



“十四五”职业教育国家规划教材

仓储与配送管理

主 编 冯 梅 胡利利

副主编 李孟卿 胡 艳 程虹真

参 编 高 颖 梁 波 刘丰根

中国青年出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

仓储与配送管理 / 冯梅, 胡利利主编. — 北京:
中国青年出版社, 2025. 2 (2025. 11 重印). — ISBN 978-7-5153-7608-0
I . F253; F252.14
中国国家版本馆 CIP 数据核字第 202538958Q 号

仓储与配送管理

主 编: 冯 梅 胡利利

责任编辑: 赵 卉

装帧设计: 嘉鸿永徽科技

出版发行: 中国青年出版社

社 址: 北京市东城区东四十二条 21 号

网 址: www.cyp.com.cn

印 刷: 廊坊市广阳区九洲印刷厂

规 格: 787mm × 1092mm 1/16

印 张: 19

字 数: 474 千字

版 次: 2025 年 2 月第 1 版

印 次: 2025 年 11 月第 2 次印刷

印 数: 3001—6000 册

定 价: 59.80 元

如有印装质量问题, 请凭购书发票与质检部联系调换。

联系电话: 010-82967726

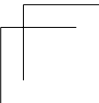
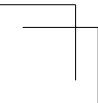
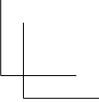
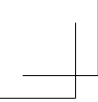
总 编 委 会

总 主 编：陈建华

副总主编：吴砚峰 胡延华 张翠花 任友德 胡元庆 袁世军

编 委：（按姓氏笔画排序）

卜 蓓 王晓伟 冯 梅 朱鑫彦 刘 勇 闫 菲
李韦婷 李爱雄 杨兴华 何明宇 宋 洋 张一兰
罗 飞 岳好婷 周 菁 孟庆海 赵 凇 姜 庆
曾庆菊 谭新明



总序

GENERAL PREFACE



现代物流一头连着生产，一头连着消费，高度集成并融合运输、仓储、分拨、配送、信息等服务功能，是延伸产业链、提升价值链、打造供应链的重要支撑，在构建现代流通体系、促进形成强大国内市场、推动高质量发展、建设现代化经济体系中发挥着先导性、基础性、战略性作用。党的二十大报告提出，要“着力提升产业链供应链韧性和安全水平”。2022年12月，国务院办公厅发布的《“十四五”现代物流发展规划》提出，到2025年，基本建成供需适配、内外联通、安全高效、智慧绿色的现代物流体系，延伸物流服务价值链条，加快国际物流网络化发展，推进供应链数字化、绿色化转型升级，推动物流业与制造业、商贸业、农业深度融合，促进商贸物流提档升级，提升制造业物流服务水平，补齐农村物流发展短板，提高专业物流质量效率，提升现代物流安全应急能力，确保产业链供应链自主可控、安全稳定。

实现现代物流发展战略目标，人才是根本，科技是关键，教育是基础。高等职业教育是现代物流人才培养的重要组成部分。2022年，教育部发布新版《职业教育专业简介》，同时制定了新的专业教学标准。新版专业简介和专业教学标准聚焦适应性，优化职业教育类型特征；注重前瞻性，提升未来职业能力；发挥整体性，促进贯通融通培养；强化智慧性，突出职业教育数字化转型。在这一大背景下，职业院校物流类专业教学改革势在必行。

为了适应物流类专业教学需要，我们联合全国职业院校从事物流类专业教学研究的专家学者，组成教材联盟，编写了本系列教材。本系列教材以“现代物流管理”和“供应链运营”两个专业为主体，扩展到冷链物流技术与管理、港口物流管理、采购与供应管理等专业领域，充分体现各领域最前沿的动态和未来发展趋势，如智慧物流、绿色物流、跨境电商物流等新兴领域，旨在为学生提供一套全面、系统、深入的物流管理知识体系。

本系列教材具有如下特点和优势。

一是紧跟前沿，适度超前。按照最新版的《职业教育专业简介》确定教材名称、教学目标和内容体系，教材内容紧跟前沿，适度超前。每种教材均融入最新的研究成果和行业动态，深入剖析现代物流管理领域的热点和难点问题，同时嵌入企业最新的技术装备、管理方法等，着力培养具有前瞻性视野的高素质物流技能人才。

二是任务驱动，体例新颖。本系列教材按照行动导向六步法，对每项任务设计了“任

务导入→任务准备→任务筹划→任务实施→任务检测→任务评价”实操流程，全程聚焦“任务”与“行动”，同时穿插“思政导学”“案例集锦”“考证考点”“大赛赛点”“行业前沿”“知识拓展”等模块，更好地做到了以实践为主、理论与实践相结合。

三是校企合作，工学结合。组建校企联合团队，由学校教师、企业专家、行业协会代表等多方面人员共同参与教材编写。本系列教材以实际工作场景为基础，将理论知识与实践技能相结合，同时引入企业实践项目、行业标准和职业资格 examination 考点，让学生在 实际工作中学习和掌握专业知识，提高职业素养和综合能力，提高就业竞争力。

四是数字资源，平台支撑。为方便各课程的教师教学与学生自学，本系列教材配套了专业化的融媒体平台和手机 App，教师可以在平台上实时进行任务布置、教学答疑和测试跟踪，学生可以在平台上实时进行在线自学、在线提问和在线测试。教师能够实时跟踪学生的自主学习动态，学生能够全天候进行自主学习。

五是学理分析，渗透思政。从教学内容、教学过程、教学方法、教学环境的角度出发，采用意义建构的方法，对课程知识点或技能点进行 深入剖析，揭示其在思想政治教育方面的本质和内在规律，提炼课程思政主题、主线和元素。有效匹配课程思政知识点，合理安排课程思政素材，把课程教学与思政教育融为一体，实现课程思政的无缝衔接、有机渗透。

本系列教材由湖南现代物流职业技术学院陈建华教授担任总主编，广西职业技术学院吴砚峰教授、深圳职业技术大学胡延华教授、陕西工业职业技术学院张翠花教授、四川商务职业学院任友德副教授、湖南现代物流职业技术学院胡元庆副教授和袁世军副教授担任副总主编。

我们衷心希望，通过本系列教材的学习，学生能够掌握现代物流管理的核心知识，提高专业素养和综合能力。同时，我们也希望学生关注行业前沿动态，勇于创新 和实践，为现代物流管理领域的发展做出贡献。

总主编



2024 年 4 月于长沙

前言

PREFACE



习近平总书记指出：“在现代供应链等领域培育新增长点、形成新动能。”“要大力发展智慧交通和智慧物流，推动大数据、互联网、人工智能、区块链等新技术与交通行业深度融合，使人享其行、物畅其流。”“仓储与配送管理”作为现代物流管理专业核心课程，贯彻落实党的二十大精神，借助新技术、新业态、新标准为仓储配送培养高技能人才，推动现代服务业同现代农业、先进制造业深度融合，实现经济高质量发展。

本教材以《“十四五”现代物流发展规划》为指导，对接仓储主管、配送主管与供应链主管岗位典型任务，结合全国职业院校技能比赛“智慧物流设计与实施”赛项和“1+X”物流管理职业技能等级证书考点，有机衔接教育部最新颁布的现代物流管理专业教学标准，按作业流程重构数字化支撑下的六大教学项目。同时，有机融入“精诚务实、提质拓新、家美国美”的课程思政，培养物流企业的创造者与开拓者。

本教材的教学项目主要包括：大数据仓库分区与入库准备、信息化货物验收与在库运营、数智化货物拣选与配载配送、智能化无忧退货与绿色回程、特殊货物的仓储与配送、仓配作业成本与绩效管理。各个项目设置了相应的任务，对培养具有良好职业道德、一定理论知识、较强操作和管理实践能力、具有可持续发展能力的仓储配送高技能人才有较强的针对性。教材设置了学习目标、任务导入、任务准备、任务实施、任务检测、任务评价等模块。

本教材对接智慧职教平台的“仓储与配送管理实务”精品在线开放课程(<https://ai.icve.com.cn/app/coursedetails-excellent/0de6b8fa401a036f1d901d1a4b5d8478/EB522BAD-98D2-4DA7-8834-C1FF6474D5B9-2AUO>，或扫描下方二维码)，目前该课程已被认定为职业教育国家在线精品课程。配套了微课、动画、仿真视频、课件等形式多样的数字化教学资源，并精选其中有代表性的资源以二维码方式标注在教材适当位置，供学习者即扫即用。

本教材由国家级职业教育教师教学创新团队核心成员冯梅担任第一主编，湖南工程职业技术学院胡利利担任第二主编。参加编写的人员及分工为：冯梅（项目一部分内容、项目二），胡利利（项目五、项目六部分内容），胡艳（项目三），李孟卿（项目四），程虹真（项目六部分内容），高颖（项目一部分内容）。本教材为产教融合与校企合作教材，广州晶东贸易有限公司刘丰根和三一重工股份有限公司梁波为本教材的编写提供了大量的案例和

建议。

在本教材的编写过程中，参阅了国内外相关专家学者关于仓储配送的论著与资料，学校合作企业的专家也对本教材的编写提出了许多宝贵的意见。在此，对各位专家学者表示诚挚的谢意。尽管编者付出了很大的努力，但纰漏和不妥之处在所难免，还望读者不吝指正，以便教材进一步修订完善。

编 者
2024 年 7 月



精品在线开放课程

CONTENTS

目录 CONTENTS

项目一 大数据仓库分区与入库准备 / 1

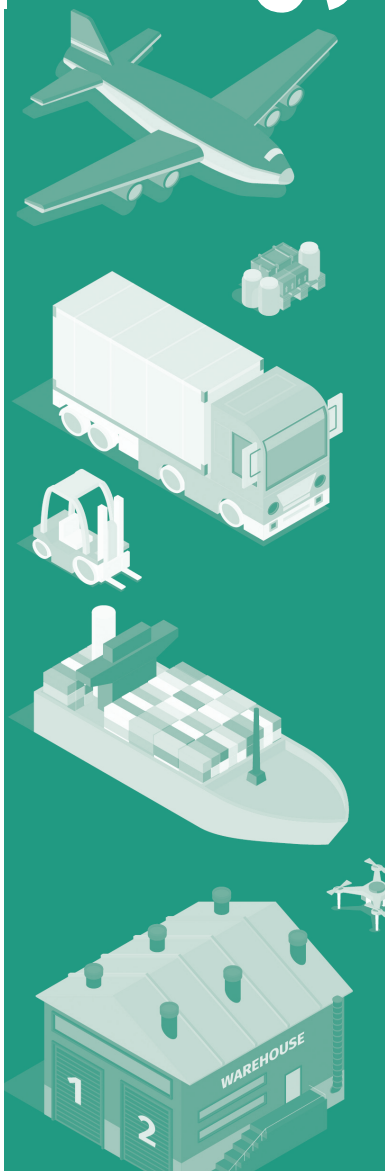
- 任务一 仓库分区布局与内部动线设计 / 3
- 任务二 仓库货品储位设计 / 12
- 任务三 物流需求预测 / 22
- 任务四 货物ABC分类 / 34
- 任务五 仓库设备选型及配置 / 42
- 任务六 露天库就地堆码储存区规划 / 51
- 任务七 货物码托设计与操作 / 65

