

行业背景



智能工厂

- ◆ 智能化生产系统及过程
- ◆ 网络化分布式生产设施的实现。



智能生产

- ◆ 涉及整个企业的生产物流管理
- ◆ 人机互动以及机器视觉在工业生产过程中的应用



智能物流

- ◆ 通过互联网、物联网、物流网技术，整合物流资源
- ◆ 智能化设备的应用，充分发挥现有物流资源效率

□ AGV的基本概念

➤ 根据美国物流协会定义，AGV（Automated Guided Vehicle）是指装备有电磁或光学导引装置，能够按照规定的导引路线行驶，具有小车运行和停车装置、安全保护装置以及具有各种移载功能的运输小车。我国国家标准《物流术语》中，对AGV的定义为：有自动导引装置，能够沿规定的路径行驶，在车体上具有编程和停车选择装置、安全保护装置以及各种物料移载功能的搬运车辆。

AGV定义

AGV概念

- AGV自动导引运输车 (Automated Guided Vehicle) 是指装备有电磁或光学等自动导引装置，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

AGV功能

- 在计算机监控下，按路径规划和作业要求，精确地行走并停靠到指定地点，完成一系列作业功能

自动搬运分拣模式

- 通过与WMS、MES结合,AGV实现仓储的自动化搬运管理，货位柔性动态分配；拣选由“人到货”变为“货到人” 提高工作效率，降低劳动强度

系统趋势

- 在工业4.0背景下，通过引进AGV动态物流系统、改变现有人工分拣、人工运输模式，可有效实现分拣中心物流自动化

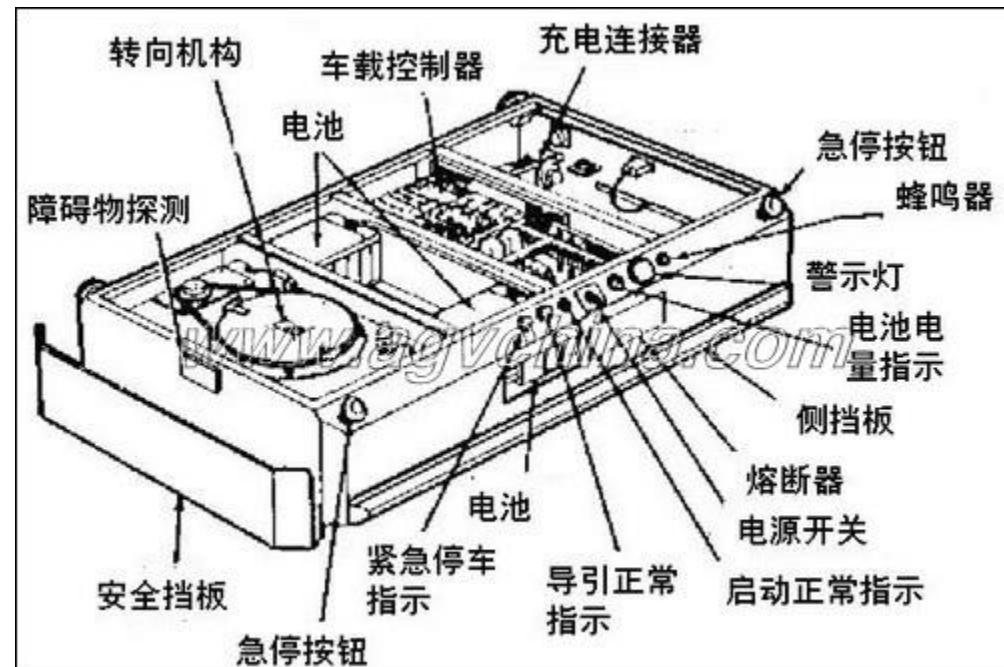
AGV基本结构

硬件（AGV）

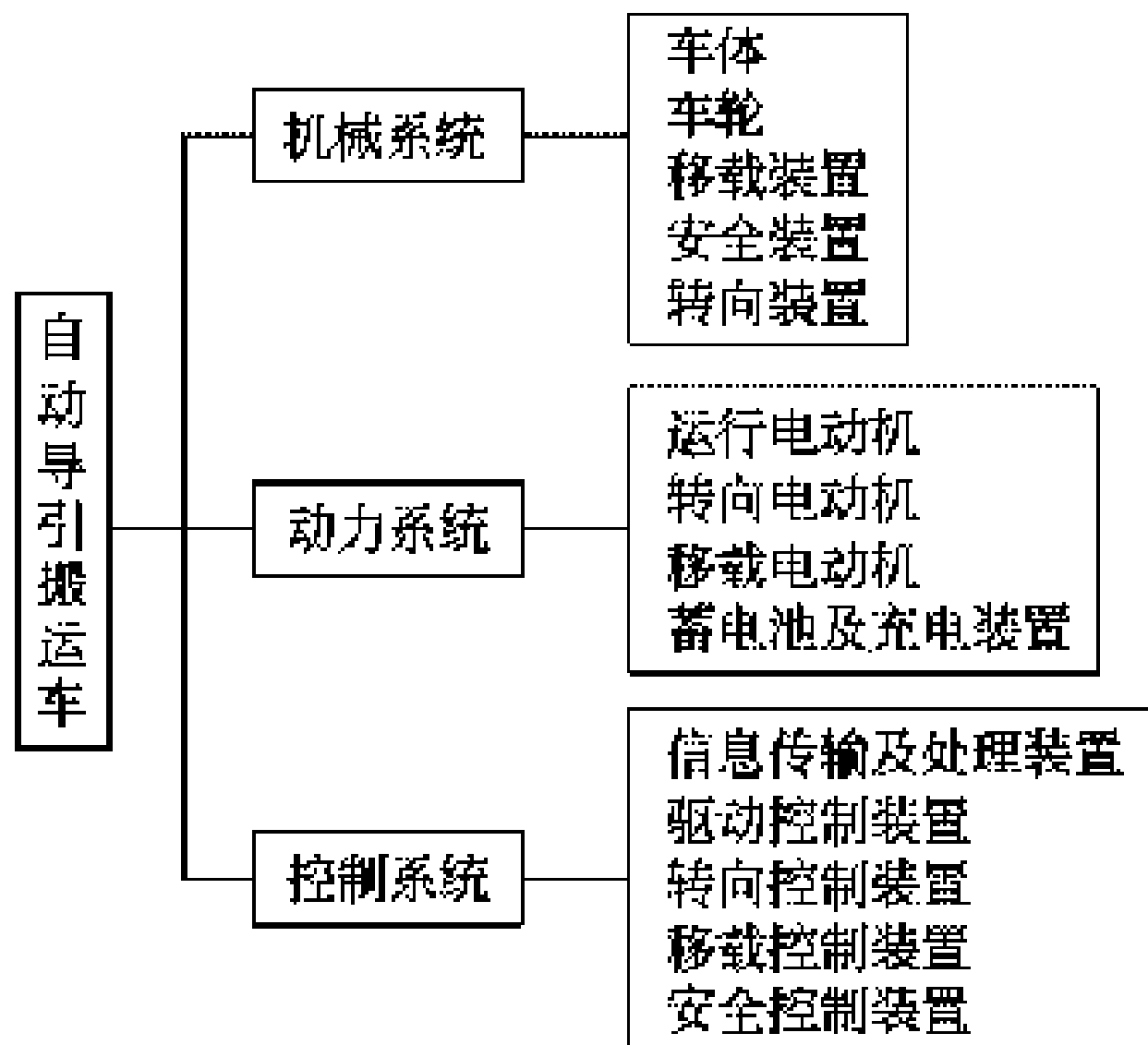
- 车载控制器、导航模块、电池模块、障碍物探测模块、报警模块、充电模块、通讯模块、行驶机构等
- 响应上位控制系统指令，在工作区域内行走、停止、移动搬运货架或其他负载

