一种上行控制信息的传输方法及装置

本申请要求在2020年01月17日提交中华人民共和国知识产权局、申请号为PCT/CN2020/072861、发明名称为“一种上行控制信息的传输方法及装置”的PCT专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及通信技术领域，尤其涉及一种上行控制信息的传输方法及装置。

背景技术

第五代移动通信（5th Generation，5G）中终端设备可以通过物理上行控制信道（physical uplink control channel，PUCCH）信道将上行控制信息（uplink control information, UCI）传输到网络设备侧，网络设备一般会给终端设备配置一个或多个(例如2至4个)PUCCH资源集合，终端设备在发送UCI之前，会先基于待传输的UCI的比特数从一个或多个PUCCH资源集合中确定出一个PUCCH资源集合，进而通过网络设备发送的DCI中的PUCCH指示字段（PUCCH resource indicator）从该PUCCH资源集合中确定出一个PUCCH资源。为了保证UCI中的混合自动重传请求（hybrid automatic repeat request，HARQ）应答信息传输的可靠性，该终端设备还会接收来自高层信令的配置信息，该配置信息指示了重复传输次数N，因此终端设备会在N个上行时隙(slot)重复发送PUCCH。

目前，上行控制信息的传输方法存在的问题是：网络设备通过配置信息配置终端设备的重复传输次数，所以终端设备始终会在N个上行时隙(slot)重复发送PUCCH。可见，目前的PUCCH的重复传输次数的配置方式不够灵活，降低了资源的利用率。

发明内容

第一方面，本申请实施例提供一种上行控制信息的传输方法及装置，该方法的执行主体可以是终端设备，也可以是应用于终端设备中的芯片。下面以执行主体是终端设备为例进行描述。该方法包括：接收指示信息，该指示信息用于指示第一PUCCH资源和重复传输次数N；所以根据所述指示信息，从至少一个PUCCH资源集合中确定所述第一PUCCH资源和所述重复传输次数N；最终通过所述第一PUCCH资源和所述重复传输次数N，重复发送M次上行控制信息UCI，其中，所述M为正整数。

本申请实施例中，因网络设备预先配置了PUCCH资源和重复传输次数，因此，终端设备可以根据网络设备的指示，按照PUCCH资源对应的重复传输次数传输UCI，从而可以实现PUCCH重复传输次数的灵活配置，提高资源的利用率。

在一种可能的实现中，当至少一个PUCCH资源集合包括至少两个PUCCH资源集合时，终端设备可以先根据所述UCI的比特数目，从所述至少两个PUCCH资源集合中确定目标PUCCH资源集合；然后根据所述指示信息，从所述目标PUCCH资源集合中确定所述第一PUCCH资源和所述重复传输次数N。

本申请实施例中，通过一个指示信息指示第一PUCCH资源和重复传输次数N，能够

有效节省信令开销。

在一种可能的实现中，重复传输次数 N 是所述网络设备配置给所述至少一个 PUCCH 资源集合中的第一 PUCCH 资源的；或者，所述重复传输次数 N 是所述网络设备配置给所述第一 PUCCH 资源对应的 PUCCH 资源集合的。也就是说，网络设备预先配置了 PUCCH 资源和其对应的重复传输次数，用以实现灵活配置 PUCCH 资源的重复传输次数。

在一种可能的实现中，指示信息包括第一指示信息和第二指示信息，所述第一指示信息用于指示所述第一 PUCCH 资源，所述第二指示信息用于指示所述重复传输次数 N。终端设备可以根据所述重复传输次数 N，从所述至少两个 PUCCH 资源集合中确定目标 PUCCH 资源集合；或者终端设备根据所述重复传输次数 N 和所述 UCI 的比特数目，从所述至少两个 PUCCH 资源集合中确定目标 PUCCH 资源集合；继而终端设备根据所述第一指示信息，从所述目标 PUCCH 资源集合中确定所述第一 PUCCH 资源；以及根据所述第二指示信息，从所述目标 PUCCH 资源集合中确定所述第一 PUCCH 资源对应的重复传输次数 N。本申请实施例中，终端设备根据所述重复传输次数 N 和所述 UCI 的比特数目确定目标 PUCCH 资源集合。终端设备可以在相同的 UCI 比特数目下，关联多个 PUCCH 资源集合，实现更加灵活的资源集合的配置。

在一种可能的实现中，至少一个 PUCCH 资源集合包括所述至少一个 PUCCH 资源集合中的 PUCCH 资源对应的重复传输次数；或者，所述至少一个 PUCCH 资源集合包括所述至少一个 PUCCH 资源集合对应的重复传输次数；或者，所述至少一个 PUCCH 资源集合包括所述至少一个 PUCCH 资源集合对应的允许最大重复传输次数，以及所述至少一个 PUCCH 资源集合中的 PUCCH 资源对应的重复传输次数。在本申请实施例中，重复次数可以通过多种方式和 PUCCH 资源或者 PUCCH 资源集合关联，增加配置的灵活性。

在一种可能的实现中，指示信息承载于下行控制信息 DCI。在本申请实施例中，可以通过下行控制信息动态指示，可以动态指示 PUCCH 资源和所述重复传输次数。

在一种可能的实现中，所述重复发送 M 次 UCI 中的 S 次所采用的 PUCCH 资源占用一个时隙上的连续符号，所述 S 大于等于 2，且小于等于 M。

如此，本申请实施例中确定的 N 个 PUCCH 资源之间的时延较小，一定程度上可以减小 UCI 传输的时延，可以满足对时延要求较高的业务的时延需求。

在一种可能的实现中，所述重复发送 M 次 UCI 中的 S 次所采用的 PUCCH 资源占用一个时隙，且所述 S 次所采用的 PUCCH 资源在同一时隙上的间隔符号数目为预定义的，所述 S 大于等于 2，且小于等于 M。本申请实施例中，可以通过配置 PUCCH 资源的间隔符号数目，更加灵活，满足不同需求。

在一种可能的实现中，所述重复发送 M 次 UCI 中每次所采用的 PUCCH 资源在时域上占用的符号数目均相同。

在一种可能的实现中，所述重复发送 M 次 UCI 所采用的时域资源为 M 个微时隙上的资源。例如，所述 M 个微时隙为连续的至少两个微时隙。

如此，由于本申请实施例中确定的 N 个 PUCCH 资源为微时隙，所以 PUCCH 资源之间的时延较小，一定程度上可以减小 UCI 传输的时延，可以满足对时延要求较高的业务的时延需求。

在一种可能的实现中，所述重复发送 M 次 UCI 所采用 PUCCH 资源中的每个 PUCCH 资源在不同微时隙上的起始位置和符号长度均相同。

在一种可能的实现中，第一 PUCCH 资源的格式为格式 0 或格式 2。

在一种可能的实现中，所述 M 等于 N。

在一种可能的实现中，通过所述第一 PUCCH 资源和所述重复传输次数 N 重复发送 M 次上行控制信息 UCI，包括：通过 N 个 PUCCH 资源确定所述 M，所述第一 PUCCH 资源为所述 N 个 PUCCH 资源中的一个。

在一种可能的实现中，所述 N 个 PUCCH 资源在时域上是连续的。

在一种可能的实现中，所述 N 个 PUCCH 资源在时域上的间隔是预定义的。

在一种可能的实现中，所述通过 N 个 PUCCH 资源确定所述 M，包括：所述 N 个 PUCCH 资源中有 H 个 PUCCH 资源横跨时隙边界，所述 M=N+H，所述 H 小于 N。

在一种可能的实现中，所述通过 N 个 PUCCH 资源确定所述 M，包括：所述 N 个 PUCCH 资源中有 R 个第二 PUCCH 资源，则 M=N-R；所述 R 小于 N；所述第二 PUCCH 资源为下行符号或者为发送转换符号或者为预定义的符号。

可选择的，所述横跨时隙边界是指一个 PUCCH 资源的时域分别属于至少两个时隙；

可选择的，文中所述 PUCCH 资源集合实际上指的是 PUCCH 资源集合的信息元素 (information element)。

第二方面，本申请实施例提供一种上行控制信息的传输方法，该方法的执行主体可以是网络设备也可以是应用于网络设备中的芯片。下面以执行主体是网络设备为例进行描述。该方法包括：确定至少一个 PUCCH 资源集合中的第一 PUCCH 资源和重复传输次数 N；然后发送指示信息，所述指示信息用于指示所述第一 PUCCH 资源和所述重复传输次数 N；最终通过所述第一 PUCCH 资源和所述重复传输次数 N，重复接收 M 次上行控制信息 UCI，其中，所述 M 与 N 为正整数。

由于上述第二方面所描述的通信方法与第一方面所描述的通信方法相对应，因此第二方面所描述的通信方法的相关有益效果可以参见第一方面，此处不再赘述。

在一种可能的实现中，网络设备确定至少一个 PUCCH 资源集合中的第一 PUCCH 资源和重复传输次数 N 之前，还包括：发送配置信息，其中，所述配置信息包括所述至少一个 PUCCH 资源集合中的至少一个 PUCCH 资源对应的重复传输次数，或，所述配置信息包括所述至少一个 PUCCH 资源集合对应重复传输次数；或，所述配置信息包括所述至少一个 PUCCH 资源集合对应的允许最大重复传输次数，所述至少一个 PUCCH 资源集合中的至少一个 PUCCH 资源对应的重复传输次数。在本申请实施例中，重复次数可以通过多种方式和 PUCCH 资源或者 PUCCH 资源集合关联，增加配置的灵活性。

在一种可能的实现中，指示信息包括第一指示信息和第二指示信息，所述第一指示信息用于指示所述第一 PUCCH 资源，所述第二指示信息用于指示所述重复传输次数 N。本申请实施例中，通过两个指示信息分别指示所述第一 PUCCH 资源和所重复传输次数，更具有灵活性。

在一种可能的实现中，至少一个 PUCCH 资源集合包括所述至少一个 PUCCH 资源集合中的 PUCCH 资源对应的重复传输次数；

或者，所述至少一个 PUCCH 资源集合包括所述至少一个 PUCCH 资源集合对应的重复传输次数；

或者，所述至少一个 PUCCH 资源集合包括所述至少一个 PUCCH 资源集合对应的允

许最大重复传输次数，以及所述至少一个 PUCCH 资源集合中的 PUCCH 资源对应的重复传输次数。

在一种可能的实现中，指示信息承载于下行控制信息 DCI。

在一种可能的实现中，所述重复发送 M 次 UCI 中的 S 次所采用的 PUCCH 资源占用一个时隙上的连续符号，所述 S 大于等于 2，且小于等于 M。

在一种可能的实现中，所述重复发送 M 次 UCI 中的 S 次所采用的 PUCCH 资源占用一个时隙时，所述 S 次所采用的 PUCCH 资源在同一时隙上的间隔符号数目为预定义的，所述 S 大于等于 2，且小于等于 M。

在一种可能的实现中，所述重复发送 M 次 UCI 中每次所采用的 PUCCH 资源在时域上占用的符号数目均相同。

在一种可能的实现中，所述重复发送 M 次 UCI 所采用的时域资源为 M 个微时隙上的资源。或者所述 M 个微时隙为连续的至少两个微时隙。

在一种可能的实现中，所述重复发送 M 次 UCI 所采用 PUCCH 资源中的每个 PUCCH 资源在不同微时隙上的起始位置和符号长度均相同。

在一种可能的实现中，第一 PUCCH 资源的格式为格式 0 或格式 2。

在一种可能的实现中，所述 M 等于 N。

在一种可能的实现中，通过所述第一 PUCCH 资源和所述重复传输次数 N 重复发送 M 次上行控制信息 UCI，包括：通过 N 个 PUCCH 资源确定所述 M，所述第一 PUCCH 资源为所述 N 个 PUCCH 资源中的一个。

在一种可能的实现中，所述 N 个 PUCCH 资源在时域上是连续的。

在一种可能的实现中，所述 N 个 PUCCH 资源在时域上的间隔是预定义的。

在一种可能的实现中，所述通过 N 个 PUCCH 资源确定所述 M，包括：所述 N 个 PUCCH 资源中有 H 个 PUCCH 资源横跨时隙边界，所述 M=N+H，所述 H 小于 N。

在一种可能的实现中，所述通过 N 个 PUCCH 资源确定所述 M，包括：所述 N 个 PUCCH 资源中有 R 个第二 PUCCH 资源，则 M=N-R；所述 R 小于 N；所述第二 PUCCH 资源为下行符号或者为发送转换符号或者为预定义的符号。

在一种可能的实现中，N 个 PUCCH 资源的时域位置可以由以下方式计算，其中，n=0,1,2…N-1:

其中，开始传输 PUCCH 的起始时隙可以根据以下公式计算:

$K_s+\left\lfloor \frac{S+n\cdot L}{N_{symb}^{slot}} \right\rfloor$，其中 K_s 为所指示的所述第一 PUCCH 所在时隙，S 为所述第一 PUCCH 资源时域起始符号，L 为所述第一 PUCCH 资源占据的符号长度，N_{symb}^{slot} 为一个时隙内的符号数目。

相对于时隙起点的 PUCCH 的起始传输符号可以根据下式计算:

$\mathrm{mod}\left(S+n\cdot L, N_{symb}^{slot}\right)$，其中 mod(T,y)表示取模运算，例如，mod(10,3)等于 1，mod(10,2)等于 0。

PUCCH 传输所在的最后一个时隙位置可以根据下式计算:

$K_s+\left\lfloor\frac{S+(n+1)\cdot L-1}{N_{symb}^{slot}}\right\rfloor$，其中 K_s 为所指示的所述第一 PUCCH 所在时隙，S 为所述第一 PUCCH 资源时域起始符号，L 为所述第一 PUCCH 资源占据的符号长度，N_{symb}^{slot} 为一个时隙内的符号数目。

相对于时隙起点的 PUCCH 的最后一个符号为 $\mathrm{mod}\left(S+(n+1)\cdot L-1, N_{symb}^{slot}\right)$。

第三方面，本申请实施例提供一种上行控制信息的传输方法，该方法可以由终端设备执行，该方法包括：接收第一指示信息和第二指示信息，由于第一指示信息用于指示第一 PUCCH 资源，所以根据所述第一指示信息，从至少一个 PUCCH 资源集合中确定所述第一 PUCCH 资源；由于第二指示信息用于指示重复传输次数 N；所以通过所述第一 PUCCH 资源和所述重复传输次数 N，重复发送 M 次 UCI，其中，所述 M 与 N 为正整数。

本申请实施例中，终端设备可以复用现有指示重复传输次数的信令，实现能够指示在单个时间单元内的重复传输，既可以节省信令开销，也可以一定程度上可以减小 UCI 传输的时延，可以满足对时延要求较高的业务的时延需求。

在一种可能的实现中，当至少一个 PUCCH 资源集合包括至少两个 PUCCH 资源集合，该方法还包括：终端设备根据所述 UCI 的比特数目，从所述至少两个 PUCCH 资源集合中确定目标 PUCCH 资源集合；根据所述第一指示信息，从所述目标 PUCCH 资源集合中确定所述第一 PUCCH 资源。

在一种可能的实现中，第一指示信息承载于下行控制信息 DCI 中，所述第二指示信息承载于高层配置信令中。

在一种可能的实现中，所述重复发送 M 次 UCI 中的 S 次所采用的 PUCCH 资源占用一个时隙上的连续符号，所述 S 大于等于 2，且小于等于 M。

在一种可能的实现中，所述重复发送 M 次 UCI 中的 S 次 UCI 所采用的 PUCCH 资源占用一个时隙时，所述发送 S 次 UCI 所采用的 PUCCH 资源在同一时隙上的间隔符号数目为预定义的，所述 S 大于等于 2，且小于等于 M。

在一种可能的实现中，所述重复发送 M 次 UCI 中每次所采用的 PUCCH 资源在时域上占用的符号数目均相同。

在一种可能的实现中，所述重复发送 M 次 UCI 所采用的时域资源为 M 个微时隙上的资源。

在一种可能的实现中，所述 M 个微时隙为连续的至少两个微时隙。

在一种可能的实现中，所述重复发送 M 次 UCI 所采用 PUCCH 资源中的每个 PUCCH 资源在不同微时隙上的起始位置和符号长度均相同。

在一种可能的实现中，第一 PUCCH 资源的格式为格式 0 或格式 2。

第五方面，本申请实施例提供一种上行控制信息的传输方法，该方法可以由网络设备执行，该方法包括：确定重复传输次数 N 和至少一个 PUCCH 资源集合中的第一 PUCCH 资源；发送第一指示信息和第二指示信息，所述第一指示信息用于指示第一 PUCCH 资源，所述第二指示信息用于指示重复传输次数 N；通过所述第一 PUCCH 资源和所述重复传输次数 N，重复接收 M 次 UCI ，其中，所述 M 与 N 为正整数。

