

中华人民共和国交通部

港口工程技术规范

第六篇

基本工程

第二册

混凝土和钢筋混凝土(施工部分)

JTJ

221-82

2:1

1982年北京

中华人民共和国交通部

港口工程技术规范

第 六 篇

基 本 工 程

第 二 册

混凝土和钢筋混凝土（施工部分）

JTJ 221—82

执行日期 1982年10月

~~39991~~
~~平-652~~

人 民 交 通 出 版 社

1982年 北京

中华人民共和国交通部

港口工程技术规范

第 六 篇

基 本 工 程

第 二 册

混凝土和钢筋混凝土(施工部分)

JTJ 221—82

人民交通出版社出版

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 $\frac{1}{32}$ 印张: 3.375 字数: 70千

1982年10月 第1版

1982年10月 第1版 第1次印刷

印数: 0001—7,800册 定价: 0.73 元

通 知

(81)交基字2428号

我部组织修订的《港口工程技术规范》第六篇《基本工程》第二册《混凝土和钢筋混凝土（施工部分）》，业经审查批准，作为部颁标准执行。原〔77〕水基技字75号文颁发的标准《混凝土和钢筋混凝土（施工部分）》停止试行。本规范由交通部水运规划设计院负责管理。执行中请注意搜集意见，总结经验，积累资料。有关意见请寄交通部水运规划设计院。

中华人民共和国交通部

《港口工程技术规范》总目录

总 则

第一篇	总体设计	第一册	海港总体及工艺设计
		第二册	河港总体及工艺设计
第二篇	海港水文		
第三篇	荷载		
第四篇	水工建筑物	第一册	重力式码头
		第二册	钢筋混凝土高桩码头
		第三册	斜坡码头和浮码头
		第四册	防波堤
第五篇	地基		
第六篇	基本工程	第一册	混凝土和钢筋混凝土（设计部分）
		第二册	混凝土和钢筋混凝土（施工部分）
		第三册	桩基工程

港口工程测量技术规范

港口工程地质勘察技术规范

港口工程混凝土试验方法

港口工程制图标准

注：原总目录所列第二篇第二册河港水文，第四篇第五册码头设备，两册均取消，另第六篇第一册混凝土与钢筋混凝土分为设计部分与施工部分两册出版。

修 订 说 明

《港口工程技术规范》第六篇第二册《混凝土和钢筋混凝土（施工部分）》于一九七七年七月交通部水基局批准作为局颁标准颁发试行，自一九七八年试行以来，有关施工、科研、设计单位和大专院校积累总结了一些新经验。修订组根据〔77〕水基技字75号通知的要求，在广泛征集各方面意见的基础上，对混凝土质量评定标准等内容，作了进一步的研究，提出了修订内容。为与新颁国家标准《水泥》、《普通混凝土用砂，碎石或卵石的质量标准及检验方法》和《热轧钢筋》和部颁《混凝土和钢筋混凝土（设计部分）》、《港口工程混凝土试验方法》相适应，对原规范有关条文作了相应的修改。本册规范的主编单位为：交通部第一航务工程局、南京水利科学研究所，参加单位有：交通部第二、三、四航务工程局、华东水利学院和天津大学。

请各有关单位在执行过程中，将发现的问题和修改意见随时函告我院，以便再次修订时参考。

交通部水运规划设计院

总 则

一、港口建设必须加强党的领导，调动一切积极因素，同心同德，为建设现代化的社会主义强国服务。

二、港口建设要节约用地，少占农田，并注意结合疏浚等工程措施吹填造地。

三、港口建设要积极慎重地采用新技术、新结构、新工艺、新材料、新设备，使港口建设经济合理、技术先进。

四、港口建设要因地制宜，就地取材，作到安全适用，确保质量，降低工程造价。

五、港口建设必须根据国民经济计划发展的需要，贯彻大、中、小并举的方针，全面规划，分期建设，要充分发挥现有港口及其设备的生产能力，新建港口要尽快地形成综合生产能力。

