

高等学校试用教材

船舶运输工艺与组织

余仕辉	任兴源	罗洪群	编著
王历臻		吴长仲	
王历臻	主编	傅祥浩	主审

人民交通出版社



高等学校试用教材

船舶运输工艺与组织

Chuanbo yunshu Gongyi yu Zuzhi

余仕辉	任兴源	罗洪群	编著
王历臻		吴长仲	
王历臻	主编	傅祥浩	主审

人民交通出版社

内 容 提 要

本教材是根据水运管理工程专业的教学计划编写的，包括海、河两方面的内容。全书共分六篇，主要是研究船舶合理的运输工艺、船舶工作定额与指标、科学的船舶运行组织方法、船舶作业领导以及建造新船的船型技术经济论证。本书可供大专院校有关专业的师生、航运企业的生产管理人员以及科研单位的科技人员参考。

目 录

第一篇 水运生产概述

第一章 水路运输及其物质技术基础	1
第一节 水路运输的特点.....	1
第二节 水运生产过程.....	2
第三节 船舶的生产周期——航次.....	3
第四节 水运物质技术设备.....	6
第五节 水上运输中的港航关系.....	9
第二章 运输船舶的主要技术营运性能	11
第一节 运输船舶的尺度性能.....	11
第二节 船舶干舷及载重线标志.....	11
第三节 船舶重量性能及载重标尺.....	14
第四节 船舶容积性能.....	16
第五节 船舶速度性能.....	18
第三章 船舶营运的组织技术准备	18
第一节 运输船舶的建造与验收.....	18
第二节 运输船舶的法律登记.....	19
第三节 运输船舶的检验.....	20
第四节 海船入级.....	21
第五节 船舶进出港签证及船舶证书.....	22
第四章 国际航运基本知识	23
第一节 国际航运市场.....	23
第二节 航运保护政策.....	25
第三节 国际航运组织.....	27
第四节 国际公约.....	29

第二篇 船舶运输工艺

第一章 水运工艺概述	31
第一节 水运工艺的意义.....	31
第二节 水运工艺的发展.....	32
第二章 件货运输工艺	33
第一节 件货运输工艺概述.....	33
第二节 散件货运输工艺.....	34

第三节	件货的成组运输工艺——货板运输	35
第四节	集装箱运输	38
第五节	冷藏运输	46
第三章	散堆货运输工艺	49
第一节	散货专用船与抓斗卸船工艺	49
第二节	连续输送的散货卸船工艺及自卸船	51
第三节	水上浆化运输工艺	54
第四章	木材运输工艺	55
第一节	排筏运输	55
第二节	海上运木船	57
第三节	侧倾式自卸驳	57
第五章	散装液体货运输工艺	58
第一节	石油运输工艺	58
第二节	液化石油气和天然气运输	62
第三节	其他液体货物及化工产品散装运输工艺	64
第六章	驳船运输	66
第一节	驳船运输特点及主要形式	66
第二节	驳船的几种主要结构形式	67
第三节	内河分节船队	67
第四节	海上顶推运输	68
第五节	载驳船运输	70

第三篇 船舶工作定额与指标

第一章	船舶工作定额	72
第一节	船舶工作定额概述	72
第二节	船舶负载定额	73
第三节	船舶速度定额	76
第四节	船舶时间定额	84
第二章	船舶工作指标	85
第一节	船舶工作指标概述	85
第二节	船舶营运数量指标	87
第三节	船舶负载率指标	89
第四节	船舶速度指标	92
第五节	船舶时间利用指标	93
第六节	船舶生产率指标	95
第七节	船舶运输能力指标	96
第三章	船舶经济指标	97
第一节	船舶经济数量指标	97
第二节	船舶单位经济指标	100

第三节 船舶能源消耗指标.....	102
第四章 影响船舶工作定额与指标的因素.....	103
第一节 影响船舶工作定额与指标的基本因素.....	103
第二节 影响船舶负载定额与指标的因素.....	103
第三节 影响速度定额与指标的因素.....	106
第四节 影响时间定额与时间利用指标的因素.....	109
第五节 影响船舶生产率及运输能力指标的因素.....	110
第六节 影响单位运输成本的主要因素.....	113
第七节 船舶财务成果指标分析.....	117

第四篇 船舶运行组织

第一章 船舶运行组织的基本问题.....	120
第一节 船舶运行组织的概念.....	120
第二节 船舶运行组织的形式及航线分类.....	120
第三节 航线参数.....	122
第四节 货(客)流图(表)与运输不平衡性.....	124
第五节 船舶运行组织最优化方法.....	127
第二章 航线航行机动货船运行组织.....	128
第一节 货运航线系统的制订与航线配船.....	128
第二节 运用线性规划方法制订航线系统.....	133
第三节 运用线性规划方法配船.....	138
第三章 航次航行机动货船运行组织.....	146
第一节 具体航次最优船舶的选择.....	146
第二节 船舶最佳货载的确定.....	147
第三节 船舶最佳速度的确定.....	149
第四章 顶推(拖带)船队运行组织.....	152
第一节 顶推(拖带)船队航线的制订.....	152
第二节 驳队和推(拖)船以及组织方式的选择.....	154
第三节 推(拖)船与驳船工作的配合.....	155
第五章 客船及客货船运行组织.....	159
第一节 水上旅客运输的意义及发展.....	159
第二节 客船及客货船航线制订与配船的特点.....	161
第六章 船舶运行与航道、港口通过能力的配合.....	163
第一节 影响航道通过能力的因素.....	163
第二节 天然航道通过能力的确定.....	164
第三节 人工航道通过能力的确定.....	167
第四节 船舶运行与航道通过能力的配合.....	169
第五节 船舶运行与港口工作的配合.....	171
第六节 船舶运行时刻表的编制.....	172

