



圣才学习网[®]

www.100xuexi.com

全国注册土木工程师（岩土）执业资格考试辅导系列

注册土木工程师（岩土）专业案例考试

过关必做 500 题（含历年真题）（第2版）

主编：圣才学习网

www.100xuexi.com

赠

140元大礼包

100元网授班 + 20元真题模考 + 20元圣才学习卡

详情登录：圣才学习网(www.100xuexi.com)首页的【购书大礼包专区】，

刮开本书所贴防伪标的密码享受购书大礼包增值服务。

特别推荐：土木工程师（岩土）考试辅导班【保过班、面授班、网授班等】

中国石化出版社

HTTP://WWW.SINOPEC-PRESS.COM

教·育·出·版·中·心

全国注册土木工程师(岩土)执业资格考试辅导系列

注册土木工程师(岩土) 专业案例考试

过关必做 500 题(含历年真题)
(第 2 版)

主编：圣才学习网

www.100xuexi.com

中国石化出版社

内 容 提 要

本书是全国注册土木工程师(岩土)执业资格考试专业案例考试的过关必做习题集。本书遵循最新考试大纲的内容编排,共分为11章,根据考试内容和相关要求精心编写了约500道习题,其中包括了部分**历年真题**。所选习题基本涵盖了考试大纲规定需要掌握的知识内容,侧重于选用常考重难点习题,并对大部分习题进行了详细的分析和解答。

圣才学习网(www.100xuexi.com) | 工程类提供注册土木工程师(岩土)等各种工程类资格考试辅导方案。圣才考研网(www.100exam.com)提供全国所有高校各个专业的**考研考博辅导班(保过班、面授班、网授班等)**、**国内外经典教材名师讲堂**(详细介绍参见本书书前彩页)。购书享受大礼包增值服务【100元网授班+20元真题模考+20元圣才学习卡】。本书特别适用于参加全国注册土木工程师(岩土)执业资格考试的考生,也可供各大院校土木工程专业师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

注册土木工程师(岩土)专业案例考试过关必做500题:含历年真题/圣才学习网主编. —2版. —北京:中国石化出版社,2011.7
(全国注册土木工程师(岩土)执业资格考试辅导系列)
ISBN 978-7-5114-1008-5

I. ①注… II. ①圣… III. ①土木工程-工程技术人员-资格考试-习题集②岩土工程-工程技术人员-资格考试-习题集 IV. ①TU-44

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第125053号

未经本社书面授权,本书任何部分不得被复制、抄袭,或者以任何形式或任何方式传播。版权所有,侵权必究。

中国石化出版社出版发行

地址:北京市东城区安定门外大街58号

邮编:100011 电话:(010)84271850

读者服务部电话:(010)84289974

<http://www.sinopec-press.com>

E-mail:press@sinopec.com.cn

北京东运印刷有限公司印刷

全国各地新华书店经销

*

787×1092毫米16开本14.5印张4彩插345千字

2011年7月第2版 2011年7月第1次印刷

定价:34.00元

《全国注册土木工程师(岩土) 执业资格考试辅导系列》

编 委 会

主编：圣才学习网(www.100xuexi.com)

编委：李 斐 肖 娟 娄旭海 郭 杰 肖 萌
张润喜 李昌付 袁 宁 李天燕 谢国立
刘丁玲 段 丽 查 慧 段瑞权 段辛雷

序 言

为了帮助考生顺利通过全国注册土木工程师(岩土)执业资格考试,我们根据最新考试大纲和相关考试用书编写了注册土木工程师(岩土)执业资格考试辅导系列:

1. 《注册土木工程师(岩土)基础考试过关必做1500题(含历年真题)》
2. 《注册土木工程师(岩土)专业知识考试过关必做1500题(含历年真题)》
3. 《注册土木工程师(岩土)专业案例考试过关必做500题(含历年真题)》

本书是全国注册土木工程师(岩土)执业资格考试专业案例考试的过关必做习题集。本书遵循最新考试大纲的内容编排,共分为11章,根据考试内容和相关要求精心编写了约500道习题,其中包括了部分历年真题。所选习题基本涵盖了考试大纲规定需要掌握的知识内容,侧重于选用常考重难点习题,并对大部分习题进行了详细的分析和解答。

需要特别说明的是:为了便于在复习时检测备考效果,我们将习题答案置于相应页的页底。如果相关规范标准、考试大纲以及其他考试资料发生变化,我们会及时对本书进行修订和说明,读者可以登陆圣才学习网(www.100xuexi.com) | 工程类查看并下载相关修订部分。

圣才学习网(www.100xuexi.com)是一家为全国各类考试和专业课学习提供名师网授班、面授班、在线考试等全方位教育服务的综合性学习型门户网站,开设有近100种考试(含418个考试科目)、194种经典教材(含英语、经济、证券、金融等共16大类)的辅导课程。各类考试一般开设11种辅导班型,经典教材开设5种辅导班型(具体班型参见网站);合计近万小时的面授班、网授班培训课程,可为加盟商提供专用于录像播放班的免费光盘。

圣才考研网(www.100exam.com)是圣才学习网旗下的考研考博专业网站,提供全国所有院校各个专业的考研考博辅导班(保过班、面授班、网授班等)、经典教材名师讲堂、考研题库(在线考试)、全套资料(历年真题及答案、笔记讲义等)、考研教辅图书等。

圣才学习网(www.100xuexi.com) | 工程类提供注册土木工程师(岩土)等各种工程类资格考试辅导方案(辅导班、题库)(详细介绍参见本书书前彩页)。购书享受大礼包增值服务【100元网授班+20元真题模考+20元圣才学习卡】。

咨询热线:010-62515021, 4006-123-191(免长途费)

