

(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7月4日 (04.07.2024)



(10) 国际公布号
WO 2024/139716 A1

- (51) 国际专利分类号:
G01S 19/49 (2010.01) *G01C 21/16* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2023/129424
- (22) 国际申请日: 2023年11月2日 (02.11.2023)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202211677820.5 2022年12月26日 (26.12.2022) CN
- (71) 申请人: 腾讯科技(深圳)有限公司 (TENCENT TECHNOLOGY (SHENZHEN) COMPANY LIMITED) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新区科技中一路腾讯大厦35层, Guangdong 518057 (CN)。
- (72) 发明人: 肖宁 (XIAO, Ning); 中国广东省深圳市南山区高新区科技中一路腾讯大厦35层, Guangdong 518057 (CN)。
- (74) 代理人: 北京派特恩知识产权代理有限公司 (CHINA PAT INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE); 中国北京市海淀区苏州街3号大恒科技大厦南座五层503, Beijing 100080 (CN)。
- (81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD,

(54) Title: DATA PROCESSING METHOD AND APPARATUS, AND DEVICE, COMPUTER-READABLE STORAGE MEDIUM AND COMPUTER PROGRAM PRODUCT

(54) 发明名称: 数据处理方法、装置、设备、计算机可读存储介质及计算机程序产品

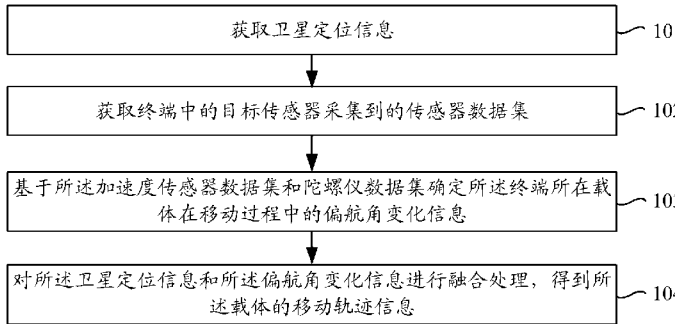


图 3A

- 101 Acquire satellite positioning information
- 102 Acquire sensor data sets obtained by means of collection by target sensors in a terminal
- 103 On the basis of an acceleration sensor data set and a gyroscope data set, determine yaw angle change information of a carrier, where the terminal is located, during a movement process
- 104 Perform fusion processing on the satellite positioning information and the yaw angle change information, so as to obtain movement trajectory information of the carrier

(57) Abstract: A data processing method and apparatus, and an electronic device and a computer-readable storage medium, which are applied to the field of maps. The method comprises: acquiring satellite positioning information (101); acquiring sensor data sets obtained by means of collection by target sensors in a terminal (102), wherein the sensor data sets at least comprise an acceleration sensor data set and a gyroscope data set; on the basis of the acceleration sensor data set and the gyroscope data set, determining yaw angle change information of a carrier, where the terminal is located, during a movement process (103); and performing fusion processing

SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,
UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

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

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

on the satellite positioning information and the yaw angle change information, so as to obtain movement trajectory information of the carrier (104).

(57) 摘要: 一种数据处理方法、装置、电子设备及计算机可读存储介质; 应用于地图领域, 方法包括: 获取卫星定位信息 (101); 获取终端中的目标传感器采集到的传感器数据集 (102), 传感器数据集至少包括加速度传感器数据集和陀螺仪数据集; 基于加速度传感器数据集和陀螺仪数据集确定终端所在载体在移动过程中的偏航角变化信息 (103); 对卫星定位信息和偏航角变化信息进行融合处理, 得到载体的移动轨迹信息 (104)。

数据处理方法、装置、设备、计算机可读存储介质及计算机程序产品

相关申请的交叉引用

5 本申请基于申请号为 202211677820.5、申请日为 2022 年 12 月 26 日的中国专利申请提出，并要求以上中国专利申请的优先权，以上中国专利申请的全部内容在此引入本申请作为参考。

技术领域

本申请涉及数据处理技术，尤其涉及一种数据处理方法、装置、设备、计算机可读存储介质及计算机程序产品。

10 背景技术

传统的车载导航应用一般只基于终端的全球卫星导航系统（Global Navigation Satellite System, GNSS）定位点作为观测输入，进行用户/载体的定位，在一些高架下、路口、分岔口、低速等场景下可能出现定位点漂移/跳跃或者不连续等现象，从而导致定位点卡顿，转弯不平滑，并且容易触发误偏航，严重影响了路径规划的准确性。

15 发明内容

本申请实施例提供一种数据处理方法、装置、设备、计算机可读存储介质及计算机程序产品，能够提高定位轨迹的准确性。

本申请实施例的技术方案是这样实现的：

20 本申请实施例提供一种数据处理方法，应用于电子设备，所述方法包括：
获取卫星定位信息；

获取终端中的目标传感器采集到的传感器数据集，所述传感器至少包括加速度传感器数据集和陀螺仪数据集；

基于所述加速度传感器数据集和陀螺仪数据集确定所述终端所在载体在移动过程中的偏航角变化信息；

25 对所述卫星定位信息和所述偏航角变化信息进行融合处理，得到所述载体的移动轨迹信息。

本申请实施例提供一种数据处理装置，包括：。

第一获取模块，配置为获取卫星定位信息；

30 第二获取模块，配置为获取所述终端中的目标传感器采集到的传感器数据集，所述传感器至少包括加速度传感器数据集和陀螺仪数据集；

第一确定模块，配置为基于所述加速度传感器数据集和陀螺仪数据集确定所述终端所在载体在移动过程中的偏航角变化信息；

第一融合模块，配置为对所述卫星定位信息和所述偏航角变化信息进行融合处理，得到所述载体的移动轨迹信息。

35 本申请实施例提供一种电子设备，所述电子设备包括：

存储器，用于存储计算机可执行指令；

处理器，用于执行所述存储器中存储的计算机可执行指令时，实现本申请实施例提供的数据处理方法。

5 本申请实施例提供一种计算机可读存储介质，存储有计算机可执行指令，用于被处理器执行时，实现本申请实施例提供的数据处理方法。

本申请实施例提供一种计算机程序产品，包括计算机程序或计算机可执行指令，述计算机程序或计算机可执行指令被处理器执行时，实现本申请实施例提供的数据处理方法。

本申请实施例具有以下有益效果：

10 在获取待终端的卫星定位信息之后，获取所述终端中的目标传感器采集到的传感器数据集，所述传感器至少包括加速度传感器数据集和陀螺仪数据集，并基于所述加速度传感器数据集和陀螺仪数据集确定所述终端所在载体在移动过程中的偏航角变化信息，然后对所述卫星定位信息和所述偏航角变化信息进行融合处理，得到所述载体的移动轨迹信息，也就是说，在本申请实施例中将终端的传感器数据集纳入观测维度，将利用传感器数据集确定出的偏航角变化信息与卫星定位信息进行融合处理，能够在卫星定位信息出现缺失或者卫星定位质量差的情况下，利用偏航角变化信息更加准确地确定出
15 承载终端的载体的实际轨迹信息，提高移动轨迹的准确性。

附图说明

图 1 是本申请实施例提供的数据处理系统架构的结构示意图；
20 图 2 是本申请实施例提供的装置的结构示意图；
图 3A 是本申请实施例提供的数据处理方法的一种流程示意图；
图 3B 是本申请实施例提供的确定偏航角变化信息的一种实现流程示意图；
图 3C 是本申请实施例提供的基于转换矩阵和第一陀螺仪数据确定载体的偏航角变化信息的实现流程示意图；
25 图 4A 是本申请实施例提供的确定载体的移动轨迹信息的实现流程示意图；
图 4B 是本申请实施例提供的确定第一个目标轨迹点数据的实现流程示意图；
图 4C 是本申请实施例提供的确定第 i 个目标轨迹点与第 $i-1$ 个目标轨迹点之间的偏移信息的实现流程示意图；
图 5A 是本申请实施例提供的确定第 i 个目标轨迹点数据的实现流程示意图；
30 图 5B 是本申请实施例提供的数据处理方法的另一种实现流程示意图；
图 6 是本申请实施例提供的数据处理系统的组成结构示意图；
图 7 是本申请实施例提供的车辆姿态角度示意图；
图 8 是本申请实施例提供的加速度计读数示意图；
图 9 是本申请实施例提供的数据处理方法应用于高架桥下的场景示意图；
35 图 10 是本申请实施例提供的数据处理方法应用于路口场景的示意图。

具体实施方式

为了使本申请的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本申请作进一步地详细描述，所描述的实施例不应视为对本申请的限制，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例，都属于本申请保护的范围。

40 在以下的描述中，涉及到“一些实施例”，其描述了所有可能实施例的子集，但是可

以理解，“一些实施例”可以是所有可能实施例的相同子集或不同子集，并且可以在不冲突的情况下相互结合。

在以下的描述中，所涉及的术语“第一\第二\第三”仅仅是是区别类似的对象，不代表针对对象的特定排序，可以理解地，“第一\第二\第三”在允许的情况下可以互
5 换特定的顺序或先后次序，以使这里描述的本申请实施例能够以除了在这里图示或描述的以外的顺序实施。

除非另有定义，本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本申请的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中所使用的术语只是为了描述本申请实施例的目的，不是旨在限制本申请。

10 对本申请实施例进行进一步详细说明之前，对本申请实施例中涉及的名词和术语进行说明，本申请实施例中涉及的名词和术语适用于如下的解释。

1) GNSS 系统，是能在地球表面或近地空间的任何地点为用户提供全天候的 3 维坐标和速度以及时间信息的空基无线电导航定位系统。其包括一个或多个卫星星座及其支持特定工作所需的增强系统。

15 2) 圆概率误差 (Circular Error Probable, CEP)，是以目标为圆心划一个半径为 r 的圆圈，有多大概率会落在这个圆内，一般以 CEPXX 表示，XX 是一个数字，表示概率。如定位精度的 CEP95 为 5m，表示有 95% 的概率实际定位点在给出定位点为圆心的半径 5m 圆内。

20 3) 微型电子机械系统 (Micro-Electro Mechanical System, MEMS)，是指可将微型机构、微型传感器、微型执行器以及信号处理和电路、直至接口、通信和电源等

本申请实施例提供一种数据处理方法、装置、设备、计算机可读存储介质及计算机程序产品，能够解决相关技术中只基于手机的 GNSS 系统定位点进行载体定位时定位
25 不准确的问题，下面说明本申请实施例提供的电子设备的示例性应用，本申请实施例提供的设备可以实施为笔记本电脑，平板电脑，台式计算机，机顶盒，移动设备（例如，移动电话，便携式音乐播放器，个人数字助理，专用消息设备，便携式游戏设备、车载设备）等各种类型的用户终端，也可以实施为服务器。下面，将说明设备实施为终端时示例性应用。

30 参见图 1，图 1 是本申请实施例提供的数据处理系统 100 的架构示意图，如图 1 所示，在该数据处理系统中包括 GNSS 系统 200、载体 300、终端 400 和服务器 500，其中，终端 400 是放置在载体 300 中的，终端 400 和 GNSS 系统 200 通过网络（图 1 未示出）连接，网络可以是广域网或者局域网，又或者是二者的组合。

35 在利用终端 400 进行路径规划或者导航时，首先终端 400 获取自身的卫星定位信息，并获取自身目标传感器采集到的传感器数据集，其中该传感器数据集至少包括加速度传感器数据集和陀螺仪数据集，并基于加速度传感器数据集和陀螺仪数据集确定终端所在载体 300 在移动过程中的偏航角变化信息，最后对卫星定位信息和偏航角变化信息进行融合处理，得到载体的移动轨迹信息，终端 400 将载体的移动轨迹信息发送至服务器 500，由服务器 500 基于载体的移动轨迹信息和目的地信息进行路径规划，得到路径规划结果，服务器 500 将路径规划结果发送至终端 400，终端 400 呈现在路径规划结果。
40

由于服务器 500 在进行路径规划时，利用的是对卫星定位信息和偏航角变化信息进行融合处理得到的移动轨迹信息，该移动轨迹信息能够有效地结合 GNSS 绝对定位的精度和传感器局部相对定位精度，具有更高的准确率，因此能够提高路径规划的准确性，避免出现偏航或者误导航。

5 在一些实施例中，服务器 500 可以是独立的物理服务器，也可以是多个物理服务器构成的服务器集群或者分布式系统，还可以是提供云服务、云数据库、云计算、云函数、云存储、网络服务、云通信、中间件服务、域名服务、安全服务、CDN、以及大数据和人工智能平台等基础云计算服务的云服务器。终端 400 可以是智能手机、平板电脑、笔记本电脑、台式计算机、智能音箱、智能手表、车载终端等，但并不局限于此。终端以及服务器可以通过有线或无线通信方式进行直接或间接地连接，本申请实施例中不做限制。

10 参见图 2，图 2 是本申请实施例提供的终端 400 的结构示意图，图 2 所示的终端 400 包括：至少一个处理器 410、存储器 450、至少一个网络接口 420 和用户接口 430。终端 400 中的各个组件通过总线系统 440 耦合在一起。可理解，总线系统 440 用于实现这些组件之间的连接通信。总线系统 440 除包括数据总线之外，还包括电源总线、控制总线和状态信号总线。但是为了清楚说明起见，在图 2 中将各种总线都标为总线系统 440。

15 处理器 410 可以是一种集成电路芯片，具有信号的处理能力，例如通用处理器、数字信号处理器（DSP，Digital Signal Processor），或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件等，其中，通用处理器可以是微处理器或者任何常规的处理器等。

20 用户接口 430 包括使得能够呈现媒体内容的一个或多个输出装置 431，包括一个或多个扬声器和/或一个或多个视觉显示屏。用户接口 430 还包括一个或多个输入装置 432，包括有助于用户输入的用户接口部件，比如键盘、鼠标、麦克风、触屏显示屏、摄像头、其他输入按钮和控件。

25 存储器 450 可以是可移除的，不可移除的或其组合。示例性的硬件设备包括固态存储器，硬盘驱动器，光盘驱动器等。存储器 450 可选地包括在物理位置上远离处理器 410 的一个或多个存储设备。

30 存储器 450 包括易失性存储器或非易失性存储器，也可包括易失性和非易失性存储器两者。非易失性存储器可以是只读存储器（ROM，Read Only Memory），易失性存储器可以是随机存取存储器（RAM，Random Access Memory）。本申请实施例描述的存储器 450 旨在包括任意适合类型的存储器。

35 在一些实施例中，存储器 450 能够存储数据以支持各种操作，这些数据的示例包括程序、模块和数据结构或者其子集或超集，下面示例性说明。

操作系统 451，包括用于处理各种基本系统服务和执行硬件相关任务的系统程序，例如框架层、核心库层、驱动层等，用于实现各种基础业务以及处理基于硬件的任务；

40 网络通信模块 452，用于经由一个或多个（有线或无线）网络接口 420 到达其他电子设备，示例性的网络接口 420 包括：蓝牙、无线相容性认证（WiFi）、和通用串行总线（USB，Universal Serial Bus）等；

呈现模块 453，用于经由一个或多个与用户接口 430 相关联的输出装置 431（例如，显示屏、扬声器等）使得能够呈现信息（例如，用于操作外围设备和显示内容和信息的用户接口）；

45 输入处理模块 454，用于对一个或多个来自一个或多个输入装置 432 之一的一个或多个用户输入或互动进行检测以及翻译所检测的输入或互动。

50 在一些实施例中，本申请实施例提供的装置可以采用软件方式实现，图 2 示出了存储在存储器 450 中数据处理装置 455，其可以是程序和插件等形式的软件，包括以下软件模块：第一获取模块 4551、第二获取模块 4552、第一确定模块 4553 和第一融合模块 4554，这些模块是逻辑上的，因此根据所实现的功能可以进行任意的组合或进一步拆

分。将在下文中说明各个模块的功能。

在另一些实施例中，本申请实施例提供的装置可以采用硬件方式实现，作为示例，本申请实施例提供的装置可以是采用硬件译码处理器形式的处理器，其被编程以执行本申请实施例提供的数据处理方法，例如，硬件译码处理器形式的处理器可以采用一个或多个应用专用集成电路（ASIC, Application Specific Integrated Circuit）、DSP、可编程逻辑器件（PLD, Programmable Logic Device）、复杂可编程逻辑器件（CPLD, Complex Programmable Logic Device）、现场可编程门阵列（FPGA, Field-Programmable Gate Array）或其他电子元件。

在一些实施例中，终端或服务器可以通过运行计算机程序来实现本申请实施例提供的数据处理方法。举例来说，计算机程序可以是操作系统中的原生程序或软件模块；可以是本地（Native）应用程序（APP, Application），即需要在操作系统中安装才能运行的程序，如地图 APP；也可以是小程序，即只需要下载到浏览器环境中就可以运行的程序；还可以是能够嵌入至任意 APP 中的小程序。总而言之，上述计算机程序可以是任意形式的应用程序、模块或插件。

将结合本申请实施例提供的终端的示例性应用和实施，说明本申请实施例提供的数据处理方法。

下面，说明本申请实施例提供的数据处理方法，如前所述，实现本申请实施例的数据处理方法的电子设备可以是放置在载体内的用户终端、载体内的边缘计算设备又或者是二者的结合。因此下文中不再重复说明各个步骤的执行主体。

参见图 3A，图 3A 是本申请实施例提供的数据处理方法的流程示意图，将结合图 3A 示出的步骤进行说明。

在步骤 101 中，获取卫星定位信息。

在一些实施例中，获取的卫星定位信息能够表征载体的位置和移动速度，载体可以是汽车、电动自行车、摩托车、无人机等。卫星定位信息可以是放置于载体内的智能终端的卫星定位信息，也可以是载体自带的导航设备的卫星定位信息，还可以是载体中具有定位功能的定位模块的卫星定位信息。

卫星定位信息至少包括位置信息和终端所在载体的速度信息，在一些实施例中，卫星定位信息还包括精度估计值。位置信息可以包括经度数据和纬度数据，速度信息可以包括速率和方向。其中速度信息中的方向可以用 $[0,360)$ 之间的数值表示，例如 0° 表示正北方向， 45° 表示东北方向， 90° 表示正东方向， 180° 表示正南方向， 270° 表示正西方向。

