

2022 年全国中级注册安全工程师职业资格 考 试 真 题

一、单项选择题（每题的备选项中，只有 1 个最符合题意）

1. 某煤巷掘进工作面采用压入式通风，需风量为 $400 \text{ m}^3/\text{min}$ ，局部通风机所在的煤层巷道断面积为 10 m^2 ，局部通风机吸入风量为 $500 \text{ m}^3/\text{min}$ ，为保证正常通风，局部通风机所在巷道配风量至少应为（ ） m^3/min 。
A. 400 B. 500 C. 550 D. 650
2. 某低瓦斯矿井一采区内有 1 个回采工作面、1 个掘进工作面和 1 个采区变电所，需风量分别为 $1500 \text{ m}^3/\text{min}$ 、 $600 \text{ m}^3/\text{min}$ 、 $300 \text{ m}^3/\text{min}$ 。掘进工作面与回采工作面之间为串联通风，采区其他地点需风量为 $400 \text{ m}^3/\text{min}$ ，为保证采区正常通风，该采区需风量至少应为（ ） m^3/min 。
A. 2800 B. 2500 C. 2200 D. 1900
3. 某两翼开采的生产矿井采用中央并列式通风，矿井东翼通风风阻在矿井通风总风阻中占比大，因矿井生产布局调整，需要增加东翼风量。下列风量调节措施中，正确的是（ ）。
A. 扩大东翼总回风巷断面 B. 清理西翼总回风巷障碍物
C. 东翼增设调节风门 D. 扩大西翼进风巷断面
4. 某生产矿井建立了矿井测风制度，对全矿井定期全面测风。根据《煤矿安全规程》，该矿回采工作面的测风周期是（ ）。
A. 10 天 B. 15 天
C. 20 天 D. 根据需要随时测风
5. 某生产矿井年产量为 $90 \times 10^4 \text{ t}$ ，矿井绝对瓦斯涌出量为 $25 \text{ m}^3/\text{min}$ 。采煤工作面回风巷风量为 $700 \text{ m}^3/\text{min}$ ，回风流瓦斯浓度为 0.8% ；掘进工作面供风量为 $300 \text{ m}^3/\text{min}$ ，回风流瓦斯浓度为 0.6% 。根据上述信息判定该矿井瓦斯等级是（ ）。
A. 突出矿井 B. 高瓦斯矿井
C. 高突矿井 D. 低瓦斯矿井
6. 某生产矿井开采深度在瓦斯风化带以下，第一水平开采过程中对各生产工作面的瓦斯涌出量进行了全面实测，经分析确认，煤层相对瓦斯涌出量与开采深度呈线性规律，矿井依此规律预测了第二水平瓦斯涌出量。这种预测方法是（ ）。
A. 分源预测法 B. 统计分析法
C. 地质类比法 D. 瓦斯地质图法
7. 为防止煤与瓦斯突出事故的发生与灾害范围的扩大，矿井应采取“四位一体”的综合

- 防突措施。下列措施中，属于煤与瓦斯突出安全防护措施的是（ ）。
- A. 工作面施工排放瓦斯钻孔 B. 穿戴防冲工作服
- C. 松动爆破消除突出 D. 设置防突反向风门
8. 某开采容易自燃煤层的矿井，采煤工作面回采完毕设备回撤时，为防止自燃事故，该矿采取了向采空区遗煤喷洒氯化镁溶剂的措施，其防火原理是（ ）。
- A. 降低煤层自燃倾向性
- B. 消除采空区漏风，降低氧气的供应量
- C. 形成液膜，减少煤与空气的接触
- D. 与煤发生反应，生成阻燃物质
9. 某矿井在隐患排查治理过程中，发现正在开采的 2112 回采工作面采空区存在较大漏风，已造成采空区自燃。该矿拟采取的下列灭火措施中，效果最好的是（ ）。
- A. 向采空区撒布岩粉 B. 增加工作面风量
- C. 采后封闭灌浆 D. 向采空区注入二氧化碳
10. 矿井必须设地面消防水池和井下消防管路系统，消防管路每隔一定距离需设置支管及阀门，在带式输送机巷道内设置支管及阀门的间隔距离不应超过（ ）m。
- A. 50 B. 100 C. 150 D. 200
11. 煤矿实施煤层注水防尘措施前，需测定相关参数判断煤层注水可注性。下列煤或煤层的特征和特性参数中，可用于判断煤层注水可注性指标的是（ ）。
- A. 煤层瓦斯压力 B. 煤的挥发分
- C. 煤的密度 D. 煤的坚固性系数
12. 定期向煤巷周边撒布惰性岩粉，不仅能抑制沉积煤尘飞扬，还能降低煤尘爆炸的危害程度。惰性岩粉对煤尘爆炸产生的高温火焰所起的作用是（ ）。
- A. 冷却和屏蔽 B. 散热和辐射
- C. 传导和对流 D. 吸收和传递
13. 某煤矿第二水平运输大巷设计布置在 9 号煤层中，地质勘察报告显示，计划施工区域有一个水压为 3.8 MPa 的导水性岩溶陷落柱，在制定的钻探探放水措施中，岩溶陷落柱探放水钻孔地点布置正确的是（ ）。
- A. 布置在 9 号煤层 B. 布置在 9 号煤层顶板岩层
- C. 布置在 9 号煤层底板岩层 D. 布置在 9 号煤层下邻近煤层
14. 某矿井煤层呈近水平分布，地质构造简单，水文地质类型复杂。2022 年 5 月该矿曾发生一起冲积层透水事故，在本次事故发生前可能出现的透水征兆是（ ）。
- A. 涌水出现臭鸡蛋味 B. 底板大面积底鼓
- C. 先突出黄泥水后突出岩石碎屑 D. 水量突增并出现流砂
15. 某大型生产矿井的 5 号煤层具有冲击危险，根据《煤矿安全规程》，该煤层同时生产的 2 个采煤工作面之间的距离不应小于（ ）m。
- A. 150 B. 250 C. 350 D. 500
16. 为防止爆破作业过程中发生雷管或炸药意外爆炸，必须严格遵守《煤矿安全规程》相关规定。下列制作起爆药卷和装药操作中，正确的是（ ）。
- A. 从成束的电雷管中手拉管体拽出单个电雷管

- B. 用电雷管扎眼, 并由药卷的顶部装入
C. 用木质或竹质炮棍将药卷推入炮孔并捣实
D. 将炮眼内的各药卷彼此密接
17. 井下各级配电电压和各种电气设备的额定电压等级, 应符合《煤矿安全规程》相关规定, 其中煤矿井下手持式电气设备的供电额定电压不应超过() V。
A. 36 B. 127 C. 220 D. 660
18. 某煤矿井下辅助运输采用轨道运输, 轨道运输上山长度为 800 m。为防止发生轨道运输斜巷跑车事故, 应在轨道运输上山上部平车场中设置的安全装置是()。
A. 捕车器 B. 阻车器 C. 安全门 D. 保险绳
19. 某露天煤矿在软岩中进行松动爆破, 孔深 8 m。按要求指定了安全警戒负责人并确定了警戒范围。根据《煤矿安全规程》, 警戒线与爆破区边缘的安全警戒距离最小不应低于() m。
A. 50 B. 100 C. 150 D. 200
20. 露天煤矿岩土体在重力作用下, 沿软弱结构面产生的整体滑动称为滑坡。为防止发生滑坡事故, 下列采取的措施中, 正确的是()。
A. 坡顶适当增加堆积物 B. 坡体下部施工钻孔灌入黄泥
C. 坡顶施工截水沟 D. 坡体中深孔注水

二、案例分析题(案例 1 为客观题, 包括单选题和多选题, 案例 2~4 为主观题。单选题每题的备选项中只有 1 个最符合题意; 多选题每题的备选项中有 2 个或 2 个以上符合题意)

案 例 1

某矿 3 号煤层为主要开采煤层, 煤层倾角为 $7^{\circ} \sim 18^{\circ}$, 煤层瓦斯含量为 $11.35 \text{ m}^3/\text{t}$, 经测定煤的坚固性系数 f 和煤层瓦斯压力 P , 直接鉴定为煤与瓦斯突出煤层。为了确保安全, 该矿制定了“井下顺层钻孔预抽煤层瓦斯区域防突措施和超前钻孔排放瓦斯局部防突措施”相结合的两个“四位一体”专项防突措施, 指导采掘作业。

综掘二队承担了 3103 工作面运输巷掘进任务。2017 年 5 月 8 日早班, 综掘二队出勤 16 人, 其中 6 人负责日常维修工作, 10 人负责施工超前瓦斯排放钻孔。在掘进工作面共设计超前排放钻孔 30 个, 使用 2 台手持式风动钻机在巷道左右两侧同时施工。在右侧钻机施工过程中, 出现了顶钻、响煤炮等突出预兆, 跟班队长随即要求左右两侧的钻机交替作业; 施工第 16 个排放钻孔时, 现场打钻工人听到掘进工作面连续发出“啪啪”响声, 随即丢下钻机向外跑; 紧接着掘进工作面发生了煤与瓦斯突出事故, 1 人因撤离不及时死亡。安全监控系统显示, 3103 运输巷掘进工作面瓦斯涌出量瞬间增加, 瓦斯浓度超过 60%。现场抛出了大量煤炭并伴有少量岩石, 抛出距离达 43.6 m, 堆积角度小于自然安息角; 掘进工作面正前方出现深约 6 m 的孔洞。经计算, 本次事故突出煤量为 204 t、瓦斯量为 $1.62 \times 10^4 \text{ m}^3$ 。

事故调查发现: 事故地点位于向斜构造轴部, 且邻近落差为 6 m 的正断层, 煤层存在厚度约 0.6 m 的软分层, 煤的破坏类型为Ⅲ类。专项防突措施实施过程中, 顺层钻孔预抽

时间为 12 天，顺层预抽钻孔控制煤巷条带前方长度为 50 m。

根据以上场景，回答下列问题（1~2 题为单选题，3~5 题为多选题）：

1. 该矿制定的煤层瓦斯区域“四位一体”专项防突措施应包括（ ）。
 - A. 突出危险性预测，防突措施，防突措施效果检验，区域验证
 - B. 突出危险性预测，防突措施，防突措施效果检验，区域安全防护
 - C. 突出危险性鉴定，突出危险性预测，防突措施，区域验证
 - D. 突出危险性鉴定，突出危险性预测，防突措施，区域安全防护
 - E. 突出危险性评估，突出危险性预测，防突措施，区域安全防护
2. 根据《防治煤与瓦斯突出细则》中的煤层突出危险性鉴定指标，该矿 3 号煤层鉴定为突出煤层瓦斯压力 P 和煤的坚固性系数 f 可能的组合是（ ）。
 - A. $P=0.6$ MPa, $f=1.4$
 - B. $P=0.5$ MPa, $f=1.1$
 - C. $P=0.9$ MPa, $f=0.9$
 - D. $P=1.0$ MPa, $f=0.6$
 - E. $P=0.8$ MPa, $f=0.3$
3. 根据“区域综合防突措施先行、局部综合防突措施补充”的原则，关于该矿防突措施的说法，正确的有（ ）。
 - A. 采用顺层钻孔预抽煤巷条带煤层瓦斯作为瓦斯区域防突措施时，有效抽采时间不得少于 15 天
 - B. 顺层钻孔预抽煤巷条带煤层瓦斯区域防突措施的钻孔应当控制煤巷条带前方长度不小于 60 m
 - C. 防突措施实施循环过程中，瓦斯排放钻孔超前于掘进工作面的距离不得小于 5 m
 - D. 超前钻孔最小控制范围为掘进工作面巷道两侧轮廓线外上帮 3 m、下帮 7 m
 - E. 煤层赋存状态发生变化时，应当及时探明情况并重新确定超前钻孔的参数
4. 煤与瓦斯突出是地应力、瓦斯和煤的物理力学性质综合作用的结果，煤与瓦斯突出前往往出现一些明显预兆。3103 掘进工作面还可能出现的煤与瓦斯突出的预兆包括（ ）。
 - A. 煤层（包括软分层）变厚
 - B. 煤层顶板变硬
 - C. 工作面气温降低
 - D. 煤体由湿变干，光泽暗淡
 - E. 煤体压力增大，煤块迸出
5. 右侧钻机施工出现顶钻、响煤炮现象时，跟班队长作出的“左右两侧的钻机交替作业”安排是错误的，下列跟班队长拟采取的处理措施中，正确的有（ ）。
 - A. 立即停止钻进，汇报矿调度室后，进行退钻处理
 - B. 加强通风以稀释异常涌出的瓦斯气体，预防瓦斯超限
 - C. 切断掘进巷道内的所有非本安型电气设备电源
 - D. 立即停止右侧钻机施工，左侧钻机正常钻进
 - E. 将人撤至反向风门以外的新鲜风流处

案 例 2

某煤矿设计生产能力 3.0 Mt/a，单一水平生产，矿井含水层为孔隙、裂隙、岩溶含水层，补给条件良好，顶板砂砾岩层单位涌水量为 $1.2 \text{ L} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$ ，井田及周边老空水分布位置、范围、积水量清楚。矿井正常涌水量为 $180 \text{ m}^3/\text{h}$ ，最大涌水量为 $360 \text{ m}^3/\text{h}$ 。该矿遵循“预测预报、有疑必探、先探后掘、先治后采”的十六字防治水原则，实施了七项综合配套防治措施。

矿井中央排水系统配有工作水泵 1 台，型号为 MD280-65×9，备用水泵 2 台，型号为 MD155-67×8， $\phi 219 \text{ mm}$ 排水管路 2 趟， $\phi 273 \text{ mm}$ 排水管路 1 趟，主副水仓各 1 个，主水仓容量 776 m^3 ，副水仓容量 467 m^3 ，水仓总容量为 1243 m^3 。2021 年 4 月矿井联合排水试验报告显示：MD280-65×9 型水泵的排水能力为 $220 \text{ m}^3/\text{h}$ ，2 台 MD155-67×8 型水泵排水能力均为 $110 \text{ m}^3/\text{h}$ ，MD280-65×9 型水泵和 2 台 MD155-67×8 型水泵的联合排水能力为 $420 \text{ m}^3/\text{h}$ 。

2021 年 8 月，当地煤矿安全监管部门检查发现：该煤矿最近的水文地质类型划分报告编制时间为 2017 年 5 月，报告修订明显不及时，且在防治水管理方面制度不健全，只建立了水害防治岗位责任制、水害防治技术管理制度和水害预测预报制度。

根据以上场景，回答下列问题：

1. 根据《煤矿防治水细则》，补充该矿应建立的其他四项防治水制度。

2. 判断该矿水文地质类型，并说明依据。

3. 根据《煤矿防治水细则》，列出该矿七项防治水综合配套措施。

4. 计算并判断该矿水泵排水能力是否符合要求。

案 例 3

某煤矿为斜井开拓，开采4号煤层，煤层厚度为7.28~9.45 m，地质构造中等，煤尘具有爆炸危险性，自燃倾向性为自燃，4203运输巷掘进工作面施工工艺采用综掘机沿底掘进，皮带运输机运输。支护方式为锚杆、金属网配合锚索和T型钢带，锚杆间排距为920 mm×1000 mm，每间隔一排布置两根锚索，锚索距巷道上、下帮各1 m处布置，锚索长度为9.2 m。

2021年6月10日9时30分，当班班长发现，4203运输巷掘进工作面迎头后方60 m处设置的顶板离层监测仪读数变化超过10 cm，锚索测力计数据急剧增加，顶板淋水加大、下沉明显、出现多处裂缝，遂安排3人补打锚杆加强顶板支护，其他人员正常开展掘进作业。11时30分，班长在巡视过程中听到一声巨响，发现4203运输巷皮带运输机停止运转，立即赶往4203运输巷掘进工作面迎头查看情况，行至距掘进工作面迎头约65 m处，发现巷道大面积冒顶，立即向矿调度室电话汇报。该矿随即启动应急预案，组织开展救援工作，同时向当地应急管理部门进行了事故报告。

经事故调查，冒顶发生在4203运输巷掘进工作面迎头后方50 m处，冒顶段长度约15 m。事故发生的原因包括：4203运输巷布置在上部煤层区段煤柱下，冒顶及周边区域顶板发育有富水性较强的含水层，地质条件变化较大，掘进队未能及时调整支护方式。事故造成2人遇难，直接经济损失300万元。

根据以上场景，回答下列问题：

1. 列出4203运输巷发生事故前可能出现的征兆。
2. 列出锚杆支护的三种作用机理。
3. 列出煤矿应向当地应急管理部门报告的事故内容。
4. 简述防止此类冒顶事故发生应采取的技术措施。

案 例 4

A 煤矿为设计生产能力 5 Mt/a 的新建矿井，地面平均标高 +1210 m，开采水平标高 +750 m，煤层平均倾角 5°。3 号煤层和 5 号煤层为可采煤层，其中 3 号煤层为当前开采煤层，平均厚度 4.5 m，煤层及顶板柱状图如图 1 所示。

该矿布置有一、二采区两个生产采区，一采区有 1301 综采工作面，二采区有 2301 运输巷和回风巷两个掘进工作面，均位于井田东部，与 B 煤矿相邻，采掘工程平面图如图 2 所示。

