

全国中级注册安全工程师职业资格考试辅导教材

安全生产专业实务

其 他 安 全

(2024 版)

中国安全生产科学研究院 组织编写

应急管理出版社

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

安全生产专业实务·其他安全: 2024 版/中国安全生产科学研究院组织编写. -- 北京: 应急管理出版社, 2024

全国中级注册安全工程师职业资格考试辅导教材
ISBN 978-7-5237-0530-8

I. ①安… II. ①中… III. ①安全生产—资格考试—教材 IV. ①X931

中国国家版本馆 CIP 数据核字(2024)第 083946 号

安全生产专业实务 (其他安全) 2024 版
(全国中级注册安全工程师职业资格考试辅导教材)

组织编写 中国安全生产科学研究院
责任编辑 尹忠昌 唐小磊 李雨恬
责任校对 张艳蕾
封面设计 卓义云天

出版发行 应急管理出版社 (北京市朝阳区芍药居 35 号 100029)
电 话 010-84657898 (总编室) 010-84657880 (读者服务部)
网 址 www.cciph.com.cn
印 刷 海森印刷(天津)有限公司
经 销 全国新华书店

开 本 787mm×1092mm¹/₁₆ 印张 7³/₄ 字数 179 千字
版 次 2024 年 5 月第 1 版 2024 年 5 月第 1 次印刷
社内编号 20240382 定价 36.00 元

版权所有 违者必究

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,本社负责调换,电话:010-84657880
(请认准封底防伪标识,敬请查询)

前 言

安全生产事关人民群众生命财产安全和社会稳定大局。习近平总书记在党的二十大报告中指出，要坚持安全第一、预防为主，建立大安全大应急框架，完善公共安全体系，推动公共安全治理模式向事前预防转型。施行注册安全工程师职业资格制度，是牢固树立安全发展理念，深入实施“人才强安”战略的重要举措。

注册安全工程师职业资格考试自2004年首次开展以来，全国累计56.7万人通过考试取得中级注册安全工程师职业资格。主要分布在煤矿、金属与非金属矿山、建筑施工、金属冶炼以及危险化学品的生产、储存、装卸等企业和安全生产专业服务机构。注册执业的中级注册安全工程师本科及以上学历占69%以上，年龄在50岁以下占73%以上，已形成一支学历较高、年富力强、素质过硬且经验丰富的注册安全工程师队伍，为促进我国安全生产形势好转发挥了重要作用。

为推动注册安全工程师职业资格制度的健康发展，国务院有关部门在总结多年实践工作的基础上，积极推动注册安全工程师法制化进程。2014年8月31日修订的《中华人民共和国安全生产法》，首次确立了注册安全工程师的法律地位。2017年9月，人力资源社会保障部将注册安全工程师列入准入类国家职业资格目录。

为贯彻《安全生产法》，健全完善注册安全工程师职业资格制度，加强注册安全工程师专业能力，构建注册安全工程师“以用为本、科学准入、持续教育、事业化发展”四位一体工作格局，2017年11月，国家安全生产监督管理总局、人力资源社会保障部联合发布了《注册安全工程师分类管理办法》，确立了注册安全工程师职业资格按照专业类别实施分专业考试的指导思想，将注册安全工程师专业类别划分为煤矿安全、金属非金属矿山安全、化工安全、金属冶炼安全、建筑施工安全、道路运输安全和其他安全（不包括消防安全）。2019年1月，应急管理部、人力资源社会保障部联合发布了《注册安全工程师职业资格制度规定》《注册安全工程师职业资格考试实施办法》；2019年4月，应急管理部颁布了《中级注册安全工程师职业资格考试大纲》和《初级注册安全工程师职业资格考试大纲》，正式实施注册安全工程师分专业考试。

为了方便考生复习有关知识内容,2019年,中国安全生产科学研究院根据《中级注册安全工程师职业资格考试大纲》,组织专家编写了全国中级注册安全工程师职业资格考试辅导教材。本套辅导教材包括公共科目和专业科目,其中,公共科目为《安全生产法律法规》《安全生产管理》和《安全生产技术基础》,专业科目为《安全生产专业实务》,包括煤矿安全、金属非金属矿山安全、化工安全、金属冶炼安全、建筑施工安全和其他安全。2024年,在更新辅导教材中涉及的安全生产法律法规、政策和标准的基础上,充实了安全评价等有关内容,对发现的有关问题(包括读者反馈的问题)进行了修订和完善。

本套辅导教材具有较强的针对性、实用性和可操作性,可供安全生产专业人员参加中级注册安全工程师职业资格考试复习之用,也可用于指导安全生产管理和技术人员的工作实践。

在教材编写过程中,很多专家做了大量的工作,付出了辛勤劳动,在此表示衷心感谢!由于时间和水平的限制,教材难免存在疏漏之处,敬请批评指正,以便持续改进!

中国安全生产科学研究院

2024年4月

目 次

案例 1	某家具厂粉尘爆炸事故案例	1
案例 2	有限空间作业事故案例	3
案例 3	现场安全检查案例	5
案例 4	酒店火灾事故案例	7
案例 5	工贸企业现场安全管理案例	9
案例 6	对某热力公司安全教育培训案例	11
案例 7	家电生产企业危险有害因素辨识案例	13
案例 8	水泥生产厂安全生产标准化企业创建工作方案	15
案例 9	某储运公司危险化学品火灾事故案例	17
案例 10	某服装厂火灾事故案例	19
案例 11	某家具生产企业木工加工车间粉尘燃爆事故案例	21
案例 12	某焦化厂蒸气爆炸事故案例	23
案例 13	某企业扩大产能安全分析案例	25
案例 14	某禽类加工企业安全生产现状分析案例	27
案例 15	某供气公司粗苯泄漏引燃事故案例	29
案例 16	某汽车制造厂生产线技术改造案例	31
案例 17	某公司天然气爆炸事故案例	33
案例 18	某金属加工企业粉尘爆炸事故案例	35
案例 19	某酒业公司有限空间安全作业案例	38
案例 20	高速公路危险化学品运输事故案例	40
案例 21	某风力发电企业维修工亡事故案例	42
案例 22	某玻璃器皿制造企业危险有害因素辨识分析案例	45
案例 23	某企业火灾爆炸灾害控制管理案例	47
案例 24	某电厂火灾爆炸事故案例	49
案例 25	某管道铺设招标项目安全管理案例	51
案例 26	某淀粉厂粉尘爆炸事故案例	53
案例 27	某热电厂扩建工程安全管理案例	55
案例 28	某发电厂安全检查案例	57
案例 29	某机械企业作业安全管理案例	59
案例 30	某印刷企业隐患排查治理案例	61
案例 31	某长输管道公司爆炸事故案例	63
案例 32	某公司特种设备事故案例	65

案例 33	承包方动火作业安全管理案例	67
案例 34	某大型企业安全检查案例	69
案例 35	某机械加工企业安全生产检查案例	71
案例 36	某淀粉加工企业粉尘爆炸事故案例	73
案例 37	某单位安全管理案例	76
案例 38	某集贸市场燃气泄漏事故案例	78
案例 39	淀粉生产企业粉尘防爆检查案例	80
案例 40	某汽车零部件企业安全生产管理工作案例	82
案例 41	某机械加工企业生产现场安全管理案例	85
案例 42	某纺织企业有限空间作业事故案例	87
案例 43	某机械生产企业制定安全生产规章制度案例	89
案例 44	某食品加工企业改造项目案例	91
案例 45	某厂汽油罐清理检查案例	94
案例 46	某城市给水管网改造工程管沟施工坍塌事故分析案例	96
案例 47	某酒精蒸馏车间蒸馏釜超压爆炸事故分析案例	98
案例 48	某公司冲焊联合车间危险有害因素分析案例	100
案例 49	特大吊装事故分析案例	102
案例 50	某港口企业输送带运输安全案例	105
案例 51	某石油公司井喷事故分析案例	107
案例 52	井喷后的应急工作案例	109
案例 53	某饲料生产企业安全管理案例	111
案例 54	某肉制品加工企业隐患控制案例	114
案例 55	某发电厂液氨储罐泄漏事故案例	116
后记		118

案例1 某家具厂粉尘爆炸事故案例

某家具厂木材加工车间内用可移动式传送带传送物料。可移动式传送带的驱动电机使用380 V三芯电缆线供电，其铁制控制箱入口处的电缆用布条缠绕固定。因控制箱随传送带经常移动，操作人员为图方便，只安装了一个螺栓固定。控制箱没有安装剩余电流保护装置。

木材加工车间内粉尘浓度常年超标。2009年5月21日15时20分，由于车间内木材堆积，影响传送带正常工作，现场操作人员未采取任何防护措施带电移动传送带。在移动过程中，带电电缆接头松动接触控制箱外壳，导致1名员工触电。现场员工情急之下未切断电源就拉扯电缆，造成电缆短路并引发粉尘爆炸。

事故造成2人当场死亡、1人重伤。重伤者经34天抢救无效死亡。事故造成木材加工车间厂房部分坍塌，全厂停产，直接经济损失800余万元。

根据以上场景，回答下列问题（1~3题为单选题，4~8题为多选题）：

1. 该起事故的直接经济损失不包括（ ）。
 - A. 医疗费用
 - B. 企业停产损失费用
 - C. 事故罚款
 - D. 清理现场费用
 - E. 丧葬及抚恤费用
2. 根据《生产安全事故报告和调查处理条例》，该起事故属于（ ）。
 - A. 一般事故
 - B. 较大事故
 - C. 很大事故
 - D. 重大事故
 - E. 特别重大事故
3. 从业人员长期接触家具厂木材加工车间内的粉尘可能引发的职业病是（ ）。
 - A. 尘肺
 - B. 苯中毒
 - C. 炭疽
 - D. 职业性哮喘
 - E. 甲醛中毒
4. 下列措施中，对解决木材加工车间内粉尘浓度常年超标问题有效的治理措施包括（ ）。
 - A. 密闭产尘设备措施
 - B. 粉尘惰化措施
 - C. 除尘净化措施
 - D. 通风净化措施
 - E. 防静电措施
5. 在移动传送带过程中，可用于预防人员间接触电的技术措施有（ ）。
 - A. 安装漏电保护装置
 - B. 安装电磁屏蔽
 - C. 采用TT系统
 - D. 安装机械连锁

- E. 采用保护接零系统
6. 针对家具厂的粉尘爆炸危险性，下列说法中正确的有（ ）。
- A. 粉尘分散度越高，越容易发生爆炸 B. 粉尘浓度越高，爆炸危险性越大
C. 氧含量越高，爆炸强度越大 D. 环境温度越高，爆炸危险性越大
E. 粉尘湿度越高，爆炸危险性越大
7. 在事故调查处理工作中应坚持的原则有（ ）。
- A. 优先保护农民工权益的原则 B. “四不放过”的原则
C. 科学严谨、依法依规的原则 D. 企业利益至上的原则
E. 实事求是、注重实效的原则
8. 该起事故暴露出家具厂在日常安全管理中存在的问题有（ ）。
- A. 安全培训教育不到位 B. 安全检查不到位
C. 劳动防护用品不合格 D. 未采用防爆电机
E. 岗位责任制不健全

☞ 参考答案：

1. B 2. A 3. A 4. ACD 5. ACE 6. ABCD 7. BCE 8. ABE

案例2 有限空间作业事故案例

2010年5月10日8时，B工程公司职工甲、乙受公司指派到C公司污水处理车间疏通堵塞的污水管道。两人未到C公司办理任何作业手续就来到现场开始作业。甲下到3 m多深的污水井内用水桶清理污泥，乙在井口用绳索向上提。清理过程中甲发现污泥下方有一水泥块并有气体冒出，随即爬出污水井并在井口用长钢管捣烂水泥块。11时左右，当甲再次沿爬梯下到井底时，突然倒地。乙发现后立即呼救。在附近作业的B工程公司职工丙等迅速赶到现场。丙在未采取任何防护措施的情况下下井救人，刚进入井底也突然倒地。乙再次大声呼救。C公司专业救援人员闻讯赶到现场，下井将甲、丙救出。甲、丙经抢救无效死亡。

事故调查人员对污水井内气体进行了检测，测得氧气浓度17.6%、甲烷含量2.7%、硫化氢含量850 mg/m³。

根据以上场景，回答下列问题（1~3题为单选题，4~8题为多选题）：

1. 该起事故的性质应认定为（ ）。
A. 责任事故
B. 意外事故
C. 中毒窒息事故
D. 突发事件
E. 人身伤害事故
2. 进入C公司污水井内清污作业需办理（ ）。
A. 动火作业许可证
B. 受限空间作业许可证
C. 管道作业许可证
D. 危险化学品作业许可证
E. 动土作业许可证
3. 该起事故的责任单位是（ ）。
A. B工程公司
B. C公司
C. C公司污水处理车间
D. 甲所在班组
E. B工程公司和C公司
4. 该起事故中导致丙死亡的原因包括（ ）。
A. 盲目施救
B. 窒息
C. 中毒
D. 防护缺失
E. 高处坠落
5. 进入C公司污水井内清污作业时，应佩戴的劳动防护用品包括（ ）。
A. 安全帽
B. 空气呼吸器
C. 导电鞋
D. 耳塞
E. 防护手套

6. 该起事故的间接原因包括 ()。
- A. 作业人员教育培训不够 B. 作业人员使用的清污工具存在缺陷
- C. 救援行为不当 D. 作业人员没有佩戴劳动防护用品
- E. 作业人员违章作业
7. 进入 C 公司污水井内作业前需进行气体检测, 通常检测的气体应包括 ()。
- A. 可燃气体 B. 有毒气体
- C. 氧气 D. 氮气
- E. 二氧化碳
8. 在 C 公司污水井内作业可能发生的事故包括 ()。
- A. 火灾 B. 其他爆炸
- C. 淹溺 D. 中毒窒息
- E. 机械伤害

☞ 参考答案:

1. A 2. B 3. E 4. ACD 5. ABE 6. ACDE 7. ABC 8. ABCD

案例3 现场安全检查案例

某公司规定,安全检查主要在节前、节后、“安全生产月”进行,检查组由多部门的人员共同组成。对于检查中发现的问题,下发整改通知书,要求当事分厂或部门及时整改,并通过通报、罚款两种方式对当事部门及当事人进行处罚。

在该公司的A分厂看到,该分厂安全员一年来的日常安全检查未发现任何问题。而一年来,公司的三次安全大检查,共在该分厂发现了36个问题。其中,第一次发现了6个问题,均是员工未按要求穿戴劳动防护用品;第二次发现了13个问题,包括9个未按要求穿戴劳动防护用品,4个违章操作;第三次发现了17个问题,包括12个未按要求穿戴劳动防护用品,3个违章操作,2个设备存在安全隐患。所有发现的问题,均已按公司文件规定,进行了通报及罚款。

有关的整改记录显示,所有发现的问题,均已整改完毕,并由公司安全处确认完成了整改。抽查A分厂的整改记录,36个问题中的33个原因分析为“员工安全意识薄弱”;整改措施为“加强教育、加强培训”;多个问题属于屡教不改、屡禁不止的问题。

根据以上场景,回答下列问题(1~3题为单选题,4~7题为多选题):

1. 事故隐患排查、治理和防控的责任主体是()。
 - A. 生产经营单位或个人
 - B. 生产经营单位负责人
 - C. 生产经营单位主要负责人
 - D. 生产经营单位安全管理人员
 - E. 生产经营单位
2. 下列该公司安全管理的做法不正确的是()。
 - A. 事故隐患治理,应当采取相应的安全防范措施,防止事故发生
 - B. 事故隐患排除过程中发生紧急情况时,应先确保隐患排除后组织人员撤离
 - C. 对暂时难以停产或者停止使用的相关生产储存装置、设施、设备,应当加强维护和保养,防止事故发生
 - D. 事故隐患不能立即排除的,应设置警戒标志,暂时停产停业或者停止使用
 - E. 签订安全目标责任书
3. 生产经营单位对事故隐患排查治理情况进行统计分析、上报的周期是()。
 - A. 每月
 - B. 每季度
 - C. 每年
 - D. 每季、每年
 - E. 每周
4. 生产安全事故隐患是指()。
 - A. 违法违章现象
 - B. 物的危险状态
 - C. 人的不安全行为
 - D. 不良作业环境

E. 管理上缺陷

5. 重大事故隐患报告内容包括 ()。

A. 隐患的数量

B. 隐患的现状及其产生原因

C. 隐患的治理方案

D. 隐患治理责任人

E. 隐患的危害程度和整改难易程度分析

6. 重大事故隐患治理方案内容包括 ()。

A. 原因和分析

B. 方法和措施

C. 经费和物资

D. 安全措施

E. 应急预案

7. 针对该公司安全检查存在的问题应采取的纠正和预防措施主要包括 ()。

A. 有效策划安全检查方案

B. 对 A 分厂安全员予以处罚

C. 以罚代管

D. 分析隐患根本原因

E. 查找“管理缺陷”中的危险源

☞ 参考答案:

1. E 2. B 3. D 4. ABCE 5. BCE 6. BCDE 7. ADE

案例4 酒店火灾事故案例

乙市某酒店楼高9层共31 m, 建筑面积7130 m², 一层是大堂、商场, 二层是餐厅, 三层至九层是客房。起火当晚, 该酒店入住旅客243人。

1996年7月16日17时, 二层餐厅刘某打开电风扇, 至17日凌晨1时许锁门外出时, 没有把电风扇电源关闭。电风扇在运转中, 异物进入电风扇罩内, 影响电风扇正常转动, 加大负荷, 引起电机电流增大, 使电风扇电源线过热着火, 引燃周围的可燃物, 导致火灾。7月17日凌晨1时50分有人发现起火, 即告知在一层大堂值班的保安员。保安员上二层发现一房间着火, 见房门上了锁, 就回一层打电话找酒店值班经理, 未找到人。保安员再上二层拟用灭火器灭火, 但不会使用; 打开消火栓发现无水。此时火势已蔓延, 该保安员再跑回一层大堂给各楼层服务员打电话, 最后才想起打“119”报警。市公安消防指挥中心于2时16分接到报警, 先后调动5个消防中队, 共13台消防车120名消防员赶到现场灭火救人, 由于采取措施得力, 仅用10 min就将火扑灭。在灭火过程中, 一部分消防人员利用4台云梯车在酒店的东西两侧救人, 一部分消防员佩戴空气呼吸器进入各楼层, 采取背、抬、扶等方法救人, 共抢救和疏散出旅客和工作人员222人。火灾造成30人死亡, 13人受伤, 直接经济损失1384万元。

根据以上情景, 回答下列问题(1~2题为单选题, 3~5题为多选题):

1. 该火灾事故构成事故等级为()。
A. 一般事故
B. 较大事故
C. 特大事故
D. 重大事故
E. 特别重大事故
2. 建筑构件按燃烧性能分为()。
A. 不燃烧体、难燃烧体、燃烧体
B. 阻燃烧体、易燃烧体、燃烧体
C. 不燃烧体、易燃烧体、燃烧体
D. 阻燃烧体、难燃烧体、燃烧体
E. 物理性、化学性、物理化学性
3. 高层建筑火灾逃生措施有()。
A. 利用避难层或电梯逃生
B. 利用楼房的阳台、落水管和避雷管线进行逃生
C. 封闭房间门窗的缝隙, 阻止烟雾和有毒气体的进入
D. 用绳子或床单撕成布条连接起来, 把一端捆扎在牢固的固定物件上, 顺另一端落到地面
E. 利用疏散楼梯逃生
4. 下列应急设施说法正确的是()。

- A. 火灾应急照明包括备用照明和疏散照明
 - B. 疏散用的应急照明, 其地面最低照度应低于 0.5 lx
 - C. 疏散走道的指示标志宜设在疏散走道及其转角处距地面 0.5 m 以下的墙面上
 - D. 走道疏散标志灯的间距不应大于 20 m
 - E. 应急照明和疏散指示标志连续供电时间不应少于 20 min
5. 该酒店应设自动喷水灭火系统的部位有 ()。
- A. 客房
 - B. 走道
 - C. 办公库房
 - D. 自动扶梯底部
 - E. 大厅

☐ 参考答案:

1. E 2. A 3. BCDE 4. ADE 5. ABDE

案例5 工贸企业现场安全管理案例

F公司为从事粮油转运、储存、贸易的工贸企业，拥有专用的粮油码头，有从业人员980人，其中有来自G公司的劳务派遣人员230人。F公司有专职安全生产管理人员8人。

F公司有 60×10^4 t立筒仓1组， 10×10^4 t平房仓1组， 10×10^4 t食用植物油罐1组， 5×10^4 t泊位2个，铁路专用线2条，500 t/h吸粮机2台，100 t/h进出仓散粮输送线2条，100 t/h进出油输送管道2条，码头起重机（额定起重量5 t或5 t以上）3台，电梯5部，叉车20辆，1000 kV·A变压器3台，10 t/h燃气锅炉2台，储存磷化铝等储粮化学药剂的药品库1座，二氧化碳钢瓶和磷化氢钢瓶各50个，氮气钢瓶45个。

F公司粮油进出流程为：接卸船舶、火车、汽车来粮油，通过粮食输送系统入立筒仓或平房仓，通过油料输送系统入植物油罐；储存一段时间后，再通过相应系统装船舶、火车、汽车。

为防止储存的粮食生虫，采用固定式环流熏蒸系统，使用瓶装二氧化碳气体和瓶装磷化氢气体，对立筒仓进行熏蒸；采用人工投放磷化铝药片，对平房仓进行常规熏蒸。充入纯度为98%的氮气，对植物油罐进行气调储藏。

2013年5月18日，F公司发生1起未遂事故。该起事故过程为：8时，作业人员在平房仓储区向集装箱装散粮时，有2名劳务派遣人员违章乘坐粮食输送带上平房仓；9时40分，1人从离地8 m的输送带上滑落，掉落在散粮堆上，未造成伤害。

F公司的安全生产管理制度健全，设有专门的安全生产管理部门。在2013年5月组织的安全生产检查中，发现立筒仓进出仓系统的电气设备老化，存在粉尘爆炸隐患。检查还发现了立筒仓区域其他3处一般生产安全事故隐患。

根据以上场景，回答下列问题：

1. 简述此次未遂事故报告的内容。
2. 列出F公司主要特种设备。
3. 根据《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》，提出粉尘爆炸隐患治理方案。

☐ 参考答案：

1. 此次未遂事故报告的内容：

(1) 未遂事故时间：2013年5月18日9时40分。

(2) 未遂事故地点：平房仓储区。

(3) 未遂事故过程描述：2013年5月18日9时40分，作业人员在平房仓储区向集装箱装散粮时，有2名劳务派遣人员违章乘坐粮食输送带攀临平房仓，1人从离地8 m的

输送带上滑落，所幸掉落在散粮堆上，未造成伤亡事故。

(4) 未遂事故后果：无人伤亡。

(5) 未遂事故直接原因：高处坠落。

(6) 未遂事故间接原因：违章作业。

(7) 未遂事故性质：责任事故。

(8) 责任主体：F 企业。

(9) 整改与事故处理方案：加强教育、落实规程、排查隐患、查处事故责任人。

2. 主要特种设备：植物油输送管道、码头起重机、电梯、叉车、燃气锅炉、二氧化碳气体钢瓶、磷化氢气体钢瓶、氮气钢瓶。

3. 粉尘爆炸隐患治理方案：

(1) 治理的目标和任务：消除粉尘隐患。

(2) 采取的方法和措施：立即清理作业场所的粉尘。同时加大入仓粮食杂质的清理，加强立筒仓进出仓作业场所的粉尘清扫、设备运行状态监测。

(3) 经费和物资的落实：经费落实到部门。

(4) 负责治理的机构和人员：责任落实到人。

(5) 治理的时限和要求：规定的时间内完成。

(6) 安全措施和应急预案：加强监控。

案例6 对某热力公司安全教育培训案例

2013年,某地区安全生产监督管理局到某热力公司小区热力站安全监督检查时,在新建热力站施工现场,发现1名作业人员在离地面3 m多高的平台上作业,未采取任何防止高处坠落的措施。经询问,该作业人员为农民工,并不知道超过地面2 m以上作业就属于高处作业。

该热力站锅炉新建了脱硫系统,并抽调相关人员负责脱硫系统的运行和维护。近期脱硫系统碎灰机卡塞,一检修人员未停电源,在碎灰机运行中,直接伸手掏杂物,右手被绞伤。检查人员发现该作业人员为新进厂员工,之前在动力车间有半年工作经历。该员工只有入厂安全教育培训记录,但没有车间、班组安全培训记录,也没有转岗培训记录。

检查人员进一步到该企业安全生产管理部门了解安全培训工作开展情况。发现该企业的员工培训工作由人力资源部门统一归口管理,在年度培训计划中只有特种作业人员培训考核安排。该企业的安全管理制度规定,各班组每天要开班前会、班后会,分别对当前的安全生产工作布置和总结;每周三下午利用一个小时进行安全日活动,集中进行安全教育培训。查阅相关记录,班前会、班后会和安全日活动等经常性的安全教育培训工作均流于形式。

该企业有特种设备50台(套),共有正式员工1870人,特种作业人员135人(其中2人无证,10人操作证过有效期),专职安全生产管理人员12人(未取得安全管理资格证书)。新进厂人员70人,转岗人员60人,外包工程作业人员530人。

根据上述场景,回答下列问题:

1. 简要说明生产经营单位的安全培训责任。
2. 简要说明从业人员的安全培训义务。
3. 简要说明生产经营单位各类人员的安全培训要求和培训学时要求。
4. 简要说明生产经营单位安全管理人员的培训内容要求。
5. 根据该企业的情况编制安全培训计划,说明培训的人员、类别、学时,可列表。

☞ 参考答案:

1. 生产经营单位的安全培训责任:
 - (1) 建立安全培训管理制度。
 - (2) 保障从业人员安全培训所需经费。
 - (3) 对从业人员所从事岗位进行相应的安全教育培训。
 - (4) 建立安全培训档案备查。

2. 从业人员的安全培训义务：

- (1) 接受安全培训。
- (2) 熟悉有关安全生产规章制度和安全操作规程。
- (3) 具备必要的安全生产知识。
- (4) 掌握本岗位的安全操作技能。
- (5) 增强预防事故、控制职业危害和应急处理的能力。

3. 生产经营单位各类人员的安全培训要求和培训学时要求：

(1) 主要负责人和安全生产管理人员应接受安全培训，具备相应的安全生产知识和管理能力；初次安全培训时间不得少于 32 学时。每年再培训时间不得少于 12 学时。

(2) 特种作业人员，须取得特种作业操作资格证书后方可上岗作业。特种作业操作证申请复审或者延期复审前，安全培训时间不少于 8 个学时。

(3) 加工、制造业等生产单位的其他从业人员，在上岗前必须经过厂（矿）、车间（工段、区、队）、班组三级安全培训教育。岗前培训时间不得少于 24 学时。

(4) 其他从业人员，根据工作性质进行安全培训，保证其具备本岗位安全操作、应急处置等知识和技能；熟悉有关安全生产规章制度和安全操作规程。

(5) 从业人员调整工作岗位或离岗一年以上重新上岗时，应当重新接受车间（工段、区、队）和班组级的安全培训。

(6) 实施新工艺、新技术或者使用新设备、新材料时，应当对有关从业人员重新进行有针对性的安全培训。

4. 生产经营单位安全管理人员的培训内容要求：

- (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、职业卫生等知识。
- (3) 伤亡事故统计、报告及职业危害的调查处理方法。
- (4) 应急管理、应急预案编制以及应急处置的内容和要求。
- (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) 其他需要培训的内容。

5. 安全培训计划：

序号	人 员	培 训 类 别	学 时
1	主要负责人	安全管理资格证取证	32
2	安全生产管理人员	安全管理资格证取证	32
3	特种作业人员	特种作业操作证取证	按规定
4	特种作业人员	特种作业操作证复审	按规定
5	特种设备作业人员	特种设备安全管理和作业人员证取证或复审	按规定
6	特种设备安全管理人员	特种设备安全管理和作业人员证取证或复审	按规定
7	新员工	入厂三级安全教育	24
8	脱硫系统运行人员（转岗人员）	新设备操作技能培训	视情况
9	外包工程人员	建筑安全知识培训	视情况
10	其他从业人员	安全知识、技能培训	视情况

