

2016年版

全国一级建造师执业资格考试应试指南

1E400000

港口与航道工程 管理与实务应试指南

本书编委会 编写

中国建筑工业出版社

2016 年版全国一级建造师执业资格考试应试指南

港口与航道工程管理与 实务应试指南

本书编委会 编写

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

港口与航道工程管理与实务应试指南/本书编委会编写. —北京: 中国建筑工业出版社, 2016. 5

2016 年版全国一级建造师执业资格考试应试指南

ISBN 978-7-112-19117-8

I. ①港… II. ①本… III. ①港口工程-建造师-资格考试-自学参考资料②航道工程-建造师-资格考试-自学参考资料 IV. ①U65②U61

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 035745 号

责任编辑: 牛 松 张国友 赵梦梅 冯江晓

责任校对: 陈晶晶 关 健

2016 年版全国一级建造师执业资格考试应试指南

港口与航道工程管理与实务应试指南

本书编委会 编写

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京红光制版公司制版

环球东方(北京)印务有限公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 13 $\frac{3}{4}$ 字数: 335 千字

2016 年 5 月第一版 2016 年 5 月第一次印刷

定价: 35.00 元

ISBN 978-7-112-19117-8

(28380)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

出版说明

自2004年至今,我国建造师执业资格制度已经建立10余年,实行建造师执业资格制度后,我国大中型施工项目的项目负责人必须由取得注册建造师资格的人士担任。10余年来,虽然通过认定及考试取得一、二级建造师执业资格的专业人士已逾百万,但仍远远满足不了社会需要,每年报名参加考试的人数仍在快速增长。近3年全国一级建造师执业资格考试部分科目报名人数统计见下表:

全国一级建造师执业资格考试部分科目报名人数统计(单位:万人)

考试科目	2013年	2014年	2015年
建设工程经济	89	104.7	103
建设工程项目管理	89.7	109.4	112
建设工程法规及相关知识	82.8	99.4	111
建筑工程管理与实务	46.5	58.7	57
市政公用工程管理与实务	18.6	31	33
机电工程管理与实务	19.5	24.2	24
公路工程管理与实务	7.2	8.2	8
水利水电工程管理与实务	3.7	4.6	5
港口与航道工程管理与实务	0.6	0.7	0.6

在考生人数快速增长的同时,一级建造师考试通过率却一直维持在较低水平。为了满足广大考生应试复习需要,帮助考生更好地把握考试重点,更好地适应考试,我们组织相关专家编写了这套《全国一级建造师执业资格考试应试指南》。本次出版的应试指南涵盖了所有的综合科目和主要的专业科目,分别为:

- 《建设工程经济应试指南》
- 《建设工程项目管理应试指南》
- 《建设工程法规及相关知识应试指南》
- 《建筑工程管理与实务应试指南》
- 《市政公用工程管理与实务应试指南》
- 《机电工程管理与实务应试指南》
- 《公路工程管理与实务应试指南》
- 《水利水电工程管理与实务应试指南》
- 《港口与航道工程管理与实务应试指南》

《应试指南》丛书在编写过程中,对最近三年的考试真题进行了详细分类和统计,在此基础上,以考试大纲和考试用书为依据,提炼出了考试大纲要求的核心知识点,同时辅以针对知识点的同步练习题。每部分内容均包括以下四个模块(部分科目编写体例稍有不同):

【近年考情分析】——统计考试数据，把握考试趋势。

【核心考点解析】——提炼核心考点，简明扼要讲解。

【历年真题精选】——回顾历年真题，体会命题思路。

【同步系统训练】——精编典型题目，巩固知识应用。

本套《应试指南》与我社出版的全国一级建造师执业资格考试《考试大纲》、《考试用书》、《复习题集》及《模拟试题及解析》互为补充，又环环相扣，各具特色，希望能帮助广大考生在较短的时间内，迅速把握考试的重点和方向，切实提高应试水平和解决实际工作问题的能力。

