

波束失败恢复方法、装置及设备

相关申请的交叉引用

5 本申请主张在 2020 年 06 月 02 日在中国提交的中国专利申请号 202010491231.2 的优先权,其全部内容通过引用包含于此。

技术领域

本申请属于通信领域,具体涉及一种波束失败恢复方法、装置及设备。

背景技术

10 目前,在 BFR 机制中,UE 主要通过测量 BFD RS 来判断波束失败事件,而 BFD RS 是网络配置的、且与 CORESET (PDCCH) 是空间 QCL 的。因此,BFD RS 的测量结果能够反映 PDCCH 的波束质量。

然而,在相关的 PDCCH 的传输过程中,并不支持 PDCCH 重复发送和接收。因此,如何在支持 PDCCH 重复传输的场景下实现波束失败恢复,是本申请需要解决的问题。

发明内容

15 本申请实施例的目的是提供一种波束失败恢复方法、装置及设备,能够在支持 PDCCH 重复传输的场景下实现波束失败恢复。

为了解决上述技术问题,本申请是这样实现的:

20 第一方面,提供了一种波束失败恢复方法,该方法包括:根据目标物理下行控制信道 PDCCH 对应的目标参考信号的测量结果,确定是否发生波束失败事件;上述目标 PDCCH 至少包括:重复传输 K 次的第一 PDCCH, $K \geq 2$;向网络侧设备上报波束失败恢复请求。

第二方面,提供了一种波束失败恢复装置,该装置包括:确定模块,用于根据目标 PDCCH 对应的目标参考信号的测量结果,确定是否发生波束失败事件;上述目标 PDCCH 至少包括:重复传输 K 次的第一 PDCCH, $K \geq 2$;发送模块,用于向网络侧设备上报波束失败恢复请求。

25 第三方面,提供了一种波束失败恢复方法,该方法包括:向 UE 发送指示信息,上述指示信息指示用于测量的参考信号资源集合;上述参考信号资源集合包括目标 PDCCH 对应的目标参考信号的资源;上述目标参考信号用于波束失败检测;上述目标 PDCCH 至少包括:重复传输 K 次的第一 PDCCH, $K \geq 2$;从 UE 接收波束失败恢复请求。

30 第四方面,提供了一种波束失败恢复装置,该装置包括:发送模块,用于向 UE 发送指示信息,上述指示信息指示用于测量的参考信号资源集合;上述参考信号资源集合包括目标 PDCCH 对应的目标参考信号的资源;上述目标参考信号用于波束失败检测;上述目标 PDCCH 至少包括:重复传输 K 次的第一 PDCCH, $K \geq 2$;接收模块,用于从 UE 接收波束失败恢复请求。

第五方面,提供了一种终端设备,该终端设备包括处理器、存储器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的程序或指令,所述程序或指令被所述处理器执行时实现如第一方面所述的方法的步骤。

第六方面,提供了一种网络侧设备,该网络侧设备包括处理器、存储器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的程序或指令,所述程序或指令被所述处理器执行时实现如第三方面所述的方法的步骤。

35 第七方面,提供了一种可读存储介质,所述可读存储介质上存储程序或指令,所述程序或指令被处理器执行时实现如第一方面或第三方面所述的方法的步骤。

第八方面,提供了一种芯片,所述芯片包括处理器和通信接口,所述通信接口和所述处理器耦合,所述处理器用于运行网络侧设备程序或指令,实现如第一方面或第三方面所述的方法。

40 在本申请实施例中,根据目标 PDCCH 对应的目标参考信号的测量结果,确定是否发生波束失败事件;上述目标 PDCCH 至少包括:重复传输 K 次的第一 PDCCH, $K \geq 2$;向网络侧设备上报波束失败恢复请求。如此,便可在支持 PDCCH 重复传输的场景下实现波束失败恢复。

附图说明

45 图 1 是本申请实施例提供的方案所应用的一种通信系统的架构示意图;

图 2 为本申请实施例提供的一种波束失败恢复方法的方法流程图之一;

图 3 为本申请实施例提供的一种波束失败恢复方法的方法流程图之二;

图 4 为本申请实施例提供的一种波束失败恢复方法的方法流程图之三;

图 5 为本申请实施例提供的一种波束失败恢复方法的方法流程图之四;

图 6 为本申请实施例提供的一种波束失败恢复装置的结构示意图之一;

图 7 为本申请实施例提供的一种波束失败恢复装置的结构示意图之二;

50 图 8 为本申请实施例提供的一种通信设备的结构示意图;

图 9 为本申请实施例提供的一种终端的结构示意图;

图 10 为本申请实施例提供的一种网络侧设备的结构示意图。

具体实施方式

55 下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

以下将对本申请实施例涉及的术语进行详细说明:

1、关于主小区 (PCell 或 PSCell) 的波束失败恢复 (beam failure recovery, BFR) 机制

60 在高频段通信系统中,由于无线信号的波长较短,较容易发生信号传播被阻挡等情况,导致信号传播中断。如果采用现有技术中的无线链路重建,则耗时较长,因此在 3GPP Release 15 中引入了主小区的 BFR 机制,主要分为四个内容:

65 波束失败检测 (Beam failure detection, BFD): UE 在物理层对波束失败检测参考信号 (beam failure detection reference signal, BFD RS) 进行测量,并根据测量结果来判断是否发生波束失败事件。其中,判断的条件是:如果检测出全部 BFD RS 资源的测量结果 (假设物理下行控制信道误块率 (hypothetical Physical Downlink Control Channel block error rate, hypothetical PDCCH BLER)) 都低于预设门限,则确定波束失败实例 (beam failure instance, BFI),UE 物理层上报给 UE 高层 (MAC 层) 一个指示,该上报过程是周期的,BFI 上报周期为 BFD RS 的最短周期,下界是 2ms。反之,如果终端设备物理层确定没有发生 beam failure instance,则不向高层发送指示。终端设备高层使用计数器 (counter) 和定时器 (timer)

对物理层上报的 BFI 进行计数, 每收到 BFI 则重启 timer, timer 超时则 counter 重新计数, 当 counter 达到网络配置的最大次数时, 终端设备确定发生了波束失败事件。

候选波束识别 (Candidate beam identification): UE 物理层测量候选波束参考信号 (candidate beam RS, 或 new beam RS), 寻找新的候选波束。本步骤不强制在 beam failure event 发生后, 也可以在之前, 即可以在任意时刻发生。当终端设备物理层收到来自终端设备高层 (MAC 层) 的请求或指示或通知时, 将满足预设条件 (对 candidate beam RS 的测量层 1-参考信号接收功率 (Layer 1-Reference Signal Receiving Power, L1-RSRP) 超过预设门限) 的测量结果上报给终端设备高层, 上报内容为 { RS resource indicator, L1-RSRP }, 终端设备高层基于物理层的上报, 来选择 candidate beam。

波束失败恢复请求 (Beam failure recovery request, BFRQ): UE 高层 (MAC 层) 根据所选目标 candidate beam 来确定物理随机接入信道 (Physical Random Access Channel, PRACH) 资源。如果 UE 找到了目标 candidate beam 且配置了无竞争 PRACH 资源, 则使用无竞争 PRACH 资源向基站发送 BFRQ。否则, UE 可以使用竞争 PRACH 资源。当波束失败恢复计时器 (beam failure recovery timer) 超时后只能使用竞争 PRACH 资源。两种 PRACH 资源 (无竞争 PRACH 资源和基于竞争的 PRACH 资源) 使用的总次数不能超过预设计数值。

波束失败恢复响应 (beam failure recovery response, BFRR): 基站接收到 BFRQ 后, 会在配置的控制资源集-波束失败恢复 (CORESET (Control Resource SET) -BFR) 上的专用的 (dedicated) PDCCH 中发送响应 (response), 并携带小区无线网络临时标识 (Cell Radio Network Temporary Identifier, C-RNTI)。CORESET-BFR 与 UE 找到的目标 candidate beam 对应的参考信号 (Reference Signal, RS) 是空间空间准共址 (Quasi-Co-Location, QCL) 的。

2、关于辅小区 (SCell) 波束失败恢复机制

对于多载波的场景 (可以理解为载波聚合 (CA), 有多个载波 (carrier), 或多个成员载波 (CC), 或多个小区 cell), 其中存在一个主小区 (如主小区组 (master cell group, MCG) 中的主小区 (Primary cell, PCell), 或, 辅小区组 (secondary cell group, SCG) 中的主辅小区 (Primary secondary cell, PSCell)) 和至少一个辅小区 (Secondary cell, SCell)。

在 3GPP Release 16 中关于 SCell 的波束失败恢复过程, 有如下结论:

1) 针对 BFD:

重用 R15 PCell BFD 过程, 对每个 SCell 都进行波束失败检测, 其中, BFD 参数的配置是 per BWP per cell;

BFD RS 的数量: 每个 BWP 最多 2 BFD RS;

BFD RS 的显式配置: BFD RS 位于当前 CC;

BFD RS 的隐式配置: BFD RS 可以在当前 CC 或其它 CC 上的 active BWP 上。如果配置 CORESETs 多于 2 个, 根据 UE 实现, 基于当前 CC 的 active BWP 的 CORESET 的 TCI state 中配置的 RS, 来选择 BFD RS(s)。

2) 针对候选波束 (New candidate beam)

对于 New candidate beam 配置:

如果配置了 SCell BFR, 则 candidate beam RS 必须配置; 每个 BWP 中 candidate beam RS 最多为 64 个; candidate beam RS 可以基于 SSB and CSI-RS for beam management; candidate beam RS 可以位于监听 BFR 的 CC 或者在同一 band 上的其它 CC 的 active BWP 上

对于 New candidate beam 门限:

candidate beam identification 的门限的 range 是基于 range specified in RSRP-Range; 当配置了 SCell BFR 且配置了 candidate beam RS, 则总是配置 candidate beam RS 的门限; 如果 1 个 SCell 失败, 当没有 candidate beam RS 的 L1-RSRP 高于所配置门限时, 则 UE 要上报该 SCell 上未识别到。

3) 针对 BFRQ

对于 BFRQ 流程:

if 存在可用于新发送的可用上行资源, 则使用该上行资源发送 BFR MAC CE;

Else if 配置了物理上行链路控制信道-波束失败恢复 (Physical Uplink Control Channel, PUCCH) -BFR (或称链路恢复请求 (link recovery request, LRR)), 则发送 PUCCH-BFR, 请求上行资源;

Else if 未配置 PUCCH-BFR or PUCCH-BFR 达到最大发送次数, 则 UE 触发类似 3GPP Release 15 中的 RACH 过程 (在 PCell 上进行基于竞争的随机接入 CBRA)

对于 PUCCH-BFR 的配置:

PUCCH-BFR 配置在 PCell/PSCell; 如果配置了 PUCCH group, 则可在 PUCCH-SCell 上配置 PUCCH-BFR; 对于一个 UE, 在每个 PUCCH group 中, 对一个 BWP 最多配置 1 个 PUCCH-BFR 资源; 可配置为 PUCCH format 0 或 PUCCH format 1。

对于 BFR MAC CE:

可使用任意服务小区的上行授权; 上报失败成员载波索引 (failed CC index) 以及候选波束索引 (new candidate beam index), 其中, 对 1 个 SCell, 只上报 1 个波束索引 (beam index)。

4) BFRR

一个调度了物理上行共享信道 (Physical Uplink Shared Channel, PUSCH) 的 PDCCH, 其下行控制信息 (Downlink Control Information, DCI) 格式中使用了与携带 BFR MAC CE 的 PUSCH 具有相同 HARQ 进程号。

当 UE 接收到该 BFRR 时, 认为 BFR 过程完成。如, 对于 PUCCH-BFR 的响应, 可以为携带了 C-RNTI/MCS-C-RNTI 的常规上行授权。

对于其它信道波束重置:

在 UE 收到 BFRR 之后的 K=28 symbols 后, 监听 MAC CE 指示的 SCell 上全部 CORESET 的 PDCCH 时, 使用 new beam。

对 PUCCH, 如果 (配置了 PUCCH-spatialRelationInfo (空间关系信息)) 和 (携带 LRR 的 PUCCH 没有发送, 或在 PCell 或 PSCell 上发送), 则使用 new beam。

28 symbols 基于接收 BFRR 的小区 and 失败小区的最小 SCS。

需要说明的是, 本申请实施例中所提及的波束信息、spatial relation 信息、spatial domain transmission filter 信息、spatial filter 信息、TCI state 信息、QCL 信息、QCL 参数、spatial relation 信息等, 都是具有相同或相似的概念。

其中,下行波束信息通常可使用TCI state信息、QCL信息表示。上行波束信息通常可使用spatial relation信息表示。

3、多TRP

3GPP Rel-16标准化了多发送接收点/多天线面板(multi-TRP/multi-panel)场景,可以增加传输的可靠性及吞吐量性能,例如,UE可以接收来自于多个TRP的相同数据或不同数据。一般的,多TRP间可以分为理想回程线路(ideal backhaul)和非理想回程线路(non-ideal backhaul)。对于非理想回程线路,多TRP间交互信息存在较大时延,比较适合独立调度。

多DCI调度可用于理想回程线路和非理想回程线路,即每个TRP发送各自的PDCCH,每个PDCCH调度各自的PDSCH,为UE配置的多个CORESET关联到不同的RRC参数CORESETPoolIndex,对应不同的TRP。多个DCI调度的多个PDSCH在时频资源上可能是不重叠、部分重叠、完全重叠的。在重叠的时频资源上,每个TRP根据各自的信道进行独立预编码,UE按照非相干联合传输(non-coherent joint transmission, NCJT)的方式接收属于多个PDSCH的多层数据流。

理想回程线路时,多TRP之间可以实时交互调度信息和UE的反馈信息,除了可以通过上述的多DCI调度多PDSCH,还可以单DCI调度PDSCH。

示例性的,可以包括如下一些传输方案:

SDM: 同一TB的不同数据层来自不同TRP的NCJT传输;

FDM: 同一TB同一RV映射的不同频域资源来自不同TRP或同一TB的不同RV映射到不同频域资源并来自不同TRP;

TDM: 同一TB的不同RV的多次重复来自不同TRP,例如在一个时隙内的重复,或多个时隙的重复。

4、其他术语

本申请的说明书和权利要求书中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象,而不用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换,以便本申请的实施例能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施。此外,说明书以及权利要求中“和/或”表示所连接对象的至少其中之一,字符“/”,一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

在相关技术中,物理层PDCCH主要用于传输网络控制信息,调度下行或者上行业务信道的传输。

NR在设计PDCCH时,引入CORESET和搜索空间(search space)。NR系统将PDCCH在带宽上占用的频域位置以及时域上占用的OFDM符号数等信息封装在CORESET中,将PDCCH起始OFDM符号编号以及PDCCH监测周期等信息封装在search space中。一般的,一个CORESET可以关联多个search space,但一个search space却只能关联一个CORESET。其中,search space集合的时域配置信息包括检测周期、时隙偏移、时隙数量、符号位置和CORESET索引。每个search space会关联一个CORESET来获取频域的候选位置及时域的符号个数。如此,根据相互关联的CORESET和search space可以确定PDCCH的配置信息。

