

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. 某烧结厂在 20 世纪 90 年代初建成投产，设备设施相对老旧，日常运行故障较多。针对此情况，该厂组织机动、安全、技术等专业科室人员定期开展联检，对发现的问题和隐患，制定措施，排定计划，迅速落实整改。下列安全措施中，错误的是（ ）。
 - A. 烧结平台上不应乱堆乱放杂物和备品备件，载人电梯不应用作检修起重工具
 - B. 烧结机台车轨道外侧安装防护网，检修时，对热返矿应先打水后倒空
 - C. 在台车运转过程中，任何人员不应进入弯道和机架内检查
 - D. 更换栏板、添补炉篦条等作业时，应停机、停电进行
2. 造球是球团工序中的重要工艺之一。圆盘造球机是一个带边板的平底钢质圆盘，工作时绕中心线旋转。它的主要构件是：圆盘、刮刀、给水管、转动装置和支撑机构。下列造球机维检安全措施中，正确的是（ ）。
 - A. 拆卸或安装刮刀棒时，应由两人以上相互配合作业
 - B. 清理溜料板粘料，当顺球盘旋转方向铲不动时，应局部逆球盘旋转方向铲料
 - C. 作业人员进入球盘下方清理积料时应使用专用耙子
 - D. 作业人员进入球盘传动部位区域清理球盘积料时应采取监护措施
3. 某焦化厂拟安排 8 天系列检修，包括对焦炉煤塔塔壁严重挂料进行清理。关于此次清理煤塔安全控制措施的做法，正确的是（ ）。
 - A. 作业前办理了一张有效期为 8 天的高处安全作业票
 - B. 风力 5~6 级时，可以进入焦炉煤塔进行塔壁挂料清理作业
 - C. 塔壁挂料清理作业应按照先上后下的顺序进行
 - D. 正在清理的煤仓往煤车下煤时，应设专人联系
4. 炼焦煤干馏过程中产生的荒煤气经上升管、桥管、集气管、吸气管，被循环氨水冷却后送往煤气净化车间进行净化。关于炼焦炉炉顶安全控制措施的做法，正确的是（ ）。
 - A. 集气管的放散管管口高度应设置在集气管走台上方 3~4 m 处
 - B. 禁止在距打开上升盖的碳化室 5 m 以内清扫集气管
 - C. 清除装煤口石墨时，不得打开上升管盖
 - D. 桥管、集气管的清扫孔盖和活动盖板等不应用小链与其相邻构件固定
5. 焦炉煤气输送、净化和化工产品回收过程中涉及大量易燃易爆物质，生产环境多处于火灾爆炸危险区域。关于焦炉煤气净化及化工产品回收区域爆炸和火灾危险环境等级

划分的说法，正确的是（ ）。

- A. 煤气鼓风机室火灾危险性类别为甲类，爆炸危险环境区域为 2 区
 - B. 冷凝泵房火灾危险性类别为乙类，爆炸危险环境区域为 1 区
 - C. 苯洗涤泵房火灾危险性类别为丙类，爆炸危险环境区域为 2 区
 - D. 粗苯产品回流泵房火灾危险性类别为乙类，爆炸危险环境区域为 1 区
6. 粗（轻）苯加氢工艺属于国家首批公布的重点监管的危险化工工艺，必须从设计环节开始，综合采取系统安全思维，严格落实各项措施，才能真正防范风险，消除隐患。下列粗（轻）苯加氢的安全措施中，正确的是（ ）。
- A. 苯加氢区域可布置维修间，不应布置化验室和生活室等辅助建筑
 - B. 氢气水封发生冻结，可使用锤子轻缓敲击
 - C. 苯加氢区域所属建（构）筑物最外边缘与焦炉炉体之间的净距不应小于 40 m
 - D. 粗苯原料固定顶储槽未采用隔热材料时，应设固定式冷却水喷淋系统
7. 由两股轨道斜桥、料车卷扬机、料车三个部分组成的高炉炼铁上料系统，存在较高的机械伤害、物体打击等安全风险。下列对此类高炉炼铁上料系统及从事相关作业时的安全控制措施中，错误的是（ ）。
- A. 料车卷扬机的卷筒两侧应安装防护栏杆
 - B. 料车运行时，一人进入料坑进行料车、闸门检查，必须设置专人在外监护
 - C. 对斜桥底部应采用钢板封闭，避免料车撒出的块料滚落砸伤路过斜桥下方的行人
 - D. 应保证料车卷扬机的超速和低速保护、钢丝绳松弛保护、过负载保护等安全保护装置完好
8. 高炉富氧喷煤工艺存在较高的安全风险，喷煤过程的富氧量是将高压氧气经减压后加入冷风管道所形成的。下列高炉富氧安全控制措施中，正确的是（ ）。
- A. 高炉炉壳发红、开裂时，必须果断、迅速先减风后停氧
 - B. 氧气管道中，干、湿氧气不应混送，但可以交替输送
 - C. 富氧设备、管道须是不锈钢材质制成，其配套附件可用铝、铜材质制成
 - D. 检修后的氧气管道，应经检查、清扫，确认管内干净、无油脂、无锈屑，方可重新启用
9. 高炉炼铁荒煤气系统包括上升管、下降管以及重力除尘器等设备。高炉休风检修及重力除尘器出灰清灰期间易发生煤气事故。下列重力除尘器事故防范措施中，正确的是（ ）。
- A. 设置一个出入口的除尘器清灰平台，其出入口应能通往高炉中控室或高炉炉台
 - B. 除尘器应设置带旋塞的蒸汽或氮气管头，与相应的介质来源采用硬连接
 - C. 在高炉坐料时，未采取可靠安全措施，禁止高炉重力除尘器放灰作业
 - D. 高炉重力除尘器应至少每周清灰一次
10. 当炼钢转炉炉口、烟罩等水冷件内部供排水失衡时，应及时提枪停吹，采取紧急处置措施，若处置不当，将会引发严重事故。下列紧急处置措施中，错误的是（ ）。
- A. 当发现炉口水冷件供水不正常导致发红或其他征兆时，应缓慢有序停止吹炼，禁止动炉
 - B. 属炉口故障需停炉检修时，将转炉摇至零位，向炉口外表面打水冷却，然后再进行检修

- C. 其他水冷件故障时可将转炉摇至适当角度, 然后打水冷却, 再进行检修
- D. 处理炉口故障后, 若更换了炉口, 可直接正常供水
11. 炼钢连铸工序发生结晶器冷却水故障、塞棒失控或结晶器上口漏水现象时, 易引发熔融金属爆炸风险。下列处理结晶器相关故障以及发生熔融金属爆炸事故后的紧急处置程序中, 错误的是 ()。
- A. 浇注过程出现结晶器冷却水故障、塞棒失控现象, 应立刻停止该流浇注
- B. 发生溢钢事故, 如结晶器密封圈没有漏水, 则可用割枪清理残钢
- C. 发生结晶器爆炸事故, 大包浇注工立即停止浇注, 放出保护套管
- D. 发生结晶器爆炸事故, 中包浇注工停止各流浇注, 浇注班长按紧急事故行走按钮, 开走中间罐车
12. 金属压力加工精整工序的拉伸弯曲矫直机、剪切机存在机械伤害、火灾、高处坠落、触电、灼烫等安全风险。下列拉伸弯曲矫直机、剪切机防范机械伤害的安全控制措施中, 正确的是 ()。
- A. 入口开卷区域运行部件多, 应采用集中式的安全互锁按钮集中控制
- B. 生产运行过程中, 巡检人员在做好现场互保条件下, 可跨越辊道
- C. 检查和清除轧辊表面缺陷时, 作业人员应在轧辊转动的方向进行作业
- D. 剪切板带头、尾料时, 作业人员可靠近剪刀作业但严禁将手从剪刀下方穿过
13. 排水器在煤气管网中的作用是排出冷凝水、其他积水和污物, 以保证管道内不积水。因排水器故障及维护、检修不到位, 曾发生多起较大生产安全事故。下列排水器安全控制措施中, 正确的是 ()。
- A. 水封排水器水封的有效高度应取煤气计算压力加 300 mmH₂O 与煤气计算压力 1.1 倍的较大值, 并不得小于 2 m
- B. 应在煤气主管与水封排水器之间的连接管安装一道阀门
- C. 水封的给水管上应设止回阀, 防止停水时煤气窜入水管
- D. 处理排水器冒煤气事故, 应先将排水器下水管阀门关上, 如非排水器本身缺陷, 可重新装水运行, 高压排水器装水时应关闭高压放气头
14. 在生产或使用可燃气体及有毒气体的工艺装置和储运设施的区域内, 对可能发生可燃气体和有毒气体的泄漏进行检测时, 应按规定设置可燃气体探测器和有毒气体探测器。下列设置可燃气体探测器和有毒气体探测器的规定中, 正确的是 ()。
- A. 可燃气体或含有毒气体的可燃气体泄漏时, 可燃气体浓度可能达到 25% 爆炸下限, 但有毒气体不能达到最高容许浓度时, 应设置有毒气体探测器
- B. 有毒气体或含有可燃气体的有毒气体泄漏时, 有毒气体浓度可能达到最高容许浓度, 但可燃气体浓度不能达到 25% 爆炸下限时, 可只设置可燃气体探测器
- C. 可燃气体与有毒气体同时存在的场所, 可燃气体浓度可能达到 25% 爆炸下限, 有毒气体的浓度也可能达到最高容许浓度时, 可只设置有毒气体探测器
- D. 同一种气体, 既属于可燃气体又属于有毒气体时, 应设置有毒气体探测器
15. 空冷塔出口大量带水, 将会使分子筛吸附器吸附负荷变大或分子筛失效等, 分子筛出口将有大量水分、二氧化碳及碳氢化合物等未被吸附就带入冷箱内, 在换热器热端冷凝成冰堵塞换热器通道, 甚至将换热器冻裂; 碳氢化合物进入塔内影响空分设备安全

运行；干冰粒进入主冷后相互摩擦产生静电荷，可能导致主冷发生爆炸事故。为防范主冷发生事故，下列空冷塔的安全控制措施中，错误的是（ ）。

- A. 注意观察空冷塔塔内水位变化，如超过设定值而保护联锁未动作，应及时调节或作紧急停车处理
 - B. 系统导气加负荷开关阀门时要缓慢进行，不可因开关阀门引起压力波动使空冷塔出口带水
 - C. 空冷塔启动时，应先导气，待压力达到设定值时再启水泵；停车时，应先停气降压再停水泵
 - D. 进空冷塔的水量要严格控制在设计范围之内，不要随意加大进水量，防止因为空冷塔变负荷而能力不足带水
16. 电解铝生产过程中若发生漏槽事故，首先应判断是侧部还是底部漏槽，当确认底部漏槽时，应系列停电。下列在未停电之前采取的应急措施中，正确的是（ ）。
- A. 安排抬包吸铝，指定人员上升阳极，电压应大于 5.0 V
 - B. 安排抬包吸铝，指定人员下降阳极，电压应大于 5.0 V
 - C. 安排抬包吸铝，指定人员上升阳极，电压应小于 5.0 V
 - D. 安排抬包吸铝，指定人员下降阳极，电压应小于 5.0 V
17. 残极处理是电解铝生产中的重要工序，主要目的是清除残极中的电解质，从而回收利用。关于残极处理安全防范措施的说法，正确的是（ ）。
- A. 装残极时，应将小车挂斗两孔挂好方可排出，不应小车单孔挂残极
 - B. 设备运行时，处理掉入地坑内的残极可用撬棍或铁棒将其勾出
 - C. 设备运行时，应做好设备的卫生清扫，及时清理设备
 - D. 悬链应安装急停装置，方便运行时用手触摸
18. 预焙阳极生产是以石油焦、沥青焦为骨料，煤沥青为黏结剂，经过破碎、磨粉、筛分、混捏、煅烧而得到预焙阳极产品的过程。关于磨粉作业安全防范措施的说法，正确的是（ ）。
- A. 球磨机向外倾倒钢球时，操作人员应距离料斗落点最小为 1.5 m
 - B. 粒度过大的物料进入机体时，应提高磨机转速
 - C. 对运转中的磨机进行清扫时，应专人负责监护
 - D. 开动磨机前，油包顶起后才可启动
19. 铜熔炼产生的大量烟气，不仅温度高，且含有大量有价金属粉尘可回收利用，因此熔炼烟气需经余热锅炉降温到合理数值后，再经静电除尘器回收有价金属粉尘。下列防止电收尘系统危险有害因素的安全技术中，正确的是（ ）。
- A. 主抽风机操作室设置在风机房内时，风机应采取降噪减振措施
 - B. 收集的粉尘可通过敞开式厂内运输车辆加湿运输到粉尘回收场地
 - C. 除尘设施的开、停应与工艺设备一致，其高压供电系统应设安全联锁装置
 - D. 气力输送系统中的贮气包应设安全阀和压力表，罐车可不设安全阀和压力表
20. 某铅冶炼厂采取火法炼铅工艺，包括原料工序、熔炼工序、电解工序及尾气制酸等，生产过程中存在火灾爆炸、中毒窒息、灼烫等危险有害因素。关于铅冶炼厂危险有害因素分析辨识和安全技术的说法，正确的是（ ）。

- A. 直接炼铅系统使用有较多的易燃易爆物质，遇到激发能源时可能发生火灾
- B. 熔铅过程中可以使用大量冷水降温
- C. 制酸转化器使用的是含有五氧化二钒的触媒，不会产生中毒事故
- D. 熔铅锅发生火灾、灼烫事故时严禁用手伸探，应用铁棍等工具捅压锅内物

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

H 钢铁公司是一家拥有烧结、焦化、炼铁、炼钢、轧钢及公辅工序的钢铁联合企业。

2021 年 12 月 29 日 9 时至 15 时（白天最高温度低于 0℃），属地政府应急管理局组织安全生产专项督查组对 H 钢铁公司煤气系统开展专项督查，现场看到生产过程中产生的焦炉煤气、高炉煤气和转炉煤气均得到回收与利用，其中部分煤气设施的配置情况为：

（1）两座单热式顶装焦炉正在维修，焦炉回炉煤气管道引接处设置闸阀+盲板（按煤气流动方向，下同）。

（2）两座 2000 m³高炉的煤气回收，为干法除尘和 TRT 余压回收工艺，TRT 装置入口煤气管道设有蝶阀+敞开式盲板阀+快速切断阀，高炉煤气管道放散管高度不符合规范要求，TRT 输出管道阀门平台高度为 2 m。

（3）两座 100 t 转炉的煤气回收，与转炉煤气主管道连接处设有蝶阀+闸阀，转炉煤气含氧量与转炉煤气干法电除尘器设有联锁。

（4）两条 100×10⁴ t/a 棒材生产线的蓄热式加热炉，欲改造为混合煤气加热，其支管引接处设蝶阀+封闭式盲板阀，阀组间设放散管，煤气管道最低点增设一台多级水封排水器。

（5）一座 300000 m³橡胶膜转炉煤气柜，入口设有蝶阀+敞开式盲板阀+蝶阀，煤气柜顶未设置防雷设施，该煤气柜为二级重大危险源。

（6）煤气加压机组操作室紧邻加压机房，未设 CO 检测报警装置；煤气加压机房排风扇未与 CO 报警器联锁。

（7）T 冶金建设公司正在进行 H 钢铁公司大型设备安装作业，审查其近期高处作业审批单，发现对不同高度的高处作业确定了不同的高处作业等级。

针对督查发现的隐患和问题，属地政府应急管理局责令 H 钢铁公司立即组织整改，并对有关违法行为分别裁量、合并处罚，作出罚款人民币 32 万元的行政处罚决定，对 H 钢铁公司主要负责人作出罚款人民币 2 万元的行政处罚决定。

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. H 钢铁公司煤气管道隔断装置设置中，不符合国家相关标准规范的是（ ）。
- A. 焦炉回炉煤气管道引接处
 - B. TRT 装置入口处
 - C. 转炉煤气主管道连接处

- D. 棒材加热炉混合煤气支管引接处
E. 转炉煤气柜入口处
2. T 冶金建设公司在 H 钢铁公司进行大型设备安装作业中，下列不同高度的作业属于Ⅳ级高处作业的是（ ）。
- A. $h_w > 30 \text{ m}$
B. $15 \text{ m} < h_w \leq 30 \text{ m}$
C. $5 \text{ m} < h_w \leq 15 \text{ m}$
D. $2 \text{ m} \leq h_w \leq 5 \text{ m}$
E. $1.2 \text{ m} \leq h_w < 2 \text{ m}$
3. 欲在棒材生产线煤气管道最低点增设一台多级水封排水器，关于该排水器的说法，正确的有（ ）。
- A. 排水器与煤气管道的连接管与水平线的夹角应小于 30°
B. 排水器的水封有效高度最低应为 3 m
C. 检修后应在高压室对排水器加水
D. 排水器与煤气管道的连接管上应设一道闸阀
E. 排水器检验口应设在靠近排水器的连接管阀门的上方
4. 关于煤气柜重大危险源的说法，正确的有（ ）。
- A. 每三年进行一次安全评估
B. 每年至少进行一次专项应急预案演练
C. 每年至少进行一次现场处置方案演练
D. 应设置泄漏物紧急处置装置
E. 应配备独立的安全仪表系统
5. 属地政府应急管理局组织安全生产专项督查组在 H 钢铁公司开展安全生产专项督查时，发现存在重大生产安全事故隐患。根据《工贸行业重大生产安全事故隐患判定标准（2017 版）》，属于重大生产安全事故隐患的是（ ）。
- A. 高炉煤气管道放散管高度不符合规范要求
B. TRT 输出管道阀门平台高度不足
C. 煤气加压机房排风扇未与 CO 报警器联锁
D. 煤气加压室操作室未设 CO 检测报警装置
E. 煤气柜顶未设置防雷设施