中国建筑工业出版社

2016.4

目 录

1E41000 港口与航道工程技术	1
1E411000 港口与航道工程专业技术	1
1E411010 港口与航道工程的水文和气象	1
1E411020 港口与航道工程勘察成果的应用	5
1E411030 港口与航道工程常用水泥及其应用范围	9
1E411040 港口与航道工程钢材的性能及其应用	10
1E411050 港口与航道工程混凝土的特点及其配制要求	12
1E411060 港口与航道工程大体积混凝土的开裂机理及防裂措施	19
1E411070 管涌和流沙的防治方法	23
1E411080 港口与航道工程混凝土的耐久性	24
1E411090 港口与航道工程预应力混凝土	26
1E411100 港口与航道工程软土地基加固方法	29
1E411110 港口与航道工程施工的测量控制	36
1E411120 港口与航道工程土工织物的性能及其应用	40
1E411130 港口与航道工程钢结构的防腐蚀	42
1E411140 GPS在港口与航道工程中的应用	45
1E412000 港口与航道工程施工技术	48
1E412010 重力式码头工程施工技术	48
1E412020 高桩码头施工技术	55
1E412030 板桩码头施工技术	59
1E412040 斜坡堤施工技术	61
1E412050 航道整治工程施工技术	64
1E412060 疏浚与吹填工程施工技术	69
1E412070 环保疏浚与疏浚环保	82
1E420000 港口与航道工程项目施工管理	84
1E420010 水运工程施工招标投标管理	84
1E420020 港口与航道工程合同管理	90
1E420030 港口与航道工程造价管理	93
1E420040 港口与航道工程施工合同担保	98
1E420050 水运工程质量监督的有关规定	99
1E420060 水运工程施工监理有关规定	102

1E420070	港口与航道工程施工安全事故的等级划分和处理程序	105
1E420080	港口与航道工程施工安全事故的防范	110
1E420090	大型施工船舶的调遣和防台风	116
1E420100	水上水下活动通航安全管理	121
1E420110	海上航行警告和航行通告管理	125
1E420120	港口与航道工程保险的种类和内容	127
1E420130	港口与航道工程项目的技术管理	129
1E420140	港口与航道工程施工企业资质管理的有关规定	132
1E420150	港口与航道工程施工组织设计的编制	140
1E420160	港口与航道工程概算和预算编制	148
1E420170	港口与航道工程工期索赔与费用索赔	154
1E420180	港口与航道工程进度控制方法	158
1E420190	水运工程质量检查与检验	161
1E420200	港口与航道工程安全生产的要求	165
1E420210	港口与航道工程现场文明施工	170
1E420220	港口与航道工程合同争议的解决方法	171
1E420230	港口与航道工程定额的应用	173
1E430000	港口与航道工程项目施工相关法规与标准	182
1E431000	法律法规	182
1E431010	我国港口法的相关规定	182
1E431020	我国防止船舶污染海域管理的相关规定	196
1E432000	水运工程建设标准强制性条文	196
1E432010	水运工程建设标准强制性条文的相关规定	196
1E433000	一级建造师(港口与航道工程)注册执业管理规定及相关要求	200
2015 年度全国一级建造师执业资格考试真题		204
2015 年真题参考答案		211

1E410000 港口与航道工程技术

【近年考情分析】

本章内容以技术为主，包括 2 节 21 目，近年考试题目及分值统计见表 1E410000-1。考试命题除选择题外，在案例题中以对技术的理解和应用为主。

近年考试题目及分值统计

表 1E410000-1

年份	单选题量	多选题量	案例题（问）	合计分值
2011	10	5	8	71
2012	11	6	9	75
2013	9	5	10	73
2014	8	3	11	76
2015	11	8	22	125

1E411000 港口与航道工程专业技术

1E411010 港口与航道工程的水文和气象

【核心考点解析】

一、波浪

(一) 波浪要素示意图

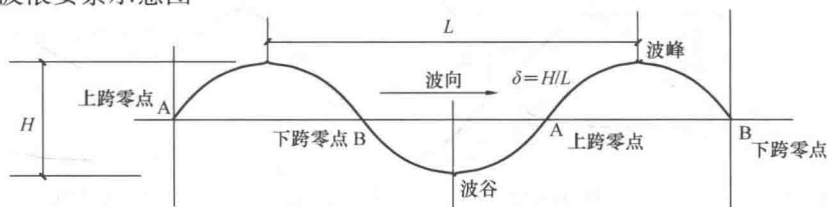


图 1E411010-1 波浪要素示意图

(二) 波浪要素

1. 波高——相邻的波峰与波谷的高度差，常用符号 H 表示。
2. 波长——相邻的两个上跨零点（指从波谷到波峰的波形线与静水面的交点）或下跨零点（指从波峰到波谷的波形线与静水面的交点）之间的水平距离。对于规则波而言，就是相邻两个波峰（或波谷）之间的水平距离，波长常用符号 L 表示。
3. 波陡——波高与波长之比， $\delta = H/L$ 。
4. 波浪周期——波形传播一个波长的距离所需要的时间，常用符号 T 表示。波浪观测中常采用相邻两个波峰先后通过同一地点的时间间隔作为周期。

