

港口建筑物设计标准

第二分册

人 民 交 通 出 版 社

港口建筑物设计标准

第二分册

(第三篇材料; 第四篇混凝土预制件)

日本港湾协会 编

南京水利科学研究所 译

人 民 交 通 出 版 社

1979年·北京

港口建筑物设计标准

· 第二分册

(第三篇材料；第四篇混凝土预制件)

日本港湾协会 编

南京水利科学研究所 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：5.75 字数：153 千

1979年6月 第1版

1979年6月 第1版 第1次印刷

印数：0001—7,300 册 定价：0.50 元

内 部 发 行

内 容 提 要

本书系由日本港湾协会出版的《港湾構造物設計基準》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、术语中日文对照索引）。

本册是第二分册，包括第三篇材料，内容有：木材，钢铁材料，混凝土，沥青材料，石料等；第四篇混凝土预制件，内容有：沉箱，L形块体，空心块体等。可供从事港工设计施工人员参考。

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

第三篇 材 料

第一章 木材	1
1-1 木材的品质	1
1-1-1 普通结构用木材的品质	1
1-1-2 木桩材的品质	2
1-2 木材的允许应力	2
1-2-1 一般原则	2
1-2-2 普通结构用木材的允许应力	3
1-2-3 木桩材的允许压应力	5
1-3 木材的接合	5
1-4 木材的保护	6
第二章 钢铁材料	6
2-1 钢铁材料的品质和形状	6
2-1-1 品质	6
2-1-2 形状	7
2-1-3 钢铁材料的常数	7
2-2 允许应力	8
2-2-1 一般原则	8
2-2-2 一般钢铁材料的允许应力	8
2-2-3 钢桩材料的允许应力	10
2-2-4 钢板桩材料的允许应力	11
2-3 焊接	12
2-4 铆接	12
2-5 保护	12
2-5-1 钢材的腐蚀速度	12
2-5-2 电化学保护法	13
2-5-3 采用被覆材料的保护法	14
2-5-4 依靠钢材的防腐方法	15
第三章 混凝土	15
3-1 总则	15
3-2 耐久性	15
3-3 原材料	16
3-4 配合设计	18

3-5 压浆混凝土	21
3-6 预应力混凝土	22
3-7 混凝土的允许应力	23
3-8 钢筋的允许应力	24
3-9 允许应力的提高	26
第四章 沥青材料	26
4-1 沥青砂胶	26
4-1-1 一般原则	26
4-1-2 原材料	27
4-1-3 配合比	28
4-1-4 所需数量的计算	30
4-1-5 设计注意事项	31
4-2 沥青垫层和沥青面层	32
4-2-1 一般原则	32
4-2-2 原材料	32
4-2-3 配合比	33
4-2-4 尺寸和构造	35
4-3 道路用的沥青材料	36
第五章 石料	36
5-1 总则	36
5-2 抛石	37
5-3 回填料	37

第四篇 混凝土预制件

第一章 沉箱	39
1-1 设计程序	39
1-2 各构件尺寸的确定	40
1-3 浮游稳定	41
1-4 设计外力	42
1-4-1 暂时荷载	42
1-4-2 制作时的外力	43
1-4-3 下水及浮游时的外力	43
1-4-4 拖运时的外力	44
1-4-5 安装时的外力	46
1-4-6 使用时期的外力	46
1-5 各构件的设计	53
1-5-1 外壁	53
1-5-2 隔墙	54
1-5-3 底板	55
1-5-4 其他	55

资料1A 计算加强角体积的方法	56
资料1B 作为防波堤和码头用的已设计的沉箱各部尺寸	57
资料1C 板的计算图表	60
1C-1 一般原则	60
1C-2 三边固定一边自由板的计算图表	60
1C-3 四边固定板的计算图表	66
第二章 L 形块体(扶壁结构)	71
2-1 设计程序	71
2-2 各构件尺寸的确定	72
2-3 作用于各构件上的荷载	73
2-3-1 一般原则	73
2-3-2 作用于构件上的土压力	74
2-3-3 荷载分段简化方法	74
2-4 各构件的设计	75
2-4-1 立板	75
2-4-2 趾板	75
2-4-3 底板	76
2-4-4 肋板	76
2-5 起吊部分的设计	77
第三章 空心块体	78
3-1 设计程序	78
3-2 各构件尺寸的确定	78
3-3 作用于各构件上的荷载	79
3-3-1 一般原则	79
3-3-2 内部填料土压力	80
3-3-3 荷载分段简化方法	80
3-4 各构件的设计	80
3-4-1 前壁	80
3-4-2 后壁	81
3-4-3 侧壁	81
3-4-4 底板	81
3-5 起吊部分的设计	81