第五篇 船舶运输作业领导

第一章 船舶运输作业计划	174
第一节 月度运输作业计划	174
第二节 船舶旬、日作业计划	176
第三节 船舶航次计划	177
第二章 船舶调度管理	178
第一节 调度工作内容与工作组织	178
第二节 调度作业调整与作业决策	180
第三章 业务核算与分析	183
第一节 业务核算的特点及基本方法	183
第二节 生产日报和船舶工作效率月报	184
第三节 影响完成运输计划的因素与分析	186
第四节 定期航线运输均衡性的检查	188

第六篇 船型论证

第一章 船型论证的一般问题	189
第一节 船型论证工作的意义	189
第二节 船型论证的任务及特点	189
第三节 船型论证的基本步骤	190
第四节 船舶设计任务书内容简介	192
第二章 普通货船船型技术经济论证	193
第一节 普通货船船型方案的拟定	193
第二节 船型方案的技术参数和营运工作指标计算	200
第三节 船型方案的营运经济指标和投资效果指标计算	206
第四节 最优船型方案的选定	215
第五节 不确定性分析	218
第三章 顶推船队及客货船技术经济论证的特点	221
第一节 顶推船队技术经济论证的特点	221
第二节 客船及客货船技术经济论证的特点	225
附录	234
附图 商船用区带、区域和季节期海图	插图

第一篇 水运生产概述

第一章 水路运输及其物质技术基础

第一节 水路运输的特点

水运是利用船舶、排筏和其他浮运工具，在江、河、湖泊、水库、人工水道和海上运送旅客和货物的一种运输方式。它是我国社会主义统一运输网中的主要运输方式之一。我国有漫长的海岸线和众多的河流、湖泊，充分利用海洋、江河、湖泊，大力发展水运是党和国家发展交通运输的方针。

与铁路、公路运输方式比较，水运的主要特点是：

1. 水上运输工具主要航行在自然水道上，不像铁路和公路那样需要建设道路和桥梁。特别是海洋，船舶可以自由航行在公海上，不受任何限制。只需对某些港口的进出港航道进行人工挖深和维护，并设置指示航道的标志。因此，用于航道的投资、维护及管理费用比铁路、公路少得多。

2. 水上航道的通过能力限制较少。特别是海上航道的通过能力几乎不受限制。

3. 单位运量大。这是铁路和公路运输方式无法相比的。通常，一列火车载货量只有三千吨左右，即使是近代发展的重载列车，其载重量也只有六千吨至一万吨。而海船的最大载重量已达56万吨，内河运输一个顶推船队也可达几万吨。

4. 运费低，劳动生产率高。由于单船或船队载重量大，所以成本低，劳动生产率高，运价低廉。通常，在货种和运距相同的情况下，铁路的运费为海运运费的5~10倍。

5. 运距长。特别是远洋航线，其运距从几千海里到一万多海里，可到达全世界任何一个港口。

6. 具有国际性。在我国，海运是国际间贸易交通的主要工具，是发展对外贸易、保障经济独立的必要手段。海运的国际性主要表现为：第一、船舶进出外国港口；第二、各国商船可以在国际海运市场进行竞争。

7. 运送速度慢。与铁路、公路运输相比，水运的速度是比较慢的。

8. 水运的外界营运条件复杂，变化大。内河水道水位和流速季节变化大，有些河段还有险滩暗礁。远洋航线，船舶航程长，要经过不同的地理区域和不同的气候地带，海洋气候又千变万化。这些，都对水路运输的安全质量和运输速度等方面产生巨大影响，也对运输管理工作带来较为复杂的因素。

9. 一支强大的商船队，不仅是国民经济的大动脉，也是一支强大海军的后备力量。

10. 海上商船队是改善国际收支的重要手段。在国际贸易中，运费是以外汇支付的。用本国船队运输可以节约外汇支出。若本国船运输外国货时可以赚取外汇，这在国民经济中有着重要意义。

水运工作者的任务是充分发挥水运业的优点，充分利用海洋、河流、湖泊，大力发展水

运, 实现运输技术和管理现代化, 更好地为工农业生产、人民生活服务, 为巩固国防和促进对外贸易服务。

第二节 水运生产过程

水上运输的任务就是利用水上航道来运输货物和旅客。一个完整的水运生产过程应包括:

- 在发货港从货主或其他运输工具接受货物;
- 货物在发货港内储存、保管, 准备装船;
- 货物在发货港装船;
- 运输船舶载货从发货港航行至收货港;
- 货物在收货港卸船;
- 货物在收货港储存、保管, 准备交货;
- 货物在收货港交付货主或用其他运输工具继续运输。

当然, 并不是所有货物都须要在港内库场储存和保管, 有时可直接从火车、汽车装船或者相反, 即通常所说的车船直取作业。这样, 可以加速货物的运送速度, 并可减少货物在运输途中的费用。

旅客运输过程包括下列作业:

- 在始发港客运站发售客票;
- 旅客在客运站候船, 准备登船;
- 旅客登船;
- 船舶载运旅客从始发港航行至目的港;
- 旅客在目的港离船。

上述水运生产过程是由运输船舶和港口共同完成的。在我国, 港航企业的生产活动通过统一的国家运输计划取得协调。

航运企业的主要任务是合理组织船舶运行, 组织好船舶技术管理和技术服务工作, 不断完善生产管理, 提高企业素质和运输经济效益, 完成国家运输计划。

港口的主要任务是从事货物的交接、储存, 车船的装卸, 燃物料的供应及其他劳务服务工作, 尽量减少货物及车、船在港停留时间, 保证装卸质量, 降低装卸成本和不断提高经济效益, 并与车、船密切配合, 共同完成国家运输计划和港口吞吐量计划。此外, 港口还要对船舶进行安全技术监督。对国际航行船舶还要进行海关检查、卫生检疫和商品检验。对外国船还要通过边防检查和监督。

在国外, 大部分港口的港务当局, 通常只是政府的行政机构, 不经营装卸和其他劳务的服务工作。港口的许多生产业务活动是由众多的各种独立的专业公司经营。因此, 船舶除按规定向港务当局申报并接受海关、港监、移民局、检疫机构、商品检验机构的检查监督外, 还必须从各种供应公司取得燃物料、食品、淡水, 供应品及备品的供应; 必须与装卸公司、理货公司、仓储公司, 以及看舱、检尺、绑扎、洗舱等各种劳务公司发生联系; 必须与货主或通过联运代理公司与其他运输工具发生联系。所以, 船舶在国外港口的一切生产业务活动不得不委托当地的代理公司来办理。图 1-1 表示国际航行船舶运输生产过程中的这些关系。

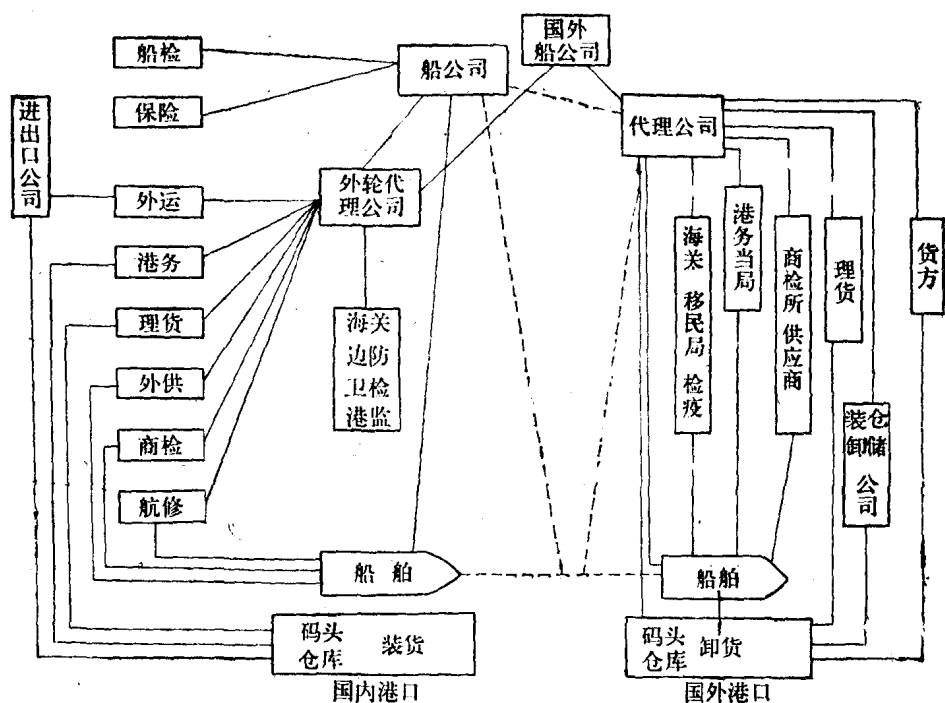


图 1-1

第三节 船舶的生产周期——航次

任何一个物质生产部门，在生产某一种产品时都有其一定的生产工艺流程，即使用各种工具和设备，采用一定的加工工艺和一定的生产组织，按照一定的顺序把原材料加工成产品。在整个生产过程中，其作业构成可分为两大类：一类为周期性作业；另一类为非周期性作业。

所谓周期性作业是指作用于同一种劳动对象的许多工作过程及作业，按照一定的次序重复地进行。例如，船舶运输货物过程中的装货准备作业，装货作业，出港机动操作，航行作业，进港机动操作，卸货作业。船舶每完成一次货物运输任务都必须重复这些作业，而且这些作业的顺序都是固定不变的。

非周期性作业是指那些与生产无直接关系，但又是生产所必需的作业。然而，并非每个生产过程都需要的作业。例如，船舶校正罗经、洗炉、清理油舱及水舱的沉积物，熏舱、消防、救生演习等作业。

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，意味着在某一定时间内其产量愈高。不断地研究新的生产工艺，改进生产组织工作，缩短生产周期，是生产管理科学的一个重要课题。

在水运生产中，表示船舶运输生产周期的是航次。它是指船舶从事货物或旅客运输生产的一个完整的过程。研究航次的目的是了解航次中各项作业的构成及其时间定额，从而找出缩短这些作业时间的有效方法，以便缩短生产周期，提高生产效率。

