

中华人民共和国交通部

港口工程技术规范

第四篇

水工建筑物

第一册

重力式码头

(试行)

1979·北京

中华人民共和国交通部
港口工程技术规范
第 四 篇
水 工 建 筑 物
第 一 册
重力式码头

(试 行)

试行日期：1975年12月 1 日

人 民 交 通 出 版 社

1 9 7 9 · 北 京

中华人民共和国交通部
港口工程技术规范

第一册
重力式码头

（试行）

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登记证出字第006号

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

西安新华印刷厂印

开本：787×1092 1/16 印张：2 字数：39千

1975年10月第1版

1979年12月第1版第2次印刷

印数：9,001—13,350册 定价（科三）：0.18元

（限国内发行）

通 知

(74) 交水基字3003号

根据一九七一年全国设计革命会议要求和国家基本建设委员会的指示，我部组织修订了《港口工程技术规范》，其中第三篇《荷载》、第四篇《水工建筑物》的第一册《重力式码头》、第二册《钢筋混凝土高桩码头》和第三册《斜坡码头和浮码头》已经审查批准，作为部颁标准试行。原《重力式码头建筑物设计规范》JTB2001-62、《水运工程方块建筑物施工及验收技术规范》JTB2002-63、《水运工程钢筋混凝土高桩码头施工及验收规范》JT2004-64 以及《港口工程设计标准及技术规范》中有关荷载部分即停止执行。本规范由交通部水运规划设计院负责管理。试行中请注意搜集意见，总结经验，积累资料，有关意见请寄给该院。

中华人民共和国交通部

修 订 说 明

根据交通部(71)交基字1515号文通知,交通部各航务工程局、设计研究院(处)和科研所会同高等院校等有关单位分别组成修订组,对原有港口工程方面的技术规范进行了修订和补充。修订后的规范名为《港口工程技术规范》,分为六篇十三册和四个单册。为了适应当前港口建设的迫切需要,现将已编就的各册先作为单行本刊行,其余各册待完稿审定后再陆续刊行。

在总则中统一阐述港口工程技术的有关方针政策,单行本的前面均列有总则。本册的主编单位为:交通部第四航务工程局,参加单位有:天津大学和交通部第一航务工程局。

在修订过程中,遵循党的社会主义建设总路线,从我国的实际情况出发,进行了广泛深入的调查研究,总结了我国建港的实践经验,广泛征求意见,反复研究修改后,会同有关单位审查定稿。

在试行中,请随时搜集意见,积累经验,提供给我院,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，坚决贯彻“鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义”的总路线，不断提高港口建设水平，更好地为社会主义革命和社会主义建设服务。

二、港口建设必须贯彻“备战、备荒、为人民”的伟大战略方针和“以农业为基础、工业为主导”的发展国民经济总方针。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、港口建设必须坚持“独立自主，自力更生”的方针，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、港口建设必须坚持“艰苦奋斗，勤俭建国”的方针。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、港口建设人员必须努力学习马克思主义、列宁主义、毛泽东思想，在建设中必须坚持唯物论的反映论，反对唯心论的先验论，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，坚持实行“三结合”的现场设计，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：小港口中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、改建的港口工程。

《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	水 文	第一册	海港水文
		第二册	河港水文
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
		第五册	码头设备
第五篇	地 基		
第六篇	基本工程	第一册	混凝土和钢筋混凝土
		第二册	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

目 录

第一章 一般规定	1
第二章 设 计	2
第一节 一般构造	2
(I)基 础	2
(II)墙身和胸墙	4
(III)抛填棱体和倒滤层	7
第二节 一般计算	8
(I)荷载及荷载组合	8
(II)土压力	10
(III)码头稳定性验算	14
第三节 方块码头	19
第四节 扶壁码头	21
(I)构 造	21
(II)计 算	23
第五节 沉箱码头	24
(I)构 造	24
(II)计 算	25
第六节 干地施工码头	28
第三章 施 工	30
第一节 预制件制作	30
第二节 基 础	31
(I)基槽开挖	31
(II)基床抛石	32

(Ⅱ)基床夯实·····	32
(Ⅳ)基床整平·····	34
第三节 预制件吊运及安装·····	34
(Ⅰ)方块、扶壁吊运及安装·····	34
(Ⅱ)沉箱溜放、浮运及安装·····	35
第四节 抛填棱体和倒滤层·····	38
第五节 胸 墙·····	39
第六节 回 填·····	39
附录一 码头临水面花岗石镶面技术要求·····	41
附录二 填料容重 γ 和内摩擦角 φ 计算数值·····	42
附录三 土压力计算常用图式和 K_a 、 K_p 、 θ 数值表·····	42
附录四 扶壁码头倒滤井·····	49
附录五 沉箱定倾半径计算·····	49
附录六 沉箱施工时期外力计算·····	51
附录七 贮仓压力计算·····	52
附录八 试夯技术要求·····	53
附录九 规范条文中用词和用语的说明·····	53

