

第八章 专项工程施工安全技术

学习要求：掌握钢结构工程、建筑幕墙工程、机电安装工程、装饰装修工程、有限空间作业、拆除工程等专项工程安全技术要点。掌握危险性较大的分部分项工程的范围和安全技术要求。运用建筑施工安全技术和相关标准，分析专项工程施工过程中的危险、有害因素，制定相应的安全技术措施。

第一节 危险性较大的分部分项工程安全技术

一、危险性较大的分部分项工程（以下简称危大工程）是指建筑工程在施工过程中存在的、可能导致作业人员群死群伤或造成重大不良社会影响的分部分项工程。

二、专项施工方案

专项施工方案编制：施工单位应当在危大工程施工前组织工程技术人员编制专项施工方案。实行施工总承包的，专项施工方案应当由施工总承包单位组织编制。危大工程实行分包的，专项施工方案可以由相关专业分包单位组织编制。

（一）安全专项方案编制范围

2. 超过一定规模的危险性较大的分部分项工程

1) 基坑工程

开挖深度超过 5m（含 5m）的基坑（槽）的土方开挖、支护、降水工程。

2) 模板工程及支撑体系

（1）各类工具式模板工程：包括滑模、爬模、飞模、隧道模工程。

（2）混凝土模板支撑工程：搭设高度 8m 及以上；搭设跨度 18m 及以上；施工总荷载 15kN/m² 及以上；集中线荷载 20kN/m 及以上。

（3）承重支撑体系：用于钢结构安装等满堂支撑体系，承受单点集中荷载 7kN 以上。

3) 起重吊装及安装拆卸工程

起重量 300kN 及以上,或搭设总高度 200m 及以上,或搭设基础标高在 200m 及以上的起重机械安装和拆卸工程。

4) 脚手架工程

(1) 搭设高度 50m 及以上落地式钢管脚手架工程。

(2) 提升高度在 150m 及以上的附着式升降脚手架工程或附着式升降操作平台工程。

(3) 分段架体搭设高度 20m 及以上的悬挑式脚手架工程。

5) 拆除工程

(1) 码头、桥梁、高架、烟囱、水塔或拆除中容易引起有毒有害气体(液)体或粉尘扩散、易燃易爆事故发生的特殊建、构筑物的拆除工程。

(2) 文物保护建筑、优秀历史建筑或历史文化风貌区控制范围的拆除工程。

6) 暗挖工程

采用矿山法、盾构法、顶管法施工的隧道、洞室工程。

7) 其他

(1) 施工高度 50m 及以上的建筑幕墙安装工程。

(2) 跨度大于 36m 及以上的钢结构安装工程;跨度大于 60m 及以上的网架和索膜结构安装工程。

(3) 开挖深度超过 16m 的人工挖孔桩工程。

(4) 水下作业工程。

(5) 重量 1000kN 及以上的大型结构整体顶升、平移、转体等施工工艺。

(6) 采用新技术、新工艺、新材料、新设备及尚无相关技术标准的危险性较大的分部分项工程。

(二) 方案编制内容

危险性较大的分部分项工程专项方案由项目技术负责人组织项目工程技术人员进行编制。

（三）方案审核要求

专项方案应当由施工单位技术部门组织本单位施工技术、安全、质量等部门的专业技术人员进行审核。经审核合格的，由施工单位技术负责人签字。实行施工总承包的，专项方案应当由总承包单位技术负责人及相关专业承包单位技术负责人签字。不需专家论证的专项方案，经施工单位审核合格后报监理单位，由项目总监理工程师审核签字。

（四）方案论证要求

1. 论证参加人员

超过一定规模的危险性较大的分部分项工程专项方案应当由施工单位组织召开专家论证会。

实行施工总承包的，由施工总承包单位组织召开专家论证会。

下列人员应当参加专家论证会：

（1）专家组成员。

（2）建设单位项目负责人或技术负责人。

（3）监理单位项目总监理工程师及相关人员。

（4）施工单位分管安全的负责人、技术负责人、项目负责人、项目技术负责人、专项方案编制人员、项目专职安全生产管理人员。

（5）勘察、设计单位项目技术负责人及相关人员。

3. 其他

专项方案经论证后，专家组应当提交论证报告，对论证的内容提出明确的意见，并在论证报告上签字。该报告作为专项方案修改完善的指导意见。施工单位应当根据论证报告修改完善专项方案，并经施工单位技术负责人、项目总监理工程师、建设单位项目负责人签字后，方可组织实施。实行施工总承包的，应当由施工总承包单位、相关专业承包单位技术负责人签

字。

专项方案经论证后需做重大修改的,施工单位应当按照论证报告修改,并重新组织专家进行论证。

三、现场安全管理

1. 施工单位

(1) 施工单位应当在施工现场显著位置公告危大工程名称、施工时间和具体责任人员,并在危险区域设置安全警示标志。

(2) 施工单位应当严格按照专项施工方案组织施工,不得擅自修改专项施工方案。因规划调整、设计变更等原因确需调整的,修改后的专项施工方案应当重新审核和论证。涉及资金或者工期调整的,建设单位应当按照约定予以调整。

