



灵活布置还是直接安装？

3 部分系列中的第 2 部分
由英特尔乐提供

第 2 部分：评估 您的包装输送系统设计

用于评估生产线布局设计选项的关键工具和流程，兼顾资本成本、运营、维护和生产能力等方面的考虑

在“灵活布置还是直接安装？”系列的第一部分中，我们明确了“线端（直接）”和“集成（共享资产）”堆垛系统之间的主要区别。下一步是对建议的布局设计进行正式评估。决策标准可分为四类。

资本成本

资本成本的关键驱动因素包括：

- 堆垛系统的数量和生产能力
- 输送系统的数量和复杂性

这些因素决定了设备的成本、人力和材料的数量以及安装设备所需的其他资源，包括机械设备、配电、控制装置、通信基础设施硬件以及建筑改造。

此外，系统设计和编程所需的工程工作以及系统启动和调试所需的现场人力也必须包括在资本成本预估中。



通常，灵活、集成的系统由于包括的码垛机更少、利用率更高，因而具有较低的堆垛系统设备成本，而对于需要更多堆积与合流、分拣或分道设备的输送系统而言，设备和工程成本会更高。

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
Line Item	Supplier	Cost per unit	Units	Units Required	Base Cost	Spare Parts	Freight	Install	Taxes	Contingency	Total Cost	Comments	
Equipments													
1	Roller/Belt Transport Conveyor	CONVEYOR OEM	\$270	#	842	\$240,750	\$2,630	\$30,000	\$18,050	\$14,075	\$302,511	Includes OEM engineering/PM costs	
2	Zero Back Pressure Roller Accumulation Conveyor	CONVEYOR OEM	\$380	#	308	\$118,000	\$6,000		\$11,500	\$15,000	\$150,250	Includes OEM engineering/PM costs	
3	Brake Motor Belts - 32 H Single Motor	CONVEYOR OEM	\$130,000	#	8	\$60,000	\$2,400		\$4,500	\$6,000	\$72,900	Switch Inlets	
4	Brake Motor Belts - 6 H Dual Motor	CONVEYOR OEM	\$130,000	#	13	\$13,000			\$8,700	\$11,000	\$32,700	PM Inlets	
5	Curves	CONVEYOR OEM	\$11,000	#	4	\$44,000	\$1,700		\$3,800	\$4,400	\$53,400		
6	Case Turners	CONVEYOR OEM	\$130,000	#	8	\$45,000			\$3,375	\$4,500	\$52,875	Offset of inlets before VMs	
7	Virtual Pallet Merge 2	inhouse	\$50,000	#	1	\$50,000	\$3,200	\$9,000	\$4,150	\$5,500	\$68,850	TV using 1000 Passive On	
8	Virtual Pallet Merge 2	inhouse	\$50,000	#	1	\$50,000			\$3,750	\$5,000	\$58,750	TV using 1000 Passive On	
9	6-Station DMS Sorter 3	inhouse	\$80,000	#	1	\$80,000	\$9,400		\$6,875	\$8,500	\$109,275	6 station DMS Sorter	
10	6-Station DMS Sorter 3	inhouse	\$75,000	#	1	\$75,000			\$5,450	\$7,000	\$87,450	6 station DMS Sorter	
11	CT300 2.3 Switch	inhouse	\$85,000	#	1	\$180,000	\$6,400		\$13,800	\$16,000	\$196,400	Thru-line connector switches	
12	Passive Off Transfer	inhouse	\$11,000	#	8	\$44,000	\$1,700		\$3,800	\$4,400	\$53,400		
13	Conveyor Structural Steel - Base	MECHANICAL SUBCONTRACTOR	\$200	#	1388	\$276,800			\$4,815	\$16,800	\$298,415	Assumes no major reinforcements of roof	
14	Conveyor Air Piping - 2" Main Header	MECHANICAL SUBCONTRACTOR	\$80	#	178	\$13,536			\$335	\$1,075	\$15,946	Assumes 3/4" pipe or cheaper material	
15	Conveyor Air Piping - 3/4" Drops	MECHANICAL SUBCONTRACTOR	\$175	#	18	\$3,150			\$56	\$28	\$3,234	Assumes 3/4" pipe or cheaper material	
16	Conveyor Control Hardware (Scanners, RSU, etc)	INTEGRATOR	\$11,800	#	1	\$11,800	\$2,871	\$800		\$7,149	\$16,520	Allowance of \$25 per motor plus 4 cameras	
17	Control Panels & Power Distribution Hardware	INTEGRATOR	\$213,000	#	1	\$213,000	\$8,880		\$12,200	\$253,080	Assumes IEX motors total (panels and disconnects)		
18	Electrical & Communication Hardware	INTEGRATOR	\$70,000	#	1	\$70,000	\$2,800		\$7,000	\$79,800	Assumes V Flat switches and fiber		
Installation & Start-Up													
19	Electrical Installation - Materials	ELECTRICAL SUBCONTRACTOR	\$80	#	880	\$68,800			\$1,680	\$16,664	\$107,872	Circuit wire, etc	
20	Electrical Installation - Labor	ELECTRICAL SUBCONTRACTOR	\$280	#	880	\$246,400			\$4,560	\$48,072	\$302,560		
21	Mechanical Installation - Materials	MECHANICAL SUBCONTRACTOR	\$10	#	1388	\$13,880			\$403	\$4,413	\$18,696	Connective hardware, vehicles	
22	Mechanical Installation - Labor	MECHANICAL SUBCONTRACTOR	\$180	#	1388	\$248,640			\$5,185	\$15,765	\$274,444		
23	Commissioning Management	INTEGRATOR	\$10,000	weeks	8	\$40,000			\$800	\$8,000	\$48,800	Non-weeks, includes expenses	
24	Conveyor Startup Support	CONVEYOR OEM	\$10,000	weeks	2	\$20,000			\$400	\$4,000	\$24,400	Non-weeks, includes expenses	

