

SPS智能拣选技术融入全流程智能化应用

单位：一汽物流有限公司

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

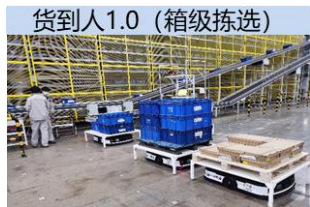
■ 规划背景

➤ **项目背景：**SPS拣选广泛存在于各主机客户，在实际现场业务中，拣选效率低仍为突出问题。

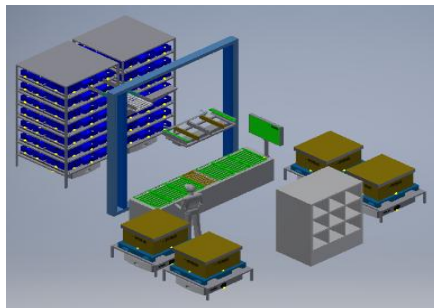
客户	业务	SPS拣选
红旗	长青工厂	一期全线、二期一内二内部分工位，SPS模式
	蔚山工厂	部分区域SPS模式
	繁荣工厂	底盘一、内饰一、内饰二、内饰三均为SPS
大众	五地六厂	零部件SPS拣选比例17%

分类	指标	现状	目标	差距	问题
质量	拣选准确率	98.7%	99%以上	-0.3%	
成本	人工成本	0.08元/件	0.078元/件	-2.5%	
效率	拣选效率	350件/人/h	400件/人/小时	-14.3%	效率低★

➤ **问题识别：**拣选技术历经三代发展，在实际现场业务中，拣选效率低仍为突出问题。

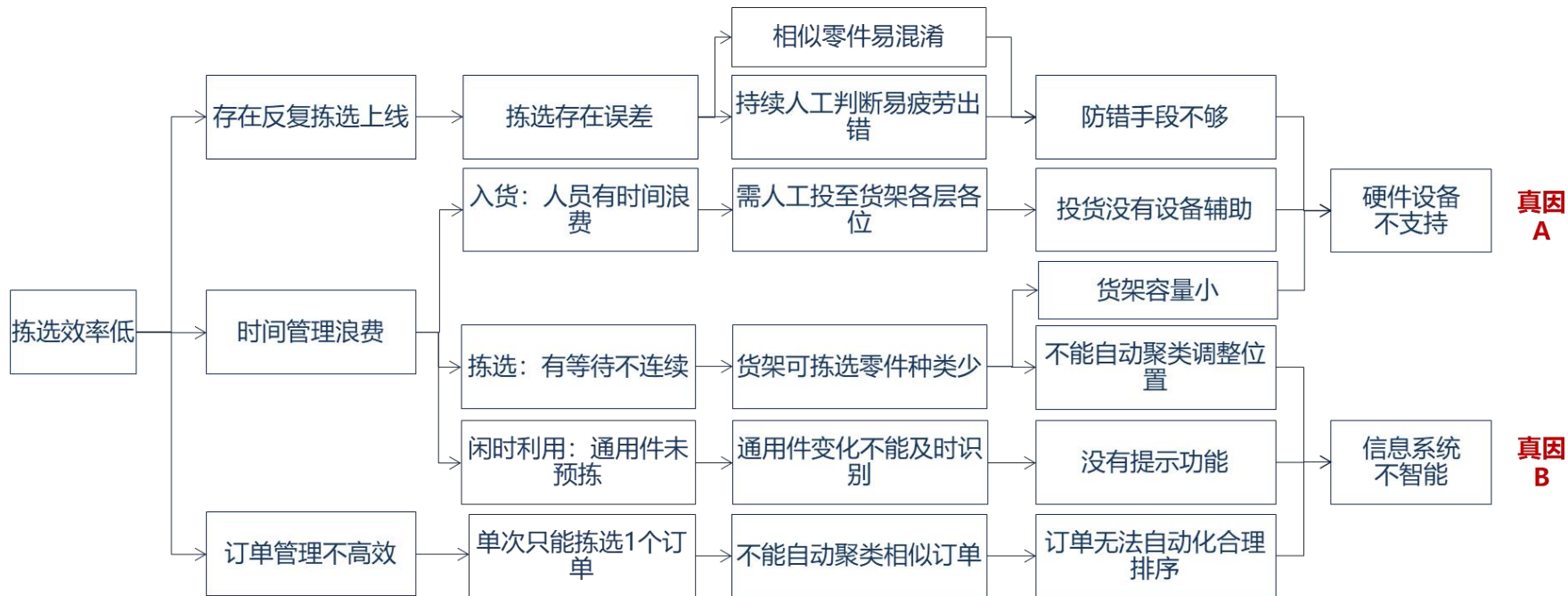


智能拣选工作站3.0 (支持箱级拣选、零件排序、零件级SPS拣选)