六、港口建设必须从全局出发，统筹兼顾，总体布局要正确处理港口与水利、军港、渔港和附近城市等的关系，作到互相协调，合理安排。有关公用设施应尽量相互配合使用。

七、港口建设必须注意环境保护，防止污染。对于废气、废水、废渣的处理，应按国家现行的《工业“三废”排放试行标准》有关规定执行。

八、港口建设人员必须认真调查研究，重视资料积累、观测和验证以及科学试验，认真总结实践经验，搞好设计革命，加强施工管理，精心设计，精心施工。

九、港口水工建筑物的等级主要根据港口政治、经济、国防方面的重要性和建筑物在港口中的作用，划分为三级：

I 级建筑物：重要港口的主要建筑物，破坏后造成重大损失者。

II 级建筑物：重要港口的一般建筑物或一般港口的主要建筑物。

III 级建筑物：小港口的建筑物或其他港口的附属建筑物。

对 II、III 级建筑物，当自然条件比较复杂且资料不足时，可将建筑物提高一级选用安全系数；对 I、II 级建筑物，当资料比较充足且附近有较成熟的建设经验，经过论证后，可将建筑物降低一级选用安全系数。

临时性建筑物根据具体情况确定。

十、本规范适用于交通运输系统的新建、扩建和改建的港口工程。

目 录

第一章 一般规定	1
第二章 技术要求	2
第三章 原材料	5
第一节 水泥	5
第二节 细骨料	7
第三节 粗骨料	9
第四节 外加剂	12
第五节 拌和用水	13
第六节 钢筋	13
第四章 配合设计	15
第五章 模板工程	19
第一节 材料	19
第二节 设计	19
第三节 制作和安装	21
第四节 几种常用的模板	24
I 充气胶囊内模	24
II 水下模板	24
III 闸板式模板	25
IV 整片式钢模板	26
V 竖向滑动模板	27
第五节 拆除和维修	28
第六章 钢筋工程	30

第一节	材料检验	30
第二节	冷拉	31
第三节	加工	31
第四节	接头	33
第五节	装设	40
第七章	混凝土工程	41
第一节	拌和	41
第二节	运输	42
第三节	灌注	44
第四节	养护	49
第五节	质量检查	51
第六节	水下灌注	54
第七节	雨、热天施工	57
第八节	冷天施工	59
第八章	预应力混凝土工程	64
第一节	预应力筋的制作及预加应力	64
第二节	先张法	65
第三节	后张法	66
附录一	混凝土抗冻标号与混凝土标号、 水灰比的参考值	68
附录二	特细砂混凝土配制及应用规程 BJG19—65 (试行)	68
附录三	加气剂 (松香热聚物、松香皂) 的品质标准	71
附录四	加气剂溶液的配制及使用方法	71
附录五	木质磺酸盐系减水剂的品质标准	72
附录六	萘系减水剂—亚甲基二萘磺酸钠的品质标准、 配方选择及配制方法	73

附录七	钢筋混凝土和预应力混凝土结构用钢筋、钢丝和钢绞线的机械性能·····	76
附录八	计算每立方米混凝土中砂石料用量的方法——绝对体积法·····	78
附录九	普通模板设计参考资料·····	79
附录十	温度对混凝土强度增长的影响·····	82
附录十一	统计特征值计算方法和混凝土强度验收计算实例·····	84
附录十二	常用的施工记录表参考格式·····	86
附录十三	应用环氧树脂作表面防护、粘合和缺陷修补的一般要求·····	91
附录十四	水泥砂浆枪喷面的技术要求·····	93
附录十五	规范条文中用词和用语的说明·····	96

第一章 一般规定

第1.0.1条 本册适用于港口工程中永久性水工建筑物所用的混凝土和钢筋混凝土。港口工程中的工业和民用建筑及临时性建筑所用的混凝土和钢筋混凝土，可参照现行有关规范执行。

在港口工程中永久性水工建筑物范围内，凡本册未作规定的部分，可在不影响建筑物耐久性的条件下，按现行有关的国家标准、部标准或企业标准执行。

第1.0.2条 混凝土在建筑物上的部位应按表1.0.2的规定划分。

混凝土部位划分

表1.0.2

混凝土部位 建筑物所处环境		水上部位	水下部位	水位变动区
有潮汐港	受冻地区	设计高水位以上	设计低水位之下 1.0米以下	水上与水下之间
	不冻地区	设计高水位之下 0.5米以上	设计低水位以下	
无潮汐港		设计高水位以上	设计低水位以下	