网络为CORESET配置多个候选TCI state,并且通过MAC CE激活其中的一个TCI state,即将该TCI state作为该CORESET的TCI state。此外,PDCCH的TCI state会根据其关联的CORESET的TCI state得到。

同时,相关BFR机制中,UE通过测量BFD RS来判断波束失败事件,而BFD RS是网络配置的、且与CORESET(PDCCH)是空间QCL的。即,BFD RS的测量结果能够反映PDCCH的波束质量。

然而,在相关的PDCCH的传输过程中,并不支持PDCCH重复发送和接收。

如此,当系统支持PDCCH重复传输时,如何测量重复传输的PDCCH的波束质量来判断波束失败事件,以及进行波束失败恢复。以及在多TRP场景中,当系统支持PDCCH重复传输时,如何测量来自一个或多个TRP的、重复传输的PDCCH的波束质量来判断波束失败事件,以及进行波束失败恢复。是本申请需要关注的问题。

针对上述问题,本发明实施例提供一种波束失败恢复方法、装置及设备,根据目标PDCCH对应的目标参考信号的测量结果,确定是否发生波束失败事件;上述目标PDCCH至少包括:重复传输K次的第一个PDCCH, $K \geq 2$;向网络侧设备上报告束失败恢复请求。如此,便可在支持PDCCH重复传输的场景下实现波束失败恢复。

应注意的是,本申请实施例提供的波束失败恢复方案可以按照以下顺序包括下述几个过程:1)网络侧设备为UE配置用于测量的参考信号,2)UE测量并确定波束失败事件,3)UE向网络侧设备上报告束失败恢复请求,4)网络侧设备接收该请求后向UE反馈波束失败恢复响应,5)网络侧设备和UE均对目标载体的波束信息进行重配置。

值得指出的是,本申请实施例所描述的技术不限于长期演进型(Long Term Evolution, LTE)/LTE的演进(LTE-Advanced, LTE-A)系统,还可用于其他无线通信系统,诸如码分多址(Code Division Multiple Access, CDMA)、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 Frequency-Division Multiple Access, SC-FDMA)和其他系统。本申请实施例中的术语“系统”和“网络”常被可互换地使用,所描述的技术既可用于以上提及的系统和无线电技术,也可用于其他系统和无线电技术。然而,以下描述出于示例目的描述了新空口(New Radio, NR)系统,并且在以下大部分描述中使用NR术语,尽管这些技术也可应用于NR系统应用以外的应用,如第6代(6th Generation, 6G)通信系统。

图1示出本申请实施例可应用的一种无线通信系统的系统架构框图。无线通信系统包括终端11和网络侧设备12。其中,终端11也可以称作终端设备或者用户终端(User Equipment, UE),终端11可以是手机、平板电脑(Tablet Personal Computer)、膝上型电脑(Laptop Computer)或称为笔记本电脑、个人数字助理(Personal Digital Assistant, PDA)、掌上电脑、上网本、超级移动个人计算机(ultra-mobile personal computer, UMPC)、移动上网装置(Mobile Internet Device, MID)、可穿戴式设备(Wearable Device)或车载设备(VUE)、行人终端(PUE)等终端侧设备,可穿戴式设备包括:手环、耳机、眼镜等。需要说明的是,在本申请实施例并不限定终端11的具体类型。网络侧设备12可以是基站或核心网,其中,基站可被称为节点B、演进节点B、接入点、基收发机站(Base Transceiver Station, BTS)、无线电基站、无线电收发机、基本服务集(Basic Service Set, BSS)、扩展服务集(Extended Service Set, ESS)、B节点、演进型B节点(eNB)、家用B节点、家用演进型B节点、WLAN接入点、WiFi节点、发送接收点(Transmitting Receiving Point, TRP)或所述领域中其他某个合适的术语,只要达到相同的技术效果,所述基站不限于特定技术词汇,需要说明的是,在本申请实施例中仅以NR系统中的基站为例,但是并不限定基站的具体

类型。

下面结合附图,通过具体的实施例及其应用场景对本申请实施例提供的波束失败恢复方法进行详细地说明。

图2示出了本申请实施例提供的一种波束失败恢复方法的流程示意图,如图2所示,该波束失败恢复方法可以包括如下步骤:

步骤201: UE根据目标PDCCH对应的目标参考信号的测量结果,确定是否发生波束失败事件。

步骤202: UE向网络侧设备上报告束失败恢复请求。

在本申请实施例中,上述目标PDCCH至少包括:重复传输K次的第一PDCCH, $K \geq 2$ 。示例性的,上述第一PDCCH可以包括一个PDCCH,也可以包括多个PDCCH,本申请实施例对此不作限定。

可选的,在本申请实施例中,上述目标PDCCH还包括第二PDCCH,第二PDCCH不做重复传输。可以理解,本申请实施例中的目标PDCCH可以仅包含重复传输的PDCCH,也可以同时包含重复传输的PDCCH和不做重复传输的PDCCH。

可选的,在本申请实施例中,若UE确定发生波束失败事件,则UE可以通过物理层向高层上报波束失败事件 (beam failure instance)。

以下将对本申请实施例提供的波束失败恢复方法所应用的几种场景进行说明。

场景1 (第一PDCCH由一个TRP重复传输的场景):

在场景1中,第一PDCCH由一个TRP重复传输K次。例如, PDCCH1由TRP1重复传输了5次。

在一种示例中,网络侧设备可以直接指示第一PDCCH由一个TRP重复传输。此时,该指示信息中包含的PDCCH的配置信息可以满足以下至少一项条件:

i. PDCCH的配置信息中不包括TRP标识信息 (如, RRC参数CORESETPoolIndex), 即网络侧设备指示UE使用默认的一个TRP来重复传输PDCCH。

ii. PDCCH的配置信息中包括一个TRP标识信息, 即网络侧设备指示UE使用该配置信息配置的一个TRP来重复传输PDCCH。

iii. 网络侧设备使用RRC信令为PDCCH配置了一个TCI state, 或, 网络侧设备使用MAC CE信令为PDCCH激活了一个TCI state, 此时, PDCCH的每次重复传输使用相同的TCI state。

iv. 网络侧设备为PDCCH的重复传输指示了L个不同的TCI state, 该L个TCI state可属于相同的或不同的CORESET。示例性的, 若 $L = K$, 则表明网络侧设备为PDCCH的每次重复传输指示了不同的TCI state; 若 $L < K$, 则表明网络侧设备为PDCCH的每次重复传输中的至少两次指示了相同TCI state, 如, PDCCH的前两次重复传输指示了TCI state1, 为后三次重复传输指示了TCI state2。

场景2 (第一PDCCH在多个TRP间重复传输的场景):

在场景2中, 第一PDCCH由至少两个TRP间重复传输K次。例如, PDCCH1重复传输了4次, 其中, PDCCH1由TRP1、TRP2、TRP3、TRP4各传输了1次, 则该PDCCH1共重复传输了4次。

i. 第一PDCCH关联到多个第一CORESET, 且该多个CORESET中的每个CORESET所对应的TRP标识信息不同, 即每个CORESET对应一个TRP。

1. 该多个第一CORESET具有第一关联关系。例如, PDCCH1关联到TRP1上的CORESET#1, 还关联到TRP2上的CORESET#2, 则CORESET#1和CORESET#2具有第一关联关系。

2. 每个第一CORESET具有一个激活的TCI state。

3. 第一PDCCH的每次重复传输使用所关联的多个第一CORESET的TCI state。

ii. 第一PDCCH关联到一个第二CORESET, 且该一个第二CORESET具有多个激活的TCI state。可以理解, 第一PDCCH的每次重复传输使用的所关联的一个第二CORESET的一个TCI state, 即第一PDCCH的每次重复传输使用所关联的一个第二CORESET的多个TCI state中的一个。如, 第一PDCCH的每次重复传输使用的TCI state不同。

场景3 (第一PDCCH在多个TRP间重复传输, 且在至少一个TRP上重复传输的场景)

场景3为场景1和场景2的结合, 第一PDCCH在多个TRP之间重复传输, 并且在至少一个TRP上也重复传输。

例1: PDCCH1在TRP1上重复传输2次, 在TRP2上重复传输3次。

例2: PDCCH1在TRP1上重复传输1次, 在TRP2上重复传输4次。

可以理解, 第一PDCCH的每次重复传输使用所关联的至少一个第一CORESET的TCI state, 其中, 每个第一CORESET可以有至少一个TCI state。

1) 在至少一个第一CORESET中, 可以有一个第一CORESET对应一个TRP标识信息, 也可以有多个第一CORESET对应一个TRP标识信息。

2) 针对至少一个第一CORESET中的全部或部分第一CORESET, 该第一CORESET具有至少一个TCI state, 在该第一CORESET的所有TCI state中, 可以有一个TCI state对应一个TRP标识信息, 也可以有多个TCI state对应一个TRP标识信息, 本申请实施例对此不做限定。如此, 第一PDCCH的每次重复传输使用所关联的至少一个第一CORESET的各TCI state。

本申请实施例中, 一个第一CORESET满足以下至少一项:

上述一个第一CORESET的配置信息中不包括TRP标识信息,

上述一个第一CORESET的配置信息对应一个TRP标识信息,

上述一个第一CORESET的至少一个TCI状态信息对应相同的TRP标识信息,

上述一个第一CORESET的至少一个TCI状态信息对应不同的TRP标识信息;

需要说明的是, 上述一个第一CORESET的至少一个TCI状态信息对应相同的TRP标识信息是指:

上述一个第一CORESET的各个TCI状态信息均对应相同的TRP标识信息, 或者, 上述一个第一CORESET的所有TCI状态信息中, 至少两个TCI状态信息对应相同的TRP标识信息。同理, 上述一个第一CORESET的至少一个TCI状态信息对应不同的TRP标识信息是指: 上述一个第一CORESET的各个TCI状态信息均对应不同的TRP标识信息, 或者, 上述一个第一CORESET的所有TCI状态信息中, 至少两个TCI状态信息对应不同的TRP标识信息。

在本申请实施例中, 在上述第一PDCCH关联N个第一CORESET, 每个第一CORESET具有一个TCI状态信息或上述N个第一CORESET中的部分或全部第一CORESET具有多个TCI状态信息的情况下,

上述N个第一CORESET满足以下至少一项:

各个第一CORESET对应不同的TRP标识信息,

各个第一 CORESET 对应相同的 TRP 标识信息，
 上述 N 个第一 CORESET 中至少两个第一 CORESET 对应不同的 TRP 标识信息，
 上述 N 个第一 CORESET 中至少两个第一 CORESET 对应相同的 TRP 标识信息，
 上述 N 个第一 CORESET 中的至少一个第一 CORESET 对应 TCI 状态信息中的至少一个 TCI 状态信息对应相同的 TRP 标识信息（即上述 N 个第一 CORESET 中的部分或全部第一 CORESET 的 TCI 状态信息中的部分或全部 TCI 状态信息对应相同的 TRP 标识信息），
 上述 N 个第一 CORESET 中的至少一个第一 CORESET 对应 TCI 状态信息中的至少一个 TCI 状态信息对应不同的 TRP 标识信息（即上述 N 个第一 CORESET 中的部分或全部第一 CORESET 的 TCI 状态信息中的部分或全部 TCI 状态信息对应不同的 TRP 标识信息）。
 其中，N 为大于 1 的正整数。
 需要说明的是，上述对于第一 CORESET 需要满足的条件限定可以是预定义的，也可以是协议约定的，还可以是网络侧设备配置给 UE 的（例如，包含在下文描述第二预定规则中配置给 UE），本申请实施例对此不做限定。
 可选的，在本申请实施例中，在步骤 201 之前，本申请实施例提供的波束失败恢复方法还可以包括如下步骤：
 步骤 301：UE 确定用于测量的参考信号资源集合，该参考信号资源集合包括目标参考信号的资源。
 示例性的，当上述目标 PDCCH 包含多个第一 PDCCH，即上述目标 PDCCH 中包含多个重复传输的 PDCCH 时，上述用于测量的参考信号资源集合中可以包含每个重复传输的 PDCCH 对应的参考信号的资源。
 示例性的，上述用于测量的参考信号资源集合中除了包含目标 PDCCH 对应的目标参考信号的资源，还可以包含其他用于测量的参考信号的资源。
 示例性的，上述目标参考信号可以为 BFD RS，也可以为其他 RS，本申请实施例对此不作限定。
 示例性的，上述用于测量的参考信号资源集合可以为协议约定的，或网络侧设备配置给 UE 的。
 可选的，在本申请实施例中，网络侧设备可以直接向 UE 指示用于测量的参考信号资源集合。示例性的，如图 3 所示，在上述步骤 301 之前，本申请实施例提供的波束失败恢复方法还可以包括如下步骤：
 步骤 301a：网络侧设备向 UE 发送指示信息。
 步骤 301b：UE 从网络侧设备接收指示信息。
 结合上述步骤 301a 和步骤 301b，上述步骤 301 可以包括如下步骤 301c：
 步骤 301c：UE 根据上述指示信息，确定用于测量的参考信号资源集合。
 其中，上述指示信息指示用于测量的参考信号资源集合；该参考信号资源集合包括目标参考信号的资源；该目标参考信号用于波束失败检测。
 进一步可选的，在本申请实施例中，上述步骤 301a 可以包括如下步骤 301a1：
 步骤 301a1：网络侧设备根据第二预定规则，向 UE 发送指示信息。
 进一步可选的，在本申请实施例中，上述参考信号资源集合包括：上述第一 PDCCH 对应的第一参考信号资源组。示例性的，当上述目标 PDCCH 包含多个第一 PDCCH，即上述目标 PDCCH 中包含多个重复传输的 PDCCH 时，上述参考信号资源集合包括：每个第一 PDCCH 对应的第一参考信号资源组，即一个第一 PDCCH 对应一个第一参考信号资源组。
 进一步可选的，在本申请实施例中，在上述目标 PDCCH 还包括第二 PDCCH 的情况下，上述参考信号资源集合还包括：第二 PDCCH 对应的第二参考信号资源。
 进一步可选的，在本申请实施例中，网络侧设备可以直接向 UE 配置第一 PDCCH 对应的 BFD RS。
 例如，针对场景 1，该 BFD RS 与第一 PDCCH 是 QCL 的。
 进一步可选的，在本申请实施例中，上述第一参考信号资源组中的参考信号资源满足以下至少一项：
 若上述第一 PDCCH 的 K 次传输对应上述第一参考信号资源组中的 K 个参考信号资源，且每个参考信号资源对应一个 TCI 状态信息，则上述 K 个参考信号资源对应的 K 个 TCI 状态信息与上述 K 次传输的 K 个 TCI 状态信息一一对应且相同；
 若上述第一 PDCCH 的 K 次传输对应上述第一参考信号资源组中的一个参考信号资源，且上述一个参考信号资源对应 K 个 TCI 状态信息，则上述一个参考信号资源对应的 K 个 TCI 状态信息与上述 K 次传输的 K 个 TCI 状态信息一一对应且相同；
 若上述第一 PDCCH 的 K 次传输对应上述第一参考信号资源组中的至少一个参考信号资源，且上述至少一个参考信号资源中的每个参考信号资源对应至少一个 TCI 状态信息，则上述至少一个参考信号资源对应的所有 TCI 状态信息与上述 K 次传输的 K 个 TCI 状态信息一一对应且相同。
 需要说明的是，上述对于上述第一参考信号资源组中的参考信号资源需要满足的条件限定可以是预定义的，也可以是协议约定的，还可以是网络侧设备配置给 UE 的（例如，包含在上述第二预定规则中配置给 UE），本申请实施例对此不做限定。
 示例性的，针对上述 K 次传输的 K 个 TCI 状态信息，可以包含以下内容：
 在上述第一 PDCCH 关联 N 个第一 CORESET，且每个第一 CORESET 具有一个 TCI 状态信息的情况下，上述 K 次传输的 K 个 TCI 状态信息包括：每个第一 CORESET 的 TCI 状态信息；
 在上述第一 PDCCH 关联一个第一 CORESET，且上述一个第一 CORESET 具有多个 TCI 状态信息的情况下，上述 K 次传输的 K 个 TCI 状态信息包括：上述一个第一 CORESET 的各个 TCI 状态信息；
 在上述第一 PDCCH 关联 N 个第一 CORESET，且上述 N 个第一 CORESET 中的至少一个第一 CORESET 具有多个 TCI 状态信息的情况下，上述 K 次传输的 K 个 TCI 状态信息包括：每个第一 CORESET 的各个 TCI 状态信息。
 需要说明的是，上述对于上述 K 次传输的 K 个 TCI 状态信息需要满足的条件限定可以是预定义的，也可以是协议约定的，还可以是网络侧设备配置给 UE 的（例如，包含在上述第二预定规则中配置给 UE），本申请实施例对此不做限定。
 示例性的，以目标参考信号为 BFD RS 为例，针对上述场景 1，在第一 PDCCH 对应的一组 BFD RS 中，每个 BFD RS 资源的 TCI state 与场景 1 中第一 PDCCH 的每次重复传输的 TCI state 相同。例如，BFD RS 资源 1 与第一 PDCCH 的第一次传输是 QCL 的，BFD RS 资源 2 与第一 PDCCH 的第二次传输是 QCL 的。针对上述场景 2i，在第一 PDCCH 对应的一组 BFD RS 中，每个 BFD RS 资源与场景 2i 中具有第一关联关系的多个第一 CORESET 中的一个第一 CORESET 是 QCL 的。例如，BFD RS 资源 1 与 TRP1 上的 CORESET#1 是 QCL 的，BFD RS 资源 2 与 TRP2 上的 CORESET#2 是 QCL 的。

