

现代海港与船舶

Ports & Ships
in the Modern World



China Translation & Publishing Corporation

现代海港与船舶

刘阳 编

中国对外翻译出版公司

1986年·北京

现代海港与船舶

刘阳 编

中国对外翻译出版公司出版

(北京太平桥大街4号)

新华书店北京发行所发行

北京市双桥印刷厂印刷

850×1168毫米 1/32 6.625印张 字数165(千)

1986年11月第一版 1986年11月第一次印刷

印数: 1—3,000

统一书号: 4220·42 定价: 1.70元

编 者 的 话

这本《现代海港与船舶》是为满足我国港口建设的需要、适应航运事业的发展，根据联合国贸易和发展会议出版的《港口发展》手册 (Port Development) 改编的。其主要章节包括：港口规划原则、港口吞吐量预测、港口设计中与航行有关的方面、港口环境与安全方面、集装箱码头、多用途杂货码头、干散货码头、液体散货码头、码头对于滚装船运输的要求、码头对于载驳船的要求。书中除有统计数据、图解和基本规划原则外，还载有针对不同类型的船舶而进行的不同类型的码头设计和管理方法。

本书对从事港口规划、港口管理、航运管理等专业人员颇有帮助，对从事教研和外贸的有关人员也很有参考价值。

仓促成书，加以水平所限，缺点错误在所难免，敬请广大读者批评指正。

编 者

一九八五年二月

目 录

	页次
第一章 港口规划原则	1
一、港口规划目标.....	2
二、投资计划.....	3
三、码头设计原则.....	5
四、规划停泊能力的问题.....	5
五、费用方面的考虑.....	6
六、泊位利用率.....	9
七、等泊时间同作业时间的比例.....	9
八、为运输量的变化进行规划.....	10
九、经过协调的应急计划.....	12
十、最佳经济方案.....	14
十一、有计划的运输量.....	16
十二、季节性变化.....	17
十三、装卸能力和运输的专业化.....	18
十四、灵活性和技术改革.....	20
十五、投资估算的原则.....	21
十六、财务分析.....	22
十七、经济估价.....	24
十八、成本.....	24
十九、收益.....	25

	页次
二十、贴现·····	26
二十一、港口拥挤费用的问题·····	26
二十二、估价方法小结·····	27
二十三、四种投资决定·····	28
二十四、综合建议·····	30
二十五、未知性检测·····	31
第二章 港口吞吐量的预测 ·····	33
一、预测时应遵循的原则·····	33
二、方案的编写·····	34
三、管制性统计数字·····	35
四、汇集各个单项因素中的不定成分·····	36
五、预测程序·····	36
六、预测由滚装船运载的货物·····	40
七、市场预测·····	42
八、增长率·····	43
九、各种事件·····	44
十、港口本身政策的影响·····	44
十一、趋势预测·····	46
十二、季节性变化·····	46
十三、杂货运输量和国民生产总值趋势·····	47
十四、集装箱运输量预测·····	48
十五、港口腹地的变化·····	50
十六、政府部门的货运量·····	50
十七、中转货物的运输量·····	51
十八、技术变革·····	53
十九、船舶装货量及船舶挂港次数·····	53
二十、船舶的规模·····	55

	页次
二十一、预测的评价·····	56
第三章 港口设计与航行有关的方面 ·····	59
一、一般性考虑·····	59
二、船舶的操作性能·····	61
三、环境条件的影响·····	63
四、对港口设计的影响·····	65
第四章 环境与安全方面 ·····	71
一、环境方面·····	71
二、危险货物·····	74
第五章 集装箱码头 ·····	78
一、集装箱船的发展·····	78
二、规划和组织·····	80
三、生产率·····	80
四、集装箱装卸方式·····	83
五、面积要求·····	89
六、专用码头的泊位利用率·····	94
七、信息系统·····	98
八、抵达日期协定·····	99
九、集装箱支线运输·····	99
十、集装箱装卸设备的类型·····	100
第六章 多用途杂货码头 ·····	103
一、经济问题·····	103
二、布局·····	104
三、装备·····	108
四、管理方法·····	108
第七章 干散货码头 ·····	111
一、大型散货码头的主要特点·····	112

