI,进行 DL BWP 切换,并在切换后的 DL BWP 上停止监听 PDCCH,第一时长的起始时刻是根据下列信息中的至少一个确定的:在 BWP 切换时延之后的下一个时隙;在切换后的 DL BWP 上传输 PDSCH 所在的时隙;在切换后的 DL BWP 上传输 PDSCH 所在时隙的下一个时隙;第一时长的起始时刻与第二 DCI 之间的时间偏移;根据最小时隙偏移与解析第二 DCI 的时长之间的最大值,最小时隙偏移为承载第二 DCI 的 PDCCH 与第二 DCI 被允许调度的 PDSCH 之间的最小时隙偏移;或者,第二 DCI 调度 PDSCH, PDSCH 对应的混合自动重传请求 HARQ 反馈之后。

结合第八方面,在第八方面的某些实现方式中,第一时长的长度由无线资源控制 RRC 配置或者由第一 DCI 指示。

结合第八方面,在第八方面的某些实现方式中,第二 DCI 还用于指示终端设备切换至第一搜索空间集组,第一搜索空间集组是切换后的 DL BWP 上的搜索空间集组;方法还包括:终端设备在切换后的 DL BWP 上切换至第一搜索空间集组。

结合第八方面,在第八方面的某些实现方式中,终端设备在切换后的 DL BWP 上切换至第一搜索空间集组的时刻为:在第一时长之后的下一个时隙或下一个符号,或者与第一时长的起始时刻相同的时隙或符号。

结合第八方面,在第八方面的某些实现方式中,终端设备在切换后的 DL BWP 上切换至第一搜索空间集组的时刻是根据下列信息中的至少一个确定的,且与第一时长的起始时刻不同:在 BWP 切换时延之后的下一个时隙;在切换后的 DL BWP 上传输 PDSCH 所在的时隙;在切换后的 DL BWP 上传输 PDSCH 所在时隙的下一个时隙;第一时长的起始时刻与第二 DCI 之间的时间偏移;根据最小时隙偏移与解析第二 DCI 的时长之间的最大值;或者,第二 DCI 调度 PDSCH, PDSCH 对应的混合自动重传请求 HARQ 反馈之后。

第九方面,本申请提供了一种通信装置,包括:收发单元,用于在激活的下行 DL 带宽部分 BWP 上向终端设备发送第一下行控制信息 DCI,第一 DCI 用于指示终端设备在第一时长内停止监听 PDCCH,停止监听的 PDCCH 包括类型 3 公共搜索空间集中的 PDCCH 和终端设备专用搜索空间集中的 PDCCH;处理单元,用于运行定时器,定时器用于 BWP 切换;在第一时长内,暂停定时器的运行;在第一时长之后,继续运行定时器;处理单元还用于,当定时器到期,进行 DL BWP 切换。

结合第九方面,在第九方面的某些实现方式中,第一时长的长度由无线资源控制 RRC 配置或者由第一 DCI 指示。

结合第九方面,在第八方面的某些实现方式中,网络设备根据下列信息中的至少一个确定第一时长的起始时刻:第一时长的起始时刻与第一 DCI 之间的时间偏移;第一 DCI 调度 PDSCH, PDSCH 对应的混合自动重传请求 HARQ 反馈之后;或者,第一 DCI 调度 PUSCH, PUSCH 传输之后。

第十方面,本申请提供了一种通信装置,该装置包括收发单元和处理单元,该收发单元用于:在激活的下行 DL 带宽部分 BWP 上向终端设备发送第二下行控制信息 DCI,第二 DCI 用于指示 DL BWP 切换和在第一时长内停止监听 PDCCH,停止监听的 PDCCH 包括类型 3 公共搜索空间集中的 PDCCH 和终端设备专用搜索空间集中的 PDCCH,第二 DCI 用于调度物理下行共享信道 PDSCH 的传输;该处理单元用于:基于第二 DCI,进行 DL BWP 切换;其中,第一时长的起始时刻是根据下列信息中的至少一个确定的:在 BWP 切换时延之后的下一个时隙;在切换后的 DL BWP 上传输 PDSCH 所在的时隙;在切换后的 DL BWP 上传输 PDSCH 所在时隙的下一个时隙;第一时长的起始时刻与第二 DCI 之间的时间偏移;根据最小时隙偏移与解析第二 DCI 的时长之间的最大值,最小时隙偏移为承载第二 DCI 的 PDCCH 与第二 DCI 被允许调度的 PDSCH 之间的最小时隙偏移;或者,第二 DCI 调度 PDSCH, PDSCH 对应的混合自动重传请求 HARQ 反馈之后。

结合第十方面,在第十方面的某些实现方式中,第一时长的长度由无线资源控制 RRC

配置或者由第二 DCI 指示。

结合第十方面，在第十方面的某些实现方式中，第二 DCI 还用于指示终端设备切换至第一搜索空间集组，第一搜索空间集组是切换后的 DL BWP 上的搜索空间集组；上述处理单元还用于：在切换后的 DL BWP 上切换至第一搜索空间集组。

结合第十方面，在第十方面的某些实现方式中，上述装置在切换后的 DL BWP 上切换至第一搜索空间集组的时刻为：在第一时长之后的下一个时隙或下一个符号，或者与第一时长的起始时刻相同的时隙或符号。

结合第十方面，在第十方面的某些实现方式中，上述装置在切换后的 DL BWP 上切换至第一搜索空间集组的时刻是根据下列信息中的至少一个确定的，且与第一时长的起始时刻不同：在 BWP 切换时延之后的下一个时隙；在切换后的 DL BWP 上传输 PDSCH 所在的时隙；在切换后的 DL BWP 上传输 PDSCH 所在时隙的下一个时隙；第一时长的起始时刻与第二 DCI 之间的时间偏移；根据最小时隙偏移与解析第二 DCI 的时长之间的最大值；或者，第二 DCI 调度 PDSCH，PDSCH 对应的混合自动重传请求 HARQ 反馈之后。

第十一方面，本申请提供了一种通信装置，用于执行上述各个方面或各个方面任意可能的实现方式中的方法。具体地，该装置包括用于执行上述各个方面或各个方面任意可能的实现方式中的方法的单元。

在一种设计中，该装置可以包括执行上述各个方面中所描述的方法/操作/步骤/动作所一一对应的模块，该模块可以是硬件电路，也可是软件，也可以是硬件电路结合软件实现。

在另一种设计中，该装置为通信芯片，通信芯片可以包括用于发送信息或数据的输入电路或者接口，以及用于接收信息或数据的输出电路或者接口。

在另一种设计中，该装置为通信设备，通信设备可以包括用于发送信息或数据的发射机，以及用于接收信息或数据的接收机。

在另一种设计中，该装置用于执行上述各个方面或各个方面任意可能的实现方式中的方法，该装置可以配置在上述终端设备或网络设备中，或者该装置本身即为上述终端设备或网络设备。

第十二方面，本申请提供了另一种通信装置，包括，处理器，存储器，该存储器用于存储计算机程序，该处理器用于从存储器中调用并运行该计算机程序，使得该装置执行上述任一方面中任一种可能实现方式中的方法。

可选地，处理器为一个或多个，存储器为一个或多个。

可选地，存储器可以与处理器集成在一起，或者存储器与处理器分离设置。

可选地，该通信设备还包括，发射机（发射器）和接收机（接收器），发射机和接收机可以分离设置，也可以集成在一起，称为收发机（收发器）。

第十三方面，提供了一种通信系统，包括用于实现上述任一方面或任一方面的任一可能实现的方法的装置。

在一个可能的设计中，该通信系统还可以包括本申请实施例所提供的方案中与终端设备和/或网络设备进行交互的其他设备。

第十四方面，提供了一种计算机可读介质，计算机可读介质存储有计算机程序（也

可以称为代码，或指令）当其在计算机上运行时，使得计算机执行上述任一方面中任一种可能实现方式中的方法。

第十五方面，提供了一种计算机程序产品，计算机程序产品包括：计算机程序（也可以称为代码，或指令），当计算机程序被运行时，使得计算机执行上述任一方面中任一种可能实现方式中的方法。

附图说明

- 图 1 是一种跳过 PDCCH 监听机制的示意图；
- 图 2 是一种 SSSG 0 和 SSSG 1 关联的 SS set 的 PDCCH 的监听周期的示意图；
- 图 3 是一种 BWP 切换的示意图；
- 图 4 是另一种 BWP 切换的示意图；
- 图 5 是本申请实施例提供的一种通信系统的示意图；
- 图 6 是本申请实施例提供的一种停止监听 PDCCH 的方法的示意性流程图；
- 图 7 是本申请实施例提供的一种停止监听 PDCCH 的示意图；
- 图 8 是本申请实施例提供的另一种停止监听 PDCCH 的方法的示意性流程图；
- 图 9 是本申请实施例提供的另一种停止监听 PDCCH 的示意图；
- 图 10 是本申请实施例提供的又一种停止监听 PDCCH 的方法的示意性流程图；
- 图 11 是本申请实施例提供的又一种停止监听 PDCCH 的示意图；
- 图 12 是本申请实施例提供的另一种停止监听 PDCCH 的示意图；
- 图 13 是本申请实施例提供的又一种停止监听 PDCCH 的示意图；
- 图 14 是本申请实施例提供的一种通信装置的示意性流程图；
- 图 15 是本申请实施例提供的另一种通信装置的示意性流程图；
- 图 16 是本申请实施例提供的另一种停止监听 PDCCH 的示意图；
- 图 17 是本申请实施例提供的又一种停止监听 PDCCH 的示意图；
- 图 18 是本申请实施例提供的又一种停止监听 PDCCH 的方法的示意性流程图；
- 图 19 是本申请实施例提供的另一种停止监听 PDCCH 的示意图；
- 图 20 是本申请实施例提供的又一种停止监听 PDCCH 的示意图；
- 图 21 是本申请实施例提供的另一种停止监听 PDCCH 的示意图；
- 图 22 是本申请实施例提供的又一种停止监听 PDCCH 的示意图；
- 图 23 是本申请实施例提供的另一种停止监听 PDCCH 的示意图。

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。

本申请实施例的技术方案可以应用于各种通信系统，例如：LTE 频分双工（frequency division duplex, FDD）系统、LTE 时分双工（time division duplex, TDD）、第五代（5th generation, 5G）系统或新无线（new radio, NR）或者其他演进的通信系统等。

本申请实施例中的终端设备也可以称为：用户设备（user equipment, UE）、移动台（mobile station, MS）、移动终端（mobile terminal, MT）、接入终端、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、终端、无线通信设

备、用户代理或用户装置等。

终端设备可以是一种向用户提供语音/数据连通性的设备，例如，具有无线连接功能的手持式设备、车载设备等。目前，一些终端的举例为：手机（mobile phone）、平板电脑、笔记本电脑、掌上电脑、移动互联网设备（mobile internet device, MID）、可穿戴设备、虚拟现实（virtual reality, VR）设备、增强现实（augmented reality, AR）设备、工业控制（industrial control）中的无线终端、无人驾驶（self driving）中的无线终端、远程手术（remote medical surgery）中的无线终端、智能电网（smart grid）中的无线终端、运输安全（transportation safety）中的无线终端、智慧城市（smart city）中的无线终端、智慧家庭（smart home）中的无线终端、蜂窝电话、无绳电话、会话启动协议（session initiation protocol, SIP）电话、无线本地环路（wireless local loop, WLL）站、个人数字助理（personal digital assistant, PDA）、具有无线通信功能的手持设备、计算设备或连接到无线调制解调器的其它处理设备、车载设备、可穿戴设备，5G 网络中的终端设备或者未来演进的公用陆地移动通信网络（public land mobile network, PLMN）中的终端设备等，本申请实施例对此并不限定。

此外，在本申请实施例中，终端设备还可以是物联网（internet of things, IoT）系统中的终端设备，IoT 是未来信息技术发展的重要组成部分，其主要技术特点是将物品通过通信技术与网络连接，从而实现人机互连，物物互连的智能化网络。

另外，本申请实施例中的网络设备可以是用于与终端设备通信的设备，该网络设备也可以称为接入网设备或无线接入网设备，可以是传输接收点（transmission reception point, TRP），还可以是 LTE 系统中的演进型基站（evolved NodeB, eNB 或 eNodeB），还可以是家庭基站（例如，home evolved NodeB, 或 home Node B, HNB）、基带单元（base band unit, BBU），还可以是云无线接入网络（cloud radio access network, CRAN）场景下的无线控制器，或者该网络设备可以为中继站、接入点、车载设备、可穿戴设备以及 5G 网络中的网络设备或者未来演进的 PLMN 网络中的网络设备等，可以是 WLAN 中的接入点（access point, AP），可以是新型无线（new radio, NR）系统中的 gNB，可以是卫星通信系统中的卫星基站等，本申请实施例并不限定。

在一种网络结构中，网络设备可以包括集中单元（centralized unit, CU）节点、或分布单元（distributed unit, DU）节点、或包括 CU 节点和 DU 节点的 RAN 设备、或者控制面 CU 节点（CU-CP 节点）和用户面 CU 节点（CU-UP 节点）以及 DU 节点的 RAN 设备。

网络设备为小区提供服务，终端设备通过网络设备分配的传输资源（例如，频域资源，或者说，频谱资源）与小区进行通信，该小区可以属于宏基站（例如，宏 eNB 或宏 gNB 等），也可以属于小小区（small cell）对应的基站，这里的小小区可以包括：城市小区（metro cell）、微小区（micro cell）、微微小区（pico cell）、毫微微小区（femto cell）等，这些小小区具有覆盖范围小、发射功率低的特点，适用于提供高速率的数据传输服务。

在本申请实施例中，终端设备或网络设备包括硬件层、运行在硬件层之上的操作系统层，以及运行在操作系统层上的应用层。该硬件层包括中央处理器（central processing unit, CPU）、内存管理单元（memory management unit, MMU）和内存（也称为主存）

等硬件。该操作系统可以是任意一种或多种通过进程（process）实现业务处理的计算机操作系统，例如，Linux 操作系统、Unix 操作系统、Android 操作系统、iOS 操作系统或 windows 操作系统等。该应用层包含浏览器、通讯录、文字处理软件、即时通信软件等应用。并且，本申请实施例并未对本申请实施例提供的方法的执行主体的具体结构特别限定，只要能够通过运行记录有本申请实施例的提供的方法的代码的程序，以根据本申请实施例提供的方法进行通信即可，例如，本申请实施例提供的方法的执行主体可以是终端设备或网络设备，或者，是终端设备或网络设备中能够调用程序并执行程序的功能模块。

另外，本申请的各个方面或特征可以实现成方法、装置或使用标准编程和/或工程技术的制品。本申请中使用的术语“制品”涵盖可从任何计算机可读器件、载体或介质访问的计算机程序。例如，计算机可读介质可以包括，但不限于：磁存储器件（例如，硬盘、软盘或磁带等），光盘（例如，压缩盘（compact disc, CD）、数字通用盘（digital versatile disc, DVD）等），智能卡和闪存器件（例如，可擦写可编程只读存储器（erasable programmable read-only memory, EPROM）、卡、棒或钥匙驱动器等）。另外，本文描述的各种存储介质可代表用于存储信息的一个或多个设备和/或其它机器可读介质。术语“机器可读介质”可包括但不限于，无线信道和能够存储、包含和/或承载指令和/或数据的各种其它介质。

为了便于理解本申请实施例，对本申请实施例所涉及的相关术语进行介绍。

1、跳过 PDCCH 监听（skip PDCCH monitoring）机制

跳过 PDCCH 监听机制是指网络设备可以通过下行控制信息（downlink control information, DCI）指示终端设备可以在一段时间内跳过（skip）PDCCH 的监听，即终端设备可以在一段时间内停止监听 PDCCH 或者在一段时间内不监听 PDCCH。终端设备通过在停止监听 PDCCH 的时长内进入睡眠状态（也可以称为休眠状态），达到降低功耗的目的。

示例性地，图 1 为一种跳过 PDCCH 监听机制的示意图。如图 1 所示，终端设备可以以 2 个时隙为周期，周期性地监听 PDCCH，图中填充黑色图案的方块表示应该被监听的 PDCCH 监听时机。

当终端设备接收到 DCI 指示终端设备在一段时间内停止监听 PDCCH 时，终端设备可以在接收到该 DCI 之后的一段时间内停止监听 PDCCH。其中，该段时间的时长为停止监听 PDCCH 的时长。在停止监听 PDCCH 的时长之后，终端设备可以继续监听 PDCCH。其中，停止监听 PDCCH 的时长可以通过 DCI 指示，也可以通过无线资源控制（radio resource control, RRC）信令配置，或者停止监听 PDCCH 的时长可以通过协议预定义。特别地，当网络设备通过 RRC 信令配置多个停止监听 PDCCH 的时长时，网络设备可以通过 DCI 指示多个停止监听 PDCCH 的时长中的某一个取值作为当前停止监听 PDCCH 的时长。

应理解，图 1 中停止监听 PDCCH 的时长包括 8 个时隙仅仅为一个示例，本申请实施例对此不作限定。

类型 3 公共搜索空间集可以主要用于监听承载被下列任一无线网络临时标识符（radio network temporary identifier, RNTI）所加扰的 DCI 的 PDCCH：中断-RNTI

(interruption RNTI, INT-RNTI)、时隙格式指示-RNTI (slot format indication- RNTI, SFI-RNTI)、传输功率控制-物理上行链路共享信道-RNTI (transmit power control- physical uplink shared channel- RNTI, TPC-PUSCH-RNTI)、传输功率控制-物理上行链路控制信道 -RNTI (transmit power control- physical uplink control channel- RNTI, TPC-PUCCH-RNTI)、传输功率控制-探测参考信号-RNTI (transmit power control- sounding reference symbols- RNTI, TPC-SRS-RNTI)、或者取消指示-RNTI (cancellation indication- RNTI, CI-RNTI)、主小区上的小区-RNTI (cell-RNTI, C-RNTI)、调制与编码策略-C-RNTI (modulation and coding scheme- Cell- RNTI, MCS-C-RNTI)、配置的调度-RNTI (configured scheduling- RNTI, CS-RNTI)、功率降低-RNTI (power saving - RNTI, PS-RNTI) 等。用户设备专用搜索空间集可以用于监听承载被下列任一 RNTI 所加扰的 DCI 的 PDCCH: C-RNTI、MCS-C-RNTI、半持续-信道状态指示-RNTI (semi persistent-channel state indication-RNTI, SP-CSI-RNTI)、CS-RNTI、侧链路-RNTI (side link-RNTI, SL-RNTI)、SL-CS-RNTI、侧链路半持续调度车辆-RNTI (SL semi-persistent scheduling V-RNTI) 等。

类型 0 和类型 0A 公共搜索空间集可以用于监听系统消息-RNTI (system information RNTI, SI-RNTI) 加扰的 DCI 的 PDCCH; 类型 1 公共搜索空间集可以用于监听随机接入-RNTI (random access-RNTI, RA-RNTI)、消息 B-RNTI (messageb-RNTI, MsgB-RNTI)、或临时小区-RNTI (temporary cell-RNTI, TC-RNTI) 加扰的 DCI 的 PDCCH; 类型 2 公共搜索空间集可以用于监听寻呼-RNTI (paging-RNTI, P-RNTI) 加扰的 DCI 的 PDCCH。对于类型 0、类型 0A、类型 1、类型 2 公共搜索空间集, 在 UE 监听 SI-RNTI, RA-RNTI, MsgB-RNTI, or P-RNTI 加扰的 DCI 的 PDCCH 的时隙上, UE 可以监听 C-RNTI, MCS-C-RNTI 或 CS-RNTI 加扰的 DCI (DCI 格式 0_0 和 DCI 格式 1_0) 的 PDCCH。

应注意的是, 终端设备跳过 PDCCH 监听也可以被称为停止 (stop) PDCCH 监听、不监听 PDCCH 等, 本公开的实施例对该术语不限定。

当终端设备还被配置了连接态的不连续接收 (connected mode- discontinuous reception, C-DRX) 机制, 跳过 PDCCH 监听机制还可用于 C-DRX 的激活时间内, 即终端设备可以在 C-DRX 激活时间内的一段时间内停止监听 PDCCH。

2、搜索空间集组 (search space set group, SSSG) 切换机制

SSSG 切换机制是指网络设备可以指示终端设备在当前的搜索空间集组切换至其他搜索空间集组监听 PDCCH。当切换后的搜索空间集组监听 PDCCH 的周期大于切换前的搜索空间集组监听 PDCCH 的周期, 即切换后的搜索空间集组的 PDCCH 监听时机相对于切换前的搜索空间集组的 PDCCH 监听时机比较稀疏时, 可以达到降低终端设备功耗的目的。

