

面向“十二五”高职高专物流管理类规划教材

冷链 物流管理

LEGLIAN WULIU GUANLI

姚 刚 曹益平 主 编



 中央广播电视大学出版社

面向“十二五”高职高专物流管理类规划教材

冷链物流管理

姚 刚 曹益平 主编

中央广播电视大学出版社

北 京

图书在版编目 (CIP) 数据

冷链物流管理 / 姚刚, 曹益平主编. —北京: 中央广播电视大学出版社, 2013. 6

面向“十二五”高职高专物流管理类规划教材

ISBN 978 - 7 - 304 - 06156 - 2

I. ①冷… II. ①姚… ②曹… III. ①冷冻食品—物流—物资管理—高等职业教育—教材 IV. ①F252. 8

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 113043 号

版权所有, 翻印必究。

面向“十二五”高职高专物流管理类规划教材

冷链物流管理

姚 刚 曹益平 主编

出版·发行: 中央广播电视大学出版社

电话: 营销中心 010 - 58840200

总编室 010 - 68182524

网址: <http://www.crtvup.com.cn>

地址: 北京市海淀区西四环中路 45 号

邮编: 100039

经销: 新华书店北京发行所

策划编辑: 袁玉明 王吴超

责任校对: 王 亚

责任编辑: 王 可

责任印制: 赵联生

印刷: 北京宏伟双华印刷有限公司

印数: 0001~2000

版本: 2013 年 6 月第 1 版

2013 年 6 月第 1 次印刷

开本: 185mm × 230mm

印张: 11.5 字数: 224 千字

书号: ISBN 978 - 7 - 304 - 06156 - 2

定价: 23.00 元

(如有缺页或倒装, 本社负责退换)

前言

随着我国经济的发展,人们的食品消费需求逐渐转向营养调剂型。小批量、多品种、高保鲜成为鲜活易腐货物运输的主导趋势;对冷冻、冷藏食品及其卫生要求越来越高,这使得冷冻、冷藏产业迅速发展,也为冷链物流行业的发展带来了广阔的市场。冷链物流行业的迅速崛起产生了巨大的行业人才需求,特别是一线的专业作业管理人员的需求,并且已成为制约行业发展的主要因素。

本教材贯穿了课程的项目化改革思想,以求通过行业专业认知、冷链基础知识作业流程与流程的运营管理要点的职业学习逻辑过程,培养学生的冷链职业基础能力。

本教材按照职业教育改革的要求,以及冷链及其相关专业方向课程的目标与课程体系编写而成,共分为五个项目,包括专业概述、专业技术基础知识、作业过程与运营管理等方面的内容。本教材内容更多地围绕果蔬类冷链展开,主要是考虑到这些内容易于寻找简单、方便的配套实践资源,并且便于迁移与拓展。对某些更专业的领域,如医药、冷链深加工连锁配送等行业不做深度介绍。

本教材侧重冷链行业认知与专业基础,以实践为主线,淡化专业理论概念,而注重提升与专业成长相关的冷链物流专业意识。

本教材涉及的专业领域较多,课程的实践性较强,故在此强烈建议使用者最好结合企业实践,借助企业真实的环境与作业流程,理论联系实际地使用。这也是职业教育的本质要求所在。

本教材由编者根据专业实践教学经验整理编写而成。海南职业技术学院姚刚副教授提出了教材编写思想,编写了大纲及部分衔接内容,并参与了全书的修订工作。本教材的编写分工如下:项目一、项目三由姚刚编写,其他项目由湖南信息科学职业学院曹益平编写。

本教材既可作为高等职业院校高年级冷链专业方向的专业课程教材,也可作为相关专业的参考用书或选修课程教材。

在本教材的编写过程中,我们参考并使用了大量专家、学者的既有成果,在此一并表示感谢。由于冷链物流是较新的专业分支,面临着许多现实问题,本教材自身也有一个完善的过程,疏漏和不足之处在所难免,恳请各方面人士批评指正。