5. 波速——单位时间内波形传播的距离，常用符号 C 表示。波速、波长 (L) 和波浪周期 (T) 之间的关系式为： $C=L/T$ 。

6. 波向——波浪传来的方向。

(三) 常用波高统计特征值

1. 平均波高——海面上所有的波浪波高的平均值，记为 \bar{H} 。

2. 最大波高——某次观测中实际出现的最大的一个波，有时根据统计规律推算出在某种条件下出现的最大波高，记为 H_{\max} 。

3. 1/10 大波波高 ($H_{1/10}$)——海浪连续记录中波高总个数的 1/10 个大波的波高平均值；其对应周期的平均值为 1/10 大波周期 ($T_{1/10}$)。

4. 有效波高 (H_s)——海浪连续记录中波高总个数的 1/3 个大波的波高平均值；其对应周期的平均值为有效波周期 (T_s)。习惯上也称其为显著波高。

【历年真题精选】

1. (2007) 在某规则波的波浪模型试验中，波系列中波峰与相邻波谷通过同一测波传感器的时间间隔为 5s，已知该试验波的波长为 2.0m，则该波浪的传播速度为 () m/s。

- A. 0.1 B. 0.2 C. 0.4 D. 0.8

【答案】 B

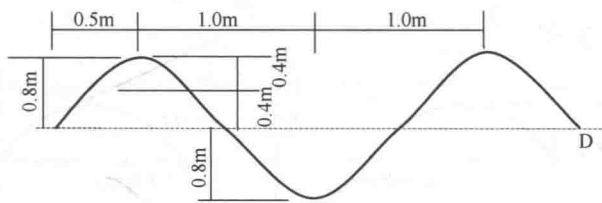
2. (2010) 某规则波的波浪模型试验，相邻上跨零点和下跨零点的间距为 2.0m，波速为 0.5m/s，波浪的周期是 () s。

- A. 1.0 B. 2.0 C. 4.0 D. 8.0

【答案】 D

【同步系统训练】

1. 如下图所示，波浪的波高为 ()。



- A. 0.8m B. 1.6m C. 1.2m D. 0.4m

【答案】 B

2. 规则波的波浪模型试验中，波峰顶点及其邻近的上跨零点通过同一测波传感器的时间间隔为 5s，则每分钟内通过该测波传感器的完整波形为 () 个。

- A. 6 B. 2 C. 3 D. 12

【答案】 C

【解析】 通过一个完整波形的时间是 $5 \times 4 = 20s$ ，每分钟内通过该测波传感器的完整波形为 $60/20 = 3$ (个)

二、潮位基准面与设计潮位

(一) 潮汐类型

1. 半日潮

周期为半个太阴日（每个太阴日为 24h50min）的潮汐叫半日潮。半日潮的特征：两次高潮（或低潮）的潮高相差不大，两次相邻的潮差几乎相等，两次相邻高潮（或低潮）之间的时间间隔也几乎相等，都是 12h25min 左右。

2. 日潮

周期为一个太阴日的潮汐叫日潮。

3. 混合潮

（二）潮位（高）基准面

1. 我国规定以黄海（青岛验潮站）平均海平面作为计算中国陆地海拔高度的起算面。

2. 海图深度基准面就是计算海图水深的起算面，一般也是潮汐表的潮高起算面，通常也称为潮高基准面、理论深度基准面。我国 1956 年以后基本统一采用理论深度基准面作为海图深度基准面。目前，我国规定以“理论最低潮位”为海图深度基准面，亦为潮位基准面。

3. 设计潮位

（1）海港工程的设计潮位应包括：设计高水位、设计低水位；极端高水位、极端低水位。

（2）对于海岸港和潮汐作用明显的河口港，设计高水位应采用高潮累积频率 10% 的潮位，简称高潮 10%；设计低水位应采用低潮累积频率 90% 的潮位，简称低潮 90%。

