

(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 8 月 8 日 (08.08.2024)



(10) 国际公布号
WO 2024/159458 A1

(51) 国际专利分类号:
H04W 16/28 (2009.01)

中国北京市朝阳区广顺南大街8号院1号楼利星行中心A座640室, Beijing 100102 (CN)。

(21) 国际申请号: PCT/CN2023/074151

(22) 国际申请日: 2023 年 2 月 1 日 (01.02.2023)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: 新华三技术有限公司 (NEW H3C TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国浙江省杭州市滨江区长河路 466 号, Zhejiang 310052 (CN)。

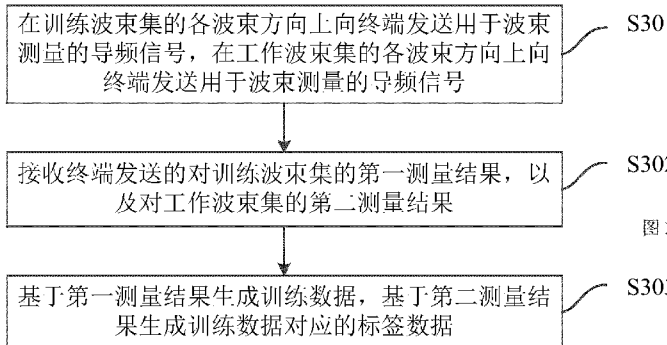
(72) 发明人: 张俊 (ZHANG, Jun); 中国北京市朝阳区广顺南大街8号院1号楼利星行中心A座640室, Beijing 100102 (CN)。周雷 (ZHOU, Lei); 中国北京市朝阳区广顺南大街8号院1号楼利星行中心A座640室, Beijing 100102 (CN)。孔磊 (KONG, Lei);

(74) 代理人: 北京柏杉松知识产权代理事务所 (普通合伙) (PATENTSINO IP FIRM); 中国北京市朝阳区小营北路 53 号院中源科技大厦 3 号楼 4 层, Beijing 100101 (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, 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,

(54) Title: TRAINING DATA ACQUISITION METHOD AND DEVICE, BASE STATION, TERMINAL, AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 训练数据采集方法、装置、基站、终端及存储介质



- S301 Send a pilot signal for beam measurement to a terminal in each beam direction of a training beam set, and send a pilot signal for beam measurement to the terminal in each beam direction of a working beam set
- S302 Receive first measurement results for the training beam set and second measurement results for the working beam set, wherein the first measurement results and the second measurement results are sent by the terminal
- S303 Generate training data on the basis of the first measurement results, and generate label data corresponding to the training data on the basis of the second measurement results

(57) Abstract: The present application relates to the technical field of communications, and provides a training data acquisition method and device, a base station, a terminal, and a storage medium. The method comprises: sending a pilot signal for beam measurement to a terminal in each beam direction of a training beam set, and sending a pilot signal for beam measurement to the terminal in each beam direction of a working beam set; receiving first measurement results for the training beam set and second measurement results for the working beam set, wherein the first measurement results and the second measurement results are sent by the terminal; and generating training data on the basis of the first measurement results, and generating label data corresponding to the training data on the basis of the second measurement results. Training data and label data can be accurately obtained.

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))。

(57) 摘要: 本申请提供一种训练数据采集方法、装置、基站、终端及存储介质, 涉及通信技术领域, 该方法包括: 在训练波束集的各波束方向上向终端发送用于波束测量的导频信号, 在工作波束集的各波束方向上向终端发送用于波束测量的导频信号; 接收终端发送的对训练波束集的第一测量结果, 以及对工作波束集的第二测量结果; 基于第一测量结果生成训练数据, 基于第二测量结果生成训练数据对应的标签数据。能够准确获取到训练数据和标签数据。

训练数据采集方法、装置、基站、终端及存储介质

技术领域

本申请涉及通信技术领域，尤其涉及一种训练数据采集方法、装置、基站、终端及存储介质。

背景技术

5 在移动通信场景下，用户移动与信号被随机遮挡等因素都会导致信道时变，所以需要反复进行波束测量和跟踪，从而实时准确地确定基站与终端通信的信道信息。传统的波束预测方式为基站在所有波束方向上分别发送导频信号，从而预测得到最优波束的波束方向，然而这种方式会产生巨大的导频开销。

10 为了降低导频开销，产生了基于人工智能和机器学习的波束预测算法，可以利用机器学习的方式训练波束预测模型，从而利用波束预测模型，通过对较少波束的测量结果预测最优波束的波束方向。如何得到用于训练波束预测模型的训练数据，是目前亟需解决的问题。

发明内容

本申请实施例的目的在于提供一种训练数据采集方法、装置、基站、终端及存储介质，以准确获取用于训练波束预测模型的训练数据，具体技术方案如下：

第一方面，本申请实施例提供一种训练数据采集方法，所述方法应用于基站，所述方法包括：

15 在训练波束集的各波束方向上向终端发送用于波束测量的导频信号，在工作波束集的各波束方向上向所述终端发送用于波束测量的导频信号；

接收终端发送的对所述训练波束集的第一测量结果，以及对所述工作波束集的第二测量结果；

基于所述第一测量结果生成训练数据，基于所述第二测量结果生成所述训练数据对应的标签数据。

20 在一种可能的实现方式中，所述第一测量结果中包括第一测量时间戳，所述第二测量结果中包括第二测量时间戳，所述第一测量时间戳为所述终端对所述训练波束集测量的起始时间戳，所述第二测量时间戳为所述终端对所述工作波束集测量的起始时间戳；

所述基于所述第一测量结果生成训练数据，基于所述第二测量结果生成所述训练数据对应的标签数据，包括：

25 若所述第一测量时间戳和所述第二测量时间戳之间的差值绝对值小于预设时间门限，则将所述第一测量结果包括的测量数据作为训练数据，将所述第二测量结果包括的测量数据作为所述训练数据对应的标签数据。

在一种可能的实现方式中，所述第一测量结果中包括第一测量时间戳，所述第二测量结果中包括第二测量时间戳，所述第一测量时间戳为所述终端对所述训练波束集测量的起始时间戳，所述第二测量时间戳为所述终端对所述工作波束集测量的起始时间戳；

30 所述基于所述第一测量结果生成训练数据，基于所述第二测量结果生成所述训练数据对应的标签数据，包括：

针对已接收的多个第一测量结果和多个第二测量结果，将第一测量时间戳与第二测量时间戳之间的差值绝对值小于预设时间门限的一个第一测量结果和一个第二测量结果作为一个测量结果组合；

35 针对每个测量结果组合，将该测量结果组合中的第一测量结果包括的测量数据作为训练数据，将该测量结果组合中的第二测量结果包括的测量数据作为标签数据。

在一种可能的实现方式中，在所述基于所述第一测量结果生成训练数据，基于所述第二测量结果生成所述训练数据对应的标签数据之前，所述方法还包括：

将所述第一测量结果包括的每个波束的逻辑 ID 转换为物理 ID，将所述第二测量结果包括的每个波

束的逻辑 ID 转换为物理 ID, 所述基站各波束的物理 ID 为所述基站基于各自波束的俯仰角和方位角确定出的。

在一种可能的实现方式中, 所述在训练波束集各波束方向上向终端发送用于波束测量的导频信号, 在工作波束集各波束方向上向所述终端发送用于波束测量的导频信号, 包括:

5 在所述训练波束集各波束方向上向所述终端发送用于波束测量的终端专用导频信号, 在所述工作波束的各波束方向上向所述终端发送用于波束测量的终端专用导频信号; 或者,

在所述训练波束集各波束方向上发送用于波束测量的小区公共导频信号, 在所述工作波束的各波束方向上向所述终端发送用于波束测量的终端专用导频信号。

10 在一种可能的实现方式中, 所述接收终端发送的对所述训练波束集的第一测量结果, 以及对所述工作波束集的第二测量结果, 包括:

接收所述终端通过物理层信令发送的第一测量报告消息和第二测量报告消息, 所述第一测量报告消息中包括所述第一测量结果, 所述第二测量报告消息中包括所述第二测量结果; 或者,

接收所述终端通过高层信令发送的第一 RRC 消息和第二 RRC 消息, 所述第一 RRC 消息中包括所述第一测量结果, 所述第二 RRC 消息中包括所述第二测量结果。

15 在一种可能的实现方式中, 所述第一 RRC 消息和所述第二 RRC 消息中均包括消息类型字段、测量时间字段、波束数目字段、各波束的逻辑 ID 和测量数据;

所述消息类型字段用于指示训练波束集或工作波束集中的波束, 所述测量时间字段用于表示波束测量的起始时间戳;

20 所述第一 RRC 消息中的波束数目字段的取值为所述训练波束集中包括的波束数量, 所述第二 RRC 消息中的波束数目字段的取值为预设数量, 所述预设数量小于所述工作波束集中包括的波束数量。

在一种可能的实现方式中, 所述第一 RRC 消息和所述第二 RRC 消息中还包括终端位置字段和终端速度字段; 所述终端位置字段用于表示所述终端所处的地理位置, 所述终端速度字段用于表示所述终端在波束测量过程中的移动速度。

25 在一种可能的实现方式中, 在所述在训练波束集各波束方向上向终端发送用于波束测量的导频信号之前, 所述方法包括:

接收 OAM 设备发送的系统间消息, 所述系统间消息包括第一字段和第二字段, 所述第一字段用于指示启动波束测量, 所述第二字段用于承载所述预设时间门限;

响应于所述系统间消息, 向所述终端发送第一测量控制消息, 所述第一测量控制消息用于指示所述终端在第一指定时频位置对所述训练波束集进行波束测量;

30 接收所述终端回复的第一确认消息, 所述第一确认消息用于表示所述终端支持对所述训练波束集进行波束测量。

在一种可能的实现方式中, 在所述在工作波束集各波束方向上向所述终端发送用于波束测量的导频信号之前, 所述方法还包括:

35 响应于所述系统间消息, 向所述终端发送第二测量控制消息, 所述第二测量控制消息用于指示所述终端在第二指定时频位置对所述工作波束集进行波束测量;

接收所述终端回复的第二确认消息, 所述第二确认消息用于表示所述终端支持对所述工作波束集进行波束测量。

在一种可能的实现方式中, 所述第一测量控制消息和所述第二测量控制消息中均包括预设指示参数,

当所述预设指示参数的取值为第一值时，所述预设指示参数用于指示采集波束预测模型的训练数据。

在一种可能的实现方式中，所述第一测量结果中包括的测量数据为训练波束集包括的各波束的逻辑 ID 和信号质量；

5 所述第二测量结果中包括预设数量个工作波束的逻辑 ID 和信号质量，或者包括所述预设数量个工作波束的逻辑 ID，所述预设数量个工作波束为所述终端按照信号质量从高到低的顺序，从所述工作波束集中选择的前预设数量个工作波束。

在一种可能的实现方式中，在所述接收终端发送的对所述训练波束集的第一测量结果，以及对所述工作波束集的第二测量结果之后，所述方法还包括：

10 若所述终端的移动速度小于等于预设速度阈值，则将所述工作波束集包括的波束更新为指定范围的波束，所述指定范围为指定俯仰角范围和指定方位角范围中的工作波束；

其中，所述指定俯仰角范围为将所述预设数量的工作波束的俯仰角范围按第一预设步长扩大后得到的俯仰角范围，所述指定方位角范围为将所述预设数量的工作波束的方位角范围按第二预设步长扩大后得到的方位角范围。

15 在一种可能的实现方式中，在所述接收终端发送的对所述训练波束集的第一测量结果，以及对所述工作波束集的第二测量结果之后，所述方法还包括：

基于所述基站的位置、所述终端的位置和所述终端的移动速度，计算所述终端的俯仰角变化速率和方位角变化速率；

20 计算所述基站的波束在俯仰角维度的第一变化周期和在方位角维度的第二变化周期，所述第一变化周期为所述俯仰角维度的波束宽度与所述俯仰角变化速率的比值，所述第二变化周期为所述方位角维度的波束宽度与所述方位角变化速率的比值；

将所述第一变化周期和所述第二变化周期中较小的一个变化周期与预设系数的比值，作为所述训练波束集和所述工作波束集更新后的测量周期。

第二方面，本申请实施例提供一种训练数据采集方法，所述方法应用于终端，所述方法包括：

25 对基站在训练波束集的各波束方向上向所述终端发送的导频信号进行波束测量，对所述基站在工作波束集的各波束方向上向所述终端发送的导频信号进行波束测量；

向所述基站发送对所述训练波束集的第一测量结果，以及对所述工作波束集的第二测量结果，所述第一测量结果为训练数据的数据来源，所述第二测量结果为所述训练数据的标签数据的数据来源。

在一种可能的实现方式中，所述向所述基站发送对所述训练波束集的第一测量结果，以及对所述工作波束集的第二测量结果，包括：

30 通过物理层信令向所述基站发送第一测量报告消息和第二测量报告消息，所述第一测量报告消息中包括所述第一测量结果，所述第二测量报告消息中包括所述第二测量结果；或者，

通过高层信令向所述基站发送第一 RRC 消息和第二 RRC 消息，所述第一 RRC 消息中包括所述第一测量结果，所述第二 RRC 消息中包括所述第二测量结果。

35 在一种可能的实现方式中，所述第一 RRC 消息和所述第二 RRC 消息中均包括消息类型字段、测量时间字段、波束数目字段、各波束的逻辑 ID 和测量数据；

所述消息类型字段用于指示训练波束集或工作波束集中的波束，所述测量时间字段用于表示波束测量的起始时间戳；

所述第一 RRC 消息中的波束数目字段的取值为所述训练波束集中包括的波束数量，所述第二 RRC

消息中的波束数目字段的取值为预设数量，所述预设数目小于所述工作波束集中包括的波束数量。

在一种可能的实现方式中，所述第一 RRC 消息和所述第二 RRC 消息中还包括终端位置字段和终端速度字段；所述终端位置字段用于表示所述终端所处的地理位置，所述终端速度字段用于表示所述终端在波束测量过程中的移动速度。

5 在一种可能的实现方式中，在所述对基站在训练波束集的各波束方向上发送的导频信号进行波束测量之前，所述方法还包括：

接收所述基站发送的第一测量控制消息，所述第一测量控制消息用于指示所述终端在第一指定时频位置对所述训练波束集进行波束测量；

若所述终端支持对所述训练波束集进行波束测量，则向所述基站回复第一确认消息；

10 在所述对所述基站在工作波束集的各波束方向上发送的导频信号进行波束测量之前，所述方法还包括：

接收所述基站发送的第二测量控制消息，所述第二测量控制消息用于指示所述终端在第二指定时频位置对所述工作波束集进行波束测量；

若所述终端支持对所述工作波束集进行波束测量，则向所述基站回复第二确认消息。

15 在一种可能的实现方式中，所述第一测量控制消息和所述第二测量控制消息中均包括预设指示参数，当所述预设指示参数的取值为第一值时，所述预设指示参数用于指示采集波束预测模型的训练数据。

在一种可能的实现方式中，所述第一测量结果中包括的测量数据为训练波束集包括的各波束的逻辑 ID 和信号质量；

20 所述第二测量结果中包括预设数量个工作波束的逻辑 ID 和信号质量，或者包括所述预设数量个工作波束的逻辑 ID，所述预设数量个工作波束为所述终端按照信号质量从高到低的顺序，从所述工作波束集中选择的前预设数量个工作波束。

第三方面，本申请实施例提供一种训练数据采集装置，所述装置应用于基站，所述装置包括：

发送模块，用于在训练波束集的各波束方向上向终端发送用于波束测量的导频信号，在工作波束集的各波束方向上向所述终端发送用于波束测量的导频信号；

25 接收模块，用于接收终端发送的对所述训练波束集的第一测量结果，以及对所述工作波束集的第二测量结果；

生成模块，用于基于所述第一测量结果生成训练数据，基于所述第二测量结果生成所述训练数据对应的标签数据。

30 在一种可能的实现方式中，所述第一测量结果中包括第一测量时间戳，所述第二测量结果中包括第二测量时间戳，所述第一测量时间戳为所述终端对所述训练波束集测量的起始时间戳，所述第二测量时间戳为所述终端对所述工作波束集测量的起始时间戳；

所述生成模块，具体用于：

35 若所述第一测量时间戳和所述第二测量时间戳之间的差值绝对值小于预设时间门限，则将所述第一测量结果包括的测量数据作为训练数据，将所述第二测量结果包括的测量数据作为所述训练数据对应的标签数据。

在一种可能的实现方式中，所述第一测量结果中包括第一测量时间戳，所述第二测量结果中包括第二测量时间戳，所述第一测量时间戳为所述终端对所述训练波束集测量的起始时间戳，所述第二测量时间戳为所述终端对所述工作波束集测量的起始时间戳；

所述生成模块，具体用于：

针对已接收的多个第一测量结果和多个第二测量结果，将第一测量时间戳与第二测量时间戳之间的差值绝对值小于预设时间门限的一个第一测量结果和一个第二测量结果作为一个测量结果组合；

5 针对每个测量结果组合，将该测量结果组合中的第一测量结果包括的测量数据作为训练数据，将该测量结果组合中的第二测量结果包括的测量数据作为标签数据。

在一种可能的实现方式中，所述装置还包括：

转换模块，用于将所述第一测量结果包括的每个波束的逻辑 ID 转换为物理 ID，将所述第二测量结果包括的每个波束的逻辑 ID 转换为物理 ID，所述基站各波束的物理 ID 为所述基站基于各自波束的俯仰角和方位角确定出的。

10 在一种可能的实现方式中，所述发送模块，具体用于：

在所述训练波束集的各波束方向上向所述终端发送用于波束测量的终端专用导频信号，在所述工作波束的各波束方向上向所述终端发送用于波束测量的终端专用导频信号；或者，

在所述训练波束集的各波束方向上发送用于波束测量的小区公共导频信号，在所述工作波束的各波束方向上向所述终端发送用于波束测量的终端专用导频信号。

15 在一种可能的实现方式中，所述接收模块，具体用于：

接收所述终端通过物理层信令发送的第一测量报告消息和第二测量报告消息，所述第一测量报告消息中包括所述第一测量结果，所述第二测量报告消息中包括所述第二测量结果；或者，

接收所述终端通过高层信令发送的第一 RRC 消息和第二 RRC 消息，所述第一 RRC 消息中包括所述第一测量结果，所述第二 RRC 消息中包括所述第二测量结果。

20 在一种可能的实现方式中，所述第一 RRC 消息和所述第二 RRC 消息中均包括消息类型字段、测量时间字段、波束数目字段、各波束的逻辑 ID 和测量数据；

所述消息类型字段用于指示训练波束集或工作波束集中的波束，所述测量时间字段用于表示波束测量的起始时间戳；

25 所述第一 RRC 消息中的波束数目字段的取值为所述训练波束集中包括的波束数量，所述第二 RRC 消息中的波束数目字段的取值为预设数量，所述预设数量小于所述工作波束集中包括的波束数量。

在一种可能的实现方式中，所述第一 RRC 消息和所述第二 RRC 消息中还包括终端位置字段和终端速度字段；所述终端位置字段用于表示所述终端所处的地理位置，所述终端速度字段用于表示所述终端在波束测量过程中的移动速度。

30 在一种可能的实现方式中，所述接收模块，还用于接收 OAM 设备发送的系统间消息，所述系统间消息包括第一字段和第二字段，所述第一字段用于指示启动波束测量，所述第二字段用于承载所述预设时间门限；

所述发送模块，用于响应于接收 OAM 设备发送的系统间消息，向所述终端发送第一测量控制消息，所述第一测量控制消息用于指示所述终端在第一指定时频位置对所述训练波束集进行波束测量；

35 所述接收模块，用于接收所述终端回复的第一确认消息，所述第一确认消息用于表示所述终端支持对所述训练波束集进行波束测量。

在一种可能的实现方式中，所述发送模块，还用于响应于所述系统间消息，向所述终端发送第二测量控制消息，所述第二测量控制消息用于指示所述终端在第二指定时频位置对所述工作波束集进行波束测量；

所述接收模块，还用于接收所述终端回复的第二确认消息，所述第二确认消息用于表示所述终端支持对所述工作波束集进行波束测量。

在一种可能的实现方式中，所述第一测量控制消息和所述第二测量控制消息中均包括预设指示参数，当所述预设指示参数的取值为第一值时，所述预设指示参数用于指示采集波束预测模型的训练数据。

5 在一种可能的实现方式中，所述第一测量结果中包括的测量数据为训练波束集包括的各波束的逻辑 ID 和信号质量；

所述第二测量结果中包括预设数量个工作波束的逻辑 ID 和信号质量，或者包括所述预设数量个工作波束的逻辑 ID，所述预设数量个工作波束为所述终端按照信号质量从高到低的顺序，从所述工作波束集中选择的前预设数量个工作波束。

10 在一种可能的实现方式中，所述装置还包括：

更新模块，用于若所述终端的移动速度小于等于预设速度阈值，则将所述工作波束集包括的波束更新为指定范围的波束，所述指定范围为指定俯仰角范围和指定方位角范围中的工作波束；

其中，所述指定俯仰角范围为将所述预设数量的工作波束的俯仰角范围按第一预设步长扩大后得到的俯仰角范围，所述指定方位角范围为将所述预设数量的工作波束的方位角范围按第二预设步长扩大后得到的方位角范围。

15 在一种可能的实现方式中，所述装置还包括：

计算模块，用于基于所述基站的位置、所述终端的位置和所述终端的移动速度，计算所述终端的俯仰角变化速率和方位角变化速率；

20 所述计算模块，还用于计算所述基站的波束在俯仰角维度的第一变化周期和在方位角维度的第二变化周期，所述第一变化周期为所述俯仰角维度的波束宽度与所述俯仰角变化速率的比值，所述第二变化周期为所述方位角维度的波束宽度与所述方位角变化速率的比值；