针对上述场景 2ii, 在第一 PDCCH 对应的一组 BFD RS 中, 每个 BFD RS 资源的 TCI state 与场景 2ii 中一个第二 CORESET 的一个 TCI state 信息相同。例如, BFD RS 资源 1 的 TCI state 信息与第二 CORESET 的第 1 个激活 TCI state 信息相同, BFD RS 资源 2 的 TCI state 信息与第二 CORESET 的第 2 个激活 TCI state 信息相同。

5 针对上述场景 3, 在第一 PDCCH 对应的一组 BFD RS 中, 至少一个 BFD RS 资源的 TCI state 与具有关联关系的多个第一 CORESET 中的至少一个第一 CORESET 的部分或全部 TCI state 中的一个 TCI state 相同。例如, BFD RS 资源 1 与 TRP1 上的 CORESET#1 是 QCL 的, BFD RS 资源 2 与 TRP2 上的 CORESET#2 是 QCL 的, BFD RS 资源 3 与 TRP2 上的 CORESET#3 是 QCL 的。又例如, BFD RS 资源 1 的 TCI state 与 CORESET#1 的第 1 个激活 TCI state 相同, 且该激活 TCI state 对应 TRP1, BFD RS 资源 2 的 TCI state 与 CORESET#1 的第 2 个激活 TCI state 相同, 且该激活 TCI state 也对应 TRP1, BFD RS 资源 3 与 CORESET#2 的 TCI state 相同, 且该 TCI state 对应 TRP2。

进一步可选的, 在本申请实施例中, 上述第一参考信号资源组中的参考信号资源为: 上述第一 PDCCH 的 K 次传输中每次传输所使用的 TCI 状态信息指示的源 RS 资源。

示例性的, 上述源 RS 资源可以包含以下至少一项:

15 在上述第一 PDCCH 关联 N 个第一 CORESET, 且每个第一 CORESET 具有一个 TCI 状态信息的情况下, 上述源 RS 资源包括: 每个第一 CORESET 的 TCI 状态信息指示的源 RS 资源中的部分或全部源 RS 资源;

20 在上述第一 PDCCH 关联一个第一 CORESET, 且上述一个第一 CORESET 具有多个 TCI 状态信息的情况下, 上述源 RS 资源包括: 上述一个第一 CORESET 的各个 TCI 状态信息指示的源 RS 资源中的部分或全部源 RS 资源;

在上述第一 PDCCH 关联 N 个第一 CORESET, 且上述 N 个第一 CORESET 中的至少一个第一 CORESET 具有多个 TCI 状态信息的情况下, 上述源 RS 资源包括: 每个第一 CORESET 的各个 TCI 状态信息指示的源 RS 资源中的部分或全部源 RS 资源。

25 需要说明的是, 上述对于上述源 RS 资源需要满足的条件限定可以是预定义的, 也可以是协议约定的, 还可以是网络侧设备配置给 UE 的 (例如, 包含在上述第二预定规则中配置给 UE), 本申请实施例对此不做限定。

示例性的, 上述部分源 RS 资源包括: 满足预定条件的 TCI 状态信息指示的源 RS 资源; 其中, 上述预定条件包括以下至少一项:

30 指示了互不相同的源 RS 的 TCI 状态信息, 预定 TCI 状态标识 (如, 低 TCI state id) 对应的 TCI 状态信息, 对应不同 TRP 标识信息的 TCI 状态信息,

测量性能满足预定性能条件 (如, 性能最佳) 的 TCI 状态信息,

上述 N 个第一 CORESET 中, 对应不同 TRP 标识信息的第一 CORESET 的 TCI 状态信息,

35 上述 N 个第一 CORESET 中, 对应低 CORESET ID 的第一 CORESET 的 TCI 状态信息;

上述 N 个第一 CORESET 中, 最近测量的第一 CORESET 的 TCI 状态信息,

上述 N 个第一 CORESET 中, 测量性能满足预定性能条件的第一 CORESET 的 TCI 状态信息。

示例性的, 上述预定条件可以为预定义的, 也可以是协议约定的, 还可以为网络侧设备提前配置给 UE 的, 本申请实施例对此不做限定。

示例性的, 上述 TCI 状态标识可以为 TCI 状态 ID。

40 示例性的, 针对场景 1, 第一 PDCCH 的 TCI state 的 QCL source RS 用于波束失败检测, 或者, 第一 PDCCH 的每次重复传输的 TCI state 的 QCL source RS 作为一组, 用于联合测量, 或者, 第一 PDCCH 的每次重复传输的 TCI state 中, 选择部分 TCI state 的 QCL source RS 作为一组, 用于联合测量。对于上述部分 TCI state 的 QCL source RS 的选择规则包括以下至少一项: a) 优先选择不同的 QCL source RS; b) 优先选择低 TCI state id 的 TCI state; c) 优先选择距离上一次测量的时间最近的 TCI state; d) 优先选择

45 测量性能优的 TCI state。

针对上述场景 2i, 上述多个第一 CORESET 的 TCI state 中的 QCL source RS 作为一组, 用于联合测量; 或者, 从上述多个第一 CORESET 中, 选择部分 CORESET 的 TCI state 中的 QCL source RS 中作为一组, 用于联合测量。进一步的, 上述部分 CORESET 的选择规则包括以下至少一项: i. 上述多个第一 CORESET

50 中, 对应相同 TRP 标识信息的第一 CORESET 具有第二关联关系, 从具有第二关联关系的第一 CORESET 中选择至少一个 CORESET; ii. 优先选择低 CORESET-ID 的第一 CORESET; iii. 优先选择距离上一次测量的时间最近的第一 CORESET; iv. 优先选择测量性能优的第一 CORESET。

针对场景 2ii 中, 上述一个第二 CORESET 的多个 TCI state 中的 QCL source RS 作为一组, 用于联合测量; 或者, 从上述一个第二 CORESET 的多个 TCI state 中, 选择部分 TCI state 中的 QCL source RS 作为一组, 用于联合测量。进一步的, 上述的部分 TCI state 的选择规则包括以下至少一项: i. 上述第二 CORESET 的多个 TCI state 中, 根据第三关联关系划分为 TCI state 组 (例如, 对应相同 TRP 标识信息的 TCI state 具有第三关联关系), 从具有第三关联关系的 TCI state 中选择至少一个 TCI state; ii. 优先选择低 TCI state id 的 TCI state; iii. 优先选择距离上一次测量的时间最近的 TCI state; iv. 优先选择测量性能优的 TCI state。

60 针对场景 3, 第一 PDCCH 的每次重复传输使用所关联的至少一个第一 CORESET 的 TCI state, 其中, 每个第一 CORESET 可以有至少一个 TCI state。在该场景 3 中, 可以将第一 PDCCH 关联的多个 CORESET 的全部 TCI state 中的 QCL source RS 作为一组, 用于联合测量, 或者, 选择部分 TCI state 中的 QCL source RS 作为一组, 用于联合测量。上述部分 TCI state 的选择规则同前。

可选的, 在本申请实施例中, 在上述步骤 201 之后, 本申请实施例提供的波束失败恢复方法还可以包括以下步骤:

65 步骤 302: UE 确定上述第一参考信号资源组的测量结果。

进一步可选的, 在本申请实施例中, 上述第一参考信号资源组的测量结果包括以下至少一项:

上述第一参考信号资源组中的每个参考信号资源的测量结果;

对至少一个第一参考信号资源中的各个第一参考信号资源的测量结果进行合并后得到的联合测量结果;

70 上述至少一个第二参考信号资源中的各个第二参考信号资源的测量结果;

对至少一个第二参考信号资源中的各个第二参考信号资源的测量结果进行合并后得到的联合测量结果

果。

其中,上述至少一个第一参考信号资源为上述第一参考信号资源组中的至少一个参考信号资源;上述至少一个第二参考信号资源为上述第一参考信号资源组中的至少一个参考信号资源,每个第二参考信号资源对应一个或多个TCI状态信息。应注意的是,上述第一参考信号资源可以与第二参考信号资源相同,也可以不同,本申请实施例对此不做限定。

示例性的,上述第一参考信号资源组中的每个参考信号资源的测量结果是指:分别对上述第一参考信号资源组中的每个参考信号资源上的参考信号进行测量后得到的测量结果。即将第一PDCCH的每次重复传输对应的测量结果作为一次测量结果。

示例性的,上述至少一个第二参考信号资源中的全部或部分第二参考信号资源对应一个TCI状态信息。当任一第二参考信号资源对应一个TCI状态信息,则该任一第二参考信号资源使用对应的一个TCI状态信息时的测量结果为该任一第二参考信号资源的测量结果。

举例说明的,假设一组BFD RS包括4个BFD RS资源,分别为BFD RS资源1、BFD RS资源2、BFD RS资源3、BFD RS资源4。其中,BFD RS资源1和BFD RS资源2分别对应一个TCI state, BFD RS资源3对应两个TCI state (TCI state1和TCI state2), BFD RS资源4对应三个TCI state (TCI state3、TCI state4和TCI state5)。此时, BFD RS资源1和BFD RS资源2对应的测量结果分别为使用对应TCI state时的测量结果, BFD RS资源3对应的测量结果包括以下至少一项: BFD RS资源3使用TCI state1时对应的测量结果1, BFD RS资源3使用TCI state2时对应的测量结果2, 测量结果1和测量结果2的联合测量结果;同理, BFD RS资源4对应的测量结果包括以下至少一项: BFD RS资源4使用TCI state3时对应的测量结果3, BFD RS资源4使用TCI state4时对应的测量结果4, BFD RS资源4使用TCI state5时对应的测量结果5, 测量结果3、测量结果4和测量结果5中的至少两个的联合测量结果。

需要说明的是,上述第一参考信号资源组的测量结果的确定规则可以是协议约定的,也可以网络侧设备配置的。

示例性的,在一个第二参考信号资源对应多个TCI状态信息的情况下,上述一个第二参考信号资源的测量结果包括以下至少一项:

上述一个第二参考信号资源使用M个第一TCI状态信息中的每个第一TCI状态信息时的测量结果;将上述一个第二参考信号资源使用M个第一TCI状态信息中的每个第一TCI状态信息时的测量结果进行合并后得到的联合测量结果。

其中,上述M个第一TCI状态信息为上述一个第二参考信号资源对应的多个TCI状态信息中的至少一个TCI状态信息,M为正整数。

示例性的,上述M个第一TCI状态信息为满足第一条件的TCI状态信息;其中,上述第一条件包括:上述一个第二参考信号资源对应的所有TCI状态信息,或者,上述一个第二参考信号资源对应的多个TCI状态信息中对应相同的TRP标识信息的TCI状态信息。

示例性的,将每个TRP上第一PDCCH的全部或部分重复传输对应的测量结果合并作为一次联合测量结果;或,将所有或部分TRP对应的联合测量结果再次合并作为一次联合测量结果。

示例性的,上述第一参考信号资源为满足第二条件的参考信号资源;其中,上述第二条件包括:上述第一参考信号资源组中的所有参考信号资源,或者,上述第一参考信号资源组中对应相同的TRP标识信息的参考信号资源(即同一TRP对应的全部或部分参考信号资源)。

进一步可选的,在本申请实施例中,在上述步骤202之前,本申请实施例提供的波束失败恢复方法还可以包括以下步骤:

步骤302a:若上述第一参考信号资源组的测量结果满足第一预设条件,则确定发生波束失败事件。

示例性的,若上述第一参考信号资源组的测量结果对应的所有测量结果(单次传输的测量结果和/或多次传输的联合测量结果)均小于或等于预定门限,则确定发生波束失败事件;或者,若上述第一参考信号资源组的测量结果对应的部分测量结果均小于或等于预定门限,则确定发生波束失败事件。

进一步可选的,在本申请实施例中,在上述目标PDCCH还包括第二PDCCH的情况下,在上述步骤202之前,本申请实施例提供的波束失败恢复方法还可以包括以下步骤:

步骤302b:若上述第一参考信号资源组的测量结果和上述第二PDCCH对应的目标参考信号资源的测量结果均满足第二预设条件,则确定发生波束失败事件。

示例性的,当重复传输的第一PDCCH对应的测量结果(包括以下至少一项:第一PDCCH对应的每个参考信号资源的测量结果,每个参考信号资源使用每个TCI state的测量结果,以及各种联合测量结果)与非重复传输的第二PDCCH的测量结果(包括:第二PDCCH对应的参考信号资源的测量结果)均小于或等于预设门限时,或,用于测量的参考信号资源集合中包含的用于重复传输的第一PDCCH对应的测量结果以及用于非重复传输的第二PDCCH的测量结果均小于或等于预设门限时,则确定发生波束失败事件。

示例性的,UE高层可以根据用于判断波束失败的计数器和/或定时器,确定是否发生波束失败,即当计数器的计数大于或等于预定数值和/或定时器超时的情况下,则确定发生波束失败。其中,上述的用于判断波束失败的计数器和/或定时器用于统计波束失败实例(Beam Failure Instance)的发生次数。

需要说明的是,上述第一预设条件和上述第二预设条件可以是协议约定的,也可以网络侧设备配置的。

可选的,在本申请实施例中,上述波束失败恢复请求包括Y个第三参考信号资源的信息;其中,上述第三参考信号资源用于波束失败恢复;上述Y个第三参考信号资源为X组候选波束参考信号资源中满足第三条件的候选波束参考信号资源;每一组候选波束参考信号资源包括至少一个候选波束参考信号资源,X、Y为正整数。

可选的,在本申请实施例中,网络侧设备可以为UE配置至少一组候选波束参考信号资源,每一组候选波束参考信号资源包括至少一个候选波束参考信号资源,该至少一组候选波束参考信号资源包括上述X组候选波束参考信号资源。

示例性的,网络侧设备可以为UE预配置X组候选波束参考信号资源(即X组candidate beam RS资源)。在一种示例中,每组candidate beam RS资源中的所有RS资源对应相同的TRP标识信息。在一种示例中,每组candidate beam RS资源与各场景中的CORESET或CORESET的各TCI state具有第四关联关系,例如,对应相同TRP标识信息的一组candidate beam RS资源和至少一个CORESET具有第四关联关系。

进一步可选的,在本申请实施例中,上述X组候选波束参考信号资源满足以下至少一项:第一资源条件,第二资源条件,第三资源条件。其中:

上述第一资源条件包括以下任一项:每组候选波束参考信号资源中的候选波束参考信号资源不对应

TRP 标识信息, 每组候选波束参考信号资源中的候选波束参考信号资源对应相同的 TRP 标识信息。

上述第二资源条件包括在上述第一 PDCCH 与 N 个第一 CORESET 关联的情况下的以下至少一项条件: 每组候选波束参考信号资源中的候选波束参考信号资源不对应 TRP 标识信息; 每组候选波束参考信号资源中的候选波束参考信号资源对应相同的 TRP 标识信息; 每组候选波束参考信号资源中的候选波束参考信号资源与上述 N 个第一 CORESET 中的至少一个第一 CORESET 相关联; 每组候选波束参考信号资源中的候选波束参考信号资源与上述 N 个第一 CORESET 中的至少一个第一 CORESET 对应相同的 TRP 标识信息; 每组候选波束参考信号资源中的候选波束参考信号资源与上述 N 个第一 CORESET 中的至少一个第一 CORESET 的至少一个 TCI 状态信息相关联; 每组候选波束参考信号资源中的候选波束参考信号资源与上述 N 个第一 CORESET 中的至少一个第一 CORESET 的至少一个 TCI 状态信息对应相同的 TRP 标识信息。

上述第三资源条件包括在上述第一 PDCCH 与一个第二 CORESET 关联的情况下的以下至少一项条件: 每组候选波束参考信号资源与上述一个第二 CORESET 的至少一个 TCI 状态信息关联; 每组候选波束参考信号资源与上述一个第二 CORESET 的至少一个 TCI 状态信息对应相同的 TRP 标识信息。

进一步可选的, 在本申请实施例中, 上述 Y 个第三参考信号资源为: 上述 X 组候选波束参考信号资源中的至少一组候选波束参考信号资源中的每组候选波束参考信号资源中满足第四条件的全部或部分候选波束参考信号资源; 或者, 上述 X 组候选波束参考信号资源中满足第五条件的全部或部分候选波束参考信号资源; 其中, $Y \leq X$ 。

示例性的, UE 可以通过测量上述 candidate beam RS 资源, 来确定第三 RS 资源 (即上述第三参考信号资源)。在一种示例中, 上述第三 RS 资源包括: 从每组 candidate beam RS 资源中选择满足预设条件的 RS 资源 (可在每组中都选择 1 个或多个第三 RS 资源, 第三 RS 资源取决于 candidate beam RS 资源组中的数量)。在另一种示例中, 上述第三 RS 资源包括: 从部分 candidate beam RS 资源组中选择满足预设条件的 RS 资源 (可以仅为 1 个第三 RS 资源, 无论 candidate beam RS 资源组中的数量是多少), 如, 从各组 candidate beam RS 资源中满足预设条件的 RS 资源中选择一个作为第三 RS 资源。

进一步可选的, 在本申请实施例中, 上述 Y 个第三参考信号资源满足以下至少一项: 第四资源条件,

第五资源条件, 第六资源条件, 其中:

上述第四资源条件包括: 每个第三参考信号资源对应一个 TRP 标识信息。

上述第五资源条件包括在上述第一 PDCCH 与 N 个第一控制资源集 CORESET 关联的情况下的以下至少一项条件: 每个第三参考信号资源不对应 TRP 标识信息; 每个第三参考信号资源对应相同的 TRP 标识信息; 每个第三参考信号资源对应上述 N 个第一 CORESET 中的至少一个第一 CORESET; 每个第三参考信号资源与上述 N 个第一 CORESET 中的至少一个第一 CORESET 对应相同的 TRP 标识信息; 每个第三参考信号资源对应上述 N 个第一 CORESET 的至少一个第一 CORESET 的至少一个 TCI 状态信息; 每个第三参考信号资源与上述 N 个第一 CORESET 的至少一个第一 CORESET 的至少一个 TCI 状态信息对应相同的 TRP 标识信息。

上述第六资源条件在上述第一 PDCCH 与一个第二 CORESET 关联的情况下包括以下至少一项条件, 每个第三参考信号资源对应上述一个第二 CORESET 的至少一个 TCI 状态信息; 每个第三参考信号资源与上述一个第二 CORESET 的至少一个 TCI 状态信息对应相同的 TRP 标识信息。

需要说明的是, 上述第一资源条件至上述第六资源条件可以是协议约定的, 也可以网络侧设备配置的。

进一步可选的, 在本申请实施例中, 上述第三参考信号资源的信息包括: 上述 X 组候选波束参考信号资源中与第三 CORESET 对应相同 TRP 标识信息的候选波束参考信号资源; 或者, 上述 X 组候选波束参考信号资源中与第三 CORESET 相关联的候选波束参考信号资源; 其中, 上述目标 PDCCH 还包括第二 PDCCH, 上述第二 PDCCH 不做重复传输, 上述第三 CORESET 为第二 PDCCH 对应的 CORESET。

示例性的, 第三 CORESET 与 N 个第一 CORESET 中的其中一个 CORESET 是属于同一 TRP 的。

示例性的, 当存在第二 PDCCH 对应的 CORESET (即存在无第一关联关系的 CORESET) 时, 上述第三参考信号资源包括与该第三 CORESET 对应相同 TRP 标识信息。如, 具有第一关联关系的 CORESET 的联合测量结果较好, 而无第一关联关系的 CORESET 的测量结果较差而被 UE 确定发生波束失败, 则需对该第三 CORESET 进行波束失败恢复, UE 选择并上报的第三参考信号资源与该第三 CORESET 对应相同的 TRP 标识信息。

需要说明的是, 上述第三参考信号资源需要满足的条件可以是协议约定的, 也可以网络侧设备配置的。

可选的, 在本申请实施例中, 上述步骤 202 可以包括如下步骤:

步骤 202a: UE 通过目标上行资源, 向网络侧设备上报告束失败恢复请求。

进一步的, 在上述步骤 202a 之后, 本申请实施例提供的波束失败恢复方法可以包括如下步骤 202b:

步骤 202b: 网络侧设备通过目标上行资源, 从 UE 接收波束失败恢复请求。

其中, 上述目标上行资源包括: PRACH 资源或承载 MAC CE 的资源或 PUCCH 资源。

进一步可选的, 在本申请实施例中, 在 $Y \geq 1$ 的情况下, 上述目标上行资源包括: 上述 Y 个第三参考信号资源中的各个第三参考信号资源对应的全部或部分 PRACH 资源; 在 $Y=1$ 的情况下, 上述目标上行资源包括: 上述一个第三参考信号资源对应的一个 PRACH 资源。

进一步可选的, 在本申请实施例中, 上述步骤 202a 之前, 本申请实施例提供的波束失败恢复方法可以包括如下步骤:

步骤 202a1: 在上述目标上行资源包括 PRACH 资源的情况下, UE 确定上述 PRACH 资源对应的 TRP 标识信息。

步骤 202a2: 在上述目标上行资源包括 PRACH 资源的情况下, 网络侧设备确定上述 PRACH 资源对应的 TRP 标识信息。

示例性的, 上述步骤 202a1 以及步骤 202a2 可以包括如下内容: 按照第一预定规则, 确定上述 PRACH 资源对应的 TRP 标识信息。

其中, 上述第一预定规则包括以下任一项:

上述第三参考信号资源与其对应的 PRACH 资源对应相同 TRP 标识信息;

上述 PRACH 资源可以对应预设的 TRP 标识信息;

上述 PRACH 资源可以对应任一 TRP 标识信息;

上述 PRACH 资源可以对应全部 TRP 标识信息。

需要说明的是, 上述第一预定规则可以为预定义的, 也可以为协议约定的, 还可以是网络侧设备提前配置给 UE 的, 本申请实施例对此不作限定。

示例性的,在存在多个第三参考信号资源时,可以使用与其一一对应的多个 PRACH 资源的全部或部分 PRACH 资源来上报波束失败恢复请求。例如,存在 3 个第三参考信号资源(RS 资源 1、RS 资源 2、RS 资源 3)时,RS 资源 1 对应 PRACH 资源 1,RS 资源 2 对应 PRACH 资源 2,RS 资源 3 对应 PRACH 资源 3;或者,RS 资源 1 和 RS 资源 2 对应 PRACH 资源 1,RS 资源 3 对应 PRACH 资源 3。此时,可以使用这 3 个 RS 资源对应的全部 PRACH 资源或者部分 PRACH 资源发送波束失败恢复请求。所使用的 PRACH 资源与相对应的 RS 资源对应相同的 TRP 标识信息。

示例性的,当仅有一个第三参考信号资源时,使用与其对应的一个 PRACH 资源。

示例性的,UE 可以根据第三参考信号所在候选参考信号资源组对应的 TRP 标识信息,来确定上述 PRACH 资源发给哪个 TRP,或者说确定所选 PRACH 资源对应的 TRP 标识信息。

进一步可选的,在本申请实施例中,在上述目标上行资源包括承载 MAC CE 的资源或 PUCCH 资源的情况下,上述目标上行资源携带如下至少一项信息:

上述 Y 个第三参考信号资源的信息;

发生波束失败事件的 TRP 标识信息;

上述 Y 个第三参考信号资源对应的 TRP 标识信息。

进一步可选的,在本申请实施例中,上述步骤 202a 之前,本申请实施例提供的波束失败恢复方法可以包括如下步骤:

步骤 202a2: UE 在上述目标上行资源包括承载 MAC CE 的资源的情况下,若没有可用的上行授权,则向目标 TRP 发送调度请求,上述调度请求用于请求可用的上行授权。

示例性的,上述目标 TRP 为:上述 Y 个第三参考信号资源对应的全部或部分 TRP,或者,上述网络侧设备为上述 UE 配置的全部 TRP 或任一 TRP。

示例性的,UE 在上述目标上行资源包括承载 MAC CE 的资源的情况下,若存在可用的上行授权,则直接使用可用的上行授权。

如图 4 所示,在上述步骤 202 之后,本申请实施例提供的波束失败恢复方法还可以包括如下步骤:

步骤 301: 网络侧设备通过 H 个第四 CORESET,向 UE 发送波束失败恢复响应。

步骤 302: UE 通过 H 个第四 CORESET,从上述网络侧设备接收波束失败恢复响应。

其中,H 为正整数。

可选的,在本申请实施例中,网络侧设备可以为 UE 配置至少一个第四 CORESET,该第四 CORESET 用于承载该波束失败恢复响应,上述至少一个第四 CORESET 包括所述 H 个第四 CORESET。可以理解的是,网络侧设备可以为 UE 配置至少一个用于承载波束失败恢复响应的 CORESET,其中的全部或部分第四 CORESET 作为第四 CORESET。或者,网络侧设备仅配置一个用于承载波束失败恢复响应的 CORESET。

可选的,在本申请实施例中,上述 H 个第四 CORESET 满足以下至少一项:

上述 H 个第四 CORESET 中的各个第四 CORESET 与上述 X 组候选波束参考信号资源中的每组候选波束参考信号资源一一对应关联;

上述 H 个第四 CORESET 中的各个第四 CORESET 对应的 TRP 标识信息与上述 X 组候选波束参考信号资源中的每组候选波束参考信号资源对应的 TRP 标识信息一一对应且相同;

上述 H 个第四 CORESET 中的至少一个第四 CORESET 中的各个第四 CORESET 与上述 Y 个第三参考信号资源中的每个第三参考信号资源是一一对应且准共址 QCL 的;

上述 H 个第四 CORESET 中的至少一个第四 CORESET 中的各个第四 CORESET 与上述 Y 个第三参考信号资源中的每个第三参考信号资源一一对应关联;

上述 H 个第四 CORESET 中的至少一个第四 CORESET 中的各个第四 CORESET 与上述 Y 个第三参考信号资源中的每个第三参考信号资源对应的 TRP 标识信息一一对应且相同。

示例性的,在网络侧设备可以为 UE 配置至少一个用于承载波束失败恢复响应的 CORESET 时,H 个第四 CORESET 中的每个第四 CORESET 与每组 candidate beam RS 资源具有第五关联关系,即 H 与 X 相同。例如,具有第五关联关系的用于承载波束失败恢复响应的第四 CORESET 与一组 candidate beam RS 资源对应相同的 TRP 标识信息,即每个第四 CORESET 与对应 candidate beam RS 资源组对应相同的 TRP 标识信息。

