

第二部分 安全生产实务

一、安全生产管理

(一) 安全生产规章制度、安全操作规程和安全技术措施

1. 安全生产规章制度的起草

根据生产经营单位安全生产责任制，由负责安全生产管理部门或相关职能部门负责起草。起草的规章制度，应通过正式渠道征得相关职能部门或员工的意见和建议，以利于规章制度颁布后的贯彻落实。当意见不能取得一致时，应由分管领导组织讨论，统一认识，达成一致。

2. 安全生产规章制度

(1) 生产经营单位主要负责人的职责

《安全生产法》第二十一条规定，生产经营单位主要负责人对本单位安全生产工作负有下列职责：

- 1) 建立健全并落实本单位全员安全生产责任制，加强安全生产标准化建设。
- 2) 组织制定并实施本单位安全生产规章制度和操作规程。
- 3) 组织制定并实施本单位安全生产教育和培训计划。
- 4) 保证本单位安全生产投入的有效实施。
- 5) 组织建立并落实安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防工作机制，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。

(2) 生产经营单位的安全生产管理机构及安全生产管理人员的职责

《安全生产法》第二十五条规定，生产经营单位的安全生产管理机构以及安全生产管理人员履行下列职责：

- 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。

生产经营单位可以设置专职安全生产分管负责人，协助本单位主要负责人履行安全生产管理职责。

(3) 其他负责人及工作人员的职责

1) 生产经营单位各职能部门负责人及其工作人员：各职能部门负责人的职责是按照本部门的安全生产职责，组织有关人员做好本部门安全生产责任制的落实，并对本部门职责范围内的安全生产工作负责；各职能部门的工作人员则是在本人职责范围内做好有关安全生产工作，并对自己职责范围内的安全生产工作负责。

2) 班组长：班组是做好生产经营单位安全生产工作的关键，班组长全面负责本班组的安全生产工作，是安全生产法律法规和规章制度的直接执行者。班组长的主要职责是贯彻执行本单位对安全生产的规定和要求，督促本班组遵守有关安全生产规章制度和安全操作规程，切实做到不违章指挥，不违章作业，遵守劳动纪律。

3) 岗位从业人员：岗位从业人员对本岗位的安全生产直接责任。岗位从业人员的主要职责是接受安全生产教育和培训，遵守有关安全生产规章和安全操作规程，遵守劳动纪律，不违章作业。

(4) “安全第一、预防为主、综合治理”的原则

安全第一，就是要求必须把安全生产放在各项工作的首位，正确处理好安全生产与工程进度、经济效益的关系。

预防为主，就是要求生产经营单位的安全生产管理工作，要以危险、有害因素的辨识、评价和控制为基础，建立安全生产规章制度；通过制度的实施达到规范人员行为，消除物的不安全状态，实现安全生产的目标。

综合治理，就是要求在管理上综合采取组织措施、技术措施，落实生产经营单位的各级主要负责人、专业技术人员、管理人员、从业人员等各级人员，以及党政工团有关管理部门的责任，各负其责，齐抓共管。

3. 编制安全操作规程

(1) 编制依据

- 1) 现行国家、行业安全技术标准和规范、安全规程等。
- 2) 设备的使用说明书，工作原理资料，以及设计、制造资料。
- 3) 曾经出现过的危险、事故案例及与本项操作有关的其他不安全因素。
- 4) 作业环境条件、工作制度、安全生产责任制等。

(2) 编制内容

1) 操作前的准备, 包括操作前做哪些检查、机器设备和环境应当处于什么状态、应做哪些调整、准备哪些工具等。

2) 劳动防护用品的穿戴要求。应该和禁止穿戴的防护用品种类, 以及如何穿戴等。

3) 操作的先后顺序、方式。

4) 操作过程中机器设备的状态, 如手柄、开关所处的位置等。

5) 操作过程需要进行哪些测试和调整, 如何进行。

6) 操作人员所处的位置和操作时的规范姿势。

7) 操作过程中有哪些必须禁止的行为。

8) 些特殊要求。

9) 异常情况如何处理。

10) 其他要求

(3) 注意事项:

1) 要考虑并罗列所有危险和有害因素, 有针对性地禁止操作工人去接触这些危险和有害因素部位, 防止产生不良后果。

2) 要考虑因各岗位员工的不安全行为而导致的不安全问题。

3) 要考虑提醒员工注意安全, 防止意外事故发生。

4) 要考虑因设备出现故障停车后, 操作工要弄清通知对象。

5) 要考虑作业中每个工作细节可能出现的不安全问题。

安全操作规程编写完成后, 应广泛征求设备管理部门和使用部门意见, 进一步修改完善, 经过审批, 作为企业内部标准严格执行。

编制完成后, 要根据生产工艺的变化、新设备的使用、新材料和新技术的应用, 操作方式和方法的变化及时修订。

4. 编制安全技术措施

(1) 确定编织时间: 年度安全计划一般应与同年度的生产、技术、财务、物资采购等计划同时编制。

(2) 布置: 企业领导应根据本单位具体情况向下属单位或职能部门提出编制安全技术措施计划的具体要求, 并就有关工作进行布置。

(3) 确定项目和内容: 下属单位在认真调查和分析本单位存在的问题, 并征求群众意见的基础上, 确定本单位的安全技术措施计划项目和主体内容, 报上级安全生产管理部门。安全生产管理部门对上报的安全技术措施计划进行审查、平衡、汇总后, 确定

安全技术措施计划项目，并报有关领导审批。

(4) 编制：安全技术措施计划项目经审批后，由安全生产管理部门和下属单位组织相关人员，编制具体的安全技术措施计划和方案，经讨论后，送上级安全生产管理部门和有关部门审查。

(5) 审批：上级安全、技术、计划管理部门对上报的安全技术措施计划进行联合会审后，报单位有关领导审批。安全技术措施计划一般由生产经营单位主管生产的领导或总工程师审批。

(6) 下达：单位主要负责人根据审批意见，召集有关部门和下属单位负责人审查、核定安全技术措施计划。审查、核定安全技术通过后，与生产计划同时下达到有关部门贯彻执行。

(7) 实施：安全技术措施计划落实到各执行部门后，各执行部门应按要求实施计划。已完成的安全技术措施计划项目要按规定组织竣工验收。竣工验收时一般应注意：所有材料、成品等必须经检验部门检验；外购设备必须有质量证明书；负责单位应向安全技术部门填报竣工验收单，由安全技术部门组织有关单位验收；验收合格后，由负责单位持竣工验收单向计划部门报完工，并办理财务结算手续；使用单位应建立台账，按《安全设施管理制度》进行维护管理。安全技术措施计划验收后，应及时补充、修订相关管理制度、操作规程，开展对相关人员的培训工作，建立相关的档案和记录。对不能按期完成的项目，或没有达到预期效果的项目，必须认真分析原因，制定出相应的补救措施。经上级部门审批的项目，还应上报上级相关部门。

(8) 督查检查：安全技术措施计划落实到各有关部门和下属单位后，上级安全生产管理部门应定期进行检查。企业领导在检查生产计划的同时，应同时检查安全技术措施计划的完成情况。安全管理与安全技术部门应经常了解安全技术措施计划项目的实施情况，协助解决实施中的问题，及时汇报并督促有关单位按期完成。

5. 拟定安全生产工作计划

(1) 现状分析

1) 安全生产现状：评估当前安全生产管理水平，包括已有的安全措施、存在的问题和不足。

2) 风险辨识与评估：识别生产过程中可能存在的安全风险，进行风险评估，确定风险等级。

(2) 目标与指标

1) 总体目标：设定安全生产工作的总体目标，如降低事故率、提高员工安全意识

等。

2) 具体指标：制定可量化的安全生产指标，如培训合格率、隐患排查治理完成率等。

(3) 主要任务与措施

1) 制度建设：完善安全生产管理制度，包括安全生产责任制、事故报告与处理制度等。

2) 加强安全教育培训：定期开展安全生产教育培训，提高员工的安全意识和操作技能。

3) 隐患排查与治理：建立隐患排查治理机制，定期进行检查，及时发现并消除安全隐患。

4) 应急准备与响应：制定应急预案，定期组织应急演练，提高应对突发事件的能力。

5) 技术与设备：采用先进的安全生产技术和设备，提升安全生产保障能力。

6) 文化与激励：营造安全生产文化氛围，通过奖励机制激励员工积极参与安全生产活动。

(4) 实施步骤与时间安排

1) 阶段划分：将安全生产工作计划分为若干阶段，明确每个阶段的主要任务和完成时间。

2) 关键节点：确定实施过程中的关键节点和里程碑，确保计划按时推进。

(5) 监督与考核

1) 监督机制：建立安全生产工作监督机制，定期对计划执行情况进行检查。

2) 考核办法：制定安全生产工作考核办法，对各部门和个人的安全生产工作成效进行评估。

(6) 总结与改进

1) 定期总结：定期对安全生产工作进行总结，分析存在的问题和不足。

2) 持续改进：根据总结结果，不断优化和调整安全生产工作计划，实现持续改进。

(二) 生产环节安全生产事故预防控制

1. 安全生产教育培训

(1) 安全生产教育培训的基本要求

1) 《安全生产法》第二十七条规定，生产经营单位的主要负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力。危险物品

的生产、经营、储存、装卸单位以及矿山、金属冶炼、建筑施工、运输单位的主要负责人和安全生产管理人员，应当由主管的负有安全生产监督管理职责的部门对其安全生产知识和管理能力考核合格。考核不得收费。

2) 《安全生产法》第二十八条规定，生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能，了解事故应急处理措施，知悉自身在安全生产方面的权利和义务。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。

生产经营单位使用被派遣劳动者的，应当将被派遣劳动者纳入本单位从业人员统一管理，对被派遣劳动者进行岗位安全操作规程和安全操作技能的教育和培训。劳务派遣单位应当对被派遣劳动者进行必要的安全生产教育和培训。

生产经营单位接收中等职业学校、高等学校学生实习的，应当对实习学生进行相应的安全生产教育和培训，提供必要的劳动防护用品。学校应当协助生产经营单位对实习学生进行安全生产教育和培训。

生产经营单位应当建立安全生产教育和培训档案，如实记录安全生产教育和培训的时间、内容、参加人员以及考核结果等情况。

3) 《安全生产法》第二十九条规定，生产经营单位采用新工艺、新技术、新材料或者使用新设备，必须了解、掌握其安全技术特性，采取有效的安全防护措施，并对从业人员进行专门的安全生产教育和培训。

4) 《安全生产法》第三十条规定，生产经营单位的特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得相应资格，方可上岗作业。

特种作业人员的范围由国务院应急管理部门会同国务院有关部门确定。

(2) 对主要负责人的教育培训

1) 初次培训的主要内容：《生产经营单位安全培训规定》规定，生产经营单位主要负责人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。

2) 再次培训的主要内容：对已经取得上岗资格证书的有关领导，应定期进行再培训，再培训的主要内容是新知识、新技术和新颁布的政策、法规，有关安全生产的法律、法规、规章、规程、标准和政策，安全生产的新技术、新知识，安全生产管理经验，典型事故案例。

3) 培训时间

①煤矿、非煤矿山、危险化学品、烟花爆竹、金属冶炼等生产经营单位主要负责人初次安全培训时间不得少于 48 学时，每年再培训时间不得少于 16 学时。

②其他生产经营单位主要负责人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。

(3) 对安全生产管理人员的教育培训

1) 初次培训的主要内容：《生产经营单位安全培训规定》规定，生产经营单位安全生产管理人员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、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

2) 再次培训的主要内容：对已经取得上岗资格证书的有关领导，应定期进行再培训，再培训主要内容是新知识、新技术和新颁布的政策、法规，有关安全生产的法律、法规、规章、规程、标准和政策，安全生产的新技术、新知识，安全生产管理经验，典型事故案例

3) 培训时间

①煤矿、非煤矿山、危险化学品、烟花爆竹、金属冶炼等生产经营单位主要负责人初次安全培训时间不得少于 48 学时，每年再培训时间不得少于 16 学时。

②其他生产经营单位主要负责人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。

(4) 对特种作业人员的安全教育培训

1) 基本规定：《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》规定，特种作业人员必

须经专门的安全技术培训并考核合格，取得《特种作业操作证》后，方可上岗作业。

特种作业操作证有效期为 6 年，在全国范围内有效。特种作业操作证由应急管理部统一式样、标准及编号。特种作业操作证每 3 年复审 1 次。特种作业人员在特种作业操作证有效期内，连续从事本工种 10 年以上，严格遵守有关安全生产法律法规的，经原考核发证机关或者从业所在地考核发证机关同意，特种作业操作证的复审时间可以延长至每 6 年 1 次。

特种作业人员的安全生产培训、考核、发证、复审工作实行统一监管、分级实施、教考分离的原则。

2) 培训内容和时间

特种作业人员应当接受与其所从事的特种作业相应的安全技术理论作培训。跨省、自治区、直辖市从业的特种作业人员，可以在户籍所在地或者从业所在地参加培训。

特种作业操作证申请复审或者延期复审前，特种作业人员应当参加必要的安全培训并考试合格。安全培训时间不少于 8 个学时，主要培训法律法规、标准、事故案例和有关新工艺、新技术、新装备等知识。再复审、延期复审仍不合格，或者未按期复审的，特种作业操作证失效。

(5) 对其他作业人员的安全教育培训

1) 三级安全教育

①形式

厂级：培训重点是生产经营单位安全风险辨识、安全生产管理目标、规章制度、劳动纪律、安全考核奖惩、从业人员的安全生产权利和义务、有关事故案例等。

车间级：是在从业人员工作岗位、工作内容基本确定后进行，由车间一级组织。培训重点是本岗位工作及作业环境范围内的安全风险辨识、评价和控制措施，典型事故案例，岗位安全职责、操作技能及强制性标准，自救互救、急救方法、疏散和现场紧急情况处理，安全设施、个人防护用品的使用和维护。

班组级：在从业人员工作岗位确定后，由班组组织，班组长、班组技术员、安全员对其进行安全教育培训，除此之外自我学习是重点。

②培训时间

生产经营单位新上岗的从业人员，岗前安全培训时间不得少于 24 学时，煤矿、非煤矿山、危险化学品、烟花爆竹、金属冶炼等生产经营单位新上岗的从业人员安全培训时间不得少于 72 学时，每年再培训的时间不得少于 20 学时。

2) 调整工作岗位或离岗后重新上岗安全教育培训

从业人员调整工作岗位后，由于岗位工作特点、要求不同，应重新进行新岗位安全教育培训，并经考试合格后方可上岗作业。

由于工作需要或其他原因离开岗位后，重新上岗作业应重新进行安全教育培训经考试合格后，方可上岗作业。

由于工作性质不同，离开岗位时间可按照行业规定或生产经营单位自行规定，行业规定或生产经营单位自行规定的离开岗位时间应高于国家规定。原则上，作业岗位安全风险较高，技能要求较高的岗位，时间间隔应短一些。

3) 岗位安全教育培训

①日常安全教育培训：主要以车间、班组为单位组织开展。重点是安全操作规程的学习培训、安全生产规章制度的学习培训，作业岗位安全风险辨识培训、事故案例教育等。

②定期安全考试：生产经营单位组织的定期安全工作规程、规章制度、事故案例的学习和培训，学习培训的方式较为灵活，但考试统一组织。定期安全考试不合格者，应下岗接受培训，考试合格后方可上岗作业。

③专题安全教育培训：“三新”安全教育培训是生产经营单位实施新工艺、新技术、新设备（新材料）时，组织相关岗位对从业人员进行有针对性的安全生产教育培训；

法律法规及规章制度培训是指国家颁布的有关安全生产法律法规，或生产经营单位制定新的有关安全生产规章制度后，组织开展的培训活动；

事故案例培训是指在生产经营单位发生生产安全事故或获得与本单位生产经营活动相关的事故案例信息后，开展的安全教育培训活动；

有条件的生产经营单位还应该举办经常性的安全生产知识竞赛、技术比武等活动，提高从业人员对安全教育的兴趣，推动岗位学习和练兵活动。

(6) 煤矿企业安全培训规定

1) 《煤矿安全培训规定》第二十条规定，煤矿企业应当每年组织主要负责人和安全生产管理人员进行新法律法规、新标准、新规程、新技术、新工艺、新设备和新材料等方面的安全培训。

2) 《煤矿安全培训规定》第二十四条规定，煤矿特种作业人员必须经专门的安全技术培训和考核合格，由省级煤矿安全培训主管部门颁发《特种作业操作证》后，方可上岗作业。

《煤矿安全培训规定》第二十五条规定，煤矿特种作业人员在参加资格考试前应当

按照规定的培训大纲进行安全生产知识和实际操作能力的专门培训。其中，初次培训的时间不得少于 90 学时。

《煤矿安全培训规定》第三十条规定，离开特种作业岗位六个月以上、但特种作业操作证仍在有效期内的特种作业人员，需要重新从事原特种作业的，应当重新进行实际操作能力考试，经考试合格后方可上岗作业。

3)《煤矿安全培训规定》第三十五条规定，煤矿企业或者具备安全培训条件的机构应当按照培训大纲对其他从业人员进行安全培训。其中，对从事采煤、掘进、机电、运输、通风、防治水等工作的班组长的安全培训，应当由其所在煤矿的上一级煤矿企业组织实施；没有上一级煤矿企业的，由本单位组织实施。

煤矿企业其他从业人员的初次安全培训时间不得少于 72 学时，每年再培训的时间不得少于 20 学时。

煤矿企业或者具备安全培训条件的机构对其他从业人员安全培训合格后，应当颁发安全培训合格证明；未经培训并取得培训合格证明的，不得上岗作业。

《煤矿安全培训规定》第三十七条规定，企业井下作业人员调整工作岗位或者离开本岗位一年以上重新上岗前，以及煤矿企业采用新工艺、新技术、新材料或者使用新设备的，应当对其进行相应的安全培训，经培训合格后，方可上岗作业。

2. 安全生产检查

(1) 安全生产检查的类型

1) 定期安全生产检查一般是通过有计划，有组织、有目的的形式来实现，一般由生产经营单位统一组织实施，如月度检查、季度检查、年度检查等。

特点：组织规模大、检查范围广，有深度、能及时发现并解决问题。

2) 经常性安全生产检查是由生产经营单位的安全生产管理部门、车间、班组或岗位组织进行的日常检查。

形式：交接班检查、班中检查、特殊检查等几种形式。

3) 季节性安全生产检查由生产经营单位统一组织，检查内容和范围则根据季节变化，按事故发生的规律对易发的潜在危险，突出重点进行检查，如冬季防冻保温防火、防煤气中毒，夏季防暑降温、防汛、防雷电等检查。

4) 专业（项）安全生产检查是对某个专业（项）问题或在施工（生产）中存在的普遍性安全问题进行的单项定性或定量检查。

用于检查难度较大的项目。

5) 综合性安全生产检查一般是由上级主管部门组织对生产单位进行的安全检查。

特点：检查内容全面、检查范围广，可以对被检查单位的安全状况进行全面了解。

6) 职工代表不定期对安全生产的巡查：重点检查国家安全生产方针、法规的贯彻执行情况，各级人员安全生产责任制和规章制度的落实情况，从业人员安全生产权利的保障情况，生产现场的安全状况等。

(2) 安全生产检查的内容

1) 安全生产检查具体内容应本着突出重点的原则进行确定，对于危险性大、易发事故、事故危害大的生产系统、部位、装置、设备等应加强检查。一般应重点检查：易造成重大损失的易燃易爆危险物品、剧毒品、锅炉、压力容器、起重设备、运输设备、冶炼设备、电气设备、冲压机械，和本企业易发生工伤、火灾、爆炸等事故的设施、工种、场所及其作业人员；易造成职业中毒或职业病的尘毒产生点及其岗位作业人员；危险作业活动许可制度的执行情况，如动火、临时用电、吊装、受限空间等；直接管理的重点危险点和有害点的部门及其负责人。

2) 对非矿山企业：目前国家有关规定要求强制性检查的项目有：锅炉、压力容器、压力管道、高压医用氧舱、起重机、电梯、自动扶梯、施工升降机、简易升降机、防爆电器、厂内机动车辆、客运索道、游艺机及游乐设施等，作业场所的粉尘、噪声、振动、辐射、温度和有毒物质的浓度等。

3) 非矿山企业：目前国家有关规定要求强制性检查的项目有：矿井风量、风质、风速及井下温度、湿度、噪声，瓦斯、粉尘，矿山放射性物质及其他有毒有害物质，露天矿山边坡，尾矿坝，提升、运输、装载、通风，排水，瓦斯抽放、压缩空气和起重设备各种防爆电器、电器安全保护装置，矿灯，钢丝绳等，瓦斯、粉尘及其他有毒有害物质检测仪器、仪表，自救器，救护设备，安全帽，防尘口罩或面罩、防护服，防护鞋，防噪声耳塞、耳罩。

(3) 安全生产检查的方法

1) 常规检查：常规检查是常见的一种检查方法，通常是由安全管理人员作为检查工作的主体，到作业场所现场，通过感观或辅助一定的简单工具、仪表等，对作业人员的行为、作业场所的环境条件、生产设备设施等进行的定性检查。

常规检查主要依靠安全检查人员的经验和循力，检查的结果直接受到检查人员个人素质的影响。

2) 安全检查表法：为使安全检查工作更加规范，将个人的行为对检查结果的影响减少到最小，常采用安全检查表法。

安全检查表一般包括检查项目、检查内容、检查标准、检查结果及评价、检查发现

问题等内容。

3) 仪器检查及数据分析法：对没有在线数据检测系统的机器、设备、系统，只能通过仪器检查法来进行定量化的检验与测量。

(4) 安全生产检查的工作程序

1) 安全检查的准备

- ①确定检查对象、目的、任务。
- ②查阅、掌握有关法规、标准，规程的要求。
- ③了解检查对象的工艺流程、生产情况、可能出现危险和危害的情况。
- ④制定检查计划，安排检查内容、方法、步骤。
- ⑤编写安全检查表或检查提纲。
- ⑥准备必要的检测工具、仪器、书写表格或记录本。
- ⑦挑选和训练检查人员并进行必要的分工等。

2) 实施安全检查：即通过访谈、查阅文件和记录、现场观察、仪器测量的方法获取信息。

3) 综合分析：生产经营单位自行组织的各类安全检查，应有安全管理部门会同有关部门结果进行综合分析；上级主管部门或地方政府负有安全生产监督管理职责的部门组织安全检查，由检查组统一研究得出检查意见或结论。

4) 结果反馈：现场检查和综合分析完成后，应将检查的结论和意见反馈至被检查对象。结果反馈形式可以是现场反馈，也可以是书面反馈。

5) 提出整改要求：检查结束后，针对检查发现的问题，应根据问题性质的不同，提出相应的整改措施和要求。

6) 整改落实：对安全检查发现的问题和隐患，生产经营单位应制定整改计划，建立安全生产问题隐患台账，定期跟踪隐患的整改落实情况，确保隐患按要求整改完成，形成隐患整改的闭环管理。安全生产问题隐患台账应包括隐患分类、隐患描述、问题依据、整改要求、整改责任单位，整改期限等内容。

7) 信息反馈及持续改进：生产经营单位自行组织的安全检查，在整改措施计划完成后，安全管理部门应组织有关人员进行验收。对于上级主管部门或地方政府负有安全生产监督管理职责的部门组织的安全检查，在整改措施完成后，应及时上报整改完成情况，申请复查或验收。

对安全检查中经常发现的问题或反复发现的问题，生产经营单位应从规章制度的健全和完善、从业人员的安全教育培训、设备系统的更新改造、加强现场检查和监督等环

节入手，做到持续改进，不断提高安全生产管理水平，防范生产安全事故的发生。

3. 建设项目安全实施“三同时”

(1) “三同时”相关要求

《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局令第36号，第77号修正）第四条规定，生产经营单位是建设项目安全设施建设的责任主体。建设项目安全设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用（以下简称“三同时”）

1) 落实“三同时”要求的五个环节

①安全评价规定。矿山、金属冶炼建设项目和用于生产、储存、装卸危险物品的建设项目，应当按照国家有关规定进行安全评价。

②设计及审查责任。建设项目安全设施的设计人、设计单位应当对安全设施设计负责。矿山、金属冶炼建设项目和用于生产、储存、装卸危险物品的建设项目的安全设施设计应当按照国家有关规定报经有关部门审查，审查部门及其负责审查的人员对审查结果负责。

③工程建设质量责任。矿山、金属冶炼建设项目和用于生产、储存、装卸危险物品的建设项目的施工单位必须按照批准的安全设施设计施工，并对安全设施的工程质量负责。

④验收及监督。矿山、金属冶炼建设项目和用于生产、储存、装卸危险物品的建设项目竣工投入生产或者使用前，应当由建设单位负责组织对安全设施进行验收；验收合格后，方可投入生产和使用。负有安全生产监督管理职责的部门应当加强对建设单位验收活动和验收结果的监督核查。

⑤安全警示标志。生产经营单位应当在有较大危险因素的生产经营场所和有关设施、设备上，设置明显的安全警示标志。

2) 安全设备“三同时”管理

安全设备的设计、制造、安装、使用、检测、维修、改造和报废，应当符合国家标准或者行业标准。

生产经营单位必须对安全设备进行经常性维护、保养，并定期检测，保证正常运转。维护、保养、检测应当作好记录，并由有关人员签字。

生产经营单位不得关闭、破坏直接关系生产安全的监控、报警、防护、救生设备、设施，或者篡改、隐瞒、销毁其相关数据、信息。

3) 特种设备的安全标志及检测检验：生产经营单位使用的危险物品的容器，运输

工具,以及涉及人身安全、危险性较大的海洋石油开采特种设备和矿山井下特种设备,必须按照国家有关规定,由专业生产单位生产,并经具有专业资质的检测、检验机构检测,检验合格,取得安全使用证或者安全标志,方可投入使用。

检测、检验机构对检测、检验结果负责。

(2) 监管责任

1) 非煤矿山类建设项目

根据《国家安全监管总局办公厅关于切实做好国家取消和下放投资审批有关建设项目安全监管工作的通知》(安监总厅政法[2013] 120号)的规定,下列非煤矿山类建设项目的安全设施设计需要实施审查和竣工验收:

①海洋石油天然气建设项目、企业投资年产 $100 \times 10^4 \text{t}$ 及以上的陆上新油田开发项目、企业投资年产 $20 \times 10^8 \text{m}^3$ 及以上的陆上新气田开发项目。

②设计生产能力 $300 \times 10^4 \text{t/a}$ 以上或者设计最大开采深度 1000m 以上的金属、非金属地下矿山建设项目。

③设计生产能力 $1000 \times 10^4 \text{t/a}$ 以上或者设计边坡 200m 以上的金属、非金属露天山建设项目。

④设计总库容 $1 \times 10^8 \text{m}^3$ 或者设计总坝高 200m 以上的尾矿库建设项目。

2) 危险化学品类建设项目

根据《危险化学品建设项目安全监督管理办法》(国家安全生产监督管理总局令第 45 号)的规定,下列危险化学品类建设项目需要实施安全审查:

①国务院审批(核准、备案)的。

②跨省、自治区、直辖市的

3) 其他行业建设项目

《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》(国家安全生产监督管理总局令第 36 号,第 77 号修正)第五条规定,国家安全生产监督管理总局对全国建设项目安全设施“三同时”实施综合监督管理,并在国务院规定的职责范围内承担有关建“三同时”的监督管理。

县级以上地方各级安全生产监督管理部门对本行政区域内的建设项目安全设施“三同时”实施综合监督管理,并在本级人民政府规定的职责范围内承担本级人民政府及其有关主管部门审批、核准或者备案的建设项目安全设施“三同时”的监督项目管理。

跨两个及两个以上行政区域的建设项目安全设施“三同时”由其共同的上一级人民政府安全生产监督管理部门实施监督管理。

上一级人民政府安全生产监督管理部门根据工作需要,可以将其负责监督管理的建设项目安全设施“三同时”工作委托下一级人民政府安全生产监督管理部门实施监督管理。

(3) 建设项目安全设施设计审查

1) 安全设施设计主要内容

建设项目安全专篇应当包括下列内容:

- ①设计依据。
- ②建设项目概述。
- ③建设项目潜在的危險、有害因素和危險、有害程度及周边环境安全分析。
- ④建筑及场地布置。
- ⑤重大危險源分析及检测监控。
- ⑥安全设施设计采取的防范措施。
- ⑦安全生产管理机构设置或者安全生产管理人员配备要求。
- ⑧从业人员教育培训要求。
- ⑨工艺技术和设备设施的先进性和可靠性分析。
- ⑩安全设施专项投资概。
- ⑪安全预评价报告中的安全对策及建议采纳情况。
- ⑫预期效果以及存在的问题与建议。
- ⑬可能出现的事故预防及应急救援措施。
- ⑭法律法规、规章、标准规定需要说明的其他事项。

2) 设计审查要求

对于非煤矿山建设项目,生产、储存危险化学品(包括使用长输管道输送危險学品)建设项目,以及生产、储存烟花爆竹的建设项目,金属冶炼建设项目,建设项目安全设施设计完成后,生产经营单位应当向安全生产监督管理部门提出审查申请,并提交下列文件资料:

- ①建设项目审批、核准或者备案的文件。
- ②建设项目安全设施设计审查申请。
- ③设计单位的设计资质证明文件。
- ④建设项目安全设施设计。
- ⑤建设项目安全预评价报告及相关文件资料。
- ⑥法律、行政法规、规章规定的其他文件资料。

(4) 建设项目安全设施施工和竣工验收

1) 施工与建设要求

①施工：建设项目安全设施的施工应当由取得相应资质的施工单位进行，并与建设项目主体工程同时施工。

施工单位应当在施工组织设计中编制安全技术措施和施工现场临时用电方案，同时对危险性较大的分部分项工程依法编制专项施工方案，并附具安全验算结果，经施工单位技术负责人、总监理工程师签字后实施。

施工单位应当严格按照安全设施设计和相关施工技术标准、规范施工，并对安全设施的工程质量负责。

施工单位发现安全设施设计文件有错漏的，应当及时向生产经营单位、设计单位提出。生产经营单位、设计单位应当及时处理。施工单位发现安全设施存在重大事故隐患时，应当立即停止施工并报告生产经营单位进行整改。整改合格后，方可恢复施工。

②实施监理：工程监理单位应当审查施工组织设计中的安全技术措施或者专项施工方案是否符合工程建设强制性标准。工程监理单位在实施监理过程中，发现存在事故隐患的应当要求施工单位整改；情况严重的，应当要求施工单位暂时停止施工，并及时报告生产经营单位。施工单位拒不整改或者不停止施工的，工程监理单位应当及时向有关主管部门报告。工程监理单位、监理人员应当按照法律、法规和工程建设强制性标准实施监理，并对安全设施工程的工程质量承担监理责任。

③安全检查：建设项目安全设施建成后，生产经营单位应当对安全设施进行检查，对发现的问题及时整改。

④试运行：建设项目竣工后，按照规定建设项目需要试运行（包括生产、使用，下同）的，应当在正式投入生产或者使用前进行试运行，试运行时间应当不少于 30 日，最长不得超过 180 日，国家有关部门有规定或者特殊要求的行业除外。

⑤备案：生产、储存危险化学品的建设项目和化工建设项目，应当在建设项目试运行前将试运行方案报负责建设项目安全许可的安全生产监督管理部门备案。

2) 竣工验收

①不得通过竣工验收，不得投入生产或者使用的情形：《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局令第 36 号，第 77 号修订）规定，建设项目的安全设施有下列情形之一的，建设单位不得通过竣工验收，并不得投入生产或者使用：

未选择具有相应资质的施工单位施工的。

未按照建设项目安全设施设计文件施工或者施工质量未达到建设项目设施设计文件要求的。

建设项目安全设施的施工不符合国家有关施工技术标准的。

未选择具有相应资质的安全评价机构进行安全验收评价或者安全验收不合格的。

安全设施和安全生产条件不符合有关安全生产法律、法规、规章和国家标准或者行业标准、技术规范规定的。

发现建设项目试运行期间存在事故隐患未整改的。

未依法设置安全生产管理机构或者配备安全生产管理人员的。

从业人员未经过安全生产教育和培训或者不具备相应资格的。

不符合法律、行政法规规定的其他条件的

②安全设施竣工验收要求：对于非煤矿山建设项目，生产、储存危险化学品(包括使用长输管道输送危险化学品)的建设项目，生产、储存烟花爆竹的建设项目，金属冶炼建设项目，使用危险化学品从事生产并且使用量达到规定数量的化工建设项目(属于危险化学品生产的除外)，以及法律、行政法规和国务院规定的其他建设项目，建设项目安全设施竣工或者试运行完成后，生产经营单位应当委托具有相应资质的安全评价机构对安全设施进行验收评价，并编制建设项目安全验收评价报告。建设项目竣工投入生产或者使用前，生产经营单位应当组织对安全设施进行竣工验收，并形成书面报告备查。安全设施竣工验收合格后，方可投入生产和使用。

4. 选用和管理劳动防护用品

(1) 个体防护装备基本要求

1) 用人单位应建立健全个体防护装备管理制度，至少应包括采购、验收、保管、选择、发放、使用、报废、培训等内容，并应建立健全个体防护装备管理档案。

2) 用人单位应在入库前对个体防护装备进行进货验收，确定产品是否符合国家或行业标准；对国家规定应进行定期强检的个体防护装备，用人单位应按相关规定，委托具有检测资质的检验检测机构进行定期检验。

3) 劳动者在作业过程中，应当按照规章制度和个体防护装备使用规则，正确佩戴和使用个体防护装备。在作业过程中发现存在其他危害因素，现有个体防护装备不能满足作业安全要求，需要另外配备时，应立即停止相关作业，按照要求配备相应的个体防护装备后，方可继续作业。

4) 生产经营单位应当监督、教育从业人员按照使用规则正确佩戴、使用个体防护装备。

5) 生产经营单位应当安排专项经费用于配备个体防护装备, 在成本中据实列支, 不得以货币或者其他物品替代。

(2) 追溯溯源

1) 用人单位应购置在最小贴码包装及运输包装上具有追溯溯源标识的个体防护装备, 该标识应能通过全国性追溯溯源系统实现追溯溯源。

2) 制造商在每一批产品售出前应在全国性追溯溯源系统录入制造商信息、产品信息及该产品款号的由具有检验资质的检验检测机构出具的检验检测报告信息, 每一批产品应对应一个由全国性追溯溯源系统生成的产品追溯溯源标识。

3) 经销商在产品售出前应在全国性追溯溯源系统录入必要的销售信息。

4) 检验检测机构应在全国性追溯溯源系统录入检验检测报告信息, 每一个检验检测报告应对应一个由全国性追溯溯源系统生成的检验检测报告追溯溯源标识。

5) 用人单位在采购个体防护装备时, 可通过产品和检验检测报告的追溯溯源标识, 对实物信息和产品检验检测报告信息进行核实。

(3) 个体防护装备配备原则

1) 用人单位应当为作业人员提供符合国家标准或者行业标准的个体防护装备。使用进口的个体防护装备, 其防护性能不得低于我国相关标准。

2) 用人单位为作业人员配备的个体防护装备应当与作业场所的环境状况、作业状况、存在的危害因素和危害程度相适应, 应与作业人员相适合, 且个体防护装备本身不应导致其他额外的风险。

3) 用人单位配备个体防护装备时, 应在保证有效防护的基础上, 兼顾舒适性。

4) 需要同时配备多个个体防护装备时, 应考虑使用的兼容性和功能替代性, 确保防护有效。

5) 用人单位应对其使用的劳务派遣工、临时聘用人员、接纳的实习生和允许进入作业地点的其他外来人员进行个体防护装备的配备及管理。

(4) 个体防护装备配备程序

1) 配备流程:

①确定识别范围, 并进行危害因素的辨识和评估→是否对人体造成危害及危害程度→(是)→采取工程或管理措施并确认是否能完全消除→(否)→是否需要配备个体防护装备→(是)→根据危害评估结果选择相应的个体防护装备→根据危害评估结果选择相应的个体防护装备→确定制造商或经销商→核实产品信息与全国性追溯溯源系统信息是否一致→购置个体防护装备→个体防护装备进货验收, 确定是否符合国家或行业标准

→个体防护装备入库并建档→发放个体防护装备→个体防护装备佩戴、使用、维护培训
→正确佩戴个体防护装备→已配备个体防护装备的保存、维护、检查、报废

②确定识别范围,并进行危害因素的辨识和评估→是否对人体造成危害及危害程度
→(否)→进行正常作业

③确定识别范围,并进行危害因素的辨识和评估→是否对人体造成危害及危害程度
→(是)→采取工程或管理措施并确认是否能完全消除→(是)→进行正常作业

2) 危害因素的辨识与评估

①危害因素的识别原则

应依据国家法律、法规、标准及专业知识,针对不同作业场所、生产工艺,作业环境的特点,识别可能的危害因素。

应对生产经营活动中各因素,包括人员、设备设施、使用物料,工艺方法,环境条件、管理制度等进行系统分析,不仅应分析正常生产操作中存在的危害因素,还应分析技术、材料、工艺等发生变化、设备故障或失效、人员操作失误等情况下可能产生的危害因素。

②辨识方法:

应采用现场调查、测世、查阅相关记录、询问与交流等方式对作业环境中的危害因素进行分析。

在识别危害因素时,应主要从以下方面进行分析;正常工作状态;异常工作状态;人员作业活动;设备采购、贮存和输送,以及设备设施的运行、维修和保养;原辅材料、中间产品和最终产品;生产、施工工艺;环境条件;管理制度;其他辅助活动和意外情况。

③危害评估:应依据国家法规、标准等由专业人员对所识别的危害因素进行评估,判断是否超过职业接触限值和实际的危害水平,结合危害因素存在的位置、危害方式、危害发生的时间、途径及后果,确定需要防护的人群范围,以及各类人员需要防护的部位和需要的防护水平。

④个体防护装备的选择:应根据辨识的作业场所危害因素和危害评估结果,结合个体防护装备的防护部位、防护功能、适用范围和防护装备对作业环境和使用者的适合性,选择合适的个体防护装备。

(5) 个体防护装备的培训及使用

1) 用人单位应制定培训计划和考核办法,并建立和保留培训和考核记录。

2) 用人单位应按计划定期对作业人员进行培训,培训内容至少应包括工作中存在

的危害种类和法律法规、标准等规定的防护要求，本单位采取的控制措施，以及个体防护装备的选择、防护效果、使用方法及维护、保养方法、检查方法等。

3) 当有新员工入职、员工转岗、个体防护装备配备发生变化、法律法规及标准发生变化等情况需要培训时，用人单位应及时进行培训。

4) 未按规定佩戴和使用个体防护装备的作业人员，不得上岗作业。

5) 作业人员应熟练掌握个体防护装备正确佩戴和使用方法，用人单位应监督作业人员个体防护装备的使用情况。

6) 在使用个体防护装备前，作业人员应对个体防护装备进行检查（如外观检查、适合性检查等），确保个体防护装备能够正常使用。

7) 用人单位应按照产品使用说明书的有关内容和要求，指导并监督个体防护装备使用人员对在用的个体防护装备进行正确的日常维护和使用前的检查，对必须由专人负责，应指定受过培训的合格人员负责日常检查和维护。

(5) 个体防护装备的维护、判废和更换

1) 维护

个体防护装备应当按照要求妥善保存。公用的防护装备应当由车间或班组统一保管，定期维护。

用人单位应当对应急个体防护装备进行经常性的维护、检修，定期检测个体防护装备的性能和效果，保证其完好有效。

2) 判废和更换

用人单位应当按照个体防护装备发放周期定期发放，对工作过程中损坏的，用人单位应及时更换。

安全帽、呼吸器、绝缘手套等安全性能要求高、易损耗的个体防护装备，应当按照有效防护功能最低指标和有效使用期，到期强制报废。

被判废或被更换后的个体防护装备不得再次适用。出现以下情况之一，用人单位应当给予判废和更换新品：个体防护装备经检验或检查被判定不合格；个体防护装备超过有效期；个体防护装备功能已经失效；个体防护装备的使用说明书中规定的其他判废或更换条件。

5. 各生产环节安全生产事故预防控制措施

(1) 压实安全生产责任：企业主要负责人必须依法到现场严格履行安全生产第一责任人责任，严格执行全员安全生产岗位责任制。对安全管理责任不落实、安全生产投入不足等造成事故的，依法从严从重处理。

(2) 提高风险隐患排查整改质量：企业必须建立健全安全风险分级管控制度和重大事故隐患自查自改常态化机制，常态化开展安全隐患自查自纠。

(3) 加强安全生产标准化建设：组织制定并实施本单位安全生产规章制度和操作规程，保证安全生产投入的有效实施。

(4) 风险评估与隐患排查：定期进行安全风险评估，识别生产过程中的潜在危险源。实施隐患排查机制，鼓励员工报告安全隐患，确保及时发现并处理。

(5) 教育培训：对所有员工进行安全生产知识培训，确保他们了解操作规程、安全标识及应急处理措施。新员工入职前必须通过安全培训并考核合格。

(6) 作业环境与设备安全：确保生产环境整洁有序，通道畅通无阻，照明、通风良好。定期检查生产设备，确保处于良好运行状态，及时维修或更换损坏部件。使用符合国家标准个人防护装备，如安全帽、防护眼镜、防护吸等。

(7) 操作规程与作业许可：制定详细的作业操作规程，明确操作步骤、安全要求及禁止行为。实行作业许可制度，对于高风险作业需要先申请并获得批准。

(8) 应急准备与响应：制定应急预案，包括火灾、泄露、机械故障等紧急情况的应对措施。定期组织应急演练，提高员工的应急反应能力和自救互救技能。

(9) 化学品与危险物品管理：严格管控化学品和危险物品的储存、使用及废弃物处理，遵守相关法律法规。设置明显的警示标识，限制非授权人员接触。

(10) 消防安全：配备足够的消防器材，并定期检查确保其有效性。进行定期的消防演练，提升员工的火灾预防和初期灭火能力。

(11) 持续改进与监督：建立安全生产持续改进机制，定期审查安全生产管理体系的有效性。加强内部和外部监督，确保各项安全措施得到有效执行。

(三) 辨识作业场所及岗位存在的危险、有害因素

1. 危险、有害因素的分类

(1) 按导致事故的直接原因进行分类

1) 人

①心理、生理性：包括负荷超限，如体力、听力、视力等负荷超限；健康状况异常；从事禁忌作业；心理异常，如情绪异常、冒险心理、过度紧张等；辨识功能缺陷，如感知延迟、辨识错误等；

②行为性：包括指挥错误，如指挥失误、违章指挥等；操作失误，如误失误、违章作业；监护失误。

2) 物

①物理性：包括设备、设施、工具、附件缺陷。强度不够，刚度不够，稳定性差，密封不良，耐腐蚀性差，应力集中，外形缺陷，外露运动件，操纵器缺陷，制动器缺陷，控制器缺陷，设计缺陷，传感器缺陷，设备、设施、工具、附件其他缺陷；防护缺陷。无防护，防护装置、设施缺陷，防护不当，支撑（支护）不当，防护距离不够，其他防护缺陷；电伤害。带电部位裸露、漏电、静电和杂散电流、电火花、电弧、短路、其他电伤害；噪声。机械性噪声、电磁性噪声、流体动力性噪声、其他噪声；电离辐射；非电离辐射。紫外辐射、激光辐射、微波辐射、超高频辐射、高频电磁场、工频电场、其他非电离辐射；运动物伤害。抛射物，飞溅物，坠落物，反弹物，土、岩滑动，料堆（垛）滑动、气流卷动、撞击、其他运动物伤害；明火；高温物质。高温气体、高温液体、高温固体、其他高温物质；低温物质。低温气体、低温液体、低温固体、其他低温物质；信号缺陷。无信号设施、信号选用不当、信号位置不当、信号不清、信号显示不准、其他信号缺陷；标志标识缺陷。无标志标识、标志标识不清晰、标志标识不规范、标志标识选用不当、标志标识位置缺陷、标志标识设置顺序不规范其他标志标识缺陷；有害光照；信息系统缺陷。数据传输缺陷、自供电装置电池寿命过短、防爆等级缺陷、等级保护缺陷、通信中断或延迟、数据采集缺陷、网络环境；其他物理性危险和有害因素。

②化学性：包括理化危险。爆炸物、易燃气体、易燃气体、氧化性气体、压力气体、易燃液体、易燃固体、自反应物质或混合物、自燃液体、自燃固体、自热物质和混合物、遇水放出易燃气体的物质或混合物、氧化性液体、氧化性固体、有机过氧化物、金属腐蚀性；健康危险。急性毒性、皮肤腐蚀/刺激、严重眼损伤/眼刺激、呼吸或皮肤过敏、生殖细胞致突变性、致癌性、生殖毒性、特异性靶器官系统毒性——一次接触、特异性靶器官系统毒性——反复接触、吸入危险；其他化学性危险和有害因素。

③生物性：包括致病微生物。细菌、病毒、真菌、其他致病微生物；传染病媒介物；致害动物；致害植物；其他生物性危险和有害因素。

3) 环境

①室内作业场所：室内地面滑，室内作业场所狭窄，室内作业场所杂乱，室内地面不平，室内梯架缺陷，地面、墙和天花板上的开口缺陷，房屋地基下沉，室内安全通道缺陷，房屋安全出口缺陷，采光照度不良，作业场所空气不良，室内温度、湿度、气压不适，室内给、排水不良，室内涌水，其他室内作业场所环境不良。

②室外作业场地：恶劣气候与环境，作业场地和交通设施湿滑，作业场地狭窄，作业场地杂乱，作业场地不平，交通环境不良，脚手架、阶梯和活动梯架缺陷，地面开口

缺陷，建（构）筑物和其他结构缺陷，门和周界设施缺陷，作业场地基础下沉，作业场地安全通道缺陷，作业场地安全出口缺陷，作业场地光照不良，作业场地空气不良，作业场地温度、湿度、气压不适，作业场地涌水，排水系统故障，其他室外作业场地环境不良。

③地下（含水下）作业：隧道 / 矿井顶板或巷帮缺陷，隧道 / 矿井作业面缺陷，隧道 / 矿井底板缺陷，地下作业空气不良，地下火，冲击地压（岩爆），地下水，水下作业供氧不当，其他地下作业环境不良。

④其他作业环境不良：强迫体位、综合性作业环境不良。

4) 管理

①职业安全卫生管理机构设置和人员配备不健全。

②职业安全卫生责任制不完善或未落实。

③职业安全卫生管理制度不完善或未落实。包括建设项目“三同时”制度、安全风险分级管控、事故隐患排查治理、培训教育制度、操作规程、职业卫生管理制度、其他职业安全卫生管理规章制度不健全。

④职业安全卫生投入不足。

⑤应急管理缺陷。包括：应急资源调查不充分；应急能力、风险评估不全面；事故应急预案缺陷；应急预案培训不到位；应急预案演练不规范；应急演练评估不到位；其他应急管理缺陷。

⑥其他管理因素缺陷

(2) 参照事故的类别进行分类

1) 物体打击，指物体在重力或其他外力的作用下产生运动，打击人体而造成人身伤亡事故。不包括因机械设备、车辆、起重机械、坍塌等引发的物体打击。

2) 车辆伤害，指企业机动车辆在行驶中引起的人体坠落和物体倒塌、下落、挤压等造成的伤亡事故。不包括起重设备提升、牵引车辆和车辆停驶时发生的事故。

3) 机械伤害，指机械设备运动或静止部件、工具、加工件直接与人体接触引起的夹击、碰撞、冲击、剪切、卷入、绞、碾、割、刺等伤害，不包括车辆、起重机械引起的机械伤害。

