

自动化立体仓库仓储管理系统的设计与实践

庄秀德 周树生

烟台东方瑞创达电子科技有限公司 山东烟台 264000

摘要: 伴随着科学技术的不断发展和国家实力的不断提高,对物资流量和存储和管理的要求也在不断地提高,因此,出现了一种自动化的立体仓库,它可以很好地减轻仓库管理的压力。自动化立体仓库,也就是所谓的高层货架仓库,它是利用了机器设备和计算机控制系统,来完成商品的出入库操作,是现代物流中不可或缺的一部分。

关键词: 自动化立体仓库; 仓储管理系统; 有效设计

Design and practice of automatic stereo warehouse warehouse management system

Xiude Zhuang, Shusheng Zhou

Yantai Oriental Ruichuang Da Electronic Technology Co., LTD, Yantai, Shandong, 264000

Abstract: With the continuous development of science and technology and the continuous improvement of national strength, the requirements of material flow and storage and management are also constantly improving. Therefore, there is an automatic three-dimensional warehouse, which can well reduce the pressure of warehouse management. Automatic three-dimensional warehouse, which is the so-called high shelf warehouse, it is the use of machinery and computer control system, to complete the operation of goods, is an indispensable part of modern logistics.

Key words: automatic stereo warehouse; warehouse management system; effective design

前言

仓库管理系统是一种功能集成化的管理系统,它包括出入库管理、货位管理、物料管理、产品管理、监控管理等多种管理功能。通常情况下,由高层货架、巷道式堆垛机、进出库运输系统、外围设备、仓储管理系统以及信息通信系统等构成的自动化立体仓储系统。一种科学、科学、高效的三维自动仓库管理方法,不但可以使仓库的物资得到有效的利用,而且可以使仓库的经营效率得到很大的提升。

一、自动化立体仓库系统的构成

(一) 自动化立体仓库系统的硬件组成

自动立体仓库是由立体货架、物料自动存取设备、输送设备、分拣系统和计算机管理和控制设备等构成的。就像一般的自动立体仓库,这座重力室也是一种机器和电子设备的组合体。该设备是由该设备的一个重要组成部分,而该设备是由该设备的一个重要部件构成的。第一,货架和托盘在自动化仓储中,托盘货架是一种重要的仓储设备,它是一种重要的仓储设备。仓储管理系统主要是利用

对托盘和货位的管理来完成对商品的管理,在现代化的自动化立体仓库中,要想做到全托盘化操作,就必须这样操作。第二,输送机。立体仓储运输系统是仓储物流系统中的一个重要环节,它与仓储物流系统的运行状况有很大的联系。现在,我国使用的最多的是输送机,这种输送机的特征是在工作时,连续地沿着相同的方向输送散料或重量比较小的单件,在装卸的过程中,不需要停下来,也不需要人为的介入,所以,这种输送机具有很高的工作效率,被大量地应用在材料搬运方面。第三,巷道堆垛机。立体仓库堆垛机是将商品放置在架子上或从架子上取出商品的一部分,它的种类很多,包括了车道堆垛机、叉车、高位叉车等。在此基础上设计了一种新型的集装箱式堆放器,它是集装箱式集装箱机和集装箱车两种功能于一体的新型集装箱车[1]。

(二) 自动化立体仓库的几个关键要素

我国的自动化立体仓库还处于一个非常重要的发展时期,对其理解,尤其是其中一些重要因素的理解,其理解的准确与否,将会对一个系统的成败有很大的影响,只要有一个过程出了问题,就会

造成整个仓库的运作瘫痪。"因此,对零件的选择和合理的方案,技术参数的选择很关键:第一,重力式货架。自升式架子是基于托盘型架子,托盘型架子放置于斜边的转子上,一旦从取货区拿出"一号架子", "二号架子"就会自行滑动到最前面。重力型货架不仅要承受仓储物品和货盘的重量,而且要承受全部的轨道和辅助设备的重量,因此它的强度要高于一般的立体仓储。第二,滚筒与阻尼滚筒。为了使托盘以一个平稳的速率下降,并防止碰撞,在滚筒生产线上,每个间隔都有一个阻尼系统(也被称为减速系统),当托盘下降的速率越来越高时,这个阻尼系统所造成的阻力也会越来越大。在自重仓储中,减震鼓起着关键的作用。减振滚动量的重要作用是使卸载过程中的下落速率处于可控范围之内。第三,托盘的硬度与滚筒的摩擦系数。货盘的刚性不但与仓库的倾角有密切关系,而且与货盘的摩擦也有很大的关系。若托盘的刚性太大,则在滑行时,极易引起托盘和辘子的相对滑行,使整条仓储带陷入瘫痪状态。因此,在重力型仓库中,应该尽可能选择木材或塑料托盘,以确保其与圆筒有一定的摩擦。第四,安全分离器。在自重式仓库中,还必须设置安全隔板,否则,在巷道中,后进的商品将对前进的商品形成积压,从而使商品不能被搬出。保险隔板的安装,可将前一件商品与后一件商品隔开一定的距离,从而可有效地防止积压效应[2]。

