


AGV 激光导航联合开发 规划方案



目 录

1. 项目概述.....	3
1.1. AGV 项目研发前景.....	3
1.2AGV 中央调度系统.....	3
1.3AGV 组成部分概述.....	4
2、 AGV 中央调度系统方案.....	4
2.1AGV 激光导引系统.....	4
2.2AGV 调度控制系统.....	6
2.2.1 调度系统界面.....	6
2.2.2 调度系统功能.....	10
2.2.3 变更路径功能.....	10
2.2.4 AGV 管理监控计算机.....	11
2.2.5 AGV 中央调度软件的特点.....	11
2.2.6 AGV 自动调度软件的关联结构.....	12
2.2.7 AGV 现场实际采集数据分析.....	12
2.2.8 软件仿真.....	14
3、 项目研发预算.....	错误！未定义书签。
3.1 方案可行.....	错误！未定义书签。
3.2 项目开发研发预算.....	错误！未定义书签。

1. 项目概述

1.1. AGV 项目研发前景

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。

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。

近年来, 国内自动化立体仓库和柔性装配线进入快速发展阶段。其中, 在自动仓库与生产 车间之间, 各工位之间, 各段输送线之间, 自动导引小车 AGV (Automated Guided Vehicle) 起了无可替代的作用, 它是一种自主移动机器人, 装有电磁或光学等自动导引装置, 进行非接触式导引, 能沿规划路径行驶, 自动避开障碍物安全驶向指定目标, 从而完成各种给定的任务。与传统的传送辊道或传送带相比, AGV 输送路线具有施工简单、路径灵活, 不占用空间、移动性较好、柔性等优点, 广泛应用于柔性制造系统和立体仓库。高效可靠的自动化生产系统中, AGV 导引车的引入大大提高了产品质量和效率。在我国用工短缺和经济转型升级的关键时期, AGVS 对进一步深化产线改革具有十分重要的意义。

1.2AGV 中央调度系统

AGV 中央调度系统是整个AGV 物料配送系统的核心。它包括AGV 中央调度软件, AGV 路径绘制软件和AGV 调度接口软件 以及所需的硬件工控机电脑、多对一呼叫盒等。AGV 中央调度系统是一个能同时对多部AGV 实行中央监管、控制和调度的系统。通过无线局域网络与各AGV 小车保持通讯, 指挥系统中各车辆的作业。用户可以从系统界面实时的了解每部受控AGV 的设备状态、所在位置、工作状态等情况, 还可以自动或者手动的呼叫空闲AGV 分配任务。根据用户实际需要, 还可以增加AGV 故障报警、复杂路段交通管制、AGV 系统远程升级维护等功能。

1.3 AGV 组成部分概述

AGV 是物流配送系统由叉车 AGV、AGV 在线充电系统、AGV 激光导引系统、AGV 呼叫系统、AGV 控制系统、其他辅助器材组成。经双方联合开发一款智能输送、自动调度研发项目。关于机械设备设计及电气硬件配置由需求方式进行设计规划。先对软件部分方案整理如下。

2、AGV 中央调度系统方案

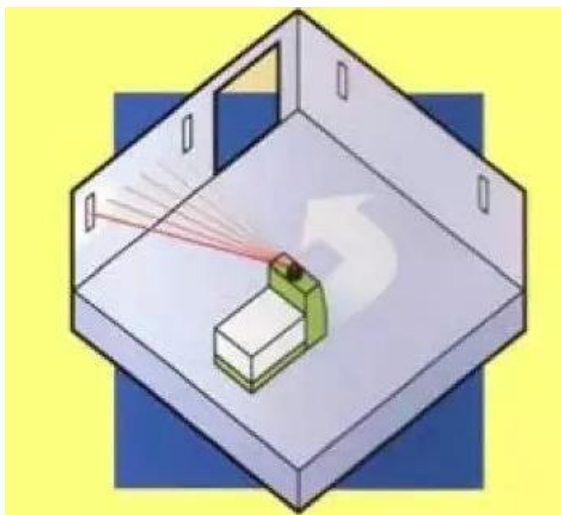
AGV管理监控计算机通过工业以太网与库物流管理系统计算机进行通信。AGV管理监控 计算机与AGV小车通过无线局域网WLAN进行通讯。

系统结构示意图如下图所示：



2.1 AGV 激光导引系统

激光导引是在AGV行驶路径的周围安装位置精确的激光反射板，AGV通过发射激光束，同时采集由反射板反射的激光束，来确定其当前的位置和方向，并通过连续的三角几何运算来实现AGV的导引。