第一章 一般规定

第1条 本册适用于港口工程中重力式码头（包括重力式墩）的设计和施工，其中未规定部分应按本规范有关篇册的规定执行。

第2条 重力式码头宜在地基较好的情况下采用。如地基较差仍需采用时，地基必须妥善处理（如换砂等）并在结构上采取适当措施。

第3条 重力式码头常用的结构型式有：

- 一、正砌的混凝土方块和浆砌石方块结构；
- 二、钢筋混凝土扶壁结构；
- 三、钢筋混凝土沉箱结构；
- 四、干地施工的现场灌筑混凝土和浆砌石结构。

重力式码头的结构型式应根据自然条件、材料来源、使用要求和施工条件通过技术经济比较选定。

方块码头适用于当地有大量石料、地基承载力较高和有较大起重设备的情况；

扶壁码头适用于地基承载力较低或石料供应困难的情况；

沉箱码头适用于工程量较大，有特殊需要或缺少较大起重设备，而有预制下水条件的情况；

干地施工的现场灌筑混凝土和浆砌石码头一般适用于内河港口。

第4条 应在重力式码头的合适位置设置一定数量的永久观测点。在码头施工和使用期间，对码头的沉降、位移和倾斜定期进行观测。

第二章 设 计

第一节 一般构造

(I) 基 础

第5条 重力式码头的基础根据地基情况、施工条件和结构型式一般作如下处理:

一、岩石地基: 对于现场灌注混凝土和浆砌石结构, 可直接做在岩面上; 对于预制安装的结构, 应以二片石、碎石整平。

二、非岩石地基: 对于水下施工的预制安装结构, 应设置抛石基床。对于干地施工的现场灌注混凝土和浆砌石结构, 地基承载力不足时应设置基础, 基础可采用块石基床、钢筋混凝土基础板或基桩等型式; 地基承载力足够时可设置10~20厘米厚的贫混凝土垫层, 其埋置深度不宜小于0.5米。

注: 当码头砌筑在坚硬岩石的斜坡上时, 墙身横断面底部应做成阶梯形, 最低一层台阶宽度不宜小于1米。

第6条 抛石基床根据码头水深、地形和地基情况采用暗基床、明基床或混合基床(见图1)。

第7条 抛石基床的厚度应遵守下列规定: 当基床顶面应力大于地基承载力时, 由计算确定, 并不宜小于1米; 当基床顶面应力小于地基承载力时, 不宜小于0.5米。

第8条 基槽底宽不宜小于码头墙底宽度加两倍的基床厚度, 基槽底边线与墙前趾和后踵的距离按图2规定执行。基槽近岸开挖时, 岸坡坡度应根据稳定计算确定。

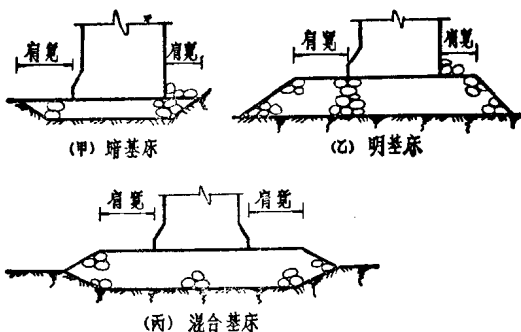


图 1

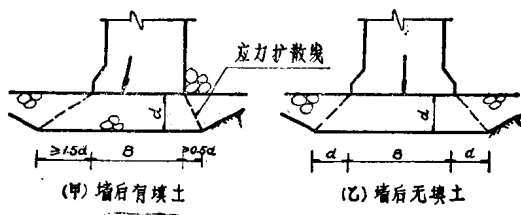


图 2

第9条 水下施工的抛石基床一般进行重锤夯实，中小码头基床是否打夯视地基情况、基床厚度，使用要求和施工条件而定。

第10条 基床肩宽（见图1）根据码头高度和基床厚度确定，并应遵守下列规定：

- 一、对于夯实基床，不宜小于2米；
- 二、对于不夯实基床，不应小于1米。

第11条 当码头前沿底流速较大，地基土有被冲刷危险时，应考虑加大基床外肩宽度、放缓边坡、增大埋置深度或采用其他护底措施。

第12条 基床一般采用10~100公斤块石，并注意适当级配。

石料质量应符合下列要求：

一、在水中浸透后的强度：对于夯实基床不低于 500 公斤/厘米²；对于不夯实基床，不低于 300 公斤/厘米²；

二、未风化、不成片状、无严重裂纹。

第13条 当地基为松散砂基或采用换砂处理时，对于夯实的抛石基床，宜在基床底层设置约 0.3 米厚的二片石垫层。

第14条 抛石基床应预留沉降量。对于夯实的基床，只按地基沉降量预留；对于不夯实的基床，还应考虑基床本身的沉降量。

基床顶面应向墙里倾斜，其坡度一般采用 1.0~1.5%。

(I) 墙身和胸墙

第15条 码头结构底部突出部分与船壳之间的净距不应小于 0.3 米。

第16条 沿重力式码头长度方向必须设置变形缝。缝宽采用 2~5 厘米，做成上下垂直通缝。现场灌注混凝土或浆砌石部分并用弹性材料填充。变形缝间距根据气温情况、结构型式、地基条件和基床厚度确定，一般采用 10~40 米，并应设置在下列位置：

