

第3章 智慧仓配一体化



学习目标

知识目标：

1. 了解智慧仓配一体化的概念，了解智慧仓配一体化的特点；
2. 熟悉智慧仓配一体化组织的主要特点，熟知智慧仓配一体化组织的基本流程；
3. 熟悉智慧仓配一体化服务的含义、特点与标准；
4. 了解智慧仓配一体化的发展趋势。

能力目标：

1. 掌握智慧仓配一体化体系框架，了解 ERP 模型、SCM 模型、CRM 模型的基本原理以及运营条件，培养规划意识；
2. 熟悉智慧仓配一体化服务的含义、特点与标准，具有灵活运用知识的能力。

思政目标：

1. 智慧仓库配送系统是当前立足于数字化转型升级的重要产物，创新是实现科技领域突破的关键，要大力弘扬并传递创新精神；
2. 智慧仓配一体化对从业者提出较高的道德要求，要树立正确的价值观念，尊重知识、尊重劳动。



案例

一体化、标准化、智能化——高标准推动“三网一平台”冷链物流

冷链物流是利用温控、保鲜等技术工艺和冷库、冷藏车、冷藏箱等设施设备，确保冷链产品始终处于规定温度环境下的专业物流。起步晚、环节多、加价多，使得冷链物流在我国一直以来都呈现成本高、利润低的发展特点，冷链流通率还无法与发达国家相比。

国务院印发的《“十四五”冷链物流发展规划》，剖析了我国冷链物流发展存在的问题，提出了推动“三网一平台”建设、补齐我国冷链物流短板的对策。

目前，我国已初步形成了产地与销地衔接、运输与仓配一体、物流与产业融合的农产品冷链物流服务体系。冷链物流设施服务功能不断拓展，全链条温控、全流程追溯能力持续提升。冷链甩挂运输、多式联运加快发展。冷链物流口岸通关效率大幅提高，国际冷链物流组织能力显著增强。但是，由于发展起步较晚、基础薄弱，我国冷链物流与发达国家相比还有较大差距，特别是发展不平衡、不充分问题突出。从运行体系看，缺少集约化、规模化运作的冷链物流枢纽设施，覆盖全国的骨干冷链物流网络尚未形成。从行业链条看，产地预冷、冷藏和配套分拣加工等设施建设滞后，冷链运输设施设备和作业专业化水平有待提升，大中城市冷链物流体系不健全。

为解决我国农产品生产、消费相对分散与冷链物流规模化发展之间的矛盾,《“十四五”冷链物流发展规划》提出按照政府支持、市场运作、资源整合、开放共享的原则,采取改造与新建相结合、自建与合作相补充等方式,着力打造以“三网一平台”为主架构的供销合作社公共农产品冷链物流服务网络。

创新冷链运输服务模式。引导冷链物流企业加强与果蔬、水产、肉类等生产加工企业的联盟合作。在产地鼓励各类农业经营主体和冷链物流企业加强合作,提高“最先一公里”冷链物流服务能力,满足源头基点网络储运需求。培育一批产地移动冷库和冷藏车社会化服务主体,发展设施巡回租赁、“移动冷库+集配中心(物流园区)”等模式,构建产地移动冷链物流设施运营网络,提高从田间地头向产地冷藏保鲜设施、移动冷库等的集货效率,缩短农产品采后进入冷链物流环节的时间。

在销地,发展城市冷链配送专线、“生鲜电商+冷链宅配”和“中央厨房+食材冷链配送”等模式。抓终端零售网络“冷环境”建设,增强冷链配送能力。支持升级改造连锁超市、农贸市场、菜市场等零售网点,完善终端销售冷链配套设施。引导农产品流通企业加强供应链建设,完善产地仓、中心仓、前置仓等冷链设施,线上线下相结合促进冷链流通。鼓励第三方社会化冷链物流企业发展,推动冷链云仓、共同配送、零担物流等模式的推广应用,提高冷链资源综合利用率。鼓励企业加快传统冷库等设施智能化改造升级,推广自动立体货架、智能分拣、物流机器人、温度监控等设备应用,打造自动化无人冷链仓。推动冷库“上云用数赋智”,加强冷链智慧仓储管理、运输调度管理等信息系统开发应用,优化冷链运输配送路径,提高冷库、冷藏车利用效率。推动自动消杀、蓄冷周转箱、末端冷链无人配送装备等的研发应用。

(资料来源:中国物流与采购网,作者根据中国物流与采购网相关资料整理。)

- 思考题: 1. 物流企业如何通过一体化管理和服务来提升自身在行业内的地位和竞争力?
2. 冷链物流如何解决产品类型、存储温度、运输环境等问题,以提高物流效率和质量?
3. 人工智能技术如何应用在实际生产中?