案 例 2

某铜冶炼厂开展技术改造，对粗铜连续吹炼工艺进行优化并对电解车间进行增槽改造。改造项目包括新增粗铜连续吹炼炉等相关设备设施，并对原有空分制氧装置进行升级改造；新增 56 座电解槽。

该项目取得属地政府相关部门立项批复后，该厂完成了安全预评价、安全设施设计、安全验收评价等建设项目安全设施“三同时”手续。在安全预评价阶段，评价单位提出电解车间新增电解槽部位厂房应设防爆排风风机和可燃气体报警探头；安全设计专篇采纳了安全预评价报告提出的全部对策措施；项目竣工后，该厂组织专家通过了安全设施竣工

验收。

属地应急管理局组织专家组对该厂进行专项督查，发现熔炼炉放铜平台设置了熔体泄漏后能够存放熔体的安全坑，但安全坑有积水；吹炼炉操作室安全管理不规范；吊运熔融粗铜渣时吊运线路下有作业人员逗留，且渣包在吊运过程中有抖动现象，但并未造成熔渣泄漏；放铜操作时跑铜的应急处置措施不完善。属地应急管理局对检查发现的隐患、问题提出整改要求。

整改完成后，该厂进行了整改项验收，并进一步开展安全专项排查和应急演练。在对空分制氧装置发生爆炸事故专项应急预案进行演练时，按照演练方案，设置了现场指挥部以及疏散警戒组、医疗救护组、抢险救援组。演练开始后现场响起警报，总指挥立即赶赴现场指挥部，启动专项应急预案，各小组按照总指挥要求在指定位置集合，抢险救援组2名人员未对正压空气呼吸器进行检查直接佩戴进入事故现场，按照流程跑位后，总指挥宣布演练结束。

根据以上场景，回答下列问题：

1. 根据《冶金企业和有色金属企业安全生产规定》(国家安全生产监督管理总局令第91号)，说明该厂建设项目安全设施“三同时”的相关要求。
2. 简述该厂吹炼炉操作室安全管理要点。
3. 说明该厂熔炼炉放铜平台及粗铜渣吊运过程中存在的事故隐患及事故类别。
4. 指出该厂对空分制氧装置专项应急预案演练存在的问题。补充完善放铜操作时跑铜的应急处置措施。

案 例 3

某铝材公司主要生产工艺为将铝锭及配料装入熔炼炉，经扒渣、搅拌、取样分析后进行深井铸造，主要生产设备包括熔炼炉、深井铸造机、锯切机、铣面机、除尘系统等。对铝粉尘，采用旋风除尘器+袋式外滤除尘器除尘。厂区设天然气地上调压站，外接市政燃气管网，向熔炼炉燃烧器提供燃料；水、电由厂外管线供给。

该公司在安全生产标准化创建过程中聘请安全咨询机构进行技术辅导。在自评阶段，安全咨询机构对该公司标准化建设的生产现场开展全面排查。

经现场检查，对熔铸车间提出如下整改项：①进入车间的天然气管道未设隔断装置；②天然气管道穿过车间办公室；③固定式熔炼炉的铝水出口未设置机械锁紧装置；④固定式熔炼炉高温铝水出口与流槽的接口未设液位传感器及相应的快速切断阀和紧急排放阀；⑤存放铝锭的地面潮湿；⑥钢丝卷扬系统未设置不间断应急电源；⑦引锭盘托架钢丝绳未定期检查和更换；⑧铸造结束后，未确认铸锭完全凝固即吊出铸锭；⑨铝渣超过渣箱上沿。

该公司对检查发现的隐患和问题，逐项制定了整改计划，限期整改。

根据以上场景，回答下列问题：

1. 提出该公司天然气调压站应采取的安全管理及技术措施。

2. 指出该公司熔铸车间存在的重大生产安全事故隐患。

3. 提出熔铸车间的安全技术防范措施。

4. 提出铝粉尘除尘系统安全防范措施。

案 例 4

F公司360 m²烧结机于2020年第二季度实施超低排放改造项目,项目采用BOT合作模式(项目的投资、建设、运营)委托B公司新建配套脱硫系统。该系统采用湿式氨法烟气脱硫工艺,吸收剂为外购液氨,液氨罐储量为20 m³,常温下密度为0.604 g/mL,液氨经液氨蒸发器、静态混合器、主换热器、氨水冷却器制备成浓度为20%以下氨水,氨水罐储量为112 m³,卸氨压缩机房设在独立厂房内。

5月16日,F公司与B公司签订了《烧结机超低排放工程项目合同》,约定由B公司全权负责项目现场安全管理,交工日期为2020年12月底。

12月1日,氨区设备安装完毕。按照设计,液氨储罐设置了超温、超压保护,液氨管道设置安全阀、氨气置换管路和排泄管路。12月6日,液氨罐加注液氨完毕。12月7日,组织进行局部调试,21时,B公司调试工甲在检查时发现氨水储罐顶部与水封罐连接的管道与图纸不符,随后向B公司工艺调试负责人乙反映,乙回复人手不够,第二天组织整改。

12月8日14时,B公司工艺调试负责人乙从当地人力市场找来2名临时工进入现场,对氨水储罐顶部与水封罐连接管道进行更换作业。14时20分左右,正在施工的2人在进行管道定位焊接时,产生的火花引燃了氨水储罐顶部管道内氨气与空气混合气体,导致罐体发生爆炸撕裂,大量氨水夹杂气体喷出,现场氨水大量泄漏,2名临时工从罐顶坠落受伤。事故调查发现,该项目施工安全管理混乱,B公司盲目抢工期;乙从当地人力市场找来的2名临时工无特种作业人员操作证。

根据以上场景,回答下列问题:

1. 根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB 18218),判定该企业脱硫项目液氨储罐区重大危险源等级(液氨临界量为10 t; α 取值1.2, β 取值2)。

$$R = \alpha \left(\beta_1 \frac{q_1}{Q_1} + \beta_2 \frac{q_2}{Q_2} + \cdots + \beta_n \frac{q_n}{Q_n} \right)$$

R ——重大危险源分级指标;

α ——该危险化学品重大危险源厂区外暴露人员的校正系数;

$\beta_1, \beta_2, \cdots, \beta_n$ ——与每种危险化学品相对应的校正系数;

$q_1, q_2, \cdots, q_n$ ——每种危险化学品实际存在量,单位为t;

$Q_1, Q_2, \cdots, Q_n$ ——与每种危险化学品相对应的临界量,单位为t。

2. 根据《冶金烧结球团烟气氨法脱硫设计规范》(GB 50965), 补充液氨储罐区及管道防火防爆措施。 老姚注安免费QQ群: 819223280
3. 简述 F 公司与 B 公司签订《烧结机超低排放工程项目合同》, 应对 B 公司项目实施采取针对性的安全生产管理措施。
4. 根据《危险化学品企业特殊作业安全规范》(GB 30871), 分析该起事故可能存在的违规行为。
5. 针对此类事故, 简述应配备的应急物资和应采取的应急救援措施。

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. 某钢铁公司烧结厂计划对烧结机机头电除尘器进行检修，主要任务是进入电除尘器内部更换阴极线等项目，计划6时30分停机，检修时间为8时至16时。7时30分，首次对除尘器内气体取样检测，结果合格。关于此次检修安全控制措施的说法，正确的是（ ）。
 - A. 6时15分，检查确认除尘器本体及内部结构腐蚀情况
 - B. 7时20分，除尘器通风置换完毕，停止通风置换
 - C. 8时前，确认停电并将高压发生器对地完全放电
 - D. 10时30分，第二次从除尘器内取样检测，若结果不合格，立即停止检修
2. 回转窑是对散状物料或浆状物料进行加热处理的煅烧设备，在链篦机-回转窑球团生产系统中用于完成氧化球团的焙烧工序。关于回转窑生产过程中安全控制措施的说法，正确的是（ ）。
 - A. 进入窑内作业，采取防窑倒转的安全措施，并设专人监护
 - B. 窑内温度600~800℃时，不许油煤混喷，应单独喷煤
 - C. 油枪点不着时，可以用汽油或酒精助燃
 - D. 回转窑在停火后立即停止运转，保留结圈和窑皮
3. 焦炭质量与配合煤的粒度及粒度分布密切相关，为改善焦炭质量，必须对原料煤进行粉碎。某焦化厂备煤车间设有两台反击式粉碎机，关于粉碎机安全控制措施的说法，错误的是（ ）。
 - A. 粉碎机设电流表、电压表和盘车自动断电联锁
 - B. 粉碎机启动后即可投料，且要连续均匀给煤
 - C. 停止给煤后，直到把机腔内煤料处理完毕后再停粉碎机
 - D. 粉碎机运转时，禁止进行加油、清理等作业
4. 焦炉煤气净化工艺是将焦炉煤气中的焦油、氨、苯、硫化氢等脱除得到净焦炉煤气的过程。关于在焦炉煤气净化区域，有毒物质设备、管道或容器内部检修安全控制措施的说法，错误的是（ ）。
 - A. 切断物料进出口
 - B. 含氧量控制在19.5%~23%（体积百分浓度）范围内
 - C. 现场设1名监护人，并正确穿戴、使用防护用品
 - D. 行灯电压 ≤ 36 V，在潮湿场所作业电压 ≤ 12 V

5. 真空碳酸盐法脱硫是利用碳酸盐溶液吸收焦炉煤气中的硫化氢和氰化氢，再经解析得到含有硫化氢和氰化氢的酸气，送往克劳斯炉生产硫黄。为保证克劳斯炉安全稳定运行，应设置可靠的安全联锁装置，并严格执行工艺规程。关于克劳斯炉安全联锁装置及工艺规程的说法，正确的是（ ）。
- 为防止催化剂小球粉化，必须调节保持尾气为氧化气氛
 - 650℃时向克劳斯炉内通入蒸汽，防止镍催化剂小球粘接
 - 停产时，采用自然冷却或轴流风机吹扫降温
 - 设紧急断料装置和紧急送入惰性气体装置
6. 高炉炼铁工序从事处理供装料系统矿槽槽瘤及堵料等作业时，作业人员面临着较大的安全风险。关于处理矿槽槽瘤及堵料等作业时安全控制措施的说法，错误的是（ ）。
- 处理槽瘤时，配置软梯、照明，正确使用安全带
 - 处理槽瘤时，作业人员严禁进入槽瘤下方部位
 - 进入漏斗作业前，停漏斗上下方带式输送机，停止运料
 - 矿槽下料口清除堵塞料块或杂物时，完全开启闸门
7. 炼铁厂3号高炉（采用无料钟方式上料）计划停炉大修，为防止高炉停炉降料面过程中发生着火事故，制定了预防控制措施。关于防止3号高炉降料面过程中发生着火事故的做法，错误的是（ ）。
- 降料面前，进行休风检修，焊补炉壳
 - 降料面时，煤气中氢浓度不超过6%
 - 降料面时，炉顶工作温度控制在320℃以内
 - 降料面时，煤气中氧浓度每2h分析一次
8. 煤粉制备、输送、喷吹过程中存在煤粉尘爆炸风险。关于控制煤粉尘爆炸风险的说法，错误的是（ ）。
- 制粉系统和喷吹系统的煤粉仓设有氮气连续惰化装置
 - 用压缩空气作为输粉和喷吹的载送介质时，在紧急情况下立即转为氮气
 - 喷吹罐和喷吹管路，在紧急情况下自动切断
 - 输粉供气管道设置逆止阀，喷吹供气管道严禁设置逆止阀
9. 炼钢浇注工序主要的事故类别包括灼烫、中毒和窒息、火灾、爆炸、物体打击、起重伤害、高处坠落等。关于浇注生产操作安全措施的说法，错误的是（ ）。
- 浇注前，仔细检查结晶器内表面，确保干净干燥
 - 对新结晶器和检修后的结晶器，进行水压试验
 - 引锭杆头送入结晶器时，作业人员站在正面观察运行状态
 - 出现结晶器冷却水减少报警时，立即停止浇注
10. 轧钢涂镀过程中存在较高的燃烧、爆炸风险。关于防范涂镀过程中发生燃烧、爆炸事故措施的说法，正确的是（ ）。
- 对溶剂室临时保洁员的衣物无特殊要求，但进入时释放静电
 - 塑料覆层边角料和碎屑集中存放在专用的密闭空间并远离明火
 - 涂镀层磷化、钝化和涂胶干燥时，采用净化的天然气明火烘烤
 - 涂料、配制间、涂层间周围10m范围内，严禁烟火

11. 钢铁企业干式煤气柜在运行中煤气压力稳定, 较适合煤气管网稳压要求。关于干式煤气柜安全控制措施的说法, 正确的是 ()。
- A. 将干式煤气柜相关控制、监视和报警等信号送至 24 h 有人值守处
 - B. 运行与维护岗位现场排查隐患时, 可使用非防爆个人手机上传隐患图片
 - C. 运行中的干式煤气柜柜体侧板外侧 36 m 处的动火作业无须办理动火手续
 - D. 对活塞与柜顶间的空间和煤气进出口管地下室, 按照防爆 2 区采取安全防范措施
12. 转炉炼钢广泛采用氧气顶吹转炉和顶底复吹转炉, 因用氧量大等多种因素, 需通过管道输送氧气。关于氧气管道安全控制措施的说法, 错误的是 ()。
- A. 氧气管道必须通过高温区域时, 在该管段增设隔热设施, 管壁温度不得超过 70 °C
 - B. 氧气支管与切焊工具用软管连接时, 切断阀设在用难燃材料制作的保护箱内
 - C. 架空氧气管道与明火地点的最小水平净距为 10 m
 - D. 埋地氧气管道必须装设阀门或法兰连接点时, 设阀门井
13. 氢气具有着火能量低、与空气混合燃烧和爆炸极限宽、燃烧速度快等特性。关于氢气生产常见故障分析与预防措施的说法, 错误的是 ()。
- A. 进入制氢生产区域人员要导除身上的静电
 - B. 制氢设备和管路首次投入使用, 采用蒸汽置换
 - C. 氢气放空管引至室外, 管口高出屋脊 1 m 并设阻火器
 - D. 放空时要缓慢操作放空阀, 禁止高压端向低压端倒气
14. 种分槽是拜耳法生产氧化铝的核心设备之一。关于种分槽作业安全防范措施的说法, 正确的是 ()。
- A. 槽体带料情况下开启人孔门卸料, 做好现场监护
 - B. 槽顶观察孔安装防护栏杆后, 加装防坠落算子
 - C. 事故搅拌装置与正常生产搅拌装置采用同一动力源
 - D. 清理槽壁结疤时, 采取爆破作业方式进行
15. 现代铝工业采用大型预焙阳极电解槽生产, 其供电系统主要设备有变压器、整流柜、铝母线等。关于电解槽上部机构水平母线应设置的安全保护装置, 错误的是 ()。
- A. 限位保护装置
 - B. 离极保护装置
 - C. 电压异常报警装置
 - D. 火灾报警装置
16. 铝电解熔铸生产过程中易发生熔融铝液爆炸事故。关于防范铝电解熔铸过程中铝液爆炸措施的说法, 正确的是 ()。
- A. 新砌的开口包使用前, 经过 8 h 以上烘烤, 温度达 200 °C 后投入使用
 - B. 铝锭浇注前, 将溜槽、分配器、渣铲等进行干燥预热
 - C. 铸造机旁冷却水的应急水池, 采取防止冷却水外溢措施
 - D. 保温炉堵炉眼时, 使用新涂防火泥的流眼钎子防止铝液泄漏
17. 目前, 国内外大多采用环式焙烧炉作为铝用炭素阳极的焙烧设施。关于环式焙烧炉安全维修的做法, 正确的是 ()。
- A. 在空炉室内进行修炉作业时, 炉室上面设专人监护

