

2021 年一级建造师《公路工程管理与实务》考试真题

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. 预应力筋下料时应采用()。

- A. 切断机切断
- B. 电弧切割
- C. 乙炔一氧气切割
- D. 拉伸机拉断

【答案】A

【解析】本题考核的是预应力筋制作时的下料规定。预应力筋的下料，应采用切断机或砂轮锯切断，严禁采用电弧切割。

预应力筋放张后，对钢丝和钢绞线，应采用机械切割的方式进行切断；对螺纹钢筋，可采用乙炔一氧气切割，但应采取必要措施防止高温对其产生不利影响。

2. 关于土石路堤填筑的说法，正确的是()。

- A. 土石路堤可采取倾填方式
- B. 土石路堤应分层填筑，分层压实
- C. 土石路堤宜用推土机铺填，松铺厚度不用限制
- D. 土石混合料可直接填筑至路床设计标高

【答案】B

【解析】本题考核的是土石路堤填筑的方法。土石路堤不得采取倾填方法，只能采用分层填筑、分层压实。宜用推土机铺填，松铺厚度控制在 40cm 以内，接近路堤设计标高时，需改用土方填筑。

3. 可用于排除地下水的排水设施是()。

- A. 仰斜式排水孔
- B. 拦水带
- C. 跌水
- D. 急流槽

【答案】A

【解析】本题考核的是路基地下水排水设施。路基地下水排水设施有暗沟(管)、渗沟、渗井、仰斜式排水孔等设施。

4. 关于热拌沥青混合料摊铺的说法，正确的是()。

- A. 中、表面层采用走线法施工
- B. 摊铺机均匀行驶，行走速度和拌合站产量相匹配
- C. 在摊铺过程中，定时检查高程及摊铺厚度，时间间隔不超过 1h
- D. 应采用摊铺机施工，任何部位均不可采用人工摊铺

【答案】B

【解析】本题考核的是热拌沥青混合料摊铺的规定。底、中、面层采用走线法施工，表面层采用平衡法施工。在摊铺过程中随时检查高程及摊铺厚度，并及时通知操作手。在摊铺机无法作业的地方，在监理工程师同意后可采用人工摊铺施工。

5. 水泥混凝土路面施工时，模板拆除应在混凝土()不小于 8.0MPa 方可进行。

- A. 抗压强度
- B. 抗拉强度
- C. 抗剪强度

D. 弯拉强度

【答案】A

【解析】本题考核的是水泥混凝土路面模板拆除的要求。施工模板应采用刚度足够的槽钢、轨模或钢制边侧模板，不应使用木模板、塑料模板等易变形模板。模板拆除应在混凝土抗压强度不小于 8.0MPa 方可进行。

6. 路堑施工时，对于路面部分一般情况下应开挖至()设计标高。

- A. 路基
B. 路面顶面
C. 路床顶面
D. 上路堤顶面

【答案】C

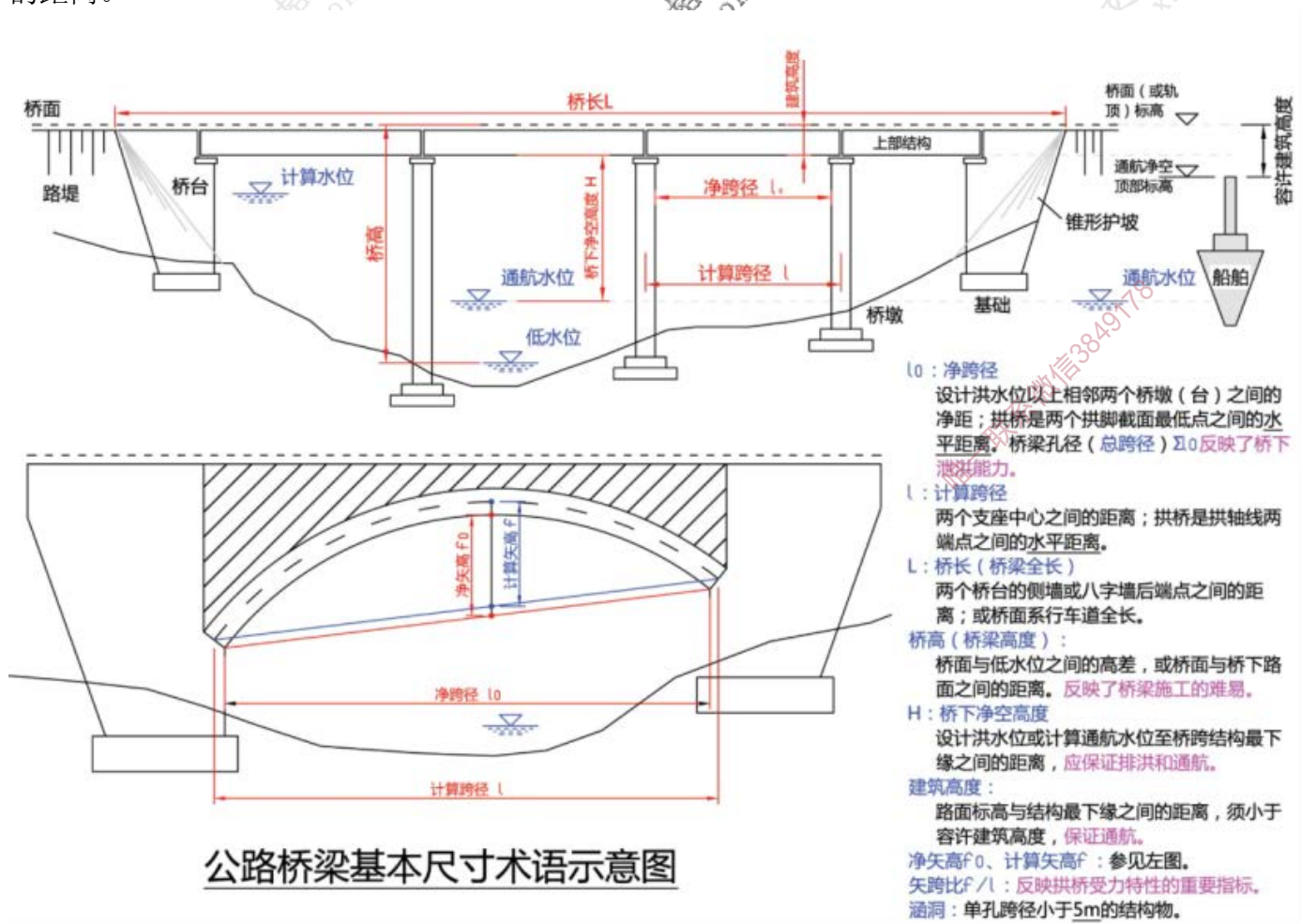
【解析】本题考核的是路肩施工方案。路堑段的路肩是开挖出来的，当开挖到设计标高时，路肩部分宜停止开挖，路面部分继续开挖直至路床顶面。