3.1 智慧仓配一体化概述

3.1.1 智慧仓配一体化的内涵

1. 智慧仓配一体化的概念

智慧仓配一体化是一种先进的物流管理模式,它将智慧仓储和智慧配送相结合,通过技术手段实现仓储和配送的无缝对接和高效协同。这种模式旨在为企业提供一站式、高效、精准的仓储和配送服务,以满足现代电商和物流行业的需求。

在智慧仓配一体化中,仓储和配送两个环节通过信息化、自动化和智能化技术实现紧密集成。仓储环节利用物联网、大数据和人工智能等技术,实现货物的快速入库、准确存储和高效出库。配送环节则通过智能路径规划、实时监控和智能决策等手段,确保货物能够准时、准确地送达目的地。

智慧仓配一体化的优势在于实现了仓储和配送的协同优化，提高了物流效率和准确性。通过数据共享和智能分析，企业可以实时掌握货物的库存情况和配送进度，从而做出更加明智的决策。此外，智慧仓配一体化还能够降低物流成本、减少库存积压、提高客户满意度，并为企业创造更大的价值。

总之，智慧仓配一体化是现代物流行业的重要发展方向之一，它将仓储和配送两个环节紧密结合起来，通过技术手段实现高效协同和优化管理，为企业提供更加精准、高效和可持续发展的物流服务。

2. 智慧仓配一体化的表现

(1) 内部一体化。主要表现在：① 流程自动化。通过引入自动化设备，如机器人、自动化货架等，实现货物的快速、准确存取，减少人工操作，提高作业效率。② 信息共享。构建统一的信息管理系统，实现仓储、配送等各个环节的数据共享，确保信息的实时性和准确性，为决策提供支持。③ 决策智能化。利用大数据和人工智能技术，对仓配数据进行深度分析，实现智能决策，如库存优化、路径规划等，提高运营效率。

(2) 外部一体化。主要表现在：① 供应链协同。与上下游企业建立紧密的合作关系，实现供应链信息的共享和协同作业，提高整体供应链的响应速度和竞争力。② 客户服务优化。通过精准的数据分析和预测，为客户提供个性化的配送服务，如定时配送、逆向物流等，提升客户满意度。③ 绿色可持续发展。注重环保和可持续发展，采用环保包装、节能设备等，减少对环境的影响。

3. 智慧仓配一体化的特点

智慧仓配一体化是指将传统的仓储和配送两个环节进行整合，通过应用信息技术、物联网技术以及人工智能等技术手段，实现对仓库内货物的精准管理与自动化控制，使得物流配送效率大幅提升的一种物流模式。其特点如下：

