(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
2023 年 4 月 20 日 (20.04.2023)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2023/060592 A1

(51) 国际专利分类号:
*G05D 1/02* (2020.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2021/124206

(22) 国际申请日: 2021 年 10 月 15 日 (15.10.2021)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: 华 为 技 术 有 限 公 司 (**HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(72) 发明人: 赵 小 文 (**ZHAO, Xiaowen**); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(74) 代理人: 北京中博世达专利商标代理有限公司 (**BEIJING ZBSD PATENT&TRADEMARK AGENT LTD.**); 中国北京市海淀区交大东路31号11号楼8层, Beijing 100044 (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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL,

(54) **Title:** POSITIONING METHOD AND DEVICE

(54) **发明名称**: 定位方法及装置

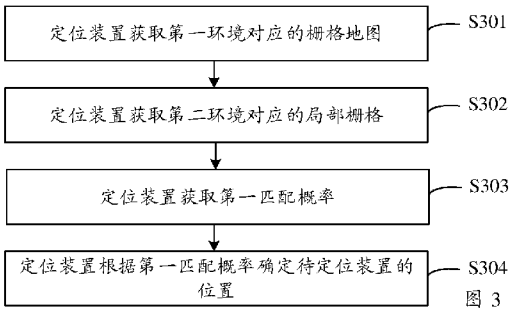



图 3

S301 A positioning device obtains a grid map corresponding to a first environment

S302 The positioning device obtains a local grid corresponding to a second environment

S303 The positioning device obtains a first matching probability

S304 The positioning device determines, according to the first matching probability, the position of a device to be positioned

(57) **Abstract:** The present application relates to the technical field of positioning, and discloses a positioning method and device, capable of improving the accuracy and stability of positioning. The method comprises: obtaining a grid map corresponding to a first environment and a local grid corresponding to a second environment located in the first environment, obtaining a first matching probability of the local grid and grids in the grid map when the local grid is located at different positions in the grid map, and determining, according to the first matching probability, the position of a device to be positioned. The grid map comprises a plurality of first grids, and each first grid comprises a plurality of points, position information of each of the plurality of points, and attribute information of the first grid. The local grid comprises at least one second grid, and the second grid comprises a plurality of points and attribute information of the second grid. The attribute information above comprises semantic information and height information.

(57) **摘要**: 本申请公开了定位方法及装置，涉及定位技术领域，可以提高定位精度和稳定性。该方法包括：获取第一环境对应的栅格地图和位于第一环境中的第二环境对应的局部栅格，获取局部栅格位于栅格地图中的不同位置时，局部栅格与栅格地图中的栅格的第一匹配概率，并根据该第一匹配概率确定待定位装置的位置。其中，栅格地图包括多个第一栅格，第一栅格包括多个点、多个点中每个点的位置信息和第一栅格的属性信息。局部栅格包括至少一个第二栅格，第二栅格包括多个点和第二栅格的属性信息。上述属性信息包括语义信息和高度信息。

WO 2023/060592 A1

[见续页]

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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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, 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))。

# 定位方法及装置

## 技术领域

本申请涉及定位技术领域，尤其涉及定位方法及装置。

## 背景技术

随着计算机技术和互联网技术的不断发展，智能驾驶得到了广泛关注。智能驾驶包括辅助驾驶和自动驾驶。它们的关键技术有定位，感知，规划决策，控制等等。其中，高精度定位可以为规划决策或控制提供可靠依据，因此，高精度定位在智能驾驶中发挥着不可或缺的作用。

目前，主要通过全球定位系统（global positioning system，GPS）来进行定位。然而，在GPS信号受遮挡或定位环境复杂的情况下，通过GPS定位会产生较大的定位误差，无法提供高精度和高稳定性的定位结果。

## 发明内容

本申请实施例提供定位方法及装置，可以提高定位精度和稳定性。

为达到上述目的，本申请的实施例采用如下技术方案：

第一方面，提供了一种定位方法，该方法包括：获取第一环境对应的栅格地图，获取第二环境对应的局部栅格，获取该局部栅格位于该栅格地图中的不同位置时，该局部栅格与该栅格地图中的栅格的第一匹配概率，根据该第一匹配概率确定待定位装置的位置。

其中，上述栅格地图包括多个第一栅格，任意一个第一栅格包括多个点、该多个点的位置信息和该第一栅格的属性信息。该第一栅格的属性信息包括该第一栅格的语义信息和该第一栅格的高度信息，该第一栅格的语义信息用于指示该第一栅格表示多种物体中的每种物体的概率，该第一栅格的高度信息用于指示该第一栅格包括的点的高度；该第二环境包括在该第一环境中，该局部栅格包括至少一个第二栅格，任意一个第二栅格包括多个点和该第二栅格的属性信息，该第二栅格的属性信息包括该第二栅格的语义信息和该第二栅格的高度信息，该第二栅格的语义信息用于指示该第二栅格表示多种物体中的每种物体的概率，该第二栅格的高度信息用于指示该第二栅格包括的点的高度。该待定位装置位于该第二环境中。

基于上述第一方面提供的定位方法，定位装置可以获取第一环境对应的栅格地图，获取第二环境信息对应的局部栅格，并结合第一栅格的多种属性信息和第二栅格的多种属性信息对待定位装置进行定位，提高了定位的准确性和稳定性。

在一种可能的实现方式中，该第一栅格的属性信息还包括该第一栅格的反射强度信息，该第一栅格的反射强度信息用于指示该第一栅格包括的点的反射强度；该第二栅格的属性信息还包括该第二栅格的反射强度信息，该第二栅格的反射强度信息用于指示该第二栅格包括的点的反射强度。基于上述方法，定位装置还可以结合第一栅格

的反射强度信息和第二栅格的反射强度信息进行定位，进一步提高定位的准确性和稳定性。

在一种可能的实现方式中，该方法还包括：根据该待定位装置在第一时刻的位姿信息和该待定位装置的运动参数，预测该待定位装置在第二时刻的位置对应的第一区域。基于上述方法，定位装置可以预测待定位装置在第二时刻的位置，以便根据预测的位置对待定位装置定位。

在一种可能的实现方式中，该获取第一匹配概率，包括：获取该局部栅格位于该第一区域中的栅格时，该局部栅格与该栅格地图中的栅格的第一匹配概率。基于上述方法，定位装置可以不需要将局部栅格中的栅格与栅格地图中的全部栅格进行匹配，而是将局部栅格中的栅格与第一区域中的栅格进行匹配，减少了计算开销。

在一种可能的实现方式中，获取该局部栅格位于该第一区域中的栅格时，该局部栅格与该栅格地图中的栅格的第一匹配概率，包括：根据该局部栅格中的栅格的属性信息和该第一区域中的栅格的属性信息，获取第一区域中第一栅格的每种属性信息对应的第一匹配概率。基于上述方法，定位装置可以基于第一栅格的属性信息和第二栅格的属性信息，确定第一区域中第一栅格的每种属性信息对应的第一匹配概率，进而可以根据第一匹配概率对待定位装置定位，使得定位装置在定位时不是仅依靠某一种属性来定位，提高了定位的准确性和稳定性。

在一种可能的实现方式中，根据该局部栅格中的栅格的属性信息和该第一区域中的栅格的属性信息，获取第一区域中第一栅格的第一属性信息对应的第一匹配概率，包括：获取该局部栅格位于该第一区域中的第一栅格的情况下，该局部栅格中的第二栅格的第一属性信息与该第二栅格对应的第一栅格的第一属性信息之间的第一偏差，该第二栅格的第一属性信息为该第二栅格的属性信息中的任意一个属性信息，该第一栅格的第一属性信息与该第二栅格的第一属性信息的属性相同；根据该第一偏差，获取该第一区域中的第一栅格的第一属性信息对应的第一匹配概率。基于上述方法，定位装置可以将局部栅格中的每个第二栅格和第一区域中的每个第一栅格进行匹配，以确定第一区域中的第一栅格的第一属性信息对应的第一匹配概率，使得对待定位装置定位的精度更高。

在一种可能的实现方式中，根据该第一匹配概率确定待定位装置的位置，包括：根据该第一区域中第一栅格的每种属性信息对应的第一匹配概率，确定每种属性信息对应的位置信息；根据该每种属性信息对应的位置信息，确定该待定位装置的位置。基于上述方法，定位装置可以根据第一区域中第一栅格的每种属性信息对应的第一匹配概率，获取每种属性信息对应的位置信息，并根据该位置信息，获取待定位装置的位置，从而对待定位装置进行定位。

在一种可能的实现方式中，根据该第一匹配概率确定该待定位装置的位置，还包括：在该每种属性信息对应的位置信息中确定符合预设规则的至少一种属性信息对应的位置信息；根据该每种属性信息对应的位置信息，确定该待定位装置的位置，包括：若该至少一种属性信息的数量大于 1，则对该至少一种属性信息对应的位置信息加权求和，得到该待定位装置的位置；或者，若该至少一种属性信息的数量等于 1，则将该至少一种属性信息对应的位置信息确定为该待定位装置的位置。基于上述方法，定

位装置在确定了每种属性信息对应的位置信息后，可以先对这些位置信息进行筛选，剔除不准确的位置信息，再根据筛选后的位置信息确定待定位装置的位置，以使得定位装置对待定位装置的定位更为准确。

在一种可能的实现方式中，该方法还包括：获取第二匹配概率，该第二匹配概率为在该局部栅格位于该待定位装置的位置，并且该局部栅格旋转不同角度的情况下，该局部栅格与该栅格地图中的栅格的匹配概率；根据该第二匹配概率确定该待定位装置的朝向角。基于上述方法，定位装置可以确定待定位装置的朝向角，即待定位装置的运动方向。

在一种可能的实现方式中，该方法还包括：根据该待定位装置在第三时刻的朝向角和该待定位装置的运动参数，预测该待定位装置在第二时刻的朝向角。基于上述方法，定位装置可以预测待定位装置在第二时刻的朝向角，以便根据预测的朝向角确定对待定位装置的朝向角。

在一种可能的实现方式中，获取该第二匹配概率，包括：获取该局部栅格位于该待定位装置的位置的情况下，该局部栅格对应的多个旋转角的第二匹配概率，该多个旋转角中，每个旋转角与该预测该待定位装置在第二时刻的朝向角之间的夹角小于或等于第一角度。基于上述方法，定位装置不需要将局部栅格旋转一圈来获取多个旋转角，而是将局部栅格在第二时刻的朝向角附近旋转来获取多个旋转角。既可以降低定位装置的计算开销，又可以提高确定的待定位装置的朝向角的精度。

在一种可能的实现方式中，获取该局部栅格位于该待定位装置的位置的情况下，第一旋转角的第二匹配概率，包括：根据该第一旋转角对应的局部栅格中的栅格的属性信息和该栅格地图中的栅格的属性信息，获取该第一旋转角的每种属性信息对应的第二匹配概率，该第一旋转角为该多个旋转角中的任意一个旋转角。基于上述方法，定位装置可以基于第一栅格的属性信息和第二栅格的属性信息，确定第一旋转角的每种属性信息对应的第二匹配概率，进而可以根据第二匹配概率确定待定位装置的朝向角，使得定位装置在确定待定位装置的朝向角时不是仅依靠某一种属性，提高了定位装置确定的朝向角的准确性。

在一种可能的实现方式中，根据该第一旋转角对应的局部栅格中的栅格的属性信息和该栅格地图中的栅格的属性信息，获取该第一旋转角的第一属性信息对应的第二匹配概率，包括：获取该局部栅格位于该待定位装置的位置，并且该局部栅格旋转第一旋转角的情况下，该局部栅格中的每个第二栅格的第一属性信息，与该第二栅格对应的第一栅格的第一属性信息之间的第二偏差，该第二栅格的第一属性信息为该第二栅格的属性信息中的任意一个属性信息，该第一栅格的第一属性信息与该第二栅格的第一属性信息的属性相同；根据该第二偏差，获取该第一旋转角的第一属性信息对应的第二匹配概率。基于上述方法，定位装置可以将局部栅格中的每个第二栅格和第一旋转角下，第二栅格对应的第一栅格进行匹配，以确定第一旋转角的第一属性信息对应的第二匹配概率，使得定位装置确定的朝向角更为准确。

在一种可能的实现方式中，根据该第二匹配概率确定待定位装置的朝向角，包括：根据每个旋转角的每种属性信息对应的第二匹配概率，确定每种属性信息对应的朝向角信息；对该每种属性信息对应的朝向角信息加权求和，得到该待定位装置的朝向角。

基于上述方法，定位装置可以根据每个旋转角的每种属性信息对应的第二匹配概率，获取每种属性信息对应的朝向角信息，并根据该朝向角信息，获取待定位装置的朝向角，从而实现定位装置确定待定位装置的运动方向。

在一种可能的实现方式中，获取第一环境对应的栅格地图，包括：获取该第一环境对应的点云的信息，该第一环境对应的点云的信息用于指示该第一环境对应的点云中点的位置信息；根据该第一环境对应的点云的信息，获取该第一环境对应的栅格地图。基于上述方法，定位装置可以获取到第一环境对应的栅格地图。

在一种可能的实现方式中，第一环境对应的点云的信息还用于指示该第一环境对应的点云中点的反射强度。基于上述方法，定位装置可以根据第一环境对应的点云信息获取第一栅格的反射强度信息。

在一种可能的实现方式中，获取第二环境对应的局部栅格，包括：获取该第二环境对应的点云的信息，该第二环境对应的点云的信息用于指示该第二环境对应的点云中点的位置信息；根据该第二环境对应的点云的信息，获取该第二环境对应的局部栅格。基于上述方法，定位装置可以获取到第二环境对应的局部栅格。

在一种可能的实现方式中，该第二环境对应的点云的信息还用于指示该第二环境对应的点云中点的反射强度。定位装置可以根据第二环境对应的点云信息获取第二栅格的反射强度信息。

第二方面，提供了一种定位装置用于实现上述方法。该定位装置可以为上述第一方面中的定位装置，或者包含上述定位装置的装置。该定位装置包括实现上述方法相应的模块、单元、或手段（means），该模块、单元、或 means 可以通过硬件实现，软件实现，或者通过硬件执行相应的软件实现。该硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的模块或单元。

第三方面，提供了一种定位装置，包括：处理器；该处理器用于与存储器耦合，并读取存储器中的指令之后，根据该指令执行如上述第一方面所述的方法。该定位装置可以为上述第一方面中的定位装置，或者包含上述定位装置的装置。

结合上述第三方面，在一种可能的实现方式中，该定位装置还包括存储器，该存储器，用于保存必要的程序指令和数据。

结合上述第三方面，在一种可能的实现方式中，该定位装置为芯片或芯片系统。可选的，该定位装置是芯片系统时，可以由芯片构成，也可以包含芯片和其他分立器件。

第四方面，提供了一种定位装置，包括：处理器和接口电路；接口电路，用于接收计算机程序或指令并传输至处理器；处理器用于执行所述计算机程序或指令，以使该定位装置执执行如上述第一方面所述的方法。

结合上述第四方面，在一种可能的实现方式中，该定位装置为芯片或芯片系统。可选的，该定位装置是芯片系统时，可以由芯片构成，也可以包含芯片和其他分立器件。

第五方面，提供了一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质中存储有指令，当其在计算机上运行时，使得计算机可以执行上述第一方面所述的方法。

第六方面，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

得计算机可以执行上述第一方面所述的方法。

其中，第二方面至第六方面中任一种可能的实现方式所带来的技术效果可参见上述第一方面或任一方面中不同可能的实现方式所带来的技术效果，此处不再赘述。

## 附图说明

图 1A 为本申请实施例提供的定位系统架构示意图一；

图 1B 为本申请实施例提供的定位系统架构示意图二；

图 2 为本申请实施例提供的定位装置的硬件结构示意图；

图 3 为本申请实施例提供的定位方法的流程示意图一；

图 4 为本申请实施例提供的栅格地图和局部栅格的示意图一；

图 5 为本申请实施例提供的定位方法的流程示意图二；

图 6 为本申请实施例提供的待定位装置的角速度、待定位装置的线速度和待定位装置车轮的转角的示意图；

图 7 为本申请实施例提供的栅格地图和局部栅格的示意图二；

图 8 为本申请实施例提供的定位方法的流程示意图三；

图 9 为本申请实施例提供的栅格地图和局部栅格的示意图三；

图 10 为本申请实施例提供的定位方法的流程示意图四；

图 11 为本申请实施例提供的定位方法的流程示意图五；

图 12 为本申请实施例提供的待定位装置的位置的示意图；

图 13 为本申请实施例提供的定位装置的结构示意图。

## 具体实施方式

首先，为了便于理解本申请实施例提供的技术方案，对本申请实施例涉及的技术术语进行解释说明。

1、同步建图与定位（simultaneous localization and mapping，SLAM）

SLAM 可以指定位与地图构建，或并发建图与定位。具体的，可以将地图获取装置（如机器人）放入未知环境中的未知位置，让地图获取装置根据周围的环境信息，以及该地图获取装置在各个时刻的位置信息，一边移动一边逐步描绘出此环境的地图。

2、迭代最近邻点（iterative closest point，ICP）

ICP 算法可以按照一定的约束条件，在源点云集合中确定与目标点云集合中的点集 Pi 距离最近的点集 Qi，并计算旋转矩阵 R 和平移矩阵 T，使得误差函数最小；对 Pi 使用 R 和 T 进行旋转和平移变换得到新的点 $P_i'$；计算 $P_i'$ 与 Qi 的平均距离 d，若 d 小于某一个阈值，或者迭代计算旋转矩阵和平移矩阵的次数大于最大迭代次数，则停止计算，否则重新在源点云集合中确定与目标点云集合中的点集 Pi 距离最近的点集 $Q_i'$，并继续迭代计算旋转矩阵和平移矩阵，直至得到的平均距离小于某一个阈值，或者迭代计算旋转矩阵和平移矩阵的次数大于最大迭代次数。

3、激光雷达里程计和建图

激光雷达里程计和建图是一种利用激光雷达实现 SLAM 的算法。通过激光雷达点云的匹配计算机器人相对于初始时刻的位置，称为激光雷达里程计，根据每个位置把点云结合到一起构成地图，称为建图。

4、点云库（point cloud library，PCL）

PCL 是在吸收了前人点云相关研究基础上建立起来的大型跨平台开源 C++编程库。它实现了大量点云相关的通用算法和高效数据结构，涉及到点云获取、滤波、分割、配准、检索、特征提取、识别、追踪、曲面重建、可视化等。支持多种操作系统平台，可在 Windows、Linux、Android、Mac OS X、部分嵌入式实时系统上运行。

5、PointNet

PointNet 是一种新型的处理点云数据的深度学习模型。它能够用于点云数据的多种认知任务，如分类、语义分割和目标识别。

如背景技术中所述，在 GPS 信号受遮挡或定位环境复杂的情况下，通过 GPS 定位会产生较大的定位误差，无法提供高精度和高稳定性的定位结果。为了解决这个问题，可以通过如下方法进行定位，以提高定位的准确性和稳定性。