（3）对于海岸港和潮汐作用明显的河口港，如已有历时累积频率统计资料，其设计高水位和设计低水位也可分别采用历时累积频率 1% 和 98% 的潮位。

（4）对于汛期潮汐作用不明显的河口港，设计高水位和设计低水位应分别采用多年的历时累积频率 1% 和 98% 的潮位。

4. 内河特征水位

最高水位、最低水位、平均水位、平均最高水位、平均最低水位、正常水位、中水位。

三、近岸海流

（一）港口与航道工程中近岸海流的种类：潮流、河口水流、裂流。

（二）感潮河段水流特性：潮流界、潮区界以及其间水流特征。

【历年真题精选】

1. (2010) 我国规定以 () 作为计算中国陆地海拔高度的起算面。

- A. 海水深度起算面
- B. 海图零点
- C. 黄海平均海平面
- D. 东海平均海平面

【答案】C

2. (2011) 我国各港口海域计算水深的起算面 ()。

- A. 是相同的
- B. 是不相同的
- C. 涨潮时高于平均海平面
- D. 落潮时高于平均海平面

【答案】B

【同步系统训练】

1. 我国隔海域的理论深度基准面与平均海平面相比较，前者 ()。

- A. 处于较高位置
- B. 处于较低位置

C. 在某些海域处于较高位置

C. 在某些海域处于较低位置

【答案】 B

2. 港口与航道工程中所用的理论深度基准面又可称为 ()。

A. 理论最低潮位

B. 潮高基准面

C. 海底负高程起算面

D. 潮位起算面

E. 海图水深基准面

【答案】 A、B、D、E

四、海岸带泥沙运动

(一) 海岸带分类

1. 沙质海岸

沙质海岸一般指泥沙颗粒的中值粒径大于 0.1mm, 颗粒间无黏结力。

2. 淤泥质海岸

淤泥质海岸一般指泥沙颗粒的中值粒径小于 0.03mm, 其中的淤泥颗粒之间有黏结力。

(二) 波浪和海流对泥沙的作用

1. 波浪的作用

在沙质海岸, 当波浪的传播方向与海岸线斜交时, 波浪破碎后所产生的沿岸流将带动泥沙顺岸移动, 沿岸泥沙流若遇到突堤等水工建筑物则将从其根部开始淤积, 逐渐改变该处海岸线的走向。

在淤泥质海岸, 波浪主要起掀沙作用, 掀起的泥沙除随潮输移外, 风后波浪削弱又常形成浮泥。增加了随潮进入港区和航道的泥沙数量。

2. 海流的作用

在淤泥质海岸, 涨潮流强于落潮流的地区, 涨潮流方向指向输沙方向, 潮流挟带泥沙进入港区和航道后, 由于动力因素减弱, 降低了挟沙能力, 导致落淤。

在沙质海岸的狭长海湾及海峡等地形条件下, 海流流速较大, 可对泥沙运动起主导作用, 海流不仅起输沙作用, 还起掀沙作用。

五、风与防风防台

(一) 强风与大风

风速为 10.8~13.8m/s 或风力达 6 级的风称为强风。在港口与航道工程中, 大型施工船舶的防风、防台是指船舶防御风力在 6 级以上的季风和热带气旋。

施工船舶在未来 48h 以内, 遭遇风力可能达到 6 级以上, 则称船舶“在台风威胁中”。

施工船舶在未来 12h 以内, 遭遇风力可能达到 6 级以上, 则称船舶“在台风严重威胁中”。

施工船舶接近台风中心, 风力达 8 级以上时, 称船舶“在台风袭击中”。

风速为 17.2~20.7m/s 或风力达 8 级的风称为大风。一日中如有此级风出现, 即视为大风日。

【历年真题精选】

1. (2011) 风玫瑰图一般按 () 个方位绘制。

A. 4

B. 8

C. 12

D. 16

【答案】 D

【同步系统训练】

1. 施工船舶在未来 12h 以内, 遭遇风力可能达到 () 级以上, 称船舶在风力严重威胁中。

- A. 6 B. 8 C. 10 D. 12

【答案】 A

2. 港航工程施工船舶所指的防风、台风, 是指防 ()。

- A. 风力为 6 级以上的热带气旋 B. 10 级 (包括 10 级风) 的风级
C. 10 级 (包括 10 级风) 以上的风级 D. 12 级 (包括 12 级风) 以上的风级

