

# 激光导航型AGV自主制作项目

单位：一汽丰田汽车（成都）有限公司  
长春丰越分公司

2023年05月

一

背景及目标

二

技术方案

三

创新点

四

效果及横展

# 一、背景及目标

## ➤ 2023年上位方针

**一汽丰田：**『变革·创新·转型·跨越』向成为高质量、柔性化、可持续发展的公司  
勇毅前行，构建真正的百万辆能力

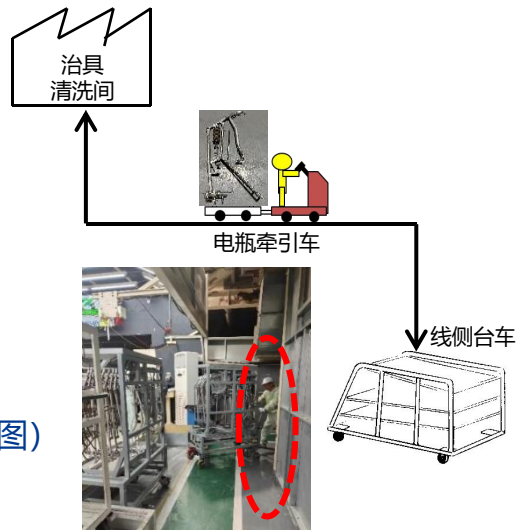
**丰越分公司：**以提高效率、**降低成本**、创造价值为导向，推进数智化项目落地实施；  
立足改革，**强化人员赋能**和基础管理，着力打造  
『变革·**创新**·转型·跨越』的**人才队伍**

## ➤ 背景

- 1、涂装课电泳线专用治具采用人工转运。存在距离长、频度高，劳动强度大等问题（右图）  
为提升工作效率、降低劳动强度，计划以租赁形式导入AGV；
- 2、为助力公司成本递减目标达成，削减AGV租赁成本，决定自主设计和制作AGV。