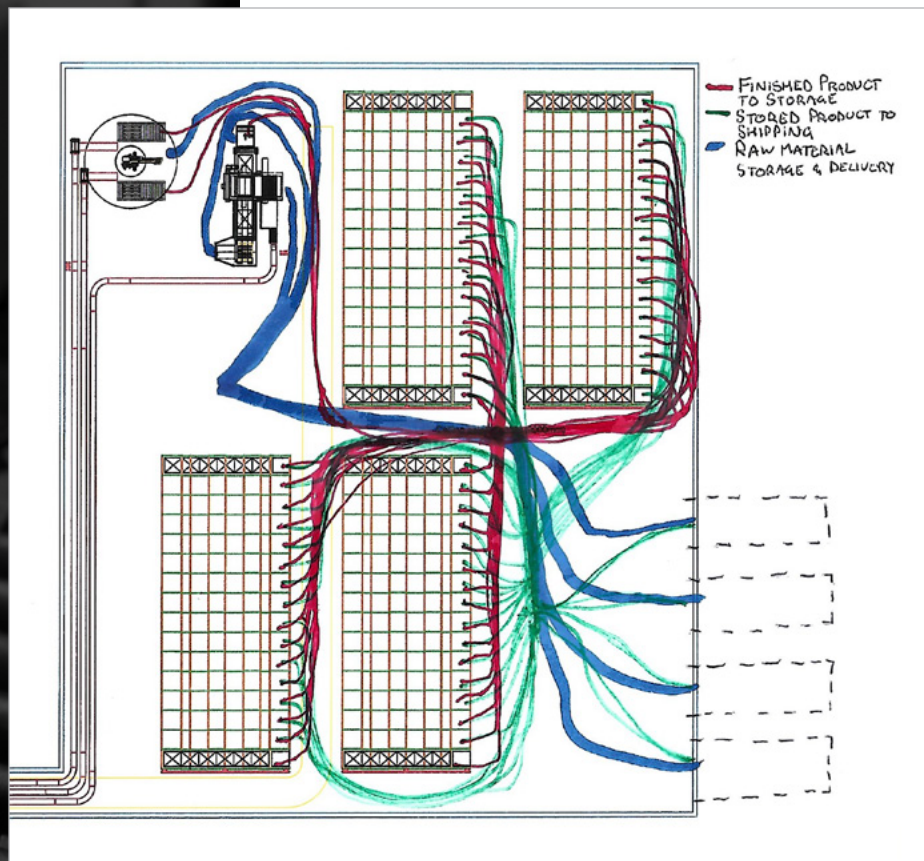
详细的资本成本电子表格是对比设计，并确保涵盖所有项目组成部分的有效方法。

运营

在考虑每种设计的运营影响时，关键因素是支持设备运行所需的人员和资源数量、管理日常生产计划所需的工作量，以及可能出现的重大停机事件。

操作系统所需的人员取决于：

- 机器数量
- 机器之间的距离
- 操作员必须与机器交互的频率



“意大利面图”（绘制了操作人员直接在包装输送系统布局上完成任务所需行走的路径）可用于确定所覆盖的距离和所需的时间。

运营

日常生产计划的管理有赖于系统生产能力。

是否已将所有生产线设计为能够独立运载任何产品？

或者

如果要想数量有限的生产线同时运载生产最快或最难输送的产品，系统的设计是否支持该生产计划？

在后一种情况下，请确保：

- 制定调度员之间的协调流程，以确保计划的产量不超过系统容量
- 制定应急计划并为计划的执行划拨预算资金，以便在出现重大停机事件时能履行关键销售订单

灵活性更佳共享资产系统使调度员可以在码垛机发生重大停机事件时，为系统各生产线排定优先顺序，从而有效增强工厂的风险缓解计划。



对占地面积的利用是运营分析的另一个重要方面。对于较大的系统，请记得考虑它们所占用空间的机会成本。在评估不同的布局设计时，请考虑为生产线租赁或建造可能需要的额外仓储空间的潜在成本。