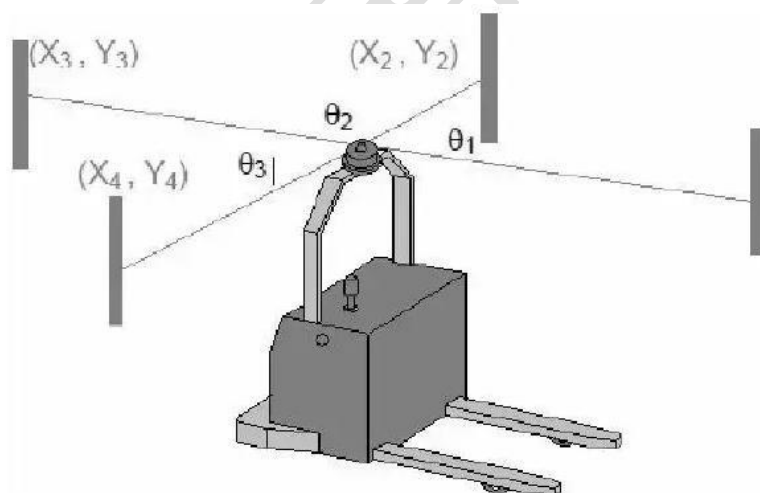


此项技术最大的优点是，AGV定位精确；地面无需其他定位设施；行驶路径可灵活多变，能够适合多种现场环境，它是目前国外许多AGV生产厂家优先采用的先进导引方式。

激光导引原理：

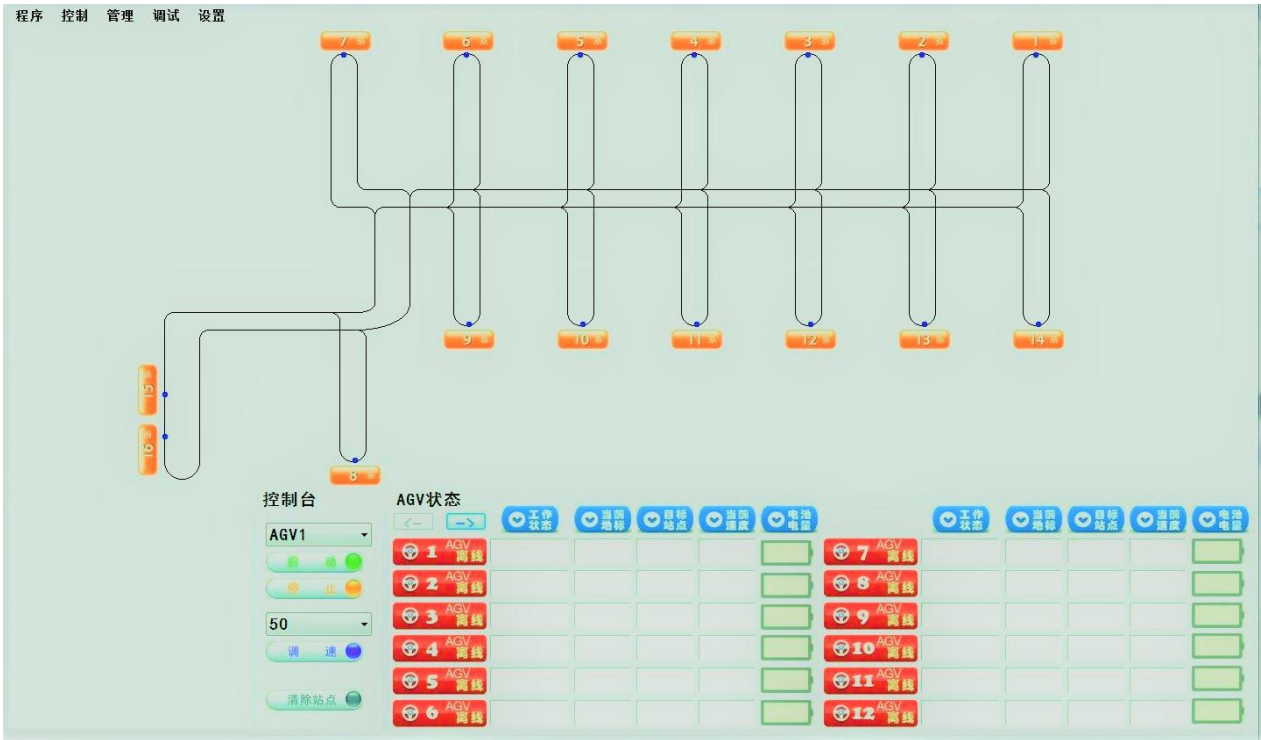
1) AGV的初始位置计算:AGV小车停止不动;激光扫描器至少可测得4条光束,即至少“看到”4块反射板;已知所有反射板的精确位置 (X, Y) ;