## ➤ 目标

- 1、使用自动化的手段代替人工搬运和牵引车物流作业，提高作业效率，降低劳动强度；
- 2、以干代练，培养复合型的高技能改善人才。

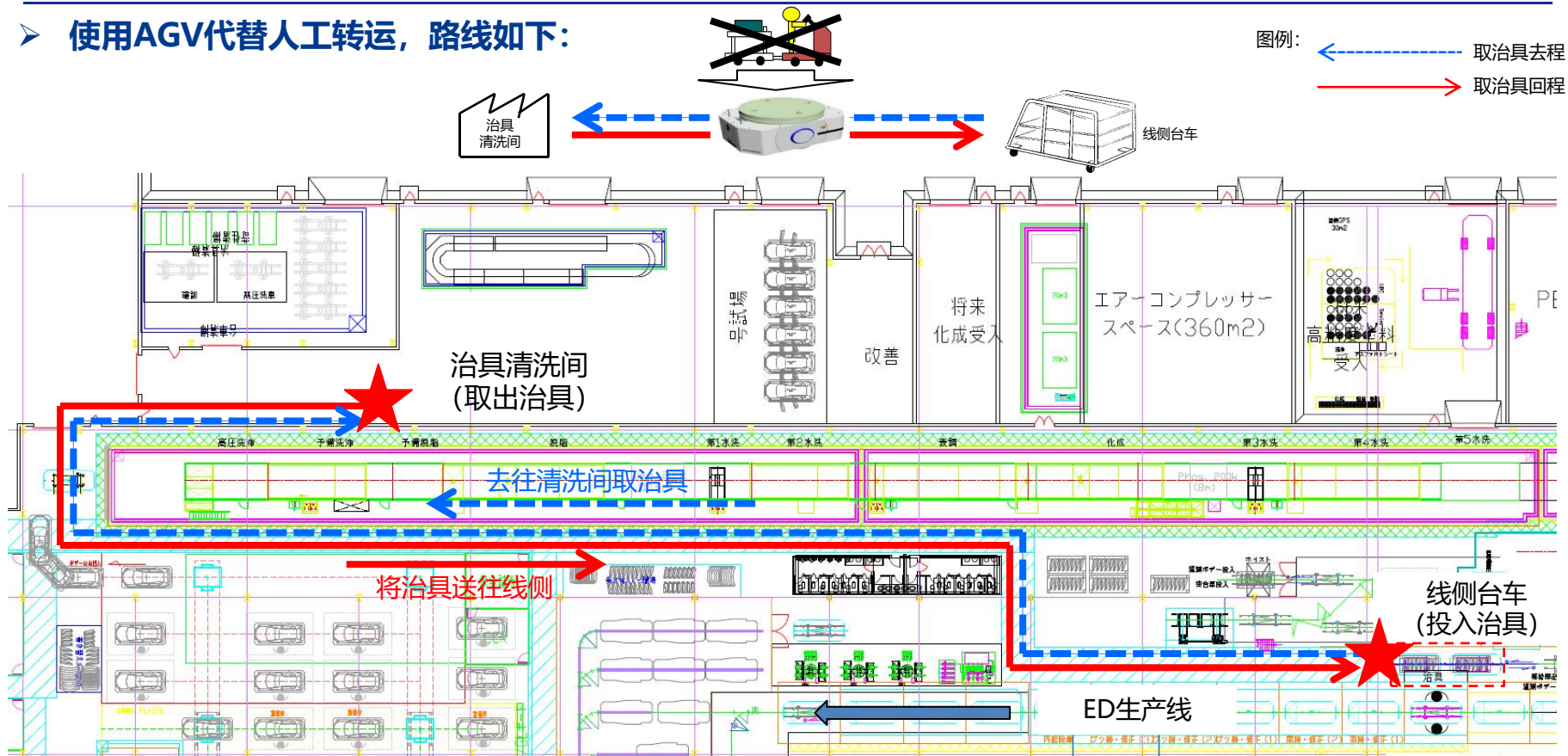


### 改善前：

- 路线：治具清洗间与线侧台车间往返
- 方式：电瓶车牵引 + 人工手推
- 频度：约15次/班，16台份/次
- 距离：约400米（往返）
- 作业：手推空满台车交换（约150kg）  
牵引车驾驶 等
- 工数：1人/班，4h/班