第三篇 材 料

第一章 木 材

1-1 木材的品质

1-1-1 普通结构用木材的品质

用于普通结构的木材的品质，应符合 JAS S11 木结构工程的规定。在选择木材品质时，必须特别注意以下事项：

(1) 承受较大应力的受拉构件和在接头部位所用木材，应尽可能少有腐节、斜纹等缺陷，并经干燥后使用。

(2) 承受较大压力的构件所用木材，尤其要注意尽可能少有裂缝、弯曲等缺陷。

(3) 对于易受腐蚀的主要结构部位，应采用耐久性强的树种制得的木材。

〔解说〕

(1) 这里所说的普通结构用木材，系指除木桩材以外的结构用木材。用作重要的港口结构物主要构件的木材，耐久性差是不好的，但在不得已而使用的情况下，应遵守本章的规定。

(2) 作为普通结构材料的木材的品质，在 JAS S11 中 对各结构部位均有规定，所以采用作为标准。

(3) 作为结构材料，应采用经过干燥的木材，因为当含水率超过 30% 时，抗压强度有时要减小约一半，图1-1所示即为一例。

(4) 港口工程中使用的主要木材及其用途如表1-1所示。

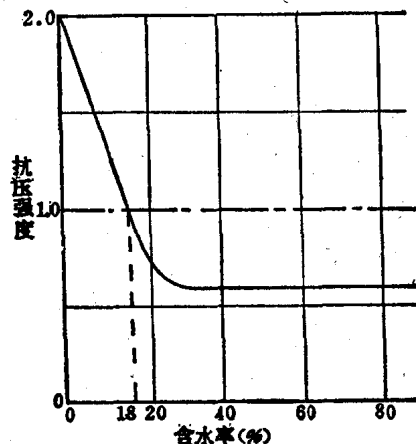


图1-1 含水率与抗压强度的关系
(针叶树 Seitz-Stoy)

港口工程中使用的主要木材

表1-1

木材名称		主要用途
红	松	基础桩, 栈桥桩和梁, 护木, 靠船墩, 支船架
黑	松	基础桩, 栈桥桩和梁, 护木, 靠船墩, 支船架
杉	木	栈桥梁和板, 脚手架, 模板。
落叶	松	基础桩, 栈桥桩、梁和板。
美	松	基础桩, 栈桥桩和梁, 护木, 靠船墩, 支船架
楮	木	打桩用的桩垫
檜	木	护木, 支船架

1-1-2 木桩材的品质

从耐久性、强度等来看, 用松木(红松、黑松)的原木作桩木最适合。选择木桩时, 必须注意下列事项:

(1) 无裂缝等缺陷的圆木, 剥掉树皮之后, 自根至梢的直径应大致相同。

(2) 桩材弯曲的限度为: 连接桩头与桩尖的中心线不能在桩身以外, 或在其长度的0.5%以内^①。

〔解说〕

从耐久性、强度等来看, 用圆松木作桩木是最适当的, 但有时也使用栗木、杉木、柏木、白松等。日本的松木最大长度为15米左右。进口的木材中, 据了解美松最大长度达到25米左右。

1-2 木材的允许应力

1-2-1 一般原则

木材的强度应与该结构物所要求的变形限制一并考虑。对于实际使用的木材, 应根据各种因素综合考虑, 决定其强度的增减。

〔解说〕

木材的强度, 一般都随树种、含水率及其他因素的不同而有极大的差别, 其安全系数也就是预计到这些因素的概括的数值。允许应力比最大强度低得多, 安全系数约规定为8。这是因为实际使用的木材强度会由于各种因素影响而降低, 并且如表1-2所示, 即使在同一种木材中, 强度的最大和最小值也有极大的差别。

日本木材强度表(单位: 公斤/厘米²)

表1-2

	干容重 [*]			抗压强度				抗拉强度			抗弯强度			抗剪强度		
	最大	最小	平均	平行于木纹			垂直于木纹	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均
				最大	最小	平均										
杉 木	0.69	0.30	0.39	598	216	(202) 400		775	198	(52) 477	1,173	315	(48) 576	71	37	(59) 52
杉 木			0.43			300	33			387			462			69

