

集成式运动控制器

## IMC在立体仓库堆垛机上的应用

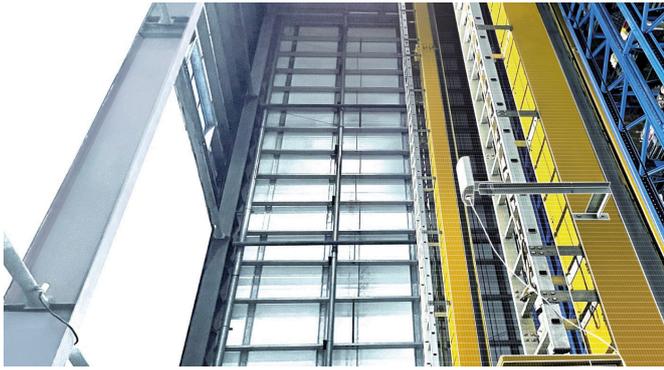
丹佛斯的解决方案通过内置定位功能的FC302变频器，配合MCB102反馈卡，帮助立体仓库堆垛机实现精确的定位控制。

**1mm**

以内定位精度

自动化立体仓库是现代智慧物流的核心技术之一，由高层货架、巷道式堆垛或多穿车、多种出入库周边设备、电气控

制系统、仓库管理系统组成，能实现货物自动存取和管理，提高仓储空间利用率、工作效率、管理水平。



常用的自动化立体仓通常都是以有轨巷道堆垛机为存取设备的高密度存储解决方案。堆垛机是一种物料搬运机械，是自动化仓储物流系统中的核心设备。堆垛机可在巷道内进行水平行走、垂直升降、货叉左右伸缩和升降等动

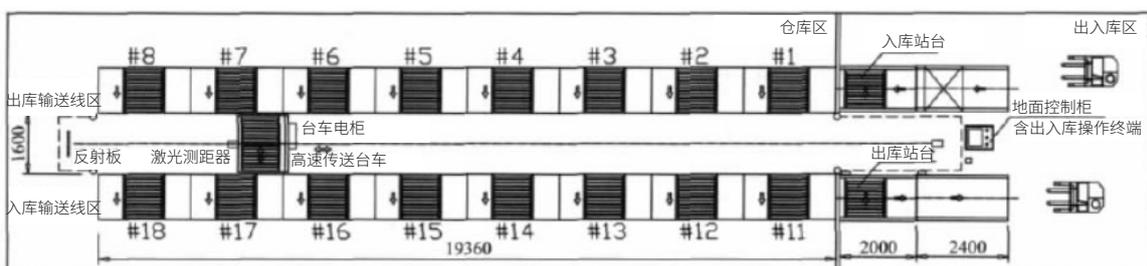
作，完成指定货位的货物单元的存取作业，并与分设在巷道端部的输送设备或固定交接货台进行货物单元的交接，组成完整的自动化仓储物流系统，从而实现货物存取、传输和分拣等。



