

结合标识的同时定位和地图创建导航方法、装置及系统

本申请要求在2017年08月16日提交中国专利局、申请号为201710703818.3的中国专利申请的优先权，该申请的全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及自动导航领域，例如涉及结合标识的同时定位和地图创建导航方法、装置及系统。

背景技术

基于激光雷达或视觉的同时定位与地图创建（Simultaneous localization and mapping, SLAM）导航方案，可在一个完全未知的场景进行实时定位并构建出场景的二维/三维地图。

例如，对于完全未知环境，SLAM系统以初始化的位姿为基础，在定位对象行走过程中不断定位并更新地图，生成以初始化位姿为基准的地图。另外，对于已建立地图的环境，SLAM系统在初始化位姿区域搜索并匹配地图，获取初始位姿信息，并在定位对象行走过程中不断定位并更新地图。

SLAM导航无需在场景中布设标志物，凭借其便捷性成为室内导航方案中重要的分支。SLAM导航的精度主要取决于闭合精度，当场景变大时，无法有效地进行地图闭合，将极大地影响定位与地图效果。另外SLAM系统精度受到传感器精度影响，低成本SLAM系统无法满足传送带对接、机械臂操作等所需的精准定位。

因此，基于上述问题，需要改进的同时定位和地图创建导航方法、装置及系统。

发明内容

本申请提供了一种新颖的和改进的结合标识的同时定位和地图创建导航方法、装置及系统。

本申请提供了一种结合标识的同时定位和地图创建导航方法，包括：设置定位对象初始化区域；在所述定位对象初始化区域添加第一标识，所述第一标识包括位姿信息或者标识信息；使得定位对象从所述定位对象初始化区域启动，

并基于所述第一标识确定定位对象的初始位姿；在定位对象的行进路径上添加第二标识；和，在定位对象经过第二标识的情况下，基于所述第二标识更新定位对象的当前位姿。

在上述结合标识的同时定位和地图创建导航方法中，所述定位对象是同时定位和地图创建导航中行进的机器人和携带传送带、货架、笼车以及机械臂的移动装置中的一个。

在上述结合标识的同时定位和地图创建导航方法中，所述第一标识包含位姿信息，且基于所述第一标识确定定位对象的初始位姿包括：基于所述第一标识相对于定位对象的位姿，经由坐标转换从所述第一标识的位姿信息直接提取所述定位对象的初始位姿信息。

在上述结合标识的同时定位和地图创建导航方法中，所述第一标识包含标识信息，且基于所述第一标识确定定位对象的初始位姿包括：利用所述第一标识的标识信息匹配，记录定位对象的多个位姿信息与误差协方差矩阵，并转换为第一标识的多个位姿信息与误差协方差矩阵；通过高斯模型融合所述多个第一标识的位姿信息以估计所述第一标识的最优位姿信息和误差协方差矩阵；基于所述第一标识相对于定位对象的位姿，经由坐标转换从所述第一标识的最优位姿信息直接提取所述定位对象的初始位姿信息。

在上述结合标识的同时定位和地图创建导航方法中，所述第二标识包含位姿信息，或者包含标识信息，或者包含非标识类图形信息。

在上述结合标识的同时定位和地图创建导航方法中，所述第二标识包含位姿信息，且基于所述第二标识更新定位对象的当前位姿包括：基于所述第二标识相对于定位对象的位姿，经由坐标转换从所述第二标识的位姿信息直接提取所述定位对象的当前位姿信息。

在上述结合标识的同时定位和地图创建导航方法中，所述第二标识包含标识信息，且基于所述第二标识更新定位对象的当前位姿包括：利用所述第二标识的标识信息匹配，记录定位对象的多个位姿信息与误差协方差矩阵，并转换为第二标识的多个位姿信息与误差协方差矩阵；通过高斯模型融合所述多个位姿信息以估计所述第二标识的最优位姿信息和误差协方差矩阵；基于所述第二标识相对于定位对象的位姿，经由坐标转换从所述第二标识的最优位姿信息直接提取所述定位对象的当前位姿信息。

在上述结合标识的同时定位和地图创建导航方法中，所述第二标识包含非

标识类图形信息，且基于所述第二标识更新定位对象的当前位姿包括：利用定位对象经过同一标识时位姿的相似性，确定定位对象所经过的标识是否为第二标识；记录经过第二标识的定位对象的多个位姿信息与误差协方差矩阵，并转换为第二标识的多个位姿信息和误差协方差矩阵；通过高斯模型融合第二标识的多个位姿信息以估计所述第二标识的最优位姿信息和误差协方差矩阵；基于所述第二标识相对于定位对象的位姿，经由坐标转换从所述第二标识的最优位姿信息直接提取所述定位对象的当前位姿信息

在上述结合标识的同时定位和地图创建导航方法中，其中，当所述第二标识包括多个第二标识时，在所述定位对象的行进路径上添加第二标识，包括：在定位对象的行进路径上添加多个第二标识；和，其中，在所述定位对象经过所述第二标识的情况下，基于所述第二标识更新所述定位对象的当前位姿，还包括：在定位对象经过所述多个第二标识的情况下，基于所述多个第二标识更新定位对象的当前位姿。

在上述结合标识的同时定位和地图创建导航方法中，在多个第二标识的两个相邻第二标识之间包括连接所述第二标识的辅助定位带，以在当所述定位对象经过所述辅助定位带时校正定位对象相对于辅助定位带的角度偏差，以使得所述定位对象沿着所述辅助定位带行进，确保所述定位对象可以通过并识别到第二标识。

在上述结合标识的同时定位和地图创建导航方法中，还包括：在所述定位对象的行进路径上的对接装置上添加第三标识；在所述定位对象经过所述第三标识的情况下，基于所述第三标识与所述对接装置完成对接操作。

本申请提供了一种结合标识的同时定位和地图创建导航装置，包括：初始化区域设置单元，设置为设置定位对象初始化区域；第一标识添加单元，设置为在所述定位对象初始化区域添加第一标识，所述第一标识包括位姿信息或者标识信息；定位对象启动单元，设置为使得定位对象从所述定位对象初始化区域启动，并基于所述第一标识确定定位对象的初始位姿；第二标识添加单元，设置为在定位对象的行进路径上添加第二标识；和位姿更新单元，设置为在定位对象经过第二标识的情况下，基于所述第二标识更新定位对象的当前位姿。

在上述结合标识的同时定位和地图创建导航装置中，所述定位对象包括同时定位和地图创建的导航中行进机器人和携带传送带或者机械臂的移动装置中的一个。

在上述结合标识的同时定位和地图创建导航装置中，所述第一标识包含位姿信息，且所述定位对象启动单元还设置为：基于所述第一标识相对于定位对象的位姿，经由坐标转换从所述第一标识的位姿信息直接提取所述定位对象的初始位姿信息。

在上述结合标识的同时定位和地图创建导航装置中，所述第一标识包含标识信息，且所述定位对象启动单元还设置为：利用所述第一标识的标识信息匹配，记录定位对象的多个位姿信息与误差协方差矩阵，并转换为第一标识的多个位姿信息与误差协方差矩阵；通过高斯模型融合所述第一标识的多个位姿信息以估计所述第一标识的最优位姿信息和误差协方差矩阵；基于所述第一标识相对于定位对象的位姿，经由坐标转换从所述第一标识的最优位姿信息直接提取所述定位对象的初始位姿信息。

在上述结合标识的同时定位和地图创建导航装置中，所述第二标识包含位姿信息、标识信息，或者非标识类图形信息。

在上述结合标识的同时定位和地图创建导航装置中，所述第二标识包含位姿信息，且所述位姿更新单元还设置为：基于所述第二标识相对于定位对象的位姿，经由坐标转换从所述第二标识的位姿信息直接提取所述定位对象的当前位姿信息。

在上述结合标识的同时定位和地图创建导航装置中，所述第二标识包含标识信息，且所述位姿更新单元还设置为：利用所述第二标识的标识信息匹配，记录定位对象的多个位姿信息与误差协方差矩阵，并转换为第二标识的多个位姿信息与误差协方差矩阵；通过高斯模型融合所述多个位姿信息以估计所述第二标识的最优位姿信息和误差协方差矩阵；基于所述第二标识相对于定位对象的位姿，经由坐标转换从所述第二标识的最优位姿信息直接提取所述定位对象的当前位姿信息。

在上述结合标识的同时定位和地图创建导航装置中，所述第二标识包含非标识类图形信息，且所述位姿更新单元设置为：利用定位对象经过同一标识时位姿的相似性，确定定位对象所经过的标识是否为第二标识；记录经过第二标识的定位对象的多个位姿信息与误差协方差矩阵，并转换为第二标识的多个位姿信息和误差协方差矩阵；通过高斯模型融合第二标识的多个位姿信息以估计所述第二标识的最优位姿信息和误差协方差矩阵；基于所述第二标识相对于定位对象的位姿，经由坐标转换从所述第二标识的最优位姿信息直接提取所述定

位对象的当前位姿信息。

在上述结合标识的同时定位和地图创建导航装置中，其中，当所述第二标识包括多个第二标识时，包括：所述第一标识添加单元还设置为在定位对象的行进路径上添加多个第二标识；且所述位姿更新单元设置为在定位对象经过所述多个第二标识的情况下，基于所述多个第二标识更新定位对象的当前位姿。

在上述结合标识的同时定位和地图创建导航装置中，还包括：辅助定位单元，设置为在多个第二标识的两个相邻第二标识之间添加连接所述两个相邻第二标识的辅助定位带，并在所述定位对象经过所述辅助定位带时校正定位对象相对于辅助定位带的角度偏差，以使得所述定位对象沿着所述辅助定位带行进。

