

一种上行功率控制方法及装置

相关申请的交叉引用

本申请要求在2020年04月30日提交中国专利局、申请号为202010365865.3、申请名称为“一种上行功率控制方法及装置”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及通信技术领域，尤其涉及一种上行功率控制方法及装置。

背景技术

国际电信联盟（international telecommunication union, ITU）为 5G 以及未来的移动通信系统定义了三大类应用场景，分别为：增强型移动带宽（enhanced mobile broadband, eMBB）、高可靠低时延通信（ultra-reliable low-latency communication, URLLC）以及海量机器类通信（massive machine-type communications, mMTC）。典型的 URLLC 业务包括：工业制造或生产流程中的无线控制、无人驾驶中的运动控制、远程修理和远程手术等触觉交互类应用。这些业务的主要特点是要求超高可靠性、低时延、传输数据量较少以及具有突发性等。如何保证 URLLC 业务的传输可靠性，是本申请实施例待解决的技术问题。

发明内容

本申请实施例提供一种上行功率控制方法及装置，以保证 URLLC 业务的传输可靠性。

第一方面，提供一种上行功率控制方法，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。终端设备接收来自网络设备的第一指示信息，第一指示信息用于指示第一预编码信息和第二预编码信息，第一预编码信息可对应于第一 PUSCH 重复，第二预编码信息可对应于第二 PUSCH 重复。终端设备确定第一预编码信息对应的第一组功率控制参数，以及第二预编码信息对应的第二组功率控制参数；进而根据第一组功率控制参数，确定第一发送功率，并根据第一发送功率和第一预编码信息，发送第一 PUSCH 重复；根据第二组功率控制参数，确定第二发送功率，并根据第二发送功率和第二预编码信息，发送第二 PUSCH 重复。针对同一业务，终端设备向网络设备发送两次 PUSCH，分别为第一 PUSCH 重复和第二 PUSCH 重复，从而可提高上行业务的可靠性。进一步的，终端设备可向不同的网络设备发送 PUSCH 重复。例如，终端设备可向第一 TRP 发送第一 PUSCH 重复，向第二 TRP 发送第二 PUSCH 重复。由于不同 TRP 到终端设备的距离不同，信道条件也不同，采用不同的功率控制参数，分别确定发往第一传输接收点 TRP 的第一 PUSCH 重复和发往第二 TRP 的第二 PUSCH 重复，可提高 PUSCH 重复的性能，进一步提高 PUSCH 重复的可靠性。

在一种可能的设计中，终端设备可接收来自网络设备的第二指示信息，所述第二指示信息可用于指示第一组功率控制参数和第二组功率控制参数。终端设备可根据第二指示信息，在功率控制参数集合中，确定第一预编码信息对应的第一组功率控制参数和第二预编

码信息对应的第二组功率控制参数。在本申请实施例中，通过第二指示信息，可灵活指示第一组功率控制参数和第二组功率控制参数。

在另一种可能的设计中，终端设备可根据预设规则，在功率控制参数集合中，确定第一组功率控制参数和第二组功率控制参数。可选的，所述预设规则包括：第一组功率控制参数和第二组功率控制参数分别为功率控制参数集合中索引最小的两组功率控制参数。网络设备无需额外指示，终端设备即可确定第一组功率控制参数和第二组功率控制参数，减少信令开销。

在另一种可能的设计中，第一指示信息还可用于指示第一组功率控制参数和第二组功率控制参数。终端设备根据第一指示信息，除可确定第一预编码信息和第二预编码信息之外，还可确定第一组功率控制参数和第二组功率控制参数。可见，采用一个指示信息，可同时提示预编码信息和功率控制参数，可减少信令开销。

在另一种可能的设计中，所述功率控制参数集合中包括以下集合中的一个或多个：PUSCH 开环功率控制参数集合、PUSCH 路径损耗参考信号组集合或闭环累积进程号集合。

其中，PUSCH 开环功率控制参数集合包括一组或多组由基础功率控制参数 P_0 与路径损耗补偿因子 α 组成的开环功率控制参数，PUSCH 路径损耗参考信号集合包括一个或多个路径损耗参考信号的索引 q_d ，闭环累积进程号集合包括一个或多个闭环累积进程号 l 。

在一种可能的设计中，所述第一组功率控制参数和所述第二组功率控制参数，包括以下中的至少一项：基础功率控制参数 P_0 和路径损耗补偿因子 α 、路径损耗参考信号组的索引 q_d 或闭环累积进程号 l 。

第二方面，提供一种上行功率控制方法，该方法的执行主体为网络设备，也可以是网络设备中的芯片。下面以执行主体是网络设备为例进行描述。网络设备向终端设备发送第一指示信息，所述第一指示信息可用于指示第一预编码信息和第二预编码信息，所述第一预编码信息对应于用于第一物理上行共享信道 PUSCH 重复的第一组功率控制参数，所述第二预编码信息对应于用于第二 PUSCH 重复的第二组功率控制参数；网络设备使用所述第一预编码信息接收来自终端设备的第一 PUSCH 重复。

在一种可能的设计中，网络设备可向终端设备发送第二指示信息，所述第二指示信息指示功率控制参数集合中的第一组功率控制参数和第二组功率控制参数。通过上述设计，网络设备可通过第一指示信息指示预编码信息，通过第二指示信息指示功率控制参数，两者互不影响，从而使指示方式更加灵活。

在一种可能的设计中，所述第一指示信息还指示所述第一组功率控制参数和所述第二组功率控制参数。采用上述设计，网络设备可通过同一个指示信息，同时指示预编码信息和功率控制参数，与现有技术相比，能够减少信令开销。

在一种可能的设计中，网络设备可根据预设规则，在功率控制参数集合中，确定所述第一预编码信息对应的第一组功率控制参数。可选的，所述预设规则包括：所述功率控制参数集合中索引最小的两组功率控制参数中的任一组为所述第一组功率控制参数。通过上述，网络设备无需额外指示功率控制参数，减少信令开销。

在一种可能的设计中，所述功率控制参数集合包括以下集合中的至少一个：PUSCH 开环功率控制参数集合、PUSCH 路径损耗参考信号组集合或闭环累积进程号集合，所述 PUSCH 开环功率控制参数集合包括一组或多组由基础功率控制参数 P_0 与路径损耗补偿因

子 α 组成的开环功率控制参数, 所述 PUSCH 路径损耗参考信号组集合包括一个或多个路径损耗参考信号的索引 q_d , 所述闭环累积进程号集合包括一个或多个闭环累积进程号 l 。

在一种可能的设计中, 所述第一组功率控制参数和所述第二组功率控制参数, 包括以下中的至少一项: 基础功率控制参数 P_0 和路径损耗补偿因子 α 、路径损耗参考信号组的索引 q_d 或和闭环累积进程号 l 。

第三方面, 提供一种上行功率控制方法, 有益效果可参见第一方面的描述。所述通信装置具有实现上述第一方面的方法实施例中的行为的功能。所述功能可以通过件执行相应的软件。所述硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的模块。在一种可能的设计中, 所述通信装置包括: 收发模块, 用接收来自网络设备的第一指示信息, 所述第一指示信息指示第一预编码信息和第二预编码信息, 所述第一预编码信息对应于第一物理上行共享信道 PUSCH 重复, 所述第二预编码信息对应于第二 PUSCH 重复; 处理模块, 用于确定所述第一预编码信息对应的第一组功率控制参数, 以及所述第二预编码信息对应的第二组功率控制参数, 根据所述第一组功率控制参数, 确定第一发送功率, 并根据所述第一发送功率和所述第一预编码信息, 发送所述第一 PUSCH 重复, 以及根据所述第二组功率控制参数, 确定第二发送功率, 并根据所述第二发送功率和所述第二预编码信息, 发送所述第二 PUSCH 重复。这些模块可以执行上述第一方面方法示例中的相应功能, 具体参见方法示例中的详细描述, 此处不做赘述。

