

2021 年二级建造师《公路工程管理与实务》真题及解析

一、单项选择题（共 20 题, 每题 1 分每题的备选项中, 只有 1 个最符合题意）

1. 可采用倾填方式填筑的填石路堤是（ ）。

- A. 二级公路（沥青路面）高路堤
- B. 四级公路（弹石路面）上路堤
- C. 四级公路（块石路面）高路堤
- D. 三级公路（砂石路面）下路堤

【答案】D

【解析】教材 9 页。在陡峻山坡地段施工特别困难时，三级及三级以下砂石路面公路的下路堤可采用倾填的方式填筑。

2. 渗井的井壁与填料之间应设置（ ）。

- A. 防渗层
- B. 封闭层
- C. 反滤层
- D. 隔离层

【答案】C

【解析】教材 16 页。井壁与填充料之间应设反滤层，填充料与反滤层应分层同步施工。

3. 关于强夯置换的说法，正确的是（ ）。

- A. 强夯置换前铺设的垫层，其材料宜采用砾石
- B. 强夯置换应按照由外向内，隔行跳打的方式施工
- C. 累计夯沉量应等于设计桩长
- D. 强夯置换夯点的夯击次数应通过现场试夯确定

【答案】D

【解析】教材 27 页。强夯置换施工规定：（1）强夯置换前应在地表铺设一定厚度的垫层，垫层材料宜与桩体材料相同。（2）强夯置换夯点的夯击次数应通过现场试夯确定，并满足下列要求：①置换桩底应达到设计置换深度（桩长度），宜穿透软土层。②累计夯沉量应为设计桩长的 1.5~2.0 倍。③最后两级的平均夯沉量应满足强夯施工相关规定的要求。（3）强夯置换应按照由内向外、隔行跳打的方式施工。

4. 无机结合料对生石灰和消石灰的技术需求中，共同的技术指标名称是（ ）。

- A. 未消化残渣含量
- B. 氧化镁含量
- C. 含水率
- D. 细度

【答案】B

【解析】教材 48 页。生石灰技术要求：有效氧化钙加氧化镁含量、未消化残渣含量、氧化镁含量三个指标方面，应符合相关规范的规定。消石灰技术要求：有效氧化钙加氧化镁含量、含水率、细度、氧化镁含量四个指标方面，应符合相关规范的规定。

5. 下列乳化沥青品种中，属于阳离子乳化沥青的是（ ）。

- A. PA-1
- B. BA-1
- C. PC-1
- D. BN-1

【答案】C

【解析】教材 70 页。参见教材表 2B312022-2。

乳化沥青品种及适用范围		表 2B312022-2
分类	品种及代号	适用范围
阳离子乳化沥青	PC-1	表处、贯入式路面及下封层用
	PC-2	透层油及基层养护用
	PC-3	粘层油用
	BC-1	稀浆封层或冷拌沥青混合料用
阴离子乳化沥青	PA-1	表处、贯入式路面及下封层用
	PA-2	透层油及基层养护用
	PA-3	粘层油用
	BA-1	稀浆封层或冷拌沥青混合料用
非离子乳化沥青	PN-2	透层油用
	BN-1	与水泥稳定集料同时使用（基层路拌或再生）

6. 无侧限抗压强度试验中，适用于无机结合料稳定土（最大粒径不超过 25mm）的试模尺寸是（ ）。

- A. 试模的直径 x 高=50mmx50mm
- B. 试模的直径 x 高=100mmx100mm
- C. 试模的直径 x 高=150mmx150mm
- D. 试模的直径 x 高=250mmx250mm

【答案】B

【解析】教材 95 页。无侧限抗压强度试验检测，适用于下列不同土的试模尺寸为：

细粒土（最大粒径不超过 10mm）：试模的直径×高=50mmx50mm；

中粒土（最大粒径不超过 25mm）：试模的直径×高=100mmx100mm；

粗粒土（最大粒径不超过 40mm）：试模的直径 x 高=150mmx150mm。

7. 桥梁大体积混凝土施工中，在混凝土内部设置冷却水管，并进行循环水冷却养护时，水温与内部混凝土的温差宜（ ）。

- A. ≤20℃
- B. ≤25℃
- C. ≤30℃
- D. ≤35℃

【答案】A

【解析】教材 117 页。大体积混凝土的温度控制宜按照“内降外保”的原则，对混凝土内部采取设置冷却水管通循环水冷却，对混凝土外部采取覆盖蓄热或蓄水保温等措施进行。在混凝土内部通水降温时，进出口水的温差宜小于或等于 10℃，且水温与内部混凝土的温差宜不大于 20℃，降温速率宜不大于 2℃/d；利用冷却水管中排出的降温用水



在混凝土顶面蓄水保温养护时，养护水温度与混凝土表面温度的差值不应大于 15℃。

8. 关于挖孔灌注桩施工技术要求的说法，正确的是（ ）。

- A. 孔口处应设置高出地面不小于 300mm 的护圈
- B. 挖孔施工时，相邻两桩孔可同时开挖
- C. 采用混凝土护壁支护的桩孔，全部挖完后再护壁
- D. 桩孔直径应符合设计规定，孔壁支护可以占用桩径尺寸