工程考试: www.100xuexi.com(圣才学习网)

考研辅导: www.100exam.com(圣才考研网)

圣才学习网编辑部

目 录

第一章	岩土工程勘察	(1)
第二章	岩土工程设计基本原则(略)	(30)
第三章	浅基础	(37)
第四章	深基础	(68)
第五章	地基处理	(108)
第六章	土工结构与边坡防护	(131)
第七章	基坑工程与地下工程	(159)
第八章	特殊条件下的岩土工程	(180)
第九章	地震工程	(202)
第十章	岩土工程检测与监测	(222)
第十一章	工程经济与管理	(224)

第一章 岩土工程勘察

案例分析题(每题的四个备选答案中只有一个符合题意,请给出主要案例分析或计算过程及计算结果)

1. 某压水试验地面进水管的压力表读数 $p_3 = 0.90\text{MPa}$, 压力表中心高于孔口 0.5m , 压入流量 $Q = 80\text{L/min}$, 试验段长度 $L = 5\text{m}$, 钻杆及接头的压力总损失为 0.04MPa , 钻孔为斜孔, 其倾角 $\alpha = 60^\circ$, 地下水位位于试验段之上, 自孔口至地下水位沿钻孔的实际长度 $H = 24.8\text{m}$, 试问试验段地层的透水率(吕荣值 Lu)最接近于下列何项数值? ()

[2010 年真题]

- A. 14.0 B. 14.5 C. 15.6 D. 16.1

【解析】根据《水利水电工程钻孔压水试验规程》(SL 31—2003)第 3.2.3~4 条, 压力计中心至压力计算零线的水柱压力 $p_z = 10 \times (24.8 \times \cos 50^\circ + 0.5) = 0.129\text{MPa}$;

根据第 6.0.5 条, 试验段最大压力阶段 $p = p_3 + p_z - p_s = 0.90 + 0.129 - 0.04 = 0.989\text{MPa}$,

则透水率 $q = \frac{Q}{Lp} = \frac{80}{5 \times 0.989} = 16.18\text{Lu}$ 。

2. 某公路工程, 承载比(CBR)三次平行试验成果如表 1-1 所示。上述三次平行试验土的干密度满足规范要求, 则据上述资料确定的 CBR 值应为下列何项数值? () [2010 年真题]

表 1-1

贯入量(0.01mm)		100	150	200	250	300	400	500	750
荷载强度 /kPa	试件 1	164	224	273	308	338	393	442	496
	试件 2	136	182	236	280	307	362	410	460
	试件 3	183	245	313	357	384	449	493	532

- A. 4.0% B. 4.2% C. 4.4% D. 4.5%

【解析】根据《土工试验方法标准》(GBT 50123—1999)第 11.0.5~6 条, 当贯入量为 2.5mm 时, 三个试件的承载比分别为:

$$CBR_{2.5}^{(1)} = \frac{P_1}{7000} \times 100 = \frac{308}{7000} \times 100 = 4.4\%;$$

$$CBR_{2.5}^{(2)} = \frac{P_2}{7000} \times 100 = \frac{280}{7000} \times 100 = 4.0\%;$$

$$CBR_{2.5}^{(3)} = \frac{P_3}{7000} \times 100 = \frac{357}{7000} \times 100 = 5.1\%;$$

$$\text{则 } \overline{CBR}_{2.5} = \frac{1}{3} \times (4.4\% + 4.0\% + 5.1\%) = 4.5\%。$$

当贯入量为 5.0mm 时, 三个试件的承载比分别为:

$$CBR_{5.0}^{(1)} = \frac{p_1}{10500} \times 100 = \frac{442}{10500} \times 100 = 4.2\% ;$$

$$CBR_{5.0}^{(2)} = \frac{p_2}{10500} \times 100 = \frac{410}{10500} \times 100 = 3.9\% ;$$

$$CBR_{5.0}^{(3)} = \frac{p_3}{10500} \times 100 = \frac{493}{10500} \times 100 = 4.7\% .$$

显然 $\overline{CBR_{2.5}} > \overline{CBR_{5.0}}$, 则承载比 (CBR) 为 4.5%。

3. 某工程测得中等风化岩体压缩波波速 $V_{pm} = 3185\text{m/s}$, 剪切波波速 $V_s = 1603\text{m/s}$, 相应岩块的压缩波波速 $V_{pr} = 5067\text{m/s}$, 剪切波波速 $V_{sr} = 2438\text{m/s}$; 岩石质量密度 $\rho = 2.64\text{g/cm}^3$, 饱和单轴抗压强度 $R_c = 40\text{MPa}$ 。则该岩体基本质量指标 BQ 为下列何项数值? () [2010 年真题]
- A. 255 B. 310 C. 491 D. 714

【解析】根据《工程岩体分级标准》(GB 50218—1994)第 4.2.2 条, 岩体基本质量指标 $BQ = 90 + 3R_c + 250K_v$ 。

$$\text{岩体完整系数 } K_v = (V_{pm}/V_{pr})^2 = \left(\frac{3185}{5067}\right)^2 = 0.4 ;$$

当 $R_c > 90K_v + 30$ 时, $R_c = 40 < 90 \times 0.4 + 30 = 66$, R_c 取 40MPa ;

当 $K_v > 0.04R_c + 0.4$ 时, $K_v = 0.4 < 0.04 \times 40 + 0.4 = 2$, K_v 取 0.4 。

则 $BQ = 90 + 3R_c + 250K_v = 90 + 3 \times 40 + 250 \times 0.4 = 310$ 。

4. 已知某地区淤泥土标准固结试验 $e - \lg p$ 曲线上直线段起点在 $50 \sim 100\text{kPa}$ 之间。该地区某淤泥土样测得 $100 \sim 200\text{kPa}$ 压力段压缩系数 a_{1-2} 为 1.66MPa^{-1} , 试问其压缩指数 C_c 值最接近于下列何项数数值? () [2010 年真题]
- A. 0.40 B. 0.45 C. 0.50 D. 0.55

