

## 物流基本功能



### 引导案例

#### 蒙牛合理选择运输方式

物流运输是乳品企业的重大挑战之一。蒙牛牌牛奶(以下简称蒙牛)目前的触角已经伸向全国各个角落,其产品远销到我国香港、澳门地区,甚至还出口到东南亚。蒙牛要如何突破配送的瓶颈,把产自大草原的奶送到更广阔的市场呢?巴氏奶和酸奶的货架期非常短,巴氏奶仅 10 天,酸奶也不过 21 天左右。为了能在最短时间内、有效的储存条件下,以最低的成本将牛奶送到商超的货架上,蒙牛采取了以下措施。

##### 1. 缩短运输半径

对于酸奶这样的低温产品,由于其保质期较短,加上消费者对新鲜度的要求很高,蒙牛要保证在 2~3 天内送到销售终端。为了保证产品的及时送达,蒙牛尽量缩短运输半径。在成立初期,蒙牛主打常温液态奶,因此奶源基地和工厂基本都建立在内蒙古。当蒙牛的产品线扩张到酸奶后,蒙牛的生产布局也逐渐向黄河沿线以及长江沿线伸展,使牛奶产地尽量接近市场,以保证低温产品快速送达卖场、超市。

##### 2. 合理选择运输方式

目前,蒙牛的产品运输方式有两种:汽车和火车集装箱。蒙牛在保证产品质量的原则下,尽量选择费用较低的运输方式。

对于路途较远的低温产品运输,为了保证产品能够快速送达消费者手中,保证产品的质量,蒙牛往往采用成本较高的汽车运输。例如,北京销往广州等地的低温产品,全部用汽车。虽然汽运成本较铁运成本高出很多,但时间上能有保证。为了更好地了解汽车运行的情况,蒙牛还在一些运输车上装上了 GPS。

而像利乐包、利乐砖这样保质期比较长的产品,则尽量依靠内蒙古的工厂供应,产品远离市场的长途运输问题就依靠火车集装箱来解决,这样更能节省费用。在火车集装箱运输方面,蒙牛与中铁集装箱运输公司开创了牛奶集装箱“五定”班列这一铁路运输的新模式,即“定点、定线、定时间、定价格、定编组”。

##### 3. 全程冷链保障

低温冷产品必须全程都保持在 2~6℃,这样才能保证产品的质量。蒙牛牛奶在“奶牛—奶站—奶罐车—工厂”这一运行序列中,采用低温、封闭式运输。“蒙牛”的冷藏运输系

统保证将刚挤下来的原奶在6个小时内送到生产车间,确保牛奶新鲜的口味和丰富的营养。出厂后,在运输过程中,蒙牛牛奶则采用冷藏车保障低温运输。蒙牛在其每个小店、零售店、批发店等零售终端均投放了冰柜,以保证其低温产品的质量。

#### 4. 使每一笔单子做大

物流成本控制是乳品企业成本控制中一个非常重要的环节。蒙牛减少物流费用的方法是尽量使每一笔单子做大,形成规模后,在运输的各个环节上就都能得到优惠。比如,利乐包走的铁路每年运送货物达到一定量后,在配箱等方面就可以得到很好的折扣。

#### 案例解析

上述案例主要介绍了蒙牛是如何根据自身产品特点和市场需要,进行合理生产布局,选择适当的运输方式,在确保产品质量的前提下,有效降低运输成本。

#### 案例思考

1. 蒙牛企业的奶制品在物流运输模式和运输环节方面体现了哪些物流运输原理?
2. 蒙牛企业的奶制品运输模式对于提高企业市场竞争力有什么促进作用?

