

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2024 年 1 月 4 日 (04.01.2024)



(10) 国际公布号
WO 2024/002003 A1

(51) 国际专利分类号:
H04B 17/391 (2015.01) **H04B 7/0417** (2017.01)
H04B 7/06 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2023/102375

(22) 国际申请日: 2023 年 6 月 26 日 (26.06.2023)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202210748510.1 2022年6月28日 (28.06.2022) CN

(71) 申请人: 中国移动通信有限公司研究院 (CHINA MOBILE COMMUNICATION CO., LTD RESEARCH INSTITUTE) [CN/CN]; 中国北京市西城区宣武门西大街32号, Beijing 100053 (CN)。中国移动通信集团有限公司 (CHINA MOBILE COMMUNICATIONS GROUP CO., LTD.) [CN/CN]; 中国北京市西城区金融大街29号, Beijing 100032 (CN)。

(72) 发明人: 李刚 (LI, Gang); 中国北京市西城区金融大街 29 号, Beijing 100032 (CN)。韩双锋 (HAN,

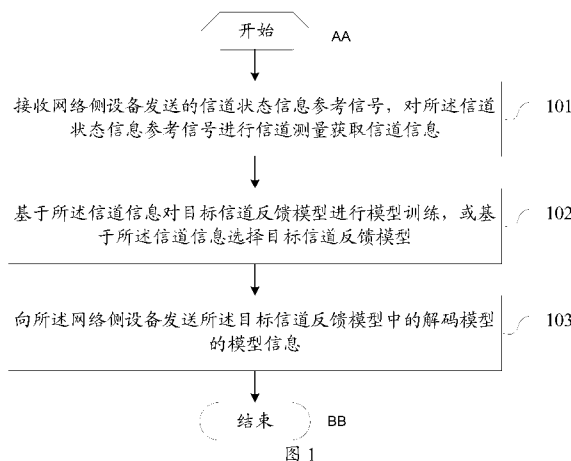
Shuangfeng); 中国北京市西城区金融大街29号, Beijing 100032 (CN)。温子睿 (WEN, Zirui); 中国北京市西城区金融大街29号, Beijing 100032 (CN)。石子烨 (SHI, Ziyue); 中国北京市西城区金融大街29号, Beijing 100032 (CN)。

(74) 代理人: 北京银龙知识产权代理有限公司 (DRAGON INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM); 中国北京市海淀区西直门北大街32号院枫蓝国际中心2号楼10层, Beijing 100082 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(54) Title: CHANNEL FEEDBACK MODEL DETERMINATION METHOD, TERMINAL, AND NETWORK SIDE DEVICE

(54) 发明名称: 信道反馈模型确定方法、终端及网络侧设备



- 101 Receive a channel state information reference signal sent by a network side device, and perform channel measurement on the channel state information reference signal to obtain channel information
- 102 Perform model training on a target channel feedback model on the basis of the channel information, or select the target channel feedback model on the basis of the channel information
- 103 Send, to the network side device, model information of a decoding model in the target channel feedback model
- AA Start
- BB End

(57) Abstract: The present disclosure relates to the technical field of communications, and provides a channel feedback model determination method, a terminal, and network side device. The method comprises: receiving a channel state information reference signal sent by a network side device, and performing channel measurement on the channel state information reference signal to obtain channel information; performing model training on a target channel feedback model on the basis of the channel information, or selecting the target channel feedback model on the basis of the channel information; and sending, to the network side device, model information of a decoding model in the target channel feedback model.

(57) 摘要: 本公开提供一种信道反馈模型确定方法、终端及网络侧设备, 涉及通信技术领域, 其中, 所述方法包括: 接收网络侧设备发送的信道状态信息参考信号, 对所述信道状态信息参考信号进行信道测量获取信道信息; 基于所述信道信息对目标信道反馈模型进行模型训练, 或基于所述信道信息选择目标信道反馈模型; 向所述网络侧设备发送所述目标信道反馈模型中的解码模型的模型信息。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚
(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE,
BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR,
HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO,
PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF,
CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN,
TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

信道反馈模型确定方法、终端及网络侧设备

相关申请的交叉引用

本申请主张在 2022 年 6 月 28 日在中国提交的中国专利申请号 No. 202210748510.1 的优先权，其全部内容通过引用包含于此。

技术领域

本公开涉及通信领域，尤其涉及一种信道反馈模型确定方法、终端及网络侧设备。

背景技术

目前，基于机器学习的信道状态信息压缩反馈受到了广泛关注。对于基于机器学习的信道状态信息压缩反馈而言，信道反馈模型一般分为编码器（encoder）及解码器（decoder）两部分。在实际部署时，需要在终端侧部署编码器，在网络侧部署解码器，终端使用编码器将估计得到的信道状态信息（Channel State Information, CSI）压缩为一串比特流，比特流经上行反馈信道发送至网络侧，网络侧最终基于该比特流恢复出原始的 CSI。目前，信道反馈模型的训练部署在网络侧，由于需要适应不同的终端，网络侧需要采集大量的信道数据对信道反馈模型进行训练，导致网络侧的开销较大。

发明内容

本公开实施例提供一种信道反馈模型确定方法、终端及网络侧设备，以解决网络侧需要采集大量的信道数据对信道反馈模型进行训练，导致网络侧的开销较大的问题。

为解决上述技术问题，本公开是这样实现的：

第一方面，本公开实施例提供了一种信道反馈模型确定方法，应用于终端，所述方法包括：

接收网络侧设备发送的信道状态信息参考信号，对所述信道状态信息参考信号进行信道测量获取信道信息；

基于所述信道信息对目标信道反馈模型进行模型训练，或基于所述信道信息选择目标信道反馈模型；

向所述网络侧设备发送所述目标信道反馈模型中的解码模型的模型信息。

可选地，所述模型信息包括如下至少一项：

所述解码模型的模型标识；

所述解码模型的全部权值系数，或所述解码模型的部分权值系数。

可选地，所述基于所述信道信息对目标信道反馈模型进行模型训练，包括：

在对目标信道反馈模型进行模型训练的过程中，基于所述信道信息对所述解码模型中的目标层神经网络的权值系数进行训练，并保持所述目标信道反馈模型中编码模型的权值系数及所述解码模型中除所述目标层神经网络外的其他层神经网络的权值系数不变；

其中，所述目标层神经网络为所述解码模型的至少一层神经网络。

可选地，所述方法还包括：

向所述网络侧设备发送所述信道信息，并接收所述网络侧设备基于所述信道信息发送的用于模型训练的训练配置；

所述基于所述信道信息对目标信道反馈模型进行模型训练，包括：

基于所述训练配置对目标信道反馈模型进行模型训练。

可选地，所述基于所述信道信息对目标信道反馈模型进行模型训练之前，所述方法还包括：

基于所述信道信息选择目标信道反馈模型。

可选地，所述基于所述信道信息选择目标信道反馈模型，包括：

基于所述信道信息确定目标参数，所述目标参数包括静态特征参数和/或动态环境参数；

基于所述目标参数从至少两个信道反馈模型中选择目标信道反馈模型。

第二方面，本公开实施例提供了一种信道反馈模型确定方法，应用于网络侧设备，所述方法包括：

向终端发送信道状态信息参考信号，以使所述终端对所述信道状态信息参考信号进行信道测量获取信道信息；

接收所述终端发送的目标信道反馈模型中的解码模型的模型信息，其中，所述目标信道反馈模型为所述终端基于所述信道信息进行模型训练获得，或所述目标信道反馈模型为所述终端基于所述信道信息选择。

可选地，所述模型信息包括如下至少一项：

所述解码模型的模型标识；

所述解码模型的全部权值系数，或所述解码模型的部分权值系数。

可选地，所述接收所述终端发送的目标信道反馈模型中的解码模型的模型信息之前，所述方法还包括：

接收所述终端发送的所述信道信息，并基于所述信道信息向所述终端发送用于模型训练的训练配置；

其中，所述训练配置用于对所述目标信道反馈模型进行模型训练。

可选地，所述目标信道反馈模型为所述网络侧设备采用训练样本对基础模型进行训练获得；

所述基于所述信道信息向所述终端发送用于模型训练的训练配置之前，所述方法还包括：

基于所述信道信息获取第一信道特征；

将所述第一信道特征与第二信道特征进行比对，并基于比对结果确定用于模型训练的训练配置，所述第二信道特征为基于所述训练样本确定的平均信道特征。

可选地，所述第一信道特征包括如下至少一项：

角度域信息；

时延域信息；

多普勒域信息。

第三方面，本公开实施例提供了一种终端，所述终端包括：

接收模块，用于接收网络侧设备发送的信道状态信息参考信号，对所述信道状态信息参考信号进行信道测量获取信道信息；

处理模块，用于基于所述信道信息对目标信道反馈模型进行模型训练，或基于所述信道信息选择目标信道反馈模型；

第一发送模块，用于向所述网络侧设备发送所述目标信道反馈模型中的

解码模型的模型信息。

可选地，所述模型信息包括如下至少一项：

所述解码模型的模型标识；

所述解码模型的全部权值系数，或所述解码模型的部分权值系数。

可选地，所述处理模块具体用于：

在对目标信道反馈模型进行模型训练的过程中，基于所述信道信息对所述解码模型中的目标层神经网络的权值系数进行训练，并保持所述目标信道反馈模型中编码模型的权值系数及所述解码模型中除所述目标层神经网络外的其他层神经网络的权值系数不变；

其中，所述目标层神经网络为所述解码模型的至少一层神经网络。

可选地，所述装置还包括：

第二发送模块，用于向所述网络侧设备发送所述信道信息，并接收所述网络侧设备基于所述信道信息发送的用于模型训练的训练配置；

所述处理模块具体用于：

基于所述训练配置对目标信道反馈模型进行模型训练。

可选地，所述装置还包括：

选择模块，用于基于所述信道信息选择目标信道反馈模型。

可选地，所述处理模块具体用于：

基于所述信道信息确定目标参数，所述目标参数包括静态特征参数和/或动态环境参数；

基于所述目标参数从至少两个信道反馈模型中选择目标信道反馈模型。

第四方面，本公开实施例提供了一种网络侧设备，所述网络侧设备包括：

第一发送模块，用于向终端发送信道状态信息参考信号，以使所述终端对所述信道状态信息参考信号进行信道测量获取信道信息；

接收模块，用于接收所述终端发送的目标信道反馈模型中的解码模型的模型信息，其中，所述目标信道反馈模型为所述终端基于所述信道信息进行模型训练获得，或所述目标信道反馈模型为所述终端基于所述信道信息选择。

