

资源传输方法、资源接收方法、通信节点及存储介质

本申请要求在2022年04月29日提交中国专利局、申请号为202210476175.4的中国专利申请的优先权，以上申请的全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及无线通信网络技术领域，例如涉及一种资源传输方法、资源接收方法、通信节点及存储介质。

背景技术

波束扫描是波束管理中的一个关键流程，其核心问题是如何通过较少的资源开销获取准确的波束对。一般来说，如果发送端对应A个发送波束，接收端对应B个接收波束，最多需要 $A*B$ 次波束扫描可以选出最优的波束对；如果分阶段进行扫描，比如固定一个接收波束扫描不同的A个发送波束，从而选出最优的发送波束，然后基于最优的发送波束，固定发送波束，扫描B次不同的接收波束，从而选择出最优的接收波束，从而可以通过至少 $A+B$ 次波束扫描得到一个较优的波束对。随着载频的进一步提高，波束数量进一步增加，即A和B至少有一个非常大时，需要的资源开销也是非常大的。而基于人工智能的方法，可以进一步减小波束传输的次数。即需要实际使用的发送波束个数可能小于A个，而接收波束个数也可能小于B个。在此基础上，由于实际传输的波束个数比配置的波束个数少，实际传输对应的参考信号资源也通常少于参考信号资源集中的参考信号资源的数量，参考信号资源集中的参考信号资源并不需要全部传输。如何确定需要传输的参考信号资源集中的部分参考信号资源是需要解决的问题。

发明内容

本申请提供一种资源传输方法、资源接收方法、通信节点及存储介质。

本申请实施例提供一种资源传输方法，包括：

确定参考信号资源集中的M个目标参考信号资源，其中，所述参考信号资源集包括N个参考信号资源，M为正整数，N为正整数， $M < N$ ；

传输所述M个目标参考信号资源。

本申请实施例还提供了一种资源接收方法，包括：

接收参考信号资源集中的M个目标参考信号资源，其中，所述参考信号资源

源集包括 N 个参考信号资源， M 为正整数， N 为正整数， $M < N$ ；

根据所述 M 个目标参考信号资源确定至少一个波束预测信息，并根据所述至少一个波束预测信息确定优选波束。

本申请实施例还提供了一种通信节点，包括：存储器、处理器以及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序，所述处理器执行所述程序时实现上述的资源传输方法或资源接收方法。

本申请实施例还提供了一种计算机可读存储介质，计算机可读存储介质上存储有计算机程序，该程序被处理器执行时实现上述的资源传输方法或资源接收方法。

附图说明

图 1 为一实施例提供的一种资源传输方法的流程图；

图 2 为一实施例提供的一种资源接收方法的流程图；

图 3 为一实施例提供的一种资源传输装置的结构示意图；

图 4 为一实施例提供的一种资源接收装置的结构示意图；

图 5 为一实施例提供的一种通信节点的硬件结构示意图。

具体实施方式

下面结合附图和实施例对本申请进行说明。可以理解的是，此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本申请，而非对本申请的限定。需要说明的是，在不冲突的情况下，本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互任意组合。另外还需要说明的是，为了便于描述，附图中仅示出了与本申请相关的部分而非全部结构。

本申请中，通信节点可以是资源的发送端或者接收端，可以是网络侧设备（例如基站）或接收侧设备（例如终端）。基站可以是长期演进（Long Term Evolution, LTE）、长期演进增强（Long Term Evolution Advanced, LTEA）中的演进型基站（Evolutional Node B, eNB 或 eNodeB）、第五代移动通信技术（5th Generation Mobile Communication Technology, 5G）中的基站设备、或者未来通信系统中的基站等，基站可以包括各种宏基站、微基站、家庭基站、无线拉远、路由器、无线保真（Wireless Fidelity, WIFI）设备或者主小区（Primary Cell）和协作小区（Secondary Cell）等各种网络侧设备或定位管理功能（Location Management function, LMF）设备。终端是一种具有无线收发功能的设备，可以

部署在陆地上，包括室内或室外、手持、穿戴或车载；也可以部署在水面上（如轮船等）；还可以部署在空中（例如飞机、气球和卫星上等）。终端可以是手机（Mobile Phone）、平板电脑（Pad）、带无线收发功能的电脑、虚拟现实（Virtual Reality, VR）终端、增强现实（Augmented Reality, AR）终端、远程医疗（Remote Medical）中的无线终端、工业控制（Industrial Control）中的无线终端、无人驾驶（Self Driving）中的无线终端、智能电网（Smart Grid）中的无线终端、智能电网（Smart Grid）中的无线终端、运输安全（Transportation Safety）中的无线终端、智慧城市（Smart City）中的无线终端、智慧家庭（Smart Home）中的无线终端等。本申请的实施例对应用场景不做限定。终端也可以称为用户或用户设备（User Equipment, UE）、接入终端、UE 单元、UE 站、移动站、移动台、远方站、远程终端、移动设备、UE 终端、无线通信设备、UE 代理或 UE 装置等。

本申请中，各种参数的指示（Indicator），也可以称为索引 Index，或者标识（Identifier, ID）。比如资源索引，包括但不限于：参考信号资源、参考信号资源集、参考信号资源配置、信道状态信息（Channel State Information, CSI）报告、CSI 报告集合、终端、基站、面板、神经网络、子神经网络、神经网络层等对应的索引。

本申请中，高层信令包括但不限于无线资源控制（Radio Resource Control, RRC）、媒体接入控制-控制单元（Media Access Control control element, MAC CE）等，网络侧设备和终端间还可以传输物理层信令，比如下行链路在物理下行控制信道（Physical Downlink Control CHannel, PDCCH）上传输物理层信令，上行链路在物理上行控制信道（Physical Uplink Control CHannel, PUCCH）传输物理层信令，物理随机接入信道（Physical Random-Access Channel, PRACH）。

本申请实施例中，传输包括发送或接收。比如发送或者接收数据，发送或者接收信号。在一些实施例中，网络侧设备配置测量资源信息，测量资源信息用于获取信道状态信息。其中，测量资源信息包括 C_N 个信道测量资源（Channel Measurement Resource, CMR）信息和 C_M 个干扰测量资源（Interference Measurement Resource, IMR）信息， C_N 和 C_M 为正整数。网络侧设备在一个报告配置（Report Config）或报告设置（Reporting Setting）中配置测量资源信息。其中 C_N 个 CMR 信息用于终端对信道状态进行测量， C_M 个 IMR 信息用于使终端对干扰进行测量。

在一些实施例中，人工智能（Artificial Intelligence, AI）包括机器学习

(Machine learning, ML)、深度学习、强化学习、迁移学习、深度强化学习或元学习等具有自我学习的设备、组件、软件或模块。在一些实施例中,人工智能可以通过人工智能网络(或称为神经网络)实现,神经网络包括多个层,每层包括至少一个节点。在一个示例中,神经网络包括输入层,输出层,至少一层隐藏层,其中每层神经网络可以使用全连接层、稠密层、卷积层、转置卷积层、直连层、激活函数、归一化层以及池化层等至少之一。在一些实施例中,神经网络的每一层可以包括一个子神经网络,比如残差块(Residual Network block,或者 Resnet block)、稠密网络(Densenet Block)或循环网络(Recurrent Neural Network, RNN)等。人工智能网络包括神经网络模型和/或神经网络模型对应的神经网络参数,其中,神经网络模型可以简称为网络模型,神经网络参数可以简称网络参数。一个网络模型定义了神经网络的层数,每层的大小,激活函数,链接情况,卷积核和大小卷积步长,卷积类型(比如 1D 卷积、2D 卷积、3D 卷积、空心卷积、转置卷积、可分卷积、分组卷积或扩展卷积等)等网络的架构,而网络参数是网络模型中每层网络的权值和/或偏置以及它们的取值。一个网络模型可以对应多套不同的神经网络参数取值以适应不同的场景。网络参数的取值可以通过线下训练和/或在线训练的方式获得。一个神经网络模型可以对应多个不同的神经网络参数取值。

在一些实施例中,特别是在高频传输时,由于载频比较高,路径损失大,需要用到波束赋形,将能量集中朝终端的方向传播,从而需要用到波束管理。其中波束管理包括但不限于波束扫描、波束跟踪和波束恢复几个方面,需要解决的核心问题是如何通过尽可能低的资源开销获取准确的波束对。其中,波束扫描包括发送端波束扫描和/或接收端波束扫描。为了减小波束扫描的开销,可以通过两阶段的扫描。在一些实施例中,波束训练可以包括 P1、P2 和 P3 阶段的训练。其中 P1 阶段中同时扫描发送端的波束和接收端的波束,而 P2 阶段的波束训练会固定一个接收波束,并扫描不同的发送波束,P3 阶段为固定一个发送波束,扫描不同的接收波束。在一个示例中,比如通过发送 A 个波束,一个固定接收,重复参数取值为 off,然后测量 A 个波束对应的 RSRP,找到优选的 K 个波束索引进行上报。或者主要通过发送一个波束、B 个固定接收,重复参数(Repetition)取值为 on,然后测量 B 个波束对应的 RSRP,找到优选的 K 个波束索引进行上报。在 A 和 B 中的一个或两个值较大的时候,开销是非常大的在一个示例中,可以用到 AI 的波束预测功能,即只输入 M 个波束对应的波束度量参数,但根据这些波束度量参数预测 N 个波束对应的波束度量参数,这里,

N 个波束可以包括 M 个波束 ($M < N$)。每个波束可以对应一个波束方向，波束可以是发送波束或接收波束或发送接收波束对。

在一些实施例中，波束包括发送波束、接收波束、预编码、预编码矩阵、预编码矩阵索引、接收波束和发送波束对、发送波束和接收波束对。波束可以作为一种资源（例如发端预编码、收端预编码、天线端口、天线权重矢量、天线权重矩阵等），波束索引可以被替换为资源索引，因为波束可以与一些时频码资源进行传输上的绑定。波束也可以为一种传输（发送/接收）方式；传输方式可以包括空分复用、频域或时域分集等。接收波束指示是指，发送端可以通过当前参考信号资源（或参考信号资源索引）和天线端口与 UE 反馈报告的参考信号资源（或基准参考信号资源，参考信号资源索引）和天线端口的准共址（Quasi-Co-Location Indicator, QCL）假设来进行指示。波束对包括一个发送波束指示和一个接收波束指示的组合。

