

(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 25 日 (25.01.2024)



(10) 国际公布号
WO 2024/017176 A1

(51) 国际专利分类号:
G06F 18/20 (2023.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2023/107627

(22) 国际申请日: 2023 年 7 月 17 日 (17.07.2023)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202210873126.4 2022年7月21日 (21.07.2022) 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: 贾承璐(JIA, Chenglu); 中国广东省东莞市长安镇维沃路 1 号, Guangdong 523863 (CN)。 郭华明(WU, Huaming); 中国广东省东莞市长安镇维沃路 1 号, Guangdong 523863 (CN)。

(74) 代理人: 北京润泽恒知识产权代理有限公司(BEIJING RUN ZEHENG INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM); 中国北京市海淀区中关村南大街甲 18 号北京国际 C 座 6 层 606, Beijing 100081 (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,

(54) Title: MODEL TRAINING METHOD AND APPARATUS, NETWORK SIDE DEVICE, AND TERMINAL DEVICE

(54) 发明名称: 模型训练方法、装置、网络侧设备及终端设备

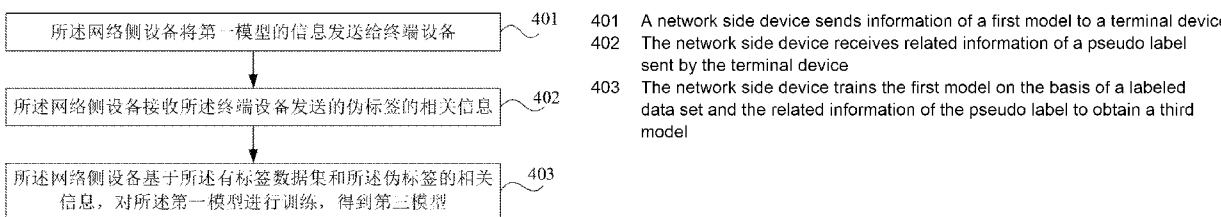


图 4

(57) Abstract: The present application relates to the technical field of communications, and discloses a model training method and apparatus, a network side device, and a terminal device. The model training method of embodiments of the present application comprises: a network side device sends information of a first model to a terminal device, wherein the first model is obtained by training an initial model on the basis of a labeled data set; the network side device receives related information of a pseudo label sent by the terminal device, wherein the pseudo label is a pseudo label outputted by a second model after an unlabeled data set is inputted into the second model, and the second model is determined according to the information of the first model; and the network side device trains the first model on the basis of the labeled data set and the related information of the pseudo label to obtain a third model.

(57) 摘要: 本申请公开了一种模型训练方法、装置、网络侧设备及终端设备, 属于通信技术领域, 本申请实施例的模型训练方法包括: 网络侧设备将第一模型的信息发送给终端设备, 其中, 所述第一模型是基于有标签数据集对初始模型进行训练获得的; 所述网络侧设备接收所述终端设备发送的伪标签的相关信息, 其中, 所述伪标签为无标签数据集输入至第二模型后, 所述第二模型输出的伪标签, 所述第二模型是根据所述第一模型的信息确定的; 所述网络侧设备基于所述有标签数据集和所述伪标签的相关信息, 对所述第一模型进行训练, 得到第三模型。

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))。

模型训练方法、装置、网络侧设备及终端设备

相关申请的交叉引用

本申请要求在 2022 年 7 月 21 日提交中国专利局、申请号为 202210873126.4、名称为“模型训练方法、装置、网络侧设备及终端设备”的中国专利申请的优先权，其全部内
5 容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请属于通信技术领域，具体涉及一种模型训练方法、装置、网络侧设备及终端设备。

背景技术

10 目前，人工智能（Artificial Intelligence，AI）技术在各领域得到了广泛应用，并起到了较好作用。由此可见，将 AI 技术融入到无线通信网络中，显著提升吞吐量、时延以及用户容量等技术指标，是未来的无线通信网络的重要任务。

其中，AI 技术是一种数据驱动技术，可以利用有标签的训练数据对人工智能模型进行训练，然后将训练得到的人工智能模型应用到实际场景中，进行相应业务的处理。由
15 此可见，在基于 AI 的应用中，AI 模型的准确性很大程度上依赖于数据集的规模和质量。

然而，很多情况下，采集有准确标签的数据需要消耗大量的人力和时间，而为了降低训练成本，只能采用较小的训练数据，从而降低了 AI 模型的精度。或者某些场景下，能采集到的训练数据更小，从而无法应用 AI 技术。

发明内容

20 本申请实施例提供一种模型训练方法、装置、网络侧设备及终端设备，能够解决现有的模型训练方法限制了在无线通信领域诸多方向的应用以及模型精度的问题。

第一方面，提供了一种模型训练方法，包括：

网络侧设备将第一模型的信息发送给终端设备，其中，所述第一模型是基于有标签数据集对初始模型进行训练获得的；

25 所述网络侧设备接收所述终端设备发送的伪标签的相关信息，其中，所述伪标签为无标签数据集输入至第二模型后，所述第二模型输出的伪标签，所述第二模型是根据所述第一模型的信息确定的；

所述网络侧设备基于所述有标签数据集和所述伪标签的相关信息，对所述第一模型进行训练，得到第三模型。

30 第二方面，提供了一种模型训练方法，包括：

终端设备接收网络侧设备发送的第一模型的信息，其中，所述第一模型是基于有标签数据集对初始模型进行训练获得的；

所述终端设备将伪标签的相关信息发送给所述网络侧设备，其中，所述伪标签为无标签数据集输入至第二模型后，所述第二模型输出的伪标签，所述第二模型是根据所述

第一模型的信息确定的。

第三方面，提供了一种模型训练装置，包括：

模型信息发送模块，用于将第一模型的信息发送给终端设备，其中，所述第一模型是基于有标签数据集对初始模型进行训练获得的；

5 伪标签信息接收模块，用于接收所述终端设备发送的伪标签的相关信息，其中，所述伪标签为无标签数据集输入至第二模型后，所述第二模型输出的伪标签，所述第二模型是根据所述第一模型的信息确定的；

训练模块，用于基于所述有标签数据集和所述伪标签的相关信息，对所述第一模型进行训练，得到第三模型。

10 第四方面，提供了一种模型训练装置，包括：

模型信息接收模块，用于接收网络侧设备发送的第一模型的信息，其中，所述第一模型是基于有标签数据集对初始模型进行训练获得的；

15 伪标签信息发送模块，用于将伪标签的相关信息发送给所述网络侧设备，其中，所述伪标签为无标签数据集输入至第二模型后，所述第二模型输出的伪标签，所述第二模型是根据所述第一模型的信息确定的。

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

20 第六方面，提供了一种网络侧设备，包括处理器和存储器，所述存储器存储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二方面所述的方法的步骤。

第七方面，提供了一种模型训练系统，包括：网络侧设备和终端设备，所述网络侧设备可用于执行如上述第一方面所述的模型训练方法的步骤，所述终端设备可用于执行如上述第二方面所述的模型训练方法的步骤。

25 第八方面，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所述的方法的步骤，或者实现如第二方面所述的方法的步骤。

30 第九方面，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，实现如第一方面所述的方法，或实现如第二方面所述的方法。

第十方面，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如第一方面或者第二方面所述的方法的步骤。

35 第十一方面，本申请实施例提供了一种模型训练装置，所述装置用于执行如第一方面或第二方面所述的模型训练方法的步骤。

在本申请实施例中，网络侧设备能够将第一模型的信息发送给终端设备，从而接收终端设备发送的伪标签的相关信息，其中，所述第一模型是基于有标签数据集对初始模型进行训练获得的，所述伪标签为无标签数据集输入至第二模型后，所述第二模型输出的伪标签，所述第二模型是根据所述第一模型的信息确定的。本申请实施例通过将大量无标签数据转化为伪标签数据，将伪标签数据作为有标签数据样本进行模型训练，能够充分利用无标签数据的数据量，提升 AI 模型的训练精度，另外，由于可利用无标签数据转化为伪标签数据来扩大数据样本，可扩展 AI 技术在无线通信领域诸多方向的应用。附图说明

附图说明

图 1 是本申请实施例可应用的一种无线通信系统的框图；

图 2 是本申请实施例中神经网络的示意图；

图 3 是本申请实施例中神经网络的神经元的示意图；

图 4 是本申请实施例中的一种模型训练方法的流程图；

图 5 是本申请实施例中的另一种模型训练方法的流程图；

图 6 是本申请实施例中模型训练方法的具体实施方式的流程示意图；

图 7 是本申请实施例中的一种模型训练装置的结构框图；

图 8 是本申请实施例中的另一种模型训练装置的结构框图；

图 9 是本申请实施例中的一种通信设备的结构框图；

图 10 是本申请实施例中的一种终端设备的结构框图；

图 11 是本申请实施例中的一种网络侧设备的结构框图；

图 12 是本申请实施例中另一种网络侧设备的结构框图。

具体实施例

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，而不适用于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。

图 1 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设备 11 和网络侧设备 12。其中, 终端设备 11 可以是手机、平板电脑 (Tablet Personal Computer)、膝上型电脑 (Laptop Computer) 或称为笔记本电脑、个人数字助理 (Personal Digital Assistant, PDA)、掌上电脑、上网本、超级移动个人计算机 (ultra-mobile personal computer, UMPC)、移动上网装置 (Mobile Internet Device, MID)、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 (VUE)、行人终端 (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。需要说明的是, 在本申请实施例并不限定终端设备 11 的具体类型。网络侧设备 12 可以包括接入网设备或核心网设备, 其中, 接入网设备 12 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 12 可以包括基站、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。

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模型训练方法进行详细地说明。

第一方面, 参见图 4 所示, 为本申请实施例所提供的一种模型训练方法的实施流程图, 该方法可以包括以下步骤:

步骤 401: 网络侧设备将第一模型的信息发送给终端设备。

其中, 所述第一模型是基于有标签数据集对初始模型进行训练获得的。

在本申请实施例中, 网络侧设备可以是图 1 中的接入网设备, 如基站或接入网侧新定义的人工智能处理节点, 还可以是图 1 中的核心网设备, 如网络数据分析功能 (Network Data Analytics Function, NWDAF)、定位管理功能 (Location Management Function, LMF)、或者核心网侧新定义的处理节点, 还可以是上述多个节点的组合。

这里, 网络侧设备可以先确定待处理的目标业务 (例如定位业务、信息推送业务), 然后获取目标业务的有标签数据。即本申请实施例中, 可以针对某一项业务, 获取该项业务的有标签数据, 从而训练能够处理该项业务的模型。