4) 起重伤害，指各种起重作业（包括起重机械安装、检修、试验）中发生的挤压、坠落（吊具、吊重物）、物体打击。

5) 触电，包括雷击伤亡事故。

6) 淹溺，包括高处坠落淹溺，不包括矿山、井下透水淹溺。

7) 灼烫, 指火焰烧伤、高温物体烫伤、化学灼伤(酸、碱、盐、有机物引起的体内的灼伤)、物理灼伤(光、放射性物质引起的体内外的灼伤)。不包括电灼伤和火灾引起自烧伤。

8) 火灾, 包括火灾引起的烧伤和死亡。

9) 高处坠落, 指在高空作业中发生坠落造成的伤害事故。不包括触电坠落事故。

10) 坍塌, 指物体在外力或重力作用下, 超过自身的强度极限或因结构稳定破坏而造成的事故。如挖沟时的土石塌方、脚手架坍塌、堆置物倒塌等。不适用于矿山冒顶片帮和车辆、起重机械、爆破引起的坍塌。

11) 冒顶片帮。

12) 透水。

13) 放炮, 指爆破作业中发生的伤亡事故。

14) 火药爆炸, 指火药、炸药及其制品在生产、加工、运输、储存中发生的爆炸事故。

15) 瓦斯爆炸。

16) 锅炉爆炸。

17) 容器爆炸。

18) 其他爆炸。

19) 中毒和窒息。

20) 其他伤害。

(3) 按职业健康进行分类

《职业病危害因素分类目录》, 将危害因素分为粉尘、化学因素、物理因素、放射性因素、生物因素和其他因素 6 类。

2. 危险、有害因素辨识的方法

(1) 直观经验分析方法

1) 对照、经验法: 对照、经验法是对照有关标准、法规、检查表或依靠分析人员的观察分析能力, 借助于经验和判断能力对评价对象的危险、有害因素进行分析的方法。

2) 类比方法: 类比方法是利用相同或相似工程系统或作业条件的经验和劳动安全卫生的统计资料来类推、分析评价对象的危险、有害因素。

(2) 系统安全分析方法

应用系统安全工程评价方法中的某些方法进行危险、有害因素的辨识。系统安全分析方法常用于复杂、没有事故经验的新开发系统。

常用的系统安全分析方法有事件树、事故树等。

3. 危险、有害因素辨识的主要内容

(1) 厂址：工程地质、地形地貌、水文、气象条件、周围环境、交通运输条件及自然灾害、消防支持等。

(2) 总平面布置：功能分区、防火间距和安全间距、风向、建筑物朝向、危险和有害物质设施、动力设施（氧气站、乙炔气站、压缩空气站、锅炉房、液化石油气站等）、道路、储运设施等。

(3) 道路及运输：运输、装卸、消防、疏散、人流、物流、平面交叉运输和竖向交叉运输等。

(4) 建（构）筑物：厂房。火灾危险性分类、耐火等级、结构、层数、占地面积、防火间距、安全疏散等。

库房储存物品。火灾危险性分类、耐火等级、结构、层数、占地面积、防火间距、安全疏散等。

(5) 生产工艺

1) 对新建、改建、扩建项目设计阶段危险、有害因素的识别包括以下内容。

①对设计阶段是否通过合理的设计进行考查，尽可能从根本上消除危险、有害因素。

②当消除危险、有害因素有困难时，对是否采取了预防性技术措施进行考查。

③在无法消除危险或危险难以预防的情况下，对是否采取了减少危险、危害的措施进行考查。

④在无法消除、预防、减弱的情况下，对是否将人员与危险、有害因素隔离等进行考查。

⑤当操作者失误或设备运行一旦达到危险状态时，对是否能够通过连锁装置来终止危险、危害的发生进行考查。

⑥在易发生故障和危险性较大的地方，对是否设置了醒目的安全色、安全标志和声、光警示装置等进行考查。

2) 对照行业和专业制定的安全标准、规程进行危险、有害因素的分析、识别。

3) 根据典型的单元过程（单元操作）进行危险、有害因素的识别。

(6) 主要设备装置

对于工艺设备：高温、低温、高压、腐蚀、振动、关键部位的备用设备、控制、操作、检修和故障、失误时的紧急异常情况等。

对机械设备：运动零部件和工件、操作条件、检修作业、误运转和误操作等。

对电气设备：触电、断电、火灾、爆炸、误运转和误操作、静电、雷电等。

另外，还应注意识别高处作业设备、特殊单体设备（如锅炉房、乙炔站、氧气站）等的危险、有害因素。

(7) 作业环境：注意识别存在各种职业病危害因素的作业部位。

(8) 安全管理措施：安全生产管理组织机构、安全生产管理制度、事故应急救援预案、特种作业人员培训、日常安全管理。

4. 对策和措施

(1) 危险、有害因素辨识：对生产工艺、设备设施、作业环境中存在的物理性、化学性、生物性、心理生理性以及行为性的危险和有害因素进行辨识。

(2) 安全预评价：对于新建、改建或扩建的工程项目，在进行可行性研究时，应进行安全预评价，包括建设项目潜在的、危险、有害因素分析以及周边环境安全分析。

(3) 安全设施设计：依据安全预评价的结果，设计相应的安全设施，采取防范措施，包括但不限于工艺、技术和设备、设施的先进性和可靠性分析。

(4) 制定安全生产规章制度：根据公司生产经营活动涉及的安全工种、工艺、设施设备，制定相应的安全规章制度，明确操作规程和风险防范措施，并严格执行。禁止违章操作。

(5) 安全教育培训：加强安全教育，提高员工的安全意识和操作技能，特别是对特种作业人员，必须经过专门培训并取得相应资格。

(6) 编制应急预案：针对可能发生的故事，制定应急预案，包括事故预防及应急救援措施，组织应急演练，提高应对突发事件的能力。

配备必要的应急救援设备，如救援箱、灭火器等。

(7) 持续改进：根据安全生产检查和教育培训的反馈，不断改进安全生产管理体系，鼓励员工提出安全改进建议，营造全员参与的安全文化。

工作环境改善，提供适宜的工作环境，如安装空调、通风设备等，以控制温度和湿度；使用隔音、减震设备，减少噪声和振动对员工的影响；加强工作场所的清洁和消毒，防止病原体传播；制定合理的劳动组织和作息制度，避免员工过度劳累。

(8) 劳动防护用品管理：规范用人单位劳动防护用品的使用和管理，保障劳动者安全健康及相关权益，确保劳动者在作业过程中正确佩戴和使用劳动防护用品。根据作业环境和岗位特点，为员工配备合适的个人防护装备，如安全帽、防尘口罩、防毒面具等。

(9) 消防设施和器材管理：加强消防设施及器材的管理，确保消防设施及器材始

终处于完好备用状态，包括灭火器、消火栓等，并定期进行维护和检查。

定期对生产、机械、电气设备进行检查知维护，确保其处于良好状态。对特种设备进行定期检验和登记，确保其符合安全要求。特别关注机械设备的旋转部件、移动部件等可能造成伤害的部分，定期检修和维护。装必要的安全防护装置，如防护置、安全网、防滑鞋等。

(10) 设置安全标识和警示标识：在作业场所设置清晰明了的安全标识和警示标志，指示有害因素的位置和注意事项确保员工熟悉各种安全标识的含义，以便在紧急情况下做出正确的反应。

通过这些措施，可以有效地辨识和控制作业场所及岗位存在的危险、有害因素，提高安全生产管理水平，预防和减少事故发生。

(四) 辨识生产场所和储存区的危险化学品重大危险源

1. 危险化学品重大危险源辨识

《危险化学品重大危险源辨识》GB 18218-2018 规定，生产单元、储存单元内存在危险化学品的数量等于或超过规定的临界量，即被定为重大危险源。单元内存在的危险化学品的数量根据危险化学品种类的多少区分为以下两种情况：

(1) 生产单元、储存单元内存在的危险化学品为单一品种时，该危险化学品的数量即为单元内危险化学品的总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源。

(2) 生产单元、储存单元内存在的危险化学品为多品种时，按下式计算，满足条件则定为重大危险源。

$$S = q_1/Q_1 + q_2/Q_2 + \dots + q_n/Q_n \geq 1$$

式中：S——辨识指标

q_1, q_2, q_n ——每种危险化学品实际存在量，t；

Q_1, Q_2, Q_n ——每种危险化学品想对应的临界量，t；

2. 危险化学品重大危险源安全管理措施

(1) 辨识：危险化学品单位应当按照《危险化学品重大危险源辨识》标准，对本单位的危险化学品生产、经营、储存和使用装置、设施或者场所进行重大危险源辨识，并记录辨识过程与结果。

(2) 评估：危险化学品单位应当对重大危险源进行安全评估并确定重大危险源等级。危险化学品单位可以组织本单位的注册安全工程师、技术人员或者聘请有关专家进行安全评估，也可以委托具有相应资质的安全评价机构进行安全评估。

依照法律、行政法规的规定，危险化学品单位需要进行安全评价的，重大危险源安

全评估可以与本单位的安全评价一起进行，以安全评价报告代替安全评估报告，也可以单独进行重大危险源安全评估。

重大危险源根据其危险程度，分为一级、二级、三级和四级，一级为最高级别。

(3) 委托安全评价机构

重大危险源有下列情形之一的，应当委托具有相应资质的安全评价机构，按照有关标准的规定采用定量风险评价方法进行安全评估，确定个人和社会风险值：

1) 构成一级或者二级重大危险源，且毒性气体实际存在（在线）量与其在《危险化学品重大危险源辨识》中规定的临界量比值之和大于或等于1的；

2) 构成一级重大危险源，且爆炸品或液化易燃气体实际存在（在线）量与在《危险化学品重大危险源辨识》中规定的临界量比值之和大于或等于1的。

(4) 评估报告

重大危险源安全评估报告应当客观公正、数据准确、内容完整、结论明确、措施可行，并包括下列内容：

- 1) 评估的主要依据。
- 2) 重大危险源的基本情况。
- 3) 事故发生的可能性及危害程度。
- 4) 个人风险和社会风险值（仅适用定量风险评价方法）。
- 5) 可能受事故影响的周边场所、人员情况。
- 6) 重大危险源辨识、分级的符合性分析。
- 7) 安全管理措施、安全技术和监控措施。
- 8) 事故应急措施。
- 9) 评估结论与建议

(5) 重新进行辨识、安全评估及分级

有下列情形之一的，危险化学品单位应当对重大危险源重新进行辨识、安全评估及分级：

- 1) 重大危险源安全评估已满三年的。
- 2) 构成重大危险源的装置、设施或者场所进行新建、改建、扩建的。
- 3) 危险化学品种类、数量、生产、使用工艺或者储存方式及重要设备、设施等发生变化，影响重大危险源级别或者风险程度的。
- 4) 外界生产安全环境因素发生变化，影响重大危险源级别和风险程度的。
- 5) 发生危险化学品事故造成人员死亡，或者10人以上受伤，或者影响到公共安全

的。

6) 有关重大危险源辨识和安全评估的国家标准、行业标准发生变化的。

(6) 建立安全监测监控体系

1) 重大危险源配备温度、压力、液位、流位、组份等信息的不间断采集和监测系统以及可燃气体和有毒有害气体泄漏检测报警装置,并具备信息远传、连续记录、事故预警、信息存储等功能;一级或者二级重大危险源,具备紧急停车功能。记录的电子数据的保存时间不少于 30d。

2) 重大危险源的化工生产装置装备满足安全生产要求的自动化控制系统;一级或者二级重大危险源,装备紧急停车系统。

3) 对重大危险源中的毒性气体、剧毒液体和易燃气体等重点设施,设置紧急切断装置;毒性气体的设施,设置泄漏物紧急处置装置。涉及毒性气体、液化气体、剧毒液体的一级或者二级重大危险源,配备独立的安全仪表系统(SIS)。

4) 重大危险源中储存剧毒物质的场所或者设施,设置视频监控系統。

5) 安全监测监控系统符合国家标准或者行业标准的规定。

(7) 确定风险值

通过定量风险评价确定的重大危险源的个人和社会风险值,不得超过《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》列示的个人和社会可容许风险限值标准。超过个人和社会可容许风险限值标准的,危险化学品单位应当采取相应的降低风险措施。

(8) 定期检测、检验

危险化学品单位应当按照国家有关规定,定期对重大危险源的安全设施和安全监测监控系统进行检测、检验,并进行经常性维护、保养,保证重大危险源的安全设施和安全监测监控系统有效、可靠运行。维护、保养、检测应当作好记录,并由有关人员签字。

(9) 定期检查

危险化学品单位应当明确重大危险源中关键装置、重点部位的责任人或者责任机构,并对重大危险源的安全生产状况进行定期检查,及时采取措施消除事故隐患。事故隐患难以立即排除的,应当及时制定治理方案,落实整改措施、责任、资金、时限和预案。

(10) 安全操作技能培训

危险化学品单位应当对重大危险源的管理和操作人员进行安全操作技能培训,使其了解重大危险源的危险特性,熟悉重大危险源安全管理规章制度和安全操作规程,掌握本岗位的安全操作技能和应急措施。

(11) 安全警示标志

危险化学品单位应当在重大危险源所在场所设置明显的安全警示标志，写明紧急情况下的应急处置办法。

(12) 告知

危险化学品单位应当将重大危险源可能发生的事故后果和应急措施等信息，以适当方式告知可能受影响的单位、区域及人员。

(13) 制定事故应急预案

危险化学品单位应当依法制定重大危险源事故应急预案，建立应急救援组织或者配备应急救援人员，配备必要的防护装备及应急救援器材、设备、物资，并保障其完好和方便使用；配合地方人民政府安全生产监督管理部门制定所在地区涉及本单位的危险化学品事故应急预案。

对存在吸入性有毒、有害气体的重大危险源，危险化学品单位应当配备便携式浓度检测设备、空气呼吸器、化学防护服、堵漏器材等应急器材和设备；涉及剧毒气体的重大危险源，还应当配备两套以上（含本数）气密型化学防护服；涉及易燃易爆气体或者易燃液体蒸气的重大危险源，还应当配备一定数位的便携式可燃气体检测设备。

(14) 应急预案演练

危险化学品单位应当制定重大危险源事故应急预案演练计划，并按照下列要求进行事故应急预案演练：

- 1) 对重大危险源专项应急预案，每年至少进行一次。
- 2) 对重大危险源现场处置方案，每半年至少进行一次。

应急预案演练结束后，危险化学品单位应当对应急预案演练效果进行评估，撰写应急预案演练评估报告，分析存在的问题，对应急预案提出修订意见，并及时修订完善。

(15) 登记建档

危险化学品单位应当对辨识确认的重大危险源及时、逐项进行登记建档。重大危险源档案应当包括下列文件、资料：

- 1) 辨识、分级记录。
- 2) 重大危险源基本特征表。
- 3) 涉及的所有化学品安全技术说明书。
- 4) 区域位置图、平面布置图、工艺流程图和主要设备一览表。
- 5) 重大危险源安全管理规章制度及安全操作规程。
- 6) 安全监测监控系统、措施说明、检测、检验结果。
- 7) 重大危险源事故应急预案、评审意见、演练计划和评估报告。

8) 安全评估报告或者安全评价报告。

9) 重大危险源关键装置、重点部位的责任人、责任机构名称。

10) 重大危险源场所安全警示标志的设置情况。

11) 其他文件、资料

(16) 备案

危险化学品单位在完成重大危险源安全评估报告或者安全评价报告后 15 日内，应当填写重大危险源备案申请表，连同重大危险源档案材料，报送所在地县级人民政府安全生产监督管理部门备案。

县级人民政府安全生产监督管理部门应当每季度将辖区内的一级、二级重大危险源备案材料报送至设区的市级人民政府安全生产监督管理部门。设区的市级人民政府安全生产监督管理部门应当每半年将辖区内的一级重大危险源备案材料报送至省级人民政府安全生产监督管理部门。

危险化学品单位新建、改建和扩建危险化学品建设项目，应当在建设项目竣工验收前完成重大危险源的辨识、安全评估和分级、登记建档工作，并向所在地县级人民政府安全生产监督管理部门备案。

(五) 特殊作业安全管理

1. 动火作业安全管理

(1) 动火作业分级

1) 二级动火：二级动火作业是除特级动火作业和一级动火作业以外的动火作业。

凡生产装置或系统全部停车，装置经清洗、置换、分析合格并采取安全隔离措施后，根据其火灾、爆炸危险性大小，经危险化学品企业生产负责人或安全管理负责人批准，动火作业可按二级动火作业管理。

2) 一级动火：一级动火作业是在火灾爆炸危险场所进行的除特级动火作业以外的动火作业，管廊上的动火作业按一级动火作业管理。

3) 特级动火：特级动火作业是在火灾爆炸危险场所处于运行状态下的生产装置设备、管道、储罐、容器等部位上进行的动火作业（包括带压不置换动火作业）；存有易燃易爆介质的重大危险源罐区防火堤内的动火作业。

(2) 动火作业许可证管理

1) 动火作业许可证或动火安全作业票（简称动火证）实行一个动火点、一张动火证的动火作业管理。

2) 特级动火作业的动火证由主管领导审批。一级动火作业的动火证由安全管理部

门审批。二级动火作业的动火证由动火点所在车间审批。

3) 特级动火作业和一级动火作业的动火证的有效期不超过 8h；二级动火作业的动火证有效期不超过 72h，每日动火前应进行动火分析。

动火作业超过有效期限，应重新办理动火证。

(3) 动火作业风险分析与安全措施

序号	风险分析	安全措施
1	易燃易爆 有害物质	(1) 动火设备内部构件清洗干净，蒸汽吹扫或水洗、置换合格，达到动火条件。 (2) 储罐动火，清除易燃物，罐内盛满清水或惰性气体保护。 (3) 设备内通（氮气、水蒸气）保护。 (4) 塔内动火，将石棉布浸湿，铺在相邻两层塔盘上进行隔离。 (5) 进入受限空间动火，必须办理《受限空间作业证》
2	火星窜入其他设备或易燃物侵入动火设备	与动火设备相连接的所有管线已断开，加盲板，未采取水封或仅关闭阀门的方式代替盲板
3	动火点周围有易燃物	(1) 动火点周围及附近的孔洞、窨井、地沟、水封设施、污水井等已清除易燃物，并已采取覆盖、铺沙等手段进行隔离。 (2) 电缆沟动火，清除沟内易燃气体、液体，必要时将沟两端隔绝
4	火星飞溅	(1) 高处作业已采取防火花飞溅措施，作业人员佩戴必要的个体防护装备。 (2) 注意火星飞溅方向，用水冲淋火星落点
5	泄漏电流（感应电）危害	电焊回路线应搭接在焊件上，不得与其他设备搭接，禁止穿越下水道（井）
6	气瓶间距不足或放置不当	乙炔气瓶直立放置，已采取防倾倒措施并安装防回火装置；乙炔气瓶、氧气瓶与火源间的距离不应小于 10m，两气瓶相互间距不应小于 5m
7	电、气焊工具有缺陷	动火作业前，应检查电、气焊工具，保证安全可靠，不准带病使用
8	作业过程中易燃物外泄	动火过程中，遇有跑料、串料和易燃气体，应立即停止动火
9	通风不良	(1) 室内动火，应将门窗打开，周围设备应遮盖，密封下水漏斗，清除油污，附近不得有用溶剂等易燃物质的清洗作业。 (2) 采用局部强制通风

10	未定时监测	(1) 取样与动火间隔不得超过 30min，如超过此间隔或动火作业中断时间超过 30min，必须重新取样分析。 (2) 做采样点应有代表性，特殊动火的分析样品应保留至动火结束。 (3) 动火过程中，中断动火时，现场不得留有余火，重新动火前应认真检查现场条件是否有变化，如有变化，不得动火。
11	监护不当	(1) 监火人应熟悉现场环境和检查确认安全措施落实到位，具备相关安全知识和应急技能，与岗位保持联系，随时掌握工况变化，并坚守现场。 (2) 监火人随时扑灭飞溅的火花，发现异常立即通知动火人停止作业，联系有关人员采取措施。
12	应急设施不足或措施不当	(1) 动火现场备有灭火工具 (2) 固定泡沫灭火系统进行预启动状态
13	涉及危险作业组合，未落实相应安全措施	若涉及下釜、高处、抽堵盲板、管道设备检修作业等危险作业时，应同时办理相关作业许可证
14	施工条件发生重大变化	若施工条件发生重大变化，应重新办理《二级动火作业证》

2. 高处作业安全管理

(1) 高处作业分级

《危险化学品企业特殊作业安全规范》GB30871—2022 将作业高度 h 分为四个区段：Ⅰ级 $2\text{m} \leq h \leq 5\text{m}$ ；Ⅱ级 $5\text{m} < h \leq 15\text{m}$ ；Ⅲ级 $15\text{m} < h \leq 30\text{m}$ ；Ⅳ级 $h > 30\text{m}$ 。

(2) 直接引起坠落的危险因素

直接引起坠落的客观危险因素主要分为 9 种：

- ① 阵风风力五级（风速 8.0m/s ）以上；
- ② 平均气温等于或低于 5°C 的作业环境；
- ③ 接触冷水温度等于或低于 12°C 的作业；
- ④ 作业场地有冰、雪、霜、油、水等易滑物；
- ⑤ 作业场所光线不足或能见度差；
- ⑥ 作业活动范围与危险电压带电体距离小于下表的规定；

危险电压带电体的电压等级 (kV)	≤ 10	35	63~110	220	330	500
距离 (m)	1.7	2.0	2.5	4.0	5.0	6.0

- ⑦ 摆动，立足处不是平面或只有很小的平面，即任一边小于 500mm 的矩形平面、

直径小于 500mm 的圆形平面或具有类似尺寸的其他形状的平面，致使作业者无法维持正常姿势；

⑧存在有毒气体或空气中含氧量低于 19.5%（体积分数）的作业环境；

⑨可能会引起各种灾害事故的作业环境和抢救突然发生的各种灾害事故。

（3）高处作业安全作业审批制度

1) 高处作业必须办理《高处安全作业证》。

2) 对《高处安全作业证》的管理进行以下规定：

①由施工单位负责人口头提出申请并办理《高处安全作业证》并制订出可行、可靠的安全防护措施，并确定作业指挥人员和安全负责人。

②安全员应赴现场检查、确认安全措施已落实后，方可批准安全作业。

③一级高处作业及在坡度大于 45 度的斜坡上面进行的高处作业和在升降（吊装）口、坑、井、沟、洞等上面或附近进行的高处作业，由站长负责审批。

④不得私自涂改、转借、变更《高处安全作业证》上的内容，不得扩大作业范围或转移作业部

3) 对高处作业审批手续不全，安全措施不落实，作业环境不符合安全要求的，作业人员有权拒绝作业。

4) 高处作业人员必须经体检合格，对患有高（低）血压、心脏病、痫病、精神病、习惯性抽筋和精神不振的人员，不得从事高空作业。

（5）高处作业风险分析与安全措施

序号	风险分析	安全措施
1	作业人员未佩戴个体防护用品	作业人员佩戴符合标准要求的安全帽、安全带，有可能散发有毒气体的场所携带正压式空气呼吸器或面罩备用
2	登高过程中人员坠落或工具、材料、零件高处坠落伤人	高处作业使用的工具、材料、零件必须装入工具袋，上下时手中不得持物。不准空中抛接工具、材料及其他物品。易滑动、易滚动的工具、材料堆放在脚手架上时，应采取措施防止坠落
3	登石棉瓦、瓦楞板等轻型材料作业	在石棉瓦、瓦楞板等轻型材料上作业，应搭设并站在固定承重板上作业

4	高处作业下方站位不当或未采取可靠的隔离措施	高处作业正下方严禁站人，与其他作业交叉进行时，必须按指定的路线上下，禁止上下垂直作业。若必须垂直进行作业时，应采取可靠的隔离措施
5	与电气设备（线路）距离不符合安全要求或未采取有效的绝缘措施	在电气设备（线路）旁高处作业应符合安全距离要求。在采取地（零）电位或等（同）电位作业方式进行带电高处作业时，必须使用绝缘工具
6	作业现场照度不良	采光、夜间作业照明符合作业要求
7	无通信、联络工具或联络不畅	30m 以上高处作业应配备通信、联络工具，指定专人负责联系，并将联络相关事宜填入《高处作业证》安全防范措施补充栏内
8	作业人员患有职业禁忌症或健康状况不良	作业人员身体应符合要求，患有职业禁忌症和年老体弱、疲劳过度、视力不佳、酒后人员及其他健康状况不良者，不准高处作业
9	恶劣气象条件下从事高处作业	露天作业、风力应满足作业要求，如遇暴雨、大雾、六级以上大风等恶劣气象条件应停止高处作业
10	涉及动火、抽堵盲板等危险作业，未落实相应安全措施	若涉及动火、抽堵盲板等危险作业时，应同时办理相关作业许可证
11	未派监护人或未能履行监护职责	作业监护人应熟悉现场环境和检查确认安全措施落实到位，具备相关安全知识和应急技能，与岗位保持联系，随时掌握工况变化，并坚守现场

3.有限（受限）空间作业安全管理

（1）受限空间许可证管理

受限空间作业应办理受限空间作业许可证。受限空间作业许可证由作业单位负责办理，由受限空间所在单位审批。

①受限空间作业方案的制定和审查:受限空间作业所在单位负责人组织对作业现场进行危害识别和风险评估，制定受限空间生产处理、盲板加拆等相关方案，生产（技术）、设备（工程）、安全等专业部门负责审核。特殊受限空间作业方案由企业负责人批准，一级受限空间作业方案由分管生产（技术）或设备的负责人批准。

②受限空间作业方案审查、批准后，由作业所在单位安全技术人员负责填写《安全交底和风险告知确认卡》，由作业所在单位负责人向作业单位（人员）进行任务交底和

风险告知。

③受限空间安全作业证办理:任务交底和风险告知后,由作业所在单位的项目负责人负责填写《受限空间安全作业证》上受限空间所在单位、受限空间名称、作业内容、受限空间原有介质、监护人姓名、危害辨识等。作业单位现场负责人负责填写作业单位负责人、作业人员姓名等。

④《受限空间安全作业证》的审核、审批:受限空间安全作业证,由企业设备(工程)、设备安全等部门负责人审核。特殊受限空间安全作业证由企业负责人批准,一级受限空间安全作业证由分管生产(技术)或安全的负责人批准。

(2) 受限空间作业风险分析

序号	风险分析	安全措施
1	隔绝不可靠	盛装过有毒、可燃物料的受限空间,所有与受限空间有联系的阀门、管线已加盲板隔离,并落实盲板责任人,未采用水封或关闭阀门代替盲板
2	机械伤害	转动设备已切断电源,电源开关处已加锁并悬挂“禁止合闸”标志牌
3	置换不合格	盛装过有毒、可燃物料的受限空间,设备已经过置换、吹扫或蒸煮
4	氧气不足	设备内含氧量达 19.5%~21%
5	通风不良	设备通风孔已打开进行自然通风,温度适宜人员作业;必要时采用强制通风或佩戴隔绝式呼吸防护装备,不应采用直接通入氧气或富氧空气的方法补充氧。 作业人员已佩戴必要的个体防护装备,清楚受限空间内存在的危险因素
6	触电危害	手持电动工具符合作业安全要求
7	易燃易爆物料容器内作业	受限空间内部已具备进入作业条件,作业人员未采用非防爆工具
8	通道不畅	受限空间进出口通道畅通,无阻碍人员进出的障碍物
9	盛装过可燃有毒液体、气体的受限空间作业	已分析其中的可燃、有毒有害气体和氧气含量,且在安全范围内
10	应急设施不足或措施不当	已配备作业应急设施:消防器材、救生绳、气防装备,盛有腐蚀性介质的容器作业现场已配备应急用冲洗水

11	监护不当	(1) 进入设备前, 监护人应会同作业人员检查安全措施, 统一联系信号。 (2) 监护人随时与设备内取得联系, 不得脱离岗位。 (3) 监护人用安全绳拴住作业人员进行作业
----	------	---

4.临时用电安全管理

(1) 管理要求

临时用电设备和线路应按供电电压等级和容量正确配置、使用, 所用的电器元件应符合国家相关产品标准及作业现场环境要求, 临时用电电源施工、安装应符合《建设工程施工现场供用电安全规范》GB50194—2014 的有关要求, 并有良好的接地。

(2) 临时用电作业风险分析与安全措施

序号	风险分析	安全措施
1	违章作业	(1) 作业人员持有电工作业操作证。 (2) 临时用电线路如架高敷设, 在作业现场敷设高度应不低于 2.5m, 跨越道路高度应不低于 5m。 (3) 临时用电线路架空进线不应采用裸线。 (4) 临时用电的单相和混用线路要求按照 TN-S 三相五线制方式接线
2	电缆损坏	(1) 暗管埋设及地下电缆线路敷设时, 已备好“走向标志”和“安全标志”等标志桩, 电缆埋深要求大于 0.7m。 (2) 临时用电线路如沿墙面或地面敷设, 已沿建筑物墙体根部敷设, 穿越道路或其他易受机械损伤的区域, 已采取防机械损伤的措施; 在电缆敷设路径附近, 已采取防止火花损伤电缆的措施
3	配电盘、配电箱短路	现场临时用配电盘、箱配备有防雨措施, 并可可靠接地
4	设施损坏	(1) 临时用电设施已装配漏电保护器, 移动工具、手持工具已采取防漏电的安全措施 (一机一闸一保护)。 (2) 用电设备、线路容量、负荷符合要求
5	火灾爆炸	在防爆场所使用的临时电源、元器件和线路达到相应的防爆等级要求

(3) 临时用电作业许可管理

1) 作业申请

申请条件: 任何需要临时用电的作业, 包括但不限于施工、检修、测试等活动, 均需提前向安全管理部门提交临时用电作业申请,

申请内容: 申请书中应明确作业地点、作业内容、用电负荷、所需设备清单、计划作

业时间、安全负责人及作业人员信息等。

风险评估:申请单位需自行或委托专业人员进行作业前的风险评估,识别潜在的安全隐患,并提出相应的预防措施。

2) 作业审批

初审:安全管理部门收到申请后,进行初步审核,确认申请资料齐全、符合基本要求

现场勘查:必要时,组织专业人员到现场勘查,核实作业环境、用电需求及安全措施的可能性。

审批决策:根据初审和现场勘查结果,由具有相应权限的负责人审批作业申请,并签发《临时用电作业许可证》。

3) 许可证管理

统一编号:所有《临时用电作业许可证》均需统一编号,便于追溯管理 2.有效期:明确许可证的有效期限,超过期限需重新申请审批。

存档备查:所有许可申请、审批记录及许可证均需妥善存档,以备后续审计或事故调查使用。

4) 期限及延期审批

期限设定:根据作业内容和实际情况,合理设定临时用电作业的期限

延期申请:如需延期,作业单位需提前向安全管理部门提交延期申请,说明延期原因及延期期间的安全保障措施。

延期审批:安全管理部门根据延期申请进行审查,必要时进行现场勘查,决定是否批准延期,并更新《临时用电作业许可证》的相关信息。

(六) 事故应急预案编制与演练

1.应急预案的编制要求

- (1) 有关法律、法规、规章和标准的规定。
- (2) 本地区、本部门、本单位的安全生产实际情况。
- (3) 本地区、本部门、本单位的危险性分析情况。
- (4) 应急组织和人员的职责分工明确,并有具体的落实措施。
- (5) 有明确、具体的应急程序和处置措施,并与其应急能力相适应。
- (6) 有明确的应急保障措施,满足本地区、本部门、本单位的应急工作需要。
- (7) 应急预案基本要素齐全、完整,应急预案附件提供的信息准确。
- (8) 应急预案内容与相关应急预案相互衔接。

2.应急预案编制程序

(1) 成立应急预案编制工作组

生产经营单位应结合本单位部门职能和分工，成立以单位主要负责人（或分管负责人）为组长，单位相关部门人员参加的应急预案编制工作组，明确工作职责和任务分工，制定工作计划，组织开展应急预案编制工作。

(2) 资料收集

应急预案编制工作组应收集下列相关资料：

- 1) 适用的法律法规、部门规章、地方性法规和政府规章、技术标准及规范性文件；
- 2) 企业周边地质、地形、环境情况及气象、水文、交通资料；
- 3) 企业现场功能区划分、建（构）筑物平面布置及安全距离资料；
- 4) 企业工艺流程、工艺参数、作业条件、设备装置及风险评估资料；
- 5) 本企业历史事故与隐患、国内外同行业事故资料；
- 6) 属地政府及周边企业、单位应急预案。

(3) 风险评估

- 1) 辨识生产经营的单位存在的危险有害因素，确定可能发生的生产安全事故类别。
- 2) 分析各种事故类别发生的可能性、危害后果和影响范围。
- 3) 评估确定相应事故类别的风险等级。

(4) 应急资源调查

全面调查和客观分析本单位以及周边单位和政府部门可请求救援的应急资源状况，撰写应急资源调查报告，其内容包括但不限于：

- 1) 本单位可调用的应急队伍、装备、物资、场所；
- 2) 针对生产过程及存在的风险可采取的监测、监控、报警手段；
- 3) 上级单位、当地政府及周边企业可提供的应急资源；
- 4) 可协调使用的医疗、消防、专业抢险救援机构及其他社会化应急救援力量。

(5) 编制应急预案

应急预案编制应当遵循以人为本、依法依规、符合实际、注重实效的原则，以应急处置为核心，体现自救互救和先期处置的特点，做到职责明确、程序规范、措施科学，尽可能简明化、图表化、流程化。

(6) 桌面推演

按照应急预案明确的职责分工和应急响应程序，结合有关经验教训，相关部门及其人员可采取桌面演练的形式，模拟生产安全事故应对过程，逐步分析讨论并形成记录，检验应急预案的可行性，并进一步完善应急预案。

(7) 应急预案评审

应急预案编制完成后,生产经营单位应按法律法规有关规定组织评审或论证。参加应急预案评审的人员可包括有关安全生产及应急管理方面的、有现场处置经验的专家。应急预案论证可通过推演的方式开展。

(8) 批准实施

应急预案评审合格后,由生产经营单位主要负责人签发实施。

3.应急预案主要内容

(1) 综合应急预案的主要内容

1) 总则

①适用范围:说明应急预案适用的范围。

②响应分级:依据事故危害程度、影响范围和生产经营单位控制事态的能力,对事故应急响应进行分级,明确分级响应的基本原则

2) 应急组织机构及职责

明确应急组织形式及组成单位或人员,可用结构图的形式表示,明确构成部门的职责。应急组织机构根据事故类型和应急工作需要,可设置相应的应急工作小组,并明确各小组的工作任务及职责

3) 应急响应

①信息报告

信息接报:明确应急值守电话、事故信息接收、内部通报程序、方式和责任人,向上级主管部门、上级单位报告事故信息的流程、内容、时限和责任人,以及向本单位以外的有关部门或单位通报事故信息的方法、程序和责任人。

信息处置与研判:明确响应启动的程序和方式。根据事故性质、严重程度、影响范围和可控性,结合响应分级明确的条件,可由应急领导小组作出响应启动的决策并宣布,或者依据事故信息是否达到响应启动的条件自动启动。若未达到响应启动条件,应急领导小组可作出预警启动的决策,做好响应准备,实时跟踪事态发展。响应启动后,应注意跟踪事态发展,科学分析处置需求,及时调整响应级别,避免响应不足或过度响应

②预警

预警启动:明确预警信息发布渠道、方式和内容。

响应准备:明确作出预警启动后应开展的响应准备工作,包括队伍、物资、装备、后勤及通信。

预警解除:明确预警解除的基本条件、要求及责任人。

③响应启动：确定响应级别，明确响应启动后的程序性工作，包括应急会议召开、信息上报、资源协调、信息公开、后勤及财力保障工作。

④应急处置：明确事故现场的警戒疏散、人员搜救、医疗救治、现场监测、技术支持、工程抢险及环境保护方面的应急处置措施，并明确人员防护的要求。

⑤应急支援：明确当事态无法控制情况下，向外部（救援）力量请求支援的程序及要求、联动程序及要求，以及外部（救援）力量到达后的指挥关系。

⑥响应终止：明确响应终止的基本条件、要求和责任人。

4) 后期处置

明确污染物处理、生产秩序恢复、医疗救治、人员安置、善后赔偿、应急救援评估等内容

5) 应急保障

①通信与信息保障。明确应急保障的相关单位及人员通信联系方式和方法，并提供备用方案。同时，建立信息通信系统及维护方案，确保应急期间信息通畅。

②应急队伍保障。明确相关的应急人力资源，包括应急专家、专业应急队伍、兼职应急队伍。

③物资装备保障。明确生产经营单位的应急物资和装备的类型、数量、性能、存放位置、运输及使用条件、管理责任人及其联系方式等内容。

④其他保障。根据应急工作需求而确定的其他相关保障措施（如经费保障、交通运输保障、治安保障、技术保障、医疗保障及后勤保障）。

(2) 专项应急预案主要内容

1) 适用范围:说明专项应急预案适用的范围，以及与综合应急预案的关系。

2) 应急组织机构及职责:根据事故类型，明确应急指挥机构总指挥、副总指挥以及各成员单位或人员的具体职责。应急组机构可以设置相应的应急救援工作小组，明确各小组的工作任务及主要负责人职责。

3) 响应启动：明确响应级别，明确响应启动后的程序性工作，包括应急会议召开、信息上报、资源协调、信息公开、后勤及财力保障工作。

4) 处置措施：针对可能发生的事故风险、危害程度和影响范围，制定相应的应急处置措施，明确处置原则和具体要求。

5) 应急保障：根据应急工作需求明确保障的内容。

(3) 现场处置方案主要内容

主要包括：事故风险描述、应急工作职责、应急处置、注意事项四个方面。

4.应急演练的内容

(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，开展事故损失评估、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）安全生产特点开展其他应急工作。

5.应急演练基本流程

一次完整的应急演练活动要包括计划、准备、实施、评估总结和改进等五个阶段，如下图所示。



6.应急演练评估与总结

(1) 应急演练评估

1) 现场点评

应急演练结束后,在演练现场,可选派有关代表对演练中发现的问题及取得的成效进行现场点评。

2) 参演人员自评

演练结束后,演练单位应组织各参演小组或参演人员进行自批评,总结演练中的优点和不足,介绍演练收获及体会。演练评估人员应参加演练人员自评会并做好记录。

3) 评估组评估

参演人员自评结束后,演练评估组负责人应组织召开专题评估工作会议,综合评估意见。

(七) 职业病危害防治和管理

1.职业病危害因素

(1) 按有关规定分类

《职业病危害因素分类目录》将职业病危害因素分为六大类:

- 1) 粉尘(52种);
- 2) 化学因素(375种);
- 3) 物理因素(15种);
- 4) 放射性因素(8种);
- 5) 生物因素(6种);
- 6) 其他因素(3种)。

(2) 按来源分类

序号	类型		内容
1	生产过程中产生的有害因素	化学因素	生产性粉尘 矽尘、煤尘、石棉尘、电焊烟尘等
		化学有毒物质	铅、汞、锰、苯、一氧化碳、硫化氢、甲醛、甲醇等
		物理因素	异常气象条件(高温、高湿、低温)、异常气压、噪声、振动、辐射等
		生物因素	附着于皮毛上的炭疽杆菌、甘蔗渣上的真菌,医务工作者可能接触到的生物传染性病原体等

2	劳动过程中的有害因素	(1) 劳动组织和制度不合理, 劳动作息制度不合理等。 (2) 精神性职业紧张。 (3) 劳动强度过大或生产定额不当。 (4) 个别器官或系统过度紧张, 如视力紧张等。 (5) 长时间不良体位或使用不合理的工具等
3	生产环境中的有害因素	(1) 自然环境中的因素, 例如炎热季节的太阳辐射。 (2) 作业场所建筑卫生学设计缺陷因素, 例如照明不良、换气不足等

2. 职业病防治管理措施

(1) 根据《中华人民共和国职业病防治法》第二十条规定, 用人单位应当采取下列职业病防治管理措施:

- 1) 设置或者指定职业卫生管理机构或者组织, 配备专职或者兼职的职业卫生管理人员, 负责本单位的职业病防治工作;
- 2) 制定职业病防治计划和实施方案;
- 3) 建立、健全职业卫生管理制度和操作规程;
- 4) 建立、健全职业卫生档案和劳动者健康监护档案;
- 5) 建立、健全工作场所职业病危害因素监测及评价制度;
- 6) 建立、健全职业病危害事故应急救援预案。

(2) 用人单位应当实施由专人负责的职业病危害因素日常监测, 并确保监测系统处于正常运行状态。

(3) 用人单位应当按照国务院卫生行政部门的规定, 定期对工作场所进行职业病危害因素检测、评价。检测、评价结果存入用人单位职业卫生档案, 定期向所在地卫生行政部门报告并向劳动者公布。

(4) 职业病危害因素检测、评价由依法设立的取得国务院卫生行政部门或者设区的市级以上地方人民政府卫生行政部门按照职责分工给予资质认可的职业卫生技术服务机构进行。

(5) 发现工作场所职业病危害因素不符合国家职业卫生标准和卫生要求时, 用人单位应当立即采取相应治理措施, 仍然达不到国家职业卫生标准和卫生要求的, 必须停止存在职业病危害因素的作业; 职业病危害因素经治理后, 符合国家职业卫生标准和卫生要求的, 方可重新作业。

(八) 安全生产标准化

1. 《企业安全生产标准化基本规范》要素

一级要素（8个）	二级要素（28）	一级要素（8个）	二级要素（28）
1.目标职责	1.1 目标	5.安全风险管控及隐患排查治理	5.1 安全风险管理
	1.2 机构和职责		5.2 重大危险源辨识与管理
	1.3 全员参与		5.3 隐患排查治理
	1.4 安全生产投入		5.4 预测预警
	1.5 安全文化建设	6.应急管理	6.1 应急准备
	1.6 安全生产信息化建设		6.2 应急处置
2.制度化管理	2.1 法规标准识别		6.3 应急评估
	2.2 规章制度	7.事故管理	7.1 报告
	2.3 操作规程		7.2 调查和处理
	2.4 文档管理		7.3 管理
3.教育培训	3.1 教育培训管理	8.持续改进	8.1 绩效评定
	3.2 人员教育培训		8.2 绩效改进
4.现场管理	4.1 设备设施管理	—	
	4.2 作业安全		
	4.3 职业健康		
	4.4 警示标志		

2.安全生产标准化建设内容

（1）目标职责

1) 目标

企业应根据自身安全生产实际，制定文件化的总体和年度安全生产与职业卫生目标，并纳入企业总体生产经营目标。明确目标的制定、分解、实施、检查、考核等环节要求，并按照所属基层单位和部门在生产经营活动中所承担的职能，将目标分解为指标，确保落实。企业应定期对安全生产与职业卫生目标、指标实施情况进行评估和考核，并结合实际及时进行调整

2) 机构和职责

①机构设置

企业应落实安全生产组织领导机构，成立安全生产委员会，并应按照有关规定设置

安全生产和职业卫生管理机构，或配备相应的专职或兼职安全生产和职业卫生管理人员，按照有关规定配备注册安全工程师，建立、健全从管理机构到基层班组的管理网络。

②主要负责人及管理层职责

企业主要负责人全面负责安全生产和职业卫生工作，并履行相应责任和义务。分管负责人应对各自职责范围内的安全生产和职业卫生工作负责。

各级管理人员应按照安全生产和职业卫生责任制的相关要求，履行其安全生产和职业卫生职责。

③全员参与

企业应建立、健全安全生产和职业卫生责任制，明确各级部门和从业人员的安全生产和职业卫生职责，并对职责的适宜性、履职情况进行定期评估和监督考核。

企业应为全员参与安全生产和职业卫生工作创造必要的条件，建立激励约束机制，鼓励从业人员积极建言献策，营造自下而上、自上而下全员重视安全生产和职业卫生的良好氛围，不断改进和提升安全生产和职业卫生管理水平

④安全生产投入

企业应建立安全生产投入保障制度，按照有关规定提取和使用安全生产费用，并建立使用台账。企业应按照有关规定，为从业人员缴纳相关保险费用。企业宜投保安全生产责任保险

⑤安全文化建设

企业应开展安全文化建设，确立本企业的安全生产和职业病危害防治理念及行为准则，并教育、引导全体从业人员贯彻执行

⑥安全生产信息化建设

企业应根据自身实际情况，利用信息化手段加强安全生产管理工作，开展安全生产电子台账管理、重大危险源监控、职业病危害防治、应急管理、安全风险管控和隐患自查自报、安全生产预测预警等信息系统的建设。

(2) 制度化管理

1) 法规标准识别

企业应建立安全生产和职业卫生法律法规、标准规范的管理制度，明确主管部门，确定获取的渠道、方式，及时识别和获取适用、有效的法律法规、标准规范，建立安全生产和职业卫生法律法规、标准规范清单和文本数据库。

企业应将适用的安全生产和职业卫生法律法规、标准规范的相关要求转化为本单位的规章制度、操作规程，并及时传达给相关从业人员，确保相关要求落实到位

2) 规章制度

企业应建立、健全安全生产和职业卫生规章制度，并征求工会及从业人员意见和建议，规范安全生产和职业卫生管理工作。企业应确保从业人员及时获取制度文本

3) 操作规程

企业应按照有关规定，结合本企业生产工艺、作业任务特点以及岗位作业安全风险与职业病防护要求，编制齐全适用的岗位安全生产和职业卫生操作规程，发放到相关岗位员工，并严格执行。

企业应确保从业人员参与岗位安全生产和职业卫生操作规程的编制和修订工作。企业应在新技术、新材料、新工艺、新设备设施投入使用前，组织制修订相应的安全生产和职业卫生操作规程，确保其适宜性和有效性。

4) 档案管理

①记录管理：企业应建立文件和记录管理制度，明确安全生产和职业卫生规章制度、操作规程的编制、评审、发布、使用、修订、作废以及文件和记录管理的职责、程序和要求。

企业应建立、健全主要安全生产和职业卫生过程与结果的记录，并建立和保存有关记录的电子档案，支持查询和检索，便于自身管理使用和行业主管部门调取检查

②评估：企业应每年至少评估一次安全生产和职业卫生法律法规、标准规范、规章制度、操作规程的适宜性、有效性和执行情况。

③修订：企业应根据评估结果、安全检查情况、自评结果、评审情况、事故情况等，及时修订安全生产和职业卫生规章制度、操作规程。

(3) 教育培训

1) 教育培训管理

企业应建立、健全安全教育培训制度，按照有关规定进行培训。培训大纲、内容、时间应满足有关标准的规定。

企业安全教育培训应包括安全生产和职业卫生的内容。

企业应明确安全教育培训主管部门，定期识别安全教育培训需求，制定、实施安全教育培训计划，并保证必要的安全教育培训资源。

企业应如实记录全体从业人员的安全教育和培训情况，建立安全教育培训档案和从业人员个人安全教育培训档案，并对培训效果进行评估和改进。

2) 人员教育培训

①主要负责人和安全管理人員

企业的主要负责人和安全生产管理人员应具备与本企业所从事的生产经营活动相适应的安全生产和职业卫生知识与能力。

企业应对各级管理人员进行教育培训，确保其具备正确履行岗位安全生产和职业卫生职责的知识与能力。

法律法规要求考核其安全生产和职业卫生知识与能力的人员，应按照有关规定经考核合格。

②从业人员

企业应对从业人员进行安全生产和职业卫生教育培训，保证从业人员具备满足岗位要求的安全知识和职业卫生知识，熟悉有关的安全生产和职业卫生法律法规、规章制度、操作规程，掌握本岗位的安全操作技能和职业危害防护技能、安全风险辨识和管控方法，了解事故现场应急处置措施，并根据实际需要，定期进行复训考核。

