

2023 一级造价工程师《建设工程技术与计量（土木建筑工程）》知识点精讲

【知识点】地下水（作用）

- (一) 地下水对土体和岩体的软化
- (二) 地下水位下降引起软土地基沉降
- (三) 动水压力产生流沙和潜蚀
- (四) 地下水的浮托作用
- (五) 承压水对基坑的作用
- (六) 地下水对钢筋混凝土的腐蚀

【例题·多选】地下水对地基土体的影响有（ ）。【2020】

- A. 风化作用
- B. 软化作用
- C. 引起沉降
- D. 引起流沙
- E. 引起潜蚀

【答案】BCDE

【解析】地下水对地基土体的影响：（一）地下水对土体和岩体的软化、（二）地下水位下降引起软土地基沉降、（三）动水压力产生流沙和潜蚀、（四）地下水的浮托作用、（五）承压水对基坑的作用、（六）地下水对钢筋混凝土的腐蚀。

（一）地下水对土体和岩体的软化

地下水使结构面的黏结力降低和摩擦角减小，使结构面的抗剪强度降低，造成岩体的承载力和稳定性下降。

（二）地下水位下降引起软土地基沉降

①如果抽水井滤网和砂滤层的设计不合理或施工质量差，使周围地面土层很快产生不均匀沉降，造成地面建筑物和地下管线不同程度的损坏。

②井周围形成漏斗状的弯曲水面—降水漏斗，降水漏斗往往是不对称的，因而使周围建筑物或地下管线产生不均匀沉降，甚至开裂。



（三）动水压力产生流沙和潜蚀

1. 流沙

（1）流沙的定义及分类

当地下水的动水压力大于土粒的浮容重或地下水的水力坡度大于临界水力坡度时，就会产生流沙。其严重程度按现象可分三种：

| | |
|----------|---|
| 轻微流沙（渗漏） | 细小的土颗粒会随着地下水渗漏穿过缝隙而流入基坑。 |
| 中等流沙（冒泡） | 在基坑底部，尤其是靠近围护桩墙的地方，出现粉细砂堆及其许多细小土粒缓慢流动的渗水沟纹。 |
| 严重流沙（沸腾） | 流沙冒出速度增加，甚至像开水初沸翻泡。 |

（2）流沙产生及处治

| | |
|------------------------|-----------------|
| 流沙易产生在细沙、粉沙、粉质黏土等土中。 | |
| 常用的处置方法 | 人工降低地下水位和打板桩等。 |
| 特殊情况下也可采取 | 化学加固法、爆炸法及加重法等。 |
| 在基槽开挖的过程中局部地段突然出现严重流沙时 | 可立即抛入大块石等阻止流沙。 |

【例题·单选】处治流砂优先考虑的施工方法为（ ）。【2021】

- A. 灌浆



- B. 降低地下水位
- C. 打桩
- D. 化学加固

【答案】B

【解析】流沙常用的处置方法有人工降低地下水位和打板桩等，特殊情况下也可采取化学加固法、爆炸法及加重法等。在基槽开挖的过程中局部地段突然出现严重流沙时，可立即抛入大块石等阻止流沙。

【例题·单选】开挖基槽局部突然出现严重流砂时，可立即采取的处理方式是（ ）。【2019】

- A. 抛入大块石
- B. 迅速降低地下水位
- C. 打板桩
- D. 化学加固

【答案】A

【解析】流沙易产生在细沙、粉沙，粉质黏土等土中，致使地表塌陷或建筑物的地基破坏，给施工带来很大困难，或直接影响工程建设及附近建筑物的稳定。因此，必须进行处治。常用的处置方法有人工降低地下水位和打板桩等，特殊情况下也可采取化学加固法、爆炸法及加重法等。在基槽开挖的过程中局部地段突然出现严重流沙时，可立即抛入大块石等阻止流沙。

2. 潜蚀

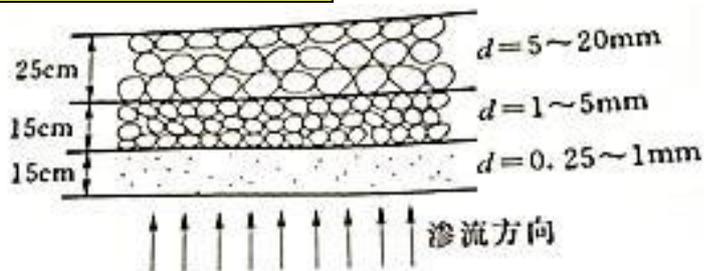
(1) 潜蚀作用可分为机械潜蚀和化学潜蚀两种。

| 潜蚀 | 要点 |
|------|---|
| 机械潜蚀 | 地下水渗流产生的动水压力 < 土颗粒的有效重度 【渗流水力坡度 < 临界水力坡度】 |
| 化学潜蚀 | 地下水溶解土中的易溶盐分，破坏土粒间的结合力和土的结构，土粒被水带走，形成洞穴的作用。 |