其中, 有标签数据集中包括至少一个有标签训练数据。网络侧设备可以通过数据采集、收集等多种方式获得目标业务的历史业务数据, 有的历史业务数据包含真实标签, 有的历史业务数据不包含真实标签, 但通过人工标注或自动标注等方式可以对其进行标签标注。包含真实标签或者可进行标签标注的历史业务数据可以作为有标签训练数据, 构成有标签数据集。

例如, 在定位业务中, 具有定位功能的终端设备在移动过程中, 可以不断将测量数据上报给网络侧设备, 测量数据可以包括无线测量信息和真实位置信息, 网络侧设备接收到测量数据后, 可以将其中的真实位置信息作为该测量数据的真实位置标签, 得到有标签训练数据, 进而得到有标签数据集。或者, 可以通过测试人员手持终端设备进行移动, 通过终端设备获取测量数据, 该测量数据中包含无线测量信息, 并在基于当前真实位置信息对该测量数据进行标签标注后, 上报给网络侧设备, 网络侧设备即可获得包含无线测量信息和真实位置标签的测量数据, 可以将其作为有标签训练数据, 进而得到有标签数据集。或者, 网络侧设备获得包含无线测量信息的测量数据后, 基于预设的标签标注规则自动对其进行位置标签标注, 得到有标签训练数据, 进而得到有标签数据集。

另外, 初始模型可以根据某一分布随机生成, 例如根据均值为 a , 方差为 b 的高斯分布生成一初始模型, 或者, 还可以采用预训练的模型作为初始模型。

例如, 所述初始模型可以为人工智能模型, 例如全连接神经网络、卷积神经网络、决策树、支持向量机、贝叶斯分类器中的任意一种类型。以神经网络模型为例, 其示意图可如图 2 所示。另外, 神经网络由神经元组成, 神经元的示意图如图 3 所示。其中在

图 3 中, $a_1, a_2, \dots, a_K$ 表示输入, w 表示权值 (即乘性系数), b 表示偏置 (即加性系数), $\sigma(\cdot)$ 表示激活函数。常见的激活函数包括 Sigmoid (将变量映射到 0、1 之间)、tanh (对 Sigmoid 的平移和收缩)、线性整流函数/修正线性单元 (Rectified Linear Unit, ReLU) 等。

5 此外, 以神经网络模型为例, 对模型训练的过程进行如下介绍:

其中, 神经网络的参数可以通过梯度优化算法进行优化。梯度优化算法是一类最小化或者最大化目标函数 (有时候也称为损失函数) 的算法, 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 , 可以构建一个神经网络模型 $f(\cdot)$, 则根据输入 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。其中, 梯度优化算法的优化目标是找到合适的 w (即权值) 和 b (即偏置) 使上述的损失函数的值达到最小, 而损失值越小, 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。误差反传则是将输出误差以某种形式通过隐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。其中, 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。

另外, 常见的优化算法有梯度下降 (Gradient Descent)、随机梯度下降 (Stochastic Gradient Descent, SGD)、小批量梯度下降 (mini-batch gradient descent)、动量法 (Momentum)、Nesterov (发明者的名字, 具体为带动量的随机梯度下降) 自适应梯度下降 (ADaptive GRADient descent, Adagrad)、Adagrad 的扩展算法 (Adadelta)、均方根误差降速 (root mean square prop, RMSprop)、自适应动量估计 (Adaptive Moment Estimation, Adam) 等。

这些优化算法在误差反向传播时, 都是根据损失函数得到的误差/损失, 对当前神经元求导数/偏导, 加上学习速率、之前的梯度/导数/偏导等影响, 得到梯度, 将梯度传给上一层。

由上述可知, 在本申请实施例中, 网络侧设备基于有标签数据对初始模型训练得到第一模型之后, 可以将第一模型的信息发送给终端设备, 以使得终端设备可以根据第一模型的信息, 在终端设备一侧部署第二模型。因此, 本申请实施例中, 第二模型可以与第一模型相同。

35 步骤 402: 所述网络侧设备接收所述终端设备发送的伪标签的相关信息。

其中，所述伪标签为无标签数据集输入至第二模型后，所述第二模型输出的伪标签，所述第二模型是根据所述第一模型的信息确定的。

其中，终端设备根据第一模型的信息，在终端设备一侧部署第二模型之后，则可以将无标签数据集输入至第二模型，从而输出无标签数据集的伪标签，进而将伪标签的相关信息发送给网络侧设备。

另外，终端设备可以预先采集无标签数据，从而在接收到网络侧设备发送的第一模型的信息之后，直接调用已采集的无标签数据使用，从而节省伪标签的获取时间，进而节省整个模型训练的时间。

此外，针对某项业务而言，带有真实标签的历史业务数据可能难以获取，或者难以进行真实标签的标注，则可以将这样的历史业务数据作为无标签训练数据，构成无标签数据集。比如，定位业务中，测量数据中只包含无线测量信息，不包含相应的真实位置信息，也无法进行真实位置标签的标注，这样的测量数据可以作为无标签训练数据，构成无标签数据集。

需要说明的是，在本申请实施例中，上述无标签数据集和有标签数据集属于同一业务，例如上述有标签数据集为定位业务的数据集，则无标签数据集也为定位业务的数据集。

步骤 403：所述网络侧设备基于所述有标签数据集和所述伪标签的相关信息，对所述第一模型进行训练，得到第三模型。

其中，需要说明的是，上述初始模型，第一模型，第二模型和第三模型为同种类型的模型，如均为全连接神经网络类型的人工智能模型，或者均为卷积神经网络类型的人工智能模型，或者均为决策树类型的人工智能模型。

另外，监督学习是一种仅通过有标签数据训练模型的方法；无监督学习是一种仅通过无标签数据训练模型的方法，而本申请实施例中，由网络侧设备基于有标签数据集训练初始模型，得到第一模型，然后利用第一模型（即第二模型）确定无标签数据集的伪标签，进而基于伪标签和有标签数据集，对第一模型训练，得到第三模型，即本申请的实施例，可以同时利用部分有标签的和部分无标签的数据进行模型训练，属于一种半监督学习。并且，在本申请实施例中，是将半监督学习的模型训练方法应用于无线通信领域，由网络侧设备和终端设备进行交互来实现。

由上述步骤 401 至 403 可知，在本申请实施例中，网络侧设备能够将第一模型的信息发送给终端设备，从而接收终端设备发送的伪标签的相关信息，其中，所述第一模型是基于有标签数据集对初始模型进行训练获得的，所述伪标签为无标签数据集输入至第二模型后，所述第二模型输出的伪标签，所述第二模型是根据所述第一模型的信息确定的。由此可见，本申请实施例给出了基于伪标签的半监督学习方法在无线通信中引入的必要信息交互流程以及可能的训练方式。相比于传统的监督学习方法，本申请的实施例，能够充分利用无标签的数据显著提升 AI 模型的精度，并扩展 AI 技术在无线通信领域诸

多方向的应用。

可选地，所述第一模型的信息包括如下中的至少一项：

A-1 项：所述第一模型的结构信息；

A-2 项：所述第一模型的参数信息；

5 A-3 项：所述第一模型的配置信息；

A-4 项：所述第一模型的计算能力要求信息；

A-5 项：所述第一模型的存储能力要求信息；

A-6 项：所述第一模型关联的任务标识；

A-7 项：所述第一模型的作用；

10 A-8 项：所述第一模型的生命周期信息。

对于 A-1 项，第一模型的结构信息可以包括模型的类型（例如全连接神经网络、卷积神经网络、动手学深度学习（Transformer）或其他）、模型的输入结构和内容、模型的输出结构和内容、网络的层数、每一层的神经元数量、每一层的激活函数类型、每一层的归一化方式（如批归一化、层归一化）中的至少一项。

15 对于 A-2 项，第一模型的参数信息可以包括：模型的权值、偏置中的至少一项；

对于 A-3 项，第一模型的配置信息可以包括：损失函数、优化器及优化器的状态（例如学习率及学习率下降的策略等）、推荐的批处理大小中的至少一项；

对于 A-4 项，第一模型的计算能力要求信息，用于指示第一模型推理所需的算力；

20 对于 A-5 项，第一模型的存储能力要求信息，用于指示第一模型所需的存储能力，例如可以包括：如浮点数存储的位数（例如浮点（float）32/ float 64/...）、存储第一模型所需存储空间、第一模型推理所需内存空间中的至少一项。

对于 A-6 项，第一模型关联的任务标识，用于指示第一模型用于处理的任务。

对于 A-7 项，第一模型的作用，用于指示第一模型用于具体业务还是用于生成伪标签，而在本申请实施例，网络侧设备生成的第一模型用于生成伪标签。

25 对于 A-8 项，第一模型的生命周期信息可以包括生效时间、失效时间、模型有效的持续时间中的至少一项。

可选地，所述网络侧设备接收所述终端设备发送的伪标签的相关信息之前，所述方法还包括：

30 所述网络侧设备向所述终端设备发送目标信息，其中，所述目标信息用于指示所述终端设备上数据的相关信息。

由此可知，网络侧设备还可以向终端设备发送目标信息，以指示终端设备如何上报伪标签的相关信息。

可选地，所述目标信息包括如下中至少一项：

B-1 项：上报数据的格式；

35 B-2 项：用于指示上报伪标签的置信度或误差或准确性的指示信息；

B-3 项：筛选伪标签的置信度阈值或误差阈值或准确性阈值；

B-4 项：数据的上报分组方式；

B-5 项：用于指示上报数据的时间戳信息的指示信息。

5 对于 B-1 项，用于指示终端设备上伪标签的格式，例如格式为<信道状态信息，位置标签>，其中，“信道状态信息”在这里为无标签数据的举例，“位置标签”为“信道状态信息”的伪标签。当该目标信息包括 B-1 项时，终端设备按照 B-1 项指示的格式上报伪标签的相关信息。

对于 B-2 项，用于指示终端设备可以上报伪标签的置信度或误差或准确性；

10 对于 B-3 项，终端设备可以根据伪标签的置信度阈值或误差阈值或准确性阈值，对前述得到的伪标签数据集的伪标签进行筛选，从而剔除不合理的伪标签；

对于 B-4 项，用于指示终端设备上伪标签的相关信息的分组方式，例如每 N 条数据为一组，N 为大于 0 的整数；当该目标信息包括 B-4 项时，终端设备按照 B-4 项指示的分组方式上报伪标签的相关信息。