在一些实施例中，波束方向或者波束角度可以包括以下至少之一：到达角（angle Of Arrival, AOA），离开角（angle Of Departure, AOD），ZOD（Zenith angle Of Departure），ZOA（Zenith angle Of Arrival），由 AOA、AOD、ZOD、ZOA 至少一个角度构造的向量或者向量索引，离散傅里叶变化（Discrete Fourier Transformation, DFT）矢量，码本中的码字，发送波束索引，接收波束索引，发送波束组索引，接收波束组索引。

在一些实施例中，波束指一个空域滤波器或者一个空间接收/发送参数，空域滤波可以是以下至少之一：DFT 矢量、预编码矢量、DFT 矩阵、预编码矩阵或者多个 DFT 线性组合构成的矢量，多个预编码矢量线性组合构成的矢量。

在一些实施例中，通过波束度量参数从 N 个波束中选择 K 个波束作为优选波束。在一个示例中，所述优选波束可以根据 N 个波束度量参数排序，选择波束度量参数最大的 K 个波束度量参数对应的波束作为优选波束。在一个示例中，所述优选波束可以根据 N 个波束度量参数计算一个概率，并对所述 N 个波束度量参数计算的概率排序，选择波束度量参数对应概率最大的 K 个波束作为优选波束。在一个实例中， $K=1$ ，表示所选的波束为优选波束。这里，K 为大于或等于 1 的正整数，N 为正整数，且 $K \leq N$ 。

在本申请实施例中，提供一种资源传输方法，以确定和传输参考信号资源集中的部分参考信号资源。图 1 为一实施例提供的一种资源传输方法的流程图，如图 1 所示，本实施例提供的方法包括步骤 110 和步骤 120。

在步骤 110 中，确定参考信号资源集中的 M 个目标参考信号资源，其中，

所述参考信号资源集包括 N 个参考信号资源, M 为正整数, N 为正整数, $M < N$ 。

在步骤 120 中, 传输所述 M 个目标参考信号资源。

本实施例中, 参考信号资源的发送端可以通过传输目标参考信号资源以向接收端发送参考信号 (Reference Signal, RS), 参考信号可以是信道状态信息参考信号 (Channel-State Information-Reference Signal, CSI-RS)、信道状态信息干扰测量信号 (Channel-State Information -Interference Measurement, CSI-IM)、探测参考信号 (Sounding Reference Signal, SRS) 或, 同步信号块 (Synchronization Signals Block, SSB)、物理广播信道 (Physical Broadcast Channel, PBCH)、同步广播块/物理广播信道 (SSB/PBCH) 等。其中, CSI-RS 包括零功率的 CSI-RS (Zero Power CSI-RS, ZP CSI-RS) 和非零功率的 CSI-RS (Non-Zero Power CSI-RS, NZP CSI-RS)。CSI-RS 也可以用来做跟踪, 称为跟踪参考信号 (CSI-RS for Tracking, TRS)。CSI-IM 一般用来测量干扰。SRS 用来进行信道估计。SSB 包括同步信号块和/或物理广播信道。

参考信号的时域特性可以是非周期 (Aperiodic)、周期 (Periodic) 或半持续 (Semi-Persistent) 的, 分别表示传输的参考信号是非周期传输的、周期传输的或者半持续传输的。对于周期参考信号或者半持续的参考信号, 可通过高层信令配置一个周期和/或时隙偏置 (Slot Offset) 信息, 这两个参数可以是联合编码的 (比如通过高层信令 periodicityAndOffset 配置), 据此可以知道半持续参考信号的传输周期, 以及传输的时隙 (Slot)。参考信号对应的时频资源包括的资源元素 (Resource Element, RE) 集合称为参考信号资源, 参考信号资源可以是 CSI-RS 资源、SRS 资源、CSI-IM 资源或 SSB 资源等。

传输参考信号的资源可以称为参考信号资源, 参考信号资源可分成多个集合, 即参考信号资源集 (比如 CSI-RS 资源集、CSI-IM 资源集或 SRS 资源集等), 参考信号资源集中包括 N 个参考信号资源。多个参考信号资源集可以来自同一个参考信号资源设置 (比如 CSI-RS 资源设置、SRS 资源设置或 CSI-IM 资源设置)。

目标参考信号资源指所确定的最终传输的参考信号资源, 其数量为 M , M 可以根据需要发送的波束的数量确定, $M < N$ 。在一个示例中, 在不同的传输时隙, 对应的目标参考信号资源个数可能不同。在一个示例中, 在不同传输时隙对应的 M 个目标参考信号资源对应的资源索引可能不同。

在一实施例中, 网络侧设备通过高层信令 (比如 RRC) 配置了 C 个参考信号资源集, 每个参考信号资源集中包括至少一个参考信号资源。在一个示例中,

网络侧设备选择了其中的一个参考信号资源集，该参考信号资源集包括 N 个参考信号资源， N 为大于或等于 1 的整数。在一个示例中，参考信号资源包括信道测量资源和干扰测量资源，参考信号资源集包括信道测量资源集和干扰测量资源集。在一个示例中，参考信号资源为 CSI-RS 资源，参考信号资源集为 CSI-RS 资源集。在一个示例中，参考信号为 SSB，参考信号资源集为 SSB 资源集。在一个示例中，参考信号资源为 SRS 资源，参考信号资源集为 SRS 资源集。在一个示例中，网络侧设备接收终端反馈的激活目标参考信号资源的个数为 M 。在一个示例中，网络侧设备根据信道状态信息，自己确定激活的目标参考信号资源个数 M 。在一个示例中， N 个参考信号资源对应 N 个波束，其中，波束可以为发送波束、接收波束或者发送波束和接收波束的波束对。在一个示例中，波束为接收波束， N 个波束中至少有 2 个波束是相同的波束。在一个示例中，波束为发送波束， N 个波束中至少有 2 个波束是不同的。其中， M 和 N 为正整数，且 $M < N$ 。

在一实施例中，网络侧设备根据激活的目标参考信号资源个数 M ，根据目标参考信号资源选择规则从参考信号资源集中的 N 个参考信号资源中选择 M 个参考信号资源为目标参考信号资源，并传输 M 个目标参考信号资源。终端接收 M 个目标参考信号资源，并根据 M 个目标参考信号资源测量得到至少 D 个波束度量参数。在一个示例中，终端反馈 D 个波束度量参数，网络侧设备接收终端反馈的 D 个波束度量参数，并将接收的 D 个波束度量参数输入神经网络。在一个示例中，神经网络输出 E 个波束度量参数，根据 E 个波束度量参数可选择 K 个波束作为优选波束，比如将 E 个波束度量参数排序，波束度量参数排序最大的 K 个波束度量参数对应的 K 个波束为优选波束。在一个示例中，神经网络输出 E 个波束对应的概率，并根据 E 个波束对应的概率选择 K 个波束作为优选波束，比如将 E 个概率值排序，概率值排序最大的 K 个概率值对应的 K 个波束为优选波束。在一个示例中，神经网络输出直接输出 K 个优选波束（的索引）。在一个示例中，网络侧设备用选择的 K 个优选波束中的至少一个波束对应的发送波束进行数据传输，终端用 K 个优选波束中的至少一个波束对应的接收波束进行数据接收。其中 D ， E ， N 、 M 、 K 均为正整数，且 $K \leq M \leq N$ ， $N \leq E$ ， $M \leq D$ 。在一个示例中， $D = M * R$ ，其中 R 为用于接收目标参考信号的接收波束个数。在一个示例中， $E = N * R1$ 。 $R1$ 为终端的全部接收波束个数，一般大于或等于 R 。

本实施例的资源传输方法，从参考信号资源集中选取目标参考信号资源传输，避免了不必要的资源传输，降低了资源开销。

在一实施例中，确定参考信号资源集中的 M 个目标参考信号资源，包括以下之一：

确定参考信号资源集中索引最小的 M 个参考信号资源为目标参考信号资源；

确定参考信号资源集中索引最大的 M 个参考信号资源为目标参考信号资源；

确定参考信号资源集中索引为奇数的 M 个参考信号资源为目标参考信号资源；

确定参考信号资源集中索引为偶数的 M 个参考信号资源为目标参考信号资源；

确定参考信号资源比特图指示的 M 个参考信号资源为目标参考信号资源；

从参考信号资源集随机选择 M 个参考信号资源为目标参考信号资源；

根据约定公式从参考信号资源集选择 M 个参考信号资源为目标参考信号资源；

根据参考信号资源起止索引从参考信号资源集中选择 M 个参考信号资源为目标参考信号资源。

在一实施例中，该方法还包括以下至少之一：

接收第一触发信令，根据第一触发信令确定目标参考信号资源的传输时隙；

接收第二触发信令，根据第二触发信令确定目标参考信号资源的数目 (M)；

接收第三触发信令，根据第三触发信令确定目标参考信号资源对应的参考信号资源索引和/或偏置；

接收第四触发信令，根据第四触发信令确定目标参考信号资源对应的参考信号资源起止索引；

接收第五触发信令，根据第五触发信令确定参考信号资源比特图；

接收第六触发信令，根据第六触发信令确定波束失败恢复 (Beam Failure Recovery, BFR) 参数。

在一实施例中，M 个目标参考信号资源对应 M 个发送波束。即通过 M 个发送波束传输所述的 M 个目标参考信号资源。

在一实施例中，传输 M 个目标参考信号资源，包括：

在 L 个时隙传输 M 个目标参考信号资源， $L \geq 1$ 。

在一实施例中，在 L 个时隙传输 M 个目标参考信号资源，包括：在 L 个时隙的每个时隙传输所述 M 个目标参考信号资源；其中，M 个目标参考信号资源

对应的参考信号资源的索引集合相同,或者, L 个时隙中至少两个时隙传输的 M 个目标参考信号资源对应的参考信号资源的索引集合不同。

在一实施例中, L 个时隙中至少两个时隙传输的目标参考信号资源的个数不同。

在一实施例中,第 j 个时隙传输的目标参考信号资源个数不小于第 i 个时隙传输的目标参考信号资源的个数,其中, $1 \leq i < j \leq L$ 。

在一实施例中,第 j 个时隙传输的目标参考信号资源个数不小于第 i 个时隙传输的目标参考信号资源的个数,其中, $1 \leq i < j \leq L$,且 $j \geq k+c$,其中, k 为接收BFR信令的时隙, c 为接收所述BFR信令的时间单位的 s 个时间单位对应的时隙个数, s 为正整数, j, k 为正整数。

