

技术领域

本公开涉及通信技术领域，尤其涉及一种物理上行控制信道波束恢复的方法及其装置。

背景技术

通常，在新的无线技术（new radio, NR）中，由于高频信道衰减较快，为了保证覆盖范围，需要使用基于波束（beam）的发送和接收。而在 NR 中，由于控制信道也使用基于 beam 的发送和接收，当终端设备发生移动时，或者天线方向发生旋转时，终端设备可能会出现波束失败的情况。若为终端提供通信服务的某个发送接收点（transmission and reception point, TRP）处于波束失败状态，则可能无法进行正常通信，从而会对通信传输造成影响。

发明内容

本公开实施例提供一种物理上行控制信道波束恢复的方法及其装置，可应用于通信技术领域。终端设备在检测到第一 TRP 处于波束失败状态时，可以确定物理上行控制信道 PUCCH 的恢复波束，之后，即可通过确定出的 PUCCH 的恢复波束进行通信传输。从而，可以尽量减少对通信传输造成的影响，提高通信传输的质量和效率。

第一方面，本公开实施例提供一种物理上行控制信道波束恢复的方法，所述方法由终端设备执行，该方法包括：终端设备检测到第一发送接收点 TRP 处于波束失败状态，确定物理上行控制信道 PUCCH 的恢复波束。

在该方案中，终端设备在检测到第一 TRP 处于波束失败状态时，可以确定 PUCCH 的恢复波束，之后，即可通过确定出的 PUCCH 的恢复波束进行通信传输。从而，可以尽量减少对通信传输造成的影响，提高通信传输的质量和效率。

可选的，所述确定物理上行控制信道 PUCCH 的恢复波束，包括：

确定所述 PUCCH 的恢复波束为所述终端设备使用的物理随机接入信道 PRACH 对应的波束。

在该方案中，终端设备可以确定 PUCCH 的恢复波束为 PRACH 对应的波束，之后，即可通过确定出的 PUCCH 的恢复波束进行通信传输。从而，可以尽量减少对通信传输造成的影响，提高通信传输的质量和效率。

可选的，还包括：

根据 PRACH 资源与 TRP 的映射关系，确定所述终端设备使用的 PRACH 资源对应的 TRP 为第一 TRP。

可选的，所述确定物理上行控制信道 PUCCH 的恢复波束，包括：

发送第一指示信息，其中，所述第一指示信息中包含第一波束标识；

确定所述 PUCCH 的恢复波束为所述第一波束标识对应的第一波束。

在该方案中，终端设备可以向网络设备指示第一波束标识，并确定 PUCCH 的恢复波束为第一波束标识对应的第一波束，之后，即可通过确定出的 PUCCH 的恢复波束进行通信传输。从而，可以尽量减少对通信传输造成的影响，提高通信传输的质量和效率。

可选的，所述发送第一指示信息，包括：

基于物理上行共享信道 PUSCH 媒体接入控制 MAC 控制单元 CE，发送所述第一指示信息。

在该方案中，终端设备可以通过 PUSCH MAC CE 发送第一指示信息，可使得发送第一指示信息的方式更加丰富、多样。

可选的，所述第一指示信息中还包括第一 TRP，所述确定所述 PUCCH 的恢复波束为所述第一波束标识对应的第一波束，包括：

确定与所述第一 TRP 关联的 PUCCH 的恢复波束为所述第一波束标识对应的第一波束。

在该方案中，终端设备可以确定与第一 TRP 关联的 PUCCH 的恢复波束为第一波束标识对应的第一波束，之后，即可通过确定出的 PUCCH 的恢复波束进行通信传输。从而，可以尽量减少对通信传输造成的影响，提高通信传输的质量和效率。

可选的，第二 TRP 处于波束失败状态时，使用与所述第一 TRP 关联的 PUCCH 发送波束失败恢复的调度请求，其中所述第二 TRP 与所述第一 TRP 不同。

可选的，所述第一指示信息中还包括第一 TRP，所述确定所述 PUCCH 的恢复波束为所述第一波束标识对应的第一波束，包括：

确定与第二 TRP 关联的 PUCCH 的恢复波束为所述第一波束标识对应的第一波束,其中所述第二 TRP 与所述第一 TRP 不同。

在该方案中,终端设备可以确定与第二 TRP 关联的 PUCCH 的恢复波束为第一波束标识对应的第一波束,之后,即可通过确定出的 PUCCH 的恢复波束进行通信传输。从而,可以尽量减少对通信传输造成的影响,提高通信传输的质量和效率。

可选的,所述第二 TRP 波束失败状态时,使用与所述第二 TRP 关联的 PUCCH 发送波束失败恢复的调度请求。

可选的,所述确定所述 PUCCH 的恢复波束,包括:

确定所述 PUCCH 的恢复波束为指定控制资源集对应的波束。

在该方案中,终端设备可以确定 PUCCH 的恢复波束为指定控制资源集对应的波束,之后,即可通过确定出的 PUCCH 的恢复波束进行通信传输。从而,可以尽量减少对通信传输造成的影响,提高通信传输的质量和效率。

可选的,还包括:

确定所述指定控制资源集为最近的需要监测搜索空间集的时间单元中对应控制资源集编号最小的控制资源集;

或者,

确定所述指定控制资源集为最近的需要监测搜索空间集的时间单元中属于第一控制资源集池的控制资源集中对应控制资源集编号最小的控制资源集,其中,所述第一控制资源集池索引与所述 PUCCH 关联。

在该方案中,终端设备可以通过多种方式确定指定控制资源集,可使得确定指定控制资源集的方式更加灵活、丰富。

可选的,还包括:

根据 PUCCH 与控制资源集池索引的关联关系配置信息,确定与所述 PUCCH 关联的第一控制资源集池索引;或,

根据 PUCCH 与用于波束失败检测的参考信号集合索引的关联关系配置信息,确定与所述 PUCCH 关联的第一控制资源集池索引。

在该方案中,终端设备可以通过多种方式确定第一控制资源集索引,可使得确定第一控制资源集索引的方式更加灵活、丰富。

可选的,还包括:

确定所述指定的控制资源集对应的波束,为所述终端设备使用的物理随机接入信道 PRACH 对应的波束。

在该方案中,终端设备可以确定指定的控制资源集对应的波束为 PRACH 对应的波束,从而可使得确定指定的控制资源集对应的波束的方式更加多样、丰富。

可选的,还包括:

发送第二指示信息,其中,所述第二指示信息中包含第二波束标识;

确定所述指定的控制资源集对应的波束,为所述第二波束标识对应的第二波束。

在该方案中,终端设备可以通过第二指示信息向网络设备指示第二波束标识,并确定指定的控制资源集对应的波束为其对应的第二波束,从而可使得确定指定的控制资源集对应的波束的方式更加多样、丰富。

可选的,所述第二指示信息中包括以下至少一项:

处于波束失败状态的小区标识;

处于波束失败状态的 TRP 标识;

第二波束标识;以及,

与所述第二波束标识关联的 TRP 标识和/或小区标识。

可选的,所述 TRP 标识包括以下至少一项:TRP 的身份识别号,控制资源集池索引标识,以及波束失败检测参考信号集标识。

可选的,所述 PUCCH,包括以下至少一项:

用于发送调度请求的 PUCCH;

用于发送波束失败恢复的调度请求的 PUCCH;以及,

用于发送非调度请求的 PUCCH。

第二方面,本公开实施例提供一种通信装置,该通信装置具有实现上述第一方面所述的方法中终端设备的部分或全部功能,比如通信装置的功能可具备本公开中的部分或全部实施例中的功能,也可以具

备单独实施本公开中的任一个实施例的功能。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单元或模块。

在一种实现方式中,该通信装置的结构中可包括收发模块和处理模块,所述处理模块被配置为支持通信装置执行上述方法中相应的功能。所述收发模块用于支持通信装置与其他设备之间的通信。所述通信装置还可以包括存储模块,所述存储模块用于与收发模块和处理模块耦合,其保存通信装置必要的计算机程序和数据。

作为示例,处理模块可以为处理器,收发模块可以为收发器或通信接口,存储模块可以为存储器。

本公开提供的通信装置,在检测到第一 TRP 处于波束失败状态时,可以确定 PUCCH 的恢复波束,之后,即可通过确定出的 PUCCH 的恢复波束进行通信传输。从而,可以尽量减少对通信传输造成的影响,提高通信传输的质量和效率。

第三方面,本公开实施例提供一种通信装置,该通信装置包括处理器,当该处理器调用存储器中的计算机程序时,执行上述第一方面所述的方法。

第四方面,本公开实施例提供一种通信装置,该通信装置包括处理器和存储器,该存储器中存储有计算机程序;所述处理器执行该存储器所存储的计算机程序,以使该通信装置执行上述第一方面所述的方法。

