



赠»

作者团队全程跟踪答疑服务

考场必备首选用书

全国勘察设计

2014

注册土木工程师(岩土)

执业资格考试辅导教材
及典型题解(含真题)

专业考试(下册)

含专业知识、专业案例

刘俊芳 主审

执业资格考试命题研究中心 编

根据最新 **考 试 大 纲** 编写

权威专家倾力打造的当前市场最全面的考试辅导用书

立足大纲

真题详解

典型习题

考点全面

步骤清晰

强化巩固

无论考题如何变化, 均能轻松找到原型解题步骤

全国勘察设计注册土木工程师(岩土)执业资格考试
辅导教材及典型题解(含真题)

专业考试

(下册)

刘俊芳 主审

执业资格考试命题研究中心 编

图书在版编目(CIP)数据

全国勘察设计注册土木工程师(岩土)执业资格考试
辅导教材及典型题解:含真题.专业考试/魏文彪主编;
执业资格考试命题研究中心编. —南京:江苏科学技
术出版社,2014.3

ISBN 978-7-5537-2186-6

I. ①全… II. ①魏…②执… III. ①岩土工程—工
程师—资格考试—自学参考资料 IV. ①TU4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 242375 号

全国勘察设计注册土木工程师(岩土)执业资格考试辅导教材及典型题解(含真题)
专业考试

编 者	执业资格考试命题研究中心
项 目 策 划	凤凰空间/翟永梅
责 任 编 辑	刘屹立
特 约 编 辑	翟永梅

出 版 发 行	凤凰出版传媒股份有限公司 江苏科学技术出版社
出版社地址	南京市湖南路 1 号 A 楼,邮编:210009
出版社网址	http://www.pspress.cn
总 经 销	天津凤凰空间文化传媒有限公司
总经销网址	http://www.ifengspace.cn
经 销	全国新华书店
印 刷	唐山天意印刷有限公司

开 本	787 mm×1 092 mm	1/16
印 张	77.25	
字 数	1 978 千字	
版 次	2014 年 3 月第 1 版	
印 次	2014 年 3 月第 1 次印刷	

标 准 书 号	ISBN 978-7-5537-2186-6
定 价	165.00 元(共两册)

图书如有印装质量问题,可随时向销售部调换(电话:022-87893668)。

目 录

5 土工结构、边坡与支挡结构、基坑与地下工程	713
5.1 土工结构	713
【考试要点】	713
【真题回顾】	713
【考点解读】	758
【典型习题】	767
5.2 边坡	776
【考试要点】	776
【真题回顾】	777
【考点解读】	794
【典型习题】	799
5.3 边坡防护结构	807
【考试要点】	807
【真题回顾】	807
【考点解读】	811
【典型习题】	819
5.4 基坑开挖与支护	822
【考试要点】	822
【真题回顾】	822
【考点解读】	853
【典型习题】	878
5.5 地下工程	883
【考试要点】	883
【真题回顾】	884
【考点解读】	895
【典型习题】	940
5.6 地下水控制	942
【考试要点】	942
【真题回顾】	943
【考点解读】	946
【典型习题】	948
6 特殊地质条件下的岩土工程	952
6.1 岩溶与土洞	952

【考试要点】	952
【真题回顾】	952
【考点解读】	959
【典型习题】	962
6.2 滑坡与崩塌	965
【考试要点】	965
【真题回顾】	965
【考点解读】	983
【典型习题】	992
6.3 泥石流	995
【考试要点】	995
【真题回顾】	995
【考点解读】	999
【典型习题】	1005
6.4 采空区	1006
【考试要点】	1006
【真题回顾】	1007
【考点解读】	1011
【典型习题】	1016
6.5 地面沉降与地裂缝	1018
【考试要点】	1018
【真题回顾】	1018
【考点解读】	1019
【典型习题】	1024
6.6 湿陷性土	1025
【考试要点】	1025
【真题回顾】	1025
【考点解读】	1033
【典型习题】	1035
6.7 膨胀土	1037
【考试要点】	1037
【真题回顾】	1038
【考点解读】	1042
【典型习题】	1046
6.8 冻土	1049
【考试要点】	1049
【真题回顾】	1049
【考点解读】	1054
【典型习题】	1056