未经安全教育培训合格的从业人员，不应上岗作业。

煤矿、非煤矿山、危险化学品、烟花爆竹、金属冶炼等企业应对新上岗的临时工、合同工、劳务工、轮换工、协议工等进行强制性安全培训，保证其具备本岗位安全操作、自救互救以及应急处置所需的知识和技能后，方能安排上岗作业。

企业的新入厂（矿）从业人员上岗前应经过厂（矿）、车间（工段、区、队）、班组三级安全教育，岗前安全教育培训学时和内容应符合国家和行业的有关规定。

在新工艺、新技术、新材料、新设备设施投入使用前，企业应对有关从业人员进行专门的安全生产和职业卫生教育培训，确保其具备相应的安全操作、事故预防和应急处置能力。

从业人员在企业内部调整工作岗位或离岗一年以上重新上岗时，应重新进行车间（工段、区、队）和班组级的安全教育培训。

从事特种作业、特种设备作业的人员应按照有关规定，经专门安全作业培训，考核合格，取得相应资格后，方可上岗作业，并定期接受复审。

企业专职应急救援人员应按照有关规定，经专门应急救援培训，考核合格后，方可上岗，并定期参加复训。

其他从业人员每年应接受再培训，再培训时间和内容应符合国家和地方政府的有关规定。

③其他人员教育培训

企业应对进入企业从事服务和作业活动的承包商、供应商的从业人员和接收的中等职业学校、高等学校实习生，进行入厂（矿）安全教育培训，并保存记录。

外来人员进入作业现场前，应由作业现场所在单位对其进行安全教育培训，并保存记录。主要包括：外来人员入厂（矿）有关安全规定、可能接触到的危害因素、所从事作业的安全要求、作业安全风险分析及安全控制措施、职业病危害防护措施、应急知识等。

企业应对进入企业检查、参观、学习等外来人员进行安全教育，主要包括：安全规定、可能接触到的危险有害因素、职业病危害防护措施、应急知识等。

（4）现场管理

1) 设备设施管理

①设备设施建设

建设项目的安全设施和职业病防护设施应与建设项目主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。

企业应按照有关规定进行建设项目安全生产、职业病危害评价，严格履行建设项目安全设施和职业病防护设施设计审查、施工、试运行、竣工验收等管理程序。

②设备设施验收

企业应执行设备设施采购、到货验收制度，购置、使用设计符合要求、质量合格的设备设施。设备设施安装后企业应进行验收，并对相关过程及结果进行记录。

③设备设施运行

企业应对设备设施进行规范化管理，建立设备设施管理台账。

企业应有专人负责管理各种安全设施以及检测与监测设备，定期检查维护并做好记录。

④设备设施检维修

企业应建立设备设施检维修管理制度，制定综合检维修计划，加强日常检维修和定期检维修管理，落实“五定”原则，即定检维修方案、定检维修人员、定安全措施、定检维修质量、定检维修进度，并做好记录。

检维修方案应包含作业安全风险分析、控制措施、应急处置措施及安全验收标准。检维修过程中应执行安全控制措施，隔离能量和危险物质，并进行监督检查，检维修后应进行安全确认。

⑤检测检验

特种设备应按照有关规定，委托具有专业资质的检测、检验机构进行定期检测、检验。涉及人身安全、危险性较大的海洋石油开采特种设备和矿山井下特种设备，应取得矿用产品安全标志或相关安全使用证。

⑥设备设施拆除、报废

企业应建立设备设施报废管理制度。设备设施的报废应办理审批手续，在报废设备设施拆除前应制定方案，并在现场设置明显的报废设备设施标志。报废、拆除涉及许可作业的，应按照规定执行，并在作业前对相关作业人员进行培训和安全技术交底。报废、拆除应按方案和许可内容组织落实。

2) 作业安全

①作业环境和作业条件

企业应事先分析和控制生产过程及工艺、物料、设备设施、器材、通道、作业环境等存在的安全风险。

生产现场应实行定置管理，保持作业环境整洁。

生产现场应配备相应的安全、职业病防护用品（具）及消防设施与器材，按照有关规定设置应急照明、安全通道，并确保安全通道畅通。

企业应对临近高压输电线路作业、危险场所动火作业、有（受）限空间作业、临时用电作业、爆破作业、封道作业等危险性较大的作业活动，实施作业许可管理，严格履行作业许可审批手续。作业许可应包含安全风险分析、安全及职业病危害防护措施、应急处置等内容。作业许可实行闭环管理。

企业应对作业人员的上岗资格、条件等进行作业前的安全检查，做到特种作业人员持证上岗，并安排专人进行现场安全管理，确保作业人员遵守岗位操作规程和落实安全及职业病危害防护措施。

企业应采取可靠的安全技术措施，对设备能量和危险有害物质进行屏蔽或隔离。

两个以上作业队伍在同一作业区域内进行作业活动时，不同作业队伍相互之间应签订管理协议，明确各自的安全生产、职业卫生管理职责和采取的有效措施，并指定专人进行检查与协调。

②作业行为

企业应依法合理进行生产作业组织和管理，加强对从业人员作业行为的安全管理，对设备设施、工艺技术以及从业人员作业行为等进行安全风险辨识，采取相应的措施，控制作业行为安全风险。

企业应监督、指导从业人员遵守安全生产和职业卫生规章制度、操作规程，杜绝违章指挥、违规作业和违反劳动纪律的“三违”行为。

③岗位达标

企业应建立班组安全活动管理制度，开展岗位达标活动，明确岗位达标的内容和要

求。

从业人员应熟练掌握本岗位安全职责、安全生产和职业卫生操作规程、安全风险及管控措施、防护用品使用、自救互救及应急处置措施。

各班组应按照规定开展安全生产和职业卫生教育培训、安全操作技能训练、岗位作业危险预知、作业现场隐患排查、事故分析等工作，并做好记录。

④相关方

企业应建立承包商、供应商等安全管理制度，将承包商、供应商等相关方的安全生产和职业卫生纳入企业内部管理，对承包商、供应商等相关方的资格预审、选择、作业人员培训、作业过程检查监督、提供的产品与服务、绩效评估、续用或退出等进行管理。

企业应建立合格承包商、供应商等相关方的名录和档案，定期识别服务行为安全风险，并采取有效的控制措施。

企业不应将项目委托给不具备相应资质或安全生产、职业病防护条件的承包商、供应商等相关方。企业应与承包商、供应商等签订合作协议，明确规定双方的安全生产及职业病防护的责任和义务。

企业应通过供应链关系促进承包商、供应商等相关方达到安全生产标准化要求。

3) 职业健康

①基本要求

企业应为从业人员提供符合职业卫生要求的工作环境和条件，为接触职业危害的从业人员提供个人使用的职业病防护用品，建立、健全职业卫生档案和健康监护档案。

企业应确保使用有毒、有害物品的作业场所与生活区、辅助生产区分开，作业场所不应住人；将有害作业与无害作业分开，高毒工作场所与其他工作场所隔离。

对可能发生急性职业危害的有毒、有害工作场所，应设置检测报警装置，制定应急预案，配置现场急救用品、设备，设置应急撤离通道和必要的泄险区，定期检查监测。

企业应组织从业人员进行上岗前、在岗期间、特殊情况应急后和离岗时的职业健康检查，将检查结果书面告知从业人员并存档。对检查结果异常的从业人员，应及时就医，并定期复查。企业不应安排未经职业健康检查的从业人员从事接触职业病危害的作业；不应安排有职业禁忌的从业人员从事禁忌作业。

各种防护用品、各种防护器具应定点存放在安全、便于取用的地方，建立台账，并有专人负责保管，定期校验、维护和更换。

涉及放射工作场所和放射性同位素运输、贮存的企业，应配置防护设备和报警装置，为接触放射线的从业人员佩戴个人剂量计。

②职业危害告知

企业与从业人员订立劳动合同时，应将工作过程中可能产生的职业危害及其后果和防护措施如实告知从业人员，并在劳动合同中写明。

企业应按照规定，在醒目位置设置公告栏，公布有关职业病防治的规章制度、操作规程、职业病危害事故应急救援措施和工作场所职业病危害因素检测结果。对存在或产生职业病危害的工作场所、作业岗位、设备设施，应在醒目位置设置警示标识和中文警示说明；使用有毒物品作业场所，应设置黄色区域警示线、警示标识和中文警示说明，高毒作业场所应设置红色区域警示线、警示标识和中文警示说明，并设置通讯报警设备。

③职业病危害申报

企业应按照规定，及时、如实向所在地安全生产监督管理部门申报职业病危害项目，并及时更新信息。

④职业病危害检测与评价

企业应对工作场所职业病危害因素进行日常监测，并保存监测记录。存在职业病危害的，应委托具有相应资质的职业卫生技术服务机构进行定期检测，每年至少进行一次全面的职业病危害因素检测；职业病危害严重的，应委托具有相应资质的职业卫生技术服务机构，每3年至少进行一次职业病危害现状评价。检测、评价结果存入职业卫生档案，并向安全监管部门报告，向从业人员公布。

定期检测结果中职业病危害因素浓度或强度超过职业接触限值的，企业应根据职业卫生技术服务机构提出的整改建议，结合本单位的实际情况，制定切实有效的整改方案，立即进行整改。整改落实情况应有明确的记录并存入职业卫生档案备查。

4) 警示标志

企业应按照规定和工作场所的安全风险特点，在有重大危险源、较大危险因素和严重职业病危害因素的工作场所，设置明显的、符合有关规定要求的安全警示标志和职业病危害警示标识。安全警示标志和职业病危害警示标识应标明安全风险内容、危险程度、安全距离、防控办法、应急措施等内容，在有重大隐患的工作场所和设备设施上设置安全警示标志，标明治理责任、期限及应急措施；在有安全风险的工作岗位设置安全告知卡，告知从业人员本企业、本岗位主要危险、有害因素、后果、事故预防及应急措施、报告电话等内容。

企业应定期对警示标志进行检查维护，确保其完好有效。

企业应在设备设施施工、吊装、检维修等作业现场设置警戒区域和警示标志，在检

维修现场的坑、井、渠、沟、陡坡等场所设置围栏和警示标志，进行危险提示、警示，告知危险的种类、后果及应急措施等。

(5) 安全风险管控及隐患排查治理

1) 安全风险管理

①安全风险辨识

企业应建立安全风险辨识管理制度，组织全员对本单位安全风险进行全面、系统的辨识。

安全风险辨识范围应覆盖本单位的所有活动及区域，并考虑正常、异常和紧急三种状态及过去、现在和将来三种时态。安全风险辨识应采用适宜的方法和程序，且与现场实际相符。

企业应对安全风险辨识资料进行统计、分析、整理和归档。

②安全风险评估

企业应建立安全风险评估管理制度，明确安全风险评估的目的、范围、频次、准则和工作程序等。

企业应选择合适的安全风险评估方法，定期对所辨识出的存在安全风险的作业活动、设备设施、物料等进行评估。在进行安全风险评估时，至少应从影响人、财产和环境三个方面的可能性和严重程度进行分析。

矿山、金属冶炼和危险物品生产、储存企业，每3年应委托具备规定资质条件的专业技术服务机构对本企业的安全生产状况进行安全评价。

③安全风险控制

企业应选择工程技术措施、管理控制措施、个体防护措施等，对安全风险进行控制。

企业应根据安全风险评估结果及生产经营状况等，确定相应的安全风险等级，对其进行分级分类管理，实施安全风险差异化动态管理，制定并落实相应的安全风险控制措施。

企业应将安全风险评估结果及所采取的控制措施告知相关从业人员，使其熟悉工作岗位和作业环境中存在的安全风险，掌握、落实应采取的控制措施。

④变更管理

企业应制定变更管理制度。变更前应对变更过程及变更后可能产生的安全风险进行分析，制定控制措施，履行审批及验收程序，并告知和培训相关从业人员。

2) 重大危险源辨识和管理

企业应建立重大危险源管理制度，全面辨识重大危险源，对确认的重大危险源制定

安全管理技术措施和应急预案。

企业应对重大危险源进行登记建档，设置重大危险源监控系统，进行日常监控，并按照规定向所在地安全监管部门备案。重大危险源安全监控系统应符合《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》AQ3035 的技术规定。

含有重大危险源的企业应将监控中心（室）视频监控资料、数据监控系统状态数据和监控数据与有关安全监管部门监管系统联网。

3) 隐患排查治理

① 隐患排查

企业应建立隐患排查治理制度，逐级建立并落实从主要负责人到每位从业人员的隐患排查治理和防控责任制。并按照规定组织开展隐患排查治理工作，及时发现并消除隐患，实行隐患闭环管理。

企业应根据有关法律法规、标准规范等，组织制定各部门、岗位、场所、设备设施的隐患排查治理标准或排查清单，明确隐患排查的时限、范围、内容、频次和要求，并组织开展相应的培训。隐患排查的范围应包括所有与生产经营相关的场所、人员、设备设施和活动，包括承包商、供应商等相关方服务范围。

企业应按照规定，结合安全生产的需要和特点，采用综合检查、专业检查、季节性检查、节假日检查、日常检查等不同方式进行隐患排查。对排查出的隐患，按照隐患的等级进行记录，建立隐患信息档案，并按照职责分工实施监控治理。组织有关专业技术人员对本企业可能存在的重大隐患做出认定，并按照规定进行管理。

企业应将相关方排查出的隐患统一纳入本企业隐患管理。

② 隐患治理

企业应根据隐患排查的结果，制定隐患治理方案，对隐患及时进行治疗。

企业应按照责任分工立即或限期组织整改一般隐患。主要负责人应组织制定并实施重大隐患治理方案。治理方案应包括目标和任务、方法和措施、经费和物资、机构和人员、时限和要求、应急预案。

企业在隐患治理过程中，应采取相应的监控防范措施。隐患排除前或排除过程中无法保证安全的，应从危险区域内撤出作业人员，疏散可能危及的人员，设置警戒标志，暂时停产停业或停止使用相关设备、设施

③ 验收与评估

隐患治理完成后，企业应按照规定对治理情况进行评估、验收。重大隐患治理完成后，企业应组织本企业的安全管理人员和有关技术人员进行验收或委托依法设立的

为安全生产提供技术、管理服务的机构进行评估

④信息记录、通报和报送

企业应如实记录隐患排查治理情况，至少每月进行统计分析，及时将隐患排查治理情况向从业人员通报。

企业应运用隐患自查、自改、自报信息系统，通过信息系统对隐患排查、报告、治理、销账等过程进行电子化管理和统计分析，并按照当地安全监管部门和有关部门的要求，定期或实时报送隐患排查治理情况。

4) 预测预警

企业应根据生产经营状况、安全风险管理及隐患排查治理、事故等情况，运用定量或定性的安全生产预测预警技术，建立体现企业安全生产状况及发展趋势的安全生产预测预警体系。

(6) 应急管理

1) 应急准备

企业应按照有关规定建立应急管理组织机构或指定专人负责应急管理工作，建立与本企业安全生产特点相适应的专（兼）职应急救援队伍。按照有关规定可以不单独建立应急救援队伍的，应指定兼职救援人员，并与邻近专业应急救援队伍签订应急救援服务协议。

企业应在开展安全风险评估和应急资源调查的基础上，建立生产安全事故应急预案体系，制定符合《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》GB/T29639 规定的生产安全事故应急预案，针对安全风险较大的重点场所（设施）制定现场处置方案，并编制重点岗位、人员应急处置卡。

企业应按照有关规定将应急预案报当地主管部门备案，并通报应急救援队伍、周边企业等有关应急协作单位。

企业应定期评估应急预案，及时根据评估结果或实际情况的变化进行修订和完善，并按照有关规定将修订的应急预案及时报当地主管部门备案。

企业应根据可能发生的事故种类特点，按照有关规定设置应急设施，配备应急装备，储备应急物资，建立管理台账，安排专人管理，并定期检查、维护、保养，确保其完好、可靠。

企业应按照《生产安全事故应急演练指南》AQ/T9007 的规定定期组织公司（厂、矿）、车间（工段、区、队）、班组开展生产安全事故应急演练，做到一线从业人员参与应急演练全覆盖，并按照《生产安全事故应急演练评估规范》AQ/T9009 的规定对演练

进行总结和评估,根据评估结论和演练发现的问题,修订、完善应急预案,改进应急准备工作

矿山、金属冶炼等企业,生产、经营、运输、储存、使用危险物品或处置废弃危险物品的生产经营单位,应建立生产安全事故应急救援信息系统,并与所在地县级以上地方人民政府负有安全生产监督管理职责部门的安全生产应急管理信息系统互联互通。

2) 应急处置

发生事故后,企业应根据预案要求,立即启动应急响应程序,按照有关规定报告事故情况,并开展先期处置。

发出警报,在不危及人身安全时,现场人员采取阻断或隔离事故源、危险源等措施;严重危及人身安全时,迅速停止现场作业,现场人员采取必要的或可能的应急措施后撤离危险区域。

立即按照有关规定和程序报告本企业有关负责人,有关负责人应立即将事故发生的时间、地点、当前状态等简要信息向所在地县级以上地方人民政府负有安全生产监督管理职责的有关部门报告,并按照规定及时补报、续报有关情况;情况紧急时,事故现场有关人员可以直接向有关部门报告;对可能引发次生事故灾害的,应及时报告相关主管部门。

研判事故危害及发展趋势,将可能危及周边生命、财产、环境安全的危险性和防护措施等告知相关单位与人员;遇有重大紧急情况时,应立即封闭事故现场,通知本单位从业人员和周边人员疏散,采取转移重要物资、避免或减轻环境危害等措施。

请求周边应急救援队伍参加事故救援,维护事故现场秩序,保护事故现场证据。准备事故救援技术资料,做好向所在地人民政府及其负有安全生产监督管理职责的部门移交救援工作指挥权的各项准备。

3) 应急评估

企业应对应急准备、应急处置工作进行评估。

矿山、金属冶炼等企业,生产、经营、运输、储存、使用危险物品或处置废弃危险物品的企业,应每年进行一次应急准备评估。

(7) 事故管理

1) 企业应建立事故报告程序,明确事故内外部报告的责任人、时限、内容等,并教育、指导从业人员严格按照有关规定的程序报告发生的生产安全事故。

企业应妥善保护事故现场以及相关证据。

事故报告后出现新情况的,应当及时补报

2) 企业应建立内部事故调查和处理制度,按照有关规定、行业标准和国际通行做法,将造成人员伤亡(轻伤、重伤、死亡等人身伤害和急性中毒)和财产损失的事故纳入事故调查和处理范畴。

企业发生事故后,应及时成立事故调查组,明确其职责与权限,进行事故调查。事故调查应查明事故发生的时间、经过、原因、波及范围、人员伤亡情况及直接经济损失等。

事故调查组应根据有关证据、资料,分析事故的直接、间接原因和事故责任,提出应吸取的教训、整改措施和处理建议,编制事故调查报告。

企业应开展事故案例警示教育活动,认真吸取事故教训,落实防范和整改措施,防止类似事故再次发生。

企业应根据事故等级,,积极配合有关人民政府开展事故调查

3) 企业应建立事故档案和管理台账,将承包商、供应商等相关方在企业内部发生的事故纳入本企业事故管理。

企业应按照《企业职工伤亡事故分类》GB6441、《事故伤害损失工作日标准》GB/T15499的有关规定和国家、行业确定的事故统计指标开展事故统计分析

完成险情或事故应急处置后,企业应主动配合有关组织开展应急处置评估。

(8) 持续改进

1) 绩效评定

企业每年至少应对安全生产标准化管理体系的运行情况进行一次自评,验证各项安全生产制度措施的适宜性、充分性和有效性,检查安全生产和职业卫生管理目标、指标的完成情况。

企业主要负责人应全面负责组织自评工作,并将自评结果向本企业所有部门、单位和从业人员通报。自评结果应形成正式文件,并作为年度安全绩效考评的重要依据。

企业应落实安全生产报告制度,定期向业绩考核等有关部门报告安全生产情况,并向社会公示。

企业发生生产安全责任死亡事故,应重新进行安全绩效评定,全面查找安全生产标准化管理体系中存在的缺陷

2) 持续改进

企业应根据安全生产标准化管理体系的自评结果和安全生产预测预警系统所反映的趋势,以及绩效评定情况,客观分析企业安全生产标准化管理体系的运行质量,及时调整完善相关制度文件和过程管控,持续改进,不断提高安全生产绩效。

3.企业开展安全生产标准化建设流程

(1) 策划准备及制定目标

策划准备阶段首先要成立领导小组，由企业主要负责人担任领导小组组长，所有相关的职能部门的主要负责人作为成员，确保安全生产标准化建设组织保障；成立执行小组，由各部门负责人、工作人员共同组成，负责安全生产标准化建设过程中的具体问题。

制定安全生产标准化建设目标，并根据目标来制定推进方案，分解落实达标建设责任，确保各部门在安全生产标准化建设过程中任务分工明确，顺利完成各阶段工作目标

(2) 教育培训

安全生产标准化建设需要全员参与。教育培训首先要解决企业领导层对安全生产标准化建设工作重要性的认识，加强其对安全生产标准化工作的理解，从而使企业领导层重视该项工作、加大推动力度，监督检查执行进度；其次要解决执行部门、人员操作的问题，培训评定标准的具体条款要求是什么，本部门、本岗位、相关人员应该做哪些工作，如何将安全生产标准化建设和企业日常安全管理工作相结合。

同时，要加大安全生产标准化工作的宣传力度，充分利用企业内部资源广泛宣传安全生产标准化的相关文件和知识，加强全员参与度，解决安全生产标准化建设的思想认识和关键问题

(3) 现状梳理

对照相应专业评定标准（或评分细则），对企业各职能部门及下属各单位安全管理情况、现场设施设备状况进行现状摸底，摸清各单位存在的问题和缺陷；对发现的问题，定责任部门、定措施、定时间、定资金，及时进行整改并验证整改效果。现状摸底的结果作为企业安全生产标准化建设各阶段进度任务的针对性依据。

企业要根据自身经营规模、行业地位、工艺特点及现状摸底结果等因素及时调整达标目标，注重建设过程真实有效可靠，不可盲目一味追求达标等级

(4) 管理文件制修订

安全生产标准化对安全管理制度、操作规程等的要求，核心在其内容的符合性和有效性，而不是对其名称和格式的要求。企业要对照评定标准，对主要安全管理文件进行梳理，结合现状摸底所发现的问题，准确判断管理文件亟待加强和改进的薄弱环节，提出有关文件的制修订计划；以各部门为主，自行对相关文件进行制修订，由标准化执行小组对管理文件进行把关。

(5) 实施运行及整改

根据制修订后的安全管理文件，企业要在日常工作中进行实际运行。根据运行情况，

对照评定标准的条款，按照有关程序，将发现的问题及时进行了整改及完善

(6) 企业自评

企业在安全生产标准化系统运行一段时间后，依据评定标准，由标准化执行小组组织相关人员，开展自主评定工作。

企业对自主评定中发现的问题进行整改，整改完毕后，着手准备安全生产标准化评审申请材料

(7) 评审申请

企业要通过应急管理部企业安全生产标准化信息管理系统完成评审申请工作。企业在自评材料中，应当将每项考评内容的得分及扣分原因进行详细描述，要通过申请材料反映企业工艺及安全管理情况；根据自评结果确定拟申请的等级，按相关规定到属地或上级安全监管部门办理外部评审推荐手续后，正式向相应的评审组织单位（承担评审组织职能的有关部门）递交评审申请

(8) 现场评审

接受企业自评报告的组织单位对自评报告审核后，将审核意见和企业自评报告一并报送定级部门，在接到定级部门确认的意见后，通知负责现场评审的单位完成现场评审工作。企业应对评审报告中列举的全部问题，形成整改计划，及时进行了整改，并配合评审单位上报有关评审材料。

(九) 生产安全事故的分级

根据生产安全事故（以下简称事故）造成的人员伤亡或者直接经济损失划分事故的等级。生产安全事故一般划分为一般事故、较大事故、重大事故、特别重大事故，其划分标准由国务院规定。

1. 特别重大事故：

指造成 30 人以上死亡，或者 100 人以上重伤（包括急性工业中毒），或者 1 亿元以上直接经济损失的事故。

2. 重大事故：

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。

3. 较大事故：

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。

4. 一般事故：

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。

注：本等级划分所称的“以上”包括本数，所称的“以下”不包括本数。

（十）生产安全事故分析

1. 事故分类

（1）生产安全事故按行业进行划分，主要包括以下几个类别：

- 1) 火灾事故；
- 2) 交通事故；
- 3) 工矿商贸企业生产安全事故；
- 4) 化学危险品；
- 5) 烟花爆竹；
- 6) 民用爆炸物品；
- 7) 建设施工；
- 8) 特种设备；
- 9) 其他等事故。

（2）生产安全事故可以根据起因物、引起事故的诱导性原因、致害物和伤害方式等特点被分为 20 类，这些分类旨在帮助企业 and 安全管理人员更好地理解 and 应对各种可能的安全风险。这些分类包括但不限于：

1) 物体打击：

指失控物体的惯性力造成的人身伤害事故，如落物、滚石、锤击等造成的伤害。

2) 车辆伤害：

企业机动车辆在行驶中引起的人体坠落和物体倒塌、下落、挤压造成的伤亡事故。

3) 机械伤害：

指机械设备与工具引起的绞、辗、碰、割戳、切等伤害，如工件或刀具飞出伤人，手或身体被卷入等。

4) 起重伤害：

从事起重作业时引起的机械伤害事故，包括重物坠落、夹挤、物体打击等。

5) 触电：

电流流经人体造成生理伤害的事故，适用于触电、雷击伤害。

6) 淹溺：

因大量水经门、鼻进入肺内，造成呼吸道阻塞，发生急性缺氧而窒息死亡的事故。

此外，还包括灼烫、火灾、高处坠落、坍塌、冒顶片帮、透水、放炮、火药爆炸、瓦斯爆炸、锅炉爆炸、容器爆炸、其他爆炸、中毒和窒息以及其他伤害等类别。这些分类有助于企业根据不同类型的事故采取相应的预防措施和应急响应策略，从而降低事故发生的概率和减少事故造成的损失。

(3) 事故伤害程度一般分为轻伤、重伤和死亡。具体分类如下：

1) 轻伤

指伤害程度较轻，通常不会影响正常工作或活动。

2) 重伤

指伤害程度较重，可能需要较长时间的恢复或治疗，但通常不会导致死亡。

3) 死亡

指事故导致人员死亡。

2. 事故原因分析

生产安全事故的直接原因主要包括人的不安全行为、物的不安全状态和环境的不良条件。这些直接原因在时间上最接近事故的发生，是触发事故的直接因素。具体来说：

(1) 人的不安全行为

这包括违反安全规则和安全操作原则的行为，如操作失误、不正确的操作方法等，这些行为可能导致事故的发生。

(2) 物的不安全状态

涉及到设备的不良状态，如设备维护不当、使用不合适的工具或材料等，这些都是使事故能够发生的不安全物体条件或物质条件。

(3) 环境的不良条件

包括不适宜的工作环境，如温度、湿度、照明等不合适的工作条件，这些条件直接影响工作人员的安全和效率。

间接原因则涉及到管理缺陷和其他非直接但促成事故发生的因素，主要包括：

(1) 管理原因

如企业领导人对安全的责任心不强、缺乏有效的检查保养制度、劳动组织不合理等。

(2) 技术原因

包括设计缺陷、机械装备布置不当、危险场所防护设备不足等。

(3) 教育和培训不足

员工缺乏必要的安全知识和技能，对作业过程中的危险性及其安全运行方法无知或轻视。

(4) 身体和精神原因

包括身体疲劳、酩酊大醉、精神紧张、性格缺陷等。

综上所述,生产安全事故的原因是多方面的,既包括直接的人为错误、物体状态不佳和环境不适宜等直接原因,也包括管理不善、技术缺陷、教育和培训不足以及个人身体和精神状态等间接原因。了解和识别这些原因对于预防事故的发生至关重要。

(十一) 生产安全事故调查与分析

1. 事故上报的时限和部门

(1) 上报时限

生产安全事故发生后,事故现场有关人员应当立即向本单位负责人报告;单位负责人接到报告后,应当于 1h 内向事故发生地县级以上人民政府应急管理部门和负有安全生产监督管理职责的有关部门报告。

应急管理部门和负有安全生产监督管理职责的有关部门逐级上报事故情况,每级上报的时间不得超过 2h。

(2) 上报部门

1) 特别重大事故、重大事故逐级上报至国务院应急管理部门和负有安全生产监督管理职责的有关部门。

2) 较大事故逐级上报至省、自治区、直辖市人民政府应急管理部门和负有安全生产监督管理职责的有关部门。

3) 一般事故上报至设区的市级人民政府应急管理部门和负有安全生产监督管理职责的有关部门。

(3) 补报规定

事故报告后出现新情况的,应当及时补报。自事故发生之日起 30 日内,事故造成的伤亡人数发生变化的,应当及时补报。

注意:上报事故的首要原则是及时。所谓 2h 起点是指接到下级部门报告的时间。以特别重大事故的报告为例,按照报告时限要求的最大值计算,从单位负责人报告县级管理部门,再由县级管理部门报告市级管理部门、市级管理部门报告省级管理部门、省级管理部门报告国务院管理部门,直至最后报至国务院,总共所需时间为 7h。

2. 事故报告内容

(1) 事故发生单位概况

(2) 事故发生的时间、地点以及事故现场情况

(3) 事故的简要经过

(4) 伤亡人数和初步估计的直接经济损失

(5) 已经采取的措施

(6) 其他应当报告的情况

3. 事故的应急处置

(1) 负责人

事故发生单位负责人接到事故报告后,应当立即启动事故应急预案,或者采取有效措施,组织抢救,防止事故扩大,减少人员伤亡和财产损失。

(2) 生产经营单位

事故发生后,生产经营单位应当立即启动相关应急预案,采取有效处置措施,开展先期应急工作,控制事态发展,并按规定向有关部门报告。对危险化学品泄漏等可能对周边群众和环境产生影响的,生产经营单位应在向地方人民政府和有关部门报告的同时,及时向可能受到影响的单位、职工、群众发出预警信息,标明危险区域,组织、协助应急救援队伍和工作人员救助受害人员,疏散、撤离、安置受到威胁的人员,并采取必要措施防止发生次生、衍生事故。应急处置工作结束后,各生产经营单位应尽快组织恢复生产、生活秩序,配合事故调查组进行调查。

(3) 政府部门

事故发生地有关地方人民政府、安全生产监督管理部门和负有安全生产监督管理职责的有关部门接到事故报告后,其负责人应当按照生产安全事故应急预案的要求立即赶赴事故现场,组织事故救援。

4. 《生产安全事故信息报告和处置办法》的相关规定

(1) 事故信息的含义及报告原则

1) 事故信息的含义

《生产安全事故信息报告和处置办法》规定的应当报告和处置的生产安全事故信息(以下简称事故信息),是指已经发生的生产安全事故和较大涉险事故的信息。

2) 事故信息报告的原则

事故信息的报告应当及时、准确和完整,信息的处置应当遵循快速高效、协同配合、分级负责的原则。

(2) 事故信息的报告部门、时限与内容

1) 事故信息的报告部门与时限

安全生产监督管理部门、矿山安全监察机构接到事故发生单位的事故信息报告后,应当按照下列规定上报事故情况,同时书面通知同级公安机关、劳动保障部门、工会、

人民检察院和有关部门：

①一般事故和较大涉险事故逐级上报至设区的市级安全生产监督管理部门、省级矿山安全监察机构；

②较大事故逐级上报至省级安全生产监督管理部门、省级矿山安全监察机构；

③重大事故、特别重大事故逐级上报至国家安全生产监督管理总局、国家矿山安全监察局。

前款规定的逐级上报，每一级上报时间不得超过 2h。安全生产监督管理部门依照前款规定上报事故情况时，应当同时报告本级人民政府。

发生较大生产安全事故或者社会影响重大的事故的，县级、市级安全生产监督管理部门或者矿山安全监察分局接到事故报告后，在依照《生产安全事故信息报告和处置办法》第七条规定逐级上报的同时，应当在 1h 内先用电话快报省级安全生产监督管理部门、省级煤矿安全监察机构，随后补报文字报告；乡镇安监站(办)可以根据事故情况越级直接报告省级安全生产监督管理部门、省级矿山安全监察机构。

发生重大、特别重大生产安全事故或者社会影响恶劣的事故的，县级、市级安全生产监督管理部门或者矿山安全监察分局接到事故报告后，在依照本办法规定逐级上报的同时，应当在 1h 内先用电话快报省级安全生产监督管理部门、省级煤矿安全监察机构，随后补报文字报告；必要时，可以直接用电话报告国家安全生产监督管理总局、国家煤矿安全监察局。

省级安全生产监督管理部门、省级矿山安全监察机构接到事故报告后，应当在 1h 内先用电话快报国家安全生产监督管理总局、国家矿山安全监察局，随后补报文字报告。

国家安全生产监督管理总局、国家矿山安全监察局接到事故报告后，应当在 1h 内先用电话快报国务院总值班室，随后补报文字报告。

2) 报告事故信息的内容

①事故发生单位的名称、地址、性质、产能等基本情况；

②事故发生的时间、地点以及事故现场情况；

③事故的简要经过(包括应急救援情况)；

④事故已经造成或者可能造成的伤亡人数(包括下落不明、涉险的人数)和初步估计的直接经济损失；

⑤已经采取的措施；

⑥其他应当报告的情况。

使用电话快报，应当包括下列内容：

⑦事故发生单位的名称、地址、性质；

⑧事故发生的时间、地点；

⑨事故已经造成或者可能造成的伤亡人数(包括下落不明、涉险的人数)。

(3) 事故信息的处置

1) 发生一般事故：县级安全生产监督管理部门、矿山安全监察分局负责人立即赶赴事故现场。

2) 发生较大事故：设区的市级安全生产监督管理部门、省级矿山安全监察局负责人应当立即赶赴事故现场。

3) 发生重大事故：省级安全生产监督管理部门、省级矿山安全监察局负责人立即赶赴事故现场。

4) 发生特别重大事故：国家安全生产监督管理总局、国家矿山安全监察局负责人立即赶赴事故现场。

5. 事故调查的组织

(1) 特别重大事故：

由国务院或者国务院授权有关部门组织事故调查组进行调查。

(2) 重大事故、较大事故、一般事故：

分别由事故发生地省级人民政府、设区的市级人民政府、县级人民政府负责调查。省级人民政府、设区的市级人民政府、县级人民政府可以直接组织事故调查组进行调查，也可以授权或者委托有关部门组织事故调查组进行调查。

(3) 未造成人员伤亡的一般事故：

县级人民政府也可以委托事故发生单位组织事故调查组进行调查。

(4) 对于事故性质恶劣、社会影响较大的，同一地区连续频繁发生同类事故：

对于事故性质恶劣、社会影响较大的，同一地区连续频繁发生同类事故的，事故发生地不重视安全生产工作、不能真正吸取事故教训的，社会和群众对下级政府调查的事故反响十分强烈的，事故调查难以做到客观、公正的等事故调查工作，上级人民政府可以调查由下级人民政府负责调查的事故。

(5) 特别重大事故以下等级事故不在同一县级以上行政区域：

事故发生地与事故发生单位不在同一个县级以上行政区域的，由事故发生地人民政府负责调查，事故发生单位所在地人民政府应当派人参加。

(6) 事故等级发生变化：

自事故发生之日起 30 日内(道路交通事故、火灾事故自发生之日起 7 日内)因事故

伤亡人数变化导致事故等级发生变化，应当由上级人民政府负责调查的，上级人民政府可以另行组织事故调查组进行调查。

6. 事故调查组的组成和职责

(1) 事故调查组的组成

事故调查组的组成应当遵循精简、效能的原则。根据事故的具体情况，事故调查组由有关人民政府、应急管理部门、负有安全生产监督管理职责的有关部门、公安机关以及工会派人组成。事故调查组可以聘请有关专家参与调查。

(2) 职责

1) 查明事故发生的经过

事故发生前事故发生单位生产作业状况；事故发生的具体时间、地点；事故现场状况及事故现场保护情况；事故发生后采取的应急处置措施情况；事故报告经过；事故抢救及事故救援情况；事故的善后处理情况；其他与事故发生经过有关的情况。

2) 查明事故发生的原因

事故发生的直接原因；事故发生的间接原因；事故发生的其他原因。

3) 查明人员伤亡情况

事故发生前事故发生单位生产作业人员分布情况；事故发生时人员涉险情况；事故当场人员伤亡情况及人员失踪情况；事故抢救过程中人员伤亡情况；最终伤亡情况；其他与事故发生有关的人员伤亡情况。

4) 事故的直接经济损失

人员伤亡后所支出的费用，如医疗费用、丧葬及抚恤费用、补助及救济费用、歇工工资等；事故善后处理费用，如处理事故的事务性费用、现场抢救费用、现场清理费用、事故罚款和赔偿费用等；事故造成的财产损失费用，如固定资产损失价值、流动资产损失价值等。

7. 事故处理

(1) 事故调查处理要求于原则

1) 要求

- ①事故调查处理应当坚持实事求是、尊重科学的原则。
- ②及时、准确地查清事故经过、事故原因和事故损失。
- ③查明事故性质。
- ④认定事故责任。
- ⑤总结事故教训。

⑥提出整改措施，并对事故责任者依法追究责任。

2) 原则

①事故原因不查清不放过。

②防范措施不落实不放过。

③职工群众未受到教育不放过。

④事故责任者未受到处理不放过。

(2) 事故调查报告的批复

1) 批复的主体

①内容事故调查报告批复的主体是负责事故调查的人民政府。

②特别重大事故的调查报告由国务院批复。

③重大事故、较大事故、一般事故的调查报告分别由负责事故调查的有关省级人民政府、设区的市级人民政府、县级人民政府批复。

2) 批复的时间

重大事故、较大事故、一般事故，负责事故调查的人民政府应当自收到事故调查报告之日起 15 日内作出批复；特别重大事故，30 日内作出批复，特殊情况下，批复时间可以适当延长，但延长的时间最长不超过 30 日。

(十二) 生产安全事故防范措施

1. 事故责任分析

根据事故调查所确认的事实，通过对直接原因和间接原因的分析，确定事故中的直接责任者和领导责任者。在直接责任者和领导责任者中，根据其在事故发生过程中的作用，确定主要责任者。根据事故后果和事故责任者应负的责任提出处理意见。

2. 事故调查报告中防范和整改措施的落实及其监督

事故调查组在调查事故中要查清事故经过、查明事故原因和事故性质，总结事故教训，并在事故调查报告中提出防范和整改措施。事故发生单位应当认真吸取事故教训，落实防范和整改措施，防止事故再次发生。防范和整改措施的落实情况应当接受工会和职工的监督。

安全生产监督管理部门和负有安全生产监督管理职责的有关部门，应当对事故发生单位负责落实防范和整改措施的情况进行监督检查。事故处理的情况由负责事故调查的人民政府或者其授权的有关部门、机构向社会公布，依法应当保密的除外。

二、安全生产技术基础

（一）机械、电气的危险、有害因素及其伤害与事故类别，及事故预防措施

1. 机械使用过程中的危险有害因素

（1）机械性危险：包括与机器、机器零部件（包括加工材料夹紧机构）或其表面、工具、工件、载荷、飞射的固体或流体物料有关的可能会导致挤压、剪切、碰撞、切割或切断、缠绕、碾压、吸入或卷入、冲击、刺伤或刺穿、摩擦或磨损、抛出、绊倒和跌落等危险。

（2）非机械性危险：包括电气危险（如电击、电伤）、温度危险（如灼烫、冷冻）、噪声危险、振动危险、辐射危险（如电离辐射、非电离辐射）等。

2. 机械危险部位及其安全防护措施

（1）转动的危险部位及其防护

1）转动轴（无凸起部分）：一般通过在光轴的暴露部分安装一个松散的、与轴具有12mm净距的护套来对其进行防护，护套和轴可以相互滑动。

2）转动轴（有凸起部分）：具有凸起物的旋转轴应利用固定式防护罩进行全面封闭。

3）对旋式轧辊：采用钳型防护罩进行防护。

4）牵引辊：可以安装一个钳型条，通过减少间隙来提供保护。

5）辊式输送机（辊轴交替驱动）：在驱动轴的下游安装防护罩。

6）轴流风扇（机）：安装在通风管道内部的轴流风扇（机）将不存在危险。

7）径流通风机：安装在通风管道内部的风机不存在危险。

8）啮合齿轮：暴露的齿轮应使用固定式防护罩进行全面的保护。

齿轮传动机构必须装置全封闭型的防护装置。防护装置材料可用钢板或铸造箱体。防护罩内壁应涂成红色，最好装电气连锁，使防护装置在开启的情况下机器停止运转。

9）旋转的有辐轮：可以利用一个金属盘片填充有辐轮来提供防护，也可以在手轮上安装一个弹簧离合器，使轴能够自由转动。

10）砂轮机：除了其磨削区域附近，均应加以密闭来提供防护。

11）旋转的刀具：旋转的刀具应该被包含在机器内部（如卷筒裁切机）。在使用手工送料时，应尽可能减少刀刃的暴露，并使用背板进行防护。当加工的材料是可燃物时，产生碎屑的场所应该有适当的防火措施。当需要拆卸刀片时，应使用特殊的卡具和手套来提供防护。

（2）直线运动的危险部位及其防护

1）切割刀刃：当需要对刀具进行维护时，需要提供特殊的卡具。

2）砂带机：远离操作者的方向运动，并且具有止逆装置。

3) 机械工作台和滑枕: 平板(或者滑枕)的端面距离应和固定结构的间距不能小于500mm, 以免造成挤压。

4) 配重块: 应对其全部行程加以封闭, 直到地面或者机械的固定配件处, 避免形成挤压陷阱。

5) 带锯机: 可调节的防护装置应该装置在带锯机上, 仅用于材料切割的部分可以露出, 其他部分得以封闭。

6) 冲压机和铆接机: 需要为这些机械提供能够感知手指存在的特殊失误防护装置。

7) 剪刀式升降机: 在操作过程中, 主要的危险在于邻近的工作平台和底座边缘间形成的剪切和挤压陷阱。可利用帘布加以封闭。在维护过程中, 主要的危险在于剪刀机构的意外闭合。可以通过障碍物(木块等)来防止剪刀机构的闭合。

(3) 特动和直线运动的危险部位及其防护

1) 齿条和齿轮: 应利用固定式防护罩将齿条和齿轮全部封闭起来。

2) 皮带传动: 危险出现在皮带接头及皮带进入到皮带轮的部位。

皮带传动装置防护罩可采用金属骨架的防护网, 与皮带的距离不应小于50mm。一般传动机构离地面2m以下, 应设防护罩。

下列情况下, 即使在离地面2m以上也应加以防护:

① 皮带轮中心距之间的距离在3m以上。

② 皮带宽度在15cm以上。

③ 皮带回转的速度在9m/min以上。

3) 输送链和链轮: 采取的防护措施应能防止接近链轮的锯齿和输送链进入到链轮部位。

3. 金属切削机床存在的主要危险及安全防护措施

(1) 金属切削机床机械危害

1) 卷绕和绞缠: 旋转运动的机械部件将人的长发、饰物(如项链)、手套、肥大衣袖或下摆绞缠进回转件, 继而引起对人的伤害。常见的危险部位有:

① 做回转运动的机械部件: 轴类零件, 包括联轴节、主轴、丝杠、链轮、刀座和旋转排屑装置等。

② 回转件上的突出形状: 安装在轴上的突出键、螺栓或销钉、手轮的手柄等。

③ 旋转运动的机械部件的开口部分: 链轮、齿轮、皮带轮等圆轮形零件的轮辐、旋转凸轮的中空部位等。

2) 挤压、剪切和冲击: 引起这类伤害的是做往复直线运动或往复转角运动的零部

件。危险运动状态有：

①接近型的挤压危险：工作台、滑鞍（或滑板）与墙或其他物体之间，刀具与刀座之间，刀具与夹紧机构或机械手之间，以及由于操作者意料不到的运动或观察加工时产生的挤压危险。

②通过型的剪切危险：工作台与滑鞍之间，滑鞍与床身之间，主轴箱与立柱（或滑板）之间，刀具与刀座之间的剪切危险。

③冲击危险：工作台、滑座、立柱等部件快速移动、主轴箱快速下降、机械手移动引起的冲击危险

3) 引入或卷入、碾轧的危险：危险产生于相互配合的运动副或接触面：

①啮合的夹紧点：蜗轮与蜗杆、啮合的齿轮之间、齿轮与齿条、皮带与皮带轮、链与链轮进入啮合部位。

②回转夹紧区：两个做相对回转运动的辊子之间的部位。

③接触的滚动面：轮子与轨道、车轮与路面等。

4) 飞出物打击的危险：危险产生原因和部位有：

①失控的动能：机床零件或被加工材料 / 工件、运动的机床零件或工件掉下或甩出；切屑飞溅引起的烫伤、划伤，以及砂轮的磨料和细切屑使眼睛受伤。

②弹性元件的位能：如弹簧、皮带等的断裂引起的弹射。

③液体或气体位能：机床冷却系统、液压系统、气动系统由于泄漏或元件失效引起流体喷射，负压和真空导致吸入的危险。

5) 物体坠落打击的危险：危险产生部位有：

①如高处坠掉的零件、工具或其他物体。

②悬挂物体的吊挂零件破坏或夹具夹持不牢引起物体坠落。

③由于质量分布不均、外形布局不合适、重心不稳，或有外力作用，丧失稳定性，发生倾翻、滚落。

④运动部件运行超行程脱轨等

6) 形状或表面特征的危险：

①锋利物件的切割、戳、刺、扎危险。

②粗糙表面的擦伤。

③碰撞、剐蹭和冲击危险。

7) 滑倒、绊倒和跌落危险：

①磕绊跌伤：由于地面堆物无序、管线（电线和电缆导管、油管、气管和冷却管）

布置无序、无遮盖保护形成障碍，或地面凸凹不平、坑沟槽等导致。

②打滑跌倒。机床的冷却液、切削液、油液和润滑剂溅出或渗漏造成地面湿滑，或由于地面过于光滑、冰雪等导致接触面摩擦力过小。

③人员在高处操作、维护、调整机床时，从工作位置跌落，或误踏入坑井坠落等。

(2) 金属切削机床电气危险

1) 触电的危险（直接或间接触电）。带电体无保护或保护不当、电气设备绝缘不当或绝缘失效、电气设备未按规定采取接地措施。

2) 电气设备的保护措施不当。电气设备无短路保护或保护不当，电动机无过载保护或过载保护不当，电动机超速引起的危险，电压过低、电压过高或电源中断引起的危险。

3) 电气设备引起的燃烧、爆炸危险。

(3) 金属切削机床防止机械危险安全措施

1) 机床结构：

①机床的外形布局应确保具有足够的稳定性，不应存在按规定使用机床时意外翻倒、跌落或移动的危险。②可接触的外露部分不应有可能导致人员伤害的锐边、尖角和开口；机床的各种管线布置排列合理、无障碍，防止产生绊倒等危险；机床的突出、移动、分离部分应采取安全措施，防止产生磕伤、碰伤、划伤、刮伤的危险。

2) 运动部件：

①有可能造成缠绕、吸入或卷入等危险的运动部件和传动装置应予以封闭、设置防护装置或使用信息提示。如齿轮、链传动采用封闭式防护罩，带传动采用金属骨架的防护网，保护区域较大的范围采用防护栅栏。