编 者
2013 年 2 月

目 录

项目一 冷链物流认知	1
任务一 冷链与冷链物流	2
一、冷链概述	2
二、冷链物流的特点	3
任务二 冷链物流的现状与发展	4
一、我国冷链物流的现状	4
二、我国冷链物流的发展对策与趋势	6
任务三 果蔬物流与果蔬供应链认知	7
一、果蔬物流概述	7
二、果蔬供应链概述	7
三、果蔬物流的特征	8
项目二 冷链物流设施与设备	15
任务一 冷库基本认知	17
一、冷库概述	17
二、冷库的分类	18
三、冷库的组成	19
任务二 冷库设施认知	22
一、土建式冷库概述	22
二、装配式冷库概述	26
三、气调冷库概述	27
任务三 冷链设备认知	32

一、机械冷库的制冷原理	32
二、制冷机组	33
三、压缩机	33
四、冷凝器	34
五、蒸发器	35
项目三 冷链仓储管理	40
任务一 果蔬采收	43
一、采收期的确定	43
二、采收方法	45
三、采收后的果蔬生命活动	47
任务二 果蔬预处理	51
一、分 级	51
二、清洗、防腐、灭虫与打蜡	55
三、包 装	59
四、催熟和脱涩	62
五、预 冷	65
六、晾 晒	67
任务三 入库作业的基本流程与影响因素	68
一、入库作业概述	68
二、入库作业的基本流程	68
三、影响入库作业的因素	75
任务四 在库作业管理	77
一、在库作业概述	77
二、物品的保管与养护	77
三、物品盘点作业	79
任务五 出库作业管理	83
一、出库作业概述	83
二、出库作业的要求与形式	84
三、出库作业的基本流程	86

项目四 冷链运输与配送	97
一、运输的基本要求	99
二、运输的环境条件	100
三、运输的方式和工具	102
四、运输的注意事项	106
项目五 冷链企业运营管理	112
任务一 冷链物流运作模式	116
一、果蔬物流的需求	116
二、果蔬物流的形式、渠道和路线	118
三、果蔬的物流模式	122
任务二 冷链物流质量管理	126
一、危害分析和关键控制点的概述与流程	126
二、良好操作规范概述与流程	136
三、卫生标准操作程序概述	145
参考文献	173

项目一 冷链物流认知

【学习目标】

1. 了解冷链物流的基本特点。
2. 掌握冷链物流需具备的条件。
3. 掌握冷链物流的运用范围。
4. 了解冷链物流的现状。
5. 掌握冷链物流（果蔬）的特征。

【引导案例】

深圳冷链物流需求旺盛

食品安全引发冷链热

据有关部门统计，长期以来，我国农产品产后损失严重，果蔬、肉类、水产品流通腐损率分别达到20%~30%、12%、15%，仅果蔬一类每年损失就达到千亿元以上。

数据显示，在城镇居民的食品消费支出中，易腐食品消费已占51%，但目前大约90%的肉类、80%的水产品、大量的牛奶和豆制品基本上在没有冷链的保证下运销。在美国，70%的蔬菜都要经过冷链处理才上市，中国不到5%。由于运输过程中损耗高，整个物流费用占到易腐食品成本的70%，远远高于50%的国际标准。

据来自中华人民共和国国家发展和改革委员会的信息，目前我国仅食品行业冷链物流的年需求量就在1亿吨左右，年增长率在8%以上。目前国内有1万多家超级市场及大型超市亟待引入冷冻技术和寻求合作伙伴。

深圳盐田港珠江物流有限公司操作总监叶庆通认为，近年来，随着人民生活水平的提高，以及对食品安全的重视，冷链物流的市场规模和需求正在逐年递增。

深圳冷链物流需求旺

今年4月，美国美冷公司与招商国际合作成立招商美冷有限公司，从而使各路资本进一步关注深圳的冷链市场。7月，招商美冷进一步收购招商局国际冷链以及康新物流。招商局

国际董事局主席傅育宁表示：“此举有助于提升招商美冷的业务能力，使其成为中国领先的第三方冷链物流服务商。”