7. 桥梁桥面与低水位之间的高差，称为()。

- A. 建筑高度
B. 桥梁高度
C. 桥下净空高度
D. 容许建筑高度

【答案】B

【解析】桥梁高度简称桥高，是指桥面与低水位(或地面)之间的高差，或为桥面与桥下线路路面之间的距离。



8. 某山区公路，K2+300~K2+800 为路堑，路线纵坡为 0.3%，两端地面纵坡较小，边坡最大高度为 28m，该路堑开挖宜采用（ ）。

- A. 通道纵挖法
- B. 多层横向全宽挖掘法
- C. 单层横向全宽挖掘法
- D. 分段纵挖法

【答案】A

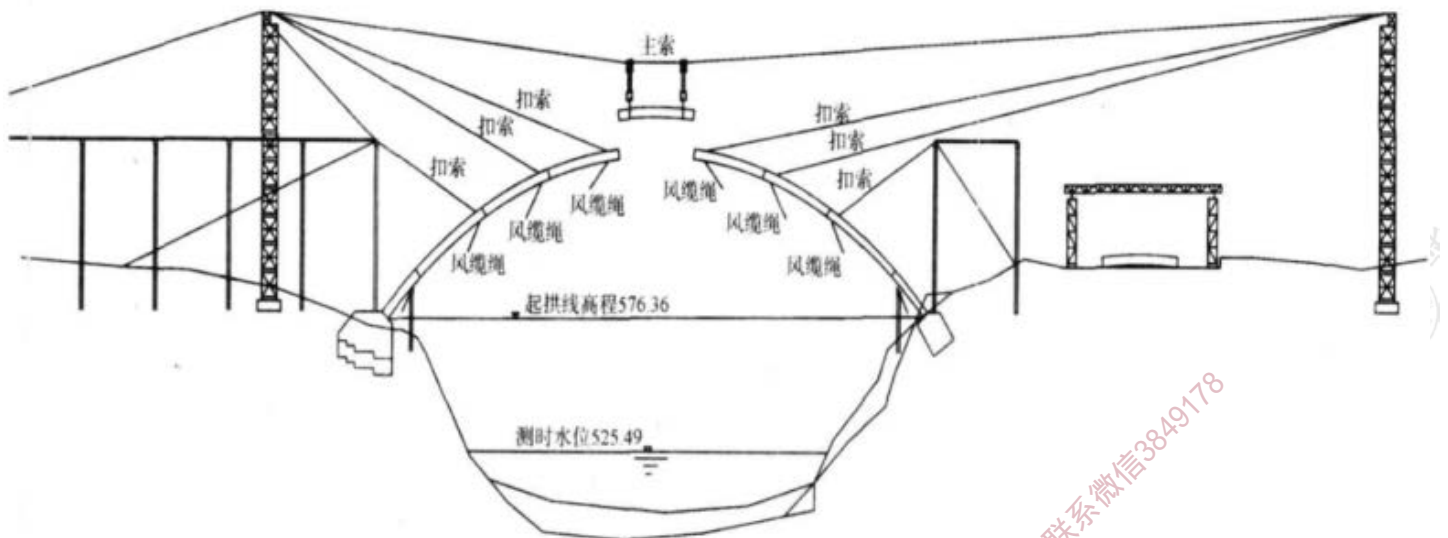
【解析】通道纵挖法是先沿路堑纵向挖掘一通道，然后将通道向两侧拓宽以扩大工作面，并利用该通道作为运土路线及场内排水的出路。该层通道拓宽至路堑边坡后，再挖下层通道，如此向纵深开挖至路基标高，该法适用于较长、较深、两端地面纵坡较小的路堑开挖。

9. 拱桥拱肋采用缆索吊装法施工时，各段拱肋松索的先后顺序是（ ）。

- A. 起重索、次拱脚段扣索、拱脚段扣索
- B. 次拱脚段扣索、拱脚段扣索、起重索
- C. 拱脚段扣索、起重索、次拱脚段扣索
- D. 拱脚段扣索、次拱脚段扣索、起重索

【答案】D

【解析】本题考核的是缆索吊装松索的顺序。松索应按拱脚段扣索、次拱脚段扣索、起重索三者的先后顺序，并按比例定长、对称、均匀地松卸。

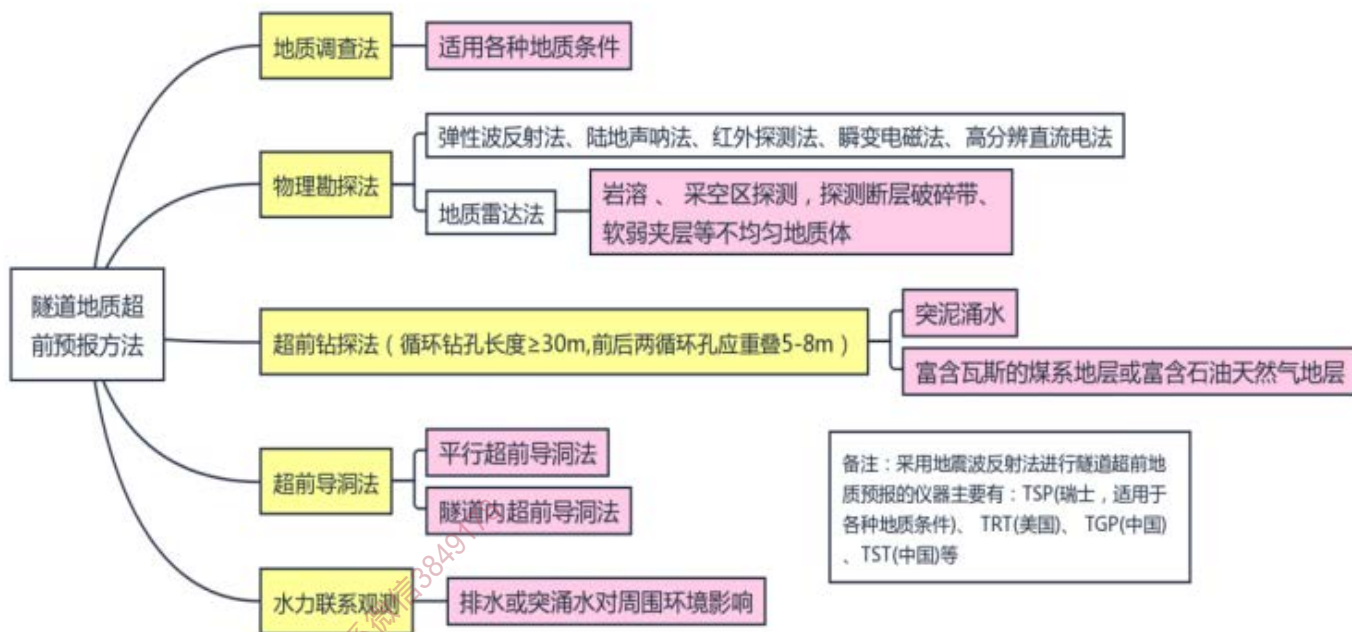


10. 下列隧道超前地质预报方法中，属于物理勘探法的是（ ）。

- A. 地质调查法
- B. 超前导洞法
- C. 地质雷达法
- D. 水力联系观测法

【答案】C

【解析】本题考核的是隧道超前地质预报方法。物理勘探法适用于长、特长隧道或地质条件复杂隧道的超前地质预报，主要方法包括有弹性波反射法、地质雷达法、陆地声呐法、红外探测法、瞬变电磁法、高分辨直流电法。



11. 下列隧道支护手段中，属于超前支护的是（ ）。

- A. 径向注浆
- B. 管棚
- C. 锁脚锚杆
- D. 钢支撑

【答案】B

【解析】隧道施工过程中，当遇到软弱破碎围岩时，其自支护能力是比较弱的，经常采用的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。

12. 收费系统施工中，车道内埋设抓拍和计数线圈的位置应为（ ）。

- A. 素混凝土板，并保证没有板块接缝
- B. 钢筋混凝土板横向接缝处
- C. 连续配筋混凝土板，并保证没有板块接缝
- D. 预应力混凝土板纵向接缝处

【答案】A

【解析】本题考核的是车道计算机系统设备施工技术要求。车道内埋设抓拍和计数线圈的位置应为素混凝土板块，并保证没有板块接缝。

13. 下列流水参数中，属于工艺参数的是（ ）。

- A. 施工段
- B. 流水步距
- C. 流水强度
- D. 组织间歇

【答案】C

【解析】工艺参数包括：施工过程数 n (工序个数)，流水强度 V ；

空间参数：工作面 A 、施工段 m 、施工层。

时间参数：流水节拍 t 、流水步距 K 、技术间歇 Z 、组织间歇、搭接时间。

14. 以公路里程或工程位置为横轴，以时间为纵轴，各分部(项)工程施工进度相应地以不同斜线表示的工程进度计划图是（ ）。

- A. 横道图
- B. 垂直图
- C. “S”曲线
- D. 斜率图

【答案】B

【解析】横道图是以时间为横坐标，以各分部(项)工程或工作内容为纵坐标，按一定的先后施工顺序，用带时间比例的水平横线表示对应工作内容持续时间的进度计划图表。

垂直图是以公路里程或工程位置为横轴、以时间为纵轴，而各分部(项)工程的施工进度则相应地以不同的斜线表示；

“s”曲线是以时间为横轴，以累计完成的工程费用的百分数为纵轴的图表化曲线；

斜率图是以时间(月份)为横轴，以累计完成的工程量的百分数为纵轴，将分项工程的施工进度相应地用不同斜率表示的图表化曲(折)线。

15. 下列现浇墩、台身施工的质量检验实测项目中，属于关键项目的是()。

- A. 断面尺寸
- B. 顶面高程
- C. 轴线偏位
- D. 平整度

【答案】C

【解析】现浇墩、台身实测项目：混凝土强度(Δ)、断面尺寸、全高竖直度、顶面高程、轴线偏位(Δ)、节段间错台、平整度、预埋件位置。

16. 关于公路路基工程施工安全管理措施的说法，正确的是()。

- A. 地面横向坡度陡于 1:10 的区域，取土坑应设在路堤下侧
- B. 取土坑与路基坡脚间的护坡道应平整密实，表面应设 1%~2% 向内倾斜的横坡
- C. 高路堤施工应进行位移监测
- D. 取土场(坑)的深度不得超过 2m