示例性的,全部第四 CORESET 或部分第四 CORESET 与其上报的第三参考信号资源的各参考信号资源是 QCL 的。比如,UE 上报了 2 个第三参考信号资源,这 2 个第三参考信号资源分别与 2 个第四 CORESET 中的每个第四 CORESET 是 QCL 的。又比如,UE 上报了 1 个第三参考信号资源,则只有 1 个第四 CORESET 与这个第三参考信号资源是 QCL 的。

示例性的,在网络侧设备配置一个用于承载波束失败恢复响应的 CORESET 时,UE 可以根据这个 CORESET 的 QCL 信息,监听该 CORESET。

进一步可选的,在本申请实施例中,在 H 等于 1 的情况下,上述步骤 301 可以包括如下步骤:

步骤 301a: UE 根据上述一个第四 CORESET 的 QCL 信息,监听 CORESET。

其中,上述一个第四 CORESET 满足以下至少一项:

上述一个第四 CORESET 与上述 X 组候选波束参考信号资源中的一组候选波束参考信号资源相关联;

上述一个第四 CORESET 与上述 X 组候选波束参考信号资源中的一组候选波束参考信号资源对应相同的 TRP 标识信息;

上述一个第四 CORESET 与上述 Y 个第三参考信号资源中的一个第三参考信号资源是准共址 QCL 的;

上述一个第四 CORESET 与上述 Y 个第三参考信号资源中的一个第三参考信号资源相关联;

上述一个第四 CORESET 与上述 Y 个第三参考信号资源中的一个第三参考信号资源对应相同的 TRP 标识信息;

上述一个第三参考信号资源可以是,与上述一个第四 CORESET 相关联的一组候选波束参考信号资源的第三参考信号资源,或与上述一个第四 CORESET 对应相同 TRP 标识信息的一组候选波束参考信号资源的第三参考信号资源,或上述 Y 个第三参考信号资源的任一第三参考信号资源。

示例性的,在 H=1 时,上述第四 CORESET 可以满足以下至少一项:1)与 X 组候选波束参考信号资源中的一组候选波束参考信号资源相关联,2)与 X 组候选波束参考信号资源中的一组候选波束参考信号资源对应相同 TRP 标识,3)与上述 1)或 2)中关联的候选波束参考信号资源组中的第三 RS 是 QCL 的,3)根据 X 组候选波束参考信号资源中选择的 Y 个第三 RS,确定第四 CORESET 的 TCI,比如任选一个第三 RS,或者使用全部第三 RS,4)在 Y=1 时,根据这唯一的第三 RS 确定第四 CORESET 的 TCI。

示例性的,在网络侧设备配置一个用于承载波束失败恢复响应的 CORESET 时,该 CORESET 与

至少一组 candidate beam RS 中的一组 candidate beam RS 具有第六关联关系。该 CORESET 与 UE 从与其关联的 candidate beam RS 中选择的第三 RS(第三参考信号资源)是 QCL 的,如此,便可确定出该 CORESET 的一个监听方向,从而监听该 CORESET。

示例性的,在网络侧设备配置一个用于承载波束失败恢复响应的 CORESET 时,UE 可以根据从各组 candidate beam RS 中选择的第三参考信号资源的 TCI state,监听该 CORESET。如此,可以确定出该 CORESET 的多个监听方向,此时,这些监听方向上都需要监听。如,UE 可以在所有第三参考信号的波束方向上监听该 CORESET。

示例性的,在网络侧设备配置一个用于承载波束失败恢复响应的 CORESET,且 $Y=1$ 时,该 CORESET 与这个第三参考信号是 QCL 的,此时,UE 可以根据这个第三参考信号的 TCI state,监听该 CORESET。需要说明的是,上述 H 个第四 CORESET 的确定规则以及 H 个第四 CORESET 需要满足的条件可以是协议约定的,也可以网络侧设备配置的。

示例性的,网络侧设备还可以为 UE 配置上述 H 个第四 CORESET 的确定规则。该确定规则用于指示上述 H 个第四 CORESET 满足上文对于 H 个第四 CORESET 所做的任一条件限定,此处不再赘述。

可选的,在本申请实施例中,上述步骤 301 可以包括如下步骤:

步骤 301b: UE 根据目标第三参考信号资源的 TCI 状态信息,监听上述第四 CORESET。

其中,上述目标第三参考信号资源为上述 Y 个第三参考信号资源中的至少一个第三参考信号资源。

进一步可选的,在本申请实施例中,上述目标第三参考信号资源满足以下至少一项:

上述 Y 个第三参考信号资源中的全部或部分参考信号资源;

上述 Y 个第三参考信号资源中信号质量最好的参考信号资源;

上述 Y 个第三参考信号资源中对应具有预设组标识的候选波束参考信号资源组的第三参考信号资源;

上述 Y 个第三参考信号资源中对应具有预设资源索引的第三参考信号资源。

示例性的,根据协议约定或者网络侧设备的配置信息所确定的规则还可以用于指示 UE 根据目标第三参考信号资源的 TCI 状态信息监听第四 CORESET;该确定规则还用于指示目标第三参考信号资源需要满足以下至少一项:

上述 Y 个第三参考信号资源中的全部或部分参考信号资源;

上述 Y 个第三参考信号资源中信号质量最好的参考信号资源;

上述 Y 个第三参考信号资源中对应具有预设组标识的候选波束参考信号资源组的第三参考信号资源;

上述 Y 个第三参考信号资源中对应具有预设资源索引的第三参考信号资源。

需要说明的是,上述目标第三参考信号资源需要满足的条件可以是协议约定的,也可以网络侧设备配置的。

本申请实施例提供了另一种波束失败恢复方法,结合上述内容,如图 5 所示,本申请实施例提供的波束失败恢复方法可以包括如下步骤 401:

步骤 401: 波束失败恢复装置确定目标载体的波束信息。

其中,上述目标载体包括以下至少一项: CORESET,信道,参考信号。

需要说明的是,上述的 CORESET 可以为任意 CORESET,也可以为与第三参考信号资源相关的特定 CORESET,同理,上述信道可以为任意信道,也可以为与第三参考信号资源相关的特定信道,上述参考信号可以为任意参考信号,也可以为与第三参考信号资源相关的特定参考信号,本申请实施例对此不做限定。

需要说明的是,上述波束失败恢复装置重配置目标载体的波束信息的过程,是在 UE 向网络侧设备上报波束失败恢复请求,网络侧设备接收请求后发送响应之后执行的。如,上述步骤 401 是在上述步骤 301 和步骤 302 之后执行的。

示例性的,上述目标载体可以为下行信号或者上行信号,当目标载体为下行信道或上行参考信号时,该目标载体的波束信息可以称为 TCI 状态信息或 QCL 信息,当目标载体为上行信道或上行参考信号时,该目标载体的波束信息可以称为空间关系信息。

进一步可选的,在本申请实施例中,上述步骤 401 可以包括如下步骤:

步骤 401a1: 波束失败恢复装置根据每个第三参考信号资源的 TCI 状态信息,确定与每个第三参考信号资源相关联的目标载体的波束信息。

和/或,

步骤 401a2: 波束失败恢复装置根据上述第三参考信号资源的 TCI 状态信息,确定与每个第三参考信号资源对应相同 TRP 标识信息的目标载体的波束信息。

示例性的,若上述第一 PDCCH 关联 N 个第一 CORESET 的情况下,UE 可以将 Y 个第三参考信号资源中的各个第三参考信号资源关联的第一 CORESET 的 TCI 状态信息,分别更改为该第一 CORESET 关联的第三参考信号资源的 TCI 状态信息;或者,若第一 PDCCH 关联一个第二 CORESET,则将上述一个第二 CORESET 中与上述 Y 个第三参考信号资源关联的 TCI 状态信息,分别更改为与该 TCI 状态信息关联的第三参考信号资源的 TCI 状态信息;或者,在上述目标载体包括 CORESET、且 $Y=1$ 的情况下,将上述与这一个第三参考信号资源相关联的第一 CORESET 和上述与这一个第三参考信号资源相关联的第二 CORESET 的 TCI 状态信息,均更改为上述一个第三参考信号资源的 TCI 状态信息。上述的相关联,还可以理解为,第三参考信号资源与至少一个 CORESET 对应相同 TRP 标识信息,或者第三参考信号资源的 TCI 状态信息与至少一个 CORESET 的至少一个 TCI 状态信息对应相同 TRP 标识信息。

进一步可选的,在本申请实施例中,上述步骤 401 可以包括如下步骤:

步骤 401b: 在 $Y=1$ 的情况下,波束失败恢复装置根据上述第三参考信号资源的 TCI 状态信息,确定目标载体的波束信息;上述目标载体包括:上述网络侧设备配置的所有 TRP 标识信息对应的信道,即网络侧设备配置在所有小区所有 TRP 上的所有信道。

进一步可选的,在本申请实施例中,上述步骤 401 可以包括如下步骤:

步骤 401c: 波束失败恢复装置根据每个第三参考信号资源的 TCI 状态信息,确定上述目标载体的至少一个第一波束信息。

其中,上述至少一个第一波束信息满足以下任一项:

上述至少一个第一波束信息与上述第三参考信号资源相关联;

上述至少一个第一波束信息与上述第三参考信号资源的 TCI 状态信息相关联;

上述至少一个第一波束信息与上述第三参考信号资源对应相同 TRP 标识信息;

上述至少一个第一波束信息与上述第三参考信号资源的 TCI 状态信息对应相同 TRP 标识信息。

示例性的,在上述目标载体包括信道的情况下,波束失败恢复装置可以将上述 Y 个第三参考信号资源中的各个第三参考信号资源对应的 TRP 上的信道的 TCI 状态信息,分别更改为与该信道对应相同 TRP 标识信息的第三参考信号资源的 TCI 状态信息;和/或,在上述信道的 TCI 状态信息包括目标 PDSCH 的多个 TCI 状态信息中的 Y 个 TCI 状态信息,且上述目标 PDSCH 中的 Y 个 TCI 状态信息与上述 Y 个第三参考信号资源中的各个第三参考信号资源一一对应相同 TRP 标识信息的情况下,将上述目标 PDSCH 中的 Y 个 TCI 状态信息,分别更改为与该 TCI 状态信息对应相同 TRP 标识信息的第三参考信号资源的 TCI 状态信息。

示例性的,在 Y=1、上述信道的 TCI 状态信息包括目标 PDSCH 的一个 TCI 状态信息、且上述一个 TCI 状态信息与上述一个第三参考信号资源的 TCI 状态信息对应的 TRP 标识信息相同的情况下,将上述一个 TCI 状态信息更改为上述一个第三参考信号资源的 TCI 状态信息。

示例性的,波束失败恢复装置可以将与第三参考信号资源具有第四关联关系的 CORESET 的 TCI state,改为使用该第三参考信号资源的 TCI state。即,使用第三参考信号的 TCI state 接收与其具有第四关联关系的 CORESET。此外,与第三参考信号资源对应相同 TRP 标识信息的其它信道(PDSCH、PUCCH、PUSCH 等)的波束信息,也可以根据第三参考信号资源的 TCI state 信息来确定。

示例性的,在 Y=1(即仅上报一个第三参考信号)的情况下,仅将与该一个第三参考信号资源具有第六关联关系的 CORESET 的 TCI state,改为使用该一个第三参考信号资源的 TCI state。即,使用该一个第三参考信号资源的 TCI state,接收与其具有第六关联关系的 CORESET。

示例性的,在 Y=1(即仅上报一个第三参考信号)的情况下,将所有 CORESET 的 TCI state 改为该一个第三参考信号资源的 TCI state。即,使用该一个第三参考信号资源的 TCI state,接收所有 CORESET。

示例性的,针对网络调度的、且具有多个 TCI state 的 PDSCH,UE 可以将该 PDSCH 的各 TCI state 改为与该 TCI state 具有第七关联关系的第三参考信号资源的 TCI state。即,使用该第三参考信号资源的 TCI state,接收与其具有第七关联关系的 PDSCH。或者,仅将该 PDSCH 的 TCI state 中,与第三参考信号资源具有第七关联关系的 PDSCH 的 TCI state,改为使用该第三参考信号资源的 TCI state。即,使用该第三参考信号资源的 TCI state 和 PDSCH 的 TCI state 中与该第三参考信号资源没有第七关联关系的 TCI state,接收 PDSCH。应注意的是,上述的第七关联关系,是指:该 PDSCH 的某个 TCI state 与某个第三参考信号资源或者该第三参考信号资源的 TCI state 对应相同的 TRP 标识信息。

进一步可选的,在本申请实施例中,在上述目标 PDCCH 还包括第二 PDCCH、且上述目标载体为第三 CORESET 的情况下,上述步骤 401 可以包括如下步骤:

步骤 401c1:波束失败恢复装置根据与上述第三 CORESET 相关联的上述第三参考信号资源的 TCI 状态信息,确定上述第三 CORESET 的波束信息。

或者,

步骤 401c2:波束失败恢复装置根据与上述第三 CORESET 对应相同 TRP 标识信息的上述第三参考信号资源的 TCI 状态信息,确定上述第三 CORESET 的波束信息。

或者,

步骤 401c3:波束失败恢复装置根据与上述第一 PDCCH 关联的 CORESET 的 TCI 状态信息,确定上述第三 CORESET 的波束信息。

其中,上述第三 CORESET 为上述第二 PDCCH 对应的 CORESET。

示例性的,当存在第二 PDCCH 对应的 CORESET(即存在无第一关联关系的 CORESET,上述的第三 CORESET)时,波束失败恢复装置可以使用与该第三 CORESET 对应相同 TRP 标识信息的第三参考信号资源的 TCI state 接收该第三 CORESET。或,网络侧设备可以将该第三 CORESET 重配置为与其它 CORESET 具有第一关联关系,如,重配置为与第一 PDCCH 关联的 CORESET。

示例性的,在 Y=1(即仅上报一个第三参考信号)、且上述目标载体为第三 CORESET 的情况下,波束失败恢复装置可以将第三 CORESET 的 TCI 状态信息更改为该一个第三参考信号资源的 TCI 状态信息,或者,将上述第三 CORESET 的 TCI 状态信息更改为与上述第一 PDCCH 关联的 CORESET 的 TCI 状态信息。

需要说明的是,上述目标载体需要满足的条件可以是协议约定的,也可以网络侧设备配置的。此外,上述至少一个第一波束信息需要满足的条件可以是协议约定的,也可以网络侧设备配置的。

如此,通过对目标载体的 TCI 状态信息的重配置,从而对存在波束失败事件的波束进行恢复。

需要说明的是,本申请实施例提供的波束失败恢复方法,执行主体可以为波束失败恢复装置,或者,该波束失败恢复装置中的用于执行波束失败恢复装置的控制模块。示例性的,图 5 对应实施例中的波束失败恢复装置可以为 UE,也可以为网络侧设备,即 UE 和网络侧设备均会对目标载体的波束信息进行重配置。

