**华东交通大学毕业设计（论文）开题报告书**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课题名称 | 物流搬运智能小车的定位 | | | | |
| 课题来源 | 导师提供 | 课题类型 | AX | 导 师 | 陈世明 |
| 学生姓名 | 陈建 | 学 号 | 2015021002000123 | 专 业 | 自动化 |
| 开题报告内容：  1.目的和意义  随着生产自动化的发展，智能机器人也随之兴起；而随着电子商务的发展，物流搬运机器小车也逐渐运用到各大物流存储仓库中。对于物流公司来说，物流的速度决定着企业的竞争力，从而决定着经济效益。由于现代物流的发展速度太快，虽然我国物流中转站的数量在不断增加，但是仍然无法满足人们日益增长的物流需求。从而导致了各个物流站点集结大量人力去分拣投放快递，不仅浪费了大量的人力，增加了物流成本，同时物流投放效率依旧不高。因此，我们设计了一种基于SLAM技术的物流搬运智能小车。物流搬运智能小车可以自动行进、自动避障、人工控制。智能小车的运用，可以提高物流站点的搬运效率，以此减少人员投入来降低物流成本。这对企业具有重要的意义。  综上所述，物流搬运智能车的的使用有利于减少工作人员的投入，降低雇佣成本和货运过程中货物损坏的概率，优化了物流管理，提高了效率。  2.物流搬运小车国内外研究现状 近年来，随着物流产业的快速发展，国外智能物流运输厂商开发出了多种智能、成熟的物流搬运小车。国内相比于国外起步较晚，但像京东等公司最近也拥有自己相对比较成熟的产品运用于实践中。本节在介绍国内外智能物流发展搬运小车的国内外研究现状。2.1 国外研究现状 1913年，美国福特汽车公司首次在汽车底盘的装配线上用有轨引导的自动车代替了传统的输送机。世界上第一台是美国Barret电子公司于20世纪50年代开发成功的，它是一种牵引式小车系统。英国W.Grey Walter于20世纪50年代研制出“ELSIE" AGV小车，该物流搬运智能车采用光敏元件作为导引传感器，根据环境光线的强弱来引导运动。此后，许多国家有自主移动机器人诞生，如法国开发的“Hilare "，口本Tsukuba大学开发的“Yamabiko”和用于盲人引路的"MELDOG"，德国Karlsruhe大学开发的“KAMRO”及FMC(San Jose,CA)开发的移动机器人，都具有十分灵活的避障能力。  在欧美几乎所有行业，需要搬运的地方都用上物流搬运智能车。在欧洲，一台激光导引后叉式物流搬运智能车的单机价格约为10万欧元，相当于3个叉车工人1年的费用(物流搬运智能车能够24小时连续工作，相当于3班制)，也就是说，在欧洲投资1台物流搬运智能车，一年内就可以基本收回投资，企业家们还省去了工人加薪需求及社会保险等烦恼。人工成本是物流搬运智能车应用的首要因素，其次才是企业管理，物品安全的需求，因此，欧美国家对AGV的需求仍然十分巨大。欧美国家与口本物流搬运智能车的发展截然不同，在欧美国家，他们更加追求物流搬运智能车的自动化和智能化。小车几乎完全不需要人工的干预，路径规划和生产流程复杂多变，这些物流搬运智能车功能完善，技术先进，同时为了能够采用模块化设计，降低设计成本，提高批量生产的标准，欧美的物流搬运智能车放弃了对外观造型的追求，采用大部件组装的形式进行生产。欧美国家生产的物流搬运智能车产品  覆盖面广、功能强大。驱动模式多种多样，导引方式样式各异，移载机构也因各个行业需求不同而不同，产品的载重量可从5Okg到60000kg (60吨)。目前，一些高级重载物流搬运智能车的承载能力己经达到了150吨，运用了16个驱动轮。用于自动化集装箱码头的物流搬运智能车速度己经达到了5 m/s (18km/h。现在，欧美国家都在发展第3代物流搬运智能车产品，时速将达到5Okm/h以上。本多数采用简易型物流搬运智能车技术。日本研究的物流搬运智能车如同日本汽车一样，追求的是简单但是功能能满足需要，成本相对低廉。这种类型的物流搬运智能车在日本和台湾企业十分受欢迎。近年来，国内的一些企业也在大规模地采用日本物流搬运智能车技术。口本物流搬运智能车完全结合简单的生产应用场合(一般是单一的路径，固定的流程)，只是用来进行搬运，并不强调自动装卸功能，在导引方面，多采用磁带导引方式。日本的基础工业特别发达，生产企业能够为物流搬运智能车配置上几乎简单得不能再简单的功能器件，使物流搬运智能车的成本几乎降到了最低。    2.2 国内研究现状  国内对物流搬运智能车相关技术的研究发展比较晚，第一台电磁导航的  物流搬运智能车直到1975年才算真正的被研制出来，由北京起重运输机械研究所研发制造，标志着中国物流搬运智能车制造的开端。1989年，北京邮政研究规划院设计研发的物流搬运智能车具备无线通讯功能，简化了邮件货物的搬运流程，提高了货物搬运效率，使人工搬运朝自动化方向发展。1991年，在国家“863”计划扶持下，中科院沈阳自动化研究所对多项搬运机器人导航等相关技术进行了深入的研究整合，成功地将比较成熟的电磁导航技术运用在物品的搬运中。2013年，第十二届中国工业博览在杭州召开，会上，沈阳新松公司向人们展示一种新型导航方式的物流搬运智能车，为中国新型物流搬运智能车的导航方式开辟了新的道路。近年来，物流行业逐渐扩大，对物流搬运智能车的需求逐年增加。2014年，基于智能物流行业的仓储机器人由沈阳新松有限公司成功研发，载重量可达1000多公斤，能自主的进行导航和搬运货物。