在一实施例中, L 个时隙为连续的 L 个时隙。

在一实施例中, L 个时隙为间隔为 T 的 L 个时隙;其中, T 为周期或者半持续参考信号资源的传输周期,或者为非周期参考信号资源中约定的传输间隔, T 为大于1的整数。

在一实施例中,通过非周期的方式触发传输所述 M 个目标参考信号资源,或通过非周期的方式触发在 L 个时隙传输所述 M 个目标参考信号资源,其中 $L \geq 1$ 。

在一实施例中,通过非周期的方式触发传输 M 个目标参考信号资源,或通过非周期的方式触发在 L 个时隙传输的 M 个目标参考信号资源,其中 $L \geq 1$ 。在一个示例中,终端通过一次触发非周期的CSI-RS,基站对所述目标参考信号资源在 L 个时隙传输 L 次,每个时隙传输的 M 个目标参考信号资源个数相同, $L > 1$ 。在一个示例中,终端通过一次触发非周期的CSI-RS,基站对所述目标参考信号资源在 L 个时隙传输 L 次,每个时隙传输的目标参考信号资源至少有两个时隙的目标参考信号资源不同, $L > 1$ 。在一个示例中,终端通过一次触发非周期的CSI-RS,基站对所述目标参考信号资源在 L 个时隙传输 L 次,每个时隙传输的目标参考信号资源至少有两个时隙的目标参考信号资源对应的索引不同, $L > 1$ 。

在一实施例中,通过半持续的方式激活传输 M 个目标参考信号资源,或通过半持续的方式去激活停止传输 M 个目标参考信号资源。

在一实施例中,该方法还包括:

步骤130:接收终端反馈的 D 个波束度量参数;

步骤140:根据 D 个波束度量参数和神经网络确定至少一个波束预测信息;

步骤150:根据至少一个波束预测信息确定优选波束;

其中，波束预测信息包括以下之一：E个波束对应的波束度量参数；E个波束对应的概率；K个优选波束索引。其中，E为大于D的整数，D、K为正整数，波束包括发送波束或接收波束或发送接收波束。在一个示例中， $D=M \times R$ ，其中R为用于接收目标参考信号的接收波束个数。在一个示例中， $E=N \times R1$ ，N为大于M的正整数，表示参考信号资源的个数，在有的情况下，它等于发送波束的个数。R1为终端的全部接收波束个数，一般大于或等于R。

在一实施例中，波束度量参数包括以下至少之一：参考信号接收功率（Reference Signal Receiving Power, RSRP）；参考信号信干噪比（Signal to Interference plus Noise Ratio, SINR）；参考信号接收质量（Reference Signal Receiving Quality, RSRQ）；波束角度；发送波束索引；接收波束索引；发送波束和接收波束的波束对索引；波束域接收功率映射（Beam Domain Receive Power Map, BDRPM）；信道状态信息参考信号资源指示（CSI-RS Resource Indicator, CRI）；同步信号块资源指示（SS/PBCH Block Resource Indicator, SSBRI）；RSRP的线性值；RSRQ的线性值；SINR的线性值；RSRP的对数值；RSRQ的对数值；SINR的对数值。

在一实施例中，该方法还包括：

步骤160：根据X个历史时刻的波束度量参数预测Y个时刻的波束度量参数；

步骤170：根据L个时刻的波束度量参数确定Y个时刻对应的优选波束；其中，X为正整数，Y为正整数。

以下通过一些具体实施例对上述的资源传输方法进行说明。

在一实施例中，用于预测波束度量参数的AI可通过一个神经网络实现。D个波束对应的波束度量参数组合成一个波束度量参数数组（第一波束度量参数数组）输入神经网络，神经网络输出E个波束对应的波束度量参数数组（第二波束度量参数数组）。并通过E个波束对应的波束度量参数数组中取值最大的K波束度量参数对应的波束确定优选波束。其中，E一般来说大于D，且K、D和E都为正整数。

在一实施例中，通过线上训练或者线下训练的方式获得神经网络的参数。比如通过输入至少一个样本和标签，训练神经网络模型以获得神经网络参数。在一个示例中，样本为一个终端测量得到的一个第一波束度量参数数组，标签为终端测量得到的一个第一波束度量参数数组对应的第二波束度量参数数组。在训练网络时，第一波束度量参数数组和第二波束度量参数数组具有对应关系，

优选地为一一对应关系。在进行神经网络部署或者测试阶段，通过将第一波束度量参数数组输入神经网络以输出一个第二波束度量参数数组。在一个具体的示例中，第一波束度量参数数组的元素和第二波束度量参数数组的元素有相同的类型，比如都是 RSRP，或者 SINR，或者 RSRQ，或者 BDRPM。在一个具体的示例中，第一波束度量参数数组的元素和第二波束度量参数数组的元素有不同的类型，比如第一波束度量参数数组的元素是 RSRP，或者 SINR，或者 RSRQ，或者 BDRPM，而第二波束度量参数数组的元素是预测波束的概率值、或预测波束的索引等。

在一实施例中，将发送波束和/或接收波束索引按约定的方式编号，形成波束索引。其中，一个波束索引包括以下之一：发送波束索引、接收波束索引、发送接收波束对索引。一个波束索引对应着一个波束方向，或者波束方向对应的矢量或矩阵。终端接收参考信号（比如 CSI-RS 或 SSB 等）并测量每个波束对应的波束度量参数（比如 L1-RSRP，L1-SINR，RSRQ 等之一），构成波束度量参数集合，将所述波束度量参数集合中的元素按一个规则对波束索引进行排序，得到波束度量参数数组。一般来说，第一波束度量参数数组为第一波束集合对应的波束度量参数形成的波束度量参数数组，第二波束度量参数数组为第二波束集合对应的波束度量参数形成的波束度量参数数组。而第一波束集合为第二波束集合的一个子集合。

在一实施例中，需要对第一波束度量参数数组中的元素进行归一化处理，以便于神经网络更快的收敛。所谓归一化是只将一个数组里的元素取值归一化到一个大于或等于 a 、且小于或等于 b 的区间的一个值。在一个示例中， $a=-0.5$ ， $b=0.5$ ；在一个示例中， $a=0$ ， $b=1$ ；在一个示例中，将数组里的元素除以这个数组元素里的绝对值最大的数以实现归一化；在一个示例中，将数组里的元素除以这个数组元素里的方差以实现归一化；在一个示例中，将数组里的元素除以一个固定的值（比如所有样本里的所有元素的最大值）以实现归一化；在一个示例中，将数组里的元素除以一个统计的值（比如所有样本里的所有元素的统计的方差值）以实现归一化。对于索引值，比如波束索引、CRI 或 SSRI 等，可以通过独热编码（One-Hot Encoding）实现归一化。

在一实施例中，网络侧设备或者终端确定参考信号资源集中的 M 个目标参考信号资源，所述参考信号资源集包括 N 个参考信号资源，即按一定规则从 N 个波束中选择 M 个发送波束，网络侧设备只发送 M 个发送波束对应的目标参考信号资源，终端通过接收 M 个发送波束对应的目标参考信号资源获得 D 个波束

度量参数，并以一定的顺序组合成波束度量参数数组，将波束度量参数数组进行归一化后输入神经网络，在有的实施例中，将波束度量参数数组直接输入神经网络，得到包括 E 个元素的波束预测信息，波束预测信息包括 E 个元素的波束度量参数数组，选择波束度量参数数组中波束度量参数最大的 K 个波束度量参数（比如 RSRP, SINR, RSRQ）对应的波束为优选波束，用 K 个优选波束中的至少一个波束进行数据或者信号传输。这里波束包括发送波束和/或接收波束，这里 D, E, N, M, K 为整数，且 $K \geq 1$, $M \geq K$, $N > M$, E 为大于 D 的整数。在一个示例中， $D = M * R$ ，其中 R 为用于接收目标参考信号的接收波束个数。在一个示例中， $E = N * R1$ ，N 为大于 M 的正整数，表示参考信号资源的个数，在有的情况下，它等于发送波束的个数，R1 为终端的全部接收波束个数，一般大于或等于 R。

在一实施例中，网络侧设备或者终端确定参考信号资源集中的 M 个目标参考信号资源，所述参考信号资源集包括 N 个参考信号资源，即按一定规则从 N 个波束中选择 M 个发送波束，网络侧设备只发送 M 个发送波束对应的目标参考信号资源，终端通过接收 M 个发送波束对应的目标参考信号资源获得 D 个波束度量参数，并以一定的顺序组合成波束度量参数数组，并反馈所述波束度量参数数组，网络侧设备接收所述波束度量参数数组，对波束度量参数数组进行归一化后输入神经网络，在有的实施例中，将波束度量参数数组直接输入神经网络，得到波束预测信息，波束预测信息包括 E 个元素的波束度量参数数组，选择波束度量参数数组中波束度量参数最大的 K 个波束度量参数（比如 RSRP, SINR, RSRQ）对应的波束为优选的波束，用 K 个优选波束中的至少一个波束进行数据或者信号传输。这里波束包括发送波束和/或接收波束，这里 D, E, N, M, K 为整数，且 $K \geq 1$, $M \geq K$, $N > M$, E 为大于 D 的整数。在一个示例中， $D = M * R$ ，其中 R 为用于接收目标参考信号的接收波束个数。在一个示例中， $E = N * R1$ ，N 为大于 M 的正整数，表示参考信号资源的个数，在有的情况下，它等于发送波束的个数，R1 为终端的全部接收波束个数，一般大于或等于 R。