图 6 为本申请实施例提供的一种波束失败恢复装置,如图 6 所示,该装置包括:确定模块 501 和发送模块 502,其中:确定模块 501,用于根据目标物理下行控制信道 PDCCH 对应的目标参考信号的测量结果,确定是否发生波束失败事件;上述目标 PDCCH 至少包括:重复传输 K 次的第一 PDCCH, $K \geq 2$;发送模块 502,用于向网络侧设备上报告束失败恢复请求。

可选的,上述确定模块 501 还用于确定用于测量的参考信号资源集合,上述参考信号资源集合包括上述目标参考信号的资源。

可选的,上述参考信号资源集合包括:上述第一 PDCCH 对应的第一参考信号资源组。

可选的,上述第一参考信号资源组中的参考信号资源满足以下至少一项:

若上述第一 PDCCH 的 K 次传输对应上述第一参考信号资源组中的 K 个参考信号资源、且每个参考信号资源对应一个 TCI 状态信息,则上述 K 个参考信号资源对应的 K 个 TCI 状态信息与上述 K 次传输的 K 个 TCI 状态信息一一对应且相同;

若上述第一 PDCCH 的 K 次传输对应上述第一参考信号资源组中的一个参考信号资源、且上述一个参考信号资源对应 K 个 TCI 状态信息,则上述一个参考信号资源对应的 K 个 TCI 状态信息与上述 K 次传输的 K 个 TCI 状态信息一一对应且相同;

若上述第一 PDCCH 的 K 次传输对应上述第一参考信号资源组中的至少一个参考信号资源、且上述至少一个参考信号资源中的每个参考信号资源对应至少一个 TCI 状态信息,则上述至少一个参考信号资源对应的所有 TCI 状态信息与上述 K 次传输的 K 个 TCI 状态信息一一对应且相同。

可选的,在上述第一 PDCCH 关联 N 个第一 CORESET、且每个第一 CORESET 具有一个 TCI 状态信息的情况下,上述 K 次传输的 K 个 TCI 状态信息包括:每个第一 CORESET 的 TCI 状态信息;

在上述第一 PDCCH 关联一个第一 CORESET、且上述一个第一 CORESET 具有多个 TCI 状态信息的情况下, 上述 K 次传输的 K 个 TCI 状态信息包括: 上述一个第一 CORESET 的各个 TCI 状态信息;

在上述第一 PDCCH 关联 N 个第一 CORESET、且上述 N 个第一 CORESET 中的至少一个第一 CORESET 具有多个 TCI 状态信息的情况下, 上述 K 次传输的 K 个 TCI 状态信息包括: 每个第一 CORESET 的各个 TCI 状态信息;

其中, N 为大于 1 的整数。

可选的, 上述装置, 还包括: 接收模块 503, 其中: 接收模块 503, 用于从网络侧设备接收指示信息; 确定模块, 具体用于根据接收模块接收的上述指示信息, 确定用于测量的参考信号资源集合。

可选的, 上述第一参考信号资源组中的参考信号资源为: 上述第一 PDCCH 的 K 次传输中每次传输所使用的 TCI 状态信息指示的源 RS 资源。

可选的, 在上述第一 PDCCH 关联 N 个第一 CORESET、且每个第一 CORESET 具有一个 TCI 状态信息的情况下, 上述源 RS 资源包括: 每个第一 CORESET 的 TCI 状态信息指示的源 RS 资源中的部分或全部源 RS 资源;

在上述第一 PDCCH 关联一个第一 CORESET、且上述一个第一 CORESET 具有多个 TCI 状态信息的情况下, 上述源 RS 资源包括: 上述一个第一 CORESET 的各个 TCI 状态信息指示的源 RS 资源中的部分或全部源 RS 资源;

在上述第一 PDCCH 关联 N 个第一 CORESET、且上述 N 个第一 CORESET 中的至少一个第一 CORESET 具有多个 TCI 状态信息的情况下, 上述源 RS 资源包括: 每个第一 CORESET 的各个 TCI 状态信息指示的源 RS 资源中的部分或全部源 RS 资源。

可选的, 上述一个第一 CORESET 满足以下至少一项:

上述一个第一 CORESET 的配置信息中不包括 TRP 标识信息,

上述一个第一 CORESET 的配置信息对应一个 TRP 标识信息,

上述一个第一 CORESET 的至少一个 TCI 状态信息对应相同的 TRP 标识信息,

上述一个第一 CORESET 的至少一个 TCI 状态信息对应不同的 TRP 标识信息,

在上述第一 PDCCH 关联 N 个第一 CORESET, 每个第一 CORESET 具有一个 TCI 状态信息或上述 N 个第一 CORESET 中的部分或全部第一 CORESET 具有多个 TCI 状态信息的情况下, 上述 N 个第一 CORESET 满足以下至少一项:

上述 N 个第一 CORESET 中至少一个第一 CORESET 对应不同的 TRP 标识信息,

上述 N 个第一 CORESET 中至少一个第一 CORESET 对应相同的 TRP 标识信息,

上述至少一个第一 CORESET 对应 TCI 状态信息中的至少一个 TCI 状态信息对应相同的 TRP 标识信息,

上述至少一个第一 CORESET 对应 TCI 状态信息中的至少一个 TCI 状态信息对应不同的 TRP 标识信息。

可选的, 上述部分源 RS 资源包括: 满足预定条件的 TCI 状态信息指示的源 RS 资源;

其中, 上述预定条件包括以下至少一项:

指示了互不相同的源参考信号的 TCI 状态信息,

预定 TCI 状态标识对应的 TCI 状态信息,

对应不同 TRP 标识信息的 TCI 状态信息,

测量性能满足预定性能条件的 TCI 状态信息,

上述 N 个第一 CORESET 中, 对应不同 TRP 标识信息的第一 CORESET 的 TCI 状态信息,

上述 N 个第一 CORESET 中, 对应低 CORESET ID 的第一 CORESET 的 TCI 状态信息;

上述 N 个第一 CORESET 中, 最近测量的第一 CORESET 的 TCI 状态信息,

上述 N 个第一 CORESET 中, 测量性能满足预定性能条件的第一 CORESET 的 TCI 状态信息。

可选的, 上述确定模块 501, 还用于确定上述第一参考信号资源组的测量结果。

可选的, 上述第一参考信号资源组的测量结果包括以下至少一项:

上述第一参考信号资源组中的每个参考信号资源的测量结果;

对至少一个第一参考信号资源中的各个第一参考信号资源的测量结果进行合并后得到的联合测量结果;

上述至少一个第二参考信号资源中的各个第二参考信号资源的测量结果;

对至少一个第二参考信号资源中的各个第二参考信号资源的测量结果进行合并后得到的联合测量结果。

其中, 上述至少一个第一参考信号资源为上述第一参考信号资源组中的至少一个参考信号资源; 上述至少一个第二参考信号资源为上述第一参考信号资源组中的至少一个参考信号资源, 每个第二参考信号资源对应一个或多个 TCI 状态信息。

可选的, 上述在一个第二参考信号资源对应多个 TCI 状态信息的情况下, 上述一个第二参考信号资源的测量结果包括以下至少一项:

上述一个第二参考信号资源使用 M 个第一 TCI 状态信息中的每个第一 TCI 状态信息时的测量结果;

将上述一个第二参考信号资源使用 M 个第一 TCI 状态信息中的每个第一 TCI 状态信息时的测量结果进行合并后得到的联合测量结果;

其中, 上述 M 个第一 TCI 状态信息为上述一个第二参考信号资源对应的多个 TCI 状态信息中的至少一个 TCI 状态信息。

可选的, 上述 M 个第一 TCI 状态信息为满足第一条件的 TCI 状态信息;

其中, 上述第一条件包括: 上述一个第二参考信号资源对应的所有 TCI 状态信息, 或者, 上述一个第二参考信号资源对应的多个 TCI 状态信息中对应相同的 TRP 标识信息的 TCI 状态信息。

可选的, 上述第一参考信号资源为满足第二条件的参考信号资源;

其中, 上述第二条件包括: 上述第一参考信号资源组中的所有参考信号资源, 或者, 上述第一参考信号资源组中对应相同的 TRP 标识信息的参考信号资源。

可选的, 上述确定模块 501, 还用于若上述第一参考信号资源组的测量结果满足第一预设条件, 则确定发生波束失败事件。

可选的, 上述目标 PDCCH 还包括第二 PDCCH, 第二 PDCCH 不做重复传输。

可选的, 上述目标 PDCCH 还包括第二 PDCCH, 第二 PDCCH 不做重复传输; 上述确定模块 501,

还用于若上述第一参考信号资源组的测量结果和上述第二PDCCH对应的目标参考信号资源的测量结果均满足第二预设条件,则确定发生波束失败事件。

可选的,上述波束失败恢复请求包括Y个第三参考信号资源的信息;其中,上述第三参考信号资源用于波束失败恢复;上述Y个第三参考信号资源为X组候选波束参考信号资源中满足第三条件的候选波束参考信号资源;每一组候选波束参考信号资源包括至少一个候选波束参考信号资源,Y为正整数。

可选的,上述X组候选波束参考信号资源满足以下至少一项:

第一资源条件,第二资源条件,第三资源条件;

其中,其中,上述第一资源条件包括以下任一项:每组候选波束参考信号资源中的候选波束参考信号资源不对应TRP标识信息,每组候选波束参考信号资源中的候选波束参考信号资源对应相同的TRP标识信息;

上述第二资源条件包括在上述第一PDCCH与N个第一控制资源集CORESET关联的情况下的以下至少一项条件:

每组候选波束参考信号资源中的候选波束参考信号资源不对应TRP标识信息;每组候选波束参考信号资源中的候选波束参考信号资源对应相同的TRP标识信息;每组候选波束参考信号资源中的候选波束参考信号资源与上述N个第一CORESET中的至少一个第一CORESET相关联;每组候选波束参考信号资源中的候选波束参考信号资源与上述N个第一CORESET中的至少一个第一CORESET对应相同的TRP标识信息;每组候选波束参考信号资源中的候选波束参考信号资源与上述N个第一CORESET中的至少一个第一CORESET的至少一个TCI状态信息相关联;每组候选波束参考信号资源中的候选波束参考信号资源与上述N个第一CORESET中的至少一个第一CORESET的至少一个TCI状态信息对应相同的TRP标识信息;

上述第三资源条件包括在上述第一PDCCH与一个第二CORESET关联的情况下的以下至少一项条件:每组候选波束参考信号资源与上述一个第二CORESET的至少一个TCI状态信息关联;每组候选波束参考信号资源与上述一个第二CORESET的至少一个TCI状态信息对应相同的TRP标识信息。

可选的,上述Y个第三参考信号资源为:

上述X组候选波束参考信号资源中的至少一组候选波束参考信号资源中的每组候选波束参考信号资源中满足第四条件的全部或部分候选波束参考信号资源;或者,

上述X组候选波束参考信号资源中满足第五条件的全部或部分候选波束参考信号资源;其中, $Y \leq X$ 。

可选的,上述Y个第三参考信号资源满足以下至少一项:

第四资源条件,第五资源条件,第六资源条件;

上述第四资源条件包括:每个第三参考信号资源对应一个TRP标识信息;

上述第五资源条件包括在上述第一PDCCH与N个第一CORESET关联的情况下的以下至少一项条件:每个第三参考信号资源不对应TRP标识信息;每个第三参考信号资源对应相同的TRP标识信息;每个第三参考信号资源对应上述N个第一CORESET中的至少一个第一CORESET;每个第三参考信号资源与上述N个第一CORESET中的至少一个第一CORESET对应相同的TRP标识信息;每个第三参考信号资源对应上述N个第一CORESET的至少一个第一CORESET的至少一个TCI状态信息;每个第三参考信号资源与上述N个第一CORESET的至少一个第一CORESET的至少一个TCI状态信息对应相同的TRP标识信息;

上述第六资源条件在上述第一PDCCH与一个第二CORESET关联的情况下包括以下至少一项条件:每个第三参考信号资源对应上述一个第二CORESET的至少一个TCI状态信息;每个第三参考信号资源与上述一个第二CORESET的至少一个TCI状态信息对应相同的TRP标识信息。

可选的,上述第三参考信号资源的信息包括:上述X组候选波束参考信号资源中与第三CORESET对应相同TRP标识信息的候选波束参考信号资源;或者,上述X组候选波束参考信号资源中与第三CORESET相关联的候选波束参考信号资源;

其中,上述目标PDCCH还包括第二PDCCH,上述第二PDCCH不做重复传输,上述第三CORESET为第二PDCCH对应的CORESET。

可选的,上述发送模块502,还用于通过目标上行资源,向网络侧设备上报告束失败恢复请求;其中,上述目标上行资源包括:PRACH资源或承载MAC CE的资源或PUCCH资源。

可选的,在 $Y \geq 1$ 的情况下,上述目标上行资源包括:上述Y个第三参考信号资源中的各个第三参考信号资源对应的全部或部分PRACH资源;

在 $Y=1$ 的情况下,上述目标上行资源包括:上述一个第三参考信号资源对应的一个PRACH资源。

可选的,上述确定模块501,还用于在上述目标上行资源包括PRACH资源的情况下,确定上述PRACH资源对应的TRP标识信息。

可选的,上述确定模块501,具体用于按照预定规则,确定上述PRACH资源对应的TRP标识信息;

其中,上述预定规则包括以下任一项:

上述第三参考信号资源与其对应的PRACH资源对应相同TRP标识信息;

上述PRACH资源可以对应预设的TRP标识信息;

上述PRACH资源可以对应任一TRP标识信息;

上述PRACH资源可以对应全部TRP标识信息。

可选的,在上述目标上行资源包括承载MAC CE的资源或PUCCH资源的情况下,上述目标上行资源携带如下至少一项信息:

上述Y个第三参考信号资源的信息;

发生波束失败事件的TRP标识信息;

上述Y个第三参考信号资源对应的TRP标识信息。

可选的,上述发送模块502,还用于在上述目标上行资源包括承载MAC CE的资源的情况下,若没有可用的上行授权,则向目标TRP发送调度请求,上述调度请求用于请求可用的上行授权。

可选的,上述目标TRP为:上述Y个第三参考信号资源对应的全部或部分TRP,或者,上述网络侧设备为上述UE配置的全部TRP或任一TRP。

可选的,上述接收模块503,还用于通过H个第四CORESET,从上述网络侧设备接收波束失败恢复响应,H为正整数。

可选的,上述H个第四CORESET满足以下至少一项:

上述H个第四CORESET中的各个第四CORESET与上述X组候选波束参考信号资源中的每组候选

波束参考信号资源一一对应关联;

上述H个第四CORESET中的各个第四CORESET对应的TRP标识信息与上述X组候选波束参考信号资源中的每组候选波束参考信号资源对应的TRP标识信息一一对应且相同;

上述H个第四CORESET中的至少一个第四CORESET中的各个第四CORESET与上述Y个第三参考信号资源中的每个第三参考信号资源是一一对应且准共址QCL的;

