

### 学习导航

- 了解土的分类并能现场鉴别土的种类。
- 掌握基坑(槽)、场地平整、土石方工程量的计算方法。
- 了解土壁塌方和发生流砂现象的原因及防止方法。
- 熟悉常用土方施工机械的特点、性能、适用范围及提高生产率的方法。
- 掌握回填土施工方法及质量检验标准。
- 掌握降低地下水位的方法。

### 课前探究

1. 掌握基坑(槽)、场地平整、土石方工程量的计算方法；
2. 找出土壁塌方和发生流砂现象的原因及应采取哪些方法防治；
3. 掌握回填土施工方法及质量检验标准；
4. 掌握降低地下水位的方法。

### 重点精讲

1. 根据长宽比来区分基坑、基槽

基坑开挖是指开挖的长宽比小于3、底面积在 $20\text{ m}^2$ 以内的土方工程；

基槽开挖是指长宽比不低于3的土方工程。

2. 掌握基坑、基槽的计算公式

基坑： $V=H/6\times(A_1+4A_0+A_2)$

基槽： $V=L_1/6\times(A_1+4A_0+A_2)$

3. 认识方格网、合理确定场地的设计标高

方格网图由设计单位将场地划分为边长 $a=10\sim 40\text{ m}$ 的若干方格；

场地设计标高： $H_0 = \frac{\sum H_1 + 2\sum H_2 + 3\sum H_3 + 4\sum H_4}{4N}$

4. 找出土方塌方的主要原因

(1) 边坡过陡,使土体稳定性不够,尤其是在土质差、开挖深度大的坑槽中,常引起塌方；

(2) 雨水、地下水渗入基坑,使土体重力增大及抗剪能力降低,是造成塌方的主要原因；

(3) 基坑边缘附近大量堆土,或停放机具、材料,或由于动荷载的作用,使土体产生的剪应力超过土体的抗剪强度。

5. 发生流砂现象的原因以及防治方法

(1) 原因 当开挖深度大、地下水位较高而土质为细砂或粉砂时,如果采用集水井法降水开挖,挖至地下水位以下时,坑底下的土会形成流动状态,随地下水涌入基坑,这种现象称为流砂。

(2) 防治方法

① 如条件许可,尽量安排枯水期施工,使最高地下水位不高于坑底 0~5 m。

② 水中挖土时,不抽水或减少抽水,保持坑内水压与地下水压基本平衡。

③ 采用井点降水法、打板桩法、地下连续墙法防止流砂产生。


6. 土壁支撑的形式

横撑式支撑、板桩式支撑、钢板桩施工、板桩施工。

7. 掌握降低地下水位的方法

包括明沟排水法、井点降水法。

8. 查找相关规范,掌握回填土的质量验收标准。

 **练习巩固**

一、填空题

1. 基坑开挖是指开挖的长宽比\_\_\_\_\_、底面积在\_\_\_\_\_以内的土方工程。
2. 基槽开挖是指长宽比\_\_\_\_\_的土方工程。
3. 土的种类繁多,其工程性质直接影响到土方工程\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。
4. 场地挖填方量计算有\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_两种。
5. \_\_\_\_\_是进行场地平整和土方量计算的依据。
6. 推土机按行走的方式,可分为\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
7. 单斗挖土机按工作装置不同,可分为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_四种。
8. 对于大型浅基坑且基坑土干燥,可采用\_\_\_\_\_开挖。
9. 土方边坡坡度=\_\_\_\_\_。
10. 土壁支撑形式应根据\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_等情况进行选择和设计。
11. 排水、降水工作常采用的措施是\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。
12. 井点降水法有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_两类。
13. 轻型井点设备由\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_组成。
14. 填土的压实方法一般有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_等几种。
15. 填土压实的主要影响因素为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。

