

# 高速搬运机械手与自动化制造

北京厚德新视科技有限公司

随着工业化的发展和市场竞争的要求,对现在制造工业产品质量的稳定性、生产效率的要求越来越高,因此在生产现场以搬运机械手、自动化集料与仓储构成的自动化物流系统逐渐成为一个工厂提高生产效率、提高产品质量稳定性、降低综合成本的一个必然选择。

## 1. 自动化物流的优势:我们首先以机械制造业为例,分析自动化物流的优势。

- 1) 提高生产效率:现在大部分的机械制造设备的生产效率都已近很高了,而且工艺也极尽完善,完成一个加工工序可能只需要几秒或几十秒的时间,但加工所需的集料和装卡等环节,则因为人工上下料的时间则远远超出了其设备加工时间,直接降低了生产设备的有效生产效率。

$$t(\text{生产节拍}) = t(\text{机床加工时间}) + t(\text{物料输送时间})$$

从上面公式中可以看出,如果物料输送的时间能够尽量减小,就可以在很大范围内提高整个设备的生产效率。

- 2) 提高产品质量的稳定性:凡是人工参与生产活动,必然受到人为因素的影响,如个人的技术水平、熟练程度甚至工人工作时的的心情与工作状态都有可能直接影响到产品的最终质量,而自动化物流系统则是每年 365 天、每天 24 小时,每小时 3600 秒,稳定恒一的工作,直接提高了产品质量的稳定性。
- 3) 在加工主机具有相当的自动化程度的基础上,增加自动化物流系统后,可能直接提高设备整体的投入产出比,其可通过下表简单计算:

$$K1(\text{投入产出比}) = \left( P(\text{单件产品利润}) \times N1(\text{人工上料每小时的加工数量}) \times 24(\text{小时}) \times 25(\text{每月的工作日}) \right) \times 12(\text{月}) \times Y(\text{生产年限}) / \left( W1(\text{生产设备辅助条件如厂房等总投资以及设备折旧费用}) + W2(\text{整个生产周期内所有人工成本投入}) \right)$$

在自动化物流系统上下料的情况下:

$$K2(\text{投入产出比}) = \left( P(\text{单件产品利润}) \times N2(\text{自动上料每小时的加工数量}) \times 24(\text{小时}) \times 25(\text{每月的工作日}) \right) \times 12(\text{月}) \times Y(\text{生产年限}) / \left( W1(\text{生产设备辅助条件如厂房等总投资以及设备折旧费用}) + W3(\text{自动物料搬运系统的投资}) \right)$$

投资回报周期(年):

$$Y(\text{投资回报周期:年}) = W3(\text{自动物料搬运系统的投资}) / \left( (N2(\text{自动上料每小时的加工数量}) - N1(\text{人工上料每小时的加工数量})) \times P(\text{单件产品利润}) \times 24(\text{小时}) \times 25(\text{每月工作日}) \times 12(\text{月}) \right)$$

生产费用节省或增加的收入(元):

在上面的投资回报周期以后,与人工手动上下料相比,节省的费用为:

$$W5(\text{年节省费用或增加的收入}) = (N2(\text{自动上料每小时的加工数量}) - N1(\text{人工上料每小时的加工数量})) \times P(\text{单件产品利润}) \times 24(\text{小时}) \times 25(\text{每月的工作日}) \times 12(\text{月}) + W6(\text{每年的所有人工成本投入})$$

