



普通高校“十三五”规划教材·物流学系列

# 冷链物流管理

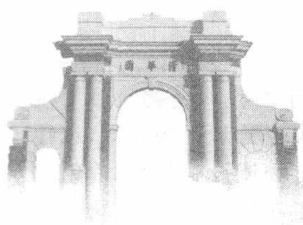
李学工 ◎ 主 编  
李 靖 ◎ 副主编  
李金峰

非  
外  
借

清华大学出版社



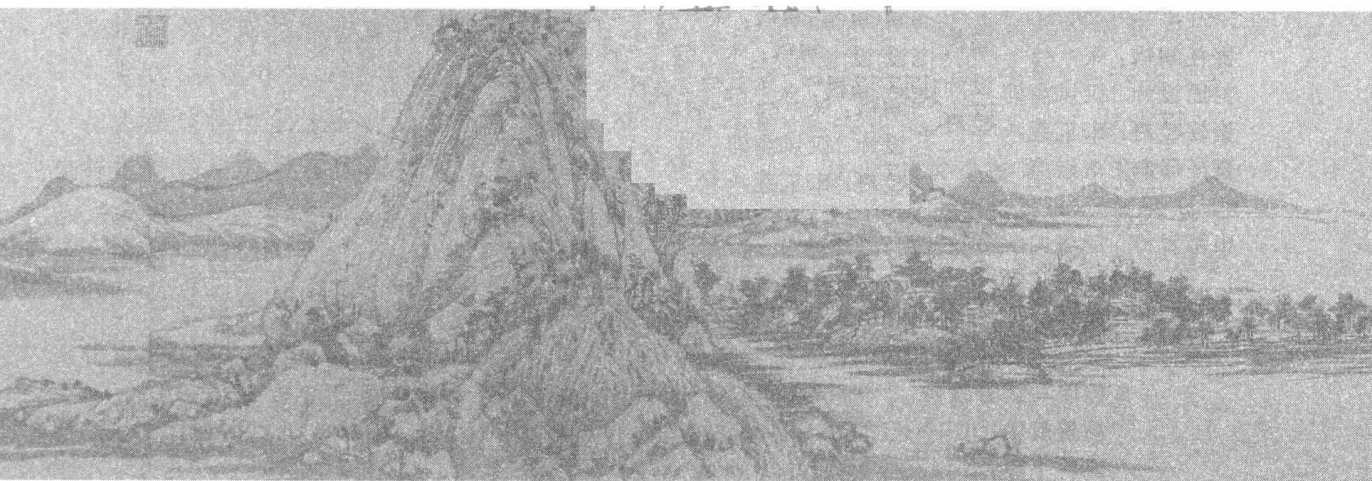




普通高校“十三五”规划教材·物流学系列

# 冷链物流管理

李学工 ◎ 主 编  
李 靖 李金峰 ◎ 副主编



清华大学出版社  
北 京

## 内 容 简 介

本书是在广泛吸收与借鉴国内外冷链物流理论与实践精华的基础上,立足于当代冷链物流发展理念与“互联网+”的大背景,撰写的一部应用型专业教科书。全书以现代物流与供应链理论为指导,以冷链物流活动为研究对象,分为12章,包括冷链物流管理概述、冷链储运管理、冷链物流设施管理、冷链物流装备管理、冷链物流配送管理、冷链配送中心规划与建设、冷链物流代理与网点布局、专业冷链物流管理、冷链物流项目的运作管理、冷链物流园区规划、建设与管理、冷链物流标准化管理及冷链物流策划与设计。本书力求将冷链物流管理理论的系统性和完整性与冷链物流实践的应用性和实战性的有机融合,以建立起冷链物流管理理论与实践的桥梁与纽带。

本书可作为物流管理、营销管理及工商管理等专业本科、研究生的教学用书或参考书,也可作为物流管理、经济管理、物流工程等领域管理人员的参考书或工具书。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

### 图书在版编目(CIP)数据

冷链物流管理/李学工主编. —北京:清华大学出版社,2017

(普通高校“十三五”规划教材·物流学系列)

ISBN 978-7-302-45741-1

I. ①冷… II. ①李… III. ①冷冻食品—物流管理—高等学校—教材 IV. ①F252.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 286936

责任编辑:张 伟

封面设计:汉风唐韵

责任校对:宋玉莲

责任印制:李红英

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, [c-service@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:c-service@tup.tsinghua.edu.cn)

质量反馈:010-62772015, [zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn)