可选地，所述模型信息包括如下至少一项：

所述解码模型的模型标识；

所述解码模型的全部权值系数，或所述解码模型的部分权值系数。

可选地，所述装置还包括：

第二发送模块，用于接收所述终端发送的所述信道信息，并基于所述信道信息向所述终端发送用于模型训练的训练配置；

其中，所述训练配置用于对所述目标信道反馈模型进行模型训练。

可选地，所述目标信道反馈模型为所述网络侧设备采用训练样本对基础模型进行训练获得；

所述装置还包括：

获取模块，用于基于所述信道信息获取第一信道特征；

确定模块，用于将所述第一信道特征与第二信道特征进行比对，并基于比对结果确定用于模型训练的训练配置，所述第二信道特征为基于所述训练样本确定的平均信道特征。

可选地，所述第一信道特征包括如下至少一项：

角度域信息；

时延域信息；

多普勒域信息。

第五方面，本公开实施例提供了一种终端，包括收发机和处理器，

所述收发机，用于接收网络侧设备发送的信道状态信息参考信号，对所述信道状态信息参考信号进行信道测量获取信道信息；

所述处理器，用于基于所述信道信息对目标信道反馈模型进行模型训练，或基于所述信道信息选择目标信道反馈模型；

所述收发机，还用于向所述网络侧设备发送所述目标信道反馈模型中的解码模型的模型信息。

可选地，所述模型信息包括如下至少一项：

所述解码模型的模型标识；

所述解码模型的全部权值系数，或所述解码模型的部分权值系数。

可选地，所述处理器用于：

在对目标信道反馈模型进行模型训练的过程中，基于所述信道信息对所述解码模型中的目标层神经网络的权值系数进行训练，并保持所述目标信道

反馈模型中编码模型的权值系数及所述解码模型中除所述目标层神经网络外的其他层神经网络的权值系数不变；

其中，所述目标层神经网络为所述解码模型的至少一层神经网络。

可选地，所述收发机还用于：向所述网络侧设备发送所述信道信息，并接收所述网络侧设备基于所述信道信息发送的用于模型训练的训练配置；

所述处理器还用于：

基于所述训练配置对目标信道反馈模型进行模型训练。

可选地，所述处理器还用于：基于所述信道信息选择目标信道反馈模型。

可选地，所述处理器还用于：

基于所述信道信息确定目标参数，所述目标参数包括静态特征参数和/或动态环境参数；

基于所述目标参数从至少两个信道反馈模型中选择目标信道反馈模型。

第六方面，本公开实施例提供了一种网络侧设备，包括收发机和处理器，

所述收发机，用于向终端发送信道状态信息参考信号，以使所述终端对所述信道状态信息参考信号进行信道测量获取信道信息；

所述收发机，还用于接收所述终端发送的目标信道反馈模型中的解码模型的模型信息，其中，所述目标信道反馈模型为所述终端基于所述信道信息进行模型训练获得，或所述目标信道反馈模型为所述终端基于所述信道信息选择。

可选地，所述模型信息包括如下至少一项：

所述解码模型的模型标识；

所述解码模型的全部权值系数，或所述解码模型的部分权值系数。

可选地，所述收发机，还用于：

接收所述终端发送的所述信道信息，并基于所述信道信息向所述终端发送用于模型训练的训练配置；

其中，所述训练配置用于对所述目标信道反馈模型进行模型训练。

可选地，所述目标信道反馈模型为所述网络侧设备采用训练样本对基础模型进行训练获得；

所述处理器用于：

基于所述信道信息获取第一信道特征;

将所述第一信道特征与第二信道特征进行比对, 并基于比对结果确定用于模型训练的训练配置, 所述第二信道特征为基于所述训练样本确定的平均信道特征。

可选地, 所述第一信道特征包括如下至少一项:

角度域信息;

时延域信息;

多普勒域信息。

第七方面, 本公开实施例提供一种终端, 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, 所述程序被所述处理器执行时实现上述第一方面所述的信道反馈模型确定方法的步骤。

第八方面, 本公开实施例提供一种网络侧设备, 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, 所述程序被所述处理器执行时实现上述第二方面所述的信道反馈模型确定方法的步骤。

第九方面, 本公开实施例提供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上述第一方面所述的信道反馈模型确定方法的步骤; 或者所述计算机程序被处理器执行时实现上述第二方面所述的信道反馈模型确定方法的步骤。

本公开实施例中, 由终端接收网络侧设备发送的信道状态信息参考信号, 对所述信道状态信息参考信号进行信道测量获取信道信息; 基于所述信道信息对目标信道反馈模型进行模型训练, 或基于所述信道信息选择目标信道反馈模型; 向所述网络侧设备发送所述目标信道反馈模型中的解码模型的模型信息。这样, 通过终端对目标信道反馈模型进行模型训练或选择目标信道反馈模型, 能够降低网络侧的开销。

附图说明

为了更清楚地说明本公开实施例的技术方案, 下面将对本公开实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍, 显而易见地, 下面描述中的附图仅仅是本公开的一些实施例, 对于本领域普通技术人员来讲, 在不付出创造性劳

动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 是本公开实施例提供的一种信道反馈模型确定方法的流程图之一；

图 2 是本公开实施例提供的一种信道反馈模型的结构示意图之一；

图 3 是本公开实施例提供的一种信道反馈模型确定方法的流程图之二；

图 4 是本公开实施例提供的一种模型信息的结构示意图；

图 5 是本公开实施例提供的一种模型训练结果的示意图；

图 6 是本公开实施例提供的一种信道反馈模型的分类示意图；

图 7a 是本公开实施例提供的一种信道反馈模型的示意图之一；

图 7b 是本公开实施例提供的一种信道反馈模型的示意图之二；

图 7c 是本公开实施例提供的一种信道反馈模型的示意图之三；

图 7d 是本公开实施例提供的一种信道反馈模型的示意图之四；

图 7e 是本公开实施例提供的一种信道反馈模型的示意图之五；

图 8 是本公开实施例提供的一种信道反馈模型确定方法的流程图之三；

图 9 是本公开实施例提供的一种信道反馈模型确定方法的流程图之四；

图 10 是本公开实施例提供的一种信道反馈模型确定方法的流程图之五；

图 11 是本公开实施例提供的一种终端的结构示意图之一；

图 12 是本公开实施例提供的一种网络侧设备的结构示意图之一；

图 13 是本公开实施例提供的一种终端的结构示意图之二；

图 14 是本公开实施例提供的一种网络侧设备的结构示意图之二。

具体实施方式

下面将结合本公开实施例中的附图，对本公开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公开一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本公开中的实施例，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，都属于本公开保护的范围。

本公开实施例中，提出了一种信道反馈模型确定方法、终端及网络侧设备，以解决网络侧需要采集大量的信道数据对信道反馈模型进行训练，导致网络侧的开销较大的问题。

参见图 1，图 1 是本公开实施例提供的一种信道反馈模型确定方法的流

程图，用于终端，如图 1 所示，所述方法包括以下步骤：

步骤 101、接收网络侧设备发送的信道状态信息参考信号，对所述信道状态信息参考信号进行信道测量获取信道信息。

其中，信道状态信息参考信号 (Channel state information Reference Signal, CSI-RS) 由网络侧设备发送，用于终端进行信道测量，获取信道信息。信道信息可以为信道状态信息 (Channel State Information, CSI)。

步骤 102、基于所述信道信息对目标信道反馈模型进行模型训练，或基于所述信道信息选择目标信道反馈模型。

其中，目标信道反馈模型可以包括编码模型和解码模型。

需要说明的是，如图 2 所示，在对目标信道反馈模型进行模型训练的过程中，可以对解码模型的部分层进行冻结，仅对冻结的部分层外的其余层进行训练，冻结的层可以称为冻结层，进行训练的层可以称为微调层。一种实施方式中，在对目标信道反馈模型进行模型训练的过程中，基于所述信道信息对所述解码模型中的目标层神经网络的权值系数进行训练，并保持所述目标信道反馈模型中编码模型的权值系数及所述解码模型中除所述目标层神经网络外的其他层神经网络的权值系数不变，所述目标层神经网络为所述解码模型的至少一层神经网络。

可以通过如下两种方式对目标信道反馈模型进行模型训练：

(1) 由终端确定在线训练的训练配置。终端可以自身确定最佳的训练配置和需要向网络侧设备反馈的模型层数和权值系数。终端可以从解码模型的最后一层开始进行训练，直到性能没有明显提升。示例地，终端可以按优先级 1 训练倒数第一层，按照优先级 2 训练倒数第一层及倒数第二层，按照优先级 3 训练倒数第一层、倒数第二层及倒数第三层，...，按照优先级 m 训练倒数第一层、倒数第二层、倒数第三层，...，倒数第 m 层，直至训练精度不增加即停止训练，其中，优先级 1 为最高优先级。

(2) 由网络侧设备确定在线训练的训练配置。网络侧设备可以根据历史大数据分析结果为终端配置较优的训练配置。可以将模型结构分为冻结层和微调层，对于冻结层，终端在模型训练进行反向传播时不进行权值系数的更新，对于微调层，终端在模型训练进行反向传播时通过梯度下降进行权值系

数的更新。终端只需反馈微调层的权值系数,可以降低训练开销和反馈开销。一种实施方式中,训练配置如下所示:微调层: 1, 2....m; 冻结层: m...n; 训练迭代次数。

步骤 103、向所述网络侧设备发送所述目标信道反馈模型中的解码模型的模型信息。

其中,终端可以向所述网络侧设备发送进行模型训练后的目标信道反馈模型中的解码模型的模型信息。

一种实施方式中,如图 3 所示,当终端利用自身获取的信道信息对目标信道反馈模型进行在线训练后,可以在通过上行业务资源传输请求获取上行传输资源后,在服务数据适应协议(Service Data Adaptation Protocol, SDAP)数据包中传输目标信道反馈模型中的解码模型的模型信息,其中,如图 4 所示,该模型信息可以包括:模型标识(Identifier, ID);需要更新的模型层数信息(例如, L1 到 Ln);需要更新的模型权值系数。其中,上行业务资源传输请求可以包括:终端通过物理上行控制信道(Physical Uplink Control Channel, PUCCH)向无线接入网(Radio Access Network, RAN)发送调度请求(Scheduling Request, SR)信令,RAN通过物理下行控制信道(Physical downlink control channel, PDCCH)或下行控制信息(Downlink Control Information, DCI)向终端发送上行(Uplink, UL)允许(grant)信令,终端通过媒体接入控制(Medium Access Control, MAC)控制单元(Control Element, CE)向 RAN 发送缓存状态报告(Buffer Status Report, BSR)信令,RAN通过 DCI 或 PDCCH 向终端发送 UL grant 信令。