在一实施例中，网络侧设备或者终端确定参考信号资源集中的 M 个目标参考信号资源，所述参考信号资源集包括 N 个参考信号资源，即按一定规则从 N 个波束中选择 M 个发送波束，网络侧设备只发送 M 个发送波束对应的目标参考信号资源，终端通过接收发送波束对应的目标参考信号资源获得 D 个波束度量参数，并以一定的顺序组合成波束度量参数数组，将所述波束度量参数数组进行归一化后输入神经网络，在有的实施例中，将波束度量参数数组直接输入神

神经网络，得到波束预测信息，波束预测信息包括 E 个波束对应的概率，并选择其中 K 个概率最大值对应的 K 个波束为优选波束，用 K 个优选波束中的至少一个波束进行数据或者信号传输。这里波束包括发送波束和/或接收波束，这里 D , E , N , M , K 为整数，且 $K \geq 1$, $M \geq K$, $N > M$, E 为大于 D 的整数。在一个示例中， $D=M \times R$ ，其中 R 为用于接收目标参考信号的接收波束个数。在一个示例中， $E=N \times R1$ ， N 为大于 M 的正整数，表示参考信号资源的个数，在有的情况下，它等于发送波束的个数， $R1$ 为终端的全部接收波束个数，一般大于或等于 R 。

在一实施例中，网络侧设备或者终端确定参考信号资源集中的 M 个目标参考信号资源，所述参考信号资源集包括 N 个参考信号资源，即按一定规则从 N 个波束中选择 M 个发送波束，网络侧设备只发送 M 个发送波束对应的目标参考信号资源，终端通过接收发送波束对应的目标参考信号资源获得 D 个波束度量参数，并以一定的顺序组合成波束度量参数数组，并反馈所述波束度量参数数组，网络侧设备接收所述波束度量参数数组，将所述波束度量参数数组进行归一化后输入神经网络，在有的实施例中，将波束度量参数数组直接输入神经网络，得到波束预测信息，波束预测信息包括 E 个波束对应的概率，并选择其中 K 个概率最大值对应的 K 个波束为优选波束，用 K 个优选波束中的至少一个波束进行数据或者信号传输。这里波束包括发送波束和/或接收波束，这里 D , E , N , M , K 为整数，且 $K \geq 1$, $M \geq K$, $N > M$, E 为大于 D 的整数。在一个示例中， $D=M \times R$ ，其中 R 为用于接收目标参考信号的接收波束个数。在一个示例中， $E=N \times R1$ ， N 为大于 M 的正整数，表示参考信号资源的个数，在有的情况下，它等于发送波束的个数， $R1$ 为终端的全部接收波束个数，一般大于或等于 R 。

在一实施例中，网络侧设备或者终端确定参考信号资源集中的 M 个目标参考信号资源，所述参考信号资源集包括 N 个参考信号资源，即按一定规则从 N 个波束中选择 M 个发送波束，网络侧设备只发送 M 个发送波束对应的目标参考信号资源，终端通过接收发送波束对应的目标参考信号资源获得 D 个波束度量参数，并以一定的顺序组合成波束度量参数数组，将所述波束度量参数数组进行归一化后输入神经网络，在有的实施例中，将波束度量参数数组直接输入神经网络，直接输出 K 个优选波束的索引，用 K 个优选波束中的至少一个波束进行数据或者信号传输。这里波束包括发送波束和/或接收波束，这里 D , N , M , K 为整数，且 $K \geq 1$, $M \geq K$, $N > M$, $D=M \times R$ ， R 为终端实际接收波束的个数。

在一实施例中，网络侧设备或者终端确定参考信号资源集中的 M 个目标参

考信号资源，所述参考信号资源集包括 N 个参考信号资源，即按一定规则从 N 个波束中选择 M 个发送波束，网络侧设备只发送 M 个发送波束对应的目标参考信号资源，终端通过接收发送波束对应的目标参考信号资源获得 D 个波束度量参数，并以一定的顺序组合成波束度量参数数组，并反馈所述波束度量参数数组，网络侧设备接收所述波束度量参数数组，将所述波束度量参数数组进行归一化后输入神经网络，在有的实施例中，将波束度量参数数组直接输入神经网络，直接输出 K 个优选波束的索引，用 K 个优选波束中的至少一个波束进行数据或者信号传输。这里波束包括发送波束和/或接收波束，这里 N ， M ， K 为整数，且 $K \geq 1$ ， $M \geq K$ ， $N > M$ 。 $D = M * R$ ， R 为终端实际接收波束的个数。

在这些实施例中， $N > M$ ，比如 N 可以是 M 的倍数，比如 N 是 M 的 2、3、4、5、6 等自然数倍。其中， $N - M$ 个波束是没有实际传输信号的，它的波束度量值是预测出来的，并不需要发送其对应的参考信号。

在一实施例中，波束度量参数数组是二维的数组，比如是一个向量。在一个示例中，波束度量参数数组是二维的数组，比如是一个矩阵。在一个示例中，波束度量参数数组是大于二维的数组，比如是一个张量。其中，向量和矩阵也可以看成张量的一种特殊情况。

在一实施例中，波束度量参数为至少一个波束对应的层 1 的参考信号接收功率 (L1 Reference Signal Received Power, L1-RSRP 或 RSRP)；在一个示例中，波束度量参数为至少一个波束对应的层 1 的参考信号信干噪比 (L1 Signal-to-Noise and Interference Ratio, L1-SINR 或 SINR)；在一个示例中，波束度量参数为至少一个波束对应的参考信号接收质量 (Reference Signal Received Quality, RSRQ)；在一个示例中，波束度量参数为至少一个波束对应的波束角度 (AOA、ZOA、AOD、ZOD 等至少之一，有时也分别称为水平到达角度，垂直到达角，水平离开角，垂直离开角)；在一个示例中，波束度量参数为至少一个波束对应的发送波束索引；在一个示例中，波束度量参数为至少一个波束对应的接收波束索引；在一个示例中，波束度量参数为至少一个波束对应的发送波束和接收波束对索引 (简称为波束对索引或者波束对)；在一个示例中，波束度量参数为至少一个波束对应的波束域接收功率映射 (Beam Domain Receive Power Map, BDRPM)；在一个示例中，波束度量参数为至少一个波束对应的信道状态信息参考信号资源指示 (CSI-RS Resource Indicator, CRI)；在一个示例中，波束度量参数为至少一个波束对应的同步信号块资源指示 (Synchronization Signals Block Resource Indicator, SSBRI)。在一个示例中，

波束度量参数为至少一个波束对应的以下波束度量参数的至少两个的组合：RSRP、RSRQ、SINR、波束角度、发送波束索引，接收波束索引，波束对索引、CRI，SSBRI 等。在一个示例中，波束度量参数为 RSRP、RSRQ、SINR 之一的线性值。在一个示例中，波束度量参数为 RSRP、RSRQ、SINR 之一的对数值或者叫分贝值 (DB)。

在一个示例中波束度量参数基于 CSI-RS 资源测量得到的。在一个示例中，在一个示例中波束度量参数基于 SSB 资源测量得到的。在一个示例中波束度量参数基于 SRS 资源测量得到的，在一个示例中，波束度量参数基于至少一个信道测量资源和至少一个干扰测量资源测量得到的。

在一个实施例中，网络侧设备包括至少 1 个发送面板 (Panel)，每个面板有 4 行 8 列的阵子，对应 $N_t=32$ 个发送波束 (Txbeam)，终端包括 $N_{pr}=2$ 个接收面板，每个面板包括 2 行 4 列个阵子，对应 $N_r=8$ 个接收波束 (Rxbeam)，总共对应 $N=2(\text{panel}) * 8(\text{Rxbeam}) * 32(\text{Txbeam})=512$ 个波束对。每个波束对可以通过接收该波束对应的参考信号获得对应的波束度量参数 (比如 RSRP)。但实际中，如果每次进行波束扫描都要发送 512 个波束对应的参考信号资源，那参考信号资源的开销太大了。有一个方法是用全部 $N=512$ 波束的一个波束子集合，即 M 个波束来预测所有 N 波束上的波束度量参数 (比如 RSRP)。并根据波束度量参数 (比如 RSRP) 来确定优选的接收波束和/或发送波束，比如选择波束度量参数数组中 RSRP 最大的 K 个 RSRP 对应的波束为优选波束。其中 N_r 、 N_t 、 N 、 M 可以为其它的正整数。用 K 个优选的波束中的至少一个波束进行数据或者信号传输。这里波束包括发送波束和/或接收波束，这里 N 、 M 、 K 均为整数，且 $K \geq 1$ ， $M \geq K$ ， $N > M$ 。其中，RSRP 可以替换为其它的波束度量参数，比如 RSRQ，SINR，BDRPM，波束角度等至少之一。

在一实施例中，网络侧设备或者终端用接收到的历史的 X 个时刻的波束度量参数来预测未来 Y 个时刻的波束度量参数，并用未来的 Y 个时刻的波束度量参数确定 Y 个时刻的优选波束。这里， X 和 Y 都为正整数，其中 X 为大于 1 的值， Y 可以大于等于 1。在一个示例中， X 个时刻和 Y 个时刻的波束个数可以是 M 个。在一个示例中， X 个时刻的波束为 M_1 个， Y 个时刻的波束为 M_2 个，且 M_1 不等于 M_2 。

