

上行免调度PUSCH的开环功率控制方法、装置及存储介质

技术领域

本公开涉及通信技术领域，尤其涉及一种上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法、装置及存储介质。

背景技术

随着通信技术的发展，为了保证覆盖范围，需要使用基于波束（beam）的发送和接收。当网络设备（例如基站）有多个发送接收点（Transmission Reception Point, TRP）时，可以使用多个TRP（Multi-TRP）/多面板（PANEL）为终端提供服务。网络设备多TRP/PANEL的应用主要为了改善小区边缘的覆盖，在服务区内提供更为均衡的服务质量，用不同的方式在多个TRP/PANEL间协作传输数据。从网络形态角度考虑，以大量的分布式接入点加基带集中处理的方式进行网络部署将更加有利于提供均衡的用户体验速率，并且显著的降低越区切换带来的时延和信令开销。利用多个TRP/PANEL之间的协作，从多个角度的多个波束进行信道的传输/接收，可以更好的克服各种遮挡/阻挡效应，保障链路连接的鲁棒性，适合超可靠低延时通信（Ultra Reliable Low Latency Communication, URLLC）业务提升传输质量和满足可靠性要求。

在 R16 研究阶段，基于下行多 TRP/PANEL 间的多点协作传输技术的应用，对物理下行共享信道（physical downlink shared channel, PDSCH）进行了传输增强。由于数据传输包括上下行信道的调度反馈。因此在 URLLC 的研究中，只对下行数据信道增强不能保证业务性能。因此在 R17 的研究中，继续对下行控制信道（physical downlink control channel, PDCCH）以及上行控制信道（physical uplink control channel, PUCCH）和上行共享信道（physical uplink shared channel, PUSCH）进行增强。

在通信系统中，存在有不同优先级、时延需求或者可靠性要求的数据业务，比如对时延和可靠性都有极高要求的 URLLC 业务，和对时延和可靠性要求相对较低的增强移动宽带（Enhanced Mobile Broadband, eMBB）业务。通常情况下 URLLC 会采用更短的传输时间间隔进行调度，且 URLLC 业务具有突发性和随机性，在资源分布上呈现出零散特性，其资源利用率较低，因此考虑和 eMBB 传输进行复用，以提升资源的利用率。与下行传输不同的是，某个终端在发送上行数据时并不能确定业务数据的传输资源是否与其他终端传输的不同优先级的业务有重叠。为了保证 URLLC 业务传输的可靠性，R16 在调度下行控制信息（downlink control information, DCI）中引入了开环功率控制参数集合指示（Open-loop power control parameter set indication）来指示针对调度 PUSCH 的功率提升（power

boosting) 指示功能, 引入了新的无线资源控制 (Radio Resource Control, RRC) 参数: P0-PUSCH-Set, 以用于指示功率控制。相关技术中, 每一个探测信号 (Sounding Reference Signal, SRS) 资源指示 (SRS Resource indication, SRI) 都对应一个开环功控的 P0-PUSCH-Set 参数, 并通过 Open-loop power control parameter set indication 来进行指示。

对于 R17 基于多 TRP/PANEL 的 PUSCH 增强中, PUSCH 的传输场景会出现基于 multi-TRP 发送的 URLLC 业务, 在不同的 TRP 上与 eMBB 业务发生冲突情况, 即网络设备侧两个 TRP 接收的冲突干扰情况不同。如何对多 TRP 进行开环功率控制 (Open-loop power control, OLPC) 的功率提升 (power boosting) 机制进行增强, 是需要研究的课题。

发明内容

为克服相关技术中存在的问题, 本公开提供一种上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法、装置及存储介质。

根据本公开实施例的第一方面, 提供一种上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法, 应用于网络设备, 所述上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法包括:

配置并确定对应一个或多个 TRP 的开环功率提升参数; 发送指示信息, 所述指示信息用于指示单 TRP 独立发送或多 TRP 协作发送传输块 TB 所采用的免调度 PUSCH 配置的开环功率提升参数。

一种实施方式中, 所述免调度 PUSCH 配置包括免调度 PUSCH 类型 1 和免调度 PUSCH 类型 2。

一种实施方式中, 所述配置并确定对应一个或多个 TRP 的开环功率提升参数, 包括:

基于无线资源控制 RRC 配置信息, 配置并确定一个或多个 TRP 的开环功率提升参数; 所述 RRC 配置信息用于为单 TRP 方向或多个不同 TRP 方向发送 TB 所采用的免调度 PUSCH 配置, 指示各自的开环功率提升参数。

一种实施方式中, 所述 RRC 配置信息用于为一个或多个免调度 PUSCH 配置中的每一免调度 PUSCH 配置指示不同的开环功率提升参数, 所述不同的开环功率提升参数为一个或多个 TRP 对应的开环功率提升参数, 所述一个或多个免调度 PUSCH 配置为一个或多个不同 TRP 方向发送同一 TB 所采用的免调度 PUSCH 配置。

一种实施方式中, 一个或多个不同 TRP 方向发送 TB 所采用的单个免调度 PUSCH 配置, 通过 DCI 中的 SRI 指示信息与功率控制参数组关联, 并对应得到一个或多个 TRP 方向上的功率提升参数, 或者, 一个或多个不同 TRP 方向发送 TB 所采用的单个免调度 PUSCH 配置, 基于预定义规则与不同 TRP 的功率控制参数关联, 并对应得到一个或多个 TRP 方向上的功率提升参数。

一种实施方式中，采用如下至少一种方式关联单个免调度 PUSCH 配置与功率控制参数：

在存在一个 SRI 指示域的情况下，通过 SRI 码点指示的、并分别对应一个或多个 TRP 的 SRI 指示信息，对应关联单个免调度 PUSCH 配置的一个或多个 TRP 的功率控制参数；在存在多个 SRI 指示域的情况下，通过对应不同 TRP 的每个 SRI 指示信息，对应关联单个免调度 PUSCH 配置的一个或多个 TRP 的功率控制参数。

一种实施方式中，多个不同 TRP 方向发送 TB 所采用的多个免调度 PUSCH 配置，通过对应每个免调度配置的 SRI 指示信息与该 TRP 发送方向上的功率控制参数关联，或者通过预定义规则与 TRP 的功率控制参数关联。

一种实施方式中，所述 RRC 配置信息用于配置多个不同的功率控制参数集合，所述多个不同的功率控制参数集合与不同 TRP 的功率控制参数关联。

一种实施方式中，所述发送指示信息，包括：通过通用分组下行控制信息 GC-DCI 发送指示信息。

一种实施方式中，响应于所述 GC-DCI 中包括第一信息域；所述第一信息域用于指示面向不同 TRP 发送的多 TRP 对应的不同开环功率提升参数，面向不同 TRP 发送的多 TRP 由 DCI 中 SRI 指示域指示，所述开环功率提升参数适用于多 TRP 协作发送传输块所采用的全部免调度 PUSCH 配置。

一种实施方式中，响应于所述 GC-DCI 中包含第二信息域；所述第二信息域用于指示一个或多个免调度 PUSCH 配置所对应的 SRI 指示信息中不同 TRP 发送方向上的 PUSCH 开环功率提升参数，或用于指示所有免调度 PUSCH 配置对应的不同 TRP 发送方向上的 PUSCH 开环功率提升参数；所述开环功率提升参数适用于单一免调度 PUSCH 配置。

一种实施方式中，响应于所述 DCI 中不存在 SRI 指示域，面向不同 TRP 发送的多 TRP 的开环功率提升参数与免调度 PUSCH 配置具有预定义关联指示关系。

一种实施方式中，所述 GC-DCI 用于指示终端与其他用户发生时频资源冲突的时频资源位置。

根据本公开实施例第二方面，提供一种上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法，应用于终端，所述上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法包括：

接收指示信息，所述指示信息用于指示单 TRP 独立发送或多 TRP 协作发送传输块 TB 所采用的免调度 PUSCH 配置的开环功率提升参数；基于所述指示信息，确定单 TRP 独立发送或多 TRP 协作发送传输块 TB 所采用的免调度 PUSCH 配置的开环功率提升参数。

一种实施方式中，所述免调度 PUSCH 配置包括免调度 PUSCH 类型 1 和免调度 PUSCH

类型 2。

一种实施方式中，开环功率提升参数基于一个或多个 TRP 的开环功率提升参数确定，一个或多个 TRP 的开环功率提升参数基于无线资源控制 RRC 配置信息配置；所述 RRC 配置信息用于为单 TRP 方向或多个不同 TRP 方向发送 TB 所采用的免调度 PUSCH 配置，指示各自的开环功率提升参数。

一种实施方式中，所述 RRC 配置信息用于为一个或多个免调度 PUSCH 配置中的每一免调度 PUSCH 配置指示不同的开环功率提升参数，所述不同的开环功率提升参数为一个或多个 TRP 对应的开环功率提升参数，所述一个或多个免调度 PUSCH 配置为一个或多个不同 TRP 方向发送同一 TB 所采用的免调度 PUSCH 配置。

一种实施方式中，一个或多个不同 TRP 方向发送 TB 所采用的单个免调度 PUSCH 配置，通过 DCI 中的 SRI 指示信息与功率控制参数组关联，并对应得到一个或多个 TRP 方向上的功率提升参数，或者，一个或多个不同 TRP 方向发送 TB 所采用的单个免调度 PUSCH 配置，基于预定义规则与不同 TRP 的功率控制参数关联，并对应得到一个或多个 TRP 方向上的功率提升参数。

一种实施方式中，采用如下至少一种方式关联单个免调度 PUSCH 配置与功率控制参数：在存在一个 SRI 指示域的情况下，通过 SRI 码点指示的、并分别对应一个或多个 TRP 的 SRI 指示信息，对应关联单个免调度 PUSCH 配置的一个或多个 TRP 的功率控制参数；在存在多个 SRI 指示域的情况下，通过对应不同 TRP 的每个 SRI 指示信息，对应关联单个免调度 PUSCH 配置的一个或多个 TRP 的功率控制参数。

一种实施方式中，多个不同 TRP 方向发送 TB 所采用的多个免调度 PUSCH 配置，通过对应每个免调度配置的 SRI 指示信息与该 TRP 发送方向上的功率控制参数关联，或者通过预定义规则与 TRP 的功率控制参数关联。

一种实施方式中，所述 RRC 配置信息用于配置多个不同的功率控制参数集合，所述多个不同的功率控制参数集合与不同 TRP 的功率控制参数关联。

一种实施方式中，所述接收指示信息，包括：通过通用分组下行控制信息 GC-DCI 接收指示信息。

一种实施方式中，响应于所述 GC-DCI 中包括第一信息域；所述第一信息域用于指示面向不同 TRP 发送的多 TRP 对应的不同开环功率提升参数，面向不同 TRP 发送的多 TRP 由 DCI 中 SRI 指示域指示，所述开环功率提升参数适用于多 TRP 协作发送传输块所采用的全部免调度 PUSCH 配置。