案例7 家电生产企业危险有害因素 辨 识 案 例

某家电公司随着市场份额的不断增大，原有生产规模不能满足目前市场的需要。为填补市场家电供应的不足，公司决定选择新址建设加工基地。考虑到城市规划、企业生产、销售及成本方面的需要，公司决定选择既方便运输又方便物料存放的一开阔地作为新厂址。

新址在开发区，与某精细涂料有限公司相邻，以东 10 km 有一家生产甲醇的化工公司，该公司生产的甲醇主要通过家电公司西侧相邻码头外运，之间通过铁路专线运输。为节省资金，家电公司与精细涂料有限公司共同租赁了 M 公司的仓库，仓库归使用方管理。家电全部通过汽车运输，由公司选定的通过 OSHMS 认证的运输商承运。

公司的主要机械包括电钻、小型轮式起重机、叉车、组装流水线、运输车辆等，主要的生产过程包括材料运输和装卸、型材加工、组装、外壳喷漆等。

为加强应急工作，家电公司将应急预案编制工作指派给安全科。安全科组织全体人员成立了编制小组，并进行了分工。编制小组在企业原有预案的基础上，认真分析了新址的周边情况、生产区域布局的变化后，形成新的预案。编写小组根据领导的意见进行了完善，形成最终版本，经领导签发后发布。

根据以上场景，回答下列问题：

1. 如果让你对该家电公司新厂址的选址方案进行危险有害因素辨识，按照《企业职工伤亡事故分类》(GB 6441) 的事故分类，指出主要的危险因素及产生部位。

2. 按照《企业职工伤亡事故分类》(GB 6441) 的事故分类，指出喷漆车间可能发生的主要事故。为避免这些事故的发生，请列举主要的防范措施。

☞ 参考答案：

1. 主要的危险因素及产生部位：

(1) 机械伤害。外壳加工过程中使用电钻等造成的伤害，组装流水线旋转部位的伤害，机械检修过程的各种伤害，加工件造成的伤害等。

(2) 触电。电钻漏电触电，组装流水线电动机械维修时误操作触电等。

(3) 物体打击。加工件飞出造成的打击伤害等。

(4) 起重伤害。起重过程中由于起重机故障、人员操作造成的伤害。

(5) 火灾。油漆等造成的火灾伤害，甲醇铁路运输事故引发的火灾。

(6) 中毒和窒息。油漆、黏合剂等挥发。

(7) 车辆伤害。叉车、运输车辆等造成的车辆伤害。

(8) 其他爆炸。油漆等遇火源爆炸，甲醇铁路运输事故引发爆炸。

2. 可能发生的主要事故及主要防范措施：

可能发生的主要事故包括触电、火灾、其他爆炸、中毒和窒息等。

主要防范措施包括：加强电气检修，预防漏电，保证接地良好；控制火源，禁止出现明火、电气设备电路破损老化漏电打火、使用非防爆电器，完善消除静电的各项措施，防止静电火花；降低作业空间油漆和其他可燃物质浓度，保证通风措施完好并正常使用；保证个体防护设施、用品完备，具有各项完备的安全操作规程及管理制度。

案例 8 水泥生产厂安全生产标准化企业创建工作方案例

某水泥生产工厂的主要设施包括：石灰石库、原材料堆场、熟料库、水泥成品筒形库、备件材料存储仓库、水泥包装设施、水泥散装设施、维修车间、配电室等。主要设备包括：回转窑 1 条、球磨机 2 台、磨煤机 1 台、选粉机 4 台、辊压机 2 台、高压离心风机 9 台、螺杆式空压机 8 台、桥式刮板取料机 1 台、侧堆取料机 4 台、电收尘器 2 套、皮带机 25 条、篦冷机 1 台、9 MW 余热发电机组 1 套及配套锅炉 2 台、回转式包装机 3 台、叉车 4 辆、起重设备 3 台、电气焊设备及气瓶若干。

2017 年 8 月，该工厂启动了安全生产标准化二级企业达标创建工作，按照相关要求，工厂总经理甲指定安环部成立应急救援预案编制小组，由安环部部长乙任组长，安环部其他员工为组员，10 月初完成了应急救援预案编制并由组长签发。2018 年 12 月，该厂通过了安全生产标准化二级企业验收。

2019 年 4 月底，该厂在安全生产大检查中发现水泥成品筒形库内壁有附着物，存在脱落风险，必须进行清理。5 月 8 日，维修班当班班长丙在办理《高处作业安全许可证》后，安排架子工搭建了 16 m 高的脚手架，维修班员工丁、戊登高对成品筒形库内壁进行清理维修，于当天 15 时完成该项作业。

2019 年 6 月 10 日，该工厂按照《企业安全生产标准化基本规范》(GB/T 33000) 关于设备设施检维修要求，编制了检维修方案，对 4 号窑进行了检维修。当天 4 时 03 分，止火停窑；10 时 37 分，窑油煤混烧保温。窑内油煤混燃，产生大量的一氧化碳，窑内烟气经过预热器进入增湿塔和生料粉磨系统后，再进入窑尾电收尘器。在检修过程中，进入窑尾电收尘器进行了维修。

根据以上场景，回答下列问题：

1. 指出工厂应急预案编制过程中存在的问题，并简述应急预案的编制程序。
2. 简述水泥成品筒形库内壁清理维修高处作业完工后的安全要求。
3. 根据《企业职工伤亡事故分类》(GB 6441)，辨识 4 号窑尾电收尘器维修过程中存在的危险有害因素。
4. 指出进入 4 号窑尾电收尘器进行维修作业时应佩戴的劳动防护用品，并说明其作用。

☞ 参考答案：

1. 预案编制组组长应为总经理甲；预案应由甲签发发布。应急预案的编制程序：

(1) 事故风险辨识评估。

(2) 应急资源调查。

(3) 应急预案编制。

(4) 应急预案的评审与发布。

2. 水泥成品筒形库内壁清理维修高处作业完工后的安全要求：

(1) 脚手架、防护棚拆除时，应设警戒区，并派专人监护。

(2) 拆除脚手架、防护棚时不得上部和下部同时施工。

(3) 临时用电的线路应由具有特种作业操作证书的电工拆除。

(4) 作业现场清扫干净，作业用的工具、拆卸下的物件及余料和废料应清理运走。

(5) 作业人员要安全撤离现场。

(6) 验收人员应在《作业证》上签字。

3. 触电、物体打击、高处坠落、中毒窒息、灼烫、机械伤害、坍塌、其他伤害。

4. (1) 工作服：防静电，防尘。

(2) 安全帽：头部防护用品。

(3) 防护手套：保护手和手臂。

(4) 防护鞋：保护足部免受伤害。

(5) 护目镜：防止粉尘进入眼睛。

(6) 呼吸器：提供充足的氧气，避免窒息。

案例9 某储运公司危险化学品火灾事故案例

某储运公司仓储区占地 $300\text{ m} \times 300\text{ m}$ ，共有 8 个库房，原用于存放丙类货物，包括散装水泥、煤炭、木材等。3 年前，该储运公司未经任何审批和技术改造，擅自将 1 号、4 号和 6 号库房改存危险化学品。

2007 年 6 月 14 日 12 时 18 分，仓储区 4 号库房首先发生爆炸，12 min 后，6 号库房也发生了爆炸，爆炸引发了火灾，火势越来越大，相继发生了几次小型爆炸。消防队到达现场后，发现消防蓄水池没水，消火栓不出水，随后在 1 km 外找到取水点，并立即展开灭火抢险救援行动。

事故发生前，1 号库房存放双氧水 5 t；4 号库房存放过硫酸铵 40 t、硫化钠 60 t、高锰酸钾 10 t、硝酸铵 130 t；6 号库房存放硫黄 15 t、甲苯 4 t、甲酸乙酯 10 t。事故最终导致 15 人死亡，36 人重伤，近万人疏散，烧损、炸毁建筑物 39000 m^2 和大量化学物品等，直接经济损失上亿元。

根据以上场景，回答下列问题（其中 1~3 题为单选题，4~7 题为多选题）：

1. 依据《危险货物品名表》(GB 12268)，库房内属于氧化剂的物品是()。
A. 硝酸铵
B. 高锰酸钾
C. 硫化钠
D. 硫黄
E. 甲苯
2. 依据《危险化学品重大危险源辨识》(GB 18218)，以上场景中构成重大危险源的是()。
A. 1 号库房
B. 4 号库房
C. 6 号库房
D. 4 号和 6 号库房
E. 仓储区
3. 第一次爆炸的直接原因是()。
A. 氧化剂与还原剂混存
B. 库房之间安全距离不够
C. 消防蓄水池没水，消火栓不出水
D. 无应急救援预案
E. 库房管理混乱
4. 导致甲苯空气混合气体爆炸的基本要素包括()。
A. 甲苯蒸气浓度达到爆炸极限
B. 甲苯 4 t
C. 助燃剂
D. 点火源
E. 受限空间

5. 运输硝酸铵必须遵守的安全规定包括 ()。

- A. 不得混运
B. 防晒措施
C. 专人押运
D. 铁桶盛装
E. 悬挂“危险品”标志

6. 该仓储区应采取的安全技术措施包括（ ）。

- A. 安装爆炸气体浓度监测装置
B. 仓库内采用防爆电器
C. 安全巡检措施
D. 防爆、隔爆墙
E. 违章处理措施

7. 该起事故的直接经济损失应包括 ()。

- A. 火灾爆炸中毁损的财产
B. 消防抢险费用
C. 伤员救治费用
D. 周边河流污染治理费用
E. 库房工人歇工工资

☞ 参考答案:

1. B 2. E 3. A 4. ACD 5. ABCE 6. ABD 7. ABCE

案例 10 某服装厂火灾事故案例

某服装厂厂房为一栋 6 层钢筋混凝土建筑物。厂房一层为裁床车间，二层为手缝和包装车间及办公室，三层至六层是成衣车间。厂房一层原有 4 个门，2 个门被封死，1 个门上锁，仅留 1 个门供职工上下班进出。厂房内唯一的上下楼梯平台上堆放了杂物，仅留 0.8 m 宽的通道供职工通行。

近年来，由于服装厂生产任务较多，工厂在一层用木板和铁栅栏分隔出一个临时库房。由于用电负荷加大，临时库房内总电闸保险丝经常烧断，电工用铜丝代替保险丝。电线从总电闸搭在铁栅栏上，穿出临时库房，但没有用绝缘套管，电线下堆放了 2 m 高的木料。

2008 年 6 月 6 日，该服装厂发生火灾事故，死亡 67 人，伤 51 人，直接经济损失 3600 万元。起火原因是一层库房内电线短路产生高温熔珠，引燃堆在下面的木料。起火初期火势不大，有工人试图拧开消火栓和用灭火器灭火，但因不会操作未果。火势迅速蔓延至二、三层。事故发生时，正在二层办公的厂长看到火灾后立即逃离，二层至六层共 401 名工人在无人指挥情况下慌乱逃生，多人跳楼逃生摔伤，一层工人全部逃出。

事故调查发现，整个火灾过程中该厂无人报警；事故前该厂曾收到公安消防机构的“责令限期改正通知书”，但未整改；厂内仅有一名电工，无特种作业人员操作证。

根据以上场景，回答下列问题（1~3 题为单选题，4~8 题为多选题）：

1. 此次火灾发生初期，作为企业负责人的厂长应优先（ ）。
 - A. 保护工厂财物
 - B. 组织工人疏散
 - C. 保护员工财物
 - D. 分析起火原因
 - E. 保护重要文件
2. 根据《生产安全事故报告和调查处理条例》的规定，此次事故属于（ ）。
 - A. 特别重大事故
 - B. 重大事故
 - C. 较大事故
 - D. 一般事故
 - E. 轻微事故
3. 对在事故中逃生时受伤的职工，是否可以享受工伤保险，以下说法正确的是（ ）。
 - A. 应该享受，因工作原因受伤
 - B. 不应享受，不是因工作原因受伤
 - C. 由事故调查组认定
 - D. 由保险公司认定
 - E. 由安全生产监管部门认定
4. 针对该厂存在的隐患，应该采取的隐患整改措施有（ ）。
 - A. 保持上下楼梯通道畅通

- B. 人员出入通道不少于两个
 - C. 加强员工灭火技能培训和应急疏散演练
 - D. 新建符合消防标准的库房
 - E. 申领安全生产许可证
5. 该厂存在的违反法律法规和标准的现象有 ()。
- A. 库房内总电闸的保险丝用铜丝代替
 - B. 厂房内上下楼梯平台上堆放杂物
 - C. 厂房的三层至六层是成衣车间
 - D. 二层至六层有 401 名工人同时工作
 - E. 二层以上各层存放可燃物
6. 针对该厂安全管理现状, 下列说法中正确的有 ()。
- A. 该厂安全生产责任制不健全
 - B. 楼房不适合作为生产服装的厂房
 - C. 平时缺乏安全管理及安全教育
 - D. 发现的事故隐患没有及时整改
 - E. 电工无证上岗违反了有关规定
7. 厂房一层火灾失控时, 正在五层工作的工人正确的做法有 ()。
- A. 在本层负责人员的组织下灭火
 - B. 各自搬运身旁附近的财物
 - C. 察看火情, 设法逃生
 - D. 察看火情, 无法立即逃生时, 应设法报警, 并用湿毛巾捂住鼻子, 等待救援
 - E. 在逃生时尽量不要直立行走
8. 此次火灾造成重大人员伤亡的间接原因包括 ()。
- A. 一层内设置临时库房
 - B. 厂方平时缺乏对工人的安全防火教育培训, 工人自救能力差
 - C. 厂房内唯一的上下楼梯平台上堆放了杂物, 工人无法迅速撤离
 - D. “责令限期改正通知书” 下达不及时
 - E. 厂房一层只有 1 个门供职工上下班进出

☞ 参考答案:

1. B 2. A 3. A 4. ABCD 5. AB 6. ACDE 7. CDE 8. ABCE

案例 11 某家具生产企业木加工车间 粉尘燃爆事故案例

A 家具生产企业木加工车间内有油漆木制件的砂、抛、磨加工等工序，车间内有有机溶剂和废弃的油漆桶等。车间的除尘净化系统采用反吹布袋除尘器。因新增了设备并扩大了生产规模，致使车间内粉尘浓度超标。为了治理车间内粉尘污染，将布袋除尘器由原有的 4 套增加到 8 套，车间内木粉尘浓度经处理后小于 10 mg/m^3 。

2008 年 7 月 5 日 9 时 20 分，除尘净化系统 3 号除尘器内发生燃爆着火，并瞬间引起 4 号除尘器内燃爆着火，造成燃爆点周边 20 m 范围内部分厂房和设施损坏。由于燃爆区域内当时无人，未造成人员伤亡。

根据以上场景，回答下列问题（1~3 题为单选题，4~6 题为多选题）：

- 该企业生产过程中产生的木粉尘属于（ ）。
 - 无机性粉尘
 - 有机性粉尘
 - 混合性粉尘
 - 二次扬尘
 - 次生粉尘
- 该企业木加工车间除尘净化系统采用的除尘净化方法是（ ）。
 - 湿式除尘法
 - 静电除尘法
 - 吸附净化除尘法
 - 袋式过滤除尘法
 - 旋风除尘法
- 根据《火灾分类》(GB/T 4968)，按物质的燃烧特性划分，此次事故属于（ ）。
 - A 类火灾
 - B 类火灾
 - C 类火灾
 - D 类火灾
 - E 类火灾
- 为预防此类事故再次发生，该企业可采取的安全技术措施有（ ）。
 - 布袋除尘系统采用防静电过滤材料
 - 除尘仓间采用隔爆设计
 - 定期开展防火防爆演练
 - 执行明火作业审批制度
 - 增加除尘器布袋清灰频次
- 根据《工业企业设计卫生标准》(GBZ 1)，下列关于该企业除尘净化系统设计和安装要求的说法中，正确的包括（ ）。
 - 输送含尘气体的管道必须水平设置
 - 设置水平管道时，可不设清扫孔
 - 输送含尘气体的管道应与地面成适度夹角

- D. 在有爆炸性粉尘及有毒有害气体的除尘净化系统中，应设置检测装置
- E. 为便于测试，设计中应在除尘净化系统的适当位置设测试孔
- 6. 此次事故的直接原因可能包括（ ）。
- A. 除尘器内粉尘浓度达到爆炸极限 B. 车间气温太高
- C. 除尘管道内含尘气体流速过大 D. 含尘气体中混有金属颗粒
- E. 除尘器内含尘气体湿度太大

☞ 参考答案：

1. B 2. D 3. A 4. ABE 5. CDE 6. ACD

案例 12 某焦化厂蒸气爆炸事故案例

A 焦化厂为民营企业，从业人员 1000 人，2009 年发生生产安全事故 2 起，造成 2 人轻伤。该厂因精苯工业废水兑水稀释后外排，被环保部门责令整改。该厂采取的整改措施是将废水向煤场内煤堆喷洒，这样既抑制了扬尘，又避免了废水外排。为防止相关事故发生，该厂于 2009 年 5 月 20 日制定实施了《A 焦化厂精苯污水喷洒防尘管理办法》。

2011 年 5 月 11 日 15 时 20 分许，A 厂备煤工甲、乙在进行带式输送机巡检作业时闻到强烈异味，随后两人分别前往不同部位查找原因。15 时 38 分，乙听到从甲的方向传来一声闷响，气浪迎面扑来，发现通廊部分坍塌。乙立即呼救。厂领导接到报告后，迅速组织对带式输送机通廊坍塌现场进行搜救，在带式输送机通廊北端发现甲倒在废墟中。甲头部有明显外伤，身上大面积烧伤，经医务人员确认已死亡。

事故调查确认，此次事故为 1 号煤仓内苯蒸气爆炸事故。在含苯废水向煤场内煤堆喷洒 1 年后，废水管道断裂，废水从管道断裂处流入煤堆底部，经带式输送机运输，大量含苯煤粉进入 1 号煤仓，从含苯煤粉中挥发出的低浓度苯蒸气积累、聚集达到爆炸极限，遇到点火源后引起爆炸。

根据以上场景，回答下列问题（1~3 题为单选题，4~7 题为多选题）：

1. 根据《安全生产法》关于安全生产管理机构设置及安全生产人员配备的规定，A 厂做法正确的是（ ）。

- A. 可以只配备兼职安全生产管理人员
- B. 可以委托注册安全工程师事务所代管企业安全生产
- C. 可以委托具有安全评价资质的评价机构代管企业安全生产
- D. 应当设置安全生产管理机构或配备专职安全生产管理人员
- E. 可以委托具有注册安全工程师执业资格的个人代管企业安全生产

2. A 厂招收新从业人员，新上岗的从业人员安全培训时间不得少于（ ）学时。

- A. 12
- B. 24
- C. 36
- D. 48
- E. 72

3. A 厂 2009 年度百万工时伤害率为（ ）。

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4
- E. 5

4. 根据《注册安全工程师管理规定》，作为 A 厂的注册安全工程师，可从事的安全生产工作包括（ ）。

- A. 参与本厂组织的事故调查
- B. 参与本厂厂内隐患排查治理
- C. 进行本厂员工职业病鉴定
- D. 参与本厂员工安全培训
- E. 为本厂选用和发放劳动防护用品

5. 根据《生产安全事故报告和调查处理条例》，关于该起事故的调查，下列说法中正确的是（ ）。

- A. 由 A 厂所在地县级人民政府国资委组织调查
- B. 由 A 厂所在地县级人民政府安全生产监督管理部门组织调查
- C. 由 A 厂所在地县级环境保护部门组织调查
- D. 可邀请相关专家作为调查组成员参与事故调查
- E. A 厂上级主管部门、工会参与调查

6. A 厂工作场所存在的职业性有害因素包括（ ）。

- A. 煤尘
- B. 苯
- C. 氯
- D. 高温
- E. 焦炉煤气

7. A 厂要恢复生产，在修复被破坏的设施、设备后，还需（ ）。

- A. 重新申办安全生产许可证
- B. 完善安全生产制度和操作规程
- C. 将事故责任人移送司法机关
- D. 全面落实事故调查报告中的整改要求
- E. 进行一次全面的安全生产检查

☐ 参考答案：

1. D 2. E 3. A 4. ABDE 5. BDE 6. ABDE 7. BDE

案例 13 某企业扩大产能安全 分 析 案 例

B 企业为扩大产能,投资 1.5 亿元,新建 12000 m² 厂房。新建厂房为新型钢结构,委托 C 设计公司设计, D 建筑安装公司施工总承包并负责设备安装与调试, E 监理公司施工监理。

新建厂房由一个主跨和一个辅跨相邻的两个独立单元组成。

主跨内有钢板下料、加工、小件焊接、打磨、大件组装、探伤、涂装、水压试验等作业,主要设备设施有剪板机、平板机、车床、冲床、电焊机、电(风)动打磨机、X 射线探伤仪、涂装流水线、移动式空压机、起重机及其他工艺设备。其中,涂装流水线设主跨的一侧,与其他设备设施间距为 4 m,有抛丸、清洗、喷漆、烘干等工艺单元。

辅跨有两层。一层设置了休息室、更衣室、浴室和卫生间,以及气瓶库、危化品库和放射源库。气瓶库与危化品库紧邻,各为独立库房。二层设置了办公室、会议室、员工宿舍。

新建厂房投入使用后, B 企业将其作为一个生产车间,配备 1 名车间主任、2 名副主任、1 名专职安全员、10 名其他技术管理人员、350 名生产一线员工。

根据以上情景,回答下列问题(1 题为单选题,2~6 题为多选题):

1. 根据《建设工程安全生产管理条例》的规定, E 监理公司应履行的监理职责为()。

- A. 要求 D 建筑安装公司压缩合同约定的工期
- B. 对 D 建筑安装公司施工组织设计中的专项施工方案进行审查
- C. 要求 B 企业在建设工程中采用新结构、新工艺
- D. 施工后要求 D 建筑安装公司完善补充安全技术方案记录
- E. 给 D 建筑安装公司施工人员签发现场动火作业许可

2. 下列有关涂装流水线安全管理措施说法正确的有()。

- A. 涂装流水线在投入使用前,应做好项目验收工作
- B. 涂装流水线存在火灾爆炸、职业中毒等风险
- C. 对进入涂装流水线的人员不必收缴火柴、打火机
- D. 涂装流水线应满足防火防爆要求,电气设施应具有相应的防爆等级
- E. 涂装流水线操作人员经过厂内岗位培训后,即可上岗作业

3. 在新建厂房辅跨内不应设置的设施有()。

- A. 会议室
- B. 员工宿舍

- C. 更衣室
D. 危化品库
E. 放射源库
4. B 企业在新厂房建设项目中, 应该保证的安全投入包括 ()。
- A. 烟感喷淋消防系统费用
B. 个人防护用品费用
C. 施工设备折旧和维修费
D. 安全教育培训及宣传费用
E. 施工人员工伤保险费用
5. D 建筑安装公司履行新建厂房总承包合同时, 应承担的安全管理责任有 ()。
- A. 现场消防安全管理
B. 保障施工人员人身安全
C. 脚手架等设施的检查验收
D. 根据安全生产需要修改新建厂房安全设施设计
E. 施工现场安全防护用具、机械设备、施工机具和配件的管理
6. 以上场景中, 违反安全生产法律、法规和标准的有 ()。
- A. 员工宿舍与办公室、库房同设在辅跨内
B. 气瓶库与危化品库同设在辅跨一层
C. 配备 1 名专职安全员
D. 涂装流水线与其他设备设施之间的间距为 4 m
E. 焊接作业与涂装作业同在主跨内

☞ 参考答案:

1. B 2. ABD 3. BDE 4. ABD 5. ABCE 6. ABDE

案例 14 某禽类加工企业安全生产 现状分析案例

B 企业为禽类加工企业，厂房占地 15000 m²，有员工 415 人，有一车间、二车间、冷冻库、冷藏库、液氨车间、配电室等生产单元和办公区。液氨车间为独立厂房，其余生产单元位于一个连体厂房内。连体厂房房顶距地面 12 m，采用彩钢板内喷聚氨酯泡沫材料；吊顶距房顶 2.7 m，采用聚苯乙烯材料；吊顶内的同一桥架上平行架设液氨管道和电线；厂房墙体为砖混结构，厂房内车间之间、车间与办公区之间用聚苯乙烯板隔断；厂房内的电气设备均为非防爆电气设备。

一车间为屠宰和粗加工车间，主要工艺有：宰杀禽类、低温褪毛、去内脏、水冲洗。半成品送二车间。

二车间为精加工车间，主要工艺有：用刀分割禽类、真空包装。成品送冷冻库或冷藏库。

B 企业采用液氨制冷，液氨车间制冷压缩机为螺杆式压缩机，液氨储量 150 t。

B 企业建有 1000 m³ 消防水池，在厂区设置消防栓 22 个，但从未按规定检测。

B 企业自 2002 年投产以来，企业负责人重生产、轻安全，从未组织过员工安全培训和应急演练，没有制定应急救援预案。连体厂房有 10 个出入口，其中 7 个常年封闭、2 个为货物进出通道、1 个为员工出入通道。

根据以上场景，回答下列问题（1~3 题为单选题，4~7 题为多选题）：

1. 根据《火灾分类》(GB/T 4968)，如果 B 企业配电室内的配电柜发生火灾，该火灾的类别为（ ）。

- A. A 类火灾
- C. C 类火灾
- E. E 类火灾

- B. B 类火灾
- D. D 类火灾

2. 根据《建筑设计防火规范》(GB 50016)，B 企业液氨车间的生产火灾危险性类别应为（ ）。

- A. 甲级
- C. 丙级
- E. 戊级

- B. 乙级
- D. 丁级

3. 根据《企业职工伤亡事故分类》(GB 6441)，如果冷冻库内液氨泄漏导致人员伤亡，则该事故类别为（ ）。

- A. 中毒和窒息

- B. 物体打击

- C. 冲击
D. 机械伤害
E. 淹溺
4. B企业存在的违规违章行为有()。
- A. 未对员工进行相应的安全培训
B. 连体厂房内的电气设备均为非防爆电气设备
C. 厂区设置的消防栓未按规定检测
D. 连体厂房的7个出入口常年封闭
E. 吊顶内的同一桥架上平行架设液氨管道和电线
5. 液氨车间可能发生的爆炸有()。
- A. 氨气爆炸
B. 氢气爆炸
C. 压缩机爆炸
D. 液氨管道爆炸
E. 液氨罐爆炸
6. 在配电室内应采取的安全防护措施包括()。
- A. 高压区与低压区分设
B. 保持检查通道有足够的宽度和高度
C. 辐射防护
D. 设置应急照明
E. 设置消防栓
7. 当液氨车间发生液氨泄漏事故时,应采取的应急措施包括()。
- A. 影响区域内所有人员向安全区域转移
B. 紧急放空液氨储罐
C. 关闭所有液氨管道的阀门
D. 喷水稀释泄漏出的液氨
E. 用生石灰吸附泄漏出的液氨

☐ 参考答案:

1. E 2. B 3. A 4. ACDE 5. ACDE 6. ABD 7. ACD

案例 15 某供气公司粗苯泄漏引燃事故案例

A 供气公司位于 N 省 B 市 C 县工业园区内，公司生产的煤气主要供市民及周边企业使用。该公司 3 号、4 号焦炉煤气工程（简称焦炉煤气工程）于 2009 年 8 月取得 C 县规划局《关于 A 供气公司 3 号、4 号焦炉煤气工程的选址意见》的批复，2010 年 12 月取得 B 市发展和改革委员会《关于 A 供气公司 3 号、4 号焦炉煤气工程的批复意见》。

焦炉煤气工程的主要设备设施包括：60 × 10⁴ t/a 焦炉 2 座，备煤、煤气净化、化产回收装置，50000 m³ 稀油密封干式煤气柜（简称气柜）1 座。

气柜内部设有可上下移动的活塞，活塞下部空间储存煤气，上部空间有与大气相连的通气孔。正常生产状况下，活塞在气柜内做上升、下降往复运动，起储存焦炉煤气和稳定煤气管网压力的作用。