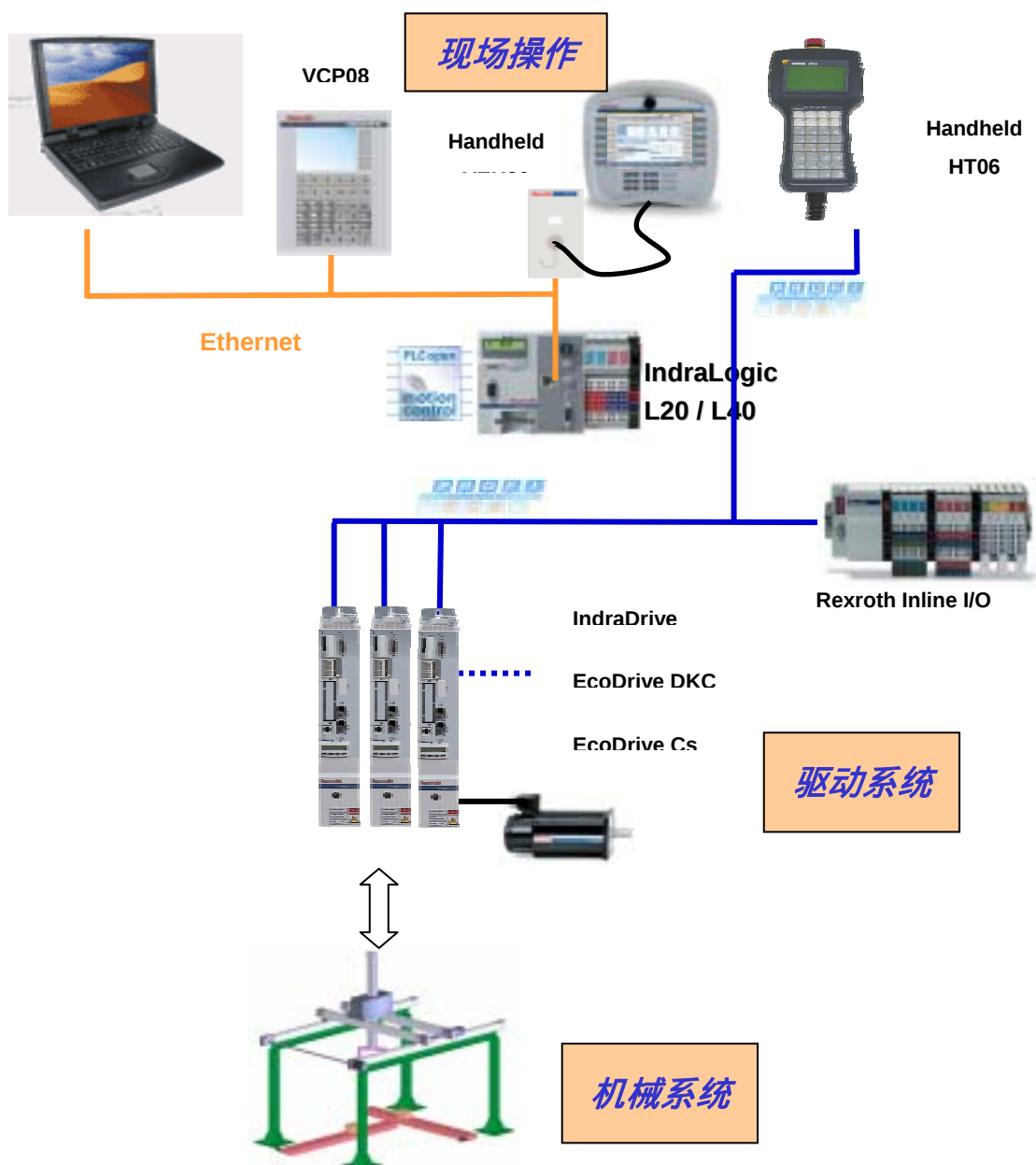
通过计算,就可得出是否有实现自动化物流的必要。

2. 自动化物流系统的构成 现在的自动化工业现场搬运设备主要由三类设备构成,即:标准机器人、搬运机械手(直角坐标机器人)和非标功能设备或机构,而这三类设备各有特点,设计得当可以互相补充,发挥其各自特有的优势。其技术特征对比如下:

|                         | 标准机器人 | 搬运机械手    | 非标设备 |
|-------------------------|-------|----------|------|
| 定位精度                    | 较低    | 在一定范围可订制 | 高    |
| 工艺柔性(加工位置、加工工艺等变化的适应性)： | 好     | 好        | 差    |
| 负载/价格                   | 差     | 良好       | 好    |
| 大行程应用                   | 差     | 好        | 好    |
| 占地空间                    | 好     | 良好       | 良好   |
| 附加控制功能                  | 好     | 良好       | 差    |
| 加工周期                    | 较长    | 较短       | 长    |
| 设计风险                    | 很小    | 较小       | 较大   |

