

上行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 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) 都对应一个开环功率控制的 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 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 PUSCH 的开环功率控制方法, 应用于网络设备, 所述方法包括:

响应于发送第一指示信息, 且所述第一指示信息中不存在 SRI 指示域, 配置并确定终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 的开环功率控制参数, 所述开环功率控制参数中包括对应的开环功率提升值; 所述第一指示信息用于指示多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的开环功率提升值, 其中, 发送 PUSCH 时所使用的开环功率提升值与发送 PUSCH 的不同协作 TRP 相对应。

一种实施方式中, 配置并确定终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 的开环功率控制参数, 包括:

针对所述第一指示信息所指示的多协作 TRP 中的每一 TRP 方向分别配置各自对应的功率控制参数集合, 每个功率控制参数集合包含对应 TRP 方向上的开环功率控制参数; 在 TRP 方向对应的功率控制参数集合中, 确定终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的 TRP 方向对应的开环功率控制参数。

一种实施方式中, 所述第一指示信息承载在下行控制信息 DCI 中, 所述 DCI 中包括有信息域; 所述信息域用于指示终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 的开环功率提升值。

一种实施方式中, 所述信息域用于指示终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 对应有相同的开环功率控制参数。

一种实施方式中, 所述 DCI 中包括与每个 TRP 对应的 PUSCH 功率控制集合相关联的第一 OLPC 功率码点; 确定终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP

的 OLPC 功率控制参数, 包括: 在所述第一 OLPC 功率码点相关联的每个 TRP 对应的 PUSCH 功率控制集合中, 确定终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所对应的 TRP 上使用的开环功率提升值。

一种实施方式中, 所述 DCI 中包括第一 OLPC 功率码点, 以及第二指示信息, 所述第二指示信息用于指示终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 的干扰情况是否相同, 和/或多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 中需要进行功率提升的 TRP 信息。

一种实施方式中, 确定终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 的 OLPC 功率控制参数, 包括:

响应于所述第二指示信息指示终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 的干扰情况相同, 在所述第一 OLPC 功率码点相关联的每个 TRP 对应的 PUSCH 功率集合中, 应用相同的开环功率控制参数确定终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所对应的 TRP 上使用的开环功率提升值; 响应于所述第二指示信息指示终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 的干扰情况不相同, 或指示需要进行功率提升的 TRP 为第一协作 TRP, 则在所述第一 OLPC 功率码点相关联的 PUSCH 功率控制参数集合中, 确定终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所对应的第一协作 TRP 上使用的开环功率提升值, 并基于预定义方式, 在所述第一 OLPC 功率码点相关联的 PUSCH 功率集合中, 确定终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所对应的第二协作 TRP 上使用的开环功率提升值; 所述第二协作 TRP 为终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 中不同于所述第一协作 TRP 的一个或多个其他 TRP。

一种实施方式中, 所述第二指示信息包括: 所述信息域中的最高扩展比特位; 或所述信息域中的最低扩展比特值。

一种实施方式中, 所述方法还包括: 确定所述开环功率提升值对应的协作 TRP。

一种实施方式中, 开环功率提升值对应的协作 TRP, 采用如下至少一种方式确定:

根据 TRP 方向对应的功率控制参数集合所对应的 SRS 资源集合标识确定, 其中, SRS 资源集合标识大小与 TRP 方向顺序具有对应关系; 以及。

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

接收第一指示信息, 所述第一指示信息中不存在 SRI 指示域, 并用于指示多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的开环功率提升值; 确定终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 的开环功率提升值, 其中, 发送 PUSCH 时所使用的开环功率提升值

与发送 PUSCH 的不同协作 TRP 相对应。

一种实施方式中, 所述第一指示信息所指示的多协作 TRP 中的每一 TRP 方向分别配置有各自对应的功率控制参数集合, 每个功率控制参数集合包含对应 TRP 方向上的开环功率控制参数;

确定终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 的开环功率提升值, 包括: 在 TRP 方向对应的功率控制参数集合中, 确定终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的 TRP 方向对应的开环功率控制参数。

一种实施方式中, 所述第一指示信息承载在下行控制信息 DCI 中, 所述 DCI 中包括有信息域; 所述信息域用于指示终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 的开环功率提升值。

一种实施方式中, 所述信息域用于指示终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 对应有相同的开环功率控制参数。

一种实施方式中, 所述 DCI 中包括与每个 TRP 对应的 PUSCH 功率控制集合相关联的第一 OLPC 功率码点;

确定终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 的开环功率提升值, 包括: 在所述第一 OLPC 功率码点相关联的每个 TRP 对应的 PUSCH 功率控制集合中, 确定终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所对应的 TRP 上使用的开环功率提升值。

一种实施方式中, 所述 DCI 中包括与第一 OLPC 功率码点, 以及第二指示信息, 所述第二指示信息用于指示终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 的干扰情况是否相同, 和/或多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 中需要进行功率提升的 TRP 信息。

一种实施方式中, 确定终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 的开环功率提升值, 包括:

响应于所述第二指示信息指示终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 的干扰情况相同, 在所述第一 OLPC 功率码点相关联的每个 TRP 对应的 PUSCH 功率集合中, 应用相同的开环功率控制参数确定终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所对应的 TRP 上使用的开环功率提升值;

响应于所述第二指示信息指示终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 的干扰情况不相同, 或指示需要进行功率提升的 TRP 为第一协作 TRP, 则在所述第一 OLPC 功率码点相关联的 PUSCH 功率控制参数集合中, 确定终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所对应的第一协作 TRP 上使用的开环功率提升值, 并基于预定义方式, 在所述

第一 OLPC 功率码点相关联的 PUSCH 功率集合中,确定终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所对应的第二协作 TRP 上使用的开环功率提升值;

所述第二协作 TRP 为终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 中不同于所述第一协作 TRP 的一个或多个其他 TRP。

一种实施方式中,所述第二指示信息包括:所述信息域中的最高扩展比特位;或所述信息域中的最低扩展比特值。

一种实施方式中,所述方法还包括:确定所述开环功率提升值对应的协作 TRP。

一种实施方式中,开环功率提升值对应的协作 TRP,采用如下至少一种方式确定:

根据 TRP 方向对应的功率控制参数集合所对应的 SRS 资源集合标识确定,其中,SRS 资源集合标识大小与 TRP 方向顺序具有对应关系;以及根据动态指示单 TRP 和多 TRP 切换的 DCI 指示域中所指示的 SRS 资源集合与协作 TRP 之间的映射关系确定,其中,协作 TRP 方向顺序与 DCI 指示域中所指示的 SRS 资源集合与协作 TRP 之间的映射关系一致。

