

港口建筑物设计标准

第六分册

日本港湾协会编

南京水利科学研究所等单位译

人 民 交 通 出 版 社

港口建筑物设计标准

第六分册

(第十篇疏浚与填筑)

日本港湾协会 编

南京水利科学研究所等单位 译

人 民 交 通 出 版 社

1979年·北京

港口建筑物设计标准

第六分册

(第十篇疏浚与填筑)

日本港湾协会 编

南京水利科学研究所等单位 译

人民交通出版社出版

(北京市安定门外和平里)

北京市书刊出版业营业许可证出字第 006 号

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

人民交通出版社印刷厂印

开本: 787×1092 $\frac{1}{16}$ 印张: 4.75 字数: 126 千

1979年7月 第1版

1979年7月 第1版 第1次印刷

印数: 0001—6,100 册 定价: 0.43 元

(内部发行)

内 容 提 要

本书系由日本港湾协会出版的《港湾构造物设计基准》翻译过来的，全书共分十篇及附录，为了便利读者，现分七个分册出版，即：第一分册（第一篇总论，第二篇设计条件）；第二分册（第三篇材料，第四篇混凝土预制件）；第三分册（第五篇基础）；第四分册（第六篇水域设施，第七篇港外防护设施）；第五分册（第八篇系船设施，第九篇其它设施）；第六分册（第十篇疏浚与填筑）；第七分册（附录，专业名词、术语中日对照索引）。

本册是第六分册，包括第十篇疏浚与填筑，内容有：疏浚，填筑。可供从事港口航道工程设计施工人员参考。

出版说明

本书是由日本《港湾构造物设计基准》一书翻译过来的。原书系由日本运输省港湾局组织编写，由日本港湾协会1968年出版，1970年、1971年作了修改增补。遵照毛主席关于“洋为中用”的教导，翻译出版这本书，供读者有选择地参考使用，并在生产实践中，不断研究和发展我国自己港口设计技术理论。

本书的翻译工作，是由交通部水运基建局责成南京水利科学研究所负责组织有关单位共同完成的，最后由南京水利科研所总校。参加单位及其分工如下：

第一篇总论，由南京水利科学研究所技术情报室、水运规划设计院译校。

第二篇设计条件，由水运规划设计院译校。

第三篇材料，由第一航务工程局第二工程处译，山东省海运局校。

第四篇混凝土预制件，由天津大学水利工程系译校。

第五篇基础，由南京水利科学研究所土工研究室译校，华东水利学院农水系与水港系协助译校其中第三章。

第六篇水域设施，由华东水利学院水港系译校。

第七篇防护设施，由第一航务工程局设计研究院译校。

第八篇系船设施，由第三航务工程局设计处及科研所译校，第二航务工程局设计研究院协助译校其中第三章。南京水利科学研究所技术情报室协助校对其中第八、十、十一、十二、十三、十四及十五章。

第九篇其他设施，由天津大学水利工程系译校。

第十篇疏浚与填筑，由上海海运学院译，天津航道局校。

附录，由华东水利学院水文系译校。

为了使译本内容完整起见，除删去个别无关资料外，其他均按原文翻译出版。本书内容涉及面较广，篇幅较多，为了便利读者，现分七个分册出版，即：第一分册，包括第一篇总论，第二篇设计条件。第二分册，包括第三篇材料，第四篇混凝土预制件。第三分册，包括第五篇基础。第四分册，包括第六篇水域设施，第七篇港外防护设施。第五分册，包括第八篇系船设施，第九篇其它设施。第六分册包括第十篇疏浚与填筑。第七分册，包括附录，专业名词、术语中日文对照索引。