软件（RCS）

- 机器人控制系统软件
- 通过WIFI或其他传输链路，控制AGV动作。主要控制功能包括：地图管理、路径导航、路径规划、AGV导引控制、自主充电控制、交通管理、任务分配、报警信息管理等



AGV硬件结构



AGV特点

- 机电一体化
- 自动化
- 柔性化
- 准时化

是仓储物流自动化系统的重要组成部分

AGV的典型部件

□车体

➤由车架和相应的机械装置所组成，是AGV的基础部分，是其他总成部件的安装基础

□蓄电和充电装置

➤AGV常采用24V或48V直流蓄电池为动力。蓄电池供电一般应保证连续工作8小时以上的需要

□驱动装置

➤驱动装置由车轮、减速器、制动器、驱动电机及速度控制器等部分组成，是控制AGV正常运行的装置。其运行指令由计算机或人工控制器发出

□导向装置

➤驱动装置由车轮、减速器、制动器、驱动电机及速度控制器等部分组成，是控制AGV正常运行的装置。其运行指令由计算机或人工控制器发出

AGV的典型部件

□ 车载控制器

- 接受控制中心的指令并执行相应的指令，同时将本身的状态（如位置、速度等）及时反馈给控制中心

□ 通信装置

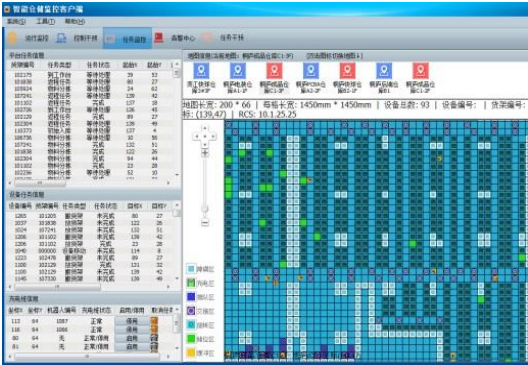
- 实现AGV与地面控制站及地面监控设备之间的信息交换

□ 安全防护装置

- 安全系统包括对AGV本身的保护、对人或其它设备的保护等方面

RCS机器人控制系统

世界模型建立



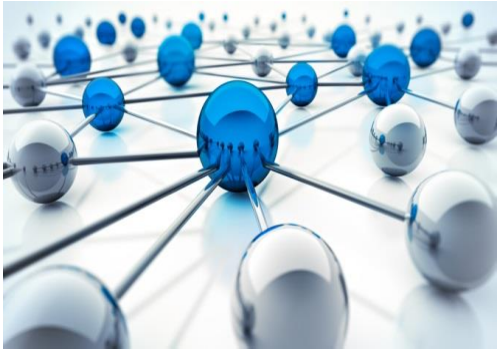
- ◆ 将仓储地图转换成AGV能够识别的模型数据,再进行合理的路径规划,自主充电,规避障碍物等

AGV任务分配



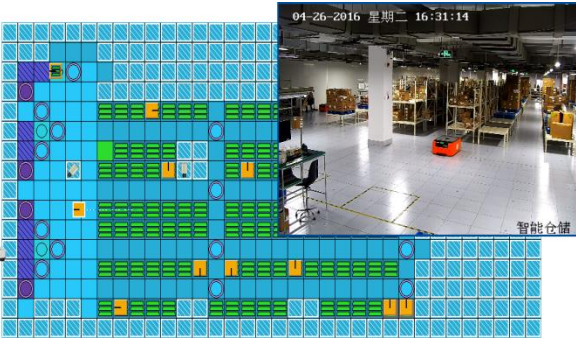
- ◆ 多任务通过任务分配算法,考虑多种组合关系、AGV状态等因素,将任务合理分配