7 地震工程	1057
7.1 抗震设防的基本知识	1057
【考试要点】	1057
【真题回顾】	1057
【考点解读】	1091
【典型习题】	1095
7.2 地震作用与地震反应谱	1098
【考试要点】	1098
【真题回顾】	1098
【考点解读】	1099
【典型习题】	1101
7.3 抗震设计中的场地问题	1102
【考试要点】	1102
【真题回顾】	1103
【考点解读】	1106
【典型习题】	1109
7.4 土的液化和震陷	1111
【考试要点】	1111
【真题回顾】	1111
【考点解读】	1124
【典型习题】	1131
7.5 地基基础的抗震验算	1136
【考试要点】	1136
【真题回顾】	1137
【考点解读】	1138
【典型习题】	1141
7.6 土石坝抗震设计	1142
【考试要点】	1142
【真题回顾】	1142
【考点解读】	1143
【典型习题】	1145
8 工程经济与管理	1147
8.1 现行建设工程项目总投资构成及其包含的内容	1147
【考试要点】	1147
【真题回顾】	1147
【考点解读】	1149
【典型习题】	1151
8.2 工程建设的基本程序与岩土工程各方面技术经济分析	1151

【考试要点】	1151
【真题回顾】	1151
【考点解读】	1153
【典型习题】	1155
8.3 岩土工程概预算及收费计算原则	1156
【考试要点】	1156
【真题回顾】	1157
【考点解读】	1159
【典型习题】	1165
8.4 岩土工程招标与投标	1166
【考试要点】	1166
【真题回顾】	1166
【考点解读】	1173
【典型习题】	1174
8.5 岩土工程合同	1177
【考试要点】	1177
【真题回顾】	1177
【考点解读】	1179
【典型习题】	1181
8.6 岩土工程监理	1182
【考试要点】	1182
【真题回顾】	1182
【考点解读】	1185
【典型习题】	1190
8.7 有关工程勘察设计咨询业的主要行政法规	1191
【考试要点】	1191
【真题回顾】	1191
【考点解读】	1192
【典型习题】	1193
8.8 2000 版 ISO9000 族标准	1194
【考试要点】	1194
【真题回顾】	1194
【考点解读】	1197
【典型习题】	1199
8.9 建设工程项目管理	1200
【考试要点】	1200
【真题回顾】	1201
【考点解读】	1202
【典型习题】	1204

8.10 注册土木工程师(岩土)的权利与义务	1206
【考试要点】	1206
【真题回顾】	1206
【考点解读】	1210
【典型习题】	1212
参考文献	1214

5 土工结构、边坡与支挡结构、 基坑与地下工程

5.1 土工结构

考试要点

1. 熟悉路堤、堤防和土石坝的设计原则及计算方法；
2. 熟悉土工结构的防护与加固措施；
3. 了解土工结构填料的选用及填筑标准；
4. 熟悉土工结构施工质量控制及监测；
5. 熟悉特殊土质及特殊条件下土工结构的特殊要求及设计方法。

真题回顾

2012 专业知识真题

一、单项选择题

1. 〈上午卷〉某碾压式土石坝坝高 50 m, 根据《碾压式土石坝设计规范》(DL/T 5395—2007), 以下哪种黏性土可以作为坝的防渗体填筑料?

- A. 分散性黏土
- B. 膨胀土
- C. 红黏土
- D. 塑性指数大于 20 和液限大于 40% 的冲积黏土

【答案】C

【解析】根据《碾压式土石坝设计规范》(DL/T 5395—2007)6.1.5 条: 以下几种黏性土作为坝的防渗体填筑料时, 应进行专门论证。并应根据其特性采取相应的措施。

- (1) 塑性指数 20 和液限大于 40% 的冲积黏土；
- (2) 膨胀土；
- (3) 开挖、压实困难的干硬黏土；
- (4) 冻土；
- (5) 分散性黏土。

2. 〈上午卷〉某土石坝坝高 70 m, 坝基为砂砾石, 其厚度为 8.0 m, 该坝对渗漏量损失要求较高, 根据《碾压式土石坝设计规范》(DL/T 5395—2007), 哪种渗流控制形式最合适?

