

2024 环球网校一级建造师《公路工程管理与实务》易混点汇总

1. 土质路堑开挖方法

横向	单层横向全宽挖掘法	浅且短的路堑
	多层横向全宽挖掘法	深且短的路堑
纵向	分层纵挖法：适用于较长的路堑开挖。	
	通道纵挖法：适用于较长、较深、两端地面纵坡较小的路堑开挖。	
	分段纵挖法：适用于过长，弃土运距过远，一侧堑壁较薄的傍山路堑开挖。	
混合	多层横向全宽挖掘法和通道纵挖法混合使用，适用于路线纵向长度和挖深都很大的路堑开挖。	

2. 路基爆破施工

(1) 按照爆破的规模与方式分类

爆破方法		特点
钻孔爆破	浅孔爆破（钢钎炮）	炮孔直径 $\leq 50\text{mm}$ ，深度 $\leq 5\text{m}$
	深孔爆破	炮孔直径 $> 50\text{mm}$ ，深度 $> 5\text{m}$
硇室爆破		“大爆破”。优点：效率高。缺点：可导致地震破坏，对周围环境造成影响

(2) 常用爆破方法

爆破方法	技术要点
光面爆破	有侧向临空面，用控制抵抗线和药量的方法进行爆破，形成一个光滑平整的边坡。
预裂爆破	没有侧向临空面和最小抵抗线，用控制药量的方法，预先炸出一条裂缝，使拟爆体与山体分开，作为隔震减震带，起到保护开挖限界以外山体或建筑物和减弱地震对其破坏的作用。
微差爆破	若干毫秒的时间间隔依次起爆。减震、加强破碎效果、有利于挖掘机作业、可节省炸药。
定向爆破	利用爆能将大量土石方按照指定的方向，搬移到一定的位置并堆积成路堤

3. 柱板式锚杆挡土墙和壁板式锚杆挡土墙

①柱板式

组成：挡土板、肋柱、锚杆；力的传递：土压力 \rightarrow 挡土板 \rightarrow 肋柱 \rightarrow 锚杆。

②壁板式

组成：墙面板（壁面板）、锚杆；力的传递：土压力 \rightarrow 墙面板 \rightarrow 锚杆。

4. 防护与支挡工程类型

(1) 边坡坡面防护

植物防护	种草、铺草皮、客土喷播、植生袋、三维植物网、植树
工程防护	喷浆、喷射混凝土、干砌片石护坡、浆砌片（卵）石护坡、浆砌片石护面墙、锚杆钢丝网喷浆或喷射混凝土护坡、封面、捶面
骨架植物防护	浆砌片石（或混凝土）骨架植草、水泥混凝土空心块护坡、锚杆混凝土框架植草

(2) 沿河路基防护

直接防护：植物、砌石、石笼、浸水挡土墙等。

间接防护：丁坝、顺坝、防洪堤、拦水坝等导流构造物。必要时进行疏浚河床、改移河道。

5. 路基排水分类

地下水排水设施	浅或无固定含水层：排水垫层、隔离层、暗沟（管）、渗沟
	深或有固定含水层：渗井、仰斜式排水孔、排水隧洞
地面水排水设施	边沟、截水沟、排水沟、急流槽、跌水、蒸发池

6. 无机结合料稳定基层（底基层）养护

养护可采取洒水养护、薄膜覆盖养护、土工布覆盖养护、铺设湿砂养护、草帘覆盖养护、洒铺乳化沥青养护等方式。

【注】沥青面层厚度大于 200mm 的结构或二级及二级以下公路的无机结合料稳定材料的基层可采用洒铺乳化沥青方式养护。

洒水	高温期施工，宜上、下午各洒水 2 次。养护期间，稳定材料层表面应始终保持湿润
薄膜覆盖	搭接完整，避免漏缝。养护至上层结构层施工前 1~2d，方可将薄膜掀开。蒸发量较大或养护时间大于 15d 的工程，应适当补水

土工布覆盖	高温期施工，上、下午宜各洒水 1 次。养护至上层结构层施工前 1~2d，方可将土工布掀开
铺设湿砂	整个养护期间保持砂的潮湿状态，不得用湿黏性土覆盖
草帘覆盖	高温期施工，上、下午宜各洒水 1 次，每次洒水应将草帘浸湿

7. 沥青路面按组成结构分类

分类	特点	代表
悬浮-密实	粗粒不接触，细料密实	AC-I 型沥青混凝土
骨架-空隙	粗粒嵌挤，细料很少	沥青碎石混合料 (AM) 排水沥青混合料 (OGFC)
骨架-密实	粗粒嵌挤，较细颗粒多	沥青碎石玛蹄脂混合料 (SMA)