(3) 施工单位应当对危大工程施工作业人员进行登记,项目负责人应当在施工现场履职。

(4) 施工单位应当按照规定对危大工程进行施工监测和安全巡视,发现危及人身安全的紧急情况,应当立即组织作业人员撤离危险区域。

(5) 危大工程发生险情或者事故时,施工单位应当立即采取应急处置措施,并报告工程所在地住房城乡建设主管部门。

(6) 施工单位应当将专项施工方案及审核、专家论证、交底、现场检查、验收及整改等相关资料纳入档案管理。

2. 建设单位

危大工程应急抢险结束后,建设单位应当组织勘察、设计、施工、监理等单位制定工程恢复方案,并对应急抢险工作进行后评估。

3. 监理单位

监理单位应当结合危大工程专项施工方案编制监理实施细则,并对危大工程施工实施专项巡

视检查。

监理单位发现施工单位未按照专项施工方案施工的，应当要求其进行整改；情节严重的，应当要求其暂停施工，并及时报告建设单位。施工单位拒不整改或者不停止施工的，监理单位应当及时报告建设单位和工程所在地住房城乡建设主管部门。

4．监测单位

监测单位应当编制监测方案。监测方案由监测单位技术负责人审核签字并加盖单位公章，报送监理单位后方可实施。

监测单位应当按照监测方案开展监测，及时向建设单位报送监测成果，并对监测成果

6．编制人员或者项目技术负责人

专项施工方案实施前，编制人员或者项目技术负责人应当向施工现场管理人员进行方案交底。

7．项目专职安全生产管理人员

项目专职安全生产管理人员应当对专项施工方案实施情况进行现场监督，对未按照专项施工方案施工的，应当要求立即整改，并及时报告项目负责人，项目负责人应当及时组织限期整改。

第二节 钢结构工程安全技术

钢结构工程主要由型钢和钢板等制成的钢梁、钢柱、钢桁架等构件组成，各构件或部件之间通常采用焊缝、螺栓或铆钉连接，是主要的建筑结构类型之一。

一、钢结构构件的制作加工安全技术

（一）触电伤害事故预防安全技术

（1）电器设备应使用合格产品，进入施工现场应严格落实验收手续。

（2）总配电箱应设在靠近电源的区域，分配电箱应设在用电设备或负荷相对集中的区域，

分配电箱与开关箱的距离不得超过 30m，开关箱与其控制的固定式用电设备的水平距离不宜超过 3m。

(3) 确保三级配电，两级保护。

(2) 配电箱、开关箱外形结构应能防雨、防尘。

(3) 电缆线路应采用埋地或架空敷设，严禁沿地面明设，并应避免机械损伤和介质腐蚀。

埋地电缆路径应设方位标志。

(二) 机械伤害事故预防安全技术

(1) 操作人员应熟悉机械工具的安全操作规程。

(2) 机械工具应具有合格证等质量证明文件，经验收合格后方能使用。

(3) 建立机械使用台账，专人负责管理，做好日常维护保养工作。

(4) 发生故障时，应及时报告项目部并由专业人员负责检修，不得使用有故障的设备进行作业。

(三) 物体打击事故预防安全技术

钢结构构件在制作加工时，转运、存放过程中有发生物体打击事故的风险，应注意如下几点：

(1) 构件码放应设定专门区域，设置警示标识，底部按设计位置设置垫木。

(2) 构件存放应保证物料安全存放的自稳角度或设置插架等保证物料不滑脱。

(四) 电气焊作业安全技术

(1) 电焊工必须持证上岗。

(2) 严格落实动火作业审批制度。

(3) 动火作业时，看火人必须持有效合格的灭火器材，在焊渣掉落的最下方安全距离外履职。

(4) 合理安排施工工序，防止上方动火作业时下方可燃材料未隔离。

二、钢结构构件连接施工安全技术

钢结构构件的连接施工是钢结构施工的主要工序，施工难度大，危险种类多，容易造成高处坠落、起重伤害、触电伤害和火灾等事故。

（一）高处坠落事故预防安全技术

进行钢结构构件的连接作业时，应使用梯子或其他登高设施。当钢柱或钢结构接高时，应设置操作平台。

（二）起重伤害事故预防安全技术

钢结构构件连接施工时，起重吊装作业频繁，危险性较大。

（三）触电伤害事故预防安全技术

钢结构构件连接过程中易发生触电伤害。

（四）火灾事故预防安全技术

钢结构构件连接时，电气焊作业点位较多，易发生火灾。

三、钢结构涂装施工安全技术

钢结构建筑易锈蚀且不耐高温，钢结构工程需要做防腐蚀和防火处理。钢结构涂装施工中应注意：

（1）油漆、稀释剂与其他物资分类分库存放，仓库要有禁止烟火等明显标识。

（2）涂装作业区保证空气流通，促进通风换气。

（3）监督作业工人正确佩戴个人安全防护用品。

第三节 建筑幕墙工程安全技术

建筑幕墙是指建筑物不承重的外墙护围，通常由面板（玻璃、金属板、石板、陶瓷板等）和支承结构（铝横梁立柱、钢结构、玻璃肋等）组成。是现代大型和高层建筑常用的带有装饰效果的轻质墙体。