- A. 上游设防渗铺盖
- B. 下游设水平排水垫层
- C. 明挖回填黏土截水槽
- D. 混凝土防渗墙

【答案】D

【解析】(1)根据《碾压式土石坝设计规范》(DL/T 5395—2007)8.3.2条:砂砾石坝基渗流控制可选择以下形式:

1)垂直防渗:

①明挖回填截水槽;

②混凝土防渗墙;

③灌浆帷幕;

④上述两种或两种以上形式的组合。

2)上游防渗铺盖。

3)下游排水设施及盖重。

①水平排水垫层;

②反滤排水沟;

③排水减压井;

④下游透水盖重;

⑤反滤排水沟及排水减压井的组合。

4)经过论证的其他有效措施。

(2)根据《碾压式土石坝设计规范》(DL/T 5395—2007)8.3.4条:在技术条件可能而又经济合理时,应优先采用能可靠而有效地截断坝基渗透水流,解决坝基渗流控制问题的垂直防渗措施。在下列情况下,对中、高坝应采用垂直防渗措施。

1)对渗漏量损失要求较高的水库。

2)坝基砂砾石层渗透稳定性差,采用铺盖及排水减压措施仍不能保证坝体与坝基的渗透稳定时。

3)砂砾石坝基深厚,水平层次非常显著,具有强渗漏带。

3.〈上午卷〉扶壁式挡土墙立板的内力计算,可按下列哪种简化模型进行计算?

A. 三边简支,一边自由

B. 二边简支,一边固端,一边自由

C. 三边固端,一边自由

D. 二边固端一边简支,一边自由

【答案】C

【解析】(1)扶壁式挡土墙由墙面板(立板)、墙趾板、墙踵板及扶肋(扶壁)组成,如图 5-1 所示。

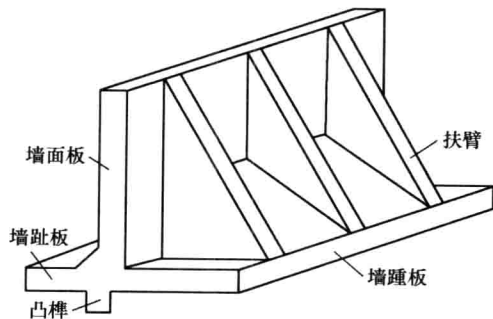


图 5-1 题 3 图

(2)扶壁把立板同墙踵板连接起来,起加劲的作用,以改善立板和墙踵板的受力条件,提

高结构的刚度和整体性,减小立板的变形。

(3)立板实为三边固定,一边自由的双向板。其上的荷载为水平方向上的土压力和水压力。立板内力计算,上部按水平单向的连续梁计算,作用其上的均布荷载为水平方向土压力的平均值。下部可视为三边固定一边自由的双向板。

4.〈上午卷〉挡土墙墙背直立、光滑,填土与墙顶平齐,墙后有二层不同的砂土($c=0$),其重度和内摩擦角分别为 $\gamma_1, \varphi_1, \gamma_2, \varphi_2$, 主动土压力 P_s 沿墙背的分布形式如图 5-2 所示。由图 5-2 可以判断下列哪个选项是正确的?

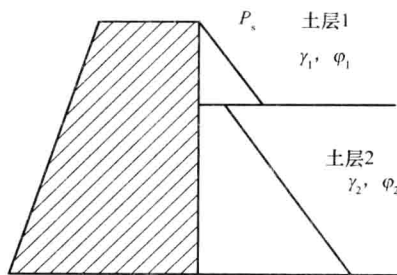


图 5-2 题 4 图

A. $\gamma_1 > \gamma_2$

B. $\gamma_1 < \gamma_2$

C. $\varphi_1 > \varphi_2$

D. $\varphi_2 > \varphi_1$

【答案】D

【解析】两条土压力线均过原点,说明两层填土的黏聚力为零。在土层界面处,由于 $e_a = \gamma h K_a$, 而上层土的主动土压力 e_{a1} 大于下层土的主动土压力 e_{a2} , 说明上、下两层土的主动土压力系数 $K_{a1} > K_{a2}$, $K_a = \tan^2 \left(45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right)$, 所以 $\varphi_2 > \varphi_1$ 。

5.〈上午卷〉某路基工程需要取土料进行填筑,已测得土料的孔隙比为 0.80,如果要求填筑体的孔隙比为 0.50,试问 1 m^3 建筑体所需土料是下列哪个选项?

