



# 项目一

# 运输概述

## 项目导入

### 青岛啤酒销售公司的困惑

6月的青岛,天气异常闷热。此时,青岛啤酒销售分公司的吕大海手忙脚乱地接着电话,应付着销售终端传来的一个又一个坏消息。

“车坏了,要过几天才能回来?”“货拉错地方了?要隔一天才能送到?”“没有空闲的车辆来运货了?”……身为物流经理的吕大海每天都把精力花在处理运输的麻烦事上,对于终端的销售支持简直就是有心无力。

都说到了炎炎夏季,正是啤酒巨头较劲的开始。而此时的青岛啤酒,却因为自己内部混乱的物流网络先输一着。

“有时候仓库里面明明没有货物了,还要签条子发货。而到了旺季,管理人员更是不知道仓库里还有没有货……”

——混乱的运输,高库存量的“保鲜”之痛。

“当时我们在运输的环节上,简直可以用‘失控’来形容。由于缺乏有效管理,送货需要走多长时间我们弄不清楚,司机超期回来我们也管不了。最要命的是,本应送到甲地的货物被送到了乙地,这一耽误又是好几天……”

随着啤酒市场的逐渐扩大,在青岛啤酒发力的时候,混乱的物流网络成了瓶颈。

### 思考题:

1. 物流运输中的什么原因造成了案例中的问题?
2. 如何解决这种混乱的现象?

## 任务一

## 认识运输



## 学习目标

## 知识目标

理解运输的概念、地位和作用。

掌握运输的功能与原理。

了解运输与物流的关系。

## 能力目标

具有利用运输原理解决问题的能力。

具有正确辨析生活中不同运输现象的能力。



## 参考学时

2 学时



## 相关知识

人类社会的运输活动是与生产活动同时开始的。随着现代物流的产生与不断发展,运输被赋予了新的含义。它与其他物流环节保持着密切的联系,并在物流系统中占有重要的地位,发挥了巨大的作用。物流运输是现代物流的业务核心,是物流运作与管理不可缺少的一环。

## (一) 运输的概念与地位

## 1. 运输的概念

运输是指使用交通工具将物品或人从一个地方运送至另一个地方。《辞海》释义为“人和物的载运和输送”,定性为“社会物质生产过程中的必要条件之一”。虽然运输过程不产生新的物质产品,但它可实现物流的空间效用。

运输作为物流系统的一项功能,包括生产领域的运输和流通领域的运输。生产领域的运输活动,一般是在生产企业内部进行,称之为厂内运输。流通领域的运输活动,则是流通领域里的一个环节。其主要内容是对物品的运输,是以社会服务为目的,完成物品从生产领域向消费领域在空间位置上的物理性转移的过程。本书所讲的运输,着重于流通领域的运输。

我国 2001 年 4 月颁布的国家标准《物流术语》中对运输的定义是:“用设备和工具,将物品从一地点向另一地点运送的物流活动。其中包括集货、搬运、中转、装入、卸下、分散等一系列操作。”

通俗地说,运输是指人们借助运输工具,实现运输对象的空间位置移动的目的性活动。

(1) 运输是使实体发生一定空间位移的活动。

(2) 广义的运输经营活动还包括货物集散、装卸搬运、中转仓储、干线运输、配送等一系列操作。

(3) 运输作为物流系统的一项功能,是对购买者和使用者的一种服务,而不是可以触摸到的有形产品,而购买这种服务和购买有形产品既有相似之处,也有不同之处。

(4) 在运输领域凡是承运人接受托运的,直到交付收货人为止的物品,统称为运输货物。

从历史发展阶段来看,运输运力(所谓运力,是由运输设施、路线、设备、工具和人力组成的具有从事运输活动能力的系统)的发展经历了人力阶段、畜力车阶段及现代车辆运输阶段(如图 1-1 所示)。



图 1-1 运力发展示意图

## 2. 运输的地位

(1) 运输是物流的主要功能要素之一。运输是物流的主要部分,承担了改变货物空间状态的主要任务,是改变货物空间状态的主要手段。

(2) 运输是社会物质生产的必要条件之一。运输是国民经济的基础和先行,解决了商品生产地和消费地的矛盾。虽然运输活动和一般生产活动不同,但它是生产过程的延续。

### (二) 运输的功能与原理

#### 1. 运输的功能

在物流管理过程中,运输的主要目的是以最短的时间、最低(合理)的成本将物品转移到指定地点。其主要功能体现在空间效用和时间效用两个方面。运输主要提供两大功能:物品移动和短时储存(如图 1-2 所示)。



图 1-2 物流运输的功能

(1) 物品移动。将物品从效用价值低的地方转移到价值高的地方,使物品的使用价值得到更好的实现,即创造物品的最佳效用价值。无论是原材料、零部件,还是产成品,不管是在制造过程中被移到下一阶段,还是移动到终端顾客,运输都是必不可少的。

(2) 短时储存。运输的另一功能是对物品在运输期间进行短时储存,就是将运输工具

(车辆、船舶、飞机、管道等)作为临时储存设施。使用该功能时,需要综合其适用条件和成本因素。如转移中的产品需要储存,但在短时间内(1 d~3 d)又将重新转移,那么该产品在仓库卸下和再装车的成本可能高于存放在运输工具中支付的费用,此时运输工具可作为临时的储存地点,由此节约相当一部分成本。

## 2. 运输的原理

指导运输管理和营运的两条基本原理分别是规模经济和距离经济。

(1) 规模经济(economy of scale)。运输规模经济特指随着规模的增加,单位重量的运输成本发生递减的现象。指随着一次装运量的增大,使每单位重量的运输成本下降。通常大型运输方式(如整车货运)比小型运输方式(如零担运输)单位重量的运输成本要低得多。另外,通过规模运输还可以获得运价折扣,也使单位货物的运输成本下降。

运输规模经济之所以存在,是因为与转移一票货物有关的固定费用可以按整票货物的重量分摊。因而,一票货物越重,就越能“摊薄”成本,由此使每单位重量的成本更低。管理 1 kg 货物装运的费用与管理 1 000 kg 货物装运的费用一样多。例如,假定管理一票货物装运的费用为 10 元,那么,装运 1 kg 货物的每单位重量的成本为 10 元,而装运 1 000 kg 货物的每单位重量的成本则为 0.01 元。于是,可以这么说,1 000 kg 的装运中存在着规模经济。

用整车运输之所以会产生规模经济,是因为相关的固定费用,如行政管理费用、运输设施设备的投资、装卸货时的停车费等,并不随着装载规模的减少而减少。因此,伴随运输规模的增加,发生运输成本递减的现象是客观存在的。