课件下载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62770175-4506

印 装 者:清华大学印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:19.5

字 数:434千字

版 次:2017年3月第1版

印 次:2017年3月第1次印刷

印 数:1~3000

定 价:39.00元

产品编号:056275-01

冷链物流管理是生鲜农产品、食品及药品生物制品等企业、组织在生产与流通过程中的一项基础管理工作,也是确保食品安全、降低运作成本、提高冷链附加值等活动的核心与关键要素。冷链物流行业特有的属性决定了冷链物流管理是一项复杂的系统工程,它是由涵盖食品工程、生物工程、制冷工程、保鲜技术、流通加工与包装技术、储运技术、冷藏/冻技术等集成化的跨领域冷链物流协作体构成的。站在供应链管理的角度上看,这种协作体不仅是冷链物流的产业链、价值链、交易链的集合体,而且也是组织链、技术链和信息链等资源共享的利益共同体。因此,冷链物流管理的职能不论在宏观层面还是在微观层面都使得其在国民经济与社会发展中的地位与重要性日渐突出。

冷链物流在我国虽然起步晚,行业的组织化、专业化、市场化及信息化程度较低,但是2014年至2015年国内电商涉足了生鲜农产品和食品,因此冷链物流被推到了市场的风口浪尖,成为生鲜电商独步天下的一块试金石,冷链行业由此而掀起了一股投资热潮,冷链IT(信息技术)、冷链地产、冷链装备、冷链会展、冷链代理、冷链速运、冷链信息、冷链金融等板块,就像是忽如一夜春风来的梨花。由于生鲜电商B2B、B2C、C2B、O2O、OSO等营销与冷链模式不断推陈出新,无疑加速了冷链物流领域进入一个前所未有的快速发展期。

总之,我国物流产业在电子商务的推动下,行业内部加速了转型与升级,冷链物流终于从附属地位急剧上升为社会各界关注的焦点与热点,走向物流行业的前台。与此同时,生鲜电商和中央厨房这两种新兴的冷链态将农产品冷链物流推入快速发展的车道。

然而,当国内知名电商如火如荼地投资与运营生鲜农产品线上销售和线下的冷链物流及其配送时,业内分析的结果却是,95%以上生鲜电商运营严重亏损,货品损耗或腐烂率高。究其原因:其一是冷链物流本身就是一个技术和信息含量很高的领域,目前国内冷链物流有效整合社会资源的能力很低;其二是生鲜品冷链物流专业人才奇缺,致使运作中断现象时有发生;其三是冷链物流标准化体系缺位严重,冷链物流效益与效率不尽如人意。

2015年政府工作报告中,李克强总理强调“互联网+”对整个国民经济发展所带来的机遇和挑战,促使全行业要实现由要素驱动向创新驱动的根本性转变。加之,政府近年来先后进行了“一带一路”、供给侧结构改革、中国制造2025、“互联网+流通”行动计划等战略部署,“互联网+冷链”将成为当下亟待探索的一个崭新课题。

基于长期从事冷链物流管理、物流与供应链管理的教学与研究工作,以及近年来为冷链行业及组织进行咨询与规划所积累与沉淀的相关实践经验,我们编写了本书。本书主体结构设计了12章内容,主要包括冷链物流管理概述,冷链储运管理,冷链物流设施管理,冷链物流装备管理,冷链物流配送管理,冷链配送中心的规划与建设,冷链物流代理与

网点布局,专业冷链物流管理,冷链物流项目的运作管理,冷链物流园区规划,建设与管  
理,冷链物流标准化管理,冷链物流策划与设计。此外,为更好地了解与掌握冷链物流管  
理的理论体系,本书收集整理了冷链物流领域最新的经典案例,以便于教学使用。

本书主要特色如下。

(1) 在全面阐述冷链物流管理基础理论之外,还注重学生在实践方面应用与操作能力  
的培养,具有极强的实用性和实战性。

(2) 结合当前发展与环境形势,将冷链物流及其相关领域进行了系统深入的介绍和阐  
述。例如,冷链同界的协同创新与冷链跨界的融合发展之理念贯穿于全书。

(3) 部分内容设计具有显著的前瞻性和原创性,本书针对冷链物流领域发展的新常  
态,将冷链代理、生鲜电商冷链、中央厨房冷链、冷链物流标准及冷链物流策划等内容安排  
其中。这是本书最大的亮点与特色。

本书由多家高校的学者共同完成。本书的主编李学工负责选题策划、结构设计及撰  
写定位,以及书稿的校对、审阅及统稿。编写分工如下:李学工负责第1章、第10章及第  
12章;于秋负责第2章;李靖(青岛黄海学院)负责第3章;孙铭艺(青岛黄海学院)负责  
第4章;杨瑞负责第5章;李金峰(河南牧业经济学院)负责第6章;常丽娜(青岛黄海学  
院)负责第7章;祝慧(青岛黄海学院)负责第8章;张媛负责第9章;孙晓云负责第11  
章。此外,硕士研究生赵帅、郑铮铮及齐美丽等同学也做了大量的资料收集与整理工作,  
在此对他们的辛勤工作,表示由衷的感谢!