【解析】压缩系数 $a_{1-2} = \frac{e_1 - e_2}{p_2 - p_1}$, 其中 $p_1 = 100\text{kPa}$, $p_2 = 200\text{kPa}$ 。

则该淤泥土样, $e_1 - e_2 = a_{1-2} \times (p_2 - p_1) = 1.66 \times 10^{-6} \times 100 \times 10^3 = 0.166$;

故该土样在 $p_2 - p_1$ 的作用下的压缩指数 $C_c = \frac{e_1 - e_2}{\lg p_2 - \lg p_1} = \frac{0.166}{\lg 2} = 0.551$ 。

5. 水电站的地下厂房围岩为白云质灰岩, 饱和单轴抗压强度为 50MPa , 围岩岩体完整性系数 $K_v = 0.50$ 。结构面宽度 3mm , 充填物为岩屑, 裂隙面平直光滑, 结构面延伸长度 7m 。岩壁渗水。围岩的最大主应力为 8MPa 。根据《水利水电工程地质勘察规范》(GB 50487—2008), 该厂房围岩的工程地质类别应为下列何项所述? () [2010 年真题]
- A. I 类 B. II 类 C. III 类 D. IV 类

【解析】根据《水利水电工程地质勘察规范》(GB 50487—2008)式 (N.0.8), 计算岩体围岩强度应力比:

$$S = \frac{R_b \cdot K_v}{\sigma_m} = \frac{50 \times 0.5}{8} = 3.125$$

根据附录 N.0.9 计算围岩总评分:

- ①岩石强度评分 A 。查表 N.0.9-1, 得 $A=16.7$ 。
- ②岩体完整程度评分 B 。查表 N.0.9-2, 得 $B=20$ 。
- ③结构面状态评分 C 。查表 N.0.9-3, 得 $C=12$ 。
- ④地下水状态评分 D 。查表 N.0.9-4, 得 $D=-7.26$ 。
- ⑤各评分因素的综合确认:

$B+C=32>5$, $A=16.7<20$, 取 $A=16.7$; $B+C=32<65$, 取 $B+C=32$ 。

则总评分 $T=A+B+C+D=16.7+20+12-7.26=31.44$;

查表 N.0.7 得工程地质类别为 IV 类。

6. 某工程采用灌砂法测定表层土的干密度, 注满试坑用标准砂质量 5625g, 标准砂密度 1.55g/cm^3 。试坑采取的土试样质量 6898g, 含水量 17.8%, 该土层的干密度数值接近下列哪个选项? () [2010 年真题]

- A. 1.60g/cm^3 B. 1.65g/cm^3 C. 1.70g/cm^3 D. 1.75g/cm^3

【解析】根据《土工试验方法标准》(GBT 50123—1999)第 5.4.8 条, 该土层的干密度:

$$\rho_d = \frac{\frac{m_p}{1+0.01w_1}}{\frac{m_s}{\rho_s}} = \frac{\frac{6898}{1+0.178}}{\frac{5625}{1.55}} = 1.61\text{g/cm}^3$$

7. 已知一砂土层中某点应力达到极限平衡时, 过该点的最大剪应力平面上的法向应力和剪应力分别为 264kPa 和 132kPa, 问关于该点处的大主应力 σ_1 、小主应力 σ_3 以及该砂土内摩擦角 φ 的值, 下列哪个选项是正确的? () [2010 年真题]

- A. $\sigma_1=396\text{kPa}$, $\sigma_3=132\text{kPa}$, $\varphi=28^\circ$
B. $\sigma_1=264\text{kPa}$, $\sigma_3=132\text{kPa}$, $\varphi=30^\circ$
C. $\sigma_1=396\text{kPa}$, $\sigma_3=132\text{kPa}$, $\varphi=30^\circ$
D. $\sigma_1=396\text{kPa}$, $\sigma_3=264\text{kPa}$, $\varphi=28^\circ$

【解析】单元体中, 任一截面上的法向应力 σ 和剪应力 τ 为:

$$\begin{cases} \sigma = \frac{1}{2}(\sigma_1 + \sigma_3) + \frac{1}{2}(\sigma_1 - \sigma_3)\cos 2\alpha \\ \tau = \frac{1}{2}(\sigma_1 - \sigma_3)\sin 2\alpha \end{cases}$$

当 $\alpha=45^\circ$ 时, 剪应力最大, 有:

$$\begin{cases} \sigma = \frac{1}{2}(\sigma_1 + \sigma_3) = 264 \\ \tau = \frac{1}{2}(\sigma_1 - \sigma_3) = 132 \end{cases}$$

解得 $\sigma_1=396\text{kPa}$, $\sigma_3=132\text{kPa}$ 。

由于砂土的 $c=0$, 则:

$$\sigma_1 = \sigma_3 \tan^2 \left(45^\circ + \frac{\varphi}{2} \right)$$

$$\text{则 } 396 = 132 \times \tan^2 \left(45^\circ + \frac{\varphi}{2} \right),$$

解得 $\varphi = 30^\circ$ 。

8. 某工地需进行夯实填土。经试验得知,所用土料的天然含水量为 5%,最优含水量为 15%,为使填土在最优含水量状态下夯实,1000kg 原土料中应加入下列哪个选项的水量? () [2010 年真题]