第四方面, 提供一种通信装置, 有益效果可以参见第二方面的描述此处不再赘述。所述通信装置具有实现上述第二方面的方法实例中行为的功能。所述功能可以通过硬件实现, 也可以通过硬件执行相应的软件实现。所述硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的模块。在一个可能的设计中, 所述通信装置包括: 通信模块, 用于向终端设备发送第一指示信息, 所述第一指示信息用于指示第一预编码信息和第二预编码信息, 所述第一预编码信息对应于用于第一物理上行共享信道 PUSCH 重复的第一组功率控制参数, 所述第二预编码信息对应于用于第二 PUSCH 重复的第二组功率控制参数。处理模块, 用于使用第一预编码信息控制通信模块接收来自终端设备的第一 PUSCH 重复。这些模块可以执行上述第二方面方法示例中的相应功能, 具体参见方法示例中的详细描述, 此处不做赘述。

第五方面, 提供了一种通信装置, 该通信装置可以为上述方法实施例中的终端设备, 或者为设置在终端设备中的芯片。该通信装置包括通信接口以及处理器, 可选的, 还包括存储器。其中, 该存储器用于存储计算机程序或指令, 处理器与存储器、通信接口耦合, 当处理器执行所述计算机程序或指令时, 使通信装置执行上述方法实施例中由终端设备所执行的方法。

第六方面, 提供了一种通信装置, 该通信装置可以为上述方法实施例中的网络设备, 或者为设置在网络设备中的芯片。该通信装置包括通信接口以及处理器, 可选的, 还包括存储器。其中, 该存储器用于存储计算机程序或指令, 处理器与存储器、通信接口耦合, 当处理器执行所述计算机程序或指令时, 使通信装置执行上述方法实施例中由网络设备所执行的方法。

第七方面, 提供了一种计算机程序产品, 所述计算机程序产品包括: 计算机程序代码, 当所述计算机程序代码运行时, 使得上述各方面中由终端设备执行的方法被执行。

第八方面, 提供了一种计算机程序产品, 所述计算机程序产品包括: 计算机程序代码, 当所述计算机程序代码运行时, 使得上述各方面中由网络设备执行的方法被执行。

第九方面，本申请提供了一种芯片系统，该芯片系统包括处理器，用于实现上述各方面的方法中终端设备的功能。在一种可能的设计中，所述芯片系统还包括存储器，用于保存程序指令和/或数据。该芯片系统，可以由芯片构成，也可以包括芯片和其他分立器件。

第十方面，本申请提供了一种芯片系统，该芯片系统包括处理器，用于实现上述各方面的方法中网络设备的功能。在一种可能的设计中，所述芯片系统还包括存储器，用于保存程序指令和/或数据。该芯片系统，可以由芯片构成，也可以包括芯片和其他分立器件。

第十一方面，本申请提供了一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质存储有计算机程序，当该计算机程序被运行时，实现上述各方面中由终端设备执行的方法。

第十二方面，本申请提供了一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质存储有计算机程序，当该计算机程序被运行时，实现上述各方面中由网络设备执行的方法。

附图说明

图 1 和图 2 为本申请实施例提供的 PUSCH 重复传输的示意图；

图 3 为本申请实施例提供的网络架构的示意图；

图 4、图 5、图 6 和图 7 为本申请实施例提供的通信方法的流程图；

图 8 和图 9 为本申请实施例提供的通信装置的示意图。

具体实施方式

首先对本申请实施例涉及的名词或术语进行介绍，该名词或术语也作为发明内容的一部分。

一、终端设备

终端设备可以简称为终端，也称为用户设备（user equipment, UE），是一种具有无线收发功能的设备。终端设备可以部署在陆地上，包括室内或室外、手持或车载；也可以部署在水面上（如轮船等）；还可以部署在空中（例如飞机、无人机、气球和卫星上等）。所述终端设备可以是手机、平板电脑、带无线收发功能的电脑、虚拟现实终端设备、增强现实终端设备、工业控制中的无线终端设备、无人驾驶中的无线终端设备、远程医疗中的无线终端设备、智能电网中的无线终端设备、运输安全中的无线终端设备、智慧城市中的无线终端设备、智慧家庭中的无线终端设备。终端设备也可以是固定的或者移动的。本申请实施例对此并不限定。

本申请实施例中，用于实现终端的功能的装置可以是终端设备；也可以是能够支持终端设备实现该功能的装置，例如芯片系统，该装置可以被安装在终端设备中。本申请实施例中，芯片系统可以由芯片构成，也可以包括芯片和其他分立器件。本申请实施例提供的技术方案中，以用于实现终端设备的功能的装置是终端设备为例，描述本申请实施例提供的技术方案。

二、网络设备

网络设备可以是接入网设备，接入网设备也可以称为无线接入网（radio access network, RAN）设备，是一种为终端设备提供无线通信功能的设备。接入网设备例如包括但不限于：5G 中的下一代基站（generation nodeB, gNB）、演进型节点 B（evolved node B, eNB）、基带单元（baseband unit, BBU）、收发点（transmitting and receiving point, TRP）、发射点

(transmitting point, TP)、未来移动通信系统中的基站或 WiFi 系统中的接入点等。接入网设备还可以是云无线接入网络 (cloud radio access network, CRAN) 场景下的无线控制器、集中单元 (central unit, CU), 和/或分布单元 (distributed unit, DU), 或者网络设备可以为中继站、车载设备以及未来演进的公共陆地移动网 (public land mobile network, PLMN) 网络中的网络设备等。

终端设备可以与不同技术的多个接入网设备进行通信, 例如, 终端设备可以与支持长期演进 (long term evolution, LTE) 的接入网设备通信, 也可以与支持 5G 的接入网设备通信, 还可以同时与支持 LTE 的接入网设备以及支持 5G 的接入网设备进行通信。本申请实施例并不限定。

本申请实施例中, 用于实现网络设备的功能的装置可以是网络设备; 也可以是能够支持网络设备实现该功能的装置, 例如芯片系统, 该装置可以被安装在网络设备中。在本申请实施例提供的技术方案中, 以用于实现网络设备的功能的装置是网络设备为例, 描述本申请实施例提供的技术方案。

三、上行 (uplink, UL) 配置授权 (configured grant, CG)

所述上行配置授权指终端设备的上行传输无需网络设备的调度, 终端设备根据配置信息进行上行传输。上行配置授权传输, 又称为免授权 (grant free, GF) 或免调度 (scheduling-free) 的上行传输。上行配置授权包括两种类型, 分别为类型 1 的上行配置授权和类型 2 的上行配置授权。两者的区别在于, 类型 1 的上行配置授权中的所有参数都是由网络设备预先配置的, 因此, 终端设备在使用类型 1 的上行配置授权发送上行业务数据时, 直接利用网络设备配置的参数即可, 无需额外的调度信息。而终端设备在使用类型 2 的上行配置授权发送上行业务数据时, 需要额外接收一个触发信息, 才能进行上行数据传输。所述触发信息可为下行控制信息 (down link control information, DCI) 等。