项目二 信息化货物验收与在库运营 / 72

- 任务一 一站式货物接运与验收 / 74
- 任务二 货物科学养护 / 83
- 任务三 货物精细盘点 / 95
- 任务四 库存精准控制 / 104

项目三 数智化货物拣选与配载配送 / 117

- 任务一 拣货区域仿真搭建 / 119
- 任务二 订单高效分析处理 / 129
- 任务三 拣选策略集约设计 / 136
- 任务四 绿色物流包装设计 / 147
- 任务五 配送中心配装配载 / 157
- 任务六 配送路线智能抉择 / 163



CONTENTS

项目四 智能化无忧退货与绿色回程 / 174

- 任务一 数字系统补货 / 176
- 任务二 精准送达服务 / 186
- 任务三 无忧退货处理 / 196
- 任务四 回程车辆调度与优化 / 206

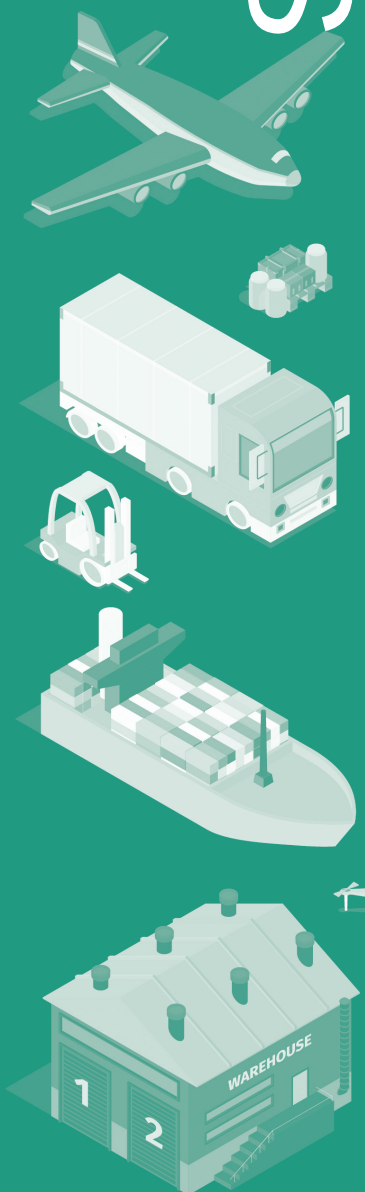
项目五 特殊货物仓储与配送 / 214

- 任务一 保税仓库下的仓储与配送 / 216
- 任务二 粮食的仓储与配送 / 222
- 任务三 冷链货物的储存与配送 / 235
- 任务四 危险货物的储存 / 247

项目六 仓配作业成本与绩效管理 / 266

- 任务一 仓配成本管理 / 268
- 任务二 仓配绩效管理 / 282

参考文献 / 293



项目四

智能化无忧退货 与绿色回程





项目导读

补货、送货和退货是仓储与配送管理中的日常工作。补货时，需要确定所需补充的货物数量，做好上架前的各种准备工作，补货上架。送货时，客户注重的是时效性和可靠性等，需要不断提升服务水平，强调精准送达。随着竞争的日益激烈，厂商开始采取更为自由的退货政策，导致退货大量堆积，配送中心也是如此，只有把配送中心商品退货管理工作做好，才能使用户对配送中心有信任感和依赖感，才会使用户产生忠诚度。对于送货车辆的调度，工作人员则需要综合考虑实际条件和成本因素，进行合理的规划，考虑成本最低的用车方案，减少环境污染，为企业降本增效。

通过本项目的学习，使学生重点掌握补货作业的时机和方式、补货作业流程、补货点和补货量的确定、退货的原因、退货的流程、车辆调度的方法，能进行补货单的制作、退货流程的制定、退货单填制、车辆调度计划的编制等工作。



学习目标



知识目标

掌握补货作业的时机和方式、补货作业流程；
掌握补货点和补货量计算方法；
熟悉退货的作业流程、无忧退货的要点；
掌握运输定额比法和经验调度法的原理；
掌握回程车辆调度的技巧。



能力目标

能够根据补货要求，合理选择补货时机；
能进行补货点和补货量的计算；
能够独立完成补货和退货操作；
能够完成送货车辆的调度计划并制作派车单。



素质目标

树立敬业精神、安全意识、节约意识、服务意识和劳动意识；
具有耐心细致、精益求精的工作态度；
具备 5S 管理职业素养，做好现场的整理整顿、清扫、清洁。

任务一 数字系统补货

任务导入

某物流配送中心货架上的具体储存信息见表 4-1 和表 4-2。

表 4-1 托盘货架存储区库存

货位	01-03-02-03	02-01-02-01	02-02-02-03	01-04-01-02	02-03-05-02
品名	脆香饼干	婴儿纸尿裤	婴儿美奶粉	婴儿湿巾	梦阳奶粉
规格	1×12 桶	1×6 包	1×24 罐	1×24 盒	1×20 袋
存储单位	箱	箱	箱	箱	箱
数量	24	30	20	23	18
货位	01-03-02-02	02-01-02-02	02-02-02-01	01-04-01-03	02-03-05-01
品名	婴儿纸尿裤	可乐年糕	艾尔湿纸巾	可乐磁儿杯	多乐儿童牙膏
规格	1×48 片	1×24 袋	1×24 包	1×24 个	1×80 支
存储单位	箱	箱	箱	箱	箱
数量	24	30	20	23	18
货位	01-03-02-01	02-01-02-03	02-02-02-02	01-04-01-01	02-03-05-03
品名	顺心奶嘴	金谷精品杂粮 营养粥	金谷精品杂粮 营养粥	金谷精品杂粮 营养粥	金多多婴儿营 养米粉
规格	1×48 盒	1×24 瓶	1×24 瓶	1×24 瓶	1×60 支
存储单位	箱	箱	箱	箱	箱
数量	24	30	30	30	18

表 4-2 拆零区库存信息

货位	09-02-03-04	09-01-04-02	09-02-03-02	09-03-01-02	09-04-02-01
品名	脆香饼干	婴儿纸尿裤	婴儿美奶粉	婴儿湿巾	梦阳奶粉
规格	1 000 g	30 片	500 g	100 张	250 g
拣选单位	桶	包	罐	盒	袋
补货前数量	12	9	13	32	90
存储上/下限	80/10	60/8	70/10	60/10	100/20

任务要求: 根据以上信息分析, 作为该物流配送中心仓库主管, 小王应该如何安排好补货工作?

任务准备

知识准备

一、补货作业流程

补货作业是指包括从保管区域将货品移到另一个为了做订单拣取的动管拣货区域, 然后将此迁移作业做进一步处理的总和。补货作业与拣选作业息息相关, 补货作业要根据订单需求制订详细计划, 不仅要确保库存, 而且要将其安置在方便存取的位置上。当拣选区的存货水平下降到预先设定的标准后, 补货人员就需要将补充的存货由保管区搬运至拣选区, 然后拣选人员再将物品拣出, 放到出库输送设备上运走。补货的一般流程如图 4-1 所示。



微课视频——智能补货

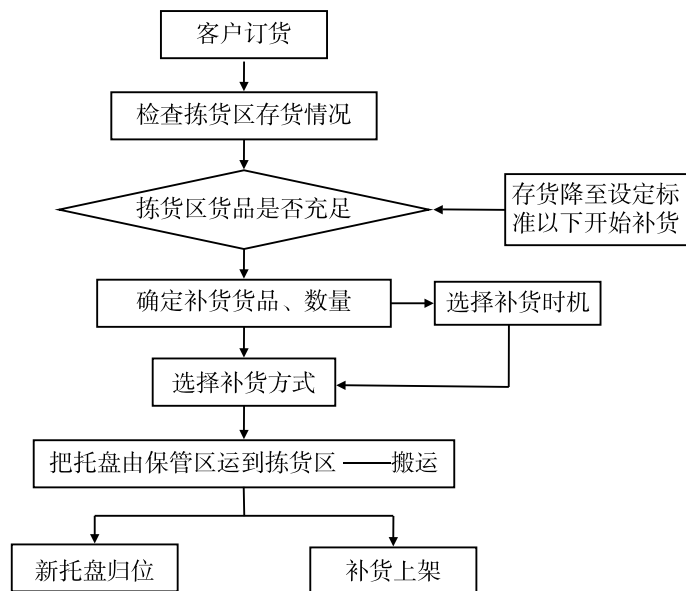


图 4-1 补货作业流程

二、补货作业时机

配送中心补货作业时机一般有以下 3 种方式。

(一) 批次补货

批次补货是指通过计算机查询每天需要的总补货量以及拣货区存货量的情况, 将补货量一次性补足的方式。

于每天或每一批次拣取前,经由电脑计算所需物品之总拣取量,再相对查看动管拣货区的物品量,于拣取前一特定时间补足物品,此为“一次补足”的补货原则,较适合一日内作业量变化不大,紧急插单不多,或是每批次拣取量大,需事先掌握的情况。

（二）定时补货

定时补货是指每天规定几个时间点,补货人员在这几个时段内检查拣选区的存货情况,若货架上的存货已经降到预先规定的水平以下,则立即进行补货。

将每天划分为数个时点,补货人员于时段内检查动管拣货区货架上物品存量,若不足即马上将货架补满,此为“定时补足”的补货原则,较适合分批拣货时间固定,且处理紧急时间也固定的公司。

（三）随机补货

随机补货这种方式通常是仓库(配送中心)指定专门的补货人员,随时巡视拣选区物品存量,发现存量不足则立即补货。

指定专门的补货人员,随时巡视动管拣货区的物品存量,有不足随时补货,此为“不定时补足”的补货原则,较适合每批次拣取量不大,紧急插单多以至于一日内作业量不易事前掌握的情况。

三、补货作业方式

补货作业方式取决于货物的物品特性、场地、设备等,主要的补货方式有拼/整箱补货、托盘补货(整栈补货)、货架之间的补货。

（一）拼/整箱补货

拼/整箱补货方式是由货架保管区补货到流动货架的拣货区。这种补货方式的保管区为料架储放区,动管拣货区为两面开放式的流动棚拣货区。拣货员在流动棚拣货区拣取单品放入浅箱(篮)中之后,把货物放入输送机并运到发货区,当动管区的存货低于设定标准时,则进行补货作业。

（二）托盘补货

托盘补货方式是以托盘为单位进行补货。根据补货的位置不同,又分为两种情况:一种是地板至地板,较适合体积大或出货量多的物品;另一种是地板至货架,较适合体积中等或中量(以箱为单位)出货的物品。

（三）货架之间的补货

货架之间的补货方式为保管区与动管区属于同一货架,也就是将一货架上的两手方便拿取之处(中下层)作为动管区,不容易拿取之处(上层)作为保管区。而进货时,便将动管区放不下的多余货箱放至上层保管区。

