

# 德国包装机械的发展

郭润兰

在全球包装机械市场上，德国占有十分重要的地位。德国包装机械产值约占世界总产值的1/5，德国包装机械出口额占世界总额的约三成。德国包装机械业是典型的出口型产业，2010年德国包装机械出口额为39亿欧元，占德国包装机械产值的81%，相当于世界总出口额的29.5%。从德国机械工业的整体状况来说，2010年包装机械业发展状况较好，产值达到历史最高值的

85%。德国包装机械的发展趋势主要有：一是大力提高工艺流程自动化程度；二是适应变化设计柔性灵活性设备，三是普遍使用计算机仿真设计技术。下面介绍几个典型系统的发展：

## 1. 输送系统

经过数十年的发展，德国包装机械输送系统可应用于不同的产品。玻璃包装瓶的形状复杂多变，要求输送系统平稳可靠，随着工艺流程自动

266万吨，减少5.8%，印刷和信息用纸为727万吨，减少8.9%（非涂布纸190万吨，减少6%，涂布纸418万吨，减少111.4%）。纸板产量为927万吨，增长1.5%，其中，瓦楞原纸为728万吨，增长1.5%，白纸板为128万吨，增长2.1%。日本纸与纸板的销售总量和国内销售量，也都比去年同期有所下降。销售总量为2198万吨，同比下降3.3%，国内销售量为2135万吨，下降1.6%。印刷信息用纸的降幅相当大，其销售总量为733万吨，下降8.3%，国内销售量为688万吨，下降3.8%。新闻纸的下降幅度也较大，分别达5.8%和4.6%。2011年前10个月日本纸与纸板的出口量为64万吨，同比下降38.5%。纸与纸板的进口量为

149万吨，同比增长7.8%。

## 油墨产销均降

2011年前10个月日本印刷油墨的生产和销售继续下降。2011年第1季度、第2季度和第3季度产量分别同比减少3.9%、0.5%和7.5%，上半年合计产量为18.6万吨，比去年上半年的19万吨减少2.2%。前10个月产量为30.8万吨，与2010年的前10个月的32.1万吨相比减少5%。印刷油墨销售量上半年为21.21万吨，比去年上半年的21.25万吨减少0.2%。7月~10月的销售量为14.4万吨，比2010年同期的15.1万吨减少4.8%。前10个月日本印刷油墨的合计销售量为35.6万吨，比2010年同期的36.4万吨减少2.1%。

化程度越来越高,如图1所示,具有可调节的护栏轨道的输送线,可以实现高度灵活性调节和最佳的玻璃瓶层预先排列,由此可实现玻璃瓶输送的全流程自动化。在整个包装机械输送系统中,大量使用了微电脑设计和机电一体化控制包装机械自动化设计,如图2所示,一名维护人员可以同时操控多台输送系统设备,采用高效的总体控制,可视化软件系统,简便且高效地控制着玻璃瓶输送系统、码垛系统、包装系统以及托盘输送系统等,所有的数据以统一的结构传输,使整个冷端效率分析成为可能。

在玻璃瓶机械输送系统中,对于码垛的玻璃容器可采用穿梭运输车(如图3所示)。穿梭运输车装备了免维护的无线感应驱动,不需要在天花板上安装导轨、拖行电缆和悬挂系统。穿梭运输车使玻璃瓶输送过程平稳,在码垛机、收缩包装线和空托盘输送线之间,无需老式的铲车运输,以超过100m/min的速度运输大小不一的托盘及包装好的或未包装的货物,如图4所示。穿梭运输车显著减少了对人的伤害,不会产生废气。在距离较远的情况下,穿梭车也能提供非常高的运输能力。这又保证了设备有很长的使用寿命,同时,通过控制系统控制特定托盘在自动化仓库中的精确位置。



图1 带有可调节的护栏轨道玻璃瓶输送系统



图2 高效的总体控制系统



图3 穿梭运输车



图4 穿梭运输车在码垛、热缩以及空托盘输送线之间的物流

饮料行业的包装输送系统、家用电器行业包装输送系统、造纸及印刷业的包装输送系统、建材行业的包装输送系统等都要求输送系统要平稳可靠,同样也可采用输送线。饮料瓶采用薄膜裹包包装时,输送系统可以自动探测产品尺寸的变化

化，并通过中心定位功能，传送货物的位置可以准确定位，确保系统实施最佳的包装程序，使包装所需要的薄膜的数量降到最少。图5所示为家电行业高效生产线上的的输送装置。图6为用于化工业的输送系统。