【答案】C

【解析】地面横向坡度陡于 1:10 的区域，取土坑应设在路堤上侧，故 A 选项错误；取土坑与路基坡脚间的护坡道应平整密实，表面应设 1%~2% 向外倾斜的横坡，故 B 选项错误。

D 选项的正确表述应为 2.5m。

17. 关于支架现浇法施工风险控制措施的说法，正确的是()。

- A. 支架高度较高时，应设一根缆风绳
- B. 支架高于 6m 时，应设置一道水平剪刀撑
- C. 支架应设水平撑和双向斜撑，斜撑的水平夹角以 45° 为宜
- D. 预压荷载应为梁重的 1.05~1.10 倍

【答案】C

【解析】支架高度较高时，应设一组缆风绳；A 选项错误；

支架的立柱应设水平撑和双向斜撑，斜撑的水平夹角以 45° 为宜；立柱高于 5m 时，水平撑间距不得大于 2m，并在两水平撑之间加剪刀撑，B 选项错误，C 选项正确；

对支架进行预压时，预压荷载宜为支架所承受荷载的 1.05~1.10 倍，D 选项错误。

18. 公路工程施工成本管理包括：①成本预测；②成本核算；③成本计划；④成本考核；⑤成本分析；⑥成本控制。正确的流程是()。

- A. ①③⑥⑤②④
- B. ①⑥③⑤②④
- C. ①⑥③④②⑤

D. ①③⑥②⑤④

【答案】D

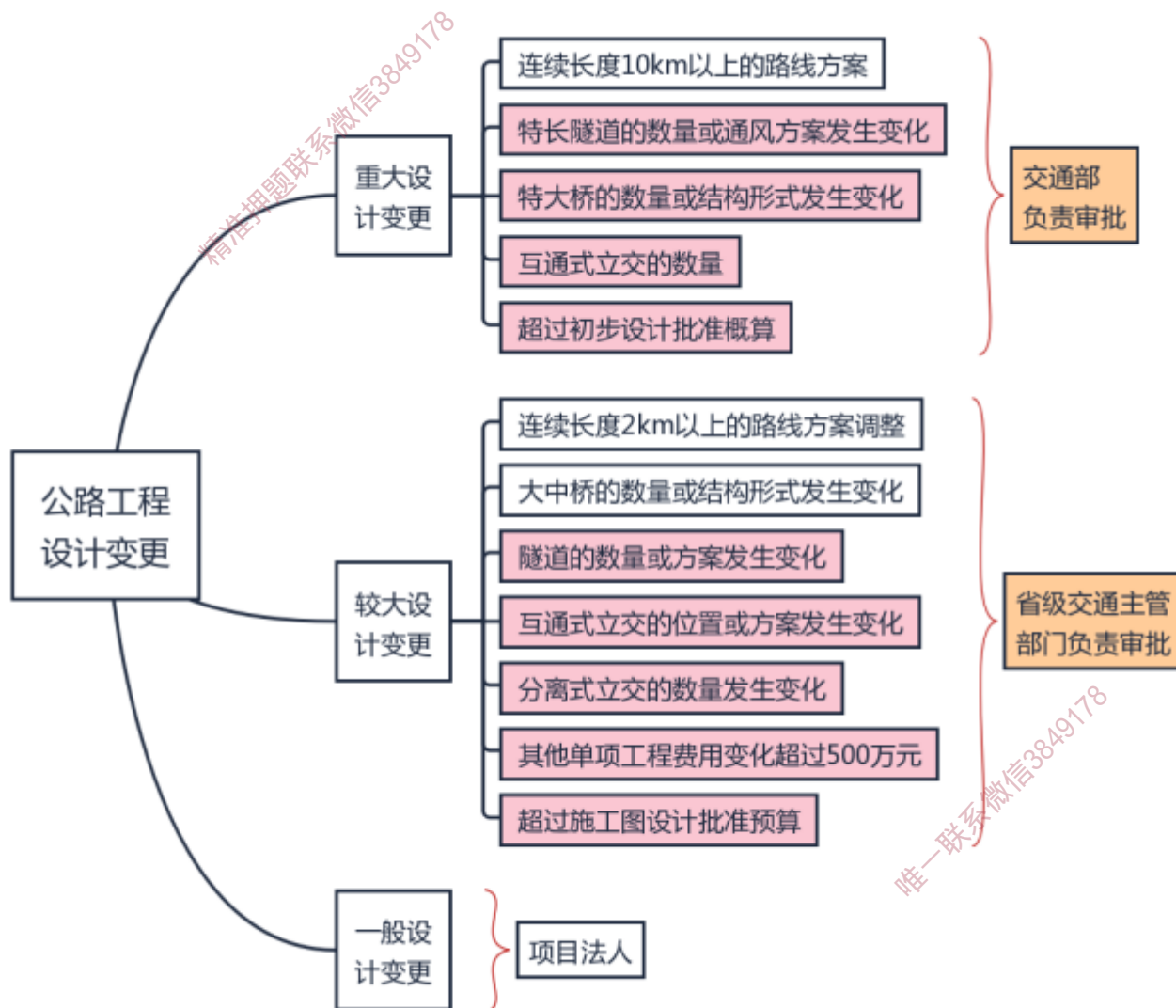
【解析】施工项目成本管理流程：成本预测—成本计划—成本控制—成本核算—成本分析—成本考核。

19. 下列公路工程设计变更中，属于重大设计变更的是（ ）。

- A. 互通式立交的方案发生变化
- B. 收费方式及站点位置、规模发生变化
- C. 服务区的数量和规模发生变化
- D. 长隧道的数量发生变化

【答案】B

【解析】



20. 关于开标的说法，正确的是（ ）。

- A. 开标应当在提交投标文件截止时间之后公开进行
- B. 开标时，由招标人检查投标文件的密封情况
- C. 投标人少于3个，但具有竞争性，可以进行开标
- D. 投标人对开标有异议的，应当在开标现场提出

【答案】D

【解析】开标应当在招标文件确定的提交投标文件截止时间的同一时间公开进行，A选项错误；



开标时，由投标人或者其推选的代表检查投标文件的密封情况，也可以由招标人委托的公证机构检查并公证，B选项错误；

投标人少于3个的，不得开标，C选项错误；

投标人对开标有异议的，应当在开标现场提出，招标人应当当场作出答复，并制作记录，D选项正确。

二、多项选择题（共10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. 毫秒微差爆破施工中，单孔装药量的计算参数有（ ）。

- A. 孔距
- B. 梯段爆破单位耗药量
- C. 爆破安全振动速度
- D. 台阶高度
- E. 装药不耦合系数

【答案】A, B, D

【解析】单孔装药量的计算参数有：孔距、梯段爆破单位耗药量、台阶高度和最小抵抗线。

时，单孔装药量 Q 按下式计算：

$$Q = a \cdot q \cdot H_T \cdot W_d \quad (1B411014-1)$$

式中 a ——孔距（m）；

q ——梯段爆破单位耗药量（kg/m³）；

H_T ——台阶高度（m）；

W_d ——最小抵抗线（m）。

22. 路基出现横向裂缝的原因有（ ）。

- A. 路基填料直接采用了液限大于50、塑性指数大于26的土
- B. 同一填筑层路基填料混杂，塑性指数相差悬殊
- C. 施工设备超载严重
- D. 填筑顺序不当，路基顶填筑层作业段衔接施工工艺不符合规范要求
- E. 排水措施不力，造成积水