对于类型 1 和类型 2 的上行配置授权, 通过高层参数可预配置以下信息中的一项或多项: 跳频方式、解调参考信号 (demodulation reference signal, DMRS) 配置、调制和编码方案 (modulation and coding scheme, MCS) 表格选择、频域资源分配方式选择、物理上行共享信道 (physical uplink shared channel, PUSCH) 资源块组 (resource block group, RBG) 大小的配置选择、功率控制回路选择、开环功率控制参数 (包括目标信噪比和路径损耗补偿因子等)、自动重传请求 (hybrid automatic repeat request, HARQ) 进程数目、重传次数、冗余版本序列、周期等。

进一步的, 对于类型 1 的上行配置授权, 上述配置信息中除包括以上信息中的一项或多项外, 还可包括: 时频资源分配、时域偏移、天线端口、预编码信息、层数、探测参考信号 (sounding reference signal, SRS) 资源指示、调制阶数、目标码率、传输块大小、跳频偏移、路径损耗参考索引、Beta-offset 指示等。

对于类型 2 的上行配置授权, 资源分配服从上述高层参数的配置, 另外终端设备需要接收到触发信息后, 才可进行免调度传输。

四、PUSCH 重复

所述 PUSCH 重复可指: 网络设备发送一个上行授权或者一个免授权, 指示一个或多个名义 PUSCH 重复传输。终端设备在接收到该上行授权或上行免授权指示之后, 根据该上行授权或上行免授权的指示在一个时隙中传输一个或多个实际 PUSCH 副本, 或者在连续多个可用的时隙中传输两个或多个实际 PUSCH 副本。在本申请实施例中, 以传输两个

实际 PUSCH 副本为例进行说明。

网络设备在时域资源分配表格中增加一列, 用于指示 B 类 PUSCH 重复传输的副本个数 (numberofrepetition), 其取值可以为 {1, 2, 3, 4, 7, 8, 12, 16}。上行调度信令或者第一类免授权配置信息指示第一个名义 PUSCH 的起始符号 S 和持续时间 L, 每一个名义 PUSCH 副本的持续时间 L 相同, 其中 $0 \leq S \leq 13, 1 \leq L \leq 14$, 高层信令各用 4bit 分别指示 S 和 L, 可以实现 $S+L > 14$ 。名义和实际 PUSCH 副本的传输块大小 (TBS) 根据名义 PUSCH 的时域长度 L 确定。从第二个名义 PUSCH 开始, 名义 PUSCH 副本的起始符号是上一个名义 PUSCH 副本的终止符号的下一个符号。

终端设备在确定实际 PUSCH 副本的时域资源之前, 需要确定无效符号 (invalid symbol)。终端设备确定无效符号的方式如下:

- 高层参数 (例如, tdd-UL-DL-ConfigurationCommon 或者 tdd-UL-DL-ConfigurationDedicated) 半静态配置的下行符号是一种无效符号。
- 高层参数 (例如, InvalidSymbolPattern) 配置符号级位图 (bitmap), 比特值为 1 表示相应的符号为无效符号。当 DCI 格式 0_1 或者 0_2 调度 PUSCH 重复, 或者激活第二类免授权 PUSCH 重复, 且 DCI 中配置了 1 比特的无效符号图样指示信息域, 当无效符号图样指示信息域值为 1 时, 终端设备应用无效符号图样; 否则终端设备忽略无效符号图样。如果 DCI 中不包含无效符号图样指示信息域, 终端设备直接依照高层参数 InvalidSymbolPattern 的配置应用无效符号图样。不同的 DCI 格式独立配置无效符号图样指示信息域。

终端设备在确定基于 Type B 的 PUSCH 重复, 在每个名义 PUSCH 时域资源内的无效符号之后, 其余的符号可以认为是潜在有效符号。如果一个名义 PUSCH 在时隙内连续潜在有效符号的个数大于 0, 则可以映射一个实际 PUSCH 副本, 一个名义 PUSCH 副本的时域资源可包含一个或多个实际 PUSCH 副本的时域资源。终端设备不发送单个符号的实际 PUSCH 副本, 除非单个符号是网络设备指示的名义 PUSCH 的持续时间 L。

对于基于 Type B 的免授权 PUSCH 重复, 如果在一个实际 PUSCH 副本的整个持续时间内收到了动态时隙指示 (slot format indicator, SFI), 且和动态下行或灵活符号碰撞, 这个实际 PUSCH 副本不发送; 如果在一个实际 PUSCH 副本的持续时间内的至少一个符号上没有收到动态 SFI, 且和至少一个半静态灵活符号碰撞, 这个实际 PUSCH 副本不发送。

为了提高 URLLC 业务的传输可靠性, 提供一种方案: 通过两个传输接收点 (transmission reception point, TRP) 协作处理和接收 PUSCH, 以提升 PUSCH 传输可靠性。过程可为: TRP#1 向 UE 发送上行授权 (UL grant), UE 向 TRP#1 和 TRP#2, 分别发送第一 PUSCH 重复和第二 PUSCH 重复。可选的, 第一 PUSCH 重复对应第一预编码信息, 第二 PUSCH 重复对应第二预编码信息。不同的预编码信息可包括: 不同的发送波束 (对应模拟预编码机制, UE 通过改变移相器相位改变发送波束)、不同的天线端口, 或者, 不同的天线虚拟化方式 (对应数字预编码机制, UE 通过不同天线间的数字权值产生不同的发送波束) 等。

如图 1 所示, 第一 PUSCH 重复与第二 PUSCH 重复占用相同的时域资源, 但不同的频域资源。例如, 第一 PUSCH 重复可占用第一频域资源, 第二 PUSCH 重复可占用第二频域资源。或者, 如图 2 所示, 第一 PUSCH 重复与第二 PUSCH 重复可占用相同的频域资源,

但不同的时域资源。例如，第一 PUSCH 重复可占用第一时域资源，第二 PUSCH 重复可占用第二时域资源。

在该方案中，第一 PUSCH 重复和第二 PUSCH 重复对应同一组功率控制参数，即第一 PUSCH 重复和第二 PUSCH 重复对应相同的发送功率。由于不同 TRP 到 UE 的距离不同，信道条件也不同，采用相同的功率控制参数，计算两个 PUSCH 重复的发送功率是不合理的，这会影响 PUSCH 重复传输的性能，进而降低 PUSCH 重复传输的可靠性。

如图 3 所示，提供一种网络架构的示意图，包括终端设备 110 和接入网设备 120。终端设备 110 和接入网设备 120 间可通过 Uu 空口进行通信，Uu 空口可以理解为通用的终端设备和网络设备之间的接口（universal UE to network interface）。Uu 空口的传输包括上行传输和下行传输。

