

企业投资、使用智能物流机器人分拣配送系统的九大理由：

1. 提高存货、订单分拣的效率

a. 货件到人系统的工作效率明显比人到货件的分拣效率高，也即补进存货和订单分拣的行程时间大大缩短。传统仓库分拣系统的行程时间大约占整个货物分拣时间的 50-60%。一般情况下，仓库面积越大且订单量越小，行程时间就越长。

b. 使用智能物流机器人分拣配送系统的企业，其工作效率有明显提高。智能物流机器人系统的工作效率是传送带系统效率的 2-3 倍，是人工分拣至装载车或货盘系统效率的 5-6 倍。以一个货架大约 6 秒时间可以输送到操作员面前为例，在单一分拣模式中，智能物流机器人系统可以实现每小时 600+ 个订单分拣的工作效率；而 6 秒的时间则是一个操作员分拣货品、装配入箱并等待下一个货架输送到面前所用的全部时间。

c. 传统分拣系统中，操作员分拣货品至载运车的效率大约为每小时 100 单。一些企业可能会采用多订单智能集群分拣的办法将效率提高至每小时 180 单；但这些仅为个例，多数企业的分拣配送效率尚不高。传统分拣配送需要 6 个劳动力，而智能物流机器人系统则仅需 1-3 个劳动力。假定每个劳动力每年的工资为 30,000 美元（约 5 万人民币中国市场），那么使用 1-3 个劳动力的智能物流机器人系统要比传统 6 个劳动力的分拣系统 5 年内能节省劳力成本 450,000-750,000 美元（75 万—125 万人民币中国市场）左右。

d. 近年来，机器人生产操作替代人工劳动力的消息愈演愈烈。智能物流机器人系统要做的则不是用机器操作来完全替代人力，它和传统分拣配送仓库一样仍需要人力来分拣和包装货物。但不同的地方在于智能物流机器人系统旨在提高劳动力的工作效率并改善其工作生活质量，这也是一直以来所追求的目标。所有配送中心都有责任以最低可能性的损失为客户提供准时精确的订单服务。我们不派遣工人跟随装载车进行分拣配送就是因为这种传统工作模式的效率低下。鉴于此，智能物流机器人系统和其他技术发明一样，都旨在提高工作效率。

e. 传统分拣仓库受现有技术因素限制，不能对每个工人的工作效率进行精确统计；而智能物流机器人系统的计算机中心系统则可以实时监测记录每个工人在每条工作线上的分拣速度和工作效率。通过对工作效率的精确掌控，智能物流机器人系统可以为绩效和技能训练提供参考。

2. 提高货品精确率、订单满足率和订单周转速度

a.任何基于人力分拣的系统，要避免人为的工作失误几乎不太可能，对于智能物流机器人系统也是如此；即便采用 A 形构架分拣系统，也会偶尔出现分拣配送错误。因此把人力从分拣系统中完全排除而实行全自动化分拣也不能保证绝对的分拣精确度。

b.采用 WMS（仓库管理系统）技术的成熟分拣配送中心通常都会配备降低分拣错误率的技术手段和设备，如无线电频率条码扫描器，声控分拣系统和称重设备等。即便是效率非常高的分拣配送中心，每 10,000 单中也会出现 1-3 单的失误；而采用纸质拣货的系统，其精确度则更低。鉴于此，企业一般都会额外建立一个订单分拣检测流程，但这又会增加运营成本。

c.智能物流机器人系统凭借其简易操作的系统设计实现订单分拣最优化和客户满意程度最大化。

i.当货架输送至分拣工作台时会有激光束在货架上准确指出其分拣位置。发生错误分拣的唯一原因是补进存货时将货品放入错误的货架内。为防止此类错误发生，系统使用激光指示器指导补进存货操作员，正确地在货架内放置货品。

ii. 订单选择员根据电子标签辅助拣货系统上显示的分拣数量进行分拣，如果系统告知操作员分拣出 3 个货品而操作员只分拣出 2 个货品，那么就会发生分拣数量错误。此时配合使用称重设备来进行分拣数量错误的检测。