根据本公开实施例第三方面,提供一种上行 PUSCH 的开环功率控制装置,所述上行 PUSCH 的开环功率控制装置包括:

发送单元,被配置为发送第一指示信息;处理单元,被配置为在所述第一指示信息中不存在 SRI 指示域的情况下,配置并确定终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 的开环功率控制参数,所述开环功率控制参数中包括对应的开环功率提升值;所述第一指示信息用于指示多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的开环功率提升值,其中,发送 PUSCH 时所使用的开环功率提升值与发送 PUSCH 的不同协作 TRP 相对应。

一种实施方式中,处理单元被配置为针对所述第一指示信息所指示的多协作 TRP 中的每一 TRP 方向分别配置各自对应的功率控制参数集合,每个功率控制参数集合包含对应 TRP 方向上的开环功率控制参数;在 TRP 方向对应的功率控制参数集合中,确定终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的 TRP 方向对应的开环功率控制参数。

一种实施方式中,所述第一指示信息承载在下行控制信息 DCI 中,所述 DCI 中包括有信息域;所述信息域用于指示终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 的开环功率提升值。

一种实施方式中,所述信息域用于指示终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 对应有相同的开环功率控制参数。

一种实施方式中,所述 DCI 中包括与每个 TRP 对应的 PUSCH 功率控制集合相关联的第一 OLPC 功率码点;所述处理单元被配置为在所述第一 OLPC 功率码点相关联的每个 TRP 对应的 PUSCH 功率控制集合中,确定终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所对应的

TRP 上使用的开环功率提升值。

一种实施方式中，所述 DCI 中包括与第一 OLPC 功率码点，以及第二指示信息，所述第二指示信息用于指示终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 的干扰情况是否相同，和/或多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 中需要进行功率提升的 TRP 信息。

一种实施方式中，响应于所述第二指示信息指示终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 的干扰情况相同，所述处理单元在所述第一 OLPC 功率码点相关联的每个 TRP 对应的 PUSCH 功率集合中，应用相同的开环功率控制参数确定终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所对应的 TRP 上使用的开环功率提升值。

响应于所述第二指示信息指示终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 的干扰情况不相同，或指示需要进行功率提升的 TRP 为第一协作 TRP，所述处理单元在所述第一 OLPC 功率码点相关联的 PUSCH 功率控制参数集合中，确定终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时对应的第一协作 TRP 上使用的开环功率提升值，并基于预定义方式，在所述第一 OLPC 功率码点相关联的 PUSCH 功率集合中，确定终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所对应的第二协作 TRP 上使用的开环功率提升值；所述第二协作 TRP 为终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 中不同于所述第一协作 TRP 的一个或多个其他 TRP。

一种实施方式中，所述第二指示信息包括：所述信息域中的最高扩展比特位；或所述信息域中的最低扩展比特值。

一种实施方式中，所述处理单元还被配置为确定所述开环功率提升值对应的协作 TRP。

一种实施方式中，所述开环功率提升值对应的协作 TRP，采用如下至少一种方式确定：

根据 TRP 方向对应的功率控制参数集合所对应的 SRS 资源集合标识确定，其中，SRS 资源集合标识大小与 TRP 方向顺序具有对应关系；以及

根据动态指示单 TRP 和多 TRP 切换的 DCI 指示域中所指示的 SRS 资源集合与协作 TRP 之间的映射关系确定，其中，协作 TRP 方向顺序与 DCI 指示域中所指示的 SRS 资源集合与协作 TRP 之间的映射关系一致。

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

接收单元，被配置为接收第一指示信息，所述第一指示信息中不存在 SRI 指示域，并用于指示多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的开环功率提升值；处理单元，被配置为确定终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 的开环功率提升值，其中，

发送 PUSCH 时所使用的开环功率提升值与发送 PUSCH 的不同协作 TRP 相对应。

一种实施方式中，所述第一指示信息所指示的多协作 TRP 中的每一 TRP 方向分别配置有各自对应的功率控制参数集合，每个功率控制参数集合包含对应 TRP 方向上的开环功率控制参数。所述处理单元被配置为确定终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 的开环功率提升值，包括：在 TRP 方向对应的功率控制参数集合中，确定终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的 TRP 方向对应的开环功率控制参数。

一种实施方式中，所述第一指示信息承载在下行控制信息 DCI 中，所述 DCI 中包括有信息域；所述信息域用于指示终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 的开环功率提升值。

一种实施方式中，所述信息域用于指示终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 对应有相同的开环功率控制参数。

一种实施方式中，所述 DCI 中包括与每个 TRP 对应的 PUSCH 功率控制集合相关联的第一 OLPC 功率码点。所述处理单元被配置为确定终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 的开环功率提升值，包括：在所述第一 OLPC 功率码点相关联的每个 TRP 对应的 PUSCH 功率控制集合中，确定终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所对应的 TRP 上使用的开环功率提升值。

一种实施方式中，所述 DCI 中包括与第一 OLPC 功率码点，以及第二指示信息，所述第二指示信息用于指示终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 的干扰情况是否相同，和/或多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 中需要进行功率提升的 TRP 信息。

一种实施方式中，响应于所述第二指示信息指示终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 的干扰情况相同，所述处理单元在所述第一 OLPC 功率码点相关联的每个 TRP 对应的 PUSCH 功率集合中，应用相同的开环功率控制参数确定终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所对应的 TRP 上使用的开环功率提升值；

响应于所述第二指示信息指示终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 的干扰情况不相同，或指示需要进行功率提升的 TRP 为第一协作 TRP，所述处理单元在所述第一 OLPC 功率码点相关联的 PUSCH 功率控制参数集合中，确定终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时对应的第一协作 TRP 上使用的开环功率提升值，并基于预定义方式，在所述第一 OLPC 功率码点相关联的 PUSCH 功率集合中，确定终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所对应的第二协作 TRP 上使用的开环功率提升值；

所述第二协作 TRP 为终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP

中不同于所述第一协作 TRP 的一个或多个其他 TRP。

一种实施方式中，所述第二指示信息包括：所述信息域中的最高扩展比特位；或所述信息域中的最低扩展比特值。

一种实施方式中，所述处理单元还被配置为确定所述开环功率提升值对应的协作 TRP。

一种实施方式中，所述开环功率提升值对应的协作 TRP，采用如下至少一种方式确定：

根据 TRP 方向对应的功率控制参数集合所对应的 SRS 资源集合标识确定，其中，SRS 资源集合标识大小与 TRP 方向顺序具有对应关系；以及根据 TRP 方向对应的功率控制参数集合所对应的 SRS 资源集合标识确定，其中，SRS 资源集合标识大小与 TRP 方向顺序具有对应关系；根据动态指示单 TRP 和多 TRP 切换的 DCI 指示域中所指示的 SRS 资源集合与协作 TRP 之间的映射关系确定，其中，协作 TRP 方向顺序与 DCI 指示域中所指示的 SRS 资源集合与协作 TRP 之间的映射关系一致。