一种实施方式中，响应于所述 GC-DCI 中包含第二信息域；所述第二信息域用于指示

一个或多个免调度 PUSCH 配置所对应的 SRI 指示信息中不同 TRP 发送方向上的 PUSCH 开环功率提升参数，或用于指示所有免调度 PUSCH 配置对应的不同 TRP 发送方向上的 PUSCH 开环功率提升参数；所述开环功率提升参数适用于单一免调度 PUSCH 配置。

一种实施方式中，响应于所述 DCI 中不存在 SRI 指示域，面向不同 TRP 发送的多 TRP 的开环功率提升参数与免调度 PUSCH 配置具有预定义关联指示关系。

一种实施方式中，所述 GC-DCI 用于指示终端与其他用户发生时频资源冲突的时频资源位置。

根据本公开实施例第三方面，提供一种上行免调度 PUSCH 的开环功率控制装置，应用于网络设备，所述上行免调度 PUSCH 的开环功率控制装置包括：

处理单元，用于配置并确定对应一个或多个 TRP 的开环功率提升参数；发送单元，用于发送指示信息，所述指示信息用于指示单 TRP 独立发送或多 TRP 协作发送传输块 TB 所采用的免调度 PUSCH 配置的开环功率提升参数。

一种实施方式中，所述免调度 PUSCH 配置包括免调度 PUSCH 类型 1 和免调度 PUSCH 类型 2。

一种实施方式中，所述处理单元基于无线资源控制 RRC 配置信息，配置并确定一个或多个 TRP 的开环功率提升参数；所述 RRC 配置信息用于为单 TRP 方向或多个不同 TRP 方向发送 TB 所采用的免调度 PUSCH 配置，指示各自的开环功率提升参数。

一种实施方式中，所述 RRC 配置信息用于为一个或多个免调度 PUSCH 配置中的每一免调度 PUSCH 配置指示不同的开环功率提升参数，所述不同的开环功率提升参数为一个或多个 TRP 对应的开环功率提升参数，所述一个或多个免调度 PUSCH 配置为一个或多个不同 TRP 方向发送同一 TB 所采用的免调度 PUSCH 配置。

一种实施方式中，一个或多个不同 TRP 方向发送 TB 所采用的单个免调度 PUSCH 配置，通过 DCI 中的 SRI 指示信息与功率控制参数组关联，并对应得到一个或多个 TRP 方向上的功率提升参数，或者，一个或多个不同 TRP 方向发送 TB 所采用的单个免调度 PUSCH 配置，基于预定义规则与不同 TRP 的功率控制参数关联，并对应得到一个或多个 TRP 方向上的功率提升参数。

一种实施方式中，处理单元采用如下至少一种方式关联单个免调度 PUSCH 配置与功率控制参数：

在存在一个 SRI 指示域的情况下，通过 SRI 码点指示的、并分别对应一个或多个 TRP 的 SRI 指示信息，对应关联单个免调度 PUSCH 配置的一个或多个 TRP 的功率控制参数；

在存在多个 SRI 指示域的情况下，通过对应不同 TRP 的每个 SRI 指示信息，对应关联单个免调度 PUSCH 配置的一个或多个 TRP 的功率控制参数。

一种实施方式中，多个不同 TRP 方向发送 TB 所采用的多个免调度 PUSCH 配置，通过对应每个免调度配置的 SRI 指示信息与该 TRP 发送方向上的功率控制参数关联，或者通过预定义规则与 TRP 的功率控制参数关联。

一种实施方式中，所述 RRC 配置信息用于配置多个不同的功率控制参数集合，所述多个不同的功率控制参数集合与不同 TRP 的功率控制参数关联。

一种实施方式中，所述发送单元过通用分组下行控制信息 GC-DCI 发送指示信息。

一种实施方式中，响应于所述 GC-DCI 中包括第一信息域；所述第一信息域用于指示面向不同 TRP 发送的多 TRP 对应的不同开环功率提升参数，面向不同 TRP 发送的多 TRP 由 DCI 中 SRI 指示域指示，所述开环功率提升参数适用于多 TRP 协作发送传输块所采用的全部免调度 PUSCH 配置。

一种实施方式中，响应于所述 GC-DCI 中包含第二信息域；所述第二信息域用于指示一个或多个免调度 PUSCH 配置所对应的 SRI 指示信息中不同 TRP 发送方向上的 PUSCH 开环功率提升参数，或用于指示所有免调度 PUSCH 配置对应的不同 TRP 发送方向上的 PUSCH 开环功率提升参数；所述开环功率提升参数适用于单一免调度 PUSCH 配置。

一种实施方式中，响应于所述 DCI 中不存在 SRI 指示域，面向不同 TRP 发送的多 TRP 的开环功率提升参数与免调度 PUSCH 配置具有预定义关联指示关系。

一种实施方式中，所述 GC-DCI 用于指示终端与其他用户发生时频资源冲突的时频资源位置。

根据本公开实施例第四方面，提供一种上行免调度 PUSCH 的开环功率控制装置，应用于终端，所述上行免调度 PUSCH 的开环功率控制装置包括：

接收单元，用于接收指示信息，所述指示信息用于指示单 TRP 独立发送或多 TRP 协作发送传输块 TB 所采用的免调度 PUSCH 配置的开环功率提升参数；处理单元，用于基于所述指示信息，确定单 TRP 独立发送或多 TRP 协作发送传输块 TB 所采用的免调度 PUSCH 配置的开环功率提升参数。

一种实施方式中，所述免调度 PUSCH 配置包括免调度 PUSCH 类型 1 和免调度 PUSCH 类型 2。

一种实施方式中，开环功率提升参数基于一个或多个 TRP 的开环功率提升参数确定，一个或多个 TRP 的开环功率提升参数基于无线资源控制 RRC 配置信息配置；所述 RRC 配置信息用于为单 TRP 方向或多个不同 TRP 方向发送 TB 所采用的免调度 PUSCH 配置，指

示各自的开环功率提升参数。

一种实施方式中，所述 RRC 配置信息用于为一个或多个免调度 PUSCH 配置中的每一免调度 PUSCH 配置指示不同的开环功率提升参数，所述不同的开环功率提升参数为一个或多个 TRP 对应的开环功率提升参数，所述一个或多个免调度 PUSCH 配置为一个或多个不同 TRP 方向发送同一 TB 所采用的免调度 PUSCH 配置。

一种实施方式中，一个或多个不同 TRP 方向发送 TB 所采用的单个免调度 PUSCH 配置，通过 DCI 中的 SRI 指示信息与功率控制参数组关联，并对应得到一个或多个 TRP 方向上的功率提升参数，或者，一个或多个不同 TRP 方向发送 TB 所采用的单个免调度 PUSCH 配置，基于预定义规则与不同 TRP 的功率控制参数关联，并对应得到一个或多个 TRP 方向上的功率提升参数。

一种实施方式中，采用如下至少一种方式关联单个免调度 PUSCH 配置与功率控制参数：在存在一个 SRI 指示域的情况下，通过 SRI 码点指示的、并分别对应一个或多个 TRP 的 SRI 指示信息，对应关联单个免调度 PUSCH 配置的一个或多个 TRP 的功率控制参数；在存在多个 SRI 指示域的情况下，通过对应不同 TRP 的每个 SRI 指示信息，对应关联单个免调度 PUSCH 配置的一个或多个 TRP 的功率控制参数。

一种实施方式中，多个不同 TRP 方向发送 TB 所采用的多个免调度 PUSCH 配置，通过对应每个免调度配置的 SRI 指示信息与该 TRP 发送方向上的功率控制参数关联，或者通过预定义规则与 TRP 的功率控制参数关联。

一种实施方式中，所述 RRC 配置信息用于配置多个不同的功率控制参数集合，所述多个不同的功率控制参数集合与不同 TRP 的功率控制参数关联。

一种实施方式中，所述接收单元通过通用分组下行控制信息 GC-DCI 接收指示信息。

一种实施方式中，响应于所述 GC-DCI 中包括第一信息域；所述第一信息域用于指示面向不同 TRP 发送的多 TRP 对应的不同开环功率提升参数，面向不同 TRP 发送的多 TRP 由 DCI 中 SRI 指示域指示，所述开环功率提升参数适用于多 TRP 协作发送传输块所采用的全部免调度 PUSCH 配置。

一种实施方式中，响应于所述 GC-DCI 中包含第二信息域；所述第二信息域用于指示一个或多个免调度 PUSCH 配置所对应的 SRI 指示信息中不同 TRP 发送方向上的 PUSCH 开环功率提升参数，或用于指示所有免调度 PUSCH 配置对应的不同 TRP 发送方向上的 PUSCH 开环功率提升参数；所述开环功率提升参数适用于单一免调度 PUSCH 配置。

一种实施方式中，响应于所述 DCI 中不存在 SRI 指示域，面向不同 TRP 发送的多 TRP 的开环功率提升参数与免调度 PUSCH 配置具有预定义关联指示关系。

一种实施方式中，所述 GC-DCI 用于指示终端与其他用户发生时频资源冲突的时频资源位置。

根据本公开实施例第五方面，提供一种上行免调度 PUSCH 的开环功率控制装置，包括：

处理器；用于存储处理器可执行指令的存储器；

其中，所述处理器被配置为：执行第一方面或者第一方面任意一种实施方式中所述的上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法。

根据本公开实施例第六方面，提供一种上行免调度 PUSCH 的开环功率控制装置，包括：

处理器；用于存储处理器可执行指令的存储器；

其中，所述处理器被配置为：执行第二方面或者第二方面任意一种实施方式中所述的上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法。

根据本公开实施例第七方面，提供一种存储介质，所述存储介质中存储有指令，当所述存储介质中的指令由网络设备的处理器执行时，使得网络设备能够执行第一方面或者第一方面任意一种实施方式中所述的上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法。

根据本公开实施例第八方面，提供一种存储介质，所述存储介质中存储有指令，当所述存储介质中的指令由网络设备的处理器执行时，使得网络设备能够执行第二方面或者第二方面任意一种实施方式中所述的上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法。

本公开的实施例提供的技术方案可以包括以下有益效果：网络设备配置并确定一个或多个 TRP 的开环功率提升参数，并发送指示信息，以指示单 TRP 独立发送或多 TRP 协作发送 TB 所采用的免调度 PUSCH 配置的开环功率提升参数。通过本公开可以实现对单 TRP 独立发送或多 TRP 协作发送 TB 所采用的免调度 PUSCH 配置的开环功率提升参数的控制，进而可以进行干扰控制，保证通信业务的可靠性。

应当理解的是，以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性和解释性的，并不能限制本公开。

附图说明

此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分，示出了符合本公开的实施例，并与说明书一起用于解释本公开的原理。