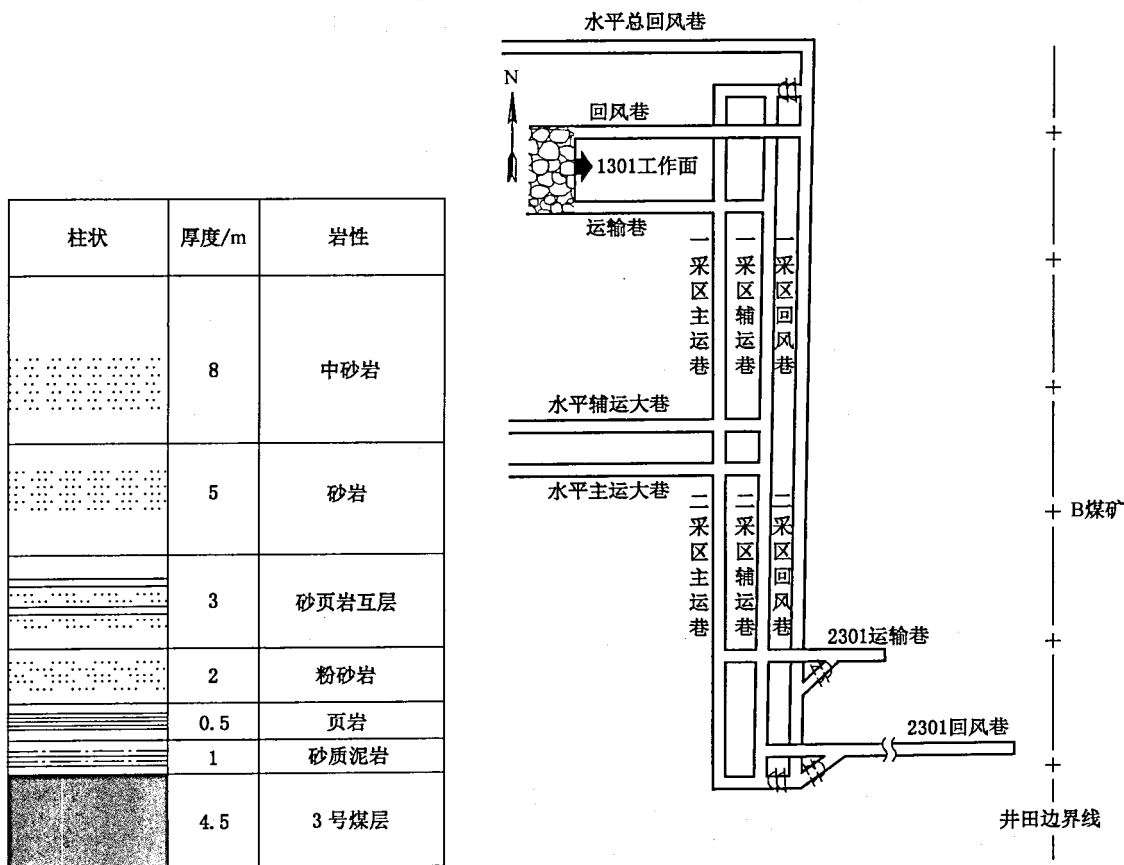


图 1 煤层及顶板柱状图

图 2 采掘工程平面图

经鉴定，A 煤矿为高瓦斯矿井，3 号煤层为容易自燃煤层，5 号煤层为自燃煤层，煤尘不具有爆炸性，未开展煤岩冲击倾向性鉴定。矿井正常涌水量 600 m³/h，最大涌水量 1300 m³/h。B 煤矿条件与 A 煤矿相似，2 年前曾发生顶板透水淹没采区事故，并曾因越界开采被煤炭行业监管部门处罚。

A 煤矿整体承包给 M 公司生产经营，并签订安全生产管理协议。煤矿五职矿长齐全，配有通风和机电两名副总工程师，设有生产技术科、机电科、安全科等管理部门，其中生产技术科仅有 1 名兼职人员负责防治水技术管理工作。M 公司因人员暂时短缺，将煤巷掘进工程承包给 N 公司，并与其签订了安全生产管理协议，探放水工作由掘进队负责。

2022年3月20日，矿山安全监察部门检查发现：①2301回风巷掘进工作面已施工至距离井田边界150m处，但未编制探放水设计和开展探测工作，未编制水害专项应急预案；②3月19日中班1301综采工作面正常生产过程中回风巷瓦斯浓度曾达到1.2%；③主水仓工作水泵未进行联合排水实验；④1301综采工作面上隅角CO传感器悬挂位置不当；⑤主运输皮带机温度监测装置失效；⑥2301运输巷掘进工作面个别锚杆预紧力不足；⑦支护工使用普通钻机进行探放水；⑧该矿与相邻的B煤矿有技术交流，凭图纸判断两煤矿不存在越界开采，未开展相关验证工作；⑨两个采区的回风巷直接串联，未设置专用回风巷。

针对上述问题和隐患，矿山安全监察部门责令限期整改，并建议A煤矿根据《煤矿智能化建设指南》(2021年版)要求，建立矿井水害预警系统。

根据以上场景，回答下列问题：

1. 根据《生产安全事故统计调查制度》(应急〔2020〕93号)，列出A煤矿可能发生的事故类型。
2. 根据《煤矿重大事故隐患判定标准》，指出A煤矿存在的重大事故隐患。
3. 根据《煤矿防治水细则》，指出A煤矿在防治水方面存在的问题。
4. 列出A煤矿水害应急专项预案应包括的内容。
5. 根据《煤矿智能化建设指南》(2021年版)，简述A煤矿水害预警系统应具备的基本功能。

2021 年全国中级注册安全工程师职业资格 考 试 真 题

一、单项选择题（每题的备选项中，只有 1 个最符合题意）

1. 某矿井有 1 个综采工作面，2 个煤巷掘进工作面，1 个岩巷掘进工作面。其中，综采工作面日生产煤量 5000 t，煤巷掘进工作面日生产总煤量 250 t。矿井煤层瓦斯含量为 $6 \text{ m}^3/\text{t}$ ，不可解吸瓦斯量为 $3.1 \text{ m}^3/\text{t}$ 。封闭采空区的瓦斯抽采量为 $1.5 \text{ m}^3/\text{min}$ 。矿井绝对瓦斯涌出量为（ ） m^3/min 。
A. 10.57 B. 12.07 C. 23.38 D. 9.07
2. 某矿井综采工作面采空区自然发火，采取灭火措施失败后，总工程师要求立即封闭火区，防止火灾态势扩大。关于封闭火区的说法，正确的是（ ）。
A. 尽可能增加防火墙数量 B. 多风路火区先封闭主要进回风巷道
C. 尽可能缩小火区封闭范围 D. 多风路火区先封闭所有回风巷
3. 某矿井总回风巷的风量为 $5000 \text{ m}^3/\text{min}$ ，主要通风机出风口的风量为 $5500 \text{ m}^3/\text{min}$ 。该矿井的外部漏风率是（ ）。
A. 11% B. 10% C. 9.5% D. 9.1%
4. 露天煤矿采用深孔松动爆破作业时，必须在松动爆破区外设置警戒范围，确保人员撤出警戒区，设备撤至安全区域。若挖掘机位于警戒范围内且不能撤离，挖掘机距松动爆破区外端的距离应不小于（ ）m。
A. 20 B. 30 C. 40 D. 50
5. 开采突出煤层前，首先要进行区域突出危险性预测。某突出矿井计划开拓区域的瓦斯含量为 $7.3 \text{ m}^3/\text{t}$ ，在超前钻探中，发现前方有构造带，但未发生喷孔现象。根据《防治煤与瓦斯突出细则》，该区域属于（ ）。
A. 突出危险区 B. 无突出危险区
C. 突出威胁区 D. 无突出威胁区
6. 某矿井煤层埋藏深度 500~580 m，有 1 号煤层和 2 号煤层两个可采煤层，层间距为 20 m，矿井采用全负压通风，上部 1 号煤层已开采完毕。关于 2 号煤层的采煤工作面进风量与回风量（包括抽采）关系的说法，正确的是（ ）。
A. 回风量小于进风量 B. 回风量等于进风量
C. 回风量大于进风量 D. 回风量与进风量无关
7. 瓦斯喷出是煤矿井下瓦斯动力灾害之一，必须根据瓦斯喷出的特点和分类采取针对性防治措施。关于瓦斯喷出危害防治措施的说法，正确的是（ ）。
A. 瓦斯量喷出较大时用罩子将喷出的裂缝封堵好，加盖水泥密封

- B. 职工配备过滤式自救器, 熟悉避灾路线和仪器使用方法
C. 施工超前钻孔查明前方地质构造
D. 减少钻孔施工数量, 降低瓦斯涌出量
8. 某封闭的采煤工作面准备启封密闭, 采用全风压通风方式排放瓦斯。关于拆除进、回风巷密闭顺序的说法, 正确的是 ()。
- A. 先拆除进风巷密闭
B. 先拆除回风巷密闭
C. 同时拆除进、回风巷密闭
D. 拆除不分先后顺序
9. 根据灌浆与回采时间上的关系, 预防性灌浆可分为采前预灌、随采随灌和采后封闭灌浆。关于预防性灌浆的说法, 正确的是 ()。
- A. 一次采全高的厚煤层工作面必须采取采前预灌
B. 采前预灌适用于最易发生自燃火灾的终采线区域
C. 采后封闭灌浆必须在一个采区采完后进行
D. 随采随灌适用于自燃倾向性强的长壁工作面
10. 甲、乙风路为并联风路, 其中甲风路风量达不到计划风量, 乙风路风量远大于计划风量。为实现按需分配风量的目的, 下列调节风量的做法中, 正确的是 ()。
- A. 在甲风路增设调节风窗
B. 在乙风路增设调节风窗
C. 在乙风路进行扩帮
D. 增加全矿井通风风量
11. 对于正常涌水量 Q 大于 $1000 \text{ m}^3/\text{h}$ 的矿井, 主要水仓有效容量计算公式为 $V=2(Q+3000) \text{ m}^3$ 。某矿井正常涌水量为 $1200 \text{ m}^3/\text{h}$, 井下中央水泵房水仓有效容量 10000 m^3 , 矿井二采区准备探放采空区积水。根据《煤矿安全规程》, 该采空区探放水最大流量不能超过 () m^3/h 。
- A. 600
B. 800
C. 1000
D. 1600
12. 煤层注水是采煤工作面防尘的有效措施。关于煤层注水工艺的说法, 正确的是 ()。
- A. 注水钻孔直径应按封孔器的要求确定, 使封孔器工作压力最小
B. 采用长时间的低压或中压注水方式, 注水效果更为理想
C. 采用长时间大流量的注水方式, 有利于增强煤层湿润效果
D. 煤层注水钻孔越长, 注水效果越好
13. 某矿井在掘进过程中, 发现工作面压力增大, 沿裂隙向外渗水, 且水量不断增加, 水色时清时浊, 具有明显的突水征兆。据此判断该工作面有可能发生的突水类型是 ()。
- A. 老空(窑)水突水
B. 底板灰岩含水层突水
C. 冲积层水突水
D. 陷落柱与断层突水
14. 井巷支护是掘进工作面和井巷防治顶板灾害事故的主要技术手段, 不同的支护方式体现了不同的作用机理。下列支护方式中, 应用“最大水平应力理论”的是 ()。
- A. 锚杆支护
B. 混凝土支护
C. 钢筋(管)混凝土支护
D. U型钢金属支护
15. 某煤矿利用井筒罐笼运送炸药和电雷管。根据《煤矿安全规程》, 关于罐笼运送电雷管安全措施的说法, 正确的是 ()。
- A. 罐笼内放置装有电雷管的爆炸物品箱, 不得超过2层
B. 罐笼升降速度不得超过 2 m/s

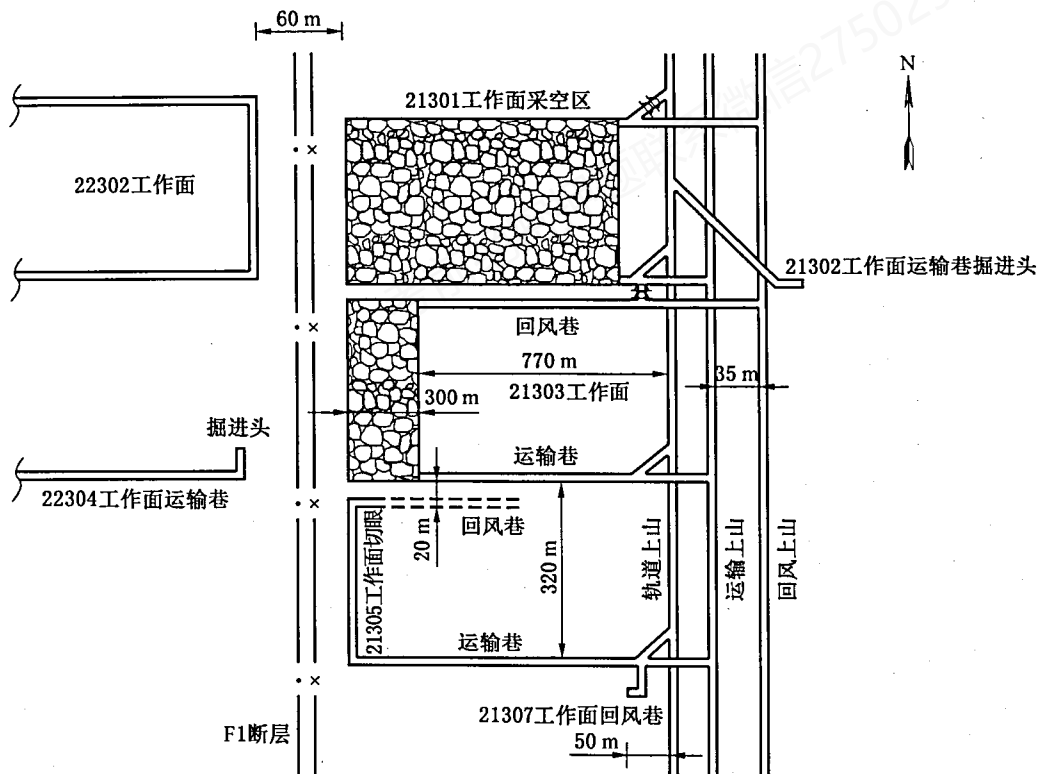
- C. 罐笼内不得有任何人员
D. 装有电雷管的车辆不得直接推入罐笼内运送
16. 某煤矿在爆破作业过程中, 因连线不良, 发生了拒爆。班长要求爆破工及时处理。下列处理拒爆的做法中, 正确的是 ()。
- A. 缓慢从炮眼中取出起爆药卷 B. 用压风吹拒爆炮眼
C. 更换原起爆药卷中的电雷管 D. 重新连线起爆
17. 煤矿进行电气停送电时, 应由持证电工操作。关于设备、设施停送电操作的说法, 正确的是 ()。
- A. 在设备线路上进行工作时, 无须切断上一级开关电源
B. 经批准, 掘进工作面瓦斯电闭锁可甩掉不用
C. 高压停、送电的操作, 应通过书面或其他联系方式进行申请
D. 在降配电硐室检修设备时, 应到地面配电所办理停送电手续
18. 带式输送机是井工煤矿最常用的主运输设备, 适用于水平巷道和倾斜巷道的煤炭运输。关于井下带式输送机使用管理的说法, 错误的是 ()。
- A. 固定带式输送机的转载点和机头应设置消防设施
B. 巷道内安设带式输送机时, 输送机与巷帮支护的距离不得小于 0.3 m
C. 采用绞车拉紧的带式输送机运行时必须配备可靠的测力计
D. 下运带式输送机电机在第二象限运行时, 必须装设可靠的制动器
19. 矿井通风阻力测定地点的选择与测段的确定, 直接关系到摩擦阻力系数测算的准确性。关于通风阻力测定地点选择和测段确定的说法, 正确的是 ()。
- A. 测点间的距离和风量均较大, 压差不低于 20 Pa
B. 测点应布置在局部阻力物前方 2 倍巷宽处
C. 测点应布置在局部阻力物后方 6 倍巷宽处
D. 测点应选择在风流不稳定的区域
20. 瓦斯与煤尘爆炸会产生强烈的爆炸冲击波和燃烧波, 为避免或减小燃烧波的危害, 井下矿工应积极采取措施进行自救。下列自救措施中, 错误的是 ()。
- A. 背对空气颤动的方向, 俯卧倒地 B. 闭住气暂停呼吸, 用毛巾捂住口鼻
C. 用衣物盖住身体 D. 立即撤至回风巷道

二、案例分析题 (案例 1 为客观题, 包括单选题和多选题, 案例 2~4 为主观题。单选题每题的备选项中只有 1 个最符合题意; 多选题每题的备选项中有 2 个或 2 个以上符合题意)

案 例 1

某煤矿地表平坦, 平均海拔 305 m, 只有 3 号煤层一个可采煤层, 煤层底板标高 -220~-260 m, 平均普氏系数 f 为 1.6 (简称 $f=1.6$), 平均开采厚度为 4.5 m。工作面直接顶为泥岩或粉砂岩, 平均厚度 3.2 m, $f=2$; 基本顶为中砂岩, 平均厚度 18.9 m, $f=5.5$; 基本顶之上为平均厚度 4 m 的砂质页岩和泥岩互层, $f=2.5$; 再上为平均厚度 30 m 的砂砾岩, $f=7$ 。直接底为平均厚度 1.6 m 的泥岩, 其下为平均厚度 9 m 的细砂岩。

该矿目前正在开采 21303 工作面，工作面采长 270 m。该工作面北部是 21301 采空区，南部是正在准备中的 21305 工作面，西侧为二采区，东侧为一采区的 3 条上山。采掘工作面位置关系如下图所示。21303 工作面安装了微震监测系统、应力在线监测系统、支架压力在线监测系统和地音监测系统，采用钻屑法进行监测。因顶板有淋水，工作面两巷留设了 0.3 m 的底煤。



2019 年 7 月 5 日，21303 工作面开始回采，至 8 月 16 日工作面已经推进 300 m，8 月 10—16 日，微震监测能量时间频次从每天 12 次增加到 46 次，总能量增幅 3 倍以上，煤矿没有采取任何措施。8 月 17 日夜班 2 时 15 分采煤机正在机头割煤，工作面突然出现连续煤炮，当班班长和安监员决定停止生产撤出人员，在人员撤离过程中，工作面突然发生巨大声响和震动，15 名工人受到不同程度的冲击，其中 1 名工人在 21303 工作面运输巷转载机过桥处受伤，5 根肋骨骨折。

根据以上场景，回答下列问题（1~2 题为单选题，3~5 题为多选题）：

- 21303 工作面开采过程中，下列监测数据中，可以用于冲击地压预测预报的是（ ）。
 - 每米钻孔排出的煤粉量
 - 监测到的一个地音信号强度
 - 工作面支架底板比压
 - 工作面支架初撑力
 - 工作面超前支护段两帮移近量