航次时间的构成可分为三大类：第一类为基本作业。它包括装货，卸货，上下旅客，航行等直接从事客货运输的作业；第二类为辅助作业。它包括装卸准备，编制货物积载图，开闭舱盖，办理文件以及拖顶船队编解队等作业；第三类为服务作业。它包括燃物料、淡水、食品及备品供应等作业。航次时间的长短取决于以上诸项作业的长短。因此，尽量缩短基本作业时间，并组织辅助作业，服务作业与基本作业同时进行是缩短航次时间的重要途径。

航次是航运企业组织船舶从事运输生产的基础。所以，加强航次生产组织管理工作，是增加生产，保证安全，降低成本，提高经济效益，实现企业经营目标的重要手段。航运企业通过制定航次计划，确定航次运输任务，计算航次燃润料、淡水、食品及备品储备量，确定航次载货量及航次必要的作业构成和它们的时间消耗，计算航次的经济指标，并在此基础上组织实施。同时，在对所有船舶航次安排的基础上核定全航运企业的运输能力，制定整个航运企业的运输生产计划。

有关航次时间的划分，中华人民共和国交通部有明确规定：对客船、货船或驳船，航次起止时间的规定是“自上一航次终点港卸空所载货物（或下完旅客）时起，至本航次终点港卸空所载货物（或下完旅客）时止，计为本航次的时间”。对运输拖（推）船的航次起止时间规定是“将驳船送达终点港的锚泊地或将驳船转交另一拖（推）船换拖（推），本船收毕拖缆；或将驳队送达终点港并使驳船分别靠好岸的时间作为本航次结束与新航次开始。运输拖（推）船自航的航次时间计算，以上一航次结束时起，至本航次到达终点港调度码头系好第一根缆或系好新的被拖（推）船舶第一根缆时止”。这些规定，不仅为航次时间定了界限，而且给航次的定义建立起更明确的概念。

根据船舶运输生产组织的特征，航次可分为：

- 1.简单航次。船舶只在两个港口间进行一次货物（旅客）运输的完整过程。
- 2.复杂航次。船舶不仅运输从始发港到终点港的货物（旅客），而且中途还要进入一个以上的港口装卸货物或上下旅客。

此外，在运输生产中还有所谓往返航次。即船舶在两个或两个以上的港口间从事客货运输，船舶到达终点港卸完货物或下客以后又重返原来的始发港。

往返航次的组织形式有三种：最简单的一种是船舶在两港之间单向运输货物，回程空载。大多数专用散货船及石油运输船属于这一类；第二种情况是船舶在两港之间运输，去向及返向都有货，每一个往返航次，船舶完成了两个运输生产周期；第三种情况是船舶不仅在始发和终点港之间往返运输货物或旅客，而且还要进入一个以上的中途港装卸货物或上下旅客。这种往返航次实际上是由两个复杂航次构成的。往返航次的共同特点是船舶完成了一次空间位移的循环。所以，往返航次已不是船舶运输生产周期的概念，而仅仅是组织上的概念。

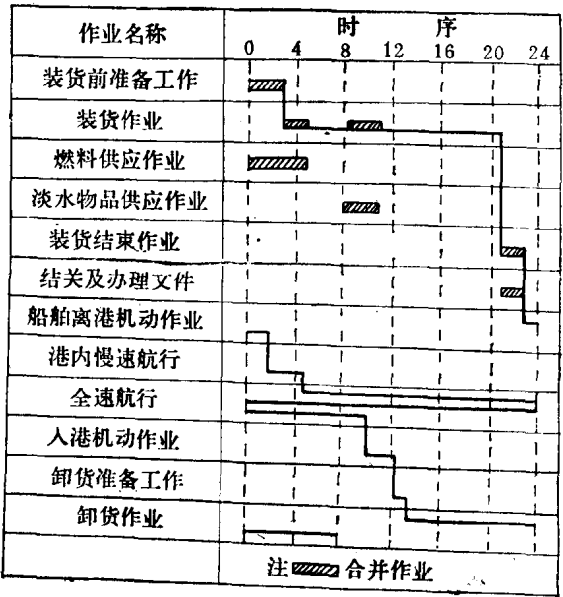


图 1-2

各种不同的航次形式，可以用航次图表示。航次图的形式一般有两种：表格式航次图与斜线式航次图。图1-2为表格式航次图。图1-3，图1-4分别为海洋船舶和内河船舶斜线式航次图。表格式航次图能清楚地表达航次中各项作业内容与时间，有利于船舶在港作业的安排与分析。但它不能表达船舶运行的空间概念。表格式航次图可以昼夜作为时间循环。斜线式航次图系以横坐标为时间，以纵坐标为港口间距离。它能反映船舶在运行中的时空关系。如以一定比例绘图，斜线的斜率即表明了船舶的航速。在内河运输中，如需研究通过某单行水道或船闸的时间，以及需要研究在某航段会、让船舶的情况，便可利用斜线式航次图。但它不能表达船舶在港作业的详细情况。必要时尚需绘制类似表格式航次图的“船舶在港作业图”加以补充。