A. 1.1 m^3

B. 1.2 m^3

C. 1.3 m^3

D. 1.4 m^3

【答案】B

【解析】因土路颗粒体积不变,则:

$$V_s \times \frac{1}{1+0.8} = \frac{1}{1+0.5} \Rightarrow V_s = 1.2$$

6.〈上午卷〉某挡土墙墙背直立、光滑,墙后砂土的内摩擦角为 $\varphi = 29^\circ$,假定墙后砂土处于被动极限状态,滑面与水平面的夹角为 $\beta = 31^\circ$,滑体的重量为 G ,问相应的被动土压力最接近下列哪个选项?

A. $1.21G$

B. $1.52G$

C. $1.73G$

D. $1.98G$

【答案】C

【解析】设挡土墙高 H ,则滑体的重力:

$$G = 0.5 \times H \times H \times \gamma \times \cot 31^\circ = 0.5 \gamma H^2 \times \cot 31^\circ$$

$$E_p = 0.5 \times H^2 \times \gamma \times \tan^2 (45^\circ + 31^\circ / 2); E_p / G = 1.73$$

二、多项选择题

1.〈上午卷〉牵引式滑坡一般都有主滑段、牵引段和抗滑段,相应地有主滑段滑动面,牵引段滑动面和抗滑段滑动面。以下哪些选项的说法是正确的?

A. 牵引段大主应力 α_1 是该段土体自重应力,小主应力 α_3 为水平压应力

- B. 抗滑段大主应力 α_1 平行于主滑段滑面, 小主应力 α_3 与 α_1 垂直
 C. 牵引段破裂面与水平面的夹角为 $45^\circ - \varphi/2$, φ 为牵引段土体的内摩擦角
 D. 抗滑段破裂面与 α_1 夹角为 $45^\circ + \varphi_1/2$, φ_1 为抗滑段土体的内摩擦角

【答案】AB

【解析】纵断面受力状态:

(1) 牵引段: 因下部扰动(切割, 冲刷等), 主滑段蠕动, 后部受牵引, α_1 垂直, α_3 水平。由于 α_3 减小, 产生主动土压力, 破裂面与 α_1 夹角 $45^\circ - \varphi/2$, 与水平面夹角 $45^\circ + \varphi/2$ 。

(2) 抗滑段: 受主滑段推力, 其 α_1 平行主滑段面, α_3 垂直 α_1 , 产生被动土压力, 其压裂面与 α_1 夹角 $45^\circ - \varphi/2$, 与水平面夹角 $\alpha_3 = 45^\circ - \varphi/2 - \alpha_2$, α_2 为主滑段与水平面的夹角。

2. <上午卷>土石坝防渗采用碾压黏土心墙, 下列防渗土料碾压后的哪些指标(性质)满足《碾压式土石坝设计规范》(DL/T 5395—2007)中的相关要求?

- A. 渗透系数为 1×10^{-4} cm/s
 B. 水溶盐含量为 5%
 C. 有机质含量为 2%
 D. 有较好的塑性和渗透稳定性

【答案】CD

【解析】根据《碾压式土石坝设计规范》(DL/T 5395—2007)6.1.4 条: 防渗土料碾压后应满足下列要求:

- (1) 渗透系数: 均质坝, 不大于 1×10^{-4} cm/s; 心墙和斜墙, 不大于 1×10^{-5} cm/s。
 (2) 水溶盐含量(指易溶盐和中溶盐, 按质量计)不大于 3%。
 (3) 有机质含量(按质量计): 均质坝, 不大于 5%; 心墙和斜墙, 不大于 2%。
 (4) 有较好的塑性和渗透稳定性。
 (5) 浸水与失水时体积变化小。

若有不满足时, 可从满足渗流、稳定、变形要求等方面进行专门论证。

3. <上午卷>重力式挡墙设计工程中, 可采取下列哪些措施提高该挡墙的抗滑稳定性?