对于一个下行 BWP 来说, 网络设备可以向终端设备配置多个搜索空间集 (search space set, SS set), 并可以将配置的多个 SS set 进行分组, 具体分组的组数本申请实施例对此不做限定。例如, 网络设备可以将配置的多个 SS set 分为 2 组或者 3 组。

示例性地, 网络设备将配置的多个 SS set 分为 2 组, 分别为 SSSG 0 和 SSSG 1。网络设备可以在 SS set 的配置信息中配置该 SS set 属于 SSSG 0 或者 SSSG 1。终端设备可以根据 SSSG 0 或者 SSSG 1 的 SS set 监听 PDCCH。其中, SSSG 0 也描述写成 SSSG0,

SSSG 1 也可以描述成 SSSG1, 本申请实施例不限定。

应理解, SSSG 0 可以理解为 SSSG 索引为 0, SSSG 1 可以理解为 SSSG 索引为 1。

可选地, 一个 SS set 可以属于多个 SSSG, 即可以属于 SSSG 0, 同时又属于 SSSG 1。

可选地, SS set 的配置信息可以不配置 SSSG 参数, 表示该 SS set 没有被分组, 既不属于 SSSG0, 也不属于 SSSG1。对于 DL BWP 内没有被分组的 SS set, UE 按照 SS set 的配置信息监听 PDCCH, 本公开的实施例不限定。

一个下行 BWP 上的不同 SSSG 关联的 SS set 的 PDCCH 监听时机可以不同, 即不同的 SSSG 的 PDCCH 监听时机稀疏程度可以不同。

示例性地, 网络设备通过 SS set 的配置信息, 将 SS set 划分为 2 组 SSSG, 分别为 SSSG 0 和 SSSG 1。图 2 为了 SSSG 0 和 SSSG 1 关联的 SS set 的 PDCCH 监听周期的示意图。如图 2 所示, SSSG 0 关联的 SS set 的 PDCCH 监听时机以 1 个时隙为周期, 周期性地监听 PDCCH, SSSG 1 关联的 SS set 的 PDCCH 监听时机以 2 个时隙为周期, 周期性地监听 PDCCH。应理解, SSSG 1 的 PDCCH 监听时机相对于 SSSG 0 的 PDCCH 监听时机较稀疏。

终端设备根据 SSSG 0 的 SS set 监听 PDCCH, 当接收到网络设备指示终端设备切换至 SSSG 1 的信息后, 终端设备切换至 SSSG 1, 根据 SSSG1 的 SS set 监听 PDCCH。

终端设备切换至较稀疏的 PDCCH 监听时机的 SSSG 1, 减少了 PDCCH 监听, 可以达到降低终端设备功耗的目的。

SSSG 切换机制可以适用于类型 3 公共搜索空间集(common search space set, CSS set) 和用户专用搜索空间集 (UE-specific search space set, USS set), 即可以对 USS set 和类型 3 CSS set 进行分组。

终端设备实现动态切换 SSSG, 网络设备可以通过 DCI 中的比特域显式指示或者 DCI 隐式指示终端设备进行 SSSG 切换。

示例性地, 存在 SSSG 0 和 SSSG 1 两组搜索空间集组, DCI 中的比特域显式指示可以为: 当终端设备根据 SSSG 1 的 SS set 监听 PDCCH, 且接收到的 DCI 中的域指示为 0 时, 终端设备切换到 SSSG 0, 即根据 SSSG 0 的 SS set 监听 PDCCH, 停止根据 SSSG 1 的 SS set 监听 PDCCH; 当终端设备根据 SSSG 0 的 SS set 监听 PDCCH, 且接收到的 DCI 中的域指示为 1 时, 则终端设备切换到 SSSG 1。

对于 DCI 隐式指示, 在一种可能的实现方式中, 当终端设备根据 SSSG1 中的 SS set 监听 PDCCH 时, 终端设备检测到任意 DCI 格式(format), 或者检测到特定的 DCI format, 则终端设备切换到 SSSG 0。或者, 采用此方式从 SSSG0 切换到 SSSG1。

在另一种可能的实现方式中, 当终端设备根据 SSSG 1 中的 SS set 监听 PDCCH 时, 终端设备开启用于 SSSG 切换的定时器, 当定时器超时后, 终端设备切换到 SSSG 0。或者, 采用此方式从 SSSG0 切换到 SSSG1。

网络设备可以同时配置上述搜索空间集组 (search space set group, SSSG) 切换机制和跳过 PDCCH 监听 (skip PDCCH monitoring) 机制, 此时, 终端设备可以在一段时间停止监听 PDCCH 后, 根据其中一个 SSSG 的 SS set 监听 PDCCH。

3、BWP 切换机制

对于一个小区而言, 网络设备可以为终端设备配置多个下行 (down link, DL) BWP

和/或多个上行 (up link, UL) BWP, 不同的 BWP 之间的频域资源可以重叠或不重叠。在同一时间, 一个小区内分别有一个 DL BWP 和 UL BWP 是激活的。

对于时分双工 (time division duplexing, TDD) 场景 (或称为非成对频谱 (unpaired spectrum) 场景), 相同 ID 的 DL BWP 和 UL BWP 是关联的, 每一对关联的 DL BWP 和 UL BWP 的中心频点是相同的, 当 DL BWP 发生切换时, UL BWP 也会发生相应切换; 当 UL BWP 发生切换时, UL BWP 也会发生相应切换。

BWP 切换机制存在两种实现方式。在一种可能的实现方式中, 网络设备可以通过 PDCCH 动态切换 DL BWP 或 UL BWP。示例性地, 网络设备可以通过 PDCCH 动态切换 DL BWP。图 3 为一种 DL BWP 切换的示意图。如图 3 所示, 网络设备配置了两个 BWP, 分别为 BWP 1 和 BWP 2, 其中, BWP 1 的子载波间隔为 30 千赫 (kilohertz, kHz), BWP 2 的子载波间隔为 60 kHz。当前 BWP 1 处于激活状态, 当终端设备检测到 DCI 中的 BWP 指示 (indicator) 域指示了 BWP 2 时, 终端设备进行 BWP 切换, 经过 BWP 切换时延之后, 在 BWP 2 上监听 PDCCH。

该 DCI 还调度了 PDSCH, 终端设备可以根据 DCI 的调度信息在 BWP 2 上接收 PDSCH。DCI 的时域资源分配域指示的时隙偏移 K_0 (即 PDCCH 与被调度的 PDSCH 之间的时隙偏移) 应不小于 BWP 切换时延, 如图 3 所示, K_0 比 BWP 切换时延多了一个时隙, 终端设备在该 DCI 指示的时隙偏移 K_0 所对应的时隙开始在 BWP 2 上接收 PDSCH, 并继续监听 PDCCH。在该 DCI 结束符号之后到该 DCI 指示的时隙偏移之前, 终端设备不需要接收或发送数据, 同时, 终端设备不需要监听 PDCCH。

应理解, 不同的子载波间隔对应不同的时隙长度, 图 2 中 BWP 切换时延包括 2 个时隙, 该时隙长度是子载波间隔为 30 kHz 对应的时隙长度, K_0 包括 5 个时隙, 该时隙长度是子载波间隔为 60 kHz 对应的时隙长度, K_0 比 BWP 切换时延多了一个时隙, 该时隙长度是子载波间隔为 60 kHz 对应的时隙长度。

还应理解, BWP 切换时延包括 2 个时隙和 K_0 包括 5 个时隙仅仅为一个示例, 本申请实施例对此不作限定。

在另一种可能的实现方式中, 网络设备可以向终端设备配置用于 BWP 切换的定时器 (bwp-InactivityTimer), 该定时器用于终端设备从当前激活的 BWP 回退到默认 (default) 的 BWP。网络设备可以通过 RRC 信令配置默认的 BWP 的标识 (identity, ID), 终端设备可以从当前激活的 BWP 回退到默认的 BWP 标识对应 BWP。或者, 在网络设备没有配置默认的 BWP 的标识, 终端设备可以回退到网络设备配置的初始 (initial) BWP。

示例性地, 图 4 为另一种 DL BWP 切换的示意图。如图 4 所示, 终端设备在当前激活的 BWP 1 上监听 PDCCH, 其中, BWP 1 的子载波间隔可以为 60 kHz。在满足定时器开启或重启的条件下, 开启或者重启定时器并运行, 若定时器的重启条件不满足, 定时器以每子帧递减或者每半子帧递减, 当定时器到期 (即定时器为 0) 时, 终端设备进行 BWP 切换, 经过 BWP 切换时延之后在默认 BWP 上监听 PDCCH, 其中, 默认 BWP 的子载波间隔为 30 kHz 应理解, 终端设备在 BWP 切换时延之间不监听 PDCCH。

BWP 1 的子载波间隔为 60 kHz, 1 个子帧对应 4 个时隙, 图 4 中定时器的时长包括 8 个时隙, 即定时器的时长为 2 毫秒, 即两个子帧。当定时器运行时, 定时器可以以子帧或每半子帧递减直至到期。

应理解,图4中定时器的时长包括6个时隙和BWP切换时延包括4个时隙均仅仅为一个示例,本申请实施例对此不做限定。

还应理解,不同的BWP可以对应不同的子载波间隔,不同的子载波间隔对应的不同的时隙长度,图4中BWP 1和默认的BWP的子载波间隔不同,故BWP 1和默认的BWP对应的时隙长度不同。

其中,小区1中用于BWP切换的定时器开启或者重启的条件可以包括下列任意一项:

1) 终端设备在小区1中激活的BWP上接收到C-RNTI或CS-RNTI加扰的PDCCH指示下行调度或者上行调度。

2) 终端设备在小区1以外的其他小区接收到C-RNTI或CS-RNTI加扰的PDCCH指示在小区1中激活的BWP上的下行调度或者上行调度。

该条件适用于跨载波调度场景和TDD场景。

3) 终端设备在小区1发送上行半持续调度或者接收下行半持续调度。

4) 终端设备接收到PDCCH指示小区1的BWP切换。

为便于理解本申请实施例,首先结合图5对适用于本申请实施例的通信系统进行详细说明。

图5为本申请实施例提供的一种通信系统500的示意图。如图5所示,该通信系统500可以包括网络设备501和至少一个终端设备502。其中,网络设备501和至少一个终端设备502可进行无线通信。具体而言,网络设备501可以向终端设备502发送承载上行数据或者下行数据的调度信息的PDCCH,终端设备502可以周期性的监听PDCCH来获取调度信息。

当终端设备502检测到PDCCH有调度信息时,终端设备502根据调度信息通过PDSCH接收数据或者通过PUSCH发送数据。在很多情况下,网络设备501并不是总是向终端设备502调度数据,但是终端设备502一直周期性监听PDCCH才能确定是否有调度。当网络设备501和终端设备502之间没有业务传输时,网络设备501可以不向终端设备502发送PDCCH,若终端设备502仍然周期性地监听PDCCH,就会产生功耗浪费。为了达到降低终端设备502功耗的目的,一种方式就是尽可能减少不必要的PDCCH监听。

目前,在一个激活的DL BWP内,网络设备可以通过上述跳过PDCCH监听机制(skip PDCCH monitoring)或者搜索空间集组(search space set group, SSSG)切换机制减少PDCCH的监听来降低终端设备的功耗。对于每个小区,网络设备可以向终端设备配置多个下行BWP和/或多个上行BWP,网络设备可以动态切换激活的BWP。

但是,当终端设备同时被配置了跳过PDCCH监听机制和BWP切换机制时,终端设备如何停止监听PDCCH还没有明确的定义。

示例性地,网络设备通过DCI指示终端设备在一段时间内停止监听PDCCH,终端设备根据该DCI,可以在一段时间内停止监听PDCCH,网络设备还向终端设备配置了用于BWP切换的定时器,在满足定时器开启的条件下,定时器开启。终端设备在该段时间停止监听PDCCH可以导致定时器不满足重启条件,定时器更容易到期,导致BWP切换频繁。

示例性地,网络设备通过DCI指示终端设备在一段时间内停止监听PDCCH,且进

行 BWP 切换, 终端设备根据该 DCI 的指示进行 BWP 切换, 且在一段时间内停止监听 PDCCH, 但对于停止监听 PDCCH 的起始时刻, 目前还没有明确的定义。

有鉴于此, 本申请实施例提供一种停止监听 PDCCH 的方法和通信装置, 在终端设备同时支持跳过 PDCCH 监听机制和 BWP 切换机制时, 明确了停止 PDCCH 的监听的时间, 有利于降低终端设备的功耗。

为了便于理解本申请实施例, 做出以下几点说明。

1、在本申请实施例中, “用于指示”可以包括用于直接指示和用于间接指示, 也可以包括显式指示和隐式指示。将某一信息所指示的信息称为待指示信息, 则具体实现过程中, 对待指示信息进行指示的方式有很多种, 例如但不限于, 可以直接指示待指示信息, 如待指示信息本身或者该待指示信息的索引等。也可以通过指示其他信息来间接指示待指示信息, 其中该其他信息与待指示信息之间存在关联关系。还可以仅仅指示待指示信息的一部分, 而待指示信息的其他部分则是已知的或者提前约定的。例如, 还可以借助预先约定 (例如协议规定) 是否存在某个信元来实现对待指示信息的指示, 从而在一定程度上降低指示开销。

2、在下文示出的实施例中第一、第二、第三以及各种数字编号仅为描述方便进行的区分, 并不用来限制本申请实施例的范围。例如, 区分不同的下行控制信息等。

3、在下文示出的实施例中, “预先定义”可以是协议定义。其中, “预先定义”可以通过在设备 (例如, 包括终端设备和网络设备) 中预先保存相应的代码、表格或其他可用于指示相关信息的方式来实现, 本申请对于其具体的实现方式不做限定。

4、本申请实施例中涉及的“协议”可以是指通信领域的标准协议, 例如可以包括长期演进 (long term evolution, LTE) 协议、新无线 (new radio, NR) 协议以及应用于未来的通信系统中的相关协议, 本申请对此不做限定。

下面将详细说明本申请提供的各个实施例。

本申请实施例以终端设备和网络设备为例进行描述, 应理解, 终端设备可以替换为能够实现与终端设备类似的功能的装置或芯片, 网络设备也可以替换为能够实现与网络设备类似的功能的装置或芯片, 本申请实施例对其名称不作限定。

图 6 为本申请实施例提供的一种停止监听 PDCCH 的方法 600 的示意性流程图。该方法 600 可以应用于图 5 所示的通信系统 500, 但本申请实施例不限于此。如图 6 所示, 该方法 600 可以包括下列步骤:

S601、网络设备在激活的 DL BWP 上向终端设备发送第一 DCI, 第一 DCI 用于指示终端设备在第一时长内停止监听 PDCCH, 停止监听的 PDCCH 包括类型 3 公共搜索空间集中的 PDCCH 和终端设备专用搜索空间集中的 PDCCH, 对应地, 终端设备在激活的 DL BWP 上接收第一 DCI。

第一 DCI 可以承载在 PDCCH 中, 终端设备可以检测到 PDCCH 中的第一 DCI, 并根据该第一 DCI, 在第一时长内停止监听 PDCCH, 在第一时长之后, 终端设备可以继续监听 PDCCH, 其中, 停止监听的 PDCCH 包括类型 3 公共搜索空间集中的 PDCCH 和终端设备专用搜索空间集中的 PDCCH。对于其他类型的公共搜索空间集, 例如, 类型 0、类型 0A、类型 1、类型 2 公共搜索空间集, UE 可以跳过或不跳过 C-RNTI, MCS-C-RNTI 或 CS-RNTI 加扰的 DCI 的 PDCCH 监听, 本公开的实施例不限定。对于类型 0、类型 0A、

类型 1、类型 2 公共搜索空间集, UE 是否监听 SI-RNTI、RA-RNTI、TC-RNTI 或 P-RNTI, 本公开的实施例不限定。

如果终端设备还被配置了 C-DRX 机制, 第一 DCI 可以用于指示终端设备在 C-DRX 的激活时间中的第一时长内停止监听 PDCCH。在 C-DRX 激活时间内, 终端设备在第一时长内停止监听 PDCCH, 在第一时长之后, 终端设备在激活时间可以继续监听 PDCCH。

第一时长的单位可以为秒, 毫秒, 帧, 子帧, 时隙, PDCCH 监听周期, PDCCH 监听时机的个数, 若干个连续时隙组成的时隙集合等, 本公开对此不限定。示例性地, 第一时长可以为 8 个时隙, 终端设备可以在 8 个时隙内停止监听 PDCCH。

第一时长的起始时刻可以是第一 DCI 所在时隙的开始, 或者在该第一 DCI 的下一个时隙的开始, 或者在该第一 DCI 的结束符号的下一个符号的开始, 本申请实施例不做限定。

可选地, 第一时长的长度可以由 RRC 配置或者由第一 DCI 指示。具体的 RRC 配置方式或 DCI 指示方式, 本申请实施例不做限定。

示例性地, 网络设备在激活的 DL BWP 上向终端设备发送第一 DCI, 第一 DCI 用于指示终端设备在第一时长内停止监听 PDCCH, 且指示了第一时长的长度。

示例性地, 网络设备在激活的 DL BWP 上向终端设备发送第一 DCI, 第一 DCI 用于指示终端设备在第一时长内停止监听 PDCCH, 且在激活的 DL BWP 上向终端设备发送 RRC 信令, 该 RRC 信令用于指示第一时长的长度。

可选地, 第一时长的长度可以是协议预定义的。

S602、终端设备运行定时器, 定时器用于 BWP 切换, 其中, 定时器的到期时间在第一时长的结束时间之前。

应理解, 在 BWP 切换过程中, 即 BWP 切换时延内, 终端设备不需要监听 PDCCH, 因此, 也可以描述为终端设备运行定时器, 定时器用于 BWP 切换, 其中, 定时器的到期时间以及 BWP 切换时延在第一时长的结束时间之前。可理解为, BWP 切换时延的结束时刻在第一时长的结束时间之前。

定时器的时长可以是网络设备通过 RRC 信令配置的或者协议预定义的。定时器的时长单位可以是秒, 毫秒, 帧, 子帧, 时隙等, 本申请实施例不做限定。示例性地, 定时器的时长可以为 3 毫秒。

终端设备可以在 S601 之前开启了定时器并运行定时器。

在满足定时器开启或重启的条件(例如, 第一 DCI 中包括调度信息)下, 终端设备开启或重启定时器并运行定时器, 即以每子帧递减或者每半子帧递减, 定时器到期后, 终端设备进行 DL BWP 切换。若在定时器到期之前, 满足定时器重启的条件, 则定时器重启, 即重新开始运行。

示例性地, 定时器的时长为 3 毫秒, 定时器开启或重启以后, 在不满足定时器开启或重启的条件下, 终端设备运行定时器, 即定时器每次减少一个子帧, 当定时器为 0, 终端设备进行 DL BWP 切换, 若当定时器为 2 毫秒时, 满足定时器重启的条件, 定时器重新变为 3 毫秒, 并每次减少一个子帧, 重复上述步骤。

定时器的到期时间在第一时长的结束时间之前, 例如, 第一时长大于定时器的到期时长。示例性地, 第一时长大于定时器的到期时长, 第一时长可以 8 个时隙, 定时器的

时长可以为 3 毫秒，即 6 个时隙。

定时器开启或者重启的具体时间位置，可以是在第一 DCI 所在时隙的开始，或者在该第一 DCI 的下一个时隙的起始位置，或者在该第一 DCI 的结束符号的下一个符号的起始位置，本申请实施例不做限定。

对应的，网络设备开启或重启定时器并运行。

S603、终端设备在第一时长内，并在定时器到期之前，停止监听 PDCCH。

应理解，停止监听的 PDCCH 包括类型 3 公共搜索空间集中的 PDCCH 和终端设备专用搜索空间集中的 PDCCH。

相应的，网络设备在第一时长内，并在定时器到期之前，不会向终端设备发送 PDCCH，包括类型 3 公共搜索空间集中的 PDCCH 和终端设备专用搜索空间集中的 PDCCH。

应理解，在 BWP 切换过程中，即 BWP 切换时延内，终端设备不需要监听 PDCCH，因此，步骤 S603 也可以描述为终端设备在第一时长内，并在定时器到期以及 BWP 切换时延之前，停止监听 PDCCH。可理解为，终端设备在第一时长内，在 BWP 切换时延结束之前，停止监听 PDCCH。

S604、当定时器到期，终端设备进行 DL BWP 切换，并在切换后的 DL BWP 上进行 PDCCH 的监听。

第一时长的结束时间在定时器的到期时间之后，定时器到期时，停止监听 PDCCH 的时长并没有结束，但终端设备可以在切换后的 DL BWP 上进行 PDCCH 的监听。其中，切换后的 DL BWP 为新激活的 DL BWP。切换后的 DL BWP 也可称为默认的 DL BWP。