西湖春天酒店的张青经理对物博会上的冷链物流企业很感兴趣。她表示，以前酒店的冷链食品多是通过空运送来的，现在通过城市干线的冷链物流，成本节省了近一半。

深圳小田物流目前经营着人人乐、华润万家、7-11 等企业的商超配送。该公司负责人田运红透露，小田物流计划在未来 3~5 年内，在珠三角地区建立 40 家分公司。

据东方佳源公司总经理朱宝源介绍，拥有干线和城市配送的东方佳源，目前每年有 6 亿元的配送量，出车量为 3 万多次。“未来 4 年公司的配送量将增长 4 倍。”朱宝源说。

毗邻香港潜力巨大

深圳招商局海运物流有限公司总监陈永健认为，深圳的地理位置决定了深圳是冷链物流的“特区”。一方面由于深圳本地市场的大量需求；另一方面则因为深圳毗邻香港，来自全国的出口冷冻产品大部分都通过深圳流向香港至世界各地。此前，仲量联行在深圳发布的报告称，深圳作为内地易腐食品运往香港的主要口岸，冷链物流已成为重点发展项目，未来 5 年内地公共冷冻仓储设施将以每年 24% 的速度增长，冷链物流市场潜力巨大。

朱宝源分析认为，目前深圳冷冻食品中只有 10% 左右经过温控处理，深圳冷链物流未来还有 5 倍以上的增长空间。

盐田港珠江操作总监叶庆通也对深圳冷链物流的前景倍感乐观。他认为，深圳有 1 000 多万人口，他们消费的食品中有 30%~40% 需要经过冷链。“因此，未来几年，深圳冷链物流的市场需求将有 5%~10% 的增长空间。”他说。

（商虎中国，<http://cn.sonhoo.com/info/452685.html>，2010-10-20）

任务一 冷链与冷链物流

一、冷链概述

（一）冷链物流的定义

根据 GB/T 18354—2006《物流术语》的内容，冷链是根据物品特性，为保持其品质而采用的从生产到消费的过程中始终处于低温状态的物流网络。所谓冷链物流（Cold Chain Logistics, CCL），泛指冷冻、冷藏类产品在生产、储藏、运输、销售到消费前的各个环节中始终处于规定的低温环境下，以保证产品质量、减少产品损耗的一项系统工程。总的来说，

冷链物流管理是一门综合性的应用科学,是以冷冻、冷藏工艺学为基础,通过制冷技术手段使易腐物品保持低温的物流过程。

(二) 冷链适用的食品范围

(1) 初级农产品。初级农产品包括蔬菜、水果;肉、禽、蛋;水产品;花卉产品。

(2) 加工食品。加工食品包括速冻食品;禽、肉、水产等包装熟食;冰激凌和奶制品;快餐原料。

(3) 特殊商品。特殊商品包括药品、化工危险品、生物制品、血制品等。

(三) 冷链的构成

冷链由冷冻加工、冷冻储藏、冷藏运输及配送、冷冻销售四方面构成。

(1) 冷冻加工。冷冻加工既包括肉禽类、鱼类、蛋类的冷却与冻结,以及在低温状态下的加工作业过程;也包括果蔬的预冷、各种速冻食品和奶制品的低温加工等。

(2) 冷冻储藏。冷冻储藏包括食品的冷却储藏和冻结储藏,以及水果、蔬菜等食品的气调储藏,它是保证食品在储存和加工过程中的低温保鲜环境。

(3) 冷藏运输及配送。冷藏运输及配送包括食品的中、长途运输及短途配送等物流环节的低温状态。在冷藏运输及配送过程中,温度波动是引起食品品质下降的主要原因之一,所以运输工具应具有良好的性能。在保持规定低温的同时,更要保持稳定的温度,这对于长途运输尤其重要。

(4) 冷冻销售。冷冻销售包括各种冷链食品进入批发零售环节的冷冻储藏和销售,由生产厂家、批发商和零售商共同完成。在这些零售终端中,大量使用了冷冻、冷藏陈列柜和储藏库,这也使它们成为完整的食品冷链中不可或缺的重要环节。