- A. 增大挡墙断面尺寸
 B. 墙底做成逆坡
 C. 直立墙背上做卸荷台
 D. 基础之下换土做砂石垫层

【答案】ABD

【解析】当重力式挡墙抗滑稳定性不足时, 可采取以下措施增加其抗滑稳定性:

(1) 采用倾斜基底, 设置向内倾斜的基底, 可以增加抗滑力和减少滑动力, 从而增加抗滑稳定性。基底倾角, 对于土质地基不陡于 1:5; 对于岩石地基不陡于 1:3。

(2) 采用凸榫基础, 在挡土墙基础底面设置混凝土凸榫, 与基础连成整体, 利用凸榫前土体所产生的被动土压力以增加挡土墙的抗滑稳定性。

(3) 更换基底土层, 以增大基础底面与地基之间的摩擦系数。

(4) 改变墙身断面形式和尺寸, 以增大垂直力系, 但单纯扩大断面尺寸, 收效不大, 也不经济。

2012 专业案例真题

1. <上午卷>有一重力式挡土墙, 墙背垂直光滑。填土面水平。地表荷载 $q = 49.4$ kPa, 无地下水, 拟使用两种墙后填土, 一种是黏土 $c_1 = 20$ kPa, $\varphi_1 = 12^\circ$, $\gamma_1 = 19$ kN/m³, 另一种是砂土 $c_2 = 0$, $\varphi_2 = 30^\circ$, $\gamma_2 = 21$ kN/m³。问当采用黏土填料和砂土填料的墙总主动土压力两者基本相等时, 墙高 H 最接近下列哪个选项?

A. 4.0 m

B. 6.0 m

C. 8.0 m

D. 10.0 m

【答案】B

【解析】(1)采用砂土时:

$$k_{a2} = \tan^2 \left(45^\circ - \frac{30^\circ}{2} \right) = \frac{1}{3}$$

$$e_{a21} = qk_{a2} = 49.4 \times \frac{1}{3} = 16.47$$

$$e_{a22} = (q + \gamma_2 h)k_{a2} = (49.4 + 21h) \times \frac{1}{3} = 7h + 16.47$$

$$E_{a2} = \frac{1}{2}(e_{a21} + e_{a22}) \cdot h = 3.5h^2 + 16.47h$$

(2)采用粘土时:

$$k_{a1} = \tan^2 \left(45^\circ - \frac{\varphi_1}{2} \right) = \tan^2 \left(45^\circ - \frac{12^\circ}{2} \right) = 0.656$$

$$e_{a11} = qk_{a1} - 2c_1 \sqrt{k_{a1}} = 49.4 \times 0.656 - 2 \times 20 \sqrt{0.656} = 0$$

$$e_{12} = (q + \gamma_1 h)k_{a1} - 2c_1 \sqrt{k_{a1}} = (49.4 + 19h) \times 0.656 - 2 \times 20 \sqrt{0.656} = 12.464h$$

$$E_{a1} = \frac{1}{2}(e_{a11} + e_{a12})h = \frac{1}{2}(0 + 12.464h)h = 6.232h^2$$

(3)由 $E_{a1} = E_{a2}$ 可知:

$$6.232h^2 = 3.5h^2 + 16.47h, h = 6.03(\text{m})$$

2. (上午卷)某建筑浆砌石挡土墙重度 22 kN/m^3 , 墙高 6 m , 底宽 2.5 m , 顶宽 1 m , 墙后填料重度 19 kN/m^3 , 黏聚力 20 kPa , 内摩擦角 15° , 如图 5-3 所示, 忽略墙背与填土的摩阻力, 地表均布荷载 25 kPa , 问该挡土墙的抗倾覆稳定安全系数最接近下列哪个选项?

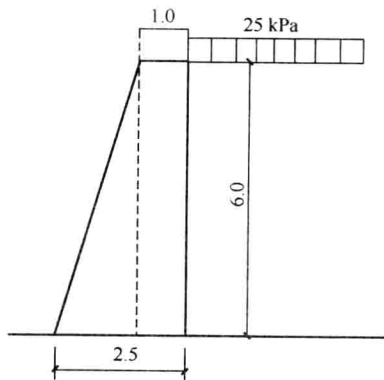


图 5-3 题 2 图

A. 1.5

B. 1.8

C. 2.0

D. 2.2

【答案】C

【解析】抗倾覆稳定安全系数计算过程如下。

(1)抗倾覆稳定安全系数:

$$k_a = \tan^2 \left(45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right) = \tan^2 \left(45^\circ - \frac{15^\circ}{2} \right) = 0.59$$

$$e_a = 0 = (\gamma z_0 + q)k_a - 2c \sqrt{k_a}$$

$$z_0 = \frac{2c}{\gamma \sqrt{k_a}} - \frac{q}{\gamma} = \frac{20 \times 20}{19 \times \sqrt{0.59}} - \frac{25}{19} = 1.42(\text{m})$$

$$\begin{aligned} e_a &= (\gamma h + q)k_a - 2c \sqrt{k_a} \\ &= (19 \times 6 + 25) \times 0.59 - 2 \times 20 \times \sqrt{0.59} \\ &= 82.01 - 30.72 = 51.29(\text{kPa}) \end{aligned}$$