【答案】 A

(二) 风玫瑰图

其包括风向频率玫瑰图、最大风速玫瑰图、大于某一风级的风频率玫瑰图。

(三) 台风与热带风暴

台风是发生在东经 180° 以西的北太平洋和南中国海的热带低压气旋 (风暴)。世界气象组织将太平洋的风暴分为三个等级: 中心最大风力在 12 级或 12 级以上的风暴称为台风, 10~11 级风暴称为强热带风暴, 8~9 级风暴称为热带风暴。低于 8 级的称为热带低压。

【历年真题精选】

1. (2011) 波浪玫瑰图是表示某地 () 三个量的分布情况图。

- A. 波向、波高、波长 B. 波向、波高、频率
C. 波高、波长、频率 D. 波高、波长、波速

【答案】 B

【同步系统训练】

1. 海港工程的设计潮位包括 ()。

- A. 设计高水位 B. 设计低水位
C. 平均水位 D. 极端高水位
E. 极端低水位

【答案】 A、B、D、E

1E411020 港口与航道工程勘察成果的应用

【核心考点解析】

一、工程勘察报告的内容

二、工程勘察成果的应用

含水量 w (%) —— 土中水重/土颗粒重。用于确定淤泥性土的分类。

孔隙比 e ——孔隙体积/土粒体积。用于确定淤泥性土的分类和确定单桩极限承载力。

孔隙率 n (%) ——土中孔隙体积/土体总体积。

液限 w_L ——由流动状态变成可塑状态的界限含水量。用于计算塑性指数 I_P 和液性指数 I_L 。

塑限 w_p ——土从可塑状态转为半固体状态的界限含水量。用于计算塑性指数 I_P 和液性指数 I_L 。

塑性指数 I_P ——土颗粒保持结合水的数量，说明可塑性的大小。用于确定黏性土的名称，和确定单桩极限承载力。

液性指数 I_L ——说明土的软硬程度。用于确定黏性土的状态，和确定单桩极限承载力。

黏聚力 c ——用于土坡和地基稳定验算。

内摩擦角 φ ——用于土坡和地基稳定验算。

标准贯入试验——标准贯入试验击数 N 值系指质量为 63.5kg 的锤，从 76cm 的高度自由落下，将标准贯入器击入土中 30cm 时的锤击数。其具体的规定是：贯入器打入土中 15cm 后，开始记录每打入 10cm 的锤击数。以累计打入 30cm 的锤击数为标准贯入试验击数 N 。当锤击数已达 50 击，而贯入深度未达到 30cm 时，可记录 50 击的实际贯入深度，按下式换算成相当于 30cm 时的标准贯入试验击数 N 。

$$N = 30 \times 50 / \Delta S \quad (1E411020-1)$$

式中 N ——标准贯入试验击数；

ΔS ——50 击的实际贯入深度 (cm)。

可根据标准贯入试验击数，结合当地经验确定砂土的密实度、砂土的内摩擦角和一般黏性土的无侧限抗压强度，评价地基强度、土层液化可能性、单桩极限承载力、沉桩可能性和地基加固效果等。

十字板剪切试验——系指用十字板剪切仪在原位直接测定饱和软黏土的不排水抗剪强度和灵敏度的试验。十字板剪切强度值，可用于地基土的稳定分析、检验软基加固效果、测定软弱地基破坏后滑动面位置和残余强度值以及地基土的灵敏度。

静力触探试验——静力触探试验适用于黏性土、粉土和砂土。可根据静力触探资料结合当地经验和钻孔资料划分土层，确定土的承载力、压缩模量、单桩承载力，判断沉桩的可能性、饱和粉土和砂土的液化趋势。

疏浚区的地质勘查成果决定着疏浚工程设计和施工疏浚设备的选择，施工方法的确定，施工效率的提高等等。

港口工程地质勘查成果的应用如表 1E411020-1~表 1E411020-6 所示。

砂土按密实度分类

表 1E411020-1

标准贯入击数 N	密实度	标准贯入击数 N	密实度
$N \leq 10$	松散	$30 < N \leq 50$	密实
$10 < N \leq 15$	稍密	$N > 50$	极密实
$15 < N \leq 30$	中密		

