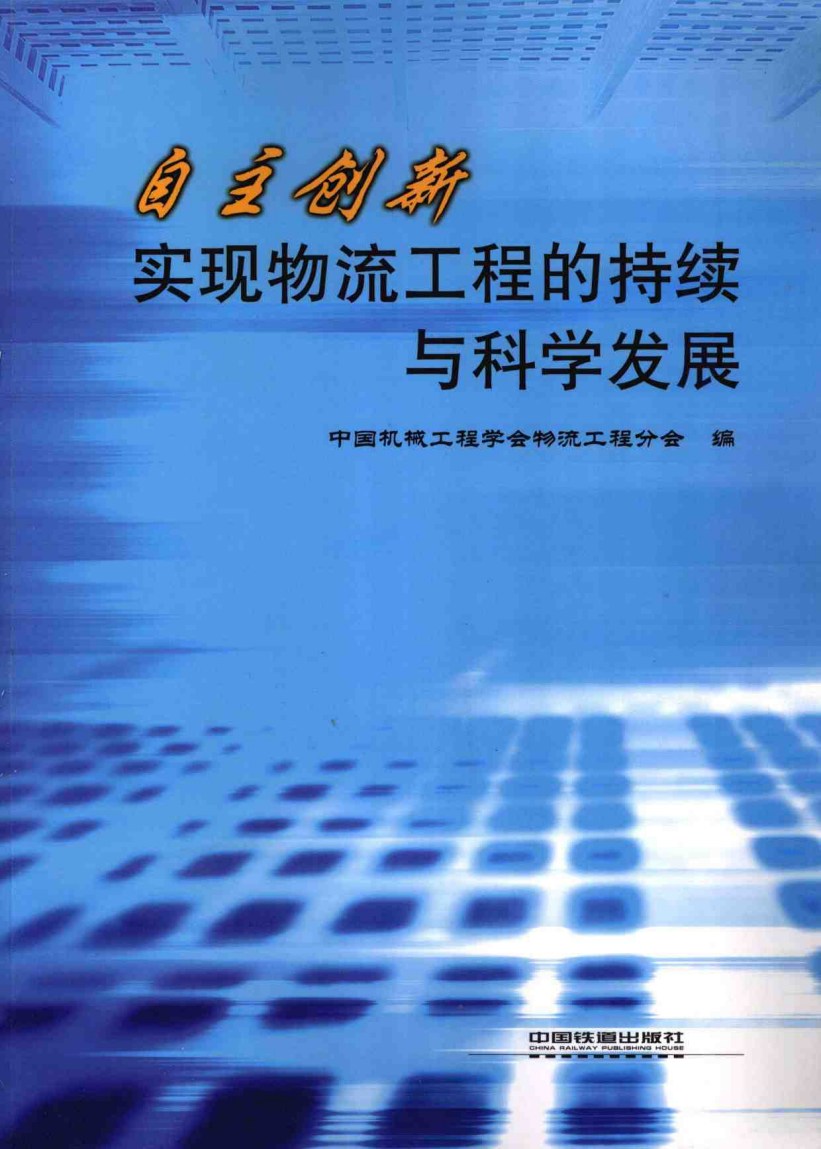




自主创新

实现物流工程的持续
与科学发展

中国机械工程学会物流工程分会 编

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

自主创新 实现物流工程的 持续与科学发展

——第八届物流工程学术年会论文集

中国机械工程学会物流工程分会 编

中国铁道出版社

2008年·北京

内容简介

本书为中国机械工程学会物流工程分会 2008 年第八届物流工程学术年会论文集,共收录论文 89 篇,论文反映了当前物流技术的发展和 innovation。全书分六部分:物流与供应链管理、物流仓储技术、港口物流、起重机械、输送系统及设备、其他。

图书在版编目(CIP)数据

自主创新实现物流工程的持续与科学发展:第八届物流工程学术年会论文集/中国机械工程学会物流工程分会编. —北京:中国铁道出版社,2008. 10
ISBN 978-7-113-09298-6

I. 自… II. 中… III. 物流-物资管理-学术会议-文集 IV. F252-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 163206 号

书 名: 自主创新 实现物流工程的持续与科学发展
作 者: 中国机械工程学会物流工程分会

责任编辑: 熊安春 电话: 010-63583193 电子信箱: ys@ydpres.com
编辑助理: 于 秀
封面设计: 马 利
责任校对: 张玉华
责任印制: 金洪泽 陆 宁

出版发行: 中国铁道出版社 (100054, 北京市宣武区右安门西街 8 号)
网 址: <http://www.tdpres.com>
印 刷: 北京市彩桥印刷有限责任公司
版 次: 2008 年 10 月第 1 版 2008 年 10 月第 1 次印刷
开 本: 880mm×1230mm 1/16 印张: 23.75 字数: 751 千
书 号: ISBN 978-7-113-09298-6/U·2376
定 价: 60.00 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社读者服务部调换。

电 话: 市电(010)51873170, 路电(021)73170(发行部)
打击盗版举报电话: 市电(010)63549504, 路电(021)73187

序 言

随着我国经济的高速发展,现代物流的理念已深深植根于国民经济的各行各业。从社会大流通到企业内部,人们无不利用各种科学方法和手段,去寻求物流的顺畅、简洁、实用、高效和低成本,以达到降低物流成本,提高企业核心竞争力的根本目的。而物流工程技术帮助人们将现代物流的理念、一张白纸上的规划和美好的蓝图变为了现实,变为可操作、看得见的流程。