其中，上行传输指终端设备 110 向接入网设备 120 发送上行信息。上行信息可包括上行数据信息、上行控制信息、参考信号（reference signal，RS）中的一个或多个。用于传输上行信息的信道称为上行信道，上行信道可以为 PUSCH 或物理上行控制信道（physical uplink control channel，PUCCH）。PUSCH 用于承载上行数据，上行数据也可以称为上行数据信息。PUCCH 用于承载终端设备反馈的上行控制信息（uplink control information，UCI）。UCI 中可以包括信道状态信息（channel state information，CSI）、肯定应答（acknowledgement，ACK）或否定应答（negative acknowledgement，NACK）等。下行传输指接入网设备 120 向终端设备 110 发送下行信息。下行信息可以包括下行数据信息、下行控制信息和下行参考信号中的一个或多个。下行参考信号可以为信道状态信息参考信号（channel state information reference signal，CSI-RS）或相位跟踪参考信号（phase tracking reference signal，PTRS）。用于传输下行信息的信道称为下行信道，下行信道可以为物理下行共享信道（physical downlink shared channel，PDSCH）或物理下行控制信道（physical downlink control channel，PDCCH）。所述 PDCCH 用于承载下行控制信息（downlink control information，DCI），PDSCH 用于承载下行数据，下行数据也可称为下行数据信息。

可选的，在图 3 所示的网络架构中，还可包括核心网设备 130。终端设备 110 可通过无线方式与接入网设备 120 相连，接入网设备 120 可通过有线或无线的方式与核心网设备 130 相连。进一步，该网络架构还可以包括其它网络设备，如还可以包括无线中继设备和无线回传设备等，不作限定。接入网设备 120 与核心网设备 130 可以是独立的不同的物理设备，或者，接入网设备 120 与核心网设备 130 可以是相同的物理设备，该物理设备上集成有核心网设备 130 与接入网设备 120 的全部或部分逻辑功能。

在本申请实施例，对图 3 所示的网络架构中包括的核心网设备、接入网设备和终端设备的数量不作限定。例如，该网络架构可包括一个核心网设备、两个无线接入网设备和一个终端设备，该两个无线接入网设备可同时为上述一个终端设备服务。该两个无线接入网设备可以为上述的 TRP#1 和 TRP#2。在本申请实施例中，TRP#1 和 TRP#2 可以是两个 gNB，也可以是 CU-DU 架构中的两个 DU，还可以是 gNB 中的两个射频拉远单元（remote radio unit，RRU）。

本申请实施例提供一种上行功率控制的方法及装置，该方法的原理为：终端设备采用两组不同的功率控制参数，分别计算第一 PUSCH 重复的发送功率和第二 PUSCH 重复的发送功率。

送功率。相对于, 采用相同的一组功率控制参数, 计算第一 PUSCH 重复的发送功率和第二 PUSCH 重复的发送功率, 可保证 PUSCH 重复传输的性能, 提高 PUSCH 重复传输的可靠性。

如图 4 所示, 提供一种上行功率控制方法的流程图, 该方法可以由终端设备和网络设备执行, 也可以由终端设备和网络设备中的芯片执行, 该方法包括:

S601: 网络设备向终端设备发送第一指示信息, 第一指示信息指示第一预编码信息和第二预编码信息, 第一预编码信息对应于第一 PUSCH 重复, 第二预编码信息对应于第二 PUSCH 重复。对应的, 终端设备接收第一指示信息。

示例的, 网络设备可通过第一指示信息, 指示 N 个预编码信息中的两个预编码信息, 分别为第一预编码信息和第二预编码信息。N 为大于 2 的整数, 所述 N 个预编码信息可为协议定义的, 或者, 网络设备预先为终端设备配置的。所述预编码信息可为预编码矩阵, 第一指示信息可为发射预编码矩阵指示(transmitted precoding matrix indicator, TPMI)。当 N 的取值为 6 时, 6 个预编码矩阵与其对应的 TPMI 的对应关系, 可参见表 1 所示。例如, 当第一指示信息携带的 TPMI 索引分别为 0 和 1 时, 第一预编码矩阵可为 $\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix}$, 第二预编码矩阵可为 $\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}$ 。

表 1

TPMI 索引	预编码矩阵					
0-5	$\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 \\ j \end{bmatrix}$	$\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 \\ -j \end{bmatrix}$

S602: 终端设备确定第一预编码信息对应的第一组功率控制参数, 以及第二预编码信息对应的第二组功率控制参数。

第一组功率控制参数和第二组功率控制参数为功率控制参数集合中的两组功率控制参数。在一种示例中, 功率控制参数集合可包括以下中的至少一个集合: PUSCH 开环功率控制参数集合、PUSCH 路径损耗参考信号组集合、闭环累积进程号集合。其中, PUSCH 开环功率控制参数集合包括一组或多组由基础功率控制参数 P0 与路径损耗补偿因子 alpha 组成的开环功率控制参数, 所述 PUSCH 路径损耗参考信号组集合包括一个或多个路径损耗参考信号的索引 qd, 闭环累积进程号集合包括一个或多个闭环累积进程号 l。所述功率控制参数集合可为协议预定义的, 或者, 网络设备预先为终端设备配置的, 不作限定。

在一种可能的实现方式中, 网络设备可向终端设备发送第二指示信息, 第二指示信息用于指示第一组功率控制参数和第二组功率控制参数。终端设备可根据第二指示信息, 在功率控制参数集合中, 确定第一预编码信息对应的第一组功率控制参数和第二预编码信息对应的第二组功率控制参数。或者, 终端设备可根据预设规则, 在功率控制参数集合中, 确定第一预编码信息对应的第一组功率控制参数, 以及第二预编码信息对应的第二组功率控制参数。所述预设规则包括: 功率控制参数集合中索引最小的两组功率控制参数分别为第一组功率控制参数和第二组功率控制参数。例如, 索引最小的一组功率控制参数可为第一组功率控制参数, 索引次小的一组功率控制参数可为第二组功率控制参数。或者, 索引次小的一组功率控制参数可为第一组功率控制参数, 索引最小的一组功率控制参数可为第二组功率控制参数。或者, 所述第一指示信息还用于指示第一组功率控制参数和第二组功率控制参数。终端设备还可根据第一指示信息, 在功率控制参数集合中, 确定第一组功率

控制参数和第二组功率控制参数。

在一种可能的实现方式中，上述功率控制参数集合仅包括 PUSCH 开环功率控制参数集合。上述第一组功率控制参数和第二组功率控制参数可具体为第一组开环功率控制参数和第二组开环功率控制参数。具体的过程可为：

网络设备可预先通过高层参数（例如，p0-AlphaSets 参数）为终端设备配置 PUSCH 开环功率控制参数集合，该集合中包括多组开环功率控制参数，每组开环功率控制参数对应一个标识（identifier，ID）。例如，PUSCH 开环功率控制参数集合中包括四组开环功率控制参数，标识依次为 0，1，2，3，分别为(P0_0, alpha_0)，(P0_1, alpha_1)，(P0_2, alpha_2) 和(P0_3, alpha_3)。网络设备可向终端设备发送第二指示信息，所述第二指示信息可携带两组开环功率控制参数的标识；终端设备可根据上述两组开环功率控制参数的标识，确定第一组开环功率控制参数和第二组开环功率控制参数。示例的，若上述第二指示信息携带的标识为 0 和 1，则上述标识为 0 对应的(P0_0, alpha_0)为第一组功率控制参数，上述标识为 1 对应的(P0_1, alpha_1)为第二组功率控制参数。或者，上述标识为 0 对应的(P0_0, alpha_0)为第二组功率控制参数，上述标识为 1 对应的(P0_1, alpha_1)为第一组功率控制参数，不作限定。关于上述利用第一指示信息，指示第一组功率控制参数和第二组功率控制参数的过程，与上述过程相似，在此不再额外说明。或者，终端设备在 PUSCH 开环功率控制参数集合中，选取第一组功率控制参数和第二组功率控制参数的方式可以为协议预定义的。例如，标识最小的功率控制参数组，即(P0_0, alpha_0)为第一组功率控制参数，标识次小的功率控制参数组，即(P0_1, alpha_1)为第二组功率控制参数。或者，标识次小的功率控制参数组，即(P0_1, alpha_1)为第一组功率控制参数，标识最小的功率控制参数组，即(P0_0, alpha_0)为第二组功率控制参数。