### 3. 搬运机械手的工作原理：

搬运机械手一般由运动单元、驱动系统、控制系统、支撑和手爪等辅助器件构成。



✚ 上位机—PLC 或通用 PC 机通过各种总线，对机械手及其他相关设备，实行全程监控，通过过程监控，可以实现：

- 监控所有设备的运行状态；
- 对现场的生产过程，进行在线调整；
- 生产过程与结果的统计、分析；
- 故障的跟踪与记录等。

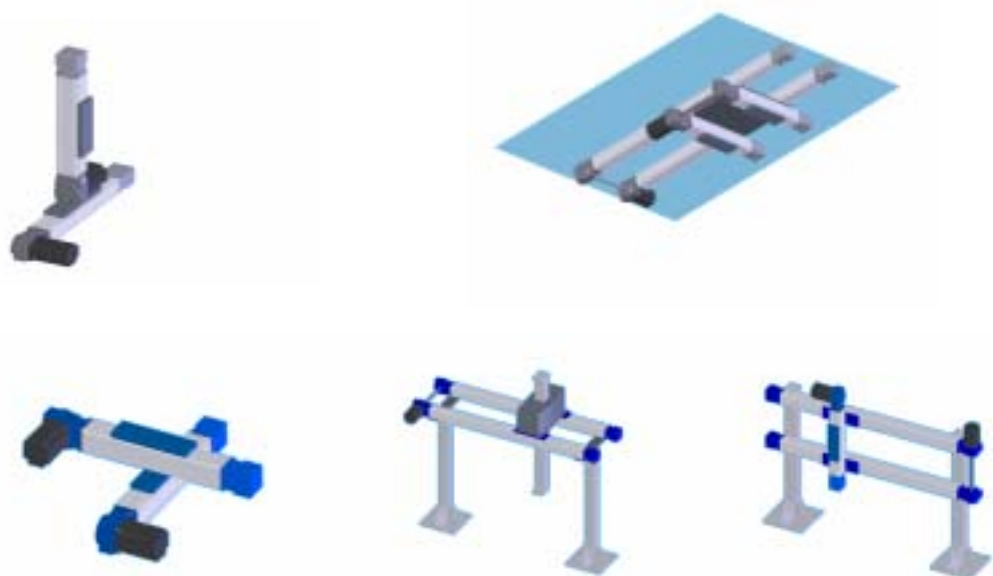
✚ 运动控制：

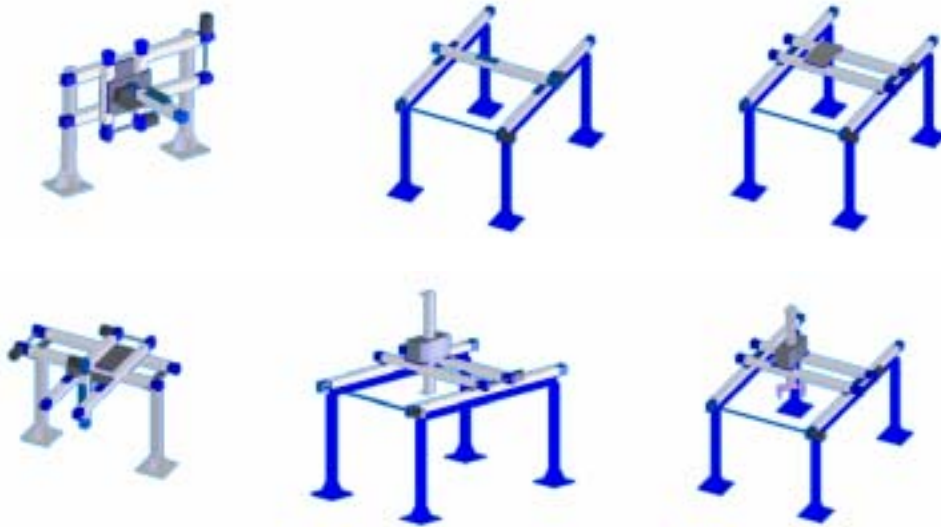
- 由运动控制器来控制机械手的运动过程，并由软件设定所有运动参数，如：运动速度、加速度、加减速过程、各轴之间的运动次序及相互关系；
- 机械手的运动由伺服电机或步进电机驱动，并可由软件编程完成动作的具体确定及调整。
- 若采用如博士-力士乐公司的 L40 PLC 或类似的高端产品，还可实现现场示教（即：对应用复杂的客户，不用逐点编程，而是采用手动的方式将机械手运动到相应的位置，进行简单的设定，即可完成运动编程的操作方式）。
- 可实现优异的高、低速特性。
- 可实现完善的现场安全防护，
- 若必要，还可实现防爆等特殊要求。