示例性地，图 7 示出了一种停止监听 PDCCH 的示意图。如图 7 所示，填充黑色图案的方块表示终端设备可以监听的 PDCCH 监听时机。网络设备在一个小区中配置了 DL BWP 1 和默认的 DL BWP，DL BWP 1 的子载波间隔可以为 30kHz，定时器的时长可以为 6 个时隙，第一时长可以为 11 个时隙，第一时长大于定时器的时长，默认的 DL BWP 的子载波间隔可以为 15kHz。BWP 切换时延可以为 2 个时隙。应理解，不同的子载波间隔对应的时隙长度不同。定时器的时长、第一时长以及 BWP 切换时延包括的时隙长度均为子载波间隔为 30kHz 对应的时隙长度。还应理解，定时器的时长、第一时长以及 BWP 切换时延包括的时隙个数仅仅为一个示例，本申请实施例对此不作限定。

当 DL BWP 1 的子载波间隔为 30kHz 时，一个子帧对应 2 个时隙，图 7 中定时器的时长为 6 个时隙，即定时器的时长为 3 个子帧。当定时器运行时，定时器可以以每子帧或者每半子帧递减直至到期。

DL BWP 1 为当前激活的 BWP，终端设备在激活的 DL BWP 1 上监听 PDCCH，网络设备通过承载第一 DCI 的 PDCCH 指示终端设备在第一时长内停止监听 PDCCH，终端设备监听到该承载第一 DCI 的 PDCCH，并通过检测该承载第一 DCI 的 PDCCH 得到第一 DCI 的指示。如图 7 所示，在满足定时器开启或重启的条件下，终端设备可以在该第一 DCI 所在的时隙开始运行定时器，且在该第一 DCI 的下一个时隙开始停止监听 PDCCH，当定时器到期（3 个子帧之后），终端设备进行 DL BWP 切换，经过 BWP 切换时延（2 个时隙）之后，终端设备切换至默认的 DL BWP 上监听 PDCCH。

应理解，此时停止监听 PDCCH 的时长并没有结束，但终端设备可以在默认的 DL BWP 上监听 PDCCH，也可以理解为提前终止了停止监听 PDCCH 的时长。

相应的,当定时器到期,网络设备进行 DL BWP 切换,可以在切换后的 DL BWP 上发送 PDCCH。本申请实施例提供的停止监听 PDCCH 的方法,网络设备指示终端设备在第一时长内停止监听 PDCCH,并配置了用于切换 BWP 的定时器,终端设备可以同时运行定时器并开始停止监听 PDCCH,在第一时长内,并在定时器到期之前,停止监听 PDCCH,并在切换后的 BWP 上监听 PDCCH,该方法可以同时运行定时器并开始停止监听 PDCCH,不改变定时器的运行,对协议的影响较小,实现简单。可理解,本申请实施例提供的停止监听 PDCCH 的方法中,通过定时器的方式切换 BWP,终端设备在切换后的 BWP 上的默认行为是监听 PDCCH。可选地,切换后的 DL BWP 上可以配置 SSSG,也可以不配置 SSSG。本实施例不限制网络设备配置 SSSG 的方法。

在切换后的 BWP 上未配置 SSSG 的情况下,终端设备在切换后的 BWP 上根据配置的 SS set 监听 PDCCH。

在切换后的 BWP 上配置了 SSSG 的情况下,终端设备根据其中一个 SSSG 中的 SS set 监听 PDCCH。例如,网络设备在切换后的 BWP 上配置了 SSSG,SSSG 的个数可以为 2,分别为 SSSG0 (即 SSSG 索引为 0) 和 SSSG1 (即 SSSG 索引为 1),终端设备可以根据 SSSG0 的 SS set 或者 SSSG1 的 SS set 监听 PDCCH。

可选地,SSSG 的个数可以为 3,则分别为 SSSG0 (即 SSSG 索引为 0),SSSG1 (即 SSSG 索引为 1) 和 SSSG2 (即 SSSG 索引为 2),终端设备可以根据 SSSG0 的 SS set,SSSG1 的 SS set 或者 SSSG2 的 SS set 监听 PDCCH。一种可实现的方式,切换后的 BWP 上配置了 SSSG,在切换后的 BWP 上终端设备根据协议约定的 SSSG 的 SS set 监听 PDCCH,协议约定的 SSSG 可以为 SSSG0,SSSG1 或者 SSSG2。例如,切换后的 BWP 上配置了 SSSG,协议约定终端设备在切换后的 BWP 上根据 SSSG0 的 SS set 监听 PDCCH。另一种可实现的方式,网络设备可以配置一个 SSSG,作为终端设备在切换后的 BWP 上监听 PDCCH 的 SSSG,例如,网络设备配置的 SSSG 为 SSSG0,则终端设备在切换后的 BWP 上根据 SSSG0 的 SS set 监听 PDCCH。

可选地,上述激活 DL BWP 可以配置在第一小区,终端设备可以在第一小区的激活 DL BWP 上监听 PDCCH。网络设备可以在第一小区上配置定时器的时长。

应理解,当存在多个小区时,网络设备可以在该多个小区上分别配置定时器的时长。

终端设备可以在第一小区的激活 DL BWP 上接收到第一 DCI,该第一 DCI 用于指示终端设备在第一时长内停止监听 PDCCH。在多个小区的场景下,终端设备也可以在除第一小区之外的其他小区的激活 DL BWP 上接收到第一 DCI,该第一 DCI 用于指示终端设备在第一小区的激活 DL BWP 上停止监听 PDCCH,且停止监听 PDCCH 的时长为第一时长。

可选地,第一 DCI 还可以用于调度 PDSCH 或 PUSCH 的传输。

示例性地,终端设备可以在第一小区的激活 DL BWP 上接收到第一 DCI,该第一 DCI 用于指示终端设备在第一时长内停止监听 PDCCH,且调度 PDSCH 或 PUSCH 的传输。在多个小区的场景下,终端设备也可以在除第一小区之外的其他小区的激活 DL BWP 上接收到第一 DCI,该第一 DCI 用于指示终端设备在第一小区的激活 DL BWP 上停止监听 PDCCH,且停止监听 PDCCH 的时长为第一时长,同时调度 PDSCH 或 PUSCH 的传输。

应理解,当第一 DCI 包括调度信息时,且网络设备配置了用于切换 BWP 的定时器

时，终端设备开始运行定时器。

可选地，终端设备可以根据激活 DL BWP 上配置的 SS set 监听 PDCCH。若该 BWP 上配置了多个 SSSG，终端设备可以根据其中一个 SSSG 的 SS set 监听 PDCCH。因此，如果切换后的 DL BWP 上没有配置 SSSG，则当定时器到期，终端设备进行 DL BWP 切换，并在切换后的 DL BWP 上根据配置的 SS set 监听 PDCCH，即终端设备在切换后的 BWP 上的默认行为是根据配置的 SS set 监听 PDCCH。如果切换后的 DL BWP 上配置了 SSSG，则当定时器到期，终端设备进行 DL BWP 切换，并在切换后的 DL BWP 上根据其中一个 SSSG 的 SS set 监听 PDCCH，即终端设备在切换后的 BWP 上的默认行为是根据其中一个 SSSG 的 SS set 监听 PDCCH，该 SSSG 可以是协议约定的，或者由网络设备配置的，该 SSSG 可以为 SSSG0，SSSG1 或 SSSG2，例如，终端设备在切换后的 BWP 上根据 SSSG 索引为 0 的 SS set 监听 PDCCH。

可选地，当网络设备通过 RRC 信令初始配置或者重新配置了跳过 PDCCH 监听机制的参数和/或 SSSG 切换机制的参数，终端设备在激活 DL BWP 上的行为可以同上，即当激活 DL BWP 上没有配置 SSSG，终端设备在激活 DL BWP 上根据配置的 SS set 监听 PDCCH，即终端设备在激活 DL BWP 上的默认行为是根据配置的 SS set 监听 PDCCH。当激活 DL BWP 上配置了 SSSG，终端设备在激活 DL BWP 上根据其中一个 SSSG 的 SS set 监听 PDCCH，即终端设备在激活 DL BWP 上的默认行为是根据其中一个 SSSG 的 SS set 监听 PDCCH，该 SSSG 可以是协议约定的，或者由网络设备配置的，该 SSSG 可以为 SSSG0，SSSG1 或 SSSG2，例如，终端设备在激活 DL BWP 上根据 SSSG 索引为 0 的 SS set 监听 PDCCH。

上述方法 600 中，终端设备在运行定时器的同时停止监听 PDCCH，本申请实施例又提出另一种停止监听 PDCCH 的方法 800，该方法 800 是与方法 600 并列的方案，终端设备在停止监听 PDCCH 的同时停止运行定时器。

具体地，图 8 为本申请实施例提供的另一种停止监听 PDCCH 的方法 800 的示意性流程图。该方法 800 可以应用于图 5 所示的通信系统 500，但本申请实施例不限于此。如图 8 所示，该方法 800 可以包括下列步骤：

S801、网络设备在激活的 DL BWP 上向终端设备发送第一 DCI，第一 DCI 用于指示终端设备在第一时长内停止监听 PDCCH，停止监听的 PDCCH 包括类型 3 公共搜索空间集中的 PDCCH 和终端设备专用搜索空间集中的 PDCCH，对应地，终端设备在激活的 DL BWP 上接收第一 DCI。第一时长的起始时刻可以是在第一 DCI 所在时隙的开始，或者在该第一 DCI 的下一个时隙的开始，或者在该第一 DCI 的结束符号的下一个符号的开始，本申请实施例不做限定。

可选地，第一时长的长度可以由 RRC 配置或者由第一 DCI 指示。具体的 RRC 配置方式或 DCI 指示方式，本申请实施例不做限定。

示例性地，网络设备在激活的 DL BWP 上向终端设备发送第一 DCI，第一 DCI 用于指示终端设备在第一时长内停止监听 PDCCH，且指示了第一时长的长度。

示例性地，网络设备在激活的 DL BWP 上向终端设备发送第一 DCI，第一 DCI 用于指示终端设备在第一时长内停止监听 PDCCH，且在激活的 DL BWP 上向终端设备发送 RRC 信令，该 RRC 信令用于指示第一时长的长度。

可选地，第一时长的长度可以是协议预定义的。

该步骤可以参考上述方法 600 中的 S601，此处不再赘述。

S802、终端设备运行定时器，定时器用于 BWP 切换。

定时器的时长可以是网络设备通过 RRC 信令配置的或者协议预定义的。定时器的时长单位可以是秒，毫秒，帧，子帧，时隙等，本申请实施例不做限定。示例性地，定时器的时长可以为 3 毫秒。

终端设备可以在 S801 之前开启了定时器并运行定时器。

在满足定时器开启或重启的条件（例如，第一 DCI 中包括调度信息）下，终端设备开启或重启定时器并运行定时器，即以每子帧递减或者每半子帧递减，定时器到期后，终端设备进行 DL BWP 切换。若在定时器到期之前，满足定时器重启的条件，则定时器重启，即重新开始运行。

定时器开启或者重启的具体时间位置，可以是在第一 DCI 所在时隙的开始，或者在该第一 DCI 的下一个时隙的起始位置，或者在该第一 DCI 的结束符号的下一个符号的起始位置，本申请实施例不做限定。

对应的，网络设备开启或重启定时器并运行。

S803、终端设备基于第一 DCI，在第一时长内停止监听 PDCCH，并暂停定时器的运行。

终端设备在停止监听 PDCCH 的时长内暂停定时器的运行，即在停止监听 PDCCH 的时长内，定时器暂停按照每子帧或半子帧依次递减。

可选的，终端设备自第一 DCI 所在的时隙或子帧暂停定时器的运行，或者自第一 DCI 的下一个时隙或下一个子帧暂停定时器的运行。

可选的，终端设备自第一时长的起始时间暂停定时器的运行。

S804、在第一时长之后，终端设备继续运行定时器。终端设备暂停定时器的运行，经过第一时长之后，终端设备可以继续运行定时器，即以每子帧递减或者每半子帧递减。第一时长之后，当满足定时器重启条件，终端设备可以重启定时器并运行。

示例性地，定时器的时长可以为 3 毫秒，当定时器递减到 2 毫秒时，终端设备接收到承载第一 DCI 的 PDCCH，基于该第一 DCI，停止监听 PDCCH，同时，定时器将保持 2 毫秒的时长，在经过第一时长之后，终端设备可以继续运行定时器，每次减少一个子帧，直到定时器到期。

S805、当定时器到期，终端设备进行 DL BWP 切换。

终端设备进行 DL BWP 切换后，可以在切换后的 DL BWP 上监听 PDCCH。切换后的 DL BWP 可以称为默认的 BWP。示例性地，图 9 示出了一种停止监听 PDCCH 的示意图。如图 9 所示，填充黑色图案的方块表示终端设备可以监听的 PDCCH 监听时机。网络设备在一个小区中配置了 DL BWP 1 和默认的 DL BWP，DL BWP 1 的子载波间隔可以为 30kHz，定时器的时长可以为 6 个时隙，第一时长可以为 10 个时隙，默认的 DL BWP 的子载波间隔可以为 15kHz。BWP 切换时延可以为 2 个时隙。应理解，不同的子载波间隔对应的时隙长度不同。定时器的时长、第一时长以及 BWP 切换时延包括的时隙长度均为子载波间隔为 30kHz 对应的时隙长度。还应理解，定时器的时长、第一时长以及 BWP 切换时延包括的时隙个数仅仅为一个示例，本申请实施例对此不做限定。

当 DL BWP 1 的子载波间隔为 30kHz 时, 一个子帧对应 2 个时隙, 图 9 中定时器的时长为 6 个时隙, 即定时器的时长为 3 个子帧。当定时器运行时, 定时器可以以每子帧或者每半子帧递减直至到期。

DL BWP 1 为当前激活的 BWP, 终端设备在激活的 DL BWP 1 上监听 PDCCH, 网络设备通过承载第一 DCI 的 PDCCH 指示终端设备在第一时长内停止监听 PDCCH, 终端设备监听到该承载第一 DCI 的 PDCCH, 并通过检测该承载第一 DCI 的 PDCCH 得到第一 DCI 的指示。如图 9 所示, 在满足定时器开启或重启的条件下, 终端设备可以在该第一 DCI 所在的时隙开始运行定时器, 定时器以每子帧递减, 同时, 在第一时长的起始时间开始停止监听 PDCCH 同时暂停定时器的运行, 此时, 定时器的时长为 4 个时隙, 即两个子帧。

终端设备在 10 个时隙内停止监听 PDCCH, 在 10 个时隙之后, 终端设备继续监听 PDCCH, 且继续运行定时器, 此时, 定时器从两个子帧以每子帧递减直至到期。当定时器到期, 终端设备进行 DL BWP 切换, 经过 BWP 切换时延 (2 个时隙) 之后, 终端设备切换至默认的 DL BWP 上监听 PDCCH。

S806、网络设备运行定时器。

终端设备运行定时器的同时, 网络设备也可以相应的运行定时器。

可选地, 协议可以约定终端设备和网络设备同时运行定时器。

S807、网络设备在第一时长内, 暂停定时器的运行。

终端设备在第一时长内, 暂停定时器的运行的同时, 网络设备在第一时长内, 也可以暂停定时器的运行。

可选地, 协议可以约定终端设备和网络设备同时在第一时长内, 暂停定时器的运行。

S808、在第一时长之后, 网络设备继续运行定时器。

在第一时长之后, 终端设备运行定时器的同时, 网络设备也可以继续运行定时器。

可选地, 协议可以约定在第一时长之后, 终端设备和网络设备同时继续运行定时器。

S809、当定时器到期, 网络设备进行 DL BWP 切换。

当定时器到期, 网络设备可以切换 BWP, 在切换后的 BWP 上发送 PDCCH, 终端设备可以在切换后的 BWP 上监听 PDCCH。

作为另一个可能的实现方式, S803 可以为终端设备基于第一 DCI, 在第一时长内停止监听 PDCCH, 并终止定时器的运行。S804 可以为第一时长以后, 终端设备可以重新启动定时器并运行。相应的, S807 中网络设备可以在第一时长内终止定时器的运行。S808 可以为在第一时长之后, 网络设备重新启动定时器并运行。

本申请实施例提供的停止监听 PDCCH 的方法, 网络设备指示终端设备在第一时长内停止监听 PDCCH, 并配置了用于切换 BWP 的定时器, 终端设备在停止监听 PDCCH 的同时, 暂停运行定时器, 在第一时长之后, 继续运行定时器, 即停止监听 PDCCH 和运行定时器是在不同的时间段运行的, 避免了停止监听 PDCCH 可以导致定时器容易到期的问题, 同时, 第一时长内终端设备可以停止监听 PDCCH, 可以降低终端设备的功耗。

可选地, 切换后的 DL BWP 上可以配置 SSSG, 也可以不配置 SSSG。

在切换后的 BWP 上未配置 SSSG 的情况下, 终端设备在在切换后的 BWP 上根据配置的 SS set 监听 PDCCH。

在切换后的 BWP 上配置了 SSSG 的情况下,终端设备根据其中一个 SSSG 中的 SS set 监听 PDCCH。例如,网络设备在切换后的 BWP 上配置了 SSSG, SSSG 的个数可以为 2, 分别为 SSSG0 (即 SSSG 索引为 0) 和 SSSG1 (即 SSSG 索引为 1), 终端设备可以根据 SSSG0 的 SS set 或者 SSSG1 的 SS set 监听 PDCCH。可选的, SSSG 的个数可以为 3, 则分别为 SSSG0 (即 SSSG 索引为 0), SSSG1 (即 SSSG 索引为 1) 和 SSSG2 (即 SSSG 索引为 2), 终端设备可以根据 SSSG0 的 SS set, SSSG1 的 SS set 或者 SSSG2 的 SS set 监听 PDCCH。一种可实现的方式, 切换后的 BWP 上配置了 SSSG, 在切换后的 BWP 上终端设备根据协议约定的 SSSG 的 SS set 监听 PDCCH, 协议约定的 SSSG 可以为 SSSG0, SSSG1 或者 SSSG2。例如, 在切换后的 BWP 上配置了 SSSG, 协议约定终端设备在切换后的 BWP 上根据 SSSG0 的 SS set 监听 PDCCH。另一种可实现的方式, 网络设备可以配置一个 SSSG, 作为终端设备在切换后的 BWP 上监听 PDCCH 的 SSSG, 例如, 网络设备配置的 SSSG 为 SSSG0, 则终端设备在切换后的 BWP 上根据 SSSG0 的 SS set 监听 PDCCH。

可选地, 当网络设备通过 RRC 信令初始配置或者重新配置了跳过 PDCCH 监听机制的参数和/或 SSSG 切换机制的参数, 终端设备在激活 DL BWP 上的行为可以同上, 即当激活 DL BWP 上没有配置 SSSG, 终端设备在激活 DL BWP 上根据配置的 SS set 监听 PDCCH, 即终端设备在激活 DL BWP 上的默认行为是根据配置的 SS set 监听 PDCCH。当激活 DL BWP 上配置了 SSSG, 终端设备在激活 DL BWP 上根据其中一个 SSSG 的 SS set 监听 PDCCH, 即终端设备在激活 DL BWP 上的默认行为是根据其中一个 SSSG 的 SS set 监听 PDCCH, 该 SSSG 可以是协议约定的, 或者由网络设备配置的, 该 SSSG 可以为 SSSG0, SSSG1 或 SSSG2, 例如, 终端设备在激活 DL BWP 上根据 SSSG 索引为 0 的 SS set 监听 PDCCH。

在上述方法 600 和方法 800 中, 终端设备运行定时器, 包括: 当终端设备在激活的 DL BWP 上接收到来自网络设备的指示信息时, 终端设备开启或重启定时器; 其中, 指示信息用于调度终端设备进行 PDSCH 或 PUSCH 的传输, 或者, 指示信息用于指示终端设备进行 DL BWP 切换, 指示信息承载在第一 DCI 中或者不同于第一 DCI 的其他 DCI。

指示信息可以承载在第一 DCI 中, 也可以承载在不同于第一 DCI 的其他 DCI 中, 本申请实施例对此不作限定。

在一种可能的实现方式中, 指示信息用于调度终端设备进行 PDSCH 或 PUSCH 的传输, 且承载在第一 DCI 中, 第一 DCI 可以承载在 C-RNTI 或 CS-RNTI 加扰的 PDCCH。

终端设备在第一小区中激活的 DL BWP 上接收到承载第一 DCI 且 C-RNTI 加扰的 PDCCH, 第一 DCI 用于调度 PDSCH 或 PUSCH 的传输, 终端设备开启或重启定时器。或者, 终端设备在除第一小区之外的其他小区接收到承载不同于第一 DCI 的其他 DCI 且 C-RNTI 加扰的 PDCCH, 该 DCI 用于指示在第一小区中激活的 DL BWP 上进行 PDSCH 或 PUSCH 的传输, 终端设备开启或重启定时器。