在一种可能的实现方式中，上述功率控制参数集合中仅包括 PUSCH 路径损耗参考信号组集合。上述第一组功率控制参数和第二组功率控制参数可具体为第一组路径损耗参考信号和第二组路径损耗参考信号。每组路径损耗参考信号可包括一个或多个同步信号块（synchronization signal blok，SSB），和/或，一个或多个 CSI-RS。具体的过程可为：

网络设备可通过高层参数（例如，pathlossReferenceRSToAddModList 参数）为终端设备配置 PUSCH 路径损耗参考信号组集合。该 PUSCH 路径损耗参考信号组集合中包括一组或多组路径损耗参考信号，每组路径损耗参考信号对应一个标识。网络设备可向终端设备发送第二指示信息，所述第二指示信息可携带两组路径损耗参考信号组的标识；终端设备可根据上述两组路径损耗参考信号组的标识，确定第一组路径损耗参考信号和第二组路径损耗参考信号。关于上述利用第一指示信息，确定第一组路径损耗参考信号和第二组路径损耗参考信号的过程，与上述相似，在此不再额外说明。或者，终端设备可根据协议的预定义，确定第一组路径损耗参考信号和第二组路径损耗参考信号。例如，索引最小的路径损耗参考信号组，即 pusch-PathlossReferenceRS-0，可为第一组路径损耗参考信号，索引次小的路径损耗参考信号组，即 pusch-PathlossReferenceRS-1，可为第二组路径损耗参考信号。或者，索引次小的路径损耗参考信号组，即 pusch-PathlossReferenceRS-1，可为第一组路径损耗参考信号，索引最小的路径损耗参考信号组，即 pusch-PathlossReferenceRS-0，可为第二组路径损耗参考信号，不作限定。

当上述功率控制参数集合中包括多个集合时，终端设备可在多个集合中，分别确定对应的功率控制参数，最后组成第一组功率控制参数和第二组功率控制参数。例如，第一指

示信息或第二指示信息中可携带有两个标识,终端设备可在上述多个集合中,分别确定两个标识所对应的功率控制参数,最后组成第一组功率控制参数和第二组功率控制参数。例如,上述功率控制参数集合中包括 PUSCH 开环功率控制参数集合和 PUSCH 路径损耗参考信号组集合。第一指示信息或第二指示信息携带的标识为 0 和 1,则终端设备可根据上述标识 0 和 1,在 PUSCH 开环功率控制参数集合中,确定(P0_0, alpha_0) 和(P0_1, alpha_1)。同理,终端设备可根据上述标识 0 和标识 1,在 PUSCH 路径损耗参考信号组集合中,确定 pusch-PathlossReferenceRS-0 和 pusch-PathlossReferenceRS-1。则上述{ P0_0, alpha_0, pusch-PathlossReferenceRS-0}可组成第一组功率控制参数,{ P0_1, alpha_1, pusch-PathlossReferenceRS-1}可组成第二组功率控制参数。或者,{P0_1, alpha_1, pusch-PathlossReferenceRS-1}可组成第一组功率控制参数,{P0_0, alpha_0, pusch-PathlossReferenceRS-0}可组成第二组功率控制参数,不作限定。或者,终端设备可根据预定义规则,在不同的集合中,分别确定不同的功率控制参数,最后组成第一组功率控制参数和第二组功率控制参数。仍沿用上述举例,上述功率控制参数集合中包括 PUSCH 开环功率控制参数集合和 PUSCH 路径损耗参考信号组集合。终端设备可根据预定义规则,可在 PUSCH 开环功率控制参数集合中,确定索引最小的功率控制参数(P0_0, alpha_0)以及索引次小的功率控制参数(P0_1, alpha_1)。在 PUSCH 路径损耗参考信号组集合中,确定索引最小的路径损耗参考信号 pusch-PathlossReferenceRS-0,以及索引次小的路径损耗参考信号 pusch-PathlossReferenceRS-1。最后,(P0_0, alpha_0, pusch-PathlossReferenceRS-0)组成第一组功率控制参数,(P0_1, alpha_1, pusch-PathlossReferenceRS-1)组成第二组功率控制参数。当然反之亦可,不作限定。

需要说明的是,在上述示例中,是以在多个集合中,确定索引相同的功率控制参数,分别组成第一组功率控制参数和第二组功率控制参数为例进行说明的。当然,在上述多个集合中可分别确定索引不同的功率控制参数,之后组成第一组功率控制参数和第二组功率控制参数。此时,上述第一指示信息或第二指示信息,需要在每个集合中,分别指示其对应的功率控制参数标识。可选的,第一指示信息或第二指示信息中还可包括不同集合的标识。例如,仍沿用上述举例,上述功率控制参数集合中包括 PUSCH 开环功率控制参数集合和 PUSCH 路径损耗参考信号组集合。为了便于后续描述,可设定 PUSCH 开环功率控制参数集合的标识为集合 0, PUSCH 路径损耗参考信号组集合的标识为集合 1。则上述第一指示信息或第二指示信息中可包括集合 0,以及在集合 0 中的第一标识和第二标识,集合 1,以及在集合 1 中的第三标识和第四标识。终端设备可根据上述第一标识和第二标识,在集合 0 中,分别确定两组开环功率控制参数。同理,终端设备可根据上述第三标识和第四标识,在集合 1 中,分别确定两组路径损耗参考信号。最后,根据两组开环功率控制参数和两组路径损耗参考信号,分别组成第一组功率控制参数和第二组功率控制参数。同理,在本申请实施例中,可以在每个集合中,设定不同的预定规则,分别确定其对应的功率控制参数,最后组成第一组功率控制参数和第二组功率控制参数。

S603: 终端设备根据第一组功率控制参数,确定第一发送功率,并根据第一发送功率和第一预编码信息,向网络设备发送第一 PUSCH 重复。相应的,网络设备可根据第一预编码信息,接收第一 PUSCH 重复。

S604: 终端设备根据第二组功率控制参数,确定第二发送功率,并根据第二发送功率和第二预编码信息,向网络设备发送第二 PUSCH 重复。相应的,网络设备可根据第二预

编码信息,接收第二PUSCH重复。其中,第一PUSCH重复与第二PUSCH重复所占用的时频资源的关系可以为:时域资源相同,频域资源互不重叠,或者,频域资源相同,时域资源互不重叠。

可选的,终端设备根据第一组功率控制参数,确定第一发送功率,或者,终端设备根据第二组功率控制参数,确定第二发送功率的过程,可满足以下条件:

$$P_{\text{PUSCH},b,f,c}(i,j,q_d,l) = \min \left\{ \begin{array}{l} P_{\text{CMAX},f,c}(i), \\ P_{\text{O\_PUSCH},b,f,c}(j) + 10 \log_{10} (2^{\mu} \cdot M_{\text{RB},b,f,c}^{\text{PUSCH}}(i)) + \alpha_{b,f,c}(j) \cdot PL_{b,f,c}(q_d) + \Delta_{\text{TF},b,f,c}(i) + f_{b,f,c}(i,l) \end{array} \right\}$$