iii.客户评价在某种程度上反应了一个物流配送中心智能物流机器人系统的工作在降低错误率实现高效分拣配送方面的性能高低。事实上，操作员在无噪音和符合人体工学设计的工作台上工作且由计算机系统完成所有逻辑运算的分拣配送系统才能最大程度地实现错误率的彻底消除。

d.订单满足率指未发货物件的数量占实际发货物件总量的百分比，有时候也指物件受损率。在非自动化分拣配送中，受损率会随着所采用的分拣配送技术类型而变化，以提高库存精确度；但每 1000 件发货物件中仍然存在 1-3+的受损物件。而采用智能物流机器人分拣配送的企业可以实现 0.01%的受损率，也即每 1000 件发货物件中大约只有 1 件受损物件。

e.智能物流机器人是一个持续运转的物流分拣配送系统，它可以避免系统对滚动订单、订单下达和订单分批策略的依赖。事实上，订单可以全天候即时下达，且对系统的工作效率不会有任何不利影响。而在滚动订单模式中，订单周转也不会出现任何延误。

f.对于多数分拣中心，一个物件在进行出库单分拣之前需要 2-4 小时的处理时间；而智能物流机器人的客户则反馈从补给进货到分拣，全程所需时间仅 12 分钟。该时间效率对于所有客户订单并不是必须的，但这是智能物流机器人最具竞争的一个优势。

3. 库存精度和保证

a.在非自动化仓库中，如果进行周期盘点就会发现很多存货不符或误差，多数都是在分拣过程中造成的，而且货架错误要比存货误差更多。库存精度的数值取决于现有分拣设备上正在进行处理物件的类型。例如：在操作设备已经高度精准条件下，对玻璃物件进行分拣配送的仓库系统通常还会设置一个 1.5%以内的精度调整。对于多数 WMS 企业，库存精度达到 99.7%或者更高就算接近世界标准了。

b.智能物流机器人系统并不能彻底消除仓储系统差错因为系统中存在着人工操作，而操作者势必会产生数量分拣的错误。鉴于此，仓储系统差错调整率及其意义就微乎其微。例如，根据来自美国最大办公用品零售商 Staples 的反馈，在百万美元的订单中年度仓储系统差错调整仅有几百美元。

c.我们非常肯定也坚信智能物流机器人系统在有人工操作介入的时候，存货精度水准也会近乎完美。

d.智能物流机器人还提供更多仓储安全的保证，将可靠性要求更高的存货分拣配送到受监控的指定工作台上。此外，对于分期处理的货架存储区，为减少物品收缩的概率，禁止任何人员出入。

4. 灵活性和可扩展性

a.多数大容量分拣设备都采用输运机系统来减少劳动力。传送系统可以对多个订单同时进行批量拣选从而显著降低行程时间。使用交叉皮带或托盘分拣机可以将订单自动分拣为分离装载。这种技术的投资成本高且灵活性可扩展性低。

i.物件尺寸大小超出输运机实际传送能力的，不能将其放置在输运机上。例如，输运机能容纳下的纸板箱的尺寸是固定的，那么超过该尺寸就不能分拣到输运机上。此外，由于制造商不断寻求降低包装材料的成本，其他一些物件也不能使用输运机系统。

ii.传送带就像把住宅区分割开来的高速公路网布局，它将配销中心的物件进行格局式分离并最终将物件从存储区传送到分拣区和装卸码头。一个好的系统设计可以通过传送带高度的升降使装载车在传送带下面来回移动从而减少空间浪费。