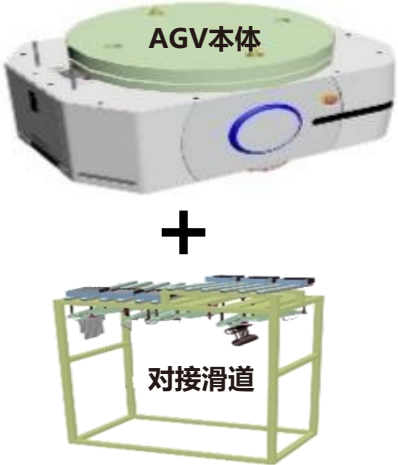

# 二、技术方案

➤ 使用AGV代替人工转运，路线如下：



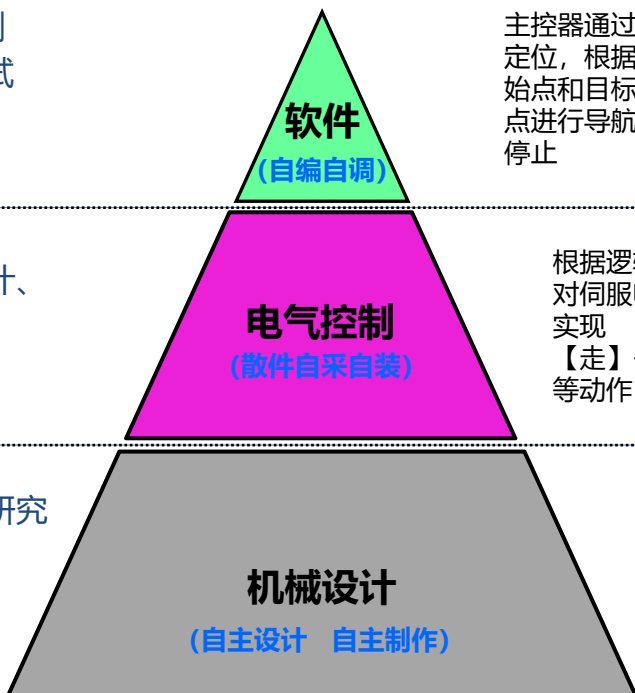
# 二、技术方案

## ➤ 整体架构

名称	<b>第一部分</b> 取出侧滑道 (@治具清洗间)	<b>第二部分</b> AGV+对接滑道	<b>第三部分</b> 投入侧滑道 (@线侧)
构成内容	 <p>治具</p>	 <p>AGV本体</p> <p>+</p> <p>对接滑道</p>	
实现功能	<ul style="list-style-type: none"><li>·位于治具清洗间，存放清洗完成、等待转运的治具；</li><li>·通过自动对接技术，实现治具从取出侧滑道向对接滑道的自动转运。</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>·往返于治具清洗间和线侧之间；</li><li>·分别通过与取出侧和投入侧滑道的自动对接，实现治具的自动转移。</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>·位于线侧，存放从治具清洗间取来、待使用的治具；</li><li>·通过自动对接技术，实现治具从对接滑道向投入侧滑道的自动转运。</li></ul>