第五方面,本公开实施例提供一种通信装置,该装置包括处理器和接口电路,该接口电路用于接收代码指令并传输至该处理器,该处理器用于运行所述代码指令以使该装置执行上述第一方面所述的方法。

第六方面,本公开实施例提供一种物理上行控制信道波束恢复系统,该系统包括第二方面所述的通信装置,或者,该系统包括第三方面所述的通信装置,或者,该系统包括第四方面所述的通信装置,或者,该系统包括第五方面所述的通信装置。

第七方面,本发明实施例提供一种计算机可读存储介质,用于储存为上述终端设备所用的指令,当所述指令被执行时,使上述第一方面所述的方法被实现。

第八方面,本公开还提供一种包括计算机程序的计算机程序产品,当其在计算机上运行时,使得计算机执行上述第一方面所述的方法。

第九方面,本公开提供一种芯片系统,该芯片系统包括至少一个处理器和接口,用于支持终端设备实现第一方面所涉及的功能,例如,确定或处理上述方法中所涉及的数据和信息中的至少一种。在一种可能的设计中,所述芯片系统还包括存储器,所述存储器,用于保存终端设备必要的计算机程序和数据。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,本公开提供一种计算机程序,当其在计算机上运行时,使得计算机执行上述第一方面所述的方法。

附图说明

为了更清楚地说明本公开实施例或背景技术中的技术方案,下面将对本公开实施例或背景技术中所需要使用的附图进行说明。

图1是本公开实施例提供的一种通信系统的架构示意图;

图2是本公开一实施例提供的一种物理上行控制信道波束恢复的方法的流程示意图;

图3是本公开另一实施例提供的一种物理上行控制信道波束恢复的方法的流程示意图;

图4是本公开另一实施例提供的一种物理上行控制信道波束恢复的方法的流程示意图;

图5是本公开另一实施例提供的一种物理上行控制信道波束恢复的方法的流程示意图;

图6是本公开另一实施例提供的一种物理上行控制信道波束恢复的方法的流程示意图;

图7是本公开另一实施例提供的一种物理上行控制信道波束恢复的方法的流程示意图;

图8是本公开另一实施例提供的一种物理上行控制信道波束恢复的方法的流程示意图;

图9是本公开另一实施例提供的一种物理上行控制信道波束恢复的方法的流程示意图;

图10是本公开另一实施例提供的一种物理上行控制信道波束恢复的方法的流程示意图;

图11是本公开另一实施例提供的一种物理上行控制信道波束恢复的方法的流程示意图;

图12是本公开另一实施例提供的一种物理上行控制信道波束恢复的方法的流程示意图;

图13是本公开另一实施例提供的一种物理上行控制信道波束恢复的方法的流程示意图;

图14是本公开一实施例的通信装置的结构示意图;

图15是本公开另一实施例的通信装置的结构示意图;

图16是本公开一实施例的芯片的结构示意图。

具体实施方式

为了便于理解, 首先介绍本公开涉及的术语。

1、物理上行控制信道 (physical uplink control channel, PUCCH)

PUCCH, 可以用于终端设备向网络设备发送与上行调度相关的信息, 如调度请求 (scheduling request, SR)、混合自动重传请求 (hybrid automatic repeat request, HARQ), 以及信道状况信息 (channel status information, CSI) 等。

2、物理上行共享信道 (physical uplink shared channel, PUSCH)

PUSCH, 作为物理层主要的上行数据承载信道, 用于上行数据的调度传输, 其可以承载控制信息、用户业务信息和广播业务信息等。

3、波束失败

当用于检测 TRP 波束状态的参考信号集合中的每个参考信号的无线链路质量 (radio link quality) 都低于一个阈值时, 即认为该 TRP 处于波束失败状态。

为了更好的理解本公开实施例公开的一种物理上行控制信道波束恢复的方法, 下面首先对本公开实施例适用的通信系统进行描述。

请参见图 1, 图 1 为本公开实施例提供的一种通信系统的架构示意图。该通信系统可包括但不限于一个网络设备和一个终端设备, 图 1 所示的设备数量和形态仅用于举例并不构成对本公开实施例的限定, 实际应用中可以包括两个或两个以上的网络设备, 两个或两个以上的终端设备。图 1 所示的通信系统以包括一个网络设备 11 和一个终端设备 12 为例。

需要说明的是, 本公开实施例的技术方案可以应用于各种通信系统。例如: 长期演进 (long term evolution, LTE) 系统、第五代 (5th generation, 5G) 移动通信系统、5G 新空口 (new radio, NR) 系统, 或者其他未来的新型移动通信系统等。

本公开实施例中的网络设备 11 是网络侧的一种用于发射或接收信号的实体。例如, 网络设备 11 可以为演进型基站 (evolved NodeB, eNB)、传输点 (transmission reception point, TRP)、NR 系统中的下一代基站 (next generation NodeB, gNB)、其他未来移动通信系统中的基站或无线保真 (wireless fidelity, WiFi) 系统中的接入节点等。本公开的实施例对网络设备所采用的具体技术和具体设备形态不做限定。本公开实施例提供的网络设备可以由集中单元 (central unit, CU) 与分布式单元 (distributed unit, DU) 组成的, 其中, CU 也可以称为控制单元 (control unit), 采用 CU-DU 的结构可以将网络设备, 例如基站的协议层拆分开, 部分协议层的功能放在 CU 集中控制, 剩下部分或全部协议层的功能分布在 DU 中, 由 CU 集中控制 DU。

本公开实施例中的终端设备 12 是用户侧的一种用于接收或发射信号的实体, 如手机。终端设备也可以称为终端设备 (terminal)、用户设备 (user equipment, UE)、移动台 (mobile station, MS)、移动终端设备 (mobile terminal, MT) 等。终端设备可以是具备通信功能的汽车、智能汽车、手机 (mobile phone)、穿戴式设备、平板电脑 (Pad)、带无线收发功能的电脑、虚拟现实 (virtual reality, VR) 终端设备、增强现实 (augmented reality, AR) 终端设备、工业控制 (industrial control) 中的无线终端设备、无人驾驶 (self-driving) 中的无线终端设备、远程手术 (remote medical surgery) 中的无线终端设备、智能电网 (smart grid) 中的无线终端设备、运输安全 (transportation safety) 中的无线终端设备、智慧城市 (smart city) 中的无线终端设备、智慧家庭 (smart home) 中的无线终端设备等等。本公开的实施例对终端设备所采用的具体技术和具体设备形态不做限定。

可以理解的是, 本公开实施例描述的通信系统是为了更加清楚的说明本公开实施例的技术方案, 并不构成对于本公开实施例提供的技术方案的限制, 本领域普通技术人员可知, 随着系统架构的演变和新业务场景的出现, 本公开实施例提供的技术方案对于类似的技术问题, 同样适用。

下面结合附图对本公开所提供的物理上行控制信道波束恢复的方法及其装置进行详细地介绍。

请参见图 2, 图 2 是本公开实施例提供的一种物理上行控制信道波束恢复的方法的流程示意图, 该方法由终端设备执行。如图 2 所示, 该方法可以包括但不限于如下步骤:

步骤 21, 终端设备检测到第一发送接收点处于波束失败状态, 确定物理上行控制信道的恢复波束。

通常, 在 NR 中, 由于高频信道衰减较快, 为了保证覆盖范围, 需要使用基于波束 (beam) 的发送和接收。而在 NR 中, 由于控制信道也使用基于 beam 的发送和接收, 当终端设备发生移动时, 或者天线方向发生旋转时, 终端设备可能会出现波束失败的情况。若为终端提供通信服务的某个 TRP 处于波束失败状态, 则可能无法进行正常通信, 从而会对通信传输造成影响。

本公开实施例中, 在终端设备检测到第一 TRP 处于波束失败状态时, 可以确定 PUCCH 的恢复波束, 之后, 即可以通过确定出的 PUCCH 的恢复波束与网络设备进行通信传输。从而, 可以尽量减少对通信传

输造成的影响,提高通信传输的质量和效率。

可以理解的是,本公开各实施例中的波束可以为传输配置指示(transmission configuration indication, TCI)状态(state)标识(identity, ID)中的准共址(quasi co location, QCL) type D,或空间关系信息(spatial relation info)或空域滤波(spatial domain filter)或空域设置(spatial setting)或空域接收参数(spatial reception parameter)等等,本公开对此不做限定。

可选的,PUCCH,可以包括以下至少一项:用于发送调度请求的PUCCH;用于发送波束失败恢复(beam failure recovery, BFR)的调度请求的PUCCH;以及用于发送非调度请求的PUCCH。

