

(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 4 月 4 日 (04.04.2024)



(10) 国际公布号
WO 2024/067665 A1

(51) 国际专利分类号:

H04B 17/373 (2015.01)

(21) 国际申请号:

PCT/CN2023/121889

(22) 国际申请日:

2023 年 9 月 27 日 (27.09.2023)

(25) 申请语言:

中文

(26) 公布语言:

中文

(30) 优先权:

202211216993.7 2022年9月30日 (30.09.2022) CN

(71) 申请人: 维沃移动通信有限公司 (**VIVO MOBILE COMMUNICATION CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国广东省东莞市长安镇维沃路 1 号, Guangdong 523863 (CN)。

(72) 发明人: 孙布勒 (**SUN, Bule**); 中国广东省东莞市长安镇维沃路 1 号, Guangdong 523863 (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。

(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))。

(54) **Title:** CSI PREDICTION PROCESSING METHOD AND APPARATUS, AND COMMUNICATION DEVICE AND READABLE STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: CSI 预测处理方法、装置、通信设备及可读存储介质

第一设备接收第二设备发送的第一信息, 所述第一信息包括: 第一预测模型的模型标识 ID 和/或第一预测参数, 所述第一预测模型和/或第一预测参数是所述第二设备根据第一信道测量结果和第二信道测量结果的第一相似度确定的

701

图 7

701 A first device receives first information, which is sent by a second device, wherein the first information comprises a model identifier (ID) of a first prediction model and/or a first prediction parameter, and the first prediction model and/or the first prediction parameter is determined by the second device according to a first similarity between a first channel measurement result and a second channel measurement result

(57) **Abstract:** Disclosed in the present application are a CSI prediction processing method and apparatus, and a communication device and a readable storage medium. The method comprises: a first device receiving first information, which is sent by a second device, wherein the first information comprises a model identifier (ID) of a first prediction model and/or a first prediction parameter, and the first prediction model and/or the first prediction parameter is determined by the second device according to a first similarity between a first channel measurement result and a second channel measurement result.

(57) 摘要: 本申请公开了一种 CSI 预测处理方法、装置、通信设备及可读存储介质, 该方法包括: 第一设备接收第二设备发送的第一信息, 所述第一信息包括: 第一预测模型的模型标识 ID 和/或第一预测参数, 所述第一预测模型和/或第一预测参数是所述第二设备根据第一信道测量结果和第二信道测量结果的第一相似度确定的。

WO 2024/067665 A1

CSI 预测处理方法、装置、通信设备及可读存储介质

相关申请的交叉引用

本申请主张在 2022 年 09 月 30 日在中国提交的中国专利申请 No.202211216993.7 的优先权，其全部内容通过引用包含于此。

技术领域

本申请属于通信技术领域，具体涉及一种信道状态信息（Channel State Information, CSI）预测处理方法、装置、通信设备及可读存储介质。

背景技术

在无线通信中，信道预测可用来弥补信道测量和实际调度两个操作之间的延迟，提高吞吐量。CSI 预测的精度与预测参数有非常大的关系。对于泛化能力不足的预测模型，需要针对不同信道使用不同的预测模型，导致预测模型调整或预测模型搜索的开销较大。

发明内容

本申请实施例提供一种 CSI 预测处理方法、装置、通信设备及可读存储介质，解决由于针对不同信道需要使用不同的预测模型，导致预测模型调整或预测模型搜索的开销较大的问题。

第一方面，提供一种信道状态控制信息 CSI 预测处理方法，包括：

第一设备接收第二设备发送的第一信息，所述第一信息包括：第一预测模型的模型标识 ID 和/或第一预测参数，所述第一预测模型和/或第一预测参数是所述第二设备根据第一信道测量结果和第二信道测量结果的第一相似度确定的。

第二方面，提供一种 CSI 预测处理方法，包括：

第二设备获取第一信道测量结果和第二信道测量结果之间的第一相似度；

所述第二设备根据所述第一相似度，确定第一预测模型和/或第一预测参数；

所述第二设备向第一设备发送第一信息，所述第一信息包括：所述第一预测模型的模型 ID 和/或第一预测参数。

第三方面，提供一种 CSI 预测处理装置，包括：

第一接收模块，用于接收第二设备发送的第一信息，所述第一信息包括：第一预测模型的模型标识 ID 和/或第一预测参数，所述第一预测模型和/或第一预测参数是所述第二设备根据第一信道测量结果和第二信道测量结果的第一相似度确定的。

第四方面，提供一种 CSI 预测处理装置，包括：

获取模块，用于获取第一信道测量结果和第二信道测量结果之间的第一相似度；

确定模块，用于根据所述第一相似度，确定第一预测模型和/或第一预测参数；

第三发送模块，用于向第一设备发送第一信息，所述第一信息包括：所述第一预测模型的模型 ID 和/或第一预测参数。

第五方面，提供了一种通信设备，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或第二方面所述的方法的步骤。

第六方面，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二方面所述的方法的步骤。

第七方面，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程序或指令，实现如第一方面或第二方面所述的方法的步骤。

第八方面，提供了一种计算机程序/程序产品，所述计算机程序/程序产品被存储在非瞬态的存储介质中，所述程序/程序产品被至少一个处理器执行以实现如第一方面或第二方面所述的方法的步骤。

第九方面，提供一种通信系统，所述通信系统包括终端与网络侧设备，所述终端用于执行如第一方面或第二方面所述的方法的步骤，所述网络侧设备用于执行如第一方面或第二方面所述的方法的步骤。

在本申请实施例中，第一设备可以获取由第二设备基于信道特征对比结果提供的 CSI 预测参数和/或预测模型，即第二设备在不做预测验证的情况下也可以向第一设备提供适用于实际信道的预测参数和/或匹配实际信道的预测模型，这样可以保障预测一开始的精度就足够高，提高 CSI 预测的精度和效率，并且降低预测模型调整或预测模型搜索的开销。

附图说明

- 图 1 是神经网络的示意图；
- 图 2 是神经元的示意图；
- 图 3 是基于 AI 的 CSI 预测示意图；
- 图 4 是预测不同的未来时刻的性能的示意图；
- 图 5 是使用不同数量的历史 CSI 预测未来+5ms 的性能的示意图；
- 图 6 为本申请实施例的无线通信系统的架构示意图；
- 图 7 是本申请实施例提供的 CSI 预测处理方法的流程图之一；
- 图 8 是本申请实施例提供的 CSI 预测处理方法的流程图之二；
- 图 9 是本申请实施例提供的 CSI 预测处理方法的流程图之三；
- 图 10 是本申请实施例提供的 CSI 预测处理装置的示意图之一；
- 图 11 是本申请实施例提供的 CSI 预测处理装置的示意图之二；
- 图 12 是本申请实施例提供的终端的示意图；
- 图 13 是本申请实施例提供的网络侧设备的示意图；
- 图 14 是本申请实施例提供的通信设备的示意图。

具体实施方式

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所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

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，而不用来描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的术语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，且“第一”、“第二”所区别的对象通常为一类，并不限定对象的个数，例如第一对象可以是一个，也可以是多个。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。

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 and 无线电技术,也可用于其他系统和无线电技术。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,但是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。

为了便于理解本申请的实施方式,下面先介绍以下技术点。

1、关于神经网络的介绍

人工智能目前在各个领域获得了广泛的应用。人工智能(Artificial Intelligence, AI)模块有多种实现方式,例如神经网络、决策树、支持向量机、贝叶斯分类器等。

本申请以神经网络为例进行说明,但是并不限定 AI 模块的具体类型,神经网络的结构如图 1 所示。

其中,神经网络由神经元组成,神经元的示意图如图 2 所示。其中 $a_1, a_2, \dots, a_K$ 为输入, w 为权值(乘性系数), b 为偏置(加性系数), $\sigma(\cdot)$ 为激活函数, $z = a_1 w_1 + \dots + a_K w_K + \dots + a_K w_K + b$ 。常见的激活函数包括 Sigmoid 函数、tanh 函数、修正线性单元(Rectified Linear Unit, ReLU)等等。

神经网络的参数可以通过优化算法进行优化。优化算法就是一种能够最小化或者最大化目标函数(有时候也叫损失函数)的一类算法。而目标函数往往是模型参数和数据的数学组合。例如给定数据 X 和其对应的标签 Y , 构建一个神经网络模型 $f(\cdot)$, 有了模型后, 根据输入 x 就可以得到预测输出 $f(x)$, 并且可以计算出预测值和真实值之间的差距 $(f(x) - Y)$, 这个就是损失函数。如果找到合适的 W, b 使上述的损失函数的值达到最小, 损失值越小, 则说明模型越接近于真实情况。

目前常见的优化算法, 基本都是基于误差反向传播(error Back Propagation, BP)算法。BP 算法的基本思想是, 学习过程由信号的正向传播与误差的反向传播两个过程组成。正向传播时, 输入样本从输入层传入, 经各隐藏层逐层处理后, 传向输出层。若输出层的实际输出与期望的输出不符, 则转入误差的反向传播阶段。误差反传是将输出误差以某种形式通过隐藏层向输入层逐层反传, 并将误差分摊给各层的所有单元, 从而获得各层单元的误差信号, 此误差信号即作为修正各单元权值的依据。这种信号正向传播

与误差反向传播的各层权值调整过程，是周而复始地进行的。权值不断调整的过程，也就是网络的学习训练过程。此过程一直进行到网络输出的误差减少到可接受的程度，或进行到预先设定的学习次数为止。

一般而言，根据解决类型不同，选取的 AI 算法和采用的模型也有所差别。根据相关技术，借助 AI 提升第五代移动通信技术（5th Generation, 5G）网络性能的主要方法是通过基于神经网络的算法和模型增强或者替代目前已有的算法或处理模块。在特定场景下，基于神经网络的算法和模型可以取得比基于确定性算法更好的性能。比较常用的神经网络包括深度神经网络、卷积神经网络和循环神经网络等。借助已有 AI 工具，可以实现神经网络的搭建、训练与验证工作。

通过 AI 或机器学习（Machine Learning, ML）方法替代相关技术系统中的模块能够有效提升系统性能。

如信道状态信息(Channel State Information, CSI)预测，将历史 CSI 输入给 AI 模型，AI 模型分析信道的时域变化特性，输出未来的 CSI。具体如图 3 所示。

对应的系统性能如图 4 和图 5 所示。可以看到 CSI 预测相比于不预测的方案会有非常大的性能增益。同时，预测的未来时刻不同，可以达到的预测精度也会不一样，如图 4 所示。

