

白皮书

仓储自动化投资回报测算方法

一套经得起追问的保守测算方法

How to Choose the Right Truck

Start from the load, then the aisle, then the lift height



Then match the truck type

IF	THEN
Flat floor, short distance, standard pallet	Hand or electric pallet truck
Stacking to 3–6 m, standard aisle	Electric stacker
High racks, aisle 2.4–3.0 m	Reach truck
Very narrow aisle under 2.0 m	Three-way / VNA truck
Outdoor, unpaved or rough ground	Rough terrain or counterbalance
Cold store, chemical area or ATEX zone	Cold-rated / explosion-proof build

WR Forklift

仓储自动化投资回报测算方法

仓储自动化投资回报测算方法

一、为什么多数自动化方案算不过账

自动化提案失败，通常是三个原因之一：人工节省被高估、被自动化的作业量从来就不稳定、系统运行和维护的持续成本没算进去。

这份白皮书给出一套经得起追问的测算方法。适用对象：正在评估 AGV、AMR 或自动堆垛车的仓储负责人、运营总监，以及需要帮客户把方案讲清楚、算明白的经销商。

这套方法**刻意偏保守**。用悲观假设算下来仍然成立的方案，比只在最好情况下成立的方案有价值得多。

二、到底要自动化哪个环节

算数之前，先把要自动化的任务界定清楚。**想一次覆盖好几条不同流程的自动化项目，往往就是超预算的那一批。**

几个有用的区分：

任务类型	适配度	原因
固定路线、重复、量大	高	可预测、易建图、回报清晰
固定路线、量小	低	单趟节省覆盖不了系统成本
路线多变、频繁调整	低到中	需要更强的感知能力和重新建图
人工与自动化混行	中	配合交通管理可行，但需要管理纪律
装卸货柜	中	取决于货柜停放方式和对接精度
冷库内托盘搬运	中到高	低温环境人工成本高、招人难

项目成功与否，最好的单一预测指标就是路线稳定性。 如果路线每隔几个月就变一次，测算结果撑不过这些变化。

三、成本侧

以下都要算进去。**最后三项最常被漏掉，也最常导致方案落空。**

一次性投入

车辆，含备车比例

充电设施及配套电气改造

导航设施：反光板、标识，或 SLAM 建图与调试

交通管理与车队调度软件

安全系统：扫描雷达、联锁、警示装置

货架或地面改造

与 WMS、ERP 或输送控制系统的对接

地面修复或找平（路线有要求时）

项目管理与调试

运行成本

维保合同费用，或内部维保人工

备件消耗

系统生命周期内的电池更换

软件许可与支持续费

布局变更后的重新建图与调试

操作与管理人员培训，含人员流动后的再培训

一个经常被忽略的项目：项目推进的内部人工成本。仓库里一定有人要花几个月在这件事上，而这个人这段时间做不了本职。

四、收益侧

逐项分开算。**不要把收益和成本对冲成一个数字**，决策人需要看到价值从哪里来。

直接人工

从流程中减少的工时，以及对班次的实际影响

注意：一个班次省下 2 小时，通常减不了一个编制。要说清楚省下来的是整岗、部分岗位，还是转做其他工作

设备

- 确实被替代下来的叉车
- 货架与货物碰撞损伤减少
- 叉车维保与轮胎消耗下降

产能与服务

- 不加班次的情况下提升吞吐
- 休息和交接班期间可连续作业
- 上架、补货环节的差错减少

安全与风险

- 操作员暴露于车流、低温或危险区域的时长减少
- 工伤理赔与停工损失减少

劳动力市场因素

招工难、工资高，或低温作业需要额外补贴的场合，账更好算。要用**当前实际工资和实际招工难度**，不要用笼统假设。

五、测算表结构

下表是结构，不是真实数字。用你们自己的数据填。

行	算法	说明
每日自动化任务量	实测	基于实测一周，不是估计
每日减少工时	任务量 × 单次耗时，减去衔接损耗	省下的时间按保守取
年人工价值	工时 × 综合时薪 × 年作业天数	用综合成本，不是基本工资