二、立体仓库储位及拣选路径的优化研究

在详细地分析了立体仓库的每一个模块所要实现的功能后,就必须要进行管理系统的开发,而要想实现出入库模块的优化,就要选择适当的算法来进行建模与优化,在这一章中,重点是出入库模块,通过建模、算法的选择与设计,以及最终的分析,最终完成了对储位与拣选路径的优化。库位优化所要实现的终极目的就是为每一类商品寻找最合适、最合理的库位。要想实现仓储作业消耗成本的减少,从而提升仓储作业的工作效率,从而为企业带来最大的收益,就必须对立体仓库仓储系统的所有环节进行优化,这也是储位优化要达到的最终目的。

(一) 储位优化模型建立的目标

根据清大天达电子技术有限公司的具体情况,结合企业在存储方面的有关规定,以提升存储操作的工作效率为核心,试图对其三维存储空间进行优化,以减少成本损失,同时提升存储空间的工作效率。仓储空间的大小、货架的稳定性、货架的承载力等都要被纳入其中。在通常的情形中,以下三个限制常常被认为是必须的。

1、货架重心

在立体仓储中,仓储操作应遵循上下两层承载能力一致的仓储

原理。也就是将较重的物品尽可能地放在架子的底部,由下至上,直至架子的顶部。在此基础上,提出了一种新型的平移结构,并提出了一种新型的平移结构[3]。

2、拣选方式

在对仓库中的物品进行分拣时,将会有多种分拣方法,所以要根据具体情况来进行存储。在以手工为主的情况下,应将易造成混乱的物品分别放置;若立体仓库主要是以自动分拣工作为主要工作,那么就可以不需要考虑物品容易混杂的情况。

3、按货物大小,选合适的储位

在立体仓库中,如果货位的尺寸和规格不一致,那么就要考虑把大的货物放在大的货架上,小的货物放在小的货架上。

(二) 立体仓库管理信息系统功能模块的设计

1、系统功能模块的内容

本文介绍了一种基于计算机网络的立体仓库管理方法,并对其进行了详细的论述。以清大天达电子技术有限公司为例,通过对仓储管理系统所需功能的分析,使得仓储管理系统在物资出入库环节、在库管理、库位优化等方面能够得到合理的布局,并能够提供完整的物资短缺统计与预警功能,从而达到精确的数据查询与优化的目的。为实现以上所述的各个功能,本论文所构建的自动化立体仓储管理信息系统,主要包含以下几个部分:第一,系统设置。本模块主要是用来实现对仓库操作员的管理,可以添加仓库操作员,设置他们的登录密码,设置他们的权限,并确保数据的安全;第二,入库管理。要入库的货物的规格信息,可以用人工输入,也可以用自动识别装置等方式,将它们输入到立体仓库管理信息系统中。之后,利用系统中的入库货物储位优化原则,利用后台的遗传算法,对各个货物应当存储的货位进行优化,之后,再用特定的指令,将优化后的结果传递到控制系统,最后,由控制系统来控制拣选设备,将货物存放在相应的地方。第三,出库管理。以出库商品的单据为依据,将需要出库商品的信息输入到仓储管理系统中。按照出库商品的优化原理,先利用后台的遗传算法,对各个商品进行拣选中,再将优化后的结果用特定的命令传递到控制系统,最终由控制系统来控制拣选设备,将商品按顺序出库,从而实现出库工作。第四,库存管理。库存管理的工作内容有:库存货物的清点,库位的查询,库存货物的清理和搬运;第五,决策优化。根据对仓库中材料的数据进行的统计,来确定各种物品的存货能力,根据预先设置好的原则,在某些物品的存货低于最小存货能力时,就会发出警报提醒,并设置警报物品的优先级;第六,仓库设置。在系统中的立体仓库中,必

须要标定每一层货架,并将库位分为不同的类别,要针对每一层的容积,以及所储存货物的种类,都要有对应的设定,还要对所储存货物的种类、名称以及供应商等相关的资料进行设定[4]。