气柜于 2011 年 5 月开工建设，气柜施工没有聘用工程监理。在气柜建设期间，未经具有相关资质的设计单位设计，在气柜顶部安装了非防爆的照明射灯、摄像探头等用电设备。2012 年 7 月完工。施工完成后，没有依据相关标准和规范进行项目验收，施工的相关档案资料不全。2012 年 9 月投入试运行后，A 供气公司未对焦炉煤气工程进行安全验收评价，也未向相关安全生产监督管理部门申请安全验收，一直处于试生产阶段。

至 2013 年 9 月 25 日，气柜试运行正常。2013 年 9 月 26 日 9 时 20 分，气柜内活塞密封油液位下降，气柜活塞密封系统失效，煤气由活塞下部空间泄漏到活塞上部空间，气柜顶部气体检测报警仪频繁报警。安全生产管理人员乙多次将上述情况向公司主要负责人甲报告，但未引起重视，气柜一直带病运行。

2013 年 9 月 28 日 17 时 56 分，气柜突然发生爆炸，造成气柜本体损毁报废，周边约 150 m 范围内砖墙倒塌，约 1000 m 范围内建筑物门窗部分损坏。爆炸导致气柜北侧粗苯工段的洗苯塔、脱苯塔以及回流槽损坏，粗苯泄漏并被引燃，造成火灾。

该起事故共造成 3 人死亡、4 人重伤、29 人轻伤。事故损失包括：受伤人员的医疗费用 450 万元，受伤人员的歇工工资 260 万元，设备设施等固定资产损失 3800 万元，清理现场的费用 120 万元，损坏建筑物的维修费用 322 万元，粗苯泄漏环境污染的处置费用 65 万元，补充新职工的培训费用 3 万元，善后及丧葬抚恤金 1150 万元，事故罚款 200 万元等。

根据以上场景，回答下列问题（1~2 题为单选题，3~6 题为多选题）：

1. 焦炉煤气工程安全设施施工完成后，A 供气公司依法必须开展的工作是（ ）。

A. 气柜安全现状评价

- B. 焦炉煤气工程试运行
C. 到国家安全生产监督管理总局进行气柜安全情况备案
D. 组织焦炉煤气工程安全设施竣工验收
E. 将焦炉煤气工程建设施工资料报送相关安全生产监督管理部门备案
2. 根据《生产安全事故报告和调查处理条例》(中华人民共和国国务院令 第493号), 负责该起事故调查的应为 ()。
- A. N省安全生产委员会 B. N省人民政府
C. B市安全生产监督管理局 D. B市人民政府
E. B市安全生产委员会
3. 下列事故损失中, 应列为事故直接经济损失的有 ()。
- A. 受伤人员的歇工工资260万元 B. 清理现场的费用120万元
C. 粗苯环境污染的处置费用65万元 D. 补充新职工的培训费用3万元
E. 事故罚款200万元
4. A供气公司气柜操作人员的安全培训应包括的主要内容有 ()。
- A. 煤气燃烧爆炸特性 B. 气柜操作应注意的安全事项
C. 气体检测报警器的标定方法 D. 气柜运行的工况参数
E. 气柜建设施工方法
5. 甲最后被判处有期徒刑, 关于甲刑满释放后就业的限制, 下列说法中正确的有 ()。
- A. 五年后可以从事化工企业安全生产管理工作
B. 五年后可以担任化工企业的主要负责人
C. 终身不得担任化工企业的主要负责人
D. 五年内不得担任任何生产经营单位的主要负责人
E. 终身不得担任任何生产经营单位的主要负责人
6. A供气公司存在的违反安全生产法律法规和安全生产标准的行为有 ()。
- A. 在气柜顶部安装非防爆的照明射灯和摄像探头
B. 未申请危险化学品建设项目安全设施竣工验收
C. 安全生产管理人员乙未取得注册安全工程师执业证
D. 未及时查明气体检测报警器频繁报警的原因
E. 施工相关档案资料不全

☐ 参考答案:

1. D 2. B 3. ABE 4. ABD 5. CD 6. ABDE

案例 16 某汽车制造厂生产线技术改造案例

D 汽车制造厂对载货汽车生产线进行技术改造。改造内容为：冲压车间新增冲压设备 5 台（套）；焊装车间新增车身焊接生产线 1 条、车架焊接生产线 1 条；涂装车间改造车身涂装生产线、车架涂装生产线；新建污水处理站 1 座；新增总装配线 1 条。

技术改造过程中使用的原辅材料主要包括：钢材、煤炭、油料、碳酸钠脱脂剂、磷化剂、钛盐钝化剂、PVC 聚氯乙烯底漆胶、丙烯酸树脂汽车漆、电泳漆（溶剂主要为丁醇、丁醚等，用于底漆）、苯乙烯腻子等。

车身焊接包括自动化焊接和手工电弧焊。手工电弧焊采用碱性焊条，焊条中含锰、碳、铬等成分。

车身涂装生产包括：车身涂装、底漆、面漆等工艺。车身涂装工艺采用三涂层三烘干涂装工艺，底漆采用高泳透力、高耐蚀阴极电泳工艺，面漆采用湿碰湿两遍涂装工艺。涂装传输过程全部实现自动化，漆前表面处理、电泳采用悬挂运输方式，中间涂层和面漆涂装线采用地面传输方式。前处理设备采用密封型结构以防止灰尘侵入。烘干室采用热风循环对流烘干方式。生产线设中央控制室监控设备运行状况。

车身涂装工艺生产过程包括：漆前处理（脱脂、磷化、钝化、去离子水洗、除锈）、阴极电泳涂底漆、电泳底漆烘干、打磨、PVC 底涂、PVC 烘干、喷中涂漆、中涂烘干、喷涂面漆、面漆烘干、检查、修饰等。

前处理所用的原料为：含有表面活性剂碳酸钠的脱脂剂，含有磷酸、磷酸二氧锌、磷酸二氧镍的磷化剂，含有钛盐的钝化剂，含有丁醇、丁醚的电泳漆溶剂，PVC 聚氯乙烯底漆胶，含有丙烯酸树脂、氨基树脂、二甲苯、丁醇的车身漆，含有苯乙烯的打磨腻子等。

根据以上场景，回答下列问题（1 题为单选题，2~5 题为多选题）：

1. 根据《工业企业设计卫生标准》（GBZ 1），涂装车间属于微小气候。针对微小气候，下列说法中正确的有（ ）。

- A. 涂装车间应保持稳定的温度，确保风流的内部循环
- B. 涂装车间的新鲜风流应来自室外
- C. 涂装车间应保持人均风量大于 $4 \text{ m}^3/\text{h}$
- D. 涂装车间设计的夏季温度应为 $22 \sim 30 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- E. 涂装工艺应全部实现自动化

2. 根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T 13861），涂装生产工艺过程

中主要危险和有害因素包括 ()。

- A. 高温物质
- B. 噪声
- C. 易燃液体
- D. 低温物质
- E. 气溶胶

3. 车身涂装工艺中产生的有爆炸危险性的粉尘有 ()。

- A. PVC 聚氯乙烯粉尘
- B. 碳酸钠粉尘
- C. 打磨产生的石英砂粉尘
- D. 丙烯酸树脂粉尘
- E. 苯乙烯粉尘

4. 在涂装车间或其入口的显著位置应设置的安全标志包括 ()。

- A. 当心中毒标志
- B. 当心弧光标志
- C. 禁止吸烟标志
- D. 禁止靠近标志
- E. 禁止烟火标志

5. 从事车身焊接作业的电焊工应配备的特种劳动防护用品包括 ()。

- A. 便携式可燃气体报警器
- B. 安全帽
- C. 眼面防护具
- D. 阻燃防护服
- E. 帆布手套

☞ 参考答案:

1. B 2. ABCE 3. ADE 4. ACE 5. BCD

案例 17 某公司天然气爆炸事故案例

K 县 H 公司为金属易拉罐生产企业，共有员工 350 人。主要生产工艺包括：剪切、缝焊、涂布、烘烤、翻边、卷封、测漏、检验、包装、入库等。

H 公司生产厂房为 3 层建筑，门卫室旁建有 5 层员工宿舍，保安人员宿舍位于员工宿舍地下一层。

2019 年 5 月 18 日 22 时 30 分，H 公司保安人员甲回宿舍打开照明灯开关时，突然发生气体爆燃，造成甲重伤，同宿舍的保安乙、丙轻伤。H 公司总经理丁接到事故报告后，启动了应急救援预案，组织开展救援，并向 K 县应急管理部门进行了报告。

该起事故经济损失包括：建筑物修缮费用 5 万元、伤员医疗费用 200 万元、应急处置费用 10 万元、歇工工资 5 万元、补充新保安人员培训费用 0.8 万元等。

事故调查发现，H 公司员工宿舍毗邻的社会道路路面下埋压的天然气中压管线泄漏，泄漏的天然气通过土壤渗透，经污水管线侵入 H 公司员工宿舍地下一层，并在保安人员宿舍内积聚，达到爆炸浓度，遇开关电火花引发爆燃。

2016 年 6 月，该社会路面进行了雨洪工程施工，由 K 县 L 市政公司发包给 J 企业，J 企业在施工过程中，将一段角钢遗落在天然气管线上方土壤内，M 监理公司未发现上述隐患。工程完工后，该路段恢复通车，因过往货车较多，导致角钢长期挤压天然气管线，造成管线破裂泄漏。

事发后，N 燃气公司采取紧急停气措施，并对管线进行了抢修，经检测合格后恢复正常运行。

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《生产安全事故报告和调查处理条例》，H 公司负责人接到事故报告后，应当向 K 县应急管理部门报告的时限为（ ）。

- A. 1 h 内
- B. 2 h 内
- C. 4 h 内
- D. 12 h 内
- E. 24 h 内

2. 该起事故的主要责任单位为（ ）。

- A. H 公司和 J 企业
- B. J 企业
- C. J 企业和 L 市政公司
- D. J 企业和 M 监理公司
- E. J 企业和 N 燃气公司

3. 该起事故的直接原因为（ ）。

- A. 角钢挤压天然气管线，导致天然气泄漏
- B. 甲开灯引爆天然气

- C. J 企业未将角钢及时清除
D. 雨洪工程和天然气管线布局不合理
E. N 燃气公司未及时发现泄漏
4. 预防此类事故应采取的安全措施有 ()。
- A. 加强施工过程安全监管
B. 建立施工技术交底制度
C. 禁止保安人员在地下室居住
D. 增加天然气管道泄漏监测系统
E. 增加相关视频监控
5. 该起事故的直接经济损失包括 ()。
- A. 建筑物修缮费用 5 万元
B. 伤员医疗费用 200 万元
C. 应急处置费用 10 万元
D. 歇工工资 5 万元
E. 补充新保安人员培训费用 0.8 万元

☞ 参考答案:

1. A 2. D 3. AB 4. ABD 5. ABCD

案例 18 某金属加工企业粉尘爆炸事故案例

B 企业为金属加工企业，主要从事铝合金轮毂加工制造。

B 企业的铝合金轮毂打磨车间为 2 层建筑，建筑面积 2000 m²，南北两端各设置载重 2.5 t 的货梯和敞开式楼梯，一层有通向室外的钢制推拉门 2 个。该车间共设有 32 条生产线，一、二层各 16 条，每条生产线设有 12 个工位，沿车间横向布置，总工位数 384 个，相邻工位最小间距不足 1 m。

打磨车间每个工位设有吸尘罩，每 4 条生产线合用 1 套除尘系统，共安装有 8 套除尘系统。8 套除尘系统的室外风管相互连通并共用一条主排风管将粉尘排出。车间内的除尘设备、除尘管道及配电箱等均未采取接地措施。

2015 年“安全生产月”期间，属地人民政府安全生产监督管理部门检查组对 B 企业进行安全生产检查，发现打磨车间空气中粉尘浓度超标，部分地面和除尘管道表面积尘厚度达 2 mm 以上，部分员工佩戴的防尘口罩失效，个别工位旁地面发现烟蒂，部分女工长发未置于工作帽内。检查组对上述问题提出了批评，提醒 B 企业要做好员工劳动防护等各项工作。

7 月 2 日 8 时，打磨车间 265 名员工开始工作，其中含 7 月 1 日入职但未经培训的员工 12 人。8 时 5 分，除尘风机开启。9 时 34 分，1 号除尘器集尘桶发生爆炸，爆炸冲击波沿除尘管道传播，扬起了除尘系统内和车间聚积的铝粉，形成粉尘云，引发连续爆炸，当场造成 9 人死亡。事故发生后 7 天内，又有 18 名重伤人员在医院死亡；事故发生后 30 天内，死亡人数 32 人，受伤人数 195 人。

事故造成的经济损失包括：现场抢救、清理现场和处理事故的事务性费用 280 万元，设备等固定资产损失 1000 万元，医疗费用（含护理费用）2990 万元，丧葬及抚恤费用 3500 万元，补助及救济费用 2100 万元，歇工工资 800 万元，停产损失 1800 万元，事故罚款 1100 万元。

事故调查发现：该车间除尘系统长时间未清理粉尘，铝粉尘大量聚积。除尘系统风机开启后，打磨产生的高温铝粉尘颗粒在集尘桶上方形成粉尘云。1 号除尘器集尘桶锈蚀破损，雨水渗入，桶内铝粉受潮，发生氧化放热反应，达到了铝粉尘的点火温度，引发除尘系统及车间内粉尘的系列爆炸。除尘系统未设泄爆装置，爆炸产生的高温气体和燃烧物瞬间经除尘管道从各吸尘罩喷出，导致全车间几乎所有工位操作人员直接受到爆炸的冲击。同时，B 企业盲目组织生产，未建立岗位安全操作规程，无隐患排查治理台账，员工对铝粉尘存在的爆炸危险性没有认知，也从未参加过应急救援演练。

根据以上场景，回答下列问题（1~3 题为单选题，4~8 题为多选题）：

1. 根据《生产安全事故报告和调查处理条例》，该起事故等级属于（ ）。

- A. 一般事故
- B. 较大事故
- C. 重大事故
- D. 特大事故
- E. 特别重大事故

2. 该起事故的直接经济损失为（ ）万元。

- A. 6770
- B. 7770
- C. 9870
- D. 11770
- E. 13570

3. 下列做法中与粉尘爆炸防治相关规定不符的是（ ）。

- A. 确保作业场所符合标准规范要求
- B. 按标准规范设计、安装、使用和维护通风除尘系统
- C. 按规范使用防爆电气设备
- D. 采用压缩空气吹扫除尘系统
- E. 配备铝粉尘防水防潮设施

4. 在对 B 企业打磨车间的安全生产检查中，发现存在的违反安全生产法律、法规、标准、规范的情形包括（ ）。

- A. 空气中粉尘浓度超标
- B. 部分地面和除尘管道表面积尘 2 mm 以上
- C. 部分员工防尘口罩失效
- D. 女工从事涉尘岗位作业
- E. 车间内有吸烟现象

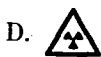
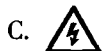
5. 根据《生产经营单位安全培训规定》，B 企业对新入职员工的安全培训内容应包括（ ）。

- A. 岗位安全操作规程
- B. 铝粉尘燃烧爆炸危险性
- C. 工伤事故申报、索赔程序
- D. 安全设施设备的使用和维护方法
- E. 事故发生时自救互救方法和现场紧急处置措施

6. 导致该起事故发生并造成大量人员伤亡的原因包括（ ）。

- A. 生产工艺布局不合理
- B. 除尘设备、除尘管道未接地
- C. 厂房墙体未设置泄爆口
- D. 作业场所人员密集
- E. 厂房内积尘未及时清理

7. 打磨车间应设置的安全标志有（ ）。



8. 属地人民政府安全生产监督管理部门检查组在 B 企业进行安全生产检查时，针对

发现的隐患和问题，可采取的措施包括（ ）。

- A. 当场纠正违章违法行为
- B. 责令排除事故隐患
- C. 责令打磨车间全体人员撤出
- D. 责令暂时停产、全面整顿
- E. 控制企业主要负责人

☞ 参考答案：

1. E 2. D 3. D 4. ABCE 5. ABDE 6. ADE 7. ABCE 8. ABCD

案例 19 某酒业公司有限空间安全 作 业 案 例

C 酒业公司位于华南地区,占地 $5.8 \times 10^4 \text{ m}^2$,年产各类白酒 $2.0 \times 10^4 \text{ t}$ 。公司有员工 3000 人,安全生产管理部门有专职安全生产管理人员 7 人。

C 酒业公司有粮库 1 个、粮食粉碎车间 3 个、发酵酿造车间 12 个、露天储酒罐区 1 个、勾调车间 4 个、灌装车间 8 个、成品酒仓库 8 个、包装物品仓库 4 个、动力车间 1 个、设备车间 1 个、污水处理车间 1 个、员工食堂 3 个、浴室 5 个。

露天储酒罐区为地上式罐区,有 100 m^3 立式固定顶储罐 130 个,储罐之间的距离为 0.7 倍罐径; 250 m^3 立式固定顶储罐 100 个,储罐之间的距离为 0.9 倍罐径。露天储酒罐区的防护重点是防火、防爆、防泄漏、防雷击。罐区设置避雷针 16 组。露天储酒罐区与厂内主干道路边之间的防火间距为 12 m。

粮食粉碎车间通过负压除尘系统收集机械磨碎过程中产生的粮食粉尘,除尘系统使用防静电布袋除尘,除尘管道采用 $\phi 500 \text{ mm}$ 镀锌管道,法兰盘连接,并对法兰盘防静电跨接,管道按规定接地。C 酒业公司为粮食粉碎车间员工配发了防静电服、防静电鞋、防尘口罩和防尘帽。

发酵酿造车间窖池属有限空间,2014 年 10 月曾经发生过一起员工在清理窖池作业时的中毒与窒息事件,因抢救及时,未造成员工伤亡。在此之后,C 酒业公司完善了有限空间作业管理制度。

灌装车间为了减少流水线作业噪声对员工的影响,为员工配发了耳塞。

动力车间有 10 kV 配电室 1 个、20 t/h 锅炉 2 台。

设备车间有数控车床 8 台、普通车床 2 台、铣床 2 台、刨床 1 台以及电焊、气焊设备、气瓶若干。

污水处理车间主要处理发酵酿造过程中的污水,处理量 800 t/d。

C 酒业公司另有 10 t 桥式起重设备 3 台、5 t 桥式起重设备 5 台、客货电梯 5 部,厂内机动车辆 130 辆(其中叉车 80 辆)以及一支货物运输车队。

2014 年年末安全生产大检查期间,属地人民政府安全生产监督管理部门对 C 酒业公司露天储酒罐区进行了专项安全生产检查。检查中注意到,避雷装置上一次检测时间为 2014 年 3 月;罐区上方架设有临时用电线;罐区作业人员甲、乙身着普通工作服,用真空泵从罐车往储罐输送原酒,罐车罐体未连接到静电释放装置。

根据以上场景,回答下列问题:

1. 指出 C 酒业公司特种设备的种类。

2. 简述 C 酒业公司在发酵酿造车间严格执行有限空间安全作业的具体内容。
3. 简述 C 酒业公司露天储酒罐区存在的事故隐患并说明理由。

☞ 参考答案：

1. C 酒业公司特种设备的种类：

- (1) 起重机械：桥式起重机。
- (2) 厂内机动车：叉车。
- (3) 锅炉：20 t/h 锅炉。
- (4) 电梯：客货电梯。
- (5) 气瓶：溶解乙炔瓶、氧气瓶。

2. C 酒业公司在发酵酿造车间严格执行有限空间安全作业的具体内容：

- (1) 必须严格实行作业审批制度，严禁擅自进入有限空间作业。
- (2) 必须做到“先通风、再检测、后作业”，严禁通风、检测不合格作业。
- (3) 必须配备个人防中毒窒息等防护装备，设置安全警示标识，严禁无防护监护措施作业。

(4) 必须对作业人员进行安全培训，严禁教育培训不合格上岗作业。

(5) 必须制定应急措施，现场配备应急装备，严禁盲目施救。

3. 事故隐患及理由：

- (1) 100 m³ 立式固定顶储罐罐距为 0.7 倍罐径：应大于 0.75 倍罐径。
- (2) 露天储酒罐区与厂内主干道路边之间的防火间距为 12 m：不应小于 15 m。
- (3) 罐区上方架设有临时用电线：临时用电线不允许从罐区上方穿过。
- (4) 罐区作业人员甲、乙二人穿普通工作服：应穿着防静电工作服。
- (5) 用真空泵从罐车往储罐输送原酒，罐车罐体未连接到静电释放装置：应连接到静电释放装置。

案例 20 高速公路危险化学品运输 事故案例

2014 年 12 月 20 日 18 时,某高速公路因降雪封闭,21 日 7 时重新开放。9 时该高速公路 Y 路段车流量逐渐增加,开始出现通行缓慢情况。9 时 40 分,在该高速公路 Y 路段 M 隧道内距入口 20 m 处,一辆以 60 km/h 速度自西向东行驶的空载货车,与前方缓行的运输甲醇的罐车发生追尾碰撞,罐车失控前冲碰撞隧道内同方向行驶的小客车,造成连环追尾事故。

事故发生后,甲醇罐车押运员甲从右侧车门下车,走到车后,发现甲醇罐车尾部防撞设施损坏、卸料管断裂、甲醇泄漏。为关闭卸料管根部球阀防止甲醇进一步泄漏,甲要求司机乙向前移动车辆,该车重新启动向前移动约 1 m 后停止,司机乙熄火下车走到车身左侧罐体中部时,发现地面泄漏的甲醇已经起火燃烧,并形成流淌火,迅速引燃前后车辆。事发时受气象和地势影响,隧道内气流由西向东流动,且隧道东高西低,形成烟囱效应,甲醇和车辆燃烧产生的高温有毒烟气迅速在隧道内向东蔓延,继而在隧道内引发大火和浓烟,事故烧毁隧道内车辆 12 辆,造成 25 人死亡、6 人受伤,隧道受损严重。

事故调查发现:甲醇罐车由轻型货车改装而成,车辆整备质量 2.76 t,核定载货量 2.24 t,实际装载甲醇 3.7 t。司机乙持大货车驾驶证,驾驶证在有效期内;押运员甲为临时用工人员。空载货车为 D 物流运输公司零担货车,车辆和驾驶员手续齐全,均在有效期内。事发时,因长时间封路等待,零担货车驾驶员丙疲劳驾驶,未及时注意到前方路况变化,导致追尾碰撞。

甲醇罐车隶属 E 公司,该公司自 2014 年 6 月开始一直使用改装车运输甲醇。

E 公司为危险化学品经营企业,危险化学品经营许可证在有效期内,无危险化学品道路运输资质。该公司共有员工 15 名,其中安全生产管理人员 1 名,由公司出纳兼任。该公司实际控制人为丁,丁上一次接受安全生产培训时间为 2012 年 12 月。

E 公司安全生产管理制度不健全,相关员工从未接受过危险化学品道路运输事故应急培训。

根据以上场景,回答以下问题:

1. 根据《危险化学品安全管理条例》,指出 E 公司哪些人员应通过有关主管部门对其安全生产知识和管理能力的考核。
2. 简述甲醇罐车被追尾碰撞后,甲、乙应采取的应急处置措施。
3. 根据《生产安全事故报告和调查处理条例》,简要说明该起事故调查报告应包括的主要内容。

4. 指出 E 公司在安全管理方面存在的问题。

☞ 参考答案：

1. 包括 E 公司主要负责人、安全生产管理人员、驾驶员、押运员等。

2. 甲、乙应采取的应急处置措施：

(1) 设置警戒、通知周围人员立即向西（上风向）撤离。

(2) 立即向 119、122 和当地交通运输主管部门报警。

(3) 严格控制火源。

(4) 采取堵漏措施。

(5) 使用车载灭火器灭火。

(6) 佩戴必要的防护用品。

(7) 用车带铁锹取周边砂土覆盖泄漏的甲醇。

(8) 防止甲醇流入附近的下水道和沟槽。

3. 事故调查报告应包括的主要内容：

(1) 事故发生单位概况。

(2) 事故发生经过和事故救援情况。

(3) 事故造成的人员伤亡和直接经济损失。

(4) 事故发生的原因和事故性质。

(5) 事故责任的认定以及对事故责任者的处理建议。

(6) 事故防范和整改措施。

4. E 公司在安全管理方面存在的问题：

(1) E 公司未依法取得危险化学品运输资质。

(2) E 公司主要负责人和安全生产管理人员不具备相应资质和能力（主要负责人安全培训已过期）。

(3) E 公司未使用经检测合格的运输车辆，未加装紧急切断装置。

(4) E 公司未聘用具有危险化学品道路运输资质的驾驶员、押运员。

(5) E 公司安全生产管理制度不健全。

(6) E 公司对驾驶员应急培训不到位。

案例 21 某风力发电企业维修工亡 事 故 案 例

F 公司是风力发电企业,拥有单机容量 1.5 MW 的风电机组 325 台,布置在长约 27 km,宽 2~6 km 的戈壁地带,并配套有一座 220 kV 升压变电站。F 公司风电机组主要由风轮(包括叶片和轮毂)、主轴、发电机、塔架(塔筒)、机舱以及液压系统、偏航系统、齿轮箱、制动系统、电气系统、变桨系统、控制系统等组成。

F 公司有员工 87 人,未设置安全生产管理机构。该公司与当地一家安全咨询公司 G 公司签订了安全服务协议,规定 G 公司对 F 公司安全生产状况负有管理责任。G 公司委派 1 名安全管理顾问(注册安全工程师)实际负责 F 公司安全生产管理体系建设和日常管理,要求每周在 F 公司工作不少于 3 天,2 名 F 公司的兼职安全管理人员协助其工作。

2015 年 3 月 20 日 4 时 50 分,F 公司风力发电场 19 号风机机舱发生故障。6 时 29 分,F 公司值班员甲签出《生产区域外包工作联系单》,通知风机供应商 H 公司进行检修。8 时 15 分,H 公司维修部经理乙指派维修工丙、丁进行故障排查。排查发现:19 号风机机舱内的变流柜 690 V 电源处 350 A 熔断器熔断,电容柜内一处电容损坏,需更换。2 人回到维修部向经理乙做了汇报。

13 时 20 分,经理乙安排维修工程师戊、维修工丁进行维修。14 时 35 分,司机已驾车将戊、丁送到 19 号风机下,2 人进入塔筒顶部的机舱开始维修作业。19 号风机塔筒从地面向上共有三层平台,第三层平台上部为风机机舱。

15 时 2 分,司机已发现机舱与塔筒连接处冒烟,随之起火,立即向乙报告。乙分别给丁、戊打电话,无法接通,立即联系 F 公司风力发电场升压站控制室,切断 19 号风机所有电源,并拨打“119”和“120”,随后赶赴现场。16 时 20 分,消防车、救护车到达现场,抢险救护人员在第一层平台发现维修工丁已经死亡,因三层平台以上火势过大无法施救。次日凌晨 1 时,在大火熄灭 2 小时后,抢险救护人员在 19 号风机塔筒第三层平台发现一具烧焦遗体,经认定为维修工程师戊。

事故调查发现:变流柜下半部 690 V 电源进线处烧损最为严重,被电弧烧熔出直径约 0.5 m 的不规则孔洞。变流柜所有对地导线外绝缘完全烧损,并出现大电流发热造成的变形拉尖熔断现象。地面箱式变压器内接地保护断路器未正常工作。丁、戊维修时站立位置为机舱内绝缘地板。戊为 H 公司合同工,丁为 H 公司雇佣的当地劳务派遣工。

调查组发现,F 公司对承包商安全生产管理基本没有涉及;G 公司派驻 F 公司的安全管理顾问由于经常参加其他单位的安全标准化评审和安全评价,在 F 公司实际工作每周平均不足 1 天;2 名 F 公司兼职安全生产管理人员日常主要忙于其他事务。

事故调查组在事故调查报告中,要求 F 公司设置安全生产管理机构,建立健全安全

生产责任体系，加强安全生产管理工作。

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)，指出该起事故的事故类别并说明理由，辨识 F 公司风力发电场风机机舱的危险因素。
2. 分析该起事故的直接原因。
3. 分析 F、G、H 公司在该起事故中应承担的主要与次要责任并说明原因。
4. 为避免此类事故再次发生，简述 F 公司在相关方安全管理方面应采取的措施。
5. 简述 F 公司安全生产管理机构以及安全生产管理人员的主要职责。