根据本公开实施例第五方面，提供一种上行 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 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 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 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 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终端的处理器执行时，使得终端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 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：发送指示多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的开环功率提升值第一指示信息，且第一指示信息中不存在 SRI 指示域的情况下，配置并确定终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的的一个或多个 TRP 的开环功率控制参数。开环功率控制参数中包括对应的开环功率提升值，并且发送 PUSCH 时所使用的开环功率提升值与发送 PUSCH 的不同协作 TRP 相对应，实现了基于多 TRP 的 PUSCH 增强中，开环功率的控制。

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 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 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 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 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 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 PUSCH 的开环功率控制装置的框图。

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

图 9 是根据一示例性实施例示出的一种用于上行 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 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。

本公开实施例提供的上行 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，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，可以理解，更多的 TRP 与终端也是可能的。

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）、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 来指示功率控制，每一个 SRI 都对应一个

开环功率控制的 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-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-PUSCH-AlphaSet 获得 P0。当配置有高层参数 p0-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-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-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-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-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-PUSCH-Set-List	—	0 比特	从 Rel-15 参数 P0-PUSCH-AlphaSet 获得 P0

配置 P0-PUSCH-Set-List	存在	只配置1比特，指示为“0”	从Rel-15参数P0-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Rel-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 的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。即，网络设备的两个 TRP 接收的冲突干扰情况不同，按照目前调整方式，由于出现冲突的调度 PUSCH 对应一个开环功率的功率提升调整参数，并且终端并不确定是哪个 TRP 上的资源出现冲突。因此只能同时在两个不同的 TRP 发送方向上基于该同一个开环功率的功率提升参数进行开环功率的调整，这样会导致终端浪费宝贵的发送功率，直接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。

如何确定对于不存在 SRI 指示域情况下，多 TRP 的 power boosting 控制问题需要进一步解决，以便优化对于不存在 SRI 指示域情况下，URLLC 业务考虑不同 TRP 收到 eMBB 业务干扰相同和不同的情况下的控制方法。

本公开实施例提供一种上行 PUSCH 的开环功率控制方法，网络设备发送用于指示多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的开环功率提升值的指示信息，例如用于调度或激活发送 PUSCH 所使用的开环功率控制参数的 DCI，以下称为第一指示信息。在第一指示信息中不存在 SRI 指示域的情况下，配置并确定终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 的开环功率控制参数，开环功率控制参数中包括对应的开环功率提升值，发送

PUSCH 时所使用的开环功率提升值与发送 PUSCH 的不同协作 TRP 相对应, 实现了基于多 TRP 的 PUSCH 增强中, 开环功率的控制, 即进行了 OLPC 开环功率控制的增强。

图 2 是根据一示例性实施例示出的一种上行 PUSCH 的开环功率控制方法的流程图, 该上行 PUSCH 的开环功率控制方法可以单独被执行, 也可以结合本公开其他实施例一起被执行。如图 2 所示, 上行 PUSCH 的开环功率控制方法包括以下步骤。

在步骤 S11 中, 发送第一指示信息。

其中, 第一指示信息用于指示多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的开环功率提升值, 其中, 发送 PUSCH 时所使用的开环功率提升值与发送 PUSCH 的不同协作 TRP 相对应。

在步骤 S12 中, 响应于第一指示信息中不存在 SRI 指示域, 配置并确定终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的的一个或多个 TRP 的开环功率控制参数, 在所述开环功率控制参数中包括对应的开环功率提升值。

本公开实施例中, 配置并确定终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的的一个或多个 TRP 的开环功率控制参数, 实现发送 PUSCH 时所使用的功率提升参数与发送 PUSCH 的不同协作 TRP 相对应, 进而对多 TRP 的功率提升参数进行了增强, 对于多 TRP 的使用开环功率控制参数进行扩展增强以进行功率提升, 实现了对 OLPC 的 power boosting 机制进行增强。

本公开实施例一种实施方式中, 可以通过增强 OLPC 的功率控制参数, 针对多协作 TRP 中的每一 TRP 方向分别配置各自对应的功率控制参数集合, 使每个功率控制参数集合包含对应 TRP 方向上的开环功率控制参数, 进而实现针对多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的的一个或多个 TRP 的开环功率提升值的确定。

图 3 是根据一示例性实施例示出的一种上行 PUSCH 的开环功率控制方法的流程图, 该上行 PUSCH 的开环功率控制方法可以单独被执行, 也可以结合本公开其他实施例一起被执行。如图 3 所示, 上行 PUSCH 的开环功率控制方法包括以下步骤。

在步骤 S21 中, 针对第一指示信息所指示的多协作 TRP 中的每一 TRP 方向分别配置各自对应的功率控制参数集合, 每个功率控制参数集合包含对应 TRP 方向上的开环功率控制参数。

在步骤 S22 中, 在 TRP 方向对应的功率控制参数集合中, 确定终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的 TRP 方向对应的开环功率控制参数。

本公开实施例另一种实施方式中, 可以对指示终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的的一个或多个 TRP 的开环功率提升值的信息域进行增强, 以实现针对多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的的一个或多个 TRP 的开环功率提升值的确定。

一种实施方式中，第一指示信息承载在 DCI 中，DCI 中包括有进行开环功率控制指示的信息域，该信息域用于指示终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 的开环功率提升值。

本公开实施例中可以对目前已有进行开环功率控制指示的 DCI 信息域进行增强，该信息域用于指示终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 对应有相同的开环功率控制参数。换言之，对协作传输 PUSCH 的多个 TRP 方向发应用相同的 power boosting 值。

本公开实施例中，已有进行开环功率控制指示的 DCI 信息域可以通过高层信令配置具有不同比特位的 OLPC 功率码点，参阅表 1 所示。在 DCI 中不存在 SRI 指示域的情况下，可以配置 0 比特、或者配置 1 比特，或者配置 2 比特。以下为描述方便，将传统技术中 DCI 中进行开环功率控制指示的 DCI 信息域配置的 OLPC 码点称为第一 OLPC 功率码点，即 DCI 中包括有与每个 TRP 对应的 PUSCH 功率控制集合相关联的第一 OLPC 功率码点。

确定终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 的 OLPC 功率控制参数时，可以在第一 OLPC 功率码点相关联的每个 TRP 对应的 PUSCH 功率控制集合中，确定终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所对应的 TRP 上使用的开环功率提升值。