(2) 距离经济(economy of distance)。距离经济是指每单位距离的运输成本随距离的增加而减少。距离经济的合理性类似于规模经济,尤其体现在运输装卸费用上的分摊。

运输成本与一次运输的距离有关,随着一次运输距离的增加,运输费用的增加会变得越来越缓慢,或者说单位运输距离的费用会不断减少。从某种意义上讲,距离经济与规模经济基本相似。运输距离经济通常称为递远递减原则,原因就是同样的固定成本在更远的距离上分摊,单位距离的运输成本自然就会减少。

例如,800 km 的一次装运成本低于 400 km 的两次装运(具有相同的重量),运输工具装卸所发生的相对固定的费用必须分摊每单位距离的变动费用。距离越长,可以使固定费用分摊给更长的距离,导致每千米支付的总费用降低。

规模经济与距离经济的比较见表 1-1。

表 1-1 规模经济与距离经济的比较

经济形式	存在原因	举 例
规模经济	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 固定费用可以按整票货物量分摊</li> <li>2. 享受运价折扣</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 整车运输的每单位成本低于零担运输</li> <li>2. 能力较大的运输工具的每单位运输成本要低于能力较小的运输工具</li> </ol>
距离经济	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 分摊到每单位距离的装卸费用随距离的增加而减少</li> <li>2. 费率随距离的增加而减少</li> </ol>	800 km 的一次装卸成本要低于 400 km 二次装卸

### (三) 运输和物流的关系

#### 1. 运输和物流的区别

物流是指为满足用户需要而对商品、服务,以及相关信息从产地到消费地的高效、低成本流动和储存进行的规划、实施与控制的过程。物流包括运输、储存、包装、装卸搬运、流通加工、配送和信息处理。

运输指运用适当的工具使人和货物产生空间位置移动。它在物流过程中承担了改变空间状态的主要任务,它是改变物品空间状态的主要手段。运输只是物流过程中的一个组成部分。物流与运输的主要区别表现在以下方面:

- (1) 物流在时间上的刚性约束。
- (2) 物流服务在时间上的弹性调整。
- (3) 物流服务在范围上的延展性。
- (4) 物流服务是为企业营销进行的创造性设计。
- (5) 物流服务在实力上须有长期性伙伴关系。

#### 2. 物流对运输的超越

- (1) 物流是远远超出运输范畴的系统化管理。
- (2) 物流不同于运输只注重实物的流动,它还同时关注信息和增值流的同步联动。
- (3) 物流的出发点是以生产和流通企业的利益为中心的。
- (4) 物流的管理观念比运输更先进。
- (5) 物流比运输更重视先进技术的应用。

#### 3. 运输在物流中的地位

- (1) 运输是物流的主要功能要素之一。
- (2) 运输是社会物质生产的必要条件之一。
- (3) 运输可以创造“场所效用”。
- (4) 运输是“第三利润源”主要源泉之一。



## 实训操作

### 【实训目的】

正确认识物流运输的含义与重要性。

### 【实训准备】

1. 将学生分组,5~6人一组。
2. 任务小组查阅或学习相关理论知识。
3. 教师准备案例讲解 PPT。

### 【实训要求】

1. 资料查阅范围广泛,内容全面,认真细致。
2. 熟练掌握 PPT 的制作。

### 【实训资料】

#### 粤西砂糖橘的命运为何如此?

1. 粤西地区,尤其是广宁、四会、佛冈、清新、郁南、云安等地盛产砂糖橘。当地农民主要以种橘为生,许多农户根本没有种植过其他农作物。2008年初的雪灾中断了交通,许多果农只好

把橘子拉到四会、东莞去卖,运气好的以一元多钱甚至几毛钱每斤的价格卖掉。运气不好的,找不到愿意收购的商家,只好又拉回家。

2. 据报道,2008 年年初由于南方雪灾,广东、广西等地的砂糖橘运输受阻,三四月份的时候,成都市砂糖橘的价格一度飙升到每千克 16 元~18 元。

思考:导致粤西地区砂糖橘积压滞销的原因是什么?这说明了什么问题?

新华社四川汶川 7 月 27 日电(记者谢佼、杨迪)都汶路彻底关大桥损坏后,经过紧急抢修。25 日就已连通岷江对面的交通临时应急通道。但只能限 9 座以下的小型车辆通行,汶川物价出现了新的变化。汶川县“口福餐厅”负责买菜的服务员刘燕丽告诉记者。26 日~27 日,汶川县猪肉比断桥前每千克上涨了 2 元~4 元。大葱、蒜苗、茄子等外地蔬菜从原来的 4 元/千克上涨到现在 10 元/千克~12 元/千克。本地出产的莴笋、大白菜、萝卜等价格却大幅下降。莴笋原来价格 4 元/千克左右,现在是 0.6 元/千克~1 元/千克。

思考:导致两地区物价变化的原因是什么?这说明了什么问题?

### 【实训步骤】

1. 教师下达任务。
2. 学生讨论并完成任务。
3. 成果展示,每一组派一个代表将小组讨论的结果向大家展示。展示要求如下:
  - (1) 将讨论的成果写成书面材料或制作成 PPT。
  - (2) 对讨论成果进行讲解和分析。
4. 教师对学生讨论的成果和讲解进行点评,并对知识内容进行梳理和总结。