【答案】A

【解析】教材 128 页。选项 A 正确，孔口处应设置高出地面不小于 300mm 的护圈，并应设置临时排水沟，防止地表水流入孔内。

选项 B 错误，挖孔施工时相邻两桩孔不得同时开挖，宜间隔交错跳挖。

选项 C 错误，采用混凝土护壁支护的桩孔必须挖一节浇筑一节护壁，护壁的节段高度必须按专项施工方案执行，严禁只挖、不及时浇筑护壁的冒险作业。

选项 D 错误，桩孔直径应符合设计规定，孔壁支护不得占用桩径尺寸，挖孔过程中，应经常检查桩孔尺寸、平面位置和竖轴线倾斜情况，如偏差超出规定范围应随时纠正。

9. 挂篮悬臂浇筑施工方法适用的桥梁类型是（ ）。

- A. T 型刚构桥
- B. 简支 T 梁桥
- C. 空心板梁桥
- D. 预制箱梁桥

【答案】A

【解析】教材 146 页。悬臂浇筑施工适用于大跨径的预应力混凝土悬臂梁桥、连续梁桥、T 型刚构桥、连续刚构桥。

10. 关于隧道地质超前预报的说法，正确的是（ ）。

- A. 软弱地层中 TSP 法每次预报的距离宜为 10~20m
- B. 采用地质雷达法预报时，每次预报的距离宜为 100~150m
- C. 超前水平钻探每循环钻孔长度应不低于 30m
- D. 富含瓦斯的煤系地层必须采用物探法进行探测

【答案】C

【解析】教材 167 页。选项 A 错误，TSP 法适用于各种地质条件，对断层、软硬接触面等面状结构反射信号较为明显，每次预报的距离宜为 100~150m，连续预报时，前后两次应重叠 10m 以上。

选项 B 错误，地质雷达法适用于岩溶、采空区探测，也可用于探测断层破碎带、软弱夹层等不均匀地质体。在岩溶不发育地段每次预报距离宜为 10~20m，在岩溶发育地段预报长度可根据电磁波波形确定，连续预报时，前后两次重叠不应小于 5m。

选项 C 正确，超前水平钻探每循环钻孔长度应不低于 30m，连续预报时，前后两循环孔应重叠 5~8m；

选项 D 错误，富水构造破碎带、富水岩溶发育地段、煤系或油气地层、瓦斯发育区、采空区以及重大物探异常地段等地质复杂隧道和地下隧道必须采用超前钻探法预报、评价前方地质情况。

11. 关于隧道逃生通道的说法，正确的是（ ）。

- A. 逃生通道距离掌子面不得大于 20m



- B. 逃生通道内径不宜小于 1.0m
- C. 逃生通道应随开挖进尺的增加不断加长
- D. 逃生通道应设置在洞口至二次衬砌之间

【答案】A

【解析】教材 178 页。软弱围岩隧道开挖掌子面至二次衬砌之间应设置逃生通道，随开挖进尺不断前移，逃生通道距离开挖掌子面不得大于 20m。逃生通道的刚度、强度及抗冲击能力应满足安全要求，逃生通道内径不宜小于 0.8m。

12. 关于交通标志施工技术要求的说法，正确的是（ ）。

- A. 加工标志的支撑结构时，钻孔、焊接作业应避免损伤钢材镀锌层
- B. 为提高标志的视认性，门架式标志的图板应适当后仰
- C. 立柱的长度应根据规范及设计的要求，并结合标志实际设置位置的情况进行确定
- D. 路侧单柱式标志的内边缘至硬路肩边缘的距离应满足规范和设计的要求

【答案】C

【解析】教材 192。选项 A 错误，在加工标志的支撑结构时，应保证钻孔、焊接等加工在钢材镀锌之前完成。选项 B 错误，在架设标志时，标志面板与车流方向所成角度应满足有关规范和设计的要求，不允许出现过度偏转或后仰的现象。选项 D 错误，对于单柱式标志的内边缘至土路肩边缘的距离应满足有关规范和设计的要求。

13. 能作为全部施工活动及过程组织基本框架和纲领的是（ ）。

- A. 施工总体部署
- B. 施工组织设计
- C. 专项施工方案
- D. 综合应急预案

【答案】A

【解析】教材 197 页。施工总体部署是对建设项目的施工全局做出统筹规划，简明阐述施工条件的创造和施工展开的战略总体思路，使之成为全部施工活动及过程组织的基本框架和纲领，它主要解决影响建设项目全局的重大战略问题。

14. 具有工期较短、资源供应特别集中、现场组织管理复杂、不强调分工协作等特点的施工过程组织方法是（ ）。

- A. 顺序作业法
- B. 平行作业法
- C. 流水作业法
- D. 分层流水作业法

【答案】B

【解析】教材 207 页。平行作业法的主要特点：（1）充分利用工作面进行施工，（总）工期较短。（2）每天同时投入施工的劳动力、材料和机具数量较大，材料供应特别集中，所需作业班组很多，影响资源供应的组织工作。（3）如果各工作面之间需共用某种资源时，施工现场的组织管理比较复杂、协调工作量大。（4）不强调分工协作，各作业单位都是间歇作业。