在另一种可能的实现方式中, 指示信息用于指示终端设备进行 DL BWP 切换, 指示信息承载在不同于第一 DCI 的其他 DCI 中。

终端设备接收到不同于第一 DCI 的其他 DCI, 该不同于第一 DCI 的其他 DCI 用于指示终端设备进行 DL BWP 切换, 终端设备基于该 DCI 进行 BWP 切换, 并在切换后的 BWP 开启定时器。

上述方法 600 和方法 800 中并未明确定义第一时长的开始时间, 本申请实施例提供了一种停止监听 PDCCH 的方法 1000, 可以明确第一时长的开始时间。

具体地, 图 10 为本申请实施例提供的又一种停止监听 PDCCH 的方法 1000 的示意性流程图。该方法 1000 可以应用于图 5 所示的通信系统 500, 但本申请实施例不限于此。如图 10 所示, 该方法 1000 可以包括下列步骤:

S1001、网络设备在激活的 DL BWP 上向终端设备发送第二 DCI, 第二 DCI 用于指示 DL BWP 切换和在第一时长内停止监听 PDCCH, 停止监听的 PDCCH 包括类型 3 公共搜索空间集中的 PDCCH 和终端设备专用搜索空间集中的 PDCCH, 第二 DCI 用于调度 PDSCH 的传输, 对应地, 终端设备在激活的 DL 带宽部分 BWP 上接收第二 DCI。

第二 DCI 可以承载在 PDCCH 中, 终端设备可以在激活的 DL BWP 上检测到 PDCCH 中的第二 DCI, 并根据该第二 DCI, 在第一时长内停止监听 PDCCH, 并进行 DL BWP 切换。其中, 停止监听的 PDCCH 包括类型 3 公共搜索空间集中的 PDCCH 和终端设备专用搜索空间集中的 PDCCH。对于其他类型的公共搜索空间集, 例如, 类型 0、类型 0A、类型 1、类型 2 公共搜索空间集, UE 可以跳过或不跳过 C-RNTI, MCS-C-RNTI 或 CS-RNTI 加扰的 DCI 的 PDCCH 监听, 本公开的实施例不限定。对于类型 0、类型 0A、类型 1、类型 2 公共搜索空间集, UE 是否监听 SI-RNTI、RA-RNTI、TC-RNTI 或 P-RNTI, 本公开的实施例不限定。

其中, 第二 DCI 中的 BWP 指示域指示 DL BWP 切换, 并指示在第一时长内停止监听 PDCCH, 同时调度 PDSCH 的传输。具体的, 第二 DCI 可以携带 PDSCH 的调度信息, 并且第二 DCI 中的 BWP 指示域指示 DL BWP 的 ID, 该 ID 不同于当前激活的 DL BWP 的 ID。终端设备根据第二 DCI, 切换到第二 DCI 指示域的 DL BWP。

第一时长的起始时刻可以是在第一 DCI 所在时隙的开始, 或者在该第一 DCI 的下一个时隙的起始位置, 或者在该第一 DCI 的结束符号的下一个符号的起始位置, 本申请实施例不做限定。

可选地, 第一时长的长度可以由 RRC 配置或者由第一 DCI 指示。具体的 RRC 配置方式或 DCI 指示方式, 本申请实施例不做限定。

示例性地, 网络设备在激活的 DL BWP 上向终端设备发送第二 DCI, 第二 DCI 用于指示终端设备在第一时长内停止监听 PDCCH, 且指示了第一时长的长度。

示例性地, 网络设备在激活的 DL BWP 上向终端设备发送第二 DCI, 第二 DCI 用于指示终端设备在第一时长内停止监听 PDCCH, 且在激活的 DL BWP 上向终端设备发送 RRC 信令, 该 RRC 信令用于指示第一时长的长度。

可选地, 第一时长的长度可以是协议预定义的。

S1002、终端设备基于第二 DCI, 进行 DL BWP 切换, 并在切换后的 DL BWP 上停止监听 PDCCH。其中, 第一时长的起始时刻是根据下列信息中的至少一个确定的: 在 BWP 切换时延之后的下一个时隙; 在切换后的 DL BWP 上传输 PDSCH 所在的时隙; 在切换后的 DL BWP 上传输 PDSCH 所在时隙的下一个时隙; 第一时长的起始时刻与第二 DCI 之间的时间偏移; 最小时隙偏移与解析第二 DCI 的时长之间的最大值, 最小时隙偏移为承载第二 DCI 的 PDCCH 与第二 DCI 被允许调度的 PDSCH 之间的最小时隙偏移; 或者, 第二 DCI 调度 PDSCH, PDSCH 对应的 HARQ 反馈之后。

第一时长的起始时刻可以为在 BWP 切换时延之后的下一个时隙，在切换后的 DL BWP 上传输 PDSCH 所在的时隙，或者，在切换后的 DL BWP 上传输 PDSCH 所在时隙的下一个时隙中。其中，在切换后的 DL BWP 上传输 PDSCH 所在时隙的下一个时隙中也可以理解为在切换后的 DL BWP 上传输 PDSCH 所在时隙的下一个时隙。

第一时长的起始时刻可以根据第一时长的起始时刻与第二 DCI 之间的时间偏移，最小时隙偏移与解析第二 DCI 的时长之间的最大值，或者，第二 DCI 调度 PDSCH, PDSCH 对应的 HARQ 反馈之后中的至少一个信息确定。为了方便描述，通过这些方式中的一种确定的第一时长的起始时刻记为第一时长的起始时刻 2。

本申请实施例提供的停止监听 PDCCH 的方法，第一时长的起始时刻为在 BWP 切换时延之后的下一个时隙，在切换后的 DL BWP 上传输 PDSCH 所在的时隙，或者，在切换后的 DL BWP 上传输 PDSCH 所在时隙的下一个时隙中，可以保证第一时长与 BWP 切换时延之间不存在重叠，有利于终端设备可以在较长的时间内停止监听 PDCCH，有利于降低终端设备的功耗。此外，第一时长的起始时刻根据第一时长的起始时刻与第二 DCI 之间的时间偏移，最小时隙偏移与解析第二 DCI 的时长之间的最大值，或者，第二 DCI 调度 PDSCH, PDSCH 对应的混合自动重传请求 (hybrid automatic repeat request, HARQ) 反馈之后中的至少一个信息确定，不需要考虑第一时长与 BWP 切换时延之间是否存在重叠，可以采用和同 BWP 场景下确定第一时长的起始时刻的方式相同的方式确定 BWP 切换场景下第一时长的起始时刻，可以降低终端设备的处理复杂度。

下面，针对第一时长的起始时刻的多种可能的实现方式分别进行详细介绍。

在第一种可能的实现方式中，第一时长的起始时刻为在 BWP 切换时延之后的下一个时隙。

示例性地，图 11 示出了一种停止监听 PDCCH 的示意图。如图 11 所示，填充黑色图案的方块表示终端设备可以监听的 PDCCH 监听时机。网络设备在一个小区中配置了 DL BWP 1 和 DL BWP 2，DL BWP 1 的子载波间隔可以为 30kHz，BWP 切换时延可以为 2 个时隙，DL BWP 2 的子载波间隔可以为 60kHz，第一时长可以为 6 个时隙，承载第二 DCI 的 PDCCH 于第二 DCI 所调度的 PDSCH 之间的时隙偏移 K_0 可以为 5 个时隙。应理解， K_0 大于或等于 BWP 切换时延。还应理解，不同的子载波间隔对应不同的时隙长度，第一时长和 K_0 包括的时隙的长度为切换后的 BWP 的子载波间隔对应的时隙长度，即子载波间隔为 60kHz 对应的时隙长度，BWP 切换时延包括的时隙的长度为子载波间隔为 30kHz 对应的时隙长度。还应理解，第一时长、 K_0 以及 BWP 切换时延包括的时隙的个数仅仅为一个示例，本申请实施例对此不做限定。

DL BWP 1 为当前激活的 BWP，终端设备在激活的 DL BWP 1 上监听 PDCCH，终端设备检测到第二 DCI 中的 BWP 指示域指示了 DL BWP 2、第二 DCI 指示终端设备在第一时长内停止监听 PDCCH、以及第二 DCI 用于调度 PDSCH 的传输，如图 11 所示，终端设备基于第二 DCI，经过时隙偏移 K_0 (5 个时隙) 之后，终端设备在 DL BWP 2 上进行 PDSCH 的传输，且终端设备从 BWP 切换时延的下一个时隙开始停止监听 PDCCH，经过第一时长 (6 个时隙) 之后，开始监听 PDCCH。其中，经过时隙偏移 K_0 (5 个时隙) 之后可以替换为经过时隙偏移 K_0 (5 个时隙)，终端设备基于第二 DCI，在 DL BWP 2 上经过时隙偏移 K_0 (5 个时隙)，终端设备在时隙偏移 K_0 对应的时隙上进行 PDSCH 的

传输。

在第二种可能的实现方式中，第一时长的起始时刻为在切换后的 DL BWP 上传输 PDSCH 所在的时隙。

示例性地，图 12 示出了另一种停止监听 PDCCH 的示意图。如图 12 所示，填充黑色图案的方块表示终端设备可以监听的 PDCCH 监听时机。网络设备在一个小区中配置了 DL BWP 1 和 DL BWP 2，DL BWP 1 的子载波间隔可以为 30kHz，BWP 切换时延可以为 2 个时隙，DL BWP 2 的子载波间隔可以为 60kHz，第一时长可以为 6 个时隙，承载第二 DCI 的 PDCCH 于第二 DCI 所调度的 PDSCH 之间的时隙偏移 K_0 可以为 5 个时隙。应理解， K_0 大于 BWP 切换时延。还应理解，不同的子载波间隔对应不同的时隙长度，第一时长和 K_0 包括的时隙的长度为子载波间隔为 60kHz 对应的时隙长度，BWP 切换时延包括的时隙的长度为子载波间隔为 30kHz 对应的时隙长度，还应理解，第一时长、 K_0 以及 BWP 切换时延包括的时隙的个数仅仅为一个示例，本申请实施例对此不做限定。

DL BWP 1 为当前激活的 BWP，终端设备在激活的 DL BWP 1 上监听 PDCCH，终端设备检测到第二 DCI 中的 BWP 指示域指示了 DL BWP 2、第二 DCI 指示终端设备在第一时长内停止监听 PDCCH、以及第二 DCI 用于调度 PDSCH 的传输，如图 12 所示，终端设备基于第二 DCI，经过时隙偏移 K_0 （5 个时隙）之后，终端设备在 DL BWP 2 上进行 PDSCH 的传输，且终端设备在 DL BWP 2 上传输 PDSCH 所在的时隙开始停止监听 PDCCH，经过第一时长（6 个时隙）之后，开始监听 PDCCH。其中，经过时隙偏移 K_0 （5 个时隙）之后可以替换为经过时隙偏移 K_0 （5 个时隙），终端设备基于第二 DCI，在 DL BWP 2 上经过时隙偏移 K_0 （5 个时隙），终端设备在时隙偏移 K_0 对应的时隙上进行 PDSCH 的传输，且终端设备在 DL BWP 2 上传输 PDSCH 所在的时隙开始停止监听 PDCCH。

如果第二 DCI 调度的 PDSCH 占用多个时隙，第一时长的起始时刻为该 PDSCH 占用的多个时隙的第一个时隙的开始。该占用多个时隙的 PDSCH 传输的数据可以同一个传输块的重复发送或者不同传输块。

在第三种可能的实现方式中，第一时长的起始时刻为在切换后的 DL BWP 上传输 PDSCH 所在时隙的下一个时隙。

示例性地，图 13 示出了又一种停止监听 PDCCH 的示意图。如图 13 所示，填充黑色图案的方块表示终端设备可以监听的 PDCCH 监听时机。网络设备在一个小区中配置了 DL BWP 1 和 DL BWP 2，DL BWP 1 的子载波间隔可以为 30kHz，在该情况下，BWP 切换时延可以为 2 个时隙 1，DL BWP 2 的子载波间隔可以为 60kHz，在该情况下，第一时长可以为 6 个时隙 2，承载第二 DCI 的 PDCCH 于第二 DCI 所调度的 PDSCH 之间的时隙偏移 K_0 可以为 5 个时隙 2。应理解， K_0 大于 BWP 切换时延。不同的子载波间隔对应不同的时隙长度，第一时长和 K_0 包括的时隙的长度为子载波间隔为 60kHz 对应的时隙长度，BWP 切换时延包括的时隙的长度为子载波间隔为 30kHz 对应的时隙长度，还应理解，第一时长、 K_0 以及 BWP 切换时延包括的时隙的个数仅仅为一个示例，本申请实施例对此不做限定。

DL BWP 1 为当前激活的 BWP，终端设备在激活的 DL BWP 1 上监听 PDCCH，终端设备检测到第二 DCI 中的 BWP 指示域指示了 DL BWP 2、第二 DCI 指示终端设备在第

一时长内停止监听 PDCCH、以及第二 DCI 用于调度 PDSCH 的传输，如图 13 所示，终端设备基于第二 DCI，经过时隙偏移 K_0 （5 个时隙）之后，终端设备在 DL BWP 2 上进行 PDSCH 的传输，且终端设备在 DL BWP 2 上传输 PDSCH 所在时隙的下一个时隙开始停止监听 PDCCH，经过第一时长（6 个时隙）之后，开始监听 PDCCH。其中，经过时隙偏移 K_0 （5 个时隙）之后可以替换为经过时隙偏移 K_0 （5 个时隙），终端设备基于第二 DCI，在 DL BWP 2 上经过时隙偏移 K_0 （5 个时隙），终端设备在时隙偏移 K_0 对应的时隙上进行 PDSCH 的传输，终端设备在 DL BWP 2 上传输 PDSCH 所在时隙的下一个时隙开始停止监听 PDCCH。

如果第二 DCI 调度的 PDSCH 占用多个时隙，第一时长的起始时刻为该 PDSCH 占用的多个时隙的第一个时隙的下一个时隙，或者该 PDSCH 占用的多个时隙结束的下一个时隙。该占用多个时隙的 PDSCH 传输的数据可以同一个传输块的重复发送或者不同传输块。

在第四种可能的实现方式中，第一时长的起始时刻与第二 DCI 之间的时间偏移。

第一时长的起始时刻与第二 DCI 之间的时间偏移可以是预定义的，也可以是网络设备通过 RRC 信令配置的。

第一时长的起始时刻与第二 DCI 之间的时间偏移可以是预定义的。其中，第一时长的起始时刻与第二 DCI 之间的时间偏移的单位可以是符号，也可以是时隙。

不同的 BWP 可以具有不同的子载波间隔，协议可以预定义不同的子载波间隔对应不同的时间偏移，或者，协议可以预定义不同的子载波间隔对应相同的时间偏移。第一时长的起始时刻与第二 DCI 之间的时间偏移可以是基于当前激活的 DL BWP 对应的子载波间隔对应的时隙偏移，或者是基于切换后的 DL BWP 对应的子载波间隔对应的时隙偏移。

示例性地，第一时长的起始时刻与第二 DCI 之间的时间偏移可以大于或等于 0。

示例性地，协议可以预定义不同的子载波间隔对应相同的时间偏移。表 1 示出了一种子载波间隔与时间偏移的对应关系。

表 1

子载波间隔 μ (kHz)	时间偏移 (符号)
15	25
30	25
60	25
120	25

如表 1 所示，子载波间隔可以为 15kHz、30kHz、60kHz 以及 120kHz，不同的子载波间隔可以对应相同的时间偏移，即 25 个符号。

示例性地，协议可以预定义不同的子载波间隔对应不同的时间偏移。表 2 示出了一种子载波间隔与时间偏移的对应关系。

表 2 示出了另一种子载波间隔与时间偏移的对应关系。

表 2

子载波间隔 μ (kHz)	时间偏移 (符号)
15	10
30	12
60	22

120	25
-----	----

如表 2 所示, 子载波间隔可以为 15kHz、30kHz、60kHz 以及 120kHz, 不同的子载波间隔可以对应不同的时间偏移, 子载波间隔为 15kHz 时, 时间偏移可以为 10 个符号; 子载波间隔为 30kHz 时, 时间偏移可以为 12 个符号; 子载波间隔为 60kHz 时, 时间偏移可以为 22 个符号; 子载波间隔为 120kHz 时, 时间偏移可以为 25 个符号。

上述表 1 和表 2 中所示的时间偏移是以符号为单位的, 时间偏移也可以是以时隙为单位。

示例性地, 表 3 示出了另一种子载波间隔与时间偏移的对应关系。

表 3

子载波间隔 μ (kHz)	时间偏移 (时隙)
15	1
30	1
60	2
120	2

如表 2 所示, 子载波间隔可以为 15kHz、30kHz、60kHz 以及 120kHz, 子载波间隔为 15kHz 或者 30kHz 时, 时间偏移可以为 1 个时隙; 子载波间隔为 60kHz 或者 120kHz 时, 时间偏移可以为 2 个时隙。

应理解, 上述表 1、表 2 以及表 3 所示的子载波间隔与时间偏移的对应关系, 仅仅为一个示例, 本申请实施例对此不做限定。

上述第一时长的起始时刻可以是根据第一时长的起始时刻与第二 DCI 所在符号开始的时间偏移确定的, 或者, 第一时长的起始时刻可以是第一时长的起始时刻与第二 DCI 所占用符号之后的时间偏移确定的。如果根据所述时间偏移确定的时刻不是一个时隙的起始, 第一时长的起始时刻可以为所述时间偏移的下一个时隙的开始。

示例性地, 第二 DCI 所占用的符号为 3 个符号, 第一时长的起始时刻与第二 DCI 之间的时间偏移为 25 个符号, 第二 DCI 所占用的第 1 个符号可以为 25 个符号的第 1 个符号, 或者, 第二 DCI 所占用的第 3 个符号之后的第 4 个符号为 25 个符号的第 1 个符号。

上述第一时长的起始时刻可以是根据第一时长的起始时刻与第二 DCI 所在时隙开始的时间偏移确定的, 或者, 第一时长的起始时刻可以是第一时长的起始时刻与第二 DCI 所在时隙之后的时间偏移确定的。

示例性地, 第二 DCI 所占用的时隙为 1 个时隙, 第一时长的起始时刻与第二 DCI 之间的时间偏移为 1 个时隙, 第二 DCI 所占用的时隙可以为时间偏移的时隙, 或者, 第二 DCI 所在时隙的下一个时隙为时间偏移的时隙。

在第五种可能的实现方式中, 终端设备可以根据最小时隙偏移与解析第二 DCI 的时长之间的最大值, 确定第一时长的起始时刻。其中, 最小时隙偏移为承载第二 DCI 的 PDCCH 与第二 DCI 被允许调度的 PDSCH 之间的最小时隙偏移。

最小时隙偏移可以用 K_{0min} 表示, K_{0min} 的取值范围可以为大于或等于 0 的数值。最小时隙偏移与解析第二 DCI 的时长之间的最大值可以表示为 $\max(K_{0min}, Z)$, 解析第二 DCI 的时长为 Z , 对于特定的子载波间隔而言, Z 为常数, Z 的取值可以参考上述表 3。

可选地, 在跨载波调度场景中, 终端设备可以根据公式 $\max([K_{0min} * \frac{2^{\mu_{PDCCH}}}{2^{\mu_{PDSCH}}}], Z_{\mu})$, 确定第一时长的起始时刻与第二 DCI 之间的时间偏移。其中, K_{0min} 为被调小区的激活 DL BWP 上有有效的 K_{0min} , Z_{μ} 为主调小区的激活 DL BWP 的 μ 对应的值 (Z_{μ} 的值可参考上述表 3), μ_{PDCCH} 为主调小区的激活 DL BWP 的子载波间隔参数, μ_{PDSCH} 为被调小区的激活 DL BWP 的子载波间隔参数。

上述实现方式可以保证终端设备可以解析出第二 DCI 的信息后再停止监听 PDCCH, 有利于提高终端设备和网络设备的通信效率。

在第六种可能的实现方式中, 第一时长的起始时刻为第二 DCI 调度 PDSCH 的情况下, PDSCH 对应的 HARQ 反馈之后。

HARQ 反馈可以包括确认 (acknowledgement, ACK) 反馈或者否定 (non acknowledgement, NACK) 反馈。

终端设备接收 PDSCH 以后还进行 ACK 反馈或者 NACK 反馈。第一时长的起始时刻可以为终端设备反馈了 ACK 或者 NACK 之后。第二 DCI 可以指示 HARQ 反馈所在的时隙。