所述更新模块，还用于将所述第一变化周期和所述第二变化周期中较小的一个变化周期与预设系数的比值，作为所述训练波束集和所述工作波束集更新后的测量周期。

第四方面，本申请实施例提供一种训练数据采集装置，所述装置应用于终端，所述装置包括：

25 测量模块，用于对基站在训练波束集的各波束方向上向所述终端发送的导频信号进行波束测量，对所述基站在工作波束集的各波束方向上向所述终端发送的导频信号进行波束测量；

发送模块，用于向所述基站发送对所述训练波束集的第一测量结果，以及对所述工作波束集的第二测量结果，所述第一测量结果为训练数据的数据来源，所述第二测量结果为所述训练数据的标签数据的数据来源。

30 在一种可能的实现方式中，所述发送模块，具体用于：

通过物理层信令向所述基站发送第一测量报告消息和第二测量报告消息，所述第一测量报告消息中包括所述第一测量结果，所述第二测量报告消息中包括所述第二测量结果；或者，

通过高层信令向所述基站发送第一 RRC 消息和第二 RRC 消息，所述第一 RRC 消息中包括所述第一测量结果，所述第二 RRC 消息中包括所述第二测量结果。

35 在一种可能的实现方式中，所述第一 RRC 消息和所述第二 RRC 消息中均包括消息类型字段、测量时间字段、波束数目字段、各波束的逻辑 ID 和测量数据；

所述消息类型字段用于指示训练波束集或工作波束集中的波束，所述测量时间字段用于表示波束测量的起始时间戳；

所述第一 RRC 消息中的波束数目字段的取值为所述训练波束集中包括的波束数量, 所述第二 RRC 消息中的波束数目字段的取值为预设数量, 所述预设数目小于所述工作波束集中包括的波束数量。

在一种可能的实现方式中, 所述第一 RRC 消息和所述第二 RRC 消息中还包括终端位置字段和终端速度字段; 所述终端位置字段用于表示所述终端所处的地理位置, 所述终端速度字段用于表示所述终端在波束测量过程中的移动速度。

在一种可能的实现方式中, 所述装置还包括:

接收模块, 用于接收所述基站发送的第一测量控制消息, 所述第一测量控制消息用于指示所述终端在第一指定时频位置对所述训练波束集进行波束测量;

若所述终端支持对所述训练波束集进行波束测量, 则所述发送模块向所述基站回复第一确认消息;

所述接收模块, 还用于接收所述基站发送的第二测量控制消息, 所述第二测量控制消息用于指示所述终端在第二指定时频位置对所述工作波束集进行波束测量;

若所述终端支持对所述工作波束集进行波束测量, 则所述发送模块向所述基站回复第二确认消息。

在一种可能的实现方式中, 所述第一测量控制消息和所述第二测量控制消息中均包括预设指示参数, 当所述预设指示参数的取值为第一值时, 所述预设指示参数用于指示采集波束预测模型的训练数据。

在一种可能的实现方式中, 所述第一测量结果中包括的测量数据为训练波束集包括的各波束的逻辑 ID 和信号质量;

所述第二测量结果中包括预设数量个工作波束的逻辑 ID 和信号质量, 或者包括所述预设数量个工作波束的逻辑 ID, 所述预设数量个工作波束为所述终端按照信号质量从高到低的顺序, 从所述工作波束集中选择的前预设数量个工作波束。

第五方面, 本申请实施例提供一种基站, 包括: 处理器; 收发器;

机器可读存储介质, 所述机器可读存储介质存储有能够被所述处理器执行的机器可执行指令; 所述机器可执行指令促使所述处理器执行以下步骤:

通过所述收发器在训练波束集的各波束方向上向终端发送用于波束测量的导频信号, 在工作波束集的各波束方向上向所述终端发送用于波束测量的导频信号;

通过所述收发器接收终端发送的对所述训练波束集的第一测量结果, 以及对所述工作波束集的第二测量结果;

基于所述第一测量结果生成训练数据, 基于所述第二测量结果生成所述训练数据对应的标签数据。

在一种可能的实现方式中, 所述第一测量结果中包括第一测量时间戳, 所述第二测量结果中包括第二测量时间戳, 所述第一测量时间戳为所述终端对所述训练波束集测量的起始时间戳, 所述第二测量时间戳为所述终端对所述工作波束集测量的起始时间戳;

所述机器可执行指令还促使所述处理器执行以下步骤:

若所述第一测量时间戳和所述第二测量时间戳之间的差值绝对值小于预设时间门限, 则将所述第一测量结果包括的测量数据作为训练数据, 将所述第二测量结果包括的测量数据作为所述训练数据对应的标签数据。

在一种可能的实现方式中, 所述第一测量结果中包括第一测量时间戳, 所述第二测量结果中包括第二测量时间戳, 所述第一测量时间戳为所述终端对所述训练波束集测量的起始时间戳, 所述第二测量时间戳为所述终端对所述工作波束集测量的起始时间戳;

所述机器可执行指令还促使所述处理器执行以下步骤:

针对已接收的多个第一测量结果和多个第二测量结果,将第一测量时间戳与第二测量时间戳之间的差值绝对值小于预设时间门限的一个第一测量结果和一个第二测量结果作为一个测量结果组合;

针对每个测量结果组合,将该测量结果组合中的第一测量结果包括的测量数据作为训练数据,将该测量结果组合中的第二测量结果包括的测量数据作为标签数据。

5 在一种可能的实现方式中,所述机器可执行指令还促使所述处理器执行以下步骤:

将所述第一测量结果包括的每个波束的逻辑 ID 转换为物理 ID,将所述第二测量结果包括的每个波束的逻辑 ID 转换为物理 ID,所述基站各波束的物理 ID 为所述基站基于各自波束的俯仰角和方位角确定出的。

在一种可能的实现方式中,所述机器可执行指令还促使所述处理器执行以下步骤:

10 通过所述收发器在所述训练波束集的各波束方向上向所述终端发送用于波束测量的终端专用导频信号,在所述工作波束的各波束方向上向所述终端发送用于波束测量的终端专用导频信号;或者,

通过所述收发器在所述训练波束集的各波束方向上发送用于波束测量的小区公共导频信号,在所述工作波束的各波束方向上向所述终端发送用于波束测量的终端专用导频信号。

在一种可能的实现方式中,所述机器可执行指令还促使所述处理器执行以下步骤:

15 通过所述收发器接收所述终端通过物理层信令发送的第一测量报告消息和第二测量报告消息,所述第一测量报告消息中包括所述第一测量结果,所述第二测量报告消息中包括所述第二测量结果;或者,

通过所述收发器接收所述终端通过高层信令发送的第一 RRC 消息和第二 RRC 消息,所述第一 RRC 消息中包括所述第一测量结果,所述第二 RRC 消息中包括所述第二测量结果。

20 在一种可能的实现方式中,所述第一 RRC 消息和所述第二 RRC 消息中均包括消息类型字段、测量时间字段、波束数目字段、各波束的逻辑 ID 和测量数据;

所述消息类型字段用于指示训练波束集或工作波束集中的波束,所述测量时间字段用于表示波束测量的起始时间戳;

所述第一 RRC 消息中的波束数目字段的取值为所述训练波束集中包括的波束数量,所述第二 RRC 消息中的波束数目字段的取值为预设数量,所述预设数量小于所述工作波束集中包括的波束数量。

25 在一种可能的实现方式中,所述第一 RRC 消息和所述第二 RRC 消息中还包括终端位置字段和终端速度字段;所述终端位置字段用于表示所述终端所处的地理位置,所述终端速度字段用于表示所述终端在波束测量过程中的移动速度。

在一种可能的实现方式中,所述机器可执行指令还促使所述处理器执行以下步骤:

30 通过所述收发器接收 OAM 设备发送的系统间消息,所述系统间消息包括第一字段和第二字段,所述第一字段用于指示启动波束测量,所述第二字段用于承载所述预设时间门限;

响应于所述系统间消息,通过所述收发器向所述终端发送第一测量控制消息,所述第一测量控制消息用于指示所述终端在第一指定时频位置对所述训练波束集进行波束测量;

通过所述收发器接收所述终端回复的第一确认消息,所述第一确认消息用于表示所述终端支持对所述训练波束集进行波束测量。

35 在一种可能的实现方式中,所述机器可执行指令还促使所述处理器执行以下步骤:

响应于所述系统间消息,通过所述收发器向所述终端发送第二测量控制消息,所述第二测量控制消息用于指示所述终端在第二指定时频位置对所述工作波束集进行波束测量;

通过所述收发器接收所述终端回复的第二确认消息,所述第二确认消息用于表示所述终端支持对所

述工作波束集进行波束测量。

在一种可能的实现方式中,所述第一测量控制消息和所述第二测量控制消息中均包括预设指示参数,当所述预设指示参数的取值为第一值时,所述预设指示参数用于指示采集波束预测模型的训练数据。

5 在一种可能的实现方式中,所述第一测量结果中包括的测量数据为训练波束集包括的各波束的逻辑 ID 和信号质量;

所述第二测量结果中包括预设数量个工作波束的逻辑 ID 和信号质量,或者包括所述预设数量个工作波束的逻辑 ID,所述预设数量个工作波束为所述终端按照信号质量从高到低的顺序,从所述工作波束集中选择的前预设数量个工作波束。

在一种可能的实现方式中,所述机器可执行指令还促使所述处理器执行以下步骤:

10 若所述终端的移动速度小于等于预设速度阈值,则将所述工作波束集包括的波束更新为指定范围的波束,所述指定范围为指定俯仰角范围和指定方位角范围中的工作波束;

其中,所述指定俯仰角范围为将所述预设数量的工作波束的俯仰角范围按第一预设步长扩大后得到的俯仰角范围,所述指定方位角范围为将所述预设数量的工作波束的方位角范围按第二预设步长扩大后得到的方位角范围。

15 在一种可能的实现方式中,所述机器可执行指令还促使所述处理器执行以下步骤:

基于所述基站的位置、所述终端的位置和所述终端的移动速度,计算所述终端的俯仰角变化速率和方位角变化速率;

20 计算所述基站的波束在俯仰角维度的第一变化周期和在方位角维度的第二变化周期,所述第一变化周期为所述俯仰角维度的波束宽度与所述俯仰角变化速率的比值,所述第二变化周期为所述方位角维度的波束宽度与所述方位角变化速率的比值;

将所述第一变化周期和所述第二变化周期中较小的一个变化周期与预设系数的比值,作为所述训练波束集和所述工作波束集更新后的测量周期。

第六方面,本申请实施例提供一种终端,包括:处理器;收发器;

25 机器可读存储介质,所述机器可读存储介质存储有能够被所述处理器执行的机器可执行指令;所述机器可执行指令促使所述处理器执行以下步骤:

对基站在训练波束集的各波束方向上向所述终端发送的导频信号进行波束测量,对所述基站在工作波束集的各波束方向上向所述终端发送的导频信号进行波束测量;

30 通过所述收发器向所述基站发送对所述训练波束集的第一测量结果,以及对所述工作波束集的第二测量结果,所述第一测量结果为训练数据的数据来源,所述第二测量结果为所述训练数据的标签数据的数据来源。

在一种可能的实现方式中,所述机器可执行指令还促使所述处理器执行以下步骤:

通过所述收发器通过物理层信令向所述基站发送第一测量报告消息和第二测量报告消息,所述第一测量报告消息中包括所述第一测量结果,所述第二测量报告消息中包括所述第二测量结果;或者,

35 通过所述收发器通过高层信令向所述基站发送第一 RRC 消息和第二 RRC 消息,所述第一 RRC 消息中包括所述第一测量结果,所述第二 RRC 消息中包括所述第二测量结果。

在一种可能的实现方式中,所述第一 RRC 消息和所述第二 RRC 消息中均包括消息类型字段、测量时间字段、波束数目字段、各波束的逻辑 ID 和测量数据;

所述消息类型字段用于指示训练波束集或工作波束集中的波束,所述测量时间字段用于表示波束测

量的起始时间戳；

所述第一 RRC 消息中的波束数目字段的取值为所述训练波束集中包括的波束数量，所述第二 RRC 消息中的波束数目字段的取值为预设数量，所述预设数目小于所述工作波束集中包括的波束数量。

5 在一种可能的实现方式中，所述第一 RRC 消息和所述第二 RRC 消息中还包括终端位置字段和终端速度字段；所述终端位置字段用于表示所述终端所处的地理位置，所述终端速度字段用于表示所述终端在波束测量过程中的移动速度。

在一种可能的实现方式中，所述机器可执行指令还促使所述处理器执行以下步骤：

通过所述收发器接收所述基站发送的第一测量控制消息，所述第一测量控制消息用于指示所述终端在第一指定时频位置对所述训练波束集进行波束测量；

10 若所述终端支持对所述训练波束集进行波束测量，则通过所述收发器向所述基站回复第一确认消息；所述机器可执行指令还促使所述处理器执行以下步骤：

通过所述收发器接收所述基站发送的第二测量控制消息，所述第二测量控制消息用于指示所述终端在第二指定时频位置对所述工作波束集进行波束测量；

若所述终端支持对所述工作波束集进行波束测量，则通过所述收发器向所述基站回复第二确认消息。

15 在一种可能的实现方式中，所述第一测量控制消息和所述第二测量控制消息中均包括预设指示参数，当所述预设指示参数的取值为第一值时，所述预设指示参数用于指示采集波束预测模型的训练数据。

在一种可能的实现方式中，所述第一测量结果中包括的测量数据为训练波束集包括的各波束的逻辑 ID 和信号质量；

20 所述第二测量结果中包括预设数量个工作波束的逻辑 ID 和信号质量，或者包括所述预设数量个工作波束的逻辑 ID，所述预设数量个工作波束为所述终端按照信号质量从高到低的顺序，从所述工作波束集中选择的前预设数量个工作波束。

第七方面，本申请实施例提供一种机器可读存储介质，存储有机器可执行指令，在被处理器调用和执行时，所述机器可执行指令促使所述处理器：实现第一方面或第二方面任一所述的方法步骤。

25 第八方面，本申请实施例提供一种计算机程序产品，所述计算机程序产品促使所述处理器：实现第一方面或第二方面任一所述的方法步骤。

30 采用该上述技术方案，基站可以在训练波束集和工作波束集的各波束方向上向终端发送用于波束测量的导频信号，基于终端对训练波束集的第一测量结果生成训练数据，并基于终端对工作波束集的第二测量结果生成训练数据对应的标签数据。第一测量结果和第二测量结果均为终端实际测量得到的，所以采用该方法生成的训练数据和标签数据均符合基站和终端之间的实际通信情况，即采用该方法可以准确地获取到用于训练波束预测模型的训练数据。

附图说明

此处所说明的附图用来提供对本申请的进一步理解，构成本申请的一部分，本申请的示意性实施例及其说明用于解释本申请，并不构成对本申请的不当限定。

35 图 1 为本申请实施例提供了一种移动通信系统的架构图；

图 2 为本申请实施例提供了一种基于 AI/ML 的波束预测结构的示例性示意图；

图 3 为本申请实施例提供了一种训练数据采集方法的流程图；

图 4 为本申请实施例提供了一种波束的时频资源与逻辑 ID 的映射关系的示例性示意图；

图 5 为本申请实施例提供的波束的方位角与俯仰角的示例性示意图；

图 6 为本申请实施例提供的一种物理 ID 的编号结果的示例性示意图；

图 7 为本申请实施例提供的一种训练数据采集过程中构建训练数据集的方法的示例性示意图；

图 8 为本申请实施例提供的另一种训练数据采集方法的流程图；

5 图 9 为本申请实施例提供的一种训练数据采集过程中调整工作波束集的方法流程图；

图 10a 为本申请实施例提供的一种训练数据采集过程中调整测量周期的方法流程图；

图 10b 为本申请实施例提供的一种终端与基站的相对位置关系的示例性示意图；

图 11 为本申请实施例提供的另一种训练数据采集方法的流程图；

图 12 为本申请实施例提供的另一种训练数据采集方法的流程图；

10 图 13 为本申请实施例提供的一种基站确定最佳波束的方法的流程图；

图 14 为本申请实施例提供的一种训练数据采集装置的结构示意图；

图 15 为本申请实施例提供的另一种训练数据采集装置的结构示意图；

图 16 为本申请实施例提供的一种基站的结构示意图；

图 17 为本申请实施例提供的一种终端的结构示意图。

15 具体实施方式

为使本发明的目的、技术方案、及优点更加清楚明白，以下参照附图并举实施例，对本发明进一步详细说明。显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

20 本申请实施例提供的方法可以应用于移动通信系统中，如图 1 所示，移动通信系统中包括基站 101 和基站 101 覆盖范围内的多个终端 102，基站 101 可使用多个不同指向的波束覆盖自身服务的小区。波束预测的目的是分别确定基站 101 与每个终端 102 通信时所能使用的最优发射波束。

传统的波束预测方法为，基站进行全波束扫描，即基站分别通过每个方向的波束向终端发送导频信号，终端测量各导频信号，并向基站上报针对每个导频信号的测量结果，进而基站基于测量结果为该终端选择最优发射波束。

25 为了降低导频开销，产生了基于人工智能/机器学习(Artificial Intelligence/Machine Learning, AI/ML)的波束预测方法，即利用波束预测模型进行波束预测，可以实现通过对少量的波束(比如 16 个)进行测量，从而预测全量工作波束(例如 64 个)中的较优波束，然后从 16 个较优波束中选择最优发射波束，可以达到较高的波束预测效果，并且可以大幅降低导频开销。

30 如图 2 所示，图 2 是本申请实施例提供的一种基于 AI/ML 的波束预测结构的示例性示意图，包括数据采集模块 201、模型训练模块 202、模型推理模块 203 以及执行模块 204。

数据采集模块 201 可以被部署在基站中，或者部分功能被部署在基站中，部分功能被部署在其他网络设备中。

模型训练模块 202 可以被部署在基站中，或者被部署在其他网络设备中。

模型推理模块 203 和执行模块 204 均被部署在基站中。

35 其中，数据采集模块 201 用于采集训练数据、训练数据对应的标签数据和推理数据，并对训练数据和推理数据进行标识、清洗和归一化处理，以使处理后的训练数据和推理数据的格式和质量满足模型训练的要求。训练数据和推理数据均可以为各波束的层 1 参考信号接收功率(Layer1 Reference Signal Receiving Power, L1-RSRP)，L1-RSRP 可用于表示物理层导频信号强度。

训练数据和训练数据对应的标签数据用于训练波束预测模型，推理数据为在训练好的波束预测模型被部署之后，需输入至波束预测模型中的数据。

在模型训练阶段，数据采集模块 201 可以将训练数据和训练数据对应的标签数据输入模型训练模块 202，模型训练模块 202 用于根据数据采集模块 201 发送的训练数据进行模型训练。具体可以采用深度神经网络（Deep Neural Network, DNN）或长短期记忆网络（Deep Neural Network, LSTM）等机器学习算法进行训练，以得到波束预测模型。例如，模型训练模块 202 可以将训练数据输入模型中，获取模型的输出结果，基于模型的输出结果和训练数据对应的标签数据计算损失函数值，然后基于损失函数值调整模型参数，直至模型收敛时，将训练得到的模型作为波束预测模型。

进而，模型训练模块 202 可以在模型推理模块 203 中进行模型部署，也就是将训练好的波束预测模型部署在模型推理模块 203 中。

在模型应用阶段，数据采集模块 201 可以将推理数据输入模型推理模块 203，模型推理模块 203 可以利用波束预测模型处理推理数据，从而获取波束预测模型输出的推理结果，并将推理结果发送给执行模块 204。该推理结果可以为波束预测模型预测出的波束。

执行模块 204 为基站中用于与终端通信的模块，执行模块 204 用于利用发射波束向终端发送信号，并利用接收波束接收终端发送的信号。

例如，执行模块 204 可以按照波束预测模型预测出的发射波束向终端发送信号。

并且执行模块 204 还可以利用部分发射波束向终端发射导频信号，并接收终端反馈的每个发射波束对应的 L1-RSRP。进而执行模块 204 可以向数据采集模块 201 进行数据反馈，也就是将终端反馈的每个发射波束对应的 L1-RSRP 反馈给数据采集模块 201。数据采集模块可将获取到的每个发射波束对应的 L1-RSRP 作为推理数据。

模型推理模块 203 还可向模型训练模块 202 进行模型性能反馈，具体可以反馈波束预测模型预测的波束的准确率，若该准确率小于预设准确率阈值，则模型训练模块 202 可再次对波束预测模型进行训练，以优化波束预测模型的参数，并基于优化后的参数对模型推理模块 203 中的波束预测模型进行模型更新。

在上述过程中，为了训练得到能够准确进行波束预测的波束预测模型，需要采集大量的训练数据，目前对于如何准确高效地采集训练数据还没有定义。

为了解决上述问题，本申请实施例提供了一种训练数据采集方法，该方法应用于基站，如图 3 所示，该方法包括：

S301、在训练波束集的各波束方向上向终端发送用于波束测量的导频信号，在工作波束集的各波束方向上向终端发送用于波束测量的导频信号。

其中，工作波束集中可以包括全量工作波束，全量工作波束是指基站中正常工作的波束，例如工作波束集中包括 64 个工作波束。

训练波束集中包括用于波束预测的波束，训练波束集中包括的波束数量与波束预测模型单次需被输入的训练数据的数量相同。

例如，若波束预测模型的输入为 16 个波束的 L1-RSRP，则训练波束集中包括的波束数量为 16，该波束预测模型可以利用训练波束集中的 16 个波束的 L1-RSRP 预测所有工作波束中的较优波束。