本书配有电子教学课件,可从清华大学出版社网站(<http://www.tup.com.cn>)下载,或发  
邮件至 [GXL116@126.com](mailto:GXL116@126.com) 索取。

本书在撰写和修改的过程中借鉴了国内外在该领域的最新研究成果,除注明出处的  
部分以外,还有部分参考文献未能一一列出,在此,对相关文献和资料的原作者表示诚挚  
的谢意!

由于本书成稿时间比较仓促,尽管我们在本书的撰写以及特色构建方面做出了一些  
努力,但由于水平所限,书中不当之处在所难免,恳请大家不吝赐教,以便于在今后的教学  
研究工作中加以改进和完善。

李学工

2016年7月于曲阜师范大学(日照校区)

# 目 录

前言 .....	I
<b>第 1 章 冷链物流管理概述 .....</b>	<b>1</b>
1.1 冷链概述 .....	2
1.1.1 制冷 .....	2
1.1.2 冷链 .....	2
1.1.3 冷链物流 .....	3
1.1.4 冷链物流供应链及其管理 .....	4
1.2 冷链物流系统原理及设计 .....	8
1.2.1 冷链物流系统原理 .....	8
1.2.2 冷链物流系统的设计 .....	10
1.3 冷链物流的流程 .....	12
1.4 冷链物流运作模式创新及展望 .....	14
1.4.1 冷链物流运作的主要模式 .....	14
1.4.2 冷链物流运作模式创新 .....	17
1.4.3 冷链物流管理的发展趋势及展望 .....	19
<b>第 2 章 冷链储运管理 .....</b>	<b>23</b>
2.1 冷冻冷藏储运管理概述 .....	25
2.1.1 冷冻冷藏运输的含义 .....	25
2.1.2 冷冻冷藏运输温度分类及运输条件 .....	25
2.1.3 冷冻冷藏运输方式及设备 .....	26
2.2 冷藏车辆选择及车辆预冷设置 .....	28
2.2.1 冷藏车辆的选择 .....	28
2.2.2 冷藏物流模式 .....	30
2.2.3 冷藏车辆的维护保养 .....	31
2.3 冷藏车辆装载、温度跟踪与记录 .....	34
2.3.1 冷藏车辆装载及温度跟踪与记录 .....	34
2.3.2 冷藏车辆的周转箱 .....	36

2.4	冷冻冷藏仓储管理和冷库管理	38
2.4.1	冷库概述	38
2.4.2	冷冻冷藏仓储管理	38
2.4.3	冷库的使用与管理	39
2.5	冷库温度控制、作业管理及作业效率	41
2.5.1	冷库温度控制方法	41
2.5.2	库内作业管理及冷库作业效率	44
<b>第3章 冷链物流设施管理</b>		<b>47</b>
3.1	冷库概述	48
3.1.1	冷库的含义及组成	48
3.1.2	冷库的作用及分类	50
3.1.3	冷库建筑的特点	51
3.2	冷库的规划与设计管理	53
3.2.1	冷库的选址	53
3.2.2	冷库的总体设计	55
3.2.3	冷库的建筑方案设计	56
3.2.4	冷库的平面布置	56
3.2.5	制冷系统的设计与设备选型	56
3.3	冷库的运作管理	60
3.3.1	冷库的人员配备与冷库的使用维护	60
3.3.2	冷库的采购管理	60
3.3.3	冷库的出入库管理	60
3.3.4	冷库的货物保管	64
3.4	冷库的常规管理	65
3.4.1	冷库使用中应注意的事项	65
3.4.2	严格的商品出入库制度	66
3.4.3	冷库安全	66
<b>第4章 冷链物流装备管理</b>		<b>73</b>
4.1	冷链运输装备概述	75
4.1.1	冷链运输装备概念	75
4.1.2	冷链运输装备技术要求及分类	76
4.2	冷链运输工具管理	81
4.2.1	冷链运输系统管理的基本原则	81
4.2.2	常用冷链设备的使用	82
4.3	冷链仓储设备管理	84
4.3.1	冷链仓储概述	84

4.3.2	冷链仓储设备	84
4.3.3	冷链仓库管理制度	85
4.4	冷链加工与包装设备管理	86
4.4.1	冷链包装的概念及分类	86
4.4.2	冷链包装材料要求及典型包装容器	87
4.4.3	常见的包装机械设备	89
4.4.4	冷链加工设备管理	92
<b>第5章</b>	<b>冷链物流配送管理</b>	<b>98</b>
5.1	食品冷链物流配送管理概述	99
5.1.1	食品冷链物流含义与发展现状分析	99
5.1.2	食品冷链物流配送管理	100
5.2	食品冷链配送的特点	102
5.2.1	食品冷链配送的特点	102
5.2.2	影响食品冷链配送的因素	103
5.2.3	食品冷链配送的模式	103
5.3	食品冷链物流配送中心管理	105
5.3.1	食品冷链配送中心	105
5.3.2	食品冷链物流配送中心选址	108
5.4	存货控制与理货配送管理	110
5.4.1	存货控制管理	110
5.4.2	理货配送管理	113
5.5	食品冷链配送的路线规划和食品配送的方法	115
5.5.1	食品冷链配送的路线规划	115
5.5.2	食品冷链配送模式	118
<b>第6章</b>	<b>冷链配送中心的规划与建设</b>	<b>123</b>
6.1	冷链配送中心建设的特点及要求	124
6.1.1	冷链配送中心建设的特点	124
6.1.2	冷链配送中心建设的要求	124
6.2	冷链配送中心规划原则及流程	126
6.2.1	冷链配送中心规划原则	126
6.2.2	冷链配送中心的规划流程	128
6.3	冷链配送中心选址、类型及规模	131
6.3.1	冷链配送中心选址	131
6.3.2	冷链配送中心类型	133
6.3.3	冷链配送中心规模	133