在上述结合标识的同时定位和地图创建导航装置中，还包括：第三标识添加单元，设置为在所述定位对象的行进路径上的对接装置上添加第三标识；对接单元，设置为在所述定位对象经过所述第三标识的情况下，基于所述第三标识与所述对接装置完成对接操作。

本申请提供了一种结合标识的同时定位和地图创建导航系统，包括：定位对象，用于在场景中实时定位并构建地图；第一标识，包括位姿信息或者标识信息；第二标识；同时定位和地图创建装置，包括：初始化区域设置单元，设置为设置定位对象初始化区域；第一标识添加单元，设置为将所述第一标识添加到所述定位对象初始化区域；定位对象启动单元，设置为使得定位对象从所述定位对象初始化区域启动，并基于所述第一标识确定定位对象的初始位姿；第二标识添加单元，设置为将第二标识添加到所述定位对象的行进路径上；和位姿更新单元，设置为在定位对象经过第二标识的情况下，基于所述第二标识更新定位对象的当前位姿。

在上述结合标识的同时定位和地图创建导航系统中，所述定位对象是同时定位和地图创建导航中行进的机器人和携带传送带或者机械臂的移动装置中的一个。

在上述结合标识的同时定位和地图创建导航系统中，所述第一标识包含位姿信息，且所述定位对象启动单元设置为：基于所述第一标识相对于定位对象的位姿，经由坐标转换从所述第一标识的位姿信息直接提取所述定位对象的初始位姿信息。

在上述结合标识的同时定位和地图创建导航系统中，所述第一标识包含标识信息，且所述定位对象启动单元设置为：利用所述第一标识的标识信息匹配，

记录定位对象的多个位姿信息与误差协方差矩阵，并转换为第一标识的多个位姿信息与误差协方差矩阵；通过高斯模型融合所述第一标识的多个位姿信息以估计所述第一标识的最优位姿信息和误差协方差矩阵；基于所述第一标识相对于定位对象的位姿，经由坐标转换从所述第一标识的最优位姿信息直接提取所述定位对象的初始位姿信息。

在上述结合标识的同时定位和地图创建导航系统中，所述第二标识包含位姿信息标识信息，或者非标识类图形信息。

在上述结合标识的同时定位和地图创建导航系统中，所述第二标识包含位姿信息，且所述位姿更新单元还设置为：基于所述第二标识相对于定位对象的位姿，经由坐标转换从所述第二标识的位姿信息直接提取所述定位对象的当前位姿信息。

在上述结合标识的同时定位和地图创建导航系统中，所述第二标识包含标识信息，且所述位姿更新单元还设置为：利用所述第二标识的标识信息匹配，记录定位对象的多个位姿信息与误差协方差矩阵，并转换为第二标识的多个位姿信息与误差协方差矩阵；通过高斯模型融合所述多个位姿信息以估计所述第二标识的最优位姿信息和误差协方差矩阵；基于所述第二标识相对于定位对象的位姿，经由坐标转换从所述第二标识的最优位姿信息直接提取所述定位对象的当前位姿信息。

在上述结合标识的同时定位和地图创建导航系统中，所述第二标识包含非标识类图形信息，且所述位姿更新单元还设置为：利用定位对象经过同一标识时位姿的相似性，确定定位对象所经过的标识是否为第二标识；记录经过第二标识的定位对象的多个位姿信息与误差协方差矩阵，并转换为第二标识的多个位姿信息和误差协方差矩阵；通过高斯模型融合第二标识的多个位姿信息以估计所述第二标识的最优位姿信息和误差协方差矩阵；基于所述第二标识相对于定位对象的位姿，经由坐标转换从所述第二标识的最优位姿信息直接提取所述定位对象的当前位姿信息。

在上述结合标识的同时定位和地图创建导航系统中，其中，当所述第二标识包括多个第二标识时，包括：所述第一标识添加单元，还设置为将多个第二标识添加到定位对象的行进路径上；且所述位姿更新单元设置为在定位对象经过所述多个第二标识的情况下，基于所述多个第二标识更新定位对象的当前位姿。

在上述结合标识的同时定位和地图创建导航系统中，在多个第二标识中的两个相邻第二标识之间包括辅助定位带，所述同时定位和地图创建装置还包括：辅助定位单元，设置为在所述定位对象经过所述辅助定位带时校正定位对象相对于辅助定位带的角度偏差，以使得所述定位对象沿着所述辅助定位带行进。

在上述结合标识的同时定位和地图创建导航系统中，还包括：第三标识添加单元，设置为在所述定位对象的行进路径上的对接装置上添加第三标识；对接单元，设置为在所述定位对象经过所述第三标识的情况下，基于所述第三标识与所述对接装置完成对接操作。

本申请实施例提供一种结合标识的同时定位和地图创建导航方法，包括：设置定位对象初始化区域；其中，所述定位对象初始化区域、所述定位对象的行进路径上和所述定位对象的对接装置处中的至少之一设置有标识，所述标识包括位姿信息、标识信息和非标识类图形信息中的至少一种；控制定位对象执行以下操作中的至少一种：从所述定位对象初始化区域启动，并基于所述标识确定定位对象的初始位姿；在行进路径上经过所述标识的情况下，基于所述标识更新所述定位对象的当前位姿；在与对接装置进行对接时，基于所述标识调整所述定位对象与所述对接装置的相对位姿。

在一实施例中，所述定位对象包括同时定位和地图创建导航中行进的机器人和需要与对接装置进行对接的移动装置。

在一实施例中，所述对接装置包括传送带或者机械臂。

在一实施例中，所述定位对象初始化区域设置的标识为第一标识，所述第一标识包含位姿信息，且，基于所述第一标识确定定位对象的初始位姿包括：基于所述第一标识相对于定位对象的位姿，经由坐标转换从所述第一标识的位姿信息直接提取所述定位对象的初始位姿信息。

在一实施例中，所述定位对象初始化区域设置的标识为第一标识，所述第一标识包含标识信息，且，基于所述第一标识确定定位对象的初始位姿包括：在所述第一标识上启动时，记录所述第一标识包含的标识信息，以所述标识信息为坐标原点进行定位并制作地图；在所述定位对象重复多次经过所述第一标识时，利用所述第一标识的标识信息进行匹配获得所述定位对象的位姿信息，记录所述定位对象的多个位姿信息和误差，并转换为所述第一标识的多个位姿信息和误差；通过高斯模型融合所述第一标识的多个位姿信息以估计所述第一标识的最优位姿信息和误差；和基于所述第一标识相对于定位对象的位姿，经

由坐标转换从所述第一标识的最优位姿信息直接确定所述定位对象的初始位姿信息。

在一实施例中，所述定位对象的行进路径上设置的标识为第二标识，所述第二标识包含位姿信息，且基于所述第二标识更新定位对象的当前位姿包括：基于所述第二标识相对于定位对象的位姿，经由坐标转换从所述第二标识的位姿信息直接提取所述定位对象的当前位姿信息。

在一实施例中，所述定位对象的行进路径上设置的标识为第二标识，所述第二标识包含标识信息，且，基于所述第二标识更新定位对象的当前位姿包括：在所述定位对象重复多次经过所述第二标识时，利用所述第二标识的标识信息进行匹配获得所述定位对象的位姿信息，记录所述定位对象的多个位姿信息和误差，并转换为所述第二标识的多个位姿信息和误差；通过高斯模型融合所述第二标识的多个位姿信息以估计所述第二标识的最优位姿信息和误差；和基于所述第二标识相对于定位对象的位姿，经由坐标转换从所述第二标识的最优位姿信息直接确定所述定位对象的当前位姿信息。

在一实施例中，所述定位对象的行进路径上设置的标识为第二标识，所述第二标识包含非标识类图形信息，且，基于所述第二标识更新定位对象的当前位姿包括：利用所述定位对象经过同一标识时位姿的相似性，确定所述定位对象重复多次所经过的标识是否为第二标识；如果是所述第二标识，记录经过所述第二标识的所述定位对象的多个位姿信息和误差，并转换为所述第二标识的多个位姿信息和误差；通过高斯模型融合所述第二标识的多个位姿信息以估计所述第二标识的最优位姿信息和误差；和基于所述第二标识相对于定位对象的位姿，经由坐标转换从所述第二标识的最优位姿信息直接确定所述定位对象的当前位姿信息。

在一实施例中，所述定位对象的行进路径上设置的标识为第二标识，且设置有多个第二标识。

在一实施例中，在所述多个第二标识的两个相邻第二标识之间包括连接所述两个相邻第二标识的辅助定位带，以在所述定位对象经过所述辅助定位带时校正所述定位对象相对于所述辅助定位带的角度偏差，以使得所述定位对象沿着所述辅助定位带行进。

本申请实施例提供一种结合标识的同时定位和地图创建导航装置，包括：初始化区域设置单元、定位对象启动单元、位姿更新单元，以及对接单元。其

中，初始化区域设置单元，设置为设置定位对象初始化区域；其中，所述定位对象初始化区域、所述定位对象的行进路径上和所述定位对象的对接装置处中的至少之一设置有标识，所述标识包括位姿信息、标识信息和非标识类图形信息中的至少一种；定位对象启动单元，设置为控制定位对象执行以下操作中的至少一种：从所述定位对象初始化区域启动，并基于所述标识确定定位对象的初始位姿；位姿更新单元，设置为在行进路径上经过标识的情况下，基于所述标识更新定位对象的当前位姿；对接单元，设置为在与对接装置进行对接时，基于所述标识调整所述定位对象与所述对接装置的相对位姿。

在一实施例中，所述定位对象包括同时定位和地图创建的导航中行进的机器人和需要与对接装置进行对接的移动装置。

在一实施例中，所述对接装置包括携带传送带或者机械臂。

在一实施例中，所述定位对象初始化区域设置的标识为第一标识，所述第一标识包含位姿信息，且，所述定位对象启动单元还设置为：基于所述第一标识相对于定位对象的位姿，经由坐标转换从所述第一标识的位姿信息直接提取所述定位对象的初始位姿信息。