②凡在作业上方有物料传输装置、带传动装置以及上方可能有坠落物件的下方，应设置防护廊、防护棚、防护网等防护。

③运动部件在有限滑轨运行或有行程距离要求的，应设置可靠的限位装置。

④对于有惯性冲击的机动往复运动部件，应设置缓冲装置。

⑤运动中可能松脱的零部件必须采取有效措施加以紧固，防止由于启动、制动、冲击、振动而引起松动、脱离、甩出。

⑥对于单向转动的部件应在明显位置标出转动方向，防止反向转动导致危险。

⑦运动部件与运动部件之间、运动部件与静止部件（包括墙体等构筑物）之间，不应存在挤压危险和剪切危险，否则应限定避免人体各部位受到伤害的最小安全距离或按有关规定采用防止挤压、剪切的保护装置。

⑧对于可能超负荷（压力、起升量、温度等）发生部件损坏而造成伤害的，应设置超负荷保护装置，并在机床上或说明书中标明极限使用条件。

⑨运动部件不允许同时运动时，其控制机构应联锁，不能实现联锁的，应在控制机构附近设置警告标志，并在说明书中加以说明。

3) 夹持装置：

①夹持装置应确保不会使工件、刀具坠落或甩出，尤其是当紧急停止或动力系统故障时，必要时限定其最高安全速度或转速。

②机动夹持装置夹紧过程的结束应与机床运转的开始相联锁；夹持装置的放松应与机床运转的结束相联锁。机床运转时，工件夹紧装置不应动作；未达到预期安全预紧力时，工件驱动装置不应动作，工件夹紧力低于安全值或超过允许值时，工件驱动装置应自动停止，并保持足够的夹紧力，使其可靠地停下来。

③手动夹持装置应采取安全措施，防止意外危险坠落或甩出，防止产生挤压手指等危险。

4) 平衡装置：

①与机床部件及其运动有关的配重，如果构成危险，应采取安全防护措施，如将其置于机床体内或置于固定式防护装置内等，并防止配重系统元件断裂而造成的危险。

②采用动力平衡装置，应防止动力系统发生故障时机床部件坠落而造成的危险。

③移动式平衡装置（如配重），应在其移动范围内采取防护措施，防止移动造成的碰撞、夹挤。

5) 排屑防喷溅措施：

①采取断屑措施（控制刀具角度、断屑槽）防止产生长带状屑，设防护挡板防止磨屑、切屑崩飞；大量产生切屑的机床应设机械排屑装置，排屑装置不应构成危险，必要时可与防护装置的打开和机床运转的停止联锁；手工清除废屑，应提供适宜的手用工具，严禁手抠嘴吹。

②机床输送高压流体的冷却系统、液压系统、气动系统及润滑系统，应设有防止超压的安全阀或调整压力变化的溢流阀，能承受正常操作时的内压和外压，系统的渗漏不应引起喷射危险；蓄能器应能自动卸压或安全闭锁（特殊情况，断开时还需压力除外）。断开时若蓄能器仍需保持压力，应在蓄能器上示出安全信息；尽可能容纳和有效回收冷却液、切削液、油液和润滑剂，避免其流失到机床周围的地面；设置附加的防护挡板，防止溅出造成的危险。

6) 工作平台、通道、开口防止滑倒和跌倒的措施：

①当可能坠落的高度超过 500mm 时，应安装防坠落护栏、安全护笼及防护板等。

②工作平台和通道上的最小净高度应为 2100mm，通道的最小净宽度应为 600mm，最佳为 800mm。当经常通过或有多人同时交叉通过的通道宽度应为 1000mm。

③相邻地板构件之间的最大高度差不超过 4mm，工作平台或通道地板的最大开口应使直径 35mm 的球不能穿过该开口。

(4) 金属切削机床电气安全措施

1) 防止触电的安全措施：

①按照规定要求，加强电气设备的带电体、绝缘、保护接地和电磁兼容的防护。

②过电流的保护、电动机的过载和超速保护、电压波动和电源中断的保护、接地故障（或剩余电流）保护等各种电气保护应符合有关规定。

③电气设备应防止或限制静电放电，必要时可设置放电装置。

2) 控制系统的安全措施：

①控制系统功能：应确保控制系统功能安全可靠，能经受预期的工作负荷、外来影响和逻辑的错误（不包括操作程序）。即使在控制系统出现故障时，也不应导致危险产生（如意外启动、速度失控、运动无法停止、安全装置失效等）。

②控制装置：应设置在危险区以外（紧急停止装置、移动控制装置等除外）；清晰可见，与其他装置明显区分，设置必要的标志表示其功能和用途；在操作位置不能观察到全部工作区的机床，应设置视觉或听觉警告信号装置或警告信息，使工作区内人员及时撤离或迅速制止启动。

③启动和停止：机床只应在人有意控制下才能启动，包括停止后重新启动、操作状况（如速度、压力）有重大变化和防护装置尚未闭合时；停止装置应位于每个启动装置附近。按下停止装置，执行机构的能量供应切断，机床运动完全停止。

④控制模式选择：机床有一种以上工作或操作方式时，应设置模式选择控制装置，每个被选定的模式只允许对应一种操作或控制模式。

⑤紧急停止装置：机床应设置一个或数个紧急停止装置，保证瞬时动作时，能终止机床一切运动或返回设计规定的位置；紧急停止装置的布置应保证操作人员易于触及且操作无危险；形状应明显区别于一般开关，易识别，易于接近；该装置复位时不应使机床启动，必须按启动顺序重新启动才能重新运转。

⑥数控系统：应防止非故意的程序损失和电磁故障；当信息中断或损坏，程序控制系统不应再发出下一步指令，但仍可完成在故障前预先选定的工序；当错误信息输入时，工作循环不能进行；有关安全性的软件不允许用户改变。

4. 冲压剪切机械的危险因素及防护措施

(1) 原因:

- 1) 冲压操作简单, 动作单一。
- 2) 作业频率高。
- 3) 冲压机械噪声和振动大。
- 4) 设备原因: 模具结构设计不合理; 未安装安全装置或安全装置失效; 冲头打崩; 机器本身故障造成连冲或不能及时停车等。

(2) 实现冲压安全的对策:

- 1) 采用手用工具送取料, 避免人的手部伸入模口区。
- 2) 设计安全化模具, 缩小模口危险区, 设置滑块小行程, 使人手无法伸进模口区。
- 3) 提高送、取料的机械化和自动化水平, 代替人工送、取料。
- 4) 在操作区采用安全装置, 保障滑块的下行程期间, 人手处于危险模口区之外。

(3) 解决冲压事故的根本措施:

在实现本质安全措施的基础上, 在操作区使用安全防护装置。

5. 木工机械的危险因素及防护措施

(1) 危险因素:

- 1) 机械危险: 主要包括刀具的切割伤害、木料的反弹冲击伤害、锯条断裂或刨刀片飞出以及木屑碎片抛射飞出伤人等。
- 2) 木材的生物效应危险: 可引起皮肤症状、视力失调、对呼吸道黏膜的刺激和病变、过敏病状等。
- 3) 化学危害: 会引起中毒、皮炎或损害呼吸道黏膜。
- 4) 木粉尘伤害: 可导致呼吸道疾病, 严重可表现为肺叶纤维化症状, 家具加工行业鼻咽癌和鼻窦腺癌比例较高。
- 5) 火灾和爆炸的危险: 火灾危险存在于木材加工全过程的各个环节。
- 6) 噪声和振动危害: 木工机械是高噪声和高振动机械。

(2) 防护措施:

- 1) 电气设备符合安全要求: 电击防护、短路保护和过载保护、保护接地符合安全要求。
- 2) 降噪与减振: 降噪: 安装消声、降噪装置; 在噪声源内表面的周围, 使用吸音材料; 改进气流特性。减振: 降低机床的振动; 充分支承工件, 尤其是工件接近切削点

的位置；将工作台或工作台唇板开孔或开槽，阻断振动的传递；对振幅、功率大的设备设计减振基础等措施。

3) 有害物排放：安装吸尘通风装置和采集系统。

4) 防火防爆：阻止和减少粉尘和木屑堆集在机床上或机罩内；在预见有爆炸的风险处，能以安全方式和导向消耗或减弱爆炸释放出的能量；作业场地应在明显并便于取用处放置消防栓、砂箱及灭火器。

6. 铸造作业危险有害因素及安全防护措施

(1) 危险有害因素

1) 火灾及爆炸：红热的铸件、飞溅铁水等一旦遇到易燃易爆物品，极易引发火灾和爆炸事故。

2) 灼烫：浇注时稍有不慎，就可能被熔融金属烫伤；经过熔炼炉时，可能被飞溅的铁水烫伤；经过高温铸件时，也可能被烫伤。

3) 机械伤害：铸造作业过程中，机械设备、工具或工件的非正常选择和使用，人的违章操作等，都可导致机械伤害。如造型机压伤，设备修理时误启动导致砸伤、碰伤。

4) 高处坠落：由于工作环境恶劣、照明不良，加上车间设备立体交叉，维护、检修和使用时，易从高处坠落。

5) 尘毒危害：在型砂、芯砂运输、加工过程中，打箱、落砂及铸件清理中，都会使作业地区产生大量的粉尘，因接触粉尘、有害物质等因素易引起职业病。冲天炉、电炉产生的烟气中含有大量对人体有害的一氧化碳，在烘烤砂型或砂芯时也有二氧化碳气体排出；利用焦炭熔化金属，以及铸型、浇包、砂芯干燥和浇铸过程中都会产生二氧化硫气体，如处理不当，将引起呼吸道疾病。

6) 噪声振动：在铸造车间使用的振实造型机、铸件打箱时使用的振动器，以及在铸件清理工序中，利用风动工具清铲毛刺，利用滚筒清理铸件等都会产生大量噪声和强烈的振动。

7) 高温和热辐射：铸造生产在熔化、浇铸、落砂工序中都会散发出大量的热量，在夏季车间温度会达到 40℃ 或更高，铸件和熔炼炉对工作人员健康或工作极为不利。

(2) 安全防护措施

1) 工艺要求

① 工艺布置：

造型、制芯工段在集中采暖地区应布置在非采暖季节最小频率风向的下风侧，在非集中采暖地区应位于全年最小频率风向的下风侧。砂处理、清理等工段宜用轻质材料或

实体墙等设施与其他部分隔开；大型铸造车间的砂处理、清理工段可布置在单独的厂房内。造型、落砂、清砂、打磨、切割、焊补等工序宜固定作业工位或场地，以方便采取防尘措施。在布置工艺设备和工作流程时，应为除尘系统的合理布置提供必要条件。

②工艺设备：

凡产生粉尘污染的定型铸造设备，制造厂应配置密闭罩，非标准设备在设计时应附有防尘设施。型砂准备及砂的处理应密闭化、机械化。输送散料状干物料的带式输送机应设封闭罩。混砂不宜采用扬尘大的爬式翻斗加料机和外置式定量器，宜采用带称量装置的密闭混砂机。炉料准备的称量、送料及加料应采用机械化装置。

③工艺方法：

冲天炉熔炼不宜加萤石。回用热砂应进行降温去灰处理。

④工艺操作：

1) 作业方式：在工艺可能的条件下，宜采用湿法作业。落砂、打磨、切割等操作条件较差的场合，宜采用机械手遥控隔离作业。

2) 炉料准备：炉料准备包括金属块料（铸铁块料、废铁等）、焦炭及各种辅料。在准备过程中最容易发生事故的是破碎金属块料。

3) 熔化设备：安全技术主要从装料、鼓风、熔化、出渣出铁、打炉修炉等环节考虑。

4) 浇注作业：一般包括烘包、浇注和冷却三个工序。浇包盛铁水不得太满，不得超过容积的80%，以免洒出伤人；浇注时，所有与金属溶液接触的工具，如扒渣棒、火钳等均需预热，防止与冷工具接触产生飞溅。

5) 配砂作业：不安全因素有粉尘污染；钉子、铁片、铸造飞边等杂物扎伤；混砂机运转时，操作者伸手取砂样或试图铲出型砂，结果造成被打伤或被拖进混砂机等。

6) 造型和制芯作业：生产上常用的造型设备有振实式、压实式、振压式等，常用的制芯设备有挤芯机、射芯机等。很多造型机、制芯机都是以压缩空气为动力源，为保证安全，防止设备发生事故或造成人身伤害，在结构、气路系统和操作中，应设有相应的安全装置，如限位装置、联锁装置、保险装置。

7) 落砂清理作业：铸件冷却到一定温度后，将其从砂型中取出，并从铸件内腔中清除芯砂和芯骨的过程称为落砂。有时为提高生产率，若过早取出铸件，因其尚未完全凝固而易导致烫伤事故。

2) 建筑要求

①铸造车间应安排在高温车间、动力车间的建筑群内，建在厂区其他不释放有害物

质的生产建筑的下风侧。

②厂房主要朝向宜南北向。铸造车间四周应有一定的绿化带。

③铸造车间除设计有局部通风装置外,还应利用天窗排风或设置屋顶通风器。熔化、浇注区和落砂、清理区应设避风天窗。有桥式起重设备的边跨,宜在适当高度位置设置能启闭的窗扇。

3) 除尘要求

①炉窑:

1>炼钢电弧炉。通风除尘系统的设计参数应按冶炼氧化期最大烟气量考虑。电弧炉的烟气净化设备宜采用干式高效除尘器。

2>冲天炉。当粉尘的排放浓度在 $400\sim 600\text{mg}/\text{m}^3$ 时,最好利用自然通风和喷淋装置进行排烟净化。

②破碎与碾磨设备:颚式破碎机上部,直接给料,落差小于1m时,可只做密闭罩而不排风。当下部落差大于或等于1m时,下部均应设置排风密封罩。球磨机的旋转滚筒应设在全密闭罩内。

③产生粉尘的设备:砂处理设备、筛选设备、输送设备、制芯、造型、落砂、清理等设备均应通风除尘。

7. 锻造的危险有害因素及安全防护技术措施

(1) 危险有害因素

1) 机械伤害:如锻锤锤头击伤;打飞锻件伤人;辅助工具打飞击伤;模具、冲头打崩、损坏伤人;原料、锻件等在运输过程中造成的砸伤;操作杆打伤、锤杆断裂击伤等。

2) 火灾爆炸。

3) 灼烫。

(2) 安全技术措施

1) 锻压机械的机架和突出部分不得有棱角或毛刺。

2) 外露的传动装置必须有防护罩,用铰链安装在锻压设备的不动部件上。

3) 启动装置必须能保证设备迅速开关,并保证设备运行和停车状态的连续可靠。

4) 启动装置的结构应能防止锻压机械意外地开动或自动开动。较大型的空气锤或蒸汽—空气自由锤一般是用手柄操纵的,应该设置简易的操作室或屏蔽装置。模锻锤的脚踏板应置于某种挡板之下,操作者需将脚伸入挡板内进行操纵。

5) 停车按钮为红色,其位置比启动按钮高 $10\sim 12\text{mm}$ 。

6) 高压蒸汽管道上必须装有安全阀和凝结罐,以消除水击现象,降低突然升高的压力。

7) 蓄力器通往水压机的主管上必须装有当水耗量突然增高时能自动关闭水管的装置。

8) 任何类型的蓄力器都应有安全阀。安全阀必须由技术检查员加铅封、定期检查。

9) 安全阀的重锤必须封在带锁的锤盒内。

10) 安设在独立室内的重力式蓄力器必须装有荷重位置指示器。

11) 新安装和经过大修理的锻压设备应该根据设备图样和技术说明书进行验收和试验。

12) 操作人员应认真学习锻压设备安全技术操作规程,加强设备的维护、保养,保证设备的正常运行。

8. 电气事故、危害及相应的事故预防措施

(1) 电气事故分类:

1) 触电事故:

①分为电击和电伤。

②触电事故电击是电流直接通过人体造成的伤害。电伤是电流转换成热能、机械能等其他形态的能量作用于人体造成的伤害。

需要注意的是:触电伤亡事故中,85%以上的死亡事故是电击造成的,但70%含有电伤的因素。

2) 电气火灾爆炸事故:是源自电气引燃源(电火花和电弧,电气装置危险温度)的能量所引发的火灾爆炸事故。

3) 雷击事故:是由自然界正、负电荷形态的能量,在强烈放电时造成的事故。

4) 静电事故:是工艺过程中或人们活动中产生的,相对静止的正电荷和负电荷形态的电能量造成的事故。

5) 电磁辐射事故:是由电磁波形态的能量造成的事故。除无线电设备外,高频金属加热设备,高频介质加热设备都是有辐射危险的设备。

6) 电路事故:是由电能传递、分配、转换失去控制或电气元件损坏等电路故障发展所造成的事故。电路故障(电路事故断线、短路、接地、漏电、突然停电、误合闸送电、电气设备损坏)得不到控制即可发展成为事故。

(2) 电流对人体作用的生理反应:

1) 小电流对人体的作用主要表现为生物学效应,给人以不同程度的刺激,使人体

组织发生变异。电流对机体除直接起作用外，还可能通过中枢神经系统起作用。

2) 电流通过人体，会引起麻感、针刺感、打击感、痉挛、疼痛、呼吸困难、血压异常、昏迷、心律不齐、窒息、心室纤维性颤动等症状。

3) 数十至数百毫安的小电流通过人体短时间使人致命的最危险的原因是引起心室纤维性颤动。呼吸麻痹和中止、电休克虽然也可能导致死亡，但其危险性比引起心室纤维性颤动的危险性小得多。

(3) 防雷技术

1) 直击雷防护的主要措施:

①主要措施: 装设避雷针、避雷线、避雷网、避雷带。

②避雷针分独立避雷针和附设避雷针。独立避雷针是离开建筑物单独装设的, 接地装置应当单设。附设避雷针是装设在建筑物或构筑物屋面上的避雷针。

③严禁在装有避雷针的构筑物上架设通信线、广播线或低压线。利用照明灯塔作独立避雷针支柱时, 为了防止将雷电冲击电压引进室内, 照明电源线必须采用铅皮电缆或穿入铁管, 并将铅皮电缆或铁管入地下 10m 以上 (水平距离, 埋深 0.5~0.8m) 才能引进室内。独立避雷针不应设在人经常通行的地方。

2) 感应雷防护的具体措施:

①静电感应防护: 将建筑物内的金属设备、金属管道、金属构架、钢屋架、钢窗、电缆金属外皮以及凸出屋面的放散管、风管等金属物件与防雷电感应的接地装置相连。屋面结构钢筋绑扎或焊接成闭合回路。

②电磁感应防护: 平行敷设的管道、构架、电缆相距不到 100mm 时, 交叉相距不到 100mm 时, 用金属线跨接。

3) 雷电冲击波防护:

①全长直接埋地电缆供电入户处电缆金属外皮接地。

②架空线转电缆供电的, 架空线与电缆连接处装设阀型避雷器。

③架空线供电者, 入户处装设阀型避雷器或保护间隙。

4) 电涌防护:

方法是在配电箱或开关箱内安装电涌保护器。

5) 电磁脉冲防护:

基本方法: 将建筑物所有正常时不带电的导体进行充分的等电位联结, 并接地。在配电箱或开关箱内安装电涌保护器。

6) 人身防雷:

雷暴天气注意事项:

①非工作必需,应尽量减少在户外或野外逗留。

②应尽量离开小山、小丘、隆起的小道,应尽量离开海滨、湖滨、河边、池塘旁,应尽量避免电力设施、铁丝网、铁栅栏、金属晒衣绳、旗杆、电线杆、烟囱、宝塔、孤独的树木、铁轨附近,应尽量离开没有防雷保护的小建筑物或其他设施。

③在户外避雨时,要注意离开墙壁或树干 8m 以外。

④雷暴时,不要在河里游泳或划船。

⑤应停止高空作业;应避免田间工作,避免露天行走;不应持有高出人体的金属器具。

⑥在户内应注意防止雷电冲击波的危险,应离开照明线、动力线、电话线、广播线、收音机和电视机电源线、收音机和电视机天线,以及与其相连的各种金属设备,以防止这些线路或设备对人体二次放电。

⑦雷暴时人体最好离开可能传来雷电冲击波的线路和设备 1.5m 以上。

⑧雷雨天气,还应注意关闭门窗。

(4) 静电防护措施

1) 环境危险程度控制措施:取代易燃介质、降低爆炸性混合物的浓度、减少氧化剂含量。

2) 工艺控制措施:材料的选用、摩擦速度或流速的限制、静电松弛过程的增强、附加静电的消除。

3) 接地:金属导体。

4) 增湿:为防止大量带电,相对湿度应在 50% 以上。

5) 抗静电添加剂:加入抗静电添加剂之后,能降低材料的体积电阻率或表面电阻率以加速静电的泄漏。

6) 静电消除器:主要用来消除非导体上的静电。静电消除器分为感应式中和器、高压式中和器、放射线式消除器和离子风式中和器。

(5) 电气设备的安全防护

1) 电击危险防护

可以采用绝缘保护技术、直接接触保护技术、间接接触保护技术等对电气设备按设计用途使用时由于电能直接作用而造成的危险提供足够的保护。

①为保证正常运行和防止由于电流的直接作用造成的危险,电气设备必须有足够的绝缘电阻、介质强度、耐热能力、防潮湿、防污秽、阻燃性、抗漏电起痕性等电气绝缘

性能。

②在基本绝缘损坏时，有可能产生故障接触电压的危险，附加绝缘或加强绝缘应单独考核。

③为防止意外接触带电部分，可以采用电气设备结构与外壳，或将其装置在封闭的电气作业场中等直接接触保护技术。外壳等用作防止直接接触保护的部件只允许用工具拆卸或打开。由安全特低电压供电的电气设备，并且直接接触时，只有一个频率，作用时间和能量大小限制在一个无危险程度的电流流过，则可不采用上述的直接接触保护措施。

④电气设备必须保证基本绝缘发生故障或出现电弧时，故障接触电压不产生危害。电气设备必须有接地保护，或双重绝缘结构，或安全特低电压供电的防护措施。双重绝缘结构和安全特低电压供电的防护措施中不允许有保护接地装置。所有由于工作电压、故障电流、泄漏电流或类似用而会发生危害的部位，必须留有足够的电气间隙和爬电距离。

⑤应采取适当的措施，防止电气设备自身或旁邻设备产生的高温、电弧、辐射、气体、噪声、振动等电能和非电能的间接作用所造成的危险。应采取适当的措施，防止电气设备由于过载、冲击、压力、潮湿、异物等外界因素的间接作用而造成的危险。

2) 机械危险防护

①电气设备应具有足够的机械强度、良好的外壳防护和相应的稳定性，以及适应运输的结构。

②应采取适当的措施，避免电气设备的尖角、棱以及粗糙的表面造成伤害。

③应采取适当的措施，避免电气设备正常使用时接触或接近危险的运动部件，避免金属屑、粉尘的飞甩，避免液体、气体的溢出，避免外壳灼热或低温。

3) 电气连接和机械连接

①电气设备必须设置电源连接装置。电源线应选用橡皮绝缘软线或软电缆，或聚氯乙烯绝缘软电缆。电源线中的绿/黄组合绝缘线芯只能与专门的接地端子连接。电源线应采用螺钉、螺母或等效件进行连接，并由专门固定装置定位。连接电源的耦合器、连接器或插头插座应在切断保护接地连接之前切断供电导体，在接通供电导体之前接通保护接地连接。

②凡因失效而可能有损于按设计用途使用的紧固件，应能经受正常使用中产生的机械应力。用金属材料制造的螺纹连接件不允许采用易蠕变的金属材料，传递接触压力的电气连接螺钉应旋入金属中。

③绝缘材料制成的螺纹件不能应用于任何电气连接。用绝缘材料制成的螺钉如果被金属螺钉替代会损害电气绝缘,则螺纹件也不能用绝缘材料制造。日常维修时更换电气设备的外部螺钉,如果被替换的螺钉能用长螺钉替代,则不应对电击防护造成危害。

④电气设备的电气连接、机械连接和既是电气连接又是机械连接的连接件、装置、连接器、端子、导体等必须可靠锁定。使用中发热、松动、位移或其他变动应保持在允许的范围内,并能承受电、热、机械的应力。

4) 运行危险防护

①电气设备运行时,可采用防护罩,或防护窗,或排屑装置等专门技术手段防止工件、刀具或部件以及作业时的金属屑、粉尘等飞甩出去。

②应采用平衡、减振、隔声、消声、导声等技术,降低电气设备噪声和振动,使其控制值尽可能低。

③应采取适当措施避免电气设备灼热或低温,防止危险热辐射。使用液体介质的电气设备,液体介质不应溢出或飞溅到使用者身上和作业场所。

④为了应用而装入电气设备内的有危害粉尘、蒸汽或气体,或者在工作过程产生的这类物质,必须将其可靠地密封起来或排出,不能造成危险。

5) 电源控制及其危险防护

①电气设备的电源必须能通、断或控制,使其有最大限度的安全性。

②控制装置和联锁机构必须具有危险防护功能。

③下列情况,电气设备必须装设应急切断电源线路:危险情况,操作开关不能快速和无危险地切断;有数个能造成危险的运动单元存在,且不能通过一个共同的快速和无危险地操作的开关来切断;通过切断某个单元会出现附带的危险;从控制台上不能全面监视的电气设备。

④对应在安装、维修、检验和保养时有察看维修区域或人体部分(例如手)有伸进维修区域要求的电气设备必须能够保证防止误起动。

⑤手持式电气器具必须保证使用者在不松开器具的手柄时能切断电源,或松开手柄时自动回到“断开”位置。

(6) 电动机的危险因素

1) 电动机漏电,导致金属外壳及相连接的底座、传动装置、金属管线带电。

2) 电动机接线错误,导致外壳带电;电动机未连接保护线,导致外壳带故障电压、传导电压或感应电压。

3) 直流电动机和绕线型异步电动机滑环处的火花,各种绝缘击穿时产生的电火花,

各种异常状态下产生的危险温度构成点火源。

4) 电动机故障停车, 影响系统常运行, 排放有毒气体、可燃气体、烟尘的风机电机故障停车将带来严重的次生灾难。

5) 电动机突然启动或转速失控, 可能造成严重的机械伤害。

(7) 手持电动工具和移动式电气设备的危险因素及安全防护

1) 手持电动工具和移动式电气设备是触电事故较多的用电设备。其主要原因是:

①这些工具和设备是在人的紧握之下运行的, 人与工具之间的接触电阻小, 一旦工具带电, 将有较大的电流通过人体, 容易造成严重后果; 同时, 操作者一旦触电, 由于肌肉收缩而难以摆脱带电体, 后果比较严重。

②这些工具和设备有很大的移动性, 其电源线容易受拉、磨而损坏, 电源线容易接错, 而且连接处容易脱落而使金属外壳带电, 导致触电事故。

③这些工具和设备没有固定的工位, 运行时振动大, 而且可能在恶劣的条件下运行, 本身容易损坏而使金属外壳带电, 导致触电事故。

2) 手持电动工具和移动式电气设备的安全使用:

①I 类设备必须接地、接零。

②有爆炸和火灾危险的环境中, 设中性线、保护零线。

③单相设备的相线和中性线上都应该装有熔断器, 并装有双极开关。

④移动式电气设备的保护线不应单独设, 用保护线的橡皮套软线作为电源线。

⑤移动式电气设备的电源插座和插销应有专用的保护线插孔和插头。其结构应能保证插入时保护插头在导电插头之前接通, 拔出时保护插头在导电插头之后拔出。同时, 其结构还应能保证保护插头与导电插头不得互相插错。

⑥一般场所, 手持电动工具应采用 II 类设备。在潮湿或金属构架上等导电性能良好的作业场所, 必须使用 II 类或 III 类设备。在锅炉内、金属容器内、管道内等狭窄的特别危险场所, 应使用 III 类设备; 如果使用 II 类设备, 则必须装设额定漏电动作电流 $\leq 15\text{mA}$ 、动作时间 $\leq 0.1\text{s}$ 的漏电保护装置; III 类设备的安全隔离变压器、II 类设备的漏电保护装置以及 II、III 类设备的控制箱和电源、连接器件等必须放在外部。

⑦鉴于不接地配电网中单相触电的危险性小于接地配电网中单相触电的危险性, 在接地配电网中, 可以装设一台隔离变压器, 并由该隔离变压器给设备供电。除上述几项措施外, 操作时使用绝缘手套、绝缘鞋、绝缘垫等安全用具也是一种防止触电的安全措施。

(8) 施工现场临时用电电气设备防护

1) 电气设备现场周围不得存放易燃易爆物、污源和腐蚀介质, 否则应予清除或做防护处置, 其防护等级必须与环境条件相适应。

2) 电气设备设置场所应能避免物体打击和机械损伤, 否则应做防护处置。

(二) 各类型火灾防火措施和扑救方法, 电气设备、粉尘、民用爆炸物品和烟花爆竹的防爆措施

1. 不同类型火灾的防火措施和扑救方法

不同类型火灾的防火措施和扑救方法因火灾类型的不同而有所差异。以下是针对 A 类至 F 类火灾的防火措施和扑救方法的概述:

(1) A 类火灾: 固体物质火灾

1) 防火措施:

储存易燃固体物质时, 应保持干燥、通风, 远离火源。

定期检查并清理可燃物, 确保逃生通道畅通无阻。

2) 扑救方法:

选用水型、泡沫、磷酸铵盐干粉、卤代烷型灭火器或六氟丙烷灭火器进行扑救。

扑救时, 应从上风方向接近火场, 并尽量将水流射向火源中心。

(2) B 类火灾: 液体或可融化的固体物质火灾

1) 防火措施:

储存易燃液体时, 应使用防火容器, 并放置在阴凉通风处。

定期检查并维修液体储存设备, 防止泄漏。

2) 扑救方法:

切断可燃液体的来源。

选用干粉、泡沫、卤代烷、二氧化碳型灭火器进行扑救。

注意不要将水直接喷射到燃烧的液体上, 以免液体溅出扩大火势。

(3) C 类火灾: 气体火灾

1) 防火措施:

定期检查气体管道和阀门, 确保无泄漏。

在使用易燃气体时, 应确保通风良好, 远离火源。

2) 扑救方法:

首先关闭可燃气阀门。

选用干粉、卤代烷、二氧化碳型灭火器进行扑救。

扑救时, 应站在上风方向, 避免吸入有毒气体。

(4) D 类火灾：金属火灾

1) 防火措施：

储存金属时，应远离火源和潮湿环境。

定期检查并清理金属表面的氧化物和杂质。

2) 扑救方法：

选用粉状石墨灭火器、专用干粉灭火器（如 7150 等专用灭火剂）进行扑救。

也可用干沙、干石粉及水泥等覆盖灭火。

扑救时，应避免使用水、泡沫、二氧化碳等灭火剂，以免加剧火势。

(5) E 类火灾：带电火灾

1) 防火措施：

定期检查电气设备，确保无漏电和短路现象。

在使用电气设备时，应确保通风良好，避免过热。

2) 扑救方法：

选用卤代烷型灭火器、二氧化碳、干粉型灭火器或六氟丙烷灭火器进行扑救。

扑救时，应先切断电源或穿戴绝缘装备，确保安全。

(6) F 类火灾：烹饪器具内的烹饪物火灾

1) 防火措施：

在烹饪时，应确保厨房通风良好，避免油脂积聚。

定期清理烹饪器具和油烟管道。

2) 扑救方法：

千万不要用水扑救。

可用锅盖扑灭或泡沫灭火器扑灭。

扑救时，应迅速关闭燃气阀门或电源。

2. 电气防火防爆技术

(1) 消除或减少爆炸性混合物：

1) 封闭式作业。

2) 清理现场积尘。

3) 设计正压室。

4) 开式作业或通风措施。

5) 危险空间充填惰性气体或不活泼气体。

6) 安装报警装置。

(2) 消除引燃源:

1) 根据爆炸危险环境的特征和危险物的级别、组别选用电气设备和电气线路,并保持电气设备和电气线路安全运行。

2) 保持设备清洁有利于防火。

(3) 隔离:

1) 室内电压 10kV 以上、总油量 60kg 以下的充油设备,可安装在两侧有隔板的间隔内。

2) 总油量在 60~600kg 的,应安装在有防爆隔墙的间隔内。

3) 10kV 变、配电室不得设在爆炸危险环境的正上方或正下方。

(4) 爆炸危险环境接地和接零:

1) 所有设备的金属部分、金属管道,以及建筑物的金属结构全部接地(或接零),并连接成连续整体。

2) 采用 TN-S 系统,装设双极开关同时操作相线 and 中性线。保护导体的最小截面,铜导体不得小于 4mm^2 ,钢导体不得小于 6mm^2 。

3) 不接地配电网,必须装设一相接地时或严重漏电时能自动切断电源的保护装置或能发出声、光双重信号的报警装置。

(5) 电气灭火:

1) 触电危险和断电:

① 拉闸时最好用绝缘工具操作。

② 高压应先断开断路器,后断开隔离开关,低压应先断开电磁起动器或低压断路器,后断开闸刀开关。

③ 剪断空中的电线时,剪断位置应选择在电源方向的支持点附近。

2) 带电灭火安全要求:

① 二氧化碳灭火器、干粉灭火器可用于带电灭火。泡沫灭火器不宜用于电气灭火。

② 用水灭火时,水枪喷嘴至带电体的距离,电压 10kV 及以下者不应小于 3m。

③ 用二氧化碳等有不导电灭火剂的灭火器灭火时,机体、喷嘴至带电体的最小距离,电压 10kV 者不应小于 0.4m。

④ 对空中设备灭火时,人体位置与带电体之间的仰角不应超过 45° 。

3. 在爆炸性粉尘环境中应采取的防止爆炸的措施

《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058-2014 第 4.1.4 条规定,在爆炸性粉尘环境中应采取下列防止爆炸的措施:

(1) 防止产生爆炸的基本措施，应是使产生爆炸的条件同时出现的可能性减小到最小程度。

(2) 防止爆炸危险，应按照爆炸性粉尘混合物的特征采取相应的措施。

(3) 在工程设计中应先采取下列消除或减少爆炸性粉尘混合物产生和积聚的措施：

①工艺设备宜将危险物料密封在防止粉尘泄漏的容器内。

②宜采用露天或开敞式布置，或采用机械除尘措施。

③宜限制和缩小爆炸危险区域的范围，并将可能释放爆炸性粉尘的设备单独集中布置。

④提高自动化水平，可采用必要的安全连锁。

⑤爆炸危险区域应设有两个以上出入口，其中至少有一个通向非爆炸危险区域，其出入口的门应向爆炸危险性较小的区域侧开启。

⑥应对沉积的粉尘进行有效地清除。

⑦应限制产生危险温度及火花，特别是由电气设备或线路产生的过热及火花。应防止粉尘进入产生电火花或高温部件的外壳内。应选用粉尘防爆类型的电气设备及线路。

4. 民用爆炸物品的防爆措施

(1) 爆炸冲击波的防护措施：生产、储存民用爆炸物品的工厂、仓库应建在远离城市的独立地带，禁止设立在城市市区和其他居民聚集的地方及风景名胜区。

(2) 电气设备防爆要求：

1) F0 区场所：即炸药、起爆药、火工品的储存场所，制造加工、储存场所，不应安装电气设备。电气照明采用安装在建筑外墙的壁龛灯或装在室外的投光灯。

2) F1 区场所：即起爆药、火工品制造的场所，电气设备表面温度不得超过允许表面温度，且防爆电气设备应优先采用尘密结构型、II 类 B 级隔爆型、本质安全型、增安型（仅限于灯类及控制按钮）。

3) F2 区场所：即理化分析成品试验站，选用密封型、防水防尘型设备。

(3) 预防燃烧爆炸事故的主要措施：

1) 生产工艺技术是成熟、可靠或经过技术鉴定的。

2) 凡从事生产、储存的企业，应制定工艺技术规程和安全操作规程。

3) 可能引起燃烧爆炸事故的机械化作业，应根据危险程度设置安全措施。

4) 所有与危险品接触的设备、器具、仪表应相容。

5) 有危及生产安全的专用设备应按有关规定进入目录管理。

6) 预防炸药生产中混入杂质。

7) 生产、储存、运输时, 不允许使用明火, 不得接触明火或表面高温物。

8) 在生产、储存、运输等过程中, 要防止摩擦和撞击。

9) 要有防止静电产生和积累的措施。

10) 火炸药生产厂房内的所有电气设备都应采用防爆电气设备。

11) 生产、储存工房均应设置避雷设施。

12) 要及时预防机械和设备故障。

5. 烟花爆竹的防爆措施

(1) 烟花爆竹产品生产过程中的防火防爆措施:

1) 直接接触烟火药的工序: 应按规定设置防静电装置, 并采取增加湿度等措施。

2) 1.1 级工房: 每栋工房定员 1 人; 当隔离操作时, 每栋工房定员 2 人, 单人单间。

3) 有药半成品机械钻孔: 每栋工房定机 1 台, 定员 1 人; 当隔离操作时, 每栋工房定机 2 台, 单人单间。

4) 手工插引, 每间定员 4 人, 每栋工房定员 16 人。

5) 封口(底) 每栋工房定员 2 人, 爆音药半成品封口(底) 每人定量 3kg。

(2) 烟花爆竹工厂电气设备防爆措施:

1) 危险场所电气设备允许最高表面温度为 T4(135°C)。

2) 危险场所采用的接线盒、挠性连接等选型, 应与该场所电气设备防爆等级相一致。

3) 危险场所不宜设置接插装置。

4) 危险场所不应使用无线遥控设备等。

5) 危险场所采用非防爆电气设备隔墙传动时规定:

① 安装电气设备的工作间应采用不燃烧体密实墙与危险场所隔开, 隔墙上不应设门、窗、洞口。

② 传动轴通过隔墙处的孔洞必须采用填料函封堵或有同等效果的密封措施。

③ 安装电气设备工作间的门应设在外墙上或通向非危险场所, 且门应向室外或非危险场所开启。

6) F0 类危险场所不应安装电气设备。

7) F1 类危险场所电气设备的选型:

① 电气设备应采用可燃性粉尘环境电气设备 21 区 DIP21、IP65, 爆炸性气体环境用电气设备 II 类 B 级隔爆型、本质安全型(IP54), 灯具及控制按钮可采用增安型。

② 门灯及安装在外墙外侧的开关应采用可燃性粉尘环境用电气设备不低于 22 区

DIP22、IP54.

8)F2 类危险场所电气设备、门灯及安装在外墙外侧的开关应采用可燃性粉尘环境用电气设备 22 区 DIP22、IP54。

(三) 特种设备的安全管理、技术措施、安全附件及其使用要求, 以及特种设备事故的预防、控制和应急措施

1. 锅炉的安全管理、安全技术措施、安全附件及使用要求, 以及锅炉事故的应急措施

(1) 锅炉使用安全管理

1) 使用许可厂家的合格产品: 购置、选用的锅炉应是许可厂家的合格产品, 并有齐全的技术文件、产品质量合格证明书、监督检验证书和产品竣工图。

2) 登记建档:

①正式使用前, 到当地特种设备安全监察机构登记, 经审查批准登记建档、取得使用证方可使用。

②在使用单位应建立锅炉设备档案。

3) 专责管理:

①设置专门的特种设备安全管理机构。

②单位技术负责人对锅炉的安全管理负责。

4) 建立制度: 建立锅炉管理制度, 包括管理制度和操作规程两方面。

5) 持证上岗: 司炉、水质化验人员, 操作人员培训合格, 持证上岗。

6) 定期检验: 每隔一定的时间对锅炉承压部件和安全装置进行检测检查、试验。

7) 监控水质: 防止锅炉结垢、腐蚀及产生汽水共腾。

(2) 锅炉使用安全技术措施

1) 锅炉启动步骤

①检查准备

②上水

③烘炉

④煮炉

⑤点火升压

⑥暖管与并汽

2) 点火升压阶段的安全注意事项

防止炉膛爆炸

控制升温升压速度

严密监视和调整仪表

保证强制流动受热面的可靠冷却

3) 锅炉正常运行中的监督调节

水位调节

气压调节

气温调节

燃烧的监督调节

排污和吹灰

4) 正常停炉及停炉保养

正常停炉顺序

紧急停炉情形

紧急停炉的顺序

停炉保养方式

(3) 锅炉安全附件及使用要求

1) 安全阀

锅炉运行中安全阀使用：根据《锅炉安全技术规程》TSG11-2020 的规定，锅炉运行中安全阀使用要求如下：

①锅炉运行中安全阀应当定期进行排放试验，电站锅炉安全阀每年进行1次，对控制式安全阀，使用单位应当定期对控制系统进行试验。

②锅炉运行中安全阀不允许解列，不允许提高安全阀的整定压力或使安全阀失效。

2) 压力表

压力表停止使用情况：根据《锅炉安全技术规程》TSG11-2020 的规定，压力表有下列情况之一时，应当停止使用：

①有限止钉的压力表在无压力时，指针转动后不能回到限止钉处；没有有限止钉的压力表在无压力时，指针离零位的数值超过压力表规定的允许误差。

②表面玻璃破碎或者表盘刻度模糊不清。

③封印损坏或者超过校验期。

④表内泄漏或者指针跳动。

⑤其他影响压力表准确指示的缺陷

3) 水位测量与示控装置

①水位表设置的基本要求：根据《锅炉安全技术规程》TSG11-2020 的规定，每台蒸汽锅炉锅筒（壳）应当装设至少 2 个彼此独立的直读式水位表，符合下列条件之一的锅炉可以只装设 1 个直读式水位表：

- 1>额定蒸发量小于或者等于 0.5t/h 的锅炉。
- 2>额定蒸发量小于或者等于 2t/h，并且装有一套可靠的水位示控装置的锅炉。
- 3>装设两套各自独立的远程水位测量装置的锅炉。
- 4>电加热锅炉。
- 5>有可靠壁温联锁保护装置的贯流式工业锅炉。

②水位表设置的特殊要求：根据《锅炉安全技术规程》TSG11-2020 的规定，水位表设置的特殊要求：

1>多压力等级余热锅炉每个压力等级的锅筒应当装设两个彼此独立的直读式水位表。

2>直流蒸汽锅炉启动系统中储水箱和启动（汽水）分离器应当装设远程水位测量装置。

4) 温度测量装置

根据《锅炉安全技术规程》TSG11-2020 的规定，在锅炉相应部位应当装设温度测点，测量以下温度：

- ①蒸汽锅炉的给水温度（常温给水除外）。
- ②铸铁省煤器和电站锅炉省煤器出口水温。
- ③热水锅炉进口、出口水温。
- ④再热器进口、出口汽温。
- ⑤过热器出口和多级过热器的每级出口的汽温。
- ⑥减温器前、后汽温。
- ⑦空气预热器进口、出口空气温度。
- ⑧空气预热器进口烟温。
- ⑨排烟温度。
- ⑩有再热器的锅炉炉膛的出口烟温。
- ⑪A 级高压以上的蒸汽锅炉的锅筒上、下壁温（控制循环锅炉除外），过热器、再热器的蛇形管的金属壁温。

⑫直流蒸汽锅炉上下炉膛水冷壁出口金属壁温，启动系统储水箱壁温。在蒸汽锅炉过热器出口、再热器出口和额定热功率大于或者等于 7MW 的热水锅炉出口，应当装设可

记录式温度测量仪表。表盘式温度测量仪表的温度测量量程应当根据工作温度选用，一般为工作温度的1.5~2倍。

5) 保护装置

6) 排污和放水装置

7) 防爆门

根据《锅炉安全技术规程》TSG11-2020的规定，额定蒸发量小于或者等于75t/h的燃用煤粉、油、气体及其他可能产生爆燃的燃料的水管锅炉，未设置炉膛安全自动保护系统的，炉膛和烟道应当设置防爆门，防爆门的设置不应当危及人身安全。

(4) 锅炉事故的预防应急措施

1) 锅炉事故的应急措施

①司炉人员应立即判断和查明事故原因，进行事故处理。发生重大事故和爆炸事故时启动应急预案，保护现场，并及时报告有关领导和监察机构。

②发生爆炸事故，躲避爆炸物和高温水、汽，尽快将人员撤离现场。

③发生锅炉重大事故时，要停止供给燃料和送风，减弱引风；熄灭和清除炉膛内的燃料，注意不能用向炉膛浇水灭火，而用黄砂或温煤灰将红火压灭；打开炉门、灰门、烟风道闸门等，以冷却炉子；切断锅炉同蒸汽总管的联系，打开锅筒上放空排放或安全阀以及过热器出口集箱和疏水阀；向锅炉内进水、放水，以加速锅炉的冷却；严重缺水事故时，切勿向锅炉内进水。

2) 炉膛爆炸事故预防措施

①装设可靠的炉膛安全保护装置，如防爆门、炉膛火焰和压力检测装置，连锁、报警、跳闸系统及点火程序，熄火程序控制系统。

②提高炉膛及刚性梁的抗爆能力。

③加强使用管理，提高司炉工人技术水平。

④在启动锅炉点火时要认真按操作规程进行点火，严禁采用“爆燃法”，点火失败后先通风吹扫5~10min后才能重新点火；在燃烧不稳、炉膛负压波动较大时，如除大灰、燃料变更、制粉系统及雾化系统发生故障，低负荷运行时应精心控制燃烧，严格控制负压。

3) 尾部烟道二次燃烧预防措施

提高燃烧效率，尽可能减少不完全燃烧损失，减少锅炉的启停次数；加强尾部受热面的吹灰；保证烟道各种门孔及烟气挡板的密封良好；应在燃油锅炉的尾部烟道上装设灭火装置。

4) 锅炉结渣预防措施

①在设计上要控制炉膛燃烧热负荷；合理设计炉膛形状，正确设置燃烧器；控制水冷壁间距，把炉膛出口处受热面管间距拉开；炉排两侧装设防焦集箱等。

②在运行上避免超负荷运行；控制火焰中心位置，避免火焰偏斜和火焰冲墙；合理控制过量空气系数和减少漏风。

③对沸腾炉和层燃炉，要控制送煤量，均匀送煤，及时调整燃料层和煤层厚度。

④发现锅炉结渣要及时清除。

2. 气瓶安全管理及附件使用要求

(1) 气瓶管理

1) 气瓶的储存必须有专用瓶库。

2) 瓶库屋顶为轻型结构。

3) 分类存放：可燃与氧化分库；氢气不准与笑气、氨、氯乙烷、环氧乙烷、乙炔等同库。

4) 先入先发。

5) 配备灭火器材，库房周围严禁存放易燃易爆物品。

6) 空、实瓶分开放置，并有明显标志。

7) 气瓶放置应整齐，并配戴瓶帽。

(2) 气瓶附件使用要求

1) 气瓶附件包括：瓶阀、瓶帽、保护罩、安全泄压装置、防震圈、气瓶专用爆破片、安全阀、液位计、紧急切断和充装限位装置等。

2) 气瓶充装基本要求：

①充装单位应在充装检查合格的气瓶上，牢固粘贴充装产品合格标签，标签上应注明充装单位名称和电话、气体名称、实际充装量、充装日期和充装检查人员代号。

②充装单位在充装气瓶上标示警示标签。

③充装单位应当为其所充装的气瓶建立充装电子档案。

④严禁充装未经定期检验合格、非法改装、翻新及报废的气瓶。

⑤充装单位应按规定制定事故应急预案，每年至少组织一次事故应急演练并记录。

3. 压力容器安全管理、安全技术措施及附件使用要求，以及事故的应急措施

(1) 压力容器使用安全管理

1) 使用合格产品、登记建档、建立制度、定期检验。

2) 专责管理：使用石化与化工成套装置的单位，以及使用压力容器台数达到 50 台

及以上的单位，应设置专门特种设备安全管理机构，配备专职安全管理人员，并且逐台落实安全责任人。

3) 持证上岗：安全管理负责人和安全管理人员，持特种设备管理人员证。

4) 日常检查：安全检查每月进行一次。

(2) 压力容器使用安全技术

1) 基本要求

①平稳操作：加载和卸载缓慢。

②防止超载超压：压力来自外部（如气体压缩机、蒸汽锅炉等），应避免操作失误，采用安全操作挂牌制度、加强泄压装置检查；压力来自内部（反应容器），应防止加料过量或原料中有杂质；储装液化气体的容器，密切监视液位、避免受热。

