

港 湾 设 施 技 术 标 准

修 订 要 点

日本运输省港湾局 编

石 朝 辉 译

人 民 交 通 出 版 社

港湾设施技术标准 修订要点

日本运输省港湾局 编

石 朝 辉 译

人 民 交 通 出 版 社

内 容 提 要

本书系翻译日本港湾协会出版的月刊《港湾》1979年第8期报道的五篇文章的汇编小册子。它简要地介绍了日本运输省港湾局1978年再次对《港湾建筑物设计基准》（即已翻译出版的《港口建筑物设计标准》）修订的原委和要点。其内容包括：港湾设施技术标准（局长通知）的修订；技术标准与设计标准的主要修改点；不规则波的导人和波压力公式；桩轴向承载力的分析推算法；泊地水深与标准泊位。

该书可供从事港口工程设计施工技术人员参考。

港湾设施技术标准

修订要点

日本运输省港湾局 编

石 朝 辉 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 1/16 印张：1.625 字数：32千

1980年10月 第1版

1980年10月 第1版 第1次印刷

印数：0001—2,000册 定价：0.27元

（限国内发行）

译者的话

日本运输省港湾局组织编写的《港湾构造物設計基準》，由日本港湾协会于1968年出版，并在1970年和1971年作了修改增补。南京水利科学研究所等单位，全文翻译了该书，并已由人民交通出版社以《港口建筑物设计标准》（以下简称《设计标准》）的书名分册出版。

据日本港湾协会出版的月刊《港湾》1979年第3期报道：日本运输省港湾局于1978年又一次对上述《设计标准》进行了全面的修改增补，书名也更改为《港湾设施技术标准及其解说》（以下简称《技术标准》）并由日本港湾协会于1979年出版。这期刊物上，由有关人士对《技术标准》修订的原委和要点作了简要的介绍。新的《技术标准》采用了日本七十年代的新技术、新方法和新公式。现从中选译有关的五篇汇编成册，供读者参考。

目 录

港湾设施技术标准（局长通知）的修订.....	1
《技术标准》与《设计标准》的主要修改点.....	7
不规则波的导入和波压力公式.....	23
桩轴法向承载力的分析推算法.....	34
泊地水深与标准泊位.....	41

港湾设施技术标准 (局长通知)的修订

稻垣紘史

一、港湾设施技术标准修订原委

日本的港口，不仅作为国民的生活基地完成了重要任务，而且对日本的经济的发展作出了贡献。然而，作为近年来围绕着港口的问题，环境问题和港口安全问题已受到社会的重视。最近，由于在没有防波堤防护的深水部建设泊位的情形日益增多，汽车轮渡的航行，海洋娱乐的普及，人们利用港口的机会大大增多，同时还因船舶大型化，船舶数量的增加，危险货物装卸量的增大等等，一旦发生事故，其影响颇大，按过去的港湾法的条条框框，已不能从各港的各种危险中充分地保护人民的生命和财产。当然，过去为了确保港口设施的安全，在运输省港湾局、港湾建设局和港湾技术研究所的全面协作下，日本港湾协会于1950年、1959年和1967年发行了反映当时港工技术进步水平的设计业务参考书——《港湾工事設計示方要覽》、《港湾工事設計要覽》和《港湾構造物設計基準》●，发挥了应有的作用。尽管如此，在新形势下，有必要以法律形式明确规定早已实施的确保港口设施安全的规定。为此，于1973年7月7日以法律第54号对港湾法进行了修改，在第56条第2款中重新规定：一定

● 即《港口建筑物设计标准》，人民交通出版社，1979——译者注

的港湾设施（包括港湾区域外的设施在内），必须按照运输省令所规定的技术标准来建设、改建或维护。这一命令是于1974年7月16日，以运输省令第30号公布施行的。

1. 编订《技术标准》（运输省令）的观点

以运输省令规定技术标准时，应以什么观点来编订标准便成了问题。当然，最基本的观点是立法的宗旨——“确保港湾设施的安全”，但因港湾法的目的是，“为了促进交通事业的发展 and 国土的恰当利用及均衡发展，既要谋求港湾的有秩序的建设与恰当的经营，又要开发和维护航道”（第一条），所以其安全的内容，不仅要考虑设施结构方面的安全，而且还要附加保护环境和保持卫生的观点。运输省令是根据下列方针编订的。