2. 为防止 21303 工作面再次发生类似事故,可采取的合理措施是 ()。
 - A. 爆破松动两巷所留底煤,降低底煤的应力集中程度
 - B. 每隔 20 m 施工一个孔径为 42 mm、长度为 50 m 与顶板平行的煤层钻孔
 - C. 对工作面推进方向的深部煤体进行水力割缝
 - D. 爆破处理采煤工作面两端头后方悬顶
 - E. 超前爆破处理煤层上方顶板中的中砂岩
3. 依据《防治煤矿冲击地压细则》,该煤矿 8 月 16 日可以回采或掘进的工作面有 ()。
 - A. 22302 回采工作面
 - B. 22304 切眼掘进工作面
 - C. 21302 运输巷掘进工作面
 - D. 21307 回风巷掘进工作面
 - E. 从切眼施工的 21305 回风巷掘进工作面
4. 与本次事故发生有关的因素有 ()。
 - A. 工作面顶板有厚度较大的坚硬岩层
 - B. 工作面底板为泥岩,影响支护效果
 - C. 煤层埋藏深,自重应力较大
 - D. 工作面两巷留设了底煤
 - E. 顶板有淋水且未处理
5. 针对 21303 工作面冲击地压风险,应采取的安全防护措施有 ()。
 - A. 工作面人员穿防砸靴
 - B. 工作面人员穿防冲服
 - C. 工作面安装压风自救系统
 - D. 工作面安装正反向风门
 - E. 工作面前方 50 m 内巷道杂物清理干净

案 例 2

某煤矿设计生产能力 1.20 Mt/a, 2004 年 11 月投产, 2008 年矿井核定生产能力为 1.80 Mt/a。该矿为高瓦斯矿井, 有冲击地压危险, 水文地质类型复杂, 最大涌水量为 2000 m³/h, 采用双回路供电。井田内有 8 号煤层和 10 号煤层两个可采煤层, 均为自燃煤层, 平均厚度为 6.68 m。

目前有 8 号煤层 4 采区和 10 号煤层 5 采区两个生产采区, 采区上山两翼布置走向长壁综采工作面, 8 号煤层布置 8402 综采工作面, 10 号煤层布置一个备用综采工作面。

2020 年 10 月 15 日, 该煤矿邀请专家组进行了安全生产标准化达标预验收。专家组在检查中发现: 该煤矿共配备生产、掘进、通风、机电 4 名副总工程师; 1 月生产原煤 15.2×10⁴ t, 2 月生产原煤 17.5×10⁴ t; 进风大巷有 1 盏照明灯失爆; 8402 综采工作面生产班安排了 51 名职工作业, 有 1 台电气开关失爆; 8 号煤层 4 采区东翼有 2 个煤巷掘进面和 1 个半煤岩巷掘进面同时掘进; 主排水泵房的工作水泵额定工作能力为 2500 m³/h; 水灾专项应急预案包括事故风险分析、应急指挥机构、处置程序和注意事项 4 部分内容。

该煤矿针对专家检查发现的问题, 矿长口头指定了整改责任人, 但没有开展实际整改

工作,最终导致该矿未通过安全生产标准化达标验收。

根据以上场景,回答下列问题:

1. 补充该矿水灾专项应急预案缺少的 2 项内容。

2. 根据《煤矿重大事故隐患判定标准》,指出该矿存在的重大事故隐患。

3. 根据《煤矿安全生产标准化管理体系基本要求及评分方法(试行)》,辨识该矿 8402 综采工作面的重大安全风险。

案 例 3

某煤矿开采 4 号煤层,核定年生产能力为 3 Mt。该矿有主斜井、副斜井、回风立井 3 个井筒,采用中央边界式通风。副斜井主进风,回风立井回风,地面建有永久瓦斯抽放系统。综采工作面采用 U 型通风,上隅角附近设置木板隔墙引导风流稀释冲淡瓦斯,该工作面采取了喷雾降尘措施,未进行煤层注水。掘进工作面采用局部通风机压入式通风,选用 FBDN_{6.3/2}×30 局部通风机,配套柔性风筒。备用采煤工作面进风巷内设置调节风门进行风量调节。采区进风上山和回风上山之间的联络巷内按要求砌筑永久性挡风墙隔断风流。相邻采煤工作面之间设置了隔爆水棚。

矿井煤层瓦斯含量为 12.9 m³/t,矿井绝对瓦斯涌出量为 90.1 m³/min,相对瓦斯涌出量为 55.5 m³/t,综采工作面绝对瓦斯涌出量为 59.3 m³/min,掘进工作面绝对瓦斯涌出量为 3.8 m³/min。矿井采取抽采措施后,综采工作面风排瓦斯量为 18.5 m³/min,工作面瓦斯涌出不均衡备用风量系数按 1.2 考虑;综采工作面平均采高 2.4 m,最大控顶距 6.2 m,最小控顶距 5.6 m,综采工作面有效通风断面面积按 70%考虑;综采工作面同时最多作业人数为 25 人。综采工作面上隅角一氧化碳浓度为 0.0012%。

根据 2017 年 3 月矿井通风阻力测定报告,矿井通风路线长度为 12000 m,较投产初期增加 4000 m;矿井有 5 处巷道失修,变形严重,断面减小;1 处有严重积水。测定结果显示:矿井自然风压为 353 Pa,总进风量为 10476 m³/min,总回风量为 10671 m³/min,总阻力为 2660 Pa,副斜井风速为 6.9 m/s,采区回风石门风速为 6.4 m/s,总回风巷风速为 7.8 m/s,回风立井风速为 10.6 m/s。矿井风量大且过于集中。根据矿井通风阻力测定报告反映出的问题,矿领导责成相关部门制定整改方案,对通风系统进行优化改造。

根据以上场景，回答下列问题：

1. 判断该矿井瓦斯等级，并列出该等级的判定标准。
2. 根据《煤矿安全规程》，列出该矿井副斜井、采区回风石门、总回风巷、回风立井的最高允许风速，并指出风速超限的井巷。
3. 列出该矿井构筑的通风设施。
4. 根据风排瓦斯量和作业人数分别计算综采工作面的配风量，按照风速进行验算并给出结论。

案 例 4

某煤矿属于水文地质类型复杂的矿井，设计生产能力为 1.5 Mt/a。该矿只有 13 号煤层一个可采煤层，平均厚度 7 m，埋深 240~385 m，倾角 $0^{\circ}\sim 5^{\circ}$ ，属于全区稳定可采煤层。该煤层上部岩层有含水层，无冲击地压倾向性。

2017 年 4 月 1 日，矿井开始沿井田边界施工 13201 回风顺槽掘进工作面，巷道沿底板掘进，宽 4.8 m，高 3.8 m。经调查邻近矿井为已经废弃的封闭老窑，开采图纸等资料不详。该矿制定了探放水措施，但在生产过程中并未严格按规定进行探放水作业。

4 月 28 日 19 时 30 分，当班工人在 13201 工作面回风顺槽掘进工作面作业时，发现迎头附近出现雾气，煤帮出现淋水且淋水量不断增大，局部出现掉渣、片帮等现象。20 时 05 分，该矿生产技术部副部长到该工作面巡查，但未作任何安排便自行离开。当班工人继续进行掘进作业。21 时 40 分，13201 工作面回风顺槽掘进工作面迎头发生透水事故。

21 时 45 分，当班瓦检员第二次巡检行至该巷道口时，听到异常响声，看到风筒摆动、巷道底板积水不断增加，马上向矿调度室汇报。矿调度员立即通知井下所有人员升井，同时向矿领导进行了汇报。经统计，当班井下作业人员 158 人，紧急升井 153 人，事故共造成 5 人死亡。

事故调查发现:

- ① 安全管理比较混乱。
- ② 防治水技术管理仅由一名机电专业的助理工程师负责。
- ③ 除掘进迎头附近区域外, 13201 工作面回风顺槽与邻近矿井采空区之间的煤柱宽度为 21~25 m。
- ④ 13201 回风顺槽邻近矿井采空区积水量达 425600 m^3 , 水头压力达 0.4 MPa。
- ⑤ 13 号煤的抗拉强度为 0.3 MPa。

根据事故调查结论, 政府相关部门要求该矿深刻吸取教训, 严格遵循煤矿防治水工作原则, 按照《煤矿安全规程》和《煤矿防治水细则》相关规定, 对存在问题或隐患进行整改。

[注] 防隔水煤(岩)柱计算公式 $L=0.5KM(3p/K_p)^{1/2}$, 式中: L —煤柱留设的宽度, m; K —安全系数, 一般取 2~5, 本题取 5; M —煤层的厚度或者采高, m; p —实际水头值, MPa; K_p —煤的抗拉强度, MPa。

根据以上场景, 回答下列问题:

1. 列出煤矿防治水工作应坚持的“十六字”原则。
2. 简述 13201 工作面回风顺槽探放水钻孔布置应考虑的参数。
3. 指出 13201 工作面回风顺槽防治老空积水应监测的内容。
4. 判断 13201 工作面回风顺槽与邻近矿井采空区之间 21~25 m 的煤柱是否安全, 并计算说明。
5. 提出防治 13201 工作面透水事故应采取的措施。

2020 年全国中级注册安全工程师职业资格 考 试 真 题

一、单项选择题（每题的备选项中，只有 1 个最符合题意）

1. 根据通风阻力定律，计算巷道的摩擦阻力系数需测定巷道的摩擦阻力、风量和几何参数。关于通风阻力测定要求的说法，正确的是（ ）。
A. 测点选择在断面不变、支护形式一致的巷道
B. 测段的长度尽可能短
C. 用风表测定断面平均风速和气压计测压应分步进行
D. 在局部阻力物前布置测点时，距离不得小于巷道宽度的 2 倍
2. 矿井自然风压是由于空气热温状态的变化，在矿井中产生的一种自然通风动力。不属于矿井自然风压影响因素的是（ ）。
A. 矿井主要通风机的转速
B. 地面气候
C. 井筒断面积
D. 井下空气温度和湿度
3. 两条或两条以上的通风巷道，在某一点分开，又在另一点汇合，其中间没有交叉巷道，这种巷道结构叫并联通风网络。关于并联通风网络特征的说法，错误的是（ ）。
A. 总风压等于任一支的风压
B. 并联的风路越多，等积孔越大
C. 总风阻等于各分支风阻之和
D. 总风量等于各分支风量之和
4. 某低瓦斯矿井采用中央边界式通风方式，其中副斜井为主要进风巷，主斜井为辅助进风巷，边界立井回风。若主斜井发生皮带着火事故且火势较大，下列风流控制措施中，正确的是（ ）。
A. 使用灭火器灭火，不改变主斜井进风量
B. 停止主要通风机运行，直接灭火
C. 启动应急预案，进行全矿井反风
D. 适当减少矿井总进风量，从着火点上部逐渐向下灭火
5. 煤层瓦斯压力是鉴定煤层具有煤与瓦斯突出危险性的重要指标。根据《煤矿安全规程》，进行煤层突出危险性鉴定的瓦斯压力临界值是（ ）。
A. 0.54 MPa
B. 0.64 MPa
C. 0.74 MPa
D. 0.84 MPa
6. 煤矿瓦斯涌出量是指在矿井建设和生产过程中从煤与岩石内涌出的瓦斯量，影响矿井瓦斯涌出量的因素有地面大气压、瓦斯含量、通风方式和回采速度等。关于各因素对

- 矿井瓦斯涌出量影响的说法, 正确的是 ()。
- A. 矿井地面大气压越大, 瓦斯涌出量越大
B. 瓦斯含量越高, 瓦斯涌出量越大
C. 压入式通风的矿井风压越高, 瓦斯涌出量越大
D. 回采速度越快, 瓦斯涌出量越小
7. 防治煤与瓦斯突出的技术措施分为区域性措施和局部性措施两大类。下列防治煤与瓦斯突出的技术措施中, 属于局部性措施的是 ()。
- A. 开采保护层
B. 大面积瓦斯预抽放
C. 卸压排放钻孔
D. 控制预裂爆破
8. 煤的自然倾向性是煤的一种自然属性, 受到各种条件的影响。决定常温下煤的自然倾向性的内在条件是 ()。
- A. 吸热能力
B. 放热能力
C. 生化能力
D. 氧化能力
9. 煤层开拓、开采技术直接影响着煤自然发火。下列煤矿开采技术措施中, 不利于防治煤自然发火的是 ()。
- A. 提高采出率
B. 减少煤柱和采空区遗煤
C. 降低回采速度
D. 及时封闭采空区
10. 矿井注浆防灭火技术包括制浆材料的选择、泥浆的制备和泥浆的输送等内容。下列制浆材料物理特性中, 符合注浆材料选择要求的是 ()。
- A. 浆液渗透力弱
B. 浆液收缩率小
C. 泥浆不易脱水
D. 含砂量不大于 10%
11. 《煤矿安全规程》对煤矿各类井巷的风流速度作了限定。下列工作地点中, 允许最低风速为 0.15 m/s 的是 ()。
- A. 采煤工作面
B. 煤巷掘进工作面
C. 半煤岩巷掘进工作面
D. 岩巷掘进工作面
12. 开采有煤尘爆炸危险煤层的矿井, 在一些区域和地点必须有预防和隔绝煤尘爆炸的措施。根据《煤矿安全规程》, 下列区域中, 不必设置隔爆设施的是 ()。
- A. 矿井的两翼之间
B. 相邻的煤层之间
C. 煤仓同与其相连的巷道间
D. 相邻的硐室之间
13. 某煤矿施工探放水钻孔的巷道高为 3 m, 宽为 2.5 m, 标高为 -600 m, 经测定, 水头标高为 -300 m, 煤的抗拉强度 K_p 为 0.16 MPa, 若安全系数 A 取 4, 根据公式 $a = 0.5 AL \sqrt{\frac{3p}{K_p}}$ [式中: a ——超前距 (或帮距), m; L ——巷道的跨度, m; p ——水头压力, MPa] 计算, 则该巷道探放水钻孔的超前距为 () m。(重力加速度 g 按 10 m/s² 取值)
- A. 37.5
B. 45.0
C. 53.0
D. 63.6
14. 某煤矿井田范围内地表有一条河流经过, 该矿开采 3 号煤层, 煤层厚度 4 m, 埋藏深度约 350 m, 煤层顶板以上 150 m 发育有富水性较强的砂岩含水层, 砂岩下部发育有一层厚度为 5 m 的泥岩, 煤层底板以下 150 m 发育有富水性强的奥陶系灰岩。下列施

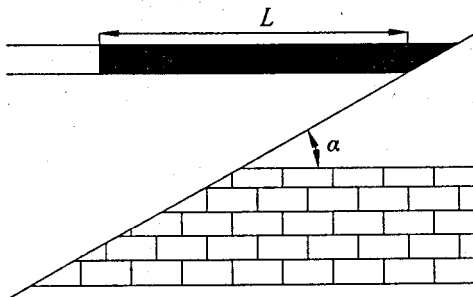
工情形中,需要对含水层进行探放水的是()。

- A. 煤巷施工穿越地表有河流的区域
- B. 在3号煤层布置综采工作面开采
- C. 施工距离煤层顶板15 m的瓦斯抽放巷
- D. 掘进新工作面巷道遇到物探异常区

15. 某煤矿采煤工作面发生突水事故前,先突出黄泥水,后又突出大量黄泥和岩性复杂的碎石,最大突水量达 $576 \text{ m}^3/\text{h}$ 。根据事故突水征兆,本次突水事故是()。

- A. 陷落柱突水
- B. 断层突水
- C. 冲积层突水
- D. 灰岩含水层突水

16. 某煤层巷道通过超前物探,在前方待掘区域,发现一倾角 $\alpha=30^\circ$ 的导水断层,断层下盘发育一富水性较强的灰岩含水层,如下图所示。考虑断层水在顺煤层方向的压力时,防隔水煤柱 L 为25 m。该断层安全防隔水岩柱宽度为15 m。根据以上条件,最终确定防隔水煤柱 L 至少应为() m。



- A. 40
- B. 30
- C. 25
- D. 15

17. 矿压是煤岩体开采破坏其原始应力后引起的一系列力学现象。常见的矿压灾害有采掘工作面的冒顶、片帮、顶板大范围垮落等。根据力源因素分析,推垮型冒顶是()。

- A. 煤岩体弹性能在水平方向突然释放导致的冒顶
- B. 垂直层面方向的顶板压力作用导致的冒顶
- C. 平行于层面方向的顶板作用力导致的冒顶
- D. 支护不足而在重力作用下导致的冒顶

18. 某煤矿回采工作面进行机电安装时,电工甲用导线将一台馈电开关的外壳与埋在地下的金属极进行连接。这种接线方式,属于供电保护的()。

- A. 短路保护
- B. 漏电保护
- C. 过载保护
- D. 接地保护

19. 某回采工作面运输巷内安装了一部刮板输送机,其机头与皮带输送机相搭接。关于刮板输送机安装与使用的说法,正确的是()。

- A. 只需要在机尾人行道一侧2 m范围内安装一套信号装置
- B. 为便于观察和控制煤流,应当在机头前方1.5 m范围以外操作刮板输送机
- C. 刮板输送机与皮带机前后交错搭接距离不应小于0.5 m
- D. 刮板输送机运煤时出现异响,停机检修排除故障后可立即启动

20. 一台风机的吸风口连接到另一台风机的出风口上, 同时运转, 这种工作方式称为风机串联。关于风机串联运行的说法, 正确的是()。
- A. 风压特性曲线相同的风机串联工作效果好
 - B. 风机串联不适用于因风阻大而风量不足的巷道
 - C. 串联合成特性曲线与工作风阻曲线相匹配, 增风效果差
 - D. 风机串联只适用岩石巷道局部通风

二、案例分析题 (案例 1 为客观题, 包括单选题和多选题, 案例 2~4 为主观题。单选题每题的备选项中只有 1 个最符合题意; 多选题每题的备选项中有 2 个或 2 个以上符合题意)

案 例 1

某煤矿核定生产能力为 1.5 Mt/a, 二采区布置有 1201 回采工作面、1202 回风巷掘进工作面和 1202 运输巷掘进工作面。1202 回风巷与 1201 回采工作面的运输巷 (进风巷) 相邻。由于 1202 回风巷掘进工作面难以构成独立的通风系统, 该矿制定了相应的安全技术措施, 其回风串联进入 1201 回采工作面的运输巷, 并安设了串联通风甲烷传感器。

2015 年 6 月 5 日 14 时 05 分, 1202 回风巷掘进工作面发生冲击地压事故, 瓦斯大量涌出, 巷道瞬时瓦斯浓度达到 10% 以上。此时, 1201 回采工作面运输巷乳化液泵站附近, 电工甲正在带电检修照明信号综合保护装置。14 时 10 分, 高浓度瓦斯扩散到乳化液泵站附近, 遇照明信号综合保护装置维修过程中产生的电火花, 引起瓦斯爆炸事故, 造成 9 人死亡、9 人重伤, 其中 1 名重伤人员在送至医院后, 于 6 月 16 日 15 时经抢救无效死亡。