在一实施例中，所述定位对象初始化区域设置的标识为第一标识，所述第一标识包含标识信息，且，所述定位对象启动单元还设置为：在所述第一标识上启动时，记录所述第一标识包含的标识信息，以所述标识信息为坐标原点进行定位并制作地图；在所述定位对象重复多次经过所述第一标识时，利用所述第一标识的标识信息进行匹配获得所述定位对象的位姿信息，记录所述定位对象的多个位姿信息和误差，并转换为所述第一标识的多个位姿信息与误差；通过高斯模型融合所述第一标识的多个位姿信息以估计所述第一标识的最优位姿信息和误差；和基于所述第一标识相对于定位对象的位姿，经由坐标转换从所述第一标识的最优位姿信息直接确定所述定位对象的初始位姿信息。

在一实施例中，所述定位对象的行进路径上设置的标识为第二标识，所述第二标识包含位姿信息，且所述位姿更新单元还设置为：基于所述第二标识相对于定位对象的位姿，经由坐标转换从所述第二标识的位姿信息直接提取所述定位对象的当前位姿信息。

在一实施例中，所述定位对象的行进路径上设置的标识为第二标识，所述第二标识包含标识信息，且，所述位姿更新单元还设置为：在所述定位对象重复多次经过所述第二标识时，利用所述第二标识的标识信息进行匹配获得所述

定位对象的位姿信息，记录所述定位对象的多个位姿信息和误差，并转换为所述第二标识的多个位姿信息和误差；通过高斯模型融合所述第二标识的多个位姿信息以估计所述第二标识的最优位姿信息和误差；和基于所述第二标识相对于定位对象的位姿，经由坐标转换从所述第二标识的最优位姿信息直接确定所述定位对象的当前位姿信息。

在一实施例中，所述定位对象的行进路径上设置的标识为第二标识，所述第二标识包含非标识类图形信息，且，所述位姿更新单元设置为：利用所述定位对象经过同一标识时位姿的相似性，确定所述定位对象重复多次所经过的标识是否为第二标识；如果是所述第二标识，记录经过第二标识的所述定位对象的多个位姿信息和误差，并转换为所述第二标识的多个位姿信息和误差；通过高斯模型融合所述第二标识的多个位姿信息以估计所述第二标识的最优位姿信息和误差；和基于所述第二标识相对于定位对象的位姿，经由坐标转换从所述第二标识的最优位姿信息直接确定所述定位对象的当前位姿信息。

在一实施例中，所述定位对象的行进路径上设置的标识为第二标识，且设置有多个第二标识。

在一实施例中，还包括：辅助定位单元，设置为在多个第二标识的两个相邻第二标识之间添加连接所述两个相邻第二标识的辅助定位带，并在所述定位对象经过所述辅助定位带时校正定位对象相对于辅助定位带的角度偏差，以使得所述定位对象沿着所述辅助定位带行进。

本申请实施例提供一种结合标识的同时定位和地图创建导航系统，包括：定位对象，设置为在场景中实时定位并构建地图；标识，包括位姿信息、标识信息和非标识类图形信息中的至少一种；同时定位和地图创建装置，包括：初始化区域设置单元，设置为设置定位对象初始化区域；其中，所述定位对象初始化区域、所述定位对象的行进路径上和所述定位对象的对接装置处中的至少之一设置有标识；定位对象启动单元，设置为控制定位对象执行以下操作中的至少一种：从所述定位对象初始化区域启动，并基于所述标识确定定位对象的初始位姿；位姿更新单元，设置为在行进路径上经过标识的情况下，基于所述标识更新定位对象的当前位姿；对接单元，设置为在与对接装置进行对接时，基于所述标识调整所述定位对象与所述对接装置的相对位姿。

在一实施例中，所述定位对象包括同时定位和地图创建的导航中行进的机器人和需要与对接装置进行对接的移动装置。

在一实施例中，所述对接装置包括携带传送带或者机械臂。

在一实施例中，所述定位对象初始化区域设置的标识为第一标识，所述第一标识包含位姿信息，且，所述定位对象启动单元设置为：基于所述第一标识相对于定位对象的位姿，经由坐标转换从所述第一标识的位姿信息直接提取所述定位对象的初始位姿信息。

在一实施例中，所述定位对象初始化区域设置的标识为第一标识，所述第一标识包含标识信息，且，所述定位对象启动单元设置为：在所述第一标识上启动时，记录所述第一标识包含的标识信息，以所述标识信息为坐标原点进行定位并制作地图；在所述定位对象重复多次经过所述第一标识时，利用所述第一标识的标识信息进行匹配获得所述定位对象的位姿信息，记录定位对象的多个位姿信息和误差，并转换为所述第一标识的多个位姿信息与误差；通过高斯模型融合所述第一标识的多个位姿信息以估计所述第一标识的最优位姿信息和误差；和基于所述第一标识相对于定位对象的位姿，经由坐标转换从所述第一标识的最优位姿信息直接确定所述定位对象的初始位姿信息。

在一实施例中，所述定位对象的行进路径上设置的标识为第二标识，所述第二标识包含位姿信息，且所述位姿更新单元还设置为：基于所述第二标识相对于定位对象的位姿，经由坐标转换从所述第二标识的位姿信息直接提取所述定位对象的当前位姿信息。

在一实施例中，所述定位对象的行进路径上设置的标识为第二标识，所述第二标识包含标识信息，且，所述位姿更新单元还设置为：在所述定位对象重复多次经过所述第二标识时，利用所述第二标识的标识信息进行匹配获得所述定位对象的位姿信息，记录所述定位对象的多个位姿信息和误差，并转换为所述第二标识的多个位姿信息与误差；通过高斯模型融合所述第二标识的多个位姿信息以估计所述第二标识的最优位姿信息和误差；和基于所述第二标识相对于定位对象的位姿，经由坐标转换从所述第二标识的最优位姿信息直接确定所述定位对象的当前位姿信息。

在一实施例中，所述定位对象的行进路径上设置的标识为第二标识，所述第二标识包含非标识类图形信息，且所述位姿更新单元还设置为：利用所述定位对象经过同一标识时位姿的相似性，确定所述定位对象重复多次所经过的标识是否为第二标识；如果是所述第二标识，记录经过第二标识的所述定位对象的多个位姿信息和误差，并转换为所述第二标识的多个位姿信息和误差；通过

高斯模型融合所述第二标识的多个位姿信息以估计所述第二标识的最优位姿信息和误差；基于所述第二标识相对于定位对象的位姿，经由坐标转换从所述第二标识的最优位姿信息直接确定所述定位对象的当前位姿信息。

在一实施例中，所述定位对象的行进路径上设置的标识为第二标识，且设置有多个第二标识。

在一实施例中，在多个第二标识中的两个相邻第二标识之间包括辅助定位带，所述同时定位和地图创建装置还包括：辅助定位单元，设置为在所述定位对象经过所述辅助定位带时校正定位对象相对于辅助定位带的角度偏差，以使所述定位对象沿着所述辅助定位带行进。

附图概述

图 1 是根据本申请实施例的结合标识的同时定位和地图创建导航方法的示意性流程图；

图 2 是示出了根据本申请实施例的标识的示例的示意图；

图 3 是示出根据本申请实施例的标识的射影变换的示意图；

图 4 是根据本申请实施例的标识图像的坐标转换示意图；

图 5 是根据本申请实施例的位姿信息融合的示意图；

图 6A 和图 6B 是根据本申请实施例的视觉标识和激光标识的示意图；

图 7A 和图 7B 是根据本申请实施例的对于视觉标识和激光标识所定义的坐标系的示意图；

图 8 是根据本申请实施例的对相近的标识位姿进行融合的示意图；

图 9A 和图 9B 是根据本申请实施例的标识与色带之间的连接方式的示意图；

图 10 是示出根据本申请实施例的计算机机器人与色带之间的偏差的示意图；

图 11 是根据本申请实施例的结合标识的同时定位和地图创建导航装置的示意性框图；

图 12 是根据本申请实施例的结合标识的同时定位和地图创建导航系统的示意性框图。

具体实施方式

以下描述用于公开本发明以使本领域技术人员能够实现本发明。以下描述中的优选实施例只作为举例，本领域技术人员可以想到其他显而易见的变型。

在以下描述中界定的本发明的基本原理可以应用于其他实施方案、变形方案、改进方案、等同方案以及没有背离本发明的精神和范围的其他技术方案。

以下说明书和权利要求中使用的术语和词不限于字面的含义，而是仅由本发明人使用以使得能够清楚和一致地理解本发明。因此，对本领域技术人员很明显仅为了说明的目的而不是为了如所附权利要求和它们的等效物所定义的限制本发明的目的而提供本发明的各种实施例的以下描述。

可以理解的是，术语“一”应理解为“至少一”或“一个或多个”，即在一个实施例中，一个元件的数量可以为一个，而在另外的实施例中，该元件的数量可以为多个，术语“一”不能理解为对数量的限制。

虽然比如“第一”、“第二”等的序数将用于描述各种组件，但是在这里不限制那些组件。该术语仅用于区分一个组件与另一组件。例如，第一组件可以被称为第二组件，且同样地，第二组件也可以被称为第一组件，而不脱离申请构思的教导。在此使用的术语“和/或”包括一个或多个关联的列出的项目的任何和全部组合。

在这里使用的术语仅用于描述各种实施例的目的且不意在限制。如在此使用的，单数形式意在也包括复数形式，除非上下文清楚地指示例外。另外将理解术语“包括”和/或“具有”当在该说明书中使用指定所述的特征、数目、步骤、操作、组件、元件或其组合的存在，而不排除一个或多个其它特征、数目、步骤、操作、组件、元件或其组的存在或者附加。