A. 95kg B. 100kg C. 115kg D. 145kg

【解析】该天然土体中的水量和固体土质量分别为 m_w 、 m_s , 则可由题意列方程组:

$$\begin{cases} \frac{m_w}{m_s} = 0.05 \\ m_w + m_s = 1000 \end{cases}$$

解得: $m_s = 952\text{kg}$, $m_w = 48\text{kg}$ 。

最优含水量 $= \frac{m'_w}{m_s} = 0.15$, 解得 $m'_w = 143\text{kg}$, 则加水量为: $m'_w - m_w = 143 - 48 = 95\text{kg}$ 。

9. 在某建筑地基中存在一细粒土层,该层土的天然含水量为 24.0%。经液、塑限联合测定法试验求得:对应圆锥下沉深度 2mm、10mm、17mm 时的含水量分别为 16.0%、27.0%、34.0%。请分析判断,根据《岩土工程勘察规范》(GB 50021—2001)(2009 年版)对本层土的定名和状态描述,下列哪一选项是正确的? () [2010 年真题]

A. 粉土,湿 B. 粉质黏土、可塑
C. 粉质黏土、软塑 D. 黏土、可塑

【解析】根据《岩土工程勘察规范》(GB 50021—2001)(2009 年版)第 3.3.5 条,塑性指数应由圆锥下沉深度为 10mm 时测定的液限计算,即塑性指数: $I_p = w_L - w_p = 27 - 16 = 11$,该层土的塑性指数大于 10 且小于 17,可定名为粉质黏土;

液性指数: $I_L = \frac{w_0 - w_p}{I_p} = \frac{24 - 16}{11} = 0.73$,查表 3.3.11 可知,该层土的状态为可塑。

10. 某松散砂土地基,砂土初始孔隙比 $e_0 = 0.850$,最大孔隙比 $e_{\max} = 0.900$,最小孔隙比 $e_{\min} = 0.550$;采用不加填料振冲振密处理,处理深度 8.00m,振密处理后地面平均下沉 0.80m,此时处理范围内砂土的相对密实度 D_r 最接近下列哪一项? () [2010 年真题]

A. 0.76 B. 0.72 C. 0.66 D. 0.62

【解析】初始空隙比 $e = \frac{V_v}{V_s} = 0.85$, 则处理后的空隙比 $e = \frac{V_v - V'_v}{V_s} = 0.85 - \frac{0.8}{1.85} = 0.665$;

此时处理范围内砂土的相对密实度 $D_r = \frac{e_{\max} - e}{e_{\max} - e_{\min}} = \frac{0.900 - 0.665}{0.900 - 0.550} = 0.67$ 。

11. 某洞段围岩,由厚层砂岩组成,围岩总评分 T 为 80。岩石的饱和单轴抗压强度 R_b 为 55MPa;围岩的最大主应力 σ_m 为 9MPa。岩体的纵波速度为 3000m/s,岩石的纵波速度

为 4000m/s。按照《水利水电工程地质勘察规范》(GB 50487—2008)，该洞段围岩的类别是下列哪一选项？() [2010 年真题]

- A. I 类围岩 B. II 类围岩 C. III 类围岩 D. IV 类围岩

【解析】根据《水利水电工程地质勘察规范》(GB 50487—2008)附录 N 计算，岩体完整性系数：

$$K_v = V_{pm}^2 / V_{pr}^2 = 3000^2 / 4000^2 = 0.5625$$

则根据式(N.0.8)计算岩体强度应力比：

$$S = \frac{R_b \cdot K_v}{\sigma_m} = \frac{55 \times 0.5625}{9} = 3.44$$

$S = 3.44 < 4$ ，围岩类别宜相应降低一级，查表 N.0.7 可知，围岩类别为 III 类。

12. 某非自重湿陷性黄土试样含水量 $w = 15.6\%$ ，土粒相对密度(比重) $D_r = 2.70$ ，质量密度 $\rho = 1.60 \text{ g/cm}^3$ ，液限 $w_L = 30.0\%$ ，塑限 $w_p = 17.9\%$ ，桩基设计时需要根据饱和状态下的液性指数查取设计参数，该试样饱和度达 85% 时的液性指数最接近下列哪一选项？() [2010 年真题]

- A. 0.85 B. 0.92 C. 0.99 D. 1.06

【解析】孔隙比：

$$e = \frac{d_s(1+w)\rho_w}{\rho} - 1 = \frac{2.70 \times (1+0.156) \times 1}{1.60} - 1 = 0.951$$

则饱和度达 85% 时，含水量：

$$w' = \frac{S_r e}{d_s} = \frac{0.85 \times 0.951}{2.70} = 29.94\%$$

则液性指数：

$$I_L = \frac{w' - w_p}{w_L - w_p} = \frac{29.9 - 17.9}{30 - 17.9} = 0.992$$

13. 某建筑地基处理采用 3:7 灰土垫层换填，该 3:7 灰土击实试验结果如表 1-2 所示。采用环刀法对刚施工完毕的第一层灰土进行施工质量检验，测得试样的湿密度为 1.78 g/cm^3 ，含水率为 19.3%，其压实系数最接近下列哪个选项？() [2010 年真题]

表 1-2

湿密度/(g/cm ³)	1.59	1.76	1.85	1.79	1.63
含水率/(%)	17.0	19.0	21.0	23.0	25.0

- A. 0.94 B. 0.95 C. 0.97 D. 0.99

【解析】根据《建筑地基处理技术规范》(JGJ 79—2002)第 4.2.6 条，压实系数：

$$\lambda_c = \frac{\rho_d}{\rho_{dmax}}$$

根据《土工试验方法标准》(GB/T 50123—1999)第 10.0.6 条，

$$\rho_d = \frac{\rho_0}{1 + 0.01\omega_i} = \frac{1.78}{1 + 0.193} = 1.492$$

则表 1-2 中五组数据对应的 ρ_d 分别为: 1.359、1.479、1.240、1.455、1.304。

即 $\rho_{dmax} = 1.479$ 。

$$\text{则压实系数: } \lambda_c = \frac{\rho_d}{\rho_{dmax}} = \frac{1.492}{1.479} = 1.00。$$