(2) 作用点距墙底高度:

$$z = \frac{h - z_0}{3} = \frac{6 - 1.42}{3} = 1.53(\text{m})$$

(3) 挡墙自重对墙底的距:

$$M_{\text{墙}} = \left(\frac{1}{2} \times 1.5 \times 6 \times 22 \times 1.5 \times \frac{2}{3} \right) + [6 \times 1 \times 22 \times (1.5 + 0.5)] = 363$$

(4) 抗倾覆稳定安全系数:

$$K = \frac{363}{117 \times 1.53} = 2.03$$

3. 〈上午卷〉公路桥梁抗震级别为 A 类, 8 度区地震基本峰值加速度为 0.20 g, 设计桥台台身高度为 8 m, 台后填土为无黏性土, 填土 $\gamma = 18$, $\varphi = 33^\circ$, 求 E_1 地震作用下桥台的主动土压力为何值?

A. 105

B. 176

C. 236

D. 286

【答案】C

【解析】(1) 非地震条件下作用于台背的主动土压力系数:

$$K_A = \frac{\cos^2 \varphi}{(1 + \sin \varphi)^2} = \frac{\cos^2 33^\circ}{(1 + \sin 33^\circ)^2} = 0.295$$

(2) 桥梁设防类别为 A 类, E1 地震作用, 查表可知, 抗震重要性系数 $C_i = 1.0$ 。

(3) 将以上及题干给定条件代入公式:

$$\begin{aligned} E_{\text{ea}} &= \frac{1}{2} \gamma H^2 K_A \left(1 + \frac{3C_i A}{g} \tan \varphi \right) \\ &= \frac{1}{2} \times 18 \times 8^2 \times 0.295 \times \left(1 + \frac{3 \times 1.0 \times 0.20g}{g} \tan 33^\circ \right) \\ &= 236.13(\text{kN/m}) \end{aligned}$$

4. 〈下午卷〉如图 5-4 所示, 挡墙背直立、光滑, 墙后的填料为中砂和粗砂, 厚度分别为 $h_1 = 3 \text{ m}$ 和 $h_2 = 5 \text{ m}$, 重度 and 内摩擦角图 5-4。土体表面受到均匀满布荷载 $q = 30 \text{ kPa}$ 的作用, 试问荷载 q 在挡墙上产生的主动土压力接近下列哪个选项?

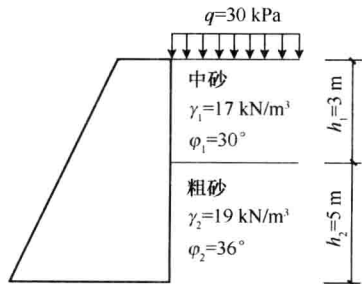


图 5-4 题 4 图

A. 49 kN/m

B. 59 kN/m

C. 69 kN/m

D. 79 kN/m

【答案】C

【解析】填料和荷载的作用都使墙后土体处于极限平衡状态时,墙上的主动土压力分布如图 5-5 所示。荷载 q 使挡墙上增加的主动土压力为:

$$\begin{aligned} K_{a1} &= \tan^2 \left(45^\circ - \frac{\varphi_1}{2} \right) \\ &= \tan^2 \left(45^\circ - \frac{30^\circ}{2} \right) \\ &= 0.333 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} K_{a2} &= \tan^2 \left(45^\circ - \frac{\varphi_2}{2} \right) \\ &= \tan^2 \left(45^\circ - \frac{36^\circ}{2} \right) \\ &= 0.26 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Delta E_a &= qK_{a1}h_1 + qK_{a2}h_2 \\ &= q(K_{a1}h_1 + K_{a2}h_2) \\ &= 30 \times (0.333 \times 3 + 0.26 \times 5) \\ &= 69 (\text{kN/m}) \end{aligned}$$