	页次
二、散货船·····	113
三、散货装卸设备的性能说明·····	116
四、装船·····	118
五、装船机的类型·····	119
六、卸船·····	122
七、水平运输·····	130
八、称重和取样·····	133
九、堆料机和取料机·····	134
十、储存·····	140
十一、车辆卸运·····	144
十二、备用设备·····	144
十三、环境考虑·····	145
十四、计划任务·····	147
十五、主要散货·····	161
十六、多用途散装货码头·····	171
第八章 液体散装货码头·····	174
一、原油和成品油·····	175
二、液化天然气·····	179
三、植物油·····	180
四、糖浆·····	181
五、橡浆·····	182
六、液化氨·····	183
七、磷酸·····	183
第九章 码头对于滚装船运输的要求·····	185
一、滚装船运输·····	185
二、滚装船需求预测·····	187
三、泊位要求·····	187

	页次
四、码头区的要求.....	192
第十章 码头对于载驳船的要求.....	196
一、载驳船系统.....	196
二、载驳船操作要求.....	199
三、驳船装卸要求.....	200

第一章

港口规划原则

由于近几年出现的技术进步，发展中国的运输系统需要有个整体计划，以便均衡使用各部门的能力。就海运而言，有时可以把海运、港口和内陆运输设施纳入一个协调一致的计划，对于散装货物和成组货物的运输，尤其应该这样。但是，如果船舶货运量不受计划人员的控制，则只能把港口设施同内陆运输设施和分配设施协调起来。在规划海港时，如果考虑不到连接海港的公路、铁路和驳船运输设施，则会导致国家交通出现严重的故障。这对发展中国家来说，尤其如此，因为在其中的许多国家里，货物运输不仅增长迅速而且变化也很快。

在港口部门，各类海运都需要有个周全的计划。建多少个港口、专业化程度多高、建在什么地方，这些问题都需要加以考虑。至于较小的港口，可以不象主要的杂货港口那样加以发展，但由于这些港口在当地起到特殊作用，促进了国家的贸易，因而有必要把它们纳入国家计划。有时候，让大型港口的计划人员负责制订小型海港的发展计划是很方便的。

有些国家仍然准许本国港口之间进行自由竞争，但在国家资源有限的情况下，人们不再认为这是种可取的做法。比如，已经出现的散装货物统由几个吞吐量大的专业化码头（年吞吐量都以百万吨计）装卸的倾向，意味着国家运输某一具体产品时，不管地理条件如何，可能统由一个码头装卸。如果没有统一的国家计

划，把这种货物的运输量分配给几个港口，则将意味着，要么每个港口只能设置装卸能力偏低的设备，而国家不能通过使用大型散装货船获取规模经济的好处，要么每个港口不得不对利用率不高的码头进行大量投资。不管是哪种情况都会使单位成本急剧增加，而且增加的数额往往会远远超过因建立单一的大吞吐量专业化码头所增加的陆运费用。

对于各类运输来说，越来越有必要避免可能因竞争引起的投资过多的情况，特别是在货物装卸技术方面费用日益增加的时候。运输方式方面的技术变革需要有专业化的货物装卸设施，因而区域间必须要对专业化码头方面的投资进行协调。很显然，物资供应地区相同的国家联合规划港口投资可以取得经济效益，但无论如何，每个国家必须首先拟订自己的国家港口计划。

一、港口规划目标

在船舶和货物装卸技术方面已经发生了很多变化，这种情况可能还会继续下去。因此，在规划海港设施方面的一个重要原则是：发展规划应当尽可能灵活，以便对变化中的需求迅速作出反应。

最好是根据使用港口设施的船舶、陆上运输情况以及航线另一端的港口设施来设计本地港口的设施，也就是说将它作为整个运输系统的一部分加以设计。遗憾的是，很少能够达到这种理想的程度。只有整个运输系统处在统一管理下面才有可能；例如：与当地化工厂挂勾的专门运输散装化学品的货物码头，而且其管理部门同时控制船队和陆上销售系统；或门到门集装箱业务，在此类业务中承运人管理整个运输系统。