（1）要规定确保利用该设施的船舶和旅客安全的措施以及如何增进设施的利用。

（2）要规定设施的恰当的选址。

（3）要规定设施本身的安全。

2. 《技术标准》的运用

又因这项运输省令将成为港湾法第37条、第56条的批准依据及审核第38条第2款、第56条第8款申报项目时的标准，所以假设各种情形，使规定具有概括性和一般性的内容。

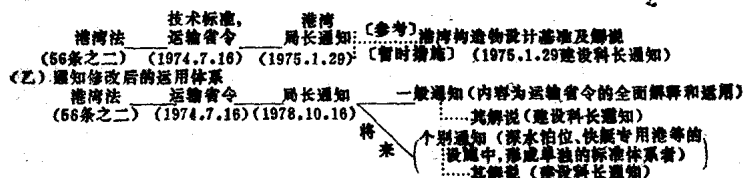
由于上述运输省令为一般性规定，因而有必要尽快地发出补充运输省令的关于运输省令的解释和运用的通知。另一方面，为了对应于技术的进步和港湾利用的多样化而谋求富有弹性的运用起见，决定根据需要修改通知，于1975年1月29日发出了关于运输省令的解释和运用的通知（即港湾局长通知）。

然而，由于受到时间上的限制，该通知仅规定了确保安全上所需要的最低限度的必须遵守事项。于是，建设科长发

出了“在局长通知中未记叙的事项，暂时仍参考《港口建筑物设计标准》加以运用”的通知，并与局长通知一起实施。

就是说，运输省令——局长通知……建设科长通知（参考《港口建筑物设计标准》）这一体系，是正在实施局长通知的时候（1975.1.29）的，也是《港口建筑物设计标准》正在重新修订时的暂时措施。

《甲》现行运用体系



因此，其前提是：在《港口建筑物设计标准》重新修订的阶段，把必要的内容作为局长通知加以编入。这次，《港口建筑物设计标准》内容的重新修订工作已经完结，所以把技术标准的体系统一成为：运输省令——局长通知——其解说的型式。

原来决定在1978年10月16日发出修改过的局长通知，并从1979年4月1日起实施，但现已改为附上解说，由日本港湾协会公开发行。

二、技术标准（局长通知）的修改

1. 修改的方针

局长通知，是基于上述一、1. 编订技术标准（运输省令）的观点，为谋求运输省令的顺利运用而修订的。其内容较之原来的局长通知充实了很多，但构成本身基本上没有改变。就是说，在记叙运输省令的同时，还具体记叙其解释和运用方法。

在记叙时，考虑到本通知是根据现在的技术水平来规定的，当然不可能记叙今后的港口多样化利用设想，过分详细的规定对今后的技术发展和技术进步可能起有害的影响，所以对内容的记叙和选择均给予充分的考虑。另外，根据规定事项的技术成熟程度，用正文句尾来区别约束程度，给技术标准使用人员留下了斟酌的余地。