#### 案例涉及的主要知识点

运输的作用 运输方式的特点 运输合理化

### 学习导航

- 理解运输的概念和作用,了解各种运输分类,掌握各种运输方式的特点,了解常见运输模式的内涵,掌握不合理运输及其表现形式并理解其内涵。
- 理解仓储的概念,了解仓储的作用及功能,掌握库存管理方法,掌握仓储合理化的内涵。
- 理解装卸搬运的概念,了解装卸搬运活动的特点,了解常见装卸搬运设备的特点,掌握各类装卸搬运方法,掌握搬运合理化的内涵。
- 理解包装的概念,掌握包装的作用,了解包装的标识,掌握集装单元化和包装合理化的内涵。
- 理解流通加工的概念,掌握流通加工的功能,了解流通加工的类型,了解流通加工合理化的内涵。
- 理解配送的概念,了解配送中心的概念,掌握配送模式的概念,掌握配送合理化的内涵。
- 理解物流信息技术在物流基本功能中的应用及其效果。

### 教学建议

- 备课要点:各种运输方式的特点,不合理运输及其表现形式;库存管理策略;各类装卸搬运方法,搬运合理化的内涵;包装的作用,集装单元化和包装合理化的内涵;流通加工的功能和类型;配送模式;物流信息管理的内容。
- 教授方法:案例,讲授,实证,启发式。
- 扩展知识领域:供应链环境下物流基本功能的实现、物流金融、国际物流与货运代理。

## 第一节 运 输

### 一、运输的定义

运输是人类社会的基本活动之一,与社会生产和人民生活密切相关,被马克思称为采掘业、农业和加工工业之外的“第四物质生产部门”。从早期的肩扛、手提,进步到借助于畜力或对自然力的原始利用,直至发展到现代发达的铁路、航空以及水路等多种运输方式。

关于运输的定义有多种,有学者认为运输是通过运输工具和方法使货物在生产地和消费地之间或者是物流据点之间流动,也有学者认为运输是指人员或物品借助于运力系统在一定空间范围内产生的位置移动。根据国家标准《物流术语》(GB/T 18354—2006),运输是指用运输设备将物品从一个地点运送到另一个地点,包括集货、分配、搬运、中转、装入、卸下、分散等一系列操作。通过运输,可实现物流的空间效用。

### 二、运输的作用

#### (一) 运输有利于开拓市场

随着运输技术的发展,运输手段不断改善,不仅提高了运输效率,降低了运输成本,更重要的是货物流通可能到达的地理区域大为拓展。由此,运输系统的发展同时扩大了市场区域范围和市场本身的交换规模,使得商品的大范围和大规模流通成为可能。

#### (二) 运输有利于鼓励市场竞争并降低市场价格

运输成本是所有商品市场价格的重要组成部分,运输费用的多少将极大地影响商品的市场价格水平。运输技术的发展和运输效率的提高,降低了运输成本,从而降低商品价格。同时,运输成本的降低让原来无法负担高昂运输成本的小型企业或个体生产者也可以进入市场参与竞争。市场竞争程度的加剧可以使消费者享受到更多利益。因此,运输系统的存在鼓励了市场竞争,也降低了商品价格。

此外,运输与土地利用和土地价格之间也存在密切的关系。运输范围的拓展和市场范围的扩大,带动了人口的流动和企业的迁移,并由此使原本闲置的土地获得了充分利用。运输延伸所到达的地区土地增值,从而促进该地区的市场繁荣和经济发展。

#### (三) 运输有利于保证商品品质

采用合理的运输方式,设计合理的运输路线,选择合适的运输工具,可以有效保证所运输商品的品质。以农产品运输为例,农产品由于其含水量高、易腐烂等自然特性,在运输过程中损耗率往往很高。特别是在我国,由于农产品物流起步较晚,水平较低,农产品在运输过程中的损耗率可以达到惊人的 20%~30%。如果在农产品的运输过程中,能根据不同农产品的自身特点和经济价值,选择合适的运输方式,如海鲜、水产品使用航空运输方式等;设计科学的运输路线,减少迂回和重复,缩短农产品的在途时间;提高农产品运输过程中低温车、冷藏车等冷链物流工具的使用比例,就可以大大降低农产品的在途损耗,确保消费者可以获得有质量保证的新鲜农产品。