在这些情况下，计划人员应当完全基于港口所属的较大运输系统来考虑港口问题，计划人员不应忘记，战略或社会方面的考

虑在新港口的选点问题上发挥重要作用。然而,在这些考虑之中,他应当鼓励和帮助工业计划人员根据船舶的吨位、卸货的速度、缓冲储存量以及内陆运输设备来寻求最佳的整体经济方案。在这一阶段,计划人员也应研究今后所使用船舶的技术规范,以便发现可能会在港口产生的任何技术问题。

这种全面的规划往往很难拟订和执行,因为它们涉及许多不同的利益。坚持在进行港口发展前一定要拟订出综合运输计划,就可能会引起严重的延误。此外,以装卸杂货的一般泊位为例,由于用户如此众多,而每个用户又有自己的销售系统,因此综合运输规划就没有多大意义。在这种情况下,完全可以依据以下目标进行港口发展规划:

在符合国家利益的情况下提供港口设施和作业系统,并尽可能降低港口和港口用户的综合费用。

要达到这样一个目标,需要对今后的客户及其可能装卸的货物有充分的了解,这是港口规划的传统形式。其目的在于拟订最好的计划,以适应任何运输需求,而不是直接影响需求的形式。当然,应当考虑到任何有利于港口的宣传活动并努力吸引客户和增加运输量。

二、投资计划

发展中国家通常应当根据今后几十年中持续增长的情况来规划港口。多数发展中国家对外贸易的不断扩大意味着海运业的不断扩大;为了向十分发达的内陆提供服务,港口设施的必需能力可能要比目前增加几倍。很明显,尽管集装箱的使用和进口补贴政策实行抵消了部分影响,但是有理由认为,一般来说,发展中国家对新的或更先进的港口设施的需求将进一步增长。

随着技术和社会的发展,必须使用新型的设施或选定新的港

口地点：例如在更加靠近深水海域的地方建港，或在新规划的工业中心附近建港。因此，将改变过去的作法，需要采取不同于以前计划的新的发展方针。但是在许多情况下，需求将不断增长，将根据投资情况逐步采取新技术。

每个港口的总体计划应当规定长期的发展战略，这种战略应当说明可能的投资顺序。投资部门在就总体计划内任何发展项目作出决定以前，应当要求对于投资顺序内的一些变数进行比较经济分析。应当予以研究的主要变数包括：

1. 推迟资本投资，而把资金用于提高生产率（设备、特别装置以及有关的培训方案）；
2. 改进现有的设施，而不是建造新的设施；
3. 把发展方案的第一和第二阶段综合为一个单一的大型项目，以便节省建筑费用，并且避免第二期建筑工程可能会给港口业务带来的干扰；

4. 实行简单的经济政策：随着需求的增长，对设施逐个投资。在为扩充设施而投资以前，应当尽可能利用前两种办法。

最适合的计划通常是上述四种办法的综合，因此，选定最佳发展方针的数学方法往往没有多大用处。在计算每个发展过程的经济和财政效果并且把它们作详细比较方面，还没有令人满意的替代办法。这项工作是要寻找最好的发展顺序，推动港口达到发展目标，而不是单纯地为了承担某种运输量而寻求最好的排列形式；可以通过贴现开支和收入分析来开展这项工作。

研究一种备选投资顺序的主要有利之处在于：由于有现成的必要资料，在创始投资拨付以后的任何时间内，都比较容易根据情况的变化修改计划。这种灵活性是持续性发展计划的一个重要特点；它要求定期修订系统的运输预测，并要求能够迅速把握航运服务或运输需求的突然变化。运输预测将在下文第二章中讨论。需要确定的原则是：港口管理部门应当始终能够把握需求的

变化并且重新估价发展方案。可以考虑的步骤如下：

1. 设立小型的常设规划和市场研究机构；
2. 举行定期的规划会议（例如每季度或每半年举行一次），在会上可报告任何新的发展并讨论任何可能的行动；
3. 无论是由国家资助或是由外部资金资助，每个发展项目在其任何执行阶段都应当可以进行必要的修改；
4. 确保妥善地记录并储存每一种备选办法在经济、业务和财务方面的计算结果，以便参考。