粉土的分类 表 1E411020-2

名称	黏粒含量 M_c (%)
黏质粉土	$10 \leq M_c < 15$
砂质粉土	$3 \leq M_c < 10$

黏性土的分类 表 1E411020-3

塑性指数 I_P	土的名称
$I_P > 17$	黏土
$10 < I_P \leq 17$	粉质黏土

黏性土的状态 表 1E411020-4

状态	坚硬	硬塑	可塑	软塑	流塑
液性指数 I_L	$I_L \leq 0$	$0 < I_L \leq 0.25$	$0.25 < I_L \leq 0.75$	$0.75 < I_L \leq 1$	$I_L > 1$

黏性土的天然状态 表 1E411020-5

黏性土状态	坚硬	硬	中等	软	很软
N	30~15	15~8	8~4	4~2	2

淤泥性土的分类 表 1E411020-6

土的名称 \ 指标	孔隙比 e	含水率 w (%)
淤泥质土	$1.0 < e \leq 1.5$	$36 < w \leq 55$
淤泥	$1.5 < e \leq 2.4$	$55 < w \leq 85$
流泥		$85 < w \leq 150$
浮泥		$w > 150$

【历年真题精选】

1. (2012) 某港口码头堆场, 填土碾压密实。击实试验测得回填土的最大干密度为 1.80g/cm^3 ; 碾压后, 现场取土样重 450.8g , 测得其体积为 232.6cm^3 、含水量为 12% , 其碾压密实度为 ()。

- A. 92% B. 94% C. 96% D. 98%

【答案】 C

2. (2013) 液限是土从 () 的界限含水量。

- A. 流动状态变为固态 B. 流动状态变为可塑状态
C. 可塑状态变为半固态 D. 流动状态变为半固态

【答案】 B

【同步系统训练】

1. 孔隙比 e 可用以确定 () 的分类。

- A. 砂性土 B. 黏性土 C. 粉土 D. 淤泥性土

【答案】 D

2. 标准贯入试验击数 N 值系指质量为 63.5kg 的重锤, 从 () 的高度自由落下, 将标准贯入器击入土中 30cm 时的锤击数。

- A. 36cm B. 56cm C. 76cm D. 96cm

【答案】C

三、地形图、水深图及其应用

(一) 地形图

从1957年起,我国采用青岛验潮站所测的黄海平均海平面作为全国地面高程的起算面。某地面点到该平均海平面的竖直距离称为该地面点的高程(对于高山也称为海拔高度)。

在大地测量中,对于平均海平面即基准面以下的地面点,其高程则用从平均海平面向下量的负高程表示,如水面下某点距平均海平面的竖直距离为12m,则标为-12m。水下地形用连接相同水深点的等深线表示,形成水下地形图。

(二) 港口与航道工程及航运上常用的水深图(海图或航道图)

其计量水深用比平均海平面低的较低水位或最低水位作为水深的起算面,称为理论深度基准面。为了保证船舶航行的安全,使图上标注的水深有较大的保证率。我国海港采用的理论深度基准面,即各港口或海域理论上可能达到的最低潮位。理论深度基准面是通过潮汐的调和分析 and 保证率计算,然后通过与实际观测资料对照调整后,由国家颁布。内河港口则采用某一保证率的低水位作为深度基准面。

对于理论深度基准面以上,随天文、气象变化的那部分水深,则用潮汐表进行预报。所以,某一水域某时刻的实际水深由两部分组成:一部分是基准面以下的有保证的水深,即海图中所标注的水深,需再加上另一部分基准面以上的受天文、气象影响的那部分水深,即潮汐表中给出的潮高(或潮升)值。