① 原文含义不清。疑为下列规定: 联接桩头中心与桩尖的直线不应在桩身以外。如不能满足此项要求, 则该直线在桩外部分与桩身的距离不得大于桩长的0.5%。——校者注

续上表

	干 容 重 [*]			抗 压 强 度				抗 拉 强 度			抗 弯 强 度			抗 剪 强 度		
	最 大	最 小	平 均	平行于木纹			垂直 于 木 纹	最 大	最 小	平 均	最 大	最 小	平 均	最 大	最 小	平 均
				最大	最小	平均										
柏 木	0.61	0.34	0.46	754	268	(204) 517		1,090	333	(56) 573	1,290	450	(44) 804	102	56	(51) 72
柏 木 ·			0.46			427	52.3			387			498			69
椴	0.55	0.25	0.33	493	221	(89) 339		436	131	(21) 279	765	330	(20) 468	59	43	(30) 49
白 松	0.71	0.29	0.43	643	209	(204) 445		1,065	200	(55) 505	1,140	345	(45) 637	86	50	(60) 65
白 松 ·	0.52					4.53	35.9			210			452			73
美国铁杉	0.72	0.40	0.50	914	317	(175) 546		915	302	(44) 579	1,360	510	(45) 749	98	62	83
美国铁杉 ·			0.57			470	51.1			468			526			76
红 松	0.84	0.38	0.53	779	280	(224) 515		1,171	211	(59) 574	1,328	420	(51) 734	97	62	(78) 82
红 松 ·			0.50			393	51.0			239			418			55
黑 松	0.70	0.46	0.54	629	295	(80) 440		1,109	306	(19) 579	1,260	480	(20) 703	97	56	(31) 76
虾夷松	0.52	0.42	0.41	458	458	(2) 458		510	469	(2) 490	600	585	(12) 590	59	59	(3) 59
山毛榉	0.85	0.41	0.71	824	322	(108) 488		1,168	333	(32) 874	1,553	645	(29) 953	122	70	(58) 98
栗 木	0.78	0.44	0.50	568	219	(112) 353		1,116	364	(28) 578	990	390	(30) 582	73	54	(50) 64
柚 木	0.98	0.54	0.80	986	231	(10) 459		1,380	435	(12) 901	1,020	510	(18) 786	100	65	(23) 79
红 楠 木	1.20	1.06	1.14	663	414	(14) 547		1,633	939	(5) 1160	1,230	1,170	(4) 1,204	154	154	(4) 154
罗 汉 柏			0.48			369	38.1			329			450			51

* 本栏单位应为吨/米³——校者注

注(1) () 内为试件数, 无“·”者系根据大藏省临时建筑部调查报告。

(2) 有“·”者系根据林业试验所报告No.6 (青木楠男, 土木材料)。

1-2-2 普通结构用木材的允许应力

(1) 顺纹方向的木材允许应力见表1-3。

普通结构用木材的允许应力 (单位: 公斤/厘米²)

表1-3

种 类	受 拉	受 压	受 弯	承 压	受 剪
相对于木纹	平 行	平 行	平 行	平 行	垂 直
针 叶 树	80	70—0.48λ	90	80	20
阔 叶 树	110	80—0.58λ	120	110	35

$\lambda = l/r \geq 100$ 时, 不论种别均按式(1-1)计算。

$$220,000 / \left(\frac{l}{r} \right)^2$$

式中: l ——构件长度(厘米);

r ——构件断面的最小回转半径(厘米)。

对异常时荷载可乘 1.5 倍。

(2) 倾斜于木纹方向的允许承压应力 见表 1-4。

倾斜于木纹方向的允许承压应力 (单位: 公斤/厘米²)

表 1-4

与 木 纹 夹 角	0°	10°	20°	30°	40°	45°	50°	60°	70°	80°	90°
针 叶 树	80	73	59	46	36	32	29	25	22	21	20
阔 叶 树	110	103	88	72	58	53	49	42	38	36	35

对地震时荷载可乘 1.5 倍。

(3) 允许应力值的增减

(a) 经常处于湿润状态的木材取表 1-3、表 1-4 值的 70%。

(b) 对于直接接触雨水的结构, 根据情况取表 1-3、表 1-4 值的 80%。

(c) 临时设置的结构物在一般荷载下的允许应力值与 a、b 情况无关, 视临时设置的期间, 按下列标准确定。

一 周 以 内: 取表 1-3、表 1-4 值的 1.30 倍;