由于上述第四方面所描述的通信方法与第三方面所描述的通信方法相对应，因此第四

方面所描述的通信方法的相关有益效果可以参见第三方面，此处不再赘述。

在一种可能的实现中，指示信息承载于下行控制信息DCI。

在一种可能的实现中，所述重复接收M次UCI中的S次所采用的PUCCH资源占用一个时隙上的连续符号，所述S大于等于2，且小于等于M。

在一种可能的实现中，所述重复接收M次UCI中的S次所采用的PUCCH资源占用一个时隙，且所述S次所采用的PUCCH资源在同一时隙上的间隔符号数目为预定义的，所述S大于等于2，且小于等于M。

在一种可能的实现中，所述重复发送M次UCI中每次所采用的PUCCH资源在时域上占用的符号数目均相同。

在一种可能的实现中，所述重复发送M次UCI所采用的时域资源为M个微时隙上的资源。其中，所述M个微时隙为连续的至少两个微时隙。

在一种可能的实现中，所述重复发送M次UCI所采用PUCCH资源中的每个PUCCH资源在不同微时隙上的起始位置和符号长度均相同。

在一种可能的实现中，第一PUCCH资源的格式为格式0或格式2。

第五方面，本申请提供一种通信装置，所述通信装置可以为终端设备或者设置在终端设备内部的芯片。所述通信装置具备实现上述第一方面的功能，比如，所述通信装置包括执行上述第一方面涉及步骤所对应的模块或单元或手段（means），所述功能或单元或手段可以通过软件实现，或者通过硬件实现，也可以通过硬件执行相应的软件实现。

在一种可能的设计中，所述通信装置包括处理单元、通信单元，其中，通信单元可以用于收发信号，以实现该通信装置和其它装置之间的通信，比如，通信单元用于接收来自网络设备的第一信息；处理单元可以用于执行该通信装置的一些内部操作。处理单元、通信单元执行的功能可以和上述第一方面涉及的步骤相对应。

在一种可能的设计中，所述通信装置包括处理器，还可以包括收发器，所述收发器用于收发信号，所述处理器执行程序指令，以完成上述第一方面中任意可能的设计或实现方式中的方法。其中，所述通信装置还可以包括一个或多个存储器，所述存储器用于与处理器耦合。所述一个或多个存储器可以和处理器集成在一起，也可以与处理器分离设置，本申请并不限定。存储器可以保存实现上述第一方面涉及的功能的必要计算机程序或指令。所述处理器可执行所述存储器存储的计算机程序或指令，当所述计算机程序或指令被执行时，使得所述通信装置实现上述第一方面任意可能的设计或实现方式中的方法。

在一种可能的设计中，所述通信装置包括处理器和存储器，存储器可以保存实现上述第一方面涉及的功能的必要计算机程序或指令。所述处理器可执行所述存储器存储的计算机程序或指令，当所述计算机程序或指令被执行时，使得所述通信装置实现上述第一方面任意可能的设计或实现方式中的方法。

在一种可能的设计中，所述通信装置包括至少一个处理器和接口电路，其中，至少一个处理器用于通过所述接口电路与其它装置通信，并执行上述第一方面任意可能的设计或实现方式中由终端设备执行的方法。

第六方面，本申请提供一种通信装置，所述通信装置可以为网络设备或者设置在网络设备内部的芯片。所述通信装置具备实现上述第二方面涉及的功能，比如，所述通信装置包括执行上述第二方面涉及步骤所对应的模块或单元或手段，所述功能或单元或手段可以通过软件实现，或者通过硬件实现，也可以通过硬件执行相应的软件实现。

在一种可能的设计中，所述通信装置包括处理单元、通信单元，其中，通信单元可以用于收发信号，以实现该通信装置和其它装置之间的通信，比如，通信单元用于向终端设备发送第一信息；处理单元可以用于执行该通信装置的一些内部操作。处理单元、通信单元执行的功能可以和上述第二方面涉及的步骤相对应。

在一种可能的设计中，所述通信装置包括处理器，还可以包括收发器，所述收发器用于收发信号，所述处理器执行程序指令，以完成上述第二方面中任意可能的设计或实现方式中的方法。其中，所述通信装置还可以包括一个或多个存储器，所述存储器用于与处理器耦合。所述一个或多个存储器可以和处理器集成在一起，也可以与处理器分离设置，本申请并不限定。存储器可以保存实现上述第二方面涉及的功能的必要计算机程序或指令。所述处理器可执行所述存储器存储的计算机程序或指令，当所述计算机程序或指令被执行时，使得所述通信装置实现上述第二方面任意可能的设计或实现方式中的方法。

在一种可能的设计中，所述通信装置包括处理器和存储器，存储器可以保存实现上述第二方面涉及的功能的必要计算机程序或指令。所述处理器可执行所述存储器存储的计算机程序或指令，当所述计算机程序或指令被执行时，使得所述通信装置实现上述第二方面任意可能的设计或实现方式中的方法。

在一种可能的设计中，所述通信装置包括至少一个处理器和接口电路，其中，至少一个处理器用于通过所述接口电路与其它装置通信，并执行上述第二方面任意可能的设计或实现方式中的方法。

第七方面，本申请提供一种通信装置，所述通信装置可以为终端设备或者设置在终端设备内部的芯片。所述通信装置具备实现上述第三方面的功能，比如，所述通信装置包括执行上述第三方面涉及步骤所对应的模块或单元或手段（means），所述功能或单元或手段可以通过软件实现，或者通过硬件实现，也可以通过硬件执行相应的软件实现。

在一种可能的设计中，所述通信装置包括处理单元、通信单元，其中，通信单元可以用于收发信号，以实现该通信装置和其它装置之间的通信，比如，通信单元用于接收来自网络设备的第一信息；处理单元可以用于执行该通信装置的一些内部操作。处理单元、通信单元执行的功能可以和上述第三方面涉及的步骤相对应。

在一种可能的设计中，所述通信装置包括处理器，还可以包括收发器，所述收发器用于收发信号，所述处理器执行程序指令，以完成上述第三方面中任意可能的设计或实现方式中的方法。其中，所述通信装置还可以包括一个或多个存储器，所述存储器用于与处理器耦合。所述一个或多个存储器可以和处理器集成在一起，也可以与处理器分离设置，本申请并不限定。存储器可以保存实现上述第三方面涉及的功能的必要计算机程序或指令。所述处理器可执行所述存储器存储的计算机程序或指令，当所述计算机程序或指令被执行时，使得所述通信装置实现上述第三方面任意可能的设计或实现方式中的方法。

在一种可能的设计中，所述通信装置包括处理器和存储器，存储器可以保存实现上述第三方面涉及的功能的必要计算机程序或指令。所述处理器可执行所述存储器存储的计算机程序或指令，当所述计算机程序或指令被执行时，使得所述通信装置实现上述第三方面任意可能的设计或实现方式中的方法。

在一种可能的设计中，所述通信装置包括至少一个处理器和接口电路，其中，至少一个处理器用于通过所述接口电路与其它装置通信，并执行上述第三方面任意可能的设计或实现方式中由终端设备执行的方法。

第八方面，本申请提供一种通信装置，所述通信装置可以为网络设备或者设置在网络设备内部的芯片。所述通信装置具备实现上述第四方面涉及的功能，比如，所述通信装置包括执行上述第四方面涉及步骤所对应的模块或单元或手段，所述功能或单元或手段可以通过软件实现，或者通过硬件实现，也可以通过硬件执行相应的软件实现。

在一种可能的设计中，所述通信装置包括处理单元、通信单元，其中，通信单元可以用于收发信号，以实现该通信装置和其它装置之间的通信，比如，通信单元用于向终端设备发送第一信息；处理单元可以用于执行该通信装置的一些内部操作。处理单元、通信单元执行的功能可以和上述第四方面涉及的步骤相对应。

在一种可能的设计中，所述通信装置包括处理器，还可以包括收发器，所述收发器用于收发信号，所述处理器执行程序指令，以完成上述第四方面中任意可能的设计或实现方式中的方法。其中，所述通信装置还可以包括一个或多个存储器，所述存储器用于与处理器耦合。所述一个或多个存储器可以和处理器集成在一起，也可以与处理器分离设置，本申请并不限定。存储器可以保存实现上述第四方面涉及的功能的必要计算机程序或指令。所述处理器可执行所述存储器存储的计算机程序或指令，当所述计算机程序或指令被执行时，使得所述通信装置实现上述第四方面任意可能的设计或实现方式中的方法。

在一种可能的设计中，所述通信装置包括处理器和存储器，存储器可以保存实现上述第四方面涉及的功能的必要计算机程序或指令。所述处理器可执行所述存储器存储的计算机程序或指令，当所述计算机程序或指令被执行时，使得所述通信装置实现上述第四方面任意可能的设计或实现方式中的方法。

在一种可能的设计中，所述通信装置包括至少一个处理器和接口电路，其中，至少一个处理器用于通过所述接口电路与其它装置通信，并执行上述第四方面任意可能的设计或实现方式中的方法。

第九方面，本申请提供一种计算机可读存储介质，所述计算机存储介质中存储有计算机可读指令，当计算机读取并执行所述计算机可读指令时，使得计算机执行上述第一方面或第二方面的任一种可能的设计中的方法。

第十方面，本申请提供一种计算机程序产品，当计算机读取并执行所述计算机程序产品时，使得计算机执行上述第一方面或第二方面的任一种可能的设计中的方法。

第十一方面，本申请提供一种计算机程序产品，当计算机读取并执行所述计算机程序产品时，使得计算机执行上述第三方面或第四方面的任一种可能的设计中的方法。

第十二方面，本申请提供一种芯片，所述芯片包括处理器，所述处理器与存储器耦合，用于读取并执行所述存储器中存储的软件程序，以实现上述第一方面或第二方面的任一种可能的设计中的方法。

第十三方面，本申请提供一种芯片，所述芯片包括处理器，所述处理器与存储器耦合，用于读取并执行所述存储器中存储的软件程序，以实现上述第三方面或第四方面的任一种可能的设计中的方法。

第十四方面，本申请提供一种上行控制信息的传输方法及装置，该方法的执行主体可以是终端设备，也可以是应用于终端设备中的芯片。下面以执行主体是终端设备为例进行描述。该方法包括：终端设备接收来自网络设备的配置信息，其中配置信息包括至少一个PUCCH 资源集合，PUCCH 资源集合包括至少一个 PUCCH 资源子集合，至少一个 PUCCH 资源子集合中包括 A 个 PUCCH 资源， A 大于等于 2。终端设备接收指示信息，该指示信

息用于从至少一个 PUCCH 资源集合中确定目标 PUCCH 资源子集合，然后终端设备采用目标 PUCCH 资源子集合中的 N 个 PUCCH 资源，重复发送 M 次 UCI，其中，M 和 N 为正整数。

示例的，在本申请实施例中，至少一个 PUCCH 资源子集合中的 N 个 PUCCH 资源是独立配置的。

本申请实施例中，因网络设备为终端设备预先配置了 PUCCH 资源，因此，终端设备可以根据网络设备的指示信息，通过 N 个 PUCCH 资源重复地 M 次传输同一 UCI，从而可以实现 PUCCH 重复传输次数的灵活配置，提高资源的利用率。

在一种可能的设计中，终端设备可以先根据 UCI 的比特数目，从所述至少一个 PUCCH 资源集合中确定目标 PUCCH 资源集合；这时，指示信息用于从目标 PUCCH 资源集合中确定目标 PUCCH 资源子集合。

本申请实施例中，终端设备根据 UCI 的比特数目确定目标 PUCCH 资源集合，网络设备可以给终端设备配置多个 PUCCH 资源集合，通过 UCI 的比特数目，可以先从多个 PUCCH 资源集合中确定目标 PUCCH 资源集合，因此，实现更加灵活的资源集合的配置，而且不需要额外的信令开销指示目标 PUCCH 资源集合。

在一种可能的设计中，N 个 PUCCH 资源中，至少两个 PUCCH 资源具有相同的 PUCCH 格式，或/和具有相同的频域资源。采用这种方式，至少两个 PUCCH 资源可以共享 PUCCH 格式和/或频域资源的配置信息，能够节省信令开销。

在一种可能的设计中，所述 N 个 PUCCH 资源中，至少两个 PUCCH 资源具有不同符号长度的时域资源。采用这种方式，有助于灵活配置 PUCCH 资源，提高资源的利用率。

在一种可能的设计中，指示信息还用于指示重复传输次数 Q，或者终端设备接收第四指示信息，该第四指示信息用于指示重复传输次数 Q，所述 Q 为正整数；终端设备可以根据 N 个 PUCCH 资源和重复传输次数 Q，确定 N 乘以 Q 个 PUCCH 资源，然后终端设备在 N 乘以 Q 个 PUCCH 资源，重复发送 M 次 UCI。

本申请实施例中，终端设备可以根据网络设备的指示，通过 N 乘以 Q 个 PUCCH 资源重复地传输同一 UCI，从而可以实现 PUCCH 重复传输次数的灵活配置，提高资源的利用率。而且，通过 N 个 PUCCH 资源的配置信息和参数 Q，终端设备根据参数 Q，可以确定 N 乘以 Q 个PUCCH 资源，相比于需要直接配置N 乘以 Q 个PUCCH 资源，能够降低信令开销。

在一种可能的设计中，所述重复发送 M 次 UCI 中的 S 次所采用的 PUCCH 资源占用一个时隙上的符号，所述 S 大于等于 2，且小于等于 M，或者，所述重复发送 M 次 UCI 中所采用的 PUCCH 资源在不同的时隙，所述重复发送 M 次 UCI 中所采用的 PUCCH 资源至少有两个 PUCCH 资源在时隙上的时域位置不同或者部分重叠。

如此，本申请实施例中确定的 N 个 PUCCH 资源之间的时延较小，一定程度上可以减小 UCI 传输的时延，可以满足对时延要求较高的业务的时延需求。

在一种可能的设计中，指示信息承载于下行控制信息 DCI。

在一种可能的设计中，重复发送 M 次 UCI 所采用的时域资源为 M 个微时隙上的资源。

在一种可能的设计中，M 个微时隙为连续的至少两个微时隙。

第十五方面，本申请实施例提供一种上行控制信息的传输方法，该方法的执行主体可以是网络设备也可以是应用于网络设备中的芯片。下面以执行主体是网络设备为例进行描

述。该方法包括：网络设备发送配置信息，配置信息包括至少一个物理上行控制信道PUCCH资源集合，所述PUCCH资源集合包括至少一个PUCCH资源子集合，所述至少一个PUCCH资源子集合包括A个PUCCH资源，所述A大于等于2，网络设备发送指示信息，指示信息用于指示从所述至少一个PUCCH资源集合中确定目标PUCCH资源子集合，网络设备通过所述目标PUCCH资源子集合中的N个PUCCH资源，重复接收M次上行控制信息UCI，所述M与N为正整数。

在一种可能的设计中，所述N个PUCCH资源中至少两个PUCCH资源具有相同的PUCCH格式，或/和具有相同的频域资源。

在一种可能的设计中，N个PUCCH资源中至少两个PUCCH资源具有不同符号长度的时域资源。

在本申请实施例中，N个PUCCH时域符号长度可以不同，提高了PUCCH资源配置的灵活性。

在一种可能的设计中，指示信息还用于指示重复传输次数Q，或者发送第四指示信息，所述第四指示信息用于指示重复传输次数Q，所述Q为正整数；终端设备根据所述N个PUCCH资源和所述重复传输次数Q，确定N乘以Q个PUCCH资源，通过N乘以Q个PUCCH资源，在所述N乘以Q个PUCCH资源上重复接收M次UCI。

在一种可能的设计中，终端设备重复发送M次UCI中的S次所采用的PUCCH资源占用一个时隙上的符号，所述S大于等于2，且小于等于M，或者，重复发送M次UCI中所采用的PUCCH资源在不同的时隙，所述重复发送M次UCI中所采用的PUCCH资源至少有两个PUCCH资源在时隙上的时域位置不同或部分重叠。

由于上述第十五方面所描述的通信方法与第十四方面所描述的通信方法相对应，因此第十五方面所描述的通信方法的相关有益效果可以参见第十四方面，此处不再赘述。

第十六方面，本申请提供一种上行控制信息的传输方法及装置，该方法的执行主体可以是终端设备，也可以是应用于终端设备中的芯片。下面以执行主体是终端设备为例进行描述。该方法包括：终端设备接收指示信息，终端设备根据该指示信息，从至少一个PUCCH资源集合中确定第一PUCCH资源；终端设备采用第一PUCCH资源，重复发送M次上行控制信息UCI，其中，M为正整数。

本申请实施例中，因网络设备预先配置了PUCCH资源，因此，终端设备可以根据网络设备的指示，按照PUCCH资源对应的重复传输次数传输UCI，从而可以实现PUCCH重复传输次数的灵活配置，提高资源的利用率。

在一种可能的设计中，指示信息还用于指示重复传输次数Z，或者终端设备接收第二指示信息，所述第二指示信息用于指示所述重复传输次数Z，所述N为正整数；终端设备根据指示信息，从至少一个PUCCH资源集合中确定第一PUCCH资源和重复传输次数Z，终端设备根据第一PUCCH资源和重复传输次数Z，重复发送M次UCI。本申请实施例中，因网络设备预先配置了PUCCH资源和重复传输次数，因此，终端设备可以根据网络设备的指示，按照PUCCH资源对应的重复传输次数传输UCI，从而可以实现PUCCH重复传输次数的灵活配置，提高资源的利用率。