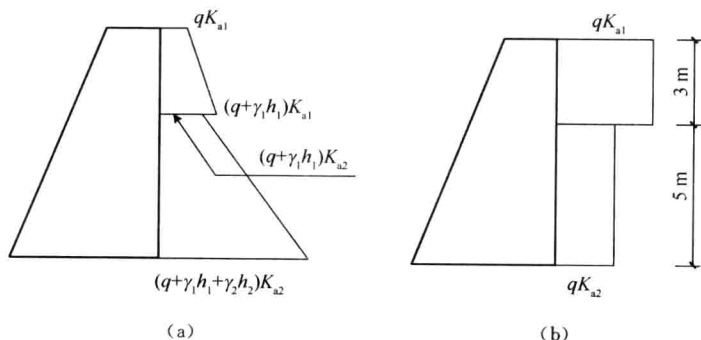


图 5-5 题 4 图

5. (下午卷)某建筑旁有一稳定的岩石山坡,坡角 60° ,依山拟建挡土墙,墙高 6 m,墙背倾角 75° ,如图 5-6 所示墙后填料采用砂土,重度 20 kN/m^3 ,内摩擦角 28° ,土与墙背间的摩擦角为 15° ,土与山坡间的摩擦角为 12° 墙后填土高度 5.5 m。问挡土墙墙背主动土压力最接近下列哪个选项?

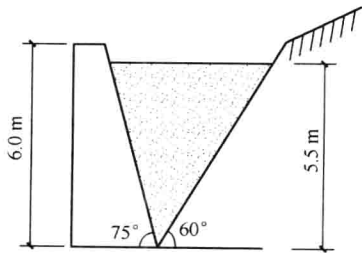


图 5-6 题 5 图

A. 160 kN/m

B. 190 kN/m

C. 220 kN/m

D. 260 kN/m

【答案】B 或 C

【解析】

(1) 挡土墙墙背主动土压力的计算:

$$c=0, \eta=\frac{2c}{\gamma H}=0$$

$$\begin{aligned} K_a &= \frac{\sin(\alpha+\beta)}{\sin(\alpha-\delta\theta-\delta_R)\sin(\theta-\beta)} \times \left[\frac{\sin(\alpha+\theta)\sin(\theta-\delta_R)}{\sin^2\alpha} - \eta \frac{\cos\delta_R}{\sin\alpha} \right] \\ &= \frac{\sin(75^\circ+0^\circ)}{\sin(75^\circ-15^\circ+60^\circ-12^\circ)\sin(60^\circ-0^\circ)} \times \frac{\sin(75^\circ+60^\circ)\sin(60^\circ-12^\circ)}{\sin^2 75^\circ} \\ &= \frac{0.9659}{0.9511 \times 0.8660} \times \frac{0.7071 \times 0.7431}{0.9659^2} = 0.66 \\ E_{ak} &= \frac{1}{2} \gamma H^2 K_a = \frac{1}{2} \times 20 \times 5.5^2 \times 0.66 = 199.65 (\text{kN/m}) \end{aligned}$$

选择 B 选项。

(2) 根据《建筑地基基础设计规范》(GB 50007—2002) 6.6.3 条: $\alpha=75^\circ, \theta=60^\circ, \beta=0^\circ,$

$\delta_r=12^\circ, \delta=15^\circ, \psi_c=1.1$, 当 $\theta > 45 + \frac{28}{2}$ 时, 计算:

$$\begin{aligned} k_a &= \frac{\sin(\alpha+\theta)\sin(\alpha+\beta)\sin(\theta-\delta_r)}{\sin^2\alpha\sin(\theta-\beta)\sin(\alpha-\delta+\theta-\delta_r)} \\ &= \frac{\sin(75^\circ+60^\circ)\sin(75^\circ+0^\circ)\sin(60^\circ-12^\circ)}{\sin^2 75^\circ\sin(60^\circ-0^\circ)\sin(75^\circ-15^\circ+60^\circ-12^\circ)} \\ &= 0.66 \end{aligned}$$

$$E_a = \psi_c \frac{1}{2} \gamma h^2 k_a = 1.1 \times 0.5 \times 20 \times 5.5 \times 5.5 \times 0.66 = 219.6 (\text{kN/m})$$

选择 C 选项。

6. (下午卷) 如图 5-7 所示, 挡墙墙背直立、光滑, 填土表面水平。填土为中砂, 重度 $\gamma=18 \text{ kN/m}^3$, 饱和重度 $\gamma_{\text{sat}}=20 \text{ kN/m}^3$, 内摩擦角 $\varphi=32^\circ$ 。地下水位距墙顶 3 m。作用在墙上的总的水土压力(主动)接近下列哪个选项?