图 1 是根据一示例性实施例示出的一种无线通信系统示意图。

图 2 是根据一示例性实施例示出的一种上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法的流程图。

图 3 是根据一示例性实施例示出的一种上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法的流程图。

图 4 是根据一示例性实施例示出的一种上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法的流程图。

图 5 是根据一示例性实施例示出的一种上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法的流程图。

图 6 是根据一示例性实施例示出的一种上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法的流程图。

图 7 是根据一示例性实施例示出的一种上行免调度 PUSCH 的开环功率控制装置框图。

图 8 是根据一示例性实施例示出的一种上行免调度 PUSCH 的开环功率控制装置框图。

图 9 是根据一示例性实施例示出的一种用于上行免调度 PUSCH 的开环功率控制的装置的框图。

图 10 是根据一示例性实施例示出的一种用于上行免调度 PUSCH 的开环功率控制的装置的框图。

具体实施方式

这里将详细地对示例性实施例进行说明，其示例表示在附图中。下面的描述涉及附图时，除非另有表示，不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。以下示例性实施例中所描述的实施方式并不代表与本公开相一致的所有实施方式。相反，它们仅是与如所附权利要求书中所详述的、本公开的一些方面相一致的装置和方法的例子。

本公开实施例提供的上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法可应用于图 1 所示的无线通信系统中。参阅图 1 所示，该无线通信系统中包括网络设备和终端。终端通过无线资源与网络设备相连接，并进行数据传输。其中，网络设备与终端之间基于波束进行数据传输。其中，网络设备与终端之间可以基于 Multi-TRP 进行 PUSCH 上行传输的增强。

可以理解的是，网络设备基于 Multi-TRP 与终端进行数据传输的 TRP 数量可以为一个或多个。图 1 所示的无线通信系统中网络设备基于 TRP1 和 TRP2 与终端 1 和终端 2 进行数据传输仅是进行示意性说明，并不引以为限。

进一步可以理解的是，图 1 所示的无线通信系统仅是进行示意性说明，无线通信系统中还可包括其它网络设备，例如还可以包括核心网设备、无线中继设备和无线回传设备等，在图 1 中未画出。本公开实施例对该无线通信系统中包括网络设备数量和终端数量不做限定。

进一步可以理解的是，本公开实施例无线通信系统，是一种提供无线通信功能的网络。

无线通信系统可以采用不同的通信技术，例如码分多址（code division multiple access, CDMA）、宽带码分多址（wideband code division multiple access, WCDMA）、时分多址（time division multiple access, TDMA）、频分多址（frequency division multiple access, FDMA）、正交频分多址（orthogonal frequency-division multiple access, OFDMA）、单载波频分多址（single Carrier FDMA, SC-FDMA）、载波侦听多路访问/冲突避免（Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance）。根据不同网络的容量、速率、时延等因素可以将网络分为 2G（英文：generation）网络、3G 网络、4G 网络或者未来演进网络，如 5G 网络，5G 网络也可称为是新无线网络（New Radio, NR）。为了方便描述，本公开有时会将无线通信网络简称为网络。

进一步的，本公开中涉及的网络设备也可以称为无线接入网设备。该无线接入网设备可以是：基站、演进型基站（evolved node B, 基站）、家庭基站、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 point, TP）或者发送接收点（transmission and reception point, TRP）等，还可以为 NR 系统中的 gNB，或者，还可以是构成基站的组件或一部分设备等。应理解，本公开的实施例中，对网络设备所采用的具体技术和具体设备形态不做限定。在本公开中，网络设备可以为特定的地理区域提供通信覆盖，并且可以与位于该覆盖区域（小区）内的终端进行通信。此外，当为车联网（V2X）通信系统时，网络设备还可以是车载设备。

进一步的，本公开中涉及的终端，也可以称为终端设备、用户设备（User Equipment, UE）、移动台（Mobile Station, MS）、移动终端（Mobile Terminal, MT）等，是一种向用户提供语音和/或数据连通性的设备，例如，终端可以是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：智能手机（Mobile Phone）、客户前置设备（Customer Premise Equipment, CPE）、口袋计算机（Pocket Personal Computer, PPC）、掌上电脑、个人数字助理（Personal Digital Assistant, PDA）、笔记本电脑、平板电脑、可穿戴设备、或者车载设备等。此外，当为车联网（V2X）通信系统时，终端设备还可以是车载设备。应理解，本公开实施例对终端所采用的具体技术和具体设备形态不做限定。

本公开中网络设备与终端之间可以进行开环功率控制。R16 在调度 DCI 中引入了 Open-loop power control parameter set indication 来指示针对调度 PUSCH 的 power boosting 指示功能，引入了新的 RRC 参数 P0-PUSCH-Set 用于指示功率控制，每一个 SRI 都对应一个开环功控的 P0-PUSCH-Set 参数，并通过开环控制参数指示域（Open-loop power control parameter set indication）来进行指示。

其中，网络设备通过高层信令 p0-PUSCH-SetList-r16 通知终端是否有功率控制参数指

示域。当没有配置高层参数 $p0\text{-PUSCH-SetList-r16}$ 时，开环功率控制参数指示域为 0 比特，即开环功率控制参数指示域不存在，终端根据原 Rel-15 的机制从 $P0\text{-PUSCH-AlphaSet}$ 获得 $P0$ 。当配置有高层参数 $p0\text{-PUSCH-SetList-r16}$ 时，开环功率控制参数指示域可以通过高层信令配置为 1 比特或者 2 比特，其中：

- 1) 当 DCI 中存在 SRI 指示域时，开环功率控制参数指示域配置为 1 比特。
- 2) 当 DCI 中不存在 SRI 指示域时，开环功率控制参数指示域可根据高层信令配置为 1 比特或者 2 比特。

3) 针对上述 DCI 中存在 SRI 指示域的场景，若开环功率控制参数指示域信息为“0”，则依然沿用 Rel-15 的机制根据 SRI 指示从 $P0\text{-PUSCH-AlphaSet}$ 获得 $P0$ 。若开环功率控制参数指示域信息为“1”，则终端根据 SRI 指示从用于功率提升的开环参数集合 $P0\text{-PUSCH-Set}$ 中获得 $P0$ 。

针对 DCI 中不存在 SRI 域的场景，RAN1#99 会议通过了 DCI 中开环功率控制的指示域可以配置为 1 比特或者 2 比特， $P0\text{-PUSCH-Set}$ 参数最多可以配置两个 $P0$ 值。本公开实施例中上行 PUSCH 的开环功率控制方法应用的场景为终端进行通信过程中发生业务冲突进行功率控制参数调整的场景。例如，图 1 中，终端 1 进行 URLLC 业务和 eMBB 业务，终端 2 进行 eMBB 业务。本公开实施例的出发点为应用于当同时配置有 eMBB 和 URLLC 业务的终端 1 与配置了 eMBB 业务的终端 2 发生冲突时，终端 1 需三个不同的开环功率等级用于 eMBB 和 URLLC 的功率提升，分别为：1) 用于 eMBB 的 baseline $P0$ ，从 $P0\text{-PUSCH-AlphaSet}$ 获取；2) higher $P0$ ，用于没有与 eMBB 发生冲突的 URLLC 业务的功率提升；3) highest $P0$ ，用于与 eMBB 发生冲突的 URLLC PUSCH。

为了更清晰地描述终端如何根据高层参数和 DCI 指示来确定 $P0$ ，可以参阅表 1 所示。表 1 示出了终端如何根据高层参数和 DCI 指示来确定 $P0$ 。

表 1

高层参数	SRI指示域	开环功率控制参数指示域	UE获取 $P0$
未配置 $P0\text{-PUSCH-Set-List}$	-	0比特	从Rel-15参数 $P0\text{-PUSCH-AlphaSet}$ 获得 $P0$
配置 $P0\text{-PUSCH-Set-List}$	存在	只配置1比特，指示为“0”	从Rel-15参数 $P0\text{-PUSCH-AlphaSet}$ 获得 $P0$

		只配置1比特，指示为“1”	从P0-PUSCH-Set获得P0
	不存在	配置1比特，指示为“0”；或者配置2比特，指示为“00”	从Re1-15参数P0-PUSCH-AlphaSet获得P0
		配置1比特，指示为“1”；或者配置2比特，指示为“01”	P0-PUSCH-Set的第一个值作为P0
		配置2比特，指示为“10”	P0-PUSCH-Set的第二个值作为P0

相关技术中，网络设备和终端之间基于波束进行数据传输。R17中，网络设备和终端之间可以基于 Multi-TRP 进行 PUSCH 上行传输的增强。

对于基于 multi-TRP 的 PUSCH 增强方案中，PUSCH 传输场景也会出现基于 multi-TRP 发送的 URLLC 业务在不同的 TRP，与 eMBB 业务冲突的情况。其中，免调度（configured grant, CG）PUSCH 传输场景，同样存在 URLLC 业务与 eMBB 终端业务冲突的情况，需要考虑相应的干扰控制。其中，免调度 PUSCH 也称为配置授权 PUSCH。免调度 PUSCH 传输不同于调度的 PUSCH 传输，网络设备无法预测终端何时传输 PUSCH，并且，在一个带宽部分（Bandwidth Part, BWP）内可以被配置多个免调度 PUSCH 资源，每种配置所分配的资源位置可能并不相同，一个 BWP 内免调度 PUSCH 配置最多可支持 12 种配置。

R17 中，对于基于 multi-TRP 的 PUSCH 传输增强，主要方案是基于时分复用（Time Division Multiplexing, TDM）的多次重传。对于免调度 PUSCH 传输，则对应单一配置的免调度 PUSCH 控制传输以及可能对应多个配置的免调度 PUSCH 控制传输，都用于同一传输块（Transport Block, TB）面向多个 TRP 的协作传输。

当 eMBB 和 URLLC 业务发生冲突时，需要优先保证 URLLC 业务的传输可靠性，R16 增强了 DG PUSCH，引入了 power boosting 功能。对于免调度 PUSCH 并没有进行增强。

其中，免调度 PUSCH 与调度 PUSCH 不同，网络设备无法预测终端何时传输 PUSCH，并且，一个终端在一个 BWP 上可以被配置一个或者多个免调度 PUSCH 资源，但是对于不同终端间的业务冲突处理的干扰控制需求仍然同样存在。当处于 multi-TRP 的传输场景下，面向不同的 TRP 的 PUSCH 传输和 eMBB 业务冲突情况可能并不相同，即网络设备的两个 TRP 接收的冲突干扰情况不同。如果对于免调度 PUSCH 的功率控制调整不区分 TRP 发送

就会导致终端浪费发送功率，加大对其他用户的干扰，造成降低系统性能的问题。因此需要对 OLPC 的 power boosting 机制进行增强。

本公开实施例提供一种上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法，网络设备配置并确定对应一个或多个 TRP 的开环功率提升参数，并发送指示信息，以指示单 TRP 独立发送或多 TRP 协作发送传输块 TB 所采用的免调度 PUSCH 配置的开环功率提升参数。通过本公开可以实现对单 TRP 独立发送或多 TRP 协作发送 TB 所采用的免调度 PUSCH 配置的开环功率提升参数的控制，进而可以进行干扰控制，保证通信业务的可靠性。

图 2 是根据一示例性实施例示出的一种上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法的流程图，如图 2 所示，上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法包括以下步骤。