6.4	冷链配送中心冷库设计与建设 .....	135
6.4.1	冷库建设要留有发展的余地 .....	135
6.4.2	冷库冷却方式的选定 .....	135
6.4.3	冷藏间的大小 .....	135
6.4.4	冷库绝热层 .....	135
6.5	冷链配送中心设备选择 .....	136
6.5.1	主要建筑结构形式 .....	136
6.5.2	制冷系统 .....	136
6.5.3	存储及相关设备 .....	137
6.5.4	冷库用专业门组及库板工程 .....	137
6.5.5	冷链物流月台设备设施 .....	137
6.5.6	搬运设备 .....	137
6.5.7	物流容器 .....	137
6.5.8	分拣设备 .....	138
<b>第7章 冷链物流代理与网点布局 .....</b>		<b>142</b>
7.1	冷链物流代理概述 .....	144
7.1.1	物流代理相关理论基础 .....	144
7.1.2	冷链物流代理的含义 .....	147
7.1.3	冷链物流代理的特点 .....	147
7.1.4	冷链物流代理的优缺点 .....	148
7.2	冷链物流代理的类型与运营模式 .....	150
7.2.1	冷链物流代理的类型 .....	150
7.2.2	冷链物流代理的运营模式 .....	153
7.3	冷链物流网点规划设计的原则与依据 .....	156
7.3.1	物流节点的作用 .....	156
7.3.2	冷链物流节点的功能 .....	159
7.3.3	冷链物流网点规划的原则 .....	161
7.4	冷链物流网点布局与规划方法 .....	163
7.4.1	冷链物流网点布局与规划需考虑的因素 .....	163
7.4.2	冷链物流网点布局与规划的步骤 .....	164
7.4.3	冷链物流网点布局与规划建模方法 .....	165
7.4.4	冷链物流节点选址方法 .....	167
<b>第8章 专业冷链物流管理 .....</b>		<b>173</b>
8.1	农产品冷链物流管理 .....	174
8.1.1	果蔬类农产品冷链物流管理 .....	174
8.1.2	水产品冷链物流管理 .....	175

8.1.3	肉禽蛋冷链物流管理	177
8.2	食品冷链物流管理	180
8.2.1	食品冷链物流的服务对象	180
8.2.2	食品冷链物流管理要求	180
8.2.3	食品冷链物流管理其他注意事项	180
8.3	药品冷链物流管理	183
8.3.1	药品冷链物流定义	183
8.3.2	药品冷链物流服务对象	183
8.3.3	药品冷链物流的基本要求	183
8.4	生物制品冷链物流管理	186
8.4.1	生物制品冷链物流	186
8.4.2	生物制品管理制度	186
8.4.3	生物冷链中需注意的问题	187
<b>第9章</b>	<b>冷链物流项目的运作管理</b>	<b>189</b>
9.1	批发市场冷链物流管理	190
9.1.1	批发市场的含义及形式	190
9.1.2	批发市场的特点及类型	192
9.1.3	批发市场冷链物流管理概述	194
9.1.4	批发市场冷链物流仓储管理	196
9.2	物流配送中心冷链物流管理	199
9.2.1	物流配送中心的含义	199
9.2.2	物流配送中心的业务流程	200
9.2.3	物流配送中心的特点	200
9.2.4	物流配送中心的功能	201
9.2.5	物流配送中心的现代化发展	202
9.3	电商冷链物流管理	204
9.3.1	电子商务的概念	204
9.3.2	电商冷链物流的发展	204
9.3.3	电商冷链物流的特点	205
9.3.4	电商冷链物流管理的目标	206
9.4	中央厨房冷链物流管理	208
9.4.1	中央厨房的概念	208
9.4.2	中央厨房的主要功能	208
9.4.3	中央厨房的设计规范	209
9.4.4	中央厨房冷链物流基本流程	212
9.4.5	中央厨房冷链物流管理未来发展	213