物流工程是多学科的综合技术,高科技被广泛而深入地应用,因此对科技内涵的要求很高。发达国家在物流科技水平方面几乎无一例外,多是选择和瞄准了该领域的尖端技术,从而使国民经济整体水平和素质达到一个高水平。如几十万吨的大型船舶、吞吐上千万标箱的大型集装箱港口、多式联运、自动化高层货架仓库、自动化分拣系统、集装系统、高效散料装卸系统、全球卫星定位系统、RFID 系统等等,都是当前具有代表性的高科技应用。新型物流装备的出现及高可靠性的自动控制技术,保障了现代物流得以高速发展,而这种发展和人们新的思想又反过来促进了物流工程的进步。同时,国际先进技术的传导和先进公司的进入又像添加了催化剂一样助推了这种进步。

我们似乎可以感受并触及到这样一个事实:在企业内部,生产系统与物流系统已融合为一体,企业内部的物料流动更为顺畅,仓库已成为生产线的一部分,物流成本趋于降低,企业竞争力有所加强;在机场,如首都机场 T3 航站楼,用各种现代化的物流装备、信息系统和自动化控制技术武装起来的机场物流系统正按人们的设想无故障、无差错、稳定地运行着;我国生产的港口物流装备更是一种奇迹,尤如摩天大楼般的集装箱岸边起重机在世界各国的许多港口都可以看到它们的身影。还有很多成功的例子发生在我们的身边。

作为全国从事物流工程和物料搬运专业科研、设计、生产、教学以及使用部门的科技工作者的学术性群众团体,我们欣喜地看到了这种进步给国家的经济发展所做出的贡献。我们更加欣慰的是,我们切切实实地加入了其中,努力做了我们应该做的工作。我们还会更加努力,去推动物流工程技术更上一层楼。

这本文集所收录的论文是为第八届物流工程学术年会专门征集的,其内容从物流与供应链管理、物流仓储技术、港口物流、起重机械、输送系统及设备等方面反映了我国近年来所取得的一些成果和经验,虽然只是沧海一粟,但似乎可以窥一斑而见全豹。我们相信这本文集对从事物流工程的工作者会有很好的参考价值,同时对相关的其他行业也会有一定的参考意义。

感谢所有的作者为此付出的辛勤劳动。

谨将此书献给第八届物流工程分会理事会及从事物流工程事业的新老朋友。

中国机械工程学会物流工程分会理事长
北京起重运输机械研究所所长

陆大明

目 录

一 物流与供应链管理

基于循环经济下的工业园区物流成本研究	熊 珊, 王国华 1
精益物流在制造企业内部的应用探讨	周奇才, 丛 林 5
某公司供应链优化管理对减少供应链不确定性的 启示	邵举平, 吴丽华, 马天云, 董绍华, 王国华 10
面向 2010 上海世博会的物流管理系统研究	陈 芸, 李 彩, 王遵彤 14
汽车运输经济性评价	朱 剑 20
基于 3R 原则的循环物流系统分析	张庆英, 巫宇南, 宋成果, 喻英 24
全球化下的标准化物流装备问题研究	陈子侠, 殷 洁 29
不确定环境下钢铁企业供应链物流计划优化研究 综述	邵举平, 董绍华, 马天云, 王国华 33
如何保证企业物流管理的建设或改造项目顺利进行	邱伏生 38
物流改进组织在制造型企业中的作用	颜家平 44
“链”就竞争力	谢明容 46
采购集中, 打造专业化的采购团队	官迅伟 53
供应链网络的价值增值均衡问题研究	张昕瑞, 王恒山, 杨嘉勤 56
钢铁企业订货系统建模与仿真分析	邹安全, 刘志学, 于 琦 60
宝钢二炼钢扩容改造机车配置与作业模式研究	刘庆伟 64

二 物流仓储技术

将物流的理念融入货运基地规划中——浅谈首都机场大通关货运基地规划

方法	沈利华, 罗 勇, 贾丽黎 69
一种经济实用的自动化仓储技术	王玉璞, 庞洛明 76
产成品智能化仓库的系统结构	施业农 82
遗传算法在自动仓储系统(AS/RS)中的应用研究	孙 慧, 肖林京, 吴广伟 90
港口煤炭钢板筒仓储运工艺系统分析	张德文, 马文杰 93

三 港口物流

现代港口物流科技创新与实践	包起帆 98
当今集装箱机械的技术发展	符敦鉴 102
现代物流对港口经济发展的支撑作用	陈 廷, 王国华 105
散货机械几种具有特点机型介绍	潘敏献 109
针对船舶大型化开发的 3 种新型岸桥	田 洪 120
马迹山港在泊船舶稳泊智能化	夏烨平 126
试论船舶自动配积载系统的优化	付 壮 130
两港平衡运作, 降低船舶滞期费的思考	胡 辉 139
国际自动化集装箱码头头技术发展述评	邱惠清, 卢凯良 142

自动化码头电动小车的轮轨粘着影响因素分析	张 氢, 胡 晔, 陆 青, 陈荔新, 刘 刚	149
无人化码头低架桥横向载荷的确定及有限元模型横向振动分析	邱慧清, 孙 贺	154
集装箱自动化码头示范线小车-低架桥系统固有特性分析的自由子结构 方法	秦仙蓉, 徐若育, 胡 晔	161
岸边集装箱起重机大梁铰点的研究	王文涛	165
岸边集装箱起重机疲劳分析	陈 刚	173
岸边集装箱起重机结构优化分析	刘大强, 徐洪泽, 冷 松	176
港口起重机金属结构裂纹监控方法	赵章焰	181
装船机的结构有限元计算及薄弱点分析	沈卓中, 王悦民	184
1800T/H 卸料机润滑系统的改造	史 言, 陈富强, 沈新辉	187