（四）其他补货方式

1. 直接补货

直接补货方式是指补货人员直接在进货时将物品运至拣选区，物品不再进入保管区的补货方式。对于一些货物周转非常快的中型仓库，直接补货方式是很常见的。

2. 复合式补货

在复合式补货情况下，拣选区的物品采取同类物品相邻放置的方式，而保管区采取两阶段的补货方式。第一保管区为高层货架；第二保管区位于拣选区旁，是一个临时保管区。补货时，物品先从第一保管区移至第二保管区。当拣选区存货降到设定标准时，再将物品从第二保管区移到拣选区，有拣选人员在拣选区将物品拣走。

3. 自动补货

在一些自动化仓库中，通过计算机发出指令，物品被自动从保管区送出，经过扫描物品及容器条码后，将物品装入相应的容器，然后容器经输送机被运送到旋转货架处进行补货。

四、补货时机决策

补货时机决策过程如图 4-2 所示。

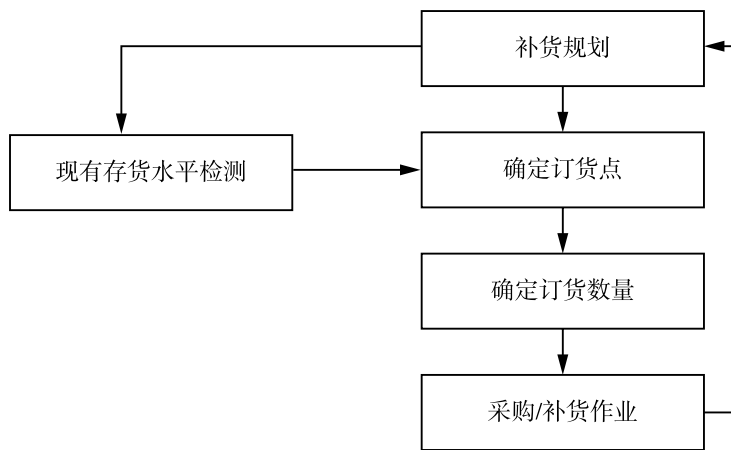


图 4-2 配送中心外部补货时机决策过程

（一）现有存货水平检测

对现有存货水平的检测是配送中心补货系统工作的起点。具体来讲，对现有存货的检测主要有两种方法：定期和连续的检测方法。定期检测是按照一定的周期对存货进行检查的方法，周期的具体确定可以依据实际情况而定，可以是几天、一周或一个月检测一次。连续检测要求存货管理者连续记录存货的进出，每次存货处理后都要检测各产品的数量。

（二）确定订购点

订购点是补货系统的启动机制。在订购点补货系统中，只要现有库存水平低于指定的订购

点,就立即发出补货指令。订购点的确定要考虑前置期库存需求以及安全库存的需要。订购点
存货水平=前置期内预计需求+安全库存。换言之,订购点存货水平由两部分相加组成:一是在等待存货补充订购到达(前置期)期间满足预计顾客需求所需的足够存货;二是应对供需变化的保守存货(安全库存)数量。

(三) 确定订货数量

订购点确定下来以后,还要确定订货数量。订货数量的确定有多种方法,可以根据以往经验确定或按经济订货批量模型得出。在不同的补货系统中,订货数量既可以是固定的,也可以是变动的。一般来讲,在固定周期订货条件下,订货周期是不变的,但订购点的现有存货水平可能是变动的,每次订货的数量也可能是变动的;固定批量订货则正好相反,订购点的现有存货水平是固定的,即都处于订购点存货水平,每次订货量是固定的,订货周期却是变化的。另外,固定订货周期法由于按期订货,所以在订货间隔期和前置期内可能发生缺货现象;固定批量订货由于随时监控库存水平,库存水平一旦达到订购点即发出订单,所以一般不会缺货。

(四) 发出采购订单和进行补货作业

订购点和订货数量确定以后,最后一个程序就是对需要补充库存的存货种类发出采购订单,进行补充库存的订货。另外,还要根据拣货作业的要求,对于拣货区需要补充的存货进行补充,也就是将存放在储存区的存货转移到拣货区。



大赛赛点

智慧物流技能竞赛:周转库存和补货点的计算

宁柳科技有限公司是一家从事创意小家电研发、设计、生产和销售的实业型企业,主营产品包括智能音箱、可视化门铃、智能摄像头等多款智能化小家电产品。在数字化转型发展背景下,公司在广西南宁市高新工业园区新建了“智能制造2025”示范工厂,占地面积约3000 m²,年产量超过200万件。为了有效提升公司生产运营效率、改善产品质量,较好地服务客户需求,公司生产车间现计划改造升级为“智慧生产车间”,该车间计划占地面积为长40 m×宽20 m,主要包含原材料存储库、装配车间和成品库,目前已初步确定未来计划投入使用的主要硬件设备种类,具体如下。

材料存储库(长15 m×宽12 m):采用货到人(GTP)作业模式与搬运机器人(AGV),主要用于原材料的存储与搬运。

装配车间(长15 m×宽12 m):采用点到点(P2P)作业模式与搬运机器人(AGV),主要用于装配车间原材料补给。装配车间AGV原材料补给的转运接驳区域为长7.7 m×宽4.8 m。

说明:根据经验值,AGV机器人的平均行走距离=AGV活动区的长×0.5+AGV活动区的宽×0.25。

AGV机器人运行参数见表4-3。

表 4-3 AGV 机器人运行参数

潜伏式搬运机器人运行参数			
AGV 行驶速度/($\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$)	1	AGV 步长/m	1.2
AGV 充电时长(0% ~ 100%)/h	1	AGV 续航时间/h	4
AGV 到达货架平均时间/s	20	站点切换平均时间/s	35
AGV 顶举货架平均时间/s	3	货架旋转平均时间/s	15
AGV 放下货架平均时间/s	3	入库工作站任务平均作业时间/($\text{s} \cdot \text{箱}^{-1}$)	40
拣选工作站任务平均作业时间/($\text{s} \cdot \text{箱}^{-1}$)	35	AGV 单程平均转弯次数/次	4
AGV 平均转弯速度/($\text{s} \cdot \text{次}^{-1}$)	3		
线性搬运机器人运行参数			
AGV 行驶速度/($\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$)	1	AGV 步长/m	1.2
AGV 充电时长(0% ~ 100%)/h	1	AGV 续航时间/h	4
载重/kg	100	读码精度/mm	10
AGV 单程平均转弯次数/次	2	AGV 平均转弯速度/($\text{s} \cdot \text{次}^{-1}$)	3
装配车间 AGV 到达工作站平均时间/s	11	成品转运 AGV 到达成品线边仓平均时间/s	11

产品结构清单见表 4-4。

表 4-4 产品结构清单

智能音箱 A BOM 清单						
物料编码	BOM 清单	数量/件	长/mm	宽/mm	高/mm	重量/kg
6901236342083	主控芯片 A	1	90	62	39	0.2
6901236342084	扬声器 A	3	80	69	41	0.2
6901236342085	不锈钢外壳 A	1	190	58	47	0.3
6901236342086	电子组件 A	2	70	60	50	0.2

注: 智能音箱 A 成品每件规格为 210 mm×110 mm×80 mm, 重量 1.8 kg。

生产工序及节拍见表 4-5。

表 4-5 生产工序及节拍

产线名称	组装工序 1		组装工序 2		组装工序 3		线边原材料安全库存	备注
	工序周期时间	物料	工序周期时间	物料	工序周期时间	物料		
智能音箱 A 生产线	27 s	主控芯片 A 电子组件 A	27 s	扬声器 A	27 s	不锈钢外壳 A	按生产 15 件成品设置	生产工位之间设置 2 个小型滚筒输送机进行连接

若生产已连续进行并保持节拍稳定,为保证生产及物流全流程的有效运营,请分析计算各原材料的补货周转库存及补货点(计算结果请根据实际情况取整)。

赛题解析:

(1) 计算周转库存。

周转库存 = (补货周转周期 / 生产节拍) × BOM 比例

周转周期 = 原材料从存储区到拣选工作站平均时间(取货平均时间) + 原材料从拣选工作站到达生产线工位的平均时间(上料平均时间)

原材料从存储区到拣选工作站平均时间(取货平均时间) = AGV 到达货架平均时间 + AGV 顶举货架平均时间 + 原材料仓 AGV 由存储位置到拣选工作站单次行走时间 + 出库拣选工作站单次任务时间 = $20 + 3 + 22.5 + 85 = 130.5(s)$

其中,原材料仓 AGV 由存储位置到拣选工作站单次行走时间 = (AGV 活动区的长 × 0.5 + AGV 活动区的宽 × 0.25) / AGV 行驶速度 + (AGV 单程平均转弯次数 × AGV 平均转弯速度) = $(15 \times 0.5 + 12 \times 0.25) / 1 + (4 \times 3) = 22.5(s)$ 。

原材料从拣选工作站到达生产线工位的平均时间(上料平均时间) = 原材料仓 AGV 到拣选工作站的时间 + 由拣选工作站到生产线工位的时间 = $11 + 11.05 = 22.05(s)$

其中,查线性 AGV 机器人运行参数表,装配车间 AGV 到达工作站平均时间(s)为 11 秒。

AGV 由拣选工作站到达生产线工位的平均时间 = (AGV 活动区的长 × 0.5 + AGV 活动区的宽 × 0.25) / AGV 行驶速度 + (AGV 单程平均转弯次数 × AGV 平均转弯速度) = $(7.7 \times 0.5 + 4.8 \times 0.25) / 1 + (2 \times 3) = 11.05(s)$

综上,补货周转周期 = $130.5 + 22.05 = 152.55(s)$ 。

周转库存 = 补货周转周期 / 生产节拍 × BOM 比例

以主芯片 A 为例计算,周转库存 = $152.55 / 27 \times 1 = 6$ 件,同理可以计算出所有零部件的周转库存。

(2) 计算各原材料补货周转库存与补货点。

补货点 = 周转库存 + 安全库存

原材料的安全库存 = 成品安全库存 × BOM 比例

各原材料补货周转库存与补货点计算见表 4-6。

表 4-6 计算结果

智能音箱 A 各原材料周转库存及补货点						
物料名称	BOM比例	补货周转库存计算步骤和件数		安全库存		补货点
主控芯片 A	1	$152.55/27 \times 1$	6	15×1	15	21
扬声器 A	3	$152.55/27 \times 3$	17	15×3	45	62
不锈钢外壳 A	1	$152.55/27 \times 1$	6	15×1	15	21
电子组件 A	2	$152.55/27 \times 2$	12	15×2	30	42

当线边库原材料的库存量下降到补货点时,生产看板将提示补货,由货到人区域AGV机器人取货,在拣货工作站人工拣选出货,将补货物料箱放置线性AGV机器人,由线性AGV机器人搬运至生产工位线边库,人工完成上架。

五、补货注意事项

(一) 取货注意事项

- (1) 核对取货位、货品代码、名称。
- (2) 发现包装损坏、内装不符、数量不对等情况,应及时反馈给信息员进行处理。
- (3) 维护好周转区的货品。
- (4) 按规定动作开箱。
- (5) 轻拿轻放,取货完成后整理货位上的货品。
- (6) 作业标准应及时、准确。