其中, $P_{\text{PUSCH},b,f,c}(i,j,q_d,l)$ 表示第一发送功率或第二发送功率, $P_{\text{CMAX},f,c}(i)$ 表示所述终端设备的最大发射功率, $P_{\text{O\_PUSCH},b,f,c}(j)$ 表示开环基础功率控制参数, $M_{\text{RB},b,f,c}^{\text{PUSCH}}(i)$ 表示PUSCH所占的带宽, $\alpha_{b,f,c}(j)$ 表示路径损耗补偿因子(即上述alpha), $PL_{b,f,c}(q_d)$ 表示基于路径损耗参考信号组 q_d 测量得到的路径损耗, $\Delta_{\text{TF},b,f,c}(i)$ 表示PUSCH传输使用的MCS的调整值, $f_{b,f,c}(i,l)$ 表示闭环功率调整值,由DCI控制。进一步, $P_{\text{O\_PUSCH},b,f,c}(j)$ 可满足以下条件:

$$P_{\text{O\_PUSCH},b,f,c}(j) = P_{\text{O\_NOMINAL\_PUSCH},f,c}(j) + P_{\text{O\_UE\_PUSCH},b,f,c}(j);$$

其中, $P_{\text{O\_PUSCH},b,f,c}(j)$ 表示开环基础功率控制参数, $P_{\text{O\_UE\_PUSCH},b,f,c}(j)$ 表示基础功率控制参数(即上述PO), $P_{\text{O\_NOMINAL\_PUSCH},f,c}(j)$ 表示高层参数配置的功率控制参数。

需要说明的是,在上述两个公式中, b 表示激活的上行带宽部分(uplink bandwidth part, BWP), f 表示载波, c 表示服务小区, i 表示PUSCH传输时机, j 表示参数集配置索引, l 表示闭环功率控制调整索引, q_d 表示路径损耗参考信号组的索引。

在一种可能的实现方式中,上述图6中的网络设备可包括第一TRP和第二TRP,具体的:第一TRP可向终端设备发送第一指示信息和/或第二指示信息。终端设备可向第一TRP发送第一PUSCH重复,向第二TRP发送第二PUSCH重复。

由上可见,在本申请实施例中,可为不同的PUSCH重复,确定不同的一组功率控制参数。例如,第一PUSCH重复对应第一组功率控制参数,根据第一组功率控制参数确定第一PUSCH重复的发送功率。第二PUSCH重复对应第二组功率控制参数,根据第二组功率控制参数确定第二PUSCH重复的发送功率。相对于,根据同一组功率控制参数确定第一PUSCH重复和第二PUSCH重复的发送功率,可提高PUSCH重复的性能,进一步提高PUSCH重复的可靠性。

如图5所示,提供一种上行控制方法的流程图,在该流程可为上述图6所示的流程,应用于基于调度的PUSCH的一种示例。该流程包括:

S701: 第一TRP向UE发送下行控制信息DCI,该DCI用于指示UE向至少两个TRP发送PUSCH重复。例如,向第一TRP发送第一PUSCH重复,向第二TRP发送第二PUSCH重复。

其中,DCI中可包含第一信息域,第一信息域用于指示PUSCH传输对应的预编码信息。例如,第一信息域指示第一预编码信息和第二预编码信息。第一预编码信息对应于第一PUSCH重复,第二预编码信息对应于第二PUSCH重复。第一PUSCH重复和第二PUSCH重复传输相同的传输块。第一PUSCH重复和第二PUSCH重复对应的冗余版本相同或不同。可选的,第一信息域除上述预编码信息外,还可包括层数。

在一种可能的实现方式中,上述DCI中还可包括第二信息域,第二信息域用于指示第

一组功率控制参数和第二组功率控制参数。第一组功率控制参数和第二组功率控制参数可包括以下项中的至少一个：基础功率控制参数 P_0 、路径损耗补偿因子 α 、路径损耗参考信号组的索引 q_d 和闭环累积进程号 l 。可选的，第一组功率控制参数与第二组功率控制参数包括的功率控制参数的种类相同。比如，若第一组功率控制参数包括 P_0 、 α 和 q_d ，那么第二组功率控制参数也包括 P_0 、 α 和 q_d 。同理，若第一组功率控制参数仅包括 P_0 和 α ，那么第二组功率控制参数也仅包括 P_0 和 α 。所述第二信息域可为 SRS 资源指示。

在另一种可能的实现方式中，上述 DCI 中可不包括第二信息域，终端设备可从高层参数配置的功率控制参数集合中，利用预定义规则，选择两组功率控制参数，分别为第一组功率控制参数和第二组功率控制参数。

在另一种可能的实现方式中，上述第一信息域可为 SRS 资源指示，第一信息域还用于指示第一组功率控制参数和第二组功率控制参数。终端设备根据第一指示信息，可确定第一组功率控制参数和第二组功率控制参数。关于终端设备根据第二信息域、预定义规则或第一信息域，选取两组功率控制参数的过程，具体可参见图 6 中的记载，在此不再额外说明。

S702：终端设备根据第一组功率控制参数，确定第一 PUSCH 重复的发送功率，根据第一预编码信息向第一 TRP 发送第一 PUSCH 重复。

S703：终端设备根据第二组功率控制参数，确定第二 PUSCH 重复的发送功率，根据第二预编码信息向第二 TRP 发送第二 PUSCH 重复。

由上可见，终端设备根据一个 DCI 的调度，可确定两组功率控制参数。且根据两组功率控制参数，可分别确定第一 PUSCH 重复的发送功率和第二 PUSCH 重复的发送功率，实现了发往不同 TRP 的 PUSCH 通过独立的功率控制参数确定发送功率。使 PUSCH 的传输参数和功率更加适应所在的信道，提高了传输的可靠性，改善了传输性能。

如图 6 所示，提供一种上行功率控制方法的流程图，该流程可为上述图 6 所示的流程应用于类型 1 的上行配置授权的 PUSCH 的一种示例。该流程包括：

S801：第一 TRP 向 UE 发送第一配置信息，所述第一配置信息可为无线资源控制 (radio resource control, RRC) 配置的上行授权 (configured uplink grant)，或者，所述第一配置信息可为配置授权的配置 (configured grant configuration)。所述第一配置信息可用于指示 UE 向至少两个 TRP 发送 PUSCH 重复。例如，指示 UE 向第一 TRP 发送第一 PUSCH 重复，指示 UE 向第二 TRP 发送第二 PUSCH 重复。

在一种设计中，第一配置信息中可包括第一参数，第一参数可指示第一预编码信息和第二预编码信息。第一预编码信息对应于第一 PUSCH 重复，第二预编码信息对应于第二 PUSCH 重复。可选的，第一配置信息还可包括第二参数，第二参数可指示第一组功率控制参数和第二组功率控制参数。或者，终端设备可根据预定义的方式，在功率控制参数集合中，选择两组功率控制参数，分别作为第一组功率控制参数和第二组功率控制参数。

在一种可能的实现方式中，上述功率控制参数集合中包括由 (P_0 , α) 组成的开环功率控制参数集合，以及路径损耗参考信号组集合。所述第一配置信息包括第二参数 A，以及第二参数 B。其中，第二参数 A 用于在所述开环功率控制参数集合中指示两组开环功率控制参数，分别为第一组开环功率控制参数和第二组开环功率控制参数。第二参数 B 用

