

自动化物流系统技术创新的综合效益评价^①

曾应昆¹, 向刚²

(1. 昆明理工大学交通工程学院, 云南昆明 650051; 2. 昆明理工大学创新与发展研究所, 云南昆明 650051)

摘要 针对玉溪卷烟厂引进并成功实现创新的“自动化物流系统”, 运用系统工程方法建立其综合效益的评价指标体系, 并运用 AHP 方法进行了分析测评, 最后给出分析结论.

关键词 自动化物流系统; 综合效益评价; 技术创新

中图分类号: F406.3 文献标识码: A 文章编号: 1007-855X(2001)03-047-05

0 前言

物流管理最早产生于二战时期的美国, 20 世纪 50 年代, 物流概念传入日本并得到快速发展. 总的来说, 物流管理是通过采购、仓储、运输、销售、配送等活动, 解决物资供应之间存在的问题、空间、数量、品种和价格等方面的矛盾, 以便衔接社会生产的各环节, 确保生产顺利进行的重要活动. 在西方发达国家, 物流管理被形象地称为继降低人工、材料成本和扩大产品销售后的“第三利润源泉”^[1].

自动化物流系统是指在一定的时间和空间里, 由所需输送的物料和相关的设备、输送工具、仓储设施、人员及通讯联系等若干相互制约的动态要素构成的具有特定功能的有机整体. 其内容包括自动立体仓库、自动输送机系统、自动导引车系统、电控系统和计算机管理系统, 它是一个新兴的现代化高科技产业, 是集光、机、电于一体的系统工程^[2]. 近年来, 这种由计算机控制、自动化存储系统、各种输送设备、堆垛设备和自动导引小车组成的自动化物流系统, 在优化物流结构、降低物流成本等方面显现出巨大优势, 在国外已被广泛应用于各种行业. 自动化物流系统的运用使生产制造现场的设备、加工单元有机地连接起来, 成为闭环式的现代化生产自动流水线, 极大地提高了劳动生产率和工作质量, 是企业进一步实施生产流程再造, 建立 CIMS 系统和迈向 ERP 管理不可或缺的重要基础^[3].

基于此, 玉溪卷烟厂在我国烟草行业中率先从国外引进自动化物流系统并成功实施应用^[4], 已成为该企业持续创新过程中的重要项目和我国烟草行业技术创新的一个重要典范, 引起了行业内外极大的关注和重视. 该项目是否成功? 产生了哪些效益? 其投资究竟是值得还是得不偿失? 值得进行较系统、综合的评价. 基于上述认识, 我们从系统投产后的直接技术效益、直接经济效益和企业系统集成效益三个方面, 运用系统工程方法进行了玉烟自动化物流系统技术创新综合效益评价.

1 评价指标体系的建立

运用系统工程方法和层次分析技术, 经过反复斟酌和研究, 基于对项目的系统分析研究成果, 建立如图 2 所示的评价指标体系.

1.1 直接技术效益

直接技术效益集中体现在使该企业的技术装备水平上了一个新台阶, 实现了生产过程从原料、辅料投入直至成品出厂进库的全自动化. 初步形成了综合水平居世界一流的完整的、可封闭的现代化卷烟生产制造系统, 为企业实现卷烟制造过程的高效益、高质量和高可靠性, 大规模生产高质量名优卷烟, 奠定了坚实的物质技术基础, 使玉烟企业继续保持了国际领先的技术装备水平. 同时, 也锻炼和造就了一批能够熟练掌握现代化物流应用技术和管理的科技管理人才, 提高了职工队伍、技术人员和管理人员的素质, 为企业

① 收稿日期: 2000-12-05;

基金项目: 国家自然科学基金、云南省自然科学基金、云南省教委基金和云南省烟草公司资助项目;

第一作者简介: 曾应昆(1964-), 男, 硕士, 副教授, 主要研究技术创新管理.