四 起重机械

德马格公司的新型 DR 钢丝绳电动葫芦	须 雷	192
桥、门式起重机的刚性	顾迪民	196
起重机轮轨弹塑性接触有限元分析	禹 昭, 吴姜玮	201
起重机起升机构的变频调速问题	陈岳寿	205
四卷筒差动机构牵引小车系统受力组合及功率研究	王俊华, 王悦民	208
起重机啃轨原因分析与防护对策研究	王育成, 李万录	214
桥式起重机桥架参数化设计关键技术研究	王宗彦, 吴淑芳, 舒桂兵, 秦慧斌	219
桥式起重机刚度计算的建模与分析	王创民, 高俊云, 王育成	223
基于有限元的 450 t 铸造起重机桥架疲劳寿命分析	严爱军, 罗会信, 陈文娟, 徐卫文	229
冶金类起重机金属结构疲劳寿命评估技术	平克楠	233
格构式构件的等效惯性矩法在桁架式起重机结构分析中的应用	陆念力, 王 伟	236
封闭型轨式起重机在现代工业中的应用	刘建军	240
基于单神经元 PID 的履带起重机功率极限载荷 控制	吕奇超, 赵海海, 宋晓光, 王 欣, 蔡福海, 李西红	243
基于 Ansys 的履带起重机臂架弹性稳定性计算的简化模型研究	王 欣, 马 青, 滕儒民, 高顺德	248
基于计算机虚拟仿真技术特大型起重机优化设计和安全施工的探索	葛雨泰	255
厂房内低净空条件下双梁桥式起重机的一种新设计	鲍希陆, 王 鹰, 葛雨泰, 何昊昊	266
起重机司机室玻璃坠落事故分析	李 琳	270

五 输送系统及设备

圆管带式输送机过渡段设计的探讨	王松雷, 韩刚, 王鹰	272
常见的几种大倾角带式输送机	田晓明, 韩 刚	276
长距离带式输送机运行节能设计研究	谢文宁, 费李香	279
探讨影响电磁除铁器除铁效果的几个因素及解决方案	殷江平, 王俊成	283
CEMA 带式输送机功率计算方法软件的开发及其应用研究	宋伟刚, 姜 涛	285
料场无人化系统的研究和应用	张子才, 肖 苏, 吴 刚, 伍文字	293
链条缓冲装置的研发及应用	李玉民, 韩刚华	298
基于 Ansys 斗轮堆(取)料机金属结构有限元分析	韩刚华, 梁智强, 余崇义	300
基于 Inventor 的斗轮堆取料机关键零部件的参数化设计	张起伟, 张宝国	304
双套管内气固两相流动阻力特性的研究	李向阳, 李新生	309
基于 SIMATIC S7-300 气力输送自动化系统在电厂干法脱硫中的应用	顾 伟, 李 韵	313
信函文件气力管道输送装置的设计	刘长生	319

六 其 他

职工通讯信息查询系统	刘长生 324
基于 GPRS 无线网络的 CAN 总线远程监控系统研究	徐 榕 328
框架车静压驱动系统分析及在线调试	黄伟中 332
小模数齿轮激光熔覆工艺试验研究	宋光明, 鲍志军, 吴 钢 336
基于 SolidWorks 的工程图自动调整技术研究	吴淑芳, 王宗彦, 秦慧斌, 王兴文 340
托盘国家标准的应用探析	马步庄, 徐 平, 彭国勋 343
专用安全检修吊架研制	张梅中, 蔡国雄, 张 建, 范建共, 钱伟文 346
实心胶轮胶层材料浅谈	武应涛 349
基于人因的空调客车室内热环境的模拟研究	向立平, 王汉青, 李孔清 353
新型工业化进程中的湖南能源可持续发展探讨	周志华 357
虚拟实验系统研究	李孔清, 林建辉 362
铁路磨轨车打磨工艺及打磨质量的制订	刘 清, 吴兆文 366

一 物流与供应链管理

基于循环经济下的工业园区物流成本研究

熊 珊, 王国华

(北京科技大学物流工程系 北京 100083)

摘 要:随着循环经济的发展,现代的工业园区具有工业共生、清洁生产、效益资源等特点。为了提高循环经济下的工业园区的经济效益,对其物流成本进行分析核算是十分必要的。在本文中具体研究了运用物流分析和作业成本法相结合的方法对循环经济下的工业园区进行物流成本核算。

关键词:循环经济 工业园区 物流分析 作业成本法

1 循环经济和工业园区

1.1 循环经济概述

循环经济是对物质闭环流动型经济的简称,是以资源的高效利用和循环利用为目标,以“减量化、再利用、循环化”为原则,以物质闭路循环和能量梯次使用为特征,按照自然生态系统物质循环和能量流动方式运行的经济模式。该理论的核心主旨是倡导经济活动应以“循环式经济”代替传统的“单程式经济”,从效仿以线性为特征的机械论规律转向以反馈为特征的生态学规律。