图 4 是根据一示例性实施例示出的一种上行 PUSCH 的开环功率控制方法的流程图，该上行 PUSCH 的开环功率控制方法可以单独被执行，也可以结合本公开其他实施例一起被执行。如图 4 所示，上行 PUSCH 的开环功率控制方法包括以下步骤。

在步骤 S31 中，发送第一指示信息，第一指示信息中包括与每个 TRP 对应的 PUSCH 功率控制集合相关联的第一 OLPC 功率码点。

在步骤 S32 中，在第一 OLPC 功率码点相关联的每个 TRP 对应的 PUSCH 功率控制集合中，确定终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所对应的 TRP 上使用的开环功率提升值。

继续参阅表 1，当 DCI 中的信息域指示的第一 OLPC 功率码点配置为 1 比特时，若该 1 比特指示“0”，可以支持在 P0-PUSCH-AlphaSet 中，确定终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所对应的 TRP 上使用的开环功率提升值。当 DCI 中的信息域指示的第一 OLPC 功率码点配置为 1 比特时，若该 1 比特指示“1”，可以支持在 P0-PUSCH-Set 中，确定终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所对应的 TRP 上使用的开环功率提升值。即，进行开环功率控制指示的 DCI 信息域被配置为 1 比特时，可以支持在 P0-PUSCH-AlphaSet 和 P0-PUSCH-Set 中进行不同 TRP 上使用的开环功率提升值的选择。

继续参阅表 1，当 DCI 中的信息域指示的第一 OLPC 功率码点配置为 2 比特时，若该 2 比特指示“00”，则可以支持在 P0-PUSCH-AlphaSet 中，确定终端面向多 TRP 协作发送

PUSCH时所对应的TRP上使用的开环功率提升值。当DCI中的信息域指示的第一OLPC功率码点配置为2比特时,若该2比特指示“01”,则可以支持将P0-PUSCH-Set中的第一个P0,确定为终端面向多TRP协作发送PUSCH时所对应的TRP上使用的开环功率提升值。当DCI中的信息域指示的第一OLPC功率码点配置为2比特时,若该2比特指示“10”,则可以支持将P0-PUSCH-Set中的第一个P0,确定为终端面向多TRP协作发送PUSCH时所对应的TRP上使用的开环功率提升值。即,进行开环功率控制指示的DCI信息域被配置为2比特时,可以支持在P0-PUSCH-AlphaSet/P0-PUSCH-Set中的第一个P0值/P0-PUSCH-AlphaSet/P0-PUSCH-Set中的第二个P0中进行配置选择。

本公开实施例中,也可以在DCI中增加用于指示终端面向多TRP协作发送PUSCH时所使用的一个或多个TRP的干扰情况是否相同的指示信息,以下将该指示信息称为第二指示信息。

其中,若第二指示信息指示终端面向多TRP协作发送PUSCH时所使用的一个或多个TRP的干扰情况相同,则干扰情况相同的多TRP可以使用相同的开环功率控制参数。例如,可以采用上述实施例中涉及方案:在第一OLPC功率码点相关联的每个TRP对应的PUSCH功率控制集合中,确定终端面向多TRP协作发送PUSCH时所对应的TRP上使用的开环功率提升值。

本公开实施例中,若第二指示信息指示终端面向多TRP协作发送PUSCH时所使用的一个或多个TRP的干扰情况不相同,则可以在该第二指示信息中进一步指示多TRP协作发送PUSCH时所使用的一个或多个TRP中需要进行功率提升的TRP信息。当然,也可以不指示多TRP协作发送PUSCH时所使用的一个或多个TRP中需要进行功率提升的TRP信息,以采用默认的方式确定终端面向多TRP协作发送PUSCH时所对应的TRP上使用的开环功率提升值。

基于上述实施例,本公开实施例中涉及的承载第一指示信息的DCI中包括第一OLPC功率码点,以及第二指示信息。第二指示信息用于指示终端面向多TRP协作发送PUSCH时所使用的一个或多个TRP的干扰情况是否相同,和/或多TRP协作发送PUSCH时所使用的一个或多个TRP中需要进行功率提升的TRP信息。

图5是根据一示例性实施例示出的一种上行PUSCH的开环功率控制方法的流程图,该上行PUSCH的开环功率控制方法可以单独被执行,也可以结合本公开其他实施例一起被执行。如图5所示,上行PUSCH的开环功率控制方法包括以下步骤。

在步骤S41中,发送第一指示信息,第一指示信息中包括第一OLPC功率码点,以及第二指示信息。

一种实施方式中，响应于第二指示信息指示终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 的干扰情况相同，执行步骤 S42a。

在步骤 S42a 中，响应于第二指示信息指示终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 的干扰情况相同，在第一 OLPC 功率码点相关联的每个 TRP 对应的 PUSCH 功率集合中，应用相同的开环功率控制参数确定终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所对应的 TRP 上使用的开环功率提升值。

一种实施方式中，响应于第二指示信息指示终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 的干扰情况不相同，执行步骤 S42b。

在步骤 S42b 中，响应于第二指示信息指示终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 的干扰情况不相同，或指示需要进行功率提升的 TRP 为第一协作 TRP，在第一 OLPC 功率码点相关联的 PUSCH 功率控制参数集合中，确定终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时对应的第一协作 TRP 上使用的开环功率提升值。

基于预定义方式，在第一 OLPC 功率码点相关联的 PUSCH 功率集合中，确定终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所对应的第二协作 TRP 上使用的开环功率提升值。

其中，第二协作 TRP 为终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 中不同于第一协作 TRP 的一个或多个其他 TRP。

本公开实施例中上述涉及的第二指示信息可以通过 Open-loop power control parameter set indication 指示域进行比特位扩展后的扩展比特位进行表征。比如，在 DCI 中不存在 SRI 指示域的情况下，Open-loop power control parameter set indication 指示域可以配置 0 比特、或者配置 1 比特，或者配置 2 比特。对 Open-loop power control parameter set indication 指示域扩展 1 比特后，可以得到配置 0 比特、或者配置 2 比特，或者配置 3 比特的 Open-loop power control parameter set indication 指示域。该配置 1 比特、或者配置 2 比特，或者配置 3 比特的 Open-loop power control parameter set indication 指示域可以用于指示与每个 TRP 对应的 PUSCH 功率控制集合相关联的 OLPC 控制参数集合，以及指示终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 的干扰情况是否相同，和/或多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 中需要进行功率提升的 TRP 信息。

一种实施方式中，第二指示信息可以是 Open-loop power control parameter set indication 指示域中的最高扩展比特位；或也可以是 Open-loop power control parameter set indication 指示域中的最低扩展比特值。

本公开实施例中，Open-loop power control parameter set indication 指示域配置为 0 比特时，可以无需指示协作 TRP 之间干扰情况是否相同的干扰信息，即可以不包括第二指示信