二、冷链物流的特点

相对于其他产品的物流,冷链物流具有以下几个特点:

(一) 投资大,运营成本高

冷库建设和冷藏车的购置需要的投资比较大,是一般库房和干货车辆的3~5倍。电费、油费和维护费用是维持冷链的必要投入,因此,冷链物流的运作成本相当高。

(二) 商品需要全程温度控制

在进行冷链运作时,温度控制要求高。为了保证商品品质并降低输送过程中的损耗,冷链条中的“线”与“节点”均需要进行温度控制。根据国家对冷藏与冷冻的要求,冷藏温度需要在8℃以下、冻结点以上,而冷冻温度要求在-18℃以下,需要配备专门的冷冻冷藏车辆。例如,为了使蔬菜品质得到保证、寿命得以延长、损耗降低到最小,蔬菜从地里刚采

摘下来,需经过急速遇冷后放入冷藏库存放,使用冷藏车进行中、长途运输,分送到各地的批发市场冷藏库,再从批发市场冷藏库配送到各个卖场、超市及其他零售点,最后到达消费者手中。在这个过程中,蔬菜的急速遇冷、冷藏库的存放、冷藏车的运输、超市的展示柜均属于在流通过程中的温度控制措施。

（三）过程中有流通加工

如果将冷链物流中的“线”定义为冷藏（冷冻）环境下的运输,则“节点”为各个培育基地、生产基地、屠宰厂、制造工厂、生鲜食品加工中心、冷藏（冷冻）库、低温物流中心、卖场超市等贩卖点等。因此,冷链物流的“节点”不仅仅是流通环节,还包括加工生产环节。

（四）技术含量高,监控困难

由于冷链管理不是单点的管理,所以监控困难也是一个难点,产品必须从生产、储存、运输、销售等诸多环节进行控制。冷链运作过程不仅涉及普通物流的知识,还涉及制冷技术、保温技术、产品质量变化和温度控制及监测技术,因此,冷链的运作对操作人员的素质也提出了相应的要求。

（五）质量要求高

由于冷链物流中的大部分物品要求处于低温状态,所以冷链物流对仓储现场管理与库存控制的要求更加严格,对物品保质期更加敏感,品质保证是冷链运作的基本要求。其中,常见的方法是冷链管理中的追溯管理,利用这种方法,冷链物流可以加强组织与管理,提高监控能力和食品安全。

任务二 冷链物流的现状与发展

一、我国冷链物流的现状

（一）完整、独立的冷链体系尚未成熟

从整体冷链体系来看,我国的食品冷链还未形成体系。无论是从我国经济发展的消费内需来看,还是与发达国家相比,差距都十分明显。与国外相比,我国冷链产业的产业化程度和“产、供、销”一体化水平不高,特别在冷库建设中就存在重视肉类冷库建设、轻视果蔬冷库建设,重视城市经营型冷库建设、轻视产地加工型冷库建设,重视大中型冷库建设、轻视批发零售型冷库建设的现象。冷链整体发展规划的欠缺影响了体系的建立与成熟。

（二）第三方冷链物流处在发展期，冷链的市场化程度很低

我国的冷链物流业尚处于初级阶段，市场规模还不大，区域特性比较强。大部分在国内流通的易腐食品的物流配送业务都是由生产商和经销商完成的。由于第三方物流具有投入大、风险大的特点，所以其发展十分滞后。服务网络和信息系统不够健全也影响了食品物流的在途质量、准确性和及时性，造成了生鲜、易腐农产品的区域性过剩，从而大大挫伤了生产商的积极性和市场的健康发展。

（三）冷链物流的硬件设施陈旧、落后，冷藏运输效率低

我国目前的冷链设施和装备不足，原有设施陈旧、落后，发展和分布不均衡，无法为易腐食品流通系统地提供低温保障。由此产生了两个直接后果：一是易腐食品，特别是初级农产品的大量损耗，由于运输过程中损耗高，整个物流费用占到易腐物品成本的70%，而按照国际标准，易腐物品的物流成本最高不超过其总成本的50%；二是食品安全方面存在巨大隐患。