15 对于 B-5 项，用于指示终端设备可以向网络侧设备上上报数据的时间戳信息，该时间戳信息可以包括数据采集的时间戳信息、伪标签生成的时间戳信息中的至少一项。

可选地，所述网络侧设备接收所述终端设备发送的伪标签的相关信息之前，所述方法还包括：

所述网络侧设备向所述终端设备发送用于采集所述无标签数据集的下行参考信号信息。

20 由此可知，在本申请实施例中，在终端设备基于第二模型生成伪标签之前，网络侧设备还可以指示终端设备用于采集无标签数据集的下行参考信号信息，从而使得终端设备根据该下行参考信号信息，采集无标签数据集。

其中，该下行参考信号信息可以包括频率资源、时域资源、空域资源、端口资源中的至少一者。

25 可选地，所述伪标签的相关信息包括如下中至少一项：

C-1 项：所述伪标签和与所述伪标签对应的无标签数据；

C-2 项：所述伪标签的置信度或误差或准确性；

C-3 项：所述无标签数据集的采集时间戳信息；

C-4 项：所述伪标签的生成时间戳信息；

30 C-5 项：采集所述无标签数据集的终端设备的标识信息；

C-6 项：采集所述无标签数据集的终端设备所处的区域的标识信息；

C-7 项：所述无标签数据集关联的发送接收点的标识信息。

其中，当前述目标信息包括 B-2 项（即用于指示上报伪标签的置信度或误差或准确性的指示信息）时，该伪标签的相关信息可以包括上述 C-2 项（即伪标签的置信度或误差或准确性）；

35

当前述目标信息包括 B-5 项（即用于指示上报数据的时间戳信息的指示信息）时，该伪标签的相关信息可以包括上述 C-3 项（即无标签数据集的采集时间戳信息）和 C-4 项（伪标签的生成时间戳信息）中的至少一项。

对于 C-5 项，采集无标签数据集的终端设备的标识信息，例如可以为终端设备的 ID；

5 对于 C-6 项，采集所述无标签数据集的终端设备所处的区域的标识信息，例如可以为区域 ID；

对于 C-7 项，无标签数据集关联的发送接收点（TPR）的标识信息，可以为 TPR ID。

可选地，所述网络侧设备接收所述终端设备发送的伪标签的相关信息之前，所述方法还包括：

10 所述网络侧设备为所述终端设备分配所述伪标签的相关信息的上报资源。

由此可知，在终端设备上报伪标签的相关信息之前，网络侧设备可以为终端设备分配上报资源，以使得终端设备通过该上报资源，向网络侧设备上报伪标签的相关信息。

其中，该上报资源包括频率资源、时域资源、空域资源、端口资源中的至少一者。

第二方面，参见图 5 所示，为本申请实施例所提供的一种模型训练方法的实施流程图，该方法可以包括以下步骤：

步骤 501：终端设备接收网络侧设备发送的第一模型的信息。

在本申请实施例中，网络侧设备可以是图 1 中的终端设备 11，其中，对于终端设备 11 的举例可参见前文，此处不再赘述。

其中，所述第一模型是基于有标签数据集对初始模型进行训练获得的。

20 即在本申请实施例中，网络侧设备获取有标签数据集，并基于有标签数据集对初始模型进行训练，从而获得第一模型，进而将第一模型的信息发送给终端设备。

其中，有标签数据集中包括至少一个有标签训练数据。网络侧设备可以通过数据采集、收集等多种方式获得目标业务的历史业务数据，有的历史业务数据包含真实标签，有的历史业务数据不包含真实标签，但通过人工标注或自动标注等方式可以对其进行标签标注。包含真实标签或者可进行标签标注的历史业务数据可以作为有标签训练数据，构成有标签数据集。

例如，在定位业务中，具有定位功能的终端设备在移动过程中，可以不断将测量数据上报给网络侧设备，测量数据可以包括无线测量信息和真实位置信息，网络侧设备接收到测量数据后，可以将其中的真实位置信息作为该测量数据的真实位置标签，得到有标签训练数据，进而得到有标签数据集。或者，可以通过测试人员手持终端设备进行移动，通过终端设备获取测量数据，该测量数据中包含无线测量信息，并在基于当前真实位置信息对该测量数据进行标签标注后，上报给网络侧设备，网络侧设备即可获得包含无线测量信息和真实位置标签的测量数据，可以将其作为有标签训练数据，进而得到有标签数据集。或者，网络侧设备获得包含无线测量信息的测量数据后，基于预设的标签标注规则自动对其进行位置标签标注，得到有标签训练数据，进而得到有标签数据集。

另外，初始模型可以根据某一分布随机生成，例如根据均值为 a ，方差为 b 的高斯分布生成一初始模型，或者，还可以采用预训练的模型作为初始模型；所述初始模型可以为人工智能模型，例如全连接神经网络、卷积神经网络、决策树、支持向量机、贝叶斯分类器中的任意一种类型。

5 步骤 502：所述终端设备将伪标签的相关信息发送给所述网络侧设备。

其中，所述伪标签为无标签数据集输入至第二模型后，所述第二模型输出的伪标签，所述第二模型是根据所述第一模型的信息确定的。

在本申请实施例中，网络侧设备基于有标签数据对初始模型训练得到第一模型之后，可以将第一模型的信息发送给终端设备，以使得终端设备可以根据第一模型的信息，在
10 终端设备一侧部署第二模型。因此，本申请实施例中，第二模型可以与第一模型相同。

其中，终端设备可以预先采集无标签数据，从而在接收到网络侧设备发送的第一模型的信息之后，直接调用已采集的无标签数据使用，从而节省伪标签的获取时间，进而节省整个模型训练的时间。

另外，针对某项业务而言，带有真实标签的历史业务数据可能难以获取，或者难以
15 进行真实标签的标注，则可以将这样的历史业务数据作为无标签训练数据，构成无标签数据集。比如，定位业务中，测量数据中只包含无线测量信息，不包含相应的真实位置信息，也无法进行真实位置标签的标注，这样的测量数据可以作为无标签训练数据，构成无标签数据集。

需要说明的是，在本申请实施例中，上述无标签数据集和有标签数据集属于同一业务，例如上述有标签数据集为定位业务的数据集，则无标签数据集也为定位业务的数据集。
20

由上述可知，终端设备根据第一模型的信息，在终端设备一侧部署第二模型之后，则可以将无标签数据集输入至第二模型，从而输出无标签数据集的伪标签，进而将伪标签的相关信息发送给网络侧设备。

25 其中，网络侧设备接收到伪标签的相关信息之后，则基于有标签数据和伪标签的相关信息，对上述第一模型进行训练，从而得到第三模型。该第三模型用于处理业务。

需要说明的是，上述初始模型，第一模型，第二模型和第三模型为同种类型的模型，如均为全连接神经网络类型的人工智能模型，或者均为卷积神经网络类型的人工智能模型，或者均为决策树类型的人工智能模型。

30 另外，监督学习是一种仅通过有标签数据训练模型的方法；无监督学习是一种仅通过无标签数据训练模型的方法，而本申请实施例中，由网络侧设备基于有标签数据集训练初始模型，得到第一模型，然后利用第一模型（即第二模型）确定无标签数据集的伪标签，进而基于伪标签和有标签数据集，对第一模型训练，得到第三模型，即本申请的实施例，可以同时利用部分有标签的和部分无标签的数据进行模型训练，属于一种半监督学习。并且，在本申请实施例中，是将半监督学习的模型训练方法应用于无线通信领
35

域，由网络侧设备和终端设备进行交互来实现。

由上述步骤 501 至 502 可知，在本申请实施例中，网络侧设备能够将第一模型的信息发送给终端设备，从而接收终端设备发送的伪标签的相关信息，其中，所述第一模型是基于有标签数据集对初始模型进行训练获得的，所述伪标签为无标签数据集输入至第二模型后，所述第二模型输出的伪标签，所述第二模型是根据所述第一模型的信息确定的。由此可见，本申请实施例给出了基于伪标签的半监督学习方法在无线通信中引入的必要信息交互流程以及可能的训练方式。相比于传统的监督学习方法，本申请的实施例，能够充分利用无标签的数据显著提升 AI 模型的精度，并扩展 AI 技术在无线通信领域诸多方向的应用。

可选地，所述终端设备将伪标签的相关信息发送给所述网络侧设备之前，所述方法还包括：

所述终端设备确定各个所述伪标签的置信度；

所述终端设备将置信度小于置信度阈值的伪标签的相关信息剔除；

或者，

所述终端设备确定各个所述伪标签的误差；

所述终端设备将误差大于误差阈值的伪标签的相关信息剔除；

或者

所述终端设备确定各个所述伪标签的准确性；

所述终端设备将准确性小于准确性阈值的伪标签的相关信息剔除。

其中，伪标签的置信度小于置信度阈值，或者误差大于误差阈值，或者准确性小于准确性阈值，则表示该伪标签的误差较大。在本申请实施例中，通过剔除置信度小于置信度阈值的伪标签，或者误差大于误差阈值的伪标签，或者准确性小于准确性阈值的伪标签，可以将不合理的伪标签剔除，从而进一步提升模型训练的准确度。

另外，置信度阈值、误差阈值、准确性阈值可以由网络侧设备指定或者终端设备自主确定，对于这些阈值的确定标准，比如，对于模型的精度要求较高，则可以选择较大的置信度阈值或者较大的准确度阈值或者较小的误差阈值，反之，可以选择较小的置信度阈值或者较小的准确度阈值或者较大的误差阈值；比如，采样时间较长，则可以选择较大的置信度阈值或者较大的准确度阈值或者较小的误差阈值，反之，可以选择较小的置信度阈值或者较小的准确度阈值或者较大的误差阈值。

可选地，所述第一模型的信息包括如下中的至少一项：

A-1 项：所述第一模型的结构信息；

A-2 项：所述第一模型的参数信息；

A-3 项：所述第一模型的配置信息；

A-4 项：所述第一模型的计算能力要求信息；

A-5 项：所述第一模型的存储能力要求信息；

A-6 项：所述第一模型关联的任务标识；

A-7 项：所述第一模型的作用；

A-8 项：所述第一模型的生命周期信息。

5 对于 A-1 项，第一模型的结构信息可以包括模型的类型（例如全连接神经网络、卷积神经网络、动手学深度学习（Transformer）或其他）、模型的输入结构和内容、模型的输出结构和内容、网络的层数、每一层的神经元数量、每一层的激活函数类型、每一层的归一化方式（如批归一化、层归一化）中的至少一项。