在一种可能的设计中，重复传输次数Z是配置给PUCCH资源集合中的第一PUCCH资源的。在一种可能的设计中，指示信息还用于指示间隔符号数目T，其中T为正整数，

或者终端设备接收第五指示信息，所述第五指示信息用于指示所述间隔符号数目 T；终端设备根据第一 PUCCH 资源和所述间隔符号数目 T，重复发送 M 次上行控制信息 UCI。

在一种可能的设计中，间隔符号数目 T 是配置给 PUCCH 资源集合中的第一 PUCCH 资源的。

本申请实施例中，因网络设备预先配置了 PUCCH 资源和间隔符号数目 T，因此，终端设备可以根据网络设备的指示，按照 PUCCH 资源对应的默认重复传输次数，确定间隔符号数目 T 的 Z 个 PUCCH 资源，通过 Z 个 PUCCH 资源传输 UCI，从而可以实现 PUCCH 重复传输次数的灵活配置，提高资源的利用率。而且，通过间隔符号数目 T 的配置，能够灵活配置两个 PUCCH 资源之间的距离，给在两个 PUCCH 资源上发送 UCI 的终端设备提供处理时间。

在一种可能的设计中，指示信息还用于指示间隔符号数目 T 和重复传输次数 Z；终端设备根据所述指示信息，从至少一个 PUCCH 资源集合中确定所述第一 PUCCH 资源、所述重复传输次数 Z 和所述间隔符号数目 T，终端设备根据第一 PUCCH 资源、重复传输次数 Z 和所述间隔符号数目 T，确定所述 Z 个 PUCCH 资源；然后终端设备通过所述 Z 个 PUCCH 资源，重复发送 M 次 UCI。

本申请实施例中，因网络设备预先配置了 PUCCH 资源、重复传输次数 Z 和间隔符号数目 T，因此，终端设备可以根据网络设备的指示，按照 PUCCH 资源对应的重复传输次数 Z，确定间隔符号数目 T 的 Z 个 PUCCH 资源，通过 Z 个 PUCCH 资源传输 UCI，从而可以实现 PUCCH 重复传输次数的灵活配置，提高资源的利用率。此外，通过一个指示信息同时确定了间隔符号数目 T 和重复传输次数 Z，能够有效的降低信令开销。

在一种可能的设计中，当至少一个 PUCCH 资源集合包括至少两个 PUCCH 资源集合时，终端设备可以先根据所述 UCI 的比特数目，从所述至少两个 PUCCH 资源集合中确定目标 PUCCH 资源集合；然后根据所述指示信息，从所述目标 PUCCH 资源集合中确定所述第一 PUCCH 资源。

在本申请实施例中，通过 UCI 的比特数目选择目标 PUCCH 资源集合。能够允许网络设备给终端设备配置多个 PUCCH 资源集合，提高了 PUCCH 资源集合的配置数目，能够更灵活的应用于 UCI 传输，提高资源利用率。

在一种可能的设计中，重复传输次数 Z 是所述网络设备配置给所述至少一个 PUCCH 资源集合中的第一 PUCCH 资源的。也就是说，网络设备预先配置了 PUCCH 资源和其对应的重复传输次数，用以实现灵活配置 PUCCH 资源的重复传输次数，而且能够节省指示信令开销。

在一种可能的设计中，上述方法还包括：终端设备根据所述重复传输次数 Z，从所述至少两个 PUCCH 资源集合中确定目标 PUCCH 资源集合；或者根据所述重复传输次数 Z 和所述 UCI 的比特数目，从所述至少两个 PUCCH 资源集合中确定目标 PUCCH 资源集合；终端设备根据所述指示信息，从所述目标 PUCCH 资源集合中确定所述第一 PUCCH 资源。

在一种可能的设计中，所述指示信息承载于下行控制信息 DCI。

在一种可能的设计中，所述重复发送 M 次 UCI 中每次所采用的 PUCCH 资源在时域上占用的符号数目均相同。

在一种可能的设计中，所述重复发送 M 次 UCI 所采用的时域资源为 M 个微时隙上的资源。

在一种可能的设计中，所述 M 个微时隙为连续的至少两个微时隙。

在一种可能的设计中，所述第一 PUCCH 资源的格式为格式 0 或格式 2。

第十七方面，本申请实施例提供一种上行控制信息的传输方法，该方法的执行主体可以是网络设备也可以是应用于网络设备中的芯片。下面以执行主体是网络设备为例进行描述。该方法包括：网络设备发送指示信息，所述指示信息用于指示所述第一 PUCCH 资源；网络设备根据所述第一 PUCCH 资源，重复接收 M 次上行控制信息 UCI，其中，所述 M 为正整数。

在一种可能的设计中，上述方法还包括：网络设备确定重复传输次数 Z；所述指示信息还用于指示重复传输次数 Z，或者发送第二指示信息，所述第二指示信息用于指示所述重复传输次数 Z，所述 Z 为正整数；网络设备根据所述第一 PUCCH 资源和所述重复传输次数 Z，重复接收 M 次上行控制信息 UCI。

在一种可能的设计中，上述方法还包括：网络设备确定间隔符号数目 T；指示信息还用于指示间隔符号数目 T，或者发送第五指示信息，所述第五指示信息用于指示所述间隔符号数目 T；网络设备根据第一 PUCCH 资源和所述间隔符号数目 T，重复接收 M 次上行控制信息 UCI。

在一种可能的设计中，指示信息还用于指示间隔符号数目 T 和重复传输次数 Z，网络设备根据第一 PUCCH 资源、重复传输次数 Z 和所述间隔符号数目 T，确定 Z 个 PUCCH 资源；网络设备通过 Z 个 PUCCH 资源，重复接收 M 次 UCI。

在一种可能的设计中，网络设备确定重复传输次数 Z，还包括：发送配置信息；

其中，所述配置信息包括所述至少一个 PUCCH 资源集合中的至少一个 PUCCH 资源对应的重复传输次数，或，所述配置信息包括所述至少一个 PUCCH 资源集合对应重复传输次数；或，

所述配置信息包括所述至少一个 PUCCH 资源集合对应的允许最大重复传输次数，所述至少一个 PUCCH 资源集合中的至少一个 PUCCH 资源对应的重复传输次数。

在一种可能的设计中，至少一个 PUCCH 资源集合包括所述至少一个 PUCCH 资源集合中的 PUCCH 资源对应的重复传输次数；

或者，所述至少一个 PUCCH 资源集合包括所述至少一个 PUCCH 资源集合对应的重复传输次数；

或者，所述至少一个 PUCCH 资源集合包括所述至少一个 PUCCH 资源集合对应的允许最大重复传输次数，以及所述至少一个 PUCCH 资源集合中的 PUCCH 资源对应的重复传输次数。

在一种可能的设计中，所述指示信息承载于下行控制信息 DCI。

在一种可能的设计中，所述重复发送 M 次 UCI 中每次所采用的 PUCCH 资源在时域上占用的符号数目均相同。

在一种可能的设计中，所述重复发送 M 次 UCI 所采用的时域资源为 M 个微时隙上的资源。

在一种可能的设计中，M 个微时隙为连续的至少两个微时隙。

在一种可能的设计中，所述第一 PUCCH 资源的格式为格式 0 或格式 2。

由于上述第十七方面所描述的通信方法与第十六方面所描述的通信方法相对应，因此

第十七方面所描述的通信方法的相关有益效果可以参见第十六方面，此处不再赘述。

第十八方面，本申请提供一种通信装置，所述通信装置可以为终端设备或者设置在终端设备内部的芯片。所述通信装置具备实现上述第十四方面或十六方面的功能，比如，所述通信装置包括执行上述第十四方面或十六方面涉及步骤所对应的模块或单元或手段（means），所述功能或单元或手段可以通过软件实现，或者通过硬件实现，也可以通过硬件执行相应的软件实现。

在一种可能的设计中，所述通信装置包括处理单元、通信单元，其中，通信单元可以用于收发信号，以实现该通信装置和其它装置之间的通信，比如，通信单元用于接收来自网络设备的指示信息；处理单元可以用于执行该通信装置的一些内部操作。处理单元、通信单元执行的功能可以和上述十四方面或十六方面涉及的步骤相对应。

在一种可能的设计中，所述通信装置包括处理器，还可以包括收发器，所述收发器用于收发信号，所述处理器执行程序指令，以完成上述十四方面或十六方面中任意可能的设计或实现方式中的方法。其中，所述通信装置还可以包括一个或多个存储器，所述存储器用于与处理器耦合。所述一个或多个存储器可以和处理器集成在一起，也可以与处理器分离设置，本申请并不限定。存储器可以保存实现上述十四方面或十六方面涉及的功能的必要计算机程序或指令。所述处理器可执行所述存储器存储的计算机程序或指令，当所述计算机程序或指令被执行时，使得所述通信装置实现上述十四方面或十六方面任意可能的设计或实现方式中的方法。

在一种可能的设计中，所述通信装置包括处理器和存储器，存储器可以保存实现上述十四方面或十六方面涉及的功能的必要计算机程序或指令。所述处理器可执行所述存储器存储的计算机程序或指令，当所述计算机程序或指令被执行时，使得所述通信装置实现上述十四方面或十六方面任意可能的设计或实现方式中的方法。

在一种可能的设计中，所述通信装置包括至少一个处理器和接口电路，其中，至少一个处理器用于通过所述接口电路与其它装置通信，并执行上述十四方面或十六方面任意可能的设计或实现方式中由终端设备执行的方法。

第十九方面，本申请提供一种通信装置，所述通信装置可以为网络设备或者设置在网络设备内部的芯片。所述通信装置具备实现上述第十五方面或十七方面涉及的功能，比如，所述通信装置包括执行上述第十五方面或十七方面涉及步骤所对应的模块或单元或手段，所述功能或单元或手段可以通过软件实现，或者通过硬件实现，也可以通过硬件执行相应的软件实现。

在一种可能的设计中，所述通信装置包括处理单元、通信单元，其中，通信单元可以用于收发信号，以实现该通信装置和其它装置之间的通信，比如，通信单元用于向终端设备发送指示信息；处理单元可以用于执行该通信装置的一些内部操作。处理单元、通信单元执行的功能可以和上述第十五方面或十七方面涉及的步骤相对应。

在一种可能的设计中，所述通信装置包括处理器，还可以包括收发器，所述收发器用于收发信号，所述处理器执行程序指令，以完成上述第十五方面或十七方面中任意可能的设计或实现方式中的方法。其中，所述通信装置还可以包括一个或多个存储器，所述存储器用于与处理器耦合。所述一个或多个存储器可以和处理器集成在一起，也可以与处理器

分离设置，本申请并不限定。存储器可以保存实现上述第十五方面或十七方面涉及的功能的必要计算机程序或指令。所述处理器可执行所述存储器存储的计算机程序或指令，当所述计算机程序或指令被执行时，使得所述通信装置实现上述第十五方面或十七方面任意可能的设计或实现方式中的方法。

在一种可能的设计中，所述通信装置包括处理器和存储器，存储器可以保存实现上述第十五方面或十七方面涉及的功能的必要计算机程序或指令。所述处理器可执行所述存储器存储的计算机程序或指令，当所述计算机程序或指令被执行时，使得所述通信装置实现上述第十五方面或十七方面任意可能的设计或实现方式中的方法。

在一种可能的设计中，所述通信装置包括至少一个处理器和接口电路，其中，至少一个处理器用于通过所述接口电路与其它装置通信，并执行上述第十五方面或十七方面任意可能的设计或实现方式中的方法。

第二十方面，本申请提供一种计算机可读存储介质，所述计算机存储介质中存储有计算机可读指令，当计算机读取并执行所述计算机可读指令时，使得计算机执行上述第十四方面或第十六方面的任一种可能的设计中的方法。

第二十一方面，本申请提供一种计算机可读存储介质，所述计算机存储介质中存储有计算机可读指令，当计算机读取并执行所述计算机可读指令时，使得计算机执行上述第十五方面或第十七方面的任一种可能的设计中的方法。

第二十二方面，本申请提供一种计算机程序产品，当计算机读取并执行所述计算机程序产品时，使得计算机执行上述第十四方面或第十六方面的任一种可能的设计中的方法。

第二十三方面，本申请提供一种计算机程序产品，当计算机读取并执行所述计算机程序产品时，使得计算机执行上述第十五方面或第十七方面的任一种可能的设计中的方法。

第二十四方面，本申请提供一种芯片，所述芯片包括处理器，所述处理器与存储器耦合，用于读取并执行所述存储器中存储的软件程序，以实现上述第十四方面或第十六方面的任一种可能的设计中的方法。

第二十五方面，本申请提供一种芯片，所述芯片包括处理器，所述处理器与存储器耦合，用于读取并执行所述存储器中存储的软件程序，以实现上述第十五方面或第十七方面的任一种可能的设计中的方法。

附图说明

图 1 示出了适用于本申请实施例的通信方法的通信系统的示意图；

图 2 是本申请实施例提供的通信方法一种应用场景的示意图；

图 3 是本申请实施例提供的另一种通信方法的示意流程图；

图 4A 至图 4C 是本申请实施例提供的一种 PUCCH 资源集合示意性图；

图 5 为本申请实施例提供的一种上行控制信息的传输方法流程示意图；

图 6A 至图 6E 是本申请实施例提供的通信方法的应用场景的示意图；

图 7A 至图 7G 是本申请实施例提供的 PUCCH 资源的时域位置示意图；

图 8 是本申请实施例提供的另一种上行控制信息的传输方法的示意性图；

图 9 是本申请实施例提供的另一种上行控制信息的传输方法的示意性图；

图 10A 和图 10B 是本申请实施例提供的一种 PUCCH 资源集合示意性图；

图 11 是本申请实施例提供的另一种上行控制信息的传输方法的示意性图；

图 12A 是本申请实施例提供的另一种上行控制信息的传输方法的示意性图；

图 12B 和图 12C 是本申请实施例提供的两种间隔符号数目的示意图；

图 13 是本申请实施例提供的另一种通信方法的示意流程图；

图 14 是本申请实施例提供的另一种上行控制信息的传输方法的示意性图；

图 15 是本申请实施例提供的终端设备的示意图；

图 16 是本申请实施例提供的网络设备的结构示意图；

图 17 是本申请实施例提供的通信装置的结构示意图。

具体实施方式

本申请实施例可以应用于但不限于 5G 系统，5G 系统又称为新无线（new raido, NR）系统；还可以应用于 LTE 系统，长期演进高级（long term evolution-advanced，LTE-A）系统、增强的长期演进技术（enhanced long term evolution-advanced，eLTE）等第三代合作伙伴计划（3GPP）等相关的蜂窝系统中。

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，“示例的”一词用于表示作例子、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，使用示例的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）”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，第一 PUCCH 资源和 PUCCH1 有时可以混用，同样地，第二 PUCCH 资源和 PUCCH2 资源有时可以混用、第三 PUCCH 资源和 PUCCH3 资源有时可以混用、第四 PUCCH 资源和 PUCCH4 资源有时可以混用，第五 PUCCH 资源和 PUCCH5 资源有时可以混用，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。

本申请实施例既可以应用于时分双工（time division dupleT，TDD）的场景，也可以适用于频分双工（frequency division dupleT，FDD）的场景。

本申请实施例既可以应用在传统的典型网络中，也可以应用在未来的以 UE 为中心（UE-centric）的网络中。UE-centric 网络引入无小区（Non-cell）的网络架构，即在某个特定的区域内部署大量小站，构成一个超级小区（Hyper cell），每个小站为 Hyper cell 的一个传输点（Transmission Point，TP）或 TRP，并与一个集中控制器（controller）相连。当 UE 在 Hyper cell 内移动时，网络侧设备时为 UE 选择新的 sub-cluster（子簇）为其服务，从而避免真正的小区切换，实现 UE 业务的连续性。其中，网络侧设备包括无线网络设备。

本申请实施例中部分场景以无线通信网络中 NR 网络的场景为例进行说明，应当指出

的是，本申请实施例中的方案还可以应用于其他无线通信网络中，相应的名称也可以用其他无线通信网络中的对应功能的名称进行替代。

为便于理解本申请实施例，首先以图 1 中示出的通信系统为例详细说明适用于本申请实施例的通信系统。图 1 示出了适用于本申请实施例的通信方法的通信系统的示意图。如图 1 所示，该通信系统 100 包括网络设备 102 和终端设备 106，网络设备 102 可配置有多个天线，终端设备也可配置有多个天线。可选地，该通信系统还可包括网络设备 104，网络设备 104 也可配置有多个天线。