(二) 补货上架注意事项

- (1) 从周转区取货品时,核对取货位、货品代码、名称。
- (2) 一种货品对应一个拣货位。
- (3) 尽量全部补到拣货位上。
- (4) 把货品整齐放到拣货位上。

(三) 其他注意事项

- (1) 主动补货。
- (2) 及时查询,及时补充。
- (3) 结束后清洁卫生。
- (4) 作业标准及时、准确。



知识拓展——仓储物流多机器人/AGV协同拣选策略

工作准备

一、库存查询准备

通过WMS系统查询存储区和拣货区现有库存。

二、单据准备

根据现有库存信息和存储上/下限信息，确定补货时机，填写补货信息，填写补货单。

三、系统准备

在信息系统中完成补货的相关操作处理。



任务实施

一、制定补货流程

根据学校实训室条件和设备布局，制定补货流程，绘制流程图。

二、填制补货信息

根据托盘货架和拆零拣选区货位信息资料，查询并填制补货信息，见表4-7。

表 4-7 零货区补货信息表

缺货品名	规格单位	现有库存	零货区货位存储限额	保管区库存数	单位

三、填制补货单

根据补货任务单，填写补货单，见表4-8。

表 4-8 补货单

品名	数量	单位

四、制订并实施补货作业计划

补货作业计划表见表 4-9。

表 4-9 补货作业计划表

序号	品名	取货地址	补货地址	数量	单位

制订好补货计划(表 4-9)后,运用现有的设备和场地,完成补货作业计划的实施。

五、补货信息处理

在仓储信息系统中进行补货后的信息处理。



任务检测

使用微信小程序扫码进入在线测试,可反复多次答题,直到获得满意的结果。



任务评价

任务评价表

小组编号: _____

姓 名: _____

任务名称	数字系统补货					
评价方面	任务评价内容	分值	自我评价	小组评价	教师评价	得分
理论知识	补货的作业流程	10				
	补货点的确定	10				
	补货方式	15				

续表

任务名称	数字系统补货					
评价方面	任务评价内容	分值	自我评价	小组评价	教师评价	得分
实操技能	缺货查询无遗漏	5				
	缺货物品选择正确	5				
	确定补货数量正确	5				
	填写补货单正确	5				
	制订补货作业计划科学	5				
	现场实施补货位置和数量正确	10				
思政素养	成本意识和规划意识	10				
	安全意识和规范意识	10				
	5S管理	10				

任务二

精准送达服务



任务导入

2024年9月24日8:32,A配送中心的送货员李强看到订单处理系统为其分配了一项送货任务,见表4-10。

表 4-10 送货任务单

收货单位: 家宜鲜超市(广州芳村店)	送货单位: 东莞家宜鲜配送中心
收货地址: 广东省广州市荔湾区××街道××号	送货日期: 2024年9月24日
收货人: 王易然	押运人(司机): 陈正华
联系电话: 138372×××××	联系电话: 159270×××××
运输方式: 汽运	

序号	货物编码	货物名称	货物规格	数量/箱	备注
1	K31025	农夫山泉天然饮用水	550 mL×24 瓶	30	
2	K52587	怡宝饮用纯净水	555 mL×24 瓶	25	
3	K61627	阿宽红油面皮	105 g×12 桶	30	
4	K62678	康师傅老坛酸菜牛肉面	119 g×12 桶	18	

续表

序号	货物编码	货物名称	货物规格	数量/箱	备注
5	K62754	娃哈哈 AD 钙奶	100 mL×24 瓶	20	4 瓶一组，每箱有 6 组货物
6	K63193	金五缘航空杯	200 mL×500 个	20	20 个一组，每箱有 25 组货物

送货员：李强

审核人：王俊

制单人：张方军

任务要求：假如你是李强，你会如何安排送货计划，以完成此次送货作业？



任务准备

知识准备

一、送货作业的要求

配送中心的送货作业是指利用货车等运载工具将货物从配送中心送至客户指定地点的活动。送货作业通常是一种短距离、小批量、多品种、高频率的运输活动，且以尽可能满足客户需求为宗旨。



微课视频——无人车送货

（一）时效性

认真分析影响送货作业的各种因素，对送货作业进行综合管理，合理安排配送车辆和配送路线，在限定的时间内将货物送至客户指定地点。

（二）可靠性

充分了解客户所在位置和作业环境、掌握送货作业的操作规范、认真装卸货等，将客户订购的货物准确、安全地送至目的地。

（三）沟通性

掌握与客户进行有效沟通的基本方法，在送货时表现出良好的服务态度，从而维护配送中心在客户心中的形象，提高客户对配送中心的忠诚度。

（四）便利性

灵活编制送货计划和实施送货作业，以便随时为客户提供紧急送货、顺道退货、辅助资源回收等便利服务。

（五）经济性

在为客户提供高质量、高效率送货服务的同时，要加强送货成本的控制与管理，以较低的成本完成送货作业。

二、送货作业流程

（一）划分基本配送区域

为提高送货作业效率，配送中心应对客户的具体位置进行统计，并按一定的标准对配送区域（也称送货区域）进行整体划分，如按行政区域划分、按交通条件划分等，然后为不同的配送区域分配送货员。

（二）安排送货车辆

送货时，配送中心可使用自有车辆或外雇车辆。

- （1）车辆形式。配送车辆的形式应由配送货物的特点决定。
- （2）车辆吨位。一般来说，车辆吨位越大，每次运输的单位成本就越低。
- （3）车厢容积。配送中心应根据配送货物的密度选择车厢容积合适的车辆。
- （4）车辆附属装备。为了更好地运输、装卸货物，运输车辆上应配有相应的附属装备。

（三）选择配送路线

配送路线是指各配送车辆为各个客户送货时所要经过的路线。配送路线安排得是否合理，直接影响着配送效率和配送成本。

- （1）满足配送路线上各客户对货物品种、规格和数量的要求。
- （2）满足客户对货物发、到时间的要求。
- （3）在允许通行的时间内进行运输。
- （4）各运输路线的货运量不得超过运输车辆容积和载重量的限制。
- （5）在配送中心现有运力允许的范围内运输。

（四）确定送货顺序

安排好车辆并选择好配送路线后，送货员应根据客户要求的送货时间确定配送区域内各客户的送货顺序，为后面的车辆积载作业做准备。

（五）完成车辆积载

车辆积载是指在充分保证货物质量和数量的前提下，将多个客户的货物或同一客户的多种货物合理地装载在同一辆车上。在明确了客户的送货顺序后，送货员就应考虑如何将货物装车、以什么次序将货物装车等问题，然后完成车辆积载。

（六）运送货物

完成车辆积载作业后，送货员应按照最终确定的配送路线和送货顺序，在规定的时间内将货物及时、准确地送到客户手中。为保证送货服务质量与配送效益，配送中心在该作业环节中可采取下列措施。

1. 加强行驶作业记录管理

驾驶员在送货后需要及时填写车辆行驶记录表(表 4-11),以便配送中心清楚地了解配送计划的执行情况,并采取适当措施来完善送货作业。

表 4-11 车辆行驶记录表

车牌号					驾驶员姓名			
日期	发车地点	发车时间	到达地点	到达时间	行驶时间/h	行驶里程/km	主管签章	备注
油料情况								
上次结存油量/L	补油量/L	本次结存油量/L	备注					

2. 加强行车作业人员考核管理

配送中心可以通过驾驶员成绩报告书、送货员出勤日报表等,对行车作业人员进行考核,以确保送货作业有效进行。

(七) 送达服务

将货物送到目的地后,送货员应协助客户将货物卸下并放到指定位置,然后与客户一起清点货物。确认无误后,送货员应请客户填写送货服务质量跟踪表(表 4-12)、送货单(表 4-13)等资料,最后将填写好的资料带回配送中心。

表 4-12 送货服务质量跟踪表

客户:			
我司承担_____货物的配送业务,我们对您的承诺是:安全准确、优质高效、客户至上。为了实现上述承诺,不断改进我们的服务质量,恳请您根据实际情况认真填写以下栏目。			
送货车辆车牌号			
送货员的服务态度	好 ☐	一般 ☐	差 ☐
送货车辆车况	好 ☐	一般 ☐	差 ☐
装卸过程是否合理	是 ☐	否 ☐	
货物、送货单是否与您的订单相符	是 ☐	否 ☐	
货物是否准时送达	是 ☐	否 ☐	
货物污染、淋湿、破损情况	无 ☐	轻微 ☐	严重 ☐
建议			
填表人		填表时间	年 月 日

表 4-13 送货单

收货单位：联系电话：
地 址：时 间： 年 月 日

货物编码	名称和规格	单位	数量	单价	金额	备注
合计	佰 拾 万 仟 佰 拾 元 角 分				¥：	

送货单位：送 货 员：

三、送货作业计划的制订

送货作业的进行需要与企业自身拥有的资源、运作能力相匹配。由于企业自身的能力和资源有一定的限制，客户的需求存在多变性、多样性和复杂性，因此，制订合理的送货作业计划并调度安排实施送货作业计划是送货管理人员主要的工作内容。

送货作业部门需要预先对送货任务进行估计并实时调度，对运送的货物种类、数量、去向、运货线路、车辆种类及载重、车辆趟次、送货员做出合理的计划安排。

（一）制订送货作业计划的主要依据

- （1）一般客户订单对配送商品的品种、规格、数量、送货时间、送达地点、收货方式等都有要求。因此，客户订单是拟定运送计划的最基本的依据。
- （2）客户分布、运输路线、距离客户分布是指客户的地理位置分布。客户位置离配送据点的距离远近、配送据点到达客户收货地点的路径选择直接影响到输送成本。
- （3）配送货物的体积、形状、重量、性能、运输要求是决定运输方式、车辆种类、载重、容积、装卸设备的制约因素。
- （4）运输道路交通状况、运达地点及其作业地理环境、装卸货时间、天气等对输送作业的效率也起相当大的制约作用。

（二）送货作业计划的主要内容

按日期排定用户所需商品的品种、规格、数量、送达时间、送达地点、送货车辆与人员等。首先对客户所在地的具体位置做系统统计，并做区域上的整体划分，再将每一客户包括在不同的基本送货区域中，以作为配送决策的基本参考。在区域划分的基础上，再做弹性调整来安排送货顺序，根据客户订单的送货时间确定送货的先后次序。

选择配送距离短、配送时间短、配送成本低的线路，需要根据客户的具体位置、沿途的交通情况等做出优先选择和判断。除此之外，还必须考虑有些客户所在地点的环境对送货时间、车型等的特殊要求，例如，有些客户一般不在上午或晚上收货，有些道路在某高峰期实行特别

的交通管制等。因此,确定运送批次顺序应与配送线路优化综合起来考虑。另外,还需按用户需求时间结合运输距离来确定启运提前期,按用户要求选择送达服务具体组织方式等。

最终形成的送货作业计划应该包括两部分:一是一定时期内综合的送货作业计划表;二是依据综合送货作业计划制订的每一车次的单车作业计划表(单),该表(单)交给送货驾驶员执行,执行完毕后交回。

