

考试大整理岩土工程师土力学与基础工程练习三 PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

[https://www.100test.com/kao\\_ti2020/274/2021\\_2022\\_\\_E8\\_80\\_83\\_E8\\_AF\\_95\\_E5\\_A4\\_A7\\_E6\\_c67\\_274873.htm](https://www.100test.com/kao_ti2020/274/2021_2022__E8_80_83_E8_AF_95_E5_A4_A7_E6_c67_274873.htm) 考试大整理岩土工程师土力学与基础工程练习三1 固结与沉降计算[例1] 某土层

厚5m，原自重压力 $p_1=100\text{kPa}$ 。今考虑在该土层上建造建筑物，估计会增加压力 $p=150\text{kPa}$ 。求该土层的压缩变形量为多少。取土作压缩试验结果如下： $p$  (kPa) 0 50 100 200 300 400

$e$  1.406 1.250 1.120 0.990 0.910 0.850 [解] 已知  $p_1=100\text{kPa}$   $p=150\text{kPa}$

$h=5\text{m}$  那么  $p_2=p_1+p=250\text{kPa}$  由压缩试验结果可得： $e_1=1.120$

$e_2=0.95$  则  $m=40\text{cm}$  可见，估算得该土层的压缩变形量大致

为40cm。 [例2] 设饱和粘土层的厚度为10m，位于不透水坚硬

岩层上，由于基底上作用着竖直均布荷载，在土层中引起的附加应力的分布和大小如图示。若土层的初始孔隙比 $e_1=0.8$ ，压缩系数 $a_v=2.5 \times 10^{-4} \text{ kPa}^{-1}$ ，渗透系数 $k$ 为 $2.0\text{cm/a}$ 。试问

：(1)加荷一年后，基础中心点的沉降量为多少。(2)当基础的

沉降量达到20cm时需要多少时间。 [解] (1) 该土层的平均附加

应力为 $\sigma=200\text{kPa}$  则基础的最终沉降量为 $S=10 \times 4200 \times 1000 = 27.8\text{cm}$  该

土层的固结系数为 $1.47 \times 10^{-5} \text{ cm}^2/\text{a}$  时间因数为 $0.147$  土层的附加

应力为梯形分布，其参数 $\lambda=1.5$  由 $T_v$ 和 $U_t$ 及关系，可查得土层的平均固结度为 $T_v=0.45$  则加荷一年后的沉降量

为 $S_t=U_t S=0.45 \times 27.8=12.5\text{cm}$  (2) 已知基础的沉降为 $S_t=20\text{cm}$ ，最

终沉降量 $S=27.8\text{cm}$  则土层的平均固结度为 $U_t=0.72$  由 $T_v$ 和 $U_t$

及关系，可查得时间因数为 $0.47$ ，则沉降达到20cm所需的时间为

$t=3.20$ 年 例2计算图 [例3] 有一厚10m的饱和粘土层，上下

两面均可排水。现将从粘土层中心取得的土样切取厚为2cm

的试样做固结试验(试样上下均有透水石)。该试样在某级压力下达到80%固结度需10分钟。问：(1)该粘土层在同样固结压力(即沿高度均布固结压力)作用下达到80%固结度需多少时间。(2)若粘土层改为单面排水，所需时间又为多少。[解]已知粘土层厚度 $H_1=10\text{m}$ ，试样厚度 $H_2=2\text{cm}$ ，试样达到80%固结度需 $t_2=10$ 分钟。设粘土层达到80%固结度需时间 $t_1$ 。由于原位土层和试样土的固结度相等，且 $T_v$ 值相等(均为沿高度固结压力均匀分布)，因而可知 $T_{v1}=T_{v2}$ 。又土的性质相同，则 $C_{v1}=C_{v2}$ ，那么，有于是 $2500000$ 分钟= $4.76$ 年当粘土层改为单面排水时，达到80%固结度需时间 $t_3$ ，由 $T_{v1}=T_{v3}$ 和 $C_{v1}=C_{v3}$ ，得于是 $t_3=4t_1=4 \times 4.76=19$ 年可见，在其它条件都相同的情况下，单面排水所用时间为双面排水的4倍。[例4]土应力历史的几个概念先期固结压力和超固结比：天然土层在历史上所经受过的最大固结压力(指土体在固结过程中所受的最大有效压力)，称为前(先)期固结压力 $p_c$ 。前期固结压力 $p_c$ 与现有自重应力 $p_1$ 的比值( $p_c/p_1$ )，称为超固结比OCR。正常固结土：若天然土层在逐渐沉积到现在地面后，经历了漫长的地质年代，在土的自重作用下已经达到固结稳定状态，则其前期固结压力 $p_c$ 等于现有的土自重应力 $p_1$ ( $p_1=h\gamma$ ，为土的重度， $h$ 为现在地面下的计算点深度)，这类土称为正常固结土(OCR=1)。超固结土：若正常固结土受流水、冰川或人为开挖等的剥蚀作用而形成现在的地面，则前期固结压力 $p_c=h_c\gamma$ ( $h_c$ 为剥蚀前地面下的计算点深度)就超过了现有的土自重应力 $p_1$ 。这类历史上曾经受过大于现有土自重应力的前期固结压力的土称为超固结土(OCR>1)。欠固结土：新近沉积粘性土、人工填土及地下水位下降后原水位以下的粘性

土等，在自重作用下还没有完全固结，土中孔隙水压力仍在继续消散，因此土的固结压力 $p_c$ 必然小于现有土的自重应力 $p_1$ 。这类土称为欠固结土（OCR[例5] 简述太沙基单向固结理论的基本假定。利用太沙基单向固结理论可以说明饱和土体固结的力学机理，可以求解在附加应力作用下地基内的固结问题。太沙基单向固结理论有下列一些基本假定：(1) 土是均质、各向同性且饱和的；(2) 土粒和孔隙水是不可压缩的，土的压缩完全由孔隙体积的减小引起；(3) 土的压缩和固结仅在竖直方向发生；(4) 孔隙水的向外排出符合达西定律，土的固结快慢决定于它的渗透速度；(5) 在整个固结过程中，土的渗透系数、压缩系数等均视为常数；(6) 所施加的荷载为连续均布荷载，并且是一次施加的。[例6] 由固结度的定义

$(U_t = S_t / S)$  及时间因素与固结系数、压缩系数、渗透系数、固结厚度等的相互关系（ ）讨论土的固结与那些因素有关。[答]：从固结度的计算公式可以看出，固结度是时间因数的函数，时间因数 $T_v$ 越大，固结度 $U_t$ 越大，土层的沉降越接近于最终沉降量。从时间因数的各个因子可清楚地得出以下的一些关系：(1) 渗透系数 $k$ 越大， $T_v$ 越大，土越易固结，因为孔隙水易排出；(2)  $a_v$ 越小，即土的压缩性越小， $T_v$ 越大，越易固结，因为土骨架发生较小的压缩变形即能分担较大的外荷载，因此孔隙体积无需变化太大（不需排较多的水）；(3) 时间 $t$ 越长，固结越充分；(4) 渗流路径 $H$ 越大， $T_v$ 越小，孔隙水越难排出土层，越难固结。[例7] 单面排水与双面排水在计算固结度时的特点和区别。100Test 下载频道开通，各类考试题目直接下载。详细请访问 [www.100test.com](http://www.100test.com)