应理解，网络设备 102 或网络设备 104 还可包括与信号发送和接收相关的多个部件（例如，处理器、调制器、复用器、解调器或解复用器等）。

其中，网络设备为具有无线收发功能的设备或可设置于该设备的芯片，该设备包括但不限于：演进型节点 B（evolved Node B，eNB）、无线网络控制器（radio network controller，RNC）、节点 B（Node B，NB）、基站控制器（base station controller，BSC）、基站收发台（base transceiver station，BTS）、家庭基站（例如，home evolved NodeB，或 home Node B，HNB）、基带单元（baseband unit，BBU），无线保真（wireless fidelity，WIFI）系统中的接入点（access point，AP）、无线中继节点、无线回传节点、传输点（transmission and reception point，TRP 或者 transmission point，TP）等，还可以为 5G，如，NR，系统中的 gNB，或，传输点（TRP 或 TP），5G 系统中的基站的一个或一组（包括多个天线面板）天线面板，或者，还可以为构成 gNB 或传输点的网络节点，如基带单元（BBU），或，分布式单元（DU，distributed unit）等。

在一些部署中，gNB 可以包括集中式单元（centralized unit，CU）和 DU。gNB 还可以包括射频单元（radio unit，RU）。CU 实现 gNB 的部分功能，DU 实现 gNB 的部分功能，比如，CU 实现无线资源控制（radio resource control，RRC），分组数据汇聚层协议（packet data convergence protocol，PDCP）层的功能，DU 实现无线链路控制（radio link control，RLC）、媒体接入控制（media access control，MAC）和物理（physical，PHY）层的功能。由于 RRC 层的信息最终会变成 PHY 层的信息，或者，由 PHY 层的信息转变而来，因而，在这种架构下，高层信令，如 RRC 层信令或 PHCP 层信令，也可以认为是由 DU 发送的，或者，由 DU+RU 发送的。可以理解的是，网络设备可以为 CU 节点、或 DU 节点、或包括 CU 节点和 DU 节点的设备。此外，CU 可以划分为接入网 RAN 中的网络设备，也可以将 CU 划分为核心网 CN 中的网络设备，在此不做限制。

终端设备也可以称为用户设备（user equipment，UE）、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。本申请的实施例中的终端设备可以是手机（mobile phone）、平板电脑（Pad）、智能打印机、火车探测器、加油站探测器、带无线收发功能的电脑、虚拟现实（virtual reality，VR）终端设备、增强现实（augmented reality，AR）终端设备、工业控制（industrial control）中的无线终端、无人驾驶（self driving）中的无线终端、远程医疗（remote medical）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）中的无线终端等等。本申请的实施例对应用场景不做限定。本申请中将前述终端设备及可设置于前述终端设备的芯片统称为终端设备。

网络设备 102 和网络设备 104 均可以与多个终端设备（例如图中示出的终端设备 106）

通信。网络设备 102 和网络设备 104 可以与类似于终端设备 106 的任意数目的终端设备通信。但应理解，与网络设备 102 通信的终端设备和与网络设备 104 通信的终端设备可以是相同的，也可以是不同的。图 1 中示出的终端设备 106 可同时与网络设备 102 和网络设备 104 通信，但这仅示出了一种可能的场景，在某些场景中，终端设备可能仅与网络设备 102 或网络设备 104 通信，本申请对此不做限定。

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或者还可以包括其他终端设备，图 1 中未予以画出。

目前，上行控制信息的传输方法存在的问题是：因网络设备通过配置信息配置终端设备的重复传输次数，所以终端设备始终会在 N 个的上行时隙(slot)重复发送 PUCCH。示例性地，如图 2，网络设备可以向小区内的终端设备发送承载于物理下行控制信道（physical downlink control channel，PDCCH）的下行控制信息（downlink control information，DCI），该 DCI 用于调度承载业务数据 1 的物理下行共享信道（physical downlink share channel，PDSCH）1。网络设备还会向终端设备发送配置信息，该配置信息指示业务数据 1 的混合自动重传请求（hybrid automatic repeat request，HARQ）反馈所使用的 PUCCH1，另外，终端设备还会接收来自高层无线资源控制（radio resource control，RRC）信令的配置消息，该配置消息指示了业务数据 1 的混合自动重传请求（hybrid automatic repeat reQuest，HARQ）反馈的 PUCCH1 资源的重复传输次数（协议约定在 PUCCH1 上的发送一次反馈信息属于该重复传输次数中的一次，例如 N 为 2）。因此，终端设备接收 PDSCH1 之后，在时隙 1 上的 PUCCH1 发送业务数据 1 的 HARQ 反馈信息，并在时隙 2 上的 PUCCH2 重复一次发送业务数据 1 的 HARQ 反馈信息。之后，若终端设备接收承载业务数据 2 的 PDSCH2，则终端设备仍然按照上述方法，在网络设备的配置的 PUCCH3 上发送业务数据 2 的 HARQ 反馈信息，并在后面一个时隙上的 PUCCH4 上重复一次发送业务数据 2 的 HARQ 反馈信息。可见，目前的 PUCCH 资源的重复传输次数的配置方式不够灵活，降低了 PUCCH 资源的利用率。

针对上述 PUCCH 资源的重复传输次数配置方式不灵活的问题，本申请提供第一种通信方法，该方法可以实现为终端设备对应的 PUCCH 资源集合中的 PUCCH 资源配置重复传输次数。

实施例一

参见图 3 所示，为本申请实施例提供的通信方法的流程示意图，具体包括如下步骤。

步骤 301，终端设备接收来自网络设备的配置信息，该配置信息包括指示重复传输次数的参数。

也就是说，网络设备为终端设备对应的 PUCCH 资源集合或 PUCCH 资源配置了一个参数，该参数用于指示 PUCCH 资源的重复传输次数。PUCCH 资源集合或 PUCCH 资源集合中的 PUCCH 资源所对应的重复传输次数是网络设备独立配置的。本文中所述 PUCCH 资源集合实际上指的是 PUCCH 资源集合的信息元素(information element)。

在一种可能的实施例中，该参数可以为至少一个 PUCCH 资源集合中的至少一个 PUCCH 资源对应的重复传输次数 N_{RepNum}。示例性地，如图 4A 所示，假设网络设备预先为终端设备配置的 PUCCH 资源集合 1 包括 PUCCH 资源 1、PUCCH 资源 2、PUCCH 资源 3。该配置信息可以包括 PUCCH 资源 1 对应的 N_{RepNum} 为 3，PUCCH 资源 2 对应的 N_{RepNum} 为 4、PUCCH 资源 5 对应的 N_{RepNum} 为 5。再比如，假设网络设备预先为终端设备配置的

PUCCH 资源集合还包括 PUCCH 资源集合 2，该 PUCCH 资源集合 2 包括 PUCCH 资源 4、PUCCH 资源 5、PUCCH 资源 6。该配置信息还可以包括 PUCCH 资源 5 对应的 N_{RepNum} 为 5，PUCCH 资源 6 对应的 N_{RepNum} 为 3。其中，PUCCH 资源 4 对应的 N_{RepNum} 被缺省。

在另一可能的实施例中，该参数可以为至少一个 PUCCH 资源集合对应的重复传输次数 N_{RepNum}。示例性地，如图 4B 所示，假设网络设备预先为终端设备配置了 PUCCH 资源集合 1 和 PUCCH 资源集合 2。该配置信息可以包括 PUCCH 资源集合 1 对应的 N_{RepNum} 为 3，PUCCH 资源集合 2 对应的 N_{RepNum} 为 4。

在其它可能的实施例中，该参数可以为至少一 PUCCH 资源集合对应的允许最大重复传输次数 MAT_{RepNum}，以及 PUCCH 资源集合中的 PUCCH 资源对应重复传输次数。其中，PUCCH 资源集合中的 PUCCH 资源对应重复传输次数不大于该 MAT_{RepNum}。示例性地，如图 4C 所示，假设网络设备预先为终端设备配置了 PUCCH 资源集合 1 和 PUCCH 资源集合 2。该配置信息可以包括 PUCCH 资源集合 1 对应的 MAT_{RepNum} 为 6，PUCCH 资源集合 2 对应的 MAT_{RepNum} 为 3，以及 PUCCH 资源集合 1 中的 PUCCH 资源 1 对应的 N_{RepNum} 为 6、PUCCH 资源 2 对应的 N_{RepNum} 为 4、PUCCH 资源 3 对应的 N_{RepNum} 为 5，和 PUCCH 资源集合 2 中的 PUCCH 资源 5 对应的 N_{RepNum} 为 2、PUCCH 资源 6 对应的 N_{RepNum} 为 3，其中，PUCCH 资源 4 对应的 N_{RepNum} 被缺省。

步骤 302，根据配置信息，确定 PUCCH 资源集合中的 PUCCH 资源和重复传输次数的对应关系。

在第一可能的实施例中，若参数为至少一个 PUCCH 资源集合中的至少一个 PUCCH 资源对应的重复传输次数 N_{RepNum}，则终端设备可以确定出 PUCCH 资源和重复传输次数的对应关系。针对 N_{RepNum} 被缺省的 PUCCH 资源，终端设备可以确定该被缺省的 PUCCH 资源对应的重复传输次数 N_{RepNum} 为默认值。示例性地，针对图 4A，终端设备确定 PUCCH 资源集合 1 中的 PUCCH 资源和重复传输次数的一一对应关系可以如表 1 所示，终端设备确定 PUCCH 资源集合 2 中的 PUCCH 资源和重复传输次数的一一对应关系可以如表 1a 所示。

表 1

索引值	PUCCH 资源的标识	重复传输次数 N_{RepNum}
1	PUCCH 资源 1	3
2	PUCCH 资源 2	4
3	PUCCH 资源 3	5

表 1a

索引值	PUCCH 资源的标识	重复传输次数 N_{RepNum}
1	PUCCH 资源 4	默认值（被缺省）
2	PUCCH 资源 5	5
3	PUCCH 资源 6	3

在一种可能的实施例中，若参数为至少一个 PUCCH 资源集合对应的重复传输次数 N_{RepNum}，则终端设备确定一个 PUCCH 资源集合中的所有 PUCCH 资源对应重复次数与 N_{RepNum} 相同。示例性地，针对图 4B，终端设备确定 PUCCH 资源集合 1 中的 PUCCH 资源和重复传输次数的一一对应关系可以如表 2 所示，终端设备确定 PUCCH 资源集合 2 中的

PUCCH 资源和重复传输次数的一一对应关系可以如表 2a 所示。

表 2

索引值	PUCCH 资源的标识	重复传输次数 N_{RepNum}
1	PUCCH 资源 1	3
2	PUCCH 资源 2	3
3	PUCCH 资源 3	3

表 2a

索引值	PUCCH 资源的标识	重复传输次数 N_{RepNum}
4	PUCCH 资源 4	4
5	PUCCH 资源 5	4
6	PUCCH 资源 6	4

在一种可能的实施例中，若参数为至少一 PUCCH 资源集合对应的允许最大重复传输次数 MAT_{RepNum}，以及 PUCCH 资源集合中的 PUCCH 资源对应重复传输次数。则终端设备可以确定出 PUCCH 资源和重复传输次数的对应关系。针对 N_{RepNum} 被缺省的 PUCCH 资源，终端设备可以确定该被缺省的 PUCCH 资源对应的重复传输次数 N_{RepNum} 为默认值。示例性地，针对图 4C，终端设备确定 PUCCH 资源集合 1 中的 PUCCH 资源和重复传输次数的一一对应关系可以如表 3 所示，以及 PUCCH 资源集合 2 中的 PUCCH 资源和重复传输次数的一一对应关系可以如表 3a 所示。

表 3

索引值	PUCCH 资源的标识	重复传输次数 N_{RepNum}
1	PUCCH 资源 1	6
2	PUCCH 资源 2	4
3	PUCCH 资源 3	5

表 3a

索引值	PUCCH 资源的标识	重复传输次数 N_{RepNum}
4	PUCCH 资源 4	默认值（缺省）
5	PUCCH 资源 5	2
6	PUCCH 资源 6	3

需要说明的是，上述步骤 301 也可以被缺省，PUCCH 资源集合中 PUCCH 资源对应的上述参数可以通过标准预定义的。也就是说，协议可以预先约定 PUCCH 资源集合中的资源对应的重复传输次数，或者 PUCCH 资源集合对应的重复传输次数。

实施例二

在实施例二中，将基于上述实施例一描述上行控制信息的传输方法的一种可能的实现。

图 5 为本申请实施例二提供的上行控制信息的传输方法所对应的流程示意图，如图 5 所示，该方法包括:

步骤 501，网络设备确定至少一个 PUCCH 资源集合中的第一 PUCCH 资源，以及网络设备确定重复传输次数 N。

具体来说，PUCCH 资源用于承载 UCI。其中 UCI 可以包括混合自动重传请求（hybrid automatic repeat request，HARQ）肯定应答/否定应答（acknowledgement/ negative acknowledgement，ACK/NACK）消息、调度请求（scheduling request，SR）、或/和，信道状态信息（Channel State Information, CSI）中的一项或多项的组合，其中，CSI 进一步可以包括信道质量指示（channel quality indication，CQI），预编码矩阵指示（precoding matriT indeT，PMI），或，秩指示（rank indication，RI）中的一项或多项的组合。在本申请实施例中，第一 PUCCH 资源用于承载第一 UCI。

步骤 502，网络设备向终端设备发送指示信息，该指示信息用于指示第一 PUCCH 资源和重复传输次数 N。

其中，该指示信息可以承载在网络设备发送给终端设备的信令中。本申请实施例中的信令可以为无线资源控制（radio resource control，RRC）信令、媒体接入控制（medium access control，MAC）控制元素（control element，CE）或物理层信令中的一个或多个，这里的物理层信令可以为下行控制信息（Downlink Control Information，DCI）。具体地，该指示信息由何种信令承载，可以基于协议约定，或是基于协议约定和实际场景来确定，在此不予限定。

在一种可能的实施例中，网络设备可以在指示信息隐式指示第一 PUCCH 资源和重复传输次数 N。例如网络设备通过 DCI 中的 PUCCH 资源指示信息（PUCCH resource indicator，PRI）或者半静态指示参数指示第一 PUCCH 资源和重复次数 N。示例性地，结合上述表 1 来说，该 PRI 的比特为“1“，“1“用于指示表 1 中索引值 1 对应的那一行的 PUCCH 资源 1 和重复传输次数 3。

在一种可能的实施例中，网络设备可以在指示信息中通过第一指示信息隐式指示第一 PUCCH 资源，通过第二指示信息显式指示重复传输次数 N。示例性地，网络设备可以通过 DCI 中的 PUCCH 资源指示信息（PUCCH resource indicator，PRI）或者半静态指示参数指示第一 PUCCH 资源。示例性地，结合上述表 1 来说，该 PRI 的比特为“1“，“1“用于指示表 1 中索引值 1 对应的那一行的 PUCCH 资源 1。

其中，可选地，第二指示信息可以指的是携带在已有的配置信息中，例如终端设备还会接收来自高层 RRC 信令的配置消息，该配置消息指示了重复传输次数。终端设备还可以接收来自网络设备的第三指示信息。该第三指示信息用于使能第二指示信息所指示的重复传输次数这一参数，当该重复传输次数这一参数被使能之后，重复传输次数指示 PUCCH 资源能够支持在一个时间单元内的重复传输的次数。该时间单元可以指时隙，也可以指微时隙。

在其它可能的实施例中，网络设备可以在指示信息显式指示第一 PUCCH 资源和重复传输次数 N。示例性地，网络设备向终端设备所发送的 DCI 的格式可以是 DCI 格式 1（或 DCI format 1）。该 DCI 格式 1 可以包括如下信息域，如表 4 所示。

表4

信息域	比特个数
Short Messages Indicator（短信息指示）	2 bits
Short Messages（短信息）	8 bits (预留比特)
Frequency domain resource assignment（频域资源指示）	T bits
Time domain resource assignment（时域资源指示）	4 bits
VRB-to-PRB mapping（VRB-to-PRB映射）	1 bit
MCS（调制与编码策略）	5 bits
TB scaling（TB缩放比例）	2 bits
Reserved bits（预留比特）	6 bits

表 4 中，DCI 格式 1 中 Frequency domain resource assignment（频域资源指示）和/或 Time domain resource assignment（时域资源指示）可以指示第一 PUCCH 资源，DCI 格式 1 中 Reserved bits（预留比特）中的其中一个比特可以用于指示重复传输次数 N。

步骤 503，终端设备接收来自网络设备的指示信息。

具体地，终端设备可以接收来自网络设备的信令，该信令中包括指示信息。例如，终端设备接收 DCI，该 DCI 中包括指示信息。

步骤 504、终端设备根据指示信息，从至少一个 PUCCH 资源集合中确定第一 PUCCH 资源和重复传输次数 N。

本申请实施例中，终端设备根据指示信息确定第一 PUCCH 资源和重复传输次数 N 的实现方式可以有多种。下面示例性地描述几种可能的实现方式。

情形 1，假设网络设备仅为终端设备配置了一个 PUCCH 资源集合，且网络设备按照实施例一提供的方法为该 PUCCH 资源集合中的 PUCCH 资源（或 PUCCH 资源集合）配置了重复传输次数。在该情形下，终端设备可以按照如下方式一或方式二确定出第一 PUCCH 资源和重复传输次数 N。

方式一，若网络设备在指示信息中隐式指示第一 PUCCH 资源和重复传输次数 N。终端设备可以从该 PUCCH 资源集合中确定与该指示信息对应的 PUCCH 资源和重复传输次数。