### 三、运输的分类

根据分类方式的不同,运输可以分为不同类型,如表 3-1 所示。

表 3-1 运输的类别

| 分类方式      | 类型名称 | 解 释                                                     |
|-----------|------|---------------------------------------------------------|
| 按运输作用     | 集货运输 | 将货物集中以后通过交通运输主干线进行大批量的、长距离的运输                           |
|           | 分拨运输 | 货物是通过零散运输运送到各个客户方                                       |
| 按运输中途是否换装 | 直达运输 | 货物从发送地到接收地,中途不需要换装,可以节约运输时间,节约运输成本                      |
|           | 中转运输 | 物品从发送地到接收地,中间至少有一次落地并换装的运输,灵活方便                         |
| 按运输协作程度   | 一般运输 | 在运输的过程中,采用单一的运输工具,或是孤立地采用不同种的运输工具,在运输过程中没有形成有机协作整体的运输形式 |
|           | 多式联运 | 使用两种或两种以上的运输工具,相互衔接、转运而共同完成的运输过程                        |
| 按运输方式     | 陆上运输 | 依靠汽车、火车等灵活性较好的运输工具实现物品长途或短途的空间转移                        |
|           | 水上运输 | 依靠船舶、排筏等运输工具进行的物品流动活动,包括内河运输和海洋运输                       |
|           | 航空运输 | 使用飞机或其他航空器进行运输的运输方式                                     |
|           | 管道运输 | 货物在管道内借助高压气泵的压力往目的地输送货物的运输方式                            |

四、基本运输方式

(一) 铁路运输

铁路运输是我国一种重要的陆上运输方式,在我国的运输体系发挥着不可替代的骨干作用。铁路运输主要承担长距离、大宗货物的运输。

1. 铁路运输的营运方式

(1) 整车(整列)运输,是指根据一批货物的重量、体积、形状或性质的运输需要,使用一节或一节以上货车(俗称“车皮”)进行装运。

(2) 零担运输,是指根据一批货物的重量、体积、形状或性质的运输需要,无须使用一节货车装运的,即可按照零担方式办理运输。在铁路零担运输中,一件货物体积不得小于 0.02m<sup>3</sup>(一件货物重量达 10kg 以上的除外),一张运单托运的货物不得超过 30 件。

(3) 集装箱运输,是指使用集装箱作为货物的承载容器,在铁路上进行运输的方式。适合采用集装箱运输的货物通常被称为适箱货。

此外,铁路运输还可以分为营业性线路运输和专用线路运输。

2. 铁路运输的设备

铁路运输的设备分为固定设备和活动设备。固定设备主要包括客运站、货运站、客货运站和铁路线路。活动设备主要包括蒸汽机车、内燃机车、电力机车等各种牵引机车,以及敞车、棚车、平车、罐车、保温车等各种承载车辆。

3. 铁路运输的特点

1) 铁路运输的优点

铁路运输的优点主要包括以下几个方面。

(1) 适应性强。铁路的建设受地形约束较小,绝大多数有运输需要的地方均可修建;铁路运输过程中受自然和气候的影响较小,基本可以实现全天候运作。

(2) 运输能力强。在陆上运输的各种方式中,铁路运输的运输能力是最强的。一列火车通常可以运载 2000~3000 吨的货物,重载列车可运载 2 万吨以上的货物,远远超过公路运输方式。

(3) 安全程度高。按完成一定数量客、货周转量过程中出现的事故比例统计,与其他几种基本运输方式相比,铁路运输的事故率是很低的。

(4) 运输速度较快。常规铁路的货运列车速度一般为  $60\sim 80\text{km/h}$ ,部分常规铁路可以达到  $140\sim 160\text{km/h}$ 。高速铁路上运行的旅客列车时速可以达到  $210\sim 310\text{km/h}$ 。2011 年 6 月 30 日,当今世界一次建成线路里程最长、总投资 2209 亿元的京沪高铁投入营运。在这条铁路上 CRH380A 型电动车组创造了  $486.1\text{km/h}$  的世界运营铁路试验速度纪录。

(5) 运输能耗小。铁路运输轮轨之间的摩擦阻力小于汽车车辆和地面之间的摩擦阻力,铁路机车车辆单位功率所能牵引的质量约比汽车高 10 倍,因而铁路单位运输所消耗的能量要比汽车运输少得多。

