

隧道与地下工程》第七讲随堂小测答案

一、单选题

1. (2010-A-31)在地铁线路施工中，与盾构法相比，表述浅埋暗挖法(矿山法)特点的下述哪个选项是正确的？(B)
 - A. 浅埋暗挖法施工更安全
 - B. 浅埋暗挖法更适用于隧道断面变化和线路转折的情况
 - C. 浅埋暗挖法应全断面开挖施工
 - D. 浅埋暗挖法更适用于周边环境对施工有严格要求的情况
2. 以下哪种刀具不属于土质盾构机刀盘上所安装的刀具类型 (C)
 - A. 中心刀
 - B. 刮刀
 - C. 滚刀
 - D. 先行刀

二、填空题

1. 盾构机按适用的地质条件分为__土质盾构机__，__岩石盾构机__，__复合式盾构机__
2. 盾构机按力学原理分为__土压平衡式盾构机__，__泥水加压式盾构机__
3. 盾构施工中挖土体体积和建成隧道体积之差称为__地层损失__
4. 明挖法适合于__浅埋隧道__、__地下铁道__和__市政隧道__施工

三、多选题

1. 以下属于明挖法施工的优点的是 (ABC)
 - A. 简单易行
 - B. 施工作业面宽敞
 - C. 施工速度较快
 - D. 对交通影响小
2. 沉管法施工中，水底沟槽开挖的深度由哪些因素决定 (ABD)
 - A. 河床或海底覆盖层厚度
 - B. 管段高度
 - C. 管段宽度
 - D. 基础处理所需超挖深度

四、判断题

1. 岩石盾构机和土质盾构机最大的不同，主要体现在其开挖系统。(√)

河北建筑工程学院 2022 —2023 学年度 第 2 学期 期末考试

2020 级道路桥梁与渡河工程专业

隧道与地下工程 试卷 (A) (含评分标准)

题 号	一	二	三	四	五	六	七	总 分
得 分								

一、选择题 (每题 3 分, 共 36 分)

- 1、D 2、B 3、C 4、B
5、C 6、B 7、C 8、B
9、B 10、D 11、C 12、D

二、简答题 (每题 5 分, 共 30 分, 根据要点准确程度及内容完整程度酌情给分)

1、简述隧道水害的表现形式。(划分依据 1 分, 每条内容 1 分)

答: 依据其出露部位与水量的不同, 分为: (1) 渗水; (2) 滴水; (3) 淌水;
(4) 涌水; (5) 突水。

2、按照新奥法的理念, 其主要包含哪些常用的施工方法? (根据作答酌情分)

答: 全断面法、台阶法和分部开挖法。

3、隧道施工方法选择, 需要考虑的主要因素有哪些方面? (根据作答酌情分)

答: (1) 工程的重要性; (2) 隧道所处的工程地质和水文地质条件; (3) 施工技术条件和机械装备状况; (4) 施工中动力和原材料供应情况; (5) 工程投资与运营后的社会效益和经济效益; (6) 施工安全状况及相关环境污染方面的要求。

4、对于修建隧道而言, 简述哪些地质条件属于特殊地质地段。(根据作答酌情给分)

答: 特殊地质地段是指膨胀地层、软弱黄土层、塌方、岩溶、岩爆、流砂、高地温、瓦斯等地层。

5、简述隧道特殊地段施工, 遭遇岩爆的防治措施。(根据作答酌情给分)

答: 岩爆的防治措施主要有两条: 一是强化围岩, 如喷钢纤维混凝土、锚喷支护等, 以达到延缓或抑制岩爆发生的目的; 二是弱化围岩, 通常可以往岩层中注水, 降低围岩的脆性和储存能量的能力。

6、锚喷支护过程中, 锚杆发挥有哪些支护效应? (根据作答酌情给分)

答: 悬吊效应; 组合梁效应; 加固效应。

三、论述题 (每题 10 分, 共 20 分, 根据作答内容酌情给分)

评分标准: 依据条目给分, 每条内容是否有扩展, 扩展陈述是否正确均将影响最终得分。

1、典型岩体的应力应变曲线分为几个阶段, 简述各阶段的特点是什么。

答:

(1) 压密阶段 (OA): 主要是由于岩体中全应力-应变曲线可分解为四个阶段, 非线性凹状曲线, 变形模量小, 总的压缩量取决于结构面的性态。(2.5 分)

(2) 弹性阶段 (AB): 岩体充分压密后便进入弹性阶段。所表现的弹性变形是岩体的结构面和结构体共同产生的, 应力应变关系呈直线型。(2.5 分)