原书为活页式，经多次增改，部分图、表及公式的序号有重、缺现象，译稿未予重新编号，请读者使用时注意。

人民交通出版社 编辑部

目 录

第十篇 疏浚与填筑

第一章 疏浚	1
1-1 总 则.....	1
1-2 疏浚施工计划.....	1
1-2-1 疏浚方法	1
1-2-2 自然条件调查	3
1-2-3 土质条件调查	4
1-2-4 工程船的选择	5
1-2-5 抛泥位置的选择	8
1-2-6 边坡设计	9
1-2-7 挖泥土方量的计算	9
1-3 疏浚工程的进度.....	10
1-3-1 一般原则	10
1-3-2 施工能力	10
1-4 施工管理.....	25
1-4-1 一般原则	26
1-4-2 航道、泊地的安全使用	26
1-4-3 安全操作	26
1-4-4 作业位置的确定	26
1-4-5 深度的确定	27
1-4-6 工程进度	27
1-4-7 验收	29
1-5 水深测量.....	30
1-5-1 一般原则.....	30
1-5-2 确定位置的方法	30
1-5-3 确定水深的方法和测深的间距	31
1-5-4 水深图的绘制	31
资料 1A 疏浚方式	32
1A-1 链斗式挖泥船的挖泥工作	32
1A-1-1 一般原则.....	32
1A-1-2 型式.....	32
1A-1-3 链斗的形状.....	32
1A-1-4 主要参数.....	33
1A-1-5 挖泥作业要领.....	33

1A-2 铲扬式挖泥船的挖泥工作	35
1A-2-1 一般原则	35
1A-2-2 型式	36
1A-2-3 铲斗及斗齿	36
1A-2-4 主要参数	36
1A-2-5 挖泥作业要领	36
1A-3 抓扬式挖泥船的挖泥工作	37
1A-3-1 一般原则	37
1A-3-2 型式	38
1A-3-3 抓斗	38
1A-3-4 主要参数	38
1A-3-5 挖泥作业要领	38
1A-4 非自航绞吸式挖泥船的挖泥工作	39
1A-4-1 一般原则	39
1A-4-2 型式	39
1A-4-3 挖泥主泵、绞刀、排泥管、浮筒、海底排泥管	39
1A-4-4 绞吸式挖泥船的主要参数	45
1A-4-5 挖泥作业要领	45
1A-5 自航吸扬式挖泥船的挖泥工作	46
1A-5-1 一般原则	46
1A-5-2 耙吸式船的类型	47
1A-5-3 挖泥装置	47
1A-5-4 主要参数	47
1A-5-5 挖泥作业要领	47
1A-6 碎石船的碎石工作	49
1A-6-1 一般原则	49
1A-6-2 型式	49
1A-6-3 各种形式的碎石方法	49
1A-6-4 主要参数	50
1A-6-5 碎石作业要领	50
资料1B 水深测量	53
1B-1 水深测量中确定位置的方法	53
1B-1-1 绳测法	53
1B-1-2 经纬仪法	53
1B-1-3 交会法	53
1B-1-4 六分仪法	54
1B-2 确定水深的办法	57
1B-2-1 铅锤测量法	57
1B-2-2 回声测深仪测量法	57
第二章 填筑	58
2-1 总则	58
2-2 填筑工程的施工计划	58

2-2-1 填筑条件的调查	58
2-2-2 填筑工程的顺序	59
2-2-3 填筑工程的方式	59
2-2-4 填筑土方量的计算	61
2-3 填筑围堰的设计	62
2-3-1 设计条件	62
2-3-2 填筑围堰的稳定计算	63
2-3-3 填筑围堰所用部件的设计	64
2-4 泄水口的设计	64
2-5 排泥管的配置	64

第十篇 疏浚与填筑

第一章 疏 浚

1-1 总则

疏浚工作，必须在事前充分掌握自然条件和地质条件，根据疏浚的目的和工期要求等，采用最经济而且最有效的疏浚方法。

〔解说〕

(1) 在新建或改建航道、泊地、港池的时候，常为增加水深而进行挖掘海底的工程，这就是疏浚工程。它虽与建筑物的基础工程的基床开挖在施工方法上很相似，但一般是作为一个单独工种。

建造挖入式港口，近年来大规模地使用开挖陆地的方法，也是疏浚工程的一种应用形式。

(2) 疏浚工程的对象是海底，掌握水下地质条件比陆上困难；施工中受气象、海洋水文的影响很大，而且施工机械的建造费和维修费都很高，施工管理方面涉及面广而内容复杂。

因此，疏浚工程的施工计划，必须在充分考虑这些复杂因素的基础上，制定出最经济而有效的施工计划。不过判断疏浚工作经济性的一般方法还没有形成。所以在实际工作中，多半根据经验，将几种条件的不同组合进行试算，然后组织施工。