一、物体打击事故预防安全技术

- (1) 幕墙施工时，下方均应设置警戒隔离区，防止高空坠物。
- (2) 高处作业所使用的工具和零配件等，应放在工具袋（盒）内，并严禁抛掷。
- (3) 所用材料不得随意抛掷，当有交叉作业可能时，应搭设防护棚或通道，否则不得进行交叉作业。
- (4) 幕墙材料存放应单独设置存放区，材料存放高度应满足安全要求，保证自稳角度。吊装或抬运物料时，应确保自身安全。

二、高处坠落事故预防安全技术

建筑幕墙安装工程属于危险性较大的分部分项工程，施工高度 50m 及以上的建筑幕墙安装工程属于超过一定规模的危险性较大的分部分项工程，施工前必须编制专项安全施工方案，确保作业人员安全。

三、机械伤害事故预防安全技术

- (1) 操作人员应熟悉所使用机械工具的安全操作规程。
- (2) 机械工具应具有合格证等质量证明文件，经验收合格后方可使用。
- (3) 建立机械台账，主管人员负责管理，做好日常维护保养工作。
- (4) 当机械设备发生故障和出现安全隐患时，应及时排除，可能危及人身安全时，应停止作业，并应由专业人员进行维修。维修后的机械设备应重新进行检查验收，合格后方可使用。

四、焊接工程安全技术

- (1) 电焊工必须持证上岗。
- (2) 严格履行动火作业审批制度。
- (3) 动火作业时，看火人必须持有效合格的灭火器材，在焊渣掉落的最下方安全距离外履职。

(4) 合理安排施工工序，禁止交叉作业。

第四节 机电安装工程安全技术

建筑工程施工过程中，机电安装工程占有很大的比重，而随着建筑行业的不断发展，对其技术要求也不断提高，安全风险也随之加大。

一、机电安装工程安全技术总体要求

- (1) 根据工程项目特点，施工组织设计中应有针对性的施工安全技术措施
- (2) 确定机电工程项目施工全过程中的人员资格。
- (3) 确定机电工程项目重大风险因素的部位和过程，制定相应措施。
- (4) 针对工程项目的特殊需求制定安全技术措施。

二、机电安装工程施工安全技术

建筑工程施工过程中，机电设备的安装工程是高危险、事故多发的阶段，必须要有防范和杜绝安全事故发生相应的解决措施。

(一) 机电安装阶段

- (1) 电气设备和线路的电气安全；
- (2) 物体打击；
- (3) 机械伤害；
- (4) 高处坠落；

(二) 机电调试阶段

- (1) 调试前应熟悉和掌握产品技术特性，明确试验标准及方法，否则不允许开展调试工作。
- (2) 调试所用的仪器、设备应完好。有检定合格标志，仪表精度应符合量值传递要求。
- (3) 试验接线应一人接线，另一人核对检查，防止误接，损坏仪器设备及损伤人员。
- (4) 试验操作人员应严格执行检测实施细则和相应的操作规程。