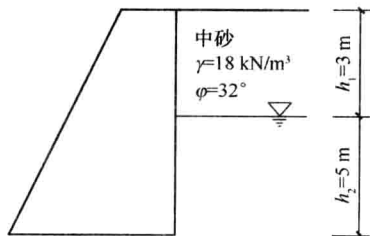


图 5-7 题 6 图

A. 180 kN/m

B. 230 kN/m

C. 270 kN/m

D. 310 kN/m

【答案】C

【解析】(1) 主动土压力系数:

$$K_a = \tan^2 \left(45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right) = \tan^2 \left(45^\circ - \frac{32^\circ}{2} \right) = 0.31$$

(2) 水上部分的土压力:

$$E_{a1} = \frac{1}{2} \gamma h_1^2 K_a = \frac{1}{2} \times 18 \times 3^2 \times 0.31 = 25.11 (\text{kN/m})$$

(3) 水下部分土的浮重度:

$$\gamma' = \gamma_{\text{sat}} - \gamma_w = 20 - 10 = 10 (\text{kN/m}^3)$$

(4) 水下部分的土压力:

$$\begin{aligned} E_{a2} &= \frac{1}{2} (\gamma h_1 K_a + \gamma h_1 K_a + \gamma' h_2 K_a) h_2 \\ &= \left(\gamma h_1 + \frac{\gamma' h_2}{2} \right) K_a h_2 \\ &= \left(18 \times 3 + \frac{10 \times 5}{2} \right) \times 0.31 \times 5 \\ &= 122.45 (\text{kN/m}) \end{aligned}$$

(5) 总主动土压力:

$$25.11 + 122.45 = 147.56 (\text{kN/m})$$

(6) 水压力:

$$P_w = \frac{1}{2} \gamma_w h_2^2 = \frac{1}{2} \times 10 \times 5^2 = 125 (\text{kN/m})$$

(7) 总的水土压力:

$$147.56 + 125 = 272.56 (\text{kN/m})$$

7. (下午卷) 如图 5-8 所示, 某场地的填筑体的支挡结构采用加筋土挡墙。复合土工带拉筋间的水平间距与垂直间距分别为 0.8 m 和 0.4 m, 土工带宽 10 cm。填料重度 18 kN/m^3 , 综合内摩擦角 32° 。拉筋与填料间的摩擦系数为 0.26, 拉筋拉力峰值附加系数为 2.0。根据《铁路路基支挡结构设计规范》(TB 10025—2006), 按照内部稳定性验算, 问深度 6 m 处的最短拉筋长度接近下列哪一选项?

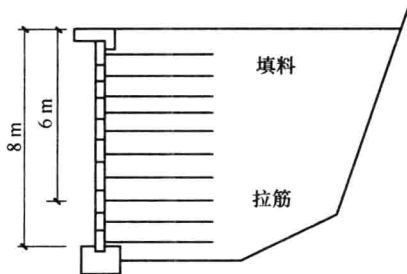


图 5-8 题 7 图(1)

A. 3.5 m

B. 4.2 m

C. 5.0 m

D. 5.8 m

【答案】C

【解析】(1) 锚固区和非锚固区的分界线如图 5-9、图 5-10 中的虚线所示。最短拉筋长度 L 为自由段长度 $L_a = ab$ 和有效锚固段长度 $L_b = bc$ 之和:

$$L_a = \frac{2}{4} \times 2.4 = 1.2 (\text{m})$$

(2) 主动土压力系数 $h_1 \geq 6 \text{ m}$ 时:

$$\lambda_i = \lambda_a = \tan^2 \left(45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right) = \tan^2 \left(45^\circ - \frac{32^\circ}{2} \right) = 0.31$$