- 一、新旧建筑物衔接处；
- 二、码头水深或结构型式改变处；
- 三、地基土质差别较大处；
- 四、基床厚度突变处。

第17条 码头端部的处理，一般采用下列方式：

- 一、码头端部在顺岸方向做成斜坡；
- 二、码头端部设置翼墙。当翼墙长度超过 10 米时，应设置变形缝。

第18条 设计重力式码头时，应根据结构计算需要和本规范第六篇第一册《混凝土和钢筋混凝土》规定的耐久性要求选定混凝土标号，并合理利用由于考虑耐久性所提高的富裕强度。

对于耐久性没有特殊要求的码头，材料强度不应低于表1规定的标号。

材料强度标号

表 1

混凝土胸墙、方块、卸荷板	钢筋混凝土沉箱、扶壁、卸荷板
150	200

对于浆砌块石结构，其石料强度不应低于500公斤/厘米²；水泥砂浆不应低于100号，当耐久性有特殊要求时不应低于200号；勾缝水泥砂浆不应低于200号。

注：对于内河小型码头，砂浆和石料的标号可适当降低。

第19条 重力式码头中钢筋混凝土构件的钢筋（指受力钢筋）保护层厚度不应小于表2规定的数值。

保护层厚度

表 2

部 位		淡 水 (厘米)	海 水 (厘米)
内 部 (非临水面)	底 板	3.0	4.0
	其 他 构 件	3.0	3.0
临 水 面	水 下 部 分	3.0	4.0
	水 位 变 动 区	不 受 冻	4.0
		受 冻	5.0
		5.0	7.0

第20条 对于受冰冻作用的码头, 水位变动区的临水面除按本规范第18条、第19条的规定适当提高混凝土标号、加大钢筋保护层外, 尚可考虑采取下列增强耐久性的措施:

采用钢筋混凝土板镶面、花岗石镶面(技术要求见附录一)或抗蚀性强、抗磨性高和抗冻性好的新材料。

第21条 扶壁和沉箱的构件转角处宜设置加强角(见图3), 其尺寸一般采用 $15 \times 15 \sim 20 \times 20$ 厘米。

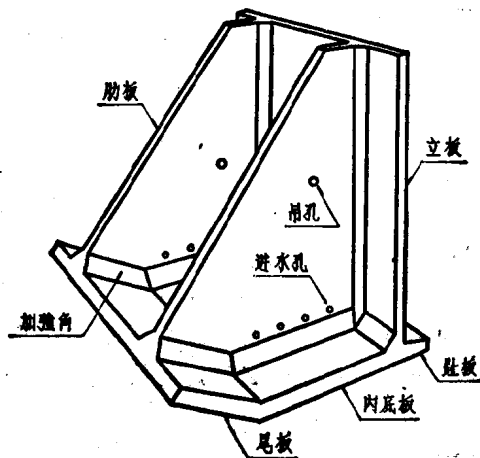


图 3

第22条 胸墙应有良好的整体性和足够的刚度。

第23条 胸墙一般采用下列几种型式:

- 一、现场灌注混凝土胸墙;
- 二、浆砌石胸墙;
- 三、预制安装混凝土胸墙。

注: 采用预制安装混凝土胸墙时, 预制块之间应进行良好的整体联系。

第24条 胸墙底部高程应尽量放低, 但不得低于施工水位。施工水位应根据结构型式、水文情况、施工能力和工程量确定。

第25条 胸墙底宽按计算确定。顶宽一般不小于0.8米。
注：对于停靠小型内河船舶的码头，顶宽不小于0.5米。

第26条 胸墙顶面高程应预留后期沉降量（不包括胸墙灌注前的沉降量）。

（Ⅱ）抛填棱体和倒滤层

第27条 重力式码头必须有防止回填材料流失的倒滤措施。一般采用：

- 一、在墙后设置抛填棱体和倒滤层，多用于方块码头；
- 二、在墙身接缝处设置倒滤井或倒滤空腔（见第69和82条），多用于预制安装的扶壁码头或沉箱码头。

第28条 重力式码头墙后是否设置减压棱体和棱体断面尺寸应根据结构型式和当地材料情况通过技术经济比较确定。分级式棱体一般不多于两级，棱体较高时，可采用三级。

第29条 抛填棱体的材料可选用块石或当地产量大、价廉、质轻、内摩擦角大的其他材料。

第30条 棱体顶面应高出预制安装的墙身不小于0.3米。在棱体的顶面、坡面、胸墙变形缝和卸荷板顶面接缝处均应设置倒滤层。

第31条 抛石棱体顶面和坡面的表层应有0.3~0.5米厚的二片石，其上再设置倒滤层。倒滤层可分层或不分层铺设；分层倒滤层一般由碎石层和“瓜米石”或粗砂或砾砂层组成，每层厚度不宜小于0.15米，总厚度不宜小于0.4米；不分层倒滤层应采用级配较好的天然石料（如石渣、砂卵石等）或粒径1~7、2~8厘米碎石，厚度分别不得小于0.6米和0.4米。对于多级棱体，水下各级的倒滤层厚度可适当加大。