



3.1 运输装备

3.1.1 公路运输装备

公路运输是指在公路上运送旅客和货物,是交通运输系统的组成部分之一,主要承担短途客货运输。在现代物流中,汽车已经成为公路运输的主要工具,因此,物流运输中的公路运输专指汽车货物运输。

1. 公路运输技术经济特征

与其他运输方式相比,公路运输有以下技术经济优势:

(1) 机动灵活,适应性强。公路运输路网密度较高,它不仅可以自成体系,也可为其他运输方式实现接运。公路运输在时间方面也很灵活,车辆可随时调度、装运,各环节衔接时间较短,效率较高。

(2) 可实现“门到门”直达运输。由于公路网分布广泛密集,汽车体积较小,因此可以深入到工厂、企业、农村、城市居民住宅等地,在运输直达性方面,具有明显优势。

(3) 送达速度快。在中短途运输中,由于不需要中转和倒运,并且换装环节少,公路运输的运送速度较快。

(4) 原始投资少,资金周转快。公路运输与铁路、水路、航空运输方式相比,固定设施简单,一般只需要较低的车辆购置费。而且,公路运输投资兴办容易,投资回收期较短,容易扩大再生产,可获得高效益。

与其他运输方式相比,公路运输有以下技术经济劣势:

(1) 运量小,运输成本高。由于汽车载重量有限,且一般桥梁、道路都有限重,因此公路运输运量小,劳动生产率低,且所耗汽油或柴油等燃料价格较高,因此运输成本高。

(2) 安全性差,对环境污染较大。受到公路运输车辆品种、路况复杂,驾驶人员疏忽等因素的影响,公路运输中易发生交通事故,安全性较差;由于汽车燃料产生的废气加之噪声、震动等因素,公路运输对环境

污染较大。

2. 公路运输设施

公路运输设施主要分为公路线路及公路场站。公路线路是指城市间、城乡间、乡村间主要供汽车行驶的公共道路,它主要由路基、路面、桥梁、涵洞、隧道、公路渡口、防护及支撑工程、公路用地等基本构造物和其他附属设施组成;公路场站是公路运输办理货运业务、仓储保管、车辆保养修理及为用户提供相关服务的场所,是汽车运输企业的生产与技术基地,一般包括货运站、停车场(库)、保修厂(站)、加油站及食宿站等。

(1) 公路分类

① 按照公路行政等级,公路可以划分为国家公路(国道)、省公路(省道)、县公路(县道)、乡公路(乡道)以及专用公路五个等级。

② 按照我国现行公路工程技术标准规定,公路按照使用任务、功能和适应的交通量分为高速公路、一级公路、二级公路、三级公路、四级公路五个等级。

(2) 公路运输场站

① 公路货运站。公路货运站是进行货物集散、中转、运输、包装加工、仓储、货运中介代理、信息服务等运输服务和运输组织的场所,是联运服务的枢纽和中心。根据货运站的业务性质和专业分工,可分为整车货运站、公路零担货运站、公路集装箱中转站和物流中心。

② 停车场(库)。停车场(库)主要进行车辆的停放和保管。停车场(库)按保管条件,可分为暖式车库、冷式车库、车棚和露天停车场四类;按空间利用程度,可分为双层和多层停车场。

除货运站和停车场(库),公路运输场站还包括保修厂(站)、加油站、食宿站等场站设施。

3. 公路运输设备

公路运输设备主要是指公路运输的各类运输车辆。常见运输车辆类型如下:

(1) 普通货车。普通货车按照载货量的不同分为轻型货车(载货 2 吨以下)、中型货车(载货 2~8 吨)、重型货车三种;按有无车厢板分为平板车、标准挡板车和高挡板车。

(2) 厢式汽车。厢式汽车(见图 3-1)为具有独立封闭结构车厢或者与驾驶室连成一体整体式封闭结构车厢的专用汽车或汽车列车,装备有专用设施,用于载运人员、货物或承担专门作业。

(3) 罐式汽车。罐式汽车是指装置罐状容器,而且通常带有工作泵,用于运输液体、气体或粉状物质,完成特定作业任务的专用汽车。

(4) 自卸车。自卸车(见图 3-2)是指装有由本身发动机驱动的液压举升机构,能将车厢卸下或使车厢倾斜一定的角度使货物依靠自重自行卸下的专用汽车。



图 3-1 厢式汽车



图 3-2 自卸车

自卸车按照底盘承载能力可分为轻卡系列自卸、中吨系列自卸和大吨位系列自卸；按照驱动形式可分为单桥自卸、双桥自卸、前四后八自卸、前四后十等不同系列车型；按照卸载液压举升机构可分为单项自卸和双顶自卸。

(5) 牵引车和挂车。牵引车又称拖车，是专门用以拖挂和牵引挂车的。牵引车可分为全挂车和半挂车。挂车本身没有发动机驱动，它通过杆式或架式拖挂装置，由牵引车或其他汽车牵引，即只有和牵引车或者其他汽车一起组成汽车列车才能构成一个完整的运输工具。

3.1.2 铁路运输装备

铁路运输指利用机车、车辆等技术设备沿铺设轨道运行的运输方式。铁路运输作为陆路的运输方式，在物流和综合运输体系中具有十分重要的地位。

1. 铁路运输技术经济特征

相比其他的运输方式，铁路运输具有以下技术经济优势：

- (1) 运输能力大。适合大批量商品的长距离运输。
- (2) 行驶速度快。常规铁路一般运行速度为 60~80km/h，高速铁路运行速度可达 200~300km/h。
- (3) 适应性强。铁路运输受地理环境和自然条件影响小。铁路可实现“全天候”运输，具有较高的连续性和可靠性。
- (4) 安全性好。近年来，铁路安全备受关注，随着计算机和自动控制等技术的发展应用，行车事故大大减少。
- (5) 运输成本低。铁路运输距离越长，运量越大，单位运输成本越低，一般要远远低于公路和航空运输。
- (6) 能耗小，对环境污染小。铁路机车车辆单位功率所能牵引的重量比汽车高 10 倍，在噪声污染、空气污染方面比公路小得多。

相比其他的运输方式，铁路运输具有以下技术经济劣势：

(1) 固定成本高,原始投资大。铁路投资多属于固定资产,其原始投资数额较大,同时投资风险较大。

(2) 建设周期长。一条干线一般要建设 5—10 年之久。

(3) 货物损耗较高。铁路运输过程需要多次中转,甚至需要对货物列车编组进行解体、溜放等作业环节,易造成货物损坏和遗失。

(4) 不能实现“门到门”运输。通常需要其他运输方式的配合接驳才能完成运输任务。

2. 铁路运输设施

铁路运输设施主要包括铁路线路和铁路车站及枢纽。

(1) 铁路线路。铁路线是机车车辆运行的基础。铁路线是由路基、桥隧建筑物(如桥梁、涵洞、隧道等)和轨道(如钢轨、轨枕、联结零件、道床、防爬设备和道岔)组成的一个整体工程结构。

我国《铁路线路设计规范》(简称《线规》)规定,新建和改建铁路(或区段)的等级,应根据它们在铁路网中的作用、性质和远期的客货运量确定。我国铁路共划分为三个等级,即Ⅰ级、Ⅱ级、Ⅲ级,具体的条件如表 3-1 所示。

表 3-1 我国铁路建设标准的等级划分

铁 路 等 级	铁路在路网中的意义	远期年货运量
Ⅰ 级	在路网中起骨干作用的铁路	$\geq 20\text{Mt}$ (百万吨)
Ⅱ 级	在路网中起骨干作用的铁路	$< 20\text{Mt}$ (百万吨)
	在路网中起联络、辅助作用的铁路	≥ 10 (百万吨)
Ⅲ 级	为某一区域服务,具有地区运输性质的铁路	< 10 (百万吨)

注:

① 远期指交付运营后第 10 年;

② 年客货运量为重车方向的货运量与客车对数折算的货运量之和。每天 1 对旅客列车按 $10 \times 10^6 \text{t/a}$ 货运量折算。

(2) 铁路车站及枢纽。铁路车站是办理铁路客、货运业务的基地,除此之外,还办理与列车运行相关的各项作业,如列车的接发、会让与越行,车列的解体和编组;机车的换挂与装备;车辆的检查与修理等。

我国铁路车站按等级可分为特等站、一等站、二等站、三等站、四等站;按技术作业的不同分为中间站、区段站和编组站;按业务性质分为客运站、货运站和客货运站。下面介绍其中几种车站:

(1) 中间站。中间站是为提高铁路区段通过能力,保证行车安全,为沿线城乡人民生活 and 工农业生产服务而设置的,主要办理列车的到发、会让、越行以及客货运输作业的车站。

为完成上述作业,中间站一般配有客运设备(旅客站舍、站台等)、货运设备(货物仓库、站台、货运室、装卸机械等)、站内线路以及通信设备。

(2) 区段站。区段站多设在中等城市和铁路网上牵引区段的分界处。其主要任务是为临接的铁路区段供应整备机车,办理无改编货物列车的中转作业,编组区段列车和摘挂列车,并办理一定数量的列车解编及客货运用作业。

为完成上述作业,区段站一般配有货运设备(装卸线、货物站台、堆场、仓库、装卸机械等)、运转设备(列车到发线、调车线、牵出线、机车走行线等)、机务设备(机车整备设备、机车运用段、换乘点)、车辆设备(车辆段、列车检修所、站修所等)、信号及通信设备。

(3) 编组站。编组站是铁路网上专门办理货物列车解体和编组作业,并设有比较完善调车设备的车站。其主要任务是根据列车编组计划的要求,办理各种货物列车的解体和编组作业,并按照运行图准点接发车。

(4) 货运站。专门办理各种货物运转和货运作业而设置的车站均为货运站。货运站的运转作业主要为小运转列车的到发、解体和编组,按货物装卸地点选分与取送车辆,在货物作业地点配置车辆;货运站的货运作业包括货物的受理、承运、检斤、保管和交付,货物的装卸与换装作业,零担货物和集装箱的中转作业,以及运费核算和办理票据手续等。

(5) 货场。铁路货场是办理货物承运、装卸、保管和交付作业的场所,也是铁路与地方短途运输相衔接的地方。根据其作业设置的技术装备有货场配线、场库设备、装卸机械设备等。

3. 铁路运输设备

铁路运输设备主要包括铁路机车、铁路车辆、信号和通信设备。

(1) 铁路机车。铁路机车是铁路运输的基本动力。由于铁路车辆大都不具备动力装置,需要把客车或货车连挂成列,由机车牵引沿着钢轨上运行。在车站上,车辆的转线、货场取送车辆等作业也要由机车来完成。铁路上采用的机车类型很多,从运用上分可分为客运机车、货运机车和调车机车;从动力来源分,可分为蒸汽机车、内燃机车、电力机车。

(2) 铁路车辆。铁路车辆是运送旅客和货物的工具,一般不具有动力装置,需要连挂成车列后靠机车的牵引力前行。

根据运送对象不同,铁路车辆可分为客车和货车。客运中主要由行李车供旅客运送行李包裹;为适应物流中不同货物的需求,铁路货运车辆主要分为以下几种:

(1) 棚车。棚车(见图 3-3)车体由地板、侧墙、端墙、车顶和门窗组成,主要用来运送日用品、仪器等较贵重和怕晒、怕湿的货物。大多数棚车是通用的。

(2) 敞车。敞车车体由地板、侧墙和端墙组成,主要用来运送煤炭、矿石、钢材等不怕湿货物。必要时,可在货物上加盖防水篷布,也可代替棚车使用。

(3) 罐车。罐车(见图 3-4)外形为一个侧卧的圆筒,主要用来运送油、酸、水等各种液体、液化气体、粉状货物。

(4) 保温车。保温车(见图 3-5)车体同棚车类似,为减少太阳辐射,把车体外表

涂成银灰色,墙板夹层装有隔热材料,车内装有加温、制冷、测温 and 通风装置。



图 3-3 棚车



图 3-4 罐车

(5) 平车。大部分平车(见图 3-6)车体只有地板。平车主要用于运送钢材、木材、汽车、机械设备等体积较大或重量较重的货物,也可借助集装箱装运其他货物。



图 3-5 保温车



图 3-6 平车

(6) 专用货车。为了装运某种特殊种类的货物,使用某些专用货车,如专门运送家畜的家畜车,专门运送长大重型货物的长大货车、长大平车、凹底平车、落下孔车和钳夹车等。

除此之外,还有不直接运送货物的特殊用途车,如救援车、扫雪车和发电车等。

3.1.3 水路运输装备

水路运输是利用船舶、排筏和其他浮动工具,在江、河、湖、人工水道和海洋上运送货物的一种运输方式。水路运输装备主要包括港口、各种基础设施和服务设施以及船舶等运输设备。

1. 水路运输技术经济特征

水路运输与其他运输方式相比有以下技术经济优势:

(1) 运输能力大。船舶在江河湖海中航行,主要利用天然的航道来运输货物,船舶可提供的货物运输舱位及装载量比陆地和空中运输庞大。

(2) 运输成本低,劳动生产率高。由于船舶载运量大,运输里程长,运输能耗小,

且配备船员少,因此在途运输成本较低。

(3) 建设投资小。由于水路运输利用天然航道,不占用或少占用耕地面积,因此固定设施投资较小。

水路运输与其他运输方式相比有以下技术经济劣势:

(1) 航速低。船舶体积大,水运阻力高,因此航行速度明显低于其他运输方式。

(2) 受气候和港口条件的限制,准时性较差。

2. 水路运输设施

水路运输设施主要是指水运港口及港口水域和陆域设施。

(1) 港口。港口是具有一定面积的水域和陆域,供船舶出入和停泊、货物转运和集散的场所,它是一个国家或地区的门户。

港口按照用途可分为商港、渔港、工业港、避风港;按照地理位置可分为海港、河港和运河港;按潮汐的影响可分为开敞港、闭合港和混合港;按照地位可分为国际性港口、国家性港口和地区性港口。

(2) 港口的水域和陆域设施。港口的水域设施包括港池、航道和锚地;港口陆域设施主要包括码头与泊位、仓库与堆场、港口铁路和道路、港口装卸机械以及其他辅助性设施。

3. 水路运输设备

水路运输设备主要是指水路运输船舶。常见的船舶有以下几种:

(1) 杂货船。杂货船分为普通型杂货船和多用途杂货船。普通型杂货船主要用于装载经过袋装、箱装和桶装等包装的一般货物;多用途杂货船既可以装杂货,也可以装散料、集装箱甚至是滚装货物。

(2) 散货船。散货船是专门运输谷物、煤炭、杂粮、矿砂和散装水泥等大宗散装货物的船舶。它具有运量大和运价低的特点。

(3) 集装箱船。集装箱船是主要用于载运集装箱的专用运输船舶。集装箱船可分为普通集装箱船、可变换集装箱船和全集装箱船。

(4) 冷藏船。冷藏船主要是用来运载水果、蔬菜、肉类等易腐烂变质等食品,使其处于冻结状态或者适宜温度。

(5) 油船。油船是指散装各种油类(如石油、植物油等)的船。

(6) 滚装船。滚装船(见图 3-7)是专门装运以载货车辆为货物单元的运输船舶。载货的车辆从岸上通过滚装船的跳板开到船上,到港后再从船上经跳板开到岸上。

(7) 载驳船。载驳船(见图 3-8)也称子母船,是专门运送以载货船舶为货物单元的运输船舶。其运输方法是先将货物或集装箱装在规格统一的驳船(子船)上,再把驳船装上载驳船(母船)。到达目的地后,将驳船卸到水中,由拖船或推船将其分送内河各地。



图 3-7 滚装船



图 3-8 载驳船

3.1.4 航空运输装备

航空运输是指利用飞机或其他航空器运送人员、货物、邮件的一种运输方式。航空运输主要承担中长途运输任务,往往用来运送高附加值、鲜活货物及紧急物资。

1. 航空运输技术经济特征

现代航空运输是社会生活和经济生活的一个重要组成部分。和其他运输方式相比,航空运输具有以下技术经济优势:

(1) 速度快,运距长。航空运输在各类运输方式中运输速度最快,其速度可达到1000km/h左右,适合中长途运输,而且运输距离越长所能节省时间越多。

(2) 机动性强。飞机在空中运行,受航线条件限制的程度相对较小,可跨越地理障碍将任何两地连接起来。

(3) 安全性好。随着科技进步和管理的不断改善,航空运输的安全性比以往已大大提高。

(4) 基本建设周期短、投资少。发展航空运输的设备条件是添置飞机和修建机场。这与修建铁路和公路相比,建设周期短、占地少、投资省、收效快。

和其他运输方式相比,航空运输具有以下技术经济劣势:

(1) 载运能力低、单位运输成本高。因为飞机的机舱容量和载重能力较小,因此单位运输周转量的能耗较大。

(2) 受气候条件限制,准点性差。飞机飞行条件要求高,航空运输在一定程度上受到气候条件的限制,从而影响运输的准点性。

(3) 难以实现“门到门”运输。航空运输一般需要通过公路运输或者其他运输方式来进行接驳或转运才能完成运输任务。

2. 航空运输设施

航空运输体系主要由航空港、航线两种设施组成。

(1) 航空港

航空港是航空运输系统中航线网络的经停点,也称航空站,是供航空运输使用的机场和其服务设施的总称。机场是供飞机起飞、降落、停放和进行组织、保障等活动的场所,场内设有为飞行服务的各种建筑物和设施等。航空港内的设施主要包括客、货运输设施,设有候机楼、货运站等。大型航空港还会设有商务、餐饮、娱乐中心等配套设施。航空港按照所处位置可分为干线航空港和支线航空港;按照业务范围可分为国内航空港和国际航空港。