不管那种情况，都必须考虑所有条件，尽量采用最经济而有效的方法。

(3) 在所要疏浚的区域内，有的地方还遗留着战时投下的水雷等。因此，进行疏浚工作之前，须调查该地区是否属于水雷等物的残存区域，若属于水雷等物的残存区域，则应按规定采取措施。

1-2 疏浚施工计划

1-2-1 疏浚方法

疏浚方法通常有以下几种：

(1) 一般疏浚

(a) 使用吸扬式挖泥船的方法；

(b) 使用抓扬式挖泥船的方法；

(c) 使用链斗式挖泥船的方法；

(d) 使用铲扬式挖泥船的方法；

(e) 使用其他疏浚机械的方法。

(2) 特殊疏浚

(a) 先用碎石船破碎，然后进行一般疏浚；

(b) 先用爆破方法破碎，然后进行一般疏浚；

(c) 使用其他破碎岩石方法破碎，然后进行一般疏浚。

〔解说〕

(1) 一般疏浚也叫单纯挖掘，即在挖掘海底地层之前，不经过任何措施而直接挖掘的方法。疏浚工程

大部分是属于这一类。这类工程，是使用吸扬式挖泥船、抓扬式挖泥船、链斗式挖泥船、铲扬式挖泥船和刮泥船等进行疏浚的。

这种疏浚比经过碎石的疏浚费用低廉，因此，必须在疏浚方法、疏浚机械等方面多加研究改进，尽可能使硬土层的疏浚或风化岩层的疏浚，也按一般方法来施工。

一般疏浚中使用的挖泥船的类型如下：

(a) 吸扬式挖泥船

(i) 自航式

多为有泥舱的大型船，适用于泥质土壤或沙质土壤。这种类型中又分为耙吸式挖泥船和绞吸式挖泥船。

(ii) 非自航带绞刀的

一般的绞吸式挖泥船有 250 匹马力~8,000 匹 马力的。适用于泥质土壤和沙质土壤，对于比较密实的土壤也能使用。

(iii) 非自航没有绞刀的

这是一种没有绞刀而使用高压水流把土壤搅动后再用泵吸出吹走的挖泥船，它适用于沙质土壤。

(iv) 其他

喷射挖泥船

本船系一种具有特殊装置的工程船，对于软弱表层土的下面有优质砂土的情况，能以穿过表层土而采出下层的优质砂土，很深的砂也能采出。

(b) 抓扬式挖泥船

(i) 自航式

除有泥舱的大型船之外，还有小型的抓扬式挖泥船。

(ii) 非自航式

以往抓斗为 1 米³~2 米³的船占大多数，最近建造的多为 4 米³~8 米³的船。这种船适用于砂土或砂砾土壤。此外，抓斗随土质的硬度不同，分别使用轻型抓斗（软土用）和重型抓斗（硬土用）。

(c) 链斗式挖泥船

适用于沙土或砂砾土壤，特别适用于挖泥量大的情况，还能适用于比较软些的硬土层。

(i) 自航式

一般有 40~70 个链斗，斗容量多为 0.5 米³~0.8 米³。

(ii) 非自航式

小型的链斗式挖泥船的斗容量多为 0.3 米³ 左右。

(d) 铲扬式挖泥船

在一般疏浚方法中适用于最硬土层，普通的斗容量为 2~4 米³，大型船也有 8 米³的。

(e) 其他疏浚机械

将陆上用的机械安装在驳船上，如刮泥船等属于这一类。

上述疏浚船舶的原动机，过去多是蒸汽机，或如吸扬式挖泥船是电动的，但近年几乎全改为柴油机或柴油发电机的。

同时，在大型挖泥船，则出现采用效率较高的透平机。

(2) 特殊疏浚是当海底为硬质土层，用一般疏浚方法效率非常低，或是不能挖掘时而采用的方法。这种方法是先将硬土层破碎，然后可用一般疏浚方法顺利疏浚。使用这种方法的地基是岩层、硬土层（密实很坚固的地层）、石块土层等。碎石的方法有以下几种：