15. 桥梁工程基坑施工中，基坑外如需堆土时，堆土应距基坑边缘 1m 以外，堆土高度不得超过（ ）。

- A. 1.0m
- B. 1.5m
- C. 2.0m



D. 2. 5m

【答案】B

【解析】教材 254 页。基坑外堆土时，堆土应距基坑边缘 1m 以外，堆土高度不得超过 1. 5m。

16. 根据《公路工程标准施工招标文件》，除项目专用合同条款另有约定外，下列合同文件：①投标函；②已标价工程量清单；③项目专用合同条款；④工程量清单计价规则。解释的优先顺序是（ ）。

A. ①③④②

B. ③④①②

C. ①③②④

D. ③①②④

【答案】A

【解析】教材 P266。根据《公路工程标准施工招标文件》（2018 年版）的规定，组成合同的各项文件应互相解释，互为说明。除项目专用合同条款另有约定外，解释合同文件的优先顺序如下：1. 合同协议书及各种合同附件（含评标期间和合同谈判过程中的澄清文件和补充资料）。2. 中标通知书。3. 投标函及投标函附录。4. 项目专用合同条款。5. 公路工程专用合同条款。6. 通用合同条款。7. 工程量清单计量规则。8. 技术规范。9. 图纸。10. 已标价工程量清单。11. 承包人有关人员、设备投入的承诺及投标文件中的施工组织设计。12. 其他合同文件。

17. 若因承包人原因，未能在合同约定工期内完成工程，则在约定交工日期以后施工的工程，其价格调整计算应采用（ ）。

A. 合同约定交工日期所在年份的价格指数作为当期价格指数

B. 合同约定交工日期所在年份的价格指数作为基期价格指数

C. 该延长的交工日期所在年份的价格指数作为当期价格指数

D. 该延长的交工日期所在年份的价格指数作为基期价格指数

【答案】A

【解析】教材 297。如果承包人未能在投标书附录中写明的工期内完成本合同工程，则在该交工日期以后施工的工程，其价格调整计算应采用该交工日期所在年份的价格指数作为当期价格指数。如果延期符合合同规定的情况，则在该延长的交工日期到期以后施工的工程，其价格调整计算应采用该延长的交工日期所在年份的价格指数作为当期价格指数。

18. 一级公路沥青混凝土路面的沥青混合料搅拌设备应使用（ ）。

A. 自落间歇式搅拌设备

B. 强制间歇式搅拌设备

C. 连续滚筒式搅拌设备

D. 间断滚筒式搅拌设备

【答案】B

【解析】教材 P318。按我国目前规范要求，高等级公路建设应使用强制间歇式搅拌设备，连续滚筒式搅拌设备用于普通公路建设。

19. 公路工程标准体系中，关于“规范”概念的描述，正确的是（ ）。

A. 对完成某项任务的方法、内容及形式等的要求

B. 对某一阶段或某种结构的某项任务的目的、技术内容、方法、质量等做出的系列规定

C. 对材料、产品、行为、概念或方法所做的分类或划分，并对这些分类或划分所要满足的一系列指标和要求做出



的陈述和规定

D. 对材料、产品的某种特性的测定方法或完成某项任务的操作过程或程序所做出的统一规定

【答案】B

【解析】教材 P330。规范：对某一阶段或某种结构的某项任务的目的、技术内容、方法、质量要求等做出的系列规定。A 选项是导则。C 是标准。D 是规程。

20. 下列公路工程质量事故中，属于较大质量事故的是（ ）。

- A. 二级公路项目的中隧道结构坍塌事故
- B. 二级公路项目的大桥主体结构垮塌事故
- C. 高速公路项目的路基（行车道宽度）整体滑移事故
- D. 直接经济损失 5000 万元以上 1 亿元以下的事故

【答案】C

【解析】见教材 P359。较大质量事故，是指造成直接经济损失 1000 万元以上 5000 万元以下，或者高速公路项目中桥或大桥主体结构垮塌、中隧道或长隧道结构坍塌、路基（行车道宽度）整体滑移，或者中型水运工程主体结构垮塌、报废的事故。

二、多项选择题（共 20 题，每题 2 分。每题的备选项中，有 2 个或 2 个以上符合题意，至少有 1 个错项错选，本题不得分；少选，所选的每个选项得 0.5 分）

21. 路堤试验路段施工总结内容包括（ ）。

- A. 填料试验、检测报告
- B. 对施工图的修改建议
- C. 弃方实施方案
- D. 安全保证措施
- E. 环保措施

【答案】ABDE

【解析】教材 2 页。路堤试验路段施工总结宜包括下列内容：

- (1) 填料试验、检测报告等。
- (2) 压实工艺主要参数：机械组合、压实机械规格、松铺厚度、碾压遍数、碾压速度、最佳含水率及碾压时含水率范围等。
- (3) 过程工艺控制方法。
- (4) 质量控制标准。
- (5) 施工组织方案及工艺的优化。
- (6) 原始记录、过程记录。
- (7) 对施工图的修改建议等。
- (8) 安全保障措施。
- (9) 环保措施。

22. 关于填隙碎石施工的说法，正确的有（ ）。

- A. 填隙碎石施工应采用胶轮压路机
- B. 填隙碎石基层未洒透层沥青或未铺封层时，不得开放交通
- C. 填隙碎石层上为薄沥青面层时，碾压后，填隙碎石表面的集料间空隙应填满，集料不得外露