根据上述基本方针，修订技术标准（局长通知）时的编辑标准如下：

（1）要记叙确保安全所要考虑的事项和必须遵守的最低要求。

水域设施、防护设施、系船设施的位置和设计的基本方针，安全系数等；其他港口设施及系船设施的附属设施所应具备的条件等。

（2）要记叙基于长年的经验而被认为是合理的、一般的确保安全所必要的事项。

设计条件，材料，预制钢筋混凝土构件，基础以及防护设施、系船设施的设计方法等。

为了确保更进一步的安全，还要补充能够准确掌握现象的方法。

设计条件中，波浪（不规则波体系），波压力公式（合田公式），桩轴法向容许承载力的计算公式（港研方式）等。

（3）要记叙设施标准化即可提高安全性并能使事务合理化的事项。

标准泊位，航道宽度，泊地面积，旗帜标志，照明设备，码头前沿铺面，护轮槛，系船柱等。

考虑到港口管理部门的情况，决定局长通知采用尽可能简洁的表现形式，并且为使利用人员本身能就标准的适用和应用进行确切的判断起见，还附上标准的背景说明，有时还

附上补充内容、适用范围、深入研究内容时的参考文献等等便于其应用的解说（建设科长通知），由日本港湾协会公开出版。因此，决定废止过去出版的《港口建筑物设计标准》。

2. 主要修改内容

这次修改，为内容的大幅度充实。由下列10篇组成：

第一篇 总论

第二篇 设计条件

第三篇 材料

第四篇 预制钢筋混凝土构件

第五篇 基础

第六篇 水域设施

第七篇 防护设施

第八篇 系船设施

第九篇 其他港口设施

第十篇 专用码头

主要修改内容是：

(1)在波浪的推算、变形和设计波的确定等方面，考虑了波浪的不规则性。

(2)在计算波压力时，以合田公式为标准。

(3)在预制钢筋混凝土构件一篇，分别就沉箱、L形块体、空心块体规定了设计方法和结构细目。

(4)在基础方面，则按不同种类的基础规定了承载力的计算方法。

(5)在防护设施和系船设施方面，则按不同的结构样式规定了设计方法和结构细目。还规定了码头前沿的设计方法。

(6)在标志和照明设施方面，则从确保码头安全和增进其利用的角度，具体地规定了样式、布置和机能等。

(7)集装箱和汽车渡口设施则就各种附属设施作了具体

的规定。

其中，与过去的《港口建筑物设计标准》相比，进行过大幅度修改的地方便是：在波浪的推算、变形、设计波的确
定、或波压力公式中考虑了波浪的不规则性。

三、今后的对应

自从1973年7月修改港湾法，在法律上明确规定了技术标准以来，通过这次局长通知的修改和补充，可以说大致有系统地进行了整顿。然而，像深水泊位、海底管道、海底贮油柜、沉埋隧道、快艇专用港、新交通系统等新形态的设施，则无法用一般通知体系进行充分的记叙，而有必要个别地编订标准。预定编订个别通知加以运用。

另外，为了配合技术的进步和港湾的多样化利用，谋求有弹性的运用起见，今后还打算按照需要来修改技术标准（局长通知）。

此外，为了使局长通知的运用更加方便起见，还计划公开出版计算图表和设计实例集或举办研究会，以期达到众人皆知。

作者相信：通过本技术标准（局长通知及其解说）的运用，今后势必急增的港湾有关事业将获得更加合理和有效的处理。当然，在进行设计时，希望抛弃机械地依赖本技术标准这样一种贪图安逸的想法，而要充分理解本技术标准的目的和内容并确切地利用它。

最后，向参加本技术标准（局长通知及其解说）编订工作的“調査設計標準作成委員會”的同仁表示由衷的敬意。

（译自《港湾》，1979年，56卷，3号，

21~23页，陈伯起校）

《技术标准》与《设计标准》的 主要修改点

柳 生 忠 彦

一、前 言

在修订《技术标准》时，努力导入新的研究成果，以提高港湾设施的安全。因此，其部分内容与过去在设计港口建筑物时使用的《港口建筑物设计标准》（以下简称《设计标准》）有所不同。其中，设计方法中不规则波的处理、新的波压力公式（合田公式）、采用港研方式计算桩的横向阻力以及泊位水深等已有专论，因此，本文仅就上述以外的主要修改点，叙述其梗概和修改的背景，以供1979年4月1日起根据《技术标准》进行设计时的参考。

二、主要修改点及其背景

1. 船舶主要尺寸（《技术标准》第2篇第2章2-1对象船舶的主要尺寸）

按规定，对象船舶的主要尺寸要适当地确定。然而，在进行设计时将需要其推算数据。为此目的，向来就使用着根据《日本船舶明细书》（1968年版）和运输省船舶局的资料进行分析的主要尺寸（船长、吃水、船宽）。这些数据是比

较老的。于是，在《技术标准》则采用包括外国船舶在内的最新数据来分析船舶主要尺寸，并以此结果为基础，修订了另行记载的“对象船舶与泊位水深”的部分内容。

2. 冲击破波力（《技术标准》第2篇第5章5-2-3冲击破波力）

《设计标准》中没有记叙冲击破波力。最近已经发现可能是冲击破波力造成的灾害，所以在《技术标准》中补充了这项规定。

模型试验的结果指出：冲击破波力在作用时的最大波压力，在某种条件下可达波高相当静水压力（ $1.0W_0H$ ）的几倍乃至几十倍。然而，其作用时间很短并且是局部性的，条件的微小变化都会使它发生显著变化。又由于它的冲击性，根据结构物的力学特性，对稳定性和构件应力的效应也有所不同。因此，很难对冲击破波力得出一般性的计算方法，原则上要通过适应各自的力学条件的模型试验来研究波力。冲击破波力的发生条件与各种因素有关，很难作一般性的规定，但根据各种试验结果，波向 β 在 20° 以内并且在下列情况下容易产生冲击破波力，所以要注意。