(a) 冲击方法

(i) 重锤式碎石船

普通的重锤为 10~25 吨，大型的有达 30 吨的。

(ii)冲击式碎石船

也有用打桩船作为冲击式碎石船的。

(b)爆破方法

(i)内部装药爆破

有打眼爆破和钻孔爆破。

(ii)外部装药爆破

使用裸露爆破法。

(c)其他方法

使用钻孔机等方法

这些方法比一般疏浚效率低,施工中有种种困难。近来随着建造技术和机械技术的改进,由于挖泥船的大型化和挖掘能力的加强,即使很硬的土层也尽量地使用一般疏浚方法。

1-2-2 自然条件调查

编制疏浚工程计划时,必须充分掌握气象、海洋水文,以及地理和地形的条件。

〔解说〕

疏浚工程一般是用挖泥船进行的,由于船体的稳定性、作业效率、施工质量以及安全管理等方面均受到自然条件的强烈影响,所以事前必须进行充分的调查。

(1)气象条件方面,要搞清其全年气象特性和工期气象特点;要搞清怎样影响作业效率和工程船的安全,尽可能取得正确的预报资料。

(a)特别是风向和风速,它是波浪发生的原因,要作尽可能详细的调查。

(b)关于雨量和气温,一般并不是很必要的;但对特殊的地区,则是必须考虑的因素之一。

例如在河口港的情况下,洪水时水流挟带泥沙的影响很大,雨量的调查就不可缺少;在寒冷地方,则需进行气温调查,查清开始结冰的日期和结冰的日数等。

(c)春夏之交多雾。有的地方因地理、地形条件的关系受雾的影响很大。对于这样的地区,查清全年下雾的天数及其时间上的分布状况也是重要的调查内容。

(2)在水文条件方面,波浪是最大的问题。如有过去的波浪观测资料,便可了解该区域的波浪特性;在没有波浪观测资料的时候,可根据风的数据推算波浪的各种要素。

即使小的波高通常也要影响挖泥作业。会使作业受到影响的那种波浪发生次数多的地方,应在挖泥作业之前收集好这种资料。用目测法也能观测出风向、风速、波高的关系。

在潮流、波高大的地方,在河口港或靠近河流的港口,常有漂沙,需对此进行充分的调查。调查时,要考虑地理、地形、以及其他条件,至少要查清漂沙的来源、运移的主要方向及漂沙量的大小。

(a)在潮差大的地方,要考虑潮位读数的误差可能较大,这也将影响挖泥质量。

一般地说,潮差大的地方潮流较强,因此作业将发生间断现象。

(b)在地形上凹凸和曲折多的航道,因潮流关系,海面发生纵向与横向的坡降,使潮位在很短的距离内也有所不同。

因此,在进行挖泥作业之前,必须很好地掌握作业区域内的潮位。当作业区和验潮站相距较远时,为表示当地潮位的特性,则要把可信任的一、二个地点以上的验潮记录和当地的记录进行对照,将潮位加以校正之后,再进行疏浚。

(3)在地理、地形的条件方面,必须对挖泥区域、抛泥区域和运泥路线的海底状况,对影响海上作业的各种因素事前必须调查清楚。此外,对于挖泥位置的标志设置地点、水尺设置地点的选择,也是不可缺少的调查工作。