从物质流动的方向看,循环经济倡导一种与环境和谐的发展理念和模式,以“3R(Reduce, Reuse, Recycle)”为操作原则。“3R”来自杜邦公司的“3R 制造法”,即:用“资源——产品——再生资源”的环状反馈式循环理念重构经济运行过程,最终实现最优生产、最佳消费、最少废弃。其中:减量原则(Reduce)属于输入端方法,旨在减少进入生产和消费过程的物质质量;再用原则(Reuse)属于过程性方法,目的是提高产品和服务的利用效率;循环原则(Recycle)是输出端方法,通过把废物再次变成资源以减少末端处理负荷。

1.2 循环经济工业园区特征

近年来,随着人类对环境污染与资源枯竭的深度关注,以及循环经济、清洁生产和生态工业学的快速发展,国内对可持续发展理论的不断升温,许多学者认为,循环经济下的工业园区的建设是循环经济的设计理念与工业生态学系统化思维的有机结合,是一个能最大限度地发挥人的积极性和创造力的高效、稳定、协调和可持续发展的人工复合工业系统。

基于循环经济下的工业园区与传统工业园区所不同的特征有:第一,园区的基本理念是以产业共生和物质循环利用为核心,提高物料的利用率。第二,由企业组成的社区,不是单个企业的简单总和,而是通过协作

产生新的生产力。第三,创建循环经济下的工业园区要有创意,在一个集中的系统中综合应用产能平衡、防止污染、建筑物兼容性设计的原理,从而可能带来超过传统工业开发所实现的经济与环境效益。对循环经济下的工业园区而言,描述的最多的是系统、合作、互相作用、效益资源等,这些显然是与传统工业园区所不同的特征。

由上可见,园区必须借助于先进的技术与管理手段提高园区内企业的竞争力,同时在规划与设计的过程中尽可能的考虑并最终实现物质与能源的闭环流动以及信息与基础设施的共享,实现真正意义上的循环经济工业园区,取得良好的环境、经济与社会效益。

2 循环经济工业园区降低物流成本渠道分析

把工业园区的整体比作为一个虚拟制造企业,其内部各企业看作是这个虚拟制造企业生产加工的工位。在此,从物流的角度出发,以虚拟制造企业中主要的物流服务功能作为成本分析对象,对工业园区物流成本的降低渠道进行分析。

2.1 工业园区运输成本分析

工业园内,由于企业集聚和共生现象的存在,原材料、副产品和产成品的运输大多成为短距离的门对门运输,路途的减少和运输工具的减少和变化,使得费用大大降低,为企业生产提供了便利,缩短了交货及生产时间,甚至有些企业的原材料运输费用降到了最低限,这在企业分散经营的情况下是不可能实现的。由工业园内企业的集聚和共生形成的规模和市场解决了运输难的问题,大大降低了运输费用,从而成为企业愿意进入工业园的原因之一。

2.2 工业园区仓储库存成本分析

由于工业园内的企业具有优越的地理位置,各自供应链上的上游客户和下游客户距离很近,再加上工业共生和要素耦合关系使得企业之间相互依赖,企业可以进行不同层次不同范围的联盟。一个企业的产成品或是副产品很可能是另一个企业的原材料,这就使得一企业的原材料库和另一企业的产成品库共用成为了可能。这就使得园区内的总仓库数量减少、仓库的运作费用降低,节约了仓储的费用。不仅如此,相对而言的供应企业对下游的消费企业的库存可以的了解和掌握,进行合理的采购和生产计划,降低库存高居不下的可能和市场风险。

2.3 工业园区装卸搬运成本分析

工业园区有助于形成产业的聚集,使得装卸搬运的产品实现规模效应。不仅如此,还便于装卸搬运的工具实现标准化、通用化,从而提高整个园区的装卸搬运效率的提高,降低许多工具(例如:托盘等)的回收和废弃处理的费用。还有一些特殊企业,例如化工企业,其产品有天然气和石油,可以通过建设短距离的管道来进行运输,既安全又便捷,投入的费用也小。显而易见,之前提到的共用仓库是可以减少货物转运和装卸搬运的次数的。上游企业的产成品或副产品的入库成为了下游企业的原材料的入库,这样所节约的物流成本空间是巨大的,同时也真正实现了供应链上各企业的无缝连接。

2.4 工业园区包装成本分析

企业在销售环节上除了运输和装卸搬运外,包装应该是影响销售速度和产品盈利的主要物流服务。由于企业间距离的减少,装卸和运输方式的改变,可能使得产品的包装要求降低,从而既减少了上游企业的包装成本,又减少了下游企业的采购成本,实现双赢。具体来说,包装包括产品的商业包装和产品的物流包装(即运输包装)。由于上游企业与下游企业之间不存在中间商,可以使得产品的商业包装尽量实在和简单;由于企业间距离较短和产品的规模效益,可以使得产品的物流包装效率更高,最终减少了工业园区的包装成本。

3 循环经济工业园区的物流成本研究

3.1 基于作业成本法的物流成本核算模型建立

物流作业成本计算是以作业成本法为指导,将物流间接成本和辅助资源更准确地分配到物流作业、运作过程、产品、服务及顾客中的一种成本计算方法,一般来说,物流作业成本计算需要经过以下几个阶段:分析

和确定资源,建立资源库;分析和建立作业,建立作业成本库;确定资源动因,分配资源耗费至作业成本库中;确定成本动因,分配作业至成本对象。

作业成本计算一般需要经过以下几个阶段:分析和确定资源,建立资源库;分析和确定作业,建立作业成本库;确定资源动因,分配资源耗费至作业成本库;确定成本动因,分配作业成本至成本计算对象。

根据物流成本的概念,可得出其计算公式:

$$TC = \sum_r CW_r = \sum_r \left(\sum_i U_i V_n + \sum_n CA_n \right) \quad (1)$$