方法 1：通过 ICP 算法定位

在方法 1 中，可以使用 ICP 算法将激光雷达实时获取的点云（可以相当于上述 Pi）与预先建立的点云地图中的点云（可以相当于上述与目标点云集合中的点集 Pi 距离最近的点集）进行匹配，以确定实时位置。

方法 2：基于特征信息和栅格地图的定位方法

在方法 2 中，可以根据激光雷达实时获取的点云信息（如点云的位置信息、点云的特征信息等）得到局部栅格，将局部栅格中每个栅格的特征信息与预先存储的栅格地图中的点云的特征信息进行匹配，从而完成定位。其中，点云的特征信息可以包括高度信息。预先存储的栅格地图是根据激光雷达在栅格地图对应的环境中获取的点云信息得到的。

方法 3：基于种类信息和栅格地图的定位方法

在方法 3 中，可以根据激光雷达实时获取的点云的位置信息得到局部栅格，通过视觉传感器获取的上述点云对应的图像信息，并识别图像信息中的物体，得到物体对应的种类信息，将种类信息保存到局部栅格中；再将局部删格中每个栅格的种类信息与预先存储的栅格地图中的每个栅格的种类信息进行匹配，从而完成定位。其中，预先存储的栅格地图是根据激光雷达在栅格地图对应的环境中获取的点云信息，以及视觉传感器在栅格地图对应的环境中获取的图像信息得到的。

方法 4：基于属性信息和栅格地图的定位方法

在方法 4 中，可以获取第一环境对应的栅格地图，获取第二环境信息对应的局部栅格。其中，栅格地图包括多个第一栅格，第一栅格包括多个点、多个点中每个点的位置信息和第一栅格的属性信息，第一栅格的属性信息包括第一栅格的语义信息和第一栅格的高度信息。第二环境包括在第一环境中，局部栅格包括至少一个第二栅格，第二栅格包括多个点和第二栅格的属性信息。第二栅格的属性信息包括第二栅格的语义信息和第二栅格的高度信息。后续，可以获取局部栅格位于栅格地图中的不同位置时，局部栅格与栅格地图中的栅格的第一匹配概率，根据第一匹配概率确定待定位装置的位置。方法 4 将在下述图 3 所示的实施例中进行阐述，此处不做赘述。

可以理解的，上述方法 1 虽然实施起来较为简单，但是方法 1 仅仅考虑了点和点之间的距离最小，算法容易收敛到错误的位置，即定位不准确。上述方法 2 结合了点

云的特征信息来定位，相比于方法 1，提高了定位精度。但是，若该特征信息发生改变，会导致方法 2 的定位不准确，稳定性差。上述方法 3 结合了物体的种类信息来定位，相比于方法 1，提高了定位精度。但是，方法 3 通常依赖识别图像信息或点云信息中的物体的准确性，若识别物体的准确度低，则定位不准确。上述方法 4 可以结合栅格的属性信息，如栅格的高度信息和栅格的语义信息进行定位，相比于方法 1-方法 3，通过方法 4 进行定位的准确性和稳定性都更高。

可以理解的，本申请实施例提供定位方法及装置，能够在一定区域内进行定位。例如，该定位方法及装置可以在居民小区、工业园区、公园等环境中定位。通过本申请实施例提供的定位方法及装置，可以提高定位精度和稳定性。

下面对本申请实施例可应用的系统架构进行说明。

在一种可能的实现方式中，本申请实施例可应用的系统架构包括定位装置。可选的，该系统架构还包括感知装置。感知装置可以通过有线或无线的方式与定位装置通信。示例性的，该系统架构可以如图 1A 所示。图 1A 所示的系统架构 10 包括定位装置 101。可选的，该系统架构 10 还包括感知装置 102。

其中，上述定位装置可以用于获取第一环境对应的栅格地图，获取第二环境对应的局部栅格，获取局部栅格位于栅格地图中的不同位置时，局部栅格与栅格地图中的栅格的第一匹配概率，并根据第一匹配概率确定待定位装置的位置。其中，栅格地图包括多个第一栅格。任意一个第一栅格包括多个点、多个点中每个点的位置信息和第一栅格的属性信息。第一栅格的属性信息包括第一栅格的语义信息和第一栅格的高度信息。第二环境包括在第一环境中，局部栅格包括至少一个第二栅格。任意一个第二栅格包括多个点和第二栅格的属性信息。第二栅格的属性信息包括第二栅格的语义信息和第二栅格的高度信息。

作为一种示例，上述定位装置可以为车载设备或计算设备。例如，上述定位装置为电脑、电脑中的运算单元、嵌入式设备、x86 系统的工控机或无人驾驶中的无线终端等。上述定位装置可以是作为一个或多个部件或者单元而内置于车辆的车载模块、车载模组、车载部件、车载芯片或者车载单元，车辆通过内置的所述车载模块、车载模组、车载部件、车载芯片或者车载单元可以实施本申请的方法。

上述感知装置可以用于获取第一环境对应的点云的信息，并将该点云的信息发送给上述定位装置。其中，第一环境对应的点云的信息可以用于指示第一环境对应的点云中点的位置信息。可选的，第一环境对应的点云的信息还可以用于指示第一环境对应的点云中点的反射强度。上述感知装置还可以用于获取第二环境对应的点云的信息，并将该点云的信息发送给上述定位装置。其中，第二环境对应的点云的信息用于指示第二环境对应的点云中点的位置信息。可选的，第二环境对应的点云的信息还可以用于指示第二环境对应的点云中点的反射强度。作为一种示例，上述感知装置可以为激光雷达，或其他可以获取某一环境对应的点云的信息的装置。

在另一种可能的实现方式中，本申请实施例可应用的系统架构包括定位装置。该定位装置中可以部署定位模块。可选的，该定位装置中还部署感知模块。示例性的，该系统架构可以如图 1B 所示。图 1B 所示的系统架构 11 包括定位装置 111。该定位装置 111 中部署定位模块 1111。可选的，该定位装置 111 中还部署感知模块 1112。

其中，上述定位模块可以用于获取第一环境对应的栅格地图，获取第二环境对应的局部栅格，获取局部栅格位于栅格地图中的不同位置时，局部栅格与栅格地图中的栅格的第一匹配概率，并根据第一匹配概率确定待定位装置的位置。上述感知模块可以用于获取第一环境对应的点云的信息，并将该点云的信息发送给上述定位模块。上述感知模块还可以用于获取第二环境对应的点云的信息，并将该点云的信息发送给上述定位模块。

作为一种示例，上述定位装置可以为具备感知功能和计算功能的设备。例如，上述定位装置为智能车，如无人驾驶车、自动外卖车、自动快递车等等。其中，定位模块为定位装置中具备计算功能的模块，感知模块为定位装置中具备感知功能的模块。以定位装置为智能车为例，定位模块可以为智能车中的车载电脑、车载电脑中的运算单元、智能车中的嵌入式设备、智能车中的工控机或智能车中的无线终端等；感知模块可以为智能车中的激光雷达，或智能车中的其他可以获取某一环境对应的点云的信息的装置。

图 1A 和图 1B 仅为示意图，并不构成对本申请提供的技术方案的适用场景的限定。本领域的技术人员应当明白，在具体实现过程中，上述系统架构还可以包括其他设备，同时也可根据具体需要来确定定位装置、感知装置、定位模块或感知模块的数量，不予限制。

可选的，本申请实施例图 1A 或图 1B 中的装置（例如定位装置）可以是一个通用设备或者是一个专用设备，本申请实施例对此不作具体限定。

可选的，本申请实施例图 1A 或图 1B 中的装置（例如定位装置）的相关功能可以由一个设备实现，也可以由多个设备共同实现，还可以是由一个设备内的一个或多个功能模块实现，本申请实施例对此不作具体限定。可以理解的是，上述功能既可以是硬件设备中的网络元件，也可以是在专用硬件上运行的软件功能，或者硬件与软件的结合，或者平台(例如，云平台)上实例化的虚拟化功能。

在具体实现时，本申请实施例图 1A 或图 1B 中的装置（例如定位装置）都可以采用图 2 所示的组成结构，或者包括图 2 所示的部件。图 2 所示为可适用于本申请实施例的定位装置的硬件结构示意图。该定位装置 20 包括至少一个处理器 201，用于实现本申请实施例提供的方法。该定位装置 20 还可以包括通信线路 202、存储器 203 和至少一个通信接口 204。

处理器 201 可以是一个通用中央处理器（central processing unit，CPU），微处理器，特定应用集成电路（application-specific integrated circuit，ASIC)，或一个或多个用于控制本申请方案程序执行的集成电路。

通信线路 202 可包括一通路，在上述组件之间传送信息，例如总线。

通信接口 204，用于与其他设备或通信网络通信。通信接口 204 可以是任何收发器一类的装置，如可以是以太网接口、无线接入网（radio access network，RAN）接口、无线局域网（wireless local area networks，WLAN）接口、收发器、管脚、总线、或收发电路等。

存储器 203 可以是只读存储器（read-only memory，ROM）或可存储静态信息和指令的其他类型的静态存储设备，随机存取存储器（random access memory，RAM）

或者可存储信息和指令的其他类型的动态存储设备，也可以是电可擦可编程只读存储器（electrically erasable programmable read-only memory，EEPROM）、只读光盘（compact disc read-only memory，CD-ROM）或其他光盘存储、光碟存储（包括压缩光碟、激光碟、光碟、数字通用光碟、蓝光光碟等）、磁盘存储介质或者其他磁存储设备、或者能够用于携带或存储具有指令或数据结构形式的期望的程序代码并能够由计算机存取的任何其他介质，但不限于此。存储器可以是独立存在，通过通信线路 202 与处理器 201 相耦合。存储器 203 也可以和处理器 201 集成在一起。本申请实施例提供的存储器通常可以具有非易失性。

其中，存储器 203 用于存储执行本申请实施例提供的方案所涉及的计算机执行指令，并由处理器 201 来控制执行。处理器 201 用于执行存储器 203 中存储的计算机执行指令，从而实现本申请实施例提供的方法。或者，可选的，本申请实施例中，也可以是处理器 201 执行本申请下述实施例提供的方法中的处理相关的功能，通信接口 204 负责与其他设备或通信网络通信，本申请实施例对此不作具体限定。

可选的，本申请实施例中的计算机执行指令也可以称之为应用程序代码，本申请实施例对此不作具体限定。

本申请实施例中的耦合是装置、单元或模块之间的间接耦合或通信连接，可以是电性，机械或其它的形式，用于装置、单元或模块之间的信息交互。

作为一种实施例，处理器 201 可以包括一个或多个 CPU，例如图 2 中的 CPU0 和 CPU1。

作为一种实施例，定位装置 20 可以包括多个处理器，例如图 2 中的处理器 201 和处理器 207。这些处理器中的每一个可以是一个单核（single-CPU）处理器，也可以是一个多核（multi-CPU）处理器。这里的处理器可以指一个或多个设备、电路、和/或用于处理数据（例如计算机程序指令）的处理核。

可以理解的，图 2 中示出的组成结构并不构成对该定位装置的限定，除图 2 所示部件之外，该定位装置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。

下面将结合附图，对本申请实施例提供的定位方法进行描述。下述实施例中的定位装置可以具备图 2 所示部件，不予赘述。

需要说明的是，本申请实施例提供的定位方法可以应用于多个领域，例如：无人驾驶领域、自动驾驶领域、辅助驾驶领域、智能驾驶领域、网联驾驶领域、智能网联驾驶领域、汽车共享领域等。

需要说明的是，在本申请实施例中，“/”可以表示前后关联的对象是一种“或”的关系，例如，A/B 可以表示 A 或 B；“和/或”可以用于描述关联对象存在三种关系，例如，A 和/或 B，可以表示：单独存在 A，同时存在 A 和 B，单独存在 B 这三种情况，其中 A，B 可以是单数或者复数。此外，类似于“A、B 和 C 中的至少一项”或“A、B 或 C 中的至少一项”的表述通常用于表示如下中任一项：单独存在 A；单独存在 B；单独存在 C；同时存在 A 和 B；同时存在 A 和 C；同时存在 B 和 C；同时存在 A、B 和 C。以上是以 A、B 和 C 共三个元素进行举例来说明该项目的可选用条目，当表述中具有更多元素时，该表述的含义可以按照前述规则获得。

为了便于描述本申请实施例的技术方案，在本申请实施例中，可以采用“第一”、“第二”等字样对功能相同或相似的技术特征进行区分。该“第一”、“第二”等字样并不对数量和执行次序进行限定，并且“第一”、“第二”等字样也并不限定一定不同。在本申请实施例中，“示例性的”或者“例如”等词用于表示例子、例证或说明，被描述为“示例性的”或者“例如”的任何实施例或设计方案不应被解释为比其它实施例或设计方案更优选或更具优势。使用“示例性的”或者“例如”等词旨在以具体方式呈现相关概念，便于理解。

需要说明的是，在本申请实施例中，对于一种技术特征，通过“第一”、“第二”、“第三”、“A”、“B”、“C”和“D”等区分该种技术特征中的技术特征，该“第一”、“第二”、“第三”、“A”、“B”、“C”和“D”描述的技术特征间无先后顺序或者大小顺序。

可以理解的，本申请实施例中同一个步骤或者具有相同功能的步骤或者技术特征在不同实施例之间可以互相参考借鉴。

可以理解的，本申请实施例中，定位装置可以执行本申请实施例中的部分或全部步骤，这些步骤仅是示例，本申请实施例还可以执行其它步骤或者各种步骤的变形。此外，各个步骤可以按照本申请实施例呈现的不同的顺序来执行，并且有可能并非要执行本申请实施例中的全部步骤。

如图 3 所示，为本申请实施例提供的一种定位方法，该定位方法包括 S301-S304。

S301：定位装置获取第一环境对应的栅格地图。

其中，定位装置可以为图 1A 中的定位装置 101，或图 1B 中的定位装置 111。

上述第一环境可以为待定位装置所处的环境。例如，第一环境为居民小区、工业园区或公园等。待定位装置为需要被定位的装置，待定位装置与定位装置可以相同也可以不同。若待定位装置与定位装置相同，则表示定位装置需要对自己定位。若待定位装置与定位装置不同，则表示定位装置需要对除自己之外的装置定位。

上述栅格地图为二维地图。该栅格地图包括多个第一栅格。第一栅格可以为正方形或长方形，或者，多个第一栅格中的一部分栅格为正方形的，另一部分栅格为长方形的，不予限制。第一栅格的大小可以是固定的，即定位装置中预先存储好的，也可以是用户根据需要设置的。本申请实施例中，栅格也可以有其他的名称，例如，栅格还可以称为网格、区域等，不予限制。

作为一种示例，栅格地图可以如图 4 所示。图 4 中的栅格地图 401 包括 63 个第一栅格。栅格地图 401 中的第一栅格为正方形。

一种可能的实现方式，多个第一栅格中的任意一个第一栅格包括多个点、该多个点中每个点的位置信息和第一栅格的属性信息。

其中，点的位置信息可以用于指示该点在栅格地图中的位置。例如，点的位置信息包括该点在栅格地图中的横坐标的值 x 和纵坐标的值 y，即（x，y）。

一种可能的实现方式，第一栅格包括的每个点的位置信息可以通过第一栅格中的每个点分布在第一栅格的不同位置呈现在第一栅格中。例如，点 1 的位置信息为（x1，y1），点 2 的位置信息为（x2，y2），点 1 和点 2 处于第一栅格中的不同位置。

第一栅格的属性信息可以包括第一栅格的语义信息和第一栅格的高度信息。可选

的，第一栅格的属性信息还可以包括第一栅格的反射强度信息。下面对第一栅格的属性信息包括的每种属性信息进行介绍。

第一栅格的语义信息可以用于指示第一栅格表示多种物体中的每种物体的概率。其中，第一栅格表示多种物体中的每种物体的概率可以理解为第一栅格中的点所属的物体（或第一栅格中的点所对应的物体）为多种物体中的每种物体的概率。该多种物体可以包括树木、停的车辆、墙壁、地面、建筑物、草坪或其他物体中的至少两种。示例性的，第一栅格的语义信息可以用于指示第一栅格表示树木的概率、表示停的车辆的概率、表示墙壁的概率、表示地面的概率、表示草坪的概率和表示其他物体的概率，或者说，第一栅格的语义信息可以用于指示第一栅格中的点所属的物体为树木的概率、为停的车辆的概率、为墙壁的概率、为地面的概率、为草坪的概率和为其他物体的概率。

作为一种示例，第一栅格的语义信息包括第一栅格表示多种物体中的每种物体的概率。以多种物体包括树木、停的车辆、建筑物和其他物体为例，若第一栅格表示树木的概率为 0.95，表示停的车辆的概率为 0.02，表示建筑物的概率为 0.01，表示其他物体的概率为 0.02，则第一栅格的语义信息包括{0.95,0.02,0.01,0.02}。

作为另一种示例，第一栅格的语义信息包括多种物体中每种物体的标签信息，以及第一栅格表示多种物体中的每种物体的概率。以多种物体包括树木、停的车辆、建筑物和其他物体为例，若第一栅格表示树木的概率为 0.95，表示停的车辆的概率为 0.02，表示建筑物的概率为 0.01，表示其他物体的概率为 0.02，则第一栅格的语义信息包括{树木：0.95；停的车辆：0.02；建筑物：0.01；其他物体：0.02}，或者第一栅格的语义信息包括{树木，0.95}；{停的车辆：0.02}；{建筑物：0.01}；{其他物体：0.02}。

一种可能的实现方式，第一栅格的语义信息可以通过第一栅格中的点的颜色属性参数呈现在第一栅格中。其中，颜色属性参数包括灰度、饱和度、明度或色相中的至少一项。以颜色属性参数包括灰度为例，多种物体中的每种物体可以对应一个灰度值，第一栅格中的点的灰度值为第一物体对应的灰度值，第一物体为第一栅格表示多种物体中的每种物体的概率中、概率最大的物体。

作为一种示例，以多种物体包括树木、停的车辆、建筑物和其他物体，树木对应的灰度值 1，停的车辆对应灰度值 2，建筑物对应灰度值 3，其他物体对应灰度值 4 为例，若第一栅格表示树木的概率为 0.95，表示停的车辆的概率为 0.02，表示建筑物的概率为 0.01，表示其他物体的概率为 0.02，则第一栅格表示多种物体中的每种物体的概率中、概率最大的物体为树木，所以第一栅格中点的灰度值为树木对应的灰度值 1。

第一栅格的高度信息可以用于指示第一栅格包括的点的高度。示例性的，第一栅格的高度信息包括第一栅格包括的所有点的高度的平均值。其中，第一栅格包括的所有点的高度的平均值 $\overline{h}=\frac{\sum_{a=1}^{N} z_a}{N}$，$z_a$ 为第一栅格包括的所有点中第 a 个点的高度，N 为第一栅格包括的所有点的数量。

一种可能的实现方式，第一栅格的高度信息可以通过第一栅格中的点的颜色属性参数呈现在第一栅格中。以颜色属性参数包括明度为例，可以将高度划分为多个高度区间，任意两个高度区间包括的高度值不同，每个高度区间对应一个明度，那么，第