上述H个第四CORESET中的至少一个第四CORESET中的各个第四CORESET与上述Y个第三参考信号资源中的每个第三参考信号资源一一对应关联;

上述H个第四CORESET中的至少一个第四CORESET中的各个第四CORESET与上述Y个第三参考信号资源中的每个第三参考信号资源对应的TRP标识信息一一对应且相同。

可选的,在H等于1的情况下,上述接收模块,具体用于根据上述第四CORESET的QCL信息,监听CORESET。

上述一个第四CORESET满足以下至少一项:

上述一个第四CORESET与上述X组候选波束参考信号资源中的一组候选波束参考信号资源相关联;

上述一个第四CORESET与上述X组候选波束参考信号资源中的一组候选波束参考信号资源对应相同的TRP标识信息;

上述一个第四CORESET与上述Y个第三参考信号资源中的一个第三参考信号资源是准共址QCL的;

上述一个第四CORESET与上述Y个第三参考信号资源中的一个第三参考信号资源相关联;

上述一个第四CORESET与上述Y个第三参考信号资源中的一个第三参考信号资源对应相同的TRP标识信息;

上述一个第三参考信号资源为:与上述一个第四CORESET相关联的一组候选波束参考信号资源的第三参考信号资源,或与上述一个第四CORESET对应相同TRP标识信息的一组候选波束参考信号资源的第三参考信号资源,或上述Y个第三参考信号资源的任一第三参考信号资源。

可选的,上述接收模块503,还用于根据目标第三参考信号资源的TCI状态信息,监听上述第四CORESET;其中,上述目标第三参考信号资源为上述Y个第三参考信号资源中的至少一个第三参考信号资源。

可选的,上述目标第三参考信号资源满足以下至少一项:

上述Y个第三参考信号资源中的全部或部分参考信号资源;

上述Y个第三参考信号资源中信号质量最好的参考信号资源;

上述Y个第三参考信号资源中对应具有预设组标识的候选波束参考信号资源组的第三参考信号资源;

上述Y个第三参考信号资源中对应具有预设资源索引的第三参考信号资源。

可选的,上述确定模块501,还用于确定确定目标载体的波束信息;

其中,上述目标载体包括以下至少一项:控制资源集CORESET,信道,参考信号。

可选的,上述确定模块501,具体用于根据每个第三参考信号资源的TCI状态信息,确定与每个第三参考信号资源相关联的目标载体的波束信息;根据上述第三参考信号资源的TCI状态信息,确定与每个第三参考信号资源对应相同TRP标识信息的目标载体的波束信息。

可选的,在Y=1的情况下,上述确定模块501,具体用于根据上述第三参考信号资源的TCI状态信息,确定目标载体的波束信息;上述目标载体包括:上述网络侧设备配置的所有TRP标识信息对应的载体。

可选的,上述确定模块501,具体用于根据每个第三参考信号资源的TCI状态信息,确定上述目标载体的至少一个第一波束信息;

其中,上述至少一个第一波束信息满足以下任一项:

上述至少一个第一波束信息与上述第三参考信号资源相关联;

上述至少一个第一波束信息与上述第三参考信号资源的TCI状态信息相关联;

上述至少一个第一波束信息与上述第三参考信号资源对应相同TRP标识信息;

上述至少一个第一波束信息与上述第三参考信号资源的TCI状态信息对应相同TRP标识信息。

可选的,上述目标PDCCH还包括第二PDCCH,上述第二PDCCH不做重复传输;上述目标载体为第三CORESET,上述第三CORESET为上述第二PDCCH对应的CORESET;上述确定模块501,具体用于根据与上述第三CORESET相关联的上述第三参考信号资源的TCI状态信息,确定上述第三CORESET的波束信息;或者,根据与上述第三CORESET对应相同TRP标识信息的上述第三参考信号资源的TCI状态信息,确定上述第三CORESET的波束信息;或者,根据与上述第一PDCCH关联的CORESET的TCI状态信息,确定上述第三CORESET的波束信息。

本发明实施例提供的波束失败恢复装置,根据目标PDCCH对应的目标参考信号的测量结果,确定是否发生波束失败事件;上述目标PDCCH至少包括:重复传输K次的第一PDCCH,K ≥ 2 ;向网络侧设备上报波束失败恢复请求。如此,便可在支持PDCCH重复传输的场景下实现波束失败恢复。

图7为本申请实施例提供的一种波束失败恢复装置,如图7所示,该装置包括:发送模块601和接收模块602,其中:发送模块601,用于向UE发送指示信息,上述指示信息指示用于测量的参考信号资源集合;上述参考信号资源集合包括目标PDCCH对应的目标参考信号的资源;上述目标参考信号用于波束失败检测;上述目标PDCCH至少包括:重复传输K次的第一PDCCH,K ≥ 2 ;接收模块602,用于从UE接收波束失败恢复请求。

可选的,上述发送模块601,具体用于根据第二预定规则,向UE发送指示信息。

可选的,上述参考信号资源集合包括:上述第一PDCCH对应的第一参考信号资源组。

可选的,上述第二预定规则包括:

上述第一参考信号资源组中的参考信号资源满足以下至少一项:

若上述第一PDCCH的K次传输对应上述第一参考信号资源组中的K个参考信号资源,且每个参考信号资源对应一个TCI状态信息,则上述K个参考信号资源对应的K个TCI状态信息与上述K次传输的K个TCI状态信息一一对应且相同;

若上述第一PDCCH的K次传输对应上述第一参考信号资源组中的一个参考信号资源,且上述一个参考信号资源对应K个TCI状态信息,则上述一个参考信号资源对应的K个TCI状态信息与上述K次传输的K个TCI状态信息一一对应且相同;

若上述第一PDCCH的K次传输对应上述第一参考信号资源组中的至少一个参考信号资源,且上述至少一个参考信号资源中的每个参考信号资源对应至少一个TCI状态信息,则上述至少一个参考信号资源对

应的所有TCI状态信息与上述K次传输的K个TCI状态信息一一对应且相同。

可选的,上述第二预定规则包括以下至少一项:

在上述第一PDCCH关联N个第一CORESET、且每个第一CORESET具有一个TCI状态信息的情况下,上述K次传输的K个TCI状态信息包括:每个第一CORESET的TCI状态信息;

在上述第一PDCCH关联一个第一CORESET、且上述一个第一CORESET具有多个TCI状态信息的情况下,上述K次传输的K个TCI状态信息包括:上述一个第一CORESET的各个TCI状态信息;

在上述第一PDCCH关联N个第一CORESET、且上述N个第一CORESET中的至少一个第一CORESET具有多个TCI状态信息的情况下,上述K次传输的K个TCI状态信息包括:每个第一CORESET的各个TCI状态信息;

其中,N为大于1的整数。

可选的,上述第一参考信号资源组中的参考信号资源为:上述第一PDCCH的K次传输中每次传输所使用的TCI状态信息指示的源RS资源。

可选的,上述第二预定规则包括以下至少一项:

在上述第一PDCCH关联N个第一CORESET、且每个第一CORESET具有一个TCI状态信息的情况下,上述源RS资源包括:每个第一CORESET的TCI状态信息指示的源RS资源中的部分或全部源RS资源;

在上述第一PDCCH关联一个第一CORESET、且上述一个第一CORESET具有多个TCI状态信息的情况下,上述源RS资源包括:上述一个第一CORESET的各个TCI状态信息指示的源RS资源中的部分或全部源RS资源;

在上述第一PDCCH关联N个第一CORESET、且上述N个第一CORESET中的至少一个第一CORESET具有多个TCI状态信息的情况下,上述源RS资源包括:每个第一CORESET的各个TCI状态信息指示的源RS资源中的部分或全部源RS资源。

可选的,上述第二预定规则还包括:

上述一个第一CORESET满足以下至少一项:

上述一个第一CORESET的配置信息中不包括TRP标识信息,

上述一个第一CORESET的配置信息对应一个TRP标识信息,

上述一个第一CORESET的至少一个TCI状态信息对应相同的TRP标识信息,

上述一个第一CORESET的至少一个TCI状态信息对应不同的TRP标识信息,

在上述第一PDCCH关联N个第一CORESET、每个第一CORESET具有一个TCI状态信息或上述N个第一CORESET中的至少一个第一CORESET具有多个TCI状态信息的情况下,上述N个第一CORESET满足以下至少一项:

上述N个第一CORESET中至少一个第一CORESET对应不同的TRP标识信息,

上述N个第一CORESET中至少一个第一CORESET对应相同的TRP标识信息;

上述至少一个第一CORESET对应TCI状态信息中的至少一个TCI状态信息对应相同的TRP标识信息,

上述至少一个第一CORESET对应TCI状态信息中的至少一个TCI状态信息对应不同的TRP标识信息。

可选的,上述部分源RS资源包括:满足预定条件的TCI状态信息指示的源RS资源;

其中,上述预定条件包括以下至少一项:

指示了互不相同的源参考信号的TCI状态信息,

预定TCI状态标识对应的TCI状态信息,

对应不同TRP标识信息的TCI状态信息,

测量性能满足预定性能条件的TCI状态信息,

上述N个第一CORESET中,对应不同TRP标识信息的第一CORESET的TCI状态信息,

上述N个第一CORESET中,对应低CORESET ID的第一CORESET的TCI状态信息,

上述N个第一CORESET中,最近测量的第一CORESET的TCI状态信息,

上述N个第一CORESET中,测量性能满足预定性能条件的第一CORESET的TCI状态信息。

可选的,上述波束失败恢复请求包括Y个第三参考信号资源的信息;

其中,上述第三参考信号资源用于波束失败恢复;

上述Y个第三参考信号资源为X组候选波束参考信号资源中满足第三条件的候选波束参考信号资源;每一组候选波束参考信号资源包括至少一个候选波束参考信号资源,Y为正整数。

可选的,上述从UE接收波束失败恢复请求之前,上述方法还包括:

为上述UE配置至少一组候选波束参考信号资源,每一组候选波束参考信号资源包括至少一个候选波束参考信号资源,上述至少一组候选波束参考信号资源包括上述X组候选波束参考信号资源。

可选的,上述X组候选波束参考信号资源满足以下至少一项:

第一资源条件,第二资源条件,第三资源条件;

其中,上述第一资源条件包括以下任一项:每组候选波束参考信号资源中的候选波束参考信号资源不对应TRP标识信息,每组候选波束参考信号资源中的候选波束参考信号资源对应相同的TRP标识信息;

上述第二资源条件包括在上述第一PDCCH与N个第一控制资源集CORESET关联的情况下的以下至少一项条件:

每组候选波束参考信号资源中的候选波束参考信号资源不对应TRP标识信息;每组候选波束参考信号资源中的候选波束参考信号资源对应相同的TRP标识信息;每组候选波束参考信号资源中的候选波束参考信号资源与上述N个第一CORESET中的至少一个第一CORESET相关联;每组候选波束参考信号资源中的候选波束参考信号资源与上述N个第一CORESET中的至少一个第一CORESET对应相同的TRP标识信息;每组候选波束参考信号资源中的候选波束参考信号资源与上述N个第一CORESET中的至少一个第一CORESET的至少一个TCI状态信息相关联;每组候选波束参考信号资源中的候选波束参考信号资源与上述N个第一CORESET中的至少一个第一CORESET的至少一个TCI状态信息对应相同的TRP标识信息;

上述第三资源条件包括在上述第一PDCCH与一个第二CORESET关联的情况下的以下至少一项条件:每组候选波束参考信号资源与上述一个第二CORESET的至少一个TCI状态信息关联;每组候选波束参考信号资源与上述一个第二CORESET的至少一个TCI状态信息对应相同的TRP标识信息。