## 任务二

### 运输系统的构成



#### 学习目标

##### 知识目标

- 掌握运输系统的构成要素。
- 熟悉运输系统的分类与特征。

##### 能力目标

- 具有正确辨析运输系统各类参与者的能力。
- 具有分析运输系统构成的能力。



#### 参考学时

2 学时



## 相关知识

### (一) 运输系统的构成要素

运输系统由物流运输中的参与者、运输服务的提供者、运输节点、运输线路、运输工具等要素构成(如图 1-3 所示)。

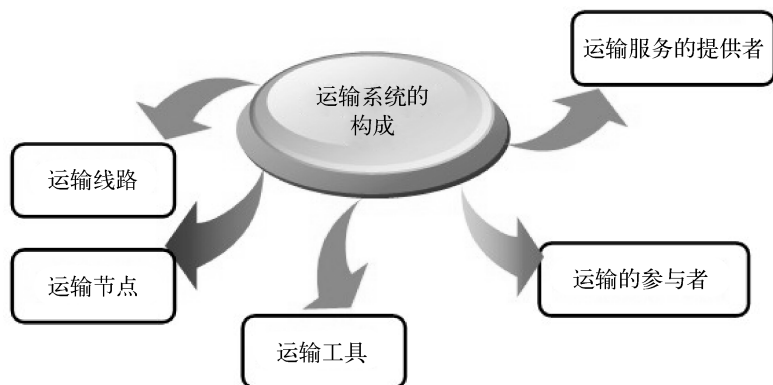


图 1-3 运输系统构成示意图

#### 1. 运输的参与者

运输的参与者主要包括托运人(起始地)、收货人(目的地)、承运人、政府和公众(如图 1-4 所示)。

(1) 托运人和收货人。托运人和收货人的共同目的是要在规定的时间内将货物从起始地转移到目的地。

(2) 承运人。承运人作为中间环节,期望在保证运输质量的前提下,以最低成本完成所要求的运输任务,同时获得最大运输收入。

(3) 政府。由于运输是一种经济行业,所以政府要维持运输的效率,形成稳定的运输环境,促使国民经济持续增长。

(4) 公众。公众关注运输的可达性、费用和效果,以及环境和安全的标准。

#### 2. 运输服务的提供者

运输服务是由各种提供者结合提供的。主要包括专线经营人、联运经营人和非作业性质的中间商。

(1) 专线经营人。最基本的承运人类型是专线经营人。专线经营人一般拥有一条或几条运输专线的经营权,通过批量经营获得盈利。

(2) 联运经营人。联运经营人使用多种运输方式,在最低的成本条件下提供综合性服务,组成一站式服务。按照联运经营区域,联运经营人又可分为国内联运经营人和国际多式联运经营人。

(3) 中间商。运输服务中间商主要有货运代理人、各种运输协会及运输服务的经纪人。

① 货运代理人(简称货代)。货运代理人把来自各种顾客手中的小批量装运整合成大批量装运,然后利用专业承运人进行运输。

② 运输作业协会。协会在作用上类似于货运代理人,但运输协会是自愿组织起来的非营

利实体。

③ 运输作业经纪人。经纪人实际上是运输服务代办,通常按佣金条件进行经营。

运输是物流活动,活动的主体就是参与者,活动作用的对象是货物。运输必须由货主和运输参与者共同参与才能进行。

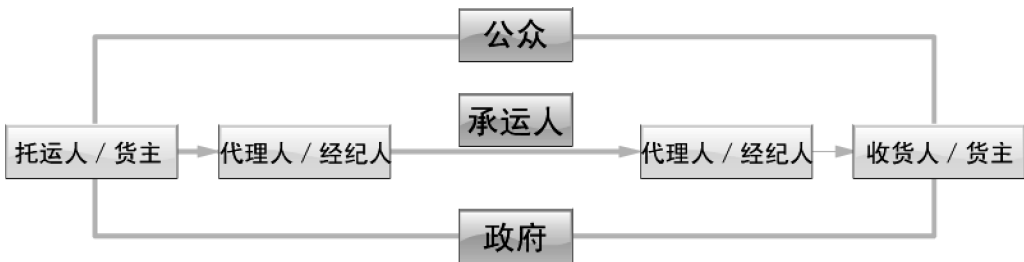


图 1-4 运输参与者

### 3. 运输节点

所谓运输节点,指以连接不同运输方式为主要职能,处于运输线路上承担货物运输业务的办理、运输工具的保养和维修的基地与场所。

运输节点是物流节点中类型的一种,属于转运型节点。

### 4. 运输线路

运输线路是供运输工具定向移动的通道,是运输工具赖以运行的物质基础。在现代运输系统中,主要的运输线路有铁路、公路、航线和管道,其中铁路和公路为陆上运输线路,需承受运输工具及其装载物或人的重量,并主要或部分地引导运输工具的行进方向。航线分水运航线和民航航线,主要起引导运输工具定位定向行驶的作用,不必承受来自运输工具及其装载物或人的重量,船舶等浮动器和飞机等航空器及其装载物或人的重量由水和空气的浮力来支撑。管道是一种相对特殊的交通线路,由于其严密的封闭性,使之部分地承担了运输工具的功能。

运输线路的类型包括:

(1) 往复式运输线路。往复式运输线路是指车辆在两个装卸作业点之间的线路上,做一次或多次重复运行的运输线路。这种运输线路的几何形状可近似地看作是直线型,可分为单程有载往复式、回程部分有载往复式和双程有载往复式三种。这三种线路类型,以双程有载往复式线路的里程利用率最高,而单程有载往复式里程利用率最低,在实际的运输组织工作中应尽量避免选择单程有载往复式运输线路。

(2) 环行式运输线路。环行式运输线路是指车辆在若干个装卸作业点组成的封闭回路上,做连续单向运行的运输线路。在环行式运输线路的选择中,以里程利用率最高为原则。

(3) 汇集式运输线路。汇集式运输线路是指车辆沿分布于运行线路上各装卸作业点,依次完成相应的装卸作业,且每次货物装卸量均小于该车额定载重,直到整个车辆装满(卸空)后返回出发点的行驶线路。这种形式的运输线路的组织工作较为复杂,但有利于做到“取货上门,送货到家”,可有效满足客户需求,在配送运输中被广泛应用。在汇集式运输线路的选择中,以运输费用最低为原则。

### 5. 运输工具

运输工具是指在运输线路上用于载重货物并使其发生位移的各种设备装置,它们是运输能



够进行的基础设备。除管道作为一种特殊运输工具外,运输工具根据从事运送活动的独立程度可以分为三类:

(1) 仅提供动力,不具有装载货物容器的运输工具,如铁路机车、牵引车、拖轮(如图 1-5 所示)。



(a) 铁路机车



(b) 牵引车



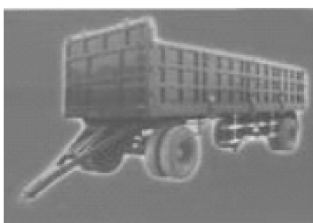
(c) 拖轮

图 1-5 仅提供动力运输设备

(2) 没有动力,但具有装载货物容器的从动运输工具,如铁路车皮、汽车挂车、水运驳船(如图 1-6 所示)。



(a) 铁路车皮



(b) 汽车挂车



(c) 水运驳船

图 1-6 仅提供装载能力运输设备

(3) 既提供动力,又具有装载货物容器的独立运输工具,如轮船、汽车、飞机等。

此外,管道运输是一种相对独特的运输方式,不像其他运输工具那样可以凭借自身的移动带动货物移动,它的动力装置设备泵(热)站与载货容器(干管)的组合较为特殊,因此设备总是固定在特定的空间内。故可将泵(热)站视为运输工具,甚至可以连同干管都视为运输工具。

## (二) 运输系统的分类与特征

### 1. 运输系统的分类

按照运输系统的经营管理主体,可将运输系统分为:

- (1) 自营运输系统。指货主自备运输车辆,并且自行承担运行责任,从事货物的运输活动。
- (2) 公共运输系统。指由政府投资或主导经营的各种运输工具,以及相关基础设施等组成的统一的体系,又称为综合运输体系。
- (3) 第三方物流运输系统。第三方物流运输系统的经营者不拥有商品,不参与商品的买卖。它独立于供方和需方,以第三方的身份出现,为客户提供以合同为约束的物流运输服务。

### 2. 运输系统的特征

(1) 运输服务通过多种运输方式实现,不同的运输方式与其技术性相适应,决定了各自不同的运输服务质量。

(2) 运输服务可分成自用(营)型和营业型两种形态。

(3) 运输从业者不仅在各自的行业内开展相互的竞争,而且还与运输方式相异的其他运输行业企业开展竞争。

(4) 运输服务中存在着实际运输和利用运输两种形式。



## 实训操作

### 【实训目的】

掌握物流运输系统的构成与分类,并形成系统观念。

### 【实训准备】

1. 学生分组。
2. 查阅资料。

### 【实训要求】

1. 资料查阅范围广泛,内容全面,认真细致。
2. 熟练掌握 PPT 的制作。

### 【实训资料】

1. 书本上的相关知识。
2. 互联网上可查到的相关知识。

### 【实训步骤】

1. 教师下达任务。
2. 学生讨论并完成任务。
3. 成果展示,每一组派一个代表将小组讨论的结果向大家展示。展示要求如下:
  - (1) 将讨论的成果写成书面材料或制作成 PPT。
  - (2) 对讨论成果进行讲解和分析。
4. 教师对学生的成果和讲解进行点评,并对知识内容进行梳理和总结。

## 任务三

## 运输货物



### 学习目标

#### 知识目标

- 理解运输货物的概念。
- 掌握运输货物的基本分类。
- 熟悉运输货物的一般性质。

#### 能力目标

- 具有进行运输货物正确分类的能力。
- 具有根据运输货物的不同性质选择不同运输方式的能力。



## 参考学时

2 学时



## 相关知识

运输方式的选择是物流系统决策中的主要环节,是物流合理化的重要内容。在物流运输中,运输不同的货物要求选择不同的运输方式和运输工具,因此我们首先就要了解货物的概念,理清货物的分类,了解货物的性质。

### (一) 运输货物的概念

货物(cargo)通常是指物流过程中运输、仓储部门承运、保管的各种原料、材料、工农业产品、商品以及其他产品或物品的总称。

在运输领域,凡是承运人接受托运的,直到交付收货人为止的物品,统称为运输货物。货物的组成除了货物本身之外,还包括货物的有形附加物。货物的有形附加物包括货物名称、货物包装及其标志、质量和安全及卫生标志、环境(绿色或生态)标志、货物使用说明标签或标识、检验合格证、使用说明书等。



## 加油站

货物的特性是多方面的,可概括为自然特性和社会特性。一般来说,在形成货物的使用价值或有用性时,起直接和主导作用的是货物的自然特性,它是货物社会特性存在的前提和基础。货物的自然特性通常是指货物的机械性质、物理性质、化学性质和生物性质。

### (二) 运输货物的分类

货物分类是指为了一定目的或满足某种需要,根据货物的属性或特征,选择适当的分类标准将货物划分为不同类别并形成系统的过程。一般有以下几种常见分类。

#### 1. 按货物运输条件要求分

(1) 普通货物。普通货物指在运输、装卸、保管中对车辆结构和运输组织无特殊要求的货物。

普通货物分为三等:一等主要是砂、石、渣、土等;二等主要是日用百货;三等主要是蔬菜、农产品、水产品等。

(2) 特殊货物。特殊货物指货物在性质、体积、重量和价值等方面具有特别之处,在积载、运输、装卸、保管中需要使用特殊设备和采取特殊措施的各类货物。

特殊货物主要包括:危险货物、贵重货物、重大件货物、冷藏易腐货物和鲜活动植物货物。

#### 2. 按装卸条件分

(1) 件装货物。指按件重或体积装运的货物。

(2) 散装货物。也叫堆积货物,采用输送、铲抓、倾卸等方法装卸,如煤炭、矿石、砂石等。

(3) 罐装货物。一般是指无包装的液体货物。随着装卸技术的发展,许多粉末和小颗粒状的货物,如水泥、粮食等也采用罐装运输。

### 3. 按货物自然特性分

可分为怕湿性货物、自热性货物、怕热性货物、怕冷性货物、冻结性货物、扬尘性货物、染尘性货物、腐蚀性货物、互抵性货物、危险性货物、易碎性货物、吸味性货物、异味性货物、易渗漏货物。

### 4. 按托运货物的批量分

(1) 零担货物。公路货运中一般一批托运货物重量 3 t 及以下为零担货物,其中,单件体积一般不小于 0.01 m<sup>3</sup>,不大于 1.5 m<sup>3</sup>;单件重量不超过 200 kg,货物长、宽、高分别不超过 3.5 m、1.5 m 和 1.3 m。托运货物 3 t 以上,但按零担货物受理,也认定是零担货物。

(2) 整车货物。一批托运货物计费重量 3 t 以上或虽然不足 3 t,但其性质、体积、形状需要一辆汽车运输的为整批货物。

### 5. 按货物的品名(种)分

目前道路运输货物分为 17 类 21 种,即煤炭及制品,石油天然气及制品,金属矿石,钢铁,矿建材料,水泥,木材,非金属矿石,化肥及农药,盐,粮食,机械、设备和电器,化工原料及制品,有色金属,轻工、医药产品,农林牧渔业产品和其他货类,等等。

### 6. 按货物在运输中积载的位置分

可分为舱内货物、舱底货物、衬垫货物、填充货物、舱面货物、深舱货物、房间货物、冷藏舱货物(如冻肉、冻鱼等)和非一般货舱货物。

## (三) 运输货物的一般性质

### 1. 吸湿性

吸湿性指货物接触潮湿物质或处于潮湿空气之中时,能吸收周围水分的特性。绝大多数吸湿性货物在环境湿度降低时会散发水分。货物吸湿后常导致质量变化,如水泥凝固硬化、粮谷霉烂等。

### 2. 黏附染尘性

黏附性指货物吸附气体、沾染灰尘等杂质的特性。如粮谷、茶叶吸收异味以及纤维材料、胶状物质易黏附粉状杂质等。

### 3. 冻结性

冻结性指货物在低温条件下冻结的特性。一些表面具有较多吸附水分或内部结构中含有较多水分的货物具有这种特性。如矿石、煤炭在含水量较大、遇低温时会冻结,虽不影响品质,但会造成装卸困难;蔬菜、鲜果也易冻结,并随之发生质量变化。