2) 运行期间的检查

运行中检查包括工艺条件、设备状况以及安全装置等方面。

①工艺条件方面：操作压力、操作温度、液位是否在规定的范围内。

②设备状况方面：连接部位有无泄漏、渗漏，容器及其连接道有无振动、磨损等。

③安全装置方面：安全装置是否保持完好状态

3) 紧急停止运行

①容器的操作压力或壁温超过规定极限值，采取措施无法控制。

②容器承压部件出现危及容器安全的迹象。

③安全装置全部失效、连接管件断裂、紧固件损坏等，难以保证安全操作。

④操作岗位发生火灾，威胁到容器的安全操作。

⑤高压容器的信号孔或警报孔泄漏。

4) 维护保养

①保持完好的防腐层。

②消除产生腐蚀的因素。

③消灭“跑、冒、滴、漏”。

④加强容器在停用期间的维护。

⑤保持完好状态。

(3) 压力容器安全附件及使用要求

1) 安全附件包括：安全阀、爆破片、爆破帽、易熔塞、紧急切断阀。

2) 安全附件通用要求：

根据《固定式压力容器安全技术监察规程》(含第1号修改单 2021年1月4日发布)

TSG21-2016 规定，安全附件通用要求：

- ①制造安全阀、爆破片装置的单位应当持有相应的特种设备制造许可证。
- ②安全阀、爆破片、紧急切断阀等需要型式试验的安全附件，应当经过市场监管总局核准的型式试验机构进行型式试验并且取得型式试验证明文件。
- ③安全附件的设计、制造，应当符合相关安全技术规范的规定。
- ④安全附件出厂时应当随带产品质量证明，并且在产品上装设牢固的金属铭牌。
- ⑤安全附件实行定期检验制度，安全附件的定期检验按照本规程与相关安全技术规范的规定进行。

(4) 压力容器事故的预防、应急措施

1) 压力容器事故的预防

为防止压力容器发生爆炸、泄漏事故，应采取下列措施：

- ①在设计上，应采用合理的结构，如采用全焊透结构、能自由膨胀等，避免应力集中、几何突变。针对设备使用工，选用塑性、韧性较好的材料。强度计算及安全阀排量计算符合标准。
- ②制造、修理、安装、改造时，加强焊接管理，提高焊接质量并按规范要求进行处理和探伤；加强材料管理，避免采用有缺陷的材料或用错钢材、焊接材料。
- ③在压力容器的使用过程中，加强管理，避免操作失误、超温、超压、超负荷运行、失检、失修、安全装置失灵等。
- ④加强检验工作，及时发现缺陷并采取有效措施。
- ⑤在压力容器的使用过程中，发生下列异常现象时，应立即采取紧急措施，停止容器的运行：

- 1>超温、超压、超负荷时，采取措施后仍不能得到有效控制。
- 2>容器主要受压元件发生裂纹、鼓包、变形等现象。
- 3>安全附件失效。
- 4>接管、紧固件损坏，难以保证安全运行。
- 5>发生火灾、撞击等直接威胁压力容器安全运行的情况。
- 6>充装过量。
- 7>压力容器液位超过规定，采取措施仍不能得到有效控制。
- 8>压力容器与管道发生严重振动，危及安全运行。

2) 压力容器事故的应急措施

- ①发生超压超温时切断进汽阀门；对于反应容器停止进料；对于无毒非易燃介质，

要打开放空管排汽；对于有毒易燃易爆介质要打开放空管，将介质通过接管排至安全地点。

②超温引起超压，除采取上述措施外，还要通过水喷淋冷却以降温。

③发生时，要马上进料阀门及泄漏处前端阀门。

④本体泄漏或第一道阀门泄漏时，要根据容器、介质不同使用专用堵漏技术和堵漏工具进行堵漏。

⑤易燃易爆介质泄漏时，要对周边明火进行控制，切断电源，严禁一切用电设备运行，并防止静电产生。

4. 压力管道安全管理、安全技术措施及附件使用要求，以及事故的应急措施

(1) 压力管道使用安全管理

1) 使用合格产品、登记建档、建立制度、定期检验。

2) 持证上岗，使用单位管理层应配备一名人员负责压力管道安全管理工作。

(2) 压力管道使用安全技术措施

1) 安全操作基本要求：

①严禁超压、超温运行。

②加载和卸载速度不能太快。

③高温或低温（ -20°C 以下）条件下工作的管道，加热或冷却应缓慢进行。

④开工升温过程中，高温管道需对管道法兰连接螺栓进行热紧，低温管道需进行冷紧。

⑤避免压力和温度的大幅波动。

⑥尽量减少管道开停次数。

2) 管线巡查要求：

①应特别加强巡回检查部位：对长输管道中的储罐、调压与压缩机的进出口等处的管道，穿越河流、桥梁、铁路、公路和居民点的管道，埋设在土壤腐蚀性严重路段的管道，城镇燃气、热力输配系统流程的要害部位，工业管道中输送可燃、有毒和腐蚀性介质的管道，以及管道中属于生产流程要害部位（如加热炉出口、塔和反应器底部、高温高压机泵进出口等）；管道上易被忽视的部位以及易成为“盲肠”的部位，交变载荷作用的部位。

②注意是否存在外力和人为破坏的情况。

3) 维护保养要求：

①静电跨接和接地装置要保持良好完整。

②消除跑冒滴漏。

③禁止将管道及支架作为电焊的零线或起重工具的锚点和撬抬重物的支撑点。

④停用的管道应排除管内有毒、可燃介质，进行置换，必要时做惰性介质保护。

4) 故障处理：

①可拆卸接头和密封填料处泄漏：采取紧固措施消除泄漏，但不得带压紧固连接件。

②管道发生异常振动和摩擦：采取隔断振源、调整支承、使相互摩擦的部位隔离等措施。

③安全阀动作失灵：停车或泄压后对安全阀进行检查和调试。

④工业管道内部堵塞：必须定期排除凝水缸中的冷凝水；出现袋水情况，采取校正管道坡度，增设凝水缸等方法消除此情况。

⑤仪表失灵：由专业人员进行检查和更换。

5) 管道完整性管理：

包括管道完整性管理信息系统、安全评价与检测、风险评估、管道的维修、事故的应急处理等。

(3) 压力管道安全附件

1) 安全泄压装置

①长输输气管道一般应设置安全泄放装置

1>输气站应在进站截断阀上游和出站截断阀下游设置泄压放空装置。

2>输气干线截断阀上下游均应设置放空管，应能迅速放空两截断阀之间管段内的气体。

3>输气站存在超压可能的设备和容器，应设置安全阀。

②热力管道的超压保护装置

泄压装置多采用安全阀，安全阀开启压力一般为正常最高工作压力的 1.1 倍，最低为 1.05 倍。

③工业管道安全泄压装置的通用要求

1>除特殊情况外，处于运行中可能超压的管道系统均应设置泄压装置。泄压装置可采用安全阀、爆破片装置或者两者组合使用。

2>不宜使用安全阀的场合可以使用爆破片。

3>安全阀应按照需要排放的气（汽）体或液体介质进行选用，并考虑背压的影响。安全阀或爆破片的入口管道和出口管道上不宜设置切断阀。但工艺有特殊要求必须设置切断阀时，应设置旁通阀及就地压力表，而且正常工作时安全阀或爆破片入口或出口的

切断阀应在开启状态下锁住，旁通阀应在关闭状态下锁住。

2) 阻火器的选用要求

- ①阻火器主要是根据介质的化学性质、温度、压力进行选用。
- ②选用阻火器时，其最大间隙应不大于介质在操作工况下的最大试验安全间隙。
- ③选用的阻火器的安全阻火速度应大于安装位置可能达到的火焰传播速度。
- ④阻火器的壳体要能承受介质的压力和允许的温度，还要能耐介质的腐蚀。
- ⑤阻火器的填料要有一定强度，且不能与介质起化学反应。

3) 防静电设施

①可燃介质管道：应有静电接地设施，并测量各连接接头间的电阻值和管道系统的对地电阻值。这些电阻值超过标准或者设计文件规定时，应当设置跨接导线（在法兰和螺纹接头间）和接地引线。

②强氧化性流体（氧或氟）管道：应当在管道预制后、安装前分段或单件进行脱脂，脱脂的范围应当包括所有管道组成件与流体接触的表面。应当采取措施避免管道内部残存的脱脂介质与氧气形成危险的混合物。

4) 凝水缸

①为排除燃气管道中的冷凝水和天然气管道中的轻质油，管道敷设时应有一定坡度，以便在低处设凝水缸，将汇集的水或油排出。

②凝水缸的间距为 500m 左右。

③凝水缸有不能自喷和能自喷两种。若管道内压力较低，水或油就要依靠抽水设备排出。安装在高、中压管道上的凝水缸，由于管道内压力较高，积水（油）在排水管旋塞打开后就能自行喷出。

5) 放散管

①是一种专门用来排放管道中的空气或燃气的装置。

②在管道投入运行时利用放散管排空管内的空气，防止在管道内形成爆炸性的混合气体。在管道或设备检修时，可利用放散管排空管道内的燃气。

③在城镇燃气管网中，放散管一般设在闸井中，在管网中安装在阀门前后，在单向供气的管道上则安装在阀门之前。

6) 泄漏气体安全报警装置

①在易燃易爆场所，通常要安装泄漏气体安全报警装置。

②输油输气管道的泄漏监测报警装置一般采用固定装置（在管道上安装传感器）实时监测，可以实现对管道从不漏到发生泄漏的过程监测，一旦发生泄漏立即报警。

③根据传感器安装在管道的具体部位, 泄漏监测技术可分为外监测和内监测两种。

7) 阴极保护装置

①在埋地敷设的线路中, 设置阴极保护装置是目前防止管道受地下外部环境影响而产生腐蚀破坏的最重要措施之一。

②阴极保护形式有牺牲阳极法和强制电流法两种。

8) 压力表、温度计

①压力管道上装设的压力表必须与使用介质相适应。低压管道使用的压力表精度应当不低于 2.5 级, 中压、高压管道使用的压力表精度应当不低于 1.5 级。

②压力管道上使用的温度计, 主要用于测量介质的温度。其选用、装设等要符合相应的安全技术规范和设计标准的要求。

(4) 压力管道事故预防措施

1) 管道焊接缺陷造成破坏的事故预防措施:

①制造、修理、安装、改造时, 加强焊接管理, 完善焊接质量管理体系:

1>施焊前应进行焊接工艺评定, 按照评定合格的焊接工艺编制焊接作业指导书。

2>施焊的焊工必须考试合格, 持有相应项目的资格。

3>加强材料管理, 避免采用有缺陷的材料或用错钢材、焊接材料。

4>施焊中严格执行焊接工艺要求, 并按规范要求要求进行热处理。

5>严格按照要求进行无损探伤。

②在压力管道运行中, 加强管理, 避免操作失误、超温、超压运行等。

③加强检验工作, 及时发现缺陷并采取有效措施。

2) 管系振动破坏的事故预防措施:

①避免管道结构固有频率、管道内气柱固有频率与压缩机、机泵的激振频率相等而形成共振。

②减轻气液两相流的激振力。提高管道隔热设计要求, 缩短管道长度, 适当降低管道内流体流速, 使相变过程不过分激烈, 减少液化的气体; 设计选择适当的管道内流速, 避免形成液节流; 采用较大弯曲半径的弯头, 减小弯头两端的流体质量差值。

③加强支架刚度。两相流的不稳定性质, 必然要产生对管道的激振力。可以通过提高管道支承刚度, 提高管道的抗振能力。或者改变支架的设置, 改变管道自振频率避开共振。

3) 液击破坏的事故预防措施:

①装置开停和生产调节过程中, 尽量缓慢开闭阀门。

②缩短管子长度。

③在管道靠近液击源附近设安全阀、蓄能器等装置，释放或吸收液击的能量。

④采用具有防液击功能的阀门。这种阀门可根据特定系统要求调整快慢关角行程及快慢关闭时间。还有一种设置在管道系统中的电液伺服调节阀，当液击压力波处于上升状态时迅速开阀泄压，液击压力波为负压时迅速关闭，从而控制住液击压力波，使其不超过运行压力的10%。

⑤采用自控保护装置。利用管道监控与数据采集系统，实现紧急顺序自动启停泵控制，或者采用调节阀超前骤发液击波来削弱和消除液击破坏。

4) 疲劳破坏的事故预防措施：

①选用合适的抗疲劳材料。压力管道的疲劳破坏多属于低周高应力破坏，而低周高应力疲劳取决于材料的塑性应变能力。低碳钢、碳锰钢具有较好的塑性应变能力，同时又具有抗低周疲劳破坏的特性，高强钢则与之相反。

②管道系统设计时需做疲劳分析。

③考虑结构的抗疲劳性能。管系结构设计应尽可能消除和减少应力集中，如优化管道布置；合理采取固定措施；在振动较大的设备附近设置缓冲装置以吸收振动；对由温度产生的载荷和变形，采用补偿装置等补偿办法，补偿器能够吸收管道因安装或热胀冷缩产生的巨大应力。

④制造及安装时应注意的问题。严把材料质量关，杜绝冶金和轧制质量低劣、均匀度差、有缺陷的管件成为疲劳裂纹的根源；安装施工时保持管道表面完好，避免弧坑、焊疤、碰撞、腐蚀等表面损伤；提高焊接质量，严格进行焊缝无损检测，防止裂纹、未焊透、未熔合等严重缺陷残留；保证焊缝表面质量，控制焊缝余高、角焊缝的过渡圆角、过渡半径，避免焊缝咬边、尖角等。

⑤加强定期检验。按期进行定期检验，并在定期检验中注意应力集中部位的检查和探伤，及时发现消除缺陷。

5) 蠕变破坏的事故预防措施：

①根据使用温度选用合适的材料，并按材料的使用温度和相应寿命蠕变极限选取许用应力。

②合理设计管系布置和结构。蠕变破坏部位常位于弯头、三通焊缝等高拉伸应力区域和承受弯曲应力、支撑不良、布置不合理的管道端部。

③严格控制焊接工艺和热处理。焊接产生的缺陷，焊接热影响区组织和性能的变化，冷弯等加工变形对组织和性能的影响等，都会导致蠕变性能下降。

④严格执行操作规程，杜绝超温超压运行，并加强检查，避免因局部过热而导致蠕变破坏。

⑤加强定期检验。按期进行定期检验，并在定期检验中重点检查设置的监察管段的变化情况，进行必要的化学分析、金相分析，必要时应在管路中设置可拆卸管段以供检验分析取样和破坏性检验。

(5) 压力管道事故应急措施

1) 管道泄漏的紧急处理:

①迅速关断管道上的阀门，以隔断泄漏管段，限制事故扩大，并应立即采取措施对泄漏点进行紧急处理。

②对泄漏点进行紧急处理时，要区分承插式接头泄漏、砂眼泄漏、裂纹造成泄漏、管子泄漏等不同情况，采取相应的紧急处理方式。

③带压堵漏。

1>带压堵漏技术包括夹具设计、密封剂选择、堵漏操作和专用工具使用等关键环节。

2>不能采取带压堵漏技术处理的情况：毒性极大的介质管道；管道受压元件因裂纹而产生泄漏；管道腐蚀、冲刷壁厚状况不清；由于介质泄漏使螺栓承受高于设计使用温度的管道；泄漏特别严重，压力高、介质易燃易爆或有腐蚀性的管道；现场安全措施不符合要求的管道。

5. 起重机械安全管理、安全技术措施以及事故的预防、应急措施

(1) 起重机械使用安全管理

1) 使用合格产品、登记建档、建立制度、定期检验。

2) 作业人员方面：起重机司机必须取得合格证，方可独立操作。指挥人员应经过专业技术培训和安全技能训练。

3) 起重机械检查方面：应进行自我检查、每日检查、每月检查和年度检查。

①年度检查：每年至少进行一次全面检查。停用1年以上、4级以上地震或发生重大设备事故、露天作业的起重机械经受9级以上的风力后的起重机，使用前都应做全面检查。

②每月检查：停用一个月以上的起重机构进行该检查。检查项目：安全装置、制动器、离合器等有无异常；重要零部件的状态，有无损伤，是否应报废等；电气、液压系统及其部件的泄漏情况及工作性能；动力系统和控制器。

③每日检查：每天作业前进行。检查项目：安全装置、制动器、操纵控制装置、紧急报警装置，轨道的安全状况，钢丝绳的安全状况。

(2) 起重机械使用安全技术

1) 吊运前准备:

- ①佩戴个人防护用品。
- ②确定搬运路线,清理现场。
- ③检查设备、吊具。
- ④确定吊点位置和捆绑方式。
- ⑤编制作业方案。
- ⑥制定应急对策。

2) 起重机司机安全操作技术:

- ①开机前,确认处于安全状态。
- ②开车前,必须鸣铃或示警。
- ③正常操作过程中“五不得”:不得利用极限位置限制器停车;不得利用打反车进行制动;不得在起重作业过程中进行检查和维修;不得带载调整起升、变幅机构的制动器,或带载增大作业幅度;吊物不得从人头顶上通过,吊物和起重臂下不得站人。
- ④操作过程中严格按指挥信号操作。
- ⑤吊载接近或达到额定值要试吊。
- ⑥遇有吊物质量不清、埋置于地下、作业场地昏暗时,不应操作。
- ⑦突然断电,所有控制器置零,关闭总电源。重新工作检查起重机工作是否正常。
- ⑧两台起重机吊运同一重物时,每台不得超载,钢丝绳垂直、同步,有负责人和技術人員在场。

- ⑨露天作业的轨道起重机,风力大于6级时,停止作业。

3) 司索工安全操作技术:

- ①准备吊具:估算吊物重量,以增大20%选择吊具。
- ②捆绑吊物:防止超载(被埋或被冻的物体要完全挖出),防止坠落伤人(可移动的零件锁紧或捆牢,形状或尺寸不同的物品不经特殊捆绑),防止起吊吃力后损坏吊索(尖棱利角加垫物),表面光滑防止滑脱,大而重的物体应加诱导绳。
- ③挂钩起钩:坚持“五不挂”(起重或吊物质量不明不挂,重心位置不清楚不挂,尖棱利角和易滑工件无衬垫物不挂,吊具及配套工具不合格或报废不挂,包装松散捆绑不良不挂),起钩时不应站在吊物倾翻、坠落可波及的地方。
- ④摘钩卸载:摘钩时应等所有吊索完全松弛再进行,确认所有绳索从钩上卸下再起钩。严禁抖绳摘索、起重机抽索。

4) 高处作业的安全防护:

安全防护的结构和尺寸应根据人体参数确定。

(3) 起重机械事故的预防措施

1) 加强对起重机械的管理。认真执行起重机械各项管理制度和安全检查制度,做好起重机械的定期检查、维护、保养,及时消除隐患,使起重机械始终处于良好的工作状态。

2) 加强对起重机械操作人员的教育和培训,严格执行安全操作规程,提高操作技术能力和处理紧急情况的能力。

3) 起重机械操作过程中要坚持“十不吊”原则:

- ①指挥信号不明或乱指挥不吊;
- ②物体重量不清或超负荷不吊;
- ③斜拉物体不吊;
- ④重物上站人或浮置物不吊;
- ⑤工作场地昏暗,无法看清场地、被吊物及指挥信号不吊;
- ⑥遇有拉力不清的埋置物时不吊;
- ⑦工件捆绑、吊挂不牢不吊;
- ⑧重物棱角处与吊绳之间未加衬垫不吊;
- ⑨结构或零部件有影响安全工作的缺陷或损伤时不吊;
- ⑩钢(铁)水装得过满不吊。

(4) 起重机械事故的应急措施:

1) 倾翻事故:应及时通知有关部门和起重机械制造、维修单位维保人员到达现场,进行施救。当有人员被压在倾倒起重机下面时,应先切断电源,采取千斤顶、起吊设备、切割等措施,将被压人员救出,在实施处置时,必须指定一名有经验的人员进行现场指挥,并采取警戒措施,防止倒塌、挤压事故的再次发生。

2) 火灾:应采取措施施救被困在高处无法逃生的人员,并应立即切断起重机械的电源开关,防止电气火灾的蔓延扩大;灭火时,应防止二氧化碳等中毒窒息事故的发生。

3) 触电事故:切断电源,对触电人员应进行现场救护,预防因电气而引发火灾。

4) 高处坠落事故:应采取相应措施防止再次发生事故。

5) 货物被困轿厢:通知维保单位,维保单位不能很快到达的,由取得特种设备作业人员证书的作业人员,依照规定步骤释放货物。

6. 场(厂)内专用机动车辆使用安全管理、安全技术措施以及事故的预防应急措施

(1) 场（厂）内专用机动车辆使用安全管理

1) 使用单位的基本要求

根据《场（厂）内专用机动车辆安全技术规程》TSG81-2022 规定，使用单位应当遵守《特种设备使用管理规则》的规定，同时还应当符合以下要求：

- ①取得营业执照。
- ②对其区域内使用场车的安全负责。
- ③根据场车的用途、使用环境（如温度、湿度、海拔高度、坡度、弯道圆曲线半径、爆炸性环境等），选择适合使用条件要求的场车，并且对所使用场车的选型负责。
- ④购置观光车辆时，保证观光车辆的最大行驶坡度能够满足使用单位行驶路线中的最大坡度的要求，并且在销售合同中明确。
- ⑤在场车首次投入使用前，向特种设备检验机构申请首次检验。
- ⑥在检验合格有效期届满的 1 个月以前，向特种设备检验机构提出定期检验申请，接受检验，并且做好定期检验相关的配合工作；由使用登记地以外特种设备检验机构进行定期检验的场车，使用单位应当在收到报告之日起 30 日内将检验报告（复印件）报送使用登记机关。
- ⑦制定符合要求的安全操作规程。
- ⑧场车作业和专职安全管理人员需取得相应项目的《特种设备安全管理和作业人员证》，持证上岗，并且保证每台场车在作业时均由司机随车操纵。
- ⑨按照要求，进行场车的经常性维护保养、定期自行检查。
- ⑩在观光车辆上配备灭火器，并且灭火器应当在有效期内。
- ⑪车辆配置液化石油气钢瓶时，气瓶应当在检验有效期内。
- ⑫在爆炸性环境使用叉车时，遵守有关部门对防爆安全的管理规定。
- ⑬履行法律、法规规定的其他义务。

2) 车辆检查

使用单位应进行场（厂）内机动车辆的自我检查、每日检查、每月检查和年度检查。

①年度检查：每年至少进行一次全面检查。停用 1 年以上、发生重大车辆事故等的，使用前都应做全面检查。

②每月检查：停用一个月以上的，进行该检查。检查项目：安全装置、制动器、离合器有无异常；重要零部件的状态，有无损伤，是否应报废等；电气、液压系统及其部件的泄漏情况及工作性能；动力系统和控制器等。

③每日检查：每天作业前进行。检查项目：安全装置、制动器、操纵控制装置、紧

急报警装置的安全状况。

(2) 场（厂）内专用机动车辆使用安全技术

1) 作业前准备：

- ①佩戴个人防护用品。
- ②确定搬运路线，清理现场。
- ③对使用的车辆和辅助工具、辅件进行安全检查。
- ④严禁超载作业。
- ⑤自动报警、信号装置完好齐全，缺损时应及时修复。
- ⑥制定应急对策。
- ⑦启动前进行重点检查。

⑧车旁及车下应无障碍物及人员。

2) 叉车使用安全技术：

①叉装物件：物件重量不明时，应将该物件叉起离地 100mm 后检查机械的稳定性，确认无超载现象后，方可运送。

②叉装时，物件应靠近起落架，其重心应在起落架中间，确认无误，方可提升。

③物件提升离地后，应将起落架后仰，方可行驶。

④两辆叉车同时装卸一辆货车时，应有专人指挥联系。

⑤不得单叉作业和使用货叉顶货或拉货。

⑥叉车在叉取易碎品、贵重品或装载不稳的货物时，应采用安全绳加固。

⑦以内燃机为动力的叉车，进入仓库作业时，应有良好的通风设施。严禁在易燃、易爆的仓库内作业。

⑧严禁货叉上载人。驾驶室除规定的操作人员外，严禁其他任何人进入或在室外搭乘。

3) 蓄电池车辆（叉车、非公路旅游观光车辆）使用安全技术：

①行驶前要检查蓄电池壳体有否裂纹，极板是否提起，电解质是否渗漏，电解液比重是否合适。

②蓄电池为铅酸蓄电池，电解质为硫酸和水溶液，在蓄电池周围工作时，应穿防护服，戴防护镜。

③不要把蓄电池暴露在火花和明火中，以免引起爆炸。

4) 非公路旅游观光车辆使用安全技术：

①行驶前检查灯光、喇叭、安全带等是否正常，确认安全后方可行驶。

- ②应在指定的运营区域内驾驶观光车。
- ③应遵守观光车的安全操作规程及运营区域内的安全管理规定。
- ④观光车停稳前，不允许乘客上、下车。
- ⑤观光车启动前，应检查乘客是否系好安全带。
- ⑥观光车行驶过程中，应告知乘客不应离开座位，不应将身体探出车体轮廓之外。
- ⑦驾驶员在指定区域内驾驶观光车，应特别注意行人、车辆及周围的建筑物，保证行车安全。

⑧观光车启动后，驾驶员应对其技术状况（发动机、离合器、传动系、行驶系、转向器、制动器）进行检查，确认正常后，方可运行。

⑨驾驶员驾驶观光车，应避免突然起步、停车及高速转弯。在车辆起步时，方向盘不应处在极限位置（特殊情况除外）。

⑩观光车行驶在十字路口和视线受阻的地段或其他危险场合，应降低车速鸣笛示警通过；应保持正常行驶，不应超越同向行驶的其他车辆。

⑪观光车运行时，驾驶员不应将身体探出车体的外轮廓线。

⑫观光车在指定区域内行驶，应遵守有关路面承载能力等标牌的指示要求。

⑬观光车在坡道上运行，应遵守下列规则：

1>缓慢地通过上、下坡道。

2>不应在坡面上调头，不应横跨坡道运行。

3>下坡时不应空挡滑行。

4>靠近坡道、高站台或平台边缘时，车身与站台或平台边缘之间的距离至少为观光车一个轮胎的宽度。

⑭驾驶观光车通过桥梁、孔洞之前，驾驶员应确认有足够的通过空间。

⑮驾驶员离开观光车时，应使观光车处于空挡位置；关闭动力源；拉紧停车制动器；拔出钥匙。

⑯内燃观光车燃料加注。加燃料前，驾驶员应关闭发动机，制动观光车。

（3）场（厂）内专用机动车辆事故预防措施

1）加强对场（厂）内机动车辆的管理。认真执行场（厂）内机动车辆各项管理制度和安全检查制度，做好场（厂）内机动车辆的定期检查、维护、保养，及时消除隐患，使场（厂）内机动车辆始终处于良好的工作状态。

2）加强对场（厂）内机动车辆操作人员的教育和培训，严格执行安全操作规程，提高操作技术能力和处理紧急情况的能力。

3) 各种场（厂）内机动车辆操作过程中要严格遵守安全操作规程。

4) 加强厂区、园区直路行车、交叉路口、倒车、装卸过程、夜间行车、信号灯和交通标识等环节的管理。

(4) 场（厂）内专用机动车辆事故应急措施

1) 驾驶员：车辆一旦肇事，驾驶员应努力减少事故损失，配合有关部门及人员做好以下工作：

①迅速停车，积极抢救伤者，并迅速向主管部门报告。

②要抢救受损物资，尽量减轻事故的损失程度，设法防止事故扩大。若车辆或运载的物品着火，应根据火情、部位，使用相应的灭火器和其他有效措施进行补救。

③在不妨碍抢救受伤人员和物资的情况下，尽最大努力保护好事故现场。对受伤人员和物资需移动时，必须在原地点做好标志；肇事车辆非特殊情况不得移位，以便为勘查现场提供确切的资料。肇事车驾驶员有保护事故现场的责任，直至有关部门人员到达现场。

2) 事故单位的领导或主管部门：

事故单位的领导或主管部门接到事故报告后，应立即赶赴事故现场，组织人员抢救伤员、物资，保护好事故现场，根据人员的伤势程度，按规定程序逐级上报。事故单位的安全管理部门，可在不破坏事故现场的情况下，对现场初步进行勘察，尤其是在主要干路上易被破坏的痕迹，物品的勘察应抓紧进行。事故现场勘察主要有以下内容：

①保护现场。

②寻找证人。

③看护肇事者。

7. 客运索道使用安全管理、安全技术措施以及事故的预防、应急措施

(1) 客运索道使用安全管理

1) 使用合格产品、登记建档、建立制度、定期检验。

2) 作业人员要求方面：作业人员取得客运索道作业人员证书，方可从事工作。

3) 日常检查方面：每日投入使用前，设备使用单位应进行试运行和例行安全检查。进行经常性日常维护保养，并定期自行检查，至少每月进行一次自行检查。

(2) 客运索道使用安全技术

1) 制定安全操作规程，建立健全安全管理制度。包括内容：

①管理机关所规定的定期技术检验制度。

②各岗位的安全操作规程。

③信号系统的检查制度。

④应急救护预案。

⑤自动停车、紧急停车及其安全设备动作时，排除故障及重新运行的措施。

⑥安全电路断电时需要再运行时的措施。

⑦机械设备、钢丝绳、客车等发生故障时如何排除的措施。

⑧风速超过规定值，或者天气条件威胁到安全运行时停车处理办法。

⑨能见度不足时的运行措施。

⑩夜间运行的措施。

⑪消除钢丝绳或机械部件上的冰和积雪的措施。

2) 日常检查：每天开始运行之前，应彻底检查全线设备是否处于完好状态，在运送乘客之前应进行一次试车，确认安全无误并经值班站长或授权负责人签字后方可运送乘客。对每班至少检查一次。停止运营前，应检查乘客停留。

3) 检查和维修：规定的时期内对钢丝绳和抱索器进行无损探伤。在对于单线循环式索道上运载工具间隔相等的固定抱索器，按规定的时间间隔移位。

(3) 典型客运索道事故预防措施

1) 加强管理，认真执行客运索道各项管理制度和安全检查制度，做好客运索道的定期检查、维护、保养，及时消除隐患，使客运索道始终处于良好的运行状态。

2) 加强对客运索道操作人员的教育和培训，严格执行安全操作规程，提高操作技术能力和处理紧急情况的能力。

3) 乘坐前，认真阅读《乘客须知》，查看该索道有无安全检验合格标志。

4) 心脏病、高血压、恐高症患者不要乘坐客运索道。

5) 年老体弱及未成年人乘坐客运索道必须有成年人陪同。

6) 进入轿厢（吊椅）后，不要嬉戏、打闹，不要将头、手伸出窗（栏）外。

(4) 客运索道事故应急救援

1) 客运索道的使用单位应当制定应急措施和救援预案。具体包括的文件：紧急救护人员组织分工表（明确各岗位的人员）、紧急救护人员职责（明确各岗位的职责范围）、紧急救护方式及程序（采用何种救护方式的规定）、紧急救护程序流程图（救护具体操作程序）、紧急救护纪律（营救人员的纪律要求）、紧急救护规范用语（宣传人员规范用语）。

2) 必须定期或不定期进行应急救援演练。

3) 客运索道运营单位自身的应急救援体系要与整个社会应急救援体系融为一体，

成为整个社会应急救援大系统中的子系统，充分利用全社会的应急救援资源，实施最有效的救援。

4) 救护设备应按以下要求存放，并进行日常检查：

①检查所有的救护设备是否选用正确无误并处于最佳状态，特别对绳索、安全带、保护索等。

②平时不用时要把救护设备分类保存好以备及时使用。存放的地点应当放在有良好的通风和防雨房间内以防发霉。

③每年至少要进行一次营救演练，以观察每个部件是否保持其原有性能，对各种索具也不应当超时使用，要及时更换。

④当营救设备每次使用后或者演习之后，一定要把索具铺展开来，检查其有无打结和损坏等，然后再收藏好。

⑤凡是营救用品只准在营救时使用，不得挪作他用。

8. 大型游乐设施使用安全技术措施以及事故的预防、应急措施

(1) 大型游乐设施使用安全技术

1) 建立健全安全管理制度和操作规程包括以下内容：

①作业人员守则。

②安全操作规程。

③设备管理制度。

④日常安全检查制度。

⑤维修保养制度。

⑥定期报检制度。

⑦安全培训考核制度。

⑧紧急救援演习制度。

⑨意外事件和事故处理制度。

⑩技术档案管理制度。

2) 运营前按规程做好安全检查，检查内容包括：

①安全带、安全杠、把手是否牢固可靠，有无损坏情况。

②座舱门开关是否灵活、关牢，保险装置是否起作用。

③关键位置的销轴和焊缝有无明显变形、开裂或其他常情况。

④螺栓卡板等紧固件有无松动及脱落现象。

⑤限位开关有无失灵情况。

⑥各润滑点是否润滑良好。

⑦电线有无断头裸露现象。

⑧接地板连接是否良好。

⑨制动装置是否起作用

3) 操作人员应特别注意事项：游乐设备正式运营前，操作员应将空车按实际工况运行 2 次以上，确认正常再开机营业。

4) 其他安全责任规定：

①根据《大型游乐设施安全监察规定（2021 年修正）》规定，大型游乐设施制造、安装、改造、修理单位应当依法取得许可后方可从事相应的活动，并对其制造、安装、改造、修理的大型游乐设施的安全性能负责。大型游乐设施运营使用单位对使用的大型游乐设施安全负责。

②根据《特种设备使用管理规则》TSG08-2017 规定，使用 10 台以上（含 10 台）大型游乐设施的单位，应当根据本单位特种设备的类别、品种、用途、数量等情况设置特种设备安全管理机构，逐台落实安全责任人。

③根据《特种设备使用管理规则》TSG08-2017 规定，特种设备使用单位应当配备安全管理负责人。特种设备安全管理负责人是指使用单位最高管理层中主管本单位特种设备使用安全管理的人员。按照本规则要求设置安全管理机构的使用单位安全管理负责人，应当取得相应的特种设备安全管理人员资格证书。

④根据《特种设备使用管理规则》TSG08-2017 规定，安全管理员的主要职责如下：
1>组织建立特种设备安全技术档案；2>办理特种设备使用登记；3>组织制定特种设备操作规程；4>组织开展特种设备安全教育和技能培训；5>组织开展特种设备定期自行检查；6>编制特种设备定期检验计划，督促落实定期检验和隐患治理工作；7>按照规定报告特种设备事故，参加特种设备事故救援，协助进行事故调查和善后处理；8>发现特种设备事故隐患，立即进行处理，情况紧急时，可以决定停止使用特种设备，并且及时报告本单位安全管理负责人；9>纠正和制止特种设备作业人员的违章行为。

⑤根据《大型游乐设施安全监察规定（2021 年修正）》规定，大型游乐设施在投入使用前或者投入使用后 30 日内，运营使用单位应当向直辖市或者设区的市的市场监督管理部门登记。移动式大型游乐设施在每次重新安装投入使用前或者投入使用后 30 日内，运营使用单位应当向直辖市或者设区的市的市场监督管理部门登记；移动式大型游乐设施拆卸后，应当在原使用登记部门办理注销手续。运营使用单位应当将登记标志置于大型游乐设施进出口处等显著位置。

5) 技术档案:

根据《大型游乐设施安全监察规定(2021年修正)》规定,运营使用单位应当对每台(套)大型游乐设施建立技术档案,依法管理和保存。技术档案应当包括以下主要内容:

- ①安装技术资料;
- ②监督检验报告;
- ③使用登记表;
- ④改造、修理技术文件;
- ⑤年度自行检查的记录;
- ⑥定期检验报告;
- ⑦应急救援演练记录;
- ⑧运行、维护保养、设备故障与事故处理记录;
- ⑨作业人员培训、考核和证书管理记录;
- ⑩法律法规规定的其他容。

6) 检查与检验:

①根据《特种设备使用管理规则》TSG08-2017规定,使用单位应当在特种设备定期检验有效期届满的1个月以前,向特种设备检验机构提出定期检验申请,并且做好相关的准备工作。首次定期检验的日期和实施改造、拆卸移装后的定期检验日期,由使用单位根据安全技术规范、监督检验报告和使用情况确定。

②根据《特种设备使用管理规则》TSG08-2017规定,大型游乐设施的运营使用单位应当将安全使用说明、安全注意事项和安全警示标志置于易于引起乘客注意的位置。大型游乐设施的幅面为300mm×450mm,文字字号、有关尺寸可以按照一定的比例放大。大型游乐设施使用单位应当将特种设备使用标志悬挂或者固定在乘客入口处或者售票处等易于乘客看见的部位。

③根据《游乐设施安全技术监察规程(试行)》规定,使用单位应当严格执行游乐设施的年检、月检、日检制度,严禁带故障运行。安全检查的内容包括:

1>对使用的游乐设施,每年要进行1次全面检查,必要时要进行载荷试验,并按额定速度进行起升、运行、回转、变速等机构的安全技术性能检查。

2>月检至少应检查下列项目:各种安全装置;动力装置、传动和制动系统;绳索、链条和乘坐物;控制电路与电气元件;备用电源。

3>日检至少应检查下列项目:控制装置、限速装置、制动装置和其他安全装置是否

有效及可靠；运行是否正常，有无异常的振动或者噪声；各易磨损件状况；门联锁开关及安全帶等是否完好；润滑点的检查和加添润滑油；重要部位（轨道、车轮等）是否正常。

检查应当做详细记录，并存档备查。

④根据《游乐设施安全技术监察规程（试行）》规定，游乐设施在每日投入运营前，使用单位必须进行试运行和相应的安全检查，并记录检查情况。每次运行前，作业和服务人员必须向游客讲解安全注意事项，并对安全装置进行检查确认。运行中要注意游客动态，及时制止游客的危险行为。

（2）大型游乐设典型事故预防措施

- 1) 加强对大型游乐设施的管理。
- 2) 制定正确详细的制造、安装、操作规程。
- 3) 加强对大型游乐设施操作人员的教育和培训。
- 4) 编制详细正确的乘客须知。

（3）大型游乐设施事故应急措施

1) 自控飞机类游乐设施

①当座舱的平衡拉杆出现异常，座舱倾斜或座舱某处断裂时，应立即停机使座舱下降，同时广播告诉乘客要紧握扶手。

②游乐设施运行中突然断电时，座舱不能自动下降，服务人员应该迅速打开手动阀门泄油，将高空的乘客降到地面。

③游乐设施运行中，出现异常振动、冲击和声响时，要立即按紧急事故按钮，切断电源。经过检查排除故障后，再开机。

2) 观览车类游乐设施

①当乘客上机产生恐惧时，要立即停车并反转，将恐惧的乘客疏散下来。

②当吊箱门未锁好时，要立即停车并反转，服务人员将两道门锁均锁好后再开机。

3) 转马类游乐设施

当乘客不慎从马上掉下来的时候，服务人员要立刻提醒乘客不要下转盘。

4) 陀螺类游乐设施

当升降大臂不能下降时，先停机，然后打开手动放油阀，使大臂徐徐下降。

5) 滑行车类游乐设施正在向上拖动着的滑行车，若设备或乘客出现异常，按紧急停车按钮，停止运行，将乘客从安全走台上疏散。

（四）危险化学品安全基础知识

1、熟悉危险化学品的概念及类别

(1) 概念:

具有毒性、腐蚀、爆炸、燃烧、助燃等性质，对人体、设施、环境具有危害的剧毒化学品。

(2) 类别划分:

将危险化学品分为物理危险、健康危害及环境危害三大类，28小类。

1) 物理危险分类(16类): 爆炸物、易燃气体、气溶胶、氧化性气体、加压气体、易燃液体、易燃固体、自反应物质和混合物、自燃液体、自燃固体、自热物质和混合物、遇水放出易燃气体的物质和混合物、氧化性液体、氧化性固体、有机过氧化物、金属腐蚀物。

2) 健康危害分类(10类): 急性中毒、皮肤腐蚀/刺激、严重眼损伤/眼刺激、呼吸道或皮肤致敏、生殖细胞致突变性、致癌性、生殖毒性、特异性靶器官毒性-一次接触、特异性靶器官毒性-反复接触、吸入危害。

3) 环境危害分类: 对水体的危害(危害水生环境: 急性、慢性); 对大气的危害(危害臭氧层); 对土壤的危害。

2、危险化学品储存、运输于包装安全技术

(1) 危险化学品储存的基本要求

1) 必须储存在经公安部门批准设置的专门的危险化学品仓库中。

2) 露天堆放，应符合防火、防爆的安全要求，爆炸物品、一级易燃物品、遇湿燃烧物品、剧毒物品不得露天堆放。

3) 储存危险化学品的仓库必须配备有专业知识的技术人员，其库房及场所应设专人管理，管理人员必须配备个人防护用品。

4) 储存的危险化学品应有明显的标志。同一区域贮存两种及两种以上不同级别的危险化学品时，应按最高等级危险化学品的性能标志。

5) 储存方式分为: 隔离储存，隔开储存，分离储存。

6) 根据性能分区、分类、分库储存。

7) 储存危险化学品的建筑物、区域内严禁吸烟和使用明火。

(2) 危险化学品运输安全技术与要求

1) 国家对危险化学品的运输实行资质认定制度。

2) 危险化学品托运人必须办理有关手续后方可运输; 运输企业查验有关手续齐全有效后方可承运。

3) 托运危险化学品的, 托运人应当向承运人说明所托运的危险化学品的种类、数量、危险特性以及发生危险情况的应急处置措施, 并按规定对所托运的危险化学品妥善包装, 在外包装上设置标志。

4) 危险货物装卸过程中, 应当根据危险货物的性质轻装轻卸, 堆码整齐, 防止杂、撒漏、破损, 不得与普通货物混合堆放。

5) 危险物品装卸前, 应对车(船)搬运工具进行必要的通风和清扫, 不得留有残渣, 对装有剧毒物品的车(船), 卸车(船)后必须洗刷干净。

6) 装运爆炸、剧毒、放射性、易燃液体、可燃气体等物品, 必须使用符合要求的运输工具; 禁忌物料不得混运; 禁止用电瓶车、翻斗车、铲车、自行车等运输爆炸物品。

7) 运输危险货物应当配备必要的押运人员, 车辆应当符合悬挂或者喷涂国家标准要求的警示标志。

8) 运输过程中, 不得随意停车。不得在居民聚居点、行人稠密地段、政府机关、名胜古迹、风景浏览区停车。

9) 运输易燃易爆危险货物车辆的排气管, 应安装隔热和熄灭火星装置, 并配装导静电橡胶拖地带装置。

10) 运输危险货物应根据货物性质, 采取相应的措施(遮阳、控温、防爆、防静电、防火、防震、防水、防冻、防粉尘飞扬、防散漏)。

3、危险化学品泄漏控制、火灾控制和销毁处置的措施

(1) 泄漏控制

1) 气体泄漏物: 用合理通风和喷雾的方法消除潜在影响

2) 液体泄漏物: 采取覆盖、收容和转移的方式

(2) 火灾控制

1) 灭火注意事项

①正确选择灭火剂并充分发挥其效能。

②注意保护重点部位。

③防止复燃复爆。

④防止高温危害。可以使用喷水降温、利用掩体保护、穿隔热服装保护、定时组织换班等方法避免高温危害。

⑤防止毒害危害。发生火灾时, 可能出现一氧化碳、二氧化碳、二氧化硫、光气等有毒物质。在扑救时, 应当设置警戒区, 进入警戒区的抢险人员应当佩戴个体防护装备, 并采取适当的手段消除毒物。

2) 几种特殊化学品火灾扑救注意事项

- ①扑救气体类火灾时，切忌盲目扑灭火焰。
- ②扑救爆炸物品火灾时，切忌用沙土盖压；扑救爆炸物品堆垛火灾时，水流应采用吊射。
- ③扑救遇湿易燃物品火灾时，绝对禁止用水、泡沫、酸碱等湿性灭火剂扑救。对镁粉、铝粉等粉尘，切忌喷射有压力的灭火剂。
- ④扑救易燃液体火灾时，比水轻又不溶于水的液体用直流水、雾状水灭火往往无效，可用普通蛋白泡沫或轻泡沫扑救；水溶性液体最好用抗溶性泡沫扑救。
- ⑤扑救毒害和腐蚀品的火灾时，尽量使用低压水流或雾状水。
- ⑥易燃固体、自燃物品火灾一般可用水和泡沫扑救，只要控制住燃烧范围，逐步扑灭即可。

(3) 废弃物销毁

1) 固体废弃物的处理

①危险废弃物：固化/稳定化

②工业固体废弃物：填埋

2) 爆炸性物品的销毁：爆炸法、烧毁法、溶解法、化学分解法。

3) 有机过氧化物废弃物处理：分解，烧毁，填埋。

4、危险化学品的危害及防护措施与抢救方法

1. 工业毒性危险化学品对人体的危害

- (1) 刺激：刺激性气体、尘雾可引起气管炎，如二氧化硫、氯气、石棉尘。
- (2) 过敏：可引起皮肤或呼吸系统过敏，如环氧树脂、胶类硬化剂、偶氮染料、煤焦油衍生物和铬酸等。呼吸系统过敏可引起职业性哮喘，有甲苯、聚氨酯、福尔马林等。

(3) 窒息：

- 1) 单纯窒息：氧气被氮气、二氧化碳、甲烷、氢气、氨气等气体所代替，空气中氧浓度降到 17% 以下，致使机体组织的供氧不足。
- 2) 血液窒息：典型的血液窒息性物质就是一氧化碳。空气中一氧化碳含量达到 0.05% 时就会导致血液携氧能力严重下降。
- 3) 细胞内窒息：氰化氢、硫化氢等物质影响细胞和氧的结合能力，尽管血液中含氧充足。