(1) 提高仓库运营效率：通过智能化手段帮助仓库实现自动化管理、快速分拣、智能存放等功能，大幅度提高了仓库的运营效率，降低了人工成本。

(2) 优化物流配送效率：配合无人机、AGV等配送机器人的应用，可以实现全天候自动化的优化配送。

(3) 增强仓储安全性：应用智慧仓储安全技术，如视频监控等监测手段可以监测到异常情况，保证仓储环境的安全性。

(4) 实现去中心化操作：智慧仓配一体化让仓库“智能化”，仓库可以独立进行物流业务操作，无须依赖其他业务部门，实现真正去中心化操作管理。

(5) 强化数据信息处理能力：利用云计算技术，可以对大量的仓储、配送数据实现快速处理和分析，提供精细化运营决策依据。

(6) 优化客户体验：智慧仓配一体化不仅可以提高物流效率，还可以为客户提供实时的物流信息跟踪，让客户获得良好的体验感。

3.1.2 智慧仓配一体化的发展趋势

在国内，阿里巴巴、京东等大型电商企业已经建设了遍布全国的仓库和物流配送网络，实现了从仓库出库到末端配送的全过程管理和监控。此外，大型物流企业如顺丰、圆通、中

通等公司也联手投资建设了多个高标准的物流园区，集物流、仓储、加工、贸易、金融等功能于一体。在国际上，美国亚马逊等公司也大力推进自动化仓储及配送系统的开发应用，借助机器人和无人机等新技术实现“仓库到门店”的全程无人化操作。总体而言，智慧仓配一体化已成为物流业发展的必然趋势。随着科技发展和市场需求的不断延伸，仓配一体化模式也将推陈出新，更好地满足客户对物流服务的多元化需求。智慧仓配一体化的发展趋势主要体现在以下几个方面。

(1) 高柔性。企业通过引入自动化和智能化技术，如机器人和人工智能，仓储系统能够更高效地处理货物，提高存储密度和作业效率。配送的柔性化主要体现在配送网络的优化和配送方式的多样化。随着物联网、大数据和云计算等技术的应用，仓储与配送的柔性化趋势进一步加强。这些技术使得仓储和配送过程中的信息能够实时共享和协同，提高了物流作业的透明度和可追溯性。

(2) 高密度。随着城市化进程的深入，土地资源日益稀缺，高密度仓储配送物流技术成为发展趋势。企业将越来越多采用多层货架、自动化立体仓库等技术，充分利用仓库的垂直空间，提高单位面积的存储量。在此趋势下，企业可通过引入机器人、自动分拣系统、智能调度系统等技术手段，实现仓库作业的高效、精准和快速。

(3) 无纸化。随着技术的不断进步和应用范围的扩大，智慧仓配的无纸化趋势将会更加明显和深入。订单信息可以通过电子数据交换（EDI）或 API 接口实现自动传输和处理，无须纸质单据。通过采用 RFID、条码识别等自动识别技术，货物的入库、出库、盘点等作业无须纸质单据进行记录和核对。通过智能拣选系统和电子标签技术，拣选人员可以准确、快速地找到所需货物，并实时更新拣选状态，无须纸质单据进行记录和跟踪。

(4) 数字化。基于 WMS 的仓配管理系统是企业数字化建设的重要内容。通过数字化手段，实现对仓库内各类数据的实时监控和分析；通过大数据分析，实现精细化管理与决策支持；通过数字化技术，智慧仓配可以与供应商、生产商、分销商等实现信息的实时共享和协同作业，提高整个供应链的响应速度和效率。

(5) 可视化。通过部署物联网设备，如传感器和摄像头，仓库管理人员可以实时获取货物状态、位置、温度、湿度等信息，以及设备的运行状况和性能数据。通过 GPS 定位、电子地图等技术，可以实时追踪货物的运输位置和状态，包括车辆位置、运输路线、预计到达时间等。这些信息可以实时更新在可视化平台上，使得客户和相关人员能够随时了解货物的配送进度和情况。随着人工智能、机器学习等技术的深入应用，智慧仓配的可视化趋势将更加显著。

(6) 智能化。智能化是指通过模仿人的智能赋予仓配系统感知、分析、学习和决策能力，甚至实现系统的思维、推理判断和自行解决复杂问题的能力。例如，机器人、自动分拣系统、无人搬运车等自动化设备可以通过与物联网、大数据等技术的结合，实现自我优化和智能调度，进一步提高作业效率。此外，通过应用人工智能和机器学习技术，系统可以自动学习和优化仓储布局、库存管理、路径规划等方面，使仓储与配送过程更加智能化。

3.1.3 典型案例

河南省烟草公司驻马店市公司卷烟物流智能调度实时配送系统

河南省烟草公司驻马店市公司将新兴技术与实际业务需求相结合，研发出一套卷烟物流智能调度实时配送系统，推进了卷烟物流信息化建设，进一步降低了成本、提升了物流运行

效率与管理水平，实现了物流服务的提档升级。

卷烟物流智能调度实时配送系统是一套结合 GIS 电子地图、线路优化算法及智能配送 App 的综合智能化卷烟物流信息监控系统。系统通过 GIS 与商户坐标信息结合对配送区域进行可视化展示、规划、分析，对配送区域进行整体规划全面管理；运用线路优化算法对配送订单数据及商户坐标信息进行实时优化，生成最优配送任务；智能配送 App 则通过下载每日配送任务进行配送，配送中实时查看任务及烟包信息，通过坐标位置进行智能导航及多种模式的烟包签收。卷烟物流智能调度实时配送系统实施的步骤如下。