iii.搬迁传送带至新厂房的费用是十分昂贵的。除了正常的经营中断带来的损失，动辄花费上千万元去重新安置一个大型传输系统至新厂房的方案也是不可取的。

iv.传送带的维护费用较为昂贵，涉及到零部件更换和保养等。每隔 7-10 年就需要对设备进行一次彻底检修，其费用占设备原始成本的 20-25%左右。

v.传送带一旦设计好并安装完毕，将不允许再次改装。

vi.以上几点主要说明传送带虽然有其优势，但在灵活性和可扩展性方面尚有欠缺。

b.智能物流机器人系统凭借其灵活性和可扩展性对互联网零售商有较大吸引，这也是智能物流机器人系统的一大卖点。对于多数互联网零售商而言，增长率是其经营的万能牌。一旦智能物流机器人系统推广开来，互联网零售商的增长率将大大超出预期，这也是智能物流机器人自己的配送中心装配如此强大的一个系统设备的原因。

i.在智能物流机器人系统中，拓展存货网格布置、增加分拣工作台、增加机器人数量或货架等全部流程是一个相对较快的工作；与此同时，中央计算机系统将针对上述工作内容对数据进行更新。而整体工作效率则几乎不受影响。

ii.如果需要对设备进行搬迁挪移，费用和复杂度会最小化。新厂房内先装配好网格布局和无线网，以便后续设备挪移能在一周内即可完成。没有巨额费用的设备拆除和重新安装，混凝土地面内无需嵌入线缆，无需配置基础设施，基本不存在棘手的搬迁挪移问题。

iii. 智能物流机器人对物件尺寸和格式没有限制，对物件包装规格也没有太大限制。智能物流机器人系统可以分拣配送重达超越一公吨的货架和货板。从搬运地板到运输服装等等，智能物流机器人系统基本能够实现各种类型物件的分拣配送。

5. 节能

a.和运转一台输送机所耗用的巨额电能相比，智能物流机器人系统的节电节能是其一大优势。智能物流机器人每两个小时仅需一次五分钟的充电；此外，智能物流机器人不需要像人力一样必须在照明工作环境下才能工作，对光照明暗与否的环境没有要求，即便是黑暗的操作区也能正常工作。

b.使用智能机器人系统的库房与传统库房的显著区别是，使用智能机器人的库房只需提供分拣站区域的冷暖空调系统，机器人的工作温度最低为零下十摄氏度，最高温度达五十摄氏度。而传统库房则需要大区域空调供冷、暖。

6. 工作生活质量：

a.根据我们的经验，企业在工作生活质量这一问题上的看法有较大差异。在一个配送中心，工作生活质量主要有以下几点特征：

i.安全性——操作员在人机共处的工业环境中，其身体伤害的概率和程度。在智能物流机器人系统中，人机衔接非常安全，因为机器人的工作区禁止任何人员入内。

ii.人体工程学——操作员为完成一次分拣配送工作所需要的弯曲和伸展身体之情形。随着工人年龄增大，过度的肢体弯曲和伸展会给工人身体带来损害，这反过来会增加企业对工人的赔偿费用。传统仓库系统虽然也有人体工程学改进之处，但必须承认的是订单分拣和配送工作是一份全天候重量级搬运、频繁过度弯曲和伸展身体的重负荷工作。智能物流机器人系统则大大改善了这一点，设计出符合人体工程学的分拣工作台，并消除了工人来回行走的疲劳因素。

iii.工作噪声和清洁环境——装配大容量传送带系统的分拣配送中心一般都有较大的噪声，如果没有耳朵防护措施，常年暴露在噪声环境中的工人的听力会受到严重损伤。而智能物流机器人系统则采用清洁、安静式操作，完全避免了上述问题。

iv.疲劳因素——在大型亚马逊配送中心，基本不会遇到一个分拣员每天要行走 20 多米的行程来完成分拣配送工作之情形。而在一些装配了传送带系统的小型配送中心，很多分拣员仍然需要行走 3-5 米来完成一次分拣配送工作。智能物流机器人系统则为操作员设计了一个 6' x 6'的工作台并配备了一个舒适的座垫，避免一整天都需要站立。我个人认为，每个分拣配送经理每年至少要亲自进行一天的分拣配送工作，亲身体验一下消除工人的疲劳因素在整个分拣配送系统中的价值和作用。可以想象一下在仓库里一天走上 8 个小时，你的腿脚该有多累；特别是 50 岁以上的工人。