通常航空港主要包括飞行区、客货服务区和维修区,并配备有指挥塔、跑道及滑行跑道、机坪、航站楼、助航系统、输油系统、维护修理基地以及货站等设施。

(2) 航线

航空运输飞机必须按照规定的路线飞行,这种路线叫做航空交通线,简称航线。航线由飞行起点、经停点以及终点组成,根据交通管理的需要,航线还有其规定的宽度和飞行高度。航线就飞行范围可分为国际航线、国内航线和地区航线;国内航线又可分为国内干线、国内支线和国内地方航线。

3. 航空运输设备

航空运输设备主要包括航空器、集装设备、通信导航设备。

(1) 航空器

航空器是指能够凭借空气的反作用力而不是空气对地面的反作用在大气中获得支撑的任何器械,一般是指飞机。飞机主要有机身、机翼、动力装置、起落装置、稳定操作机构等组成。

飞机按照不同构造可进行以下分类:按照机翼数目,可分为双翼机和单翼机;按照发动机类型,可分为活塞发动机、喷气式飞机(见图 3-9)和螺旋桨组飞机(见图 3-10);按照发动机数量可分为单发动机飞机、双发动机飞机、三发动机飞机和四发动机飞机。



图 3-9 喷气式飞机



图 3-10 螺旋桨组飞机

飞机按照不同用途,可划分为客机、货机、教练机、农业机、林业机、体育运动机以及多用途轻型飞机。

(2) 集装设备

航空运输中的集装设备主要是指为提高运输效率而采用托盘和集装箱等成组的装载设备。为使用这些设备,飞机的甲板以及货仓都设置了与之配套的固定系统。由于航空运输的特殊性,这些集装设备从外形结构到技术性能指标都具有自身的特点。以集装箱为例,就有主甲板集装箱和底甲板集装箱之分。

(3) 通信导航设备

① 通信设备。飞机用于与地面电台或其他飞机进行联系的通信设备包括高频通信系统、甚高频通信系统和选择呼叫系统。

② 导航设备。飞机的导航主要依赖于无线电导航系统,其设备有甚高频全向无线电信标或测距仪系统、无方向性无线电信标系统及仪表着陆系统等。

③ 监视设备。目前实施空中交通监视的主要设备是雷达,它是利用无线电波发现目标,并测定其位置的设备。

3.1.5 管道运输装备

管道运输是以管道作为运输工具的一种长距离输送液体、气体或浆体物资的运输方式,专门运送石油、煤和化学产品,是货物运输系统中特殊的组成部分。

1. 管道运输技术经济特征

管道运输是一种较为理想的运输技术,它具有以下经济技术优势:

(1) 运输能力大,连续性好。管道运输是一种连续运输技术,可每天连续 24 小时输送货物,效率很高。

(2) 运距短,占地少。运输管道通常埋在地下,占用土地很少,因此便于选取捷径,缩短运输距离。

(3) 能耗少,运费低。国外输送每吨公里轻质原油的能耗不到铁路运输的 $1/7$,尤其在输运大量物料时,其运输成本接近水路,在无水条件下,管道运输是最节能的运输方式。

(4) 建设周期短。与铁路相比,管道运输的建设周期要短 $1/3$ 以上。

(5) 投资少,管理方便。

管道运输具有以下经济技术劣势:

灵活性差。管道运输承运方式单一,难以扩展路线,不能满足“门到门”运输。

2. 管道运输设施设备

管道运输就其铺设工程可分为架空管道、地下管道以及同时具有这两种形式的地面管道;按其运输对象可分为液体管道、水浆管道和气体管道。

(1) 用于运送固体货物的管道运输

① 水力管道运输。水力管道将需要运送的粉末状或小块状的固体(一般是煤或矿石)浸在水里,使其依靠管内水流,河流运行。

② 水力集装箱管道运输。水力集装箱管道运输原理同水力管道一样,只是先用装料机把货物装在圆柱形集装箱内,然后让集装箱在水流中运行。

③ 气力集装箱管道运输。气力集装箱管道运输方式与水力集装箱管道的区别在于利用高气压代替高压水流,推动集装箱在管道内运输。

④ 真空管道气压集装箱运输。在管道两端设立抽气、压气站,通过一吸一推使集装箱运输。

⑤ 电力牵引集装箱管道运输。不用水流或者气流推动集装箱,电力牵引集装箱管道靠电力传送带或缆索牵引集装箱在管道内的水中漂浮前进。

(2) 输油管道运输设施设备

长距离输油管道由输油站和管线两大部分组成,是连接油田、炼厂、油库或其他用油单位的长距离输送原油或成品油的管道。

输油站包括首站、中间泵站、末站;输油管道的线路部分包括管道、沿线阀室,穿越江河山谷的设施和管道阴极防腐设备。

(3) 天然气管道运输设施设备

输气管道设施设备主要由矿场集气装备(包括井场、集气管网、集气站、天然气处理厂和外输总站)、干线输气管道、城市配气管网和与此相关的站、场等装备组成。这些设备从气田的井口装置开始,经矿场集气、净化及干线输送,再经配气网送到用户,形成一个密集、统一的输气系统,如图 3-11 所示。



图 3-11 天然气输送管道

3. 特种物料管道运输设施设备

特种物料管道运输装备包括膏体运输管道和密封容器运输管道两种类型:

(1) 膏体运输管道。膏体运输管是将固体物料按照用户需要的浓度供应给用户,人们把这种特高浓度的浆体称为“膏体”。

(2) 密封容器运输管道。密封容器运输管道的运输载体既可以是水也可以是压缩空气,被输送的物料可以是固体、半固体甚至气体,可以运输粒度比较大的物料,

不必担心粉状物料在运输过程中被破坏、损坏等现象。

3.2 运输过程与优化

3.2.1 运输计划的编制与实施

1. 运输计划的概念

运输计划按其编制期限分为长远计划、年度计划和月度计划。长远计划是较长时期的运量规划,通常为5年或10年,它根据国民经济发展的远景制定,一般规定运输企业所要达到的基本经济指标的目标,如运量规模和货物周转量等。长远计划一般作为发展规划和技术装备发展的根据。年度计划直接反映计划年度运输企业应完成的运输任务,作为当年运输生产计划的编制依据。月度计划则属于生产计划,是根据需求确定的具体工作指标和工作办法,它既是年度计划在计划周期内的具体安排,又是组织日常运输生产活动的依据。

运输生产过程中,各运输企业为完成年度计划所规定的运输任务,必须对其进行有效管理和控制,以使运输生产经常处在正常状态。为了对动态的运输生产过程进行控制,必须制定较完善的运营指标系统,以确定一段时间内运输设备和人员的合理使用办法,制定控制这些指标体系的计划称为交通运输的日常生产计划。

各种运输方式日常生产计划的形式尽管有很大不同,其组成部分可以主要归纳为两部分,一是规定一定时间段内(一般按月或旬)具体的技术经济指标;二是对近期(一般按日或班)的运输工作做出具体安排。其中,技术经济指标一般包括数量指标和质量指标。数量指标一般指各种工作量指标,规定了各生产部门在计划时间段内需完成的工作任务,如港口的吞吐量、铁路的货物装车数和发送吨数等。这些指标不仅规定了简单的总工作量数字,为保证顺利完成运输任务,往往还需要进一步规定部门内各系统或各部门的生产任务,构成工作量指标群,如铁路局的技术计划不仅有工作总量计划,还规定有使用车、卸空车、机车走行公里等一系列的工作量指标。质量指标一般指工作效率指标,规定了各生产部门在运营中应达到的生产效率,其内容既包括生产活动中的单位生产率,(如铁路局的货车周转时间、机车日产量),也包括实际生产活动的计划兑现率(如航空站的飞行计划兑现率)。与工作量指标相同,其构成也是一系列效率指标的组合。

一般情况下,运输生产计划所规定的运输生产任务及有关技术指标是按一段时间内的日平均数制定的,而运输生产过程由于受各种因素的影响,每日的运输状态均不相同,经常偏离规定标准。为使运输生产控制在正常状态,必须经常分析运输生产指标完成情况,根据具体的运输工作条件,对运输生产过程进行调整,以预防或消除生产过程可能或已经发生的困难,保证运载工具的正常分布,经济合理地使用运输设备,完成或超额完成运输生产计划。

2. 运输计划编制的要求及基本程序

运输计划的编制要注意全局性、效益性、协调性、合理性和应变性。其中,全局性计划编制要从整个运输系统的需要出发,在完成上级部门布置任务的基础上再考虑自身的需要;效益性,是指计划编制要突出社会或经济效益这一根本目标;协调性,是指计划中各指标的取值应注重做到运输生产各系统、各环节、各部门的综合平衡;合理性,是指计划要有完成的可能性并能涵盖运输生产的各个方面;应变性,是指计划要适应运输状态的最新变化。

运输计划的编制一般经过四个步骤:

(1) 收集资料,分项研究,确认编制运输计划所需的资源信息和生产信息。

(2) 拟定优化计划方案统筹安排,初步确定各项生产计划指标,包括产量指标的优选和确定、质量指标的确定、各作业种类的合理搭配、生产进度的合理安排。

(3) 编制计划草案做好生产计划的平衡工作,主要是生产指标与生产能力的平衡,测算企业主要生产设备和生产面积对生产任务的保证程度,生产任务与劳动力、物资供应、能源、生产技术准备能力之间的平衡,生产指标与资金、成本、利润等指标之间的平衡。

(4) 讨论修正与定稿报批通过综合平衡,对计划做适当调整,正确制定各项生产指标,报请上级主管部门批准。

3.2.2 运输作业流程

1. 铁路运输作业流程

铁路货物运输作业一般流程分为货物的发送作业、货物的途中作业、货物的到达作业。

1) 货物的发送作业

(1) 托运

托运人向承运人提出货物运单和运输要求,称为货物的托运。铁路是实行计划运输,如果发货人要求铁路运输的是整车货物,则应向铁路提出月度要车计划,车站根据要车计划受理货物,在货物托运时,发货人应向车站按批提出货物运单一份,如用机械冷藏车运输的货物,同一到站、同一收货人可数批合一份运单。对于整车要求分卸的货物,除提出基本货运单一份外,每一分卸站应另增加分卸货物运单两份(分卸站、收货人各一份)。

对同一批托运的货物因货物种类较多,发货人不能在运单内逐一填写,或托运集装箱货物,以及同一包装内有两种以上的货物,发货人应提出物品清单一式三份,其中一份由发运站存查,一份随同运输票据递交到达站,一份退还发货人。对在货物运单和物品清单内所填记事项的真实性,发货人应负完全责任,如果谎报货物品名,则应按有关规定核收违约罚款。对根据中央或省(市、自治区)法令,须凭证明文

件运输的货物,发货人应将证明文件与货物运单同时提出,并在货物运单中发货人记载事项一栏内注明文件名称、号码、车站,在证明文件背面注明货物托运数量,并加盖车站日期戳,退还发货人或按规定留发站存查。

对托运的货物,发货人应根据货物的性质、重量、运输要求以及装载等条件,使用便于运输、装卸,并能保证货物质量的包装。对国家有统一包装标准规定的货物应按其规定进行包装。对没有统一规定包装标准的货物,车站应会同发货人研究制定货物运输包装暂行标准。

发货人托运零担货物时,应在每件货物上标明清晰、明显的标记,在使用拴挂的标记(货签)时,应用坚韧材料制作,在每件货物两端各拴挂、粘贴或钉固一个。不适宜用纸制作货签的托运货物,应使用油漆在货件上书写标记,或用金属、木质、布、塑料板等材料制成的标记。

托运人向承运人交运货物,应向车站按批提出货物运单。运单是托运人与承运人之间,为运输货物而签订的一种运输合同或运输合同的组成部分。托运人向车站提出货物运单,即说明其向铁路详细而正确提出了书面申请,并愿意遵守铁路货物运输的有关规定,履行义务,且货物已准备就绪,随时可以移交承运人。

① 货物运单的性质

运单是托运人与承运人之间,为运输货物而签订的一种运输合同或运输合同的组成部分。它是确定托运人、承运人、收货人之间在铁路运输中的权利、义务和责任的原始依据。货物运单即是托运人向承运人托运货物的申请书,也是承运人承运货物和核收运费、填制货票以及编制记录和备查的依据。货物运单由货物运单和领货凭证两部分组成。运单一式两份,一份随货同行,一份由托运人交收货人凭以取货。

② 货物运单填写的基本要求

正确:要求填记的内容和方法符合规定。

完备:要求填记的事项,必须填写齐全,不得遗漏。如危险货物不但填写货物的名称,而且要填写其编号。

真实:要求实事求是地填写,内容不得虚假隐瞒。如不能错报、匿报货物品名。

详细:要求填写的品名应具体,有具体名称的不填概括名称,如双人床、沙发、立柜不能填写为家具。

清楚:填写字迹清晰,应使用钢笔、毛笔、圆珠笔或加盖戳记、打字机打印或印刷等方法填写,不能用红色墨水填写,文字规范,以免造成办理上的错误。

更改盖章:运单内填写各栏有更改时,在更改处,属于托运人填记事项,应由托运人盖章证明;属于承运人记载事项,应由车站加盖站名戳记。

③ 货运单填写主要内容

到站栏:应按铁路规定的站名完整填记,不得简称。到达局名填写到站主管铁路局的第一个字,如沈阳局为“沈”,但北京局除外,应填写“京”字。

托运人或收货人栏:应填写托运单位或收货单位的全称,为人时,则填写姓名。

托运人地址或收货人地址栏:应详细填写发货人或收货人所在省、市、自治区城

镇街道和门牌号码或县、区、乡、村名称。正确填写邮政编码。

货物名称栏：应按铁路“货物运价分类表”或“危险货物品名表”所列的货物名称完全、正确填写。铁路“货物运价分类表”内未经刊载的货物，应填写生产或贸易上通用名称。发货人按一批托运的货物，不能逐一将品名在运单内填记时，须另填物品清单。

包装栏：应记明包装种类，如木箱、纸箱、麻袋、条筐、铁桶、绳捆等。

货物体积：应记明货物的长、宽、高尺寸，以厘米为单位。

个人托运的行李，在运单上不明确填写货物的具体名称，可填写“搬家货物，行李”。

货物重量栏：应按货物名称将货物重量(包括包装重量)用千克记明。“合计栏”填记该批货物的总重量。

托运人签章栏：属于单位托运时须加盖公章。

托运人记载事项：需要由托运人声明的事项。托运人确定以保价运输的货物，应在本栏内注明。需凭证明文件运输的货物，托运人应将证明文件与货物运单同时提出，在本栏内注明文件的名称和号码。如图 3-12 所示。

货物指定于 月 日
发位
计划号码或运输号码：
运到期限 日

××铁路局
货物运单
托运人→发运人→到站→收货人 货票第 号

承运人/托运人装车
承运人/托运人装车

货票第 号

领货凭证
车种及车号
票第 号
到期限 日

发站		
托运人		
收货人		
货物名称	规格	重量
托运人盖章或签字		
发站承运日期戳		

注：收货人须知见背面

托 运 人			承 运 人								
发站	到站(局)		车种车号		货车标重						
到站所属省(市)			施封号码								
托 运 人	名称			经由	铁路货车						
	住址	电话	篷布号								
收 货 人	名称			运价里程	集装箱						
	住址	电话	号码								
货物名称	件数	包装	货物价格	托 运 人 确定重量 (公斤)	承 运 人 确定重量 (公斤)	计 费 重 量	运 价 类 型	运 价 号	运 价 率	现 付	
										费别	金额
合 计											
托 运 人 记载事项	保 险：			承 运 人 记载事项							

注：本单不作为收款凭证，
托 运 人 签 约 需 见 背 面

托 运 人 盖 章 或 签 字
年 月 日

到站交付
日期戳

发站承运
日期戳

图 3-12 铁路货物运单

(2) 承运

① 受理

承运人接到货物运单后，应认真审核，检查运单内容是否符合各项要求，对整车货物应根据批准的月度要车计划受理货物；对零担货物应按承运日期表签证货物搬

入日期或装运日期,受理货物。

② 进货与验货

发货人将货物按照承运人的安排,将货物送至承运人指定仓库时,应根据货物运单核对是否符合签证上的搬入日期;品名与现货是否相等。经检查无误后,方准搬入货场。

在发货人与承运人交接货物时,承运人应对托运货物进行验收,划分双方责任界限。

承运人检查的内容主要有以下几项:

货物的名称、件数是否与货物运单的记载相符。

货物的状态是否良好。

货物的运输包装和标记及加固材料是否符合规定。托运人托运货物,应根据货物的性质、重量、运输种类、运输距离、气候以及货车装载等条件,使用符合运输要求,便于装卸和保证货物安全的运输包装。

货物的标记(货签)是否齐全、正确。

货件上的旧标记是否撤换或抹消。

装载整车货物所需要的货车装备物品或加固材料是否齐备。

(3) 装车

装车作业基本要求如下:

① 货物均衡、稳固、合理地分布在货车底板上,不超载、偏载、集重、偏重。

② 充分利用货车容积巧装满载。有条件时货物采取大小套装,轻重配重的办法。

③ 能够经受住正常调车与列车运行中产生的各种撞击的作用力,在运输过程中,货物不发生移动、滚动、倾覆、倒塌、坠落等情况。

④ 危险、鲜活、易腐等使用特种车辆装载的货物,因其性质特殊,务须严格按照规定要求作业。

⑤ 货物装载的宽度、高度,除超限货物外不得超过铁路机车车辆界限和特定区段的装载限制。货物重量不得超过货车的容许载重量。

⑥ 装载应认真做到轻拿轻放、大不压小、重不压轻,堆码稳妥、紧密、捆绑牢固,在运输中不发生位移。

⑦ 使用篷车装载货物时,装在车门口的货物,应与车门保持适当距离,以防挤住车门或湿损货物。

为保证装车工作质量,使得装车工作进行顺利,装车前应做好以下“三检”工作:

① 检查运单,即检查运单的填记内容是否符合运输要求,有无漏填和错填。

② 检查待装货物,即根据运单所填记的内容核对待装货物品名、件数、包装,检查标志、标签和货物状态是否符合要求。集装箱还需检查箱体、箱号和封印。

③ 检查货车,即检查发车的技术状态和卫生状态。

装卸作业时要做到轻拿轻放堆码整齐牢固,防止倒塌。要严格按照规定的安全作

业事项操作,严禁货物侧放、卧装(钢瓶器除外)。如装卸剧毒品应做好安全保护措施,对于包装破损的货物应要求重新包装否则不准装车。装车后应及时施封或者覆盖篷布。

为保证正确运送货物和行车安全,装车后还需要检查下列内容:

① 检查车辆装载:主要检查有无超重、超限现象,装载是否稳妥,捆绑是否牢固,施封是否符合要求。

② 检查运单:检查运单有无漏填和错填,车种、车号和运单所载是否相符。

③ 检查货位:检查货位有无误装或漏装的情况。

(4) 支付运费

托运人应在发站承运货物当日支付运费。铁路承运人根据货运单,核算运费后填制货票。

货票是铁路运输货物的凭证,也是一种具有财务性质的票据,可以作为承运货物的依据和交接运输的凭证。

货票一式四联。甲联为发站存查联;乙联为报告联,由发站报发局;丙联由发站给托运人报销用。丁联为运输凭证,由发站随货物递交到站,到站由收货人签章交付,作为完成运输合同的唯一依据。

(5) 货物的承运

承运是货物运输合同的成立,从承运起承托双方就要分别履行运输合同的权利、义务和责任。零担和集装箱运输的货物由发站接收完毕,整车货物装车完毕,发站在货物运单上加盖车站日期戳时起,即开始承运。因此,承运意味着铁路运输的开始,也是承运人与托运人划分责任的界限。

2) 货物的途中作业

铁路货物运输合同直到到站完成交付作业,才算履行完毕。因此,到站质量良好地完成各项到达作业,处理好货物运输过程中各种事宜,具有十分重要的作用。

当重车编入列车并交给货物列车管理人员时,管理人员应及时检查车辆的技术状态和货物的装载情况。货物列车每运行一个区段,区段站或编组站都应对经过本站或到达本站的货车进行技术检查和货运检查,一旦发现货物装载情况不良或货车技术状态不良,影响行车安全或货物完整时,应及时报告并迅速采取措施,进行整理或加固,必要时应进行换装,即将货物换装到另外一辆合适的技术状态良好的货车中,以便继续运输;按整车分卸办理的货物,在途中分卸站要进行货物的分卸作业。分卸站在接收时,应认真检查货车状态,核对货运票据。卸车时要认真对票卸货,防止漏卸和误卸。卸车后要整理车内货物,防止车内货物在继续运行过程中由于倒塌、坠落而导致货运事故,或者由于偏载、偏重而导致行车事故;由于不可抗力的原因致使行车中断,货物运输发生阻碍时,可绕路运输或先将货物卸下,妥善保管,待恢复运输时再行装车继续运输。

3) 货物的到达作业

① 货物的暂存。对到达的货物,收货人有义务及时将货物搬出,铁路也有义务

提供一定的免费保管期间,以便收货人安排搬运车辆,办理仓储手续。货物运抵到站,收货人应及时领取。拒绝领取时,应出具书面说明,对性质不宜长期保管的货物,承运人根据具体情况,可缩短通知和处理期限。

② 票据交付。收货人持领货凭证和规定的证件到货运室办理货物领取手续,在支付费用和在货票丁联盖章(或签字)后,留下领货凭证,在运单和货票上加盖到站交付日期戳,然后将运单交给收货人,凭此领取货物。货物在运输途中发生的费用(如包装整修费、托运人责任的整理或换装费、货物变更手续等)和到站发生的杂费,到站应由收货人支付。

③ 现货交付。现货交付即承运人向收货人点交货物。收货人持货运室交回的运单到货物存放地点领取货物,货运员向收货人点交货物完毕后,在运单上加盖“货物交讫”戳记,并记明交付完毕的时间,然后将运单交还给收货人,凭此将货物搬出货场。

收货人持加盖“货物交讫”的运单将货物搬出货场,门卫对搬出的货物应认真检查品名、件数、交付日期与运单记载是否相符,经确认无误后放行。

2. 公路运输作业流程

1) 公路货物运输作业一般流程

公路货物运输作业一般流程主要包括发货计划、提货操作、货物配送、签收单证、运费结算操作、货运事故索赔六部分。

(1) 发货计划

托运企业根据企业发货计划,将出货计划通过传真或电话的方式提前通知公路运输承运人,公路运输操作人员接到发货确认单后,及时反馈给托运人。

(2) 提货操作

① 车辆调度。调度主管根据发货计划,根据送货方向、重量、体积统筹安排车辆,安排合适的车辆前往工厂仓库提货。同时根据派车计划,与客户确认到厂提货时间。客户服务小组在车辆出发后应及时通过 GPS 定位系统或其他方式跟踪车辆运行,保证车辆按规定路线行驶,如在路途中发生意外,司机应及时反馈途中信息,做出处理措施。

② 提货单证交接。驾驶车辆到达企业或者企业指定提货地点后,主动出示车辆信息及驾驶员信息,确认无误后将安排车辆停放在指定的待装区。装车司机与仓库监装人员应到现场核对实物与提货通知单内容是否一致。

③ 货物装载承运人将提货单交于企业现场指定人员,由企业现场指挥并配合物流人员开始装货。如货物发生异常须如实反映在运单的备注栏上,并经双方签字认可。在装载过程中应注意装载原则和技巧,避免发生货物倾斜颠覆。

(3) 货物配送

① 货物运输。司机在行驶途中严格遵守运输操作规程。司机在途中发生任何影响正常行驶或到达门点准时率的事件,必须联系承运人调配中心,并及时通知托

运企业相关人员。

② 货物卸载。车辆进入卸货现场时,要经门卫许可并登记,然后方可进入现场。在卸货过程中,发现货损货差等质量问题时,由驾驶员在发货单上备注。

③ 签收单证。货物卸载完毕时,收货人要在送货单上签字确认。如有异议,可在单证备注处说明。驾驶员负责及时将签收原件带回。承运人对签收回单进行确认,并分类汇总,制作清单,并定期与托运人对账。

④ 运费结算。按照承运人与托运人的约定,及时开具收费发票,并做好收费明细表交至客户,客户确认无误后付款。

⑤ 货运事故索赔。货物在承运责任期内,因装卸、运送、保管交付等作业过程中所发生的货物损害、变质、误期及数量差错所造成的经济损失的,称为货运事故。

货运事故发生后,应及时根据事故的实际情况,分析造成事故的原因,确定损失的程度或准确数量。承运人和托运人都应积极采取措施,防止货物损失的进一步扩大。托运人在索赔过程中也应做到有根有据、合情合理。

2) 整车货物运输的作业流程

整车货物运输站务工作可分为发送、途中和到达三个阶段的站务工作,内容包括:货物的托运与承运,货物装卸、起票、发车,货物运送与到达交付、运杂费结算,商务事故处理等。

(1) 整车货物运输的发送作业

① 受理托运流程包括订立合同和审核理货。

订立合同。合同种类分为运输合同和公路运输货物托运单。在进行货物运输之前,托运人与承运人之间需要签订运输合同,在签订合同后,双方确定各自的权利与义务:作为承运人应尽到将货物安全及时送达目的地的义务但同时也有收取运费的权利;作为托运人应保证所托运的货物包装完好,符合运输的各项需求,并及时支付运费。

托运人在开始运输货物前,应向公路承运人提交公路运输货物托运单。与承运人已签订运输合同的,运单由承运人填写,并在公路运输货物托运单填写合同序号。

审核理货。在承运人接收货物时,应做好对货物和单证的审核工作。对货物的检查包括托运的货物中,是否夹带危险货物、贵重货物、鲜活货物和其他易腐货物、货币、有价证券以及政府禁止或限制运输的货物,运输包装是否符合运输要求,危险货物的包装是否符合《危险货物运输规则》规定等,对单证的审核包括对托运单的内容和形式进行审核。对托运单的内容审核至少应包括托运人、收货人、提货地点、卸货地点、承运日期、运到日期等。

② 组织装车。货物受理后,应按货物的不同特性,提供技术状况良好、经济适用的车辆,并能满足所运货物质量的要求,在装车过程中,应注意货物是否有破损、渗漏、污染等情况。

货物的装载作业应按照车辆的额定吨位装货,不得任意超载。装车货物应数量准确,捆扎牢固,装车完毕,应检查有无错装、漏装,确认无误后,关紧车门,办理交接

签收手续。

③ 核算制票。发货人办理货物托运时,应按规定向车站缴纳运杂费,并领取承运凭证——货票。始发站在货物托运单和货票上加盖承运日期之时起即算承运,承运标志着企业对发货人托运的货物开始承担运送义务和责任。

(2) 整车货物运输的途中作业

货物在途中发生的各项货运作业,统称为途中作业。途中作业包括途中货物交接,货物整理或换装等内容。

承运人在运输途中必须适时检查,妥善保管,注意防火、防潮、防腐、防丢失,发现情况,及时采取措施。货物在运输途中如发生装卸、换装、保管作业,驾驶员之间、驾驶员与站务人员之间,应认真办理交接检查手续,明确责任。在承运人未将货物交付收货人之前,托运人可以要求承运人中止或改变运输,但应赔偿由于这种变化给托运人带来的损失。

(3) 整车货物运输的到达作业

货物在到达站发生的各项货运作业统称为到达作业。到达作业主要包括货运票据的交接,货物卸车、保管和交付等内容。

装运货物的车辆抵达目的地后,到达站或收货人应组织卸货,在卸货时应核对实物状况是否与随货单据内容相符。如暂时不需运送至收货人,可暂时由到达站保管,如超过免费保管期,则需收货人支付仓储费。在收货人有需求后,再运至收货人仓库。收货人确认货物后,在货票上签收后,货物交接完毕。

3) 零担货物运输的作业流程

(1) 托运受理

托运受理是指零担货物承运人根据经营范围内的线路、站点、运距、中转站及各车站的装卸能力、货物的性质及受运限制等业务规则和有关规定接受托运零担货物、办理托运手续。

(2) 过磅起票

零担货物受理人员在接到托运后,应及时验货过磅,认真点件交接,做好记录。按托运单编号填写货物标签、填写零担货物运输货票,收取运杂费。

(3) 仓库保管

零担货物进出仓要照单入库或出库,做到以票对票、票票不漏、货票相符。零担货物仓库应严格划分货位,一般可分为待运货位、急运货位、到达待交货位。

零担货物仓库要具有良好的通风能力、防潮能力、防火和灯光设备、安全保卫能力。

(4) 配载装车

① 零担货物的配载原则

- 中转先运、急件先运、先托先运、合同先运。
- 尽量采用直达方式,必须中转的货物,则应合理安排流向。
- 充分利用车辆载货量和容积。

- 严格执行混装限制规定。
- 加强对中途各站待运量的掌控,尽量使同站装卸的货物在重量和体积上相适应。

② 装车准备工作

- 按车辆容积、载重和货物的形状、性质进行合理配载,填制配装单和货物交接清单。填单时应按货物先远后近、先重后轻、先大后小、先方后圆的顺序进行,以便按单顺次装车,对不同到达站和中转的货物要分单填制。
- 将整理后的各种随货单证分别附于交接清单后面。
- 按单核对货物堆放位置,做好装车标记。

③ 装车

- 按交接清单的顺序和要求点件装车。
- 将贵重物品放在防压、防撞的位置,保证运输安全。
- 驾驶员(或随车理货员)清点随车单证并签章确认。
- 检查车辆、关锁及遮盖捆扎情况。

(5) 车辆运行

零担货运班车必须严格按期发车,按规定线路行驶,在中转站要由值班人员在路单上签证。有车辆跟踪系统的要按规定执行,使基站能随时掌控车辆的在途情况。

(6) 货物中转

对于需要中转的货物需以中转零担班车或沿途零担班车的形式运到规定的中转站进行中转。中转作业主要是将来自各方向仍需继续运输的零担货物卸车后重新集结待运,继续运至终点站。

零担货物的中转作业一般有三种方法:

① 全部落地中转(落地法)。将整车零担货物全部卸下交中转站入库,由中转站按货物的不同到站重新集结,另行安排零担货车分别装运,继续运到目的地。这种方法,简便易行,车辆载重量和容积利用较好,但装卸作业量大,仓库和场地的占用面积大,中转时间较长。

② 部分落地中转(坐车法)。由始发站开出的零担货车,装运有部分要在途中某地卸下,转至另一路线的货物,其余货物则由原来车继续运送到目的地。这种方法部分货物不用卸下汽车,减少了作业量,加快了中转作业速度,节约了装卸劳力和货位,但对留在车上的货物的装载情况和数量不易检查清点。

③ 直接换装中转(过车法)。当几辆零担车同时到站进行中转作业时,将车内部分中转零担货物由一辆车向另一辆车上直接换装,而不到仓库货位上卸货。组织过车时,既可以向空车上过,也可向留有货物的重车上过。这种方法在完成卸车作业时即完成了装车作业,提高了作业效率,加快了中转速度,但对到发车辆的时间等条件要求较高,容易受意外因素干扰而影响运输计划。

零担货物的中转还涉及中转环节的理货、堆码、保管等作业,零担货物中转站必须配备相应的仓库等作业条件,确保货物安全、及时、准确地到达目的地。

(7) 到站卸货

车辆到站后,仓库理货员应会同驾驶员检查车辆装载情况,按货物交接清单逐件点交验收,如发现异常情况,则应及时处理。

(8) 货物交付

货物入库后,应及时通知收货人提货。货物交付时应做到票货相符,货物交付完毕后,应及时在提货单上加盖“货物交讫”戳记。

3. 航空运输作业流程

1) 航空货物出口操作流程

航空货物出口操作流程一般包括办理托运、预配(订)舱、配运单、收运货物、出口报关、正式订舱、填制货运单及装板、准备随机文件、交接和装运通知。

(1) 办理托运

货主填写“国际货物托运委托书”,作为货主委托货运代理承办航空货物出口托运的依据。货运代理则依此委托书制托运单向航空公司办理出口订舱托运手续。

(2) 预配舱、预订舱

货运代理人对相关单据(如商业发票、装箱单、报关单、外汇核销单等)进行审核后,进行预配舱、预订舱。确定航班和日期,确定运价后,通知货主交单、交货。

(3) 配运单

按照相关单证,货运代理人制作订舱预报单和操作交接单,并给每份交接单分配一份总运单或分运单或一份总运单下数票分运单。

(4) 收运货物

货主须自己送货至代理人的仓库并符合有关规定,代理人在接货时要对货物进行称重、丈量,并根据发票或有关单据清点货物,核对货物的数量、唛头、进舱编号、合同号等是否一致,检查货物外包装是否符合运输规定等。对于一份总运单下有数票分运单的,还要贴上分标签。

(5) 出口报关

货运代理人将已配总运单和货主提供的全部报关单证在起飞前 24 小时向海关办理出口报关手续,海关核准放行在总运单和报关单上盖放行章后,凭此总运单货物才可以装运离境,凭此报关单航空公司才给予签发空运总运单。

(6) 正式订舱

货运代理人根据实际接收并已清关的货物,按待运货物的数量、重量、体积与实际舱容进行配舱,并向航空公司吨控部门正式订舱。经吨控部门确认舱位,货代领取集装器装货。

(7) 填制货运单、装机

经由航空确认舱位的货物,货代填制该货物的总运单。如果是由货代汇总各个出口企业的出口货物后再向航空托运的集中托运货物,则还需要为一票货物填开分运单。在准备文件的同时将货物装在航空集装器上(舱板或集装箱),并制集装货物

组装记录单。在有些航空公司或有些机场货代无须领取集装箱装板装箱,而只需按要求交货给航空公司即可。

(8) 随机文件

将发货人专为收货人清关提货用的文件如集中托运清单、分运单、商业发票和装箱单等装入一个信袋,订在航空货运单后面交航空公司,随货物运到目的港。

(9) 交接

将盖有海关放行章的货运单、随机信袋和集装箱货物一起交给航空公司,航空公司验收单据和货物,在交接单上签字,并负责装上飞机。

(10) 装运通知

货物装机离境后,出口企业向买方发出装运通知,以便对方准备付款、赎单、办理清关手续。货运代理向其海外代理发出装运预报,以让对方办理到货清关准备。

图 3-13 给出了航空货物出口操作流程。

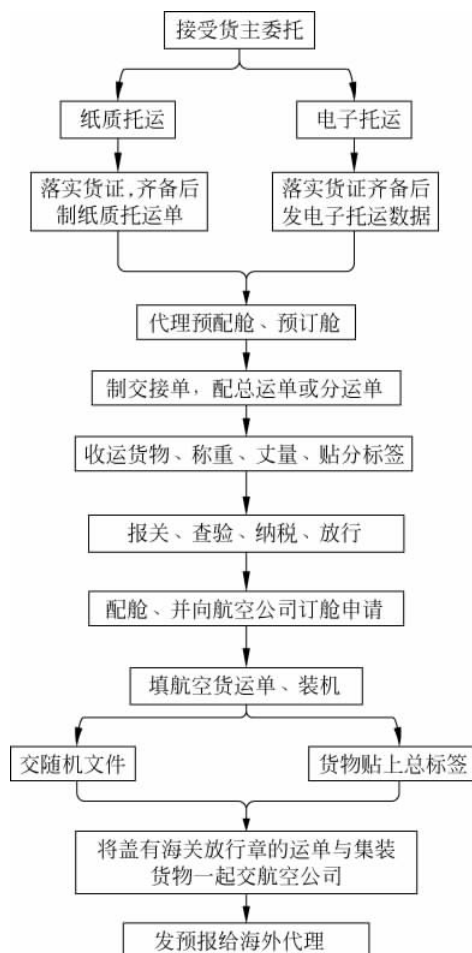


图 3-13 航空货物出口操作流程

2) 航空货物进口操作流程

(1) 代理预报

代理预报是指在国外发货之前,由国外代理公司将运单、航班、件数、重量、品名、实际收货人及其地址、联系电话等内容通过传真或 E-mail 发给目的地代理公司。

到货预报的目的是使代理公司做好接货前的所有准备工作。应注意的事项有:注意中转航班,中转点航班的延误会使实际到达时间与预报时间出现差异。注意分批货物,从国外一次性运来的货物在国内中转时,由于国内载量的限制,往往采用分批的方式运输。