(4) 麻醉和昏迷：乙醇、丙醇、丙酮、丁酮、乙炔、炔类、乙醚、异丙醚会导致中枢神经抑制。

(5) 中毒。

(6) 致癌。

(7) 致畸。

(8) 致突变。

(9) 尘肺：能引起尘肺病的物质有石英晶体、石棉、滑石粉、煤粉和铍等

2. 放射性危险化学品对人体的危害

(1) 主要危险特性在于它的放射性。其放射性强度越大，危险性就越大。

(2) 造成类型：

①对中枢神经和大脑系统的伤害：表现为虚弱、倦怠、嗜睡、昏迷、震颤、痉挛，可在2d内死亡。

②对肠胃的伤害：表现为恶心、呕吐、腹泻、虚弱和虚脱，症状消失后可出现急性昏迷，通常可在2周内死亡。

③对造血系统的伤害：表现为恶心、呕吐、腹泻，但很快能好转，经过2~3周无症状之后，出现脱发、经常性流鼻血，再出现腹泻，极度憔悴，通常在2~6周后死亡。

3. 防护措施与抢救方法

(1) 救护者现场准备：穿好防护衣，佩戴供氧式防毒面具或氧气呼吸器。

(2) 切断毒性危险化学品来源。

(3) 清洗被毒性危险化学品污染的皮肤。

(4) 若经口引起急性中毒：

1) 非腐蚀性毒性危险化学品：1/5000的高锰酸钾溶液或1%~2%的碳酸氢钠溶液洗胃，然后用硫酸镁溶液导泻。

2) 腐蚀性毒性危险化学品：不宜洗胃，可用蛋清、牛奶或者氢氧化铝凝胶灌服，以保护胃黏膜。

(5) 令中毒者呼吸氧气。

(五) 特殊作业管理制度及防范措施

1、动火作业安全基础知识

(1) 动火作业的定义：

动火作业是指在禁火区进行焊接与切割作业及在易燃易爆场所使用喷灯、电钻、砂轮等进行可能产生火焰、火花和炽热表面的临时性作业。使用气焊、电焊、喷灯等焊割

工具,在煤气、氧气的生产设施、输送管道、储罐、容器和危险化学品的包装物、容器、管道及易燃易爆危险区域内的设备上,能直接或间接产生明火的施工作业。

(2) 作业分级

1) 固定动火区的设定应由作业单位提出申请,经化学品生产单位审批后划定,设置明显标识。应至少每年对固定动火区进行一次风险研判,重新审批后划定;遇有周围环境发生变化,化学品生产单位应重新识别划定。

固定动火区是指在生产区域内无燃烧或爆炸危险性的区域,设置固定动火区的主要目的是为了便于经常需要进行动火作业的车间或单位的检修作业。在该区域范围内进行动火作业时,可免去办理动火作业安全许可证的手续。

2) 固定动火区外的动火作业一般分为特级动火、一级动火和二级动火三个级别;遇节假日、重点时段或其他特殊情况,动火作业应升级管理。

3) 特级动火作业:是指在运行状态下的易燃易爆生产装置的设备、管道、储罐等部位上及其他特殊危险场所进行的动火作业。带压不置换动火作业按特殊动火作业管理;易燃易爆危险化学品一、二级重大危险源罐区、易燃易爆危险化学品仓储经营企业构成重大危险源的罐区动火作业全部按特级动火进行管理。

装置经清洗、置换、分析合格并采取安全隔离措施后,可根据其火灾、爆炸危险性大小,经所在单位安全管理负责人批准,动火作业可按二级动火作业管理。

特级动火、一级动火作业的安全作业证有效期不应超过 8h;二级动火作业的安全作业证有效期 72h。

(3) 动火作业分类

动火作业分为特级动火作业、一级动火作业和二级动火作业三类。

1) 特级动火作业应由项目经理填写动火申请表和由项目部编制安全技术措施方案,经公司主管领导和安全技术部门审批,并报公安消防部门备案或批准后,方可动火,动火期限为一天,凡属下列情况之一的为特级动火:

- ①禁火区域内。
- ②油罐、油箱、油槽车和贮存过可燃气体、易燃气体的容器以及连接在一起的辅助设备。
- ③各种受压设备。
- ④危险性较大的登高焊、割作业。
- ⑤比较密封的室内、容器内、地下水等场所。
- ⑥堆有大量可燃和易燃物质的场所。

2) 一级动火作业应由施工管理人员在四天前提出申请并附上安全技术措施方案,报工地主管领导 审批后,方可动火。凡属下列情况之一的为一级动火:

- ①在具有一定危险因素的非禁火区域内进行临时焊、割等作业。
- ②小型油箱等容器
- ③在外墙、电梯井、洞孔等部位,垂直穿到底及登高焊、割作业。

3) 二级动火作业

除上列以外,其余场所均为二级动火作业,应由所在班组长在动火前三天提出申请,报项目防火管理人员批准后,方可动火。

(4) 作业基本要求

1) 动火作业应有专人监护,作业前应清除动火现场及周围的易燃物品,或采取其他有效安全防火措施,并配备消防器材,满足作业现场应急需求。

2) 凡在盛有或盛装过助燃或易燃易爆危险化学品的设备、管道等生产、储存设施及本文件规定的火灾爆炸危险场所中生产设备上的动火作业,应将上述设备设施与生产系统彻底断开或隔离,不应以水 封或仅关闭阀门代替盲板作力隔断措施。

3) 拆除管线进行动火作业时,应先查明其内部介质危险特性、工艺条件及其走向,并根据所要拆除管线的情况制定安全防护措施。

4) 动火点周围或其下方如有可燃物、电缆桥架、孔洞、青井、地沟、水封设施、污水井等,应检查分析 并采取清理或封盖等措施,对于动火点周围 15m 范围内有可能泄漏易燃、可燃物料的设备设施,应采取隔离措施;对于受热分解可产生易燃易爆、有毒有害物质的场所,应进行风险分析并采取清理或封盖,等防护措施。

5) 在有可燃物构件和使用可燃物做防腐内衬的设备内部进行动火作业时,应采取防火隔绝措施。

6) 在作业过程中可能释放出易燃易爆、有毒有害物质的设备上或设备内部动火时,动火前应进行风险分析,并采取有效的防范措施,必要时连续检测气体浓度,发现气体浓度超限报警时,应立即停止作业;在较长的物料管线上动火,动火前应在彻底隔绝区域内分段采样分析。

7) 在生产、使用、储存氧气的设备上进行动火作业时,设备内氧含量不应超过 23.5% (体积分数)。

8) 在油气罐区防火堤内进行动火作业时,不应同时进行场水、取样作业。

9) 动火期间, 距动火点 30 m 内不应排放可燃气, 距动火点 15m 内不应排放可燃液体在动火点 10m 范围内、动火点上方及下方不应同时进行可燃溶剂清洗或喷漆作业; 在动火点 10m 范围内不应进行可燃性粉尘清扫作业。

10) 在厂内铁路沿线 25m 以内动火作业时, 如遇装有危险化学品的火车通过或停留时, 应立即停止作业。

11) 特级动火作业应采集全过程作业影像, 且作业现场使用的摄录设备应为防爆型。

12) 使用电焊机作业时, 电焊机与动火点的间距不应超过 10m, 不能满足要求时应将电焊机作物动火点进行管理。

13) 作业完毕后应清理现场, 确认无残留火种后方可离开。

14) 遇五级风以上(含五级风)天气, 禁止露天动火作业; 因生产确需动火, 动火作业应升级管理。

15) 涉及可燃性粉尘环境的动火作业应满足 GB15577 要求。

2、动火作业许可证的管理

(1) 《动火作业许可证》的审批

1) 特级动火作业的《动火作业许可证》由动火地点、设施所在单位(管理权限的分厂)分管安全领导或安全科长审查签字, 并报公司安全、消防主管部门审核批准后方可实施。

2) 一级动火作业的《动火作业许可证》由动火地点、设施所在单位(管理权限的分厂)下属车间领导审查签字后, 报分厂安全、消防主管部门审核批准后方可实施。

3) 二级动火作业不办理《动火作业许可证》, 动火作业由动火地点、设施所在单位(管理权限的分厂)下属车间领导审查, 落实安全防火措施后方可实施。

4) 逢节假日、夜班的应急抢修一级动火作业由动火地点、设施所在单位(管理权限的分厂)分管安全领导或安全科长审查并审核批准后实施, 报送公司安全、消防主管部门备案。

5) 《动火作业许可证》一式四份, 安全主管部门、消防主管部门、动火作业所在单位和动火作业负责人各持一份存查。

(2) 《动火作业许可证》的办理程序和要求

1) 《动火作业许可证》由申请动火单位的动火作业负责人办理。办证人应按《动火作业许可证》的项目逐项填写, 不得空项, 然后根据动火等级, 按审批权限办理审批手续。

2) 动火作业负责人持办理好的《动火作业许可证》到现场, 检查动火作业安全措施落实情况, 确认安全措施可靠并向动火人和监火人交代安全注意事项后, 将《动火作业许可证》交给动火人。

3) 一份《动火作业许可证》只能适用在一个动火地点、设施。动火前, 由动火人在《动火作业许可证》上签字。如果在同一动火地点、设施多人同时动火作业, 可使用一份《动火作业许可证》。

4) 审批后的动火作业必须在 48h 内实施, 逾期应重新办理《动火作业许可证》。

5) 审批后的动火时段延长, 应办理延续手续。

6) 《动火作业许可证》不能转让、涂改, 不能异地使用或扩大使用范围。

(3) 动火分析及合格判定指标:

1) 气体分析的检测点要有代表性, 在较大的设备内动火, 应对上、中、下(左、中、右)各部位进行检测分析;

2) 在管道、储罐、塔器等设备外壁上动火, 应在动火点 10 m 范围内进行气体分析, 同时还应检测设备内气体含量; 在设备及管道外环境动火, 应在动火点 10m 范围内进行气体分析;

3) 气体分析取样时间与动火作业开始时间间隔不应超过 30min;

4) 特级、一级动火作业中断时间超过 30min, 二级动火作业中断时间超过 60 min, 应重新进行气体分析, 每日动火前均应进行气体分析, 特级动火作业期间应连续进行监测。

(4) 动火分析合格判定指标:

1) 当被测气体或蒸气的爆炸下限大于或等于 4 时, 其被测浓度应不大于 0.5% (体积分数);

2) 当被测气体或蒸气的爆炸下限小于 4% 时, 其被测浓度应不大于 0.2% (体积分数)。

动火作业安全防火要求:

① 动火作业必须办理《动火作业许可证》。进入设备内、高处等进行动火作业, 还应执行进设备内和高处作业的相关规定。

② 高处进行动火作业, 其下部地面如有可燃物、空洞、阴井、地沟、水封等, 应检查并采取措施, 以防火花溅落引起火灾爆炸事故。

③ 在地面进行动火作业, 周围有可燃物, 应采取防火措施。动火点附近如有阴井、地沟、水封等应进行检查, 并根据现场的具体情况采取相应的安全防火措施, 确保安全。

④五级风以上(含五级风)天气,禁止露天动火作业。因生产需要确需动火作业时,动火作业应升级管理。

⑤动火作业应有专人监火。动火作业前应清除动火现场及周围的易燃物品,或采取其他有效的安全防火措施,配备足够适用的消防器材。

⑥动火作业前,应检查电、气焊工具,保证安全可靠。

⑦使用气焊焊割动火作业时,氧气瓶与乙炔气瓶间距应不小于5m,二者距动火作业地点均应不小于10m,并不准在烈日下曝晒。

⑧在铁路沿线的动火作业,如遇装有化学危险物品的火车通过或停留时,必须立即停止作业。

⑨凡在有可燃物或难燃物构件的冷却塔、脱气塔、水洗塔等内部进行动火作业时,必须采取防火隔绝措施,以防火花溅落引起火灾。

⑩生产不稳定,设备、管道等腐蚀严重不准进行带压不置换动火作业。

⑪动火作业时,安全、消防主管部门、车间主管领导、动火作业与动火作业设施所在单位(管理权限的分厂)的安全员应到现场监乱检查安全防火措施落实情况。危险性较大的动火作业可请专职消防队到现场监护。

⑫凡盛有或盛过化学危险物品的容器,设备、管道等生产、储存装置,必须在动火作业前进行清洗置换,经分析合格后方可动火作业。

⑬拆除管线的动火作业,必须先查明其内部介质及其走向,并制定相应的安全防火措施。

⑭在生产、输送、使用、储存氧气的设备上进行动火作业,其氧含量不得超过23%。

⑮动火作业前,应通知动火作业设施所在单位(管理权限的分厂)生产调度部门及其官相关部门,应制定相应的异常情况下的应急措施。

⑯带压动火作业过程中,必须设专人负责监视压力不低于3000Pa,严禁负压动火作业。

⑰动火作业现场的通排风要良好,以保证泄漏的气体能顺畅排走。

⑱动火作业完毕应清理现场,确认无残留火种后方可离开。

3、职责要求

(1)动火作业负责人

实施动火作业车间领导或外委项目负责人担任动火作业负责人,对动火作业负全面责任,必须在动火作业前详细了解作业内容和动火部位及周围情况,制定、落实动火安

全措施，交代作业任务和防火安全注意事项。

(2) 动火人

动火人在动火作业前须核实各项内容是否落实，审批手续是否完备，若发现不具备条件时，有权拒绝动火。动火前应主动向监火人呈验《动火作业许可证》，经双方签名并注明动火时间后，方可实施动火作业。

(3) 监火人

监火人应由动火地点、设施管理权限单位指定责任心强、掌握安全防火知识的人员担任。

未划分管理权限的地点、设施动火作业，由动火作业单位指派监火人。

监火人必须持公司统一的标志上岗，负责动火现场的监护与检查，随时扑灭动火飞溅的火花，发现异常情况应立即通知动火人停止动火作业。在动火作业期间，监火人必须坚守岗位，动火作业完成后，应会同有关人员清理现场，清除残火，确认无遗留火种后方可离开现场。

(4) 安全监督员

实施动火作业单位和动火地点、设施所在单位（管理权限的分厂）安全员应负责检查本标准执行情况和安全措施落实情况，随时纠正违章作业。

(5) 动火作业的审批人

1) 一级动火作业的审批人是公司安全、消防主管部门，二级动火作业的审批人是分厂安全、消防主管部门。

2) 工业及民用煤气、氧气生产设施（储罐、容器等）和输送管道的动火作业由安全主管部门先审核后送消防主管部门复审审批。

3) 易燃易爆区域的动火作业由消防主管部门先审核后送安全主管部门复审审批。

4) 审批人在审批动火作业前必须熟悉动火作业现场情况，确定是否需要动火分析，审查动火等级、安全保障措施。在确认符合要求后方可批准。

4、动火作业 6 大禁令

(1) 动火证未经批准，禁止动火。

(2) 不与生产系统可靠隔绝，禁止动火。

(3) 不清洗，置换不合格，禁止动火。

(4) 不消除周围易燃物，禁止动火。

(5) 不按时作动火分析，禁止动火。

(6) 没有消防措施，禁止动火。

5. 受限空间的概念及分类

(1) 受限空间的定义及特点

受限空间作业又称有限空间作业或密闭空间作业。受限空间是指工厂的各种设备内部（炉、塔釜、罐、仓、池、槽车、管道、烟道等）和工厂的隧道、下水道、沟、坑、井、池、涵洞、阀门间、污水处理设施等封闭、半封闭的设施及场所（地下隐蔽工程、密闭容器、长期不用的设施或通风不畅的场所等）。

(2) 受限空间的分类

受限空间分为地下有限空间、地上有限空间和密闭设备3类。

①地下有限空间，如地下室、地下仓库、地下工程、地下管沟、暗沟、隧道、涵洞、地坑、深基坑、废井、地窖、检查井室、沼气池、化粪池、污水处理池等。

②地上有限空间，如酒糟池、发酵池、腌渍池、纸浆池、粮仓、料仓等。

③密闭设备，如船舱、储（槽）罐、车载槽罐、反应塔（釜）、窑炉、炉膛、烟道、管道及锅炉等。

(3) 受限空间作业

一切通风不良、容易造成有毒有害气体积聚和缺氧的设备、设施和场所都叫受限空间（作业受到限制的空间），在受限空间的作业都称为受限空间作业。

具有危险性高、易发生事故及其后果严重等特点。在受限空间中进行作业，如果防范措施不到位，就有可能发生中毒、窒息、火灾、爆炸等事故，另外大部分受限空间作业面狭窄，作业环境复杂，还容易发生触电、机械损伤、淹溺和坍塌掩埋等事故。

6. 受限空间作业主要风险类别

有限空间作业存在的主要安全风险包括中毒、缺氧窒息、燃爆以及淹溺、高处坠落、触电、物体打击、机械伤害、灼烫、坍塌、掩埋、高温高湿等。在某些环境下，上述风险可能共存，并具有隐蔽性和突发性。

(1) 中毒

有限空间内存在或积聚有毒气体，作业人员吸入后会引起化学性中毒，甚至死亡。有限空间中有毒气体可能的来源包括：有限空间内存储的有毒物质的挥发，有机物分解产生的有毒气体，进行焊接、涂装等作业时产生的有毒气体，相连或相近设备、管道中有毒物质的泄漏等。有毒气体主要通过呼吸道进入人体，再经血液循环，对人体的呼吸、神经、血液等系统及肝脏、肺、肾脏等脏器造成严重损伤。

引发有限空间作业中毒风险的典型物质有：硫化氢、一氧化碳、苯和苯系物、氰化氢、磷化氢等。

(2) 缺氧窒息

空气中氧含量的体积分数约为 20.9%，氧含量低于 19.5%时就是缺氧。缺氧会对人体多个系统及脏器造成影响，甚至使人致命。空气中氧气含量不同，对人体的影响也不同。不同氧气含量对人体的影响。

有限空间内缺氧主要有两种情形：一是由于生物的呼吸作用或物质的氧化作用，有限空间内的氧气被消耗导致缺氧；二是有限空间内存在二氧化碳、甲烷、氮气、氩气、水蒸气和六氟化硫等单纯性窒息气体，排挤氧空间，使空气中氧含量降低，造成缺氧。引发有限空间作业缺氧风险的典型物质有二氧化碳、甲烷、氮气、氩气等。

(3) 燃爆

有限空间中积聚的易燃易爆物质与空气混合形成爆炸性混合物，若混合物浓度达到其爆炸极限，遇明火、化学反应放热、撞击或摩擦火花、电气火花、静电火花等点火源时，就会发生燃爆事故。有限空间作业中常见的易燃易爆物质有甲烷、氩气等可燃性气体以及铝粉、玉米淀粉、煤粉等可燃性粉尘。

(4) 其他安全风险

有限空间内还可能存在淹溺、高处坠落、触电、物体打击、机械伤害、灼烫、坍塌、掩埋和高温高湿等安全风险。

1) 淹溺

作业过程中突然涌入大量液体，以及作业人员因发生中毒、窒息、受伤或不慎跌入液体中，都可能造成人员淹溺。发生淹溺后人体常见的表现有：面部和全身青紫、烦躁不安、抽筋、呼吸困难、吐带血的泡沫痰、昏迷、意识丧失、呼吸心搏停止。

2) 高处坠落

许多有限空间进出口距底部超过 2m，一旦人员未佩戴有效坠落防护用品，在进出有限空间或作业时有发生高处坠落的风险。高处坠落可能导致四肢、躯干、腰椎等部位受冲击而造成重伤致残，或是因脑部或内脏损伤而致命。

3) 触电

有限空间作业过程中使用电钻、电焊等设备可能存在触电的危险。当通过人体的电流超过一定值（感知电流）时，人就会产生痉挛，不能自主脱离带电体；当通过人体的电流超过 50mA，就会使人呼吸和心脏停止而死亡。

4) 物体打击

有限空间外部或上方物体掉入有限空间内，以及有限空间内部物体掉落，可能对作业人员造成人身伤害。

5) 机械伤害

有限空间作业过程中可能涉及机械运行,如未实施有效关停,人员可能因机械的意外启动而遭受伤害,造成外伤性骨折、出血、休克、昏迷,严重的会直接导致死亡。

6) 灼烫

有限空间内存在的燃烧体、高温物体、化学品(酸、碱及酸碱物质等)、强光、放射性物质等因素可能造成人员烧伤、烫伤和灼伤。

7) 坍塌

有限空间在外力或重力作用下,可能因超过自身强度极限或因结构稳定性破坏而引发坍塌事故。人员被坍塌的结构体掩埋后,会因压迫导致伤亡。

8) 掩埋

当人员进入粮仓、料仓等有限空间后,可能因人员体重或所携带工具重量导致物料流动而掩埋人员,或者人员进入时未有效隔离,导致物料的意外注入而将人员掩埋。人员被物料掩埋后,会因呼吸系统阻塞而窒息死亡,或因压迫、碾压而导致死亡。

9) 高温高湿

作业人员长时间在温度过高、湿度很大的环境中作业,可能会导致人体机能严重下降。高温高湿环境可使作业人员感到热、渴、烦、头晕、心慌、无力、疲倦等不适感,甚至导致人员发生热衰竭、失去知觉或死亡。

7. 有限空间作业主要安全风险辨识

(1) 气体危害辨识方法

对于中毒、缺氧窒息、气体燃爆风险,主要从有限空间内部存在或产生、作业时产生和外部环境的影响几个方面进行辨识。

1) 内部存在或产生的风险

①有限空间内是否储存、使用、残留有毒有害气体以及可能产生有毒有害气体的物质,导致中毒。

②有限空间是否长期封闭、通风不良,或内部发生生物有氧呼吸等耗氧性化学反应,或存在单纯性窒息气体,导致缺氧。

③有限空间内是否储存、残留或产生易燃易爆气体,导致燃爆。

2) 作业时产生的风险

①作业时使用的物料是否会挥发或产生有毒有害、易燃易爆气体,导致中毒或燃爆。

②作业时是否会大量消耗氧气,或引入单纯性窒息气体,导致缺氧。

③作业时是否会产生明火或潜在的点火源,增加燃爆风险。

3) 外部环境影响产生的风险

与有限空间相连或接近的管道内单纯性窒息气体、有毒有害气体、易燃易爆气体扩散、泄漏到有限空间内，导致缺氧、中毒、燃爆等风险。对于中毒、缺氧窒息和气体燃爆风险，使用气体检测报警仪进行针对性的检测是最直接有效的方法。

(2) 其他安全风险辨识方法

1) 对淹溺风险，应重点考虑有限空间内是否存在较深的积水，作业期间是否可能遇到强降雨等极端天气导致水位上涨。

2) 对高处坠落风险，应重点考虑有限空间深度是否超过 2m，是否在其内进行高于基准面 2m 的作业。

3) 对触电风险，应重点考虑有限空间内使用的电气设备、电源线路是否存在老化破损。

4) 对物体打击风险，应重点考虑有限空间作业是否需要进行工具、物料传送。

5) 对机械伤害，应重点考虑有限空间内的机械设备是否可能意外启动或防护措施失效。

6) 对灼烫风险，应重点考虑有限空间内是否有高温物体或酸碱类化学品、放射性物质等。

7) 对坍塌风险，应重点考虑处于在建状态的有限空间边坡、护坡、支护设施是否出现松动，或有限空间周边是否有严重影响其结构安全的建（构）筑物等。

8) 对掩埋风险，应重点考虑有限空间内是否存在谷物、泥沙等可流动固体。

9) 对高温高湿风险，应重点考虑有限空间内是否温度过高、湿度过大等。

8. 有限空间作业安全风险防控与事故隐患排查

(1) 有限空间作业安全管理措施

1) 建立健全有限空间作业安全管理制度

为规范有限空间作业安全管理，存在有限空间作业的单位应建立健全有限空间作业安全管理制度和安全操作规程。安全管理制度主要包括安全责任制度、作业审批制度、作业现场安全管理制度、相关从业人员安全教育培训制度、应急管理制度等。有限空间作业安全管理制度应纳入单位安全管理制度体系统一管理，可单独建立也可与相应的安全管理制度进行有机融合。在制度和操作规程内容方面：一方面要符合相关法律法规、规范和标准要求，另一方面要充分结合本单位有限空间作业的特点和实际情况，确保具备科学性和可操作性。

2) 辨识有限空间并建立健全管理台账

存在有限空间作业的单位应根据有限空间的定义,辨识本单位存在的有限空间及其安全风险,确定有限空间数量、位置、名称、主要危险有害因素、可能导致的事故及后果、防护要求、作业主体等情况,建立有限空间管理台账并及时更新。

3) 设置安全警示标志或安全告知牌

对辨识出的有限空间作业场所,应在显著位置设置安全警示标志或安全告知牌,以提醒人员增强风险防控意识并采取相应的防护措施。

4) 开展相关人员有限空间作业安全专项培训

单位应对有限空间作业分管负责人、安全管理人员、作业现场负责人、监护人员、作业人员、应急救援人员进行专项安全培训。参加培训的人员应在培训记录上签字确认,单位应妥善保存培训相关材料。

培训内容包括:有限空间作业安全基础知识,有限空间作业安全管理,有限空间作业危险有害因素和安全防范措施,有限空间作业安全操作规程,安全防护设备、个体防护用品及应急救援装备的正确使用,紧急情况下的应急处置措施等。

企业分管负责人和安全管理人员应当具备相应的有限空间作业安全生产知识和管理能力。有限空间作业现场负责人、监护人员、作业人员和应急救援人员应当了解和掌握有限空间作业危险有害因素和安全防范措施,熟悉有限空间作业安全操作规程、设备使用方法、事故应急处置措施及自救和互救知识等。

5) 配置有限空间作业安全防护设备设施

为确保有限空间作业安全,单位应根据有限空间作业环境和作业内容,配备气体检测设备、呼吸防护用品、坠落防护用品、其他个体防护用品和通风设备、照明设备、通信设备以及应急救援装备等。单位应加强设备设施的管理和维护保养,并指定专人建立设备台账,负责维护、保养和定期检验、检定和校准等工作,确保处于完好状态,发现设备设施影响安全使用时,应及时修复或更换。

6) 制定应急救援预案并定期演练

单位应根据有限空间作业的特点,辨识可能的安全风险,明确救援工作分工及职责、现场处置程序等,按照《生产安全事故应急预案管理办法》(应急管理部令第2号)和生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》GB/T 29639—2020,制定科学、合理、可行、有效的有限空间作业安全事故专项应急预案或现场处置方案,定期组织培训,确保持有限空间作业现场负责人、监护人员、作业人员以及应急救援人员掌握应急预案内容。有限空间作业安全事故专项应急预案应每年至少组织1次演练,现场处置方案应至少每半年组织1次演练。

7) 加强有限空间发包作业管理

将有限空间作业发包的,承包单位应具备相应的安全生产条件,即应满足有限空间作业安全所需的安全生产责任制、安全生产规章制度、安全操作规程、安全防护设备、应急救援装备、人员资质和应急处置能力等方面的要求。

发包单位对发包作业安全承担主体责任。发包单位应与承包单位签订安全生产管理协议,明确双方的安全管理职责,或在合同中明确约定各自的安全生产管理职责。发包单位应对承包单位的作业方案和实施的作业进行审批,对承包单位的安全生产工作统一协调、管理,定期进行安全检查,发现安全问题的,应当及时督促整改。

承包单位对其承包的有限空间作业安全承担直接责任,应严格按照有限空间作业安全要求开展作业。

9. 有限空间作业过程风险防控

(1) 作业审批

1) 制定作业方案

作业前应对作业环境进行安全风险辨识,分析存在的危险有害因素,提出消除、控制危害的措施,编制详细的作业方案。作业方案应经单位相关人员审核和批准。

2) 明确人员责任

根据有限空间作业方案,确定作业现场负责人、监护人员、作业人员,并明确其安全职责。根据工作实际,现场负责人和监护人员可以为同一人。相关人员主要安全职责如下:

①作业现场负责人

填写有限空间作业审批材料,办理作业审批手续。

对全体人员进行安全交底。

确认作业人员上岗资格、身体状况符合要求。

掌控作业现场情况,作业环境和安全防护措施符合要求后许可作业,当有限空间作业条件发生变化且不符合安全要求时,终止作业。

发生有限空间作业事故,及时报告,并按要求组织现场处置。

②监护人员

接受安全交底。

检查安全措施落实情况,发现落实不到位或措施不完善时,有权下达暂停或终止作业的指令。

持续对有限空间作业进行监护,确保和作业人员进行有效的信息沟通。

出现异常情况时，发出撤离警告，并协助人员撤离有限空间。

警告并劝离未经许可试图进入有限空间作业区域的人员。

③作业人员

接受安全交底。

遵守安全操作规程，正确使用有限空间作业安全防护设备与个体防护用品。

服从作业现场负责人安全管理，接受现场安全监督，配合监护人员的指令，作业过程中与监护人员定期进行沟通。

出现异常时立即中断作业，撤离有限空间。

3) 作业审批

应严格执行有限空间作业审批制度。审批内容应包括但不限于是否制定作业方案、是否配备经过专项安全培训的人员、是否配备满足作业安全需要的设备设施等。审批负责人应在审批单上签字确认，未经审批不得擅自开展有限空间作业。作业准备如下：

①安全交底

作业现场负责人应对实施作业的全体人员进行安全交底，告知作业内容、作业过程中可能存在的安全风险、作业安全要求和应急处置措施等。交底后，交底人与被交底人双方应签字确认。

②设备检查

作业前应对安全防护设备、个体防护用品、应急救援装备、作业设备和用具的齐备性和安全性进行检查，发现问题应立即修复或更换。当有限空间可能易燃易爆环境时，设备和用具应符合防爆安全要求。

③封闭作业区域及安全警示

应在作业现场设置围挡，封闭作业区域，并在进出口周边显著位置设置安全警示标志或安全告知牌。

占道作业的，应在作业区域周边设置交通安全设施。夜间作业的，作业区域周边显著位置应设置警示灯，人员应穿着高可视警示服。

④打开进出口

作业人员站在有限空间外上风侧，打开进出口进行自然通风，可能存在爆炸危险的，开启时应采取防爆措施；若受进出口周边区域限制，作业人员开启时可能接触有限空间内涌出的有毒有害气体的，应佩戴相应的呼吸防护用品。

⑤安全隔离

存在可能危及有限空间作业安全的设备设施、物料及能源时，应采取封闭、封堵、切断能源等可靠的隔离（隔断）措施，并上锁挂牌或设专人看管，防止无关人员意外开启或移除隔离设施。

⑥清除置换

有限空间内盛装或残留的物料对作业存在危害时，应在作业前对物料进行清洗、清空或置换。

⑦初始气体检测

作业前应在有限空间外上风侧，使用泵吸式气体检测报警仪对有限空间内气体进行检测。有限空间内仍存在来清除的积水、积泥或物料残渣时，应先在有限空间外利用工具进行充分搅动，使有毒有害气体充分释放。检测应从出入口开始，沿人员进入有限空间的方向进行。垂直方向的检测由上至下，至少进行上、中、下三点检测，水平方向的检测由近至远，至少进行进出口近端点和远端点两点检测。

作业前应根据有限空间内可能存在的气体种类进行有针对性的检测，但至少检测氧气、可燃气体、硫化氢和一氧化碳。当有限空间内气体环境复杂，作业单位不具备检测能力时，应委托具有相应检测能力的单位进行检测。

检测人员应当记录检测的时间、地点、气体种类、浓度等信息，并在检测记录表上签字。有限空间内气体浓度检测合格后方可作业。

⑧强制通风

经检测，有限空间内气体浓度不合格的，必须对有限空间进行强制通风。强制通风时应注意：

作业环境存在爆炸危险的，应使用防爆型通风设备。

应向有限空间内输送清洁空气，禁止使用纯氧通风。

有限空间仅有1个进出口时，应将通风设备出风口置于作业区域底部进行送风。有限空间有2个或2个以上进出口、通风口时，应在临近作业人员处进行送风，远离作业人员处进行排风，且出风口应远离有限空间进出口，防止有害气体循环进入有限空间。

有限空间设置固定机械通风系统的，作业过程中应全程运行。

⑨再次检测

对有限空间进行强制通风一段时间后，应再次进行气体检测。检测结果合格后方可作业；检测结果不合格的，不得进入有限空间作业，必须继续进行通风，并分析可能造成气体浓度不合格的原因，采取更具针对性的防控措施。

⑩人员防护

气体检测结果合格后,作业人员在进入有限空间前还应根据作业环境选择并佩戴符合要求的个体防护用品与安全防护设备,主要有安全帽、全身式安全带、安全绳、呼吸防护用品、便携式气体检测报警仪、照明灯和对讲机等。

4) 安全作业

在确认作业环境、作业程序、安全防护设备和个体防护用品等符合要求后,作业现场负责人方可许可作业人员进入有限空间作业。

①注意事项

作业人员使用踏步、安全梯进入有限空间的,作业前应检查其牢固性和安全性,确保进出安全。

作业人员应严格执行作业方案,正确使用安全防护设备和个体防护用品,作业过程中与监护人员保持有效的信息沟通。

传递物料时应稳妥、可靠,防止滑落;起吊物料所用绳索、吊桶等必须牢固、可靠,避免吊物时突然损坏、物料掉落。

应通过轮换作业等方式合理安排工作时间,避免人员长时间在有限空间工作。

②实时监测与持续通风

作业过程中,应采取适当的方式对有限空间作业面进行实时监测。监测方式有两种:一种是监护人员在有限空间外使用泵吸式气体检测报警仪对作业面进行监护检测;另一种作业人员自行佩戴便携式气体检测报警仪对作业面进行个体检测。

除实时监测外,作业过程中还应持续进行通风。当有限空间内进行涂装作业、防水作业、防腐作业以及焊接等动火作业时,应持续进行机械通风。

③作业监护

监护人员应在有限空间外全程持续监护,不得擅自离职守,主要做好两方面工作:跟踪作业人员的作业过程,与其保持信息沟通,发现有限空间气体环境发生不良变化、安全防护措施失效和其他异常情况时,应立即向作业人员发出撤离警报,并采取措

施协助作业人员撤离。

④异常情况紧急撤离有限空间

作业期间发生下列情况之一时,作业人员应立即中断作业,撤离有限空间:

- A. 作业人员出现身体不适。
- B. 安全防护设备或个体防护用品失效。
- C. 气体检测报警仪报警。

D. 监护人员或作业现场负责人下达撤离命令。

E. 其他可能危及安全的情况。

5) 完成作业

有限空间作业完成后,作业人员应将全部设备和工具带离有限空间,清点人员和设备,确保有限空间内无人员和设备遗留后,关闭进出口,解除本次作业前采取的隔离、封闭措施,回复现场环境后安全撤离作业现场。

三.专业安全技术(建筑施工部分)

1.建筑施工安全技术基础

(1) 危险因素的辨识

危险源辨识是安全管理的基础工作,主要目的就是从事组织的活动中识别出可能造成人员伤害或疾病、财产损失、环境破坏的危险或危害因素,并判定其可能导致事故类别和导致事故发生的直接原因的过程。

1) 危险源的类型

为做好危险源的辨识工作,可以把危险源按工作活动的专业进行分类,如机械类、电器类、辐射类、物质类、高坠类、火灾类、爆炸类、基坑支护及降水类、土方开挖类、模板支撑系统类、塔式起重机安装拆卸类和门式起重机安装拆卸类等。

2) 危险源辨识的方法

危险源辨识的方法有很多,常用的方法有:安全检查表法、危险与可操作性研究法、事件树分析法和故障树分析法等。

3) 危险等级划分标准

根据发生生产安全事故可能产生的后果,《建筑施工安全技术统一规范》规定了危险等级系数的取值,见表 1-1。

表 1-1 危险等级系数的取值

危险等级	事故后果	危险等级系数
I	很严重	1.10
II	严重	1.05
III	不严重	1.00

4) 危险因素监控措施

①列出危险源清单。

②登记建档。重大危险源档案应包括识别评价记录、重大危险源清单、分布区域与警示布置、监控记录、应急预案等。

③编制方案。

④监督实施。（旁站式监督）

⑤公示告知。

公示牌应设置于醒目位置，内容包括危险性较大的工程的名称、部位、措施、施工期限、安全监控责任人和举报电话等。

⑥跟踪监控。

⑦制定应急预案。

⑧告知应急措施。

（2）安全技术管理措施

1）必须在安全危险源识别、评估基础上，编制施工组织设计和施工方案，制订安全技术措施和施工现场临时用电方案；对危险性较大的分部分项工程，编制专项安全施工方案。

项目负责人、技术负责人和专项安全员应按分工负责安全技术措施和专项方案交底、过程监督、验收、检查、改进等工作内容；应对全体施工人员进行安全技术交底，并签字保存记录。

技术交底应符合下列规定：

①项目工程开工前，项目部的技术负责人必须向有关人员进行安全技术交底。

②结构复杂的分部分项工程施工前，项目部的安全（技术）负责人应进行安全技术交底。

③项目部应保存安全技术交底记录。

2）安全教育培训

职业健康安全教育是项目安全管理工作的关键环节，是提高全员安全素质、安全管理水平和防止事故，从而实现安全生产的重要手段。按照行业管理及法律规定，项目职业健康安全教育培训率要实现 100%。

教育与培训对象包括以下五类人员：

①项目负责人（经理）、项目生产经理、项目技术负责人：必须经过上级主管部门组织的职业健康安全教育培训。

②项目基层管理人员：项目基层管理人员每年必须接受公司职业健康安全生产培训，经考试合格后持证上岗。

③分包单位负责人、管理人员：接受政府主管部门或总包单位的职业健康安全生产培训，经考试合格后持证上岗。

④特种作业人员：必须经过专门的职业健康安全理论培训和技术实际操作训练，经理论和实际操作的双重考核合格后，持“特种作业操作证”上岗作业。

⑤操作人员：新进场操作作业人员必须经过三级职业健康安全教育，考试合格后持证上岗。

教育与培训主要以职业健康安全生产思想、安全知识、安全技能和法制教育四个方面的内容为主。主要形式有：

①三级安全教育、安全技术交底：对进场作业人员必须进行三级安全教育，时间不少于4h。经考试合格者方可进入生产岗位。施工作业前必须进行施工安全技术交底。

②转场安全教育：新转入现场的工人接受转场安全教育，教育时间不少于8h。

③变换工种安全教育：改变工种或调换工作岗位的工人必须接受教育，时间不少于4h，考核合格后方可上岗。

④特种作业安全教育：从事特种作业的人员必须经过专门的安全技术培训，经考试合格取得操作证后方准独立作业。

⑤班前安全活动交底：各作业班组长在每班开工前对本班组人员进行班前安全活动交底。将交底内容记录在专用记录本上，各成员签名。

⑥季节性施工安全教育：在雨期、冬期施工前，现场施工负责人组织分包队伍管理人员、操作人员进行季节性安全技术教育，时间不少于2h。

⑦节假日安全教育：一般在节假日到来前进行，以稳定人员思想情绪，预防事故发生。

⑧特殊情况安全教育：当实施重大安全技术措施、采用“四新”技术、发生重大伤亡事故、安全生产环境发生重大变化和安全技术操作规程因故发生改变时，由项目负责人（经理）组织有关部门对施工人员进行安全生产教育，时间不少于2h。

安全教育培训时间：

建筑施工单位主要负责人安全资格培训时间不少于48学时，每年再培训时间不得少于16学时。

特种作业操作证申请复审或者延期复审前，特种作业人员应当参加必要的安全培训并考试合格。安全培训时间不少于8学时，主要培训法律法规、标准、事故案例和有关新工艺、新技术、新装备等知识。复审、延期复审仍不合格，或者未按期复审的，特种作业操作证失效。

3) 设备管理

工程项目要严格进行设备进场验收工作，中小型机械设备由施工人员会同专业技术

管理人员和使用人员共同验收；大型设备、成套设备在项目部自检自查基础上报请企业有关管理部门，组织企业技术负责人和有关部门进行验收；门式起重机等特种设备应组织相关资质的单位进行验收。检查技术文件包括各种安全保险装置及限位装置说明书、维修保养及运输说明书、产品鉴定及合格证书、安全操作规程等内容，并建立机械设备档案。

项目部应根据现场条件设置相应的管理机构，配备设备管理人员。

设备操作和维护人员必须经过专业技术培训，考试合格取得相应操作证后，持证上岗。机械设备使用实行定机、定人、定岗位责任的“三定”制度。

按照安全操作规程要求作业，任何人不得违章指挥和作业。

施工过程中项目部要定期检查和不定期巡回检查，确保机械设备正常运行。

4) 安全技术措施

现场道路平整、坚实、保持畅通。危险地点悬挂安全标志和符合安全规定的标牌。施工现场设置大幅安全宣传标语。

现场的生产、生活区设置足够的消防水源和消防设施网点。消防器材有专人管理，不乱拿乱放。每作业队组成一个由 15~20 人的义务消防队。所有施工人员要熟悉并掌握消防设备的性能和使用方法。

各类房屋、库棚、料场等安全消防距离符合有关规定，现场的易燃杂物随时清理，严禁在有火种的场所或其近旁堆放易燃物品。

5) 安全应急预防措施

① 触电预防措施

做好安全用电技术措施、保护接地、保护接零、设漏电保护器。

特殊场所应使用安全电压照明。

电器设备的设置应符合要求并应做好防护。

电器设备的操作维修人员必须符合要求。

建立电工岗位责任制度及技术交底制度、电器维修制度、安全检查和安全教育培训制度。

操作工人严格执行临时用电施工组织设计和相应的技术措施。

② 高处坠落预防措施

做好“四口”“五临边”防护。

无外脚手架或用单排脚手架和工具式脚手架高处作业时，首层四周必须固定水平网，水平网安全接口处必须连接严密。无法支搭水平网的，必须逐层设立网全封闭。支搭的

水平安全网，直至没有高处作业时方可拆除。

严格使用安全网防护。

搞好大模板、钢结构等构件安装作业安全防护。

吊、挑、挂及堆料架等特殊脚手架必须做到有设计计算、搭设方案、详细图纸、荷载计算，有专人管理和维修。

项目部制定高处作业防护的指导书并监督操作工人的执行情况。

③坍塌预防措施

土方工程执行有关规定，做好基槽（坑）和管沟边坡。

土方工程施工严格按照安全防护要点施工，技术员制订具体的施工方案和安全技术措施交底。

施工现场应采取可靠支护或放坡，防止坍塌事故的发生。

2.土石方与基坑工程安全技术

(1) 土石工程安全技术标准

1) 基本规定：

建筑施工土石方工程的设计、施工应由具有相应资质及安全作业许可证的企业承担。

建筑工程土石方施工前应做好设计方案及施工组织设计，并严格按照施工组织设计中的安全保证措施进行施工作业。

建筑工程土石方施工项目，安全员必须持证上岗，无专职安全员禁止进行施工作业。

建立、健全安全责任制。施工前应逐级进行安全技术教育及交底，落实所有安全技术措施和人身防护用品，未落实时不得进行施工。

土石方施工的机械设备应有产品编号、制造单位及合格证书。设备在施工前必须加以检查，确认完好方能投入使用，并定期进行安检。施工过程中发现有问題或隐患时，必须及时解决；危及人身安全时，必须停止作业，经排除确认安全后，方可恢复生产。

土石方施工作业人员应进行专业技术培训。特殊工种人员必须经过专业技术培训，考试合格后方能持证上岗。

土石方施工中遇有地下文物时，应做好保护并立即上报有关部门。

2) 三通一平

①一般规定

土石方施工前，应做好有安全保障的通电、通水、通路和平整场地工作。

土石方施工区域应在行车行人可能经过的路线点处设置明显的警示标牌。有爆破、塌方、滑坡、深坑、触电等危险区域应设置能有效防止人畜进入的施工防护栏栅或隔离

带，并设置明显标志。

在城郊野外或市区大规模土石方施工现场应设置简易外伤紧急医疗处置点。

②通电

施工用电和生活用电应分别设置有防雷击的专用配电箱或接口闸，并设置一对一的漏电保护装置，配电箱、接口闸必须防雨、防尘，其周围应设防护栏。

施工区域内的电线必须采用绝缘线，严禁使用裸线，绝缘线直径和防护胶厚度应符合施工用电要求。无规定时直径不得小于2.5mm；防护胶皮厚度不得小于2.0mm。

施工区域外的施工用电架空线必须设在专用电杆上，严禁架设在树木、脚手架上。架空线距地面最小净距离不低于4m。

严禁超负荷和线路额定负荷用电。

埋设地下暗线时，暗线应覆盖有效保护层，地面应有暗线标识。

所有施工机具应有各自专用的开关箱，必须实行“一机一闸”制。

③通水

施工用水和生活用水宜分开供水，如自然条件受限，以生活用水水质为供水标准。

供水管线应埋设在安全区域，防止管线破裂或损坏。管线横跨道路时应有可靠的防振、防压措施。

供水管线应具备有效防止供水渗漏的防渗措施，避免渗漏影响施工和场地条件。

施工区域应有防洪排涝设施，并按区域面积设计泄排量。

施工区域不得有超过施工场地面积15%或1000m²的积水坑。当积水坑深度有可能超过400mm时，必须安装有效的安全防护栏，以避免发生人畜落水事故。

④通路

施工场地修整的道路应保证载重量不低于20t施工用车的正常行驶。

道路宽度应根据车流量进行设计且不宜少于双车道，坡度不得大（陡）于1:3.5。

路面高于施工场地时，应设置明显可见的路险警示牌。路面高差超过1m时应设置坚固耐用的安全防护栏。

进出场地路口应设置车辆清洁段和清洗设备。

有道路交叉且场地面积超过10000m²或车流量超过300车次/日时，宜在交叉路口设置交通指示灯或指挥岗。

⑤场地平整

场地的平整应保证行人和施工机具安全。

场地内有洼坑或暗沟时，应在平整时填埋压实。可保留的，必须设置行人和车辆能

明显见到的警示标志。

平整后的场地应对普通施工机具的正常作业有安全保障，有特殊安全要求时，场地平整应符合其要求。

有爆破施工的场地必须保证人员的安全撤离，同时必须设置庇护场所。

3) 机械设备

机械操作人员必须经过专业安全技术培训，考核合格后，持证上岗。严禁酒后作业。

操作人员在作业过程中，不得擅自离开岗位或将机械交给其他无证人员操作。严禁疲劳作业，严禁机械带故障作业，严禁无关人员进入作业区和操作室。

操作人员必须认真执行机械有关保养规定。机械连续作业时，应建立交接班制度；接班人员经检查确认无误后，方可进行工作。

机械进入现场前，必须查明行驶路线上空有无障碍及其高度；查明行驶路线上的桥梁、涵洞的通行高度和承载能力，确认安全后低速通过。严禁在桥面上急转向和紧急刹车。

作业前应按照施工组织设计和安全技术交底检查施工现场。不宜在距现场电力、通信电缆、煤气管道等周围 2m 以内进行机械作业。必须作业时，应探明其准确位置并采取保护措施保证其安全。

机械严禁超载作业或任意扩大使用范围。安全防护装置不完整或已失效的机械不得使用。

必须在机械回转半径范围内作业时，工作人员应停机后才可进行作业。

在机械产生对人体有害的气体、液体、尘埃、渣滓、放射性射线、振动、噪声等场所，必须配置相应的安全保护设备和“三废”处理装置；在暗道、沉井基础施工中，应采取措施，使有害物限制在规定的限度内。

作业遇到下列情况，应立即停止作业：

- ①填挖区土体不稳定，有坍塌可能。
- ②发生暴雨、雷电、水位暴涨及山洪暴发等情况时。
- ③施工标记及防护设施被损坏时。
- ④地面涌水冒泥，出现陷车或因雨发生坡道打滑时。
- ⑤工作面净空不足以保证安全作业时。
- ⑥地下设施未探明时。
- ⑦出现其他不能保证作业和运行安全的情况。

新购、经过大修或技术改造的机械，应按有关规定要求进行测试和试运转。机械在

寒冷季节使用，应遵守有关规定。

机械运行时，严禁接触转动部位和进行检修。在修理装置时，应使其降到最低位置，悬空部位应有安全支撑。

当机械发生重大事故时，企业领导必须及时上报、组织抢救、保护现场、查明原因、分清责任、落实及完善安全措施，并按事故性质严肃处理。

机械发动前应对各部位进行检查，确认完好，方可启动。工作结束后，应将机械停到安全地带。

夜间工作时，现场必须有足够照明，机械照明装置应齐全完好。

(2) 基坑作业安全技术标准

1) 一般规定

基坑工程应建立现场安全管理制度。开工前进行安全交底，并留有书面记录。施工现场应设置专职安全员。

土方开挖前，应查清周边环境，如建筑物、市政管线、道路、地下水等情况；应将开挖范围内的各种管线迁移、拆除，或采取可靠保护措施。

基坑土方开挖应按设计和施工方案要求分层、分段、均衡开挖，并贯彻先锚固（支撑）后开挖、边开挖边监测、边开挖边防护的原则。严禁超深挖土。

基坑土方开挖按要求设置变形观测点，并按规定进行观测，发现异常情况要及时处理，做到信息化施工。

2) 基坑开挖的防护

①深度超过 2m 的基坑周边须安装防护栏杆。防护栏杆应符合以下规定：

防护栏杆高度应为 1.2~1.5m。

防护栏杆由横杆及立柱组成。横杆 2~3 道，下杆离地高度 0.3~0.6m，上杆离地高度 1.0~1.2m；立柱间距不大于 2m，立柱离坡边距离应大于 0.5m。防护栏杆外放置有砂、石、土、砖、砌块等材料时应设置扫地杆。