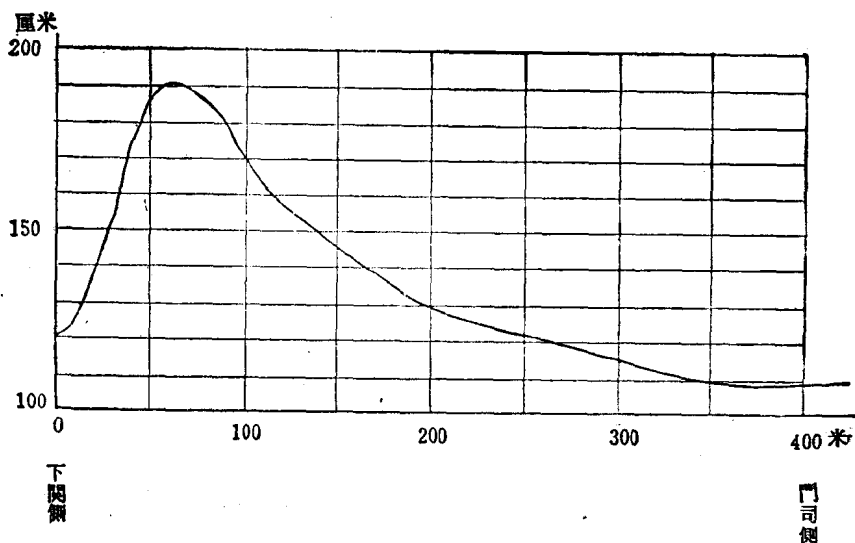


图1-1 關門海峡早瀬瀬戸海面的凹凸状况

1-2-3 土质条件调查

在进行疏浚工作之前，必须对施工地区的土质进行调查，充分掌握疏浚土壤的性质。

〔解说〕

(1) 土质调查有以下的方法：

- (a) 旋转钻探法；
- (b) 冲击钻探法；
- (c) 试验挖掘法；
- (d) 海底观察法；
- (e) 物理探查法；
- (f) 射水钻探法。

应按照土质与土层厚度选择最适当的调查法。

(2) 能否充分掌握所挖掘土壤的性质，关系到能否选择在类型和能力都最适合于所挖泥土的挖泥船。这是直接决定工期长短和费用大小的因素，因而是编制疏浚工程计划的重要依据。

(3) 疏浚前所进行的土质调查的间距，一般说最好是在每隔 100 米至 150 米的地点进行一次。

对于土质变化大的地点，需要进行特殊疏浚从而需要掌握土质的量的分布状态的地方，则应按实际需要缩小其间距。

(4) 土质试验有以下的项目：

- (a) 颗粒分析；
- (b) 比重试验；
- (c) 单位体积重量；
- (d) 单轴压缩试验；
- (e) 标准贯入试验。

此外，对风化、龟裂程度等也需一起进行观察。

通常是用旋转钻探法进行调查。

(5)对于不含卵石,比较软的土壤,也可用冲击钻探法进行调查。

(6)试验挖掘用船,可依经验判断大体适合该种土质的挖泥船。除此情况,可用大型抓扬式挖泥船进行试验挖掘,也易判断出适应该种土质的挖泥船的类型和能力等。

(7)还可由潜水员等进行海底观察,并对类似土质的实际挖掘情况进行调查,与计划施工的土质进行对比作为参考。

(8)依靠物理探查法,可以了解土质的分布和断层的状况,同时也可查清沉积土与基础地层的概略厚度。

(9)使用射水钻探法作为辅助的方法。

用旋转式钻探进行土质调查时,如加大调查孔的密度,则工程费用增多、工期延长,所以一般只在孔数有限时使用。根据这种方法得出的结果来断定地质分布常常是不够合理的,特别是地层起伏激烈的区域尤为显著。在这种情况下,若采用费用低廉的射水钻探法,也可正确地判断土质。

此时,射水钻探是非常定性的,如开始就能掌握它和旋转式钻探的相应关系,便可更正确地进行土质判断。

(10)支持力大的地层不一定都是对刃尖挖掘阻力大的地层,而考虑不同土壤的抓泥效率是疏浚工程特有的因素,则旋转式钻探的各种试验结果,也常常只能作为参考资料,如果同时使用试验挖掘法,就容易作出判断。