S302、接收终端发送的对训练波束集的第一测量结果，以及对工作波束集的第二测量结果。

终端可以对基站发送的每个导频信号进行测量，将对导频信号的测量结果，作为该导频信号对应的波束的测量结果。

其中，第一测量结果中包括终端对训练波束集中每个波束的测量结果，第二测量结果中包括终端对工作波束集中信号质量排名前预设数量的工作波束的测量结果。

该预设数量与波束预测模型预测的波束数量相同，若波束预测模型用于预测 5 个较优波束，即信号质量排名靠前的 5 个波束，则该预设数量为 5。

5 S303、基于第一测量结果生成训练数据，基于第二测量结果生成训练数据对应的标签数据。

采用该方法，基站可以在训练波束集和工作波束集的各波束方向上向终端发送用于波束测量的导频信号，基于终端对训练波束集的第一测量结果生成训练数据，并基于终端对工作波束集的第二测量结果生成训练数据对应的标签数据。第一测量结果和第二测量结果均为终端实际测量得到的，所以采用该方法生成的训练数据和标签数据均符合基站和终端之间的实际通信情况，即采用该方法可以准确地获取到

10 用于训练波束预测模型的训练数据。

在本申请的一些实施例中，上述 S301、在训练波束集的各波束方向上向终端发送用于波束测量的导频信号，在工作波束集的各波束方向上向终端发送用于波束测量的导频信号，具体包括以下两种实现方式：

15 方式一、在训练波束集的各波束方向上向终端发送用于波束测量的终端专用导频信号，在工作波束的各波束方向上向终端发送用于波束测量的终端专用导频信号。

其中，基站可以根据预先配置的时频位置，向多个终端发送用于波束测量的导频信号。即基站可以在训练波束集的各波束方向上分别向每个终端发送终端专用导频信号，并在工作波束的各波束方向上分别向每个终端发送终端专用导频信号。进而，每个接收到终端专用导频信号的终端均可以向基站反馈第一测量结果和第二测量结果。如此，通过终端专用导频信号可以使得终端更准确地对训练波束集的各波束和工作波束进行测量。

20 方式二、在训练波束集的各波束方向上发送用于波束测量的小区公共导频信号，在工作波束的各波束方向上向终端发送用于波束测量的终端专用导频信号。

其中，小区公共导频信号为基站覆盖区域内，所有终端均可以接收到的导频信号，小区公共导频信号可以为同步广播块信号(Synchronization Signal Block, SSB)。

25 基站在训练波束集的各波束方向上发送小区公共导频信号后，基站覆盖范围内的所有终端均可以反馈针对各小区公共导频信号的第一测量结果。同样的，基站在在工作波束的各波束方向上分别向每个终端发送终端专用导频信号后，每个终端均可以反馈自身的终端专用导频信号对应的第二测量结果。如此，向终端发送小区公共导频信号，相比与分别向每个终端发送终端专用导频信号，可以节省导频开销，提高测量效率。

30 在本申请的一些实施例中，S302、接收终端发送的对训练波束集的第一测量结果，以及对工作波束集的第二测量结果，具体包括以下两种实现方式：

方式一、接收终端通过物理层信令发送的第一测量报告消息和第二测量报告消息。

其中，该物理层信令具体为层 1 (Layer1, L1) 信令，第一测量报告消息中包括第一测量结果，第二测量报告消息中包括第二测量结果。第一测量报告消息和第二测量报告消息的格式遵循无线资源控制(Radio Resource Control, RRC)协议的规定，此处不再赘述。

35 第一测量结果中具体可以包括第一测量时间戳以及终端对训练波束集中各波束的测量数据。第一测量时间戳为终端对训练波束集测量的起始时间戳。

第二测量结果中具体可以包括第二测量时间戳以及终端对工作波束集中预设数量个工作波束的测

量数据，第二测量时间戳为终端对工作波束集测量的起始时间戳。

需要说明的是，终端可周期性对训练波束集和工作波束集进行测量。终端在每个周期对训练波束集进行波束测量后，均会向基站反馈一次第一测量结果，该第一测量结果中包括的第一测量时间戳为在该周期内，对训练波束集测量的起始时间戳。同理，终端在每个周期对工作波束集进行波束测量后，均会向基站反馈一次第二测量结果，该第二测量结果中包括的第二测量时间戳为在该周期内，对工作波束集测量的起始时间戳。

采用物理层信令传输第一测量报告消息和第二测量报告消息的传输时延较低，可以使得波束测量的时效性更高。

方式二、接收终端通过高层信令发送的第一 RRC 消息和第二 RRC 消息，第一 RRC 消息中包括第一测量结果，第二 RRC 消息中包括第二测量结果。

由于常规波束测量对时效性要求较高，所以可以采用时延较低的物理层信令的方式传输测量结果，而本申请实施例中的训练数据用于对波束预测模型进行训练，对时延要求不高，所以第一测量结果和第二测量结果均可采用高层信令进行传输，如此可以减少对物理层控制信道的容量需求，且高层信令的灵活性和扩展性较高，可以按照训练数据的需求设置高层信令传输的 RRC 消息格式，利用高层信令有助于提升波束预测算法的性能。

本申请实施例定义了利用高层信令传输的 RRC 消息的格式，以下对第一 RRC 消息和第二 RRC 消息的消息格式进行介绍。

第一 RRC 消息和第二 RRC 消息中均包括消息类型字段、测量时间字段、波束数目字段、各波束的逻辑身份标识（Identity，ID）和测量数据。

其中，消息类型字段用于指示被测波束的类型，即用于指示训练波束集或工作波束集包括的各波束，例如，若消息类型字段的取值为 1，则表示携带有训练波束集包括的各波束的测量结果；若消息类型的取值为 2，则表示携带有工作波束集包括的各波束的测量结果。第一 RRC 消息中的消息类型字段的取值为 1，第二 RRC 消息中的消息类型字段的取值为 2。

测量时间字段用于表示波束测量的起始时间戳，该起始时间戳具体为终端对训练波束集或工作波束集开始测量的起始时间戳，该起始时间戳可通过系统帧号（System Frame Number，SFN）编号或者协调世界时（Coordinated Universal Time，UTC）表示。

第一 RRC 消息中的波束数目字段用于表示此次对训练波束集包括的波束的上报数目，该波束数目字段的取值为训练波束集中包括的波束数量，相应地，第一 RRC 消息中携带训练波束集中各波束的逻辑 ID 和测量数据。

第二 RRC 消息中的波束数目字段用于表示此次对工作波束的上报数目，该波束数目字段的取值为预设数量，相应地，第二 RRC 消息中携带工作波束集中预设数量个波束的逻辑 ID 和测量数据。其中，预设数量小于工作波束集中包括的波束数量，该预设数量与波束预测模型预测的波束数量相同，若波束预测模型用于预测 5 个较优波束，则该预设数量为 5。

可选地，第一 RRC 消息和第二 RRC 消息中还包括终端位置字段和终端速度字段。

终端位置字段用于表示终端所处的地理位置，终端可通过全球导航卫星系统（Global Navigation Satellite System，GNSS）定位或其它定位方法获取自身的地理位置。

终端速度字段用于表示终端在波束测量过程中的移动速度。可选地，第一 RRC 消息中的终端速度字段用于表示终端对训练波束集中的各波束测量过程中的平均移动速度，第二 RRC 消息中的终端速度

字段用于表示终端对工作波束集中的各波束测量过程中的平均移动速度。移动速度包括终端在水平和垂直两个方向上的移动速度。

第一 RRC 消息和第二 RRC 消息中包括的各字段以及各字段的含义如表 1 所示。

表 1

字段	含义描述
消息类型字段	被测波束的类型，取值为 1 时表示训练波束集的波束，取值为 2 时表示工作波束
测量时间字段	波束测量的起始时间戳
终端位置字段	终端所处的地理位置信息
终端速度字段	终端在波束测量过程中的移动速度
波束数目字段	训练波束集中波束的上报数目，或工作波束的上报数目，最大数目为 N，N 为全量工作波束的数目
波束 1 的 ID	被测波束对应的逻辑 ID
波束 1 的 RSRP	被测波束对应的 L1-RSRP
波束 2 的 ID	被测波束对应的逻辑 ID
波束 2 的 RSRP	被测波束对应的 L1-RSRP
.....	
波束 N 的 ID	被测波束对应的逻辑 ID
波束 N 的 RSRP	被测波束对应的 L1-RSRP

5 在上述实施例的基础上，可以理解的是，第一测量结果中包括第一测量时间戳和测量数据，第二测量结果中包括第二测量时间戳和测量数据。第一测量时间戳为训练波束集被进行波束测量的起始时间戳，例如，第一测量时间戳具体为第一 RRC 消息中携带的测量时间字段的值。第二测量时间戳为工作波束集被进行波束测量的起始时间戳，例如第二测量时间戳具体为第二 RRC 消息中携带的测量时间字段的值。

10 第一测量结果中包括的测量数据为训练波束集包括的各波束的逻辑 ID 和信号质量，信号质量具体可通过 L1-RSRP 表示。

第二测量结果中包括预设数量个工作波束的逻辑 ID 和信号质量，或者包括预设数量个工作波束的逻辑 ID。其中，预设数量个工作波束为终端按照信号质量从高到低的顺序，从工作波束集中选择的前预设数量个工作波束。

15 换言之，第二测量结果中包括信号质量 TOP-K 的工作波束的逻辑 ID 和信号质量，或者第二测量结果中包括信号质量 TOP-K 的工作波束的逻辑 ID。

其中 K 为预设数量，假设预设数量为 5，则第二测量结果中包括 64 个工作波束中，信号质量排名前 5 的 5 个工作波束的逻辑 ID 和信号质量，或包括信号质量排名前 5 的 5 个工作波束的逻辑 ID。

20 第二测量结果中是否包括信号质量取决于波束预测模型的输出是否包括信号质量。若波束预测模型的输出为预设数量个波束的 ID 和信号质量，则第二测量结果中包括预设数量个工作波束的逻辑 ID 和信号质量；若波束预测模型的输出为预设数量个波束的 ID，则第二测量结果中包括预设数量个工作波束的逻辑 ID。

在上述实施例中，波束的逻辑 ID 也可称为波束的索引号，由于不同基站为波束设置逻辑 ID 的规

则不同，所以不同基站可能对相同波束方向的波束设置不同的逻辑 ID。

作为示例，如图 4 所示，图 4 左侧的横轴表示时间，纵轴表示频率，从左到右 4 列被填充的位置分别表示 4 个波束的时频资源，这 4 个波束的物理 ID 分别为索引（index）1、索引 2、索引 3 和索引 4。图 4 右侧每个波束占用的时频资源为图 4 左侧具有相同填充位置处表示的时频资源。

5 图 4 右侧基站 1 的 4 个波束的逻辑 ID 分别为索引 1、索引 2、索引 3 和索引 4，但基站 2 中的 4 个波束的逻辑 ID 分别为索引 3、索引 4、索引 1 和索引 2。对比可知，基站 1 中索引 1 对应的波束与基站 2 中索引 1 对应的波束方向不同，基站 1 与基站 2 中索引 2 对应的波束方向不同，索引 3 和索引 4 同理。

10 因波束预测模型的训练数据来自多个基站，为了避免训练数据中使用的各波束的 ID 不统一，本申请实施例提供了一种将波束的逻辑上的逻辑 ID 与真实的物理波束匹配的方法，即基站在基于第一测量结果生成训练数据，基于第二测量结果生成训练数据对应的标签数据之前，可以将第一测量结果包括的每个波束的逻辑 ID 转换为物理 ID，将第二测量结果包括的每个波束的逻辑 ID 转换为物理 ID。

其中，基站的各波束的物理 ID 基于波束的俯仰角和方位角确定。具体可以基于各波束在笛卡尔坐标系中的俯仰角和方位角进行编号，将编号作为波束的物理 ID。

15 俯仰角是波束指向和水平面的夹角，方位角是正北方向沿顺时针方向旋转至波束方向所形成的的夹角。

例如，如图 5 所示，图 5 是本申请实施例提供的一种波束方向的方位角和俯仰角的示例性示意图。图 5 中的椭圆形为天线阵面的一个波束，该波束方向和水平面的夹角为俯仰角 θ ，正北方向与波束方向之间的夹角为方位角 φ 。

20 具体的，基站对于自身任意天线的波束集，可以依据波束集中各波束的波束方向，按照先俯仰角，再方位角的顺序依次对波束集中的各波束进行编号。即先按照俯仰角从小到大的顺序，对各波束方向的波束进行排序，然后对于俯仰角相同的波束，按照方位角从小到大的顺序。基站可以按照排序结果依次对各波束进行编号。

25 作为示例，如图 6 所示，图 6 中的横轴为方位角，纵轴为俯仰角，方位角和俯仰角的单位均为度。图 6 中每个阴影矩形区域代表一个波束方向，图 6 中最下面一行的 4 个波束的俯仰角相同，从左到右方位角依次增大，所以对应的编号分别为 0、1、2 和 3。然后中间一行波束的俯仰角大于最下面一行波束的俯仰角，从左到右方位角依次增大，所以对应的编号分别为 4、5、6 和 7。同理，最上面一行的 4 个波束对应的编号分别为 8、9、10 和 11。

30 图 6 仅为一种示例，在实际实现中，若以 1 度为单位，可以将波束集中的波束划分为 360×360 个编号，基站可以根据需要进行转换的波束的俯仰角和方位角，将该波束映射至一个编号上，将该编号作为该波束的物理 ID。

具体的，对于第一测量结果包括的训练波束集中各波束的逻辑 ID，基站可确定该逻辑 ID 对应的波束的俯仰角和方位角，然后将该俯仰角和方位角对应的编号作为该波束的物理 ID，从而将该波束的逻辑 ID 替换为物理 ID。

35 同理，对于第二测量结果中包括的每个工作波束的逻辑 ID，基站可利用相同的方法，将该工作波束的逻辑 ID 替换为物理 ID。

如此，由于波束的物理 ID 是根据波束的俯仰角和方位角确定的，所以不同基站对相同波束方向的波束确定出的物理 ID 相同，进而可以使得后续各基站生成的训练数据中相同物理 ID 对应的波束方向相同。如此，提供了统一的数据格式，能够更好地支持多场景大模型的联合训练和多厂商数据的联合优

化。

可以理解的是，基站可以采用周期、半周期或非周期等方式多次在训练波束集和工作波束集的各波束方向上发送用于波束测量的导频信号，相应地，终端也会多次反馈第一测量报告和第二测量报告。为了保证训练数据的准确性，基站需保证生成一组训练数据和标签数据所使用的第一测量报告和第二测量报告的时间差在一定范围内。

在一种实施方式中，上述 S303、基于第一测量结果生成训练数据，基于第二测量结果生成训练数据对应的标签数据，具体可以实现为：

若第一测量时间戳和第二测量时间戳之间的差值绝对值小于预设时间门限，则将第一测量结果包括的测量数据作为训练数据，将第二测量结果包括的测量数据作为训练数据对应的标签数据。

基站在接收到同一终端反馈的第一测量结果和第二测量结果后，可以判断第一测量结果携带的第一测量时间戳和第二测量结果携带的第二时间戳之间的差值绝对值是否小于预设时间门限，若是，则可将该第一测量结果和第二测量结果作为一个测量结果组合，并将该第一测量结果包括的测量数据作为训练数据，将第二测量结果包括的测量数据作为训练数据对应的标签数据。

其中，本申请实施例中的预设时间门限为基于经验预先设置的值，用于指示第二测量结果能否用于作为第一测量结果中的训练数据的标签数据。预设时间门限的取值受波束变化速度、终端移动速度和环境变化影响，可由人工灵活配置。

在另一种实施方式中，基站也可以批量生成训练数据和标签数据，即上述 S303、基于第一测量结果生成训练数据，基于第二测量结果生成训练数据对应的标签数据，具体可以实现为：

针对已接收的多个第一测量结果和多个第二测量结果，将第一测量时间戳与第二测量时间戳之间的差值绝对值小于预设时间门限的一个第一测量结果和一个第二测量结果作为一个测量结果组合；

针对每个测量结果组合，将该测量结果组合中的第一测量结果包括的测量数据作为训练数据，将该测量结果组合中的第二测量结果包括的测量数据作为标签数据。

其中，上述第一测量结果和第二测量结果均来自同一终端，对于来自每个终端的第一测量结果和第二测量结果，均可按照该方法生成训练数据和标签数据。

基站可以在接收到来自同一终端的多个第一测量结果和多个第二测量结果后，批量生成训练数据和标签数据。可选地，基站可以每隔固定时长执行一次批量生成训练数据和标签数据的操作；或者接收到的第一测量结果和第二测量结果的数量每达到固定数量，执行一次批量生成训练数据和标签数据的操作。

结合上述实施例，基站可以先将第一测量结果和第二测量结果中包括的逻辑 ID 均转换为物理 ID，然后再生成训练数据和标签数据。

作为示例，如图 7 所示，图 7 是本申请实施例提供的一种训练数据采集过程中构建训练数据集的方法的示例性示意图。

图 7 中的表 A 为多个第一测量结果，即对训练波束集的多个测量结果。具体的，表 A 中的每一行表示一个第一测量结果，每个第一测量结果中包括一个训练波束集的第一测量时间戳和该训练波束集的测量数据，该训练波束集的测量数据中包括该训练波束集中多个波束的测量数据，训练波束集的每个波束的测量数据可通过该波束的逻辑 ID 进行标识，该测量数据具体可以为 L1-RSRP。

需要说明的是，表 A 中将一个训练波束集中的多个波束的逻辑 ID 与测量数据简单表示为“逻辑 ID/测量数据”，实际上，一个第一测量时间戳对应于训练波束集中每个波束的逻辑 ID 与测量数据。例如，若训练波束集中包括 4 个波束，分别为波束 1-4，则一个第一测量时间戳对应的测量数据包括：波束 1/

测量数据 1、波束 2/ 测量数据 2、波束 3/ 测量数据 3 以及波束 4/ 测量数据 4。

同样地，图 7 中表 B 为多个第二测量结果，即对工作波束集的多个测量结果。具体地，表 B 中的每一行表示一个第二测量结果，每个第二测量结果中包括一个工作波束集的第二测量时间戳和该工作波束集的测量数据，该工作波束集的测量数据中包括预设数量个工作波束的测量数据，每个工作波束的测量数据可通过该工作波束的逻辑 ID 进行标识。

需要说明的是，表 B 中也将一个工作波束集中的多个工作波束的逻辑 ID 与测量数据简单表示为“逻辑 ID/ 测量数据”，实际上，一个第二测量时间戳对应于工作波束集中每个工作波束的逻辑 ID 与测量数据。例如，若工作波束集中包括 5 个工作波束，分别为波束 7、10、11、14、20，则一个第二测量时间戳对应的测量数据包括：波束 7/ 测量数据 7、波束 10/ 测量数据 10、波束 11/ 测量数据 11、波束 14/ 测量数据 14 以及波束 20/ 测量数据 20。

图 7 的表 A 和表 C 中的 T11、T12 至 T1N 表示 N 个第一测量时间戳，表 B 和表 D 中的 T21、T22 至 T2M 表示 M 个第二测量时间戳。

基站可将表 A 中的各逻辑 ID 转换为物理 ID，从而表 A 被转换为表 C；且可将表 B 中的各逻辑 ID 转换为物理 ID，从而表 B 被转换为表 D。

进而，基站可从表 C 和表 D 中查找第一测量时间戳与第二测量时间戳之间的差值绝对值小于预设时间门限的第一测量结果和个第二测量结果。

作为示例，可以将第一测量时间戳表示为 T1i，将第二测量时间戳表示为 T2j，将预设时间门限表示为 ReportTgap（上报的时间门限），则基站可以查找满足 $|T1i-T2j| < \text{ReportTgap}$ 的测量结果组合。然后可以基于每个测量结果组合生成一组训练数据和一组标签数据，从而得到具有标签的训练数据集，即图 7 中的表 E。

可以看出，图 7 的表 E 中的测量时间戳为表 C 中各训练数据的第一测量时间戳，表 E 中位于同一行的训练数据和标签数据来自于同一测量结果组合。

需要说明的是，图 7 的表 E 中的测量时间戳用于标识不同组的训练数据和标签数据，本申请实施例中也可用其他形式的 ID 区分不同组的训练数据和标签数据，本申请实施例对此不作限定。

基站在构建具有标签的训练数据集后，可向操作管理维护（Operation Administration and Maintenance, OAM）设备上上报该训练数据集，上报的格式可以为【测量时间戳，训练数据，标签数据】，该测量时间戳也可由其他形式的 ID 代替。

各基站通过统一的格式向 OAM 设备上上报训练数据集，可以使得训练数据集的通用性更强，OAM 无需对接收到的训练数据集进行格式统一等操作，可以提高 OAM 训练波束预测模型的效率。

在本申请的一些实施例中，可以通过 OAM 设备触发基站启动上述实施例中波束测量的流程，基于此，基站在训练波束集的各波束方向上向终端发送用于波束测量的导频信号之前，该方法包括：

接收 OAM 设备发送的系统间消息，系统间消息包括第一字段和第二字段，第一字段用于指示启动波束测量，第二字段用于承载预设时间门限。

其中，预设时间门限是人工根据经验在 OAM 设备上预先配置的，人工配置完成后，可以人工触发 OAM 设备向基站下发系统间消息的操作，也可以由 OAM 设备自行触发向基站下发系统间消息的操作。

其中，OAM 设备下发的系统间消息可以为 RESTful 超文本传输协议发布（HyperText Transfer Protocol POST, HTTP POST）消息格式，RESTful 是一种网络应用程序的设计风格 and 开发方式。可以通过该消息中的 notifyBeamTraining（波束训练通知）字段表示启动上述波束测量流程，通过 ReportTgap