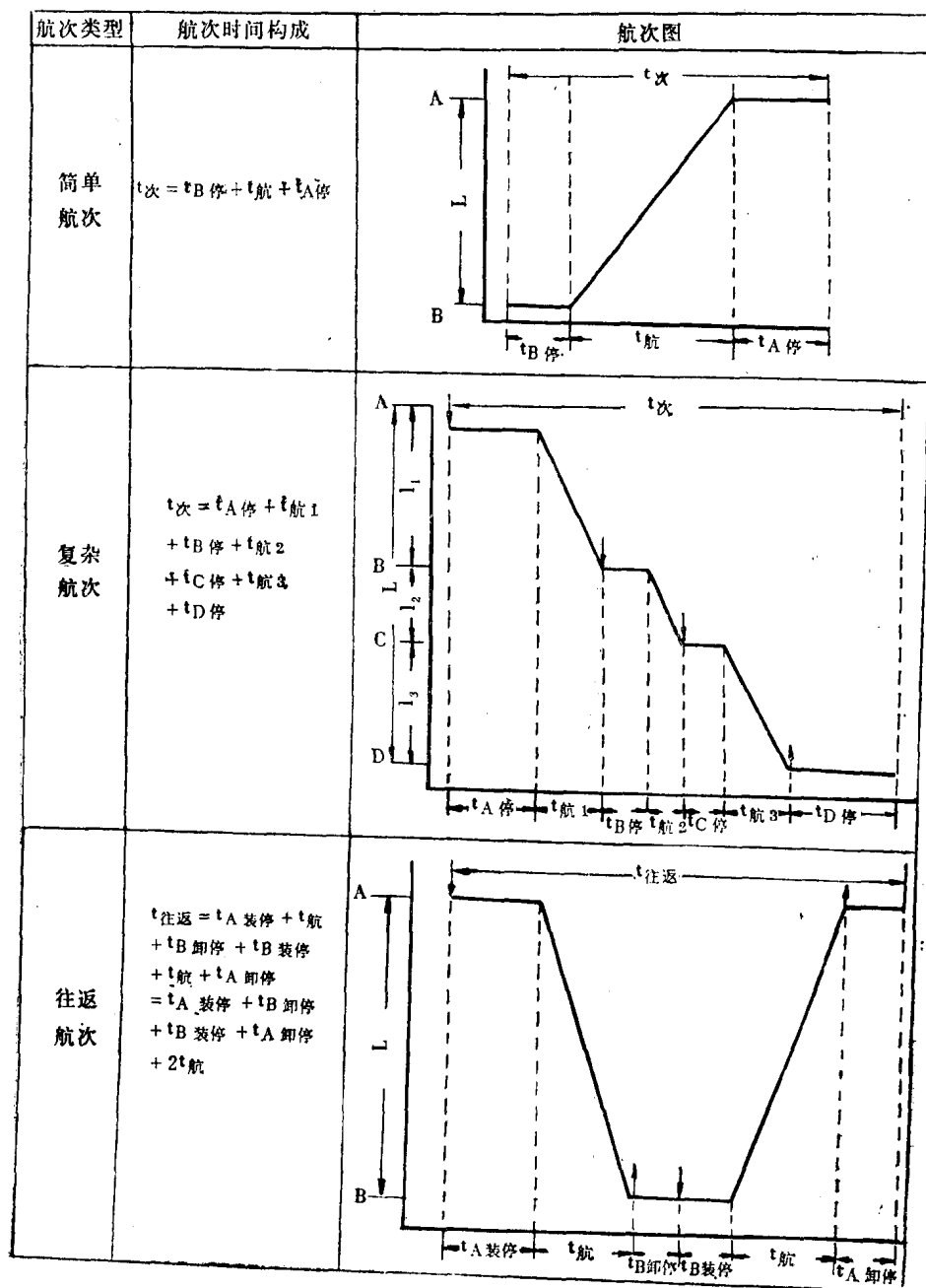


图 1-3

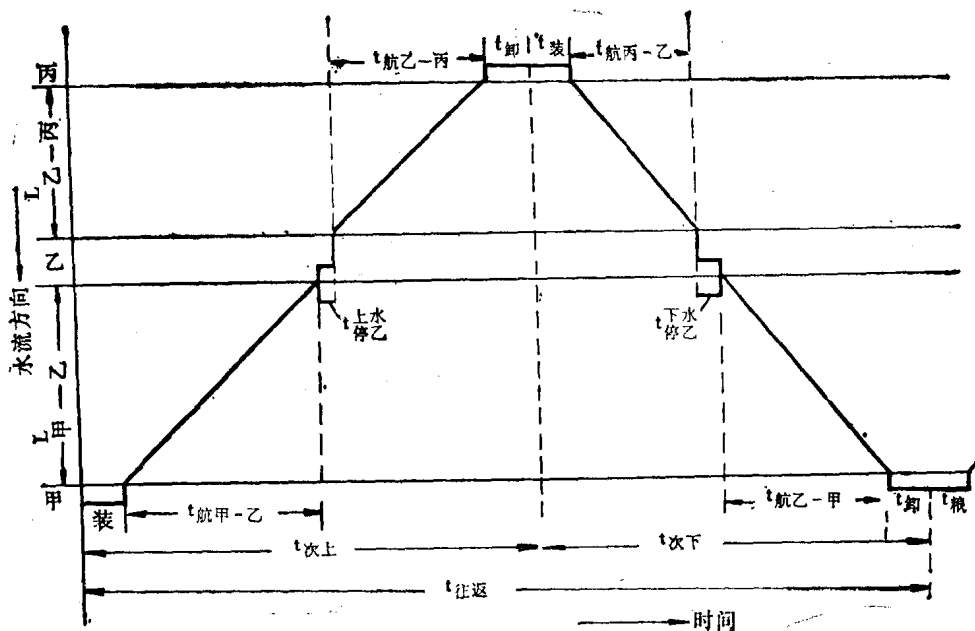


图 1-4

第四节 水运物质技术设备

水上运输必须具备的主要物质技术设备是：

第一，水上航道。具有一定水深、助航设备，过船建筑物等船舶可以安全航行的自然或人工水道。

第二，港口或停泊站。供船舶安全系泊，货物装卸、旅客上下、燃物料供应等作业。

第三，运输工具。供运输客货的各种类型的运输船舶、辅助船舶及其他运载工具。

一、水上航道

随着运输生产与科学技术的发展，船舶尺度的增大和运行密度的增加，现代水上航道已不仅是天然航道，而是包括人工运河，进出港航道以及保证航行安全的航行标志系统和无线电导航设备系统在内的工程综合体。当然对海上航道来说，主要的还是自然水道。人工水道，运河、过船建筑物只是作为自然水道的补充或改进。

航道的主要技术特征是：航道的宽度、深度、弯曲半径、水流速度、潮汐及季节性水位变化、过船建筑物尺度以及航道的气象条件及地理环境。这些因素对港口建设、船型选择及运输组织往往具有决定性影响。对于这些自然条件，可能局部地改变它，但主要地还是去适应它。也就是说，在大多数情况下总是根据航道条件来设计港口，选择船舶、组织运输。

内河航道大部分是利用天然水道加上引航的航标设施构成的。大多数内河自然水道必须进行航运、发电、灌溉、防洪和渔业的综合利用和开发。因此，在发展内河航运而涉及航道问题时，应注意与其他国民经济部门协调配合。又，在进行综合规划时，实现航道分级及航

道标准化十分重要。从安全角度出发, 各级航道对船舶有不同的要求。航道及过船建筑物的标准化也是实现船型标准化和港口设备标准化的前提。

我国是世界上开凿人工运河最早的国家。最著名的是北起北京南至杭州的京杭大运河。它全长1780公里, 经过京、津、冀、鲁、苏、浙六个省市, 沟通海河、黄河、淮河、长江、钱塘江五大水系。大运河已有两千多年的通航历史, 特别是新中国成立以来, 大运河得到了全面治理和扩建。1982年国务院又决定进一步扩建京杭运河, 目前扩建工程正在顺利进行。

我国也是世界上最早兴建船闸的国家, 早在唐代宝历初年(公元825年), 在修整灵渠^{*}时就创建了陡门十八座, 这就是世界上最早出现的船闸。它比欧洲荷兰的船闸(公元1375年)早550年。目前我国共有八百余座过船建筑物, 其中船闸七百余座, 升船机六十余座。这些过船建筑物中96.4%是新中国成立以后兴建的, 其中最大的是葛洲坝2号船闸。