在步骤 S11 中，配置并确定对应一个或多个 TRP 的开环功率提升参数。

在步骤 S12 中，发送指示信息，指示信息用于指示单 TRP 独立发送或多 TRP 协作发送 TB 所采用的免调度 PUSCH 配置的开环功率提升参数。

本公开实施例提供的上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法中，实现对单 TRP 独立发送或多 TRP 协作发送 TB 所采用的免调度 PUSCH 配置的开环功率提升参数的控制，进而可以进行干扰控制，保证通信业务的可靠性。

一种实施方式中，本公开实施例提供的上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法中，上行免调度 PUSCH 配置包括免调度 PUSCH 类型 1 和免调度 PUSCH 类型 2。免调度 PUSCH 类型 1 也可以称为是配置授权类型 1（Type 1），免调度 PUSCH 类型 2 也可以称为是配置授权类型 2（Type 2）。配置授权类型 1（Type 1）和配置授权类型 2（Type 2）支持两种免调度方案，区别在于激活的方式不同，其中：

配置授权类型 1（Type 1）：由 RRC 提供上行授权，包括授权的激活。终端一旦正确接收到 RRC 配置，免调度 PUSCH 配置即立即生效。

配置授权类型 2（Type 2）：由 RRC 提供传输周期，网络设备通过 DCI 实现资源激活和部分传输参数的配置，从而实现该授权配置的激活传输。终端接收到激活命令后，如果缓存中有数据发送，会根据预先配置的周期进行传输，如果没有数据，终端不会传输任何数据。PDCCH 发送时刻即明确了激活时间。终端通过在上行发送媒体接入控制（Medium Access Control, MAC）控制信令来确认激活/去激活配置授权类型 2。

一种实施方式中，本公开实施例提供的上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法中，可以基于 RRC 配置信息配置并确定对应一个或多个 TRP 的开环功率提升参数。相关技术中，RRC 配置信息中并没有用于功率提升的参数，故本公开实施例中可以扩展 RRC 配置信息，在 RRC 配置信息中定义支持一个或多个 TRP 的开环功率提升参数。

图3是根据一示例性实施例示出的一种上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法的流程图,如图3所示,上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法包括以下步骤。

在步骤 S21 中,基于 RRC 配置信息,配置并确定一个或多个 TRP 的开环功率提升参数。

其中,RRC 配置信息用于为单 TRP 方向或多个不同 TRP 方向发送 TB 所采用的免调度 PUSCH 配置,指示各自的开环功率提升参数。

本公开实施例提供的上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法中,可以对一个或多个免调度 PUSCH 配置中的每一免调度 PUSCH 配置进行开环功率提升参数的配置。其中,一个或多个免调度 PUSCH 配置为一个或多个不同 TRP 方向发送同一 TB 所采用的免调度 PUSCH 配置。即,RRC 配置信息用于为一个或多个免调度 PUSCH 配置中的每一免调度 PUSCH 配置指示不同的开环功率提升参数。其中,RRC 配置信息中配置的不同的开环功率提升参数为一个或多个 TRP 对应的开环功率提升参数。

本公开实施例提供的上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法中,为一个或多个免调度 PUSCH 配置中的每一免调度 PUSCH 配置指示不同的开环功率提升参数时,可以是对应单个配置的免调度 PUSCH 的多 TRP 传输,关联单个免调度 PUSCH 配置与功率控制参数。通过 SRI 实现与一组开环功率提升参数的映射,或者通过预定义实现与不同 TRP 的开环功率提升参数关联映射。一种实施方式中,一个或多个不同 TRP 方向发送 TB 所采用的单个免调度 PUSCH 配置,通过 DCI 中的 SRI 指示信息与功率控制参数组关联,并对应得到一个或多个 TRP 方向上的功率提升参数。或者另一种实施方式中,一个或多个不同 TRP 方向发送 TB 所采用的单个免调度 PUSCH 配置,基于预定义规则与不同 TRP 的功率控制参数关联,并对应得到一个或多个 TRP 方向上的功率提升参数。

本公开实施例提供的上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法中,关联单个免调度 PUSCH 配置与功率控制参数时可以采用如下至少一种方式:

方式一:通过 SRI 码点 (codepoint) 实现关联映射。在存在一个 SRI 指示域的情况下,通过 SRI 码点指示的、并分别对应一个或多个 TRP 的 SRI 指示信息,对应关联单个免调度 PUSCH 配置的一个或多个 TRP 的功率控制参数。

方式二:通过多个 SRI 指示域实现关联映射。在存在多个 SRI 指示域的情况下,通过对应不同 TRP 的每个 SRI 指示信息,对应关联单个免调度 PUSCH 配置的一个或多个 TRP 的功率控制参数。

本公开实施例提供的上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法中,可以对多个不同 TRP 方向发送 TB 所采用的多个免调度 PUSCH 配置进行功率控制参数的配置,以实现多个

不同 TRP 方向发送 TB 所采用的多个免调度 PUSCH 配置中每一免调度 PUSCH 配置进行开环功率提升参数的配置。为一个或多个免调度 PUSCH 配置中的多个免调度 PUSCH 配置指示不同的开环功率提升参数时，可以是对应多个免调度 PUSCH 配置的多 TRP 传输，关联多个免调度 PUSCH 配置与功率控制参数。通过 SRI 实现与该 TRP 发送方向上的功率控制参数关联，或者通过预定义规则与 TRP 的功率控制参数关联。即，多个不同 TRP 方向发送 TB 所采用的多个免调度 PUSCH 配置，通过对应每个免调度配置的 SRI 指示信息与该 TRP 发送方向上的功率控制参数关联，或者通过预定义规则与 TRP 的功率控制参数关联。

本公开实施例提供的上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法中，也可以配置多个不同的功率控制参数集合，通过多个不同的功率控制参数集合与不同 TRP 的功率控制参数关联。即，配置不同的功率控制参数集合，并通过不同的 SRI 域对应分别映射用于不同 TRP 的发送参数。

本公开实施例提供的上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法中，基于 RRC 配置信息配置完成单 TRP 方向或多个不同 TRP 方向发送 TB 所采用的免调度 PUSCH 配置可进一步指示各自的开环功率提升参数。

一种实施方式中，本公开实施例可以通过 DCI 指示单 TRP 独立发送或多 TRP 协作发送 TB 所采用的免调度 PUSCH 配置的开环功率提升参数。

图 4 是根据一示例性实施例示出的一种上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法的流程图，如图 4 所示，上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法包括以下步骤。

在步骤 S31 中，通过通用分组（group-common，GC）-DCI 发送指示信息。

本公开实施例中通过 GC-DCI 发送指示信息，可以通过 GC-DCI 指示用于不同 TRP 控制的功率提升参数。

其中，本公开实施例中通过 GC-DCI 发送指示信息时，GC-DCI 中的指示域用来为免调度 PUSCH 直接指示对应不同 TRP 的多套功率控制参数。其中，GC-DCI 中的指示域所指示的具体功率控制参数可以是网络配置或预定义的。并且，对于单配置情况，如果是激活 DCI 中的 SRI 指示域包含一个 SRI 指示，则为单 TRP 情况，否则为多 TRP 情况。对于多配置情况，激活 DCI 包含一个 SRI 指示，对应一个 TRP 情况。

本公开实施例中，通过 GC-DCI 指示用于不同 TRP 控制的功率提升参数时，网络设备可以通过在 GC-DCI 中定义相关指示域分别指示对应于 SRI 指示的面向不同 TRP 发送的用于多 TRP 的开环功率提升参数，以指示作用于该终端的所有配置发送的 CG PUSCH。

其中，为描述方便，将 DC-DCI 中指示适用于终端的所有免调度 PUSCH 配置，并面

向不同 TRP 发送的多 TRP 对应的不同开环功率提升参数的信息域，称为第一信息域。第一信息域用于指示面向不同 TRP 发送的多 TRP 对应的不同开环功率提升参数，面向不同 TRP 发送的多 TRP 由 DCI 中 SRI 指示域指示。其中，该开环功率提升参数适用于多 TRP 协作发送 TB 所采用的全部免调度 PUSCH 配置。

本公开实施例中，通过 GC-DCI 指示用于不同 TRP 控制的功率提升参数时，若 DCI 中不存在 SRI 指示域，面向不同 TRP 发送的多 TRP 的开环功率提升参数与免调度 PUSCH 配置具有预定义关联指示关系。一示例中，若 DCI 中不存在 SRI 指示域，则可预定义使用的列表中的默认值，比如，使用对应 TRP 指示的 P0 功率参数列表中第一个 P0 值。

本公开实施例中，通过 GC-DCI 指示用于不同 TRP 控制的功率提升参数时，网络设备可以通过在 GC-DCI 中定义针对每个配置资源的相关指示域用来分别指示对应于 SRI 指示的不同 TRP 的用于 multi-TRP 的开环功率提升参数。其中，该指示仅作用于基站指示的对应 CG PUSCH 配置。

为描述方便，将 DC-DCI 中指示适用于网络设备指示的免调度 PUSCH 配置，并面向不同 TRP 发送的多 TRP 对应的不同开环功率提升参数的信息域，称为第二信息域。第二信息域用于指示一个或多个免调度 PUSCH 配置所对应的 SRI 指示信息中不同 TRP 发送方向上的 PUSCH 开环功率提升参数，或用于指示所有免调度 PUSCH 配置对应的不同 TRP 发送方向上的 PUSCH 开环功率提升参数。其中，该开环功率提升参数适用于单一免调度 PUSCH 配置。其中，该单一免调度 PUSCH 配置可以网络设备指示的免调度 PUSCH 配置。

本公开实施例中，通过 GC-DCI 指示用于不同 TRP 控制的功率提升参数时，若 DCI 中不存在 SRI 指示域，面向不同 TRP 发送的多 TRP 的开环功率提升参数与免调度 PUSCH 配置具有预定义关联指示关系。一示例中，若 DCI 中不存在 SRI 指示域，则可预定义使用的列表中的默认值，比如，使用对应 TRP 指示的 P0 功率参数列表中第一个 P0 值。

本公开实施例中，该 GC-DCI 可以配置为只为需要提升的一个或多个配置指示参数，也可以为终端配置的所有调度配置都指示参数，其中，不需要调整的无效即可。此种方式可以对应不同的 GC-DCI 设计。

本公开实施例提供的上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法，网络设备可以通过在 GC-DCI 中指示终端与其他用户发生时频资源冲突的时频资源位置，比如可能出现相互冲突的 eMBB 的时频资源位置。终端基于网络设备发送的指示信息，并由终端判断是否受到时频资源冲突的影响。如果终端确定了有受到时频资源冲突的影响，则终端分别进行不同 TRP 的功率提升操作。

本公开实施例提供的上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法，对于上行免调度

PUSCH 的配置,通过高层信令和 DCI 命令的设计增强来实现对不同的 TRP 分别控制 OLPC 的功率提升控制,能够解决 URLLC 业务和 eMBB 业务冲突时的干扰控制,保证 URLLC 业务的高可靠性。