对于 A-2 项，第一模型的参数信息可以包括：模型的权值、偏置中的至少一项；

10 对于 A-3 项，第一模型的配置信息可以包括：损失函数、优化器及优化器的状态（例如学习率及学习率下降的策略等）、推荐的批处理大小中的至少一项；

对于 A-4 项，第一模型的计算能力要求信息，用于指示第一模型推理所需的算力；

对于 A-5 项，第一模型的存储能力要求信息，用于指示第一模型所需的存储能力，例如可以包括：如浮点数存储的位数（例如浮点（float）32/float 64/...）、存储第一模型所需存储空间、第一模型推理所需内存空间中的至少一项。

15 对于 A-6 项，第一模型关联的任务标识，用于指示第一模型用于处理的任务。

对于 A-7 项，第一模型的作用，用于指示第一模型用于具体业务还是用于生成伪标签，而在本申请实施例，网络侧设备生成的第一模型用于生成伪标签。

对于 A-8 项，第一模型的生命周期信息可以包括生效时间、失效时间、模型有效的持续时间中的至少一项。

20 可选地，所述终端设备将伪标签的相关信息发送给所述网络侧设备之前，所述方法还包括：

所述终端设备接收所述网络侧设备发送的目标信息，其中，所述目标信息用于指示所述终端设备上报数据的相关信息；

所述终端设备将伪标签的相关信息发送给所述网络侧设备，包括：

25 所述终端设备根据所述目标信息，将所述伪标签的相关信息发送给所述网络侧设备。

由此可知，网络侧设备还可以向终端设备发送目标信息，以指示终端设备如何上报伪标签的相关信息。

可选地，所述目标信息包括如下中至少一项：

B-1 项：上报数据的格式；

30 B-2 项：用于指示上报伪标签的置信度或误差或准确性的指示信息；

B-3 项：筛选伪标签的置信度阈值或误差阈值或准确性阈值；

B-4 项：数据的上报分组方式；

B-5 项：用于指示上报数据的时间戳信息的指示信息。

35 对于 B-1 项，用于指示终端设备上报伪标签的格式，例如格式为<信道状态信息，位置标签>，其中，“信道状态信息”在这里为无标签数据的举例，“位置标签”为“信道状态

信息”的伪标签。当该目标信息包括 B-1 项时，终端设备按照 B-1 项指示的格式上报伪标签的相关信息。

对于 B-2 项，用于指示终端设备可以上报伪标签的置信度或误差或准确性；

对于 B-3 项，终端设备可以根据伪标签的置信度阈值或误差阈值或准确性阈值，对
5 前述得到的伪标签数据集的伪标签进行筛选，从而删除不合理的伪标签；

对于 B-4 项，用于指示终端设备上伪标签的相关信息的分组方式，例如每 N 条数据为一组，N 为大于 0 的整数；当该目标信息包括 B-4 项时，终端设备按照 B-4 项指示的分组方式上报伪标签的相关信息。

对于 B-5 项，用于指示终端设备可以向网络侧设备上数据的时间戳信息，该时间
10 戳信息可以包括数据采集的时间戳信息、伪标签生成的时间戳信息中的至少一项。

可选地，所述终端设备获取无标签数据集之前，所述方法还包括：

所述终端设备接收所述网络侧设备发送的下行参考信号信息；

所述终端设备获取无标签数据集的过程，包括：

所述终端设备根据所述下行参考信号信息，采集所述无标签数据集。

由此可知，在本申请实施例中，在终端设备基于第二模型生成伪标签之前，网络侧
15 设备还可以指示终端设备用于采集无标签数据的下行参考信号信息，从而使得终端设备根据该下行参考信号信息，采集无标签数据集。

其中，该下行参考信号信息可以包括频率资源、时域资源、空域资源、端口资源中的至少一者。

20 可选地，所述伪标签的相关信息包括如下中至少一项：

C-1 项：所述伪标签和与所述伪标签对应的无标签数据；

C-2 项：所述伪标签的置信度或误差或准确性；

C-3 项：所述无标签数据集的采集时间戳信息；

C-4 项：所述伪标签的生成时间戳信息；

25 C-5 项：采集所述无标签数据集的终端设备的标识信息；

C-6 项：采集所述无标签数据集的终端设备所处的区域的标识信息；

C-7 项：所述无标签数据集关联的发送接收点的标识信息。

其中，当前述目标信息包括 B-2 项（即用于指示上报伪标签的置信度或误差或准确性的指示信息）时，该伪标签的相关信息可以包括上述 C-2 项（即伪标签的置信度或误差或准确性）；
30

当前述目标信息包括 B-5 项（即用于指示上报数据的时间戳信息的指示信息）时，该伪标签的相关信息可以包括上述 C-3 项（即无标签数据集的采集时间戳信息）和 C-4 项（伪标签的生成时间戳信息）中的至少一项。

对于 C-5 项，采集无标签数据集的终端设备的标识信息，例如可以为终端设备的 ID；

35 对于 C-6 项，采集所述无标签数据集的终端设备所处的区域的标识信息，例如可以

为区域 ID；

对于 C-7 项，无标签数据集关联的发送接收点（TPR）的标识信息，可以为 TPR ID。

可选地，所述终端设备将伪标签的相关信息发送给所述网络侧设备之前，所述方法还包括：

- 5 所述终端设备获取所述网络侧设备为所述终端设备分配的上报资源；
 所述终端设备将伪标签的相关信息发送给所述网络侧设备，包括：
 所述终端设备通过所述上报资源，将所述伪标签的相关信息发送给所述网络侧设备。

由此可知，在终端设备上报伪标签的相关信息之前，网络侧设备可以为终端设备分配上报资源，以使得终端设备通过该上报资源，向网络侧设备上报伪标签的相关信息。

- 10 其中，该上报资源包括频率资源、时域资源、空域资源、端口资源中的至少一者。

综上所述，本申请实施例的模型训练方法应用于用于定位业务的 AI 模型的训练时，具体实施方式，可如图 6 所示，具体如下所述：

步骤 H1：网络侧设备采集有标签数据集，其中，该有标签数据集可以包括载波干扰比（Carrier to Interference Ratio, CIR）和位置的真实标签；

- 15 步骤 H2：网络侧设备基于有标签数据集，对初始神经网络（例如全连接神经网络（Deep-Learning Neural Network , DNN））进行训练，得到第一模型；

步骤 H3：网络侧设备将第一模型的信息传输给终端设备；其中，第一模型的信息的具体内容可参见前文所述，此处不再赘述；

步骤 H4：终端设备获取无标签数据集，其中，该有标签数据集可以包括载波干扰比；

- 20 步骤 H5：终端设备根据第一模型的信息，部署第二模型；

步骤 H6：终端设备将无标签数据集输入至第二模型，得到无标签数据集的伪定位（即伪标签）；

- 25 步骤 H7：终端设备将前述伪定位中置信度小于置信度阈值的伪定位及其数据，或者误差大于误差阈值的伪定位及其数据，或者准确性小于准确性阈值的伪定位及其数据剔除；

步骤 H8：终端设备将剩余的伪定位的相关信息发送给网络侧设备；

步骤 H9：网络侧设备根据前述有标签数据集和接收到的待伪标签的数据，对前述第一模型进行训练，得到第三模型。

- 30 由此可见，在本申请实施例中，模型训练需要有四个过程，第一过程为模型训练过程，网络侧设备基于有真实标签数据的训练 AI 模型，即进行有监督学习；第二过程为伪标签生成过程，终端设备对无标签数据利用第一过程训练的 AI 模型生成伪标签；第三过程为数据筛选过程，终端设备对第二过程生成的伪标签数据进行筛选，删除标签误差较大的样本；第四过程为模型训练过程，网络侧设备基于有真实标签的数据和伪标签数据训练 AI 模型的有监督学习。

- 35 其中，在基于 AI 的应用中，AI 模型的准确性很大程度上依赖于数据集的规模和质

量，而有准确标签的数据采集需要消耗大量的人力和时间，这限制了 AI 技术在无线通信领域诸多方向的应用。而本申请的实施例，给出了基于伪标签的半监督学习方法在无线通信引入的必要信息交互流程以及可能的训练方式。相比于传统的监督学习方法，本申请的实施例能够充分利用无标签的数据显著提升 AI 模型的精度。

5 本申请实施例提供的模型训练方法，执行主体可以为模型训练装置。本申请实施例中以模型训练装置执行模型训练方法为例，说明本申请实施例提供的模型训练装置。

第三方面，本申请实施例提供了一种模型训练装置，该装置可以应用于网络侧设备，如图 7 所示，该模型训练装置 70 包括：

10 模型信息发送模块 701，用于将第一模型的信息发送给终端设备，其中，所述第一模型是基于有标签数据集对初始模型进行训练获得的；

伪标签信息接收模块 702，用于接收所述终端设备发送的伪标签的相关信息，其中，所述伪标签为无标签数据集输入至第二模型后，所述第二模型输出的伪标签，所述第二模型是根据所述第一模型的信息确定的；

15 训练模块 703，用于基于所述有标签数据集和所述伪标签的相关信息，对所述第一模型进行训练，得到第三模型。

由此可见，在本申请实施例中，网络侧设备能够将第一模型的信息发送给终端设备，从而接收终端设备发送的伪标签的相关信息，其中，所述第一模型是基于有标签数据集对初始模型进行训练获得的，所述伪标签为无标签数据集输入至第二模型后，所述第二模型输出的伪标签，所述第二模型是根据所述第一模型的信息确定的。由此可见，本申请实施例给出了基于伪标签的半监督学习方法在无线通信中引入的必要信息交互流程以及可能的训练方式。相比于传统的监督学习方法，本申请的实施例，能够充分利用无标签的数据显著提升 AI 模型的精度，并扩展 AI 技术在无线通信领域诸多方向的应用。

可选地，所述第一模型的信息包括如下中的至少一项：

25 所述第一模型的结构信息；
所述第一模型的参数信息；
所述第一模型的配置信息；
所述第一模型的计算能力要求信息；
所述第一模型的存储能力要求信息；
所述第一模型关联的任务标识；
30 所述第一模型的作用；
所述第一模型的生命周期信息。

可选地，所述装置还包括：

目标信息发送模块，用于在伪标签信息接收模块接收所述终端设备发送的伪标签的相关信息之前，向所述终端设备发送目标信息，其中，所述目标信息用于指示所述终端设备上
35 设备上数据的相关信息。