### 4. 自热、自燃性

自热、自燃性指货物自行发热甚至自行燃烧的特性。如煤炭氧化生热、粮谷生物化学反应生热;含油脂的纤维自燃等。货物在运输中,发生自热会引起严重的质量事故,甚至引起自燃现象,产生燃烧、爆炸等危险。

### 5. 腐蚀性

腐蚀性指绝大多数金属及其制品能被氧化锈蚀的特性。这种锈蚀的程度与金属本身属性及周围液态或气态介质有关。锈蚀严重会造成货物严重的损坏。

### 6. 脆弱性

脆弱性指货物受外力影响极易被破坏的特性。它表明货物机械强度较低,经受不住运输中难免的碰撞与振动等外力影响。如玻璃及其制品、陶瓷品、精密仪器等均具有脆弱性。

### 7. 热变与易腐性

热变与易腐性指随温度升高而发生质量变化的特性。禽畜肉类、鱼类及蔬菜等具有明显的易腐性。此外,有些货物受热后会发生软化、融化、丧失有效成分,甚至发生化学变化。

### 8. 松散、流动性

松散、流动性指块粒状固体货物在外力影响下松散,液体货物在一定温度条件下会流动的性质。

### 9. 挥发性

挥发性指由液体变为气体的过程叫挥发。液体货物如石油产品,会因挥发而造成数量减少、质量降低的现象。

### 10. 胀缩性

胀缩性指由于温度的变化,液体货物体积发生膨胀或收缩的性质。

### 11. 危险性

危险性指货物具有燃烧、爆炸、毒害、腐蚀、放射射线等危害的特性。

### 12. 互抵性

互抵性指不同的货物能发生相互为害或不良影响特性。这是由于货物的理化性质和用途所决定的,是相对于能引起相互影响的后果而言的。如水泥与糖具有互抵性,因为糖掺有水泥就不能食用,水泥掺有糖,就会丧失凝固性,二者均失去使用价值。



## 实训操作

### 【实训目的】

根据运输货物的不同性质选择最合适的运输方式。

### 【实训准备】

1. 提前将学生分组。
2. 查阅相关资料。

### 【实训要求】

1. 资料查阅范围广泛,内容全面,认真细致。
2. 熟练掌握 PPT 的制作。

### 【实训资料】

李大力在广州一家物流公司工作,该公司主要经营货运业务,在一次业务洽谈中,客户咨询以下情况该采用什么运输方式。

1. 如何将鲜花从广州运到北京?若换成两箱急救药品又如何?
2. 如何将煤炭从山西运到秦皇岛?
3. 如何将小白菜从广州郊区运到广州市区?
4. 如何将一批钢材从重庆运到武汉?

### 【实训步骤】

1. 教师下达任务。
2. 学生讨论并完成任务。
3. 成果展示,每一组派一个代表将小组讨论的结果向大家展示。展示要求如下:
  - (1) 成果写成书面材料或制作成 PPT。

- (2) 对讨论结果进行讲解和分析。
4. 教师对学生的成果和讲解进行点评,并对知识内容进行梳理总结。

## 任务四

# 运输线路优化决策

### 学习目标

#### 知识目标

- 掌握物流运输线路的类型及特点。
- 熟悉物流运输线路的选择优化方法。

#### 能力目标

- 具有根据不同运输线路类型进行运输线路优化决策的能力。

### 参考学时

2 学时

### 相关知识

#### (一) 物流运输线路的类型

运输线路的选择影响到运输设备的利用和人员的安排,正确确定合理的运输线路可以降低运输成本,因此运输线路的选择优化是运输合理化的一个具体的、重要的内容。

物流运输线路,从起点到终点,常见的有不成圈的直线、丁字线、交叉线和分支线,还有形成闭合回路的环形线路,环形线路包括有一个圈和多个圈的。尽管线路的类型颇多,但是可以将其归纳为以下三个基本类型。

##### 1. 单一装货地和单一卸货地的物流运输线路

某运输公司签订了一项运输合同,要把 A 城的一批货物运送到 J 城,运输公司根据这两个城市之间可选择的行车线路绘制的公路网络(如图 1-7 所示)。其中 A 点表示装货地, J 点是卸货地。此类运输线路的特点是 A 点和 J 点是两个点,不重合且路线最短。

##### 2. 起点与终点为同一地点的物流运输线路

在运输生产实践中,自有车辆运输时,车辆往往要回到起点。或者是某物流中心送货到配送中心然后返回物流中心的线路;或某配送中心送货上门后返回,这就是属于起点与终点为同一地点的情况。从 A 点经过其他几个点后回到 A 点, A 点既是起点,也是终点。如图 1-8 所示,始发点和终点相重合的线路选择问题通常被称为“旅行推销员”问题、“货郎”问题或者中国邮递员邮路问题。

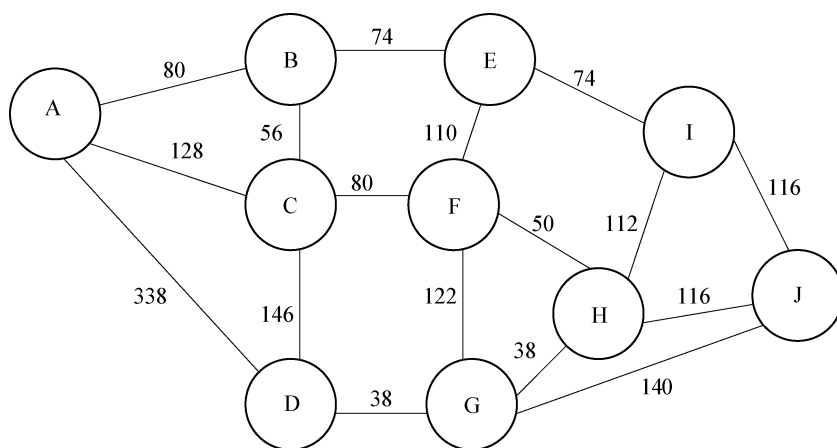
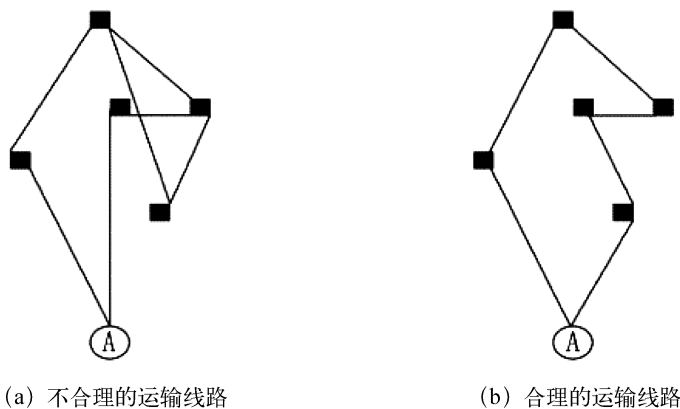