式中 r ——表示企业的物流活动;

TC ——表示企业的物流总成本;

CW_r ——表示制造企业的物流活动的作业成本;

U_i ——表示 i 作业的作业动因率 ($U_i = CA_n /$ 各物流活动消耗 i 作业的作业动因量之和);

V_n ——表示 r 物流活动消耗 i 作业的作业动因量;

CA_n ——表示 r 物流活动范围的 n 专属作业。

模型(1)的作业分配率和资源分配率都很难记录和确定,按其计算,势必带来较高的核算成本。因此,可以根据一项作业消耗资源的数量,再通过不同的物流服务消耗作业的比例来确定该物流服务的成本。

$$R_j = q_{ij} \cdot p_j / \sum_i W_{ij} = (q_{ij} / \sum_i W_{ij}) \cdot p_j$$

$$\sum_j R_j W_{ij} = \sum_j (q_{ij} / \sum_i W_{ij}) \cdot E_j = \sum_j B_{ij} E_j \quad (2)$$

式中 q_{ij} ——表示 i 作业消耗 j 资源的资源动因量;

p_j ——表示 j 资源的单位价格;

E_j ——表示所有作业消耗 j 资源总费用;

B_{ij} ——表示 i 作业消耗 j 资源动因量占该资源动因总量的比例;

R_j ——表示 j 资源费用的资源动因率 ($R_j = j$ 资源费用消耗额 / 各作业消耗 j 资源的资源动因量之和);

W_{ij} ——表示 i 作业消耗 j 资源费用的资源动因量。

用矩阵可表示为:

$$\sum_j R_j W_{ij} = \begin{bmatrix} b_{i1} & b_{i2} & \cdots & b_{ij} \\ b_{21} & b_{22} & \cdots & b_{2j} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ b_{i1} & b_{i2} & \cdots & b_{ij} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} e_1 \\ e_2 \\ \vdots \\ e_j \end{bmatrix} \quad (3)$$

同理, i 物流活动成本可以变化为:

$$CW_r = \sum_i U_i V_n + \sum_n CA_n = \sum_i D_n \cdot CA_i + \sum_n CA_n \quad (4)$$

式中 D_n ——表示 r 物流活动消耗 i 作业动因量占该作业动因总量的比例。

因此,企业物流成本核算总模型如下:

$$TC = \sum_r \sum_i (D_n \cdot CA_i + \sum_n CA_n)$$

$$= \sum_r \left[\sum_i D_n \cdot \left(\sum_j B_{ij} \cdot E_j + \sum_n Q_{nn} \right) + \sum_n CA_n \right] \quad (5)$$

改进后的公式(5)比公式(1)的数据更容易获得,更具有实际意义。

3.2 物质流分析

物质流分析(Material Flow Analysis, MFA)方法就是对环境、经济系统中一些关键的物质流动进行分析,它是寻求更可持续发展模式的必要手段,也是产业生态学的重要研究领域和分析工具之一。

简单说来,物质流分析指的是对经济活动中物质流动的分析,它的基础是对物质的投入和产出进行量化

分析,建立物质投入和产出的账户,以便进行以物流为基础的优化管理。

物流分析的核心是对经济活动中物质流动进行定量分析,了解和掌握整个区域经济体系中物质的流向、流量。建立在物流分析基础上的物流管理则是通过对物质流动方向和流量的调控,提高资源的利用效率,达到设定的相关目标。

选定某区域,运用物流分析方法对区域的系统物质流动状况进行研究的框架如图1,左端为物质输入端,右端为物质输出端。

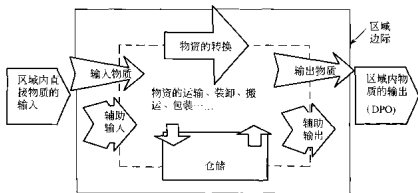


图1 区域系统物流分析研究框架

4 循环经济下的工业园区物流成本研究新思路

在循环经济的发展下,工业园区朝着减少工业污染、提高联盟企业经济效益、节约区域甚至社会资源的方向发展。既要考虑到工业园区的经济要以又要顾及环境污染的问题,这是人类长期以来研究的话题。

然而,对循环经济下工业园区的物流成本核算的研究是甚少的。目前大部分的研究停留在对具体的某个企业进行物流成本的核算和分析。但是,随着工业园区如雨后春笋般兴起和建立,将来的企业竞争已不再是个体的抗衡,而是供应链或是产业集群的竞争。因此,为了提高工业园区的经济效益,研究循环经济工业园区的物流成本是十分必要的。

基于作业成本法的物流成本核算目前运用在对单个企业的物流成本核算领域较多。然而,把工业物流园区看作是一个虚拟的制造企业,而园区中的个个企业都是这个虚拟企业的某个工位或车间,这样的话就可以把作业成本法运用于研究工业园区的物流成本核算。

但是,循环经济下的工业园区又有自身的特点,园区内拥有数量庞大、线路复杂的物质流转循环的系统。因此,结合物流分析来进行园区成本核算是十分必要的。物流分析与物流作业成本法相结合来进行工业园区物流成本的核算,可以实现对循环经济下的工业园区的物流成本管理和优化控制,主要体现在以下几个方面:

1. 把工业园区看作一个整体,从而优化和分析进入工业园区的最佳物料配比和物料总量。投入量的多少直接影响工业园区的采购量和运输成本。
2. 分析和掌握园区内各物资的流循环转方向和数量,来优化和控制园区内部的物资的仓储、运输、装卸搬运等物流作业的流程和成本。
3. 通过物流分析和作业成本法对工业园区的物流成本分析,还可以优化个企业和物流设施在园区内的布局,从而提高园区物资的运转效率和减低物流成本。
4. 对园区内每个企业的废物回收成本的核算和分析,可以分析园区内废物的排放量和利用率,从而降低回收物流的成本。

5 结 论

循环经济下的工业园区是将来产业聚集和企业联合发展的必然趋势,通过物流分析与作业成本法相

结合的方法对其进行物流成本分析核算是科学、可行的。不仅如此,目前物流分析和作业成本法都有成熟的模型,这为循环经济下的工业园区成本核算建立具体的模型奠定了基础。

参考文献

- [1]王佐. 现代制造企业物流成本计量问题研究,煤炭经济 2004,5:12~14.
- [2]陈敏述,乔立佳. 中国经济-环境系统的物流分析,自然资源学报,2000,1:17~24.
- [3]王兆华,武春友. 基于工业生态学的工业共生模式比较研究,科学学与科学技术管理,2002,2.
- [4]钱易,唐孝炎. 环境保护与可持续发展. 北京:高等教育出版社,2000.9.
- [5]冯耕中,李雪燕. 企业物流成本计算与评价. 北京:机械工业出版社 2007.

精益物流在制造企业内部的应用探讨

周奇才, 丛林

(同济大学 机械工程学院 上海 200092)

摘要:在市场竞争日益激烈,市场环境多变的情况下,企业面临降低成本,缩短交货期,提高产品质量的压力。当前,人们关注的焦点似乎都集中在流通领域的大物流系统,而对企业内部的小物流系统关注较少。本文关注的是企业内部物流,介绍如何将精益物流的思想运用于制造业内部物流的实践中,以期取得降低物流成本,提高企业竞争力的效果。

关键词:精益思想 企业内部物流 精益物流 拉动

1 引言

国内制造企业一直以来对新产品的研究开发、制造、加工或组装以及加工设备的更新换代等技术非常重视,而忽视了与产品本身密切相关的物料流动与信息流动,以至于企业内部物流存在着诸如对客户的订单交期反应慢、库存积压、物料到达不够及时、车间调度混乱、零部件的配套性差等问题。由此可见,目前我国企业内部物流管理还是比较落后的。企业内部的物质流转过程,决定了企业的生产效率和生产成本,也是物流作为企业第三利润挖掘的重点。

近年来,精益渐渐成为管理界的热门话题。精益之所以吸引人,是因为它带来的希望是其他方式所无法企及的。精益不仅可以降低成本、改善质量、缩短周期,还能稳定运营与平衡供需。所以,将精益思想应用于制造企业内部物流系统的研究很有必要。

2 企业内部物流概述

企业内部物流即“企业内部物品实体流动”,存在于生产领域的物流,属微观物流范畴。它是指各种制造资源通过一定的工艺加工流程,直至最终产品出厂的这一全过程中,全部物料在仓库与车间之间、车间与车间之间的流动、库存及管理等活动(如图1)。在这一过程中保管、运输、搬运、装卸、存储等操作过程反复出现。而搬运、存储等占到整个生产周期的90%左右。由此可见,物流在企业内发挥着巨大的作用。

3 精益思想概述

精益是从顾客的角度来研究产品或服务的增值,致力于降低成本,并满足顾客需求,提高流程的速度,缩短周期。其中心思想是在产品设计、制造、销售以及零部件库存等各个环节中消除一切不必要的浪费。

元,从而使物流路线缩短、物流顺畅,减少物流成本和周转时间。

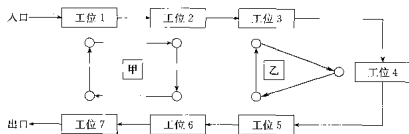


图3 U型布置生产线

最后,精益拉式物流管理模式与传统推式物流管理模式有不同的物料移动指令。拉式物流管理模式与推式物流管理模式的总体比较见表1。

表1 精益拉式物流管理模式与传统推式物流管理模式比较

	推式物流管理模式	拉式物流管理模式
生产安排	每个工位独立实施生产计划,不受其他工位影响。生产和运输指令受计划制约	每个工位根据订单生产,与下游操作同步。保证运输和生产指令的管理
对工位需求的适应能力	根据当天生产计划和实际情况对比来调整,使得物料补充时间延长	只要了解几个工位情况,就可限制物料补充时间
运行不顺畅时	影响扩大到下游	依靠系统本身的柔性来消除
物流与信息流关系	方向相同	方向相反
均衡化程度	经常有紧急需求,库存较多	生产均衡,紧急需求少,库存较少

7 精益物流系统指标体系研究

消费者对企业提供的产品或服务的要求主要体现在4个方面:价格、质量、交期、稳定性。与之对应的精益物流的4项重要指标是:成本、质量、周期、稳定性。这里只对成本和质量这两个因素做一个分析。

7.1 成本

从精益的角度出发,一个物流系统的总成本(Total Cost)包括:批量成本(Lot Quantity Cost, LQC)、订单处理成本(Order Processing Cost, OPC)、仓储成本(Warehousing Cost, WC)、库存持有成本(Inventory Carrying Cost, ICC)、运输成本(Transportation Cost, TC)、缺货成本(Lost Sales Cost, LSC)等。

