

表8-2 两种土压力理论比较

	朗肯理论	库伦理论
分析原理	土体中各点的极限平衡	滑动土楔整体极限平衡
填背条件	铅直 ( $\alpha = 0$ ) 光滑 ( $\delta = 0$ )	可倾斜 ( $\alpha \neq 0$ ) 粗糙 ( $\delta \neq 0$ )
填土条件	粘性土或无粘性土 表面水平 ( $\beta = 0$ ) 成层填土计算方便	无粘性土 表面可倾斜 ( $\beta \neq 0$ )
计算误差	对垂直填背, 主动土压力比库伦理论偏大。适用于悬臂式、扶墙式或L型挡墙。计算被动土压力误差较小。	对倾斜填背, 主动土压力较合理且经济, 但计算被动土压力误差过大。

## 2. 论述土坡稳定性有何实际意义。影响土坡稳定性的因素有哪些?

答: 土坡稳定性的实际意义。土木建筑工程经常遇到各类土坡, 包括天然土坡 (山坡、海堤、河岸、堤边等) 和人工土坡 (基坑开挖、填筑路基、填海等)。如果处理不当, 一旦土坡失稳产生滑坡, 不仅影响工程进度, 甚至危及生命安全和工程存亡。

影响土坡稳定性的因素有: 1 土坡坡度, 是一种以高度与水平尺度的比值来表示, 坡度越小土坡越稳定, 但越不经济; 2 土坡高度, 土坡坡脚至坡顶的铅直距离, 在其他条件相同时, 越高越小, 土坡越稳定; 3 土的性质, 土的性质越好, 土坡越稳定; 4 气象条件, 若天气晴朗, 土坡处于干燥状态, 土强度提高, 土坡稳定性好。若雨季, 尤其大量连续暴雨, 大量雨水渗入, 使土强度降低, 从而容易滑坡; 5 地下水的渗透: 当土坡中存在与滑动方向一致的渗透力时, 对土坡稳定不利; 6 地震, 地震会产生附加地震荷载, 降低土坡的稳定性。还可以使土体中的孔压升高, 降低土的抗剪强度。

## 09 年

### 名词解释:

1. 土的抗剪强度: 土体抵抗剪应力的极限值, 或土体抵抗剪切破坏的受剪强度。
2. 土的性质指标: 是指在工作水分子, 黏土受外力作用最初屈服强度时应力与应变的乘积。
3. 毛细水: 存在于地下水位以上, 受到水与空气界面的表面张力作用的自由水。
4. 地基极限承载力: 是指地基对破坏发展即将失稳时所能承受的极限荷载。
5. 应力路径: 对剪切过程中的土体内某点, 其应力状态的变化可在应力坐标图中以应力点的移动轨迹表示, 这种轨迹称为应力路径。

### 简答题:

#### 1. 简述土的压实机理和影响因素?

答: 压实机理: 在外力作用之下土的压实机理, 可以用结合水膜厚度及电化性质等理论来解释。一般认为, 在粘性土中含水量较低时, 由于土粒表面的结合水膜较薄, 土粒间的较小, 粒间电斥力就以引力占优势, 土粒的相对位移阻力大。在击实功能作用下, 比较难以克服这种阻力, 因此压实效果就差。随着土中含水量增加, 结合水膜增厚, 土粒间距也逐渐加大, 这时斥力增加而引力相对减小, 压实功能比很容易克服粒间引力而

使土粒相互位移,趋于密实,压实效果较好。但当土中含水量继续增加时,是能使孔隙引力减小,土中也会因毛细水,击实时孔隙中过多的水分不易立即排出,势必阻止土粒的靠拢。同时排不出去的空气,一封闭气体的形式存在于土体内,击实时气泡暂时减小,很大一部分击实功能由空气承担,转化为空气压力,孔隙所受压力减小,击实仅能导致土粒更高程度的定向排列,而土体几乎不发生体积变化,所以压实效果反而下降。无粘性土的压实性虽然也与含水量有关,但没有峰值点反映在击实曲线上,也就不存在最优含水量问题,故最优含水量的概念一般不适用于无粘性土。

影响土压实性的主要因素:a.含水量的影响;b.土质及细配的影响(细配不良的土,压实后其干密度要比细配良好的低,这是因为在细配不良的土体内,较粗土粒形成的空隙很少有细土粒去填充,而细配不均匀的土则相反);c.击实功能的影响(对于同一种土料,加大击实功能,能克服较大的孔隙能力,会使土的湿密度增加,最优含水量减少)。

## 2. 简述如何选择粘性土的抗剪强度指标?

答:首先要根据工程问题的性质确定三种不同排水的试验条件,进而决定采用总应力或有效应力的强度指标,然后选择室内或现场的试验方法。一般认为,由三轴固结不排水试验确定的有效应力强度指标用于分析地基的长期稳定性;而对于饱和软粘土的短期稳定性问题,则宜采用不固结不排水试验的强度指标,以总应力法进行分析。

若建筑物施工进度较快,而地基土的透水性及排水条件不良时,可采用三轴仪不固结不排水试验或直剪快剪试验的结果;如果地基荷载增长速度较慢,地基土的透水性不太小以及排水条件又较佳时,则可以采用固结排水或慢剪试验结果;如果介于以上两种情况之间,可用固结不排水或固结快剪试验结果。