14. 某工程水质分析试验成果如表 1-3 所示 (mg/L)。试问其总矿化度最接近下列哪个选项的数值? () [2009 年真题]

表 1-3

Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	NH ₄ ⁺	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻	游离 CO ₂	侵蚀性 CO ₂
51.39	28.78	75.43	20.23	10.80	83.47	27.19	366.00	22.75	1.48

- A. 480mg/L B. 585mg/L C. 660mg/L D. 690mg/L

【解析】地下水含离子、分子与化合物的总量称为总矿化度，矿化度包括全部的溶解组分和胶体物质，但不包括游离气体，通常以可滤性蒸发残渣表示，可按水分析所得的全部阴阳离子含量的总和 (HCO₃⁻ 含量取一半) 表示残渣量。

则总矿化度 = 51.39 + 28.78 + 75.43 + 20.23 + 10.8 + 83.47 + 27.19 + 366/2 = 480.29。

15. 某常水头渗透试验装置如图 1-1 所示，土样 I 的渗透系数 $k_1 = 0.2\text{cm/s}$ ，土样 II 的渗透系数 $k_2 = 0.1\text{cm/s}$ ，土样横截面积 $A = 200\text{cm}^2$ 。如果保持图中水位恒定，则该试验的流量 q 应保持为下列哪个选项? () [2009 年真题]

- A. 10.0cm³/s B. 11.1cm³/s C. 13.3cm³/s D. 15.0cm³/s

【解析】两个土样渗流流量应相等。

$$\text{则 } q_1 = q_2 \Rightarrow k_1 i_1 A_1 = k_2 i_2 A_2。$$

设土样 I 和土样 II 水头损失为别为 Δh_1 和 Δh_2 ，

$$\Delta h_1 + \Delta h_2 = 30\text{cm};$$

$$i_1 = \frac{\Delta h_1}{l_1} = \frac{\Delta h_1}{30}, i_2 = \frac{\Delta h_2}{l_2} = \frac{\Delta h_2}{30};$$

$$0.2 \times \frac{\Delta h_1}{30} = 0.1 \times \frac{\Delta h_2}{30}, \Delta h_1 = 0.5\Delta h_2;$$

$$\text{解得: } \Delta h_2 = 20\text{cm}, \Delta h_1 = 10\text{cm};$$

$$\text{则流量 } Q = 0.2 \times \frac{10}{30} \times 200 = 13.3\text{cm}^3/\text{s}。$$

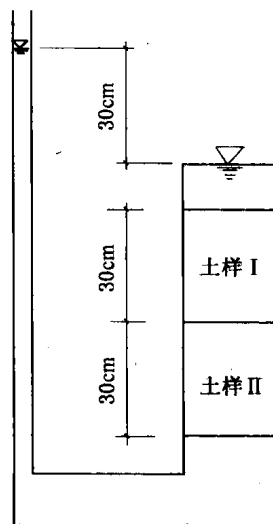


图 1-1

16. 取直径为 50mm、长度为 70mm 的标准岩石试件，进行径向点荷载强度试验，测得破坏时的极限荷载为 4000N，破坏瞬间加荷点未发生贯入现象。试分析判断该岩石的坚硬程度属于下列哪个选项? () [2009 年真题]

- A. 软岩 B. 较软岩 C. 较坚硬岩 D. 坚硬岩

【解析】根据《工程岩体试验方法标准》(GB/T 50266—1999)第 2.12.9 条,

$$\text{岩石点荷载强度 } I_s = \frac{P}{D_c^2};$$

上、下锥端未发生贯入时, $D_c = D = 50\text{mm}$, 则 $I_{s(50)} = \frac{4000}{50^2} = 1.6\text{MPa}$ 。

根据《工程岩体分级标准》(GB 50218—1994), 岩石单轴饱和抗压强度 $R_c = 22.82 I_{s(50)}^{0.75} = 22.82 \times 1.6^{0.75} = 32.4\text{MPa}$, 查表 3.4.2 可知, 岩石为较坚硬。

17. 某公路需填方, 要求填土干重度为 $\gamma_d = 17.8\text{kN/m}^3$, 需填方量为 40 万 m^3 。对某料场的勘察结果为: 其土粒比重 $G_s = 2.7$, 含水量 $w = 15.2\%$, 孔隙比 $e = 0.823$ 。问该料场储量至少要达到下列哪个选项(以万 m^3 计)才能满足要求? () [2009 年真题]

A. 48

B. 72

C. 96

D. 144

【解析】填料所能达到的干重度:

$$\gamma'_d = \frac{G_s \rho_w}{1 + e} = \frac{2.7 \times 10}{1 + 0.823} = 14.8\text{kN/m}^3;$$

达到干重度 $\gamma_d = 17.8\text{kN/m}^3$ 的土粒质量 m_s :

$$m_s = \rho_d V = 17.8 \times 40;$$

$$\text{所需填料 } V = \frac{m_s}{\rho_d} = \frac{17.8 \times 40}{14.8} = 1.2 \times 40 = 48.1 (\text{万 } \text{m}^3)。$$

根据《公路工程地质勘察规范》(JTJ 064—1998), 填料储量要达设计量的 2 倍, 料场储量为: $48.1 \times 2 = 96.2 (\text{万 } \text{m}^3)$ 。