多路径规划



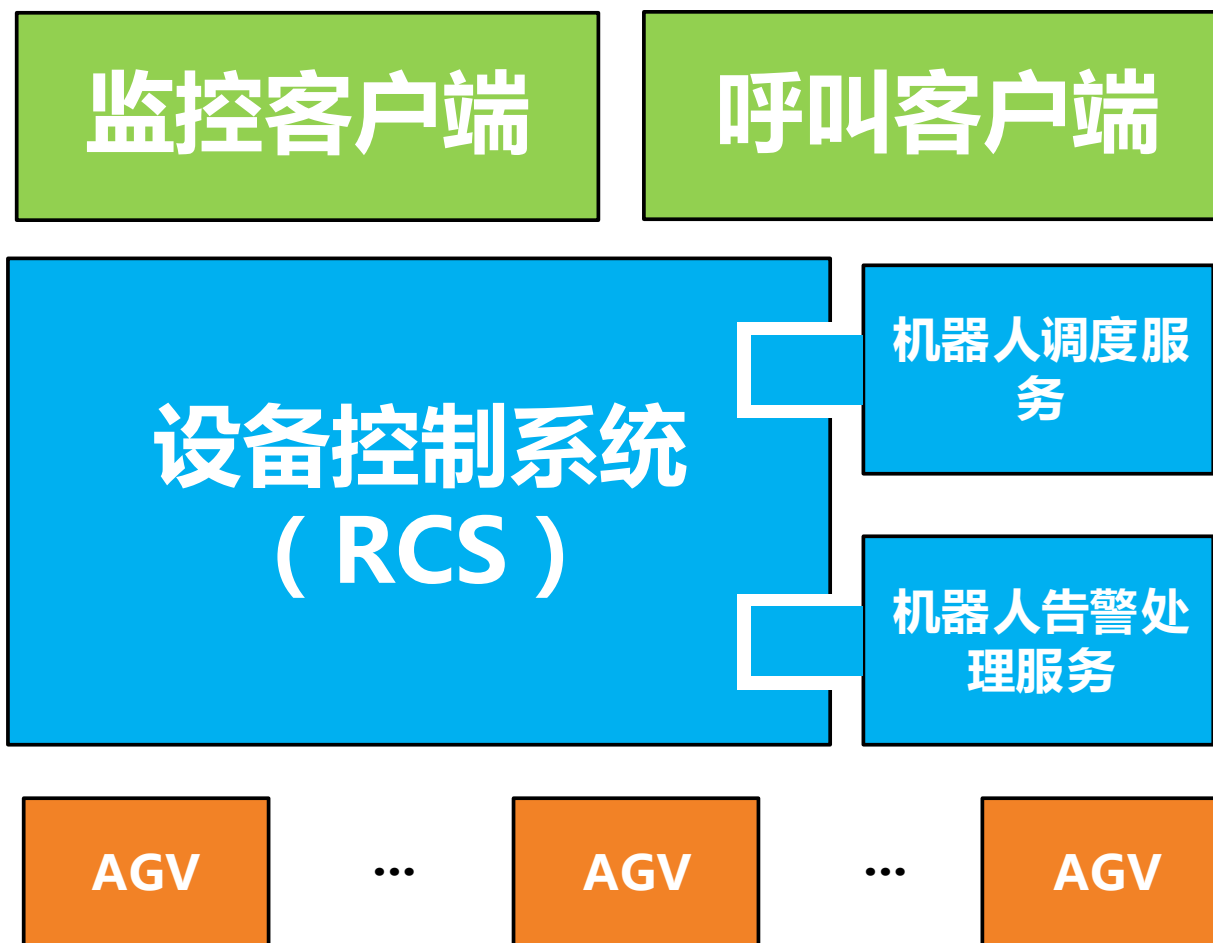
- ◆ 保证不出现拥堵基础上,提供最短路径形式、避让控制、路径重新规划控制等多种处理机制