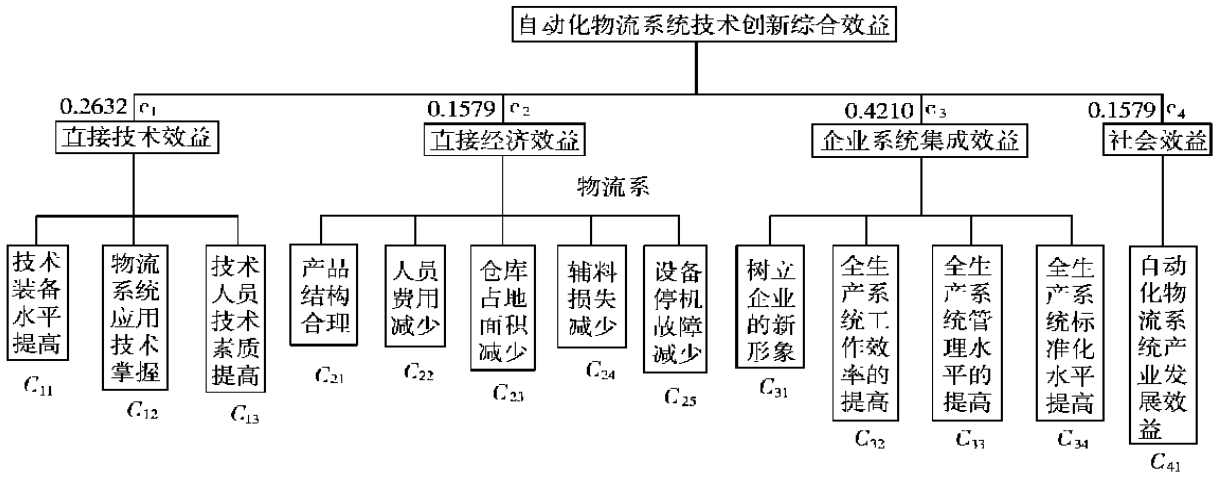


图 1 自动化物流系统综合效益评价指标体系

二十一世纪的持续创新与发展打下重要基础。

1.2 直接经济效益

自动化物流系统作为一种辅助生产设备,其使用虽然不能像主要生产设备一样,准确定量测算该系统所带来的直接经济效益,但经过我们深入研究和测算,我们认为该项目仍然取得较为满意的直接经济效益,其主要是:

1.2.1 产品结构的优化

自动化物流系统的采用,可满足高档甲级烟对卷烟品质质量的更高要求,使更多的卷包设备都能加工生产高档甲级烟,从而在不增加卷包设备的情况下,提高甲级烟的生产数量,达到优化卷烟结构的目的,同时也增强了企业对市场的适应能力和抵御市场风险的能力。

1.2.2 人员费用的减少

物流系统的应用大量减少了辅料搬运和搬费用,使整个生产车间,除机台上仍需要从事简单劳动的操作工人外,车间可完全由计算机控制生产。据研究,现场生产人员可减少六分之五,直接经济效益年节约劳动成本 400 万元,工人劳动强度也大为降低,而且,节约下来的人员可从事第三产业,好的第三产业又能为企业创收。

1.2.3 仓库占地面积减少

自动化物流系统所包含的两个高架仓库(辅料库与成品库),高达 18 米,可存放一周左右生产所需的辅料和产成品,其容量相当于老式普通仓库的 4 倍多,达到了减少仓库数量、占地小、容量大、运输距离短的目的,其直接经济效益将随着地价的看涨和时间的累积而日益显现出来。

1.2.4 原、辅料损失的减少

自动化物流系统的应用保证了辅料和成品运输、仓储的高质量、高效率和高可靠性,杜绝了由于人工搬运物料带来的错乱、不及时以及野蛮搬运造成的浪费和损失。据研究,该系统的使用带来的辅料方面的破损减少可达 1% 左右。

1.2.5 设备停机故障减少,成品质量提高

采用物流系统,可保证高速卷包机对辅料温湿度的要求,大大减少设备停机次数和时间,提高了卷包设备的工作效率。仅就设备停机次数减少,平均工作时间增长 1% 测算,每天将多生产卷烟 960 多万支,年生产能力可增加约 6 万大箱,产生了巨大经济效益。而且成品的搬运与堆码完全自动化,杜绝了成品烟在运送过程中的外包破损,烟支皱折和空松现象,提高了成品烟的质量。

1.3 企业系统集成效益

1.3.1 树立企业新形象

自动化物流系统的建立, 为玉溪卷烟厂进一步树立形象, 扩大影响, 创造信誉, 增强实力奠定了一流的物质基础. 该系统从根本上消除了“先进的自动化制丝、卷接包生产线与落后的、主要靠人力、小车运输物料”之间的严重不协调, 为企业向“哑铃型”现代化制造企业模式转化创造了基本条件, 使玉烟企业继续保持了国际领先的技术装备水平. 同时, 也奠定了玉烟企业“排头兵”的地位, 为该企业在我国烟草行业内外树立了新形象.