【答案】A, B, D, E

【解析】路基出现横向裂缝原因分析：

- (1) 路基填料直接使用了液限大于50、塑性指数大于26的土；
- (2) 同一填筑层路基填料混杂，塑性指数相差悬殊；
- (3) 填筑顺序不当，路基顶填筑层作业段衔接施工工艺不符合规范要求，路基顶下层平整度填筑层厚度相差悬殊，且最小压实厚度小于8cm；
- (4) 排水措施不力，造成积水。

23. 无机结合料稳定基层生产配合比设计应包括的技术内容有（ ）。

- A. 确定料仓供料比例
- B. 确定水泥稳定材料的容许延迟时间
- C. 确定混合料的最佳含水率、最大干密度
- D. 确定结合料类型及掺配比例
- E. 确定结合料剂量的标定曲线

【答案】A, B, C, E

【解析】生产配合比设计应包括下列技术内容：

- (1) 确定料仓供料比例。
- (2) 确定水泥稳定材料的容许延迟时间。
- (3) 确定结合料剂量的标定曲线。
- (4) 确定混合料的最佳含水率、最大干密度。

D 选项属于目标配合比设计的内容。

24. 热拌沥青混合料运输时，运料车应用苫布覆盖，其主要作用有()。

- A. 保温
- B. 防雨
- C. 防老化
- D. 防污染
- E. 防骨料离析

【答案】A, B, D

【解析】运料车应用篷布覆盖，用以保温、防雨、防污染。

25. 按桩承载性能分类，桥梁桩基础的类型有()。

- A. 复合受荷桩
- B. 摩擦桩
- C. 端承桩
- D. 摩擦端承桩
- E. 端承摩擦桩

【答案】B, C, D, E

【解析】按桩承载性能分类：摩擦桩、端承桩、摩擦端承桩、端承摩擦桩。

A 选项属于按桩的使用功能分类。

26. 按主梁的受力状态划分，斜拉桥的体系有()。

- A. 漂浮体系
- B. 支承体系
- C. 塔梁固结体系
- D. 刚构体系
- E. 无背索体系

【答案】A, B, C, D

【解析】斜拉桥按主梁的受力状态分为漂浮体系、支承体系、塔梁固结体系和刚构体系。

E 属于按拉索的特征分类。

27. 导致隧道超欠挖的原因有()。

- A. 测量放样误差较大
- B. 司钻工操作不熟练
- C. 钻孔深度不够
- D. 装药量及装药结构不合理
- E. 钻孔时高压风压力不足

【答案】A, B, D

【解析】隧道超欠挖的原因：

- (1) 测量放样错误或误差较大；
- (2) 钻孔操作台架就位不准确；
- (3) 司钻工操作不熟练；
- (4) 装药量及装药结构不合理；
- (5) 爆破网路连接不规范。

28. 波形梁立柱定位放样的控制点有()。

- A. 桥梁
- B. 通道
- C. 涵洞
- D. 门架式标志
- E. 分隔带开口

【答案】A, B, C, E

【解析】新版教材相关知识点已经变更，为了保证真题的完整性，本题仅供参考！

在进行波形梁护栏施工之前，应以桥梁、涵洞、通道、立体交叉、分隔带开口及人孔处等为控制点，进行立柱定位放样。

29. 桥梁实心墩施工中，常见的质量控制关键点有()。

- A. 墩身锚固钢筋预埋质量控制
- B. 模板接缝错台控制
- C. 墩顶支座预埋件位置、数量控制
- D. 墩身与承台联结处混凝土裂缝控制
- E. 墩顶实心段混凝土裂缝控制

【答案】A, B, C

【解析】桥梁实心墩的质量控制关键点：

- (1) 墩身锚固钢筋预埋质量控制；
 - (2) 墩身平面位置控制；
 - (3) 墩身垂直度控制；
 - (4) 模板接缝错台控制；
 - (5) 墩顶支座预埋件位置、数量控制。
- D、E 选项属于薄壁墩的质量控制关键点。

30. 根据《公路建设市场管理办法》，项目施工应当具备的条件包括()。

- A. 项目已列入公路建设年度计划
- B. 征地手续已办理，拆迁全部完成
- C. 施工图设计文件已经完成，并经专家评审通过
- D. 建设资金已经落实，并经交通运输主管部门审计
- E. 已办理质量监督手续，已落实保证质量和安全的措施

【答案】A, D, E

【解析】项目施工应当具备以下条件：

- (1) 项目已列入公路建设年度计划；
- (2) 施工图设计文件已经完成并经审批同意；
- (3) 建设资金已经落实，并经交通运输主管部门审计；
- (4) 征地手续已办理，拆迁基本完成；
- (5) 施工、监理单位已依法确定；
- (6) 已办理质量监督手续，已落实保证质量和安全的措施。

三、实务操作和案例分析题（共 5 题，（一）、（二）、（三）题各 20 分，（四）、（五）题各 30 分）

【案例一】

某施工单位承建一高速公路路面工程，项目位于丘陵地区，属亚热带季风气候，地方路网发达，交通运输较为便利。设计速度 100km/h，双向四车道，主线长 15km，起讫桩号为 K15+000~K30+000，行

车道宽度为 3.75m。主要工程内容有：水稳底基层、水稳基层、沥青混凝土面层及路面排水等。路面结构如图 1 所示。

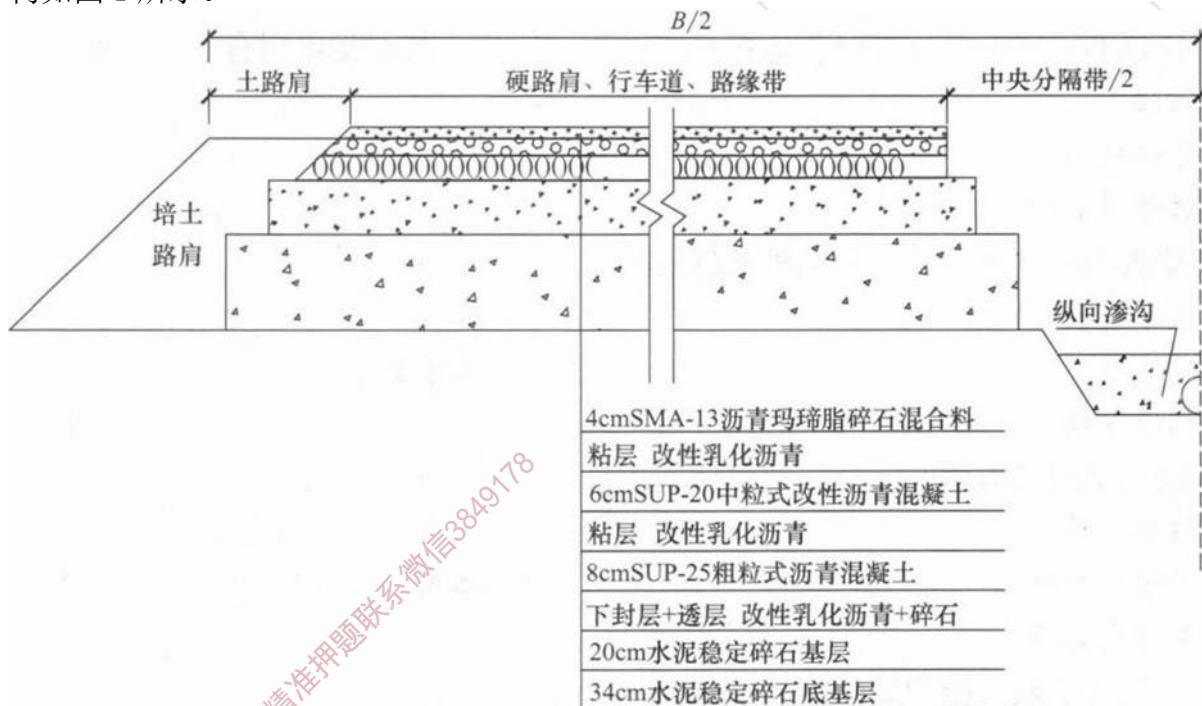


图 1 路面结构示意图

施工过程中发生了如下事件：

事件 1：路面工程施工前，施工单位编制的专项施工方案中，施工安全保证措施包括技术措施、监测监控等。专项方案实施前，项目部按照要求进行了方案交底。同时，施工现场管理人员向 X 进行了安全技术交底，并由双方和项目 Y 共同签字确认。