(2) 交接单、货

航空货物入境时,与货物相关的单据(运单、发票、装箱单等)也随机到达,运输工具及货物处于海关监管下。货物卸下后,将货物存入航空公司或机场的监管仓库,进行进口货物舱单录入,将舱单上总运单号、收货人、始发站、目的站、件数、重量、货物品名、航班号等信息通过计算机传输给海关留存,供报关用。同时根据运单上的收货人及地址寄发取单、提货通知。

航空公司的地面代理人向货运代理公司交接的有:国际货物交接清单,总运单、随机文件;货物交接时要做到单单核对,单货核对。核对之后,出现问题应及时处理。

(3) 理货与仓储

代理公司自航空公司接货后,即短途驳运进自己的监管仓库,组织理货及仓储。

理货内容包括:

① 逐一核对每票件数,再次检查货物破损情况,遇有异常,确属接货时未发现的问题,可向航空公司提出交涉。

② 按大货、小货,重货、轻货,单票货、混载货,危险品、贵重品,冷冻、冷藏品分别堆存、进仓。堆存时要注意货物箭头朝向,总运单、分运单标志朝向,注意重不压轻,大不压小。

③ 登记每票货储存区号,并输入计算机。

鉴于航空进口货物的贵重性、特殊性,其仓储要求较高,须注意以下几点:

① 防雨淋、防受潮。货物不能置于露天,不能无垫托置于地上。

② 防重压。纸箱、木箱均有叠高限制,纸箱受压变形,会危及箱中货物安全。

③ 防升温变质。生物制剂、化学试剂、针剂药品等部分特殊物品,有储存温度要求,要防止阳光暴晒。一般情况下,冷冻品置于 $-15^{\circ}\text{C} \sim -20^{\circ}\text{C}$ 冷冻库(俗称低温库),冷藏品置于 $2^{\circ}\text{C} \sim 8^{\circ}\text{C}$ 冷藏库。

④ 防危险品危及人员及其他货品安全。空运进口仓库应设立独立的危险品库。易燃、易爆品、毒品、腐蚀品、放射品均应分库安全置放。以上货品一旦出现异常,均需及时通知消防安全部门处理。放射品出现异常时,还应请卫生检疫部门重新检测包装及发射剂量外泄情况,以便保证人员及其他物品安全。

⑤ 为防贵重品被盗,贵重品应设专库,由双人制约保管,防止出现被盗事故。

(4) 理单与到货通知

一方面,航空货运代理理单人员需将总运单、分运单与随机单证、国外代理先期寄达的单证审核、编配。凡单证齐全、符合报关条件的即转入制单、报关程序;否则,则与货主联系,催齐单证,使之符合报关条件。另一方面,货物到目的港后,货运代理应从航空公司运输的时效出发,为减少货主仓储费,避免海关滞报金,尽快妥善地通知货主到货情况,提请货主配齐有关单证,尽快报关。

(5) 制单与报关报检

① 进口制单。制单指按海关要求,依据运单、发票、装箱单及证明货物合法进口的有关批准文件。

② 进口报关。进口报关报检是进口货物运输中关键的环节,货运代理人必须按照规定办理报关报检。

(6) 收费与发货

① 发货

办完报关、报检等进口手续后,货主须凭盖有海关放行章、报检章(进口药品须有药品检验合格章等)的进口提货单到所属监管仓库付费提货。

仓库发货时,须检验提货单据上各类报关、报检章是否齐全,并登记提货人的单位、姓名、身份证号以确保发货安全。保管员发货时,须再次检查货物外包装情况,遇有破损、短缺,应向货主做出交代。

对分批到达货物,应收回原提货单,出具分批到达提货单,待后续货物到达后,即通知货主再次提取;对航空公司责任的破损、短缺情况,应由航空公司签发商务记录;对货运代理公司责任的破损、短缺情况,应由代理公司签发商务记录;遇有货代公司责任的破损事项,应尽可能商同货主、商检单位立即在仓库作商品检验,确定货损程序,要避免后面运输中加剧货损的发展。

发货时,应协助货主装车,尤其遇有货物超大超重,件数较多的情况,应指导货主(或提货人)合理安全装车,以提高运输效率,保障运输安全。

② 收费

货运代理公司仓库在发货前,一般先将费用收妥。收费内容有:到付运费及垫付佣金;单证、报关费;仓储费(含冷藏、冷冻、危险品、贵重品特殊仓储费);装卸、铲车费;航空公司到港仓储费;海关预录入、检验检疫报验等代收付费用;关税及垫付佣金。

除了每次结清费用提货的货主外,经常性的货主可与货运代理公司签订财务付费协议,实施先提货、后付款,按月结账的付费方法。

(7) 送货与转运

出于多种因素(或考虑便利,或考虑节省费用,或考虑动力所限),许多货主或国外发货人要求将进口到达货由货运代理人报关,垫税,提货后运输到直接收货人手中。货运代理公司在代理客户制单、报关、垫税、提货、运输的一揽子服务中,由于工作熟练、衔接紧密、服务到位,因而受到货主的欢迎。

① 送货上门业务

送货上门业务主要指进口清关后货物,直接运送至货主单位,运输工具一般为汽车。

② 转运业务

转运业务主要指将进口清关后货物转运至内地的货运代理公司,运输方式主要为飞机、汽车、火车、水运、邮政。

办理转运业务,须由内地货运代理公司协助收回相关费用,同时口岸货代公司亦应支付一定比例的代理佣金给内地代理公司。

③ 进口货物转关及监管运输

进口货物转关,是指货物入境后不在进境地海关办理进口报关手续,而运往另一设关地点办理进口海关手续,在办理进口报关手续前,货物一直处于海关监管之下,转关运输亦称监管运输,意谓此运输过程置于海关监管之中。

4. 水路航运作业流程

1) 航运生产过程概述

航运生产过程即是船舶将货物从发货港运至目的港的过程。一个完整的航运生产过程应包括船舶装船前的准备工作、船舶在发货港装货、船舶载货从发货港航行至目的港和船舶在目的港卸货等几项作业。船舶完成一次完整的运输生产过程为一个生产周期。

在航运生产中,用航次来表示船舶运输的生产周期。生产周期的主要特征是它的延续时间,完成一个生产过程所需的延续时间愈短,即生产周期越短,意味着在某一定时间内其产量愈高。只有了解航次中各项作业的构成及其时间定额,不断优化航运生产工艺,改进航运生产组织工作,才能有效地缩短生产周期,提高生产效率。

航次时间的构成分为三部分:第一部分为基本作业时间,包括装货、卸货、航行等直接从事运输的作业时间;第二部分为辅助作业时间,包括装卸前的准备、编制货物积载图,关闭舱盖、办理文件以及拖顶船队编解队等作业时间;第三部分为服务作业时间,包燃料、物料、淡水、食品及备品供应等作业时间。

2) 船舶配载与积载

船舶配载、积载是货物装船之前一项细致、复杂而又十分重要的工作。它是正确贯彻运输政策,保证船货安全,合理使用船舶,正确组织装卸,顺利完成货物运输的重要环节。

(1) 船舶配载

船舶配载,是指为船舶的具体航次选配货载,即船舶公司根据货物托运人提出的货物托运计划,对所属船舶的具体航次确定应装运的货物品种、数量及体积。配载的结果要编制成一张航次装货清单。远洋航行船舶装货清单的内容包括卸货港、装货单号、货名、件数、包装、重量、体积和积载因数等,同时还要注明特殊货物的装载要求。

(2) 船舶积载

船舶积载,是指对货物在船上的配置与堆装方式做出合理的安排,即船上大副或港口有关部门在配载的基础上根据装货清单确定货物在各货舱、各层舱配装的品种、数量与堆码位置及正确的堆装工艺。积载的结果要编制一个计划积载图,计划积载图是用一个简单的示意图把船舶拟装载的各票货物的名称、装货单号、卸货港、包装形式、件数、吨数、体积及货位详细地標示出来,故该图又称为货物积载图。完整的积载图内容还应包括船舶本航次的起运港、中途港及终点港,离港及预计到港日期,装货后船舶首、尾吃水,本航次装运各港口货物的数量及其在船上各货舱的配置情况,装卸货的特殊要求及其注意事项等。

积载工作必须保证船舶安全、货物完好,满足船舶必要的航行技术性能,装卸方便及良好的营运经济效益。因此,安全、优质、快速、经济是对船舶积载的总的要求。

船舶配载与积载是既紧密联系又互有区别的两个阶段的工作。配载是积载的前提和依据,它应为积载创造便利的条件,积载是配载的继续和具体实施,它须保证配载计划的完成。

3) 船舶运行组织

(1) 航线形式

航线形式是指在固定港口之间,为完成一定的运输任务,选配适合具体条件、性能接近的一定数量的船舶,并按一定的程序组织船舶运行活动。航线形式作为一种独特的组织形式,是由航次形式在具有稳定的运输需要的航区形成和发展起来的。可见,组织航线形式的条件,首先是要有稳定而且量大的客货流。

(2) 航次形式

航次形式是指船舶的运行没有固定的出发港和目的港,船舶仅为完成某一次运输任务、按照预先安排的航次计划运行。航次形式是一种非正规的运行组织形式,它具有很大的机动灵活性,对航线形式能够起到调整和补充作用。

在国际航行中,根据贸易与市场需要,可组织船舶以航线形式或航次形式运行。在国内沿海及内河运输中,航线形式是船舶运输的基本组织形式,而航次形式则是一种辅助的、但不可缺少的运行组织形式。

(3) 船舶运行组织特点

① 货船运行组织特点

与顶推(拖带)船队相比,货船是单船,船体短、灵活,舵效反应快,操纵性能好;吃水较深,有良好的抗风浪性能;在水中行驶所受阻力小,航速较高;货船运行组织简单,即使在港口靠离码头和移泊时,一般也不需要港作拖(推)船协助。但是,货船在整个停泊时间内,动力部分不能充分利用,影响了经济性,而且货船的载货部分固定,没有驳船队灵活;另外货船吃水较深,对航道深度有一定要求。

据上述技术营运性能特点,货船一般适用于:

远洋、海区、湖泊、水库,以及河面开阔和水深的下游航段。

要求快速运送的贵重货物、鲜活货物(牲畜、家禽、禽蛋、水果、蔬菜等)和急需物

资的运输。

港口装卸效率较高、水深较大、港口间距离较长的航线。

如果不考虑其他条件,一般将载重量大、航速高的船舶安排在距离长、装卸定额高的航线上将更为经济。这就是所谓的“大船大线”,是航线配船最一般的原则。

② 顶推(拖带)船队运行组织特点

顶推(拖带)船队与货船不同之处,主要是载货部分和动力部分可以分开,而且载货部分驳船队组成的大小又可随航道条件和货流构成的不同而变化,具有较大的灵活性与适应性。因此,它能加速船舶周转充分利用机动船舶。运输成本一般较货船低。在吃水受到限制的航道它的载重量也远比货船大。顶推(拖带)船队的主要缺点是航速较低,抗风浪能力差、船员的工作条件与生活条件不如货船,推(拖)船与驳船工作要求严密配合,组织管理较货船复杂,如果组织配合不好,可能造成运力浪费。所以它完成运输任务的好坏很大程度上取决于运行组织和管理水平。

根据顶推(拖带)船队技术营运特点,船队一般适用于:

- 水浅、风浪小的内河航道。
- 价格较低运输速度要求不高的大宗货物的运输。
- 货源不稳定、批量悬殊的多点运输。
- 运输距离较短、装卸效率较低的港口。

4) 港口生产作业组织

港口生产企业的生产过程主要是货物的换装过程,也就是人们按照预定的目的,在车、船到达后,在港内运用劳动工具进行装卸等各项作业,使货物在不同运输方式之间完成换装的组织过程。

(1) 港口生产过程的构成

港口生产过程由准备过程、基本过程、辅助过程和生产服务过程四个方面构成。

生产准备过程是指基本生产活动之前所进行的全部技术准备和组织准备工作,包括编制装卸作业计划,确定货物操作过程、装卸工艺、装卸地点、准备接运工具、装卸机械及货运文件等。

基本生产过程是指货物在港内的装卸过程,又称货物的换装过程,是指货物从进港到离港所进行的全部作业的综合,包括卸船、装船过程,卸车、装车过程,场库作业过程及港内运输等。

(2) 船舶在港作业流程

船舶在港作业的全过程包括联检(对外轮)、锚地等泊、引船入港、靠泊、卸货、移自、装货、各种辅助作业及各种技术作业、燃料供应、办理货运文件、办理离港手续、引船出港等。船舶在港作业流程应注意以下几点:

① 组织船舶在港的各项作业按顺序连续进行,并尽可能缩短这些作业的延续时间;

② 组织船舶在港的各项作业尽可能平行进行,如在装卸作业的同时完成船舶供

应工作及船舶修理等；

③ 重点组织好船舶的装卸作业，缩短装卸时间。

总之，组织船舶在港作业的目标，就是最大限度地缩短船舶在港的停泊时间。

(3) 港口装卸作业流程

港口生产组织包括船舶作业组织、铁路作业组织、场库作业组织、驳船作业组织、车船直取换装作业组织等。为保证各作业环节的衔接和生产率的一致性，每一类型的生产组织都应编制出作业组织程序，确定出各作业环节的配工人数、配机台数、工具的种类和数量等。各作业环节工艺过程的实现应按程序进行。

港口是交通运输枢纽，设计港口装卸工艺的目的是经济合理地完成货物在不同运输工具之间的换装。货物在港口换装有直接换装和间接换装这两种形式。直接换装是指货物从一种运输工具直接换装到另一种运输工具。间接换装是指货物经过港口的仓库或堆场储存之后再换装至其他运输工具。在直接换装作业中，货物只经过一个操作过程，而在间接换装作业中，货物要经过两个以上的操作过程。一般来说，操作过程越多，港口为了完成货物换装所耗费的人力、物力越大。因此直接换装是最为简单的作业形式，在生产作业组织中应该尽可能地采用。但是车船直取作业时车船在港停时较长，故采取何种作业方案，要根据具体情况而定。

3.2.3 运输线路与站场设计

交通运输线路是指运载工具可以在其中运行的设备，如铁路线、公路线、水运航道等，是完成运输任务必不可少的基础设施。一般线路的基础结构和线路上配备的设备、设施是不同的，这样就形成不同类型的线路。按照运载工具在线路上是否可以(同时)双方向通行，线路可以分为单(行)线和复线；按照运载工具在线路上最大允许运行速度，可以将线路分为高速线、快速线和普通线；按照线路上可以通行的运载工具数量，可以将线路分为不同等级；按照其他的单一标准，还可以将线路分为其他不同的类型(如是否为电气化铁路、是否为国家级公路等)。不同线路在运输网络中起到的作用和具有的功能是不同的，按照线路在运输网络中的综合作用，一般可以把线路分为主干线、干线和支线等。

运输站场是运输网络中的节点，站场中一般配备大量技术设备，形成了具有不同功能特点的场站。运输站场是运输生产环节的基层单位，它集中了与运输有关的各项技术设备，如货运设备、运转设备，船舶、飞机、机车、车辆、动车组等的检修设备和通信、信号、联锁闭塞设备等。它参与货物运输过程中的主要环节，如货物的承运、保管、装卸、交付，车、船、飞机等接发、整备、检修，货物检查等。

1. 铁路运输线路与站场设计

铁路运输的特点是采用轨道的方式，列车必须在铁路线路上行驶。铁路站场是铁路办理运输的基地，也是铁路系统的一个基层生产单位。铁路线路和站场以及其

上的信号设备共同构成了铁路运输系统的基础设施。

1) 铁路线路设计

铁路线路是由路基、桥隧建筑物(包括桥梁、涵洞、隧道等)和轨道(包括钢轨、轨枕、联结零件、道床、防爬设备和道岔等)组成的一个整体工程结构。

(1) 铁路等级

在建筑一条铁路之前,必须进行深入细致的调查研究和勘测工作,并从若干可供比较的方案中选择一个最优方案来进行设计,并选定铁路线路的等级、走向和技术标准等。

铁路(线路)等级是铁路的基本标准。设计铁路时,首先要确定铁路等级。铁路的技术标准和装备类型都要根据铁路等级去选定。

(2) 铁路线路的平面

铁路线路在空间的位置是用它的中心线表示的。线路中心线在水平面的投影,叫线路平面,它表明线路的直、曲变化状态。

直线和曲线是线路平面的组成要素。

在铁路线路上,直线和圆曲线不是直线相连的,它们之间需要插入一段缓和曲线,以保证行车平顺。缓和曲线的作用是在缓和曲线范围内,其半径由无限大逐渐变化到等于它所衔接的圆曲线半径(或相反),从而使车辆产生的离心力逐渐增加(或减小),有利于行车平稳;在缓和曲线范围内,外轨超高由零递增到需要的超高量(或相反),使向心力与离心力相配合;当曲线半径小于 350m、轨距需要加宽时,在缓和曲线范围内,可由标准轨距逐步加宽到圆曲线需要的加宽量(或相反)。