可选地，所述目标信息包括如下中至少一项：

上报数据的格式；

用于指示上报伪标签的置信度或误差或准确性的指示信息；

筛选伪标签的置信度阈值或误差阈值或准确性阈值；

5 数据的上报分组方式；

用于指示上报数据的时间戳信息的指示信息。

可选地，所述装置还包括：

参考信号信息发送模块，用于在伪标签信息接收模块接收所述终端设备发送的伪标签的相关信息之前，向所述终端设备发送用于采集所述无标签数据集的下行参考信号信息。

可选地，所述伪标签的相关信息包括如下中至少一项：

所述伪标签和与所述伪标签对应的无标签数据；

所述伪标签的置信度或误差或准确性；

所述无标签数据集的采集时间戳信息；

15 所述伪标签的生成时间戳信息；

采集所述无标签数据集的终端设备的标识信息；

采集所述无标签数据集的终端设备所处的区域的标识信息；

所述无标签数据集关联的发送接收点的标识信息。

可选地，所述装置还包括：

20 上报资源分配模块，用于在伪标签信息接收模块接收所述终端设备发送的伪标签的相关信息之前，为所述终端设备分配所述伪标签的相关信息的上报资源。

本申请实施例中的模型训练装置可以是电子设备，例如具有操作系统的电子设备，也可以是电子设备中的部件，例如集成电路或芯片。该电子设备可以是网络侧设备。示例性的，网络侧设备可以包括但不限于上述所列举的网络侧设备 12 的类型。

25 本申请实施例提供的模型训练装置能够实现图 4 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。

第四方面，本申请实施例提供了一种模型训练装置，该装置可以应用于终端设备，如图 8 所示，该模型训练装置 80 包括：

30 模型信息接收模块 801，用于接收网络侧设备发送的第一模型的信息，其中，所述第一模型是基于有标签数据集对初始模型进行训练获得的；

伪标签信息发送模块 802，用于将伪标签的相关信息发送给所述网络侧设备，其中，所述伪标签为无标签数据集输入至第二模型后，所述第二模型输出的伪标签，所述第二模型是根据所述第一模型的信息确定的。

由此可见，在本申请实施例中，网络侧设备能够将第一模型的信息发送给终端设备，35 从而接收终端设备发送的伪标签的相关信息，其中，所述第一模型是基于有标签数据集

对初始模型进行训练获得的，所述伪标签为无标签数据集输入至第二模型后，所述第二模型输出的伪标签，所述第二模型是根据所述第一模型的信息确定的。由此可见，本申请实施例给出了基于伪标签的半监督学习方法在无线通信中引入的必要信息交互流程以及可能的训练方式。相比于传统的监督学习方法，本申请的实施例，能够充分利用无标签的数据显著提升 AI 模型的精度，并扩展 AI 技术在无线通信领域诸多方向的应用。

可选地，所述装置还包括：

第一筛选模块，用于在所述伪标签信息发送模块将所述伪标签的相关信息发送给所述网络侧设备之前，确定各个所述伪标签的置信度，并将置信度小于置信度阈值的伪标签的相关信息剔除；

或者，

第二筛选模块，用于在所述伪标签信息发送模块将所述伪标签的相关信息发送给所述网络侧设备之前，确定各个所述伪标签的误差，并将误差大于误差阈值的伪标签的相关信息剔除；

或者，

第三筛选模块，用于在所述伪标签信息发送模块将所述伪标签的相关信息发送给所述网络侧设备之前，确定各个所述伪标签的准确性，并将准确性小于准确性阈值的伪标签的相关信息剔除。

可选地，所述第一模型的信息包括如下中的至少一项：

所述第一模型的结构信息；

所述第一模型的参数信息；

所述第一模型的配置信息；

所述第一模型的计算能力要求信息；

所述第一模型的存储能力要求信息；

所述第一模型关联的任务标识；

所述第一模型的作用；

所述第一模型的生命周期信息。

可选地，所述装置还包括：

目标信息接收模块，用于在所述伪标签信息发送模块将所述伪标签的相关信息发送给所述网络侧设备之前，接收所述网络侧设备发送的目标信息，其中，所述目标信息用于指示所述终端设备上数据的相关信息；

所述伪标签信息发送模块，具体用于：

根据所述目标信息，将所述伪标签的相关信息发送给所述网络侧设备。

可选地，所述目标信息包括如下中至少一项：

上报数据的格式；

用于指示上报伪标签的置信度或误差或准确性的指示信息；

筛选伪标签的置信度阈值或误差阈值或准确性阈值；
数据的上报分组方式；
用于指示上报数据的时间戳信息的指示信息。

可选地，所述装置还包括：

5 参考信号信息接收模块，用于在所述第二数据获取模块获取无标签数据集之前，接收所述网络侧设备发送的下行参考信号信息；

数据获取模块用于：根据所述下行参考信号信息，采集所述无标签数据集。

可选地，所述伪标签的相关信息包括如下中至少一项：

所述伪标签和与所述伪标签对应的无标签数据；

10 所述伪标签的置信度或误差或准确性；

所述无标签数据集的采集时间戳信息；

所述伪标签的生成时间戳信息；

采集所述无标签数据集的终端设备的标识信息；

采集所述无标签数据集的终端设备所处的区域的标识信息；

15 所述无标签数据集关联的发送接收点的标识信息。

可选地，所述装置还包括：

上报资源获取模块，用于在所述伪标签信息发送模块将所述伪标签的相关信息发送给所述网络侧设备之前，获取所述网络侧设备为所述终端设备分配的上报资源；

所述伪标签信息发送模块具体用于：

20 通过所述上报资源，将所述伪标签的相关信息发送给所述网络侧设备。

本申请实施例中的模型训练装置可以是电子设备，例如具有操作系统的电子设备，也可以是电子设备中的部件，例如集成电路或芯片。该电子设备可以是终端设备。示例性的，终端设备可以包括但不限于上述所列举的终端设备 11 的类型。

本申请实施例提供的模型训练装置能够实现图 5 的方法实施例实现的各个过程，并
25 达到相同的技术效果，为避免重复，这里不再赘述。

可选地，如图 9 所示，本申请实施例还提供一种通信设备 900，包括处理器 901 和存储器 902，存储器 902 上存储有可在所述处理器 901 上运行的程序或指令，例如，该通信设备 900 为网络侧设备时，该程序或指令被处理器 901 执行时实现上述第一方面所述的模型训练方法实施例的各个步骤，且能达到相同的技术效果。该通信设备 900 为终端设备时，该程序或指令被处理器 901 执行时实现上述第二方面所述的模型训练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。

如图 10 所示，为实现本申请实施例的一种终端设备的硬件结构示意图。

该终端设备 1000 包括但不限于：射频单元 1001、网络模块 1002、音频输出单元 1003、输入单元 1004、传感器 1005、显示单元 1006、用户输入单元 1007、接口单元 1008、存
35 储器 1009 以及处理器 1010 等中的至少部分部件。

本领域技术人员可以理解，终端设备 1000 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 1010 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 10 中示出的终端设备结构并不构成对终端设备的限定，终端设备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 1004 可以包括图形处理单元（Graphics Processing Unit, GPU）10041 和麦克风 10042，图形处理器 10041 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 1006 可包括显示面板 10061，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 10061。用户输入单元 1007 包括触控面板 10071 以及其他输入设备 10072 中的至少一种。触控面板 10071，也称为触摸屏。触控面板 10071 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 10072 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 1001 接收来自网络侧设备的下行数据后，可以传输给处理器 1010 进行处理；另外，射频单元 1001 可以向网络侧设备发送上行数据。通常，射频单元 1001 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 1009 可用于存储软件程序或指令以及各种数据。存储器 1009 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 1009 可以包括易失性存储器或非易失性存储器，或者，存储器 1009 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 1009 包括但不限于这些和任意其它适合类型的存储器。

处理器 1010 可包括一个或多个处理单元；可选地，处理器 1010 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 1010 中。

其中，射频单元 1001 用于接收网络侧设备发送的第一模型的信息，其中，所述第一

模型是基于有标签数据集对初始模型进行训练获得的；

射频单元 1001 用于将伪标签的相关信息发送给所述网络侧设备，其中，所述伪标签为无标签数据集输入至第二模型后，所述第二模型输出的伪标签，所述第二模型是根据所述第一模型的信息确定的。

5 由此可知，在本申请实施例中，网络侧设备能够将第一模型的信息发送给终端设备，从而接收终端设备发送的伪标签的相关信息，其中，所述第一模型是基于有标签数据集对初始模型进行训练获得的，所述伪标签为无标签数据集输入至第二模型后，所述第二模型输出的伪标签，所述第二模型是根据所述第一模型的信息确定的。由此可见，本申请实施例给出了基于伪标签的半监督学习方法在无线通信中引入的必要信息交互流程以及可能的训练方式。相比于传统的监督学习方法，本申请的实施例，能够充分利用无标签的数据显著提升 AI 模型的精度，并扩展 AI 技术在无线通信领域诸多方向的应用。

10 可选地，射频单元 1001 将伪标签的相关信息发送给所述网络侧设备之前，处理器 1010 用于：

确定各个所述伪标签的置信度；

15 将置信度小于置信度阈值的伪标签的相关信息剔除；

或者，

确定各个所述伪标签的误差；

将误差大于误差阈值的伪标签的相关信息剔除；

或者

20 确定各个所述伪标签的准确性；

将准确性小于准确性阈值的伪标签的相关信息剔除。

可选地，所述第一模型的信息包括如下中的至少一项：

所述第一模型的结构信息；

所述第一模型的参数信息；

25 所述第一模型的配置信息；

所述第一模型的计算能力要求信息；

所述第一模型的存储能力要求信息；

所述第一模型关联的任务标识；

所述第一模型的作用；

30 所述第一模型的生命周期信息。

可选地，射频单元 1001 将伪标签的相关信息发送给所述网络侧设备之前，还用于：

接收所述网络侧设备发送的目标信息，其中，所述目标信息用于指示所述终端设备上报数据的相关信息；

射频单元 1001 将伪标签的相关信息发送给所述网络侧设备，具体用于：

35 根据所述目标信息，将所述伪标签的相关信息发送给所述网络侧设备。

可选地，所述目标信息包括如下中至少一项：

上报数据的格式；

用于指示上报伪标签的置信度或误差或准确性的指示信息；

筛选伪标签的置信度阈值或误差阈值或准确性阈值；

5 数据的上报分组方式；

用于指示上报数据的时间戳信息的指示信息。

可选地，射频单元 1001 还用于：

接收所述网络侧设备发送的下行参考信号信息；

处理器 1010 获取无标签数据集，具体用于：

10 根据所述下行参考信号信息，采集所述无标签数据集。

可选地，所述伪标签的相关信息包括如下中至少一项：

所述伪标签和与所述伪标签对应的无标签数据；

所述伪标签的置信度或误差或准确性；

所述无标签数据集的采集时间戳信息；

15 所述伪标签的生成时间戳信息；

采集所述无标签数据集的终端设备的标识信息；

采集所述无标签数据集的终端设备所处的区域的标识信息；

所述无标签数据集关联的发送接收点的标识信息。

可选地，射频单元 1001 将伪标签的相关信息发送给所述网络侧设备之前，还用于：

20 获取所述网络侧设备为所述终端设备分配的上报资源；

射频单元 1001 将伪标签的相关信息发送给所述网络侧设备，具体用于：

通过所述上报资源，将所述伪标签的相关信息发送给所述网络侧设备。

本申请实施例还提供一种网络侧设备，如图 11 所示，该网络侧设备 1100 包括：天线 111、射频装置 112、基带装置 113、处理器 114 和存储器 115。天线 111 与射频装置 112 连接。在上行方向上，射频装置 112 通过天线 111 接收信息，将接收的信息发送给基带装置 113 进行处理。在下行方向上，基带装置 113 对要发送的信息进行处理，并发送给射频装置 112，射频装置 112 对收到的信息进行处理后经过天线 111 发送出去。