- B. 在相邻两个炉室同时作业时, 两个炉室均设专人监护
C. 在炉室内向炉面抛掷物品时, 设专人监护
D. 吊运物件从检修炉室上方经过时, 设专人指挥
18. 铜冶炼生产过程中, 熔炼炉、吹炼炉、精炼炉耐火砖蚀损或掉落, 极易造成高温熔体泄漏。关于防止铜冶炼高温熔体泄漏安全技术措施的说法, 错误的是 ()。
- A. 设置熔体泄漏后存放熔体的安全设施, 如安全坑、挡火墙等
B. 加强炉体检查, 对炉墙变薄的部位使用轴流风机强制冷却
C. 熔体泄漏后引发火灾, 使用干燥沙子或二氧化碳灭火器扑救
D. 设炉体温度检测报警装置, 冷却水系统配备应急备用泵
19. 粗铅电解铸造阳极板时, 可能引发火灾、灼烫、机械伤害、物体打击等事故。关于防范此类事故的安全技术措施, 错误的是 ()。
- A. 铜棒送不到位时停机处理, 未停机严禁用手摆正铜棒
B. 拉架过程中行车吊稳后, 作业人员迅速撤离到排板机过道上
C. 机组上出现挤片、掉片故障时, 先将提片机上方极板取下, 再停机处理
D. 机组停机处理故障时, 将 PLC 系统开关断电, 悬挂警示牌或留专人看管
20. 锌熔铸是将电解后的固态锌加入熔铸工频炉加热, 使固体锌变为熔融液体锌, 然后进行铸锭, 如果操作不当易引发灼烫事故。关于防范锌熔铸发生灼烫事故措施的说法, 错误的是 ()。
- A. 各类入炉辅料保持干燥
B. 扒渣口前有人时禁止进料作业
C. 入炉锌片水分较少时加大进料量
D. 作业工具使用前进行预热

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

H 公司炼铁厂煤粉制备车间为混凝土半封闭结构, 可实现自然通风。该车间共有 3 台磨煤机, 采用全负压制粉工艺, 引入热风炉烟气作为主要干燥剂, 由原煤仓、干燥气发生炉、磨煤机、煤粉收集系统、煤粉仓和喷吹罐、煤粉输送管路以及动力系统等组成。

2019 年 8 月 19 日上午, H 公司炼铁厂煤粉制备车间按计划安排对 1 号磨煤机进行 4 h 的全停检修, 处理 1 号磨煤机箱体漏油及焊补上粉管漏点。停机前全系统处于满负荷生产状态。10 时 42 分, 开始对 1 号磨煤机进行停机前操作, 将储煤罐压力容器内煤粉排空, 压力降至常压; 将喷吹罐内煤粉排空; 各阀门阀位置于自动位置; 关闭系统氮气阀门; 做好机内通风吹扫置换。11 时 59 分, 1 号磨煤系统布袋收粉器发生爆燃, 立即组织 2 号、3 号磨煤机紧急停机, 并采取全系统充氮惰化及全系统断电措施, 由当班作业人员手动打开充氮阀, 并拨打消防报警电话, 同时组织现场人员进行灭火。12 时 15 分, 消防车队赶至现场, 2 h 后将各处明火扑灭。

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. H 公司炼铁厂煤粉制备车间爆炸性粉尘环境危险区域范围, 最低按 () 划分。
 - A. 0 区
 - B. 1 区
 - C. 2 区
 - D. 20 区
 - E. 21 区
2. 关于布袋收粉器着火时, 应立即采取措施的说法, 错误的是 ()。
 - A. 切断通向煤粉仓的煤粉通道
 - B. 控制储煤罐内氧含量不超过 12%
 - C. 控制喷吹罐内氧含量不超过 8%
 - D. 使用二氧化碳灭火器灭火
 - E. 使用消防水喷射水柱灭火
3. 分析该起事故, 指出 1 号磨煤机停机检修操作环节有缺陷的有 ()。
 - A. 将储煤罐压力容器内煤粉排空, 压力降至常压
 - B. 将喷吹罐内煤粉排空
 - C. 各阀门位置处于自动位置
 - D. 关闭系统氮气阀门
 - E. 做好机内通风吹扫置换
4. H 公司炼铁厂煤粉制备车间组织计划检修前, 应采取的管控措施有 ()。
 - A. 保持设备表面、厂房内无积粉和易燃物
 - B. 按要求定期校验氧浓度、一氧化碳浓度等关键监测仪表
 - C. 检查泄爆、抑爆的零件、部件, 发现问题及时处理
 - D. 检修时, 设置警戒线, 禁止岗位操作人员进入、参与
 - E. 进入容器前, 履行审批手续, 切断惰化气和高温气进口
5. 依据《高炉喷吹烟煤系统防爆安全规程》(GB 16543), 2 号、3 号磨煤机紧急停机时, H 公司炼铁厂煤粉制备车间采取全系统充氮措施, 关于应设置紧急充氮系统的设备设施有 ()。
 - A. 原煤仓
 - B. 干燥气发生炉
 - C. 煤粉仓
 - D. 喷吹罐
 - E. 布袋收粉器

案 例 2

2009 年 8 月 11 日 9 时 40 分, M 钢铁集团有限公司第一炼钢厂精炼工序精炼工甲在炉台上正常作业, 指挥天车工乙驾驶 1 号 200 t 桥式起重机准备进行浇铸。1 号桥式起重机行驶到钢包位置落钩挂包 (龙门钩), 精炼工甲站在钢包东侧 5 m 处指挥挂包。

约 2 min 后, 精炼工甲看到东侧吊钩挂好后, 就吹哨明示起吊, 同侧另一名精炼工丙也通过手势指挥起吊。天车工乙根据哨声和手势开始起吊。开车后由精炼出钢位向 4 号连铸机行驶约 8 m 后, 巡检人员丁发现西侧吊钩没有挂到位, 钩尖顶在钢包耳轴中间, 钢包倾斜随时有滑落坠包的危险。当桥式起重机行驶到 2 号热修工位上方时, 天车工乙听到多人喊声, 立即停车。在急停的惯性作用下, 顶在钢包耳轴的西侧吊钩脱离钢包耳轴, 钢包

严重倾斜（钢包自重 50 t，钢水 120 t）扭弯东侧吊钩后脱钩坠落地面，高温钢水洒地后遇地面积水爆炸，造成下方热修工位 2 名正在更换滑动水口滑板的修包人员当场死亡。

事故调查组对桥式起重机、吊索具等设备设施的日常管理、检测检验等情况进行了全面调查，查阅事故吊钩近期检查记录时，记录显示“吊钩无裂纹”“危险断面磨损达到原尺寸的 6.3%”。

根据以上场景，回答下列问题：

1. 分析该起事故的直接原因和间接原因。
2. 简述钢包准备的安全技术要求。
3. 指出 1 号桥式起重机吊运重包过程中的违章行为，并依据《高温熔融金属吊运安全规程》(AQ 7011) 补充其他安全操作要点。
4. 判定事故吊钩是否达到报废标准，并说明理由。

案 例 3

N 锌业公司冶炼厂采用湿法炼锌工艺，主要流程为用干燥窑干燥锌精矿粉，再用沸腾炉进行焙烧后，得到锌焙砂；锌焙砂经浸出、净化、过滤等生产工序后得到硫酸锌；硫酸锌经电解后得到电解锌片。生产过程中产生的二氧化硫烟气经余热锅炉送硫酸厂制酸。干燥窑、沸腾炉热源均采用管道天然气。

N 锌业公司对工艺过程涉及的硫酸、盐酸、丙酮、五氧化二钒、高锰酸钾等强化管控，其中，设专门的五氧化二钒储存仓库、硫酸罐区，其他危险化学品设专库存放。

2021 年 6 月 28 日，N 锌业公司因余热锅炉烟道壁磨损发生二氧化硫气体泄漏，造成作业人员中毒窒息事故。为吸取事故教训，该公司组织开展了安全风险评估和隐患排查治理工作，修订完善了相关安全生产规章制度、岗位安全操作规程、作业标准及应急救援

预案。

余热锅炉系统辨识出的风险点有烟道、烟气、水处理系统、锅炉水位、汽包等；硫酸厂辨识出的风险点有烟气管道、酸吸收装置、硫酸罐区、硫酸装车工艺、制酸废水处理工艺等。对辨识出的风险点修订完善了风险管控措施。

根据以上场景，回答下列问题：

1. 简述干燥窑突然熄火或点不着火时主要安全技术措施。
2. 分析硫酸厂二氧化硫烟气输送系统及硫酸罐区应设置的安全设施。
3. 结合余热锅炉系统辨识出的风险点列出安全管控措施。
4. 依据《常用化学危险品贮存通则》(GB 15603)，列出 N 锌业公司危险化学品储存管理要求。

案 例 4

Q 公司炼铁厂 2 号高炉于 2004 年建成投产，采用碳砖+陶瓷杯水冷炉底结构以及无钟炉顶上料方式。鉴于 2 号高炉已进入炉役后期，且炉体冷却系统损坏严重，局部冷却强度明显下降，Q 公司决定结合秋冬季环保限产要求，对 2 号高炉进行停炉大修。

按照停炉计划安排，炼铁厂成立了以生产厂长（总工程师）为组长的安全停炉现场工作组，负责对停炉作业进行危险有害因素辨识并制定高炉停炉安全方案，明确了停炉打水等安全要求。为提高应急处置能力，停炉前，组织对煤气中毒以及停水、停电等专项预案进行了演练，但未对铁水跑漏现场处置方案进行演练、完善。

2019 年 10 月 31 日 7 时 30 分，按照停炉方案要求，在计算好残铁量，备足残铁罐和罐间连接沟并烤干后，进行预休风操作。8 时 20 分，炉前班长甲安排相关方单位 6 名检修工人到残铁平台割残铁口位置的炉皮，11 时 10 分，取下了残铁口处冷却壁，发现冷却壁

结垢严重，随后开始安装残铁沟。11 时 35 分，当班工长乙从主控楼值班室找到在残铁平台的甲，让甲在《确认表》上对项目完成情况进行签字确认，甲确认签字并表示现场作业马上结束。11 时 43 分，乙向当班炉长丙汇报：《确认表》上除第 8 项“割炉皮焊残铁沟”没有签字确认外，拆除炉顶大放散阀和煤气取样管、安装炉顶打水装置等项目均已签字确认。2 号高炉当班炉长丙指挥 10 min 后复风。11 时 59 分，残铁口位置涌出的铁水和高温气浪导致正在撤离残铁平台的甲等 3 人灼烫致伤。

根据以上场景，回答下列问题：

1. 简述 2 号高炉停炉方案中应明确的检修现场安全管理要求。

2. 列出炼铁厂出残铁应采取的安全措施。

3. 说明 2 号高炉复风前应具备的安全生产条件。

4. 列出 2 号高炉炉顶控制温度范围及打水安全要求。

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. 带式输送机皮带跑偏是一种常见的设备故障。下列关于预防或处理皮带跑偏故障的说法，错误的是（ ）。
 - A. 运行过程中应使用工具进行调整
 - B. 处理皮带跑偏故障应先停机
 - C. 应加装皮带防跑偏装置和报警装置
 - D. 处理故障时现场应有监护人
2. 回转窑喷煤或物料配加使用的煤粉由立式磨煤机系统制备，存在燃烧爆炸风险。下列磨煤机和煤粉仓控制煤粉爆炸的安全要求，正确的是（ ）。
 - A. 控制煤仓内的煤粉温度不应大于 95°C
 - B. 检修煤粉喷吹设备时应配置铁制工具
 - C. 煤粉在煤仓中存放时间不应超过 8 h
 - D. 应定期向煤仓吹入新鲜空气
3. 翻车机是焦化厂备煤车间常用的卸料设备。下列关于翻车机自动卸车作业要求的说法，错误的是（ ）。
 - A. 车辆未停到翻车机指定位置时严禁翻车
 - B. 翻车机正常作业时应采用中央控制台操作
 - C. 翻车机系统启动前不可进行手动单体试车
 - D. 翻车机转到 90° 时，其红色信号灯熄灭前禁止清扫车底
4. 某钢铁公司焦化厂现有 2×50 孔 TJL4350 型复热式捣固型机焦炉及相应配套设施，设计年生产能力 60×10^4 t。下列情形，焦炉生产过程中不需要立即停止焦炉加热的是（ ）。
 - A. 煤气鼓风机停止运转时
 - B. 加热煤气主管压力高于 500 Pa
 - C. 蓄热室、交换开闭器等处吸力小于 5 Pa
 - D. 换向设备发生故障或煤气管道损坏，无法保证安全加热
5. 2013 年 12 月 22 日 0 时 15 分，某钢铁公司炼铁厂浴室高炉煤气倒灌入浴室蒸汽管道，导致正在洗浴的员工煤气中毒。下列关于防范高炉煤气风险的说法，错误的是（ ）。
 - A. 生活用汽不应使用高炉工业蒸汽集汽包的蒸汽
 - B. 浴室不应设在风口平台和出铁场的下部

- C. 较长时间工作环境中 CO 含量不应超过 24 ppm
D. 炼铁厂区内的仪器仪表室应设在厂区常年最小频率风向的上风侧
6. 矿槽是炼铁生产原料贮存的基础设施。下列矿槽内作业安全控制要求, 错误的是 ()。
- A. 作业前应与有关岗位人员取得联系, 并索取操作牌
B. 现场配备低压安全强光照明, 作业期间缓慢卸料
C. 作业人员应佩戴安全带、氧气检测仪
D. 现场设警示标志, 并至少有一人监护
7. 某大型钢铁企业炼轧厂有 3 座 120 t 转炉, 采取氧气顶吹工艺。下列关于转炉炼钢安全要求的说法, 正确的是 ()。
- A. 氧气在枪体内最大设计流速不应超过 60 m/s
B. 吹氧期间, 氧枪出水温度低于规定值, 应提枪停吹
C. 转炉吹炼时发现冷却水泄漏, 应立即停吹、停水, 并将转炉摇至安全位置
D. 停吹 8 h 后的转炉, 开始生产前应按新炉开炉的要求进行准备
8. 电炉冶炼过程出现大沸腾预兆时, 如处理不当会导致严重生产安全事故。大沸腾预兆出现后, 应立即采取的措施是 ()。
- A. 立即停氧和碳并保证供电
B. 立即将电极降至最低位
C. 立即将除尘烟道调节阀全部打开
D. 视情况可以动炉子
9. 甲检修公司人员在乙钢铁公司热轧作业部渣沟内进行氧化铁皮清理作业时, 被突然增大的水流冲走, 造成 4 人死亡。下列关于防范此类事故的说法, 错误的是 ()。
- A. 应关闭冲水阀门并锁定、挂牌, 在机组操作台上挂警示牌并落实联系确认制
B. 在落实清渣作业防冲走措施条件下, 可以设专用清渣水管并落实联系确认制
C. 甲检修公司在取得清渣作业资质后, 方可在乙钢铁公司指导下开展清渣作业
D. 在制定、落实现场安全措施条件下, 甲公司、乙公司均可开展清渣作业
10. 某钢铁公司冷轧作业部镀锌班职工发现涂敷辊辊面有异物, 戴手套清擦运行中的辊面, 导致其右手及右臂被卷入涂敷辊 (橡胶辊) 与拾料辊 (钢辊) 之间, 发生机械伤害事故。下列关于防范冷轧工序机械伤害事故的说法, 正确的是 ()。
- A. 更换张紧辊压辊时, 解锁压缩空气阀门并插安全销
B. 在经常产生辊面压印张紧辊处, 增设自动刮刀装置
C. 处理卡钢时必须停机, 且将控制模式设置为 “自动”
D. 张紧辊两侧设置安全防护网时, 张紧辊压辊可不设置安全销
11. 有色金属挤压生产过程是一种高压作业, 若操作不当易造成物体打击事故。下列防止挤压生产过程发生物体打击事故的控制要求, 错误的是 ()。
- A. 水压机开动前要确认回水阀门已经打开, 否则不能开动设备
B. 开水压机时应先开高压阀门后开低压阀门, 停车时顺序相反
C. 换水压机压挤筒、挤压轴前必须把低压罐中的压缩空气放空
D. 挤压过程中, 严禁操作人员将头部伸向前机架或压型嘴处

