

基于农产品物联网环境下冷链物流配送及路径优化研究

摘要

移动通讯技术和物联网技术以我们无法预料的速度飞快发展着，农产品流通的信息化运作成为销售企业和物流行业无法忽视的新风口。农产品具有易变质、易脱水等特性，所以对于物流的送货效率有着极大的依赖性。如果想要降低农产品在物流过程中发生变质的情况，低温运输事业非常有效的方法。在西方，许多发达国家都会采用前端的科学技术，将易腐产品冷藏运输，可以将产品损坏率降低到 5%。比较而言，我国的冷链物流市场还在萌芽阶段，远未达到成熟地步。

在本论文中，笔者以我国传统农产品物流模式为研究对象，分析并探讨了其中存在的问题，同时提出了将物联网技术与农产品的冷链物流相结合，进一步探讨了物流网技术在农产品流通的生产、加工、包装、仓储、销售、配送环节上的应用。此外，还对配送过程中产生的路径问题提出了优化解决方案。从派送路径的固定成本、能源消耗成本、货物损坏成本、效率损耗成本和技术成本上，具体阐述了农产品运输中所产生的各种成本。

本文深入分析了物联网环境下农产品冷链物流配送的运作模式，不仅为物联网技术在未来农业信息化中的应用铺平了道路，同时也为未来的农业经营模式指明了新的方向。

关键词：物联网；农产品冷链物流；农产品

ABSTRACT

With the rapid development of mobile communication technology and Internet of things technology, the information operation of agricultural products circulation has become a new outlet that cannot be ignored by sales enterprises and logistics industry. Agricultural products have the characteristics of easy deterioration and dehydration, so it has great dependence on the delivery efficiency of logistics. If you want to reduce the deterioration of agricultural products in the logistics process, low temperature transportation is a very effective method. In the west, many developed countries will adopt the front-end science and technology to refrigerate and transport perishable products, which can reduce the damage rate of products to 5%. Comparatively speaking, China's cold chain logistics market is still in its infancy, far from mature.

In this paper, the author takes China's traditional agricultural products logistics mode as the research object, analyzes and discusses the existing problems, and proposes to combine the Internet of things technology with the cold chain logistics of agricultural products, and further discusses the application of logistics network technology in the production, processing, packaging, storage, sales and distribution of agricultural products. In addition, the optimization solutions to the routing problems in the distribution process are proposed. From the fixed cost, energy consumption cost, goods damage cost, efficiency loss cost and technical cost of the delivery path, the various costs in the transportation of agricultural products are elaborated in detail.

This paper deeply analyzes the operation mode of agricultural products cold chain logistics distribution under the Internet of things environment, not only paves the way for the application of Internet of things technology in the future agricultural informatization, but also points out a new direction for the future agricultural business model.

Keywords: Internet of things; agricultural products cold chain logistics;

agricultural products

目 录

引 言	1
1 相关理论研究综述	3
1.1 农产品冷链物流概述	3
1.1.1 农产品冷链物流概念	3
1.1.2 农产品冷链物流特点	4
1.2 物联网基本理论概述	4
1.2.1 物联网的基本体系	5
1.2.2 物联网的技术体系	5
2 物联网下的农产品冷链物流流通模式分析	8
2.1 中国传统农产品物流流通模式	8
2.2 传统农产品冷链物流流通模式的弊端	9
2.3 物联网条件下农产品冷链物流流通模式的优势	10
3 物联网条件下农产品冷链物流配送路径优化模型的构建	12
3.1 问题描述	12
3.2 成本分析	12
3.2.1 配送车辆成本 Z_1	12
3.2.2 车辆能耗总成本 Z_2	13
3.2.3 货损成本 Z_3	13
3.2.4 物联网维护和标签成本 Z_4	14
3.2.5 惩罚成本分析	15
3.3 农产品冷链物流配送路径优化模型建立	15
结 论	16
致 谢	17
参考文献	18

引言

世界居民的生活质量随着经济的进步而提升，大家对生活也有了更高的要求，作为生活的必要需求，农产品的质量也是不能忽视的一个问题。农产品的特点是易腐烂、易损坏，因此它的运输需要冷链物流的协助。将农产品从产地运输到购买者手中，其中话费的时间和人力是非常庞大的，因此，恰当、合适的运输条件是重中之重。良好的运输是一件双赢的事情，企业方可以节约耗能和劳动力，消费者则可以买到优质的农产品，物美价廉的产品会为企业带来好的口碑和收入，购买者也会得到满足。在许多发达的欧美国家中，他们大多采用冷藏方式运输容易腐败的产品，其运输的损耗率低至 5%。相较而言，我国的冷链物流技术还尚未成熟。在我国，大多数配送车辆并没有匹配相应的制冷设备，对于农产品的保护也没有得到重视，不少农产品在运输的过程中发生了腐败。由于低温环境对农产品的质量有着极大的影响，因此，通过合理的物联网技术和对低温环境的控制，就可以从一定程度上保证农产品的质量。物联网技术的诞生翻开了冷链物流行业的新篇章，从各个角度影响着整个物流业。