图 1-7 公路网络示意图



(a) 不合理的运输线路

(b) 合理的运输线路

图 1-8 运输线路示意图

### 3. 多起点、多终点问题的物流运输线路

多起点、多终点问题的物流运输线路,在物流运输实践中经常存在。如多个供应商供应给多个工厂的情况,或者把不同工厂生产的同一产品分配到不同用户的问题。在这些问题中,起点和终点都不是单一的。在这类问题中,各供应点的供应量往往也有限制。

在多个货源地服务于多个目的地时,物流运输线路存在两种情况:运输线路成圈的和不成圈的。

#### (二) 物流运输线路的选择优化方法

##### 1. 单一装货地和单一卸货地的物流运输线路的选择优化——最短路径法

在图 1-7 中,运输公司要在装货地 A 点,满载货物到 J 点卸货。B、C、D、E、F、G、H 和 I 是网络中的站点,站点之间以线路连接,线路上标明了两个站点之间的距离。

从图 1-7 可以看出,从 A 地到 J 地,有很多条线路可以选择,然而,运输线路选择优化的任务就是要找出使总路程的长度最短的线路。这就是运输规划中的最短线路问题,通常称为最短路径法,或称最短路线方法。即是列出最短运输线路计算表(见表 1-2),分步骤地计算。通过比较,选择走近路。

表 1-2 最短运输线路计算表

步骤	直接连接到未解节点的已解节点	与其直接连接的未解节点	相关总成本	第 n 个最近节点	最小成本	最新连接
1	A	B	80	B	80	AB
	A	C	128			
	A	D	338			
2	A	C	128	C	128	AC
	A	D	338			
	B	E	$80+74=154$			
	B	C	$80+56=136$			
3	A	D	338	E	154	BE
	B	E	$80+74=154$			
	C	F	$128+80=208$			
4	A	D	338	F	208	CF
	C	F	$128+80=208$			
	C	D	$128+146=274$			
	E	I	$154+74=228$			
5	A	D	338	I	228	EI
	C	D	$128+146=274$			
	E	I	$154+74=228$			
	F	H	$208+50=258$			
6	A	D	338	H	258	FH
	C	D	$128+146=274$			
	F	H	$208+50=258$			
	I	J	$228+116=344$			
7	A	D	338	D	274	CD
	C	D	$128+146=274$			
	F	G	$208+122=330$			
	H	G	$258+38=296$			
	H	J	$258+116=374$			
	I	J	$228+116=344$			
8	D	G	$274+38=322$	G	322	DG
	F	G	$208+122=330$			
	H	J	$258+116=374$			
	I	J	$228+116=344$			
9	G	J	$322+140=462$	J	344	IJ
	H	J	$258+116=374$			
	I	J	$228+116=344$			

步骤 1,在图 1-7 可以看出,装货地 A 即是起点,是第一个已解的节点。与 A 点直接连接的未解的节点有 B、C 和 D 点。B 到 A 的距离最短,所以是唯一的选项,成为已解的节点。

步骤 2,是找出距离已解 A 点和 B 点最近的未解节点。只要列出距各个已解节点最近的连接点,则有 A-C、B-C。注意从起点通过已解节点到某一节点所需的路程应该等于到达这个已解节点的最短路程加上已解节点与未解节点之间的路程。即从 A 经过 B 到达 C 的距离为  $80+56=136$  km,而从 A 直达 C 的距离为 128 km。现在 C 点也成为已解节点。



步骤3,要找出与各已解节点直接连接的最近的未解节点。在图1-7上可见,在与已解节点A、B、C直接连接的有D、E、F三个点,自起点到三个候选点的路程分别是338 km、154 km、208 km,其中连接BE的路程最短,为154 km。因此,E点为所选。

重复上述过程,直至到达终点J,即步骤9。由此得到最优线路为A—B—E—I—J,最短的路程的344 km。

最短路径法可以利用计算机进行求解。把运输网络中的线路(有的称为链)和节点的资料都存入数据库中,选好起点和终点后,计算机可以很快就算出最短路径。

此计算的结果,称为单纯的最短距离路径,并未考虑各条线路的运行质量。不能说明穿越网络的最短时间。因此,对运行时间和距离都设定权数就可以得出比较具有实际意义的线路。

## 2. 起点与终点为同一地点的物流运输线路的选择优化

起点与终点为同一地点(起讫点重合)的物流运输线路的选择优化,目标是找到一个可以走遍所有地点的最佳顺序,使运输车辆必须经过所有站点并且总距离或运输时间最短。这一类问题没有固定的解题思路,在实践中通常是根据实际情况的不同,结合经验寻找适用的方法。可以分为两种情况:

(1) 规模很大。即是包含站点很多。某次运输在很多个站点的规模中找到最优路径,是不切合实际的。此情况不是我们讨论的范围。

(2) 规模比较小。对于规模相对较小的情况,可以应用经验试探法加以解决。其步骤是:

① 掌握来自实践的经验。经验是:合理的经停线路中各条线路之间是不交叉的,并且只要有可能路径就会呈凸形或水滴状。

② 根据经验作出判断。按照“线路不交叉”和“凸形或水滴状”两条原则,画出线路规划图,如图1-8所示。图1-8所示的是通过各点的运行线路示意图,都是经过所有站点,但是先后次序不同,即线路不同。其中(a)是不合理的运行线路,(b)是合理的运行线路。

当然,如果各停车点之间的空间关系不能代表实际的运行时间或距离,或者有关卡、单行线或交通拥堵等复杂的情况,则经验试探法略显逊色,利用计算机模型方法比较好。

例如,采购商A、B和C三个单位需要购买物资一批,数量见采购单(如表1-3所示)。由供应商G公司在公司内如数供应(完成任务后的车辆即返回原位)。货物供需方的交通线路见图1-9运输线路示意图(D和E为相关物流节点)。试根据交通线路图和采购单的相关信息制定优化的运输方案,并按照优化方案对采购商A、B和C三个单位送货上门。

表1-3 采购单

单位: t

货物名称	包装	规格/型号	A公司	B公司	C公司
白砂糖	袋装		8	2	
龙眼干	纸箱		3		2
荔枝干	纸箱		5		
数量合计			16	2	2

分析:这是起点与终点为同一地点(起讫点重合)的物流运输线路。其选择优化的目标是找到一个可以走遍所有地点的最佳顺序,使运输车辆必须经过所有站点并且总距离或运输时间最短。