<b>第 10 章 冷链物流园区规划、建设与管理</b> .....	216
10.1 冷链物流园区功能定位 .....	217
10.1.1 冷链物流园区的含义及功能定位 .....	217
10.1.2 冷链物流园区内外部资源环境 .....	217
10.1.3 冷链物流园区的综合功能区规划 .....	220
10.2 冷链物流园区战略制定 .....	223
10.2.1 冷链物流园区战略规划及过程 .....	223
10.2.2 冷链物流园区未来发展趋势 .....	224
10.2.3 冷链物流园区发展的综合定位 .....	225
10.2.4 冷链物流园区竞争力分析、产业组合及产品组合设计 .....	225
10.2.5 冷链园区的发展战略、指导思想及基本原则 .....	226
10.2.6 冷链产业集群的发展战略制定 .....	227
10.3 冷链物流园区战略实施 .....	230
10.3.1 冷链物流园区综合业务发展目标的确立 .....	230
10.3.2 冷链物流园区的业务发展与市场计划制订 .....	230
10.3.3 冷链物流园区项目的内部规划与建设 .....	231
10.3.4 招商技能培训、资料制作、政策制定及渠道确立 .....	231
10.3.5 商业运作模式规划设计 .....	233
10.3.6 冷链园区综合服务的营销策划方案实施 .....	236
<b>第 11 章 冷链物流标准化管理</b> .....	239
11.1 冷链物流标准化管理概述 .....	241
11.1.1 冷链标准化的含义及冷链标准化体系 .....	241
11.1.2 冷链物流标准化管理的内涵 .....	242
11.1.3 冷链物流标准化体系的发展趋势 .....	242
11.2 冷链储运的标准化管理 .....	244
11.2.1 冷链运输的标准化 .....	244
11.2.2 冷库与仓储的标准化 .....	248
11.3 冷链加工与包装的标准化管理 .....	253
11.3.1 冷链加工与包装的标准分析 .....	253
11.3.2 冷链加工与包装环节存在的问题 .....	254
11.3.3 冷链加工与包装标准体系 .....	255
11.4 冷链配送的标准化管理 .....	258
11.4.1 冷链配送标准分析 .....	258
11.4.2 冷链配送环节存在的问题 .....	259
11.4.3 冷链配送标准化体系 .....	259
11.5 冷链物流行业及组织的标准化管理 .....	262



11.5.1	冷链物流行业概况 .....	262
11.5.2	冷链物流标准化组织建设现状 .....	262
11.5.3	冷链物流行业相关规划与政策 .....	263
<b>第 12 章</b>	<b>冷链物流策划与设计 .....</b>	<b>267</b>
12.1	冷链物流策划的含义与特点 .....	268
12.1.1	冷链物流的含义 .....	268
12.1.2	冷链物流的特点及种类 .....	268
12.1.3	冷链物流策划的含义及种类 .....	270
12.1.4	冷链物流策划的原则 .....	271
12.2	冷链物流策划与设计的要素 .....	274
12.2.1	冷链物流方案的硬件要素设计 .....	274
12.2.2	冷链物流策划的软件要素设计 .....	278
12.2.3	冷链物流策划的功能要素设计 .....	280
12.2.4	冷链物流运作模式的选择 .....	281
12.2.5	冷链物流质量监控设计 .....	282
12.3	冷链项目分类及其策划设计的类型 .....	284
12.3.1	冷链物流项目的分类 .....	284
12.3.2	冷链物流策划设计的类型 .....	285
12.4	冷链物流方案策划与设计的流程结构 .....	291
12.4.1	冷链物流方案策划与设计流程 .....	291
12.4.2	冷链物流方案策划与设计的结构 .....	292
<b>参考文献</b>	<b>.....</b>	<b>296</b>

# 第 1 章

## 冷链物流管理概述

- 1.1 冷链概述
- 1.2 冷链物流系统原理及设计
- 1.3 冷链物流的流程
- 1.4 冷链物流运作模式创新及展望

### 【本章导航】

本章主要介绍冷链的含义、冷链物流、冷链物流供应链及其管理、冷链物流系统的原理及其设计,介绍冷链物流的环节及各流程设计,归纳了冷链物流的运作模式及模式创新,最后总结冷链物流管理的发展趋势及展望。

### 导入案例

#### 冷链物流伴我行

端午节作为中国的传统节日,一直流传到今天,人们熟知的习俗有吃粽子。在我国不同的地域,无论是对粽子喜好还是味道都有很大的不同。在北方,人们偏好甜粽,包有红枣、豆沙;在南方,人们则更加喜爱包有火腿、咸肉的咸粽;除去这两种还有广西的枕头粽、狗头粽,四川的辣粽,海南的黑猪蛋黄粽等。在过去,想吃到其他地区口味的粽子几乎是不可能的,而如今通过冷链物流、真空包装等技术,已经完全实现了我们的这个愿望。