可选地, 第一时长的起始时刻可以为终端设备传输 ACK 或者 NACK 所在时隙的开始或者下一个时隙的开始。第一时长的起始时刻可以为终端设备传输 ACK 或者 NACK 所在符号的开始或者之后。

可选地, 当终端设备反馈 ACK 时, 终端设备才会进行在第一时长内停止监听 PDCCH, 第一时长的起始时刻可以为终端设备反馈了 ACK 之后。可选地, 第一时长的起始时刻可以为终端设备传输 ACK 所在时隙的开始或者下一个时隙的开始。第一时长的起始时刻可以为终端设备传输 ACK 所在符号的开始或者之后。

在上述实现方式中, 终端设备在进行了 PDSCH 传输之后开始停止监听 PDCCH, 有利于终端设备和网络设备实现通信。

可选地, 第一时长的起始时刻还可以为上述第一种可能的实现方式至第六种可能的实现方式中的至少两种方式确定的较晚时刻。示例性地, 第一时长的起始时刻为上述第一种可能的实现方式至第三种可能的实现方式中的至少一种方式与第四种可能的实现方式至第六种可能的实现方式中的至少一种方式确定的较晚时刻。

示例性地, 将第一种可能的实现方式中的 BWP 切换时延和第四种可能的实现方式中的时间偏移进行比较, 根据两者中的较大者确定第一时长的起始时刻。再例如, 将第一种可能的实现方式中的 BWP 切换时延和第五种可能的实现方式中的最小时隙偏移与解析第二 DCI 的时长之间的最大值进行比较, 根据两者中的较大者确定第一时长的起始时刻。再例如, 将第一种可能的实现方式中的 BWP 切换时延和第六种可能的实现方式中的 ACK 或 NACK 反馈时间进行比较, 根据两者中的较大者确定第一时长的起始时刻。再例如, 将第二种可能的实现方式中的第二 DCI 指示的 PDSCH 的时隙偏移 K_0 (用于指示在切换后的 DL BWP 上传输 PDSCH 所在的时隙) 和第四种可能的实现方式中的时间偏移进行比较, 根据两者中的较大者确定第一时长的起始时刻。再例如, 将第二种可能的实现方式中的第二 DCI 指示的 PDSCH 的时隙偏移 K_0 (用于指示在切换后的 DL BWP 上传输 PDSCH 所在的时隙) 和第五种可能的实现方式中的最小时隙偏移与解析第二 DCI 的

时长之间的最大值进行比较,根据两者中的较大者确定第一时长的起始时刻。再例如,将第二种可能的实现方式中的第二 DCI 指示的 PDSCH 的时隙偏移 K_0 和第六种可能的实现方式中的 ACK 或 NACK 反馈时间进行比较,根据两者中的较大者确定第一时长的起始时刻,通常,传输 ACK 或 NACK 的符号位置在传输 PDSCH 的符号位置之后,传输 ACK 或 NACK 的时隙可以和传输 PDSCH 的时隙在同一个时隙,也可以在不同的时隙。

当第一时长的起始时刻在 BWP 切换时延的结束时刻之后,或者第一时长的起始时刻在切换后的 DL BWP 上传输由所述第二 DCI 调度的 PDSCH 所在的时隙之后,终端设备在 BWP 切换时延之后,在第一时长的起始时刻之前监听 PDCCH 的行为可以包括:

在切换后的 BWP 上未配置 SSSG 的情况下,终端设备在切换后的 BWP 上根据配置的 SS set 监听 PDCCH。

在切换后的 BWP 上配置了 SSSG 的情况下,终端设备根据其中一个 SSSG 中的 SS set 监听 PDCCH。例如,网络设备在切换后的 BWP 上配置了 SSSG,SSSG 的个数可以为 2,分别为 SSSG0 (即 SSSG 索引为 0) 和 SSSG1 (即 SSSG 索引为 1),终端设备可以根据 SSSG0 的 SS set 或者 SSSG1 的 SS set 监听 PDCCH。

可选地,SSSG 的个数可以为 3,则分别为 SSSG0 (即 SSSG 索引为 0),SSSG1 (即 SSSG 索引为 1) 和 SSSG2 (即 SSSG 索引为 2),终端设备可以根据 SSSG0 的 SS set,SSSG1 的 SS set 或者 SSSG2 的 SS set 监听 PDCCH。

一种可实现的方式,切换后的 BWP 上配置了 SSSG,在切换后的 BWP 上终端设备根据协议约定的 SSSG 的 SS set 监听 PDCCH,协议约定的 SSSG 可以为 SSSG0,SSSG1 或者 SSSG2。例如,切换后的 BWP 上配置了 SSSG,协议约定终端设备在切换后的 BWP 上根据 SSSG0 的 SS set 监听 PDCCH。另一种可实现的方式,网络设备可以配置一个 SSSG,作为终端设备在切换后的 BWP 上监听 PDCCH 的 SSSG,例如,网络设备配置的 SSSG 为 SSSG0,则终端设备在切换后的 BWP 上根据 SSSG0 的 SS set 监听 PDCCH。由于在切换后的 BWP 上,终端设备自上述第二 DCI 调度的 PDSCH 所在的时隙开始监听 PDCCH,因此,终端设备在 BWP 切换时延之后,在第一时长的起始时刻之前监听 PDCCH 的行为可以包括上述方法,也可以理解为终端设备自上述第二 DCI 调度的 PDSCH 所在的时隙开始,在第一时长的起始时刻之前监听 PDCCH 的行为可以包括上述方法。

示例性地,图 16 示出了一种停止监听 PDCCH 的示意图。如图 16 所示,填充黑色图案的方块表示终端设备需要监听的 PDCCH 监听时机。网络设备在一个小区中配置了 DL BWP 1 和 DL BWP 2,DL BWP 1 的子载波间隔可以为 30kHz,BWP 切换时延可以为 2 个时隙,DL BWP 2 的子载波间隔可以为 60kHz,承载第二 DCI 的 PDCCH 与第二 DCI 所调度的 PDSCH 之间的时隙偏移 K_0 可以为 4 个时隙。应理解, K_0 可以大于或等于 BWP 切换时延。还应理解,不同的子载波间隔对应不同的时隙长度,第一时长和 K_0 包括的时隙的长度为切换后的 BWP 的子载波间隔对应的时隙长度,即子载波间隔为 60kHz 对应的时隙长度,BWP 切换时延包括的时隙的长度为子载波间隔为 30kHz 对应的时隙长度。还应理解,第一时长、 K_0 以及 BWP 切换时延包括的时隙的个数仅仅为一个示例,本申请实施例对此不做限定。

DL BWP 1 为当前激活的 BWP,终端设备在激活的 DL BWP 1 上监听 PDCCH,终端设备检测到第二 DCI 中的 BWP 指示域指示了 DL BWP 2 并指示在第一时长内停止监听

PDCCH, 同时第二 DCI 用于调度 PDSCH 的传输, 另外, 终端设备需要向网络设备进行 ACK 或 NCK 反馈。第一时长的起始时刻为 ACK 或 NACK 反馈时长之后。应理解, 图中的 ACK 或者 ACK 只表示时序在 PDSCH 之后, 并不表示 ACK 或 NACK 与 PDSCH 在同一个 BWP 上。

如图 16 所示, 终端设备基于第二 DCI, 经过 BWP 切换时延 (2 个时隙) 之后, 终端设备在 DL BWP 2 上进行 PDSCH 的传输, 并进行 ACK 或 NCK 反馈。

DL BWP 2 上未配置 SSSG, 终端设备在 BWP 切换时延之后, 在第一时长的起始时刻之前, 终端设备可以根据配置的 SS set 监听 PDCCH。

对于上述方法 1000, 在激活的 DL BWP 上未配置 SSSG 切换机制的参数和/或跳过 PDCCH 监听机制的参数的情况下, 上述第二 DCI 中没有比特域用于指示 SSSG 切换和/或在第一时长内跳过 PDCCH 监听, 则上述第二 DCI 可以用于指示 DL BWP 切换, 但不用于指示 SSSG 切换和/或在第一时长内跳过 PDCCH 监听。

终端设备在该激活的 DL BWP 上接收到该第二 DCI, 终端设备进行 DL BWP 切换, 并在切换后的 DL BWP 上监听 PDCCH。

终端设备在切换后的 DL BWP 上监听 PDCCH, 包括:

在切换后的 BWP 上未配置 SSSG 的情况下, 终端设备在切换后的 BWP 上根据配置的 SS set 监听 PDCCH。

在切换后的 BWP 上配置了 SSSG 的情况下, 终端设备根据其中一个 SSSG 中的 SS set 监听 PDCCH。例如, 网络设备在切换后的 BWP 上配置了 SSSG, SSSG 的个数可以为 2, 分别为 SSSG0 和 SSSG1, 终端设备可以根据 SSSG0 的 SS set 或者 SSSG1 的 SS set 监听 PDCCH。

可选地, SSSG 的个数可以为 3, 则分别为 SSSG0, SSSG1 和 SSSG2, 终端设备可以根据 SSSG0 的 SS set, SSSG1 的 SS set 或者 SSSG2 的 SS set 监听 PDCCH。

一种可实现的方式, 切换后的 BWP 上配置了 SSSG, 在切换后的 BWP 上终端设备根据协议约定的 SSSG 的 SS set 监听 PDCCH, 协议约定的 SSSG 可以为 SSSG0, SSSG1 或者 SSSG2。例如, 切换后的 BWP 上配置了 SSSG, 协议约定终端设备在切换后的 BWP 上根据 SSSG0 的 SS set 监听 PDCCH。另一种可实现的方式, 网络设备可以配置一个 SSSG, 作为终端设备在切换后的 BWP 上监听 PDCCH 的 SSSG, 例如, 网络设备配置的 SSSG 为 SSSG0, 则终端设备在切换后的 BWP 上根据 SSSG0 的 SS set 监听 PDCCH。

可选地, 网络设备可以在当前激活的 DL BWP 上向终端设备发送第三 DCI, 第三 DCI 还可以携带 PUSCH 的调度信息。在 TDD 场景下, 终端设备根据第三 DCI, 切换到第三 DCI 指示域的 UL BWP, 同时会切换 DL BWP, 即终端设备同时切换 UL BWP 和 DL BWP 切换。终端设备基于第三 DCI 指示的在第一时长内停止 PDCCH 的监听, 在切换后的 DL BWP 上停止 PDCCH 的监听, 同时, 根据以下至少一种方式确定第一时长的起始时刻: 在 UL BWP 切换时延之后的下一个时隙; 在切换后的 UL BWP 上传输 PUSCH 所在的时隙; 在切换后的 UL BWP 上传输 PUSCH 所在的时隙的下一个时隙; 第一时长的起始时刻与第三 DCI 之间的时间偏移; 最小时隙偏移与解析第三 DCI 的时长之间的最大值, 解析第三 DCI 的时长的描述参考解析第二 DCI 的时长; 或者, 第三 DCI 调度 PUSCH, PUSCH 传输之后; 或者, C-DRX 中上行重传定时器 (UL retransmission timer) 结束之后。可

选的,还可以将其中至少两种方式进行比较,确定较晚时刻为第一时长的起始时刻,可以参考上一段描述,此处不再赘述。

第三 DCI 中的 BWP 指示域指示 UL BWP 的标识 (UL BWP 2), 该标识不同于当前激活的 UL BWP 的标识 (UL BWP 1)。根据第三 DCI, 网络设备和终端设备可以从当前激活的 UL BWP 1 切换到 UL BWP 2, 将 UL BWP 2 作为新激活的 UL BWP, 终端设备在 UL BWP 2 上接收第三 DCI 调度的 PUSCH。

在 TDD 场景下, UL BWP 和 DL BWP 之间是关联的, 相同标识的 DL BWP 和 UL BWP 的中心频点是相同的, 因此, TDD 场景下, 当 UL BWP 发生切换, DL BWP 也相应的切换, 即终端设备从 UL BWP 1 切换到 UL BWP 2, 则终端设备也可以从 DL BWP1 切换到 DL BWP 2。

在 TDD 场景下, 终端设备可以根据在 UL BWP 切换时延之后的下一个时隙、在切换后的 UL BWP 上传输 PUSCH 所在的时隙、在切换后的 UL BWP 上传输 PUSCH 所在的时隙的下一个时隙、第一时长的起始时刻与第三 DCI 之间的时间偏移、最小时隙偏移与解析第三 DCI 的时长之间的最大值、第三 DCI 调度 PUSCH, PUSCH 传输之后中的至少一个信息确定第一时长的起始时刻。

可选地, 如果终端设备配置搜索空间集组 (SSSG) 切换机制, 当上述第二 DCI 或第三 DCI 指示 SSSG 切换, 即第二 DCI 或第三 DCI 指示终端设备根据其中一个搜索空间集组监听 PDCCH, 并且指示 BWP 切换, 上述方法 1000 中的方法同样适用, 上述第一时长的起始时刻为第二 DCI 或第三 DCI 指示的 SSSG 在切换后的 DL BWP 上开始生效的时刻, 可理解为, SSSG 的起始时刻 (或者称为 SSSG 的生效时刻), 即终端设备在切换后的 DL BWP 上根据第二 DCI 或第三 DCI 指示的 SSSG 监听 PDCCH 的起始时刻, 可以根据上述方法 1000 中的方法确定, 区别在于, 将第一时长的起始时刻替换为 SSSG 的生效时刻, 不再赘述。可选地, 终端设备在切换后的 DL BWP 上根据第二 DCI 或第三 DCI 指示的 SSSG 监听 PDCCH 的起始时刻 (可以简称为 SSSG 的起始时刻) 的实现方式可以和确定第一时长的起始时刻的实现方式可以不同。

上述第二 DCI 或第三 DCI 可以指示 SSSG 切换, 并且指示 BWP 切换, 当 SSSG 的起始时刻在 BWP 切换时延的结束时刻之后, 或者 SSSG 的起始时刻在第二 DCI 调度的 PDSCH 所在时隙之后, 终端设备在 BWP 切换时延之后, 在 SSSG 的起始时刻之前监听 PDCCH 的行为可以为终端设备根据其中一个 SSSG 中的 SS set 监听 PDCCH。

例如, 网络设备在切换后的 BWP 上配置了 SSSG, SSSG 的个数可以为 2, 分别为 SSSG0 (即 SSSG 索引为 0) 和 SSSG1 (即 SSSG 索引为 1), 终端设备可以根据 SSSG0 的 SS set 或者 SSSG1 的 SS set 监听 PDCCH。

可选地, SSSG 的个数可以为 3, 则分别为 SSSG0 (即 SSSG 索引为 0), SSSG1 (即 SSSG 索引为 1) 和 SSSG2 (即 SSSG 索引为 2), 终端设备可以根据 SSSG0 的 SS set, SSSG1 的 SS set 或者 SSSG2 的 SS set 监听 PDCCH。

一种可实现的方式, 切换后的 BWP 上配置了 SSSG, 在切换后的 BWP 上终端设备根据协议约定的 SSSG 的 SS set 监听 PDCCH, 协议约定的 SSSG 可以为 SSSG0, SSSG1 或者 SSSG2。例如, 切换后的 BWP 上配置了 SSSG, 协议约定终端设备在切换后的 BWP 上根据 SSSG0 的 SS set 监听 PDCCH。另一种可实现的方式, 网络设备可以配置一个 SSSG,

作为终端设备在切换后的 BWP 上监听 PDCCH 的 SSSG, 例如, 网络设备配置的 SSSG 为 SSSG0, 则终端设备在切换后的 BWP 上根据 SSSG0 的 SS set 监听 PDCCH。

由于在切换后的 BWP 上, 终端设备自上述第二 DCI 调度的 PDSCH 所在的时隙开始监听 PDCCH, 因此, 终端设备在 BWP 切换时延之后, 在 SSSG 的生效时刻之前监听 PDCCH 的行为可以包括上述方法, 也可以理解为终端设备自上述第二 DCI 调度的 PDSCH 所在的时隙开始, 在 SSSG 的生效时刻之前监听 PDCCH 的行为可以包括上述方法。示例性地, 图 17 示出了一种停止监听 PDCCH 的示意图。如图 17 所示, 填充黑色图案的方块表示终端设备需要监听的 PDCCH 监听时机。网络设备在一个小区中配置了 DL BWP 1 和 DL BWP 2, DL BWP 1 的子载波间隔可以为 30kHz, BWP 切换时延可以为 2 个时隙, DL BWP 2 的子载波间隔可以为 60kHz, 承载第二 DCI 的 PDCCH 与第二 DCI 所调度的 PDSCH 之间的时隙偏移 K_0 可以为 4 个时隙。应理解, K_0 等于 BWP 切换时延。还应理解, 不同的子载波间隔对应不同的时隙长度, K_0 包括的时隙的长度为切换后的 BWP 的子载波间隔对应的时隙长度, 即子载波间隔为 60kHz 对应的时隙长度, BWP 切换时延包括的时隙的长度为子载波间隔为 30kHz 对应的时隙长度。还应理解, K_0 以及 BWP 切换时延包括的时隙的个数仅仅为一个示例, 本申请实施例对此不做限定。

DL BWP 1 为当前激活的 BWP, 终端设备在激活的 DL BWP 1 上监听 PDCCH, 终端设备检测到第二 DCI 中的 BWP 指示域指示了 DL BWP 2、第二 DCI 指示终端设备进行 SSSG 的切换、以及第二 DCI 用于调度 PDSCH 的传输, 另外, 终端设备需要向网络设备进行 ACK 或 NCK 反馈。SSSG 的起始时刻为 ACK 或 NACK 反馈时长之后。

如图 17 所示, 终端设备基于第二 DCI, 经过 BWP 切换时延 (2 个时隙) 之后, 终端设备在 DL BWP 2 上进行 PDSCH 的传输, 并进行 ACK 或 NCK 反馈, 同时进行 SSSG 的切换。其中, DL BWP 2 上配置了 SSSG 机制。应理解, 图中的 ACK 或者 ACK 只表示时序在 PDSCH 之后, 并不表示 ACK 或 NACK 与 PDSCH 在同一个 BWP 上。

终端设备在 BWP 切换时延之后, 在 SSSG 的起始时刻之前, 终端设备可以根据其中一个 SSSG 的 SS set 监听 PDCCH。

可选地, 上述方法 1000 中涉及的终端设备可以根据第一时长的起始时刻与第一 DCI 之间的时间偏移、最小时隙偏移与解析第一 DCI 的时长之间的最大值、第一 DCI 调度 PDSCH, PDSCH 对应的混合自动重传请求 HARQ 反馈之后、或者, 第一 DCI 调度 PUSCH, PUSCH 传输之后中的至少一个信息确定第一时长的起始时刻的方法, 同样适用于上述方法 600 和方法 800, 此处不再赘述。

终端设备可以支持跳过 PDCCH 监听机制, 不支持 SSSG 切换机制, 或者, 终端设备可以支持 SSSG 切换机制, 不支持跳过 PDCCH 监听机制。除此之外, 终端设备还可以既支持跳过 PDCCH 监听机制又支持 SSSG 切换机制。

在多个 DL BWP 的情况下, 网络设备可以为终端设备在不同的 DL BWP 上配置相同的上述机制, 也可以配置不同的上述机制。

示例性地, 在 3 个 DL BWP 的情况下, 该 3 个 DL BWP 分别为 DL BWP 1、DL BWP 2 以及 DL BWP 3。DL BWP 1、DL BWP 2 以及 DL BWP 3 可以均支持跳过 PDCCH 监听机制, 不支持 SSSG 切换机制。或者, DL BWP 1 支持跳过 PDCCH 监听机制, 不支持 SSSG 切换机制, DL BWP 2 支持 SSSG 切换机制, 不支持跳过 PDCCH 监听机制, DL BWP 3

支持跳过 PDCCH 监听机制，且支持 SSSG 切换机制。

可选地，DL BWP 也可以不支持跳过 PDCCH 监听机制，且不支持 SSSG 机制。

终端设备可以通过显式或者隐式的方式向网络设备上报终端设备支持的机制（跳过 PDCCH 监听机制和/或 SSSG 切换机制），网络设备可以根据终端设备上报的机制，为终端设备进行配置。例如，网络设备通过 RRC 信令为配置终端设备跳过 PDCCH 监听机制和/或 SSSG 切换机制。本申请实施例不限定终端设备具体的上报方式，且不限定网络设备的具体配置方式。

示例性地，终端设备向网络设备上报支持的机制为跳过 PDCCH 监听机制，网络设备可以为终端设备配置跳过 PDCCH 监听机制。

在网络设备和终端设备确定了支持的机制的情况下，网络设备可以通过 DCI 进一步指示终端设备的行为。

在一种可能的实现方式中，网络设备和终端设备在激活 DL BWP 上确定的机制为跳过 PDCCH 监听机制，网络设备可以通过 DCI 中的比特值指示终端设备的行为。可理解为，网络设备向终端设备在该激活 DL BWP 上配置了跳过 PDCCH 监听机制。