卫星定位信息中的精度估计值用于表征卫星定位信息中的位置信息与载体真实位置之间的差异。在一些实施例中，卫星定位信息中的精度估计值可以是利用训练好的精度估计模型基于卫星个数、卫星质量、历史轨迹信息等数据进行预测处理得到的。

在一些实施例中，可以以第一频率获取卫星定位信息。例如第一频率可以是 1Hz、2Hz。

当本申请实施例提供的数据处理方法由放置在载体内智能终端实现，且卫星定位信息为智能终端的卫星定位信息时，步骤 101 在实现时可以是智能终端获取 GNSS 系统发送的卫星定位信息；当本申请实施例提供的数据处理方法由放置在载体内智能终端实现，且卫星定位信息为载体的卫星定位信息时，步骤 101 在实现时可以是智能终端接收载体内的定位模块或者载体内的导航设备的卫星定位信息。当本申请实施例提供的数据处理方法由载体中的边缘计算设备实现，且卫星定位信息为智能终端的卫星定位信息时，边缘计算设备可以与智能终端、智能终端与载体的定位设备、智能终端与载体的导航设备、边缘计算设备与载体的定位设备以及边缘计算设备与载体的导航设备之间可以

通过网络（例如车内局域网、无线网络等）或短距离通信技术进行数据通信，边缘计算设备接收智能终端的卫星定位信息。当本申请实施例提供的数据处理方法由载体中的边缘计算设备实现，且卫星定位信息为载体的卫星定位信息时，步骤 101 在实现时，边缘设备接收载体的定位模块或者载体的导航设备的卫星定位信息。

5 在步骤 102 中，获取终端中的目标传感器采集到的传感器数据集。

其中，终端可以是放置于载体内的用户智能终端，例如可以是手机、平板电脑等。还可以是载体自带的车载终端。目标传感器至少包括加速度传感器和陀螺仪，在一些实施例中，目标传感器还可以包括磁力传感器，对应地，传感器数据集至少包括加速度传感器数据集和陀螺仪数据集，在一些实施例中，传感器数据集中还可以包括磁力传感器数据集。

10

在一些实施例中，可以每间隔一定时长采集一次目标传感器中的读数，并将采集时间戳和采集到的传感器读数增加至传感器数据集。加速度传感器数据集中包括多个采集时间戳和对应的加速度传感器读数值，陀螺仪数据集中包括多个时间戳和对应的陀螺仪读数值。

15

在步骤 103 中，基于所述加速度传感器数据集和陀螺仪数据集确定所述终端所在载体在移动过程中的偏航角变化信息。

在一些实施例中，终端所在载体可以是汽车、电动自行车、摩托车、无人机等。参见图 3B，图 3A 示出的步骤 103 可以通过以下步骤 1031 至步骤 1035 实现，下面具体说明。

20

在步骤 1031 中，从加速传感器数据集中获取终端的初始加速度传感器数据。

由于加速传感器数据集中包括多个加速传感器数据，初始加速度传感器数据是指加速度传感器数据集中采集时间戳与当前时刻之间的时间间隔最长的加速度传感器数据。初始加速度传感器数据包括初始 X 轴加速度传感器数据、初始 Y 轴加速度传感器数据和初始 Z 轴加速度传感器数据。

25

在步骤 1032 中，基于初始加速度传感器数据确定终端相对于所述载体的初始姿态信息。

在一些实施例中，初始姿态信息包括初始俯仰角、初始滚转角和初始航向角。由于基于加速度传感器得到的矢量和就是重力加速度 g ，经过计算可以得到公式 (1-1)：

$$\begin{bmatrix} a_x \\ a_y \\ a_z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -g * \cos(x_0) * \sin(y_0) \\ g \sin(x_0) \\ g * \cos(x_0) * \cos(y_0) \end{bmatrix} \quad (1-1);$$

30

其中， a_x 为初始 X 轴加速度传感器数据， a_y 为初始 Y 轴加速度传感器数据， a_z 为初始 Z 轴加速度传感器数据， x_0 为初始俯仰角， y_0 为初始滚转角， g 为重力加速度，且

$$|g| = \sqrt{a_x^2 + a_y^2 + a_z^2}$$

35

基于公式 (1-1)，步骤 1032 在实现时，可以基于所述初始 X 轴加速度传感器数据、所述初始 Y 轴加速度传感器数据和所述初始 Z 轴加速度传感器数据确定所述终端相对于所述载体的初始俯仰角，并基于所述初始 X 轴加速度传感器数据和所述初始 Z 轴加速度传感器数据确定所述终端相对于所述载体的初始滚转角。

也即初始俯仰角可以用公式 (1-2) 得出：

$$x_0 = \arcsin \frac{a_y}{\sqrt{a_x^2 + a_y^2 + a_z^2}} \quad (1-2) ;$$

初始滚转角可以用公式 (1-3) 得出：

$$y_0 = \arctan \frac{-a_x}{a_z} \quad (1-3) ;$$

5 由于在本申请实施例中，需要计算的是载体的偏航角变化信息，因此也即是两个相邻时刻的航向角的差值，因此不论初始偏航角取为何值，得到的偏航角变化信息是一致的，因此为了降低计算复杂度，可以省略计算初始偏航角的步骤，直接获取预先设置的所述终端相对于所述载体的初始偏航角，从而能够在保证处理准确度的前提下，提高数据处理效率。最后，将初始俯仰角、初始滚转角和初始偏航角确定为初始姿态信息。

在步骤 1033 中，基于初始姿态信息确定载体坐标系与终端坐标系之间的转换矩阵。

10 在一些实施例中，首先基于所述初始俯仰角确定 X 轴对应的第一旋转矩阵，基于所述初始滚转角确定 Y 轴对应的第二旋转矩阵，基于所述初始偏航角确定 Z 轴对应的第三旋转矩阵。然后将所述第三旋转矩阵、所述第二旋转矩阵和所述第一旋转矩阵的乘积确定为载体坐标系与终端坐标系之间的转换矩阵。

其中，第一旋转矩阵 R_x 可以利用公式 (1-4) 得出：

$$15 \quad R_x = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cos(x_0) & -\sin(x_0) \\ 0 & \sin(x_0) & \cos(x_0) \end{bmatrix} \quad (1-4) ;$$

其中， x_0 为初始俯仰角， $\sin()$ 为正弦函数， $\cos()$ 为余弦函数。

第二旋转矩阵 R_y 可以利用公式 (1-5) 得出：

$$R_y = \begin{bmatrix} \cos(y_0) & 0 & \sin(y_0) \\ 0 & 1 & 0 \\ -\sin(y_0) & 0 & \cos(y_0) \end{bmatrix} \quad (1-5) ;$$

其中， y_0 为初始滚转角。

20 第三旋转矩阵 R_z 可以利用公式 (1-6) 得出：

$$R_z = \begin{bmatrix} \cos(z_0) & -\sin(z_0) & 0 \\ \sin(z_0) & \cos(z_0) & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad (1-6) ;$$

其中， z_0 为初始偏航角。

载体坐标系与终端坐标系之间的转换矩阵可以利用公式 (1-7) 得出：

$$C_v^c = R_z * R_y * R_x \quad (1-7) ;$$

25 其中， C_v^c 为载体坐标系与终端坐标系之间的转换矩阵。

在步骤 1034 中，获取所述陀螺仪数据集中的各个第一陀螺仪数据。

在本申请实施例中，可以以第二频率获取陀螺仪数据集中的各个第一陀螺仪数据，

第二频率可以是 10Hz、20Hz 等。第一频率小于第二频率，如此能够保证两个相邻的卫星时间戳之间采集到多个第一陀螺仪数据，进而能够保证两个相邻的卫星时间戳之间具有多个偏航角变化数据，以及两个卫星定位数据之间会包括多个目标轨迹点，从而能够解决 GNSS 定位精度不足而造成的卡顿和不平滑问题。

5 在步骤 1035 中，基于所述转换矩阵和各个第一陀螺仪数据确定载体的偏航角变化信息。

在一些实施例中，参考图 3C，图 3B 中的步骤 1035 可以通过图 3C 示出的步骤 351 至步骤 354 实现，下面结合图 3C 进行说明。

在步骤 351 中，确定所述转换矩阵的转置矩阵，并确定所述转置矩阵的逆矩阵。

10 转换矩阵的维度为 3×3 。在一些实施例中，首先对转换矩阵进行转置处理，得到转换矩阵的转置矩阵，然后可以利用伴随矩阵法、行（列）初等变换确定转换矩阵的转置矩阵的逆矩阵，逆矩阵的维度也为 3×3 。

在步骤 352 中，基于所述逆矩阵和第一各个陀螺仪数据确定载体的各个第二陀螺仪数据。

15 在一些实施例中，终端的各个第一陀螺仪数据中包括采集第一陀螺仪数据的各个时间戳和各个时间戳对应的陀螺仪读数值，每个陀螺仪读数值包括三个数值，该三个数值可以构成第一陀螺仪数据对应的 3×1 的列向量，步骤 352 在实现时，可以将该逆矩阵与各个第一陀螺仪数据对应的列向量的乘积确定为载体的陀螺仪数值。载体的陀螺仪数值包括载体坐标系下的三轴陀螺仪旋转角度 (gyr'_x, gyr'_y, gyr'_z)。将载体的陀螺仪数值和该陀螺仪读数值对应的载体时间戳确定为载体的第二陀螺仪数据。

在步骤 353 中，从各个第二陀螺仪数据中获取各个载体偏航数据。

在一些实施例中，获取所述载体的各个第二陀螺仪数据中的各个载体时间戳和各个载体时间戳对应的 z 轴旋转角度 gyr'_z ，也即载体偏航角度。载体偏航数据包括各个载体时间戳和所述各个载体时间戳对应的载体偏航角度。

25 在步骤 354 中，基于所述各个载体时间戳和所述各个载体时间戳对应的载体偏航角度确定所述载体的偏航角变化信息。

在一些实施例中，假设各个载体时间戳分别为 t_1, t_2, t_3, \dots ，各个载体时间戳对应的载体偏航角度分别为 $gyr'_{z1}, gyr'_{z2}, gyr'_{z2}, \dots$ ，载体的偏航角变化信息包括各个载体时间戳和各个载体时间戳对应的偏航角变化角度。其中，载体时间戳 t_k 对应的偏航角变化角度为 t_k 对应的载体偏航角度与 t_{k-1} 对应的载体偏航角度的差值，也即为 $gyr'_{zk} - gyr'_{z(k-1)}$ 。偏航角变化角度可能为正数，也可能为负数。

30 通过上述步骤 1031 至步骤 1035，可以基于加速度传感器的 X 轴、Y 轴和 Z 轴的三维加速度的矢量和为重力加速度这一条件，确定出终端相对于终端所在载体之间的初始姿态信息，进而基于初始姿态信息确定出终端坐标系与载体坐标系之间的转换矩阵，从而再基于终端中陀螺仪的读数和转换矩阵确定出载体的偏航角，并确定出载体的偏航角变化角度，为后续进行载体的移动轨迹确定提供必要的数据库。

继续参见图 3A，接续上文的步骤 103 进行说明。

在步骤 104 中，对所述卫星定位信息和所述偏航角变化信息进行融合处理，得到所述载体的移动轨迹信息。

40 在一些实施例中，参见图 4A，图 3A 中示出的步骤 104 可以通过图 4A 所示的步骤 1041 至步骤 1045 实现，下面结合图 4A 进行说明。

在步骤 1041 中，获取融合处理的开始时间和结束时间，并基于所述开始时间、所述结束时间和所述偏航角变化信息确定目标偏航角变化序列，基于所述目标偏航角变化

序列和所述卫星定位信息确定目标卫星定位序列。

本申请实施例提供的数据处理方法可以是作为电子地图应用的附加功能，可以在进行导航过程中，确定卫星信号质量差时提示启动该功能，或者设置该功能在导航过程中保持启动，在导航结束后关闭该功能。在一些实施例中，还可以手动设置该功能的启动时间和关闭时间。因此，当在导航过程中，确定该数据处理方法对应的功能启动时，将启动时间确定为融合处理的开始时间，将功能关闭时间确定为结束时间，如果没有预先设置功能关闭时间，可以将当前最新时间戳确定为结束时间。

在一些实施例中，基于所述开始时间、所述结束时间和所述偏航角变化信息确定目标偏航角变化序列在实现时，可以从偏航角变化信息中确定出载体时间戳与开始时间之间的时长间隔最小的第一目标载体时间戳，并确定出载体时间戳与结束时间之间的时长间隔最小的第二目标载体时间戳，从而将第一目标载体时间戳到第二目标载体时间戳的偏航角变化数据确定为目标偏航角变化序列。在确定目标卫星定位序列时，从卫星定位信息中确定出卫星时间戳小于第一目标载体时间戳且与第一目标载体时间戳之间时长间隔最小的第一目标卫星时间戳，将第一目标卫星时间戳以第一目标卫星时间戳之后到结束时间之前的第二目标卫星时间戳对应的卫星定位数据确定为目标卫星定位序列。

在步骤 1042 中，基于所述目标卫星定位序列中的第一个目标卫星定位数据、第二个目标卫星定位数据和所述目标偏航角变化序列中的第一目标偏航角变化数据确定第一个目标轨迹点数据。

在一些实施例中，如图 4B 所示，图 4A 示出的步骤 1042 可以通过图 4B 所示的步骤 421 至步骤 423 实现，以下结合图 4B 进行说明。

在步骤 421 中，从所述第一个目标卫星定位数据中获取第一卫星时间戳，从所述第二个目标卫星定位数据中获取第二卫星时间戳，从所述第一目标偏航角变化数据中获取第一载体时间戳。

在本申请实施例中，卫星定位数据为一个四元数组，包括卫星时间戳、位置信息、速度信息和精度估计值，其中位置信息包括精度和纬度，速度信息包括速率和方向，精度估计值可以用圆概率误差表示。偏航角变化数据为一个二元数组，包括载体时间戳和偏航角变化值。在获取到第一目标卫星定位数据和第二卫星定位数据后，即可对应获取到第一卫星时间戳和第二卫星时间戳，同样地，可以从第一目标偏航角变化数据中获取第一载体时间戳。

在步骤 422 中，当所述第一载体时间戳在所述第一卫星时间戳和所述第二卫星时间戳之间时，基于所述第一卫星时间戳、所述第二卫星时间戳和所述第一载体时间戳确定第一融合比例。

当满足第一卫星时间戳 < 第一载体时间戳 < 第二卫星时间戳时，第一载体时间戳在第一卫星时间戳和第二卫星时间戳之间，此时可以按照公式 (1-8) 确出第一融合比例

R_1 :

$$R_1 = \frac{Y[1].t - G[1].t}{G[2].t - G[1].t} \quad (1-8);$$

其中， $Y[1].t$ 为第一载体时间戳， $G[1].t$ 为第一卫星时间戳， $G[2].t$ 为第二卫星时间戳，第一融合比例为 0 到 1 之间的实数。

在步骤 423 中，基于所述第一融合比例对所述第一目标卫星定位数据和所述第二目标卫星定位数据进行融合处理，得到第一个目标轨迹点数据。

在一些实施例中，对第一目标卫星定位数据和第二目标定位数据进行融合处理包括位置信息的融合处理、速率的融合处理和方向的融合处理，以下分别说明。

位置融合处理：基于所述第一融合比例将所述第一目标卫星定位数据中的第一位置信息和所述第二目标卫星定位数据中的第二位置信息进行融合处理，得到第一目标轨迹点的位置信息。

5 由于位置信息中包括经度和纬度，因此在进行位置融合处理时，需要将经度和纬度分别进行融合处理。在一些实施例中，可以按照公式（1-9）将第一位置信息中的经度和第二位置信息中的经度进行融合处理：

$$NewPot_1.p.lon = (1 - R_1) \times G[1].p.lon + R_1 \times G[2].p.lon \quad (1-9) ;$$

其中， $G[1].p.lon$ 为第一位置信息中的经度， $G[2].p.lon$ 为第二位置信息中的经度， $NewPot_1.p.lon$ 为第一目标轨迹点的经度。

10 在一些实施例中，按照公式（1-10）将第一位置信息中的纬度和第二位置信息中的纬度进行融合处理：

$$NewPot[1].p.lat = (1 - R_1) \times G[1].p.lat + R_1 \times G[2].p.lat \quad (1-10) ;$$

其中， $G[1].p.lat$ 为第一位置信息中的纬度， $G[2].p.lat$ 为第二位置信息中的纬度， $NewPot[1].p.lat$ 为第一目标轨迹点的纬度。

15 速率融合处理：基于所述第一融合比例将所述第一目标卫星定位数据中的第一速率和所述第二目标卫星定位数据中的第二速率进行融合处理，得到第一目标轨迹点的目标速率。

在一些实施例中，按照公式（1-11）将第一目标卫星定位数据中的第一速率和所述第二目标卫星定位数据中的第二速率进行融合处理：

$$20 \quad NewPot[1].v.value = (1 - R_1) \times G[1].v.value + R_1 \times G[2].v.value \quad (1-11) ;$$

其中， $G[1].v.value$ 为第一目标卫星定位数据中的第一速率， $G[2].v.value$ 为所述第二目标卫星定位数据中的第二速率， $NewPot[1].v.value$ 为第一目标轨迹点的目标速率。

25 方向融合处理：从所述第一个目标卫星定位数据中获取第一方向信息，并从所述第二个目标卫星定位数据中获取第二方向信息；基于所述第一方向信息、所述第二方向信息和所述第一融合比例确定第一方向差异信息；基于所述第二方向信息和所述第一方向差异信息确定所述第一目标轨迹点的速度方向信息。

30 在一些实施例中，第一方向差异信息可以是第一方向信息和第二方向信息的差值乘以第一融合比例得到的。第一方向信息和第二方向信息的差值表示从第一方向信息到第二方向信息的旋转角度，并且顺时针为正，逆时针为负。例如，第一方向信息为 90° ，第二方向信息为 45° ，由于 90° 到 45° 需要逆时针旋转 45° ，因此第一方向信息和第二方向信息的差值为 -45° 。在实际实现中，第一方向信息和第二方向的差值可以是第二方向信息减去第一方向信息得到的。

35 然后确定第二方向信息和第一方向差异信息的和值，得到候选速度方向，确定候选速度方向是否大于 360° ，或者是否小于 0° ，如果候选速度方向大于 360° ，将候选速度方向减去 360° ，得到第一目标轨迹点的速度方向信息，如果候选速度方向小于 0° ，则将候选速度方向加上 360° ，得到第一目标轨迹点的速度方向信息。如果候选速度方向大于 0° 且小于 360° ，将候选速度方向确定第一目标轨迹点的速度方向信息。