要保证粽子一路新鲜,考验的是从蒸熟、冷却至真空包装这一环节后整个物流环节的冷链的完整,包括冷藏或冷冻的储藏、运输以及最后的销售环节,而这都离不开冷链技术与实时监控的手段。由于冷链断裂后对于粽子品质的损坏是不可逆的,因此必须实时保证各个环节始终处于合适的低温下。真空包装的粽子,在温度超过 25℃ 时也必须进行冷藏。冷冻粽在常温下,保质期为 5 天;在 0℃~4℃ 的环境下,保质期为 10 天;在 -18℃ 的环境下,保质期可达 12 个月。

比如,武汉的消费者小黄在网上订了一箱海南的厚利荔枝,只过了两天,一箱带着未化冰袋的荔枝就送到了他手中,荔枝新鲜却极少损耗,“一骑红尘妃子笑,无人知是荔枝来”的情况已经不复发生。

冷链物流的发展丰富了我们的生活,冷鲜肉、速冻水饺等生活食品的获得都离不开冷链物流。

资料来源:万水千山“粽”是情,黑狗冷链伴您行.东南网. <http://roll.sohu.com/20160608/n453616750.shtml>.

## 1.1 冷链概述

### 1.1.1 制冷

#### 1. 制冷的含义

制冷是指用人工的方法使某一空间或物体冷却,使其温度降到低于周围环境温度,并保持这个低温状态的一门科学技术,它随着人们对低温条件的要求和社会生产力的提高而不断发展。生活中,制冷在食品冷加工、冷藏运输、冷藏加工以及体育运动中制造人工冰场等方面得到广泛应用<sup>①</sup>,并在工业生产(为生产环境提供必要的恒温恒湿环境,对材料进行低温处理等)、农牧业(对农作物种子进行低温处理等)、在现代医学(低温冷冻骨髓和外周血干细胞、手术中的低温麻醉)、尖端科学领域(如新型材料、生物技术等的研究和开发)中都发挥了作用。

#### 2. 制冷技术的发展历程

制冷技术发展史可分为三个发展阶段。第一阶段(1830—1930):主要采用氨气、二氧化碳、空气等自然物质作为制冷剂。受当时技术的限制,这些制冷剂利用效率较低,对环境也有危害。氟利昂应用到制冷领域,使得制冷技术进入第二阶段(1930—1990)。氟利昂能够适应不同层次的温度,促进了制冷技术的发展。科学研究表明,人类活动排入大气中的一些溴、氯、氟、烷、烃等化学物质将导致臭氧的损耗,臭氧层中臭氧的减少将会严重损害动植物的基本结构,导致气候和生态环境发生异变,尤其是会对人体健康造成重大损害。减少氟利昂的使用,开发新的制冷剂十分迫切,从1990年至今是制冷技术发展的第三阶段。现在符合“节能减排”要求的制冷技术主要有太阳能驱动制冷、天然气驱动制冷和热声制冷技术等。

### 1.1.2 冷链

#### 1. 冷链的含义

冷链(cold chain)是指易腐食品在产地收购或捕捞之后,为了保持食品的特性,其生产加工、储藏、运输、分销,直到转入消费者手中。整个过程使食品始终处在所需的低温环境中,从而保证食品的质量安全,减少损耗,防止污染的供应链系统。《国家标准物流术语》中对冷链的定义是“为保持新鲜食品及冷冻食品等的品质,使其在从生产到消费的过程中,始终处于低温状态的配有专门设备的物流网络”,并定义了温度保持在 $0^{\circ}\text{C}\sim 10^{\circ}\text{C}$ 范围内的仓库区域为冷藏区,温度保持在 $0^{\circ}\text{C}$ 以下的仓库区域为冷冻区。

冷链适用的易腐食品可以分为三大类:一是初级农产品,如蔬菜、水果、水产品、禽、肉等;二是加工的农副食品,如蔬菜、水果加工,水产品加工,肉类加工,速冻产品等;三是特殊产品,如药品等。

#### 2. 冷链的构成

冷链由原料前处理、预冷、速冻、冷藏、流通运输、销售分配等构成,而本书将之归结为

<sup>①</sup> 谢克彪. 中国制冷技术发展趋势[J]. 工程技术, 2013(8): 30-34.