维护

从维护的角度来看，务必牢记风险评估。某些安全措施（如屏障）会使设备更难以接近和维护。在评估生产线布局时，请考虑此类措施所需的额外时间和成本，以便您可以选择一种兼顾安全性和可接近性的设计。

对建议的布局进行虚拟演练有助于发现人员与设备交互的所有机会，以及发生伤害的可能性和严重程度。

除风险评估外，维护评估的其他方面包括：

- **设备的数量和复杂性**
- **维护系统的年度成本，包括工时数和所需更换部件的成本**

对预防性维护计划和 OEM 提供的易损件进行全面分析后，即可推断是否必须为布局设计考虑额外的人员或备件预算。

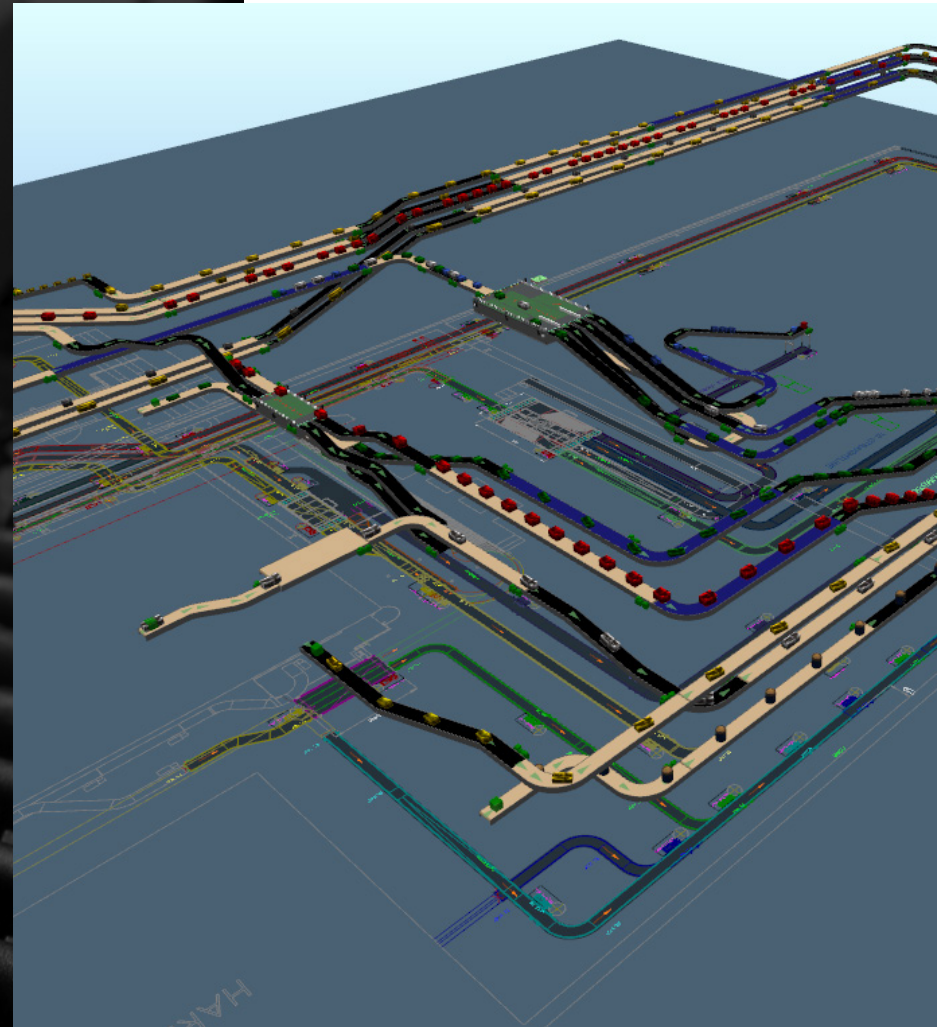


生产能力

各个建议使用的系统的产量取决于多个工程设计因素，例如：

- 码垛机和输送系统的容量
- 堆积量
- 在计划的包装线停机时间同步进行预防性维护的能力
- 计划外停机事件的可能性和影响

产量可以使用整体设备效率 (OEE)/产量计算器或基于时间的动态仿真软件等工具进行测算。这两种方法都可以处理多个输入，包括平均故障间隔时间 (MTBF)、平均维修时间 (MTTR)、最大倍率性能以及输送长度、速度和堆积量等。