字段表示预设时间门限。具体配置如表 2 所示：

表 2

IS operation parameter name (操作参数名称)	SS parameter location (参数位置)	SS parameter name (参数名称)	SS parameter type(参数类型)	S
objectClass (对象类)	request body (请求主体)	HREF (Hypertext Reference, 超文本引用)	URI (Uniform Resource Identifier, 统一资源定位符)	M
objectInstance (对象实例)				
notificationId (通知标识)	request body (请求主体)	notificationId (通知标识)	NotificationId (通知标识)	M
notificationType (通知类型)	request body (请求主体)	notificationType (通知类型)	NotificationType notifyBeamTraining (通知类型为波束训练通知)	M
reportTgap (上报的时间门限)	request body (请求主体)	reportTgap (上报的时间门限)	ReportTgap (上报的时间门限)	M

表 2 最后一列中的“S”表示参数可选类型，取值为 M 时表示对应的参数为必选参数，取值为 O 时，表示对应的参数为可选参数。

5 在接收到上述系统间消息后，基站响应于系统间消息，向终端发送第一测量控制消息，第一测量控制消息用于指示终端在第一指定时频位置对训练波束集进行波束测量。然后接收终端回复的第一确认消息，第一确认消息用于表示终端支持对训练波束集进行波束测量。

可以理解的是，本申请实施例中的波束测量用于采集训练数据，为了与常规的波束测量进行区分，可以在第一测量控制消息中添加一个预设指示参数。即第一测量控制消息中包括预设指示参数，当预设指示参数的取值为第一值时，该预设指示参数用于指示采集波束预测模型的训练数据，即第一测量控制消息指示基站进行波束测量，并将波束测量结果作为波束预测模型的训练数据。

10 可选地，该第一测量控制消息可以被携带在第三代合作伙伴计划(3rd Generation Partnership Project, 3GPP)的 RRC 消息中的信道状态信息测量配置(Channel State Information-Measurement configuration, CSI-MeasConfig)中，在 CSI-MeasConfig 中添加的指示参数可以为一个布尔型(BOOLEAN)变量，该布尔型变量的名称具体可以为 ML-TrainingData (机器学习训练数据)，当 ML-TrainingData 取值为 True 时，表示此次测量用于机器学习的训练数据采集。

15 相应地，终端识别到第一测量控制消息该指示域的取值为 True 时，可判断自身是否支持测量用于波束预测模型的训练数据，若支持，则向基站回复第一确认消息，进而基站可按照指定时频资源在工作波束集的各波束方向上发送用于波束测量的导频信号。

20 类似的，基站在工作波束集的各波束方向上发送用于波束测量的导频信号之前，该方法还包括：响应于系统间消息，向终端发送第二测量控制消息，第二测量控制消息用于指示终端在第二指定时频位置对工作波束集进行波束测量。

接收终端回复的第二确认消息，第二确认消息用于表示终端支持对工作波束集进行波束测量。

其中，第二测量控制消息中也包括预设指示参数，当预设指示参数的取值为第一值时，预设指示参

数用于指示采集波束预测模型的训练数据。作为示例，该第一值可以为“True”。第二测量控制消息与第一测量控制消息的结构相同，可参考上述实施例中对第一测量控制消息的相关描述。

可以理解的是，基站接收到第二确认消息后，即可按照第二指定时频位置，在工作波束集的各波束方向上发送用于波束测量的导频信号。

5 需要说明的是，本申请实施例中对基站在训练波束集的各波束方向上发送导频信号，与在工作波束集的各波束方向上发送导频信号的先后顺序不作具体限定，发送的先后顺序取决于训练波束集和工作波束集的时频资源。

10 可选地，在上述实施例的基础上，为了提高获取训练数据的效率和获取到的训练数据的质量，可以在训练数据采集过程中对工作波束集的规模进行动态调整，且可以对训练波束集和工作波束集的测量周期进行动态调整。基于此，本申请实施例提供的训练数据采集方法如图8所示，图8中以基站与终端1和终端2通信为例进行说明，该方法包括：

S801、基站获取终端1对训练波束集和工作波束集的测量结果。

S802、基站获取终端2对训练波束集和工作波束集的测量结果。

15 需要说明的是，基站获取各终端反馈的训练波束集和工作波束集的测量结果的方法可参考上述实施例中的相关介绍。

S803、根据接收到的测量结果，确定终端1的移动速度和波束变化情况以及终端2的移动速度和波束变化情况。

基站可基于终端1上报的测量结果，调整终端1需测量的工作波束的数量以及对训练波束集和工作波束集的测量周期。

20 并且，基站可基于终端2上报的测量结果，调整终端2需测量的工作波束的数量以及对训练波束集和工作波束集的测量周期。

具体调整方法将在后续实施例中进行详细介绍，图8中以减少终端1需测量的工作波束数量，延长终端1对训练波束集和工作波束集的测量周期，且增加终端2需测量的工作波束数量，减少终端2对训练波束集和工作波束集的测量周期为例进行说明。

25 S804、配置终端1测量较少的工作波束，且延长终端1对训练波束集和工作波束集的测量周期。

S805、配置终端2测量较多的工作波束，且减少终端2对训练波束集和工作波束集的测量周期。

图8中终端1下方的黑色矩形代表为终端1配置的1个测量周期，终端2下方的3个黑色矩形代表为终端2配置的3个测量周期，可以看出，为终端1配置的单个测量周期的时长较长，为终端2配置的单个测量周期的时长较短。

30 S806、终端2在每个测量周期结束后上报测量结果。

S807、终端1在每个测量周期结束后上报测量结果。

以下分别对训练数据采集过程中基站动态调整终端需测量的工作波束的数量的方法以及基站动态调整终端对工作波束集和训练波束集的测量周期的方法进行介绍。

35 在本申请实施例中，基站首次对工作波束集中的各波束进行测量时，工作波束集中包括全量工作波束。在接收到终端发送的对训练波束集的第一测量结果以及对工作波束集的第二测量结果后，基站可对工作波束集中包括的波束进行更新，具体方法为：

若终端的移动速度小于等于预设速度阈值，则将工作波束集包括的波束更新为指定范围的波束，指定范围为指定俯仰角范围和指定方位角范围中的工作波束。

其中,指定俯仰角范围为将预设数量的工作波束的俯仰角范围按第一预设步长扩大后得到的俯仰角范围,指定方位角范围为将预设数量的工作波束的方位角范围按第二预设步长扩大后得到的方位角范围。

如图 9 所示,该方法具体可以包括以下步骤:

S901、启动。

5 S902、获取终端对工作波束集的第二测量结果和终端移动速度。

S903、获取第二测量结果对应的俯仰角范围 $\Delta\theta$ 和方位角范围 $\Delta\phi$ 。

结合上述实施例中的介绍,第二测量结果中包括预设数量个工作波束的测量数据,第二测量结果对应的俯仰角范围 $\Delta\theta$ 是指预设数量个工作波束的俯仰角范围,方位角范围 $\Delta\phi$ 是指预设数量个工作波束的方位角范围。

10 S904、判断移动速度是否大于门限值 V_{th} 。

若是,则执行 S906; 若否,则执行 S905。

其中,移动速度门限值 V_{th} 可以由基站根据基站所在的环境和基站的性能要求进行配置。

S905、配置终端测量 $\Delta\theta+\theta_{step}$ 和 $\Delta\phi+\phi_{step}$ 范围内的工作波束。

也就是说,可以将工作波束集更新为包括 $\Delta\theta+\theta_{step}$ 和 $\Delta\phi+\phi_{step}$ 范围内的工作波束。

15 其中, θ_{step} 和 ϕ_{step} 分别为第一预设步长和第二预设步长,可以由基站根据环境和基站的性能要求进行配置,例如,若基站在室内,由于室内遮挡物较多,基站可以将 θ_{step} 和 ϕ_{step} 设置较大的值; 若基站在室外,由于室外可以对波束进行遮挡的遮挡物较少,基站可以将 θ_{step} 和 ϕ_{step} 设置为较小的值。

再例如,若基站性能要求较高,基站可以将 θ_{step} 和 ϕ_{step} 设置为较大的值,以使基站获取更多的工作波束测量结果,以提高波束预测模型性能; 若基站性能要求较低,基站可以将 θ_{step} 和 ϕ_{step} 设置为较小的值,以降低导频开销。

20 S906、配置终端测量所有的工作波束。

也就是说,不对工作波束集进行更新。

S907、结束。

采用该方法,基站可根据终端的移动速度和预设数量个工作波束对应的俯仰角范围和方位角范围灵活调整工作波束集,由于预设数量个工作波束是终端测量得到的信号质量较好的波束,所以在终端移动速度较慢的情况下,大概率下一次终端测量得到的信号质量最好的工作波束还在上述俯仰角和方位角范围内。所以通过上述调整可以在保证测量准确性的基础上,减少不必要的测量开销。

以下对训练数据采集过程中调整训练波束集和工作波束集的测量周期的方法进行介绍,在接收终端发送的对训练波束集的第一测量结果,以及对工作波束集的第二测量结果之后,该方法还包括:

30 基于基站的位置、终端的位置和终端的移动速度,计算终端的俯仰角变化速率和方位角变化速率,然后计算基站的波束在俯仰角维度的第一变化周期和在方位角维度的第二变化周期,进而将第一变化周期和第二变化周期中较小的一个变化周期与预设系数的比值,作为训练波束集和工作波束集更新后的测量周期。

35 其中,第一变化周期为俯仰角维度的波束宽度与俯仰角变化速率的比值,第二变化周期为方位角维度的波束宽度与方位角变化速率的比值。

如图 10a 所示,该方法具体包括以下步骤:

S1001、启动。

S1002、获取终端位置和移动速度。

S1003、根据终端位置和基站位置，终端的移动速度 v ，计算终端的俯仰角变化速率 θ' 和方位角变化速率 φ' 。

根据终端位置和基站位置，可以确定基站与终端之间的几何位置关系，基于该几何位置关系和终端的移动速度，可以利用已有的数学算法计算出俯仰角变化速率 θ' 和方位角变化速率 φ' 。

5 作为示例，如图 10b 所示，图 10b 左侧为基站，右侧为终端，假设基站的位置为 (x, y) ，基站高度为 h ，终端在 t_1 时刻的位置为 (x_1, y_1) ，终端高度为 h_1 。

在 t_1 时刻终端的俯仰角为 θ_1 ，当 h 大于 h_1 时，终端的俯仰角为 θ_1 ， θ_1 可以通过以下公式计算：

$$\theta_1 = \tan^{-1}(\sqrt{(x - x_1)^2 + (y - y_1)^2} / (h - h_1))$$

当 h 小于 h_1 时，终端的俯仰角为 θ_1 可以通过以下公式计算：

$$\theta_1 = \frac{\pi}{2} + \tan^{-1}(\sqrt{(x - x_1)^2 + (y - y_1)^2} / (h_1 - h))$$

10 同理，若终端在 t_2 时刻的位置为 (x_2, y_2) ，终端高度为 h_2 ，可计算终端在 t_2 时刻的俯仰角 θ_2 ，当 h 大于 h_2 时，则终端的俯仰角 θ_2 可以通过以下公式计算：

$$\theta_2 = \tan^{-1}(\sqrt{(x - x_2)^2 + (y - y_2)^2} / (h - h_2))$$

当 h 小于 h_2 时，终端的俯仰角 θ_2 可以通过以下公式计算：

$$\theta_2 = \frac{\pi}{2} + \tan^{-1}(\sqrt{(x - x_2)^2 + (y - y_2)^2} / (h_2 - h))$$

则基站根据计算得到的 θ_1 和 θ_2 ，可以计算得到俯仰角变化速率 θ' ：

$$\theta' = |\theta_2 - \theta_1| / \Delta t$$

其中， Δt 为 t_2 和 t_1 的差值。

15 进而，基站计算终端的方位角变化速率 φ' 。仍以图 10b 为例，基站的位置以 (x, y) 表示，基站的高度为 h ； t_1 时刻终端的位置为 (x_1, y_1) ，终端的高度为 h_1 ，则终端在 t_1 时刻的方位角 φ_1 ，可以通过以下公式计算：

$$\varphi_1 = \tan^{-1}((x_1 - x) / (y_1 - y))$$

同理， t_2 时刻终端的位置为 (x_2, y_2) ，终端的高度为 h_2 ，则终端在 t_2 时刻的方位角 φ_2 ，可以通过以下公式计算：

$$\varphi_2 = \tan^{-1}((x_2 - x) / (y_2 - y))$$

则基站根据计算得到的 φ_1 和 φ_2 ，可以计算得到方位角变化速率 φ' ：

$$\varphi' = |\varphi_2 - \varphi_1| / \Delta t$$

20 其中， Δt 为 t_2 和 t_1 的差值。

作为示例，若确定终端在以基站为圆心围基站转圈，则终端的俯仰角变化率为 0，此时终端的角速度可等同于终端的方位角变化速率。

S1004、获取基站的波束在俯仰角维度的波束宽度 $\theta_{\max}$ 和方位角维度的波束宽度 $\varphi_{\max}$ 。

25 其中，基站的波束在俯仰角维度的波束宽度 $\theta_{\max}$ 为各工作波束在俯仰方向的波束主瓣两个半功率点间的夹角，基站的波束在方位角维度的波束宽度 $\varphi_{\max}$ 为各工作波束的在方位方向的波束主瓣两个半功率角间的夹角。

S1005、计算第一变化周期 $T\varphi = \varphi_{\max} / \varphi'$ ，第二变化周期 $T\theta = \theta_{\max} / \theta'$ 。

S1006、选择 T_θ 和 T_ϕ 中较小的值作为 T 。

其中，为了满足实际业务需求，所以将 T_θ 和 T_ϕ 中较小的值作为 T ，以使选择的 T 可以同时适用于俯仰角变化和方位角变化。

S1007、将训练波束集和工作波束集的测量周期确定为 T/m 。

5 其中，为了进行更细的时间粒度的测量，基站可以根据环境和性能要求，配置预设系数 m 。例如，性能要求较高时，可以将 m 配置为较大的值，以使最终测量周期更小，测量更精细。

需要说明的是，基站可以将更新后的测量周期配置在 3GPP 的 RRC 消息的信道状态信息上报的配置（Channel State Information-Report configuration, CSI-ReportConfig）中，具体可以配置在信道状态信息上报的周期和偏移（Channel State Information- ReportPeriodicityAndOffset, CSI-ReportPeriodicityAndOffset）中。

10 S1008、结束。

采用该方法，基站计算得到的第一变化周期和第二变化周期可以反应波束变化的快慢，确定第一变化周期和第二变化周期中较小的值，利用确定的第一变化周期和第二变化周期中较小的值和预设系数的比值作为测量周期，如此，使计算得到的测量周期更加精细可控，且更加贴合实际测量需求，可以在保证测量得到的测量结果准确丰富的前提下，降低测量开销，且可以避免采集大量差异较小的训练数据，可以提高后续生成的训练数据的质量。

基于相同的技术构思，本申请实施例还提供一种训练数据采集方法，该方法应用于终端，如图 11 所示，该方法包括：

20 S1101、对基站在训练波束集的各波束方向上向终端发送的导频信号进行波束测量，对基站在工作波束集的各波束方向上向终端发送的导频信号进行波束测量。

S1102、向基站发送对训练波束集的第一测量结果，以及对工作波束集的第二测量结果。

其中，第一测量结果为训练数据的数据来源，第二测量结果为训练数据的标签数据的数据来源。

采用该方法，终端分别对基站在训练波束集的各波束方向上发送的导频信号进行波束测量，和在工作波束集的各波束方向上发送的导频信号进行波束测量，终端向基站反馈训练波束集的第一测量结果，以及对工作波束集的第二测量结果。第一测量结果和第二测量结果均为终端实际测量得到的，所以采用该方法生成的训练数据和标签数据均符合基站和终端之间的实际通信情况，即采用该方法可以准确地获取到用于训练波束预测模型的训练数据。

在上述实施例的基础上，在对基站在训练波束集的各波束方向上发送的导频信号进行波束测量之前，该方法还包括：

30 接收基站发送的第一测量控制消息。若终端支持对训练波束集进行波束测量，则向基站回复第一确认消息。

其中，第一测量控制消息用于指示终端在第一指定时频位置对训练波束集进行波束测量。

类似的，在对基站在工作波束集的各波束方向上发送的导频信号进行波束测量之前，该方法还包括：

35 接收基站发送的第二测量控制消息，第二测量控制消息用于指示终端在第二指定时频位置对工作波束集进行波束测量。若终端支持对工作波束集进行波束测量，则向基站回复第二确认消息。

其中，第一测量控制消息和第二测量控制消息中均包括预设指示参数，当预设指示参数的取值为第一值时，预设指示参数用于指示采集波束预测模型的训练数据。

在终端完成波束测量后，需要向基站发送测量结果，终端向基站发送对训练波束集的第一测量结果，

以及对工作波束集的第二测量结果，包括以下两种实现方式：

方式一、通过物理层信令向基站发送第一测量报告消息和第二测量报告消息，第一测量报告消息中包括第一测量结果，第二测量报告消息中包括第二测量结果。

方式二、通过高层信令向基站发送第一 RRC 消息和第二 RRC 消息，第一 RRC 消息中包括第一测量结果，第二 RRC 消息中包括第二测量结果。

其中，第一 RRC 消息和第二 RRC 消息的格式以及包括的具体内容可参考上述实施例中的相关描述，此处不再赘述。

以下以各设备间交互的角度对本申请实施例提供的训练数据采集方法进行介绍，如图 12 所示，该方法包括：

10 S1201、OAM 设备向基站发送系统间消息。

其中，该系统间消息用于配置波束预测模型的测量参数。

S1202、基站向终端发送第一测量控制消息。

其中，第一测量控制消息用于指示终端在第一指定时频位置对训练波束集进行波束测量。关于第一测量控制消息可参考上述实施例中的描述，此处不再赘述。

15 S1203、终端向基站反馈第一确认消息。

其中，第一确认消息用于表示终端支持对训练波束集进行波束测量，本申请实施例对第一确认消息的形式不做具体限定。

S1204、基站向终端在训练波束集的各波束方向上发送用于波束测量的导频信号。

S1205、终端对训练波束集进行测量。

20 S1206、终端向基站反馈第一测量结果。

其中，终端可以通过物理层信令发送的第一测量报告消息向基站反馈第一测量结果，也可以通过高层信令发送的第一 RRC 消息反馈第一测量结果，第一测量报告消息和第一 RRC 的消息格式可参考上述实施例中的相关描述，此处不再赘述。

S1207、基站向终端发送第二测量控制消息。

25 其中，第二测量控制消息用于指示终端在第二指定时频位置对工作波束集进行波束测量，第二测量控制消息和第一测量控制消息的消息格式相同。

S1208、终端向基站反馈第二确认消息。

其中，第二确认消息用于表示终端支持对工作波束集进行波束测量，本申请实施例对第二确认消息的形式不做具体限定。

30 S1209、基站向终端在工作波束集的各波束方向上发送用于波束测量的导频信号。

S1210、终端对工作波束进行测量。

S1211、终端向基站反馈第二测量结果。

其中，终端可以通过物理层信令发送的第二测量报告消息向基站反馈第二测量结果，也可以通过高层信令发送的第二 RRC 消息反馈第二测量结果，具体第二测量报告消息和第二 RRC 消息格式参考上述实施例，此处不再赘述。

35 S1212、基站将逻辑 ID 转换为物理 ID，对训练波束集的各波束打标签。

将训练波束集的各波束的逻辑 ID 转换为物理 ID 的方法以及对训练波束集的各波束打标签的方法参考上述实施例，此处不再赘述。

S1213、基站向 OAM 设备发送打完标签的训练数据集。

S1214、OAM 设备基于打完标签的训练数据集对模型进行训练，得到波束预测模型。

进而，在利用本申请实施例的训练数据采集方法采集得到的训练数据得到波束预测模型后，可以利用该波束预测模型确定最佳波束，如图 13 所示，该方法包括：

5 S1301、基站进行稀疏波束扫描。

稀疏波束扫描是指基站在稀疏波束的波束方向上向终端发送导频信号。

稀疏波束是指全量工作波束中的部分波束，稀疏波束的数量与波束预测模型的输入端需被输入的测量数据的数量相同。例如，波束预测模型的输入端需被输入 16 个波束的测量数据，则稀疏波束包括 16 个波束。

10 图 13 中 16 个具有黑色填充的小方格即为此次扫描的 16 个波束。

S1302、终端向基站反馈信号强度。

终端具体可向基站反馈每个导频信号的信号强度，即对每个波束的测量结果。该信号强度具体可以为 L-RSRP。

S1303、基站基于波束预测模型进行波束推理。

15 其中，波束预测模型可以根据较少的波束的信号强度，在所有的波束中，预测性能最佳的前 K 个波束的物理 ID 和信号强度。

S1304、基站向终端进行 Top-K 波束的信道状态信息参考信号（Channel-state information Reference Signal, CSI-RS）波束扫描。

其中，Top-K 波束即为上述性能最佳的前 K 个波束。

20 作为示例，K 可以为 5，Top-K 波束即为图 13 中间的方格阵列中具有填充的 5 个波束。

S1305、终端确定最佳 CSI-RS 波束。

最佳 CSI-RS 是指终端测量得到的信道状态最好的波束，该信道状态的好坏可通过信号强度衡量。

S1306、终端向基站反馈最佳 CSI-RS ID。

其中，最佳 CSI-RS ID 是指终端测量到的信道状态最好的波束对应的 CSI-RS ID。

25 S1307、基站利用最佳 CSI-RS 波束传输。

其中，最佳 CSI-RS ID 是指最佳 CSI-RS ID 对应的波束。

作为示例，图 13 中最下方的方格阵列中，具有填充的小方块表示最佳 CSI-RS 波束。

基于相同的技术构思，本申请实施例提供一种训练数据采集装置，该装置应用于基站，如图 14 所示，该装置包括：

30 发送模块 1401，用于在训练波束集的各波束方向上向终端发送用于波束测量的导频信号，在工作波束集的各波束方向上向终端发送用于波束测量的导频信号；

接收模块 1402，用于接收终端发送的对训练波束集的第一测量结果，以及对工作波束集的第二测量结果；

35 生成模块 1403，用于基于第一测量结果生成训练数据，基于第二测量结果生成训练数据对应的标签数据。

可选的，第一测量结果中包括第一测量时间戳，第二测量结果中包括第二测量时间戳；第一测量时间戳为终端对训练波束集测量的起始时间戳，第二测量时间戳为终端对工作波束集测量的起始时间戳；生成模块 1403，具体用于：