示例性地，参见图 6A，假设指示信息为 DCI 中的 PRI，该 PRI 为“1”，则终端设备可以从 PUCCH 资源集合 1 对应的表 1 中确定出与索引值“1”对应的 PUCCH 资源 1 和重复传输次数 3。

方式二，若网络设备在指示信息中显式指示第一 PUCCH 资源和重复传输次数 N，或者网络设备在指示信息隐式指示第一 PUCCH 资源和显示指示重复传输次数 N。终端设备可以从该 PUCCH 资源集合中确定与该指示信息对应的 PUCCH 资源和重复传输次数。

示例性地，参见图 6A，假设指示信息为 DCI 中 Frequency domain resource assignment（频域资源指示）和 Time domain resource assignment（时域资源指示）指示用于承 UCI 的资源为 PUCCH 资源 1，且预留比特中的一个比特指示重复传输次数为 3，则终端设备可以从 PUCCH 资源集合 1 对应的表 1 中确定 PUCCH 资源 1 和重复传输次数 3。

示例性地，参见图 6A，假设指示信息为 DCI 中的 PRI，该 PRI 为“1”，则终端设备可以从 PUCCH 资源集合 1 中确定与索引值“1”对应的 PUCCH 资源 1；再根据显示指示的重复传输次数 3，确定 PUCCH 资源 1 和重复传输次数 3。

方式三，若网络设备在指示信息中第一指示信息中隐式指示第一 PUCCH 资源，在第二指示信息显式指示重复传输次数 N，则终端设备可以从该 PUCCH 资源集合中确定与该指示信息对应的 PUCCH 资源和重复传输次数。

示例性地，参见图 6A，假设指示信息为 DCI 中的 PRI，该 PRI 为“1”，则终端设备可以从 PUCCH 资源集合 1 对应的表 1 中确定出与索引值“1”对应的 PUCCH 资源 1，且预留比特中的一个比特指示重复传输次数为 3。

情形 2，假设网络设备为终端设备配置了至少两个 PUCCH 资源集合，且网络设备按照实施例一提供的方法为该 PUCCH 资源集合中的 PUCCH 资源（或 PUCCH 资源集合）配置了重复传输次数。在该情形下，终端设备可以按照如下方式四至方式八中的任意一种方式确定出第一 PUCCH 资源和重复传输次数 N。

方式四，若网络设备在指示信息中隐式指示第一 PUCCH 资源和重复传输次数 N。则终端设备可以先根据待发送的 UCI 的比特数目，从终端设备对应的至少两个 PUCCH 资源集合中确定出目标 PUCCH 资源集合，然后终端设备再根据指示信息，按照上述方式一从目标 PUCCH 资源集合中确定第一 PUCCH 资源和重复传输次数 N。

示例性地，参见图 6B，终端设备确定待发送的 UCI 的比特数目为 2，则终端设备确定落入 UCI 的比特数目区间[0,2]的 PUCCH 资源集合 1 为目标 PUCCH 资源集合。假设指示信息为 DCI 中的 PRI，该 PRI 为“1”，则终端设备可以从 PUCCH 资源集合 1 对应的表 1 中确定出与索引值“1”对应的 PUCCH 资源 1 和重复传输次数 3。

再比如，若终端设备确定待发送的 UCI 的比特数目为 3，则终端设备确定落入 UCI 的比特数目区间[2,4]的 PUCCH 资源集合 2 为目标 PUCCH 资源集合。假设指示信息为 DCI 中的 PRI，该 PRI 为“1”，则终端设备可以从 PUCCH 资源集合 2 对应的表 1a 中确定出与索引值“1”对应的 PUCCH 资源 4，重复传输次数可以为默认值（例如默认值为 3）。

方式五，若网络设备在指示信息中显式指示第一 PUCCH 资源和重复传输次数 N，或者网络设备在指示信息隐式指示第一 PUCCH 资源和显示指示重复传输次数 N。则终端设备可以先根据待发送的 UCI 的比特数目，从终端设备对应的至少两个 PUCCH 资源集合中确定出目标 PUCCH 资源集合，然后终端设备再根据指示信息，按照上述方式二从目标 PUCCH 资源集合中确定第一 PUCCH 资源和重复传输次数 N。

示例性地，参见图 6B，终端设备确定待发送的 UCI 的比特数目为 2，则终端设备确定落入 UCI 的比特数目区间[0,2]的 PUCCH 资源集合 1 为目标 PUCCH 资源集合。假设指示信息为 DCI 中 Frequency domain resource assignment（频域资源指示）和 Time domain resource assignment（时域资源指示）指示用于承 UCI 的资源为 PUCCH 资源 1，且重复传输次数为 3，则终端设备可以从 PUCCH 资源集合 1 对应的表 1 中确定 PUCCH 资源 1 和重复传输次数 3。

方式六，若网络设备在指示信息中显式指示第一 PUCCH 资源和重复传输次数 N，或者网络设备在指示信息隐式指示第一 PUCCH 资源和显示指示重复传输次数 N。则终端设备可以先根据重复传输次数 N，从终端设备对应的至少两个 PUCCH 资源集合中确定出目标 PUCCH 资源集合，然后终端设备再根据指示信息，按照上述方式二从目标 PUCCH 资源集合中确定第一 PUCCH 资源和重复传输次数 N。

示例性地，参见图 6C，终端设备确定第二指示信息所指示的重复传输次数 N 为 3，则终端设备确定落入重复传输次数的区间[0,3]的 PUCCH 资源集合 1 为目标 PUCCH 资源集

合。假设指示信息为 DCI 中 Frequency domain resource assignment（频域资源指示）和 Time domain resource assignment（时域资源指示）指示用于承载 UCI 的资源为 PUCCH 资源 1，且重复传输次数为 3，则终端设备可以从 PUCCH 资源集合 1 对应的表 2 中确定 PUCCH 资源 1 和重复传输次数 3。

示例性地，参见图 6C，终端设备确定第二指示信息所指示的重复传输次数 N 为 3，则终端设备确定落入重复传输次数的区间[0,3]的 PUCCH 资源集合 1 为目标 PUCCH 资源集合。假设指示信息为 DCI 中的 PRI，该 PRI 为“1”，则终端设备可以从 PUCCH 资源集合 1 对应的表 2 中确定出与索引值“1”对应的 PUCCH 资源 1 和重复传输次数 3。

方式七，若网络设备在指示信息中显式指示第一 PUCCH 资源和重复传输次数 N，或者网络设备在指示信息隐式指示第一 PUCCH 资源和显示指示重复传输次数 N。则终端设备可以先根据重复传输次数 N 和待发送的 UCI 的比特数目，从终端设备对应的至少两个 PUCCH 资源集合中确定出目标 PUCCH 资源集合，然后终端设备再根据指示信息，按照上述方式二从目标 PUCCH 资源集合中确定第一 PUCCH 资源和重复传输次数 N。

示例性地，参见图 6D，终端设备确定待发送的 UCI 的比特数目为 2，则终端设备确定落入 UCI 的比特数目区间[0,2]的 PUCCH 资源集合 1、PUCCH 资源集合 2 和 PUCCH 资源集合 3 为候选目标 PUCCH 资源集合，进一步地，终端设备确定第二指示信息所指示的重复传输次数 N 为 3，则终端设备确定对应重复传输次数为 3 的 PUCCH 资源集合 1 为目标 PUCCH 资源集合。假设指示信息为 DCI 中 Frequency domain resource assignment（频域资源指示）和 Time domain resource assignment（时域资源指示）指示用于承 UCI 的资源为 PUCCH 资源 1，且重复传输次数为 3，则终端设备可以从 PUCCH 资源集合 1 对应的表 2 中确定 PUCCH 资源 1 和重复传输次数 3。

示例性地，参见图 6D，终端设备确定待发送的 UCI 的比特数目为 2，则终端设备确定落入 UCI 的比特数目区间[0,2]的 PUCCH 资源集合 1、PUCCH 资源集合 2 和 PUCCH 资源集合 3 为候选目标 PUCCH 资源集合，进一步地，终端设备确定第二指示信息所指示的重复传输次数 N 为 3，则终端设备确定对应重复传输次数为 3 的 PUCCH 资源集合 1 为目标 PUCCH 资源集合。假设指示信息为 DCI 中的 PRI，该 PRI 为“1”，指示用于承 UCI 的资源为 PUCCH 资源 1，且重复传输次数为 3，则终端设备可以从 PUCCH 资源集合 1 对应的表 2 中确定 PUCCH 资源 1 和重复传输次数 3。示例性地，参见图 6E，终端设备确定待发送的 UCI 的比特数目为 2，则终端设备确定落入 UCI 的比特数目区间[0,2]的 PUCCH 资源集合 1、PUCCH 资源集合 2 和 PUCCH 资源集合 3 为候选目标 PUCCH 资源集合，进一步地，终端设备确定第二指示信息所指示的重复传输次数 N 为 3，则终端设备确定落入重复传输次数的区间[0,3]的 PUCCH 资源集合 1 为目标 PUCCH 资源集合。假设指示信息为 DCI 中 Frequency domain resource assignment（频域资源指示）和 Time domain resource assignment（时域资源指示）指示用于承 UCI 的资源为 PUCCH 资源 1，且重复传输次数为 3，则终端设备可以从 PUCCH 资源集合 2 对应的表 3a 中确定 PUCCH 资源 1 和重复传输次数 3。

方式八，若网络设备在指示信息中显式指示第一 PUCCH 资源和重复传输次数 N，或者网络设备在指示信息隐式指示第一 PUCCH 资源和显示指示重复传输次数 N。则终端设备可以先根据重复传输次数 N 和待发送的 UCI 的比特数目，从终端设备对应的至少两个 PUCCH 资源集合中确定出目标 PUCCH 资源集合，然后终端设备再根据指示信息，按照上述方式一从目标 PUCCH 资源集合中确定第一 PUCCH 资源和重复传输次数 N。

示例性地，参见图 6E，终端设备确定待发送的 UCI 的比特数目为 2，则终端设备确定落入 UCI 的比特数目区间[0,2]的 PUCCH 资源集合 1、PUCCH 资源集合 2 和 PUCCH 资源集合 3 为候选目标 PUCCH 资源集合，进一步地，终端设备确定第二指示信息所指示的重复传输次数 N 为 3，则终端设备确定落入重复传输次数的区间[0,3]的 PUCCH 资源集合 1 为目标 PUCCH 资源集合。假设指示信息为 DCI 中的 PRI，该 PRI 为“1”，则终端设备可以从 PUCCH 资源集合 1 对应的表 1a 中确定出与索引值“1”对应的 PUCCH 资源 4，重复传输次数可以为默认值（例如默认值为 3）。

步骤 505，终端设备通过所述第一 PUCCH 资源和所述重复传输次数 N，重复 M 次向网络设备发送 UCI。

具体地，终端设备通过所述第一 PUCCH 资源和所述重复传输次数 N，确定用于重复发送 M 次 UCI 的 N 个 PUCCH 资源，另外，终端设备通过 N 个 PUCCH 资源确定所述 M，第一 PUCCH 资源为所述 N 个 PUCCH 资源中的一个。终端设备通过该 N 个 PUCCH 资源重复发送 M 次 UCI。

步骤 506，网络设备通过所述第一 PUCCH 资源和所述重复传输次数 N，重复 M 次接收 UCI。

具体地，网络设备通过所述第一 PUCCH 资源和所述重复传输次数 N，确定用于重复接收 M 次 UCI 的 N 个 PUCCH 资源，另外，网络设备通过 N 个 PUCCH 资源确定所述 M，第一 PUCCH 资源为所述 N 个 PUCCH 资源中的一个。网络设备通过该 N 个 PUCCH 资源重复接收 M 次 UCI，其中，一个 PUCCH 资源上承载一个 UCI。

在上述步骤 505 和步骤 506 中，终端设备和网络设备通过 N 个 PUCCH 资源确定所述 M 的方式可以有如下方式。

方式 I，根据 N 个 PUCCH 资源中跨时隙边界的 PUCCH 资源的个数，确定 UCI 的传输次数 M。

若 N 个 PUCCH 资源中有 H 个 PUCCH 资源横跨时隙边界，则 M=N+H。示例性地，如图 7C 所示，终端设备确定重复传输次数 N 为 3，第一 PUCCH 资源为时隙 1 上的 PUCCH1，PUCCH1 占用时隙 1 上符号 9、符号 10、符号 11，终端设备确定 PUCCH2 为时隙 1 上的符号 12、符号 13 和时隙 2 上的符号 0 对应的资源，终端设备确定 PUCCH3 为时隙 2 上的符号 1、符号 2 和符号 3 对应的资源。终端设备在 PUCCH1、PUCCH2、PUCCH3 分别发送一次 UCI。其中有一个 PUCCH2 横跨时隙边界（即 H=1），即 PUCCH2 占用时隙 1 上的符号 12、符号 13 和时隙 2 上的符号 0。横跨时隙边界的 PUCCH2 认为是两次传输，第一次传输为时隙 1 的符号 12 和符号 12，第二次传输为时隙 2 的符号 0。因此，所述 M 等于 N+H=3+1=4。

方式 II，根据 N 个 PUCCH 资源中第二 PUCCH 资源的个数，确定 UCI 的传输次数 M，其中，第二 PUCCH 资源包括下行符号或者包括发送转换符号或者包括预定义的符号或者包括时隙边界。

若 N 个 PUCCH 资源中有 R 个第二 PUCCH 资源，则 M=N-R；所述 R 小于 N。所述第二 PUCCH 资源包括下行符号或者为发送转换符号或者包括预定义的符号或者包括时隙边界。其中，发送转换符号可以是指 TDD 中下行转换上行的符号。示例性地，如图 7G 所示，时隙 1 为上行时隙，时隙 2 中符号 0 为下行符号，其余符号为上行符号。终端设备确定重复传输次数 N 为 3，第一 PUCCH 资源为时隙 1 上的 PUCCH1。PUCCH1 占用时隙 1

上符号 9、符号 10、符号 11，终端设备确定 PUCCH2 为时隙 2 上的符号 0、符号 1 和符号 2 对应的资源，终端设备确定 PUCCH3 为时隙 2 上的符号 3、符号 4 和符号 5 对应的资源。由于时隙 2 中符号 0 为下行符号，因此对应的 PUCCH2 不进行传输，即仅传输 PUCCH1 和 PUCCH3。所述 M 等于 2。

方式 III，根据 N 个 PUCCH 资源中第二 PUCCH 资源的个数和跨时隙边界的 PUCCH 资源的个数，确定 UCI 的传输次数 M，其中，第二 PUCCH 资源包括下行符号或者包括发送转换符号或者包括预定义的符号或者包括时隙边界。

若 N 个 PUCCH 资源中任意一个 PUCCH 资源均不横跨时隙边界，且任意一个 PUCCH 资源均不为下行符号、发送转换符号或预定义的符号中的任意一种，则 M 等于 N。

示例性地，如图 7A 所示，终端设备确定重复传输次数 N 为 3，第一 PUCCH 资源为时隙 1 上的 PUCCH1，假设 PUCCH1 占用时隙 1 上符号 3、符号 4、符号 5，终端设备确定 PUCCH2 为时隙 2 上的符号 3、符号 4 和符号 5 对应的资源，以及终端设备确定 PUCCH3 为时隙 2 上的符号 3、符号 4 和符号 5 对应的资源。终端设备在 PUCCH1、PUCCH2、PUCCH3 分别发送一次 UCI。在该场景中，所有 PUCCH 资源均不会横跨时隙边界，因此，所述 M 等于 N，例如均为 3。

示例性地，如图 7B 所示，终端设备确定重复传输次数 N 为 3，第一 PUCCH 资源为时隙 1 上的 PUCCH1， PUCCH1 占用时隙 1 上符号 3、符号 4，终端设备确定 PUCCH2 为时隙 1 上的符号 5、符号 6 对应的资源，终端设备确定 PUCCH3 为时隙 1 上的符号 7、符号 8 对应的资源。终端设备在 PUCCH1、PUCCH2、PUCCH3 分别发送一次 UCI。在其它可能的实现中，PUCCH3 也可以与 PUCCH2 的间隔 T 个符号，其中 T 为预定义的值；或者 PUCCH3 为相邻时隙上的资源，本申请对此并不作限定。在该场景中，所有 PUCCH 资源均不会横跨时隙边界，因此，所述 M 等于 N，例如均为 3。

需要说明的是，目前 PUCCH 资源的 PUCCH 格式可以包括如下 5 种，参见表 5 所示。

表 5

PUCCH 格式（format）	占据的 OFDM 符号长度（length in OFDM symbols）	上行控制信息的比特数目
0	1-2	<=2
1	4-14	<=2
2	1-2	>2
3	4-14	>2
4	4-14	>2

其中，PUCCH 格式 0 与 PUCCH 格式 2 又称为短 PUCCH 格式，本申请实施例上述上行控制信息传输适用于在 PUCCH 格式 0 与 PUCCH 格式 2 上传输。