交通动态管理



- ◆ 对世界模型的各种可行行驶道路,主要干道、十字路口区域进行动态行驶方向管理,避免道路堵塞

RCS系统结构



AGV分类（按导航模式）

□电磁导航

- 在地面地槽中埋设电线，由交流频率发生器输入一低压、低频电流，
- 该交流电信号沿电线周围产生磁场，AGV上装有两个感应线圈，
- 可以检测磁场强弱并以电压的形式表示出来。

□磁带导航

- 磁带导引用贴磁带替代了电磁导引埋设的金属线。
- 和电磁导引比较来，灵活性比较好，改变或扩充导引路径比较容易，但是比电磁导引更容易受周围金属物的干扰。对周围环境要求较高

AGV分类（按导航模式）

□视觉导航

- 视觉导引有两种方法，一种是利用摄像头实时采集行驶路径周围环境的图像信息，并与已建立的运行路径周围环境图像数据库中的信息进行比较，实现对AGV的控制。
- 另一种是基于二维码的图像识别方法，利用摄像头扫描地面二维码，通过扫码定位技术实现路径导航

□激光导航

- 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。

导航方式比较

技术名称	成熟度	部署难度	可扩展性	灵活性	成本
电磁导航	高	高	低	差	低
磁带导航	高	高	低	差	低
视觉导航	中	低	高	高	中
激光导航	中	低	高	高	高

AGV分类 (续)