- D. 填隙料的用量宜为集料质量的 30%~40%
- E. 应由近到远将集料按计算的距离卸置于下承层上, 并严格控制卸料距离

【答案】BD

【解析】教材 47 页。填隙碎石施工宜采用振动压路机碾压, A 选项错误。填隙碎石基层未洒透层沥青或未铺封层时, 不得填隙碎石基层未洒透层沥青或未铺封层时, 不得开放交通。B 选项正确。宜采用振动压路机碾压, 碾压后, 表面集料间的空隙应填满, 但表面应看得见集料。填隙碎石层上为薄沥青面层时, 宜使集料的棱角外露 3~5mm。C 选项错误。应根据各路段基层或底基层的宽度、厚度及松铺系数, 计算各段需要的集料数量, 并应根据运料车辆的车厢体积, 计算每车料的堆放距离。填隙料的用量宜为集料质量 30%~40%, D 选项正确。应由远到近将集料按计算的距离卸置于下承层上, 应严格控制卸料距离。E 选项错误。

23. 关于模板、支架和拱架拆除的说法, 正确的有 ()。

- A. 非承重侧模板一般应在混凝土抗压强度达到 2.5MPa 时拆除
- B. 芯模和预留孔道内模, 应在混凝土强度能保证其表面不发生塌陷和裂缝现象时才可拔除
- C. 钢筋混凝土结构的承重模板、支架, 应在混凝土强度能承受其自重荷载及其他可能的叠加荷载时, 才可拆除
- D. 对预应力混凝土结构, 其侧模应在预应力钢束张拉后拆除, 底模及支架应在结构建立预应能力前可拆除
- E. 现浇混凝土拱圈的拱架, 设计未规定时, 应在拱圈混凝土强度达到设计强度的 85%后, 方可卸落拆除

【答案】ABCE

【解析】教材 109 页。模板、支架和拱架的拆除期限应根据结构物特点、模板部位和混凝土所达到的强度来决定。(1) 非承重侧模板应在混凝土强度能保证其表面及棱角不致因拆模而受损坏时拆除, 一般应在混凝土抗压强度达到 2.5MPa 时拆除侧模板。(2) 芯模和预留孔道内模, 应在混凝土强度能保证其表面不发生塌陷和裂缝现象时, 方可拔除, 拔除时间可按现行《公路桥涵施工技术规范》JTG 3650 的有关规定确定。(3) 钢筋混凝土结构的承重模板、支架, 应在混凝土强度能承受其自重荷载及其他可能的叠加荷载时, 方可拆除。(4) 对预应力混凝土结构, 其侧模应在预应力钢束张拉前拆除; 底模及支架应在结构建立预应力后方可拆除如设计上对拆除承重模板、支架、拱架另有规定, 成按照设计规定执行。2. 现浇混凝土拱圈的拱架, 拆除期限应符合设计规定; 设计未规定时, 应在拱圈混凝土强度达到设计强度的 85%后, 方可卸落拆除。

24. 隧道围岩分级时, 确定岩体基本质量指标 BQ 值需考虑的因素有 ()。

- A. 地下水
- B. 岩石的坚硬程度
- C. 主要软弱结构面
- D. 岩体完整程度
- E. 初始地应力

【答案】BD

【解析】超纲。

3.6.2 岩质围岩基本质量指标 BQ 应根据分级因素的定量指标 R_c 值和 K_v 值, 按式 (3.6.2) 计算:

$$BQ = 100 + 3R_c + 250K_v \quad (3.6.2)$$

R_c —岩石单轴饱和抗压强度, 表示岩石坚硬程度定量指标。

K_v —岩体完整性指标。



25. 下列交通安全设施中，属于交通标线的有（ ）。

- A. 路面文字标记
- B. 立面标记
- C. 实体标记
- D. 突起路标
- E. 线形诱导标

【答案】ABCD

【解析】教材 191 页。交通标线的主要作用是传递有关道路交通的规则、警告和指引交通它是由施划或安装于道路上的各种线条、箭头、文字、图案、立面标记、实体标记、突起路标等构成的。

26. 确定施工开展顺序时，应优先安排的项目有（ ）。

- A. 按生产工艺要求，须先期投入生产的项目
- B. 采用新技术、新工艺的项目
- C. 施工难度大、工期长的项目
- D. 工程量小、周期较短的项目
- E. 临时设施等施工辅助项目

【答案】ACE

【解析】教材 199 页。通常应优先安排的项目有：

- ①按生产工艺要求，须先期投入生产或起主导作用的项目。
- ②工程量大、施工难度大、工期长的项目。
- ③运输系统、动力系统。
- ④公路运行需要的服务区、收费站的办公楼及部分建筑等，以便施工临时占用。
- ⑤供施工使用的工程项目，入采砂（石）场、木材加工厂、各种构件加工厂、混凝土搅拌站等施工辅助项目；以及其他施工服务项目，如临时设施等。

27. 关于公路工程施工测量管理的说法，正确的有（ ）。

- A. 施工测量，应遵循由局部到整体的测量布局原则
- B. 由监理单位组织，设计单位对施工单位进行现场交接桩工作
- C. 设计提供的控制点过稀而不能满足施工放样时，需要加密布点联测
- D. 标段的起点与终点应相邻标段共用同一水准
- E. 施工过程中，应对控制网(点)进行定期复测，复测周期不应超过 6 个月