(3) 塑性阶段 (BC): 岩体继续受力, 变形发展到弹性极限后便进入塑性阶段, 此时岩体的变形特征受结构面和结构体变形特征共同制约。整体性好的岩体延性小, 塑性变形不明显, 达到强度极限后迅速破坏。破裂岩体塑性变形大, 甚至有的从压密阶段直接发展到塑性阶段, 而不经弹性阶段。(2.5 分)

(4) 破裂和破坏阶段 (CD): 应力达到峰值后, 岩体开始破裂和破坏。破坏开始时, 应力下降比较缓慢, 说明破裂面上仍有一定摩擦力, 岩体还能承受一定的荷载。而后应力急剧下降, 岩体全面崩溃。(2.5 分)

2、常见的隧道洞门类型有哪些 (至少列举 5 种), 以及各自的特点是什么。(至少 5 种, 每种 2 分)
答:

常见的有: 环框式洞门、端墙式洞门、翼墙式洞门、柱式洞门、台阶式洞门。

(1) 环框式洞门是非承载式洞门, 即不承受来自其背侧仰坡的岩土体压力, 故洞门的厚度一般相对较薄, 一般为 30cm-50cm 厚。

(2) 端墙式洞门为典型的承载式洞门, 其类似于重力式挡土墙, 对隧道仰坡起到一个抗滑移的作用, 保障洞口岩土体的稳定性。

(3) 翼墙式洞门: 翼墙的顶面往往与仰坡的延长面一致, 翼墙两侧面同时保护两侧路堑边坡的稳定, 翼墙的设置也提高了洞门的抗滑移和抗倾覆稳定性。

(4) 柱式洞门适用于洞口整体稳定性相对较差, 仰坡有向下滑动的可能性, 且不具备设置翼墙的隧道进出口。

(5) 台阶式洞门: 当隧道处于傍山隧道时, 当洞门一侧的边坡较高时, 为减小仰坡高度及开挖方量, 受地形所限, 可以将隧道洞门顶部改为依地势逐渐升高的台阶状, 以适应洞口段的地形。

四、案例分析题 (14 分, 根据作答内容酌情给分)

答:

(1) 公路隧道围岩分级的综合判定方法采用两步分级。首先, 根据岩石的坚硬程度和岩体完整程度两个基本因素的定性特征和定量的围岩基本质量指标 BQ 综合进行初步分级。然后, 在岩体基本质量分级基础上考虑修正因素的影响 (如地下水、软弱结构面产状、初始应力状态等), 修正岩体基本质量指标值, 按修正后的围岩基本质量指标 [BQ], 结合岩体的定性特征综合判断, 确定围岩的详细分级。

(6 分, 根据作答酌情给分)

(2) $BQ=90+3R_c+250K_v=90+3\times 80+250\times 0.6=480$ (4 分, 根据作答酌情给分)

(3) $[BQ]=BQ-100(K_1+K_2+K_3)=480-100\times (0.1+0.1+0.5)=410$

根据计算得到的修正后的围岩基本质量指标 [BQ] 为 410, 经查表, 综合判定该区段隧道围岩级别为 III 级。

(4 分, 根据作答酌情给分)

河北建筑工程学院 2022 —2023 学年度 第 2 学期 期末考试

2020 级道路桥梁与渡河工程专业

隧道与地下工程 试卷 (B)

题 号	一	二	三	四	五	六	七	总 分
得 分								

一、选择题 (每题 3 分, 共 36 分)

- 1、A 2、B 3、B 4、C
5、C 6、D 7、B 8、C
9、B 10、D 11、C 12、D

二、简答题 (每题 5 分, 共 30 分, 根据要点准确程度及内容完整程度酌情给分)

1、简述隧道洞门的作用 (根据作答酌情给分)

答 (1) 减少洞口土石方开挖量——洞口段范围内的路堑是依照地质条件以一定的边坡而开挖的。

(2) 稳定边坡——由于边坡上的岩体不断受到风化, 坡面松石极易脱落滚下。

(3) 引离地面流水——地表流水往往汇集在洞口, 如不予以排除, 将会浸及线路, 妨碍行车安全。

(4) 装饰洞口——洞口是隧道唯一的外露部分, 是隧道正面的外观。

2、在城区修建地铁车站, 一般交通密集地段选择盖挖法施工, 其主要优点是什么? (根据作答酌情给分)

答: (1) 围护结构变形小, 能够有效控制周围土体的变形和地表沉降, 有利于保护临近建筑物和构筑物;

(2) 基坑底部土体稳定, 隆起小, 施工安全;

(3) 盖挖法施工一般不设内部支撑或锚锭, 可增大施工空间和减低工程造价;

(4) 盖挖法施工基坑暴露时间短, 用于城市街区施工时, 可尽快恢复路面。

3、地铁车站采用明挖法施工, 相比暗挖法, 其主要优点有哪些?