7. 缩短培训时间

a.在传统配送中心，一名新手需要由有经验的工人带着培训 2-3 周的时间，可能才会完全独立地走上工作岗位。而对于那些有工作规范的配送操作，要达到要求标准，新人的培训可能需要 6 周甚至更长。

b.使用智能物流机器人系统的企业则反馈其员工培训仅需半天。员工不需要学习仓库的编号系统，也不需要知道货物将放置在哪个存储通道。工人只需要站立在自己的工作台边，根据激光指示器的指导进行操作即可。工作台的设计将人工思考因素排除在工人工作之外，将如何操作如何工作的思考过程直接转化为生产力。这也使得工人能够保持长久

的工作精神和状态；同时对于互联网零售商而言也是一个很大的优势，他们可以在增加较少人手的情况下快速扩大规模以满足旺季需求。

8. 没有故障停机时间和内部系统冗余

a.旺季期间分拣配送系统发生故障对于企业来说无疑是巨大损失。我印象最深的一件事是有一次在一家配送仓库中心参观其传送带系统，该仓库运营总监向我介绍仅 11 月份的订单量就达到全年订单量的 90%；话音刚落，传送带系统就发生故障停止工作，车间 400 个员工当场被迫停止操作。使用智能机器人系统则避免了整个系统的故障停机，只需要修复独立的机器人所以不会影响整体的运行。

b.货件到人技术的另外一种可选方案为水平旋转自动传送。利用该设备将物件装配在旋转传送货架的货架内，然后送往操作员。工人对一个货架进行分拣时，其他货架继续旋转以备工人的下一个分拣。旋转传送是串行技术的一个示例，典型安装设备的指定分拣位置上只能有一个操作员。受分拣员的分拣速度影响，旋转传送的每班生产量是有限的。例如，如果分拣员每小时能完成 300 单分拣，那么整个水平旋转自动传送系统每班只有 2400 单的工作量。此外，该系统还需要定时停机以便重新上货补给。

c.智能物流机器人系统采用并行处理的设计，而非串行处理。这种模式可以允许一个工作台上的工人如果停止工作，其他工作台仍可以继续工作；如果一个机器人需要停止工作，其他机器人可以对其换班。货架上货补给和分拣操作同步进行，避免因需要上货补给而对系统进行停工。智能物流机器人系统不存在因为某一处错误导致订单不能发货配送而致使整个系统停机的情况。

9. “哇塞”

a.不可否认，让这些橙色的机器人去完成分拣配送工作着实是一件令人惊叹的卖点或称其“惊讶”因素。当然对于这个话题我们不会驻足太久，但任何人都不能低估像智能物流机器人系统这样最具实力又登上台面的技术在未来所带来的市场营销力量。

b.对于上市零售商，如果股票分析师能根据他们所采用的智能物流机器人系统而认可其效益从而使其股价收益，那无疑是一件好事。

c.对于第三方物流供应商，采用智能物流机器人系统可以使其在竞争中增添一大卖点，特别是服装鞋类行业。

d.对于那些想通过吸引客户来增加市场占有率的经销商来说，采用智能物流机器人系统作为向客户展示其实力的策略无疑会增色很多。

备注：未来展望

1.货架的排序优化

a.日间补货上架可以任意摆放，货架经过扫描仪时自动全方位扫描条码，达到最高效率。

b.夜间排序（算法按照次日产品的销量预测）

2.包装纸盒将根据总货品的大小、及重量进行自动选择，并自动封装与标贴

3.更多的传感器设备与软件系统的集成

a.未来将融入二维码及条形码的自动识别系统，可识别货物在货架的层，和盒子号。

b.未来将融入产品的图形识别技术，达到出货无人，全自动化。