☞ 参考答案：

1. 事故类别是火灾。原因：

- (1) 出现大电流发热造成的变形拉尖熔断现象。
- (2) 丁、戊维修时所站立位置为绝缘地板，丁、戊分别在逃离过程中死亡，可排除触电死亡。

危险因素：

- (1) 高处坠落。
- (2) 物体打击。
- (3) 触电。
- (4) 火灾。
- (5) 机械伤害。
- (6) 中毒和窒息。

2. 该起事故的直接原因：

- (1) 检修作业时，F 公司风力发电场没有切断 19 号风机回路电源，造成了带电检修作业环境。
- (2) 检修人员没有按照电工作业规程执行验电程序，在检修过程中，意外引起 690 V 电线对地拉弧放电。
- (3) 690 V 电线对地拉弧放电后，地面箱式变压器内接地保护断路器未能正常起作用，电弧导致火灾。

3. F、G、H 公司在该起事故中应承担的主要与次要责任及原因：

(1) F 公司承担主要责任。F 公司风力发电场签出《生产区域外包工作联系单》，告知 H 公司进行检修，但没有切断 19 号风机回路电源，造成了带电检修作业环境，应负有主要责任；作为业主单位应当承担安全生产的主体责任，生产经营单位委托咨询机构提供安全生产管理服务的，以及使用承包商提供服务的，安全生产的责任仍由本单位负责。

(2) G 公司承担次要责任。G 公司为 F 企业提供安全生产管理咨询服务，但安全顾问实际工作时间不足，客观上导致了 F 企业安全管理水平低下。

(3) H 公司承担次要责任。H 公司作为检修作业项目承包单位，应当对现场的生产负责。

4. F公司在相关方安全管理方面应采取的措施:

(1) 将相关方安全管理纳入管理范畴,对相关方统一要求,统一管理,统一考核。

(2) 应与相关方负责人、工程技术人员进行全面的安全技术交底,并应有完整的记录。

(3) 在有危险性的生产区域内作业,应要求相关方做好作业安全风险分析,制订安全措施,经F公司批准后,监督相关方实施。

(4) 在相关方队伍进入作业现场前,要对其进行电气安全、消防安全、设备设施保护等安全教育。相关方取得经批准的开工手续后方可开工。

(5) F公司、承包商的安全监督管理人员,应经常深入现场,检查指导安全施工。

(6) 加强对涉及多单位的工作现场的管控,签订专门的安全管理协议约定各自的安全生产管理职责,建立工作现场联系制度,统一协调管理,明确责任人。

(7) 加强应急管理和培训,明确相关方突发情况下的应急处置方案。

(8) 相关方违章作业,导致设备故障等严重影响安全生产的后果,F公司应要求相关方停工整顿,并有权决定终止合同的执行。

(9) 对咨询单位委派的安全顾问进行有效监管。

5. 主要职责:

(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) 组织开展危险源辨识和评估,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。

案例 22 某玻璃器皿制造企业危险有害因素辨识分析案例

某企业玻璃器皿制造分为烧制玻璃溶液、吹制成型和退火处理三道主要工序。烧制玻璃溶液的主要装置是玻璃熔化池炉。烧制时，从炉顶部侧面人工加入石英砂（二氧化硅）、纯碱（氢氧化钠）、三氧化二砷等原料，用重油和煤气作燃料烧至 1300 ~ 1700 ℃，从炉底侧面排出玻璃溶液。

玻璃器皿的生产车间厂房为钢筋混凝土框架结构，房顶是水泥预制板。厂房内有 46 t 玻璃熔化池炉 1 座，炉高 6 m，炉顶距厂房钢制房梁 1.7 m，炉底高出地面 1.5 m。距炉出料口 3 m 处是玻璃器皿自动吹制成型机和退火炉。煤气调压站距厂房直线距离 15 m，重油储罐距厂房直线距离 5 m。厂房内有职工 20 多人同时在机台进行操作。

由于熔化池炉超期服役，造成炉顶内拱形耐火砖塌陷洞穿，烈焰冲出炉顶近 1 m，炉两侧的耐火砖也已软化变形，随时有发生溃炉的可能。2008 年 6 月 11 日，地方政府安全监督管理部门在进行隐患排查时，发现该炉存在重大事故隐患，当即向企业发出停炉、停产的指令。

根据以上场景，回答下列问题：

1. 根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》(GB/T 13861) 的规定，分析该车间存在的危险和有害因素。
2. 根据《企业职工伤亡事故分类》(GB 6441) 的规定，指出该车间可能发生的事故类别并说明依据。
3. 针对该企业现状，提出防范生产安全事故的建议。

☐ 参考答案：

1. 该车间存在的危险和有害因素：
 - (1) 设备设施缺陷：熔化池炉老化，炉顶部洞穿。
 - (2) 设备设施缺陷：两侧耐火砖软化。
 - (3) 防护缺陷：熔化池炉距煤气调压站、重油罐距离太近。
 - (4) 粉尘（石英砂或二氧化硅）。
 - (5) 高温（或热辐射）。
 - (6) 有毒有害化学品（纯碱或氢氧化钠、三氧化二砷）。
 - (7) 易燃易爆性物质（重油和煤气）。
2. 该车间可能发生的事故类别及依据：

(1) 坍塌：炉火烘烤房梁，引发厂房坍塌；玻璃熔化池炉耐火砖软化，熔化池炉倒塌。

(2) 火灾：玻璃溶液高达 1300 ~ 1700 ℃ 高温，现场使用煤气和重油。

(3) 其他爆炸：现场使用煤气。

(4) 机械伤害：现场使用成型机等设备。

(5) 灼烫：玻璃溶液温度高达 1300 ~ 1700 ℃。

(6) 高处坠落：炉高 6 m，顶部有加料作业。

(7) 物体打击：炉高 6 m，顶部有加料作业。

(8) 中毒和窒息：现场使用煤气，可能发生泄漏。

(9) 触电：现场使用电气设备，如照明等。

3. 防范生产安全事故的建议：

(1) 落实安全生产责任制。

(2) 完善现场安全生产规章制度（或完善现场操作规程）。

(3) 加强职工培训，提高对危险有害因素的辨识能力。

(4) 完善应急救援预案，加强演练。

(5) 配备和正确使用劳动防护用品。

(6) 修理玻璃熔化池炉，使其处于完好状态。

(7) 迁移重油罐。

(8) 现场安装煤气泄漏监测报警装置。

(9) 在煤气调压站和车间之间增加防火墙。

案例 23 某企业火灾爆炸 灾害控制管理案例

S 公司为发动机研发企业,占地 $10 \times 10^4 \text{ m}^2$,有员工 350 人,其中专职安全管理人员 2 人。2018 年 S 公司新建发动机试验技术中心,该中心由主功能区和辅助区组成。主功能区建筑面积 $2 \times 10^4 \text{ m}^2$,建筑高度 13.75 m;辅助区建筑面积 $1 \times 10^4 \text{ m}^2$,建筑高度 5 m,均为单层钢结构建筑,房顶采用彩钢板。

主功能区和辅助区均为独立的防火分区,配有相应的消防器材。发动机试验技术中心四周铺设了环形水泥道路,建筑内设疏散通道、安全出口和火灾报警系统。

发动机试验技术中心主要进行发动机性能测试,所使用的化学品包括柴油、机油、氢气、液氮、天然气、清洗剂等。

主功能区包括拆卸区、柴油机性能试验区和发动机存放区。拆卸区配备了额定起重量 500 kg 的悬臂吊、电瓶叉车、翻转台各 1 台,工作压力 0.7 MPa 容积 6 m^3 的压缩空气罐 2 个;柴油机性能试验区有 8 个试验间(重型发动机台架和轻型发动机台架各 4 个)、4 个设备间和 1 个控制间;发动机存放区分为重型发动机区和轻型发动机区。

辅助区包括配电间、工具间、液氮间、氢气瓶间、辅料间、清洗间、控制间、空调间和循环水泵房。

发动机试验技术中心按照第二类防雷建筑物设计,采用在屋顶敷设接闪带的方式预防直击雷。主功能区和辅助区均设有独立的配电系统,建筑物采取了防触电及接地安全措施,高、低压电气设备的金属外壳及其金属支架设置了保护接地线(PE 线);低压系统中,变压器中性点直接接地,接地电阻不大于 1Ω ,电缆的 PE 线在引入建筑物处按规范进行了重复接地;建筑物内的导电体均进行了等电位联结。

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),辨识拆卸区存在的危险有害因素。
2. 简述发动机试验技术中心氢气瓶间的安全技术要求。
3. 列出与建筑物接地线作等电位联结的导电体名称。
4. 简述对压缩空气罐进行安全检查的要点。

☞ 参考答案:

1. 拆卸区存在的危险有害因素:
 - (1) 机械伤害。
 - (2) 车辆伤害。

- (3) 物体打击。
 - (4) 触电。
 - (5) 容器爆炸。
 - (6) 火灾。
2. 发动机试验技术中心氢气瓶间的安全技术要求：
- (1) 空瓶和实瓶应分区放置。
 - (2) 应有防倾倒措施。
 - (3) 通风换气装置（屋顶换气孔）。
 - (4) 设置泄漏报警器。
 - (5) 防爆电气。
 - (6) 防静电装置。
 - (7) 安全附件齐全（防震圈、瓶帽）。
 - (8) 配备灭火器材。
3. 与建筑物接地线作等电位联结的导体：
- (1) PE 线。
 - (2) PEN 干线。
 - (3) 电气装置接地极的接地干线。
 - (4) 建筑物金属构件。
4. 对压缩空气罐进行安全检查的要点：
- (1) 压力容器使用登记证。
 - (2) 压力容器定期检验报告。
 - (3) 安全附件检验合格证（安全阀、压力表）。
 - (4) 排污阀定期排污。
 - (5) 安全阀定期手动起跳试验。
 - (6) 压力容器作业人员持证上岗。
 - (7) 压力在正常运行范围内（防超压）。
 - (8) 安全操作规程、现场应急处置方案、运行记录齐全。

案例 24 某电厂火灾爆炸事故案例

D 电厂有 2 台 200 MW 汽轮发电机组,主设备包括发电锅炉、汽轮机和发电机,附属子系统包括启动锅炉系统、燃煤卸车输送系统、点火及助燃系统、发电机冷却系统等。启动锅炉系统有 2 台额定蒸发量 29 t/h、工作压力 2.6 MPa 的启动锅炉。点火及助燃系统有 2 个单罐储量 500 t 的柴油储罐,各存柴油 200 t。发电机冷却系统的制氢站有 5 个单罐容积为 20 m³、最高工作压力为 1.2 MPa 的储氢罐。燃煤卸车输送系统有燃煤运输火车、火车卸车翻车机、车皮夹固装置、带式输送机、煤斗等。用电设备使用 380 V 动力电源。火车车皮挂钩、摘钩作业,由人工操作。作业场所实行定时巡检制度。

2008 年 3 月 1 日,班长甲持工作票,办理动火作业许可手续后,未按动火作业要求落实相关措施,就带领工人在柴油储罐罐顶预留呼吸孔处开始焊接作业,焊接过程中油罐着火、爆炸,造成 5 人死亡。

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),指出该厂燃煤卸车输送系统存在的危险和有害因素及其存在的环节或场所。
2. 指出上述场景中包括哪些特种设备。
3. 提出上述油罐焊接作业的安全技术措施。
4. 简述防止此类火灾爆炸事故发生的安全管理措施。

☐ 参考答案:

1. 存在的危险和有害因素及存在的环节或场所:
 - (1) 机械伤害:火车卸车翻车机或车皮夹固装置或带式输送机或火车车皮的摘钩、挂钩。
 - (2) 触电:用电机械设备或电缆。
 - (3) 火灾:用电机械设备或电缆或煤带式输送机。
 - (4) 其他爆炸:煤尘。
 - (5) 车辆伤害:燃煤运输火车。
2. 包括的特种设备:
 - (1) 2 台发电锅炉。
 - (2) 2 台启动锅炉。
 - (3) 5 个储氢罐。
3. 安全技术措施:
 - (1) 油罐内剩余油料放空。

(2) 油罐内用氮气等置换（吹扫）。

(3) 油罐内可燃气体检测。

(4) 油罐内氧含量检测。

(5) 防高处坠落。

4. 安全管理措施：

(1) 落实安全生产责任制。

(2) 完善现场安全生产规章制度（健全焊接动火作业的各项制度）。

(3) 完善现场操作规程。

(4) 加强员工培训，提高对危险有害因素的辨识能力。

(5) 完善应急预案，加强演练。

(6) 加强作业现场的安全监督检查。

案例 25 某管道铺设招标项目安全管理案例

E 招标项目为 20 km 管道铺设施工项目。项目作业内容主要有挖沟、布管和焊接；主要作业程序是挖沟、地面管道焊接、吊管入沟、沟内对管焊接、填埋。施工期为 6 月 1 日至 8 月 31 日，属于雨季。施工地点位于江淮丘陵地带，施工现场地表最大坡度达 22°。管沟开挖尺寸为：深 2.6 m、上部宽 2.5 m、底部宽 2.1 m。管道规格为：直径 1016 mm、壁厚 17.5 mm、长 12.3 m，质量 5.3 t。

F 公司计划参与该项目的投标。该公司主要工程设备有：挖掘机 10 台、焊接工程车 20 台、40 t 吊管机 20 台。该公司有员工 140 人，其中挖掘机司机 15 人、焊接工程车司机 25 人、吊管机司机 25 人、焊工 60 人、管理和技术人员 15 人。该公司有类似工程施工经验，曾经完成过 300 km 类似管道工程的施工，没有发生过伤亡事故，有良好的安全、质量业绩。

在制作项目投标书时，需要分析该项目施工过程中的危险有害因素并进行风险评估，依据风险评估结果制定安全防范措施，计算安全生产投入。

根据以上场景，回答下列问题：

1. 参照《企业职工伤亡事故分类》(GB 6441)，分析该项目施工过程中存在的危险有害因素类型及起因物。
2. 指出 F 公司主要工程设备中的特种设备，并说明该类设备安全技术档案的内容。
3. 指出该项目施工过程中应采取的安全技术措施。

□ 参考答案：

1. 该项目施工过程中存在的危险有害因素类型及起因物：

- (1) 车辆伤害：挖掘机、焊接工程车造成的伤害。
- (2) 起重伤害：吊管机造成的伤害。
- (3) 触电：雷击、漏电造成的伤害。
- (4) 高处坠落：从地面坠落到沟里造成的伤害。
- (5) 坍塌：管沟坍塌造成的伤害。
- (6) 中毒和窒息：管内焊接造成的伤害。
- (7) 灼烫：焊接过程中的伤害。
- (8) 淹溺：管沟存水。

2. 特种设备：吊管机。安全技术档案内容：

(1) 设计文件、制造单位、产品质量合格证明、使用维护说明等文件以及安装技术文件和资料。

(2) 定期检验和定期自行检查的记录。

(3) 日常使用状况记录。

(4) 特种设备及其安全附件、安全保护装置、测量调度装置及有关附属仪器仪表的日常维护保养记录。

(5) 特种设备运行故障和事故记录。

3. 应采取的安全技术措施：

(1) 在有坡度的地方，停靠车辆采取防滑措施。

(2) 吊管机与管沟保证足够的安全距离。

(3) 焊接车安装漏电保护器。

(4) 在管内作业或检查时，要佩戴空气呼吸器。

(5) 焊接作业人员使用防护面罩、防护手套和防护服。

(6) 管沟设置台阶或扶梯。

案例 26 某淀粉厂粉尘爆炸事故案例

2008 年, G 淀粉公司雇佣临时人员把仓库改造成第三生产车间。该车间为长 80 m、宽 50 m、高 15 m 的桁架型砖混结构建筑, 分成打包间和产品暂存间。打包间用 7 m 高砖墙与暂存间分隔。打包间内有打包机 8 台、振动筛 8 台。振动筛安装在 6 m 高的二层钢制平台上, 振动筛内筛子采用木质框架, 筛子四角与振动筛用铁质螺栓连接。振动筛开关和电机为防爆电气设备。

2010 年 3 月 10 日 10 时 30 分, 当班班长甲发现 4 号打包机故障, 二层钢制平台滞留了大量淀粉, 正散落到打包间地面。甲关停 4 号打包机, 并向车间主任报告。14 时, 甲带领 10 名工人到二层钢制平台清理淀粉。一部分工人使用扫把、铁锹等工具清理平台上的淀粉, 装包后, 通过楼梯把成包淀粉滚落到打包间地面, 或从二层平台直接将淀粉包扔到打包间地面。另一部分工人用铁制扳手下卸筛子, 用铁棍敲打清理筛子上的淀粉。

当清理工作进行到 15 时 10 分时, 突然发生燃爆, 而后发生多次爆炸, 打包间一片火海, 第三生产车间厂房的四面墙体全部倒塌。事发时, 打包间和暂存间分别有作业人员 19 人和 79 人。事故导致 18 人死亡、7 人重伤、38 人轻伤。

事故发生后, 当地政府立即成立现场救援指挥部。搜救人员多次进入车间内搜救, 利用切割器、生命探测仪、液压顶杆、起重气垫等装备进行救援, 并在厂房周边同时用消防水枪灭火降温, 防止再次燃爆。

根据以上场景, 回答下列问题:

1. 指出引起此次淀粉燃爆的基本条件。
2. 分析该起事故的直接原因和间接原因。
3. 指出淀粉爆炸与气体爆炸在爆炸特性方面的不同。
4. 提出 G 淀粉公司为预防此类事故再次发生应采取的安全技术措施和安全管理措施。

☞ 参考答案:

1. 此次淀粉燃爆的基本条件:

- (1) 氧气或助燃剂。
- (2) 淀粉粉尘空间分布达到爆炸极限。
- (3) 点火源或引火源。

2. 事故直接原因:

- (1) 淀粉粉尘在空气中扬起达到爆炸极限。
- (2) 使用铁制工具导致清理过程中产生火花。

事故间接原因:

- (1) 企业安全生产条件不具备。
- (2) 安全培训不够, 安全知识不具备。
- (3) 清理淀粉前没有进行安全风险分析。

3. 淀粉爆炸与气体爆炸在爆炸特性方面的不同:

- (1) 粉尘点火能高(高达几十毫焦), 气体点火能低(小于1 mJ)。
- (2) 粉尘爆炸常有多次爆炸, 气体爆炸一般只有一次爆炸。
- (3) 粉尘爆炸孕育期长(达到秒级), 气体爆炸孕育期短(微秒到毫秒级)。
- (4) 粉尘爆炸高压持续时间长, 气体爆炸高压持续时间短。

4. 安全技术措施:

- (1) 厂房设计采用防爆设计。
- (2) 粉尘浓度报警。
- (3) 采用除尘措施。
- (4) 电气接地。
- (5) 清理淀粉采用防爆工具。

安全管理措施:

- (1) 淀粉清理方案经批准后实施。
- (2) 上岗安全培训。
- (3) 完善安全生产责任制。
- (4) 健全各项规章制度。
- (5) 建立应急预案。
- (6) 设置警示标志。

案例 27 某热电厂扩建工程安全管理案例

D 热电厂 2×300 MW 扩建工程的燃煤输送系统包括：煤仓、运煤系统、破碎系统和给煤系统。煤仓内堆煤最大高度为 14 m。燃煤由汽车运入电厂，采用带式输送机将煤送到磨煤机中磨成煤粉，煤粉送至锅炉喷燃器，由喷燃器喷到炉膛内燃烧。扩建工程使用该厂原有的 2 个容积 500 m³ 柴油储罐储存点火锅炉用燃油。

给水系统的功能是将水送入省煤器。送入省煤器的水经水冷壁和过热器等受热面，变成过热蒸汽后送入汽轮机带动发电机发电。

D 厂调节水系统有 1 个储量为 12 t 的液氨储罐。

发电机的冷却方式为“水—氢—氢”。氢气由 φ100 mm 的管道引入发电机设备中。制氢系统有 9 个表压 3.2 MPa、容积 10 m³ 的氢罐。锅炉机组最大连续蒸发量为 1025 t/h，过热蒸汽出口压力为 17.75 MPa。

D 厂远离城区。为方便员工生活，D 厂在厂区内设立了 1 座加油站，加油站有 2 个容积 150 m³ 的汽油储罐，汽油的密度为 730 kg/m³。

受 D 厂委托，E 安全评价机构对该厂扩建工程进行了安全评价，出具了安全评价报告，并提出了安全生产标准化建设方案。

根据以上场景，回答下列问题：

1. 为预防燃煤输送系统事故，应采取哪些安全技术措施？
2. D 厂委托给 E 机构的安全评价属于哪种类型？简述该类安全评价应包括的主要内容。
3. 根据《企业安全生产标准化基本规范》(GB/T 33000)，结合以上场景，说明安全生产标准化建设中生产现场管理和生产过程控制的要求。
4. 根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB 18218)，指出 D 厂存在的重大危险源并说明理由。

☐ 参考答案：

1. 应采取的安全技术措施：

- (1) 火灾：防止燃煤及煤尘火灾的措施、皮带过热火灾和电缆火灾的措施。
- (2) 爆炸：防止煤尘爆炸的措施。
- (3) 机械伤害：防止带式输送机、给煤机等机械伤害的措施。
- (4) 高处坠落：防止高处跌落、滑落的措施。

- (5) 车辆伤害：防止向厂区运煤车辆伤害的措施。
- (6) 触电：供电系统意外损害和漏电保护等措施。
- (7) 中毒和窒息：防止给煤过程意外一氧化碳中毒的措施和煤仓窒息的措施。
- (8) 起重伤害：防止煤仓起重机伤人的措施。

2. 评价项目的类型为安全预评价。

安全预评价的内容：

- (1) 目的：D 热电厂 2×300 MW 扩建工程项目的安全预评价。
- (2) 评价依据：相关法律、法规、规程、标准。
- (3) 概况：项目属于 D 厂的扩建工程。
- (4) 危险有害因素分析：存在火灾、爆炸、职业伤害等危险有害因素。
- (5) 评价单元划分：可以按生产系统或生产过程划分评价单元。
- (6) 评价方法：提出两种以上适用于安全预评价的方法。
- (7) 对策措施建议：提出两种以上危险有害因素的对策措施。
- (8) 评价结论：说明该项目是否达到法律法规的要求。

3. 生产现场管理和生产过程控制的要求：

- (1) 生产经营单位应加强生产现场安全管理和生产过程的控制。
- (2) 对生产过程及物料、设备、设施、器材、通道、作业环境等存在的隐患，应进行分析和控制。
- (3) 对动火作业、起重作业、受限空间作业、临时用工作业、高处作业等危险性较高的作业活动实施作业许可管理，严格履行审批手续。
- (4) 作业许可证应包含危险因素分析和安全措施等内容。
- (5) 对于吊装、爆破等危险作业，应当安排专人进行现场安全管理，确保安全规程的遵守和安全措施的落实。

4. D 厂存在的重大危险源及理由：

- (1) 液氨储罐，确认理由：临界量大于 10 t，现液氨储罐 12 t。
- (2) 2 个汽油储罐，确认理由：临界量 200 t，现量为 $2 \times 150 \times 730 = 219000 \text{ kg} = 219 \text{ t}$ 。

案例 28 某发电厂安全检查案例

F 发电厂有 2×1000 MW 机组, 厂房占地面积为 $100 \times 300 \text{ m}^2$ 。燃煤由码头卸下后, 经皮带引桥由带式输送机输送到储煤场, 再经带式输送机送到磨煤机磨成煤粉, 煤粉送至锅炉喷燃器, 由喷燃器喷到炉膛内。煤粉燃烧后的烟气经除尘系统进入脱硫脱硝系统。脱硫脱硝工艺需用液氨、盐酸和氢氧化钠等。

F 发电厂有容积为 1000 m^3 的助燃柴油储罐 2 个, 储存的柴油密度为 820 kg/m^3 、闪点为 60°C 。发电机的冷却方式为“水—氢—氢”, 氢气以 2.0 MPa 压力、经 $\phi 100 \text{ mm}$ 管道输送到发电机。锅炉最大连续蒸发量为 1025 t/h , 过热蒸汽出口压力为 17.75 MPa 。

F 发电厂现存原材料主要有: 燃煤 $30 \times 10^4 \text{ t}$, 柴油 1200 t , 浓度大于 99% 的液氨 16 t , 盐酸 42 t , 氢氧化钠 41 t , 压力为 15 MPa 的氮气 $20 \times 40 \text{ L}$, 压力为 3.2 MPa 的氢气 $7 \times 10 \text{ m}^3$ 。

为确保安全生产, F 发电厂于 2012 年 7 月 16 日至 20 日进行了全厂安全生产大检查。检查发现: 在储煤场堆煤的铲车司机无证上岗, 作业人员未戴安全帽; 皮带引桥内的电缆有破损, 皮带引桥地面存有大量煤尘。针对检查发现的问题, F 发电厂厂长责成安全生产职能部门制订整改计划, 落实整改措施。

根据上述场景, 回答下列问题:

1. 针对安全生产大检查发现的问题, 提出整改措施。
2. 指出进入磨煤机检修应配备的防护设备及用品, 并说明其作用。
3. 根据《化学品分类和危险性公示 通则》(GB 13690), 指出 F 发电厂现存材料中的化学品及其类别。
4. 说明 F 发电厂脱硫脱硝系统液氨泄漏时应采取的应急处置措施。

☞ 参考答案:

1. 整改措施:

- (1) 无证上岗: 培训、考核、持证上岗。
- (2) 未戴安全帽: 教育、培训, 建立健全并严格执行各项规章制度。
- (3) 电缆破损: 及时检查、维修、更换, 严把电气防爆关。
- (4) 存有大量煤尘: 及时清扫, 采用有效的防降尘措施。

2. 应配备的防护设备、用品及其作用:

- (1) 通风设备: 通风吹散其中的危险有害物质。
- (2) 检测仪器: 检查氧含量及有毒气体浓度。
- (3) 安全帽: 防砸。

- (4) 防尘口罩：防尘。
- (5) 安全带：预防高处坠落。
- (6) 空气呼吸器：应急救援。
- 3. F 发电厂现存材料中的化学品及其类别：

- (1) 氢气：易燃气体。
- (2) 柴油：易燃液体。
- (3) 盐酸：金属腐蚀剂。
- (4) 氢氧化钠：金属腐蚀剂。
- (5) 氨（液氨）：易燃易爆气（液）体。
- (6) 氮气：压力下气体。
- (7) 燃煤：易燃固体。

4. 应急处置措施：

- (1) 启动应急预案。
- (2) 控制现场火源、电源。
- (3) 通知现场和周边人员撤离。
- (4) 检测风向、风速、空气中氨气浓度及扩散范围、环境中氨含量。
- (5) 设置警戒线，隔离现场，管制周边交通。
- (6) 搜救伤员。
- (7) 现场抢险处置：洗消、封堵。
- (8) 清点核实人员后进行应急效果评估。

案例 29 某机械企业作业安全管理案例

A 企业为 B 集团公司下属的机械加工企业，有正式员工 265 人、劳务派遣人员 48 人，设有经营部、生产部、技术部、安全部 4 个职能部门。安全部配备 3 名专职安全员，负责企业安全生产管理工作。

A 企业的主要设备设施包括：剪板机、平板机、车床、刨床、磨床、钻床、铣床共 30 余台，激光切割机 2 台，砂轮机 4 台，叉车 2 台，额定起重量 5 t 天车 4 部，货运电梯 2 部，电焊机 15 台，角磨机等手持电动工具 20 台，二氧化碳气瓶 20 支，氧气瓶、乙炔气瓶各 10 支。