【答案】CD

【解析】教材 221-222 页。选项 A 错误，施工测量是工程建设的重要环节，应遵循“由整体到局部”的测量布局原则。选项 B 错误，由建设单位组织，监理单位参加，设计单位对施工单位进行现场交接桩工作。施工过程中，应对控制网（点）进行不定期的检测和定期复测，定期复测周期不应超过 6 个月。选项 E 错误。

28. 根据《公路工程项目概算预算编制办法》属于专项费用的有（ ）。

- A. 场区平整硬化费用
- B. 红线范围内贯通便道费
- C. 承包人工地实验室区域临时便道费用
- D. 工地实验室属于固定资产的仪器折旧费



E. 工程交工、竣工验收收费

【答案】AD

【解析】教材 279 页。专项费用包括施工场地建设费和安全生产费。

1. 施工场地建设费。按照工地建设标准化要求进行承包人驻地、工地实验室建设、办公、生活居信房屋和生产用房屋等费用;场区平整、场地硬化、排水、绿化、标志、污水处理设施、围墙隔离设施等费用, 以及以上范围内各种临时工作便道、人行便道, 工地临时用水、用电的水管支管和电线支线, 临时构筑物、其他小型临时设施等的搭设或租赁、维修、拆除及清理的费用。但不包括红线范围内贯通便道、进出场的临时便道、保通便道。还包括工地实验室所发生的属于固定资产的试验设备和仪器等折旧、维修或租赁费用以及施工扬尘污染防治措施费和文明施工、职工健康生活的费用。

2. 安全生产费。包括完善、改造和维护安全设施设备, 费用, 配备、维护、保养应急救援器材、设备费用, 开展重大危险源和事故隐患评估和整改费用, 安全生产检查、评价、咨询费用, 配备和更新现场作业人员安全防护用品支出, 安全生产宣传、教育、培训费用, 安全设施及特种设备检测检验费用, 施工安全风险评估、应急演练等有关工作及其他与安全生产直接相关的费用。

29. 根据《公路工程标准施工招标文件》第 200-700 章清单综合单价包括的费用有 ()。

- A. 直接费
- B. 施工辅助费
- C. 规费
- D. 安全生产费
- E. 工程一切险

【答案】AB

【解析】教材 290 页。按综合单价计算报价是所填入工程量清单的单价, 应包括人工费、材料费、机械使用费、措施费、间接费、利润和税金以及风险金等全部费用, 构成基础单价, 即综合单价。直接费包括人工费、材料费、机械使用费, 而施工辅助费属于措施费。

30. 公路工程施工总承包二级资质企业承包工程的范围有 ()。

- A. 一级标准以下的公路工程
- B. 长度 3000m 以下的隧道工程
- C. 单座桥长 1000m 以下、单跨跨度 150m 以下的桥梁工程
- D. 高速公路的路面工程
- E. 二级标准以下的公路工程

【答案】ACE

【解析】教材 332 页。公路工程施工总承包企业承包工程范围表 2B331021-1。E 选项属于三级资质范围, 那么同样也在二级资质范围内。

公路工程施工总承包企业承包工程范围

表 2B331021-1

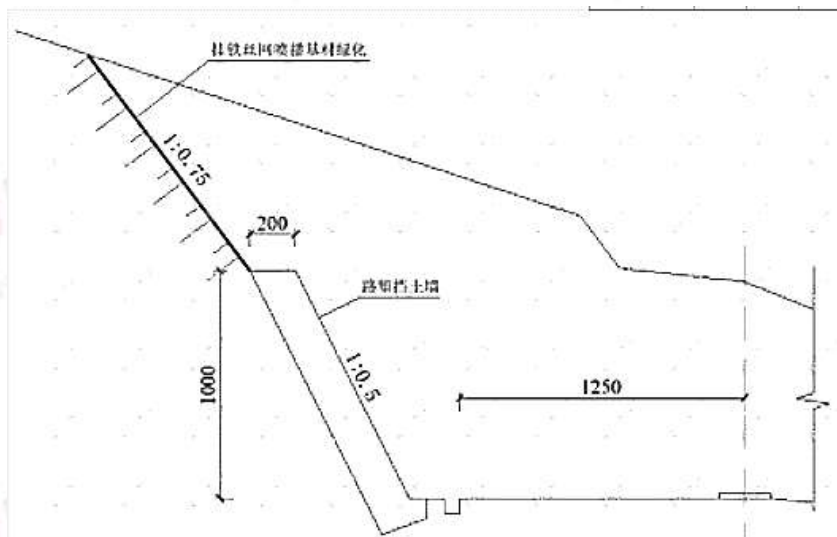
序号	企业等级	承包工程范围
1	特级企业	可承担各等级公路及其桥梁、隧道工程的施工
2	一级资质	可承担各等级公路及其桥梁、长度 3000m 以下的隧道工程的施工
3	二级资质	可承担一级标准以下公路、单座桥长 1000m 以下、单跨跨度 150m 以下的桥梁、长度 1000m 以下的隧道工程的施工
4	三级资质	可承担二级标准以下公路、单座桥长 500m 以下、单跨跨度 50m 以下的桥梁工程的施工