以下实施例用于说明网络侧设备或者终端从 N 个参考信号资源中选择 M 个目标参考信号资源的方法或规则。其中， N 个参考信号资源属于同一个参考信号资源集， M 个目标参考信号资源为 N 个参考信号资源的子集合， N 和 M 为正

整数，且 $M < N$ 。在一个示例中，每个波束对应一个参考信号资源。

在一实施例中，网络侧设备或者终端从 N 个参考信号资源中选择 M 个目标参考信号资源的方法为：网络侧设备或者终端选择 N 个参考信号资源中参考信号资源索引最小的 M 个参考信号资源为目标参考信号资源。

在一实施例中，网络侧设备或者终端从 N 个参考信号资源中选择 M 个目标参考信号资源的方法为：网络侧设备或者终端选择 N 个参考信号资源中参考信号资源索引最大的 M 个参考信号资源为目标参考信号资源。

在一实施例中，网络侧设备或者终端从 N 个参考信号资源中选择 M 个目标参考信号资源的方法为：网络侧设备或者终端选择 N 个参考信号资源中参考信号资源索引为奇数的 M 个参考信号资源为目标参考信号资源。

在一实施例中，网络侧设备或者终端从 N 个参考信号资源中选择 M 个目标参考信号资源的方法为：网络侧设备或者终端选择 N 个参考信号资源中参考信号资源索引为偶数的 M 个参考信号资源为目标参考信号资源。

在一实施例中，网络侧设备或者终端从 N 个参考信号资源中选择 M 个目标参考信号资源的方法为：根据参考信号资源起止索引从 N 个参考信号资源中选择 M 个参考信号资源为目标参考信号资源。在一个示例中，参考信号资源起止索引包括：参考信号资源的起始索引 S 和参考信号资源的结束索引 E ， M 个目标参考信号资源为索引为 S 到索引为 E 的 M 个参考信号。在一个示例中，参考信号资源起止索引包括：参考信号资源的起始索引 S 和参考信号资源的个数 M ， M 个目标参考信号资源为索引为 S 开始的连续的 M 个参考信号，即网络侧设备或者终端选择 N 个参考信号资源中参考信号资源索引为 S 到 $S+M-1$ 的 M 个参考信号资源。其中， S 和 $S+M-1$ 为参考信号起止资源索引。 S 可以在终端获取并反馈给网络侧设备，或者 S 可以在网络侧设备获取，并可以配置给终端。 S 为大于等于 0，小于 $N-M$ 的数。

在一实施例中，网络侧设备或者终端从 N 个参考信号资源中选择 M 个目标参考信号资源的方法包括：在一个示例中，网络侧设备或者终端通过参考信号资源比特图 (bitmap) 的方式从 N 个参考信号资源中选择 M 个参考信号资源。其中，参考信号资源比特图可以在终端获取并反馈给网络侧设备，或者参考信号资源比特图可以在网络侧设备获取，并配置给终端。在一个示例中，参考信号资源比特图包括 N 个 bit，每个 bit 用于确定对应索引的参考信号资源是否被传输或者被激活或者为目标参考信号资源。比如第 i 个 bit 取第一值时，表示参考信号资源集中的第 i 个参考信号资源会被传输或者被激活或者为目标参考信

号资源；第 i 个 bit 取第二值时，表示参考信号资源集中的第 i 个参考信号资源不会被传输或者不会被激活或者非目标参考信号资源。其中 $i=1, \dots, N$ 。在一个示例中，第一值取 1，第二值取 0。在一个示例中，第一值取非零值，第二值取 0。在一个示例中，第一值取 True，第二值取 False。

在一个示例中参考信号资源比特图为一个指示向量，该指示向量为 $1*N$ 维的 0-1 数组，其中 1 表示所对应的波束被选择，而 0 表示所对应的波束没有被选择。在一个示例中，参考信号资源比特图为一个指示向量，该指示向量为 $1*N$ 维的布尔数组，其中非零或者 True 表示所对应的波束被选择，而 0 或 FALSE 表示所对应的波束没有被选择。

在一实施例中，网络侧设备或者终端从 N 个参考信号资源中选择 M 个目标参考信号资源的方法为：从 N 个参考信号资源中随机选择 M 个参考信号资源。

在一实施例中，网络侧设备或者终端从 N 个参考信号资源中选择 M 个目标参考信号资源的方法为：通过约定的公式或规则从 N 个参考信号资源中选择 M 个参考信号资源，其中的公式包括但不限于，求最小的 M 个值，求最大的 M 个值，求模 2 余数为 1，求模 2 余数为 0 等。

以下实施例用于说明一个参考信号资源集中的一个目标参考信号资源在 L 个时隙传输的情况。参考信号资源集中包括 N 个参考信号资源。在一个示例中，每个波束对应一个参考信号资源。其中，时隙可以是时隙 (Slot) 或子时隙 (Mini Slot)。一个时隙或者子时隙包括至少一个符号。这里符号是指一个子帧或帧或时隙中的时间单位，比如可以为一个正交频分复用 (Orthogonal Frequency Division Multiplexing, OFDM) 符号、单载波频分复用多址接入 (Single-Carrier Frequency Division Multiple Access, SC-FDMA) 符号、正交多址频分复用接入 (Orthogonal Frequency Division Multiple Access, OFDMA) 符号。

在一实施例中，参考信号资源的时域特性为半持续的，半持续的参考信号都会通过高层信令配置一个周期和/或时隙偏置信息，这两个参数可以是联合编码的 (比如通过高层信令 periodicityAndOffset 配置，通过获取这个参数，用户就可以知道周期或者半持续参考信号的传输周期，以及传输的时隙)。在一实施例中，通过物理层信令激活半持续的目标参考信号资源，在传输 L 个周期后通过物理层信令去激活半持续的参考信号资源。在一个示例中，通过 MAC 信令激活半持续的目标参考信号资源，在传输 L 个周期后通过媒体接入控制 (Media Access Control control element, MAC CE) 信令去激活半持续的目标参考信号资源。

在一实施例中，参考信号资源的时域特性为非周期的，非周期的参考信号都会通过高层信令配置参考信号的时频资源以及它们的所属于的参考信号资源集配置。在一个示例中，通过物理层信令触发参考信号资源，网络侧设备在接收到触发信令后的第 $S1$ 个时隙里开始传输目标参考信号资源，并需要在 L 个时隙里传输 L 次。终端发送触发信令后的第 $S2$ 个时隙里开始接收目标参考信号资源，并在 L 个时隙里接收 L 次，基于接收的 L 次参考信号资源进行 L 次的测量，每次测量获得一个波束度量参数数组， $L \geq 1$ 的整数。

在一实施例中，在 L 个时隙中，每个时隙都传输 M 个目标参考信号资源，且 M 个目标参考信号资源对应的参考信号资源索引集合相同。

在一实施例中，在 L 个时隙中，每个时隙都传输 M 个目标参考信号资源，且至少两个时隙传输的 M 个目标参考信号资源对应的参考信号资源的索引集合不同。

在一实施例中，在 L 个时隙中，至少两个时隙传输的目标参考信号资源的个数不同，且第 j 个时隙传输的目标参考信号资源的个数 $M_j(j=1, \dots, L)$ 不小于第 i 个时隙传输的目标参考信号资源的个数 $M_i(i=1, \dots, L)$ ，即 $M_i \leq M_j$ ，其中， $1 \leq i < j \leq L$ 。

在一实施例中，在 L 个时隙中，至少两个时隙传输的目标参考信号资源个数不同，且第 j 个时隙传输的参考信号资源的个数 M_j 不小于第 i 个时隙传输的参考信号资源的个数 M_i ，即 $M_i \leq M_j$ ，其中， $i < j$ ， $i=1, \dots, L$ ， $j=1, \dots, L$ ，且 $j \geq k+c$ ，其中， k 为接收 BFR 信令的时隙， c 为接收 BFR 信令的时间单位后的 s 个时间单位对应的时隙个数， s 、 k 、 j 均为正整数。在一个示例中，时间单位为符号或者子时隙，其中符号可以是 OFDM 符号、OFDMA 符号或单载波频分多址(Single Carrier Frequency Division Multiple Access, SC-FDMA) 符号，时隙包括 $K1$ 个符号，子时隙包括 $K2$ 个符号， $K2 < K1$ ， $K1$ 和 $K2$ 为正整数。在一个示例中， $K1=12$ 或者 14。

在一实施例中， L 个时隙为连续的 L 个时隙。

在一实施例中， L 个时隙为间隔为 T 的 L 个时隙，其中， T 为周期或者半持续参考信号资源的传输周期，或者非周期参考信号资源中约定的传输间隔，为大于 1 的整数。

在一实施例中， L 次传输的目标参考信号资源所对应的时隙为连续的 L 个下行时隙。在一实施例中， L 次传输的目标参考信号资源所对应的时隙为等间隔的 L 个下行时隙。在一实施例中， L 次传输的目标参考信号资源所对应的时隙

为非连续的 L 个下行时隙。

在一实施例中，终端通过神经网络的输出确定 L 的取值，并反馈给网络侧设备，网络侧设备通过接收终端反馈的 L 确定 L 的取值。在一个示例中，网络侧设备通过神经网络的输出确定 L 的取值。可选的，通过高层或者物理层信令传输 L 的取值给终端。

在本申请实施例中，还提供一种资源接收方法，接收的目标参考信号资源是参考信号资源集中的部分资源，避免了不必要的资源传输，降低了资源开销。

图 2 为一实施例提供的一种资源接收方法的流程图，如图 2 所示，本实施例提供的方法包括步骤 210 和步骤 220。

在步骤 210 中，接收参考信号资源集中的 M 个目标参考信号资源，其中，所述参考信号资源集包括 N 个参考信号资源， M 为正整数， N 为正整数， $M < N$ 。