1.3.2 全生产系统工作效率提高

全生产系统的工作效率提高, 集中表现为将原来各个自动化程度很高的“自动化孤岛”连成一个集生产、运输、销售、控制和管理为一体的全自动化系统, 产生了十分重要的系统集成效益. 这对企业进一步实现资源共享, 建立更为先进的制造系统(如 CIMS 或 ERP), 赶超世界一流烟草企业具有十分重要的战略意义.

1.3.3 全生产系统管理水平提高

由于物流系统的使用, 消除了成品发货时产生的错牌串号现象, 彻底扭转了生产现场物料乱堆乱放, 人员流动湍急, 生产车间管理混乱的局面, 使整个生产系统出现了井井有条, 管理规范, 秩序井然的新景象. 同时, 由于采用计算机控制管理, 使全生产系统实现了卷烟生产过程从仓储、投料、制丝、卷、接、包到成品入库的全自动化和全过程控制, 企业的整个管理水平呈现出高效与快捷, 为企业决策者掌握适时信息, 做出科学决策提供了保证, 使企业的管理水平真正上了一个新台阶.

1.3.4 全生产系统标准化水平提高

自动化物流系统, 促进了企业生产系统的标准化, 为玉烟贯彻执行 ISO9000 系列标准奠定了物质基础. 同时, 也带动和影响了相关企业的标准化工作, 如包装纸, 封面印刷, 烟箱制作等相关企业的发展. 为进一步树立名牌产品、名牌质量和名牌意识, 杜绝和打击假烟及走私烟做出了一定的贡献.

1.4 社会效益

自动化物流系统产业发展效益: 玉烟物流系统的成功引进和实施, 为自动化物流系统的应用展示了其广阔的空间, 引起了全国其它卷烟企业的极大关注. 据不完全统计, 国内 180 余家烟草企业, 已有 30 余家明确提出购置物流系统的计划, 昆明卷烟厂、红河卷烟厂等已投巨资引进了该类系统, 并投入生产使用; 青岛卷烟厂更在物流系统应用及国产化方面闯出了一条新路, 率先与具有良好信誉和科技开发实力的昆船公司合作, 在仅花投资为引进同类设备 1/4 的情况下, 建成了具有国际先进水平的自动化物流系统, 为物流自动化形成一个产业, 为高新技术走“引进、消化、吸收和再创新”的国产化道路探出了一条成功之路^[2]. 可以大胆预计, 自动化物流系统在烟草行业内的广泛应用乃至行业外的扩散, 势将成为必然, 该类系统的产业发展极具潜力, 自动化物流系统产业化将是不远的未来我们所面对的战略机遇.

2 评价指标值的定量分析

以上指标体系中各个指标对综合效益评价的贡献不是彼此相等的, 有必要建立一个权重体系. 对于自动化物流系统来说, 它的功能本质上属于生产服务, 但确已成为整个生产系统中不可分割的一部分. 因此, 若简单地以其产生的直接经济效益作为主要效益来进行效益评价, 显然是不合适的. 事实上, 玉烟在生产过程中引入自动化物流系统产生的最大效益是整个生产系统的系统集成效益, 即将原有各自动化生产单元(制丝、卷接包、辅料仓库、成品仓库)联接起来, 成为一个全自动化生产系统, 使整个生产过程在质量、可靠性、生产率等方面达到新的水平, 并为进一步实现 CIMS/ERP 等现代先进制造模式建立了一个新的平台.

根据以上分析, 运用层次分析原理, 我们将上述指标两两比较后, 确定出物流系统综合效益量化评价表(见下页表 1), 并运用层次分析原理, 对各评价指标值进行两两比较, 计算得到综合效益评价权重表(见下页表 2):

3 评价结果分析及建议

项目综合效益评价价值: Σ 综合权重 \times 评价分值 = 6.9413 分.