第一步，开展门头拍照定位工作，为线路优化提供数据基础保障。

送货人员每天通过现有订单配送顺序对商户门头图像信息、坐标信息进行采集整理，为线路优化工作提供基础的坐标信息数据。同时，通过采取跟车包线路、每天对各分部定位描点情况进行统计通报等一系列措施，使描点工作圆满完成，为线路优化工作的开展提供了基础保障。

第二步，以大数据分析为决策服务，规划配送区域实行集中区域配送。

以历史订单数据为依据，通过数据分析统计提供区域规划所需的关键数据。以准确数据为依据，以平台线路规划工具为辅助，两者结合对配送区域进行规划调整，明确区域、线路、订单销量、配送能力及装载情况。改变以往小片区分散送货模式，采取单个送货日集中区域配送模式。将城区送货分部作为试点，率先开始集中区域送货。将城区的零售客户划分为若干送货区域，根据当天访销量以及地图显示的商户分布情况对线路进行归并，灵活机动地调派车辆，有效降低了出车次数和行驶里程。

第三步，“首尾相连”，实现按订单弹性配送。

针对城区零售客户网状分布特点，结合实际运行中遇到的一些亟待解决的问题，如定位不准、导航偏差以及主干道逆行等，制定优化模式。通过建立商户组、调整大周期商户排序、改变系统优化算法（把当日卷烟销量以及订单户数与客户地理位置、道路状况等信息结合在一起）等措施，最终计算出最优行驶路径和车辆装载率，尽量减少规定线路，实现车辆弹性调度。

第四步，合车并线，实现弹性送货最终目的。

线路的实时优化，并非按照单一模式一刀切。在系统上线初期，为确保线路优化的准确性、合理性、科学性，对线路进行耐心打磨；在管理方式上，先调工作量、工作时间，均衡后再考虑减车辆，给送货员提升系统操作能力和适应线路的时间。在系统运行顺畅后，根据配送线路实际情况，在严格按照车辆装载量安排配送任务的基础上，通过调整部分销量小且配送线路同向的返销频次，实施合并配送，最终实现送货线路的优化整合。

驻马店卷烟物流配送中心以卷烟物流智能调度实时配送系统为契机，积极探索“跨区域配送+以送定访”新模式，通过精准坐标采集，完善配送网络，为调整优化配送业务奠定基础。以历史订单数据为支撑，通过大数据分析手段验证跨区域配送方案。

运用线路优化算法，深入资源整合。实现弹性配送，进一步提高配送装载率和配送效率。突破“以销定送”传统工作模式，采用“以送定访”新模式。依托线路优化结果，积极转变工作理念和方法，紧跟物流配送信息化改革新趋势，变“以销定送”为“以送定访”，调整部分零售客户的订货时间和访销安排，以更合理的方式划分区域客户，最大限度地减少可能存在的销售盲点，同时节约物流成本，更高效地服务零售客户，有效提升服务品质。

(资料来源:中国物流与采购联合会官网,作者根据中国物流与采购联合会官网相关资料整理。)

- 思考题:** 1. 卷烟物流智能调度实时配送系统是如何运行的?
2. 卷烟物流智能调度实时配送系统带来的好处是什么?