18. 某场地地下水位如图 1-2 所示, 已知黏土层饱和重度 $\gamma_{\text{sat}} = 19.2\text{kN/m}^3$, 砂层中承压水头 $h_w = 15\text{m}$ (由砂层顶面起算), $h_1 = 4\text{m}$, $h_2 = 8\text{m}$ 。问砂层顶面处的有效应力及黏土中的单位渗流力最接近下列哪个选项? () [2009 年真题]

A. 43.6kPa, 3.75kN/m³

B. 88.2kPa, 7.6kN/m³

C. 150kPa, 10.1kN/m³

D. 193.6kPa, 15.5kN/m³

【解析】砂层顶面总应力:

$$\sigma = h_1 \gamma_w + h_2 \gamma_{\text{sat}} = 4 \times 10 + 8 \times 19.2 = 193.6\text{kPa};$$

$$\text{孔隙水压力 } u = h_w \times 10 = 15 \times 10 = 150\text{kPa};$$

$$\text{则有效应力 } \sigma' = \sigma - u = 193.6 - 150 = 43.6\text{kPa};$$

$$\text{水力梯度 } i = \frac{15 - (8 + 4)}{8} = 0.375;$$

$$\text{则渗流力 } J = \gamma_w i = 10 \times 0.375 = 3.75\text{kN/m}^3。$$

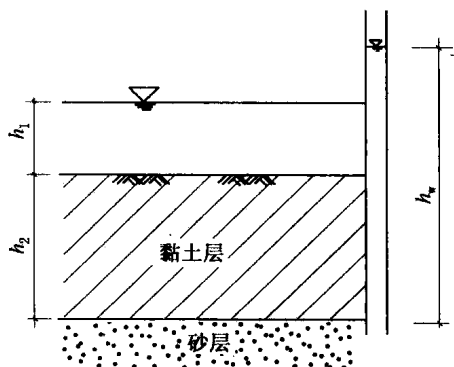


图 1-2

19. 对饱和软黏土进行开口钢环式十字板剪切试验, 十字板常数为 129.41m^{-2} , 钢环系数为 $0.00386\text{kN}/0.01\text{mm}$ 。某一试验点的测试钢环读数记录如表 1-4 所示。该试验点处土的灵敏度最接近下列哪个选项? () [2009 年真题]

表 1-4

原状土读数(0.01mm)	2.5	7.6	12.6	17.8	23.0	27.6	31.2	32.5	35.4	36.5	34.0	30.8	30.0
重塑土读数(0.01mm)	1.0	3.6	6.2	8.7	11.2	13.5	14.5	14.8	14.6	14.8	13.2	13.0	-
轴杆读数(0.01mm)	0.2	0.8	1.3	1.8	2.3	2.6	2.8	2.6	2.5	2.5	2.5	-	-

A. 2.5

B. 2.8

C. 3.3

D. 3.8

【解析】灵敏度：

$$S_l = C_u / C'_u = \frac{K \cdot c(R_y - R_g)}{K \cdot c(R'_y - R'_g)}$$

式中， K ——十字板常数； c ——钢环系数； R_y ——原状土剪损时量表最大读数； R_g ——轴杆与土摩擦时量表最大读数。

$$\text{则 } S_l = \frac{R_y - R_g}{R'_y - R'_g} = \frac{36.5 - 2.8}{14.8 - 2.8} = 2.81。$$

20. 用内径为 79.8mm、高 20mm 的环刀切取未扰动饱和黏性土试样，比重 $G_s = 2.70$ ，含水量 $w = 40.3\%$ ，湿土质量 184g。现作侧限压缩试验，在压力 100kPa 和 200kPa 作用下，试样总压缩量分别为 $s_1 = 1.4\text{mm}$ 和 $s_2 = 2.0\text{mm}$ ，其压缩系数 a_{1-2} (MPa^{-1}) 最接近下列哪个选项？() [2009 年真题]

A. 0.40

B. 0.50

C. 0.60

D. 0.70

【解析】该土的质量密度 $\rho = m/V = 184 / (\pi r^2 \cdot h) = 184 / (\pi \times 3.99^2 \times 2) = 1.84\text{g/cm}^3$ ；

$$\text{土干密度：} \rho_d = \frac{\rho}{1+w} = \frac{1.84}{1+0.403} = 1.31\text{g/cm}^3；$$

$$\text{初始孔隙比：} e_1 = \frac{G_s \rho_w}{\rho_d} - 1 = \frac{2.7 \times 1.0}{1.31} - 1 = 1.061；$$

在 $p = 100\text{kPa}$ 压力下，孔隙比：

$$e_2 = e_1 - \frac{s}{H}(1+e_1) = 1.061 - \frac{1.4}{20} \times (1+1.061) = 0.9167$$

在 $p = 200\text{kPa}$ 压力下，孔隙比：

$$e'_2 = 1.061 - \frac{2.0}{20} \times (1+1.061) = 0.8549$$

$$\text{则 } a_{1-2} = \frac{e_2 - e'_2}{p_2 - p_1} = \frac{0.9167 - 0.8549}{0.2 - 0.1} = 0.62\text{MPa}^{-1}。$$

21. 某基坑的地基土层分布如图 1-3 所示，地下水位在地表以下 0.5m。其中第①、②层的天然重度 $\gamma = 19\text{kN/m}^3$ ，第③层淤泥质土的天然重度为 17.1kN/m^3 ，三轴固结不排水强度指标为： $c_{cu} = 17.8\text{kPa}$ ， $\varphi_{cu} = 13.2^\circ$ 。如在第③层上部取土样，在其有效自重压力下固结（固结时各向等压的主应力 $\sigma_3 = 68\text{kPa}$ ）以后进行不固结不排水三轴试验（UU），试问其 c_u 值最接近于下列哪个选项的数值？() [2009 年真题]