事件 2：路面各层施工时，项目部投入以下主要机械设备：水稳拌合站、沥青混合料拌合站、纤维投放机、运输车、装载机、摊铺机、压路机、水泥浆洒布车、振动夯实机、智能沥青洒布车等。K17+100~K17+500 段基层在养生过程中出现收缩裂缝，经弯沉检测，结构层的承载力满足设计要求，为了防止后期发生质量病害，技术人员采取了灌缝处理措施。

事件 3：面层施工中，施工单位的部分做法如下：

- ①中面层施工前，施工单位完成了成品改性沥青的招标工作，择优选择了一家实力较强的供应商，施工单位要求供货单位供货时需提有有关改性剂与基质沥青的两份技术资料；
- ②中面层施工采用两台摊铺机梯队作业，当日摊铺作业结束后，采用斜接缝设置横向接缝；
- ③上面层沥青玛王帝脂碎石混合料配合比设计中沥青用量较高，在正式开始上面层施工前，施工单位选取了 200m 路段作为试验段，采用轮胎压路机进行碾压施工。

事件 4：K20+000~K25+000 段具备先行施工条件。施工单位决定将该段底基层、基层划分为 4 个施工段进行流水施工，持续时间见表 1。待基层施工完成后，对下、中、上面层不分段组织顺序作业，各层施工时间均为 4d。底基层与基层、基层与下面层之间的技术间歇均为 4d。

底基层、基层分段持续时间（单位：d）

表 1

施工过程 \ 施工段	①	②	③	④
底基层	4	6	4	6
基层	2	4	2	4

问题：

1. 补充事件 1 中施工安全保证措施的另外两项主要内容。写出 X、Y 的名称。
2. 补充事件 2 中路面各层施工时还需要的机械设备。写出基层收缩裂缝处理的其他两种措施。
3. 写出事件 3①中两份技术资料的名称。逐条判断②、③的做法是否正确？若不正确写出正确做法。
4. 根据事件 4 中的已知条件，计算 K20+000~K25+000 段路面施工工期（单位：d），



复制图 2 到专用答题卡上，并完善基层与下面层的横道图。

施工过程	时间(单位: d)												
	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52
底基层													
基层													
下面层													

图 2 底基层、基层、下面层施工横道图

【答案】

1. 施工安全保证措施的另外两项主要内容：组织保障、应急预案。

X 的名称：施工作业人员(或班组)，

Y 的名称：专职安全生产管理人员(或专职安全员)。

2. 事件 2 中，路面各层施工时还需要的机械设备：碎石撒布车、洒水车、清除车。

基层收缩裂缝处理的其他两种措施：铺设玻璃纤维格栅、洒铺热改性沥青。

3. 事件 2 中，①中两份技术资料的名称为：质量检验报告或沥青样品。

事件 2 中，②正确。

事件 2 中，③不正确。正确做法：上面层沥青玛蹄脂碎石混合料配合比设计沥青用量较高，在正式开始上面层施工之前，施工单位选取了 200m 路段作为试验段，采用振动压路机(或钢筒式压路机)进行碾压施工。

4. K20+000~K25+000 段路面施工工期：44d。

完善的基层与下面层的横道图如下：

施工过程	时间(单位:d)												
	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52
底基层													
基层													
下面层													

【案例二】

某施工单位承建一跨堤桥梁工程，该桥为三跨预应力混凝土连续梁桥，跨径布置为 48m+80m+48m，上部结构为预应力混凝土箱梁，箱梁顶宽 14.5m，底宽 7.0m，箱梁高度由 6.0m 渐变到 2.5m。施工单位组建了项目经理部，施工过程中发生了如下事件：

事件 1：项目经理部在详细踏勘现场后，编制了实施性施工组织设计，并要求由上部结构劳务分包单位编制挂篮专项施工方案。项目经理部再按规定进行报批。

事件 2：项目经理部经过分析比选，决定上部结构悬臂浇筑挂篮采用菱形挂篮，挂篮如图 3 所示，强调挂篮与悬浇梁段混凝土的重量比不宜大于 A。且挂篮的总重应控制在设计规定的限重之内，并对挂篮中构件 B、C、D 的质量作了特别要求。

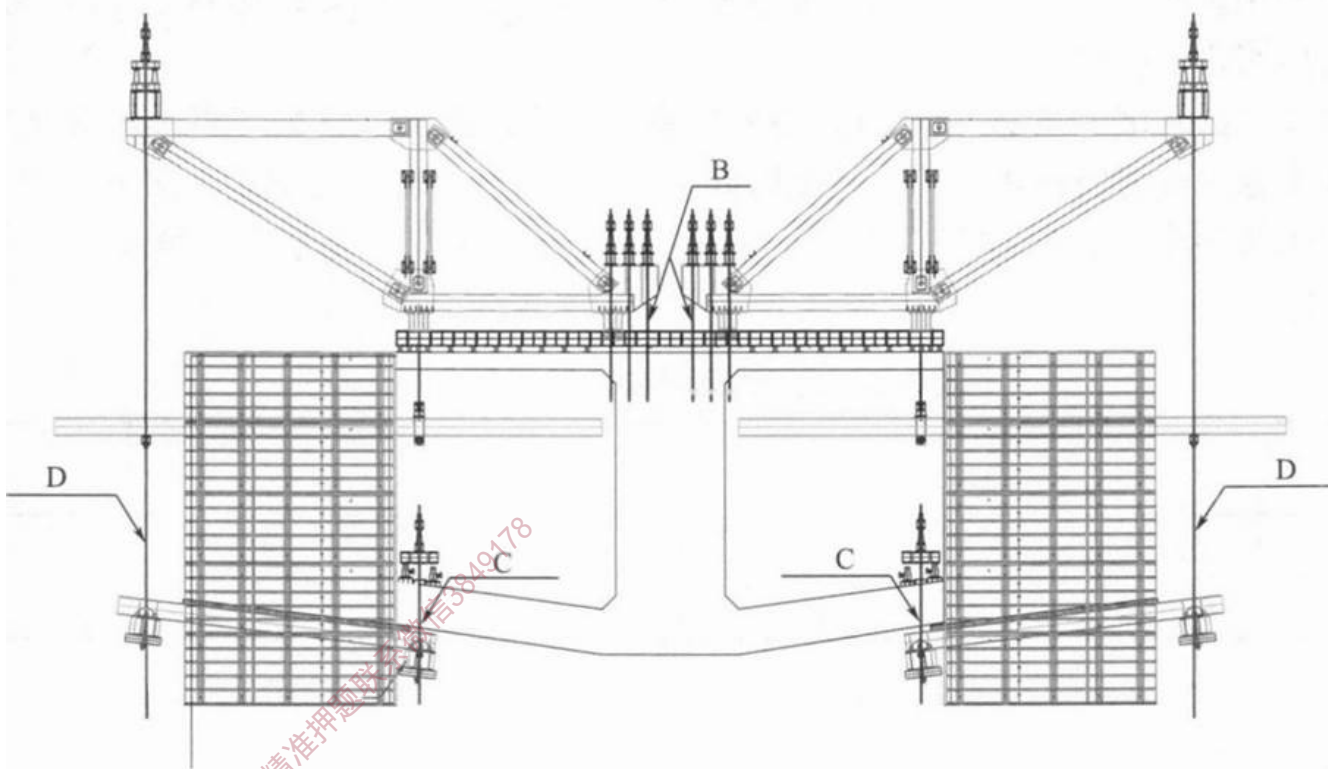


图3 挂篮示意图

事件3：项目总工程师在挂篮施工前进行了详细的安全技术交底，强调严格按规范要求实施，混凝土的强度应不低于设计强度等级值的E，弹性模量应不低于混凝土28d弹性模量的F，当采用混凝土龄期代替弹性模量控制时应不少于G天，两端张拉时，各千斤顶之间同步张拉力的允许误差宜为H。