(6) 环境污染程度小。不同的运输方式对环境的污染程度是不一样的。公路上行驶的各类车辆排放出大量的尾气,严重污染空气;喷气式飞机、超音速飞机除了排放大量二氧化碳以外,还会产生严重的噪声污染。而在我国,随着电气化铁路成为铁路运输的主要方式,铁路运输对于环境和生态平衡的影响程度变小。

(7) 运输成本较低。铁路运输由于运距长、运量大,从而单位运输成本更低。铁路运输成本只有公路运输成本的  $1/17\sim 1/11$ ,航空运输成本的  $1/267\sim 1/97$ 。

## 2) 铁路运输的缺点

(1) 建设投资高,建设周期长。单线铁路每公里造价可以达到 300 万~700 万元,复线铁路造价更高。同时,铁路的建设周期长,一条干线的建设往往需要 5~10 年的时间。

(2) 灵活性差。铁路运输的线路相对固定,只能在固定线路上实现运输,难以做到“门对门”,在运输的起终点需要以其他运输手段配合和衔接。此外,铁路运输只有达到一定的运输量,才能保证其经济性,其经济里程一般在 200km 以上。

(3) 运输时间较长。在铁路运输过程中必需的列车编组、解体和中转改编等作业环节,会耗费一定时间,从而增加货物的总体运输时间。

(4) 货损率比较高。由于装卸次数较多,铁路运输中的货物毁损或灭失事故通常比其他运输方式多。

综上所述,铁路运输适用于大宗低值货物的中、长距离运输,也较适合运输散装货物(如煤炭、金属、矿石、谷物等)、罐装货物(如化工产品、石油产品等)以及集装箱运输。

## (二) 公路运输

公路运输是现代运输的主要方式之一。公路运输以汽车为主要运输工具,也可使用其他车辆,如人力车、畜力车等。

### 1. 公路运输的营运方式

(1) 整车运输,是指托运人一次托运货物的重量在 3t 以上(含 3t),或虽不足 3t,但由于体积、形状等其他货物性质,需要使用一台或一台以上车辆的运输组织形式。

(2) 零担运输,是指托运人一次托运货物的重量不足 3t,需要和他人货物拼车的运输组织形式,具有运量零星、批数较多、流向分散的特点。

(3) 联合运输,联合运输的方式有公铁联运、公海联运和公公联运等。

(4) 集装箱运输,是指利用集装箱组织的汽车运输。

### 2. 公路运输的设备

公路运输的设施包括不同等级的公路,如高速公路、一级公路、二级公路、三级公路和四

级公路;各种大小、等级的停车场、货运站;不同长度的桥梁、隧道等。汽车的种类很多,大致可以分为:

(1) 普通货车。包括轻型货车(载重量在 2t 以下)、中型货车(载重量在 2~8t)、重型货车(载重量在 8t 以上)。

(2) 厢式货车。厢式货车具有载货车厢,能有效防止货差货损。按货箱高度,可以分为高货箱和低货箱两种。

(3) 专用车辆。专用车辆是指适用于装运某种特定的货物,从而实现比使用普通货车或箱式货车更高的效率,包括油罐车、汽车搬运车和混凝土搅拌车等,但专用车辆的通用性较差。

(4) 自卸车。这种车辆实现了使运输与装卸有机结合,在缺少装卸设备的条件下,可依靠车辆本身的附设设备进行装卸作业,包括翻卸车和随车吊等。

### 3. 公路运输的特点

#### 1) 公路运输的优点

公路运输的优点主要包括以下几个方面。

(1) 较高的灵活性。这是公路运输最显著的特点。公路运输对于运行条件的要求不高,可以实现“门对门”运输。公路运输可以满足不同种类、不同距离、不同重量货物的运输需求,提供满足客户特定要求的有针对性的服务。

(2) 货损货差小。使用公路运输货物能保证质量,及时送达,公路运输运输的货损、货差率远低于大多数铁路运输的货损、货差率,略高于航空运输的货损、货差率。

(3) 原始投资少,资金周转快,回收期短。根据相关资料显示:美国公路货运企业每收入 1 美元仅需投资 0.72 美元,而铁路则需要 2.7 美元。公路运输的资本每年周转 3 次,铁路则需要 3~4 年才周转一次。