(5) 试验时不允许带电接线。

(6) 用万用表检查时，应先打好挡位，方可进行。

(7) 进入调试现场应戴好安全帽，穿好工作服。

(8) 所有调试人员应持证上岗，严禁无证操作。

(9) 送电的设备应挂送电标记牌，防止危害人身安全和设备安全。

(三) 手持电动工具

(1) 手持电动工具外壳、手柄应无裂缝、破损，保护接地连接正确、牢固可靠，电缆软线及插头等完好无损，开关动作正常，电气保护装置良好，机械保护装置齐全。

(2) 启动后，先空载运转，检查工具联动是否灵活。

(3) 手持电动工具应有防护罩，操作时加力要平稳，不得用力过猛。

(4) 严禁超负荷使用，随时注意声响、温升，发现异常应立即停机检查，作业时间过长时，应经常停机冷却。

(5) 作业中，不得用手触摸刀具、模具等，如发现破损应立即停机修理或更换后再行作业。

(6) 机具运转时不得撒手。

(四) 移动式脚手架

(五) 消防

(1) 认真做好安全防火的预防工作，定期进行消防安全检查，对查出的事故隐患及时处理好，不得借故拖延。

(2) 未经批准严禁携带易燃、易爆物品进入施工现场，因施工需要购进的易燃、易爆物品必须按安全规程妥善保管。

(3) 严禁在施工现场吸烟，燃火作业必须按规定远离易燃、易爆物品。

(4) 电气设备的开关安全罩、火花罩、安全保护器、避雷器、接地装备等必须完好无损，

电器材料连接地点之间的接触必须良好，避免产生电火花而引起燃烧。

(5) 如仓库存放着易燃易爆有毒腐蚀等危险物品，必须严格按其说明书规定的方法存放，确保安全。

(6) 施工现场各消防重点必须按消防规定配备相应的消防设施。

(7) 施工现场内设置的消防设施是预备紧急情况下使用的，严禁无故动用或移作他用，更不得损坏。

(8) 施工现场的安全通道不得阻塞，必须保持畅通无阻。

(9) 充分熟悉安全用具和灭火器及急救用品的放置地点和使用方法，学习掌握消防知识。

第五节 装饰装修工程安全技术

一、高处坠落和物体打击事故预防安全技术

(一) 高处坠落防护

(二) 登高作业防护

(三) 物体打击防护

二、触电伤害事故预防安全技术

建筑装饰装修施工中施工现场临时配电线路及施工照明应参照《施工现场临时用电安全技术规范》(JGJ 46)的相关要求，采用 TN—S 系统，“三级配电、两级保护”配电箱安装漏电保护器。

(4) 下列特殊场所应使用安全电压照明器：

①隧道、人防工程、高温、有导电灰尘、比较潮湿或灯具离地面高度低于 2.5m 等场所的照明，电源电压不应大于 36V。

②潮湿和易触及带电体场所的照明电源电压不得大于 24V。

③特别潮湿场所、导电良好的地面、锅炉或金属容器内的照明，电源电压不得大于 12V。

④移动式照明器的照明电源电压不得大于 36V。

三、机械、机具伤害事故预防安全技术

建筑装饰装修施工中应认真按标准做好机具使用前的验收工作,做好机具操作人员的培训教育,严把持证上岗关;作业前必须检查机具安全状态,使用时必须严格执行操作规程,定机定人,严禁无证上岗,违章操作;必须定期对机具维修保养,做到专人管理、定期检查、按时保养,并做好维修保养记录;各种机具一经发现缺陷、损坏,必须立即停机使用,严禁机具“带病”运转。

四、使用有毒有害物品的安全技术

五、火灾事故预防安全技术

第六节 有限空间作业安全技术

一、有限空间作业基础知识

(一) 有限空间作业的概念

有限空间是指封闭或部分封闭,进出口较为狭窄,未被设计为固定工作场所,自然通风不良,易造成有毒有害、易燃易爆物质积聚或氧含量不足的空间。有限空间作业是指作业人员进入有限空间实施的作业活动。

(二) 有限空间的分类

有限空间分为三类:一是密闭设备,如贮罐、车载槽罐、反应塔(釜)、冷藏箱、压力容器、管道、烟道、锅炉等;二是地下有限空间,如地下管道、地下室、地下仓库、地下工程、暗沟、隧道、涵洞、地坑、废井、地窖、污水池(井)、沼气池、化粪池、下水道等;三是地上有限空间,如储藏室、酒糟池、发酵池、垃圾站、温室、冷库、粮仓、料仓等。

(三) 有限空间作业危害的特点

(1) 可导致死亡,属高风险作业。

(2) 有限空间存在的危害，大多数情况下是完全可以预防的。

(3) 发生的地点形式多样化。如船舱、贮罐、管道、地下室、地窖、污水池（井）、沼气池、化粪池、下水道、发酵池等。

(4) 危害具有隐蔽性并且难以探测。

(5) 可能多种危害共同存在。如有限空间存在硫化氢危害的同时，还存在缺氧危险。

(6) 某些环境下具有突发性。如开始进入有限空间检测时没有危险，但是在作业过程中突然涌出大量的有毒气体，造成急性中毒。

二、有限空间的危险因素识别

有限空间长期处于封闭或半封闭的状态，且出入口有限，自然通风不良，易造成有毒有害、易燃易爆物质积聚或氧含量不足。

(一) 缺氧窒息

1. 窒息气体种类

在有限空间内由于通风不良、生物的呼吸作用或物质的氧化作用，会使有限空间形成缺氧状态。

(二) 中毒窒息

1. 有毒物质种类

有限空间中可能存在大量的有毒物质，人一旦接触后易引起化学性中毒可能导致死亡。常见的有毒物质包括：硫化氢、一氧化碳、苯系物、磷化氢、氯气、氮氧化物、二氧化硫、氨气、氰和腈类化合物、易挥发的有机溶剂、极高浓度刺激性气体等。

(三) 燃爆

1. 易燃、易爆物质种类

易燃、易爆物质是可能引起燃烧、爆炸的气体、蒸气或粉尘。

2. 对人体的危害

燃爆会对作业人员产生非常严重的影响。燃烧产生的高温引起皮肤和呼吸道烧伤；燃烧产生的有毒物质可致中毒，引起脏器或生理系统的损伤；爆炸产生的冲击波引起冲击伤，产生的物体破片或砂石可能导致破片伤和砂石伤等。