事件4：挂篮施工进行到5号梁段，浇筑完混凝土后拆除内模板时发现腹板部分位置存在厚度不均缺陷，项目经理部经过认真分析，找出了造成缺陷的可能原因，包括模板设计不合理、箱梁模板产生位移(模板没有固定牢固，使内、外模板相对水平位置发生偏差)等模板本身及施工方面的原因。

问题：

1. 改正事件1中的错误做法，并说明挂篮专项施工方案须经过哪些审批流程方可实施？
2. 事件2中A值为多少？写出构件B、C、D的名称。
3. 写出事件3中E、F、G、H的数值。
4. 补充事件4中还可能存在的模板本身及施工方面的原因(要求只写出三个)。

【答案】考查两专范围及审批。挂篮属于仅仅编制专项施工方案。根据《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》（2018年）实行施工总承包的，专项施工方案应当由施工总承包单位组织编制。危大工程实行分包的，专项施工方案可以由相关专业分包单位组织编制。危大工程实行分包并由分包单位编制专项施工方案的，专项施工方案应当由总承包单位技术负责人及分包单位技术负责人共同审核签字并加盖单位公章。

1. 改正事件1中的错误做法为：上部结构挂篮专项施工方案应由施工单位(或项目经理部)编制。挂篮专项施工方案须经过以下审批流程方可实施：挂篮专项施工方案应当由施工单位技术负责人审核签字、加盖单位公章并由总监理工程师审查签字、加盖执业印章后方可实施。

2. 事件2中A值为0.5；
构件B的名称为B为锚杆(或锚固)系统；
构件C的名称为后吊杆(或后吊带)；
构件D的名称为前吊杆(或前吊带)。

3. 事件3中E的数值是80%；
事件3中F的数值是80%；

事件3中G的数值是5:

事件3中H的数值是 $\pm 2\%$ 。

4. 事件4中还可能存在的模板本身及施工方面的原因:

- (1) 箱梁模板强度不足;
- (2) 箱梁(内)模板由于刚度不够,在浇筑混凝土过程中发生变形;
- (3) 混凝土没有对称浇筑,由于单侧压力过大,使内模板偏向一侧。

【案例三】

某高速公路双向四车道分离式隧道,左洞起讫桩号为ZK4+120~ZK5+435,右洞起讫桩号为K4+125~K5+445,隧道围岩等级为III、IV级。右洞进洞口处仰坡陡峻,采用的洞门如图4所示。K4+430~K4+455(ZK4+440~ZK4+475)、K4+525~K4+545(ZK4+540~ZK4+565)为低瓦斯地段,采用复合式衬砌结构,其初期支护施工的主要内容包括:①初喷混凝土;②打设锚杆;③架立钢架;④挂钢筋网;⑤复喷混凝土。根据瓦斯隧道施工组织要求,施工单位在施工前编制了防治瓦斯的专项施工方案、超前地质预报方案和作业要点手册等文件。

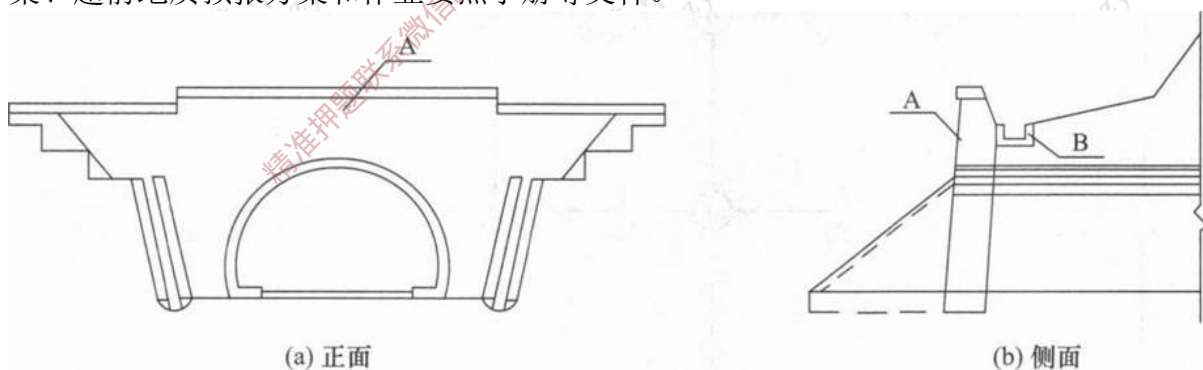


图4 隧道洞门示意图

施工过程中发生了如下事件:

事件1:隧道开挖过程中,技术人员采用激光隧道界限测量仪测定了隧道断面的超欠挖,提出欠挖控制要求及处理措施:拱脚、墙脚以上1m范围内等位置严禁欠挖;对于其他位置,当岩层完整、岩石抗压强度大于30MPa,并确认不影响衬砌结构稳定和强度时,每1m²内欠挖面积不宜大于0.1m²,欠挖隆起量不得大于c值;当欠挖面积及隆起量较大时,采用补炮措施进行处理。

事件2:针对低瓦斯隧道施工,施工单位提出的部分技术要求如下:

- (1)在开挖工作面装药前、爆破前和爆破后,瓦检员、技术员和电工应同时检查放炮地点附近20m以内风流中的甲烷浓度。
- (2)每次爆破通风达到规定时间后,当甲烷浓度小于1%,一氧化碳浓度小于1.5%时,方可解除警戒,允许施工人员进入作业面。
- (3)采用抗静电、阻燃的通风管,风管安装应平顺,接头严密,每100m平均漏风率不应大于2%。

问题:

1. 图4中所示的隧道洞门属于哪一种类型?写出构造物A、B的名称。
2. 根据背景资料中初期支护施工的主要内容,写出正确的初期支护施工顺序(用编号表示,如①②……)。根据瓦斯隧道施工组织要求,施工单位在施工前还应编制哪些文件?
3. 事件1中,隧道开挖时还有哪个位置严禁欠挖?C值为多少mm?采用技术人员提出的措施处理欠挖时,对欠挖部位通常会造成哪些不利影响?
4. 逐条判断事件2中的技术要求是否正确?若不正确写出正确技术要求。

【答案】

1. 图4所示的隧道洞门属于翼墙式洞门。构造物A的名称为:洞门端墙。构造物B的名称为:洞顶截水沟。

2. 根据背景资料中初期支护施工的主要内容，正确的初期支护施工顺序：①④③⑤②(或①③④⑤②)。

根据瓦斯隧道施工组织要求，施工单位在施工前还应编制的文件：通风设计方案、瓦斯监测方案和应急预案。

根据《公路隧道施工技术规范》(JTG/T3660-2020) 9.3.2 在设有系统锚杆的地段，系统锚杆宜在下一循环开挖前完成。锚杆施作时序应符合下列规定：

- 1. 无钢架地段，锚杆在初喷混凝土、挂钢筋网后施作，或在初喷混凝土、挂网钢筋网、复喷后施作。
- 2. 有钢架地段，锚杆在初喷混凝土、挂网钢筋网、立钢拱架、复喷混凝土后施作。
- 3. 施工前应编制防治瓦斯的专项施工方案、超前地质预报方案、通风设计方案、瓦斯监测方案、应急预案和作业要点手册等。

3. 严禁欠挖的位置还包括净空图折角对应位置。C 值为 50mm。采取技术人员提出的措施处理欠挖时，对欠挖部位通常会造成的不利影响：局部超挖、二次扰动围岩、围岩较差时可能引起坍塌。