从 G 点出发,有三条路可走,GE 最短,但是 E 不是目标,因此没有意义。第二条路是 GB,即是顺时针方向,那么 GB 的运力消耗是  $20 \times 590$ 。在 B 点又有二条路可走,可到达 A 点,显然选择途经 D 点是捷径。在 A 点又面临二条路的选择才可到达 C,经 E 为近路是所选。在 C 点卸完货物可以返回 G 点。此时,顺时针方向的运力消耗: $20 \times 590 + 18 \times (570 + 580) + 2 \times (570 + 540) + 620 = 35\ 380$ 。

第三条路是 GC。即是逆时针方向,其运力消耗是: $20 \times 620 + 18 \times (570 + 580) + 2 \times (570 + 580) + 590 = 35\ 270$ 。

计算结果表明,逆时针方向的运力消耗比顺时针方向小,因此自 G 出发,线路 G—C—E—A—D—B—G 为最优的运输线路(如图 1-10 所示)。

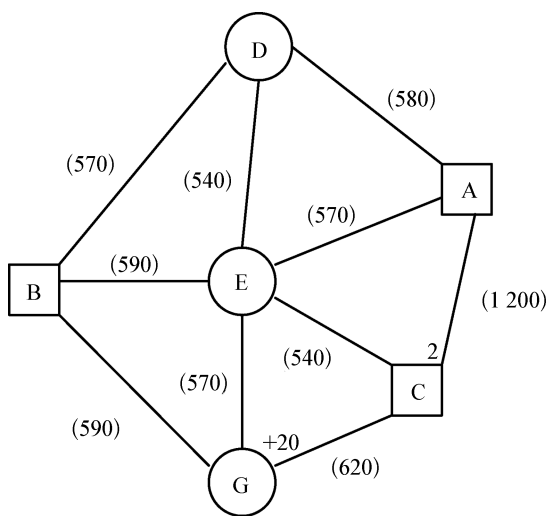


图 1-9 运输线路示意图

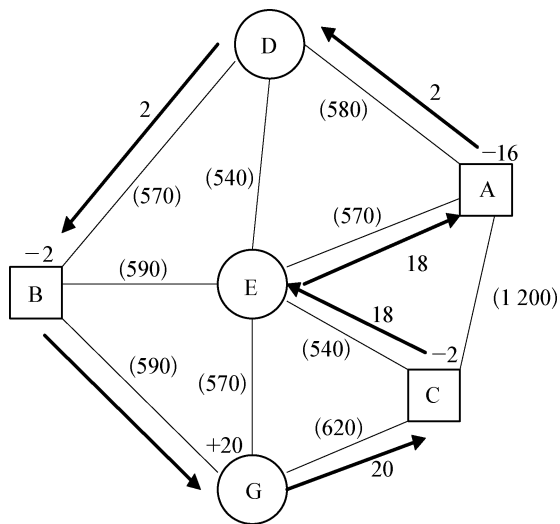


图 1-10 运输线路选择示意图

### 3. 多起点、多终点的物流运输线路的选择优化

有多个货源地服务于多个目的地时,物流运输线路选择优化的任务是,要指定为各目的地服务的供货地,同时要找到供货地、目的地之间的最佳路径。解决这类问题常常可以运用一类特殊的线性规划方法,即物资调运问题图上作业法进行求解。

图上作业法是我国物资部门从实际工作中创造出来的一种物资调运的方法。利用图上作业法,可以帮助我们避免物资调运工作中的对流和迂回现象,提高运输过程中的里程利用率,减少空驶,增加运量,充分利用现有运输设备,是一个有效的工具。这种方法使用图解的形式,直观易操作,计算简单,效果显著,应用相当广泛。

图上作业法是在运输图上求解线性规划运输模型的方法,适用于交通线路呈树状、圈状,而且对产销地点的数量没有严格限制的情况。交通运输以及类似的线性规划问题,都可以首先画出流向图,然后根据有关规则进行必要调整,直至求出最小运输费用或最大运输效率的解。

图上作业法的求解规则可以归纳为:流向划右方,对流不应当;里圈、外圈分别算,不能超过半圈长;若超过半圈长,应去最小运量段。反复运算可得最优方案。

图上作业法包括运输线路不成圈的图上作业法和运输线路成圈的图上作业法。

(1) 运输线路不成圈的图上作业法。对于线路不成圈的货物运输,即是不构成回路的运输线路,包括直线、丁字线、交叉线和分支线等。只要不出现对流和迂回现象,就是最优调运方案。

运输线路不成圈的图上作业法较简单。就是从各端点开始,按“各站供需就近调拨”的原则进行调配。

图 1-11 是某地区的物资供应网络,有 4 个起运站①、③、⑥、⑧,供应量分别为+7、+8、+6、+4 单位(为了便于识别,供应量记“+”,需求量记“-”);另有 4 个目的地②、④、⑤、⑦,需求量分别为-2、-8、-7、-8。为了便于检查对流现象,把流向箭头统一画在右侧。箭头旁标注的数字表示调运量。

具体调运方案是:从站点①开始,把 7 个单位的物资供应给②,②剩余 5 个单位,供应给③,站点④的 8 个单位由③供应,③剩余的 5 个单位供应给⑤,⑤尚缺少 2 单位由⑥提供。⑧的 4 个单位经过⑥,连⑥原有的 4 单位合计 8 单位供给⑦。这样就得出一个最优调运方案。

(2) 运输线路成圈的图上作业法。运输线路成圈,就是形成闭合回路的环形线路,可以是一个圈或者多个圈。在图 1-12 中,包含有两个圈,一是由①、②、③、⑤、⑥、⑦组成的圈;另一是由③、④、⑧、⑥、⑤组成的圈。圈可以是三角形、四边形和多边形。图 1-12 中的两个圈都是多边形。起运站(目的地)之间线路旁括号内标注的数字表示两点之间的距离。

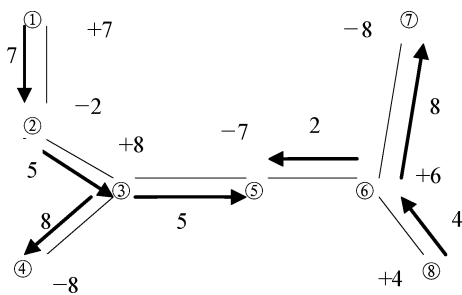


图 1-11 运输线路不成圈的调运方案

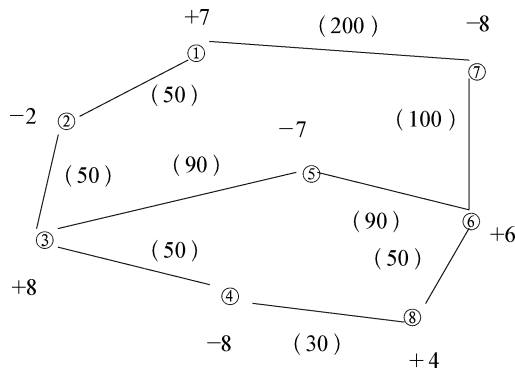


图 1-12 运输线路成圈的调运方案

对于成圈运输线路的图上作业法,可以按照如下三个步骤求解,直到寻求到最优方案。成圈的线路流向图要同时达到既无对流现象,又无迂回现象的要求,所对应的方案为最优运输方案。