✚ 触摸屏的现场操作，灵活、简便。

✚ 机械执行部件：一般采用工业化的直线运动单元，具有以下优势：

- 工业化部件：成熟的工业化生产部件可提供良好的稳定性和可靠性。
- 模块化结构：大量减少非标设计与制造，最大限度的减少设计与实施的风险。
- 灵活性：标准模块根据实际需求，搭接成多变的结构，满足不同客户的众多需求。其标准结构如下图：





- 自动化集料与码垛：实现全工序的自动衔接，可实现无人工干预的全自动运行。
- 经济性：工业化的部件组合，可大幅度的减少设备成本。
- 可计算的工期：模块化的结构还可以大大减少试制周期，使实施过程更加可控。

根据实际需求，非标设计的手爪由控制器集中控制，简单、实用。

多种操作模式间，可自由切换。

#### 4. 现场解决方案：以下就两个具体的应用介绍搬运机械手的应用

##### 1) 机械加工自动化流水线：

在机械加工的流水线上，采用搬运机械手为机床进行上下料，并同时完成分拣、集料和码垛，在提高生产效率的同时还可提高产品的一致性和质量稳定性。其结构原理如上图所示，其中：



- 集料器分别将加工坯料和加工好的工件进行排序和输送。
- 机械手从集料器到机床上下料。
- 特制卡具用于在机床上固定工件。
- 在线检测检查工件的加工质量，并将次品剔除。
- 码垛设备将工件码垛。
- 中央控制室车间的所有设备进行集中监控，并及时统计、汇总。

##### 2) 码垛机械手与自动化仓储：

码垛机械手和自动化仓储均是将待传送物品从 A 点移动到 B 点，并以某种固定的姿态进行放置，如左图所示。本次展会上，我们展示的就是一款可以用于搬运和码垛的全自动搬运机械手。其具有以下技术优势：

- 触摸屏操作，简单明了；
- 优异的驱动性能，可实现 5m/s 的高速运行，和极低速运行；
- 现场示教功能；
- 适用于重载工况；
- 机构简单，而且美观耐用。



## 5. 产品介绍：

针对目前国内的工厂企业对自动化搬运设备、快速传动机构的需求，设计开发、制造了 SIWS 系列直线运动单元等高速执行机构，能够为客户的不同需要提供成套设备，LB80 直线传动单元具备如下特点：

A、独创的**嵌入式 AT™**技术，大大提升执行器的各方向的承载力和承载力矩，使本产品除标准的正压型负载以外，还可适用于悬挂和悬臂负载。

B、独特的**LC 连接技术**，使执行机构的行程可达 12 米，并保证在有效行程内，速度可达 5M/S；

C、标准的独立设计铝型材可以提供强大的支撑力；三个方向上的纵向凹槽可提供电缆拖链、行程开关、附属装置、固定件等多重选项；

D、优良的磁感应密封，可有效地避免灰尘杂物进入执行器的内部；

E、可以组合成二维、三维、多工位等机械手；

F、直接配套减速机和驱动电机；

G、与 PLC 或运动控制系统组合配套就可以嵌入到工厂总线控制系统中；

H、应用在下列工业领域：

自动化设备；物料输送与仓储；半导体加工与组装；食品与药品加工业；医疗设备；机械工程与检测设备；机械加工；产品的组装与包装流水线；各种类型的直角坐标机械手。



## 联系信息：

辛海波

北京厚德新视科技有限公司

地址：北京市朝阳区胜古中路 2 号金基业大厦 305 室

电话：+8610-59798865 转 818

传真：+8610-6445 1605

手机：86-13910152462

邮箱:xinhb@holdvision.com

网址:www.holdvision.com