四个方面,即冷冻加工、冷冻储藏、冷藏运输和冷冻销售。

(1) 冷冻加工。冷冻加工包括肉禽类、鱼类、蛋类的冷却与冻结,在低温状态下的加工作业过程;果蔬的预冷;各种速冻食品的低温加工等。这个环节主要涉及的冷链装备有冷却、冻结装置和速冻装置<sup>①</sup>。

(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,它保证食品在储存和加工过程中处在低温保鲜环境。这个环节主要涉及各类冷藏库、冻结柜及家用冰箱等。目前,我国的冷冻储藏技术主要有气调储藏技术、冰温储藏技术、减压储藏技术和 MAP(自发气调)储藏技术四种。

(3) 冷藏运输。冷藏运输包括食品的中、长途运输及短途配送等物流环节的低温状态。它有公路冷藏运输、铁路冷藏运输、水路冷藏运输和航空冷藏运输等多种形式,这个环节主要涉及铁路冷藏车中,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性能,在保持规定低温的同时,更要保持稳定的温度,这对长途运输尤其重要。

(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,它由生产厂家、批发商和零售商共同完成。随着大中城市各类连锁超市的快速发展,各种连锁超市正在成为冷链食品的主要销售渠道,在这些零售终端中,大量使用了冷藏或冷冻陈列柜和储藏库,由此冷冻销售逐渐成为完整的食品冷链中不可或缺的重要环节。

### 3. 冷链发展的可行性分析

国内的冷链产业存在很大的发展空间,着重体现在速冻、水果蔬菜等产品的储藏和运输上。据不完全统计,自1995年以来,中国速冻食品的产量以20%的速度递增,近三年来甚至以35%的高速度递增,远高于全球9%的平均增长速度。“三全”更以5亿元的年销售额成为全国速冻食品市场的“龙头老大”。

我国是世界上最大的水果、蔬菜生产国。2010年,我国水果总需求量约达到8000万吨,人均需求量相应达到57.31千克。同年我国蔬菜总需求量为29517万吨,人均222.25千克。2010年,我国蔬菜总需求量约达到30408万吨,人均需求量为217.84千克。2013年,我国的水果总需求量为8279万吨,人均需求量62.25千克。预计到2023年我国水果总需求量将会达到11090万吨,人均需求量为78.1千克。如此大的冷冻冷藏需求市场必然带动冷链产业的大幅度上升。

## 1.1.3 冷链物流

### 1. 冷链物流的含义及特点

冷链物流(cold chain logistics),也叫低温物流(low-temperature logistics)<sup>②</sup>。目前,学术界对冷链物流的定义是:将易腐、生鲜食品在生产、储藏、运输、销售直到消费前的各个环节中始终处于规定的低温环境下,以保证食品质量安全,减少损耗,防止污染的特殊供应链系统。冷链物流的特殊性体现在需要特别的运输工具,需要注意运送过程、运输形

① 周燕. 冷链物流质量控制研究[D]. 兰州: 兰州理工大学, 2009: 6-7.

② 白世贞, 曲志华. 冷链物流[M]. 北京: 中国物资出版社, 2012: 18-19.

态、时间掌控等,与一般常温物流系统相比,冷链物流除具有动态性、增值性、面向用户需求等基本特点外,还具备以下特点。

(1) 复杂性。冷链物流必须遵循 3T 原则,即冷链食品的最终品质取决于冷链的储藏温度(temperature)、流通时间(time)和产品本身的耐储藏性(tolerance)。首先,冷藏物品在流通过程中质量随着温度和时间的变化而变化,不同的产品都必须有对应的温度和储藏时间。其次,产品生产、消费市场和冷链物流服务环境还具有明显的区域性,这在很大程度上提高了冷链物流的复杂性,所以说冷链物流是一个复杂的系统工程。

(2) 协调性。与常温物流相比,冷链物流在运营过程中对于时间的要求非常高。易腐食品的时效性要求冷链各环节具有更高的组织协调性。一旦运营过程中的某一环节出现差错,就很有可能损坏物品的品质。如果冷链各环节没有较高的自治协调性,不能及时协调解决问题,那么对于托运方或者承运商来说,都将面临巨大的经济损失。

(3) 高成本性。为了确保易腐产品在冷链流通各环节中始终处于适当的低温条件下,必须安装温控设备并使用冷藏车、低温仓库等。根据资料测算,如果我国每年约 5 亿吨蔬菜有 20% 冷藏运输,则需增加冷藏车投资 100 亿元。另外,为了提高冷链物流运作效率需要采用先进的信息系统等。这些都决定了冷链物流的成本比其他物流成本偏高。

## 2. 冷链物流行业的特点

进入 21 世纪以来,我国每年约有 4 亿吨生鲜农产品进入流通领域,冷链物流比例逐步提高。随着冷链市场不断扩大,冷链物流企业不断涌现,并呈现出网络化、标准化、规模化、集团化发展态势。在冷链物流行业日益红火发展的同时,优缺点也日益明显。

(1) 冷链物流行业的优势。①冷链物流大大提高了食品的保鲜能力,不会影响食品的营养和味道,同时也提高了食品的存储期限。②冷链物流具有高效性,不同地域之间的食品输送非常方便,食品在运送到目的地时仍然很新鲜。③冷链物流为食品的安全输送提供了保证,冷藏和冷冻食品需要一个完整的冷链物流对货物进行全程的温度控制,以确保食品的安全,而冷链物流可以实现装卸货物时的封闭环境、储存和运输等温控条件。