于在路径损耗参考信号组集合中指示两组路径损耗参考信号，分别为第一组路径损耗参考信号和第二组路径损耗参考信号。其中，第一组开环功率控制参数和第一组路径损耗参考信号可组成第一组功率控制参数，即第一组功率控制参数包括{第一组开环功率控制参数，第一组路径损耗参考信号}。第二组开环功率控制参数和第二组路径损耗参考信号可以组成第二组功率控制参数，即第二组功率控制参数包括{第二组开环功率控制参数，第二组路径损耗参考信号}。或者，终端设备可根据预定义规则，在上述开环功率控制参数集合中，确定第一组开环功率控制参数和第二组开环功率控制参数。同样，根据预定义规则，在上述路径损耗参考信号组集合中，确定第一组路径损耗参考信号和第二组路径损耗参考信号。最后，由第一组开环功率控制参数和第一组路径损耗参考信号，组成第一组功率控制参数。由第二组开环功率控制参数和第二组路径损耗参考信号，组成第二组功率控制参数。

或者，在另一种设计中，其中，第一配置信息中包括第一参数和第二参数，第一参数指示第一预编码信息，第二参数指示第二预编码信息。第一预编码信息对应于第一 PUSCH 重复，第二预编码信息对应于第二 PUSCH 重复。可选的，第一配置信息还可包括第三参数和第四参数，第三参数指示第一组功率控制参数，第四参数指示第二组功率控制参数。第三参数指示的第一组功率控制参数应用于第一 PUSCH 重复，第四参数指示的第二组功率控制参数应用于第二 PUSCH 重复。第三参数和第四参数可包括 P0、alpha，闭环进程号 1，和路损参考信号索引等。

在一种可能的实现方式中，第一组功率控制参数可包括第一组开环功率控制参数和第一组路径损耗参考信号，第二组功率控制参数可包括第二组开环功率控制参数和第二组路径损耗参考信号。

S802: UE 根据第一组功率控制参数，计算第一 PUSCH 重复的发送功率，根据第一预编码信息发送第一 PUSCH 重复。

S803: UE 根据第二组功率控制参数，计算第二 PUSCH 重复的发送功率，根据第二预编码信息发送第二 PUSCH 重复。

在一种方案中，一套配置授权配置至少两个 PUSCH 重复分别发送给不同的 TRP，但是一套配置授权只能指示一组功率控制参数，导致发往不同 TRP 的 PUSCH 确定出的功率相同。在本申请实施例中，通过为 PUSCH 重复传输配置两套功率控制参数，实现了发往不同 TRP 的 PUSCH 通过独立的功率控制参数确定发送功率。使 PUSCH 的传输参数和功率更加适应所在的信道，提高了传输的可靠性，改善了传输性能。

如图 7 所示，提供一种上行功率控制方法的流程，该流程可为上述图 6 所示的流程应用于类型 2 的配置授权的 PUSCH 的一种示例。该流程包括：

S901: 第一 TRP 向 UE 发送第一配置信息，所述第一配置信息用于配置功率控制参数集合。

S902: 第一 TRP 向 UE 发送 DCI，所述 DCI 用于指示 UE 向至少两个 TRP 发送 PUSCH 重复。例如，指示 UE 向第一 TRP 发送第一 PUSCH 重复，指示 UE 向第二 TRP 发送第二 PUSCH 重复。

在一种可能的实现方式中，上述 S902 中的 DCI 中可包括第一信息域，第一信息域用于指示第一预编码信息和第二预编码信息，第一预编码信息对应于第一 PUSCH 重复，第二预编码信息对应于第二 PUSCH 重复。所述 DCI 中还可以包括第二信息域，第二信息域

用于指示第一组功率控制参数和第二组功率控制参数，第一组功率控制参数对应于第一 PUSCH 重复，第二组功率控制参数对应于第二 PUSCH 重复。可选的，第二信息域可以为 SRS 资源指示。或者，所述 DCI 中可不包括第二信息域，终端设备可根据预定义规则，在功率控制参数集合中，确定第一组功率控制参数和第二组功率控制参数。或者，上述 S901 中的第一配置信息中可包括第一参数，所述第一参数，用于指示第一组功率控制参数和第二组功率控制参数。相应的，UE 可根据第一配置信息中的第一参数，确定第一组功率控制参数和第二组功率控制参数。

S903: UE 根据第一组功率控制参数，计算第一 PUSCH 重复的发送功率，根据第一预编码信息发送第一 PUSCH 重复。

S904: UE 根据第二组功率控制参数，计算第二 PUSCH 重复的发送功率，根据第二预编码信息发送第二 PUSCH 重复。

在本申请实施例中，通过为 PUSCH 重复传输配置或者指示两组功率控制参数，实现了发往不同 TRP 的 PUSCH 通过独立的功率控制参数确定发送功率。使 PUSCH 的传输参数和功率更加适应所在的信道，提高了传输的可靠性，改善了传输性能。

需要说明的是，本申请实施例提供的上行功率控制方法，除了可以计算 PUSCH 重复的发送功率外，还可用于计算 PUCCH 的发送功率，即本申请实施例中的“PUSCH 重复”可替换为“PUCCH 重复”。例如，在一种具体的实现方式中：网络设备可向终端设备发送配置信息，所述配置信息用于为终端设备配置两组 PUCCH 功率控制参数，分别为第一组 PUCCH 功率控制参数和第二组 PUCCH 功率控制参数。所述第一组 PUCCH 功率控制参数和第二组 PUCCH 功率控制参数可包括基础功率控制参数 P_0 和/或路径损耗参考信号组索引 q_d 等。终端设备可根据第一 PUCCH 功率控制参数，确定第一 PUCCH 的发送功率，且根据第一 PUCCH 的发送功率，向网络设备发送第一 PUCCH 重复；根据第二 PUCCH 功率控制参数，确定第二 PUCCH 的发送功率，且根据第二 PUCCH 的发送功率，向网络设备发送第二 PUCCH 重复。

上述本申请提供的实施例中，分别从网络设备、终端设备、以及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法进行了介绍。为了实现上述本申请实施例提供的方法中的各功能，网络设备和终端设备可以包括硬件结构和/或软件模块，以硬件结构、软件模块、或硬件结构加软件模块的形式来实现上述各功能。上述各功能中的某个功能以硬件结构、软件模块、还是硬件结构加软件模块的方式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。

图 8 和图 9 为本申请的实施例提供的可能的通信装置的结构示意图。这些通信装置可以实现上述方法实施例中终端设备或网络设备的功能，因此也能实现上述方法实施例所具备的有益效果。如图 8 所示，通信装置 1000 包括收发模块 1001 和处理模块 1002。

在一种可能的实现方式中，通信装置 1000 用于实现上述图 4 所流程中的终端设备的功能。例如，收发模块 1001，用于接收来自网络设备的第一指示信息，所述第一指示信息指示第一预编码信息和第二预编码信息，所述第一预编码信息对应于第一物理上行共享信道 PUSCH 重复，所述第二预编码信息对应于第二 PUSCH 重复；处理模块 1002，用于确定所述第一预编码信息对应的第一组功率控制参数，以及所述第二预编码信息对应的第二组功率控制参数；处理模块 1002，还用于根据所述第一组功率控制参数，确定第一发送功率，并根据所述第一发送功率和所述第一预编码信息，控制收发模块 1001 发送所述第一