□按驱动方式分

- 单轮驱动、差速驱动、以及全方向驱动

□按用途结构分

- 承载式、牵引式、叉车式、托盘式、轻便式、专用式等。 , 一般可以根据用户的实际需求进行定制化设计。

□按移栽方式分

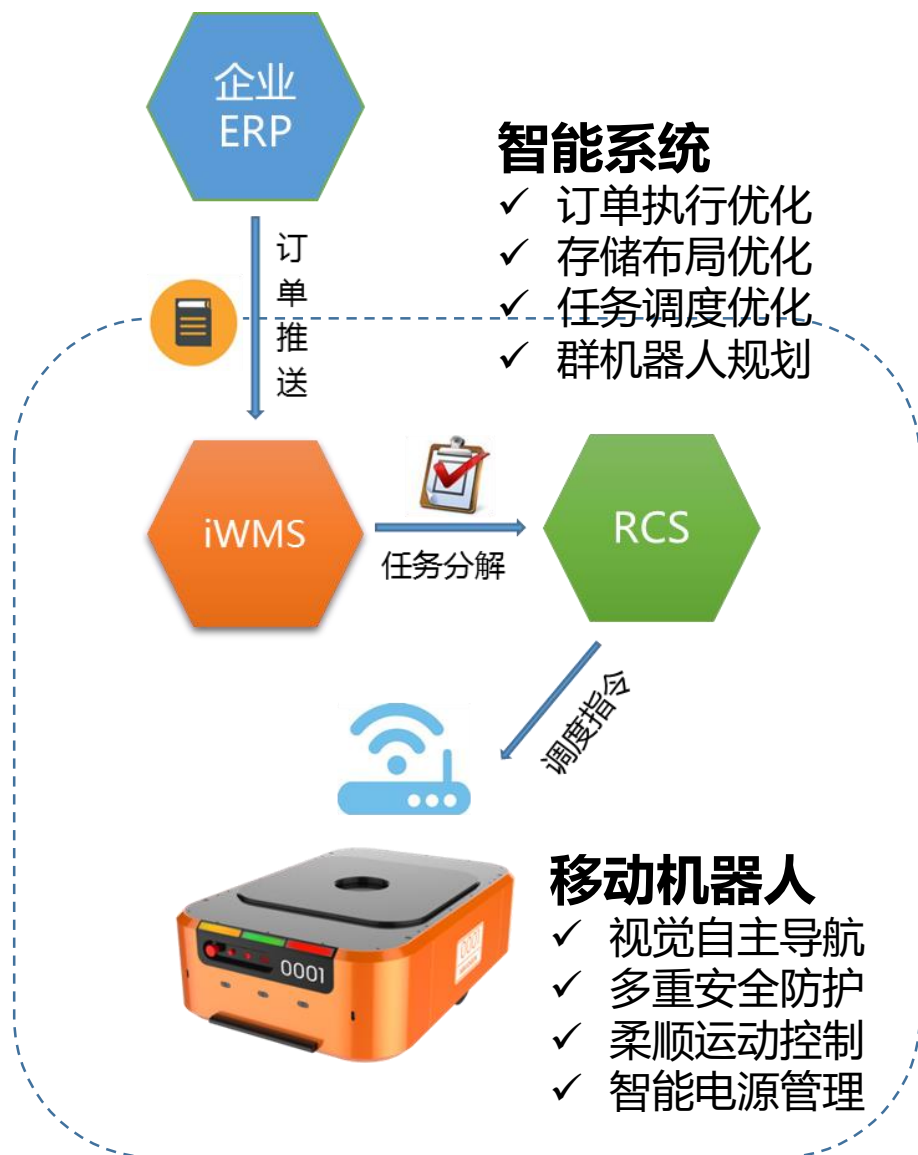
- 辊道式、侧叉式、链式、推挽式

□按控制形式分

- 智能型和非智能型



AGV应用方向-智能仓储管理



收货



分拣



远距离搬运



跨楼层搬运



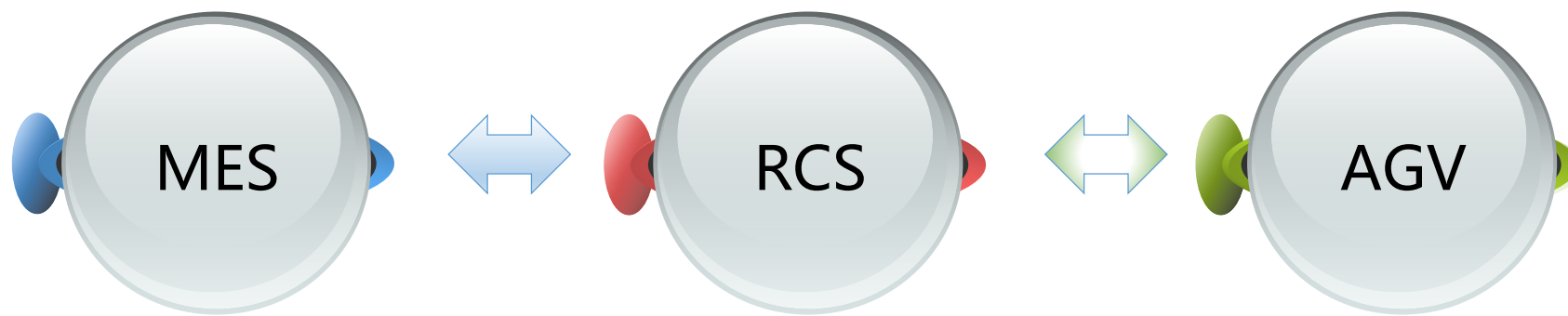
入库



出库



AGV应用方向-智能搬运



生产管理系统

机器人控制系统

机器人执行机构



AGV在邮政集散中心的应用-智能搬运

劳动密集型，劳动强度高

- 装车卸车环节，采用传送带+手工装车模式
- 人工将满载车辆运输至目的地或由牵引车运输

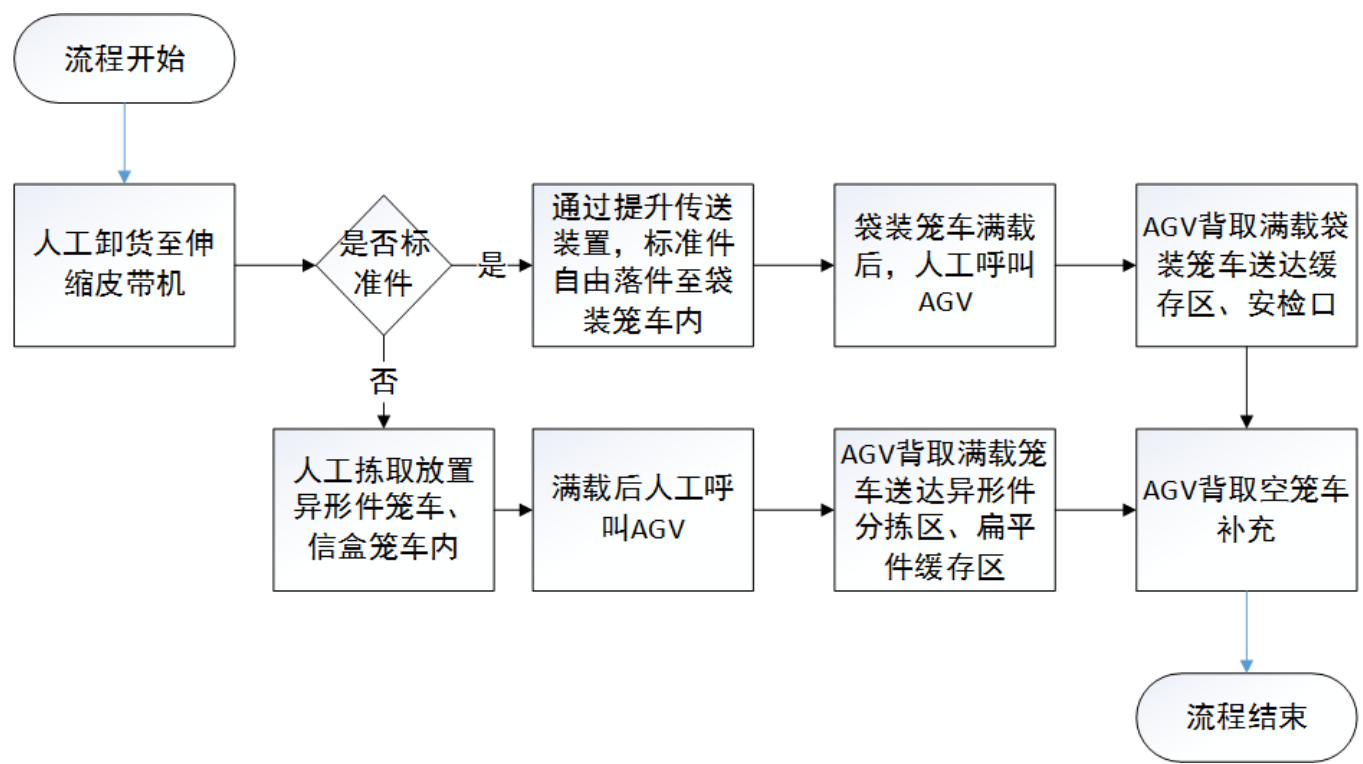