2021 年 3 月 25 日，B 集团公司组织专家对 A 企业进行“四不两直”安全检查，现场检查发现：员工甲左手垫擦布手持工件，右手操作钻床进行打孔；员工乙双手操作剪板机两个控制按钮，剪切 100 mm 宽的钢板；员工丙佩戴防护眼镜和防尘口罩站在砂轮机正面磨削刀具，砂轮机卡盘与防护罩的安全间距 10 mm；叉车司机丁佩戴着安全帽，驾驶 2 t 叉车向车间配送氧气瓶，氧气瓶横卧在叉车料框内，到达车间后，指挥天车将氧气瓶吊运至指定位置；电焊工戊从 10 m 远配电箱处接电焊机电源线，利用天车地面轨道作为电焊机保护接地线，脚穿绝缘防护鞋，双手戴绝缘手套，佩戴电焊防护面罩进行焊接作业。

在检查过程中，专家组通过访谈发现：2020 年 9 月 14 日，车间劳务派遣人员庚戴手套安装完风钻铰刀，进行铰孔作业时，风钻反转，转动的铰刀将手套缠住，附近作业人员及时切断电源，庚未受伤。事后，A 企业未对该起未遂事故进行原因分析，未采取预防措施。

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《砂轮机安全防护技术条件》（JB 8799），砂轮机卡盘与防护罩的安全间距最大值为（ ）。

- A. 5 mm
- B. 10 mm
- C. 15 mm
- D. 20 mm
- E. 25 mm

2. 司机丁驾驶叉车运送氧气瓶到达车间后，指挥天车进行气瓶吊运，正确的吊运方法是（ ）。

- A. 使用电磁起重机吊运
- B. 使用金属链绳捆绑气瓶后吊运
- C. 使用钢丝绳穿入气瓶帽后吊运
- D. 使用集装格固定气瓶后吊运
- E. 使用钢丝绳扣挂在料框吊耳后吊运

3. 电焊工戊进行电焊作业时，正确的做法包括（ ）。

- A. 从 10 m 远配电箱处接电焊机电源线

B. 利用天车地面轨道作为电焊机保护接地线

C. 脚穿绝缘防护鞋

D. 双手戴绝缘手套

E. 佩戴电焊防护面罩

4. 专家组对 A 企业安全检查时发现的下列情形中, 存在安全生产事故隐患的包括 ()。

A. 员工甲左手垫擦布手持工件, 右手操作钻床进行打孔的作业

B. 员工乙双手操作控制按钮, 剪切 100 mm 宽钢板的作业

C. 员工丙站在砂轮机正面磨削刀具的作业

D. 叉车司机丁驾驶 2 t 叉车向车间配送氧气瓶的作业

E. 2020 年 9 月 14 日发生的未遂事故未进行原因分析且未采取预防措施

5. 下列 A 企业的主要设备设施中, 属于特种设备的包括 ()。

A. 激光切割机

B. 额定起重量 5 t 天车

C. 叉车

D. 货运电梯

E. 氧气瓶

☞ 参考答案:

1. C 2. D 3. CE 4. ACDE 5. BCDE

案例 30 某印刷企业隐患排查治理案例

E 印刷企业为重点防火单位，厂区占地面积 23000 m²，员工 1200 人，设有安全生产管理科并配备了 2 名专职安全生产管理人员，各车间有兼职安全生产管理人员。

E 印刷企业厂区主要设施和设备有：胶版印刷、凹版印刷、凸版印刷、彩印、油墨调配、维修等车间；原料库、油墨库、化工库、废料库；变配电站、柴油发电机房、空压机房、燃气锅炉房、消防监控室；5 t 桥式起重机 8 台、叉车 15 辆、电瓶车 20 辆及电瓶车充电室。

企业内 10 kV 变配电站配置 2 台变压器；柴油发电机房有柴油发电机 1 台；在厂区西南角有柴油罐区 1 个，罐区内有供发电机使用的 10 t 柴油储罐 1 座；空压机房有供气量为 20 m³/min 的空气压缩机 3 台；锅炉房有蒸发量为 20 t/h 的燃气锅炉 1 台。

油墨调配车间用水性油墨、乙酸乙酯、丙酮、酒精等原料，为其他车间调配、提供不同的油墨。

维修车间有车床 5 台、钻床 8 台、铣床 3 台、电焊机 6 台、砂轮机 3 台及氧气瓶、乙炔气瓶等。

原料库储存纸 500 t；油墨库储存各类油墨 30 t；化工库储存稀料 20 t、丙酮 5 t、乙酸乙酯 10 t、酒精 8 t；废料库存放压坨打包后的废纸 25 t。

2013 年 7 月的隐患排查治理活动中，发现废料库房存在坍塌危险。为确保安全，采取了设置警示标志、加强监测检查、控制人员进入等临时性措施，并制定了拆除重建方案，计划在年底前完成整改。

根据以上场景，回答下列问题：

1. 指出 E 印刷企业的特种设备和特种作业。
2. 根据相关法律法规，指出 E 印刷企业应取得的安全检测报告的类别。
3. 指出 E 印刷企业内必须使用防爆电器的场所。
4. 根据《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》，编制 E 印刷企业废料库房坍塌隐患排查治理的简要方案。

☐ 参考答案：

1. 特种设备包括：

(1) 厂内专用机动车辆：叉车、电瓶车。

(2) 锅炉：燃气锅炉。

(3) 压力容器：空气压缩机储气罐、氧气瓶、乙炔气瓶。

(4) 起重机械：桥式起重机。

(5) 压力管道：空压机房的相关管道。

特种作业包括：

(1) 电工作业。

(2) 焊接与热切割作业。

2. E 印刷企业应取得的安全检测报告的类别：

(1) 消防检测报告。

(2) 防雷检测报告。

(3) 特种设备检测报告。

(4) 职业危害检测报告。

3. E 印刷企业内必须使用防爆电器的场所：

(1) 油墨调配车间。

(2) 油墨库。

(3) 化工库。

(4) 电瓶车充电室。

(5) 柴油储罐区。

(6) 乙炔气瓶存放区。

4. 简要方案：

(1) 治理的目标和任务。

(2) 采取的安全方法和安全措施。

(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。

案例 31 某长输管道公司爆炸 事 故 案 例

F 集团公司拥有长距离轻质原油输运管道（简称Ⅱ号管道），公司下属的 H 分公司负责Ⅱ号管道日常巡检维护，公司下属的 I 分公司负责Ⅱ号管道现场抢险堵漏及其他应急处置。

Ⅱ号管道路由 G 市的海港居民生活区（简称海港区）。2013 年 12 月 2 日 19 时许，Ⅱ号管道在海港区的港大十字路口附近发生原油泄漏。原油泄漏到港大路路面，再经港大路的污水井流入港海下水道。

港海下水道是 G 市生活污水排水系统的一部分，负责将生活污水输运至 G 市第二污水处理厂。

当日 21 时许，H 分公司向 G 市海港区安全生产监督管理局、F 集团公司安全生产管理部门报告了Ⅱ号管道在海港区的原油泄漏情况。同时，H 分公司开展泄漏点分析、泄漏量估算和泄漏原油流淌范围的勘查。初步确认，泄漏点在港海下水道与Ⅱ号管道交叉点的上方，泄漏原油已沿港大路流淌约 70 m，并有大量原油流入港海下水道中。

为控制原油泄漏，H 分公司通知 I 分公司进行现场抢险堵漏。I 分公司抢险队伍和装备于 3 日 5 时到达泄漏现场，并组成现场抢修组，由甲任组长。甲带领技术人员乙、丙进行了现场勘查，发现Ⅱ号管道泄漏部位上方有 0.4 m 厚的水泥盖板，必须动用工程机械先将水泥盖板凿碎、拖离，才能确认泄漏点，并进行后续抢修堵漏。甲调来液压破碎锤，准备进场施工。

海港区的部分晨练居民闻到油气味，不知发生了什么事情，部分人员到抢修现场围观。一些通过港大十字路口的行人，发现抢修现场交通受阻，也挤到现场观望。

3 日 7 时 30 分，甲下令工程破碎机械进入抢修点作业，液压破碎锤开始敲砸水泥盖板，施工 5 min 后突然发生爆炸，随后施工点周围港海下水道内多处发生爆炸，事故造成重大人员伤亡和极其恶劣的社会影响。经事故调查组确认，此次爆炸事故的第一起爆点在液压破碎锤周边 0.5 m 范围内。

根据以上场景，回答下列问题：

1. 分析第一起爆点的可能点火源和港海下水道内参与爆炸的物质。
2. 指出此次事故在应急响应和应急处置方面存在的问题。
3. 指出此次事故事后处置应开展的工作。
4. 简要说明 F 集团公司为确保Ⅱ号管道运行应采取的安全措施。

☐ 参考答案：

1. 点火源：撞击火花、液压破碎锤发动机火源、静电放电火花、人工明火、手机。
可燃物：轻质原油挥发物、污水沼气、污水其他可燃气体。
2. 此次事故在应急响应和应急处置方面存在的问题：
 - (1) 未及时通知周边群众。
 - (2) 未通知交管部门、安监部门或地方政府。
 - (3) 未进行风险评估。
 - (4) 未设置警戒区。
 - (5) 未启动应急预案。
3. 此次事故事后处置应开展的工作：
 - (1) 恢复现场。
 - (2) 对周边的损失进行评估统计。
 - (3) 检测环境并作出评价。
 - (4) 进行管道的隐患排查治理。
 - (5) 深度分析事故原因和责任人。
 - (6) 处理相关责任人并将处理结果向社会公开。
 - (7) 完善应急救援预案。
 - (8) 安全教育培训，向社会宣传管道安全。
4. 应采取的安全措施：
 - (1) 建立健全巡护制度，配备专人日常巡护。
 - (2) 对管道的违章建设进行隐患排查治理。
 - (3) 对管道定期检测危害，确保完好状态。
 - (4) 对风险较大区段进行重点监测监控。
 - (5) 加强宣传教育，提高全民的安全意识，加强安全培训，促使职工严格遵章守制。
 - (6) 设置安全标志和说明。
 - (7) 及时制止危害管道安全的行为。
 - (8) 制定应急预案，配备相应应急设施、物资，加强应急队伍建设。
 - (9) 将有关管道安全的情况向安全生产监管部门汇报。

案例 32 某公司特种设备事故案例

在由 A 公司承建的某花园 I 区商品住宅楼建筑工地，安装有从 B 公司租赁的 QTZ5513 型塔吊。2005 年 7 月 16 日，承担塔吊安装的 C 公司指派作业班长甲带领乙、丙、丁共 4 人对该塔吊进行顶升作业。14 时许，在顶升作业时，塔吊回转下支座以上部分（包括起重臂、平衡臂、塔帽、回转支撑、司机室等）突然全部朝塔身北偏西方向倾翻坠落。塔吊起重臂砸断 3 根高压线，砸毁一辆面包车及工地外两排宿舍，造成宿舍内人员一死三伤及安装人员一伤的事故。

正常情况下，塔吊顶升作业应先将一节塔身标准节吊入引进梁，然后再吊一节塔身标准节寻找平衡点，找到平衡点后将回转下支座与塔身标准节连接螺栓拆除（此时绝不允许将回转下支座与顶升套架连接销轴拆除）。通过液压油缸将顶升套架顶升后，放入一节新塔身标准节，将新塔身标准节与原塔身标准节连接螺栓安装好，再将回转下支座与新塔身标准节连接螺栓安装好，完成顶升作业。

调查确认，事故发生时，塔吊塔身标准节共 8 节（包括一节基础节），塔吊高度为 22.9 m，塔吊起重臂架共 7 节，起重臂长度为 55 m。C 公司来的 4 人中，只有甲持有特种作业操作资格证书。顶升作业时，A 公司的施工现场安全管理人员和工程监理人员未到现场。作业时，甲未上塔，乙、丙、丁 3 人上塔作业，塔吊司机在吊起作为平衡用的塔身标准节后，也下到顶升套架平台上一同进行顶升作业。事故发生时，现场顶升作业人员将回转下支座与塔身标准节连接螺栓拆除后，同时将回转下支座与顶升套架连接 4 条销轴也拆除了 3 条，当起重臂与平衡臂不完全平衡时，造成回转下支座以上部分倾翻坠落。

根据以上场景，回答下列问题（1~4 题为单选题，5~9 题为多选题）：

1. 根据《企业职工伤亡事故分类》(GB 6441)，该起事故的类别应为（ ）。

- | | |
|---------|---------|
| A. 物体打击 | B. 机械伤害 |
| C. 起重伤害 | D. 高处坠落 |
| E. 其他伤害 | |

2. 该起事故的责任单位是（ ）。

- | | |
|----------------|----------------|
| A. 塔吊使用单位 A 公司 | B. 塔吊产权单位 B 公司 |
| C. 塔吊安装单位 C 公司 | D. A 公司和 C 公司 |
| E. 甲所在班组 | |

3. 上述案例事故的性质为（ ）。

- | | |
|---------|---------|
| A. 机械事故 | B. 意外事故 |
| C. 责任事故 | D. 多人事故 |
| E. 突发事故 | |

4. 按照《特种设备安全监察条例》，该起事故属于（ ）。

- A. 轻微事故
- B. 一般事故
- C. 较大事故
- D. 重大事故
- E. 特别重大事故

5. 下列特种设备相关管理规定说法正确的有（ ）。

A. 塔吊制造厂应取得特种设备制造许可证，塔吊安装和顶升施工单位应取得特种设备安装改造维修许可证

- B. 塔吊的安装和顶升作业应到相应监督管理部门办理开工告知手续
- C. 应由持证人员带领其他人员进行顶升作业
- D. 塔吊安装后应当经有相应资质的检验检测机构监督检验合格
- E. 塔吊安装和顶升作业应制定施工方案，并经过工程监理单位批准

6. 该起事故的间接原因包括（ ）。

- A. 顶升作业人员没有特种作业操作资格证书
- B. 顶升作业人员违规操作
- C. 施工安全管理人员未到现场进行监督
- D. 塔吊司机也参与顶升作业
- E. 塔吊起重臂与平衡臂不完全平衡

7. 进行塔吊顶升作业时，作业人员应佩戴的劳动防护用品包括（ ）。

- A. 安全帽
- B. 安全带
- C. 绝缘鞋
- D. 防护手套
- E. 防风镜

8. 塔吊的安全保护装置包括（ ）。

- A. 安全钩
- B. 防风防爬装置
- C. 力矩限制器
- D. 起重量限制器
- E. 防坠安全器

9. 按照相关规定，此次事故发生后，组成事故调查组的部门和单位应包括（ ）。

- A. 建设行政主管部门
- B. 工程监理单位
- C. 安全生产监督管理部门
- D. 监察机关
- E. 工会

☞ 参考答案：

1. C 2. D 3. C 4. B 5. AD 6. ACE 7. ABD 8. BCD 9. CDE

案例 33 承包方动火作业安全管理案例

某化工企业规定，在厂区内的任何动火作业，必须办理动火作业票，得到许可后方可进行相关作业。动火作业票的内容涉及作业的有害因素辨识、相应的控制措施及应急措施、现场监护监督人、作业时间、作业区域等信息。

在该企业的一化工装置现场发现，一外部承包单位的 4 名工人正在对该装置原有的护栏进行加高处理，进行了乙炔切割、电焊等作业。从该企业安环部看到该活动的动火作业票显示，承包方已经于作业前一天办理了动火作业票。作业票上的有害因素是“高处坠落、乙炔切割、电焊、烫伤、火星、物体打击”；相应的控制措施是“严格遵守本企业的相关操作规程”；应急措施是“作业现场必须准备 2 个灭火器”；作业时间及作业区域未填写；动火作业票审批人刘某（安环部部长）签字。在该作业现场未发现该企业的任何人员；4 名承包方工人并不知道什么动火作业票，其中一名正在进行电焊作业的工人从未取得过电焊工操作证；乙炔切割现场附近不到 1 m 处有 4 条并列的化工原料管线；焊接作业现场的下方是一个化工原料空储箱；未准备任何灭火器。

根据以上场景，回答下列问题（1~3 题为单选题，4~7 题为多选题）：

1. 生产经营单位可将生产经营项目发包给（ ）。
 - A. 承包方
 - B. 相关方
 - C. 生产经营单位
 - D. 具备安全生产条件或者相应资质的单位或者个人
 - E. 生产经营单位或个人
2. 两个以上生产经营单位在同一作业区域内进行生产经营活动，可能危及对方生产安全的，应当签订（ ）。
 - A. 承包协议
 - B. 安全生产管理协议
 - C. 经济合同
 - D. 安全责任划分协议
 - E. 安全目标责任书
3. 生产经营项目、场所有多个承包单位、承租单位的，生产经营单位对安全生产工作担负（ ）的职责。
 - A. 监督检查
 - B. 统一结算
 - C. 经济处罚
 - D. 行政处罚
 - E. 统一协调、管理

4. 该动火作业活动中存在的危险源有（ ）。
- A. 高处坠落
B. 火灾
C. 爆炸
D. 有害烟尘
E. 机械伤害
5. 该情景中有哪些违章现象（ ）。
- A. 作业票制度执行不严
B. 特种作业人员无操作证
C. 作业现场无人监护监督
D. 应急措施不到位
E. 违法发包
6. 对相关方安全管理应做到（ ）。
- A. 充分辨识与相关方有关的危险有害因素，采取控制措施和应急措施
B. 签订出事故由相关方承担责任的安全协议
C. 将危险有害因素辨识和控制措施通报给相关方
D. 对相关方各类资质、人员实施有效管理
E. 对作业现场实施有效监督管理
7. 该现场动火作业活动的安全技术措施有（ ）。
- A. 对作业环境进行检测
B. 特种作业人员持证
C. 动火区域设置有效隔离
D. 配备灭火器材
E. 专人现场监督监护

☞ 参考答案:

1. D 2. B 3. E 4. ABCD 5. ABCD 6. ACDE 7. ACD

案例 34 某大型企业安全检查案例

某大型企业生产工艺流程较长,包括原料储运单元、初加工单元、精处理单元以及除渣除尘脱硫等辅助单元,自备电站提供生产用电、用热、用气。现场有煤气管道、氢气管道、氧气管道、压缩空气管道、燃油管道以及大量动力电缆、控制电缆,起重设备、大型转动机械、高温高压容器等设备。

在该企业年初第一次安委会上,企业总经理指出:安全生产检查是安全管理工作的主要内容,是消除隐患、防止事故发生、改善劳动条件的重要手段,是开展隐患治理行动的有效载体,必须认真组织好各类安全生产检查工作。该企业安监部门按照安委会的要求开展了一系列安全生产检查。

在检查结束后不久,该企业一名运行人员在巡回检查时,因设备检修结束后,检修人员未恢复拆除的平台防护栏杆,从 3 m 高处跌落。不久,又发生一起伴热系统故障,冻坏室外热工表管事件。在该企业月度安全生产分析会上,主管生产的副总经理认为这些安全事件的发生绝不是偶然事件,并要求安监部门查找刚刚结束的秋、冬季安全检查工作是否有问题。安监部门在认真查找各个环节时发现大部分车间没有按要求制定安全检查表,没有落实检查责任,上报的问题基本上是设备缺陷,安全检查工作事实上已经流于形式。

根据上述场景,回答下列问题:

1. 请简要说明安全生产检查的种类、特点、内容、要求、方法。
2. 请根据该企业安全检查存在的问题,提出整改措施。
3. 请根据该企业情况编制专项安全检查方案和检查重点。

☐ 参考答案:

1. 安全生产检查的种类、特点、内容、要求、方法:

(1) 种类:按时间,日常性检查、季节性检查、节假日检查、定期检查、不定期检查。按形式,专业性检查、专项检查、综合性检查;按人员,企业负责人检查、安全管理人员巡查、岗位人员自查。

(2) 特点:安全检查是一项综合性的安全生产管理措施,是建立良好的安全生产环境、做好安全生产工作的重要手段之一,也是企业防止事故、减少职业病的有效方法。各类人员经常深入作业现场进行安全检查,有利于及时掌握情况、发现问题和隐患,从而解决问题。

(3) 内容:安全法规、制度、操作规程等执行情况,人的不安全行为、物的不安全状态、不良作业环境和管理缺陷。

(4) 要求:要针对不同的检查工作分别确定检查内容。组织专项检查时要结合国家、

行业有关要求；确定综合性检查内容时要包括查思想、查管理、查隐患、查整改、查事故处理等内容。

(5) 方法：常规检查法、检查表法、仪器检查法等。

2. 存在的问题：检查流于形式，前期方案策划欠缺，检查内容片面，重查轻改等。

整改措施：

(1) 做好前期检查方案策划，明确准备、实施、分析、对策、整改各环节重点和内容。

(2) 编制安全检查表，明确检查内容、标准、结果、整改、验证要求。

(3) 严格按检查表组织实施。

(4) 检查后组织问题整改验证，形成闭环。

3. 专项安全检查方案和检查重点：

(1) 特种设备安全检查。

(2) 危险化学品安全检查。

(3) 电气安全检查。

(4) 机械设备安全检查。

(5) 安全管理专项检查。

案例 35 某机械加工企业安全生产 检 查 案 例

K 冶金机械有限公司（以下简称 K 公司）成立于 2003 年 11 月 8 日，注册资金 620 万元，经营范围：石油化工冶金机械设备及配件、普通机械零部件加工及其对外贸易进出口经营等。K 公司 2012 年 11 月从原厂址搬迁至 G 产业集聚区，原下属 6 个分公司，搬迁后整合为机械加工、压力容器铆焊、热处理 3 个分公司，共有职工 692 人。搬迁后，为满足周边冶金企业需求，2013 年 3 月 K 公司新购置、安装了 2 台 T 橡塑机械厂生产的硫化罐，该硫化罐容积 11.2 m^3 ，设计温度 180°C ，设计工作压力 0.88 MPa ，工作介质为水、蒸汽，罐体直径 1500 mm 、长度 6000 mm ；该罐主要用于冷轧胶辊的硫化，硫化压力 0.5 MPa 、温度 150°C 、保温 6 h，硫化后需降温卸压后再开罐。

2013 年 5 月、8 月，K 公司分别发生 2 起生产安全事故，造成 1 人重伤、3 人轻伤；12 月再次发生 1 起生产安全事故，导致 1 人重伤、1 人轻伤。为切实扭转产业集聚区事故多发势头，确保产业集聚区安全生产，2014 年 1 月，产业集聚区安全生产管理部门聘请专家，对集聚区内的所有企业进行拉网式检查和隐患排查。在检查 K 公司时看到，该公司正大力推进作业现场“6S”管理，即对整理（SEIRI）、整顿（SEITON）、清扫（SEISO）、清洁（SEIKETSU）、素养（SHITSUKE）、安全（SECURITY）6 个项目实施现场管理，使作业现场面貌确实焕然一新，但深入检查发现，K 公司的 2 台硫化罐于 2013 年 3 月安装、使用后，未按《特种设备安全监察条例》等规定办理使用登记及检验手续；该硫化罐缺乏安全连锁保护装置及压力警示灯；操作人员只经过设备厂家及单位组织的安全及设备操作培训，未取得压力容器操作证。为此，要求其立即对硫化罐设备按《特种设备安全监察条例》规定补办特种设备使用登记及检验手续，否则禁止使用；对硫化罐加装安全连锁保护装置及压力警示灯，确保设备带压的情况下无法开启罐门；加强特种设备及特种设备操作人员管理，组织有关人员参加压力容器操作取证培训，严格执行持证上岗。

提示：

在 高 分 子 化 学 中，硫 化 指 的 是 橡 胶 胶 料 通 过 生 胶 分 子 间 交 联，生 成 具 有 三 维 网 络 结 构 的 硫 化 胶 的 过 程。含 有 双 键 的 弹 性 体 在 工 业 上 多 采 用 硫 或 有 机 硫 化 合 物 来 进 行 硫 化 交 联，因 此 在 橡 胶 工 业 中，硫 化 与 交 联 是 同 义 词。交 联 的 目 的 是 使 胶 料 具 备 高 强 度、高 弹 性、高 耐 磨、抗 腐 蚀 等 优 良 性 能，消 除 永 久 形 变，使 橡 胶 在 变 形 之 后，能 迅 速 并 完 全 地 恢 复 原 状。因 为 最 早 发 现 的 交 联 剂 是 硫 黄，故 得 名 硫 化。

根据以上场景，回答下列问题：

1. 计算该企业 2013 年度千人负伤率和百万工时伤害率（精确到小数点后两位）。
2. 根据《企业职工伤亡事故分类》(GB 6441)，辨识硫化罐作业存在的危险因素。
3. 分析压力容器事故的特点。
4. 分析压力容器主要的安全操作要点。

☞ 参考答案：

1. 计算如下：

(1) 千人负伤率 = $(6 \div 692) \times 1000 = 8.67$ 。

(2) 百万工时伤害率 = $(6 \div 692) \times [1000000 / (250 \times 8)] = 4.34$ 。

2. 危险因素：

- (1) 触电。
- (2) 灼烫。
- (3) 其他爆炸。
- (4) 中毒和窒息。
- (5) 高处坠落。

3. 压力容器事故的特点：

(1) 压力容器在运行中由于超压、过热或腐蚀、磨损而使受压设备、元件难以承受，发生爆炸、撕裂事故。

(2) 压力容器发生爆炸事故后，不但事故设备被毁，而且还波及周围的设备、建筑和人群。

4. 安全操作要点：

- (1) 严禁超温超压运行。
- (2) 严格遵守安全操作规程或工艺操作规程。
- (3) 对压力容器应做到平稳操作。
- (4) 不拆卸压紧螺栓。
- (5) 要坚守岗位。
- (6) 坚持压力容器运行期间的巡检。
- (7) 认真填写操作记录。
- (8) “跑、冒、滴、漏”处理。
- (9) 压力容器的紧急停止运行。

案例 36 某淀粉加工企业粉尘爆炸事故案例

L 淀粉加工公司（以下简称 L 公司）主要以玉米为原料进行深加工，加工能力为 100×10^4 t/a，拥有 4 个淀粉生产车间，年总产 60×10^4 t；3 个葡萄糖生产车间，年总产 22×10^4 t；1 个山梨醇车间，年总产 7×10^4 t；1 个麦芽糊精车间，年总产 5×10^4 t；1 个饲料车间，年总产 10×10^4 t。一个热电联产电厂，年发电 1.8×10^8 kW·h；一座污水处理厂，日处理污水 1.2×10^4 t。L 公司主副产品广泛应用于医药、食品、化工、纺织、造纸、禽畜养殖等多个行业。

2011 年 4 月 22 日 15 时 58 分，L 公司淀粉四车间发生淀粉爆炸事故，事故发生时，现场共有 107 人，事故导致 21 人死亡（事发时死亡 19 人）、47 人受伤（其中 6 人重伤），淀粉四车间的包装间北墙和仓库南、北、东三面围墙倒塌，仓库西端的房顶坍塌（约占仓库房顶的 1/3）；淀粉四车间的干燥车间和南侧毗邻糖三库房部分玻璃窗被震碎，窗框位移；四车间内的部分生产设备严重受损，厂房北侧两辆集装箱车和厂房南部一辆集装箱车被砸毁，截至 2011 年 5 月 10 日，事故直接经济损失 2173.52 万元。

事故厂房 2000 年建成，原设计功能为仓库，2008 年 L 公司将仓库西段北侧的 $24 \text{ m} \times 12 \text{ m}$ 的区域改造为淀粉生产包装车间。

事故经过：21 日 20 时至 22 日 8 时，淀粉四车间 6 号振动筛工作不正常，下料速度慢，怀疑是筛网堵塞。22 日凌晨，曾组织清理，22 日 9 时，组织清理三层平台（标高 5.2 m）和振动筛淀粉，11 时左右恢复生产。11 时 40 分左右，5 号、6 号振动筛再次堵塞。13 时 30 分左右，开始维修振动筛，同时，组织工人到批号间与配电房顶帮助清理淀粉。22 日 15 时 58 分左右，5 号振动筛修理完成，开始清理和维修 6 号振动筛，此时发生爆炸。

发生爆炸前，三层平台有 10 人在对振动筛进行清理和维修，清理和维修工具均为铁质扳手、钳子、铁锹等。相邻 5 号筛配电间屋顶（标高 3.7 m）有 4 名包装工正在清扫由 5 号、6 号振动筛上散落下的淀粉，所用工具为铁锹、铁簸箕、扫帚、包装袋。三层平台（标高 5.2 m）的作业人员将清理的淀粉装袋后，通过楼梯往下滚落到一层地面。批号间与配电室屋顶的清理工作已完成一半，清理出 20 多袋淀粉，有部分淀粉由配电室屋顶直接抛至一层地面。事故发生时，三层平台和批号间与配电室屋顶有大量的淀粉。

