

ENGINEERING
TOMORROW

Danfoss

应用案例 | VLT® AutomationDrive FC 302变频器、VLT® AutomationDrive FC 360变频器

丹佛斯 VLT® AutomationDrive FC 302/360 助力山西汾酒立库项目实现精准控制, 大幅提高 作业效率

25.5米

立体仓库高要
求完美实现



drives.danfoss.com

VLT® | VAGON®

2013年起,山西杏花村汾酒厂股份有限公司(以下简称“汾酒”)通过在立库一期项目堆垛机中采用丹佛斯 VLT® AutomationDrive FC 302和丹佛斯 VLT® AutomationDrive FC 360变频器,完成并实现了客户对于高达25.5米立库的设备高

要求,为客户实现了**工作效率的飞跃式提升及作业成本的大幅下降**。一期项目的成功为双方未来的合作打下了坚实的基础,在后续仓库项目中,汾酒均采用了丹佛斯变频器用于其立库建设。

快速响应市场,25.5米高立库项目应运而生

汾酒集团是以白酒生产销售为主,拥有汾酒、竹叶青酒等多个中国名酒品牌,年产销白酒150000多千升。集团下属5个全资子公司,11个控股子公司,2个分公司,1个隶属单位,有员工近12000人。其中,山西杏花村汾酒厂股份有限公司为汾酒集团核心子公司,于1993年在上海证券交易所挂牌上市,为中国白酒第一股,山西第一股。

为了适应白酒市场的发展,实现100亿销售目标,2013年,汾酒规划新园区面积1100亩,用于建立新型仓库。整体项目分两期进行,汾酒立库系统为一期实施部分,投资1.03亿元。

通过项目招标,东杰智能科技集团股份有限公司(以下简称“东杰智能”)脱颖而出,成为立库系统一期设备供应商。东杰智能作为国内智能工业领军服务商,专注为企业提供智能制造系统总承包服务及个性化定制解决方案和智慧停车解决方案。业务包括智能制造系统总承包服务、智能生产解决方案、智能仓储解决方案等。在此前的青岛啤酒、汤臣倍健仓库项目中,东杰智能和丹佛斯建立了良好的合作关系。而丹佛斯变频器设备又曾在汾酒生产线中建立了不错的口碑,因此在立库系统一期中,汾酒和东杰智能均确定采用丹佛斯变频器用于项目堆垛机系统。



丹佛斯仓库物流案例

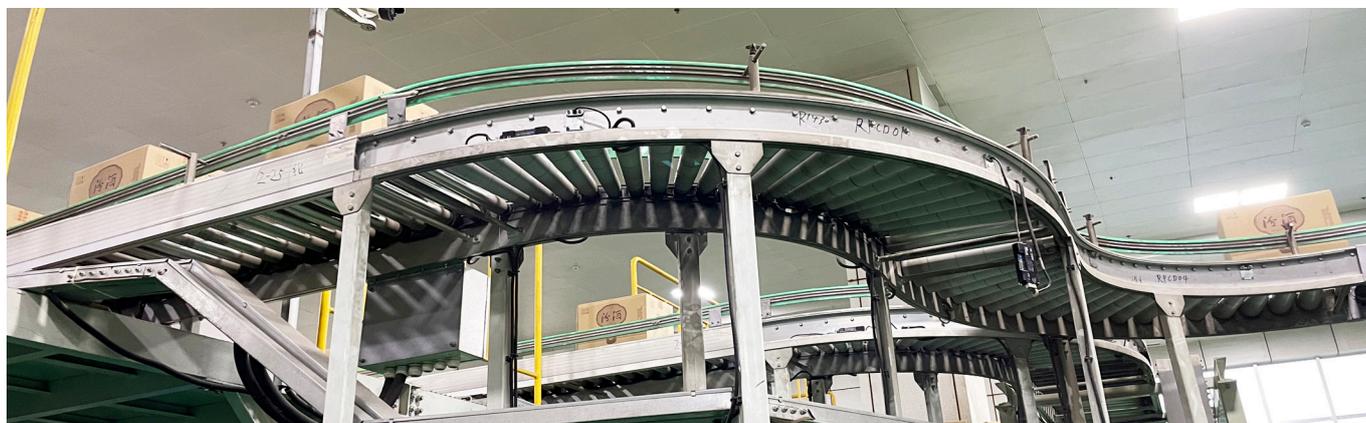
双闭环功能使变频器对电机的控制更加柔性

2013年年初，项目正式启动。立库系统一期设计包括各类输送设备约2000台，总输送长度约3600多米，货位46176个，立库高度25.5米，堆垛机24台，载重1000kg。物流仓储输送系统出入库总能力525托盘/小时，成品物流码垛仓储输送系统机器人码垛能力96000瓶/小时，约12000箱/小时，出入库总能力506托盘/小时。