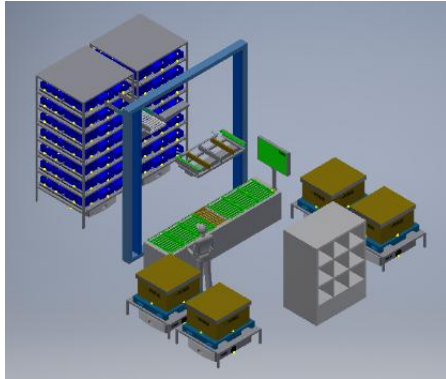
二、技术方案

■**技术方向：**经分析，硬件设备不足以支持相关功能实现、信息系统不智能是真因，确定此两项为工作方向。

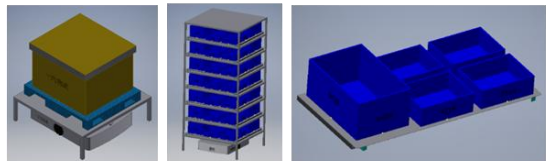


二、技术方案

■ **实施方案：**通过V3.0智能拣选解决方案，拣选效率提升16%，2023年进行优化推广

真因	对策	措施	目标	预期效果
A 硬件设备不支持	硬件设备融合创新	创新研发拣选门架，取放机构配置机器视觉，高精度取放料箱及托盘	<ul style="list-style-type: none"> 小件存储高度及密度增加50% 设备支持自动化出入库 拣选效率提升5% 	<ul style="list-style-type: none"> 密集存储 高效拣选 成本优化 <p>效率最大化的一站式拣选</p> 
		设计多层料架搭载AGV应用		
		设计应用多层辅助拣选手段		
B 信息系统不智能	算法融合创新	开发拣选类算法，包含通用件预筛、订单聚类优化	<ul style="list-style-type: none"> 通用件预拣选，出现连续订单 拣选效率提升6% 	
		开发仓储类算法，包含智能配盘、货位热度分配		
	将拣选类算法与仓储类算法融合调用，整体提升拣选命中率			
系统整体调度	系统整体调度	开发应用综合调度系统，实现多品类智能设备协同作业	<ul style="list-style-type: none"> 实现整体调度 拣选效率提升5% 	

■设备融合创新：由仓储货架+AGV+门架机构（创新研发）+拣选台构成。

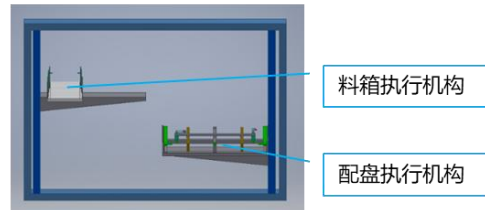
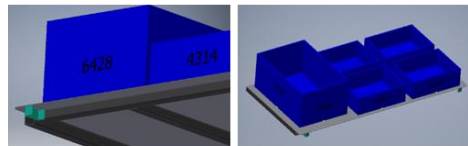
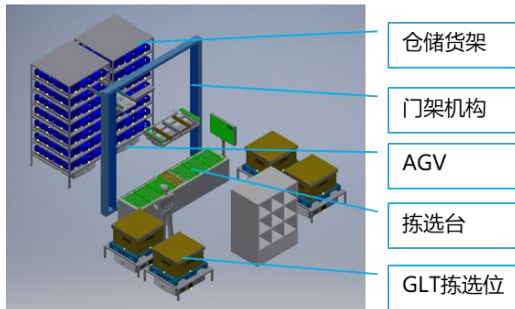


仓储：

GLT四向车立库存储

KLT密集可拓展料架存储，

- 7层3.3m,可向上扩展
- 每层尺寸1.4*1.4m,单层两个配盘
- 每配盘上可放置1个64箱、4个43箱
- 32箱以43箱为母箱
- 箱型比例变化，可调整，如每个配盘放2个64箱、2个43箱
- 400mm朝向一致
- 配盘和料箱均可进行位置变化