12. 煤气管道不停输开孔、封堵, 避免了煤气管网停止运行对煤气用户正常生产、生活带来的影响, 具有良好的经济效益和社会效益。下列关于煤气管道不停输开孔操作的说法, 错误的是 ()。
- A. 开孔位置应选择在直管段上 老姚注安免费QQ群: 819223280
 - B. 开孔前对加接管件进行试压, 试验压力不超过管道运输压力的 1.1 倍
 - C. 开孔时, 应先以电动方式开孔至预定尺寸后, 再采用手动开孔
 - D. 旁通管道焊接后, 对焊缝进行外观检查, 无质量问题即可投入使用
13. 煤气中毒在冶金煤气事故中占比较高, 极易引发群死群伤。下列关于煤气中毒事故预防要求的说法, 错误的是 ()。
- A. 设备或管道检修时, 应把设备或管道内的煤气吹扫置换干净
 - B. 新建或大修后的煤气设备及管道, 应进行强度或气密性试验
 - C. 单人在煤气区域工作, 应携带便携式 CO 检测报警器
 - D. 煤气泄漏时应在危险区域外的上风侧监测并立即通知有关单位
14. 某冶金企业炼钢厂转炉氧气调压室上游氧气过滤器及管道着火, 造成设备严重损坏。通过事故现场勘验, 发现下列情形中存在事故隐患的是 ()。
- A. 氧气管道法兰连接处的金属跨接导线电阻为 $0.05\ \Omega$
 - B. 氧气过滤器的滤网为镍铜合金材质, 网孔尺寸为 $0.20\ \text{mm}$
 - C. 氧气管道连接为焊接连接
 - D. 氧气管道与乙炔管道共架敷设, 氧气管道位于乙炔管道下方
15. 某大型钢铁企业气体公司开展氧气充装间专项检查。下列氧气充装间管理和作业情形中, 存在事故隐患的是 ()。
- A. 氧气充装间内排气泄压设施设在车间靠近地面位置
 - B. 控制氧气充装量小于气瓶的公称容积与充装系数的乘积
 - C. 设有氧气含量检测报警装置, 与通风装置连锁, 每 2 h 启动一次
 - D. 充装过程发现气瓶有泄漏, 采取带压紧固措施
16. 目前, 我国氧化铝生产企业广泛采用拜耳法生产工艺, 其溶出工序主要使用管道化溶出装置。下列关于管道化溶出装置安全要求的说法, 正确的是 ()。
- A. 管道化溶出装置各罐体和管道均应按照特种设备进行管理
 - B. 冷凝水自蒸发器、蒸汽缓冲器、新蒸汽总管应至少设置 1 个安全阀
 - C. 打开阀门异常时, 可以用橡胶锤敲打, 以免损坏阀门
 - D. 管道化溶出装置及蒸汽管道在启动时, 应保留内部冷凝水, 并逐步提温
17. 为防范铝电解熔铸生产过程中入铝作业发生爆炸导致人员伤亡, 应采取针对性安全措施。下列入铝作业安全要求, 错误的是 ()。
- A. 捞渣作业使用的工器具应预热干燥
 - B. 不应向抬包内加入带水分、潮气的物品
 - C. 新砌的开口抬包使用前烘烤温度范围为 $150\sim 260\ ^\circ\text{C}$
 - D. 吊运装有铝水的抬包应与邻近设备保持大于 $1.5\ \text{m}$ 的净空距离
18. 铝电解厂铸造车间铝包吊运过程中存在铝包坠落、倾翻风险。下列关于防范铝包坠落、倾翻安全操作的说法, 错误的是 ()。

- A. 吊运重罐, 起吊时应进行试重
 B. 操作电动葫芦吊运铝包时, 应点动进行
 C. 人员应站在安全位置, 并尽量远离吊运线路
 D. 吊运铝液时, 应同时操作起升机构和行走机构
19. 某钢铁公司组织系列检修, 在完成连铸机检修后准备恢复生产。下列关于连铸浇注作业前应检查确认事项的说法, 错误的是 ()。
- A. 填塞引锭头与结晶器壁的缝隙
 B. 检修后的结晶器可不进行水压试验
 C. 引锭杆头送入结晶器时, 正面不应有人
 D. 设备处于良好待机状态, 各介质参数符合要求
20. 某铅冶炼厂采用火法冶炼工艺。安全生产月期间, 该厂推进以“现场整洁干净”为主题的现场管理强化工作。下列关于现场管理强化工作的做法, 错误的是 ()。
- A. 熔炼、熔铸车间场地设置警戒, 防止无关人员误入
 B. 每天用高压水枪冲洗各车间地坪, 保持地面干净整洁
 C. 烘干后的工件、吊具、夹具等实行定置管理, 不随意摆放
 D. 及时对熔炼、熔铸场地流槽进行检查、清理, 保持流槽通畅

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

A 钢铁公司炼铁厂一号高炉处于炉役后期, 冷却器大面积损坏, 为防止炉壳烧穿, 采取了炉身打水降温措施。2012 年 8 月 5 日 11 时 6 分, 当班工人甲发现水流到了正在出铁的主沟旁边, 立即向当班工长乙汇报。乙查看后判断是炉身九段排水槽因杂物堵塞造成溢流, 随即向炉长丙报告。12 时 30 分, 炉长丙通知承包方 B 公司 3 名员工丁、戊、己前往炉身九段排水槽清理杂物。办理作业审批手续后, 3 人戴口罩上炉身九段平台, 丙现场监护, 丁翻越炉身九段平台栏杆开始清理排水槽。作业过程中, 丁吸入高炉煤气晕厥, 戊、己先后翻越栏杆进行救援。13 时 10 分, 戊也因吸入煤气晕厥, 己迅速翻回到平台, 通知丙打电话救援。13 时 40 分, 炼铁厂救援人员将丁、戊送至医院抢救, 经抢救无效, 两人相继死亡。事发后, 用便携式 CO 报警器检测, 该区域 CO 浓度满量程显示为 2000 ppm。

一号高炉富氧鼓风系统包括富氧站 (台) 及各种阀门和安全装置、冷风管道、热风炉及其附属设备。高炉富氧的目的是提高冶炼强度, 增加高炉产量和强化喷吹燃料在风口前的燃烧, 通常富氧率在 5% 以内。当高炉炉壳发红、开裂时, 必须果断、迅速地停氧后减风, 防范烧穿事故发生。在停风过程中要可靠切断氧气管道, 防止发生爆炸。

事发时, 一号高炉的炉况数据如下表所示。

冷风量/ ($\text{m}^3 \cdot \text{min}^{-1}$)	热风压/ MPa	热风温度/ $^{\circ}\text{C}$	炉顶压/ MPa	氧量/ ($\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$)	风速/ ($\text{m} \cdot \text{h}^{-1}$)	水温差/ $^{\circ}\text{C}$
4929	0.41	1200	0.236	19861	242	5.6

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. 一号高炉事发时的富氧率为（ ）。
 - A. 8.0%
 - B. 7.2%
 - C. 6.7%
 - D. 6.3%
 - E. 6.0%
2. 当CO浓度为90~100 ppm时，现场连续工作时间不应超过（ ）。
 - A. 20 min
 - B. 30 min
 - C. 40 min
 - D. 60 min
 - E. 90 min
3. 根据《企业职工伤亡事故分类》(GB 6441)，高炉炉顶平台作业现场存在的主要危险有（ ）。
 - A. 中毒和窒息
 - B. 灼烫
 - C. 物体打击
 - D. 高处坠落
 - E. 淹溺
4. 此次事故发生的主要原因有（ ）。
 - A. 作业人员未采取佩戴空气呼吸器等安全防护措施
 - B. 作业人员作业时高炉未采取降压、限氧等安全生产措施
 - C. 作业区域内安全通道设置不当，造成人员抢救困难，抢救时间长
 - D. 作业人员发现同伴煤气中毒后，未采取合理有效措施
 - E. 现场未采取强制排风措施
5. 发生煤气泄漏、中毒后，正确的现场应急处置措施有（ ）。
 - A. 立即报告调度室和煤气防护站
 - B. 根据风向划出危险区域
 - C. 抢救人员佩戴口罩进入煤气危险区
 - D. 查明事故原因后即可恢复送气
 - E. 将中毒者抬到空气新鲜的地方

案 例 2

目前，工业上空气分离的方法主要有深度冷冻法（也称低温法）、吸附法、膜分离法3种。其中，深度冷冻法应用最为广泛。其机理是先将空气通过压缩、膨胀进行降温，直至空气液化，然后根据氮、氧汽化温度（沸点）不同（在标准大气压下，氧的沸点为 -183°C ，氮的沸点为 -195.8°C ），利用氮相对于氧更容易汽化的特性，在精馏塔内让温度较高的蒸汽与温度较低的液体不断相互接触，低沸点组分氮较多蒸发，高沸点组分氧较多冷凝，使上升蒸汽中的氮含量不断提高，下流液体中的氧含量不断增大，从而实现氧、氮的分离。为达到保温效果，在低温储罐外筒与内筒之间要充填珠光砂。珠光砂具有导热率低、质量轻、不燃、流动性好、利于装填且装填后不易存在死角的特性。

2009年10月下旬，某钢铁集团H气体公司组织对1号制氧机组空分塔进行检修，Q专业检修公司负责辅助检修及现场清理工作。2009年10月28日15时32分，在对1号制氧机组空分塔进行检修时，大量的珠光砂突然从塔底人孔处喷出，导致现场正在施工作业

的 Q 公司多人被掩埋。经送医院抢救, 11 人死亡, 18 人受伤。

经对该起事故调查分析, 事故的直接原因为: 现场未采取安全防护措施, 施工过程中空分塔底侧 2 号、3 号检修人孔板被 Q 公司现场作业人员违章取下, 珠光砂瞬时大量喷出, 现场作业人员被掩埋, 造成该起群死群伤事故。

根据以上场景, 回答下列问题:

1. 确定该起事故的性质、事故类别和事故等级。
2. 简述该起事故向属地安全监管部门上报的主体单位及事故报告的主要内容。
3. 分析空分冷箱检修排泄珠光砂时发生喷砂事故的主要原因。
4. 列出珠光砂作业的安全防范要求。

案 例 3

乙氧化铝冶炼企业采用拜耳法生产工艺, 基本流程主要由矿石破碎, 原矿浆制备、溶出, 溶出矿浆稀释, 赤泥分离和沉降, 晶种分解, 母液蒸发, 氢氧化铝焙烧等工序组成。原料和产品主要有铝土矿、石灰、液碱、煤气、过热蒸汽、氧化铝等。

氧化铝生产过程特点是工艺复杂、设备多、流程长, 生产场所存在高温、高压等危险因素。氧化铝溶出要使用大量碱性溶液, 存在较高的碱灼伤风险。生产过程中涉及压力容器和压力管道多, 主要有蒸汽缓冲器、套管换热器、蒸发器、空压器、压缩空气储罐等。其中, 溶出工序的套管换热器外管直径为 630 mm, 工作温度为 295 ℃, 工作压力为 6.3 MPa, 介质为氟酸钠溶液; 内管直径为 203 mm, 工作温度为 295 ℃, 工作压力为 6.0 MPa, 介质为蒸汽。压力容器及压力管道易发生高压气体迅速膨胀并高速释放内在能量的物理爆炸。

氧化铝生产过程中使用的矿浆槽、洗涤槽、液碱槽、沉降槽、分解槽、母液槽等槽体

结构尺寸最大直径可达 40 m，高度超过 20 m，储存物料容量大，且为高温强碱性物料。在长期运行过程中，槽体内壁易结疤，影响正常生产，需定时停槽清理。

晶种分解就是向过饱和的铝酸钠溶液中添加晶种、降低温度，在不断搅拌的情况下，使之分解、结晶析出氢氧化铝。晶种分解的分解槽高约 20 m，设有铯-137 液位计，在进行清理检修作业时，放射源应入库保管。

根据以上场景，回答下列问题：

1. 分析溶出工序可能发生碱灼伤的主要原因。
2. 列出溶出工序套管换热器发生物理爆炸的主要危害。
3. 列出清理槽内壁结疤的安全防范要求。
4. 依据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，简述分解槽液位计放射源管理要求。

案 例 4

N 钢铁公司燃气厂负责全公司煤气的净化、储存和输配，设有一座最大容积为 $10 \times 10^4 \text{ m}^3$ 的稀油密封高炉煤气柜（工作压力为 10.0 kPa，工作温度为 35℃）。当地大气压力为 101.2 kPa，高炉煤气密度按 1.3 kg/m^3 计（温度 0℃，压力 101.3 kPa）。S 公司与燃气厂签订了煤气管网维护合同。E 公司与燃气厂签订了煤气柜防腐刷漆合同。

2016 年 7 月 2 日，S 公司 3 人在煤气柜的煤气管网旁进行焊接作业，E 公司安排 4 人在煤气柜顶部进行防腐刷漆作业。9 时 3 分，煤气柜紧急放散阀突然打开，大量高炉煤气从紧急放散管冒出，通过监控视频发现柜顶刷漆人员相继晕倒。

接到事故报告后，厂部立即组织操作人员排查原因，关闭紧急放散阀。同时，组织煤气防护站抢救柜顶中毒人员。由于对紧急放散阀上、下限设定参数不熟悉，延误了放散阀

关闭时间，直至10时5分放散阀才被关闭。因放散时间长，天气因素不利于煤气扩散，组织疏散附近岗位人员不及时，造成E公司刷漆人员1人重伤，3人轻伤，附近5名岗位人员轻度煤气中毒。

经分析验证，紧急放散阀异常打开，是由于电焊作业使用50 kV·A的大功率焊机，违规把地线直接搭在煤气管网的钢制支架上，焊接时产生的强电磁干扰信号通过煤气管网进入煤气柜压力检测元件信号源内，致使检测信号失真，紧急放散阀误开。经检查，计算机输入检测信号电缆为非屏蔽电缆，控制系统软件未对输入信号设置滤波保护。

根据以上场景，回答下列问题：

1. 指出本起事故的直接原因和间接原因。

2. 针对本起事故提出整改措施。

3. 简述N公司燃气厂对S公司和E公司的施工安全管理要点。

4. 通过计算，判定该煤气柜是否构成重大危险源。（计算结果保留小数点后一位）

5. 根据《化学品生产单位特殊作业安全规范》(GB 30871)，列出本次焊接作业应采取的安全措施。

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. 焦化企业干熄焦装置应设置循环气体成分自动分析仪，对（ ）含量进行分析记录。
A. CO 、 H_2 、 O_2 、 CO_2
B. CO 、 CH_4 、 O_2 、 CO_2
C. CO 、 H_2S 、 O_2 、 CO_2
D. CO 、 C_2H_2 、 O_2 、 CO_2
2. 建（构）筑物的火灾危险性根据生产中使用和产生的物质性质及数量等因素划分，爆炸危险区域根据爆炸性气体混合物出现的频繁程度和持续时间划分。焦化企业焦炉煤气净化车间的焦炉煤气鼓风机室的火灾危险性、爆炸危险区域应分别划分为（ ）。
A. 甲类，0 区
B. 甲类，1 区
C. 乙类，1 区
D. 乙类，2 区
3. 某钢铁企业直径 600 mm 的焦炉煤气管道焊口开裂，煤气泄漏并着火。下列灭火方法中，正确的是（ ）。
A. 立即停煤气风机，打水降温，用干粉灭火器灭火
B. 关闭着火点前端煤气阀门，通入大量蒸汽或氮气
C. 用高压水降温，并立即关闭着火点前端煤气阀门
D. 逐渐降低焦炉煤气管道压力，通入大量蒸汽或氮气
4. 高炉冶炼过程中，液态渣铁、铁水遇水爆炸事故会造成严重的人身伤亡和设备损坏。下列造成液态渣铁、铁水遇水爆炸事故的原因，错误的是（ ）。
A. 风口、直吹管烧穿，液态渣铁大量喷出，遇水爆炸
B. 高炉炉基均匀下沉，液态渣铁大量喷出，遇水爆炸
C. 风口损坏，向炉内大量漏水，发生爆炸
D. 高炉炉缸、炉底烧穿，大量铁水流到炉基，遇水爆炸
5. 炼铁煤粉制备工艺是将煤送入磨煤机，经过干燥，研磨，布袋收粉后进入煤粉仓供高炉喷煤使用的过程。磨煤机发生煤粉爆炸的原因有多种，下列关于磨煤机发生粉爆事故原因的说法，正确的是（ ）。
A. 磨煤机出口处热风的温度过高时，煤粉中灰分析出
B. 磨煤机出口处因煤结焦而出现堵塞，温度突然升高
C. 磨煤机热风管道内积聚氢气
D. 煤粉仓内壁光滑且设计过大
6. 转炉在吹炼过程中，由于布料不均匀、吹炼枪位操作不当等原因，会造成爆发性喷溅、金属喷溅和泡沫渣喷溅。其中，形成泡沫渣喷溅的主要原因是（ ）。