息。一示例中，Open-loop power control parameter set indication 指示域配置为 0 比特时，可以为协作 TRP 同时选择各自 P0-PUSCH-AlphaSet 集合中的 P0 用于各自的 TRP。

本公开实施例中，Open-loop power control parameter set indication 指示域配置为 2 比特或 3 比特时，可以指示协作 TRP 之间干扰情况是否相同的干扰信息，即可以包括第二指示信息。例如，扩展最高扩展比特位的情况下，最高扩展比特值用于指示第二指示信息，Open-loop power control parameter set indication 指示域中的其他比特位，可以采用如表 1 所示的指示方式指示每个 TRP 对应的 PUSCH 功率控制集合。

一示例中，当 Open-loop power control parameter set indication 指示域配置为 2 比特时，在 P0-PUSCH-AlphaSet 和 P0-PUSCH-Set 中选择出 P0，并将 P0 用于 DCI 指示的 TRP（第一协作 TRP）。另外对于其他协作 TRP（第二协作 TRP）通过预定义方式来选择 P0'，比如，选择 TRP1 应用 P0-PUSCH-Set 的 P0，则对于 TRP2 应用 P0-PUSCH-AlphaSet 的 P0。

一示例中，当 Open-loop power control parameter set indication 指示域配置为 3 比特时，进行协作 TRP 的开环功率确定时，可以在 P0-PUSCH-AlphaSet/P0-PUSCH-Set 中的第一个 P0 值/ P0-PUSCH-AlphaSet/P0-PUSCH-Set 中的第二个 P0 中进行 P0 选择，并将 P0 用于 DCI 指示的 TRP（第一协作 TRP）。另外对于其他协作 TRP（第二协作 TRP）通过预定义方式来选择 P0'。比如，选择 TRP1 应用 power boosting 的 P0，则对于 TRP2 应用 P0-PUSCH-AlphaSet 的 P0。

可以理解的是，本公开实施例中上述涉及的第一协作 TRP 包含一个或多个 TRP。

本公开实施例中，在确定了 OLPC 功率提升值后，可以确定该 OLPC 功率提升值所适用的协作 TRP。

方法 1: 根据 TRP 方向对应的功率控制参数集合所对应的 SRS 资源集合标识确定 OLPC 功率提升值所适用的协作 TRP，其中，SRS 资源集合标识大小与 TRP 方向顺序具有对应关系。比如，SRS 资源集合标识小的固定为第一 TRP。根据 TRP 方向对应的功率控制参数集合所对应的 SRS 资源集合标识确定

可以理解的是，根据 TRP 方向对应的功率控制参数集合所对应的 SRS 资源集合标识确定 OLPC 功率提升值所适用的协作 TRP，和用于动态指示单 TRP 和多 TRP 切换的 DCI 指示域无关。

方法 2: 根据动态指示单 TRP 和多 TRP 切换的 DCI 指示域中所指示的 SRS 资源集合与协作 TRP 之间的映射关系确定 OLPC 功率提升值所适用的协作 TRP。

比如，协作 TRP 方向顺序与 DCI 指示域中所指示的 SRS 资源集合与协作 TRP 之间的映射关系一致。

其中，动态指示单 TRP 和多 TRP 切换的 DCI 指示域可以如下表 2 所示。

表 2

Codepoint	SRS resource set(s)	SRI (for both CB and NCB)/TPMI (CB only) field(s)
00	s-TRP mode with 1 st SRS resource set (TRP1)	1 st SRI/TPMI field (2 nd field is unused)
01	s-TRP mode with 2 nd SRS resource set (TRP2)	1 st SRI/TPMI field (2 nd field is unused)
10	m-TRP mode with (TRP1,TRP2 order) 1 st SRI/TPMI field: 1 st SRS resource set 2 nd SRI/TPMI field: 2 nd SRS resource set	Both 1 st and 2 nd SRI/TPMI fields
11	m-TRP mode with (TRP2,TRP1 order) 1 st SRI/TPMI field: 2 nd SRS resource set 2 nd SRI/TPMI field: 1 st SRS resource set Or 1 st SRI/TPMI field: 1 st SRS resource set 2 nd SRI/TPMI field: 2 nd SRS resource set	Both 1 st and 2 nd SRI/TPMI fields

参阅表 2，DCIO_1/0_2 中定义的信息域指示支持 PUSCH 发送在单 TRP 和多 TRP 之间动态切换，即指示当前调度 PUSCH 使用单 TRP 发送还是多 TRP 发送，如果是多 TRP 发送还同时支持 TRP 翻转功能，即支持按照 TRP1,TPR2 顺序发送或者 TRP2, TRP1 顺序发送。

本公开实施例中，第一协作 TRP 对应第一个 SRS 资源集合，第二协作 TRP 对应第二个 SRS 资源集合，也可以是第一协作 TRP 对应第二个 SRS 资源集合，第二协作 TRP 对应第一个 SRS 资源集合。

一示例中，协议定义的用于动态指示单 TRP 和多 TRP 切换的 DCI 指示域指示第一个 TRP 和第二个 TRP 支持翻转时，可以是第二个 TRP 对应第一个 OLPC 指示参数，第一个 TRP 对应第二个 OLPC 指示参数。

本公开实施例中，发送指示多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的开环功率提升值第一指示信息，且第一指示信息中不存在 SRI 指示域的情况下，配置并确定终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的的一个或多个 TRP 的开环功率控制参数。开环功率控制参数中包括对应的开环功率提升值，并且发送 PUSCH 时所使用的开环功率提升值与发送 PUSCH 的不同协作 TRP 相对应，实现了基于多 TRP 的 PUSCH 增强中，开环功率的控制。例如，对于基于 multi-TRP 的 PUSCH 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，解决 URLLC 业务和/或 eMBB 业务冲突时的功率控制，保证 URLLC 业务的高可靠性。

基于相同的构思，本公开实施例还提供一种应用于终端的上行 PUSCH 的开环功率控制方法。

图 6 是根据一示例性实施例示出的一种上行 PUSCH 的开环功率控制方法的流程图，该上行 PUSCH 的开环功率控制方法可以单独被执行，也可以结合本公开其他实施例一起

被执行。如图 6 所示，上行 PUSCH 的开环功率控制方法包括以下步骤。

在步骤 S51 中，接收第一指示信息，第一指示信息中不存在 SRI 指示域，并用于指示多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的开环功率提升值。

在步骤 S52 中，确定终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 的开环功率提升值。

其中，发送 PUSCH 时所使用的开环功率提升值与发送 PUSCH 的不同协作 TRP 相对应。

一种实施方式中，第一指示信息所指示的多协作 TRP 中的每一 TRP 方向分别配置有各自对应的功率控制参数集合，每个功率控制参数集合包含对应 TRP 方向上的开环功率控制参数。终端确定终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 的开环功率提升值时，可以在 TRP 方向对应的功率控制参数集合中，确定终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的 TRP 方向对应的开环功率控制参数。