4. 事件 2 中的技术要求是否正确的判断及正确技术要求：

(1) 错误。正确技术要求：在开挖工作面装药前、爆破前和爆破后，瓦检员、爆破工和安全员应同时检查放炮地点附近 20m 以内风流中的甲烷浓度。

(2) 错误。正确技术要求：每次爆破通风达到规定时间后，当甲烷浓度小于 1%，二氧化碳浓度小于 1.5% 时，方可解除警戒，允许施工人员进入作业面。

(3) 正确。

【案例四】

某高速公路合同段起讫桩号为 K6+280~K13+109。公路沿线为山岭重丘区，路基填挖方量较大。其中 K8+570~K9+066 段为填石路堤，填料以中硬石料为主。根据《公路工程标准施工招标文件》，项目招标文件要求投标文件采用双信封形式密封，第一信封为商务文件和技术文件，第二信封为报价文件。报价文件应包括投标函等内容。某施工单位按照要求提交了投标文件和投标保证金，最终顺利中标。项目开工前，施工单位编制了实施性施工组织设计，并经监理工程师批准。双代号网络计划如图 5 所示。

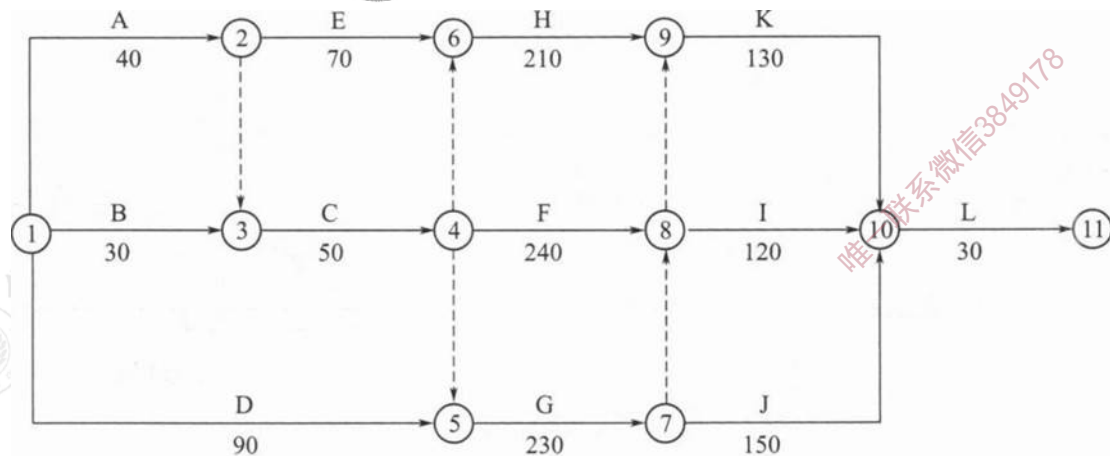


图 5 双代号网络计划图 (单位: d)

施工过程中发生了如下事件：

事件 1：填石路堤施工前。施工单位进行了试验路段施工，通过试验确定了压实工艺主要参数、质量控制标准和施工工艺流程等。其中压实工艺主要参数包括机械组合、压实机械规格、碾压遍数等：填石路堤施工工艺流程为：施工准备—填料检验合格—填料装运—M—边坡码砌—局部找平、细料补充—N—质量检验。

事件 2：施工组织设计中，填石路堤施工技术要求部分内容如下：①中硬岩石可以用于路堤填筑，不得用于路床填筑；②压实机械选用自重大于 18t 的振动压路机；③路床底面以下 400mm 范围内，填料最大粒径不得大于 150mm，其中小于 5mm 的细料含量应不小于 20%；④边坡码砌与路基填筑应基本同步进行。

事件 3：填石路堤施工过程中，施工单位按规范要求进行施工过程质量控制和质量检验，检验实测项目有压实、弯沉、中线偏位、宽度、横坡、边坡坡度和平顺度等。根据规范，压实质量采用指标 x 进行控制，同时每填高 3m，还检测了 Y 和宽度。

事件 4：合同履行过程中，出现以下情形：①因业主未能按时提供图纸，导致工作 H 停工 12d，同时导致施工单位一台自有机械窝工 12 个台班。该机械每台班折旧费 400 元、检修费与维护费 470 元、动力燃料费 280 元；②因设计变更，工作 c 的工程量由 5000m³ 增加至 6000m³；③因业主供应的某主要材料检验不合格，导致工作 F 开始时间推迟 10d，同时导致施工单位一台租赁机械窝工 10 个台班，该机械每台班租赁费 1000 元、动力燃料费 360 元。施工单位分别就以上 3 个情形向业主提出机械使用费和工期索赔。

问题：

1. 补充背景资料中报价文件还应包括的两项内容。投标保证金有哪些形式？
2. 事件 1 中，补充试验路段还应确定的压实工艺参数。写出工序 M、N 的内容。
3. 逐条判断事件 2 中的技术要求是否正确？若不正确写出正确技术要求。
4. 事件 3 中，补充质量检验实测项目，写出指标 x 、检测项目 Y 的名称。
5. 事件 4 中，计算机械使用费索赔金额。每种情形下工期索赔各是多少天？

【答案】

1. 背景资料中报价文件还应包括的两项内容：已标价工程量清单、合同用款估算表。

投标保证金的形式：现金、支票、银行保函。

2. 事件 1 中，补充试验路段还应确定的压实工艺参数：松铺厚度、碾压速度。

工序 M 的内容为：分层填筑，工序 N 的内容为：振动碾压。

3. 逐条判断事件 2 中的技术要求是否正确及正确技术要求：

①错误。正确技术要求：中硬岩石可以用于路堤填筑，也可以用于路床填筑。

②正确。

③错误。正确技术要求：路床底面以下 400mm 范围内，填料最大粒径不得大于 150mm，其中小于 5mm 的细料含量应不小于 30%。

④正确。

4. 事件 3 中，补充质量检验实测项目：平整度、纵断高程。

指标 X 的名称为孔隙率。

检测项目 Y 的名称为路基中线。



5. 事件4中。机械使用费索赔金额：

自有机械=12×400=4800 元。

租赁机械=10×1000=10000 元。

机械使用费索赔金额=4800+10000=14800 元。

每种情形下工期索赔：

(1) 第①种情形：工作H的总时差为20，工期索赔为0d。

(2) 第②种情形：工作C为关键工作，工期索赔 $(6000-5000) / (5000 / 50) = 10d$ 。

(3) 第③种情形：工作F的总时差为10，工期索赔为0d。

【案例五】

某施工单位承建了长度为12.2km的高速公路路基工程，其中，K7+370—K7+740通过滑坡体前缘，滑坡体长约370m，宽约650m，厚14.1~28.5m，属于大型滑坡。路线在滑坡体前缘以挖方路基的形式穿过。

施工图设计处理挖方路段右侧的滑坡段采用抗滑桩板墙进行加固，抗滑桩为钢筋混凝土悬臂桩，桩截面尺寸为2.0m×3.0m，桩长22m~30m，桩间距5.0m。抗滑桩内侧设桩板挡土墙，抗滑桩采用钢筋混凝土现浇，板采用钢筋混凝土预制安装，长4.8m、高0.5m、厚0.4m。路基横断面如图6所示。