这几个成本指标分别与企业持有库存的数量 x 成一定的数量关系。物流总成本为 y ,则有如下关系:

$$OPC = ax$$

$$WC = bx$$

$$ICC = cx$$

$$LQC = dx \text{ (设线性系数分别为 } a, b, c, d \text{)}$$

$$TC = ex^2 + fx + g \text{ (设二次,一次,常数项系数分别为 } e, f, g \text{)}$$

$$LSC = \frac{k}{x+h} \text{ (设分母,分子常数项分别为 } h, k \text{)}$$

总成本为以上所有成本之和:

$$y = ax + bx + cx + dx + (ex^2 + fx + g) + \frac{k}{x+h}$$

其函数图如图5所示。

要使物流总成本最小,则求此函数的最小值即可。对总成本函数进行一阶求导,即得到最小成本函数:

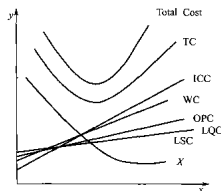


图5 精益物流系统成本函数图

$$\frac{dy}{dx} = \frac{d\left(a+bx+cx+dx+2ex^2+fx+g+\frac{k}{x+h}\right)}{dx} = a+b+c+d+2ex+f-\frac{k}{(x+h)^2}=0$$

即 $(a+b+c+d+2ex+f)(x+h)=k$ 时, 物流总成本 y 为最小值。

可以求得 x , 这时物流总成本 y 有最小值。即当库存持有量为 x 时, 物流总成本最小。

7.2 质量

在精益物流领域里面, 质量要从物流的源头抓起, 即要保证原材料的可靠性。还要保证整个物料流通过程的准确性与可靠性。其最高境界就是对未来有可能发生的质量问题进行事先的预防, 这种方法在精益领域称之为失效模式与影响分析(Failures Modes and Effects Analysis, 即 FMEA)。

FMEA 可以定义为事先设计一种方法来预估在流程中可能发生的不良现象, 并评估那些不良现象的影响程度, 按其影响程度进行主次排列, 选出关键问题, 并制定纠正的预防措施。要进行失效模式与影响分析, 我们必须事先设计一个分析表格, 如表 2。

表 2 失效模式与影响分析表

失效模式与影响分析(FMEA)								
流程名称:				提出日期:				
责任人:				跟进日期:				
流程描述	潜在问题	问题影响	客户影响	问题根源	发生频率	控制情况	预防措施	重要性

8 精益物流系统模型设计

精益物流系统模型的设计可以划分为物料流与信息流两个子模块来进行。由于本文研究的是企业内部物流, 故只针对企业内部物流系统来进行, 系统的研究框架如图 6。

8.1 价值流图析——VSM(Value Stream Mapping)

VSM 是帮助分析整个价值流的一个强有力的工具, 它可以使整个价值流, 变为可视的一张价值流现状图, 使得价值流中的问题显现出来, 这样就可以应用各种相关技术(IE 方法)将浪费消除。

VSM 的绘制应依据以下几个步骤进行:

(1) 记录顾客的要求。了解顾客的需求量、种类、交付频次和要求等。

(2) 画出工厂内物流图。

(3) 收集并记录每个生产过程的数据。如生产节拍、操作人数、设备使用率、废品率等。

(4) 现场库存情况。对所有库存进行盘点, 然后记载库存三角下面。

(5) 原材料采购和交付的情况。了解主要供应商的供货情况; 记录顾客订货信息, 画出信息流。

(6) 画出时间线并计算相关数据。

8.2 为每个零件做计划(Plan For Every Part, PFEP)

PFEP 需要建立一个零件数据库, 它应当包括零件号、零件尺寸、单位时间的需求量、准确的使用位置、存放位置、订单频率、供应商、单位包装规格、运输时间、集装箱规格和重量等其他相关的信息。关键在于, 要准确说明搬运和使用每个零件的所有方面的信息。表 3 列出了 PFEP 所应包含的部分信息。

8.3 零部件供应超市的规划设计

零部件供应超市是制造业零部件生产前的最后储存地, 它的作用是维持所购零部件的控制能力, 即: 把零部件集中存放在超市而非分散储存。零部件超市尽可能安置在离收货区近的地方, 并且必须准备一个足

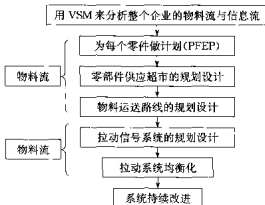


图 6 企业内部精益物流系统研究思路

够的空间来存放全厂的零部件,即使需要对部分生产区域进行重新布置。

表 3 PFEP 信息

零件号和名称	用来在工厂内识别该零件的唯一号码,零件名称(例如,框架、螺栓、螺母)
日用量	该零件平均每天的使用量
使用地点和储位	该零件的使用工序/地点(例如,1号生产单元),零件的存放地点
订单频率	向供应商订货的频率(例如,每天、每周、每月)
供应商和产地	供应商名称,供应商所在城市、省/直辖市,国家
包装类型	包装箱的类型(例如,一次性、可回收)
空箱、零件、满箱重量	一个空包装箱的重量,一个零件的重量,一整箱货物的总重量
包装长、宽、高	包装箱的长度/深度,宽度,高度
单台用量和小时用量(件)	组装一个产品所需要的零件数量,每小时零件的最大用量
标准容量和小时用量(箱)	一箱的标准包装数量,每小时最多需要的箱数
发货频率	以天数表达的标准发货频率(如3天发货一次,则发货频率为3天)
运输商和运输时间	提供运输服务的公司,从供应商到工厂的运输时间
看板系统卡片数量	系统中的拉动信号数量
供应商业绩表现	供应商的按时交货以及产品质量等状况