不夸张的说，物联网技术势必是一场革命性的创新。在以后，构建于互联网技术和移动通信技术的基础上，我国的冷链物流业无疑会在物联网信息技术的革新与进化中逐步尖端，如果物流行业可以广泛的应用物联网技术，一定会使供应链管理变得更加智能化，届时，货物的实时管理和追溯管理将不再是难题。在本文中，笔者研究的主要内容为，物联网条件下农产品冷链物流流通模式和配送路径优化。笔者在研究传统农产品物流运作模式的基础上，深入分析了其不合理之处，进而引出利用物联网技术规范农产品的生产、加工、包装、配送过程，提出了一种农产品物流与先进物流技术相结合的运作模式。详细研究了物流配送路径的优化，为物流配送人员提供了合理有效的物流配送方案，降低了企业的配送成本。同时，在新型物流流通模式上的探究，可以为我国农业将来的运输模式提供一些新鲜的想法。

北京理工大学现代远程（继续）教育学院毕业设计(论文)

近年来，我国对于农业的现代化发展颇为重视，农产业信息化是必然的趋势，而物联网技术则可以在农业信息化的道路上大展身手，很多投资者也都敏锐地捕捉到了这个契机。和其他在互联网上销售的产品不同，农产品具有保质期短的特性，如果能够通过应用物联网技术，对农产品的状态进行监控与检测，将大大提升农产品的质量，保证其销售水平。现阶段，物联网技术在农业方向上的应用涉及到：生长环境监控、气象监控、配送环境监控以及配送环节监控等。可以说，物联网正逐步涉及到农业的各个环节，因此农业信息化将成为一条必经之路。同时，在农产品从生产到销售的过程中，物联网也可以起到监控作用，这将有利于产业运作标准化，可以很大程度的提高产品的品牌效应，并推动整个产业的发展与规范。这一举措，不仅和相关产业链上的各个参与环节有关，也会为我国未来农业科技化提供一定的参考价值。

1 相关理论研究综述

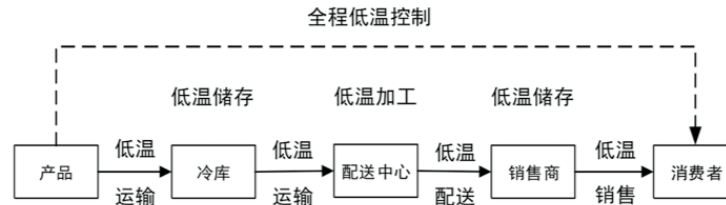
1.1 农产品冷链物流概述

1.1.1 农产品冷链物流概念

冷链的概念并不是一个新兴的概念。在现阶段，大多数研究者认为，冷链物流指的是由于冷藏冷冻类食品具有易腐败的特点，因此在生产、储存和运输的过程中，需要通过各种制冷设备与技术，来维持其处于低温的环境。21世纪后，制冷技术和相关的工艺以迅猛的速度发展着，因此冷链物流业也开始建立起标准化的系统。

我国学者从20世纪末开始研究冷链物流。《食品卫生法》发布于1982年，其内容对于食品质量与安全提出了重要指示，这也被视为我国食品冷链物流萌生的节点。根据文献调查可以得出：我国在冷链物流产业上的技术还属于起步阶段，相关基础设施并不完善，技术掌握也不全面，所以我国物流企业应该对供应链体系的完善更加重视起来。从生产者、企业到购买者，每一个环节都应紧紧相扣，这将有利于我国物流行业的未来发展。吴卓素学者对我国冷链物流发展状况进行了系统性的分析，我国冷链物流的研究过程仍存在着许多短板和不足，针对这一点，她也提出了行管的解决方案和建设性意见。学者陈勉曾以生鲜农产品为主要研究对象，对冷链物流产业进行了分析，他认为冷链物流网络可以主要分为三种模式，分别是区域性的冷链物流网络、单一经济性的冷链物流网络以及跨区域性冷链物流网络。贾昌珉、韩烁等学者则研究了水产品，通过分析研究过往数据，他们的出了水产品冷链物流的分析方法以及相关数据比对，对我国水产品流通模式的运输率、损耗率等相关数据进行了预测。从宏观角度来看，我国学者对于冷链物流的影响条件非常重视。根据文献调查与实地考察来看，冷链物流产业的核心问题是，如何在运输过程中降低冷链产品的损耗，这一问题的解决会大大提高我国未来冷链物流的发展。