海上航道的通过能力几乎不受任何限制, 但是, 随着船舶吨位的增加, 一些海峡或狭窄水道往往会对通航船舶提出一些限制条件。例如, 位于新加坡、马来西亚和印尼之间的马六甲海峡, 为确保安全, 防止海域污染, 三国限定通过海峡的油船吨位不超过22万吨, 龙骨下水深必须保持11英尺(3.35米)。

一些著名的国际通航运河对世界航运的发展和船舶尺度的限制起着很大的影响, 其中主要有:

1. 苏伊士运河(Suez Cannal)。它从地中海一端的塞得港起, 至红海的苏伊士止, 全长约87.5海里(161.6公里), 它连通地中海和红海, 大大缩短了亚洲到欧洲的航运距离。运河两端水位差极小, 河上无船闸, 也无桥梁。运河由人工开凿水道和三个天然咸水湖〔大苦湖(Great Bitter Lake), 小苦湖(Little Bitter Lake), 提姆萨湖(Timsah Lake)]组成单行水道。船舶通过运河, 采用单向成批发船, 南北航船队定点交会的运行方法。南航队每天发两个批次, 北航队每天发一个批次。船队通过运河的航速限制为7.5节。北航载货油船航速不得超过7节。平均通过运河时间约15小时。北航船队最快约10小时即可通过。

运河主要尺度及航道宽度为: 底宽约50~60米, 边坡1:4, 水面宽190~220米, 航道宽约110米。容许通过15万吨以下重载船和30万载重吨的空载船。通过船舶的最大容许吃水为16.165米(53英尺)。

2. 巴拿马运河(Panama Cannal)。它是连通太平洋和大西洋的一条重要水道。大西洋一端位于加勒比海的克利斯托贝尔(Cristobal)港, 太平洋一端位于巴拿马湾的巴尔博亚(Balboa)港, 全长43.84海里。航道最浅处为12.5米, 底宽最窄处为91.4米。全程要通过三座船闸(Miraflores Lock, Pedro Miguel Lock和Gatun Lock)。所有船闸均为双线船闸, 可同时双向过闸。其中: Miraflores船闸为二级船闸, Pedro Miguel船闸为一级船闸, Gatun船闸为三级船闸。船闸尺度均为长304.8米(1000英尺), 宽33.5米(110英尺), 深13.72米(45英尺)。运河上有一公路桥, 其位置在西端的巴尔博亚港附近, 桥孔净空高度为61.3米(201英尺)。通过运河的船舶容许最大尺度为: 长293米, 宽32.3米, 吃水12.2米。目前国际航运中所谓“巴拿马型”船即为受该尺度限制而设计的最大吨位散货船, 载重量为6万吨。通过运河的时间平均约需15~16小时。每天能来往通过42艘船。