包括技术和科学术语的在这里使用的术语具有与本领域技术人员通常理解的术语相同的含义，只要不是不同地限定该术语。应当理解在通常使用的词典中限定的术语具有与相关技术中的术语的含义一致的含义。

下面结合附图和实施方式对本申请作详细的说明。

本申请实施例提供了一种结合标识的同时定位和地图创建导航方法，包括：设置定位对象初始化区域；在该定位对象初始化区域添加第一标识，该第一标识包括位姿信息或者标识信息；使得定位对象从该定位对象初始化区域启动，并基于该第一标识确定定位对象的初始位姿；在定位对象的行进路径上添加第二标识；和，在定位对象经过第二标识的情况下，基于该第二标识更新定位对象的当前位姿。

图 1 是根据本申请实施例的结合标识的同时定位和地图创建导航方法的示意性流程图。如图 1 所示，根据本申请实施例的结合标识的同时定位和地图创

建导航方法包括：步骤 S1 至步骤 S5。

在步骤 S1 中，设置定位对象初始化区域。

在步骤 S2 中，在该定位对象初始化区域添加第一标识，该第一标识包括位姿信息或者标识信息。

在步骤 S3 中，使得定位对象从该定位对象初始化区域启动，并基于该第一标识确定定位对象的初始位姿。

在步骤 S4 中，在定位对象的行进路径上添加第二标识。

在步骤 S5 中，在定位对象经过第二标识的情况下，基于该第二标识更新定位对象的当前位姿。

因此，在根据本申请实施例的结合标识的同时定位和地图创建导航方法中，同时解决了相关技术中的定位对象初始化位姿不明确和在行进过程中的位姿偏移的问题，从而能够实现 SLAM 导航方法的高精度和高鲁棒性，可使其适应于需要精准定位的工业环境。

在一实施例中，通过设置定位对象初始化区域并添加第一标识，并使得定位对象从该定位对象初始化区域启动，以基于该第一标识确定定位对象的初始位姿，可以解决定位对象的初始化位姿不明确的问题。这样，通过基于明确的初始化位姿信息来进行同时定位和地图创建，可以实现 SLAM 导航系统的导航结果与真实环境的匹配，从而有助于该导航系统与真实应用结合。此外，如果是在已知地图情况下的再次定位，可以对定位对象的初始位姿做出约束，从而实现与地图的成功匹配。

另外，通过在定位对象的行进路径上添加标识，可以校正定位对象在行进过程中 SLAM 导航系统产生的定位偏差，从而有助于实现地图闭合，改进地图创建和定位效果。

在上述结合标识的同时定位和地图创建导航方法中，还包括：在定位对象的行进路径上添加多个第二标识；和，在定位对象经过该多个第二标识的情况下，基于该多个第二标识更新定位对象的当前位姿。

也就是说，在根据本申请实施例的结合标识的 SLAM 导航方法中，为了校正定位对象在行进过程中，SLAM 导航系统的定位所产生的偏移，在大场景下，在定位对象的行进路径上添加多个标识，从而在定位对象经过每个标识时，基于标识对于定位对象在经过该标识时的当前位姿进行实时更新，从而减小定位对象在大场景中移动时的累积偏移，避免导致 SLAM 导航系统无法进行闭合检

测的情况。

这里，本领域技术人员可以理解，根据本申请实施例的结合标识的 SLAM 导航方法中的定位对象基于应用场景的不同可以是多种对象。例如，在通常的 SLAM 导航方法和导航系统中，是用于实现实时定位和地图构建的机器人，而在用于传送带对接、机械臂操作等精准定位时，是需要进行精准定位的传送带、机械臂等。

所以，在上述结合标识的 SLAM 导航方法中，该定位对象可以是 SLAM 导航中行进机器人，或者适用于传送带对接或者机械臂操作等场景中的装置或设备。

在根据本申请实施例的结合标识的同时定位和地图创建的导航方法中，取决于基于标识确定定位对象的位姿的方法，该标识可以具有多种形式。

例如，该标识可以是二维码(QR Code, Data Matrix 等编码方式)、条形码和其他视觉标识等人工标识物，如图 2 所示。图 2 是示出了根据本申请实施例的标识的示例的示意图。

另外，按照存储信息的不同，标识可以分为多个类型。例如，一类标识包含位姿信息(x, y, θ)，另一类标识只包含标识(Identification, ID)信息，而不包含位姿信息，另一类标识可能包含非标识类图形信息。

基于标识类型的不同，相应的基于标识确定定位对象的位姿的应用方式也有不同，这将在下面进行详细说明。

首先，针对包含位姿信息的标识，标识的码字中存储的信息至少包含该标识在场景中的实际位置(x, y)。当标识的角度有偏差时，在码字中还需提供角度 θ 信息。

下面，将以定位对象是 SLAM 导航系统中的机器人为例，对基于标识确定定位对象的位置的具体方式进行说明。当然，本领域技术人员可以理解，定位对象并不限于机器人，也可以是如上所述适用于传送带对接或者机械臂操作等场景的移动装置。

以 QR code 二维码为例，在机器人启动前，将机器人移动至二维码上方。在机器人启动过程中，拍摄相机图像。由于相机在机器人上的位置固定，且地面平坦。因此，图像坐标系可通过射影变换，变换至俯视坐标系。即满足以下公式(1)：

$$\begin{bmatrix} u \\ v \\ 1 \end{bmatrix} = H \begin{bmatrix} u' \\ v' \\ 1 \end{bmatrix} \quad (1)$$

其中，H为一个 3×3 矩阵，描述相机到真实坐标的射影变换。 u 和 v 是变换后的像素， u' 和 v' 是变换前的像素，这里通过 3×3 矩阵H进行坐标变换。因此，通过该射影变换，可将原图像转化为俯视图，如图 3 所示。图 3 是示出根据本申请实施例的标识的射影变换的示意图。

在新图形中，图像正对二维码，且图像中每一个像素对应实际地面距离已知，图像中的像素点 (u, v) 对应唯一机器人坐标系下坐标 (x, y) ，对应方式为如以下公式 (2) 所示：

$$x = \frac{(u-u_0)}{f}, y = -\frac{v-v_0}{f} \quad (2)$$

其中 f 为焦距，即一个像素对应的实际距离。 u_0 和 v_0 指的是相机焦距中心在图像中的横坐标和纵坐标，其是相机内参数的一部分。

上述公式 (2) 可以以矩阵的方式写为以下的公式 (3)：

$$\begin{bmatrix} x \\ y \\ 1 \end{bmatrix} = H_i \begin{bmatrix} u \\ v \\ 1 \end{bmatrix} = \frac{1}{f} \begin{bmatrix} 1 & 0 & -u_0 \\ 0 & -1 & v_0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u \\ v \\ 1 \end{bmatrix} \quad (3)$$

其中 H_i 为图像坐标系到机器人坐标系的变换矩阵。

图 4 是根据本申请实施例的标识图像的坐标转换示意图。如图 4 所示，其中 (u_0, v_0) 为机器人坐标系原点在图像中的坐标。图像坐标为右 u 下 v ，机器人坐标系为右 x 上 y 。

接下来，检测图像中是否存在二维码。通过朝下的相机扫描二维码，获得二维码在相机坐标系下的坐标 (u, v, θ) 。根据变换矩阵 H_i ，可得到二维码在机器人坐标系下的位置。通过反向变换，可得到机器人在二维码下的坐标，如以下公式 (5) 所示：

$$\begin{bmatrix} x \\ y \\ 1 \end{bmatrix} = R^{-1} \cdot \begin{bmatrix} -1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} H_i \begin{bmatrix} u \\ v \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos \theta & \sin \theta & 0 \\ -\sin \theta & \cos \theta & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \cdot \frac{1}{f} \cdot \begin{bmatrix} -1 & 0 & u_0 \\ 0 & 1 & -v_0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u \\ v \\ 1 \end{bmatrix} \quad (5)$$

其中，机器人在二维码坐标系下的实际的角度为 $-\theta$ 。

初始化所使用的二维码，码字中存储着二维码在场景中的实际坐标信息 (x_b, y_b, θ_b) ，通过解码二维码上的码字，获取二维码在场景中的实际位姿。因此，

机器人在场景下的坐标可由以下公式 (6) 表示:

$$\begin{bmatrix} x_w \\ y_w \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos \theta_b & -\sin \theta_b & x_b \\ \sin \theta_b & \cos \theta_b & y_b \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x \\ y \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos \theta_b & -\sin \theta_b & x_b \\ \sin \theta_b & \cos \theta_b & y_b \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \cos \theta & \sin \theta & 0 \\ -\sin \theta & \cos \theta & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \cdot \frac{1}{f} \cdot \begin{bmatrix} -1 & 0 & u_0 \\ 0 & 1 & -v_0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u \\ v \\ 1 \end{bmatrix} \quad (6)$$

机器人在场景中的航向角同机器人在二维码处的航向角 $-\theta$ 加二维码自身的航向角 θ_b , 如以下公式 (7) 所示:

$$\theta_w = \theta_b - \theta \quad (7)$$

至此, 当机器人在二维码可视的位置处启动时, 通过二维码在相机中的位置和二维码的码字, 可确定机器人的初始位姿 (x_w, y_w, θ_w) 。以该初始位姿启动机器人, 可以保证整体系统坐标系的一致性。

也就是说, 在标识包含位姿信息的情况下, 由于定位对象以其所配备的成像设备, 比如相机拍摄标识并获取标识的位姿信息, 在定位对象的位姿信息和标识的位姿信息之间存在确定的空间关系。因此, 通过将标识包含的位姿信息基于标识在定位对象的成像设备中成像的位姿进行坐标转换, 就可以从标识的位姿信息直接提取定位对象的初始位姿信息。