两种作用一般是同时进行的。

(2) 对潜蚀的处理可以采用堵截地表水流入土层、阻止地下水在土层中流动、设置反滤层、改良土的性质、减小地下水流速及水力坡度等措施。

【记忆】堵截、止动、减小流速坡度、反滤、改良。



【例题·单选】仅发生机械潜蚀的原因是（ ）。【2017】

【2014 在渗流水力坡度小于临界水力坡度的土层中施工建筑物深基础时，可能出现（ ）】

- A. 渗流水力坡度小于临界水力坡度
- B. 地下水渗流产生的动水压力大于土颗粒的有效重度
- C. 地下连续墙接头的质量不佳
- D. 基坑围护桩间隙处隔水措施不当

【答案】A

【解析】如果地下水渗流产生的动水压力小于土颗粒的有效重度，即渗流水力坡度小于临界水力坡度。虽然不会发生流沙现象，但是土中细小颗粒仍有可能穿过粗颗粒之间的孔隙被渗流携带流失。在土层中将形成管状空洞，使土体结构破坏，强度降低，压缩性增加，这种现象称为机械潜蚀。

【例题·多选】工程地基防止地下水机械潜蚀常用的方法有（ ）。【2019】

- A. 取消反滤层
- B. 设置反滤层
- C. 提高渗流水力坡度
- D. 降低渗流水力坡度



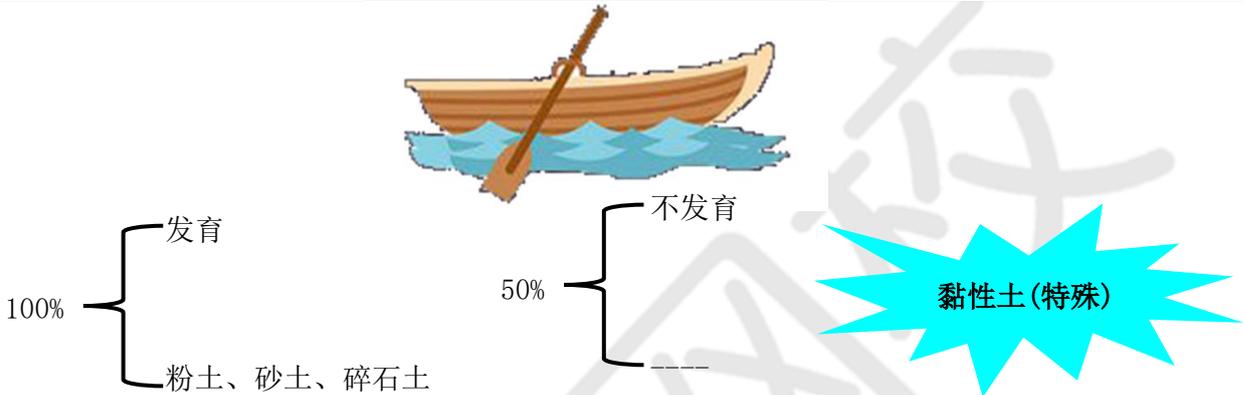
E. 改良土的性质

【答案】 BDE

【解析】对潜蚀的处理可以采用堵截地表水流入土层、阻止地下水在土层中流动、设置反滤层、改良土的性质、减小地下水流速及水力坡度等措施。

(四) 地下水的浮托作用

| | |
|-----------------------------------|--|
| 按地下水位 100% 计算浮托力 | 基础位于 粉土、砂土、碎石土 和节理裂隙 发育 的岩石地基上 |
| 按地下水位 50% 计算浮托力 | 基础位于节理裂隙 不发育 的岩石地基上 |
| 其浮托力较难确切地确定 结合地区的实际经验考虑 | 基础位于 黏性土 地基上 |



【例题·单选】建筑物基础位于黏性土地基上的，其地下水的浮托力（ ）。【2020】

【2015 基础设计时必须以地下水位 100%计算浮托力的地层有（ ）】

- A. 按地下水位 100%计算
- B. 按地下水位 50%计算
- C. 结合地区的实际经验考虑
- D. 无须考虑和计算

【答案】 C

【解析】如果基础位于黏性土地基上，其浮托力较难确切地确定，应结合地区的实际经验考虑。

(五) 承压水对基坑的作用（2019 有改但未曾考）

当基坑底为隔水层且层底作用有承压水时，应进行**坑底突涌验算**，必要时可采取**水平封底隔渗**或**钻孔减压**措施，保证坑底土层稳定。当坑底含承压水层且上部土体压重不足以抵抗承压水水头时，应布置**降压井**降低承压水水头压力，防止承压水突涌，确保基坑开挖施工安全。

(六) 地下水对钢筋混凝土的腐蚀

