

# TD1333型堆垛机定位原理及问题分析

郭俊云 王雪松

北京生物制品研究所有限责任公司 北京 100024

**摘要:** 大型堆垛机是立体化仓库的核心搬运设备,堆垛机的定位控制决定着立体库的工作效率。国药北京生物制品研究所有限责任公司储运部原辅料库和成品库配备了5台TD1333型双巷道堆垛机,堆垛机高效快捷的物流是提高企业生产效率的重要基础。本文的研究重点源于此设备。对堆垛机定位控制系统加以研究,通过故障分析,理论联系实际解决堆垛机在工作中常见问题。

**关键词:** 堆垛机; 定位原理; 故障分析

## 一、堆垛机定位行走原理

堆垛机的行进包括水平行走,(即X方向)货叉左右伸叉(Y轴方向),取货机构上下运动(Z轴方向),通过在XYZ方向的三维立体运动来实现存取货物,运送货物至货台等任务。堆垛机的工作流程中电控系统是核心,堆垛机工作过程中,PLC控制为控制核心设备,货物RFID检测系统,激光保护系统作为检测控制设备。通讯上各类传感器保护系统数据库辅助系统之间通过工业以太网高速连接<sup>[1]</sup>。

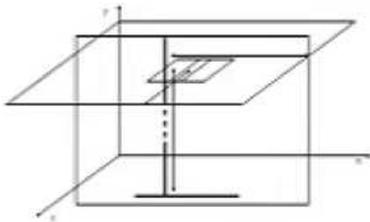


图1 堆垛机定位控制系统空间示意图

堆垛机在位置地址编码器,激光测距仪,PLC,光电开关的控制下来实现位置地址认定,行走等一系列操作。控制系统采用闭环反馈控制结构。

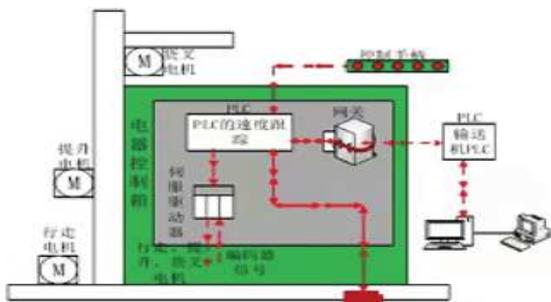


图2 堆垛机定位控制系统硬件配置图

高精度的堆垛机运动控制需要性能优越的定位控制系统。定位控制是指当定位器按照控制要求发出控制指令,将堆垛机在指定速度,指定方向上的指定位置停止或启动。也称为为位置定位。目前定位控制方式的提高主要是位置检测技术的提高,定位控制算法成为定位控制技术的关键。

堆垛机采用PLC和变频控制结合的控制方法。主要通过编码器采集位置信号,控制器将收集的位置信息与设置的位置进行比较,通过变频器驱动电机,控制速度实现预定位置的准确定位<sup>[2]</sup>。

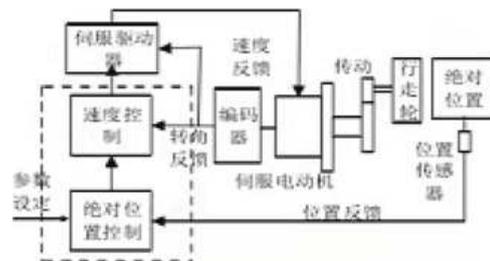


图3 堆垛机水平行走机构控制结构图

二、堆垛机水平行走的定位精度是堆垛机一个关键,它受传感器精度,传感噪声,摩擦程度,堆垛机运行速度等影响。当传感器测量产生误差时,定位会发生偏差。

(1) 巷道激光测距仪在安装时光线不能水平对直,光线与水平方向发生偏差角度,测得值与真实值偏大,造成停止位置偏离货位,发生位置故障。

(2) 运行时轨道摩擦影响,在低速运行时,容易出现爬行现象机械输出的位移与实际值不符合,堆垛机也不能到达准确位置。

(3) 堆垛机速度大于设计速度时,堆垛机不能在减速点位置减速,制动时会超出定位点。

(4) 惯性的影响,堆垛机具有巨大的惯量,定位停止时,即使制动系统使行驶轮停止时在惯性的作用下堆垛机实际停止位置会与预设位置出现偏差。

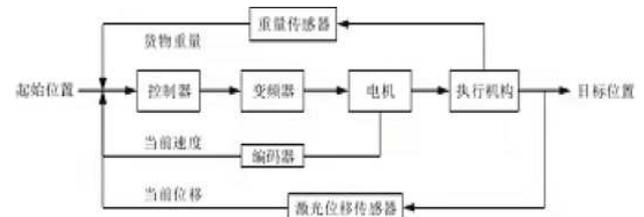


图4 堆垛机闭环控制系统图

### 三、PLC+变频器+交流电动机控制结构

系统是使用变频器加激光闭环控制,堆垛机上电时激光测距仪对堆垛机全程位置监测保护,当激光测距仪出现问题时,如PLC和激光通讯不稳定信号掉线,或者由于有灰尘,异物遮挡时导致电机运行时不稳定,当激光测距仪测量值与编码器中位置值误差过大,堆垛机将会可控停机,系统会进行一次回零动作,但是回零后误差依然过大,累计误差超过允许值时堆垛机就会报警。需要人为干预,调整激光测距仪,定期维护维保。为了确保测距过程中数值的可靠性,必须保证堆垛机水平定位址片上的三个光电开关与货架对准。位于中间的为主计数开关,其余两个起辅助计数,对准作用<sup>[3]</sup>。

堆垛机不能准确定位,就是堆垛机在工作时不能准确到达认定货位,位置出现偏差,造成故障报警,这主要是由于误差定位和错格定位造成。处理时先要检查认址器是否存在问题,由于堆垛机运动产生震动,认址片移动或松动,认址时就会出现偏差。重新调整紧固认址片,(具体可参见维修手册)运行设备多次验证行走误差,在合格区间即可。当计数器,系统控制运算器出现故障时也会出现认址故障,可以进入系统重新设置计数器和运算器参数,可以向厂家申请管理员密码。进入系统设置计数器参数和运算器参数<sup>[4]</sup>。

### 四、结束语

我国经济快速发展,极大程度带动物流的迅猛发展,自动化立体仓库成为物流的核心,堆垛机作为立体库输送系统的主要设备核心。它的控制系统的智能化和自动化与立体库的工作效率紧密联系在一起,本文以昆明船舶研究院的TD1333型双立柱堆垛机为基础对堆垛机的定位原理,问题分析方面加以研究。通过对故障问题分析,找出故障发生的原因,总结问题共性,提出我们的解决方案,减少设备故障率,调高工作效率,节约人工成本。为我公司新冠疫苗生产从原辅料到成品出库全程计算机控制,实现制品可溯源提供技术支持。总结发现大概率故障事项,分析故障原因对设备加以改进和完善,提高工作效率。

#### 参考文献:

- [1]杨国忠.TD1333型堆垛起重机基础知识培训讲义.昆船设计院.
- [2]王涛.自动化立体仓库堆垛机控制系统的研究[D].中北大学,2009.
- [3]李小平.堆垛机远程故障诊断关键技术的研究[D].兰州交通大学,2017.
- [4]刘付超.堆垛机定位控制系统的研究和应用[D].兰州交通大学,2009.