2) AGV 的连续位置计算:根据运动模型估算小车的当前位置;根据估算的新位置关联反射板;根据关联的反射板修正自身位置,据此修正AGV下一步动作。



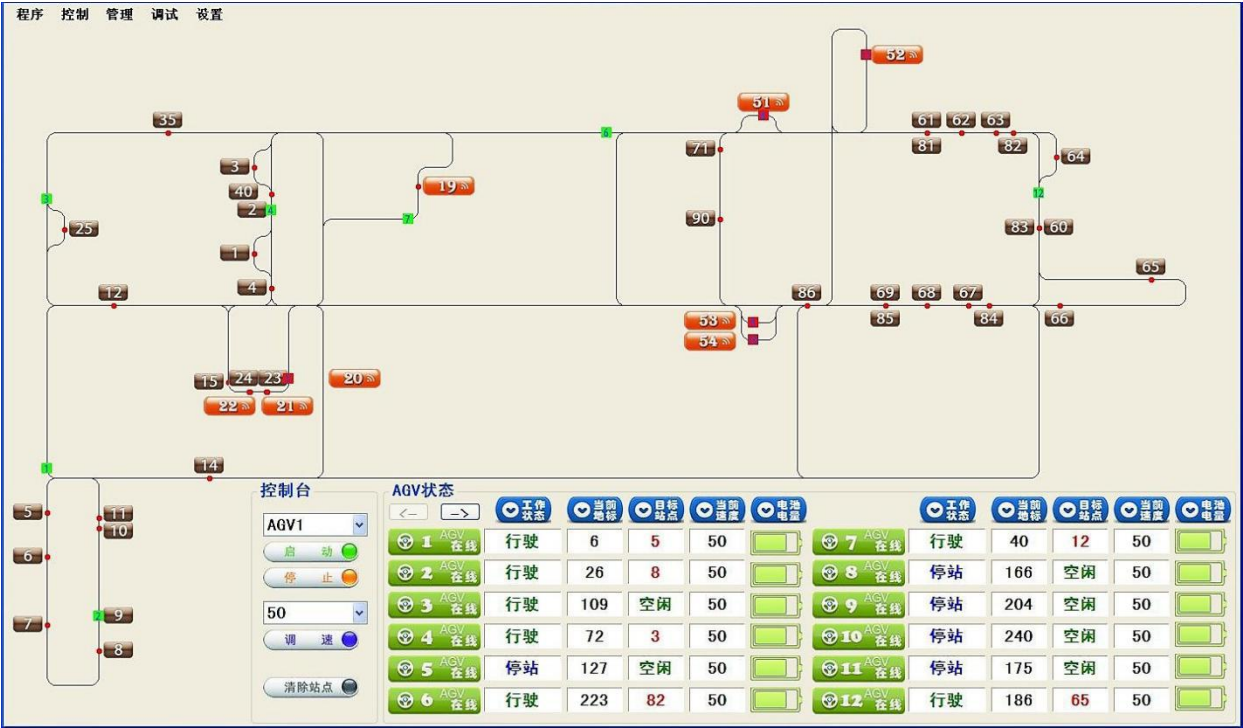
2.2AGV 调度控制系统

2.2.1 调度系统界面



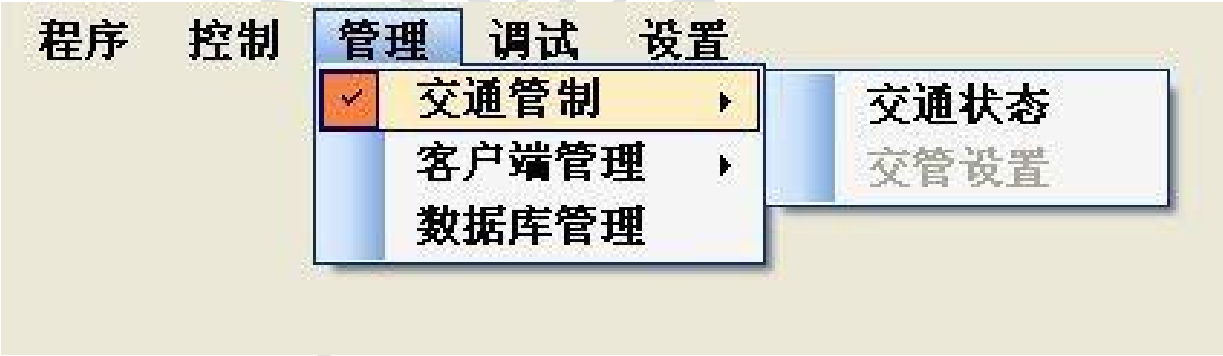
■ AGV 状态栏（图表 1 调度系统界面）：显示各种AGV 状态，包括设备状态、当前位置、目标站点、当前速度、电池电量等。可从界面上清除了解每部AGV 设备的状态、所处位置、是否故障等相关信息。每套系统理论上可以同时控制和调度256 台AGV 小车同时进行工作。