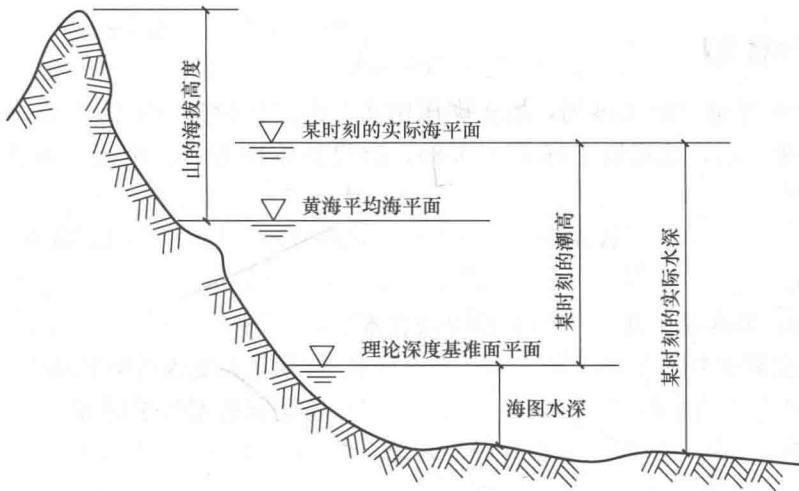


图 1E411020-1 地形海拔高度、水深与理论深度基准面关系示意图

(三) 地形图、水深图的应用

在应用这些图时,应注意到,由于历史上的各种原因,不同时期不同地区或水域的测图(地形图、水深图、海图或航道图),它们所使用的基准面可能不同,故应对其高程差进行换算。在工程设计图纸中,一般都注明该工程所使用的基准面,该基准面与工程所在地区其他常用或习惯使用的基准面之间的关系。

1E411030 港口与航道工程常用水泥及其应用范围

【核心考点解析】

一、港口与航道工程施工选用水泥时必须考虑的技术条件

- (1) 水泥的品种、强度等级；
- (2) 水泥的凝结时间，在所使用的环境条件下，早期、后期强度的发展规律；
- (3) 在所使用的环境条件下，所制备混凝土的稳定性及耐久性；
- (4) 相关的其他特殊性能，如抗渗性、水化热等。

二、港口与航道工程常用水泥品种及其强度等级

(一) 硅酸盐水泥（代号：P I、P II）；其强度等级分为：42.5、42.5R；52.5、52.5R；62.5、62.5R级。

(二) 普通硅酸盐水泥（代号：PO）；其强度等级分为：42.5、42.5R；52.5、52.5R级。

(三) 矿渣硅酸盐水泥（代号：PS）；其强度等级分为：32.5、32.5R；42.5、42.5R；52.5、52.5R级。

(四) 火山灰质硅酸盐水泥（代号：PP）；其强度等级分为：32.5、32.5R；42.5、42.5R；52.5、52.5R级。

(五) 粉煤灰硅酸盐水泥（代号：PF）；其强度等级分为：32.5、32.5R；42.5、42.5R；52.5、52.5R级。

三、不同品种水泥在港口与航道工程中的应用

1. 配制港口与航道工程混凝土可采用硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥、火山灰质硅酸盐水泥、粉煤灰硅酸盐水泥。

普通硅酸盐水泥和硅酸盐水泥熟料中的铝酸三钙含量宜在6%~12%范围内。

2. 立窑水泥在符合有关标准的情况下，可用于不冻地区的素混凝土和一般建筑物的钢筋混凝土工程。

3. 在混凝土中，应根据不同地区、不同部位选用适当的水泥品种。

(1) 有抗冻要求的混凝土，宜采用普通硅酸盐水泥和硅酸盐水泥，不宜采用火山灰质硅酸盐水泥；

(2) 不受冻地区海水环境浪溅区部位混凝土，宜采用矿渣硅酸盐水泥；

(3) 大体积混凝土宜采用矿渣硅酸盐水泥、火山灰质硅酸盐水泥、粉煤灰硅酸盐水泥、复合硅酸盐水泥和普通硅酸盐水泥。采用普通硅酸盐水泥时，宜掺入粉煤灰、粒化高炉矿渣粉等活性掺合料；

(4) 高性能混凝土宜选用标准稠度用水量低的硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥，不宜采用矿渣硅酸盐水泥、火山灰质硅酸盐水泥、粉煤灰硅酸盐水泥或复合硅酸盐水泥；

(5) 烧黏土质火山灰质硅酸盐水泥，在各种环境中的港口与航道工程均不得使用。

4. 采用矿渣硅酸盐水泥、粉煤灰硅酸盐水泥、火山灰质硅酸盐水泥时，宜同时掺加减水剂或高效减水剂。