（1）海底坡度大于 $1/30$ ，在直立壁附近的海侧含有破碎波的波，并且其换算深水波波陡小于 0.03 时。

（2）抛石基床比较高，且前肩有适当宽度或边坡平缓，水壁状的破波冲击于抛石基床坡面或坡肩附近时。但是，当海底坡度小于 $1/50$ ，抛石基床顶（包括护面工程在内）上的水深对于设置水深的比大于 0.6 时，即可认为不发生强大的冲击破波力。

3. 考虑堤线走向影响的波力计算（《技术标准》第2篇第5章5-2-5考虑了堤线走向影响的波力计算）

这条规定，在《设计标准》中是当作解说略有叙述。但

从防波堤隔面部附近的破坏实例来酌量后，才在《技术标准》中制订了这条规定。

关于考虑了堤线走向影响的波力的计算方法，至今虽然尚无十分成熟的方法，但在《技术标准》中规定：在计算波压力时，可以把对进行波波高乘以受堤线走向影响的适当增大系数（已有计算方法和试验值的建议）的结果当作用于设计计算的波高。

4.地震时粘性土的土压力（《技术标准》第2篇第12章12-3-2粘性土的土压力）

在《设计标准》中写道：“关于粘性土的土压力，平时尚且还有很多不明确的问题。何况对地震时的情况，则几乎未有分析。尽管没有特别的根据，但大致可用下列简便方法求算之”，从而就主动土压力，用下列二式进行计算后，采用其中对建筑物有危害的土压力分布。

$$P_A = \frac{(\sum \gamma h + \omega) \sin(\theta + \alpha)}{\cos \theta \cdot \sin \alpha} - \frac{C}{\cos \alpha \cdot \sin \alpha} \quad \left. \vphantom{P_A} \right\} (1)$$

$$\alpha = \tan^{-1} \sqrt{1 - \left(\frac{\sum \gamma h + 2\omega}{2C} \right) \tan \theta}$$

$$P_A = K_C (\sum \gamma h + \omega) \quad (2)$$

式中： α ——崩塌面与水平的交角（°）；

γ ——土的容重（吨/米³）；

h ——土层厚度（米）；

ω ——上部荷载（吨/米³）；

C ——粘性土的内聚力（吨/米²）；

θ ——地震合成角（°）；

K_C ——固结平衡系数。

然而，上式中的第(2)式为基于经验的方法，是有问题的，所以从《技术标准》的解说中删掉了。

表 1

钢桩材料的容许应力 (单位: 公斤/厘米²)

钢 种	SS41, SM41 SMA41, STK41	SM50, STK50	SM50Y, SMA50
应 力 种 类			
轴向拉应力(取净断面)	1,400	1,900	2,100
轴向压应力(取总断面)	$\frac{l}{r} \leq 20$ 1,400 $20 < \frac{l}{r} < 93$ $1,400 - 8.4 \left(\frac{l}{r} - 20 \right)$ $\frac{l}{r} \geq 93$	$\frac{l}{r} \leq 15$ 1,900 $15 < \frac{l}{r} < 80$ $1,900 - 13 \left(\frac{l}{r} - 15 \right)$ $\frac{l}{r} \geq 80$	$\frac{l}{r} \leq 14$ 2,100 $14 < \frac{l}{r} < 76$ $2,100 - 15 \left(\frac{l}{r} - 14 \right)$ $\frac{l}{r} \geq 76$
弯曲拉应力(取净断面)	$\frac{12,000,000}{6,700 + (l/r)^2}$ 1,400	$\frac{12,000,000}{5,000 + (l/r)^2}$ 1,900	$\frac{12,000,000}{4,500 + (l/r)^2}$ 2,100
弯曲压应力(取总断面)	1,400	1,900	2,100
承受轴向力和弯矩的构件	(1) 轴向力为拉力时 $\sigma_t + \sigma_{bc} \leq \sigma_{ta}$ 且 $-\sigma_t + \sigma_{bc} \leq \sigma_{ba}$ (2) 轴向力为压力时 $\frac{\sigma_o}{\sigma_{oa}} + \frac{\sigma_{bc}}{\sigma_{ba}} \leq 1.0$		
剪应力(取总断面)	800	1,100	1,200