一栅格中的点对应的明度为该点的高度所属的高度区间对应的明度。

第一栅格的反射强度信息可以用于指示第一栅格包括的点的反射强度，例如，点所属的物体表面的反射率。示例性的，第一栅格的反射强度信息包括第一栅格包括的所有点的反射强度的平均值。其中，第一栅格包括的所有点的反射强度的平均值 $\overline{A}=\frac{\sum_{a=1}^{N}A_a}{N}$，$A_a$ 为第一栅格包括的所有点中第 a 个点的反射强度。

一种可能的实现方式，第一栅格的反射强度信息可以通过第一栅格中的点的颜色属性参数呈现在第一栅格中。以颜色属性参数包括色相为例，可以将反射强度划分为多个反射强度区间，任意两个反射强度区间包括的反射强度值不同，每个反射强度区间对应一个色相，那么，第一栅格中的点对应的色相为该点的反射强度所属的反射强度区间对应的色相。

一种可能的实现方式，定位装置可以至少通过如下两种示例性的方式获取第一环境对应的栅格地图。

方式 1：定位装置获取第一环境对应的点云的信息，根据第一环境对应的点云的信息，获取第一环境对应的栅格地图。

其中，第一环境对应的点云的信息可以用于指示第一环境对应的点云中点的位置信息。可选的，第一环境对应的点云的信息还可以用于指示第一环境对应的点云中点的反射强度。方式 1 的具体过程将在后续图 10 所示的方法中进行阐述，在此不做赘述。

方式 2：定位装置从本地获取第一环境对应的栅格地图。

作为一种示例，第一环境对应的栅格地图存储在本地。例如，定位装置从其他装置获取到栅格地图后，存储在本地。又例如，定位装置根据上述方法 1 获取到栅格地图后，存储在本地。后续，在需要使用该栅格地图时，定位装置从本地获取第一环境对应的栅格地图。

S302：定位装置获取第二环境对应的局部栅格。

其中，第二环境包括在第一环境中，也就是说，第二环境为第一环境中的一部分。第二环境为待定位装置当前所处的位置的周围环境，也就是说，待定位装置处于第二环境中。

示例性的，以第一环境为居民小区为例，第二环境可以为居民小区中的 2 号楼北侧；以第一环境为工业园区为例，第二环境可以为工业园区中的办公楼门前；以第一环境为公园为，第二环境可以为公园中的假山下面。

上述局部栅格可以包括至少一个第二栅格。第二栅格可以为正方形或长方形，或者，至少一个第二栅格中的一部分栅格为正方形的，另一部分栅格为长方形的，不予限制。第二栅格的大小可以是固定的，即定位装置中预先存储好的，也可以是用户根据需要设置的。

作为一种示例，局部栅格可以如图 4 所示。图 4 中的局部栅格 402 包括 9 个第二栅格。局部栅格 402 中的第二栅格为正方形。

一种可能的实现方式，至少一个第二栅格中的任意一个第二栅格包括多个点和第二栅格的属性信息。

其中，第二栅格的属性信息可以包括第二栅格的语义信息和第二栅格的高度信息。

可选的，第二栅格的属性信息还可以包括第二栅格的反射强度信息。

其中，第二栅格的语义信息可以用于指示第二栅格表示多种物体中的每种物体的概率。第二栅格表示多种物体中的每种物体的概率可以理解为第二栅格中的点所属的物体（或第二栅格中的点所对应的物体）为多种物体中的每种物体的概率。第二栅格的高度信息可以用于指示第二栅格包括的点的高度。第二栅格的反射强度信息可以用于指示第二栅格包括的点的反射强度。可以理解的，第二栅格的属性信息包括的内容与第一栅格的属性信息包括的内容类似，因此，第二栅格的属性信息的介绍可以参考上述 S301 中对第一栅格的属性信息的描述，在此不做赘述。

一种可能的实现方式，定位装置获取第二环境对应的点云的信息，根据第二环境对应的点云的信息，获取第二环境对应的局部栅格。其中，第二环境对应的点云的信息可以用于指示第二环境对应的点云中点的位置信息。可选的，第二环境对应的点云的信息还可以用于指示第二环境对应的点云中点的反射强度。上述具体过程将在后续图 11 所示的方法中进行阐述，在此不做赘述。

S303：定位装置获取第一匹配概率。

其中，第一匹配概率为局部栅格位于栅格地图中的不同位置时，局部栅格与栅格地图中的栅格的匹配概率。

可以理解的，上述第一栅格或第二栅格对应有多种属性信息。定位装置可以基于每种属性信息确定每种属性信息对应的第一匹配概率。

一种可能的实现方式，定位装置根据局部栅格中的栅格的属性信息和栅格地图中的栅格的属性信息，获取不同位置的每种属性信息对应的第一匹配概率。具体的，定位装置获取局部栅格位于栅格地图中的第一栅格的情况下，局部栅格中的第二栅格的第一属性信息与第二栅格对应的第一栅格的第一属性信息之间的第一偏差，根据第一偏差，获取栅格地图中的第一栅格的第一属性信息对应的第一匹配概率。

其中，第二栅格的第一属性信息为第二栅格的属性信息中的任意一个属性信息。例如，第二栅格的第一属性信息为第二栅格的语义信息，或第二栅格的高度信息或第二栅格的反射强度信息。

第一栅格的第一属性信息与第二栅格的第一属性信息的属性相同。例如，若第二栅格的第一属性信息为第二栅格的语义信息，则第一栅格的第一属性信息为第一栅格的语义信息；若第二栅格的第一属性信息为第二栅格的高度信息，则第一栅格的第一属性信息为第一栅格的高度信息；若第二栅格的第一属性信息为第二栅格的反射强度信息，则第一栅格的第一属性信息为第一栅格的反射强度信息。

可选的，定位装置还可以获取栅格地图中的第一栅格的每种属性信息对应的第一预测概率，以便定位装置根据栅格地图中的第一栅格的每种属性信息对应的第一匹配概率和第一预测概率，确定该第一栅格的每种属性信息对应的第一后验概率，进而根据该第一栅格的每种属性信息对应的第一后验概率确定待定位装置的位置。

其中，栅格地图中的任意一个第一栅格的第一属性信息对应的第一预测概率为根据第一属性信息预测的局部栅格当前位于该第一栅格的概率。栅格地图中的任意一个第一栅格的第一属性信息对应的第一后验概率为该第一栅格的第一属性信息对应的第一预测概率与该第一栅格的第一属性信息对应的第一匹配概率之积。

下面分别介绍第一属性信息为语义信息、高度信息和反射强度信息时，定位装置获取局部栅格位于栅格地图中的第一栅格时，该第一栅格的第一属性信息对应的第一匹配概率和第一预测概率的过程。

一种可能的实现方式，定位装置获取局部栅格位于栅格地图中的每个第一栅格时，每个第一栅格的第一属性信息对应的第一匹配概率和第一预测概率。具体的，可以参考下述示例 1-示例 3 中的描述。

示例 1：第一属性信息为语义信息时，定位装置获取局部栅格位于栅格地图中的每个第一栅格时，每个第一栅格的第一属性信息对应的第一匹配概率和第一预测概率的过程。

以图 4 所示的栅格地图 401 和局部栅格 402 为例，定位装置可以使得局部栅格 402 的中心逐一位于栅格地图 401 中的 63 个第一栅格的中心，以获取局部栅格 402 中的 9 个第二栅格的语义信息分别与 9 个第二栅格对应的 9 个第一栅格的语义信息之间的第一偏差。

若定位装置使得局部栅格 402 的中心位于栅格地图 401 中黑色的第一栅格中心，则局部栅格 402 相当于与栅格地图 401 中的阴影部分的栅格重叠。局部栅格 402 中第二栅格（1,1）对应的第一栅格为栅格地图 401 中的第一栅格（2,7），局部栅格 402 中第二栅格（1,2）对应的第一栅格为栅格地图 401 中的第一栅格（2,8），局部栅格 402 中第二栅格（1,3）对应的第一栅格为栅格地图 401 中的第一栅格（2,9），局部栅格 402 中第二栅格（2,1）对应的第一栅格为栅格地图 401 中的第一栅格（3,7），局部栅格 402 中第二栅格（2,2）对应的第一栅格为栅格地图 401 中的第一栅格（3,8），以此类推。其中，第二栅格（a，b）表示局部栅格 402 中第 a 行，第 b 列的栅格，类似的，第一栅格（a，b）表示栅格地图 401 中第 a 行，第 b 列的栅格。

对于第二栅格（1,1）和第一栅格（2,7），第二栅格（1,1）的语义信息和第一栅格（2,7）的语义信息的第一偏差满足公式 $s_1=\sum_{b=1}^{n}(p_b-p_b^m)$。其中，$s_1$ 为第二栅格（1,1）的语义信息和第一栅格（2,7）的语义信息的第一偏差，n 为 S301 中的多种物体的数量，$p_b$ 为第二栅格表示多种物体中的第二物体的概率，$p_b^m$ 为第一栅格表示多种物体中的第二物体的概率。第二物体为多种物体中的任意一个物体。例如，若多种物体包括树木、建筑物和其他物体，第二栅格表示树木的概率为 0.2，表示建筑物的概率为 0.85，表示其他物体的概率为 0.05，第一栅格表示树木的概率为 0.95，表示建筑物的概率为 0.01，表示其他物体的概率为 0.04，则 $s_1$=（0.2-0.95）+（0.85-0.01）+（0.05-0.04）。采用与上述方法相同的方法，定位装置可以获取第二栅格（1,2）的语义信息和第一栅格（2,8）的语义信息的第一偏差 $s_2$，获取第二栅格（1,3）的语义信息和第一栅格（2,9）的语义信息的第一偏差 $s_3$，获取第二栅格（2,1）的语义信息和第一栅格（3,7）的语义信息的第一偏差 $s_4$，…，获取第二栅格（3,3）的语义信息和第一栅格（4,9）的语义信息的第一偏差 $s_9$。后续，定位装置可以获取局部栅格 402 的中心位于栅格地图 401 中黑色的第一栅格中心时，第二栅格的语义信息与第一栅格的语义信息的第一总偏差，即第一总偏差 $S=\sum_{a}^{9}s_a$。后续，定位装置可以根据第一总偏差获取局部栅格 402 的中心位于栅格地图 401 中黑色的第一栅格中心时，黑色的第一栅格的语义信息对应的第一匹配概率。该第一匹配概率 $p(z|x_i,y_i,m)$ 可以满足公式：$p(z|x_i,y_i,m)=\mu e^{-S}$。其中，$x_i$ 为

栅格地图 401 中黑色的第一栅格中心位置的横坐标，$y_i$为栅格地图 401 中黑色的第一栅格中心位置的纵坐标。$\mu$为常数。

可以理解的，定位装置可以采用与上述方法相同的方法，获取局部栅格 402 的中心位于栅格地图 401 中的其他 62 个第一栅格中的每个第一栅格中心时，第二栅格的语义信息与第一栅格的语义信息的第一总偏差，根据每个第一总偏差，获取局部栅格 402 的中心位于栅格地图 401 中的其他 62 个第一栅格中的每个第一栅格中心时，每个第一栅格的语义信息对应的第一匹配概率。

一种可能的实现方式，若定位装置是第一次确定待定位装置的位置，则栅格地图中的任意一个第一栅格的语义信息对应的第一预测概率为预设的初始值，如 1 与栅格地图中的第一栅格的数量之比，即任意一个第一栅格的语义信息对应的第一预测概率满足公式 $\overline{p}(x_i, y_i) = 1/\text{num}$。其中，$\overline{p}(x_i, y_i)$为任意一个第一栅格的语义信息对应的第一预测概率，$x_i$为该第一栅格的中心的横坐标，$y_i$为该第一栅格的中心的纵坐标，num 为栅格地图中的第一栅格的数量。

另一种可能的实现方式，若定位装置不是第一次确定待定位装置的位置，则栅格地图中的任意一个第一栅格的语义信息对应的第一预测概率满足公式：

$$\overline{p}(x_i, y_i) = \eta p(x_0, y_0 \mid z, m) \exp(-\frac{(x_i - x_0)^2 + (y_i - y_0)^2}{2\sigma^2})。$$

其中，$\eta$为常数。$p(x_0, y_0 \mid z, m)$为最近一次获取的、待定位装置在栅格地图的位置为$(x_0, y_0)$时的语义信息对应的第一后验概率，$(x_0, y_0)$为定位装置根据待定位装置在上一时刻的位置信息和待定位装置的运动参数，预测的待定位装置在当前时刻在栅格地图中所处的位置。定位装置根据待定位装置在上一时刻的位置信息和待定位装置的运动参数，预测的待定位装置在当前时刻在栅格地图中所处的位置的过程可以参考后续图 5 所示的方法中所述，在此不做赘述。$\sigma$为方差。

本申请实施例中，局部栅格的中心还可以替换为其他位置，如局部栅格的左上角（如局部栅格 402 中第二栅格（1,1）的左上角），局部栅格的右上角（如局部栅格 402 中第二栅格（1,3）的右上角），局部栅格的左下角（如局部栅格 402 中第二栅格（3,1）的左下角），局部栅格的右下角（如局部栅格 402 中第二栅格（3,3）的右上角）等。类似的，第一栅格的中心也可以替换为其他位置。例如，若局部栅格的中心替换为局部栅格的左上角，则第一栅格的中心可以替换为第一栅格的左上角（如栅格地图 401 中的第一栅格（2,7）的左上角）；若局部栅格的中心替换为局部栅格的右上角，则第一栅格的中心可以替换为第一栅格的右上角（如栅格地图 401 中的第一栅格（2,7）的右上角）；若局部栅格的中心替换为局部栅格的左下角，则第一栅格的中心可以替换为第一栅格的左下角（如栅格地图 401 中的第一栅格（2,7）的左下角）；若局部栅格的中心替换为局部栅格的右下角，则第一栅格的中心可以替换为第一栅格的右下角（如栅格地图 401 中的第一栅格（2,7）的右下角）。

示例 2：第一属性信息为高度信息时，定位装置获取局部栅格位于栅格地图中的每个第一栅格时，每个第一栅格的第一属性信息对应的第一匹配概率和第一预测概率的过程。

以图 4 所示的栅格地图 401 和局部栅格 402 为例，与定位装置获取局部栅格 402 中的 9 个第二栅格的语义信息分别与 9 个第二栅格对应的 9 个第一栅格的语义信息之

间的第一偏差类似，定位装置获取可以在使得局部栅格 402 的中心逐一位于栅格地图 401 中的 63 个第一栅格的中心时，获取局部栅格 402 中的 9 个第二栅格的高度信息分别与 9 个第二栅格对应的 9 个第一栅格的高度信息之间的第一偏差。

若定位装置使得局部栅格 402 的中心位于栅格地图 401 中黑色的第一栅格中心，则局部栅格 402 相当于与栅格地图 401 中的阴影部分的栅格重叠。对于第二栅格（1,1）和第一栅格（2,7），第二栅格（1,1）的高度信息和第一栅格（2,7）的高度信息的第一偏差满足公式：$\overline{h_1} = h_1 - h_1^m$。其中，$\overline{h_1}$ 为第二栅格（1,1）的高度信息和第一栅格（2,7）的高度信息的第一偏差，$h_1$ 为第二栅格（1,1）包括的所有点的高度的平均值，$h_1^m$ 为第一栅格（2,7）包括的所有点的高度的平均值。采用与上述方法相同的方法，定位装置可以获取第二栅格（1,2）的高度信息和第一栅格（2,8）的高度信息的第一偏差 $\overline{h_2}$，获取第二栅格（1,3）的高度信息和第一栅格（2,9）的高度信息的第一偏差 $\overline{h_3}$，获取第二栅格（2,1）的高度信息和第一栅格（3,7）的高度信息的第一偏差 $\overline{h_4}$，...，获取第二栅格（3,3）的高度信息和第一栅格（4,9）的高度信息的第一偏差 $\overline{h_9}$。后续，定位装置可以获取局部栅格 402 的中心位于栅格地图 401 中黑色的第一栅格中心时，第二栅格的高度信息与第一栅格的高度信息的第一总偏差，即第一总偏差 $H = \sum_i^9 \overline{h_i}$。后续，定位装置可以根据第一总偏差获取局部栅格 402 的中心位于栅格地图 401 中黑色的第一栅格中心时，黑色的第一栅格的高度信息对应的第一匹配概率。该第一匹配概率 $q(z|x_i, y_i, m)$ 可以满足公式：$q(z|x_i, y_i, m) = \mu e^{-H}$。

可以理解的，定位装置可以采用与上述方法相同的方法，获取局部栅格 402 的中心位于栅格地图 401 中的其他 62 个第一栅格中的每个第一栅格中心时，第二栅格的高度信息与第一栅格的高度信息的第一总偏差，根据每个第一总偏差，获取局部栅格 402 的中心位于栅格地图 401 中的其他 62 个第一栅格中的每个第一栅格中心时，每个第一栅格的高度信息对应的第一匹配概率。

一种可能的实现方式，若定位装置是第一次确定待定位装置的位置，则栅格地图中的任意一个第一栅格的高度信息对应的第一预测概率为预设的初始值，如 1 与栅格地图中的第一栅格的数量之比，即任意一个第一栅格的高度信息对应的第一预测概率满足公式 $\overline{q}(x_i, y_i) = 1/num$。其中，$\overline{q}(x_i, y_i)$ 为任意一个第一栅格的高度信息对应的第一预测概率，$x_i$ 为该第一栅格的中心的横坐标，$y_i$ 为该第一栅格的中心的纵坐标。

另一种可能的实现方式，若定位装置不是第一次确定待定位装置的位置，则栅格地图中的任意一个第一栅格的高度信息对应的第一预测概率满足公式：$\overline{q}(x_i, y_i) = \eta q(x_0, y_0 | z, m) \exp(-\frac{(x_i - x_0)^2 + (y_i - y_0)^2}{2\sigma^2})$。

其中，$\eta$ 为常数。$q(x_0, y_0 | z, m)$ 为最近一次获取的、待定位装置在栅格地图的位置为 $(x_0, y_0)$ 时的高度信息对应的第一后验概率，$(x_0, y_0)$ 为定位装置根据待定位装置在上一时刻的位置信息和待定位装置的运动参数，预测的待定位装置在当前时刻在栅格地图中所处的位置。$\sigma$ 为方差。

示例 3：第一属性信息为反射强度信息时，定位装置获取局部栅格位于栅格地图中的每个第一栅格时，每个第一栅格的第一属性信息对应的第一匹配概率和第一预测概率的过程。

可以理解的，第一属性信息为反射强度信息的情况下，定位装置获取每个第一栅

格的第一属性信息对应的第一匹配概率的过程，与第一属性信息为高度信息的情况下，定位装置获取每个第一栅格的第一属性信息对应的第一匹配概率的过程类似。

以图 4 所示的栅格地图 401 和局部栅格 402 为例，定位装置获取可以在使得局部栅格 402 的中心逐一位于栅格地图 401 中的 63 个第一栅格的中心时，获取局部栅格 402 中的 9 个第二栅格的反射强度信息分别与 9 个第二栅格对应的 9 个第一栅格的反射强度信息之间的第一偏差。