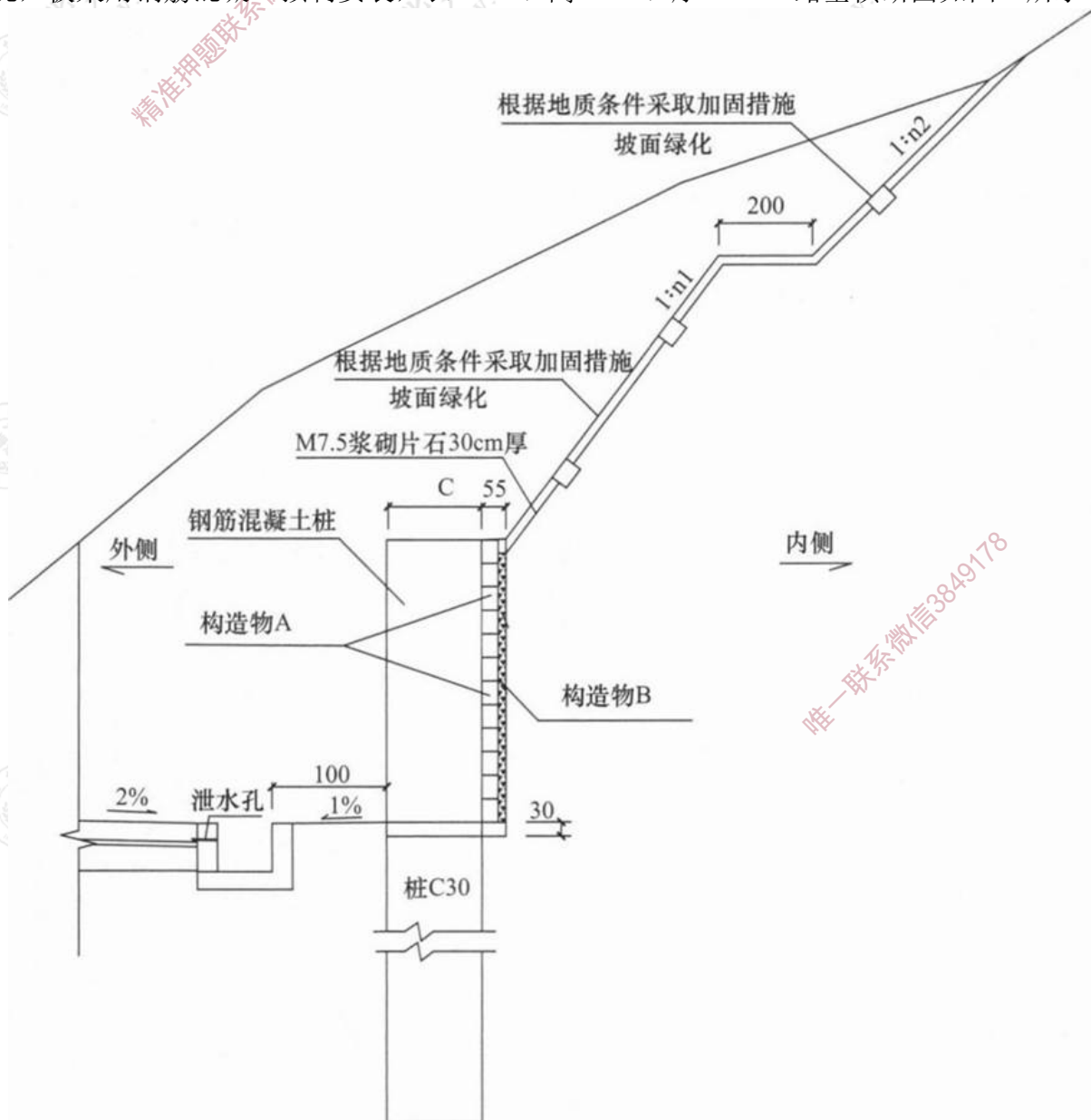


图6 路基横断面示意图（单位：cm）

施工过程中发生了如下事件：

事件 1：施工单位在施工现场临时用电管理做法如下：

- ①根据现场用电设备情况等由项目总工程师组织编制了施工现场临时用电组织设计；
- ②采用三级配电系统与二级保护系统；
- ③停电操作顺序严格按照总配电箱一分配电箱一开关箱的顺序进行；
- ④坚持“一机、一闸、一漏、一箱”的管理措施。

事件 2：施工单位编制了抗滑桩施工方案，采用的施工工序如图 7 所示。

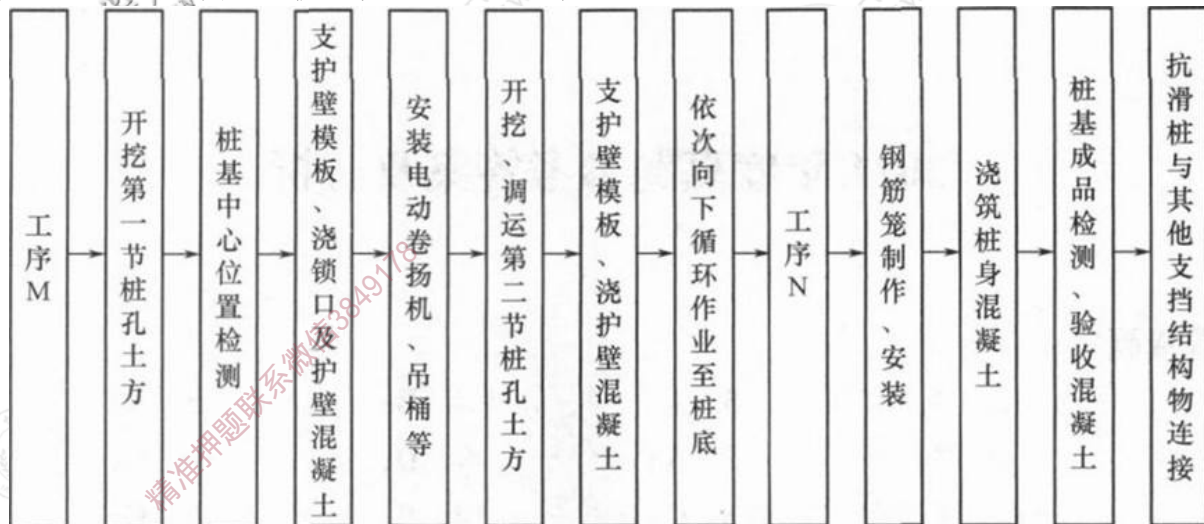


图 7 抗滑桩施工工序流程图

桩孔开挖采用人工开挖，要求分节开挖。逐节支护。围岩较松软、破碎或有水时，分节应适当缩短。分节处应错开土石层变化和滑床面处。桩孔采用锁口及护壁进行支撑，第一节锁口段护壁高 1.5m，其上面 0.8m 高度范围内护壁厚 50cm，高出地面 30cm。锁 15 以下每开挖 1.0m 浇筑护壁直至孔底：锁 V1 及护壁均采用钢筋混凝土浇筑。开挖过程中，应经常检查桩孔平面位置等，如有偏差应及时纠正。施工方案编制后，技术管理部门组织审核了施工方案，施工单位还组织召开了专家论证会。

事件 3：在全线开工前，由建设单位负责组织进行了路堑高边坡工程等施工安全总体风险评估，评估方法采用专家调查评估法，并形成了总体风险评估报告，K7+370~K7+740 高边坡路段风险等级达到 IV 级。

问题：

1. 图 6 中，构造物 A 与构造物 8 的名称分别是什么？C 值为多少？
2. 逐条判断事件 1 中的做法是否正确？若不正确写出正确做法。
3. 写出图 7 中工序 M、工序 N 的内容。
4. 针对该抗滑桩的桩孔开挖，写出在背景资料中未提及但需配置的 3 种施工机械。桩孔开挖过程中，为保证开挖精度，还应经常检查哪些项目？
5. 补充事件 2 中锁口在桩孔施工中的 3 个主要作用。
6. 事件 3 中，总体风险评估方法还可以采用何种方法？K7+370~K7+740 高边坡路段还应在何时进行何种风险评估？该评估工作费用应在项目何种费用中列支？

【答案】

1. 构造物 A 的名称：钢筋混凝土挡土板，
构造物 B 的名称：反滤层。
C 值为 300cm。

2. 逐条判断事件 1 中的做法正确与否及正确做法：

- ①错误。正确做法：施工单位根据现场用电设备情况等由电气技术人员(或电气工程师)组织编制了施工现场临时用电组织设计。
- ②正确。
- ③错误。正确做法：停电操作顺序严格按照开关箱一分配电箱一总配电箱的操作顺序。

④正确。

3. 工序 M 的内容：测量定位(或测量放线，或施工准备)。

工序 N 的内容：检查验收桩孔。

4. 针对该抗滑桩的桩孔开挖，在背景资料中未提及但需配置的施工机械：水磨钻(或风镐、风钻)、送风机、水泵、空气压缩机。

桩孔开挖过程中，为保证开挖精度，还应经常检查桩孔尺寸、竖轴线倾斜情况(或垂直度)。

5. 事件 2 中锁口在桩孔施工中的 3 个主要作用：

(1) 防止桩孔井口变形(或沉降，或稳定孔口)；

(2) 防止杂物掉入井内；

(3) 防止地表水流入井内。

6. 事件 3 中，总体风险评估方法还可以采用指标体系法。K7+370~K7+740 高边坡路段还应在路堑边坡分项工程开工前进行专项风险评估。该评估工作费用应在项目安全生产费用中列支。