(3) 铁路线路的纵断面

线路中心线纵向展值后在铅垂面上的投影,叫线路纵断面,它表明线路的起伏变化情况,其高程为路肩高程。

为了适应地面的起伏,线路上除了平道以外,还有不同的坡道。因此,平道与坡道就成了线路纵断面的组成要素。坡道的陡与缓常用坡度来表示。坡度是指坡道线路中心线与水平夹角的正切值,它的大小通常用千分率来表示:

$$i\% = \tan\alpha$$

式中: i ——坡度千分数;

α ——坡道线路中心线与水平线夹角。

(4) 路基与道碴

路基是指用以铺设铁轨设施的路面,而为了适合铁轨铺设,原有的路面高者必须挖掘成路堑,过低者必须填筑使之成为路堤。道碴则是指铺设于路基上的碎石,其主要作用在于均匀分散轨枕所传来的列车压力,使其均匀分布于路基上。若遇雨天时,道碴更利于排水,避免轨枕积水妨碍行车安全。

(5) 钢轨与轨枕

钢轨是铁路系统中列车行驶的支撑设施,列车通过车轮与钢轨的摩擦得以前进、减速或制动停车,所以钢轨的材质对于行车安全来说尤为重要。按传统铁路的

行车经验,单位长度越重的钢轨越能承受车轮的重压,适合大运量列车行驶。一般钢轨的分类用单位长度重量表示,英美制用钢轨每码长的磅数表示,公制则以每米长的公斤数(kg/m)表示。据此,钢轨可分为下列三个等级:轻型钢轨,重量为31~40kg,适用于运量较小的支线;中型钢轨,重量为45~57.5kg,适用于普通路线;重型钢轨,重量为50~69kg,适用于大运量的干线。

轨距是指两条平行钢轨的内侧距离,可分为宽轨、标准轨和窄轨三类。标准轨的轨宽为1.435m,凡轨宽大于该宽度的为宽轨,小于该宽度的为窄轨。我国大陆铁路主要采用标准轨距,台湾地区铁路采用窄轨铁路,轨距为1.067m;俄罗斯、芬兰等国家则使用1.52m的宽轨系统。目前各国现代化的高速铁路则都属标准轨。

轨枕是铺设于钢轨下面的坚固耐用物体,可以使两轨之间得以保持一定的轨距,以确保行车安全,并承受列车行驶所产生的压力。一般而言,轨枕必须具有良好的弹性以减少列车行驶所产生的剧烈震动。目前铁路运输系统所使用的轨枕,依材质不同分为木枕、钢枕及混凝土枕三种,其中以木枕的性能为最佳。

(6) 道岔

行驶中的列车若欲驶向其他路线,必须在不同路线的钢轨会合处安装特殊的装置,用以引导车轮进入他轨,这项装置即为道岔。通常铁路列车经过道岔时,须降低行车速度。

(7) 限界

为了确保机车车辆在铁路线路上运行的安全,防止机车车辆撞击邻近线路的建筑物和设备,而对机车车辆和接近线路的建筑物、设备所规定的不允许超越的轮廓尺寸线,称为限界。铁路基本限界可分为机车车辆限界和建筑接近限界两种。

机车车辆限界是机车车辆横断面尺寸的最大极限,它规定了机车车辆不同部位宽度、高度的最大尺寸和底部零部件至轨面的最小距离。机车车辆限界是和桥梁、隧道等限界起相互制约作用的,当机车车辆在满载状态下运行时,不会因产生摇晃、偏移等现象而与桥梁、隧道及线路上其他设备相接触,以保证行车安全。

建筑接近限界是一个和线路中心线垂直的横断面,它规定了保证机车车辆安全通行所必需的横断面的最小尺寸。凡是靠近铁路线路的建筑物及设备,其任何部分(和机车车辆又相互作用的设备除外)都不得侵入限界之内。

2) 铁路货运站与货场

(1) 货运站

凡专为办理各种货物装卸及货物联运换装作业而设置的车站均称为货运站。货运站多设在大城市与工业区、河海港湾地区及与不同轨距铁路的衔接地点。

货运站办理的主要作业有运转作业和货运作业。有的货运站还办理机车整备作业、车辆洗刷消毒作业、冷藏车的加冰作业与客运作业。

货运站的运转作业是为货运作业服务的,主要办理小运转列车的到发、解体和编组,按货物装卸地点分选与取送车辆,在货物作业地点配置车辆。

货运站的货运作业可以分为货物的发送作业、途中作业和到达作业。主要内容

包括货物的受理、承运、检斤、保管和交付,货物的装卸与换装作业,零担货物和集装箱的中转作业,以及运费核算和办理票据手续等。

货运站一般按其办理的货物种类与服务对象可分为综合性货运站和专业性货运站。

综合性货运站,设有较大的货场,办理各种不同种类的整车、零担和集装箱货物的发送、到达作业及专用线作业。

专业性货运站,办理一定种类货物的装卸作业或联运货物的换装作业,如大宗货物装车站、危险货物专用站、港口站及换装站等。

(2) 货场

铁路货场是办理货物承运、装卸、保管和交付作业的场所,也是铁路与地方短途运输相衔接的地方。

铁路货场按办理的货物种类,可分为综合性货场和专业性货场;按办理的货运量,可分为大型货场、中型货场和小型货场;按办理的货物运输的种类,可分为整车货场、零担货场、集装箱货场和兼办整车、零担与集装箱作业的货场;按线路配置图型又可分为尽头式货场、通过式货场和混合式货场。尽头式货场布置图型适于大、中型综合性货场采用。通过式货场布置图型适用于中间站和货运量大、有条件组织整列装卸作业的专业性货场。混合式货场的货物装卸线一部分为尽头式,另一部分为通过式、兼有尽头式和通过式货场的特点。

根据货运站办理的货物种类及货运量的大小,货场应设置下列技术设备:

- ① 货场配线,包括货物装卸线、选分线、存车线、牵出线、轨道衡线等。
- ② 场库设备,包括货物仓库、雨棚、站台、堆放场和集装箱作业场等。
- ③ 装卸机械设备,包括各种类型的起重、搬运机械和充电、检修设备等。
- ④ 办理易腐货物运输的货场,应设有加冰所及制冰、储冰设备和加冰、加盐设备。
- ⑤ 办理危险货物运输的货场,应设有货车洗刷、消毒设备及污水处理设备。
- ⑥ 装卸牲畜较多的货场,应设有牲畜装卸及饮水设备。

2. 公路运输线路与站场设计

1) 公路运输线路

(1) 公路的构成与分级

公路是一种线性工程构造物,主要由路基、路面、涵洞、隧道等基本构造物和其他辅助构造物及设施组成。

① 公路路基。路基是路面的基础,并与路面共同承受车辆荷载的作用,同时抵御地表各种自然因素的危害。

路基宽度与公路横向的路幅宽度相同,而路幅宽度为中间的路面宽度与两侧的路肩宽度之和。高速公路的路基宽度一般为 21.5~26.0m。路基根据横断面的不同,可分为路堤、路堑和半填半挖三种基本形式。为了满足车辆和行人的通行要求,

公路路基必须坚固稳定。因此,在公路选线时应考虑路基的坚固、合理地设计路基的形状和尺寸;施工时应注意分层填筑、压实,特别是要处理好路基排水问题,如修建边沟、排水沟和截水沟等,在部分山区还需加建急流槽、消力池,在某些平原地区还需设置隔水层、渗沟、盲沟等,以防止地下水对路基的侵蚀。

② 公路路面。公路路面是在路基上用坚硬材料铺筑层状结构物以供汽车行驶,直接承受车辆的行驶作用力,一般分为面层、基层、垫层和土基。

路面按面层材料的不同,可分为沥青路面、水泥混凝土路面、块料路面和粒料路面;按技术条件及面层类型不同,又分为高级、次高级、中级和低级路面(见表 3-2)。公路路面在整个道路造价中占主要部分,其中高级路面所占比例最高。因此,合理地选用和设计路面能显著地降低公路的造价。路面的选用一般应根据公路性质、任务、交通量及充分利用当地材料和结合施工条件等因素确定。为了保证车辆一定的行驶速度和安全等,公路路面要具有一定的强度、平整度和必要的粗糙度。

表 3-2 路面面层类型一览表

路面等级	面层类型	路面等级	面层类型
高级路面	(1) 沥青混凝土	中级路面	(1) 碎、砾石
	(2) 水泥混凝土		(2) 碎砖、姜石
	(3) 长拌黑色碎石		(3) 不整齐石块
	(4) 整齐石块或条石		(4) 其他粒料
次高级路面	(1) 沥青贯入式碎、砾石	低级路面	(1) 粒料加固土
	(2) 路拌沥青级配石		(2) 以各种当地材料加固
	(3) 沥青表面处治		或改善土
	(4) 半整齐石块		

③ 桥隧与涵洞。当公路跨越河流、沟谷或与铁路、其他公路立体交叉时,需要修建桥梁或涵洞;当线路翻越山岭时,则需修筑隧道。按照有关技术规定,凡单孔跨径小于 5m 或多孔跨径之和小于 8m 的称为涵洞,大于这一规定值的则称为桥梁。桥梁有梁式桥、拱桥、吊桥、刚构桥和斜拉桥等多种类型。公路的隧道一般设置在公路线形的平坡和直线部分,也可设在不设超高的大半径平曲线上。隧道内纵坡度应不小于 0.3%,不大于 3%,以利于隧道排水和行车安全。较长的公路隧道,还需照明、通风、消防及报警等其他应急设施。

我国公路工程技术标准规定,公路依据交通量、使用任务和性质主要分为如下五个等级:

① 高速公路。一般设计为四车道以上,年平均昼夜交通量为 25000 辆以上,专供汽车分向、分车道高速行驶,并全部控制出入。

② 一级公路。一般设计为四车道,年平均昼夜汽车交通量为 10000~25000 辆,连接重要政治、经济中心,通往重点工矿区、港口、航空港,专供汽车分道行驶,并部分控制出入的公路。

③ 二级公路。一般设计为二车道,又分为汽车专用二级和一般二级公路两种。

汽车专用二级公路一般能适应年平均昼夜汽车交通量为 4500~7000 辆,连接政治、经济中心或通往大工矿区、港口、航空港等,专供汽车分道行驶。一般二级公路能适应的年平均昼夜汽车交通量,为 2000~5000 辆。

④ 三级公路。一般设计为二车道能适应年平均昼夜交通量为 2000 辆以下,沟通县及县以上城市的公路。

⑤ 四级公路。一般设计为一或二车道,能适应年平均昼夜交通量为 200 辆以下,沟通县、乡(镇)村等支线公路。

此外,我国又将公路按其行政等级及使用性质划分为国道、省道、县道、乡道和专用公路五个等级,实行分级管理。

(2) 公路的平面与纵坡

汽车运输对公路有许多特定的要求,除了要求公路要有稳定坚实的路基和保证质量的路面外,还需要考虑公路的几何设计要素,设计出合理的平面线型和纵坡等,以保证车辆安全、迅速、舒适、经济地行驶。

公路几何要素主要包括平面、纵断面、横断面和视距等。

① 平面线型。公路的平面线型主要由直线、圆曲线、缓和曲线组成。

直线是平面线形中的基本线形。直线路段的长度,应根据线路所处地段的地物、地貌,并结合土地利用、驾驶员的视觉、心理状态以及保证行车安全等合理布设。为了迅速排除道路表面的降水,公路路面做成中间高两侧倾斜的拱形是路拱,其倾斜度就是路面横坡度。

圆曲线是平面线形中最常用的线形,它在线路遇到障碍或地形需要改变方向时设置。各级公路不论转角大小,均应设置圆曲线。由于车辆以一定速度在圆曲线上行驶时,会产生作用于车上的离心力,又由于路拱的作用,此离心力有使车辆向外侧倾倒的倾向,并且离心力的大小与车速的平方成正比,与圆曲线的半径成反比。可按照车辆不至于因该离心力作用而倾覆以及该级道路设计车速的要求,计算确定该圆曲线半径的限制值。

为了平衡因离心力作用可能造成的车辆倾覆,可把道路的横断面设计为向曲线内侧单向倾斜的线型,这种倾斜称为超高。各级公路的超高横坡度限制值见表 3-3。在积雪、寒冷地区超高横坡度也不宜大于 6%。

表 3-3 公路超高横坡度限制值

公路等级	高速公路	一级公路	二级公路	三级公路
超高横坡度	$\leq 10\%$	$\leq 10\%$	$\leq 8\%$	$\leq 8\%$

设置超高后,由于平衡了一部分离心力的作用,在一定的设计速度条件下,圆曲线半径的限制值可以适当降低。表 3-3 列出了各级公路的最小圆曲线半径。一般情况下,应尽量采用大于或等于表列最小圆曲线半径的一般值,当受地形或其他条件限制时方可采用表列极限最小半径。

车辆在曲线上行驶时,前后轮的轨迹半径亦不同,后轴内轮行驶的轨迹半径最

小,前轴外轮所行驶的轨迹半径最大,所以曲线部分的路面需要比直线路段设计得更宽。在实际设计中,仅在圆曲线半径等于或小于 250m 时,才需加宽设计,所需加宽值可查阅《公路路线设计规范》(JTJ 011—84)。

② 纵断面。纵断面指通过公路中线的竖向剖面,它随地形的起伏而变化,由正线坡度段和相邻坡段间插入的竖曲线所组成。

公路线路最大纵坡的确定是直接影响公路线路长短、使用质量、行车安全以及工程造价和运输成本的重要指标,其坡度值的确定应使车辆上坡时行驶顺利,下坡时不发生危险。

若坡度过长,汽车在行驶过程中容易引起水箱开锅、气阻,严重时,还可能使发动机熄火,影响行车安全。而下坡时为克服下滑加速度频繁制动,制动器容易发热失灵,引起车祸。所以对山岭、重丘区的二、三、四级公路,当连续纵坡度大于 5%,其坡长要给予一定限制,并要设置一定长度的缓和坡度。缓和坡度的纵坡不宜大于 3%。

在纵坡变换的地点应设置竖曲线(圆弧线或抛物线),使之连接圆顺,以缓冲汽车行驶在纵坡变坡点时产生的冲击,增加行车安全和舒适,并保证行车视距和便于排水。

③ 横断面。公路横断面主要包括行车道宽度、中间带和路肩宽度等。

行车道宽度与汽车尺寸、行驶速度、道路交通量和交通构成等因素有关,一般应有能满足对向车辆错车、超车或并列行驶所必须的宽度,通常在 3.50~3.75m 范围内变动,对于山岭、重丘地区一般采用低值。车道数取决于设计交通量和车道的通行能力。

高等级公路一般应设置中间带,以分隔往返车流,保证行车安全,提高通行能力。中间带由两条分设在不同方向行车道左侧的路缘带及中央分隔带组成。行车道的两侧需设置路肩,以保持行车道的功能和临时停放车辆,并作为路面横向支撑的作用。一般路肩宽为 1.0~2.5m,最窄不小于 0.5m,单车道上考虑行车的需要应适当加宽。

④ 行车视距。驾驶员在行车中,从发现前方障碍物后进行制动或绕避时,车辆所行驶的最短距离,称为行车视距。它是保证汽车运行安全所必须考虑的因素。视距主要分为停车视距、会车视距和超车视距。

停车视距,是指汽车在单车道或明显分车道上行驶时,驾驶员遇到障碍物但不能绕行、只能刹车停住所需要的最短距离。停车视距应包括驾驶员心理反应时间内车辆所行驶的距离、制动距离和必要的安全距离。

会车视距,是指单车道上或路面不宽的双车道上,对向行驶的车辆未能及时或无法错车,只能相对停住避免碰撞所需要的最短距离。会车视距规定为停车视距的 2 倍。

超车视距,是指在双车道上,后车超越前车时,从开始驶离原车道之处起,至可见逆行车道来车并能超车后安全驶回原车道所需要的最短距离。

2) 公路运输站场

公路运输站场是公路运输办理货运业务、仓储保管、车辆保养修理及为用户提供相关服务的场所,是汽车运输企业的生产与技术基地,一般包括货运站、停车场(库)、保修厂(站)、加油站及食宿站等。站场的设计布局应符合现代化的工艺和建筑要求,使投资获得最好的经济效益。

(1) 货运站

公路运输货运站有时也称汽车站或汽车场,其主要功能包括货物的组织与承运,货物的交付、装卸、保管,以及运输车辆的停放、保修等。公路货运站又可分为汽车零担站、零担中转站、集装箱货运中转站等。零担货运站一般是按照年工作量(即零担货物吞吐量)划分等级的,年货物吞吐量在6万吨以上的为一级站;在2~6万吨的为二级站;在2万吨以下的为三级站。零担货运站一般主要配备零担站房、仓库、货棚、装卸车场、集装箱堆场、停车场、维修车间、洗车台及材料库等生产辅助设施。集装箱货运中转站应配备拆装库、高站台、拆装箱作业区、业务(商务及调度)用房、装卸机械与车辆等。

(2) 停车场(库)

停车场(库)的主要功能是停放与保管运输车辆。现代化的大型停车场还具有车辆维修、加油等功能。从建筑性质来看,可以分为暖式车库、冷式车库、车棚和露天停车场等。目前我国露天停车场采用较为普遍,尤其是专业运输广泛采用。停车场内的平面布置要方便运输车辆的进出和进行各类维护作业,多层车库或地下车库还需设有斜道或升降机等,以方便车辆出入。