此外，输入 AI 模型的历史 CSI 个数也会影响 CSI 预测的性能，图 5 描述的是使用不同数量的历史 CSI 预测未来+5ms 的性能。可见，随着历史 CSI 个数的增加，预测精度也会提高。但是，更多的历史 CSI 个数意味着更高的复杂度和缓存开销，因此也不能一味地增加历史 CSI 个数。

CSI 预测的精度与预测参数有非常大的关系。对于泛化能力不足的预测模型，需要针对不同信道使用不同的预测模型。实际中，执行预测的节点不一定存储所有的模型，而是根据实际需求动态地请求新的预测模型。即使预测节点存储了适用于当前信道的预测模型，也可以通过提前估计预测参数或预测模型来降低模型调整或模型搜索的开销。

图 6 示出本申请实施例可应用的一种无线通信系统的框图。无线通信系统包括终端 61 和网络侧设备 62。其中，无线通信系统可以是 5G 演进（5G-Advanced）或 6G 等具备无线 AI 功能的通信系统。

其中，终端 61 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)、增强现实(augmented reality, AR)/虚拟现实(virtual reality, VR)设备、机器人、可穿戴式设备 (Wearable Device)、车载设备 (Vehicle User Equipment, VUE)、行人终端 (Pedestrian User Equipment, PUE)、智能家居(具有无线通信功能的家居设备, 如冰箱、电视、洗衣机或者家具等)、游戏机、个人计算机 (personal computer, PC)、柜员机或者自助机等终端侧设备, 可穿戴式设备包括: 智能手表、智能手环、智能耳机、智能眼镜、智能首饰 (智能手镯、智能手链、智能戒指、智能项链、智能脚镯、智能脚链等)、智能腕带、智能服装等。除了上述终端设备, 本申请涉及的终端也可以是终端内的芯片, 例如调制解调器 (Modem) 芯片, 系统级芯片(System on Chip, SoC)。需要说明的是, 在本申请实施例并不限定终端 61 的具体类型。

网络侧设备 62 可以包括接入网设备或核心网设备, 其中, 接入网设备也可以称为无线接入网设备、无线接入网 (Radio Access Network, RAN)、无线接入网功能或无线接入网单元。接入网设备可以包括基站、无线局域网 (Wireless Local Area Network, WLAN) 接入点或 WiFi 节点等, 基站可被称为节点 B、演进节点 B (eNB)、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)、家用 B 节点、家用演进型 B 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 系统中的基站为例进行介绍, 并不限定基站的具体类型。

核心网设备可以包含但不限于如下至少一项: 核心网节点、核心网功能、移动管理实体 (Mobility Management Entity, MME)、接入和移动管理功能 (Access and Mobility Management Function, AMF)、会话管理功能 (Session Management Function, SMF)、用户平面功能 (User Plane Function, UPF)、策略控制功能 (Policy Control Function, PCF)、策略与计费规则功能单元 (Policy and Charging Rules Function, PCRF)、边缘应用服务发现功能 (Edge Application Server Discovery Function, EASDF)、统一数据管理 (Unified Data Management, UDM)、统一数据仓储 (Unified Data Repository, UDR)、归属用户服务器 (Home Subscriber Server, HSS)、集中式网络配置 (Centralized network

configuration, CNC)、网络存储功能 (Network Repository Function, NRF)、网络开放功能 (Network Exposure Function, NEF)、本地 NEF (Local NEF, 或 L-NEF)、绑定支持功能 (Binding Support Function, BSF)、应用功能 (Application Function, AF) 等。需要说明的是, 在本申请实施例中仅以 NR 系统中的核心网设备为例进行介绍, 并不限定核心网设备的具体类型。

本申请涉及的预测模型也可以称为 AI 模型。

下面结合附图, 通过一些实施例及其应用场景对本申请实施例提供的 CSI 预测处理方法、装置、通信设备及可读存储介质进行详细地说明。

参见图 7, 本申请实施例提供一种 CSI 预测处理方法, 应用于第一设备, 具体步骤包括: 步骤 701。

步骤 701: 第一设备接收第二设备发送的第一信息, 所述第一信息包括: 第一预测模型的模型标识 (Identifier, ID) 和/或第一预测参数, 所述第一预测模型和/或第一预测参数是所述第二设备根据第一信道测量结果和第二信道测量结果的第一相似度确定的。

可以理解的是, 第二设备根据第一信道测量结果和第二信道测量结果的第一相似度选择适用于当前信道环境的第一预测模型和/或第一预测参数, 比如, 在第一相似度高于阈值的情况下, 表明当前信道环境比较稳定, 第二设备选择对应的第一预测模型和/或第一预测参数, 而在第一相似度低于阈值的情况下, 表明当前信道环境不稳定, 第二设备选择对应的第一预测模型和/或第一预测参数。

可选的, 第一信道测量结果和第二信道测量结果可以是前后两次信道测量结果, 可以理解的是, 本实施例中对于第一信道测量结果和第二信道测量结果之间的时间间隔的大小不做限定。

本申请的实施例中, 第二设备可以在不做预测验证的情况下向第一设备提供适用于实际信道的预测参数和/或匹配实际信道的预测模型, 这样可以保障预测一开始的精度就足够高。

在本申请的实施例中, 第一设备可以为网络侧设备或终端, 第二设备可以为终端或网络侧设备, 其中, 第二设备是进行 CSI 预测的设备, 即第二设备可以称为执行预测的节点, 比如, 第一设备为终端, 第二设备为网络侧设备, 或者第一设备和第二设备均为网络侧设备, 或者第一设备和第二设备均为终端, 或者第一设备为网络侧设备, 第二设

备为终端。

在本申请的一种实施方式中，方法还包括：

第一设备向第二设备发送第二信息，所述第二信息包括以下至少一项：预测指令、第二预测模型或第二预测模型的模型 ID。

其中，预测指令包括但不限于以下之一：开始 CSI 预测，停止 CSI 预测，继续 CSI 预测，暂停 CSI 预测，切换 CSI 预测模型或算法（该算法可以是非 AI 的 CSI 预测算法）。

可以理解的是，第二信息可以基于第一信息生成，也就是第一设备可以参考第二设备建议的预测模型和预测参数，向第二设备反馈预测指令和/或预测模型，或者第二信息并不基于第一信息生成。

示例 1：第一设备在接收到第一信息之后，第一设备可以基于第一信息向第二设备发送第二信息，即第二信息是基于第一信息得到的，第一设备可以根据第二设备提供的第一预测模型的模型标识 ID 和/或第一预测参数，向第二设备发送预测指令，和/或第二预测模型或第二预测模型的模型 ID，使得第二设备根据第二预测模型执行 CSI 预测或者停止 CSI 预测或继续 CSI 预测或暂停 CSI 预测或切换 CSI 预测模型或算法。

示例 2：第一设备向第二设备发送第二信息，第二信息不是基于第一信息得到的，，即第一设备向第二设备发送第二预测模型或第二预测模型的模型 ID 和预测指令，使得第二设备可以根据第二预测模型执行 CSI 预测或者停止 CSI 预测或继续 CSI 预测或暂停 CSI 预测或切换 CSI 预测模型或算法。

在本申请的一种实施方式中，所述方法还包括：

所述第一设备向所述第二设备发送第三信息，所述第三信息包括以下至少一项：第一时间间隔、第二时间间隔、第一时间、第二时间和第三时间；

其中，所述第一时间间隔是用于对比的所述第一信道测量结果和所述第二信道测量结果之间的时间间隔，假设第一信道测量结果是在时间 T_1 进行测量的，则第二信道测量结果是在时间 $[T_1 + \text{第一时间间隔}]$ 进行测量的，所述第二时间间隔是待进行 CSI 预测的时间位置，即在进行 CSI 预测时是预测的未来哪个时间点上的 CSI，待预测的时间点一般是 $[\text{最近的一次信道测量的时间} + \text{第二时间间隔}]$ ，所述第一时间是指测量所述第一信道测量结果的时间，所述第二时间是指测量所述第二信道测量结果的时间，所述第三时间是待进行 CSI 预测的时间位置。

本申请中的待进行 CSI 预测的时间位置是指 CSI 预测结果对应的的时间位置，比如，在 0ms 时做进行 CSI 预测，预测的是未来第 5ms 的 CSI，则第二时间间隔表示的是要预测的未来第 5ms 的这个时间。

在本申请的一种实施方式中，所述第一时间间隔、第二时间间隔、第一时间、第二时间和第三时间中的至少一项的取值是第一时间粒度的整数倍值，所述第一时间粒度包括以下至少一项：时隙，毫秒，符号，半帧，帧，CSI 测量周期，CSI 反馈周期、信道状态信息参考信号（Channel State Information-Reference Signal，CSI-RS）周期。

在本申请的一种实施方式中，所述第一时间间隔和第二时间间隔可以相等。

在本申请的一种实施方式中，所述第一信息还包括以下至少一项：

（1）所述第一相似度；

（2）可预测性，所述可预测性表示所述第二设备能用第一时间间隔进行 CSI 预测，或者所述可预测性表示所述第二设备不能用所述第一时间间隔进行 CSI 预测，比如，如“1”表示可以用第一时间间隔做 CSI 预测，“0”表示不可以用第一时间间隔做 CSI 预测。可以有多种方式获得可预测性，比如设置一个门限，第一相似度高于这个门限则不可预测，第一相似度低于或等于这个门限则可预测；

（3）所述第二设备对所述第一时间间隔的评估，如“00”表示第一时间间隔过大（建议第一设备减小第一时间间隔），“01”表示第一时间间隔过小（建议第一设备减小第一时间间隔），“10”表示第一时间间隔大小正好（建议第一设备使用当前第一时间间隔进行预测）。

在本申请的一种实施方式中，所述第一预测参数包括以下至少一项：

（1）第三时间间隔，所述第三时间间隔是用于对比的所述第一信道测量结果和所述第二信道测量结果之间的时间间隔；

（2）第四时间间隔，所述第四时间间隔是待进行 CSI 预测的时间位置；

（3）第一时间差值，所述第一时间差值是用于调整所述第一时间间隔的时间差值；

该第一时间差值是第二设备建议的对第一时间间隔作出调整的时间差值，比如建议的时间间隔可通过[第一时间间隔+第一时间差值]计算得出。第一时间差值可以是具体时间值，也可以是量化的或表格化的时间值（比如“00”表示+1个第一时间粒度，“01”表示+2个第一时间粒度，“10”表示-1个第一时间粒度，“11”表示-2个第一时间粒度）。

(4) 第二时间差值, 所述第二时间差值是用于调整所述第二时间间隔的时间差值; 该第二时间差值是第二设备建议的对第二时间间隔作出调整的时间差值。

(5) 第四时间, 所述第四时间是指测量所述第一信道测量结果的时间;