若第一测量时间戳和第二测量时间戳之间的差值绝对值小于预设时间门限,则将第一测量结果包括的测量数据作为训练数据,将第二测量结果包括的测量数据作为训练数据对应的标签数据。

可选的,第一测量结果中包括第一测量时间戳,第二测量结果中包括第二测量时间戳,第一测量时间戳为终端对训练波束集测量的起始时间戳,第二测量时间戳为终端对工作波束集测量的起始时间戳;

5 生成模块 1403,具体用于:

针对已接收的多个第一测量结果和多个第二测量结果,将第一测量时间戳与第二测量时间戳之间的差值绝对值小于预设时间门限的一个第一测量结果和一个第二测量结果作为一个测量结果组合;

针对每个测量结果组合,将该测量结果组合中的第一测量结果包括的测量数据作为训练数据,将该测量结果组合中的第二测量结果包括的测量数据作为标签数据。

10 可选的,该装置还包括:

转换模块,用于将第一测量结果包括的每个波束的逻辑 ID 转换为物理 ID,将第二测量结果包括的每个波束的逻辑 ID 转换为物理 ID,基站的各波束的物理 ID 为基站基于各自波束的俯仰角和方位角确定出的。

可选的,发送模块 1401,具体用于:

15 在训练波束集的各波束方向上向终端发送用于波束测量的终端专用导频信号,在工作波束的各波束方向上向终端上发送用于波束测量的终端专用导频信号;或者,

在训练波束集的各波束方向上发送用于波束测量的小区公共导频信号,在工作波束的各波束方向上向终端发送用于波束测量的终端专用导频信号。

可选的,接收模块 1402,具体用于:

20 接收终端通过物理层信令发送的第一测量报告消息和第二测量报告消息,第一测量报告消息中包括第一测量结果,第二测量报告消息中包括第二测量结果;或者,

接收终端通过高层信令发送的第一 RRC 消息和第二 RRC 消息,第一 RRC 消息中包括第一测量结果,第二 RRC 消息中包括第二测量结果。

25 可选的,第一 RRC 消息和第二 RRC 消息中均包括消息类型字段、测量时间字段、波束数目字段、各波束的逻辑 ID 和测量数据;

消息类型字段用于指示训练波束集或工作波束集中的波束,测量时间字段用于表示波束测量的起始时间戳;

第一 RRC 消息中的波束数目字段的取值为训练波束集中包括的波束数量,第二 RRC 消息中的波束数目字段的取值为预设数量,预设数量小于工作波束集中包括的波束数量。

30 可选的,第一 RRC 消息和第二 RRC 消息中还包括终端位置字段和终端速度字段;终端位置字段用于表示终端所处的地理位置,终端速度字段用于表示终端在波束测量过程中的移动速度。

可选的,接收模块,还用于接收 OAM 设备发送的系统间消息,系统间消息包括第一字段和第二字段,第一字段用于指示启动波束测量,第二字段用于承载预设时间门限;

35 发送模块 1401,用于响应于接收 OAM 设备发送的系统间消息,向终端发送第一测量控制消息,第一测量控制消息用于指示终端在第一指定时频位置对训练波束集进行波束测量;

接收模块 1402,用于接收终端回复的第一确认消息,第一确认消息用于表示终端支持对训练波束集进行波束测量。

可选的,发送模块 1401,还用于响应于系统间消息,向终端发送第二测量控制消息,第二测量控

制消息用于指示终端在第二指定时频位置对工作波束集进行波束测量；

接收模块 1402，还用于接收终端回复的第二确认消息，第二确认消息用于表示终端支持对工作波束集进行波束测量。

5 可选的，第一测量控制消息和第二测量控制消息中均包括预设指示域，当预设指示域的取值为第一值时，预设指示域用于指示采集波束预测模型的训练数据。

可选的，第一测量结果中包括的测量数据为训练波束集包括的各波束的逻辑 ID 和信号质量；

第二测量结果中包括预设数量个工作波束的逻辑 ID 和信号质量，或者包括预设数量个工作波束的逻辑 ID，预设数量个工作波束为按照信号质量从高到低的顺序，从工作波束集中选择的前预设数量个工作波束。

10 可选的，装置还包括：

更新模块，用于若终端的移动速度小于等于预设速度阈值，则将工作波束集包括的波束更新为指定范围的波束，指定范围为指定俯仰角范围和指定方位角范围中的工作波束；

其中，指定俯仰角范围为将预设数量的工作波束的俯仰角范围按第一预设步长扩大后得到的俯仰角范围，指定方位角范围为将预设数量的工作波束的方位角范围按第二预设步长扩大后得到的方位角范围。

15 可选的，该装置还包括：

计算模块，用于基于基站的位置、终端的位置和终端的移动速度，计算终端的俯仰角变化速率和方位角变化速率；

20 计算模块，还用于计算基站的波束在俯仰角维度的第一变化周期和在方位角维度的第二变化周期，第一变化周期为俯仰角维度的波束宽度与俯仰角变化速率的比值，第二变化周期为方位角维度的波束宽度与方位角变化速率的比值；

更新模块，还用于将第一变化周期和第二变化周期中较小的一个变化周期与预设系数的比值，作为训练波束集和工作波束集更新后的测量周期。

基于相同的技术构思，本申请实施例还提供一种训练数据采集装置，该装置应用于终端，如图 15 所示，该装置包括：

25 测量模块 1501，用于对基站在训练波束集的各波束方向上向终端发送的导频信号进行波束测量，对基站在工作波束集的各波束方向上向终端发送的导频信号进行波束测量；

发送模块 1502，用于向基站发送对训练波束集的第一测量结果，以及对工作波束集的第二测量结果，第一测量结果为训练数据的数据来源，第二测量结果为训练数据的标签数据的数据来源。

可选的，发送模块 1502，具体用于：

30 通过物理层信令向基站发送第一测量报告消息和第二测量报告消息，第一测量报告消息中包括第一测量结果，第二测量报告消息中包括第二测量结果；或者，

通过高层信令向基站发送第一 RRC 消息和第二 RRC 消息，第一 RRC 消息中包括第一测量结果，第二 RRC 消息中包括第二测量结果。

35 可选的，第一 RRC 消息和第二 RRC 消息中均包括消息类型字段、测量时间字段、波束数目字段、各波束的逻辑 ID 和测量数据；

消息类型字段用于指示训练波束集或工作波束集中的波束，测量时间字段用于表示波束测量的起始时间戳；

第一 RRC 消息中的波束数目字段的取值为训练波束集中包括的波束数量，第二 RRC 消息中的波束

数目字段的取值为预设数量，预设数目小于工作波束集中包括的波束数量。

可选的，第一 RRC 消息和第二 RRC 消息中还包括终端位置字段和终端速度字段；终端位置字段用于表示终端所处的地理位置，终端速度字段用于表示终端在波束测量过程中的移动速度。

可选的，该装置还包括：

5 接收模块，用于接收基站发送的第一测量控制消息，第一测量控制消息用于指示终端在第一指定时频位置对训练波束集进行波束测量；

若终端支持对训练波束集进行波束测量，则发送模块 1502 向基站回复第一确认消息；

接收模块，还用于接收基站发送的第二测量控制消息，第二测量控制消息用于指示终端在第二指定时频位置对工作波束集进行波束测量；

10 若终端支持对工作波束集进行波束测量，则发送模块 1502 向基站回复第二确认消息。

可选的，第一测量控制消息和第二测量控制消息中均包括预设指示参数，当预设指示参数的取值为第一值时，预设指示参数用于指示采集波束预测模型的训练数据。

可选的，第一测量结果中包括的测量数据为训练波束集包括的各波束的逻辑 ID 和信号质量；

15 第二测量结果中包括预设数量个工作波束的逻辑 ID 和信号质量，或者包括预设数量个工作波束的逻辑 ID，预设数量个工作波束为终端按照信号质量从高到低的顺序，从工作波束集中选择的前预设数量个工作波束。

基于相同的技术构思，本申请实施例还提供一种基站，如图 16 所示，包括：处理器 1601；收发器 1604；

20 机器可读存储介质 1602，机器可读存储介质 1602 存储有能够被处理器 1601 执行的机器可执行指令；机器可执行指令促使处理器 1601 执行以下步骤：

通过收发器 1604 在训练波束集的各波束方向上向终端发送用于波束测量的导频信号，在工作波束集的各波束方向上向终端发送用于波束测量的导频信号；

通过收发器 1604 接收终端发送的对训练波束集的第一测量结果，以及对工作波束集的第二测量结果；

25 基于第一测量结果生成训练数据，基于第二测量结果生成训练数据对应的标签数据。

可选的，第一测量结果中包括第一测量时间戳，第二测量结果中包括第二测量时间戳，第一测量时间戳为终端对训练波束集测量的起始时间戳，第二测量时间戳为终端对工作波束集测量的起始时间戳；

机器可执行指令还促使处理器 1601 执行以下步骤：

30 若第一测量时间戳和第二测量时间戳之间的差值绝对值小于预设时间门限，则将第一测量结果包括的测量数据作为训练数据，将第二测量结果包括的测量数据作为训练数据对应的标签数据。

可选的，第一测量结果中包括第一测量时间戳，第二测量结果中包括第二测量时间戳；

机器可执行指令还促使处理器 1601 执行以下步骤：

针对已接收的多个第一测量结果和多个第二测量结果，将第一测量时间戳与第二测量时间戳之间的差值绝对值小于预设时间门限的一个第一测量结果和一个第二测量结果作为一个测量结果组合；

35 针对每个测量结果组合，将该测量结果组合中的第一测量结果包括的测量数据作为训练数据，将该测量结果组合中的第二测量结果包括的测量数据作为标签数据。

可选的，机器可执行指令还促使处理器 1601 执行以下步骤：

将第一测量结果包括的每个训练的逻辑 ID 转换为物理 ID，将第二测量结果包括的每个波束的逻辑

ID 转换为物理 ID，基站各波束的物理 ID 为基站基于各自波束的俯仰角和方位角确定出的。

可选的，机器可执行指令促使处理器 1601 执行以下步骤：

通过收发器 1604 在训练波束集的各波束方向上向终端发送用于波束测量的终端专用导频信号，在工作波束的各波束方向上向终端发送用于波束测量的终端专用导频信号；或者，

5 通过收发器 1604 在训练波束集的各波束方向上发送用于波束测量的小区公共导频信号，在工作波束的各波束方向上向终端发送用于波束测量的终端专用导频信号。

可选的，机器可执行指令还促使处理器 1601 执行以下步骤：

通过收发器 1604 接收终端通过物理层信令发送的第一测量报告消息和第二测量报告消息，第一测量报告消息中包括第一测量结果，第二测量报告消息中包括第二测量结果；或者，

10 通过收发器 1604 接收终端通过高层信令发送的第一 RRC 消息和第二 RRC 消息，第一 RRC 消息中包括第一测量结果，第二 RRC 消息中包括第二测量结果。

可选的，第一 RRC 消息和第二 RRC 消息中均包括消息类型字段、测量时间字段、波束数日字段、各波束的逻辑 ID 和测量数据；

15 消息类型字段用于指示训练波束集或工作波束集中的波束，测量时间字段用于表示波束测量的起始时间戳；

第一 RRC 消息中的波束数日字段的取值为训练波束集中包括的波束数量，第二 RRC 消息中的波束数日字段的取值为预设数量，预设数量小于工作波束集中包括的波束数量。

可选的，第一 RRC 消息和第二 RRC 消息中还包括终端位置字段和终端速度字段；终端位置字段用于表示终端所处的地理位置，终端速度字段用于表示终端在波束测量过程中的移动速度。

20 可选的，机器可执行指令还促使处理器 1601 执行以下步骤：

通过收发器 1604 接收 OAM 设备发送的系统间消息，系统间消息包括第一字段和第二字段，第一字段用于指示启动波束测量，第二字段用于承载预设时间门限；

响应于系统间消息，通过收发器 1604 向终端发送第一测量控制消息，第一测量控制消息用于指示终端在第一指定时频位置对训练波束集进行波束测量；

25 通过收发器 1604 接收终端回复的第一确认消息，第一确认消息用于表示终端支持对训练波束集进行波束测量。

可选的，机器可执行指令还促使处理器 1601 执行以下步骤：

响应于系统间消息，通过收发器 1604 向终端发送第二测量控制消息，第二测量控制消息用于指示终端在第二指定时频位置对工作波束集进行波束测量；

30 通过收发器 1604 接收终端回复的第二确认消息，第二确认消息用于表示终端支持对工作波束集进行波束测量。

可选的，第一测量控制消息和第二测量控制消息中均包括预设指示参数，当预设指示参数的取值为第一值时，预设指示参数用于指示采集波束预测模型的训练数据。

可选的，第一测量结果中包括的测量数据为训练波束集包括的各波束的逻辑 ID 和信号质量；

35 第二测量结果中包括预设数量个工作波束的逻辑 ID 和信号质量，或者包括预设数量个工作波束的逻辑 ID，预设数量个工作波束为终端按照信号质量从高到低的顺序，从工作波束集中选择的前预设数量个工作波束。

可选的，机器可执行指令还促使处理器 1601 执行以下步骤：

若终端的移动速度小于等于预设速度阈值，则将工作波束集包括的波束更新为指定范围的波束，指定范围为指定俯仰角范围和指定方位角范围中的工作波束；

其中，指定俯仰角范围为将预设数量的工作波束的俯仰角范围按第一预设步长扩大后得到的俯仰角范围，指定方位角范围为将预设数量的工作波束的方位角范围按第二预设步长扩大后得到的方位角范围。

5 可选的，机器可执行指令还促使处理器 1601 执行以下步骤：

基于基站的位置、终端的位置和终端的移动速度，计算终端的俯仰角变化速率和方位角变化速率；
计算基站的波束在俯仰角维度的第一变化周期和在方位角维度的第二变化周期，第一变化周期为俯仰角维度的波束宽度与俯仰角变化速率的比值，第二变化周期为方位角维度的波束宽度与方位角变化速率的比值；

10 将第一变化周期和第二变化周期中较小的一个变化周期与预设系数的比值，作为训练波束集和工作波束集更新后的测量周期。

在图 16 中，还可以包括通信总线 1603。处理器 1601、机器可读存储介质 1602 及收发器 1604 之间通过通信总线 1603 完成相互间的通信，通信总线 1603 可以是外设部件互连标准（Peripheral Component Interconnect, PCI）总线或扩展工业标准结构（Extended Industry Standard Architecture, EISA）总线等。

15 该通信总线可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。

收发器 1604 可以为无线通信模块，收发器 1604 在处理器 1601 的控制下，与其他设备进行数据交互。

20 机器可读存储介质 1602 可以包括随机存取存储器（Random Access Memory, RAM），也可以包括非易失性存储器（Non-Volatile Memory, NVM），例如至少一个磁盘存储器。另外，机器可读存储介质还可以是至少一个位于远离前述处理器的存储装置。

处理器 1601 可以是通用处理器，包括中央处理器（Central Processing Unit, CPU）、网络处理器（Network Processor, NP）等；还可以是数字信号处理器（Digital Signal Processing, DSP）、专用集成电路（Application Specific Integrated Circuit, ASIC）、现场可编程门阵列（Field-Programmable Gate Array, FPGA）或其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件。

25 本申请实施例提供一种终端，如图 17 所示，该终端包括：处理器 1701；收发器 1704；

机器可读存储介质 1702，机器可读存储介质 1702 存储有能够被处理器 1701 执行的机器可执行指令；机器可执行指令促使处理器 1701 执行以下步骤：

对基站在训练波束集的各波束方向上向终端发送的导频信号进行波束测量，对基站在工作波束集的各波束方向上向终端发送的导频信号进行波束测量；

30 通过收发器 1704 向基站发送对训练波束集的第一测量结果，以及对工作波束集的第二测量结果，第一测量结果为训练数据的数据来源，第二测量结果为训练数据的标签数据的数据来源。

可选的，机器可执行指令促使处理器 1701 执行以下步骤：

通过收发器 1704 通过物理层信令向基站发送第一测量报告消息和第二测量报告消息，第一测量报告消息中包括第一测量结果，第二测量报告消息中包括第二测量结果；或者，

35 通过收发器 1704 通过高层信令向基站发送第一 RRC 消息和第二 RRC 消息，第一 RRC 消息中包括第一测量结果，第二 RRC 消息中包括第二测量结果。

可选的，第一 RRC 消息和第二 RRC 消息中均包括消息类型字段、测量时间字段、波束数目字段、各波束的逻辑 ID 和测量数据；

消息类型字段用于指示训练波束集或工作波束集中的波束，测量时间字段用于表示波束测量的起始时间戳；

第一 RRC 消息中的波束数目字段的取值为训练波束集中包括的波束数量，第二 RRC 消息中的波束数目字段的取值为预设数量，预设数目小于工作波束集中包括的波束数量。

5 可选的，第一 RRC 消息和第二 RRC 消息中还包括终端位置字段和终端速度字段；终端位置字段用于表示终端所处的地理位置，终端速度字段用于表示终端在波束测量过程中的移动速度。

可选的，机器可执行指令还促使处理器 1701 执行以下步骤：

通过收发器 1704 接收基站发送的第一测量控制消息，第一测量控制消息用于指示终端在第一指定时频位置对训练波束集进行波束测量；

10 若终端支持对训练波束集进行波束测量，则通过收发器 1704 向基站回复第一确认消息；

机器可执行指令还促使处理器 1701 执行以下步骤：

通过收发器 1704 接收基站发送的第二测量控制消息，第二测量控制消息用于指示终端在第二指定时频位置对工作波束集进行波束测量；

若终端支持对工作波束集进行波束测量，则通过收发器 1704 向基站回复第二确认消息。

15 可选的，第一测量控制消息和第二测量控制消息中均包括预设指示参数，当预设指示参数的取值为第一值时，预设指示参数用于指示采集波束预测模型的训练数据。

可选的，第一测量结果中包括的测量数据为训练波束集包括的各波束的逻辑 ID 和信号质量；

第二测量结果中包括预设数量个工作波束的逻辑 ID 和信号质量，或者包括预设数量个工作波束的逻辑 ID，预设数量个工作波束为终端按照信号质量从高到低的顺序，从工作波束集中选择的前预设数量个工作波束。

20 在图 17 中，还可以包括通信总线 1703。处理器 1701、机器可读存储介质 1702 及收发器 1704 之间通过通信总线 1703 完成相互间的通信，通信总线 1703 可以是外设部件互连标准（Peripheral Component Interconnect, PCI）总线或扩展工业标准结构（Extended Industry Standard Architecture, EISA）总线等。该通信总线可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。

25 收发器 1704 可以为无线通信模块，收发器 1704 在处理器 1701 的控制下，与其他设备进行数据交互。

机器可读存储介质 1702 可以包括随机存取存储器（Random Access Memory, RAM），也可以包括非易失性存储器（Non-Volatile Memory, NVM），例如至少一个磁盘存储器。另外，机器可读存储介质还可以是至少一个位于远离前述处理器的存储装置。

30 处理器 1701 可以是通用处理器，包括中央处理器（Central Processing Unit, CPU）、网络处理器（Network Processor, NP）等；还可以是数字信号处理器（Digital Signal Processing, DSP）、专用集成电路（Application Specific Integrated Circuit, ASIC）、现场可编程门阵列（Field-Programmable Gate Array, FPGA）或其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件。

35 基于同一种发明构思，根据上述本申请实施例提供的训练数据采集方法，本申请实施例还提供了一种机器可读存储介质，机器可读存储介质存储有能够被处理器执行的机器可执行指令。处理器被机器可执行指令促使实现上述任一训练数据采集方法的步骤。

在本申请提供的又一实施例中，还提供了一种包含指令的计算机程序产品，当其在计算机上运行时，使得计算机执行上述实施例中任一训练数据采集方法的步骤。

需要说明的是，在本文中，诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来，而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且，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、物品或者设备不仅包括那些要素，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、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

本说明书中的各个实施例均采用相关的方式描述，各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可，每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处。尤其，对于段标识确定装置、设备及机器可读存储介质。机器可读存储介质实施例而言，由于其基本相似于段标识确定方法实施例，所以描述的比较简单，相关之处参见段标识确定方法实施例的部分说明即可。

以上所述仅为本发明的较佳实施例，并不用以限制本发明，凡在本发明的精神和原则之内，所做的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明保护的范围之内。

权 利 要 求

1、一种训练数据采集方法，其特征在于，所述方法应用于基站，所述方法包括：

在训练波束集的各波束方向上向终端发送用于波束测量的导频信号，在工作波束集的各波束方向上向所述终端发送用于波束测量的导频信号；

5 接收终端发送的对所述训练波束集的第一测量结果，以及对所述工作波束集的第二测量结果；

基于所述第一测量结果生成训练数据，基于所述第二测量结果生成所述训练数据对应的标签数据。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述第一测量结果中包括第一测量时间戳，所述第二测量结果中包括第二测量时间戳，所述第一测量时间戳为所述终端对所述训练波束集测量的起始时间戳，所述第二测量时间戳为所述终端对所述工作波束集测量的起始时间戳；