以上实施例中网络侧设备执行的方法可以在基带装置 113 中实现，该基带装置 113 包括基带处理器。

30 基带装置 113 例如可以包括至少一个基带板，该基带板上设置有多片芯片，如图 11 所示，其中一个芯片例如为基带处理器，通过总线接口与存储器 115 连接，以调用存储器 115 中的程序，执行以上方法实施例中所示的网络设备操作。

该网络侧设备还可以包括网络接口 116，该接口例如为通用公共无线接口（common public radio interface，CPRI）。

35 具体地，本发明实施例的网络侧设备 1100 还包括：存储在存储器 115 上并可在处理

器 114 上运行的指令或程序，处理器 114 调用存储器 115 中的指令或程序执行图 6 所示各模块执行的方法，并达到相同的技术效果，为避免重复，故不在此赘述。

本申请实施例还提供了一种网络侧设备。如图 12 所示，该网络侧设备 1200 包括：处理器 1201、网络接口 1202 和存储器 1203。其中，网络接口 1202 例如为通用公共无线接口（common public radio interface, CPRI）。

具体地，本发明实施例的网络侧设备 1200 还包括：存储在存储器 1203 上并可在处理器 1201 上运行的指令或程序，处理器 1201 调用存储器 1203 中的指令或程序执行图 4 所示各模块执行的方法，并达到相同的技术效果，为避免重复，故不在此赘述。

本申请实施例还提供一种可读存储介质，所述可读存储介质上存储有程序或指令，该程序或指令被处理器执行时实现上述模型训练方法实施例的各个过程，且能达到相同的技术效果，为避免重复，这里不再赘述。

其中，所述处理器为上述实施例中所述的终端设备中的处理器。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，实现上述模型训练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上述模型训练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。

本申请实施例还提供了一种模型训练系统，包括：终端设备及网络侧设备，所述终端可用于执行如上第二方面所述的模型训练方法的步骤，所述网络侧设备可用于执行如上第一方面所述的模型训练方法的步骤。

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

通过以上的实施方式的描述，本领域的技术人员可以清楚地了解到上述实施例方法

可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现，当然也可以通过硬件，但很多情况下前者是更佳的实施方式。基于这样的理解，本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以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

1.一种模型训练方法，其中，所述方法包括：

网络侧设备将第一模型的信息发送给终端设备，其中，所述第一模型是基于有标签数据集对初始模型进行训练获得的；

5 所述网络侧设备接收所述终端设备发送的伪标签的相关信息，其中，所述伪标签为无标签数据集输入至第二模型后，所述第二模型输出的伪标签，所述第二模型是根据所述第一模型的信息确定的；

所述网络侧设备基于所述有标签数据集和所述伪标签的相关信息，对所述第一模型进行训练，得到第三模型。

10 2.根据权利要求1所述的方法，其中，所述第一模型的信息包括如下中的至少一项：

所述第一模型的结构信息；

所述第一模型的参数信息；

所述第一模型的配置信息；

所述第一模型的计算能力要求信息；

15 所述第一模型的存储能力要求信息；

所述第一模型关联的任务标识；

所述第一模型的作用；

所述第一模型的生命周期信息。

20 3.根据权利要求1所述的方法，其中，所述网络侧设备接收所述终端设备发送的伪标签的相关信息之前，所述方法还包括：

所述网络侧设备向所述终端设备发送目标信息，其中，所述目标信息用于指示所述终端设备上报数据的相关信息。

4.根据权利要求3所述的方法，其中，所述目标信息包括如下中至少一项：

上报数据的格式；

25 用于指示上报伪标签的置信度或误差或准确性的指示信息；

筛选伪标签的置信度阈值或误差阈值或准确性阈值；

数据的上报分组方式；

用于指示上报数据的时间戳信息的指示信息。

30 5.根据权利要求1所述的方法，其中，所述网络侧设备接收所述终端设备发送的伪标签的相关信息之前，所述方法还包括：

所述网络侧设备向所述终端设备发送用于采集所述无标签数据集的下行参考信号信息。

6.根据权利要求1所述的方法，其中，所述伪标签的相关信息包括如下中至少一项：

所述伪标签和与所述伪标签对应的无标签数据；

35 所述伪标签的置信度或误差或准确性；

所述无标签数据集的采集时间戳信息；
所述伪标签的生成时间戳信息；
采集所述无标签数据集的终端设备的标识信息；
采集所述无标签数据集的终端设备所处的区域的标识信息；
5 所述无标签数据集关联的发送接收点的标识信息。

7.根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述网络侧设备接收所述终端设备发送的伪标签的相关信息之前，所述方法还包括：

所述网络侧设备为所述终端设备分配所述伪标签的相关信息上报资源。

8.一种模型训练方法，其中，所述方法包括：

10 终端设备接收网络侧设备发送的第一模型的信息，其中，所述第一模型是基于有标签数据集对初始模型进行训练获得的；

所述终端设备将伪标签的相关信息发送给所述网络侧设备，其中，所述伪标签为无标签数据集输入至第二模型后，所述第二模型输出的伪标签，所述第二模型是根据所述第一模型的信息确定的。

15 9.根据权利要求 8 所述的方法，其中，所述终端设备将伪标签的相关信息发送给所述网络侧设备之前，所述方法还包括：

所述终端设备确定各个所述伪标签的置信度；

所述终端设备将置信度小于置信度阈值的伪标签的相关信息剔除；

或者，

20 所述终端设备确定各个所述伪标签的误差；

所述终端设备将误差大于误差阈值的伪标签的相关信息剔除；

或者

所述终端设备确定各个所述伪标签的准确性；

所述终端设备将准确性小于准确性阈值的伪标签的相关信息剔除。

25 10.根据权利要求 8 所述的方法，其中，所述第一模型的信息包括如下中的至少一项：

所述第一模型的结构信息；

所述第一模型的参数信息；

所述第一模型的配置信息；

所述第一模型的计算能力要求信息；

30 所述第一模型的存储能力要求信息；

所述第一模型关联的任务标识；

所述第一模型的作用；

所述第一模型的生命周期信息。

11.根据权利要求 8 所述的方法，其中，所述终端设备将伪标签的相关信息发送给所述网络侧设备之前，所述方法还包括：

所述终端设备接收所述网络侧设备发送的目标信息，其中，所述目标信息用于指示所述终端设备上报数据的相关信息；

所述终端设备将伪标签的相关信息发送给所述网络侧设备，包括：

所述终端设备根据所述目标信息，将所述伪标签的相关信息发送给所述网络侧设备。

5 12.根据权利要求 11 所述的方法，其中，所述目标信息包括如下中至少一项：

上报数据的格式；

用于指示上报伪标签的置信度或误差或准确性的指示信息；

筛选伪标签的置信度阈值或误差阈值或准确性阈值；

数据的上报分组方式；

10 用于指示上报数据的时间戳信息的指示信息。

13.根据权利要求 8 所述的方法，其中，所述方法还包括：

所述终端设备接收所述网络侧设备发送的下行参考信号信息；

所述终端设备获取无标签数据集的过程，包括：

所述终端设备根据所述下行参考信号信息，采集所述无标签数据集。

15 14.根据权利要求 8 所述的方法，其中，所述伪标签的相关信息包括如下中至少一项：

所述伪标签和与所述伪标签对应的无标签数据；

所述伪标签的置信度或误差或准确性；

所述无标签数据集的采集时间戳信息；

所述伪标签的生成时间戳信息；

20 采集所述无标签数据集的终端设备的标识信息；

采集所述无标签数据集的终端设备所处的区域的标识信息；

所述无标签数据集关联的发送接收点的标识信息。

15.根据权利要求 8 所述的方法，其中，所述终端设备将伪标签的相关信息发送给所述网络侧设备之前，所述方法还包括：

25 所述终端设备获取所述网络侧设备为所述终端设备分配的上报资源；

所述终端设备将伪标签的相关信息发送给所述网络侧设备，包括：

所述终端设备通过所述上报资源，将所述伪标签的相关信息发送给所述网络侧设备。

16.一种模型训练装置，其中，所述装置包括：

30 模型信息发送模块，用于将第一模型的信息发送给终端设备，其中，所述第一模型是基于有标签数据集对初始模型进行训练获得的；

伪标签信息接收模块，用于接收所述终端设备发送的伪标签的相关信息，其中，所述伪标签为无标签数据集输入至第二模型后，所述第二模型输出的伪标签，所述第二模型是根据所述第一模型的信息确定的；

35 训练模块，用于基于所述有标签数据集和所述伪标签的相关信息，对所述第一模型进行训练，得到第三模型。

17.一种模型训练装置，其中，所述装置包括：

模型信息接收模块，用于接收网络侧设备发送的第一模型的信息，其中，所述第一模型是基于有标签数据集对初始模型进行训练获得的；

5 伪标签信息发送模块，用于将伪标签的相关信息发送给所述网络侧设备，其中，所述伪标签为无标签数据集输入至第二模型后，所述第二模型输出的伪标签，所述第二模型是根据所述第一模型的信息确定的。