3. 水路运输港口设计

港口是具有一定面积的水域和陆域,供船舶出入和停泊、货物集散的场所。它是一个国家或地区的门户,是交通运输的枢纽、水陆运输的衔接点,又是货物的集散地,还是对外贸易的重要通路。

港口的任务是为船舶提供能安全停靠的设施,及时完成货物由船到岸或由岸到船及由船到船的转运,并为船舶提供补给、修理等技术服务和生活服务。港口具有运输、工业和商业等多种功能,是一个国家和地区的重要经济来源。

从平面布置上看,现代港口由水域和陆域两大部分组成。

(1) 港口水域

港口水域是供船舶进出港,以及在港口运转、锚泊和装卸作业使用的。因此要求它有足够的深度和面积,水面基本平静,流速和缓,以便船舶安全停泊和技术操作。港口的海域包括港池、航道与锚地。

港池一般指码头附近的水域。它需要有足够深度与宽广的水域,供船舶靠离操作。对于河港或与海连通的河口港,一般不需要修筑防浪堤坝,如上海黄浦江内的各港区 and 天津海河口的港口。对于开敞海岸港口,如烟台港、青岛港、大连港等,为了阻挡海上风浪与泥沙的影响,保持港内水面的平静与水深,必须修筑防波堤。港

池要保持足够的水深,以保证最大吃水的进港船舶靠泊;港池要有足够宽广的水域,使船舶有足够的操纵余地。

航道是指船舶进出港航道。为保证安全通航,航道必须有足够的水深与宽度,弯曲度不能过大。由于有时实际水深与预报水深不一致,且船舶运动时吃水增加,为了避免搁浅而造成生命财产损失与环境污染船舶在航行时其龙骨基线以下必须保持足够的富余水深。确定航道宽度时,要考虑船舶航行时风、流的影响,船舶对遇、追越或平行航行时的船间效应,以及船舶贴近航道边航行时的岸壁效应。一般情况下,典型的单向航道为通航船舶宽度的5倍,双向航道为通航船舶宽度的8倍。从航行安全的角度考虑,航道的转弯半径应不小于通航船舶船长的3~5倍。

锚地是供船舶抛锚候潮、等候泊位、避风、办理进出口手续、接受船舶检查或过驳装卸等停泊的水域。锚地要求有足够的水深,使抛锚船舶即使由于较大风浪引起升沉与摇摆时仍有足够的富余水深。锚地的底质一般为平坦的沙土或亚泥土,使锚具有较大的抓力,而且远离礁石、浅滩等危险区。锚地离进出港航道要有一定距离,以不影响船舶进出为准,但又不能离进出港航道太远,以便于船舶进出港操作。过驳装卸的锚地不仅要考虑锚泊大船本身的旋回余地,还要考虑到过驳小船与装卸作业的安全。锚地水域面积的大小根据港口进出港船舶艘次与风浪、潮水等统计数据而定。

(2) 港口陆域

为便于货物装卸、堆存和转运作业,港口陆域必须有适当的高程、岸线长度和纵深,以便在这里安置装卸设备、仓库、堆场、铁路、道路,以及各种必要的生产、生活设施。

码头与泊位。供船舶停靠、货物装卸的水上建筑物称为码头。码头前沿线通常为港口的生产岸线它也是港口水域和陆域的交接线。码头岸线布置码头泊位(供船舶停泊的位置)。一个泊位可供一艘船舶停泊,泊位的长度依船型的大小而有差异。一个码头往往要同时停泊几艘船,即要有几个泊位。

仓库与堆场。仓库与堆场是供货物在装船前或卸船后存放使用的设施场所。多数较贵重的件杂货都在仓库内堆存保管;而不怕风吹日晒雨淋的货物,如矿石、煤炭、钢铁和矿建材料等,则放入露天堆场或货棚内。仓库(堆场)按照在码头的位置,可以分为前方仓库(堆场)和后方仓库(堆场)。前方库(场)于码头的前沿地带,用于临时存储准备装船与自船上卸下的货物;后方库(场)用于较长期存储货物,位于离码头较远处。

港口铁路与道路。货物在港口的集散除了充分利用水路外,主要需依靠陆路交通,因此铁路和道路系统是港口陆域上的重要设施。港口铁路一般应包括港口车站、分区车场、码头和库场的装卸线,以及连接各部分的港口铁路区间正线、联络线和连接线等。港口车站负责港口列车的到发、交接、编解集结;分区车场负责管辖范围内码头、库场的车组到发、编组及取送;港口铁路区间正线用于连接铁路网接轨站与港口车站;装卸线承担货物的装卸作业;联络线连接分区车场与港口车站;连接

线连接分区车场与装卸线。大型港区的道路系统尤为重要,港口道路可分为港内道路与港外道路。港内道路用于通行重载货车与流动机械,要求能通往码头前沿和各场库,因此对道路的轮压、车宽、纵坡与转弯半径等都有特殊要求;港内道路行车速度较低,一般为 15km/h 左右。港外道路是港区与城市道路或与公路连接的通道。

港口装卸机械。港口装卸机械是港口完成货物装卸的主要手段,是港口码头最基本的设备之一,用于完成船舶与车辆的装卸、货物的堆码、拆垛与转运等。港口码头前方的机械多数用于对船舶装卸,其起重量的大小,往往决定了来港货物单元的组成。港口后方的机械则多数用于场库与场库,场库与车辆之间的倒载,此类机械的起重量一般不是很大。港内流动的装卸机械有较大型的轮胎起重机、履带式起重机、浮式起重机、各种装卸搬运机械如叉车、单斗车、索引车等;固定装卸机械有门座起重机、岸边起重机、集装箱起重机;各种连续输送机械,有带式输送机、斗式提升机、气力输送机和螺旋输送机口等。专业化的码头通常都设有专门的装卸机械,如煤炭装船码头设有装船机,散粮卸船码头设有吸粮机,集装箱码头前方设有集装箱桥,后方设有跨运车、重型叉车等。

辅助生产设施。为维持港口的正常生产秩序,保证各项工作得以顺利进行,港口还需在陆域上配备一些辅助设施,主要包括给水、排水系统,输电、配电系统,燃料供应站,工作船基地,各种办公用房,维修工程队和船舶修理站等。例如,港口给水系统为船舶和港口的生产、生活、环境保护与消防提供用水,根据不同用途的需要提供不同的水量,水压与水质;港口排水系统及时地排除港区的生产水、生活污水及地面雨水,对有害污水必须净化处理后排放,以防环境污染。

4. 航空港设计

1) 航空港的分类与构成

民航运输网络由航空港、航路和机队构成。航空港是民航运输网络中的节点,是航空运输的起点、终点和经停点。航空港可实现运输方式的转换,是空中运输和地面运输的转接点,因此也可把航空港称为航空站。

(1) 航空港的分类

按航线性质可分为国际航线航空港(国际航空港)和国内航线航空港。国际航空港有国际航班进出,并设有海关、边防检查(移民检查)、卫生检疫和动植物检疫等政府联检机构。国内航线航空港是专供国内航班使用的航空港。我国的国内航线航空港包括“地区航线航空港”。地区航线航空港是指我国内地城市与港、澳等地区之间定期或不定期航班飞行使用的航空港,并设有相应的类似国际航空港的联检机构。

按航空港在民航运输网络系统中所起作用可分为枢纽航空港、干线航空港和支线航空港。

通常情况下,国内、国际航线密集的航空港被称为枢纽航空港。在我国内地,北京、上海、广州三地均设有枢纽航空港。干线航空港是指各直辖市、省会、自治区首

府及一些重要城市或旅游城市(如大连、厦门、桂林和深圳等)的航空港,主要起到连接枢纽航空港的作用,空运量较为集中;在我国,共有30多个干线航空港。相比而言,支线航空港空运量较少,航线多为本省区内航线或邻近省区支线。

航空港,按航空港所在城市的性质和地位,可分为Ⅰ类航空港、Ⅱ类航空港、Ⅲ类航空港和Ⅳ类航空港;按服务对象,可分为军用航空港、民用航空港和军民合用航空港。

(2) 航空港的构成

航空港是航空运输用飞机场及其服务设施的总称,主要由飞行区、航站区及进出航空港的地面交通系统构成。

飞行区是航空港内用于飞机起飞、着陆和滑行的区域,通常还包括用于飞机起降的空域在内。飞行区由跑道系统、滑行道系统和航空港净空区构成。相应设施有目视助航设施、通信导航设施、空中交通管制设施及航空气象设施。

航站区是飞行区与航空港其他部分的交接部,包括旅客航站楼、站坪(停机坪)、车道边、站前停车设施(停车场或停车楼)等。

进出航空港的地面交通系统通常是公路,也包括铁路、地铁(或轻轨)和水运码头等,其功能是把航空港和附近城市连接起来,将旅客和货邮及时运进或运出航站楼。进出航空港的地面交通系统的状况直接影响空运业务。

航空港的其他设施还包括供油设施、应急救援设施、动力与电信系统、环保设施、旅客服务设施、保安设施、货运区及航空公司区等。

一般可将航空港分为空侧和陆侧两部分。空侧(又称对空面或向空面)是受航空港当局控制的区域,包括飞行区、站坪及相邻地区和建筑物,进入该区域是受控制的。陆侧是为航空运输提供各种服务的区域,是公众能自由进出的场所和建筑物。

2) 机场场道

机场场道包括飞行区和停机坪。

(1) 飞行区

飞行区主要包括跑道、滑行道和航空港净空等。

跑道是提供飞机起飞、着陆、滑跑及起飞滑跑前和着陆滑跑后运转的场地。航空港的构形主要取决于跑道的数目、方位及跑道与航站区的相对位置。

跑道的数目取决于航空运输量的大小。跑道的长度是航空港的关键参数之一,它与飞机的起降安全直接有关。跑道长度的确定,主要考虑飞机的起降质量与速度、航空港所在环境、气象条件、跑道条件等因素。跑道的方位是指跑道的走向,主要与当地风向有关。飞机最好是逆风起降,而且过大的侧风也会妨碍飞机起降,因此,跑道的方位应尽量与当地常年主导风向相近。跑道应有足够的宽度,因为飞机在跑道上滑跑、起飞、着陆不可能总是沿着中心线,可能会有偏离,有时还要掉头。根据航空港用途、航空港所在地区的海拔高度和气温的不同,跑道长度一般为1000~5000m,宽度为45~100m。

滑行道的主要功能是提供从跑道到航站区的通道,使已着陆的飞机迅速离开跑

道,不与起飞滑跑的飞机相干扰,并尽量避免因延误随即到来的飞机着陆。同时,滑行道也提供了飞机由航站区进入跑道的通道,还将性质不同且分散的功能分区连接起来。

航空港净空。航空港能否安全有效地运行,与场地内外的地形和人工构筑物密切相关。飞机在航空港起飞降落必须按规定的起落航线飞行,因此就必须对航空港附近沿起降航线一定范围内的空域提出要求,即净空要求,这个空域被称为航空港净空区。在该空域内,不应有高障碍物和干扰导航信息的电磁环境。

(2) 停机坪

停机坪包括站坪、维修机坪、隔离机坪、等候机位机坪、等待起飞机坪等。其中,航站楼空侧所设停机坪称为站坪,可供飞机滑行、停驻、装卸货物及加油。

3) 航空港设施与设备

航空港设施与设备主要包括航站楼、目视助航设施、地面活动引导和管制系统、地面特种车辆和场务设备等。

(1) 航站楼(主要指旅客航站楼,即候机楼),是航站区的主体建筑物,一侧连着机坪,另一侧与地面交通系统相联系。在航站楼内办理旅客、行李及货邮的各种手续并进行必要的检查以实现运输方式的转换。航站楼的设计,不仅要考虑其功能,还要考虑其环境、艺术氛围及民族(或地方)风格等。

(2) 目视助航设施。为了满足驾驶员的目视要求,保证飞机的安全起飞、着陆、滑行,应在跑道、滑行道、停机坪及相关区域内设置目视助航设施,包括指示标和信号设施、标志、灯光、标记牌和标志物。此外,还要设置表示障碍物及限制使用地区的目视助航设施。

(3) 地面活动引导和管制系统。地面活动引导和管制系统是指由助航设备、设施和程序组成的系统,其主要作用是使航空港能安全地解决运行中提出的地面活动需求,即防止飞机与飞机、飞机与车辆、飞机与障碍物、车辆与障碍物及车辆之间的碰撞等。

(4) 地面特种车辆和场务设备。进出港的飞机都需要一系列的地面服务,这些服务往往都是由工作人员操作各种车辆(牵引车、电源车、加油车、行李车、升降平台、客梯车等)或设备来完成。

为了保证飞机在飞行区内正常运行,航空港还应配备维护、检测设备(清扫车、吹雪车割草机、道面摩擦系数测试车等)及驱鸟设备等。

3.2.4 多式联运及运输优化技术

1. 多式联运的概念与特征

(1) 多式联运的概念

多式联运是多种方式联合运输的简称,是指根据单一的联合运输合同,使用两种或两种以上的运输方式,由联运经营人组织将货物从指定地点运至交付地点的全

程连续运输。多式联运是不同运输方式的综合组织,即在一个完整的货物运输过程中,不同运输企业、不同运输区段、不通运输方式和不用运输环节之间衔接和协调的组织,是一种新的符合综合物流思想的运输组织形式。

(2) 多式联运的特征

多式联运与传统单一运输方式、单程运输相比,具有如下一些主要特征:

① 简化货运手续,大大方便货主。在多式联运方式下,无论运输距离有多远,由几种运输方式来完成,并且不论运输途中货物经过多少次中转,所有运输事项均由多式联运经营人负责办理,并且托运人只需办理一次托运,订立一份运输合同,一次支付费用,一次保险,从而省去托运人办理托运手续的许多不便。同时由于多式联运采用一份货运单证统一计费,因而也可简化制单和结算手续,节省人力物力。此外,一旦运输过程中发生货损货差,由多式联运经营人对全程运输负责,从而可简化理赔手续。

② 提高货运质量,缩短运输时间。多式联运各个运输环节和各种运输工具之间配合密切,衔接紧凑,货物所到之处中转迅速及时,大大减少货物的在途停留时间,从而从根本上保证了货物安全、迅速、准确、及时地运抵目的地,因而也相应地降低了货物的库存量和库存成本。同时,多式联运系统以集装箱为运输单元进行直达运输,货损货差事故大为减少,从而在很大程度上提高了货物的运输质量。

③ 降低运输成本,节省各种支出。对货主来说,在将货物交由第一承运人以后即可取得货运单证,并据以结汇,从而提前了结汇时间。这不仅有利于货物占用资金的周转,而且可以减少利息的支出。此外,还可相应地节省货物的包装、理货和保险等费用支出。

④ 提高运输管理水平,实现运输合理化。由不同的货运经营人共同参与多式联运经营的范围可大大扩展,同时可以最大限度地发挥其现有设备的作用,选择最佳运输线路组织合理化运输。

2. 多式联运运输组织方法

货物多式联运的全过程就其工作性质的不同,可分为实际运输过程和全程运输组织业务过程两部分。实际运输过程是由参加多式联运的各种运输方式的实际承运人完成的,其运输组织工作属于各方式运输企业内部的技术、业务组织。全程运输组织业务过程是由多式联运全程运输的组织者——多式联运企业或机构(多式联运经营人, MTO)完成的,主要包括全程运输所涉及的所有商务性事务和衔接服务性工作的组织实施,其运输组织方法可以有很多种,但就其组织体制来说,基本上可分为协作式联运和衔接式联运两大类。

(1) 协作式多式联运组织方法

协作式多式联运的组织者是在各级政府主管部门协调下,由参加多式联运的各种方式运输企业和中转港站共同组成的联运办公室。货物全程运输计划由该机构制定,这种联运组织下的货物运输过程如图 3-14 所示。

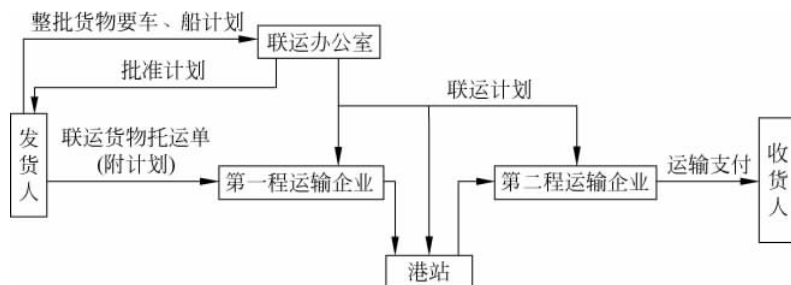


图 3-14 协作式多式联运组织过程示意图

在这种机制下,需要使用多式联运形式运输整批货物的发货人根据运输货物的实际需要,向联运办公室提出托运申请并按月申报整批货物要车、要船计划,联运办公室根据多式联运线路及各运输企业的实际情况制定该托运人托运货物的运输计划,并把该计划批复给托运人及转发给各运输企业和中转港站。发货人根据计划安排向多式联运第一程的运输企业提出托运申请并填写联运货物托运委托书(附运输计划),第一程运输企业接受货物后经双方签字,联运合同即告成立。第一程运输企业组织并完成自己承担区段的货物运输至后一区段衔接地,直接将货物交给中转港站,经换装后由后一程运输企业继续运输,直至最终目的地由最后一程运输企业向收货人直接交付。在前后程运输企业之间和港站与运输企业交接货物时,需填写货物运输交接单和中转交接单(交接与费用结算依据)联运办公室(或第一程企业)负责按全程费率向托运人收取运费,然后按各企业之间商定的比例向各运输企业及港站分配。

在这种组织体制下,全程运输组织是建立在统一计划、统一技术作业标准、统一运行图和统一考核标准基础上的,而且在接受货物运输、中转换装、货物交付等业务中使用到的技术装备、衔接条件等也需要在统一协调下同步建设或协商解决,并配套运行以保证全程运输的协同性。