三、案例题（共 4 道，每道 20 分，合计 80 分）

31. 背景资料

某施工单位承建了一级公路路基工程，路基宽度 25m，其中 K2+100~K2+500 路堑，K6+200~K6+900 为斜坡高路堤。施工前，施工单位对原地面进行复测，核对了横断面地面线。在深挖、高填路段施工中每开挖、填筑一个边坡平台或 3~5m，复测横断面。K2+100~K2+500 段路堑施工中，第一级边坡采用路堑挡土墙加固，第二级采用挂铁丝网喷播植草绿化封闭，防治坡面风化剥落路堑高边坡加固设计如图 1-1 所示。挡土墙的施工工序包括：①测量放样；②墙身施工；③基础施工；④基坑开挖；⑤其他附属工程施工。挡土墙施工中，基坑开挖分段跳槽进行，作业高度超过 1.8m 时，设置脚手架；挡土墙高度超过 2m 时，按高处作业要求进行安全防护。



K6+200~K6+90 段斜坡高路堤填筑前，对原地基进行了压实，压实度控制在 90%以上。斜坡高路堤段采用强度高、水稳性好的材料进行水平分层填筑，并按设计要求预留高度与宽度，每填筑 2m 进行冲击补压一次。为提高施工安全与施工质量，施工单位对斜坡高路堤进行了稳定监测，稳定监测设施按图 1-2 中所示位置布设，纵向按每 200m 间距布置一处，并优先安排斜坡高路堤施工，预留了 5 个月的沉降期。斜坡高路堤完工后，路堤沉降稍大，经处理合格后，通过验收。

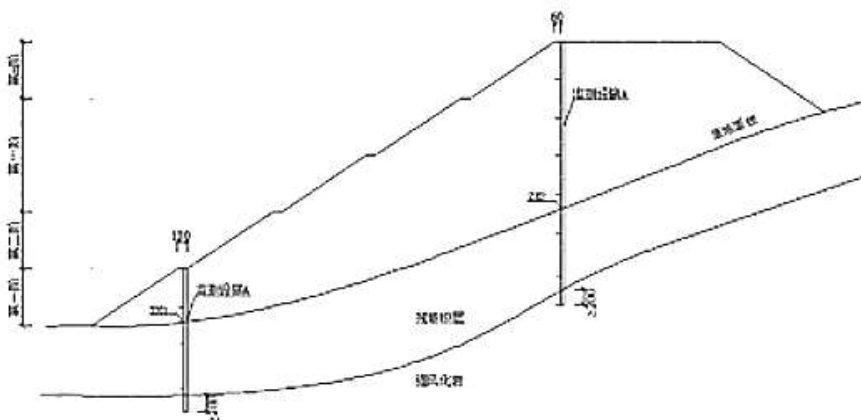


图1-2 斜坡高路堤稳定监测布设示意图（图中尺寸以cm计）

【问题】

1. 写出图 1-2 中监测设施 A 的名称，还可设置哪些沉降位移监测设施？
2. 对深挖、高填路段，每开挖、填筑一个边坡平台或 3~5m，还应复测什么项目？



3. 写出挡土墙施工工序的正确顺序（用序号表示，如⑤①③②④）。工序⑤中的其他附属工程包括哪些构造物？

4. 按照挡土墙墙背形式划分，K2+100~K2+500 段路堑挡土墙属于哪种形式的挡土墙？改正挡土墙施工中的错误。

5. 试分析 K6+200~K6+900 斜坡高路堤段，由施工引起的沉降稍大病害的 4 个可能原因。

【解析】

1. 设施 A：沉降观测桩。还可以设置：路表埋设观测点和埋设沉降板。

2. 中线。

3. ①④③②⑤；工序⑤中其他附属工程包括：伸缩缝、沉降缝。

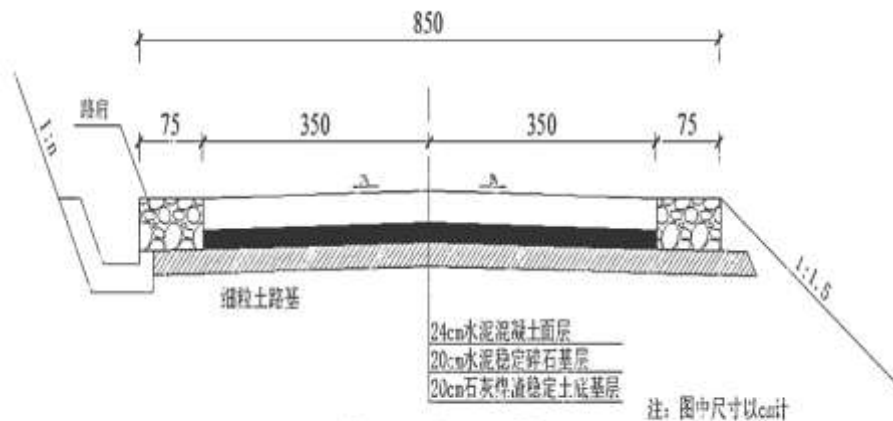
4. 仰斜式挡土墙。

改正错误：作业高度超过 1.2m 时，应设置脚手架。

5. 施工引起沉降稍大病害原因：（1）按一般路堤设计，没有验算路堤稳定性、地基承载力和沉降量。（2）地基处理不彻底，压实度达不到要求，或地基承载力不够。（3）高填方路堤两侧超填宽度不够。（4）路堤受水浸泡部分边坡陡，填料土质差。（5）路堤填料不符合规定，随意增大填筑层厚度，压实不均匀，且达不到规定要求。