40 在上述步骤 421 至步骤 423 中，首先基于从所述第一个目标卫星定位数据中获取的第一卫星时间戳、从所述第二个目标卫星定位数据中获取的第二卫星时间戳以及从所述第一目标偏航角变化数据中获取的第一载体时间戳，确定出第一融合比例，并基于第

一融合比例将第一目标卫星定位数据和第二目标卫星定位数据进行融合处理，确定出第一目标轨迹点的位置信息，为确定后续的第二目标轨迹点提供位置参考。

继续参见图 4A，接续上文的步骤 1042 进行说明。

5 在步骤 1043 中，确定所述目标偏航角变化序列中的第 i 个目标偏航角变化数据对应的第 j 个目标卫星定位数据和第 $j+1$ 目标卫星定位数据。

其中， $i=2,3, \dots, N$ ， N 为目标偏航角变化序列中的偏航角变化总数， j 为小于或者等于 i 的整数，且所述第 i 个目标偏航角变化数据对应的第 i 载体时间戳在所述第 j 个目标卫星定位数据对应的第 j 卫星时间戳和所述第 $j+1$ 个目标卫星定位数据对应的第 $j+1$ 卫星时间戳之间。

10 在一些实施例中，确定目标偏航角变化序列中的第 i 个目标偏航角变化数据对应的第 j 个目标卫星定位数据时，需要从目标卫星定位序列中确定出第 i 载体时间戳之前的，且与第 i 载体时间戳之间的时长间隔最短的第 j 个卫星时间戳对应的第 j 个目标卫星定位数据，以及第 j 个卫星时间戳之后的第 $j+1$ 个卫星时间戳对应的第 $j+1$ 个目标卫星定位数据。

15 需要说明的是，相邻两个目标卫星定位数据的时间间隔大于相邻两个目标偏航角变化数据的时间间隔，也即在两个相邻的目标卫星定位数据之间会存在多个目标偏航角变化数据。因此不同的目标偏航角变化数据可能对应的是相同的第 j 个目标卫星定位数据和第 $j+1$ 个目标卫星定位数据。

20 示例性地，相邻两个目标卫星定位数据的时间间隔为 50 毫秒，相邻两个目标偏航角变化数据的时间间隔为 10 毫秒，假设第 2 个目标偏航角变化数据对应的载体时间戳为 2021 年 12 月 8 日 20:53:35:010，与第 2 个目标偏航角变化数据对应的是第 1 个目标卫星定位数据和第 2 个目标卫星定位数据，其中，第 1 个目标卫星定位数据对应的卫星时间戳为 2021 年 12 月 8 日 20:53:35:005，第 2 个目标卫星定位数据对应的卫星时间戳为 2021 年 12 月 8 日 20:53:35:055，那么第 3 个目标偏航角变化数据对应的载体时间戳为 2021 年 12 月 8 日 20:53:35:020，且第 3 个目标偏航角变化数据对应的同样是第 1 个目标卫星定位数据和第 2 个目标卫星定位数据，第 4 个目标偏航角变化数据对应的载体时间戳为 2021 年 12 月 8 日 20:53:35:030，且第 4 个目标偏航角变化数据对应的同样是第 1 个目标卫星定位数据和第 2 个目标卫星定位数据。

25 在步骤 1044 中，基于所述目标卫星定位序列中的第 j 个目标卫星定位数据、第 $j+1$ 个目标卫星定位数据和所述目标偏航角变化序列中的第 i 个目标偏航角变化数据确定第 i 个目标轨迹点与第 $i-1$ 个目标轨迹点之间的偏移信息。

30 在一些实施例中，图 4A 示出的步骤 1044，可以通过图 4C 所示的步骤 441 至步骤 446 实现，以下结合图 4C 进行说明。

35 在步骤 441 中，从所述第 i 个目标偏航角变化数据中获取第 i 载体时间戳，并基于所述第 i 载体时间戳和第 $i-1$ 载体时间戳确定第 i 时间差。

示例性地，第 i 载体时间戳为 2021 年 12 月 8 日 20:53:35:010，第 $i-1$ 载体时间戳为 2021 年 12 月 8 日 20:53:35:000，那么第 i 时间差为 10 毫秒。

在步骤 442 中，从所述第 j 个目标卫星定位数据中获取第 j 卫星时间戳，从所述第 $j+1$ 个目标卫星定位数据中获取第 $j+1$ 卫星时间戳。

40 示例性地，第 j 个目标卫星定位数据对应的卫星时间戳为 2021 年 12 月 8 日 20:53:35:005，第 $j+1$ 个目标卫星定位数据对应的卫星时间戳为 2021 年 12 月 8 日 20:53:35:055。

在步骤 443 中，基于第 j 卫星时间戳、第 $j+1$ 卫星时间戳和第 i 载体时间戳确定第 i 融合比例。

在一些实施例中，可以通过公式 (1-12) 确定第 i 融合比例 R_i ：

$$R_i = \frac{Y[i].t - G[j].t}{G[j+1].t - G[j].t} \quad (1-12) ;$$

其中， $G[j].t$ 为第 j 卫星时间戳， $G[j+1].t$ 为第 $j+1$ 卫星时间戳， $Y[i].t$ 为第 i 载体时间戳。

5 承接上述举例，第 i 载体时间戳为 2021 年 12 月 8 日 20:53:35:010，第 j 个目标卫星定位数据对应的卫星时间戳为 2021 年 12 月 8 日 20:53:35:005，第 $j+1$ 个目标卫星定位数据对应的卫星时间戳为 2021 年 12 月 8 日 20:53:35:055，通过公式 (1-12) 确定出第 i 融合比例为 0.1。

10 在步骤 444 中，基于第 i 融合比例对所述第 j 个目标卫星定位数据中的第 j 速率和所述第 $j+1$ 个目标卫星定位数据中的第 $j+1$ 速率进行融合处理得到第 i 平均速率。

在一些实施例中，可以基于公式 (1-13) 确定出第 i 平均速率 v_i ：

$$v_i = G[j].v.value + R_i * (G[j+1].v.value - G[j].v.value) \quad (1-13) ;$$

其中， $G[j].v.value$ 为第 j 个目标卫星定位数据中的第 j 速率， $G[j+1].v.value$ 为第 $j+1$ 个目标卫星定位数据中的第 $j+1$ 速率。

15 在步骤 445 中，基于所述第 i 时间差和所述第 i 平均速率确定第 i 偏移距离。

在一些实施例中，第 i 时间差与第 i 个平均速率的乘积即为第 i 偏移距离。

在步骤 446 中，基于第 $i-1$ 个目标轨迹点的第 $i-1$ 速度方向和所述第 i 个目标偏航角变化数据中的第 i 偏航角变化角度确定第 i 速度方向。

20 在一些实施例中，首先确定第 $i-1$ 速度方向和第 i 偏航角变化角度的和，然后确定第 $i-1$ 速度方向和第 i 偏航角变化角度的和值是否在 0 到 360° 之间，如果该和值在 0 到 360° 之间，将该和值确定为第 i 速度方向，如果该和值不在 0 到 360° 之间，再将第 i 速度方向和第 i 偏航角变化角度的和变换至 0 到 360° 之间，得到第 i 速度方向。其中，当该和值小于 0 时，将该和值加上 360 得到第 i 速度方向，当该和值大于 360° 时，将该和值减去 360 得到第 i 速度方向。

25 示例性地，第 $i-1$ 速度方向为 0°，第 i 偏航角变化角度为 10°，那么第 i 速度方向和第 i 偏航角变化角度的和为 10°，由于 10° 在 0 到 360° 之间，则确定第 i 速度方向为 10°。假设第 $i-1$ 速度方向为 0°，第 i 偏航角变化角度为 -10°，那么第 $i-1$ 速度方向和第 i 偏航角变化角度的和为 -10°，由于 -10° 不在 0 到 360° 之间，则将 -10° 加上 360°，得到 350°，确定第 i 速度方向为 350°。

30 通过上述步骤 441 至步骤 446 确定第 $i-1$ 个目标轨迹点与第 i 个目标轨迹点的偏移信息时，首先确定出第 $i-1$ 个目标轨迹点与第 i 个目标轨迹点的时间差，然后基于第 j 卫星时间戳、第 $j+1$ 卫星时间戳和第 i 载体时间戳确定第 i 融合比例，并基于第 i 融合比例对速率进行融合，得到平均速率，再基于距离公式，确定出偏移距离，在确定速度方向时，是将第 $i-1$ 速度方向与第 i 偏航角变化角度确定出第 i 速度方向，能够在载体的偏航角发生变化时能够基于偏航角变化角度更新载体的移动方向。

35 继续参见图 4A，接续上文的步骤 1044 进行说明。

在步骤 1045 中，基于第 $i-1$ 个目标轨迹点数据和所述偏移信息确定第 i 个目标轨迹点数据。

40 在一些实施例中，图 4A 示出的步骤 1045，可以通过图 5A 示出的步骤 51 至步骤 59，以下结合图 5A 进行说明。

在步骤 51 中，基于所述第 $i-1$ 个目标轨迹点的位置信息、所述第 i 偏移距离和第 i

速度方向，确定第 i 个目标轨迹点的候选位置信息。

第 $i-1$ 个目标轨迹点的位置信息包括第 $i-1$ 个目标轨迹点的经度和纬度，第 i 个目标轨迹点的候选位置信息包括第 i 个目标轨迹点的候选经度和候选纬度，在一些实施例中，首先利用第 $i-1$ 个目标轨迹点的纬度确定当前纬度切面周长，并根据第 i 偏移距离和第 i 速度方向确定出第 $i-1$ 个目标轨迹点和第 i 个目标轨迹点的水平平移距离，将水平平移距离除以当前纬度切面周长，再除以 360，得到水平横向平移度数，将第 $i-1$ 个目标轨迹点的经度加上该水平横向平移度数，得到第 i 个目标轨迹点的候选经度。

根据第 i 偏移距离和第 i 速度方向确定出第 $i-1$ 个目标轨迹点和第 i 个目标轨迹点的垂直平移距离，将垂直平移距离除以地球纵向周长再除以 360，得到垂直纵向平移角度，将第 $i-1$ 个目标轨迹点的纬度加上该垂直纵向平移度数，得到第 i 个目标轨迹点的候选纬度。

在步骤 52 中，将所述第 i 个目标轨迹点的候选位置信息、所述第 i 平均速率和所述第 i 速度方向确定为第 i 个候选轨迹点数据。

在步骤 53 中，确定是否需要误差滤波融合。

当确定不需要进行误差滤波融合时，进入步骤 54；当确定需要进行误差滤波融合时，进入步骤 55。

在步骤 54 中，将所述第 i 个候选轨迹点数据确定为所述第 i 个目标轨迹点数据。

如果不需要进行误差滤波融合，则将第 i 个候选轨迹点数据确定为第 i 个目标轨迹点数据。

在步骤 55 中，基于前 $i-1$ 个目标轨迹点数据和所述候选位置信息，确定传感器误差。

在一些实施例中，传感器误差可以是利用预设的误差估计函数，将已推算出的前 $i-1$ 个目标轨迹点数据和候选位置信息作为输入，确定出传感器误差。

在步骤 56 中，获取第 j 个目标卫星定位数据中的卫星精度估计值。

在一些实施例中，第 j 个目标卫星定位数据中的卫星精度估计值可以是利用训练好的精度估计模型对卫星个数、卫星质量、历史轨迹等信息进行精度估计得到的。

在步骤 57 中，获取第 $i-1$ 参考误差，并基于所述传感器误差和所述第 $i-1$ 参考误差确定第 i 误差。

在一些实施例中，第 $i-1$ 参考误差是利用第 $i-1$ 误差与第 $i-1$ 误差融合比例确定的。

在一些实施例中，第 $i-1$ 参考误差是利用公式 (1-14) 确定出的：

$$Err'_{i-1} = Err_{i-1} * (1 - K_{i-1}) \quad (1-14) ;$$

其中， Err'_{i-1} 为第 $i-1$ 参考误差， Err_{i-1} 为第 $i-1$ 误差， K_{i-1} 为第 $i-1$ 误差融合比例。

第 i 误差为传感器误差和第 $i-1$ 参考误差的和。

在步骤 58 中，基于所述第 i 误差和所述卫星精度估计值，确定第 i 误差融合比例。

在一些实施例中，首先确定所述第 i 次误差和所述卫星精度估计值的误差和值，然后将所述卫星精度估计值和所述误差和值的商确定为所述第 i 误差融合比例。

在步骤 59 中，基于所述第 i 误差融合比例，对所述第 j 个目标卫星定位数据和所述第 i 个候选轨迹点数据进行融合处理，得到第 i 个目标轨迹点数据。

在一些实施例中，首先获取第 j 个目标卫星定位数据中的第 j 位置信息、第 j 方向信息和第 j 速率，获取所述第 i 个候选轨迹点数据中的候选位置信息、第 i 速度方向和第 i 平均速率，然后确定所述候选位置信息和所述第 j 位置信息的位置差值、第 i 速度方向和第 j 方向的方向差值、第 i 平均速率和第 j 速率的速率差值。

进而将所述位置差值和所述第 i 误差融合比例的乘积与所述第 j 位置信息的和，确定为第 i 个目标轨迹点的目标位置信息，将所述方向差值和所述第 i 误差融合比例的乘

积与所述第 j 方向信息的和, 确定为第 i 个目标轨迹点的目标方向信息; 将所述速率差值和所述第 i 误差融合比例的乘积与所述第 j 速率的和, 确定为第 i 个目标轨迹点的目标速率。

在上述步骤 451 至步骤 459 中, 首先确定出第 i 个目标轨迹点的候选轨迹点数据, 5 如果不需要进行误差滤波融合, 则将候选轨迹点数据确定为第 i 个目标轨迹点最终的轨迹点数据, 如果需要进行误差滤波融合, 则需要先估计出传感器误差, 并基于传感器误差和卫星定位数据的精度估计值确定出误差融合比例, 并基于第 i 误差融合比例, 对所述第 j 个目标卫星定位数据和所述第 i 个候选轨迹点数据进行融合处理, 得到第 i 个目标轨迹点数据, 如此通过误差滤波融合, 能够获得更加平滑、稳定、准确的目标轨迹点 10 数据。

在本申请实施例提供的数据处理方法中, 在获取待终端的卫星定位信息之后, 获取所述终端中的目标传感器采集到的传感器数据集, 所述传感器至少包括加速度传感器数据集和陀螺仪数据集, 并基于所述加速度传感器数据集和陀螺仪数据集确定所述终端 15 所在载体在移动过程中的偏航角变化信息, 然后对所述卫星定位信息和所述偏航角变化信息进行融合处理, 得到所述载体的移动轨迹信息, 由于在本申请实施例中将终端的传感器数据集纳入观测维度, 将利用传感器数据集确定出的偏航角变化信息与卫星定位信息进行融合处理, 能够在卫星定位信息出现缺失或者卫星定位质量差的情况下, 利用偏航角变化信息更加准确地确定出承载终端的载体的实际轨迹信息, 提高移动轨迹的准确性。

20 在一些实施例中, 参见图 5B, 在步骤 104 之后, 还可以执行下述的步骤 105 和步骤 106, 以下进行说明。

在步骤 105 中, 确定所述载体的移动轨迹信息和所述目标卫星定位序列之间的轨迹误差。

25 在一些实施例中, 可以每次从载体的移动轨迹信息中获取预设时长的目标轨迹点数据, 并从目标卫星定位序列中获取该预设时长内的目标卫星定位数据, 例如每次获取 1 秒时长内的目标轨迹点数据和目标卫星定位数据, 然后确定各个目标轨迹点数据中的位置信息和各个目标卫星定位数据中的位置信息, 确定各个目标轨迹点和各个目标卫星定位点之间的距离, 并将各个距离中的最短距离确定为该预设时长内的轨迹误差。

30 在步骤 106 中, 在确定所述轨迹误差大于预设的误差阈值或者所述目标卫星定位序列的精度估计值小于预设的精度阈值时, 基于所述载体的移动轨迹信息确定所述载体的实际移动轨迹。

35 由于载体的移动轨迹信息是结合了 GNSS 绝对定位的精度和传感器局部相对定位精度得到的, 因此具有更高地准确性。当轨迹误差大于预设的误差阈值时, 说明卫星定位数据与载体的移动轨迹偏差较大, 或者当目标卫星定位序列的精度估计值小于预设的精度阈值时, 说明当前目标卫星定位数据的可信度较低, 此时可基于载体的移动轨迹信息确定出载体的实际移动轨迹, 在一些实施例中, 可以是依次连接移动轨迹信息中的相邻的目标轨迹点得到载体的实际移动轨迹。

40 在步骤 107 中, 呈现所述载体的实际移动轨迹, 并呈现基于所述载体的移动轨迹信息进行路径规划得到的路径规划结果。

45 在一些实施例中, 可以在终端的显示界面上以预设颜色呈现载体的实际移动轨迹。在一些实施例中, 终端可以将载体的移动轨迹信息发送至服务器, 由服务器基于载体的移动轨迹信息进行路径规划, 服务器从载体的移动轨迹信息获取载体的当前位置信息, 并获取预设的目的地信息, 从而基于载体的当前位置信息和目的地信息进行路径规划, 得到路径规划结果, 服务器将路径规划结果发送至终端, 由终端显示该路径规划结果。

由于服务器在进行路径规划时，利用的是对卫星定位信息和偏航角变化信息进行融合处理得到的移动轨迹信息，该移动轨迹信息能够有效地结合 GNSS 绝对定位的精度和传感器局部相对定位精度，具有更高的准确率。

下面，将说明本申请实施例在一个实际的应用场景中的示例性应用。

5 本申请实施例提供的数据处理方法可以应用到手机车载导航、车机车载导航（没有接入车辆轮速信息的车载系统）中，能够解决在一些复杂场景（高架下、路口、分岔口、低速）下 GNSS 定位精度不足带来的负面影响，例如误偏航、卡顿、不平滑等，从而能够提升产品效果。

