

车辆钥匙定位方法、装置及存储介质

本申请要求于 2023 年 06 月 16 日提交中国专利局、申请号为
5 202310723293.5、申请名称为“车辆钥匙定位方法、装置及存储介质”的中国
专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及通信技术领域，尤其涉及一种车辆钥匙定位方法、装置及存
10 储介质。

背景技术

诸如无钥匙进入及启动 (Passive Entry Passive Start, 简称: PEPS)的无感
操控技术, 使得用户在进入车辆的车身内之前, 实现了对车辆的无感操控,
15 提升了用户对车辆的使用体验感。

用户对车辆的无感操控具体过程为: 当用户所携带的车辆的钥匙位于车
身外的预设距离范围内, 则钥匙与车辆建立通信。车辆的车身控制器 (body
control module, 简称: BCM) 对钥匙进行定位, 得到钥匙相对于车辆的位置
信息。BCM 基于钥匙相对于车辆的位置信息, 确定钥匙是否在车辆的功能区
20 内。若确定钥匙在车辆的某一功能区内, 则 BCM 执行钥匙所处功能区的预
设操作。在现有技术中, BCM 对钥匙的定位方法主要为: BCM 采用最小二
乘法, 对 BCM 所获取的钥匙与车辆上所有定位锚点间的距离信息进行位置
解算, 得到钥匙相对于车辆的位置信息。

现有技术中钥匙的定位方法存在定位不精准的问题, 影响了用户对车辆
25 的使用体验感。

发明内容

本申请提供一种车辆钥匙定位方法、装置及存储介质, 以解决现有技术
中钥匙的定位方法存在定位不精准的问题。

第一方面，本申请提供一种车辆钥匙定位方法，包括：

在车辆与所述车辆的钥匙完成通信连接后，基于所述车辆的多个定位锚点分别与所述钥匙之间的测距信号，确定所述多个定位锚点各自与所述钥匙之间的距离；

- 5 基于所述多个定位锚点各自与所述钥匙之间的距离，从所述多个定位锚点中确定至少两个基准锚点；其中，所述基准锚点表征其与所述钥匙之间的测距信号传输方式为视距无线传输 LOS；

基于所确定的基准锚点各自与所述钥匙之间的距离，确定所述钥匙在所确定基准锚点对应的局部坐标系中的第一坐标；

- 10 对所述第一坐标进行坐标系变换处理，获取所述钥匙在所述车辆的预设坐标系中的第二坐标；

根据所述第二坐标，若确定所述钥匙在所述车辆的功能区内，则执行所述功能区对应的预设操作。

- 15 可选的，所述基于所确定的基准锚点各自与所述钥匙之间的距离，确定所述钥匙在所确定基准锚点对应的局部坐标系中的第一坐标，包括：

从所确定的基准锚点中，确定两个基准锚点为目标基准锚点；

以所述两个目标基准锚点的连线为 X 轴，以所述 X 轴上的一个目标基准锚点为坐标原点确定局部坐标系；

- 20 基于所述两个目标基准锚点各自与所述钥匙之间的距离，以及所述两个目标基准锚点之间的距离，确定所述钥匙在所述局部坐标系中的第一坐标。

可选的，所述从所确定的基准锚点中，确定两个基准锚点为目标基准锚点，包括：

- 25 若所确定的基准锚点数量超过两个且所确定的基准锚点共线，则确定基准锚点之间的距离最大的两个基准锚点为目标基准锚点；

若所确定的基准锚点数量超过两个且所确定的基准锚点不共线，则确定相邻且两个基准锚点的连线与地面平行的两个基准锚点为目标基准锚点。

- 30 可选的，所述对所述第一坐标进行坐标系变换处理，获取所述钥匙在所述车辆的预设坐标系中的第二坐标，包括：

确定与所述第一坐标 (x_l, y_l) 所属局部坐标系的坐标原点对应的坐标变换系数 θ ;

采用变换矩阵 $\begin{bmatrix} x_r \\ y_r \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos\theta & -\sin\theta \\ \sin\theta & \cos\theta \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_l \\ y_l \end{bmatrix}$, 将所述第一坐标 (x_l, y_l) 变换为旋转坐标 (x_r, y_r) ;

- 5 基于所述局部坐标系的坐标原点对应定位锚点在所述车辆的预设坐标系中的全局坐标 (x_0, y_0) , 采用公式:

$$x_g = x_r + x_0 \text{ 和 } y_g = y_r + y_0$$

确定所述钥匙在所述车辆的预设坐标系中的第二坐标 (x_g, y_g) 。

可选的, 所述定位锚点为位于所述车辆车身外的定位锚点;

- 10 则所述基于所述多个定位锚点各自与所述钥匙之间的距离, 从所述多个定位锚点中确定至少两个基准锚点, 包括:

将所述多个定位锚点各自与所述钥匙之间的距离按从小到大的顺序排序, 获得距离序列;

确定所述距离序列中前 n 个距离各自对应的定位锚点为基准锚点;

- 15 其中, $n \geq 2$ 。

可选的, 所述基于所述多个定位锚点各自与所述钥匙之间的距离, 从所述多个定位锚点中确定至少两个基准锚点, 包括:

- 20 从所述钥匙获取所述多个定位锚点各自对应的接收的信号强度指示 RSSI; 和/或从所述多个定位锚点各自的定位装置获取对应定位锚点的状态标识; 其中, 所述状态标识为表征用于定位锚点与钥匙之间测距的测距信号是否有效的标识;

- 25 从所述多个定位锚点各自与所述钥匙之间的距离中, 确定大于信号强度阈值的 RSSI 所对应的距离为有效距离; 和/或从所获取的多个定位锚点各自的状态标识中, 确定有效的标识对应的定位锚点与所述钥匙之间的距离为有效距离;

基于所确定的有效距离, 从所述多个定位锚点中确定至少两个基准锚点。

可选的, 在所述基于所确定的有效距离, 从所述多个定位锚点中确定至少两个基准锚点之前, 所述方法还包括:

若所确定的有效距离的数量少于两个, 则重新获取所述车辆的多个定位

锚点分别与所述钥匙之间的测距信号，并基于所获取的测距信号确定所述多个定位锚点各自与所述钥匙之间的距离，直到从所述多个定位锚点各自与所述钥匙之间的距离中确定出至少两个有效距离为止。

5 第二方面，本申请提供一种控制装置，所述装置包括：采集模块、处理模块和操作模块；

所述采集模块，用于在车辆与所述车辆的钥匙完成通信连接后，基于所述车辆的多个定位锚点分别与所述钥匙之间的测距信号，确定所述多个定位锚点各自与所述钥匙之间的距离；

10 所述处理模块，用于基于所述多个定位锚点各自与所述钥匙之间的距离，从所述多个定位锚点中确定至少两个基准锚点；其中，所述基准锚点表征其与所述钥匙之间的测距信号传输方式为视距无线传输 LOS；