四、送货作业计划的调度实施

(一) 调度实施的基本原则

送货作业进行过程中常会遇到一些难以预料的问题,因此,调度管理人员需要随时掌握车况、路况、气候变化、驾驶员状况、行车安全等情况,以确保送货作业的顺利进行。车辆调度工作应遵循以下原则。

1. 从全局出发,保证重点、统筹兼顾

作业安排应贯彻“先重点、后一般”和“安全第一、质量第一”原则。送货作业运行调度工作要始终把运行安全和质量控制放在首要位置。

2. 计划性原则

调度工作要根据客户订单要求并以运行计划为依据,监督和检查计划的执行情况,按计划进行送货作业。

3. 合理性原则

要根据货物性能、体积、重量、车辆技术状况、道路通行条件、气候变化、驾驶员状况等因素合理调度车辆,合理安排车辆的运行线路,有效降低运输成本。调度组织实施计划时,要努力降低消耗(人力、物力消耗,资金占用等),提高经济效益,以最低的送货作业成本,满足客户需求。

(二) 调度实施的过程

1. 送货前查验

由于送货车辆经常变换(常常会向外租赁车辆),驾驶人员流动也比较频繁,所以为确保送货作业的安全,调度管理人员在送货车辆出发前必须仔细进行例行查验,查验内容如下。

(1)查验机动车驾驶证。机动车驾驶证是由符合国务院公安部门规定的驾驶许可条件的人,经过驾驶培训班(学校)严格按照国家有关规定,进行道路交通安全法律、法规,驾驶技能培训,经公安机关交通管理部门考核合格后,发给其机动车驾驶的有效合法证件。

(2)查验机动车行驶证。车主购买车辆以后,凭购买发票及相关材料到机动车所有人住所地的公安机关交通管理部门交验机动车,申请注册登记,经过公安机关交通管理部门审查合格的,给予办理注册登记,申领机动车号牌、机动车行驶证。机动车行驶证对机动车的车型、颜色、发动机号等基本情况都有详细记录,是机动车上路行驶的合法证件。驾驶员在驾驶机动车时,必须随车携带机动车行驶证。

(3)查验道路运输证。道路运输证是交通运输部统一制定的经营道路运输的合法凭证。凡

在我国境内从事道路运输经营活动和非经营性道路运输的机动车辆，均须持有道路运输证。道路运输证是合法经营的标志，是记录运营车辆审验情况和对经营者奖惩的主要凭证，是考核营运车辆技术、缴费和记录奖惩的主要依据，由车籍所在地的公路运管部门按注册营运车辆数核发，一车一证，随车携带。在缴纳运输管理费后可全国通行。

(4) 查验运行车辆完好证明。二级强制维护是对汽车进行的一次较为彻底的技术维护作业，由维修企业负责执行车辆维护作业。其作业中心内容是除一级维护作业外，以检查并调整转向节、转向摇臂、制动蹄片、悬梁等经过一定时间的使用容易磨损或变形的安全部件为主，并拆检轮胎，进行轮胎换位。

(5) 查验机动车交通事故责任强制保险。机动车交通事故责任强制保险是指由保险公司对被保险机动车发生道路交通事故造成本车人员、被保险人以外的受害人的人身伤亡、财产损失，在责任限额内予以赔偿的强制性责任保险。

(6) 查验驾驶、押运、装卸人员从业资格证。从业资格证表明从业人员具备从业的资质。调度人员要严格审查从业人员的资格证，不得安排无证人员执行运输任务。

(7) 查验是否超限、超载。运输的货物应当符合货运车辆核定的载质量，载物的长、宽、高不得违反装载要求。禁止货运车辆违反国家有关规定超限、超载运输。

2. 送货作业控制

在车辆送货作业进行过程中，调度管理人员要实时地掌握车辆的运行情况，及时消除其工作中偏离计划要求的不正常现象，才能使已经制订的运输计划顺利完成。因此，必须对汽车在路线上的工作进行有效控制。需要控制的内容主要包括下列几个方面。

- (1) 监督和指导货物的配载装运过程。
- (2) 监控车辆按时出车。
- (3) 监控汽车按时到达装卸货地点。
- (4) 了解车辆完成计划的情况及不能完成计划的原因，并采取使之恢复正常工作的措施。

3. 填写调度日志

为不断改进调度管理的工作水平，调度管理人员还要进行日常统计工作。日常统计工作一般通过填写调度日志(表4-14)进行。调度管理人员每天工作结束前均要做好调度日志的填写，填写时笔迹要清晰，不要随意涂改。调度日志是管理部门获得必要的统计资料的重要途径。根据调度日志统计出的资料，调度管理部门就能清楚地了解作业计划的执行情况，以便及时采取适当措施，保证完成计划。

在每日的工作过程中，如果出现计划的临时调整，那么无论是何种情况，都应该及时地记录计划调整的时间、调整的原因、调整的方法、调整后的结果、调整人员和初步的原因分析等。

表 4-14 调度日志

年 月 日

制表：

发车时间	送货路线	车辆牌照	发车前例检	调度员确认	送货点 到达情况	总发运 车次累计

续表

发车时间	送货路线	车辆牌照	发车前例检	调度员确认	送货点 到达情况	总发运 车次累计
本日统计						
应发车次			实发车次			
正点发车率	正点到达率					
调度调整情况记录						
本日调度工作小结						

调度员签章：

4. 行驶作业记录管理

在送货作业的进行过程中，往往会出现因临时的交通状况发生变化、天气变化、行车人员在外不接指令行车或外部驾驶过程中突发安全事故等难以直接控制或不可控因素的影响而导致货物不能如期送达、货物受损等情况，从而使输送成本上升，最终影响配送服务质量与配送效益。因此，在送货作业管理中，必须加强行驶作业记录管理和行车作业人员的考核与管理。

行驶作业记录管理主要有车辆行驶日报表管理方式、行车作业记录卡管理方式和行车记录器的管理方式。

行车作业记录卡管理方式即对行车作业实行定时划卡制度。

5. 行车作业人员考核

为了确保行车作业能按送货作业计划有效运行，需要对行车作业人员进行考核和管理。对行车作业人员进行考核的数据，可以通过驾驶成绩报告书、送货人员出勤日报表来反馈。驾驶成绩报告书、送货人员出勤日报表格式可参考表 4-15 和表 4-16。



知识拓展——行车作业
记录卡管理应用小案例

表 4-15 驾驶成绩报告书

日期： 年 月 日

车辆号牌	驾驶员姓名 及工号	工作时间 /小时	行车距离 /千米	送货数量 /吨	消耗油料	备注

表 4-16 送货人员出勤日报表

趟次编号：

车号：

日期：

驾驶员姓名：

送货人员姓名：

报到、交货地点	计划时间	到达时间	离开时间	途中时间	里程数	卸货量/箱 (件、千克)	送货单号	备注 (延迟送达原因)

工作准备

一、车辆准备

通过计算，为货物匹配合适的车型，准备好送货需要的车辆。

二、运输路线准备

根据配送路线优化的方法确定合理的配送路线。

三、货物积载准备

根据货物装车积载的原则进行货物积载的计算和规划，绘制积载的简图。

四、单据准备

货物送达后，送货员应请客户填写送货服务质量跟踪表、送货单等资料。



任务实施

一、安排车辆

采用配送路线优化方法确定车辆和路线，确定车辆的类型和数量。需要 2 吨车配送 B 门店，4 吨车配送 A、C 门店。

二、选择配送路线

采用配送路线优化方法确定车辆和路线，画出路线图。

路线 1: 2 吨车配送 B 门店，路线 P→B→P。

路线 2: 4 吨车配送 A、C 门店，路线 P→A→C。

三、确定送货顺序

按照设计的路线确定送货的先后顺序，为后续积载作依据。

四、完成车辆积载

说明货物在车厢内的积载方式，画出示意图。

配装需要注意：A、C门店同一车配送，A门店先送后装；茶叶和牛奶货物较轻，放在上面配装；B门店配送商品，配装时注意饼干与其他日用品采取一定的分隔措施。

五、运输货物

在实训室运用模拟货车和货物，完成模拟货物运输。

六、送达服务

通过角色扮演，模拟送达后的沟通和交接事宜，填写送货服务质量跟踪表、送货单。



课堂微实践

考证考点

扫描右侧二维码，阅读内容，回答以下问题。

- (单选题)针对该异常情况，众物智联物流与供应链集团应及时采取安抚客户、解决当前问题及()等措施，防止事态扩大。
 - 报警处理
 - 诚恳道歉
 - 立即赴Z商行
 - 立即赴T公司
- (单选题)W运输公司的客服处理该异常投诉的正确流程是：受理异常事件、采取应急措施、调查并调整以及()。
 - 反馈与改善
 - 保险索赔
 - 诚恳道歉
 - 加大运输环节管控
- (单选题)W运输公司安抚T公司顾客时，语言上不能用()词语，不要在电话里和客户争论与解释。
 - 是的
 - 对不起
 - 一定
 - 请证明
- (单选题)众物智联物流与供应链集团造成送货至T公司仓库货损的原因是()。
 - 发货方单证处理错误
 - 货物包装数量短少
 - 货物堆放不规范
 - 现场操作人员疏忽数量不对
- (单选题)干扰送货作业计划执行的影响因素，不包括()。
 - 装车发生错误，有货物目的地不在配送路线上
 - 车辆运行途中出现技术故障
 - 气候异常，突发强对流天气状况
 - 临时变更送货路线或交货地点



阅读资料



任务检测

使用微信小程序扫码进入在线测试，可反复多次答题，直到获得满意的结果。



任务评价

任务评价表

小组编号: _____

姓 名: _____

任务名称	精准送达服务					
评价方面	任务评价内容	分值	自我评价	小组评价	教师评价	得分
理论知识	送货计划包含的内容	10				
	送货作业流程	10				
	车辆配载注意事项	15				
实操技能	运输车辆的安排	10				
	送货路线的选择	10				
	配载方案的制订	25				
思政素养	安全意识和成本意识	10				
	耐心细致、服务意识	10				

任务三

无忧退货处理



任务导入

2024年3月29日，配送中心接到客户的一笔退货订单，信息如图4-3所示。

退货单

NO : 0003581

供货单位：广东省XXXXXXXXX有限公司

供货日期：3月11日

退货单位：湖北省XXXXXXXXX有限公司

退货日期：3月29日

合同单号	品名/规格	预退货数量	本次退货数量	单价	退货金额	退货原因
A10234-1	XXXXXX	5000	3800	5.50	20,900.00	品质问题
A10234-2	XXXXXX	500	500	3.20	1,600.00	品质问题
					0.00	
					0.00	
					0.00	
退货总额		RMB22500			22,500.00	
备注						
财务		收货		品质		退货
主管	会计	主管	收货	主管	检查	主管 退货

