



intralox®



# 灵活布置还是直接安装？

三部曲系列中的第 3 部分  
Intralox 专业呈献

**第 3 部分：确定**  
您的包装输送系统设计

决定灵活布置或直接  
安装包装输送系统的  
关键指标

在我们的“灵活布置还是直接安装”系列中的**第一部分**和**第二部分**中，我们界定了生产线末端（直接安装）系统与集成（共享资产）包装配送到码垛系统之间的区别。我们确定了系统设计的选择标准，并详细介绍了评估竞争对手的系统设计的过程。第三步也是最后一步，便是确定关键选择指标，就灵活布置还是直接安装包装输送系统得出大致结论。

### 关键指标 1

## 单条生产线的生产能力

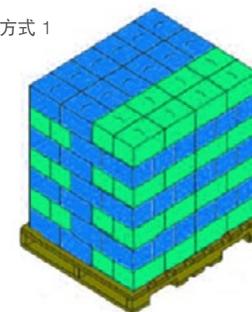
在确定是否需要多个码垛目标位置时，一个关键的因素是每条生产线能够生产多少个不同的 SKU。

如果单条生产线在以下方面较为固定或单一，那么设计和使用生产线末端码垛机就非常具有成本效益：

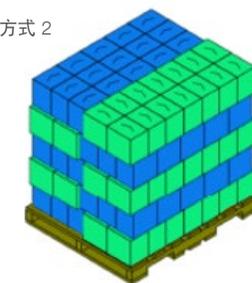
- 货品类型
- 货品尺寸
- 输送速率
- 托盘布置方式

如果单条生产线具有多种多样的生产能力，那么根据整个系统的产能要求来设计灵活的集成系统可能就是更好的选择。

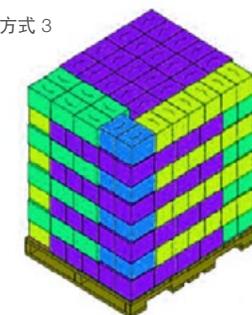
托盘布置方式 1



托盘布置方式 2



托盘布置方式 3



当生产线生产的是采用常见托盘布置方式（例如托盘布置方式 1 和 2）的类似货品时，生产线末端码垛机就可以用通用的臂端工具，以简单、重复性的动作按照特定布置方式高效完成托盘的码垛。当生产线可以生产托盘布置方式更复杂（如托盘布置方式 3）的 SKU 时，就需要更昂贵、更复杂的码垛机系统来配合布置方式的变化。集成系统可以实现这样的效果，同时节省使用多台码垛机的成本。