所述处理模块，还用于基于所确定的基准锚点各自与所述钥匙之间的距离，确定所述钥匙在所确定基准锚点对应的局部坐标系中的第一坐标；

15 所述处理模块，还用于对所述第一坐标进行坐标系变换处理，获取所述钥匙在所述车辆的预设坐标系中的第二坐标；

所述操作模块，用于根据所述第二坐标，若确定所述钥匙在所述车辆的功能区内，则执行所述功能区对应的预设操作。

第三方面，本申请提供一种控制装置，所述装置包括：

处理器和存储器；

20 所述存储器存储所述处理器可执行的可执行指令；

其中，所述处理器执行所述存储器存储的可执行指令，使得所述处理器执行如上所述的方法。

第四方面，本申请提供一种存储介质，所述存储介质中存储有计算机执行指令，所述计算机执行指令被处理器执行时用于实现如上所述的方法。

25 第五方面，本申请提供一种芯片，所述芯片包括存储器、处理器，所述存储器中存储代码和数据，所述存储器与所述处理器耦合，所述处理器运行所述存储器中的程序使得所述芯片用于执行如上述的方法。

第六方面，本申请提供一种程序产品，包括：计算机程序，当所述程序产品在计算机上运行时，使得所述计算机执行如上述的方法。

30 第七方面，本申请提供一种计算机程序，当所述计算机程序被处理器执

行时，用于执行如上述的方法。

本申请提供的车辆钥匙定位方法、装置及存储介质，通过以表征定位锚点与钥匙之间的测距信号传输方式为LOS传输的基准锚点与钥匙之间的距离，确定出钥匙在基准锚点对应的局部坐标系中的第一坐标，即确定出钥匙相对于基准锚点的位置，确保了所确定的钥匙位置的精准性，对第一坐标进行坐标系变换处理，得到钥匙在车辆的预设坐标系中的第二坐标，根据第二坐标若确定出钥匙在车辆的功能区内，则执行功能区对应的预设操作，本申请的方法避免了以NLOS传输的测距信号所确定的不精准的距离信息，给钥匙的定位精准度造成不利影响，提高了钥匙的定位精准度。本申请解决了现有技术中钥匙的定位方法存在的定位不精准的问题。

附图说明

此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分，示出了符合本申请的实施例，并与说明书一起用于解释本申请的原理。

- 图 1a 为现有的钥匙定位场景图；
- 图 1b 为现有的钥匙与车辆定位锚点之间的测距信号传输场景图；
- 图 2 为本申请实施例提供的车辆钥匙定位场景图；
- 图 3 为本申请实施例提供的车辆钥匙定位流程图；
- 图 4 为本申请实施例提供的用户无感操控打开车辆后视镜的场景图；
- 图 5 为本申请实施例提供的局部坐标系示意图；
- 图 6 为本申请实施例提供的车辆的预设坐标系示意图；
- 图 7 为本申请实施例提供的控制装置结构图一；
- 图 8 为本申请实施例提供的控制装置结构图二。

通过上述附图，已示出本申请明确的实施例，后文中将有更详细的描述。这些附图和文字描述并不是为了通过任何方式限制本申请构思的范围，而是通过参考特定实施例为本领域技术人员说明本申请的概念。

具体实施方式

为使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，

显然，所描述的实施例是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

诸如无钥匙进入及启动 (Passive Entry Passive Start, 简称: PEPS) 的无感操控技术, 使得用户在进入车辆的车身内之前, 实现了对车辆的无钥匙操控 (或无感操控), 极大提高了用户对车辆的使用体验感。

图 1a 为现有的钥匙定位场景图。如图 1a 所示, 通常车辆上部署有定位锚点, 车辆上的定位锚点例如图 1a 所示的 UWB1、UWB2、UWB3、UWB4、UWB5、UWB6、UWB7 等 UWB 锚点。如图 1a 所示, UWB1、UWB2、UWB3、UWB4 均位于车身外, UWB5、UWB6、UWB7 均位于车身内。车辆上还部署有车身控制器 (body control module, 简称: BCM) 12。BCM 12 会通过 BCM 12 上的蓝牙 (Bluetooth Low Energy, 简称: BLE) 模组, 持续广播 BLE 广播信号。车辆的钥匙 11 会实时探测车辆的 BLE 广播信号。

用户对车辆的无感操控具体过程如下: 若钥匙 11 探测并识别出关联车辆的 BLE 广播信号的接收的信号强度指示 (Received Signal Strength Indication, 简称: RSSI) 达到预设通信阈值, 则钥匙 11 向关联车辆的 BCM 12 发送通信连接请求。BCM 12 响应钥匙 11 发送的通信连接请求, 并在认证通过后与钥匙 11 建立通信, 以完成车辆与对应钥匙 11 的通信连接。BCM 12 将 BCM 12 与钥匙 11 之间的 BLE RSSI 作为测距信号, 对钥匙 11 进行持续测距, 得到钥匙 11 相对于车辆的蓝牙测距距离。若蓝牙测距距离小于等于第一距离阈值, 则 BCM 12 控制车辆的多个定位锚点处的定位装置, 启动各定位装置的测距功能, 将蓝牙测距方式转换为定位装置的超宽带 (Ultra Wide Band, 简称: UWB) ToF(Time of Flight)测距方式。定位装置如包含有 UWB 芯片或 UWB 模组的 UWB 装置。定位装置与 BCM 12 之间可以通过总线连接。

车辆的钥匙 11 可以是实体钥匙, 也可以是用户终端上的虚拟钥匙。

BCM 12 将蓝牙 RSSI 测距方式转换为 UWB ToF 测距方式后, BCM 12 按如下方式对钥匙 11 进行定位: BCM 12 基于各定位装置与钥匙 11 之间的测距信号, 确定各定位装置各自对应的定位锚点与钥匙 11 之间距离信息。BCM 12 采用最小二乘法对所确定的多个距离信息进行位置解算, 得到

5 钥匙 11 相对于车辆的位置信息，以实现定位。钥匙 11 相对于车辆的位置信息，可以是钥匙 11 在车辆的预设坐标系中的坐标。BCM 12 基于钥匙 11 相对于车辆的位置信息，确定钥匙 11 是否在车辆的功能区内。若确定钥匙 11 在车辆的功能区内，则 BCM 12 执行钥匙 11 所处功能区对应的预设操作。若确定钥匙 11 不在车辆的功能区内，则功能区对应的预设操作不会被执行。

10 如图 1b 所示，钥匙 11 在车身外周边，钥匙 11 与车身外的定位锚点之间的测距信号传输方式包括视距无线传输（Line of Sight，简称：LOS）和非视距无线传输（Non-Line of Sight，简称：NLOS）。钥匙 11 与车身内的定位锚点之间的测距信号，因车身的遮挡没有直达路径，使得测距信号的传输方式为 NLOS 传输。测距信号在钥匙 11 与定位锚点之间测距信号的 NLOS 传输，表征测距信号在钥匙 11 与定位锚点之间传输的过程中，受到反射体的反射和/或衍射，测距信号的传输不具备通视条件而没有直达径。反射体如车辆的金属或非金属车身。测距信号受到反射体的反射和/或衍射，测距信号的 RSSI
15 也会因反射体的表面导电率、粗糙度、反射率等因素的影响而减弱。测距信号传输过程中受到反射体的反射和/或衍射后，基于该测距信号确定的钥匙 11 与定位锚点之间的距离，往往比钥匙 11 与该定位锚点之间的实际距离更大。因此，钥匙 11 与车辆的所有定位锚点之间的距离信息中，包含了不准确的距离信息。