其中,非调度请求可以为混合自动重传请求确认(hybrid automatic repeat request acknowledgement, HARQ ACK)反馈,或者也可以为CSI反馈等,本公开对此不做限定。

可以理解的是,PUCCH的用途不同,从而终端设备在检测到第一TRP处于波束失败状态时,所确定的PUCCH的恢复波束,可能相同,或者也可能不同,本公开对此不做限定。

通过实施本公开实施例,终端设备在检测到第一TRP处于波束失败状态时,可以确定PUCCH的恢复波束,之后,即可通过确定出的PUCCH的恢复波束进行通信传输。从而,可以尽量减少对通信传输造成的影响,提高通信传输的质量和效率。

请参见图3,图3是本公开实施例提供的一种物理上行控制信道波束恢复的方法的流程示意图,该方法由终端设备执行。如图3所示,该方法可以包括但不限于如下步骤:

步骤31,终端设备检测到第一TRP处于波束失败状态,确定PUCCH的恢复波束为物理随机接入信道PRACH对应的波束。

比如说,当终端设备检测到第一TRP处于波束失败状态时,此时可能无法进行正常通信,从而会对通信传输造成影响。那么终端设备可以使用随机接入过程来进行波束恢复,若终端设备在物理随机接入信道(physical random access channel, PRACH)上使用的波束为波束#1,则可以确定PUCCH的恢复波束为PRACH对应的波束#1,之后,即可通过波束#1与网络设备进行通信传输,从而可以尽量减少对通信传输造成的影响。

需要说明的是,上述示例只是举例说明,不能作为对本公开实施例中,PRACH对应的波束以及确定PUCCH的恢复波束的方式等的限定。

通过实施本公开实施例,终端设备在检测到第一TRP处于波束失败状态时,可以确定PUCCH的恢复波束为PRACH对应的波束,之后,即可通过确定出的PUCCH的恢复波束进行通信传输。从而,可以尽量减少对通信传输造成的影响,提高通信传输的质量和效率。

请参见图4,图4是本公开实施例提供的一种物理上行控制信道波束恢复的方法的流程示意图,该方法由终端设备执行。如图4所示,该方法可以包括但不限于如下步骤:

步骤41,终端设备检测到第一TRP处于波束失败状态,根据PRACH资源与TRP的映射关系,确定终端设备使用的PRACH资源对应的TRP为第一TRP。

其中,PRACH资源包括前导码(preamble),或随机接入机会(random access channel occasion, RO),每个RO可以包含一块时频资源。另外,preamble通常可以包括循环前缀(cyclic prefix, CP)和序列(sequence)等,本公开对此不做限定。

可以理解的是,不同的PRACH可能对应于不同的前导码,本公开对此不做限定。

可选的,可以协议约定或者网络设备配置,PRACH前导码与TRP的映射关系。

比如,协议约定:PRACH前导码#1与TRP#1对应,PRACH前导码#2与TRP#2对应,PRACH前导码#3与TRP#3对应。若终端设备在进行随机接入时,使用PRACH前导码#2,则即可通过查找该映射关系,确定出PRACH前导码#2与TRP#2相对应,从而可以确定TRP#2为第一TRP。

可选的,可以协议约定或者网络设备配置,PRACH的RO与TRP的映射关系。

比如,协议约定:PRACH RO#1与TRP#1对应,PRACH RO #2与TRP #2对应,PRACH RO #3与TRP#3对应。若终端设备在进行随机接入时,使用PRACH RO #2,则即可通过查找该映射关系,确定出PRACH RO #2与TRP#2相对应,从而可以确定TRP#2为第一TRP。

需要说明的是,上述示例只是举例说明,不能作为对本公开实施例中PRACH资源和TRP对应关系以及确定第一TRP的方式等的限定。

步骤42,确定与第一TRP关联的PUCCH的恢复波束为PRACH对应的波束。

其中,PUCCH与第一TRP的关联关系,可以为协议约定,或者网络设备配置的,本公开对此不做限定。

比如说,PRACH对应于波束#1,则可以确定与第一TRP关联的PUCCH的恢复波束为波束#1,并通过波束#1与网络设备进行通信传输,以尽量减少对通信传输造成的影响。

需要说明的是,上述示例只是举例说明,不能作为对本公开实施例中,PRACH对应的波束以及确定

PUCCH 的恢复波束的方式等的限定。

通过实施本公开实施例,终端设备在检测到第一 TRP 处于波束失败状态时,可以根据 PRACH 资源与 TRP 的映射关系,确定终端设备使用的 PRACH 资源对应的 TRP 为第一 TRP,之后,可以确定与第一 TRP 关联的 PUCCH 的恢复波束为 PRACH 对应的波束,并通过确定出的 PUCCH 的恢复波束进行通信传输。从而,可以尽量减少对通信传输造成的影响,提高通信传输的质量和效率。

请参见图 5,图 5 是本公开实施例提供的一种物理上行控制信道波束恢复的方法的流程示意图,该方法由终端设备执行。如图 5 所示,该方法可以包括但不限于如下步骤:

步骤 51,终端设备检测到第一 TRP 处于波束失败状态,发送第一指示信息,其中,第一指示信息中包含第一波束标识。

其中,第一波束的标识样式或者呈现形式,可以为提前设定好的,比如其可以为参考信号标识:1、#1 等等,本公开对此不做限定。

步骤 52,确定 PUCCH 的恢复波束为第一波束标识对应的第一波束。

可选的,可以协议约定或者网络设备配置,第一波束标识与第一波束的对应关系。

比如,协议约定:第一波束标识:#1,对应于第一波束#1;第一波束标识:#2,对应于第一波束#2 等等。若第一指示信息中包含的第一波束标识为:#2,则终端设备可以根据第一波束标识与第一波束的对应关系,确定 PUCCH 的恢复波束为第一波束#2,之后即可通过第一波束#2 与网络设备进行通信传输,从而,可以尽量减少对通信传输造成的影响,提高通信传输的质量和效率。

通过实施本公开实施例,终端设备在检测到第一 TRP 处于波束失败状态时,可以发送第一指示信息,之后可以确定 PUCCH 的恢复波束为第一指示信息中包含的第一波束标识对应的第一波束,并通过确定出的 PUCCH 的恢复波束进行通信传输,从而,可以尽量减少对通信传输造成的影响,提高通信传输的质量和效率。

请参见图 6,图 6 是本公开实施例提供的一种物理上行控制信道波束恢复的方法的流程示意图,该方法由终端设备执行。如图 6 所示,该方法可以包括但不限于如下步骤:

步骤 61,终端设备检测到第一 TRP 处于波束失败状态,基于 PUSCH 媒体接入控制控制单元发送第一指示信息,其中,第一指示信息中包含第一波束标识。

其中,媒体接入控制(media access control, MAC),主要负责控制与连接物理层的物理介质。

可选的,可以协议约定或者网络设备配置:在 PUSCH MAC 控制单元(control element, CE)中增加特定的比特(bit)位,通过增加的 bit 位的取值表征第一波束标识。从而网络设备在接收到终端设备发送的 PUSCH MAC CE 之后,即可按照协议约定,以及特定 bit 位的取值,获知第一波束标识等等。

比如,协议约定,MAC CE 中增加 4 个 bit,4 个 bit 的值为 0001 时,表征第一波束标识为:#1;其值为 0010 时,表征第一波束标识为:#2;其值为 0011 时,对应第一波束标识为:#3 等等,依次类推。从而,网络设备可以根据接收到的 MAC CE 的指示,获知第一波束标识等等,本公开对此不做限定。

本公开实施例中,终端设备可以通过 MAC CE 向网络设备发送第一指示信息,以使网络设备可以获知第一波束标识,从而终端设备和网络设备对于第一波束的理解可以保持一致,进而为通信传输的正常进行提供了保障。

步骤 62,确定 PUCCH 的恢复波束为第一波束标识对应的第一波束。

需要说明的是,步骤 62 的具体内容及实现方式,可以参照本公开其他各实施例的说明,此处不再赘述。

通过实施本公开实施例,终端设备在检测到第一 TRP 处于波束失败状态时,可以基于 PUSCH MAC CE,发送第一指示信息,并确定 PUCCH 的恢复波束为第一指示信息中包含的第一波束标识对应的第一波束,之后,即可通过确定出的 PUCCH 的恢复波束进行通信传输,从而,可以尽量减少对通信传输造成的影响,提高通信传输的质量和效率。

请参见图 7,图 7 是本公开实施例提供的一种物理上行控制信道波束恢复的方法的流程示意图,该方法由终端设备执行。如图 7 所示,该方法可以包括但不限于如下步骤:

步骤 71,终端设备检测到第一 TRP 处于波束失败状态,发送第一指示信息,其中,第一指示信息中包含第一波束标识以及第一 TRP。

可以理解的是,本公开实施例中,终端设备也可以通过第一指示信息向网络设备指示第一 TRP,以使网络设备可以获知第一 TRP 处于波束失败状态,二者可以保持一致理解,从而为通信传输的正常进行提供了保障。

需要说明的是,步骤 71 的具体内容及实现方式,可以参照本公开其他各实施例的说明,此处不再赘述。

步骤 72,确定与第一 TRP 关联的 PUCCH 的恢复波束为第一波束标识对应的第一波束。

本公开实施例中, TRP 与 PUCCH 之间可以存在关联关系。从而, 在第一 TRP 处于波束失败状态时, 可以确定与第一 TRP 关联的 PUCCH 的恢复波束为第一波束标识对应的第一波束, 之后, 即可以通过确定出的 PUCCH 的恢复波束, 与网络设备进行通信。从而, 尽量减少对通信传输造成的影响, 保障通信传输的质量和效率。

比如, 协议约定: 第一波束标识: #1, 对应于第一波束#1; 第一波束标识: #2, 对应于第一波束#2 等等。若第一指示信息中包含的第一波束标识为: #2, 则终端设备可以根据第一波束标识与第一波束的对应关系, 确定与第一 TRP 关联的 PUCCH 的恢复波束为第一波束#2, 之后即可通过第一波束#2 与网络设备进行通信传输。

或者, PUSCH MAC CE 指示: 第一 TRP 处于波束失败状态, 第一 TRP 的第一波束标识为: #1, 从而即可以确定与第一 TRP 关联的 PUCCH 的恢复波束为第一波束#1。

可选的, 还可能存在着与第一 TRP 不同的第二 TRP, 从而当第二 TRP 处于波束失败状态时, 可以使用与第一 TRP 关联的 PUCCH 发送第二 TRP 的波束失败恢复的调度请求, 以使网络设备可以及时获知该情况, 从而为通信传输的正常进行提供了保障。

可以理解的是, 这种情况下, PUCCH 与 TRP 的关联关系如下: PUCCH#i 与 TRP#i 关联, PUCCH#i 的波束指向 TRP#i, 从而若 TRP#i 处于波束失败状态, 则终端设备可以使用其它任一 TRP, 比如 TRP#j 关联的 PUCCH 进行通信传输, 其中, i 与 j 不同。本公开对此不做限定。

通过实施本公开实施例, 终端设备可以在检测到第一 TRP 处于波束失败状态时, 发送第一指示信息, 并确定与第一 TRP 关联的 PUCCH 的恢复波束为第一指示信息中包含的第一波束标识对应的第一波束, 之后, 即可通过确定出的 PUCCH 的恢复波束进行通信传输。从而, 可以尽量减少对通信传输造成的影响, 提高通信传输的质量和效率。

请参见图 8, 图 8 是本公开实施例提供的一种物理上行控制信道波束恢复的方法的流程示意图, 该方法由终端设备执行。如图 8 所示, 该方法可以包括但不限于如下步骤:

步骤 81, 终端设备检测到第一 TRP 处于波束失败状态, 发送第一指示信息, 其中, 第一指示信息中包含第一波束标识以及第一 TRP。

需要说明的是, 步骤 81 的具体内容及实现方式, 可以参照本公开其他各实施例的说明, 此处不再赘述。

步骤 82, 确定与第二 TRP 关联的 PUCCH 的恢复波束为第一波束标识对应的第一波束, 其中, 第二 TRP 与第一 TRP 不同。

比如说, PUSCH MAC CE 指示: 第一 TRP#1 处于波束失败状态, 第一 TRP#1 的第一波束标识为: #1, 那么可以确定与 TRP#2 关联的 PUCCH 的恢复波束为第一波束#1。

可选的, 本公开实施例中, 还可能存在着与第一 TRP 不同的第二 TRP, 从而当第二 TRP 处于波束失败状态时, 可以使用与第二 TRP 关联的 PUCCH 发送波束失败恢复的调度请求, 以使网络设备可以及时获知该情况, 从而为通信传输的正常进行提供了保障。

可以理解的是, 这种情况下, PUCCH 与 TRP 的关联关系如下: PUCCH#i 与 TRP#i 关联, PUCCH#i 的波束指向 TRP#j; 从而若 TRP#i 处于波束失败状态时, 则终端设备可以使用与 TRP#i 关联的 PUCCH。但由于与 TRP#i 关联的 PUCCH#i 是指向 TRP#j 的, 所以 TRP#j 处于波束失败状态时, TRP#i 的 PUCCH#i 的波束需要更新, 其中, i 与 j 不同。本公开对此不做限定。

通过实施本公开实施例, 终端设备可以在检测到第一 TRP 处于波束失败状态时, 发送第一指示信息, 并确定与第二 TRP 关联的 PUCCH 的恢复波束为第一指示信息中包含的第一波束标识对应的第一波束, 之后, 即可通过确定出的 PUCCH 的恢复波束进行通信传输, 从而, 可以尽量减少对通信传输造成的影响, 提高通信传输的质量和效率。

请参见图 9, 图 9 是本公开实施例提供的一种物理上行控制信道波束恢复的方法的流程示意图, 该方法由终端设备执行。如图 9 所示, 该方法可以包括但不限于如下步骤:

步骤 91, 终端设备检测到第一 TRP 处于波束失败状态, 确定 PUCCH 的恢复波束为指定控制资源集对应的波束。

其中, 控制资源集 (control resource set, CORESET) 可能有一个或者也可能有多个, 指定控制资源集可以为其中任一, 本公开对此不做限定。

比如说, 终端设备检测到第一 TRP 处于波束失败状态, 且指定控制资源集为 CORESET#1, 若其对应波束#2, 则终端设备可以确定 PUCCH 的恢复波束为波束#2, 并通过波束#2 与网络设备进行通信传输。从而, 可以尽量减少对通信传输造成的影响, 提高通信传输的质量和效率。

通过实施本公开实施例, 终端设备在检测到第一 TRP 处于波束失败状态时, 可以确定 PUCCH 的恢复波束为指定控制资源集对应的波束, 之后, 即可通过确定出的 PUCCH 的恢复波束进行通信传输。从而,

可以尽量减少对通信传输造成的影响,提高通信传输的质量和效率。

请参见图 10,图 10 是本公开实施例提供的一种物理上行控制信道波束恢复的方法的流程示意图,该方法由终端设备执行。如图 10 所示,该方法可以包括但不限于如下步骤:

步骤 101,终端设备检测到第一 TRP 处于波束失败状态,确定指定控制资源集为最近的需要监测搜索空间集的时间单元中对应控制资源集编号最小的控制资源集。

其中,时间单元,可以为时隙(slot)、微时隙(mini slot)等,本公开对此不做限定。

另外,搜索空间集(search space set, SS set)可能有一个或多个,每个 SS set 中可能有一个或者多个搜索空间,本公开对此不做限定。

可以理解的是,一个 SS set 可以对应于一个 CORESET,一个 CORESET 可以对应于一个或多个 SS set。

另外,控制资源集编号的样式或者呈现形式,可以为提前设定好的,比如可以为 CORESET 1, CORESET#1 等等,本公开对此不做限定。

比如说,时间单元为时隙,最近的需要监测 SS set 的 slot 中, CORESET 可能有一个,则该 CORESET 即为指定控制资源集。

或者,最近的需要监测 SS set 的 slot 中, CORESET 可能有多个,则可以通过比较各 CORESET 编号,确定指定控制资源集为其中编号最小的 CORESET。

需要说明的是,上述示例只是举例说明,不能作为对本公开实施例中 CORESET 数量的限定。

步骤 102,确定 PUCCH 的恢复波束为指定控制资源集对应的波束。

需要说明的是,步骤 102 的具体内容及实现方式可以参照本公开其他各实施例的说明,此处不再赘述。

通过实施本公开实施例,终端设备在检测到第一 TRP 处于波束失败状态时,可以确定指定控制资源集为最近的需要监测搜索空间集的时间单元中对应控制资源集编号最小的控制资源集,之后确定 PUCCH 的恢复波束为指定控制资源集对应的波束,并通过确定出的 PUCCH 的恢复波束进行通信传输。从而,可以尽量减少对通信传输造成的影响,提高通信传输的质量和效率。

请参见图 11,图 11 是本公开实施例提供的一种物理上行控制信道波束恢复的方法的流程示意图,该方法由终端设备执行。如图 11 所示,该方法可以包括但不限于如下步骤:

步骤 111,终端设备检测到第一 TRP 处于波束失败状态,确定指定控制资源集,为最近的需要监测搜索空间集的时间单元中属于第一控制资源集池的控制资源集中对应控制资源集编号最小的控制资源集,其中,第一控制资源集池索引与 PUCCH 关联。

其中,时间单元,可以为时隙、微时隙等,本公开对此不做限定。

另外,第一控制资源集池(CORESET pool)中可能有一个 CORESET,或者也可能有多个 CORESET,本公开对此不做限定。

比如说,时间单元为时隙,最近的需要监测 space set 的时隙对应的 CORESET 分别为: CORESET#1、CORESET#2、CORESET#3、CORESET#4、CORESET#5,其中,属于第一控制资源集池的有: CORESET#2、CORESET#4 和 CORESET#5,若 CORESET#2 为第一控制资源集池中编号最小的 CORESET,则可以确定指定 CORESET 为 CORESET#2。

需要说明的是,上述示例只是举例说明,不能作为对本公开实施例中,时间单元、第一 CORESET pool 等的限定。

可选的,可以根据 PUCCH 与控制资源集池索引(CORESET pool index)的关联关系配置信息,确定与 PUCCH 关联的第一控制资源集池索引。

可以理解的是, PUCCH 与 CORESET pool index 的关联关系配置信息,可以为协议约定的,或者也可以为网络设备配置的,本公开对此不做限定。

比如说,协议约定:用于发送调度请求的 PUCCH 对应的 CORESET pool index 为 CORESET pool index#1,用于发送非调度请求的 PUCCH 对应的 CORESET pool index 为 CORESET pool index#2。若当前第一 TRP 对应的 PUCCH 为用于发送调度请求的 PUCCH,则可以确定与该 PUCCH 关联的第一 CORESET pool index 为 CORESET pool index#1。

需要说明的是,上述示例只是举例说明,不能作为对本公开实施例中, CORESET pool index 以及其与 PUCCH 的关联关系等的限定。

可选的,还可以根据 PUCCH 与用于波束失败检测的参考信号 (beam failure detection reference signal, BFD RS) 集合 (set) 索引 (index) 的关联关系配置信息,确定与 PUCCH 关联的第一控制资源集池索引。

可以理解的是, BFD RS set index 与 CORESET pool index 也可以存在对应关系, PUCCH 与 BFD RS set index 的关联关系配置信息和/或 BFD RS set index 与 CORESET pool index 的对应关系,可以为

协议约定的，或者也可以为网络设备配置的，本公开对此不做限定。

比如说，协议约定：用于发送调度请求的 PUCCH 对应的 BFD RS set index 为 BFD RS set index#1；用于发送 BFR 调度请求的 PUCCH 对应的 BFD RS set index 为 BFD RS set index#2；且 BFD RS set index#1 对应于 CORESET pool index#1，BFD RS set index#2 对应于 CORESET pool index#2。若 PUCCH 为用于发送调度请求的 PUCCH，则可以确定与该 PUCCH 关联的第一 CORESET pool index 为 CORESET pool index#1。

需要说明的是，上述示例只是举例说明，不能作为对本公开实施例中，CORESET pool index、BFD RS set index 以及 PUCCH 的关联关系等的限定。

步骤 112，确定 PUCCH 的恢复波束为指定控制资源集对应的波束。

需要说明的是，步骤 112 的具体内容及实现方式可以参照本公开其他各实施例的说明，此处不再赘述。

通过实施本公开实施例，终端设备在检测到第一 TRP 处于波束失败状态时，可以确定指定控制资源集为最近的需要监测搜索空间集的时间单元中属于第一控制资源集池的控制资源集中对应控制资源集编号最小的控制资源集，并确定 PUCCH 的恢复波束为指定控制资源集对应的波束，之后，即可通过确定出的 PUCCH 的恢复波束进行通信传输。从而，可以尽量减少对通信传输造成的影响，提高通信传输的质量和效率。

请参见图 12，图 12 是本公开实施例提供的一种物理上行控制信道波束恢复的方法的流程示意图，该方法由终端设备执行。如图 12 所示，该方法可以包括但不限于如下步骤：

步骤 121，终端设备检测到第一 TRP 处于波束失败状态，确定指定的控制资源集对应的波束为终端设备使用的 PRACH 对应的波束。

比如说，当终端设备检测到第一 TRP 处于波束失败状态时，此时可能无法进行正常通信，从而会对通信传输造成影响。那么终端设备可以使用随机接入过程来进行波束恢复，若终端设备在 PRACH 上使用的波束为波束#1，则可以确定指定的 CORESET 对应的波束为波束#1。

需要说明的是，上述示例只是举例说明，不能作为对本公开实施例中，PRACH 对应的波束以及确定 PUCCH 的恢复波束的方式等的限定。

需要说明的是，指定的控制资源集可以为根据协议约定或者网络设备所确定的，或者也可以通过本公开其他实施例的方式确定，本公开对此不做限定。

步骤 122，确定 PUCCH 的恢复波束为指定控制资源集对应的波束。

需要说明的是，步骤 122 的具体内容及实现方式可以参照本公开其他各实施例的说明，此处不再赘述。

通过实施本公开实施例，终端设备在检测到第一 TRP 处于波束失败状态时，可以确定指定的控制资源集对应的波束为终端设备使用的 PRACH 对应的波束，并确定 PUCCH 的恢复波束为指定控制资源集对应的波束，之后，即可通过确定出的 PUCCH 的恢复波束进行通信传输。从而，可以尽量减少对通信传输造成的影响，提高通信传输的质量和效率。

请参见图 13，图 13 是本公开实施例提供的一种物理上行控制信道波束恢复的方法的流程示意图，该方法由终端设备执行。如图 13 所示，该方法可以包括但不限于如下步骤：

步骤 131，终端设备检测到第一 TRP 处于波束失败状态，发送第二指示信息，其中，第二指示信息中包含第二波束标识。

其中，第二波束的标识样式或者呈现形式，可以为提前设定好的，比如其可以为参考信号标识：1、#1、A 等等，本公开对此不做限定。

本公开实施例中，终端设备可以通过第二指示信息向网络设备指示第二波束标识，从而终端设备和网络设备对于第二波束的理解可以保持一致，从而为通信传输的正常进行提供了保障。

可选的，第二指示信息中可以包括以下至少一项：处于波束失败状态的小区标识；处于波束失败状态的 TRP 标识；第二波束标识；以及与第二波束标识关联的 TRP 标识和/或小区标识。

可选的，可以协议约定或者网络设备配置，第二波束标识与 TRP 标识以及小区 (cell) 标识之间的关联关系，本公开对此不做限定。

可选的，TRP 标识可以包括以下至少一项：TRP 的身份识别号，控制资源集池索引标识，以及波束失败检测参考信号集标识。

其中，TRP 标识的样式或者呈现形式，可以为提前设定好的，比如可以为：1、#2 等等，本公开对此不做限定。

比如说，第二指示信息指示网络设备：处于波束失败状态的 TRP 标识为：TRP#1 以及第二波束标识为：#1。则网络设备接收到该第二指示信息之后，即可获知 TRP#1 处于波束失败状态以及第二波束标识为#1。从而终端设备和网络设备对于处于波束失败状态的 TRP 以及第二波束的理解可以保持一致，从而

为通信传输的正常进行提供了保障。

或者,第二指示信息指示:第二波束标识为:#2,且与其关联的TRP标识为:TRP#2、小区标识为cell#1。则网络设备接收到该第二指示信息之后,即可获知第二波束标识为#2且与其关联的为TRP#2和cell#1。从而终端设备和网络设备对于第二波束以及与其关联的TRP标识和/或小区标识可以保持一致,从而为通信传输的正常进行提供了保障。

需要说明的是,上述示例只是举例说明,不能作为对本公开实施例中第二指示信息指示内容等的限定。

可选的,终端设备也可以基于PUSCH MAC CE发送第二指示信息,其中,第二指示信息中包含第二波束标识。

比如,可以协议约定或者网络设备配置:在PUSCH MAC CE中增加特定的bit,通过增加的bit的取值表征第二波束标识。从而网络设备在接收到终端设备发送的PUSCH MAC CE之后,即可按照协议约定,以及特定bit的取值,获知第二波束标识等等,本公开对此不做限定。

步骤132,确定指定的控制资源集对应的波束为第二波束标识对应的第二波束。

可选的,可以协议约定或者网络设备配置,第二波束标识与第二波束的对应关系。

比如,协议约定:第二波束标识:#1对应于第二波束#1、第二波束标识:#2对应于第二波束#2等等。若第二指示信息中包含的第二波束标识为#1,则终端设备根据第二波束标识与第二波束的对应关系,可以确定指定的控制资源集对应的波束为第二波束#2等等,本公开对此不做限定。