(6) 第五时间, 所述第五时间是指测量所述第二信道测量结果的时间;

(7) 第六时间, 所述第六时间是待进行 CSI 预测的时间位置;

(8) 第一 CSI 间隔 (或者称为第一 CSI 周期), 所述第一 CSI 间隔是用于预测的多个历史 CSI 之间的间隔;

(9) 第一 CSI 个数, 所述第一 CSI 个数是用于预测的多个历史 CSI 的个数;

(10) 第一 CSI 窗口长度, 所述第一 CSI 窗口长度是用于预测的多个历史 CSI 占的时域长度。

在本申请的一种实施方式中, 所述第一预测模型与所述第二预测模型相同或不同。

在本实施例中, 第一设备可以获取由第二设备基于信道特征对比结果提供的 CSI 预测参数和/或预测模型, 即第二设备在不做预测验证的情况下也可以向第一设备提供适用于实际信道的预测参数和/或匹配实际信道的预测模型, 这样可以保障预测一开始的精度就足够高, 提高 CSI 预测的精度和效率, 并且降低预测模型调整或预测模型搜索的开销。

参见图 8, 本申请的实施例提供一种 CSI 预测处理方法, 应用于第二设备, 具体步骤包括: 步骤 801、步骤 802、步骤 803。

步骤 801: 第二设备获取第一信道测量结果和第二信道测量结果之间的第一相似度;

步骤 802: 第二设备根据所述第一相似度, 确定第一预测模型和/或第一预测参数; 也就是, 第二设备可以根据第一相似度判断得出适用于当前信道环境的第一预测模型和/或第一预测参数。

步骤 803: 第二设备向第一设备发送第一信息, 所述第一信息包括: 所述第一预测模型的模型 ID 和/或第一预测参数。

在本申请的一种实施方式中, 所述方法还包括:

第二设备接收第一设备发送的第二信息, 所述第二信息包括以下至少一项: 预测指令、第二预测模型或第二预测模型的模型 ID。

在本申请的一种实施方式中, 所述方法还包括:

所述第二设备接收第一设备发送的第三信息，所述第三信息包括以下至少一项：第一时间间隔、第二时间间隔、第一时间、第二时间和第三时间；

其中，所述第一时间间隔是用于对比的第一信道测量结果和第二信道测量结果之间的时间间隔，所述第二时间间隔是待进行 CSI 预测的时间位置，所述第一时间是指测量所述第一信道测量结果的时间，所述第二时间是指测量所述第二信道测量结果的时间，所述第三时间是待进行 CSI 预测的时间位置。

在本申请的一种实施方式中，所述第一时间间隔、所述第二时间间隔、所述第一时间、所述第二时间和所述第三时间中的至少一项的取值是第一时间粒度的整数倍值，所述第一时间粒度包括以下至少一项：时隙，毫秒，符号，半帧，帧，CSI 测量周期，CSI 反馈周期、信道状态信息参考信号 CSI-RS 周期。

在本申请的一种实施方式中，所述第一时间间隔和第二时间间隔可以相等。

在本申请的一种实施方式中，所述第一信息还包括以下至少一项：

- (1) 所述第一相似度；
- (2) 可预测性，所述可预测性表示所述第二设备能用第一时间间隔进行 CSI 预测，或者所述可预测性表示所述第二设备不能用所述第一时间间隔进行 CSI 预测；
- (3) 所述第二设备对所述第一时间间隔的评估。

在本申请的一种实施方式中，所述第一预测参数包括以下至少一项：

- (1) 第三时间间隔，所述第三时间间隔是用于对比的所述第一信道测量结果和所述第二信道测量结果之间的时间间隔；
- (2) 第四时间间隔，所述第四时间间隔是待进行 CSI 预测的时间位置；
- (3) 第一时间差值，所述第一时间差值是用于调整所述第一时间间隔的时间差值；
- (4) 第二时间差值，所述第二时间差值是用于调整所述第二时间间隔的时间差值；
- (5) 第四时间，所述第四时间是指测量所述第一信道测量结果的时间；
- (6) 第五时间，所述第五时间是指测量所述第二信道测量结果的时间；
- (7) 第六时间，所述第六时间是待进行 CSI 预测的时间位置；
- (8) 第一 CSI 间隔，所述第一 CSI 间隔是用于预测的多个历史 CSI 之间的间隔；
- (9) 第一 CSI 个数，所述第一 CSI 个数是用于预测的多个历史 CSI 的个数；
- (10) 第一 CSI 窗口长度，所述第一 CSI 窗口长度是用于预测的多个历史 CSI 占的时域长度。

在本申请的一种实施方式中，所述第一预测模型与所述第二预测模型相同或不同。

在本申请的一种实施方式中，所述第二设备获取第一信道测量结果和第二信道测量结果之间的第一相似度，包括：

所述第二设备根据预配置的信息、网络侧指示的信息、协议约定的信息、所述第一设备和第二设备协商的信息中的至少一项，确定所述第一信道测量结果和第二信道测量结果之间的第一相似度的获取方式；

所述第二设备根据所述获取方式，获取所述第一相似度。

在本申请的一种实施方式中，所述获取方式包括：

通过第一神经网络，得到所述第一信道测量结果和第二信道测量结果之间的第一相似度，其中所述第一信道测量结果和第二信道测量结果为所述第一神经网络的输入信息，所述第一相似度与所述第一神经网络的输出信息相关。

在本申请的一种实施方式中，所述第一神经网络的输出信息包括相关性类信息，所述相关性类信息的值越大表示所述第一信道测量结果和第二信道测量结果之间的相似度越高；

或者，

所述第一神经网络的输出信息包括差别类信息，所述差别类信息的值越低表示所述第一信道测量结果和第二信道测量结果之间的相似度越高。

在本申请的一种实施方式中，所述获取方式包括：

获取所述第一信道测量结果和第二信道测量结果之间的相关信息，所述相关信息包括以下至少一个域的相关信息：时域、频域、空域、时延域、多普勒域、波束域、角度域；

根据所述相关信息，确定所述第一信道测量结果和第二信道测量结果之间的第一相似度。

在本申请的一种实施方式中，所述第一预测模型与所述第二预测模型相同或不同。

在本实施例中，第二设备可以基于信道特征对比结果向第一设备提供 CSI 预测参数和/或预测模型，即第二设备在不做预测验证的情况下也可以向第一设备提供适用于实际信道的预测参数和/或匹配实际信道的预测模型，这样可以保障预测一开始的精度就足够高，提高预测的效率，并且降低预测模型调整或预测模型搜索的开销。

下面结合实施例一和实施例二介绍本申请的实施方式。

实施例一

参见图 9，具体步骤如下：

步骤 901：第一设备发送第三信息，其中第二设备是进行 CSI 预测的设备。

可选的，所述第三信息包括以下至少一项：

(1) 第一时间间隔；

其中，所述第一时间间隔是用于对比的第一信道测量结果和第二信道测量结果之间的时间间隔。

假设第一信道测量结果是在时间 $T1$ 进行测量的，则第二信道测量结果是在时间 $[T1 + \text{第一时间间隔}]$ 进行测量的。

(2) 第二时间间隔。

其中，所述第二时间间隔是待进行 CSI 预测的时间位置，即在进行 CSI 预测时是预测的未来哪个时间点上的 CSI，待预测的时间点一般是 $[\text{最近的一次信道测量的时间} + \text{第二时间间隔}]$ 。

(3) 第一时间，所述第一时间是指测量所述第一信道测量结果的时间；

(4) 第二时间，所述第二时间是指测量所述第二信道测量结果的时间；

(5) 第三时间，所述第三时间是待进行 CSI 预测的时间位置；

可选的，第一时间间隔、第二时间间隔、第一时间、第二时间和第三时间中的至少一项的取值是第一时间粒度的整数倍值，所述第一时间可以是时隙 (slot)，毫秒，符号，半帧、帧、CSI 测量周期，CSI 反馈周期、CSI-RS 周期等中的任意一项。

可选的，第二时间间隔可以与第一时间间隔相等。

步骤 902：第二设备计算第一信道测量结果和第二信道测量结果之间的第一相似度；

步骤 903：第二设备发送第一信息；

可选的，所述第一消息包括以下至少一项：

(1) 第一相似度。

所述第一相似度可以通过第一神经网络（如基于二元交叉熵、对比函数或三元组损失的孪生网络 (Siamese network)、对比学习网络 (contrastive learning network)、匹配网络 (matching network)、原型网络 (Prototypical Network)、关系网络 (Relation Network) 等来获得，此时神经网络的输入是第一信道测量结果和第二信道测量结果，该

神经网络的输出层可以是相关性类信息，该相关性类信息值越大表示相似度越高；该神经网络的输出层也可以是差别类信息，差别类信息的值越低表示相似度越高。

或者，第一相似度也可以通过计算第一信道测量结果和第二信道测量结果之间的相关信息（如互相关系数、互相关矩阵、互协方差信息、互协方差矩阵等），该相关信息包括以下至少一个域的相关信息：时域、频域、空域、时延域、多普勒域、波束域、角度域等。

其中，第一相似度的获取方式可以是协议预先定义好的，或者也可以是第一设备和第二设备通过信令交互达成共识的。

（2）可预测性。

比如，“1”表示可以用第一时间间隔做 CSI 预测，“0”表示不可以用第一时间间隔做 CSI 预测。

在本申请的实施例中，获得可预测性的方式包括但不限于：设置一个门限，如果第一相似度高于该门限，则第一时间间隔不可用于 CSI 预测，如果第一相似度低于或等于该门限，则第一时间间隔可用于 CSI 预测。

（3）第一时间间隔的评估。

比如，“00”表示第一时间间隔过大（建议第一设备减小第一时间间隔），“01”表示第一时间间隔过小（建议第一设备减小第一时间间隔），“10”表示第一时间间隔大小正好（建议第一设备使用当前第一时间间隔进行预测）。

（4）第一预测参数。

可选的，所述第一预测参数包括但不限于以下至少一项：第三时间间隔、第四时间间隔、第一时间差值、第二时间差值、第四时间、第五时间、第六时间、第一 CSI 间隔（或周期）、第一 CSI 个数、第一 CSI 窗口长度。

其中，第三时间间隔是第二设备建议的时间间隔，所述第三时间间隔是用于对比的所述第一信道测量结果和所述第二信道测量结果之间的时间间隔，所述第四时间间隔是待进行 CSI 预测的时间位置。第一时间差值是第二设备建议的对第一时间间隔作出调整的时间差值，比如建议的时间间隔可通过[第一时间间隔+第一时间差值]计算得出。第一时间差值可以是具体时间值，或者也可以是量化的或表格化的时间值，比如“00”表示+1个第一时间粒度，“01”表示+2个第一时间粒度，“10”表示-1个第一时间粒度，“11”表示-2个第一时间粒度。