本申请实施例中，在上述步骤 505 和步骤 506 中，终端设备和网络设备通过所述第一 PUCCH 资源和所述重复传输次数 N，确定用于重复发送 M 次 UCI 的 N 个 PUCCH 资源的实现方式可以有多种。下面示例性地描述几种可能的实现方式。

方式一，终端设备确定 N 个连续或不完全连续的上行时隙上的 PUCCH 资源用于发送 UCI，或者，网络设备确定 N 个连续或不完全连续的上行时隙上的 PUCCH 资源用于接收

UCI。

示例性地，如图 7A 所示，终端设备确定重复传输次数 N 为 3，第一 PUCCH 资源为时隙 1 上的 PUCCH1，假设 PUCCH1 占用时隙 1 上符号 3、符号 4、符号 5，终端设备确定 PUCCH2 为时隙 2 上的符号 3、符号 4 和符号 5 对应的资源，以及终端设备确定 PUCCH3 为时隙 2 上的符号 3、符号 4 和符号 5 对应的资源。终端设备在 PUCCH1、PUCCH2、PUCCH3 分别发送一次 UCI。可见，PUCCH1、PUCCH2 和 PUCCH3 为三个连续上行时隙上的 PUCCH 资源。

方式二，终端设备或网络设备确定重复发送 M 次 UCI 中的 S 次所采用的 PUCCH 资源占用一个时隙，且所述 S 次所采用的 PUCCH 资源在同一时隙上的间隔符号数目为预定义的，所述 S 大于等于 2，且小于等于 M 。

换句话说，终端设备或网络设备确定 N 个 PUCCH 资源中的至少两个 PUCCH 资源占用一个时隙，而且至少两个 PUCCH 资源在同一时隙上占用的符号是连续的；或者终端设备或网络设备确定 N 个 PUCCH 资源中的至少两个 PUCCH 资源占用一个时隙，至少两个 PUCCH 资源在同一时隙上的间隔符号数目为预定义的。其中，重复发送 M 次 UCI 中每次所采用的 PUCCH 资源在时域上占用的符号数目均相同。

示例性地，如图 7B 所示，终端设备确定重复传输次数 N 为 3，第一 PUCCH 资源为时隙 1 上的 PUCCH1， PUCCH1 占用时隙 1 上符号 3、符号 4，终端设备确定 PUCCH2 为时隙 1 上的符号 5、符号 6 对应的资源，终端设备确定 PUCCH3 为时隙 1 上的符号 7、符号 8 对应的资源。终端设备在 PUCCH1、PUCCH2、PUCCH3 分别发送一次 UCI。在其它可能的实现中，PUCCH3 也可以与 PUCCH2 的间隔 T 个符号，其中 T 为预定义的值；或者 PUCCH3 为相邻时隙上的资源，本申请对此并不作限定。在该示例中，PUCCH1、PUCCH2 和 PUCCH3 在同一时隙上占用的符号是连续的，且占用的符号数目均为 2。

示例性地，如图 7C 所示，终端设备确定重复传输次数 N 为 3，第一 PUCCH 资源为时隙 1 上的 PUCCH1， PUCCH1 占用时隙 1 上符号 9、符号 10、符号 11，终端设备确定 PUCCH2 为时隙 1 上的符号 12、符号 13 和时隙 2 上的符号 0 对应的资源，终端设备确定 PUCCH3 为时隙 2 上的符号 1、符号 2 和符号 3 对应的资源。终端设备在 PUCCH1、PUCCH2、PUCCH3 分别发送一次 UCI。在该示例中，PUCCH1 和 PUCCH2 在同一时隙 1 上占用的符号是连续的，PUCCH2 和 PUCCH3 在同一时隙 2 上占用的符号是连续的。

示例性地，如图 7D 所示，终端设备确定重复传输次数为 3，第一 PUCCH 资源为时隙 1 上的 PUCCH1，PUCCH1 占用时隙 1 上符号 9、符号 10、符号 11，终端设备确定 PUCCH2 为时隙 2 上的符号 0、符号 1 和符号 2 对应的资源，终端设备确定 PUCCH3 为时隙 2 上的符号 3、符号 4 和符号 5 对应的资源。终端设备在 PUCCH1、PUCCH2、PUCCH3 分别发送一次 UCI。在该示例中，PUCCH2 和 PUCCH3 在同一时隙 2 上占用的符号是连续的。

本申请实施例中，上述方法二与方法一相比，本申请实施例中确定的 N 个 PUCCH 资源之间的时延较小，一定程度上可以减小 UCI 传输的时延，可以满足对时延要求较高的业务的时延需求。

示例性的，一个时隙等于两个微时隙（subslot 或者 minislot），目前现有技术中在 N 个 PUCCH 资源上重复发送 UCI 时，规定 PUCCH 以时隙为时间粒度重复发送，即使被调度的资源的时间粒度是微时隙，现有技术也不允许 PUCCH 资源按照微时隙的粒度重复发送。例如，目前图 2 中所示的 PDSCH 和承载 UCI 的 PUCCH 的之间的时域偏移关系通过

变量 k1 进行指示。k1 表示的是 PUCCH 和 PDSCH 之间的时域偏移量为 k1 个时隙。换句话说，如果 PDSCH 在第 n 个时隙中传输，则与之对应的 PUCCH 在 n+k1 个时隙中传输。

为此，本申请实施例对其作出了改进，在被调度的资源的时间粒度是微时隙时，协议约定 k1 表示的是 PUCCH 和 PDSCH 之间的时域偏移量为 k1 个微时隙（subslot 或者 minislot）。换句话说，如果 PDSCH 在第 n 个微时隙中传输，则与之对应的 PUCCH 在 n+k1 个微时隙中传输。示例性地，如图 7E 所示，一个时隙对应两个微时隙，假设 PUCCH 和 PDSCH 之间的时域偏移量为 k1 为 5，则图 7E 中标号为 1 的微时隙对应的 k1 为 5，则其对应的 PUCCH 是以其为始，间隔 5 个微时隙的位置，即图中即为图中箭头所指的位置。

基于上述改进，终端设备和网络设备确定 N 个 PUCCH 资源的实现方式还可以包括如下方式三。

方式三，终端设备或网络设备确定 N 个 PUCCH 资源的时域资源为 N 个微时隙（sub-slot）上的资源，也就是说，重复发送 M 次 UCI 所采用的时域资源为 M 个微时隙上的资源。其中，N 个微时隙可以是不连续的，也可以 N 个微时隙中至少两个微时隙是连续的，即 M 个微时隙为连续的至少两个微时隙。

示例性地，如图 7F 所示，终端设备确定重复传输次数为 3，第一 PUCCH 资源为微时隙 1 上符号 2、符号 3 和符号 4 对应的 PUCCH1，终端设备确定 PUCCH2 为微时隙 2 上的符号 9、符号 10 和符号 11 对应的资源，终端设备确定 PUCCH3 为微时隙 3 上的符号 2、符号 3 和符号 4 对应的资源。终端设备在 PUCCH1、PUCCH2、PUCCH3 分别发送一次 UCI。在其它可能的实现中， PUCCH3 也可以与 PUCCH2 的间隔可以为 K 个符号，其中 K 为预定义的值，K 大于等于 1；或者 PUCCH3 为其它相邻微时隙上的资源，本申请对此并不作限定。

本申请实施例中，上述方法三与方法一相比，本申请实施例中确定的 N 个 PUCCH 资源为微时隙，所以 PUCCH 资源之间的时延较小，一定程度上可以减小 UCI 传输的时延，可以满足对时延要求较高的业务的时延需求。

实施例三

图 8 为本申请实施例三提供的上行控制信息传输的方法所对应的流程示意图，如图 8 所示，该方法包括:

步骤 801，网络设备确定至少一个 PUCCH 资源集合中的第一 PUCCH 资源，以及网络设备确定重复传输次数 N。

其中，PUCCH 资源用于承载的内容可以参见步骤 501，在此不再赘述。

步骤 802，网络设备向终端设备发送第一指示信息和第二指示信息，所述第一指示信息用于指示第一 PUCCH 资源，所述第二指示信息用于指示重复传输次数 N。

其中，该第一指示信息和第二指示信息可以承载在网络设备发送给终端设备的信令中。本申请实施例中的信令可以为无线资源控制（radio resource control，RRC）信令、媒体接入控制（medium access control，MAC）控制元素（control element，CE）或物理层信令中的一个或多个，这里的物理层信令可以为下行控制信息（Downlink Control Information，DCI）。具体地，该指示信息由何种信令承载，可以基于协议约定，或是基于协议约定和实际场景来确定，在此不予限定。

考虑到现有技术允许 PUCCH 格式 1、PUCCH 格式 3 和 PUCCH 格式 4 在多个时隙中进行重复发送，而且重复传输次数参数通过高层 RRC 进行配置。本申请一种可能的实施

例中，仍然利用高层 RRC 信令所配置该重复传输次数。当终端设备接收来自网络设备的第三指示信息，该第三指示信息用于使能（ennable）该重复传输次数参数。也就是说，若终端设备接收了第三指示信息，则终端设备可采用实施例二中步骤 506 中所述的一种传输方式重复发送 UCI。则重复传输次数参数指示 PUCCH 资源能够支持在一个时间单元内的重复传输。所采用的 PUCCH 格式为 PUCCH 格式 0，PUCCH 格式 1，PUCCH 格式 2，PUCCH 格式 3，PUCCH 格式 4 中的至少一种。当终端设备未接收到该第三指示信息，或者接收到第三指示信息为去使能（unnable），则该重复传输次数参数仍用于指示 PUCCH 资源在多个时隙内的重复传输次数。其中，第三指示信息可以是利用 DCI 中的信息域指示，例如采用表 4 中的保留比特位中的一个比特表示第三指示信息。或者终端设备可以通过高层性能半静态配置，使能或者去使能该重复传输次数参数。

步骤 803，终端设备接收来自网络设备的第一指示信息和第二指示信息。

在一种可能的实现中，终端设备可以接收来自网络设备的高层 RRC 信令和 DCI，该高层 RRC 信令中包括所述第二指示信息。该 DCI 中包括所述第一指示信息。

步骤 804，终端设备接收来自网络设备的第三指示信息。该第三指示信息用于使能第二指示信息所指示的重复传输次数参数，当该重复传输次数参数被使能之后，重复传输次数参数指示 PUCCH 资源能够支持在一个时间单元内的重复传输。该时间单元可以指时隙，也可以指微时隙。具体地，终端设备可采用上述实施例二中步骤 506 之后的方式一至方式三确定用于重复发送 UCI 的 PUCCH 资源。

步骤 805、终端设备根据第一指示信息，从至少一个 PUCCH 资源集合中确定所述第一 PUCCH 资源。

本申请实施例中，至少一个 PUCCH 资源集合包括至少一个 PUCCH 资源的信息，不包括重复传输次数参数。示例性，终端设备可以根据第一指示信息所指示的时频资源位置，从至少一个 PUCCH 资源集合中确定第一 PUCCH 资源。又一示例性的，终端设备可以根据 PRI 从至少一个 PUCCH 资源集合中确定第一 PUCCH 资源。

步骤 806，终端设备通过所述第一 PUCCH 资源和所述重复传输次数 N，重复 M 次向网络设备发送同一 UCI。

具体地，终端设备通过所述第一 PUCCH 资源和所述重复传输次数 N，确定用于重复发送 M 次 UCI 的 N 个 PUCCH 资源，另外，终端设备通过 N 个 PUCCH 资源确定所述 M，第一 PUCCH 资源为所述 N 个 PUCCH 资源中的一个。终端设备通过该 N 个 PUCCH 资源重复发送 M 次 UCI，其中，一个 PUCCH 资源上承载一个 UCI。

步骤 807，网络设备通过所述第一 PUCCH 资源和所述重复传输次数 N，重复 M 次接收 UCI。

具体地，网络设备通过所述第一 PUCCH 资源和所述重复传输次数 N，确定用于重复接收 M 次 UCI 的 N 个 PUCCH 资源，另外，网络设备通过 N 个 PUCCH 资源确定所述 M，第一 PUCCH 资源为所述 N 个 PUCCH 资源中的一个。网络设备通过该 N 个 PUCCH 资源重复接收 M 次 UCI。

本申请实施例中，终端设备和网络设备通过 N 个 PUCCH 资源确定所述 M 的方式可以参见上述方式 I 至方式 III，在此不再重复赘述。

本申请实施例中，在上述步骤 806 和步骤 807 中，终端设备和网络设备确定 N 个 PUCCH 资源的实现方式可以有多种，具有可以参见与步骤 505 和步骤 506 对应列举的**方式一**至**方**

式三，N 个 PUCCH 资源在时隙或者微时隙上所满足的规则也可以参加实施例二，在此不再重复赘述。

可见，本申请实施例中，当按照上述方法能够实现 PUCCH 资源能够在一个时隙内的重复传输，一定程度上可以减小 UCI 传输的时延，可以满足对时延要求较高的业务的时延要求。

实施例四

参见图 9 所示，为本申请实施例提供的上行控制信息的传输方法所对应的流程示意图，该方法包括：

步骤 901，网络设备发送配置信息，所述配置信息包括至少一个物理上行控制信道 PUCCH 资源集合，所述 PUCCH 资源集合包括至少一个 PUCCH 资源子集合，所述至少一个 PUCCH 资源子集合包括 A 个 PUCCH 资源，所述 A 大于等于 2；相应的，所述终端设备接收所述配置信息。

其中，PUCCH 资源用于承载 UCI。所述 UCI 相关内容可以参考前述实施例，在此不再赘述。

步骤 902，网络设备向终端设备发送指示信息，所述指示信息用于从所述至少一个 PUCCH 资源集合中确定目标 PUCCH 资源子集合。相应的，所述终端设备接收所述指示信息。

可选的，所述终端设备根据所述指信息从所述至少一个 PUCCH 资源集合中确定目标 PUCCH 资源子集合。

步骤 903，所述网络设备与所述终端设备采用目标 PUCCH 资源子集合中的 N 个 PUCCH 资源，重复传输 M 次上行控制信息 UCI，所述 M 与 N 为正整数。

步骤 902 中的指示信息，该指示信息可以承载在网络设备发送给终端设备的信令中。本申请实施例中的信令相关内容可以参考前述实施例，在此不再赘述。

在一种可能的实施例中，所述指示信息还用于指示重复传输次数 Q，或者发送第四指示信息，所述第四指示信息用于指示重复传输次数 Q，所述 Q 为正整数。所述终端设备根据所述 N 个 PUCCH 资源和所述重复传输次数 Q，确定N 乘以 Q个 PUCCH 资源，通过 N 乘以 Q个 PUCCH 资源，在所述 N 乘以 Q 个 PUCCH 资源上重复接收 M 次 UCI。

例如，网络设备通过 DCI 中的 PUCCH 资源指示信息（PUCCH resource indicator，PRI）或者半静态指示参数指示 N 个 PUCCH 资源。示例性地，结合下述表 6 来说，该 PRI 用于指示表 6 中索引值 2 对应的那一行的 PUCCH 资源 2-1，PUCCH 资源 2-2 和 PUCCH 资源 2-3。该实施例中，PUCCH 资源集合包括三个 PUCCH 资源子集合，每个 PUCCH 资源子集合对应表格中的一行。索引值 2 对应的那一行的 PUCCH 资源即为目标 PUCCH 资源子集合。在示例中，目标 PUCCH 资源子集合包括 PUCCH 资源 2-1，PUCCH 资源 2-2，PUCCH 资源 2-3。

表 6

索引值	PUCCH 资源的标识			
1	PUCCH 资源 1-1			
2	PUCCH 资源 2-1	PUCCH 资源 2-2	PUCCH 资源 2-3	
3	PUCCH 资源 3-1	PUCCH 资源 3-2	PUCCH 资源 3-3	PUCCH 资源 3-4

在另一种可能的实施例中，网络设备可以在指示信息显式指示 N 个 PUCCH 资源。示例性地，网络设备向终端设备所发送的 DCI 的格式可以是 DCI 格式 1（或 DCI format 1）。该 DCI 格式 1 可以包括如下信息域，如上述表 4 所示。在上述表 4 中，DCI 格式 1 中 Frequency domain resource assignment（频域资源指示）和/或 Time domain resource assignment（时域资源指示）可以指示 N 个 PUCCH 资源。

具体地，终端设备可以接收来自网络设备的信令，该信令中包括指示信息。例如，终端设备接收 DCI，该 DCI 中包括指示信息。

本申请实施例中，终端设备根据指示信息确定 N 个 PUCCH 资源的实现方式可以有多种。下面示例性地描述几种可能的实现方式。

在一个示例中，假设网络设备仅为终端设备配置了一个 PUCCH 资源集合 1，参见图 10A，假设指示信息为 DCI 中的 PRI，该 PRI 为“2”，则终端设备可以从 PUCCH 资源集合 1 确定出与表 6 中的索引值“2”对应的 PUCCH 资源 2-1、PUCCH 资源 2-2 和 PUCCH 资源 2-3。

方式二，若网络设备在指示信息中显式指示 N 个 PUCCH 资源，终端设备可以从该 PUCCH 资源集合 1 中确定与该指示信息对应的 N 个 PUCCH 资源。