本公开实施例提供的上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法中,关联单个免调度 PUSCH 配置与功率控制参数时可以采用如下方式:通过 SRI 码点 (codepoint) 实现关联映射。在存在一个 SRI 指示域的情况下,通过 SRI 码点指示的、并分别对应一个或多个 TRP 的 SRI 指示信息,对应关联单个免调度 PUSCH 配置的一个或多个 TRP 的功率控制参数。通过 GC-DCI 指示用于不同 TRP 控制的功率提升参数时,网络设备可以通过在 GC-DCI 中定义相关指示域分别指示对应于 SRI 指示的面向不同 TRP 发送的用于多 TRP 的开环功率提升参数,以指示作用于该终端的所有配置发送的 CG PUSCH。通过 GC-DCI 指示用于不同 TRP 控制的功率提升参数时,若 DCI 中不存在 SRI 指示域,面向不同 TRP 发送的多 TRP 的开环功率提升参数与免调度 PUSCH 配置具有预定义关联指示关系。一示例中,若 DCI 中不存在 SRI 指示域,则可预定义使用的列表中的默认值,比如,使用对应 TRP 指示的 P0 功率参数列表中第一个 P0 值。

本公开实施例提供的上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法中,关联单个免调度 PUSCH 配置与功率控制参数时可以采用如下方式:通过多个 SRI 指示域实现关联映射。在存在多个 SRI 指示域的情况下,通过对应不同 TRP 的每个 SRI 指示信息,对应关联单个免调度 PUSCH 配置的一个或多个 TRP 的功率控制参数。通过 GC-DCI 指示用于不同 TRP 控制的功率提升参数时,网络设备可以通过在 GC-DCI 中定义相关指示域分别指示对应于 SRI 指示的面向不同 TRP 发送的用于多 TRP 的开环功率提升参数,以指示作用于该终端的所有配置发送的 CG PUSCH。通过 GC-DCI 指示用于不同 TRP 控制的功率提升参数时,若 DCI 中不存在 SRI 指示域,面向不同 TRP 发送的多 TRP 的开环功率提升参数与免调度 PUSCH 配置具有预定义关联指示关系。一示例中,若 DCI 中不存在 SRI 指示域,则可预定义使用的列表中的默认值,比如,使用对应 TRP 指示的 P0 功率参数列表中第一个 P0 值。

本公开实施例提供的上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法中,关联单个免调度 PUSCH 配置与功率控制参数时可以采用如下方式:上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法中,也可以配置多个不同的功率控制参数集合,通过多个不同的功率控制参数集合与不同 TRP 的功率控制参数关联。即,配置不同的功率控制参数集合,并通过不同的 SRI 域对应分别映射用于不同 TRP 的发送参数。通过 GC-DCI 指示用于不同 TRP 控制的功率提升参数时,网络设备可以通过在 GC-DCI 中定义相关指示域分别指示对应于 SRI 指示的面向

不同 TRP 发送的用于多 TRP 的开环功率提升参数，以指示作用于该终端的所有配置发送的 CG PUSCH。通过 GC-DCI 指示用于不同 TRP 控制的功率提升参数时，若 DCI 中不存在 SRI 指示域，面向不同 TRP 发送的多 TRP 的开环功率提升参数与免调度 PUSCH 配置具有预定义关联指示关系。一示例中，若 DCI 中不存在 SRI 指示域，则可预定义使用的列表中的默认值，比如，使用对应 TRP 指示的 P0 功率参数列表中第一个 P0 值。

本公开实施例提供的上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法中，关联单个免调度 PUSCH 配置与功率控制参数时可以采用如下方式：通过 SRI 码点 (codepoint) 实现关联映射。在存在一个 SRI 指示域的情况下，通过 SRI 码点指示的、并分别对应一个或多个 TRP 的 SRI 指示信息，对应关联单个免调度 PUSCH 配置的一个或多个 TRP 的功率控制参数。通过 GC-DCI 指示用于不同 TRP 控制的功率提升参数时，网络设备可以通过在 GC-DCI 中定义针对每个配置资源的相关指示域用来分别指示对应于 SRI 指示的不同 TRP 的用于 multi-TRP 的开环功率提升参数。其中，该指示仅作用于基站指示的对应 CG PUSCH 配置。通过 GC-DCI 指示用于不同 TRP 控制的功率提升参数时，若 DCI 中不存在 SRI 指示域，面向不同 TRP 发送的多 TRP 的开环功率提升参数与免调度 PUSCH 配置具有预定义关联指示关系。一示例中，若 DCI 中不存在 SRI 指示域，则可预定义使用的列表中的默认值，比如，使用对应 TRP 指示的 P0 功率参数列表中第一个 P0 值。

本公开实施例提供的上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法中，关联单个免调度 PUSCH 配置与功率控制参数时可以采用如下方式：通过多个 SRI 指示域实现关联映射。在存在多个 SRI 指示域的情况下，通过对应不同 TRP 的每个 SRI 指示信息，对应关联单个免调度 PUSCH 配置的一个或多个 TRP 的功率控制参数。通过 GC-DCI 指示用于不同 TRP 控制的功率提升参数时，网络设备可以通过在 GC-DCI 中定义针对每个配置资源的相关指示域用来分别指示对应于 SRI 指示的不同 TRP 的用于 multi-TRP 的开环功率提升参数。其中，该指示仅作用于基站指示的对应 CG PUSCH 配置。通过 GC-DCI 指示用于不同 TRP 控制的功率提升参数时，若 DCI 中不存在 SRI 指示域，面向不同 TRP 发送的多 TRP 的开环功率提升参数与免调度 PUSCH 配置具有预定义关联指示关系。一示例中，若 DCI 中不存在 SRI 指示域，则可预定义使用的列表中的默认值，比如，使用对应 TRP 指示的 P0 功率参数列表中第一个 P0 值。

本公开实施例提供的上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法中，关联单个免调度 PUSCH 配置与功率控制参数时可以采用如下方式：上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法中，也可以配置多个不同的功率控制参数集合，通过多个不同的功率控制参数集合与不同 TRP 的功率控制参数关联。即，配置不同的功率控制参数集合，并通过不同的 SRI 域对

应分别映射用于不同 TRP 的发送参数。通过 GC-DCI 指示用于不同 TRP 控制的功率提升参数时，网络设备可以通过在 GC-DCI 中定义针对每个配置资源的相关指示域用来分别指示对应于 SRI 指示的不同 TRP 的用于 multi-TRP 的开环功率提升参数。其中，该指示仅作用于基站指示的对应 CG PUSCH 配置。通过 GC-DCI 指示用于不同 TRP 控制的功率提升参数时，若 DCI 中不存在 SRI 指示域，面向不同 TRP 发送的多 TRP 的开环功率提升参数与免调度 PUSCH 配置具有预定义关联指示关系。一示例中，若 DCI 中不存在 SRI 指示域，则可预定义使用的列表中的默认值，比如，使用对应 TRP 指示的 P0 功率参数列表中第一个 P0 值。

本公开实施例提供的上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法中，关联单个免调度 PUSCH 配置与功率控制参数时可以采用如下方式：通过 SRI 码点（codepoint）实现关联映射。在存在一个 SRI 指示域的情况下，通过 SRI 码点指示的、并分别对应一个或多个 TRP 的 SRI 指示信息，对应关联单个免调度 PUSCH 配置的一个或多个 TRP 的功率控制参数。网络设备可以通过在 GC-DCI 中指示终端与其他用户发生时频资源冲突的时频资源位置，比如可能出现相互冲突的 eMBB 的时频资源位置。终端基于网络设备发送的指示信息，并由终端判断是否受到时频资源冲突的影响。如果终端确定了有受到时频资源冲突的影响，则终端分别进行不同 TRP 的功率提升操作。

本公开实施例提供的上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法中，关联单个免调度 PUSCH 配置与功率控制参数时可以采用如下方式：通过多个 SRI 指示域实现关联映射。在存在多个 SRI 指示域的情况下，通过对应不同 TRP 的每个 SRI 指示信息，对应关联单个免调度 PUSCH 配置的一个或多个 TRP 的功率控制参数。网络设备可以通过在 GC-DCI 中指示终端与其他用户发生时频资源冲突的时频资源位置，比如可能出现相互冲突的 eMBB 的时频资源位置。终端基于网络设备发送的指示信息，并由终端判断是否受到时频资源冲突的影响。如果终端确定了有受到时频资源冲突的影响，则终端分别进行不同 TRP 的功率提升操作。

本公开实施例提供的上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法中，关联单个免调度 PUSCH 配置与功率控制参数时可以采用如下方式：上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法中，也可以配置多个不同的功率控制参数集合，通过多个不同的功率控制参数集合与不同 TRP 的功率控制参数关联。即，配置不同的功率控制参数集合，并通过不同的 SRI 域对应分别映射用于不同 TRP 的发送参数。网络设备可以通过在 GC-DCI 中指示终端与其他用户发生时频资源冲突的时频资源位置，比如可能出现相互冲突的 eMBB 的时频资源位置。终端基于网络设备发送的指示信息，并由终端判断是否受到时频资源冲突的影响。如果终

端确定了有受到时频资源冲突的影响，则终端分别进行不同 TRP 的功率提升操作。

基于相同的构思，本公开实施例还提供了一种上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法，该上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法可以由终端执行。

图 5 是根据一示例性实施例示出的一种上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法的流程图，如图 5 所示，上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法包括以下步骤。

在步骤 S41 中，接收指示信息，指示信息用于指示单 TRP 独立发送或多 TRP 协作发送 TB 所采用的免调度 PUSCH 配置的开环功率提升参数。

在步骤 S42 中，基于指示信息，确定单 TRP 独立发送或多 TRP 协作发送 TB 所采用的免调度 PUSCH 配置的开环功率提升参数。

一种实施方式中，免调度 PUSCH 配置包括免调度 PUSCH 类型 1 和免调度 PUSCH 类型 2。免调度 PUSCH 类型 1，由 RRC 提供上行授权，包括授权的激活。终端一旦正确接收到 RRC 配置，免调度 PUSCH 配置即立即生效。免调度 PUSCH 类型 2 由 RRC 提供传输周期，网络设备通过 DCI 实现资源激活和部分传输参数的配置，从而实现该授权配置的激活传输。终端接收到激活命令后，如果缓存中有数据发送，会根据预先配置的周期进行传输，如果没有数据，终端不会传输任何数据。PDCCH 发送时刻即明确了激活时间。终端通过在上行发送 MAC 控制信令来确认激活/去激活免调度 PUSCH 类型 2。

一种实施方式中，开环功率提升参数基于一个或多个 TRP 的开环功率提升参数确定。用于确定开环功率提升参数的一个或多个 TRP 的开环功率提升参数基于 RRC 配置信息配置。其中，RRC 配置信息用于为单 TRP 方向或多个不同 TRP 方向发送 TB 所采用的免调度 PUSCH 配置，指示各自的开环功率提升参数。

一种实施方式中，RRC 配置信息用于为一个或多个免调度 PUSCH 配置中的每一免调度 PUSCH 配置指示不同的开环功率提升参数，不同的开环功率提升参数为一个或多个 TRP 对应的开环功率提升参数，一个或多个免调度 PUSCH 配置为一个或多个不同 TRP 方向发送同一 TB 所采用的免调度 PUSCH 配置。