10 随着汽车数量的不断增加，地图导航的应用也越来越广泛。在地图导航领域中，精准的定位对于导航路线规划、偏航判断、路况分析等应用都具有重要作用。精确的定位能够给用户带来更舒适的体验，给出准确合理的驾驶引导，准确快速地引导用户到达目的地，同时能避免违规和保障安全驾驶。提高汽车行驶安全，降低交通事故率改善交通安全，缓解交通拥堵。

15 本申请实施例提供的一种数据处理系统，图 6 是本申请实施例提供的数据处理系统的组成结构示意图，如图 6 所示，该数据处理系统包括 GNSS 定位模块 601、精度估计模块 602、MEMS 模块 603、AHRS 模块 604 和融合轨迹模块 605。以下对各个模块分别进行说明。

20 GNSS 定位模块 601，用于获取导航系统的 GNSS 定位信息（可以基于普通 GNSS 定位，PPP 定位，RTK 定位等），得到当前时刻的定位点信息，该定位点信息包括：位置信息 P（包括经纬度坐标）、当前定位点的获取时间 T，以及速度 V（包括速度大小和方向）。

25 精度估计模块 602，配置为进行精度测量。精度测量是一个计算定位位置和真实位置间差异的过程。其中，真实位置是真实存在的，而定位位置是由定位方法或定位系统获得的。然而，在大多数情况下，真实位置是很难甚至是不可能获得的。一个有效准确的精度估计在实际中能给算法模块或者使用策略上提供参照。

精度估计的方式有很多，如利用训练好的精度估计模型基于进行 GNSS 定位时所使用的 GNSS 卫星质量以及历史轨迹信息等数据进行精度估计，得到精度估计值，精度估计值可以用 CEP95 或者 CEP99 等圆概率误差的形式表示。如误差 CEP95=E，表示真实位置在以输出位置为圆心，E 为半径的圆内的概率为 95%

30 MEMS 模块 603，配置为采集终端上 MEMS 传感器的读数。在本申请实施例中，采集的是 MEMS 传感器中的三轴加速度传感器结果、三轴陀螺仪结果，以及三轴磁力传感器结果。

35 航姿参考系统（Attitude and Heading Reference System, AHRS）估计模块，配置为基于手机/车机传感器的输出数据进行手机/车机设备的初始姿态估计。AHRS 系统由三轴加速度计、三轴磁力计、三轴陀螺仪构成，AHRS 估计模块基于三轴加速度计、三轴磁力计、三轴陀螺仪的输出数据进行初始姿态估计。AHRS 系统能够为设备提供偏航角（Yaw），横滚角（Roll）和俯仰角度（Pitch）信息。

40 如图 7 所示，以车辆中心为原点，车辆右侧为 X 轴，前进方向为 Y 轴，垂直车辆平面朝上为 Z 轴，可以得到一个三维坐标系 O-xyz（坐标系的定义不做限制，也可以是前 x，左 y，上 z）。在本申请实施例中，定义绕 Z 轴旋转的角度为偏航角（Yaw）701，表示车辆航向角度的变化（表示车辆左右打方向），绕 X 轴旋转的角度为俯仰角（Pitch）702，表示车辆的俯仰角度变化（表示车辆上下坡状态），绕 Y 轴旋转的角度为滚转角（Roll）703，表示为车辆横向倾斜状态。车辆的偏航角 Yaw，横滚角 Roll 和俯仰角度 Pitch 可以分别分解到 X-Y 平面，X-Z 平面和 Y-Z 平面来表达。

一般驾驶时手机/车机以一个固定姿态和车辆保持相对静止摆放,其三维坐标系和手机的三维坐标系存在固定角度,因此手机/车机相对车辆坐标系有个初始的摆放姿态,其偏航,滚转,俯仰角度初始值假设为 z_0 、 y_0 和 x_0 , 通过 AHRS 估计算法可以估计出这三个初始值,在本申请实施例中对 AHRS 算法不做限定,例如可以是互补滤波算法、梯度下降算法、EKF 姿态融合算法等。

如图 8 所示,在静止态基于三轴加速度传感器得到的矢量和就是重力加速度 g , 基于这个关系可以得到如下方程:

$$\begin{bmatrix} a_x \\ a_y \\ a_z \end{bmatrix} = C_v^{cT} * \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ |g| \end{bmatrix} \quad (2-1);$$

其中, a_x , a_y , a_z 为 X, Y, Z 三轴的加速度计读数, C_v^c 是表示车辆 (vehicle) 坐标系到手机 (cellphone) / 车机坐标系的转换矩阵, C_v^c 可用下述公式 (2-2) 得出:

$$\begin{aligned} C_v^c &= R_z * R_y * R_x \\ &= \begin{bmatrix} \cos(z_0) & -\sin(z_0) & 0 \\ \sin(z_0) & \cos(z_0) & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} \cos(y_0) & 0 & \sin(y_0) \\ 0 & 1 & 0 \\ -\sin(y_0) & 0 & \cos(y_0) \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cos(x_0) & -\sin(x_0) \\ 0 & \sin(x_0) & \cos(x_0) \end{bmatrix} \end{aligned} \quad (2-2);$$

g 是当地的重力加速度,一般约为 $9.8m/s^2$, 不同纬度下会有差异。并且满足公式 (2-3):

$$|g| = \sqrt[2]{a_x^2 + a_y^2 + a_z^2} \quad (2-3);$$

通过公式 (2-1)、(2-2) 和 (2-3) 可以计算得出:

$$\begin{bmatrix} a_x \\ a_y \\ a_z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -g * \cos(x_0) * \sin(y_0) \\ g \sin(x_0) \\ g * \cos(x_0) * \cos(y_0) \end{bmatrix} \quad (1-1);$$

由公式 (1-1) 可以得出,俯仰角度初始值 x_0 为:

$$x_0 = \arcsin \frac{a_y}{\sqrt[2]{a_x^2 + a_y^2 + a_z^2}} \quad (1-2);$$

滚转角度初始值 y_0 为:

$$y_0 = \arctan \frac{-a_x}{a_z} \quad (1-3);$$

由于在本申请实施例中,需要计算的是载体的偏航角变化信息,因此也即是两个相邻时刻的航向角的差值,因此不论初始偏航角取为何值,得到的偏航角变化信息是一致的,因此为了降低计算复杂度,可以省略计算初始偏航角的步骤,直接获取预先设置的所述终端相对于所述载体的初始偏航角,在一些实施例中,可以基于三轴磁力计的读数、车辆航向角度、以及计算出来的 x_0 , y_0 , 确定出 z_0 。

在确定出偏航角度初始值 z_0 , 滚转角度初始值 y_0 和俯仰角度初始值 x_0 后,利用公

式 (2-2) 即可得到转换矩阵 C_v^c 。于是在获取到手机/车机的三轴陀螺仪读数就可以通过公式 (2-4) 得到车辆的三轴陀螺仪旋转角度：

$$\begin{bmatrix} gyr_x' \\ gyr_y' \\ gyr_z' \end{bmatrix} = C_v^{cT-1} * \begin{bmatrix} gyr_x \\ gyr_y \\ gyr_z \end{bmatrix} \quad (2-4) ;$$

其中, gyr_x' , gyr_y' , gyr_z' 表示车辆坐标系下的三轴陀螺仪旋转角度, 在本申请实施例中主要关注 gyr_z' , 也即车辆偏航角度, 基于此, 最终能得到车辆的偏航角度变化信息, 该偏航角度变化信息为一个 2 元组信息, $(t, \Delta\theta_i^{yaw})$, 其中, t 对应当前的时间戳,

$\Delta\theta_i^{yaw}$ 表示当前时间戳 t 对应的偏航角度变化量, 即 gyr_z' 在 t 时刻和 $t-1$ 时刻的偏航角度差值。

融合轨迹模块 605, 配置为通过 GNSS 定位结果和车辆偏航角度变化信息获得新的车辆定位轨迹。

假设 GNSS 定位信息表达成一个四元组序列 $G(t, p, v, e)$, 其中 t 表示信号的时间戳, p 表示信号的定位点信息, 定位点信息包括 $p.lon$ 和 $p.lat$, 分别表示该定位点的经度和纬度, v 表示车辆的速度信息, 包括 $v.value$ 和 $v.heading$, 分别表示速度的大小和速度的方向 (方向的定义不作限制, 这里可以假设其表示为正北为 0, 顺时针为正的一个 $[0, 360)$ 的取值), e 表示精度估计模块确定出的精度估计值。车辆偏航角度变化信息表达成一个二元组序列 $Y(t, \Delta Yaw)$, 其中 t 表示信号的时间戳, ΔYaw 表示车辆在 t 时刻的偏航角度变化。在本申请实施例中, G 序列中各个四元组数据对应一个 G 序列索引, Y 序列中各个二元组数据对应一个 Y 序列索引。

在本申请实施例中, 为了减少计算开销可以不进行全程的定位轨迹推算, 此时需要获取进行定位轨迹推算的起始时间和结束时间, 用 $startTime$ 和 $endTime$ 表示。如果需要全程推算定位轨迹, 则将 $startTime$ 定义成第一个信号的时间戳, $endTime$ 定义成当前时刻的最新时间戳即可。

在进行车辆定位轨迹推算时, 首先在 Y 序列里确定出时间戳和 $startTime$ 差距最小的索引, 即确定 $ABS(Y.t - startTime)$ 最小的索引, 记录为 $startYIndex$ 。其中 $ABS()$ 表示绝对值计算。在 Y 序列里确定出时间戳和 $endTime$ 差距最小的索引, 即确定 $ABS(Y.t - endTime)$ 最小的索引, 记录为 $endYIndex$ 。在 G 序列里确定出时间戳小于 $Y[startYIndex].t$ 且最接近的索引, 即满足 $G.t < Y[startYIndex].t$ 里 $ABS(G.t - Y[startYIndex].t)$ 最小的索引, 记录为 $startGIndex$ 。进而完成从 $startYIndex$ 到 $endYIndex$ 的轨迹推算。在本申请实施例中, Y 的信号频率不能低于 G 的频率。

以下对从 $startYIndex$ 到 $endYIndex$ 的轨迹推算的实现过程进行说明。

第一步、确定初始参考点。

在一些实施例中, 首先从 G 序列中获取 $G[startGIndex]$ 和 $G[startGIndex+1]$, 并从 Y 序列中获取 $Y[startYIndex]$, 然后基于 $G[startGIndex]$ 、 $G[startGIndex+1]$ 和 $Y[startYIndex]$ 中的时间戳确定出第一融合比例, 在一些实施例中, 第一融合比例可以利用公式 (2-5) 得出:

$$R_1 = \frac{Y[startYIndex].t - G[startGIndex].t}{G[startGIndex+1].t - G[startGIndex].t} \quad (2-5) ;$$

再利用第一融合比例将 $G[startGIndex]$ 和 $G[startGIndex+1]$ 中的位置信息进行融合处理得到初始参考点的位置信息, 并利用第一融合比例将 $G[startGIndex]$ 和

G[startGIndex+1]中的速度大小进行融合处理得到初始参考点的速度大小。下面以对位置信息中的经度进行融合为例进行说明，可以利用公式(2-6)对位置信息中的经度进行融合：

$$NewPos_{i.p.lon} = (1 - R_i) * G[startGIndex].p.lon + R_i * G[startGIndex + 1].p.lon \quad (2-6);$$

5 其中， $NewPos_{i.p.lon}$ 为初始参考点的经度， $G[startGIndex].p.lon$ 为 $G[startGIndex]$ 的位置信息中的经度， $G[startGIndex + 1].p.lon$ 为 $G[startGIndex + 1]$ 的位置信息中的经度。

利用第一融合比例对位置信息中的纬度、速度大小进行融合时，只需要将公式(2-6)中的经度更新为纬度、速度大小即可。

10 在确定初始参考点的速度方向时，首先确定 $G[startGIndex]$ 和 $G[startGIndex + 1]$ 之间的初始方向差异值，然后再利用第一融合比例乘以初始方向差异，得到目标方向差异值，最后基于 $G[startGIndex]$ 中的速度方向和目标方向差异确定出初始参考点的速度方向。

$G[startGIndex]$ 中的速度方向是在一个方向系下定义的角度，取值区间为 $[0, 360)$ 。 $G[startGIndex]$ 和 $G[startGIndex + 1]$ 之间的初始方向差异值为 $G[startGIndex]$ 中的速度方向到 $G[startGIndex + 1]$ 的速度方向的旋转角度，其中顺时针为正，逆时针为负，取值范围在 $[-180, 180]$ 。

15 示例性地， $G[startGIndex]$ 中的速度方向 340 度， $G[startGIndex + 1]$ 中的速度方向为 350 度，由于从 $G[startGIndex]$ 中的速度方向到 $G[startGIndex + 1]$ 的速度方向的旋转角度为顺时针旋转 10 度，那么 $G[startGIndex]$ 和 $G[startGIndex + 1]$ 之间的初始方向差异值为 10 度。再例如 $G[startGIndex]$ 中的速度方向 100 度， $G[startGIndex + 1]$ 中的速度方向为 90 度，由于从 $G[startGIndex]$ 中的速度方向到 $G[startGIndex + 1]$ 的速度方向的旋转角度为逆时针旋转 10 度，那么 $G[startGIndex]$ 和 $G[startGIndex + 1]$ 之间的初始方向差异值为 -10 度。

20 基于 $G[startGIndex]$ 中的速度方向和目标方向差异值确定出初始参考点的速度方向在实现时，首先确定 $G[startGIndex]$ 中的速度方向与目标方向差异值的和值，如果该和值在 $[0, 360)$ 区间内，则将该和值确定为初始参考点的速度方向；如果该和值不在 $[0, 360)$ 区间内且该和值小于 0，则将该和值加上 360 得到初始参考点的速度方向；如果该和值不在 $[0, 360)$ 且该和值大于或者等于 360，则将该和值减去 360 得到初始参考点的速度方向。

第二步、确定 startYIndex+1 至 endIndex 之间的融合定位点。

30 确定 startYIndex+1 至 endIndex 之间的融合定位点时，需要确定出本次待确定的融合定位点与已确定出的上一个融合定位点的偏移信息，从而根据上一个融合定位点和该偏移信息确定出本次待确定的融合定位点的位置信息。

35 在一些实施例中，将 $Y[startYIndex + 1]$ 至 $Y[endYIndex]$ 中的各个 Y 序列数据依次确定为当前处理数据 (curYSignal)，然后从 G 序列中确定各个 curYsignal 对应的起始位置和结束位置，其中，满足 $posStart.t \leq curYsignal.t$ 并且 $posEnd.t > curYsignal.t$ 。再基于各个 curYsignal、各个 curYsignal 对应的起始位置和结束位置的时间戳确定出各个 curYsignal 的融合比例，在本申请实施例中，curYsignal 的融合比例可以利用公式(2-7)得出：

$$R_{cur} = \frac{curYSignal.t - posStart.t}{posEnd.t - posStart.t} \quad (2-7) ;$$

40 其中， $curYSignal.t$ 为 curYsignal 的时间戳， $posStart.t$ 为 curYsignal 对应的起始位置的时间戳， $posEnd.t$ 为 curYsignal 对应的结束位置的时间戳。

基于 curYsignal 的融合比例按照公式 (2-8) 将 curYsignal 对应的起始位置和结束位置的速度大小进行融合, 得到 curYsignal 的速度大小 $curSpd$:

$$curSpd = posStart.v.value + R_{cur} * (posEnd.v.value - posStart.v.value) \quad (2-8) ;$$

其中, $posStart.v.value$ 为 curYsignal 对应的起始位置的速度大小, $posEnd.v.value$ 为 curYsignal 对应的结束位置的速度大小。

确定 curYsignal 与 curYsignal 的上一个融合定位点的时间差, 将 curYsignal 的速度大小乘以时间差, 得到偏移距离。

在本申请实施例中, curYsignal 的速度方向是基于上一个融合定位点的速度方向和 curYsignal 中的车辆偏航角变化角度的和确定的。

在已知上一个融合定位点的经纬度以及当前待处理的 curYsignal 与上一个融合定位点的偏移距离和偏移方向, 那么即可确定出 curYsignal 的经纬度。在确定出 curYsignal 的速度大小、速度方向和经纬度后, 也即得到了 curYsignal 对应的融合定位点的位置信息。

第三步、如果确定需要滤波融合, 将 curYsignal 对应的融合定位点和 curYsignal 对应的起始位置进行滤波融合, 得到最终的轨迹定位点。

在一些实施例中, 可以基于已确定出的历史融合定位点和 curYsignal 对应的融合定位点估计 curYsignal 对应的融合定位点的传感器误差 (E_Sensor), 并获取 curYsignal 对应的起始位置的精度估计值 ($E_GSignal$) 和上一次的参考误差 (Err_last), 进而将上一次的参考误差和传感器误差的和确定为本次误差 (Err_now), 再利用公式 (2-9) 确定出滤波融合比例 R_k :

$$R_k = \frac{E_Gsignal}{E_Gsignal + Err_now} \quad (2-9) ;$$

基于滤波融合比例对 curYsignal 对应的起始位置和第二步确定出的 curYsignal 对应的融合定位点的经度、纬度和速度大小进行融合处理。下面以利用滤波融合比例对经度进行融合处理为例进行说明。在一些实施例中, 可以利用公式 (2-10) 将 curYsignal 对应的起始位置和 curYsignal 对应的融合定位点的经度进行融合:

$$FusionPoint.p.lon = posStart.p.lon + R_k * (NewPos.p.lon - posStart.p.lon)$$

(2-10) ;

其中, $FusionPoint.p.lon$ 为进行滤波融合后得到的轨迹定位点的经度, $NewPos.p.lon$ 为第二步确定出的 curYsignal 对应的融合定位点的经度。

利用滤波融合比例对 curYsignal 对应的起始位置和第二步确定出的 curYsignal 对应的融合定位点的纬度和速度大小进行融合处理, 只需要将公式 (2-10) 中的经度更新为纬度、速度大小即可。

在确定出滤波融合得到的轨迹定位点的位置信息后, 基于公式 (2-11) 更新上一次参考误差:

$$Err_last = (1 - R_k) * Err_now \quad (2-11) ;$$

基于上述三个步骤, 最终能得到一个基于卫星定位坐标和传感器信号的推算轨迹。图 9 是本申请实施例提供的数据处理方法应用于高架桥下的场景示意图, 图 9 中较大圆点 901 为是频率为 1Hz 的原始 GNSS 信号定位点, 较小圆点 902 是基于 GNSS 信号和手