3. 基尔运河(Kiel Canal)。它位于西德北部, 西起于易北(Elbe)河口内之布龙斯比特尔科克(Brunsbuettelkoog)港, 东止于基尔湾中的赫尔坦瑙(Holtenau)港, 是连通北海和波罗的海的一条重要水道。运河全长53海里(98.15公里), 水深11.21米(36.8英尺),

* 灵渠位于广西兴安县境内湘、漓两江的分水岭, 开凿于公元前219年。

底宽44.03米（144.5英尺），水面宽度102.07米（335英尺），但在伦次堡（Rendsburg）市之转桥处，水面宽仅80米（262英尺）。运河上有大桥6座，净空高度为40米。运河两端设有船闸两对，一对为大闸，一对为小闸。易北河口进入基尔运河的船闸，北面为大船闸，闸长329.8米，宽45米，深14.1米。闸外航道水深9.4米；南面为小船闸，其尺度只有大闸的一半。运河东端两对船闸却是北为小船闸，南为大船闸。容许通过船舶之最大尺度为：长314.9米，宽39.9米，吃水10.5米，净空高度为39.9米。通过运河所需的时间，一般约需8小时。通过运河的航速不得超过8节，若吃水在9.0米以上的船舶，航速不得超过6.5节。

二、港 口

现代化的港口是一个具有各种装卸设备、码头、仓库、推拖船及各种辅助船舶、导航设备、水上防护建筑物以及铁路、公路等其他陆上交通设施的投资巨大的综合性工程建筑物。

港口是连接水上运输和其他运输方式的交通枢纽。各种运输方式通过港口连接成一个四通八达的运输网。

表征港口规模的主要指标是港口吞吐能力。它决定于港口水域面积、水深、码头泊位数和装卸效率。

港口水域面积决定了它同时能接纳的船舶数量。港口水深决定了它所能接纳的船舶的规模。近20年来由于海上运输量日益增加，船舶尺度日益增大，足够的水域面积和水深便成为发展大型港口的必要前提。

港口泊位数决定了它能同时接纳并进行装卸的船舶数。我国通常还用港口能同时作业的舱口数或作业线数来表示港口的装卸能力。

装卸效率决定了每个泊位的通过能力。

作为连接各种运输方式的纽带的港口泊位，应该是：

- 1.具有一定水深、并具有一定长度的码头岸线或系泊浮筒，可供船舶安全系泊；
- 2.具有足够装卸机械和装卸工人，能进行装卸作业；
- 3.具有足够的仓库和堆场。由于海船、河船、火车、汽车装载量差别很大，因此，换装和联运的货物必须在港口储存，以便积累足够的数量装船，或卸船后逐步地通过其他运输方式发散；
- 4.在后方具有足够的交通网和装卸能力，能及时地发散或积聚货物。

因此，泊位的投资是综合性的投资，必须保证各个环节的通过能力达到平衡，才能真正发挥整个泊位的吞吐能力。

三、船 舶

水上运输过程的基本阶段——运输对象在空间的位移是由船舶完成的。

由于不同的运输对象、运输规模、航道条件和气象条件，以及不同的运输和装卸工艺，水上运输船舶种类繁多，规模悬殊，性能复杂。一艘现代化的船舶，特别是海船，投资大，使用年限长。因此，如何根据其营运经济条件及现代运输技术的发展来正确地选择船型，在今后长期的使用年限中能取得良好的经济效果，是水运业的一个重要课题。

一艘现代化的船舶，是一个独立的基层生产单位。有一定数量的船员以一定组织形式进行生产活动。船舶的绝大部分时间都活动在广阔的海域或航道上，在国内外的港口中直接办理各种运输装卸业务。船舶的这种相对的独立性和分散性，要求水运企业采取相应的管理体制

制和组织方法，发挥船员的主动性，合理地组织船舶生产活动。

此外，水运生产在广阔空间进行，必须具有现代化的通讯和导航设施。为了使水运生产活动能不间断地正常进行，水运业还必须具有修船基地、港口、航道、航标、机械维修、海上救助设施等。

第五节 水上运输中的港航关系

水上运输生产是由船舶和港口共同完成的。港口是水上运输的起点和终点，是船舶停靠、补给、检修的基地，是旅客上下，货物集散、装卸、转运交接的地方。实现客货的空间位移，要由船舶航行来完成。船舶离开了港口便无法从事运输生产；港口没有船舶也不成为港口。所以，港航是水运生产中相互依存，互相制约不可分离的两个重要环节。港航密切合作、协调配合，不仅是水运生产的客观需要，也是保证货运质量、航行安全和提高运输经济效益的重要前提。

一、港口要为船舶提供最好的服务

港口工作的主要对象是船舶，港口的一切设施都是为船舶服务的。搞好对来港船舶的服务是港口的重要职责。港口对船舶的服务工作大致可分以下几方面：

1. 作好接船进港的准备工作。港口收到船舶到港确报的信息后，要与有关方面联系，按港章规定办理好进口申报手续，联系安排好联检、引水、泊位及装卸货物的准备工作，以使船舶能及时进港进行装卸作业。