需要说明的是,指定的控制资源集可以为根据协议约定或者网络设备所确定的,或者也可以通过本公开其他实施例的方式确定,本公开对此不做限定。

步骤133,确定PUCCH的恢复波束为指定控制资源集对应的波束。

可选的,终端设备也可以基于PUSCH MAC CE发送第二指示信息,其中,第二指示信息中包含第二波束标识和TRP标识。

可选的,TRP标识可以包括以下至少一项:TRP的身份识别号,控制资源集池索引标识,以及波束失败检测参考信号集标识。

比如,TRP标识为CORESET pool index控制资源集池索引标识时,指定CORESET对应的波束即为PUSCH MAC CE指示的第二波束。

比如,PUSCH MAC CE指示了TRP#1的第二波束#1,则与TRP#1对应的CORESET上的PUCCH的恢复波束为第二波束#1;若PUSCH MAC CE指示了TRP#2的第二波束#2,则与TRP#2对应的CORESET上的PUCCH的恢复波束为第二波束#2。

可选的,也有可能某个TRP上未找到第二波束,则PUSCH MAC CE指示该第二波束不存在。

可选的,TRP与CORESET的对应关系可以由CORESET pool index关联,或者也可以通过BFDRS set index关联,或者还可以通过CORESET pool index和BFDRS set ID关联等等,本公开对此不做限定。

可以理解的是,指定的CORESET,其可以为CORESET pool index中索引最小的一个,或者也可以为其中索引最大的一个,或者也可以为其中特定的一个,比如第三个等等,本公开对此不做限定。

比如,协议约定:TRP#i与CORESET pool index#i一一对应,每个CORESET属于其中一个CORESET pool index。若PUSCH MAC CE指示的第二波束标识为#3,其与TRP#3对应,TRP#3又与CORESET pool index#2对应,且指定的控制资源集为控制资源集池中的CORESET#2,则可以确定CORESET#2对应的波束为第二波束#3。又,CORESET#2与PUCCH#1对应,则可以确定PUCCH#1的恢复波束即为第二波束#3。

或者,TRP#i与BFDRS set#i也存在一一对应关系,BFDRS set#i与CORESET pool index#i也可以对应,每个CORESET属于其中一个CORESET pool index。

比如,PUSCH MAC CE指示的第二波束标识为#1,其与TRP#1对应,TRP#1与BFDRS set#1对应,BFDRS set#1与CORESET pool index#1对应,从而则可以确定CORESET pool index#1中的CORESET#i对应的波束为第二波束#1。又,CORESET #i与PUCCH#2对应,则可以确定PUCCH#2的恢复波束即为第二波束#1。

需要说明的是,上述示例只是举例说明,不能作为对本公开实施例中,第二指示信息、TRP标识等的限定。

通过实施本公开实施例,终端设备在检测到第一TRP处于波束失败状态时,可以发送第二指示信息,并确定指定的控制资源集对应的波束为第二指示信息中包含的第二波束标识对应的第二波束,之后可以确定PUCCH的恢复波束为指定控制资源集对应的波束,并通过确定出的PUCCH的恢复波束进行通信传输。从而,可以尽量减少对通信传输造成的影响,提高通信传输的质量和效率。

上述本公开提供的实施例中,从终端设备的角度对本公开实施例提供的方法进行了介绍。为了实现上述本公开实施例提供的方法中的各功能,终端设备可以包括硬件结构、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可以以硬件结构、软件模块、或者硬件结构加软件模块的方式来执行。

请参见图 14，为本公开实施例提供的一种通信装置 140 的结构示意图。图所示的通信装置 140 可包括处理模块 1401。

收发模块可包括发送模块和/或接收模块，发送模块用于实现发送功能，接收模块用于实现接收功能，收发模块可以实现发送功能和/或接收功能。

可以理解的是，通信装置 140 可以是终端设备，也可以是终端设备中的装置，还可以是能够与终端设备匹配使用的装置。

通信装置 140，包括：

处理模块 1401，用于所述装置检测到第一发送接收点 TRP 处于波束失败状态，确定物理上行控制信道 PUCCH 的恢复波束。

可选的，处理模块 1401，具体用于：

确定所述 PUCCH 的恢复波束为物理随机接入信道 PRACH 对应的波束。

可选的，处理模块 1401，还用于：

根据 PRACH 资源与 TRP 的映射关系，确定所述装置使用的 PRACH 资源对应的 TRP 为第一 TRP。

可选的，上述装置 140，还包括：

收发模块，用于发送第一指示信息，其中，所述第一指示信息中包含第一波束标识。

处理模块 1401，还用于确定所述 PUCCH 的恢复波束为所述第一波束标识对应的第一波束。

可选的，所述收发模块，具体用于：

基于物理上行共享信道 PUSCH 媒体接入控制 MAC 控制单元 CE，发送所述第一指示信息。

可选的，所述第一指示信息中还包括第一 TRP，所述处理模块，具体用于：

确定与所述第一 TRP 关联的 PUCCH 的恢复波束为所述第一波束标识对应的第一波束。

可选的，第二 TRP 处于波束失败状态时，使用与所述第一 TRP 关联的 PUCCH 发送波束失败恢复的调度请求，其中所述第二 TRP 与所述第一 TRP 不同。

可选的，所述第一指示信息中还包括第一 TRP，处理模块 1401，还具体用于：

确定与第二 TRP 关联的 PUCCH 的恢复波束为所述第一波束标识对应的第一波束，其中所述第二 TRP 与第一 TRP 不同。

可选的，所述第二 TRP 处于波束失败状态时，使用与所述第二 TRP 关联的 PUCCH 发送波束失败恢复的调度请求。

可选的，处理模块 1401，还具体用于：

确定所述 PUCCH 的恢复波束为指定控制资源集对应的波束。

可选的，处理模块 1401，还用于：

确定所述指定控制资源集，为最近的需要监测搜索空间集的时间单元中对应控制资源集编号最小的控制资源集；

或者，

确定所述 PUCCH 的恢复波束，为最近的需要监测搜索空间集的时间单元中属于第一控制资源集池的控制资源集中对应控制资源集编号最小的控制资源集，其中，所述第一控制资源集池索引与所述 PUCCH 关联。

可选的，处理模块 1401，还用于：

根据 PUCCH 与控制资源集池索引的关联关系配置信息，确定与所述 PUCCH 关联的第一控制资源集池索引；或，

根据 PUCCH 与用于波束失败检测的参考信号集合索引的关联关系配置信息，确定与所述 PUCCH 关联的第一控制资源集池索引。

可选的，处理模块 1401，具体用于：

确定所述指定的控制资源集对应的波束，为所述装置使用的物理随机接入信道 PRACH 对应的波束。

可选的，上述装置，还包括：

收发模块，用于发送第二指示信息，其中，所述第二指示信息中包含第二波束标识。

处理模块 1401，用于确定所述指定的控制资源集对应的波束，为所述第二波束标识对应的第二波束。

可选的，所述第二指示信息中包括以下至少一项：

处于波束失败状态的小区标识；

处于波束失败状态的 TRP 标识；

第二波束标识；以及，

与所述第二波束标识关联的 TRP 标识和/或小区标识。

可选的，所述 TRP 标识包括以下至少一项：TRP 的身份识别号，控制资源集池索引标识，以及波束失败检测参考信号集标识。

可选的，所述 PUCCH，包括以下至少一项：

用于发送调度请求的 PUCCH；

用于发送波束失败恢复的调度请求的 PUCCH；以及，

用于发送非调度请求的 PUCCH。

本公开实施例中的上述各模块的功能及具体实现原理，可参照上述各方法实施例，此处不再赘述。

本公开提供的通信装置，可以在检测到第一 TRP 处于波束失败状态时，确定 PUCCH 的恢复波束，之后，即可通过确定出的 PUCCH 的恢复波束进行通信传输。从而，可以尽量减少对通信传输造成的影响，提高通信传输的质量和效率。

请参见图 15，图 15 是本公开实施例提供的另一种通信装置 150 的结构示意图。通信装置 150 可以是终端设备，也可以是支持终端设备实现上述方法的芯片、芯片系统、或处理器等。该装置可用于实现上述方法实施例中描述的方法，具体可以参见上述方法实施例中的说明。

通信装置 150 可以包括一个或多个处理器 1501。处理器 1501 可以是通用处理器或者专用处理器等。例如可以是基带处理器或中央处理器。基带处理器可以用于对通信协议以及通信数据进行处理，中央处理器可以用于对通信装置（如，基站、基带芯片，终端设备、终端设备芯片，DU 或 CU 等）进行控制，执行计算机程序，处理计算机程序的数据。