20 在本申请中 NLOS 也称为 NLOS 传输，LOS 也称为 LOS 传输。

25 由于最小二乘法解算结果的精度与用于解算的数据量和数据精准度密切相关，为了确保用于最小二乘法解算的数据量，现有的钥匙定位方法将钥匙 11 与所有定位锚点间的距离信息，用于钥匙 11 的位置解算，导致得到的钥匙 11 相对于车辆的位置信息，与，钥匙 11 相对于车辆的实际位置之间存在大的偏差，使得现有技术中钥匙的定位方法存在定位不精准的问题，进而导致车辆解算得到的钥匙位置与钥匙所处的实际位置不符，触发执行与真实位置不符的功能区的预设操作；或导致出现钥匙位于车辆的功能区内，而该钥匙所处功能区的预设操作无法被执行的情形，影响了用户对车辆的使用体验感。

通常，如图 1b 所示，钥匙 11 在车身外，钥匙 11 与车辆上的至少两个定位锚点之间的测距信号的传输是不受车身反射或衍射的，或，钥匙 11 与车辆上的至少两个定位锚点之间的测距信号传输方式是 LOS 传输。LOS 传输如图 1b 的场景一、场景二、场景三所示的 LOS 传输。若以 LOS 传输对应的定位锚点作为基准锚点，对钥匙 11 进行定位，可以提高钥匙 11 的定位精度，同时还可以消除基于 NLOS 传输的测距信号确定的不准确的距离信息对钥匙 11 的定位精度的不利影响。

对此，本申请提出一种车辆钥匙定位方法，通过在车辆与车辆的钥匙完成通信连接后，基于车辆的多个定位锚点分别与钥匙之间的测距信号，确定多个定位锚点各自与钥匙之间的距离；基于多个定位锚点各自与钥匙之间的距离，从多个定位锚点中确定至少两个基准锚点；并基于所确定的基准锚点各自与钥匙之间的距离，确定钥匙在所确定基准锚点对应的局部坐标系中的第一坐标；其中，基准锚点表征其与钥匙之间的测距信号传输方式为视距无线传输 LOS；对第一坐标进行坐标系变换处理，获取钥匙在车辆的预设坐标系中的第二坐标；根据第二坐标，若确定钥匙在车辆的功能区内，则执行功能区对应的预设操作。本申请提供的车辆钥匙定位方法，以表征定位锚点与钥匙之间的测距信号传输方式为 LOS 传输的基准锚点与钥匙之间的距离，确定出钥匙在基准锚点对应的局部坐标系中的第一坐标，即确定出钥匙相对于基准锚点的位置，确保了所确定的钥匙位置的精准性，再对第一坐标进行坐标系变换处理，得到钥匙在车辆的预设坐标系中的第二坐标，根据第二坐标若确定出钥匙在车辆的功能区内，则执行功能区对应的预设操作，本申请的方法避免了以 NLOS 传输的测距信号所确定的不精准的距离信息，给钥匙的定位精准度造成不利影响，提高了钥匙的定位精准度，解决了现有技术中钥匙的定位方法存在定位不精准的问题。

下面结合部分实施例对本申请提供的车辆钥匙定位方法进行说明。

图 2 为本申请实施例提供的车辆钥匙定位场景图。如图 2 所示，车辆上设置有多个定位锚点，定位锚点如图 2 所示的 UWB1、UWB2、UWB3、UWB4。定位锚点上部署有定位装置，定位装置可确定定位锚点与钥匙 11 之间的距离；或，定位锚点为具有定位功能的锚点。定位装置可以是包含有 UWB 芯片或 UWB 模组的 UWB 装置。定位装置也可以是包含由 BLE 模组或 BLE 芯片的

定位装置。车辆上部署有控制装置 21，控制装置 21 包含 BLE 模组。车辆的钥匙 11 也包含有 UWB 芯片或 UWB 模块。车辆的钥匙 11 还包含有 BLE 模块或 BLE 芯片。车辆的钥匙 11 可以是实体钥匙，也可以是用户终端上的虚拟钥匙。用户终端可以是手机、平板电脑等终端。

5 通常，控制装置 21 通过 BLE 模组持续广播 BLE 广播信号。车辆的钥匙 11 实时探测车辆的 BLE 广播信号。

 若钥匙 11 探测并识别出车辆的 BLE 广播信号的 RSSI 达到预设通信阈值，则钥匙 11 向车辆的控制装置 21 发送通信连接请求。控制装置 21 响应钥匙 11 发送的通信连接请求，并在认证通过后与钥匙 11 建立通信，以完成车辆
10 与钥匙 11 的通信连接。控制装置 21 基于控制装置 21 与钥匙 11 之间的 BLE 测距信号，对钥匙 11 进行持续测距，得到钥匙 11 相对于车辆的蓝牙测距距离。若蓝牙测距距离小于等于第一距离阈值，则控制装置 21 控制车辆的多个定位锚点处的定位装置，启动各定位装置的测距功能。若定位装置为 UWB
15 装置，控制装置 21 将由控制装置 21 测距的蓝牙测距方式，转换为由定位装置测距的 UWB 测距方式。定位装置与钥匙 11 之间的测距信号，即定位装置对应定位锚点与钥匙 11 之间的测距信号。

 在控制装置 21 将蓝牙测距方式转换为 UWB 测距方式后，控制装置 21 按如下方式对钥匙 11 进行定位：控制装置 21 基于车辆的多个定位锚点分别与钥匙 11 之间的测距信号，确定多个定位锚点各自与钥匙 11 之间的距离。
20 控制装置 21 基于多个定位锚点各自与钥匙 11 之间的距离，从多个定位锚点中确定至少两个基准锚点；并基于所确定的基准锚点各自与钥匙 11 之间的距离，确定钥匙 11 在所确定基准锚点对应的局部坐标系中的第一坐标。其中，基准锚点表征其与钥匙 11 之间的测距信号传输方式为视距无线传输（LOS）。控制装置 21 对第一坐标进行坐标系变换处理，获取钥匙 11 在
25 车辆的预设坐标系中的第二坐标。控制装置 21 根据第二坐标，若确定钥匙 11 在车辆的功能区内，则执行功能区对应的预设操作；若确定钥匙 11 不在车辆的功能区内，则功能区对应的预设操作不会被执行。

 通常，车辆预设有多多个功能区。各功能区对应的预设操作包括无感解锁（Passive Entry）、无感启动点火（Passive Start）、开启迎宾灯、开左右
30 车门、调整座椅、开启空调、上锁、熄火、关灯、关闭车门、关闭空调等

操作中的至少一项操作。

如图 2 所示，定位锚点 UWB1、UWB2、UWB3、UWB4 均位于车身外，且 UWB1 和 UWB4 位于车头的两个角上，UWB2 和 UWB3 位于车尾的两个角上。定位锚点位于车身外且位于车头和车尾的四个角上，可以确保钥匙 11 与定位锚点间的测距信号不被车身阻挡，或不被车身反射或衍射。