- A. 炉膛小, 炉温低
B. 熔池温度低、炉渣黏度大
C. 吹炼时间长
D. 留渣操作
7. 电炉炼钢生产过程中存在多种危险有害因素, 应针对性地采取安全技术措施。下列关于电炉炼钢安全技术措施的说法, 正确的是 ()。
- A. 炉后操作室应设在安全位置, 出口处应设在近出钢口一侧
B. 炉下钢水罐车运行控制与电炉出钢倾动控制应分设在两个操作台上
C. 电炉出钢倾动应与炉下钢水罐车的停靠位置及电子秤联锁
D. 出钢水量达到规定值后, 钢水罐车即可从出钢工位开出
8. 锻压是对塑性材料施加冲击力或静压力, 使其在固态范围内分子发生流动, 从而获得具有一定形状、尺寸、内部组织和良好机械性能制件的压力加工方法。铝合金在锻压机上模锻, 一般采用 () 两个步骤。
- A. 预锻、自由锻
B. 自由锻、终锻
C. 胎锻、自由锻
D. 预锻、终锻
9. 带煤气作业或在煤气设备上动火时, 应制定作业方案和安全措施, 并取得有关部门的书面批准。下列采取的安全措施中, 正确的是 ()。
- A. 距作业点 10 m 以外安设投光器
B. 距工作场所 50 m 内禁止火源
C. 操作人员佩戴氧气呼吸器或通风式防毒面具
D. 工作场所应备有必要的联系信号、煤气压力表、钢制工具
10. 为及时发现企业在生产、储存危险物质过程中可燃和有毒物质的泄漏, 按照《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》(GB 50493), 对存在 () 泄漏可能的生产、储存等场所应设置可燃气体报警器。
- A. 一氧化碳
B. 粗苯
C. 硫化氢
D. 甲烷
11. 背负式压缩空气呼吸器是煤气区域作业重要的防护装备, 在冶金企业广泛使用, 使用呼吸器前应进行功能检查。下列功能检查中, 错误的是 ()。
- A. 检查腰带、肩带、背板是否完好
B. 检查面罩是否完好
C. 检查压力降到 10 MPa 时是否有哨声报警
D. 观察压力表的压力是否充足
12. 分子筛吸附器是保证空分装置长期安全可靠运转的关键基础设备, 其作用是吸附、清除原料空气中的水分、乙炔、二氧化碳及一些能吸附的碳氢化合物。下列预防分子筛中毒的措施, 正确的是 ()。
- A. 保证压缩机密封气温度及流量, 防止由于温度、流量低而使润滑油进入气缸
B. 保证压缩机密封气温度及流量, 防止由于温度、流量低而使水汽进入气缸
C. 保证压缩机密封气压力及流量, 防止由于压力、流量低而使水汽进入气缸
D. 保证压缩机密封气压力及流量, 防止由于压力、流量低而使润滑油进入气缸
13. 氢气站、供氢站的防雷设施应防直击雷、防雷电感应和防雷电冲击波侵入。根据《建筑物防雷设计规范》(GB 50057), 氢气站、供氢站的防雷分类不应低于 () 防雷

建筑。

- A. 第一类
- C. 第三类

- B. 第二类
- D. 第四类

14. 回转窑（生产中称熟料窑）是烧结法生产氧化铝的关键设备。点火时，现场人员严禁站在（ ）。

- A. 窑口正面
- C. 窑头侧面

- B. 窑尾侧面
- D. 窑身平台

15. 氧化铝生产中沉降工序是通过在沉降槽中添加絮凝剂（阴离子型聚丙烯酸钠）的方法，将矿浆中溶解的铝酸钠溶液与其他不溶解的有害杂质，经过重力沉降进行分离的过程，该工序主要设备设施有沉降槽及搅拌设备、过滤机、赤泥外排泵等。沉降工序存在的主要危险有害因素是（ ）。

- A. 坍塌、灼烫
- C. 其他爆炸、坍塌

- B. 火灾、灼烫
- D. 火灾、其他爆炸

16. 铝电解厂熔铸车间的熔炼炉、保温炉使用天然气作为燃料，天然气进入车间前的管道应装设可靠的隔断装置。在管道隔断装置前、管道的最高处及管道的末端，应设置（ ）。

- A. 安全阀
- C. 放散管

- B. 压力表
- D. 有毒气体检测报警装置

17. 铝电解厂预焙阳极煅烧工艺生产过程中，导热油系统的热媒设备若突发断电，应采取的正确措施是（ ）。

- A. 立即合闸供电
- B. 立即关闭循环油泵旁路
- C. 在 5 min 内落下闸阀切断热源
- D. 由热媒设备操作工进行电气线路维修

18. 铜电解精炼是将阳极铜板作为阳极，用纯铜薄片（始极片）或不锈钢板作为阴极，阴阳极相间装入电解槽中，用硫酸铜和硫酸的混合溶液作电解液，在直流电作用下电解，阴极上得到高纯度的电解铜。电解槽和存放电解液的设施是该工艺的基础设施。下列电解槽安全技术措施，错误的是（ ）。

- A. 在浓酸储存处应设置防泄漏设施
- B. 电解车间槽面和浓酸储存处应设置应急冲洗装置
- C. 电解液存放设施应能满足紧急停电时电解液的存放要求，并设置应急泵
- D. 电解液循环系统应设置酸雾降温装置

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

某铜业公司铜冶炼主体工序有熔炼、精炼、电解、收尘、制酸、贵金属回收、渣选

矿、余热发电、废水回收处理；生产设备设施主要包括熔炼炉、吹炼炉、精炼炉、圆盘铸造机、电解槽、余热锅炉、冶金用桥式起重机、带式输送机、天然气站、制氧站（制氧机、氧气储罐）、总降变电站、自动灭火系统、叉车、电梯等；原料、中间产品和产品有铜精矿、硫酸、盐酸、硝酸、氧气（压缩）、氮气（压缩）、氯气、天然气、煤粉、氢氧化钠、液氨、砷化氢、硫化氢、五氧化二钒、二氧化硫、粗铜、阳极铜、电解铜、水蒸气、柴油（闭杯闪点 65℃）、重油、矿渣等。

公司建立了安全教育培训管理制度，2017 年新任总经理甲初次安全培训时间为 42 学时，主管安全的副总经理乙安全再培训时间为 18 学时，安全科长丙的安全再培训时间为 16 学时，新上岗操作工丁初次安全培训时间为 72 学时，操作工戊安全再培训时间为 20 学时。

公司组织制定了铜熔炼工序《铜液泄漏现场处置方案》，并对作业人员进行了培训。

2018 年 1—8 月，公司采用综合检查、专业检查、季节性检查、节假日检查方式，对公司安全管理体系、设备设施、作业安全等进行了隐患排查。

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）：

- 按照《生产经营单位安全培训规定》（国家安全生产监督管理总局令 3 号），该公司 2017 年安全培训时间没有达到规定的人员是（ ）。
 - 总经理甲
 - 副总经理乙
 - 安全科长丙
 - 操作工丁
 - 操作工戊
- 按照《企业安全生产标准化基本规范》（GB/T 33000），该公司隐患排查缺少（ ）的方式。
 - 领导检查
 - 班组检查
 - 日常检查
 - 消防检查
 - 全员检查
- 上述场景中，属于特种设备的有（ ）。
 - 熔炼炉
 - 冶金用桥式起重机
 - 叉车
 - 圆盘铸造机
 - 氧气储罐
- 该公司下述原料、中间产品和产品中，均属于危险化学品的有（ ）。
 - 硫酸，天然气，液氨，砷化氢
 - 氯气，盐酸，氢氧化钠，柴油（闭杯闪点 65℃）
 - 硝酸，氯气，天然气，硫化氢
 - 氧气（压缩），硫酸，硫化氢，重油
 - 氮气（压缩），盐酸，五氧化二钒，二氧化硫
- 关于该公司铜熔炼工序现场处置方案的说法，错误的有（ ）。
 - 炉体水冷系统发生漏水时，应立即截断供水
 - 发生铜液泄漏引燃可燃物时，立即用二氧化碳灭火器灭火
 - 当铜熔炼炉样品磁铁矿含量超过 15% 时，缓慢操作熔池熔炼炉

D. 在铜熔炼炉区域设置隔离带, 用于储存泄漏熔体

E. 当熔池内熔体的磁铁矿含量过高时, 应将喷枪缓慢插入炉渣, 以降低形成泡沫渣的风险

案 例 2

A 钢铁公司焦化厂建有 2×45 孔炭化室高度为 6 m 的顶装焦炉, 年产焦炭 9×10^5 t。B 劳务公司与焦化厂签订了设备维护劳务合同。

2017 年 5 月 6 日, 1 号焦炉地下室焦炉煤气加热系统停煤气检修, 检修内容主要有清洗加减压塞, 清理煤气管道内的沉积物。停煤气方案中确定, 在位于地下室一端的煤气预热器入口阀门后的法兰处堵盲板。堵盲板及管道吹扫置换任务由焦化厂承担, 其他检修任务均由 B 劳务公司承担。

8 时 30 分, 按照检修方案停止焦炉出炉与加热, 关闭预热器前阀门, 并通入蒸汽对煤气管道进行吹扫。9 时 30 分, 煤气主管道末端放散管大量冒出蒸汽, 取样做爆发试验合格后, 盲板班人员进行堵盲板作业。再次做爆发试验合格后, B 劳务公司人员开始用洗油清洗加减压塞, 用自制的铁耙清理煤气管道中的焦油渣。

11 时 15 分, B 劳务公司清洗旋塞与清理管道人员均不同程度出现头晕现象, 现场人员汇报厂领导后, 安装轴流风机加强通风。11 时 40 分, 在交换机断电的情况下, 人工进行换向, 现场突然发生剧烈爆炸, 造成 B 劳务公司 2 人当场死亡, 5 人烧伤, 爆炸导致煤塔一层热工休息室和中控室墙壁倒塌, 3 人受伤。

经检查分析发现, 盲板制作与安装存在严重问题: 一是与法兰连接的管道外圆直径为 500 mm, 实测盲板直径为 550 mm, 法兰螺栓孔距离管道外壁 46 mm, 盲板中心与法兰中心未对正; 二是 20 条法兰螺栓仅安装了 12 条, 由此造成大量煤气通过月牙形缺口泄漏到煤气管道中, 且扩散到附近的热工休息室和中控室。

根据以上场景, 回答下列问题:

1. 通过计算确定该盲板的直径。(计算结果保留小数点后一位)

2. 简述本次生产现场及检修过程中存在的事故隐患。

3. 分析引发本次爆炸事故可能的点火源。

4. 根据《化学品生产单位特殊作业安全规范》(GB 30871), 说明本次堵盲板作业应采取的安全措施。

老姚注安免费QQ群: 819223280

案 例 3

某钢铁联合企业主要设备有 2600 m³ 高炉一座 (1 号高炉), 1280 m³ 高炉一座 (2 号高炉), 110 t 转炉三座, 15×10⁴ m³ 高炉煤气柜两座 (工作压力为 8~10 kPa, 工作温度为 35 ℃), 10×10⁴ m³ 转炉煤气柜一座 (工作压力为 3 kPa, 工作温度为 60 ℃)。当地大气压 101.13 kPa。已知标准条件下 (25 ℃, 1 个大气压), 高炉煤气的密度为 $\rho_{\text{高炉}} = 1.30 \text{ kg/m}^3$, 转炉煤气的密度为 $\rho_{\text{转炉}} = 1.35 \text{ kg/m}^3$ 。

2018 年 4 月, 该钢铁联合企业启动安全生产标准化复评工作。评审人员对照冶金企业安全生产标准化评定相关标准, 对该企业炼铁、炼钢、煤气 3 个单元设备设施进行现场核查, 发现:

(1) 炼铁单元, 2 号高炉出铁口平台附近设置的水龙头漏水致使其下小坑积水, 炉前工劳动防护用品穿戴不齐全; 2 号高炉操作室内 CO 报警器送检中, 现场未见其他报警器; 2 号高炉风口平台 CO 报警器故障失效。

(2) 炼钢单元, 1 号转炉吊运炉渣的起重机使用非固定龙门钩; 炼钢中控室面对转炉方向设置有普通玻璃观察窗; 在钢包吊运线路上设置有员工休息室; 冶金铸造起重机吊运钢水过程中人员在下方行走。

(3) 煤气单元, 高炉煤气柜未设置活塞倾斜度检测装置; 转炉煤气柜前未设置氧含量分析仪; 通往炼钢的焦炉煤气支管引接处未设置隔断装置; 高炉煤气管道部分冷凝物排水器连接管仅设置一道阀门。

根据以上场景, 回答下列问题:

1. 根据《工贸行业重大生产安全事故隐患判定标准 (2017 版)》, 分别列出炼铁、炼钢、煤气 3 个单元存在的重大隐患和一般隐患。

2. 根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB 18218), 计算转炉煤气柜最大煤气储存量并判断是否构成重大危险源?(计算结果保留小数点后两位)
3. 列出 2 号高炉风口平台安全检查要点。
4. 根据《冶金企业安全生产标准化评定标准(炼铁)》的第六要素, 列出该企业安全生产标准化“设备设施管理”要点。
5. 根据《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》(国家安全生产监督管理总局令第 16 号), 列出重大事故隐患治理方案应包括的内容。

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

金属冶炼安全

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

1. B 【解析】烧结机台车轨道外侧安装防护网；检修时，热返矿未倒空前不应打水。

2. A 【解析】造球机安全控制措施：

(1) 清溜料板粘料时，严禁触及转动部位，严禁逆球盘旋转方向铲料。

(2) 清理造球盘下方积料时，应使用专用耙子，严禁进入球盘下方清料。

(3) 清理球盘积料时，应保证球盘传动部位区域内无人作业，防止因物料在盘内偏重带动球盘，造成传动部分突然动作而伤人。

(4) 更换造球机刮刀前，应先将跳板搭好，扎牢。拆卸或安装刮刀棒时，应由两人以上相互配合作业，应保证站位牢靠，同时应防止工具、刮刀棒掉落伤人。

(5) 操作人员进入造球区域工作，应戴防护耳塞，应禁止人员长期在噪声及振动区域工作。

因此，正确的是 A 选项。

3. C 【解析】A 选项错误，高处安全作业票的有效期限最长为 7 天。B 选项错误，遇有五级风以上（含五级风）等恶劣天气，不应进行高处作业。D 选项错误，对煤塔进行清理时，明确专人负责煤塔上下与煤车的联系工作，往煤车下煤的仓不准清理，清理的煤仓不准下煤。

4. B 【解析】A 选项错误，集气管的荒煤气放散管应设置自动点火装置，放散管的高度应高于集气管走台 5 m 以上，如果为人工操作，其开闭应能在集气管走台上进行。C 选项错误，清除装煤孔石墨时，不得打开机焦两侧炉门，不得关闭上升管盖，防止装煤孔冒火造成烧伤事故。D 选项错误，桥管、集气管和吸气管上的清扫孔盖和活动盖板应用小链与相邻构件固定，防止掉下砸人。

5. C 【解析】煤气净化区域主要生产场所建筑物火灾危险性分类和爆炸危险环境区域划分见下表。

装置或场所	火灾危险性类别	爆炸危险环境区域	备 注
煤气鼓风机室	甲	1 区	
冷凝泵房	丙	2 区	
初冷及电捕		2 区	室外
预（中）冷塔、脱硫塔		2 区	室外
氨苯洗涤塔、终冷塔		2 区	室外
苯洗涤泵房	丙	2 区	
硫铵饱和器		2 区	室外
脱苯塔、两苯塔、再生器		2 区	室外
粗苯产品泵房	甲	1 区	
粗苯储槽		2 区	室外
脱酸塔、蒸氨塔		2 区	室外
脱酸蒸氨泵房	乙	2 区	
硫黄冷却、结片、包装等部位及硫黄仓库	乙	21 区	
溶剂脱酚的萃取塔		2 区	室外
溶剂脱酚的溶剂泵房	甲	1 区	

(续)

装置或场所	火灾危险性类别	爆炸危险环境区域	备 注
精脱苯塔		2 区	室外
干式脱硫塔		2 区	室外
无水氨吸收塔		2 区	室外
无水氨解吸塔、精馏塔		2 区	室外

6. D 【解析】A 选项错误, 苯加氢区域不应布置化验室、维修间和生活室等辅助建筑。B 选项错误, 氢气管道、阀门及水封发生冻结时, 应使用热水或蒸汽解冻, 且应戴面罩操作, 严禁使用明火烘烤或使用锤子等工具敲击。C 选项错误, 苯加氢区域一般会构成重大危险源, 不宜布置在焦化厂的中心地带, 所属建(构) 筑物最外边缘与焦炉炉体之间的净距不应小于 50 m。

7. B 【解析】进入料坑进行料车、闸门检查, 必须两人以上, 检查人员必须熟悉料车与闸门的联锁控制系统, 当同行人员被料车伤害时, 应果断断开接点, 停止料车运行, 避免二次伤害或扩大事故。

8. D 【解析】A 选项错误, 高炉炉壳发红、开裂时, 必须果断、迅速地先停氧后减风, 控制烧穿事故的发生。B 选项错误, 在氧气管道中, 干、湿氧气不应混送, 也不应交替输送。C 选项错误, 富氧设备、管道及其附件等须是不锈钢材质制。

9. C 【解析】A 选项错误, 除尘器的下部和上部, 应至少各有一个直径不小于 0.6 m 的人孔, 并应设置两个出入口相对的清灰平台, 其中一个出入口应能通往高炉中控室或高炉炉台, 以便自然通风和发生煤气泄漏时逃生。B 选项错误, 除尘器应设置带旋塞的蒸汽或氮气管头, 与相应的介质来源采用软连接, 且不应堵塞或冻结。D 选项错误, 高炉重力除尘器至少每天应清灰一次, 清灰应经高炉工长同意。