三、码头设计原则

关于这些计算方法，人们根据各类船舶运输的性质，确定了不同原则：

1. 就普通杂货而言，首先必须确定所需停泊处的数目，以便尽可能减少船舶的等泊时间；
2. 就集装箱货物而言，首先必须确定在不影响业务的情况下，需要多大面积才能应付年吞吐量；
3. 就特别散装货物而言，首先必须找到在可以接受的时间限度内调动船舶所必需的每小时装卸率。

虽然每一种计算办法的起点不同，但是都需要综合研究生产率、所需设施的数目和规模以及所提供服务的水平。码头装卸能力同所提供服务水平之间的关系是所有发展规划的一项基本内容，我们将在下文中予以讨论。

四、规划停泊能力的问题

如果船舶能够完全按时抵港，船舶装卸货物所需时间稳定不变，那么就很容易确定停泊能力，并确保充分利用泊位，避免船

船舶的“排队”。遗憾的是，这种理想的情况是不存在的。班轮，特别是不定期货船，似乎是随意抵达港口。此外，由于在装卸货物的数量和类型、堆放货物的方式以及装卸货物的速度等方面的变化，船舶装卸货物所需时间也相差很大。

由于船舶到达率和船舶工作时间都是可变动的，这就意味着，只有在船舶连续排队的情况下，才能确保100%的泊位利用率。同样，只有极力压低泊位的平均占用时间，才能保证船舶一进港就能靠泊。这两种选择办法都是不能接受的。需要在这两种极端方案之间找到一种折中办法。

五、费用方面的考虑

港口使费由两部分组成：

1. 与吞吐吨位无关的固定费用（包括码头、堆栈、起重机等设备的成本）；
2. 取决于吞吐吨位的可变费用（包括劳力和工作人员费用、燃料、维修费用、等等）。

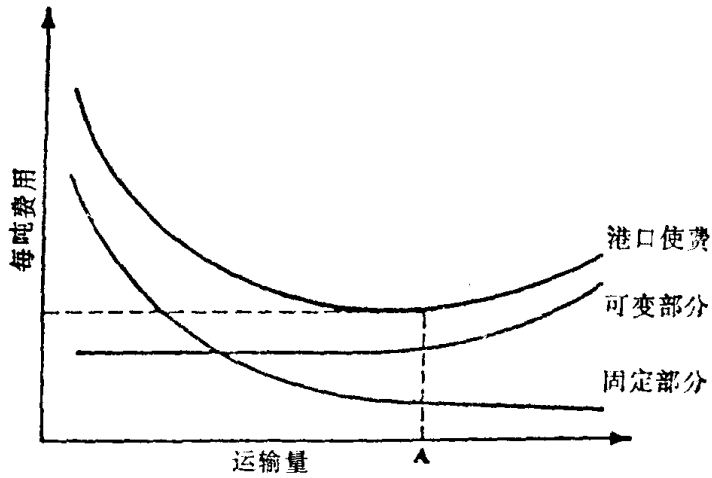
随着在泊位装卸货物吨位的增加，每吨固定费用就会减少。用每吨费用来表示的可变费用可能会基本保持稳定；但是当泊位必须增加吞吐吨位时，情况就会发生变化，因为这时需要采用代价更高的货物装卸办法，按每吨计算的可变费用也可能会增加。图1说明了按每吨计算的港口费用与吞吐量之间的关系。从中可以看出，当每吨固定费用的下降率等于每吨可变费用的上升率时，港口费用曲线（也就是固定费用和可变费用之和）就会降到最低值（请看曲线图上的A点）。