(根据作答酌情给分)

答: (1) 土建造价相对较低、施工快捷; (2) 适合多种不同的地质条件, 可以有效的减少线路的埋深; (3) 施工工艺简单、技术成熟、施工安全、工期短、施工质量易保证; (4) 防水方法简单、质量可靠。

4、隧道围岩的基本概念是什么?

(根据作答酌情给分, 提出位移为零的关键描述得 2 分以上)

答: 围岩指地层中受开挖作用初始地应力场发生改变的隧道周边一定范围内的岩体, 其边界应在因开挖而引起位移为零的位置, 这个范围在横断面内约为 5-10 倍洞跨。

5、隧道施工现场量测主要包含哪些测试内容? (1 项 1 分)

答: (1) 现场观测; (2) 岩体力学参数测试; (3) 应力应变测试; (4) 压力测试; (5) 位移测试。

6、简述钻爆开挖作业炮孔周围的围岩可分为哪4个区域？（根据作答酌情给分）

答：压缩粉碎区、抛掷区、破坏区、振动区。

三、论述题（每题10分，共20分）

1、分析隧道施工过程中可能遇到的不良地质灾害有哪些及防治对策（至少列举5种）。（每

种不良地质灾害名称各1分，每种灾害对应的防治对策1分）

答：（1）隧道渗水、涌水和涌砂——帷幕注浆、超前大管棚，严重时必要修建引水隧道；

（2）隧道进出口崩塌或落石——预应力锚索加固危岩和落石，采用SNS主动及被动防护网，采用必要的清方等措施；

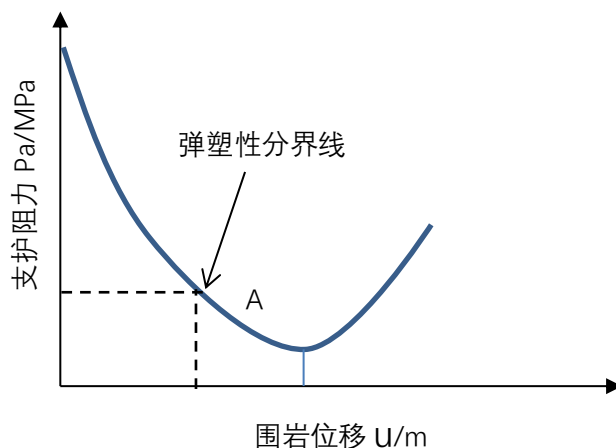
（3）地层偏压或地形偏压引发的隧道洞口滑坡——隧道边墙一侧施工抗滑桩；

（4）有毒有害气体超标——加强通风、有效设置竖井。

（5）岩溶空洞——做好空洞上方洞壁的加固和防护，跨越空洞假设必要的底板获桥梁，做好地下水的防护。

2、绘制隧道围岩支护需求曲线，并结合图示说明确保围岩的承载能力得到充分发挥时所应确定的最佳支护时机。（作图4分，支护时机及曲线分析6分）

答：从图中可以看出，随着围岩位移的增大，支护阻力 P_a 逐渐减小，超过塑性极限后，支护阻力又逐渐增大；反之，随着支护阻力的增大，位移也逐渐减小。可以认为这条曲线形象地表达了支护结构与围岩之间的相互作用：在极限位移范围内，围岩允许的位移大了，所需的支护阻力就小，而应力重分布所引起的后果大部分由围岩所承担，如图中的A点。围岩允许的位移小了，所需的支护阻力就大，围岩的承载能力则得不到充分发挥。所以这条曲线可以成为“支护需求曲线”，最佳支护时机为A点。



四、案例分析题（14分）

答：（1）公路隧道围岩分级的综合判定方法采用两步分级。首先，根据岩石的坚硬程度和岩体完整程度两个基本因素的定性特征和定量的围岩基本质量指标 BQ 综合进行初步分级。然后，在岩体基本质量分级基础上考虑修正因素的影响（如地下水、软弱结构面产状、初始应力状态等），修正岩体基本质量指标值，按修正后的围岩基本质量指标 $[BQ]$ ，结合岩体的定性特征综合判断，确定围岩的详细分级。（6分，根据作答酌情给分）

（2） $BQ=90+3R_c+250K_v=90+3\times 60+250\times 0.5=395$ （4分，根据作答酌情给分）

（3） $[BQ]=BQ-100(K_1+K_2+K_3)=395-100\times (0.2+0.1+0.6)=305$

根据计算得到的修正后的围岩基本质量指标 $[BQ]$ 为 305，经查表，综合判定该区段隧道围岩级别为IV级。（4分，根据作答酌情给分）