其中，所述第二时间差值是用于调整所述第二时间间隔的时间差值，所述第四时间是指测量所述第一信道测量结果的时间，所述第五时间是指测量所述第二信道测量结果的时间，所述第六时间是待进行 CSI 预测的时间位置，第一 CSI 间隔（或周期）是用于预测的多个历史 CSI 之间的间隔（或周期）。第一 CSI 个数是用于预测的多个历史 CSI 的个数。第一 CSI 窗口长度是用于预测的多个历史 CSI 占的时域长度。

（5）第一预测模型 ID，即第二设备基于第一相似度判断得出的适用于当前环境的 CSI 预测的模型的 ID。

步骤 904：第一设备发送第二信息。

可选的，第一设备可以根据第一信息得到第二信息，然后第一设备向第二设备发送第二信息，或者第一设备通过其他方式得到第二信息，然后该第一设备向第二设备发送第二信息。

可选的，第二信息至少包括以下一项：

（1）预测指令，预测指令用于指示以下至少一项：开始 CSI 预测（activation），停止 CSI 预测（deactivation），继续 CSI 预测，暂停 CSI 预测，切换 CSI 预测模型或算法（这里算法可以是非 AI 的 CSI 预测算法）。

（2）第二预测模型或第二预测模型的 ID。

可选的，所述第二预测模型可以是第一预测模型。

实施例二

具体的，第一设备和第二设备分别可以是终端或网络侧设备，可以基于第一设备、第二设备之间的信息交互，所涉及的信号发送端以及信号接收端是终端还是网络侧设备，分为以下 4 种情况来复用相关技术中的信令或信息：

情况 1）假设第一设备与第二设备之间的信息交互过程中，信息发送端为终端，且信息接收端为网络侧设备，则该交互过程中的信息（如：第三信息、第一信息）可以承载于以下信令或信息中的至少一项：

（1）物理上行控制信道（Physical Uplink Control Channel, PUCCH）的层（layer）1 信令；

（2）物理随机接入信道（Physical Random Access Channel, PRACH）的 MSG 1；

（3）PRACH 的 MSG 3；

（4）PRACH 的 MSG A；

(5) 物理上行共享信道 (Physical Uplink Shared Channel, PUSCH) 的信息。

情况 2) 假设第一设备与第二设备之间的信息交互过程中, 信息发送端为网络侧设备, 且信息接收端为终端, 则该交互过程中的信息 (如: 上述第三信息、上述匹配结果、第一设备接收的 AI 网络模型的相关信息以及上述第二信息中的至少一项) 可以承载于以下信令或信息中的至少一项:

- (1) 媒体接入控制控制元素 (Medium Access Control Control Element, MAC CE);
- (2) 无线资源控制 (Radio Resource Control, RRC) 消息;
- (3) 非接入层 (Non-Access Stratum, NAS) 消息;
- (4) 管理编排消息;
- (5) 用户面数据;
- (6) 下行控制信息 (Downlink Control Information, DCI) 信息;
- (7) 系统信息块 (System Information Block, SIB);
- (8) 物理下行控制信道 (Physical Downlink Control Channel, PDCCH) 的层 1 信令;
- (9) 物理下行共享信道 (Physical Downlink Shared Channel, PDSCH) 的信息;
- (10) PRACH 的 MSG 2;
- (11) PRACH 的 MSG 4;
- (12) PRACH 的 MSG B。

情况 3) 假设第一设备与第二设备之间的信息交互过程中, 信息发送端和信息接收端为不同终端, 则该交互过程中的信息 (如: 上述第三信息、上述匹配结果、第一设备接收的 AI 网络模型的相关信息以及上述第二信息中的至少一项) 可以承载于以下信令或信息中的至少一项:

- (1) Xn 接口信令;
- (2) PC5 接口信令;
- (3) 物理旁路控制信道 (Physical Sidelink Control Channel, PSCCH) 的信息;
- (4) 物理旁路共享信道 (Physical Sidelink Shared Channel, PSSCH) 的信息;
- (5) 物理直通链路广播信道 (Physical Sidelink Broadcast Channel, PSBCH) 的信息;
- (6) 物理直通链路发现信道 (Physical Sidelink Discovery Channel, PSDCH) 的信

息;

(7) 物理旁路反馈信道 (Physical Sidelink Feedback Channel, PSFCH) 的信息。

情况4) 假设第一设备与第二设备或第三设备之间的信息交互过程中, 信息发送端和信息接收端为不同网络侧设备, 则该交互过程中的信息 (如: 上述第三信息、上述匹配结果、第一设备接收的 AI 网络模型的相关信息以及上述第二信息中的至少一项) 可以承载于以下信令或信息中的至少一项:

(1) S1 接口信令;

(2) Xn 接口信令 (如: X2 接口信令)。

参见图 10, 本申请实施例提供一种 CSI 预测处理装置, 应用于第一设备, 该装置 1000 包括:

第一接收模块 1001, 用于接收第二设备发送的第一信息, 所述第一信息包括: 第一预测模型的模型标识 ID 和/或第一预测参数, 所述第一预测模型和/或第一预测参数是所述第二设备根据第一信道测量结果和第二信道测量结果的第一相似度确定的。

在本申请的一种实施方式中, 所述装置还包括:

第一发送模块, 用于向第二设备发送第二信息, 所述第二信息包括以下至少一项: 预测指令、第二预测模型或第二预测模型的模型 ID。

在本申请的一种实施方式中, 所述装置还包括:

第二发送模块, 用于向所述第二设备发送第三信息, 所述第三信息包括以下至少一项: 第一时间间隔、第二时间间隔、第一时间、第二时间和第三时间;

其中, 所述第一时间间隔是用于对比的所述第一信道测量结果和所述第二信道测量结果之间的时间间隔, 所述第二时间间隔是待进行 CSI 预测的时间位置, 所述第一时间是指测量所述第一信道测量结果的时间, 所述第二时间是指测量所述第二信道测量结果的时间, 所述第三时间是待进行 CSI 预测的时间位置。

在本申请的一种实施方式中, 所述第一时间间隔、第二时间间隔、第一时间、第二时间和第三时间中的至少一项的取值是第一时间粒度的整数倍值, 所述第一时间粒度包括以下至少一项: 时隙, 毫秒, 符号, 半帧, 帧, CSI 测量周期, CSI 反馈周期、信道状态信息参考信号 CSI-RS 周期。

在本申请的一种实施方式中, 所述第一时间间隔和第二时间间隔可以相等。

在本申请的一种实施方式中, 所述第一信息还包括以下至少一项:

(1) 所述第一相似度;

(2) 可预测性, 所述可预测性表示所述第二设备能用第一时间间隔进行 CSI 预测, 或者所述可预测性表示所述第二设备不能用所述第一时间间隔进行 CSI 预测;

(3) 所述第二设备对所述第一时间间隔的评估。

在本申请的一种实施方式中, 所述第一预测参数包括以下至少一项:

(1) 第三时间间隔, 所述第三时间间隔是用于对比的所述第一信道测量结果和所述第二信道测量结果之间的时间间隔;

(2) 第四时间间隔, 所述第四时间间隔是待进行 CSI 预测的时间位置;

(3) 第一时间差值, 所述第一时间差值是用于调整所述第一时间间隔的时间差值;

(4) 第二时间差值, 所述第二时间差值是用于调整所述第二时间间隔的时间差值;

(5) 第四时间, 所述第四时间是指测量所述第一信道测量结果的时间;

(6) 第五时间, 所述第五时间是指测量所述第二信道测量结果的时间;

(7) 第六时间, 所述第六时间是待进行 CSI 预测的时间位置;

(8) 第一 CSI 间隔, 所述第一 CSI 间隔是用于预测的多个历史 CSI 之间的间隔;

(9) 第一 CSI 个数, 所述第一 CSI 个数是用于预测的多个历史 CSI 的个数;

(10) 第一 CSI 窗口长度, 所述第一 CSI 窗口长度是用于预测的多个历史 CSI 占的时域长度。

在本申请的一种实施方式中, 所述第一预测模型与所述第二预测模型相同或不同。

本申请实施例提供的装置能够实现图 7 的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。

参见图 11, 本申请的实施例提供一种 CSI 预测处理装置, 应用于第二设备, 装置 1100 包括:

获取模块 1101, 用于获取第一信道测量结果和第二信道测量结果之间的第一相似度;

确定模块 1102, 用于根据所述第一相似度, 确定第一预测模型和/或第一预测参数;

第三发送模块 1103, 用于向第一设备发送第一信息, 所述第一信息包括: 所述第一预测模型的模型 ID 和/或第一预测参数。

在本申请的一种实施方式中, 所述装置还包括:

第二接收模块, 用于接收第一设备发送的第二信息, 所述第二信息包括以下至少一

项：预测指令、第二预测模型或第二预测模型的模型 ID。

在本申请的一种实施方式中，所述装置还包括：

第三接收模块，用于接收第一设备发送的第三信息，所述第三信息包括以下至少一项：第一时间间隔、第二时间间隔、第一时间、第二时间和第三时间；

其中，所述第一时间间隔是用于对比的第一信道测量结果和第二信道测量结果之间的时间间隔，所述第二时间间隔是待进行 CSI 预测的时间位置，所述第一时间是指测量所述第一信道测量结果的时间，所述第二时间是指测量所述第二信道测量结果的时间，所述第三时间是待进行 CSI 预测的时间位置。

在本申请的一种实施方式中，所述第一时间间隔、所述第二时间间隔、所述第一时间、所述第二时间和所述第三时间中的至少一项的取值是第一时间粒度的整数倍值，所述第一时间粒度包括以下至少一项：时隙，毫秒，符号，半帧，帧，CSI 测量周期，CSI 反馈周期、信道状态信息参考信号 CSI-RS 周期。

在本申请的一种实施方式中，所述第一时间间隔和第二时间间隔可以相等。

在本申请的一种实施方式中，所述第一信息还包括以下至少一项：

- (1) 所述第一相似度；
- (2) 可预测性，所述可预测性表示所述第二设备能用第一时间间隔进行 CSI 预测，或者所述可预测性表示所述第二设备不能用所述第一时间间隔进行 CSI 预测；
- (3) 所述第二设备对所述第一时间间隔的评估。