8. 道路石油沥青

沥青等级	适用范围
A 级沥青	各个等级的公路，适用于任何场合和层次
B 级沥青	(1) 高速公路、一级公路沥青下面层及以下层次，二级及二级公路以下公路的各个层次； (2) 用作改性沥青、乳化沥青、改性乳化沥青、稀释沥青的基质沥青
C 级沥青	三级及三级以下公路的各个层次

9. 混凝土试件的测值计算

每组试件的抗压强度应以三个试件测值的算术平均值为测定值，如有一个测值与中间值的差值超过中间值的 15% 时，则取中间值为测定值；如有两个测值与中间值的差值均超过 15% 时，则该组试件无效。

①第一组：48.8MPa, 50.0MPa, 55.2MPa

以三个试件测值的算术平均值为测定值，取平均值 51.3MPa。

②第二组：48.8MPa, 50.0MPa, 60.2MPa

有一个测值与中间值的差值超过中间值的 15% 时，则取中间值 50.0MPa 为测定值。

③第三组：41.8MPa, 50.0MPa, 60.2MPa

有两个测值与中间值的差值均超过 15%，该组试件无效。

10. 先张法和后张法

(1) 先张法

①张拉台座准备→穿预应力筋、调整初应力→张拉预应力筋→钢筋骨架制作→立模→浇筑混凝土→混凝土养护→拆模→放松预应力筋→成品存放、运输。

②预应力筋的张拉应符合设计要求，设计无规定时，其张拉程序可按下表进行。

预应力筋种类		张拉程序
钢丝、钢绞线	夹片式等具有自锚性能的锚具	低松弛预应力筋：0→初应力→ σ_{con} (持荷 5min 锚固)
	其他锚具	0→初应力→ $1.05\sigma_{con}$ (持荷 5min) →0→ σ_{con} (锚固)
螺纹钢筋		0→初应力→ $1.05\sigma_{con}$ (持荷 5min) → $0.9\sigma_{con}$ → σ_{con} (锚固)

(2) 后张法

②后张法预制梁板施工工艺流程：张拉台座准备→钢筋骨架制作安装→埋管制孔→立模→浇筑混凝土→养护拆模→穿预应力钢筋→张拉→孔道压浆→移梁。

张拉程序按设计文件或技术规范的要求进行。设计无规定时，其张拉程序可按下表进行。

预应力筋种类		张拉程序
夹片式等具有自锚性能的锚具	钢绞线束、钢丝束	低松弛力筋：0→初应力→ σ_{con} (持荷 5min 锚固)
	钢绞线束	0→初应力→ $1.05\sigma_{con}$ (持荷 5min) → σ_{con} (锚固)
其他	钢丝束	0→初应力→ $1.05\sigma_{con}$ (持荷 5min) →0→ σ_{con} (锚固)
	螺母锚固锚具	0→初应力→ σ_{con} (持荷 5min) →0→ σ_{con} (锚固)

11. 正循环回转钻孔和反循环回转钻孔

(1) 正循环回转钻孔：利用钻具旋转切削土体钻进，泥浆泵将泥浆压进泥浆笼头，通过钻杆中

心从钻头喷入钻孔内，泥浆挟带钻渣沿钻孔上升，从护筒顶部排浆孔排出至沉淀池，钻渣在此沉淀而泥浆流入泥浆池循环使用。

特点：钻进与排渣同时连续进行，钻进速度快，需设置泥浆槽、沉淀池。

（2）反循环回转钻孔：泥浆输入桩孔内，泥浆挟带钻渣从钻头的钻杆下口吸进，通过钻杆中心排出至沉淀池内。

特点：钻进与排渣效率较高，接长钻杆时装卸麻烦，钻渣容易堵塞管路。因泥浆是从上向下流动，孔壁坍塌的可能性较正循环法的大，需用较高质量的泥浆。

12. 公路隧道围岩分级

围岩级别	围岩岩体或土体主要定性特征	岩体基本质量指标BQ 或岩体修正质量指标[BQ]
I	坚硬岩，岩体完整	>550
II	坚硬岩，岩体较完整 较坚硬岩，岩体完整	550~451
III	坚硬岩，岩体较破碎 较坚硬岩，岩体较完整 较软岩，岩体完整，整体状或巨厚层状结构	450~351
IV	坚硬岩，岩体破碎 较坚硬岩，岩体较破碎~破碎 较软岩，岩体较完整~较破碎 软岩，岩体完整~较完整	350~251
V	较软岩，岩体破碎 软岩，岩体较破碎~破碎 全部极软岩和全部极破碎岩	≤250
VI	软塑状黏性土及潮湿、饱和粉细砂层、软土等	

