

中华人民共和国交通部

港口工程技术规范

第五篇

地基

(试行)

1978·北京

中华人民共和国交通部

港口工程技术规范

第五篇

地基

(试 行)

试行日期 ~~1978~~ 1978 年 10 月 1 日

人民交通出版社

1978·北京

中华人民共和国交通部
港口工程技术规范

第五篇

地基

(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: $787 \times 109^{1/8}$ 印张: 2.625 字数: 49 千

1978年9月第1版

1978年9月第1版第1次印刷

印数: 0001—9,000册 定价(科三): 0.22元

(限国内发行)

通 知

[77]交水基字 1052 号

我部组织修订的《港口工程技术规范》第五篇《地基》经审查批准，作为部颁标准试行。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，将有关意见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 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

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,其中重力式码头、钢筋混凝土高桩码头、斜坡码头和浮码头、荷载、河港总体及工艺设计、海港水文、港口工程测量技术规范、港口工程制图标准已作为单行本试行,现将第五篇地基继续刊行。

单行本的前面均列有总则,统一阐述港口工程技术的有关方针政策。本篇的主编单位为:交通部第一航务工程局、南京水利科学研究所,参加单位有:交通部水运规划设计院、交通部第二、四航务工程局、天津大学、大连工学院、武汉水利电力学院。

在修订过程中,以阶级斗争为纲,坚持党的基本路线,遵循党的社会主义建设总路线,贯彻大中小并举的方针,发扬“独立自主,自力更生,艰苦奋斗,勤俭建国”的精神,从我国实际情况出发,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。

请各有关单位在试行过程中,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、港口建设必须坚持政治挂帅，加强党的领导，大搞群众运动，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”、“打破洋框框，走自己工业发展道路”。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Ⅰ、Ⅱ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。

主 要 符 号

- A_e ——基础的有效面积
 B ——基础宽度
 B_e ——基础的有效宽度
 c ——内聚力
 c' ——有效剪内聚力
 C_h ——水平固结系数
 C_v ——垂直固结系数
 D ——基础埋深
 D_w ——相对含水量
 e ——①天然孔隙比
 ②合力偏心距
 H ——①作用于基底面以上的水平力
 ②土层的最大固结排水距离
 I_L ——液性指数
 I_p ——塑性指数
 K ——①安全系数
 ②渗透系数
 L ——基础长度
 M_x ——抗滑力矩
 M_s ——滑动力矩
 m_B ——基础宽度的承载力修正系数
 m_D ——基础埋深的承载力修正系数
 N ——校正后的标准贯入击数
 q ——①堆货荷载

②边载

- R ——修正后的地基容许承载力
 $[R]$ ——地基容许承载力
 S_i ——第 i 级荷载作用下的最终沉降量
 S_u ——不排水抗剪强度
 ΔS_u ——抗剪强度增量
 S_∞ ——地基最终沉降量
 T_h ——辐射向时间因数
 T_v ——垂直向时间因数
 $\bar{U}_z$ ——地基的竖向平均固结度
 $\bar{U}_r$ ——地基的辐射向平均固结度
 $\bar{U}_{rz}$ ——瞬时加荷时地基的平均总固结度
 $\bar{U}'_{rz}$ ——分级加荷时地基的平均总固结度
 u ——孔隙水压力
 V ——作用于基底面上的垂直力
 V_f ——地基极限承载力的垂直分力
 w ——天然含水量
 w_L ——液限
 w_p ——塑限
 γ ——容重
 δ ——合力作用线与垂线间的夹角
 $\bar{\sigma}$ ——有效面积上的平均压力
 σ_c ——地基自重压力
 σ_z ——垂直附加应力
 τ_f ——抗剪强度
 ϕ ——内摩擦角
 ϕ' ——有效剪内摩擦角
 ϕ_{cu} ——固结快剪内摩擦角

目 录

主要符号

第一章 一般规定	1
第二章 岩石和土的分类	2
第三章 地基承载力	5
第一节 一般要求	5
第二节 地基承载力验算	6
I 查表法	6
II 计算法	11
第三节 保证与提高地基承载力的措施	16
第四章 土坡和地基稳定	18
第一节 一般要求	18
第二节 抗剪强度计算指标	18
第三节 计算方法	19
第四节 安全系数	22
第五节 保证土坡稳定的措施	23
第五章 地基沉降	25
第一节 一般要求	25
第二节 最终沉降量计算	25
第三节 适应与减小地基沉降的措施	27
第六章 软土加固	28
第一节 一般要求	28
第二节 砂垫层	29
第三节 排水砂井	31

第四节	轻型井点	33
第七章	现场观测	35
附录一	岩石分类	37
附录二	岩石风化程度分级	37
附录三	碎石土密实度的野外鉴别	38
附录四	老粘性土和一般粘性土按标准贯入 击数确定的容许承载力	39
附录五	非圆弧滑动面抗滑稳定算法	39
附录六	桩的抗滑力算法	47
附录七	考虑侧面摩阻的抗滑稳定安全系数 算法	49
附录八	地基垂直附加应力系数图表	49
附录九	用分级加荷实测沉降过程线推算固 结系数的方法	63
附录十	平均固结度	65
附录十一	规范条文中用词和用语的说明	69

第一章 一般规定

第1条 地基的设计和施工必须全面贯彻多快好省的方针，应根据工程地质条件，综合考虑结构类型、材料情况、施工条件、工程费用等因素，精心设计，精心施工，以保证建筑物安全和正常使用。

第2条 勘探、试验、设计、施工、观测，在地基工程实践中是相互关联的，必须密切配合。

进行地基设计前，应取得必要的工程地质资料。

第3条 应根据工程要求和场地具体情况确定需查明的工程地质问题。特别应注意对建筑物稳定有影响的软弱夹层，倾斜岩面，岩溶，地下水状态，滑坡体，被软土层掩埋的古河道、古冲沟等。