1. 冷藏车辆

目前，我国保温车辆约有4万辆，而美国拥有20多万辆，日本拥有12万辆左右。我国冷藏保温汽车占货运汽车的比例仅为0.3%左右，美国为0.8%~1%，英国为2.5%~2.8%，德国等其他发达国家均为2%~3%。

2. 冷藏公路运输

欧洲各国的汽车冷藏运输占比为60%~80%，我国的汽车冷藏运输占比约为20%。目前，我国现代化的冷藏卡车严重不足，冷藏保温汽车占货运汽车的比例仅为0.3%，而在发达国家中，美国为1%，英国为2.6%，德国达到3%。

3. 食品冷藏运输率

食品冷藏运输率是指易腐食品采用冷藏运输所占的比例。欧洲各国及美、日等国均达到80%~90%，俄罗斯和东欧国家约为50%。目前，我国每年需调运的易腐食品约4000万吨，食品冷藏运输率约为10%，易腐物品装车大多在露天情形下而非在冷库和保温场所操作，80%~90%的水果、蔬菜、禽肉、水产品都是用普通卡车运输的，至多在上面盖一块帆布或塑料。有时，棉被成为最好的保温材料。

（四）食品冷链缺乏上下游的整体规划和整合

由于我国农业的产业化程度和“产、供、销”一体化水平不高，从农业的初级产品来看，虽然产销量巨大，但在初级农产品和易腐食品供应链上，既缺乏食品冷链的综合性专业人才，也缺乏供应链上下游之间的整体规划与协调，因此，在一些局部发展中存在严重的失衡和无法配套的现象。整体发展规划的欠缺影响了食品冷链的资源整合以及行业的推动。

二、我国冷链物流的发展对策与趋势

从目前我国冷链物流的发展现状和存在的问题来看,完善和大力发展食品冷链的呼声越来越高,我国食品冷链正面临着大发展的历史机遇。随着国家政策的逐步完善和人们生活水平的提高,食品冷链在未来的几年内会有长足发展,与食品冷链相关的生产加工、保温流通和消费终端的各种设备将有很大的市场空间,其中也蕴含着巨大的商机亟待开发。

1. 国家政府部门的政策支持,加强我国冷链行业规划

同其他行业一样,低温物流要想获得良性、健康的发展,离不开国家宏观政策的支持。因此,国家有关部门要制定有利于低温物流产业发展的相关法规和制度,包括税收政策。

另外,政府、行业组织和企业还应通力合作,制定并落实行业整体规划和行业规范,相关企业应根据市场规则具体运作,合力推动我国食品冷链的逐步发展。由国家牵头,以行业为主,建立健全有关冷冻冷藏质量监控、冷库环境温度和洁净度控制、卫生管理和包装技术、冷藏运输温度控制、食品安全相关等的一系列标准。

2. 推动建立多种模式的冷链运作体系

目前,国际上比较成熟的食物冷链有两种模式:一种是以企业为主体的食品冷链体系,这种模式在美国、日本和西欧国家比较普遍,日本7-11是其中的代表;另一种是以保证大量食品的一般质量、降低在途损耗为主的价格与品质模式,这种模式一般为发展中国家所采用。根据我国食品冷链物流的发展现状,应该推进多种冷链模式的发展。

3. 采用先进的设备和技术

要迅速提高我国的低温物流水平,必须大规模改造和更新现有的设备和技术。例如,冷链物流的发展不但要不断对原有的设施、设备进行技术性改进,而且要运用先进的冷藏技术代替现有的老技术,从而从技术方面来降低成本。例如,全球定位系统(Global Positioning System, GPS)射频识别(Radio Frequency Identification, RFID)技术、电子订货系统(Electronic Ordering System, EOS)、电子车载地图等高科技技术,可以用来进一步降低管理成本,提高效率,增加客户满意度。