■ 图形监控功能（图表 2 调度软件运行时的图形界面）：可实时在AGV 地图上显示 AGV 的位置信息, 为方便及时了解AGV 的状态, 不同状态下的AGV 会用不同 颜色的图形表示。



图表 2 调度软件运行时的图形界面

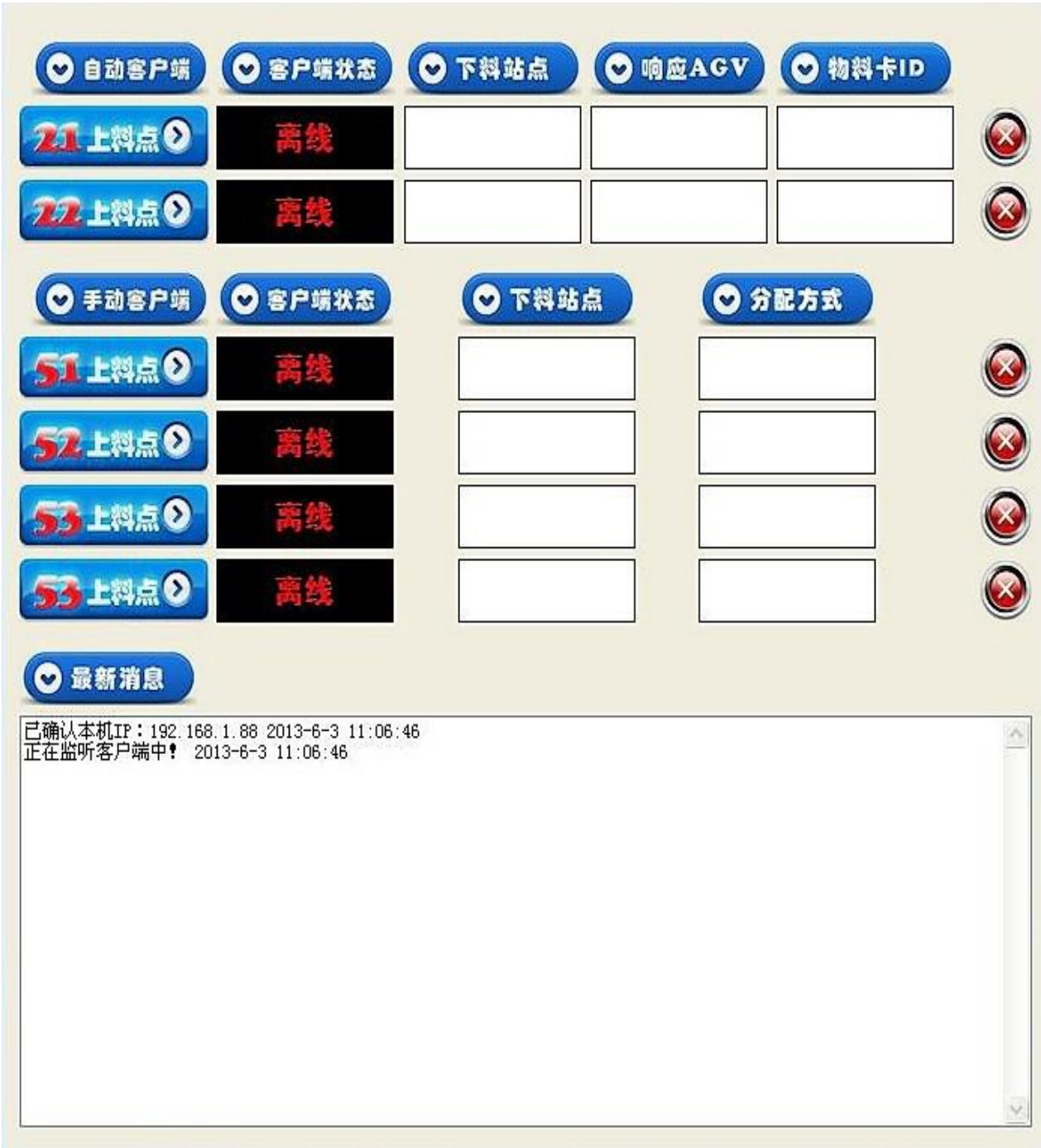
- **AGV 控制台**（图表 1 调度系统界面）：能对受控AGV 发布简单的控制指令。包括启动、停止、调速等。方便对AGV 进行远程控制和排除故障。
- **交通管理**（图表 3 交通管制选项以及界面）：系统自带完善的交通管制，可以自由的改变交通管制类型和区域。并且可以通过界面看到交通管制状态。