本一式四联：第一联存根（白）第二联收货（黄色）第三联品质（红）第四联财务（绿）

本一式四联：第一联存根（白）第二联收货（黄色）第三联品质（红）第四联财务（绿）

图 4-3 退货单

任务要求：请分析客户退货产生的原因，以及如何解决此次退货问题。退货后，配送中心该如何处理退回的货物？配送中心在处理退货环节需要注意哪些事项？

任务准备

知识准备

一、退货管理的含义及退货的处理



微课视频——退货作业

(一) 退货管理的含义

配送中心在完成配送过程中，也会遇到交货中或将货物交到用户后，由于货物包装破损、商品损坏、商品质量、商品保质期快到或已过期、送交的商品与要求的商品不相符等问题，而导致客户要求退货的情况。退货管理是指在完成物流配送活动时，由于配送方或用户方关于配送物品的有关影响因素存在异议，而进行处理的活动的。一般而言，退货管理涵盖下述各项任务。

- (1) 尽可能减少或消除退货。
- (2) 退货处理流程。
- (3) 退货的再分配。

(二) 退货的处理

退货按照来源可分为来自终端客户或来自分销渠道中的其他成员，如零售商、分销中心等。不论最终如何处置，所有退货都必须先回收和分类。

如果一件退货产品来自终端客户，那么它可能有缺陷，或者说，客户认为它有缺陷。有时候，即使产品是好的，客户也会认为它有缺陷。这类退货被称为“无缺陷的缺陷品”。如果退货来自供应链伙伴，那么一般是厂家由于过量订货而生产了过多的产品，或者产品销售没有预

期好；也有可能是产品已经到了生命周期的终点，或者过了销售季节；还有可能是产品在运输中损坏了。要区别具体情况进行处理。

合理的退货管理（包括外包）可以大幅度提高处理退货的效率。相对来说，物流配送与其他零售渠道相比，有更高的退货率，必须通过改善退货过程的管理，降低配送中心的退货率，做好配送中心商品退货管理工作。

退货管理不论采取何种形式，前提都是尽可能避免退货。退货管理的作用是显而易见的，通过良好的退货政策，公司对退货成本和客户服务水平进行平衡。另外，在良好的退货检验控制下，公司对客户的退货授权进行检验，避免错误的、超越权限的退货作业管理。

二、商品退货管理的原因与原则

（一）退货的一般原因

（1）按照协议可以退货。这种情况如连锁超市与供应商达成协议的代销商品、试销商品、季节性商品等。

（2）搬运中损坏。由于包装的原因，货物在搬运中产生震动，造成商品损坏或包装破损等。

（3）由于质量问题的退货。如商品含量不达要求、数量不足等。

（4）次品召回。由于商品在设计、制造过程中存在缺陷，在商品销售后，由用户或厂商自己发现重大缺陷，必须立即部分或全部召回。这种情况虽然不常发生，但却是不可避免的。

（5）商品过期退回。有些商品有保质期限规定，如日常食品、速冻食品等，与供应商有协议，有效期一过就予以退货或换货。

（6）商品错送退回。由于商品规格、条码、重量、数量等与订单不符，要退回（换货）。

（二）退货管理的原则

（1）以有关方面的法律法规为依据。

（2）维护用户合法、合理的利益。

（3）责任明确原则。如果责任分不清，须由国家认可的相关机构鉴定后，依据鉴定结果进行。

（4）已存在事实，凭有效凭证办理。

（5）退货具体规定要明确。

三、退货作业流程

（一）退货总体流程

（1）受理顾客的商品、凭证。接待顾客，并审核顾客是否有收银小票或发票，购买时间、所购商品是否属于家电商品或不可退换商品。

（2）听取顾客的陈述。细心平静地听取顾客陈述有关的抱怨和要求，判断是否属于商品的质量问题。

（3）判断是否符合退货标准。结合国家法律、公司政策及顾客服务的准则，灵活处理，说

服顾客达成一致的看法，如果不能满足顾客的要求而顾客坚持退货，应请上一级管理层处理。需要注意的是，如果属于家电商品或专业商品的质量问题，须经部门主管确认是否存在质量问题。

(4) 同顾客商量处理方案。提出解决方法，尽量让顾客选择换货。

(5) 决定退货。双方同意退货。

(6) 判断权限。退货的金额是否在处理的权限范围内。

(7) 填退货单，复印票证。填写退货单，复印顾客的收银小票或发票。

(8) 退款结算。退还现金或做其他结算，并将交易号码填写在退货单上，其中一联与收银小票或发票的复印件订在一起备查。

(9) 退货商品的处理。将退货商品放在退货商品区，并将退货单的一联贴在商品上。退货单共两联：一联退换处留底，营业结束后经收银经理/保安检查后上缴现金室；另一联附在商品上，营业结束后随商品返回。

退货申请表、退货单见表 4-17、表 4-18。

表 4-17 退货申请表

客户名称：

申请日期：

退货单号	商品名称	规格	数量	出货单号	退货原因	备注
	DELL 液晶显示屏 E2209W		2		由于显示屏型号错误 要求退货	
制单：		仓库人员		财务：		

表 4-18 商品退货单/收货差异通知单

商品名称： 供应商编号： 退货地址： 电话： 传真： 1. 供应商送货单编号： 2. 本公司验收单编号：		开单单位： 分店名称： 地址： 电话： 传真： ☐ 退货通知： 下列商品经查验因有瑕疵或规格不符等，请贵公司速派人员领取。 ☐ 差异通知： 贵公司送交商品经本公司验收后，差异如下。		
品名	商品名称	单位	数量	原因

1. 如为退货商品，请在 10 日内到上列分店之收货部领回；

2. 针对逾时者，本公司将自行将其返回或以其他方式处理，其相关成本由贵公司负担。

（二）接受退货及退款结算

接受退货及退款结算见表 4-19。

表 4-19 接受退货及退款结算

填表人	经理		经办	签字	日期
			收货主管		
日期	日期		计算机录入 人员		
			货运公司名称		

1. 设立退货与换货处理组

当营业管理组或客户服务组接到顾客的退货信息后，应安排车辆回收退货商品，再集中到配送中心退货处理区，进行清点整理，然后根据所退货的状况和退货的原因，按有关退货制度处理。

2. 制定退货政策

退货管理中最重要的一点就是避免退货。一个公司不可能完全防止客户退回他们所购买的产品，因此对自己的产品和退货制度的设计必须要使退货最小化。预防措施可包括对产品的质量测试，与零售商、分销商的退货协议，以及增值的客户服务（如提供客户退货前可拨打的免费电话等）。在实际运行中，退货政策一般包含以下内容。

（1）退货价格设计。退货政策有全额退货和部分退货之分。全额退货是对零售的退货按照原先的批发价进行全额退款，而部分退货则按批发价打掉一定的折扣。部分退货政策使得零售商的退货具有一定成本，会降低零售商的盈利水平，因此会增加零售商的风险意识，促使其努力加大销售，从而降低厂商退货政策的成本。

（2）退货比率约束。生产厂商可采取零退货的策略。零退货并不是意味着公司不接受来自顾客的任何退货，相反，公司给零售商一个合适的退货比率，并予以退货处理的相关指导。这样的政策通常伴随着对零售商的折扣。这项政策事实上是把退货的责任转移给了零售商，从而减少了生产商和经销商的费用。但是不利的一点是生产商失去了对商品的控制权。

（3）退货中的合同管理。退货过程中商品的权责归属不明确，是实际运行中常见的一个问题。这是由于合同管理的缺失引起的。在极端的情况下，一家为连锁集团服务的第三方物流公司，由于供应商和零售商之间对退货责任的理解不一，导致产品大量堆积在其仓库而引起运营困难。同时，大量价值庞大的退货，因为没人处理而只能原处等待，直到过期或彻底损坏。

3. 接受退货

（1）营销部门业务人员提出退货申请，由营销管理部与进货部联系，并确定具体时间，由营销部经理批准后退回，与仓库保管员交接。

（2）仓库保管员检查退货名称、批号、规格、包装等，与退货单对照准予退货，填写产品退货记录。退货记录内容应包括品名、批号、规格、数量、退货单位和地址、退货原因、处理意见等。

(3) 仓库保管员填写退货清单, 责任人签字, 供应商清点数量, 交质量管理部门并签发退货处理意见。抽样检验全项并出具检验报告单。签发退货处理意见。

(4) 配送中心根据处理意见安排待配送、再加工或销毁。

4. 退款的结算

配送中心的结算部门要根据退货原因和退货退库情况, 及时将合理退货的款项进行结转。

(三) 重新入库

对重新进入的商品进行商品验收手续, 验收合格的商品办理入库手续, 填写收验入库单(商品名、数量、存放位置、批号、保质期等信息), 然后送入指定的正品存放的库位中。正品存放区的商品是可供配送的, 这时总库存量增加。对验收不合格的商品, 填写退货单, 并登记在册, 另行存放, 及时退供货商调换合格商品。调换的商品同样有收/验/入库的过程, 这时配送中心的总库存量增加。当商品送交要货单位后, 对商品进行验收, 当发现商品包装破损、商品快到保质期或已过期、送交的商品与要求的商品不相符等情况时, 会发生退货(退库单), 退货后配送中心要补货给要货单位, 对退回的商品暂存待处理区, 经检验后做处理, 如完好的商品(错配退回等)送回正品存放区(移转单)重新入库; 对质量和包装有问题的商品, 通知公司业务部归还给供应商(退货单), 过期和损坏的商品作报废处理(报损单)等, 这些商品处理的流动过程也影响到总库存量的变化, 掌握和控制这些商品的流转过程, 可以有效地控制和掌握总库存量。

(四) 质量管理部门的追踪管理

质量管理部门要对发生退货的商品进行调查分析, 找出产生退货的原因, 根据调查分析结果填写商品收回通知单后, 销售部门根据商品收回通知单及销售记录将商品收回, 并填写收回记录。质量管理部门对退回商品追查原因并填写处理意见, 生产计划部门根据处理意见安排再加工或销毁, 并由质量管理部门跟踪进行。质量管理部门应根据造成退货的不同原因, 责成相关责任部门制定纠正预防措施, 防止不合格品再次出现。



知识拓展——电商外包仓库一般怎么处理退货问题?