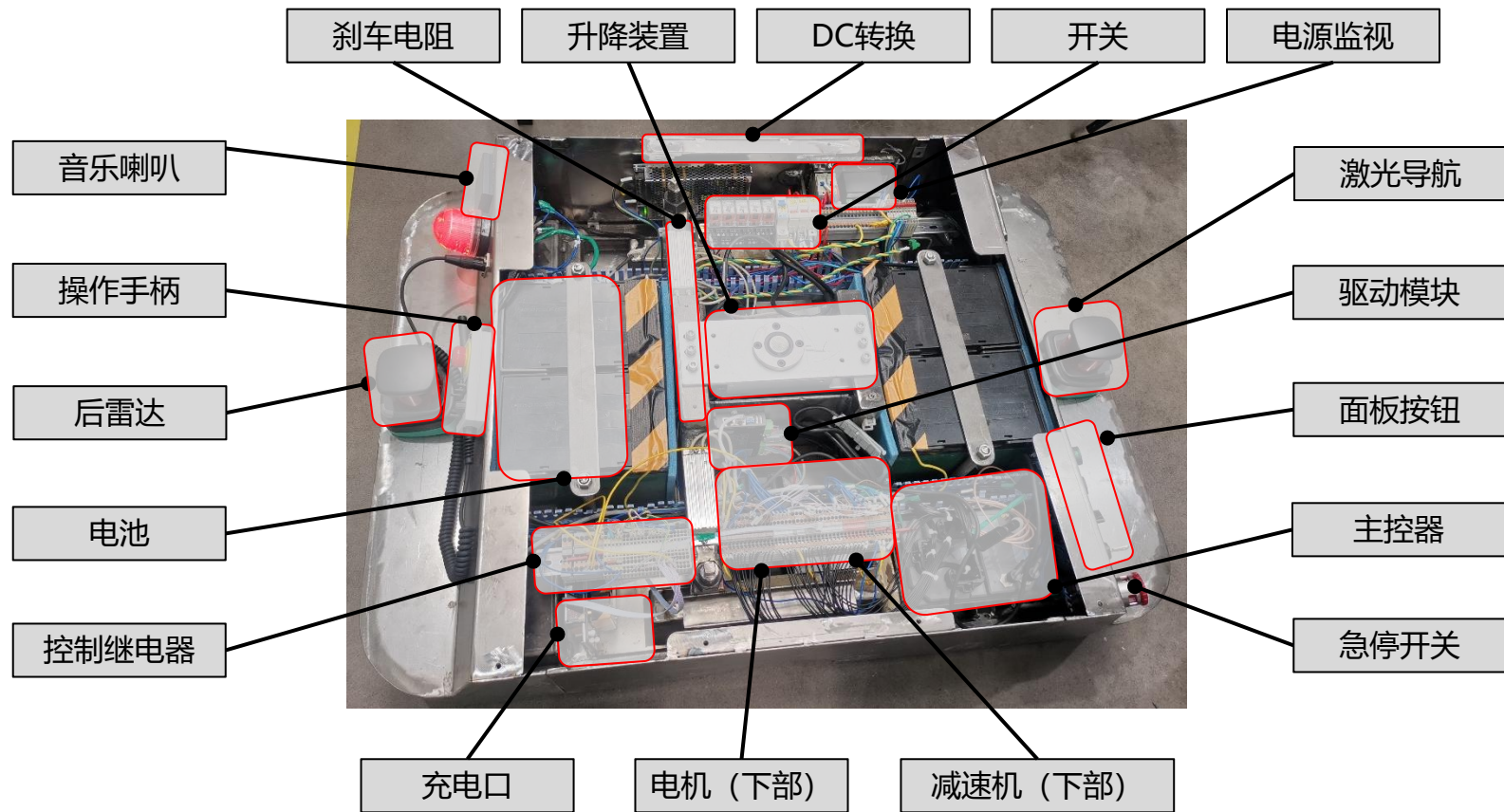
# 二、技术方案

## ➤ AGV本体技术方案及构成

各个模块	架构	实现功能
<ul style="list-style-type: none"><li>◆ <b>软件</b>：包含循迹方式的控制算法、数学模型、驱动的PID（比例微积分控制）速度控制；软硬件的自诊断研究设计及调试</li><li>◆ <b>充电设计</b>：无人充电站是全自动管理，研究软、硬件控制方案</li></ul>	 <p><b>软件</b> (自编自调)</p>	主控器通过控制软件自主定位，根据地图点位、起始点和目标点、中途路径点进行导航，并到位自动停止
<ul style="list-style-type: none"><li>◆ <b>电气控制部件及总成设计及制造</b>：整体电气控制系统研究与设计、电路图详细设计、单片机选型、电路板制作。电磁兼容抗干扰性能设计。</li></ul>	<p><b>电气控制</b> (散件自采自装)</p>	根据逻辑指令关系，对伺服电机进行驱动，实现【走】·【停】·【拐】等动作
<ul style="list-style-type: none"><li>◆ <b>前桥转向系统研究设计</b>：舵机参数、控制模型设计、具体算法研究</li><li>◆ <b>后桥方案设计</b>：主要有驱动方案、驱动性能及参数，直流驱动电机选型（含功率、力矩、转速、过载等）、减速机方案及参数性能方面的具体详细设计</li></ul>	<p><b>机械设计</b> (自主设计 自主制作)</p>	安装电气及其他控制系统的底盘基础，包含车体、称重梁驱动钩和升降装置等

## 二、技术方案

### ➤ AGV本体技术方案及构成

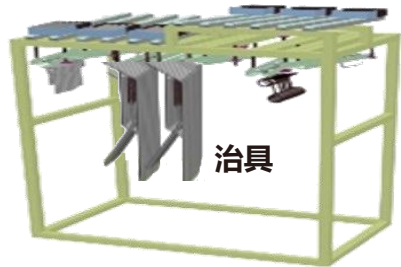




## 二、技术方案

### ➤ 滑道 (取出/对接/投入) 及对接机构技术方案 (动画+视频演示)

取出侧滑道 (@治具清洗间)



取出治具  
@清洗间

AGV+对接滑道



投入侧滑道 (@线侧)



投入治具  
@线侧





# 三、创新点

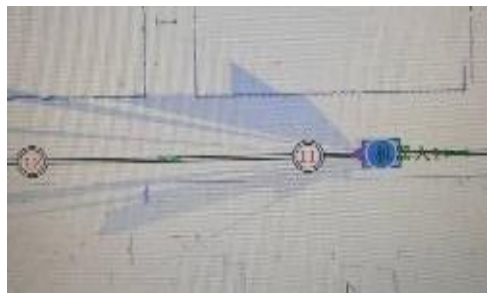
## ➤ 本次AGV最主要的创新点：【激光导航技术的应用】

综合考虑：①技术发展前沿；

②涂装现场的空间、地面、光照等环境条件；

③借鉴现场现有“磁条导航”和“二维码导航”型AGV的运行实绩

决定采用“激光视觉导航”和“惯性导航”



	激光视觉导航	惯性导航
特点	<ul style="list-style-type: none"><li>①定位精度高、驶路径可灵活多变</li><li>②后期维护简单，对环境要求更低</li><li>③能够灵活规划路径，精确定位</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>①给定初始条件后，无需外部参照就可以确定位置、方向及速度等</li><li>②适用于各种复杂地理环境和外界干扰下的精确定位和定向</li><li>③能够不断的测量位置的变化，精确保持动态的精准</li></ul>