可选地，定位装置也可以为蓝牙定位装置。蓝牙定位装置的测距功能被启动后，控制装置 21 按如下方式对钥匙 11 进行定位：控制装置 21 基于车辆的多个定位锚点各自的蓝牙定位装置分别与钥匙 11 之间的测距信号（如蓝牙测距信号），确定多个定位锚点各自与钥匙 11 之间的距离。控制装置 21 基于多个定位锚点各自与钥匙 11 之间的距离，从多个定位锚点中确定至少两个基准锚点；并基于所确定的基准锚点各自与钥匙 11 之间的距离，确定钥匙 11 在所确定基准锚点对应的局部坐标系中的第一坐标。控制装置 21 对第一坐标进行坐标系变换处理，获取钥匙 11 在车辆的预设坐标系中的第二坐标。控制装置 21 根据第二坐标，若确定钥匙 11 在车辆的功能区内，则执行功能区对应的预设操作；若确定钥匙 11 不在车辆的功能区内，则功能区对应的预设操作不会被执行。

通常，在近距离测距方面，UWB 测距精度高于蓝牙测距精度，因此，定位装置可以优选为 UWB 测距方式的 UWB 装置。

本实施例提供的车辆钥匙定位方法，通过从多个定位锚点中确定至少两个基准锚点，基于所确定的基准锚点分别与钥匙之间的距离，确定出钥匙在基准锚点对应的局部坐标系中的第一坐标，以精准确定出钥匙相对于基准锚点的位置，确保了所确定的钥匙位置的精准性，再对第一坐标进行坐标系变换处理，得到钥匙在车辆的预设坐标系中的第二坐标，根据第二坐标若确定钥匙在车辆的功能区内，则执行钥匙所处功能区对应的预设操作；若确定钥匙不在车辆的功能区内，则功能区对应的预设操作不会被执行。本申请的方法避免了以 NLOS 传输的测距信号所确定的不精准的距离信息，给钥匙的定位精准度造成不利影响，提高了钥匙的定位精准度，解决了现有技术中钥匙的定位方法存在定位不精准的问题。本申请的方法还可以避免出现车辆采用现有的钥匙定位方法解算得到的钥匙位置与钥匙所处的实际位置不符，导致触发执行与真实位置不符的功能区的预设操作；或避免出现钥匙位

于车辆的功能区内，而该钥匙所处功能区的预设操作无法被执行的情形。本申请提供的方法提高了用户对车辆的使用体验感。

下面结合图 2 和图 3 对本申请提供的车辆钥匙定位方法进行详细说明。图 3 为本申请实施例提供的车辆钥匙定位流程图。图 3 所示实施例的执行主体可以是图 2 所示实施例中的控制装置 21。如图 3 所示，该方法包括：

S101、在车辆与车辆的钥匙完成通信连接后，基于车辆的多个定位锚点分别与钥匙之间的测距信号，确定多个定位锚点各自与钥匙之间的距离。

在本实施例中，控制装置 21 在车辆与车辆的钥匙 11 完成通信连接，车辆上的多个定位锚点上的定位装置启动测距操作后，控制装置 21 获取车辆的多个定位锚点分别与钥匙 11 之间的测距信号。控制装置 21 基于车辆的多个定位锚点分别与钥匙 11 之间的测距信号，确定多个定位锚点各自与钥匙 11 之间的距离。

可选地，定位锚点为位于车辆车身外的定位锚点。例如，定位锚点可以是位于车辆的车头和车尾四个角的定位锚点，也可以是位于车身外其他位置的定位锚点。控制装置 21 所确定的定位锚点与钥匙 11 之间的距离可以是飞行时间（Time of flight，简称：ToF）距离。

S102、基于多个定位锚点各自与钥匙之间的距离，从多个定位锚点中确定至少两个基准锚点；其中，基准锚点表征其与钥匙之间的测距信号传输方式为视距无线传输 LOS。

在本实施例中，控制装置 21 可以基于多个定位锚点各自与钥匙 11 之间的距离，从多个定位锚点中确定测距信号传输方式为 LOS 的至少两个定位锚点为基准锚点。

示例性地，控制装置 21 可以基于多个定位锚点各自与钥匙 11 之间的距离，按如下方式从多个定位锚点中确定至少两个基准锚点：控制装置 21 将多个定位锚点各自与钥匙 11 之间的距离按从小到大的顺序排序，获得距离序列。控制装置 21 确定距离序列中前 n 个距离各自对应的定位锚点为基准锚点。其中， $n \geq 2$ 。 n 可以是预设的基准锚点数量。

可选地，控制装置 21 还可以确定距离序列中小于第二距离阈值的前 n 个距离各自对应的定位锚点为基准锚点。第二距离阈值可以是钥匙 11 位于功能区内时，钥匙 11 与车辆的最大距离。

若定位锚点与钥匙 11 之间的测距信号被车身反射或衍射，则基于该测距信号确定的定位锚点与钥匙 11 之间的距离会变大。因此，从距离序列中确定距离小的定位锚点为基准锚点，可以确保所确定的基准锚点的准确性和有效性，进而确保了基于基准锚点确定的钥匙 11 的位置的精准性。

- 5 可选地，控制装置 21 基于多个定位锚点各自与钥匙 11 之间的距离，还可以按如下步骤 I-III 所示方式从多个定位锚点中确定至少两个基准锚点：

步骤 I、控制装置 21 从钥匙 11 获取多个定位锚点各自对应的接收的信号强度指示（RSSI）；和/或从多个定位锚点各自的定位装置获取对应定位锚点的状态标识。其中，状态标识为表征用于定位锚点与钥匙之间测距的测距信号是否有效的标识。即状态标识为表征用于定位锚点与钥匙之间测距的测距信号有效的有效标识，或为表征用于定位锚点与钥匙之间测距的测距信号无效的无效标识。有效标识如 1 或 valid。无效标识如 0 或 invalid。

10 步骤 II、控制装置 21 从多个定位锚点各自与钥匙 11 之间的距离中，确定大于信号强度阈值的 RSSI 所对应的距离为有效距离；和/或从所获取的多个定位锚点各自的状态标识中，确定有效的标识对应的定位锚点与钥匙之间的距离为有效距离。

步骤 III、控制装置 21 基于所确定的有效距离，从多个定位锚点中确定至少两个基准锚点。

20 进一步地，在控制装置 21 基于所确定的有效距离，从多个定位锚点中确定至少两个基准锚点之前，若控制装置 21 所确定的有效距离的数量少于两个，则控制装置 21 重新获取车辆的多个定位锚点分别与钥匙 11 之间的测距信号，并基于所获取的测距信号确定多个定位锚点各自与钥匙 11 之间的距离，直到从多个定位锚点各自与钥匙 11 之间的距离中确定出至少两个有效距离为止，以提高后续钥匙 11 定位的精准性。

25 控制装置 11 基于 RSSI 和/或定位锚点的状态标识，从多个定位锚点各自与钥匙 11 之间的距离中确定出有效距离，再基于有效距离，确定基准锚点，提高了对基准锚点进行确定的精准性，也确保了所确定的基准锚点的有效性。