（四）其他危害因素

除以上因素外，有限空间作业还可能存在淹溺、高处坠落、触电、机械伤害等危险。

三、有限空间作业安全管理

（一）有限空间作业的安全管理要求

（1）建立、健全有限空间作业安全生产责任制，明确有限空间作业负责人、作业人员、监护人员职责。

（2）组织制定专项作业方案、安全作业操作规程、事故应急救援预案、安全技术措施等有限空间作业管理制度。

（3）保证有限空间作业的安全投入，提供符合要求的通风、检测、防护、照明等安全防护设施和个人防护用品。

（4）督促、检查本单位有限空间作业的安全生产工作，落实有限空间作业的各项安全要求。

（5）提供应急救援保障，做好应急救援工作。

（6）及时、如实报告生产安全事故。

（二）气体检测与通风

气体检测是保证作业安全的重要手段之一，有限空间作业必须“先检测，再通风，后作业”。

（三）有限空间作业要求

（1）凡进入有限空间进行施工、检修、清理作业的，施工单位应实施作业审批。未经作业负责人审批，任何人不得进入有限空间作业。

(2) 有限空间出入口附近应设置醒目的警示标识,并告知作业者存在的危险有害因素和防控措施,防止未经许可人员进入作业现场。

(3) 有限空间作业现场应明确作业负责人、监护人员和作业人员,不得在没有监护人的情况下作业。

(5) 生产经营单位应对有限空间作业负责人员、作业人员和监护人员开展安全教育培训,培训内容包括:

①有限空间存在的危险特性和安全作业的要求。

②进入有限空间的程序。

③检测仪器、个人防护用品等设备的正确使用。

④事故应急救援措施与应急救援预案等。

生产经营单位没有条件开展培训的,应委托具有资质的培训机构开展培训工作。

(6) 生产经营单位应制定有限空间作业应急救援预案,明确救援人员及职责,落实救援设备器材,掌握事故处置程序,提高对突发事件的应急处置能力。预案每年至少进行一次演练,并不断进行修改完善。

第九章 建筑施工应急管理

学习要求：根据建筑施工存在的事故风险，编制专项应急救援预案并组织演练。

第一节 应急救援体系概述

一、应急救援体系结构

完整的应急救援体系包括组织机制、运作机制、法律基础、保障系统，总体要求为“横向到边、纵向到底”，是全覆盖、无缝隙的组织结构和系统。应急救援体系结构如图 9—1 所示。

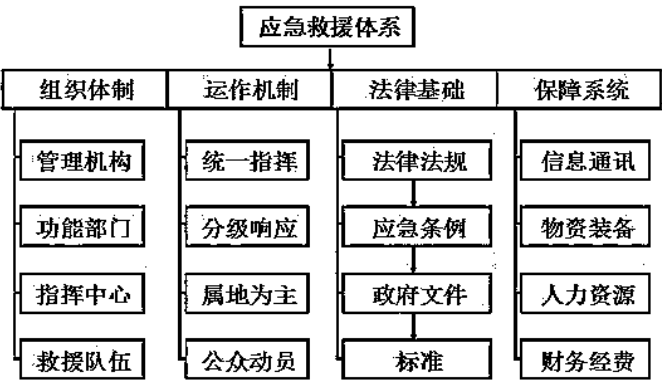


图 9—1 应急救援体系结构图

（一）组织机制

应急救援体系组织机制建设中的管理机构是指维持应急日常管理的负责部门；功能部门包括与应急活动有关的各类组织机构，如消防、医疗机构等；指挥中心是在应急预案启动后，负责应急救援活动场外与场内指挥系统；而救援队伍则由专业和志愿人员组成。

（二）运作机制

应急救援活动一般分为应急准备、初级反应、扩大应急和应急恢复四个阶段。

二、应急预案管理

综合应急预案，是指生产经营单位为应对各种生产安全事故而制定的综合性工作方案，是本单位应对生产安全事故的总体工作程序、措施和应急预案体系的总纲。

专项应急预案，是指生产经营单位为应对某一种或者多种类型生产安全事故，或者针对重要

生产设施、重大危险源、重大活动防止生产安全事故而制定的专项性工作方案。

现场处置方案，是指生产经营单位根据不同生产安全事故类型，针对具体场所、装置或者设施所制定的应急处置措施。

（一）预案编制的程序

生产经营单位应急预案编制程序包括成立应急预案编制工作组、资料收集、风险评估、应急能力评估、编制应急预案和应急预案评审 6 个步骤。

3．风险评估

主要包括：

- （1）分析生产经营单位存在的危险因素，确定事故危险源。
- （2）分析可能发生的事故类型及后果，并指出可能产生的次生、衍生事故。
- （3）评估事故的危害程度和影响范围，提出风险防控措施。