在步骤 220 中，根据所述 M 个目标参考信号资源确定至少一个波束预测信息，并根据所述至少一个波束预测信息确定优选波束。

在一实施例中， M 个目标参考信号资源包括以下之一：

参考信号资源集中索引最小的 M 个参考信号资源；

参考信号资源集中索引最大的 M 个参考信号资源；

参考信号资源集中索引为奇数的 M 个参考信号资源；

参考信号资源集中索引为偶数的 M 个参考信号资源；

参考信号资源比特图指示的 M 个参考信号资源；

从参考信号资源集中随机选择的 M 个参考信号资源；

根据约定公式从参考信号资源集中选择的 M 个参考信号资源；

根据参考信号资源起止索引从参考信号资源集中选择的 M 个参考信号资源。

在一实施例中，该方法还包括以下至少之一：

发送第一触发信令，第一触发信令用于指示目标参考信号资源的传输时隙；

发送第二触发信令，第二触发信令用于指示目标参考信号资源的数目；

发送第三触发信令，第三触发信令用于指示目标参考信号资源对应的参考信号资源索引和/或偏置；

发送第四触发信令，第四触发信令用于指示目标参考信号资源对应的参考信号资源起止索引；

发送第五触发信令，第五触发信令用于指示参考信号资源比特图；

发送第六触发信令，第六触发信令用于指示 BFR 参数。

在一实施例中， M 个目标参考信号资源对应 M 个发送波束。

在一实施例中，接收参考信号资源集中的 M 个目标参考信号资源，包括：
在 L 个时隙接收 M 个目标参考信号资源， $L \geq 1$ 。

在一实施例中，在 L 个时隙接收 M 个目标参考信号资源，包括：在 L 个时隙的每个时隙接收 M 个目标参考信号资源；其中， M 个目标参考信号资源对应的参考信号资源的索引集合相同，或者，至少两个时隙接收的 M 个目标参考信号资源对应的参考信号资源的索引集合不同。

在一实施例中， L 个时隙中至少两个时隙接收的目标参考信号资源的个数不同。

在一实施例中，第 j 个时隙传输的目标参考信号资源个数不小于第 i 个时隙传输的目标参考信号资源的个数，其中， $1 \leq i < j \leq L$ 。

在一实施例中， $j \geq k+c$ ，其中， k 为基站接收 BFR 信令的时隙， c 为网络侧设备接收所述 BFR 信令的时时间单位的 s 个时间单位对应的时隙个数， s 为正整数， k, j 为正整数。

在一实施例中， L 个时隙为连续的 L 个时隙。

在一实施例中， L 个时隙为间隔为 T 的 L 个时隙；其中， T 为周期或者半持续参考信号资源的传输周期，或者为非周期参考信号资源中约定的传输间隔， T 为大于 1 的整数。

在一实施例中，通过非周期的方式触发传输 M 个目标参考信号资源，或通过非周期的方式触发在 L 个时隙传输 M 个目标参考信号资源，其中 $L \geq 1$ 。

在一实施例中，通过半持续的方式激活传输 M 个目标参考信号资源，或通过半持续的方式去激活停止传输 M 个目标参考信号资源。

在一实施例中，该方法还包括：

步骤 230：根据 D 个波束度量参数和神经网络确定 E 个波束预测信息；

其中， E 个波束预测信息包括以下之一： E 个波束对应的波束度量参数； E 个波束对应的概率；优选波束索引。其中， D 个波束度量参数根据 M 个目标参考信号资源得到， D, E 均为正整数，且 $M \leq N, N \leq E, M \leq D$ 。在一个示例中， $D=M \cdot R$ ，其中 R 为用于接收目标参考信号的接收波束个数。在一个示例中， $E=N \cdot R1$ 。 $R1$ 为终端的全部接收波束个数，一般大于或等于 R 。

在一实施例中，该方法还包括：

步骤 240：根据 X 个历史时刻的波束度量参数预测 Y 个时刻的波束预测信息；其中，波束预测信息包括以下之一： Y 个时刻对应的波束度量参数； Y 个时刻对应的概率； Y 个时刻对应的优选波束索引。其中， X 为正整数， Y 为正整数。

本申请实施例还提供一种资源传输装置。图3为一实施例提供的一种资源传输装置的结构示意图。如图3所示，所述资源传输装置包括：

资源确定模块310，设置为确定参考信号资源集中的M个目标参考信号资源，其中，所述参考信号资源集包括N个参考信号资源，M为正整数，N为正整数， $M \leq N$ ；

资源传输模块320，设置为传输所述M个目标参考信号资源。

本实施例的资源传输装置，从参考信号资源集中选取目标参考信号资源传输，避免了不必要的资源传输，降低了资源开销。在需要传输波束时，由于需要传输的波束数量通常少于参考信号资源集中的参考信号资源的数量，采用该方法也可以通过较少的参考信号资源传输波束。

在一实施例中，资源确定模块310，设置为以下之一：

确定所述参考信号资源集中索引最小的M个参考信号资源为所述目标参考信号资源；

确定所述参考信号资源集中索引最大的M个参考信号资源为所述目标参考信号资源；

确定所述参考信号资源集中索引为奇数的M个参考信号资源为所述目标参考信号资源；

确定所述参考信号资源集中索引为偶数的M个参考信号资源为所述目标参考信号资源；

确定参考信号资源比特图指示的M个参考信号资源为所述目标参考信号资源；

从所述参考信号资源集随机选择M个参考信号资源为所述目标参考信号资源；

根据约定公式从所述参考信号资源集选择M个参考信号资源为所述目标参考信号资源；

根据参考信号资源起止索引从参考信号资源集中选择M个参考信号资源为所述目标参考信号资源。

在一实施例中，该装置还包括：

信令接收模块，设置为以下至少之一：

接收第一触发信令，根据第一触发信令确定目标参考信号资源的传输时隙；

接收第二触发信令，根据第二触发信令确定目标参考信号资源的数目；

接收第三触发信令，根据第三触发信令确定目标参考信号资源对应的参考信

号资源索引和/或偏置；

接收第四触发信令，根据第四触发信令确定目标参考信号资源对应的参考信号资源起止索引；

接收第五触发信令，根据第五触发信令确定参考信号资源比特图；

接收第六触发信令，根据第六触发信令确定 BFR 参数。

在一实施例中，所述 M 个目标参考信号资源对应 M 个发送波束。

在一实施例中，资源传输模块 320，设置为：在 L 个时隙传输所述 M 个目标参考信号资源， $L \geq 1$ 。

在一实施例中，在 L 个时隙传输 M 个目标参考信号资源，包括：在 L 个时隙的每个时隙传输所述 M 个目标参考信号资源；其中，M 个目标参考信号资源对应的参考信号资源的索引集合相同，或者，至少两个时隙传输的 M 个目标参考信号资源对应的参考信号资源的索引集合不同。

在一实施例中，L 个时隙中至少两个时隙传输的目标参考信号资源的个数不同。

在一实施例中，第 j 个时隙传输的目标参考信号资源个数不小于第 i 个时隙传输的目标参考信号资源的个数，其中， $1 \leq i < j \leq L$ 。

在一实施例中，第 j 个时隙传输的目标参考信号资源个数不小于第 i 个时隙传输的目标参考信号资源的个数，其中， $1 \leq i < j \leq L$ ，且 $j \geq k+c$ ，其中，k 为接收 BFR 信令的时隙，c 为接收所述 BFR 信令的时间单位后的 s 个时间单位对应的时隙个数，k, j, s 为正整数。

在一实施例中，L 个时隙为连续的 L 个时隙。

在一实施例中，L 个时隙为间隔为 T 的 L 个时隙；其中，T 为周期或者半持续参考信号资源的传输周期，或者为非周期参考信号资源中约定的传输间隔，T 为大于 1 的整数。

在一实施例中，通过非周期的方式触发传输 M 个目标参考信号资源，或通过非周期的方式触发在 L 个时隙传输 M 个目标参考信号资源，其中 $L \geq 1$ 。

在一实施例中，通过非周期的方式触发传输 M 个目标参考信号资源，或通过非周期的方式触发在 L 个时隙传输的 M 个目标参考信号资源，其中 $L \geq 1$ 。

在一实施例中，通过半持续的方式激活传输 M 个目标参考信号资源，或通过半持续的方式去激活停止传输 M 个目标参考信号资源。

在一实施例中，该装置还包括：

参数接收模块，设置为接收终端反馈的 M 个波束度量参数；

第一预测模块, 设置为根据 D 个波束度量参数和神经网络确定 E 个波束预测信息;

第一波束确定模块, 设置为根据所述 E 个波束预测信息确定优选波束;

其中, 所述波束预测信息包括以下之一: E 个波束对应的波束度量参数; E 个波束对应的概率; 优选波束索引。其中, D 个波束度量参数根据 M 个目标参考信号资源得到, 优选波束的数量为 K, 且 $M \leq N$, $N \leq E$, $M \leq D$, D, E, N, M, K 为整数, 且 $K \geq 1$, $M \geq K$, $N > M$, E 为大于 D 的整数。在一个示例中, $D = M * R$, 其中 R 为用于接收目标参考信号的接收波束个数。在一个示例中, $E = N * R1$, N 为大于 M 的正整数, 表示参考信号资源的个数, 在有的情况下, 它等于发送波束的个数, R1 为终端的全部接收波束个数, 一般大于或等于 R。

在一实施例中, 该装置还包括:

第二预测模块, 设置为根据 X 个历史时刻的波束度量参数预测 Y 个时刻的波束度量参数;

第二波束确定模块, 设置为根据所述 L 个时刻的波束度量参数确定所述 Y 个时刻对应的优选波束;

其中, X 为正整数, Y 为正整数。

本实施例提出的资源传输装置与上述实施例提出的资源传输方法属于同一发明构思, 未在本实施例中详尽描述的技术细节可参见上述任意实施例, 并且本实施例具备与执行资源传输方法相同的有益效果。

本申请实施例还提供一种资源接收装置。图 4 为一实施例提供的一种资源接收装置的结构示意图。如图 4 所示, 所述资源接收装置包括:

资源接收模块 410, 设置为接收参考信号资源集中的 M 个目标参考信号资源, 其中, 所述参考信号资源集包括 N 个参考信号资源, M 为正整数, N 为正整数, $M < N$;