10 所述基于所述第一测量结果生成训练数据，基于所述第二测量结果生成所述训练数据对应的标签数据，包括：

若所述第一测量时间戳和所述第二测量时间戳之间的差值绝对值小于预设时间门限，则将所述第一测量结果包括的测量数据作为训练数据，将所述第二测量结果包括的测量数据作为所述训练数据对应的标签数据。

15 3、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述第一测量结果中包括第一测量时间戳，所述第二测量结果中包括第二测量时间戳，所述第一测量时间戳为所述终端对所述训练波束集测量的起始时间戳，所述第二测量时间戳为所述终端对所述工作波束集测量的起始时间戳；

所述基于所述第一测量结果生成训练数据，基于所述第二测量结果生成所述训练数据对应的标签数据，包括：

20 针对已接收的多个第一测量结果和多个第二测量结果，将第一测量时间戳与第二测量时间戳之间的差值绝对值小于预设时间门限的一个第一测量结果和一个第二测量结果作为一个测量结果组合；

针对每个测量结果组合，将该测量结果组合中的第一测量结果包括的测量数据作为训练数据，将该测量结果组合中的第二测量结果包括的测量数据作为标签数据。

25 4、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，在所述基于所述第一测量结果生成训练数据，基于所述第二测量结果生成所述训练数据对应的标签数据之前，所述方法还包括：

将所述第一测量结果包括的每个波束的逻辑 ID 转换为物理 ID，将所述第二测量结果包括的每个波束的逻辑 ID 转换为物理 ID，所述基站的各波束的物理 ID 为所述基站基于各自波束的俯仰角和方位角确定出的。

30 5、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述在训练波束集的各波束方向上向终端发送用于波束测量的导频信号，在工作波束集的各波束方向上向所述终端发送用于波束测量的导频信号，包括：

在所述训练波束集的各波束方向上向所述终端发送用于波束测量的终端专用导频信号，在所述工作波束的各波束方向上向所述终端发送用于波束测量的终端专用导频信号；或者，

在所述训练波束集的各波束方向上发送用于波束测量的小区公共导频信号，在所述工作波束的各波束方向上向所述终端发送用于波束测量的终端专用导频信号。

35 6、根据权利要求 1 或 5 所述的方法，其特征在于，所述接收终端发送的对所述训练波束集的第一测量结果，以及对所述工作波束集的第二测量结果，包括：

接收所述终端通过物理层信令发送的第一测量报告消息和第二测量报告消息，所述第一测量报告消息中包括所述第一测量结果，所述第二测量报告消息中包括所述第二测量结果；或者，

接收所述终端通过高层信令发送的第一 RRC 消息和第二 RRC 消息，所述第一 RRC 消息中包括所述第一测量结果，所述第二 RRC 消息中包括所述第二测量结果。

7、根据权利要求 6 所述的方法，其特征在于，所述第一 RRC 消息和所述第二 RRC 消息中均包括消息类型字段、测量时间字段、波束数日字段、各波束的逻辑 ID 和测量数据；

5 所述消息类型字段用于指示训练波束集或工作波束集中的波束，所述测量时间字段用于表示波束测量的起始时间戳；

所述第一 RRC 消息中的波束数日字段的取值为所述训练波束集中包括的波束数量，所述第二 RRC 消息中的波束数日字段的取值为预设数量，所述预设数量小于所述工作波束集中包括的波束数量。

10 8、根据权利要求 7 所述的方法，其特征在于，所述第一 RRC 消息和所述第二 RRC 消息中还包括终端位置字段和终端速度字段；所述终端位置字段用于表示所述终端所处的地理位置，所述终端速度字段用于表示所述终端在波束测量过程中的移动速度。

9、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，在所述在训练波束集的各波束方向上向终端发送用于波束测量的导频信号之前，所述方法包括：

15 接收 OAM 设备发送的系统间消息，所述系统间消息包括第一字段和第二字段，所述第一字段用于指示启动波束测量，所述第二字段用于承载所述预设时间门限；

响应于所述系统间消息，向所述终端发送第一测量控制消息，所述第一测量控制消息用于指示所述终端在第一指定时频位置对所述训练波束集进行波束测量；

接收所述终端回复的第一确认消息，所述第一确认消息用于表示所述终端支持对所述训练波束集进行波束测量。

20 10、根据权利要求 9 所述的方法，其特征在于，在所述在工作波束集的各波束方向上向所述终端发送用于波束测量的导频信号之前，所述方法还包括：

响应于所述系统间消息，向所述终端发送第二测量控制消息，所述第二测量控制消息用于指示所述终端在第二指定时频位置对所述工作波束集进行波束测量；

25 接收所述终端回复的第二确认消息，所述第二确认消息用于表示所述终端支持对所述工作波束集进行波束测量。

11、根据权利要求 10 所述的方法，其特征在于，所述第一测量控制消息和所述第二测量控制消息中均包括预设指示参数，当所述预设指示参数的取值为第一值时，所述预设指示参数用于指示采集波束预测模型的训练数据。

30 12、根据权利要求 2 或 3 所述的方法，其特征在于，所述第一测量结果中包括的测量数据为训练波束集包括的各波束的逻辑 ID 和信号质量；

所述第二测量结果中包括预设数量个工作波束的逻辑 ID 和信号质量，或者包括所述预设数量个工作波束的逻辑 ID，所述预设数量个工作波束为所述终端按照信号质量从高到低的顺序，从所述工作波束集中选择的前预设数量个工作波束。

35 13、根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于，在所述接收终端发送的对所述训练波束集的第一测量结果，以及对所述工作波束集的第二测量结果之后，所述方法还包括：

若所述终端的移动速度小于等于预设速度阈值，则将所述工作波束集包括的波束更新为指定范围的波束，所述指定范围为指定俯仰角范围和指定方位角范围中的工作波束；

其中，所述指定俯仰角范围为将所述预设数量的工作波束的俯仰角范围按第一预设步长扩大后得到

的俯仰角范围,所述指定方位角范围将为所述预设数量的工作波束的方位角范围按第二预设步长扩大后得到的方位角范围。

14、根据权利要求 8 所述的方法,其特征在于,在所述接收终端发送的对所述训练波束集的第一测量结果,以及对所述工作波束集的第二测量结果之后,所述方法还包括:

5 基于所述基站的位置、所述终端的位置和所述终端的移动速度,计算所述终端的俯仰角变化速率和方位角变化速率;

计算所述基站的波束在俯仰角维度的第一变化周期和在方位角维度的第二变化周期,所述第一变化周期为所述俯仰角维度的波束宽度与所述俯仰角变化速率的比值,所述第二变化周期为所述方位角维度的波束宽度与所述方位角变化速率的比值;

10 将所述第一变化周期和所述第二变化周期中较小的一个变化周期与预设系数的比值,作为所述训练波束集和所述工作波束集更新后的测量周期。

15、一种训练数据采集方法,其特征在于,所述方法应用于终端,所述方法包括:

对基站在训练波束集的各波束方向上向所述终端发送的导频信号进行波束测量,对所述基站在工作波束集的各波束方向上向所述终端发送的导频信号进行波束测量;

15 向所述基站发送对所述训练波束集的第一测量结果,以及对所述工作波束集的第二测量结果,所述第一测量结果为训练数据的数据来源,所述第二测量结果为所述训练数据的标签数据的数据来源。

16、根据权利要求 15 所述的方法,其特征在于,所述向所述基站发送对所述训练波束集的第一测量结果,以及对所述工作波束集的第二测量结果,包括:

20 通过物理层信令向所述基站发送第一测量报告消息和第二测量报告消息,所述第一测量报告消息中包括所述第一测量结果,所述第二测量报告消息中包括所述第二测量结果;或者,

通过高层信令向所述基站发送第一 RRC 消息和第二 RRC 消息,所述第一 RRC 消息中包括所述第一测量结果,所述第二 RRC 消息中包括所述第二测量结果。

17、根据权利要求 16 所述的方法,其特征在于,所述第一 RRC 消息和所述第二 RRC 消息中均包括消息类型字段、测量时间字段、波束数目字段、各波束的逻辑 ID 和测量数据;

25 所述消息类型字段用于指示训练波束集或工作波束集中的波束,所述测量时间字段用于表示波束测量的起始时间戳;

所述第一 RRC 消息中的波束数目字段的取值为所述训练波束集中包括的波束数量,所述第二 RRC 消息中的波束数目字段的取值为预设数量,所述预设数目小于所述工作波束集中包括的波束数量。

30 18、根据权利要求 17 所述的方法,其特征在于,所述第一 RRC 消息和所述第二 RRC 消息中还包括终端位置字段和终端速度字段;所述终端位置字段用于表示所述终端所处的地理位置,所述终端速度字段用于表示所述终端在波束测量过程中的移动速度。

19、根据权利要求 15 所述的方法,其特征在于,在所述对基站在训练波束集的各波束方向上发送的导频信号进行波束测量之前,所述方法还包括:

35 接收所述基站发送的第一测量控制消息,所述第一测量控制消息用于指示所述终端在第一指定时频位置对所述训练波束集进行波束测量;

若所述终端支持对所述训练波束集进行波束测量,则向所述基站回复第一确认消息;

在所述对所述基站在工作波束集的各波束方向上发送的导频信号进行波束测量之前,所述方法还包括:

接收所述基站发送的第二测量控制消息,所述第二测量控制消息用于指示所述终端在第二指定时频位置对所述工作波束集进行波束测量;

若所述终端支持对所述工作波束集进行波束测量,则向所述基站回复第二确认消息。

5 20、根据权利要求 19 所述的方法,其特征在于,所述第一测量控制消息和所述第二测量控制消息中均包括预设指示参数,当所述预设指示参数的取值为第一值时,所述预设指示参数用于指示用于采集波束预测模型的训练数据。

21、根据权利要求 15-20 任一项所述的方法,其特征在于,所述第一测量结果中包括的测量数据为训练波束集包括的各波束的逻辑 ID 和信号质量;

10 所述第二测量结果中包括预设数量个工作波束的逻辑 ID 和信号质量,或者包括所述预设数量个工作波束的逻辑 ID,所述预设数量个工作波束为所述终端按照信号质量从高到低的顺序,从所述工作波束集中选择的前预设数量个工作波束。

22、一种训练数据采集装置,其特征在于,所述装置应用于基站,所述装置包括:

发送模块,用于在训练波束集的各波束方向上向终端发送用于波束测量的导频信号,在工作波束集的各波束方向上向所述终端发送用于波束测量的导频信号;

15 接收模块,用于接收终端发送的对所述训练波束集的第一测量结果,以及对所述工作波束集的第二测量结果;

生成模块,用于基于所述第一测量结果生成训练数据,基于所述第二测量结果生成所述训练数据对应的标签数据。

20 23、根据权利要求 22 所述的装置,其特征在于,所述第一测量结果中包括第一测量时间戳,所述第二测量结果中包括第二测量时间戳,所述第一测量时间戳为所述终端对所述训练波束集测量的起始时间戳,所述第二测量时间戳为所述终端对所述工作波束集测量的起始时间戳;

所述生成模块,具体用于:

25 若所述第一测量时间戳和所述第二测量时间戳之间的差值绝对值小于预设时间门限,则将所述第一测量结果包括的测量数据作为训练数据,将所述第二测量结果包括的测量数据作为所述训练数据对应的标签数据。

24、根据权利要求 22 所述的装置,其特征在于,所述第一测量结果中包括第一测量时间戳,所述第二测量结果中包括第二测量时间戳,所述第一测量时间戳为所述终端对所述训练波束集测量的起始时间戳,所述第二测量时间戳为所述终端对所述工作波束集测量的起始时间戳;

所述生成模块,具体用于:

30 针对已接收的多个第一测量结果和多个第二测量结果,将第一测量时间戳与第二测量时间戳之间的差值绝对值小于预设时间门限的一个第一测量结果和一个第二测量结果作为一个测量结果组合;

针对每个测量结果组合,将该测量结果组合中的第一测量结果包括的测量数据作为训练数据,将该测量结果组合中的第二测量结果包括的测量数据作为标签数据。

25、根据权利要求 22 所述的装置,所述装置还包括:

35 转换模块,用于将所述第一测量结果包括的每个波束的逻辑 ID 转换为物理 ID,将所述第二测量结果包括的每个波束的逻辑 ID 转换为物理 ID,所述基站的各波束的物理 ID 为所述基站基于各自波束的俯仰角和方位角确定出的。

26、根据权利要求 22 所述的装置,其特征在于,所述发送模块,具体用于:

在所述训练波束集的各波束方向上向所述终端发送用于波束测量的终端专用导频信号,在所述工作波束的各波束方向上向所述终端上发送用于波束测量的终端专用导频信号;或者,

在所述训练波束集的各波束方向上发送用于波束测量的小区公共导频信号,在所述工作波束的各波束方向上向所述终端发送用于波束测量的终端专用导频信号。

5 27、根据权利要求 22 或 26 所述的装置,其特征在于,所述接收模块,具体用于:

接收所述终端通过物理层信令发送的第一测量报告消息和第二测量报告消息,所述第一测量报告消息中包括所述第一测量结果,所述第二测量报告消息中包括所述第二测量结果;或者,

接收所述终端通过高层信令发送的第一 RRC 消息和第二 RRC 消息,所述第一 RRC 消息中包括所述第一测量结果,所述第二 RRC 消息中包括所述第二测量结果。

10 28、根据权利要求 27 所述的装置,其特征在于,所述第一 RRC 消息和所述第二 RRC 消息中均包括消息类型字段、测量时间字段、波束数目字段、各波束的逻辑 ID 和测量数据;

所述消息类型字段用于指示训练波束集或工作波束集中的波束,所述测量时间字段用于表示波束测量的起始时间戳;

15 所述所述第一 RRC 消息中的波束数目字段的取值为所述训练波束集中包括的波束数量,所述第二 RRC 消息中的波束数目字段的取值为预设数量,所述预设数量小于所述工作波束集中包括的波束数量。

29、根据权利要求 28 所述的装置,其特征在于,所述第一 RRC 消息和所述第二 RRC 消息中还包括终端位置字段和终端速度字段;所述终端位置字段用于表示所述终端所处的地理位置,所述终端速度字段用于表示所述终端在波束测量过程中的移动速度。

30、根据权利要求 23 所述的装置,其特征在于,

20 所述接收模块,还用于接收 OAM 设备发送的系统间消息,所述系统间消息包括第一字段和第二字段,所述第一字段用于指示启动波束测量,所述第二字段用于承载所述预设时间门限;

所述发送模块,用于响应于接收 OAM 设备发送的系统间消息,向所述终端发送第一测量控制消息,所述第一测量控制消息用于指示所述终端在第一指定时频位置对所述训练波束集进行波束测量;

25 所述接收模块,用于接收所述终端回复的第一确认消息,所述第一确认消息用于表示所述终端支持对所述训练波束集进行波束测量。

31、根据权利要求 30 所述的装置,其特征在于,

所述发送模块,还用于响应于所述系统间消息,向所述终端发送第二测量控制消息,所述第二测量控制消息用于指示所述终端在第二指定时频位置对所述工作波束集进行波束测量;

30 所述接收模块,还用于接收所述终端回复的第二确认消息,所述第二确认消息用于表示所述终端支持对所述工作波束集进行波束测量。

32、根据权利要求 31 所述的装置,其特征在于,所述第一测量控制消息和所述第二测量控制消息中均包括预设指示参数,当所述预设指示参数的取值为第一值时,所述预设指示参数用于指示采集波束预测模型的训练数据。

35 33、根据权利要求 23 或 24 所述的装置,其特征在于,所述第一测量结果中包括的测量数据为训练波束集包括的各波束的逻辑 ID 和信号质量;

所述第二测量结果中包括预设数量个工作波束的逻辑 ID 和信号质量,或者包括所述预设数量个工作波束的逻辑 ID,所述预设数量个工作波束为所述终端按照信号质量从高到低的顺序,从所述工作波束集中选择的前预设数量个工作波束。

34、根据权利要求 29 所述的装置，其特征在于，所述装置还包括：

更新模块，用于若所述终端的移动速度小于等于预设速度阈值，则将所述工作波束集包括的波束更新为指定范围的波束，所述指定范围为指定俯仰角范围和指定方位角范围中的工作波束；

5 其中，所述指定俯仰角范围为将所述预设数量的工作波束的俯仰角范围按第一预设步长扩大后得到的俯仰角范围，所述指定方位角范围为将所述预设数量的工作波束的方位角范围按第二预设步长扩大后得到的方位角范围。

35、根据权利要求 29 所述的装置，其特征在于，所述装置还包括：

计算模块，用于基于所述基站的位置、所述终端的位置和所述终端的移动速度，计算所述终端的俯仰角变化速率和方位角变化速率；

10 所述计算模块，还用于计算所述基站的波束在俯仰角维度的第一变化周期和在方位角维度的第二变化周期，所述第一变化周期为所述俯仰角维度的波束宽度与所述俯仰角变化速率的比值，所述第二变化周期为所述方位角维度的波束宽度与所述方位角变化速率的比值；

所述更新模块，还用于将所述第一变化周期和所述第二变化周期中较小的一个变化周期与预设系数的比值，作为所述训练波束集和所述工作波束集更新后的测量周期。

15 36、一种训练数据采集装置，其特征在于，所述装置应用于终端，所述装置包括：

测量模块，用于对基站在训练波束集的各波束方向上向所述终端发送的导频信号进行波束测量，对所述基站在工作波束集的各波束方向上向所述终端发送的导频信号进行波束测量；

20 发送模块，用于向所述基站发送对所述训练波束集的第一测量结果，以及对所述工作波束集的第二测量结果，所述第一测量结果为训练数据的数据来源，所述第二测量结果为所述训练数据的标签数据的数据来源。

37、根据权利要求 36 所述的装置，其特征在于，所述发送模块，具体用于：

通过物理层信令向所述基站发送第一测量报告消息和第二测量报告消息，所述第一测量报告消息中包括所述第一测量结果，所述第二测量报告消息中包括所述第二测量结果；或者，

25 通过高层信令向所述基站发送第一 RRC 消息和第二 RRC 消息，所述第一 RRC 消息中包括所述第一测量结果，所述第二 RRC 消息中包括所述第二测量结果。

38、根据权利要求 37 所述的装置，其特征在于，所述第一 RRC 消息和所述第二 RRC 消息中均包括消息类型字段、测量时间字段、波束数目字段、各波束的逻辑 ID 和测量数据；

所述消息类型字段用于指示训练波束集或工作波束集中的波束，所述测量时间字段用于表示波束测量的起始时间戳；

30 所述第一 RRC 消息中的波束数目字段的取值为所述训练波束集中包括的波束数量，所述第二 RRC 消息中的波束数目字段的取值为预设数量，所述预设数目小于所述工作波束集中包括的波束数量。

39、根据权利要求 38 所述的装置，其特征在于，所述第一 RRC 消息和所述第二 RRC 消息中还包括终端位置字段和终端速度字段；所述终端位置字段用于表示所述终端所处的地理位置，所述终端速度字段用于表示所述终端在波束测量过程中的移动速度。

35 40、根据权利要求 36 所述的装置，其特征在于，所述装置还包括：

接收模块，用于接收所述基站发送的第一测量控制消息，所述第一测量控制消息用于指示所述终端在第一指定时频位置对所述训练波束集进行波束测量；

若所述终端支持对所述训练波束集进行波束测量，则所述发送模块向所述基站回复第一确认消息；

所述接收模块，还用于接收所述基站发送的第二测量控制消息，所述第二测量控制消息用于指示所述终端在第二指定时频位置对所述工作波束集进行波束测量；

若所述终端支持对所述工作波束集进行波束测量，则所述发送模块向所述基站回复第二确认消息。

41、根据权利要求 40 所述的装置，其特征在于，所述第一测量控制消息和所述第二测量控制消息中均包括预设指示参数，当所述预设指示参数的取值为第一值时，所述预设指示参数用于指示采集波束预测模型的训练数据。

42、根据权利要求 36-41 任一项所述的装置，其特征在于，所述第一测量结果中包括的测量数据为训练波束集包括的各波束的逻辑 ID 和信号质量；

所述第二测量结果中包括预设数量个工作波束的逻辑 ID 和信号质量，或者包括所述预设数量个工作波束的逻辑 ID，所述预设数量个工作波束为所述终端按照信号质量从高到低的顺序，从所述工作波束集中选择的前预设数量个工作波束。

43、一种基站，其特征在于，包括：

处理器；

收发器；

机器可读存储介质，所述机器可读存储介质存储有能够被所述处理器执行的机器可执行指令；所述机器可执行指令促使所述处理器执行以下步骤：

通过所述收发器在训练波束集的各波束方向上向终端发送用于波束测量的导频信号，在工作波束集的各波束方向上向所述终端发送用于波束测量的导频信号；

通过所述收发器接收终端发送的对所述训练波束集的第一测量结果，以及对所述工作波束集的第二测量结果；

基于所述第一测量结果生成训练数据，基于所述第二测量结果生成所述训练数据对应的标签数据。

44、根据权利要求 43 所述的基站，其特征在于，所述第一测量结果中包括第一测量时间戳，所述第二测量结果中包括第二测量时间戳，所述第一测量时间戳为所述终端对所述训练波束集测量的起始时间戳，所述第二测量时间戳为所述终端对所述工作波束集测量的起始时间戳；

所述机器可执行指令还促使所述处理器执行以下步骤：

若所述第一测量时间戳和所述第二测量时间戳之间的差值绝对值小于预设时间门限，则将所述第一测量结果包括的测量数据作为训练数据，将所述第二测量结果包括的测量数据作为所述训练数据对应的标签数据。

45、根据权利要求 43 所述的基站，其特征在于，所述第一测量结果中包括第一测量时间戳，所述第二测量结果中包括第二测量时间戳，所述第一测量时间戳为所述终端对所述训练波束集测量的起始时间戳，所述第二测量时间戳为所述终端对所述工作波束集测量的起始时间戳；