可选的，通信装置 150 中还可以包括一个或多个存储器 1502，其上可以存有计算机程序 1504，处理器 1501 执行所述计算机程序 1504，以使得通信装置 150 执行上述方法实施例中描述的方法。可选的，所述存储器 1502 中还可以存储有数据。通信装置 150 和存储器 1502 可以单独设置，也可以集成在一起。

可选的，通信装置 150 还可以包括收发器 1505、天线 1506。收发器 1505 可以称为收发单元、收发机、或收发电路等，用于实现收发功能。收发器 1505 可以包括接收器和发送器，接收器可以称为接收机或接收电路等，用于实现接收功能；发送器可以称为发送机或发送电路等，用于实现发送功能。

可选的，通信装置 150 中还可以包括一个或多个接口电路 1507。接口电路 1507 用于接收代码指令并传输至处理器 1501。处理器 1501 运行所述代码指令以使通信装置 150 执行上述方法实施例中描述的方法。

通信装置 150 为终端设备：处理器 1501 用于执行图 2 中的步骤 21；图 3 中的步骤 31；图 3 中的步骤 32；图 4 中的步骤 41；图 4 中的步骤 42；图 5 中的步骤 52；图 6 中的步骤 62；图 7 中的步骤 72；图 8 中的步骤 82；图 9 中的步骤 91；图 10 中的步骤 101；图 11 中的步骤 111；图 11 中的步骤 112；图 12 中的步骤 121；或图 13 中的步骤 132。收发器 1505 用于执行图 5 中的步骤 51；图 6 中的步骤 61；图 7 中的步骤 71；图 8 中的步骤 81；或图 13 中的步骤 131。

在一种实现方式中，处理器 1501 中可以包括用于实现接收和发送功能的收发器。例如该收发器可以是收发电路，或者是接口，或者是接口电路。用于实现接收和发送功能的收发电路、接口或接口电路可以是分开的，也可以集成在一起。上述收发电路、接口或接口电路可以用于代码/数据的读写，或者，上述收发电路、接口或接口电路可以用于信号的传输或传递。

在一种实现方式中，处理器 1501 可以存有计算机程序 1503，计算机程序 1503 在处理器 1501 上运行，可使得通信装置 150 执行上述方法实施例中描述的方法。计算机程序 1503 可能固化在处理器 1501 中，该种情况下，处理器 1501 可能由硬件实现。

在一种实现方式中，通信装置 150 可以包括电路，所述电路可以实现前述方法实施例中发送或接收或者通信的功能。本公开中描述的处理器和收发器可实现在集成电路（integrated circuit，IC）、模拟 IC、射频集成电路 RFIC、混合信号 IC、专用集成电路（application specific integrated circuit，ASIC）、印刷电路板（printed circuit board，PCB）、电子设备等上。该处理器和收发器也可以用各种 IC 工艺技术来制造，例如互补金属氧化物半导体（complementary metal oxide semiconductor，CMOS）、N 型金属氧化物半导体（nMetal-oxide-semiconductor，NMOS）、P 型金属氧化物半导体（positive channel metal oxide semiconductor，PMOS）、双极结型晶体管（bipolar junction transistor，BJT）、双极 CMOS（BiCMOS）、硅锗（SiGe）、砷化镓（GaAs）等。

以上实施例描述中的通信装置可以是终端设备，但本公开中描述的通信装置的范围并不限于此，而且通信装置的结构可以不受图 15 的限制。通信装置可以是独立的设备或者可以是较大设备的一部分。例如所述通信装置可以是：

(1) 独立的集成电路 IC，或芯片，或，芯片系统或子系统；

(2) 具有一个或多个 IC 的集合, 可选的, 该 IC 集合也可以包括用于存储数据, 计算机程序的存储部件;

(3) ASIC, 例如调制解调器 (Modem);

(4) 可嵌入在其他设备内的模块;

(5) 接收机、终端设备、智能终端设备、蜂窝电话、无线设备、手持机、移动单元、车载设备、网络设备、云设备、人工智能设备等等;

(6) 其他等等。

对于通信装置可以是芯片或芯片系统的情况, 可参见图 16 所示的芯片的结构示意图。图 16 所示的芯片包括处理器 1601 和接口 1602。

其中, 处理器 1601 的数量可以是一个或多个, 接口 1602 的数量可以是多个。

对于芯片用于实现本公开实施例中终端设备的功能的情况:

接口 1602, 用于执行图 5 中的步骤 51; 图 6 中的步骤 61; 图 7 中的步骤 71; 图 8 中的步骤 81; 或图 13 中的步骤 131。

可选的, 芯片还包括存储器 1603, 存储器 1603 用于存储必要的计算机程序和数据。

本领域技术人员还可以了解到本公开实施例列出的各种说明性逻辑块 (illustrative logical block) 和步骤 (step) 可以通过电子硬件、电脑软件, 或两者的结合进行实现。这样的功能是通过硬件还是软件来实现取决于特定的应用和整个系统的设计要求。本领域技术人员可以对于每种特定的应用, 可以使用各种方法实现所述的功能, 但这种实现不应被理解为超出本公开实施例保护的范围。

本公开实施例还提供一种物理上行控制信道波束恢复系统, 该系统包括前述图 14 实施例中作为终端设备的通信装置, 或者, 该系统包括前述图 15 实施例中作为终端设备的通信装置。

本公开还提供一种计算机可读存储介质, 其上存储有指令, 该指令被计算机执行时实现上述任一方法实施例的功能。

本公开还提供一种计算机程序产品, 该计算机程序产品被计算机执行时实现上述任一方法实施例的功能。

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。在计算机上加载和执行所述计算机程序时, 全部或部分地产生按照本公开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、或者其他可编程装置。所述计算机程序可以存储在计算机可读存储介质中, 或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输, 例如, 所述计算机程序可以从一个网站站点、计算机、服务器或数据中心通过有线 (例如同轴电缆、光纤、数字用户线 (digital subscriber line, DSL)) 或无线 (例如红外、无线、微波等) 方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。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包含一个或多个可用介质集成的服务器、数据中心等数据存储设备。所述可用介质可以是磁性介质 (例如, 软盘、硬盘、磁带)、光介质 (例如, 高密度数字视频光盘 (digital video disc, DVD))、或者半导体介质 (例如, 固态硬盘 (solid state disk, SSD)) 等。

本领域普通技术人员可以理解: 本公开中涉及的第一、第二等各种数字编号仅为描述方便进行的区分, 并不用来限制本公开实施例的范围, 也表示先后顺序。

本公开中的至少一个还可以描述为一个或多个, 多个可以是两个、三个、四个或者更多个, 本公开不做限制。在本公开实施例中, 对于一种技术特征, 通过“第一”、“第二”、“第三”、“A”、“B”、“C”和“D”等区分该种技术特征中的技术特征, 该“第一”、“第二”、“第三”、“A”、“B”、“C”和“D”描述的技术特征间无先后顺序或者大小顺序。

本公开中各表所示的对应关系可以被配置, 也可以是预定义的。各表中的信息的取值仅仅是举例, 可以配置为其他值, 本公开并不限定。在配置信息与各参数的对应关系时, 并不一定要求必须配置各表中示意出的所有对应关系。例如, 本公开中的表格中, 某些行示出的对应关系也可以不配置。又例如, 可以基于上述表格做适当的变形调整, 例如, 拆分, 合并等等。上述各表中标题示出参数的名称也可以采用通信装置可理解的其他名称, 其参数的取值或表示方式也可以通信装置可理解的其他取值或表示方式。上述各表在实现时, 也可以采用其他的数据结构, 例如可以采用数组、队列、容器、栈、线性表、指针、链表、树、图、结构体、类、堆、散列表或哈希表等。

本公开中的预定义可以理解为定义、预先定义、存储、预存储、预协商、预配置、固化、或预烧制。

本领域普通技术人员可以意识到, 结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤, 能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行, 取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实

现所描述的功能，但是这种实现不应认为超出本公开的范围。

所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为描述的方便和简洁，上述描述的系统、装置和单元的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。

以上所述，仅为本公开的具体实施方式，但本公开的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本公开揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本公开的保护范围之内。因此，本公开的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