注：①受冻地区有潮汐港的海外建筑物水位变动区的范围应酌量加大。

②无潮汐港的水上部位也可按历年平均最高水位以上划分。

第二章 技术要求

第2.0.1条 港工混凝土除强度和拌合物的和易性必须满足设计及施工要求外,尚应根据建筑物的具体使用条件具备所需要的抗冻性、抗渗性、抗蚀性、防止钢筋锈蚀和抵抗冰凌撞击的性能。

注:①本册对混凝土抗蚀、防止钢筋锈蚀和抵抗冰凌撞击的指标未予规定,其性能应以本册中有关条文保证。

②对于三级建筑物的混凝土,试验条件不足时,可不进行抗冻性、抗渗性试验,但应遵守本册其他有关抗冻、抗渗性能条文的规定。

第2.0.2条 混凝土的抗冻性以经过水中养护28天试件所能经受的最大冻融循环次数确定,并以抗冻标号表示之。混凝土的抗冻标号应根据建筑物的环境条件选用不低于表2.0.2所列数值。

混凝土抗冻标号选定标准

表2.0.2

建筑物所处环境 建筑物所在地区	混凝土种类	有潮汐港		无潮汐港	
		钢筋混凝土	混凝土	钢筋混凝土	混凝土
严重受冻地区(最冷月月平均气温低于 -8°C)		D_{350}	D_{300}	D_{250}	D_{200}
受冻地区(最冷月月平均气温在 $-4\sim-8^{\circ}\text{C}$ 之间)		D_{300}	D_{250}	D_{200}	D_{150}
微冻地区(最冷月月平均气温在 $0\sim-4^{\circ}\text{C}$ 之间)		D_{250}	D_{200}	D_{150}	D_{100}

注:①混凝土抗冻标号与混凝土标号、水灰比的参考值见附录一。

②试验过程中试件所接触的介质应与建筑物实际接触的介质相同。

为满足抗冻性的要求，混凝土（包括最冷月月平均气温在 0°C 以上，但有偶然受冻情况的有潮汐港所用的混凝土）的含气量应控制在 $3 \sim 5\%$ 范围内。

第2.0.3条 混凝土的抗渗性以经过标准养护28天试件所能经受的最大水压（公斤/厘米²）确定，并以抗渗标号表示之。

混凝土的抗渗标号应按表2.0.3所列数值选定。

混凝土抗渗标号选定标准 表2.0.3

最大作用水头与混凝土壁厚之比	抗 渗 标 号
<5	S_4
5~10	S_6
10~15	S_8
15~20	S_{10}
>20	S_{12}

第2.0.4条 混凝土立方体抗压强度以经过标准养护28天试件的极限强度（公斤/厘米²）确定，用以作为推算混凝土标号的依据。混凝土标号的分级及相应的抗拉标准强度如表2.0.4。

混凝土标号及抗拉标准强度 表2.0.4

标 号	普通混凝土	100	150	200	250	300	350	400	500	600
	加气混凝土	—	150	200	250	300	350	400	—	—
抗拉标准强度(公斤/厘米 ²)		10.0	13.0	16.0	19.0	21.0	23.5	25.5	30.0	34.0

第2.0.5条 选定混凝土配合比时，应注意拌合物的和易性，并应采取措施减小泌水性和离析。混凝土的和易性应按坍落度、泌水性、离析和捣实难易程度综合评定。选定坍

落度时应考虑建筑物的结构特征、钢筋含量、混凝土运输方法、振捣条件和气候条件等。在灌注地点的坍落度可参照表2.0.5选用。

坍 落 度 选 用 值 表2.0.5

结 构 特 征	坍落度(厘米)
混凝土	1~3
钢筋混凝土结构中钢筋截面积不超过混凝土计算截面积的1.5%	
钢筋混凝土结构中钢筋截面积超过混凝土计算截面积的1.5%	3~5

注：①对于钢筋特别密的部分宜酌量加大坍落度。

②当采用滑动式模板、泵送混凝土、人工捣实等方法施工时，混凝土的坍落度值应根据实际需要选定。

③当采取特殊工艺时，可采用干硬性混凝土。

第2.0.6条 钢筋混凝土构件中受力钢筋的混凝土保护层厚度如设计图中未注明时，不应小于表2.0.6的规定。

保护层最小厚度(厘米) 表2.0.6

构 件 所 处 部 位 \ 环 境 水 质		海 水	淡 水
水 上 部 位		5.0	3.0
水位变动区	不 受 冻	4.0	3.0
	受 冻	5.0	4.0
水 下 部 位		3.0	2.5