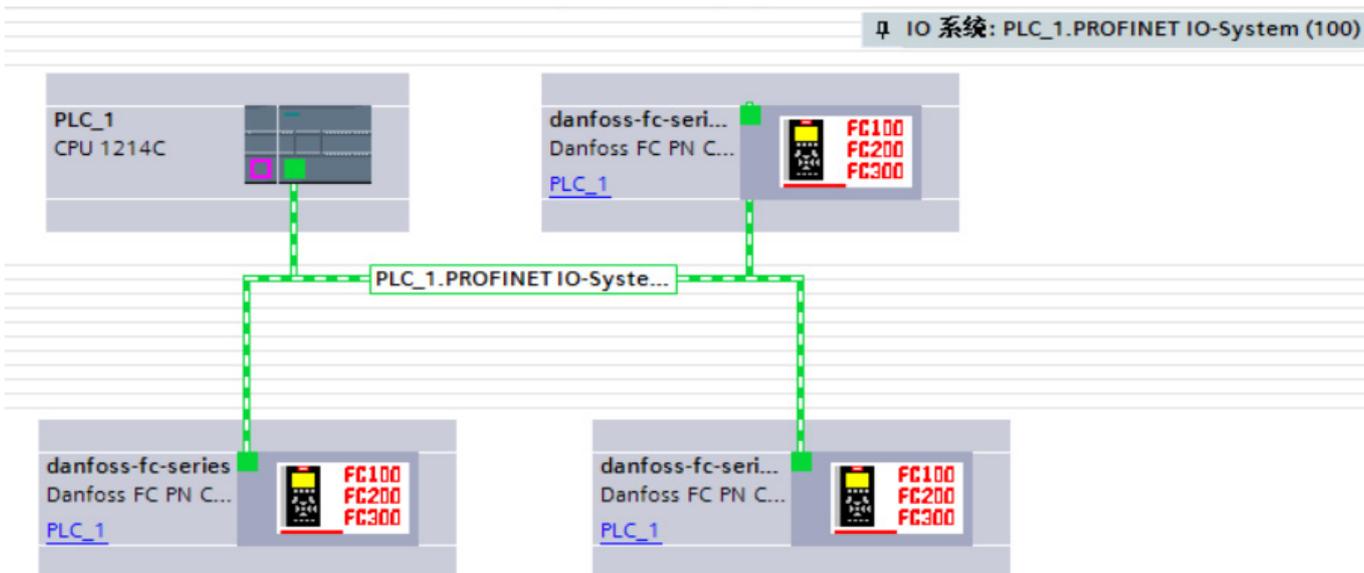
## 系统构成

随着立体仓库的发展，存储空间，存储密度的不断提高，对于定位精度的要求也越来越高，定位的距离也越来越大。通常堆垛机由水平机构、提升机构和货叉机构三个主要传动部分驱动异步电动机构成，水平行走的位置反馈基

本都采用激光测距仪作为位置反馈，提升机构基本采用条码扫码作为位置反馈。货叉机构就以电机编码器作为位置反馈，或者简单的采用接近开关定位。

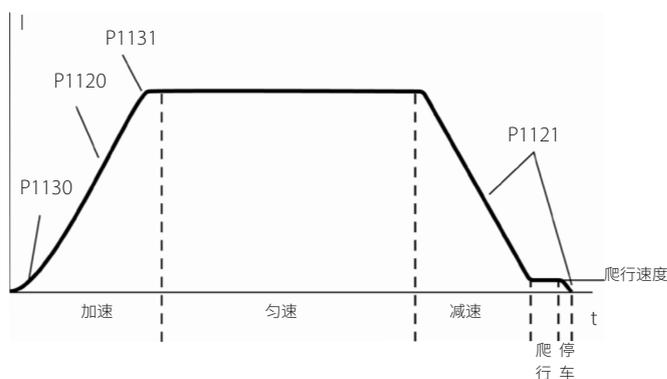


## 系统配置如下



传统的控制方案中，变频器通常是作为执行机构，所有的位置信号都传送给PLC，PLC控制变频器的启停，以及速度。为了保证定位精度，通常的定位的速度运行轨迹如右图所示：这种模式即影响效率（爬行段），也增加了PLC程序的复杂程度。

在一个复杂的仓库系统中，堆垛机只是其中很小的一个组成部分，但是这个组成部分却极为关键，它的效率和精度直接影响了整个立体仓库的效率。随着仓库的越来越大，要求的速度越来越快，这种传统的方式越来越不适应高速系统的要求。



## 丹佛斯的解决方案

堆垛机的水平机构、提升机构和货叉机构均采用IMC驱动。IMC是指内置了定位功能的FC302变频器，配合MCB102反馈卡，不仅可以接收速度编码器反馈，也可以同时接收激光测距仪和条码扫码信号作为位置反馈实现精确的定位控制。根据系统要求，堆垛机只需要接收指定的工位位置和运行指令，即可按设定的速度和加速度自动优化运行曲线，运行到指定位置停下，并且送出位置到达信号，这样PLC系统只需要关注整体系统架构和保护，而不需要关注具体电机执行，这些都可以交给IMC来实现。系统更为简洁。

IMC为实时位置闭环控制，这样直接定位到指定位置，定位精度可以控制在1mm以内，不再需要爬行模式，可以极大提高生产效率，在各种120米/分~300米/分的运行场合均能表现出良好的控制特性。此外，随着立体仓库越来越高，有些都超过30多米，堆垛机的摆动问题也日趋严重，IMC的S形速度曲线虽然能有所抑制，但是对于一些过高、加减速要求过短的系统也存在摆动问题，丹佛斯针对此类应用，给出了增加天轨驱动的方案，利用IMC自带的drooping功能的同步控制，实现天地轨柔性同步驱动，有效的解决了摆动问题。

## IMC的优点

- 变频器内置定位功能，不需要编写程序；
- 响应快，定位精度高；
- 可靠的机械抱闸控制；
- 各种可靠的保护功能，硬件限位和软件限位保护；
- 支持各种主流网络通讯方式。