18.一种网络侧设备，其中，包括处理器和存储器，所述存储器存储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权利要求 1 至 7 任一项所述的模型训练方法的步骤。

10 19.一种终端设备，其中，包括处理器和存储器，所述存储器存储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权利要求 8 至 15 任一项所述的模型训练方法的步骤。

20.一种可读存储介质，其中，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权利要求 1-7 任一项所述的模型训练方法，或者实现如权利要求 8 至 15 任一项所述的模型训练方法的步骤。

1/6

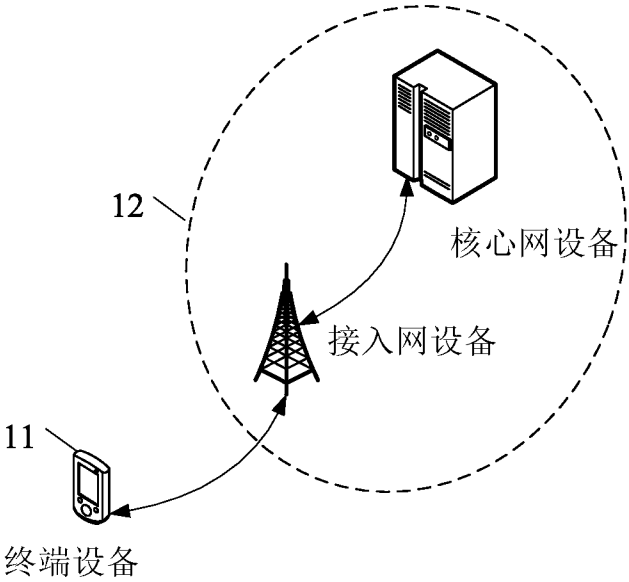


图 1

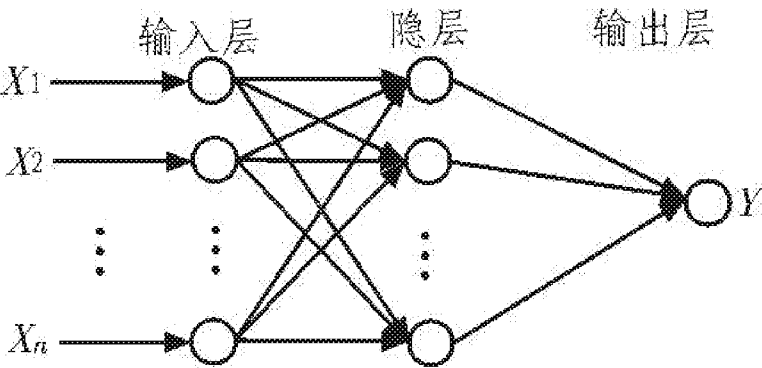


图 2

$$z = a_1w_1 + \cdots + a_kw_k + \cdots + a_Kw_K + b$$

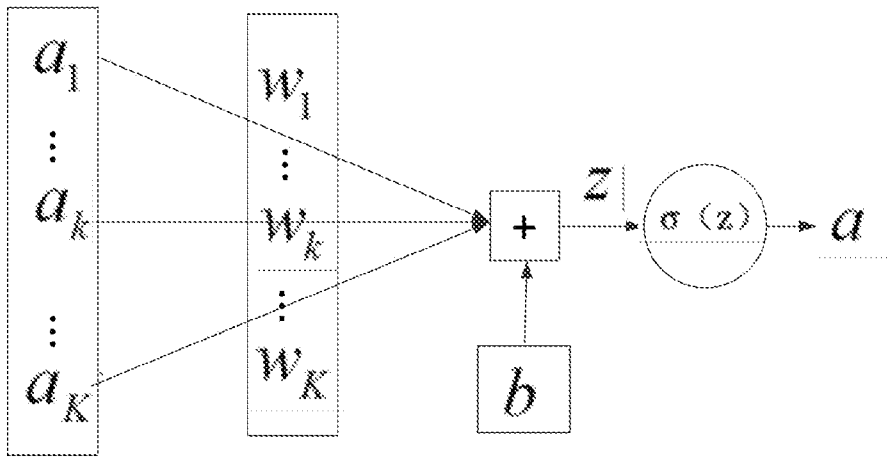


图 3

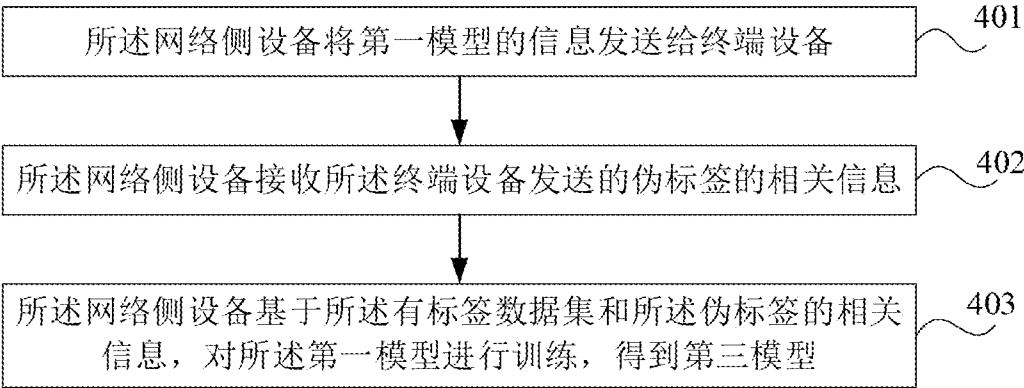


图 4

3/6

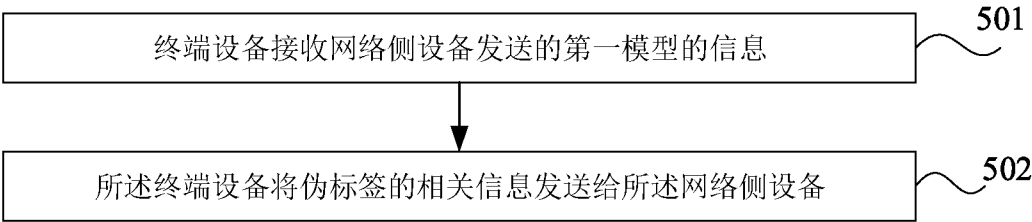


图 5

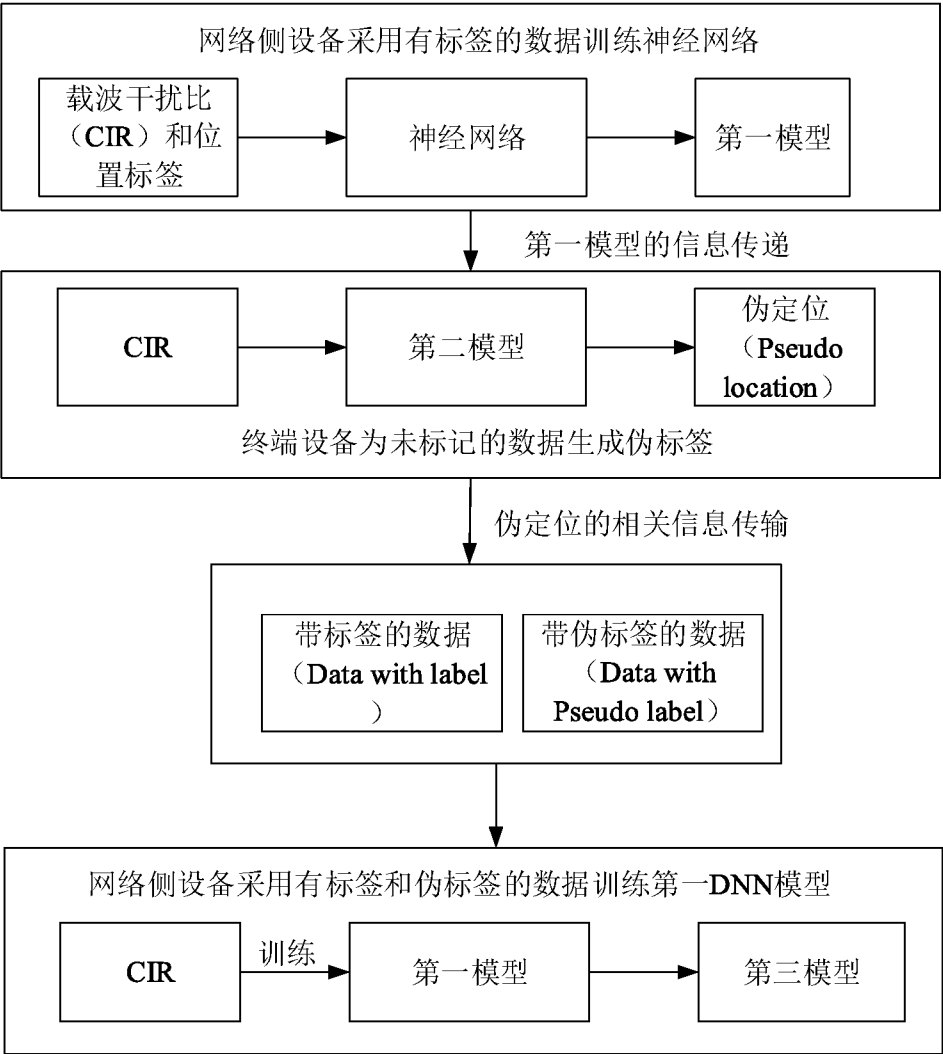


图 6

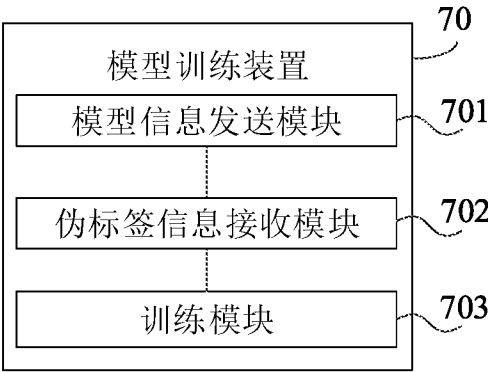


图 7

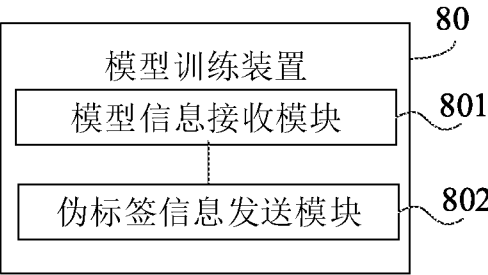


图 8

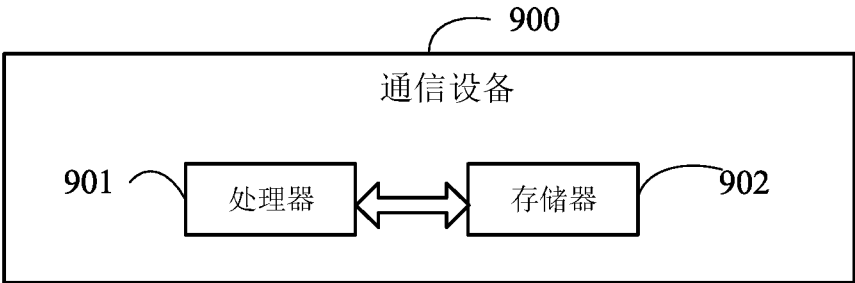


图 9

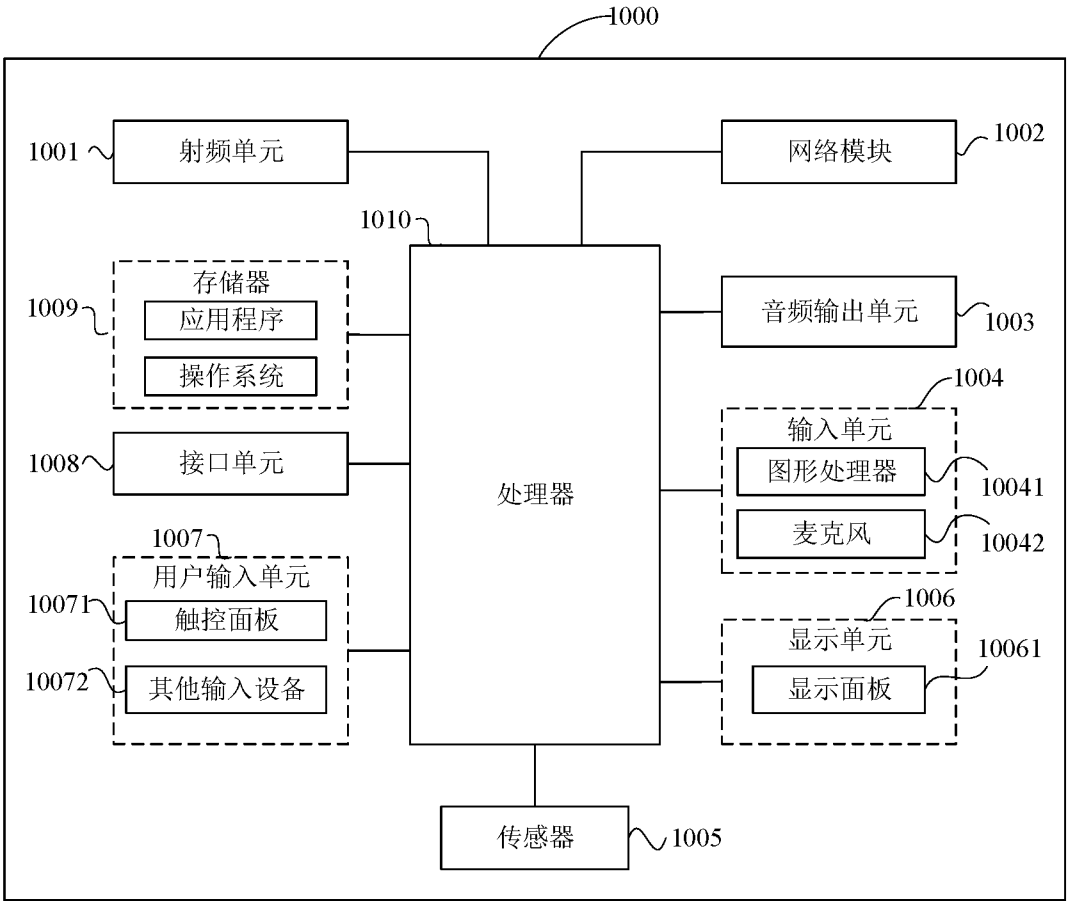


图 10

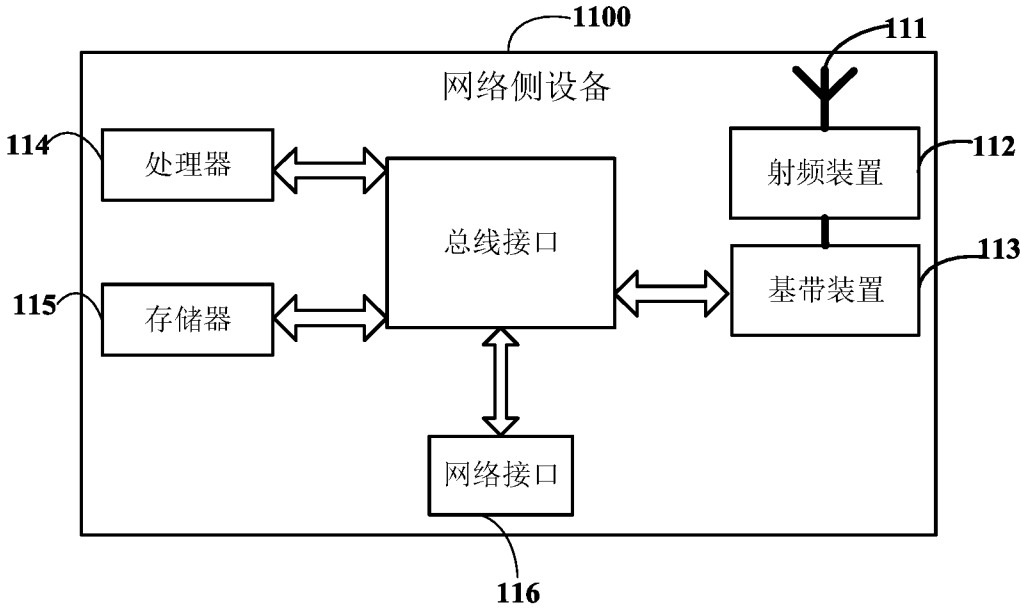


图 11

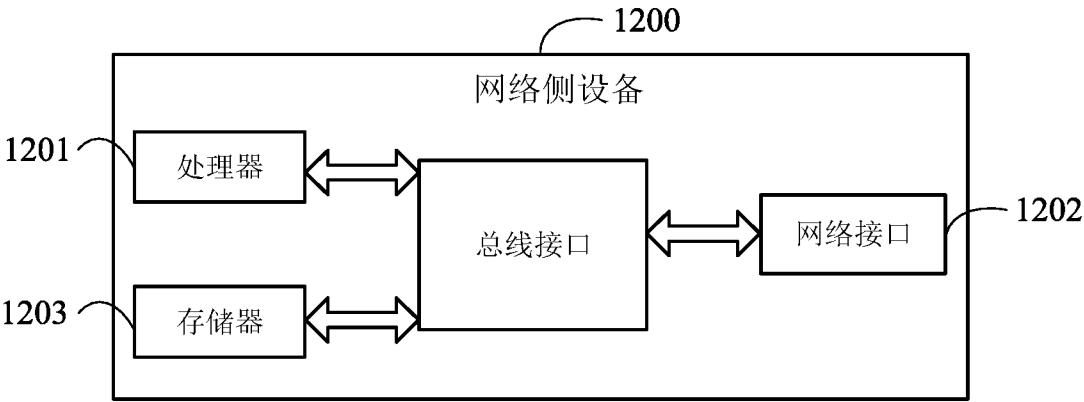


图 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/107627

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G06F18/20(2023.01)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) G06F 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, VEN, USTXT, EPTXT, WOTXT, CNKI, IEEE: 模型, 训练, 网络, 接入, 终端, 服务器, 标签, 标注, 伪, 真实, 精度, 人工智能, AI, model, train, network, access, terminal, server, label, tag, pseudo, true, precision														
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category*</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 114154530 A (BEIHANG UNIVERSITY) 08 March 2022 (2022-03-08) description, paragraphs [0073]-[0164], and figures 1-10</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 113705769 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 26 November 2021 (2021-11-26) entire document</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 114169389 A (FUJIAN YIRONG INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD. et al.) 11 March 2022 (2022-03-11) entire document</td> <td>1-20</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X	CN 114154530 A (BEIHANG UNIVERSITY) 08 March 2022 (2022-03-08) description, paragraphs [0073]-[0164], and figures 1-10	1-20	A	CN 113705769 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 26 November 2021 (2021-11-26) entire document	1-20	A	CN 114169389 A (FUJIAN YIRONG INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD. et al.) 11 March 2022 (2022-03-11) entire document	1-20