32. 背景资料

某重要的三级旅游公路，设计速度为 40km/h，起讫桩号 K0+000~K8+300，项目所在区域湿润、多雨，且年降水量在 600mm 以上。路基材料为渗水差的细粒土（渗透系数不大于 10^{-5} cm/s），路面底基层、基层由无机结合料稳定材料组成，路面面层为 C30 水泥混凝土，路面结构形式示意如图 2-1 所示。



施工中发生如下事件：

事件一：在路面底基层、基层施工前，施工单位对无机结合料稳定材料组成进行了设计，设计流程如图 2-2 所示：





图2-2 无机结合稳定材料组成设计流程图

事件二：施工单位在无机结合料稳定材料组成设计中，采用振动压实方法确定最大干密度指标。

事件三：水泥混凝土路面施工过程中，施工单位工地实验室做了水泥混凝土抗压强度试验，试验方法如下：

（1）采用边长为 100mm 的正方体为标准试件。（2）发现有蜂窝缺陷，在试验前 1d 用水泥浆填补修整，并在报告中加以说明。（3）以试件成型时的正面作为受压进行压力试验。

事件四：水泥混凝土路面施工前，施工单位做了一段路面试验段。试验段水泥混凝土路面硬化后，施工单位发现路面局部出现龟裂现象。经专家组分析，排除了混凝土过度振捣或抹平、模板与垫层过于干燥，吸水大以及养护不当等原因，主要是混凝土拌制的原因。

【问题】

1. 按力学性质划分，该路面的基层属于哪一类？
2. 写出图 2-2 中 A、B、C 的名称。
3. 写出事件二中施工单位确定最大干密度指标的另外一种方法。
4. 逐条判断事件三中水泥混凝土抗压强度试验方法是否正确，若不正确写出正确做法。
5. 写出事件四中因混凝土拌制造成水泥混凝土路面龟裂的两个可能原因。

【解析】

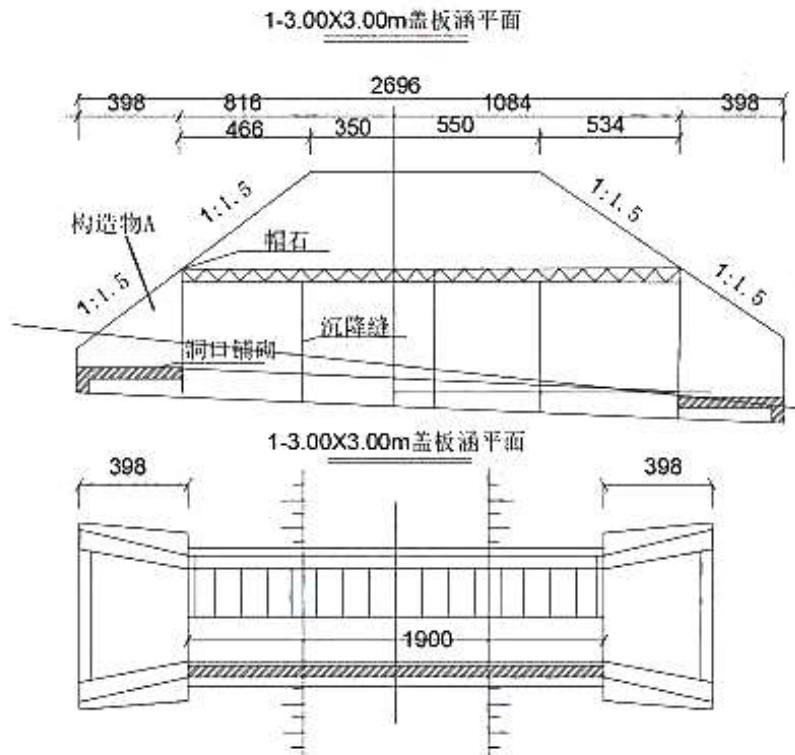
1. 半刚性基层。
2. A：级配优化；B：确定结合料剂量；C：确定合理含水率。
3. 重型击实法。
4. （1）不正确，正确做法：采用边长为 150mm 的正立方体为标准试件；
（2）不正确，正确做法：发现有蜂窝缺陷，可以在试验前 3d 用水泥浆填补修整，并在报告中加以说明；
（3）不正确，正确做法：以成型时的侧面作为受压面进行压力试验。
5. 路面龟裂的原因：（1）混凝土拌制时水胶比过大。（2）混凝土配合比不合理，水泥用量和砂率



过大。

33. 背景资料

某二级公路一标段共 12 座涵洞工程，包括箱涵及盖板涵等结构形式，其中某座盖板涵设计示意图如图 3 所示。施工单位确定了盖板涵的主要施工工序如下：测量放线→基坑开挖→现浇混凝土基础→浆砌墙身→（B）→提前预制盖板并吊装→出入口浆砌→（C）→涵洞回填及加固。



施工中发生如下事件：

事件一：工程开工初期，项目经理组织人员进行了安全生产隐患排查，要求现场须做到“施工人员管理”和“施工现场安全防护”两项达标。经检查，“施工人员管理”方面的一线人员用工登记、施工安全培训记录和各类人员持证上岗都符合规定。