4．应急能力评估

在全面调查和客观分析生产经营单位应急队伍、装备、物资等应急资源状况基础上开展应急能力评估，并依据评估结果，完善应急保障措施。

5．编制应急预案

依据生产经营单位风险评估及应急能力评估结果，组织编制应急预案。应急预案编制应注重系统性和可操作性，做到与相关部门和单位应急预案相衔接。

6．应急预案评审

应急预案编制完成后，生产经营单位应组织评审。评审分为内部评审和外部评审，内部评审由生产经营单位主要负责人组织有关部门和人员进行。外部评审由生产经营单位组织外部有关专家和人员进行评审。应急预案评审合格后，由生产经营单位主要负责人（或分管负责人）签发实施，并进行备案管理。

（二）应急预案体系的基本构成

生产经营单位的应急预案体系主要由综合应急预案、专项应急预案和现场处置方案构成。

1. 综合应急预案

综合应急预案是生产经营单位应急预案体系的总纲，主要从总体上阐述事故的应急工作原则，包括生产经营单位的应急组织机构及职责、应急预案体系、事故风险描述、预警及信息报告、应急响应、保障措施、应急预案管理等内容。

2. 专项应急预案

专项应急预案是生产经营单位为应对某一类型或某几类事故，或者针对重要生产设施、重大危险源、重大活动等内容而制定的应急预案。专项应急预案主要包括事故风险分析、应急指挥机构及职责、处置程序和措施等内容。

3. 现场处置方案

现场处置方案是生产经营单位根据不同事故类别，针对具体的场所、装置或设施所制定的应急处置措施，主要包括事故风险分析、应急工作职责、应急处置和注意事项等内容。生产经营单位应根据风险评估、岗位操作规程以及危险性控制措施，组织本单位现场作业人员及安全管理等专业人员共同编制现场处置方案。

第二节 应急演练

应急演练的目的主要是检验预案、锻炼队伍、磨合机制、宣传教育、完善准备等。

一、应急演练类型

应急演练按照演练内容分为综合演练和单项演练，按照演练形式分为现场演练和桌面演练，不同类型的演练可相互组合。

二、应急演练内容

（1）预警与报告：根据事故情景，向相关部门或人员发出预警信息，并向有关部门和人员

报告事故情况。

（2）指挥与协调：根据事故情景，成立应急指挥部，调集应急救援队伍和相关资源，开展应急救援行动。

（3）应急通信：根据事故情景，在应急救援相关部门或人员之间进行音频、视频信号或数据信息互通。

（4）事故监测：根据事故情景，对事故现场进行观察、分析或测定，确定事故严重程度、影响范围和变化趋势等。

（5）警戒与管制：根据事故情景，建立应急处置现场警戒区域，实行交通管制，维护现场秩序。

（6）疏散与安置：根据事故情景，对事故可能波及范围内的相关人员进行疏散、转移和安置。

（7）医疗卫生：根据事故情景，调集医疗卫生专家和卫生应急队伍开展紧急医学救援，并开展卫生监测和防疫工作。

（8）现场处置：根据事故情景，按照相关应急预案和现场指挥部要求对事故现场进行控制和处理。

（9）社会沟通：根据事故情景，召开新闻发布会或事故情况通报会，通报事故有关情况。

（10）后期处置：根据事故情景，应急处置结束后，所开展的事故损失评估、事故原因调查、事故现场清理和相关善后工作。

（11）其他：根据相关行业（领域）安全生产特点所包含的其他应急功能。

四、应急演练评估与总结

（一）应急演练评估

（1）现场点评

（2）书面评估

评估报告重点对演练活动的组织和实施、演练目标的实现、参演人员的表现以及演练中暴露的问题进行评估。

（二）应急演练总结

演练总结报告的内容主要包括：演练基本概要、演练发现的问题，取得的经验和教训、应急管理工作建议。

（三）演练资料归档与备案

（1）应急演练活动结束后，将应急演练工作方案以及应急演练评估、总结报告等文字资料，以及记录演练实施过程的相关图片、视频、音频等资料归档保存。

（2）对主管部门要求备案的应急演练资料，演练组织部门（单位）应将相关资料报主管部门备案。

五、持续改进

（一）应急预案修订完善

根据演练评估报告中对应急预案的改进建议，由应急预案编制部门按程序对预案进行修订完善。

（二）应急管理工作改进

（1）应急演练结束后，组织应急演练的部门（单位）应根据应急演练评估报告、总结报告提出的问题和建议对应急管理工作（包括应急演练工作）进行持续改进。

（2）组织应急演练的部门（单位）应督促相关部门和人员，制订整改计划，明确整改目标，制定整改措施，落实整改资金，并应跟踪督查整改情况。

第十章 建筑施工安全类案例

案例 1 起重机倾覆事故分析

某日上午，在某工程现场，一台起重量为 50t、起重臂为 25m 的履带式起重机准备配合基坑土方挖运及钢支撑安装施工。9 时吊装结束，起重机停车熄火。10 时左右，司机甲又发动了该起重机主机进行充气。此时该起重机的位置是：起重臂与履带平行，方向朝南，起重臂与水平方向的角度约 67° 。甲见到位于前方 10 多米处另一台起重重量 25t 的履带式起重机转向无法到位，便擅自跳离自己的驾驶室，上到 25t 起重机驾驶室帮忙操纵。