根据土层、土质情况,有时采用铁棒对海底进行试探,或用射水钻探以增加密度的方法反而更好。

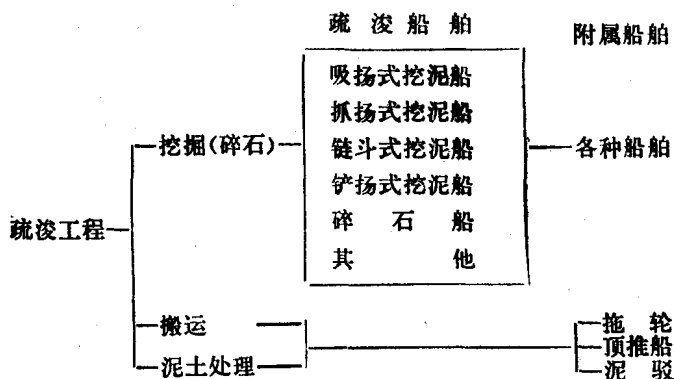
1-2-4 工程船的选择

疏浚工程船的选择,必须考虑在下列事项的基础上,选出类型上和能力上最适合的船舶,以保证经济而有效地完成疏浚工程。

- (1)土质;
- (2)土方量、工期;
- (3)海洋水文、气象、地理条件;
- (4)疏浚深度;
- (5)所挖土壤的处理方法;
- (6)工程船队的组成;
- (7)调用工程船的难易。

〔解说〕

(1)疏浚工程的内容可大致分为挖掘(包括碎石)、搬运和泥土处理三个方面。根据工作的不同,可将工程船作以下的分类:



疏浚工程是由包括许多附属船组成的船队进行作业的，其经费是很庞大的。

怎样才能使疏浚工作经济而有效地进行，这取决于工程船的选择是否适当。

为了能高效率地进行疏浚，必须认真研究下述选择条件，配备最适合其工程特点的船舶。

(a)根据土质选择

工程船的施工能力，随土质的粗细、软硬有很大的变化。因此，在土质条件方面，虽然可以根据土壤的 N 值和压缩强度等来决定适当的船舶种类。但应指明，作为疏浚对象的土质分类，不如以挖掘的难易为标准更为合理。例如，在海底的粘土、细砂，则常有近于岩石的挖掘阻力。另外，在统计时，要求对土质和工程的关系有具体的表示，现在是以 N 值为标准来表示的，其分类如表1-1所示，这种分类方法，以后还应进行研究。

按这种土质分类的疏浚方法，一般采用表 1-1 中所列方法的实例是很多的。

土质与相适应的船舶种类

表1-1

土 质		相适应的船舶种类	摘 要
分 类	状 态		
砂 土	软 质	↑ ↑ ↑	$N=10$ 以下
	中 质	G	$N=10\sim20$
	硬 质	↓	$N=20\sim30$
	最硬质	B ↑ ↓ D P ↑ ↓ 碎	$N=30$ 以上
砾质砂土	软 质	↑ ↓ G ↓	$N=30$ 以下
	硬 质	↑ D ↑	$N=30$ 以上
岩 石	软 质	↓ ↓ 碎 ↑ 爆	铲扬式挖泥船可挖掘
	硬 质	↓ ↓ ↓ ↓	铲扬式挖泥船不能挖掘

注： B——链斗式挖泥船；
G——抓扬式挖泥船；
P——吸扬式挖泥船；
D——铲扬式挖泥船；
碎——碎石船；
爆——爆破。

此外，按照土质选择挖泥船时，常常要考虑两种以上类型，这时需要对可调用的船舶的施工费用进行比较，然后选定。

(b)根据工期长短、土方量多少选择

在选择工程船时，有时土方量的多少和工期的长短成为重要的因素。例如，按土质则使用一般的小型船也完全可以挖掘，但土方量过大而工期上又受到限制，就必须选择施工能力大的船舶类型。另外，施工能力大的工程船，往往是数量不多，所以船舶类型的选择也从这个方面受到限制。最近，抓扬式挖泥船的斗容量向大型化方面发展，4米³~8米³级的船已建造不少，个别的达到20米³的也正在建造中。

因此，当土方量大时，常用适当的抓扬式船，并增加船队数的办法进行施工。

(c)根据气象、水文和地理条件选择

各种挖泥船对自然条件也各有不同的特点。一般地说，自航式挖泥船抗风浪性能好，在外海也能进行工作；非自航式挖泥船抗风浪性能差，特别是单靠定位桩定位的铲扬式挖泥船以及拖着很长的水上排泥管