机传感器融合得到的新轨迹信号，频率为 10Hz。通过图 9 可以看到，在高架下由于卫星信号受到遮挡，仅以来卫星系统获得的定位点精度会明显降低，可能存在左右漂移，融合了传感器信号之后可以看到轨迹点变得连续稳定，甚至可以看出车辆在桥下进行了一个向右的变道动作。

5 图 10 是本申请实施例提供的数据处理方法应用于路口场景的示意图，较大圆点 1001 为是频率为 1Hz 的原始 GNSS 信号定位点，较小圆点 1002 是基于 GNSS 信号和手机传感器融合得到的新轨迹信号。在一些智能终端中，GNSS 定位点可能自带了一些绑路效果，导致在路口转向前后 GPS 点存在卡顿和跳变的现象，经过融合传感器数据之后，通过图 10 可以看出能够得到更完整平滑的转向轨迹，对于导航地图快速识别用户的转向行为非常重要。

10 本申请实施例提供一种数据处理方法，能够融合 GNSS 定位点和设备传感器信号得到新的定位轨迹，将 GNSS 绝对定位的精度和传感器局部相对定位精度有效结合，能够有效解决由于 GNSS 信号弱导致的轨迹漂移现象以及部分终端自带道路绑定/道路吸附带来的定位错误/定位不准问题，从而提高了定位轨迹的准确性。在一些路口、分岔口等关键区域，更加准确的定位能更快速准确地判断用户的真实行驶轨迹，对于导航路线规划、偏航判断、路况分析等应用都具有重要作用。

可以理解的是，在本申请实施例中，涉及到传感器数据、位置信息、移动轨迹信息等相关的数据，当本申请实施例运用到具体产品或技术中时，需要获得用户许可或者同意，且相关数据的收集、使用和处理需要遵守相关国家和地区的相关法律法规和标准。

20 可以理解的是，在本申请实施例中，涉及到卫星定位信息等相关的数据，当本申请实施例运用到具体产品或技术中时，需要获得用户许可或者同意，且相关数据的收集、使用和处理需要遵守相关国家和地区的相关法律法规和标准。

下面继续说明本申请实施例提供的数据处理装置 455 的实施为软件模块的示例性结构，在一些实施例中，如图 2 所示，存储在存储器 450 的数据处理装置 455 中的软件模块可以包括：

25 第一获取模块 4551，配置为获取卫星定位信息；第二获取模块 4552，配置为获取终端中的目标传感器采集到的传感器数据集，所述传感器至少包括加速度传感器数据集和陀螺仪数据集；第一确定模块 4553，配置为基于所述加速度传感器数据集和陀螺仪数据集确定所述终端所在载体在移动过程中的偏航角变化信息；第一融合模块 4554，配置为对所述卫星定位信息和所述偏航角变化信息进行融合处理，得到所述载体的移动轨迹信息。

30 在一些实施例中，第一确定模块 4553 还配置为：从所述加速传感器数据集中获取所述终端的初始加速度传感器数据；基于所述初始加速度传感器数据确定所述终端相对于所述载体的初始姿态信息；基于所述初始姿态信息确定载体坐标系与终端坐标系之间的转换矩阵；获取所述陀螺仪数据集中的各个第一陀螺仪数据；基于所述转换矩阵和所述各个第一陀螺仪数据确定载体的偏航角变化信息。

35 在一些实施例中，所述初始加速度传感器数据包括初始 X 轴加速度传感器数据、初始 Y 轴加速度传感器数据和初始 Z 轴加速度传感器数据，对应地，第一确定模块 4553 还配置为：基于所述初始 X 轴加速度传感器数据、所述初始 Y 轴加速度传感器数据和所述初始 Z 轴加速度传感器数据确定所述终端相对于所述载体的初始俯仰角；基于所述初始 X 轴加速度传感器数据和所述初始 Z 轴加速度传感器数据确定所述终端相对于所述载体的初始滚转角；获取预先设置的所述终端相对于所述载体的初始偏航角；将所述初始俯仰角、所述初始滚转角和所述初始偏航角确定为所述初始姿态信息。

40 在一些实施例中，第一确定模块 4553 还配置为：基于所述初始俯仰角确定 X 轴对

应的第一旋转矩阵，基于所述初始滚转角确定 Y 轴对应的第二旋转矩阵，基于所述初始偏航角确定 Z 轴对应的第三旋转矩阵；将所述第三旋转矩阵、所述第二旋转矩阵和所述第一旋转矩阵的乘积确定为载体坐标系与终端坐标系之间的转换矩阵。

5 在一些实施例中，该第一确定模块 4553 还配置为：确定所述转换矩阵的转置矩阵，并确定所述转置矩阵的逆矩阵；基于所述逆矩阵和所述各个第一陀螺仪数据确定所述载体的各个第二陀螺仪数据；从所述各个第二陀螺仪数据中获取各个载体偏航数据，所述载体偏航数据包括各个载体时间戳和所述各个载体时间戳对应的载体偏航角度；基于所述各个载体时间戳和所述各个载体时间戳对应的载体偏航角度确定所述载体的偏航角变化信息。

10 在一些实施例中，该第一融合模块 4554，还配置为：获取融合处理的开始时间和结束时间，并基于所述开始时间、所述结束时间和所述卫星定位信息确定目标卫星定位序列，基于所述开始时间、所述结束时间和所述偏航角变化信息确定目标偏航角变化序列；基于所述目标卫星定位序列中的第一个目标卫星定位数据、第二个目标卫星定位数据
15 和所述目标偏航角变化序列中的第一目标偏航角变化数据确定第一个目标轨迹点数据；确定所述目标偏航角序变化序列中的第 i 个目标偏航角变化数据对应的第 j 个目标卫星定位数据和第 $j+1$ 目标卫星定位数据，其中，所述第 i 个目标偏航角变化数据对应的第 i 载体时间戳在所述第 j 个目标卫星定位数据对应的第 j 卫星时间戳和所述第 $j+1$ 个目标卫星定位数据对应的第 $j+1$ 卫星时间戳之间， $i=2,3, \dots, N$ ， N 为目标偏航角变化序列中的偏航角变化总数， j 为小于或者等于 i 的整数；基于所述目标卫星定位序列中的
20 的第 j 个目标卫星定位数据、第 $j+1$ 个目标卫星定位数据和所述目标偏航角变化序列中的第 i 个目标偏航角变化数据确定第 i 个目标轨迹点与第 $i-1$ 个目标轨迹点之间的偏移信息；基于第 $i-1$ 个目标轨迹点数据和所述偏移信息确定第 i 个目标轨迹点数据。

25 在一些实施例中，该第一融合模块 4554，还配置为：从所述第一个目标卫星定位数据中获取第一卫星时间戳，从所述第二个目标卫星定位数据中获取第二卫星时间戳，从所述第一目标航线角变化数据中获取第一载体时间戳；当所述第一载体时间戳在所述
第一卫星时间戳和所述第二卫星时间戳之间时，基于所述第一卫星时间戳、所述第二卫星时间戳和所述第一载体时间戳确定第一融合比例；基于所述第一融合比例对所述第一
目标卫星定位数据和所述第二目标卫星定位数据进行融合处理，得到第一个目标轨迹点
数据。

30 在一些实施例中，该第一融合模块 4554，还配置为：基于所述第一融合比例将所述
第一目标卫星定位数据中的第一位置信息和所述第二目标卫星定位数据中的第二位置
信息进行融合处理，得到第一目标轨迹点的位置信息；基于所述第一融合比例将所述
第一目标卫星定位数据中的第一速率和所述第二目标卫星定位数据中的第二速率进行
融合处理，得到第一目标轨迹点的目标速率；从所述第一个目标卫星定位数据中获取第
35 一方向信息，并从所述第二个目标卫星定位数据中获取第二方向信息；基于所述第一方
向信息、所述第二方向信息和所述第一融合比例确定第一方向差异信息；基于所述第
二方向信息和所述第一方向差异信息确定所述第一目标轨迹点的速度方向信息。

40 在一些实施例中，该第一融合模块 4554，还配置为：从所述第 i 个目标偏航角变
化数据中获取第 i 载体时间戳，并基于所述第 i 载体时间戳和第 $i-1$ 载体时间戳确定第
 i 时间差；从所述第 j 个目标卫星定位数据中获取第 j 卫星时间戳，从所述第 $j+1$ 个目
标卫星定位数据中获取第 $j+1$ 卫星时间戳；基于第 j 卫星时间戳、第 $j+1$ 卫星时间戳和
第 i 载体时间戳确定第 i 融合比例；基于第 i 融合比例对所述第 j 个目标卫星定位数据
中的第 j 速率和所述第 $j+1$ 个目标卫星定位数据中的第 $j+1$ 速率进行融合处理得到第
 i 平均速率；基于所述第 i 时间差和所述第 i 平均速率确定第 i 偏移距离；基于第 $i-1$ 个
目标轨迹

点的第 $i-1$ 速度方向和所述第 i 个目标偏航角变化数据中的第 i 偏航角变化角度确定第 i 速度方向。

在一些实施例中，该第一融合模块 4554，还配置为：基于所述第 $i-1$ 个目标轨迹点的位置信息和所述第 i 偏移距离，确定第 i 个目标轨迹点的候选位置信息；将所述第 i 个目标轨迹点的候选位置信息、所述第 i 平均速率和所述第 i 速度方向确定为第 i 个候选轨迹点数据；当确定不需要进行误差滤波融合时，将所述第 i 个候选轨迹点数据确定为所述第 i 个目标轨迹点数据。

在一些实施例中，该第一融合模块 4554，还配置为：当确定需要进行误差滤波融合时，基于前 i 个目标轨迹点数据和所述候选位置信息，确定传感器误差；获取第 j 个目标卫星定位数据中的卫星精度估计值；获取第 $i-1$ 参考误差，并基于所述传感器误差和所述第 $i-1$ 参考误差确定第 i 误差；基于所述第 i 误差和所述卫星精度估计值，确定第 i 误差融合比例；基于所述第 i 误差融合比例，对所述第 j 个目标卫星定位数据和所述第 i 个候选轨迹点数据进行融合处理，得到第 i 个目标轨迹点数据。

在一些实施例中，该第一融合模块 4554，还配置为：确定所述第 i 误差和所述卫星精度估计值的误差和值；将所述卫星精度估计值和所述误差和值的商确定为所述第 i 误差融合比例。

在一些实施例中，该第一融合模块 4554，还配置为：获取第 j 个目标卫星定位数据中的第 j 位置信息、第 j 方向信息和第 j 速率，获取所述第 i 个候选轨迹点数据中的候选位置信息、第 i 速度方向和第 i 平均速率；确定所述候选位置信息和所述第 j 位置信息的位置差值，确定第 i 速度方向和第 j 方向的方向差值，确定第 i 平均速率和第 j 速率的速率差值；将所述位置差值和所述第 i 误差融合比例的乘积与所述第 j 位置信息的和，确定为第 i 个目标轨迹点的目标位置信息；将所述方向差值和所述第 i 误差融合比例的乘积与所述第 j 方向信息的和，确定为第 i 个目标轨迹点的目标方向信息；将所述速率差值和所述第 i 误差融合比例的乘积与所述第 j 速率的和，确定为第 i 个目标轨迹点的目标速率。

在一些实施例中，该装置还包括：第二确定模块，配置为确定所述载体的移动轨迹信息和所述目标卫星定位序列之间的轨迹误差；第三确定模块，配置为在确定所述轨迹误差大于预设的误差阈值或者所述目标卫星定位序列的精度估计值小于预设的精度阈值时，基于所述载体的移动轨迹信息确定所述载体的实际移动轨迹；呈现模块，配置为呈现所述载体的实际移动轨迹，并呈现基于所述载体的移动轨迹信息进行路径规划得到的路径规划结果。

这里需要指出的是：以上数据处理装置实施例的描述，与上述方法描述是类似的，具有同方法实施例相同的有益效果。对于本申请数据处理装置实施例中未披露的技术细节，本领域的技术人员请参照本申请方法实施例的描述而理解。

本申请实施例提供了一种计算机程序产品，该计算机程序产品包括计算机程序或计算机可执行指令，该计算机程序或计算机可执行指令存储在计算机可读存储介质中。电子设备的处理器从计算机可读存储介质读取该计算机可执行指令，处理器执行该计算机可执行指令，使得该电子设备执行本申请实施例上述的数据处理方法。

本申请实施例提供一种存储有计算机可执行指令的计算机可读存储介质，其中存储有计算机可执行指令，当计算机可执行指令被处理器执行时，将引起处理器执行本申请实施例提供的数据处理方法，例如，如图 3A、图 5B 示出的数据处理方法。

在一些实施例中，计算机可读存储介质可以是 FRAM、ROM、PROM、EPROM、EEPROM、闪存、磁表面存储器、光盘、或 CD-ROM 等存储器；也可以是包括上述存储器之一或任意组合的各种设备。

在一些实施例中，计算机可执行指令可以采用程序、软件、软件模块、脚本或代码的形式，按任意形式的编程语言（包括编译或解释语言，或者声明性或过程性语言）来编写，并且其可按任意形式部署，包括被部署为独立的程序或者被部署为模块、组件、子例程或者适合在计算环境中使用的其它单元。

5 作为示例，计算机可执行指令可以但不一定对应于文件系统中的文件，可以可被存储在保存其它程序或数据的文件的一部分，例如，存储在超文本标记语言（HTML, Hyper Text Markup Language）文档中的一个或多个脚本中，存储在专用于所讨论的程序的单个文件中，或者，存储在多个协同文件（例如，存储一个或多个模块、子程序或代码部分的文件）中。

10 作为示例，可执行指令可被部署为在一个电子设备上执行，或者在位于一个地点的多个电子设备上执行，又或者，在分布在多个地点且通过通信网络互连的多个电子设备上执行。

15 以上所述，仅为本申请的实施例而已，并非用于限定本申请的保护范围。凡在本申请的精神和范围之内所作的任何修改、等同替换和改进等，均包含在本申请的保护范围之内。

权利要求书

1、一种数据处理方法，应用于电子设备，所述方法包括：

获取卫星定位信息；

5 获取终端中的目标传感器采集到的传感器数据集，所述传感器数据集至少包括加速度传感器数据集和陀螺仪数据集；

基于所述加速度传感器数据集和陀螺仪数据集确定所述终端所在载体在移动过程中的偏航角变化信息；

对所述卫星定位信息和所述偏航角变化信息进行融合处理，得到所述载体的移动轨迹信息。

10 2、根据权利要求 1 中所述的方法，其中，所述基于所述加速度传感器数据集和陀螺仪数据集确定所述终端所在载体的偏航角变化信息，包括：

从所述加速传感器数据集中获取所述终端的初始加速度传感器数据；

基于所述初始加速度传感器数据确定所述终端相对于所述载体的初始姿态信息；

基于所述初始姿态信息确定载体坐标系与终端坐标系之间的转换矩阵；

15 获取所述陀螺仪数据集中包括的各个第一陀螺仪数据；

基于所述转换矩阵和所述各个第一陀螺仪数据确定载体的偏航角变化信息。

3、根据权利要求 2 中所述的方法，其中，所述初始加速度传感器数据包括初始 X 轴加速度传感器数据、初始 Y 轴加速度传感器数据和初始 Z 轴加速度传感器数据，对应地，所述基于所述初始加速度传感器数据确定所述终端相对于所述载体的初始姿态信息，包括：

20 基于所述初始 X 轴加速度传感器数据、所述初始 Y 轴加速度传感器数据和所述初始 Z 轴加速度传感器数据确定所述终端相对于所述载体的初始俯仰角；

基于所述初始 X 轴加速度传感器数据和所述初始 Z 轴加速度传感器数据确定所述终端相对于所述载体的初始滚转角；

25 获取预先设置的所述终端相对于所述载体的初始偏航角；

将所述初始俯仰角、所述初始滚转角和所述初始偏航角确定为所述初始姿态信息。

4、根据权利要求 3 中所述的方法，其中，所述基于所述初始姿态信息确定载体坐标系与终端坐标系之间的转换矩阵，包括：

30 基于所述初始俯仰角确定 X 轴对应的第一旋转矩阵，基于所述初始滚转角确定 Y 轴对应的第二旋转矩阵，基于所述初始偏航角确定 Z 轴对应的第三旋转矩阵；

将所述第三旋转矩阵、所述第二旋转矩阵和所述第一旋转矩阵的乘积确定为载体坐标系与终端坐标系之间的转换矩阵。

5、根据权利要求 2 中所述的方法，其中，所述基于所述转换矩阵和所述各个第一陀螺仪数据确定载体的偏航角变化信息，包括：

35 确定所述转换矩阵的转置矩阵，并确定所述转置矩阵的逆矩阵；

基于所述逆矩阵和所述各个第一陀螺仪数据确定所述载体的各个第二陀螺仪数据；

从所述各个第二陀螺仪数据中获取各个载体偏航数据，所述载体偏航数据包括各个载体时间戳和所述各个载体时间戳对应的载体偏航角度；

40 基于所述各个载体时间戳和所述各个载体时间戳对应的载体偏航角度确定所述载体的偏航角变化信息。

6、根据权利要求 1 至 5 任一项所述的方法，其中，所述对所述卫星定位信息和所述偏航角变化信息进行融合处理，得到所述载体的移动轨迹信息，包括：

获取融合处理的开始时间和结束时间，并基于所述开始时间、所述结束时间和所述

卫星定位信息确定目标卫星定位序列，基于所述开始时间、所述结束时间和所述偏航角变化信息确定目标偏航角变化序列；

基于所述目标卫星定位序列中的第一个目标卫星定位数据、第二个目标卫星定位数据和所述目标偏航角变化序列中的第一目标偏航角变化数据确定第一个目标轨迹点数据；

确定所述目标偏航角变化序列中的第 i 个目标偏航角变化数据对应的第 j 个目标卫星定位数据和第 $j+1$ 目标卫星定位数据，其中，所述第 i 个目标偏航角变化数据对应的第 i 载体时间戳在所述第 j 个目标卫星定位数据对应的第 j 卫星时间戳和所述第 $j+1$ 个目标卫星定位数据对应的第 $j+1$ 卫星时间戳之间， $i=2,3, \dots, N$ ， N 为目标偏航角变化序列中的偏航角变化总数， j 为小于或者等于 i 的整数；