二、判断题

1. 从建筑施工的角度,可将土石分为八类,其中根据开挖难易程度,可将土石分为八类。 ( )
2. 在土石方工程中,据开挖的难易程度可将土石分为八类,其中坚石属于六类土。 ( )
3. 土的天然含水量是指土中水的质量与土的固体颗粒质量之比的百分率。 ( )

4. 土方建筑时,常以土的干密度作为土的夯实标准。 ( )
5. 填方工程施工应由下至上分层填筑。 ( )
6. 可进行场地平整、基坑开挖、土方压实、松土的机械是铲运机。 ( )
7. 某工程使用端承桩基础,基坑拟采用放坡挖,其坡度大小与开挖深度与方法无关。 ( )
8. 土在压实功的作用下,其应力随深度的增加而逐渐减小。 ( )
9. 既有挡土又有止水作用的支护结构是钢板桩。 ( )
10. 混凝土保护层是指钢筋外边缘到混凝土外边缘的距离。 ( )

三、单项选择题

1. 从建筑施工的角度,可将土石分为八类,其中根据\_\_\_\_\_,可将土石分为八类 ( )  
 A. 粒径大小                      B. 承载能力                      C. 坚硬程度                      D. 孔隙率
2. 根据土的坚硬程度,可将土石分为八类,其中前四类土由软到硬的排列顺序为 ( )  
 A. 松软土、普通土、坚土、砂砾坚土                      B. 普通土、松软土、坚土、砂砾坚土  
 C. 松软土、普通土、砂砾坚土、坚土                      D. 坚土、砂砾坚土、松软土、普通土
3. 土的天然含水量是指\_\_\_\_\_之比的百分率 ( )  
 A. 土中水的质量与所取天然土样的质量                      B. 土中水的质量与土的固体颗粒质量  
 C. 土的孔隙与所取天然土样体积                      D. 土中水的体积与所取天然土样体积
4. 土方建筑时,常以土的\_\_\_\_\_作为土的夯实标准 ( )  
 A. 可松性                      B. 天然密度                      C. 干密度                      D. 含水量
5. 填土的密度常以设计规定的\_\_\_\_\_作为控制标准 ( )  
 A. 可松性系数                      B. 孔隙率                      C. 渗透系数                      D. 压实系数
6. 土的天然含水量,反映了土的干湿程度,按下式\_\_\_\_\_计算 ( )  
 A.  $W = m/v$                       B.  $W = m_w/m_s$                       C.  $n = V_v/V$                       D.  $K = V_3/V_1$
7. 场地设计标高调整通常不考虑的因素有 ( )  
 A. 土的最终可溶性                      B. 工程余土                      C. 场外弃土                      D. 当地的最高洪水位
8. 施工高度的含义指 ( )  
 A. 设计标高                      B. 设计标高减去自然标高  
 C. 自然地面标高                      D. 场地中心标高减去自然标高
9. 场地设计标高是指 ( )  
 A. 平均标高                      B. 场地中心标高                      C. 加权标高                      D. 场地内标高值最大
10. 一个基坑的上、下底面积是  $20\text{ m}^2$ 、 $10\text{ m}^2$ ,中截面的面积是  $16\text{ m}^2$ ,该基坑深度为  $6\text{ m}$ 。其土方量是 ( )  
 A.  $288\text{ m}^3$                       B.  $94\text{ m}^3$                       C.  $46\text{ m}^3$                       D.  $96\text{ m}^3$
11. 铲运机适用于\_\_\_\_\_工程 ( )  
 A. 中小型基坑开挖                      B. 大面积场地平整                      C. 河道清淤                      D. 挖土装车
12. 可进行场地平整、基坑开挖、土方压实、松土的机械是 ( )  
 A. 推土机                      B. 铲运机                      C. 平地机                      D. 摊铺机
13. 正挖土机挖土的特点是 ( )  
 A. 后退向下,强制切土                      B. 前进向上,强制切土