和输电缆的吸扬式挖泥船，抵抗风浪的能力更弱。

为使工程船能在工地安全而有效地工作，还应下述条件进行充分研究，并根据各种挖泥船具有的特性来选择船舶类型。

- (i) 外海方面的掩蔽状况及潮流、波浪；
- (ii) 可以工作的时间、日数；
- (iii) 作业区域水面的宽度、航行船舶数；
- (iv) 挖泥船可以安全避风和系泊的地点及修理设施；
- (v) 所需电力和供给状况；
- (vi) 供水、供油和供煤的能力；
- (vii) 是否适于锚泊。

在气象、水文条件恶劣的地方，船型越大越是有利。作业区水面不大时，必须用相适应的船型，在船舶密度很大的水域，最好不用因锚链或钢缆而占很大地方的船舶，在这情况下常适用自航吸扬式挖泥船。

(d) 根据挖深要求选择

在一般的疏浚工程中，挖泥船因挖深能力不够而受限制的例子并不多。近年来船舶趋向大型化，已有要求把航道挖到-17米的工程。因此，对某些类型的船便不得不在疏浚深度方面进行研究。

(e) 根据泥土的处理方法选择

根据泥土处理方法，挖泥船队可有表1-2的形式。

挖泥船与泥土处理方法

表1-2

泥土处理方法	疏浚船舶与泥土处理方法
把泥土运到远处抛弃时	非自航链斗式挖泥船— 非自航铲扬式挖泥船— 非自航抓扬式挖泥船— 非自航吸扬式挖泥船— 自航链斗式挖泥船— 自航吸扬式挖泥船— 自航抓扬式挖泥船— —拖轮或顶推船及非自航泥驳 —自航泥驳
把泥土直接用于填筑工程时	非自航吸扬式挖泥船— 自航吸扬式挖泥船— —直接排送 —接力吸扬式船（利用非自航吸扬式挖泥船或专用接力吸扬式挖泥船） —接力泵（固定式） —大型运泥船等（自航，有泥舱，有排泥泵等设备） —直接排送 —接力吸扬式挖泥船（非自航，有泥舱，有排泥泵） —接力泵（固定式）
把泥土先抛在某处，以后再用另外的方法把所抛泥土用于填筑工地或再抛到别处	与把泥土运到远处抛弃时同— —把泥土运到远处抛弃时 —把泥土直接用于填筑工程时

(f) 工程船的组舍

自航有泥舱的挖泥船和有排泥管的挖泥船，运输挖出的泥土当然不要附属船，除此以外的非自航挖泥

船，都需要抛泥用的附属船。

附属船包括泥驳和拖轮，有时还要有联络或监督用的交通船。这种附属船队的组成如果不适当，就会使挖泥船产生等待泥驳的时间或停歇时间，导致疏浚船队的疏浚能力下降。所以在选择附属船队时，必须注意下述各点，提高时间利用率。

(i) 作业能力的平衡

用船队进行疏浚，而其内部各种船的能力不平衡时，作业能力通常决定于能力最低的船。

影响作业能力的原因是多种多样的。只按公称能力作为标准是不妥当的，最好以类似的其他工程实际效果为参考，对各种原因进行分析。特别是不定期的作业停歇时间对工程管理影响很大，必须查清原因采取可靠的措施。

(ii) 后备泥驳

常因泥驳发生故障等原因，致使泥驳不够用，造成作业停歇、时间利用率降低、挖泥单价提高。特别是在抛泥地点远、或是发生故障而近处没有修理设备的情况下，泥驳不足的影响特别大。所以准备好适当的后备泥驳是非常重要的。

(g) 调度工程船的难易

即使按上述选择条件的研究结果，选择了最适当的船舶，但有时这种挖泥船只是在很远的地方才有，因而能否调用便成重大的问题。在这种情况下，是否选用花很多调遣费才能调来的挖泥船，应结合土方量的大小、工期长短等因素进行分析。

对上述条件进行研究后，便可就船舶类型、只数等问题作出决定。另一方面，在选择挖泥船和附属船时，近来正在研究引用一种 OR 法（运筹学），今后普遍地应用（这）方法来选择挖泥船，已为期不远。

