

# AGV 激光导航

## 技术可行性分析报告

项目承担部门：

撰写人（签名）：

完 成 日 期：

本文档使用部门：☐ 主管领导 ☐ 项目组

☐ 客户（市场） ☐ 维护人员

☐ 用户

文档验交组（签名）：

验 交 日 期：

评审负责人（签名）：

评 审 日 期：

目录

1 引言..... 3

    1.1. 编写目的..... 3

    1.2. 背景..... 3

    1.3. 定义..... 3

    1.4. 参考资料..... 3

2. 技术可行性分析的前提..... 4

    2.1. 要求..... 4

    2.2. 目标..... 4

    2.3. 假定和限制..... 4

    2.4. 进行技术可行性分析的方法..... 4

    2.5. 评价准则..... 5

3. 建议的系统..... 5

    3.1. 建议的系统的概述..... 5

    3.2. 系统组成..... 6

    3.3. 影响..... 6

    3.4. 局限性..... 7

    3.5. 技术条件方面的可行性..... 7

4. 系统方案评价..... 错误！未定义书签。

5. 已选系统方案的技术风险分析..... 10

    5.1. 技术风险识别..... 10

    5.2. 技术风险估计..... 10

    5.3. 技术风险评价..... 11

    5.4. 技术风险管理与监控..... 11

6. 结论..... 11

# 1 引言

## 1.1. 编写目的

- a. 总结建议的开发项目在技术方面实现的可行性的研究结果，为产品开发中心决定是否进行本开发项目提供依据；
- b. 评价为了合理地达到开发目标所可能选择的各种技术方案，说明并论证所选用的方案。

## 1.2. 背景

在国内市场上常见的 AGV 导航方式为磁条导航。该导航方式用在路面上贴磁条替代在地面下埋设金属线，通过磁感应信号实现导航，方式较为简单。

磁条铺设虽简单易行，但 AGV 所行驶的路线必须要有磁条做牵引，一根根磁条引导着 AGV 的行驶方向，这就表示着我们在车间里使用磁条导航 AGV,行径路径很固定，想要更改路径确是很麻烦的一件事，应用范围受到了很大的限制。

使用 AGV 小车最突出的效益就是节省劳动力，实现工业智能化。但是磁导航作为传统的 AGV 导航方式，很显然智能化的程度不够，不适宜用户商柔性化的生产。磁条铺设 AGV 路程，但此导航方式会受环路通过的金属等硬物的机械损伤，对导航有一定的影响，需要经常去维修，大大减少了磁条的使用寿命。

## 1.3. 定义

**AGV:** 是 Automated Guided Vehicle 的缩写，意即“自动导引运输车”，是指装备有电磁或光学等自动导引装置，它能够沿规定的导引路径行驶，具有安全保护以及各种移载功能的运输车，AGV 属于轮式移动机器人（WMR——Wheeled Mobile Robot）的范畴。

## 1.4. 参考资料

无

## 2. 技术可行性分析的前提

### 2.1. 要求

采用西克 LMS100 系列 AGV 光电雷达测距传感器。

实现无人控制，自动完成定位，巡航，偏转，躲避障碍等功能。

上位机软件与传感器通过 TCP/IP 通信。

24V 直流供电。

定位精度在 cm 级别。

### 2.2. 目标

激光导航 AGV 小车作为新研制的高新科技，该技术应用范围广泛，能更好的帮助企业提高自动化水平。该产品已经广泛应用于烟草、造纸、机械加工、石油等领域。激光导航 AGV 可以避免磁条引导 AGV 所带来的弊端，解决了固定路径行驶柔性化程度低的问题。相比有反光板激光导航的 AGV，无反光板激光自主导航方式更适应智能工厂的全局应用，连接整个工厂的生产线，打破局部应用的壁垒，也将成为行业追逐的热点。