13. 公路隧道的分类

隧道按跨度分类

按跨度分类	开挖宽度 B（m）	说明
小跨度隧道	B<9	平行导洞、服务隧道、车行横洞、人行横洞、风道及施工通道
一般跨度隧道	9≤B<14	单洞两车道隧道
中等跨度隧道	14≤B<18	单洞三车道隧道、单洞两车道+紧急停车带隧道
大跨度隧道	B≥18	单洞四车道隧道、单洞三车道+紧急停车带隧道、其他跨度大于 18m 的隧道

隧道按长度分类

隧道分类	特长隧道	长隧道	中隧道	短隧道
隧道长度 L（m）	L>3000	1000<L≤3000	500<L≤1000	L≤500

14. 公路隧道超前支护和初期支护

超前支护措施有超前锚杆、插板、超前小导管、管棚及围岩预注浆加固等。

初期支护措施有喷射混凝土、锚杆、钢支撑、锚喷支护。

15. 施工方案的编制与审批

方案	编制	审核	审批
一般施工方案	各专业工程师或 专业分包单位专业工程师	项目技术部门或 专业分包单位技术部门	项目总工程师或 专业分包单位技术负责人
重大施工方案	项目总工程师	施工单位技术管理部门	施工单位技术负责人或其 授权的技术人员

16. 按延误索赔结果的分类

（1）可原谅可补偿的延误【得工期、费用】

由于业主或监理工程师的错误或失误而造成的工期延误。

（2）可原谅不可补偿的延误【得工期，不得费用】既不是承包商也不是业主的原因。

（3）不可原谅的延误【不得工期和费用，承担损失】承包商的原因。

17. 公路工程设计变更管理

公路工程设计变更分为重大设计变更、较大设计变更和一般设计变更。

重大设计变更由交通运输部负责审批。

较大设计变更由省级交通运输主管部门负责审批。

一般设计变更由项目法人负责审查。

重大设计变更	较大设计变更
1. 连续长度 10km 以上的路线方案调整的； 2. 特大桥的数量或结构形式发生变化的； 3. 特长隧道的数量或通风方案发生变化的； 4. 互通式立交的数量发生变化的； 5. 收费方式及站点位置、规模发生变化的； 6. 超过初步设计批准概算的。	1. 连续长度 2km 以上的路线方案调整的； 2. 连接线的标准和规模发生变化的； 3. 特殊不良地质路段处置方案发生变化的； 4. 路面结构类型、宽度和厚度发生变化的； 5. 大中桥的数量或结构形式发生变化的； 6. 隧道的数量或方案发生变化的； 7. 互通式立交的位置或方案发生变化的； 8. 分离式立交的数量发生变化的； 9. 监控、通信系统总体方案发生变化的； 10. 管理、养护和服务设施的数量和规模发生变化的； 11. 其他单项工程费用变化超过 500 万元的； 12. 超过施工图设计批准预算的。

18. 公路桥梁和隧道工程施工安全风险评估

(1) 桥梁工程评估范围

①多跨或跨径大于 40m 的石拱桥，跨径大于或等于 150m 的钢筋混凝土拱桥，跨径大于或等于 350m 的钢箱拱桥，钢桁架、钢管混凝土拱桥。

②跨径大于或等于 140m 的梁式桥，跨径大于 400m 的斜拉桥，跨径大于 1000m 的悬索桥。

③墩高或净空大于 100m 的桥梁工程。

④采用新材料、新结构、新工艺、新技术的特大桥、大桥工程。

⑤特殊桥型或特殊结构桥梁的拆除或加固工程；

⑥施工环境复杂、施工工艺复杂的其他桥梁工程。

(2) 隧道工程评估范围

①穿越高地应力区、岩溶发育区、区域地质构造、煤系地层、采空区等工程地质或水文地质条件复杂的隧道，黄土地区、水下或海底隧道工程；

②浅埋、偏压、大跨度、变化断面等结构受力复杂的隧道工程；

③长度 3000m 及以上的隧道工程，Ⅵ、Ⅴ级围岩连续长度超过 50m 或合计长度占隧道全长的 30% 及以上的隧道工程；

④连拱隧道和小净距隧道工程；

⑤采用新技术、新材料、新设备、新工艺的隧道工程；

⑥隧道改扩建工程；

⑦施工环境复杂、施工工艺复杂的其他隧道工程。

(3) 评估方法

分为总体风险评估和专项风险评估两个阶段。

①总体风险评估。

②专项风险评估。当总体风险评估等级达到Ⅲ级（较大风险）及以上时，将其中高风险的施工作业活动（或施工区段）作为评估对象，提出相应的风险控制措施。

一般采用风险指标体系法、作业条件危险性分析法等。