2. 组织好船舶在港装卸作业。船舶进港以后，要根据租船合同的要求，配合装卸、理货、商品检验、港监、库场等部门，在保证货运质量和安全生产的前提下快速装卸，尽量缩短船舶在港装卸停泊时间。据统计，我国沿海件杂货运输船舶在港停泊时间，占营运时间的70~80%。因此，提高船舶运输能力的巨大潜力在于提高装卸效率，缩短船舶在港停泊时间。

3. 合理安排船舶在港辅助作业和服务作业。船舶在港口除装卸作业外，还必须有装卸准备（包括清扫、洗舱、烘干、衬垫、熏舱等）及结束作业，顶推船队还有编解队作业，船舶燃物料、淡水、食品的补给、供应作业，以及必要的航次检修保养等。这些作业凡是能够与装卸作业同时进行的，都应安排与装卸作业同时进行，以缩短船舶在港停泊时间。

4. 及时办理好转口货物的中转手续和中转旅客的接待安排工作。

5. 为船舶承揽足够的出口货载。

6. 其他船上要求的服务项目。如安排船员医疗、旅游、参观、办理船员登岸或出入境手续等。

港口对船舶服务得好坏，不仅影响货运质量、航行安全，而且直接影响船舶运输的经济效益。货物最容易在装卸过程中发生损坏和差错。货物在船上的积载是在港口实现的，而积载的好坏不仅直接影响货物在途中的质量，而且关系到船舶的航行安全。港口的装卸效率决定着船舶在港停泊时间的长短，影响船舶的航次时间，直接关系到船舶运输效率和经济效益。

二、船舶要为港口工作创造条件

港口工作的好坏除港口本身的设施及管理水平外，还需要船舶密切配合。为此，船方必

须做好以下几方面的工作：

1. 提供便于装卸的船型。船舶装卸性能的好坏对装卸效率影响很大。例如：大舱口通用干货船，集装箱船，滚装船，货板成组运输船，散货专用船，散货自卸船，滚装客货船，木材专用船等都可以大大提高装卸效率。

2. 控制船舶到港密度。控制船舶到港密度，可以保持港口工作均衡地、有节奏地进行，减少船舶因等待泊位而造成的非生产性停泊，避免港口堵塞，如有特殊情况急需运输计划外物资，也应及早通知发货港和到货港，不使港口工作陷于被动。

3. 做好船舶到港预、确报并按时抵港。船舶抵港前，应按规定向目的港报告抵港时间、船舶实际积载状态以及特殊货物的积载情况。例如：对于危险品、重大件、动物等。要求港口特殊服务的内容，应预先通知港口，以便港口与有关方面预先联系，作好安排，做好接船进港的一切准备工作。

4. 做好装卸货的准备工作。在船舶装卸货以前，船方应做好一切装卸货的准备工作。例如：编制好货物积载图，检查货舱设备及装卸设备，使其符合装货要求；对起货机，吊杆、索具及其他吊货工属具要进行严格检查，并使其处于能进行装卸操作的状态；开启舱盖，解开装在舱面上的货物的绑扎设备等。总之，应使船舶停靠后能立即进行装卸作业。

5. 在装卸过程中，船方要与港口密切配合，加强与有关方面的联系，为港口装卸及其他作业创造最好的条件，在保证安全质量的前提下提高效率，缩短船舶在港停泊时间。

三、协调港航双方利益

世界商船队正在向专业化和大型化方向发展。为了适应这些船舶停靠和装卸作业的需要，港口也必须建立相应的专业化码头、泊位和专业化的高效率的装卸设备。为此，必须：

1. 按运输工艺系统的统一要求建造专业化船舶和码头。要实现水上运输现代化，必须首先使运输工艺现代化。这就要求船舶和港口按统一的运输工艺实现专业化，而且在建设期限上也要协调，以便及时投产尽早获益。如开展集装箱运输，载驳船运输，散货自卸船运输，滚装船运输及散货浆化运输等，均需有港口专门的泊位及相应的设施。

2. 按港航综合经济效益确定港口设施的能力。港、航的利益有些地方是矛盾的，通常，港口泊位愈多，装卸设备的生产率愈高，船舶等泊位的机率就愈小，停港时间愈短，船舶的周转加快，运输成本降低。在运量一定的情况下，使所需的船舶数减少，因而投资也减少。然而，港口的投资将增大，设备的利用率将降低，从而使装卸成本增加。反之，减少泊位数和降低装卸设备的效率，虽能减少港口投资，提高港口设备的利用率和降低装卸成本。但将增加船舶停港时间，增加船舶投资和增加运输成本。在吞吐量或到港船舶数量一定的情况下，根据港航综合经济效益最好的原则，从理论上说可以找到一个港口设备能力最佳的状态。

3. 港航要加强联系，搞好协作配合。港口要将货物集中情况、在港停泊船舶数及装卸作业船舶数（或舱口数），定期通告航运公司。航运公司要及时均衡向港口派船。在工作中，港、航双方除相互支持密切配合、尽量为对方提供方便外，还要严格把好安全和货运质量关。当发生货运质量事故时，双方要分清责任，按照有关法规主动承担各方应该承担的责任，共同对货主负责，维护水运的信誉。

在我国，港口和航运企业都是国家的企业，目标是一致的，都是为祖国四个现代化服务，为满足人民不断增长的物质和文化生活需要服务的。双方既要严格建立规章制度，职责