图表 3 交通管制选项以及界面

■ 通讯管理（图表 4 通信客户端管理）：系统通过无线局域网除了和AGV 小车进 行通信之外，还可以与各种外围设备进行通信，比如 多对一呼叫盒、下料点客 户端等。使这些设备也可以通过一定的协议来远程控制、调度AGV。



图表 4 通
信客户端管
理

- 数据库管理：系统自带数据库，可以跟踪记录AGV 运行情况，根据实际要求还 可记录物料配送的情况等。
- 远程监控客户端（图表 5 常用客户端）：根据实际需要，系统还提

供样式丰富的 远程监控客户端。可从客户端上了解AGV 实际的状态、各产线的叫料情况等， 也支持在大型显示器或者看板上显示。



图表 5 常用客户端

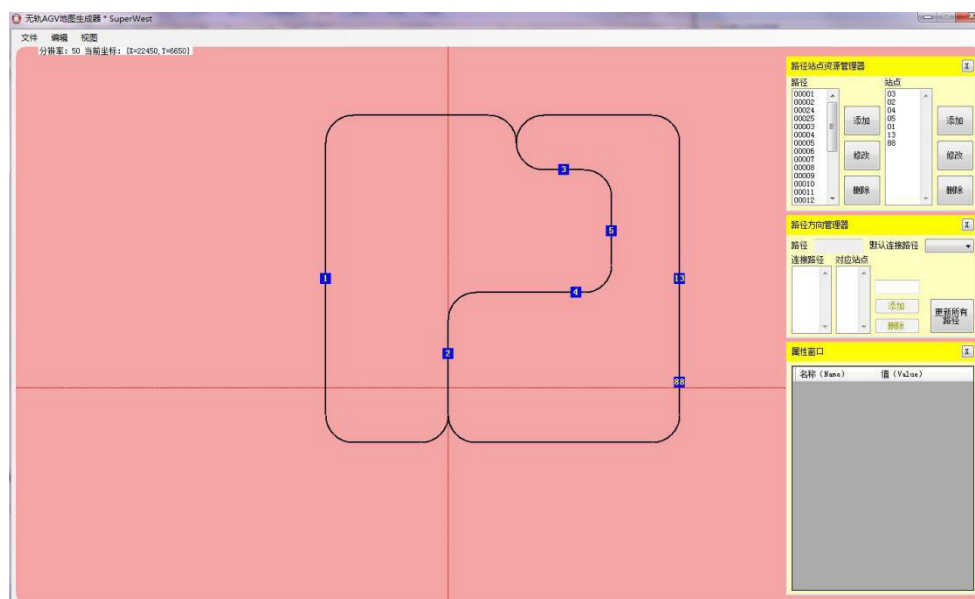
2.2.2 调度系统功能

对所有受控AGV 的远程控制：启动、停止、站点设置、速度设置。（可替代无线 启停系统）

- 显示所有受控AGV 的状态信息：位置、状态、速度、任务等。
- 对所有受控AGV 都有集中的交通管制。可从界面自由设置管制地标，方便快捷。（可替代无线交通管制系统）
- 自动的中央调度：可根据要求自动的调度并根据一定的算法合理分配AGV 任务。
 - 配置多种接口，可根据要求连接并操作各种数据库、串口设备、TCP 通信设备等， 完成数据的储存、发送。（可替代AGV 点料系统）

2.2.3 变更路径功能

能够根据用户要求快速变更AGV 小车运行的路径及设定（图表 6 AGV 路径地图编辑器），包括运行路径和取卸货站台位置点的移动、修改、增删、站台设置的修改等。



2.2.4 AGV 管理监控计算机

GV 中央调度工控机电脑是AGV 中央调度系统的核心，它主要运行该系统的所有 软件，该软件的功能在各自的部分都有介绍。AGV 中央调度工控机电脑通过与其它设 备的联网达到了数据通讯的功能。工控机电脑优点：高防磁、防尘、防冲击、连续长时间工作能力。