### 2.3. 假定和限制

定位精度与活动区域形状存在直接关系。对轮廓简单的活动区域，运行轨迹相对简单，对复杂轮廓的活动区域，其运动逻辑的算法需要增加更多判断进行处理。

目前采用的 LMS100 的最大值灵敏距离是 20m，所以活动区域的范围不能超过此最大灵敏度。

本项目采用两个 LMS100 采集 360° 范围区域，由于一个 LMS100 的采集范围（0° ~270°），所以在拼接处需要专门的程序对数据进行处理。

### 2.4. 进行技术可行性分析的方法

分为两个步骤进行分析

- 1、利用 SOPAS Engineering Tool 采集 LMS100 原始数据。
- 2、利用 vs2012 MFC 制作上位机软件，利用原始数据进行仿真，进行离线模拟分析。

## 2.5. 评价准则

适用场景广，能适应多种环境。

运行稳定，保证使用安全。

通信接口简单且易于扩展。

## 3. 建议的系统

### 3.1. 建议的系统的概述

系统分为上位机控制部分与运动小车两部分。

其中上位机用于对 LMS100 参数的配置，故障诊断，运动控制等功能。

运动小车包括 LMS100、plc 控制器、编码器、无线接收器等控制器件，一方面接收上位机控制信息，执行相应动作，一方面将 LMS100 采集的信息发送给上位机，供上位机进行判断处理。



图 1

### 3.2. 系统组成

上位机系统组成，如图 2 所示。



图 2

UI 界面用于与用户交互。参数配置用于完成对 LMS100 的系统参数修改。实时采集图形显示用于让用户直观的观察小车运动的轨迹，便于监控。通讯设置用于设置通讯协议参数，实现灵活的通信交互。

数据处理部分主要完成对 LMS100 上报数据的解析，然后对解析的数据进行分析，确定小车的位置，然后控制小车接下来的运动。

小车运动流程：



图 3

### 3.3. 影响

实现不用铺设磁道完成点到点移动，提高了产品应用场景，增加了产品的灵活度，满足

了更多客户需求。

数据采集,运动控制等的理论与实践已经较为成熟,开发难点在于数据分析与逻辑判断,完成本系统研发后对于后续相关产品的开发具有很好的借鉴与参考价值,并可制作相应接口,供其他现有系统进行升级换代。

### 3.4. 局限性

前期研发制造成本高;

对环境要求较相对苛刻(外界光线,地面要求,能见度要求等)。

### 3.5. 技术条件方面的可行性

LMS 能够将外部轮廓扫描出来,由于一台 LMS100 的扫描范围是  $270^{\circ}$  (MAX),则两台扫描终端即可覆盖  $360^{\circ}$ 。如图 4 所示:

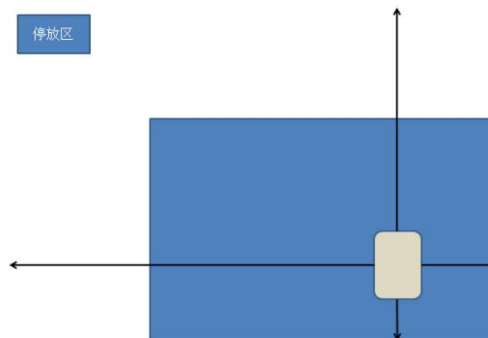


图 4

在运动过程中,随着小车位移及角度的改变,扫描器采集的数据将发生改变,如图 5 所示:

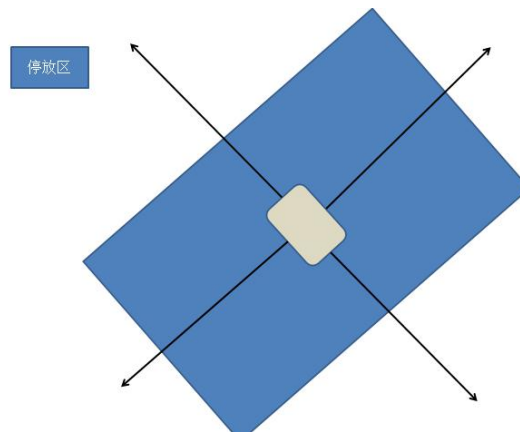
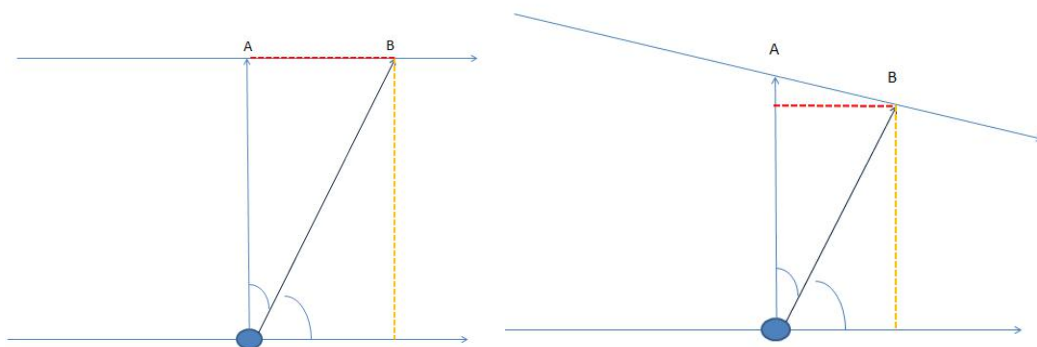