Demo3D 等程序可用于对完整系统建模，并通过基于各种输入的延时模拟确定生产量。

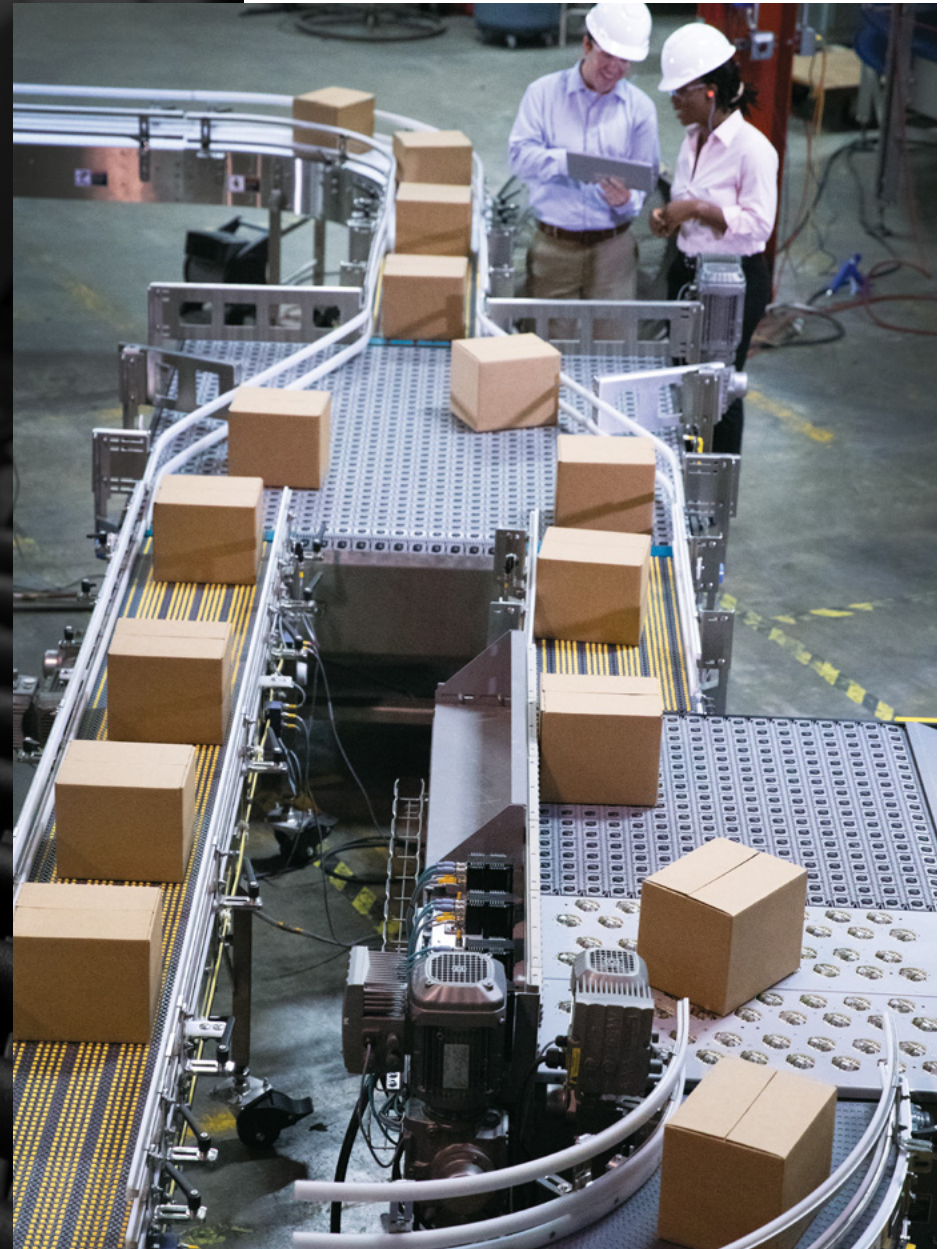
生产能力

在评估生产能力时，请结合考虑销售量、计划生产时间和存储容量等因素，对每个系统进行评估。

实现更高产量的益处可从以下几个方面来评估：

- 提高销售额
- 降低实现销售目标所需的生产时间/成本
- 能够提供额外库存以降低生产调度风险

这些好处可能可以抵消一些与采用更大、更灵活系统相关的额外前期成本或年度成本。



评估不同选项， 明智实现增长

全面评估包括工程分析，以及根据项目成功标准对每个设计进行评分的做法。完成后，您将明确洞悉哪种类型的生产线是您扩展项目的最佳选择。

敬请期待我们的“灵活布置还是直接安装？”系列的第 3 部分。



英特乐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