示例性地，参见图 10A，假设指示信息为 DCI 中 Frequency domain resource assignment（频域资源指示）和 Time domain resource assignment（时域资源指示）指示用于承 UCI 的资源为 PUCCH 资源 2-1、PUCCH 资源 2-2 和和 PUCCH 资源 2-3，则终端设备可以从 PUCCH 资源集合 1 确定 PUCCH 资源 2-1、PUCCH 资源 2-2 和 PUCCH 资源 2-3。

情形 2，假设网络设备为终端设备配置了至少两个 PUCCH 资源集合，在该情形下，终端设备可以按照如下方式四或方式五确定出 N 个 PUCCH 资源。

在一个示例中，终端设备根据所述 UCI 的比特数目，从所述至少一个 PUCCH 资源集合中确定目标 PUCCH 资源集合，所述终端设备接收的指示信息可以用于从目标 PUCCH 资源集合中确定目标 PUCCH 资源子集合。

示例性地，参见图 10B，终端设备确定待发送的 UCI 的比特数目为 2，则终端设备确定落入 UCI 的比特数目区间[0,2]的 PUCCH 资源集合 1 为目标 PUCCH 资源集合。假设指示信息为 DCI 中的 PRI，该 PRI 为“2”，则终端设备可以从 PUCCH 资源集合 1 中确定与表 6 中确定出与索引值“2”对应的 PUCCH 资源 2-1、PUCCH 资源 2-2 和 PUCCH 资源 2-3。

再比如，若终端设备确定待发送的 UCI 的比特数目为 3，则终端设备确定落入 UCI 的比特数目区间[2,4]的 PUCCH 资源集合 2 为目标 PUCCH 资源集合。假设指示信息为 DCI 中的 PRI，该 PRI 为“2”，则终端设备可以从 PUCCH 资源集合 2 中确定与表 6 中确定出与索引值“2”对应的 PUCCH 资源 2-1、PUCCH 资源 2-2 和 PUCCH 资源 2-3。

方式三，若网络设备在指示信息中显式指示 N 个 PUCCH 资源，则终端设备可以先根据待发送的 UCI 的比特数目，从终端设备对应的至少两个 PUCCH 资源集合中确定出目标 PUCCH 资源集合，然后终端设备再根据指示信息，按照上述方式二从目标 PUCCH 资源集合中确定 N 个 PUCCH 资源。

示例性地，参见图 10B，终端设备确定待发送的 UCI 的比特数目为 2，则终端设备确定落入 UCI 的比特数目区间[0,2]的 PUCCH 资源集合 1 为目标 PUCCH 资源集合。假设指示信息为 DCI 中 Frequency domain resource assignment（频域资源指示）和 Time domain resource assignment（时域资源指示）指示用于承 UCI 的资源为 PUCCH 资源 2-1 和 PUCCH

资源 2-2，则终端设备可以从 PUCCH 资源集合 1 中确定 PUCCH 资源 2-1 和 PUCCH 资源 2-2。

上述步骤 903 具体包括：终端设备通过所述 N 个 PUCCH 资源，重复 M 次向网络设备发送 UCI。相应的，网络设备通过所述 N 个 PUCCH 资源，重复 M 次接收 UCI

具体地，终端设备通过 N 个 PUCCH 资源确定所述 M，终端设备通过该 N 个 PUCCH 资源重复发送 M 次 UCI。M 可以大于或等于 N，也可以小于 N。

示例性的，所述重复发送 M 次 UCI 中的 S 次所采用的 PUCCH 资源占用一个时隙上的符号，所述 S 大于等于 2，且小于等于 M，或者，所述重复发送 M 次 UCI 中所采用的 PUCCH 资源在不同的时隙，所述重复发送 M 次 UCI 中所采用的 PUCCH 资源至少有两个 PUCCH 资源在时隙上的时域位置不同或部分重叠。

终端设备和网络设备确定用于重复 M 次传输 UCI 的资源可以参考前述实施例，在此不再赘述。

本申请实施例中，网络设备为终端设备配置的 N 个 PUCCH 资源可以是时隙上的资源，也可以微时隙上的资源。N 个 PUCCH 资源可以是占用符合长度均相同的资源，也可以是占用符合长度不同的资源。因本实施例中 N 个 PUCCH 资源由网络设备配置，所以资源的长度大小均可以灵活配置，可以提高资源的利用率，同时网络设备预先配置了 N 个 PUCCH 资源，用以实现灵活配置 PUCCH 资源的重复传输次数。

实施例五

在实施例一中的重复传输次数 N 被缺省的情况下，也就是说，在协议可以预先约定 PUCCH 资源集合中的资源（或者 PUCCH 资源集合）对应的重复传输次数的情况下，终端设备可以基于网络设备配置的第一 PUCCH 资源完成 UCI 的重复传输。

图 11 为本申请实施例五提供的上行控制信息的传输方法所对应的流程示意图，如图 11 所示，该方法包括：

步骤 1101，网络设备确定至少一个 PUCCH 资源集合中的第一 PUCCH 资源。

具体来说，PUCCH 资源用于承载 UCI。其中 UCI 的介绍可以参考前述实施例。

步骤 1102，网络设备向终端设备发送指示信息，该指示信息用于指示第一 PUCCH 资源。

其中，该指示信息可以承载在网络设备发送给终端设备的信令中。本申请实施例中的信令的介绍可以参考前述实施例。

其中，第一 PUCCH 资源的指示方式可以是显示指示，也可以是隐式指示，具体可以参见上述步骤 1102，在此不再重复赘述。

步骤 1103，终端设备接收来自网络设备的指示信息。

具体地，终端设备可以接收来自网络设备的信令，该信令中包括指示信息。例如，终端设备接收 DCI，该 DCI 中包括指示信息。

步骤 1104、终端设备根据指示信息，从至少一个 PUCCH 资源集合中确定第一 PUCCH 资源。

步骤 1105，终端设备通过所述第一 PUCCH 资源和缺省的重复传输次数 Z，重复 M 次向网络设备发送 UCI。

具体地，终端设备通过所述第一 PUCCH 资源和缺省的重复传输次数 Z，确定用于重

复发送 M 次 UCI 的 Z 个 PUCCH 资源，另外，终端设备通过 Z 个 PUCCH 资源确定所述 M，第一 PUCCH 资源为所述 Z 个 PUCCH 资源中的一个。终端设备通过该 Z 个 PUCCH 资源重复发送 M 次 UCI。

步骤 1106，网络设备通过所述第一 PUCCH 资源和所述默认缺省的重复传输次数 Z，重复 M 次接收 UCI。

具体地，网络设备通过所述第一 PUCCH 资源和所述重复传输次数 Z，确定用于重复接收 M 次 UCI 的 Z 个 PUCCH 资源，另外，网络设备通过 Z 个 PUCCH 资源确定所述 M，第一 PUCCH 资源为所述 Z 个 PUCCH 资源中的一个。网络设备通过该 Z 个 PUCCH 资源重复接收 M 次 UCI，其中，一个 PUCCH 资源上承载一个 UCI。

在上述步骤 1105 和步骤 1106 中，终端设备和网络设备通过 Z 个 PUCCH 资源确定所述 M 的方式可以参考前述实施例，在此不再赘述。

需要说明的是，目前 PUCCH 资源的 PUCCH 格式可以包括如下 5 种，参见表 5 所示。

本申请实施例中，在上述步骤 1105 和步骤 1106 中，终端设备和网络设备通过所述第一 PUCCH 资源和缺省重复传输次数 Z，确定用于重复发送 M 次 UCI 的 N 个 PUCCH 资源的实现方式可以参见实施例二的方式一至方式三，在次不再重复赘述。

实施例六

在实施例一中的重复传输次数 Z 被缺省的情况下，也就是说，在协议可以预先约定 PUCCH 资源集合中的资源（PUCCH 资源集合）对应的重复传输次数情况下，终端设备可以基于网络设备配置的第一 PUCCH 资源和间隔符号数目 T 完成 UCI 的重复传输。

图 12A 为本申请实施例六提供的上行控制信息的传输方法所对应的流程示意图，如图 12A 所示，该方法包括:

步骤 1201，网络设备确定至少一个 PUCCH 资源集合中的第一 PUCCH 资源和间隔符号数目 T。

具体来说，PUCCH 资源用于承载 UCI。其中 UCI 的具体前内容可以参考前述实施例。

需要说明的是，间隔符号数目 T 表示 Z 个 PUCCH 资源在时域上的关系，一种情况下，可以指的是第一 PUCCH 资源的前一个 PUCCH 资源的最后一个符号与第一 PUCCH 资源的首个符号之间的间隔符号数目，如图 12B 所示；另一种情况下，可以指的是第一 PUCCH 资源的前一个 PUCCH 资源的首个符号与第一 PUCCH 资源的首个符号之间的间隔符号数目，如图 12C 所示。

步骤 1202，网络设备向终端设备发送指示信息，该指示信息用于指示第一 PUCCH 资源和间隔符号数目 T。

其中，网络设备可以通过同一条指示信息指示上述第一 PUCCH 资源和间隔符号数目 T，也可以通过不同的指示信息分别指示第一 PUCCH 资源和间隔符号数目 T。

其中，该指示信息可以承载在网络设备发送给终端设备的信令中。所述信令的内容可以参考前述实施例，在此不再赘述。

其中，第一 PUCCH 资源的指示方式可以是显示指示，也可以是隐式指示，具体可以参见上述步骤 1202，在此不再重复赘述。

步骤 1203，终端设备接收来自网络设备的指示信息。

具体地，终端设备可以接收来自网络设备的信令，该信令中包括指示信息。例如，终

端设备接收 DCI，该 DCI 中包括指示信息。

步骤 1204，终端设备根据指示信息，从至少一个 PUCCH 资源集合中确定第一 PUCCH 资源。

步骤 1205，终端设备根据第一 PUCCH 资源和所述间隔符号数目 T，重复发送 M 次上行控制信息 UCI。

具体地，终端设备通过所述第一 PUCCH 资源、缺省的重复传输次数 Z 和间隔符号数目 T，确定用于重复发送 M 次 UCI 的 Z 个 PUCCH 资源，另外，终端设备通过 N 个 PUCCH 资源确定所述 M，第一 PUCCH 资源为所述 Z 个 PUCCH 资源中的一个。终端设备通过该 Z 个 PUCCH 资源重复发送 M 次 UCI。

在另一个示例中，所述终端设备可以根据第一 PUCCH 资源、所述间隔符号数目 T 和和所述重复传输次数 Z，确定所述 Z 个 PUCCH 资源；通过 Z 个 PUCCH 资源，重复发送 M 次接收 UCI。相应的所述网络设备用同样的方式获取 Z 个 PUCCH 资源，重复接收 M 次 UCI。

具体地，网络设备通过所述第一 PUCCH 资源、间隔符号数目 T 和所述重复传输次数 Z，确定用于重复接收 M 次 UCI 的 Z 个 PUCCH 资源，另外，网络设备通过 Z 个 PUCCH 资源确定所述 M，第一 PUCCH 资源为所述 Z 个 PUCCH 资源中的一个。网络设备通过该 Z 个 PUCCH 资源重复接收 M 次 UCI，其中，一个 PUCCH 资源上承载一个 UCI。

需要强调的是终端设备和网络设备通过 Z 个 PUCCH 资源确定所述 M 的方式可以参见上述实施例，在此不再赘述。终端设备和网络设备通过所述第一 PUCCH 资源和缺省重复传输次数 Z，确定用于重复发送 M 次 UCI 的 Z 个 PUCCH 资源的实现方式可以参见实施，在次不再重复赘述。

需要强调的是，间隔符号数目 T 可以是缺省的，当间隔符号数目 T 缺省时，为默认值，例如，可以默认缺省的间隔符号数目 T 为 0。

实施例七

参见图 13 所示，为本申请实施例提供的通信方法的流程示意图，具体包括如下步骤。

步骤 1301，终端设备接收来自网络设备的配置信息，该配置信息包括指示重复传输次数和间隔符号数目的参数。

也就是说，网络设备为终端设备对应的 PUCCH 资源集合或 PUCCH 资源配置了第一参数，该第一参数用于指示 PUCCH 资源的重复传输次数和间隔符号数目。PUCCH 资源集合或 PUCCH 资源集合中的 PUCCH 资源所对应的重复传输次数和间隔符号数目是网络设备独立配置的。本文中所述 PUCCH 资源集合实际上指的是 PUCCH 资源集合的信息元素 (information element)。

示例性地，配置信息中的 PUCCH 资源、重复传输次数和间隔符号数目 T 的一一对应关系如下表 7 所示。

表 7

索引值	PUCCH 资源的标识	重复次数 Z	间隔符号数目 T
1	PUCCH 资源 1	3	3

2	PUCCH 资源 2	4	1
3	PUCCH 资源 3	5	2

步骤 1302，终端设备根据配置信息，确定 PUCCH 资源集合中的 PUCCH 资源、间隔符号数目 T 和重复传输次数的对应关系。

在第一可能的实施例中，若参数为至少一个 PUCCH 资源集合中的至少一个 PUCCH 资源对应的重复传输次数 Z，间隔符号数目 T，则终端设备可以确定出 PUCCH 资源、重复传输次数和间隔符号数目之间的对应关系。

示例性地，针对图 4A，终端设备确定 PUCCH 资源集合 1 中的 PUCCH 资源、重复传输次数和间隔符号数目的对应关系可以如下表 8 所示。

表 8

索引值	PUCCH 资源的标识	重复次数 Z	间隔符号数目 T
1	PUCCH 资源 1	3	3
2	PUCCH 资源 2	4	1
3	PUCCH 资源 3	5	2

实施例八

在实施例八中，将基于上述实施例七描述上行控制信息的传输方法的一种可能的实现。

图 14 为本申请实施例八提供的上行控制信息的传输方法所对应的流程示意图，如图 14 所示，该方法包括:

步骤 1401，网络设备确定至少一个 PUCCH 资源集合中的第一 PUCCH 资源，以及网络设备确定重复传输次数 Z 和间隔符号数目 T。

所述重复传输次数 Z 是所述网络设备配置给所述至少一个 PUCCH 资源集合中的第一 PUCCH 资源的。

具体来说，PUCCH 资源用于承载 UCI。其中 UCI 的具体内容可以参考前述实施例。

步骤 1402，网络设备向终端设备发送指示信息，该指示信息用于指示第一 PUCCH 资源、重复传输次数 Z 和间隔符号数目 T。

其中，该指示信息可以承载在网络设备发送给终端设备的信令中。所述信令的相关介绍可以参考前述实施例。

在一种可能的实施例中，网络设备可以在指示信息隐式指示第一 PUCCH 资源、重复

传输次数Z和间隔符号数目T。例如网络设备通过DCI中的PUCCH资源指示信息(PUCCH resource indicator，PRI)或者半静态指示参数指示第一PUCCH资源和重复次数Z。示例性地，结合上述表1来说，该PRI的比特为“1“，“1“用于指示表1中索引值1对应的那一行的PUCCH资源1和重复传输次数3。

步骤1403，终端设备接收来自网络设备的指示信息。

具体地，终端设备可以接收来自网络设备的信令，该信令中包括指示信息。例如，终端设备接收DCI，该DCI中包括指示信息。

步骤1404、终端设备根据指示信息，从至少一个PUCCH资源集合中确定第一PUCCH资源。

示例性的，所述至少一个PUCCH资源集合包括至少两个PUCCH资源集合，所述终端设备根据所述UCI的比特数目，从所述至少两个PUCCH资源集合中确定目标PUCCH资源集合，根据所述指示信息，从所述目标PUCCH资源集合中确定所述第一PUCCH资源。

示例性的，所述终端设备根据所述重复传输次数Z，从所述至少两个PUCCH资源集合中确定目标PUCCH资源集合；或者根据所述重复传输次数Z和所述UCI的比特数目，从所述至少两个PUCCH资源集合中确定目标PUCCH资源集合。进一步，所述终端设备根据所述指示信息，从所述目标PUCCH资源集合中确定所述第一PUCCH资源。

网络设备确定第一PUCCH资源的方法与终端侧类似，在此不再赘述。

本申请实施例中，终端设备根据指示信息确定第一PUCCH资源的实现方式可以有多种。具体可以参见上述实施例，在此不再赘述。

步骤1405，终端设备通过所述第一PUCCH资源、所述重复传输次数Z和间隔符号数目T，重复发送M次UCI。

步骤1406，网络设备通过所述第一PUCCH资源、所述重复传输次数Z和间隔符号数目T，重复M次接收UCI。

具体地，网络设备通过所述第一PUCCH资源和所述重复传输次数Z，确定用于重复接收M次UCI的Z个PUCCH资源，另外，网络设备通过Z个PUCCH资源确定所述M，第一PUCCH资源为所述Z个PUCCH资源中的一个。网络设备通过该Z个PUCCH资源重复接收M次UCI，其中，一个PUCCH资源上承载一个UCI。

在上述步骤1405和步骤1406中，终端设备和网络设备通过N个PUCCH资源确定所述M的方式可以参见上述实施例，在次不再重复赘述。

本申请实施例中，在上述步骤1405和步骤1406中，终端设备和网络设备通过所述第一PUCCH资源和缺省重复传输次数Z，确定用于重复发送M次UCI的Z个PUCCH资源的实现方式可以参见上述实施例，在次不再重复赘述。

