

## AGV 无人导航智能运输车控制系统

### —— 全套控制解决方案

#### 一、AGV 小车系统简介

(Automated Guided Vehicle, 简称 AGV), 通常也称为 AGV 小车, 指装备有电磁或光学、惯性导航等自动导引装置, 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, 工业应用中不需驾驶员的搬运车, 以可充电之蓄电池为其动力来源。



图 1 AGV 无人导航智能运输车



图 2 AGV 无人导航智能运输车

AGV 随着应用领域的扩展，其种类和形式变得多种多样。常常根据 AGV 自动行驶过程中的导航方式将 AGV 分为以下几种类型：

序 号	导航方式	简 介	优 点	缺 点
1	磁导航	与电磁导引相比，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。	灵活性比较好，改变或扩充路径较容易，磁条铺设简单易行。	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。

2	激光导航	<p>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 的导航。</p>	<p>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, 是目前国外许多 AGV 生产厂家优先采用的先进导航方式。</p>	<p>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)。</p>
3	惯性导航	<p>惯性导航是在 AGV 上安装陀螺仪, 在行驶区域的地面上安装定位块, AGV 可通过对陀螺仪偏差信号(角速率)的计算及地面定位块信号的采集来确定自身的位置和航向, 从而实现导引。</p>	<p>技术先进, 定位准确性高, 灵活性高, 便于组合和兼容, 适用领域广, 已被国外的许多 AGV 生产厂家采用。</p>	<p>制造成本较高, 导引的精度和可靠性与陀螺仪的制造精度及使用寿命密切相关。</p>

## 二、AGV 应用中陀螺器件选型要点

现在市场上存在着众多针对 AGV 车的导航方案和关键设备, 其中部分设备的参数过于模糊, 这对于 AGV 小车制造商在选择核心传感设备过程中增加了很多的困惑, AGV 小车选用惯导产品主用就是利用惯性系统可以实现运动中的角度测量、角度变化记录等, 所以选择的惯

性系统其航向角精度必须优先保证，至于分辨率等其他指标位列其次。

以厂区道路或者工厂工位之间道路上行进的车为例，小车以 0.5 米/秒的速度行进 500 米，共需要 16 分钟，如果动态角度测量误差大于 100 度/每小时，则 16 分钟后 AGV 小车已经偏离行驶中心线 26 度左右，此时 AGV 车早已经撞到路边的行人、其他车辆或者开上了路肩。因此，如果想 AGV 小车以 0.5 米/秒的速度行进 500 米，大约 16 分钟后仍然在可控范围内，那么角度偏差不应该大于 0.2 度，折算下来就是惯性系统的航向角精度优于 1 度/每小时。

下面就是两款产品的对比：

测量轴向	X、Y、Z（横倾角、纵倾角、方位角）
采集带宽(Hz)	>100
测量范围（°）	横倾角：±180 纵倾角：±90 方位角：0~360
分辨率（°）	0.1
非线性	0.1% of FS

类似的产品，只给出分辨率，没有给出动态工作下，一小时航向角度会偏差多少。

航向精度		≤1.0 deg (1hour)
姿态精度	横滚	≤1.0deg
	俯仰	≤1.0 deg

这个产品指标可以让使用者知道产品 1 小时内会偏差多少度，会

根据实际行进路线、工作时间来选择哪款产品可以满足。

### 三、AGV 小车惯性导航控制方案

现在随着复杂环境的应用，对于 AGV 小车的智能程度要求越来越高，常见的磁导航、激光导航等在宽阔露天场地的导航无法发挥优势，此时惯性导航加磁钉/里程计修正的方案就成为了有竞争力的方案。

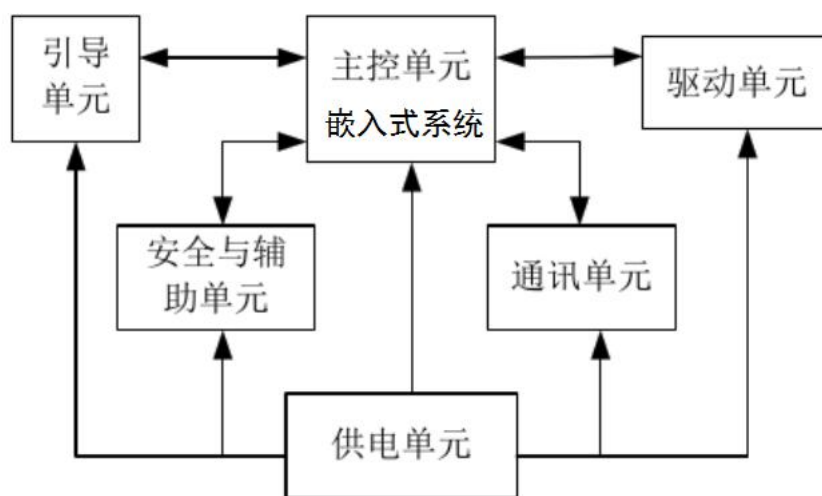


图 3 AGV 无人导航智能运输车控制系统

无人导航智能运输车计算机智能控制系统，实时接收数据采集板发来的各项参数信息（主要是航向姿态仪、里程计、磁敏感传感器），通过里程计计算出来从固定点到任意位置的距离信息，通过航向姿态仪实时获取智能运输车的航向信息，并通过执行特殊的控制算法，生成无人智能车各部分控制需要的控制指令并下发至驱动信号板和开关控制板，从而驱动无人车完成规定任务和动作。



#### 四、AGV 小车整套解决方案

我们定位于开发控制系统，为了发挥自身惯性系统产品的技术优势和性价比优势，现在针对 AGV 小车行业研发了控制系统整套方案，AGV 小车生产商或集成商，不再需要动用大量人工去调试和组装生产小车的控制系统，只需设计加工安装好数字化驱动和转向系统，以及电池供电系统，其他通过直接选用我们整套解决方案（软件+硬件）便可以具备批量月生产 1000 套 AGV 小车的的生产能力。提高了生产效率，降低了成本。

我们所开发的新一代 AGV 小车控制系统都是数字化、可以远程遥控、具备自动驾驶功能，从 PLC 过渡到全数字控制方案，可以按照使用方要求的预设或者实时更改线路行驶。



图 4 AGV 无人导航智能运输车

## 五、AGV 任务调度管理系统

可以根据客户任务需要设计开发 AGV 管理监控系统，其是一个复杂的软、硬件系统，目前国内外中高端的 AGV 系统均有 AGV 管理监控系统，硬件由服务器、管理监控计算机、网络通讯系统以及相关接口等组成，软件由相关的数据库管理系统、管理监控调度软件等组成。

## 六、典型应用：物流搬运机器人-AGV：

AGV (Automated Guided Vehicles) 又名无人搬运车，自动导航车，激光导航车。其显著特点的是无人驾驶，AGV 上装备有自动导向系统，可以保障系统在不需要人工引航的情况下就能够沿预定的路线自动行驶，将货物或物料自动从起始点运送到目的地。AGV 的另一个特点是柔性好，自动化程度高和智能化水平高，AGV 的行驶路径可以根据仓储货位要求、生产工艺流程等改变而灵活改变，并且运行路径改变的费用与传统的输送带和刚性的传送线相比非常低廉。AGV 一般配备有装卸机构，可以与其他物流设备自动接口，实现货物和物料装卸与搬运全过程自动化。