采用先进的物流技术,并结合信息化系统以及网络交易平台,如企业资源计划(Enterprise Resource Planning, ERP)、管理信息系统(Management Information System, MIS)、仓储管理系统、信息发布系统、搜索引擎等先进技术,以最大限度地提高物流效率,建立有效的信息化平台,形成冷链物流以物流中心(冷库)为核心,结合城市配送运输,整合现有资源,形成高效的冷链物流运作体系。

4. 充分发挥第三方物流的作用

低温物流是物流业务中基础设施、技术含量和操作要求都很高的高端物流,往往也是企业的薄弱环节。第三方物流企业可以考虑选择整合现有资源,成立独立的低温物流运作部门;在重点地区,开展低温物品区域内配送;与生产商联合,按条块开展低温运输服务等模式来开展低温物流业务。

任务三 果蔬物流与果蔬供应链认知

一、果蔬物流概述

目前,我国业内尚未形成果蔬物流的统一概念。结合物流的概念和果蔬本身的特性,可以将果蔬物流定义如下:为了满足消费者的需求,实现新鲜果蔬物流价值而进行的果蔬物质实体及相关信息从生产者到消费者之间的物理性经济活动称为果蔬物流。具体地说,果蔬物流包括果蔬生产、收购、运输、储存、装卸、搬运、包装、配送、物流加工、分销、信息活动等一系列环节,并且在这一过程中实现了果蔬价值增值和组织目标。

二、果蔬供应链概述

为了更加清晰地对物流进行阐述和管理,经常把果蔬的物流放到果蔬供应链中进行分析。一般来说,果蔬供应链是一条连接供应商、生产者和顾客的产品物料链,也是果蔬在供应链上增加价值的增值链,它是果蔬物流发展到一定程度的产物。结合果蔬自身的特性,建立果蔬供应链管理的相关体系,有利于现代化果蔬物流体系的形成及高效运转。果蔬供应链中的各个相关企业可以简化为种植者、储藏加工企业、配送企业、批发商、零售商、消费者等。以大型超市和批发市场为中心的供应链模式如图1-1所示。

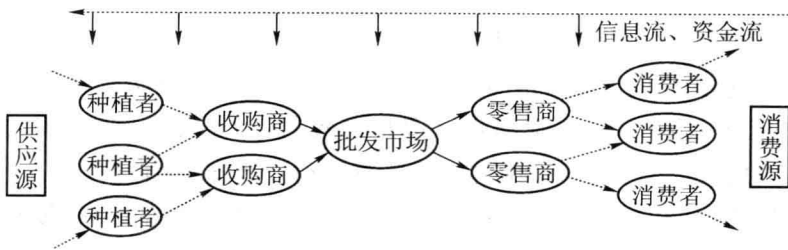


图1-1 以大型超市和批发市场为中心的供应链模式

综观果蔬供应链,果蔬物流有更广阔的外延。根据果蔬物流在果蔬供应链中所处的环节

不同, 广义的果蔬物流的全过程可以看作三种不同阶段的物流: 一是生产阶段的物流形式, 叫作果蔬生产物流; 二是销售阶段的物流形式, 叫作果蔬销售物流; 三是回收阶段的物流形式, 叫作果蔬废弃物物流。

(1) 果蔬物流不等于果蔬生产。现实的经济活动常常可以划分为生产活动、物流活动和消费活动, 其中, 物流活动属于经济活动。

(2) 果蔬物流不等于果蔬储运。实际上, 果蔬物流是一个系统工程。它将果蔬从生产、收购、批发、零售到消费之前的各个环节集成为一个系统, 强调系统的协调性和各个环节之间的配套服务, 构成一个有机的整体。一般来说, 按照物流功能的不同, 果蔬物流系统可以分为物流作业系统和物流信息系统两大系统。果蔬储运只不过是果蔬物流系统中一个非常重要的子系统。

(3) 果蔬物流不同于农业物流。一般认为, 农业物流是指从农业生产资料的采购、农业生产的组织到果蔬加工、储运、分销等, 实现从生产地到消费地、从生产者到消费者过程中所形成的物质流动。

三、果蔬物流的特征

与工业产品相比, 果蔬具有独特的自然属性和供求特性, 这使得果蔬物流表现出明显的不同于工业品物流的特征, 具体如下:

1. 物流量大, 种类复杂

我国已成为产量世界第一的果蔬生产国, 2006 年的水果产量达到 9 599 万吨, 蔬菜产量超过 5.8 亿吨, 上市品种常年均达数百种。

2. 物流网络分布广, 物流线路长

例如, 仅我国山东的红富士苹果就有山东至广州、上海、杭州、北京、哈尔滨物流中心的五条主要物流线, 最长线路逾 1 000 千米。

3. 易腐烂、季节性强、保鲜技术难度大

要使高品质、高鲜度的产品大量出现在物流终端货架上, 技术方面必须考虑以下三点:

(1) 在物流全过程中, 控制温度、湿度、氧气 (O_2)、二氧化碳 (CO_2)、乙烯 (C_2H_4) 等气体的浓度, 使果蔬保持低水平的生理活动, 延长其生命周期。

(2) 在长距离运输和频繁装卸、搬动过程中, 防止一切可能的机械性损伤, 保护产品。

(3) 防止或尽量减少微生物侵染。

4. 均衡流动, 不间断

果蔬物流技术是解决均衡供应问题的有效手段之一。

5. 运输手段多, 温湿度变化大

从采收到消费, 果蔬所处的温度和湿度条件各式各样, 并且频繁地进行各种处理, 使用多种运输手段才能送到消费者的餐桌上。

【应用提升讨论】

【案例】蒙牛的冷链物流运作

1. 立体仓库全面铺开

蒙牛希望重金打造仓储的核心竞争力, 应该算是国内乳业迈开质量长征步伐的第一家公司。早在四年前, 蒙牛就偷偷从原料奶、生产、仓库到分销进一步梳理其供应链。

蒙牛之所以要在供应链上大做文章, 除了中国乳业竞争惨烈的原因之外, 更重要的是乳业安全事件同样让蒙牛这样的乳业大亨感受到不小的压力。近年来, 还原奶、抗生素奶等关乎乳品质量安全的负面报道纷纷见诸媒体。消费者对乳制品能否保证质量安全产生了种种质疑。乳业大亨们都积极寻找应对之法, 很多企业都选择了进一步改善乳制品的仓储作为突破口。蒙牛是被逼着走上这条路的。

蒙牛从几年前就开始悄悄使用立体仓库, 耗资 2 000 多万元。这还不算完, 到目前为止, 大大小小的 14 座立体仓库纳入了蒙牛的仓储体系。呼和浩特蒙牛乳业常温液态奶物流部的有关人士透露, 蒙牛目前仍在包括太原、广州等地继续筹建多个立体仓库。最先进的一座要数在蒙牛集团总部呼和浩特施工的自动化立体仓库, 耗资 1 亿多元, 存储量达到 3 000 多吨。

在货物出库的流程中, 蒙牛引进的 AGV——自动导引小车, 这个类似于工业机器人的新技术, 从根本上实现了由机器完成搬运的程序。液态奶物流一处主任刘日旭称, 以往的搬运工作是由电脑控制堆垛机使货物下架, 由轨道出库的。自动导引小车则是在主控计算机的控制下, 对指令通过分析和判断, 控制各个驱动器完成具体的动作。这样一来, 库内使用的运输系统完全智能化, 大大提高了工作效率, 节省了人力成本。除此之外, 与以往的信息采集不同, 在新库中, 用于出库产品的信息采集也采用自动化, 实现产品信息的自动采集。

和蒙牛以往的立体仓库不同, 总部这个正在筹建的立体仓库并没有像以往那种分低温区和常温区, 这个大型立体仓库主要用于储存常温液态奶。低温的酸奶或罐装奶仍然用平库来储藏。仓储量比以往的平库大几倍甚至几十倍, 以往需要很多平库才可以储存的产品现在用一个立体仓库就可以解决, 节省了大量的仓储面积。

由于立体仓库实现了全自动化控制, 货物的出入库由主控计算机统一处理, 所以货物流通速度大大提高, 对于进出货调货的需求可以立即执行。