位置调整：

料箱执行机构调整料箱位置

配盘执行机构调整配盘位置

拣选：

- 配盘执行机构将配盘移送至拣选台
- 人员在每个配盘的各料箱中拣选需要的零件（多种多个）
- 完成后按动按钮，配盘移送至返回位

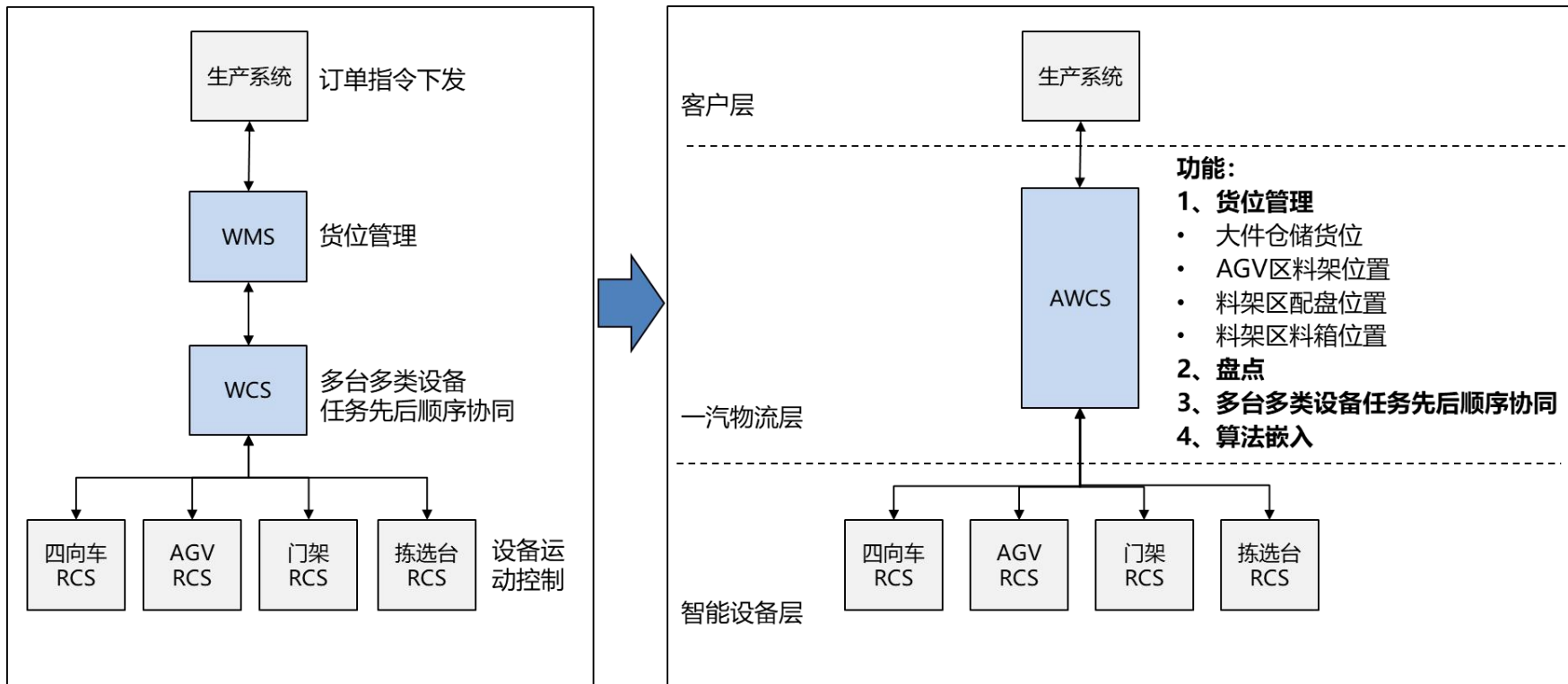
二、技术方案

■ 算法融合创新：开发一整套智能拣选算法，具备分类、排序、精准匹配功能

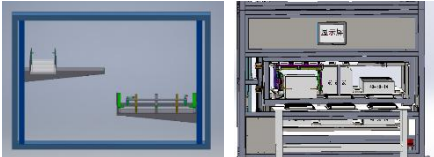
	分类	排序	精准匹配		
	通用件预拣选算法	订单排序算法	货架热度仓储算法	配盘位置调整算法	配盘算法（自动调整）
现状	存储： 通用/专用件同区存储 拣选时间： 同时拣选 拣选方式： 摘果拣选	不排序，按照客户订单先后进行拣选	系统管控下的随机存储或定位存储，存在多次转运距离上的浪费	无配盘概念，单次只处理一个料箱	无配盘概念，单次只处理一个料箱
目标状态	存储： 通用/专用件虚拟分区 拣选时间： 通用件预先拣选 拣选方式： 多车播种拣选	按照订单专用零件相似度排序，相似度大于80%订单，可以同时进行专用件拣选	使用频次高的零件，距离拣选位近 使用频次低的零件，距离拣选位远	待用配盘整体放置于使用频次高的货架上	一个配盘上有多种多个需要拣选零件
决策变量	零件号、单车用量、拣选位置、单次拣选台车数、仓储距拣选位距离、单配盘单次拣选零件数及种类	车型、零件号、供应商、单车用量、拣选位置	车型、零件号、供应商、单车用量、拣选位置、使用频次	车型、零件号、供应商、单车用量、拣选位置	车型、零件号、供应商、单车用量、拣选位置
决策目标	单位时间拣选效率最高	订单按零件信息相似度进行排序	转运AGV路线最短	拣选配盘命中率最高	拣选零件命中率最高
约束条件	拣选员行走距离最短约束、通用件品类数	专用件品类数	单料架上的物料存储量	门架利用空隙时间进行调整	单个配盘上的料箱数
验证方案	历史订单验证	订单验证	订单验证	订单验证	进行预配盘，并进行订单验证