2.2.5 AGV 中央调度软件的特点

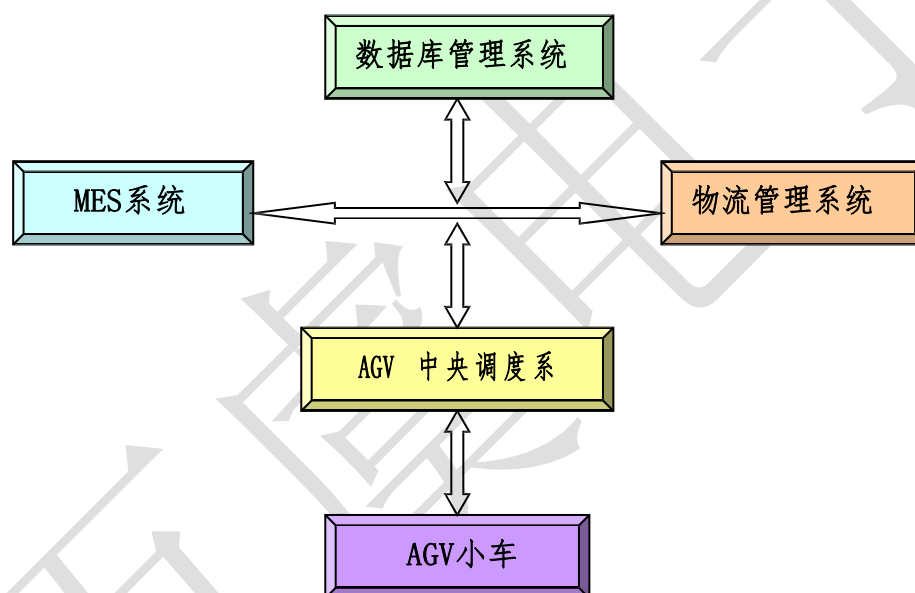
- 1) 系统成熟稳定，可靠性高；
- 2) 安装与卸载简捷方便：只需按照安装向导点击默认按钮就可方便的进行 安装与卸载；
- 3) 采用工业以太网与库物理管理系统数据库服务器、库物流管理计算机、AGV 管理监控计算机互连，与库物流管理系统通过数据库完成数据交 互，采用互发消息与 AGV 管理系统完成数据交互；
- 4) 支持多种操作系统（Window2000/NT/XP/2003/Vista 等）；
- 5) 支持多种数据库格式（Access/SQL Server/Oracle 等关系型数据库），方便与物流管理机进行数据交互；
- 6) 系统后台自动记录 AGV 小车的交互信息与数据，方便用户追溯；
- 7) 系统灵活方便设置 AGV 小车维护参数，根据维护时间自动提醒用户进行 相应的维护操作。

2.2.6 AGV 自动调度软件的关联结构

AGV中央调度软件是衔接入出库终端系统、物流管理系统、MES系统、AGV小车的中间环节,入出库申请的作业任务通过AGV中央调度系统下发给AGV小车,使AGV小车执行相应的搬运任务,AGV小车执行的作业任务通过AGV中央调度系统来通知入出库终端系统、MES系统以及物流管理系统。

其中AGV中央调度软件与入出库终端系统、MES系统、物流管理系统采用数据库方式进行数据交换;AGV中央调度软件与AGV小车采用互发信息的无线串口通信技术进行数据交互。

系统结构如下图所示:



2.2.7 AGV 现场实际采集数据分析

LMS 能够将外部轮廓扫面出来,由于一台 LMS100 的扫描范围是 270° (MAX), 则两台扫描终端即可覆盖 360° 。如图 4 所示:

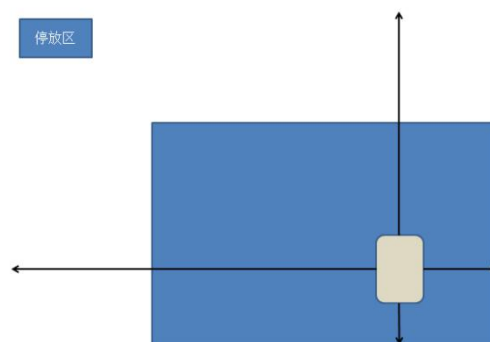


图 4

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:

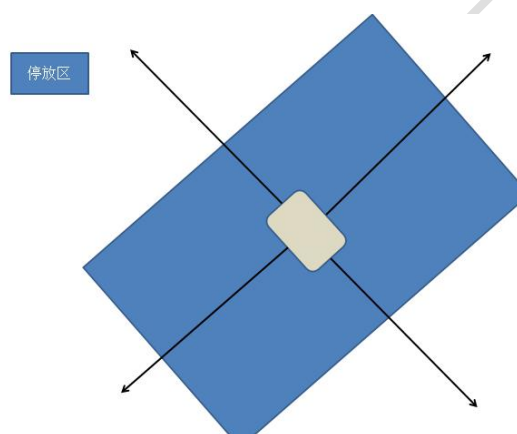
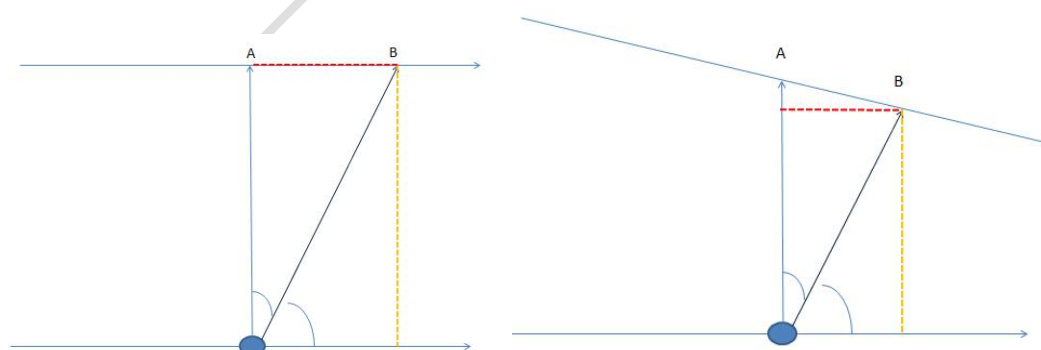


图 5

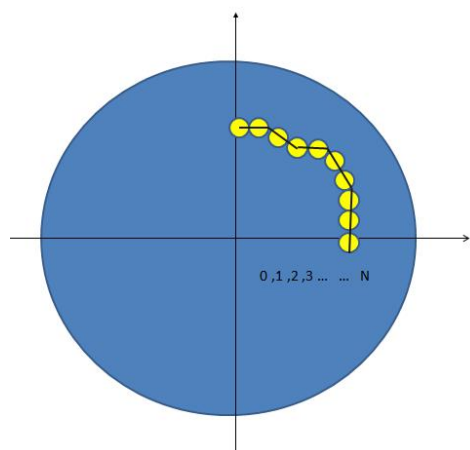
由于扫描器始终以自己为参考原点,因此需要在外部设定参考点,这样就可以将小车的运动转变为坐标系中的点,就可以判断出小车的位置与角度。

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° ~ 90° 按照 0.5° 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。