## 3. 简述土的冻胀性对路基的影响?

答:土的冻胀性是指土的冻结和冻结给建筑物或土工建筑物带来危害的变形特征。冻土的冻胀会使路基隆起,使柔性路面鼓包、开裂,使刚性路面连续或折断。土层冻结后,由于土中上部积聚的冰晶体融化,使土中含水量大大增加,加之细粒土排水能力差,土质软化,强度大大降低,路基土冻结后,在车辆反复的碾压下,易产生路面开裂、冒泥、即翻浆现象。

## 4. 为什么粘性土和砂土一般难以发生液化?

答:粘性土具有粘聚力,即使超孔隙水压力等于总应力,有效应力为0,抗剪强度也不会完全消失。因此一般难以发生液化。砾石等粗粒土因为透水性大,在振动荷载作用下超孔隙水压力能迅速消散,不会造成孔隙水压力积累至总应力而使有效应力为0,也就难以发生液化。

## 5. 简述地基破坏的形式及其特征?

答:地基破坏模式有三种:整体剪切破坏、局部剪切破坏和冲切剪切破坏。  
整体剪切破坏:是一种在基础荷载作用下地基发生连续剪切滑动面的地基破坏模式。它的破坏特征:地基在荷载作用下产生近似线弹性变形( $p-s$ 曲线有显著拐点);当荷载达到一定数值时,在基础的边缘点下土体首先发生剪切破坏,随着荷载的继续增加,剪切破坏区也迅速扩大, $p-s$ 曲线由线性开始可曲;当剪切破坏区在地基中形成一片,成为连续的滑动面时,基础就会急剧下沉并向一侧倾斜,倾倒。基础两侧的地面会上隆起,地基发生整体剪切破坏。地基失去继续承载能力。 $p-s$ 曲线具有明显转折点。  
局部剪切破坏:是一种在基础荷载作用下地基某一直范围内发生剪切破坏区的地基破坏模式。其破坏特征是:在荷载作用下,地基在基础边缘以下开始发生剪切破坏。随着荷载的继续增加,地基变形增大,剪切破坏继续扩大。基础两侧土体有部分隆起,但剪切破坏区滑动面没有发展到地面。基础没有明显的倾斜、倒塌。 $p-s$ 曲线没有明显转折点。

剪切面剪破坏，是一种在荷载作用下地基土体发生垂直剪切破坏，是基础产生较大沉降的一种地基破坏模式，也称作剪切破坏。其破坏特征：在荷载作用下基础产生较大沉降，基础周围的部分土体也产生下沉，破坏时，基础好像“刺入”地基土层中，不出现明显的破坏区侧滑地面，基础没有明显的倾斜，其  $p-s$  曲线没有转折点。

论述：

1、论述比较整体固结法，平均井条分法及梳布条分法的异同？

2、论述地基总沉降量的组成及各沉降引起沉降的原因？

答：基础沉降按其成因和次序分为：瞬时沉降  $S_d$ 、固结沉降  $S_c$  和次压密沉降  $S_{cs}$  三部分组成。

瞬时沉降是随着加压之后地基及时发生的沉降，地基土在外荷载作用下还来不及发生变形，而是地基土的不排水剪切变形，也称初始沉降或不停水沉降。

固结沉降是由于荷载作用下随着超孔隙水压力消散，有效应力的增长而完成的。

次压密沉降被认为与土的骨架蠕变有关，它是在超孔隙水压力已经消散，有效应力增长基本不变之后仍随时间而缓慢增长的压密。

3、论述比较制水和库伦土压力理论的差异！

08 年

名词解释：

1、土的孔隙比：土的孔隙体积与土的颗粒体积之比称为土的孔隙比  $e$ 。

2、可塑性指标：是指在工作水分下，黏土受外力作用最初出现裂纹时应力与应变的比值。

3、渗透力：单位体积土颗粒所受到的渗透作用力。

4、压缩系数：土体在侧限条件下孔隙比减小量与竖向有效压应力增量的比值。

5、应力路径：对加载过程中的土体内某点，其应力状态的变化可在应力坐标图中以应力点的移动轨迹表示，这种轨迹称为应力路径。

简答题：

1、简述地库土的有效应力原理，有效应力的工程意义？（自由发挥）

答：通过土粒接触点传递的粒间应力，称为土的有效应力；通过土中孔隙传递的应力称为孔隙压力，包括孔隙水压力和孔隙气压力。土中某点的有效应力与孔隙压力之和，称为总应力。饱和土中没有孔隙气压力。饱和土中任意点的总应力总是等于有效应力加上孔隙水压力；或有效应力总是等于总应力减去孔隙水压力。此即饱和土的有效应力原理。有效应力的工程意义：自由发挥。

2、简述抗剪强度指标的影响因素？

答：a 土的性质，即土的组成、土的状态和土的结构。这些性质又与它的形成环境和应力历史等因素有关；b 当前所处的应力状态；c 试验方法，试验时的排水条件，剪切速率等；d 试样的不均一，试验误差等都会影响试验的结果；其中最重要的是试验时的排水条件。

3、说明软土地基排水固结引起地面沉降的原因？（不完全，各人加总）

答：软土是低天然含水量高，孔隙比大，压缩性高，抗剪强度低的细粒土。具有天然含水量高，天然孔隙比大，压缩性高，抗剪强度低，固结系数小，固结时间长，灵敏度高等特点，软土地基抽取地下水引起地下水下降，就会在土体中产生向下的渗流，使地基中原水位以下的有效应力增加，与水位下