若定位装置使得局部栅格 402 的中心位于栅格地图 401 中黑色的第一栅格中心，则局部栅格 402 相当于与栅格地图 401 中的阴影部分的栅格重叠。对于第二栅格（1,1）和第一栅格（2,7），第二栅格（1,1）的反射强度信息和第一栅格（2,7）的反射强度信息的第一偏差可以满足公式：$\overline{a}_1 = a_1 - a_1^m$。其中，$\overline{a}_1$ 为第二栅格（1,1）的反射强度信息和第一栅格（2,7）的反射强度信息的第一偏差，$a_1$ 为第二栅格（1,1）包括的所有点的反射强度的平均值，$a_1^m$ 为第一栅格（2,7）包括的所有点的反射强度的平均值。采用与上述方法相同的方法，定位装置可以获取第二栅格（1,2）的反射强度信息和第一栅格（2,8）的反射强度信息的第一偏差 $\overline{a}_2$，获取第二栅格（1,3）的反射强度信息和第一栅格（2,9）的反射强度信息的第一偏差 $\overline{a}_3$，获取第二栅格（2,1）的反射强度信息和第一栅格（3,7）的反射强度信息的第一偏差 $\overline{a}_4$，…，获取第二栅格（3,3）的反射强度信息和第一栅格（4,9）的反射强度信息的第一偏差 $\overline{a}_9$。后续，定位装置可以获取局部栅格 402 的中心位于栅格地图 401 中黑色的第一栅格中心时，第二栅格的反射强度信息与第一栅格的反射强度信息的第一总偏差，即第一总偏差 $A = \sum_i^9 \overline{a}_i$。后续，定位装置可以根据第一总偏差获取局部栅格 402 的中心位于栅格地图 401 中黑色的第一栅格中心时，黑色的第一栅格的反射强度信息对应的第一匹配概率。该第一匹配概率 $r(z \mid x_i, y_i, m)$ 可以满足公式：$r(z \mid x_i, y_i, m) = \mu e^{-A}$。

可以理解的，定位装置可以采用与上述方法相同的方法，获取局部栅格 402 的中心位于栅格地图 401 中的其他 62 个第一栅格中的每个第一栅格中心时，第二栅格的反射强度信息与第一栅格的反射强度信息的第一总偏差，根据每个第一总偏差，获取局部栅格 402 的中心位于栅格地图 401 中的其他 62 个第一栅格中的每个第一栅格中心时，每个第一栅格的反射强度信息对应的第一匹配概率。

一种可能的实现方式，若定位装置是第一次确定待定位装置的位置，则栅格地图中的任意一个第一栅格的反射强度信息对应的第一预测概率为预设的初始值，如 1 与栅格地图中的第一栅格的数量之比，即任意一个第一栅格的反射强度信息对应的第一预测概率满足公式 $\overline{r}(x_i, y_i) = 1/\mathrm{num}$。其中，$\overline{r}(x_i, y_i)$ 为任意一个第一栅格的反射强度信息对应的第一预测概率，$x_i$ 为该第一栅格的中心的横坐标，$y_i$ 为该第一栅格的中心的纵坐标。

另一种可能的实现方式，若定位装置不是第一次确定待定位装置的位置，则栅格地图中的任意一个第一栅格的反射强度信息对应的第一预测概率满足公式：

$$\overline{r}(x_i, y_i) = \eta r(x_0, y_0 \mid z, m) \exp\left(-\frac{(x_i - x_0)^2 + (y_i - y_0)^2}{2\sigma^2}\right)。$$

其中，$\eta$ 为常数。$r(x_0, y_0 \mid z, m)$ 为最近一次获取的、待定位装置在栅格地图的位置为 $(x_0, y_0)$ 时的反射强度信息对应的第一后验概率，$(x_0, y_0)$ 为定位装置根据待定位装置在上一时刻的位置信息和待定位装置的运动参数，预测的待定位装置在当前时刻在栅

格地图中所处的位置。$\sigma$为方差。

S304：定位装置根据第一匹配概率确定待定位装置的位置。

其中，待定位装置的位置为待定位装置在栅格地图中的位置。示例性的，以待定位装置为智能车为例，待定位装置的位置为智能车的质心在栅格地图中的位置。

一种可能的实现方式，定位装置根据不同位置的每种属性信息对应的第一匹配概率确定每种属性信息对应的位置信息，根据每种属性信息对应的位置信息，确定待定位装置的位置。

首先，介绍定位装置根据不同位置的每种属性信息对应的第一匹配概率确定每种属性信息对应的位置信息的过程。

一种可能的实现方式，定位装置根据不同位置的每种属性信息对应的第一匹配概率，以及不同位置的每种属性信息对应的第一预测概率，确定不同位置的每种属性信息对应的第一后验概率，根据不同位置的每种属性信息对应的第一后验概率，确定每种属性信息对应的位置信息。

对于语义信息，栅格地图中的任意一个第一栅格的语义信息对应的第一后验概率为该第一栅格的语义信息对应的第一预测概率与该第一栅格的语义信息对应的第一匹配概率之积。

以上述示例1为例，若局部栅格402的中心位于栅格地图401中黑色的第一栅格中心，则栅格地图401中黑色的第一栅格的语义信息对应的第一后验概率满足公式：$p(x_i,y_i\mid z,m)=\overline{p}(x_i,y_i)p(z\mid x_i,y_i,m)$。语义信息对应的位置信息满足公式：$\overline{x}_p=\frac{\sum_{i=1}^{N}p(x_i,y_i\mid z,m)x_i}{\sum_{i=1}^{N}p(x_i,y_i\mid z,m)}$，$\overline{y}_p=\frac{\sum_{i=1}^{N}p(x_i,y_i\mid z,m)y_i}{\sum_{i=1}^{N}p(x_i,y_i\mid z,m)}$。其中，$\overline{x}_p$为基于语义信息确定的待定位装置在栅格地图中的横坐标，即语义信息对应的待定位装置在栅格地图中的横坐标，$x_i$为栅格地图中的第i个第一栅格的中心的横坐标，$p(x_i,y_i\mid z,m)$为栅格地图中的第i个第一栅格的语义信息对应的第一后验概率，N为栅格地图中包括的第一栅格的数量，$\overline{y}_p$为基于语义信息确定的待定位装置在栅格地图中的纵坐标，即语义信息对应的待定位装置在栅格地图中的纵坐标，$y_i$为栅格地图中的第i个第一栅格的中心的纵坐标。

对于高度信息，栅格地图中的任意一个第一栅格的高度信息对应的第一后验概率为该第一栅格的高度信息对应的第一预测概率与该第一栅格的高度信息对应的第一匹配概率之积。

以上述示例2为例，若局部栅格402的中心位于栅格地图401中黑色的第一栅格中心，则栅格地图401中黑色的第一栅格的高度信息对应的第一后验概率满足公式：$q(x_i,y_i\mid z,m)=\overline{q}(x_i,y_i)q(z\mid x_i,y_i,m)$。高度信息对应的位置信息满足公式：$\overline{x}_h=\frac{\sum_{i=1}^{N}q(x_i,y_i\mid z,m)x_i}{\sum_{i=1}^{N}q(x_i,y_i\mid z,m)}$，$\overline{y}_h=\frac{\sum_{i=1}^{N}q(x_i,y_i\mid z,m)y_i}{\sum_{i=1}^{N}q(x_i,y_i\mid z,m)}$。其中，$\overline{x}_h$为基于高度信息确定的待定位装置在栅格地图中的横坐标，即高度信息对应的待定位装置在栅格地图中的横坐标，$q(x_i,y_i\mid z,m)$为栅格地图中的第i个第一栅格的高度信息对应的第一后验概率，$\overline{y}_h$为基于高度信息确定的待定位装置在栅格地图中的纵坐标，即高度信息对应的待定位装置

在栅格地图中的纵坐标。

对于反射强度信息，栅格地图中的任意一个第一栅格的反射强度信息对应的第一后验概率为该第一栅格的反射强度信息对应的第一预测概率与该第一栅格的反射强度信息对应的第一匹配概率之积。

以上述示例 3 为例，若局部栅格 402 的中心位于栅格地图 401 中黑色的第一栅格中心，则栅格地图 401 中黑色的第一栅格的反射强度信息对应的第一后验概率满足公式：$r(x_i, y_i \mid z, m) = \overline{r}(x_i, y_i) r(z \mid x_i, y_i, m)$。反射强度信息对应的位置信息满足公式：$\overline{x}_a = \frac{\sum_{i=1}^{N} r(x_i, y_i \mid z, m) x_i}{\sum_{i=1}^{N} r(x_i, y_i \mid z, m)}$，$\overline{y}_a = \frac{\sum_{i=1}^{N} r(x_i, y_i \mid z, m) y_i}{\sum_{i=1}^{N} r(x_i, y_i \mid z, m)}$。其中，$\overline{x}_a$ 为基于反射强度信息确定的待定位装置在栅格地图中的横坐标，即反射强度信息对应的待定位装置在栅格地图中的横坐标，$r(x_i, y_i \mid z, m)$ 为栅格地图中的第 i 个第一栅格的反射强度信息对应的第一后验概率，$\overline{y}_a$ 为基于反射强度信息确定的待定位装置在栅格地图中的纵坐标，即反射强度信息对应的待定位装置在栅格地图中的纵坐标。

下面介绍定位装置根据每种属性信息对应的位置信息，确定待定位装置的位置的过程。

一种可能的实现方式，定位装置对每种属性信息对应的位置信息加权求和，得到待定位装置的位置。

可以理解的，在对每种属性信息对应的位置信息加权求和，得到待定位装置的位置的过程中，可以先确定每种属性信息对应的权重。可以理解的，每种属性信息对应的权重可以相同也可以不同，例如，每种属性信息对应的权重都为 1。每种属性信息对应的权重可以是预先设置好，存储在定位装置中的，也可以是根据某种算法确定的。

一种可能的实现方式，每种属性信息对应的权重是根据该属性信息对应的第一匹配概率的分布情况确定的。如：栅格地图内该属性信息对应的第一匹配概率的分布越集中，该属性信息对应的权重越高，栅格地图内该属性信息对应的第一匹配概率的分布越不集中，该属性信息对应的权重越低。

作为一种示例，每种属性信息对应的权重是根据该属性信息对应的第一匹配概率的方差确定的。例如，语义信息对应的权重可以满足公式：$w_p = \xi e^{-u_p}$。其中，$w_p$ 为语义信息对应的权重，$\xi$ 为常数，$u_p$ 为语义信息对应的第一匹配概率的方差。高度信息对应的权重可以满足公式：$w_h = \xi e^{-u_h}$。其中，$w_h$ 为高度信息对应的权重，$u_h$ 为高度信息对应的第一匹配概率的方差。反射强度信息对应的权重可以满足公式：$w_a = \xi e^{-u_a}$。其中，$w_a$ 为反射强度信息对应的权重，$u_a$ 为反射强度信息对应的第一匹配概率的方差。可以理解的，方差越小，则该方差对应的第一匹配概率的分布越集中，方差越大，则该方差对应的第一匹配概率的分布越不集中。

一种可能的实现方式，待定位装置的位置满足如下公式：$X = \frac{w_p \overline{x}_p + w_h \overline{x}_h + w_a \overline{x}_a}{w_p + w_h + w_a}$，$Y = \frac{w_p \overline{y}_p + w_h \overline{y}_h + w_a \overline{y}_a}{w_p + w_h + w_a}$。其中，X 为定位装置确定的待定位装置在栅格地图中的横坐标，Y 为定位装置确定的待定位装置在栅格地图中的纵坐标。

可以理解的，为了使得定位装置确定的待定位装置的位置更为准确，定位装置在

确定了每种属性信息对应的位置信息后，可以先对这些位置信息进行筛选，剔除不准确的位置信息，再根据筛选后的位置信息确定待定位装置的位置。

一种可能的实现方式，定位装置在每种属性信息对应的位置信息中确定符合预设规则的至少一种属性信息对应的位置信息，根据至少一种属性信息对应的位置信息，确定待定位装置的位置。

其中，预设规则可以包括以下至少一种规则：将每种属性信息对应的位置信息中，距第一位置的距离小于或等于第一数值的位置信息，确定为至少一种属性信息对应的位置信息；或者，将每种属性信息对应的位置信息中，匹配度大于或等于第二数值的位置信息，确定为至少一种属性信息对应的位置信息。

其中，第一位置为定位装置根据待定位装置在上一时刻的位置信息和待定位装置的运动参数，预测的待定位装置在当前时刻在栅格地图中所处的位置。任意一种属性信息对应的位置信息的匹配度可以是基于 ICP 算法，将该位置信息在第一环境对应的点云地图中对应的点，与第一环境对应的点云中的点进行匹配的得到的。其中，第一环境对应的点云地图以及第一环境对应的点云的介绍可以参考后续图 10 所示方法中对应的描述，在此不做赘述。

一种可能的实现方式，若至少一种属性信息的数量大于 1，则对至少一种属性信息对应的位置信息加权求和，得到待定位装置的位置；或者，若至少一种属性信息的数量等于 1，则将至少一种属性信息对应的位置信息确定为待定位装置的位置。其中，属性信息对应的权重的确定方式如前文所述，在此不做赘述。

需要说明的是，定位装置也可以不确定不同位置的每种属性信息对应的第一后验概率，而是直接根据不同位置的每种属性信息对应的第一匹配概率，确定每种属性信息对应的位置信息，再根据每种属性信息对应的位置信息，确定待定位装置的位置。应理解，属性信息对应的第一后验概率是考虑了属性信息对应的第一预测概率，因此，根据不同位置的每种属性信息对应的第一后验概率确定的待定位装置的位置，比直接根据不同位置的每种属性信息对应的第一匹配概率确定的待定位装置的位置更为准确。基于图 3 所示的方法，定位装置可以获取第一环境对应的栅格地图，获取第二环境信息对应的局部栅格，根据栅格地图中第一栅格的多种属性信息和局部栅格中第二栅格的多种属性信息对待定位装置进行定位，使得定位装置在定位时不是仅依靠某一种属性来定位，提高了定位的准确性和稳定性。

可以理解的，上述图 3 所示的方法中，定位装置在每次定位时，都会逐一获取局部栅格与栅格地图中的栅格的第一匹配概率，计算开销较大。在具体应用中，定位装置可以在第一次确定待定位装置的位置时，逐一获取局部栅格与栅格地图中的栅格的匹配概率。而在定位装置不是第一次确定待定位装置的位置的情况下，定位装置可以基于直方图滤波器的方法将局部栅格与栅格地图中的栅格进行匹配。例如，定位装置可以先预测待定位装置在栅格地图的位置，再获取局部栅格与栅格地图中、该位置对应的栅格的匹配概率。如此，可以不用逐一获取局部栅格与栅格地图中的栅格的匹配概率，减少了计算开销。

可选的，如图 5 所示，在图 3 所示方法的一种可能的实现方式中，图 3 所示的方法还可以包括 S305。

S305: 定位装置根据待定位装置在第一时刻的位姿信息和待定位装置的运动参数，预测待定位装置在第二时刻的位置对应的第一区域。

其中，第一时刻为定位装置最近一次为待定位装置进行定位的时刻。第一时刻的位姿信息用于指示定位装置最近一次确定的待定位装置在栅格地图中的位置和朝向角。待定位装置在栅格地图中的朝向角可以指示待定位装置在栅格地图中的运动方向。第二时刻为当前时刻。第二时刻的位置为当前时刻待定位装置在栅格地图中的位置。也就是说，定位装置可以根据最近一次确定的待定位装置的位姿信息和待定位装置的运动参数，预测当前时刻待定位装置的位置。

其中，运动参数可以是感知模块实时获取的参数。感知模块可以是图 1A 中的感知装置 102，或图 1B 中的感知模块 1112。在这种情况下，运动参数为惯性测量单元（inertial measurement unit，IMU）数据。感知模块也可以是安装在待定位装置上的轮速传感器，在这种情况下，运动参数为轮速计参数。定位装置获取到运动参数后，可以根据运动参数获取待定位装置的角速度、待定位装置的线速度等参数。可选的，定位装置还可以根据运动参数获取待定位装置车轮的转角。

作为一种示例，待定位装置的角速度、待定位装置的线速度和待定位装置车轮的转角可以如图 6 所示。图 6 中的线条 601 和线条 602 用于表示智能车的两个后轮，线条 603 和线条 604 用于表示智能车的两个前轮。待定位装置的角速度$\omega$可以为待定位装置在单位时间内走过的弧度。待定位装置的线速度 v 可以为智能车两个后轮连线的中心点在单位时间内走过的距离。待定位装置车轮的转角$\theta$可以为智能车的车轮与智能车前轮中心和后轮中心的连线的夹角。

一种可能的实现方式，待定位装置在第一时刻的的位姿$(x_{t1}, y_{t1}, \theta_{t1})$和预测的待定位装置在第二时刻的位置$(x_{t2}, y_{t2})$满足公式：$\begin{bmatrix} x_{t2} \\ y_{t2} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x_{t1} + v\cos(\theta_{t1} + \frac{1}{2}\omega\Delta t) \\ y_{t1} + v\sin(\theta_{t1} + \frac{1}{2}\omega\Delta t) \end{bmatrix}$。其中，$x_{t1}$为待定位装置在第一时刻在栅格地图中的横坐标。$y_{t1}$为待定位装置在第一时刻在栅格地图中的纵坐标。$x_{t2}$为预测的待定位装置在第二时刻在栅格地图中的横坐标。$y_{t2}$为预测的待定位装置在第二时刻在栅格地图中的纵坐标。$v$为待定位装置的线速度。$\omega$为待定位装置的角速度。$\Delta t$为第二时刻与第一时刻之差。

可以理解的，定位装置在预测待定位装置在第二时刻的位置时可能会出现误差，因此，可以在定位装置预测了待定位装置在第二时刻的位置后，根据预测的待定位装置在第二时刻的位置确定第一区域。后续，定位装置可以获取局部栅格与第一区域中的栅格的第一匹配概率，根据该第一匹配概率确定待定位装置的位置。如此，可以提高定位装置定位的准确性和稳定性，还可以减少计算开销。

作为一种示例，定位装置可以将以预测的待定位装置在第二时刻的位置为中心的一定范围内的区域确定为第一区域。例如，若待定位装置在第一时刻的的位姿和预测的待定位装置在第二时刻的位置如图 7 所示，则第一区域可以为图 7 中的阴影部分。

可以理解的，定位装置确定了第一区域后，可以不需要按照上述图 3 所示的方法获取第一匹配概率，根据该第一匹配概率确定待定位装置的位置。定位装置可以获取局部栅格位于第一区域中的栅格时，局部栅格与上个地图中的栅格的第一匹配概率，

即第一区域中的栅格的第一匹配概率，根据第一区域中的栅格的第一匹配概率确定待定位装置的位置。下面进行具体阐述。

一种可能的实现方式，定位装置根据局部栅格中的栅格的属性信息和第一区域中的栅格的属性信息，获取不同位置的每种属性信息对应的第一匹配概率。具体的，定位装置获取局部栅格位于第一区域中的第一栅格的情况下，局部栅格中的第二栅格的第一属性信息与第二栅格对应的第一栅格的第一属性信息之间的第一偏差，根据第一偏差，获取第一区域中的第一栅格的第一属性信息对应的第一匹配概率。其中，第二栅格的第一属性信息为第二栅格的属性信息中的任意一个属性信息，第一栅格的第一属性信息与第二栅格的第一属性信息的属性相同。上述具体过程与 S303 中定位装置获取栅格地图中的第一栅格的第一属性信息对应的第一匹配概率的过程类似，因此可以参考 S303 中对于的描述，在此不做赘述。