四、退货的理赔

(一) 索赔与理赔

索赔与理赔是两个相对应的概念。索赔是指在配送商品存在缺陷并要求赔偿后根据有关条款的规定, 请求配送供货方履行赔偿义务的行为。理赔是指配送供货方接到客户或经销商的请求, 依据有关条款的规定, 对合理退货的商品及造成的物质损失或人身伤害进行一系列调查审核并予以赔偿的行为。对于物流配送中心来讲, 对客户一般发生的是理赔, 对供货者一般发生的是索赔。

(二) 理赔费用

理赔费用是指对物流配送商品因各种原因, 使客户或经销商遭受的物质损失或人身伤

害进行赔偿所支付的费用。

（三）理赔条件

（1）理赔对象必须是物流配送中心的客户，其他客户不列入理赔范围。

（2）由客户提出理赔要求并举证，必须提供索赔商品的有关凭证，举证发生的费用由客户垫付（举证不成立，费用由客户支付）。

（3）当理赔双方对商品质量等问题认识不一致发生异议时，可以委托权威机构进行检测鉴定，根据检测鉴定报告，理赔双方根据存在问题的事实协商赔偿金额。

（4）当协商不成时，由消费者协会调解确定理赔金额。

（四）理赔程序

（1）立案检查。立案检查主要是指对退货商品的有关凭证的核查及对退货商的查勘。

（2）责任审核。责任审核是指根据立案所检查获得的有关资料，以确定是否承担责任。

（3）核算给付金额。在核算实际损失时，应分清哪些是应承担的损失，哪些不是应承担的损失；哪些是直接损失，哪些是间接损失。对于不属于赔付金额范围的损失，应该剔除。

（4）给付赔偿金。经核算确定给付金额后，应按约定或法律规定的时间给予支付。

五、对退赔商品的处理

（一）退回的商品

（1）所有销售后退回的商品，验收员应凭销售部门开具的退货凭证收货，并将退货存放于退货库（区），悬挂黄牌标志。

（2）对退回的商品应核对其品名、规格、产地、发货日期和批号是否与原发地相符；符合记录的，应由业务、质量等有关部门在销售退货通知单上签署意见后办理冲退；不符合记录的，不能办理退换货手续，并向顾客做出解释。

（3）对所有退回的商品，应按采购商品的进货验收、检验的标准和验收操作进行验收，并将验收情况及时、如实登入退货商品处理情况记录。

（4）验收员对退货商品的验收应做出合格与不合格的判定。如果退回商品有质量问题，则应填写不合格（有问题）商品报告/确认表，及时报告质管部进行确认，质管部应抽样进行检验。经质管部确认为不合格品的，应及时将商品移入不合格库（区）存放，挂红牌标志，并按“不合格商品管理操作指导书”的规定进行处理。如果退回商品无质量问题的，做如下处置：

内外包装完好、无污染的商品，可入库继续销售；内外包装有破损或有污染的商品，不能入库销售，商品应及时移入退货区，挂黄牌标志，由销售部门与退货方及时联系，妥善解决。

（二）退出的商品（退供货方）

（1）填写购进退出通知单。

（2）供货方自提。仓库保管员接单发货，并在发货单据上签名（章），交复核员复核。复核员按单详细复核品名、规格、产地、数量、批号和收货单位。经复核无误后，复核人员应在发

货单据上签名。复核员将商品当场交给供货方，供货方开具收货条，附上购进退出通知单并在购进退出通知单上签名。其他联次交财务结算。

(3)装车发运。按公司“商品运输、复核与交货操作指导书”的规定进行。

(4)供货方换货。按公司规定，对换回的商品进行验收，合格后方可入库。验收合格后，根据不同的退货情况开具入库单据交保管员入库，并注明批号。

(5)退货商品的处理情况和结果应及时、如实登入“退货商品处理情况记录”。

(三) 退货记录

(1)记录应按规定及时、规范、逐项填写清楚，不得用铅笔填写，不得撕毁或任意涂改。确实需要更改的，应划掉后在旁边重写，并在修改处加盖本人印章。

(2)签名、盖章须用全名；记录、签名、盖章均用蓝色或黑色。

(3)退货商品记录保存三年。

六、无忧退货

为了提升服务质量和水平，体现以客户为中心的经营理念，许多企业开始为客户提供“无忧退货”服务。随着电商行业的发展，退货也成了商家非常关注的一件事情，各大电商平台如淘宝、速卖通等分别推出了无忧退货服务，如图 4-4 所示。



图 4-4 速卖通无忧退界面

以淘宝为例，“无忧退货”服务是淘宝联合保险公司为了升级平台用户体验，针对消费者退货场景推出的保险服务。淘宝标有“无忧退货”的商品从售出那天开始（以实际收货日期为准），买家在 7 天内可以无理由退货，15 天内可以换货。无忧退货对卖家非常有利，需要注意的是，消费者要保证商品在不影响商家二次销售的情况下才能退货。无忧退换货这个服务，主要针对的是电器类目中的产品，当商家参加了无忧退换货之后，所出售的产品上将会有有一个像盾牌一样的红色标识，标识上面写着无忧退换。

工作准备

一、单据准备

针对需要退货的货物，分析退货原因，做好记录，填写退货单。

二、货位准备

针对需要重新入库的货物，做好货位和入库的设备准备。



任务实施

一、团队分组

将全班学生分成若干小组，每组 7~9 人。其中，1~2 人扮演客户角色，1 人扮演配送中心客服管理人员角色，1 人扮演财务部人员角色，1 人扮演质量部角色。各小组成员相互配合完成一次退货作业。一轮结束后，可互换角色进行实训。

二、退货受理

客户提出退货申请，配送中心客服人员接受退货申请，并受理顾客的购货凭证。

三、分析退款原因

听顾客陈述退货理由，并做好详细退货登记工作。根据退货规定，做出是否退货的判断，并同顾客协商处理方案。

四、填写退货单

退货单见表 4-20。

表 4-20 退货单

客户名称：

申请日期：

退货单号	商品名称	规格	数量	出货单号	退货原因	备注

制单：

仓库人员：

财务：

五、退货商品处理

重验退货商品，进行相应处理，如有需要，做好重新入库工作。

六、进行退款估算和结算

财务人员进行退货货款的核对与结算。

七、退货反馈及跟踪处理

质量管理部追踪处理，即提交退货原因调查分析和管理改进报告。



任务检测

使用微信小程序扫码进入在线测试，可反复多次答题，直到获得满意的结果。



任务评价

任务评价表

小组编号：_____

姓 名：_____

任务名称	无忧退货处理					
评价方面	任务评价内容	分值	自我评价	小组评价	教师评价	得分
理论知识	退货产生的原因	10				
	退货作业的流程	10				
	退回货物的处理	10				
实操技能	退货原因分析正确	10				
	退货单填写正确	10				
	退货处理合理	10				
	退货处理分析正确	10				
思政素养	成本意识和规划意识	10				
	安全意识和规范意识	10				
	5S管理	10				

任务四 回程车辆调度与优化

任务导入

2024年10月16日,1号店向本企业北京供应商B采购大宗商品,物流公司上门提货。订单信息见表4-21。

表4-21 采购订单

采购单编号: R20140625

计划到货时间: 2024年10月16日

序号	商品名称	包装规格/mm (长×宽×高)	单价/(元·箱 ⁻¹)	重量/(千克·箱 ⁻¹)	订购数量/箱
1	黄桃罐头	460×260×180	180	7	2400

任务要求: 作为配送中心的调度员小王,请分析如何进行车辆的安排?要做好提货车辆的安排,需要分析哪些信息?进行哪些计算?

任务准备

知识准备

一、车辆调度原则

配送车辆的调度主要是对可利用的运能运力的合理调剂与使用,车辆调度一般包括以下6个原则。

(一) 根据商品特性选择最合适的车型

应根据待运商品的重量、体积、数量、物理特性、化学及生化特性,确定大小和结构最适宜的车辆进行运送。尤其要注意冷冻、冷藏物品和危险物品的运送车辆特性。

(二) 根据运送道路状况充分考虑车辆的使用性能

车型选择需要结合道路情况进行分析。

(三) 固定司机, 固定路线

在条件许可的情况下,对于送往同一送货地点且车型合适的,尽量让同一位司机按照同样的路线送货。由于条件熟悉,商品交接作业会更顺利,行驶安全性更高。

(四) 兼顾返程车辆

有时候将商品送达配送中心的车辆,可以用来运送在其返程途中的送货点的商品。这样既

可节省运力，也可适当降低运送费用。

（五）计划性与机动性相结合

在车辆调度作业中，要坚持合同运送与临时运送相结合的原则，认真编制、执行和检查督促车辆运行作业计划。同时，加强各环节的信息沟通，发现问题及时采取措施，确保车辆的有效利用和配送业务的圆满完成。

（六）自有车辆和合作协议车辆优先

在运送量不饱满的情况下，尽量避免自有车辆的闲置。在同等条件下，对于有合作协议的车辆与外部临时车辆互争货源时，尽量使用有合作协议的车辆。一方面是考虑密切合作的关系问题，另一方面是考虑商品安全问题，因为有合作协议的车辆信用条件较好，能够更好地理解配送中心及客户的作业方式和要求。

二、车辆调度的方法

车辆调度的方法有多种，可根据客户所需货物、配送中心站点及交通线路的布局不同而选用不同的方法。此处介绍经验调度法和运输定额比法的对比。

（一）经验调度法

依据长期的车辆调度经验，对运输车辆调配做出决定。在能够保证满载的情况下，应优先使用大型车辆，且先载运大批量的货物。一般而言，大型车辆能够保证较高的运输效率和较低的运输成本。在有多种车辆时，车辆使用的经验原则为尽可能使用能满载运输的车辆进行运输。如运输 5 t 的货物，安排一辆 5 t 载重量的车辆运输。

例：B 建材配送中心，某日需运送水泥 580 t、盘条 400 t 和不定量的平板玻璃。该中心有大型车 20 辆、中型车 20 辆、小型车 30 辆。各种车每日只运送一种货物。车辆运输定额见表 4-22。

表 4-22 车辆运输定额表

单位：t/(日·辆)

车辆种类	运送水泥	运送盘条	运送玻璃
大型车	20	17	14
中型车	18	15	12
小型车	16	13	10

根据经验调度法，车辆安排的顺序为大型车、中型车、小型车，货载安排的顺序为水泥、盘条、玻璃。得出的派车方案见表 4-23，共完成货运量 1080 t。

表 4-23 经验调度派车方案

车辆种类	运送水泥	运送盘条	运送玻璃	车辆总数
大型车	20			20

续表

车辆种类	运送水泥	运送盘条	运送玻璃	车辆总数
中型车	10	10		20
小型车		20	10	30
货运量/t	580	400	100	

（二）运输定额比法

运用理论方法做出决定，计算每种车辆运输不同货物的定额比（小于1的定额比忽略不计），根据定额比的大小优先考虑安排车辆。

对于以上车辆的运送能力，可按表4-24计算每种车运送不同货物的定额比。



微课视频——车辆调度方法之运输定额比法

表 4-24 车辆运输定额比

车辆种类	运送水泥/运送盘条	运送盘条/运送玻璃	运送水泥/运送玻璃	……
大型车	1.18	1.21	1.43	
中型车	1.2	1.25	1.5	
小型车	1.23	1.3	1.6	

其他种类的定额比都小于1，不予考虑。在表4-25中小型车运送水泥的定额比最高，因而要先安排小型车运送水泥；其次由中型车运送盘条；剩余的由大型车完成。得出表4-25的派车方案，共完成运量1106t。

表 4-25 定额比法派车方案

车辆种类	运送水泥车辆数	运送盘条车辆数	运送玻璃车辆数	车辆总数
大型车	5	6	9	20
中型车		20		20
小型车	30			30
货运量/t	580	400	126	

三、车队的组合方式

（一）公司车、公司人

车辆和司机都是本公司的，这是最常见的组合。使用这种方法，容易掌握配送质量（或服务质量），短期成本低（相对租用其他公司的车而言），企业形象好，并且可配合公司政策。但缺点是长期粗重工作致使司机流动率大、风险较大，且长期成本相对较高，公司车辆损耗也很大。