30 S103、基于所确定的基准锚点各自与钥匙之间的距离，确定钥匙在所确定基准锚点对应的局部坐标系中的第一坐标。

在本实施例中，控制装置 21 基于所确定的基准锚点各自与钥匙之间的距离，可以按如下步骤 IV-VI 所示方式确定钥匙 11 在所确定基准锚点对应的局部坐标系中的第一坐标：

5 步骤 IV、控制装置 21 从所确定的基准锚点中，确定两个基准锚点为目标基准锚点。

示例性地，若控制装置 21 所确定的基准锚点数量超过两个且所确定的基准锚点共线，则控制装置 21 确定基准锚点之间的距离最大的两个基准锚点为目标基准锚点。

10 若控制装置 21 所确定的基准锚点数量超过两个且所确定的基准锚点不共线，则确定相邻且两个基准锚点的连线与地面平行的两个基准锚点为目标基准锚点。进一步地，若控制装置 21 确定出多组两两相邻的基准锚点的连线与地面平行，则按预设规则选取受车身影响最小的连线与地面平行的两个相邻基准锚点为目标基准锚点。

15 若控制装置 21 所确定的基准锚点数量超过两个且所确定的基准锚点不共线，则控制装置 21 确定相邻且两个基准锚点分别与钥匙 11 之间距离的和最小的两个基准锚点为目标基准锚点。

步骤 V、控制装置 21 以两个目标基准锚点的连线为 X 轴，以 X 轴上的一个目标基准锚点为坐标原点确定局部坐标系。

20 步骤 VI、控制装置 21 基于两个目标基准锚点各自与钥匙 11 之间的距离，以及两个目标基准锚点之间的距离，确定钥匙 11 在局部坐标系中的第一坐标。

可选地，若钥匙 11 与基准锚点不共线，在同一车辆上，控制装置 21 所确定的局部坐标系可以是使得钥匙 11 在局部坐标系中的 Y 轴坐标值为负数的局部坐标系。

25 可选地，若钥匙 11 与基准锚点不共线，在同一车辆上，控制装置 21 所确定的局部坐标系也可以是使得钥匙 11 在局部坐标系中的 Y 轴坐标值为正数的局部坐标系。

30 钥匙 11 的第一坐标表征了钥匙 11 相对于所确定的基准锚点的位置。控制装置 21 从多个定位锚点中确定测距信号传输方式为 LOS 的至少两个定位锚点为基准锚点，基于基准锚点各自与钥匙 11 之间的距离，精准确定出钥

匙 11 相对于基准锚点的位置，确保了所确定的钥匙 11 的位置的精准性。

通常，车辆预设有多个功能区，各功能区对应有预设操作，以便在确定用户携带钥匙 11 处于某一功能区内时，执行该功能区对应的预设操作，以使用户实现对车辆的无感操控。

- 5 为便于确定钥匙 11 是否在车辆的功能区内，通常以钥匙 11 在车辆的预设坐标系中的坐标进行判断。车辆的各功能区均与车辆的预设坐标系关联。控制装置 21 基于钥匙 11 在局部坐标系的第一坐标，可精准确定出钥匙 11 在车辆的预设坐标系中的坐标，进而可精准确定钥匙 11 是否在车辆的功能区内。因此，控制装置 21 在执行完步骤 S103 后，执行步骤 S104，
10 即可精准确定出钥匙 11 在车辆的预设坐标系中的坐标。

S104、对第一坐标进行坐标系变换处理，获取钥匙在车辆的预设坐标系中的第二坐标。

- 在本实施例中，控制装置 21 基于已精准确定出的钥匙 11 的第一坐标，对第一坐标进行局部坐标系到预设坐标系的坐标系变换处理，可以精准获
15 得钥匙 11 在车辆的预设坐标系中的第二坐标。第二坐标用于确定钥匙 11 是否在车辆的功能区内。

示例性地，控制装置 21 确定与第一坐标 (x_l, y_l) 所属局部坐标系的坐标原点对应的坐标变换系数 θ 。

- 控制装置 21 采用变换矩阵 $\begin{bmatrix} x_r \\ y_r \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos\theta & -\sin\theta \\ \sin\theta & \cos\theta \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_l \\ y_l \end{bmatrix}$ 将第一坐标 (x_l, y_l)
20 变换为旋转坐标 (x_r, y_r) 。

控制装置 21 基于局部坐标系的坐标原点对应定位锚点在车辆的预设坐标系中的全局坐标 (x_0, y_0) ，采用公式 $x_g = x_r + x_0$ 和 $y_g = y_r + y_0$ 确定钥匙 11 在车辆的预设坐标系中的第二坐标 (x_g, y_g) 。

- 步骤 S104 实现了钥匙 11 在局部坐标系中的坐标，到钥匙 11 在预设
25 坐标系中的坐标之间的转换，得到可用于确定钥匙 11 是否在车辆的功能区内的第二坐标。

S105、根据第二坐标，若确定钥匙在车辆的功能区内，则执行功能区对应的预设操作。

在本实施例中，控制装置 21 根据第二坐标，若确定钥匙 11 在车辆的

功能区内，则执行钥匙 11 所处功能区对应的预设操作。

相应地，控制装置 21 根据第二坐标，若确定钥匙 11 不在车辆的功能区内，则功能区对应的预设操作不会被执行。

下面以图 4 所示的用户无感操控打开车辆后视镜的场景，对本申请提供的
5 的车辆钥匙定位方法进行说明。

假设车辆 A 的后视镜为闭合状态。车辆 A 上的定位锚点为 UWB 锚点。车辆 A 的定位锚点包括如图 4 中位于车辆 A 的车头两个角的两个 UWB 锚点 UWB1 和 UWB4，以及位于车辆 A 的车尾两个角的两个 UWB 锚点 UWB2 和 UWB3。UWB 锚点处部署有 UWB 装置。UWB 装置包含了 UWB 芯片或 UWB
10 模组。钥匙 A 包含 UWB 芯片或 UWB 模组。钥匙 A 还包含 BLE 模组。车辆 A 上部署有与图 2 实施例类似或相同的控制装置 21。

如图 4 所示，用户无感操控打开车辆后视镜的过程如下步骤（1）-（3）所示：

（1）若用户 A 的钥匙 A 探测并识别出车辆 A 的 BLE 广播信号的 RSSI
15 达到预设通信阈值，则钥匙 A 向车辆 A 的控制装置 21 发送通信连接请求。控制装置 21 响应钥匙 A 发送的通信连接请求，并在认证通过后与钥匙 A 建立通信，以完成车辆 A 与钥匙 A 的通信连接。控制装置 21 基于控制装置 21 与钥匙 A 之间的 BLE 测距信号，对钥匙 A 进行持续测距，得到钥匙 A 相对于车辆的蓝牙测距距离。若蓝牙测距距离小于等于第一距离阈值，则控制装
20 置 21 控制车辆 A 的多个定位锚点处的 UWB 装置，启动各 UWB 装置的测距功能。控制装置 21 将由控制装置 21 测距的蓝牙测距方式，转换为由 UWB 装置测距的 UWB 测距方式。UWB 装置与钥匙 A 之间的测距信号，即 UWB 装置对应定位锚点与钥匙 A 之间的测距信号。