这其中包括最大和最小库存量的计算,超市的料架设计,超市的运作规划等。在此不做详细表述。

8.4 物料运送路线的规划设计

在确定物料运送路线的时候,首先要观察工厂里现有的路线。这个路线要包含指定的存储点、每个零件的使用点、以及精确的运送时间和数量。此外,还应考虑物料运送工具。比如什么时候适用小牵引车,什么时候适用叉车等。确定站点和运送地点也是一步重要工作。可以将停车点安排在可以同时补给多个生产单元的地方,“一站多运输点”。这样物料运送员就不必在每个运送点都上下车,从而节省了时间。最后,当位置被确认后,明确的标示出每个运送点和停车点,在每个停车点安装停车牌,并用箭头标示每个运送点。最后,点料架的设计也非常必要,方便操作员的拿取,从而提高工作效率。

8.5 拉动信号系统的规划设计

用拉动信号来精确控制运送零件的时间和数量,这就可以让企业很有效的追踪物料和控制库存。更重要的是,生产单元的操作员可以把所有的精力与时间都用来生产。建立一个良好的拉动信号管理系统,我们可以分5个步骤来进行:

- (1) 拉动信号的选择;
- (2) 决定为生产单元补料的频率;
- (3) 装货与送货操作选择开环系统还是闭环系统;
- (4) 计算每个零件的看板数量;
- (5) 拉动系统实施。

8.6 拉动系统均衡化

均衡生产是指在固定的生产周期内,平衡产品的类型和数量。这样可以在避免大量生产的同时,有效地满足顾客的需求,最终带来整条价值流中的最优化的库存、投资成本、人力资源以及产品的交付期。均衡生产可以分为两种——按照产品数量来均衡生产和按照产品类型来均衡生产。

结合以上两种安排方法,我们可以使用均衡生产原则中最常用到的工具看板均衡柜来实现系统的均衡化。在固定的时间间隔里,利用看板来平衡产品的型号和数量的工具,称其为看板均衡柜,如图7。

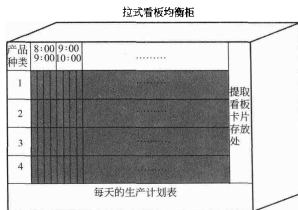


图 7 看板均衡柜

8.7 系统持续改进

保持和改进精益物流系统最好的办法,就是建

立精益物流系统日检查制度和定期审查。此外还必须建立着眼于运输量、生产效率以及库存安全的关键绩效度量。日常监测必须由不同管理层次做出的周期性、可视化的检查支持,这样才能保证新的工具——PFEP、零部件供应超市、运输路线以及需求信号一直被使用,标准化操作才能持续,并且可以发现改进机会。

在工厂里实施拉动生产需要一个全新的思维方式,建立一个标准化作业程序,为拉动看板正确运用打下一个坚实的基础。在实施的初期,每天进行检查是必要的。当运输系统稳定下来,才可能逐步将检查频率降低。

9 结 束 语

对于现代制造企业而言,内部物流是企业经营的核心内容,随着企业竞争的日益激化,物流的功能和作用也在不断加强,为了适应现代生产的需要,物流管理需要变得更加重要。这时,传统物流管理中的一些模型和方法则显现出某种不足,同时也成为现代物流管理发展的瓶颈。本文正是根据精益的理念,针对于制造企业物流的实际流程,提出了制造企业内部精益物流系统模型,以解决目前存在的问题、消除不良影响,提高企业内部物流管理的效率和质量,使生产过程更加顺畅,以利于企业价值的最大化。

参 考 文 献

[1] 许志玲. 如何进行精益生产. 北京: 北京大学出版社, 2005. 41—69.

[2] [美] 沃麦克, [英] 琼斯. 精益解决方案(张文杰等译). 北京: 机械工业出版社, 2006.

某公司供应链优化管理对减少供应链不确定性的启示

邵举平^{1,2}, 吴丽华³, 马天云⁴, 董绍华², 王国华²

(1. 鲁东大学管理学院 烟台 264025 2. 北京科技大学物流研究所 北京 100083

3. 鲁东大学图书馆 烟台 264025 4. 鲁东大学土木工程学院 烟台 264025)

摘 要: 不确定性在供应链中大量存在, 管理不确定性是供应链管理的重要内容之一。文章回顾了有关供应链不确定性管理的有关文献, 明确了不确定概念, 通过某公司物流运作与供应链管理优化成功案例, 展示了其对供应链不确定性管理的有效方法和措施。根据对案例进一步分析, 得出一些可探讨性结论, 意在为我国企业实施供应链管理提供一点启示。

关键词: 供应链管理 不确定性 管理启示 案例研究

1 引 言

供应链不确定性是指企业已拥有信息与达到特定目标所需信息的差异。不确定性内在的存在于每一个供应链中, David Simchi-Levi 认为客户需求的不确定是不确定性产生的唯一源泉^[1]。Sunil Chopra 等将供应链的不确定性归纳为需求的不确定性和供应的不确定性^[2], 李赤林等补充了 Sunil Chopra 等的分类, 认为供应链的不确定性可以分为需求不确定性、制造过程的不确定性和供应的不确定性, 并分析了引起供应链不确定性的来源, 阐明了供应链不确定性和具体的各种供应链决策的关系, 同时提出了具体的管理方式以降低供应链的不确定性^[3]。张涛等应用模糊集合理论对供应链中的不确定性进行了分析和描述, 构建了仿真平