这里, 本领域技术人员可以理解, 可以通过标识在定位对象的成像设备中的成像确定标识与定位对象, 例如上述机器人的相对位姿, 也可以以其它方式确定机器人与标识的相对位姿, 从而经由坐标转换从标识的位姿信息提取定位对象的位姿信息。并且相对地, 当以其它方式确定机器人与标识的相对位姿时, 也可以采用其它形式的坐标变换从标识的位姿信息直接提取定位对象的位姿信息的方法。

因此, 在上述结合标识的 SLAM 导航方法中, 该第一标识包含位姿信息, 且基于该第一标识确定定位对象的初始位姿可以为: 基于该第一标识相对于定位对象的位姿, 经由坐标转换从该第一标识的位姿信息直接提取该定位对象的初始位姿信息。

并且, 在上述结合标识的 SLAM 导航方法中, 该第一标识相对于定位对象的位姿基于该第一标识在该定位对象准备的成像设备中所成的图像的位姿确定。

另外, 在根据本申请实施例的结合标识的 SLAM 导航方法中, 标识可以包含 ID, 而不包含位姿信息。针对该情况, 机器人在该标识上启动时, 记录标识包含的 ID, 并在 SLAM 过程中, 以该 ID 为坐标原点进行定位并制作地图。当

机器人重复经过该标识时，利用该标识包含的 ID 进行匹配获得每一次机器人的位姿，记录每一次机器人的位姿均值 μ_w 与协方差矩阵 Σ_w ，并通过如上面所述的相反的坐标转换过程转换为相应的标识的位姿均值和协方差矩阵。然后，通过高斯模型，将多次得到的标识的位姿信息进行融合，估计出该标识的最优位姿估计与协方差矩阵，通过如上面所述的相反的坐标转换过程转换为相应的机器人的位姿作为机器人的初始位姿。

图 5 是根据本申请实施例的位姿信息融合的示意图。如图 5 所示，当机器人五次经过该标识时，通过 SLAM 导航定位获取五个不同的位姿与误差（如，协方差矩阵）。通过位姿的融合，得到右图优化后的位姿与误差（即最优位姿估计和误差）作为标识的真实位姿与误差。当机器人再次在该标识上启动时，使用该标识的最优位姿估计作为标识的初始化位姿信息，再根据机器人与该标识的相对位姿计算机器人的初始位姿与误差。

在一实施例中，假设机器人有 N 次经过或观察到该标识，定义第 k 次经过或观察到该标识的位姿满足二维高斯分布，即

$$p(\mathbf{p}_k) \sim N(\boldsymbol{\mu}_k, \Sigma_k) = \frac{1}{(2\pi)^{d/2} |\Sigma_k|^{1/2}} \exp \left\{ -\frac{1}{2} (\mathbf{p} - \boldsymbol{\mu}_k)^T \Sigma_k^{-1} (\mathbf{p} - \boldsymbol{\mu}_k) \right\}$$

其中 $p(\mathbf{p}_k)$ 为第 k 次的位姿概率分布， $\boldsymbol{\mu}_k$ 为位姿均值， Σ_k 为协方差矩阵。当多次经过或观察到该标识时，该标识的最优估计即：

$$p(\mathbf{p} | \mathbf{p}_1, \mathbf{p}_2, \dots, \mathbf{p}_N)$$

假设每次观测均为独立分布，则最优估计可转化为多个高斯分布的乘积，即：

$$p(\mathbf{p} | \mathbf{p}_1, \mathbf{p}_2, \dots, \mathbf{p}_N) = \prod_{k=1}^N p(\mathbf{p}_k)$$

这里，基于机器人与标识的相对位姿，从标识包含的位姿信息直接确定机器人的初始位姿信息的方法已经在上面进行了描述，因此在这里便不再赘述。

因此，在上述结合标识的同时定位和地图创建导航方法中，该第一标识包含标识信息，且基于该第一标识确定定位对象的初始位姿可以为：利用该第一标识的标识信息进行匹配，记录定位对象的多个位姿信息与误差，并转换为第一标识的多个位姿信息与误差；通过高斯模型融合该第一标识的多个位姿信息以估计该第一标识的最优位姿信息和误差；基于该第一标识相对于定位对象的位姿，经由坐标转换从该第一标识的最优位姿信息直接确定该定位对象的初始

位姿信息。

这样，在第一标识包括位姿信息或者标识信息的情况下，都可以在定位对象从该定位对象的初始化区域启动时，基于该第一标识确定定位对象的初始位姿，从而解决定位对象的初始化位姿不明确的问题。

如上所述，为解决定位对象在行进过程中的定位偏差，在定位对象的行进路径上添加一个或多个标识进行定位偏差纠正。并且，相对于定位对象的初始化时标识需要包含位姿信息或者标识信息，在定位对象的行进路径上添加的标识也可以包含非标识类图形信息。

也即，在上述结合标识的 SLAM 导航方法中，该第二标识包含位姿信息，或者包含标识信息，或者包含非标识类图形信息。

并且，在上述结合标识的 SLAM 导航方法中，该第三标识包含位姿信息，或者包含标识信息，或者包含非标识类图形信息。

针对包含位姿信息的第二标识，当定位对象经过该第二标识时，可通过如上所述的方法，从第二标识的位姿信息提取码字信息，并基于第二标识相对于定位对象的位姿，从而得到定位对象的位姿信息，以对定位结果进行直接修正。

针对包含标识信息的第二标识，定位对象每次经过该第二标识时，都记录定位对象的估计位姿与误差（如，协方差矩阵），并转换为第二标识的位姿与误差（如，协方差矩阵）。经过多次融合，可以得到包含位姿信息(x_b, y_b, θ_b)的第二标识。然后，通过得到的位姿信息和误差（如，协方差矩阵），可以直接更新定位对象的当前位姿。该方法也已经在上面进行了描述，因此不再赘述。

也就是，在上述结合标识的 SLAM 导航方法中，该第二标识包含位姿信息，且基于该第二标识更新定位对象的当前位姿可以为：基于该第二标识相对于定位对象的位姿，经由坐标转换从该第二标识的位姿信息直接确定该定位对象的当前位姿信息。

或者，在上述结合标识的 SLAM 导航方法中，该第二标识包含标识信息，且基于该第二标识更新定位对象的当前位姿可以为：利用该第二标识的标识信息进行匹配，获得并记录定位对象的多个位姿信息与误差，并转换为第二标识的多个位姿信息与误差；通过高斯模型融合该多个位姿信息以估计该第二标识的最优位姿信息和误差；基于该第二标识相对于定位对象的位姿，经由坐标转换从该第二标识的最优位姿信息直接确定该定位对象的当前位姿信息。

此外，在根据本申请实施例的结合标识的同时定位和地图创建导航方法中，

第二标识还可以是包含非标识类图形信息的标识。其中，非标识类图形信息可以不包含任何有含义的信息。例如，非标识类图形信息标识可以是有规则的图形类标识，在定位对象初始化区域可以添加多个如上述所述的有规则的图形类标识。还例如，第二标识可以是视觉标识（规则图形）或激光标识（规则物块）。图 6A 和图 6B 是根据本申请实施例的视觉标识和激光标识的示意图。如图 6A 所示，视觉标识为可检测的带朝向的图形，且如图 6B 所示，激光标识为规则物块。

在标识的检测上，对于如图 6A 所示的视觉标识，检测三角形与矩形相交的三个点 (p_1, p_2, p_3) ，并以这三个点为基础，定义如图 7A 所示的坐标系。其中，坐标原点 O 如以下公式 (8) 表示：

$$O = \frac{p_1 + p_3}{2} \quad (8)$$

其中， x 轴朝向为 $p_3 - p_1$ ， y 轴朝向为 $p_2 - O$ 。最终确定该标识在机器人坐标系下的坐标。

对于激光标识，定义如图 7B 所示的坐标系。同时将标识块离散为多个激光点，当机器人的激光雷达监测到类似图案时，使用点云匹配的方案检测该标识在激光雷达坐标系下的坐标，再利用标定参数求解该标识在机器人坐标系下的坐标。图 7A 和图 7B 是根据本申请实施例的对于视觉标识和激光标识所定义的坐标系的示意图。

当机器人多次经过或观察到同一标识时，可使用机器人多次经过或观察到该标识的位姿进行标识位姿的优化。与包含 ID 的标识有所不同的是，不包含 ID 的标识在匹配时没有具体 ID 对应，需要使用位姿信息进行对应。如图 8 所示，机器人多次经过或观察到的标识与标识之间有一定的位置间隔，当机器人检测到该标识时，获得机器人的位姿，并记录机器人的位姿。对于同一标识，记录的机器人的多次位姿相近。对相近的位姿信息进行融合，即可求解出该标识的最优定位估计。当机器人再次检测到该标识时，匹配已记录标识中距离机器人最近的标识，当距离小于一定阈值时，使用该标识的位姿信息优化机器人的位姿信息；否则，创建一个新的标识。这里，图 8 是根据本申请实施例的对相近的标识位姿进行融合的示意图。

也就是说，当标识本身包含非标识类图形信息时，通过机器人在经过该标识时的位姿的相似性来确定是否为同一标识。或者，可以说将机器人在经过标识时的相似的位姿作为标识的相应 ID。之后的过程实质上与上面所述的标识包

括 ID 信息的情况下相同。在一实施例中，在确定为同一标识之后，可以得到机器人每一次经过该标识的相似的位姿，并在转换后，将标识的位姿进行融合，求解出不同标识的最优定位估计。因此，在标识不包含任何信息的情况下，实质上是通过机器人经过标识时位姿的相似性来赋予标识 ID，并且此后的过程就与之前说明的标识包括标识信息的情况下的相同了。