A. 18kPa

B. 29kPa

C. 42kPa

D. 77kPa

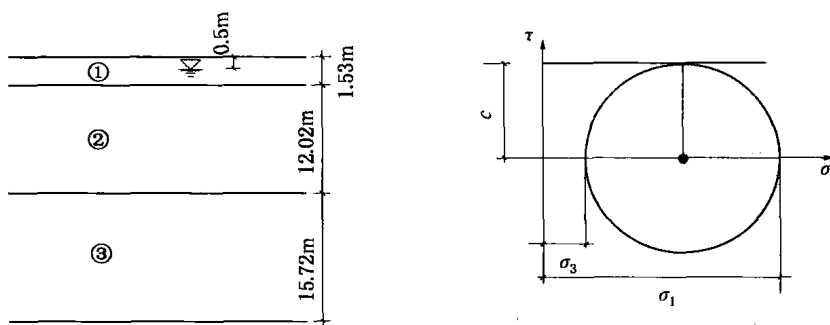


图 1-3

【解析】第③层为饱和淤泥质土，土样在自重压力下固结， $\sigma_3 = 68\text{kPa}$ 。

根据黏性土极限平衡条件有：

$$\begin{aligned}\sigma_1 &= \sigma_3 \tan^2(45^\circ + \varphi/2) + 2c \tan(45^\circ + \varphi/2) \\ &= 68 \times \tan^2\left(45^\circ + \frac{13.2}{2}\right) + 2 \times 17.8 \times \tan\left(45^\circ + \frac{13.2}{2}\right) \\ &= 153.1\text{kPa}\end{aligned}$$

饱和软土进行 UU 试验，其中 $\varphi \approx 0^\circ$ 。

$$\text{则 } c_u = \frac{1}{2}(\sigma_1 - \sigma_3) = \frac{1}{2} \times (153.1 - 68) = 42.6\text{kPa}。$$

22. 均匀砂土地基基坑，地下水位与地面齐平，开挖深 12m，采用坑内排水，渗流流网如图 1-4 所示。各相邻等势线之间的水头损失 Δh 都相等，试问基底处的最大平均水力梯度最接近于下面哪一个选项的数值？（ ）[2009 年真题]

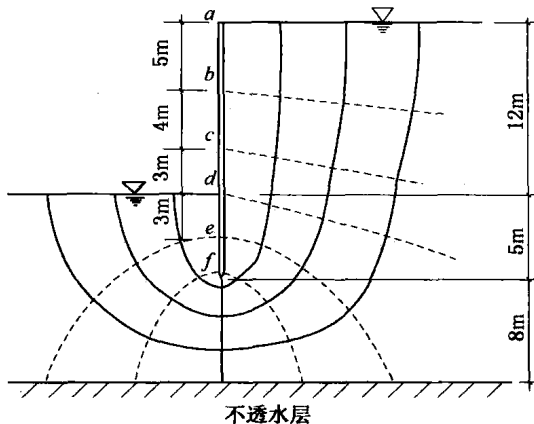


图 1-4

A. 0.44

B. 0.55

C. 0.80

D. 1.00

【解析】水在土中渗流时受到土的阻力因而产生水头损失。水力梯度为单位渗流长度上的水头损失。由沿网图知其等势线为 $m = 9$ 条，任意两等势线间水头差为：

$$\Delta h' = \frac{\Delta h}{m-1} = \frac{12}{9-1} = 1.5\text{m}$$

$$i = \frac{12}{(9-1) \times 1.5} = \frac{12}{12} = 1.0$$

23. 土坝因坝基渗漏严重, 拟在坝顶采用旋喷桩技术做一道沿坝轴方向的垂直防渗心墙, 墙身伸到坝基下伏的不透水层中。已知坝基基底为砂土层, 厚度 10m, 沿坝轴长度为 100m, 旋喷桩墙体的渗透系数为 $1 \times 10^{-7} \text{ cm/s}$, 墙宽 2m。问当上游水位高度 40m, 下游水位高度 10m 时, 加固后该土石坝坝基的渗漏量最接近下列哪个数值(不考虑土坝坝身的渗漏量)? () [2009 年真题]

A. $0.9 \text{ m}^3/\text{d}$ B. $1.1 \text{ m}^3/\text{d}$ C. $1.3 \text{ m}^3/\text{d}$ D. $1.5 \text{ m}^3/\text{d}$

【解析】断面平均渗流速度: $v = ki = 1 \times 10^{-7} \times 15 = 15 \times 10^{-7} \text{ cm/s}$;

单位渗流量: $q = kiA = 15 \times 10^{-7} \times 10^3 \times 100^2 = 15 \text{ cm}^3/\text{s} = 1.29 \text{ m}^3/\text{d}$ 。

24. 小型均质土坝的蓄水高度为 16m, 流网如图 1-5 所示。流网中水头梯度等势线间隔数均分为 $m = 22$ (从下游算起的等势线编号见图所示)。土坝中 G 点处于第 20 条等势线上, 其位置在地面以上 11.5m。试问 G 点的孔隙水压力最接近于下列哪个选项的数值? () [2009 年真题]

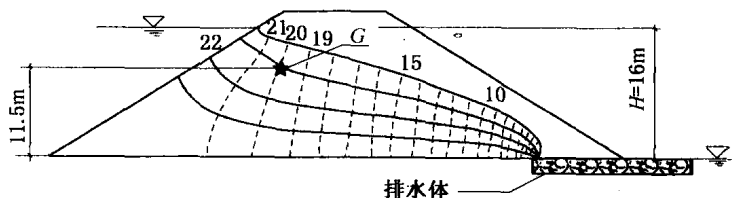


图 1-5

A. 30kPa B. 45kPa C. 115kPa D. 145kPa

【解析】等势线 22 条, $m = 22$, 任意两条等势线间的水头差为:

$$\Delta h' = \frac{\Delta h}{m-1} = \frac{16}{22-1} = 0.762 \text{ m}$$

G 点的水头高 $h_G = 16 - 0.762 \times 2 = 14.48 \text{ m}$;