## 关键指标 2

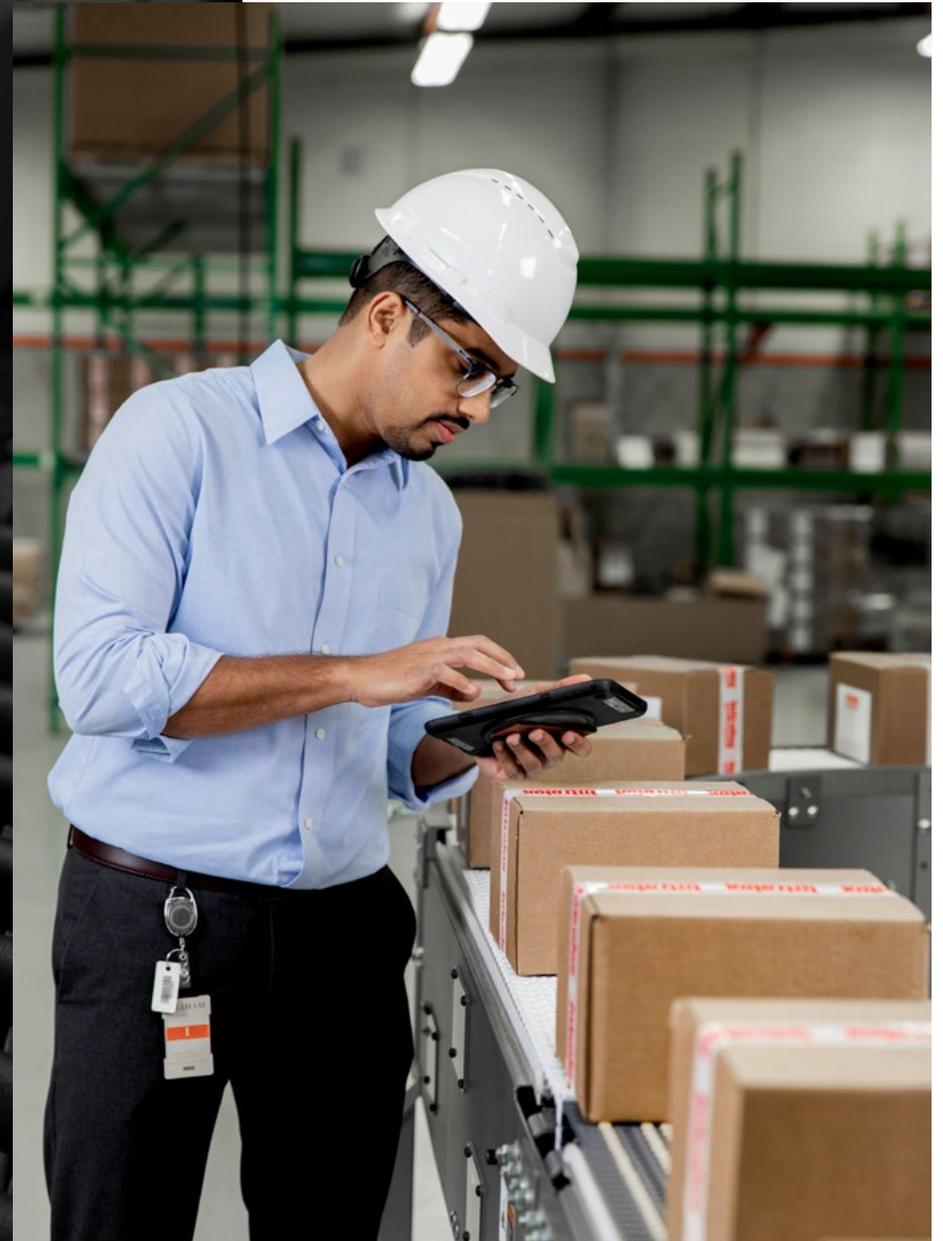
# 独特货品的输送

与灵活集成系统相关的一个风险点在于，输送任务由大多数或所有生产线分担。这意味着在给定生产计划期间，各种规格的货品不仅要能够输送，而且要能够一起输送。

但货品规格在以下方面可能是独特的：

- 形状
- 尺寸
- 重量分布
- 材料

从包装到码垛输送系统的目标是可靠地输送货品，以便货品能得到相应的处理。要妥善输送独特的货品，可能需要用到特殊的工具（如可调导轨或翻转装置）。考虑到这一因素，在输送独特货品时，生产线末端系统可能是更好的选择，至少对于能够生产这些货品的生产线而言是这样。