10. A 【解析】当炉前发现炉口、烟罩等水冷件供水不正常导致发红或其他征兆时, 立即停止吹炼, 禁止动炉。

11. C 【解析】发生结晶器爆炸事故, 大包浇注工立即停止浇注, 收回保护套管。

12. A 【解析】B 选项错误, 生产运行过程中, 严禁跨越辊道或设备。C 选项错误, 检查和清除轧辊表面缺陷时, 作业人员应在轧辊转动的反方向进行作业。D 选项错误, 剪切板带头尾料时, 不准许人靠近剪刀, 严禁将手从剪刀下方穿过。

13. C 【解析】A 选项错误, 水封式排水器水封的有效高度应取煤气计算压力加 500 mmH₂O 与煤气计算压力 1.2 倍的较大值, 并不得小于 3 m。B 选项错误, 给水与排水都要与供水管道和排水沟可靠隔断, 主要是防止停水时煤气窜入水管, 而排水口与下排水管断开是防止排水器冒煤气时煤气进入地沟。D 选项错误, 处理排水器冒煤气事故, 应先将排水器下水管阀门关上, 查找故障原因。如排水器本身跑冒煤气, 只需予以更换; 如非排水器本身缺陷, 可重新装水运行 (高压排水器装水时应将高压放气头打开, 自动排水器则须用撬棍撬开装水)。

14. D 【解析】对可能发生可燃气体和有毒气体的泄漏进行检测时, 应按下列规定设置可燃气体检(探)测器和有毒气体检(探)测器:

(1) 可燃气体或含有毒气体的可燃气体泄漏时, 可燃气体浓度可能达到 25% 爆炸下限, 但有毒气体不能达到最高容许浓度时, 应设置可燃气体检(探)测器。

(2) 有毒气体或含有可燃气体的有毒气体泄漏时, 有毒气体浓度可能达到最高容许浓度, 但可燃气体浓度不能达到 25% 爆炸下限时, 应设置有毒气体检(探)测器。

(3) 可燃气体与有毒气体同时存在的场所, 可燃气体浓度可能达到 25% 爆炸下限, 有毒气体的浓度也可能达到最高容许浓度时, 应分别设置可燃气体和有毒气体检(探)测器。

(4) 同一种气体, 既属于可燃气体又属于有毒气体时, 应只设置有毒气体检(探)测器。

故正确的是 D 选项。

15. C 【解析】空冷塔启动时,应先导气,待压力达到设定值时再启水泵;停车时,应先停水泵再停气降压。

16. D 【解析】在未停电之前,安排抬包吸铝,指定人员下降阳极,电压不应超过 5.0 V。

17. A 【解析】B 选项错误,在处理掉入清理平台或地坑内的残极、导杆、铁环时,应停机并有专人进行监护。C 选项错误,应在停机时做好设备的卫生清扫。D 选项错误,悬链应安装急停装置,运行时不应用手触摸。

18. D 【解析】A 选项错误,球磨机向外倾倒钢球时,操作人员应距离料斗落点 2 m 以外。B 选项错误,禁止粒度过大的物料进入机体。C 选项错误,设备运转中禁止对其进行清扫、紧固工作。

19. C 【解析】A 选项错误,主抽风机操作室应与风机房隔离,应有隔声设施。B 选项错误,收集的粉尘应采用密闭运输方式,避免二次扬尘产生。D 选项错误,气力输送系统中的贮气包、吹灰机及罐车,均应设有安全阀、减压阀和压力表。

20. A 【解析】B 选项错误,熔铅过程中,严禁用大量冷水降温。C 选项错误,制酸转化器中使用含有五氧化二钒的触媒,当更换触媒或运输时,人员意外接触,可能造成中毒。D 选项错误,熔铅锅发生火灾、灼烫事故时严禁用手伸探,严禁用铁棍等工具捅压锅内物品。

二、案例分析题

案 例 1

1. C 【解析】闸阀结构笨重、严密性差,已逐渐被球阀和蝶阀代替。而转炉煤气主管道连接处设蝶阀+闸阀,不符合相关标准规范。

2. B (A) 【解析】高处作业分级见下表。由于白天最高温度低于 0℃,应按 B 类法分级,因此,属于 IV 级高处作业的是 $h > 15$ m。本题 A、B 选项均正确,但按照本题考查的意图,优先选 B 选项。

分类法	高处作业高度/m			
	$2 \leq h \leq 5$	$5 < h \leq 15$	$15 < h \leq 30$	$h > 30$
A	I	II	III	IV
B	II	III	IV	IV

3. BCE 【解析】A 选项错误,排水器与煤气管道的连接管与水平线的夹角应大于 30°。D 选项错误,煤气主管与水封排水器之间的连接管上应安装上、下两道阀门。

4. ABDE 【解析】C 选项错误,应每半年至少进行一次现场处置方案演练。

5. DE 【解析】根据《工贸行业重大生产安全事故隐患判定标准(2017 版)》,煤气柜顶未设置防雷装置;煤气区域的值班室、操作室等人员较集中的地方,未设置固定式一氧化碳监测报警装置,属于重大生产安全事故隐患。A、B、C 选项不属于重大生产安全事故隐患。

注:《工贸企业重大事故隐患判定标准》(中华人民共和国应急管理部令第 10 号)自 2023 年 5 月 15 日起施行,《工贸行业重大生产安全事故隐患判定标准(2017 版)》(安监总管四〔2017〕129 号)同时废止。

案 例 2

1. (1) 可行性研究阶段,建设项目开展安全评估。

(2) 初步设计阶段,委托具备相应资质的设计单位对建设项目安全设施进行设计,并通过有关部门审查。

(3) 投入生产使用前,按规定对建设项目进行安全设施竣工验收。

2. 该厂吹炼炉操作室安全管理要点:

(1) 建立健全安全生产责任制。

(2) 建立健全安全生产规章制度。

- (3) 建立健全安全操作规程。
- (4) 建立安全设备设施管理制度。
- (5) 建立安全培训教育制度。
- (6) 建立作业环境安全管理制度。
- (7) 建立风险辨识管控和隐患排查治理制度。
- (8) 制定职业病危害防控以及事故应急措施等。
3. 该厂熔炼炉放铜平台及粗铜渣吊运过程中存在的事故隐患及事故类别有：
 - (1) 安全坑有积水，熔融金属熔体遇水会发生爆炸。事故类别属于其他爆炸。
 - (2) 吊运线路下有作业人员逗留，发生吊运事故时容易造成伤亡。事故类别属于起重伤害。
 - (3) 渣包在吊运过程中有抖动现象，容易发生熔渣外溢伤人。事故类别属于灼烫。
4. (1) 演练存在的问题：
 - ① 未见事故发现和报告环节。
 - ② 未见事故现场信息收集和事态研判。
 - ③ 2 名人员未对正压空气呼吸器进行检查就直接佩戴进入事故现场，救援人员培训不到位。
 - ④ 现场处置演练不够深入。
 - ⑤ 演练结束后未对演练进行点评和总结。
- (2) 应急处置措施：
 - ① 救援人员应急处置时应穿阻燃服等防护用品。
 - ② 对熔融金属泄漏，用沙土或溶剂围挡，同时要确保措施安全。
 - ③ 防止金属熔体流入积水区域，可采取堵截或改变流向等措施。
 - ④ 金属熔体引发可燃物着火，使用干燥沙子或其他耐火材料扑救，不能用水、水基灭火器或二氧化碳灭火器扑救。

案 例 3

1. 天然气调压站应采取的安全管理措施：

- (1) 建立安全生产责任制。
- (2) 建立安全检测监控预警系统。
- (3) 建立岗位安全培训制度。
- (4) 制定应急措施和预案，并进行应急演练等。

采取的技术措施：

- (1) 调压器入口燃气管道设置阀门。
- (2) 设置防止燃气出口压力过高的安全保护装置。
- (3) 调压器出口的燃气管道上设置放散装置。

2. 熔铸车间存在的重大生产安全事故隐患：

- (1) 固定式熔炼炉的铝水出口未设置机械锁紧装置。
- (2) 固定式熔炼炉高温铝水出口与流槽的接口未设液位传感器及相应的快速切断阀和紧急排放阀。
- (3) 存放铝锭的地面潮湿。
- (4) 钢丝绳卷扬系统未设置不间断应急电源。
- (5) 引锭盘托架钢丝绳未定期检查和更换。

3. 熔铸车间的安全技术防范措施：

- (1) 天然气燃烧器应有关点火、检修、隔断、吹扫放散等安全措施。
- (2) 铸造浇注时应设铝液紧急排放和储存设施，熔炼炉应设置炉眼机械锁紧装置。
- (3) 深井铸造机的浇注冷却系统应设置应急冷却水源，应急水源管道应并联安装 2 个控制阀，或设

常闭电磁阀（自动控制阀）。

（4）固定式熔炼炉的铝水出口与流槽、流槽与铸造模盘两处接口位置，应配置液位监测和联锁报警装置，配置的液位传感器应与铝水流槽上的快速切断阀和紧急排放阀联锁。

（5）浇注区域应采取防止积水措施，浇注时应预热流槽等接触铝液的设施。

（6）深井铸造结晶器的冷却水系统应配置进出水温度、进水压力、进水流量监测报警装置；监测报警装置应与流槽上的快速切断阀和紧急排放阀联锁。

（7）钢丝绳卷扬系统应设置不间断应急电源；引锭盘托架钢丝绳应定期检查和更换。

4. 分析铝粉尘除尘系统安全防范措施：

（1）除尘系统采用预防和控制粉尘爆炸的措施，如泄爆装置、惰化装置、隔爆装置、抑爆装置，并设保护联锁。

（2）除尘器与进、出风管及卸灰装置的连接处采用防静电措施。

（3）采用锁气卸灰器，设置锁气卸灰器运行异常监测报警装置。

（4）除尘器工作时应保持负压状态。

案 例 4

1. 液氨最大储存量 20 m^3 ，密度为 0.604 g/mL （即 0.604 t/m^3 ），总重量 $q = 0.604 \times 20 = 12.08 \text{ t}$ ，超过液氨的临界量 10 t ，为重大危险源。

由于 $\beta = 2$ ， $\alpha = 1.2$ ，则： $R = 1.2 \times (2 \times 12.08 / 10) = 2.89 < 10$ ，为四级重大危险源。

2. 液氨储罐区及管道防火防爆措施：

（1）设置防火防爆和火灾报警系统，配备消防器材和设施。

（2）贮罐和管线在投用前或检修前应使用氮或蒸汽等介质进行置换或保护，检测合格后方可使用或检修。

（3）设置消除静电和防雷击等措施，设备、管线应良好接地。

（4）液氨罐区铺设电缆应采用阻燃电缆或采取阻燃措施。

（5）液氨罐区应设置固定式氨含量检测仪表，并具备声光报警功能。

3. 对 B 公司项目实施采取的针对性的安全生产管理措施有：

（1）审核 B 公司有关资质及安全生产条件。

（2）与 B 公司签订专门的安全生产管理协议，或者在承包合同中约定各自的安全生产管理职责。

（3）将 B 公司该项目的安全生产工作纳入 F 公司的安全生产管理体系。

4. 该起事故可能存在的违规行为有：

（1）作业人员无证作业。

（2）未进行安全培训。

（3）作业前未辨识危险有害因素，未制定安全风险管控措施。

（4）未办理动火作业审批手续。

（5）未对储罐及管道采取倒空、清洗、置换等处理。

（6）动火作业前未进行气体检测分析。

（7）现场未设专人监护。

5. 应配置的应急物资：抗溶性泡沫、雾状水等灭火剂，正压式呼吸器、全身防火防毒服等个体防护用品，吸附材料或堵漏器材、洗消设施或清洗剂，浓度探测器，急救药品等。

应急救援措施：

① 划定警戒区，向安全区域撤离和疏散人员。

② 切断泄漏源，同时防止气体通过下水道、通风系统向密闭性空间扩散。

③ 喷水冷却容器。

- ④ 构筑围堤或挖坑收容液体泄漏物及废水；用醋酸或其他稀酸中和或采用喷雾水稀释溶解。
- ⑤ 对受伤人员及时进行急救救治。

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. C 【解析】A 选项错误，在烧结机机头电除尘器、脱硫布袋除尘器顶部及内部作业前，先检查确认设备本体及内部结构的腐蚀情况，在强度满足要求的前提下才允许作业，应在停机之后即 6 时 30 分之后再行。B 选项错误，进入电除尘器保温箱进行绝缘套管、瓷瓶清扫作业时，要做好现场通风和监护，因此在作业时现场也要通风。D 选项错误，此次检修属于有限空间作业，作业期间至少每隔 2 h 复测一次，即至少应在 9 时 30 分前进行第二次取样检测，若结果不合格，应立即停止作业。

2. A 【解析】B 选项错误，窑中温度低于 800 ℃ 时，不许单独喷煤，必须油煤混喷。C 选项错误，油枪点不着时，必须停油检查，防止爆燃；严禁用汽油、酒精等点火和助燃。D 选项错误，回转窑一旦出现裂缝、红窑，应立即停火。在回转窑全部冷却之前，应继续保持慢转，停炉时，应将结圈和窑皮烧掉。

3. B 【解析】粉（破）碎机空载运转 1~2 min 且运转正常后才可投料生产，给煤要连续均匀。

4. C 【解析】在有毒物质的设备、管道或容器内检修时，应可靠地切断物料进出口，有毒物质浓度应小于允许值，同时含氧量应在 19.5%~23%（体积百分浓度）范围内。监护人不应少于 2 人，应备好防毒面具和防护用品，并且检修人员应熟悉防毒面具的性能和使用方法。设备内照明电压应小于或等于 36 V，在潮湿、狭小容器内作业应小于或等于 12 V。

5. D 【解析】A 选项，为防止催化剂小球粉化，必须调节保持克劳斯系统尾气为还原气氛。B 选项，为防止镍催化剂的挥发和催化剂小球粘接，在 800 ℃ 以下时，严禁向炉内通入蒸汽。C 选项，停产时，应用加热气体吹扫，防止设备急剧冷却。

6. D 【解析】焦、矿槽下料口清除堵塞料块或杂物时，闸门不要开启过大。

7. D 【解析】降料面时，煤气中二氧化碳、氧和氢的浓度，应至少每小时分析一次，氢浓度不应超过 6%。

8. D 【解析】喷吹、倒罐、事故充氮及各阀门控制应分别设置分气包，从分气包到各设备、管道的管路通道上设置逆止阀。

9. C 【解析】引锭杆头送入结晶器时，正面不应有人，应仔细填塞引锭头与结晶器壁的缝隙，按规定放置冷却废钢等物料。

10. D 【解析】A 选项，作业时严禁穿戴化纤衣物和带钉鞋，防止静电的产生。B 选项，塑料覆层边角料和碎屑，应集中存放于通风良好的专用仓库，并应远离明火。C 选项，涂镀层磷化、钝化和涂胶干燥时，必须防止热源与物料接触。

11. A 【解析】B 选项，干式煤气柜运行与维护岗位应按储存气体性质配置便携式一氧化碳检测报警器，并配备防爆型无线对讲机和防爆手电筒等设施。C 选项，运行中的干式煤气柜柜体侧板外侧 40 m 范围内的动火作业应执行动火审批制度。D 选项，干式煤气柜活塞与柜顶间的空间和煤气进出口管地下室应为防爆 1 区。

12. B 【解析】供切焊用氧气支管与切焊工具或设备用软管连接时，供氧阀门及切断应设在用不燃烧体材料制作的保护箱内。

13. B 【解析】设备和管路首次投入使用应采用氮气置换，控制含氧量小于 0.5%。

14. B 【解析】A 选项，槽体带料情况下严禁开启人孔门。C 选项，种分槽应设置事故搅拌装置，

事故搅拌装置的动力应与原搅拌动力不是一个动力源。D选项,清理分解槽结疤禁止采用爆破作业。

15. D 【解析】电解槽上部机构水平母线应设置限位保护装置、电压异常报警装置、离极保护装置。

16. B 【解析】A选项,新砌的开口包使用前应经过8 h以上的烘烤,烘烤温度不应低于300℃,彻底除去水分和潮气。C选项,铸造熔炼炉、保温炉、倾翻炉、铸机、轧机流铝槽、除气过滤装置等,周围应设置防止铝液遇水爆炸的挡铝墙。D选项,新涂防火泥的流眼钎子潮湿、过冷,易导致铝液爆炸。

17. A 【解析】B选项,严禁作业人员在相邻两个炉室同时作业。C选项,禁止向炉面抛掷物品。D选项,指挥桥式起重机不应从检修炉室上面经过。

18. C 【解析】当熔融金属引起可燃物着火时,应使用干燥沙子或其他耐火材料扑救,不应使用水或二氧化碳灭火器、水剂灭火器灭火。

19. C 【解析】机组上出现挤片、掉片等故障时,应停机处理;提片机上方挂有极板时,应先将极板取下。

20. C 【解析】入炉锌片应干燥,有少量水分时一次进料量要少。

二、案例分析题

案 例 1

1. E 【解析】H公司炼铁厂煤粉制备车间含有可燃性粉尘,最低应按21区划分。

2. E 【解析】应用水雾式灭火系统或蒸汽灭火系统,禁止采用喷射水柱的灭火方法。

3. CD 【解析】《高炉喷吹烟煤系统防爆安全规程》7.4.1 计划性停车规定:

——应将仓式泵、储煤罐等压力容器内煤粉排空,压力降至常压。停车超过8 h,制粉煤粉仓、喷吹煤粉仓内煤粉应排空。停车超过8 d时,原煤仓内煤烟应排空。

——应使用惰化气体保护喷吹罐,维持罐内压力比高炉热风压力高0.05 MPa~0.10 MPa。停车超过2 h应将喷吹罐内煤粉排空。

——使用氧煤喷枪时,应在拔枪前用氮气或其他惰化气置换氧气。

——输粉管、喷吹管应吹扫干净。

——宜用惰化气将布袋收粉器等设备和制粉管道内煤粉吹扫干净。

——各阀门阀位应置于停车位置。

——磨煤机停机前,应使磨煤机内积煤达到最少。若停机超过2 d,应将磨煤机内积煤排空。

4. ABCE 【解析】检修应在岗位操作人员配合下进行。

5. CDE 【解析】依据《高炉喷吹烟煤系统防爆安全规程》(GB 16543),制粉系统的煤气燃烧器、磨煤机、布袋收粉、制粉系统和喷吹系统的煤仓应设紧急充氮系统。

案 例 2

1. 直接原因:钢包脱钩坠落地面,高温钢水洒地后遇水爆炸。

间接原因:未确认钢包另一侧挂钩情况,热修工位与钢水吊运路线形成交叉作业,事故区域存在积水,现场隐患排查不到位,天车工紧急情况下应急处置不当,教育培训不到位。

2. 钢包准备的安全技术要求:

(1) 钢包浇注后进行检查,发现异常及时处理或按规定报修、报废。

(2) 新砌或维修后的钢包须经烘烤干燥后方可使用。

(3) 浇注后倒渣时人员处于安全位置,倒渣区地面不得有水或潮湿物品,周围设防护板。

(4) 热修包时,将包底及包口黏结物清理干净,正确更换滑动水口滑板并检查确认。新砌制的中间包,确认水口塞棒安装可靠后方可使用。

(5) 新装滑动水口或更换滑板后,经试验确认动作可靠方可交付使用。

(6) 使用干燥的引流砂。

3. 1号桥式起重机吊运重包过程中的违章行为:

- (1) 精炼工甲站在钢包东侧5 m处指挥挂包, 未站在10 m以外的安全区。
- (2) 未确认挂钩挂牢即通知起吊。
- (3) 钢包从人员上方越过。
- (4) 吊运中应急处置不当。
- (5) 同一时刻两人指挥。

依据《高温熔融金属吊运安全规程》(AQ 7011) 补充的其他安全操作要点:

- (1) 起重机吊运熔融金属时, 严禁行走机构与起升机构同时动作。
 - (2) 先确认起升机构已将重包起升到安全运行高度后, 方可开动车。
 - (3) 盛装熔融金属的重包在空中停留时间不宜大于10 min。
 - (4) 吊运装有熔融金属的重包, 与邻近设备或建(构)筑物保持1.5 m的净空距离。
 - (5) 吊起熔融金属, 如需副钩配合倾翻作业时, 禁止提前挂副钩。
4. 事故吊钩未达到报废标准, 吊钩无裂纹且危险断面磨损为原尺寸的6.3%, 小于10%。

案 例 3

1. 干燥窑突然熄火或点不着火时主要安全技术措施:

(1) 严禁熄火后立即点火; 应立刻关闭燃气阀门, 放散燃烧室余气, 待检测、试点火正常后, 再次点火; 点火作业时, 先开窑尾风机, 天然气点燃后再开窑头风机。

(2) 燃气管道若堵塞, 慢慢打开排污阀, 燃气正常后, 及时关好排污阀。

2. 硫酸厂二氧化硫烟气输送系统及硫酸罐区应设置的安全设施:

- (1) 相关区域设置安全警示标志、机械通风、事故排风装置。
- (2) 可能泄漏部位设置安全报警装置。
- (3) 二氧化硫风机、空气风机、干吸循环酸泵, 设置联锁系统。
- (4) 硫酸生产、储存区域等位置设置冲洗和洗眼设施。
- (5) 硫酸储罐区设置围堰、配置灭火设施。
- (6) 硫酸储罐安装液位计, 液位信号传至控制室。

3. 安全管控措施:

- (1) 烟道设置防灼烫、高处坠落措施。
- (2) 设置烟道壁厚在线监测装置。
- (3) 锅炉设置高低水位、压力超高等报警器。
- (4) 汽包设置压力表和安全阀, 并定期校验。
- (5) 水处理系统设置防淹溺设施。
- (6) 定期进行隐患排查整改, 制定应急预案并组织演练。

4. 依据《常用化学危险品贮存通则》(GB 15603), N 锌业公司危险化学品储存管理要求如下:

- (1) 盐酸、高锰酸钾应隔开贮存。
- (2) 硫酸罐区应设置洗眼器等应急处置设施。
- (3) 丙酮的贮存应避免阳光直射, 场所严禁吸烟和明火。
- (4) 五氧化二钒应实行“五双”管理, 专用仓库应安装监控器和防盗报警器。

案 例 4

1. 2号高炉停炉方案中应明确的检修现场安全管理要求:

(1) 检修现场应设置指挥部统一指挥, 明确各单位的安全职责, 参加检修的单位按划分的作业范围工作。

- (2) 动火、检修等危险作业须严格办理审批手续。
- (3) 对电、煤气、蒸汽、氧气、氮气、冷却水等要害部位及其安全设施应设专人进行确认。
- (4) 检修现场应配备专职安全员，煤气专业防护人员。
- (5) 检修人员应熟悉有关技术要求及操作工艺。检修前，做好安全教育和现场安全交底。

2. 炼铁厂出残铁应采取的安全措施：

- (1) 计算好残铁量，备足残铁罐和罐间连接沟并烤干。
- (2) 搭建好残铁口操作平台，做好护栏，保证作业通道安全畅通。
- (3) 准备足够的烧残铁口工具和材料，清除其他杂物。
- (4) 严禁采取打水方式对残铁口部位进行降温冷却。
- (5) 规范制作残铁口，保证残铁口部位碳砖有可靠的径向支撑作依靠。
- (6) 铁口通道用泥套捣打料捣打结实，出残铁口的泥套捣实并烤干。
- (7) 残铁沟与炉体搭接牢靠，用特殊捣打料整体捣打结实。
- (8) 保持残铁口、残铁沟、铁水罐烘烤干燥，炉基、铁道等处理干净、无积水、铺满干燥的黄沙。
- (9) 残铁口、残铁沟两侧逃生通道顺畅。
- (10) 确保良好的通风和照明。

老姚注安免费QQ群：819223280

- (11) 实施戒严、保卫，严禁无关人员进入。
- (12) 组织运输单位对残铁罐进行实地对位演练。

3. 2号高炉复风前应具备的安全生产条件：

- (1) 确认现场施工结束和施工人员已撤离。
- (2) 确认冷却设备的排水状况正常。
- (3) 炉前设备、渣铁沟、铁水罐准备就绪。

4. 2号高炉炉顶控制温度范围及打水安全要求：

- (1) 无料钟炉顶温度低于 350℃。
- (2) 炉顶设置供水能力足够的水泵，打水采取均匀水滴状和雾状喷水，防止顺炉墙流水引起炉墙塌落；打水时风口周围和风口以上各层平台都不能有人。

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】当操作人员在不停机情况下处理输送带打滑、跑偏、清理杂物、设备擦拭、加油，或者在进行设备检修，设备突然启动，或者从输送带上跨越等，使用的工具或者衣物、头发、身体某部位直接触碰到输送带、托辊等转动部位，易发生机械伤害事故。
2. C 【解析】煤粉在煤仓中存放时间不允许超过 8 h，煤仓内煤粉温度要求小于 90℃，应定期向煤仓内吹入氮气。检查煤粉喷吹设备时，应使用铜质工具。
3. C 【解析】翻车机系统启动前应进行手动单体试车，既可对液压系统进行压力补偿，又可对各限位开关、光电开关进行检测。
4. B 【解析】焦炉生产过程中，出现下列情况之一时，应立即停止焦炉加热：
 - (1) 主管压力低于 500 Pa，以防压力突然降低出现负压形成爆炸性混合气体而发生爆炸。
 - (2) 烟道吸力下降，无法保证蓄热室、交换开闭器等处吸力不小于 5 Pa。
 - (3) 换向设备发生故障或煤气管道损坏，无法保证安全加热。
 - (4) 煤气鼓风机停止运转时。

5. D 【解析】区内的操作室、仪器仪表室应设在厂区常年最小频率风向的下风侧。
6. B 【解析】根据《炼铁安全规程》(AQ 2002),在槽上及槽内工作,应遵守下列规定:
- (1)作业前应 与槽上及槽下有关工序取得联系,并索取其操作牌;作业期间不得漏料、卸料。
- (2)进入槽内工作,应佩戴安全带,设置警告标志;现场至少有一人监护,并配备低压安全强光照 明;维修槽底应将槽内松动料清完,并采取安全措施方可进行。
- (3)矿槽、焦槽发生棚料时,不应进入槽内捅料。
7. D 【解析】氧气在枪体内的最大设计流速不超过 50 m/s。转炉吹氧期间,氧枪出水温度高于规 定值时,应提枪停吹。吹炼期间发现冷却水漏入炉内,应立即停吹,并切断漏水件的水源;转炉应停在 原始位置不动,待确认漏入的冷却水完全蒸发,方可缓慢动炉。新炉、停炉进行维修后开炉及停吹 8 h 后的转炉,开始生产前均应按新炉开炉的要求进行准备。
8. C 【解析】发现大沸腾的预兆时立即停氧、碳和电,将电极升至高位、除尘烟道调节阀全部打 开,此时不得动炉子。
9. D 【解析】检修关闭冲水阀门并锁定、挂牌,在机组操作台上挂警示牌并落实联系确认制符合 安全要求,故 A 选项正确。在落实清渣作业防冲走措施条件下,可以设专用清渣水管并落实联系确认 制,符合要求,故 B 选项正确。清渣作业需要取得相关作业许可证,故 C 选项正确,D 选项错误。
10. B 【解析】更换张紧辊压辊、更换双刃剪压辊、检修导板台时必须插安全销,并锁定压缩空气 阀门。切头飞剪取样或处理卡钢时必须停机,且将剪切模式设置在手动位置。张紧辊两侧必须设置避免 手指触摸带钢的安全防护网和警示牌,张紧辊压辊必须设置安全销。
11. B 【解析】开水压机时,一定要先开低压阀门后开高压阀门,停车时顺序则相反。
12. D 【解析】旁通管道焊接后,应对焊缝进行无损检测。
13. C 【解析】在煤气区域工作,须两人以上,并要携带便携式一氧化碳检测报警器。
14. A 【解析】氧气(包括液氧)设备、管道、阀门上的法兰连接和螺纹连接处,应采用金属导线 跨接,其跨接电阻应小于 0.03 Ω 。
15. D 【解析】充装过程中发现气瓶或充装连接管路有泄漏时,严禁带压紧固。
16. A 【解析】管道化溶出装置各罐体及管道均属于压力容器和压力管道,应按照特种设备进行设 计、安装、使用。冷凝水自蒸发器、蒸汽缓冲器、新蒸汽总管上应设置安全阀,每台压力容器或每处应 设置不小于 2 个安全阀。活动阀门时,禁止用锤敲打,以免损坏阀门、刺料伤人。溶出装置及蒸汽管道 在启动时,应排出内部冷凝水,方可逐步升温。
17. C 【解析】新砌的开口包使用前应经过 8 h 以上的烘烤,烘烤温度不应低于 300 $^{\circ}\text{C}$,彻底除去 水分和潮气。
18. D 【解析】吊运铝包时,升降机构和行进机构不应同时操作,以免铝包底部挂碰运输车槽边缘 造成铝液外撒或铝包车侧翻。
19. B 【解析】新结晶器和检修后的结晶器,应进行水压试验。
20. B 【解析】为防范熔融金属及熔渣泄漏、爆炸及灼伤事故,在存在熔融金属液体和熔渣的冶金 炉、浇铸及其周边地面、地坪要采用防潮、防水措施,并保持干燥。因此,不能每天用高压水枪冲洗各 车间地坪。

二、案例分析题

案 例 1

$$1. D \quad \text{【解析】富氧率} = \frac{\text{富氧量}}{\text{风量} + \text{富氧量}} \times 100\%, \text{一号高炉事发时的富氧率} = \frac{\frac{19861}{60}}{4929 + \frac{19861}{60}} \times 100\% \approx 6.3\%。$$

2. A 【解析】进入煤气设备内工作时，应事先取空气样作检测分析，作业连续时间要根据作业环境中的一氧化碳含量确定。一氧化碳含量不超过 30 mg/m^3 (24 ppm) 时，可较长时间工作；一氧化碳含量不超过 50 mg/m^3 (40 ppm) 时，连续工作时间不应超过 1 h ；一氧化碳含量不超过 100 mg/m^3 (80 ppm) 时，连续工作时间不应超过 0.5 h ；一氧化碳含量不超过 200 mg/m^3 (160 ppm) 时，连续工作时间不应超过 $15 \sim 20 \text{ min}$ (包括无呼吸防护措施下的应急撤离时间)。

3. ABCD 【解析】高炉炉顶平台作业现场存在的主要危险有中毒和窒息、灼烫、物体打击、高处坠落等。

4. ACDE 【解析】在进行作业前，未采取强制排风措施，作业现场一氧化碳浓度严重超标。3 人仅戴口罩进行作业，未采取佩戴空气呼吸器等安全防护措施。在发现丁晕厥后，戊、己未采取合理有效措施进行救援。作业区域内安全通道设置不当，要翻越栏杆进行救援，造成人员抢救困难，抢救时间长。

5. ABE 【解析】在抢救中毒人员时，应对事故现场进行控制，严禁火源和其他无关人员进入。发生煤气泄漏、中毒后，应严格检查事故现场，找出泄漏点进行修复。

案 例 2

1. 该起事故性质：生产安全责任事故。

事故类别：窒息。

事故等级：重大生产安全事故。

2. 该起事故上报的主体单位为 H 气体公司。

事故上报的主要内容包括：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。

3. 主要原因如下：

(1) 空分塔内管道、容器泄漏低温液体。

(2) 扒砂未经彻底加温、汽化。

(3) 卸砂时温度升高，流动速度很快，产生摩擦静电，导致液体急剧膨胀，珠光砂大量喷出。

4. 珠光砂作业的安全防范要求如下：

(1) 作业人员须经过专业培训，熟练掌握并严格执行操作规程和应急处置措施。

(2) 装卸珠光砂现场应有隔离措施，并设明显警示标志，无关人员禁止入内。

(3) 作业人员应戴好披风帽、口罩或防毒面具、避风镜，穿好工作服、防护鞋等劳动防护用品。

(4) 搭设好脚手架，按冷箱入口自下而上装填珠光砂，并安装铁栅防止人员跌入或整袋珠光砂掉落。

(5) 拆卸大方型人口盖板时，应先卸掉盖板下部螺栓，松开上部螺栓后，将盖板底部缓慢移开，根据珠光砂流出量的大小决定盖板移开的角度。

(6) 冷箱内应保有 0.02 MPa 压力并有人监护，发现压力下降或塔内有明显珠光砂喷出现象，应停止装填珠光砂，查明原因、消除隐患再装填。

(7) 扒珠光砂时应采取防冻措施。

(8) 应尽量采用机械输送自动装卸珠光砂。

案 例 3

1. 现场存在跑、冒、滴、漏现象，防护设施不完善，个体防护不到位，作业环境不良，运行压力不稳定，清理检修安全措施不到位。

2. 主要危害如下：

(1) 人员伤亡。

(2) 建筑物、设备设施损坏。

(3) 人员中毒窒息、烫伤。

(4) 二次爆炸或燃烧。

3. 清理槽内壁结疤的安全防范要求如下:

(1) 制定安全施工方案, 专人指挥, 统一行动。

(2) 先通风换气, 检测合格后方可进入。

(3) 严格实施停电挂牌。

(4) 进入容器内工作至少两人相互监护。

(5) 自上而下进行清理。

(6) 坑、孔、沟、池应设盖板或围栏。

(7) 风镐作业, 休息时应将钎子拔出。

(8) 电气设备、电动工具应有良好的漏电保护装置。

(9) 检修承压设备前, 应将压力泄放至压力表显示为零。

4. 分解槽液位计放射源管理要求如下:

(1) 设立放射源安全和防护管理机构或专(兼)职安全和防护管理人员。

(2) 健全放射源的安全防护管理制度、台账、辐射事故应急预案。

(3) 放射源应单独存放并指定专人保管。

(4) 放射源的管理和操作人员应持证上岗。

(5) 放射源的使用场所应设置放射源标志和必要的防护安全联锁、防盗报警装置。

(6) 划定警戒范围, 配备防护用品和监测仪器。

(7) 放射源罐体应设防盗保护罩, 有条件的安装卫星定位装置。

(8) 放射源的操作人员应佩戴个人剂量计。

(9) 放射源发生泄漏、污染或丢失应由专业人员处理, 立即开展检测、调查和搜寻。

案 例 4

1. 直接原因: ①煤气柜紧急放散气动阀突然打开, 大量高炉煤气从紧急放散管冒出; ②在煤气柜顶部进行防腐刷漆作业。

间接原因: ①S公司职工违规把电焊地线直接搭在煤气管道支架上, 焊接产生了强电磁干扰信号; ②计算机输入检测信号电缆为非屏蔽电缆, 控制系统软件未对输入信号设置滤波保护; ③操作人员对紧急放散阀设定参数不熟悉, 未能及时关闭放散阀; ④应急救援不力, 未及时疏散周边人员。