工作量数据缺乏细化

- 作业过程无数据实时收集
- 无法确定每个装卸组工作量
- 无法细化装卸车时间段工作量变化情况

作业环境缺乏规范性

- 空载/满载平板车摆放较为随意
- 牵引车在装卸区存在人车混行现象

AGV在邮政集散中心的应用-智能搬运



□ AGV搬运流程

- 装卸人员呼叫AGV至装卸工位
- 人工或自动移栽邮件包裹
- AGV携带邮件包裹按规划路径至目的地

方案优势

□精简人工

- 在相同作业任务和作业效率下，最大限度减少人员搬运笼车操作，降低人员劳动强度

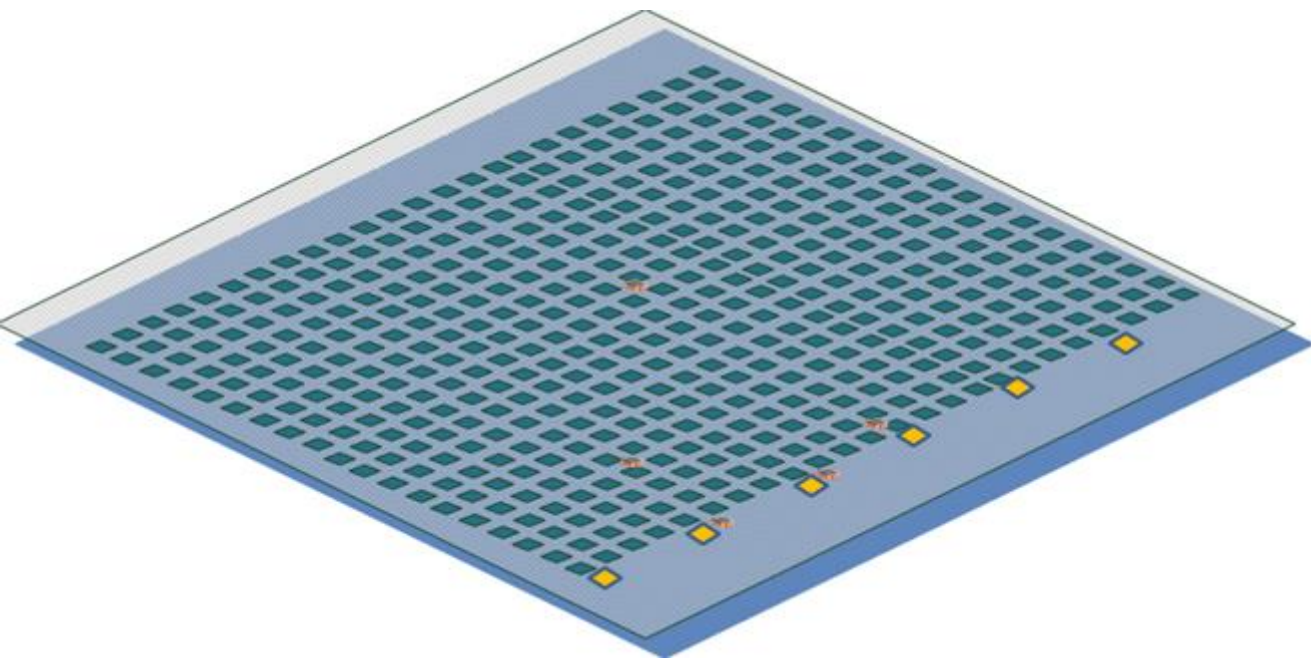
□规范操作

- AGV承担卸货各环节的交接运输，自动规划路径，判断工位忙闲程度来优化均衡各工位工作任务；
- AGV放置笼车规范（放置误差小于1cm），避免人为放置的随意性

□数据统计

- 利用AGV管理系统，可精确统计每个工位单位时间工作量，可将计时工作改为计件工作。通过长时间数据收集，了解整个卸货流程的工作量变化规律，为系统决策提供精准数据支撑

AGV在邮政集散中心的应用-快速分拣



□布局规划

- 设置若干个拣选工作台，人工将包裹面单朝上放置在AGV上
- AGV携带包裹至读码相机工位，自动读码获取目的地信息
- RCS规划路径，AGV至目的地落口将包裹倾倒入落口完成分拣

□功能特性

- 10000-20000件/小时处理效率
- 分拣小型AGV150-300台左右
- 占地面积1000-2000平米

- ❑ AGV小车接取任务和投件都采用不停车作业方式；
- ❑ 空AGV小车在工作台采用环线行驶接取任务，接取任务小车采用栅格行驶运送小件至道口，运作效率较高；
- ❑ AGV小车获取分拣道口信息后，控制系统计算最优路径，以提高运作效率；
- ❑ AGV小车可分拣不超过自身长宽的物品，在应用场景中可针对紧急件、非标扁平件以及小体积的异形件进行分拣，应用非常灵活；
- ❑ AGV分拣作业需求场地大小按照业务作业量大小、落口数量多少而定；

方案优势



分时复用，转换迅速