- 1、一种物理上行控制信道波束恢复的方法，其特征在于，由终端设备执行，所述方法包括：
所述终端设备检测到第一发送接收点 TRP 处于波束失败状态；
确定物理上行控制信道 PUCCH 的恢复波束。
- 2、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述确定物理上行控制信道 PUCCH 的恢复波束，包括：
确定所述 PUCCH 的恢复波束为物理随机接入信道 PRACH 对应的波束。
- 3、如权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：
根据 PRACH 资源与 TRP 的映射关系，确定所述终端设备使用的 PRACH 资源对应的 TRP 为第一 TRP。
- 4、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述确定物理上行控制信道 PUCCH 的恢复波束，包括：
发送第一指示信息，其中，所述第一指示信息中包含第一波束标识；
确定所述 PUCCH 的恢复波束为所述第一波束标识对应的第一波束。
- 5、如权利要求 4 所述的方法，其特征在于，所述发送第一指示信息，包括：
基于物理上行共享信道 PUSCH 媒体接入控制 MAC 控制单元 CE，发送所述第一指示信息。
- 6、如权利要求 4 所述的方法，其特征在于，所述第一指示信息中还包括第一 TRP，所述确定所述 PUCCH 的恢复波束为所述第一波束标识对应的第一波束，包括：
确定与所述第一 TRP 关联的 PUCCH 的恢复波束为所述第一波束标识对应的第一波束。
- 7、如权利要求 6 所述的方法，其特征在于，
第二 TRP 处于波束失败状态时，使用与所述第一 TRP 关联的 PUCCH 发送波束失败恢复的调度请求，其中所述第二 TRP 与所述第一 TRP 不同。
- 8、如权利要求 4 所述的方法，其特征在于，所述第一指示信息中还包括第一 TRP，所述确定所述 PUCCH 的恢复波束为所述第一波束标识对应的第一波束，包括：
确定与第二 TRP 关联的 PUCCH 的恢复波束为所述第一波束标识对应的第一波束，其中所述第二 TRP 与所述第一 TRP 不同。
- 9、如权利要求 8 所述的方法，其特征在于，
所述第二 TRP 处于波束失败状态时，使用与所述第二 TRP 关联的 PUCCH 发送波束失败恢复的调度请求。
- 10、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述确定所述 PUCCH 的恢复波束，包括：
确定所述 PUCCH 的恢复波束为指定控制资源集对应的波束。
- 11、如权利要求 10 所述的方法，其特征在于，还包括：
确定所述指定控制资源集，为最近的需要监测搜索空间集的时间单元中对应控制资源集编号最小的控制资源集；
或者，
确定所述指定控制资源集，为最近的需要监测搜索空间集的时间单元中属于第一控制资源集池的控制资源集中对应控制资源集编号最小的控制资源集，其中，所述第一控制资源集池索引与所述 PUCCH 关联。
- 12、如权利要求 11 所述的方法，还包括：
根据 PUCCH 与控制资源集池索引的关联关系配置信息，确定与所述 PUCCH 关联的第一控制资源集池索引；或，
根据 PUCCH 与用于波束失败检测的参考信号集合索引的关联关系配置信息，确定与所述 PUCCH 关联的第一控制资源集池索引。
- 13、如权利要求 10 所述的方法，其特征在于，还包括：
确定所述指定的控制资源集对应的波束，为所述终端设备使用的物理随机接入信道 PRACH 对应的波束。
- 14、如权利要求 10 所述的方法，其特征在于，还包括：
发送第二指示信息，其中，所述第二指示信息中包含第二波束标识；
确定所述指定的控制资源集对应的波束，为所述第二波束标识对应的第二波束。
- 15、如权利要求 14 所述的方法，其特征在于，所述第二指示信息中包括以下至少一项：
处于波束失败状态的小区标识；
处于波束失败状态的 TRP 标识；
第二波束标识；以及，

与所述第二波束标识关联的 TRP 标识和/或小区标识。

16、如权利要求 15 所述的方法，其特征在于，所述 TRP 标识包括以下至少一项：

TRP 的身份识别号，

控制资源集池索引标识，以及

波束失败检测参考信号集标识。

17、如权利要求 1-16 任一所述的方法，其特征在于，所述 PUCCH，包括以下至少一项：

用于发送调度请求的 PUCCH；

用于发送波束失败恢复的调度请求的 PUCCH；以及，

用于发送非调度请求的 PUCCH。

18、一种通信装置，其特征在于，所述装置包括：

处理模块，用于所述装置检测到第一发送接收点 TRP 处于波束失败状态，确定物理上行控制信道 PUCCH 的恢复波束。

19、如权利要求 18 所述的装置，其特征在于，所述处理模块，具体用于：

确定所述 PUCCH 的恢复波束为物理随机接入信道 PRACH 对应的波束。

20、如权利要求 19 所述的装置，其特征在于，所述处理模块，还用于：

根据 PRACH 资源与 TRP 的映射关系，确定所述装置使用的 PRACH 资源对应的 TRP 为第一 TRP。

21、如权利要求 18 所述的装置，其特征在于，所述装置，还包括：

收发模块，用于发送第一指示信息，其中，所述第一指示信息中包含第一波束标识；

所述处理模块，还用于确定所述 PUCCH 的恢复波束为所述第一波束标识对应的第一波束。

22、如权利要求 21 所述的装置，其特征在于，所述收发模块，具体用于：

基于物理上行共享信道 PUSCH 媒体接入控制 MAC 控制单元 CE，发送所述第一指示信息。

23、如权利要求 21 所述的装置，其特征在于，所述第一指示信息中还包括第一 TRP，所述处理模块，具体用于：

确定与所述第一 TRP 关联的 PUCCH 的恢复波束为所述第一波束标识对应的第一波束。

24、如权利要求 23 所述的装置，其特征在于，第二 TRP 处于波束失败状态时，使用与所述第一 TRP 关联的 PUCCH 发送波束失败恢复的调度请求，其中所述第二 TRP 与所述第一 TRP 不同。

25、如权利要求 21 所述的装置，其特征在于，所述第一指示信息中还包括第一 TRP，所述处理模块，还具体用于：

确定与第二 TRP 关联的 PUCCH 的恢复波束为所述第一波束标识对应的第一波束，其中所述第二 TRP 与所述第一 TRP 不同。

26、如权利要求 25 所述的装置，其特征在于，所述第二 TRP 处于波束失败状态时，使用与所述第二 TRP 关联的 PUCCH 发送波束失败恢复的调度请求。

27、如权利要求 18 所述的装置，其特征在于，所述处理模块，具体用于：

确定所述 PUCCH 的恢复波束为指定控制资源集对应的波束。

28、如权利要求 27 所述的装置，其特征在于，所述处理模块，还用于：

确定所述指定控制资源集，为最近的需要监测搜索空间集的时间单元中对应控制资源集编号最小的控制资源集；

或者，

确定所述指定控制资源集，为最近的需要监测搜索空间集的时间单元中属于第一控制资源集池的控制资源集中对应控制资源集编号最小的控制资源集，其中，所述第一控制资源集池索引与所述 PUCCH 关联。

29、如权利要求 28 所述的装置，所述处理模块，还用于：

根据 PUCCH 与控制资源集池索引的关联关系配置信息，确定与所述 PUCCH 关联的第一控制资源集池索引；或，

根据 PUCCH 与用于波束失败检测的参考信号集合索引的关联关系配置信息，确定与所述 PUCCH 关联的第一控制资源集池索引。

30、如权利要求 27 所述的装置，其特征在于，所述处理模块，还用于：

确定所述指定的控制资源集对应的波束，为所述装置使用的物理随机接入信道 PRACH 对应的波束。

31、如权利要求 27 所述的装置，其特征在于，所述装置，还包括：

收发模块，用于发送第二指示信息，其中，所述第二指示信息中包含第二波束标识；

所述处理模块，用于确定所述指定的控制资源集对应的波束，为所述第二波束标识对应的第二波束。

32、如权利要求 31 所述的装置，其特征在于，所述第二指示信息中包括以下至少一项：

处于波束失败状态的小区标识；

处于波束失败状态的 TRP 标识；

第二波束标识；以及，

与所述第二波束标识关联的 TRP 标识和/或小区标识。

33、如权利要求 32 所述的装置，其特征在于，所述 TRP 标识包括以下至少一项：TRP 的身份识别号，控制资源集池索引标识，以及波束失败检测参考信号集标识。

34、如权利要求 18-33 任一所述的装置，其特征在于，所述 PUCCH，包括以下至少一项：

用于发送调度请求的 PUCCH；

用于发送波束失败恢复的调度请求的 PUCCH；以及，

用于发送非调度请求的 PUCCH。

35、一种通信装置，其特征在于，所述装置包括处理器和存储器，所述存储器中存储有计算机程序，所述处理器执行所述存储器中存储的计算机程序，以使所述装置执行如权利要求 1 至 17 中任一项所述的方法。

36、一种通信装置，其特征在于，包括：处理器和接口电路；

所述接口电路，用于接收代码指令并传输至所述处理器；

所述处理器，用于运行所述代码指令以执行如权利要求 1 至 17 中任一项所述的方法。

37、一种计算机可读存储介质，用于存储有指令，当所述指令被执行时，使如权利要求 1 至 17 中任一项所述的方法被实现。