事件二：针对各类涵洞，部分施工做法如下：

- （1）预制盖板等成品混凝土强度达到设计强度 85%时，方可搬运安装，安装后预制构件上的吊装孔应以砂浆填塞。
- （2）现浇箱涵分两阶段施工，先进行梗肋混凝土的浇筑，然后再完成剩余部分的混凝土浇筑。
- （3）涵洞台背回填填料宜采用透水性材料，透水性材料不足时，可采用石灰土或水泥稳定土回填。
- （4）涵洞洞身两侧回填，应同时、水平、分层、对称地进行填筑，压实度不应小于 90%。

事件三：盖板涵施工过程中监理工程师检查了混凝土和砂浆强度、结构尺寸、长度、跨径、相邻板块最大高差、顶面高程、盖板支承中心偏位、涵底铺砌厚度、砌体平整度等项目。工程合格后，根据《公路工程标准施工招标文件》中规定的计量要求完成了涵洞的计量工作。

【问题】

1. 写出图 3 中构造物 A 的名称，并写出盖板涵施工工序 B、C 的名称



2. 事件一的安全隐患排查要求中，“施工人员管理”项目达标还需排查哪两项内容？
3. 逐条判断事件二中的施工做法是否正确，若不正确写出正确做法。
4. 事件三中盖板涵质量检查还需检查哪两项主要项目？
5. 图 3 中，盖板涵计量工程量为多少？分别说明图 3 中洞口铺砌和帽石是否单独计量？（计算结果保留小数点后 3 位）

【解析】

1. A：八字墙；B：现浇板座；C：防水层施工
2. 安全技术交底记录、施工意外伤害责任保险。
3. （1）正确；
（2）不正确，先进行底板和梗肋的混凝土浇筑，然后再完成剩余部分的混凝土浇筑；
（3）正确；
（4）不正确，压实度不应小于 96%。
4. 轴线偏位，涵底流水面高程。
5. $816+1084=1900\text{cm}=19.000\text{m}$ ，不单独计量。

34. 背景资料

某二级公路双车道隧道全长 850m，起讫桩号 K3+450~K4+300 地层岩性以钙质砂岩为主，包含Ⅲ、Ⅳ和Ⅴ级围岩，无不良地质，地下水类型以基岩裂隙水为主，隧道内排水设施横断面如图：

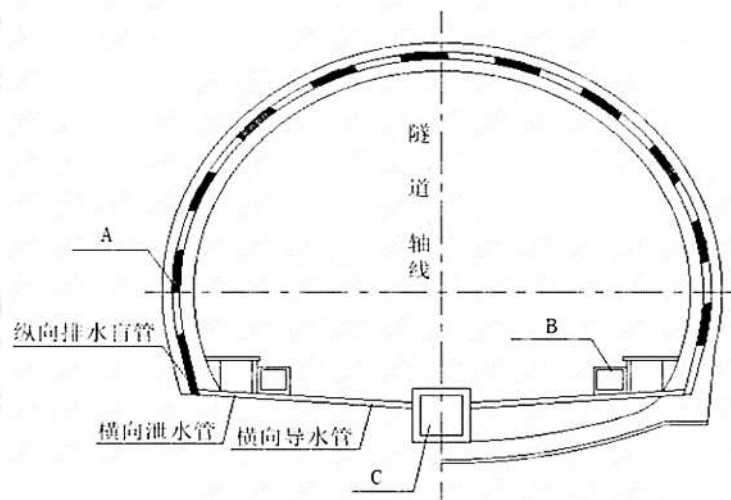


图4 隧道内排水设施 横断面布置示意图

施工中发生如下事件：

事件一：施工单位在Ⅲ级围岩采用钻爆法施工，采用的机械设备在下列中选择：风动凿岩机，盾构机，装药台车，轮胎式装卸机，混凝土湿喷设备，柴油自卸汽车，汽油自卸卡车，混凝土搅拌运输车，混凝土输送泵，衬砌台车，空气压缩机等。

事件二：施工过程中，按照下列要求进行防水板施工：

- （1）防水板铺设前应对初期支护表面外露的坚硬物和局部渗漏水进行处理。
- （2）初期支护表面应平整，无空鼓，裂缝，松酥，不平处用喷射混凝土找平。
- （3）防水板宜采用高分子材料，幅宽 2-4m，厚度不宜小于 1mm。



(4) 防水板要求无钉铺设，环向分幅铺挂。

事件三：施工单位用充气法检查防水板搭接焊缝质量，当压力达到 0.25MPa 时停止充气，保持一定时间，压力下降在规定幅度以内时，判断焊缝质量合格。

【问题】

1. 写出图 4 中排水设备 A、B、C 的名称。
2. 指出事件一中隧道开挖和出渣时宜选用的五种机械设备。
3. 逐条判断事件二中的施 I 要求是否正确，若不正确写出正确要求。·水下
4. 说明事件三中压力应保持的时间以及在规定时间内压力下降的规定幅度。

【解析】

1. A：环向排水盲管；B：路侧边沟；C：中心排水沟。
2. 隧道开挖机械：风动凿岩机，装药台车，空气压缩机。

出渣机械：轮胎式装卸机，柴油自卸汽车。

3. (1) 正确；
- (2) 正确；
- (3) 不正确；

正确要求：防水板宜采用高分子材料，幅宽 2~4m，厚度不宜小于 1.5mm；

- (4) 不正确；

正确要求：防水板要求无钉铺设，环向整幅铺挂。

4. 压力应保持的时间是 15min，压力下降在 10%以内，焊缝质量合格。