事故发生后，现场人员立即向 L 公司主要负责人、县人民医院、县中医院和消防队报警，L 公司主要负责人接到报警后，立即通过报警系统喊话，启动公司生产安全事故应急救援预案，组织开展自救。

据现场受伤人员描述和现场勘察，首先是在振动筛处发生了爆燃，这次爆燃是此次事

故的初始爆炸，初始爆炸的能量较小，只对局部设备和构筑物造成破坏。但初始爆炸的冲击波和气流激起了三层平台的淀粉粉尘层，形成了更多的粉尘云，在三层平台和批号间与配电室屋顶发生了爆炸的扩散，粉尘云和粉尘层剧烈燃烧，在三层平台和批号间与配电室屋顶的作业人员处于高温火焰区。9名作业人员因严重烧伤未能逃生，5名作业人员成功逃生。

根据以上场景，回答下列问题：

1. 确定该起事故的等级，并说明理由。
2. 分析该起事故的点火源。
3. 分析该起事故的直接和间接原因。
4. 指出对该起事故应切实吸取哪些教训。

☞ 参考答案：

1. 该起事故导致 21 人死亡、47 人受伤（其中 6 人重伤），事故直接经济损失 2173.52 万元。根据《生产安全事故报告和调查处理条例》第三条的规定，按照死亡人数、重伤人数（含急性工业中毒，下同）、直接经济损失三者中最高级别确定事故等级，该起事故为重大事故。其中：重大事故，是指造成 10 人以上 30 人以下死亡，或者 50 人以上 100 人以下重伤，或者 5000 万元以上 1 亿元以下直接经济损失的事故；较大事故，是指造成 3 人以上 10 人以下死亡，或者 10 人以上 50 人以下重伤，或者 1000 万元以上 5000 万元以下直接经济损失的事故；一般事故，是指造成 3 人以下死亡，或者 10 人以下重伤，或者 1000 万元以下直接经济损失的事故。

2. 点火源：此次事故的点火源为铁质工具与铁质构件或装置的机械撞击或摩擦所产生的火花。现场勘查和询问表明，作业人员在维修振动筛和清理淀粉过程中使用了铁质工具，包括铁质扳手、铁质钳子、铁锹和铁簸箕等，这些工具在使用中发生撞击和摩擦，产生机械火花，形成了点燃玉米淀粉粉尘云的能量。

3. 直接原因：在进行三层平台清理作业中产生了粉尘云，局部粉尘云的浓度达到爆炸下限；维修振动筛和清理平台淀粉时，使用铁质工具，产生了机械撞击和摩擦火花。以上二者同时存在是初始爆炸的直接原因。

包装间、仓库设备和地面淀粉积尘严重是导致两次强烈的“二次爆炸”的直接原因。
间接原因：

（1）生产管理不善，当振动筛出现堵料故障时，没有及时采取停止送料的措施，造成振动筛处及其附近平台大量淀粉泄漏、堆积。

（2）未认真执行国家粉尘防爆安全标准，企业在安全生产管理中，未根据行业的特点和固有的危险，贯彻执行《粮食加工、储运系统粉尘防爆安全规程》（GB 17440）、《粉尘防爆安全规程》（GB 15577）、《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB 50058）和《建筑设计防火规范》（GB 50016）等国家标准要求。

（3）企业管理人员、技术人员和操作人员粉尘防爆知识欠缺，对粉尘爆炸危害认识不足，作业人员安全技能低，在淀粉清理和维修作业中违规操作。

(4) 事故厂房 2000 年建成, 原设计功能为仓库, 2008 年公司将仓库西段北侧的 $24\text{ m} \times 12\text{ m}$ 的区域改造为淀粉生产包装车间, 改变了原仓库的性质, 改造项目的设计对粉尘防爆考虑不完善, 防火防爆措施、管理没有相应地跟进。

4. 应吸取的教训:

(1) 防爆知识差。如果不使用产生火花的工具进行清理和维修作业, 这次事故是可以避免的。应加强对粉尘防爆知识的宣传教育。

(2) 生产管理不善。如果现场不积累如此多的淀粉, 这次事故也是可以避免的。

(3) 企业安全意识差。如果在现场进行严重的违章作业时, 企业领导、车间领导或现场作业人员有人能够意识到可能产生严重后果, 阻止作业, 这次事故同样是可以避免的。

(4) 逃生知识缺乏。如果在场人员逃生意识更高些、逃生技能再强些, 采取更恰当的逃生路线和逃生方法, 死伤的人员可能会少些。

(5) 生产组织混乱。如果生产组织更科学严谨, 减少现场工作人员, 本次事故的伤亡可能减少。

(6) 改造工程不规范。如果改造工程能够执行国家有关标准、规范和规定, 重视粉尘防爆安全, 后果如此严重的粉尘爆炸事故是可以避免的。

案例 37 某单位安全管理案例

某生产经营单位从事汽车板材和制动总成等产品的生产制造和配套工作,企业有员工 720 余人,其中安全生产监督管理人员 5 人。企业厂级党政领导班子成员 7 人,科研生产总指挥、总工程师、总会计师等系统 5 人。厂部有办公室、党务人事办公室、宣教科、计划科、技术科、生产调度科、营销科、行政科 8 个科室,有 1 个产品开发研究所、7 个生产性车间、1 个动力车间、1 个后勤食堂。

配置有 122 台(套)冲压机床、剪板机、数控机床等机械设备,配置有二氧化碳保护焊、电焊机等 20 台(套)、4 台地面操作的 3 t 行吊、2 台 3 t 轮式叉车、3 台运输材料和工件的厂内机动车辆,配有行吊操作员、叉车驾驶操作员和机动车驾驶员。电镀车间设置 1 个金属电镀工房、1 个电泳工房,空气压缩机 1 台、烘干箱 2 台,储存强酸等危险化学品库 1 个,动力车间燃气蒸汽锅炉 1 台,10 kV 配电室一个,食堂使用天然气储罐。

企业针对自身生产经营活动实际特点,根据安全生产法律法规和标准,落实了安全生产主体责任管理,建立健全了各层面的安全生产责任制度、规章制度和操作规程及应急预案,有效地开展和实施了各层面的安全生产教育培训工作。

根据上述场景,回答下列问题:

1. 列出企业存在的主要危险源。
2. 列出该企业的特种作业、特种设备作业种类。
3. 说明该企业危险化学品储存库应采取的安全技术和管理措施。
4. 简述该企业负责人应进行的安全培训要求。
5. 请根据该企业情况策划生产安全事故应急预案体系。

☐ 参考答案:

1. 主要危险源:

- (1) 焊接作业:火灾、有害废气吸入、眼灼伤。
- (2) 机械作业:机械伤害、铁屑飞溅眼伤、其他伤害、噪声。
- (3) 起重作业:起重伤害、触电。
- (4) 叉车作业:碰撞、倾翻、挤压、物料砸伤。
- (5) 厂内机动车:车辆伤害、厂内交通事故。
- (6) 电镀作业:危险化学品泄漏、灼伤、火灾、有害废气吸入。
- (7) 锅炉作业:燃气泄漏、火灾、爆炸。
- (8) 空压机:爆炸、噪声。
- (9) 食堂:天然气泄漏、着火、储罐爆炸、食物中毒等。

(10) 电气作业：触电、火灾。

2. 特种作业：电工作业、焊接与热切割作业、危险化学品储存管理人员。

特种设备作业：起重机械（行吊）作业、（场）厂内专用机动车辆（叉车）作业、锅炉作业、压力容器（天然气储罐）作业、特种设备安全管理。

3. 应采取的安全技术和管理措施：

(1) 专用库房设置明显的安全警示标志。

(2) 设置相应的监测、监控、通风、防晒、调温、防火、灭火、防爆、泄压、防毒、中和、防潮、防雷、防静电、防腐、防泄漏以及防护围堤或者隔离操作等安全设施、设备。

(3) 设置通信、报警装置，并保证处于适用状态。

(4) 现场留存各类危险化学品的 MSDS 清单，按规范分区分垛储存，严禁禁忌物混存。

(5) 对安全设施、设备进行经常性维护、保养，保证安全设施、设备的正常使用。

(6) 建立危险化学品出入库核查、登记制度。

(7) 库房管理人员经培训考核合格取得资格证书方可上岗。

(8) 制定应急预案并定期演练。

(9) 按规定进行安全评价。

4. 生产经营单位主要负责人应接受安全培训，具备与所从事的生产经营活动相适应的安全生产知识和管理能力，其安全培训应当包括下列内容：

(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) 安全生产管理基本知识、安全生产技术、安全生产专业知识。

(3) 重大危险源管理、重大事故防范、应急管理和救援组织以及事故调查处理的有关规定。

(4) 职业危害及其预防措施。

(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) 其他需要培训的内容。

5. 生产安全事故应急预案体系：

(1) 编制《生产安全事故综合应急预案》，包括该单位的应急组织机构及其职责、预案体系及响应程序、事故预防及应急保障、应急培训及预案演练等主要内容。

(2) 编制《危险化学品事故》《特种设备事故》《火灾事故》《锅炉爆炸事故》等专项应急预案，包括危险性分析、可能发生的事故特征、应急组织机构与职责、预防措施、应急处置程序和应急保障等内容。

(3) 编制《10 kV 配电室触电》《电镀危险化学品泄漏》《空压机房爆炸》等现场处置方案，包括危险性分析、可能发生的事故特征、应急处置程序、应急处置要点和注意事项等内容。

(4) 综合应急预案、专项应急预案和现场处置方案之间应相互衔接，并与所涉及的其他单位的应急预案相互衔接。

(5) 定期演练并评审上述预案。

案例 38 某集贸市场燃气泄漏事故案例

F 集贸市场是建设在东西走向干涸河道空间上的 2 层建筑。该建筑地上一层有 20 个餐饮和零售铺面,东西长 100 m,南北宽 20 m;负一层为河道空间,长约 110 m,宽约 18 m,高约 3 m,其南、北、西侧均被封堵,只能通过东侧一个 2 m×2 m 的入口进出。

F 集贸市场南侧路面下有 DN100 mm、压力 0.5 MPa 燃气管线。2010 年该管线被第三方施工单位挖断,导致燃气泄漏并引发火灾。事故发生后,燃气管线业主单位 E 燃气公司改变了燃气管线敷设路径,从 F 集贸市场西侧负一层河道空间内由南向北穿越,穿越位置距离东侧入口 95 m。

F 集贸市场一层餐饮商户使用燃煤鼓风灶具,常年向负一层排放带火星的油烟气体;部分生活污水直接排到负一层河道空间内,导致燃气管线穿越部分长期受污水腐蚀。

河道空间内刺激性气味刺鼻,E 燃气公司未给检查人员配备相关安全防护装备,在进行燃气管线安全巡检时,检查人员无法到达穿越管线位置。

2021 年 5 月 10 日 22 时许,F 集贸市场一层商户闻到疑似天然气泄漏的刺激性气味,向 E 燃气公司报修。E 燃气公司接报后,未及时派人前往现场处置。11 日 5 时,疑似天然气泄漏的刺激性气味更浓,商户再次向 E 燃气公司报修,并拨打“119”报警。5 时 15 分,燃气公司员工到达事发现场,在东侧入口处检测到天然气浓度超过 8% (V/V),随即前往天然气管线上游阀门井处关闭阀门。随后,消防、应急、市政等部门抢险人员陆续到达现场。燃气公司员工对到达的抢险人员表示,泄漏燃气管线阀门已关闭,燃气泄漏事故已得到控制。5 时 30 分,F 集贸市场负一层河道空间内发生爆炸事故,事故造成 15 人死亡,31 人受伤,F 集贸市场地上一层建筑损毁,周边相邻建筑不同程度受损。

经现场勘查,排除了人为纵火、电气火花点燃泄漏天然气发生爆炸的可能性。

根据以上场景,回答下列问题:

1. 分析该起事故的直接原因。
2. 指出 E 燃气公司员工进入 F 集贸市场负一层对燃气管线巡检时,应配备的安全与防护装备。
3. 简述燃气泄漏发生后应采取的应急处置措施。
4. 分析 E 燃气公司在安全管理中存在的问题。

☐ 参考答案:

1. 该起事故的直接原因:

- (1) 管道腐蚀导致燃气泄漏,达到爆炸极限。
- (2) 点火源:商户通过油烟管道向负一层排出的火星。

2. E 燃气公司员工进入 F 集贸市场负一层对燃气管线巡检时，应配备的安全与防护装备：

- (1) 防静电服。
- (2) 空气呼吸器。
- (3) 防爆手电。
- (4) 防爆对讲机。
- (5) 便携式气体检测仪、甲烷检测仪。
- (6) 安全帽。
- (7) 五点式安全带及安全绳。

3. 燃气泄漏发生后应采取的应急处置措施：

- (1) 启动应急预案。
- (2) 疏散集贸市场现场人员。
- (3) 拉警戒线。
- (4) 疏散周边受影响居民。
- (5) 应急广播通知。
- (6) 监测周边环境天然气浓度。
- (7) 应急通风。
- (8) 查找泄漏点。
- (9) 泄漏点处置。

4. E 燃气公司在安全管理中存在的问题：

- (1) 改变燃气管线敷设路径，从 F 集贸市场负一层河道空间由南向北穿越。
- (2) 检查人员未按规定对燃气管线检查。
- (3) E 燃气公司接报后，未及时派人去现场进行处置。
- (4) 检测到天然气浓度超过 8% 未紧急疏散人员。
- (5) 未启动应急预案。
- (6) 向其他应急人员提供错误信息。

案例 39 淀粉生产企业粉尘防爆 检 查 案 例

1. 情景描述

2010年2月,甲淀粉厂发生重大粉尘爆炸事故,造成20人死亡。受该起事故的警示,生产同类产品的乙集团公司于事故发生之后的第二天召开了事故分析会,组织部署下属企业全面开展粉尘防爆专项检查,并提出如下要求。

1) 系统全面检查,注重工作实效

要求各单位高度重视粉尘爆炸风险,主要负责人要亲自部署粉尘防爆专项检查,分管安全的副总经理要组织制定专项检查方案,统筹安排各项工作,完善检查机制,层层落实工作责任,并将检查整改成果纳入年终业绩考核。

要求检查要追求实效,检查之前要制定方案及检查表,聘请有资质的单位实行现场采样和分析,聘请外部专家参与现场检查。同时要结合“安全生产年”活动,开展宣传、教育和培训活动,开展交叉检查,动员全员参与。现场检查之后要跟踪隐患整改,整体活动应形成总结报告并上报公司总经理。

2) 深入辨识隐患,实现有效控制

要求各单位认真吸取甲淀粉厂事故教训,检查之后立即开展粉尘防爆专项治理,从危害辨识、工程控制、清洁清扫、爆炸防护、完善操作程序、加强员工培训等方面开展检查和整顿。

(1) 系统辨识粉尘危害。3月,完成作业场所粉尘爆炸风险辨识,动员全体员工,查找粉尘产生、泄漏和积聚的地点、区域,制定整改和控制措施,并组织整改,排查的范围包括所有产尘区域、通风死角、陈年积尘等。

(2) 全面检查防护设施。4月,重点检查静电防护、电气设施、泄压装置、个体防护设施、设备设施维护保养及应急装备等情况,对作业现场粉尘积聚、潜在点火源进行检查,发现问题应立即组织整改。

(3) 彻底清理粉尘。5月,组织一次全面彻底的粉尘清理活动,重点是仓储、运输、粉碎、干燥、配粉、包装等工艺,以及成品库和锅炉房等场所。对通风不良、易产生常年积尘的死角,清理前应制定专项方案,避免清理现场时引发爆炸事故。

(4) 监测分析粉尘分布。6月,对产尘区域内的粉尘成分和粉尘浓度进行检测和分析,掌握发生粉尘爆炸的可能性和影响范围,提高粉尘防爆的技术水平。

(5) 系统开展合理、规范性检查。7月,系统辨识并执行《粉尘防爆安全规程》(GB 15577)、《粮食加工、储运系统粉尘防爆安全规程》(GB 17440)等国家和行业相关标准规范,对现有制度和操作规程进行全面梳理和完善。检查动火作业、检修作业、临时用电等

危险作业的管理。

(6) 组织全面整改。8 月,对专项检查发现的问题和隐患,明确整改要求,指定负责人、确定整改措施和完成时间,采用工程控制、清理清扫、培训教育、安全防护、应急救援等手段尽可能降低爆炸危害。

(7) 粉尘防爆检查经常化。9 月,各单位应以此次专项检查治理为契机,将粉尘防爆的各项管理措施和要求固化,形成制度和操作文件,实现常态化管理。

3) 验收检查结果

工作方案应明确各项措施的验收和考核要求,实行检查验收制度,对工作中发现的所有问题和隐患实行闭环管理。集团公司对各单位的检查方案实施情况进行验收,并对风险较高的场所进行现场验收。

2. 案例说明

本案例包含或涉及下列内容:

(1) 生产经营单位的主要负责人负有检查本单位的安全生产工作,及时消除生产安全事故隐患职责。

(2) 生产经营单位的安全生产管理人员应当根据本单位的生产经营特点,对安全生产状况进行经常性检查。对检查中发现的安全问题,应当立即处理;不能处理的,应当及时报告本单位有关负责人。检查及处理情况应当记录在案。

(3) 专项安全生产检查是针对某个专项问题中存在的普遍性问题进行的单项定性或者定量检查,要求有较强的专业性和针对性。

(4) 安全检查的内容既包括意识、制度、事故处理等软件方面,还包括设备设施、安全设施、作业环境等硬件内容。

(5) 安全生产检查应该突出重点,对危险性大、易发事故、事故危害大的部位、装置和工艺应加强检查。

(6) 安全检查有检查表法、仪器检查法等方法。

(7) 完整的安全检查应该包括检查准备、实施检查、分析判断、结果处理及整改落实等阶段。

3. 关键知识点及依据

(1) 《安全生产法》有关生产经营单位安全生产检查的规定。

(2) 《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》有关隐患排查治理的规定。

(3) 生产经营单位安全生产检查的常规程序。

(4) 粉尘防爆的安全生产常识。

4. 注意事项

(1) 开展安全检查是生产经营单位的法定职责。

(2) 生产经营单位安全检查的基本过程。

(3) 编制检查方案的主要内容。

(4) 粉尘防爆的主要途径。

案例 40 某汽车零部件企业安全生产管理工作案例

G 公司是位于 H 市的一家汽车零部件生产企业,共有员工 600 人,主要建筑设施包括:一栋建筑面积为 15000 m² 的单层生产车间和库房、一栋建筑面积为 2000 m² 的 3 层办公楼、配套的能源动力等生产辅助用房及公司食堂等。食堂东侧设独立液化气气瓶间。G 公司主要生产车间包括模塑车间、喷涂车间和成型车间。

G 公司模塑车间和喷涂车间为全自动生产线,产品在模塑车间成型后,通过生产线传送至全封闭喷涂车间,由机械手进行涂装,然后进入暂存区储存,最后转运到成型车间,进行人工抛光打磨。喷涂车间有 4 个涂装间,车间门口设置“严禁烟火”和“必须穿防静电服”安全标识。

液化气气瓶间为砖混结构建筑,耐火等级为二级,是 G 公司的重点防火区域。G 公司安全生产管理人员编制了安全检查表,并定期对气瓶间进行安全检查。

2019 年 3 月, G 公司计划在生产车间西侧新建一个能容纳 30 台叉车(铅酸电池)同时充电的叉车充电间。经过招投标, I 建筑公司承包了 G 公司的叉车充电间施工项目。叉车充电间属于易燃易爆场所, G 公司按照“三同时”规定,要求承包单位在充电间内配置相应的安全设施。

因工期紧张, I 建筑公司在中标当天即安排 6 名建筑工人进入 G 公司施工。在施工第三天, H 市应急管理局到 G 公司进行专项安全检查,发现 G 公司无承包商安全管理制度,未对承包商进行管理, I 建筑公司员工对施工现场的危险因素不了解,且无证进行焊接作业。H 市应急管理局责令 G 公司和 I 建筑公司立即停止施工,并要求限期整改。G 公司和 I 建筑公司按照要求进行了整改。2019 年 8 月, 叉车充电间建成并投入使用。

为规范安全生产管理工作, G 公司从 2020 年 2 月开始开展安全生产标准化二级达标工作,并成立了以公司总经理为组长的安全生产标准化领导小组。G 公司对照《机械制造企业安全生产标准化评定标准》开展自评,发现存在下列安全问题:①未对新员工进行三级安全教育培训;②未为 2019 年入职员工缴纳工伤保险;③喷涂车间安全标识不全;④成型车间未制定相关设备安全操作规程;⑤食堂未进行危险有害因素辨识;⑥叉车充电间未编制作业人员应急处置卡。

根据自查情况, G 公司安全生产标准化领导小组作出安排,对检查出的现场安全问题进行了整改。2020 年 12 月, G 公司顺利通过安全生产标准化二级评审。

根据以上场景,回答下列问题:

1. 补充完善 G 公司喷涂车间应设置的安全标志标识。

2. 分析 G 公司新建叉车充电间应配置的安全设施。
3. 简述叉车充电间施工项目中，G 公司对 I 建筑公司的安全管理责任。
4. 根据《企业安全生产标准化基本规范》(GB/T 33000)，指出 G 公司自评中发现的问题所对应的体系一级要素。
5. 简述液化气气瓶间安全检查表的主要内容。

☐ 参考答案：

1. G 公司喷涂车间应设置的安全标志标识：
 - (1) 当心爆炸。
 - (2) 当心火灾。
 - (3) 必须佩戴防毒面具。
 - (4) 必须消除人体静电。
 - (5) 禁止入内。
2. G 公司新建叉车充电间应配置的安全设施：
 - (1) 氢气浓度检测报警器。
 - (2) 防爆型事故风机。
 - (3) 电气及线路防爆敷设。
 - (4) 保护接地及漏电保护器。
 - (5) 护目镜，防酸手套。
 - (6) 洗眼器。
 - (7) 消防器材。
 - (8) 静电消除装置。
3. 叉车充电间施工项目中，G 公司对 I 建筑公司的安全管理责任：
 - (1) 制定承包商安全管理制度。
 - (2) 签订《安全施工协议》。
 - (3) 审核资质。
 - (4) 进行入场前的安全教育。
 - (5) 进行安全技术交底。
 - (6) 审核施工方案和应急预案。
 - (7) 对现场进行监督检查。
4. G 公司自评中发现的问题所对应的体系一级要素：
 - (1) 教育培训。
 - (2) 目标职责。
 - (3) 现场管理。
 - (4) 制度化管理。
 - (5) 安全风险管控及隐患排查治理。
 - (6) 应急管理。
5. 液化气气瓶间安全检查表的主要内容：

- (1) 警示标识。
- (2) 气瓶附件齐全并检验合格，设置防倾倒装置。
- (3) 泄漏报警装置与风机联动。
- (4) 防爆电气。
- (5) 安全管理制度，日常检查记录。
- (6) 不得设置地漏暗沟。
- (7) 消防器材配置。
- (8) 空瓶和实瓶分开存放。

案例 41 某机械加工企业生产现场安全管理案例

F 企业为一家机械加工企业，现有员工 2800 人，其中固定劳务用工 340 人，实行 8 h 工作制，每周工作 5 天。F 企业建筑面积 $25 \times 10^4 \text{ m}^2$ ，其中生产区面积 $20 \times 10^4 \text{ m}^2$ ，设有机加工车间、钢结构车间、总成车间、动力车间、生产经营部、计划财务部、安全环保部等。

F 企业机加工车间主要生产工艺包括：开卷、预处理、冲压、铣边、校平、钻孔、切割、压型、组焊、打磨和交检交验。主要设备有：预处理设备 3 台、剪板机 6 台、冲压机 8 台、火焰切割机 6 台、激光切割机 4 台、叉车 30 辆、天车 7 台等。

F 企业机加工车间在生产区域和主要设备上采用的安全技术措施有：剪板机联锁、急停装置；冲压机光栅保护装置；起重设备超载、限位保护等安全装置；工业管道压力监测与报警装置；消防报警灭火系统等。

F 企业根据建设项目职业病防护设施“三同时”要求，委托具有资质的专业机构进行了职业病危害控制效果评价，并对工作场所的职业病危害因素进行了检测。在机加工车间检测发现，剪板机、冲压机作业场所的噪声超标，脉冲噪声声压级峰值达 128 dB，每日脉冲次数约 1200 次。

2022 年 7 月 15 日，机加工车间安排设备维修工甲、有身孕的电工乙对预处理设备进行维修保养。上午 9 时 10 分，乙关闭预处理设备电源后，甲开始检修，乙登上 3 m 高的液压升降平台协助甲作业。在相邻的剪板机工位上，操作工丙正在剪切板料，板料堆垛底宽 1.5 m，垛高 3 m。9 时 40 分，F 企业安全管理人员丁到车间进行安全检查，发现预处理设备电源开关处未挂“禁止合闸”警示牌、高处作业未办理许可证、板料堆垛不符合要求等违章行为，丁及时进行了制止，并要求立即整改。

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《工作场所职业病危害作业分级 第 4 部分：噪声》（GBZ/T 229.4），剪板机、冲压机作业场所的噪声作业级别是（ ）。

- A. 一般危害
- B. 轻度危害
- C. 中度危害
- D. 重度危害
- E. 极重危害

2. 按照机械加工场所物料堆放要求，板料堆垛高度上限为（ ）。

- A. 1.0 m
- B. 1.5 m
- C. 2.0 m
- D. 2.5 m
- E. 3.0 m

3. 下列剪板机的安全装置中, 对手指起保护作用的有 ()。

- A. 遮挡式安全防护装置
- B. 光电式安全控制装置
- C. 过载式安全防护装置
- D. 双手操作式安全控制装置
- E. 脚踏式安全控制装置

4. 根据《女职工劳动保护特别规定》, 下列作业中, F 企业不应安排乙从事的作业有 ()。

- A. 进行 6 kg 重电气配件的搬运
- B. 在 40 ℃ 的室外进行电气检修
- C. 在机加工车间电缆沟内进行电气检修
- D. 对预处理设备配电柜进行线路改造
- E. 在 3 m 高的液压升降平台进行电气检修

5. F 企业机加工车间剪板机区域应设置的安全标志有 ()。



☞ 参考答案:

1. E 2. C 3. ABD 4. BCE 5. BDE

案例 42 某纺织企业有限空间作业 事故案例

H 公司是位于 Z 市的一家纺织企业，有员工 150 人，下设综合部、生产部、保障部、安全环保部等。H 公司建有日处理能力 1000 t 的污水处理车间，采用“厌氧 + 好氧”污水处理工艺。

2021 年 6 月 28 日，H 公司安全环保部在检查中发现，污水处理车间调节池内提升泵堵塞，需要进行清淤作业。6 月 29 日上午 8 时，H 公司保障部主管通过手机 App 找到 J 公司，电话委托其开展清淤作业。当日 10 时，J 公司经理甲、其弟乙以及当天从劳务市场临时找来的劳务人员丙、丁到达 H 公司污水处理车间，甲电话告知 H 公司保障部主管后，立即布置现场清淤作业。10 时 10 分，丙和丁佩戴防尘口罩、携带清淤工具，从爬梯进入调节池开始清淤作业，丙在调节池底用工具把淤泥装入筐内，丁在爬梯上把筐内淤泥运至地面，甲在池边协助，乙负责监护。

10 时 15 分，丙突然晕倒在调节池内，甲和丁立即进入调节池进行救援，随后两人都晕倒在池内，乙见状立即大声呼救，并电话报告 H 公司保障部主管。H 公司电工戊正好从污水处理车间经过，听到呼救后，急忙赶到调节池旁，进入池内救人，戊也栽倒在池内。H 公司保障部主管接到报告后，立即带人赶到现场组织救援，并拨打“119”和“120”。10 时 40 分，“120”到达现场，甲、丙、丁、戊 4 人被紧急送医，经抢救无效死亡。