(2) 冷链物流行业的劣势。①目前我国冷链物流行业的标准缺失,很多企业没有按照国家标准执行,自律性差,行业发展举步维艰。②技术水平低和冷链设备落后,不能为易腐食品的流通系统地提供低温保障。③冷链物流理念推广薄弱,冷链物流的要求比较高,相应的管理和资金方面的投入也比普通的常温物流要大,价格也相对偏高。而人们往往倾向于廉价的违规产品却并不知情,这也阻碍了冷链物流行业的发展。

我国冷链物流行业发展起步较晚,尽管随着人民生活水平的不断提高,冷链食品的消费逐年迅速增长,市场前景光明,但总体上来看,与发达国家的冷链物流相比,还存在非常大的差距,这需要我们认真地分析冷链物流行业的“性格”,明确其优缺点,对发展中出现的问题做到有的放矢、应对自如,促进我国冷链物流行业的稳健发展。

### 1.1.4 冷链物流供应链及其管理

#### 1. 冷链物流供应链的含义

冷链物流供应链是指一条有机的物流链条,从产品或服务市场需求开始,到满足需求

为止的时间范围内所从事的经济活动中,都处于所规定的温度下,所有涉及的冷链物流活动的部分所形成的链条。冷链物流供应链系统的建设离不开冷库的建设,没有冷库便不会有冷链物流运输,也不会有冷链物流供应链系统仓储,所以应大力建造冷库,建设大规模、高水准冷库成为冷链物流供应链建设的重要任务。只有高水准的冷冻库或冷藏库才能彻底地满足货物的冷冻冷藏需求,确保货物在供应链环节不出产品变质问题,从而打造出让政府和企业都无后顾之忧的冷链物流供应链系统。而将家庭物流、企业物流、非营利机构物流以及绿色物流整合起来,我们可将之称为完全物流链或完全供应链。

## 2. 冷链物流供应链流程

根据冷链物流供应链的定义及其在实际中的应用,我们可以绘制冷链物流供应链流程,具体如图 1-1 所示。

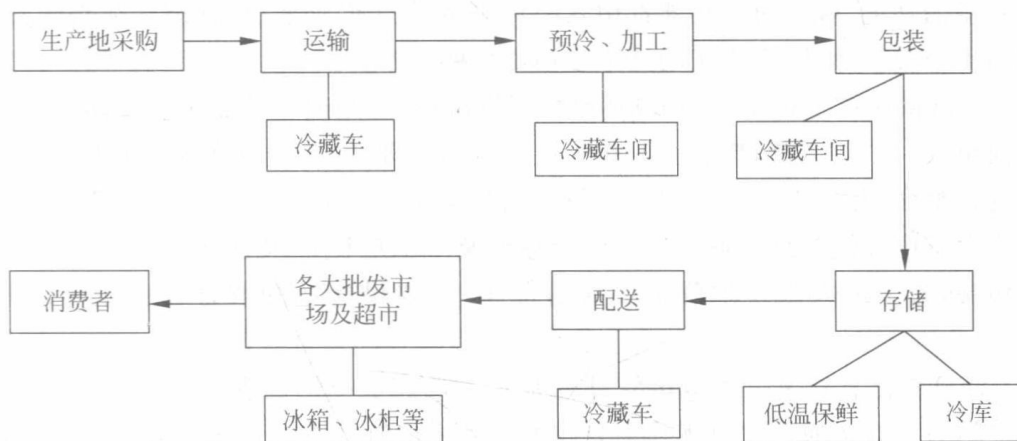


图 1-1 冷链物流供应链流程

整个冷链物流供应链过程中还要进行信息流、资金流的控制,防止出现断链,最重要的是要对易腐产品进行规定的温度控制,从而保证产品保质保量地送到消费者的手中。

## 3. 冷链物流供应链管理

### 1) 供应链管理的含义

供应链管理(supply chain management, SCM)是一种动态的连接功能,是一种新型的管理理念。其任务是连接主要的经营业务,在企业内以及企业间进行的一种紧密连接和高效执行的商业模式<sup>①</sup>。它包括了所有有关物流管理的筹集、取得、转换、其他计划和管理活动以及和渠道合作者,例如供应商、中间商、第三方,物流提供者和顾客的协调和合作,以及生产行动。它推动合作过程和市场、销售、产品设计、金融和信息技术活动的协调。《国家标准物流术语》将供应链管理的概念定义为利用计算机网络技术全面规划供应链中的物流、资金流、信息流并进行计划、组织、领导和控制,将供应链上的供应商、制造商、物流企业、零售商有效地组织在一起,通过竞争、合作、协调提高整个链条的工作效率和反应速度并降低成本。

从以上定义我们可以看出,供应链管理是一种针对从原材料到最终产品的全部过程

<sup>①</sup> 刘溢. 供应链环境下奶制品冷链物流研究[D]. 长沙: 湖南大学, 2007: 79-80