（2）在控制装置 21 将蓝牙测距方式转换为 UWB 测距方式后，控制装
25 置 21 按如下步骤（2.1）-（2.8）所示方式对钥匙 A 进行定位。

（2.1）控制装置 21 基于车辆的多个定位锚点分别与钥匙 A 之间的测距信号，确定 UWB1、UWB2、UWB3、UWB4 各自与钥匙 A 之间的距离。UWB1、UWB2、UWB3、UWB4 各自与钥匙 A 之间的距离如钥匙 A 与 UWB1 间的距离 d_1 ，钥匙 A 与 UWB2 间的距离 d_2 ，钥匙 A 与 UWB3 间的距离 d_3 ，钥匙
30 A 与 UWB4 间的距离 d_4 。

(2.2) 控制装置 21 还从钥匙 A 获取 UWB1、UWB2、UWB3、UWB4 各自对应的 RSSI，以及从 UWB1、UWB2、UWB3、UWB4 各自对应的 UWB 装置获取对应定位锚点的状态标识。假设 UWB1、UWB2、UWB3、UWB4 各自的对应的 RSSI 分别为 RSSI-1、RSSI-2、RSSI-3、RSSI-4；UWB1、UWB2、
5 UWB3、UWB4 各自的状态标识均为有效标识。

(2.3) 在 UWB1、UWB2、UWB3、UWB4 各自与钥匙 A 之间的距离 d1、d2、d3、d4 中，若 d1、d2、d3、d4 对应的 RSSI-1、RSSI-2、RSSI-3、RSSI-4 均大于信号强度阈值的 RSSI，且，d1、d2、d3、d4 对应的定位锚点各自的状态标识均为有效标识，控制装置 21 确定 d1、d2、d3、d4 为有效距离。

10 (2.4) 控制装置 21 将 d1、d2、d3、d4 按从小到大的顺序排序，获得距离序列[d3、d4、d2、d1]。

(2.5) 假设 n=2。控制装置 21 确定距离序列[d3、d4、d2、d1]中前 2 个距离（即 d3 和 d4）各自对应的定位锚点（即 UWB3 和 UWB4）为基准锚点。

15 (2.6) 控制装置 21 从所确定的基准锚点 UWB3 和 UWB4 中，确定两个基准锚点 UWB3 和 UWB4 为目标基准锚点。

(2.7) 控制装置 21 以目标基准锚点 UWB3 和 UWB4 的连线为 X 轴，以定位锚点 UWB3 为坐标原点确定如图 5 所示的局部坐标系。该局部坐标系即为基准锚点 UWB3 和 UWB4 对应的局部坐标系。在该局部坐标系中，钥匙
20 A 的 Y 轴坐标值为负数。控制装置 21 基于目标基准锚点 UWB3 和 UWB4 各自与钥匙 A 之间的距离 d3 和 d4，以及目标基准锚点 UWB3 和 UWB4 之间的距离 h_{34} ，按如下方式确定钥匙 A 在如图 5 所示局部坐标系中的第一坐标 (x_{lA}, y_{lA}) ：

如图 5 所示，钥匙 A 到 X 轴的垂直距离为 dy，钥匙 A 到 Y 轴的垂直距离为 dx，则钥匙 A 在如图 5 所示局部坐标系中的第一坐标 $(x_{lA}, y_{lA}) = (dx, -dy)$ 。
25

其中，dx 和 dy 是按如下方式确定的：控制装置 21 根据余弦定理 $(d_4)^2 = (d_3)^2 + (h_{34})^2 - 2 \times d_3 \times h_{34} \times \cos \alpha$ ，确定出 $\cos \alpha = \frac{(d_3)^2 + (h_{34})^2 - (d_4)^2}{2 \times d_3 \times h_{34}}$ ，进而确定出： $d_x = d_3 \times \cos \alpha$ ； $d_y = d_3 \times \sin \alpha$ 。

(2.8) 控制装置 21 按步骤 (2.8.1) - (2.8.3) 所示方式, 对钥匙 A 的第一坐标 (x_{lA}, y_{lA}) 进行坐标系变换处理, 得到钥匙 A 在车辆 A 的预设坐标系中的第二坐标 (x_{gA}, y_{gA}) 。

假设车辆 A 的预设坐标系如图 6 所示。车辆 A 的预设坐标系, 以车身中心线前向方向为 Y 轴正向, 驾驶者右向为 X 轴正向, X 轴与 Y 轴交点位于沿中轴线的车头最前端。车辆 A 的四个定位锚点 UWB1、UWB2、UWB3、UWB4 在车辆 A 的预设坐标系中的全局坐标分别为 (x_{01}, y_{02}) 、 (x_{02}, y_{02}) 、 (x_{03}, y_{03}) 、 (x_{04}, y_{04}) 。车辆 A 的四个定位锚点 UWB1、UWB2、UWB3、UWB4 各自对应的坐标变换系数分别为 θ_1 、 θ_2 、 θ_3 、 θ_4 。假设分别以 UWB1、UWB2、UWB3、UWB4 为坐标原点, 按步骤 (4) 类似方法确定局部坐标系, θ_1 、 θ_2 、 θ_3 、 θ_4 的取值可以以 270° 、 0° 、 90° 、 180° 为基础再对具体锚点布设的角度偏差进行修正。

(2.8.1) 控制装置 21 确定与钥匙 A 的第一坐标 (x_{lA}, y_{lA}) 所属局部坐标系的坐标原点 (即定位锚点 UWB3) 对应的坐标变换系数为 θ_3 。

(2.8.2) 控制装置 21 采用变换矩阵 $\begin{bmatrix} x_{rA} \\ y_{rA} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos\theta_3 & -\sin\theta_3 \\ \sin\theta_3 & \cos\theta_3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_{lA} \\ y_{lA} \end{bmatrix}$ 将钥匙 A 的第一坐标 (x_{lA}, y_{lA}) 变换为旋转坐标 (x_{rA}, y_{rA}) 。

(2.8.3) 控制装置 21 基于局部坐标系的坐标原点 (即定位锚点 UWB3) 在车辆 A 的预设坐标系中的全局坐标 (x_{03}, y_{03}) , 采用公式 $x_{gA} = x_{rA} + x_{03}$ 和 $y_{gA} = y_{rA} + y_{03}$ 确定钥匙 A 在车辆 A 的如图 6 所示的预设坐标系中的第二坐标 (x_{gA}, y_{gA}) 。

(3) 假设车辆 A 的多个功能区 s_i 为基于如图 6 所示的预设坐标系确定的功能区, 且功能区 s_i 的坐标点范围为: 功能区 s_i 内坐标点 (x_{s_i}, y_{s_i}) 满足 $\beta_{s_{i1}} \leq x_{s_i} \leq \beta_{s_{i2}}$, 且, $\beta_{s_{i3}} \leq y_{s_i} \leq \beta_{s_{i4}}$ 。其中, $i = 1, 2, 3, \dots, k$ 。