一种可能的实现方式，定位装置还可以获取第一区域中的第一栅格的每种属性信息对应的第一预测概率，以便定位装置根据第一区域中的第一栅格的每种属性信息对应的第一匹配概率和第一预测概率，确定第一区域中的第一栅格的每种属性信息对应的第一后验概率，进而根据第一区域中的第一栅格的每种属性信息对应的第一后验概率确定待定位装置的位置。定位装置获取第一区域中的第一栅格的每种属性信息对应的第一预测概率的过程与上述 S303 中定位装置获取栅格地图中的第一栅格的每种属性信息对应的第一预测概率的过程类似，因此可以参考上述 S303 中对应的描述，在此不做赘述。

一种可能的实现方式，定位装置根据第一区域中的第一栅格的每种属性信息对应的第一匹配概率确定每种属性信息对应的位置信息，根据每种属性信息对应的位置信息，确定待定位装置的位置。具体的，定位装置根据第一区域中的第一栅格的每种属性信息对应的第一匹配概率和第一预测概率，确定第一区域中的第一栅格的每种属性信息对应的第一后验概率，根据第一区域中的第一栅格的每种属性信息对应的第一后验概率，确定每种属性信息对应的位置信息，根据每种属性信息对应的位置信息，确定待定位装置的位置。上述过程与上述 S304 中定位装置确定待定位装置的位置的过程类似，因此可以参考上述 S304 中对应的描述，在此不做赘述。

可以理解的，为了使得定位装置确定的待定位装置的位置更为准确，定位装置在确定了每种属性信息对应的位置信息后，可以先对这些位置信息进行筛选，剔除不准确的位置信息，再根据筛选后的位置信息确定待定位装置的位置。具体的，可以参考上述 S304 中对应的描述，在此不做赘述。

根据上述图 3 或图 5 所示的方法，定位装置可以对待定位装置定位，获取待定位装置的位置。在具体应用中，定位装置还可以获取待定位装置的朝向角。

可选的，如图 8 所示，在图 3 所示方法的一种可能的实现方式中，图 3 所示的方法还包括 S306-S307。

S306: 定位装置获取第二匹配概率。

其中，第二匹配概率为在局部栅格位于待定位装置的位置，并且局部栅格旋转不同角度的情况下，局部栅格与栅格地图中的栅格的匹配概率。局部栅格的不同旋转角对应的待定位装置的不同朝向角。

例如，如图 9 所示，可以将局部栅格的中心位于待定位装置的位置，如图 9 中的局部栅格 901，并以待定位装置的位置为中心旋转局部栅格，可以得到不同旋转角的局部栅格，如图 9 中的局部栅格 902-局部栅格 904。局部栅格 901 的旋转角对应的待定位装置的朝向角为箭头 905 对应的朝向角，局部栅格 902 的旋转角对应的待定位装置的朝向角为箭头 906 对应的朝向角，局部栅格 903 的旋转角对应的待定位装置的朝向角为箭头 907 对应的朝向角，局部栅格 904 的旋转角对应的待定位装置的朝向角为箭头 908 对应的朝向角。后续，定位装置可以获取不同旋转角的局部栅格与栅格地图中的栅格的第二匹配概率，例如，局部栅格 901 与栅格地图中的栅格的第二匹配概率，局部栅格 902 与栅格地图中的栅格的第二匹配概率，局部栅格 903 与栅格地图中的栅格的第二匹配概率，局部栅格 904 与栅格地图中的栅格的第二匹配概率。

其中，局部栅格的旋转角为旋转后的局部栅格局与初始位于待定位装置的位置的局部栅格之间的夹角。以图 9 所示为例，局部栅格 902 的旋转角为局部栅格 902 和局部栅格 901 之间的夹角，局部栅格 903 的旋转角为局部栅格 903 和局部栅格 901 之间的夹角。本申请实施例中，局部栅格相邻两次旋转的旋转角之差可以相同也可以不同，不予限制。

一种可能的实现方式，定位装置获取局部栅格位于待定位装置的位置的情况下，局部栅格对应的多个旋转角的第二匹配概率。

在一种可能的设计中，将局部栅格的中心位于待定位装置的位置，并将局部栅格以待定位装置的位置为中心，旋转一圈，得到多个旋转角。例如，多个旋转角可以为 0°，45°，90°，135°，180°，225°，270°和 315°。

在另一种可能的设计中，若定位装置不是第一次确定待定位装置的朝向角，则定位装置可以先根据待定位装置在第三时刻的朝向角和待定位装置的运动参数，预测待定位装置在第二时刻的朝向角，根据该第二时刻的朝向角确定多个旋转角。在这种情况下，不需要将局部栅格以待定位装置的位置为中心，旋转一圈来得到多个旋转角，而是将局部栅格以待定位装置的位置为中心，在第二时刻的朝向角附近旋转来得到多个旋转角。例如，多个旋转角中，每个旋转角与第二时刻的朝向角之间的夹角小于或等于第一角度。如此，既可以降低定位装置的计算开销，又可以提高确定的待定位装置的朝向角的精度。

其中，第三时刻为定位装置最近一次为待定位装置确定朝向角的时刻。第三时刻的朝向角为定位装置最近一次确定的待定位装置在栅格地图中的朝向角。第三时刻和第一时刻可以相同也可以不同。待定位装置在栅格地图中的朝向角可以指示待定位装置在栅格地图中的运动方向。第二时刻为当前时刻。第二时刻的朝向角为当前时刻待定位装置在栅格地图中的朝向角。也就是说，定位装置可以根据最近一次确定的待定位装置的朝向角和待定位装置的运动参数，预测当前时刻待定位装置在栅格地图的朝向角。其中，运动参数的介绍可以参考上述 S305 中对应的描述，在此不做赘述。

可以理解的，定位装置获取到运动参数后，可以根据运动参数获取待定位装置的角速度等参数。可选的，定位装置还可以根据运动参数获取待定位装置的线速度、待定位装置车轮的转角等。

一种可能的实现方式，待定位装置在第三时刻的的朝向角 $\theta_{t3}$ 和预测的待定位装置

在第二时刻的朝向角$\theta_{t2}$满足公式：$\theta_{t2}=\theta_{t3}+\omega\Delta t$。其中，$\omega$为待定位装置的角速度。$\Delta t$为第二时刻与第三时刻之差。

可以理解的，上述第一栅格或第二栅格对应有多种属性信息。定位装置可以基于每种属性信息确定每种属性信息对应的第二匹配概率。示例性的，定位装置根据局部栅格中的栅格的属性信息和栅格地图中的栅格的属性信息，获取多个旋转角对应的局部栅格的每种属性信息对应的第二匹配概率。

一种可能的实现方式，定位装置根据第一旋转角对应的局部栅格中的栅格的属性信息和栅格地图中的栅格的属性信息，获取第一旋转角的每种属性信息对应的第二匹配概率。其中，第一旋转角为多个旋转角中的任意一个旋转角，第一旋转角的每种属性信息对应的第二匹配概率为第一旋转角对应的局部栅格中的栅格的每种属性信息，与栅格地图中的栅格的每种属性信息的匹配概率。具体的，定位装置获取局部栅格位于待定位装置的位置，并且局部栅格旋转第一旋转角的情况下，局部栅格中的每个第二栅格的第一属性信息，与第二栅格对应的第一栅格的第一属性信息之间的第二偏差，根据第二偏差，获取第一旋转角的第一属性信息对应的第二匹配概率。其中，第二栅格的第一属性信息为第二栅格的属性信息中的任意一个属性信息，第一栅格的第一属性信息与第二栅格的第一属性信息的属性相同。可以理解的，定位装置获取第二偏差，根据第二偏差获取第一旋转角的第一属性信息对应的第二匹配概率的过程，与上述S303中定位装置获取第一偏差，根据第一偏差获取栅格地图中的第一栅格的第一属性信息对应的第一匹配概率的过程类似，可以参考上述S303中对应的描述，在此不做赘述。

一种可能的实现方式，定位装置还可以获取第一旋转角的每种属性信息对应的第二预测概率，以便定位装置根据第一旋转角的每种属性信息对应的第二匹配概率和第二预测概率，确定第一旋转角的每种属性信息对应的第二后验概率，进而根据第一旋转角的每种属性信息对应的第二后验概率确定待定位装置的朝向角。

在一种可能的设计中，若定位装置是第一次确定待定位装置的位置，则第一旋转角的每种属性信息对应的第二预测概率为预设的初始值，如1/360。

在另一种可能的设计中，若定位装置不是第一次确定待定位装置的位置，则第一旋转角的第一属性信息对应的第二预测概率满足公式：$\overline{k}(\theta_i)=\eta k(\theta_0\mid z,m)\exp(-\frac{(\theta_i-\theta_0)^2}{2\sigma^2})$。

其中，$\overline{k}(\theta_i)$为第一旋转角的属性信息对应的第二预测概率。$\eta$为常数。$k(\theta_0\mid z,m)$为最近一次获取的、待定位装置在栅格地图的朝向角为$\theta_0$时的第一属性信息对应的第二后验概率，$\theta_0$为定位装置根据待定位装置在上一时刻的朝向角和待定位装置的运动参数，预测的待定位装置在当前时刻在栅格地图中的朝向角。$\theta_i$为第一旋转角对应的待定位装置的朝向角。$\sigma$为方差。

S307：定位装置根据第二匹配概率确定待定位装置的朝向角。

一种可能的实现方式，定位装置根据每个旋转角的每种属性信息对应的第二匹配概率，确定每种属性信息对应的朝向角信息，根据每种属性信息对应的朝向角信息，确定待定位装置的朝向角。具体的，定位装置根据每个旋转角的每种属性信息对应的第二匹配概率和第二预测概率，确定每个旋转角的每种属性信息对应的第二后验概率，

根据每个旋转角的每种属性信息对应的第二后验概率，确定每种属性信息对应的朝向角信息，根据每种属性信息对应的朝向角信息，确定待定位装置的朝向角。

作为一种示例，第一旋转角的第一属性信息对应的第二后验概率满足公式：$k(\theta_i \mid z,m)=\overline{k}(\theta_i)k(z \mid \theta_i,m)$。其中，$k(\theta_i \mid z,m)$为第一旋转角的第一属性信息对应的第二后验概率，$\overline{k}(\theta_i)$为第一旋转角的第一属性信息对应的第二预测概率，$k(z \mid \theta_i,m)$为第一旋转角的第一属性信息对应的第二匹配概率。第一属性信息对应的朝向角信息满足公式：$\overline{\theta}_k=\frac{\sum_{i=1}^{j}k(\theta_i \mid z,m)\theta_i}{\sum_{i=1}^{j}k(\theta_i \mid z,m)}$。其中，$\overline{\theta}_k$为第一属性信息对应的朝向角信息指示的朝向角，即基于第一属性信息确定的待定位装置的朝向角，$\theta_i$为多个旋转角中的第 i 个旋转角对应的待定位装置的朝向角，j 为多个旋转角的数量。

一种可能的实现方式，定位装置对所述每种属性信息对应的朝向角信息加权求和，得到待定位装置的朝向角。其中，每种属性信息对应的权重的介绍可以参考上述 S304 中对应的描述，在此不做赘述。

作为一种示例，待定位装置的朝向角满足如下公式：$\theta=\frac{w_p\overline{\theta}_p+w_h\overline{\theta}_h+w_a\overline{\theta}_a}{w_p+w_h+w_a}$。其中，$\theta$为定位装置确定的待定位装置的朝向角，$w_p$为语义信息对应的权重，$w_h$为高度信息对应的权重，$w_a$为反射强度信息对应的权重。$\overline{\theta}_p$为基于语义信息确定的待定位装置的朝向角，$\overline{\theta}_h$为基于高度信息确定的待定位装置的朝向角，$\overline{\theta}_a$为基于反射强度信息确定的待定位装置的朝向角。

需要说明的是，定位装置也可以不确定多个旋转角的每种属性信息对应的第二后验概率，而是直接根据多个旋转角的每种属性信息对应的第二匹配概率，确定每种属性信息对应的朝向角信息，再根据每种属性信息对应的朝向角信息，确定待定位装置的朝向角。应理解，属性信息对应的第二后验概率是考虑了属性信息对应的第二预测概率，因此，根据多个旋转角的每种属性信息对应的第二后验概率确定的待定位装置的朝向角，比直接根据多个旋转角的每种属性信息对应的第二匹配概率确定的待定位装置的朝向角更为准确。

可以理解的，上述 S301-S307 中的定位装置的动作可以由图 2 所示的定位装置 20 中的处理器 201 调用存储器 203 中存储的应用程序代码来执行，本申请实施例对此不做任何限制。

可选的，如图 10 所示，在图 3 所示方法的一种可能的实现方式中，S301 可以包括 S3011 和 S3012。

S3011：定位装置获取第一环境对应的点云的信息。

其中，第一环境对应的点云的信息可以用于指示第一环境对应的点云中点的位置信息，如第一环境对应的点云中的点在三维地图中的坐标。该三维地图可以是点云地图。

可选的，第一环境对应的点云的信息还用于指示第一环境对应的点云中点的反射强度。

作为一种示例，定位装置通过感知装置获取第一环境对应的点云的信息。感知装

置可以部署在定位装置上，也可以不部署在定位装置上。以感知装置为激光雷达为例，激光雷达可以在第一环境中移动，并发射激光，采集第一环境中的点云信息。将第一环境的点云信息发送给定位装置，定位装置基于 SLAM 算法，如轻量级和地面优化的激光雷达里程计和建图（lightweight and ground optimized lidar odometry and mapping，Lego-Loam）算法，获取第一环境对应的点云地图。其中，第一环境中的点云为第一环境中的物体反射激光雷达得到的点云。第一环境对应的点云中点的反射强度为该点对激光的反射强度。

一种可能的实现方式，在通过激光雷达采集点云信息时，可以间隔一定的距离采集一次点云信息。

可以理解的，通过激光雷达采集的点云，往往会较为密集，过多的点云数量会对后续分割工作带来困难。因此，可以通过点云库中的体素栅格滤波器对每次采集的点云进行降采样。体素栅格滤波器可以达到降采样的同时不破坏点云本身几何结构的功能，经过降采样，可以减少每次采集的点云中的点的数量，并同时保持点云的形状特征。

S3012: 定位装置根据第一环境对应的点云的信息，获取第一环境对应的栅格地图。

一种可能的实现方式，定位装置将第一环境对应的点云地图进行投影（如向地面投影）以获取第一环境对应的二维地图，将二维地图划分为多个第一栅格，以得到第一环境对应的栅格地图。其中，栅格地图中的每个点的高度即为该点在点云地图中的竖坐标（z 坐标）的值。栅格地图中的每个点的反射强度即为该点对激光的反射强度。

一种可能的实现方式，第一栅格的语义信息可以根据第一栅格中的点的语义信息确定。第一栅格中的点的语义信息为该点所属的物体（或该点所对应的物体）为多种物体中的每种物体的概率。

作为一种示例，第一栅格的语义信息满足公式：$p_m[i]=\lambda count(label_i)_1 / M$。其中，$p_m[i]$为第一栅格表示多种物体中的任意一种物体的概率，$\lambda$为常数，$count(label_i)_1$为该第一栅格内属于该任意一种物体的点的数量，M 为第一栅格中点的数量。

一种可能的实现方式，将第一栅格中的点输入到语义模型中，可以得到该点所属的物体（或该点所对应的物体）为多种物体中的每种物体的概率。

一种可能的实现方式，语义模型可以是存储在定位装置中的。语义模型也可以是定位装置在 S3012 之前训练得到的。例如，定位装置可以根据提前标注好的多种物体，使用 PointNet 进行训练，得到语义模型。

其中，上述 S3011-S3012 中的定位装置的动作可以由图 2 所示的定位装置 20 中的处理器 201 调用存储器 203 中存储的应用程序代码来执行，本申请实施例对此不做任何限制。

可选的，如图 11 所示，在图 3 所示方法的一种可能的实现方式中，S302 可以包括 S3021 和 S3022。

S3021: 定位装置获取第二环境对应的点云的信息。

其中，第二环境对应的点云的信息可以用于指示第二环境对应的点云中点的位置信息，如第二环境对应的点云中的点在三维地图中的坐标。该三维地图可以是点云地图。

可选的，第二环境对应的点云的信息还用于指示第二环境对应的点云中点的反射强度。

作为一种示例，待定位装置上部署有感知装置，通过感知装置获取第二环境对应的点云的信息。以感知装置为激光雷达为例，待定位装置可以在第一环境中移动，当移动到第二环境时，通过激光雷达发射激光，采集第二环境中的点云信息。若待定位装置与定位装置相同，则待定位装置基于 SLAM 算法，如 Lego-Loam 算法，获取第二环境对应的点云地图。若待定位装置与定位装置不同，则待定位装置向定位装置发送第二环境中的点云信息，定位装置基于 SLAM 算法，如 Lego-Loam 算法，获取第二环境对应的点云地图。其中，第二环境中的点云为第二环境中的物体反射激光雷达得到的点云。第二环境对应的点云中点的反射强度为该点对激光的反射强度。

一种可能的实现方式，在通过激光雷达采集点云信息时，可以间隔一定的距离采集一次点云信息。

可以理解的，通过激光雷达采集的点云，往往会较为密集，过多的点云数量会对后续分割工作带来困难。因此，可以通过点云库中的体素栅格滤波器对每次采集的点云进行降采样。

S3022: 定位装置根据第二环境对应的点云的信息，获取第二环境对应的局部栅格。

一种可能的实现方式，定位装置将第二环境对应的点云地图进行投影（如向地面投影）以获取第二环境对应的二维地图，将二维地图划分为多个第二栅格，以得到第二环境对应的局部栅格。其中，局部栅格中的每个点的高度即为该点在点云地图中的竖坐标（z 坐标）的值。局部栅格中的每个点的反射强度即为该点对激光的反射强度。

一种可能的实现方式，第二栅格的语义信息可以根据第二栅格中的点的语义信息确定。第二栅格中的点的语义信息为该点所属的物体（或该点所对应的物体）为多种物体中的每种物体的概率。

作为一种示例，第二栅格的语义信息满足公式：$p[i]=\lambda count(label_i)_2 / W$。其中，$p[i]$ 为第二栅格表示多种物体中的任意一种物体的概率，$\lambda$ 为常数，$count(label_i)_2$ 为该第二栅格内属于该任意一种物体的点的数量，W 为第二栅格中点的数量。

一种可能的实现方式，将第二栅格中的点输入到语义模型中，可以得到该点所属的物体（或该点所对应的物体）为多种物体中的每种物体的概率。语义模型的介绍可以参考上述 S3012 中对应的描述，在此不做赘述。

其中，上述 S3021-S3022 中的定位装置的动作可以由图 2 所示的定位装置 20 中的处理器 201 调用存储器 203 中存储的应用程序代码来执行，本申请实施例对此不做任何限制。