在堆垛机部分，每台堆垛机上共有4个驱动点，分别是提升、行走、伸缩、天轨。其中提升和行走电机分别选用丹佛斯 VLT® AutomationDrive FC 302的变频器驱动，伸缩和天轨电机分别选用丹佛斯 VLT® AutomationDrive FC 360。共96台变频器。该系统配置充分满足了客户对于堆垛机水平运行速度 $V_x=180\text{m}/\text{min}$ 、提升速度 $V_y=40\text{m}/\text{min}$ 、伸缩叉速度 $V_z=40\text{m}/\text{min}$ ，以及堆垛机提升加速度 $a_y=0.4\text{m}/\text{s}^2$ 、伸缩叉加速度 $a_z=0.8\text{m}/\text{s}^2$ 的高需求。同时丹佛斯 FC 302变频器中集成的运动控制器，通过速度和位置的双闭环控制，不仅实现了精准定位，并且提高了运动控制的响应速度，使变频器对电机的控制更加柔性，极大地降低了堆垛机的机械磨损，延长了堆垛机的使用寿命，极具性价比。且由于堆垛机的高度超过了20米，为了实现防摇功能，项目采用了天地轨同步方案，增加了天轨驱动，有效减少立柱在加减速时的晃动，减少缓冲区，提高运行效率，从而使堆垛机能够更高效、更准确、更稳定的运行。

堆垛机	有轨直行式双立柱单伸位堆垛机
额定载荷	1000Kg
载货尺寸	1200×1300×1650 (mm) (含托盘)
堆垛机高度	25551mm
巷道宽度	1800mm
驱动方式	双驱动
行走轮箱	φ315 球墨铸铁
堆垛机速度	水平运行速度: $V_x=180\text{m}/\text{min}$ 提升速度: $V_y=40\text{m}/\text{min}$ 伸缩叉速度: $V_z=40\text{m}/\text{min}$
堆垛机加速度	水平运行加速度: $a_x=0.3\text{m}/\text{s}^2$ 提升加速度: $a_y=0.4\text{m}/\text{s}^2$ 伸缩叉加速度: $a_z=0.8\text{m}/\text{s}^2$
电机功率	行走电机: 15KW 提升电机: 18.5KW 提升电机: 18.5KW 天轨驱动电机: 2.2K
定位方式	行走: 激光定位 + 旋转编码器 提升: 激光条码定位 伸缩: 接近开关定位
行走 / 升降 / 货叉定位精度	行走 / 升降 $\pm 5\text{mm}$; 货叉 $\pm 3\text{mm}$
通讯方式	工业以太网
控制模式	手动、单机自动、联机自动
供电方式	采用底部 5 根滑触线供电方式 / 原装进口
电源	交流三相五线制 / 380V/50Hz
控制系统	西门子 S7-300 系列控制器
调速功能	变速调速, S 形曲线加减速, 防止货物加减速时倾倒
自动纠偏功能	自动检测货架偏移, 自动修正货叉位移, 防止碰撞
地面盘点功能	堆垛机上装无线摄像头、投射灯, 实现中控室盘点

选用丹佛斯变频器后不仅定位精准，控制的响应速度提高，极大降低机械磨损，延长使用寿命；同时减少缓冲，提高运行速率。



丹佛斯仓储物流案例

简单易用为客户多方面节约成本

而在调试操作上，丹佛斯变频器简单易用，通过面板即可完成调试步骤，无需专门调试软件，通过简单指导即可上手，无需复杂培训。

“作为一个比较大的立库项目，客户对于整体的精准度和

稳定性要求相对都比较高。我们从项目提案前就综合考量一致认为丹佛斯变频器是这次项目的最佳选项，就成果来说丹佛斯变频器产品也完全得以胜任。”东杰智能项目负责人表示。

返修率极低，更多变频器合作项目陆续开展

此次项目结束后，基于对丹佛斯产品使用的体验及对产品更直观的认知，汾酒后续开展的立库项目二期中与丹佛斯

开展了更多的合作。在二期立库项目中，输送机上全部使用丹佛斯 VLT® Micro Drive FC 51 变频器，数量超1000台。



“先前的堆垛机控制方式采用速度控制模式，PLC编程量大且难度很高，调试非常耗时。而且控制精准度和响应速度都相对较低，平稳性和效率都不能保证，很影响堆垛机的运行效率。但是丹佛斯的变频器完美解决了我们的这些担忧和顾虑。不仅作业精度高，而且便捷易用且耐用，变频器使用至今6年多期间，极少有损坏需要返修的。”

——汾酒集团负责人王主任

“丹佛斯传动作为全球第二大变频驱动产品制造商，一直致力于不断提供更加卓越的技术解决方案及不断优化的服务，同时尽可能贴近用户需求，使用户更加受益。近些年，电子商务的发展以及时代大趋势都对物流的自动化和智能化水平提出了更高的要求，丹

佛斯将用一如既往的好产品，以提高工作效率、提高作业精度、提升系统管理水平、降低作业成本为目标，与客户一起迎接并拥抱新的自动化、数字化、智能化变革与挑战。”

——丹佛斯传动物流行业负责人陈昕

丹佛斯传动，上海市宜山路900号科技产业化大楼C座22层，电话：021-61513000，传真：021-61513100，邮箱：ddscn@danfoss.com

任何信息，包括但不限于产品手册、目录、广告等中包含的产品选择、产品应用或使用、产品设计、重量、尺寸、功率或其他技术信息，无论以书面、口头、电子、在线或通过下载等形式，均仅作信息了解，仅在以要约或订单确认书明示表达的情况下并仅在此范围内具备约束力。对于产品目录、手册及其他印刷资料中出现的错误，Danfoss 不予负责。Danfoss 公司保留不另行通知更改产品的权利。此权利同样适用于已经订购但尚未交付的产品，前提是该等更改不应双方约定的产品规格或产品形式、适合度或功能产生重大影响。本资料中的所有商标均为 Danfoss A/S 或 Danfoss 集团公司的财产。Danfoss 和 Danfoss 徽标是 Danfoss A/S 的商标。保留所有权利。