防护栏杆上应加挂密目安全网或挡脚板。安全网自上而下封闭设置，网眼不大于 25mm；挡脚板高度不小于 180mm，挡脚板下沿离地高度不大于 10mm。

防护栏杆的材料要有足够的强度，须安装牢固，上杆应能承受任何方向大于 1kN 的外力。

防护栏杆上应没有毛刺。

②做好道路、地面的硬化及防水措施。基坑边坡的顶部应设排水措施，防止地面水渗漏、流入基坑和冲刷基坑边坡。基坑底四周应设排水沟，防止坡脚受水浸泡，发现积

水要及时排除。基坑挖至坑底时，应及时清理基底并浇筑垫层。

③基坑内应有专用坡道或梯道供施工人员上下。梯道的宽度不应小于 0.75m，坡道宽度小于 3m 时应在两侧设置安全护栏，梯道的搭设应符合相关安全规范要求。

④基坑支护结构物上及边坡顶面等处有坠落可能的物件、废料等，应先行拆除或加以固定，防止坠落伤人。

⑤基坑支护应尽量避免在同一垂直作业面的上下层同时作业。如果必须同时作业，在上下层之间需设置隔离防护措施。施工作业所需脚手架的搭设应符合相关安全规范要求。在脚手架上进行施工作业时，架下不得有人作业、停留及通行。

3) 安全作业要求

在电力管线、通信管线、燃气管线 2m 范围内及上下水管线 1m 范围内挖土时，宜在安全人员监护下开挖。

支护结构采用土钉墙、锚杆、腰梁、支撑等结构型式时，必须等结构的强度达到开挖时的设计要求后才可开挖下一层土方，严禁提前开挖。施工过程中，严禁各种机械碰撞支撑、腰梁、锚杆、降水井等基坑支护结构物，不得在上面放置或悬挂重物。

基坑开挖的坡度和深度应严格按照设计要求进行。当设计未做规定时，对人工开挖的狭窄基槽或坑井，应按其塌方不会导致人身安全隐患的条件对挖土深度和宽度进行限制。人工开挖基坑的深度较大并存在边坡塌方危险时，应采取临时支护措施。

开挖的基坑深度低于邻近建筑物基础时，开挖的边坡应与邻近建筑物基础保持一定距离。当高差不大时，根据土层的性质、邻近建筑物的荷载和重要性等情况，其放坡坡度的高宽比应小于 1:0.5；当高差较大或邻近建筑物结构刚度较弱时，应对开挖对其影响程度进行分析计算。当基坑开挖不能满足安全要求时，应对基坑边坡采取加固或支护等措施。

在软土地基上开挖基坑，应防止挖土机械作业时的下陷。当在软土地面上挖土机械不能正常行走和作业时，应对挖土机械行走路线用铺设渣土或砂石等方法进行硬化。开挖坡度和深度应保证软土边坡的稳定，防止塌陷。

场地内有桩的空孔时，土方开挖前应先将其填实。挖孔桩的护壁、旧基础、桩头等结构物不应使用挖掘机强行拆除，应采用人工或其他专用机械拆除。

陡边坡处作业时，坡上作业人员必须系挂安全带，弃土下方以及滚石危及的范围内应设明显的警示标志，并禁止作业及通行。

遇软弱土层、流沙（土）、管涌、向坑内倾斜的裂隙面等情况时，应及时向上级及设计人员汇报，并按预定方案采取相应措施。

除基坑支护设计要求允许外, 基坑边 1m 范围内不得堆土、堆料、放置机具。

采用井点降水时, 井口应设置防护盖板或围栏, 警示标志应明显。停止降水后, 应及时将井填实。

施工现场应采用大功率、防水型灯具, 夜间施工的作业面以及进出道路应有足够的照明措施和安全警示标志。

碘钨灯、电焊机、气焊与气割设备等能够散发大量热量的机电设备, 不得靠近易燃品。灯具与易燃品的最小间距不得小于 1m。

采用钢钎破碎混凝土、块石、冻土等坚硬物体时, 扶钎人应在打锤人侧面用长把夹具扶钎, 打锤人不得戴手套。施工人员应佩戴防护眼镜。打锤 1m 范围内不得有其他人停留。

遇到六级及以上的强风、台风、大雨、雷电、冰雹、浓雾、暴风雪、沙尘暴、高温等恶劣天气, 不应进行高处作业。恶劣天气过后, 应对作业安全设施逐一检查修复。

施工人员进入施工现场必须佩戴安全帽。严禁酒后作业, 禁止赤脚、穿拖鞋、穿凉鞋、穿高跟鞋进入施工现场。基坑边清扫的垃圾、废料等不得抛掷到基坑内。

禁止施工人员连续加班、持续作业。

4) 安全检查、监测和险情预防

开挖深度超过 5m、垂直开挖深度超过 1.5m 的基坑、软弱土层中开挖的基坑, 应进行基坑监测, 并应向基坑支护设计人员、安全工程师等相关人员及时通报监测成果。安全员等相关人员应掌握基坑的安全状况, 了解监测数据。

基坑开挖过程中, 应及时、定时对基坑边坡及周边环境进行巡视, 随时检查边坡位移(土体裂缝)、边坡倾斜、土体及周边道路沉陷或隆起、支护结构变形、地下水涌出、管线开裂、不明气体冒出和基坑防护栏杆的安全性等问题。

开挖中如发现古墓、古物、地下管线或其他不能辨认的异物、液体、气体等异常情况时, 严禁擅自挖掘, 应立即停止作业, 及时向上级相关部门报告, 待相关部门进行处理后, 方可继续开挖。

当基坑开挖过程中出现边坡位移过大、地表裂缝明显或沉陷等情况时, 须及时停止作业, 并尽快通知设计等有关人员进行处理; 出现边坡塌方等险情或险情征兆时, 须及时停止作业, 组织撤离危险区域并对险情区域回填, 尽快通知设计等有关人员研究处理。

(3) 土石方、基坑工程及安全防护措施

在土石方工程施工中, 安全是一个很突出的问题。因土方坍塌造成的事故占每年工程死亡人数的比例逐年上升, 成为建筑业五大伤害之一。

1) 土方边坡最陡坡度

为了防止塌方,保证施工安全,当土方挖到一定深度时,边坡均应做成一定的坡度。土方边坡的坡度以其高度 H 与底宽度 B 之比表示,即土方边坡坡度的大小与土质、开挖深度、开挖方法、边坡留置时间的长短、排水情况、附近堆积荷载等有关。开挖的深度愈深,留置时间越长,边坡应设计得平缓一些,反之则可陡一些,用井点降水时边坡可陡些。边坡可以做成斜坡式,根据施工需要亦可做成踏步式。地下水位低于基坑(槽)或管沟底面标高时,挖方深度在 5m 以内,不加支撑的边坡的最陡坡度应符合表 5-2 的规定。

表 5-2 土方边坡坡度规定

土的类别	边坡坡度(高:宽)		
	坡顶无荷载	坡顶有静荷载	坡顶有动荷载
中密的沙土	1:1.00	1:1.25	1:1.50
中密的碎石类、土(充填物黏性土)	1:0.75	1:1.00	1:1.25
硬塑的轻亚黏土	1:0.67	1:0.75	1:1.00
中密的碎石类土(充填物黏性土)	1:0.50	1:0.67	1:0.75
硬塑的轻亚黏土、黏土	1:0.33	1:0.50	1:0.67
老黄土	1:0.10	1:0.25	1:0.33
软土(经井点降水后)	1:1.00	—	—

注:静荷载指堆土或材料等,动荷载指机械挖土或汽车运输作业等。在挖方边坡上侧堆土或材料以及移动施工机械时应与挖方边缘保持一定距离,以保证边坡的稳定,当土质良好时,堆土或材料距挖方边缘 0.8m 以外,高度不宜超过 1.5m 。

2) 挖方直壁不加支撑的允许深度

土质均匀且地下水位低于基坑(槽)或管沟底面标高时,其挖方边坡可做成直立壁不加支撑,挖方深度应根据土质确定,但不宜超过表 5-3 的规定。

表 5-3 基坑(槽)做成直立壁不加支撑的深度规定

土的类别	挖方深度/m
密实、中密的沙土和碎石类土(填充物为砂土)	1
硬塑、可塑的轻亚黏土及亚黏土	1.25
硬塑、可塑的黏土及碎石土(填充物为黏性土)	1.50
坚硬的黏土	2

挖方深度若超过表 5-3 规定,应按照表 5-2 规定,放坡或直立壁加支撑。

(4) 土方开挖安全防护措施

1) 土方开挖准备

①勘查现场，清除地面及地上障碍物。

②做好施工场地防洪排水工作，场地周围设置必要的截水沟、排水沟。

③保护测量基准桩，以保证土方开挖标高位置与尺寸准确无误。

④备好施工用电、用水、道路及其他设施。

⑤对于深基坑，要先做好挡土桩。

2) 土方开挖

①根据土方开挖的深度和工程量的大小，选择机械和人工挖土或机械挖土的方案。

②如开挖的基坑（槽）比邻近建筑物基础深时，开挖应保持一定的距离和坡度，以免在施工时影响邻近建筑物的稳定。如不能满足要求，应采取边坡支撑加固措施，并在施工中进行沉降和位移观测。

③弃土应及时运出，如需要临时堆土，或留作回填土，堆土坡脚至坑边距离应按挖坑深度、边坡坡度和土的类别确定，在边坡支护设计时应考虑堆土附加的侧压力。

④为防止基坑底的土被扰动，基坑挖好后要尽量减少暴露时间，及时进行下一道工序的施工。如不能立即进行下一道工序，要预留 15~30cm 厚覆盖土层，待基础施工时再挖去。

3) 土石方机械的安全控制要点

①土石方机械作业前，应查明施工场地明、暗设置物（电线、地下电缆、管道、坑道等）的地点及走向，并采用明显记号标识。严禁在离电缆 1m 距离以内作业。

②机械运行中，严禁接触转动部位和进行检修。在修理（焊、铆等）工作装置时，应使其降到最低位置，并应在悬空部位垫上垫木。

③在施工中遇下列情况之一时应立即停工，待符合作业安全条件时，方可继续施工。

填挖区土体不稳定，有发生坍塌危险时。

气候突变，发生暴雨、水位暴涨或山洪暴发时。

在爆破警戒区内发出爆破信号时。

地面涌水冒泥，出现陷车或因雨发生坡道打滑时。

工作面净空不足以保证安全作业时。

施工标志、防护设施损毁失效时。

④配合机械作业的清底、平地、修坡等人员，应在机械回转半径以外工作。当必须在回转半径以内工作时，应停止机械回转并制动好后，方可作业。

⑤推土机行驶前，严禁有人站在履带或刀片的支架上，机械四周应无障碍物，确认安全后，方可开动。

⑥铲运机作业中，严禁任何人上下机械，传递物件，以及在铲斗内、拖把或机架上坐立。非作业行驶时，铲斗必须锁紧链条挂牢在运输行驶位置上，机上任何部位均不得载人或装载易燃、易爆物品。

⑦蛙式夯实机进行夯实机作业时，应一人扶夯，一人传递电缆线，且必须戴绝缘手套，穿绝缘鞋。递线人员应跟随夯机后或两侧调顺电缆线，电缆线不得扭结或缠绕，且不得张拉过紧，应保持有3~4m的余量。

⑧电动冲击夯应装有漏电保护装置，操作人员必须戴绝缘手套，穿绝缘鞋。作业时，电缆线不应拉得过紧，应经常检查线头安装，不得松动及引起漏电。严禁冒雨作业。

⑨风动凿岩机严禁在废炮眼上钻孔和骑马式操作，钻孔时，钻杆与钻孔中心线应保持一致。在装完炸药的炮眼5m以内，严禁钻孔。

⑩电动凿岩机电缆线不得敷设在水中或在金属管道上通过。施工现场应设标志，严禁机械、车辆等在电缆上通过。

(5) 土方开挖的安全措施

1) 土方开挖前，应检查定位放线、排水和降低地下水位系统。

2) 每项工程施工时，都要编制土方工程施工方案，其内容包括施工准备、开挖方法、放坡、排水、边坡支护等，边坡支护应根据有关规范要求进行设计，并有设计计算书。

3) 人工挖基坑时，操作人员之间要保持安全距离，一般大于2.5m；多台机械开挖，挖土机间距应大于10m，挖土要自上而下，逐层进行，严禁先挖坡脚的作业。

4) 挖土方前对周围环境要认真检查，不能在危险岩石或建筑物下面作业。

5) 开挖过程中，应检查平面位置、水平标高、边坡坡度、压实度、排水和降低地下水位系统，并随时观测周围的环境变化。

6) 基坑开挖应严格要求放坡，操作时应随时注意边坡的稳定情况，发现问题及时加固处理。

7) 基坑（槽）开挖后，应检验下列内容：

①核对基坑（槽）的位置、平面尺寸、坑底标高是否符合设计的要求，并检查边坡稳定状况，确保边坡安全。

②核对基坑土质和地下水情况是否满足地质勘察报告和设计的要求；有无破坏原状土结构或发生较大土质扰动的现象。

③用钎探法或轻型动力触探等方法检查基坑（槽）是否存在软弱土下卧层、空穴、古墓、古井、防空掩体、地下埋设物等，并确定其位置、深度、形状。

④基坑（槽）验槽，应重点观察柱基、墙角、承重墙下或其他受力较大部位，如有异常部位，要会同勘察、设计等有关单位处理。

8) 土方回填，应查验下列内容：

①回填土的材料要符合设计和规范的规定。

②填土施工过程中应检查排水措施、每层填筑厚度、回填土的含水量控制（回填土的最优含水量，砂土：8%~12%；黏土：19%~23%；粉质黏土：12%~15%；粉土：16%~22%）和压实程度。

③基坑（槽）的填方，在夯实或压实之后，要对每层回填土的质量进行检验，满足设计或规范要求。

④填方施工结束后应检查标高、边坡坡度、压实程度等是否满足设计或规范要求。

9) 机械挖土，多台机同时开挖土方时，应验算边坡的稳定。根据规定和计算确定挖土机离边坡的安全距离。

10) 深基坑四周设防护栏杆，人员上下要有专用爬梯。

11) 运土道路的坡度、转弯半径要符合有关规定。

12) 土方爆破时要遵守爆破作业的有关规定。

(6) 基坑开挖的监控

1) 基坑开挖前应制订系统的开挖监控方案，监控方案应包括监控目的、监测项目、监控报警值、监测方法、精度要求、监测点的布置、监测周期、工序管理、记录制度以及信息反馈系统等。

2) 基坑工程的监测包括支护结构的监测和周围环境的监测，重点是做好支护结构水平位移、周围建筑物、地下管线变形、地下水位等的监测。

(5) 基坑（槽）开挖前的勘察内容

1) 详尽搜集工程地质和水文地质资料。

2) 认真查明地上、地下各种管线（如上下水、电缆、煤气、污水、雨水、热力等管线或管道）的分布和形状、位置和运行状况。

3) 充分了解和查明周围建（构）筑物的状况。

4) 充分了解和查明周围道路交通状况。

5) 充分了解周围施工条件。

(7) 基坑（槽）土方开挖与回填安全技术措施

1) 基坑（槽）开挖时，两人操作间距应大于 2.5m。多台机械开挖，挖土机间距应大于 10m。在挖土机工作范围内，不允许进行其他作业。挖土应由上而下，逐层进行，

严禁先挖坡脚或逆坡挖土。

2) 土方开挖不得在危岩、孤石或未加固的危险建筑物的下面进行。施工中在基坑周边应设排水沟,防止地面水流入或渗入坑内,发生边坡塌方。

3) 基坑周边严禁超堆荷载。在坑边堆放弃土、材料和移动施工机械时,应与坑边保持一定的距离,当土质良好时,要距坑边 1m 以外,堆放高度不能超过 1.5m。

4) 基坑(槽)开挖应严格按照要求进行放坡。施工时应随时注意土壁的变化情况,如发现有裂纹或部分坍塌现象,应及时进行加固支撑或放坡,并密切注意支撑的稳固和土壁的变化,同时对坡顶、坡面、坡脚采取降排水措施。当采取不放坡开挖时,应设置临时支护,各种支护应根据土质及基坑深度经计算确定。

5) 采用机械多台阶同时开挖时,应验算边坡的稳定,挖土机离边坡应保持一定的安全距离,以防塌方,造成翻机事故。

6) 在有支撑的基坑(槽)中使用机械挖土时,应采取必要措施防止碰撞支护结构、工程桩或扰动基底原土。在坑槽边使用机械挖土时,应计算支护结构的整体稳定性,必要时应采取加强支护措施。

7) 开挖至坑底标高后,坑底应及时满封,并进行基础工程施工。

8) 地下结构工程施工过程中应及时进行夯实回填土施工。在进行基坑(槽)和管沟回填土时,其下方不得有人,所使用的打夯机等要检查电器线路,防止漏电、触电,停机时要切断电源。

9) 在拆除护壁支撑时,应按照回填顺序,从下而上逐步拆除。更换护壁支撑时,必须先安装新的,再拆除旧的。

(8) 降水工程

1) 根据基坑的开挖深度、地下水位的高程、土质的特性及周围环境,确定降水方案。

2) 设计和验算降水方案的可靠性。

3) 编制降水的程序、操作规定、管理制度。

4) 绘制施工图。

(9) 基坑施工的安全应急措施

1) 在基坑开挖过程中,一旦出现了渗水或漏水,应根据水量大小,采用坑底设沟排水、引流修补、密实混凝土封堵、压密注浆、高压喷射注浆等方法及时进行处理。

2) 如果水泥土墙等重力式支护结构位移超过设计估计值时,应予以高度重视,同时做好位移监测,掌握发展趋势。如果位移持续发展,超过设计值较多时,则应采用水

泥土墙背后卸载、加快垫层施工及加大垫层厚度和加设支撑等方法及时处理。

3) 如果悬臂式支护结构位移超过设计值时,应采取加设支撑或锚杆、支护墙背卸土等方法及时处理。如果悬臂式支护结构发生深层滑动时,应及时浇筑垫层,必要时也可以加厚垫层,形成下部水平支撑。

4) 如果支撑式支护结构发生墙背土体沉陷,应采取增设坑外回灌井、进行坑底加固、垫层随挖随浇、加厚垫层或采用配筋垫层、设置坑底支撑等方法及时处理。

5) 对于轻微的流沙现象,在基坑开挖后可采用加快垫层浇筑或加厚垫层的方法“压住”流沙。对于较严重的流沙,应增加坑内降水措施处理。

6) 如果发生管涌,可以在支护墙前再打设一排钢板桩,在钢板桩与支护墙间注浆。

7) 对邻近建筑物沉降的控制一般可以采用回灌井、跟踪注浆等方法。对于沉降很大,而压密注浆又不能控制的建筑,如果基础是钢筋混凝土的,则可以考虑采用静力锚杆压桩的方法处理。

8) 对于基坑周围管线保护的应急措施一般包括增设回灌井、打设封闭桩或管线架空等方法。

3.模板工程安全技术

(1) 模板工程危险和有害因素

模板工程施工过程中可能出现的主要危险和有害因素如下。

1) 高处坠落

作业高度在2m及以上时,没有设置安全防护装置。

在坡度大于25°的屋面操作,没有设置防滑软梯,没有穿软底防滑鞋,檐口处没有按规定设安全防护栏,没有挂密目安全网。操作人员在墙顶、独立梁及其他高处狭窄而无防护的模板面上行走。

操作人员登高时没有走人行梯道,而是利用模板支撑攀登上下。

拆除电梯井及大型孔洞模板时,下层没有支搭安全网等可靠防坠落措施。

拆模作业时,拆模人员没有站在平稳牢固可靠的位置。

在没有模板的轻型屋面上安装石棉瓦等,屋架下弦没有支设水平安全网。

2) 物体打击

拆模作业时,没有设置安全警戒区,没有专人看管,使得无关人员进入拆模现场。

已拆活动的模板,没有一次连续拆除完。拆除高而窄的预制构件模板时,没有随时加设支撑将构件支稳。

3) 坍塌事故

作业前没有认真检查模板、支撑等构件是否符合要求,使用已经被腐蚀或者变形的模板。

由于工人自身原因或是管理的疏忽,拆除模板时没有按照先支后拆、后支先拆的顺序;没有先拆非承重模板、后拆承重的模板及支撑。

屋面吊装就位后,没有及时安装脊檩、拉杆或临时支撑。

拆除模板时没有经过工程技术领导同意,混凝土强度不够。

模板工程未经设计计算,由工人随意乱搭,模板和支撑强度不够。

柱子和梁板分开浇筑。

4) 其他伤害

拆除的模板、支撑等材料,没有及时清理和码放整齐,有可能碰伤现场工作人员。

(2) 模板工程施工安全管理

1) 模板工程专项方案的编制

模板工程及支撑体系施工前,要按有关规定编制专项方案,必要时进行专家论证。

①模板工程及支撑体系需编制专项方案的范围:

各类工具式模板工程:包括大模板、滑模、爬模、飞模等工程。

混凝土模板支撑工程:搭设高度 5m 及以上;搭设跨度 10m 及以上;施工总荷载 10kN/m² 及以上;集中线荷载 15kN/m 及以上;高度大于支撑水平投影宽度且相对独立无联系构件的混凝土模板支撑工程。

承重支撑体系:用于钢结构安装等满堂支撑体系。

②模板工程及支撑体系须编制专项方案,且必须进行专家论证的范围:

工具式模板工程:包括滑模、爬模、飞模工程。

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。

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 700kg 以上。

2) 保证模板安装施工安全的基本要求

模板工程安装高度超过 3.0m,必须搭设脚手架,除操作人员外,脚手架下不得站其他人。

模板安装高度在 2m 及以上时,临边作业安全防护应符合国家现行标准《建筑施工高处作业安全技术规范》(JGJ80—2016)的有关规定。

施工人员上下通行必须借助马道、施工电梯或上人扶梯等设施,不允许攀登模板、斜撑杆、拉条或绳索等上下,不允许在高处的墙顶、独立梁或其模板上行走。

作业时，模板和配件不得随意堆放，模板应放平放稳，严防滑落。脚手架或操作平台上临时堆放的模板不宜超过3层，脚手架或操作平台上的施工总荷载不得超过其设计值。

高处支模作业人员所用工具和连接件应放在箱盒或工具袋中，不得散放在脚手板上，以免坠落伤人。

模板安装时，上下应有人接应，随装随运，严禁抛掷。且不得将模板支搭在门窗框上，也不得将脚手板支搭在模板上，并严禁将模板与上料井架、有车辆运行的脚手架或操作平台支成一体。

当钢模板高度超过15m时，应安设避雷设施，避雷设施的接地电阻不得大于 4Ω 。大风地区或大风季节施工，模板应有抗风的临时加固措施。

遇大雨、大雾、沙尘、大雪或6级以上大风等恶劣天气时，应暂停露天高处作业。6级及以上风力时，应停止高空吊运作业。雨、雪停止后，应及时清除模板和地面上的积水及积雪。

在架空输电线路下方进行模板施工，如果不能停电作业，应采取隔离防护措施。

模板施工中应设专人负责安全检查，发现问题应报告有关人员处理。当遇险情时，应立即停工和采取应急措施；待修复或排除险情后，方可继续施工。

3) 保证模板拆除施工安全的基本要求

①现浇混凝土结构模板及其支架拆除时的混凝土强度应符合设计要求。当设计无要求时，应符合下列规定：

不承重的侧模板，包括梁、柱、墙的侧模板，只要混凝土强度能保证其表面及棱角不因拆除模板而受损，即可进行拆除。

承重模板，包括梁、板等水平结构构件的底模，应在与结构同条件养护的试块强度达到规定要求时，进行拆除。

后张法预应力混凝土结构或构件模板的拆除，侧模应在预应力张拉前拆除，其混凝土强度达到侧模拆除条件即可。进行预应力张拉，必须在混凝土强度达到设计规定值时进行，底模必须在预应力张拉完毕方能拆除。

在拆模过程中，如发现实际结构混凝土强度并未达到要求，有影响结构安全的质量问题时，应暂停拆模，经妥善处理使实际结构混凝土强度达到要求后，方可继续拆除。

已拆除模板及其支架的混凝土结构，应在混凝土强度达到设计要求后，才允许承受全部设计的使用荷载。

拆除芯模或预留孔的内模时，应在混凝土强度能保证不发生塌陷和裂缝时，方可拆

除。

②拆模作业之前必须填写拆模申请,并在同条件养护试块强度记录达到规定要求时,技术负责人方能批准拆模。

③冬期施工的模板拆除应遵守冬期施工的有关规定,其中主要是要考虑混凝土模板拆除后的保温养护,如果不能进行保温养护,必须暴露在大气中,要考虑混凝土受冻的临界强度。

④各类模板拆除的顺序和方法,应根据模板设计的要求进行。如果模板设计无要求时,可按先支的后拆,后支的先拆,先拆非承重的模板,后拆承重的模板及支架的顺序进行。

⑤拆模时下方不能有人,拆模区应设警戒线,以防有人误入。拆除的模板向下运送传递时,一定要做到上下呼应,协调一致。

⑥模板拆除不能采取猛撬以致大片塌落的方法进行。

⑦拆除的模板必须随时清理,以免钉子扎脚、阻碍通行。使用后的木模板应拔除铁钉,分类进库,堆放整齐。露天堆放时,顶面应遮盖防雨篷布。

⑧应及时将使用后的钢模、钢构件上的黏结物清理干净,进行必要的维修、刷油。整理合格后,方可运往其他施工现场或入库。

⑨钢模板在装车运输时,不宜超出车栏杆,少量高出部分必须拴牢,零配件应分类装箱,不得散装运输。装车时,应轻搬轻放,不得相互碰撞。卸车时,严禁成捆从车上推下和拆散抛掷。

⑩模板及配件应放入室内或敞棚内,当必须露天堆放时,底部应垫高 100mm,顶面应遮盖防水篷布或塑料布。

4.建筑构配件及设备吊装工程安全技术

(1) 起重机械检查规则

1) 日常检查

日检:由司机负责作业的例行保养项目。主要内容为清洁卫生,润滑传动部位,调整和紧固工作。通过运行测试安全装置灵敏可靠性,监听运行中有无异常声音。

周检:由维修工和司机共同进行。除日检项目外,主要内容是外观检查,检查吊钩、取物装置、钢丝绳等使用的安全状态,制动器、离合器、紧急报警装置的灵敏、可靠性,通过运行观测传动部件有无异常响声及过热现象。

月检:由设备安全管理部门组织检查,与使用部门有关人员共同进行。除周检内容外,主要对起重机械的动力系统、起升机构、回转机构、运行机构、液压系统进行状态

检测,更换磨损、变形、裂纹、腐蚀的零部件,检查电气控制系统的用电装置、控制器、过载保护、安全保护装置是否可靠。通过测试运行检查起重机械的泄漏、压力、温度、振动、噪声等,寻找引起故障的征兆。对起重机运行状态下的结构、支承、传动部位进行主观检测,了解掌握起重机整机技术状态,检查确定异常现象的故障源。

年检:由单位领导组织,设备安全管理部门挑头,同有关部门共同进行。除月检项目外,主要对起重机械进行技术参数检测,可靠性试验。通过检测仪器,对起重机械各工作机构运动部件的磨损、金属结构的焊缝进行测试探伤;通过安全装置及部件的试验,对起重设备运行技术状况进行评价。安排大修、改造、更新计划。

2) 起重机安全技术检查内容

起重机械安全技术检验方法有两种,一种是感官检查;另一种是利用测试仪器、仪表对设备测控。

① 感官检查

起重机械安全技术检查很大部分凭检验人员通过看、听、嗅、问、摸来进行。《起重机械检验规程》(〔2002〕296号)规定的起重机械检验项目中,70%以上的项目是感官检验。通过感官的看、听、嗅、问、摸,对起重机械进行全面的直观诊断,并获得所需的信息和数据。

看:根据起重机械结构特点,观察其重要传动部位、承力结构要点,发现故障现象。

听:分析出起重机械设备各部位运行声音是否正常,判断异常声音出自部位,了解病因,找出病源。

嗅:分辨起重机械运动部位现场气味,辨别零部件的过热、磨损、过烧的位置。

问:向司机及有关人员询问起重机运行过程中的易出故障点和发生故障的经过、类别。判定起重机安全技术状况。

摸:用手触摸起重机运行部件,根据温度变化、振动情况,判断故障位置和故障性质。

② 测试仪器的检查

根据国内外起重机械发展趋势,现代化的应用状态监测和故障诊断技术已在起重机械的设计和使用中广泛推广。在起重机械运行状态下,利用监测诊断仪器和专家监控系统,对起重机械进行检(监)测,随时掌握起重机技术状况,预知整机或系统的故障征兆及原因,把事故消除在萌芽状态。

③ 起重机通用部件的安全检查

吊钩:检查吊钩的标记和防脱装置是否符合要求,吊钩有无裂纹、剥裂等缺陷;吊

钩断面磨损和开口度的增加量、扭转变形是否超标；吊钩颈部及表面有无疲劳变形、裂纹及相关销轴、套磨损情况。

钢丝绳：检查钢丝绳规格、型号与滑轮卷筒匹配是否符合设计要求。钢丝绳固定端的压板、绳卡、楔块等钢丝绳固定装置是否符合要求。钢丝绳的磨损、断丝、扭结、压扁、弯折、断股、腐蚀等是否超标。

制动装置：制动器的设置和型式是否符合设计要求，制动器的拉杆和弹簧有无疲劳变形、裂纹等缺陷；销轴、心轴、制动轮、制动摩擦片是否磨损超标；液压制动是否漏油；制动间隙调整和制动能力能否符合要求。

卷筒：卷筒体、筒缘有无疲劳裂纹、破损等情况；绳槽与筒壁磨损是否超标；卷筒绳缘高度与钢丝绳缠绕层数能否相匹配；导绳器、排绳器工作情况是否符合要求。

滑轮：滑轮是否设有防脱绳槽装置；滑轮绳槽、轮缘是否有裂纹、破边、磨损超标等状况，滑轮转动是否灵活。

减速机：减速机运行时有无剧烈金属摩擦声、振动、壳体辐射噪声等异常声音；轴端是否密封完好，固定螺栓是否松动有缺损等状况；减速机润滑油选择、油面高低、立式减速机润滑油泵运行、开式齿轮传动润滑等是否符合要求。

车轮：车轮的踏面、轮轴是否有疲劳裂纹现象；车轮踏面轮轴磨损是否超标；运行中是否出现啃轨现象，如果有，分析造成啃轨的原因。

联轴器：联轴器零件有无缺损、连接松动、运行冲击现象。联轴器、销轴、轴销孔、缓冲橡胶圈磨损是否超标。联轴器与被连接的两个部件是否同心。

④起重机安全保护装置的检查

超载保护装置：超载保护装置是否灵敏可靠、符合设计要求。液压超载保护装置的开启压力，机械、电子及综合超载保护器的报警、切断动力源设定点的综合误差是否符合要求。

力矩限制器：力矩限制器是臂架类型起重机防超载发生倾翻的安全装置。通过增幅法或增重法检查力矩限制器灵敏可靠性，并检查力矩限制器的报警、切断动力源设定点的综合误差是否在规定范围内。对最大变幅速度超过 40m/min 的小车变幅的塔式起重机，当变幅小车向起重臂远端运行且起重力矩达到额定值的 80% 时，变幅速度应自动转换为不大于 40m/min。

极限位置限制器：检查起重设备的变幅机构、升降机构、运行机构达到设定位置距离时能否发生报警信号，自动切断向危险方向运行的动力源。

防风装置：对于臂架根部铰接点高度大于 50m 的起重机应检查风速仪在达到风速设

定点时或工作极限风速时能否准确报警。露天工作在轨道上运行的起重机应检查夹轨器、铁鞋、锚固装置各零部件是否变形、缺损和各自独立工作的可靠性。应检查自动夹轨器对突发性阵风的防风装置与大车运行制动器配合实现非锚定状态下的防风功能与电气联锁开关功能的可靠性。

防后倾翻装置：对动臂变幅和臂架类型起重机应检查防后倾装置的可靠性，电气联锁的灵敏性，检查变幅位置和幅度指示器的指示精度。

缓冲器：对起重量、运行速度不同的起重机，应检查所配置的缓冲器是否相匹配，并检查缓冲器的完好性，运行到两端能否同时触碰止挡。

防护装置：检查起重机上各类防护罩、护栏、护板、爬梯等是否完备可靠。起重机上外露的有可能造成卷绕伤人的开式齿轮、联轴器、链轮、链条、传动带等转动零部件有无防护罩。起重机上人行通道、爬梯及可能造成人员外露部位有无防护栏，是否符合要求。露天作业起重机电气设备应设防雨罩。

⑤ 电器控制装置的检查

控制装置：应检查电气配件是否齐全完整，机械固定是否牢固、无松动、无卡阻；供电电缆有没有老化、裸露；绝缘材料应良好且无破损变质；螺栓触头、电刷等连接部位应可靠；起重机上所选用的电气设备及电器元件应与供电电源和工作环境及工作条件相适应。对裸线供电应检查外部涂色与指示灯的设置是否符合要求，对软电缆供电应检查电缆收放是否合理，对集电器要检查滑线全长无弯曲、无卡阻且接触可靠。

电气保护：起重机进线处要设易于操作的主隔离开关，起重机上要设紧急断电开关，并检查能否切断总电源。检查起重机电源与各机构是否设短路保护、失压保护、零位保护、过流保护及特殊起重机的超速、失磁保护。检查电气互锁、连锁、自锁等保护装置的齐全有效性。检查电气线路的绝缘电阻、电气设备接地、金属结构接地电阻是否符合要求。起重机上所有电气设备正常不带电的金属外壳、变压器铁芯、金属隔离层、穿线金属管槽、电缆金属护层等与金属结构均应有可靠的接地（零）保护。

⑥ 金属结构的检查

应检查主要受力构件是否有整体或局部失稳、疲劳变形、裂纹、严重腐蚀等现象。金属结构的连接、焊缝有无明显的变形开裂。螺栓或铆固连接不得有松动、缺损等缺陷。高强度螺栓连接是否有足够的预紧力。金属结构整体防腐涂漆应良好。

⑦ 司机室的检查

应检查司机室的悬挂与支承连接的牢固可靠性，司机室的门锁和门电气联锁开关，绝缘地板与干粉灭火器应配置齐全有效。对于有尘、毒、辐射、噪声、高温等有害环境

作业的起重机应检查是否加设了保护司机健康的必要防护装置。司机室照明灯、检修灯必须采用 36V 以内的安全电压。

⑧安全标志的检查

应检查起重机起重量标志牌和技术监督部门的安全检查合格标志是否悬挂在明显部位。大车滑线、扫轨板、电缆卷筒、吊具、台车、夹轨器、滑线防护板、臂架、起重机平衡臂、吊臂头部、外伸支腿、有人行通道的桥式起重机端架外侧等，是否按规定要求喷涂安全标志色。

(2) 起吊作业安全技术要点

1) 吊装机械作业常用的安全技术规程

《建筑施工塔式起重机安装、使用、拆卸安全技术规程》(JGJ196—2010)。

《建筑起重机械安全评估技术规程》(JGJ/T189—2009)。

《塔式起重机安全规程》(GB5144—2006)。

2) 起吊作业的人员及场地要求

特种作业人员必须经过专门的安全培训，经考核合格，持特种作业操作资格证书上岗。特种作业人员应按规定进行体检和复审。

起重吊装作业前，应根据施工组织设计要求划定危险作业区域，设置醒目的警示标志，防止无关人员进入。还应视现场作业环境专门设置监护人员，防止高处作业或交叉作业时造成的落物伤人事故。

3) 起重设备

①根据《危险性较大的分部分项工程安全管理办法》(建质〔2018〕37号)规定，下列起重工程属于超过一定规模的危险性较大的分部分项工程：

采用非常规起重设备、方法，且单件起吊重量在 100kN 及以上的起重吊装工程。

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。

②起重机械按施工方案要求选型，运到现场重新组装后，应进行试运转试验和验收，确认符合要求并记录、签字。起重机经检验后可以持续使用并要持有市级有关部门定期核发的准用证。

③须经检查确认的安全装置包括超高限位器、力矩限制器、臂杆幅度指示器及吊钩保险装置，且均应符合要求。当该机说明书中尚有其他安全装置时，应按说明书规定进行检查。

④起重机要做到“十不吊”，即：信号不明不准吊；斜牵斜挂不准吊；吊物重量不明

或超负荷不准吊；散物捆扎不牢或物料装放过满不准吊；吊物上有人不准吊；埋在地下物不准吊；安全装置失灵或带病不准吊；现场光线阴暗看不清吊物起落点不准吊；棱刃物与钢丝绳直接接触无保护措施不准吊；六级以上强风不准吊。

⑤汽车式起重机进行吊装作业时，行走用的驾驶室内不得有人，吊物不得超越驾驶室上方，并严禁带载行驶。

⑥双机抬吊时，要根据起重机的起重能力进行合理的负载分配，操作时要统一指挥，互相密切配合。在整个起吊过程中，两台起重机的吊滑车均应基本保持垂直状态。

4) 钢丝绳与地锚

钢丝绳断丝数在一个节距中超过 10%，钢丝绳锈蚀或表面磨损达 40% 以及有死弯、结构变形、绳芯挤出等情况时，应报废停止使用。

扒杆滑轮及地面导向滑轮的选用，应与钢丝绳的直径相适应，其直径比值不应小于 15，各组滑轮必须用钢丝绳牢靠固定，滑轮出现翼缘破损等缺陷时应及时更换。

缆风绳应使用钢丝绳，其安全系数为 $K=3.5$ ，规格应符合施工方案要求，缆风绳应与地锚牢固连接。

地锚的埋设做法应经计算确定，地锚的位置及埋设应符合施工方案要求和扒杆作业时的实际角度。当移动扒杆时，必须使用经过计算的正式地锚，不准随意拴在电杆、树木和其他构件上。

5) 预制构件的运输

工厂预制的构件需在吊装前运至工地，构件运输宜选用载重量较大的载重汽车和半拖式或全拖式的平板拖车，将构件直接运到工地构件堆放处。

运输时混凝土预制构件的强度不低于设计混凝土强度的 75%。在运输过程中构件的支撑位置和方法，应根据设计的吊（垫）点设置，不应引起超应力和构件损伤。叠放运输时构件之间必须用隔板或垫木隔开。上、下垫木应保持在同一垂直线上，支垫数量要符合设计要求，以免构件受折。运输道路要有足够的宽度和转弯半径。

6) 构件堆放

构件堆放平稳，底部按设计位置设置垫木。

构件多层叠放时，柱子不超过 2 层，梁不超过 3 层，大型屋面板、多孔板 6~8 层，钢屋架不超过 3 层。各层的支承垫木应在同一垂直线上，各堆放构件之间应留不小于 0.7m 宽的通道。

重心较高的构件（如屋架、大架等），除在底部设垫木外，还应在两侧加设支撑或将几品大梁用方木铁丝连成一体，提高其整体稳定性，侧向支撑沿梁方向不得少于 3 道。

墙板堆放架应经设计计算确定，并确保对地面的抗倾覆要求。

7) 吊点

根据重物的外形、重心及工艺要求选择吊点，并在方案中进行规定。

吊点是在重物起吊、翻转、移位等作业中都必须使用的，吊点选择应与重物的重心在同一垂直线上，且吊点应在重心之上（吊点与重物重心的连线和重物的横截面成垂直），使重物垂直起吊，严禁斜吊。

当采用几个吊点起吊时，应使各吊点的合力在重物重心位置之上。必须正确计算每根吊索长度，使重物在吊装过程中始终保持稳定位置。当构件无吊鼻需用钢丝绳绑扎时，必须对棱角处采取保护措施，其安全系数为 $K=6\sim 8$ ；当起吊重、大或精密的重物时，除应采取妥善保护措施外，吊索的安全系数应取 10。

8) 高处作业的安全控制要点

起重吊装在高空作业时，应按规定设置安全措施防止高处坠落。包括各洞口盖严盖牢，临边作业应搭设防护栏杆、封挂密目网等。高处作业规范规定：“屋架吊装以前，应预先在下弦挂设安全网，吊装完毕后，即将安全网铺设固定。”

吊装作业人员必须佩戴安全帽，在高空作业和移动时，必须系牢安全带。

作业人员上下应有专用的爬梯或斜道，不允许攀爬脚手架或建筑物。

大雨、雾、大雪、6 级及以上大风等恶劣天气应停止吊装作业。雨雪后进行吊装作业时，应及时清理冰雪并采取防滑和防漏电措施，先试吊，确认制动器灵敏可靠后方可作业。

在高空用气割或电焊切割物件时，应采取措施，防止火花飞落伤人，下部应设看火人员。

9) 触电事故的安全控制要点

吊装作业起重机的任何部位与架空输电线路边线之间的距离要符合规定。

吊装作业使用的电源线必须架高，手把线绝缘要良好。在雨天或潮湿地点作业的人员，应戴绝缘手套，穿绝缘鞋。

吊装作业使用行灯照明时，电压不得超过 36V。

10) 构件吊装和管道安装时的注意事项

钢结构的吊装，构件应尽可能在地面组装，并应搭设临时固定、电焊、高强度螺栓连接等工序施工时的高空安全设施，且随构件同时吊装就位。拆卸时的安全措施，亦应一并考虑和落实。高空吊装预应力混凝土屋架、桁架等大型构件前，也应搭设悬空作业中所需的安全设施。

悬空安装大模板、吊装第一块预制构件、吊装单独的大中型预制构件时，必须站在操作平台上操作。吊装中的大模板和预制构件以及石棉水泥板等屋面板上，严禁站人和行走。

安装管道时必须有已完结构或操作平台为立足点，严禁在安装中的管道上站立和行走。

4.脚手架工程安全技术

(1) 脚手架检查评分表

脚手架安全检查评分表分为《扣件式钢管脚手架检查评分表》《门式钢管脚手架检查评分表》《碗扣式钢管脚手架检查评分表》《承插型盘扣式钢管脚手架检查评分表》《满堂脚手架检查评分表》《悬挑式脚手架检查评分表》《附着式升降脚手架检查评分表》《高处作业吊篮检查评分表》等安全检查评分表。

1) “扣件式钢管脚手架”检查评定保证项目包括：施工方案、立杆基础、架体与建筑结构拉结、杆件间距与剪刀撑、脚手板与防护栏杆、交底与验收。一般项目包括：横向水平杆设置、杆件连接、层间防护、构配件材质、通道。

2) “门式钢管脚手架”检查评定保证项目包括：施工方案、架体基础、架体稳定、杆件锁臂、脚手板、交底与验收。一般项目包括：架体防护、构配件材质、荷载、通道。

3) “碗扣式钢管脚手架”检查评定保证项目包括：施工方案、架体基础、架体稳定、杆件锁件、脚手板、交底与验收。一般项目包括：架体防护、构配件材质、荷载、通道。

4) “承插型盘扣式钢管脚手架”检查评定保证项目包括：施工方案、架体基础、架体稳定、杆件设置、脚手板、交底与验收。一般项目包括：架体防护、杆件连接、构配件材质、通道。

5) “满堂脚手架”检查评定保证项目包括：施工方案、架体基础、架体稳定、杆件锁件、脚手板、交底与验收。一般项目包括：架体防护、构配件材质、荷载、通道。

6) “悬挑式脚手架”检查评定保证项目包括：施工方案、悬挑钢梁、架体稳定、脚手板、荷载、交底与验收。一般项目包括：杆件间距、架体防护、层间防护、构配件材质。

7) “附着式升降脚手架”检查评定保证项目包括：施工方案、安全装置、架体构造、附着支座、架体安装、架体升降。一般项目包括：检查验收、脚手板、架体防护、安全作业。

8) “高处作业吊篮检查表”检查评定保证项目包括：施工方案、安全装置、悬挂机构、钢丝绳、安装作业、升降操作、交底与验收、安全防护、吊篮稳定、荷载。

(2) 脚手架危险有害因素辨识

脚手架虽然是随着工程进度而搭设，工程完毕后就拆除，但它对建筑施工速度、工作效率、工程质量以及工人的人身安全有着直接影响，如果脚手架搭设不牢固，不稳定，就容易造成施工中的伤亡事故。因此，对脚手架的选型、构造、搭设质量等不可疏忽大意、轻率处理。

脚手架一旦发生故障，极易造成重大伤亡事故。根据《企业职工伤亡事故分类》(GB6441—1986)，脚手架在建筑施工过程中存在的主要危险有以下几个方面：

1) 高处坠落

- ①立杆、大横杆间距没有按规定进行搭设，架体刚性不够、搭设困难等。
- ②脚手板铺设留有空隙，出现探头板，使用脚手板数量不够3块。
- ③操作层没有设置1.2m高防护栏杆和18cm挡脚板，人员失稳。
- ④施工层以下没有设置安全平网，或网与网间连接不牢固。
- ⑤选用的脚手板材质不符合安全要求。
- ⑥遇雨雪天未及时清理脚手架就开始作业。
- ⑦风暴过后，未派人检查、维护脚手架就开始作业。
- ⑧搭设人员在搭设高度超过2m后不使用安全带，或使用的安全带不符合安全要求。
- ⑨搭设人员穿硬底鞋操作。
- ⑩向上翻架配合不当。
- ⑪在防护栏上聊天或休息。
- ⑫工作完毕，不及时清理回收余料，导致摔伤或从高处坠落。

2) 物体打击

- ①垂直运输时，未绑扎牢固或长短混装吊。
- ②操作人员使用的工具未装入专用工具袋。
- ③未使用结实的袋子或使用铁丝串联扣件进行调运。
- ④脚手板外侧未设置密目式安全网或安全网虽然设置但网与网之间不严密，物料坠落于脚手架外侧。

⑤上、下传递搭设材料采用抛掷方式。

⑥施工间歇留有未加固构件，构件跌落。

3) 坍塌

- ①搭设脚手架的基础处理不平、不实，承载力不够，外侧无排水措施。
- ②立杆下面无垫木、底座，或垫木、底座承载力不够，架体失稳。
- ③绑扎立杆基础时，不设扫地杆，架体失稳。
- ④搭设高度在 7m 以上时，架体与建筑结构不连接，或虽有连接但不牢固，架体失稳。
- ⑤架体与建筑结构拉结，不按横向 7m 以内、纵向 4m 以内位置连接。
- ⑥架体不设置剪刀撑或虽设置但并未沿脚手架高度连续设置，或角度不符合 45°~60°的要求。
- ⑦脚手架上堆放荷载超过规定要求。
- ⑧施工中随意拆除基本杆件和连接杆件。
- ⑨搭设用的钢管严重弯曲、锈蚀严重、有裂纹，但继续使用。
- ⑩没有满足同步内隔一根立杆的接头在高度方向上错开不小于 500mm 的规定，造成架体强度不够。