本公开实施例提供的上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法，一个或多个不同 TRP 方向发送 TB 所采用的单个免调度 PUSCH 配置，通过 DCI 中的 SRI 指示信息与功率控制参数组关联，并对应得到一个或多个 TRP 方向上的功率提升参数。或者，一个或多个不同 TRP 方向发送 TB 所采用的单个免调度 PUSCH 配置，基于预定义规则与不同 TRP 的功率控制参数关联，并对应得到一个或多个 TRP 方向上的功率提升参数。

一种实施方式中，本公开实施例提供的上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法中，关联单个免调度 PUSCH 配置与功率控制参数时可以采用如下至少一种方式：

方式一：通过 SRI 码点（codepoint）实现关联映射。在存在一个 SRI 指示域的情况下，通过 SRI 码点指示的、并分别对应一个或多个 TRP 的 SRI 指示信息，对应关联单个免调度 PUSCH 配置的一个或多个 TRP 的功率控制参数。

方式二：通过多个 SRI 指示域实现关联映射。在存在多个 SRI 指示域的情况下，通过对应不同 TRP 的每个 SRI 指示信息，对应关联单个免调度 PUSCH 配置的一个或多个 TRP 的功率控制参数。

本公开实施例提供的上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法，多个不同 TRP 方向发送 TB 所采用的多个免调度 PUSCH 配置，通过对应每个免调度配置的 SRI 指示信息与该 TRP 发送方向上的功率控制参数关联，或者通过预定义规则与 TRP 的功率控制参数关联。

本公开实施例提供的上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法中，RRC 配置信息用于配置多个不同的功率控制参数集合，多个不同的功率控制参数集合与不同 TRP 的功率控制参数关联。即，配置多个不同的功率控制参数集合，通过多个不同的功率控制参数集合与不同 TRP 的功率控制参数关联。即，配置不同的功率控制参数集合，并通过不同的 SRI 域对应分别映射用于不同 TRP 的发送参数。

一种实施方式中，本公开实施例可以通过 DCI 确定单 TRP 独立发送或多 TRP 协作发送 TB 所采用的免调度 PUSCH 配置的开环功率提升参数。

图 6 是根据一示例性实施例示出的一种上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法的流程图，如图 6 所示，上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法包括以下步骤。

在步骤 S51 中，通过 GC-DCI 接收指示信息。

其中，本公开实施例中通过 GC-DCI 接收指示信息时，GC-DCI 中的指示域用来为免调度 PUSCH 直接指示对应不同 TRP 的多套功率控制参数。

一种实施方式中，响应于 GC-DCI 中包括第一信息域；第一信息域用于指示面向不同 TRP 发送的多 TRP 对应的不同开环功率提升参数，面向不同 TRP 发送的多 TRP 由 DCI 中 SRI 指示域指示，开环功率提升参数适用于多 TRP 协作发送传输块所采用的全部免调度 PUSCH 配置。另一种实施方式中，响应于 GC-DCI 中包含第二信息域；第二信息域用于指示一个或多个免调度 PUSCH 配置所对应的 SRI 指示信息中不同 TRP 发送方向上的 PUSCH 开环功率提升参数，或用于指示所有免调度 PUSCH 配置对应的不同 TRP 发送方向上的 PUSCH 开环功率提升参数；开环功率提升参数适用于单一免调度 PUSCH 配置。

一种实施方式中，本公开实施例通过 GC-DCI 指示用于不同 TRP 控制的功率提升参数时，若 DCI 中不存在 SRI 指示域，面向不同 TRP 发送的多 TRP 的开环功率提升参数与免调度 PUSCH 配置具有预定义关联指示关系。一示例中，若 DCI 中不存在 SRI 指示域，则

可预定义使用的列表中的默认值，比如，使用对应 TRP 指示的 P0 功率参数列表中第一个 P0 值。

本公开实施例提供的上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法，终端可以接收用于指示终端与其他用户发生时频资源冲突的时频资源位置的指示信息。终端基于该指示信息确定终端与其他用户发生时频资源冲突的时频资源位置，并由终端判断是否受到时频资源冲突的影响。如果终端确定了有受到时频资源冲突的影响，则终端分别进行不同 TRP 的功率提升操作。

一种实施方式中，GC-DCI 可用于指示终端与其他用户发生时频资源冲突的时频资源位置。终端基于接收到的 GC-DCI 确定终端与其他用户发生时频资源冲突的时频资源位置，并由终端判断是否受到时频资源冲突的影响。如果终端确定了有受到时频资源冲突的影响，则终端分别进行不同 TRP 的功率提升操作。

可以理解的是，本公开实施例中由终端执行的上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法，与网络设备执行的上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法，具有相似之处，故对于本公开实施例中终端执行的上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法描述不够详尽的地方，可以参阅上述实施例中网络设备执行的上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法。

进一步可以理解的是，本公开实施例提供的上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法也可以应用于终端和网络设备交互实现上行免调度 PUSCH 的开环功率控制的实施过程。对于网络设备和终端交互实现上行免调度 PUSCH 的开环功率控制的过程中，网络设备和终端分别具备执行上述实施例涉及的相关功能，故在此不再详述。

需要说明的是，本领域内技术人员可以理解，本公开实施例上述涉及的各种实施方式/实施例中可以配合前述的实施例使用，也可以是独立使用。无论是单独使用还是配合前述的实施例一起使用，其实现原理类似。本公开实施中，部分实施例中是以一起使用的实施方式进行说明的。当然，本领域内技术人员可以理解，这样的举例说明并非对本公开实施例的限定。

基于相同的构思，本公开实施例还提供一种上行免调度 PUSCH 的开环功率控制装置。

可以理解的是，本公开实施例提供的上行免调度 PUSCH 的开环功率控制装置为了实现上述功能，其包含了执行各个功能相应的硬件结构和/或软件模块。结合本公开实施例中公开的各示例的单元及算法步骤，本公开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。本领域技术人员可以对每个特定的应用来使用不同的方法来实现所描述的功能，但是这种实现不应认为超出本公开实施例的技术方案的范围。

图 7 是根据一示例性实施例示出的一种上行免调度 PUSCH 的开环功率控制装置框图。参照图 7，上行免调度 PUSCH 的开环功率控制 100 包括处理单元 101 和发送单元 102。

处理单元 101，用于配置并确定对应一个或多个 TRP 的开环功率提升参数。发送单元 102，用于发送指示信息，指示信息用于指示单 TRP 独立发送或多 TRP 协作发送传输块 TB 所采用的免调度 PUSCH 配置的开环功率提升参数。

一种实施方式中，免调度 PUSCH 配置包括免调度 PUSCH 类型 1 和免调度 PUSCH 类型 2。

一种实施方式中，处理单元 101 基于 RRC 配置信息，配置并确定一个或多个 TRP 的开环功率提升参数。RRC 配置信息用于为单 TRP 方向或多个不同 TRP 方向发送 TB 所采用的免调度 PUSCH 配置，指示各自的开环功率提升参数。

一种实施方式中，RRC 配置信息用于为一个或多个免调度 PUSCH 配置中的每一免调度 PUSCH 配置指示不同的开环功率提升参数，不同的开环功率提升参数为一个或多个 TRP 对应的开环功率提升参数，一个或多个免调度 PUSCH 配置为一个或多个不同 TRP 方向发送同一 TB 所采用的免调度 PUSCH 配置。

一种实施方式中，一个或多个不同 TRP 方向发送 TB 所采用的单个免调度 PUSCH 配置，通过 DCI 中的 SRI 指示信息与功率控制参数组关联，并对应得到一个或多个 TRP 方向上的功率提升参数，或者，一个或多个不同 TRP 方向发送 TB 所采用的单个免调度 PUSCH 配置，基于预定义规则与不同 TRP 的功率控制参数关联，并对应得到一个或多个 TRP 方向上的功率提升参数。

一种实施方式中，处理单元 101 采用如下至少一种方式关联单个免调度 PUSCH 配置与功率控制参数：

在存在一个 SRI 指示域的情况下，通过 SRI 码点指示的、并分别对应一个或多个 TRP 的 SRI 指示信息，对应关联单个免调度 PUSCH 配置的一个或多个 TRP 的功率控制参数。在存在多个 SRI 指示域的情况下，通过对应不同 TRP 的每个 SRI 指示信息，对应关联单个免调度 PUSCH 配置的一个或多个 TRP 的功率控制参数。

一种实施方式中，多个不同 TRP 方向发送 TB 所采用的多个免调度 PUSCH 配置，通过对应每个免调度配置的 SRI 指示信息与该 TRP 发送方向上的功率控制参数关联，或者通过预定义规则与 TRP 的功率控制参数关联。

一种实施方式中，RRC 配置信息用于配置多个不同的功率控制参数集合，多个不同的功率控制参数集合与不同 TRP 的功率控制参数关联。

一种实施方式中，发送单元 102 过通用分组下行控制信息 GC-DCI 发送指示信息。

一种实施方式中，响应于 GC-DCI 中包括第一信息域。第一信息域用于指示面向不同 TRP 发送的多 TRP 对应的不同开环功率提升参数，面向不同 TRP 发送的多 TRP 由 DCI 中 SRI 指示域指示，开环功率提升参数适用于多 TRP 协作发送传输块所采用的全部免调度 PUSCH 配置。

一种实施方式中，响应于 GC-DCI 中包含第二信息域。第二信息域用于指示一个或多个免调度 PUSCH 配置所对应的 SRI 指示信息中不同 TRP 发送方向上的 PUSCH 开环功率提升参数，或用于指示所有免调度 PUSCH 配置对应的不同 TRP 发送方向上的 PUSCH 开环功率提升参数。开环功率提升参数适用于单一免调度 PUSCH 配置。

一种实施方式中，响应于 DCI 中不存在 SRI 指示域，面向不同 TRP 发送的多 TRP 的开环功率提升参数与免调度 PUSCH 配置具有预定义关联指示关系。

一种实施方式中，GC-DCI 用于指示终端与其他用户发生时频资源冲突的时频资源位置。

图 8 是根据一示例性实施例示出的一种上行免调度 PUSCH 的开环功率控制装置框图。参照图 8，上行免调度 PUSCH 的开环功率控制 200 包括接收单元 201 和处理单元 202。

接收单元 201，用于接收指示信息，指示信息用于指示单 TRP 独立发送或多 TRP 协作发送 TB 所采用的免调度 PUSCH 配置的开环功率提升参数。处理单元 202，用于基于指示信息，确定单 TRP 独立发送或多 TRP 协作发送 TB 所采用的免调度 PUSCH 配置的开环功率提升参数。

一种实施方式中，免调度 PUSCH 配置包括免调度 PUSCH 类型 1 和免调度 PUSCH 类型 2。

一种实施方式中，一个或多个 TRP 的开环功率提升参数基于无线资源控制 RRC 配置信息配置。RRC 配置信息用于为单 TRP 方向或多个不同 TRP 方向发送 TB 所采用的免调度 PUSCH 配置，指示各自的开环功率提升参数。