所述机器可执行指令还促使所述处理器执行以下步骤：

针对已接收的多个第一测量结果和多个第二测量结果，将第一测量时间戳与第二测量时间戳之间的差值绝对值小于预设时间门限的一个第一测量结果和一个第二测量结果作为一个测量结果组合；

针对每个测量结果组合，将该测量结果组合中的第一测量结果包括的测量数据作为训练数据，将该测量结果组合中的第二测量结果包括的测量数据作为标签数据。

46、根据权利要求 43 所述的基站，其特征在于，所述机器可执行指令还促使所述处理器执行以下步骤：

将所述第一测量结果包括的每个波束的逻辑 ID 转换为物理 ID，将所述第二测量结果包括的每个波束的逻辑 ID 转换为物理 ID，所述基站的各波束的物理 ID 为所述基站基于各自波束的俯仰角和方位角确定出的。

5 47、根据权利要求 43 所述的基站，其特征在于，所述机器可执行指令还促使所述处理器执行以下步骤：

通过所述收发器在所述训练波束集的各波束方向上向所述终端发送用于波束测量的终端专用导频信号，在所述工作波束的各波束方向上向所述终端发送用于波束测量的终端专用导频信号；或者，

通过所述收发器在所述训练波束集的各波束方向上发送用于波束测量的小区公共导频信号，在所述工作波束的各波束方向上向所述终端发送用于波束测量的终端专用导频信号。

10 48、根据权利要求 43 或 47 所述的基站，其特征在于，所述机器可执行指令还促使所述处理器执行以下步骤：

通过所述收发器接收所述终端通过物理层信令发送的第一测量报告消息和第二测量报告消息，所述第一测量报告消息中包括所述第一测量结果，所述第二测量报告消息中包括所述第二测量结果；或者，

15 通过所述收发器接收所述终端通过高层信令发送的第一 RRC 消息和第二 RRC 消息，所述第一 RRC 消息中包括所述第一测量结果，所述第二 RRC 消息中包括所述第二测量结果。

49、根据权利要求 48 所述的基站，其特征在于，所述第一 RRC 消息和所述第二 RRC 消息中均包括消息类型字段、测量时间字段、波束数目字段、各波束的逻辑 ID 和测量数据；

所述消息类型字段用于指示训练波束集或工作波束集中的波束，所述测量时间字段用于表示波束测量的起始时间戳；

20 所述第一 RRC 消息中的波束数目字段的取值为所述训练波束集中包括的波束数量，所述第二 RRC 消息中的波束数目字段的取值为预设数量，所述预设数量小于所述工作波束集中包括的波束数量。

50、根据权利要求 49 所述的基站，其特征在于，所述第一 RRC 消息和所述第二 RRC 消息中还包括终端位置字段和终端速度字段；所述终端位置字段用于表示所述终端所处的地理位置，所述终端速度字段用于表示所述终端在波束测量过程中的移动速度。

25 51、根据权利要求 44 所述的基站，其特征在于，所述机器可执行指令还促使所述处理器执行以下步骤：

通过所述收发器接收 OAM 设备发送的系统间消息，所述系统间消息包括第一字段和第二字段，所述第一字段用于指示启动波束测量，所述第二字段用于承载所述预设时间门限；

30 响应于所述系统间消息，通过所述收发器向所述终端发送第一测量控制消息，所述第一测量控制消息用于指示所述终端在第一指定时频位置对所述训练波束集进行波束测量；

通过所述收发器接收所述终端回复的第一确认消息，所述第一确认消息用于表示所述终端支持对所述训练波束集进行波束测量。

52、根据权利要求 51 所述的基站，其特征在于，所述机器可执行指令还促使所述处理器执行以下步骤：

35 响应于所述系统间消息，通过所述收发器向所述终端发送第二测量控制消息，所述第二测量控制消息用于指示所述终端在第二指定时频位置对所述工作波束集进行波束测量；

通过所述收发器接收所述终端回复的第二确认消息，所述第二确认消息用于表示所述终端支持对所述工作波束集进行波束测量。

53、根据权利要求 52 所述的基站，其特征在于，所述第一测量控制消息和所述第二测量控制消息中均包括预设指示参数，当所述预设指示参数的取值为第一值时，所述预设指示参数用于指示采集波束预测模型的训练数据。

54、根据权利要求 44 或 45 所述的基站，其特征在于，所述第一测量结果中包括的测量数据为训练波束集包括的各波束的逻辑 ID 和信号质量；

所述第二测量结果中包括预设数量个工作波束的逻辑 ID 和信号质量，或者包括所述预设数量个工作波束的逻辑 ID，所述预设数量个工作波束为所述终端按照信号质量从高到低的顺序，从所述工作波束集中选择的前预设数量个工作波束。

55、根据权利要求 50 所述的基站，其特征在于，所述机器可执行指令还促使所述处理器执行以下步骤：

若所述终端的移动速度小于等于预设速度阈值，则将所述工作波束集包括的波束更新为指定范围的波束，所述指定范围为指定俯仰角范围和指定方位角范围中的工作波束；

其中，所述指定俯仰角范围为将所述预设数量的工作波束的俯仰角范围按第一预设步长扩大后得到的俯仰角范围，所述指定方位角范围为将所述预设数量的工作波束的方位角范围按第二预设步长扩大后得到的方位角范围。

56、根据权利要求 50 所述的基站，其特征在于，所述机器可执行指令还促使所述处理器执行以下步骤：

基于所述基站的位置、所述终端的位置和所述终端的移动速度，计算所述终端的俯仰角变化速率和方位角变化速率；

计算所述基站的波束在俯仰角维度的第一变化周期和在方位角维度的第二变化周期，所述第一变化周期为所述俯仰角维度的波束宽度与所述俯仰角变化速率的比值，所述第二变化周期为所述方位角维度的波束宽度与所述方位角变化速率的比值；

将所述第一变化周期和所述第二变化周期中较小的一个变化周期与预设系数的比值，作为所述训练波束集和所述工作波束集更新后的测量周期。

57、一种终端，其特征在于，包括：

处理器；

收发器；

机器可读存储介质，所述机器可读存储介质存储有能够被所述处理器执行的机器可执行指令；所述机器可执行指令促使所述处理器执行以下步骤：

对基站在训练波束集的各波束方向上向所述终端发送的导频信号进行波束测量，对所述基站在工作波束集的各波束方向上向所述终端发送的导频信号进行波束测量；

通过所述收发器向所述基站发送对所述训练波束集的第一测量结果，以及对所述工作波束集的第二测量结果，所述第一测量结果为训练数据的数据来源，所述第二测量结果为所述训练数据的标签数据的数据来源。

58、根据权利要求 57 所述的终端，其特征在于，所述机器可执行指令还促使所述处理器执行以下步骤：

通过所述收发器通过物理层信令向所述基站发送第一测量报告消息和第二测量报告消息，所述第一测量报告消息中包括所述第一测量结果，所述第二测量报告消息中包括所述第二测量结果；或者，

通过所述收发器通过高层信令向所述基站发送第一 RRC 消息和第二 RRC 消息，所述第一 RRC 消息中包括所述第一测量结果，所述第二 RRC 消息中包括所述第二测量结果。

59、根据权利要求 58 所述的终端，其特征在于，所述第一 RRC 消息和所述第二 RRC 消息中均包括消息类型字段、测量时间字段、波束数日字段、各波束的逻辑 ID 和测量数据；

5 所述消息类型字段用于指示训练波束集或工作波束集中的波束，所述测量时间字段用于表示波束测量的起始时间戳；

所述第一 RRC 消息中的波束数日字段的取值为所述训练波束集中包括的波束数量，所述第二 RRC 消息中的波束数日字段的取值为预设数量，所述预设数日小于所述工作波束集中包括的波束数量。

10 60、根据权利要求 59 所述的终端，其特征在于，所述第一 RRC 消息和所述第二 RRC 消息中还包
括终端位置字段和终端速度字段；所述终端位置字段用于表示所述终端所处的地理位置，所述终端速度
字段用于表示所述终端在波束测量过程中的移动速度。

61、根据权利要求 57 所述的终端，其特征在于，

所述机器可执行指令还促使所述处理器执行以下步骤：

15 通过所述收发器接收所述基站发送的第一测量控制消息，所述第一测量控制消息用于指示所述终端
在第一指定时频位置对所述训练波束集进行波束测量；

若所述终端支持对所述训练波束集进行波束测量，则通过所述收发器向所述基站回复第一确认消息；

所述机器可执行指令还促使所述处理器执行以下步骤：

通过所述收发器接收所述基站发送的第二测量控制消息，所述第二测量控制消息用于指示所述终端
20 在第二指定时频位置对所述工作波束集进行波束测量；

若所述终端支持对所述工作波束集进行波束测量，则通过所述收发器向所述基站回复第二确认消息。

62、根据权利要求 61 所述的终端，其特征在于，所述第一测量控制消息和所述第二测量控制消息
中均包括预设指示参数，当所述预设指示参数的取值为第一值时，所述预设指示参数用于指示采集波束
预测模型的训练数据。

25 63、根据权利要求 57-62 任一项所述的终端，其特征在于，所述第一测量结果中包括的测量数据为
训练波束集包括的各波束的逻辑 ID 和信号质量；

所述第二测量结果中包括预设数量个工作波束的逻辑 ID 和信号质量，或者包括所述预设数量个工
作波束的逻辑 ID，所述预设数量个工作波束为所述终端按照信号质量从高到低的顺序，从所述工作波
束集中选择的前预设数量个工作波束。

30 64、一种机器可读存储介质，其特征在于，存储有机器可执行指令，在被处理器调用和执行时，所
述机器可执行指令促使所述处理器：实现权利要求 1-14 或 15-21 任一所述的方法步骤。