示例性地，跳过 PDCCH 监听机制中第一时长 T 的个数为 1 个，网络设备可以根据表 4 所示的映射关系指示终端设备的行为。跳过 PDCCH 监听机制中第一时长 T 的个数大于 1 个（例如 3 个），网络设备可以根据表 5 所示的映射关系指示终端设备的行为。其中，不同的第一时长 T 可以通过下标数字表示，例如 T_1 、 T_2 以及 T_3 等等。网络设备可以通过 RRC 信令向终端设备配置一个或多个第一时长。其中，所述表格仅为一种示例，DCI 中的比特与终端设备的行为之间的映射关系也可以采用其他形式，本发明不限定。

表 4

DCI 中的 1 个比特	终端设备的行为
0	监听 PDCCH，即按照配置的 SS set 监听 PDCCH
1	在第一时长内停止监听 PDCCH

表 5

DCI 中的 2 个比特	终端设备的行为
00	监听 PDCCH，即按照配置的 SS set 监听 PDCCH
01	在第一时长 T_1 内停止监听 PDCCH
10	在第一时长 T_2 内停止监听 PDCCH
11	在第一时长 T_3 内停止监听 PDCCH，或者，未配置第一时长 T_3 ，则预留

如表 4 所示，跳过 PDCCH 监听机制中第一时长 T 的个数为 1 个，网络设备可以通过 DCI 中的 1 个比特指示终端设备的行为，当该 1 个比特的值为 0 时，DCI 用于指示终

端设备监听 PDCCH（即按照配置的 SS set 监听 PDCCH），也可以理解为终端设备不跳过 PDCCH 监听，当该 1 个比特的值为 1 时，DCI 用于指示终端设备在第一时长内停止监听 PDCCH。

如表 5 所示，跳过 PDCCH 监听机制中第一时长 T 的个数等于 3，且该 3 个第一时长分别为 T_1 、 T_2 以及 T_3 ，网络设备可以通过 DCI 中的 2 个比特指示终端设备的行为，当该 2 个比特的值为 00 时，DCI 用于指示终端设备监听 PDCCH（即按照配置的 SS set 监听 PDCCH），当该 2 个比特的值为 01 时，DCI 用于指示终端设备在第一时长 T_1 内停止监听 PDCCH，当该 2 个比特的值为 10 时，DCI 用于指示终端设备在第一时长 T_2 内停止监听 PDCCH，当该 2 个比特的值为 11 时，DCI 用于指示终端设备在第一时长 T_3 内停止监听 PDCCH。可选地，当网络设备未配置第一时长 T_3 时，2 个比特的值为 11 用于预留，即无意义。

在另一种可能的实现方式中，网络设备和终端设备在激活 DL BWP 上确定的机制为 SSSG 切换机制，网络设备可以通过 DCI 中的比特值指示终端设备的行为。可理解为，网络设备向终端设备在该激活 DL BWP 上配置了 SSSG 切换机制。

示例性地，网络设备配置的 SSSG 的个数为 2 个，网络设备可以根据表 6 所示的映射关系指示终端设备的行为。网络设备配置的 SSSG 的个数为 3 个，网络设备可以根据表 7 所示的映射关系指示终端设备的行为。

表 6

DCI 中的 1 个比特	终端设备的行为
0	在 SSSG0 的 SS set 监听 PDCCH， 不在 SSSG1 的 SS set 监听 PDCCH
1	在 SSSG1 的 SS set 监听 PDCCH， 不在 SSSG0 的 SS set 监听 PDCCH

表 7

DCI 中的 2 个比特	终端设备的行为
00	在 SSSG0 的 SS set 监听 PDCCH，不在 SSSG1 和 SSSG2 的 SS set 监听 PDCCH
01	在 SSSG1 的 SS set 监听 PDCCH，不在 SSSG0 和 SSSG2 的 SS set 监听 PDCCH
10	在 SSSG2 的 SS set 监听 PDCCH，不在 SSSG0 和 SSSG1 的 SS set 监听 PDCCH
11	预留

如表 6 所示，网络设备配置的 SSSG 的个数为 2 个，且该 2 个 SSSG 分别为 SSG0 和 SSSG1，网络设备可以通过 DCI 中的 1 个比特指示终端设备的行为，当该 1 个比特的值为 0 时，DCI 用于指示终端设备在 SSSG0 的 SS set 监听 PDCCH，不在 SSSG1 的 SS set 监听 PDCCH，当该 1 个比特的值为 1 时，DCI 用于指示终端设备在 SSSG1 的 SS set 监

听 PDCCH, 不在 SSSG0 的 SS set 监听 PDCCH。

如表 7 所示, 网络设备配置的 SSSG 的个数为 3 个, 且该 3 个 SSSG 分别为 SSSG0、SSSG1 以及 SSSG2, 网络设备可以通过 DCI 中的 2 个比特指示终端设备的行为, 当该 2 个比特的值为 00 时, DCI 用于指示终端设备在 SSSG0 的 SS set 监听 PDCCH, 不在 SSSG1 和 SSSG2 的 SS set 监听 PDCCH, 当该 2 个比特的值为 01 时, DCI 用于指示终端设备在 SSSG1 的 SS set 监听 PDCCH, 不在 SSSG0 和 SSSG2 的 SS set 监听 PDCCH, 当该 2 个比特的值为 10 时, DCI 用于指示终端设备在 SSSG2 的 SS set 监听 PDCCH, 不在 SSSG0 和 SSSG1 的 SS set 监听 PDCCH, 该 2 个比特的值为 11 用于预留。

在又一种可能的实现方式中, 网络设备和终端设备在激活 DL BWP 上确定的机制为跳过 PDCCH 监听机制和 SSSG 切换机制, 网络设备可以通过 DCI 中的比特值指示终端设备的行为。可理解为, 网络设备向终端设备在该激活 DL BWP 上配置了跳过 PDCCH 监听机制和 SSSG 切换机制。

示例性地, 网络设备和终端设备确定的机制为跳过 PDCCH 监听机制和 SSSG 切换机制, 网络设备配置的 SSSG 的个数为 2 个, 该 2 个 SSSG 分别为 SSSG0、SSSG1, 第一时长 T 的个数为 1 个, 网络设备可以根据表 8 或表 9 所示的映射关系指示终端设备的行为。网络设备配置的 SSSG 的个数为 2 个, 该 2 个 SSSG 分别为 SSSG0、SSSG1, 第一时长 T 的个数为 2 个, 网络设备可以根据表 10 或表 11 所示的映射关系指示终端设备的行为。

表 8

DCI 中的 2 个比特	终端设备的行为
00	在 SSSG0 的 SS set 监听 PDCCH, 不在 SSSG1 的 SS set 监听 PDCCH
01	在 SSSG1 的 SS set 监听 PDCCH, 不在 SSSG0 的 SS set 监听 PDCCH
10	在第一时长 T 内 停止监听 PDCCH
11	预留

表 9

DCI 中的 2 个比特	终端设备的行为
00	在 SSSG0 的 SS set 监听 PDCCH, 不在 SSSG1 的 SS set 监听 PDCCH
01	在 SSSG1 的 SS set 监听 PDCCH, 不在 SSSG0 的 SS set 监听 PDCCH
10	切换到或者保持在 SSSG0, 在第一时长 T 内停止监听 PDCCH
11	切换到或者保持在 SSSG1, 在第一时长 T 内停止监听 PDCCH

表 10

DCI 中的 2 个比特	终端设备的行为
--------------	---------

00	在 SSSG0 的 SS set 监听 PDCCH, 不在 SSSG1 的 SS set 监听 PDCCH
01	在 SSSG1 的 SS set 监听 PDCCH, 不在 SSSG0 的 SS set 监听 PDCCH
10	切换到或者保持在 SSSG0, 在第一时长 T_1 内停止监听 PDCCH
11	切换到或者保持在 SSSG0, 在第一时长 T_2 内停止监听 PDCCH

表 11

DCI 中的 2 个比特	终端设备的行为
00	在 SSSG0 的 SS set 监听 PDCCH, 不在 SSSG1 的 SS set 监听 PDCCH
01	在 SSSG1 的 SS set 监听 PDCCH, 不在 SSSG0 的 SS set 监听 PDCCH
10	在第一时长 T_1 内 停止监听 PDCCH
11	在第一时长 T_2 内 停止监听 PDCCH

如表 8 所示, 网络设备可以通过 DCI 中的 2 个比特指示终端设备的行为, 当该 2 个比特的值为 00 时, DCI 用于指示终端设备在 SSSG0 的 SS set 监听 PDCCH, 不在 SSSG1 的 SS set 监听 PDCCH, 当该 2 个比特的值为 01 时, DCI 用于指示终端设备在 SSSG1 的 SS set 监听 PDCCH, 不在 SSSG0 的 SS set 监听 PDCCH, 当该 2 个比特的值为 10 时, DCI 用于指示终端设备在第一时长 T 内停止监听 PDCCH, 终端设备可以保持在当前的 SSSG, 不切换 SSSG, 该 2 个比特的值为 11 用于预留。

如表 9 所示, 网络设备可以通过 DCI 中的 2 个比特指示终端设备的行为, 当该 2 个比特的值为 00 时, DCI 用于指示终端设备在 SSSG0 的 SS set 监听 PDCCH, 不在 SSSG1 的 SS set 监听 PDCCH, 当该 2 个比特的值为 01 时, DCI 用于指示终端设备在 SSSG1 的 SS set 监听 PDCCH, 不在 SSSG0 的 SS set 监听 PDCCH, 当该 2 个比特的值为 10 时, DCI 用于指示终端设备切换到或者保持在 SSSG0、且在第一时长 T 内停止监听 PDCCH, 该 2 个比特的值为 11 时, DCI 用于指示终端设备切换到或者保持在 SSSG1、且在第一时长 T 内停止监听 PDCCH。

如表 10 所示, 网络设备可以通过 DCI 中的 2 个比特指示终端设备的行为, 当该 2 个比特的值为 00 时, DCI 用于指示终端设备在 SSSG0 的 SS set 监听 PDCCH, 不在 SSSG1 的 SS set 监听 PDCCH, 当该 2 个比特的值为 01 时, DCI 用于指示终端设备在 SSSG1 的 SS set 监听 PDCCH, 不在 SSSG0 的 SS set 监听 PDCCH, 当该 2 个比特的值为 10 时, DCI 用于指示终端设备切换到或者保持在 SSSG0、且在第一时长 T_1 内停止监听 PDCCH, 该 2 个比特的值为 11 时, DCI 用于指示终端设备切换到或者保持在 SSSG0、且在第一时长 T_2 内停止监听 PDCCH。

如表 11 所示, 网络设备可以通过 DCI 中的 2 个比特指示终端设备的行为, 当该 2

个比特的值为 00 时,DCI 用于指示终端设备在 SSSG0 的 SS set 监听 PDCCH,不在 SSSG1 的 SS set 监听 PDCCH, 当该 2 个比特的值为 01 时, DCI 用于指示终端设备在 SSSG1 的 SS set 监听 PDCCH, 不在 SSSG0 的 SS set 监听 PDCCH, 当该 2 个比特的值为 10 时, DCI 用于指示终端设备在第一时长 T_1 内停止监听 PDCCH, 终端设备可以保持在当前的 SSSG, 不切换 SSSG, 该 2 个比特的值为 11 时, DCI 用于指示终端设备在第一时长 T_2 内停止监听 PDCCH, 终端设备可以保持在当前的 SSSG, 不切换 SSSG。

示例性地,网络设备和终端设备确定的机制为跳过 PDCCH 监听机制和 SSSG 切换机制, 且网络设备配置的 SSSG 的个数为 3 个, 该 3 个 SSSG 分别为 SSSG0、SSSG1 以及 SSSG2, 第一时长为 T, 网络设备可以根据表 12 中的任一个所示的映射关系指示终端设备的行为。

表 12

DCI 中的 2 个比特	终端设备的行为
00	在 SSSG0 的 SS set 监听 PDCCH, 不在 SSSG1 和 SSSG2 的 SS set 监听 PDCCH
01	在 SSSG1 的 SS set 监听 PDCCH, 不在 SSSG0 和 SSSG2 的 SS set 监听 PDCCH
10	在 SSSG2 的 SS set 监听 PDCCH, 不在 SSSG0 和 SSSG1 的 SS set 监听 PDCCH
11	在第一时长 T 内停止监听 PDCCH

如表 12 所示,网络设备可以通过 DCI 中的 2 个比特指示终端设备的行为, 当该 2 个比特的值为 00 时,DCI 用于指示终端设备在 SSSG0 的 SS set 监听 PDCCH,不在 SSSG1 和 SSSG2 的 SS set 监听 PDCCH, 当该 2 个比特的值为 01 时, DCI 用于指示终端设备在 SSSG1 的 SS set 监听 PDCCH, 不在 SSSG0 和 SSSG2 的 SS set 监听 PDCCH, 当该 2 个比特的值为 10 时, DCI 用于指示终端设备在 SSSG2 的 SS set 监听 PDCCH, 不在 SSSG0 和 SSSG1 的 SS set 监听 PDCCH, 该 2 个比特的值为 11 时, DCI 用于指示终端设备在第一时长 T 内停止监听 PDCCH, 终端设备可以保持在当前的 SSSG, 不切换 SSSG。

本申请实施例将上述表 4 至表 12 所示的映射关系中的 1 比特或者 2 比特称为“第一域”, 本申请实施例对名称不作限定。

上述方法 600、方法 800 以及方法 1000 中, 终端设备在切换后的 BWP 上的行为均可以根据 DCI 中第一域的值和切换后的 BWP 中第一域的映射关系确定。

例如, 上述方法 600、方法 800 以及方法 1000 中终端设备均支持跳过 PDCCH 监听机制, 终端设备可以根据第二 DCI 或第三 DCI 中第一域的值, 分别在上述表 4 至表 12 中确定第一域的值对应的终端设备的行为, 从而确定在切换后的 BWP 上的行为, 即在第一时长的起始时刻停止监听 PDCCH 或者在 SSSG 的起始时刻根据第二 DCI 或第三 DCI 指示的 SSSG 监听 PDCCH。

可选地,当终端设备在切换后的 BWP 上监听 PDCCH,网络设备可以在切换后的 BWP 上发送 DCI 指示终端设备的行为,即指示终端设备切换 SSSG 和/或跳过 PDCCH 监听。终端设备可以根据接收到的 DCI 执行相应的行为。

可选地,基于上述第一域,上述终端设备在 BWP 切换时延之后,在第一时长的起始时刻或者 SSSG 的起始时刻之前监听 PDCCH 的行为可以默认为 DCI 中第一域的映射关系中“0”或者“00”对应的终端设备的行为。其中,第一域的映射关系可以理解为上述协议约定的。

可选地,网络设备向终端设备配置了定时器,该定时器用于 BWP 切换。当定时器到期,则终端设备进行 DL BWP 切换,相应的,网络设备也可以进行 DL BWP 切换。在切换后的 DL BWP 上,终端设备监听 PDCCH 的默认行为可以为 DCI 中第一域的映射关系中“0”或者“00”对应的终端设备的行为。

可选地,上述方法 1000 中,如果第二 DCI 或第三 DCI 中没有第一域,但可以指示 BWP 切换,则终端设备基于第二 DCI 或者第三 DCI 进行 DL BWP 切换,在切换后的 DL BWP 上,终端设备监听 PDCCH 的默认行为可以为 DCI 中第一域的映射关系中“0”或者“00”对应的终端设备的行为。

终端设备可以同时支持跳过 PDCCH 监听机制和 SSSG 切换机制,网络设备可以通过一个 DCI 同时指示终端设备在第一时长内停止监听 PDCCH 和指示终端设备进行 SSSG 切换。

示例性地,图 18 为本申请实施例提供的另一种停止监听 PDCCH 的方法 1800 的示意性流程图。该方法 1800 可以应用于图 5 所示的通信系统 500,但本申请实施例不限于此。如图 18 所示,该方法 1800 可以包括下列步骤:

S1801、网络设备在激活的 DL BWP 上向终端设备发送第四 DCI,第四 DCI 用于指示终端设备在第一时长内停止监听 PDCCH,并且指示切换 SSSG,其中,停止监听的 PDCCH 包括类型 3 公共搜索空间集中的 PDCCH 和终端设备专用搜索空间集中的 PDCCH,对应地,终端设备在激活的 DL BWP 上接收第四 DCI。

第四 DCI 可以指示切换 SSSG,即第四 DCI 可以指示终端设备切换至第一搜索空间群组。例如,第四 DCI 可以指示终端设备切换至 SSSG0,SSSG1 或者 SSSG2。

终端设备当前可以在 SSSG0 的 SS set 监听 PDCCH,终端设备当前可以在 SSSG1 的 SS set 监听 PDCCH,或者,终端设备当前可以在 SSSG2 的 SS set 监听 PDCCH,本申请实施例对此不作限定。终端设备当前使用的 SSSG 和第四 DCI 指示的 SSSG 相同,表示终端设备采用的 SSSG 未发生切换。

S1802、终端设备基于第四 DCI,确定第一时长的起始时刻和 SSSG 的起始时刻,并在第一时长内停止监听 PDCCH 以及在 SSSG 的起始时刻根据第四 DCI 指示的 SSSG 监听 PDCCH。

S1803、网络设备确定第一时长的起始时刻和 SSSG 的起始时刻。

其中,S1802 和 S1803 不区分先后顺序。

网络设备在第一时长内不发送 PDCCH,以及在 SSSG 的起始时刻以后可以在第四 DCI 指示的 SSSG 上发送 PDCCH。

网络设备确定第一时长的起始时刻和 SSSG 的起始时刻的方法可以和终端设备确定

第一时长的起始时刻和 SSSG 的起始时刻的方法相同。

可选地，在多 DL BWP 的场景下，第四 DCI 可以同时指示在第一时长内停止监听 PDCCH、切换 SSSG 以及 BWP 切换。

上述方法 1000 中的第二 DCI 若增加指示切换 SSSG 的功能，可以理解为与该四 DCI 相同。

终端设备确定第一时长的起始时刻和 SSSG 的起始时刻的方法，存在多种可能的实现方式。

在一种可能的实现方式中，终端设备先确定第一时长的起始时刻，终端设备可以根据上述方法 1000 中涉及的确定第一时长的起始时刻的实现方式确定第一时长的起始时刻，然后在第一时长之后，终端设备根据 DCI 指示（例如上述第四 DCI）的 SSSG 的 SS set 监听 PDCCH，可理解为，在第一时长结束之前，终端设备保持在当前的 SSSG，在第一时长之后，终端设备根据第四 DCI 指示的 SSSG 的 SS set 监听 PDCCH。相应地，网络设备可以通过相同的实现方式确定第一时长的起始时刻，并在第一时长之后，网络设备可以在第四 DCI 指示的 SSSG 的 SS set 向终端设备发送 PDCCH。应理解，在该方式中，SSSG 的起始时刻为第一时长之后的时刻。也可以理解为 SSSG 的起始时刻为第一时长之后的下一个时隙或符号。

具体地，确定第一时长的起始时刻的实现方式可以包括：

- 1) 第一时长的起始时刻与第四 DCI 之间的时间偏移；
- 2) 第一时长的起始时刻为最小时隙偏移与解析第四 DCI 的时长之间的最大值，最小时隙偏移为承载第四 DCI 的 PDCCH 与第四 DCI 被允许调度的 PDSCH 之间的最小时隙偏移；
- 3) 第四 DCI 调度 PDSCH，PDSCH 对应的 HARQ 反馈之后；
- 4) 第四 DCI 调度 PUSCH，传输 PUSCH 之后，或者，C-DRX 中上行重传定时器（UL retransmission timer）结束之后。

该四种实现方式的具体说明可以参考上述第四种可能的实现方式至第六种可能的实现方式的说明，此处不再赘述。

终端设备和网络设备可以使用该四种方式中的至少一种确定第一时长的起始时刻。

示例性地，图 19 示出了一种停止监听 PDCCH 的示意图。如图 19 所示，填充黑色图案的方块表示终端设备需要监听的 PDCCH 监听时机。网络设备在激活的 DL BWP 上配置了 SSSG 0 和 SSSG 1，SSSG 0 的 SS set 的 PDCCH 监听时机以 1 个时隙为周期，SSSG 1 的 SS set 的 PDCCH 监听时机以 2 个时隙为周期。应理解，SSSG 1 的 PDCCH 监听时机相对于 SSSG 0 的 PDCCH 监听时机较稀疏。第一时长可以为 6 个时隙。