需要说明的是,网络侧设备(例如基站)可以周期性地发送 CSI-RS;终端接收到 CSI-RS 后,进行信道估计,并使用目标信道反馈模型中的编码模型进行压缩量化后,向网络侧设备发送压缩量化后的信道信息;网络侧设备接收到压缩量化后的信道信息,采用更新的解码模型对信道信息进行解压,获取完整的下行信道估计信息。

需要说明的是,编码模型与解码模型在模型训练时可以采用端到端的方式统一训练,在部署时也配对使用;如果使用不匹配的编码模型与解码模型会造成明显的信道信息恢复精度下降。相关技术中模型训练由网络侧设备执

行，由于模型训练需要大量的算力，需要网络侧设备采集大量的信道数据，开销较大。并且，受限于训练数据的采集场景与采集规模的限制，由于终端所处的信道环境多变，固定不变的信道反馈模型很难在所有无线场景中都取得较好的性能，即存在泛化性问题。本公开实施例中，在终端对目标信道反馈模型进行模型训练，或基于信道信息选择目标信道反馈模型，能够解决由于编码模型与解码模型在不同环境下的泛化性带来的恢复精度下降的问题。

本公开实施例中，由终端接收网络侧设备发送的信道状态信息参考信号，对所述信道状态信息参考信号进行信道测量获取信道信息；基于所述信道信息对目标信道反馈模型进行模型训练，或基于所述信道信息选择目标信道反馈模型；向所述网络侧设备发送所述目标信道反馈模型中的解码模型的模型信息。这样，通过终端对目标信道反馈模型进行模型训练或选择目标信道反馈模型，能够降低网络侧的开销。

可选地，所述模型信息包括如下至少一项：

所述解码模型的模型标识；

所述解码模型的全部权值系数，或所述解码模型的部分权值系数。

该实施方式中，通过终端向网络侧设备发送解码模型的模型标识，和/或，解码模型的全部权值系数或解码模型的部分权值系数，从而网络侧设备能够基于终端发送的模型标识和/或权值系数对解码模型进行更新。

可选地，所述基于所述信道信息对目标信道反馈模型进行模型训练，包括：

在对目标信道反馈模型进行模型训练的过程中，基于所述信道信息对所述解码模型中的目标层神经网络的权值系数进行训练，并保持所述目标信道反馈模型中编码模型的权值系数及所述解码模型中除所述目标层神经网络外的其他层神经网络的权值系数不变；

其中，所述目标层神经网络为所述解码模型的至少一层神经网络。

示例地，目标信道反馈模型可以为所述网络侧设备采用训练样本对基础模型进行训练获得。如图 2 所示，基础模型中的编码模型由四层全连接层构成，基础模型中的解码模型也由四层全连接层构成。基础模型的初始权值系数可以是网络侧设备通过收集到的大数据进行训练得到，终端可以选取三种

不同大小的信道数据集对基础模型进行再训练。例如，如图 5 所示，可以通过大数据集、中数据集及小数据集对基础模型进行再训练。并且，可以冻结基础模型的不同层对基础模型进行再训练。从图 5 可以看出，在终端侧的再训练存在较优的训练策略，训练最后一层的归一化均方误差（Normalized Mean Square Error, NMSE）较高，但训练最后两层后 NMSE 快速下降，之后的边际效应递减，再训练最后两层是平衡效率和性能较优的选择。可以通过优化解码模型的部分层的权值系数来对解码模型的性能进行优化。对于终端而言，只反馈部分的解码模型的层数权值系数可以大大降低空口传输的开销。

该实施方式中，在对目标信道反馈模型进行模型训练的过程中，基于所述信道信息对所述解码模型中的目标层神经网络的权值系数进行训练，并保持所述目标信道反馈模型中编码模型的权值系数及所述解码模型中除所述目标层神经网络外的其他层神经网络的权值系数不变，从而在模型训练时仅训练部分层的权值系数，进而向网络侧设备仅传递解码模型的部分层的权值系数，能够降低空口传输的开销。

可选地，所述方法还包括：

向所述网络侧设备发送所述信道信息，并接收所述网络侧设备基于所述信道信息发送的用于模型训练的训练配置；

所述基于所述信道信息对目标信道反馈模型进行模型训练，包括：

基于所述训练配置对目标信道反馈模型进行模型训练。

一种实施方式中，终端可以向网络侧设备发送上行探测参考信号（Sounding Reference Signal, SRS），并接收所述网络侧设备发送的用于模型训练的训练配置，该训练配置可以是基于信道特征确定，该信道特征可以是基于终端发送的信道信息及所述 SRS 确定。

应理解，在无线通信系统中，无线信道的多径、衰落、时变及频率选择性等特性会对信息传输的性能带来巨大的影响。无线信道特征包括上下行的多径个数、角度及多径时延等参数，对于时分复用（Time Division Duplex, TDD）系统而言，无线信道具有较好的互异性，终端可以向网络侧设备发送用于信道信息获取的上行探测参考信号 SRS，网络侧设备通过对 SRS 的测量，

获取上行信道矩阵 H ，并利用上下行互易性，得到下行信道矩阵 H' ，并通过下行信道矩阵 H' 计算用于下行数据传输的预编码矩阵及波束赋形矢量。对于频分复用（Frequency Division Duplex, FDD）系统，上下行部署在不同的频率上，并不存在完全的信道互易性，无线信道上各条径的角度和时延主要受收发端的空间角度关系、无线环境中反射体的位置和材质等因素决定，和无线信号的频率并不存在很强的关系。而无线信道的频率会很大程度上影响无线信道的路径损耗、穿透损耗及极化泄露因子等成分，因而会对各条径经历的幅度变化和相位变化产生较大的影响。因此，FDD 系统中上下行信道的频域基矢量和空域基矢量存在较强的相关性，而加权系数，代表无线信道中各条径经历的幅度变化和相位变化，较为独立，即存在部分互易性。

一种实施方式中，网络侧设备可以根据信道的部分互易性获取下行信道的部分信道特征，同时也可以根据终端反馈的信道信息来获取信道特征。

该实施方式中，终端向所述网络侧设备发送所述信道信息，并接收所述网络侧设备基于所述信道信息发送的用于模型训练的训练配置；终端基于所述训练配置对目标信道反馈模型进行模型训练，从而能够通过网络侧设备确定训练配置。

可选地，所述基于所述信道信息对目标信道反馈模型进行模型训练之前，所述方法还包括：

基于所述信道信息选择目标信道反馈模型。

可选地，所述基于所述信道信息选择目标信道反馈模型，包括：

基于所述信道信息确定目标参数，所述目标参数包括静态特征参数和/或动态环境参数；

基于所述目标参数从至少两个信道反馈模型中选择目标信道反馈模型。

其中，静态特征参数可以包括但不限于：网络配置参数，例如宏站/小站、网络侧多天线端口数等；终端能力参数，例如终端多天线端口数、终端人工智能（Artificial Intelligence, AI）推理能力等。上述静态特征参数一般属于终端初始接入网络时需要上报的信息，且在通信业务发生过程中基本保持不变。动态环境参数可以对应各类动态场景，动态环境参数可以包括信道环境参数及信道质量参数等，信道环境参数可以为视距或非视距传输下的信道环境参

数，信道质量参数可以包括信噪比范围等。

一种实施方式中，网络侧设备可以在对基础模型进行训练的阶段，基于目标参数形成不同训练集，并在不同训练集的基础上训练多个模型，将多个模型按不同适用场景分为多个类别。

一种实施方式中，终端可以从多个模型中选择目标信道反馈模型，如图 6 所示，该多个模型可以先按静态特征参数分类，得到多个半静态类别，再由静态特征参数决定的每一子类中继续按照动态环境参数进行分类，每一子类可以划分多个动态子类模型。

需要说明的是，每个子类内的多个模型之间可以存在编码模型或解码模型共享。编码模型可以称为编码器，解码模型可以称为解码器。如图 7a 至图 7e 所示，列举了 5 种编码模型-解码模型的模式，可以多个编码模型共享一个解码模型，或者多个解码模型共享一个编码模型。对于所列的 5 种模式，可按照是否存在多个可供选择的编码模型或解码模型分为两类，即 acde/b，或者 abde/c。每一对编码模型-解码模型对应一组动态类别，在实际使用时，可以选择某一组具体的编码模型-解码模型来进行 CSI 的压缩与恢复。

一种实施方式中，基于所述目标参数从至少两个信道反馈模型中选择目标信道反馈模型，可以是，对于每对编码模型-解码模型标注适用的静态特征参数和/或动态环境参数，根据目标参数按查找字典的方式选择对应的编码模型-解码模型。

一种实施方式中，至少两个信道反馈模型可以按照适用的静态特征参数和/或动态环境参数划分为多个子类，基于所述目标参数从至少两个信道反馈模型中选择目标信道反馈模型，可以是，根据目标参数按查找字典的方式选择对应子类的编码模型-解码模型，依次使用选择的子类内的编码模型-解码模型对信道信息进行压缩恢复，并计算恢复精度，遍历子类内的模型后按恢复精度排序，选择恢复精度最高的模型作为目标信道反馈模型。

另外，在选择目标信道反馈模型后，终端可以将选择的目标信道反馈模型的解码模型通知网络侧设备，通知方式可以为发送携带解码模型的信令至网络侧设备，当编码模型或解码模型存在模型共享甚至某一子类别中仅存在单个编码模型或解码模型时，可以不用同步解码模型，是否通知对端选择的

目标信道反馈模型的解码模型由网络侧设备指定。

一种实施方式中，可以通过对无线资源控制（Radio Resource Control, RRC）或者 MAC CE 信令扩展实现解码模型的模型信息的传递，以 MAC CE 信令实现解码模型的模型信息的传递为例，可以在 MAC CE 信令中增加逻辑信道组（Logic Channel Group, LCG）ID 字段，通过该字段携带解码模型的模型标识。