物流搬运智能车为万向轮驱动，可以进行360度原地转弯，有效提升了仓储空间利用率和搬运效率。  在中国，目前能够做物流搬运智能车的企业越来越多，很多企业都看到了产品未来的市场潜力。随着我国各行各业自动化生产、仓储、运输的不断推进，对物流搬运智能车的应用需求将会越来越大。  3.设计内容  （1）物流搬运智能车定位导航技术主要的研究方向包括同时定位与地图构建、路径规划、运动控制等。对于物流搬运智能车的研发重要环节之一就是定位导航技术。物流搬运智能车的定位导航技术主要是对位置信息的估计，要想让物流搬运智能车按照预定路径行驶，就必须要获取当前的位置信息。因此，物流搬运智能车依靠装载在自身上的传感器来感知获取自己在二维空问内的位置信息。  （2）完成2000汉字的与设计内容有关的英文资料的翻译。  4.设计方案  物流搬运智能小车要完成既定的功能任务，各个功能模块必须紧密配合，相互协调工作。而我所完成的是物流搬运智能车的定位，小车的SLAM流程图如下所示：20170510143841_3593  图4.1 整体流程图 4.1 视觉SLAM前端 从数据流上看，这个模块的输入数据就是一张张的图像序列，即视频流。输出简单来讲就是相机的当前位姿。这需要中间过程的计算，这个计算就包括两个部分，一部分就是视觉计算部分，即通过特征点的提取匹配计算粗糙的相机运动，另一部分就是数学优化部分，也就是以前面部分计算出来的值作为初始值，然后构建优化问题去不断地调优，直至得到满意的解。 4.2 视觉SLAM后端 总的来讲，后端是SLAM问题补课缺少的一部分，一方面这是它区别于视  觉里程计的关键部分，另一方面就是SLAM问题往往数据量很大，其中的数据  关联以及姿态约束往往很多，这时候为了得到较好的全局一致性的姿态轨迹和地图的话，就需要这个部分。其基本的原理与前端的优化问题是相同的，即通过数据关联添加约束，构建优化问题并求解。 4.3 回环检测 回环检测是上述两个部分的一个补充，尤其在视觉SLAM系统中，回环检  测部分容易设计，并且它能够很好的消除长时间运动所带来的累计误差问题，  即不断地检测运动载体是否回到之前到达过的地方，凭借这一点不断地向优化问题中添加位姿约束，然后在后端优化部分中起作用。  4.4 地图构建  地图构建部分是相对独立的模块，而更过的是依据后续移动机器人的具体任务而构建。在这部分，要注重地图对SLAM系统的定位的反馈功能，以及地图的效率，地图的效率高就意味着占用少量的存储空间，但是能够表达更多的有用的信息。  5.进度安排   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | |  | 设计各阶段名称 | 日 期 | % | | 1 | 文献阅读，熟悉智能搬运小车 | 1月18日～3月15日 | 10 | | 2 | 开题报告 | 3月16日～3月23日 | 5 | | 3 | 调试与组建 | 3月24日～4月24日 | 30 | | 4 | 算法的仿真与调试 | 4月25日～5月20日 | 30 | | 5 | 毕业论文写作、答辩 | 5月21日～6月5日 | 25 | | 6 | 英文资料翻译 | 设计期间自行安排 |  |   6.参考文献  [1] 王盼盼. 基于SLAM算法的移动机器人定位导航技术研究[D]. 硕士学位论文, 安徽工程大学, 2018.  [2] 王丹，黄鲁，李垚. 基于点线特征的单目视觉同时定位与地图构建算法[J]. 机器人, 2019.  [3] 王慧国，基于ORB特征的视觉里程计与建图研究[D]. 硕士学位论文， 2018.  [4] 危双丰，庞帆，刘振彬，师现杰. 基于激光雷达的同时定位与地图构建方法综述[J]. 计算机应用研究, 2018.  [5] 沈一鸣. 移动机器人的同时建图与定位研究[D]. 硕士学位本文, 沈阳工业大学, 2018.  [6] 付梦印，吕宪伟，刘彤，杨毅，李星河，李玉.基于RGB-D数据的实时SLAM算法[J]. 机器人， 2015.  [7] 孙凤池，黄亚楼，康叶伟.基于视觉的移动机器人同时定位与建图研究进展[J].控制理论与应用， 2010  [8] 李奎，陈振汉，王志安，耿传辉智能物流搬运车设计探究[J]. 广东蚕业， 2019  [9] 杜玉立.智能搬运机器人的导航策略研究及应用[D]. 硕士学位论文， 2017.  [10] 吴伟涛.物流搬运AGV的总体方案及其关键技术研究[D]. 硕士学位论文， 2013  [11] Randall C. Smith, Peter Cheeseman. [J]. On the Representation and Estimation of Spatial Uncertainty, 1987.  [12] Michael Montemerlo, Sebastian Thrun. [J].Simultaneous Localization and Mapping with Unknown Data Association Using FastSLAM,2002. | | | | | |
| 指导教师意见：  （方案可行性；与任务书要求符合度；）  指导教师签名：  日期： | | | | | |

课题类型：（1）A—工程设计；B—技术开发；C—软件工程；D—理论研究

（2）X—真实课题；Y—模拟课题；Z—虚拟课题

（1）、（2）均要填，如AY、BX等。