#### 2) 公路运输的缺点

(1) 载运量小,安全性差。公路货运车辆的载重量远低于水路运输、铁路运输的运输能力,交通事故率也相对较高。

(2) 单位运输成本高,环境污染严重。由于汽车载运量较小,使得劳动生产率低,在长距离运输中单位运输成本远高于铁路、水路运输。同时,汽车主要通过燃烧汽油或柴油获得动力,尾气排放严重,对运输环境会造成较为严重的污染。

综上所述,公路运输主要承担近距离、小批量的货运,以及水路、铁路运输难以达到的长途、大批量货运。大量统计资料证明,公路运输在运距 200km 左右范围时综合运输经济效益最佳。随着高速公路网络的逐步建立和完善,公路运输将从中短途运输逐步向短、中、长途运输共同发展。

### (三) 水路运输

水路运输由船舶、航道和港口组成,水路运输的动力来自于水的浮力和燃烧燃料获得的机械动力,是历史最悠久的一种运输方式,简称为水运。按水路运输航行的区域,可分为远洋运输、沿海运输和内河运输三种类型。远洋运输通常指无限航区的国际运输;沿海运输指在国内沿海区域各港口间进行的运输;内河运输则指在江、河、湖泊及人工水道上从事的运输。水路运输是在干线运输中起主力作用的运输方式。

### 1. 水路运输的营运方式

(1) 班轮运输,又被称为定期船运输,是指船运公司按照公布的船期表在特定的航线上,以既定的挂靠港顺序,进行规则的、反复的航行和运输的一种船舶经营方式。它包括件杂货班轮运输和集装箱班轮运输。集装箱班轮运输如今已经是国际物流业的主流业务之一。班轮运输对于船舶的技术性能以及船员和设备等有较高的要求,且需要一整套完整的货运程序。

(2) 租船运输,又被称为不定期船运输。与班轮运输的方式不同,租船运输既没有固定的船舶排期,也没有固定的航线和挂靠港,而是按照货源的要求和货主对货物运输的要求安排船舶航线计划,组织货物运输,是相对于班轮运输的另一种船舶经营方式。

### 2. 水路运输的设备

水路运输的设施设备由港口、航道和船舶所组成。

#### 1) 港口

根据我国《港口法》的定义,港口是指位于江河、湖泊和海洋沿岸,具有船舶进出、停泊、靠泊,旅客上下,货物装卸、驳运、储存等功能,并具有相应设备的由一定范围的水域和陆域组成的场所与基地。港口按地理位置可以分为海湾港、河口港、内河港;按使用目的可分为存储港、转运港、经过港;按国家政策可分为国内港、国际港、自由港。

#### 2) 航道

航道是指在内河、湖泊、港湾等水域内供船舶安全航行的通道,由可通航水域、助航设施和水域条件组成。

#### 3) 船舶

(1) 集装箱船(又称为箱装船、货柜船或货箱船),是一种专门载运集装箱的船舶。船只的全部或大部分货舱用来装载集装箱,往往在甲板或舱盖上也可堆放集装箱。集装箱船装载效率高,大大缩短了停港时间。

(2) 散装船,适用于装运谷物、煤炭、矿石和盐等散装货物。散装货物一般都是廉价的原材料或初级产品,因此散装货船的运量很大,通常都是单向运输。散装货船的大小分为三个等级:约3万吨的方便型、6万吨的巴拿马极限型和10万吨以上的海峡型。

(3) 油船,又称为油轮,是专门用来装运散装石油类、液体货物类的船舶,是远洋运输中特大型、大型船舶。一般而言,大型油轮的排水量在20万~30万吨,超大型油船可达到50万吨以上。