(三) 出/入库管理模块

本模块的任务是实现出/入库工作的信息管理,这是实现立体仓库整体信息管理工作的先决条件,出/入库模块的任务主要有:第一,完成对进货材料,如毛坯,零件,模具,夹具等进行进货文件的处理,并录入进货文件。第二,根据出/入库文件,把从管理信息系统得到的命令,向下面的装置传递,并精确地完成堆叠器把材料运输到规定的仓库;第三,在三维仓库的后端数据库系统中,在材料回收和运送完成后,要进行数据的自动更新;第四,在出/入库工作结束之后,再次对存货中的材料进行清点,并将其及时传输到后台的资料库。要确保出/入库的调度是合理的,就必须对仓储物品的周转率、质量等各种信息进行对应的统计,确保有精确的数据和信息可以成为调度的基础,并且要通过清晰的调度原理和对应的算法来完成。

(四) 决策优化模块

在仓储物流系统中,除了仓储物流系统外,还要对仓储物流系统中所发生的各种信息进行记录、统计和查询,从而达到最大限度地提高仓储物流系统的效率。通过对存货状况的统计与分析,能够帮助决策人员更好地掌握存货的用途,从而更好地掌握存货的使用状况。在使用软件对数据进行分析之后,可以为库存管理、资金管理和企业管理等提供科学决策的依据,可以有效地提升管理者进行决策的合理性和准确性。存货预报的核心是建立存货警报模式,这个模式包括以下几个部分:第一,库容预警。设置库存能力的上限值,其中上限值可以是体积能力,也可以是重量能力,并给出一个这个上限值的提前值,在库位中储存货物的实际能力达到提前值时,系统会提前发出警告提醒;第二,数量报警。根据生产规划,每个产品都有一个合理的安全在库数,如果产品的库数低于安全在库数,就会发出警报;第三,到期预警。有些具有过期期限的材料,要求这些物品在它的过期期限之内才能被使用,所以就必须要设定它的过期期限的提前数值,如果真实的过期期限超过了这个数值,那么系统就会发出警告。这个安全界定功能的设定,可以让仓库中的物质流动更加流畅,从而确保对其进行严格的管理,从而获得精确的数据。

三、拣选路径优化问题数学模型的建立

在对三维仓库中的商品出/入库进行优化的时候,在对出库商品的存储位置进行了优化之后,还必须对商品出库商品进行了优化,从而能够减少商品出库的周期,从而提升操作效率。在此基础上,

提出了一种基于最小二乘法的分拣路线规划方法。捡拾操作的基本思想是:依据出库单上的规定,寻找要出库的物品所要存储的仓库,再按特定的规则,将要出库的物品一个一个地取出来,送到出库口。选择通常遵循以下原则:第一,先入先出原则:也就是"先入库的商品", "后入库的商品将会被优先送出"第二,满足原则:虽然相同商品的存储空间比较大,但只要符合出库清单上的规定,就会尽可能的将相同种类的商品一次取出来。第三,清空原则:在符合(2)的情况下,执行分拣操作时,尽可能地挑选能排出货物空间的存储空间进行分拣。结合立体仓库的具体需要,论文仅对单巷道单架子上方的货品进行了分拣路线分析。关于拣选作业的问题,可以概括为:假定有 n 件商品等着出库,也就是说,拣选设备要将 n 个货位点的商品分别拣入选库,在拣选出库的过程中,每一个需要拣选出库商品的库位,拣选设备只能去一次,拣选任务结束后,拣选设备最后再返回出库口,在这整个过程中,拣选设备走过的最小距离。该问题的解决方法与商业中的推销员问题相似。国外的研究人员将货物分拣路线的最优选择问题,通常也将其简化为货郎问题。在解决该问题时,由于所经过的城镇数目通常不变,这类问题为一类经典的组合最优问题,且其解决的困难较小,且解空间的可能性数目也会随之增加。

四、结语

仓库管理系统让管理变得更加规范化,对进出库管理也有很大的便利,降低了因为人为操作而导致的错误,从而实现了仓库的信息化管理。对于个人公司而言,可以减少对人员的需要,也可以减少资本的损耗。在中小规模公司里,商品管理可以做到自动进行,这样就可以避开手工作业带来的麻烦,在提升作业效率和安全的前提下,还可以节约成本。立体仓储管理系统可以高效地完成商品管理的自动化访问,提高商品的进出库效率,还可以减少公司的生产成本。

参考文献:

- [1]褚晓东. 自动化立体仓储管理系统设计与实现[D].大连理工大学,2019.
- [2]陈州. 基于 RFID 的自动化立体仓储管理系统的设计与实现[D].浙江工业大学,2018.
- [3]王起. 自动化立体仓储管理系统的设计与开发[D].大连理工大学,2016.
- [4]姚贝贝. 某自动化立体仓储管理信息系统的研究开发[D].中北大学,2016.