在本申请的一种实施方式中，所述第一预测参数包括以下至少一项：

- (1) 第三时间间隔，所述第三时间间隔是用于对比的所述第一信道测量结果和所述第二信道测量结果之间的时间间隔；
- (2) 第四时间间隔，所述第四时间间隔是待进行 CSI 预测的时间位置；
- (3) 第一时间差值，所述第一时间差值是用于调整所述第一时间间隔的时间差值；
- (4) 第二时间差值，所述第二时间差值是用于调整所述第二时间间隔的时间差值；
- (5) 第四时间，所述第四时间是指测量所述第一信道测量结果的时间；
- (6) 第五时间，所述第五时间是指测量所述第二信道测量结果的时间；
- (7) 第六时间，所述第六时间是待进行 CSI 预测的时间位置；
- (8) 第一 CSI 间隔，所述第一 CSI 间隔是用于预测的多个历史 CSI 之间的间隔；
- (9) 第一 CSI 个数，所述第一 CSI 个数是用于预测的多个历史 CSI 的个数；

(10) 第一 CSI 窗口长度, 所述第一 CSI 窗口长度是用于预测的多个历史 CSI 占的时域长度。

在本申请的一种实施方式中, 所述第一预测模型与所述第二预测模型相同或不同。

在本申请的一种实施方式中, 获取第一信道测量结果和第二信道测量结果之间的第一相似度, 包括:

根据预配置的信息、网络侧指示的信息、协议约定的信息、所述第一设备和第二设备协商的信息中的至少一项, 确定所述第一信道测量结果和第二信道测量结果之间的第一相似度的获取方式;

根据所述获取方式, 获取所述第一相似度。

在本申请的一种实施方式中, 所述获取方式包括:

通过第一神经网络, 得到所述第一信道测量结果和第二信道测量结果之间的第一相似度, 其中所述第一信道测量结果和第二信道测量结果为所述第一神经网络的输入信息, 所述第一相似度与所述第一神经网络的输出信息相关。

在本申请的一种实施方式中, 所述第一神经网络的输出信息包括相关性类信息, 所述相关性类信息的值越大表示所述第一信道测量结果和第二信道测量结果之间的相似度越高;

或者,

所述第一神经网络的输出信息包括差别类信息, 所述差别类信息的值越低表示所述第一信道测量结果和第二信道测量结果之间的相似度越高。

在本申请的一种实施方式中, 所述获取方式包括:

获取所述第一信道测量结果和第二信道测量结果之间的相关信息, 所述相关信息包括以下至少一个域的相关信息: 时域、频域、空域、时延域、多普勒域、波束域、角度域;

根据所述相关信息, 确定所述第一信道测量结果和第二信道测量结果之间的第一相似度。

在本申请的一种实施方式中, 所述第一预测模型与所述第二预测模型相同或不同。

本申请实施例提供的装置能够实现图 8 的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。

图 12 为实现本申请实施例的一种终端的硬件结构示意图。该终端 1200 包括但不限于

于：射频单元 1201、网络模块 1202、音频输出单元 1203、输入单元 1204、传感器 1205、显示单元 1206、用户输入单元 1207、接口单元 1208、存储器 1209 以及处理器 1210 等中的至少部分部件。

本领域技术人员可以理解，终端 1200 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 1210 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 12 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。

应理解的是，本申请实施例中，输入单元 1204 可以包括图形处理单元（Graphics Processing Unit, GPU）12041 和麦克风 12042，图形处理器 12041 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 1206 可包括显示面板 12061，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 12061。用户输入单元 507 包括触控面板 12071 以及其他输入设备 12072 中的至少一种。触控面板 12071，也称为触摸屏。触控面板 12071 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 12072 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 1201 接收来自网络侧设备的下行数据后，可以传输给处理器 1210 进行处理；另外，射频单元 1201 可以向网络侧设备发送上行数据。通常，射频单元 1201 包括但不限于天线、放大器、收发信机、耦合器、低噪声放大器、双工器等。

存储器 1209 可用于存储软件程序或指令以及各种数据。存储器 1209 可主要包括存储程序或指令的第一存储区和存储数据的第二存储区，其中，第一存储区可存储操作系统、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 1209 可以包括易失性存储器或非易失性存储器，或者，存储器 1209 可以包括易失性和非易失性存储器两者。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。易失性存储器可以是随机存取存储器(Random Access Memory, RAM)、静态随机存取存储器(Static RAM, SRAM)、动态随机存取存储器(Dynamic

RAM, DRAM)、同步动态随机存取存储器(Synchronous DRAM, SDRAM)、双倍数据速率同步动态随机存取存储器(Double Data Rate SDRAM, DDRSDRAM)、增强型同步动态随机存取存储器(Enhanced SDRAM, ESDRAM)、同步连接动态随机存取存储器(Synch link DRAM, SLDRAM)和直接内存总线随机存取存储器(Direct Rambus RAM, DRRAM)。本申请实施例中的存储器 1209 包括但不限于这些和任意其它适合类型的存储器。

处理器 1210 可包括一个或多个处理单元;可选的,处理器 1210 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涉及操作系统、用户界面和应用程序等的操作,调制解调处理器主要处理无线通信信号,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 1210 中。

本申请实施例提供的终端能够实现图 7 或图 8 的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。

请参阅图 13,图 13 是本发明实施例应用的通信设备的结构图,如图 13 所示,通信设备 1300 包括:处理器 1301、收发机 1302、存储器 1303 和总线接口,其中,处理器 1301 可以负责管理总线架构和通常的处理。存储器 1303 可以存储处理器 1301 在执行操作时所使用的数据。

在本发明的一个实施例中,通信设备 1300 还包括:存储在存储器 1303 并可在处理器 1301 上运行的程序,程序被处理器 1301 执行时实现以上图 7 或图 8 所示方法中的步骤。

在图 13 中,总线架构可以包括任意数量的互联的总线和桥,具体由处理器 1301 代表的一个或多个处理器和存储器 1303 代表的存储器的各种电路链接在一起。总线架构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。总线接口提供接口。收发机 1302 可以是多个元件,即包括发送机和接收机,提供用于在传输介质上与各种其他装置通信的单元。

可选的,如图 14 所示,本申请实施例还提供一种通信设备 1400,包括处理器 1401 和存储器 1402,存储器 1402 上存储有可在所述处理器 1401 上运行的程序或指令,例如,该通信设备 1400 为终端时,该程序或指令被处理器 1401 执行时实现上述图 7 或图 8 方法实施例的各个步骤,该通信设备 1400 为网络侧设备时,该程序或指令被处理器

1401 执行时实现上述图 7 或图 8 方法实施例的各个步骤且能达到相同的技术效果，为避免重复，这里不再赘述。

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图 7 或图 8 方法及上述各个实施例的各个过程，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 ROM、随机存取存储器 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程序或指令，实现图 7 或图 8 所示及上述各个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。

本申请实施例另提供了一种计算机程序/程序产品，所述计算机程序/程序产品被存储在存储介质中，所述计算机程序/程序产品被至少一个处理器执行以实现图 7 或图 8 所示及上述各个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。

本申请实施例另提供一种通信系统，所述通信系统包括终端与网络侧设备，所述终端用于执行如图 7 及上述各个方法实施例的各个过程，所述网络侧设备用于执行如图 8 及上述各个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。

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相关技术做出贡献的部分可以以计算机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）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。

权利要求书

1. 一种信道状态控制信息 CSI 预测处理方法，包括：

第一设备接收第二设备发送的第一信息，所述第一信息包括：第一预测模型的模型标识 ID 和/或第一预测参数，所述第一预测模型和/或第一预测参数是所述第二设备根据第一信道测量结果和第二信道测量结果的第一相似度确定的。

2. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述方法还包括：

所述第一设备向第二设备发送第二信息，所述第二信息包括以下至少一项：预测指令、第二预测模型或第二预测模型的模型 ID。

3. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述方法还包括：

所述第一设备向所述第二设备发送第三信息，所述第三信息包括以下至少一项：第一时间间隔、第二时间间隔、第一时间、第二时间和第三时间；

其中，所述第一时间间隔是用于对比的所述第一信道测量结果和所述第二信道测量结果之间的时间间隔，所述第二时间间隔是待进行 CSI 预测的时间位置，所述第一时间是指测量所述第一信道测量结果的时间，所述第二时间是指测量所述第二信道测量结果的时间，所述第三时间是待进行 CSI 预测的时间位置。

4. 根据权利要求 3 所述的方法，其中，所述第一时间间隔、第二时间间隔、第一时间、第二时间和第三时间中的至少一项的取值是第一时间粒度的整数倍值，所述第一时间粒度包括以下至少一项：时隙，毫秒，符号，半帧，帧，CSI 测量周期，CSI 反馈周期、信道状态信息参考信号 CSI-RS 周期。

5. 根据权利要求 3 所述的方法，其中，所述第一时间间隔和第二时间间隔相等。

6. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述第一信息还包括以下至少一项：

所述第一相似度；

可预测性，所述可预测性表示所述第二设备能用第一时间间隔进行 CSI 预测，或者所述可预测性表示所述第二设备不能用所述第一时间间隔进行 CSI 预测；

所述第二设备对所述第一时间间隔的评估。

7. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述第一预测参数包括以下至少一项：

第三时间间隔，所述第三时间间隔是用于对比的所述第一信道测量结果和所述第二信道测量结果之间的时间间隔；

第四时间间隔，所述第四时间间隔是待进行 CSI 预测的时间位置；

第一时间差值, 所述第一时间差值是用于调整所述第一时间间隔的时间差值;

第二时间差值, 所述第二时间差值是用于调整所述第二时间间隔的时间差值;

第四时间, 所述第四时间是指测量所述第一信道测量结果的时间;

第五时间, 所述第五时间是指测量所述第二信道测量结果的时间;

第六时间, 所述第六时间是待进行 CSI 预测的时间位置;

第一 CSI 间隔, 所述第一 CSI 间隔是用于预测的多个历史 CSI 之间的间隔;

第一 CSI 个数, 所述第一 CSI 个数是用于预测的多个历史 CSI 的个数;

第一 CSI 窗口长度, 所述第一 CSI 窗口长度是用于预测的多个历史 CSI 占的时域长度。

8. 根据权利要求 2 所述的方法, 其中, 所述第一预测模型与所述第二预测模型相同或不同。

9. 一种 CSI 预测处理方法, 包括:

第二设备获取第一信道测量结果和第二信道测量结果之间的第一相似度;

所述第二设备根据所述第一相似度, 确定第一预测模型和/或第一预测参数;

所述第二设备向第一设备发送第一信息, 所述第一信息包括: 所述第一预测模型的模型 ID 和/或第一预测参数。

10. 根据权利要求 9 所述的方法, 其中, 所述方法还包括:

所述第二设备接收第一设备发送的第二信息, 所述第二信息包括以下至少一项: 预测指令、第二预测模型或第二预测模型的模型 ID。

11. 根据权利要求 9 所述的方法, 其中, 所述方法还包括:

所述第二设备接收第一设备发送的第三信息, 所述第三信息包括以下至少一项: 第一时间间隔、第二时间间隔、第一时间、第二时间和第三时间;

其中, 所述第一时间间隔是用于对比的第一信道测量结果和第二信道测量结果之间的时间间隔, 所述第二时间间隔是待进行 CSI 预测的时间位置, 所述第一时间是指测量所述第一信道测量结果的时间, 所述第二时间是指测量所述第二信道测量结果的时间, 所述第三时间是待进行 CSI 预测的时间位置。

12. 根据权利要求 11 所述的方法, 其中, 所述第一时间间隔、所述第二时间间隔、所述第一时间、所述第二时间和所述第三时间中的至少一项的取值是第一时间粒度的整数倍值, 所述第一时间粒度包括以下至少一项: 时隙, 毫秒, 符号, 半帧, 帧, CSI 测

量周期, CSI 反馈周期、信道状态信息参考信号 CSI-RS 周期。

13. 根据权利要求 11 所述的方法, 其中, 所述第一时间间隔和第二时间间隔相等。

14. 根据权利要求 9 所述的方法, 其中, 所述第一信息还包括以下至少一项:

所述第一相似度;

可预测性, 所述可预测性表示所述第二设备能用第一时间间隔进行 CSI 预测, 或者所述可预测性表示所述第二设备不能用所述第一时间间隔进行 CSI 预测;

所述第二设备对所述第一时间间隔的评估。

15. 根据权利要求 9 所述的方法, 其中, 所述第一预测参数包括以下至少一项:

第三时间间隔, 所述第三时间间隔是用于对比的所述第一信道测量结果和所述第二信道测量结果之间的时间间隔;

第四时间间隔, 所述第四时间间隔是待进行 CSI 预测的时间位置;

第一时间差值, 所述第一时间差值是用于调整所述第一时间间隔的时间差值;

第二时间差值, 所述第二时间差值是用于调整所述第二时间间隔的时间差值;

第四时间, 所述第四时间是指测量所述第一信道测量结果的时间;

第五时间, 所述第五时间是指测量所述第二信道测量结果的时间;

第六时间, 所述第六时间是待进行 CSI 预测的时间位置;

第一 CSI 间隔, 所述第一 CSI 间隔是用于预测的多个历史 CSI 之间的间隔;

第一 CSI 个数, 所述第一 CSI 个数是用于预测的多个历史 CSI 的个数;

第一 CSI 窗口长度, 所述第一 CSI 窗口长度是用于预测的多个历史 CSI 占的时域长度。

16. 根据权利要求 10 所述的方法, 其中, 所述第一预测模型与所述第二预测模型相同或不同。

17. 根据权利要求 9 所述的方法, 其中, 所述第二设备获取第一信道测量结果和第二信道测量结果之间的第一相似度, 包括:

所述第二设备根据预配置的信息、网络侧指示的信息、协议约定的信息、所述第一设备和第二设备协商的信息中的至少一项, 确定所述第一信道测量结果和第二信道测量结果之间的第一相似度的获取方式;

所述第二设备根据所述获取方式, 获取所述第一相似度。

18. 根据权利要求 17 所述的方法, 其中, 所述获取方式包括:

通过第一神经网络，得到所述第一信道测量结果和第二信道测量结果之间的第一相似度，其中所述第一信道测量结果和第二信道测量结果为所述第一神经网络的输入信息，所述第一相似度与所述第一神经网络的输出信息相关。

19. 根据权利要求 18 所述的方法，其中，所述第一神经网络的输出信息包括相关性类信息，所述相关性类信息的值越大表示所述第一信道测量结果和第二信道测量结果之间的相似度越高；

或者，

所述第一神经网络的输出信息包括差别类信息，所述差别类信息的值越低表示所述第一信道测量结果和第二信道测量结果之间的相似度越高。

20. 根据权利要求 17 所述的方法，其中，所述获取方式包括：

获取所述第一信道测量结果和第二信道测量结果之间的相关信息，所述相关信息包括以下至少一个域的相关信息：时域、频域、空域、时延域、多普勒域、波束域、角度域；

根据所述相关信息，确定所述第一信道测量结果和第二信道测量结果之间的第一相似度。

21. 根据权利要求 10 所述的方法，其中，所述第一预测模型与所述第二预测模型相同或不同。

22. 一种 CSI 预测处理装置，包括：

第一接收模块，用于接收第二设备发送的第一信息，所述第一信息包括：第一预测模型的模型标识 ID 和/或第一预测参数，所述第一预测模型和/或第一预测参数是所述第二设备根据第一信道测量结果和第二信道测量结果的第一相似度确定的。

23. 一种 CSI 预测处理装置，包括：

获取模块，用于获取第一信道测量结果和第二信道测量结果之间的第一相似度；

确定模块，用于根据所述第一相似度，确定第一预测模型和/或第一预测参数；

第三发送模块，用于向第一设备发送第一信息，所述第一信息包括：所述第一预测模型的模型 ID 和/或第一预测参数。

24. 一种通信设备，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，其中，所述程序或指令被所述处理器执行时实现如权利要求 1 至 21 中任一项所述的方法的步骤。