基于所述目标卫星定位序列中的第 j 个目标卫星定位数据、第 $j+1$ 个目标卫星定位数据和所述目标偏航角变化序列中的第 i 个目标偏航角变化数据确定第 i 个目标轨迹点与第 $i-1$ 个目标轨迹点之间的偏移信息；

基于第 $i-1$ 个目标轨迹点数据和所述偏移信息确定第 i 个目标轨迹点数据。

7、根据权利要求 6 中所述的方法，其中，所述基于所述目标卫星定位序列中的第一个目标卫星定位数据、第二个目标卫星定位数据和所述目标偏航角变化序列中的第一目标偏航角变化数据确定第一个目标轨迹点数据，包括：

从所述第一个目标卫星定位数据中获取第一卫星时间戳，从所述第二个目标卫星定位数据中获取第二卫星时间戳，从所述第一目标航线角变化数据中获取第一载体时间戳；

当所述第一载体时间戳在所述第一卫星时间戳和所述第二卫星时间戳之间时，基于所述第一卫星时间戳、所述第二卫星时间戳和所述第一载体时间戳确定第一融合比例；

基于所述第一融合比例对所述第一目标卫星定位数据和所述第二目标卫星定位数据进行融合处理，得到第一个目标轨迹点数据。

8、根据权利要求 7 中所述的方法，其中，所述基于所述第一融合比例对所述第一目标卫星定位数据和所述第二目标卫星定位数据进行融合处理，得到第一个目标轨迹点数据，包括：

基于所述第一融合比例将所述第一目标卫星定位数据中的第一位置信息和所述第二目标卫星定位数据中的第二位置信息进行融合处理，得到第一目标轨迹点的位置信息；

基于所述第一融合比例将所述第一目标卫星定位数据中的第一速率和所述第二目标卫星定位数据中的第二速率进行融合处理，得到第一目标轨迹点的目标速率；

从所述第一个目标卫星定位数据中获取第一方向信息，并从所述第二个目标卫星定位数据中获取第二方向信息；

基于所述第一方向信息、所述第二方向信息和所述第一融合比例确定第一方向差异信息；

基于所述第二方向信息和所述第一方向差异信息确定所述第一目标轨迹点的速度方向信息。

9、根据权利要求 6 中所述的方法，其中，所述基于所述目标卫星定位序列中的第 j 个目标卫星定位数据、第 $j+1$ 个目标卫星定位数据和所述目标偏航角变化序列中的第 i 个目标偏航角变化数据确定第 i 个目标轨迹点与第 $i-1$ 个目标轨迹点之间的偏移信息，包括：

从所述第 i 个目标偏航角变化数据中获取第 i 载体时间戳，并基于所述第 i 载体时间戳和第 $i-1$ 载体时间戳确定第 i 时间差；

从所述第 j 个目标卫星定位数据中获取第 j 卫星时间戳，从所述第 $j+1$ 个目标卫星定位数据中获取第 $j+1$ 卫星时间戳；

基于第 j 卫星时间戳、第 $j+1$ 卫星时间戳和第 i 载体时间戳确定第 i 融合比例；

基于第 i 融合比例对所述第 j 个目标卫星定位数据中的第 j 速率和所述第 $j+1$ 个目标卫星定位数据中的第 $j+1$ 速率进行融合处理得到第 i 平均速率；

基于所述第 i 时间差和所述第 i 平均速率确定第 i 偏移距离；

5 基于第 $i-1$ 个目标轨迹点的第 $i-1$ 速度方向和所述第 i 个目标偏航角变化数据中的第 i 偏航角变化角度确定第 i 速度方向。

10、根据权利要求 9 中所述的方法，其中，所述基于第 $i-1$ 个目标轨迹点数据和所述偏移信息确定第 i 个目标轨迹点数据，包括：

10 基于所述第 $i-1$ 个目标轨迹点的位置信息和所述第 i 偏移距离，确定第 i 个目标轨迹点的候选位置信息；

将所述第 i 个目标轨迹点的候选位置信息、所述第 i 平均速率和所述第 i 速度方向确定为第 i 个候选轨迹点数据；

当确定不需要进行误差滤波融合时，将所述第 i 个候选轨迹点数据确定为所述第 i 个目标轨迹点数据。

15 11、根据权利要求 10 中所述的方法，其中，所述基于第 $i-1$ 个目标轨迹点数据和所述偏移信息确定第 i 个目标轨迹点数据，包括：

当确定需要进行误差滤波融合时，基于前 i 个目标轨迹点数据和所述候选位置信息，确定传感器误差；

获取第 j 个目标卫星定位数据中的卫星精度估计值；

20 获取第 $i-1$ 参考误差，并基于所述传感器误差和所述第 $i-1$ 参考误差确定第 i 误差；

基于所述第 i 误差和所述卫星精度估计值，确定第 i 误差融合比例；

基于所述第 i 误差融合比例，对所述第 j 个目标卫星定位数据和所述第 i 个候选轨迹点数据进行融合处理，得到第 i 个目标轨迹点数据。

25 12、根据权利要求 11 中所述的方法，其中，所述基于所述第 i 误差和所述卫星精度估计值，确定第 i 误差融合比例，包括：

确定所述第 i 误差和所述卫星精度估计值的误差和值；

将所述卫星精度估计值和所述误差和值的商确定为所述第 i 误差融合比例。

30 13、根据权利要求 11 中所述的方法，其中，所述基于所述第 i 误差融合比例，对所述第 j 个目标卫星定位数据和所述第 i 个候选轨迹点数据进行融合处理，得到第 i 个目标轨迹点数据，包括：

获取第 j 个目标卫星定位数据中的第 j 位置信息、第 j 方向信息和第 j 速率，获取所述第 i 个候选轨迹点数据中的候选位置信息、第 i 速度方向和第 i 平均速率；