若车辆 A 的功能区 s_5 的预设操作为打开后视镜。

控制装置 21 遍历各功能区 s_i 的坐标点范围, 若确定钥匙 A 的第二坐标 (x_{gA}, y_{gA}) 为功能区 s_5 的坐标点范围内的坐标, 即 (x_{gA}, y_{gA}) 满足: $\beta_{s_{51}} \leq x_{gA} \leq \beta_{s_{52}}$, 且, $\beta_{s_{53}} \leq y_{gA} \leq \beta_{s_{54}}$, 则控制装置 21 确定钥匙 A 在车辆 A 的功能区 s_5 内, 则控制装置 21 执行将车辆 A 的后视镜打开的操作, 如图 4 所

示；若控制装置 21 确定钥匙 A 的第二坐标 (x_{gA}, y_{gA}) 不是车辆 A 的任一功能区 s_i 的坐标点范围内的坐标，则功能区 s_i 对应的预设操作不会被执行。

本实施例提供的车辆钥匙定位方法，通过所获取的车辆的各定位锚点对应 RSSI 和/或定位锚点的状态标识，从多个定位锚点各自与钥匙之间的距离
5 中确定出有效距离，并基于有效距离，确定至少两个基准锚点，提高了对基准锚点进行确定的精准性，也确保了所确定的基准锚点的有效性，基准锚点表征定位锚点与钥匙之间的测距信号传输方式为 LOS 传输；基于从至少两个基准锚点中确定的目标基准锚点各自与钥匙之间的距离，精准确定出钥匙在所确定的基准锚点对应局部坐标系中的第一坐标；将第一坐标进行坐标系
10 变换处理，精确确定出了钥匙在车辆的预设坐标系中的第二坐标，进而精准确定出钥匙是否在车辆的功能区内，若确定钥匙在车辆的功能区内，则执行钥匙所处功能区对应的预设操作，实现用户对车辆的无感操控。若确定钥匙不在车辆的功能区内，则功能区对应的预设操作不会被执行。本申请的方法以 LOS 传输的测距信号所确定的定位锚点与钥匙之间的距离对钥匙进
15 行精准定位，避免了以 NLOS 传输的测距信号所确定的不精准的距离信息，给钥匙的定位精准度造成不利影响，提高了钥匙的定位精准度，解决了现有技术中钥匙的定位方法存在定位不精准的问题。本申请的方法可以避免出现车辆采用现有的钥匙定位方法解算得到的钥匙位置与钥匙所处的实际位置不符，导致触发执行与真实位置不符的功能区的预设操作；或避免出现钥匙位
20 于车辆的功能区内，而该钥匙所处功能区的预设操作无法被执行的情形。本申请提供的方法提高了用户对车辆的使用体验感。

本申请实施例还提供一种控制装置。图 7 为本申请实施例提供的控制装置结构图一。如图 7 所示，该装置包括采集模块 41、处理模块 42 和操作模块 43。

25 采集模块 41，用于在车辆与车辆的钥匙完成通信连接后，基于车辆的多个定位锚点分别与钥匙之间的测距信号，确定多个定位锚点各自与钥匙之间的距离。

处理模块 42，用于基于多个定位锚点各自与钥匙之间的距离，从多个定位锚点中确定至少两个基准锚点；其中，基准锚点表征其与钥匙之间的测
30 距信号传输方式为视距无线传输 LOS。

处理模块 42，还用于基于所确定的基准锚点各自与钥匙之间的距离，确定钥匙在所确定基准锚点对应的局部坐标系中的第一坐标。

处理模块 42，还用于对第一坐标进行坐标系变换处理，获取钥匙在车辆的预设坐标系中的第二坐标。

- 5 操作模块 43，用于根据第二坐标，若确定钥匙在车辆的功能区内，则执行功能区对应的预设操作。

可选地，采集模块 41 还包括蓝牙（BLE）模块 411。蓝牙模块 411 用于广播 BLE 广播信号；还用于对钥匙的蓝牙测距。

- 10 本申请实施例提供的控制装置的具体实现原理和技术效果与图 3 所示实施例的具体实现原理和技术效果类似，本实施例此处不再赘述。

- 本申请实施例还提供一种控制装置。图 8 为本申请实施例提供的控制装置结构图二。如图 8 所示，该控制装置包括处理器 51 和存储器 52，存储器 52 存储有处理器 51 可执行指令，使得该处理器 51 可用于执行上述方法实施例的技术方案，其实现原理和技术效果类似，本实施例此处不再赘述。应
- 15 理解，上述处理器 51 可以是中央处理单元（英文：Central Processing Unit，简称：CPU），还可以是其他通用处理器、数字信号处理器（英文：Digital Signal Processor，简称：DSP）、专用集成电路（英文：Application Specific Integrated Circuit，简称：ASIC）等。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。结合发明所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件
- 20 处理器执行完成，或者用处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。存储器 52 可能包含高速随机存取存储器（英文：Random Access Memory，简称：RAM），也可能还包括非易失性存储器（英文：Non-volatile memory，简称：NVM），例如至少一个磁盘存储器，还可以为 U 盘、移动硬盘、只读存储器、磁盘或光盘等。

- 25 本申请实施例还提供一种存储介质，该存储介质中存储有计算机执行指令，这些计算机执行指令被处理器执行时，实现上述的车辆钥匙定位方法。存储介质可以是由任何类型的易失性或非易失性存储设备或者它们的组合实现，如静态随机存取存储器（英文：Static Random-Access Memory，简称：SRAM），电可擦除可编程只读存储器（英文：Electrically-Erasable
- 30 Programmable Read-Only Memory，简称：EEPROM），可擦除可编程只读存

5 储器（英文：Erasable Programmable Read-Only Memory，简称：EPROM），
可编程只读存储器（英文：Programmable Read-Only Memory，简称：PROM），
只读存储器（英文：Read-Only Memory，简称：ROM），磁存储器，快闪存
存储器，磁盘或光盘。存储介质可以是通用或专用计算机能够存取的任何可用
介质。

一种示例性的存储介质耦合至处理器，从而使处理器能够从该存储介质
读取信息，且可向该存储介质写入信息。当然，存储介质也可以是处理器的
组成部分。处理器和存储介质可以位于专用集成电路(英文：Application
Specific Integrated Circuits，简称：ASIC)中。当然，处理器和存储介质也可以
10 作为分立组件存在于电子设备或主控设备中。

本申请实施例还提供一种程序产品，如计算机程序，该计算机程序被
处理器执行时实现本申请所涵盖的车辆钥匙定位方法。

本实施例还提供一种芯片，所述芯片包括存储器、处理器，所述存储器
中存储代码和数据，所述存储器与所述处理器耦合，所述处理器运行所述存
15 储器中的程序使得所述芯片用于执行上述各种实施方式提供的车辆钥匙定位
方法。

本实施例还提供一种计算机程序，当所述计算机程序被处理器执行时，
用于执行前述各种实施方式提供的车辆钥匙定位方法。

本领域普通技术人员可以理解：实现上述各方法实施例的全部或部分
20 步骤可以通过程序指令相关的硬件来完成。前述的程序可以存储于一计算
机可读取存储介质中。该程序在执行时，执行包括上述各方法实施例的步
骤；而前述的存储介质包括：ROM、RAM、磁碟或者光盘等各种可以存
储程序代码的介质。