10 时 15 分，无人操纵的 50t 起重机由于未停机，起重臂由南向北后仰倾覆，砸垮施工现场临时围墙（起重臂伸出围墙外 6m），倒向路面，造成 6 名行人伤亡，其中 2 名死亡、1 名重伤、3 名轻伤。

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. 从人机安全的角度来讲，这次事故的直接原因是（ ）。

- A. 机械设备存在先天性潜在缺陷
- B. 设备磨损或老化
- C. 人的不安全行为
- D. 公司安全管理体系不健全

答案：C

2. 由案例可推断事故发生时起重机处于（ ）时期。

- A. 早期故障期
- B. 偶发故障期
- C. 磨损故障期
- D. 应用故障期

答案：A

3. 按人机工程学的理论，该起重机不符合人机工程学设计原则的有（ ）。

- A. 起重机零件缺乏合理的安全系数
- B. 没有备用机构
- C. 缺乏结构安全设计
- D. 安全装置不齐全

答案：CD

4. 司机甲的行为反映了人的心理特性为（ ）。

- A. 注意力不能长时间集中
- B. 操作能力差
- C. 情绪上急躁
- D. 意志力不坚定

答案：AC

5. 司机甲在人一起重机系统中的主要功能是（ ）。

- A. 传感功能
- B. 信息处理功能
- C. 事故预感功能
- D. 操纵功能

答案：ABD

案例 3 某施工现场安全检查案例

由某建筑公司总承包施工的宿舍楼工程项目，新建两幢学生宿舍楼，楼体为剪力墙结构，地

下 1 层，地上 9 层，建筑面积共 18244m²，外檐高度均为 31.77m，合同总工期 452 日历

天。该工程施工现场西侧和南侧各设置了一个出入口，西侧为人员通行出入口，南侧是运输车辆通行出入口。两幢在建宿舍楼呈东西排列，施工现场靠南侧围墙区域设置有钢筋、模板等材料堆放及加工区域。

施工现场安装了两台 TC5015 型塔式起重机，分别设置在两栋在建宿舍楼南侧，另在两栋宿舍楼之间的区域设置了一台 HBT80 混凝土泵，作为浇筑大体积混凝土时的补充。该工程项目办公区设置在施工现场北侧，生活区设置在施工现场南侧围墙外，与施工区域分隔开来，便于管理。

该工程在主体结构施工阶段，项目部共有管理及施工人员 306 人，其中管理人员 16 人；施工人员 290 人，包括架子工 14 人、电焊工 8 人、电工 2 人、塔式起重机司机 4 人及其他工种 262 人。

主要施工顺序为土方施工、基础施工、结构施工及装修施工。

外脚手架为悬挑式双排扣件式钢管脚手架，能够满足结构、装修施工期间的防护要求。悬挑脚手架由首层顶板挑出，在首层顶板挑出工字钢梁，立杆底部与悬挑钢梁连接固定，并随楼体结构施工需要，按照脚手架施工方案的要求，逐层搭设。模板支撑架体采用了碗扣式脚手架，卸料平台为悬挑式物料钢平台，根据对现场施工生产机械设备和办公区用电设备设施的计算，该工程项目采用一台 200kVA 变压器作为供电电源。

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）：

1. 安全检查作为工程项目专职安全管理人员的一项重点工作，主要依靠其自身的经验和能力，检查结果直接受安全员个人素质影响的安全检查方法是（ ）。

- A. 常规安全检查法
- B. 安全检查表法
- C. 仪器检查法
- D. 数据分析法
- E. 仪表检查法

答案：A

2. 建筑业是高危行业之一，下列伤害类型中，不属于建筑业常见的五大伤害的是（ ）。

- A. 高处坠落
- B. 物体打击
- C. 灼烫
- D. 触电
- E. 坍塌

答案：C

3. 作为施工现场确保安全生产的一项重要措施，任何一项分部分项工程在施工前，都应对施工人员进行安全技术交底，接受交底的施工人员要在安全技术交底书上签字确认。交底工作应由（ ）负责实施。

- A. 技术员
- B. 项目经理
- C. 施工员
- D. 安全员
- E. 项目总监

答案：C

4. 该工程项目安全员在对塔式起重机进行的检查中，如发现吊钩存在（ ）的情况，应对其进行更换。

- A. 用 20 倍放大镜观察表面有裂纹
- B. 危险断面及钩颈永久变形
- C. 挂绳处断面磨损超过高度的 5%
- D. 吊钩衬套磨损超过原厚度的 50%
- E. 销轴磨损超过其直径的 5%