一种实施方式中，RRC 配置信息用于为一个或多个免调度 PUSCH 配置中的每一免调度 PUSCH 配置指示不同的开环功率提升参数，不同的开环功率提升参数为一个或多个 TRP 对应的开环功率提升参数，一个或多个免调度 PUSCH 配置为一个或多个不同 TRP 方向发送同一 TB 所采用的免调度 PUSCH 配置。

一种实施方式中，一个或多个不同 TRP 方向发送 TB 所采用的单个免调度 PUSCH 配置，通过 DCI 中的 SRI 指示信息与功率控制参数组关联，并对应得到一个或多个 TRP 方向上的功率提升参数，或者，一个或多个不同 TRP 方向发送 TB 所采用的单个免调度 PUSCH 配置，基于预定义规则与不同 TRP 的功率控制参数关联，并对应得到一个或多个 TRP 方

向上的功率提升参数。

一种实施方式中，采用如下至少一种方式关联单个免调度 PUSCH 配置与功率控制参数：在存在一个 SRI 指示域的情况下，通过 SRI 码点指示的、并分别对应一个或多个 TRP 的 SRI 指示信息，对应关联单个免调度 PUSCH 配置的一个或多个 TRP 的功率控制参数。在存在多个 SRI 指示域的情况下，通过对应不同 TRP 的每个 SRI 指示信息，对应关联单个免调度 PUSCH 配置的一个或多个 TRP 的功率控制参数。

一种实施方式中，多个不同 TRP 方向发送 TB 所采用的多个免调度 PUSCH 配置，通过对应每个免调度配置的 SRI 指示信息与该 TRP 发送方向上的功率控制参数关联，或者通过预定义规则与 TRP 的功率控制参数关联。

一种实施方式中，RRC 配置信息用于配置多个不同的功率控制参数集合，多个不同的功率控制参数集合与不同 TRP 的功率控制参数关联。

一种实施方式中，接收单元 201 通过通用分组下行控制信息 GC-DCI 接收指示信息。

一种实施方式中，响应于 GC-DCI 中包括第一信息域。第一信息域用于指示面向不同 TRP 发送的多 TRP 对应的不同开环功率提升参数，面向不同 TRP 发送的多 TRP 由 DCI 中 SRI 指示域指示，开环功率提升参数适用于多 TRP 协作发送 TB 所采用的全部免调度 PUSCH 配置。

一种实施方式中，响应于 GC-DCI 中包含第二信息域。第二信息域用于指示一个或多个免调度 PUSCH 配置所对应的 SRI 指示信息中不同 TRP 发送方向上的 PUSCH 开环功率提升参数，或用于指示所有免调度 PUSCH 配置对应的不同 TRP 发送方向上的 PUSCH 开环功率提升参数。开环功率提升参数适用于单一免调度 PUSCH 配置。

一种实施方式中，响应于 DCI 中不存在 SRI 指示域，面向不同 TRP 发送的多 TRP 的开环功率提升参数与免调度 PUSCH 配置具有预定义关联指示关系。

一种实施方式中，GC-DCI 用于指示终端与其他用户发生时频资源冲突的时频资源位置。

关于上述实施例中的装置，其中各个模块执行操作的具体方式已经在有关该方法的实施例中进行了详细描述，此处将不做详细阐述说明。

图 9 是根据一示例性实施例示出的一种用于上行免调度 PUSCH 的开环功率控制的装置的框图。例如，装置 300 可以是移动电话，计算机，数字广播终端，消息收发设备，游戏控制台，平板设备，医疗设备，健身设备，个人数字助理等。

参照图 9，装置 300 可以包括以下一个或多个组件：处理组件 302，存储器 304，电力组件 306，多媒体组件 308，音频组件 310，输入/输出（I/O）接口 312，传感器组件 314，

以及通信组件 316。

处理组件 302 通常控制装置 300 的整体操作，诸如与显示，电话呼叫，数据通信，相机操作和记录操作相关联的操作。处理组件 302 可以包括一个或多个处理器 320 来执行指令，以完成上述的方法的全部或部分步骤。此外，处理组件 302 可以包括一个或多个模块，便于处理组件 302 和其他组件之间的交互。例如，处理组件 302 可以包括多媒体模块，以方便多媒体组件 308 和处理组件 302 之间的交互。

存储器 304 被配置为存储各种类型的数据以支持在装置 300 的操作。这些数据的示例包括用于在装置 300 上操作的任何应用程序或方法的指令，联系人数据，电话簿数据，消息，图片，视频等。存储器 304 可以由任何类型的易失性或非易失性存储设备或者它们的组合实现，如静态随机存取存储器（SRAM），电可擦除可编程只读存储器（EEPROM），可擦除可编程只读存储器（EPROM），可编程只读存储器（PROM），只读存储器（ROM），磁存储器，快闪存储器，磁盘或光盘。

电力组件 306 为装置 300 的各种组件提供电力。电力组件 306 可以包括电源管理系统，一个或多个电源，及其他与为装置 300 生成、管理和分配电力相关联的组件。

多媒体组件 308 包括在所述装置 300 和用户之间的提供一个输出接口的屏幕。在一些实施例中，屏幕可以包括液晶显示器（LCD）和触摸面板（TP）。如果屏幕包括触摸面板，屏幕可以被实现为触摸屏，以接收来自用户的输入信号。触摸面板包括一个或多个触摸传感器以感测触摸、滑动和触摸面板上的手势。所述触摸传感器可以不仅感测触摸或滑动动作的边界，而且还检测与所述触摸或滑动操作相关的持续时间和压力。在一些实施例中，多媒体组件 308 包括一个前置摄像头和/或后置摄像头。当装置 300 处于操作模式，如拍摄模式或视频模式时，前置摄像头和/或后置摄像头可以接收外部的多媒体数据。每个前置摄像头和后置摄像头可以是一个固定的光学透镜系统或具有焦距和光学变焦能力。

音频组件 310 被配置为输出和/或输入音频信号。例如，音频组件 310 包括一个麦克风（MIC），当装置 300 处于操作模式，如呼叫模式、记录模式和语音识别模式时，麦克风被配置为接收外部音频信号。所接收的音频信号可以被进一步存储在存储器 304 或经由通信组件 316 发送。在一些实施例中，音频组件 310 还包括一个扬声器，用于输出音频信号。

I/O 接口 312 为处理组件 302 和外围接口模块之间提供接口，上述外围接口模块可以是键盘，点击轮，按钮等。这些按钮可包括但不限于：主页按钮、音量按钮、启动按钮和锁定按钮。

传感器组件 314 包括一个或多个传感器，用于为装置 300 提供各个方面的状态评估。例如，传感器组件 314 可以检测到装置 300 的打开/关闭状态，组件的相对定位，例如所述

组件为装置 300 的显示器和小键盘，传感器组件 314 还可以检测装置 300 或装置 300 一个组件的位置改变，用户与装置 300 接触的存在或不存在，装置 300 方位或加速/减速和装置 300 的温度变化。传感器组件 314 可以包括接近传感器，被配置用来在没有任何的物理接触时检测附近物体的存在。传感器组件 314 还可以包括光传感器，如 CMOS 或 CCD 图像传感器，用于在成像应用中使用。在一些实施例中，该传感器组件 314 还可以包括加速度传感器，陀螺仪传感器，磁传感器，压力传感器或温度传感器。

通信组件 316 被配置为便于装置 300 和其他设备之间有线或无线方式的通信。装置 300 可以接入基于通信标准的无线网络，如 WiFi，2G 或 3G，或它们的组合。在一个示例性实施例中，通信组件 316 经由广播信道接收来自外部广播管理系统的广播信号或广播相关信息。在一个示例性实施例中，所述通信组件 316 还包括近场通信（NFC）模块，以促进短程通信。例如，在 NFC 模块可基于射频识别（RFID）技术，红外数据协会（IrDA）技术，超宽带（UWB）技术，蓝牙（BT）技术和其他技术来实现。

在示例性实施例中，装置 300 可以被一个或多个应用专用集成电路（ASIC）、数字信号处理器（DSP）、数字信号处理设备（DSPD）、可编程逻辑器件（PLD）、现场可编程门阵列（FPGA）、控制器、微控制器、微处理器或其他电子元件实现，用于执行上述方法。

在示例性实施例中，还提供了一种包括指令的非临时性计算机可读存储介质，例如包括指令的存储器 304，上述指令可由装置 300 的处理器 320 执行以完成上述方法。例如，所述非临时性计算机可读存储介质可以是 ROM、随机存取存储器（RAM）、CD-ROM、磁带、软盘和光数据存储设备等。

图 10 是根据一示例性实施例示出的一种用于上行免调度 PUSCH 的开环功率控制的装置的框图。例如，装置 400 可以被提供为一网络设备。参照图 10，装置 400 包括处理组件 422，其进一步包括一个或多个处理器，以及由存储器 432 所代表的存储器资源，用于存储可由处理组件 422 的执行的指令，例如应用程序。存储器 432 中存储的应用程序可以包括一个或一个以上的每一个对应于一组指令的模块。此外，处理组件 422 被配置为执行指令，以执行上述方法。

装置 400 还可以包括一个电源组件 426 被配置为执行装置 400 的电源管理，一个有线或无线网络接口 450 被配置为将装置 400 连接到网络，和一个输入输出（I/O）接口 458。装置 400 可以操作基于存储在存储器 432 的操作系统，例如 Windows Server™，Mac OS X™，Unix™，Linux™，FreeBSD™ 或类似。

在示例性实施例中，还提供了一种包括指令的非临时性计算机可读存储介质，例如包括指令的存储器 432，上述指令可由装置 400 的处理组件 422 执行以完成上述方法。例如，

所述非临时性计算机可读存储介质可以是 ROM、随机存取存储器 (RAM)、CD-ROM、磁带、软盘和光数据存储设备等。

进一步可以理解的是，本公开中“多个”是指两个或两个以上，其它量词与之类似。“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 这三种情况。字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。单数形式的“一种”、“所述”和“该”也旨在包括多数形式，除非上下文清楚地表示其他含义。

进一步可以理解的是，术语“第一”、“第二”等用于描述各种信息，但这些信息不应限于这些术语。这些术语仅用来将同一类型的信息彼此区分开，并不表示特定的顺序或者重要程度。实际上，“第一”、“第二”等表述完全可以互换使用。例如，在不脱离本公开范围的情况下，第一信息也可以被称为第二信息，类似地，第二信息也可以被称为第一信息。

进一步可以理解的是，本公开实施例中尽管在附图中以特定的顺序描述操作，但是不应将其理解为要求按照所示的特定顺序或是串行顺序来执行这些操作，或是要求执行全部所示的操作以得到期望的结果。在特定环境中，多任务和并行处理可能是有利的。

本领域技术人员在考虑说明书及实践这里公开的发明后，将容易想到本公开的其它实施方案。本申请旨在涵盖本公开的任何变型、用途或者适应性变化，这些变型、用途或者适应性变化遵循本公开的一般性原理并包括本公开未公开的本技术领域中的公知常识或惯用技术手段。说明书和实施例仅被视为示例性的，本公开的真正范围和精神由下面的权利要求指出。

