智能AGV小车工业背景及场景设计

# 工业背景

## 1. ​行业现状与挑战

在汽车制造领域，冲压车间作为整车生产的核心前端工序，其效率直接影响后续焊接、涂装、总装等环节的产能。当前行业面临以下痛点：

* ​工艺复杂性升级：新能源汽车普及导致零件种类激增（如铝合金电池托盘、高强度钢车身件），传统人工转运效率下降30%以上
* ​质量追溯要求：ISO/TS 16949标准要求关键零件全流程数据可追溯，纸质记录方式错误率高达2.7%
* ​能耗成本压力：国内冲压车间平均能耗成本占比达18%，传统固定式输送线存在空载能耗浪费

## 2. ​智能制造转型需求

《中国制造2025》明确提出"推进智能制造单元、智能产线、智能车间系统集成应用"。在冲压车间领域，重点突破方向包括：

* ​柔性化生产：适应多品种、小批量订单的快速换型能力（目标换型时间≤15分钟）
* ​数据闭环：实现"冲压-质检-返修"流程的数字化映射（Digital Twin）
* ​能效优化：通过动态调度降低非增值能耗（目标能耗降低25%）

## 3. AGV小车的解决方案

**AGV智能物流系统深度融合：**

* ​动态调度：基于零件价值/紧急度的优先级算法，响应效率提升50%
* ​数字孪生：激光SLAM+RFID实现±3mm定位，实时映射车间物流数字双胞胎
* ​能效优化：碎片化充电策略降低空载能耗30%，支持24小时连续作业

**工业价值：**

* 减少人工转运岗位4人，年节约成本超百万
* 缺陷品拦截率提升至99.5%，废品损失降低80%
* 释放15%车间空间，支持产线快速重组

# 场景设计

本项目以“汽车冲压车间多品种零件智能分拣与质量管控系统”为蓝本设计下面的场景：

某新能源汽车车身冲压车间需要处理三种不同状态的冲压件，零件表面喷涂不同颜色（红/绿/蓝）代表不同状态：

* 红色：质检不合格件
* 绿色：合格待包装件
* 蓝色：需返工修复件

AGV需将冲压完成的零件从冲压机运至各工位，完成质量检测、分类存储、返工循环等流程。

小车具体运行过程描述如下：

首先小车在充电区A待命，在收到分拣命令后自动导航到达分拣区B（所有区域都配有对应二维码）。B区有三种冲压件，小车将按一个固定的方向对识别到的第一个物品进行识别，如果是红色，则是不合格品。小车将把不合格品运送到不合格品处理区C，处理完成后，再把冲压件送至冲压区D再次加工。处理完不合格品之后，小车回到B，继续分拣。如果检测到绿色冲压件，那么就把他运送到包装区E。如果是蓝色，则把冲压件运送到返修区F，完成修复后小车把蓝色冲压件运送至质检区G，在质检区用摄像头对冲压件进行质检（表面划痕检测），如果通过检测，那么把蓝色件运送至包装区，如果没有通过检测，那么把蓝色物品运送到不合格品处理区C，处理完成后再运送到冲压区。如果没有冲压件了，小车回到充电区待命。

整个过程中可以在远程的监控屏上展示小车的轨迹，速度，电量等等一切数据。如果电量低于一个设定值，小车如果有冲压件在运送就把冲压件返回B，再回到A，否则直接回到A。