可以理解的，以上各个实施例中，由定位装置实现的方法和/或步骤，也可以由可用于定位装置的部件（例如芯片或者电路）实现，不予限制。

为了验证本申请实施例提供的几种定位方法的定位精度，采用方法 1、方法 2 和方法 4 分别对 4 个位置的待定位装置进行定位，并统计了不同时刻的 50 次定位结果，统计后的定位结果如表 1 所示。表 1 中，对于位置 1，即图 12 所示的待定位装置的实际位置，在 50 次定位中，方法 1 对待定位装置进行定位时的定位误差小于 10cm 的比例为 58.9%，方法 2 对待定位装置进行定位时的定位误差小于 10cm 的比例为 68.1%，

方法 4 对待定位装置进行定位时的定位误差小于 10cm 的比例为 92.0%。图 12 示出了，采用方法 1 进行定位的定位结果和采用方法 4 进行定位的定位结果。由于停车场的场景较为相似，所以方法 1 出现的误判，导致定位不准确，而方法 4 的定位结果与待定位装置的实际位置相符。对于位置 2，在 50 次定位中，方法 1 对待定位装置进行定位时的定位误差小于 10cm 的比例为 76.2%，方法 2 对待定位装置进行定位时的定位误差小于 10cm 的比例为 86.3%，方法 4 对待定位装置进行定位时的定位误差小于 10cm 的比例为 93.9%。对于位置 3，在 50 次定位中，方法 1 对待定位装置进行定位时的定位误差小于 10cm 的比例为 56.3%，方法 2 对待定位装置进行定位时的定位误差小于 10cm 的比例为 66.8%，方法 4 对待定位装置进行定位时的定位误差小于 10cm 的比例为 91.3%。对于位置 4，在 50 次定位中，方法 1 对待定位装置进行定位时的定位误差小于 10cm 的比例为 67.1%，方法 2 对待定位装置进行定位时的定位误差小于 10cm 的比例为 85%，方法 4 对待定位装置进行定位时的定位误差小于 10cm 的比例为 94.2%。可以看出，方法 4 的定位精度明显优于方法 1 和方法 2。

表 1

| | 位置 1 | 位置 2 | 位置 3 | 位置 4 |
|---|---|---|---|---|
| 方法 1 | 58.9% | 76.2% | 56.3% | 67.1% |
| 方法 2 | 68.1% | 86.3% | 66.8% | 85% |
| 方法 4 | 92.0% | 93.9% | 91.3% | 94.2% |

可以理解的，本申请实施例中的属性信息除了可以用于定位之外，还可以用于自动驾驶的环境感知。例如，可以将环境中不易改变的特征提取出来，作为属性信息，对环境进行建模，或者可以根据本申请实施例中获取语义信息的过程识别环境中的物体，实现对环境中动态物体的运动估计，从而为自动驾驶的路径规划与避障提供条件。

本申请实施例还提供了定位装置，该定位装置可以为上述方法实施例中的定位装置，或者包含上述定位装置的装置，或者为可用于上述定位装置的部件。可以理解的是，上述定位装置为了实现上述功能，其包含了执行各个功能相应的硬件结构和/或软件模块。本领域技术人员应该很容易意识到，结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法操作，本申请能够以硬件或硬件和计算机软件的结合形式来实现。某个功能究竟以硬件还是计算机软件驱动硬件的方式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能，但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

本申请实施例可以根据上述方法示例对定位装置进行功能模块的划分，例如，可以对应各个功能划分各个功能模块，也可以将两个或两个以上的功能集成在一个处理模块中。上述集成的模块既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能模块的形式实现。需要说明的是，本申请实施例中对模块的划分是示意性的，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式。

比如，以采用集成的方式划分各个功能模块的情况下，图 13 示出了一种定位装置 130 的结构示意图。定位装置 130 包括获取模块 1301 和处理模块 1302。

示例性地，定位装置 130 用于实现上述定位装置的功能。定位装置 130 例如为图 3 所示的实施例，图 5 所示的实施例，图 8 所示的实施例，图 10 所示的实施例或图 11

所示的实施例所述的终端。

其中，获取模块 1301，用于获取第一环境对应的栅格地图，栅格地图包括多个第一栅格，第一栅格包括多个点、多个点的位置信息和第一栅格的属性信息，第一栅格的属性信息包括第一栅格的语义信息和第一栅格的高度信息，第一栅格的语义信息用于指示第一栅格表示多种物体中的每种物体的概率，第一栅格的高度信息用于指示第一栅格包括的点的高度。

获取模块 1301，还用于获取第二环境对应的局部栅格，第二环境包括在第一环境中，局部栅格包括至少一个第二栅格，第二栅格包括多个点和第二栅格的属性信息，第二栅格的属性信息包括第二栅格的语义信息和第二栅格的高度信息，第二栅格的语义信息用于指示第二栅格表示多种物体中的每种物体的概率，第二栅格的高度信息用于指示第二栅格包括的点的高度。

获取模块 1301，还用于获取第一匹配概率，第一匹配概率为局部栅格位于栅格地图中的不同位置时，局部栅格与栅格地图中的栅格的匹配概率。

处理模块 1302，用于根据第一匹配概率确定待定位装置的位置，待定位装置位于第二环境中。

在一种可能的实现方式中，第一栅格的属性信息还包括第一栅格的反射强度信息，第一栅格的反射强度信息用于指示第一栅格包括的点的反射强度；第二栅格的属性信息还包括第二栅格的反射强度信息，第二栅格的反射强度信息用于指示第二栅格包括的点的反射强度。

在一种可能的实现方式中，处理模块 1302，还用于根据待定位装置在第一时刻的位姿信息和待定位装置的运动参数，预测待定位装置在第二时刻的位置对应的第一区域。

在一种可能的实现方式中，获取模块 1301，具体用于获取局部栅格位于第一区域中的栅格时，局部栅格与栅格地图中的栅格的第一匹配概率。

在一种可能的实现方式中，获取模块 1301，具体用于根据局部栅格中的栅格的属性信息和第一区域中的栅格的属性信息，获取第一区域中第一栅格的每种属性信息对应的第一匹配概率。

在一种可能的实现方式中，获取模块 1301，具体用于获取局部栅格位于第一区域中的第一栅格的情况下，局部栅格中的第二栅格的第一属性信息与第二栅格对应的第一栅格的第一属性信息之间的第一偏差，第二栅格的第一属性信息为第二栅格的属性信息中的任意一个属性信息，第一栅格的第一属性信息与第二栅格的第一属性信息的属性相同；获取模块 1301，还具体用于根据第一偏差，获取第一区域中的第一栅格的第一属性信息对应的第一匹配概率。

在一种可能的实现方式中，处理模块 1302，具体用于根据第一区域中第一栅格的每种属性信息对应的第一匹配概率，确定每种属性信息对应的位置信息；处理模块 1302，还具体用于根据每种属性信息对应的位置信息，确定待定位装置的位置。

在一种可能的实现方式中，处理模块 1302，还具体用于在每种属性信息对应的位置信息中确定符合预设规则的至少一种属性信息对应的位置信息；处理模块 1302，还具体用于若至少一种属性信息的数量大于 1，则对至少一种属性信息对应的位置信息

加权求和，得到待定位装置的位置；或者，若至少一种属性信息的数量等于 1，则将至少一种属性信息对应的位置信息确定为待定位装置的位置。

在一种可能的实现方式中，获取模块 1301，还用于获取第二匹配概率，第二匹配概率为在局部栅格位于待定位装置的位置，并且局部栅格旋转不同角度的情况下，局部栅格与栅格地图中的栅格的匹配概率；处理模块 1302，还用于根据第二匹配概率确定待定位装置的朝向角。

在一种可能的实现方式中，处理模块 1302，还用于根据待定位装置在第三时刻的朝向角和待定位装置的运动参数，预测待定位装置在第二时刻的朝向角。

在一种可能的实现方式中，获取模块 1301，具体用于获取局部栅格位于待定位装置的位置的情况下，局部栅格对应的多个旋转角的第二匹配概率，多个旋转角中，每个旋转角与预测待定位装置在第二时刻的朝向角之间的夹角小于或等于第一角度。

在一种可能的实现方式中，获取模块 1301，具体用于根据第一旋转角对应的局部栅格中的栅格的属性信息和栅格地图中的栅格的属性信息，获取第一旋转角的每种属性信息对应的第二匹配概率，第一旋转角为多个旋转角中的任意一个旋转角。

在一种可能的实现方式中，获取模块 1301，具体用于获取局部栅格位于待定位装置的位置，并且局部栅格旋转第一旋转角的情况下，局部栅格中的每个第二栅格的第一属性信息，与第二栅格对应的第一栅格的第一属性信息之间的第二偏差，第二栅格的第一属性信息为第二栅格的属性信息中的任意一个属性信息，第一栅格的第一属性信息与第二栅格的第一属性信息的属性相同；获取模块 1301，还具体用于根据第二偏差，获取第一旋转角的第一属性信息对应的第二匹配概率。

在一种可能的实现方式中，处理模块 1302，具体用于根据每个旋转角的每种属性信息对应的第二匹配概率，确定每种属性信息对应的朝向角信息；处理模块 1302，还具体用于对每种属性信息对应的朝向角信息加权求和，得到待定位装置的朝向角。

在一种可能的实现方式中，获取模块 1301，具体用于获取第一环境对应的点云的信息，第一环境对应的点云的信息用于指示第一环境对应的点云中点的位置信息；获取模块 1301，具体用于根据第一环境对应的点云的信息，获取第一环境对应的栅格地图。

在一种可能的实现方式中，第一环境对应的点云的信息还用于指示第一环境对应的点云中点的反射强度。

在一种可能的实现方式中，获取模块 1301，具体用于获取第二环境对应的点云的信息，第二环境对应的点云的信息用于指示第二环境对应的点云中点的位置信息；获取模块 1301，还具体用于根据第二环境对应的点云的信息，获取第二环境对应的局部栅格。

在一种可能的实现方式中，第二环境对应的点云的信息还用于指示第二环境对应的点云中点的反射强度。

当用于实现上述定位装置的功能时，关于定位装置 130 所能实现的其他功能，可参考图 3 所示的实施例，图 5 所示的实施例，图 8 所示的实施例，图 10 所示的实施例或图 11 所示的实施例的相关介绍，不多赘述。

在一个简单的实施例中，本领域的技术人员可以想到定位装置 130 可以采用图 2

所示的形式。比如，图 2 中的处理器 201 可以通过调用存储器 203 中存储的计算机执行指令，使得定位装置 130 执行上述方法实施例中所述的方法。

示例性的，图 13 中的获取模块 1301 和处理模块 1302 的功能/实现过程可以通过图 2 中的处理器 201 调用存储器 203 中存储的计算机执行指令来实现。

需要说明的是，以上模块或单元的一个或多个可以软件、硬件或二者结合来实现。当以上任一模块或单元以软件实现的时候，所述软件以计算机程序指令的方式存在，并被存储在存储器中，处理器可以用于执行所述程序指令并实现以上方法流程。该处理器可以内置于 SoC（片上系统）或 ASIC，也可是一个独立的半导体芯片。该处理器内处理用于执行软件指令以进行运算或处理的核外，还可进一步包括必要的硬件加速器，如现场可编程门阵列（field programmable gate array，FPGA）、PLD（可编程逻辑器件）、或者实现专用逻辑运算的逻辑电路。

当以上模块或单元以硬件实现的时候，该硬件可以是 CPU、微处理器、数字信号处理（digital signal processing，DSP）芯片、微控制单元（microcontroller unit，MCU）、人工智能处理器、ASIC、SoC、FPGA、PLD、专用数字电路、硬件加速器或非集成的分立器件中的任一个或任一组合，其可以运行必要的软件或不依赖于软件以执行以上方法流程。

可选的，本申请实施例还提供了一种芯片系统，包括：至少一个处理器和接口，该至少一个处理器通过接口与存储器耦合，当该至少一个处理器执行存储器中的计算机程序或指令时，使得上述任一方法实施例中的方法被执行。在一种可能的实现方式中，该芯片系统还包括存储器。可选的，该芯片系统可以由芯片构成，也可以包含芯片和其他分立器件，本申请实施例对此不作具体限定。

可选的，本申请实施例还提供了一种计算机可读存储介质。上述方法实施例中的全部或者部分流程可以由计算机程序来指令相关的硬件完成，该程序可存储于上述计算机可读存储介质中，该程序在执行时，可包括如上述各方法实施例的流程。计算机可读存储介质可以是前述任一实施例的定位装置的内部存储单元，例如定位装置的硬盘或内存。上述计算机可读存储介质也可以是上述定位装置的外部存储设备，例如上述定位装置上配备的插接式硬盘，智能存储卡（smart media card，SMC），安全数字（secure digital，SD）卡，闪存卡（flash card）等。进一步地，上述计算机可读存储介质还可以既包括上述定位装置的内部存储单元也包括外部存储设备。上述计算机可读存储介质用于存储上述计算机程序以及上述定位装置所需的其他程序和数据。上述计算机可读存储介质还可以用于暂时地存储已经输出或者将要输出的数据。

可选的，本申请实施例还提供了一种计算机程序产品。上述方法实施例中的全部或者部分流程可以由计算机程序来指令相关的硬件完成，该程序可存储于上述计算机程序产品中，该程序在执行时，可包括如上述各方法实施例的流程。

可选的本申请实施例还提供了一种计算机指令。上述方法实施例中的全部或者部分流程可以由计算机指令来指令相关的硬件（如计算机、处理器、接入网设备、移动性管理网元或会话管理网元等）完成。该程序可被存储于上述计算机可读存储介质中或上述计算机程序产品中。

通过以上的实施方式的描述，所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为描述的

方便和简洁，仅以上述各功能模块的划分进行举例说明，实际应用中，可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能模块完成，即将装置的内部结构划分成不同的功能模块，以完成以上描述的全部或者部分功能。

在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的装置和方法，可以通过其它的方式实现。例如，以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，例如，所述模块或单元的划分，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式，例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个装置，或一些特征可以忽略，或不执行。另一点，所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口，装置或单元的间接耦合或通信连接，可以是电性，机械或其它的形式。

所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是一个物理单元或多个物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个不同地方。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

另外，在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能单元的形式实现。

以上所述，仅为本申请的具体实施方式，但本申请的保护范围并不局限于此，任何在本申请揭露的技术范围内的变化或替换，都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此，本申请的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

# 权 利 要 求 书

1. 一种定位方法，其特征在于，所述方法包括:

获取第一环境对应的栅格地图，所述栅格地图包括多个第一栅格，所述第一栅格包括多个点、所述多个点的位置信息和所述第一栅格的属性信息，所述第一栅格的属性信息包括所述第一栅格的语义信息和所述第一栅格的高度信息，所述第一栅格的语义信息用于指示所述第一栅格表示多种物体中的每种物体的概率，所述第一栅格的高度信息用于指示所述第一栅格包括的点的高度;

获取第二环境对应的局部栅格，所述第二环境包括在所述第一环境中，所述局部栅格包括至少一个第二栅格，所述第二栅格包括多个点和所述第二栅格的属性信息，所述第二栅格的属性信息包括所述第二栅格的语义信息和所述第二栅格的高度信息，所述第二栅格的语义信息用于指示所述第二栅格表示多种物体中的每种物体的概率，所述第二栅格的高度信息用于指示所述第二栅格包括的点的高度;

获取第一匹配概率，所述第一匹配概率为所述局部栅格位于所述栅格地图中的不同位置时，所述局部栅格与所述栅格地图中的栅格的匹配概率;

根据所述第一匹配概率确定待定位装置的位置，所述待定位装置位于所述第二环境中。

2. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，

所述第一栅格的属性信息还包括所述第一栅格的反射强度信息，所述第一栅格的反射强度信息用于指示所述第一栅格包括的点的反射强度;

所述第二栅格的属性信息还包括所述第二栅格的反射强度信息，所述第二栅格的反射强度信息用于指示所述第二栅格包括的点的反射强度。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括:

根据所述待定位装置在第一时刻的位姿信息和所述待定位装置的运动参数，预测所述待定位装置在第二时刻的位置对应的第一区域。

4. 根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述获取第一匹配概率，包括:

获取所述局部栅格位于所述第一区域中的栅格时，所述局部栅格与所述栅格地图中的栅格的第一匹配概率。

5. 根据权利要求 4 所述的方法，其特征在于，所述获取所述局部栅格位于所述第一区域中的栅格时，所述局部栅格与所述栅格地图中的栅格的第一匹配概率，包括:

根据所述局部栅格中的栅格的属性信息和所述第一区域中的栅格的属性信息，获取第一区域中第一栅格的每种属性信息对应的第一匹配概率。

6. 根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于，根据所述局部栅格中的栅格的属性信息和所述第一区域中的栅格的属性信息，获取第一区域中第一栅格的第一属性信息对应的第一匹配概率，包括:

获取所述局部栅格位于所述第一区域中的第一栅格的情况下，所述局部栅格中的第二栅格的第一属性信息与所述第二栅格对应的第一栅格的第一属性信息之间的第一偏差，所述第二栅格的第一属性信息为所述第二栅格的属性信息中的任意一个属性信息，所述第一栅格的第一属性信息与所述第二栅格的第一属性信息的属性相同;

根据所述第一偏差，获取所述第一区域中的第一栅格的第一属性信息对应的第一

匹配概率。

7. 根据权利要求 5 或 6 所述的方法，其特征在于，所述根据所述第一匹配概率确定待定位装置的位置，包括：

根据所述第一区域中第一栅格的每种属性信息对应的第一匹配概率，确定每种属性信息对应的位置信息；

根据所述每种属性信息对应的位置信息，确定所述待定位装置的位置。

8. 根据权利要求 7 所述的方法，其特征在于，所述根据所述第一匹配概率确定所述待定位装置的位置，还包括：

在所述每种属性信息对应的位置信息中确定符合预设规则的至少一种属性信息对应的位置信息；

所述根据所述每种属性信息对应的位置信息，确定所述待定位装置的位置，包括：

若所述至少一种属性信息的数量大于 1，则对所述至少一种属性信息对应的位置信息加权求和，得到所述待定位装置的位置；或者，

若所述至少一种属性信息的数量等于 1，则将所述至少一种属性信息对应的位置信息确定为所述待定位装置的位置。

9. 根据权利要求 1-8 中任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

获取第二匹配概率，所述第二匹配概率为在所述局部栅格位于所述待定位装置的位置，并且所述局部栅格旋转不同角度的情况下，所述局部栅格与所述栅格地图中的栅格的匹配概率；

根据所述第二匹配概率确定所述待定位装置的朝向角。

10. 根据权利要求 9 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

根据所述待定位装置在第三时刻的朝向角和所述待定位装置的运动参数，预测所述待定位装置在第二时刻的朝向角。

11. 根据权利要求 10 所述的方法，其特征在于，所述获取所述第二匹配概率，包括：

获取所述局部栅格位于所述待定位装置的位置的情况下，所述局部栅格对应的多个旋转角的第二匹配概率，所述多个旋转角中，每个旋转角与所述预测所述待定位装置在第二时刻的朝向角之间的夹角小于或等于第一角度。