波束确定模块 420, 设置为根据所述 M 个目标参考信号资源确定至少一个波束预测信息, 并根据所述至少一个波束预测信息确定优选波束。

本实施例的资源接收装置, 接收的目标参考信号资源是参考信号资源集中的部分资源, 避免了不必要的资源传输, 降低了资源开销。在需要接收波束时, 由于需要接收的波束数量通常少于参考信号资源集中的参考信号资源的数量, 采用该方法也可以通过较少的参考信号资源接收波束。

在一实施例中, 所述 M 个目标参考信号资源包括以下之一:

所述参考信号资源集中索引最小的 M 个参考信号资源;

所述参考信号资源集中索引最大的 M 个参考信号资源；

所述参考信号资源集中索引为奇数的 M 个参考信号资源；

所述参考信号资源集中索引为偶数的 M 个参考信号资源；

参考信号资源比特图指示的 M 个参考信号资源；

从所述参考信号资源集中随机选择的 M 个参考信号资源；

根据约定公式从所述参考信号资源集中选择的 M 个参考信号资源；

根据参考信号资源起止索引从参考信号资源集中选择的 M 个参考信号资源。

在一实施例中，该装置还包括：

信令发送模块，设置为以下至少之一：

发送第一触发信令，第一触发信令用于指示目标参考信号资源的传输时隙；

发送第二触发信令，第二触发信令用于指示目标参考信号资源的数目；

发送第三触发信令，第三触发信令用于指示目标参考信号资源对应的参考信号资源索引和/或偏置；

发送第四触发信令，第四触发信令用于指示目标参考信号资源对应的参考信号资源起止索引；

发送第五触发信令，第五触发信令用于指示参考信号资源比特图；

发送第六触发信令，第六触发信令用于指示 BFR 参数。

在一实施例中，M 个目标参考信号资源对应 M 个发送波束。

在一实施例中，资源接收模块 410 设置为：在 L 个时隙接收所述 M 个目标参考信号资源， $L \geq 1$ 。

在一实施例中，在 L 个时隙接收 M 个目标参考信号资源，包括：在 L 个时隙的每个时隙接收 M 个目标参考信号资源；其中，M 个目标参考信号资源对应的参考信号资源的索引集合相同，或者，至少两个时隙传输的 M 个目标参考信号资源对应的参考信号资源的索引集合不同。

在一实施例中，L 个时隙中至少两个时隙接收的目标参考信号资源的个数不同。

在一实施例中，第 j 个时隙接收的目标参考信号资源个数不小于第 i 个时隙接收的目标参考信号资源的个数，其中， $1 \leq i < j \leq L$ 。

在一实施例中，第 j 个时隙接收的目标参考信号资源个数不小于第 i 个时隙接收的目标参考信号资源的个数，其中， $1 \leq i < j \leq L$ ，且 $j \geq k + c$ ，其中，k 为接收 BFR 信令的时隙，c 为网络侧设备接收所述 BFR 信令的时间单位的 s 个时间单位对应的时隙个数，k、j、s 为正整数。

在一实施例中，L个时隙为连续的L个时隙。

在一实施例中，L个时隙为间隔为T的L个时隙；其中，T为周期或者半持续参考信号资源的传输周期，或者为非周期参考信号资源中约定的传输间隔，T为大于1的整数。

在一实施例中，通过非周期的方式触发传输所述M个目标参考信号资源，或通过非周期的方式触发在L个时隙传输所述M个目标参考信号资源，其中 $L \geq 1$ 。

在一实施例中，通过非周期的方式触发传输M个目标参考信号资源，或通过非周期的方式触发在L个时隙传输的M个目标参考信号资源，其中 $L \geq 1$ 。

在一实施例中，通过半持续的方式激活传输M个目标参考信号资源，或通过半持续的方式去激活停止传输M个目标参考信号资源。

在一实施例中，该装置还包括：

第三预测模块，设置为根据D个波束度量参数和神经网络确定E个波束预测信息；其中，所述波束预测信息包括以下之一：E个波束对应的波束度量参数；E个波束对应的概率；优选波束索引。其中，D个波束度量参数根据M个目标参考信号资源得到，且 $M \leq N$ ， $N \leq E$ ， $M \leq D$ ，D，E，N，M为整数，且 $M \geq K$ ， $N > M$ ，E为大于D的整数。在一个示例中， $D = M * R$ ，其中R为用于接收目标参考信号的接收波束个数。在一个示例中， $E = N * R1$ ，N为大于M的正整数，表示参考信号资源的个数，在有的情况下，它等于发送波束的个数，R1为终端的全部接收波束个数，一般大于或等于R。

在一实施例中，该装置还包括：

第四预测模块，设置为根据X个历史时刻的波束度量参数预测Y个时刻的波束预测信息；其中，波束预测信息包括以下之一：Y个时刻对应的波束度量参数；Y个时刻对应的波束对应的概率；优选波束索引；其中，X为正整数，Y为正整数。

本实施例提出的资源接收装置与上述实施例提出的资源接收方法属于同一发明构思，未在本实施例中详尽描述的技术细节可参见上述任意实施例，并且本实施例具备与执行资源接收方法相同的有益效果。

本申请实施例还提供了一种通信节点，图5为一实施例提供的一种通信节点的硬件结构示意图，如图5所示，本申请提供的通信节点，包括处理器510以及存储器520；该通信节点中的处理器510可以是一个或多个，图5中以一个处理器510为例；存储器520配置为存储一个或多个程序；所述一个或多个程序

被所述一个或多个处理器 510 执行，使得所述一个或多个处理器 510 实现如本申请实施例中所述的资源传输方法或资源接收方法。

通信节点还包括：通信装置 530、输入装置 540 和输出装置 550。

通信节点中的处理器 510、存储器 520、通信装置 530、输入装置 540 和输出装置 550 可以通过总线或其他方式连接，图 5 中以通过总线连接为例。

输入装置 540 可用于接收输入的数字或字符信息，以及产生与通信节点的用户设置以及功能控制有关的按键信号输入。输出装置 550 可包括显示屏等显示设备。

通信装置 530 可以包括接收器和发送器。通信装置 530 设置为根据处理器 510 的控制进行信息收发通信。

存储器 520 作为一种计算机可读存储介质，可设置为存储软件程序、计算机可执行程序以及模块，如本申请实施例所述资源传输方法对应的程序指令/模块（例如，资源传输装置中的资源确定模块 310 和资源传输模块 320）。存储器 520 可包括存储程序区和存储数据区，其中，存储程序区可存储操作系统、至少一个功能所需的应用程序；存储数据区可存储根据通信节点的使用所创建的数据等。此外，存储器 520 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，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。在一些实例中，存储器 520 可进一步包括相对于处理器 510 远程设置的存储器，这些远程存储器可以通过网络连接至通信节点。上述网络的实例包括但不限于互联网、企业内部网、局域网、移动通信网及其组合。

本申请实施例还提供一种存储介质，所述存储介质存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现本申请实施例中任一所述的资源传输方法或资源接收方法。

该资源传输方法，包括：确定参考信号资源集中的 M 个目标参考信号资源，其中，所述参考信号资源集包括 N 个参考信号资源， M 为正整数， N 为正整数， $M < N$ ；传输所述 M 个目标参考信号资源。

该资源接收方法，包括：接收参考信号资源集中的 M 个目标参考信号资源，其中，所述参考信号资源集包括 N 个参考信号资源， M 为正整数， N 为正整数， $M < N$ ；根据所述 M 个目标参考信号资源确定 M 个波束度量参数。

本申请实施例的计算机存储介质，可以采用一个或多个计算机可读的介质的任意组合。计算机可读介质可以是计算机可读信号介质或者计算机可读存储介质。计算机可读存储介质例如可以是，但不限于：电、磁、光、电磁、红外线、

或半导体的系统、装置或器件，或者任意以上的组合。计算机可读存储介质的更具体的例子（非穷举的列表）包括：具有一个或多个导线的电连接、便携式计算机磁盘、硬盘、随机存取存储器（Random Access Memory, RAM）、只读存储器（Read Only Memory, ROM）、可擦式可编程只读存储器（Erasable Programmable Read Only Memory, EPROM）、闪存、光纤、便携式光盘只读存储器（Compact Disc Read-Only Memory, CD-ROM）、光存储器件、磁存储器件、或者上述的任意合适的组合。计算机可读存储介质可以是任何包含或存储程序的有形介质，该程序可以被指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用。

计算机可读的信号介质可以包括在基带中或者作为载波一部分传播的数据信号，其中承载了计算机可读的程序代码。这种传播的数据信号可以采用多种形式，包括但不限于：电磁信号、光信号或上述的任意合适的组合。计算机可读的信号介质还可以是计算机可读存储介质以外的任何计算机可读介质，该计算机可读介质可以发送、传播或者传输用于由指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用的程序。

计算机可读介质上包含的程序代码可以用任何适当的介质传输，包括但不限于：无线、电线、光缆、无线电频率（Radio Frequency, RF）等等，或者上述的任意合适的组合。

可以以一种或多种程序设计语言或其组合来编写用于执行本申请操作的计算机程序代码，所述程序设计语言包括面向对象的程序设计语言，诸如 Java、Smalltalk、C++，还包括常规的过程式程序设计语言，诸如“C”语言或类似的设计语言。程序代码可以完全地在用户计算机上执行、部分地在用户计算机上执行、作为一个独立的软件包执行、部分在用户计算机上部分在远程计算机上执行、或者完全在远程计算机或服务器上执行。在涉及远程计算机的情形中，远程计算机可以通过任意种类的网络，包括局域网(Local Area Network, LAN)或广域网(Wide Area Network, WAN)，连接到用户计算机，或者，可以连接到外部计算机（例如利用因特网服务提供商来通过因特网连接）。