- C. 后退向下,自重切土  
D. 直上直下,自重切土
14. 正铲挖土机适宜开挖 ( )  
A. 停机面以下的一至四类土的大型基坑  
B. 有地下水的基坑  
C. 停机面以上的一至四类土的大型基坑  
D. 独立柱基础的基坑
15. 反铲挖土机能开挖 ( )  
A. 停机面以上的一至四类土的大型干燥基坑及土丘等  
B. 停机面以下的一至三类土的基坑、基槽或管沟等  
C. 停机面以下的一至二类土的基坑、基槽及填筑路基、堤坝等  
D. 停机面以下的一至二类土的窄而深的基坑、沉井等
16. 抓铲挖土机适于开挖 ( )  
A. 山丘开挖  
B. 场地平整土方  
C. 水下土方  
D. 大型基础土方
17. 哪一种挖土机适合开挖停机面 1.5 m 以下的土方 ( )  
A. 铲运机  
B. 抓铲挖土机  
C. 正铲挖土机  
D. 拉铲挖土机
18. 下列哪种不是影响边坡稳定的因素 ( )  
A. 坡顶堆载  
B. 土的抗剪强度增加  
C. 地下渗留  
D. 降雨
19. 基槽支护结构的形式宜采有 ( )  
A. 横撑式支撑  
B. 搅拌桩  
C. 挡土板  
D. 非重力式支护结构
20. 某土方工程,要求降水深度 4 m,实测地基土的渗透系数 40 m/d,宜选用的井点降水方式是 ( )  
A. 轻型井点  
B. 深井井点  
C. 管井井点  
D. 电渗井点
21. 一级轻型井点降水适用于土的渗透系数  $K$  为 ( )  
A.  $\leq 0.1$   
B.  $0.1 \sim 0.2$   
C.  $0.1 \sim 50$   
D.  $0.1 \sim 200$
22. 适用于填土、粉土、砂土和黏性土的降水井点是 ( )  
A. 轻型井点  
B. 管井井点  
C. 电渗井点  
D. 深井井点
23. 不能用作填方土料的是 ( )  
A. 膨胀土  
B. 黏性土  
C. 碎石土  
D. 砂土
24. 下列哪一个不是影响填土压实的因素 ( )  
A. 压实功  
B. 骨料种类  
C. 含水量  
D. 铺土厚度
25. 适用于夯实砂性土、湿陷性黄土、杂填土及含有石块的填土的是 ( )  
A. 平碾  
B. 蛙式打夯机  
C. 夯锤  
D. 振动压实机
26. 在同一压实功条件下,对土粒压实质量有直接影响的是 ( )  
A. 土的颗粒级配  
B. 铺土厚度  
C. 压实遍数  
D. 土料含水量
27. 土的最初可松性系数 ( )  
A. 一定小于 1  
B. 一定大于 1  
C. 等于 1  
D. 可大于 1 也可小于 1
28. 土方的开挖顺序、方法必须与设计工况相一致,并遵循开槽支撑、\_\_\_\_\_,严禁超挖的原则 ( )  
A. 先撑后挖,分层开挖  
B. 先挖后撑,分层开挖  
C. 先撑后挖,分段开挖  
D. 先挖后撑,分段开挖



E. 冻土

9. 土石方工程中,填筑压实的施工要求有 ( )

- A. 从最低处开始,由下向上按整个宽度分层填压
- B. 填方必须采取同类土填筑
- C. 应在基础两侧或四周同时进行回填压实
- D. 当天填土,应在当天压实
- E. 填放由下向上一层完成

10. 土方开挖施工过程中,应检查 ( )

- A. 平面位置
- B. 水平标高
- C. 边坡坡度
- D. 地基承载力
- E. 降低地下水位系统

五、简答题

1. 造成土壁塌方的主要原因有哪些?

2. 地基局部处理的方法和原则是什么?

六、案例分析题

下图为一矩形广场,图中小方格内的数字为各调配区的土方量,箭杆上的数字则为各调配区之间的平均运距。试求土方调配最优方案。