12. 根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，获取所述局部栅格位于所述待定位装置的位置的情况下，第一旋转角的第二匹配概率，包括：

根据所述第一旋转角对应的局部栅格中的栅格的属性信息和所述栅格地图中的栅格的属性信息，获取所述第一旋转角的每种属性信息对应的第二匹配概率，所述第一旋转角为所述多个旋转角中的任意一个旋转角。

13. 根据权利要求 12 所述的方法，其特征在于，根据所述第一旋转角对应的局部栅格中的栅格的属性信息和所述栅格地图中的栅格的属性信息，获取所述第一旋转角的第一属性信息对应的第二匹配概率，包括：

获取所述局部栅格位于所述待定位装置的位置，并且所述局部栅格旋转第一旋转角的情况下，所述局部栅格中的每个第二栅格的第一属性信息，与所述第二栅格对应的第一栅格的第一属性信息之间的第二偏差，所述第二栅格的第一属性信息为所述第

二栅格的属性信息中的任意一个属性信息，所述第一栅格的第一属性信息与所述第二栅格的第一属性信息的属性相同；

根据所述第二偏差，获取所述第一旋转角的第一属性信息对应的第二匹配概率。

14. 根据权利要求 12 或 13 所述的方法，其特征在于，所述根据所述第二匹配概率确定待定位装置的朝向角，包括：

根据每个旋转角的每种属性信息对应的第二匹配概率，确定每种属性信息对应的朝向角信息；

对所述每种属性信息对应的朝向角信息加权求和，得到所述待定位装置的朝向角。

15. 根据权利要求 1-14 中任一项所述的方法，其特征在于，所述获取第一环境对应的栅格地图，包括：

获取所述第一环境对应的点云的信息，所述第一环境对应的点云的信息用于指示所述第一环境对应的点云中点的位置信息；

根据所述第一环境对应的点云的信息，获取所述第一环境对应的栅格地图。

16. 根据权利要求 15 所述的方法，其特征在于，所述第一环境对应的点云的信息还用于指示所述第一环境对应的点云中点的反射强度。

17. 根据权利要求 1-16 中任一项所述的方法，其特征在于，所述获取第二环境对应的局部栅格，包括：

获取所述第二环境对应的点云的信息，所述第二环境对应的点云的信息用于指示所述第二环境对应的点云中点的位置信息；

根据所述第二环境对应的点云的信息，获取所述第二环境对应的局部栅格。

18. 根据权利要求 17 所述的方法，其特征在于，所述第二环境对应的点云的信息还用于指示所述第二环境对应的点云中点的反射强度。

19. 一种定位装置，其特征在于，所述装置包括：获取模块和处理模块；

所述获取模块，用于获取第一环境对应的栅格地图，所述栅格地图包括多个第一栅格，所述第一栅格包括多个点、所述多个点的位置信息和所述第一栅格的属性信息，所述第一栅格的属性信息包括所述第一栅格的语义信息和所述第一栅格的高度信息，所述第一栅格的语义信息用于指示所述第一栅格表示多种物体中的每种物体的概率，所述第一栅格的高度信息用于指示所述第一栅格包括的点的高度；

所述获取模块，还用于获取第二环境对应的局部栅格，所述第二环境包括在所述第一环境中，所述局部栅格包括至少一个第二栅格，所述第二栅格包括多个点和所述第二栅格的属性信息，所述第二栅格的属性信息包括所述第二栅格的语义信息和所述第二栅格的高度信息，所述第二栅格的语义信息用于指示所述第二栅格表示多种物体中的每种物体的概率，所述第二栅格的高度信息用于指示所述第二栅格包括的点的高度；

所述获取模块，还用于获取第一匹配概率，所述第一匹配概率为所述局部栅格位于所述栅格地图中的不同位置时，所述局部栅格与所述栅格地图中的栅格的匹配概率；

所述处理模块，用于根据所述第一匹配概率确定待定位装置的位置，所述待定位装置位于所述第二环境中。

20. 根据权利要求 19 所述的定位装置，其特征在于，

所述第一栅格的属性信息还包括所述第一栅格的反射强度信息，所述第一栅格的反射强度信息用于指示所述第一栅格包括的点的反射强度；

所述第二栅格的属性信息还包括所述第二栅格的反射强度信息，所述第二栅格的反射强度信息用于指示所述第二栅格包括的点的反射强度。

21. 根据权利要求 19 或 20 所述的定位装置，其特征在于，

所述处理模块，还用于根据所述待定位装置在第一时刻的位姿信息和所述待定位装置的运动参数，预测所述待定位装置在第二时刻的位置对应的第一区域。

22. 根据权利要求 21 所述的定位装置，其特征在于，

所述获取模块，具体用于获取所述局部栅格位于所述第一区域中的栅格时，所述局部栅格与所述栅格地图中的栅格的第一匹配概率。

23. 根据权利要求 22 所述的定位装置，其特征在于，

所述获取模块，具体用于根据所述局部栅格中的栅格的属性信息和所述第一区域中的栅格的属性信息，获取第一区域中第一栅格的每种属性信息对应的第一匹配概率。

24. 根据权利要求 23 所述的定位装置，其特征在于，

所述获取模块，具体用于获取所述局部栅格位于所述第一区域中的第一栅格的情况下，所述局部栅格中的第二栅格的第一属性信息与所述第二栅格对应的第一栅格的第一属性信息之间的第一偏差，所述第二栅格的第一属性信息为所述第二栅格的属性信息中的任意一个属性信息，所述第一栅格的第一属性信息与所述第二栅格的第一属性信息的属性相同；

所述获取模块，还具体用于根据所述第一偏差，获取所述第一区域中的第一栅格的第一属性信息对应的第一匹配概率。

25. 根据权利要求 23 或 24 所述的定位装置，其特征在于，

所述处理模块，具体用于根据所述第一区域中第一栅格的每种属性信息对应的第一匹配概率，确定每种属性信息对应的位置信息；

所述处理模块，还具体用于根据所述每种属性信息对应的位置信息，确定所述待定位装置的位置。

26. 根据权利要求 25 所述的定位装置，其特征在于，

所述处理模块，还具体用于在所述每种属性信息对应的位置信息中确定符合预设规则的至少一种属性信息对应的位置信息；

所述处理模块，还具体用于若所述至少一种属性信息的数量大于 1，则对所述至少一种属性信息对应的位置信息加权求和，得到所述待定位装置的位置；或者，若所述至少一种属性信息的数量等于 1，则将所述至少一种属性信息对应的位置信息确定为所述待定位装置的位置。

27. 根据权利要求 19-26 中任一项所述的定位装置，其特征在于，

所述获取模块，还用于获取第二匹配概率，所述第二匹配概率为在所述局部栅格位于所述待定位装置的位置，并且所述局部栅格旋转不同角度的情况下，所述局部栅格与所述栅格地图中的栅格的匹配概率；

所述处理模块，还用于根据所述第二匹配概率确定所述待定位装置的朝向角。

28. 根据权利要求 27 所述的定位装置，其特征在于，

所述处理模块，还用于根据所述待定位装置在第三时刻的朝向角和所述待定位装置的运动参数，预测所述待定位装置在第二时刻的朝向角。

29. 根据权利要求 28 所述的定位装置，其特征在于，

所述获取模块，具体用于获取所述局部栅格位于所述待定位装置的位置的情况下，所述局部栅格对应的多个旋转角的第二匹配概率，所述多个旋转角中，每个旋转角与所述预测所述待定位装置在第二时刻的朝向角之间的夹角小于或等于第一角度。

30. 根据权利要求 29 所述的定位装置，其特征在于，

所述获取模块，具体用于根据所述第一旋转角对应的局部栅格中的栅格的属性信息和所述栅格地图中的栅格的属性信息，获取所述第一旋转角的每种属性信息对应的第二匹配概率，所述第一旋转角为所述多个旋转角中的任意一个旋转角。

31. 根据权利要求 30 所述的定位装置，其特征在于，

所述获取模块，具体用于获取所述局部栅格位于所述待定位装置的位置，并且所述局部栅格旋转第一旋转角的情况下，所述局部栅格中的每个第二栅格的第一属性信息，与所述第二栅格对应的第一栅格的第一属性信息之间的第二偏差，所述第二栅格的第一属性信息为所述第二栅格的属性信息中的任意一个属性信息，所述第一栅格的第一属性信息与所述第二栅格的第一属性信息的属性相同；

所述获取模块，还具体用于根据所述第二偏差，获取所述第一旋转角的第一属性信息对应的第二匹配概率。

32. 根据权利要求 30 或 31 所述的定位装置，其特征在于，

所述处理模块，具体用于根据每个旋转角的每种属性信息对应的第二匹配概率，确定每种属性信息对应的朝向角信息；

所述处理模块，还具体用于对所述每种属性信息对应的朝向角信息加权求和，得到所述待定位装置的朝向角。

33. 根据权利要求 19-32 中任一项所述的定位装置，其特征在于，

所述获取模块，具体用于获取所述第一环境对应的点云的信息，所述第一环境对应的点云的信息用于指示所述第一环境对应的点云中点的位置信息；

所述获取模块，具体用于根据所述第一环境对应的点云的信息，获取所述第一环境对应的栅格地图。

34. 根据权利要求 33 所述的定位装置，其特征在于，所述第一环境对应的点云的信息还用于指示所述第一环境对应的点云中点的反射强度。

35. 根据权利要求 19-34 中任一项所述的定位装置，其特征在于，

所述获取模块，具体用于获取所述第二环境对应的点云的信息，所述第二环境对应的点云的信息用于指示所述第二环境对应的点云中点的位置信息；

所述获取模块，还具体用于根据所述第二环境对应的点云的信息，获取所述第二环境对应的局部栅格。

36. 根据权利要求 35 所述的定位装置，其特征在于，所述第二环境对应的点云的信息还用于指示所述第二环境对应的点云中点的反射强度。

37. 一种定位装置，其特征在于，包括：处理器，所述处理器与存储器耦合，所述存储器用于存储程序或指令，当所述程序或指令被所述处理器执行时，使得所述装

置执行如权利要求 1 至 18 中任一项所述的方法。

38. 一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序或指令，其特征在于，所述计算机程序或指令被执行时使得计算机执行如权利要求 1 至 18 中任一项所述的方法。

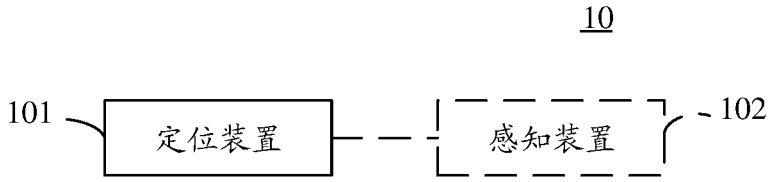

10
101
定位装置
感知装置
102

图 1A

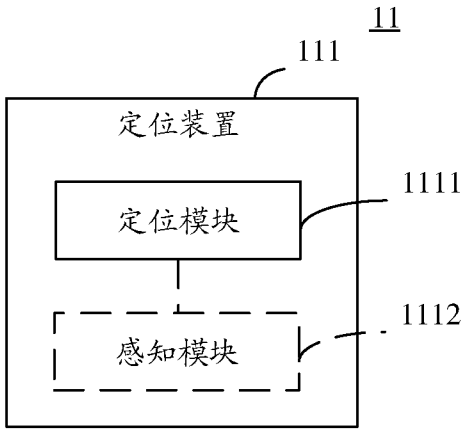

11
111
定位装置
定位模块
1111
感知模块
1112

图 1B

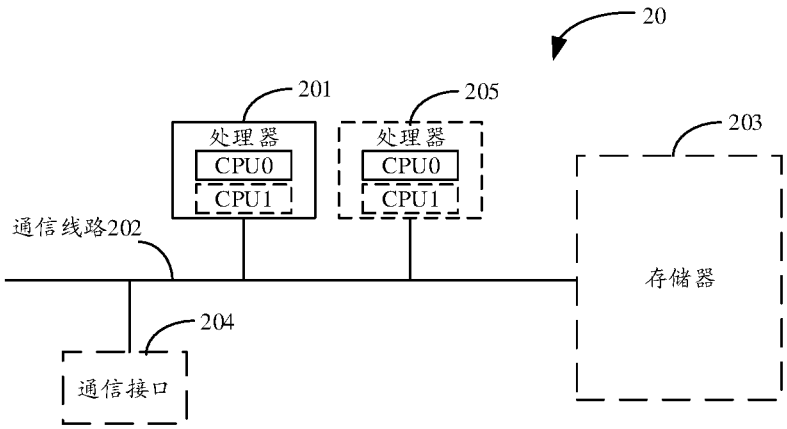

20
201
处理器
CPU0
CPU1
205
处理器
CPU0
CPU1
203
存储器
通信线路202
204
通信接口

图 2

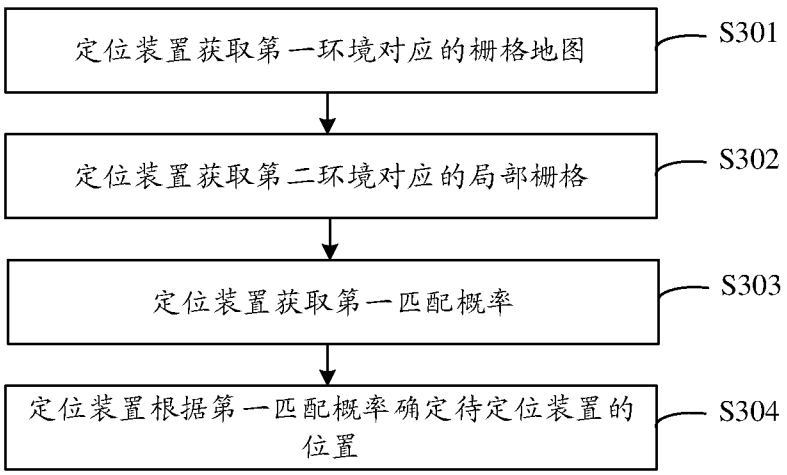

定位装置获取第一环境对应的栅格地图
S301
定位装置获取第二环境对应的局部栅格
S302
定位装置获取第一匹配概率
S303
定位装置根据第一匹配概率确定待定位装置的位置
S304

图 3

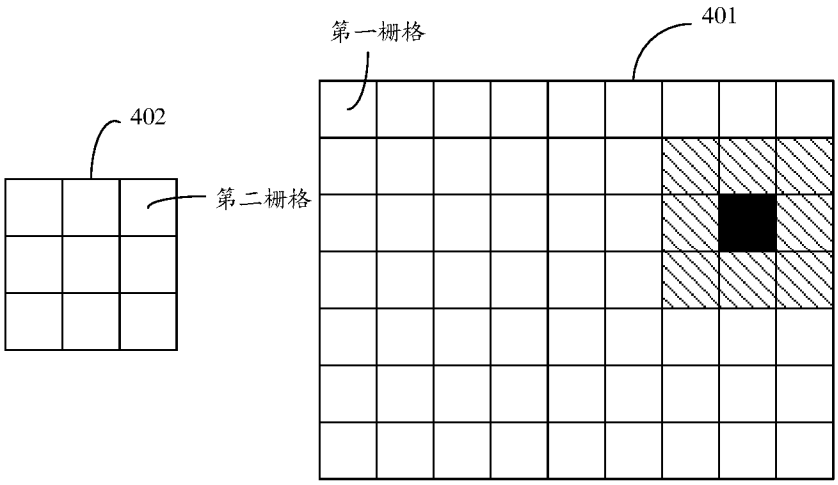

第一栅格
401
402
第二栅格

图 4

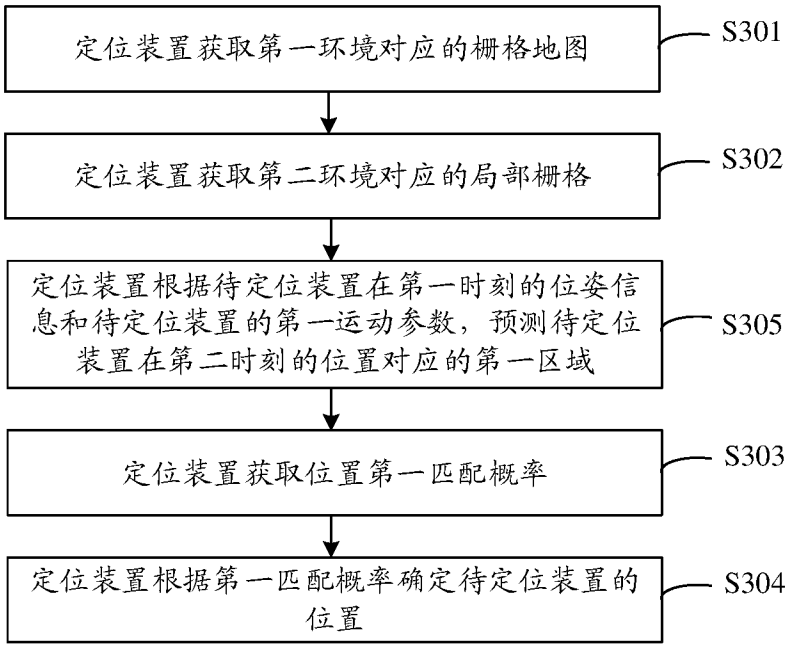

定位装置获取第一环境对应的栅格地图
S301
定位装置获取第二环境对应的局部栅格
S302
定位装置根据待定位装置在第一时刻的位姿信息和待定位装置的第一运动参数，预测待定位装置在第二时刻的位置对应的第一区域
S305
定位装置获取位置第一匹配概率
S303
定位装置根据第一匹配概率确定待定位装置的位置
S304