以上所述，仅为本申请的示例性实施例而已，并非用于限定本申请的保护范围。

本领域内的技术人员应明白，术语用户终端涵盖任何适合类型的无线用户设备，例如移动电话、便携数据处理装置、便携网络浏览器或车载移动台。

一般来说，本申请的多种实施例可以在硬件或专用电路、软件、逻辑或其任

何组合中实现。例如，一些方面可以被实现在硬件中，而其它方面可以被实现在可以被控制器、微处理器或其它计算装置执行的固件或软件中，尽管本申请不限于此。

本申请的实施例可以通过移动装置的数据处理器执行计算机程序指令来实现，例如在处理器实体中，或者通过硬件，或者通过软件和硬件的组合。计算机程序指令可以是汇编指令、指令集架构（Instruction Set Architecture, ISA）指令、机器指令、机器相关指令、微代码、固件指令、状态设置数据、或者以一种或多种编程语言的任意组合编写的源代码或目标代码。

本申请附图中的任何逻辑流程的框图可以表示程序步骤，或者可以表示相互连接的逻辑电路、模块和功能，或者可以表示程序步骤与逻辑电路、模块和功能的组合。计算机程序可以存储在存储器上。存储器可以具有任何适合于本地技术环境的类型并且可以使用任何适合的数据存储技术实现，例如但不限于只读存储器（Read-Only Memory, ROM）、随机访问存储器（Random Access Memory, RAM）、光存储器装置和系统（数码多功能光碟（Digital Video Disc, DVD）或光盘（Compact Disk, CD））等。计算机可读介质可以包括非瞬时性存储介质。数据处理器可以是任何适合于本地技术环境的类型，例如但不限于通用计算机、专用计算机、微处理器、数字信号处理器（Digital Signal Processing, DSP）、专用集成电路（Application Specific Integrated Circuit, ASIC）、可编程逻辑器件（Field-Programmable Gate Array, FPGA）以及基于多核处理器架构的处理器。

通过示范性和非限制性的示例，上文已提供了对本申请的示范实施例的详细描述。但结合附图和权利要求来考虑，对以上实施例的多种修改和调整对本领域技术人员来说是显而易见的，但不偏离本申请的范围。因此，本申请的恰当范围将根据权利要求确定。

权 利 要 求 书

1. 一种资源传输方法，包括：

确定参考信号资源集中的 M 个目标参考信号资源，其中，所述参考信号资源集包括 N 个参考信号资源， M 为正整数， N 为正整数， $M < N$ ；

传输所述 M 个目标参考信号资源。

2. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，确定参考信号资源集中的 M 个目标参考信号资源，包括以下之一：

确定所述参考信号资源集中索引最小的 M 个参考信号资源为所述目标参考信号资源；

确定所述参考信号资源集中索引最大的 M 个参考信号资源为所述目标参考信号资源；

确定所述参考信号资源集中索引为奇数的 M 个参考信号资源为所述目标参考信号资源；

确定所述参考信号资源集中索引为偶数的 M 个参考信号资源为所述目标参考信号资源；

确定参考信号资源比特图指示的 M 个参考信号资源为所述目标参考信号资源；

从所述参考信号资源集随机选择 M 个参考信号资源为所述目标参考信号资源；

根据约定公式从所述参考信号资源集选择 M 个参考信号资源为所述目标参考信号资源；

根据参考信号资源起止索引从所述参考信号资源集中选择 M 个参考信号资源为所述目标参考信号资源。

3. 根据权利要求 1 所述的方法，还包括以下至少之一：

接收第一触发信令，根据所述第一触发信令确定所述目标参考信号资源的传输时隙；

接收第二触发信令，根据所述第二触发信令确定所述目标参考信号资源的数目；

接收第三触发信令，根据所述第三触发信令确定所述目标参考信号资源对应的参考信号资源索引或偏置中的至少一个；

接收第四触发信令，根据所述第四触发信令确定所述目标参考信号资源对应的参考信号资源起止索引；

接收第五触发信令，根据所述第五触发信令确定参考信号资源比特图；

接收第六触发信令，根据所述第六触发信令确定波束失败恢复 BFR 参数。

4. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述 M 个目标参考信号资源对应 M 个发送波束。

5. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，传输所述 M 个目标参考信号资源，包括：

在 L 个时隙传输所述 M 个目标参考信号资源， $L \geq 1$ 。

6. 根据权利要求 5 所述的方法，其中，在 L 个时隙传输所述 M 个目标参考信号资源，包括：在 L 个时隙的每个时隙传输所述 M 个目标参考信号资源；

其中，所述 M 个目标参考信号资源对应的参考信号资源的索引集合相同，或者，所述 L 个时隙中至少两个时隙传输的所述 M 个目标参考信号资源对应的参考信号资源的索引集合不同。

7. 根据权利要求 5 所述的方法，其中，所述 L 个时隙中至少两个时隙传输的目标参考信号资源的个数不同。

8. 根据权利要求 7 所述的方法，其中，第 j 个时隙传输的目标参考信号资源个数大于或等于第 i 个时隙传输的目标参考信号资源的个数，其中， $1 \leq i < j \leq L$ 。

9. 根据权利要求 8 所述的方法，其中， $j \geq k+c$ ，其中，k 为接收 BFR 信令的时隙，c 为接收所述 BFR 信令的时间单位后的 s 个时间单位对应的时隙个数，s 为正整数，k 为正整数。

10. 根据权利要求 5 所述的方法，其中，所述 L 个时隙为连续的 L 个时隙。

11. 根据权利要求 5 所述的方法，其中，所述 L 个时隙为间隔为 T 的 L 个时隙；

其中，T 为周期或者半持续参考信号资源的传输周期，或者为非周期参考信号资源中约定的传输间隔，T 为大于 1 的整数。

12. 根据权利要求 5 所述的方法，其中，通过非周期的方式触发传输所述 M 个目标参考信号资源，或通过非周期的方式触发在 L 个时隙传输所述 M 个目标参考信号资源，其中 $L \geq 1$ 。

13. 根据权利要求 5 所述的方法，其中，通过半持续的方式激活传输所述 M 个目标参考信号资源，或通过半持续的方式去激活停止传输所述 M 个目标参考信号资源。

14. 一种资源接收方法，包括：

接收参考信号资源集中的 M 个目标参考信号资源，其中，所述参考信号资

源集包括 N 个参考信号资源, M 为正整数, N 为正整数, $M < N$;

根据所述 M 个目标参考信号资源确定至少一个波束预测信息, 并根据所述至少一个波束预测信息确定优选波束。

15. 根据权利要求 14 所述的方法, 其中, 所述 M 个目标参考信号资源包括以下之一:

所述参考信号资源集中索引最小的 M 个参考信号资源;

所述参考信号资源集中索引最大的 M 个参考信号资源;

所述参考信号资源集中索引为奇数的 M 个参考信号资源;

所述参考信号资源集中索引为偶数的 M 个参考信号资源;

参考信号资源比特图指示的 M 个参考信号资源;

从所述参考信号资源集中随机选择的 M 个参考信号资源;

根据约定公式从所述参考信号资源集中选择的 M 个参考信号资源;

根据参考信号资源起止索引从所述参考信号资源集中选择的 M 个参考信号资源。

16. 根据权利要求 14 所述的方法, 还包括以下至少之一:

发送第一触发信令, 所述第一触发信令用于指示所述目标参考信号资源的传输时隙;

发送第二触发信令, 所述第二触发信令用于指示所述目标参考信号资源的数目;

发送第三触发信令, 所述第三触发信令用于指示所述目标参考信号资源对应的参考信号资源索引或偏置中的至少一个;

发送第四触发信令, 所述第四触发信令用于指示所述目标参考信号资源对应的参考信号资源起止索引;

发送第五触发信令, 所述第五触发信令用于指示参考信号资源比特图;

发送第六触发信令, 所述第六触发信令用于指示波束失败恢复 BFR 参数。

17. 根据权利要求 14 所述的方法, 其中, 所述 M 个目标参考信号资源对应 M 个发送波束。

18. 根据权利要求 14 所述的方法, 其中, 接收参考信号资源集中的 M 个目标参考信号资源, 包括:

在 L 个时隙接收所述 M 个目标参考信号资源, $L \geq 1$ 。

19. 根据权利要求 18 所述的方法, 其中, 在 L 个时隙接收所述 M 个目标参考信号资源, 包括:

在 L 个时隙的每个时隙接收 M 个目标参考信号资源；

其中，所述 M 个目标参考信号资源对应的参考信号资源的索引集合相同，或者，所述 L 个时隙中至少两个时隙接收的所述 M 个目标参考信号资源对应的参考信号资源的索引集合不同。

20. 根据权利要求 18 所述的方法，其中，所述 L 个时隙中至少两个时隙接收的目标参考信号资源的个数不同。

21. 根据权利要求 20 所述的方法，其中，第 j 个时隙接收的目标参考信号资源个数大于或等于第 i 个时隙接收的目标参考信号资源的个数，其中， $1 \leq i < j \leq L$ 。

22. 根据权利要求 21 所述的方法，其中， $j \geq k+c$ ，其中， k 为接收 BFR 信令的时隙， c 为接收所述 BFR 信令的时间单位后的 s 个时间单位对应的时隙个数， s 为正整数， k 和 j 为正整数。

23. 根据权利要求 18 所述的方法，其中，所述 L 个时隙为连续的 L 个时隙。

24. 根据权利要求 18 所述的方法，其中，所述 L 个时隙为间隔为 T 的 L 个时隙；

其中， T 为周期或者半持续参考信号资源的传输周期，或者为非周期参考信号资源中约定的传输间隔， T 为大于 1 的整数。

25. 一种通信节点，包括：存储器，以及一个或多个处理器；

所述存储器，配置为存储一个或多个程序；

当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行，使得所述一个或多个处理器实现如权利要求 1-13 中任一项所述的资源传输方法或如权利要求 14-24 中任一项所述的资源接收方法。

26. 一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质上存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求 1-13 中任一项所述的资源传输方法或如权利要求 14-24 中任一项所述的资源接收方法。