经调查, 负责冲击地压防治工作的防冲办, 前期通过冲击地压监测数据分析, 已于 6 月 4 日 20 时发出预警, 要求采掘区队做好相关预防与处理工作, 但采掘区队并没有采取相应的安全措施; 瓦斯异常涌出后, 甲烷传感器没有报警, 该传感器已经 45 天未进行调校; 电工甲未取得井下电钳工资格证书。

经统计, 事故造成的经济损失: 医疗费用 330 万元、抚恤费用 1500 万元、补助费用 410 万元、歇工工资 80 万元、事故罚款 150 万元、补充新职工培训费用 90 万元; 井下设备损坏、巷道破坏等损失共计 2700 万元; 停产损失 11000 万元。

根据以上场景, 回答下列问题 (1~2 题为单选题, 3~5 题为多选题):

1. 根据《煤矿安全规程》, 关于串联通风甲烷传感器的设置位置和风流中甲烷最高允许浓度的要求, 正确的是()。

 - A. 1202 回风巷掘进工作面回风流巷道中, 最高允许浓度 0.8%
 - B. 1202 回风巷掘进工作面回风流巷道中, 最高允许浓度 0.5%
 - C. 1202 回风巷掘进工作面回风流巷道中, 最高允许浓度 0.3%
 - D. 被串联通风的 1201 回采工作面进风巷, 最高允许浓度 0.8%
 - E. 被串联通风的 1201 回采工作面进风巷, 最高允许浓度 0.5%

2. 根据《企业职工伤亡事故经济损失统计标准》(GB 6721), 该事故统计出的间接经济损失是()万元。
- A. 11170 B. 11090 C. 11000 D. 2440
E. 170
3. 造成 1201 进风巷瓦斯爆炸事故的直接原因有()。
- A. 巷道发生冲击地压 老姚注安免费QQ群: 819223280
B. 瓦斯异常涌出, 浓度达到爆炸界限
C. 电工甲未取得井下电钳工资格证书
D. 带电维修, 产生电火花
E. 甲烷传感器失效
4. 防治 1202 回风巷冲击地压灾害, 可采取的技术措施有()。
- A. 作业人员需穿戴防冲服
B. 煤层注水
C. 在顶板坚硬岩层中进行定向水力致裂
D. 在煤体中施工钻孔进行瓦斯预抽
E. 在煤岩体中进行爆破, 转移支承压力峰值区
5. 该煤矿存在的下列情形, 属于违规、违章的有()。
- A. 电工甲未取得井下电钳工资格证书
B. 1202 回风巷掘进工作面与 1201 回采工作面之间串联通风
C. 甲烷传感器未按时调校
D. 预警后未采取防冲击地压措施
E. 带电检修照明信号综合保护装置

案 例 2

某煤矿瓦斯涌出量较大, 自然发火严重, 矿井通风总阻力 h 为 2880 Pa、矿井总风量 Q 为 $7200 \text{ m}^3/\text{min}$ 。进回风井口标高均为 +50 m, 开采水平标高为 -350 m。2017 年 3 月该矿进行改扩建, 通风系统发生重大变化。为保证矿井安全生产, 提高矿井的抗灾能力, 该矿决定进行全面的通风系统优化改造。通风科编制了通风阻力测定方案, 制定了相关安全措施, 组织相关部门进行全矿井通风阻力测定。鉴于矿井通风系统线路长、坡度大、直角拐弯多、巷道内局部堆积物较多、有矿车滞留现象、盘区内设置有较多调节风窗, 决定采用气压计法测定矿井通风阻力, 迎面法进行测风。测量仪器有干湿球温度计、精密气压计、机械式叶轮风表(高、中、低速)和巷道尺寸测量工具等。其中, 风表启动初速度设定为 0, 校正系数为 1.2。

经测定, 矿井进风井空气密度为 $1.25 \text{ kg}/\text{m}^3$, 回风井空气密度为 $1.20 \text{ kg}/\text{m}^3$; 石门测风站巷道净断面为 10 m^2 , 风表的表风速为 5 m/s ; 二盘区下部的 3211 回采工作面的风量为 $1200 \text{ m}^3/\text{min}$, 分三段测定了该回采工作面的通风阻力, 其中进风巷通风阻力为 44 Pa, 作业面通风阻力为 60 Pa, 回风巷通风阻力为 40 Pa。

根据通风阻力测定结果, 通风科等部门掌握了矿井风量和通风阻力分布情况, 对矿井通风系统进行了分析评价, 并针对部分高阻力巷道采取了降阻优化措施。

根据以上场景，回答下列问题：

1. 计算该煤矿自然风压、石门测风站风量及矿井总风阻。
2. 计算 3211 回采工作面（包括进风巷、作业面、回风巷）的通风阻力、风阻和等积孔。
（保留小数点后两位）
3. 列出降低该煤矿局部通风阻力的技术措施。
4. 列出煤矿发生火灾时通常可采取的风流控制措施。

案 例 3

某井工煤矿采用平硐—斜井开拓方式，机械抽出式通风，其中主、副井为平硐，回风井为斜井；矿井有一个可采煤层；经鉴定，矿井为低瓦斯矿井，煤尘具有爆炸危险性，开采煤层自然倾向性类别为容易自然。

矿井开采原煤由主平硐运至地面后经皮带走廊送入选煤厂，洗选后的精煤送入 5000 t 储煤仓。井下的矸石由矿车从平硐运出后，用矸石山绞车提升运至翻矸架排放。

矿井布置一个采煤工作面和两个掘进工作面。采煤工作面采用综采工艺，全部垮落法管理顶板，通风方式为“U”型通风；掘进工作面采用综掘工艺，锚杆支护，局部通风机通风；采掘工作面均安装有防尘管路、洒水降尘装置和隔爆水棚。

该煤矿配备了经安全培训合格的矿长、总工程师、安全副矿长、生产副矿长、机电副矿长、通防副总工程师等管理人员，设置有安全科等安全管理机构，建有完善的安全生产

责任制、安全管理制度和安全操作规程,编制有完整的事故应急预案。近年来,由于安全管理到位,生产状况良好,井下未发生伤亡事故。但2017年10月8日发生一起交通事故,该矿员工甲在骑车上班途中闯红灯与正常行驶的车辆相撞,造成重伤骨折。

根据以上场景,回答下列问题:

1. 根据《企业职工伤亡事故分类》(GB 6441),列出皮带走廊可能发生的事故类型。

2. 根据《工伤保险条例》,判断员工甲是否应被认定为工伤,并列出应视同工伤的情形。

3. 列出矿井煤尘爆炸应急预案编制的程序。

4. 列出矿长的安全管理职责。

案 例 4

某开采单一煤层的冲击地压矿井,各类证照齐全。该矿明确了各级负责人的冲击地压防治职责,编制了冲击地压事故应急预案,且每年组织一次应急预案演练,制定了冲击地压防治安全技术管理制度、岗位安全责任制度、培训制度、事故报告制度等。

该矿2211采煤工作面为孤岛工作面,开采深度448~460 m,倾斜长度180 m,走向长度1000 m,与两侧采空区之间设计留有30 m宽的煤柱,煤层伪顶为0.2~3 m的炭质页岩,直接顶为5.2~14.9 m的灰色粉砂岩,基本顶为19.3~70.4 m的中粗砂岩,局部发育有断层。该工作面回风巷在掘进至657 m接近前方断层时,发生一起冲击地压事故,导致该工作面回风巷590~630 m处底鼓、冒顶严重。当班出勤的15名员工中,6人被困

掘进工作面附近，其余 9 人撤离至安全地点。事故发生后，煤矿立即启动应急预案，组织救护队下井救援。经过 24 h 全力抢救，被困人员全部脱险，除放炮员左腿胫骨骨折外，其他人员均未受伤。

为吸取本次事故教训，该矿以《防治煤矿冲击地压细则》为依据，重新编制了防冲设计，加强了冲击危险性预测、监测工作，制定了有针对性的区域与局部防冲措施，完善了防冲管理制度和安全防护措施。

根据以上场景，回答下列问题：

1. 根据《防治煤矿冲击地压细则》，指出煤矿主要负责人、总工程师和其他负责人在防治煤矿冲击地压工作中的职责分工。
2. 列出此次冲击地压事故发生的客观影响因素。
3. 列出冲击地压矿井的冲击危险性监测方法。
4. 分别列出适合于该矿的区域与局部防冲措施。
5. 列出 2211 工作面冲击地压安全防护措施的内容。

2019 年全国中级注册安全工程师职业资格 考 试 真 题

一、单项选择题（每题的备选项中，只有 1 个最符合题意）

1. 某煤业集团为了避免高温、高湿气候环境损害职工的身体健康，提高工人的劳动效率，对其下属的甲、乙、丙、丁 4 个矿井进行了矿井气候条件测定，其结果见下表。根据《煤矿安全规程》，必须缩短工人的工作时间并给予高温保护待遇的矿井是（ ）。

矿井名称	甲	乙	丙	丁
采煤工作面空气温度	27	25	26	28
机电硐室空气温度	29	30	28	27

- A. 甲、乙 B. 乙、丙 C. 甲、丁 D. 乙、丁
2. 某矿井一采区的无分支独立进风巷 L 被均匀的分段为 a、b、c 三段，断面形状分别为半圆拱形、矩形和梯形，三段巷道的断面积相等。关于通风阻力、风阻、风量及等积孔的说法，正确的是（ ）。
- A. 用 h 表示通风阻力，则 $h_a = h_b = h_c$ 。
B. 用 R 表示风阻，则 $R_a = R_b = R_c$ 。
C. 用 Q 表示风量，则 $Q_a = Q_b = Q_c$ 。
D. 用 A 表示等积孔，则 $A_a = A_b = A_c$ 。
3. 某生产矿井开采区域不断扩大，为满足安全生产要求，该矿拟采取以下措施增加矿井总风量：①增加主要通风机的转速；②扩大矿井总回风巷的巷道断面；③降低矿井巷道的摩擦阻力系数；④减小轴流式主要通风机叶片安装角。上述拟采取的措施中，不能增加矿井总风量的是（ ）。
- A. ① B. ② C. ③ D. ④
4. 2019 年 6 月，某煤矿进行矿井瓦斯等级鉴定，测得矿井总回风量为 $10000 \text{ m}^3/\text{min}$ ，总回风流中的平均瓦斯浓度为 0.20% 。当月平均日产煤量为 4000 t ，该煤矿 6 月瓦斯涌出总量是（ ） m^3 。
- A. 28800 B. 864000 C. 2400000 D. 80000
5. 某煤业集团现有甲、乙两个煤矿，甲煤矿年产量为 1.2 Mt ，矿井瓦斯绝对涌出量为 $35 \text{ m}^3/\text{min}$ ，乙煤矿年产量为 0.5 Mt ，矿井瓦斯绝对涌出量为 $15 \text{ m}^3/\text{min}$ 。关于瓦斯抽采管理的说法，正确的是（ ）。
- A. 甲煤矿需要进行瓦斯抽采，甲煤矿的主要负责人为瓦斯抽采的第一责任人

- B. 乙煤矿需要进行瓦斯抽采, 乙煤矿的主要负责人为瓦斯抽采的第一责任人
 C. 甲煤矿需要进行瓦斯抽采, 甲煤矿的总工程师为瓦斯抽采的第一责任人
 D. 乙煤矿需要进行瓦斯抽采, 乙煤矿的总工程师为瓦斯抽采的第一责任人
6. 某高瓦斯矿井的 5203 回采工作面采用 U 型通风方式通风, 在生产过程中, 发现该工作面回风隅角瓦斯浓度达到 2%, 为保证安全, 拟采取相应措施进行治理。根据《煤矿安全规程》, 下列该矿治理工作面回风隅角瓦斯超限的措施中, 错误的是 ()。
- A. 改变工作面的通风方式, 变 U 型通风为 Y 型通风
 B. 采用局部通风机稀释回风隅角瓦斯浓度
 C. 采用高位巷抽放瓦斯, 控制采空区瓦斯涌出
 D. 安装移动泵站进行采空区瓦斯管道抽放
7. 某煤矿 3203 工作面回风巷南侧为相邻工作面采空区, 两者之间留有宽度为 30 m 的煤柱, 经检测未发现煤柱漏风; 3203 工作面进风巷北侧为实体煤。3203 工作面风量为 $1000 \text{ m}^3/\text{min}$, 因工作面推进速度较慢, 致使回风隅角 CO 浓度达到 100 ppm, 煤矿总工程师会同通风技术人员研究后决定采取均压防灭火措施。下列均压防灭火措施中, 正确的是 ()。
- A. 3203 工作面采空区采取闭区均压防灭火措施
 B. 3203 工作面进风巷设置风机进行增压
 C. 3203 工作面风量增加到 $1500 \text{ m}^3/\text{min}$
 D. 减小 3203 工作面进、回风侧的风压差
8. 某矿井拟对因自然发火已封闭 2 年的采煤工作面进行启封, 启封前对封闭火区进行了指标检测, 检测的数据如下: ①火区内空气的温度为 28.5°C ; ②火区内乙烯的浓度为 0.0005%; ③火区的出水温度为 24°C ; ④火区内空气中的氧气浓度为 4.5%。上述检测数据中, 未达到启封条件的是 ()。
- A. ① B. ② C. ③ D. ④
9. 粉尘凝聚是尘粒间距离非常近时, 由于粉尘分子间引力的作用形成一个新的大尘粒现象。关于粉尘凝聚的说法, 正确的是 ()。
- A. 粉尘的表面能增大, 减小粉尘凝聚的结合力
 B. 粉尘粒子热运动越剧烈, 越不利于粉尘凝聚
 C. 粉尘粒子的凝聚有利于对粉尘的捕集和分离
 D. 外界静电力增加, 不利于间距较大的粉尘粒子凝聚
10. 为保证井下员工职业健康, 某煤矿在防尘口罩的选用过程中考虑了口罩的型式、流量、吸气阻力等特性与参数。根据《煤矿职业安全卫生个体防护用品配备标准》(AQ 1051), 关于防尘口罩选用的说法, 正确的是 ()。
- A. 口罩流量不低于 $30 \text{ L}/\text{min}$ 的条件下, 吸气阻力应不大于 100 Pa
 B. 对于粒径小于 $5 \mu\text{m}$ 的粉尘, 阻尘率应大于 99%
 C. 必须选用复式防尘口罩
 D. 口罩妨碍视野角度应小于 15°
11. 某煤矿有两个可采煤层, 两层煤的平均厚度均为 4 m, 层间距为 20 m, 两层煤之间无含水层和隔水层, 上层煤已经采空, 现开采下层煤。已知上层煤开采后产生的裂隙已

经发育到地表,大气降水通过裂隙进入上层采空区形成积水。如果在下层煤开采过程中有大量水涌入开采区域,从涌水水源来看,这种水害是()。

- A. 地表水害
- B. 老空区水害
- C. 裂隙水水害
- D. 孔隙水水害

12. 2018年3月11日,某煤矿3201掘进工作面沿3号煤层底板掘进过程中发现突水征兆,勘探资料表明,该矿仅在3号煤层下方40m处发育有20m厚的奥陶系灰岩含水层。下列突水征兆中,不可能出现在3201掘进工作面的是()。

- A. 工作面压力增大,底板鼓起
- B. 工作面滴水并逐渐增大,且水中含有少量细砂
- C. 工作面底板产生裂隙并逐渐增大
- D. 沿裂隙或煤帮向外渗水,随裂隙增大,水量增加

13. 某整合煤矿井田范围内分布有一定数量的小煤窑老空区,为有效防治老空区透水,该矿制定了煤巷探放水方案及应急措施。2018年8月1日,该矿综掘一队在1201回风巷掘进工作面施工钻孔时,出现涌水量增大、顶钻等现象,初步判断为钻探至老空区。下列防治老空区透水的做法中,正确的是()。

- A. 立即停止作业,安装提前准备好的排水泵,并拔下钻杆进行疏放水
- B. 迅速加固钻孔周围及巷道顶帮,另选安全地点打孔放水
- C. 另外施工探放水钻孔,并安装长度不小于5m的止水套管
- D. 无须检测瓦斯浓度,直接进行探放水

14. 掘进工甲在煤巷使用煤电钻打钻时,由于掘进工作面地质条件复杂,顶板岩块冒落造成煤电钻一根芯线导线裸露。关于该煤电钻漏电故障的说法,正确的是()。

- A. 煤电钻漏电是线路短路造成的
- B. 煤电钻漏电是集中性漏电
- C. 裸露的芯线简单包扎后,煤电钻可以继续使用
- D. 煤电钻漏电是由于整个电缆对地绝缘水平下降造成的

15. 某露天煤矿实施硬岩深孔松动爆破作业,孔深8m。爆破前,相关部门绘制出爆破警戒范围图,确定了爆破区负责人、起爆人员及警戒人员的职责,并实地标出警戒点的位置。关于爆破安全警戒的说法,正确的是()。

- A. 爆破安全警戒范围应大于200m
- B. 爆破警戒距离100m的高压电缆应当拆除
- C. 爆破负责人发出第一次警戒哨信号时,应确认起爆人员
- D. 起爆后,确认无危险时,爆破区负责人和警戒人员进入爆破区检查爆破效果

16. 某煤业集团露天矿因雨水下渗造成边坡不稳。下列不稳定边坡治理技术的做法中,正确的是()。

- A. 边坡上部加重,加强抗滑力
- B. 疏干排水,维持岩体强度
- C. 设置警示标志,严禁人员靠近
- D. 边坡下部修筑防水阻隔墙

17. 某掘进工作面后方100m处发生冒顶事故,冒落的矸石和倾倒的支架将两名员工埋压,其余员工被困工作面。下列救护措施中,错误的是()。

- A. 救援人员采用呼喊、敲击的方法判断埋压人员的具体位置

- B. 掘小巷绕过冒落区接近被困人员
 - C. 用镐刨、锤砸等方法扒人或破岩，刨救埋压人员
 - D. 抢救遇险人员时，安排专人检查瓦斯浓度
18. 某煤矿主通风机因故障停止运转，备用风机无法启动，矿方迅速启动应急预案，及时采取了应急措施。下列应急措施中，错误的是（ ）。
- A. 通知监测队通过手控措施切断各采掘工作面及回风系统中的所有动力电源
 - B. 通知井下各采、掘工作面所有人员撤至主要进风大巷中
 - C. 通知机电队、通风机司机保持风井的防爆盖关闭，防止自然风进入
 - D. 保证风机房的通信畅通