4) 机械伤害

车辆未停稳，就开始卸料，易引起机械伤害事故。

5) 其他伤害

不仅限于前述的其他类型伤害。

5.高处作业施工安全技术

(1) 高处作业安全隐患的主要表现形式

- 1) 作业人员不正确佩戴安全帽，在无可靠安全防护措施的情况下不按规定系挂安全带。
- 2) 作业人员患有不适宜高处作业的疾病。
- 3) 酒后作业。
- 4) 各种形式的临边无防护或防护不严密。
- 5) 各种类型的洞口无防护或防护不严密。
- 6) 攀登作业所使用的工具不牢固。
- 7) 设备、管道安装、临空构筑物模板支设、钢筋绑扎、安装钢筋骨架、框架、过梁、雨棚、小平台混凝土浇筑等作业无操作架，操作架搭设不稳固，防护不严密。
- 8) 构架式操作平台、预制钢平台的设计、安装、使用不符合安全要求。
- 9) 不按安全程序组织施工，地上、地下同时施工，多层多工种交叉作业。
- 10) 安全设施无人监管，在施工中任意拆除、改变。

11) 高处作业的作业面材料、工具乱堆乱放。

12) 高温季节施工无良好的防暑降温措施。

(2) 高处作业的基本要求

1) 建筑施工中凡涉及临边与洞口作业、攀登与悬空作业、操作平台交叉作业及安全防护网搭设的,应在施工组织设计或施工方案中制订高处作业安全技术措施。

2) 高处作业施工前,应按类别对安全防护设施进行检查、验收,验收合格后方可进行作业,并应做好验收记录。验收可分层或分阶段进行。

3) 当遇有6级及以上强风、浓雾、沙尘暴等恶劣气候,不得进行露天攀登与悬空高处作业。雨雪天气后,应对高处作业安全设施进行检查,当发现有松动、变形、损坏或脱落等现象时,应立即修理完善,维修合格后方可使用。

4) 安全防护设施验收应包括下列主要内容:

①防护栏杆的设置与搭设。

②攀登与悬空作业的用具与设施搭设。

③操作平台及平台防护设施的搭设。

④防护棚的搭设。

⑤安全网的设置。

⑥安全防护设施设备的性能、质量、材料、配件规格。

⑦设施的节点构造,材料配件的规格、材质及其与建筑物的固定、连接状况。

5) 安全防护设施验收资料应包括下列主要内容:

①施工组织设计中的安全技术措施或施工方案。

②安全防护用具、用品、材料和设备的产品合格证明。

③安全防护设施验收记录。

④预埋件隐蔽验收记录。

⑤安全防护设施变更记录。

6) 安全防护设施宜采用定型化、工具化设施。防护栏应用黑黄或红白相间的条纹标示,盖件应用黄或红色标示。

(3) 高处作业的安全控制要点

1) 起重吊装在高空作业时,应按规定设置安全措施防止高处坠落。包括各洞口盖严盖牢,临边作业应搭设防护栏杆、封挂密目网等。高处作业规范规定:“屋架吊装以前,应预先在下弦挂设安全网,吊装完毕后,即将安全网铺设固定。”

2) 吊装作业人员必须佩戴安全帽,在高空作业和移动时,必须系牢安全带。

3) 作业人员上下应有专用的爬梯或斜道, 不允许攀爬脚手架或建筑物。

4) 大雨、雾、大雪、6级及以上大风等恶劣天气应停止吊装作业。雨雪后进行吊装作业时, 应及时清理冰雪并采取防滑和防漏电措施, 先试吊, 确认制动器灵敏可靠后方可进行作业。

5) 在高空用气割或电焊切割物件时, 应采取措施, 防止火花飞落伤人, 下部应设看火人员。

6) 高处作业安全管理要点: 高处作业是指凡在坠落高度基准面 2m 以上(含 2m), 有可能坠落的高处进行的作业。高处作业易发生高处坠落、物体打击等安全事故。高处作业要严格遵守《建筑施工高处作业安全技术规范》(JGJ80—2016)。

(4) 临边作业的安全防范措施

1) 在坠落高度基准面 2m 及以上进行临边作业时, 应在临空一侧设置防护栏杆, 并采取密目式安全立网或工具式栏板封闭。设置防护栏杆为临边防护所采用的主要方式。栏杆应由上、下两道横杆及栏杆柱构成。

2) 施工的楼梯口、楼梯平台和梯段边, 应安装防护栏杆; 外设楼梯口、楼梯平台和梯段边还应采用密目式安全立网封闭。

3) 建筑物外围边沿外, 对没有设置外脚手架的工程, 应设置防护栏杆; 对有外脚手架的工程, 应采用密目式安全立网全封闭。密目式安全立网应设置在脚手架外侧立杆上, 并应与脚手杆紧密连接。

4) 施工升降机、龙门架和井架物料提升机等在建筑物间设置的停层平台两侧边, 应设置防护栏杆、挡脚板, 并应采用密目式安全立网或工具式栏板封闭。

5) 停层平台口应设置高度不低于 1.8m 的楼层防护门, 并应设置防外开装置。井架物料提升机通道中间应设置隔离设施。

6) 装设安全防护门。

(5) 洞口作业的安全防范措施

各种板与墙的孔口和洞口, 各种预留洞口, 桩孔上口, 杯形、条形基础上口, 电梯井口必须视具体情况分别设置牢固的盖板、防护栏杆、密目式安全网或其他防止坠落的设施。

防护栏杆的受力性能和力学计算与临边作业的防护栏杆相同。

1) 洞口作业时, 应采取防坠落措施并应符合下列规定:

①当竖向洞口短边边长小于 500mm 时, 应采取封堵措施; 当垂直洞口短边边长大于或等于 500mm 时, 应在临空一侧设置高度不小于 1.2m 的防护栏杆, 并应采用密目式

安全立网或工具式栏板封闭, 设置挡脚板。

②当非竖向洞口短边边长为 25~500mm 时, 应采用承载力满足使用要求的盖板覆盖, 盖板四周搁置应均衡, 且应防止盖板移位。

③当非竖向洞口短边边长为 500~1500mm 时, 应采用盖板覆盖或防护栏杆等措施, 并应固定牢固。

④当非竖向洞口短边边长大于或等于 1500mm 时, 应在洞口作业侧设置高度不小于 1.2m 的防护栏杆, 洞口应采用安全平网封闭。

2) 电梯井口应设置防护门, 其高度不应小于 1.5m, 防护门底端距地面高度不应大于 50mm, 并应设置挡脚板。

3) 在电梯施工前, 电梯井道内应每隔 2 层且不大于 10m 加设一道安全平网。电梯井内的施工层上部, 应设置隔离防护设施。

4) 洞口盖板应能承受不小于 1kN 的集中荷载和不少于 2kN/m² 的均布荷载, 有特殊要求的盖板应另行设计。

5) 墙面等处落地的竖向洞口, 窗台高度低于 800mm 的竖向洞口及框架结构在浇筑完混凝土未砌筑墙体时的洞口, 应按临边防护要求设置防护栏杆。

(6) 悬空作业的安全防护

1) 悬空作业的安全防范措施

悬空作业的立足处的设置应牢固, 并应配置登高和防坠落装置和设施。

2) 构件吊装和管道安装时的悬空作业应符合下列规定:

①钢结构吊装, 构件宜在地面组装, 安全设施应一并设置。

②吊装钢筋混凝土屋架、梁、柱等大型构件前, 应在构件上预先设置登高通道、操作立足点等安全设施。

③在高空安装大模板, 吊装第一块预制构件或单独的大中型预制构件时, 应站在作业平台上操作。

④钢结构安装施工宜在施工层搭设水平通道, 水平通道两侧应设置防护栏杆; 当利用钢梁作为水平通道时, 应在钢梁一侧设置连续的安全绳, 安全绳宜采用钢丝绳。

⑤钢结构、管道等安装施工的安全防护宜采用工具化、定型化设施。

3) 模板支撑体系搭设和拆卸的悬空作业, 应符合下列规定:

①模板支撑的搭设和拆卸应按规定程序进行, 不得在上下同一垂直面上同时装拆模板。

②在坠落基准面 2m 及以上高处搭设或拆除柱模板及悬挑结构的模板时, 应设置操

作平台。

③在进行高处拆模作业时应配置登高用具或搭设支架。

4) 绑扎钢筋和预应力张拉的悬空作业应符合下列规定:

①绑扎立柱和墙体钢筋, 不得沿钢筋骨架攀登或站在骨架上作业。

②在坠落基准面 2m 及以上高处绑扎柱钢筋和进行预应力张拉时, 应搭设操作平台。

5) 混凝土浇筑与结构施工的悬空作业应符合下列规定:

①浇筑高度 2m 及以上的混凝土结构构件时, 应设置脚手架或操作平台。

②悬挑的混凝土梁、檐、外墙、边柱等结构施工时, 应搭设脚手架或操作平台。

6) 屋面作业时应符合下列规定:

①在坡度大于 1:2.2 的屋面上作业, 当无外脚手架时, 应在屋檐边设置不低于 1.5m 高的防护栏杆, 并应采用密目式安全立网全封闭。

②在轻质型材等屋面上作业, 应搭设临时走道板, 不得在轻质型材上行走; 安装轻质型材板前, 应采取在梁下支设安全平网或搭设脚手架等安全防护措施。

7) 外墙作业时应符合下列规定:

①门窗作业时, 应有防坠落措施。操作人员在无安全防护措施时, 不得站立在檁子、阳台栏板上作业。

②高处作业不得使用座板式单人吊具, 不得使用自制吊篮。

(7) 交叉作业的安全防护防范措施

1) 交叉作业时, 下层作业位置应处于上层作业的坠落半径之外, 见表 4-1。

表 4-1 上层作业高度与坠落半径的关系值

序号	上层作业高度 h/m	坠落半径 R/m
1	$2 \leq h \leq 5$	3
2	$5 < h \leq 15$	4
3	$15 < h \leq 30$	5
4	$h > 30$	6

2) 交叉作业时, 坠落半径内应设置安全防护棚或安全防护网等安全隔离措施。当尚未设置安全隔离措施时, 应设置警戒隔离区, 人员严禁进入隔离区。

3) 处于起重机臂架回转范围内的通道, 应搭设安全防护棚。

4) 施工现场人员进出的通道口, 应搭设安全防护棚。

5) 不得在安全防护棚棚顶堆放物料。

6) 当采用脚手架搭设安全防护棚架构时, 应符合国家现行相关脚手架标准的规定。

7) 对不搭设脚手架和设置安全防护棚的交叉作业, 应设置安全防护网。当在多层、

高层建筑外立面施工时，应在二层及每隔四层设一道固定的安全防护网，同时设一道随施工高度提升的安全防护网。

8) 安全防护棚搭设应符合下列规定：

①当建筑物高度大于 24m 并采用木质板搭设时，应搭设双层安全防护棚。两层防护的间距不应小于 700mm，安全防护棚的高度不应小于 4m。

②当安全防护棚的顶棚采用竹笆或木质板搭设时，应采用双层搭设，间距不应小于 700mm；当采用木质板或与其等强度的其他材料搭设时，可采用单层搭设，木板厚度不应小于 50mm。防护棚的长度应根据建筑物高度与可能坠落半径确定。

9) 安全防护网搭设应符合下列规定：

①安全防护网搭设时，应每隔 3m 设一根支撑杆，支撑杆与安全防护网的水平夹角不宜小于 45°。

②当在楼层设支撑杆时，应预埋钢筋环或在结构内外侧各设一道横杆。

③安全防护网应外高里低，网与网之间应拼接严密。

6. 常见的机械安全防护装置

(1) 塔式起重机

1) 限位装置

起升高度限位器：用于防止吊钩行程超越极限，以免碰坏起重机臂架和出现钢丝绳乱绳现象。

回转限位器：限制塔式起重机的回转角度，防止扭断和损坏电缆。

幅度限位器：使小车在到达臂架头部或臂架根端之前停车，防止小车越位事故的发生。

行走限位器：限制大车行走范围，防止由于大车越位行走而造成的出轨倒塔事故。

2) 超载保护装置

起重量限制器：当起重量大于相应挡位的额定值并小于该额定值的 110% 时，切断上升方向的电源，但机构可以做下降方向的运动。如设有起重量显示装置，则其数值误差不应大于实际值的 +5%。

起重力矩限制器：当起重力矩大于相应工况下的额定值并小于额定值的 110% 时，切断上升和增大方向的电源，但机构可以做下降和减小方向的运动。

3) 防脱装置

钢丝绳防脱装置：滑轮、起升卷筒及动臂变幅卷筒均应设置，该装置与滑轮或卷筒侧板外缘的间隙不应超过钢丝绳直径的 20%。吊钩应设有防止钢丝绳脱钩的装置。

小车断绳保护装置：采用小车变幅的塔式起重机，变幅的双方向均应设置断绳保护装置。同时，应设置变幅小车断轴保护装置，即使轮轴断裂小车也不会因此从起重臂上掉落。

4) 其他安全防护装置

风速计：起重臂根部铰接点高度大于 50m 的塔式起重机应配备风速仪。当风速大于工作极限风速时应能发出停止作业的警报。

缓冲止挡装置：塔式起重机大车行走和小车变幅的轨道行程末端均需设置止挡装置，缓冲器安装在止挡装置或变幅小车上，以确保变幅小车平稳停车。

紧急安全开关：在紧急情况下，能够迅速切断起重机电源，防止事故扩大。

安全保护音响信号：提供声光信号，以提醒操作人员和周围人员注意起重机的运行状态。

5) 塔机安全装置（黑匣子）

功能：综合应用微电子技术、信息传感技术、信息通讯技术的高科技智能产品，实现塔机工作状况的实时安全保护监测。

作用：可记录塔机的作业起止时间、载重量、回转角度、幅度、高度等关键参数，并在异常情况下发出警报，将数据发送到管理中心或管理人员手机，为安全管理提供可靠依据。

(2) 施工升降机

1) 防坠安全器

作用：防止吊笼或对重坠落。

类型：主要分为渐进式防坠安全器和瞬时式防坠安全器。

渐进式防坠安全器：初始制动力（或力矩）可调，制动过程中制动力（或力矩）逐渐增大，制动距离较长，制动平稳，冲击小。

瞬时式防坠安全器：初始制动力（或力矩）不可调，瞬时即可将吊笼或对重停止，制动距离较短，制动不平稳，冲击力大。

安装位置：安装在吊笼内部，一端的齿轮啮合在导轨架的齿条上。

工作原理：通过机械制动原理，在吊笼超速下降或坠落时，自动启动并制停吊笼。

2) 超载保护装置

作用：防止施工升降机超载运行。

安装位置：安装在吊笼与驱动板的连接处（连接销轴）。

工作原理：通过轴销传感器感应吊笼内重量，当超过额定载荷时，报警并切断电路，

使升降机不能启动。

3) 缓冲装置

作用：在吊笼发生坠落事故时，减轻吊笼的冲击，保证吊笼和配重下降着地时成柔性接触。

安装位置：放置在施工升降机底架上，与基础架连接的弹簧座上。

4) 限位开关和极限开关

限位开关：用于控制机械设备的行程及限位保护，当吊笼达到预定位置时，自动切断电路，防止吊笼继续运行。

极限开关：在限位保护装置失效后，切断主电源，作为最后一道保护屏障。

5) 电气安全开关

作用：与机械联锁装置配合使用，确保在吊笼门或围栏门未关闭或关闭不严时，吊笼不能启动；在吊笼运行过程中，一旦门被打开，立即切断控制电路，使吊笼停止运行。

6) 机械联锁装置

作用：配合电气安全开关使用，确保在吊笼门或围栏门未关闭或关闭不严时，吊笼不能启动。

类型：包括围栏门机械联锁装置和吊笼门机械联锁装置。

7) 安全钩

作用：防止吊笼达到预先设定位置时，由于上限位器和上极限限位器因各种原因不能及时动作，导致吊笼继续向上运行并冲击导轨架顶部面发生倾翻坠落事故。

工作原理：当吊笼上行到轨架安全防护设施顶部时，安全钩会勾在导轨架上，防止吊笼脱离导轨架或防坠安全器输出端齿轮脱离齿条。

8) 急停开关

作用：在紧急情况下，司机能迅速按下急停开关，使吊笼停止运行。

9) 其他安全装置

楼层呼叫器：使吊笼内司机能接收到各楼层呼叫信息。

楼层防护门：防止施工升降机运行中人员误入危险区域。

(3) 物料提升机

1) 限位保护装置

作用：用于限制物料提升机的行程，防止其超出允许的范围。

类型：包括上极限限位装置和下极限限位装置。

工作原理：当物料提升机到达预定的上限或下限时，限位开关会触发信号，使物料

提升机停止运行。

2) 重载保护装置

作用：监测物料提升机的负载情况，防止超载运行。

类型：包括载重量限制装置和过载提示装置。

工作原理：通过压力传感器或力传感器监测负载，当超过额定负载时，会自动报警或停机。过载提示装置则通过显示屏、声音或闪光信号提醒工作人员。

3) 电气保护装置

作用：保护物料提升机的电气系统，防止电气故障引发火灾或其他危险。

类型：包括漏电保护器、过载保护器、短路保护器等。

工作原理：通过监测电流、电压等参数，一旦发生异常就会切断电源，确保电气系统的安全运行。

4) 安全门和围栏

作用：防止工作人员在物料提升机运行时接触到危险区域。

类型：包括吊笼安全门、层楼安全门、进料门等。

工作原理：安全门和围栏设有开关装置，当它们打开时，物料提升机会自动停止工作。

5) 防坠保护装置

作用：防止物料提升机在失去动力时发生坠落。

类型：包括安全钢丝绳、恒速器、液压制动器等。

工作原理：在物料提升机失去动力时，这些装置能够及时启动，防止提升机坠落。

6) 急停装置

作用：在紧急情况下，使物料提升机迅速停止工作。

类型：一般为紧急停止按钮。

工作原理：当发生紧急情况时，工作人员可以立即按下急停按钮，切断提升机的电源。

7) 通讯信号装置

作用：确保物料提升机操作人员与其他工作人员之间的有效沟通。

类型：包括信号联络装置、对讲机等。

工作原理：通过信号或声音传递信息，确保操作指令的准确传达和执行。

8) 其他安全装置

安全停靠装置：确保吊笼在停靠时稳定可靠。

断绳保护装置：在钢丝绳断裂时，能够防止吊笼坠落。

缓冲装置：在吊笼撞击到限位装置时，起到缓冲作用，减少冲击。

(4) 汽车起重机

1) 超载限制器

作用：防止起重机超载运行，当起重机吊重超过额定载荷时，限制器会发出警报并切断起升机构的电源，从而保护起重机结构不被破坏。

类型：电气式或机械式，通过测量吊重信号与起重机额定起重量的比较，实现超载保护。

2) 起升高度限位器

作用：限制起重机的起升高度，防止吊钩或吊载与上方物体发生碰撞。

工作原理：当起升高度达到预设值时，限位器会切断起升机构的电源，使起重机停止上升。

3) 力矩限制器

作用：限制起重机的起重力矩，防止起重机因力矩过大而倾覆。

工作原理：通过测量起重机的幅度和吊重，计算出实际起重力矩，并与预设的额定起重力矩进行比较，实现力矩保护。

4) 幅度限位器

作用：限制起重机的臂架或吊钩的幅度，防止因幅度过大导致起重机倾覆。

工作原理：当幅度超过预设值时，限位器会自动切断相应的控制电源，使起重机停止工作。

5) 行程限位器

作用：限制起重机的运行行程，防止其与其他物体发生碰撞。

类型：包括单限位、双限位和带有预减速限位的开关。

工作原理：当起重机达到预设的最大或最小行程时，限位器会切断相应的控制电源，使起重机停止运行。

6) 防撞装置

作用：防止起重机与周围物体或另一台起重机发生碰撞。

类型：包括激光探测装置、超声波探测装置等。

工作原理：通过传感器实时监测起重机与周围物体之间的距离，并在可能发生碰撞时发出警报或采取自动避障措施。

7) 电气联锁保护装置

作用：确保起重机各个部分之间的协调运行和安全连锁。

工作原理：当某个部分出现故障或违反安全规定时，电气连锁保护装置会切断相应的控制电源，使起重机停止运行。

8) 紧急停止开关

作用：在紧急情况下迅速切断起重机动力源，防止事故扩大。

工作原理：操作人员可以按下紧急停止开关，使起重机立即停止工作。

9) 缓冲器

作用：安装在起重机运行轨道或结构件的端部，用于吸收起重机在碰撞时产生的冲击力，减轻碰撞对起重机和周围物体的损伤。

10) 其他安全装置

风速计：在风力较大的环境下，当风速超过起重机允许的工作风速时，风速计会发出警报并切断起重机电源。

夹轨器：用于固定起重机的轨道，防止起重机在风力或其他外力作用下发生滑移。

旋转警报器：在起重机开始旋转时发出警报声或闪烁灯光，以提醒周围人员注意安全。

(5) 桥式、门式起重机

1) 起重量限制器

当实际起重量超过 95%额定起重量时，起重量限制器发出报警信号，在 100%~110%的额定起重量之间时，此时自动切断起升动力源，但允许物品做下降运动。

2) 起升高度限位器

取物装置上升到设计起升高度时，自动切断起升的动力源。

3) 运行行程限位器

达到设计规定的极限位置时自动切断前进方向的动力源。

4) 轨道清扫装置

扫轨板底面与轨道顶面的间隙一般为 5~10mm。

5) 缓冲器及端部止挡

在轨道上运行的起重机的运行机构，起重小车的运行机构均应装设缓冲器或缓冲装置。缓冲器或缓冲装置可以安装在起重机上或轨道端部止挡装置上。

6) 防护罩

起重机上外露的、有可能伤人的运动零部件，如开式齿轮、传动轮、链条、皮带轮等均应装设。

7) 连锁保护

舱口门、端梁门及司机室外走台栏杆门应设连锁保护装置。

8) 夹轨器

用钳口夹住轨道，使起重机不能滑移，从而达到防风目的。

9) 防偏斜装置和偏斜指示装置

大跨度的起重机要安装防偏斜装置和偏斜指示装置。

10) 防碰撞装置

有两台起重机在同一轨道上工作时还应安装防碰撞装置。

11) 电气保护

起重机应当设置短路及过流(过载)保护、过压及失压保护、零位保护、供电电源断错相保护等电气保护装置。

(6) 吊篮

1) 安全锁

作用：安全锁是施工吊篮中最重要的安全装置之一。它能在工作平台倾斜角度大于一定范围（如 3° ~ 8° ）或工作钢丝绳断绳时，迅速锁住安全钢丝绳，防止吊篮坠落。

使用条件：安全锁必须在有效标定期限内，具有有效的铅封或漆封，使用规定的钢丝绳，并在正常工况下使用。同时，其工作环境温度也需符合规定范围（ -20°C 至 $+40^{\circ}\text{C}$ ），且应由经培训的人员按照使用说明书要求进行操作。

2) 起重量限制器

作用：起重量限制器能够实时监测吊篮的载重情况，当载重超过设计标准时，自动停止吊篮的运行，防止因超载导致的安全事故。

3) 上限位保护装置

作用：上限位保护装置的工作原理是在保护钢丝绳上部规定高度（如离最顶端约1m左右位置）装设限位板。当吊篮高度升至限位板位置时，上限位触头与限位板接触，动力电源被强行切断，防止吊篮超出安全范围。

4) 安全绳及防滑扣

作用：安全绳和防滑扣配合使用，为作业人员提供最后一道安全防线。安全绳必须与建筑物绑扎牢固，不得系在吊篮支架上或其他活动的物体上。作业人员必须将安全带系挂在安全绳上，以确保在意外情况下能够得到有效保护。

5) 限速保护装置

作用：当吊篮的下降速度超过限定安全速度时，限速保护装置会启动离心减速装置

减缓下降速度，防止因速度过快导致的坠落事故。

6) 电气过载保护装置

作用：若电动机出现不正常情况或电路异常使电动机遇到过载时，电气过载保护装置会断开接触器的控制回路来断开主回路，以保护电动机和整个电气系统不受损坏。

7) 漏电保护装置

作用：在操作人员不慎接触带电体或发生漏电情况下，漏电保护装置会自动闭合总电路，切断电源，防止触电事故的发生。

8) 急停保护装置

作用：在遭遇突发异常情况（如自动上升或下降等）时，急停保护装置能迅速切断主控回路，使吊篮立即停止运行，确保安全。

(7) 土石方机械的安全技术要求

1) 一般技术要求

① 机械操作人员必须经过安全技术培训，考试合格后，持证上岗。

② 机械进入现场前，必须查明行驶路线上的桥梁、涵洞的通行高度和承载力。通过涵洞前必须注意限高，确认安全后低速通过。

③ 机械设备在沟槽附近行驶时，应低速，作业时，必须避开管线和构筑物，并与沟槽保持安全距离。

④ 配合机械清底、修坡等人员，必须在机械回转半径以外作业，必须在机械回转半径范围内作业时，应停机后才可作业。

2) 机动翻斗车

① 翻斗车内严禁乘人。

② 路面情况不良时必须低速挡行驶，避免剧烈加速和剧烈颠簸。在行驶中不得使用半踏离合器来降低车速。只有当翻斗车完全停止后，才可换入倒挡。

③ 爬坡时如道路情况不良，事先换低速挡爬坡。下坡时，不宜调挡行驶，严禁脱挡高速滑行，禁止下 25° 以上的陡坡。

④ 翻斗车停稳后，才能抬起锁紧机构手柄进行卸料，禁止在制动的同时翻斗卸料；在坑边缘倒料时，必须设置安全可靠的车挡方可进行施工。车辆离坑边 10m 处必须减速行驶，到靠近车挡处倒料时，防止车辆翻入坑内造成事故。粘结在斗子里的混凝土、灰浆，翻斗倒不出来时，应人工清除，禁止用车辆高速行驶，突然制动，惯性翻斗来清除斗内残留物。

3) 推土机

① 托运装卸车时，跳板必须搭设牢固稳妥，推土机开上、开下时必须低挡运行。装车就位停稳后要将发动机熄火，并将主离合器杆、制动器都放在操纵位置上，同时用三角木把履带塞牢，如长途运输还要用铁丝绑扎固定，以防在运输时移动。

② 陡坡上纵向行驶，不能拐死弯，会造成侧向倾翻。下坡不准切断主离合器滑行，会造成机件损坏或发生事故。

③ 下陡坡应使用低速挡，将油门放在最小位置，慢速行驶。

4) 挖掘机

① 作业中发现地下电缆、管道或其他地下建筑物，应立刻停止工作，立即通知有关单位处理。在工作时，应等汽车司机将汽车制动停稳后方可向车厢回转倒土，回转时禁止铲斗从驾驶室上越过，卸土时铲斗应尽量放低，不得撞击汽车任何部位。

② 操作中，进铲不应过深，提斗不宜过猛。一次挖土高度不能高于4m。挖掘过程中做到“四禁止”（禁止铲斗未离开工作面时，进行回转；禁止进行急剧的转动；禁止用铲斗的侧面刮平土堆；禁止用铲斗对工作面进行侧面冲击）。

③ 动臂转动范围 $45^{\circ} \sim 60^{\circ}$ ，倾斜角 $30^{\circ} \sim 45^{\circ}$ 。

④ 挖掘机走行上坡时，履带主动轮应在后面，下坡时带主动轮在前面，动臂在后面，大臂与履带平行。回转机构应处于制动状态，铲斗离地面不得超过1m。上下坡不得超过 20° ，下坡应低速，禁止变速滑行。

⑤ 禁止将挖掘机布置在上下两个采掘段（面）内同时作业。禁止在电线等高空架设物下作业，不准满载铲斗长时间滞留在空间。（6）需在斜坡上停车时，铲斗必须降落到地面，所有操纵杆置于中位，停机制动，且应在履带或轮胎后部垫置楔块。

5) 装载机

① 在发动前，先将变速杆置于空挡位置，各操纵杆置于停车位置，铲斗操作杆置于浮动位置，再启动发动机。

② 作业前，装载机应先无负荷运转3~5min，确认正常后，才开始装载作业。

③ 装载作业中，当油温超过规定数值时，应停机降温后再继续作业。

④ 一般应采用中速行驶。在上坡及不平坦的道路上行驶应采用低速挡。下坡时，应采用制动减速，不可踩离合器踏板，以防切断动力发生溜车事故。

⑤ 行驶中，铲斗尽可能降低高度。

⑥ 作业时，铲斗下边严禁站人。操作人员离开驾驶位置时，必须将铲斗落地。停机前，发动机应怠速运转5min，切忌突然停车熄火。

6) 铲运机

- ① 作业时，先用松土器翻松。作业区内应无树根、树、大的石块和过多的杂草
- ② 多台拖式铲运机联合作业时，各机之间前后距离不得小于 10m(铲土时不得小于 5m)，左右距离不得小于 2m;多台自行式铲运机联合作业时，前后距离不得小于 20m(土时不得小于 10m)，左右距离不得小于 2m。行驶中，应遵守下坡让上坡、空载让重载、支线让干线的原则。
- ③ 在狭窄地段运行时，未经前机同意，后机不得超越。两机交会或超越平行时应减速，两机间距不得小于 0.5m。
- ④ 铲运机上、下坡道时，低速行驶，不得中途换挡，下坡时不得空挡滑行，行驶的向坡度不得超过 6° ，坡宽应大于机身 2m 以上。
- ⑤ 在新填筑的土堤上作业时，离堤坡边缘不得小于 1m。
- ⑥ 在坡道上不得进行检修作业。在陡坡上严禁转弯、倒车或停车。下陡坡时，应将斗触地行驶，帮助制动。
- ⑦ 沿沟边或填方边坡作业时，轮胎离路肩不得小于 0.7m，并应放低铲斗，降速缓行。

⑧ 拖式铲运机不得在大于 15° 的横坡上行驶，也不得在横坡上铲土

7) 平地机

- ① 启动发动机时间不得超过 30s，如果需要再次启动必须把钥匙回转到关闭位置，等待 2min 后再启动。
- ② 发动机启动后，各仪表读数必须在允许的范围内，发动机运转不得操作冷启动开关，否则会造成发动机严重损坏。

③ 行驶过程中应该把刮刀提高，并保持平地机宽度，确保转向时前轮不碰撞刮刀。转向时，或者用轴驱动轮转向时，不得锁止差速器。

④ 陡坡上作业时，不得使用铰接机架，以免造成人机伤害。在陡坡上来回作业时，刮刀伸出的方向应该始终朝向下坡方向。

8) 压路机

① 压路机靠近路堤边缘作业时，应留有必要的安全距离。碾压傍山道路时、必须由里侧向外侧碾压。

② 两台以上压路机同时作业，其起前后距离不得小于 3m;在坡道上行驶时，其间距不得小于 20m。

③ 必须在规定的碾压路段外转向，不允许压路机在惯性滚动的状态下变换方向。严禁用换向离合器作制动用。

④ 三轮压路机在正常情况下,禁止使用差速锁止装置,特别在转弯时严禁使用

⑤ 上坡时变速应在制动后进行。在坡道上行行驶禁止换挡,下坡时禁止脱挡滑行。严禁用牵引法拖动压路机,不允许用压路机牵引其他机具。严禁在压路机没有熄火,下无支垫三角木的情况下,进行机下检修。

9) 凿岩机

严禁打干眼,要坚持湿式凿岩,操作时先开水、后开风,停钻时先关风、后关水。

10) 破碎机

① 作业人员必须戴工作帽,发辫应罩在帽内,扣紧袖口,禁止将上衣敞开,禁止用绳、线绑扎衣、裤和袖口。

② 操作前必须对设备机械部分、电气部分及作业环境进行仔细检查:

*应进行空车试运转,确认无问题后,方可正式启动破碎机进行作业

*当机器发生故障,必须停机,故障排除后,由处理故障人员通知,别人才能开动破碎机;禁止单独一人处理故障,处理故障时必须有监护人。

*破碎机发生故障时,必须停机处理故障,并在破碎机启动位置挂上“有人检修,禁止启动”的警告牌,同时有监护人监护。

*运行结束后,应进行信号联系,拉下电闸,切断电源,做好善后处理工作,方可离开。

(8) 中小型机械安全技术

1) 混凝土搅拌机

类型:按混凝土搅拌方式分,有自落式(按其搅拌罐的形状和出料方法又可分为鼓形、锥形反转出料和锥形倾翻出料三种)和强制式。

使用:

① 移动式的应在平坦坚实的地面上支架牢靠,不准以轮胎代替支撑,使用时间较长的(超过3个月的),应将轮胎卸下妥善保管。使用前要空车运转,检查各机构的离合器及制动装置情况,不得在运行中做注油保养。

② 作业中严禁将头或手伸进料斗内,不得贴近机架察看,运转出料时,严禁用工具或手进入搅拌筒内扒动。运转中途不准停机也不得在满载时启动搅拌机。作业中发生故障时,应立即切断电源,将搅拌筒内的混凝土清理干净,然后再进行检修

安全技术

① 安装必须平稳牢固,轮胎必须架空或卸下另行保管,并必须搭设防雨、防砸或保温的工作棚。

② 电源接线必须正确，必须要有可靠的保护接零(或保护接地)和漏电保护开关。

③ 操作司机必须是取得操作证者，严禁非司机操作。

④ 司机必须按清洁、紧固、润滑、调整、防腐的十字作业法，进行维护和保养。

⑤ 每次工作开始时，应检视各部件有无异常现象。开机前应检查离合器、制动器和各防护装置是否灵敏可靠，钢丝绳有无破损，轨道、滑轮是否良好，机身是否平衡，周围有无障碍，确认没有问题时，方能合闸试机。以2~3min试运转，滚筒转动平衡，不跳动，不跑偏，运转正常，无异常声响后，再正式生产操作。

⑥ 机械开动后，司机须注意机械的运转情况，若发现不正常现象，必须将筒内的存料放出，停机进行检修。

⑦ 搅拌机在运转中，严禁修理和保养，并不准用工具伸到筒内扒料。

⑧ 上料不得超过规定，严禁超负荷使用。

⑨ 检修搅拌机时，必须切断电源，如需进入滚筒内检修，必须在电闸箱上挂有“有人工作，禁止合闸”的标示牌，设专人看守。

2) 混凝土振捣器

① 电动机接零线不良者严禁开机使用。

② 操作人员操作振捣器作业时，应穿戴好胶鞋和绝缘橡皮手套。

③ 振捣器停止使用时，立即关闭电动机；搬动时，应切断电源。不得用软管和电缆拖拉、扯动电动机。

④ 作业时，软管弯曲半径不得小于50cm；软管不得有断裂。

⑤ 振捣器启振时，必须由操作人员掌握，不得将启振的振捣棒平放在钢板或水泥板等坚硬物上。

3) 砂浆搅拌机

卸料方式：

① 使拌筒倾翻，筒口朝下出料。

② 拌筒不动，底部有出料口出料

安全使用要点：

① 应使用单向开关。

② 拌灰叶片不应松动和摩擦料筒。

③ 外壳必须安装保护接地(零)，接地电阻不大于4Ω。

3) 卷扬机

安全使用要点:

① 从卷筒到第一个导向滑轮的距离,带槽卷筒应大于卷筒宽度的 15 倍,无槽卷筒应大于 20 倍。

② 卷扬机司机应经专业培训持证上岗。

③ 留在卷筒上的钢丝绳最少应保留 3~5 圈。

④ 钢丝绳要定期涂油并放在专用的槽道。

4) 夯士机械

① 夯土机械安全技术

*操作手柄必须采取绝缘措施。

*操作人员必须穿戴绝缘胶鞋和绝缘手套,两人操作,一人扶夯,一人负责整理电缆。

*必须装设防溅型漏电保护器。其额定漏电动作电流小于 15mA,额定漏电动作时间小于 0.1s。

*负荷线采用橡皮护套铜芯电缆,电缆长度应小于 50m。

*多机作业,其并列间距不得小于 5m,前后间距不得小于 10m。夯机前进方向和夯机四周 1m 范围内,不得站立非操作人员。机发生故障时,应先切断电源,然后排除故障。

② 蛙式打夯机

使用的安全要点:

*只适用于夯实灰土、素土地基以及场地平整工作,不能用于夯实坚硬或软硬不均相差较大的地面,更不得夯打混有碎石、碎砖的杂土。

*操作必须有两个人,一人扶夯,一人提电线,操作人员应穿戴好绝缘用品。

*两台以上蛙式打夯机同时作业时,左右间距不小于 5m,前后不小于 10m。

③ 振动冲击夯

使用的安全要点:

*适用于黏性土、砂及砾石等散状物料的压实,不得在水泥路面和其他坚硬地面作业。

*在接通电源启动后,应检查电动机旋转方向,有错误时应倒换相线。

5) 砂轮锯安全要求

① 工作前穿好紧身合适的防护服。不许裸身、穿背心、短裤、凉鞋等。

② 操作者应佩戴防护手套和防击打的护目镜。

- ③ 工作地点要保持清洁,不准存放易燃易爆物品。
- ④ 砂轮锯必须装有防护罩,禁止用没有防护罩的砂轮锯进行操作。
- ⑤ 不准切割装有易燃易爆物品的工件或各种密闭件。
- ⑥ 工作中,砂轮锯附近及正前方严禁站人。

7. 施工用电的安全要求

(1) 临时用电系统与安全技术要求

1) 采用三相五线制:

施工现场的临时用电应采用三相五线制系统,即三根相线、一根工作零线和一根保护零线。

电气设备的金属外壳必须与专用保护零线可靠连接,以防止设备漏电时引发触电事故。

2) 电缆线路敷设:

电缆干线应使用 5 芯专用电缆,并采取埋地或架空敷设方式。

电缆连接必须牢固,设备外壳应有良好的接地。

净空高度低于 2m 或沿地面明设的电缆线,应做套管保护,以防止机械损伤和触电风险。

3) 配电系统设置:

配电系统应实行分级配电,设置总配电箱、分配电箱和开关箱。

每台用电设备应有各自专用的开关箱,并严格执行“一机一箱一闸一漏”制度,即每台设备配备一个开关箱,每个开关箱只能控制一台设备,并设置漏电保护器。

4) 漏电保护与接地:

开关箱内必须装设漏电保护器,其额定漏电动作电流应不大于 30mA,额定漏电动作时间应不大于 0.1s。

所有电气设备的金属外壳必须与保护零线连接,形成有效的接地保护。

施工现场的架空线路应做好防雷接地装置,以防止雷电对设备和人员的伤害。

(1) 照明与用电设备管理

1) 照明设置:

在坑洞、井内作业、夜间施工及自然光较差的作业场所,应设置足够的照明。

照明灯具的安装应符合安全要求,室外 220V 灯具与地面距离应大于 3m,室内 220V 灯具与地面距离应大于 2.5m (也有规定为 2.4m)。

灯具必须经开关控制,不能直接连接电源,且必须设置过载短路保护。

2) 用电设备管理:

所有用电设备应定期进行检查和维护, 确保其处于良好状态。

手持电动工具、电焊机等用电设备在使用前应进行检查, 确保其外壳、手柄、负荷线、插头、开关等完好无损。

操作人员应按规定穿戴绝缘鞋、绝缘手套等防护用品, 以防止触电事故。

(3) 外电防护与特殊环境作业

1) 外电防护:

施工现场应注意外电防护, 不得在高、低压线路下方施工、搭设临时设施或堆放物件等。

如无法达到安全距离要求, 必须采取防护措施并悬挂醒目的警告标志牌。

2) 特殊环境作业:

在潮湿、坑洞内作业时, 应使用符合安全要求的手持电动工具, 并设置漏电保护器。

在狭窄场所、金属容器内作业时, 应选用符合安全要求的手持电动工具, 并确保工作时有人监护。

(4) 安全管理与教育

1) 安全管理制度:

施工单位应建立和完善临时用电管理责任制, 明确各级人员的职责和权限。

应建立日常的安全用电分级检查机制, 包括总承包单位和分包单位的检查、现场电工的自查和管理人员的监督检查等。

2) 安全教育与培训:

施工单位应加强对施工人员的安全教育和培训, 使其了解电的基本知识、防护用品的正确使用方法以及触电事故的急救措施等。

应定期组织安全演练和应急演练, 提高施工人员的应急反应能力和自救互救能力。

(5) 其他安全要求

1) 禁止行为:

严禁在施工现场私拉乱接电线、使用不合格电器设备等行为。

禁止在潮湿、易燃易爆等危险场所使用非防爆电器设备。

2) 设备选型与采购:

选购的电动建筑机械、手持电动工具和用电安全装置应符合相应的国家标准、专业标准和安全技术规程, 并有产品合格证和使用说明书。

8. 建筑材料的安全要求

(1) 材料质量与安全标准

符合标准：建筑材料必须符合国家或地方的相关标准和规范，这是确保材料质量合格、安全可靠的基础。这些标准通常规定了材料的物理性能、化学性能、力学性能等关键指标。

合格证明：材料供应商应提供合格证明文件，如质量合格证书、检测报告等，以证明其材料符合相关标准和规范。施工单位应对这些证明文件进行严格审查，确保材料的真实性和有效性。

(2) 生产、储存与运输安全

安全操作规程：在材料的生产、储存和运输过程中，必须遵循安全操作规程，以防止材料受损、变质或发生安全事故。例如，对于易燃易爆材料，应采取防火、防爆措施；对于易受潮材料，应采取防潮措施。

避免使用过期、劣质材料：严禁使用过期、劣质或损坏的材料，这些材料可能无法满足设计要求，甚至会对施工质量和安全造成严重影响。

(3) 质量检测与控制

严格检测：建筑材料在投入使用前，必须经过严格的质量检测。检测内容通常包括材料的外观质量、尺寸偏差、物理力学性能等方面。只有通过检测并符合要求的材料才能用于施工。

检测报告：检测完成后，应提供详细的检测报告，以便施工单位进行质量追溯和质量控制。检测报告应真实、准确、完整地反映材料的各项性能指标。

(4) 施工工艺要求

符合工艺要求：建筑材料的使用必须符合施工工艺要求。施工单位应根据施工图纸和施工方案，合理选用材料，并按照规定施工工艺进行施工。例如，在混凝土施工中，必须按照配合比要求准确计量各种材料，并严格控制搅拌、浇筑、养护等工艺环节。

(5) 环保与可持续发展

环保要求：随着环保意识的提高，建筑材料还应符合环保要求。施工单位应优先选用环保型材料，减少有害物质的排放，降低对环境的污染。同时，在施工过程中应采取有效措施，防止材料浪费和环境污染。

(6) 其他安全要求

防火要求：对于易燃易爆材料，施工单位应采取防火措施，如设置防火隔离带、配备消防器材等，以防止火灾事故的发生。

人员安全：在材料的搬运、安装等过程中，应确保施工人员的安全。施工单位应提

供必要的安全防护用品，如安全帽、安全带等，并对施工人员进行安全教育和培训。

9. 建筑物构（配）件的安全要求

（1）构（配）件质量与安全标准

符合标准：建筑物构（配）件必须符合国家或地方的相关标准和规范，包括材料标准、设计标准、施工标准等。这些标准规定了构（配）件的尺寸、强度、耐久性、防火性能等关键指标。

合格证明：构（配）件供应商应提供合格证明文件，如质量合格证书、检测报告等，以证明其构（配）件符合相关标准和规范。施工单位应对这些证明文件进行严格审查，确保构（配）件的真实性和有效性。

（2）设计与施工要求

合理设计：构（配）件的设计应合理，能够满足建筑物的使用功能和安全要求。设计时应考虑构（配）件的受力情况、连接方式、耐久性等因素，确保构（配）件在使用过程中不会发生破坏或失效。

规范施工：构（配）件的施工应严格按照施工图纸和施工方案进行。施工过程中应注意控制施工质量，确保构（配）件的安装位置、连接方式、固定方式等符合设计要求。同时，应加强施工过程中的安全管理和监督，防止发生安全事故。

（3）验收与检测

严格验收：构（配）件在安装完成后应进行严格验收。验收内容应包括构（配）件的尺寸、外观质量、安装位置、连接方式等方面。对于不符合要求的构（配）件，应及时进行整改或更换。

定期检测：在使用过程中，应对构（配）件进行定期检测和维护。检测内容应包括构（配）件的损伤情况、变形情况、连接情况等方面。对于发现的问题应及时进行处理，确保构（配）件的安全性和稳定性。

（4）安全性能要求

强度与稳定性：构（配）件应具有足够的强度和稳定性，能够承受设计荷载和正常使用过程中的各种作用。对于关键构（配）件，应进行专门的强度计算和稳定性分析。

防火性能：构（配）件应具有一定的防火性能，能够在火灾发生时保持一定的结构完整性和稳定性。对于易燃易爆的构（配）件，应采取防火措施，如设置防火隔离带、涂刷防火涂料等。

耐久性：构（配）件应具有良好的耐久性，能够在规定的使用年限内保持其性能的稳定性和可靠性。对于易腐蚀、易老化的构（配）件，应采取防腐、防锈、防老化等措施。

施。

(5) 其他安全要求

防护措施：在构（配）件的安装和使用过程中，应采取必要的防护措施，如设置安全网、安全护栏等，以防止人员坠落或物体打击等事故的发生。

人员安全：施工人员应穿戴好安全防护用品，如安全帽、安全带等，并接受安全教育和培训。在施工过程中应遵守安全操作规程和安全生产纪律，确保自身和他人的安全。

10. 特殊作业的安全要求

(1) 高处作业

定义：指在高空进行的作业，如悬挂脚手架、高空作业平台操作等。这类作业存在高空坠落的风险。

安全要求：高处作业人员需经过专业培训并取得相应资格，作业时必须佩戴安全带、安全帽等个人防护装备，作业区域下方应设置警戒线和警示标志，防止非作业人员进入。

(2) 起重作业

定义：指使用起重设备进行的作业，如吊装、起重机操作等。

安全要求：起重作业人员需具备特殊的技术和技能，并持有起重机械操作证。作业前应对起重设备进行全面检查，确保其处于良好状态。作业时需严格遵守操作规程，设置专人指挥和监护。

(3) 电气作业

定义：指在建筑工地进行的电气设备安装、维修和检修作业。

安全要求：电气作业人员需具备电气知识和技能，并持有电工证。作业前应对电气设备进行检查，确保其绝缘良好、接地可靠。作业时需严格遵守电气安全规范，防止触电事故发生。

(4) 焊接与热切割作业

定义：指使用焊接或热切割设备进行的作业，如钢结构焊接、切割等。

安全要求：焊接与热切割作业人员需具备特殊的技术和技能，并持有相应资格证书。作业前应对焊接设备进行检查，确保其处于良好状态。作业时需严格遵守防火措施，防止火灾事故发生。

(5) 脚手架作业

定义：包括脚手架的搭设、拆除和维护等作业。

安全要求：脚手架作业人员需经过专业培训并取得相应资格。作业时应按照规范进行搭设和拆除，确保脚手架稳固可靠。同时，脚手架应定期进行检查和维护，防止因材

料老化或损坏导致的安全事故。

(6) 建筑起重机械安装拆卸作业

定义：指对建筑起重机械（如塔式起重机、施工升降机等）进行安装、拆卸和维修的作业。

安全要求：安装拆卸人员需具备特殊的技术和技能，并持有相应资格证书。作业前应对起重机械进行全面检查，确保其处于良好状态。作业时需严格遵守操作规程和安全规范，确保作业过程安全可控。

(7) 其他特殊作业

包括但不限于：防水作业、粉尘作业、高温作业、受限空间作业等。这些作业因其特殊性和危险性，也需要采取相应的安全措施和防护措施。