第 1 步,去段破圈,确定初始运输方案。在成圈的线路中,先假设某两点间的线路“不通”,去掉这段线路,把成圈线路转化为不成圈的线路,即破圈;然后按照运输线路不成圈的图上作业法,即可得到初始运输方案。

第 2 步,检查有无迂回现象。因为流向箭头都统一画在线路右边,所以圈内圈外都画有一些流向。分别检查每个小圈,如果内圈和外圈流向的总长度都不超过全圈总长度的  $1/2$ ,那么,全圈就没有迂回现象,这个线路流向图就是最优的,对应的方案就是最优运输方案。否则,转向第三步。

第 3 步,重新去段破圈,调整流向。在超过全圈总长  $1/2$  的里(外)圈各段流向线上减去最小运量,然后在相反方向的外(里)圈流向线上和原来没有流向线的各段上,加上所减去的最小运量,这样可以得到一个新的线路流向图,然后转到第二步检查有无迂回现象。如此反复,直至得到最优线路流向图为止。

如果线路图存在两个及两个以上的圈,则需分别对各圈进行是否存在迂回线路的检查,如果各圈的里、外圈都不超过全圈总线长的  $1/2$ ,则不存在迂回现象,此方案为最优运输方案。



## 实训操作

### 【实训目的】

了解运输线路的优化决策。

### 【实训准备】

1. 提前将学生分组。
2. 任务小组提前查阅或学习相关理论知识。
3. 教师准备案例讲解 PPT。
4. 教师准备好能播放 PPT 的计算机和投影仪。

### 【实训要求】

1. 资料查阅范围广泛,内容全面,认真细致。
2. 熟练掌握 PPT 的制作。

### 【实训资料】

图 1-13 是运达集团公司物资供应交通线路图,请代该公司确定货物调运方案。

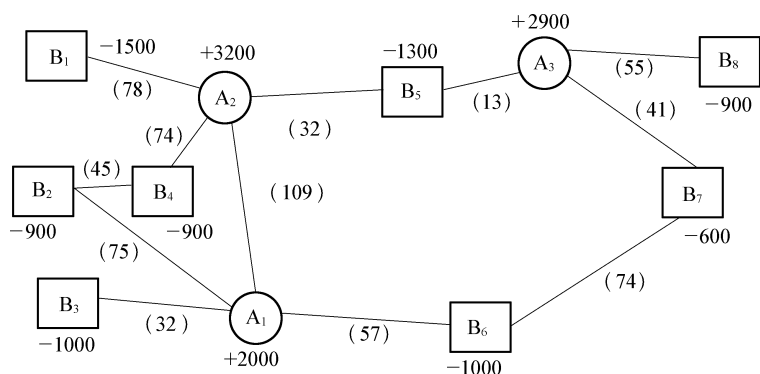


图 1-13 运达集团公司物资供应交通线路图

### 【实训步骤】

1. 教师下达任务。
2. 学生讨论并完成任务。
3. 成果展示,每一组派一个代表将小组讨论的结果向大家展示。展示要求如下:
  - (1) 将成果写成书面材料或制作成 PPT。
  - (2) 对内容进行讲解和分析。
4. 教师对学生的成果和讲解进行点评,并对知识内容进行梳理总结。



## 项目小结

物流运输基础知识是运输管理中的基础内容,包括运输的概念和内涵、运输系统的构成要素、运输货物和运输线路这几个方面,它们统一构成了运输的基础知识要点。系统掌握这些知识,才能为进一步的学习打好基础。



3. 运输规模经济的特点是,随装运规模的增长,单位载重量的货物( )。
- A. 运输成本不变    B. 运输成本降低    C. 运输成本增长    D. 运输成本不确定
4. 运输距离经济是指每单位距离的运输成本随着运输距离的增加而( )。
- A. 不变    B. 减少    C. 增加    D. 不确定
5. 运输系统包括( )。
- A. 运输线路    B. 运输工具    C. 通信设备    D. 运输节点
6. 仅提供动力,不具有装载货物容器的运输工具有( )。
- A. 铁路机车    B. 牵引车    C. 车皮    D. 拖轮
7. 运输服务的提供者有( )。
- A. 单一方式经营人    B. 专业承运人    C. 联运经营人    D. 经纪人
8. 现代运输系统中,主要的运输线路有( )。
- A. 公路    B. 铁路    C. 航线    D. 管道
9. 货物按运输装卸要求可分为( )。
- A. 普通货物    B. 贵重货物    C. 清洁货物    D. 特殊货物
10. 特殊货物不包含( )。
- A. 烟花爆竹    B. 浓硫酸    C. 电缆    D. 白糖

## (二) 填空题

1. 物流运输线路从起点到终点形成多个类型,可以将其归纳为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_三个基本类型。
2. 起点与终点为同一地点的物流运输线路的选择优化,目标是\_\_\_\_\_。
3. 图上作业法的求解规则可以归纳为: \_\_\_\_\_,对流不应当;里圈、外圈分别算,要求不能过半圈长;若超过半圈长,\_\_\_\_\_;反复运算可得最优方案。
4. 有多个货源地服务于多个目的地时,物流运输线路选择优化的任务是,要指定为各目的地服务的供货地,同时要找到供货地、目的地之间的最佳路径。解决这类问题常常可以运用一类特殊的线性规划方法,即\_\_\_\_\_进行求解。
5. 图上作业法是\_\_\_\_\_从实际工作中创造出来的一种物资调运的方法,是一种行之有效的方法。
6. 利用图上作业法,可以帮助我们避免物资调运工作中的\_\_\_\_\_现象,提高运输过程中的里程利用率,减少空驶,增加运量,充分利用现有运输设备,是一个有效的工具。这种方法使用\_\_\_\_\_形式,直观易操作,计算简单,效果显著,应用相当广泛。

## (三) 简答题

1. 什么是物流运输?
2. 运输的功能和原理是什么?
3. 讨论运输系统的构成。
4. 试述物流运输线路的三个基本类型。
5. 试述成圈运输线路的图上作业法的步骤。

## (四) 讨论题

1. 列举运输活动的实例。
2. 分析运输与搬运的联系与区别。
3. 讨论运输的对象有限制关系。
4. 分析运输与物流的联系。