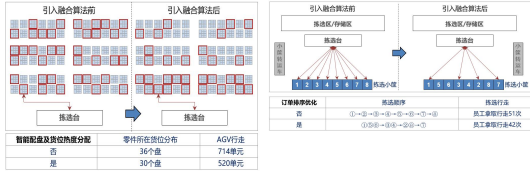
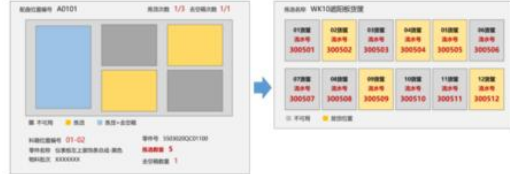
二、技术方案

■系统整体调度：开发AWCS调度系统，实现整体调度，四层系统对接优化为三层



三、创新点

序号	创新点	描述	图例
1	硬件融合创新	创新性研发可同时处理料箱及配盘的智能门架 <ul style="list-style-type: none">• 可涵盖储、运、拣全流程，可包括大物、小物全品类零件，可应对料箱级、单件级全部拣选需求• 利用视觉识别技术，取放定位更精准	
		创新性融合应用门架、辅助拣选技术和AGV高层料架系统 <ul style="list-style-type: none">• 建设7层料架系统，减少物流通道50%，缩短料箱间距至20mm，实现密集存储• 设计双点拣选工作站，配合使用电子标签和投影辅助拣选，实现高效拣选	

序号	创新点	描述	图例																		
2	算法融合创新	<p>创新性融合应用拣选算法和仓储算法</p> <ul style="list-style-type: none"> 在拣选端开发通用件预筛、订单聚类优化算法，提高拣选效率 在仓储端开发料箱智能配盘、货位热度分配算法，与拣选端融合应用，综合提高拣选命中率 	 <table border="1" data-bbox="1309 407 1566 448"> <thead> <tr> <th colspan="2">智能配盘及货位热度分配</th> <th>零件所在货位分布</th> <th>AQV行走</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>否</td> <td></td> <td>36个盘</td> <td>714秒元</td> </tr> <tr> <td>是</td> <td></td> <td>30个盘</td> <td>520秒元</td> </tr> </tbody> </table>	智能配盘及货位热度分配		零件所在货位分布	AQV行走	否		36个盘	714秒元	是		30个盘	520秒元						
智能配盘及货位热度分配		零件所在货位分布	AQV行走																		
否		36个盘	714秒元																		
是		30个盘	520秒元																		
3	系统整体调度	<p>开发应用智能设备综合调度系统</p> <ul style="list-style-type: none"> 高效对接多类智能设备，实现设备协同调度 开发人机交互界面，实现流程可视化对接 	 <table border="1" data-bbox="1580 516 1821 636"> <thead> <tr> <th>设备ID</th> <th>设备名称</th> <th>设备类型</th> <th>设备状态</th> <th>设备位置</th> <th>设备编号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>300501</td> <td>300502</td> <td>300503</td> <td>300504</td> <td>300505</td> <td>300506</td> </tr> <tr> <td>300507</td> <td>300508</td> <td>300509</td> <td>300510</td> <td>300511</td> <td>300512</td> </tr> </tbody> </table>	设备ID	设备名称	设备类型	设备状态	设备位置	设备编号	300501	300502	300503	300504	300505	300506	300507	300508	300509	300510	300511	300512
设备ID	设备名称	设备类型	设备状态	设备位置	设备编号																
300501	300502	300503	300504	300505	300506																
300507	300508	300509	300510	300511	300512																