事故发生后，Z 市成立事故调查组对 H 公司“6·29”事故进行调查，调查结果表明：甲、丙、丁、戊 4 人死亡的直接原因是吸入过量有毒有害气体导致中毒死亡，H 公司在安全生产管理方面存在严重缺陷。

为汲取事故教训，避免类似事故发生，H 公司开展了有限空间专项排查治理，完善了有限空间和承包商安全管理制度，修订了有限空间应急处置方案并配备了应急物资，现场增设了有限空间作业安全告知牌，进行了全员安全培训和应急演练。

根据以上场景，回答下列问题：

1. 辨识 H 公司污水处理车间调节池内存在的主要有毒有害气体（4 种以上）。
2. 列出 H 公司污水处理车间调节池清淤作业应配备的应急物资。
3. 分析 H 公司“6·29”事故的间接原因。
4. 说明 H 公司污水处理车间调节池现场增设的有限空间作业安全告知牌的主要内容。

☐ 参考答案：

1. H 公司污水处理车间调节池内存在的主要有毒有害气体：

- (1) 甲烷。
- (2) 硫化氢。
- (3) 二氧化碳。
- (4) 氨气。
- (5) 氮氧化物。

2. H 公司污水处理车间调节池清淤作业应配备的应急物资：

- (1) 有毒有害气体检测仪。
- (2) 五点式安全带。
- (3) 通风设备。
- (4) 正压式空气呼吸器、防毒面具。
- (5) 救生绳。
- (6) 救生圈。
- (7) 通信工具（对讲机）。

3. H 公司“6·29”事故的间接原因：

- (1) 未签订安全协议。
- (2) 未办理有限空间作业许可证。
- (3) 未进行作业前培训和技术交底。
- (4) 未进行机械通风。
- (5) 未对有限空间内的气体浓度进行检测。
- (6) 未设立安全警示标识。
- (7) 未佩戴符合标准的防护用品（正压式呼吸器、安全绳、安全带）。
- (8) 甲方现场监督缺失。
- (9) 盲目施救（应急预案不到位、应急救援培训不到位）。
- (10) 安全检查不到位。

4. H 公司污水处理车间调节池现场增设的有限空间作业安全告知牌的主要内容：

- (1) “禁止入内”标识。
- (2) 有毒、易燃易爆危险性警告标识。
- (3) 佩戴劳动防护用品要求。
- (4) 污水调节池内有有毒有害气体及氧气浓度说明。
- (5) 安全操作注意事项。
- (6) 应急与报警电话。

案例 43 某机械生产企业制定安全生产规章制度案例

1. 情景描述

某生产经营单位从事机械产品生产、制造和自营产品的配套保障，企业设有 3 个生产性车间、1 个动力车间、1 个三产服务公司。

机械加工车间：配置有 3 台数控机床和数十台普通机床，产品除有个别工件需要使用镁合金材料在数控机床上加工生产外，其他各类金属工件均可采用适宜的数控机床或普通机床加工生产；配有 2 台运输材料和工件产品的场内机动车辆，配有场内机动车辆驾驶员 3 人。

表面处理车间：设置 1 个喷漆工房、1 个木制品工房，承担产品的表面喷漆、包装箱的制作等事项；车间有与生产配套的空气压缩机 1 台、烘干箱、木工锯床和刨床等，并设有调漆间和可供 3 日喷漆用量的车间暂存漆料间。

装调车间：为企业形成最终的产品，工作的程序为产品总装、调试、装箱。该企业生产的成型机械产品最大质量约 1.3 t，车间配有 1 台地面操作的 3 t 行吊、1 台 3 t 轮式叉车，配有行吊操作员、叉车驾驶员各 2 人。

动力车间：设有供水站、高低压配电室、锅炉（煤、气、油、电）等动力供应站室，负责全厂生产经营和生活用的水、暖、电的动力保障工作。

三产服务公司：主要负责员工食堂的管理、闲置厂房和临街门面房的租赁及经营。

企业有员工 320 余人，其中安全生产监督管理人员 3 人。企业针对自身生产经营活动实际特点，根据安全生产法律法规和标准，落实了安全生产主体责任管理，建立健全了各层面的安全生产责任制度、规章制度和操作规程及应急预案等。

2. 案例说明

本案例包含或涉及下列内容：

- (1) 危险有害因素辨识。
- (2) 企业最高层安全生产制度与管理（安全生产职责、考核与奖惩、安全检查、事故隐患排查治理、有毒有害作业人员管理、劳动保护用品、教育培训等制度与职责）。
- (3) 生产经营性的安全生产规章制度（厂内机动车和叉车使用、喷漆和木制品工房、调漆间和暂存漆料间、总装调试装箱、动力保障、高低压配电室值班、特种设备和压力容器、员工食堂、厂房租赁和承包经营、应急管理 etc 安全管理制度）。
- (4) 生产安全操作规程（镁合金材料加工、数控机床、普通/车钳铣刨磨冲等机床、喷漆工、木工机械、空气压缩机、烘干箱、行吊、装配调试、产品包装工、高压电工、低压电工、锅炉工、水暖工、水质化验工、炊事机械、厨师等操作规程）。

(5) 法律法规对特种作业人员、特种设备作业人员资格的要求（场内机动车辆驾驶、吊车操作、压力容器操作、电工、司炉工等）。

3. 关键知识点及依据

(1) 安全生产法律法规和标准。依据：《安全生产法》对生产经营单位安全生产保障的要求。

(2) 危险有害因素辨识、评价及安全措施等危险化学品安全管理基础知识。依据：《生产过程危险和有害因素分类与代码》(GB/T 13861)、《危险化学品安全管理条例》等。

(3) 特种作业及特种设备的种类及安全管理要求。依据：《特种设备安全法》《特种设备安全监察条例》《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》。

4. 注意事项

(1) 有多种机械设备的加工作业，应关注易燃工件加工的生产安全事项。

(2) 案例中存在高处作业、室外作业。

(3) 行吊和场内机动车辆属于特种设备。

(4) 应关注易燃物品和易燃易爆危险化学品及锅炉压力容器的作业安全问题。

案例 44 某食品加工企业改造项目案例

A 食品加工企业成立于 1998 年，主要生产速冻类包装食品，占地面积 $4 \times 10^4 \text{ m}^2$ ，有员工 340 人。A 企业主要有生产车间、冷藏库、冷冻库、氨制冷机房、配电室、办公楼、食堂、液化气瓶间等。

2022 年 1 月，因设备设施老化，A 企业计划进行技术改造，改造内容为：拆除原有 18 台压力容器（包括螺杆压缩机、液氨储罐等）和 900 m 压力管道的氨制冷系统，更换为新型制冷系统；食堂用液化气改天然气；新建一单层 10 kV 配电室及值班室。

2022 年 3 月 10 日，A 企业与 R 施工单位签订氨制冷系统拆除合同，与 B 建筑公司签订配电室建设合同，与 D 燃气公司签订天然气管道施工合同。

R 施工单位对氨制冷系统的拆除工作进行了危险源辨识和风险评估，编制了氨制冷系统拆除专项施工方案，明确了拆除步骤，包括：①拆除制冷系统电气线路和电气设备；②拆除报警及传感系统；③拆除喷淋系统；④对制冷设备和管道内的氨介质进行抽空；⑤用惰性气体对制冷设备和管道内介质进行置换；⑥拆除制冷设备和管道；⑦拆除管道保温层。

随后，A 企业组织专家对 R 施工单位编制的氨制冷系统拆除专项施工方案进行了评审，发现拆除步骤存在重大错误，需要调整。

2022 年 4 月 5 日，R 施工单位完成了对氨制冷系统拆除步骤的重新编制，并对相关作业人员进行了安全培训，按照施工方案开始拆除工作。

4 月 25 日，A 企业 10 kV 配电室建设和天然气管道安装开始施工。

9 月 15 日，A 企业所在地应急管理局，在 A 企业施工现场进行执法检查时发现如下问题：新建 10 kV 配电室防雨雪及防蛇鼠等小动物进入的安全技术措施缺失；压缩空气储气罐安全附件不全；穿越厂区主干道的临时电气线路敷设方式不符合要求；现场交叉作业管理不规范；R 施工单位的劳动防护用品数量配置不足；施工现场砂轮机防护罩破损。

针对以上问题，应急管理局下发责令整改通知单，要求 A 企业立即停止现场施工并对相关问题进行整改。9 月 30 日，A 企业按照要求完成了整改，并通过了所在地应急管理局验收。

10 月 15 日改造项目完工。

根据以上场景，回答下列问题：

1. 对氨制冷系统拆除专项施工方案中的拆除步骤进行排序。
2. 简述 R 施工单位在制冷设备设施拆除前，对作业人员安全培训的主要内容。
3. 简述临时电气线路穿越厂区主干道时可采用的敷设方式及相关安全要求。
4. 简述 A 公司新建 10 kV 配电室应采取的防雨雪及防蛇鼠等小动物进入的安全技术

措施。

5. 根据《生产过程危险和有害因素分类》(GB/T 13861), 辨识拆除液氨制冷系统作业过程中存在的物理性危险和有害因素。

☐ 参考答案:

1. 对氨制冷系统拆除专项施工方案中的拆除步骤进行排序:

- (1) ④ 对制冷设备和管道内的氨介质进行抽空。
- (2) ⑤ 用惰性气体对制冷设备和管道进行置换。
- (3) ① 拆除制冷系统电气线路和电气设备。
- (4) ⑦ 拆除管道保温层。
- (5) ⑥ 拆除制冷设备和管道。
- (6) ② 拆除报警及传感系统。
- (7) ③ 拆除喷淋系统。

2. R 施工单位在制冷设备设施拆除前, 对作业人员安全培训的主要内容:

- (1) 液氨的危险特性。
- (2) 拆除作业过程中的主要风险 (液氨泄漏、中毒、高空坠落、物体打击、机械伤害、火灾爆炸)。

(3) 个体防护佩戴要求和使用方法。

(4) 作业流程、方法。

(5) 使用工具的安全要求。

(6) 应急处置方法。

(7) 同类作业事故案例。

(8) A 公司的安全管理要求。

3. 临时电气线路穿越厂区主干道时可采用的敷设方式及相关安全要求:

- (1) 架空敷设时, 架空线应架设在专用电杆或支架上。
- (2) 架空敷设, 有限高标志, 架空线最低点与厂区主干道地面距离不低于 5 m。
- (3) 穿越道路敷设, 有防机械损伤的措施 (防护套管等)。
- (4) 埋地敷设, 有防机械损伤的措施 (防护套管等), 深度不小于 0.7 m。
- (5) 穿越道路敷设、埋地敷设, 应设走向标志和安全标志。

4. A 公司新建 10 kV 配电室应采取的防雨雪及防蛇鼠等小动物进入的安全技术措施:

- (1) 门加挡鼠板。
- (2) 电缆沟加盖板。
- (3) 封堵电缆进出孔。
- (4) 窗户和门加遮雨棚。
- (5) 窗户设防护网。
- (6) 通风管道加防护网。

5. 拆除液氨制冷系统作业过程中存在的物理性危险和有害因素:

- (1) 设备、设施、工具、附件缺陷。

- (2) 防护缺陷。
- (3) 电危害。
- (4) 噪声。
- (5) 低温物质。
- (6) 运动物伤害。
- (7) 明火。

案例 45 某厂汽油罐清理检查案例

1. 情景描述

某厂供应处因怀疑油库 1 号卧式地下汽油罐（L9950 mm × ϕ 2600 mm）有漏油现象，决定对汽油罐进行清理检查。供应处领导带领几个人到现场，并指挥两个民工清理罐底残余油品。一民工戴好防毒面具后，沿梯子下罐作业，到罐底后，上面的人把梯子抽出，民工在罐底向罐口处上面的监护人摇手。罐口处上面的人认为，民工要油桶和手电，于是把手电放在小桶内，用绳子拴好放下罐底。民工见状急忙卸下防毒面具，向罐口喊“不行了”，紧接着就倒在罐底。供应处领导急忙指挥验收员下去救人，验收员下到罐底用绳子拴好民工后，上面人把民工拉上罐，而验收员却倒在罐底。供应处领导情急之下，自己拴好绳子去救验收员，刚到罐底就倒在下面，众人立刻将他拉上来。工厂消防队接到报警后，赶到现场。消防员下到罐底将验收员救起，自己也中毒受伤。验收员因窒息时间较长，经抢救无效死亡。

2. 案例说明

本案例包含或涉及下列内容：

- (1) 下罐作业的有关要求。
- (2) 应急救援的有关规定。
- (3) 危险作业审批制度的有关规定。
- (4) 事故原因分析。

3. 关键知识点及依据

(1) 审批制度。依据：危险作业审批制度、受限空间作业审批制度的有关规定和标准。

(2) 应急救援要求。依据：《生产经营单位安全生产事故应急救援预案编制导则》（GB/T 29639）。

(3) 事故分析要求。依据：《生产安全事故报告和调查处理条例》《工伤保险条例》。

4. 注意事项

(1) 事故直接原因：罐内存有大量汽油蒸气，氧气含量过低，造成人体缺氧窒息。

(2) 事故间接原因：

① 供应处领导违章指挥：在未进行置换通风、未检测罐内汽油蒸气浓度的情况下，指挥人员下罐作业。

② 没有制定详细的下罐作业方案：在没有采取可靠的安全措施情况下，派人下罐作业。

③ 没有制定事故应急救援预案：事故发生后现场抢救措施不当，指挥失误，造成人员伤亡扩大。

(3) 事故防范措施:

① 补充完善下罐作业制度,明确下罐作业规定,罐内有毒、有害气体未经检测或超标情况下,严禁下罐作业。

② 下罐作业前要制定详细的作业方案,罐上、罐下监护方式和联系方式要明确。

③ 下罐作业要制定事故应急救援预案,以免发生事故后手忙脚乱,指挥失误。

④ 严格规章制度的落实,杜绝有章不循、违章指挥、违章操作现象发生。

⑤ 严格危险作业审批制度,危险作业要经有关领导、有关部门审批。

⑥ 提高管理人员和操作人员的安全意识,加强安全培训教育。

⑦ 下罐作业和下罐救援应配备专业的防护用具。

案例 46 某城市给水管网改造工程 管沟施工坍塌事故分析案例

某年 7 月 31 日 15 时 45 分,在 Q 省 G 市某城市给水管网改造工程管沟土方施工时,发生沟壁土方坍塌,造成 3 人死亡、1 人重伤、1 人轻伤。直接经济损失 40 余万元。

事故发生过程:

Q 省 G 市某城市给水管网改造工程系市政建设工程,由市自来水公司负责实施建设。A 建筑公司得到该工程建设信息后,于 5 月 29 日以“便函”形式,委托外单位员工贺某以本单位项目部经理身份前往市自来水公司联系承揽该项工程。该项工程于 6 月 7 日开标,A 建筑公司未能中标。但是由于中标单位缺少垫资资金,市自来水公司与中标单位协商后,未报市招标办同意,擅自将该工程的部分工程改由 A 建筑公司承包建设,并通知贺某将此决定转告该公司。

6 月 15 日,市自来水公司与 A 建筑公司签订了该城市给水管网改造建设工程施工合同。7 月 2 日,A 建筑公司生产管理部刘某将该工程转包给无任何施工安全资质的贺某,双方签订了“A 建筑公司内部项目工程承包合同书”。某监理公司经理张某派没有执业资格的徐某负责该工程监理。

贺某在组织施工中发现,已开挖的管沟中心线位置略向北偏移,不符合施工要求,需重新修整。7 月 31 日,工程承包人临时雇用 G 市的 8 名流散人员承包该部分管沟清理修整工程。31 日早 8 时,被临时招雇的 8 人在没有书面交底的情况下,开始清理管沟。按照工程承包人的要求,将深 1.9 m 的管沟南侧底部向内掏挖 0.6 m,并在 1.9 m 的基础上深挖 0.3 m,挖出的土方堆放在管沟南侧顶端。15 时 45 分,管沟清理修整基本完成,承担清理修整工程的 8 人中,5 人在管沟内休息。由于管沟南侧帮底已被掏空,加之施工段为三类土质,管沟南侧顶端堆积土较厚,造成管沟南侧 24 m 长的侧壁坍塌,坐在管沟内休息的 5 人被突然坍塌的土方埋在管沟内,虽经多方抢救,仍有 3 人死亡、1 人重伤、1 人轻伤。

根据以上场景,回答下列问题:

1. 请从技术、管理等方面分析该事故发生的原因。
2. 分析该起事故的性质、事故责任划分并提出处理意见。
3. 需要采取哪些整改措施?

☞ 参考答案:

1. 此次事故技术方面的原因主要有:

(1) 施工单位没有制定土方开挖的专项方案。

(2) 管沟直壁开挖，无任何护壁支撑加固措施。

此次事故管理方面的原因主要有：

(1) A 建筑公司将该工程转包给无任何施工安全资质的外单位人员贺某，使安全生产责任主体不明确，安全生产责任制不落实。

(2) 施工承包、指挥人员违章指挥；施工作业人员冒险作业。

(3) 工程承包人不慎施工安全基本要求，未制定安全操作规程。

(4) 该工程的监理单位未认真履行职责，未能及时发现和制止施工中违章指挥与冒险作业行为。

2. 该起事故的性质、事故责任划分及处理意见：

(1) 这是一起工程管理中典型的承建单位非法转包、以包代管，施工现场违章指挥、冒险蛮干，监理工作严重不到位的重大责任事故。

(2) A 建筑公司生产管理部刘某将工程转包给无任何施工安全资质的外单位贺某，对事故的发生负主要责任，应送交司法机关追究其刑事责任。

(3) 贺某违反《安全生产法》有关规定私招乱雇，使用未经培训的流散人员，施工前未对作业人员进行书面技术交底，对事故的发生负有直接责任，应送交司法机关追究其刑事责任。

(4) 监理公司徐某监理不到位，对施工方的违规行为没有下达停工令，无监理工程师资质证书上岗，对事故的发生负有主要责任，应送交司法机关追究其刑事责任。

(5) 监理公司经理张某，派没有监理工程师资格的徐某对该工程进行监理，工作严重失职，负有监理方的领导责任，有关部门应按行业管理规定对该监理公司给予在该市停止承接任务 1 年的处罚和相应的经济处罚。

(6) 总承包单位安全负责人，负责公司安全生产管理工作，对施工现场安全监督不力，安全检查不到位，对事故发生负领导责任，应给予行政记大过处分。

3. 需要采取的整改措施：

(1) 施工单位对本公司承建的工程项目必须委派具备相应施工管理资质的项目管理人员，建立健全安全与质量保证体系，严格劳动用工管理与上岗培训制度，并认真落实到施工中的每一道工序、每一个环节。强化事故预防和控制，杜绝违章指挥与冒险作业。

(2) 监理单位应切实履行旁站监理责任，重视事故危险的预测与监督控制，及时纠正和制止施工中的违章指挥与冒险作业。

(3) 建设单位工程发包要依法进行，必须将工程切实发包给具备相应施工、安全资质与管理能力的施工单位及其项目管理部，并进行有效监管。

案例 47 某酒精蒸馏车间蒸馏釜超压爆炸事故分析案例

某年 10 月 22 日 20 时 15 分,某助剂厂酒精蒸馏釜因超压发生爆炸,造成 4 人死亡,3 人重伤。

一、背景与经过

该厂某车间酒精蒸馏的工艺过程,是把生产过程中产生的废酒精(主要是水、酒精和少量氯化苳等的混合液)回收,再用于生产。其工艺过程是:将母液(废酒精)储罐中的母液抽至酒精蒸馏釜,关闭真空阀并打开蒸馏釜出料阀,使釜内呈常压状,然后开启蒸汽升温,并将冷凝塔塔下冷却水打开。待釜内母液沸腾时,及时控制进汽量,保持母液处于沸腾状态。蒸馏出的酒精蒸气经冷凝塔凝结为液态经出料阀流出。通过釜上的视镜看母液下降的位置是否趋于蒸完。

酒精蒸馏釜容积为 20000 L,夹套加热工作压力为 0.25 MPa(额定压力为 0.6 MPa),事故前夹套蒸汽压力估算为 0.5 MPa 左右。酒精蒸馏釜釜体与釜盖由 46 个橄榄螺栓连接,其破坏强度为 $1.38 \times 10^6 \sim 20.3 \times 10^6$ N。当时釜内有约 1 m^3 (789.3 kg) 的酒精,当夹套蒸汽压力达 0.5 MPa、釜内酒精蒸气作用力为 172×10^6 N 时,便可把釜盖炸开(查当班锅炉送气压力为 0.85 MPa)。

酒精爆炸极限为 3.3% ~ 19.0%。

其他与事故发生有关的背景材料:

(1) 该蒸馏车间的设计未报有关部门审查批准,设计不规范,没有正规图样;部分电气设备不符合防爆要求,如离心机、排气扇等不是防爆型电机。

(2) 车间房顶为大型屋面板(混凝土预制板),未考虑泄压等问题,不符合《建筑设计防火规范》(GB 50016)的规定。

(3) 没有制定安全规章制度,管理不善,生产管理混乱。

(4) 大多数工人未经就业前培训,进厂后也没有认真进行技术和安全上的教育培训,只是在试产前 2 天进行了为期 1 天的安全、消防、法纪、技术、工艺纪律教育。大部分工人缺乏安全生产知识,操作不够熟练,事故应变能力差。

10 月 22 日夜班(19 时至次日 7 时)当班的 10 名工人,于 18 时 45 分分别在各自的岗位与前一班的工人交接班。酒精蒸馏工做完准备工作后(上一班工人已将釜内料渣出清,并已将釜冷却)开始抽料、升温,出料阀处于关闭状态。20 时 15 分酒精蒸馏釜突然发生爆炸并燃起大火。

二、事故原因分析

1. 直接原因

酒精蒸馏釜出料阀没有开启是造成这起事故的直接原因。由于出料阀未打开，当开通蒸汽升温后酒精蒸发，使蒸馏釜从常压状态变为受压状态；当釜内酒精蒸气压力超过釜盖螺栓的密封力时，将釜盖冲开，大量酒精蒸气冲出后与空气迅速混合，形成爆炸混合物，遇火源瞬间发生化学爆炸。

2. 间接原因

(1) 设计未报有关部门审查批准，设计不规范，没有正规图样，部分电气设备不符合防爆要求，如离心机、排气扇等不是防爆型电机。房顶为大型屋面板（混凝土预制板），未考虑泄压等问题，不符合《建筑设计防火规范》(GB 50016) 的规定。

(2) 制度不严，管理不善；无章可循，生产管理混乱。

(3) 大多数工人未经就业前培训，进厂后也没有认真进行技术和安全上的教育培训，只是在试产前 2 天进行了为期 1 天的安全、消防、法纪、技术、工艺纪律教育，即上岗独立操作。大部分工人缺乏安全生产知识，操作不够熟练，事故应变能力差。

三、主要防范措施

(1) 请专业设计和安装单位重新设计厂房和生产装置，调整工艺布局。针对这起事故的直接原因，考虑到蒸馏出料阀的安全可靠性，在工艺上对进料方式进行改造。

(2) 制定操作安全规程和制度。

(3) 对生产车间操作人员进行技术、安全培训教育。

案例 48 某公司冲焊联合车间危险有害因素分析案例

某公司拟建年产 6 万辆轿车生产流水线。利用原有的冲焊联合厂房和涂装联合厂房设置了冲压车间、焊装车间、涂装车间和总装车间。该项目的原材料为钢板，主要辅助材料为涂料（主要成分为苯系物、溶剂汽油）、焊丝等。

冲压车间的生产工艺流程为：备料（开卷落料丝）→冲压成型（各冲压线）→检验（专用检具）→入库。焊装车间的主要生产工艺流程为：组合→焊接→补焊→检查→涂密封胶→车身调整。

根据以上场景，回答下列问题：

1. 简述该公司拟建的冲压车间和焊装车间的主要职业病危害因素。
2. 简述防止涂装作业过程中发生火灾、爆炸或中毒事故的主要安全技术措施。

☞ 参考答案：

1. 主要职业病危害因素：

(1) 冲压车间主要职业病危害因素：

① 备料：噪声、振动等。

② 冲压成型：噪声、振动、有毒物质（润滑油雾）等。

③ 入库：噪声。

(2) 焊装车间主要职业病危害因素：

① 组合：噪声。

② 焊接、补焊：非电离辐射、电焊烟尘（氧化铁、氧化锰等）、臭氧、氮氧化物、一氧化碳、局部振动、高温等。

(3) 涂密封胶：有毒物质（苯、甲苯、二甲苯等）。

(4) 车身调整：噪声、振动。

2. 主要安全技术措施：

(1) 喷涂间应设置配套通风净化系统。

(2) 喷涂间室体及与其相连接的送风、排风管道应采用不燃材料制备，地面应采用不产生火花材料制备，或铺盖不产生火花材料。

(3) 喷涂间应按相应的防爆等级选用防爆型电气设备、设施、仪器、仪表。

(4) 喷涂间内所有金属制件，如排风管道、送风管道和输送可燃液体的管道，必须具有可靠的电气接地。

(5) 对处理油漆、稀料等的设备和管道均设有静电接地，通风系统应有导除静电的接地装置。

(6) 在有可能泄漏可燃气体的地方设置可燃气体检测报警装置，以便及时报警。

(7) 与喷涂设备配套的风机、泵、电动机、过滤器等部件易发生故障处，宜配套有响声的或声光组合的报警装置，并与喷漆操作动力源连锁。

(8) 喷漆间设禁火标志，并配备足够的消防灭火器材。

(9) 喷漆操作中使用的物料不得与皮肤接触，宜采用防护服、防护眼镜或长管面具与人体隔离（作业人员应该正确佩戴个体防护用品）。

(10) 喷漆间应每年至少进行一次通风系统效能技术测定和电气安全技术测定，并将测定结果记入档案。

(11) 喷漆作业人员必须接受喷漆作业专业及安全技术培训后方可上岗。无关人员不得进入喷漆间，进入人员要严格进行防火防爆教育。

案例 49 特大吊装事故分析案例

一、事故经过

某市造船厂船坞工地,由某工程公司、某中心等单位共同承担安装载重量 600 t、跨度为 170 m 的巨型龙门起重机的工程,在吊装主梁过程中发生倒塌,造成 36 人死亡的特别重大事故。

1. 起重机吊装过程

事故前 3 个月,该工程公司施工人员进入造船厂开始进行龙门起重机结构吊装工程;2 个月后,完成了刚性腿整体吊装竖立工作。

事故前 12 日,该中心进行主梁预提升,通过 60% ~ 100% 负荷分步加载测试后,确认主梁质量良好,塔架应力小于允许应力。

事故前 4 日,该中心将主梁提升离开地面,然后分阶段逐步提升。至事故前 1 日 19 时,主梁被提升至 47.6 m 高度。因此时主梁上小车与刚性腿内侧缆风绳相碰,阻碍了提升。该公司施工现场指挥考虑天色已晚,决定停止作业,并给起重班长安排好工作,明确次日早晨放松刚性腿内侧缆风绳,为 8 时正式提升主梁做好准备。

2. 事故发生经过

事故当日 7 时,公司施工人员按现场指挥的布置,通过陆侧(远离江河一侧)和江侧(靠近江河一侧)卷扬机先后调整刚性腿的两对内、外两侧缆风绳,现场测量员通过经纬仪监测刚性腿顶部的基准靶标志(调整时,控制靶位标志内外允许摆动 20 mm),并通过对讲机指挥两侧卷扬机操作工进行放缆作业。放缆时,先放松陆侧内缆风绳,当刚性腿出现外偏时,通过调松陆侧外缆风绳减小外侧拉力进行修偏,直至恢复至原状态。通过 10 余次放松及调整后,陆侧内缆风绳处于完全松弛状态,被推出上小车机房顶棚。此后,又使用相同方法和相近的次数,将江侧内缆风绳放松调整为完全松弛状态。约 7 时 55 分,当地面人员正要通知上面工作人员推移江侧内缆风绳时,测量员发现基准标志逐渐外移,并逸出经纬仪观察范围,同时现场人员也发现刚性腿不断地在向外侧倾斜。不久,刚性腿倾覆,主梁被拉动横向平移并坠落,另一端的塔架也随之倾倒。