确定所述候选位置信息和所述第 j 位置信息的位置差值，确定第 i 速度方向和第 j 方向的方向差值，确定第 i 平均速率和第 j 速率的速率差值；

35 将所述位置差值和所述第 i 误差融合比例的乘积与所述第 j 位置信息的和，确定为第 i 个目标轨迹点的目标位置信息；

将所述方向差值和所述第 i 误差融合比例的乘积与所述第 j 方向信息的和，确定为第 i 个目标轨迹点的目标方向信息；

40 将所述速率差值和所述第 i 误差融合比例的乘积与所述第 j 速率的和，确定为第 i 个目标轨迹点的目标速率。

14、根据权利要求 6 所述的方法，其中，所述方法还包括：

确定所述载体的移动轨迹信息和所述目标卫星定位序列之间的轨迹误差；

在确定所述轨迹误差大于预设的误差阈值或者所述目标卫星定位序列的精度估计值小于预设的精度阈值时，基于所述载体的移动轨迹信息确定所述载体的实际移动轨迹；

呈现所述载体的实际移动轨迹，并呈现基于所述载体的移动轨迹信息进行路径规划得到的路径规划结果。

15、一种数据处理装置，所述装置包括：

第一获取模块，配置为获取卫星定位信息；

5 第二获取模块，配置为获取终端中的目标传感器采集到的传感器数据集，所述传感器至少包括加速度传感器数据集和陀螺仪数据集；

第一确定模块，配置为基于所述加速度传感器数据集和陀螺仪数据集确定所述终端所在载体在移动过程中的偏航角变化信息；

10 第一融合模块，配置为对所述卫星定位信息和所述偏航角变化信息进行融合处理，得到所述载体的移动轨迹信息。

16、一种电子设备，所述电子设备包括：

存储器，用于存储计算机可执行指令；

15 处理器，用于执行所述存储器中存储的计算机可执行指令时，实现权利要求 1 至 14 任一项所述的方法。

17、一种计算机可读存储介质，存储有计算机可执行指令，所述计算机可执行指令被处理器执行时实现权利要求 1 至 14 任一项所述的方法。

18、一种计算机程序产品，包括计算机程序或计算机可执行指令，所述计算机程序或计算机可执行指令被处理器执行时实现权利要求 1 至 14 任一项所述的方法。

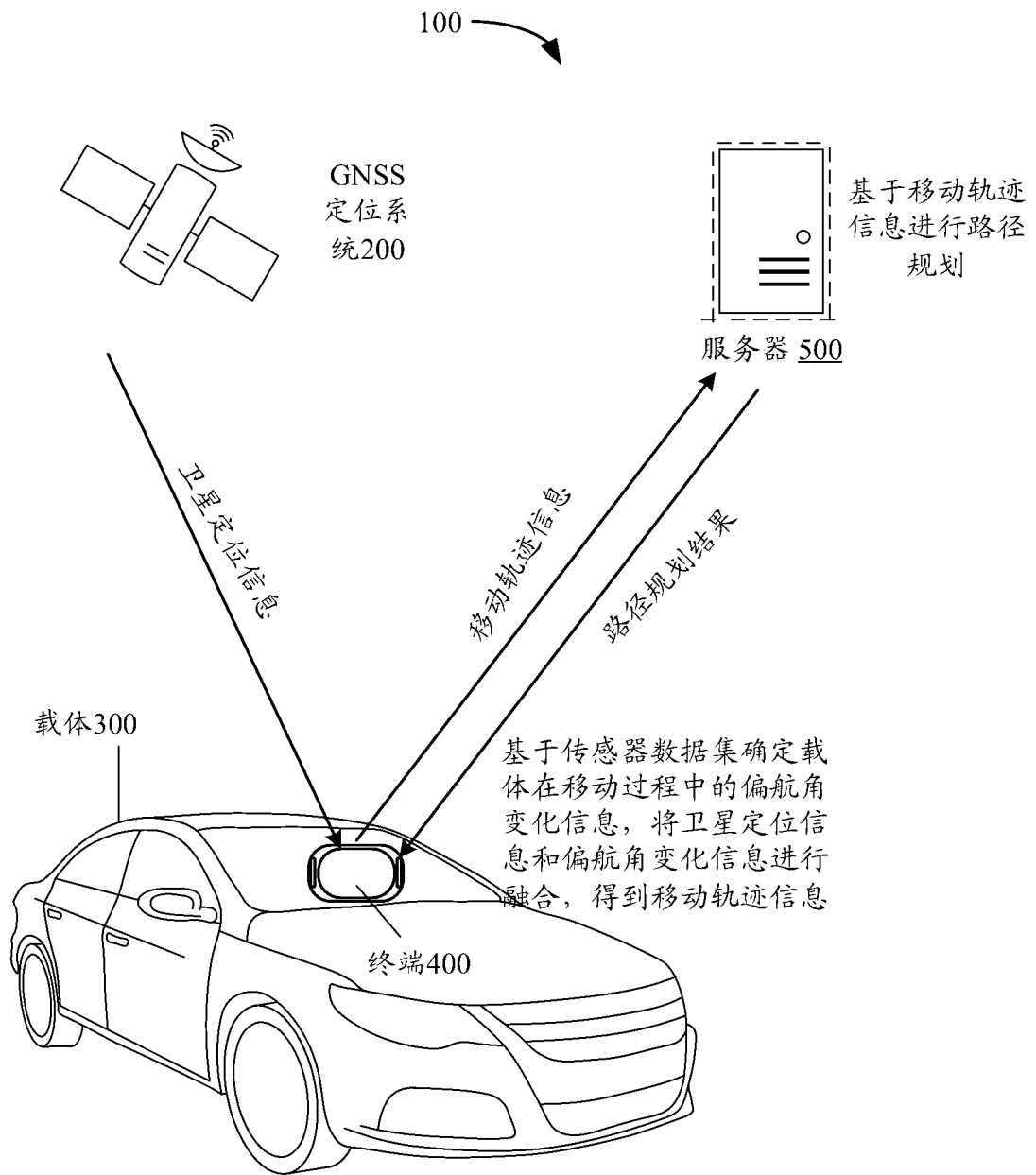


图 1

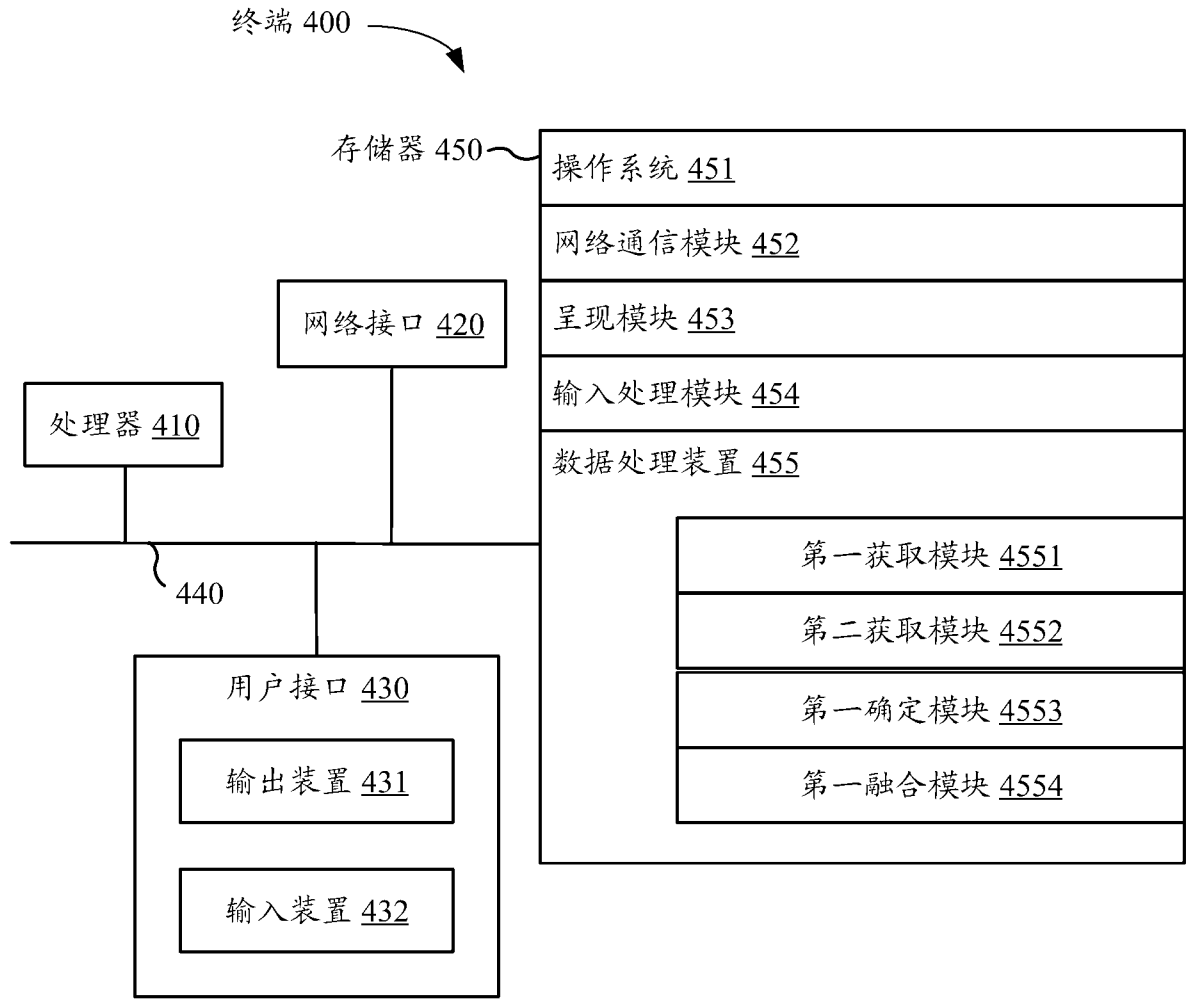


图 2

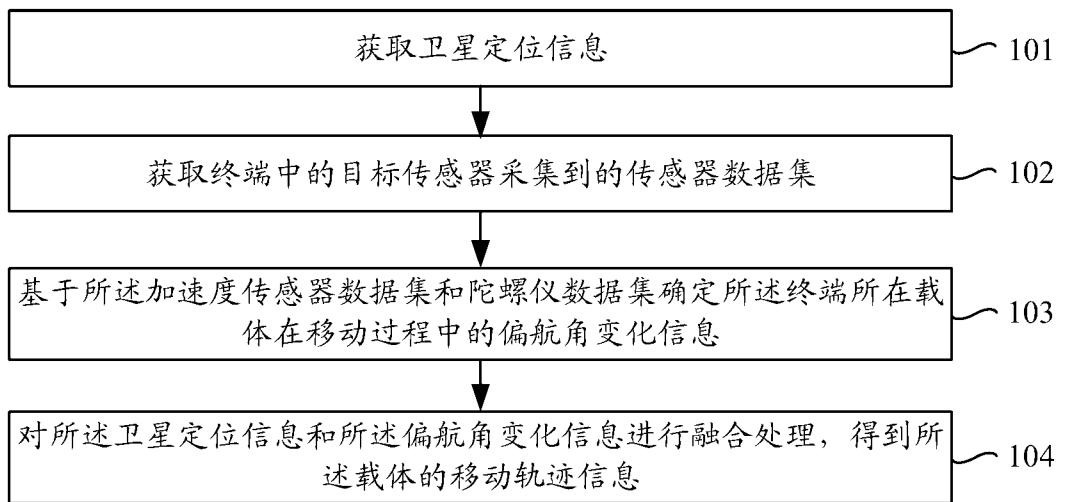


图 3A

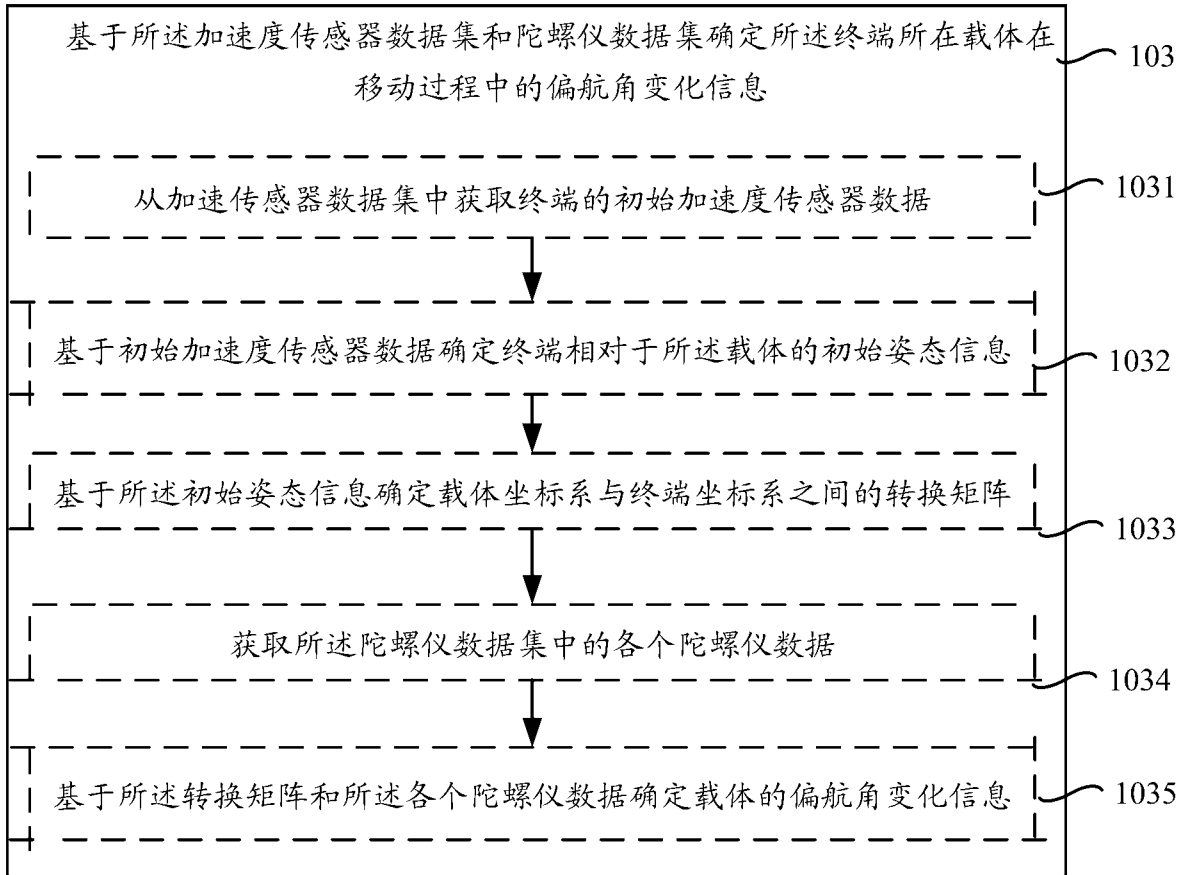


图 3B

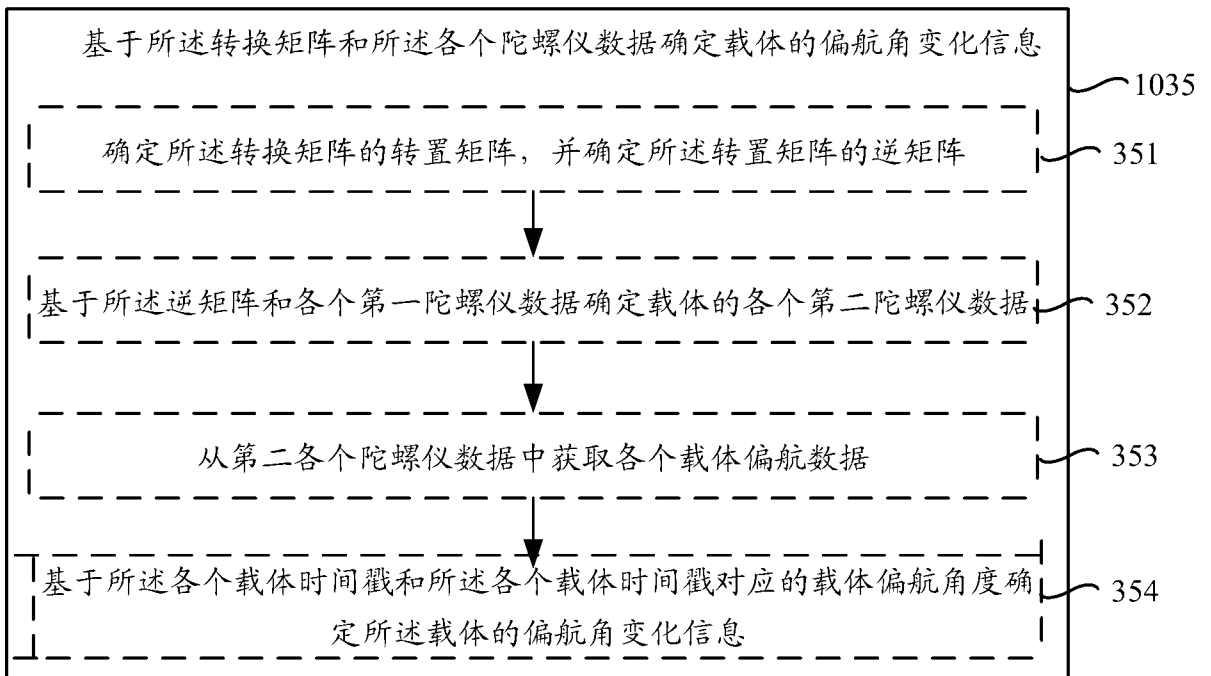


图 3C

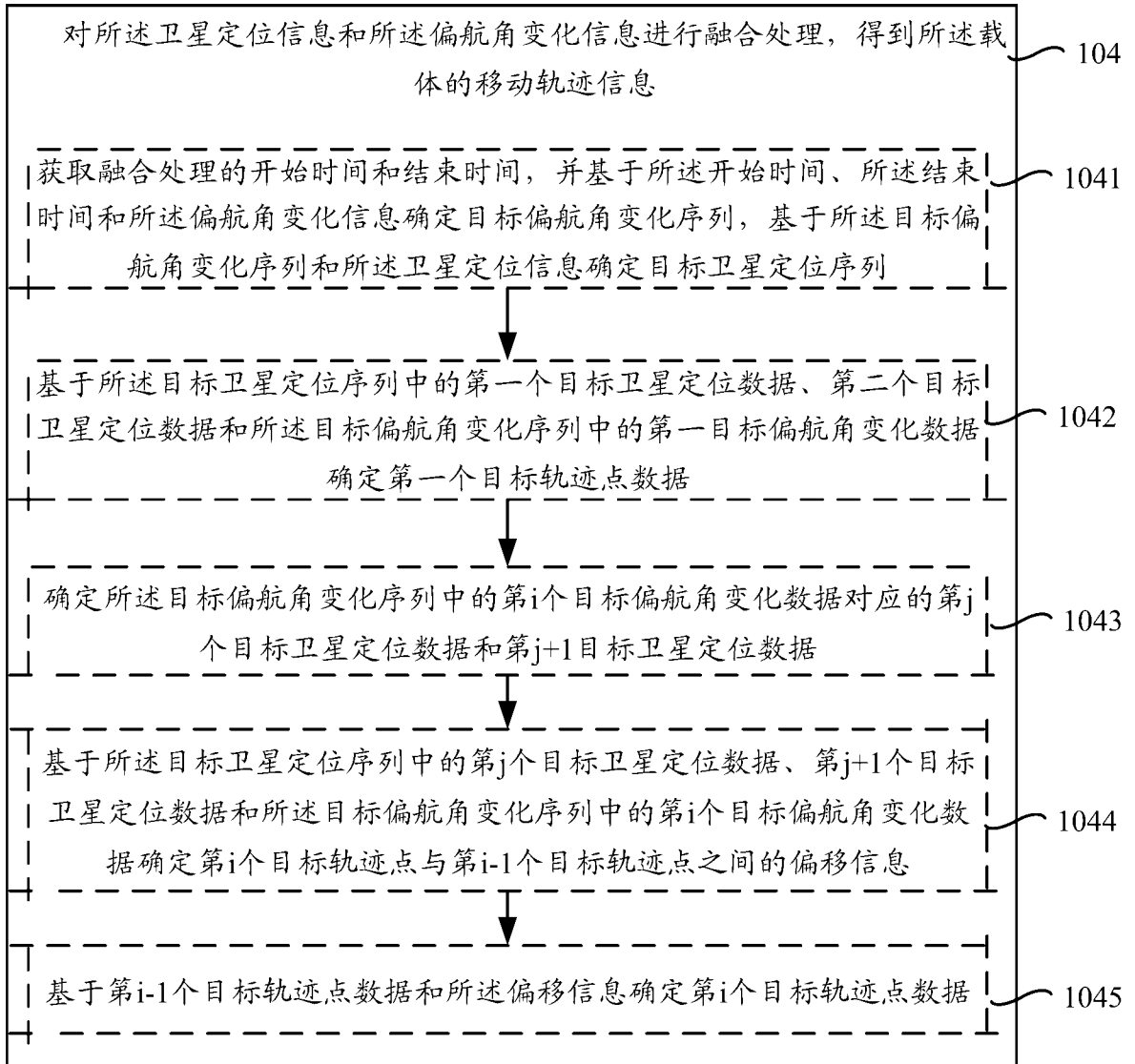


图 4A

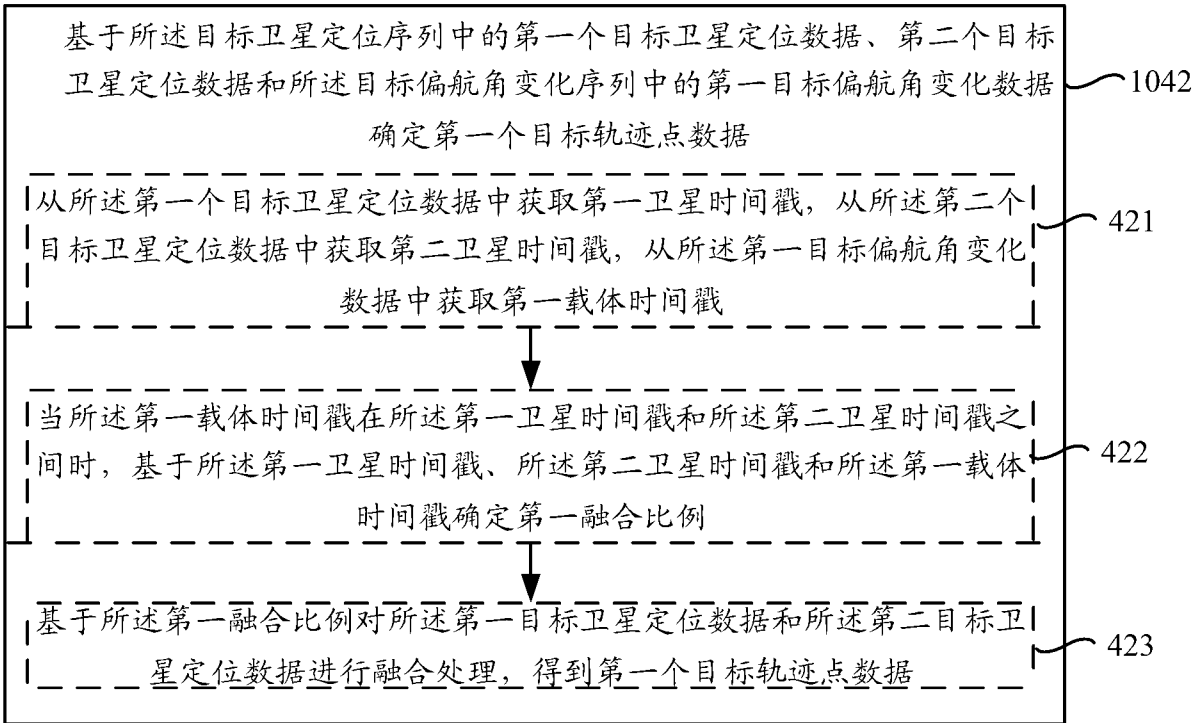


图 4B

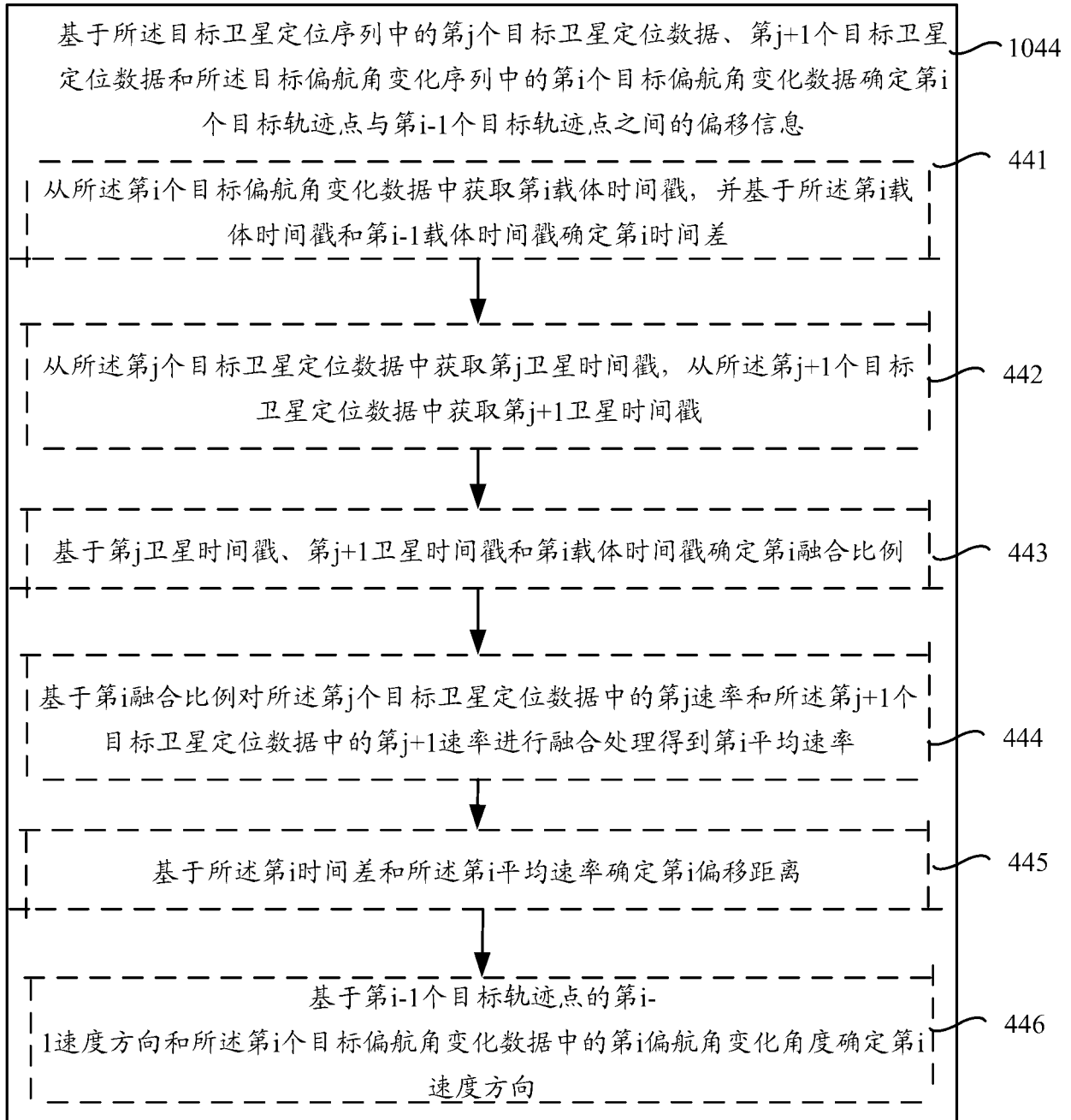


图 4C

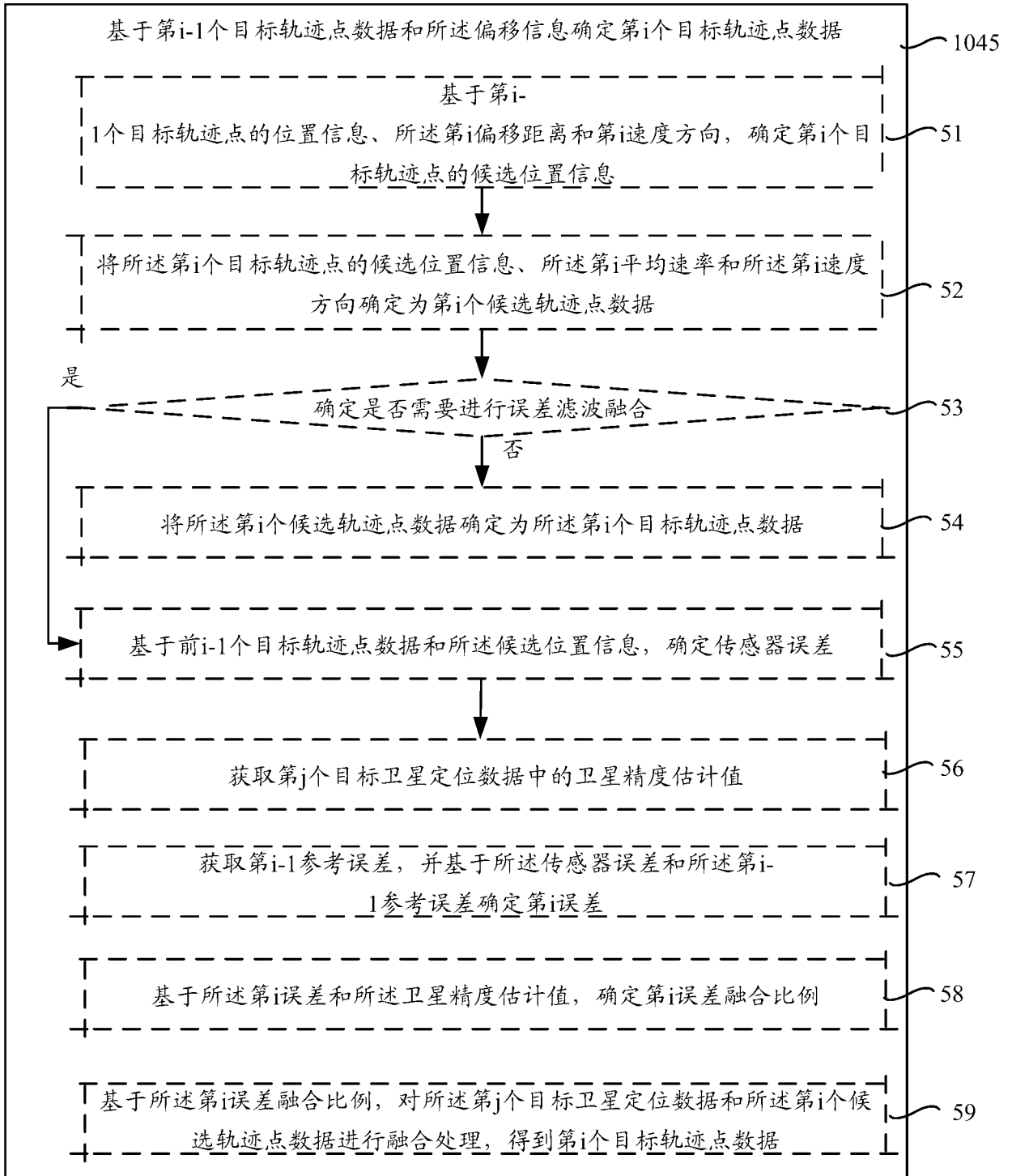


图 5A

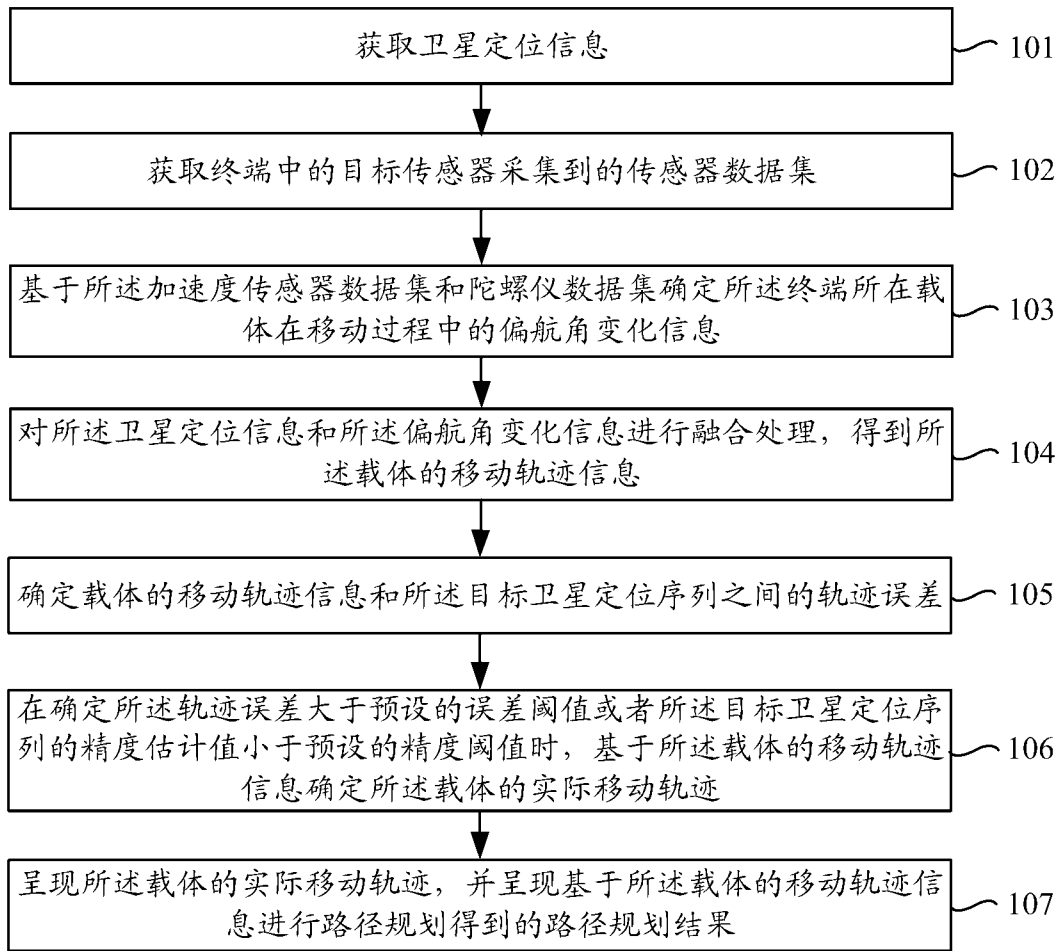


图 5B

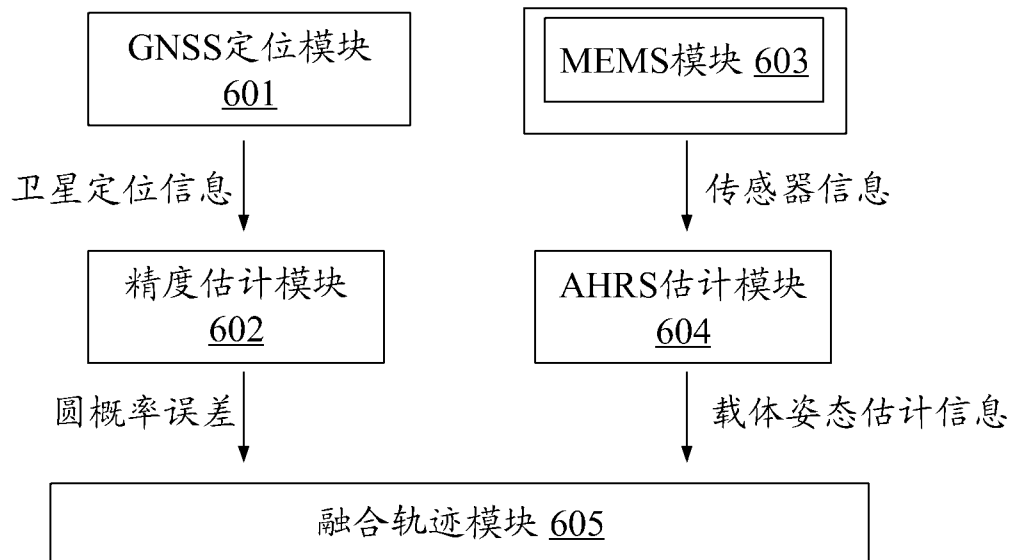


图 6

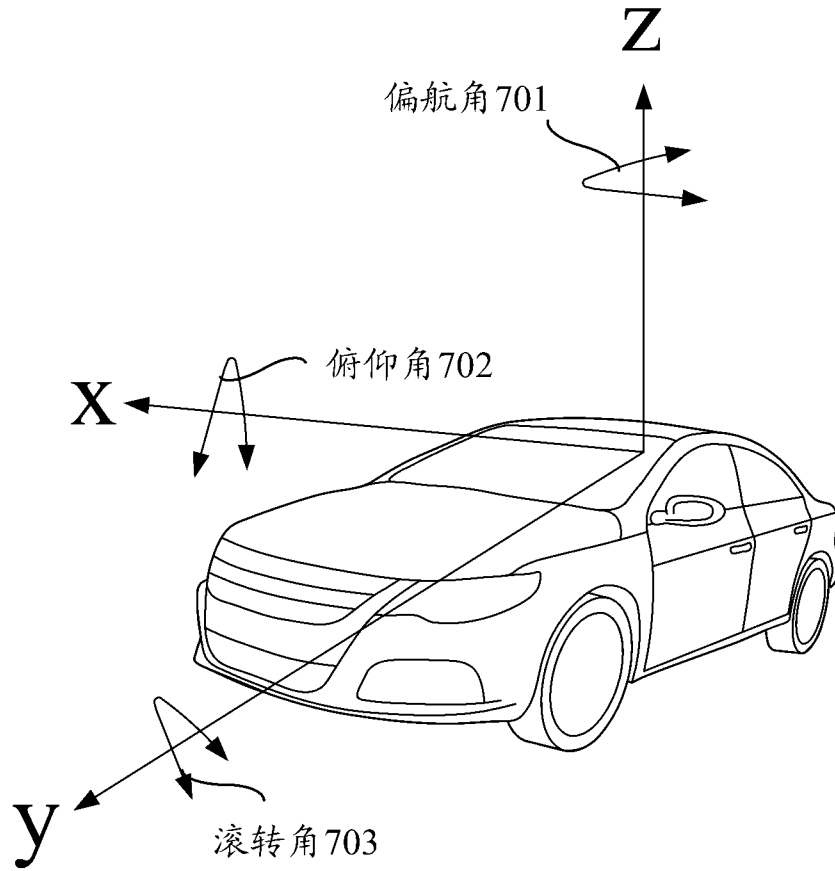


图 7

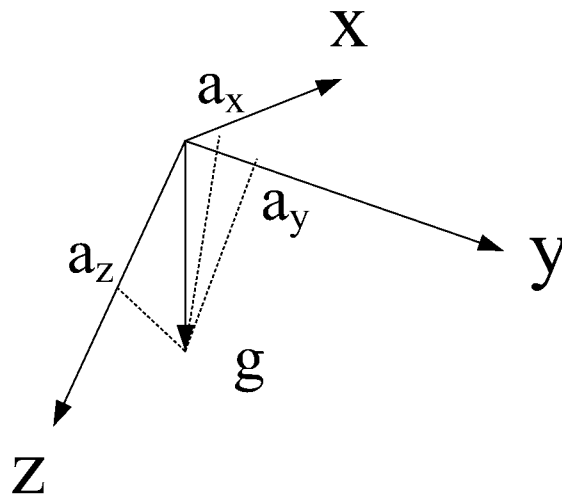


图 8

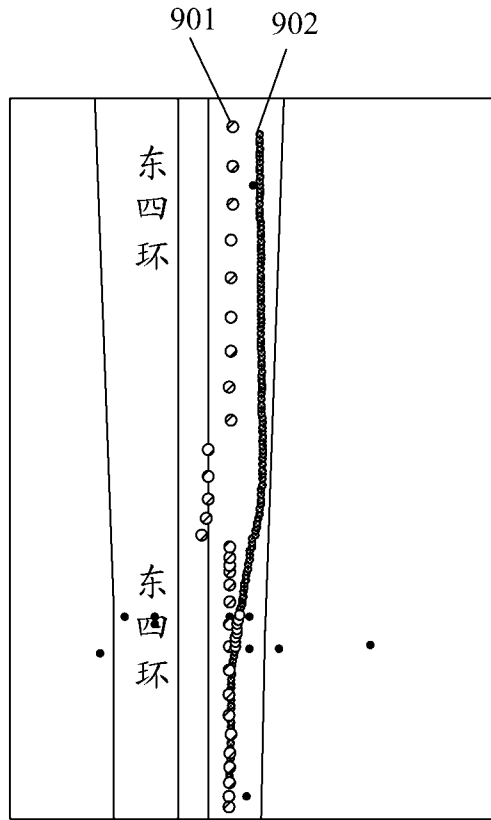


图 9

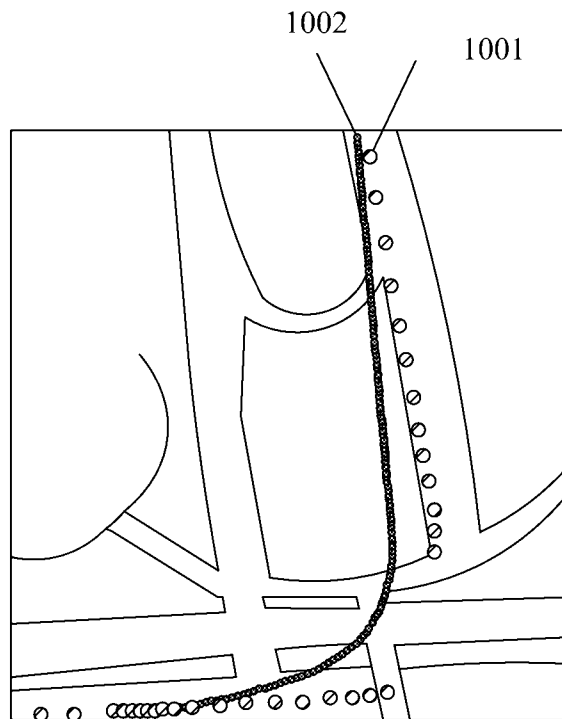


图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/129424

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
G01S 19/49(2010.01)i; G01C 21/16(2006.01)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: G01S, G01C		
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, ENTXTC, WPABSC, VEN: 腾讯科技, 卫星, GPS, 北斗, 定位, 车, 载体, 加速度, 陀螺仪, 偏航角, 航向角, 变化, 融合, 轨迹, satellite, positioning, localization, vehicle, car, acceleration, gyroscope, yaw, heading, angle, variation, fusion, trajectory		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 116953760 A (TENCENT TECHNOLOGY (SHENZHEN) CO., LTD.) 27 October 2023 (2023-10-27) description, paragraphs [0045]-[0348], and figures 1-10	1-18
Y	CN 112130188 A (MOGU VEHICLE-LINK INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 25 December 2020 (2020-12-25) description, paragraphs [0026]-[0039], [0083]-[0105] and [0152]-[0153], and figures 1 and 4-5	1-5, 15-18
Y	CN 112859139 A (CHINA MOBILE IOT CO., LTD. et al.) 28 May 2021 (2021-05-28) description, paragraph [0041]	1-5, 15-18
A	CN 101907714 A (TAO YANG) 08 December 2010 (2010-12-08) entire document	1-18
A	CN 112415554 A (GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD.) 26 February 2021 (2021-02-26) entire document	1-18
A	US 2008269988 A1 (FELLER, Walter J. et al.) 30 October 2008 (2008-10-30) entire document	1-18
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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		Date of mailing of the international search report
06 December 2023		13 December 2023
Name and mailing address of the ISA/CN		Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2023/129424

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	116953760	A	27 October 2023	None			
CN	112130188	A	25 December 2020	None			
CN	112859139	A	28 May 2021	None			
CN	101907714	A	08 December 2010	None			
CN	112415554	A	26 February 2021	None			
US	2008269988	A1	30 October 2008	BRPI	0915864	A2	10 November 2015
				BRPI	0915864	B1	10 September 2019
				US	8265826	B2	11 September 2012
				AU	2009268726	A1	14 January 2010