2. 整改措施如下:

(1) 加强外协队伍管理, 严禁违章操作, 煤气柜防腐作业必须在停运期间进行。

(2) 消除隐患, 把计算机输入检测信号电缆更换为屏蔽电缆, 控制系统软件对输入信号设置滤波保护。

(3) 加强员工操作和安全培训。

(4) 开展事故应急演练, 提高应对能力。

3. 施工安全管理要点如下:

(1) 明确各方的安全管理责任。

(2) 严格审查S公司和E公司的安全资质和专业技术能力。

(3) 做好现场作业的安全风险分析和作业现场的监督和管理。

4. $q = V \times \frac{pT_0}{p_0 T} \times \rho = 100000 \times \frac{(101.2 + 10) \times 273}{(273 + 35) \times 101.3} \times 1.3 \approx 126.5 \text{ (t)}, \frac{q}{Q} = \frac{126.5}{20} \approx 6.3 > 1$ 。构成危险化学品重大危险源。

5. 本次焊接作业应采取的安全措施如下:

- (1) 作业前,对作业现场和作业过程进行危险有害因素辨识,并制定相应措施,办理作业审批手续。
- (2) 对作业人员进行安全教育,并进行现场交底。
- (3) 设专人监护,配备消防器材。
- (4) 作业前清除动火现场及周围的易燃物品,对可能泄漏易燃、可燃物料的设备,采取隔离措施。
- (5) 做好应急准备,预先通知厂调度等有关部门,出现异常情况时确保快速采取相应应急措施。

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. A 【解析】《干法熄焦安全规程》(AQ 7013)规定,干熄炉入口循环气管路上应设循环气体成分在线分析仪,对 CO、CO₂、H₂、O₂ 含量进行分析记录,且应控制在允许范围内。
2. B 【解析】《城镇燃气设计规范》(GB 50028)附录 B 煤气净化车间主要生产场所爆炸及火灾危险区域等级规定,煤气鼓风机室火灾危险性类别为甲类,爆炸危险环境区域为 1 区。
3. D 【解析】煤气管道着火,管道直径在 100 mm 以下者可直接切断煤气灭火;管道直径大于 100 mm 者应逐渐降低煤气压力,但煤气压力不应低于 100 Pa,不应突然关闭煤气阀门,以防回火爆炸。煤气压力下降后引起的管道着火,可用黄泥、湿麻袋、石棉布等堵灭、捂灭,也可用蒸汽或灭火器扑灭。
4. B 【解析】高炉冶炼过程中,液态渣铁、铁水遇水产生爆炸的原因:
 - (1) 风口、直吹管烧穿,渣铁水大量喷出,覆盖风口平台。
 - (2) 风口损坏,向炉内大量漏水,发生爆炸。
 - (3) 高炉炉缸、炉底烧穿,大量铁水流淌到炉基及周边地面,遇水则可能发生爆炸。
5. B 【解析】磨煤机发生煤粉爆炸的原因有多种,如磨煤机出口处热风的温度过高,则煤粉中挥发性成分易析出,造成煤粉在短时间被引燃而发生爆炸,或磨煤机出口处因煤结焦而出现堵塞,温度突然升高,也有发生爆燃的可能性;磨煤机热风管道的内积聚煤粉,也易发生爆炸事故;煤粉仓结构设计不合理,煤粉仓内壁不平整光滑,存在有长期积粉的死角,如运行操作和管理不当,就可能因积煤自燃而产生爆炸等。
6. B 【解析】在吹炼前期,由于熔池温度低,渣中 FeO 和酸性氧化物(SiO₂、P₂O₅)高,炉渣黏度大,容易形成大量泡沫渣充满整个炉膛。如炉渣严重发泡,渣面接近炉口,此时脱碳速度稍有增加,即可将炉渣推出炉外,造成泡沫渣喷溅。
7. C 【解析】炉后出钢操作室(或操作台)应设在较安全的位置,其正对出钢口的窗户应有防喷溅设施。操作室出入口处应设在远离出钢口一侧。炉下钢水罐车运行控制应与电炉出钢倾动控制组合在一个操作台上,以便协调操作。电炉出钢倾动应与炉下钢水罐车的停靠位置及电子秤连锁。出钢水量达到规定值,电炉回倾到适当位置后,钢水罐车方可从出钢工位开出,以保证出钢作业安全。
8. D 【解析】锻压是对塑性材料施加冲击力或静压力,使其在固态范围内分子发生流动,从而获得具有一定形状、尺寸、内部组织和良好机械性能制件的压力加工方法。铝合金在锻压机上模锻,一般采用预锻和终锻两个步骤。
9. A 【解析】带煤气作业或在煤气设备上动火时,应制定作业方案和安全措施,并取得有关部门的书面批准。作业时应有煤气防护站人员在场监护,使用不产生火花的工具,并应有防毒器具及消防器材。工作场所应有必要的联系信号、煤气压力表及风向标志,距作业点 10 m 以外才可安设投光器,距工作场所 40 m 内禁止有火源,并应采取防止着火的措施,非工作人员要离开煤气作业现场。
10. D 【解析】根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》(GB 50493)规定,可燃气体指甲类可燃气体或甲、乙_A类可燃液体汽化后形成的可燃气体;有毒气体指劳动者在职业活动过程中

通过机体接触可引起急性或慢性有害健康的气体。常见的有二氧化氮、硫化氢、苯、氰化氢、氨、氯气、一氧化碳、丙烯腈、氯乙烯、光气（碳酰氯）等。生产、储存等场所设置可燃气体报警器可用于检测甲烷的泄漏。

11. C 【解析】使用背负式压缩空气呼吸器前要进行功能检查：

打开气瓶，观察压力表的压力是否充足；展开腰带、肩带、背板，检查是否完好；打开气瓶，戴好面罩，吸气，吸气阀被激活。憋住呼吸，装置应平衡听不到泄漏声；继续呼吸，呼出的空气应容易从呼吸阀流出；按吸气阀的橡胶盖中央，检查补充供气；关闭气瓶阀，正常呼吸，使系统排气，压力表指示为零时，憋住呼吸，面罩粘住面部，表明密封良好；压力降到 5 MPa 时，应有哨声报警。

12. D 【解析】分子筛中毒的原因主要是空气压缩机由于密封不好，使润滑油进入气缸，压缩空气过程中油分就随空气带入系统。其预防措施：保证压缩机密封气压力及流量，防止由于压力、流量低而使润滑油进入气缸。

13. B 【解析】根据《建筑物防雷设计规范》(GB 50057)，氢气站、供氢站的防雷分类不应低于第二类防雷建筑。

14. A 【解析】熟料窑点火时，现场人员严禁站在窑口正面，应站在窑头两侧。

15. A 【解析】氧化铝生产中沉降工序存在的主要危险有害因素包括坍塌、灼烫、中毒和窒息。

16. C 【解析】铝电解厂熔铸车间的熔炼炉、保温炉使用天然气作为燃料，天然气进入车间前的管道应装设可靠的隔断装置。在管道隔断装置前、管道的最高处及管道的末端，应设置放散管；放散管口应高出天然气管道、设备和走台及人员巡检点 4 m 以上，且应引出厂外。

17. C 【解析】导热油系统的热媒设备若发生突发性断电，应在 5 min 内落下闸板切断热源。

18. D 【解析】电解槽安全技术措施：

- (1) 在浓酸储存处应设置防泄漏设施。
- (2) 应配置安全存放电解液的设施；存放设施应能满足紧急停电时电解液的存放；需设置应急泵类设施。
- (3) 电解车间槽面和浓酸储存处应设置冲洗装置。
- (4) 电解液循环系统应设置酸雾排空装置。
- (5) 电解厂房应具备符合生产安全要求的通风条件。
- (6) 合理安排作业劳动时间。
- (7) 阴极铜入烫洗槽时，操作人员离烫洗槽应保持 1 m 以上安全距离。

二、案例分析题

案 例 1

1. A 【解析】《生产经营单位安全培训规定》(国家安全生产监督管理总局令 第 3 号) 规定，煤矿、非煤矿山、危险化学品、烟花爆竹、金属冶炼等生产经营单位主要负责人和安全生产管理人员初次安全培训时间不得少于 48 学时，每年再培训时间不得少于 16 学时。煤矿、非煤矿山、危险化学品、烟花爆竹、金属冶炼等生产经营单位新上岗的从业人员安全培训时间不得少于 72 学时，每年再培训的时间不得少于 20 学时。新任总经理甲初次安全培训时间为 42 学时，不满足 48 学时。

2. C 【解析】《企业安全生产标准化基本规范》(GB/T 33000) 规定，企业应按照有关规定，结合安全生产的需要和特点，采用综合检查、专业检查、季节性检查、节假日检查、日常检查等不同方式进行隐患排查。

3. BCE 【解析】根据《特种设备目录》，特种设备包括锅炉、压力容器（氧气储罐）、压力管道、压力管道元件、电梯、起重机械（冶金用桥式起重机）、客运索道、大型游乐设施、场内专用机动车辆（叉车）、安全附件。

4. ACE 【解析】危险化学品指具有毒害、腐蚀、爆炸、燃烧、助燃等性质，对人体、设施、环境

具有危害的剧毒化学品和其他化学品。根据《危险化学品目录》，闭杯闪点 $\leq 60^{\circ}\text{C}$ 的柴油为危险化学品，重油不属于危险化学品。

5. BCE 【解析】铜熔炼工序现场处置时：

- (1) 应有防止水进入炉内的安全设施，当炉体水冷发生漏水时，应立即截断供水。
- (2) 当熔融金属引起可燃物着火时，应使用干燥沙子或其他耐火材料扑救，不应使用水或二氧化碳灭火器、水剂灭火器灭火。
- (3) 每次排放取磁性铁样品，如果样品磁铁矿的含量超过15%，不准操作熔池熔炼炉。
- (4) 应设置熔体泄漏后能够存放熔体的安全设施，如安全坑、挡火墙、隔离带等。
- (5) 处理磁铁矿含量过高的熔池时，不得将喷枪插入炉渣中，应把喷枪保持在熔池之上，这样可以减缓反应速度并降低形成泡沫渣的危险。

案 例 2

1. $D=0.318S+2H-10=0.318\times 3.14\times 500+2\times 46-10\approx 581.3(\text{mm})$ 。

2. 本次生产现场及检修过程中存在的事故隐患：

- (1) B劳务公司人员用自制的铁耙清理煤气管道中的焦油渣。
- (2) 11时15分，B劳务公司清洗旋塞与清理管道人员均不同程度出现头晕现象，未及时停止作业。
- (3) 盲板制作与安装存在严重问题，盲板中心与法兰中心未对正。
- (4) 20条法兰螺栓仅安装了12条。
- (5) 大量煤气通过月牙形缺口泄漏到煤气管道中，且扩散到附近的热工休息室和中控室。

3. 本次爆炸事故可能的点火源：

- (1) 人工进行换向过程中产生静电。
- (2) 其他电器、照明线路等发生火花。
- (3) 人员穿着化纤衣物产生静电。
- (4) 地面粗糙摩擦产生静电。
- (5) 煤气管道杂质中的硫化铁自燃。

4. 本次堵盲板作业应采取的安全措施：

- (1) 作业前，作业单位应办理作业审批手续，并有相关责任人签名确认。
- (2) 作业前与有限空间连通的可能危及安全作业的管道应进行隔绝。与有限空间连通的可能危及安全作业的孔、洞应进行严密地封堵。
- (3) 有限空间内用电设备应停止运行并有效切断电源，在电源开关处上锁并加挂警示牌。
- (4) 抽堵盲板前应采取措施尽可能降低带煤气作业段的煤气压力。
- (5) 应连续监测，情况异常时应立即停止作业，撤离人员，对现场处理，分析合格后方可恢复作业。
- (6) 应预先绘制盲板位置图，对盲板进行统一编号，并设专人统一指挥作业。
- (7) 应根据管道内介质的性质、温度、压力和管道法兰密封面的口径等选择相应材料、强度、口径和符合设计、制造要求的盲板及垫片。高压盲板使用前应经超声波探伤，并符合要求。
- (8) 作业单位应按图进行盲板抽堵作业，并对每个盲板设标牌进行标识，标牌编号应与盲板位置图上的盲板编号一致。生产车间（分厂）应逐一确认并做好记录。
- (9) 作业时，作业点压力应降为常压，并设专人监护。
- (10) 进行盲板抽堵作业时，作业人员应按《个体防护装备选用规范》(GB/T 11651)的要求选用防护用品，如空气呼吸器、便携式一氧化碳检测仪等。
- (11) 作业人员应穿防静电工作服、工作鞋，并应使用防爆灯具和防爆工具；距盲板抽堵作业地点30 m内不应有动火作业。
- (12) 不应在同一管道上同时进行两处及两处以上的盲板抽堵作业。

(13) 盲板抽堵作业结束, 由作业单位和生产车间(分厂) 专人共同确认。

案 例 3

1. 炼铁、炼钢、煤气 3 个单元存在的重大隐患:

(1) 会议室、活动室、休息室、更衣室等场所设置在铁水、钢水与液渣吊运影响的范围内。1 号转炉在钢包吊运线路上设置有员工休息室。

(2) 吊运铁水、钢水与液渣起重机不符合冶金起重机的相关要求; 炼钢厂在吊运重罐铁水、钢水或液渣时, 未使用固定式龙门钩的铸造起重机。1 号转炉吊运炉渣的起重机使用非固定龙门钩。

(3) 冶炼、熔炼、精炼生产区域的安全坑内及熔体泄漏、喷溅影响范围内存在积水, 放置有易燃易爆物品; 2 号高炉出铁口平台附近设置的水龙头漏水致使其下小坑积水。

(4) 煤气区域的值班室、操作室等人员较集中的地方, 未设置固定式 CO 监测报警装置。2 号高炉操作室内 CO 报警器送检中, 现场未见其他报警器, 2 号高炉风口平台 CO 报警器故障失效。

(5) 高炉、转炉、加热炉、煤气柜、除尘器等设施的煤气管道未设置可靠隔离装置和吹扫设施。高炉煤气管道部分冷凝物排水器连接管仅设置一道阀门。

(6) 煤气分配主管上支管引接处, 未设置可靠的切断装置; 车间内各类燃气管线, 在车间入口未设置总管切断阀。通往炼钢的焦炉煤气支管引接处未设置隔断装置。

一般隐患:

(1) 操作工劳动防护用品佩戴不齐全。炉前工劳动防护用品穿戴不齐全。

(2) 炼钢中控室面对转炉方向设置有普通玻璃观察窗。

(3) 高炉煤气柜未设置活塞倾斜度检测装置。

(4) 转炉煤气柜前未设置氧含量分析仪。

2. 转炉煤气柜最大煤气储存量: $q = V \frac{pT_0}{p_0T} = 100000 \times \frac{(101.13+3) \times (273+25)}{101.13 \times (273+60)} \times 1.35 \approx 124.39 \text{ (t)}.$

$\frac{q}{Q} = \frac{124.39}{20} > 1$, 构成重大危险源。

3. 2 号高炉风口平台安全检查要点:

(1) 加强缺陷风口、直吹管安全检查。

(2) 检查水工的职业技能如对风口套破损征兆的判断能力。

(3) 风口平台一氧化碳检测值检查。

(4) 加强对风口附近冷却水泄漏检查。

4. 企业安全生产标准化“设备设施管理”要点:

(1) 建立设备设施的检修、维护、保养管理制度。

(2) 建立设备设施运行台账, 制定检(维)修计划。

(3) 按检(维)修计划定期对安全设备设施进行检(维)修。

(4) 有煤气爆炸危险区域选用防爆型灯具, 有爆炸危险的气体或粉尘的作业场所, 应采用防爆型电气设备。

(5) 厂区各类横穿道路的架空管道及通廊, 应标明其种类及下部标高; 当管道下方有高温物质运输经过的, 必须有隔热措施。

(6) 吊运铁水或液渣, 应使用带有固定龙门钩的铸造起重机。起重吊物不应从人员和重要设备上方越过; 吊物上不应有人, 也不应用起重设备载人。起重机同一时刻只应一人指挥, 指挥信号应符合要求。吊运重罐, 起吊时应进行试重, 人员应站在安全位置, 并尽量远离起吊地点。

(7) 炉前休息室、浴室、更衣室应设在安全区域, 不应设在风口平台和出铁场的下部, 其门窗应避开铁口、渣口。

(8) 高炉风口及以上平台，应设固定式一氧化碳监测报警装置。风口平台宽度应满足生产和检修的需要，上面应铺设耐火材料。

(9) 应对整个炉基进行自动连续测温，结果应显示在中控室（值班室）。

5. 重大事故隐患治理方案应当包括以下内容：

- (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。