针对于上述实施例一至实施例八，需要说明的是：(1)上述实施例一和实施例八可以分别在不同场景中单独实施，或者也可以在同一场景中结合实施，又或者，不同实施例中所涉及的不同方案也可以结合实施(比如实施例一中所涉及的部分或全部方案可以与实施例二结合实施)，具体不做限定。

(2)本申请实施例中所描述的各个流程图(比如图5、图8)的步骤编号仅为执行流程的一种示例，并不构成对步骤执行的先后顺序的限制，本申请实施例中相互之间没有时

序依赖关系的步骤之间没有严格的执行顺序。

上述主要从网络设备和终端设备之间交互的角度对本申请实施例提供的方案进行了介绍。可以理解的是，为了实现上述功能，网络设备或终端设备可以包括执行各个功能相应的硬件结构和/或软件模块。本领域技术人员应该很容易意识到，结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤，本申请的实施例能够以硬件或硬件和计算机软件的结合形式来实现。某个功能究竟以硬件还是计算机软件驱动硬件的方式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。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。

本申请实施例可以根据上述方法示例对终端设备和网络设备进行功能单元的划分，例如，可以对应各个功能划分各个功能单元，也可以将两个或两个以上的功能集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能单元的形式实现。

在采用集成的单元的情况下，图 15 示出了本申请实施例中所涉及的装置的可能的示例性框图。如图 15 所示，装置 1500 可以包括：处理单元 1502 和通信单元 1503。处理单元 1502 用于对装置 1500 的动作进行控制管理。通信单元 1503 用于支持装置 1500 与其他设备的通信。可选地，通信单元 1503 也称为收发单元，可以包括接收单元和/或发送单元，分别用于执行接收和发送操作。装置 1500 还可以包括存储单元 1501，用于存储装置 1500 的程序代码和/或数据。

该装置 1500 可以为上述任一实施例中的终端设备、或者还可以为设置在终端设备中的芯片。处理单元 1502 可以支持装置 1500 执行上文中各方法示例中终端设备的动作。

具体地，在一种可能的实施例中，通信单元 1503，用于接收指示信息，所述指示信息用于指示第一物理上行控制信道 PUCCH 资源和重复传输次数 N，所述 N 为正整数；处理单元 1502，用于根据所述指示信息，从至少一个 PUCCH 资源集合中确定所述第一 PUCCH 资源和所述重复传输次数 N；处理单元 1502，还用于通过所述第一 PUCCH 资源和所述重复传输次数 N，重复发送 M 次上行控制信息 UCI，其中，所述 M 为正整数。

在另一种可能的实施例中，通信单元 1503，用于接收来自网络设备的配置信息，所述配置信息包括至少一个物理上行控制信道 PUCCH 资源集合，所述 PUCCH 资源集合包括至少一个 PUCCH 资源子集合，所述至少一个 PUCCH 资源子集合包括 A 个 PUCCH 资源，所述 A 大于等于 2；

通信单元 1503，用于接收指示信息，所述指示信息用于从所述至少一个 PUCCH 资源集合中确定目标 PUCCH 资源子集合；

通信单元 1503，用于通过所述目标 PUCCH 资源子集合中的 N 个 PUCCH 资源，重复发送 M 次上行控制信息 UCI，所述 M 与 N 为正整数。

在另一种可能的实施例中，通信单元 1503，用于接收指示信息， 根据所述指示信息，从至少一个 PUCCH 资源集合中确定所述第一 PUCCH 资源；通信单元 1503，还用于根据所述第一 PUCCH 资源，重复发送 M 次上行控制信息 UCI，其中，所述 M 为正整数。

上述方法实施例一至实施例八中的终端设备侧所执行的方法内容均可以援引在该装置下，在此不再重复赘述。

该装置 1500 可以为上述任一实施例中的网络设备、或者还可以为设置在网络设备中的芯片。装置 1500 中的处理单元 1502 可以支持装置 1500 执行上文中各方法示例中网络设备的动作。

具体地，在一种可能的实施例中，处理单元 1502 确定至少一个物理上行控制信道 PUCCH 资源集合中的第一 PUCCH 资源和重复传输次数 N，所述 N 为正整数；通信单元 1503，用于发送指示信息，所述指示信息用于指示所述第一 PUCCH 资源和所述重复传输次数 N；通信单元 1503，还用于通过所述第一 PUCCH 资源和所述重复传输次数 N，重复接收 M 次上行控制信息 UCI，其中，所述 M 为正整数。

在另一种可能的实施例中，通信单元 1503，用于发送配置信息，所述配置信息包括至少一个物理上行控制信道 PUCCH 资源集合，所述 PUCCH 资源集合包括至少一个 PUCCH 资源子集合，所述至少一个 PUCCH 资源子集合包括 A 个 PUCCH 资源，所述 A 大于等于 2；通信单元 1503，还用于发送指示信息，所述指示信息用于从所述至少一个 PUCCH 资源集合中确定目标 PUCCH 资源子集合；通信单元 1503，还用于通过所述目标 PUCCH 资源子集合中的 N 个 PUCCH 资源，重复接收 M 次上行控制信息 UCI，所述 M 与 N 为正整数。

在另一种可能的实施例中，通信单元 1503，用于发送指示信息，所述指示信息用于指示所述第一 PUCCH 资源；通信单元 1503，还用于根据所述第一 PUCCH 资源，重复接收 M 次上行控制信息 UCI，其中，所述 M 为正整数。

上述方法实施例一至实施例八中的网络设备侧所执行的方法内容均可以援引在该装置下，在此不再重复赘述。

应理解以上装置中单元的划分仅仅是一种逻辑功能的划分，实际实现时可以全部或部分集成到一个物理实体上，也可以物理上分开。且装置中的单元可以全部以软件通过处理元件调用的形式实现；也可以全部以硬件的形式实现；还可以部分单元以软件通过处理元件调用的形式实现，部分单元以硬件的形式实现。例如，各个单元可以为单独设立的处理元件，也可以集成在装置的某一个芯片中实现，此外，也可以以程序的形式存储于存储器中，由装置的某一个处理元件调用并执行该单元的功能。此外这些单元全部或部分可以集成在一起，也可以独立实现。这里所述的处理元件又可以成为处理器，可以是一种具有信号的处理能力的集成电路。在实现过程中，上述方法的各步骤或以上各个单元可以通过处理器元件中的硬件的集成逻辑电路实现或者以软件通过处理元件调用的形式实现。

在一个例子中，以上任一装置中的单元可以是被配置成实施以上方法的一个或多个集成电路，例如：一个或多个特定集成电路（Application Specific Integrated Circuit，ASIC），或，一个或多个微处理器（digital singnal processor，DSP），或，一个或者多个现场可编程门阵列（Field Programmable Gate Array，FPGA），或这些集成电路形式中至少两种的组合。再如，当装置中的单元可以通过处理元件调度程序的形式实现时，该处理元件可以是处理器，比如通用中央处理器（central processing unit，CPU），或其它可以调用程序的处理器。再如，这些单元可以集成在一起，以片上系统（system-on-a-chip，SOC）的形式实现。

以上用于接收的单元是一种该装置的接口电路，用于从其它装置接收信号。例如，当该装置以芯片的方式实现时，该接收单元是该芯片用于从其它芯片或装置接收信号的接口电路。以上用于发送的单元是一种该装置的接口电路，用于向其它装置发送信号。例如，当该装置以芯片的方式实现时，该发送单元是该芯片用于向其它芯片或装置发送信号的接口电路。

请参考图 16，其为本申请实施例提供的一种终端设备的结构示意图。其可以为以上实

施例中的终端设备，用于实现以上实施例中终端设备的操作。如图 16 所示，该终端设备包括：天线 1610、射频部分 1620、信号处理部分 1630。天线 1610 与射频部分 1620 连接。在下行方向上，射频部分 1620 通过天线 1610 接收网络设备发送的信息，将网络设备发送的信息发送给信号处理部分 1630 进行处理。在上行方向上，信号处理部分 1630 对终端设备的信息进行处理，并发送给射频部分 1620，射频部分 1620 对终端设备的信息进行处理后经过天线 1610 发送给网络设备。

信号处理部分 1630 可以包括调制解调子系统，用于实现对数据各通信协议层的处理；还可以包括中央处理子系统，用于实现对终端设备操作系统以及应用层的处理；此外，还可以包括其它子系统，例如多媒体子系统，周边子系统等，其中多媒体子系统用于实现对终端设备相机，屏幕显示等的控制，周边子系统用于实现与其它设备的连接。调制解调子系统可以为单独设置的芯片。

调制解调子系统可以包括一个或多个处理元件 1631，例如，包括一个主控 CPU 和其它集成电路。此外，该调制解调子系统还可以包括存储元件 1632 和接口电路 1633。存储元件 1632 用于存储数据和程序，但用于执行以上方法中终端设备所执行的方法的程序可能不存储于该存储元件 1632 中，而是存储于调制解调子系统之外的存储器中，使用时调制解调子系统加载使用。接口电路 1633 用于与其它子系统通信。

该调制解调子系统可以通过芯片实现，该芯片包括至少一个处理元件和接口电路，其中处理元件用于执行以上终端设备执行的任一种方法的各个步骤，接口电路用于与其它装置通信。在一种实现中，终端设备实现以上方法中各个步骤的单元可以通过处理元件调度程序的形式实现，例如用于终端设备的装置包括处理元件和存储元件，处理元件调用存储元件存储的程序，以执行以上方法实施例中终端设备执行的方法。存储元件可以为处理元件处于同一芯片上的存储元件，即片内存储元件。

在另一种实现中，用于执行以上方法中终端设备所执行的方法的程序可以在与处理元件处于不同芯片上的存储元件，即片外存储元件。此时，处理元件从片外存储元件调用或加载程序于片内存储元件上，以调用并执行以上方法实施例中终端设备执行的方法。

在又一种实现中，终端设备实现以上方法中各个步骤的单元可以是被配置成一个或多个处理元件，这些处理元件设置于调制解调子系统上，这里的处理元件可以为集成电路，例如：一个或多个 ASIC，或，一个或多个 DSP，或，一个或者多个 FPGA，或者这些类集成电路的组合。这些集成电路可以集成在一起，构成芯片。

终端设备实现以上方法中各个步骤的单元可以集成在一起，以 SOC 的形式实现，该 SOC 芯片，用于实现以上方法。该芯片内可以集成至少一个处理元件和存储元件，由处理元件调用存储元件的存储的程序的形式实现以上终端设备执行的方法；或者，该芯片内可以集成至少一个集成电路，用于实现以上终端设备执行的方法；或者，可以结合以上实现方式，部分单元的功能通过处理元件调用程序的形式实现，部分单元的功能通过集成电路的形式实现。

可见，以上用于终端设备的装置可以包括至少一个处理元件和接口电路，其中至少一个处理元件用于执行以上方法实施例所提供的任一种终端设备执行的方法。处理元件可以以第一种方式：即调用存储元件存储的程序的方式执行终端设备执行的部分或全部步骤；也可以以第二种方式：即通过处理器元件中的硬件的集成逻辑电路结合指令的方式执行终端设备执行的部分或全部步骤；当然，也可以结合第一种方式和第二种方式执行终端设备

执行的部分或全部步骤。

这里的处理元件同以上描述，可以通过处理器实现，处理元件的功能可以和图 16 中所描述的处理单元的功能相同。示例性地，处理元件可以是通用处理器，例如 CPU，还可以是被配置成实施以上方法的一个或多个集成电路，例如：一个或多个 ASIC，或，一个或多个微处理器 DSP，或，一个或者多个 FPGA 等，或这些集成电路形式中至少两种的组合。存储元件可以通过存储器实现，存储元件的功能可以和图 15 中所描述的存储单元的功能相同。存储元件可以通过存储器实现，存储元件的功能可以和图 15 中所描述的存储单元的功能相同。存储元件可以是一个存储器，也可以是多个存储器的统称。

图 16 所示的终端设备能够实现图 5 所示意的方法实施例中涉及终端设备的各个过程。图 16 所示的终端设备中的各个模块的操作和/或功能，分别为了实现上述方法实施例中的相应流程。具体可参见上述方法实施例中的描述，为避免重复，此处适当省略详述描述。

请参考图 17，其为本申请实施例提供的一种网络设备的结构示意图。用于实现以上实施例中网络设备的操作。如图 17 所示，该网络设备包括：天线 1701、射频装置 1702、基带装置 1703。天线 1701 与射频装置 1702 连接。在上行方向上，射频装置 1702 通过天线 1701 接收终端设备发送的信息，将终端设备发送的信息发送给基带装置 1703 进行处理。在下行方向上，基带装置 1703 对终端设备的信息进行处理，并发送给射频装置 1702，射频装置 1702 对终端设备的信息进行处理后经过天线 1701 发送给终端设备。

基带装置 1703 可以包括一个或多个处理元件 17031，例如，包括一个主控 CPU 和其它集成电路。此外，该基带装置 1703 还可以包括存储元件 17032 和接口 17033，存储元件 17032 用于存储程序和数据；接口 17033 用于与射频装置 1702 交互信息，该接口例如为通用公共无线接口（common public radio interface，CPRI）。以上用于网络设备的装置可以位于基带装置 1703，例如，以上用于网络设备的装置可以为基带装置 1703 上的芯片，该芯片包括至少一个处理元件和接口电路，其中处理元件用于执行以上网络设备执行的任一种方法的各个步骤，接口电路用于与其它装置通信。在一种实现中，网络设备实现以上方法中各个步骤的单元可以通过处理元件调度程序的形式实现，例如用于网络设备的装置包括处理元件和存储元件，处理元件调用存储元件存储的程序，以执行以上方法实施例中网络设备执行的方法。存储元件可以为处理元件处于同一芯片上的存储元件，即片内存储元件，也可以为与处理元件处于不同芯片上的存储元件，即片外存储元件。

在另一种实现中，网络设备实现以上方法中各个步骤的单元可以是被配置成一个或多个处理元件，这些处理元件设置于基带装置上，这里的处理元件可以为集成电路，例如：一个或多个 ASIC，或，一个或多个 DSP，或，一个或者多个 FPGA，或者这些类集成电路的组合。这些集成电路可以集成在一起，构成芯片。

网络设备实现以上方法中各个步骤的单元可以集成在一起，以片上系统（system-on-a-chip，SOC）的形式实现，例如，基带装置包括该 SOC 芯片，用于实现以上方法。该芯片内可以集成至少一个处理元件和存储元件，由处理元件调用存储元件的存储的程序的形式实现以上网络设备执行的方法；或者，该芯片内可以集成至少一个集成电路，用于实现以上网络设备执行的方法；或者，可以结合以上实现方式，部分单元的功能通过处理元件调用程序的形式实现，部分单元的功能通过集成电路的形式实现。

可见，以上用于网络设备的装置可以包括至少一个处理元件和接口电路，其中至少一

个处理元件用于执行以上方法实施例所提供的任一种网络设备执行的方法。处理元件可以以第一种方式：即调用存储元件存储的程序的方式执行网络设备执行的部分或全部步骤；也可以以第二种方式：即通过处理器元件中的硬件的集成逻辑电路结合指令的方式执行网络设备执行的部分或全部步骤；当然，也可以结合第一种方式和第二种方式执行以上网络设备执行的部分或全部步骤。

这里的处理元件同以上描述，可以通过处理器实现，处理元件的功能可以和图 15 中所描述的处理单元的功能相同。示例性地，处理元件可以是通用处理器，例如 CPU，还可以是被配置成实施以上方法的一个或多个集成电路，例如：一个或多个 ASIC，或，一个或多个微处理器 DSP，或，一个或者多个 FPGA 等，或这些集成电路形式中至少两种的组合。存储元件可以通过存储器实现，存储元件的功能可以和图 17 中所描述的存储单元的功能相同。存储元件可以通过存储器实现，存储元件的功能可以和图 15 中所描述的存储单元的功能相同。存储元件可以是一个存储器，也可以是多个存储器的统称。

图 17 所示的网络设备能够实现图 5、图 8 所示意的方法实施例中涉及网络设备的各个过程。图 17 所示的网络设备中的各个模块的操作和/或功能，分别为了实现上述方法实施例中的相应流程。具体可参见上述方法实施例中的描述，为避免重复，此处适当省略详述描述。

本领域内的技术人员应明白，本申请的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此，本申请可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且，本申请可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质（包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等）上实施的计算机程序产品的形式。

本申请是参照根据本申请的方法、设备（系统）、和计算机程序产品的流程图和／或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和／或方框图中的每一流程和／或方框、以及流程图和／或方框图中的流程和／或方框的结合。可提供这些计算机程序指令

到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器，使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和／或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中，使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品，该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和／或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

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

显然，本领域的技术人员可以对本申请进行各种改动和变型而不脱离本申请的精神和范围。这样，倘若本申请的这些修改和变型属于本申请权利要求及其等同技术的范围之内，则本申请也意图包含这些改动和变型在内。