这种多式联运的组织体制,也称为“货主直接托运制”,是国内过去和当前多式联运(特别是大宗、稳定的物资运输)中主要采用的体制。

(2) 衔接式多式联运组织方法

衔接式多式联运的全程运输组织业务是由多式联运经营人完成的,这种联运组织下的货物运输过程如图 3-15 所示。

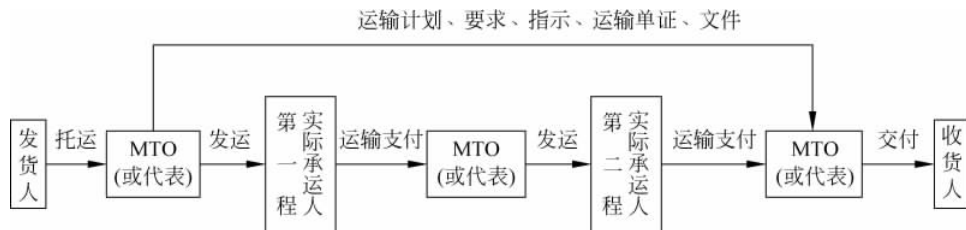


图 3-15 衔接式多式联运过程示意图

在这种组织体制下,需要使用多式联运形式运输成批或零星货物的发货人首先向多式联运经营人(MTO)提出托运申请,多式联运经营人根据自己的条件考虑是否接受。如果接受,双方订立货物全程运输的多式联运合同,并在合同指定的地点(可以是发货人的工厂或仓库,也可是指定的货运站中转站、堆场或仓库)办理货物的交接,联运经营人签发多式联运单据。接受托运后,多式联运经营人首先要选择货物的运输路线,划分运输区段(确定中转、换装地点)、选择各区段的实际承运人,确定零星货物集运方案,制定货物全程运输计划并把计划转于发给各中转衔接地点的分支机构或委托的代理人。然后根据计划与第一程、第二程等的实际承运人分别订立各区段的货物运输合同。通过这些实际承运人来完成货物全程位移。全程各区段之间的衔接,由多式联运经营人(或其代表或其代理人)采用从前程实际承运人手中接受货物再向后程承运人发运的方式完成,在最终目的地从最后一程实际承运人手中接受货物后再向收货人交付货物。在与发货人订立运输合同后,多式联运经营人根据双方协议(协议内容除货物全程运输及衔接外,还包括其他与货物运输有关的服务业务),按全程单一费率收取全程运费和各类服务费、保险费(如需经营人代办的)等费用。多式联运经营人在与各区段实际承运人订立各分运合同时,需向各实际承运人支付运费及其他必要的费用。在各衔接地点委托代理人完成衔接服务业务时,也需向代理人支付委托代理费用。

在这种多式联运组织体制下,承担各区段货物运输的运输企业的业务与传统运输分段运输形式下的业务完全相同,各区段的运输衔接工作由多式联运经营人负责,这与协作式体制下各区段运输企业还要承担运输衔接工作有很大的区别。这种联运组织体制,也称为“运输承包发运制”。目前在国际货物多式联运中主要采用这种组织体制,在国内多式联运中采用这种体制的也越来越多。随着我国经济体制的改革,这种组织体制将成为国内多式联运的主要组织体制。

3. 国际多式联运

(1) 国际多式联运的概念

国际多式联运是在集装箱运输的基础上产生并发展起来的新型运输组织方式,是近年来在国际运输上发展较快的一种综合连贯运输方式。国际多式联运一般以集装箱为媒介,把海上运输、铁路运输、公路运输、航空运输和内河运输等传统单一运输方式有机地结合起来,化为一体加以有效综合利用,构成一种连贯的过程来完成国际间的运输。

《联合国国际货物多式联运公约》总则部分第一条对国际多式联运作了如下定义,“国际多式联运是按照多式联运合同,以至少两种不同的运输方式,由多式联运经营人将货物从一国境内接收货物的地点运至另一国境内指定交付货物的地点。”

(2) 国际多式联运的主要业务

国际多式联运的主要业务及办理顺序如下:

- ① 接受托运申请,订立多式联运合同;

- ② 空箱发送、提取及运送；
- ③ 出口报关；
- ④ 货物装箱及接受货物；
- ⑤ 订舱及安排货物运送；
- ⑥ 办理保险；
- ⑦ 签发多式联运提单、组织完成货物的全程运输；
- ⑧ 运输过程中的海关业务；
- ⑨ 货物交付；
- ⑩ 货运事故处理。

3.3 运输管理信息系统

3.3.1 运输信息系统结构与组成

运输管理信息系统(Transportation Management Information System, TMS)主要是利用计算机网络等现代信息技术,对运输计划、运输工具、运送人员以及运输过程中的跟踪、调度、指挥等管理业务进行有效管理,从而完成运输方式(或承运人)的选择、路径的设计、货物的整合与优化以及运输车辆线路与时间的选择。该系统能及时、准确、全面地掌握企业运输管理情况和机构资源,并与其他业务系统进行数据交换,实现资源共享。

1. 运输信息系统典型模块

从总体来看,运输作业可分为集货承运、运送、送达交付三个环节,而运输信息指的是在这三个环节所发生的信息。运输信息系统是在全面衡量、分析和规划运输作业流程的基础上,基于网络环境,运用现代物流管理方法设计先进的、标准的管理系统。该系统的典型模块如下:

(1) 在线报价和定价管理模块。报价模块使运输服务提供者和相关机构为客户提供有竞争性的价格,并根据最近使用的收入和价格表信息,确保再次交易的客户合同资料。

(2) 调度、跟踪、查询模块。利用 GPS 系统、GIS 系统、GSM 系统和车载终端,对在途车辆进行定位、线路管理和优化,合理配置运力资源。同时,用户可以通过查询系统及时了解货物状态。

(3) 单据管理模块。运输业务开展时,运输的各种基础单据就形成了。在提单生成的同时,运费清单、货运清单也同时生成,并通过电子方式传输自动操作订货通知单、提单、运费清单、货物清单以及发票。单据管理模块确保了单据信息的准确性,有效避免了数据重复输入,为内部报表和装载计划提供保障。

(4) 账务管理模块。账务管理模块对运输业务中所发生的费用进行管理。

(5) 客户关系管理模块。客户关系管理模块通过整合运输信息向客户提供强大的服务,按不同的客户要求实现不同的运输安排和服务升级。该模块能实现客户意见的及时反馈,有利于开拓潜在客户。

除上述功能模块,运输管理软件还有良好的扩展性,可根据客户的具体要求进行个性化的定制,如加入货物管理、报警系统、设备管理维修、联合运输管理等功能模块满足不同类型运输企业的需要。

2. 运输信息系统的流程

公司接到订单后一般会开展的工作包括收货受理、车辆调度、运输管理、入库管理、仓储管理及配送和财务管理。其中,运输业务过程的具体作业环节如下所示:

(1) 接收订单。接收订单是运输管理业务流程的第一步。企业主管当面接收、传真接收或电子接收运输发送计划,并检查订单是否全部有效、确认订单是否完全。检查完毕后,运输调度部门从客户处获得出库提货单证并进行核对,同时将单证信息录入系统。

(2) 调度安排。根据输入系统的货物运输用途、运输时间、运输地点以及货物重量、体积、装载卸载要求等信息,安排车辆,生成派工单、派车单和装货清单,同时将生成的运输计划发送给客户处,与客户确认提货时间。

(3) 提货发运。司机到运输调度部门提取提货单,并与相关人员按照约定时间到达客户提货仓库凭装货清单等单据进行提货。提货完毕后,盖好车棚、锁好箱门,办好出厂手续,通知收货客户预计达到时间。在发运过程中,若发现货物撒漏等情况,应及时整理货物、为货物换装、调换车辆、登记备案并输入系统。

(4) 在途追踪。利用人工沟通或者 GPS 对货物运输情况进行实时跟踪和调控并建立收货客户档案。司机及时向客户汇报货物的在途状态和提供查询服务,有异常情况及时和客户进行联系,直至货物到达收货地。

(5) 验收货物。货物被送到指定地点后,收货人或者仓库管理员应检查货物和单据情况,保证运输产品的数量和质量与客户出货单一致,确认无误后再办理交接手续。与此同时,客户可向送货人了解客户产品在当地市场的销售情况。

(6) 财务结算。相关人员对回单和其他业务单据进行核对、整理、统计等工作,将发票收据整理好并做好运费汇总,然后交给客户。确认完毕后交回结算中心,结算中心开具发票向客户收取运费,并对应收账款、应付账款、实收账款、实付账款、运输成本、预计利润等项目进行明细汇总,一般按照日、月、季度进行结算。

3. 运输信息系统特点

(1) 实用性。从运输管理的实际出发,在考虑先进性的同时,强调实用性。

(2) 可扩充性。该系统是一个逐步实施、不断完善系统。从应用的角度上讲要适应各项制度的变化,可进行功能的改变和扩充;从网络的角度上讲,网络要不断延伸,数据要不断增加,技术要不断进步。总之,要保证整个系统从各方面都要进行

不断扩充、升级和发展。

(3) 易于维护。该系统是一个全国范围内的广域网系统,覆盖面广。应用系统要有易于维护管理的机制,网络管理要具有便于维护管理的手段。

(4) 功能强大的跟踪服务平台。实现网上实时信息查询、委托,客户可以凭有效身份透明地查询货物状态,了解整个运输过程、时间进度,方便客户在货物流转的过程中更合理地安排生产销售计划。

(5) GPS/GIS/GMS 车辆定位系统。利用 GSM 短信息网络,通过车载终端实现对车辆的实时监控和跟踪,提高车辆的有效利用率,保证车辆及货物安全,加强对车辆和驾驶员的控制。

(6) 安全性高。该系统根据用户的不同业务级别,给予相应的使用权限及安全级别,通过实时操作日志记录操作内容,具有极高的安全性和准确性。

(7) 网络环境下的货运管理系统。该系统可以实现订单管理、货运业务管理、仓库台账管理、人车分配、车辆技术管理、财务管理、查询等功能,能减少人工配单、人工统计的工作量,加强车辆调度功能,加快各环节的信息交流和协作,提高部门协同工作效率,从而提高企业的整体效率。

(8) 智能化特性。该系统在接受大量前台数据和外部数据时,能对错误数据和结构不合理数据进行识别和拒绝。

(9) 及时性。运输企业和货主企业之间能及时进行信息的交换,满足客户要求,并与客户及时交流运输过程中的情况,保证服务的及时性。

3.3.2 运输信息系统功能

一般情况下,运输信息系统功能主要包括配载调度、运输过程控制管理、车辆管理、人员管理、运输资源分析决策、系统维护等。其管理对象主要包括运输工具(车、船、飞机等)、运输环境(运输路线、站点和地图)、人员(驾驶员、装载人员以及管理人员等)、运单、运输计划、运输成本(人员成本、运输资源成本、能源消耗核算控制等)。运输信息系统的基本功能如图 3-16 所示。

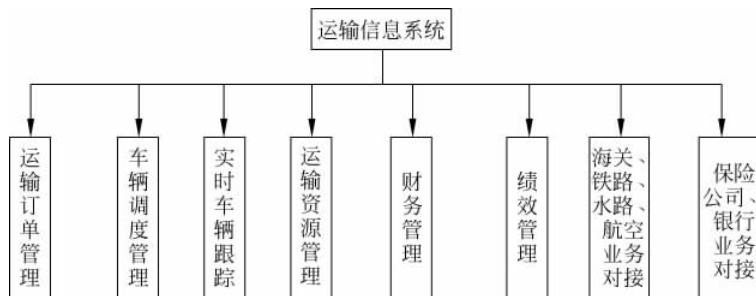


图 3-16 运输信息系统基本功能图

1. 运输订单管理

运输订单管理包括以下几方面：

(1) 订单输入。订单输入,是指业务员输入每一笔运输订单的信息。每次操作,该业务系统就会自动生成一个订单编号作为运输订单的唯一标识。运输订单信息一旦录入系统,该货物在企业流程中的每一环节的运作就将受到监控,并且每个岗位都将对该货物的处理结果进行记录,以确保货物信息的真实性和可靠性。

(2) 订单审核。订单审核即订单确认过程。对每一笔新输入的运输订单都要进行审核,确定订单通过与否,其依据如下:

① 客户信用状况审核:主要对客户当前月份之前的所有运输业务的付款情况进行审核。如果运费是每月一次结清,当客户已经将该月之前的所有款项付清时,则审核通过;否则审核不通过。

② 运输能力审核:公司的运输能力包括可用的运输车辆和司机。当不能满足客户的运输要求时,审核不通过;否则,给予通过。

(3) 运输订单状态管理。运输订单的状态分为订单建立(输入订单信息)、订单审核、任务下达、订单执行和订单完成(费用结算)。每一笔运输业务都按照订单的处理流程进行,其中哪一环没有完成都不能进入下一环节。

2. 车辆调度管理

车辆调度问题(Vehicle Routing and Schedule Problem,VRP)包括车辆行车路线的安排和配载调度等方面。

(1) 车辆路线,是指一辆车对应一个或多个需求点,从一个资源点出发,有序地通过它们,最后再回到出发的资源点。车辆时间表对应一系列需求点的到达离开时间,车辆必须按一定的次序在规定的时间内通过这些点。如果到达节点的时间是事先规定的,则称该问题是带时间窗要求的运输调度问题;如果到达和离开时间没有规定,则称该问题是一个直接的线路安排问题。解决路线和时间问题的常规方法有两种,即扫描法和节约法。考虑到计算效率和准确性要求,现在多采用基于网络的动态规划方法。对配送区域的线路进行规划和搭配,设定各种参数后,求出最短配送路径、最短配送时间或者最低配送成本等最优解来决定配送顺序,从而合理地使用车辆和减少行车费用。系统根据车辆当前位置、装货地点、目的地和运输线路等情况,结合地图信息和当前的交通状况,智能选择和优化运输线路。

(2) 配载调度,是指根据运力资源的实际情况对运输作业任务进行调度处理,生成相应的运输作业指令和任务的过程,具体来说,是根据货物的重量、体积、性质、到达地、车辆、驾驶员及线路情况得出最优车辆、货物和路径组合,实现完美的配车和配载。解决配车和配载问题常用整数规划或动态规划方法,根据货物情况、货箱情况和车辆情况,自动生成配载方案。

3. 实时车辆跟踪

实时车辆跟踪,运用 GPS、北斗定位系统与网络通信技术,实时追踪运输车辆动态状况,以确保货物迅速、及时到达目的地。跟踪系统的功能,主要包括对运输任务的实时监控和信息查询、设置行驶路线或行驶区域并提供预警功能、向车辆发送调度指令、支持货况查询和自动报警等方面。

(1) 车辆状态实时监控

物流运输计划调度指挥控制中心,通过运输信息系统执行调度任务、安排运输作业计划、安排指定车队车辆到指定产品的仓库装载货物。车辆装载货物完成后,通过车载设备向物流运输计划调度指挥控制中心发出发车信息。调度指挥控制中心,根据车辆传递的信息自动判断车辆编号是否符合运输调配单的要求,如不符合要求,即立刻禁止车辆出发,同时与车辆所属车队联系,查明原因,决定该运输调配单是否继续执行,并根据执行情况进行修改。

(2) 运货车辆的动态二次调度

在车辆运输过程中,由于监控中心可以随时追踪各车辆的当前位置,因而计划调度员可根据订单的最新变化信息,将进行中的运输车辆动态调配到比原计划更加需要的地方去,由此提高货物运输的及时率。

(3) 车辆防盗报警

车载 GPS 接收机可主动向 Web 服务器发送短信息,也可自动应答 Web 服务器发出的问询信息,返回车辆方位和速度信息。当车辆遭劫时,司机能通过 GPS 接收机向 Web 服务器发出报警短消息,报告车辆遇劫地点,Web 服务器接收到报警信号之后迅速向车辆调度部门发出警报,调度部门可根据警报信息做出进一步处理。同时,Web 服务器启动自动询问程序,跟踪车辆进行方位,为破案提供依据。

(4) 返回车辆配货

物流中心可以通过电子商务形式在网上发布回程配货申请单,网络用户可以通过物流中心主页与外地货主进行业务洽谈,一旦成交,即可通过 GSM 短信息指令发给返回车辆,使其前往配货,大大降低程空载率,提高车辆运输效率。

4. 运输资源管理

运输资源管理主要针对车辆、司机等资源进行管理,为调度员派车提供支持,包括以下几个方面:

(1) 司机管理。在一个月內,显示驾驶员的出勤情况、分配情况以及驾驶员的出车情况,实现对驾驶员档案信息、业务信息和考勤信息的管理。

(2) 货物信息管理。登记客户需要运输的货物信息,以便合理地安排运输计划。客户的委托业务分为三种情况:一、业务是由其他操作流程转过来的,比如由客户报关、国际货运代理产生;二、业务是由企业自行承担的运输业务,即销售人员直接和客户交流的结果;三、业务由合作伙伴提供货源等信息,如企业将货物运送抵达

目的地,由合作伙伴将某些货物带回。信息分享可以减少车辆的空载率,降低物流成本。

(3) 车辆管理。车辆管理主要对运输车辆(包括企业自用车辆和外包车辆)的信息进行日常管理和维护,根据车辆所在的部门及车辆情况对部门或车辆进行查询及分析统计。该功能主要管理车辆基本属性的信息,如车型代码、车型数量、车型级别、载重大小、区域限制、额定吨位、额定体积、运行年限、随车人员要求、车辆监管。在进行日常管理维护时,要随时了解车辆的运行情况,确保在运输任务下达时有车辆可供调配。