表 1 中的符号如下:

 l ——构件的有效压屈长度; r ——构件总断面的截面回转半径 (厘米); σ_t, σ_o ——作用于断面的轴向拉力引起的拉应力和轴向压力引起的压应力 (公斤/厘米²); σ_{bc}, σ_{ba} ——作用于断面的弯曲引起的最大拉应力和最大压应力 (公斤/厘米²); σ_{ta}, σ_{ba} ——容许拉应力及关于钢轴的容许轴向压应力 (公斤/厘米²); σ_{bc}, σ_{ba} ——容许弯曲压应力 (公斤/厘米²);

此外，计算土压力时的粘性土的容重，原来说不通过土工试验时的标准可用 $1.7\text{吨}/\text{米}^3$ ，但在《技术标准》中则规定要通过土工试验来确定。

5. 钢桩材料的容许应力（《技术标准》第3篇第2章2-3-3钢桩材料，2-3-8容许应力的提高）

在《技术标准》中，按照公路桥规范（日本道路协会），把钢桩材料的容许应力规定如表1。其中的一部分与《设计标准》不同。

关于容许应力提高的问题，在《设计标准》中规定：对地震时荷载等异常荷载，将其系数定为1.5，但在《技术标准》则象表2那样，对其他组合也作了相应的规定。

6. 混凝土的容许应力（《技术标准》第3篇第3章3-7混凝土的容许应力）

用于无筋混凝土和钢筋混凝土的容许应力，按规定是要根据设计标准强度，考虑建筑物的性质、使用目的、构件尺寸、使用材料和质量控制的程度等来决定的，但在《技术标准》则根据《无筋和钢筋混凝土标准规范》（土木学会），在解说里记述如表3和表4。

7. 钢筋的容许应力（《技术标准》第3篇第3章3-8钢筋的容许应力）

关于钢筋的容许应力，基本上也按《无筋和钢筋混凝土规范》（土木学会）采用表5所示的值。此值也和《设计标准》略有不同。

8. 钢材的腐蚀速度（《技术标准》第3篇第2章2-4-1钢材的腐蚀速度）

在《设计标准》中，关于钢材两面的腐蚀量，一面说某些方面有待今后研究的结果，一面却按不同的腐蚀环境记载了腐蚀速度值。但在《技术标准》，则根据关于钢材在港湾

容许应力的提高系数

表 2

荷 载、 外 力 的 组 合	提 高 系 数
考虑温度变化的情形	1.15
考虑地震影响的情形	1.50
考虑温度变化和地震影响的情形	1.65

无筋混凝土的容许应力 (单位: 公斤/厘米²) 表 3

应 力 的 种 类	容 许 应 力	上 限 值
容许压应力	$\sigma_c k/4$	55
容许弯曲拉应力	$\sigma_c k'/7$	3
容许支承应力	$0.3\sigma_c k$	60

(注) $\sigma_c k$ ——设计标准强度; $\sigma_c k'$ ——设计标准抗拉强度。

钢筋混凝土的容许应力 (单位: 公斤/厘米²) 表 4

应 力 的 种 类			设计标准应力		
			210	240	270
容许弯曲压应力 (σ_{ca})			70	80	90
容许剪应力	不计算斜拉钢筋时 (σ_{a1})	梁的情形	6	7	7
		板的情形	8	9	9
	计算斜拉钢筋时 (σ_{a2})	(注1)	17	20	20
		仅有剪切的情形			
容许粘着应力 (σ_{ca})	型 钢		6	7	7
	普 通 圆 钢 (注2)		7	8	8
	异 型 棒 钢 (注2)		14	16	16
容许支承应力(σ_{ca})			63	72	81

(注1) 考虑扭曲影响时, 可提高此值。

(注2) 适用于直径32毫米以下的钢筋。