工程地质勘察工作应按《港口工程地质勘察技术规范》执行。

第4条 本篇适用于港口水工建筑物的一般地基，不包括黄土、红粘土、冻土、胀缩土等特殊地基。关于港区内的工业与民用建筑地基，铁路、公路的路基，应按现行的有关规范执行。

第二章 岩石和土的分类

第 5 条 岩石：颗粒间牢固连结，呈整体、层状或经裂隙切割成块状的岩体。

按坚固性分为硬质岩石和软质岩石。

按风化程度分为微风化、中等风化和强风化。

定名时按岩石名称冠以风化程度，如强风化花岗岩。

岩石分类和岩石风化程度分级见附录一、二。

第 6 条 土分为碎石土、砂土和粘性土。

第 7 条 碎石土：粒径大于 2 毫米的颗粒含量超过全重的 50%。根据颗粒级配及形状按表 1 定名。

碎石土的密实度分为密实、中密和稍密。

密实度的野外鉴别方法见附录三。

碎石土分类

表 1

土 名	颗 粒 形 状	颗 粒 级 配
漂 石	圆形及亚圆形为主	粒径大于 200 毫米的颗粒含量超过全重的 50%
块 石	棱角形为主	
卵 石	圆形及亚圆形为主	粒径大于 20 毫米的颗粒含量超过全重的 50%
碎 石	棱角形为主	
圆 砾	圆形及亚圆形为主	粒径大于 2 毫米的颗粒含量超过全重的 50%
角 砾	棱角形为主	

注：定名时根据粒径分组由大到小以最先符合者确定。

第 8 条 砂土：粒径大于 2 毫米的颗粒含量小于或等于

全重的50%、塑性指数 $I_p \leq 3$ 。根据颗粒级配按表 2 定名。

砂 土 分 类

表 2

土 名	颗 粒 级 配
砾 砂	粒径大于 2 毫米的颗粒含量超过全重的25%
粗 砂	粒径大于0.5毫米的颗粒含量超过全重的50%
中 砂	粒径大于0.25毫米的颗粒含量超过全重的50%
细 砂	粒径大于0.1毫米的颗粒含量超过全重的75%
粉 砂	粒径大于0.1毫米的颗粒含量小于或等于全重的75%

注：① 定名时根据粒径分组由大到小以最先符合者确定。

② 各类砂土的粘粒含量超过3%时，应考虑其对力学性指标的影响。

砂土密实度根据相对密度 D_r 按表 3 划分。

砂 土 密 实 度 划 分

表 3

密 实 度	松	中 密	密 实
D_r (%)	<33	33~67	>67

第 9 条 粘性土： $I_p \geq 3$ 的土。

一、按地质时代分为：

1. 老粘性土：第四纪晚更新世 Q_3 及其以前形成的粘性土。

2. 一般粘性土：第四纪全新世 Q_4 形成的粘性土。

3. 淤泥质土：近代水下沉积形成、天然含水量 w 大于液限 w_L 、天然孔隙比 e 大于 1.0 而小于 1.5 的亚粘土、粘土，分别称为淤泥质亚粘土、淤泥质粘土。

4. 淤泥：近代水下沉积形成、天然含水量大于液限、天然孔隙比大于或等于 1.5 的亚粘土、粘土，都称为淤泥。

二、按塑性指数分为：

粘 土	$I_p > 17$
亚 粘 土	$7 < I_p \leq 17$
亚 砂 土	$3 < I_p \leq 7$

定名时根据地质时代和塑性指数确定，如 Q_3 亚粘土。

注：淤泥、淤泥质土以及天然强度低、压缩性高、透水性低的一般粘性土统称为软土。

第 10 条 混合土和层状土：砂土和粘性土混合或薄层相间的土层。定名时应将主要土类列在名称前部，次要的列在后部，中间以标志其结构特征的词联结，如淤泥混细砂（淤泥中混有细砂）、粘土间粉砂（粘土中夹粉砂薄层）。

在进行试验及确定力学性指标时，应考虑其结构特征。

第 11 条 填土可分为：

一、吹填土：由水力吹填泥砂形成的土。

二、素填土：由碎石土、砂土、粘性土等组成的填土。

经分层压实者统称为压实填土。

三、杂填土：含有建筑垃圾、工业废料、生活垃圾等杂物的填土。

对上述三种填土，应根据工程需要专门研究其物理力学性质。

第三章 地基承载力

第一节 一般要求

第12条 确定地基承载力时,应考虑合力的偏心距 e 和倾斜率 $\tan \delta$ 的影响。

$$\tan \delta = \frac{H}{V} \quad (1)$$

式中: δ ——基底面上合力作用线与垂线间的夹角(度);

H ——作用于基底面以上的水平力(吨);

V ——作用于基底面上的垂直力(吨)。

第13条 地基承载力一般只验算设计组合情况。关于建筑物基底面上作用力的确定,应按本规范第三篇和第四篇各册中的有关规定执行。

第14条 当基础形状为矩形、条形以外的其他形状时,可按下列原则化为相当的矩形:

一、基础底面的重心不变;

二、两个主轴的方向不变;

三、面积相等;

四、长宽比大致一样。

第15条 当作用于基础底面的合力为偏心时,可按下列式将基础面积化为中心受荷的有效面积或有效宽度。

矩形基础 $A_e = (B - 2e_B)(L - 2e_L) \quad (2)$

条形基础 $B_e = B - 2e_B \quad (3)$

式中: A_e ——基础的有效面积(米²);