1-2-5 抛泥位置的选择

抛泥位置的选择，应能保证疏浚工作可以经济而有效地进行。选择条件一般有以下各项：

- (1) 离挖泥区域的远近及其途径；
- (2) 抛泥区域的范围及水深；
- (3) 抛泥区域的海洋水文、气象；
- (4) 抛泥区域抛泥时的稳定性；
- (5) 渔业及其他的补偿关系；
- (6) 和填筑计划的关系；
- (7) 抛泥区的管理。

〔解说〕

泥土处理工作是疏浚工程的重要内容之一，合理地进行计划、设计，是提高疏浚工程效率和经济性的必要条件。从这目的出发，作为抛泥位置最好具备以下的条件。

(1) 尽可能靠近挖泥区域

运泥途中的气象、海洋水文平稳、船舶密度不大。

(2) 能够确保抛泥区域有足够的水深和面积

除泥驳在航行中必要的吃水之外，还要有开泥舱的泥门时不致接触海底的必要水深。泥驳可以抛泥时的最小水深平均值如表 1-3 所示。

此外，抛泥区域应有保证泥驳出入方便的水域，当该水域有足够的广度时，可以慢速航行中抛泥，这样可以提高效率。

(3) 所抛泥土不致被潮流、波浪等冲走

如果抛泥会被冲走，则不仅影响抛泥区域的管理，还影响邻近的各种管理，甚至发生一些权利关系纠纷，所以事前必须作好充分的调查，并采取必要的措施。

(4) 抛泥作业不致为海洋水文、气象条件所支配

即使能进行挖泥作业，但由于泥驳的抗风浪性能差和航行能力低，如果抛泥区域和运泥途中海面不平稳，则抛泥作业就不可能进行，从而使疏浚船队的效率降低。

(5) 要解决好渔业权及其他管理权等问题这是涉及整个工程的问题，有时会因这类

问题而使工程不能开工，或者在中途发生必须停止施工的情况。所以在疏浚施工开始前，要进行充分的调查，如果有问题就必须事前解决好。

(6) 与填筑计划间的关系

在研究上述各种条件确定抛泥位置后，必须取得港湾管理部门或都、道、府、县关于使用公有水域的许可。如果要在港区内或港区外10,000米以内的水域抛泥，则必须根据港章24条的条款，得到港长的许可，凡有这种情况时都应尽早将手续办妥。如果有明确的填筑计划，则应结合土地利用、建筑物的布置和种类所抛泥的土质等，来确定抛泥位置。有时和填筑的年度计划一起订出抛泥计划。

1-2-6 边坡设计

设计挖槽边坡时，要考虑海洋水文条件对稳定性的影响和施工条件，定出标准坡度。

〔解说〕

表1-4

土 质	斜 面 坡 度
砂砾、胶结的砂质粘土	1 : 1.0 ~ 1 : 1.5
砂、砂质粘土、比较硬的粘土、淤泥	1 : 1.5 ~ 1 : 2.0
紧密的细砂、软的砂质粘土	1 : 2.0 ~ 1 : 3.0
软的粘土及软泥	1 : 3.0 ~ 1 : 5.0

刚疏浚过的边坡，经过一定时间后便成为自然稳定的坡度。这种稳定的坡度虽在同一土质情况下，也因下列条件产生差异。

- (1) 疏浚泥土厚度；
- (2) 疏浚深度；
- (3) 波浪；
- (4) 水流；
- (5) 地质、地形；
- (6) 时间。

特别在海底土质松软时，边坡坡度太陡，便会产生塌坡或出现圆弧滑动的不稳定现象。因此，对于有这种顾虑的土质，不但在设计断面的时候，而且在施工过程中，都必须对边坡的稳定性进行检查。

此外，挖泥区域附近有建筑物时，疏浚断面的圆弧滑动应包括建筑物一并探讨其稳定性。

不同土壤的稳定坡度大致标准如表1-4所示。

准确判断边坡的坡度是困难的，最好对状况相似地点的海底斜面坡度进行调查，作为决定的参考。

1-2-7 挖泥土方量的计算

挖泥土方量，以海底处于自然状况时的土壤容积来表示。土方量的确定，是把挖泥区划分适当间距取挖槽的横断面，然后原则上应用平均断面法进行计算。