表 1 自动化物流系统综合效益评价指标量化评价表

指标代号	量化标准					评价结果 及评价分值
	不显著 1	较显著 3	显著 5	非常显著 7	极端显著 9	
C_1	不显著	较显著	显著	非常显著	极端显著	5
C_2	不显著	较显著	显著	非常显著	极端显著	3
C_3	不显著	较显著	显著	非常显著	极端显著	8
C_4	不显著	较显著	显著	非常显著	极端显著	3
C_{11}	不显著	较显著	显著	非常显著	极端显著	3
C_{12}	未掌握	初步掌握	掌握	熟练掌握	全部掌握	8
C_{13}	不显著	较显著	显著	非常显著	极端显著	6
C_{21}	不显著	较显著	显著	非常显著	极端显著	3
C_{22}	< 10%	10% ~ 30%	30% ~ 50%	50% ~ 80%	> 80%	8
C_{23}	< 10%	10% ~ 30%	30% ~ 50%	50% ~ 80%	> 80%	6
C_{24}	< 0.4%	0.4% ~ 0.8%	0.8% ~ 1.2%	1.2% ~ 1.5%	> 1.5%	5
C_{25}	< 1%	1% ~ 3%	3% ~ 5%	5% ~ 7%	> 7%	7
C_{31}	不显著	较显著	显著	非常显著	极端显著	4
C_{32}	不显著	较显著	显著	非常显著	极端显著	9
C_{33}	不显著	较显著	显著	非常显著	极端显著	7
C_{34}	不显著	较显著	显著	非常显著	极端显著	3
C_{41}	不显著	较显著	显著	非常显著	极端显著	9

表 2 自动化物流系统综合效益评价权重表

	C_1	C_2	C_3	C_4	综合权重	指标排序
	0.2632	0.1579	0.4210	0.1579		
C_{11}	0.1765	0	0	0	0.0465	8
C_{12}	0.4706	0	0	0	0.1238	4
C_{13}	0.3529	0	0	0	0.0929	5
C_{21}	0	0.1034	0	0	0.0163	13
C_{22}	0	0.2759	0	0	0.0436	9
C_{23}	0	0.2069	0	0	0.0327	11
C_{24}	0	0.1724	0	0	0.0272	12
C_{25}	0	0.2414	0	0	0.0381	10
C_{31}	0	0	0.1379	0	0.0733	6
C_{32}	0	0	0.3103	0	0.1646	1
C_{33}	0	0	0.2415	0	0.1281	3
C_{34}	0	0	0.1034	0	0.055	7
C_{41}	0	0	0.2069	1	0.1579	2

注:表中符号 C_i 及 C_{ij} 的含义见图 1 所示.

从综合效益评价可看出,玉烟自动化物流系统的综合效益评价为 6.9413 分,系统评价指标的最高得分为 9 分,最低得分为 2 分,综合效益评价表明,系统整体效益良好,接近非常显著水平.其中,全生产系统工作效率得以明显提高,使各个自动化程度很高的加工单元连成了一个上可通达决策部门,下可控制生产现场,信息通畅,指挥灵便的全封闭生产系统,减少了设备停机次数,产生了巨大经济效益.同时,减

少了生产现场的工作人员,有利于生产现场管理的标准化、规范化方针的实施,相应地,对管理人员和现场工人提出了更高的要求,培养和造就了一批懂业务、素质高、掌握物流技术和操作技能的新型劳动者。当然,作为一套国内尚无先例的高技术系统,玉溪卷烟厂自动化物流系统在实施过程中还存在某些不足,有待于进一步的改进和完善。

参考文献:

- [1] 王之泰. 现代物流学. 北京: 中国物资出版社, 1997. 42.
- [2] 曾应昆等. 自动化物流系统在烟草企业的应用和效益分析. 西北工业大学学报, 1999, (2): 326.
- [3] 向刚等. 中国烟草企业引入 CIMS 先进制造与管理技术的初步探讨. 西北工业大学学报, 1999, (2): 315.
- [4] 李穗明等. 自动化物流系统引进项目的管理过程简析. 第三届全国项目管理学术交流会议论文集, 1997, (1): 152.

The Synthetically Benefit Appraise of Automated Goods Flow System Technique Innovation

ZENG Ying—kun¹, XIANG Gang²

(1. The Faculty of Communication Engineering, Kunming University of Science and Technology, Kunming 650051, China;

2. Research Center of Innovation and Development, Kunming University of Science and Technology, Kunming 650051, China)

Abstract Applying system engineering methods, this paper focuses on the “Automated Goods Flow System” which is imported and successfully innovated by YuXi Cigarette Factory and establishes the Synthetic Evaluation Criteria system. Furthermore, it makes use of the theory of AHP to make an analytical estimate and gives a conclusion.

Key words: the automated goods flow system; synthetically benefit appraise; Technique Innovation