PUSCH 重复, 以及根据所述第二组功率控制参数, 确定第二发送功率, 并根据所述第二发送功率和所述第二预编码信息, 控制收发模块 1001 发送所述第二 PUSCH 重复。

可选的, 收发模块 1001, 还用于接收来自网络设备的第二指示信息, 所述第二指示信息指示第一组功率控制参数和第二组功率控制参数, 所述处理模块 1002 在确定所述第一预编码信息对应的第一组功率控制参数, 以及所述第二预编码信息对应的第二组功率控制参数时, 具体包括: 根据所述第二指示信息, 在功率控制参数集合中, 确定所述第一预编码信息对应的第一组功率控制参数和所述第二预编码信息对应的第二组功率控制参数。

可选的, 处理模块 1002 在确定所述第一预编码信息对应的第一组功率控制参数, 以及所述第二预编码信息对应的第二组功率控制参数时, 具体包括: 根据预设规则, 在功率控制参数集合中, 确定所述第一预编码信息对应的第一组功率控制参数, 以及所述第二预编码信息对应的第二组功率控制参数。

可选的, 所述预设规则包括: 所述第一组功率控制参数和所述第二组功率控制参数分别为所述功率控制参数集合中索引最小的两组功率控制参数。

可选的, 所述功率控制参数集合包括以下集合中的至少一个: PUSCH 开环功率控制参数集合、PUSCH 路径损耗参考信号组集合和闭环累积进程号集合, 所述 PUSCH 开环功率控制参数集合包括一组或多组由基础功率控制参数 P_0 与路径损耗补偿因子 α 组成的开环功率控制参数, 所述 PUSCH 路径损耗参考信号组集合包括一个或多个路径损耗参考信号的索引 q_d , 所述闭环累积进程号集合包括一个或多个闭环累积进程号 l 。

可选的, 所述第一指示信息还指示所述第一组功率控制参数和所述第二组功率控制参数。

可选的, 所述第一组功率控制参数和所述第二组功率控制参数, 包括以下中的至少一项: 基础功率控制参数 P_0 和路径损耗补偿因子 α ; 路径损耗参考信号组的索引 q_d ; 和闭环累积进程号 l 。

在另一种可能的实现方式中, 通信装置 1000 用于实现上述图 4 所示流程中网络设备的功能。例如, 收发模块 1001, 用于: 向终端设备发送第一指示信息, 所述第一指示信息用于指示第一预编码信息和第二预编码信息, 所述第一预编码信息对应于用于第一物理上行共享信道 PUSCH 重复的第一组功率控制参数, 所述第二预编码信息对应于用于第二 PUSCH 重复的第二组功率控制参数; 处理模块 1002, 用于使用所述第一预编码信息控制收发模块 1001 接收来自终端设备的第一 PUSCH 重复。

可选的, 收发模块 1001, 还用于: 向终端设备发送第二指示信息, 所述第二指示信息指示功率控制参数集合中的所述第一组功率控制参数和所述第二组功率控制参数。

可选的, 处理模块 1002, 还用于: 根据预设规则, 在功率控制参数集合中, 确定所述第一预编码信息对应的第一组功率控制参数。

可选的, 所述预设规则包括: 所述第一功率控制参数集合中索引最小的两组功率控制参数中的任一组为所述第一组功率控制参数。

可选的, 所述功率控制参数集合包括以下集合中的至少一个: PUSCH 开环功率控制参数集合、PUSCH 路径损耗参考信号组集合和闭环累积进程号集合, 所述 PUSCH 开环功率控制参数集合包括一组或多组由基础功率控制参数 P_0 与路径损耗补偿因子 α 组成的开环功率控制参数, 所述 PUSCH 路径损耗参考信号组集合包括一个或多个路径损耗参考信号的索引 q_d , 所述闭环累积进程号集合包括一个或多个闭环累积进程号 l 。

可选的, 所述第一指示信息还指示所述第一组功率控制参数和所述第二组功率控制参数。

可选的, 所述第一组功率控制参数和所述第二组功率控制参数, 包括以下中的至少一项: 基础功率控制参数 P_0 和路径损耗补偿因子 α ; 路径损耗参考信号组的索引 q_d ; 和闭环累积进程号 l 。

关于上述收发模块 1001 和处理模块 1002 更详细的描述, 可参考上述方法实施例中的相关描述, 在此不再说明。

如图 9 所示, 通信装置 1100 包括处理器 1110 和接口电路 1120。处理器 1110 和接口电路 1120 之间相互耦合。可以理解的是, 接口电路 1120 可以为收发器或输入输出接口。可选的, 通信装置 1100 还可以包括存储器 1130, 用于存储处理器 1110 执行的指令或存储处理器 1110 运行指令所需要的输入数据或存储处理器 1110 运行指令后产生的数据。

当通信装置 1100 用于实现上述方法实施例中的方法时, 处理器 1110 用于执行上述处理模块 1002 的功能, 接口电路 1120 用于执行上述收发模块 1001 的功能。

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

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

可以理解的是, 本申请的实施例中的处理器可以是中央处理单元(central processing unit, CPU), 还可以是其它通用处理器、数字信号处理器(digital signal processor, DSP)、专用集成电路(application specific integrated circuit, ASIC)、现场可编程门阵列(field programmable gate array, FPGA)或者其它可编程逻辑器件、晶体管逻辑器件, 硬件部件或者其任意组合。通用处理器可以是微处理器, 也可以的任何常规的处理器。

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

在上述实施例中, 可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件实现时, 可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。所述计算机程序产品包括一个或多个计算机程序或指令。在计算机上加载和执行所述计算机程序或指令时, 全部或部分地执行本申请实施例所述的流程或功能。所述计算机可以是通用计算机、专用

计算机、计算机网络、或者其它可编程装置。所述计算机程序或指令可以存储在计算机可读存储介质中，或者通过所述计算机可读存储介质进行传输。所述计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是集成一个或多个可用介质的服务器等数据存储设备。所述可用介质可以是磁性介质，例如，软盘、硬盘、磁带；也可以是光介质，例如，DVD；还可以是半导体介质，例如，固态硬盘（solid state disk, SSD）。

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

本申请中，“至少一个”是指一个或者多个，“多个”是指两个或两个以上。“和/或”，描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，例如，A 和/或 B，可以表示：单独存在 A，同时存在 A 和 B，单独存在 B 的情况，其中 A、B 可以是单数或者复数。在本申请的文字描述中，字符“/”，一般表示前后关联对象是一种“或”的关系；在本申请的公式中，字符“/”，表示前后关联对象是一种“相除”的关系。并且，在本申请的描述中，除非另有说明，“多个”是指两个或两个以上。“以下至少一项(个)”或其类似表达，是指的这些项中的任意组合，包括单项(个)或复数项(个)的任意组合。例如，a，b，或 c 中的至少一项(个)，可以表示：a，b，c，a-b，a-c，b-c，或 a-b-c，其中 a，b，c 可以是单个，也可以是多个。另外，为了便于清楚描述本申请实施例的技术方案，在本申请的实施例中，采用了“第一”、“第二”等字样对功能和作用基本相同的相同项或相似项进行区分。本领域技术人员可以理解“第一”、“第二”等字样并不对数量和执行次序进行限定，并且“第一”、“第二”等字样也并不限定一定不同。

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