(4) 液化气船,是专门用来装运经液化的天然气和石油气体的船舶。

(5) 滚装船,又称为“开上开下”船或“滚上滚下船”,是指用牵引车牵引载有箱货或其他件货的半挂车或轮式托盘直接进出货舱装卸的运输船舶,也可以客货滚装。

(6) 载驳船,是专门用来装运以载货驳船为货物单元的船舶。

(7) 冷藏船,是指设有冷藏设备,专门用来装易腐、鲜活货物的船舶,其吨位一般较小,大多在几百吨至几千吨。

各类船舶示例如图3-1所示。

### 3. 水路运输的特点

#### 1) 水路运输的优点

水路运输的优点主要包括以下几个方面。



图 3-1 各类船舶

(1) 运输能力强。水路运输的能力是五种基本运输方式中最强的,如在远洋运输中,几十万吨的油轮或散货船非常普遍;即使在内河运输中,上千吨级的船舶也较为常见,国内许多拖驳或顶推驳船的装载能力已超过万吨。

(2) 运输成本低。由于运输能力强,又可以借助水的自然浮力,使得水路运输的成本较低。据统计,我国水路运输成本只有铁路运输成本的 40%,美国沿海运输成本只有铁路运输成本的 1/8;长江干线运输成本只有铁路运输成本的 84%,而美国密西西比河干流的运输成本只有铁路运输成本的 1/4~1/3。

(3) 建设投资较少。除船舶购买、港口建设,以及某些内河航道需要花费一定费用疏浚外,水路运输可以利用江河湖海等自然水利资源,其整体建设费用比修筑铁路的费用少得多。

(4) 劳动生产率高。水路运输强大的运输能力,较少的船员人数需求,使得水路运输劳动生产率较高。据统计,沿海运输劳动生产率是铁路运输的 6.4 倍,长江干线运输劳动生产率是铁路运输的 1.26 倍。

(5) 水路运输还便于实现集装箱运输和多式联运。

## 2) 水路运输的缺点

(1) 速度慢。由于船舶体积相对较大,水流阻力大,因此航速一般较低,通常只能达到 40km/h 左右,远低于铁路和公路运输。

(2) 受自然条件影响较大。冬季结冰、枯水期水位变低等因素使得内河航道和某些港口难以实现全年通航。海上运输除了受冬季结冰影响外,还容易受台风、大雾等不良天气影响。另外,港口航道水深的限制会使某些大型船舶无法停靠。

(3) 灵活性差。水路运输只能在固定的水路航线上航行,不能实现“门到门”的运输,需要其他运输手段的配合和衔接,才能最终完成整个运输过程。

综合考虑以上因素,水路运输适合于大运量、长距离、时效性要求不高的大宗货物的运输,特别适合于集装箱的运输以及国际贸易运输,适合于运输矿石、煤炭、石油、粮食等散货。

#### (四) 航空运输

航空运输是以航空器为运输工具,实现旅客、行李、货物、邮件在区域内位置转移的活动。

##### 1. 航空运输的营运方式

国际航空运输有班机运输、包机运输、集中托运和航空急件传送等方式。

(1) 班机运输,是指定期开航的定始发站、达到站、途经站的飞机运输。一般航空公司都使用客货混合型飞机,在搭载旅客的同时运送小批量货物。由于时间固定、航线固定,收发货人可以准确掌握启运、到达时间和到达地点,从而保证货物运输的安全、快捷。

(2) 包机运输。当货物批量较大,客货混合的班机不能满足需求时,即可考虑采用包机运输。包机运输分为整机包机和部分包机。整机包机是指航空公司按照事先约定的条件和费率,将整架飞机租给租机人,从一个或几个航空站装运货物至指定目的地的运输方式,适合于大宗货物的运输。部分包机是指由几家航空货运代理公司或发货人联合包租整架飞机,或者由包机公司把整架飞机的舱位分租给几家航空货运代理公司。部分包机适于1吨以上不足整机的货物运输,运费率较班机低,但运送时间较班机要长。

(3) 集中托运。集中托运方式是指航空货运代理公司把若干批单独发运的货物组成一整批,向航空公司办理托运,填写一份总运单发运到同一到站,由航空货运代理公司在目的地的指定代理人负责收货、报关,并将货物分别拨交于各收货人的一种运输方式。集中托运在国际航空运输业中开展比较普遍,也是航空货运代理的主要业务之一。

(4) 航空快件运输,是指具有独立法人资格的企业,通过航空运输及自身或代理的网络,在发货人和收货人之间以最快速度传递文件和物品的一种现代化的运输组织方法。因为主要运送国际往来的文件和物品,所以也称为国际快件运输。