3.2 智慧仓配一体化体系框架

3.2.1 智慧仓配一体化组织

基于信息技术下的智慧仓配一体化组织,无论从组织内容到形式、从内部到外部、从构架到运作,都呈现出现代组织的特点和优势。与传统的仓储配送组织相比,仓配一体化组织设置的背景和条件不同,智慧仓配一体化组织是在信息技术和互联网技术背景下建立起来的,这是现代仓配一体化构建的技术基础。伴随电商的迅速发展、互联网技术的普及及高端智能仓配设备的运用,仓配业务也不断扩大,不仅涉及物流公司原有的服务,还拓展到其他业务,且都与降本增效紧密相关。

1. 企业倾向实施业务外包

把仓配的部分业务外包给第三方,企业可以更专注于产品与通道及增值业务的拓展,同时也节省费用。传统的仓库可能是货物所有权归属明晰,智慧仓配可能是一个仓库内有多家的货品,以实现弹性库位配比,再扩展一些就是通过委托第三方仓储服务商,实现多地分仓管理。尤其在电商背景下配送时,有些企业为了提升物流服务,缩短配送时间,进行多地的配仓,也是仓配一体化的一种延展。这些都是未来仓配组织架构调整的外部动因。

智慧仓配服务基本上都是由第三方物流企业来负责客户的货品入库仓储、品检处理、贴标换标、发货上架、订单处理、拣货配货、打包发送、快递配送等全部流程。

2. 智慧仓配设备使用

智慧仓配不同于传统仓配,现代仓配物流由于其发货的特点是多批次、小批量,因此为了保证其整体的正确率,需要通过软件系统和硬件装备来共同完成,如软件方面的仓配管理系统以及RFID的条码信息化处理,硬件方面包括自动分拣机、巷道堆垛起重机等一系列自动化定制的现代仓配设备。这些都是传统仓配不完全具备的,也是主要的差异所在。设备组织成为现代仓配企业的关注重点。

3. 仓配物品类和配货方式

智慧仓配利用大数据实现就近仓配下订单、拣选配送,节省物流费用,提高配送效率。传统仓配的货物品类单一存放,配送也是单一制集中配送式。传统仓配储存的货物大多品类单一,一般只有几种,而现代仓配则可以根据客户订单到不同仓库取货,也可以异地就近匹配,并且自动化、智能化设备提高了货物拣选效率,也进一步提高了物流效率和服务的宽度。现代仓配改变了传统仓配方式,使货品组织模式转化为集中式与跨地组配式相结合。

总之,在数字经济背景下,智慧仓配一体化模式中的人员、设备、物品的组织形式都

发生了较大变化。

3.2.2 智慧仓配一体化服务

1. 智慧仓配一体化服务概述

智慧仓配一体化服务旨在为客户提供一站式、全程化服务，也就是提供订单后阶段的一体化服务的综合解决方案。原来传统简单的进、销、存管理服务已经满足不了智慧仓配物流服务的需求，单点（店）、单仓模式也无法满足现代物流的下一步发展。因此，传统的仓储和传统的第三方物流公司都在向智慧仓配一体化的物流服务运作模式快速转型。

传统意义上的仓储与配送，作为众多物流企业和电商企业的后端服务，主要是解决厂家、商家的货物配备问题，包括集货、加工、分货、拣选、配货、包装和组织对客户的送货。智慧仓配一体化服务是一种综合性的物流服务，旨在为企业提供一种一站式、高效、精准的仓储和配送解决方案。这种服务模式将先进的仓储管理与智能配送相结合，利用物联网、大数据、人工智能等技术手段，实现仓储与配送的无缝对接和高效协同。

2. 智慧仓配一体化服务特点

（1）技术创新。引入物联网、大数据、人工智能等先进技术，实现仓储和配送的自动化、智能化和高效化。通过技术手段提高作业效率、减少人工干预，并优化配送路径、实现精准配送。

（2）流程优化。对仓储和配送流程进行深度优化，实现快速入库、准确存储、高效出库和准时配送。通过标准化、规范化的操作流程，提高服务质量和效率。

（3）信息共享。构建统一的信息管理系统，实现仓储、配送等各个环节的数据共享。通过实时更新和同步数据，确保信息的准确性和时效性，为决策提供支持。

（4）供应链协同。与上下游企业建立紧密的合作关系，实现供应链信息的共享和协同作业。通过协同合作，提高供应链的响应速度和整体竞争力。

（5）客户服务个性化。根据客户需求，提供个性化的仓储和配送服务。通过精准的数据分析和预测，满足客户的多样化需求，提升客户满意度。

（6）绿色可持续发展。注重环保和可持续发展，采用环保包装、节能设备等措施，减少对环境的影响。同时，优化配送路线、减少空驶率等，降低物流成本。

总的来说，智慧仓配一体化服务是一种综合性的物流服务，通过技术创新、流程优化、信息共享、供应链协同、客户服务个性化和绿色可持续发展等手段，为企业提供一种高效、精准、可持续的仓储和配送解决方案。