二、案例分析题（案例1为客观题，包括单选题和多选题，案例2~3为主观题。单选题每题的备选项中只有1个最符合题意；多选题每题的备选项中有2个或2个以上符合题意）

案 例 1

某高瓦斯矿井2017年产煤3.0 Mt。矿井开拓方式为立井多水平上下山开拓，通风方式为中央边界式。主采3号煤层，煤层厚度2.2~3.4 m，平均煤厚2.7 m，煤层倾角16°。矿井布置2个回采工作面，采用综合机械化开采，一次采全高、全部垮落法管理顶板；布置5个综掘工作面，巷道均为锚杆支护。

掘进一队负责施工35109工作面回风巷，根据《35109工作面回风巷综掘工作面作业规程》，巷道永久支护采用锚杆+金属网+钢筋托梁的支护形式，工作面循环进度为3 m，临时支护使用3根前探梁，长度不小于5 m，前探梁支护移出长度为2 m。支护时，将金属网、钢筋梁放置在前探梁上前移，每次移动1 m，人员站在临时支护下作业。

2017年3月5日16时30分，掘进一队中班12名作业人员到达35109回风巷掘进工作面作业。当班施工区域工作面顶板破碎，使用的前探梁长度为3 m。18时40分，当班人员完成3 m的进尺后开始支护工作，首先前移前探梁，中间1根移出的长度为0.8 m，另两根移出的长度为0.6 m，然后开始用锚杆钻机施工锚杆孔。19时50分，锚杆孔打好后，班长甲指挥支护工乙、锚杆工丙、瓦检工丁3人进入空顶区进行铺网工作，乙将金属网用手举起，其他两人用锚杆机将金属网顶向顶板，工作面顶板突然垮落，将乙、丙、丁3人埋压。事故发生后，甲立即向矿调度室汇报，并马上组织其他员工使用千斤顶、液压剪等工具进行施救，经过40 min的抢救，将3人扒出，发现乙、丙2人已死亡，丁受重伤。19时55分，矿调度室接到汇报后，立即电话通知矿相关领导，并安排医院救护车待命。20时40分，矿长向当地县级安全生产监督管理部门报告事故情况。21时30分，丁被送到医院抢救，15日20时05分，经抢救无效死亡。

根据以上场景，回答下列问题（1~2题为单选题，3~5题为多选题）：

1. 根据《煤矿安全规程》，此次冒顶事故中使用的千斤顶、液压剪等应急救援装备的储备，负责审批的人员是（ ）。
- A. 安全副矿长
 - B. 机电副矿长

- C. 矿长
D. 总工程师
E. 掘进队长
2. 造成此次事故的间接原因是 ()。
- A. 支护工乙进入空顶区违章作业
B. 丙用锚杆机违章将网片顶向顶板
C. 当班人员未落实有关规章制度
D. 瓦检工丁违章操作锚杆机
E. 顶板破碎
3. 根据《企业安全生产费用提取和使用管理办法》(财企〔2012〕16号), 关于该矿当年提取安全费用的说法中, 正确的有 ()。
- A. 安全费用提取标准依据原煤产量按月提取
B. 当年应提取安全费用 9000 万元
C. 安全费用提取标准以上年度矿井实际营业收入为计提依据
D. 安全费用提取采取超额累退标准, 平均逐月提取
E. 当年应提取安全费用 4500 万元
4. 事故发生后, 矿长报告的事故内容包括 ()。
- A. 煤矿的概况
B. 事故发生时间、地点、事故现场情况及事故的简要经过
C. 事故发生原因
D. 造成的伤亡人数、初步估计损失和采取的措施
E. 对班长甲的处理意见
5. 冒顶事故发生前后, 掘进工作面存在的隐患有 ()。
- A. 前探梁伸出长度为 0.6~0.8 m
B. 丙、丁用锚杆机顶网
C. 乙、丙、丁进入空顶区作业
D. 丁参与支护作业
E. 甲组织人员进行施救

案 例 2

某地方煤矿生产能力 0.6 Mt/a, 采用立井上下山开拓方式, 中央并列式通风。开采 3 号煤层, 煤层平均厚度 2.1 m, 平均倾角 15°, 煤层无煤与瓦斯突出危险, 自然倾向性为不易自燃, 煤尘有爆炸危险性。矿井井下辅助运输采用无轨胶轮车, 主运输采用胶带输送机。矿井布置一个回采工作面, 采用综采开采工艺, 全部垮落法管理顶板; 布置 3 个掘进工作面, 均采用炮掘工艺, 工字钢梯形梁支护。2017 年矿井瓦斯等级鉴定时测得绝对瓦斯涌出量 25.6 m³/min, 相对瓦斯涌出量 1.9 m³/t。

掘进一队负责 3301 回风巷的掘进, 该掘进工作面绝对瓦斯涌出量为 3.2 m³/min。按照生产计划, 该巷道将于 6 月中旬与已经施工完毕的 3301 工作面切眼贯通, 截至 6 月 11 日 12 时, 距离贯通点还有 22 m, 技术员乙向掘进一队队长甲汇报, 并编制贯通预报通知单上报调度室。6 月 13 日中班, 队长甲组织召开班前会, 布置了正常掘进的工作任务, 当

日 18 时开始爆破，炮响 5 min 后，跟班班长带领爆破员和掘进工贸然进入掘进头查看，被炮烟熏倒。

经调查，在爆破后 3301 回风巷掘进工作面与 3301 工作面切眼之间崩出直径约为 40 cm 的小洞。3301 工作面切眼局部通风机在爆破贯通前因故障已停止运转，切眼贯通点瓦斯浓度高达 2%。技术员乙虽已编制巷道贯通专项措施，但没有组织本队员工学习；调度室收到贯通预报通知单后，没有通知通风部门检查 3301 工作面切眼的通风状况、瓦斯和二氧化碳浓度。

根据以上场景，回答下列问题：

1. 判断该矿瓦斯等级，并简述矿井瓦斯等级判定的依据。

2. 简述 3301 回风巷掘进工作面风量计算方法。

3. 列出贯通前 3301 工作面切眼恢复正常通风应开展的工作。

4. 指出该矿在 3301 回风巷掘进工作面贯通时通风安全管理存在的问题。

案 例 3

某井工煤矿采用斜井多水平开拓，一水平为生产水平，2016年瓦斯等级鉴定为高瓦斯矿井。井下运输大巷采用架线式电机车牵引矿车运输。该矿取得了采矿证、煤矿安全生产许可证等证照，设置有安全科等安全生产管理机构，制定了安全生产岗位责任制，建立了安全生产规章制度，编制了相关操作规程和矿井瓦斯防治等安全技术措施；该矿矿长、总工程师、安全副矿长等安全管理人员取得了安全资格证，井下瓦斯检查员等人员取得了相应资格证书，所有井下作业人员按要求经过培训并取得相应证书。

为了保证正常的生产接续，该矿决定于2017年1月开始施工连接一水平与二水平之间的暗斜井。其中运输暗斜井沿煤层布置，由掘进一区负责施工，采用炮掘工艺，锚网喷支护。掘进一区在施工运输暗斜井过程中，因顶板破碎、淋水较大、支护困难，工人经常干打眼作业。2017年6月10日中班，因未如期完成当班任务，掘进队长要求工人延时作业。6月11日0时20分，掘进工作面揭穿了一个落差2m的逆断层，造成煤与瓦斯突出，涌出的高浓度瓦斯逆流进入运输大巷，遇大巷架线电机车铝质取电弓与架线间产生的电火花引发爆炸。

事后调查，该矿运输暗斜井掘进工作面曾发生数次瓦斯超限现象，安全副矿长张某曾组织相关人员进行了现场安全隐患排查，编制了重大生产安全事故隐患治理方案及相应的事故救援应急预案。6月10日早班，在掘进过程中，瓦检员王某又检测到瓦斯浓度严重超限，并及时向调度室汇报，调度室值班人员向总工程师李某进行了报告，但未引起李某重视，没有采取相应措施。

根据以上场景，回答下列问题：

1. 对照《安全生产许可证条例》，列出该矿已具备的安全生产条件。

2. 按照《生产过程危险和有害因素分类代码》(GB 13861)，指出运输暗斜井掘进工作面存在的危险和有害因素。

老姚注安免费QQ群: 819223280

3. 列出本矿存在的重大生产安全事故隐患, 并给出治理方案的内容。

4. 煤矿总工程师李某参加初次安全生产培训内容应包括哪些?

5. 依据《中华人民共和国安全生产法》, 安全副矿长张某的安全生产职责有哪些?

2019—2022 年

第二部分

全国中级注册安全工程师职业资格考试真题

参考答案与解析

煤 矿 安 全

真题参考答案与解析

• 3 •

管路系统应当敷设到采掘工作面,每隔100 m设置支管和阀门,但在带式输送机巷道中应当每隔50 m设

10. A 【解析】根据《煤矿安全规程》,矿井必须设地面消防水池和井下消防管路系统。井下消防

C选项错误。采空区已自燃,不可等到采完封闭灌浆。

B选项错误。增加工作面风量,会使采空区火势增大。

9. D 【解析】A选项错误。撒布岩粉是防止煤尘爆炸的主要技术措施。

能升高,从而抑制了煤的自燃。

时,它们能使煤炭长期保持含水潮湿状态,水分的蒸发可吸收热量降温,使煤体在低温氧化时的温度不

能够吸收空气中的水分,在煤的表面形成含水的液膜,使煤体表面不与氧气接触,起到阻化的作用。同

8. C 【解析】氧化镁是阻化剂,类似的阻化剂还有氯化钙、氯化锌等,它们附着在煤的表面时,

压风自救装置、隔离式自救器等措施。

度降低,对现场人员进行保护不致危及人身安全,如采取避难硐室、远距离爆破,使用防突反向风门、

7. D 【解析】安全防护措施是控制突出危害程度的措施,也就是说即使发生突出,也会使突出强

进行预测的。

及瓦斯突出预测参数等瓦斯、地质诸因素的基础图件。瓦斯地质图法是根据瓦斯地质图上的内容对瓦斯

瓦斯地质图是综合反映瓦斯赋存分布规律及其地质条件、瓦斯含量、瓦斯涌出量、瓦斯突出点分布

的临近新建矿井,利用这两个值之间的比值,结合设计方案,进行新矿井瓦斯涌出量预测。

与煤层瓦斯含量的比值(还可计算出掘进巷道绝对瓦斯涌出量与煤层瓦斯含量的比值),在地质条件类似

地质类比如是根据生产矿井已采地区瓦斯涌出量的实测资料,计算出采煤工作面的相对瓦斯涌出量

小来预测矿井、采区、回采工作面和掘进工作面等的瓦斯涌出量。

6. B 【解析】分源预测法是按照矿井生产过程中瓦斯涌出源的多少、各个涌出源瓦斯涌出量的大

根据采煤工作面绝对瓦斯涌出量可知该矿井为高瓦斯矿井。

(4) 矿井任一采煤工作面绝对瓦斯涌出量大于 $5 \text{ m}^3/\text{min}$ 。

(3) 矿井任一掘进工作面绝对瓦斯涌出量大于 $3 \text{ m}^3/\text{min}$ 。

(2) 矿井绝对瓦斯涌出量大于 $40 \text{ m}^3/\text{min}$ 。

(1) 矿井相对瓦斯涌出量大于 $10 \text{ m}^3/\text{min}$ 。

根据《煤矿安全规程》,具备下列条件之一的矿井为高瓦斯矿井:

量 $= 300 \times 0.6\% = 1.8 \text{ m}^3/\text{min}$ 。

5. B 【解析】采煤工作面绝对瓦斯涌出量 $= 700 \times 0.8\% = 5.6 \text{ m}^3/\text{min}$,掘进工作面绝对瓦斯涌出

记录牌上。

对采掘工作面和其他用风地点,应当根据实际需要随时测风,每次测风结果应当记录并写在测风地点的

4. D 【解析】根据《煤矿安全规程》,矿井必须建立测风制度,每10天至少进行1次全面测风。

D选项错误。扩大西翼进风巷断面,可以降低西翼风阻从而增加西翼风量,减少东翼风量。

C选项错误。东翼增设调节风门并不能增加东翼风量。

少东翼风量。

3. A 【解析】B选项错误。清理西翼总回风巷障碍物,可以降低西翼风阻从而增加西翼风量,减

2. C 【解析】 $Q_{\text{总}} = 1500 + 400 + 300 = 2200 \text{ (m}^3/\text{min)}$ 。

1. D 【解析】 $Q_{\text{总}} \geq Q_{\text{吸}} + 60 \times V_{\text{min}} \times S_{\text{吸}} = 500 + 60 \times 0.25 \times 10 = 650 \text{ (m}^3/\text{min)}$ 。

一、单项选择题

考试真题

2022年全国中级注册安全工程师职业资格

置支管和阀门。

11. D 【解析】煤层注水可注性判定指标主要有原有水分 ($W, \%$)、孔隙率 ($\eta, \%$)、吸水率 ($\delta, \%$) 和坚固性系数 (f)。当煤样测试结果同时满足 $W \leq 4\%$ 、 $\eta \geq 4\%$ 、 $\delta \geq 1\%$ 和 $f \geq 0.4$, 则判定取煤层为可注水煤层, 否则判定为不可注水煤层。

12. A 【解析】当发生瓦斯爆炸等异常情况时, 巨大的空气震荡风流把岩粉和沉积煤尘都吹扬起来形成岩粉—煤尘混合生云。当爆炸火场进入混合生云区域时, 岩粉吸收火焰的热量使系统冷却, 同时岩粉粒子还会起到屏蔽作用, 阻止火焰或燃烧的煤粒向未着的煤尘粒子传递热量, 最终达到阻止煤尘着火的目的。

13. C 【解析】在探放岩溶陷落柱导水性钻孔的布置和施工中, 水压大于 1 MPa 的岩溶陷落柱原则上不沿煤层布孔, 而应布置在煤层底板岩层中, 因为沿煤层埋设的安全止水管很可能被高压水突破, 如确实需要在煤层中布孔的, 可以先构筑防水闸墙, 并在闸墙外向内探放水。

14. D 【解析】冲积层水的突水预兆:

(1) 突水部位发潮、滴水且滴水现象逐渐增大, 仔细观察可以发现水中含有少量细砂。

(2) 发生局部冒顶, 水量突增并出现流砂, 流砂常呈间歇性, 水色时清时浊, 总的趋势是水量、砂量增加, 直至流砂大量涌出。

(3) 顶板发生溃水、溃砂, 这种现象可能影响到地表, 致使地表出现塌陷坑。

15. D 【解析】根据《煤矿安全规程》, 开采冲击地压煤层时, 在应力集中区内不得布置 2 个工作面同时进行采掘作业。2 个掘进工作面之间的距离小于 150 m 时, 采煤工作面与掘进工作面之间的距离小于 350 m 时, 2 个采煤工作面之间的距离小于 500 m 时, 必须停止其中一个工作面。

16. D 【解析】A 选项错误。从成束的电雷管中抽取单个电雷管时, 不得手拉脚线硬拽管体, 也不得手拉管体硬拽脚线, 应当将成束的电雷管顺好, 拉住前端脚线将电雷管抽出。

B 选项错误。电雷管必须由药卷的顶部装入, 严禁用电雷管代替竹、木棍扎眼。

C 选项错误。装药前, 必须首先清除炮眼内的煤粉或者岩粉, 再用木质或者竹质炮棍将药卷轻轻推入, 不得冲撞或者捣实。

17. B 【解析】根据《煤矿安全规程》, 井下各级配电电压和各种电气设备的额定电压等级, 应当符合下列要求:

(1) 高压不超过 10000 V。

(2) 低压不超过 1140 V。

(3) 照明和手持式电气设备的供电额定电压不超过 127 V。

(4) 远距离控制线路的额定电压不超过 36 V。

(5) 采掘工作面用电设备电压超过 3300 V 时, 必须制定专门的安全措施。

18. B 【解析】根据《煤矿安全规程》, 倾斜井巷内使用串车提升时, 必须遵守下列规定:

(1) 在倾斜井巷内安设能够将运行中断绳、脱钩的车辆阻止住的跑车防护装置。

(2) 在各车场安设能够防止带绳车辆误入非运行车场或者区段的阻车器。

(3) 在上部平车场入口安设能够控制车辆进入摘挂地点的阻车器。

(4) 在上部平车场接近变坡点处, 安设能够阻止未连挂的车辆滑入斜巷的阻车器。

(5) 在变坡点下方略大于 1 列车长度的地点, 设置能够防止未连挂的车辆继续往下跑车的挡车栏。

19. B 【解析】根据《煤矿安全规程》, 安全警戒距离应当符合下列要求:

(1) 抛掷爆破 (孔深小于 45 m): 爆破区正向不得小于 1000 m, 其余方向不得小于 600 m。

(2) 深孔松动爆破 (孔深大于 5 m): 距爆破区边缘, 软岩不得小于 100 m、硬岩不得小于 200 m。

(3) 浅孔爆破 (孔深小于 5 m): 无充填预裂爆破, 不得小于 300 m。

(4) 二次爆破: 炮眼爆破不得小于 200 m。

20. C 【解析】A 选项错误。坡顶适当增加堆积物, 可能导致下滑力增加, 当下滑力大于坡体的抗

滑力时，会引起边坡失稳。

B 选项错误。施工对边坡的最大扰动是工程开挖使得岩土体内部应力发生变化，从而导致岩体以位移的形式将积聚的弹性能量释放出来，由此带来了边坡结构的变形破坏现象。尤其是在坡体内部或下部施工，由于地应力的复杂变化，造成的滑坡风险更加难以预测。

D 选项错误。人为地向边坡灌溉、注水、排放废水、堵塞边坡地下水排泄通道，或破坏防排水设施，可使边坡地下水位平衡遭到破坏，进而破坏边坡岩土体的应力平衡，增加岩层重力密度，增加滑动带孔隙水压力，增大动水压力和下滑力，减小抗滑力，引发滑坡。