25. 一种可读存储介质，所述可读存储介质上存储程序或指令，其中，所述程序或指令被处理器执行时实现如权利要求 1 至 21 中任一项所述的方法的步骤。

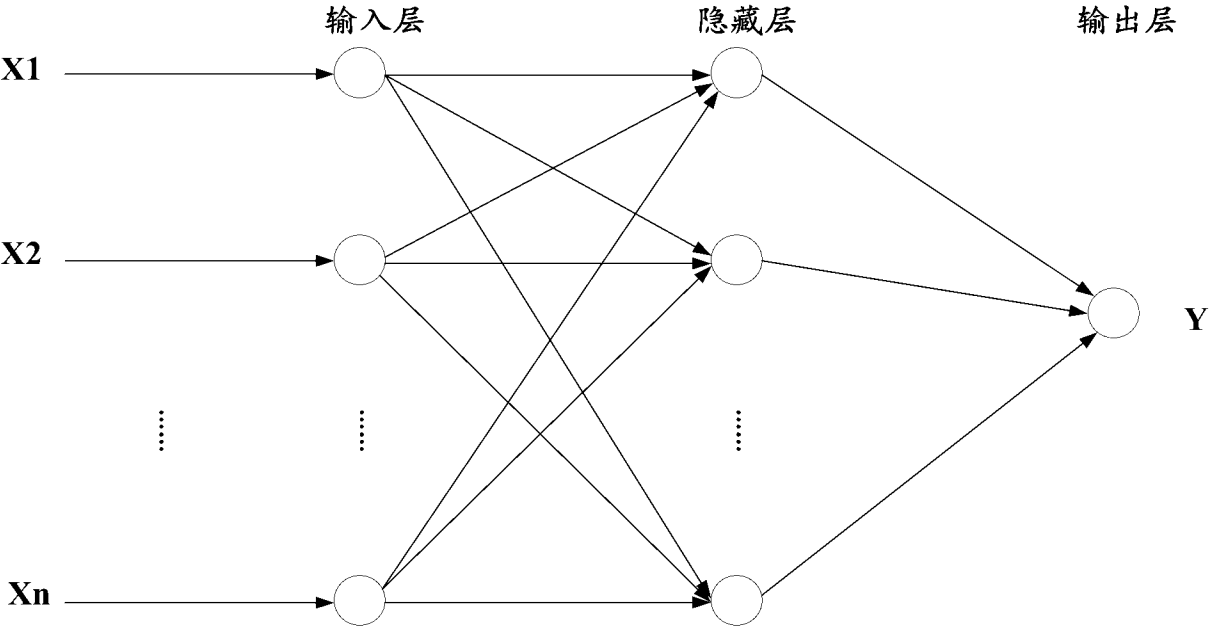


图 1

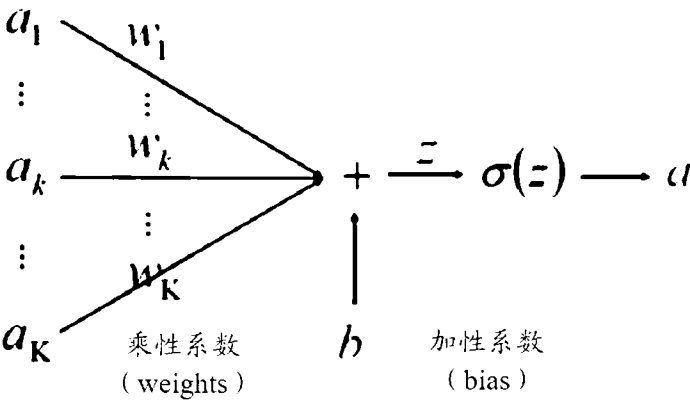


图 2



图 3

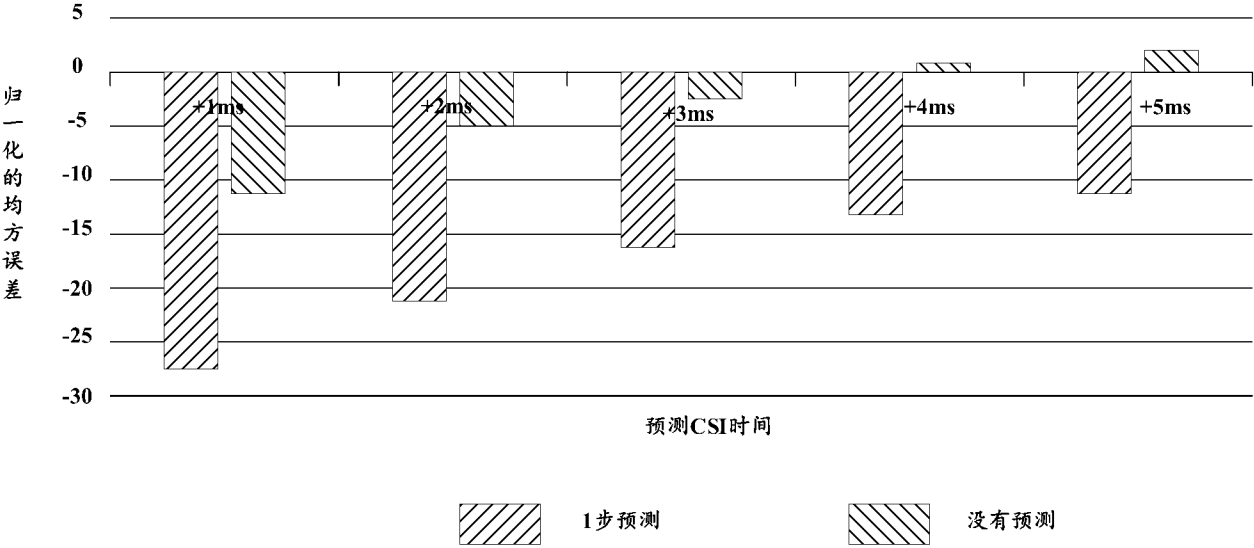


图 4

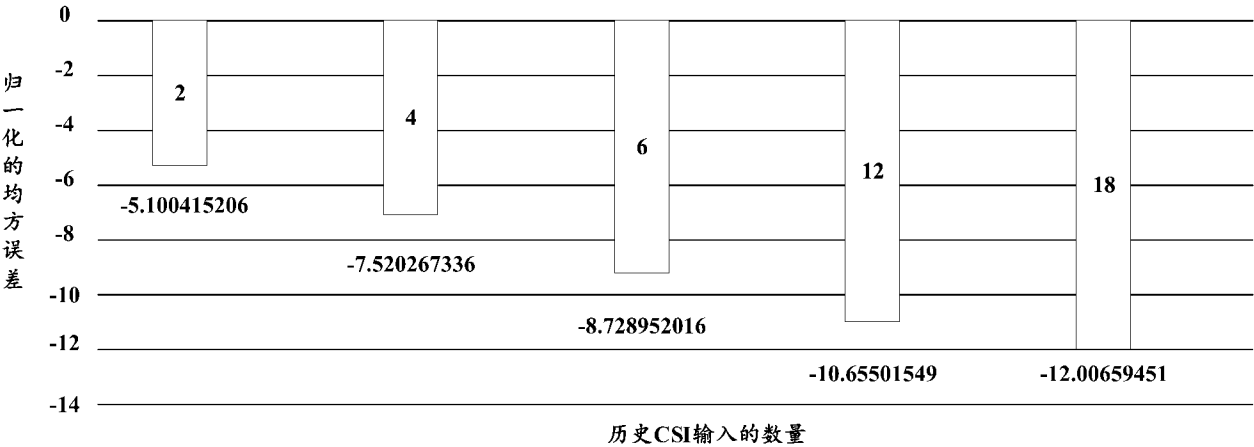


图 5

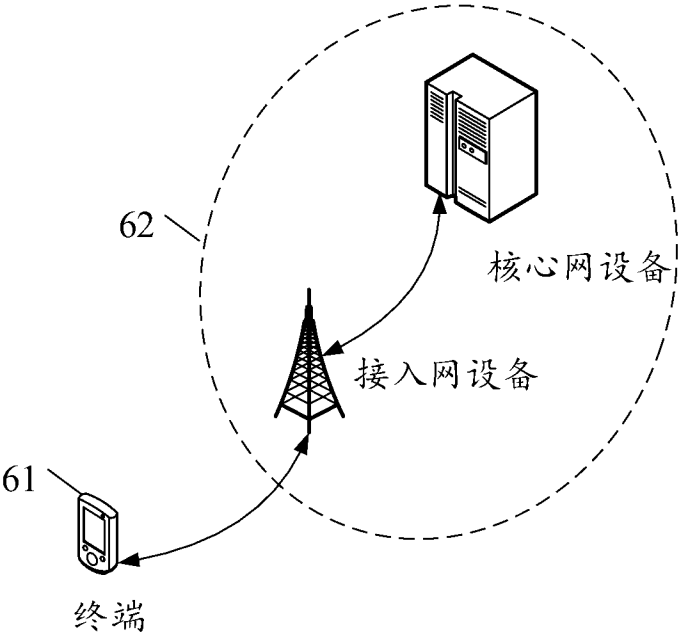


图 6

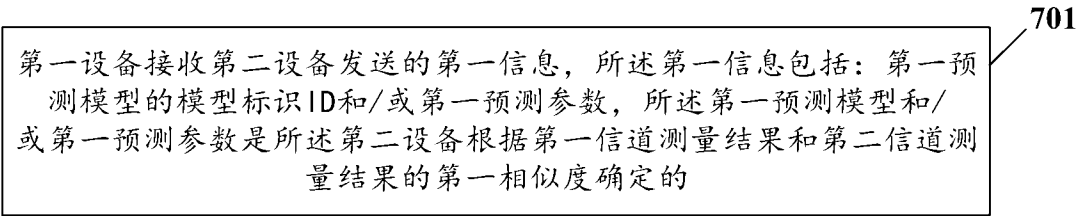


图 7

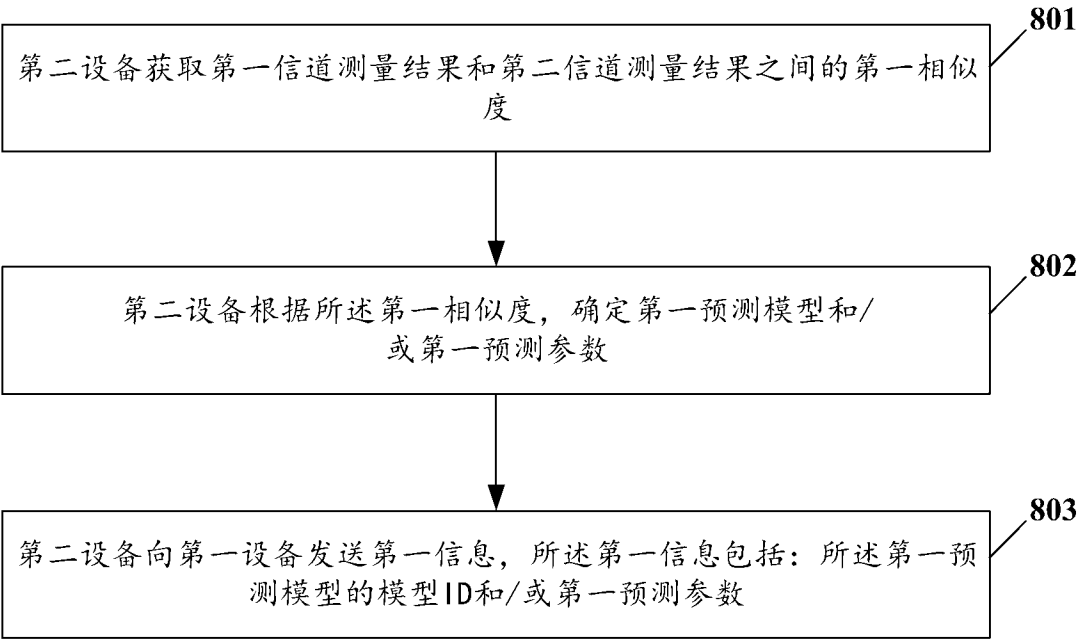


图 8

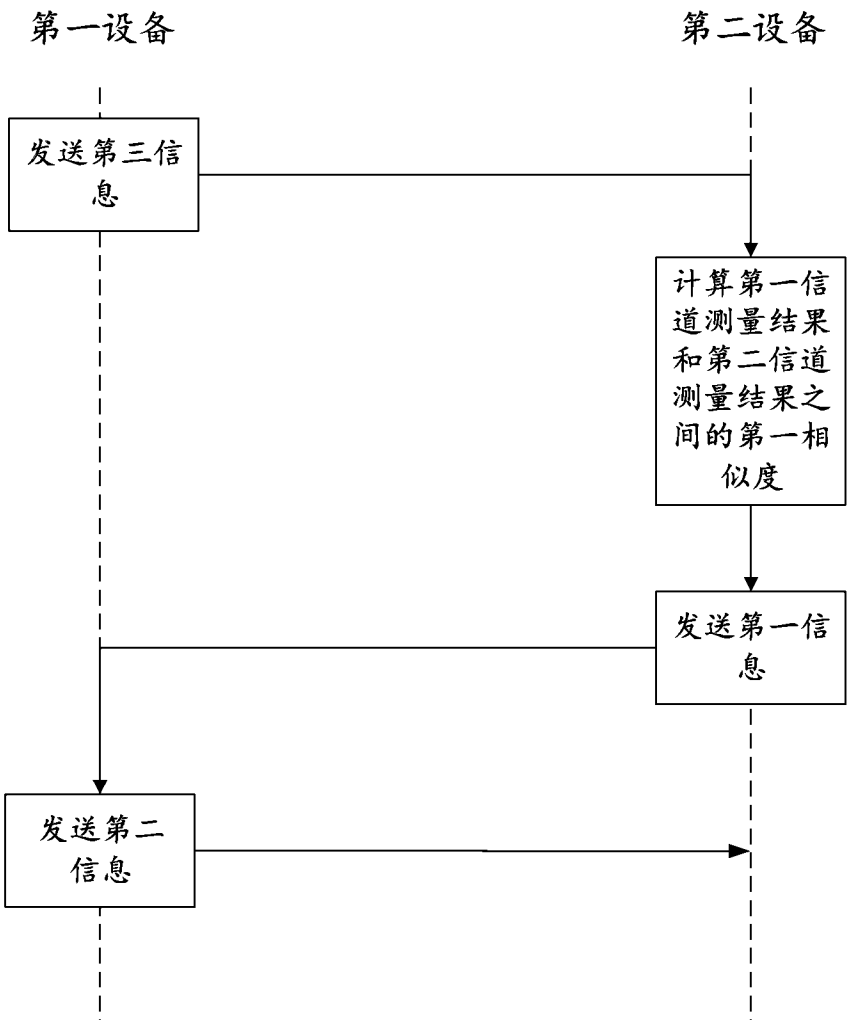


图 9



图 10

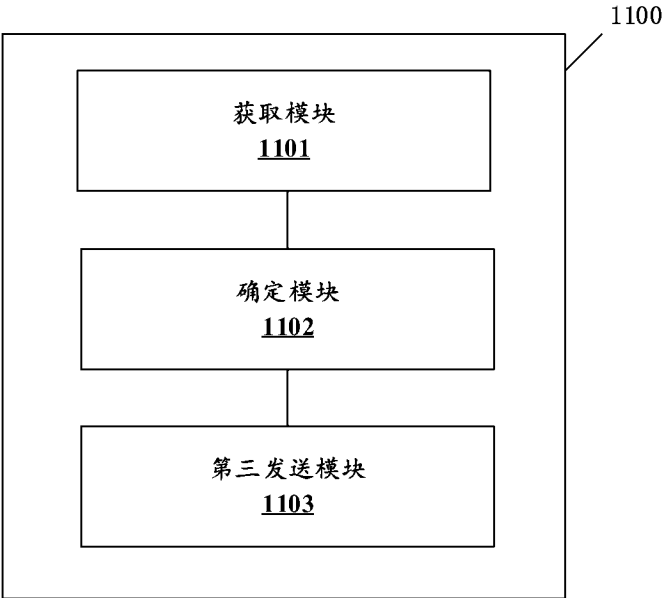


图 11

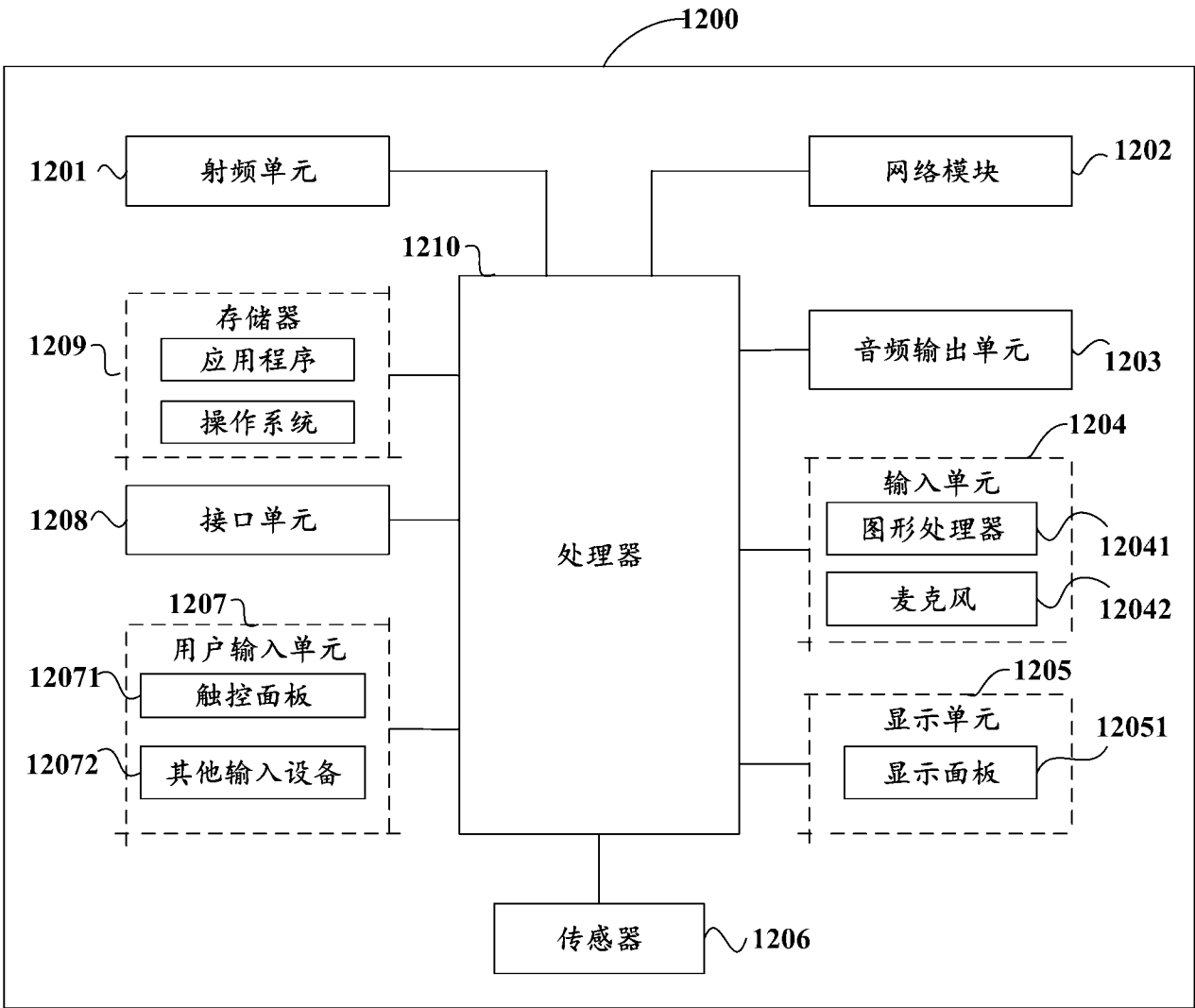


图 12

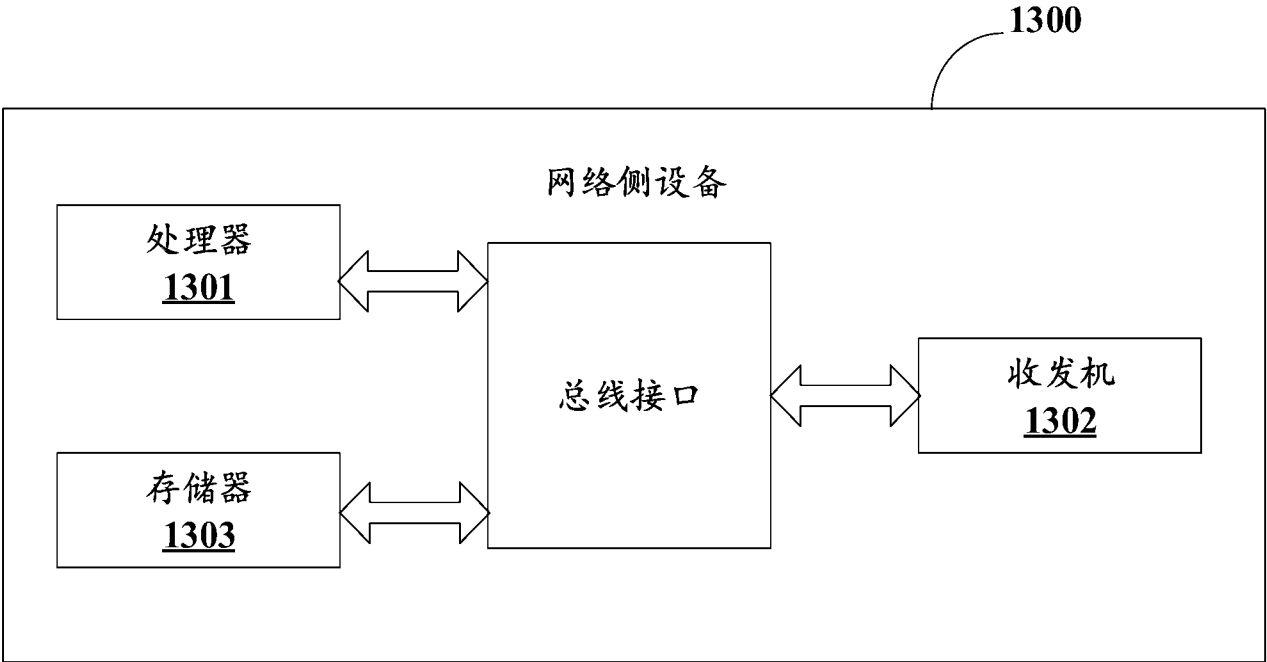


图 13

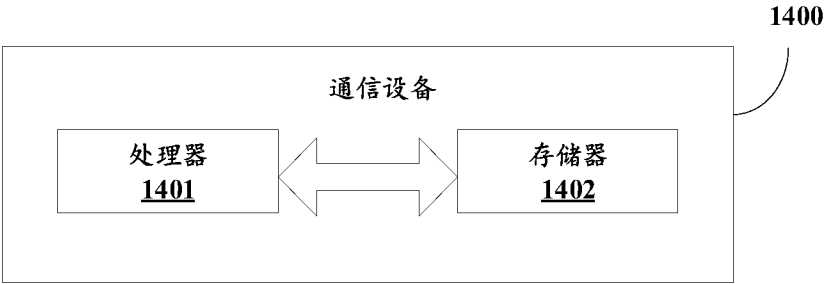


图 14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/121889

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04B 17/373(2015.01)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)

CNTXT; VEN; WPABSC; ENTXTC; WPABS; ENTXT; WOTXT; CNKI; 3GPP: 相似度, 相似性, 相似程度, 相似, 差, 差分, 差值, 模型, 机器学习, 人工智能, 信道状态, 预测, 预估, 标识, 参数, similarity, difference, model, AI, ML, prediction, CSI, ID, identifier, parameter

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2021258259 A1 (QUALCOMM INC. et al.) 30 December 2021 (2021-12-30) description, paragraphs [0023]-[0133]	1, 2, 6, 8-10, 14, 16-25
A	CN 114402560 A (QUALCOMM INC.) 26 April 2022 (2022-04-26) entire document	1-25
A	CN 115022896 A (VIVO COMMUNICATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 06 September 2022 (2022-09-06) entire document	1-25
A	WO 2022175084 A1 (NOKIA TECHNOLOGIES OY) 25 August 2022 (2022-08-25) entire document	1-25



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

29 November 2023

Date of mailing of the international search report