因此，在上述结合标识的 SLAM 导航方法中，该第二标识包含非标识类图形信息，且基于该第二标识更新定位对象的当前位姿可以为：利用定位对象经过同一标识时位姿的相似性，确定定位对象所经过的标识是否为第二标识；如果是，记录经过第二标识的定位对象的多个位姿信息与误差，并转换为第二标识的多个位姿信息和误差；通过高斯模型融合第二标识的多个位姿信息以估计该第二标识的最优位姿信息和误差；基于该第二标识相对于定位对象的位姿，经由坐标转换从该第二标识的最优位姿信息直接提取该定位对象的当前位姿信息。

并且，在根据本申请实施例的同时定位和地图创建导航方法中，在定位对象的行进路径上设置多个标识的情况下，对于每个标识都可以按照上述方式对定位对象在经过该标识时的位姿进行更新，从而减小累积偏移，实现 SLAM 系统的闭合检测。

另外，在一实施例中，本申请实施例的方法还包括：在所述定位对象的行进路径上的对接装置处添加第三标识；在所述定位对象经过所述第三标识的情况下，定位对象基于所述第三标识与所述对接装置完成对接操作。例如当定位对象携带搬运物品时，在定位对象经过第三标识的情况下，能够基于第三标识调整定位对象和对接装置的相对位姿，以达到精准对接目的。

在根据本申请实施例的 SLAM 导航方法中，为了解决诸如传送带或者机械臂的精准对接的高精度定位需求，在对接区域添加一个或多个标识以进行定位对象的精准定位。具体实现方式与上面针对机器人所述的相同，为了避免冗余便不再赘述。

此外，为了解决定位对象，比如机器人由于定位偏差过大可能在行进时无法准确经过标识的问题，可以在标识之间添加色带。这样，当机器人经过色带时，纠正机器人相对色带的角度偏差，让机器人沿色带行走，从而促进当机器人遇到标识时进行精准定位。

在一实施例中，当所述第二标识包括多个第二标识时，在所述定位对象的

行进路径上添加第二标识,包括:在定位对象的行进路径上添加多个第二标识;和,其中,在所述定位对象经过所述第二标识的情况下,基于所述第二标识更新所述定位对象的当前位姿,还包括:在定位对象经过所述多个第二标识的情况下,基于所述多个第二标识更新定位对象的当前位姿。例如,多个第二标识可以为两种标识。

图9A和图9B是根据本申请实施例的标识与色带之间的连接方式的示意图。如图9A和图9B所示,示出了典型的两种标识与色带连接方式(标识以二维码为例)。其中,图9A示出了直线连接的方式,即当两个标识在x或y方向一致时,直接使用直线色带连接两个标识。另外,图9B示出了曲线连接,即当两个标识在x和y方向均不一致,或角度不一致时,可采用平滑曲线色带连接。当然,本领域技术人员可以理解,色带的连接方式不限于这两种连接方式,只需色带曲线平滑,机器人可沿色带行走即可。

当机器人经过色带时,检测色带曲线。从曲线中搜索找到离机器人最近的点,并使用该点计算出机器人与色带之间的位置偏差 Δd 和角度偏差 $\Delta\theta$ (如图10所示)。同时,检测色带的曲率C。若机器人位于色带正上方,即 $\Delta d = 0, \Delta\theta = 0$,则可通过跟踪色带的曲率达到沿色带行走的目的。以双轮差速机器人为例,控制参数为速度v和角速度w,开环跟踪方法为满足 $w = v \cdot C$ 。实际控制时,控制会产生偏差,且机器人初始位置与色带也有一定偏差。因此,在开环定位 $w = v \cdot C$ 的基础上,以位置偏差 Δd 和角度偏差 $\Delta\theta$ 为控制量进行PID控制。一个简单的方法如以下公式(9)所示:

$$w = v \cdot C + \lambda_1 \cdot (-\Delta d) + \lambda_2 \Delta\theta \quad (9)$$

其中, λ_1 和 λ_2 是两个参数,表示控制角度偏差和位置偏差所带来的控制权重。

通过该方法,可使机器人沿色带行走,保证行走到位带终点处时,可检测到终点处标识。当经过标识时,就可以基于上面描述的方式来校正机器人的位姿。这里,图10是示出根据本申请实施例的计算机器人与色带之间的偏差的示意图。因此,在上述结合标识的同时定位和地图创建导航方法中,在多个第二标识中的两个相邻第二标识之间包括连接该多个第二标识的辅助定位带,以在该定位对象经过该辅助定位带时校正定位对象相对于辅助定位带的角度偏差,以使得该定位对象沿着该辅助定位带行进,确保所述定位对象可以通过并识别到多个第二标识。

在另一实施例中，多个第二标识不仅可以包括两种标识，还可以包括至少两种标识。至少两种标识的设定位置可以为矩阵、矩形等不同形状，且在任意两种标识之间设定辅助定位带。通过根据本申请实施例的结合标识的 SLAM 导航方法，可以提高 SLAM 导航系统的定位精度和鲁棒性，且使其适应于需要精准定位的工业环境。

根据本申请实施例的另一方面，提供了一种结合标识的同时定位和地图创建导航装置，包括：初始化区域设置单元，设置为设置定位对象初始化区域；第一标识添加单元，设置为在该定位对象初始化区域添加第一标识，该第一标识包括位姿信息或者标识信息；定位对象启动单元，设置为使得定位对象从该定位对象初始化区域启动，并基于该第一标识确定定位对象的初始位姿；第二标识添加单元，设置为在定位对象的行进路径上添加第二标识；和位姿更新单元，设置为在定位对象经过第二标识的情况下，基于该第二标识更新定位对象的当前位姿。

图 11 是根据本申请实施例的结合标识的同时定位和地图创建导航装置的示意性框图。如图 11 所示，根据本申请实施例的结合标识的同时定位和地图创建导航装置 200 包括：初始化区域设置单元 210，设置为设置定位对象初始化区域；第一标识添加单元 220，设置为在该初始化区域设置单元 210 设置的定位对象初始化区域添加第一标识，该第一标识包括位姿信息或者标识信息；定位对象启动单元 230，设置为使得定位对象从该初始化区域设置单元 210 设置的定位对象初始化区域启动，并基于该第一标识添加单元 220 添加的第一标识确定定位对象的初始位姿；第二标识添加单元 240，设置为在定位对象的行进路径上添加第二标识；和位姿更新单元 250，设置为在定位对象经过第二标识添加单元 240 添加的第二标识的情况下，基于该第二标识更新定位对象的当前位姿。

在上述结合标识的同时定位和地图创建导航装置中，该定位对象是同时定位和地图创建导航中行进的机器人和携带传送带或者机械臂中的移动装置。

在上述结合标识的同时定位和地图创建导航装置中，该第一标识包含位姿信息，且该定位对象启动单元设置为：基于该第一标识相对于定位对象的位姿，经由坐标转换从该第一标识的位姿信息直接提取该定位对象的初始位姿信息。

在上述结合标识的同时定位和地图创建导航装置中，该第一标识包含标识信息，且该定位对象启动单元设置为：利用该第一标识的标识信息匹配，记录定位对象的多个位姿信息与误差，并转换为第一标识的多个位姿信息与误差；

通过高斯模型融合该第一标识的多个位姿信息以估计该第一标识的最优位姿信息和误差；基于该第一标识相对于定位对象的位姿，经由坐标转换从该第一标识的最优位姿信息直接提取该定位对象的初始位姿信息。

在上述结合标识的同时定位和地图创建导航装置中，该第二标识包含位姿信息、标识信息，或者非标识类图形信息。

在上述结合标识的同时定位和地图创建导航装置中，该第二标识包含位姿信息，且该位姿更新单元设置为：基于该第二标识相对于定位对象的位姿，经由坐标转换从该第二标识的位姿信息直接提取该定位对象的当前位姿信息。

在上述结合标识的同时定位和地图创建导航装置中，该第二标识包含标识信息，且该位姿更新单元设置为：利用该第二标识的标识信息匹配，记录定位对象的多个位姿信息与误差，并转换为第二标识的多个位姿信息与误差；通过高斯模型融合该多个位姿信息以估计该第二标识的最优位姿信息和误差；基于该第二标识相对于定位对象的位姿，经由坐标转换从该第二标识的最优位姿信息直接提取该定位对象的当前位姿信息。

在上述结合标识的同时定位和地图创建导航装置中，该第二标识包含非标识类图形信息，且该位姿更新单元设置为：利用定位对象经过同一标识时位姿的相似性，确定定位对象所经过的标识是否为第二标识；记录经过第二标识的定位对象的多个位姿信息与误差，并转换为第二标识的多个位姿信息和误差；通过高斯模型融合第二标识的多个位姿信息以估计该第二标识的最优位姿信息和误差；基于该第二标识相对于定位对象的位姿，经由坐标转换从该第二标识的最优位姿信息直接提取该定位对象的当前位姿信息。

在上述结合标识的同时定位和地图创建导航装置中，其中，当所述第二标识包括多个第二标识时，所述第一标识添加单元，设置为在定位对象的行进路径上添加多个第二标识；且该位姿更新单元还设置为在定位对象经过该多个第二标识的情况下，基于该多个第二标识更新定位对象的当前位姿。

在上述结合标识的同时定位和地图创建导航装置中，还包括：辅助定位单元，设置为添加连接该多个第二标识中的两个相邻第二标识的辅助定位带，并在该定位对象经过该辅助定位带时校正定位对象相对于辅助定位带的角度偏差，以使得该定位对象沿着该辅助定位带行进，确保所述定位对象可以通过并识别到第二标识。

在上述结合标识的同时定位和地图创建导航装置中，还包括：第三标识添

加单元，设置为在所述定位对象的行进路径上的对接装置上添加第三标识；对接单元，设置为在所述定位对象经过所述第三标识的情况下，基于所述第三标识与所述对接装置完成对接操作。