二、案例分析题

案 例 1

1. A 【解析】区域“四位一体”防突措施包括区域突出危险性预测、区域防突措施、区域防突措施效果检验和区域验证等内容。

2. E 【解析】根据《防治煤与瓦斯突出细则》，当全部指标均符合下表所列条件，或者钻孔施工过程中发生喷孔、顶钻等明显突出预兆的，应当鉴定为突出煤层。否则，煤层突出危险性应当由鉴定机构结合直接法测定的原始瓦斯含量等实际情况综合分析确定，但当 $f \leq 0.3$ 、 $P \geq 0.74$ MPa，或者 $0.3 < f \leq 0.5$ 、 $P \geq 1.0$ MPa，或者 $0.5 < f \leq 0.8$ 、 $P \geq 1.50$ MPa，或者 $P \geq 2.0$ MPa 的，一般鉴定为突出煤层。

判定指标	原始煤层瓦斯压力 (相对) P /MPa	煤的坚固性系数 f	煤的破坏类型	煤的破坏类型 Δp
有突出危险的 临界值及范围	≥ 0.74	≤ 0.5	Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ	≥ 10

3. BCE 【解析】A 选项错误。采用顺层钻孔预抽煤巷条带煤层瓦斯作为区域防突措施时，钻孔预抽煤层瓦斯的有效抽采时间不得少于 20 天。

D 选项错误。倾角在 8° 以下的煤层为近水平煤层，倾角在 $8^\circ \sim 25^\circ$ 之间的煤层为缓倾斜煤层，倾角在 $25^\circ \sim 45^\circ$ 之间的煤层为倾斜煤层，倾角在 45° 以上的为急倾斜煤层。3 号煤层倾角为 $7^\circ \sim 18^\circ$ ，为缓倾斜煤层。根据《防治煤与瓦斯突出细则》，煤巷掘进工作面采用超前钻孔作为工作面防突措施时，巷道两侧轮廓线外钻孔的最小控制范围符合以下要求：近水平、缓倾斜煤层两侧各 5 m，倾斜、急倾斜煤层上帮 7 m、下帮 3 m。当煤层厚度较大时，钻孔应当控制煤层全厚或者在巷道顶部煤层控制范围不小于 7 m，巷道底部煤层控制范围不小于 3 m。

4. ADE 【解析】煤与瓦斯突出的预兆分为无声预兆和有声预兆。无声预兆包括：①煤层结构变化，层理紊乱，煤层由硬变软、由薄变厚，倾角由小变大，煤由湿变干，光泽暗淡，煤层顶底板出现断裂，煤岩严重破坏等；②工作面煤体和支架压力增大，煤壁外鼓、掉碴、煤块进出等；③瓦斯增大或忽小忽大，煤尘增多。有声预兆包括：出现煤爆声、闷雷声、深部岩石或煤层破裂声、支柱折断声等。

5. BCE 【解析】根据《煤矿安全规程》，突出煤层工作面的作业人员、瓦斯检查工、班组长应当熟悉突出预兆，发现有突出预兆时，必须立即停止作业，按避灾路线撤出，并报告矿调度室。班组长、瓦斯检查工、矿调度员有权责令相关现场作业人员停止作业、停电撤人。

施工钻孔时出现喷孔、顶钻等动力现象的，应当采取防止瓦斯超限和孔顶钻伤人等措施或者使用远程操控钻机施工。钻孔施工与受威胁的掘进工作面，以及回风流中的采掘工作面不得同时作业。

案 例 2

1. 根据《煤矿防治水细则》，煤炭企业、煤矿应当结合本单位实际情况建立健全水害防治岗位责任制、水害防治技术管理制度、水害预测预报制度、水害隐患排查治理制度、探放水制度、重大水患停产

撤人制度以及应急处置制度等。该矿应建立的其他四项防治水制度为水害隐患排查治理制度、探放水制度、重大水患停产撤人制度、应急处置制度。

2. 结合该矿井含水层为孔隙、裂隙、岩溶含水层, 补给条件良好, 顶板砂砾岩层单位涌水量为 $1.2 \text{ L} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$, 井田及周边老空水分布位置、范围、积水量清楚。矿井正常涌水量为 $180 \text{ m}^3/\text{h}$, 最大涌水量为 $360 \text{ m}^3/\text{h}$, 按矿井水文地质分类就高不就低的原则, 确定该矿井水文地质类型为复杂。依据为其顶板砂砾岩层单位涌水量达 $1.2 \text{ L} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$ 。

3. 该矿七项防治水综合配套措施: 探、防、堵、疏、排、截、监。

4. 工作水泵排干矿井 24 h 正常涌水量的时间:

$$T_{\text{正常}} = \frac{24 \times Q_{\text{正常}}}{Q_{\text{工作}}} = \frac{24 \times 180}{220} = 19.64(\text{h}) < 20(\text{h})。$$

工作和备用水泵排干矿井 24 h 最大涌水量的时间:

$$T_{\text{最大}} = \frac{24 \times Q_{\text{最大}}}{Q_{\text{备用}} + Q_{\text{工作}}} = \frac{24 \times 360}{420} = 20.57(\text{h}) > 20(\text{h})。$$

故水泵能力不能满足排水要求。

案 例 3

1. 4203 运输巷发生事故前可能出现的征兆: 顶板下沉速度急剧增加、支柱载荷急剧增大、片帮、顶板断裂、掉碴、煤炮密集、淋水加大、支护锚杆锚索变形增大。

2. 锚杆支护的作用机理(列出三种即可)如下:

(1) 悬吊作用: 锚杆将顶板较软弱岩层悬吊在上部稳定岩层上, 增强软弱岩层的稳定性。

(2) 组合梁作用: 如果顶板岩层中存在若干分层时, 锚杆可将各岩层组合到一起, 形成较厚的岩层, 从而增加岩层的强度和抗破坏能力, 避免岩层间水平滑动和出现离层现象。

(3) 组合拱作用: 在拱形巷道围岩的破裂区中安装预应力锚杆, 从杆体两端起形成圆锥形分布的压应力区, 各锚杆形成的压应力区相交, 在岩体中形成一个压缩带, 即压缩拱, 压缩拱内的围岩受力状态得到改善, 强度提高。

(4) 围岩强度强化作用: 锚杆与锚固的围岩形成统一承载体, 锚杆的作用是改变围岩的应力状态, 增加围压, 从而提高围岩的承载能力。

(5) 最大水平应力理论: 锚杆可以沿轴向限制岩层的膨胀, 并限制岩层的剪切错动。

(6) 松动圈支护理论: 锚杆支护的作用是限制围岩松动圈形成过程中碎胀力所造成的有害变形。

3. 煤矿应向当地应急管理部门报告的事故内容包括: 单位概况, 事故时间、地点, 现场情况, 简要经过, 伤亡情况, 直接经济损失, 已经采取的措施, 其他情况。

4. 防止此类冒顶事故发生应采取的技术措施:

(1) 加强顶板疏放水。

(2) 加强顶板监测。

(3) 合理设计煤柱宽度。

(4) 优化巷道布置。

(5) 避开(煤柱)应力集中区。

(6) 优化支护设计。

(7) 巷道轴线方向尽可能与构造应力方向平行。

案 例 4

1. A 煤矿可能发生的事故类型: 瓦斯爆炸、冲击地压、冒顶、火灾、水害、机械伤害、中毒窒息。

2. A 煤矿存在的重大事故隐患:

- (1) 采区未设置专用回风巷。
 - (2) 严重水患未采取有效措施。
 - (3) 瓦斯超限作业。
 - (4) 未按规定进行煤岩冲击倾向性鉴定。
 - (5) M公司违规将掘进工程转包给N公司。
 - (6) 主运输皮带温度监测装置失效。
 - (7) 没有防治水专业技术人员。
3. A煤矿在防治水方面存在的问题:
- (1) 未设立专门的防治水机构。
 - (2) 未配足防治水专业技术人员。
 - (3) 未建立专门的防治水探放队伍。
 - (4) 未配备专用探放水设备。
 - (5) 未配备防治水副总工程师。
4. A煤矿水害应急专项预案应包括的内容: 适用范围、应急组织机构及职责、响应启动、处置措施、应急保障。
5. A煤矿水害预警系统应具备的基本功能:
- (1) 实时在线监测水位、水压、水量等指标。
 - (2) 井下水害智能预测、预警功能。
 - (3) 与排水系统联动。

2021 年全国中级注册安全工程师职业资格
考 试 真 题

一、单项选择题

1. B 【解析】 $(6-3.1)(5000+250)/(24\times 60)+1.5=12.07\text{ (m}^3/\text{min)}$ 。
2. C 【解析】A选项错误。火区封闭要尽可能地缩小范围,并尽可能地减少防火墙的数量。
B、D选项错误。在多风路的火区建造防火墙时,应根据火区范围、火势大小、瓦斯涌出量等情况来决定封闭火区的顺序。一般是先封闭对火区影响不大的次要风路的巷道,然后封闭火区的主要进回风巷道。
3. D 【解析】矿井外部漏风率 $= (\text{矿井主通风机风量}-\text{矿井总回风风量})\div \text{矿井主通风机风量}\times 100\%=(5500-5000)\div 5500\times 100\%=9.1\%$ 。
4. B 【解析】设备设施距松动爆破区外端的安全距离见下表。

m			
设备名称	深孔爆破	浅孔及二次爆破	备 注
挖掘机、钻孔机	30	40	司机室背向爆破区
风泵车	40	50	小于此距离应当采取保护措施
信号箱、电气柜、 变压器、移动变电站	30	30	小于此距离应当采取保护措施
高压电缆	40	50	小于此距离应当拆除或者采取保护措施

5. A 【解析】根据《防治煤与瓦斯突出细则》第五十八条，区域突出危险性预测所依据的临界值应当根据实验考察确定，在确定前可暂按下表预测。

瓦斯压力 P/MPa	瓦斯含量 $W/(\text{m}^3 \cdot \text{t}^{-1})$	区域类别
$P < 0.74$	$W < 8$ (构造带 $W < 6$)	无突出危险区
除上述情况以外的其他情况		突出危险区

- 开拓区域存在构造带，瓦斯含量为 $7.3 \text{ m}^3/\text{t}$ ，大于 $6 \text{ m}^3/\text{t}$ ，故该区域属于突出危险区。
6. C 【解析】矿井采用全负压通风，上部1号煤层已开采完毕，则2号煤层回风量大于进风量。
7. C 【解析】A选项错误。当喷出量小或裂缝不大时可用罩子或铁风筒等设施将喷出的裂缝封堵好，加盖水泥密封。
- B选项错误。职工应配备隔绝式自救器。
- D选项错误。抽放卸压钻孔的数量应根据初期卸压面积估算卸压瓦斯量来确定。
8. B 【解析】全风压排瓦斯要坚持先拆除回风巷密闭，后拆除进风巷密闭的原则。
9. D 【解析】A选项错误。采前预灌适用于开采特厚煤层，以及采空区多且极易自燃的煤层。
- B选项错误。采后灌浆充填最易发生自燃火灾的终采线空间。
- C选项错误。采后灌浆是指当煤层的自然发火期较长时，为避免采煤、灌浆工作互相干扰，可在一个区域（工作面、采区、一翼）采完后，封闭上下出口进行灌浆。
10. B 【解析】为增加某一阻力较大的分区风量，可在阻力较大的分区减少风阻，而在需要减少风量的分区安设风窗。
11. B 【解析】正常涌水量大于 $1000 \text{ m}^3/\text{h}$ 的矿井，主要水仓有效容量可以按照下式计算：
- $$V = 2(Q + 3000)$$
- 式中 V ——主要水仓的有效容量， m^3 ；
- Q ——矿井每小时的正常涌水量， m^3 。
- 其中 $V = 10000 \text{ m}^3$ ，则 $Q = 2000 \text{ m}^3$ ；因该矿井正常涌水量为 $1200 \text{ m}^3/\text{h}$ ，故采空区探放水最大流量为 $2000 - 1200 = 800 (\text{m}^3/\text{h})$ 。
12. B 【解析】A选项错误。当采用封孔器封孔时，应按封孔器的要求确定注水钻孔直径，以便使封孔器处于最大工作压力。
- C选项错误。实践证明，长时间进行小流量的注水方式更有利于增强煤层湿润的效果。
- D选项错误。煤层注水影响因素不包括注水钻孔长度。
13. B 【解析】工作面底板灰岩含水层突水预兆：
- (1) 工作面压力增大，底板鼓起，底鼓量有时可达 500 mm 以上。
- (2) 工作面底板产生裂隙，并逐渐增大。
- (3) 沿裂隙或煤帮向外渗水，随着裂隙的增大，水量增加，当底板渗水量增大到一定程度时，煤帮渗水可能停止，此时水色时清时浊，底板活动使水变浑浊，底板稳定使水色变清。
- (4) 底板破裂，沿裂隙有高压水喷出，并伴有“嘶嘶”声或刺耳水声。
- (5) 底板发生“底爆”，伴有巨响，地下水大量涌出，水色呈乳白色或黄色。
14. A 【解析】常用的锚杆支护的作用机理包括悬吊作用、组合梁作用、组合拱作用、围岩强度强化作用、最大水平应力理论、松动圈支护理论。
15. B 【解析】A选项错误。运送电雷管时，罐笼内只准放置1层爆炸物品箱，不得滑动。
- C选项错误。在装有爆炸物品的罐笼或者吊桶内，除爆破工或者护送人员外，不得有其他人员。
- D选项错误。可以将装有炸药或者电雷管的车辆直接推入罐笼内运送，但车辆必须符合《煤矿安全规程》第三百四十条（二）的规定。

16. D 【解析】根据《煤矿安全规程》第三百七十二条,处理拒爆时,必须遵守下列规定:

- (1) 由于连线不良造成的拒爆,可重新连线起爆。
- (2) 在距拒爆炮眼 0.3 m 以外另打与拒爆炮眼平行的新炮眼,重新装药起爆。
- (3) 严禁用镐刨或者从炮眼中取出原放置的起爆药卷,或者从起爆药卷中拉出电雷管。不论有无残余炸药,严禁将炮眼残底继续加深;严禁使用打孔的方法往外掏药;严禁使用压风吹拒爆、残爆炮眼。
- (4) 处理拒爆的炮眼爆炸后,爆破工必须详细检查炸落的煤、矸,收集未爆的电雷管。
- (5) 在拒爆处理完毕以前,严禁在该地点进行与处理拒爆无关的工作。

17. C 【解析】A 选项错误。在设备线路上进行工作时,必须到上一级开关办理停电手续,并悬挂“有人工作,禁止送电”的警告牌,其他人员不得更改摘牌。

B 选项错误。掘进供电必须执行“三专”“两闭锁”,即专用变压器、专用开关、专用线路供电,风与电、瓦斯与电闭锁。

D 选项错误。在降配电硐室更换、检修设备时,必须到上一级降配电硐室办理停电手续,并悬挂“禁止合闸,有人工作”的警告牌。

18. B 【解析】B 选项错误。巷道内安设带式输送机时,输送机距支护或撞墙的距离不得小于 0.5 m。

19. A 【解析】B 选项错误。在局部阻力物前布置测点,距离不得小于巷宽的 3 倍。

C 选项错误。在局部阻力物后布置测点,距离不得小于巷宽的 8~12 倍。

D 选项错误。测点应选择在风流较稳定的区域。

20. D 【解析】D 选项错误。爆炸后,要迅速按规定佩戴好自救器,弄清方向,沿着避灾路线,赶快撤退到新鲜风流中,非回风巷道。

二、案例分析题

案 例 1

1. A 【解析】钻屑法是通过在煤层中打直径为 42~50 mm 的钻孔,根据排出的煤粉量及其变化规律和有关动力效应鉴别冲击危险的一种方法,其基础理论是钻出煤粉量与煤体应力状态具有定量的关系。当单位长度的排粉率增大或超过标定值时,表示应力集中程度增加和冲击危险性提高。

2. E 【解析】在一定的采深条件下,比较强烈的冲击地压一般会出现在地层中具有高强度的岩层中,特别是当顶板中有坚硬厚层砂岩的情况下。超前爆破处理煤层上方顶板中的中砂岩可防止 21303 工作面再次发生类似事故。

3. BCD 【解析】开采冲击地压煤层时,在应力集中区内不得布置 2 个工作面同时进行采掘作业。2 个掘进工作面之间的距离小于 150 m 时,采煤工作面与掘进工作面之间的距离小于 350 m 时,2 个采煤工作面之间的距离小于 500 m 时,必须停止其中 1 个工作面,确保 2 个回采工作面之间、回采工作面与掘进工作面之间、2 个掘进工作面之间留有足够的间距,以避免应力叠加导致冲击地压的发生。

4. ACD 【解析】与本次事故发生有关的因素包括工作面顶板有厚度较大的坚硬岩层;煤层埋藏深,自重应力较大;工作面两巷留设了底煤。工作面底板为泥岩、顶板有淋水且未处理与本次冲击地压事故无关。

5. BCE 【解析】根据《防治煤矿冲击地压细则》规定,进入严重(强)冲击地压危险区域的人员必须采取穿戴防冲服等特殊的个体防护措施;有冲击地压危险的采掘工作面必须设置压风自救系统;评价为强冲击地压危险的区域不得存放备用材料和设备;巷道内杂物应当清理干净,保持行走路线畅通。

案 例 2

1. 该矿水灾专项应急预案缺少应急指挥机构的职责和处置措施 2 项内容。

2. 该矿存在的重大事故隐患有:

- (1) 水文地质类型复杂但未配备防治水副总工程师。
- (2) 2月生产原煤超过核定生产能力。
- (3) 8402综采工作面超限员作业,生产班安排了51名职工作业。
- (4) 8402综采工作面有1台电气开关失爆。
- (5) 8号煤层4采区东翼有2个煤巷掘进面和1个半煤岩巷掘进面在同时掘进。

3.《煤矿安全生产标准化管理体系基本要求及评分方法(试行)》规定,重点对井工煤矿瓦斯、水、火、煤尘、顶板、冲击地压及提升运输系统,露天煤矿边坡、爆破、机电运输等容易导致群死群伤事故的危险因素开展安全风险辨识评估。该矿8402综采工作面的重大安全风险有:火灾、水灾、瓦斯爆炸和冲击地压。

案 例 3

1.该矿井瓦斯等级为高瓦斯矿井。高瓦斯矿井等级的判定标准为具备下列条件之一即为高瓦斯矿井:

- (1) 矿井相对瓦斯涌出量大于 $10 \text{ m}^3/\text{t}$ 。
- (2) 矿井绝对瓦斯涌出量大于 $40 \text{ m}^3/\text{min}$ 。
- (3) 矿井任一掘进工作面绝对瓦斯涌出量大于 $3 \text{ m}^3/\text{min}$ 。
- (4) 矿井任一采煤工作面绝对瓦斯涌出量大于 $5 \text{ m}^3/\text{min}$ 。