图 5

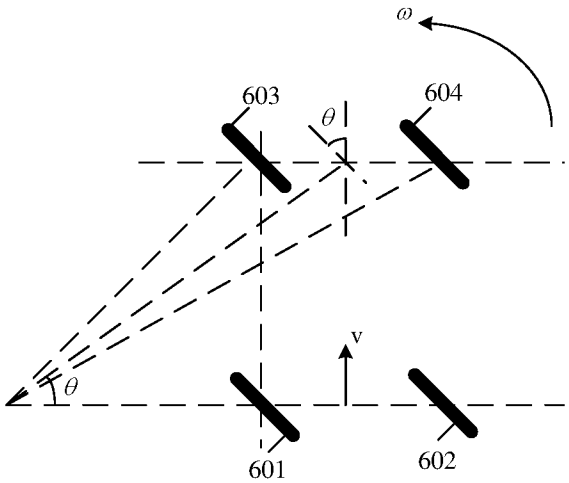

ω
603
θ
604
v
θ
601
602

图 6

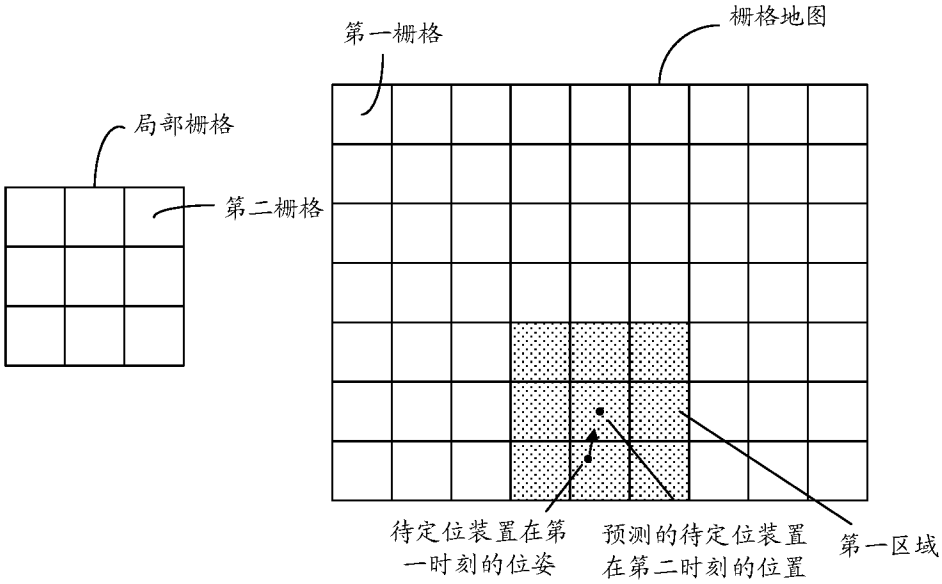

第一栅格
栅格地图
局部栅格
第二栅格
待定位装置在第一时刻的位姿
预测的待定位装置在第二时刻的位置
第一区域

图 7

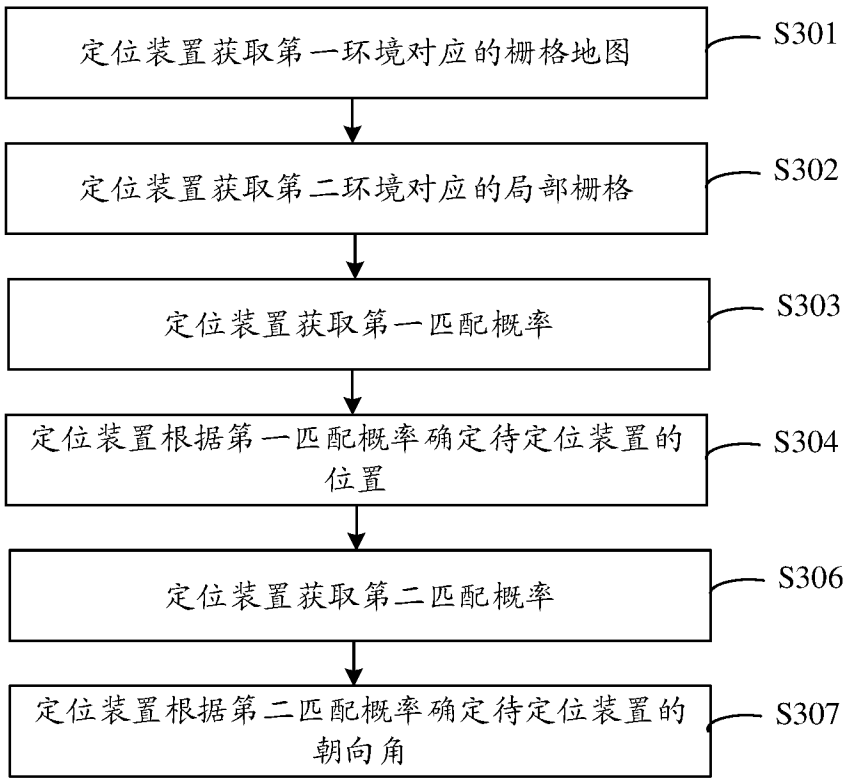

定位装置获取第一环境对应的栅格地图
S301
定位装置获取第二环境对应的局部栅格
S302
定位装置获取第一匹配概率
S303
定位装置根据第一匹配概率确定待定位装置的位置
S304
定位装置获取第二匹配概率
S306
定位装置根据第二匹配概率确定待定位装置的朝向角
S307

图 8

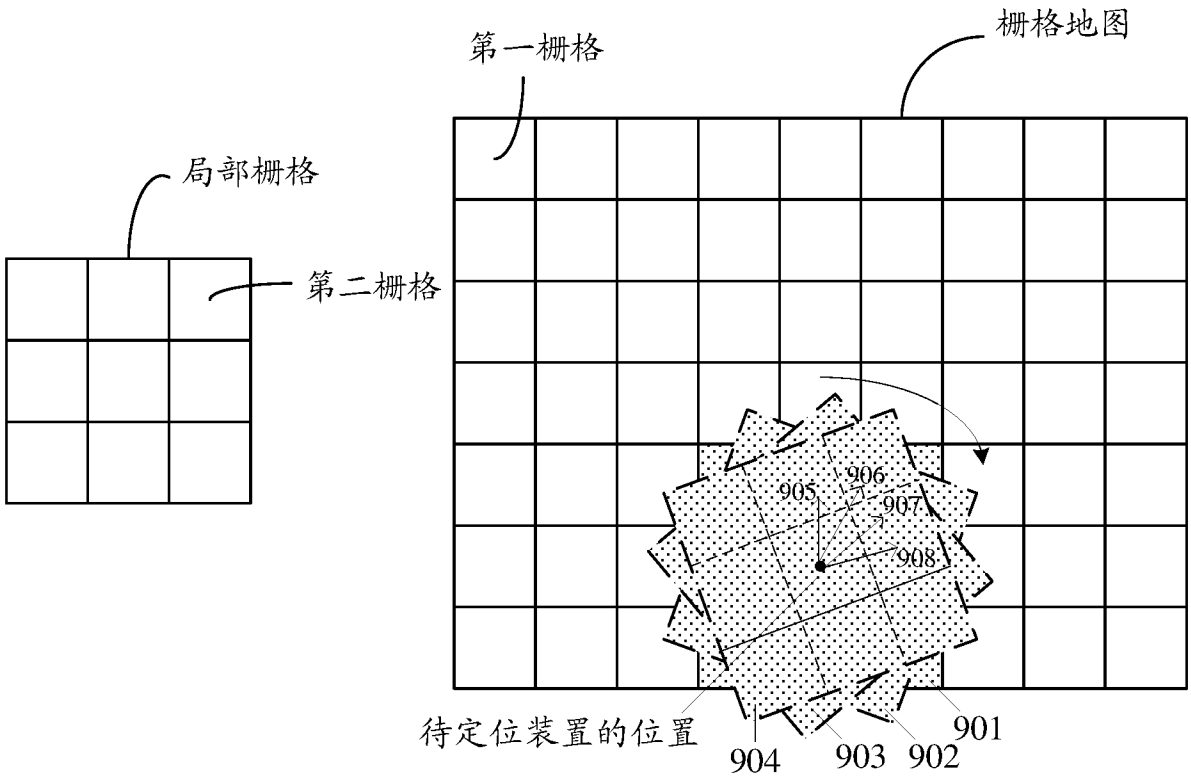

第一栅格
栅格地图
局部栅格
第二栅格
905
906
907
908
待定位装置的位置
904
903
902
901

图 9

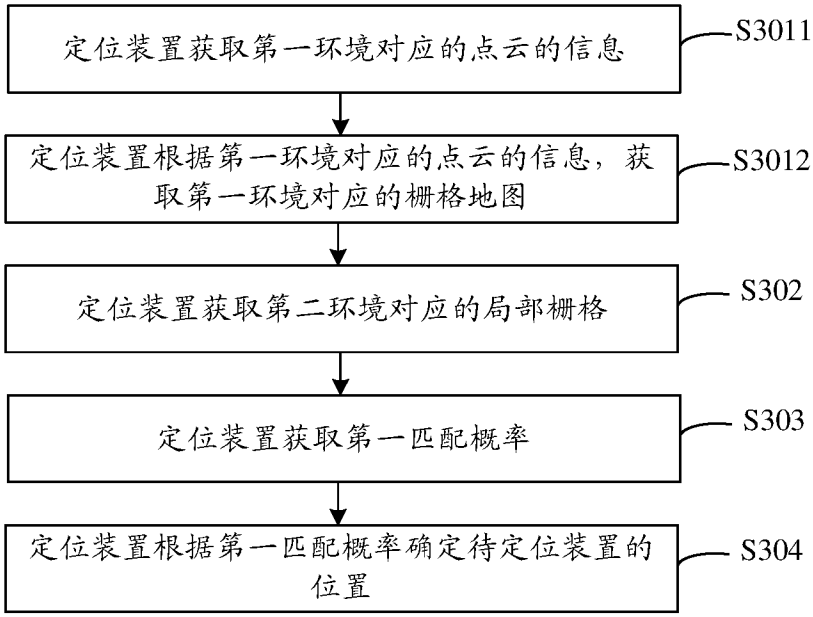

定位装置获取第一环境对应的点云的信息
S3011
定位装置根据第一环境对应的点云的信息，获取第一环境对应的栅格地图
S3012
定位装置获取第二环境对应的局部栅格
S302
定位装置获取第一匹配概率
S303
定位装置根据第一匹配概率确定待定位装置的位置
S304

图 10

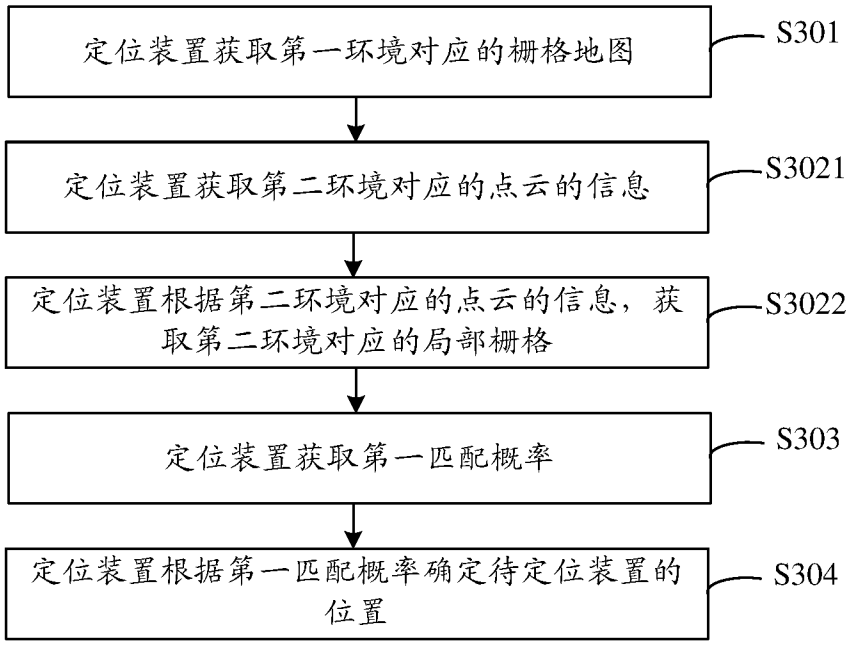

定位装置获取第一环境对应的栅格地图
S301
定位装置获取第二环境对应的点云的信息
S3021
定位装置根据第二环境对应的点云的信息，获取第二环境对应的局部栅格
S3022
定位装置获取第一匹配概率
S303
定位装置根据第一匹配概率确定待定位装置的位置
S304

图 11

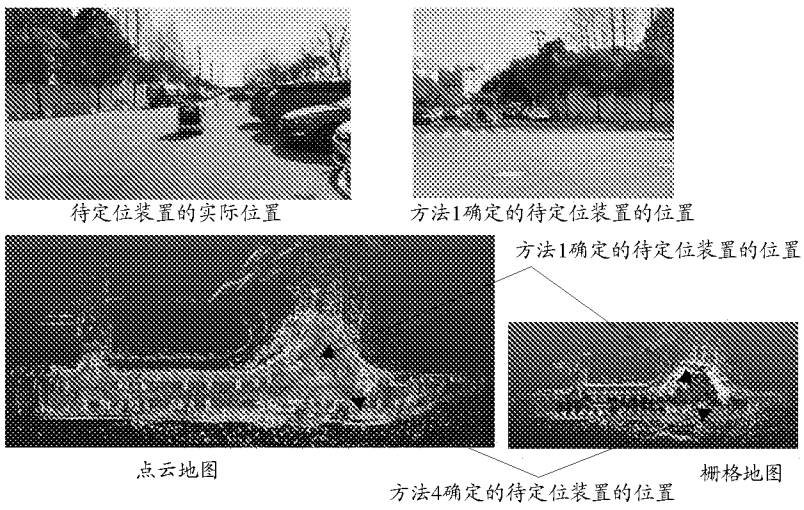

待定位装置的实际位置
方法1确定的待定位装置的位置
方法1确定的待定位装置的位置
点云地图
栅格地图
方法4确定的待定位装置的位置

图 12

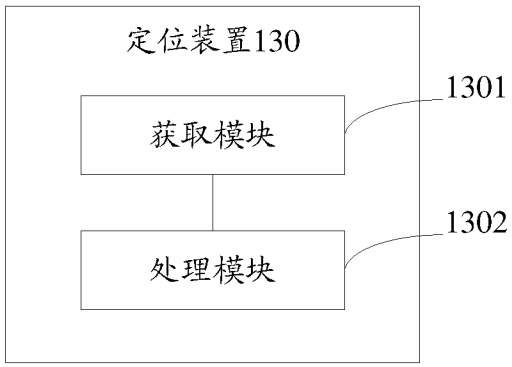

定位装置130
获取模块
1301
处理模块
1302

图 13

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
**PCT/CN2021/124206**

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G05D 1/02(2020.01)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)

G05D1; G01C21; B60W40

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)

WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI: 华为, 定位, 自动驾驶, 无人驾驶, 栅格, 网格, 局部, 全局, 地图, 概率, 匹配, 强度, 高度, 语义, 偏差, 方差, 点云; locat+, position+, auto w driv+, map, grid, match, degree, hight, possibility, probability, deviat+

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| X | CN 110967011 A (PLUSAI, INC.) 07 April 2020 (2020-04-07)<br>description, paragraphs 107-293, and figures 1-6 | 1-38 |
| A | CN 109781119 A (BAIDU ONLINE NETWORK TECHNOLOGY (BEIJING) CO., LTD.) 21 May 2019 (2019-05-21)<br>entire document | 1-38 |
| A | CN 112867977 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 28 May 2021 (2021-05-28)<br>entire document | 1-38 |
| A | CN 110221616 A (SUZHOU AUTOMOTIVE RESEARCH INSTITUTE, TSINGHUA UNIVERSITY (WUJIANG)) 10 September 2019 (2019-09-10)<br>entire document | 1-38 |
| A | CN 112836698 A (BEIJING ZONGMU ANCHI INTELLIGENT TECHNOLOGY CO., LTD. et al.) 25 May 2021 (2021-05-25)<br>entire document | 1-38 |
| A | CN 113011517 A (SHANGHAI SENSETIME LINGANG INTELLIGENT TECHNOLOGY CO., LTD.) 22 June 2021 (2021-06-22)<br>entire document | 1-38 |

☑ 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
"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 | Date of mailing of the international search report |
|---|---|
| **18 April 2022** | **25 April 2022** |
| Name and mailing address of the ISA/CN<br>**China National Intellectual Property Administration (ISA/CN)**<br>**No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088, China**<br>Facsimile No. **(86-10)62019451** | Authorized officer<br><br>Telephone No. |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
**PCT/CN2021/124206**

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| A | US 2019232487 A1 (ROBERT BOSCH G.M.B.H.) 01 August 2019 (2019-08-01)<br>entire document | 1-38 |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**
**Information on patent family members**

International application No.
**PCT/CN2021/124206**

| Patent document cited in search report | Publication date (day/month/year) | Patent family member(s) | Publication date (day/month/year) |
|---|---|---|---|
| CN 110967011 A | 07 April 2020 | None | |
| CN 109781119 A | 21 May 2019 | US 2019146062 A1 | 16 May 2019 |
| | | US 10705188 B2 | 07 July 2020 |
| | | CN 109781119 B | 21 January 2020 |
| CN 112867977 A | 28 May 2021 | None | |
| CN 110221616 A | 10 September 2019 | None | |
| CN 112836698 A | 25 May 2021 | None | |
| CN 113011517 A | 22 June 2021 | None | |
| US 2019232487 A1 | 01 August 2019 | CN 110111359 A | 09 August 2019 |
| | | DE 102018201570 A1 | 01 August 2019 |
| | | US 11253997 B2 | 22 February 2022 |

# 国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2021/124206

A. 主题的分类

G05D 1/02(2020.01)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)

G05D1; G01C21; B60W40

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）)

WPI,EPODOC,CNPAT,CNKI：华为，定位，自动驾驶，无人驾驶，栅格，网格，局部，全局，地图，概率，匹配，强度，高度，语义，偏差，方差，点云；locat+，position+，auto w driv+，map，grid，match，degree，hight，possibility，probability，deviat+

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 110967011 A (苏州智加科技有限公司) 2020年4月7日 (2020-04-07)<br>说明书第107-293段及附图1-6 | 1-38 |
| A | CN 109781119 A (百度在线网络技术北京有限公司) 2019年5月21日 (2019-05-21)<br>全文 | 1-38 |
| A | CN 112867977 A (华为技术有限公司) 2021年5月28日 (2021-05-28)<br>全文 | 1-38 |
| A | CN 110221616 A (清华大学苏州汽车研究院吴江) 2019年9月10日 (2019-09-10)<br>全文 | 1-38 |
| A | CN 112836698 A (北京纵目安驰智能科技有限公司等) 2021年5月25日 (2021-05-25)<br>全文 | 1-38 |
| A | CN 113011517 A (上海商汤临港智能科技有限公司) 2021年6月22日 (2021-06-22)<br>全文 | 1-38 |
| A | US 2019232487 A1 (ROBERT BOSCH G.M.B.H.) 2019年8月1日 (2019-08-01)<br>全文 | 1-38 |

☐ 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

“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 | 国际检索报告邮寄日期 |
|---|---|
| 2022年4月18日 | 2022年4月25日 |
| ISA/CN的名称和邮寄地址<br>中国国家知识产权局(ISA/CN)<br>中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088<br>传真号 (86-10)62019451 | 受权官员<br>侯婧<br>电话号码 86-10-53961143 |

# 国际检索报告
## 关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2021/124206

| 检索报告引用的专利文件 | | | 公布日<br>(年/月/日) | 同族专利 | | | 公布日<br>(年/月/日) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CN | 110967011 | A | 2020年4月7日 | 无 | | | |
| CN | 109781119 | A | 2019年5月21日 | US | 2019146062 | A1 | 2019年5月16日 |
| | | | | US | 10705188 | B2 | 2020年7月7日 |
| | | | | CN | 109781119 | B | 2020年1月21日 |
| CN | 112867977 | A | 2021年5月28日 | 无 | | | |
| CN | 110221616 | A | 2019年9月10日 | 无 | | | |
| CN | 112836698 | A | 2021年5月25日 | 无 | | | |
| CN | 113011517 | A | 2021年6月22日 | 无 | | | |
| US | 2019232487 | A1 | 2019年8月1日 | CN | 110111359 | A | 2019年8月9日 |
| | | | | DE | 102018201570 | A1 | 2019年8月1日 |
| | | | | US | 11253997 | B2 | 2022年2月22日 |