另外，还有船舶在港停留时间的费用。这种时间也可分为两部分。

1. 船舶在泊位上的停泊时间

图 1

港口使费随着运输量的增加而发生的变化



2. 船舶等泊的时间

随着运输量的增加，船舶等泊的时间也会增加。正如图2所示，在泊位利用率很高的情况下，船舶的等泊时间也会大大增加。

图 2

船舶在港口停留引起的开支随着运输量的增加而发生的变化

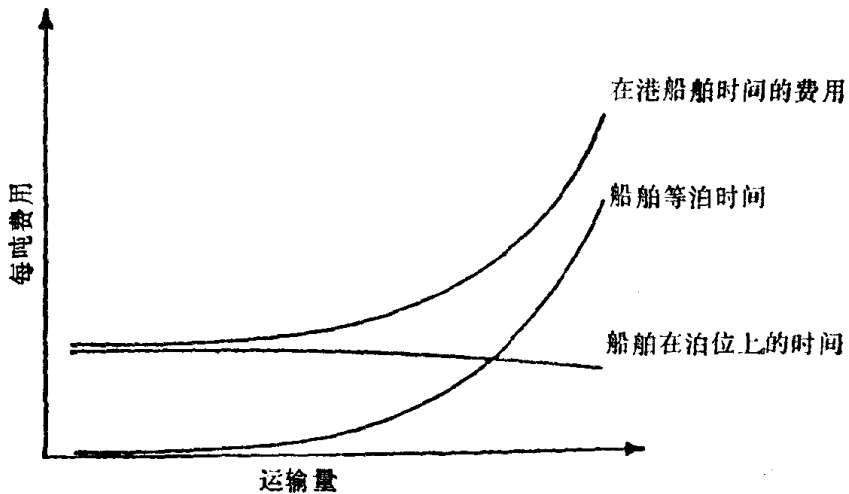
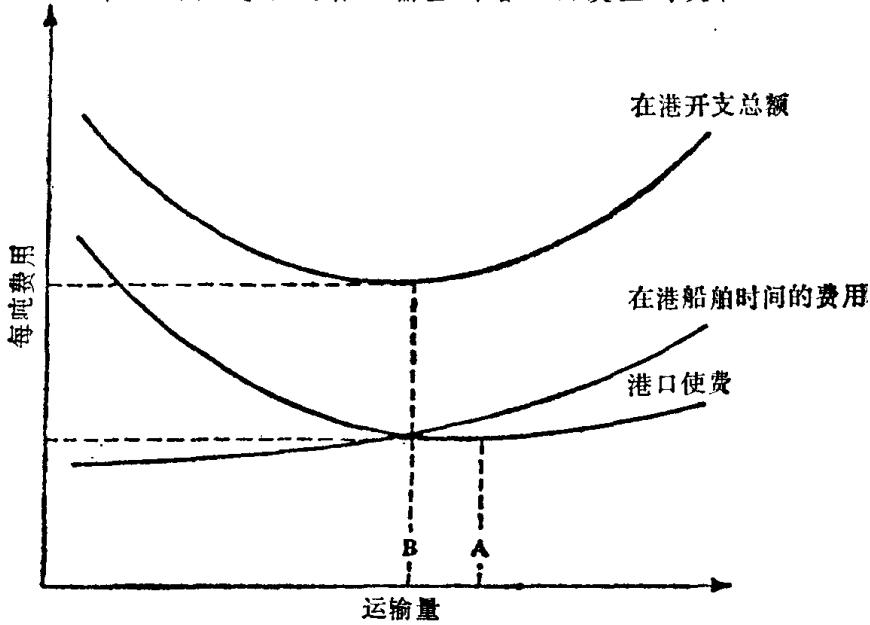


图 3

在港开支总额随着运输量的增加而发生的变化



如图3所示,船舶在港口的费用总额等于实际港口使费加上船舶在港时间的费用。按每吨计算的费用总额曲线也有一个最低点(曲线图上的B点),但是这个最低点上的运输量要比港口使费最低时(A点)的运输量少。港口计划人员必须注意到这个十分重要的问题。如果在进行规划时,只是注意最大限度地减少港口使费,那么一般来说就无法向船东提供令人满意的服务,就会引起港口拥挤附加费,这在经济上是不能接受的。

最低费用总额取决于各种费用因素的高低。最低点的位置取决于船舶和泊位的相对资本费用。因此,就杂货船而言,较高的泊位利用率从经济上来说合算的,然而就比较昂贵的专用船舶而言,例如集装箱船、油船以及液化天然气货船等,就不那么合算。因此,图1、2和3没有标出数字。此外,曲线的形状以及最低点的位置取决于泊位利用率同船舶等泊时间之间的复杂关系。船舶