一种实施方式中，第一指示信息承载在下行控制信息 DCI 中，DCI 中包括有信息域；信息域用于指示终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 的开环功率提升值。

一种实施方式中，信息域用于指示终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 对应有相同的开环功率控制参数。

一种实施方式中，DCI 中包括与每个 TRP 对应的 PUSCH 功率控制集合相关联的第一 OLPC 功率码点。终端在第一 OLPC 功率码点相关联的每个 TRP 对应的 PUSCH 功率控制集合中，确定终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所对应的 TRP 上使用的开环功率提升值。

一种实施方式中，DCI 中包括与第一 OLPC 功率码点，以及第二指示信息，第二指示信息用于指示终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 的干扰情况是否相同，和/或多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 中需要进行功率提升的 TRP 信息。

一种实施方式中，响应于第二指示信息指示终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 的干扰情况相同，终端在第一 OLPC 功率码点相关联的每个 TRP 对应的 PUSCH 功率集合中，应用相同的开环功率控制参数确定终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所对应的 TRP 上使用的开环功率提升值。

另一种实施方式中，响应于第二指示信息指示终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 的干扰情况不相同，或指示需要进行功率提升的 TRP 为第一协作 TRP，则第一 OLPC 功率码点相关联的 PUSCH 功率控制参数集合中，确定终端面向多

TRP 协作发送 PUSCH 时对应的第一协作 TRP 上使用的开环功率提升值。基于预定义方式，在第一 OLPC 功率码点相关联的 PUSCH 功率集合中，确定终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所对应的第二协作 TRP 上使用的开环功率提升值。

其中，第二协作 TRP 为终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 中不同于第一协作 TRP 的一个或多个其他 TRP。

一种实施方式中，第二指示信息可以是 Open-loop power control parameter set indication 指示域中的最高扩展比特位；或也可以是 Open-loop power control parameter set indication 指示域中的最低扩展比特值。

本公开实施例中，终端在确定了 OLPC 功率提升值后，可以确定该 OLPC 功率提升值所适用的协作 TRP。

其中，终端可以采用如下方法 1 和方法 2 中的至少一种方法确定开环功率提升值对应的协作 TRP。

方法 1: 根据 TRP 方向对应的功率控制参数集合所对应的 SRS 资源集合标识确定 OLPC 功率提升值所适用的协作 TRP，其中，SRS 资源集合标识大小与 TRP 方向顺序具有对应关系。比如，SRS 资源集合标识小的固定为第一 TRP。根据 TRP 方向对应的功率控制参数集合所对应的 SRS 资源集合标识确定。

方法 2: 根据动态指示单 TRP 和多 TRP 切换的 DCI 指示域中所指示的 SRS 资源集合与协作 TRP 之间的映射关系确定 OLPC 功率提升值所适用的协作 TRP。协作 TRP 方向顺序与 DCI 指示域中所指示的 SRS 资源集合与协作 TRP 之间的映射关系一致。

本公开实施例中，终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 的情况下，可以实现对使用的一个或多个 TRP 的开环功率控制参数的控制，以实现 OLPC 的功率提升控制，解决 URLLC 业务和/或 eMBB 业务冲突时的功率控制，保证 URLLC 业务的高可靠性。

可以理解的是，本公开实施例中由终端执行的上行 PUSCH 的开环功率控制方法，与网络设备执行的上行 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 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 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 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 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 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 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 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所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 PUSCH 的开环功率控制装置框图。参照图 7，该上行 PUSCH 的开环功率控制装置 100 应用于网络设备，包括发送单元 101 和处理单元 102。

发送单元 101，被配置为发送第一指示信息。

处理单元 102，被配置为在第一指示信息中不存在 SRI 指示域的情况下，配置并确定终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 的开环功率控制参数，开环功率控制参数中包括对应的开环功率提升值。第一指示信息用于指示多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的开环功率提升值，其中，发送 PUSCH 时所使用的开环功率提升值与发送 PUSCH 的不同协作 TRP 相对应。

一种实施方式中，处理单元 102 被配置为针对第一指示信息所指示的多协作 TRP 中的每一 TRP 方向分别配置各自对应的功率控制参数集合，每个功率控制参数集合包含对应 TRP 方向上的开环功率控制参数。在 TRP 方向对应的功率控制参数集合中，确定终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的 TRP 方向对应的开环功率控制参数。

一种实施方式中，第一指示信息承载在下行控制信息 DCI 中，DCI 中包括有信息域。信息域用于指示终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 的开环功率提升值。

一种实施方式中，信息域用于指示终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 对应有相同的开环功率控制参数。

一种实施方式中，DCI 中包括与每个 TRP 对应的 PUSCH 功率控制集合相关联的第一 OLPC 功率码点。处理单元 102 被配置为在第一 OLPC 功率码点相关联的每个 TRP 对应的

PUSCH 功率控制集合中，确定终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所对应的 TRP 上使用的开环功率提升值。

一种实施方式中，DCI 中包括与第一 OLPC 功率码点，以及第二指示信息，第二指示信息用于指示终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 的干扰情况是否相同，和/或多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 中需要进行功率提升的 TRP 信息。

一种实施方式中，响应于第二指示信息指示终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 的干扰情况相同，处理单元 102 在第一 OLPC 功率码点相关联的每个 TRP 对应的 PUSCH 功率集合中，应用相同的开环功率控制参数确定终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所对应的 TRP 上使用的开环功率提升值。

响应于第二指示信息指示终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 的干扰情况不相同，或指示需要进行功率提升的 TRP 为第一协作 TRP，处理单元 102 在第一 OLPC 功率码点相关联的 PUSCH 功率控制参数集合中，确定终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时对应的第一协作 TRP 上使用的开环功率提升值，并基于预定义方式，在第一 OLPC 功率码点相关联的 PUSCH 功率集合中，确定终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所对应的第二协作 TRP 上使用的开环功率提升值。第二协作 TRP 为终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 中不同于第一协作 TRP 的一个或多个其他 TRP。

一种实施方式中，第二指示信息包括：信息域中的最高扩展比特位。或信息域中的最低扩展比特值。

一种实施方式中，处理单元 102 还被配置为确定开环功率提升值对应的协作 TRP。

一种实施方式中，确定开环功率提升值对应的协作 TRP，包括以下至少一项：

根据 TRP 方向对应的功率控制参数集合所对应的 SRS 资源集合标识确定，其中，SRS 资源集合标识大小与 TRP 方向顺序具有对应关系。

根据动态指示单 TRP 和多 TRP 切换的 DCI 指示域中所指示的 SRS 资源集合与协作 TRP 之间的映射关系确定，其中，协作 TRP 方向顺序与 DCI 指示域中所指示的 SRS 资源集合与协作 TRP 之间的映射关系一致。