(4) 人员管理。首先进行用户权限设置,超级用户负责系统的全面管理,权限不受限制,普通用户仅负责系统的部分管理。然后对公司员工进行统一管理,包括员工信息管理、培训管理、福利与保险管理等,并对干部、一般员工、薪资、培训、离退等信息进行日常维护,实现动态查询、报表制作。同时,对驾驶员的出勤情况进行登记,随时跟踪驾驶员的情况,对违章记录、事故情况进行记录。

(5) 客户管理

客户管理包括以下三个方面:

① 客户信息管理,对客户基本信息、客户类型、客户所在地等进行管理。

② 客户信用管理,对客户的信用情况(如付款时间、未结清账款)进行管理。

③ 运输合同与报价管理,与每个客户都要签订一份详细的《运输协议书》,协议书里明确界定运输双方的责任和权利,还包括了运费和其他费用的结算方式。对每个客户都要制订相应的运输价格,制订根据是运输线路、里程和港口等信息,这些价格也是确定公司收取运输的依据。

5. 财务管理

财务管理功能,包括全国各地的运输价格和运输所需时日的查询,设置联盟运输商的价格信息数据库,根据运输合同为客户制定运输价格表、登记并确认每一笔运输业务的费用等方面。

6. 绩效管理

绩效管理的功能,主要用于对运输人员和组织(包括自有和外部车辆)进行指标考核,以提高客户满意度。绩效考核的主要内容包括车辆出车信息、客户投诉反馈信息、商品损坏赔偿率、人员出勤、配送准点率、客户满意度等方面。除此之外,绩效考核还有基本信息管理、系统维护、查询统计等功能。

7. 海关、铁路、水路、航空业务对接

海关、铁路、航空业务对接系统的主要功能是实现不同运输方式的衔接互补,并实现运输企业与海关部门的链接,为外贸交易提供系统报关服务。

8. 保险公司、银行业务对接

保险公司、银行业务对接的功能主要包括以下两个方面：

(1) 为运输企业车辆和员工提供保险业务服务,并为物流运输企业承接运输的货物提供保险业务服务,以降低企业风险。

(2) 实现网上支付和结算业务,以便缩短运输作业时间,节省结算费用,为客户提供便利。

3.3.3 运输信息系统维护与管理

1. 运输信息系统的维护

运输信息系统维护是在开发的新系统运行和交付使用后,为保持系统正常运行并达到预期目标而采取的一切活动,包括系统功能的改进、系统运行期间问题和错误的解决等。系统维护的目的是保证信息系统正常可靠地运行,并不断改善和优化系统。运输信息系统的维护涉及对系统的检查、修改、增强等工作,以使其能更好地满足用户和组织机构的需求。系统维护会遇到两种情况:如果系统如果存在较大的问题,需要对整个系统进行重新开发;如果只存在一些小问题,只需做些维护工作。

(1) 运输信息系统维护的原因

运输信息系统的维护主要由以下原因引起:

- ① 用户及组织机构的需求发生了变化;
- ② 系统存在错误或故障;
- ③ 组织机构进行了调整和组合;
- ④ 政府颁布了新的政策或法规;
- ⑤ 技术的更新、软硬件的发展等。

系统维护主要任务是修改和调整现行系统,而不是去开发一个新系统。当新需求出现并被确认时,通常要基于现行系统,通过修改和调整的方式来实现。但随着时间的延续,这种修改会扰乱整个系统的结构,减低系统的有效性,可能会增加进一步修改的工作量。

(2) 运输信息系统维护的类型

系统维护是信息系统生存周期的最后一个阶段,所有活动都发生在系统交付并投入运行之后,维护活动根据起因可分为纠错性维护、适应性维护、改善性维护和预防性维护四类情况。

纠错性维护,是为了诊断和改正系统中潜藏的错误而进行的活动。测试不可能排除系统中的所有错误,系统交付使用后,用户就成为新的测试人员,在使用过程中一旦发现错误,他们就会向开发人员报告并要求维护。对于存在的严重问题(如不正确地输出总计、客户记录丢失等),只要证据确凿,就需要立刻对系统进行维护管理。有时出现非常紧急的情况(如整个系统出现故障),就要跳过各种验证的过程及

步骤立即修正错误,排除故障。同时,用户或维护人员要准备一份书面的系统需求并加入维护日志。当系统重新运行后,维护小组就需要分析问题出现的原因,设计一个永久的解决方案,彻底地测试系统。

适应性维护,是为了适应环境的变化而修改软件的活动。一般运输信息系统软件使用寿命会超过十年,但其运行环境的更新却很快。当业务环境发生改变(如出现新的产品或服务、新的制造技术或需要支持新的站点),这类适应性维护就如同一次小规模的开发过程。有时适应性维护要比开发新系统困难,因为所有的改进都要受到现行系统的限制。

改善性维护,是根据用户在使用过程中提出的一些建设性意见而进行的维护活动。在一个应用系统软件成功运行期间,用户也可能要求增加新功能,提议改善已有功能。比如,随着数据量的增加,用户发现系统的响应时间延长了,于是改善性维护就应该考虑能否提高系统的响应时间和处理效率;又比如,有些输入问题可能会导致系统异常结束,于是改善性维护就需要通过修改数据输入程序改正错误,并告诉用户必须输入正确的数据。

预防性维护,是为了进一步改善系统软件的可维护性和可靠性,并为以后的改进奠定基础。

2. 运输信息系统的管理

运输管理信息系统进行管理的内容包括系统日常运行管理、系统运行情况记录、系统运行情况的检查与评价三个方面。

(1) 系统日常运行管理

信息系统投入使用后,为保证系统有效的运行,系统用户必须完成数据采集、例行信息处理和服务、硬件运行维护和系统安全管理等工作,主要包括以下几个方面:

① 数据采集。数据采集,包括原始数据的采集、审核和录入等工作,是整个信息系统的基础。信息系统如果输入的是垃圾数据,输出的也不可能是正确信息——“垃圾进,垃圾出(GIGO)”就是指这个现象。因此系统主管人员应该努力通过各种方法提高数据收集人员的技术水平和工作责任感,以便提高数据收集的质量,为系统有效地运行打下基础。

② 例行信息处理和服务。例行信息处理和服务,包括例行的数据更新、统计分析、报表生成、数据的复制和保存、与外界的定期数据交流等方面。这些工作都是按照一定规程由系统用户来完成的,比如财务部门每月要做出资产负债表、损益表等报表。

③ 硬件运行维护。硬件设备,是信息系统正常运行的物质基础,硬件运行维护通常包括设备的使用管理、定期检修、备品配件的准备及使用、各种消耗性材料(如软盘、打印纸等)的使用及管理、电源及工作环境的管理等方面,这些工作必须落实到人。

④ 系统的安全管理。系统的安全管理,是为了防止系统内部和外部对系统资源

的不合法使用和访问,保证系统的硬件、软件和数据不因偶然因素或人为因素而遭受破坏、泄密、修改或复制,从而保证信息系统安全运行。

(2) 系统运行情况记录

系统运行情况的记录是系统检查与评价的基础,也是当系统发生故障时,对系统进行修复的线索,一般包括以下五个方面:

① 有关工作数量的信息,如开机时间、操作人员、每天或每月提供的报表数量、录入数据的数量、系统中积累的数据量、修改程序的数量、数据使用的频率、所提供的信息服务规模等基本数据。

② 工作的效率,即系统为了完成所规定的工作,占用了多少人力、物力及时间。

③ 系统所提供信息服务的质量,其衡量内容包括系统所提供信息的精确程度是否符合要求、所提供信息是否及时、临时性的信息需求能否得到满足等。

④ 系统的维护修改情况。系统中的数据、软件和硬件都有一定的更新、维护和检修的工作规程,包括维护工作的内容、情况、时间、执行人员等方面,不仅保证了系统的安全和正常运行,而且有利于系统的评价及进一步扩充。

⑤ 系统的故障情况。无论故障大小,都应该及时地记录,信息内容主要包括故障的发生时间、现象、发生时的工作环境、处理的方法、处理的结果、处理的人员、善后措施、原因分析。

对以上这些信息,记录应该尽量给予定量化的描述。对于不易定量化的内容,则可以采取分类、分级、让填写者选择等方法,尽量准确地记录系统运行的情况。

3. 系统运行情况的检查与评价

在信息系统运行过程中,高层领导应当定期组织系统分析员或专门的审计人员,并会同各类开发人员和业务部门经理对系统的运行情况进行审核和评价,为系统改进和扩展提供依据。通常,系统评价从系统是否达到预定目标,目标是否需要修改,以及系统的适应性、安全性、经济性等多方面来进行考虑。

对信息系统定期进行审计和评价的目的,是观察系统是否处在有效的运行状态中。如果审计结论是系统基本适用但需要做一些改进,那么就需要系统开发者来完善系统。一旦审计结果确认系统已不能满足日常管理和决策需求、不能适应企业未来发展的需要,就说明信息系统已经完成了它的生命周期,需要根据新的需求,启动新一轮的系统开发。

3.4 运输相关标准

运输标准是指以运输作为基本需求,在系统中制定并实施运载工具、设施设备、专用工具等的技术标准,制定并实施运输、装卸、管理等各类作业的操作标准和管理标准,形成全国通用并与国际接轨的标准体系,推动运输业的规模化发展。运输标准化能规范运输系统,提高运输效率,是国内运输体系高效协作的前提。

运输标准化主要包括以下几层含义:

(1) 从运输系统整体出发,制定各种运输方式子系统的设施、设备、专用工具等的技术和业务工作标准,形成在工程建设、交通安全、节能减排、信息化等重点领域标准配套齐全的运输系统。

(2) 研究子系统内部环节和各系统之间衔接环节的作业需求,统一运输系统标准,如加强综合客货运枢纽、多式联运、信息交换等方面的标准制定,促进不同运输方式有效衔接与协同发展,提高一体化综合运输的服务水平。

(3) 研究运输系统和其他系统之间协作性,达到综合运输系统内的标准统一,如建立标准信息共享和服务机制,搭建电子工作平台,有效整合现有资源,为交通运输部门、标准化监管部门、运输企业、服务对象提供信息互通渠道,提高服务水平,促进运输系统高效发展、和谐发展。

要实现运输系统和其他相关系统之间的合作与交流,就必须在两个系统之间建立通用的标准,首先要在运输系统内部建立运输系统自身的标准,而在整个运输系统内部建立标准的前提,是必须建立各子系统标准。

3.4.1 运输装备标准

运输装备是整个运输系统运行的物质基础和技术基础。运输装备可理解为运输活动中所使用的各种设施、设备、工具等物质手段的总称。

1. 运输设备作用

现代运输系统装备正朝着智能化和集成自动化的方向发展,应用范围广泛。高效的运输装备是提高运输系统工作效率、保证服务水平的有力支撑。

(1) 运输装备是运输活动的物质基础。运输装备是生产中的劳动要素,是先进生产力和现代化程度的重要标准,直接决定运输活动规模。

(2) 运输设备合理使用涉及运输活动环节。根据不同运输任务,合理安排运输设备以适当的规模和技术等级进行作业,最大限度地提高运输枢纽内各种运输子系统的综合能力,发挥各种交通运输方式的优势。

(3) 运输装备是运输系统中的主要资产。在运输系统中,运输装备价值所占资产比重最大,其中运输业固定设施投资往往数额巨大,政府往往进行干预甚至直接投资。运输装备是资金密集型社会财产,建造成本昂贵、后续维护工作繁琐。

2. 运输设备分类

运输装备贯穿于整个运输系统过程中,深入到每个作业环节,是复杂的技术支撑要素,根据其功能特征,可以分为以下几类:

(1) 运输基础设施

① 运输系统中各种方式的枢纽点,如铁路枢纽中的车站、站场,水路枢纽中的港

口、锚地,航空枢纽中的机场。

② 运输系统中的运输线路,如铁路线路、公路线路、管道线路等。

③ 运输系统信息平台,如各种运输方式间信息交换系统,组织和管理信息系统等。

(2) 运输功能性设施

① 运载工具,如货运车辆、货运船舶、飞机等。

② 仓储设施,如堆场、平面仓库、立体仓库等。

③ 运输技术设备,是指各项运输活动所需要的机械设备、器具,具有长期高稳定性的实务形态资本,是不包括车站、港口等基础设施,而是从事和衔接运输活动工具,是合理组织运输活动和机械化衔接作业的基础。不同的运输方式和运输活动,都有不同的运输设备与之匹配,以完成相应规模的作业活动。

运输设备种类复杂、型号规格多。一般以设备所完成的运输作业活动为依据,对运输设备进行分类,主要分成运输设备、分拣设备、装卸搬运设备、存放设备以及相应的配套设施如制冷设备、通风设备、供暖设备等。

3. 运输设备标准

运输设备标准,可以分为设备基础标准、运输设备和产品标准、专业运输设施标准、信息化标准、统计评价标准和其他相关标准等。

(1) 运输设备基础标准

运输设备基础标准,主要是包括设备设施的性能、术语、规格、分类、标识等,使得整个体系更加标准化,起到一个协调、交流的作用,有时也可以作为其他标准的依据和基础,具有普遍的指导意义。

(2) 运输设备和产品标准

运输设备分类一般可根据运输方式的不同进行分类,或者根据不同运输工具的规格和工作特性进行分类,如铁路运输方式中的机车和货车分类,水运中不同船型具有不同的分类标准。运输设备和产品标准,方便运输工具的管理和使用,同时满足运输的技术要求。

(3) 专业运输设施和运输工程标准

运输设施,是运输活动中所用设施的总称。运输设施,根据自身性质及其在运输活动中承担的职责,大致分为运输枢纽、仓库(即堆场)、货运站场和配套设施。设施标准是对综合交通运输相关设施规定共同的重复使用的规则、导则或特性的文件,是一种导向性指示,应用于勘察、设计、施工、验收、使用和维护管理等环节的标准规范。

(4) 信息化标准

信息化标准,是在运输活动及运营服务等方面开展相关的信息化标准。

(5) 统计评价标准

统计评价标准,是在综合运输体系中制定的相关统计、评价、监管、考核等标准,

可用于评价运输设备。

3.4.2 运输作业规范

运输作业是指根据运输计划,完成各项运输作业任务。运输计划按运输方式可分为铁路运输计划、公路运输计划、水路运输计划、航空运输计划、联运及集装箱运输计划;按计划编制时间,可分为年度运输计划、季度运输计划、月度运输计划。根据运输计划和运输装备规范,运输作业需遵循以下原则:

(1) 合理编制并严格遵循运输计划

编制计划时需要根据运输任务分析运输需求,根据运输能力,确定影响运输计划和完成时限的主要因素;根据运输条件,分析各种情况可能带来的影响以确保计划的稳定性;根据以上因素合理安排任务统筹运力,选择合适的运输装备以确保运输计划的可行性、效益性。

(2) 遵循交通运输行业标准

遵循作业规程、基本作业要求和安全作业要求。运载工具的技术状况必须符合使用要求而且各种装卸工具必须具有可靠的安全系数,严谨规范作业区内的作业活动,规范从业上岗人员作业操作,规范运输作业中劳动保护。

(3) 提高从业人员规范意识和安全意识

人是运输活动主体。运输活动作业的顺利进行必须以人的规范意识为基础。在国家制定的安全管理法规中,规定了各项作业活动中必须制定安全生产责任制度。安全事故资料的分析显示,安全事故中有89%的事故都是由于不当作业造成,是安全生产责任制没有落实、违章作业所致。所以提高运输活动从业人员规范意识的重要性不言而喻,必须逐步完善工作规范和流程,保证运输工作的顺利进行和人员财产安全。

(4) 遵循法律法规、建立健康有序的现代运输业

现代市场经济是法制经济,各种经济活动和政府经济的管理行为必须被纳入到法治的轨道上来,运输活动和政府对运输业的管理行为也不例外。对于运输企业和从业人员来说,运输法规的作用,主要是规范和保障运输作业及保障运输经营活动当事人的合法权益;对于政府和监管部门来说,法律法规可以有效促进运输行业的健康有序发展。

复习思考题

1. 简述各种交通运输方式的技术经济优势。
2. 常见的铁路运输设备有哪些?
3. 举例说明运输车辆与包装容器为什么需要配合。
4. 航空港有哪些设施,各有哪些功能?

5. 简述各类交通运输方式如何在现代物流中发挥其最大效用?
6. 试述运输计划的编制的基本步骤。
7. 为什么铁路运输的运输计划较为复杂?
8. 总结不同运输方式作业流程的特点。
9. 铁路和公路运输站场以及港口、航空港应如何选址?
10. 多式联运运输方式的选择应考虑哪些问题?
11. 什么是运输管理信息系统,一般具备哪些特点?
12. 运输信息系统的典型模块有哪些?
13. 简述运输信息系统基本功能。
14. 简述运输信息系统维护和管理的内容。

参 考 文 献

- [1] 唐四元,鲁艳霞.现代物流技术与装备.北京:清华大学出版社,2011.
- [2] 王国华,冯爱兰.物流技术与装备.北京:中国物资出版社,2011.
- [3] 刘凯.现代物流技术与基础.北京:清华大学出版社,北京交通大学出版社,2013.
- [4] 陈子侠,彭建良.物流技术与物流装备.北京:中国人民大学出版社,2015.
- [5] 宋瑞.交通运输设备.北京:中国铁道出版社,2011.
- [6] 杨浩.运输组织学.北京:中国铁道出版社,2013.
- [7] 孙康.货物运输技术.北京:中国物资出版社.
- [8] 邵举平,董邵华.物流管理信息系统.北京:清华大学出版社,2009.
- [9] 霍佳震.物流信息系统.北京:清华大学出版社,2011.
- [10] 傅丽萍.物流管理信息系统.北京:机械工业出版社,2010.