### 关键指标 3

# 整个系统的生产能力

当各条生产线具有多种多样的生产能力时，有两种常见的操作。

针对每条生产线上最保守的情况进行设计。

或者

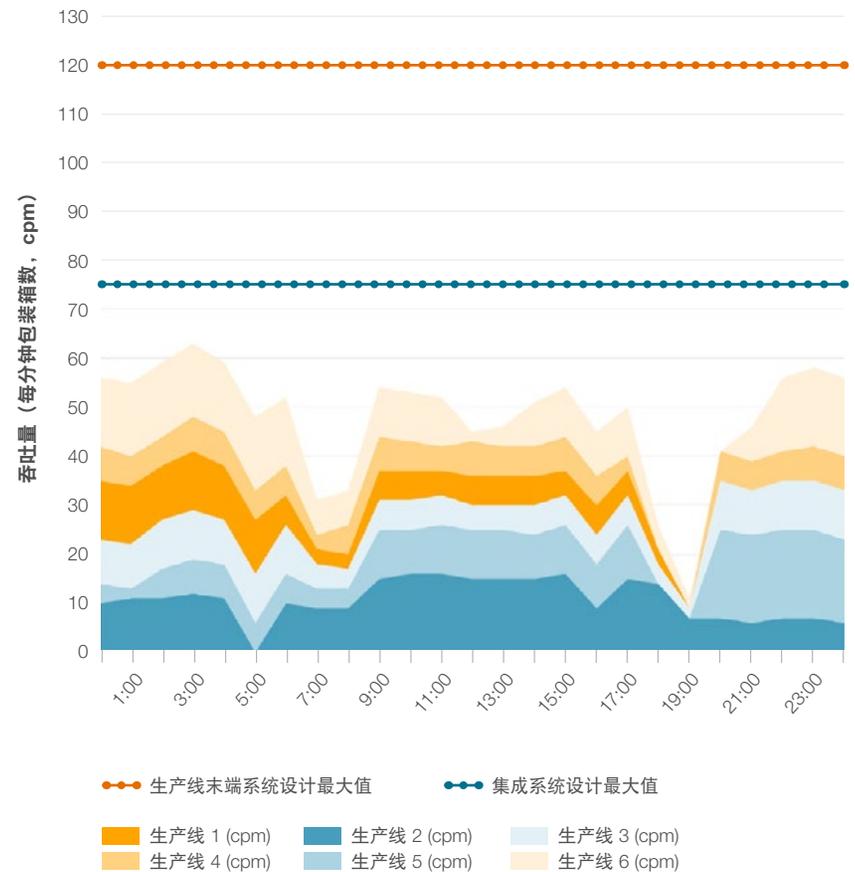
全面了解系统要求。

全面地调查系统要求非常重要。整个系统可能只需要支持各条生产线最大速率产能之总和中的一小部分。系统要求还可能源自于设计以外的因素，例如：

- 零售商首选的货品规格
- 销售额
- 仓储和配送物流
- 仓库管理

如果是这种情况，那么使用共享资产就可以最大限度地减少所需的码垛机数量。这样一来，整个系统的总成本和占地面积就会减少。这需要一个灵活的输送系统来平衡共享资产中每条生产线的产出。

实际吞吐量与设计吞吐量



六条生产线每分钟都可输送 20 个包装箱，但是从未实际达到这个水平。这是由于某些生产线运行速度较慢，以及更换、清洁或其他效率低下情况造成的。因此，总产出总是比最保守的生产计划还要少得多。

生产线末端系统需要六个分别具有 20 cpm 产能的码垛机，或总共具有 120 cpm 产能的码垛机，而集成系统可通过使用共享资产来降低产能要求——例如总共 75 cpm。

# 整个系统的生产能力

另一种设计方法是分析混合货品的规格。

请考虑以下说法：

**如果**整个系统需要跨多条生产线处理一种特定的货品类型或规格组合，并且每条生产线都有能力生产每种类型或规格，

**那么**一个灵活的集成系统（其中每条生产线都可以将货品输送到适合其规格的码垛机）将是更具成本效益的选择。



# 资产利用率

资产利用率和整体设备效率 (OEE) 是许多最终用户评估资本支出的关键绩效指标。

- 与生产线末端系统相比，集成的共享资产码垛系统的 OEE 平均高出 10%-15%。
- 输送机在输送优质货品时比码垛机更可靠，它能够按照一定的路线将货品输送到多台码垛机。与使用共享主干输送线和分拣输送机的风险相比，这种好处更重要。

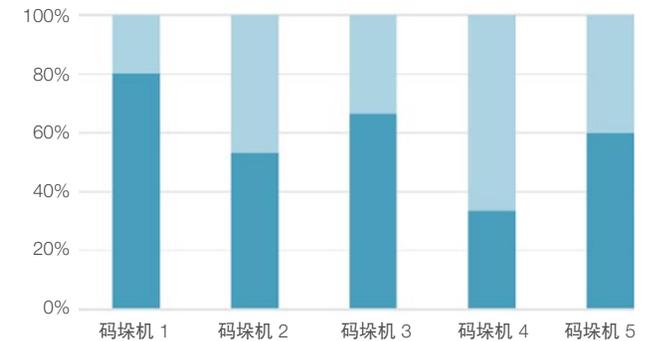
生产线末端系统的利用率通常较低，因为在上游包装设备出现停机时，码垛机将无法使用。