# 三、创新点

## ➤ 本次AGV最主要的创新点：【无线通信技术的应用】

- ▼ AGV与对接（取出&投入侧）滑道间的无线通信
- ▼ 主控制器与充电站的无线通信
- ▼ 主机与操作盘的触摸屏控制
- ▼ 主机与安东屏间的无线通信



## 其他创新点：

1. 主机电路板自主设计
2. 全车外形与机械件结构布局、防撞装置
3. 软件程序与硬件控制关系
4. 液晶显示屏的自主设计
5. 设置后雷达保证倒车安全
6. 无人充电站
7. 电池免维护

# 三、创新点

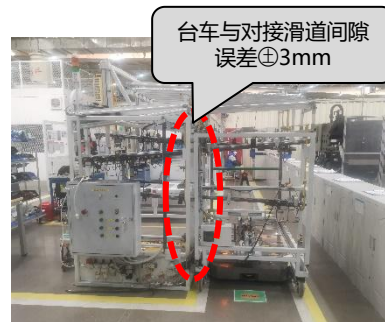
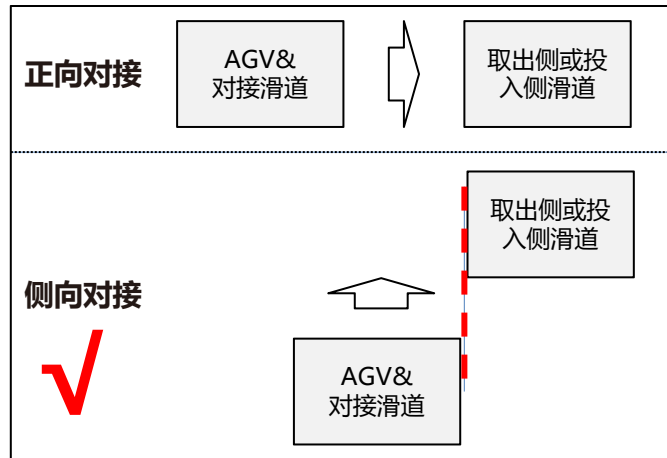
## ➤ 本次AGV最主要的创新点：【侧向对接技术的应用】

综合考虑：①线侧及物流通道空间狭小（正向对接需要AGV旋转90°行走对接，侧向对接无需旋转即可对接更节省空间）

②ED线侧及清洗间作业方式及布局限制

决定采用对接难度更大的“侧向对接”

	正向对接	侧向对接
特点	①对接方式简单，对接精度要求不高 ②适用于空间较宽广或滑道在物流通道正位方向	①滑道对接精度要求较高 ②适用于空间较小，AGV不方便转弯的场景使用



# 三、创新点

➤ 本次AGV最主要的创新点：**【自主化&标准化制作】**

壳体：活用机加设备自主加工

电气：自主设计、散件订购 (约240种)、自主组装和调试



工作手册化、标准化



活用机加改善场机加设备



自主加工



加工完成的底盘部分



加工完成的壳体部分



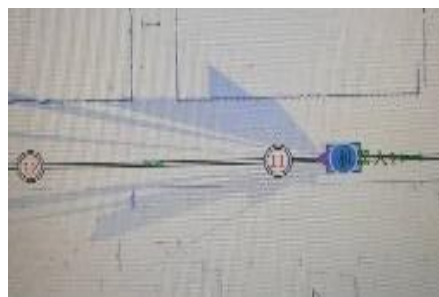
电气设计&控制程序编写



散件组装



功能调试



激光导航



# 四、效果及横展

## ➤ 实施效果分析

- 1、降低成本：节约AGV租赁费4.6万元/台·年
- 2、节约工时：4h/班（人工搬运→自动搬运）
- 3、人才育成：培养了AGV自主制作人才4名（涵盖机加、电气、编程等领域）



AGV导入前  
人工搬运



AGV导入后  
自动搬运

## ➤ 横展应用

2023年，在完成1台的基础上，计划继续制作3台：

- 后续制作的AGV横展到公司其他工程
- 整理形成业务手册，将制作过程进行标准化，并进行社内横展



业务手册