2.副斜井最高允许风速 8 m/s ,采区回风石门最高允许风速 6 m/s ,总回风巷最高允许风速 8 m/s ,回风立井最高允许风速 15 m/s 。风速超限的井巷为采区回风石门。

3.该矿井构筑的通风设施有:永久性挡风墙、木板隔墙、调节风门、防爆盖、风硐。

4.(1)综采工作面的配风量:

按瓦斯涌出量为 $100 \times 18.5 \times 1.2 = 2220 (\text{m}^3/\text{min}) = 37 (\text{m}^3/\text{s})$ 。

按人数计算为 $4 \times 25 = 100 (\text{m}^3/\text{min}) \approx 1.7 (\text{m}^3/\text{s})$ 。

取两者最大值为 $37 \text{ m}^3/\text{s}$ 。

(2)按风速(综采工作面最低风速 0.25 m/s ,最高风速 4.0 m/s)进行验算:

最小风速为 $60 \times 0.25 \times 6.2 \times 2.4 \times 70\% \approx 156 (\text{m}^3/\text{min}) \approx 2.6 (\text{m}^3/\text{s})$ 。

最大风速为 $60 \times 4.0 \times 5.6 \times 2.4 \times 70\% \approx 2258 (\text{m}^3/\text{min}) \approx 37.6 (\text{m}^3/\text{s})$ 。

$2.6 \text{ m}^3/\text{s} < 37 \text{ m}^3/\text{s} < 37.6 \text{ m}^3/\text{s}$,符合风速要求。

案 例 4

1.煤矿防治水工作应坚持的“十六字”原则:预测预报、有疑必探、先探后掘、先治后采。

2.13201工作面回风顺槽探放水钻孔布置应考虑的参数有:超前距、帮距、钻孔密度、允许掘进距离。

3.13201工作面回风顺槽防治老空积水应监测的内容有:水量、水压、水温、水质、有害气体、煤柱、排水设施状况等。

4.煤柱宽度 $L = 0.5KM(3p/K_p)^{1/2} = 0.5 \times 5 \times 7 \times (3 \times 0.4/0.3)^{1/2} = 35 (\text{m})$ 。

煤柱宽度应不小于 35 m ,因此13201工作面回风顺槽与邻近矿井采空区之间 $21 \sim 25 \text{ m}$ 的煤柱不安全。

5.防治13201工作面透水事故应采取的措施:

- (1) 健全防治水机构和防治水制度。
- (2) 配备专业技术人员、专门探放水作业队伍、专项探放水设备。
- (3) 采用勘探放水技术,建立可靠的排水系统。
- (4) 留设安全的防隔水煤柱。
- (5) 加强巷道支护。

(6) 监测有毒有害气体,发现情况及时撤出人员。

2020 年全国中级注册安全工程师职业资格 考 试 真 题

一、单项选择题

1. A 【解析】根据通风阻力定律,若已测得巷道的摩擦阻力、风量和该段巷道的几何参数,参阅有关公式,即可求得巷道的摩擦阻力系数。现场测定时应注意以下几点:

(1) 必须选择支护形式一致、巷道断面不变和方向不变(不存在局部阻力)的巷道。

(2) 测定断面应选择风流较稳定的区域。在局部阻力物前布置测点,距离不得小于巷宽的3倍;在局部阻力物后布置测点,距离不得小于巷宽的8~12倍。

(3) 用风表测断面平均风速时应和测压同步进行,防止由于各种原因(风门开闭、车辆通过等)使测段风量变化产生影响。

2. C 【解析】自然风压的影响因素:

(1) 矿井某一回路中两侧空气柱的温差是影响自然风压的主要因素。

(2) 空气成分和湿度影响空气密度,因而对自然风压也有一定影响。

(3) 井深对自然风压有一定影响。

(4) 主要通风机工作对自然风压的大小和方向也有一定影响。

3. C 【解析】并联网络的总风量等于并联各分支风量之和。并联网络的总风压等于任一并联分支的风压。并联网络的总等积孔等于并联各条分支等积孔之和。

4. C 【解析】处理进风井口、井筒、井底车场、主要进风巷和硐室火灾时,应当进行全矿井反风。反风前,必须将火源进风侧的人员撤出,并采取阻止火灾蔓延的措施。

5. C 【解析】有下列情况之一的煤层,应当立即进行煤层突出危险性鉴定,否则直接认定为突出煤层;鉴定未完成前,应当按照突出煤层管理:

(1) 有瓦斯动力现象的。

(2) 瓦斯压力达到或者超过0.74 MPa的。

(3) 相邻矿井开采的同一煤层发生突出事故或者被鉴定、认定为突出煤层的。

6. B 【解析】在压力降低、温度升高、煤体结构遭遇破坏时就会发生解吸,即吸附状态瓦斯转化为游离状态瓦斯。煤层及围岩的瓦斯含量越高,瓦斯涌出量越大。矿井瓦斯涌出量与工作面回采速度成正比。

7. C 【解析】目前区域性措施主要有3种,即开采保护层、大面积瓦斯预抽采、控制预裂爆破。局部措施有卸压排放钻孔、深孔或浅孔松动爆破、卸压槽、固化剂、水力冲孔等。

8. D 【解析】煤层自然倾向性是煤的一种自然属性,它取决于煤在常温下的氧化能力,是煤层发生自燃的基本条件。

9. C 【解析】防止自燃火灾对于开拓开采的要求是:提高采出率,减少煤柱和采空区遗煤,破坏煤炭自燃的物质基础;加快回采速度,回采后及时封闭采空区,缩短煤炭与空气接触的时间,减少漏风,消除自燃的供氧条件,破坏煤炭自燃过程。

10. B 【解析】制浆用的材料应满足以下要求:

(1) 加入少量水即可成浆。

(2) 浆液渗透力强,收缩率小,来源广泛,成本低。

(3) 不含可燃、助燃成分。

(4) 泥浆要易于脱水,且具有一定的稳定性,一般要求含砂量为25%~30%。

(5) 泥土粒度不大于 2 mm, 细小粉粒 (粒度小于 1 mm) 应占 75% 以上。

(6) 主要物理性能指标: 密度为 $2.4 \sim 2.8 \text{ t/m}^3$, 塑性指数为 $9 \sim 14$, 胶体混合物为 $25\% \sim 30\%$, 含砂量为 $25\% \sim 30\%$ 。

11. D 【解析】根据《煤矿安全规程》第一百三十六条, 井巷中的风流速度应符合下表要求。

井巷名称	允许风速/($\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$)	
	最低	最高
无提升设备的风井和风硐		15
专为升降物料的井筒		12
风桥		10
升降人员和物料的井筒		8
主要进、回风巷		8
架线电机车巷道	1.0	8
输送机巷, 采区进、回风巷	0.25	6
采煤工作面、掘进中的煤巷和半煤岩巷	0.25	4
掘进中的岩巷	0.15	4
其他通风人行巷道	0.15	

12. D 【解析】开采有煤尘爆炸危险煤层的矿井, 必须有预防和隔绝煤尘爆炸的措施。矿井的两翼、相邻的采区、相邻的煤层、相邻的采煤工作面间, 掘进煤巷同与其相连的巷道间, 煤仓同与其相连的巷道间, 采用独立通风并有煤尘爆炸危险的其他地点同与其相连的巷道间, 必须用水棚或者岩粉棚隔开。

老姚注安免费QQ群: 819223280

13. B 【解析】 $a = 0.5AL \sqrt{\frac{3p}{K_p}} = 0.5 \times 4 \times 3 \sqrt{\frac{3 \times 300 \times 1000 \times 10}{0.16 \times 10^6}} = 45 \text{ (m)}$ 。

14. D 【解析】采掘工作面遇有下列情况之一时, 应当立即停止施工, 确定探水线, 实施超前探放水, 经确认无水害威胁后, 方可施工:

- (1) 接近水淹或者可能积水的井巷、老空区或者相邻煤矿时。
- (2) 接近含水层、导水断层、溶洞和导水陷落柱时。
- (3) 打开隔离煤柱放水时。
- (4) 接近可能与河流、湖泊、水库、蓄水池、水井等相通的导水通道时。
- (5) 接近有出水可能的钻孔时。
- (6) 接近水文地质条件不清的区域时。
- (7) 接近有积水的灌浆区时。
- (8) 接近其他可能突(透)水的区域时。

15. A 【解析】与陷落柱有关的突水: 一般先突黄泥水, 后突出黄泥和塌陷物; 来势猛、突水量大, 突出物总量很大且岩性复杂; 塌陷物突出过程一般都是先突煤系中的煤、岩碎屑, 后突奥灰碎块。

16. B 【解析】考虑断层水在顺煤层方向的压力时, 防隔水煤柱 L 为 25 m。

当考虑底部压力时, 应当使煤层底板到断层面之间的最小距离 (垂距), 大于安全防隔水煤 (岩) 柱宽度 H_s 的计算值, 但不得小于 20 m。其计算公式: $L = \frac{H_s}{\sin \alpha} = \frac{15}{\sin 30^\circ} = 30 \text{ (m)}$ 。

根据以上两种方法计算的结果, 取用较大的数值, 最终确定防隔水煤柱 L 至少应为 30 m。

17. C 【解析】推垮型冒顶是由平行于层面方向的顶板力推倒支架而导致的冒顶。

18. D 【解析】接地保护是将正常情况下不带电, 而在绝缘材料损坏后或其他情况下可能带电的电器金属部分 (即与带电部分相绝缘的金属结构部分) 用导线与接地体可靠连接起来的一种保护接线方式。

19. C 【解析】必须在刮板输送机机头、机尾人行道一侧 2 m 内各安装 1 套组合信号装置。刮板输送机司机必须在机头两侧 1.5 m 外操作刮板输送机, 严禁在刮板输送机机头正前方开动刮板输送机。刮板输送机与转载搭接时要保证搭接高度在 0.3 m 以上, 前后交错距离不小于 0.5 m。运转中发现断链、刮板严重变形、机头掉链、溜槽拉坏, 以及出现异常声音和温度过高等情况, 都应立即停机检查处理, 防止事故扩大。

20. A 【解析】两台通风机串联运行时, 应在阻力较大的管网中工作, 当在某一管网中采用两台或多台通风机串联工作时, 必须将通风机的压力曲线与管网阻力曲线绘制在同一坐标上, 并通过分析与比较后, 再决定是否采用串联工作。

二、案例分析题

案 例 1

1. E 【解析】根据《煤矿安全规程》, 采用串联通风时, 被串采煤工作面的进风巷; 被串掘进工作面的局部通风机前必须设置甲烷传感器。甲烷传感器的最高允许浓度为 0.5%。

2. B 【解析】间接经济损失包括: ①停产、减产损失价值; ②工作损失价值; ③资源损失价值; ④处理环境污染的费用; ⑤补充新职工的培训费用; ⑥其他损失费用。

故该事故间接经济损失包括补充新职工培训费用 90 万元、停产损失 11000 万元, 共计 11090 万元。

3. BD 【解析】造成 1201 进风巷瓦斯爆炸事故的直接原因: 瓦斯异常涌出, 浓度达到爆炸界限; 带电维修, 产生电火花。

4. BCE 【解析】冲击地压的防范措施: ①采用合理的开拓布置和开采方式; ②开采保护层; ③煤层预注水; ④厚层坚硬顶板预处理; ⑤冲击地压安全防护措施。

冲击地压的解危措施: ①爆破卸压; ②钻孔卸压; ③定向水力裂缝法; ④诱发爆破。

5. ACDE 【解析】由于 1202 回风巷掘进工作面难以构成独立的通风系统, 该矿制定了相应的安全技术措施, 其回风串联进入 1201 回采工作面的运输巷, 并安设了串联通风甲烷传感器, 不属于违规、违章情形。

案 例 2

1. 自然风压: $H_N = Zg(\rho_{m1} - \rho_{m2}) = (50 + 350) \times 9.8 \times (1.25 - 1.20) = 198 \text{ (Pa)}$ 。

石门测风站风量: $Q_{\text{石}} = ksv = 1.2 \times 10 \times 5 = 60 \text{ (m}^3/\text{s)}$ 。

矿井总风阻: $Q = 7200/60 = 120 \text{ (m}^3/\text{s)}$; $R = \frac{h}{Q^2} = \frac{2880}{120^2} = 0.2 \text{ (N} \cdot \text{s}^2/\text{m}^8)$ 。

故该矿自然风压为 196 Pa; 石门测风站风量为 60 m³/s; 矿井总风阻 0.2 N·s²/m⁸。

2. 3211 回采工作面通风阻力: $h_{3211} = 44 + 60 + 40 = 144 \text{ (Pa)}$ 。

3211 回采工作面风阻: $Q_{3211} = 1200/60 = 20 \text{ (m}^3/\text{s)}$; $R_{3211} = \frac{h_{3211}}{Q_{3211}^2} = \frac{144}{20^2} = 0.36 \text{ (N} \cdot \text{s}^2/\text{m}^8)$ 。

3211 回采工作面等积孔: $A_{3211} = \frac{1.19}{\sqrt{R_{3211}}} = \frac{1.19}{\sqrt{0.36}} \approx 1.98 \text{ (m}^2)$ 。

故通风阻力为 144 Pa; 风阻为 0.36 N·s²/m⁸; 等积孔为 1.98 m²。

3. 降低该煤矿局部通风阻力的技术措施:

- (1) 尽量避免直角拐弯。
- (2) 减少风流调控设施, 如风帘等。
- (3) 减少矿车停留时间。
- (4) 清理巷道堆积物。

4. 煤矿发生火灾时通常可采取的风流控制措施:

- (1) 正常通风。
- (2) 减少风量。
- (3) 增加风量。
- (4) 火烟短路。
- (5) 反风。
- (6) 停止主要通风机运转。

案 例 3

1. 皮带走廊可能发生的事故类型：机械伤害、触电、火灾、高处坠落、其他爆炸。
2. 甲不能被认定为工伤。应视同工伤的情形有：
 - (1) 在工作中时间和工作岗位，突发疾病死亡或者在 48 h 之内经抢救无效死亡的。
 - (2) 在抢险救灾等维护国家利益、公共利益活动中受到伤害的。
 - (3) 职工原在军队服役，因战、因公负伤致残，已取得革命伤残军人证，到用人单位旧伤复发的。
3. 矿井煤尘爆炸应急预案编制的程序：
 - (1) 成立预案编制小组。
 - (2) 法律法规、矿井等资料收集。
 - (3) 井下煤尘风险和事故后果分析和评估。
 - (4) 应急能力评估。
 - (5) 编制应急预案。
 - (6) 应急预案评审。
4. 矿长的安全管理职责：
 - (1) 建立健全本单位安全生产责任制。
 - (2) 组织制定本单位安全生产规章制度和操作规程。
 - (3) 组织制定并实施本单位安全生产教育和培训计划。
 - (4) 保证本单位安全生产投入的有效实施。
 - (5) 督促检查本单位的安全生产工作，及时消除生产安全事故隐患。
 - (6) 组织制定并实施本单位的生产安全事故应急救援预案。
 - (7) 及时、如实报告生产安全事故。

案 例 4

1. 煤矿主要负责人是冲击地压防治的第一责任人；煤矿总工程师是冲击地压防治的技术负责人；煤矿其他负责人对分管范围内冲击地压防治工作负责。
2. 此次冲击地压事故发生的客观影响因素：
 - (1) 煤层上方有较厚的坚硬岩层。
 - (2) 采煤工作面为孤岛工作面。
 - (3) 采煤工作面两侧留有较大煤柱。
 - (4) 地质构造（断层）。
3. 冲击地压矿井的冲击危险性监测方法：
 - (1) 微震监测法。
 - (2) 钻屑法。
 - (3) 应力监测法。
 - (4) 电磁辐射法。
 - (5) 声发射（地音）监测法。

4. 区域防冲措施: 合理开拓方式; 优化采掘部署; 合理开采顺序; 合理煤柱留设; 减小地质构造影响。

局部防冲措施: 煤层钻孔卸压; 煤层爆破卸压; 煤层注水; 顶板爆破预裂 (水力致裂); 底板钻孔或爆破卸压。

5. 2211 工作面冲击地压安全防护措施的内容:

- (1) 加强支护。
- (2) 采取防底鼓措施。
- (3) 对区域内使用的设备、管线、物品采取固定措施。
- (4) 严格执行人员准入制度, 做好个体防护。
- (5) 设置压风自救系统。
- (6) 制定避灾路线。
- (7) 制定应急救援预案。

2019 年全国中级注册安全工程师职业资格 考试真题

一、单项选择题

1. C 【解析】《煤矿安全规程》第六百五十五条规定, 当采掘工作面空气温度超过 26°C 、机电设备硐室超过 30°C 时, 必须缩短超温地点工作人员的工作时间, 并给予高温保健待遇。

2. C 【解析】某矿井一采区的无分支独立进风巷 L 被均匀的分 a、b、c 3 段, 中间没有风流分汇点的线路叫串联风路。风流依次流经各串联风路 (巷道) 且中间无分支风路 (巷道) 的通风方式叫串联通风。串联风路各段风路上的风量相等, 即 $Q_a = Q_b = Q_c$ 。在井巷断面相同的条件下, 圆形断面的周长最小, 拱形次之, 矩形、梯形断面周长较大, 而当风量、断面面积、巷道长度相同的情况下, 通风阻力与风阻与巷道的断面周长成正比, 因此 h_a 最小, R_a 最小。等积孔公式为 $A = \frac{1.19}{\sqrt{R}}$, 因此 3 段的等积孔不相等。

3. D 【解析】增加矿井总风量的措施:

(1) 改变主要通风机特性的方法。包括改变通风机转速和改变轴流式通风机工作轮叶片安装角。通风机转速越大, 矿井总风量越大; 轴流式通风机工作轮叶片的安装角度越大, 获得的风量也越大。

(2) 改变通风机工作风阻。可通过采取减阻措施来改变矿井风阻特性曲线, 从而达到增加矿井风量的目的。减阻措施包括降低矿井巷道的摩擦阻力系数、增加矿井总回风巷的巷道断面积等。