65、一种计算机程序产品，其特征在于，所述计算机程序产品促使所述处理器：实现权利要求 1-14
或 15-21 任一所述的方法步骤。

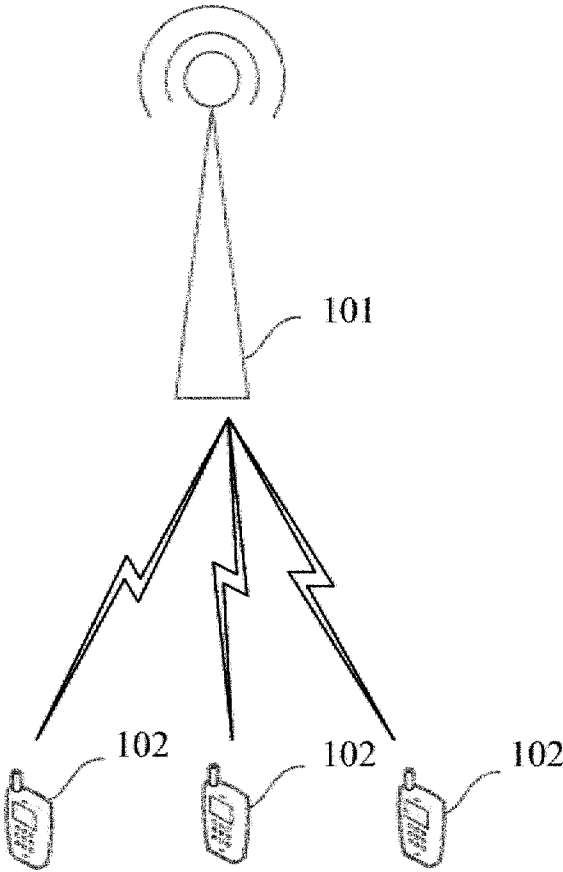


图 1

数据反馈

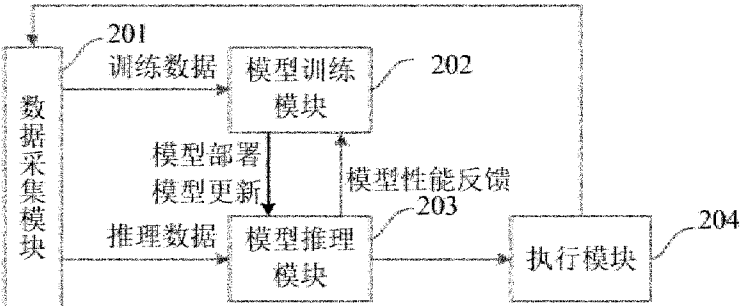


图 2

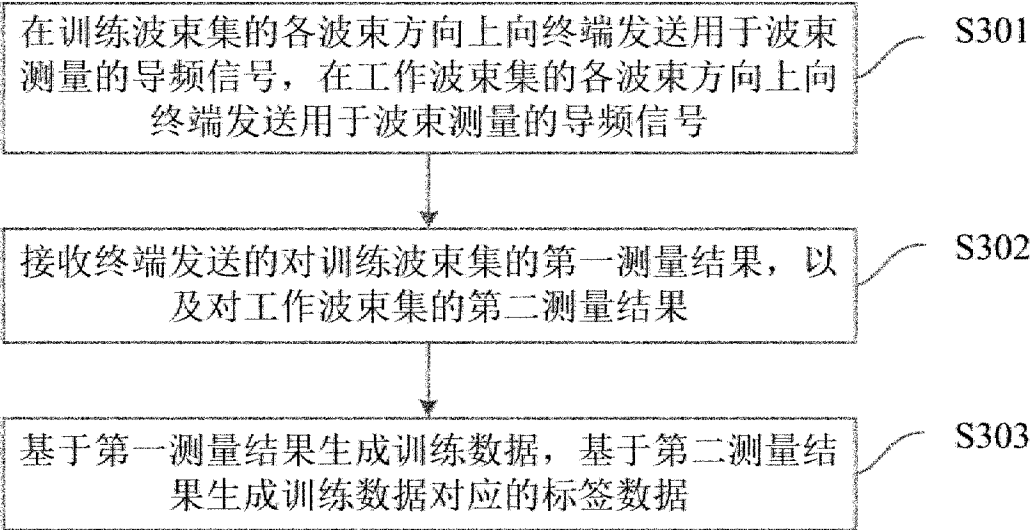


图 3

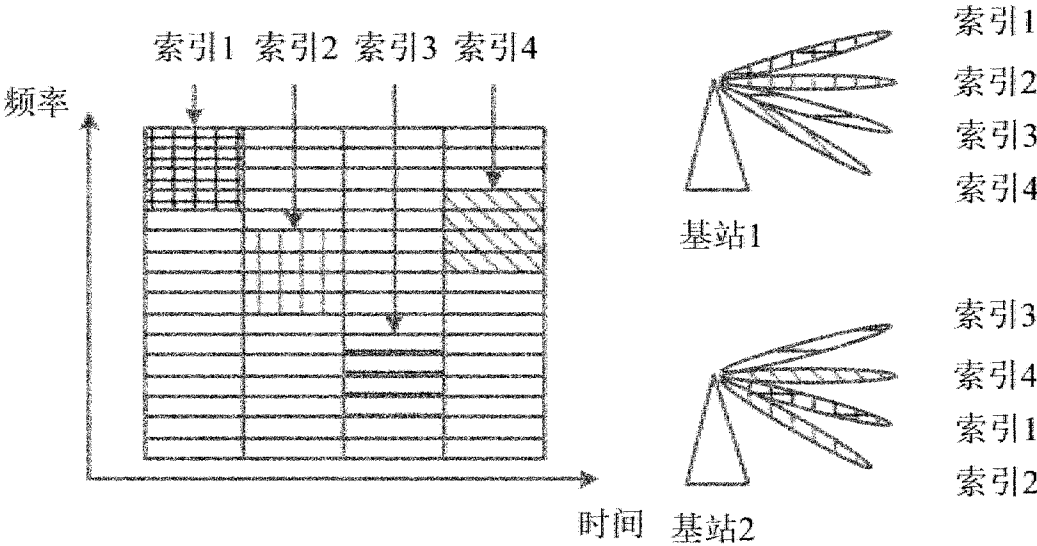


图 4

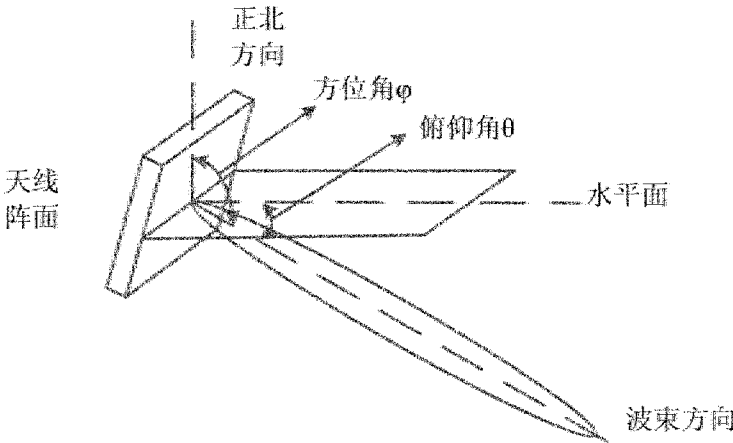


图 5

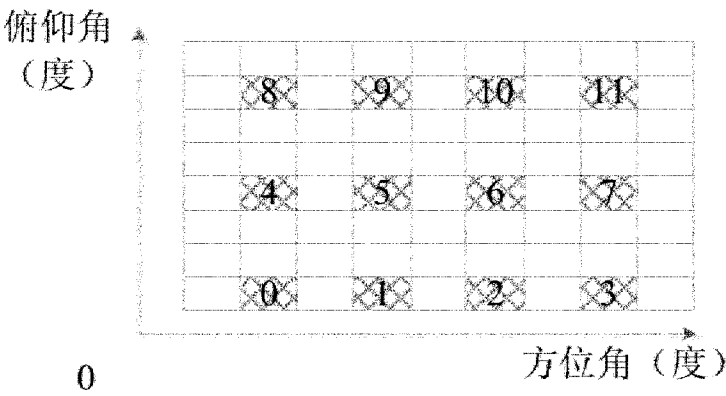


图 6

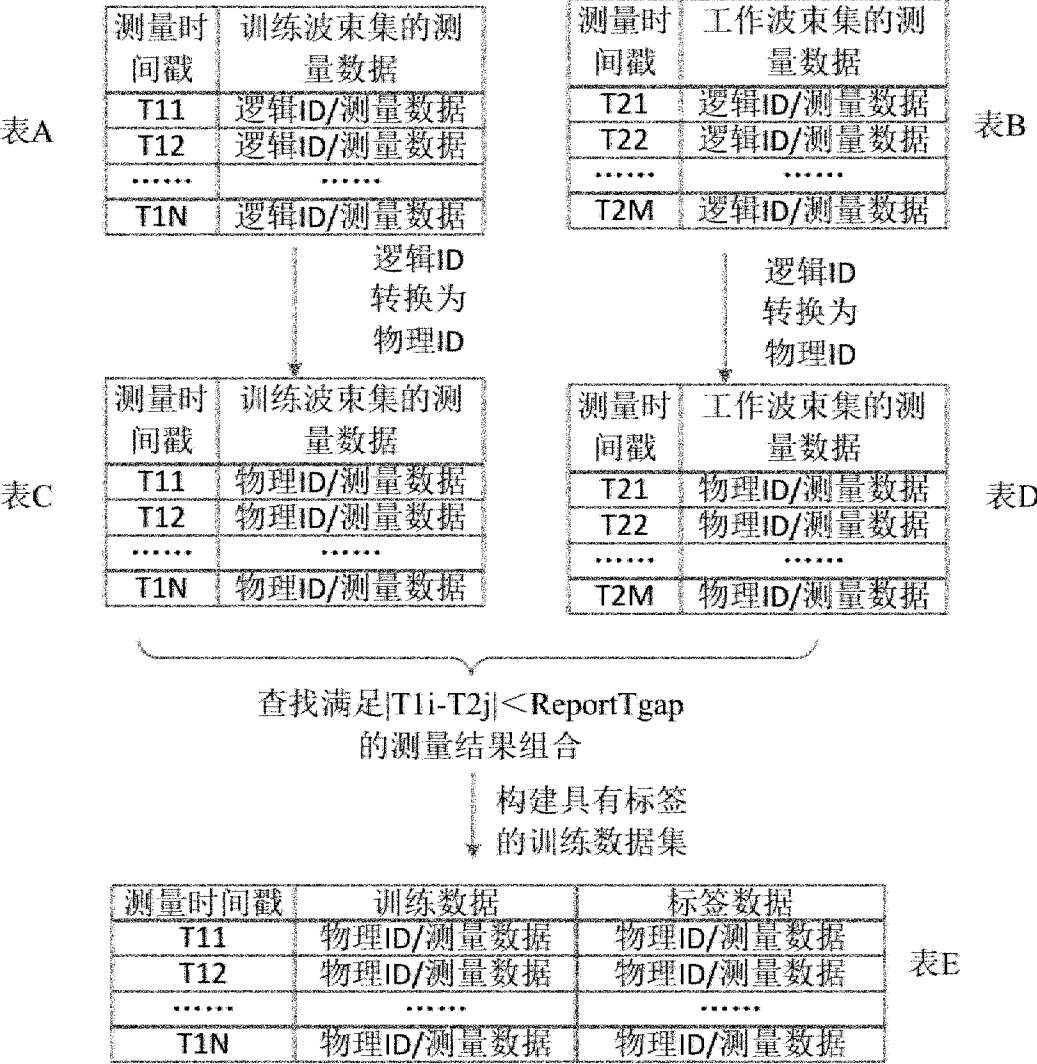


图 7

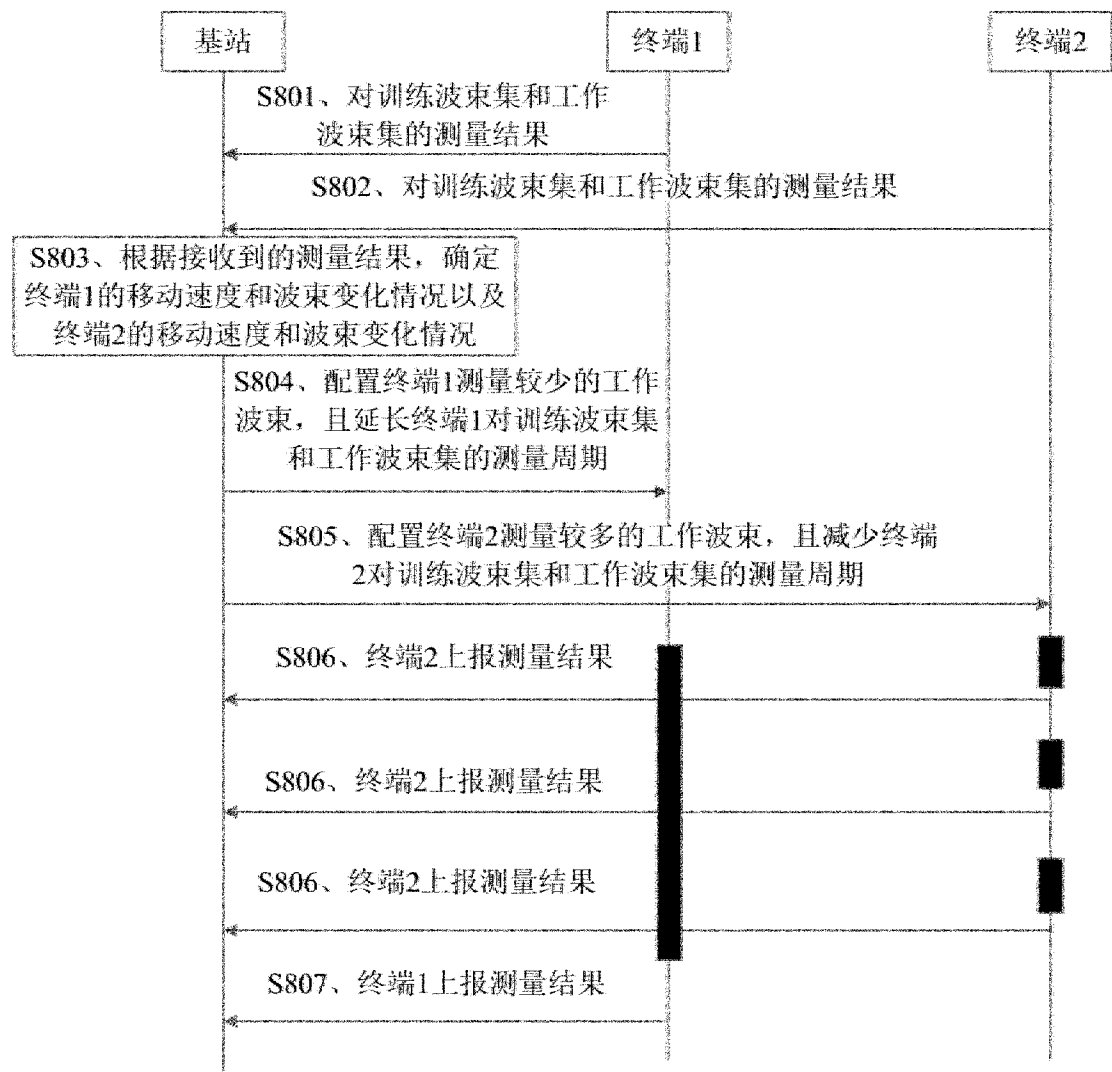


图 8

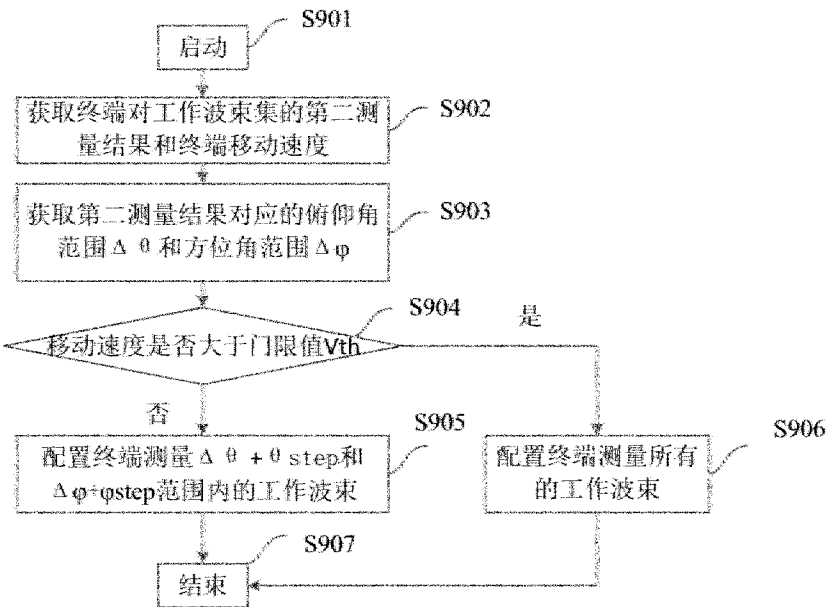


图 9

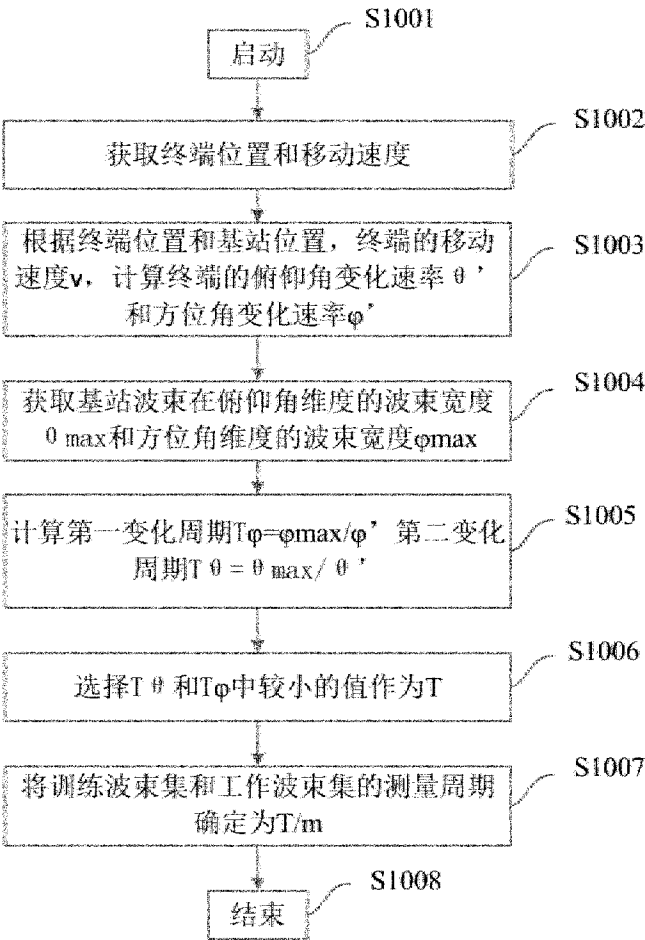


图 10a

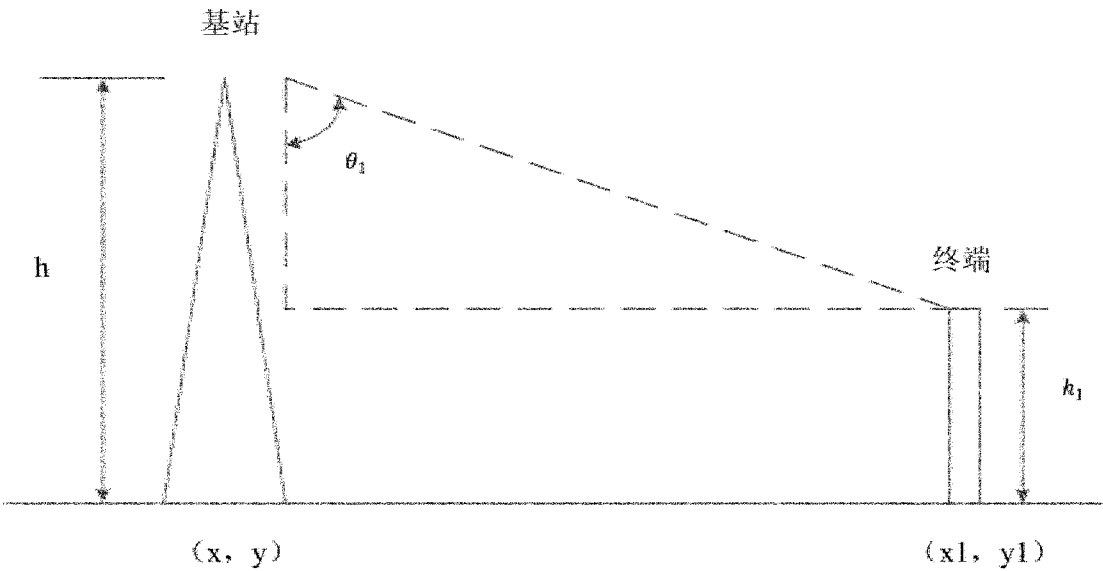


图 10b

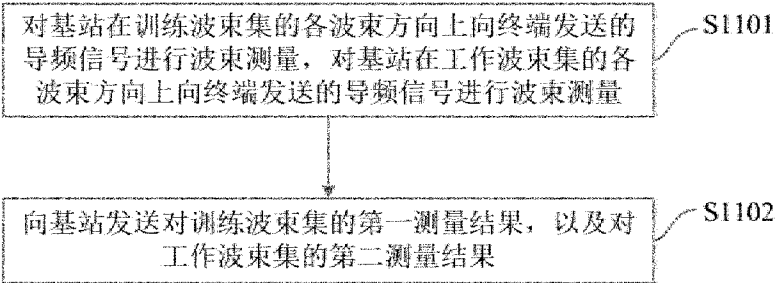


图 11

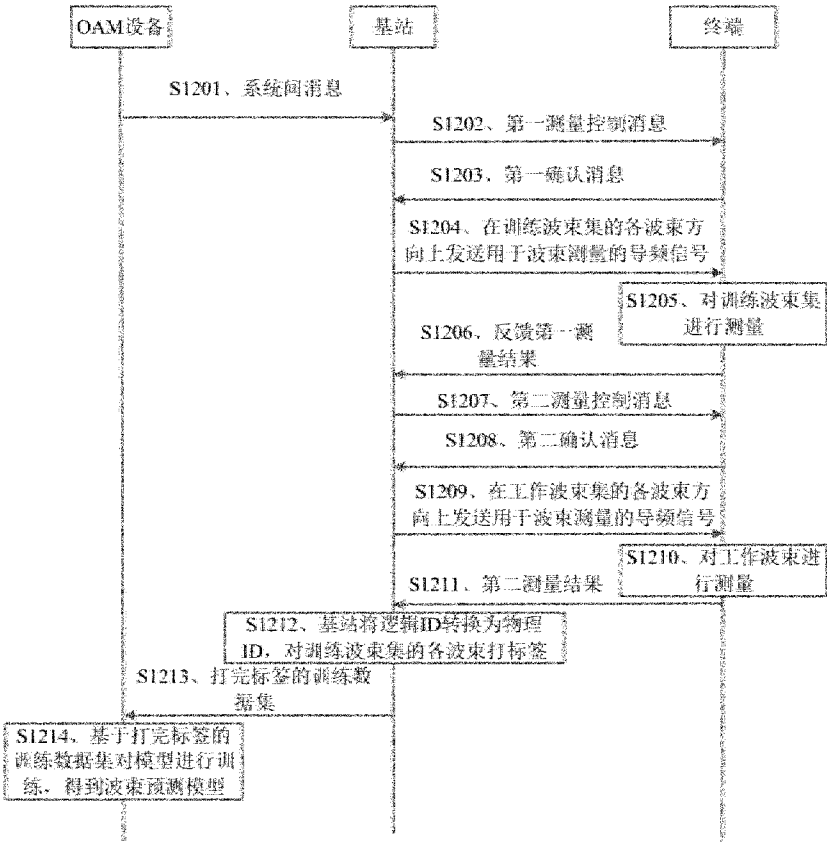


图 12

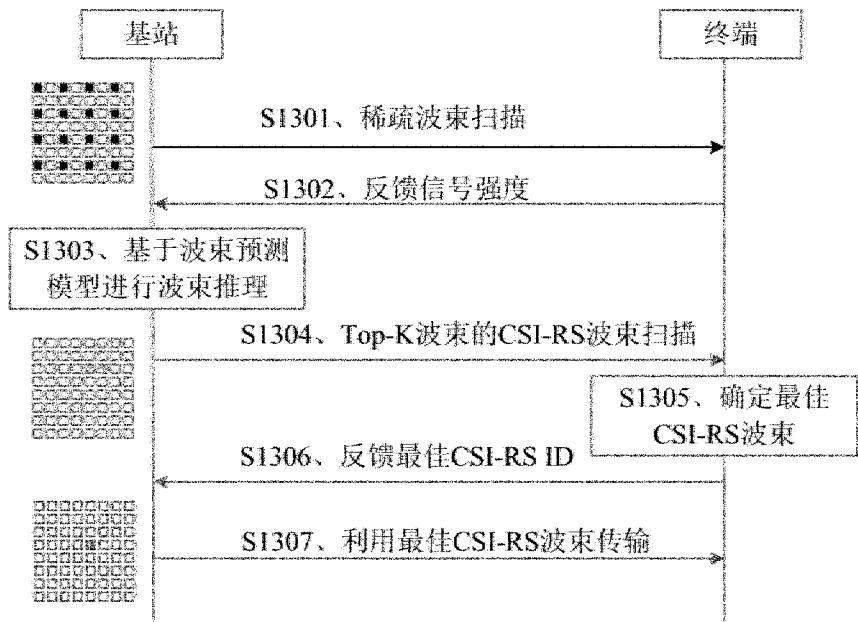


图 13



图 14



图 15

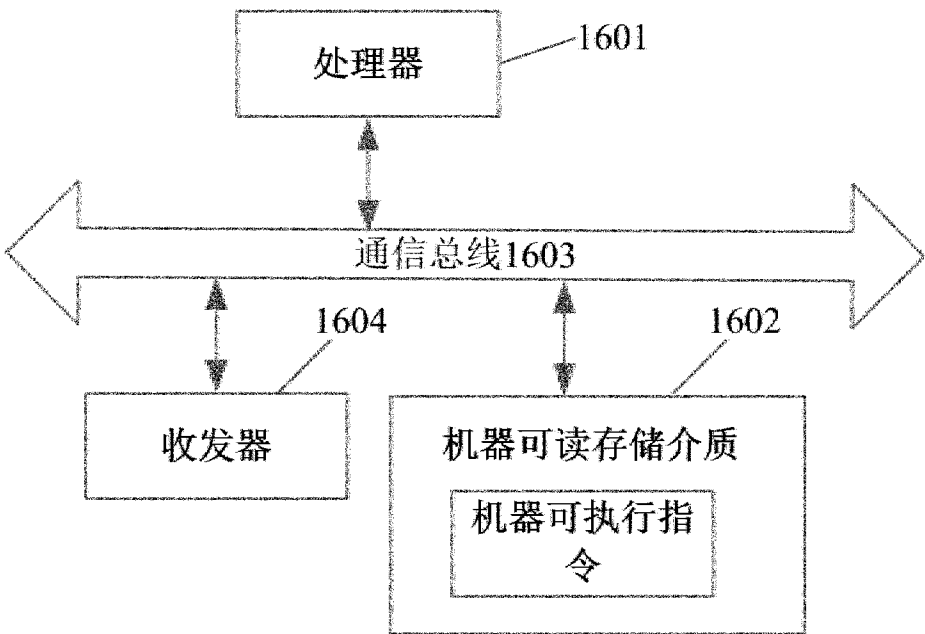


图 16

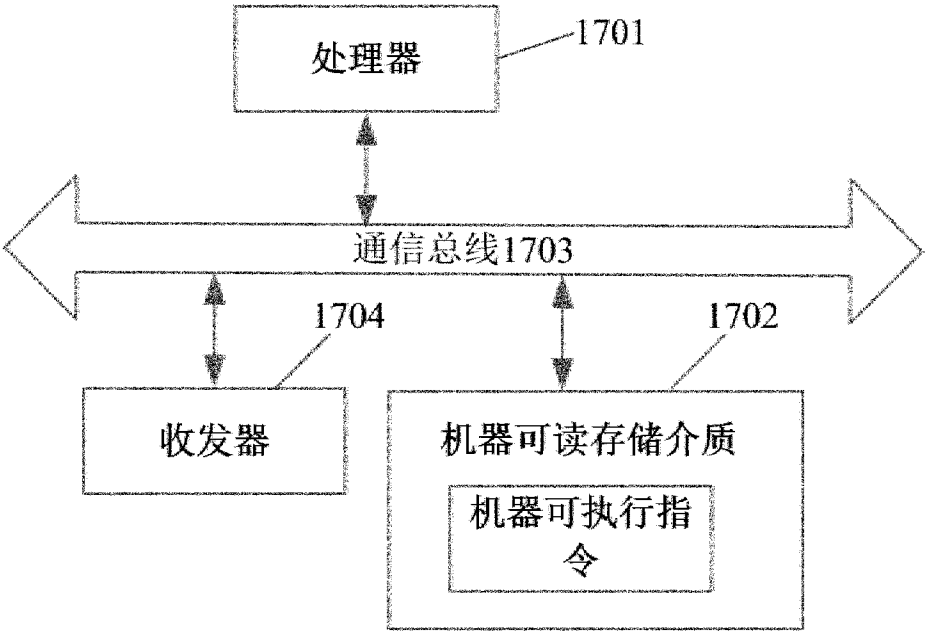


图 17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/074151

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H04W16/28(2009.01)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: H04W H04L 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, CNKI, ENTXT, ENTXTC, VEN, 3GPP: 训练, 模型, 波束, 导频, 前导, 测量, 质量, 标签, 输入, 输出, train+, model, beam?, pilot, measur+, RSRP, RSRQ, tag, label, input, output																	
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>Y</td> <td>CN 113810920 A (ZTE CORP.) 17 December 2021 (2021-12-17) description, paragraphs 0002-0223</td> <td>1-65</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>NOKIA et al. "R1-2204574 Other aspects on ML for beam management" 3GPP TSG RAN WG1 #109, 20 May 2022 (2022-05-20), sections 1-4</td> <td>1-65</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 115622596 A (SHENZHEN UNIVERSITY) 17 January 2023 (2023-01-17) entire document</td> <td>1-65</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 9853702 B1 (KEYSIGHT TECHNOLOGIES, INC.) 26 December 2017 (2017-12-26) entire document</td> <td>1-65</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	Y	CN 113810920 A (ZTE CORP.) 17 December 2021 (2021-12-17) description, paragraphs 0002-0223	1-65	Y	NOKIA et al. "R1-2204574 Other aspects on ML for beam management" 3GPP TSG RAN WG1 #109, 20 May 2022 (2022-05-20), sections 1-4	1-65	A	CN 115622596 A (SHENZHEN UNIVERSITY) 17 January 2023 (2023-01-17) entire document	1-65	A	US 9853702 B1 (KEYSIGHT TECHNOLOGIES, INC.) 26 December 2017 (2017-12-26) entire document	1-65
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.															
Y	CN 113810920 A (ZTE CORP.) 17 December 2021 (2021-12-17) description, paragraphs 0002-0223	1-65															
Y	NOKIA et al. "R1-2204574 Other aspects on ML for beam management" 3GPP TSG RAN WG1 #109, 20 May 2022 (2022-05-20), sections 1-4	1-65															
A	CN 115622596 A (SHENZHEN UNIVERSITY) 17 January 2023 (2023-01-17) entire document	1-65															
A	US 9853702 B1 (KEYSIGHT TECHNOLOGIES, INC.) 26 December 2017 (2017-12-26) entire document	1-65															
☐ 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 18 October 2023		Date of mailing of the international search report 23 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/CN2023/074151

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	113810920	A	17 December 2021	WO	2021249278	A1	16 December 2021
				EP	4156748	A1	29 March 2023
				US	2023216561	A1	06 July 2023
CN	115622596	A	17 January 2023	None			
US	9853702	B1	26 December 2017	None			

A. 主题的分类

H04W16/28(2009.01)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: H04W H04L

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))

CNTEXT, CNKI, ENTXT, ENTXTC, VEN, 3GPP: 训练, 模型, 波束, 导频, 前导, 测量, 质量, 标签, 输入, 输出, train+, model, beam?, pilot, measur+, RSRP, RSRQ, tag, label, input, output

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
Y	CN 113810920 A (中兴通讯股份有限公司) 2021年12月17日 (2021 - 12 - 17) 说明书第0002-0223段	1-65
Y	NOKIA 等. "R1-2204574 Other aspects on ML for beam management" 3GPP TSG RAN WG1 #109, 2022年5月20日 (2022 - 05 - 20), 第1-4节	1-65
A	CN 115622596 A (深圳大学) 2023年1月17日 (2023 - 01 - 17) 全文	1-65
A	US 9853702 B1 (KEYSIGHT TECHNOLOGIES, INC.) 2017年12月26日 (2017 - 12 - 26) 全文	1-65

☐ 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18日

国际检索报告邮寄日期

2023年10月23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

李文

电话号码 (+86) 010-53961682

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/CN2023/074151

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	113810920	A	2021年12月17日	WO	2021249278	A1	2021年12月16日
				EP	4156748	A1	2023年3月29日
				US	2023216561	A1	2023年7月6日
CN	115622596	A	2023年1月17日	无			
US	9853702	B1	2017年12月26日	无			