3. 智慧仓配一体化标准

智慧仓配一体化标准是指运用各种先进技术将仓储和配送环节进行整合，形成一个无缝衔接的供应链系统，提高物流效率、降低成本、提升客户满意度。智慧仓配一体化标准包括以下几个方面。①库存管理标准：对物流企业的仓储环节实行先进的库存管理方法，确保货物安全、清晰地掌握库存状况，并通过资讯技术及时更新货物信息。②货物配送标准：利用物流信息平台优化送货路线，提高配送效率，同时保证货物到达目的地的时效性与完好性。③信息化管理标准：实施业务流程再造、条码识别等 IT 技术，建立第三方全球服务平台

(Global Service Platform) 等, 简化运转程序、紧缩配货周期、提升价值链和供给链的效益。

④服务质量标准: 依据用户需求与满意度, 制定相应的服务标准, 并建立客服体系、投诉处理机制等, 不断提升服务质量。

综上所述, 智慧仓配一体化标准是一个综合性的标准体系, 旨在提高物流管理效率, 降低企业成本, 提升终端客户满意度, 从而推动整个物流行业的可持续发展。

3.2.3 智慧仓配一体化信息系统

1. 智慧仓配 ERP 系统

智慧仓配 ERP 系统旨在对仓储货物的收发、结存等活动进行有效控制, 其目的是保证仓储货物的完好无损, 确保生产经营活动的正常进行, 并在此基础上对各类货物的活动状况进行分类记录, 以明确的图表方式表达仓储货物在数量、品质方面的状况, 以及目前所在的地理位置、部门、订单归属和仓储分散程度等情况。

采用智慧仓配 ERP 系统的目的在于解决仓库管理中的常见问题。例如, 未对物料或品类进行分类管理; 账物不符, 管理混乱, 经常找不到货; 有漏发、错发现象; 不遵守先进先出原则, 产生废料; 终端送货不及时, 货损严重, 配送成本过高。

智慧仓配 ERP 系统作为仓储管理的技术手段, 就是为了解决传统仓管手工操作、滞后管理的弊端, 实施超前计划, 前馈管理, 通过信息导入、数据分析, 实施过程预测, 提高仓储系统的反应速度和纠错能力, 使仓储与配送无障碍衔接, 真正实现仓配一体化管理。

2. 智慧仓配 SCM 系统

智慧仓配 SCM 系统是对供应需求、原材料采购、市场、生产、库存、订单分销发货以及延伸服务等综合管理, 包括了从生产到发货、从供应商到客户的每个环节。它把公司的制造过程、库存系统和供应商产生的数据合并在一起, 从一个统一的视角展示产品设计、制造, 一直到消费过程的各种影响因素。供应链是企业赖以生存的商业循环生态系统, 也是企业在互联网经济、共享经济背景下所面临的管理革命。统计数据表明, 企业供应链可以耗费企业高达 25% 的运营成本。

供应链管理的现实表现主要是一种整合整个供应链信息处理及规划决策, 并且建立自动化和最佳化信息基础架构的方案, 目标在于达到整个供应链的最佳化, 在现有资源下实现最高客户价值的满足。

3. 智慧仓配 CRM 系统

智慧仓配 CRM 系统是一种集成了仓储、配送和客户服务功能的综合性管理系统。该系统通过集中管理客户信息、订单数据、配送跟踪等关键业务信息, 帮助企业实现客户关系的有效维护和管理, 提升客户满意度和忠诚度。随着互联网的迅猛发展、市场的不断成熟, 世界经济进入电子商务物流时代, 以生产为中心、以销售产品为目的的市场战略逐渐被以客户为中心、以服务为目的的市场战略所取代, 作为仓储配送物流企业, 尽管经营环境以及经营手段发生了变化, 但是以客户为中心的客户关系管理仍然是仓储配送活动成功的关键。