停机可能由以下原因引起：

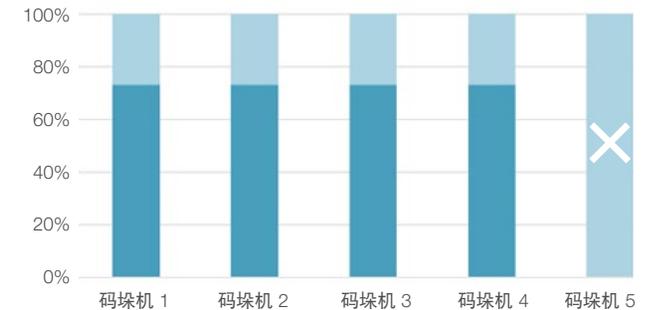
- 清洁
- 预防性维护
- 缺乏需求
- 计划外停机事件，如组件故障

在以低速率处理货品时，专为高速率处理货品而设计的码垛机可能无法得到充分利用。这是由吞吐量的变化造成的，而这种变化取决于生产线能够处理的货品组合。

码垛机利用率 - 生产线末端码垛机



码垛机利用率 - 产能均匀分布的集成系统



在此示例中共有五条包装线。每条包装线的产能最高可达 12 cpm，但总计不能超过 45 cpm。所有码垛机的设计产能都比上游包装线高出 20%。每条线路的最高处理量为 15 cpm。

在上方的图表中，生产线末端系统配有五台码垛机，平均利用率为 58%。在下方的图表中，集成系统在四台码垛机之间平衡产能，平均利用率达 78%。

## 关键指标 5

# 计划外停机风险控制

在生产线末端系统和集成系统之间进行选择时，一个关键的考虑因素是工厂对码垛机系统计划外停机的管理能力。

集成系统的优势在于，它们为生产规划人员提供了应对单台码垛机停机的选项。这些选项包括：

- 确定生产线运行的优先级
- 调整 SKU 或速率
- 如果剩余的共享资产可以支持总生产需求，则不用做出改变

通过库存管理、同步包装、人工码垛或调整生产计划，可以轻松减少计划外停机。但是，如果计划外停机可能导致无法达成关键销售订单或生产目标，那么通过灵活的集成系统进行化解的能力就变得至关重要。



# 灵活布置还是直接安装： 结论

那么，您如何知道您是适合选用生产线末端系统还是集成系统呢？

通过本系列的介绍，您已经了解了一些可能有助于您做出决定的因素：

- 生产能力
- 运营影响
- 成本效益

让我们就这些因素与两种系统设计之间的关系得出一些结论，从而更好地帮助您了解在特定情况下到底是使用生产线末端系统还是使用集成系统更有效。



# 灵活布置还是直接安装： 结论

生产线末端系统或集成系统的生产能力与特定的设计因素直接相关。

在评估生产能力时，请根据以下条件考虑每种系统的情况：

- 销量
- 计划生产时间
- 仓储容量

在考虑每种设计的运营影响时，关键因素包括：

- 支持设备运行所需的人员和资源数量
- 管理日常生产调度所需的工作
- 重大停机事件



# 灵活布置还是直接安装： 结论

在以下情况下，生产线末端系统更具成本效益：

- 每条生产线都具有正常运行时间长/速率低的特点
- 计划外停机很容易得到控制
- 包装线位于成品仓储或装运区域附近

在以下情况下，集成系统更具成本效益：

- 每条生产线可兼顾多种货品输送速率
- 计划外停机对运营/销售订单履行具有重大影响
- 包装线距离成品仓储或装运区域较远

在同一工厂内并用生产线末端系统和集成系统的情况并不少见，因为大型工厂可能包含需求各异的多个部门。

在每种系统提供的优势超过冗余成本的特殊情况下，便可以混合使用两种系统，让部分生产线输送到生产线末端码垛机，部分生产线则接入到集成系统中。



# 正确的系统来自正确的合作伙伴

归根结底，生产商最重要的选择还是选择一家经验丰富的合作伙伴来设计和优化系统布局。考虑到以下因素，在选择生产线末端系统或集成系统时，如果系统设计不合理，您的目标将更难实现：

- 码垛机的产能应超过生产需求
- 累积货品以防止短暂停顿，并最大程度地提高利用率
- 进行输送设计以优化货品输送

优秀的合作伙伴应能够应用这些关键的设计原则，并采用出色的技术来满足您的所有需求，同时积极解决成本效益和产能问题。

Intralox 的全球行业专家团队可以帮助您制定这些决策。在您选择生产线末端系统或集成系统时，我们的专家随时准备在项目范围和规范、项目实现和项目后期支持等方面为您提供帮助。



**Intralox 的全球行业专家团队可以帮助您制定这些决策。从初始规划到项目后期支持，我们的专家可以随时帮助您优化生产线布局。**

[联系我们](#)