G 点孔隙水压力为: $p_w = \gamma h = 10 \times (14.48 - 11.5) = 29.8 \text{ kPa}$ 。

25. 在地面下 8.0m 处进行扁铲侧胀试验, 地下水位 2.0m, 水位以上土的重度为 18.5 kN/m^3 。试验前率定时膨胀至 0.05mm 及 1.10mm 的气压实测值分别为 $\Delta A = 10 \text{ kPa}$ 及 $\Delta B = 65 \text{ kPa}$, 试验时膜片膨胀至 0.05mm 及 1.10mm 和回到 0.05mm 的压力分别为 $A = 70 \text{ kPa}$ 及 $B = 220 \text{ kPa}$ 和 $C = 65 \text{ kPa}$ 。压力表初读数 $z_m = 5 \text{ kPa}$, 计算该试验点的侧胀水平应力指数与下列哪个选项最为接近? () [2008 年真题]

A. 0.07 B. 0.09 C. 0.11 D. 0.13

【解析】根据《岩土工程勘察规范》(GB 50021—2001) (2009 年版) 第 10.8.2 条, 扁铲侧胀试验前应进行探头率定。

膜片膨胀至 0.05mm 的气压实测值: $\Delta A = 5 \sim 25 \text{ kPa}$;

膜片膨胀至 1.1mm 的气压实测值: $\Delta B = 10 \sim 110 \text{ kPa}$ 。

根据第 10.8.3 条, 膜片刚度修正, 膜片向土中膨胀之前的接触压力:

$$p_0 = 1.05(A - z_m + \Delta A) - 0.05(B - z_m - \Delta B) \\ = 1.05 \times (70 - 5 + 10) - 0.05 \times (220 - 5 - 65) = 71.25 \text{ kPa}$$

试验深度处的静水压力 $u_0 = b \times 10 = 60 \text{ kPa}$;

试验深度处土的有效上覆压力 $\sigma_{v_0} = 2 \times 18.5 + 6 \times 8.5 = 37 + 51 = 88 \text{ kPa}$;

则侧胀水平应力指数 $K_D = (p_0 - u_0) / \sigma_{v_0} = (71.25 - 60) / 88 = 0.128$ 。

26. 表 1-5 为某建筑地基中细粒土层的部分物理性质指标, 据此请对该层土进行定名和状态描述, 并指出下列哪一选项是正确的? () [2008 年真题]

表 1-5

密度 $\rho / (\text{g/cm}^3)$	相对密度 d_s (比重)	含水量 $w / (\%)$	液限 $w_L / (\%)$	塑限 $w_p / (\%)$
1.95	2.70	23	21	12

- A. 粉质黏土, 流塑 B. 粉质黏土, 硬塑
C. 粉土, 稍湿, 中密 D. 粉土, 湿, 密实

【解析】根据《土工试验方法标准》(GB50123—1999)第 8.1.7 条, 塑性指数 $I_p = w_L - w_p = 21 - 12 = 9$;

$$\text{液性指数 } I_L = \frac{w - w_p}{I_p} = \frac{23 - 12}{9} = 1.22;$$

$I_p - 9 \leq 10$, 土性为粉土。

$$\text{干密度 } \rho_d = \frac{\rho}{1 + w} = \frac{1.95}{1 + 0.23} = 1.58 \text{ g/cm}^3;$$

$$\text{孔隙比 } e = \frac{d_s \rho_w}{\rho_d} - 1 = \frac{2.7 \times 1.0}{1.58} - 1 = 0.7;$$

$e = 0.7 < 0.75$, 为密实;

$w = 23\%$, $20 \leq w \leq 30$, 湿度为湿, 故该土为湿、密实的粉土。

27. 进行海上标贯试验时共用钻杆 9 根, 其中 1 根钻杆长 1.20m, 其余 8 根钻杆, 每根长 4.1m, 标贯器长 0.55m。实测水深 0.5m, 标贯试验结束时水面以上钻杆余尺 2.45m。标贯试验结果为: 预击 15cm, 6 击; 后 30cm, 10cm, 击数分别为 7、8、9 击。问标贯试验段深度(从水底算起)及标贯击数应为下列哪个选项? () [2008 年真题]

- A. 20.8 ~ 21.1m, 24 击 B. 20.65 ~ 21.1m, 30 击
C. 31.3 ~ 31.6m, 24 击 D. 27.15 ~ 21.1m, 30 击

【解析】钻杆总长 $= 1.2 + 8 \times 4.1 = 34 \text{ m}$, 钻杆 + 标贯器长 $= 34 + 0.55 = 34.55 \text{ m}$;

钻杆入土深度 $= 34.55 - 2.45 - 0.5 = 31.6 \text{ m}$;

则标贯深度(从水底算起)为 31.3 ~ 31.6m, 30cm 击数 $= 7 + 8 + 9 = 24$ (击)。

28. 为求取有关水文地质参数, 带两个观察孔的潜水完整井, 进行 3 次降深抽水试验, 其地层和井壁结构如图 1-6 所示。已知 $H = 15.8 \text{ m}$, $r_1 = 10.6 \text{ m}$, $r_2 = 20.5 \text{ m}$, 抽水试验成果如表 1-6 所示。问渗透系数 K 最接近()。[2008 年真题]