应当理解的是，本公开并不局限于上面已经描述并在附图中示出的精确结构，并且可以在不脱离其范围进行各种修改和改变。本公开的范围仅由所附的权利要求来限制。

权利要求

1. 一种上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法，其特征在于，应用于网络设备，所述上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法包括：

配置并确定对应一个或多个 TRP 的开环功率提升参数；

发送指示信息，所述指示信息用于指示单 TRP 独立发送或多 TRP 协作发送传输块 TB 所采用的免调度 PUSCH 配置的开环功率提升参数。

2. 根据权利要求 1 所述的上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法，其特征在于，所述免调度 PUSCH 配置包括免调度 PUSCH 类型 1 和免调度 PUSCH 类型 2。

3. 根据权利要求 1 所述的上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法，其特征在于，所述配置并确定对应一个或多个 TRP 的开环功率提升参数，包括：

基于无线资源控制 RRC 配置信息，配置并确定一个或多个 TRP 的开环功率提升参数；

所述 RRC 配置信息用于为单 TRP 方向或多个不同 TRP 方向发送 TB 所采用的免调度 PUSCH 配置，指示各自的开环功率提升参数。

4. 根据权利要求 3 所述的上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法，其特征在于，所述 RRC 配置信息用于为一个或多个免调度 PUSCH 配置中的每一免调度 PUSCH 配置指示不同的开环功率提升参数，所述不同的开环功率提升参数为一个或多个 TRP 对应的开环功率提升参数，所述一个或多个免调度 PUSCH 配置为一个或多个不同 TRP 方向发送同一 TB 所采用的免调度 PUSCH 配置。

5. 根据权利要求 4 所述的上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法，其特征在于，一个或多个不同 TRP 方向发送 TB 所采用的单个免调度 PUSCH 配置，通过 DCI 中的 SRI 指示信息与功率控制参数组关联，并对应得到一个或多个 TRP 方向上的功率提升参数，或者，

一个或多个不同 TRP 方向发送 TB 所采用的单个免调度 PUSCH 配置，基于预定义规则与不同 TRP 的功率控制参数关联，并对应得到一个或多个 TRP 方向上的功率提升参数。

6. 根据权利要求 5 所述的上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法，其特征在于，采用如下至少一种方式关联单个免调度 PUSCH 配置与功率控制参数：

在存在一个 SRI 指示域的情况下，通过 SRI 码点指示的、并分别对应一个或多个 TRP 的 SRI 指示信息，对应关联单个免调度 PUSCH 配置的一个或多个 TRP 的功率控制参数；

在存在多个 SRI 指示域的情况下，通过对应不同 TRP 的每个 SRI 指示信息，对应关联单个免调度 PUSCH 配置的一个或多个 TRP 的功率控制参数。

7. 根据权利要求 4 所述的上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法，其特征在于，多

个不同 TRP 方向发送 TB 所采用的多个免调度 PUSCH 配置，通过对应每个免调度配置的 SRI 指示信息与该 TRP 发送方向上的功率控制参数关联，或者通过预定义规则与 TRP 的功率控制参数关联。

8. 根据权利要求 3 所述的上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法，其特征在于，所述 RRC 配置信息用于配置多个不同的功率控制参数集合，所述多个不同的功率控制参数集合与不同 TRP 的功率控制参数关联。

9. 根据权利要求 1 所述的上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法，其特征在于，所述发送指示信息，包括：

通过通用分组下行控制信息 GC-DCI 发送指示信息。

10. 根据权利要求 9 所述的上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法，其特征在于，响应于所述 GC-DCI 中包括第一信息域；

所述第一信息域用于指示面向不同 TRP 发送的多 TRP 对应的不同开环功率提升参数，面向不同 TRP 发送的多 TRP 由 DCI 中 SRI 指示域指示，所述开环功率提升参数适用于多 TRP 协作发送传输块所采用的全部免调度 PUSCH 配置。

11. 根据权利要求 9 所述的上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法，其特征在于，响应于所述 GC-DCI 中包含第二信息域；

所述第二信息域用于指示一个或多个免调度 PUSCH 配置所对应的 SRI 指示信息中不同 TRP 发送方向上的 PUSCH 开环功率提升参数，或用于指示所有免调度 PUSCH 配置对应的不同 TRP 发送方向上的 PUSCH 开环功率提升参数；

所述开环功率提升参数适用于单一免调度 PUSCH 配置。

12. 根据权利要求 9 所述的上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法，其特征在于，响应于所述 DCI 中不存在 SRI 指示域，面向不同 TRP 发送的多 TRP 的开环功率提升参数与免调度 PUSCH 配置具有预定义关联指示关系。

13. 根据权利要求 9 所述的上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法，其特征在于，所述 GC-DCI 用于指示终端与其他用户发生时频资源冲突的时频资源位置。

14. 一种上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法，其特征在于，应用于终端，所述上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法包括：

接收指示信息，所述指示信息用于指示单 TRP 独立发送或多 TRP 协作发送传输块 TB 所采用的免调度 PUSCH 配置的开环功率提升参数；

基于所述指示信息，确定单 TRP 独立发送或多 TRP 协作发送 TB 所采用的免调度

PUSCH 配置的开环功率提升参数。

15. 根据权利要求 14 所述的上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法，其特征在于，所述免调度 PUSCH 配置包括免调度 PUSCH 类型 1 和免调度 PUSCH 类型 2。

16. 根据权利要求 14 所述的上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法，其特征在于，开环功率提升参数基于一个或多个 TRP 的开环功率提升参数确定，一个或多个 TRP 的开环功率提升参数基于无线资源控制 RRC 配置信息配置；

所述 RRC 配置信息用于为单 TRP 方向或多个不同 TRP 方向发送 TB 所采用的免调度 PUSCH 配置，指示各自的开环功率提升参数。

17. 根据权利要求 16 所述的上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法，其特征在于，所述 RRC 配置信息用于为一个或多个免调度 PUSCH 配置中的每一免调度 PUSCH 配置指示不同的开环功率提升参数，所述不同的开环功率提升参数为一个或多个 TRP 对应的开环功率提升参数，所述一个或多个免调度 PUSCH 配置为一个或多个不同 TRP 方向发送同一 TB 所采用的免调度 PUSCH 配置。

18. 根据权利要求 17 所述的上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法，其特征在于，一个或多个不同 TRP 方向发送 TB 所采用的单个免调度 PUSCH 配置，通过 DCI 中的 SRI 指示信息与功率控制参数组关联，并对应得到一个或多个 TRP 方向上的功率提升参数，或者，

一个或多个不同 TRP 方向发送 TB 所采用的单个免调度 PUSCH 配置，基于预定义规则与不同 TRP 的功率控制参数关联，并对应得到一个或多个 TRP 方向上的功率提升参数。

19. 根据权利要求 18 所述的上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法，其特征在于，采用如下至少一种方式关联单个免调度 PUSCH 配置与功率控制参数：

在存在一个 SRI 指示域的情况下，通过 SRI 码点指示的、并分别对应一个或多个 TRP 的 SRI 指示信息，对应关联单个免调度 PUSCH 配置的一个或多个 TRP 的功率控制参数；

在存在多个 SRI 指示域的情况下，通过对应不同 TRP 的每个 SRI 指示信息，对应关联单个免调度 PUSCH 配置的一个或多个 TRP 的功率控制参数。

20. 根据权利要求 17 所述的上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法，其特征在于，多个不同 TRP 方向发送 TB 所采用的多个免调度 PUSCH 配置，通过对应每个免调度配置的 SRI 指示信息与该 TRP 发送方向上的功率控制参数关联，或者通过预定义规则与 TRP 的功率控制参数关联。

21. 根据权利要求 16 所述的上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法，其特征在于，所述 RRC 配置信息用于配置多个不同的功率控制参数集合，所述多个不同的功率控制参

数集合与不同 TRP 的功率控制参数关联。

22. 根据权利要求 14 所述的上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法，其特征在于，所述接收指示信息，包括：

通过通用分组下行控制信息 GC-DCI 接收指示信息。

23. 根据权利要求 22 所述的上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法，其特征在于，响应于所述 GC-DCI 中包括第一信息域；

所述第一信息域用于指示面向不同 TRP 发送的多 TRP 对应的不同开环功率提升参数，面向不同 TRP 发送的多 TRP 由 DCI 中 SRI 指示域指示，所述开环功率提升参数适用于多 TRP 协作发送传输块所采用的全部免调度 PUSCH 配置。

24. 根据权利要求 22 所述的上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法，其特征在于，响应于所述 GC-DCI 中包含第二信息域；

所述第二信息域用于指示一个或多个免调度 PUSCH 配置所对应的 SRI 指示信息中不同 TRP 发送方向上的 PUSCH 开环功率提升参数，或用于指示所有免调度 PUSCH 配置对应的不同 TRP 发送方向上的 PUSCH 开环功率提升参数；

所述开环功率提升参数适用于单一免调度 PUSCH 配置。

25. 根据权利要求 22 所述的上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法，其特征在于，响应于所述 DCI 中不存在 SRI 指示域，面向不同 TRP 发送的多 TRP 的开环功率提升参数与免调度 PUSCH 配置具有预定义关联指示关系。

26. 根据权利要求 22 所述的上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法，其特征在于，所述 GC-DCI 用于指示终端与其他用户发生时频资源冲突的时频资源位置。

27. 一种上行免调度 PUSCH 的开环功率控制装置，其特征在于，应用于网络设备，所述上行免调度 PUSCH 的开环功率控制装置包括：

处理单元，用于配置并确定对应一个或多个 TRP 的开环功率提升参数；

发送单元，用于发送指示信息，所述指示信息用于指示单 TRP 独立发送或多 TRP 协作发送传输块 TB 所采用的免调度 PUSCH 配置的开环功率提升参数。

28. 一种上行免调度 PUSCH 的开环功率控制装置，其特征在于，应用于终端，所述上行免调度 PUSCH 的开环功率控制装置包括：

接收单元，用于接收指示信息，所述指示信息用于指示单 TRP 独立发送或多 TRP 协作发送传输块 TB 所采用的免调度 PUSCH 配置的开环功率提升参数；

处理单元，用于基于所述指示信息，确定单 TRP 独立发送或多 TRP 协作发送传输块

TB 所采用的免调度 PUSCH 配置的开环功率提升参数。

29. 一种上行免调度 PUSCH 的开环功率控制装置，其特征在于，包括：

处理器；

用于存储处理器可执行指令的存储器；

其中，所述处理器被配置为：执行权利要求 1 至 13 中任意一项所述的上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法，或执行权利要求 14 至 26 中任意一项所述的上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法。

30. 一种存储介质，其特征在于，所述存储介质中存储有指令，当所述存储介质中的指令由网络设备的处理器执行时，使得网络设备能够执行权利要求 1 至 13 中任意一项所述的上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法，或当所述存储介质中的指令由终端的处理器执行时，使得终端能够执行权利要求 14 至 26 中任意一项所述的上行免调度 PUSCH 的开环功率控制方法。