终端设备在激活的 DL BWP 上监听 PDCCH，且在 SSSG0 的 SS set 监听 PDCCH，网络设备通过承载第四 DCI 的 PDCCH 指示终端设备在第一时长内停止监听 PDCCH 和指示终端设备切换至 SSSG1，终端设备监听到该承载第四 DCI 的 PDCCH。如图 19 所示，终端设备基于第四 DCI，确定第一时长的起始时刻与第四 DCI 的时间偏移为 1 个时隙，在第一时长（6 个时隙）内不监听 PDCCH，在第一时长之后，终端设备根据 SSSG1 的 SS set 监听 PDCCH。在第一时长（6 个时隙）内，终端设备仍保持在 SSSG0。

可选地，在多 DL BWP 的场景下，第四 DCI 可以同时指示在第一时长内停止监听

PDCCH、切换 SSSG 以及 BWP 切换。终端设备可以先确定第一时长的起始时刻，在切换后的 BWP 上，终端设备在第一时长内停止监听 PDCCH，在第一时长之后，终端设备根据第四 DCI 指示的 SSSG 的 SS set 监听 PDCCH。在切换后的 BWP 上，第一时长结束之前，终端设备可以在其中一个 SSSG，例如可以为 SSSG0 或者为终端设备在切换前的 BWP 上使用的 SSSG 相同索引的 SSSG。

在另一种可能的实现方式中，第一时长的起始时刻和 SSSG 的起始时刻相同。具体的方法可以包括方式 1：确定第一时长的起始时刻，并将第一时长的起始时刻作为 SSSG 的起始时刻；或者，方式 2：确定 SSSG 的起始时刻，并将 SSSG 的起始时刻作为第一时长的起始时刻；或者，方式 3：分别确定第一时长的起始时刻和 SSSG 的起始时刻，将两者中较晚时刻作为第一时长的起始时刻和 SSSG 的起始时刻。

其中，确定 SSSG 的起始时刻的实现方式可以包括：

1) SSSG 的起始时刻与第四 DCI 之间的时间偏移；

2) SSSG 的起始时刻为最小时隙偏移与解析第四 DCI 的时长之间的最大值，最小时隙偏移为承载第四 DCI 的 PDCCH 与第四 DCI 被允许调度的 PDSCH 之间的最小时隙偏移；

3) 第四 DCI 调度 PDSCH，PDSCH 对应的 HARQ 反馈之后；

4) 第四 DCI 调度 PUSCH，传输 PUSCH 之后，或者，C-DRX 中上行重传定时器 (UL retransmission timer) 结束之后。

示例性地，图 20 示出了一种停止监听 PDCCH 的示意图。如图 20 所示，填充黑色图案的方块表示终端设备需要监听的 PDCCH 监听时机。网络设备在激活的 DL BWP 上配置了 SSSG 0 和 SSSG 1，SSSG 0 的 SS set 的 PDCCH 监听时机以 1 个时隙为周期，SSSG 1 的 SS set 的 PDCCH 监听时机以 2 个时隙为周期。应理解，SSSG 1 的 PDCCH 监听时机相对于 SSSG 0 的 PDCCH 监听时机较稀疏。第一时长可以为 6 个时隙。

终端设备在激活的 DL BWP 上监听 PDCCH，且在 SSSG0 的 SS set 监听 PDCCH，网络设备通过承载第四 DCI 的 PDCCH 指示终端设备在第一时长内停止监听 PDCCH 和指示终端设备切换至 SSSG1，终端设备监听到该承载第四 DCI 的 PDCCH。如图 20 所示，以方式 1 为例，终端设备基于第四 DCI，确定第一时长的起始时刻为与第四 DCI 的时间偏移为 1 个时隙，并将第一时长的起始时刻作为 SSSG 的起始时刻，则第一时长的起始时刻和 SSSG 的起始时刻均与第四 DCI 的时间偏移为 1 个时隙，终端设备在第一时长的起始时刻切换至 SSSG1，并在第一时长（6 个时隙）内停止监听 PDCCH，经过第一时长（6 个时隙），终端设备在 SSSG1 的 SS set 监听 PDCCH。可理解为，在第一时长（6 个时隙）内，终端设备所在的 SSSG 为 SSSG1。

可选地，上述第一时长的起始时刻和 SSSG 的起始时刻相同的具体实现方式还包括方式 3：第一时长的起始时刻可以使用上述确定第一时长的起始时刻的实现方式，SSSG 的起始时刻也可以使用上述确定第一时长的起始时刻的实现方式，当确定的第一时长的起始时刻与确定的 SSSG 的起始时刻不同时，选在两者较晚的时刻确定为第一时长的起始时刻和 SSSG 的起始时刻。

可选地，在多 DL BWP 的场景下，第四 DCI 可以同时指示在第一时长内停止监听 PDCCH、切换 SSSG 以及 BWP 切换。终端设备确定第一时长的起始时刻和 SSSG 的起始

时刻相同。具体的方法也可以包括方式 1：确定第一时长的起始时刻，并将第一时长的起始时刻作为 SSSG 的起始时刻；或者，方式 2：确定 SSSG 的起始时刻，并将 SSSG 的起始时刻作为第一时长的起始时刻；或者，方式 3：分别确定第一时长的起始时刻和 SSSG 的起始时刻，将两者中较晚时刻作为第一时长的起始时刻和 SSSG 的起始时刻。其中确定第一时长的起始时刻和确定 SSSG 的起始时刻可以参照上述方法 1000 中的说明，此处不再赘述。

示例性地，确定第一时长的起始时刻或 SSSG 的起始时刻的实现方式还可以包括以下方式中的至少一种：

- 1) 在 BWP 切换时延之后的下一个时隙；
- 2) 在切换后的 DL BWP 上传输 PDSCH 所在的时隙；
- 3) 在切换后的 DL BWP 上传输 PDSCH 所在的时隙的下一个时隙。

终端设备可以使用上述三种方式中的至少一种方式确定第一时长的起始时刻和 SSSG 的起始时刻。

在又一种可能的实现方式中，分别确定第一时长的起始时刻和 SSSG 的起始时刻，第一时长的起始时刻可以使用上述方法 1800 中确定第一时长的起始时刻的实现方式，SSSG 的起始时刻也可以使用上述方法 1800 中确定第一时长的起始时刻的实现方式，确定的第一时长的起始时刻与确定的 SSSG 的起始时刻可以不同。例如，第一时长的起始时刻可以第一时长的起始时刻与第四 DCI 之间的时间偏移确定，SSSG 的起始时刻可以使用第四 DCI 调度的 PDSCH 对应的 HARQ 反馈时间确定，得到的第一时长的起始时刻与确定的 SSSG 的起始时刻不同。

示例性地，图 21 示出了一种停止监听 PDCCH 的示意图。如图 21 所示，填充黑色图案的方块表示终端设备需要监听的 PDCCH 监听时机。网络设备在激活的 DL BWP 上配置了 SSSG 0 和 SSSG 1，SSSG 0 的 SS set 的 PDCCH 监听时机以 1 个时隙为周期，SSSG 1 的 SS set 的 PDCCH 监听时机以 2 个时隙为周期。应理解，SSSG 1 的 PDCCH 监听时机相对于 SSSG 0 的 PDCCH 监听时机较稀疏。第一时长可以为 6 个时隙。

终端设备在激活的 DL BWP 上监听 PDCCH，且在 SSSG0 的 SS set 监听 PDCCH，网络设备通过承载第四 DCI 的 PDCCH 指示终端设备在第一时长内停止监听 PDCCH、切换至 SSSG1 以及调度 PDSCH，终端设备监听到该承载第四 DCI 的 PDCCH。如图 21 所示，终端设备基于第四 DCI，确定第一时长的起始时刻与第四 DCI 的时间偏移为 1 个时隙，且在第一时长的起始时刻所在的时隙进行了 PDSCH 的传输，终端设备还确定 SSSG 的起始时刻为传输 ACK 之后，即在第一时长（6 个时隙）内停止监听 PDCCH，且在第一时长内，有效的 SSSG 为 SSSG0，即终端设备仍在 SSSG0，终端设备传输 ACK 之后，终端设备根据 SSSG1 的 SS set 监听 PDCCH。可理解为，在 SSSG 的起始时刻之前，终端设备有效的 SSSG 不发生改变。

可选地，在多 DL BWP 的场景下，同样可以分别确定第一时长的起始时刻和 SSSG 的起始时刻，第一时长的起始时刻可以使用上述方法 1000 中确定第一时长的起始时刻的实现方式，SSSG 的起始时刻也可以使用上述方法 1000 中确定第一时长的起始时刻的实现方式，确定的第一时长的起始时刻与确定的 SSSG 的起始时刻可以不同。在 SSSG 的起始时刻之前，终端设备有效的 SSSG 不发生改变。

在另一种可能的实现方式中,终端设备可以先确定第一时长的起始时刻,确定第一时长的起始时刻的实现方式可以参照上述方法 1000 中的说明,此处不再赘述,然后在第一时长之后,终端设备确定 SSSG 的起始时刻,在 SSSG 的起始时刻之前,不进行 SSSG 切换,在 SSSG 的起始时刻之后,根据 DCI 指示的 SSSG 的 SS set 监听 PDCCH。可理解为,终端设备和网络设备以第一时间的结束时刻作为参考点确定 SSSG 的起始时刻。

其中,SSSG 的起始时刻可以根据 SSSG 的起始时刻与第一时长结束时刻之间的时间偏移确定,SSSG 的起始时刻与第一时长结束时刻之间的时间偏移可以预定义或者由网络设备配置的,时间偏移的取值可以参考上述方法 1000 中第一时长的起始时刻与 DCI 之间的时间偏移的取值,此处不再赘述。

示例性地,图 22 示出了一种停止监听 PDCCH 的示意图。如图 22 所示,填充黑色图案的方块表示终端设备需要监听的 PDCCH 监听时机。网络设备在激活的 DL BWP 上配置了 SSSG0 和 SSSG1,SSSG0 的 SS set 的 PDCCH 监听时机以 1 个时隙为周期,SSSG1 的 SS set 的 PDCCH 监听时机以 2 个时隙为周期。应理解,SSSG1 的 PDCCH 监听时机相对于 SSSG0 的 PDCCH 监听时机较稀疏。第一时长可以为 6 个时隙。

终端设备在激活的 DL BWP 上监听 PDCCH,且在 SSSG0 的 SS set 监听 PDCCH,网络设备通过承载第四 DCI 的 PDCCH 指示终端设备在第一时长内停止监听 PDCCH 和指示终端设备切换 SSSG1,终端设备监听到该承载第四 DCI 的 PDCCH。如图 22 所示,终端设备基于第四 DCI,确定第一时长的起始时刻与第四 DCI 的时间偏移为 1 个时隙,在第一时长(6 个时隙)内停止监听 PDCCH,终端设备确定 SSSG 的起始时刻为与第一时长结束时刻的时间偏移为 2 个时隙,即在第一时长结束时刻的 2 个时隙之后,终端设备切换至 SSSG1 的 SS set 监听 PDCCH。其中,在第一时长结束时刻之后,且在 SSSG 的起始时刻之前,终端设备在 SSSG0 的 SS set 监听 PDCCH。

可选地,在多 DL BWP 的场景下,第四 DCI 可以同时指示在第一时长内停止监听 PDCCH、切换至 SSSG1 以及 BWP 切换。终端设备确定第一时长的起始时刻可以参考上述方法 1000 中的说明,此处不再赘述。

在又一种可能的实现方式中,终端设备可以先确定 SSSG 的起始时刻,确定 SSSG 的起始时刻的实现方式可以参照上述方法 1000 中的说明,此处不再赘述,然后终端设备确定第一时长的起始时刻,在第一时长的起始时刻之前,终端设备在 DCI 指示的 SSSG 的 SS set 监听 PDCCH,在第一时长的起始时刻之后,终端设备在第一时长内停止监听 PDCCH。可理解为,终端设备和网络设备以 SSSG 的起始时刻作为参考点确定第一时长的起始时刻。

其中,第一时长的起始时刻可以根据 SSSG 的起始时刻与第一时长的起始时刻之间的时间偏移确定。SSSG 的起始时刻与第一时长的起始时刻之间的时间偏移可以预定义或者由网络设备配置,时间偏移的取值可以参考上述方法 1000 中第一时长的起始时刻与 DCI 之间的时间偏移的取值,此处不再赘述。

示例性地,图 23 示出了一种停止监听 PDCCH 的示意图。如图 23 所示,填充黑色图案的方块表示终端设备需要监听的 PDCCH 监听时机。网络设备在激活的 DL BWP 上配置了 SSSG0 和 SSSG1,SSSG0 的 SS set 的 PDCCH 监听时机以 1 个时隙为周期,SSSG1 的 SS set 的 PDCCH 监听时机以 2 个时隙为周期。应理解,SSSG1 的 PDCCH 监听时机相

对于 SSSG0 的 PDCCH 监听时机较稀疏。第一时长可以为 6 个时隙。

终端设备在激活的 DL BWP 上监听 PDCCH, 且在 SSSG0 的 SS set 监听 PDCCH, 网络设备通过承载第四 DCI 的 PDCCH 指示终端设备在第一时长内停止监听 PDCCH 和指示终端设备切换至 SSSG1, 终端设备监听到该承载第四 DCI 的 PDCCH。如图 22 所示, 终端设备基于第四 DCI, 确定 SSSG 的起始时刻与第四 DCI 的时间偏移为 1 个时隙, 终端设备切换至 SSSG1 的 SS set 监听 PDCCH, 终端设备确定第一时长的起始时刻与 SSSG 的起始时刻的时间偏移为 2 个时隙, 即在 SSSG 的起始时刻的 2 个时隙之后, 终端设备在第一时长内停止监听 PDCCH, 在第一时长之后仍然保持在 SSSG1 的 SS set 监听 PDCCH。

可选地, 在多 DL BWP 的场景下, 第四 DCI 可以同时指示在第一时长内停止监听 PDCCH、切换至 SSSG1 以及 BWP 切换。终端设备确定 SSSG 的起始时刻可以参考上述方法 1000 中的说明, 此处不再赘述。

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。

上文中结合图 1 至图 13, 详细描述了本申请实施例的停止监听 PDCCH 的方法, 下面将结合图 14 和图 15, 详细描述本申请实施例的通信装置。

图 14 示出了本申请实施例提供的一种通信的装置 1400。该装置 1400 包括: 收发单元 1410 和处理单元 1420。

在一个可选的例子中, 本领域技术人员可以理解, 装置 1400 可以具体为上述方法 600、方法 800 或者方法 1000 中的终端设备, 或者, 上述方法 600、方法 800、方法 1800 或者方法 1000 中终端设备中的功能可以集成在装置 1400 中。上述功能可以通过硬件实现, 也可以通过硬件执行相应的软件实现。该硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的模块。装置 1400 可以用于执行上述方法实施例中与终端设备对应的各个流程和/或步骤。

示例性地, 装置 1400 可以具体为上述方法 600 中的终端设备。收发单元 1410 用于: 在激活的下行 DL 带宽部分 BWP 上接收来自网络设备的第一下行控制信息 DCI, 第一 DCI 用于指示装置在第一时长内停止监听 PDCCH, 停止监听的 PDCCH 包括类型 3 公共搜索空间集中的 PDCCH 和装置专用搜索空间集中的 PDCCH; 处理单元 1420 用于: 运行定时器, 定时器用于 BWP 切换, 其中, 定时器的到期时间在第一时长的结束时间之前; 在第一时长内, 并在定时器到期之前, 停止监听 PDCCH; 以及, 当定时器到期, 进行 DL BWP 切换, 并在切换后的 DL BWP 上进行 PDCCH 的监听。

可选地, 处理单元 1420 还用于: 当在激活的 DL BWP 上接收到来自网络设备的指示信息时, 开启或重启定时器; 其中, 指示信息用于调度装置进行物理下行共享信道 PDSCH 或物理上行共享信道 PUSCH 的传输, 或者, 指示信息用于指示装置进行 DL BWP 切换, 指示信息承载在第一 DCI 中或者不同于第一 DCI 的其他 DCI。

可选地, 第一时长的长度由无线资源控制 RRC 配置或者由第一 DCI 指示。

可选地, 装置 1400 根据下列信息中的至少一个确定第一时长的起始时刻: 第一时长的起始时刻与第一 DCI 之间的时间偏移; 根据最小时隙偏移与解析第一 DCI 的时长之间的最大值, 最小时隙偏移为承载第一 DCI 的 PDCCH 与第一 DCI 被允许调度的 PDSCH 之间的最小时隙偏移; 第一 DCI 调度 PDSCH, PDSCH 对应的混合自动重传请求 HARQ

反馈之后；或者，第一DCI调度PUSCH，PUSCH传输之后。

示例性地，装置1400可以具体为上述方法800中的终端设备。收发单元1410用于执行上述方法800中S801中终端设备对应的收发动作，处理单元1420用于执行上述方法800中终端设备对应的处理动作。在一个可选的例子中，本领域技术人员可以理解，装置1400可以具体为上述方法600、方法800、方法1800或者方法1000中的网络设备，或者，上述方法600、方法800、方法1800或者方法1000中网络设备中的功能可以集成在装置1400中。上述功能可以通过硬件实现，也可以通过硬件执行相应的软件实现。该硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的模块。装置1400可以用于执行上述方法实施例中与网络设备对应的各个流程和/或步骤。

示例性地，装置1400可以具体为上述方法800中的网络设备。收发单元1410用于执行上述方法800中S801中网络设备对应的收发动作，处理单元1420用于执行上述方法800中网络设备对应的处理动作。

应理解，上述装置1400均以功能单元的形式体现。这里的术语“单元”可以指应用特有集成电路(application specific integrated circuit, ASIC)、电子电路、用于执行一个或多个软件或固件程序的处理器(例如共享处理器、专有处理器或组处理器等)和存储器、合并逻辑电路和/或其它支持所描述的功能的合适组件。在一个可选的例子中，本领域技术人员可以理解，装置1400可以具体为上述方法实施例中的终端设备或者网络设备，或者，上述方法实施例中终端设备或者网络设备的功能可以集成装置1400中，装置1400可以用于执行上述方法实施例中与终端设备或者网络设备对应的各个流程和/或步骤，为避免重复，在此不再赘述。

上述装置1400具有实现上述方法实施例中终端设备或者网络设备执行的相应步骤的功能；上述功能可以通过硬件实现，也可以通过硬件执行相应的软件实现。该硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的模块。

在本申请的实施例中，图14中的通信装置也可以是芯片或者芯片系统，例如：片上系统(system on chip, SoC)。

图15是本申请实施例提供的另一种通信装置1500的示意性框图。该装置1500包括处理器1510、收发器1520和存储器1530。其中，处理器1510、收发器1520和存储器1530通过内部连接通路互相通信，该存储器1530用于存储指令，该处理器1510用于执行该存储器1530存储的指令，以控制该收发器1520发送信号和/或接收信号。

应理解，装置1500可以具体为上述方法600、方法800、方法1800或者方法1000中的终端设备或者网络设备，或者，上述方法600、方法800、方法1800或者方法1000中的终端设备或者网络设备的功能可以集成在装置1500中，装置1500可以用于执行上述方法600、方法800、方法1800或者方法1000中与终端设备或者网络设备对应的各个步骤和/或流程。可选地，该存储器1530可以包括只读存储器和随机存取存储器，并向处理器提供指令和数据。存储器的一部分还可以包括非易失性随机存取存储器。例如，存储器还可以存储设备类型的信息。该处理器1510可以用于执行存储器中存储的指令，并且该处理器执行该指令时，该处理器可以执行上述方法600、方法800、方法1800或者方法1000中与终端设备或者网络设备对应的各个步骤和/或流程。

应理解，在本申请实施例中，该处理器1510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(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(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。

在实现过程中, 上述方法的各步骤可以通过处理器中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。结合本申请实施例所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件处理器执行完成, 或者用处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。软件模块可以位于随机存储器, 闪存、只读存储器, 可编程只读存储器或者电可擦写可编程存储器、寄存器等本领域成熟的存储介质中。该存储介质位于存储器, 处理器执行存储器中的指令, 结合其硬件完成上述方法的步骤。为避免重复, 这里不再详细描述。

本申请实施例还提供了一种计算机可读存储介质, 该计算机可读存储介质用于存储计算机程序, 该计算机程序用于实现上述方法实施例中终端设备或者网络设备对应的方法。

本申请实施例还提供了一种计算机程序产品, 该计算机程序产品包括计算机程序(也可以称为代码, 或指令), 当该计算机程序在计算机上运行时, 该计算机可以执行上述方法实施例所示的终端设备或者网络设备对应的方法。

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, 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。

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。

以上, 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权利要求的保护范围为准。

权 利 要 求 书

1. 一种停止监听物理下行控制信道 PDCCH 的方法，其特征在于，包括：

终端设备在激活的下行 DL 带宽部分 BWP 上接收来自网络设备的第一下行控制信息 DCI，所述第一 DCI 用于指示所述终端设备在第一时长内停止监听 PDCCH，所述停止监听的 PDCCH 包括类型 3 公共搜索空间集中的 PDCCH 和所述终端设备专用搜索空间集中的 PDCCH；