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

接收单元 201，被配置为接收第一指示信息，第一指示信息中不存在 SRI 指示域，并

用于指示多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的开环功率提升值。

处理单元 202，被配置为确定终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 的开环功率提升值，其中，发送 PUSCH 时所使用的开环功率提升值与发送 PUSCH 的不同协作 TRP 相对应。

一种实施方式中，第一指示信息所指示的多协作 TRP 中的每一 TRP 方向分别配置有各自对应的功率控制参数集合，每个功率控制参数集合包含对应 TRP 方向上的开环功率控制参数。处理单元 202 被配置为确定终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 的开环功率提升值，包括：在 TRP 方向对应的功率控制参数集合中，确定终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的 TRP 方向对应的开环功率控制参数。

一种实施方式中，第一指示信息承载在下行控制信息 DCI 中，DCI 中包括有信息域。信息域用于指示终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 的开环功率提升值。

一种实施方式中，信息域用于指示终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 对应有相同的开环功率控制参数。

一种实施方式中，DCI 中包括与每个 TRP 对应的 PUSCH 功率控制集合相关联的第一 OLPC 功率码点。处理单元 202 被配置为确定终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 的开环功率提升值，包括：在第一 OLPC 功率码点相关联的每个 TRP 对应的 PUSCH 功率控制集合中，确定终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所对应的 TRP 上使用的开环功率提升值。

一种实施方式中，DCI 中包括与第一 OLPC 功率码点，以及第二指示信息，第二指示信息用于指示终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 的干扰情况是否相同，和/或多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 中需要进行功率提升的 TRP 信息。

一种实施方式中，响应于第二指示信息指示终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 的干扰情况相同，处理单元 202 在第一 OLPC 功率码点相关联的每个 TRP 对应的 PUSCH 功率集合中，应用相同的开环功率控制参数确定终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所对应的 TRP 上使用的开环功率提升值。

响应于第二指示信息指示终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 的干扰情况不相同，或指示需要进行功率提升的 TRP 为第一协作 TRP，处理单元 202 在第一 OLPC 功率码点相关联的 PUSCH 功率控制参数集合中，确定终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时对应的第一协作 TRP 上使用的开环功率提升值，并基于预定义方式，在第

一 OLPC 功率码点相关联的 PUSCH 功率集合中，确定终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所对应的第二协作 TRP 上使用的开环功率提升值。

第二协作 TRP 为终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 中不同于第一协作 TRP 的一个或多个其他 TRP。

一种实施方式中，第二指示信息包括：信息域中的最高扩展比特位。或信息域中的最低扩展比特位。

一种实施方式中，处理单元 202 还被配置为确定开环功率提升值对应的协作 TRP。

一种实施方式中，确定开环功率提升值对应的协作 TRP，包括以下至少一项：

根据 TRP 方向对应的功率控制参数集合所对应的 SRS 资源集合标识确定，其中，SRS 资源集合标识大小与 TRP 方向顺序具有对应关系。根据动态指示单 TRP 和多 TRP 切换的 DCI 指示域中所指示的 SRS 资源集合与协作 TRP 之间的映射关系确定，其中，协作 TRP 方向顺序与 DCI 指示域中所指示的 SRS 资源集合与协作 TRP 之间的映射关系一致。

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 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 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范围来限制。

权利要求

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

响应于发送第一指示信息，且所述第一指示信息中不存在 SRI 指示域，配置并确定终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 的开环功率控制参数，所述开环功率控制参数中包括对应的开环功率提升值；其中，所述第一指示信息用于指示多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的开环功率提升值，并且其中，发送 PUSCH 时所使用的开环功率提升值与发送 PUSCH 的不同协作 TRP 相对应。

2. 根据权利要求 1 所述的上行 PUSCH 的开环功率控制方法，其特征在于，配置并确定终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 的开环功率控制参数，包括：

针对所述第一指示信息所指示的多协作 TRP 中的每一 TRP 方向分别配置各自对应的功率控制参数集合，每个功率控制参数集合包含对应 TRP 方向上的开环功率控制参数；以及

在 TRP 方向对应的功率控制参数集合中，确定终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的 TRP 方向对应的开环功率控制参数。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的上行 PUSCH 的开环功率控制方法，其特征在于，所述第一指示信息承载在下行控制信息 DCI 中，所述 DCI 中包括有信息域；

所述信息域用于指示终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 的开环功率提升值。

4. 根据权利要求 3 所述的上行 PUSCH 的开环功率控制方法，其特征在于，所述信息域用于指示终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 对应有相同的开环功率控制参数。

5. 根据权利要求 4 所述的上行 PUSCH 的开环功率控制方法，其特征在于，所述 DCI 中包括与每个 TRP 对应的 PUSCH 功率控制集合相关联的第一 OLPC 功率码点；

确定终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 的 OLPC 功率控制参数，包括：

在所述第一 OLPC 功率码点相关联的每个 TRP 对应的 PUSCH 功率控制集合中，确定终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所对应的 TRP 上使用的开环功率提升值。

6. 根据权利要求 3 所述的上行 PUSCH 的开环功率控制方法，其特征在于，所述 DCI

中包括第一 OLPC 功率码点, 以及第二指示信息, 所述第二指示信息用于指示终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 的干扰情况是否相同, 和/或多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 中需要进行功率提升的 TRP 信息。

7. 根据权利要求 6 所述的上行 PUSCH 的开环功率控制方法, 其特征在于, 确定终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 的 OLPC 功率控制参数, 包括:

响应于所述第二指示信息指示终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 的干扰情况相同, 在所述第一 OLPC 功率码点相关联的每个 TRP 对应的 PUSCH 功率集合中, 应用相同的开环功率控制参数确定终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所对应的 TRP 上使用的开环功率提升值;

响应于所述第二指示信息指示终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 的干扰情况不相同, 或指示需要进行功率提升的 TRP 为第一协作 TRP, 则在所述第一 OLPC 功率码点相关联的 PUSCH 功率控制参数集合中, 确定终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所对应的第一协作 TRP 上使用的开环功率提升值, 并基于预定义方式, 在所述第一 OLPC 功率码点相关联的 PUSCH 功率集合中, 确定终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所对应的第二协作 TRP 上使用的开环功率提升值;

所述第二协作 TRP 为终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 中不同于所述第一协作 TRP 的一个或多个其他 TRP。

8. 根据权利要求 6 所述的上行 PUSCH 的开环功率控制方法, 其特征在于, 所述第二指示信息包括:

所述信息域中的最高扩展比特位; 或

所述信息域中的最低扩展比特值。

9. 根据权利要求 3 所述的上行 PUSCH 的开环功率控制方法, 其特征在于, 所述方法还包括:

确定所述开环功率提升值对应的协作 TRP。

10. 根据权利要求 9 所述的上行 PUSCH 的开环功率控制方法, 其特征在于, 所述确定开环功率提升值对应的协作 TRP, 包括以下至少一项:

根据 TRP 方向对应的功率控制参数集合所对应的 SRS 资源集合标识确定, 其中, SRS 资源集合标识大小与 TRP 方向顺序具有对应关系;

根据动态指示单 TRP 和多 TRP 切换的 DCI 指示域中所指示的 SRS 资源集合与协作 TRP 之间的映射关系确定, 其中, 协作 TRP 方向顺序与 DCI 指示域中所指示的 SRS 资源集合与协作 TRP 之间的映射关系一致。

11. 一种上行 PUSCH 的开环功率控制方法, 其特征在于, 应用于终端, 所述方法包括:
接收第一指示信息, 所述第一指示信息中不存在 SRI 指示域, 并用于指示多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的开环功率提升值;

确定终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 的开环功率提升值, 其中, 发送 PUSCH 时所使用的开环功率提升值与发送 PUSCH 的不同协作 TRP 相对应。

12. 根据权利要求 11 所述的上行 PUSCH 的开环功率控制方法, 其特征在于, 所述第一指示信息所指示的多协作 TRP 中的每一 TRP 方向分别配置有各自对应的功率控制参数集合, 每个功率控制参数集合包含对应 TRP 方向上的开环功率控制参数;

确定终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 的开环功率提升值, 包括:

在 TRP 方向对应的功率控制参数集合中, 确定终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的 TRP 方向对应的开环功率控制参数。

13. 根据权利要求 11 或 12 所述的上行 PUSCH 的开环功率控制方法, 其特征在于, 所述第一指示信息承载在下行控制信息 DCI 中, 所述 DCI 中包括有信息域;

所述信息域用于指示终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 的开环功率提升值。

14. 根据权利要求 13 所述的上行 PUSCH 的开环功率控制方法, 其特征在于, 所述信息域用于指示终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 对应有相同的开环功率控制参数。

15. 根据权利要求 14 所述的上行 PUSCH 的开环功率控制方法, 其特征在于, 所述 DCI 中包括与每个 TRP 对应的 PUSCH 功率控制集合相关联的第一 OLPC 功率码点;

确定终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 的开环功率提升值, 包括:

在所述第一 OLPC 功率码点相关联的每个 TRP 对应的 PUSCH 功率控制集合中, 确定终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所对应的 TRP 上使用的开环功率提升值。

16. 根据权利要求 13 所述的上行 PUSCH 的开环功率控制方法, 其特征在于, 所述 DCI 中包括与第一 OLPC 功率码点, 以及第二指示信息, 所述第二指示信息用于指示终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 的干扰情况是否相同, 和/或多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 中需要进行功率提升的 TRP 信息。

17. 根据权利要求 16 所述的上行 PUSCH 的开环功率控制方法, 其特征在于, 确定终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 的开环功率提升值, 包括:

响应于所述第二指示信息指示终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 的干扰情况相同, 在所述第一 OLPC 功率码点相关联的每个 TRP 对应的 PUSCH 功率集合中, 应用相同的开环功率控制参数确定终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所对应的 TRP 上使用的开环功率提升值;

响应于所述第二指示信息指示终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 的干扰情况不相同, 或指示需要进行功率提升的 TRP 为第一协作 TRP, 则在所述第一 OLPC 功率码点相关联的 PUSCH 功率控制参数集合中, 确定终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所对应的第一协作 TRP 上使用的开环功率提升值, 并基于预定义方式, 在所述第一 OLPC 功率码点相关联的 PUSCH 功率集合中, 确定终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所对应的第二协作 TRP 上使用的开环功率提升值;

所述第二协作 TRP 为终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 中不同于所述第一协作 TRP 的一个或多个其他 TRP。

18. 根据权利要求 16 所述的上行 PUSCH 的开环功率控制方法, 其特征在于, 所述第二指示信息包括:

所述信息域中的最高扩展比特位; 或

所述信息域中的最低扩展比特值。

19. 根据权利要求 13 所述的上行 PUSCH 的开环功率控制方法, 其特征在于, 所述方法还包括:

确定所述开环功率提升值对应的协作 TRP。

20. 根据权利要求 19 所述的上行 PUSCH 的开环功率控制方法, 其特征在于, 开环功率提升值对应的协作 TRP, 采用如下至少一种方式确定:

根据 TRP 方向对应的功率控制参数集合所对应的 SRS 资源集合标识确定, 其中, SRS 资源集合标识大小与 TRP 方向顺序具有对应关系; 以及

根据动态指示单 TRP 和多 TRP 切换的 DCI 指示域中所指示的 SRS 资源集合与协作 TRP 之间的映射关系确定, 其中, 协作 TRP 方向顺序与 DCI 指示域中所指示的 SRS 资源集合与协作 TRP 之间的映射关系一致。

21. 一种上行 PUSCH 的开环功率控制装置, 其特征在于, 所述上行 PUSCH 的开环功率控制装置包括:

发送单元，被配置为发送第一指示信息；以及

处理单元，被配置为在所述第一指示信息中不存在 SRI 指示域的情况下，配置并确定终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 的开环功率控制参数，所述开环功率控制参数中包括对应的开环功率提升值；

所述第一指示信息用于指示多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的开环功率提升值，其中，发送 PUSCH 时所使用的开环功率提升值与发送 PUSCH 的不同协作 TRP 相对应。

22. 一种上行 PUSCH 的开环功率控制装置，其特征在于，所述上行 PUSCH 的开环功率控制装置包括：

接收单元，被配置为接收第一指示信息，所述第一指示信息中不存在 SRI 指示域，并用于指示多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的开环功率提升值；以及

处理单元，被配置为确定终端面向多 TRP 协作发送 PUSCH 时所使用的一个或多个 TRP 的开环功率提升值，其中，发送 PUSCH 时所使用的开环功率提升值与发送 PUSCH 的不同协作 TRP 相对应。

23. 一种上行 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 10 中任意一项所述的上行 PUSCH 的开环功率控制方法，或者被配置为执行权利要求 11 至 20 中任意一项所述的上行 PUSCH 的开环功率控制方法。

24. 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 10 中任意一项所述的上行 PUSCH 的开环功率控制方法，或者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 11 至 20 中任意一项所述的上行 PUSCH 的开环功率控制方法。