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.												
X	CN 114154530 A (BEIHANG UNIVERSITY) 08 March 2022 (2022-03-08) description, paragraphs [0073]-[0164], and figures 1-10	1-20												
A	CN 113705769 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 26 November 2021 (2021-11-26) entire document	1-20												
A	CN 114169389 A (FUJIAN YIRONG INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD. et al.) 11 March 2022 (2022-03-11) entire document	1-20												
☐ 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 16 October 2023		Date of mailing of the international search report 20 October 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/CN2023/107627

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	114154530	A	08 March 2022	None	
CN	113705769	A	26 November 2021	None	
CN	114169389	A	11 March 2022	None	

A. 主题的分类

G06F18/20(2023.01)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)

G06F

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, VEN, USTXT, EPTXT, WOTXT, CNKI, IEEE: 模型, 训练, 网络, 接入, 终端, 服务器, 标签, 标注, 伪, 真实, 精度, 人工智能, AI, model, train, network, access, terminal, server, label, tag, pseudo, true, precision

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	CN 114154530 A (北京航空航天大学) 2022年3月8日 (2022 - 03 - 08) 说明书第[0073]-[0164]段, 图1-10	1-20
A	CN 113705769 A (华为技术有限公司) 2021年11月26日 (2021 - 11 - 26) 全文	1-20
A	CN 114169389 A (福建亿榕信息技术有限公司 等) 2022年3月11日 (2022 - 03 - 11) 全文	1-20

☐ 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10月16日

国际检索报告邮寄日期

2023年10月20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

魏晶瑶

电话号码 (+86) 010-53961340

PCT/ISA/210 表(第2页) (2022年7月)

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2023/107627

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)
CN	114154530	A	2022年3月8日	无	
CN	113705769	A	2021年11月26日	无	
CN	114169389	A	2022年3月11日	无	