图5 家电输送系统



图6 化工业的输送系统

## 2. 全自动和半自动的码垛系统

德国包装产品的运输与全自动码垛和包装系统相配合，码垛设备具有极高的灵活性，既可采用码垛机进行，也可采用灵活的码垛机械手。采用码垛机码垛时，无论包装容器的形状多复杂，要求怎样特殊的排列方式，只需采用一种非常特殊和多功能的系统运动机头，即使最特别的产品也可以被排列成一层，然后被转臂精确地码垛并保持原状态。码垛机头可以处理所有的玻璃容器而无需停机更换机头，也可以用于纸箱码垛。图7为旋臂式码垛机。随着新的包装趋势以及用户不断提高的成本控制意识，要求更高的包装灵活性，使每一条经济型包装线选择并整合最佳码垛

系统，尤其在饮料行业，采用码垛机械手技术，如图8所示。码垛机械手可以根据不同的托盘种类需要进行逐层码垛，比如用箱包装、覆膜包装或混合包装。在以灵活的机器人手码垛时，在整个设备中每个机械手均由单独电脑控制，一台包装机械为完成复杂的包装动作，需由多个机械手完成。完成包装动作时，在电脑控制的摄像机摄取信息和监控下，机械手按电脑程序的指令完成规定动作，确保码垛的质量。由此可以得到理想的包装展示效果，这得益于机器人技术和不同的夹持系统。设备可以在狭小空间内灵活的实现高速动态运转，将设备的维护成本降至最低。



图7 旋臂式码垛机



图8 码垛机械手

## 3. 收缩包装系统

收缩包装是包装品的主要包装方式。玻璃包装容器或饮料包装容器的收缩包装系统常采用底部热缩工艺系统和全自动罩袋收缩系统。热收缩

包装系统确保托盘货物及类似尺寸的无托盘货物在运输中的稳定性和安全性。全自动罩袋收缩系统，在包装各式各样的产品时有多种不同规格的膜或不同厚度的膜，系统可以提供完美无缝剪裁和无接触式的罩袋，可以使用非常薄的膜进行包装。并且根据托盘来选择采用单头或双头套膜机构，减少了与托盘的接触。用于家用电器行业、造纸及印刷业、建筑材料行业等的热收缩包装系统，可采用套膜热收缩和围帘式热收缩。套膜机热缩机包装系统可根据不同规格的产品，完全自动选择其合适的膜进行包装，系统提供多种规格的膜。机头可以方便地降到地面，在维修和保养机头时可以用不用梯子或者站台，如图9所示。



图9 罩袋收缩机

#### 4. 全自动无人化包装系统

德国包装机械经过近几年的大力发展，工艺流程自动化程度较高，大量使用微电脑设计和机电一体化控制以达到提高包装机械自动化程度的目的。全自动无人化包装系统也日臻完善。在包装生产线上，产品通过全自动包装机、全自动整理机、全自动塑封机、全自动开箱机、全自动装箱机、全自动折盖封箱机、喷码机、全自动边角封箱机、全自动打包机、全自动码垛机等，使整个系统实现全自动无人化包装。

#### 4.1 系统的自动化程度提高

随着新产品开发速度不断加快，德国包装机械设计普遍采用了计算机仿真设计技术，大大缩短了包装机械的开发设计周期；包装机械系统为完成复杂的包装动作，需由多个机械手完成，每个机械手均由电脑单独控制，机械手按指令完成动作，确保包装的质量；通过对材质及厚度的高分辨能力，来分辨包装材料厚度及材料的变化，并在显示屏上显示，从而控制在最优化状态下工作，以最短时间完成包装工序，并且实现自动清理，自动消毒和自动清洁；提供故障分析系统，降低废品率。

对包装机械进行模态分析寻找故障，或通过Internal进行远程诊断，最大限度满足客户需要。包装机械进一步智能化，即设备自己寻找故障，自己去解决故障，以降低废品率及故障率，使正常的生产率得以提高。

#### 4.2 系统的柔性和灵活性提高

全自动无人化包装系统的实现，使包装机械具有良好的柔性和灵活性，以适应市场的激烈竞争以及产品更新换代的短周期。在包装品整个包装运输过程中，对不同的包装容器、不同的包装内容物、不同的包装方法以及不同的包装材料，包装机械通过电脑控制的摄像机和探测器来分辨其变化，使系统控制在最优化状态下工作，以最短时间完成包装工序。

#### 4.3 生产效率提高

提高生产效率，降低生产成本，最大限度地满足生产要求。使产品生产机械和包装机械一体化，要求产品生产之后直接进行包装，以提高生产效率。两者一体化，关键是要解决好生产能力上相互匹配的问题；采用连续工作或多头工作方式以提高生产率，包装机械工作方式有间歇式和连续式，设计时应尽量设计成连续式工作，从而就提高生产率；一台设备内也可有多条生产线生产，生产同一产品或几种不同产品，但必须提高可靠性。