该实施方式中，基于静态特征参数和/或动态环境参数从至少两个信道反馈模型中选择目标信道反馈模型，能够获取与当前静态特征参数和/或动态环境参数较为匹配的信道反馈模型。

参见图 8，图 8 是本公开实施例提供的一种信道反馈模型确定方法的流程图，用于网络侧设备，如图 8 所示，所述方法包括以下步骤：

步骤 201、向终端发送信道状态信息参考信号，以使所述终端对所述信道状态信息参考信号进行信道测量获取信道信息。

步骤 202、接收所述终端发送的目标信道反馈模型中的解码模型的模型信息，其中，所述目标信道反馈模型为所述终端基于所述信道信息进行模型训练获得，或所述目标信道反馈模型为所述终端基于所述信道信息选择。

需要说明的是，本实施例作为与图 1 所示的实施例中对应的网络侧设备的实施方式，其具体的实施方式可以参见图 1 所示的实施例中的相关说明，为避免重复说明，本实施例不再赘述。

可选地，所述模型信息包括如下至少一项：

所述解码模型的模型标识；

所述解码模型的全部权值系数，或所述解码模型的部分权值系数。

可选地，所述接收所述终端发送的目标信道反馈模型中的解码模型的模型信息之前，所述方法还包括：

接收所述终端发送的所述信道信息，并基于所述信道信息向所述终端发送用于模型训练的训练配置；

其中，所述训练配置用于对所述目标信道反馈模型进行模型训练。

上述可选的实施方式可以参见图 1 所示的实施例中的相关说明，为避免重复说明，本实施例不再赘述。

可选地，所述目标信道反馈模型为所述网络侧设备采用训练样本对基础模型进行训练获得；

所述基于所述信道信息向所述终端发送用于模型训练的训练配置之前，所述方法还包括：

基于所述信道信息获取第一信道特征；

将所述第一信道特征与第二信道特征进行比对，并基于比对结果确定用于模型训练的训练配置，所述第二信道特征为基于所述训练样本确定的平均信道特征。

该实施方式中，基于所述信道信息获取第一信道特征；将所述第一信道特征与第二信道特征进行比对，并基于比对结果确定用于模型训练的训练配置，所述第二信道特征为基于所述训练样本确定的平均信道特征。这样，能够通过训练基础模型的训练样本确定的平均信道特征与第一信道特征的比对确定训练配置，能够对不同的第一信道特征确定适宜的训练配置，从而能够获得较好的模型训练效果。

可选地，所述第一信道特征包括如下至少一项：

角度域信息；

时延域信息；

多普勒域信息。

其中，角度域信息反映的是波束/天线的稀疏性，例如，可以通过角度域信息指示的前3个路径增益最大的波束在整体功率增益中的占比是否超过第一门限确定不同的训练配置，第一门限通过第二信道特征确定，一种实施方式中，第二信道特征中角度域信息指示的前3个路径增益最大的波束在整体功率增益中的占比为第一门限，示例地，第一门限可以为80%。

另外，时延域信息反映的是时延域/多径的稀疏性，非视距（Non Line of Sight, NLOS）或者视距（Line of Sight, LOS）信道，例如，可以通过时延域信息指示的K因子（即主径占据的功率比）是否超过第二门限确定不同的训练配置，第二门限通过第二信道特征确定，一种实施方式中，第二信道特征中时延域信息指示的K因子为第二门限，示例地，第二门限可以为50%。

另外，多普勒域信息反映的是反映的是时间域上的稀疏性，例如，可以

通过多普勒域信息指示的前 5 个主径的频偏功率占比是否超过第三门限确定不同的训练配置，第三门限通过第二信道特征确定，一种实施方式中，第三信道特征中多普勒域信息指示的前 5 个主径的频偏功率占比为第三门限，示例地，第三门限可以为 60%。

一种实施方式中，通过角度域信息指示的前 3 个路径增益最大的波束在整体功率增益中的占比为 A，通过时延域信息指示的 K 因子为 B，通过多普勒域信息指示的前 5 个主径的频偏功率占比为 C。如图 2 所示，编码模型由四层全连接层构成，解码模型由四层全连接层构成。模型结构分为冻结层和微调层，对于冻结层，终端在模型训练进行反向传播时不进行权值系数的更新，对于微调层，终端在模型训练进行反向传播时通过梯度下降进行权值系数的更新。

在 $A > 80\%$ 或者 $B > 50\%$ 时，用于模型训练的训练配置可以为：冻结层的层数设置的较多，微调层为解码模型的第四层；

在 $A > 50\%$ 或者 $B > 50\%$ 时，用于模型训练的训练配置可以为：冻结层的层数设置的较少，微调层为解码模型的第三层及第四层；

在 $C > 60\%$ 时，用于模型训练的训练配置可以为：连续样本数量少，样本数量 100，持续时间 500ms；

在 $C < 60\%$ 时，用于模型训练的训练配置可以为：连续样本数量多，样本数量 1000，持续时间 1s。

以下通过两个具体的实施例对本公开实施例的信道反馈模型确定方法进行说明：

实施例 1：

以网络侧设备为基站为例，通过终端对编码模型和解码模型进行在线训练实现信道反馈模型的确定，具体的，如图 9 所示，包括如下过程：

(1) 部署信道反馈模型，该信道反馈模型包括编码模型和解码模型，示例地，可以是基站向终端发送信道反馈模型，或者可以在终端预先配置信道反馈模型；

(2) 基站通过 RRC 重配消息发送 CSI-RS 配置；

(3) 基站按照 CSI-RS 配置向终端周期性发送 CSI-RS；

- (4) 终端接收 CSI-RS, 并测量 CSI-RS 获取信道状态信息;
终端向基站发送 CSI 报告, 并向基站发送 SRS;
- (5) 基站根据信道特征选择在线训练的配置;
- (6) 基站将在线训练的配置发送给终端;
- (7) 终端基于信道状态信息对编码模型和解码模型进行在线训练;
- (8) 终端将训练的解码模型的模型信息发送给基站;
- (9) 基站基于接收到的模型信息更新解码模型;
- (10) 基站向终端周期性发送 CSI-RS;
- (11) 终端使用训练的编码模型压缩 CSI, 并对压缩的 CSI 进行量化处理;
- (12) 终端向基站上报压缩量化后的 CSI;
- (13) 基站使用更新后的解码模型对 CSI 进行解码。

实施例 2:

以网络侧设备为基站为例, 通过终端选择信道反馈模型实现信道反馈模型的确定, 具体的, 如图 10 所示, 包括如下过程:

- (1) 部署信道反馈模型, 该信道反馈模型包括编码模型和解码模型, 示例地, 可以是基站向终端发送信道反馈模型, 或者可以在终端预先配置信道反馈模型;
- (2) 基站通过 RRC 重配消息发送 CSI-RS 配置;
- (3) 基站按照 CSI-RS 配置向终端周期性发送 CSI-RS;
- (4) 终端接收 CSI-RS, 并测量 CSI-RS 获取信道状态信息;
- (5) 终端根据测量获取的信道状态信息选择解码模型;
- (6) 终端将选择的解码模型的模型信息发给基站;
- (7) 基站基于接收到的模型信息更新解码模型;
- (8) 基站向终端周期性发送 CSI-RS;
- (9) 终端使用编码模型压缩 CSI, 并对压缩的 CSI 进行量化处理;
- (10) 终端向基站上报压缩量化后的 CSI;
- (11) 基站使用更新后的解码模型对 CSI 进行解码。

参见图 11, 图 11 是本公开实施例提供的一种终端的结构示意图, 如图

11 所示，终端 300 包括：

接收模块 301，用于接收网络侧设备发送的信道状态信息参考信号，对所述信道状态信息参考信号进行信道测量获取信道信息；

处理模块 302，用于基于所述信道信息对目标信道反馈模型进行模型训练，或基于所述信道信息选择目标信道反馈模型；

第一发送模块 303，用于向所述网络侧设备发送所述目标信道反馈模型中的解码模型的模型信息。

可选地，所述模型信息包括如下至少一项：

所述解码模型的模型标识；

所述解码模型的全部权值系数，或所述解码模型的部分权值系数。

可选地，所述处理模块具体用于：

在对目标信道反馈模型进行模型训练的过程中，基于所述信道信息对所述解码模型中的目标层神经网络的权值系数进行训练，并保持所述目标信道反馈模型中编码模型的权值系数及所述解码模型中除所述目标层神经网络外的其他层神经网络的权值系数不变；

其中，所述目标层神经网络为所述解码模型的至少一层神经网络。

可选地，所述装置还包括：

第二发送模块，用于向所述网络侧设备发送所述信道信息，并接收所述网络侧设备基于所述信道信息发送的用于模型训练的训练配置；

所述处理模块具体用于：

基于所述训练配置对目标信道反馈模型进行模型训练。

可选地，所述装置还包括：

选择模块，用于基于所述信道信息选择目标信道反馈模型。

可选地，所述处理模块具体用于：

基于所述信道信息确定目标参数，所述目标参数包括静态特征参数和/或动态环境参数；

基于所述目标参数从至少两个信道反馈模型中选择目标信道反馈模型。

终端能够实现图 1 所示的方法实施例实现的各个过程，且能达到相同的有益效果，为避免重复，这里不再赘述。

参见图 12, 图 12 是本公开实施例提供的一种网络侧设备的结构示意图, 如图 12 所示, 网络侧设备 400 包括:

第一发送模块 401, 用于向终端发送信道状态信息参考信号, 以使所述终端对所述信道状态信息参考信号进行信道测量获取信道信息;

接收模块 402, 用于接收所述终端发送的目标信道反馈模型中的解码模型的模型信息, 其中, 所述目标信道反馈模型为所述终端基于所述信道信息进行模型训练获得, 或所述目标信道反馈模型为所述终端基于所述信道信息选择。

可选地, 所述模型信息包括如下至少一项:

所述解码模型的模型标识;

所述解码模型的全部权值系数, 或所述解码模型的部分权值系数。

可选地, 所述装置还包括:

第二发送模块, 用于接收所述终端发送的所述信道信息, 并基于所述信道信息向所述终端发送用于模型训练的训练配置;

其中, 所述训练配置用于对所述目标信道反馈模型进行模型训练。

可选地, 所述目标信道反馈模型为所述网络侧设备采用训练样本对基础模型进行训练获得;