3. 人员伤亡和经济损失情况

事故造成 36 人死亡、2 人重伤、1 人轻伤。

事故造成经济损失约 1 亿元,其中直接经济损失 8000 多万元。

二、事故原因分析

1. 刚性腿在缆风绳调整过程中受力失衡是事故的直接原因

事故调查组在听取工程情况介绍、现场勘查、查阅有关各方提供的技术文件和图样、收集有关物证和陈述笔录的基础上,对事故原因做了认真的排查和分析。在逐一排除了自制塔架首先失稳、支承刚性腿的轨道基础沉陷移位、刚性腿结构本体失稳破坏、刚性腿缆

风绳超载断裂或地锚拔起、荷载状态下的提升承重装置突然破坏断裂及不可抗力（地震、飓风等）的影响等可能引起事故的多种其他原因后，重点对刚性腿在缆风绳调整过程中受力失衡问题进行了深入分析。经过有关专家对吊装主梁过程中刚性腿处力学机理的分析及受力计算，提出了特别重大事故技术原因调查报告，认定造成这起事故的直接原因是：在吊装主梁过程中，由于违规指挥、操作，在未采取任何安全保障措施情况下，放松了内侧缆风绳，致使刚性腿向外侧倾倒，并依次拉动主梁、塔架向同一侧倾坠、垮塌。

2. 施工作业中违规指挥是事故的主要原因

该公司施工现场指挥在主梁上小车碰到缆风绳需要更改施工方案时，违反吊装工程方案中关于“在施工过程中，任何人不得随意改变施工方案的作业要求。如有特殊情况进行调整，必须通过一定的程序以保证整个施工过程安全”的规定，未按程序编制修改局面作业指令，未逐级报批，在未采取任何安全保障措施的情况下，下令放松刚性腿内侧的 2 根缆风绳，导致事故发生。

3. 吊装工程方案不完善、审批把关不严是事故的重要原因

该公司编制、其上级公司批复的吊装工程方案中提供的施工阶段结构倾覆稳定验算资料不规范、不齐全；对造船厂 600 t 龙门起重机刚性腿的设计特点，特别是刚性腿顶部外倾 710 mm 后的结构稳定性没有予以充分的重视；对主梁提升到 47.6 m 时，主梁上小车碰刚性腿内侧缆风绳这一可以预见的问题未予考虑，对此情况下如何保持刚性腿稳定的这一关键施工过程更无定量的控制要求和操作要领。

吊装工程方案及作业指导书编制后，虽按规定程序进行了审核和批准，但有关人员及单位均未发现存在的上述问题，使得吊装工程方案和作业指导书在重要环节上失去了指导作用。

4. 施工现场缺乏统一严格的管理，安全措施不落实是事故伤亡扩大的原因

(1) 施工现场组织协调不力。在吊装工程中，施工现场存在立体交叉作业，但没有及时形成统一、有效的组织协调机构对现场进行严格管理。由于安全管理机构职责不明、分工不清，并没有起到施工现场总体调度及协调作用，致使施工各方不能相互有效沟通。一方在决定更改施工方案，决定放松缆风绳后，未正式告知现场施工各方采取相应的安全措施。另一方也未明确将事故当日的作业具体情况告知乙方，导致造船厂 23 名在刚性腿内作业的职工死亡。

(2) 安全措施不具体、不落实。事故发生前一个多月，由工程各方参加的“确保主梁、刚性腿吊装安全”专题安全工作会议上，在制定有关安全措施时没有针对吊装施工的具体情况进行充分研究并提出全面、系统的安全措施，有关安全要求中既没有对各单位在现场必要人员作出明确规定，也没有关于现场人员如何进行统一协调管理的条款。施工各方均未制定相应程序及指定具体人员对会上提出的有关规定进行具体落实。例如，为吊装工程制定的工作牌制度就基本没有落实。

综上所述，此起特大事故是一起由于吊装施工方案不完善，吊装过程中违规指挥、操作，并缺乏统一严格的现场管理而导致的重大责任事故。

三、事故教训与整改措施

(1) 工程施工必须坚持科学的态度，严格按照规章制度办事，坚决杜绝有章不循、

违章指挥、凭经验办事和侥幸心理。

此次事故的主要原因是现场施工违规指挥所致，而施工单位在制定、审批吊装方案和实施过程中都未对 600 t 龙门起重机刚性腿的设计特点给予充分的重视，只凭以往在大起重量门吊施工中曾采用过的放松缆风绳的经验处理这次缆风绳的干涉问题。对未采取任何安全保障措施就完全放松刚性腿内侧缆风绳的做法，现场有关人员均未提出异议，致使该公司现场指挥人员的违规指挥得不到及时纠正。此次事故的教训证明，安全规章制度是长期实践经验的总结，是用鲜血和生命换来的。在实际工作中，必须进一步完善安全生产的规章制度，并坚决贯彻执行，以改变那种纪律松弛、管理不严、有章不循的情况。不按科学态度和规定的程序办事，有法不依、有章不循，想当然、凭经验、靠侥幸，是安全生产的大敌。

今后在进行起重吊装等危险性较大的工程施工时，应当明确禁止其他与吊装工程无关的交叉作业，无关人员不得进入现场，以确保施工安全。

(2) 必须落实建设项目各方的安全责任，强化建设工程中外来施工队伍和劳动力的管理。

这起事故的最大教训是以包代管。为此，在工程的承发包中，要坚决杜绝以包代管、包而不管的现象。首先是严格市场的准入制度，对承包单位必须进行严格的资质审查。在各单位承包的工程中，发包单位应当对安全生产工作进行统一协调管理。在工程合同的有关内容中必须对业主及施工各方的安全责任作出明确的规定，并建立相应的管理和制约机制，以保证其在实际工作中得到落实。

劳动用工多样化趋势出现，特别是在建设工程中大量使用外来劳动力，增加了安全管理的难度。为此，一定要重视对外来施工队伍及临时用工的安全管理和培训教育，必须坚持严格的审批程序，必须坚持先培训后上岗的制度，对特种作业人员要严格培训考核、发证，做到持证上岗。

案例 50 某港口企业输送带运输安全案例

B 公司为一家港口企业，2002 年建成投产运营，公司现有员工 800 人，主要从事粮食及制成品、副产品的储存运输，自有码头货物装卸、驳运以及仓储经营。该公司有仓容 280×10^4 t 的粮食筒仓群，仓容 40×10^4 t 的高大平房仓，面积 45×10^4 m² 的露天堆场和 10 个散粮装卸专用泊位。公司采用带式输送机进行装卸运输作业，带式输送机总长度 10 km。

粮食到港后，由码头进入筒仓、平房仓等，主要输送流程为装/卸船机→带式输送机→提升机→工作塔→带式输送机→筒仓、平房仓。

2020 年 10 月 20 日，公司中控室值班人员通过监控视频发现，1 号筒仓与倾斜向上带式输送机结合处冒烟，随即向公司值班领导甲报告，甲立即组织相关人员进行应急处置，未造成事态扩大。事后调查发现，1 号筒仓与带式输送机结合处设置的安全防护装置故障，漏斗内发生粮食堵塞，引发输送带打滑偏载摩擦生热，导致粮食积块、冒烟。

2021 年 6 月，公司计划通过 5 号散粮装卸专用泊位接收一批优质小麦。为避免杂质混入，需对该泊位长 800 m 的带式输送机进行清理及维修保养。6 月 10 日，公司设备管理部门安排乙、丙、丁 3 人对带式输送机进行清理及维修保养作业。19 时，3 人来到 5 号散粮装卸专用泊位，启动带式输送机，相互配合完成带式输送机清理工作。清理完成后，3 人将带式输送机分成 3 段，每人负责 1 段，开始维修保养。乙启动带式输送机将维修工具运向各自的作业位置，当维修工具到达丁作业处时，丁一边跨越输送带，一边朝乙大声呼喊，示意其关停输送机。21 时，维修保养作业完成，乙启动带式输送机进行测试，运行正常。

根据以上场景，回答下列问题：

1. 简述带式输送机应设置的安全防护装置。
2. 简述甲接到中控室值班人员报告后应采取的应急处置措施。
3. 指出乙、丙、丁在清理及维修保养带式输送机作业中存在的不安全行为。
4. 根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》(GB/T 13861)，辨识粮食输送流程中存在的物理性危险和有害因素。

☞ 参考答案：

1. 带式输送机应设置的安全防护装置：

- (1) 电机、输送带轮防护罩。
- (2) 倾斜向上运料的输送机，应装设防止逆转的制动器或逆止器。
- (3) 倾斜向下运料的输送机，应装设防止超速的安全装置。

- (4) 应装设防止输送带跑偏的保护和报警装置。
- (5) 设输送带在传动滚筒上打滑的检测装置。
- (6) 设漏斗堵塞报警装置。
- (7) 沿输送机人行通道的全长应设置急停拉绳开关。
- 2. 甲接到中控室值班人员报告后应采取的应急处置措施：
 - (1) 启动应急预案。
 - (2) 关停带式输送机。
 - (3) 安排人员去现场确认冒烟情况和严重程度。
 - (4) 组织人员扑灭火情。
 - (5) 如果火情扩大，疏散周边人员，并拨打“119”。
- 3. 乙、丙、丁在清理及维修保养带式输送机作业中存在的不安全行为：
 - (1) 带电清理、维修作业。
 - (2) 使用输送机运送维修工具。
 - (3) 私自启动输送机。
 - (4) 跨越输送机。
 - (5) 未佩戴对讲机。
- 4. 粮食输送流程中存在的物理性危险和有害因素：
 - (1) 设备、设施、工具、附件缺陷。
 - (2) 防护缺陷。
 - (3) 电危害。
 - (4) 噪声。
 - (5) 信号缺陷。
 - (6) 振动。
 - (7) 运动物危害。

案例 51 某石油公司井喷事故分析案例

某石油公司打 2 号预探井，设计井深 550 m。该井位于某市郊区，周边地势平坦，离井口 2 km 范围内有居民 7800 余人，距离最近的住宅不足 60 m。该井由另一石油勘探局工程技术研究所设计、660 钻井队承钻。设计经过南方石油公司勘探开发分公司审批。

2 号预探井于 11 月 22 日开钻，11 月 29 日二开钻进。12 月 1 日钻至井深 491 m 后，按设计要求下钻取芯。取芯钻进至 498 m 后起钻，未发生异常现象。12 月 1 日 22 时 30 分再次下钻到井底，但未按设计要求将回压阀组合到钻具中。石油公司监督虽已发现这一问题，但以剩余进尺不多为由，未下达整改指令。12 月 2 日凌晨 1 时 20 分钻至井深 550 m 完钻，循环至 2 时 10 分后开始起钻。由于起钻时未按照设计要求“每起一个立柱灌满一次泥浆”，而是“两柱一灌”，致使灌浆时间滞后，加之在岗人员经验不足，夜间不易观察，无法保证灌浆效果。当 2 时 50 分起出第 3 柱钻具，正在起第 4 柱钻具时，发现钻井液从钻具内突然涌出，井喷随之发生。钻井队抢接回压阀失败，井喷失控。至 7 时，井下压力开始减弱，钻井队立即抢接上回压阀和方钻杆，井喷得到控制。

井喷发生后，另一石油勘探局和该石油公司主要领导及时赶到事故现场，启动应急预案，在当地政府配合下，采取了设立警戒线、疏散周边群众等一系列措施。整个抢救过程中，疏散村民 3000 多人，没有造成火灾等二次事故的发生，无人员伤亡。

根据以上场景，回答下列问题：

1. 请说明案例中井涌产生的原因。
2. 分析该起井喷事故的性质及其直接和间接原因。
3. 试述防止井喷事故发生的主要工程技术措施。

☞ 参考答案：

1. 井涌产生的原因：

(1) 擅自将工程设计要求的“每起一个立柱灌满一次泥浆”改为“两柱一灌”，致使灌浆时间滞后。

(2) 在岗人员经验不足，加上夜晚不易观察，不能准确判断实际灌浆效果。使得井筒内、钻具内液柱压力低于井下地层压力，导致井下高压气体浸入钻具形成井涌。

2. 属安全生产责任事故。

事故的直接原因是未将回压阀组合到钻具组合中，使得钻具组合完全不具备内防喷功能，以致完钻起钻发生气侵时，井下流体顺利进入钻具内。加之该井系浅井（550 m 深），流体上升行程短，一经发生气侵，短时便可形成井涌，并迅速造成井喷。

事故的间接原因是钻井队违反操作要求所致。主要表现为擅自将“一柱一灌”改为

“两柱一灌”，未按设计要求将回压阀组合到钻具中。南方石油公司监督发现钻井队违规却未能果断下达整改指令，也是事故的间接原因。

3. 主要工程技术措施有：

(1) 钻井队必须配齐所有内防喷工具。

(2) 二开后各趟钻具入井，必须在钻头处安装回压阀。

(3) 钻井队除应配备远程控制台外，还必须配备使用司钻控制台，确保井下突发异常时，最大限度缩短关、封井时间。

(4) 采用连续灌浆，并配备使用专用小型灌浆罐，提高泥浆灌入的计量精度。

(5) 起钻前，充分循环泥浆3周以上，先短起2~3柱，静止一段时间再下至井底，循环测试后，确认井下无气体浸入方可正式起钻。

(6) 安装剪切式闸板防喷器。

案例 52 井喷后的应急工作案例

某日晚 10 时左右,某钻井队在天然气矿井施工起钻过程中,因未按规定保证泥浆灌注量和循环时间,导致钻井溢流,发生井涌;录井员未能及时发现溢流等井涌征兆,井涌迅速转为井喷。钻井队队长迅速组织采取了一系列的紧急关井措施,但由于回压阀被违规卸掉,井喷无法控制。井场设备价值数千万元,钻井队队长未敢下令点火,旋即向有关上级公司报告井喷事故,但未请示点火。公司应急中心主任即率队从 A 市出发前往事故现场。由于喷出的天然气中富含有毒气体硫化氢,井喷半小时后钻井队人员开始撤离,并派出 2 名员工通知井口附近村民紧急疏散,但大多数已经熟睡的村民并没有被他们的呼喊惊醒,该 2 名员工也不幸中毒身亡。井喷 1 h 20 min 左右,钻井队队长派人回井场关闭了柴油机、泥浆泵和发电机等,对井场实施警戒,并向 A 市政府部门报告事故情况,A 市政府立即通报事故所在县政府。当地政府组织了数十人的先遣队,派出警车、救护车鸣警笛沿公路往返行驶,用扩音器呼叫周围山上居民转移。但由于正值深夜,灾区交通通信不便,且当地居民未接受过专门的紧急撤离培训与演练,致使部分居民未能及时转移。次日 11 时左右,钻井队接到上级点火指示。而之前,在途中就有人向公司应急中心主任建议点火,但该主任既未采纳点火建议,也未派人踏勘现场点火时机。直到 12 时 30 分左右,钻井队某队员意外发现井口停喷,气体从放喷管线喷出,才开始做点火准备,并于 16 时左右点火成功,险情得到初步控制。第三天上午 10 时,数百名公安干警、武警组成的几十个搜救组进入了井场附近的村庄,展开全面搜救,发现大量死亡人员。

根据以上情景,回答下列问题:

1. 事故企业的应急准备方面存在哪些问题?
2. 该案例多处反映违反安全生产规定的错误做法,请至少列举 4 项事实。
3. 请分析事故造成大量人员伤亡的主要原因。

☐ 参考答案:

1. 应急准备方面存在的问题:

- (1) 风险分析不充分。
- (2) 应急预案制定、评审、培训与演练等方面存在缺陷。
- (3) 企业与政府未建立有效的应急联动机制。
- (4) 应急装备配备不充分。

2. 列举如下:

- (1) 未按规定保证泥浆灌注量和循环时间。
- (2) 录井员未能及时发现溢流等井涌征兆。

- (3) 回压阀被违规卸掉，井喷无法控制。
- (4) 井场设备价值数千万元，钻井队队长未敢下令点火。
- (5) 应急中心主任既未采纳点火建议，也未派人踏勘现场点火时机。
- (6) 井喷 1 个多小时才向政府部门报告事故情况。

3. 事故造成大量人员伤亡的主要原因：

- (1) 危险识别与风险评估工作不到位。
- (2) 应急准备工作不到位。
- (3) 现场应急处置错误。

案例 53 某饲料生产企业安全管理案例

T 公司为一家大型饲料生产企业, 占地面积 $8 \times 10^4 \text{ m}^2$, 共有员工 110 人, 设有独立的安全部。T 公司有生产车间、包装车间、机修车间, 以及高大立筒仓、包材库、锅炉房、配电室等设施。

为满足内部维修需要, T 公司的机修车间配有固定式砂轮机 1 台、电焊机 2 台、摇臂钻床 1 台、机械式冲床 1 台、剪叉式液压高空作业升降平台 1 个。机修车间配有独立的配电箱, 用于设备、照明及临时用电。为规范动火作业管理, 机修车间内划出了专门的动火区。

2018 年 2 月, 为了进一步扩大产能, T 公司在原有锅炉房旁新建燃气锅炉房并配置 2 台 20 t/h 燃气锅炉, 该建设项目由 U 公司承建, 并于 2019 年 2 月完成新锅炉房建设。新安装的燃气锅炉配置了安全阀、压力表、水位计等安全附件, 在完成了特种设备注册登记后, 于 2019 年 3 月正式投入运行。

2019 年 4 月 15 日, T 公司维修车间操作工甲在操作机械式冲床时, 发生伤害事故。T 公司随即开展了机械设备安全防护专项检查, 安全部在检查中发现, 机修车间的固定式砂轮机、摇臂钻床、机械式冲床等设备的安全保护装置部分失效和缺失, 需要修复和增设。

2019 年 8 月, 为汲取同行业发生的电气火灾事故教训, T 公司聘请专业机构对可能产生危险温度的电气设备进行了专项隐患排查, 发现电气设备存在以下火灾隐患: 临时用电的零线和火线错接到了一起; 空调的插头未插接到位; 直接从小额定功率配电箱接大功率电器; 电动机外壳被杂物覆盖; 电动机外壳带电; 电动机轴承缺油; 配电房低压配电柜输出电压不稳定; 包材库照明用 1000 W 卤钨灯。

根据以上场景, 回答下列问题:

1. 简述 T 公司对 U 公司在锅炉房建设项目中进行安全管理的主要内容。
2. 按功能类别, 列出机修车间应修复和增设的机械设备安全保护装置。
3. 简述固定式砂轮机作业中的安全操作要点。
4. 补充新安装燃气锅炉除安全阀、压力表和水位计外的其他安全附件。
5. 针对排查出的电气火灾隐患, 指出其产生危险温度的原因。

☞ 参考答案:

1. T 公司对 U 公司在锅炉房建设项目中进行安全管理的主要内容:
 - (1) 与 U 公司签订安全管理协议, 明确各自的安全生产管理职责。
 - (2) 对 U 公司的特种设备、特种作业人员和安全管理人员资质/资格查验。

- (3) 对 U 公司的进场人员进行危害告知和安全交底, 安全教育培训。
- (4) 对 U 公司的危险性较大工程的施工方案和计划审查。
- (5) 负责现场检查, 及时发现和处理安全问题。

2. 机修车间应修复和增设的机械设备安全保护装置:

- (1) 联锁装置。
- (2) 能动装置。
- (3) 保持—运行控制装置。
- (4) 双手操纵装置。
- (5) 敏感保护装置。
- (6) 有源光电保护装置。
- (7) 机械抑制装置。
- (8) 限制装置。
- (9) 有限运动控制装置(限位装置)。

3. 固定式砂轮机作业中的安全操作要点:

- (1) 禁止戴手套打磨工件。
- (2) 禁止工件撞击砂轮。
- (3) 砂轮磨损严重, 应及时更换。
- (4) 砂轮机空转正常后使用。
- (5) 禁止两人同时使用。
- (6) 禁止用砂轮的侧面磨削。
- (7) 禁止站在砂轮机正面作业。
- (8) 禁止磨削细小工件。
- (9) 禁止用布包着工件作业。
- (10) 必须戴防尘口罩。
- (11) 必须戴防护眼镜。

4. 其他安全附件:

- (1) 温度测量装置。
- (2) 超温报警和联锁保护装置。
- (3) 高低水位报警和低水位联锁保护装置。
- (4) 超压报警装置。
- (5) 锅炉熄火保护装置。
- (6) 排污阀或放水装置。
- (7) 防爆门。
- (8) 锅炉自动控制装置。

5. 产生危险温度的原因:

- (1) 短路。
- (2) 接触不良。
- (3) 过载。

- (4) 散热不良。
- (5) 漏电。
- (6) 机械故障。
- (7) 电压过高或过低。
- (8) 电热器具和照明灯具。

案例 54 某肉制品加工企业 隐患控制案例

E 企业为肉制品加工企业，占地面积 $1.2 \times 10^4 \text{ m}^2$ ，有员工 611 人。

E 企业的主要建（构）筑物：综合办公楼、宿舍楼、生产车间、冷库、锅炉房、变电站、制冷车间、污水处理站等。主要原料和辅料：原料肉、辅料、水、内外包材、食品添加剂等。主要生产工序：原料采购运输、解冻挑拣、滚揉斩拌、灌装成型、熏蒸、包装、冷藏、运输等。主要设备设施：10 辆冷藏车、4 台叉车、4 台氨压缩机、2 个氨储罐、1 台 4 t/h 燃气锅炉、1 台导热油锅炉、2 台 1800 kVA 干式变压器、若干肉制品专用设备，以及热力、制冷管网等。

2018 年 12 月，为消除液氨隐患，该企业将制冷车间的制冷工艺由液氨制冷改为二氧化碳制冷，并按照变更管理的要求实施该项目。

E 企业污水处理站的厌氧发酵池为半封闭结构，长、宽、深依次为 5 m、4 m、4 m，顶部设有两个 1 m × 1 m 的入口，设有围栏防护，未设置安全警示标志。现场配有 3 根安全带、3 条安全绳、2 个救生圈、1 套电动葫芦、1 套维修工具。

2019 年 5 月 10 日 9 时，厌氧发酵池内污泥泵故障。当班班长甲发现故障后，立即安排当班工人乙、丙入池维修。恰逢企业安全部安全管理人员丁现场巡查，丁及时制止了入池维修作业。当天下午，企业安全部对污水处理站全体员工进行了安全教育培训。

为全面提升企业安全生产管理水平，2019 年 6 月，E 企业根据生产经营活动的特点，进行了全员安全培训、系统安全大检查，完善了安全生产规章制度、操作规程和应急预案。

根据以上场景，回答下列问题：

1. 简述制冷车间制冷工艺变更管理的相关安全要求。
2. 根据《工贸企业重大事故隐患判定标准》，辨识以上场景中存在的重大隐患并说明原因。
3. 简述 E 企业污水处理站维修作业的安全管理要求。
4. 简述 E 企业安全管理人员对污水处理站全体员工进行安全教育培训应包含的主要内容。

☐ 参考答案：

1. 制冷车间制冷工艺变更管理的相关安全要求：

(1) 建立变更管理制度。

- (2) 变更前后安全风险分析。
- (3) 制定控制措施。
- (4) 履行审批和验收程序。
- (5) 告知和培训相关程序人员。
- 2. 有限空间作业重大隐患：
 - (1) 未对有限空间作业场所进行辨识，并设置明显安全警示标志。
 - (2) 未落实作业审批制度，擅自进入有限空间作业。
- 3. E 企业污水处理站维修作业的安全管理要求：
 - (1) 办理作业许可证。
 - (2) 对池内进行通风。
 - (3) 30 分钟内进行有毒有害气体浓度检测。
 - (4) 作业人员佩戴安全防护装备。
 - (5) 作业过程中专人监护。
 - (6) 作业过程中有毒有害气体浓度检测和通风。
 - (7) 维修完毕清理现场，清点作业人数，关闭有限空间作业入口。
- 4. 安全教育培训应包含的主要内容：
 - (1) 作业环境危险有害因素和防护措施。
 - (2) 安全操作规程。
 - (3) 检测仪器和劳动防护用品使用。
 - (4) 紧急情况下的应急处置措施。

案例 55 某发电厂液氨储罐 泄漏事故案例

2019 年 7 月 14 日 14 时, P 开发区 Q 发电厂烟气脱硫脱硝工段液氨罐区的 2 号储罐发生泄漏, 造成厂内正在液氨罐区下风向 100 m 处煤场作业的 4 名作业人员中毒, 以及下风向 150 m 处 Q 发电厂外鱼塘边垂钓者中多人感觉不适。

14 时 15 分, Q 发电厂总经理甲接到事故报告后, 立即启动应急救援预案, 成立了现场应急指挥小组。随后, Q 发电厂监控室拉响应急警报, 启用应急广播, 疏散厂区内人员至安全地带, 并拨打“119”“120”等报警求助; 同时甲向 P 开发区管委会报告了事故情况。

P 开发区管委会随即启动了区级应急救援预案, 组织 Q 发电厂周边人员紧急疏散。14 时 30 分, P 开发区消防救援大队 2 台消防车和抢险人员到达事故现场。抢险人员经过 30 min 的处置, 成功封堵液氨储罐泄漏点, 并对泄漏现场进行了洗消。17 时 10 分, 技术人员用气体检测仪对事故现场及周边区域进行检测, 确认险情已被排除, 在清点核实人数后, 事故现场应急救援工作结束。

Q 发电厂液氨罐区有 2 个容积 100 m^3 液氨储罐, 最大充装系数 0.8, 设计压力 2.5 MPa, 最高工作压力 1.2 MPa, 安全阀开启压力 1.6 MPa, 现存液氨 80 t。

Q 发电厂液氨罐区属于扩建项目, 设计和施工由 R 公司承担。R 公司具有相应的甲级设计、施工资质。该项目未按规定履行安全设施“三同时”手续, 液氨储罐未按规定在特种设备安全监督管理部门办理使用登记。

根据以上场景, 回答下列问题:

1. 判断 Q 发电厂液氨罐区是否构成重大危险源, 简述液氨储罐泄漏应采取的应急处置措施。
2. 简述 Q 发电厂针对液氨储罐泄漏编制的专项应急预案的主要内容。
3. 列出液氨罐区扩建项目的主要安全设施。
4. 为防止类似事故发生, 简述 Q 发电厂应采取的安全管理措施。

☐ 参考答案:

1. 对液氨罐区是否构成重大危险源的判断以及液氨储罐泄漏应采取的应急处置措施:
 - (1) 液氨罐区已构成重大危险源。
 - (2) 措施: ①启动应急预案, 拨打“119”“120”, 向属地地方政府报告; ②控制现场火源、电源; ③通知现场和周边人员撤离; ④搜救伤员; ⑤检测风向、风速、空气中氨

气浓度及扩散范围、环境中氨含量；⑥设置警戒线，隔离现场，管制周边交通；⑦现场抢险处置，如洗消、封堵；⑧清点核实人员。

2. 针对液氨储罐泄漏编制的专项应急预案的主要内容：

- (1) 液氨泄漏风险分析。
- (2) Q 发电厂应急指挥机构及职责。
- (3) 液氨泄漏处置程序。
- (4) 液氨泄漏处置措施。

3. 液氨罐区扩建项目的主要安全设施：

- (1) 储罐围堰。
- (2) 氨气泄漏报警装置。
- (3) 储罐喷淋装置。
- (4) 洗消装置。
- (5) 人体静电消除装置。
- (6) 事故应急池。
- (7) 厂区设置风向标。
- (8) 应急物资柜。

4. Q 发电厂应采取的安全管理措施：

- (1) 建立健全危化品管理制度并督促落实。
- (2) 加强设备巡查管理。
- (3) 加强设备检测预警等系统监控措施。
- (4) 对新建项目按规定履行安全设施“三同时”手续。
- (5) 特种设备按规定办理使用登记。
- (6) 加强应急教育培训和演练。
- (7) 加强相关方管理。

后 记

因国家机构改革，原国家安全生产监督管理总局承担的有关职能并入应急管理部，凡书中提及的“国家安全生产监督管理总局”“国务院安全生产监督管理部门”，实践中请分别对应“应急管理部”“国务院应急管理部门”。

读者在阅读过程中，若对教材有任何意见和建议，请通过电子邮件的形式反馈。

E-mail: csebook@chinasafety.ac.cn