这里，本领域技术人员可以理解，在根据本申请实施例的结合标识的同时定位和地图创建导航装置中，第一标识添加单元和第二标识添加单元可以集成用于添加标识的同一标识添加单元，并且定位对象启动单元中的部分功能也可以包括在位姿更新单元中，以用于基于标识更新定位对象的位置信息。

另外，本领域技术人员可以理解，根据本申请实施例的结合标识的同时定位和地图创建导航装置的其它细节与之前关于根据本申请实施例的结合标识的同时定位和地图创建导航方法描述的相应细节相同，为了避免冗余便不再赘述。

根据本申请的又一方面，提供了一种结合标识的同时定位和地图创建导航系统，包括：定位对象，设置为在场景中实时定位并构建地图；第一标识，包括位姿信息或者标识信息；第二标识；同时定位和地图创建装置，包括：初始化区域设置单元，设置为设置定位对象初始化区域；第一标识添加单元，设置为将该第一标识添加到该定位对象初始化区域；定位对象启动单元，设置为使得定位对象从该定位对象初始化区域启动，并基于该第一标识确定定位对象的初始位姿；第二标识添加单元，设置为将第二标识添加到该定位对象的行进路径上；和位姿更新单元，设置为在定位对象经过第二标识的情况下，基于该第二标识更新定位对象的当前位姿。

图 12 是根据本申请实施例的结合标识的同时定位和地图创建导航系统的示意性框图。如图 12 所示，根据本申请实施例的结合标识的同时定位和地图创建导航系统 300 包括：定位对象 301，设置为在场景中实时定位并构建地图；第一标识 302，包括位姿信息或者标识信息；第二标识 303；同时定位和地图创建装置 310，包括：初始化区域设置单元 311，设置为设置定位对象初始化区域；第一标识添加单元 312，设置为将该第一标识 302 添加到该初始化区域设置单元 311 设置的定位对象初始化区域；定位对象启动单元 313，设置为使得定位对象 301 从该初始化区域设置单元 311 设置的定位对象初始化区域启动，并基于该第一标识添加单元 312 添加的第一标识 302 确定定位对象 301 的初始位姿；第二标识添加单元 314，设置为将第二标识 303 添加到该定位对象的行进路径上；和位姿更新单元 315，设置为在定位对象 301 经过该第二标识添加单元 314 添加的第二标识 303 的情况下，基于该第二标识 303 更新定位对象 301 的当前位姿。

在上述结合标识的同时定位和地图创建导航系统中，该定位对象是同时定位和地图创建导航中行进的机器人和携带传送带或者机械臂的移动装置。

在上述结合标识的同时定位和地图创建导航系统中，该第一标识包含位姿信息，且该定位对象启动单元还设置为：基于该第一标识相对于定位对象的位姿，经由坐标转换从该第一标识的位姿信息直接提取该定位对象的初始位姿信息。

在上述结合标识的同时定位和地图创建导航系统中，该第一标识包含标识信息，且该定位对象启动单元还设置为：利用该第一标识的标识信息匹配，记录定位对象的多个位姿信息与误差，并转换为第一标识的多个位姿信息与误差；通过高斯模型融合该第一标识的多个位姿信息以估计该第一标识的最优位姿信息和误差；基于该第一标识相对于定位对象的位姿，经由坐标转换从该第一标识的最优位姿信息直接提取该定位对象的初始位姿信息。

在上述结合标识的同时定位和地图创建导航系统中，该第二标识包含位姿信息、标识信息，或者非标识类图形信息。

在上述结合标识的同时定位和地图创建导航系统中，该第二标识包含位姿信息，且该位姿更新单元还设置为：基于该第二标识相对于定位对象的位姿，经由坐标转换从该第二标识的位姿信息直接提取该定位对象的当前位姿信息。

在上述结合标识的同时定位和地图创建导航系统中，该第二标识包含标识信息，且该位姿更新单元还设置为：利用该第二标识的标识信息匹配，记录定位对象的多个位姿信息与误差，并转换为第二标识的多个位姿信息与误差；通过高斯模型融合该多个位姿信息以估计该第二标识的最优位姿信息和误差；基于该第二标识相对于定位对象的位姿，经由坐标转换从该第二标识的最优位姿信息直接提取该定位对象的当前位姿信息。

在上述结合标识的同时定位和地图创建导航系统中，该第二标识包含非标识类图形信息，且该位姿更新单元还设置为：利用定位对象经过同一标识时位姿的相似性，确定定位对象所经过的标识是否为第二标识；记录经过第二标识的定位对象的多个位姿信息与误差，并转换为第二标识的多个位姿信息和误差；通过高斯模型融合第二标识的多个位姿信息以估计该第二标识的最优位姿信息和误差；基于该第二标识相对于定位对象的位姿，经由坐标转换从该第二标识的最优位姿信息直接提取该定位对象的当前位姿信息。

在上述结合标识的同时定位和地图创建导航系统中，其中，当所述第二标

识包括多个第二标识时，所述第一标识添加单元，设置为将多个第二标识添加到定位对象的行进路径上；且该位姿更新单元还设置为在定位对象经过该多个第二标识的情况下，基于该多个第二标识更新定位对象的当前位姿。

在上述结合标识的同时定位和地图创建导航系统中，该在多个第二标识中的两个相邻第二标识之间包括辅助定位带，该同时定位和地图创建装置包括：辅助定位单元，设置为在该定位对象经过该辅助定位带时校正定位对象相对于辅助定位带的角度偏差，以使得该定位对象沿着该辅助定位带行进。

在上述结合标识的同时定位和地图创建导航系统中，所述同时定位和地图创建装置，还包括：第三标识添加单元，设置为在所述定位对象的行进路径上的对接装置上添加第三标识；对接单元，设置为在所述定位对象经过所述第三标识的情况下，基于所述第三标识与所述对接装置完成对接操作。

另外，本领域技术人员可以理解，根据本申请实施例的结合标识的同时定位和地图创建导航装置的其它细节与之前关于根据本申请实施例的结合标识的同时定位和地图创建导航方法描述的相应细节相同，为了避免冗余便不再赘述。

本申请提供的结合标识的同时定位和地图创建导航方法、装置和系统可以提高同时定位和地图创建导航系统的定位精度和鲁棒性，且使其适应于需要精准定位的工业环境。

本领域的技术人员应理解，上述描述及附图中所示的本申请的实施例只作为举例而并不限制本申请。本申请的目的已经完整并有效地实现。本申请的功能及结构原理已在实施例中展示和说明，在没有背离该原理下，本申请的实施方式可以有任何变形或修改。

权利要求书

1、一种结合标识的同时定位和地图创建导航方法，包括：

设置定位对象初始化区域；其中，所述定位对象初始化区域、所述定位对象的行进路径上和所述定位对象的对接装置处中的至少之一设置有标识，所述标识包括位姿信息、标识信息和非标识类图形信息中的至少一种；

控制定位对象执行以下操作中的至少一种：

从所述定位对象初始化区域启动，并基于所述标识确定定位对象的初始位姿；

在行进路径上经过所述标识的情况下，基于所述标识更新所述定位对象的当前位姿；

在与对接装置进行对接时，基于所述标识调整所述定位对象与所述对接装置的相对位姿。

2、如权利要求1所述的方法，其中，所述定位对象包括同时定位和地图创建导航中行进的机器人和需要与对接装置进行对接的移动装置。

3、如权利要求1或2所述的方法，其中，所述对接装置包括传送带或者机械臂。

4、如权利要求1所述的方法，其中，所述定位对象初始化区域设置的标识为第一标识，所述第一标识包含位姿信息，且，

基于所述第一标识确定定位对象的初始位姿包括：

基于所述第一标识相对于定位对象的位姿，经由坐标转换从所述第一标识的位姿信息直接提取所述定位对象的初始位姿信息。

5、如权利要求1所述的方法，其中，所述定位对象初始化区域设置的标识为第一标识，所述第一标识包含标识信息，且，

基于所述第一标识确定定位对象的初始位姿包括：

在所述第一标识上启动时，记录所述第一标识包含的标识信息，以所述标识信息为坐标原点进行定位并制作地图；

在所述定位对象重复多次经过所述第一标识时，利用所述第一标识的标识信息进行匹配获得所述定位对象的位姿信息，记录所述定位对象的多个位姿信息和误差，并转换为所述第一标识的多个位姿信息和误差；

通过高斯模型融合所述第一标识的多个位姿信息以估计所述第一标识的最优位姿信息和误差；和

基于所述第一标识相对于定位对象的位姿，经由坐标转换从所述第一标识

的最优位姿信息直接确定所述定位对象的初始位姿信息。

6、如权利要求 1 所述的方法，其中，所述定位对象的行进路径上设置的标识为第二标识，所述第二标识包含位姿信息，且，

基于所述第二标识更新定位对象的当前位姿包括：

基于所述第二标识相对于定位对象的位姿，经由坐标转换从所述第二标识的位姿信息直接提取所述定位对象的当前位姿信息。

7、如权利要求 1 所述的方法，其中，所述定位对象的行进路径上设置的标识为第二标识，所述第二标识包含标识信息，且，

基于所述第二标识更新定位对象的当前位姿包括：

在所述定位对象重复多次经过所述第二标识时，利用所述第二标识的标识信息进行匹配获得所述定位对象的位姿信息，记录所述定位对象的多个位姿信息和误差，并转换为所述第二标识的多个位姿信息和误差；