注：保护层厚度系指受力钢筋表面与混凝土表面的最小距离。表中数直系钢筋直径为6毫米时受力钢筋的混凝土保护层厚度，当钢筋直径超过6毫米时，应加上超过的数值。

第三章 原 材 料

第一节 水 泥

第3.1.1条 拌制混凝土所用的水泥一般有下列几种：抗硫酸盐硅酸盐水泥（简称抗硫酸盐水泥）、硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥（简称普通水泥）、矿渣硅酸盐水泥（简称矿渣水泥）、火山灰质硅酸盐水泥（简称火山灰质水泥）和粉煤灰硅酸盐水泥（简称粉煤灰水泥）。这些水泥均应符合国家标准的要求。

注：地方性立窑水泥在符合国家标准技术要求的情况下，可用于不冻地区的混凝土和淡水环境中三级建筑物的钢筋混凝土工程；当有充分的技术论证时，方可用于不冻地区海水环境中的钢筋混凝土和受冻地区的混凝土、钢筋混凝土工程中，但在使用中均应加强质量检验。

第3.1.2条 为保证混凝土的抗冻性、抗渗性、抗蚀性和防止钢筋锈蚀的性能，所用水泥的标号不得低于 325 号。对于海工建筑物中有抗冻要求的混凝土，宜采用不低于 425 号的水泥。

第3.1.3条 在港工混凝土中，应根据不同地区、不同部位按表3.1.3选用适当的水泥品种。

第3.1.4条 在施工中不宜自行掺入混合材，淡水工程无抗冻性要求的纯混凝土中确需掺用时，混合材的品质标准应符合国家标准《用于水泥中的粒化高炉矿渣》（GB 203—78）和《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》（GB1596—79）的要求，掺入的方法应按原建筑工程部《水泥混凝土中掺用

水泥品种选择表

表3.1.3

环境条件		要求	优先采用	可采用	不宜采用
水上部位	不冻		普通水泥、硅酸盐水泥	矿渣水泥、粉煤灰水泥（对于混凝土）、抗硫酸盐水泥	—
	偶冻		普通水泥、硅酸盐水泥	矿渣水泥、抗硫酸盐水泥	火山灰质水泥、粉煤灰水泥
水位变动区	海水	受冻	抗硫酸盐水泥、普通水泥*、硅酸盐水泥*	矿渣水泥	火山灰质水泥、粉煤灰水泥
		不冻	抗硫酸盐水泥、普通水泥*	矿渣水泥、硅酸盐水泥*、粉煤灰水泥（对于混凝土）	火山灰质水泥
	淡水	受冻	普通水泥、硅酸盐水泥	抗硫酸盐水泥、矿渣水泥	火山灰质水泥、粉煤灰水泥
		不冻	普通水泥	硅酸盐水泥、矿渣水泥、粉煤灰水泥（对于混凝土）、抗硫酸盐水泥	火山灰质水泥
水下部位	海水		矿渣水泥、抗硫酸盐水泥、火山灰质水泥、粉煤灰水泥	硅酸盐水泥*、普通水泥*	—
	淡水		矿渣水泥、火山灰质水泥、粉煤灰水泥	抗硫酸盐水泥、硅酸盐水泥、普通水泥	—

注：① “*”表示应尽量选用铝酸三钙（ C_3A ）含量不大于10%的硅酸盐水泥或普通水泥，如大于10%，宜在混凝土中掺入加气剂或木质磺酸盐系减水剂。

②当有充分论证时，粉煤灰水泥可用于不冻地区水上部位、水位变动区的钢筋混凝土和处于受冻、偶冻条件下的混凝土。

③粉煤灰水泥不得用于受严重冰凌撞击、泥砂冲刷和机械磨损的混凝土。

④烧粘土性火山灰质水泥（不包括粉煤灰水泥）在各种环境条件下均不得采用。

⑤与其他侵蚀性水接触的混凝土所用的水泥，应按有关规定选用。