农产品的冷链物流无疑是冷链物流中最重要的一环之一，其定义为：由于水果、蔬菜、冷冻肉等农产品具有易腐败的特性，为了在流通过程中保证其质



量，需要将其放置于冷藏环境下的配送物流产业。农产品的物流链由五部分组成，分别为：农产品、仓储农产品的冷冻库房、农产品配送中转集散地、销售者以及购买者。农产品在流通的过程中，主要会经历储存、加工和运送三个板块，其情况如图 1-1 所示。

图 1-1 农产品冷链物流的具体流通过程

1.1.2 农产品冷链物流特点

相比较于其他产品来说，农产品的储藏对于温度和时间有着更多的需求，因此农产品物流和其他普通物流有着很大程度上的区别。

(1) 及时性

时间对于农产品的运输有着至关重要的影响。如果货物不能及时送达，很有可能会导致产品在流通过程中发生变质和腐败，影响农产品的销售，破坏企业的口碑，致使企业产生经济损失。

(2) 低温控制

在农产品流通的过程中，低温环境的稳定也很重要。适宜的温度可以避免农产品腐败，同时，对于农产品的储存、加工和销售来说，温度的控制也一样重要。

(3) 建设投资大，运行成本高

针对农产品的特征，在其储存和运输过程中，制冷设备也是重要的一环。冷藏车、预冷站以及冷藏库的建设都需要大量的资金。同时，制冷设备在使用过程中也会带来一些燃料或者电能的消耗。此外，不同时期对于农产品的诉求也会产生较大的区别，这也增加了农产品的运输成本。

(4) 信息化程度高

农产品的冷链物流对于技术的要求也高于普通物流。比如，GPS 技术、射

频识别技术、地理信息系统（GIS）、产品条码技术等。通过利用这些技术，企业可以及时监控农产品的温度、湿度、pH值、含氧量等，这对保证农产品的质量有着极大的帮助。

1.2 物联网基本理论概述

北京理工大学现代远程（继续）教育学院毕业设计(论文)

1991年,美国的 Kevin Ashton 最早提出了物联网概念。物联网的功能是,以无线通信、传感器技术和身份识别技术为基础,搭建一个将世界万物链接起来的物理互联网。

物联网的主要工作内容是实现智能识别和管理。自物联网概念提出以来,世界各国纷纷成立专门机构,实现物联网的研发。许多国家都在大力实施互联网相关技术的战略研究和计划。对于不少国家来说,物联网的发展已经成为其科技发展板块上最重要的一环。在物联网诞生至今的时间里,物联网技术与固有产业相结合的优秀先例并不少。比如,为了让顾客可以在购物过程中体验到更优质的服务,美国的沃尔玛公司构建了一种商品感应系统。这个系统的作用是,当顾客将产品买回家中后,仍旧可以通过此系统实时得知产品的相关信息,如果产品发生了损坏,系统将会向上端发出召回申请。

1.2.1 物联网的基本体系

首先,物联网是信息产业发展的新风向,它基于移动通信网络和互联网而产生,并可以通过信息技术,使所有应用对象可以互现通信。物联网的基础特点是:感知性、互联性和应用性。也正是由此,感知层、网络传输层和应用处理层是物联网形成的三大组成部分。其中,感知层用来辨识对象,传输网络用来传输数据,智能管理和数字控制则是应用处理层的任务。

当下,物联网构架被普遍分为三个等级,其中最上层的为内容应用层,其次是网络层,最后是感知层。感知层用来识别研究对象,并将相关数据收集起来。然后,网络传输层会将产品信息传递给应用层,再由应用层将其与特定产业需求结合起来。本文选取农业为样本,探究和农产品相关的智能系统。此外,在这三层构架中,信息并不是单一流动的,它们彼此之间也会互相影响。传递的主要信息是感知层感知到的产品信息,包括产品标识码和产品的一些动态信息。

1.2.2 物联网的技术体系

物联网涉及到的技术非常庞杂,下面笔者将介绍物联网三层构架中的主要技术。

(1) 感知层

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。

如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/645124230332011214>