通过高斯模型融合所述第二标识的多个位姿信息以估计所述第二标识的最优位姿信息和误差；和

基于所述第二标识相对于定位对象的位姿，经由坐标转换从所述第二标识的最优位姿信息直接确定所述定位对象的当前位姿信息。

8、如权利要求 1 所述的方法，其中，所述定位对象的行进路径上设置的标识为第二标识，所述第二标识包含非标识类图形信息，且，

基于所述第二标识更新定位对象的当前位姿包括：

利用所述定位对象经过同一标识时位姿的相似性，确定所述定位对象重复多次所经过的标识是否为第二标识；

如果是所述第二标识，记录经过所述第二标识的所述定位对象的多个位姿信息和误差，并转换为所述第二标识的多个位姿信息和误差；

通过高斯模型融合所述第二标识的多个位姿信息以估计所述第二标识的最优位姿信息和误差；和

基于所述第二标识相对于定位对象的位姿，经由坐标转换从所述第二标识的最优位姿信息直接确定所述定位对象的当前位姿信息。

9、如权利要求 1 所述的方法，其中，所述定位对象的行进路径上设置的标识为第二标识，且设置有多个第二标识。

10、如权利要求 9 所述的方法，其中，在所述多个第二标识的两个相邻第二标识之间包括连接所述两个相邻第二标识的辅助定位带，以在所述定位对象

经过所述辅助定位带时校正所述定位对象相对于所述辅助定位带的角度偏差，以使得所述定位对象沿着所述辅助定位带行进。

11、一种结合标识的同时定位和地图创建导航装置，包括：

初始化区域设置单元，设置为设置定位对象初始化区域；其中，所述定位对象初始化区域、所述定位对象的行进路径上和所述定位对象的对接装置处中的至少之一设置有标识，所述标识包括位姿信息、标识信息和非标识类图形信息中的至少一种；

定位对象启动单元，设置为控制定位对象执行以下操作中的至少一种：从所述定位对象初始化区域启动，并基于所述标识确定定位对象的初始位姿；

位姿更新单元，设置为在行进路径上经过标识的情况下，基于所述标识更新定位对象的当前位姿；

对接单元，设置为在与对接装置进行对接时，基于所述标识调整所述定位对象与所述对接装置的相对位姿。

12、如权利要求 11 所述的装置，其中，所述定位对象包括同时定位和地图创建的导航中行进的机器人和需要与对接装置进行对接的移动装置。

13、如权利要求 11 或 12 所述的装置，其中，所述对接装置包括携带传送带或者机械臂。

14、如权利要求 11 所述的装置，其中，所述定位对象初始化区域设置的标识为第一标识，所述第一标识包含位姿信息，且，

所述定位对象启动单元还设置为：

基于所述第一标识相对于定位对象的位姿，经由坐标转换从所述第一标识的位姿信息直接提取所述定位对象的初始位姿信息。

15、如权利要求 11 所述的装置，其中，所述定位对象初始化区域设置的标识为第一标识，所述第一标识包含标识信息，且，

所述定位对象启动单元还设置为：

在所述第一标识上启动时，记录所述第一标识包含的标识信息，以所述标识信息为坐标原点进行定位并制作地图；

在所述定位对象重复多次经过所述第一标识时，利用所述第一标识的标识信息进行匹配获得所述定位对象的位姿信息，记录所述定位对象的多个位姿信息和误差，并转换为所述第一标识的多个位姿信息与误差；

通过高斯模型融合所述第一标识的多个位姿信息以估计所述第一标识的最

优位姿信息和误差；和

基于所述第一标识相对于定位对象的位姿，经由坐标转换从所述第一标识的最优位姿信息直接确定所述定位对象的初始位姿信息。

16、如权利要求 11 所述的装置，其中，所述定位对象的行进路径上设置的标识为第二标识，所述第二标识包含位姿信息，且

所述位姿更新单元还设置为：

基于所述第二标识相对于定位对象的位姿，经由坐标转换从所述第二标识的位姿信息直接提取所述定位对象的当前位姿信息。

17、如权利要求 11 所述的装置，其中，所述定位对象的行进路径上设置的标识为第二标识，所述第二标识包含标识信息，且，

所述位姿更新单元还设置为：

在所述定位对象重复多次经过所述第二标识时，利用所述第二标识的标识信息进行匹配获得所述定位对象的位姿信息，记录所述定位对象的多个位姿信息和误差，并转换为所述第二标识的多个位姿信息和误差；

通过高斯模型融合所述第二标识的多个位姿信息以估计所述第二标识的最优位姿信息和误差；和

基于所述第二标识相对于定位对象的位姿，经由坐标转换从所述第二标识的最优位姿信息直接确定所述定位对象的当前位姿信息。

18、如权利要求 11 所述的装置，其中，所述定位对象的行进路径上设置的标识为第二标识，所述第二标识包含非标识类图形信息，且，

所述位姿更新单元设置为：

利用所述定位对象经过同一标识时位姿的相似性，确定所述定位对象重复多次所经过的标识是否为第二标识；

如果是所述第二标识，记录经过第二标识的所述定位对象的多个位姿信息和误差，并转换为所述第二标识的多个位姿信息和误差；

通过高斯模型融合所述第二标识的多个位姿信息以估计所述第二标识的最优位姿信息和误差；和

基于所述第二标识相对于定位对象的位姿，经由坐标转换从所述第二标识的最优位姿信息直接确定所述定位对象的当前位姿信息。

19、如权利要求 11 所述的装置，其中，所述定位对象的行进路径上设置的标识为第二标识，且设置有多个第二标识。

20、如权利要求 19 所述的装置，还包括：

辅助定位单元，设置为在多个第二标识的两个相邻第二标识之间添加连接所述两个相邻第二标识的辅助定位带，并在所述定位对象经过所述辅助定位带时校正定位对象相对于辅助定位带的角度偏差，以使得所述定位对象沿着所述辅助定位带行进。

21、一种结合标识的同时定位和地图创建导航系统，包括：

定位对象，设置为在场景中实时定位并构建地图；

标识，包括位姿信息、标识信息和非标识类图形信息中的至少一种；

同时定位和地图创建装置，包括：

初始化区域设置单元，设置为设置定位对象初始化区域；其中，所述定位对象初始化区域、所述定位对象的行进路径上和所述定位对象的对接装置处中的至少之一设置有标识；

定位对象启动单元，设置为控制定位对象执行以下操作中的至少一种：从所述定位对象初始化区域启动，并基于所述标识确定定位对象的初始位姿；

位姿更新单元，设置为在行进路径上经过标识的情况下，基于所述标识更新定位对象的当前位姿；

对接单元，设置为在与对接装置进行对接时，基于所述标识调整所述定位对象与所述对接装置的相对位姿。

22、如权利要求 21 所述的系统，其中，所述定位对象包括同时定位和地图创建的导航中行进的机器人和需要与对接装置进行对接的移动装置。

23、如权利要求 21 所述的系统，其中，所述对接装置包括携带传送带或者机械臂。

24、如权利要求 21 所述的系统，其中，所述定位对象初始化区域设置的标识为第一标识，所述第一标识包含位姿信息，且，

所述定位对象启动单元设置为：

基于所述第一标识相对于定位对象的位姿，经由坐标转换从所述第一标识的位姿信息直接提取所述定位对象的初始位姿信息。

25、如权利要求 21 所述的系统，其中，所述定位对象初始化区域设置的标识为第一标识，所述第一标识包含标识信息，且，

所述定位对象启动单元设置为：

在所述第一标识上启动时，记录所述第一标识包含的标识信息，以所述标

识信息为坐标原点进行定位并制作地图；

在所述定位对象重复多次经过所述第一标识时，利用所述第一标识的标识信息进行匹配获得所述定位对象的位姿信息，记录定位对象的多个位姿信息和误差，并转换为所述第一标识的多个位姿信息与误差；

通过高斯模型融合所述第一标识的多个位姿信息以估计所述第一标识的最优位姿信息和误差；和

基于所述第一标识相对于定位对象的位姿，经由坐标转换从所述第一标识的最优位姿信息直接确定所述定位对象的初始位姿信息。

26、如权利要求 21 所述的系统，其中，所述定位对象的行进路径上设置的标识为第二标识，所述第二标识包含位姿信息，且

所述位姿更新单元还设置为：

基于所述第二标识相对于定位对象的位姿，经由坐标转换从所述第二标识的位姿信息直接提取所述定位对象的当前位姿信息。

27、如权利要求 21 所述的系统，其中，所述定位对象的行进路径上设置的标识为第二标识，所述第二标识包含标识信息，且，

所述位姿更新单元还设置为：

在所述定位对象重复多次经过所述第二标识时，利用所述第二标识的标识信息进行匹配获得所述定位对象的位姿信息，记录所述定位对象的多个位姿信息和误差，并转换为所述第二标识的多个位姿信息与误差；

通过高斯模型融合所述第二标识的多个位姿信息以估计所述第二标识的最优位姿信息和误差；和

基于所述第二标识相对于定位对象的位姿，经由坐标转换从所述第二标识的最优位姿信息直接确定所述定位对象的当前位姿信息。

28、如权利要求 21 所述的系统，其中，所述定位对象的行进路径上设置的标识为第二标识，所述第二标识包含非标识类图形信息，且

所述位姿更新单元还设置为：

利用所述定位对象经过同一标识时位姿的相似性，确定所述定位对象重复多次所经过的标识是否为第二标识；

如果是所述第二标识，记录经过第二标识的所述定位对象的多个位姿信息和误差，并转换为所述第二标识的多个位姿信息和误差；

通过高斯模型融合所述第二标识的多个位姿信息以估计所述第二标识的最

优位姿信息和误差；

基于所述第二标识相对于定位对象的位姿，经由坐标转换从所述第二标识的最优位姿信息直接确定所述定位对象的当前位姿信息。

29、如权利要求 21 所述的系统，其中，所述定位对象的行进路径上设置的标识为第二标识，且设置有多个第二标识。

30、如权利要求 29 所述的系统，其中，在多个第二标识中的两个相邻第二标识之间包括辅助定位带，

所述同时定位和地图创建装置还包括：

辅助定位单元，设置为在所述定位对象经过所述辅助定位带时校正定位对象相对于辅助定位带的角度偏差，以使得所述定位对象沿着所述辅助定位带行进。