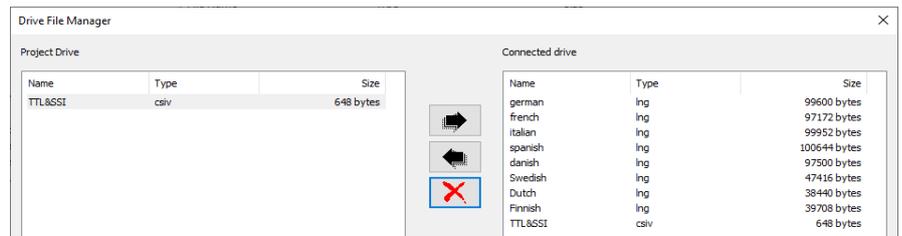
近年来,随着自动化仓储行业竞争日趋激烈,用户们往往要求新设计的堆垛机在有限空间内比常规方案更高、更快、更稳定,丹佛斯凭借全套的驱

动解决方案、灵活的产品配置,适用于任何类型的电机,为用户的堆垛机设计提供巨大的便捷性和性价比,也代表了当今行业内的高端水平。

丹佛斯的系统解决方案优势何在?用户在平时的设计中,又将注意哪些问题?通过对一些热门问题的解答,向您详细阐述丹佛斯堆垛机解决方案!

一问:如何应对客户快速交付的需要,缩短调试时间?

丹佛斯:用参数化的调试方法代替传统的编程方式,实现驱动和软件快速衔接。



若要实现快速交货,简单调试,通过丹佛斯专用调试软件MCT10导入堆垛机标准应用参数集,绝大多数参数即可作为默认参数,仅需要额外设置一些特定工艺参数即可。参数化的调试方法代替自由编程,实现快速调试,满足从简单驱动控制到复杂顺序控制的各种要求,缩短80%的初始调试启动时间,也大大减少参数设置出错的概率。

二问:为了实现水平更高的加速度要求,地轨多驱更有优势吗?

丹佛斯:地轨前后双电机驱动的配置,犹如四驱车一般,在打滑时候,也能来把“差速锁”,动力输出源源不断,加减速更为柔顺。同时,双驱的设计也能减少减速机电机的基座号,让你的堆垛机更加“苗条”。丹佛斯的Droop功能协调两个电机的运动,实

现负载的完美动态分配,消除两个电机之间的机械应力,动态打滑补偿,让您的堆垛机地轨驱动更智能,调试更简单!

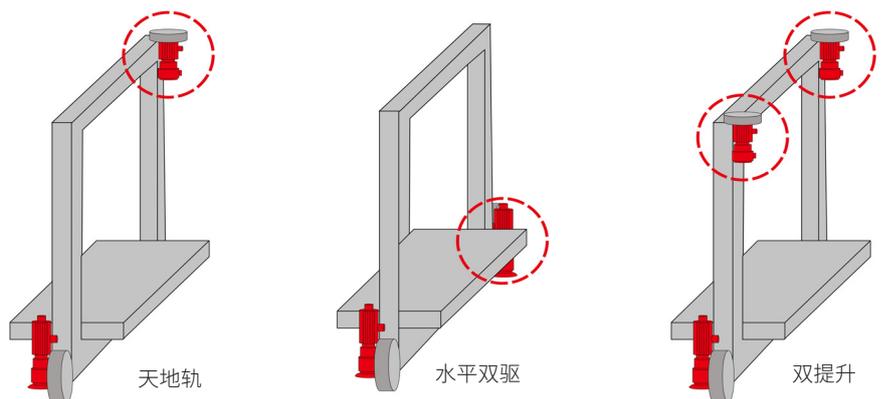
三问:为了实现在紧凑的空间内更重的载货升降驱动,该怎么办?

丹佛斯:双立柱升降驱动,左右两侧电机扭矩的动态分配,更小的安装空

间要求,双电机同步提升是用户上佳的升降控制方案!Droop功能不仅仅适用于水平,也适用于提升应用,变频器能够协调两个提升电机的扭矩分配,完美实现同步控制。同步运行过程中没有机械应力,提升的钢丝绳也不会出现松弛,提高机械寿命,而电机负载的动态调节,可避免单侧电机过载,提高设备运行的稳定性,提高机械寿命。

四问:随着堆垛机速度和高度的提升,机械刚性不足的问题也暴露出来。如何在高动态加减速时,也能有效抑制堆垛机立柱晃动,缩短到位时间,精准定位?

丹佛斯:通过在天轨侧加装防摇电机,仍然是通过丹佛斯的Droop功能协调天轨和地轨电机运动,通过扭矩的动态同步调整实现堆垛机整体平稳运行,减少天轨晃动,天地轨双驱也能增加水平驱动扭矩,实现更高加速度设计。



五问:能否设置安全缓冲区?

丹佛斯:可以,在定位过程中,目标位

置,速度上限、加速度随时可以调整。此外丹佛斯IMC变频器不再通过编程控制,但是通过内置的SLC控制器,可

以设置安全缓冲区,在这个区域内,可以限制设备的速度上限、加速度等,当然这需要更复杂的参数设置。

**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。