最后应说明的是：以上实施方式仅用以说明本发明的技术方案，而非对
25 其进行限制；尽管参照前述实施方式对本发明已经进行了详细的说明，但本
领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述实施方式所记载的技术方
案进行修改，或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换；而这些修改
或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本发明实施方式技术方案的范围。

权 利 要 求 书

1、一种车辆钥匙定位方法，其特征在于，包括：

在车辆与所述车辆的钥匙完成通信连接后，基于所述车辆的多个定位锚点分别与所述钥匙之间的测距信号，确定所述多个定位锚点各自与所述钥匙之间的距离；

基于所述多个定位锚点各自与所述钥匙之间的距离，从所述多个定位锚点中确定至少两个基准锚点；其中，所述基准锚点表征其与所述钥匙之间的测距信号传输方式为视距无线传输 LOS；

基于所确定的基准锚点各自与所述钥匙之间的距离，确定所述钥匙在所确定基准锚点对应的局部坐标系中的第一坐标；

对所述第一坐标进行坐标系变换处理，获取所述钥匙在所述车辆的预设坐标系中的第二坐标；

根据所述第二坐标，若确定所述钥匙在所述车辆的功能区内，则执行所述功能区对应的预设操作。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述基于所确定的基准锚点各自与所述钥匙之间的距离，确定所述钥匙在所确定基准锚点对应的局部坐标系中的第一坐标，包括：

从所确定的基准锚点中，确定两个基准锚点为目标基准锚点；

以所述两个目标基准锚点的连线为 X 轴，以所述 X 轴上的一个目标基准锚点为坐标原点确定局部坐标系；

基于所述两个目标基准锚点各自与所述钥匙之间的距离，以及所述两个目标基准锚点之间的距离，确定所述钥匙在所述局部坐标系中的第一坐标。

3、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述从所确定的基准锚点中，确定两个基准锚点为目标基准锚点，包括：

若所确定的基准锚点数量超过两个且所确定的基准锚点共线，则确定基准锚点之间的距离最大的两个基准锚点为目标基准锚点；

若所确定的基准锚点数量超过两个且所确定的基准锚点不共线，则确定相邻且两个基准锚点的连线与地面平行的两个基准锚点为目标基准锚点。

4、根据权利要求 1 至 3 任一项所述的方法，其特征在于，所述对所述第一坐标进行坐标系变换处理，获取所述钥匙在所述车辆的预设坐标系中的第二坐标，包括：

确定与所述第一坐标 (x_l, y_l) 所属局部坐标系的坐标原点对应的坐标变换系数 θ ；

采用变换矩阵 $\begin{bmatrix} x_r \\ y_r \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos\theta & -\sin\theta \\ \sin\theta & \cos\theta \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_l \\ y_l \end{bmatrix}$ ，将所述第一坐标 (x_l, y_l) 变换为旋转坐标 (x_r, y_r) ；

基于所述局部坐标系的坐标原点对应定位锚点在所述车辆的预设坐标系中的全局坐标 (x_0, y_0) ，采用公式：

$$x_g = x_r + x_0 \text{ 和 } y_g = y_r + y_0$$

确定所述钥匙在所述车辆的预设坐标系中的第二坐标 (x_g, y_g) 。

5、根据权利要求 1-4 任一项所述的方法，其特征在于，所述定位锚点为位于所述车辆车身外的定位锚点；

则所述基于所述多个定位锚点各自与所述钥匙之间的距离，从所述多个定位锚点中确定至少两个基准锚点，包括：

将所述多个定位锚点各自与所述钥匙之间的距离按从小到大的顺序排序，获得距离序列；

确定所述距离序列中前 n 个距离各自对应的定位锚点为基准锚点；

其中， $n \geq 2$ 。

6、根据权利要求 1-4 任一项所述的方法，其特征在于，所述基于所述多个定位锚点各自与所述钥匙之间的距离，从所述多个定位锚点中确定至少两个基准锚点，包括：

从所述钥匙获取所述多个定位锚点各自对应的接收的信号强度指示 RSSI；和/或从所述多个定位锚点各自的定位装置获取对应定位锚点的状态标识；其中，所述状态标识为表征用于定位锚点与钥匙之间测距的测距信号是否有效的标识；

从所述多个定位锚点各自与所述钥匙之间的距离中，确定大于信号强度阈值的 RSSI 所对应的距离为有效距离；和/或从所获取的多个定位锚点各

自的状态标识中，确定有效的标识对应的定位锚点与所述钥匙之间的距离为有效距离；

基于所确定的有效距离，从所述多个定位锚点中确定至少两个基准锚点。

7、根据权利要求1至6任一项所述的方法，其特征在于，在所述基于所确定的有效距离，从所述多个定位锚点中确定至少两个基准锚点之前，所述方法还包括：

若所确定的有效距离的数量少于两个，则重新获取所述车辆的多个定位锚点分别与所述钥匙之间的测距信号，并基于所获取的测距信号确定所述多个定位锚点各自与所述钥匙之间的距离，直到从所述多个定位锚点各自与所述钥匙之间的距离中确定出至少两个有效距离为止。

8、一种控制装置，其特征在于，所述装置包括：采集模块、处理模块和操作模块；

所述采集模块，用于在车辆与所述车辆的钥匙完成通信连接后，基于所述车辆的多个定位锚点分别与所述钥匙之间的测距信号，确定所述多个定位锚点各自与所述钥匙之间的距离；

所述处理模块，用于基于所述多个定位锚点各自与所述钥匙之间的距离，从所述多个定位锚点中确定至少两个基准锚点；其中，所述基准锚点表征其与所述钥匙之间的测距信号传输方式为视距无线传输 LOS；

所述处理模块，还用于基于所确定的基准锚点各自与所述钥匙之间的距离，确定所述钥匙在所确定基准锚点对应的局部坐标系中的第一坐标；

所述处理模块，还用于对所述第一坐标进行坐标系变换处理，获取所述钥匙在所述车辆的预设坐标系中的第二坐标；

所述操作模块，用于根据所述第二坐标，若确定所述钥匙在所述车辆的功能区内，则执行所述功能区对应的预设操作。

9、一种控制装置，其特征在于，所述装置包括：

处理器和存储器；

所述存储器存储所述处理器可执行的可执行指令；

其中，所述处理器执行所述存储器存储的可执行指令，使得所述处理器执行如权利要求1-7任一项所述的方法。

10、一种存储介质，其特征在于，所述存储介质中存储有计算机执行

指令，所述计算机执行指令被处理器执行时用于实现如权利要求 1-7 任一项所述的方法。

11、一种芯片，其特征在于，所述芯片包括存储器、处理器，所述存储器中存储代码和数据，所述存储器与所述处理器耦合，所述处理器运行所述存储器中的程序使得所述芯片用于执行上述权利要求 1 至 7 任一项所述的方法。

12、一种程序产品，其特征在于，包括：计算机程序，当所述程序产品在计算机上运行时，使得所述计算机执行上述权利要求 1 至 7 任一项所述的方法。

13、一种计算机程序，其特征在于，当所述计算机程序被处理器执行时，用于执行上述权利要求 1 至 7 任一项所述的方法。