所述装置还包括:

获取模块, 用于基于所述信道信息获取第一信道特征;

确定模块, 用于将所述第一信道特征与第二信道特征进行比对, 并基于比对结果确定用于模型训练的训练配置, 所述第二信道特征为基于所述训练样本确定的平均信道特征。

可选地, 所述第一信道特征包括如下至少一项:

角度域信息;

时延域信息;

多普勒域信息。

网络侧设备能够实现图 8 所示的方法实施例实现的各个过程, 且能达到相同的有益效果, 为避免重复, 这里不再赘述。

本公开实施例还提供了一种终端, 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，所述程序被所述处理器执行时实现上述信道反馈模型确定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。

具体的，参见图 13 所示，本公开实施例还提供了一种终端，包括总线 501、收发机 502、天线 503、总线接口 504、处理器 505 和存储器 506。

其中，所述收发机 502，用于接收网络侧设备发送的信道状态信息参考信号，对所述信道状态信息参考信号进行信道测量获取信道信息；

所述处理器 505，用于基于所述信道信息对目标信道反馈模型进行模型训练，或基于所述信道信息选择目标信道反馈模型；

所述收发机 502，还用于向所述网络侧设备发送所述目标信道反馈模型中的解码模型的模型信息。

可选地，所述模型信息包括如下至少一项：

所述解码模型的模型标识；

所述解码模型的全部权值系数，或所述解码模型的部分权值系数。

可选地，所述处理器 505 用于：

在对目标信道反馈模型进行模型训练的过程中，基于所述信道信息对所述解码模型中的目标层神经网络的权值系数进行训练，并保持所述目标信道反馈模型中编码模型的权值系数及所述解码模型中除所述目标层神经网络外的其他层神经网络的权值系数不变；

其中，所述目标层神经网络为所述解码模型的至少一层神经网络。

可选地，所述收发机 502 还用于：向所述网络侧设备发送所述信道信息，并接收所述网络侧设备基于所述信道信息发送的用于模型训练的训练配置；

所述处理器 505 还用于：

基于所述训练配置对目标信道反馈模型进行模型训练。

可选地，所述处理器 505 还用于：基于所述信道信息选择目标信道反馈模型。

可选地，所述处理器 505 还用于：

基于所述信道信息确定目标参数，所述目标参数包括静态特征参数和/或动态环境参数；

基于所述目标参数从至少两个信道反馈模型中选择目标信道反馈模型。

在图 13 中，总线架构（用总线 501 来代表），总线 501 可以包括任意数量的互联的总线和桥，总线 501 将包括由处理器 505 代表的一个或多个处理器和存储器 506 代表的存储器的各种电路链接在一起。总线 501 还可以将诸如外围设备、稳压器和功率管理电路等之类的各种其他电路链接在一起，这些都是本领域所公知的，因此，本文不再对其进行进一步描述。总线接口 504 在总线 501 和收发机 502 之间提供接口。收发机 502 可以是一个元件，也可以是多个元件，比如多个接收器和发送器，提供用于在传输介质上与各种其他装置通信的单元。经处理器 505 处理的数据通过天线 503 在无线介质上进行传输，进一步，天线 503 还接收数据并将数据传送给处理器 505。

处理器 505 负责管理总线 501 和通常的处理，还可以提供各种功能，包括定时，外围接口，电压调节、电源管理以及其他控制功能。而存储器 506 可以被用于存储处理器 505 在执行操作时所使用的数据。

可选的，处理器 505 可以是中央处理器（Central Processing Unit, CPU）、专用集成电路（Application Specific Integrated Circuit, ASIC）、现场可编程逻辑门阵列（Field Programmable Gate Array, FPGA）或复杂可编程逻辑器件（Complex Programmable logic device, CPLD）。

本公开实施例还提供了一种网络侧设备，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，所述程序被所述处理器执行时实现上述信道反馈模型确定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。

具体的，参见图 14 所示，本公开实施例还提供了一种网络侧设备，包括总线 601、收发机 602、天线 603、总线接口 604、处理器 605 和存储器 606。

其中，所述收发机 602，用于向终端发送信道状态信息参考信号，以使所述终端对所述信道状态信息参考信号进行信道测量获取信道信息；

所述收发机 602，还用于接收所述终端发送的目标信道反馈模型中的解码模型的模型信息，其中，所述目标信道反馈模型为所述终端基于所述信道信息进行模型训练获得，或所述目标信道反馈模型为所述终端基于所述信道信息选择。

可选地，所述模型信息包括如下至少一项：

所述解码模型的模型标识；

所述解码模型的全部权值系数，或所述解码模型的部分权值系数。

可选地，所述收发机 602，还用于：

接收所述终端发送的所述信道信息，并基于所述信道信息向所述终端发送用于模型训练的训练配置；

其中，所述训练配置用于对所述目标信道反馈模型进行模型训练。

可选地，所述目标信道反馈模型为所述网络侧设备采用训练样本对基础模型进行训练获得；

所述处理器 605 用于：

基于所述信道信息获取第一信道特征；

将所述第一信道特征与第二信道特征进行比对，并基于比对结果确定用于模型训练的训练配置，所述第二信道特征为基于所述训练样本确定的平均信道特征。

可选地，所述第一信道特征包括如下至少一项：

角度域信息；

时延域信息；

多普勒域信息。

在图 14 中，总线架构（用总线 601 来代表），总线 601 可以包括任意数量的互联的总线和桥，总线 601 将包括由处理器 605 代表的一个或多个处理器 605 和存储器 606 代表的存储器的各种电路链接在一起。总线 601 还可以将诸如外围设备、稳压器和功率管理电路等之类的各种其他电路链接在一起，这些都是本领域所公知的，因此，本文不再对其进行进一步描述。总线接口 604 在总线 601 和收发机 602 之间提供接口。收发机 602 可以是一个元件，也可以是多个元件，比如多个接收器和发送器，提供用于在传输介质上与各种其他装置通信的单元。经处理器 605 处理的数据通过天线 603 在无线介质上进行传输，进一步，天线 603 还接收数据并将数据传送给处理器 605。

处理器 605 负责管理总线 601 和通常的处理，还可以提供各种功能，包括定时，外围接口，电压调节、电源管理以及其他控制功能。而存储器 606

可以被用于存储处理器 605 在执行操作时所使用的数据。

可选的，处理器 605 可以是 CPU、ASIC、FPGA 或 CPLD。

本公开实施例还提供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，该计算机程序被处理器执行时实现上述信道反馈模型确定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，所述的计算机可读存储介质，如只读存储器(Read-Only Memory, ROM)、随机存取存储器(Random Access Memory, RAM)、磁碟或者光盘等。

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。

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，本公开的技术方案本质上或者说对相关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，或者网络设备等等）执行本公开各个实施例所述的方法。

上面结合附图对本公开的实施例进行了描述，但是本公开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公开的启示下，在不脱离本公开宗旨和权利要求所保护的范围情况下，还可做出很多形式，均属于本公开的保护之内。

权利要求书

1. 一种信道反馈模型确定方法，应用于终端，所述方法包括：

接收网络侧设备发送的信道状态信息参考信号，对所述信道状态信息参考信号进行信道测量获取信道信息；

基于所述信道信息对目标信道反馈模型进行模型训练，或基于所述信道信息选择目标信道反馈模型；

向所述网络侧设备发送所述目标信道反馈模型中的解码模型的模型信息。

2. 根据权利要求1所述的方法，其中，所述模型信息包括如下至少一项：

所述解码模型的模型标识；

所述解码模型的全部权值系数，或所述解码模型的部分权值系数。

3. 根据权利要求1所述的方法，其中，所述基于所述信道信息对目标信道反馈模型进行模型训练，包括：

在对目标信道反馈模型进行模型训练的过程中，基于所述信道信息对所述解码模型中的目标层神经网络的权值系数进行训练，并保持所述目标信道反馈模型中编码模型的权值系数及所述解码模型中除所述目标层神经网络外的其他层神经网络的权值系数不变；

其中，所述目标层神经网络为所述解码模型的至少一层神经网络。

4. 根据权利要求1所述的方法，所述方法还包括：

向所述网络侧设备发送所述信道信息，并接收所述网络侧设备基于所述信道信息发送的用于模型训练的训练配置；

所述基于所述信道信息对目标信道反馈模型进行模型训练，包括：

基于所述训练配置对目标信道反馈模型进行模型训练。

5. 根据权利要求1所述的方法，其中，所述基于所述信道信息对目标信道反馈模型进行模型训练之前，所述方法还包括：

基于所述信道信息选择目标信道反馈模型。

6. 根据权利要求1或5所述的方法，其中，所述基于所述信道信息选择目标信道反馈模型，包括：

基于所述信道信息确定目标参数，所述目标参数包括静态特征参数和/或

动态环境参数;

基于所述目标参数从至少两个信道反馈模型中选择目标信道反馈模型。

7. 一种信道反馈模型确定方法, 应用于网络侧设备, 所述方法包括:

向终端发送信道状态信息参考信号, 以使所述终端对所述信道状态信息参考信号进行信道测量获取信道信息;

接收所述终端发送的目标信道反馈模型中的解码模型的模型信息, 其中, 所述目标信道反馈模型为所述终端基于所述信道信息进行模型训练获得, 或所述目标信道反馈模型为所述终端基于所述信道信息选择。

8. 根据权利要求 7 所述的方法, 其中, 所述接收所述终端发送的目标信道反馈模型中的解码模型的模型信息之前, 所述方法还包括:

接收所述终端发送的所述信道信息, 并基于所述信道信息向所述终端发送用于模型训练的训练配置;

其中, 所述训练配置用于对所述目标信道反馈模型进行模型训练。

9. 根据权利要求 8 所述的方法, 其中, 所述目标信道反馈模型为所述网络侧设备采用训练样本对基础模型进行训练获得;

所述基于所述信道信息向所述终端发送用于模型训练的训练配置之前, 所述方法还包括:

基于所述信道信息获取第一信道特征;

将所述第一信道特征与第二信道特征进行比对, 并基于比对结果确定用于模型训练的训练配置, 所述第二信道特征为基于所述训练样本确定的平均信道特征。

10. 根据权利要求 9 所述的方法, 其中, 所述第一信道特征包括如下至少一项:

角度域信息;

时延域信息;

多普勒域信息。

11. 一种终端, 包括:

接收模块, 用于接收网络侧设备发送的信道状态信息参考信号, 对所述信道状态信息参考信号进行信道测量获取信道信息;

处理模块，用于基于所述信道信息对目标信道反馈模型进行模型训练，或基于所述信道信息选择目标信道反馈模型；

第一发送模块，用于向所述网络侧设备发送所述目标信道反馈模型中的解码模型的模型信息。

12. 一种网络侧设备，包括：

第一发送模块，用于向终端发送信道状态信息参考信号，以使所述终端对所述信道状态信息参考信号进行信道测量获取信道信息；

接收模块，用于接收所述终端发送的目标信道反馈模型中的解码模型的模型信息，其中，所述目标信道反馈模型为所述终端基于所述信道信息进行模型训练获得，或所述目标信道反馈模型为所述终端基于所述信道信息选择。

13. 一种终端，包括收发机和处理器，

所述收发机，用于接收网络侧设备发送的信道状态信息参考信号，对所述信道状态信息参考信号进行信道测量获取信道信息；

所述处理器，用于基于所述信道信息对目标信道反馈模型进行模型训练，或基于所述信道信息选择目标信道反馈模型；

所述收发机，还用于向所述网络侧设备发送所述目标信道反馈模型中的解码模型的模型信息。

14. 一种网络侧设备，包括收发机和处理器，

所述收发机，用于向终端发送信道状态信息参考信号，以使所述终端对所述信道状态信息参考信号进行信道测量获取信道信息；

所述收发机，还用于接收所述终端发送的目标信道反馈模型中的解码模型的模型信息，其中，所述目标信道反馈模型为所述终端基于所述信道信息进行模型训练获得，或所述目标信道反馈模型为所述终端基于所述信道信息选择。

15. 一种终端，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，其中，所述程序被所述处理器执行时实现如权利要求 1 至 6 中任一项所述的信道反馈模型确定方法的步骤。

16. 一种网络侧设备，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，其中，所述程序被所述处理器执行时实现如

权利要求 7 至 10 中任一项所述的信道反馈模型确定方法的步骤。

17. 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，其中，所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求 1 至 6 中任一项所述的信道反馈模型确定方法的步骤；或者所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求 7 至 10 中任一项所述的信道反馈模型确定方法的步骤。

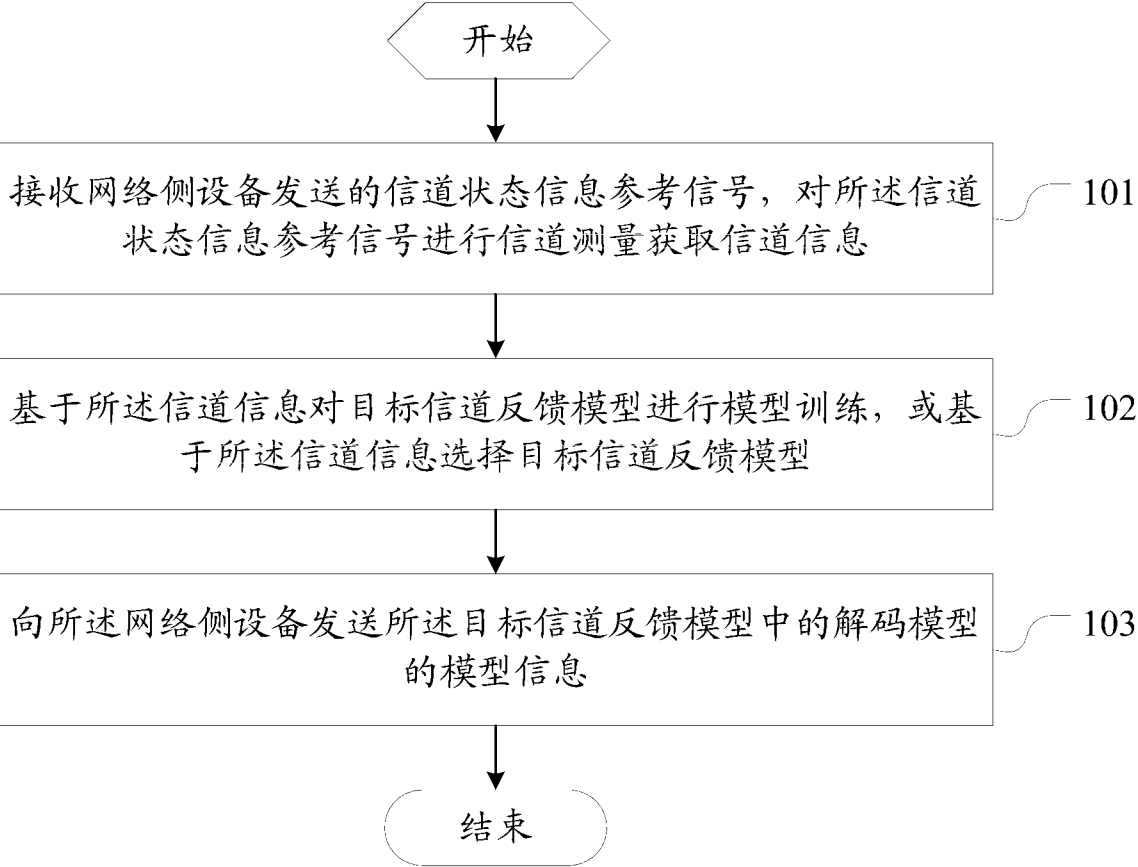


图 1

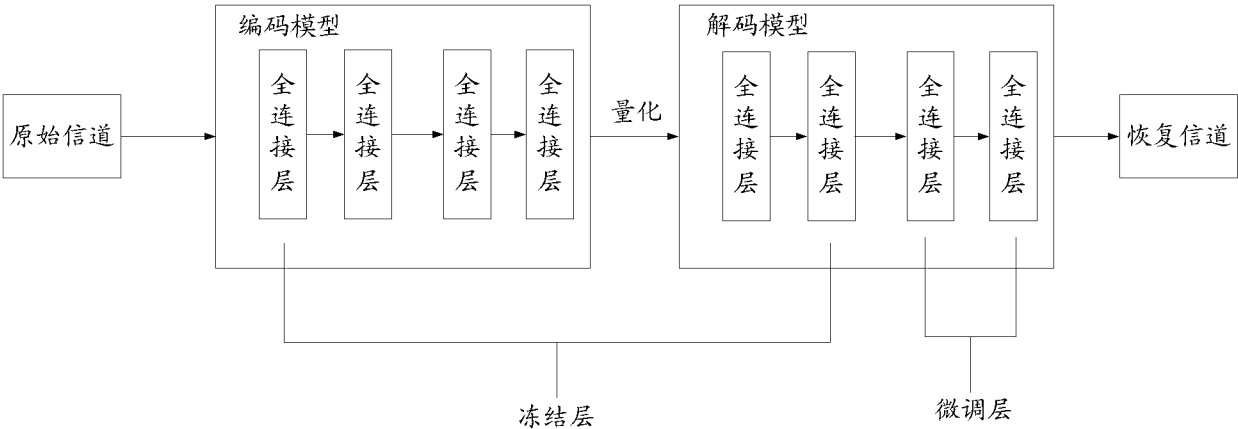


图 2

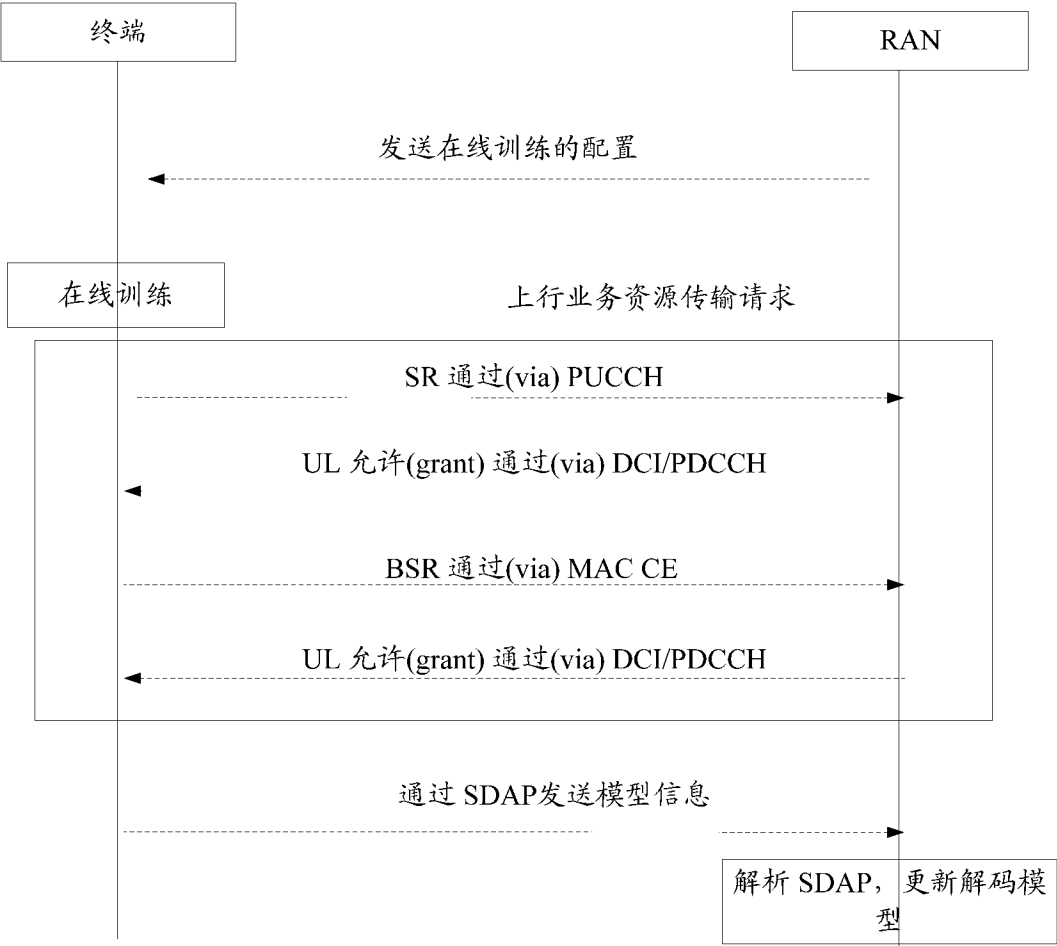


图 3

		八比特组(Oct) 1
D/C	模型ID	
模型层数 L1	模型权值系数	Oct 2
模型层数 L2	模型权值系数	Oct 3
...		
模型层数 Ln	模型权值系数	Oct N