微课视频——车队组合方式

（二）签约车、签约人

此种组合方式也称作“运输服务外包”，车辆及司机都与其他公司（如货运公司）签约，也就是说，车辆及司机都为其他公司所拥有。这种方式已逐渐被企业广泛采用。现在很多第三方物流公司都提供这种外包服务。使用这种方法可将风险转嫁给第三方物流公司，也不存在车辆维修问题，并且外包公司配送效率高，也愿意接受高难度工作。但缺点是很难控制配送质量，并且外包公司可能会斤斤计较，会使管理成本增加。

（三）公司车、签约人

车辆为公司自己的车，司机是向其他公司签约聘雇的。这种方式是社会多元化的产物，签约人等于是兼职人员，其费用以计时、计次或计件来计算。使用这种方式可以部分转嫁风险，配送效率高，也可接受较高难度工作，而且外聘司机性质类似员工，管理成本较低。但缺点仍是配送质量较难控制。

（四）签约车、公司人

车辆是向其他公司签约租借，但司机为本公司内的员工。此方式一般属于季节性或偶发性的需求。当运量突增或不可预测因素造成车辆不足时，公司就会考虑以租车方式来应对。本方式适用于从事季节性运输的企业或公司。

四、回程车辆调度技巧

（一）合理规划路线

物流回程车通常是指在送货之后空载返回的车辆，因此合理规划回程路线可以最大限度地减少空载运输，提高运输效率。物流企业可以通过使用物流调度软件或者借助专业的物流调度团队来进行路线规划，考虑到车辆的实际载重、道路状况和运输需求，从而选择最佳的回程路线。

（二）合理利用货源信息

物流企业可以通过与货主合作，获取货源信息，及时了解市场需求，从而合理安排回程车辆的调度。同时，物流企业可以利用物流信息平台或者物流交易平台，将货源信息与回程车辆进行匹配，实现货物的快速运输，提高利用率。

（三）加强车辆的装备和维护

物流企业应根据实际需要，合理配置车辆装备，提高运输效率。例如，对于需要长途运输的回程车辆，可以安装GPS导航系统和行车记录仪，提高行车安全和监控能力。同时，物流企业还应定期对回程车辆进行维护和检修，确保车辆的正常运行，减少故障和事故的发生。

（四）合理组织回程车辆的调度

物流企业可以根据货物的种类、数量和目的地等因素，合理组织回程车辆的调度。例如，可以根据货物的紧急程度和目的地的距离远近，合理安排回程车辆的优先级，提高货物的运输

速度。此外,物流企业还可以通过与其他物流企业进行合作,共享回程车辆资源,减少空载运输,提高物流效率。

(五) 加强对回程车辆调度的监督和管理

通过建立完善的管理制度和监控系统,及时了解回程车辆的运行情况,发现问题并及时解决。同时,物流企业还应加强对回程车辆司机的培训和管理,提高其驾驶技术和服务意识,确保货物的安全运输和及时送达。

物流回程车调度技巧对于提高物流效率、降低物流成本具有重要作用。物流企业应合理规划回程路线,合理利用货源信息,加强车辆的装备和维护,合理组织回程车辆的调度,并加强对回程车辆调度的监督和管理。通过运用这些技巧,物流企业可以实现更加高效的物流回程车调度,提升竞争力和客户满意度。



大赛赛点

运输车辆调度计划

根据已知货物运输需求信息、车辆信息参数、运输路线信息、运输油耗信息等,计算运输某批货物所需要的车辆数,并从成本节约角度选取合适的车型、运输线路进行运输调度。具体计算见任务实施。

工作准备

一、车辆与货物的匹配分析

根据客户需求,分析运输的货物尺寸与重量,以及车辆的内尺寸和载重限制,对装载货物的车辆进行匹配,既要满足车辆容积的限制,也要考虑不超载。

可采用估算法和精算法,估算法只需要计算货物的总体积和总重量,即可进行判断。如有需要进行精算,可对货物在车辆中的摆放方式进行分析,先计算车辆宽度方向充分利用的码放方案,再计算长度方向的码放数量和码放层数,确保货物在车内实现最大数量的码放。

精算法举例:货物尺寸 50 cm×20 cm×20 cm,单箱重量 15 kg,共 2400 箱,现有 9.6 m 车型车内部尺寸 9.6 m×2.3 m×2.7 m,最大载重 20 t,货物不能倒置。计算该车型最大装载货物数量。

在宽度方向最大化利用的情况下,设货物长边摆放 X 箱,短边摆放 Y 箱,列出线性规划方程。

目标函数: $\text{MAX } Z = X + 0.2Y$ 。

约束条件为: $0.5X + 0.2Y \leq 2.3$ 。

X、Y 均为正整数。

利用整数规划进行求解: $X=3, Y=4$ 或者 $X=1, Y=9$ 。

再根据车长计算长度方向的码放数量。

长度方向: $9.6 \div 0.2 = 48$ 箱。



微课视频——运输车辆调度计划制订

长度方向： $9.6 \div 0.5 = 19$ 箱。

每层数量 $= 3 \times 48 + 4 \times 19 = 220$ 箱，或者每层数量 $= 1 \times 48 + 9 \times 19 = 219$ 箱（取大者）。

可码放层数 $= 2.7 \div 0.2 = 13$ 层，该辆车最多可码放货物件数 $= 220 \times 13 = 2860$ 箱。

考虑重量计算：车辆最大载重为 20 t， $20 \div 0.015 = 1333$ 箱，重量和体积同时满足的情况下，两者比较取小者，因此该车型最多可装载货物 1220 箱。货物一共 2400 箱，需要 2 辆 9.6 m 车。

同理计算出不同类型车辆最大装载数量，确定车型的数量选择。

二、运输成本分析

对于可选的运输路线，结合可行的车辆方案和路线，对不同车型不同路线的运输成本进行分析，成本包括过路过桥费、油耗成本、司机工资等。比较选择运输成本更低的派车方案。



任务实施

一、计算两种车型的最大装货量

7.2 m 厢车，车厢内体积为： $7.2 \times 2.3 \times 2.7 = 44.716 \text{ m}^3$ ，最大载重量 10 t。

9.6 m 厢车，车厢内体积为： $9.6 \times 2.3 \times 2.7 = 59.616 \text{ m}^3$ ，最大载重量 20 t。



课堂微实践

二、确定可能的车辆调度方案

(1) 货物总重量： $7 \times 2400 = 16800 \text{ kg} = 16.8 \text{ t}$ 。

(2) 货物总体积： $0.46 \times 0.26 \times 0.18 \times 2400 = 51.67 \text{ m}^3$ 。

方案一：选用 7.2 m 厢车，对比车辆的容积载重，需要使用 2 辆 7.2 m 厢车，每辆车各载重 8.4 t。

方案二：选用 9.6 m 厢车，对比车辆的容积载重，需要使用 1 辆 9.6 m 厢车。



车型基础资料

三、比较路线的成本

基于线路成本核算来选择行驶路线。本例应考虑的运输成本包括燃油费、人员工资、高速过路费、车辆时间成本。

可供选择的线路有两种，往返均高速或往返均国道。接下来，分别核算行驶高速和行驶国道时各自的车辆成本，见表 4-26。

表 4-26 运输成本核算

方案	路线	油耗/元		司机工资/元	过桥费/元	时间成本/元	总费用/元
		去程	返程				
方案一	高速公路	$(20 + 0.4 \times 8.4) \times 1.5 \times 6.8 \times 2 = 476.54$	$20 \times 1.5 \times 6.8 \times 2 = 408$	$350 \times 2 = 700$	$1 \times 150 \times 2 \times 2 = 600$	$100 \times 2.5 \times 2 \times 2 = 1000$	3184.54

续表

方案	路线	油耗/元		司机工资/元	过桥费/元	时间成本/元	总费用/元
		去程	返程				
方案一	国道	$(26+0.6 \times 8.4) \times 1.4 \times 6.8 \times 2 = 591$	$26 \times 1.4 \times 6.8 \times 2 = 495.04$	$350 \times 2 = 700$	0	$100 \times 4.25 \times 2 \times 2 = 1700$	3486.04
方案二	高速公路	$(25+0.8 \times 16.8) \times 1.5 \times 6.8 = 392.09$	$25 \times 1.5 \times 6.8 = 255$	600	$1.6 \times 150 \times 2 = 480$	$150 \times 2.5 \times 2 = 750$	2477.09
	国道	$(32+1.2 \times 16.8) \times 1.4 \times 6.8 = 496.56$	$32 \times 1.4 \times 6.8 = 304.64$	600	0	$150 \times 4.25 \times 2 = 1275$	2676.2

四、选择最佳车辆调度方案并派车

里程利用率 = (重载行程 / 总行程) $\times 100\% = 150 \div 300 \times 100\% = 50\%$

吨位利用率 = (载重量 / 额定载重量) $\times 100\% = 16.8 \div 20 \times 100\% = 84\%$

实载率 = 里程利用率 $\times$ 吨位利用率 = $50\% \times 84\% = 42\%$

结论: 使用 1 辆 9.6 m 厢车, 载重 16.8 t 走高速公路为最优路线。

考证考点

- (单选题) 众物智联物流与供应链集团某配送中心在车辆调度时主要做法为: 车辆系统与 WMS 系统或配送管理系统集成, 在完成配送作业计划后, 根据配送线路优选和配载优化结果, 估算车辆需求数量、时间、车型等, 再根据运输服务供应商数据库优选供应商, 生成车辆调度推荐任务单, 经作业人员确认后系统自动下达给运输服务商, 完成车辆调度。这种调度方式为()。
 - 人工车辆调度
 - 智能化车辆调度
 - 随机指派
 - 客户指定方式
- (单选题) 小张是某配送公司车辆调度专员。某日工作时, 小张收到配送中心临时有用车的需求, 于是通过“货拉拉”APP 下单满足了用车需求。这次车辆调度属于()。
 - 人工车辆调度
 - 自动化车辆调度
 - 智能化车辆调度
 - TMS 车辆调度
- (判断题) 如果车辆运输途中发生交通事故, 运输调度应组织进行事故的现场处理, 并通知保险公司。()
- (判断题) 应急配送作业计划是指配送中心逐日进行实际配送作业的调度计划。()
- (判断题) 调度作业中的拆单作业是指将客户订单拆分成两个以上的托运单, 安排不同的车辆运输。其前提是订单需要的运量超过空车运力。()



任务检测

使用微信小程序扫码进入在线测试，可反复多次答题，直到获得满意的结果。



任务评价

任务评价表

小组编号：_____

姓 名：_____

任务名称	回程车辆调度与优化					
评价方面	任务评价内容	分值	自我评价	小组评价	教师评价	得分
理论知识	车辆调度的方法	10				
	运输定额比法的原理	10				
	经验调度法的原理	15				
实操技能	能进行车辆装载货物数量的计算	15				
	能进行运输车辆调度的安排	10				
	能正确核算路线运输成本	20				
思政素养	安全意识和成本意识	10				
	耐心细致、精益求精	10				