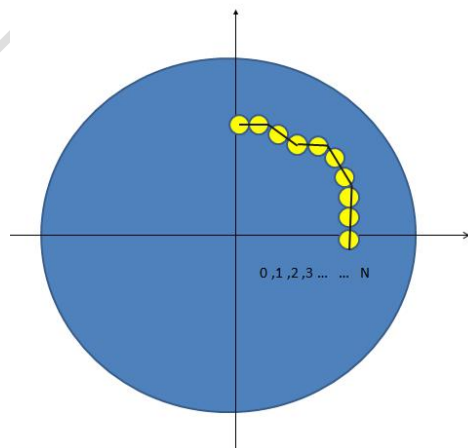
图 5

由于扫描器始终以自己为参考原点，因此需要在外部设定参考点，这样就可以将小车的运动转变为坐标系中的点，就可以判断出小车的位置与角度。

LMS100 采集的都是距离量，因此，可以通过如下方式勾画出外部轮廓：



原点到 B 点的距离通过 LMS100 可知，采集分辨率可以通过命令配置，因此 AB 两点的角度可知，通过三角函数可以求得黄、红线距离，按照上图分析， $0^{\circ} \sim 90^{\circ}$  按照  $0.5^{\circ}$  间隔采集，AB 两点的坐标可得。如果测试环境恶劣（非平面），如右图所示，按此方法同样适用。