答案：ABDE

5. 该工程在施工过程中涉及的如下分部分项工程中，需要进行专家论证的包括（ ）。

- A . 深度为 5.6m 的土方开挖、支护、降水工程
- B . 单件起吊重量在 20kN 的起重吊装工程
- C . 悬挑高度为 24m 的型钢悬挑脚手架工程
- D . 开挖深度为 13m 的人工挖孔桩工程
- E . 施工总荷载为 16kN/m² 的一层大厅顶板模板支撑系统工程

答案：ACE

6 . 如下关于该工程施工现场临时用电布置的说法中正确的是 ()。

- A . 采用了三级配电系统
- B . 采用了二级漏电保护系统
- C . 采用 TN — S 接零保护系统
- D . 装修施工期间，楼内照明系统采用的变压器为自藕变压器
- E . 动力配电箱与照明配电箱分别设置

答案：ABCE

案例 5 塔式起重机安装过程事故素例

某建筑工程公司原有从业人员 650 人，为减员增效，2009 年 3 月将从业人员裁减到 350 人，质量部、安全部合并为质安部，原安全部的 8 名专职安全管理人员转入下属二级单位，原安全部的职责转入质安部，具体工作由 2 人承担。由于人员不足，未对安全管理规章制度进行修订和完善。

2010 年 5 月，某公司获得某住宅楼工程的承建合同，中标后转包给长期挂靠的包工头甲某，从中收取管理费。

2010 年 11 月 5 日，甲找某公司负责人借用吊车吊运一台 800kN·m 的塔式起重机组件，并借用了有“A”类汽车驾驶执照的员工乙和丙。2010 年 11 月 6 日中午，乙把额定起重

量 8t 的汽车式起重机开到工地，丙用汽车将塔式起重机塔身组件运至工地，乙驾驶汽车式起重机开始作业，某公司机电队和运输队 7 名员工开始组装塔身。当日 18 时，因吊车油料用完且天黑无照明，丙要求下班，甲不同意。甲找来汽油后，继续组装。20 时，发现塔式起重机的塔身首尾倒置，无法与塔基对接。

随后，甲找来 3 名临时工，用钢绳绑定、人拉钢绳的方法扭转塔身，转动中塔身倾斜倒向地面，作业人员躲避不及，造成 3 人死亡、4 人重伤。

根据以上场景，回答下列问题：

- 1．确定此次事故类别并说明理由。
- 2．指出该公司主要负责人应履行的安全生产职责。
- 3．分析本次事故暴露出的现场安全管理问题。
- 4．提出为防止类似事故发生应采取的安全管理措施。

- 1．确定此次事故类别并说明理由。

答：

- (1) 此事故属于：起重伤害。
- (2) 凡与起重作业相关的事故都属于起重伤害。

- 2．指出该公司主要负责人应履行的安全生产职责。

答：该公司主要负责人应履行的安全生产职责：

- (1) 建立、健全本单位安全生产责任制。
- (2) 组织制定本单位安全生产规章制度和操作规程。
- (3) 组织制订并实施本单位安全生产教育和培训计划。
- (4) 保证本单位安全生产投入的有效实施。
- (5) 督促、检查本单位的安全生产工作，及时消除生产安全事故隐患。

(6) 组织制定并实施本单位的生产安全事故应急救援预案。

(7) 及时、如实报告生产安全事故。

3. 分析本次事故暴露出的现场安全管理问题。

答：本次事故暴露出的现场安全管理问题：

(1) 施工现场负责人违章指挥、冒险蛮干。

(2) 该企业非法转包，以包代管。

(3) 塔式起重机吊组装作业应由具有特定资质的单位进行。

(4) 汽车驾驶员无起重机作业资质不得驾驶起重机械。

(5) 所用的 8t 汽车式起重机不具备吊装能力。

(6) 该企业安全生产教育培训不到位。

(7) 该企业没有设置安全生产管理机构或专职安全管理人员。

(8) 安全管理规章制度不健全或未执行。

(9) 安全生产责任制不明晰或不落实。

(10) 作业前未进行危险辨识和风险评价。

(11) 临时用工不规范。

4. 提出为防止类似事故发生应采取的安全管理措施。

答：应采取的安全管理措施：

(1) 健全安全生产管理机构并按要求配备安全管理人员。

(2) 严格劳动用工与上岗培训制度。

(3) 制定相应的施工组织措施，并贯彻落实。

(4) 遵纪守法，杜绝违法转包。

(5) 强化预防和控制，杜绝违章指挥、违章作业。

(6) 严格执行特种作业人员持证上岗制度和特种设备安装资格审查制度。

(7) 加强安全生产教育培训。