一 周 ~ 1 个 月: 取表 1-3、表 1-4 值的 1.25 倍;

一 个 月 ~ 3 个 月: 取表 1-3、表 1-4 值的 1.20 倍。

〔解说〕

(1) 顺纹方向的允许应力

该数值系以 1940 年 11 月内务省国土局审定的《木道路桥设计示方书(案)》规定的允许应力为准而订出的。

对受拉构件按净断面, 对受压构件按总断面计算。

(2) 倾斜于木纹方向的允许承压应力¹⁾

本文的数值系根据汉金松 (Hankinson) 的公式计算得出的, 一般认为是较符合实际的。

汉金松公式如下:

$$n = \frac{pq}{p \cdot \sin^2 \theta + q \cdot \cos^2 \theta} \quad (1-2)$$

式中: p 、 q ——平行及垂直于木纹方向的承压强度 (公斤/厘米²);

n ——当力与木纹成 θ 角方向作用时的承压强度 (公斤/厘米²)。

(3) 允许应力值的增减

(a) 湿润状态的情况

木材中所含的水分, 对木材的强度有显著的影响, 特别是对抗压强度的影响较大。当木材含水率 (水

1) 福田武雄, “木构造学”, (1949)

● 此处应为: $\sigma = \frac{220,000}{\left(\frac{l}{r} \right)^2} \quad (1-1)$

式中: σ ——平行于木纹方向的允许压应力 (公斤/厘米²)——校者注

重与木材在干燥状态的重量比,日本以18%作为风干材的标准含水率)在80%以上时,其抗压强度约为风干材的60%;若水分再继续增加,强度几乎不变。抗拉强度也随水分的多少而变化,但没有抗压强度那样大的变化。相当湿的木材的抗拉强度可视为风干材的70%。假定其他各强度值也都相应照此降低率降低。

(b)无覆盖结构

无覆盖结构由于遭受雨水影响而含水率很大,所以应酌量降低其允许应力。

(c)所谓临时设置的结构,指混凝土模板、支撑、临时脚手架等。

1-2-3 木桩材的允许压应力

木桩材平常的允许压应力,对杉木、白松、虾夷松、椴松(美国铁杉)来说为40公斤/厘米²;对于其他,则不拘什么树种,均按构件的最小断面取50公斤/厘米²以下,但应与用1-2-2普通结构用木材的允许应力的压应力公式计算出的数值相比较,采用其中较小的值。

木桩材的允许压应力(单位:公斤/厘米²)

表1-5

木 材 的 种 类		一般应力值①	特殊情况下允许应力值
针 叶 树	红松、黑松、落叶松、罗汉柏、柏木、铁杉、 美松、美松	50	一般的1.5倍
	杉木、白松、虾夷松、椴松、美杉、美国铁杉	40	一般的1.5倍
阔 叶 树	槭木	50	一般的1.5倍
	栗木、榆、山毛榉、榉木	50	一般的1.5倍

① 应为一般允许应力值——校者注。

〔解说〕

本文的规定系根据内务省国土局《木道路桥设计示方书(案)》制定。

1-3 木材的接合

木结构的接合方式必须按结构物或构件所需要的性能选定。

〔解说〕

(1)对于有一般刚性要求的接合部位,采用粘接合或钉接合;对于要求牢固的接合部位,采用螺栓接合、销钉接合、夹板接合或榫接合比较适当。

(2)设计时必须注意以下事项:

(a)接合处附近使用的木材应当尽可能少有缺陷,尤其是钝棱和木节。

(b)接头要避开应力大的位置。

(c)并列构件中的接头,不要并列安排在同一平面之内。

(d)安排主要接合部位时,应使力作用线通过节点的合力作用点。在作不到这一点时,应考虑力的偏心影响。

(e)受弯构件接头使用夹板时,尤其要注意其构造。

(f)应考虑由于结构物的变形可能在接合点产生的附加应力。

(g)受拉构件采用夹板接合时,夹板断面面积之和应为所需要断面面积的1.5倍以上。

(h)在受拉力的接合处,受拉构件的富裕长度要大一些。

(i)对于可能因木材干燥而产生松弛的接合部位,应设计成能随时收紧的。

1-4 木材的保护

当木材用于虫害及腐蚀性大的地方，必须采取预防措施。

〔解说〕

(1)木材的缺点是易引起虫害、腐蚀及材质的脆弱性。

尤其是海岸、港口的结构物，对于在较短期内就能造成很大危害的海虫，必须有充分的防护措施。

(2)防腐方法有：使建筑物本身能够防雨、防潮、充分通风、从而防止木材腐朽的依赖建筑结构的方法和对木材灌注、浸渍或涂刷防腐剂来进行防腐的防腐剂处理法。

木材的防腐剂及木材防腐处理法可参考《日本工业标准》及《日本农林标准》(JAS S11防腐处理法)。

(3)防蛀方法有：用混凝土或其他材料保护木材表面的保护法和对木材灌注、浸渍或涂刷防蛀剂的防蛀剂处理法。

参考文献

- 1)日本建筑学会，“木构造设计规準·同解说”，(1961)
- 2)福田武雄，“木构造学”(1949)
- 3)土木学会，“土木工学ハンドブック”，技報堂，(昭和39年)
- 4)内務省国土局，“木道路桥设计示方書(案)”
- 5)日本道路協会，“道路桥下部構造設計指針”，クイ基礎編。
- 6)村山朔郎，大崎順彦編，“基礎工学ハンドブック”，朝倉書店，(昭和39年)
- 7)運輸省第四港湾建設局門司港工事事務所，“門司港における木材の虫害調査報告書”，(昭和38年)
- 8)土木学会海岸工学委員会訳，“海岸工学”Ⅱ，丸善，(昭和30年)
- 9)JIS A9002木材の加圧式防腐处理方法，(1963)
- 10)JIS A9112拡散式防腐处理木料，(1959)
- 11)JAS S11防腐处理法
- 12)木材防腐特别措置法，昭和28年8月1日法律112号

第二章 钢铁材料

2-1 钢铁材料的品质和形状

2-1-1 品质

钢铁材料的品质，除特殊情况外，以符合表2-1的规格为准。

钢铁材料的规格

表2-1

规格	符号	种类
JIS G3101 一般结构用压延钢材	SS	钢板、型钢、扁钢、圆钢
JIS G3104 铆钉用压延钢材	SV	铆钉
JIS G3106 焊接结构用压延钢材	SM	钢板、型钢、扁钢、圆钢
JIS G3112 钢筋混凝土用圆钢	SR,SD,SDC	钢筋

续上表

规 格	符 号	种 类
JIS G3201 锻压炭素钢	SF	钢练等
JIS G3444 一般结构用炭素钢钢管	STK	钢管
JIS G5101 铸造炭素钢	SC	钢练、系船柱等
JIS G5501 铸铁	FC	系船柱
JIS A5508 钢板桩	SY24 SY30, SY40	钢管形 U形、Z形、直线形及H形

但如有特别的调查根据, 也可采用特殊的钢铁材料。

〔解说〕

(1) 这里所说的特殊情况, 系指采用国外合格品并符合《JIS》的情况。

(2) 特殊的钢铁材料系指标准化以外的钢铁材料。目前对于这样一些材料, 因为没有一般的规格, 所以有必要对其材质和允许应力等给以特殊的考虑。

2-1-2 形状

钢铁材料的形状及尺寸规格见表2-2。

钢 材 与 形 状 规 格

表2-2

钢 铁 材 料	规 格 编 号	钢 铁 材 料	规 格 编 号
圆 钢	JIS G3191	钢丝绳	JIS G3525
扁 钢	JIS G3191	炭素钢钢轨	JIS E1101, 1108
型 钢	JIS G3192	炭素钢钢管	JIS G3444
钢 板	JIS G3193	钢筋混凝土用圆钢	JIS G3112
铆 钉	JIS B1214	H形钢桩	JIS A5526
螺 栓	JIS B1180	钢管桩	JIS A5525
螺 栓	JIS B1181	钢板桩	JIS A5508

〔解说〕

钢筋混凝土用的圆钢系参照3-8钢筋的允许应力, 锚杆系参照第八篇4-7锚杆设计。

2-1-3 钢铁材料的常数

钢材的弹性模量取 2.1×10^6 公斤/厘米², 剪切模量取 8.1×10^5 公斤/厘米², 泊松比取 0.3, 线胀系数取 12×10^{-6}

〔解说〕

铸铁的常数¹⁾ 宜取以下的数值:

弹性模量: 1.0×10^6 公斤/厘米²

1) 土木設計便覧編集委员会, “土木設計便覧”, 丸善 (昭和38年)

剪切模量: 3.8×10^5 公斤/厘米²

泊松比: 0.2~0.29

2-2 允许应力

2-2-1 一般原则

决定钢铁材料的允许应力时, 除材料特性外, 还必须慎重考虑与其结构物有关的事项。

〔解说〕

决定钢铁材料的允许应力时, 必须注意以下各点:

- (1) 设计理论与实际结构受力情况的不同;
- (2) 结构物施工期间与建成后荷载条件的不同;
- (3) 因疲劳、腐蚀而造成的材料的逐年变化;
- (4) 设计荷载与实际荷载的不同;
- (5) 破坏时的特征;
- (6) 根据使用目的, 从经济角度来看, 结构物或构件的重要程度;
- (7) 维护、修理及加固的难易;
- (8) 对意外荷载的安全度;
- (9) 未来的腐蚀予留量。

2-2-2 一般钢铁材料的允许应力

符合2-1-1品质规定的一般钢铁材料的允许应力按以下选取。

(1) 结构用钢材的允许应力 见表2-3

结构用钢材的允许应力 (单位: 公斤/厘米²)

表2-3

种 类 \ 钢 材	SS 41	SS 50	SM50A	普 通 钢 材
拉 应 力	1,400	1,700	1,900	1,200
压 应 力	1,400	1,700	1,900	1,200
弯 曲 应 力	1,400	1,700	1,900	1,200
剪 应 力	800	1,000	1,100	700

(2) 接合用钢材的允许应力 见表2-4

接合用钢材的允许应力 (单位: 公斤/厘米²)

表2-4(a)

种 类 \ 钢 材	SS41	SS50	SM50A
(a) 弯 曲 应 力			
销 钉	1,900	2,300	2,600
(b) 剪 应 力			
销 钉	1,000	1,200	1,400
精制螺栓	900	1,080	1,200
锚定螺栓	600	700	800

接合用钢材的允许应力 (单位: 公斤/厘米²)

表2-4(b)

种 类 \ 钢 材	SV34	SV41
剪 应 力		
厂制铆钉	1,100	1,400
现场制铆钉	990	1,260

接合用钢材的允许应力 (单位: 公斤/厘米²)

表2-4(c)

种 类 \ 铆钉材料	SS41	SS50	SM50A
	SV34	SV41	SV41
承 压 应 力			
厂制铆钉	2,200	2,700	3,000
现场制铆钉	1,980		
精制螺栓及销钉		2,430	2,700

(3) 铸钢的允许应力

(铸造炭素钢) SC42 的允许应力取普通钢材之值, SC46 取 SS41 之值。

(4) 铸铁的允许应力 见表2-5

铸铁的允许应力 (单位: 公斤/厘米²)

表2-5

种 类 \ 钢 材	FC15	FC20	FC25
弯曲边缘应力(拉、压)	400, 800	500, 1,000	600, 1,200
剪应力	300	400	500
用海尔兹公式计算的 承压应力	4,500	5,500	6,500

(5) 允许应力的增减

对地震时荷载等特殊情况下的荷载, 宜取1.5倍。

〔解说〕

(1) 结构用钢材的允许应力

(a) 对于拉应力, SS41 将以往的 1,300 公斤/厘米²改为 1,400 公斤/厘米²。这数值对于 JIS 中保证了的屈服强度的下限值有1.64的安全系数。本文规定的 SS50 和 SM50A 的允许应力系以 SS41 的屈服强度和允许应力之比为基准 (参照表2-6) 而订出的。

对于允许压应力, 也随允许拉应力的增加而增加。当组合构件采用较长的钢材时, 必须降低允许应力。

(b) 这里所说的普通钢材, 系指机械性能与标准钢材 SS41 有大致相同的数值、但其性质不稳定的非标准的钢材。因而允许应力较 SS41 要低一些。并且, 必须避免用作结构物的主要构件。

(c) 一般对港口结构物而言, 很少使用结构用钢材作主要构件。并且, 即使使用, 产生压屈的危险也少, 所以其受压及受弯允许应力如表2-3所示。但是, 采用结构用钢材作港湾结构物的主要构件, 并预料到压屈