所述终端设备运行定时器，所述定时器用于 BWP 切换，其中，所述定时器的到期时间在所述第一时长的结束时间之前；

所述终端设备在所述第一时长内，并在所述定时器到期之前，停止监听所述 PDCCH；

当所述定时器到期，所述终端设备进行 DL BWP 切换，并在切换后的 DL BWP 上进行 PDCCH 的监听。

2. 一种停止监听物理下行控制信道 PDCCH 的方法，其特征在于，包括：

终端设备在激活的下行 DL 带宽部分 BWP 上接收来自网络设备的第一下行控制信息 DCI，所述第一 DCI 用于指示所述终端设备在第一时长内停止监听 PDCCH，所述停止监听的 PDCCH 包括类型 3 公共搜索空间集中的 PDCCH 和所述终端设备专用搜索空间集中的 PDCCH；

所述终端设备运行定时器，所述定时器用于 BWP 切换；

所述终端设备基于所述第一 DCI，在所述第一时长内停止监听所述 PDCCH，并暂停所述定时器的运行；

在所述第一时长之后，所述终端设备继续运行所述定时器；

当所述定时器到期，所述终端设备进行 DL BWP 切换。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述终端设备运行定时器，包括：

当所述终端设备在所述激活的 DL BWP 上接收到来自所述网络设备的指示信息时，所述终端设备开启或重启所述定时器；

其中，所述指示信息用于调度所述终端设备进行物理下行共享信道 PDSCH 或物理上行共享信道 PUSCH 的传输，或者，所述指示信息用于指示所述终端设备进行 DL BWP 切换，所述指示信息承载在所述第一 DCI 中或者不同于所述第一 DCI 的其他 DCI。

4. 根据权利要求 1-3 中任一项所述的方法，其特征在于，所述第一时长的长度由无线资源控制 RRC 配置或者由所述第一 DCI 指示。

5. 根据权利要求 1-4 中任一项所述的方法，其特征在于，所述终端设备根据下列信息中的至少一个确定所述第一时长的起始时刻：

所述第一时长的起始时刻与所述第一 DCI 之间的时间偏移；

根据最小时隙偏移与解析所述第一 DCI 的时长之间的最大值，所述最小时隙偏移为承载所述第一 DCI 的 PDCCH 与所述第一 DCI 被允许调度的 PDSCH 之间的最小时隙偏移；

所述第一 DCI 调度 PDSCH，所述 PDSCH 对应的混合自动重传请求 HARQ 反馈

之后；或者，

所述第一 DCI 调度 PUSCH，所述 PUSCH 传输之后。

6. 一种停止监听物理下行控制信道 PDCCH 的方法，其特征在于，包括：

终端设备在激活的下行 DL 带宽部分 BWP 上接收来自网络设备的第二下行控制信息 DCI，所述第二 DCI 用于指示 DL BWP 切换和在第一时长内停止监听 PDCCH，所述停止监听的 PDCCH 包括类型 3 公共搜索空间集中的 PDCCH 和所述终端设备专用搜索空间集中的 PDCCH，所述第二 DCI 用于调度物理下行共享信道 PDSCH 的传输；

所述终端设备基于所述第二 DCI，进行 DL BWP 切换，并在切换后的 DL BWP 上停止监听所述 PDCCH；

其中，所述第一时长的起始时刻是根据下列信息中的至少一个确定的：

在 BWP 切换时延之后的下一个时隙；

在所述切换后的 DL BWP 上传输所述 PDSCH 所在的时隙；

在所述切换后的 DL BWP 上传输所述 PDSCH 所在时隙的下一个时隙；

所述第一时长的起始时刻与所述第二 DCI 之间的时间偏移；

根据最小时隙偏移与解析所述第二 DCI 的时长之间的最大值，所述最小时隙偏移为承载所述第二 DCI 的 PDCCH 与所述第二 DCI 被允许调度的 PDSCH 之间的最小时隙偏移；或者，

所述第二 DCI 调度 PDSCH，所述 PDSCH 对应的混合自动重传请求 HARQ 反馈之后。

7. 根据权利要求 6 所述的方法，其特征在于，所述第一时长的长度由无线资源控制 RRC 配置或者由所述第二 DCI 指示。

8. 根据权利要求 6 或 7 所述的方法，其特征在于，所述第二 DCI 还用于指示所述终端设备切换至第一搜索空间集组，所述第一搜索空间集组是所述切换后的 DL BWP 上的搜索空间集组；

所述方法还包括：

所述终端设备在所述切换后的 DL BWP 上切换至所述第一搜索空间集组。

9. 根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述终端设备在所述切换后的 DL BWP 上切换至所述第一搜索空间集组的时刻为：在所述第一时长之后的下一个时隙或下一个符号，或者与所述第一时长的起始时刻相同的时隙或符号。

10. 根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述终端设备在所述切换后的 DL BWP 上切换至所述第一搜索空间集组的时刻是根据下列信息中的至少一个确定的，且与所述第一时长的起始时刻不同：

在所述 BWP 切换时延之后的下一个时隙；

在所述切换后的 DL BWP 上传输所述 PDSCH 所在的时隙；

在所述切换后的 DL BWP 上传输所述 PDSCH 所在时隙的下一个时隙；

所述第一时长的起始时刻与所述第二 DCI 之间的时间偏移；

根据所述最小时隙偏移与解析所述第二 DCI 的时长之间的最大值；或者，

所述第二 DCI 调度 PDSCH，所述 PDSCH 对应的混合自动重传请求 HARQ 反馈之后。

11. 一种停止监听物理下行控制信道 PDCCH 的方法，其特征在于，包括：

网络设备在激活的下行 DL 带宽部分 BWP 上向终端设备发送第一下行控制信息 DCI，所述第一 DCI 用于指示所述终端设备在第一时长内停止监听 PDCCH，所述停止监听的 PDCCH 包括类型 3 公共搜索空间集中的 PDCCH 和所述终端设备专用搜索空间集中的 PDCCH；

所述网络设备运行定时器，所述定时器用于 BWP 切换；

所述网络设备在所述第一时长内，暂停所述定时器的运行；

在所述第一时长之后，所述网络设备继续运行所述定时器；

当所述定时器到期，所述网络设备进行 DL BWP 切换。

12. 根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，所述第一时长的长度由无线资源控制 RRC 配置或者由所述第一 DCI 指示。

13. 根据权利要求 11 或 12 所述的方法，其特征在于，所述网络设备根据下列信息中的至少一个确定所述第一时长的起始时刻：

所述第一时长的起始时刻与所述第一 DCI 之间的时间偏移；

所述第一 DCI 调度 PDSCH，所述 PDSCH 对应的混合自动重传请求 HARQ 反馈之后；或者，

所述第一 DCI 调度 PUSCH，所述 PUSCH 传输之后。

14. 一种停止监听物理下行控制信道 PDCCH 的方法，其特征在于，包括：

网络设备在激活的下行 DL 带宽部分 BWP 上向终端设备发送第二下行控制信息 DCI，所述第二 DCI 用于指示 DL BWP 切换和所述终端设备在第一时长内停止监听 PDCCH，所述停止监听的 PDCCH 包括类型 3 公共搜索空间集中的 PDCCH 和所述终端设备专用搜索空间集中的 PDCCH，所述第二 DCI 用于调度物理下行共享信道 PDSCH 的传输；

所述网络设备基于所述第二 DCI，进行 DL BWP 切换；

其中，所述第一时长的起始时刻是根据下列信息中的至少一个确定的：

在 BWP 切换时延之后的下一个时隙；

在所述切换后的 DL BWP 上传输所述 PDSCH 所在的时隙；

在所述切换后的 DL BWP 上传输所述 PDSCH 所在时隙的下一个时隙；

所述第一时长的起始时刻与所述第二 DCI 之间的时间偏移；

根据最小时隙偏移与解析所述第二 DCI 的时长之间的最大值，所述最小时隙偏移为承载所述第二 DCI 的 PDCCH 与所述第二 DCI 被允许调度的 PDSCH 之间的最小时隙偏移；或者，

所述第二 DCI 调度 PDSCH，所述 PDSCH 对应的混合自动重传请求 HARQ 反馈之后。

15. 根据权利要求 14 所述的方法，其特征在于，所述第一时长的长度由无线资源控制 RRC 配置或者由所述第二 DCI 指示。

16. 根据权利要求 14 或 15 所述的方法，其特征在于，所述第二 DCI 还用于指示所述终端设备切换至第一搜索空间集组，所述第一搜索空间集组是所述切换后的 DL BWP 上的搜索空间集组；

所述方法还包括：

所述网络设备在所述切换后的 DL BWP 上切换至所述第一搜索空间集组。

17. 根据权利要求 16 所述的方法，其特征在于，所述网络设备在所述切换后的 DL BWP 上切换至所述第一搜索空间集组的时刻为：在所述第一时长之后的下一个时隙或下一个符号，或者与所述第一时长的起始时刻相同的时隙或符号。

18. 根据权利要求 16 所述的方法，其特征在于，所述网络端设备在所述切换后的 DL BWP 上切换至所述第一搜索空间集组的时刻是根据下列信息中的至少一个确定的，且与所述第一时长的起始时刻不同：

在所述 BWP 切换时延之后的下一个时隙；

在所述切换后的 DL BWP 上传输所述 PDSCH 所在的时隙；

在所述切换后的 DL BWP 上传输所述 PDSCH 所在时隙的下一个时隙；

所述第一时长的起始时刻与所述第二 DCI 之间的时间偏移；

根据所述最小时隙偏移与解析所述第二 DCI 的时长之间的最大值；或者，

所述第二 DCI 调度 PDSCH，所述 PDSCH 对应的混合自动重传请求 HARQ 反馈之后。

19. 一种通信装置，其特征在于，包括：

收发单元，用于在激活的下行 DL 带宽部分 BWP 上接收来自网络设备的第一下行控制信息 DCI，所述第一 DCI 用于指示所述装置在第一时长内停止监听 PDCCH，所述停止监听的 PDCCH 包括类型 3 公共搜索空间集中的 PDCCH 和所述装置专用搜索空间集中的 PDCCH；

处理单元，用于运行定时器，所述定时器用于 BWP 切换，其中，所述定时器的到期时间在所述第一时长的结束时间之前；在所述第一时长内，并在所述定时器到期之前，停止监听所述 PDCCH；以及，当所述定时器到期，进行 DL BWP 切换，并在切换后的 DL BWP 上进行 PDCCH 的监听。

20. 一种通信装置，其特征在于，包括：

收发单元，用于在激活的下行 DL 带宽部分 BWP 上接收来自网络设备的第一下行控制信息 DCI，所述第一 DCI 用于指示所述装置在第一时长内停止监听 PDCCH，所述停止监听的 PDCCH 包括类型 3 公共搜索空间集中的 PDCCH 和所述装置专用搜索空间集中的 PDCCH；

处理单元，用于运行定时器，所述定时器用于 BWP 切换；基于所述第一 DCI，在所述第一时长内停止监听所述 PDCCH，并暂停所述定时器的运行；在所述第一时长之后，继续运行所述定时器；当所述定时器到期，进行 DL BWP 切换。

21. 根据权利要求 19 或 20 所述的装置，其特征在于，所述处理单元还用于：

当在所述激活的 DL BWP 上接收到来自所述网络设备的指示信息时，开启或重启所述定时器；

其中，所述指示信息用于调度所述装置进行物理下行共享信道 PDSCH 或物理上行共享信道 PUSCH 的传输，或者，所述指示信息用于指示所述装置进行 DL BWP 切换，所述指示信息承载在所述第一 DCI 中或者不同于所述第一 DCI 的其他 DCI。

22. 根据权利要求 19-21 中任一项所述的装置，其特征在于，所述第一时长的长

度由无线资源控制 RRC 配置或者由所述第一 DCI 指示。

23. 根据权利要求 19-22 中任一项所述的装置, 其特征在于, 所述装置根据下列信息中的至少一个确定所述第一时长的起始时刻:

所述第一时长的起始时刻与所述第一 DCI 之间的时间偏移;

根据最小时隙偏移与解析所述第一 DCI 的时长之间的最大值, 所述最小时隙偏移为承载所述第一 DCI 的 PDCCH 与所述第一 DCI 被允许调度的 PDSCH 之间的最小时隙偏移;

所述第一 DCI 调度 PDSCH, 所述 PDSCH 对应的混合自动重传请求 HARQ 反馈之后; 或者,

所述第一 DCI 调度 PUSCH, 所述 PUSCH 传输之后。

24. 一种通信装置, 其特征在于, 包括:

收发单元, 用于在激活的下行 DL 带宽部分 BWP 上接收来自网络设备的第二下行控制信息 DCI, 所述第二 DCI 用于指示 DL BWP 切换和在第一时长内停止监听 PDCCH, 所述停止监听的 PDCCH 包括类型 3 公共搜索空间集中的 PDCCH 和所述装置专用搜索空间集中的 PDCCH, 所述第二 DCI 用于调度物理下行共享信道 PDSCH 的传输;

处理单元, 用于基于所述第二 DCI, 进行 DL BWP 切换, 并在切换后的 DL BWP 上停止监听所述 PDCCH;

其中, 所述第一时长的起始时刻是根据下列信息中的至少一个确定的:

在 BWP 切换时延之后的下一个时隙;

在所述切换后的 DL BWP 上传输所述 PDSCH 所在的时隙;

在所述切换后的 DL BWP 上传输所述 PDSCH 所在时隙的下一个时隙;

所述第一时长的起始时刻与所述第二 DCI 之间的时间偏移;

根据最小时隙偏移与解析所述第二 DCI 的时长之间的最大值, 所述最小时隙偏移为承载所述第二 DCI 的 PDCCH 与所述第二 DCI 被允许调度的 PDSCH 之间的最小时隙偏移; 或者,

所述第二 DCI 调度 PDSCH, 所述 PDSCH 对应的混合自动重传请求 HARQ 反馈之后。

25. 根据权利要求 24 所述的装置, 其特征在于, 所述第一时长的长度由无线资源控制 RRC 配置或者由所述第二 DCI 指示。

26. 根据权利要求 24 或 25 所述的装置, 其特征在于, 所述第二 DCI 还用于指示所述装置切换至第一搜索空间集组, 所述第一搜索空间集组是所述切换后的 DL BWP 上的搜索空间集组;

所述处理单元还用于:

在所述切换后的 DL BWP 上切换至所述第一搜索空间集组。

27. 根据权利要求 26 所述的装置, 其特征在于, 所述装置在所述切换后的 DL BWP 上切换至所述第一搜索空间集组的时刻为: 在所述第一时长之后的下一个时隙或下一个符号或者与所述第一时长的起始时刻相同的时隙或符号。

28. 根据权利要求 26 所述的装置, 其特征在于, 所述装置在所述切换后的 DL BWP 上切换至所述第一搜索空间集组的时刻是根据下列信息中的至少一个确定的, 且与所

述第一时长的起始时刻不同：

在所述 BWP 切换时延之后的下一个时隙；

在所述切换后的 DL BWP 上传输所述 PDSCH 所在的时隙；

在所述切换后的 DL BWP 上传输所述 PDSCH 所在时隙的下一个时隙；

所述第一时长的起始时刻与所述第二 DCI 之间的时间偏移；

根据所述最小时隙偏移与解析所述第二 DCI 的时长之间的最大值；或者，

所述第二 DCI 调度 PDSCH，所述 PDSCH 对应的混合自动重传请求 HARQ 反馈之后。

29. 一种通信装置，其特征在于，包括：

收发单元，用于在激活的下行 DL 带宽部分 BWP 上向终端设备发送第二下行控制信息 DCI，所述第二 DCI 用于指示 DL BWP 切换和所述终端设备在第一时长内停止监听 PDCCH，所述停止监听的 PDCCH 包括类型 3 公共搜索空间集中的 PDCCH 和所述终端设备专用搜索空间集中的 PDCCH，所述第二 DCI 用于调度物理下行共享信道 PDSCH 的传输；

处理单元，用于基于所述第二 DCI，进行 DL BWP 切换；

其中，所述第一时长的起始时刻是根据下列信息中的至少一个确定的：

在 BWP 切换时延之后的下一个时隙；

在所述切换后的 DL BWP 上传输所述 PDSCH 所在的时隙；

在所述切换后的 DL BWP 上传输所述 PDSCH 所在时隙的下一个时隙；

所述第一时长的起始时刻与所述第二 DCI 之间的时间偏移；

根据最小时隙偏移与解析所述第二 DCI 的时长之间的最大值，所述最小时隙偏移为承载所述第二 DCI 的 PDCCH 与所述第二 DCI 被允许调度的 PDSCH 之间的最小时隙偏移；或者，

所述第二 DCI 调度 PDSCH，所述 PDSCH 对应的混合自动重传请求 HARQ 反馈之后。

30. 根据权利要求 29 所述的装置，其特征在于，所述第一时长的长度由无线资源控制 RRC 配置或者由所述第二 DCI 指示。

31. 根据权利要求 29 或 30 所述的装置，其特征在于，所述第二 DCI 还用于指示所述终端设备切换至第一搜索空间集组，所述第一搜索空间集组是所述切换后的 DL BWP 上的搜索空间集组；

所述处理单元还用于：

在所述切换后的 DL BWP 上切换至所述第一搜索空间集组。

32. 根据权利要求 31 所述的装置，其特征在于，所述装置在所述切换后的 DL BWP 上切换至所述第一搜索空间集组的时刻为：在所述第一时长之后的下一个时隙或下一个符号，或者与所述第一时长的起始时刻相同的时隙或符号。

33. 根据权利要求 31 所述的装置，其特征在于，所述装置在所述切换后的 DL BWP 上切换至所述第一搜索空间集组的时刻是根据下列信息中的至少一个确定的，且与所述第一时长的起始时刻不同：

在所述 BWP 切换时延之后的下一个时隙；

在所述切换后的 DL BWP 上传输所述 PDSCH 所在的时隙；
在所述切换后的 DL BWP 上传输所述 PDSCH 所在时隙的下一个时隙；
所述第一时长的起始时刻与所述第二 DCI 之间的时间偏移；
根据所述最小时隙偏移与解析所述第二 DCI 的时长之间的最大值；或者，
所述第二 DCI 调度 PDSCH，所述 PDSCH 对应的混合自动重传请求 HARQ 反馈之后。

34. 一种通信装置，其特征在于，包括：

收发单元，用于在激活的下行 DL 带宽部分 BWP 上向终端设备发送第一下行控制信息 DCI，所述第一 DCI 用于指示所述终端设备在第一时长内停止监听 PDCCH，所述停止监听的 PDCCH 包括类型 3 公共搜索空间集中的 PDCCH 和所述终端设备专用搜索空间集中的 PDCCH；

处理单元，用于运行定时器，所述定时器用于 BWP 切换；在所述第一时长内，暂停所述定时器的运行；在所述第一时长之后，继续运行所述定时器；

所述处理单元还用于，当所述定时器到期，进行 DL BWP 切换。

35. 根据权利要求 34 所述的装置，其特征在于，所述第一时长的长度由无线资源控制 RRC 配置或者由所述第一 DCI 指示。

36. 根据权利要求 34 或 35 所述的装置，其特征在于，所述装置根据下列信息中的至少一个确定所述第一时长的起始时刻：

所述第一时长的起始时刻与所述第一 DCI 之间的时间偏移；

所述第一 DCI 调度 PDSCH，所述 PDSCH 对应的混合自动重传请求 HARQ 反馈之后；或者，

所述第一 DCI 调度 PUSCH，所述 PUSCH 传输之后。

37. 一种通信装置，其特征在于，包括：处理器和收发器，所述收发器与其他装置通信，所述处理器与存储器耦合，所述存储器用于存储计算机程序，当所述处理器调用所述计算机程序时，使得所述装置执行如权利要求 1 至 5 中任一项所述的方法、如权利要求 6 至 10 中任一项所述的方法、权利要求 11 至 13 中任一项所述的方法或者如权利要求 14 至 18 中任一项所述的方法。

38. 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上存储有计算机程序，当所述计算机程序在计算机上运行时，使得权利要求 1 至 5 中任一项所述的方法、权利要求 6 至 10 中任一项所述的方法、权利要求 11 至 13 中任一项所述的方法或者权利要求 14 至 18 中任一项所述的方法被执行。

39. 一种计算机程序产品，其特征在于，所述计算机程序产品包括指令，当所述指令被执行时，使得权利要求 1 至 5 中任一项所述的方法、权利要求 6 至 10 中任一项所述的方法、权利要求 11 至 13 中任一项所述的方法或者权利要求 14 至 18 中任一项所述的方法被执行。