- 可选的, 上述 Y 个第三参考信号资源为:
- 上述 X 组候选波束参考信号资源中的至少一组候选波束参考信号资源中的每组候选波束参考信号资源中满足第四条件的全部或部分候选波束参考信号资源; 或者,
- 上述 X 组候选波束参考信号资源中满足第五条件的全部或部分候选波束参考信号资源;
- 其中, $Y \leq X$ 。
- 可选的, 上述 Y 个第三参考信号资源满足以下至少一项:
- 第四资源条件, 第五资源条件, 第六资源条件;
- 上述第四资源条件包括: 每个第三参考信号资源对应一个 TRP 标识信息;
- 上述第五资源条件包括在上述第一 PDCCH 与 N 个第一控制资源集 CORESET 关联的情况下的以下至少一项条件: 每个第三参考信号资源不对应 TRP 标识信息; 每个第三参考信号资源对应相同的 TRP 标识信息; 每个第三参考信号资源对应上述 N 个第一 CORESET 中的至少一个第一 CORESET; 每个第三参考信号资源与上述 N 个第一 CORESET 中的至少一个第一 CORESET 对应相同的 TRP 标识信息; 每个第三参考信号资源对应上述 N 个第一 CORESET 的至少一个第一 CORESET 的至少一个 TCI 状态信息; 每个第三参考信号资源与上述 N 个第一 CORESET 的至少一个第一 CORESET 的至少一个 TCI 状态信息对应相同的 TRP 标识信息;
- 上述第六资源条件在上述第一 PDCCH 与一个第二 CORESET 关联的情况下包括以下至少一项条件: 每个第三参考信号资源对应上述一个第二 CORESET 的至少一个 TCI 状态信息; 每个第三参考信号资源与上述一个第二 CORESET 的至少一个 TCI 状态信息对应相同的 TRP 标识信息。
- 可选的, 上述第三参考信号资源的信息包括: 上述 X 组候选波束参考信号资源中与第三 CORESET 对应相同 TRP 标识信息的候选波束参考信号资源; 或者, 上述 X 组候选波束参考信号资源中与第三 CORESET 相关联的候选波束参考信号资源; 其中, 上述目标 PDCCH 还包括第二 PDCCH, 上述第二 PDCCH 不做重复传输, 上述第三 CORESET 为第二 PDCCH 对应的 CORESET。
- 可选的, 上述接收模块 602, 具体用于通过目标上行资源, 从 UE 接收波束失败恢复请求; 其中, 上述目标上行资源包括: PRACH 资源或承载 MAC CE 的资源或 PUCCH 资源。
- 可选的, 在 $Y \geq 1$ 的情况下, 上述目标上行资源包括: 上述 Y 个第三参考信号资源中的各个第三参考信号资源对应的全部或部分 PRACH 资源; 在 $Y=1$ 的情况下, 上述目标上行资源包括: 上述一个第三参考信号资源对应的一个 PRACH 资源。
- 可选的, 如图 7 所示, 该装置还包括确定模块 603, 其中: 确定模块 603, 用于在上述目标上行资源包括 PRACH 资源的情况下, 确定上述 PRACH 资源对应的 TRP 标识信息。
- 可选的, 确定模块 603, 具体用于按照第一预定规则, 确定上述 PRACH 资源对应的 TRP 标识信息; 其中, 上述第一预定规则包括以下任一项:
- 上述第三参考信号资源与其对应的 PRACH 资源对应相同 TRP 标识信息;
- 上述 PRACH 资源可以对应预设的 TRP 标识信息;
- 上述 PRACH 资源可以对应任一 TRP 标识信息;
- 上述 PRACH 资源可以对应全部 TRP 标识信息。
- 可选的, 在上述目标上行资源包括承载 MAC CE 的资源或 PUCCH 资源的情况下, 上述目标上行资源携带如下至少一项信息:
- 上述 Y 个第三参考信号资源的信息;
- 发生波束失败事件的 TRP 标识信息;
- 上述 Y 个第三参考信号资源对应的 TRP 标识信息。
- 可选的, 上述发送模块 601, 还用于通过 H 个第四 CORESET, 向上述 UE 发送波束失败恢复响应, H 为正整数。
- 可选的, 如图 7 所示, 该装置还包括配置模块 604, 其中: 配置模块 604 用于为上述 UE 配置至少一个第四 CORESET, 上述第四 CORESET 用于承载上述波束失败恢复响应, 上述至少一个第四 CORESET 包括上述 H 个第四 CORESET。
- 可选的, 配置模块 604, 还用于为上述 UE 配置上述 H 个第四 CORESET 的确定规则。
- 可选的, 上述确定规则用于指示上述 H 个第四 CORESET 需要满足以下至少一项:
- 上述 H 个第四 CORESET 中的各个第四 CORESET 与上述 X 组候选波束参考信号资源中的每组候选波束参考信号资源一一对应关联;
- 上述 H 个第四 CORESET 中的各个第四 CORESET 对应的 TRP 标识信息与上述 X 组候选波束参考信号资源中的每组候选波束参考信号资源对应的 TRP 标识信息一一对应且相同;
- 上述 H 个第四 CORESET 中的至少一个第四 CORESET 中的各个第四 CORESET 与上述 Y 个第三参考信号资源中的每个第三参考信号资源是一一对应且准共址 QCL 的;
- 上述 H 个第四 CORESET 中的至少一个第四 CORESET 中的各个第四 CORESET 与上述 Y 个第三参考信号资源中的每个第三参考信号资源一一对应关联;
- 上述 H 个第四 CORESET 中的至少一个第四 CORESET 中的各个第四 CORESET 与上述 Y 个第三参考信号资源中的每个第三参考信号资源对应的 TRP 标识信息一一对应且相同。
- 可选的, 在 H 等于 1 的情况下, 上述确定规则用于指示上述一个第四 CORESET 满足以下至少一项:
- 上述一个第四 CORESET 与上述 X 组候选波束参考信号资源中的一组候选波束参考信号资源相关联;
- 上述一个第四 CORESET 与上述 X 组候选波束参考信号资源中的一组候选波束参考信号资源对应相同的 TRP 标识信息;
- 上述一个第四 CORESET 与上述 Y 个第三参考信号资源中的一个第三参考信号资源是准共址 QCL 的;
- 上述一个第四 CORESET 与上述 Y 个第三参考信号资源中的一个第三参考信号资源相关联;
- 上述一个第四 CORESET 与上述 Y 个第三参考信号资源中的一个第三参考信号资源对应相同的 TRP 标识信息;
- 上述一个第三参考信号资源为: 与上述一个第四 CORESET 相关联的一组候选波束参考信号资源的第三参考信号资源, 或与上述一个第四 CORESET 对应相同 TRP 标识信息的一组候选波束参考信号资源的第三参考信号资源, 或上述 Y 个第三参考信号资源的任一第三参考信号资源。
- 可选的, 上述确定规则用于指示上述 UE 根据目标第三参考信号资源的 TCI 状态信息监听第四 CORESET; 上述确定规则还用于指示上述目标第三参考信号资源需要满足以下至少一项:
- 上述 Y 个第三参考信号资源中的全部或部分参考信号资源;

上述 Y 个第三参考信号资源中信号质量最好的参考信号资源；
上述 Y 个第三参考信号资源中对应具有预设组标识的候选波束参考信号资源组的第三参考信号资源；
上述 Y 个第三参考信号资源中对应具有预设资源索引的第三参考信号资源。

可选的，上述确定模块 603，还用于确定目标载体的波束信息；

5 其中，上述目标载体包括以下至少一项：控制资源集 CORESET，信道，参考信号。

可选的，上述确定模块 603，具体用于根据每个第三参考信号资源的 TCI 状态信息，确定与每个第三参考信号资源相关联的目标载体的波束信息；根据上述第三参考信号资源的 TCI 状态信息，确定与每个第三参考信号资源对应相同 TRP 标识信息的目标载体的波束信息。

10 可选的，在 Y=1 的情况下，上述确定模块 603，具体用于根据上述第三参考信号资源的 TCI 状态信息，确定目标载体的波束信息；上述目标载体包括：上述网络侧设备配置的所有 TRP 标识信息对应的载体。

可选的，上述确定模块 603，具体用于根据每个第三参考信号资源的 TCI 状态信息，确定上述目标载体的至少一个第一波束信息；

15 其中，上述至少一个第一波束信息满足以下任一项：

上述至少一个第一波束信息与上述第三参考信号资源相关联；

上述至少一个第一波束信息与上述第三参考信号资源的 TCI 状态信息相关联；

上述至少一个第一波束信息与上述第三参考信号资源对应相同 TRP 标识信息；

上述至少一个第一波束信息与上述第三参考信号资源的 TCI 状态信息对应相同 TRP 标识信息。

20 可选的上述目标 PDCCH 还包括第二 PDCCH，上述第二 PDCCH 不做重复传输；上述目标载体为第三 CORESET，上述第三 CORESET 为上述第二 PDCCH 对应的 CORESET；上述确定模块 603，具体用于根据与上述第三 CORESET 相关联的上述第三参考信号资源的 TCI 状态信息，确定上述第三 CORESET 的波束信息；或者，根据与上述第三 CORESET 对应相同 TRP 标识信息的上述第三参考信号资源的 TCI 状态信息，确定上述第三 CORESET 的波束信息；或者，根据与上述第一 PDCCH 关联的 CORESET 的 TCI 状态信息，确定上述第三 CORESET 的波束信息。

25 本发明实施例提供的波束失败恢复装置，向 UE 发送指示信息，从而向 UE 指示用于测量的参考信号资源集合，该参考信号资源集合中包含用于波束失败检测的目标参考信号的资源，该目标 PDCCH 至少包括：重复传输 K 次的第一 PDCCH， $K \geq 2$ ，然后，从 UE 接收波束失败恢复请求。如此，便可在支持 PDCCH 重复传输的场景下实现波束失败恢复。

30 本申请实施例中的波束失败恢复装置可以是装置，也可以是终端中的部件、集成电路、或芯片。该装置可以是移动终端，也可以为非移动终端。示例性的，移动终端可以包括但不限于上述所列举的终端 11 的类型，非移动终端可以为服务器、网络附属存储设备 (Network Attached Storage, NAS)、个人计算机 (personal computer, PC)、电视机 (television, TV)、柜员机或者自助机等，本申请实施例不作具体限定。

35 本申请实施例中的波束失败恢复装置可以为具有操作系统的装置。该操作系统可以为安卓 (Android) 操作系统，可以为 ios 操作系统，还可以为其他可能的操作系统，本申请实施例不作具体限定。

本申请实施例提供的波束失败恢复装置能够实现上述方法实施例实现的各个过程，并达到相同的技术效果，为避免重复，这里不再赘述。

40 可选的，如图 8 所示，本申请实施例还提供一种通信设备 700，包括处理器 701，存储器 702，存储在存储器 702 上并可在所述处理器 701 上运行的程序或指令，例如，该通信设备 700 为终端时，该程序或指令被处理器 701 执行时实现波束失败恢复方法实施例的各个过程，且能达到相同的技术效果。该通信设备 700 为网络侧设备时，该程序或指令被处理器 701 执行时实现上述波束失败恢复方法实施例的各个过程，且能达到相同的技术效果，为避免重复，这里不再赘述。

图 9 为实现本申请实施例的一种终端的硬件结构示意图。

45 该终端 100 包括但不限于：射频单元 101、网络模块 102、音频输出单元 103、输入单元 104、传感器 105、显示单元 106、用户输入单元 107、接口单元 108、存储器 109、以及处理器 110 等部件。

50 本领域技术人员可以理解，终端 100 还可以包括给各个部件供电的电源（比如电池），电源可以通过电源管理系统与处理器 110 逻辑相连，从而通过电源管理系统实现管理充电、放电，以及功耗管理等功能。图 9 中示出的终端结构并不构成对终端的限定，终端可以包括比图示更多或更少的部件，或者组合某些部件，或者不同的部件布置，在此不再赘述。

55 应理解的是，本申请实施例中，输入单元 104 可以包括图形处理器 (Graphics Processing Unit, GPU) 1041 和麦克风 1042，图形处理器 1041 对在视频捕获模式或图像捕获模式中由图像捕获装置（如摄像头）获得的静态图片或视频的图像数据进行处理。显示单元 106 可包括显示面板 1061，可以采用液晶显示器、有机发光二极管等形式来配置显示面板 1061。用户输入单元 107 包括触控面板 1071 以及其他输入设备 1072。触控面板 1071，也称为触摸屏。触控面板 1071 可包括触摸检测装置和触摸控制器两个部分。其他输入设备 1072 可以包括但不限于物理键盘、功能键（比如音量控制按键、开关按键等）、轨迹球、鼠标、操作杆，在此不再赘述。本申请实施例中，射频单元 101 将来自网络侧设备的下行数据接收后，给处理器 110 处理；另外，将上行的数据发送给网络侧设备。通常，射频单元 101 包括但不限于天线、至少一个放大器、收发信机、耦合器、低噪声放大器、双工器等。存储器 109 可用于存储软件程序或指令以及各种数据。存储器 109 可主要包括存储程序或指令区和存储数据区，其中，存储程序或指令区可存储操作系统、至少一个功能所需的应用程序或指令（比如声音播放功能、图像播放功能等）等。此外，存储器 109 可以包括高速随机存取存储器，还可以包括非易失性存储器，其中，非易失性存储器可以是只读存储器 (Read-Only Memory, ROM)、可编程只读存储器 (Programmable ROM, PROM)、可擦除可编程只读存储器 (Erasable PROM, EPROM)、电可擦除可编程只读存储器 (Electrically EPROM, EEPROM) 或闪存。例如至少一个磁盘存储器件、闪存器件、或其他非易失性固态存储器件。处理器 110 可包括一个或多个处理单元；可选的，处理器 110 可集成应用处理器和调制解调处理器，其中，应用处理器主要处理操作系统、用户界面和应用程序或指令等，调制解调处理器主要处理无线通信，如基带处理器。可以理解的是，上述调制解调处理器也可以不集成到处理器 110 中。

60 其中，处理器 110，用于根据目标物理下行控制信道 PDCCH 对应的目标参考信号的测量结果，确定是否发生波束失败事件；上述目标 PDCCH 至少包括：重复传输 K 次的第一 PDCCH， $K \geq 2$ ；射频单元 101，用于向网络侧设备上报告束失败恢复请求。

70 本发明实施例提供的终端，根据目标 PDCCH 对应的目标参考信号的测量结果，确定是否发生波束失败事件；上述目标 PDCCH 至少包括：重复传输 K 次的第一 PDCCH， $K \geq 2$ ；向网络侧设备上报告束失败

恢复请求。如此，便可在支持 PDCCH 重复传输的场景下实现波束失败恢复。

具体地，本申请实施例还提供了一种网络侧设备。如图 10 所示，该网络侧设备 800 包括：天线 81、射频装置 82、基带装置 83。天线 81 与射频装置 82 连接。在上行方向上，射频装置 82 通过天线 81 接收信息，将接收的信息发送给基带装置 83 进行处理。在下行方向上，基带装置 83 对要发送的信息进行处理，并发送给射频装置 82，射频装置 82 对接收到的信息进行处理后经过天线 81 发送出去。

上述频带处理装置可以位于基带装置 83 中，以上实施例中网络侧设备执行的方法可以在基带装置 83 中实现，该基带装置 83 包括处理器 84 和存储器 85。基带装置 83 例如可以包括至少一个基带板，该基带板上设置有一个或多个芯片，如图 10 所示，其中一个芯片例如为处理器 84，与存储器 85 连接，以调用存储器 85 中的程序，执行以上方法实施例中所示的网络侧设备操作。该基带装置 83 还可以包括网络接口 86，用于与射频装置 82 交互信息，该接口例如为通用公共无线接口（common public radio interface，简称 CPRI）。具体地，本发明实施例的网络侧设备还包括：存储在存储器 85 上并可在处理器 84 上运行的指令或程序，处理器 84 调用存储器 85 中的指令或程序执行图 6 所示各模块执行的方法，并达到相同的技术效果，为避免重复，故不在此赘述。

本申请实施例还提供一种可读存储介质，所述可读存储介质上存储有程序或指令，该程序或指令被处理器执行时实现上述波束失败恢复方法实施例的各个过程，且能达到相同的技术效果，为避免重复，这里不再赘述。其中，所述处理器为上述实施例中所述的终端中的处理器。所述可读存储介质，包括计算机可读存储介质，如计算机只读存储器（Read-Only Memory，ROM）、随机存取存储器（Random Access Memory，RAM）、磁碟或者光盘等。

本申请实施例另提供了一种芯片，所述芯片包括处理器和通信接口，所述通信接口和所述处理器耦合，所述处理器用于运行网络侧设备程序或指令，实现上述波束失败恢复方法实施例的各个过程，且能达到相同的技术效果，为避免重复，这里不再赘述。应理解，本申请实施例提到的芯片还可以称为系统级芯片，系统芯片，芯片系统或片上系统芯片等。

需要说明的是，在本文中，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者装置不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者装置所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括该要素的过程、方法、物品或者装置中还存在另外的相同要素。此外，需要指出的是，本申请实施方式中的方法和装置的范围不限按示出或讨论的顺序来执行功能，还可包括根据所涉及的功能按基本同时的方式或按相反的顺序来执行功能，例如，可以按不同于所描述的次序来执行所描述的方法，并且还可以添加、省去、或组合各种步骤。另外，参照某些示例所描述的特征可在其他示例中被组合。

通过以上的实施方式的描述，本领域的技术人员可以清楚地了解到上述实施例方法可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现，当然也可以通过硬件，但很多情况下前者是更佳的实施方式。基于这样的理解，本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质（如 ROM/RAM、磁碟、光盘）中，包括若干指令用以使得一台终端（可以是手机，计算机，服务器，空调器，或者网络侧设备等）执行本申请各个实施例所述的方法。

上面结合附图对本申请的实施例进行了描述，但是本申请并不局限于上述的具体实施方式，上述的具体实施方式仅仅是示意性的，而不是限制性的，本领域的普通技术人员在本申请的启示下，在不脱离本申请宗旨和权利要求所保护的范围情况下，还可做出很多形式，均属于本申请的保护之内。