4. B 【解析】该煤矿 6 月瓦斯涌出总量为 $10000 \times 60 \times 24 \times 30 \times 0.2\% = 864000 (\text{m}^3)$ 。

5. A 【解析】《煤矿瓦斯抽采达标暂行规定》第七条规定, 有下列情况之一的矿井必须进行瓦斯抽采, 并实现抽采达标:

(1) 开采有煤与瓦斯突出危险煤层的。

(2) 一个采煤工作面绝对瓦斯涌出量大于 $5 \text{ m}^3/\text{min}$ 或者一个掘进工作面绝对瓦斯涌出量大于 $3 \text{ m}^3/\text{min}$ 的。

(3) 矿井绝对瓦斯涌出量大于或等于 $40 \text{ m}^3/\text{min}$ 的。

(4) 矿井年产量为 $1.0 \sim 1.5 \text{ Mt}$, 其绝对瓦斯涌出量大于 $30 \text{ m}^3/\text{min}$ 的。

(5) 矿井年产量为 $0.6 \sim 1.0 \text{ Mt}$, 其绝对瓦斯涌出量大于 $25 \text{ m}^3/\text{min}$ 的。

(6) 矿井年产量为 $0.4 \sim 0.6 \text{ Mt}$, 其绝对瓦斯涌出量大于 $20 \text{ m}^3/\text{min}$ 的。

(7) 矿井年产量等于或小于 0.4 Mt , 其绝对瓦斯涌出量大于 $15 \text{ m}^3/\text{min}$ 的。

《煤矿瓦斯抽采达标暂行规定》第八条规定,煤矿企业主要负责人为所在单位瓦斯抽采的第一责任人,负责组织落实瓦斯抽采工作所需的人力、财力和物力,制定瓦斯抽采达标工作各项制度,明确相关部门和人员的责、权、利,确保各项措施落实到位和瓦斯抽采达标。

6. B 【解析】《煤矿安全规程》第一百五十三条规定,采煤工作面必须采用矿井全风压通风,禁止采用局部通风机稀释瓦斯。

7. D 【解析】均压防灭火即设法降低采空区区域两侧分压差,从而减少向采空区漏风供氧,达到抑制和窒息煤炭自燃。其实质是通过风量合理分配与调节,达到降压减风、堵风防漏、管风防火、以风治火的目的。3203工作面进风巷设置风机进行增压、增加工作面风量都会使两侧压差增加。

8. B 【解析】火区启封只有经取样化验分析证实,同时具备下列条件时,方可认为火区已经熄灭,准予启封:

- (1) 火区内温度下降到 30℃ 以下,或与火灾发生前该区的空气日常温度相同。
- (2) 火区内空气中的氧气浓度降到 5% 以下。
- (3) 火区内空气中不含有乙烯、乙炔,一氧化碳浓度在封闭期间内逐渐下降,并稳定在 0.001% 以下。

- (4) 火区的出水温度低于 25℃,或与火灾发生前该区的日常出水温度相同。

以上 4 项指标持续稳定的时间在 1 个月以上。

9. C 【解析】细微粉尘增大了表面能,即增强了尘粒的结合力,一般尘粒间相互结合形成一个新的大尘粒的现象叫作凝聚。粉尘的凝聚是在粒子间距离非常近时,由于分子间引力的作用而产生的。一般尘粒间距较大,需要有外力作用使尘粒间碰撞、接触,促进其凝聚,这些外力有粒子热运动(布朗运动)、静电力、超声波、紊流脉动速度等。尘粒的凝聚有利于对粉尘的捕集和分离。

10. B 【解析】防尘口罩的基本要求:

- (1) 一般要求在没有粉尘、流量为 30 L/min 条件下,吸气阻力应不大于 50 Pa,呼气阻力不大于 30 Pa。

- (2) 即对粒径小于 5 μm 的粉尘,阻尘率应大于 99%。

- (3) 妨碍视野角度应小于 10°,主要是下视野。

- (4) 自吸过滤式防尘口罩又可分简易式防尘口罩和复式防尘口罩。简易式防尘口罩适用于氧气浓度不低于 18% 且无其他有害气体的作业环境。复式防尘口罩对作业环境空气的要求与简易式防尘口罩相同。简易式防尘口罩多为一次性产品,复式防尘口罩可重复使用。

11. B 【解析】矿井水害特征见下表。

类别	水源	水源进入矿井的途径或方式
地表水水害	大气降水、地表水体(江、河、湖泊、水库、沟渠、坑塘、池沼、泉水和泥石流)	井口、采空区冒裂带、岩溶地面塌陷或洞、断层带及煤层顶底板或封孔不良的旧钻孔充水或导水
老空水水害	古井、小窑、废巷及采空区积水	采掘工作面接近或沟通时,老空水进入巷道或工作面
孔隙水水害	第三系、第四系松散含水层孔隙水、流砂水或泥砂等,有时为地表水补给	采空冒裂带、地面塌陷坑、断层带及煤层顶底板含水层裂隙及封孔不良的旧钻孔导水
裂隙水水害	砂岩、砾岩等裂隙含水层的水,常常受到地表水或其他含水层水的补给	采后冒裂带、断层带、采掘巷揭露顶板或底板砂岩水,或封孔不良的旧钻孔导水

此煤矿两层煤之间无含水层和隔水层,上层煤已经采空,现开采下层煤,且上层煤开采后产生的裂隙已经发育到地表,大气降水通过裂隙进入上层采空区形成积水。如果在下层煤开采过程中有大量水涌

人开采区域,从涌水水源来看为老空水水害。

12. B 【解析】工作面底板灰岩含水层突水预兆:

(1) 工作面压力增大,底板鼓起,底鼓量有时可达 500 mm 以上。

(2) 工作面底板产生裂隙,并逐渐增大。

(3) 沿裂隙或煤帮向外渗水,随着裂隙的增大,水量增加,当底板渗水量增大到一定程度时,煤帮渗水可能停止,此时水色时清时浊,底板活动使水变混浊,底板稳定使水色变清。

(4) 底板破裂,沿裂隙有高压水喷出,并伴有“嘶嘶”声或刺耳水声。

(5) 底板发生“底爆”,伴有巨响,地下水大量涌出,水色成乳白色或黄色。

工作面滴水并逐渐增大,且水中含有少量细砂为冲积层水的突水预兆。

13. B 【解析】发现近距离探到积水,必须迅速加固钻孔周围及巷道顶帮,另选安全地点,在较远处打孔防水或扫孔冲淤。

《煤矿安全规程》规定,探放老空积水最小超前水平钻距不得小于 30 m,止水套管长度不得小于 10 m。钻探接近老空时,应当安排专职瓦斯检查工或者矿山救护队员在现场值班,随时检查空气成分。如果甲烷或者其他有害气体浓度超过有关规定,应当立即停止钻进,切断电源,撤出人员,报告矿调度室,及时采取措施进行处理。

14. B 【解析】短路是指电流不流经负载,而是两根或三根导线直接短接形成回路。

漏电是指当电气设备或导线的绝缘损坏或人体触及一相带电体时,电源和大地形成回路。漏电故障可分为集中性漏电和分散性漏电。集中性漏电是指漏电发生在电网的某一处或某一点,其余部分的对地绝缘水平仍保持正常;分散性漏电是指某条电缆或整个网络对地绝缘水平均匀下降或低于允许绝缘水平。

煤电钻打钻时,由于掘进工作面地质条件复杂,顶板岩块冒落造成煤电钻一根芯线导线裸露,因此为集中性漏电。裸露的带电体必须加装护罩或者遮挡等防护设施。

15. A 【解析】警戒哨与爆破工之间应执行“三联系制”。也就是爆破区负责人向警戒人员发出第一次信号,确认警戒人员到达警戒地点,所有与爆破无关人员撤出警戒区,设备撤至安全地带,然后警戒人员向爆破区负责人发回安全信号,爆破区负责人命令起爆人员作起爆预备;起爆预备完成后,爆破区负责人向警戒人员发出第二次信号,得到警戒人员发回的安全信号后,再向起爆人员发出起爆命令,进行起爆;起爆后,确认无危险时,爆破区负责人和起爆人员进入爆区进行检查,无问题后,向各警戒人员发出解除警戒信号。

爆破安全警戒距离:深孔松动爆破(孔深大于 5 m),距爆破区边缘,软岩不得小于 100 m、硬岩不得小于 200 m。

高压电缆设施距深孔松动爆破区外端的安全距离小于 40 m 时应当拆除或者采取保护措施。

16. B 【解析】雨水下渗浸润岩土体内,加大土石重力密度,降低其凝聚力及内摩擦角,抗滑力减少,使边坡变形。应当定期巡视采场及排土场边坡,发现有滑坡征兆时必须设明显标志牌。露天矿不稳定边坡治理方法中,疏干排水适用条件为边坡岩体内含水多,滑床岩体渗透性差;在滑体下部修筑挡墙适用条件为滑体较松散的浅层滑坡,要求有足够的施工场地。

17. C 【解析】冒顶事故发生后,抢救人员时,可用呼喊、敲击的方法听取回击声,或用声响接收式和无线电波接收式寻人仪等装置判断遇险人员的位置,与遇险人员保持联系,鼓励他们配合抢救工作。对于被堵人员,应在支护好顶板的情况下,用掘小巷、绕道通过冒落区或使用矿山救护轻便支架穿越冒落区接近被困人员。

处理冒顶事故的过程中,矿山救护队始终要有专人检查瓦斯和观察顶板情况,发现异常,立即撤出人员。

清理堵塞物时,使用工具要小心,防止伤害遇险人员;遇有大块矸石、木柱、金属网、铁架、铁柱等物压人时,可使用千斤顶、液压起重器、液压剪刀等工具进行处理,严禁用镐刨、锤砸等方法扒人或破岩。

18. C 【解析】事故矿井调度室必须及时做到:

- (1) 通知监测队监控中心通过手控措施切断各采掘工作面及回风系统中的所有动力电源。
- (2) 通知井下各采掘工作面的跟班干部、安监员和瓦检员将所有人员撤至主要进风大巷中, 瓦斯检查工设置警戒, 严禁人员进入无风区域。
- (3) 通知机电队、通风机司机及时打开风井的防爆盖, 利用自然风压通风,
- (4) 保证风机房的通信畅通, 并备有值班车。

二、案例分析题

案 例 1

1. C 【解析】《煤矿安全规程》第七百零一条规定, 煤矿企业应当根据矿井灾害特点, 结合所在区域实际情况, 储备必要的应急救援装备及物资, 由主要负责人审批。

2. C 【解析】造成事故的间接原因当班人员未落实有关规章制度, 其余选项为造成事故的直接原因。

3. AB 【解析】《企业安全生产费用提取和使用管理办法》(财企〔2012〕16号)第五条规定, 煤炭生产企业依据开采的原煤产量按月提取。煤(岩)与瓦斯(二氧化碳)突出矿井、高瓦斯矿井吨煤30元。此高瓦斯矿井2017年产煤3.0Mt, 因此当年应提取安全费用为 $3.0 \times 10^6 \times 30 \div 10^4 = 9000$ (万元)。

注:《企业安全生产费用提取和使用管理办法》(财企〔2022〕136号)自2022年11月21日起施行,《企业安全生产费用提取和使用管理办法》(财企〔2012〕16号)同时废止。

4. ABD 【解析】《生产安全事故报告和调查处理条例》第十二条规定, 报告事故应当包括下列内容:

- (1) 事故发生单位概况。
- (2) 事故发生的时间、地点以及事故现场情况。
- (3) 事故的简要经过。
- (4) 事故已经造成或者可能造成的伤亡人数(包括下落不明的人数)和初步估计的直接经济损失。
- (5) 已经采取的措施。
- (6) 其他应当报告的情况。

5. ABCD 【解析】冒顶事故发生前后, 掘进工作面存在的隐患包括:

(1) 前探梁伸出长度为0.6~0.8m, 不满足《35109工作面回风巷综掘工作面作业规程》中前探梁支护移出长度为2m的要求。

(2)《煤矿安全规程》要求, 采煤工作面必须及时支护, 严禁空顶作业。乙、丙、丁进入空顶区作业违反规定。

(3)《煤矿安全规程》要求, 锚杆钻车作业时必须有防护操作台, 支护作业时必须将临时支护顶棚升至顶板。非操作人员严禁在锚杆钻车周围停留或者作业, 丁为瓦检工, 不应参与支护作业。

(4) 严禁用锚杆机将网片顶向顶板, 丙、丁违章操作。

案 例 2

1. 该矿瓦斯等级为高瓦斯矿井。

矿井瓦斯等级判定依据:

(1) 突出矿井是指具备下列条件之一的矿井为突出矿井: ①在矿井井田范围内发生过煤(岩)与瓦斯(二氧化碳)突出的煤(岩)层; ②经鉴定、认定为有突出危险的煤(岩)层; ③在矿井的开拓、生产范围内有突出煤(岩)层的矿井。

(2) 高瓦斯矿井是指具备下列条件之一的矿井为高瓦斯矿井: ①矿井相对瓦斯涌出量大于 $10 \text{ m}^3/\text{t}$; ②矿井绝对瓦斯涌出量大于 $40 \text{ m}^3/\text{min}$; ③矿井任一掘进工作面绝对瓦斯涌出量大于 $3 \text{ m}^3/\text{min}$; ④矿井

任一采煤工作面绝对瓦斯涌出量大于 $5 \text{ m}^3/\text{min}$ 。

(3) 低瓦斯矿井是指同时满足下列条件的矿井为低瓦斯矿井：

① 矿井相对瓦斯涌出量不大于 $10 \text{ m}^3/\text{t}$ ；② 矿井绝对瓦斯涌出量不大于 $40 \text{ m}^3/\text{min}$ ；③ 矿井任一掘进工作面绝对瓦斯涌出量不大于 $3 \text{ m}^3/\text{min}$ ；④ 矿井任一采煤工作面绝对瓦斯涌出量不大于 $5 \text{ m}^3/\text{min}$ 。

低瓦斯矿井必须每 2 年进行瓦斯等级和二氧化碳涌出量的鉴定工作。高瓦斯矿井和突出矿井不再进行周期性瓦斯等级鉴定工作，但应当每年测定和计算矿井、采区、工作面瓦斯和二氧化碳涌出量。经鉴定或者认定为突出矿井的，不得改定为低瓦斯矿井或高瓦斯矿井。

2. 掘进工作面按照下列因素分别计算，取其最大值，最后按照最低风速（岩巷 0.15 m/s ，煤巷或半煤岩巷 0.25 m/s ）和最高风速（ 4 m/s ）验算：

- (1) 按排除炮烟所需风量的计算。
- (2) 按稀释瓦斯所需风量的计算。
- (3) 按人数计算所需要的风量。
- (4) 按巷道中同时运行的最多车辆数计算。

3. 在切眼恢复正常通风前，必须检查瓦斯，就本工作面情况，应采取安全措施，控制风流、排放瓦斯。在排放瓦斯过程中，应确保排出的瓦斯与全风压风流混合处的瓦斯和二氧化碳浓度均不得超过 1.5% ，且混合风流经过的所有巷道必须停电撤人，只有当切眼及巷道中瓦斯浓度不超过 1% ，二氧化碳浓度不超过 1.5% 时，方可人工恢复局部通风机供风巷道内的电气设备的供电和采区回风巷道的供电。

4. 该矿在 3301 回风巷掘进工作面贯通时通风安全管理存在的问题：

- (1) 未制定专项措施。
- (2) 措施未包含停止切眼掘进，并设置栅栏及警示。
- (3) 未保持切眼处局部通风机正常运行。
- (4) 未在两个掘进工作面入口处设专人警戒。
- (5) 每次爆破前未按规定检查掘进工作面及回风流瓦斯。
- (6) 贯通时，未设置专人在现场指挥。

案 例 3

1. 该矿已具备的安全生产条件：

- (1) 建立、健全安全生产责任制，制定完备的安全生产规章制度和操作规程。
- (2) 设置安全生产管理机构，配备专职安全生产管理人员。
- (3) 主要负责人和安全生产管理人员经考核合格。
- (4) 特种作业人员经有关业务主管部门考核合格，取得特种作业操作资格证书。
- (5) 从业人员经安全生产教育和培训合格。
- (6) 厂房、作业场所和安全设施、设备、工艺符合有关安全生产法律、法规、标准和规程的要求。
- (7) 有重大危险源检测、评估、监控措施和应急预案。

2. 运输暗斜井掘进工作面存在的危险有害因素：

- (1) 人的因素包括：超负荷作业，违章指挥，违章作业，干式打眼。
- (2) 物的因素包括：电火花，逆断层。
- (3) 环境因素包括：顶板破碎，淋水大，遇到地质构造。
- (4) 管理因素包括：对地质构造可能存在的异常情况估计不足。

3. 管理方面：①“三违”现象严重；②未按规定组织生产作业；③对事故隐患（多次瓦斯超限）未及时整改；④未及时制止违章指挥、违章作业行为；⑤对安全隐患的整改未落实“四不放过”原则；⑥对作业人员的安全教育培训不到位，员工应知应会知识掌握不足；⑦对矿井通风系统的脆弱性认识不到位。

技术方面：①对地质构造（逆断层）瓦斯异常涌出认识不足；②隔爆、抑爆措施设施不起作用；

③通风系统不稳定、不可靠,出现风流逆转现象。

重大事故隐患的治理方案:①治理的目标和任务;②采取的方法和措施;③经费和物资的落实;

④负责治理的机构和人员;⑤治理的时限和要求;⑥安全措施和应急预案。

4. 初次安全生产培训内容应包括:

- (1) 国家安全生产方针、政策和有关安全生产的法律、法规、规章及标准。
- (2) 安全生产管理、安全生产技术、职业健康等知识。
- (3) 伤亡事故报告、统计及职业危害的调查处理方法。
- (4) 应急管理的内容及其要求。
- (5) 国内外先进的安全生产管理经验。
- (6) 典型事故和应急救援案例分析。
- (7) 其他需要考试的内容。

5. 安全副矿长张某的安全生产职责:

- (1) 组织或者参与拟订本单位安全生产规章制度、操作规程和生产安全事故应急救援预案。
- (2) 组织或者参与本单位安全生产教育和培训,如实记录安全生产教育和培训情况。
- (3) 督促落实本单位重大危险源的安全管理措施。
- (4) 组织或者参与本单位应急救援演练。
- (5) 检查本单位的安全生产状况,及时排查生产安全事故隐患,提出改进安全生产管理的建议。
- (6) 制止和纠正违章指挥、强令冒险作业、违反操作规程的行为。
- (7) 督促落实本单位安全生产整改措施。