四、效果及横展

■ 实施效果及横展：



项目指标		
指标分类	指标名称	指标数值
技术指标	工作站补货效率	240箱/h
	工作站存取效率	240托/h
	算法运行时效	3000项数据/min
	人员拣选效率	400零件/h/人
	SPS拣选成本优化率	15%
成果指标	申请专利	≥2项
	制定标准	≥1项

➢ 实验室进行功能验证后，在红旗长青工厂进行应用，横向在繁荣工厂、蔚山工厂、BC库房进行横展应用。

四、效果及横展

■ **实施效果：** 发表论文1篇， 申报专利6项、软著4项， 获得物流行业内“宝供物流奖”。

发表论文： 核心杂志《物流技术与应用》

汽车物流供应链下的 零部件拣选策略研究

本文通过汽车物流等供应链环节的剖析，提出适应各环节的具体模式，针对性地提出各环节的作业模式进行流程优化，在常规物流的基础上，提出智能化的拣选策略，并对传统的拣选策略进行了对比，已形成的拣选策略技术成果，已在汽车物流供应链下得到应用和验证。

文/ 王磊 王琳 曹雷 曹雷
* 红旗新能源

一、汽车物流供应链下的拣选策略

汽车物流供应链是指从汽车制造商到经销商的整个物流过程，包括原材料供应、零部件生产、整车装配、物流运输等环节。随着汽车市场竞争的加剧，汽车制造商对供应链的效率和质量提出了更高的要求。因此，研究汽车物流供应链下的拣选策略具有重要的意义。

汽车物流供应链下的拣选策略是指根据货物的特性、数量、重量、体积等因素，选择合适的拣选方式和设备，提高拣选效率，降低拣选成本。目前，汽车物流供应链下的拣选策略主要采用人工拣选、机械拣选和自动化拣选等方式。

人工拣选是指由人工根据拣选单的要求，在仓库中手动拣选货物。这种方式操作简单，灵活性高，但效率低，易受人工因素影响。机械拣选是指采用机械臂、传送带等设备进行拣选。这种方式效率高，稳定性好，但设备投资大，维护成本高。自动化拣选是指采用自动化设备，如AGV、无人叉车等进行拣选。这种方式效率高，稳定性好，但设备投资大，维护成本高。

本文通过分析汽车物流供应链的特点，提出了一种基于物料特性的拣选策略。该策略根据物料的重量、体积、形状等因素，选择合适的拣选方式和设备。对于重量较轻、体积较小的物料，采用人工拣选；对于重量较重、体积较大的物料，采用机械拣选；对于重量较轻、体积较大且形状不规则的物料，采用自动化拣选。该策略能够有效提高拣选效率，降低拣选成本，为汽车物流供应链的优化提供了有益的参考。

专利申报： 申报6项专利，3项为发明专利

序号	专利名称	专利名称	申报情况
1	发明专利	一种支持单品类和多品类拣选的智能拣选门架	已受理
2	发明专利	一种用于汽车零部件智能拣选的对接系统	已提交技术交底书
3	发明专利	一种提高SPS拣选命中率智能融合方法	已提交技术交底书
4	实用新型	一种用于汽车零部件智能拣选的料盒夹取机构	已提交技术交底书
5	实用新型	一种用于汽车零部件智能拣选的托盘勾取输送机构	已提交技术交底书
6	实用新型	一种用于汽车零部件智能拣选分抹选的料盒输送系统	已提交技术交底书

软著申报： 申报4项专利，均已提交

序号	软著名称	申报情况
1	AGV调度系统	已提交
2	智能设备地图集成系统	已提交
3	智能设备中央集成管控系统	已提交
4	智能设备PLC管控系统	已提交

行业获奖： 2022年宝供物流奖

2022年度“宝供物流奖”评选结果公示

发布日期：2022-11-14 15:33:12 行业影响力

(三)三等奖：

- 《基于物资供应链体系的钢材市场价格趋势研究项目》
获奖者：鲁胜（北京）电子商务科技有限公司
- 《基于汽车行业的厂内物流流程智能化项目》
获奖者：重庆长安民生物流股份有限公司
- 《双碳背景下制造业企业的平台化运作与政府规划设计研究》
获奖者：徐小平
- 《汽车物流供应链下的物流中心拣选策略研究》
获奖者：王磊 王琳 曹雷 徐昊 陆超
工作单位：一汽物流有限公司
- 《数字化城配路径规划》
获奖者：周博
工作单位：银之翼电子商务（深圳）有限责任公司

➤ **一汽物流在智能物流解决方案中实现了从料箱级物流自动化（穿梭车立体库、AGV货到人、无人叉车等）向零件级物流自动化（全场景智能拣选工作站）的突破，有助于实现全场景自动化的加速落地。**