2.2.8 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：

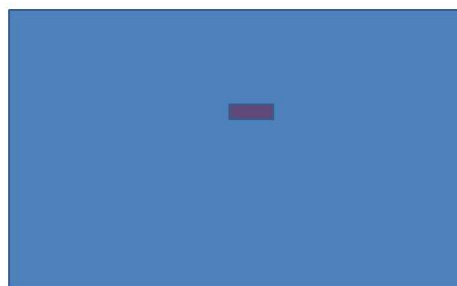


图 1

截取扫描的四组数据，分别如图 2，3，4，5 所示：

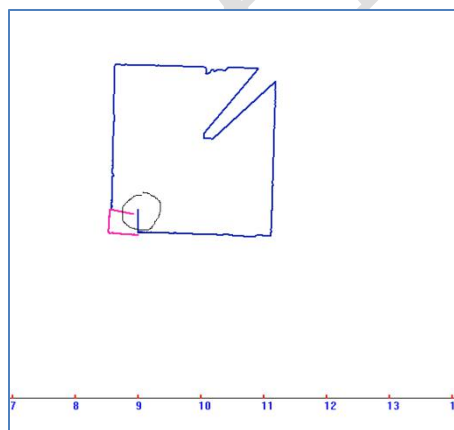


图 2

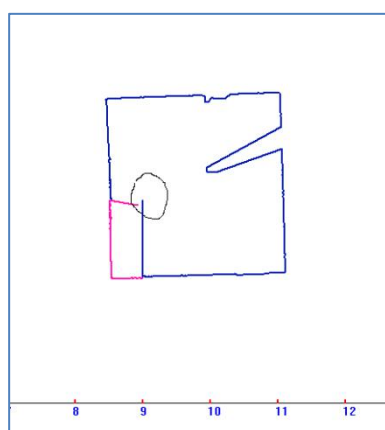


图 3

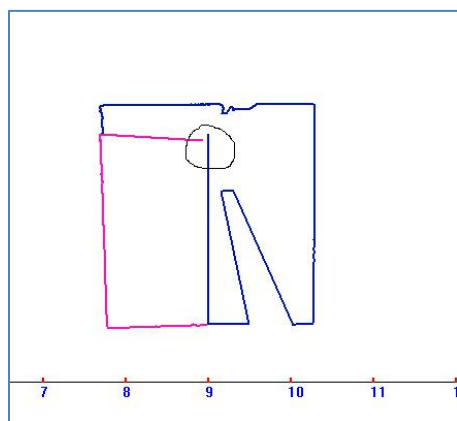


图 4

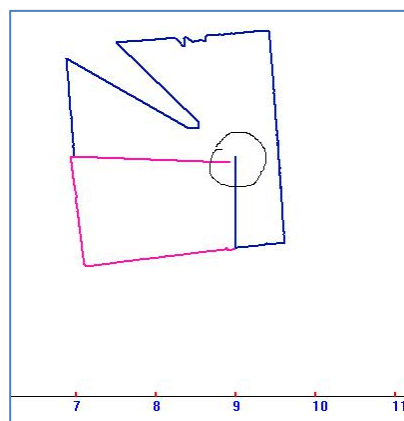


图 5

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：

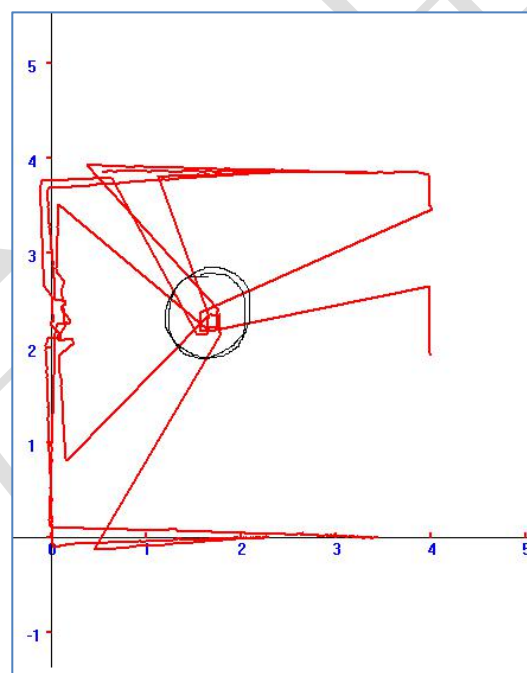


图 6

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。

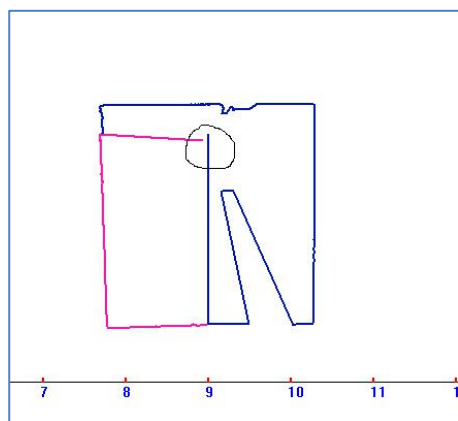


图 4

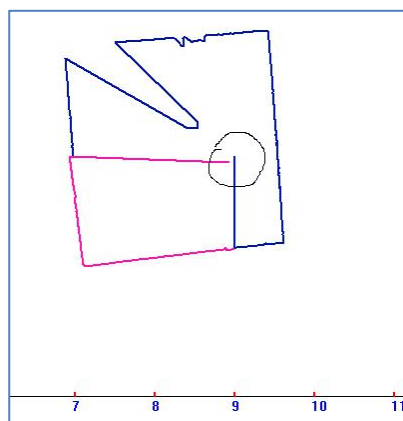


图 5

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：

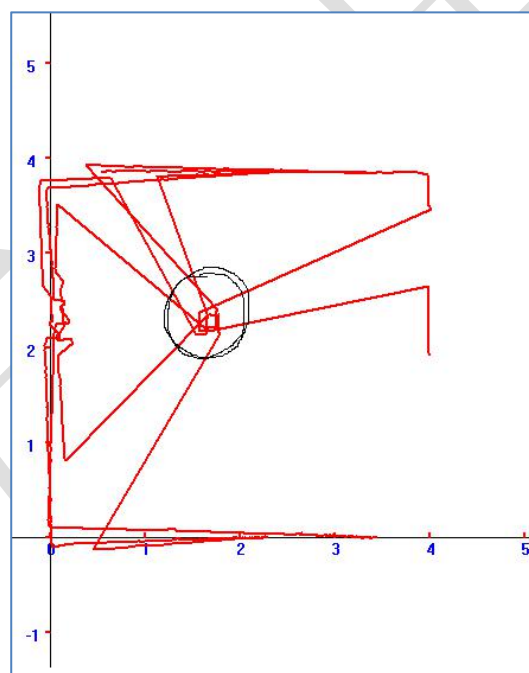


图 6

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。