行	算法	说明
实际减少的编制	填真实数字	第一年常常是 0
年设备成本节省	租赁或折旧 + 维保 + 能耗	只有确实省下来才算
年货损减少	当前货损成本 × 预期降幅	用历史货损数据
年收益合计	求和	
一次性投入	见第三节	
年运行成本	见第三节	
年净收益	收益 - 运行成本	
静态回收期	一次性投入 ÷ 年净收益	
含爬坡期的回收期	第一年按部分产能计算	更接近实际

六、怎么把收益算老实

三个具体的坑。

坑一：假设省下的人工就是一个编制。多数仓库不会立刻减人。实际收益是「不增人也能吃下增量」，或者「把人调去做更有价值的事」。把这个说清楚，比承诺一个不会发生的裁员数字强。

坑二：用平均单次耗时。要测分布。如果 20% 的任务耗时是平均值的三倍，平均数既低估了问题，也低估了自动化能解决的部分。

坑三：忽略衔接损耗。自动化方案通常要求托盘朝向一致。如果每次都要有人先把托盘摆正 AGV 才能取，这份人工要算进账里。

七、什么情况下不划算

该说不的时候要说不。

量小且稳定。 量小的时候人工更便宜，而且更灵活。

路线经常变。 反复建图的成本会吃掉收益。

地面达不到要求。 地面差会推高定位误差和维保成本。

车流确实混杂且不可预测。 人员、手动叉车、机动车在同一条通道里，需要很强的交通管理和长期维持的纪律。

流程马上要改。 正在重新设计的流程，先别自动化。

调试完之后没人接手。 自动化系统需要内部负责人。没有的话，可用率会持续下降，第二年开始账就不成立了。

八、决定成败的非财务因素

有些最有力的理由不在表格里。

可用率。 承诺的可用率是多少？系统停机时怎么办？作业能否回退到人工，回退得过来吗？

可扩展性。 加车是否需要重新做导航和交通系统？

供应商依赖。 维保能否换供应商？车队软件是否封闭锁定？

系统对接。 和 WMS 怎么对接，上线后这条链路谁维护？

退出机制。 第三年终止项目，能收回什么？

冷库场景特别说明。 低温环境让人工账更好算——招人难、留人难、成本高；同时也让技术要求更高——电池、传感器和地面条件在冰点以下表现都不一样。

九、先做试点

不要拿一张表格去赌整体部署。

试点应该：

- 覆盖真实路线，在真实温度下跑

- 跑到覆盖一次月末或高峰期

测**可用率**，不是只测顺利时的成功率

让将来操作和维护它的人参与进来

有书面决策点和事先定好的判定标准

把「什么情况下会叫停」写下来。没有停止条件的试点，会变成既成事实。

十、小结

一份站得住的自动化测算，有四个特征：

1. **任务具体。** 一条流程，界定清楚，有实测基线。
2. **路线稳定。** 稳定到三年后这条路线还在。
3. **成本完整。** 一次性投入、运行成本，加上推进项目的内部人工。
4. **收益老实。** 减不了人就说减不了，并说清楚收益到底是什么。

这样算出来的方案，做起来慢一些，但被批准、拿到预算、最终落地的概率高得多。

本白皮书由沃锐叉车（泰州沃锐仓储物流设备有限公司）编写，作为自动化投资回报分析的通用参考。各项数值和阈值因作业和国别而异，本表结构供你们结合自身数据调整使用。

联系：sales@wrforklift.com · +86 180 5267 6182 · www.wrforklift.cn

下载白皮书 PDF —— 可直接带到会议上用。

下载 PDF

咨询选型

在为这个工况找设备？



泰州沃锐仓储物流设备有限公司

江苏省泰州市高港区胡庄镇康西路666号5幢

产品分类

[搬运车](#)

[堆高车](#)

[叉车](#)

[特种工况](#)

[AGV 自动化](#)

[升降与装卸](#)

[定制与配件](#)

[拣选车](#)

[油桶车](#)

快速链接

[出口市场](#) [选型白皮书](#) [常见问题](#) [贸易条款](#) [关于我们](#)

[售后服务](#)

[联系我们](#)

[阿里国际站](#)

联系方式

 +86 180 5267 6182

 sales@wrforklift.com

 WhatsApp: +86 180 5267 6182

 周一至周日 08:30 – 17:30