图 4

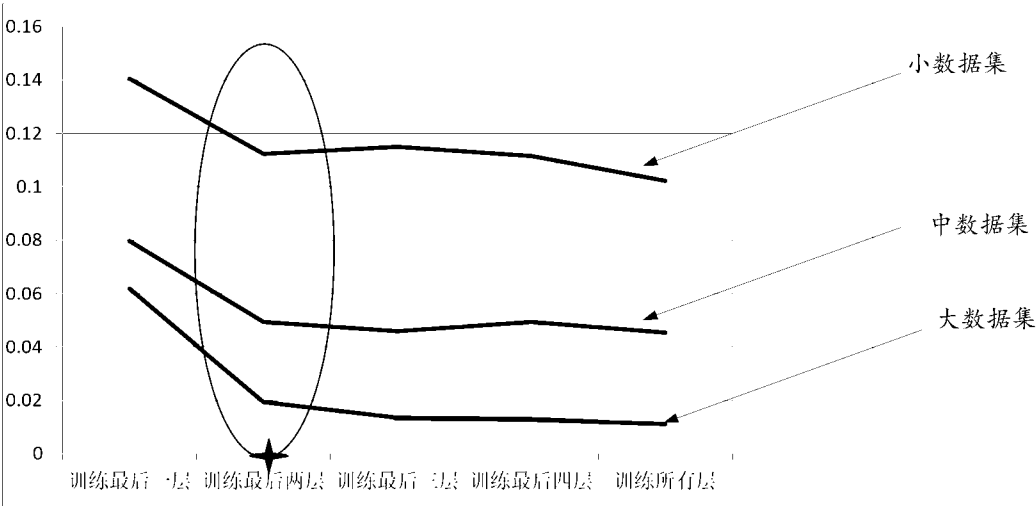


图 5

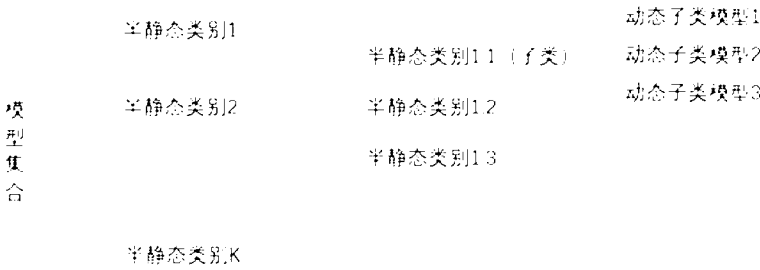


图 6

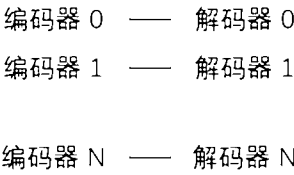


图 7a

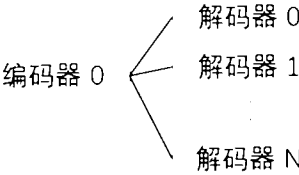


图 7b

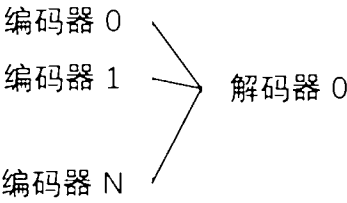


图 7c

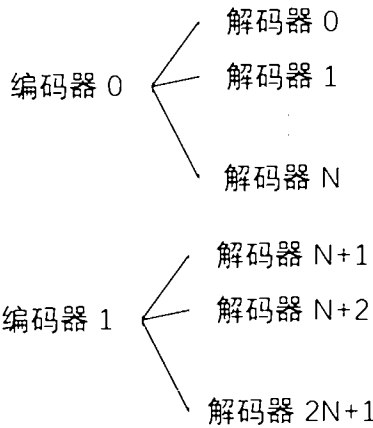


图 7d

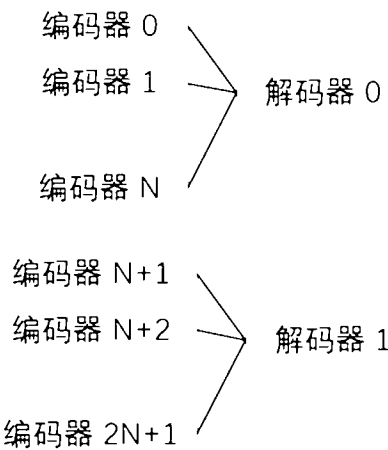


图 7e

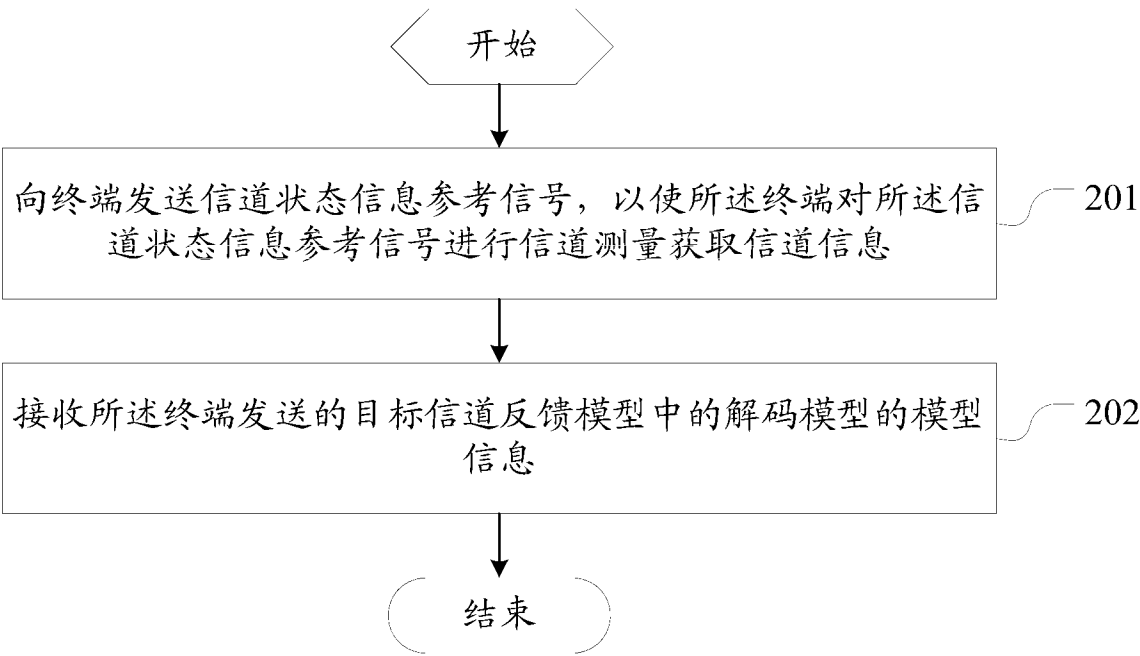


图 8

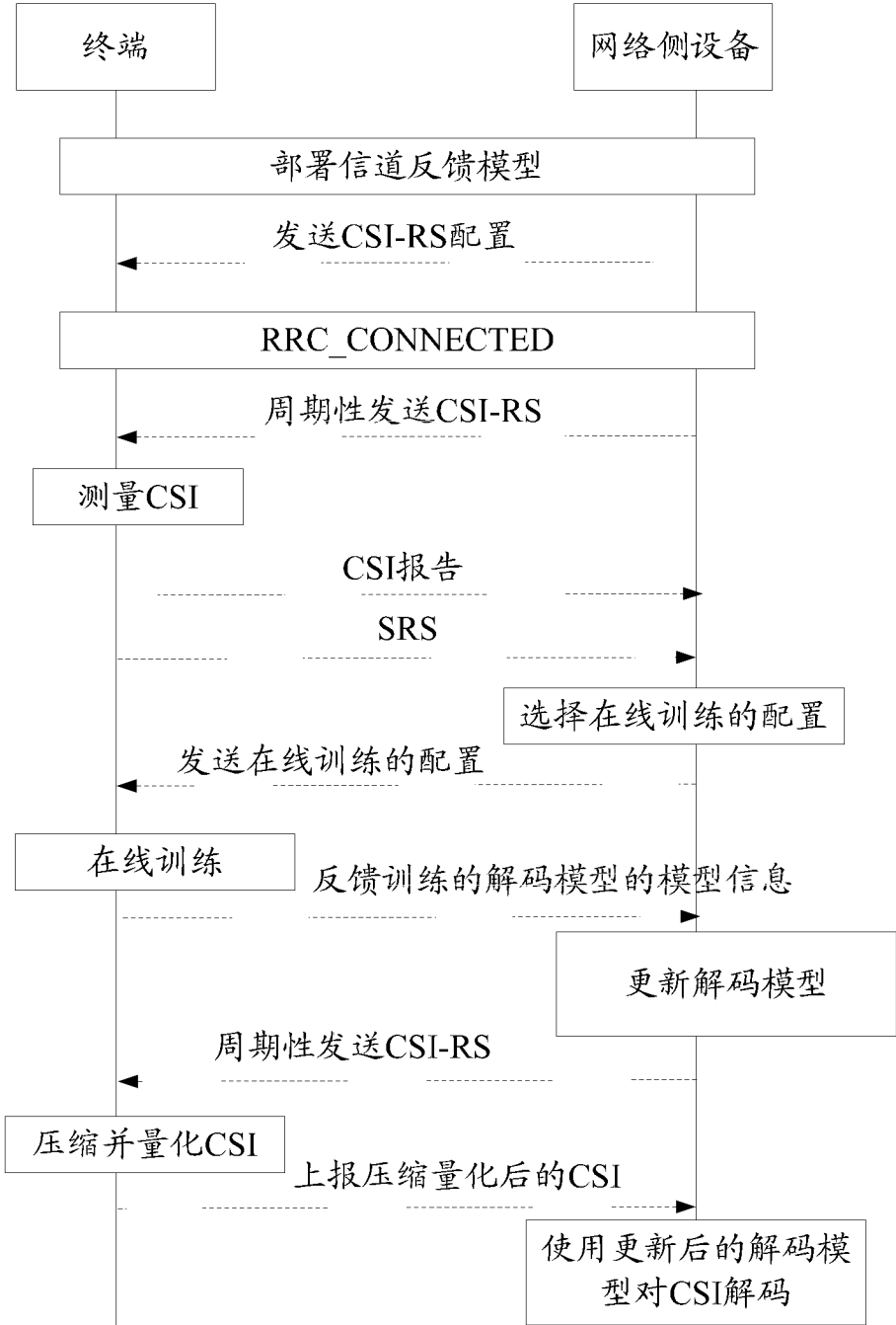


图 9

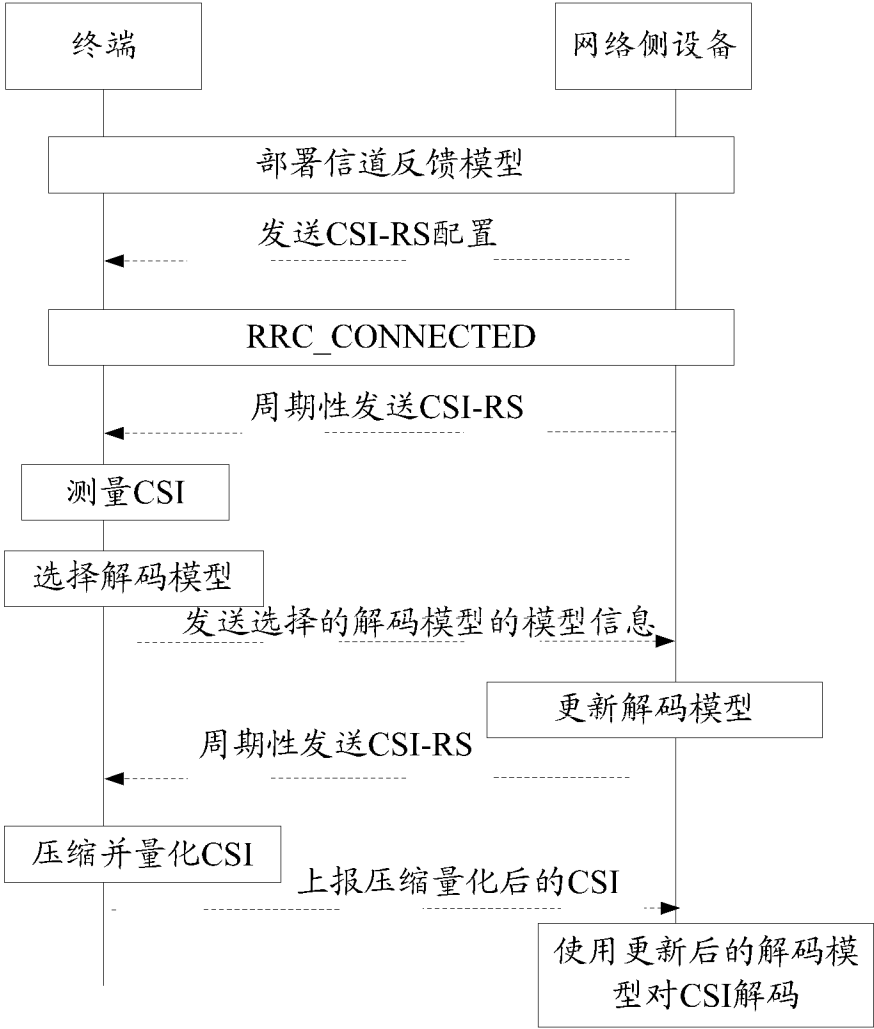


图 10

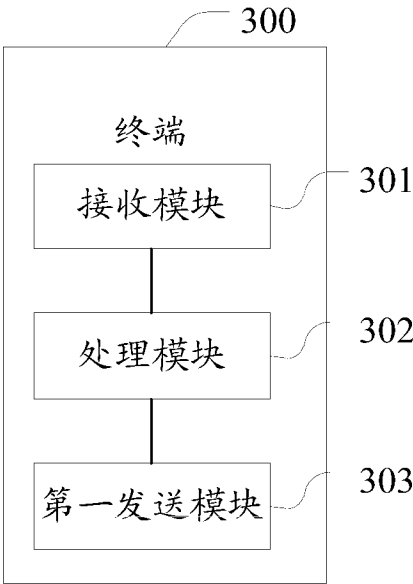


图 11

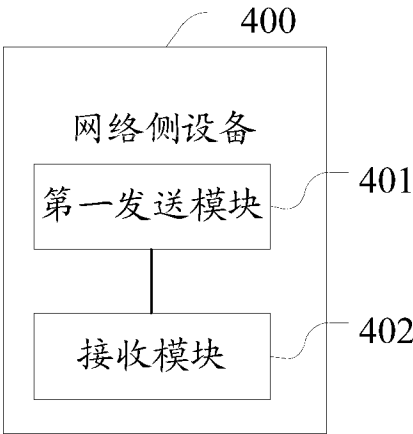


图 12

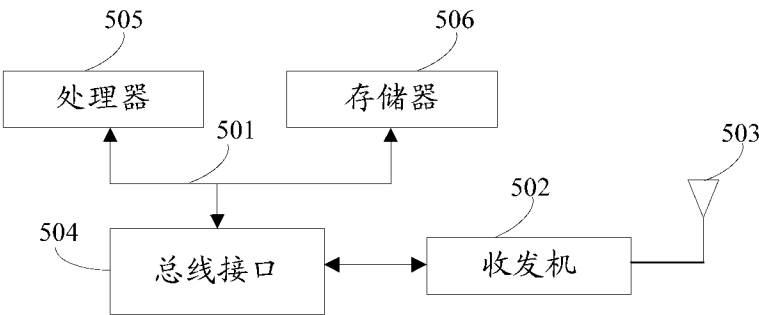


图 13

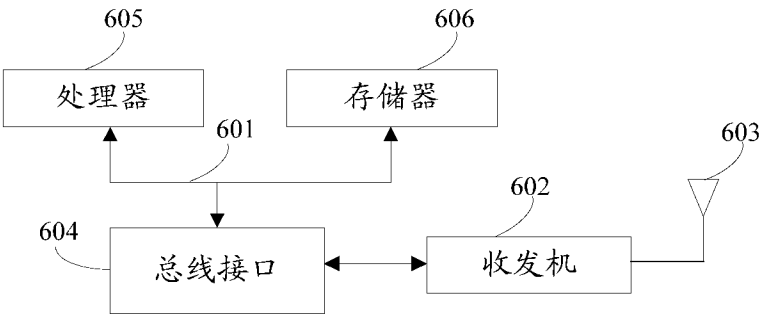


图 14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/102375

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04B 17/391(2015.01)i; H04B 7/06(2006.01)i; H04B 7/0417(2017.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: H04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS, CNTXT, CNKI, VEN, USTXT, WOTXT, EPTXT, IEEE: 反馈, 模型, 解码, 训练, 选择, 确定, 权值, 权重, 信道状态信息参考信号, CSI-RS, channel state information reference signals, feedback, model, decode, training, select, determine, weight

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2021273707 A1 (QUALCOMM INC.) 02 September 2021 (2021-09-02) description, paragraphs [0005]-[0017] and [0050]-[0105]	1-17
X	WO 2021108940 A1 (NOKIA SHANGHAI BELL CO., LTD. et al.) 10 June 2021 (2021-06-10) description, paragraphs [0036]-[0101]	1-17
A	CN 113810086 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 17 December 2021 (2021-12-17) entire document	1-17
A	US 2022060917 A1 (QUALCOMM INC.) 24 February 2022 (2022-02-24) entire document	1-17
A	WO 2022040046 A1 (QUALCOMM INC.) 24 February 2022 (2022-02-24) entire document	1-17



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“D” document cited by the applicant in the international application

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

07 September 2023

Date of mailing of the international search report

14 September 2023

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District,
Beijing 100088

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2023/102375