				AU	2009268726	B2	21 November 2013
				CA	2730403	A1	14 January 2010
				CA	2730403	C	17 February 2015
				WO	2010005945	A1	14 January 2010

<p>A. 主题的分类</p> <p>G01S 19/49(2010.01)i; G01C 21/16(2006.01)i</p> <p>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</p>																							
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>IPC: G01S, G01C</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>CNTEXT, ENTXTTC, WPABSC, VEN: 腾讯科技, 卫星, GPS, 北斗, 定位, 车, 载体, 加速度, 陀螺仪, 偏航角, 航向角, 变化, 融合, 轨迹, satellite, positioning, localization, vehicle, car, acceleration, gyroscope, yaw, heading, angle, variation, fusion, trajectory</p>																							
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 116953760 A (腾讯科技(深圳)有限公司) 2023年10月27日 (2023 - 10 - 27) 说明书第[0045]-[0348]段、图1-10</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 112130188 A (蘑菇车联信息科技有限公司) 2020年12月25日 (2020 - 12 - 25) 说明书第[0026]-[0039],[0083]-[0105],[0152]-[0153]段、图1,4-5</td> <td>1-5,15-18</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 112859139 A (中移物联网有限公司等) 2021年5月28日 (2021 - 05 - 28) 说明书第[0041]段</td> <td>1-5,15-18</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101907714 A (陶洋) 2010年12月8日 (2010 - 12 - 08) 全文</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 112415554 A (OPPO广东移动通信有限公司) 2021年2月26日 (2021 - 02 - 26) 全文</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2008269988 A1 (FELLER,Walter J.等) 2008年10月30日 (2008 - 10 - 30) 全文</td> <td>1-18</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <p>* 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</p>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 116953760 A (腾讯科技(深圳)有限公司) 2023年10月27日 (2023 - 10 - 27) 说明书第[0045]-[0348]段、图1-10	1-18	Y	CN 112130188 A (蘑菇车联信息科技有限公司) 2020年12月25日 (2020 - 12 - 25) 说明书第[0026]-[0039],[0083]-[0105],[0152]-[0153]段、图1,4-5	1-5,15-18	Y	CN 112859139 A (中移物联网有限公司等) 2021年5月28日 (2021 - 05 - 28) 说明书第[0041]段	1-5,15-18	A	CN 101907714 A (陶洋) 2010年12月8日 (2010 - 12 - 08) 全文	1-18	A	CN 112415554 A (OPPO广东移动通信有限公司) 2021年2月26日 (2021 - 02 - 26) 全文	1-18	A	US 2008269988 A1 (FELLER,Walter J.等) 2008年10月30日 (2008 - 10 - 30) 全文	1-18
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
PX	CN 116953760 A (腾讯科技(深圳)有限公司) 2023年10月27日 (2023 - 10 - 27) 说明书第[0045]-[0348]段、图1-10	1-18																					
Y	CN 112130188 A (蘑菇车联信息科技有限公司) 2020年12月25日 (2020 - 12 - 25) 说明书第[0026]-[0039],[0083]-[0105],[0152]-[0153]段、图1,4-5	1-5,15-18																					
Y	CN 112859139 A (中移物联网有限公司等) 2021年5月28日 (2021 - 05 - 28) 说明书第[0041]段	1-5,15-18																					
A	CN 101907714 A (陶洋) 2010年12月8日 (2010 - 12 - 08) 全文	1-18																					
A	CN 112415554 A (OPPO广东移动通信有限公司) 2021年2月26日 (2021 - 02 - 26) 全文	1-18																					
A	US 2008269988 A1 (FELLER,Walter J.等) 2008年10月30日 (2008 - 10 - 30) 全文	1-18																					
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2023年12月6日</p>	<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2023年12月13日</p>																						
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>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</p>	<p>授权官员</p> <p>周璐璐</p> <p>电话号码 (+86) 010-53962589</p>																						

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2023/129424

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	116953760	A	2023年10月27日	无			
CN	112130188	A	2020年12月25日	无			
CN	112859139	A	2021年5月28日	无			
CN	101907714	A	2010年12月8日	无			
CN	112415554	A	2021年2月26日	无			
US	2008269988	A1	2008年10月30日	BR- PI	0915864	A2	2015年11月10日
				BR- PI	0915864	B1	2019年9月10日
				US	8265826	B2	2012年9月11日
				AU	2009268726	A1	2010年1月14日
				AU	2009268726	B2	2013年11月21日
				CA	2730403	A1	2010年1月14日
				CA	2730403	C	2015年2月17日
				WO	2010005945	A1	2010年1月14日