##### 2. 航空运输的设备

航空运输体系由航空港、飞机、航空线、空中交通管理系统四个部分组成。

(1) 航空港。国际民航组织将航空港定义为:供航空器起飞、降落和地面活动而划定的一块地域或水域,包括域内的各种建筑物和设备装置。一般情况下,航空港与机场几乎是同义的,但实际两者还是有区别的。所有可以起降飞机的地方都可以称为机场,而航空港则专指那些可以经营客货运输的机场。航空货物运输服务通常选择航空港开展航空货物运输服务。

(2) 飞机。飞机是航空运输的主要载运工具。

(3) 航空线。航空线是航空运输的线路,是由空管部门设定的飞机由一个机场飞抵另一个机场的通道。飞机航线分为非固定航线和固定航线;也可按其性质和作用分为国际航线、国内航线和地方航线三种。

(4) 空中交通管理系统。为了保证航空器飞行安全及提高空域和机场飞行区的利用效率而设立的各种助航设备和空中交通管制机构及规则构成了空中交通管理系统。

##### 3. 航空运输的特点

###### 1) 航空运输的优点

航空运输的优点主要包括以下几个方面。

(1) 运输速度快。在五种运输方式中,航空运输的速度是最快的。运输距离越长,节省的时间越多,其速度优势越显著。

(2) 机动性强。飞机在空中飞行,只要有机场,不受其他地面情况限制,可到达其他运输工具无法到达的地点,机动性强。

(3) 安全性高。与其他方式相比,航空运输的管理制度比较严格、完善,而且航空运输的中间环节较少,因此运输过程中发生意外损失的机会也就相对较少。

(4) 建设周期短,投资少。开辟一条 1000km 的民航线路,一般需要 5 亿元左右;而同样长度的铁路则需要投资 20 亿元左右。同时,由于只需要建设起点和终点处的机场,建设周期大为缩短。

## 2) 航空运输的缺点

(1) 载运量小。由于飞机的机舱容积和载重量的限制,航空运输的载运量是五种运输方式中最小的,不能承运大型、大批量的货物。目前世界上最大型的军用运输机,其满载载货量也只有 70t 左右。

(2) 运输成本高。飞机购置、租赁和维修费用高,燃油消耗量大,使得航空运输成本极为昂贵,在很大程度上限制了航空运输的发展。

(3) 易受天气条件的影响。航空运输在一定程度上受天气条件的影响较大,在遇到大雨、浓雾、台风等天气时,飞机停飞,使得旅客、货物滞留在航空港,不能保证货物的准时送达。

(4) 可达性差。一般情况下,航空运输不能保证“门到门”运输,必须借助于其他运输方式转接。

因此,航空运输适合运载的货物主要有两种:①价值高、运费承担能力较强的货物,如贵重设备的零部件、高档产品等;②紧急需要的物资,如救灾抢险物资等。

## (五) 管道运输

管道运输是随着石油的生产而产生和发展的一种运输方式。管道运输是一种由大型钢管、泵站和加压设备等组成的运输系统完成运输工作的运输方式。货物在管道内借助高压气泵的压力向目的地输送。管道运输是一种运输通道和运输工具合二为一的专门运输方式。

### 1. 管道运输的分类

按管道的铺设方式不同,管道可以分为埋地管道、架空管道和水下管道。按运输介质不同,管道可以分为原油管道、成品油管道、天然气管道、油气混输管道、固体物料浆体管道。按其在油气生产中的作用,油气管道又可分为矿场集输管道,原油、成品油和天然气的长距离输送干线管道和天然气或成品油的分配管道等。

### 2. 管道运输的特点

#### 1) 管道运输的优点

管道运输的优点主要包括以下几个方面。

(1) 运量大。由于管道埋于地下,管道运输可以做到 24 小时连续运行。一条管径为 720mm 的管道每年可以运送易凝高黏原油 2000 万吨,一条管径 1200mm 的原油管道每年运输量可达 1 亿吨。

(2) 建设投资相对较小,占地面积少,受地理条件限制少。管道建设的投资和施工周期