11 December 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/CN2023/121889

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	2021258259	A1	30 December 2021	None			
CN	114402560	A	26 April 2022	EP	4032219	A1	27 July 2022
				US	2021091838	A1	25 March 2021
				US	11476911	B2	18 October 2022
				WO	2021055510	A1	25 March 2021
CN	115022896	A	06 September 2022	None			
WO	2022175084	A1	25 August 2022	US	2022271851	A1	25 August 2022

A. 主题的分类 H04B 17/373(2015.01)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)) CNTXT;VEN;WPABSC;ENTXTC;WPABS;ENTXT;WOTXT;CNKI;3GPP: 相似度, 相似性, 相似程度, 相似, 差, 差分, 差值, 模型, 机器学习, 人工智能, 信道状态, 预测, 预估, 标识, 参数, similarity, difference, model, AI, ML, prediction, CSI, ID, identifier, parameter		
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	WO 2021258259 A1 (QUALCOMM INC 等) 2021年12月30日 (2021 - 12 - 30) 说明书第[0023]-[0133]段	1、2、6、8-10、14、16-25
A	CN 114402560 A (高通股份有限公司) 2022年4月26日 (2022 - 04 - 26) 全文	1-25
A	CN 115022896 A (维沃移动通信有限公司) 2022年9月6日 (2022 - 09 - 06) 全文	1-25
A	WO 2022175084 A1 (NOKIA TECHNOLOGIES OY) 2022年8月25日 (2022 - 08 - 25) 全文	1-25
☐ 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11月29日		国际检索报告邮寄日期 2023年12月11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 莫春红 电话号码 (+86) 0512-88996234

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2023/121889

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)
WO	2021258259	A1	2021年12月30日	无	
CN	114402560	A	2022年4月26日	EP	4032219 A1 2022年7月27日
				US	2021091838 A1 2021年3月25日
				US	11476911 B2 2022年10月18日
				WO	2021055510 A1 2021年3月25日
CN	115022896	A	2022年9月6日	无	
WO	2022175084	A1	2022年8月25日	US	2022271851 A1 2022年8月25日