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2021273707	A1	02 September 2021	WO	2021173331	A1	02 September 2021
				IN	202227041238	A	23 September 2022
				CN	115136505	A	30 September 2022
				EP	4111599	A1	04 January 2023
WO	2021108940	A1	10 June 2021	CN	114762276	A	15 July 2022
CN	113810086	A	17 December 2021	WO	2021249515	A1	16 December 2021
				EP	4156538	A1	29 March 2023
US	2022060917	A1	24 February 2022	None			
WO	2022040046	A1	24 February 2022	IN	202247076761	A	06 January 2023

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2023/102375

A. 主题的分类 H04B 17/391(2015.01)i; H04B 7/06(2006.01)i; H04B 7/0417(2017.01)i 按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类		
B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) IPC: H04B 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) CNABS, CNTXT, CNKI, VEN, USTXT, WOTXT, EPTXT, IEEE: 反馈, 模型, 解码, 训练, 选择, 确定, 权值, 权重, 信道状态信息参考信号, CSI-RS, channel state information reference signals, feedback, model, decode, training, select, determine, weight		
C. 相关文件		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	US 2021273707 A1 (QUALCOMM INC) 2021年9月2日 (2021 - 09 - 02) 说明书[0005]-[0017]、[0050]-[0105]段	1-17
X	WO 2021108940 A1 (NOKIA SHANGHAI BELL CO LTD等) 2021年6月10日 (2021 - 06 - 10) 说明书[0036]-[0101]段	1-17
A	CN 113810086 A (华为技术有限公司) 2021年12月17日 (2021 - 12 - 17) 全文	1-17
A	US 2022060917 A1 (QUALCOMM INC) 2022年2月24日 (2022 - 02 - 24) 全文	1-17
A	WO 2022040046 A1 (QUALCOMM INC) 2022年2月24日 (2022 - 02 - 24) 全文	1-17
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “D” 申请人在国际申请中引证的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期 2023年9月7日		国际检索报告邮寄日期 2023年9月14日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088		授权官员 马娟 电话号码 (+86) 020-28950745

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2023/102375

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
US	2021273707	A1	2021年9月2日	WO	2021173331	A1	2021年9月2日
				IN	202227041238	A	2022年9月23日
				CN	115136505	A	2022年9月30日
				EP	4111599	A1	2023年1月4日
WO	2021108940	A1	2021年6月10日	CN	114762276	A	2022年7月15日
CN	113810086	A	2021年12月17日	WO	2021249515	A1	2021年12月16日
				EP	4156538	A1	2023年3月29日
US	2022060917	A1	2022年2月24日	无			
WO	2022040046	A1	2022年2月24日	IN	202247076761	A	2023年1月6日