将采集点坐标连接，LMS100 采集的数据即可转变为场景轮廓。



### 3.6. 软件仿真

在类矩形房间中间放置一个矩形障碍物，如图 1 所示：

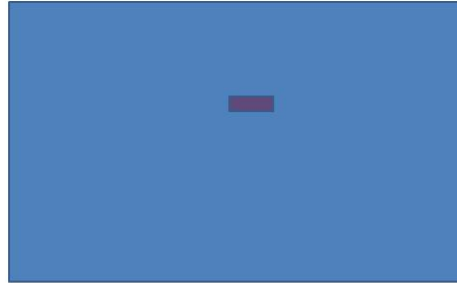


图 1

截取扫描的四组数据，分别如图 2，3，4，5 所示：

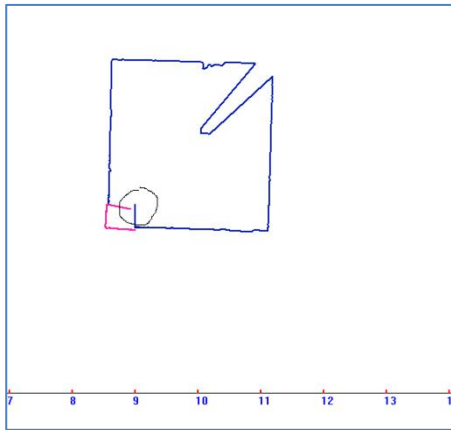


图 2

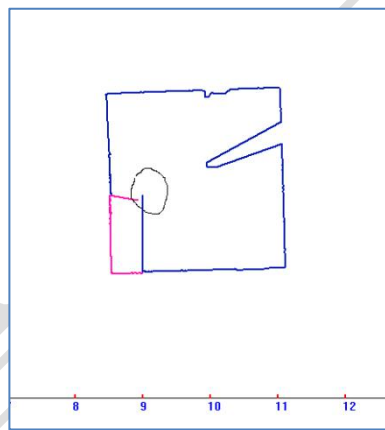


图 3

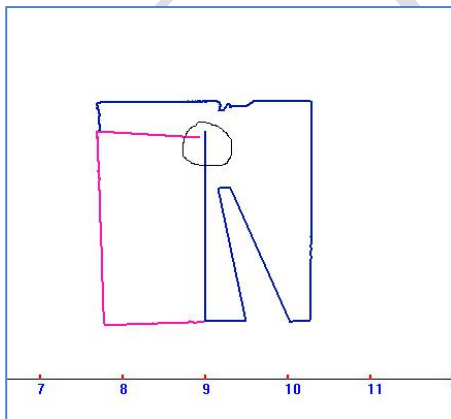


图 4

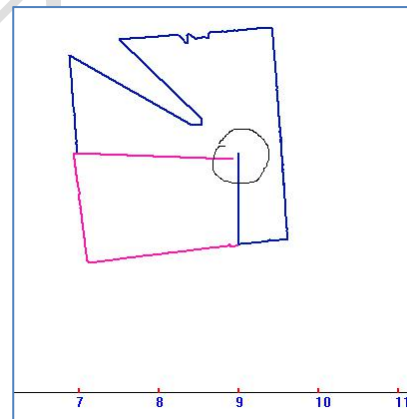


图 5

其中圆圈位置为载物车位置，蓝色区域为扫描头 A 采集，红色区域为扫描头 B 采集，缺口为扫描到的障碍物位置。由上图可见，通过 2 个 LMS100 采集 360° 数据，去除重合，实现全景扫描没有问题。

经过内部坐标转换，可将房间内基本的轮廓信息（地图信息）通过采集的信息转换出来。

如图 6 所示：

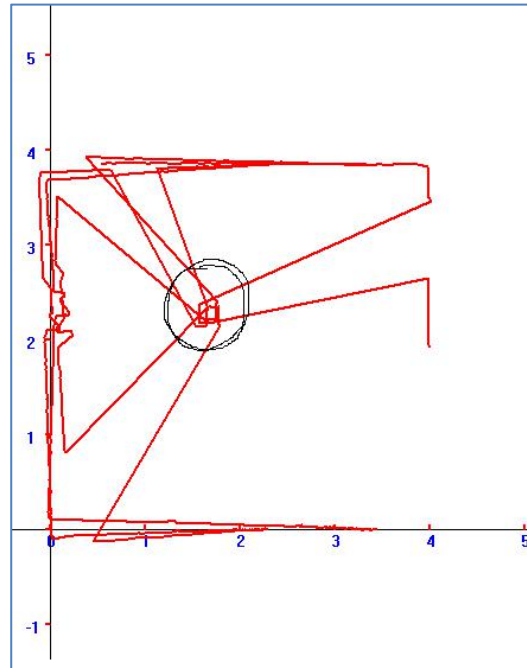


图 6

将信息通过转换到坐标 0 点处，将多次采集的数据合成轮廓信息。图中圆圈部分为障碍物位置，由于目前算法有待优化，轮廓信息较为杂乱。

## 4. 已选系统方案的技术风险分析

### 4.1. 技术风险识别

目前采用 AGV 导航的产品已经投入市场，虽没有现成直接参考的对象，但相关行业及其衍生产品可提供部分参考。

除运动算法逻辑需要全新开发外，其余技术相对成熟，不会对开发造成阻碍。

产品涉及系统较少，可以在开发过程中搭建模拟测试环境，对开发过程中存在的问题做到发现既解决。

### 4.2. 技术风险估计

开发人员手头项目较多，开发时间存在风险。

### 4.3. 技术风险评价

2 个月内模拟环境测试还没有开展，则整个项目存在较大风险。

### 4.4. 技术风险管理与监控

项目开发前制定详细开发计划，严格按照开发计划开展工作。做到周周汇总，主要问题集中解决，保证项目开发进度。

## 5. 结论

技术上可行。

## 附件

实际测试数据：

