

建筑施工安全基础

1. **间接原因**：建立健全**安全生产责任制**、建立**安全生产管理机构和专职安全员**、**安全教育培训**、**安全技术交底**、**现场安全检查**、**安全费用投入**、**劳动防护用品管理**、**应急预案及演练**。
2. **企业主要负责人**与**项目负责人**签订**安全生产责任书**，确定**项目安全生产考核目标**、**奖惩措施**，以及**企业为项目提供的安全管理和技术保障措施**。每年组织考核项目负责人。每年带班检查时间 $\geq$ 企业全年施工时间的25%。每月对企业重大事故隐患排查整改情况开展1次专项检查。每半年组织开展1次应急预案演练。
3. **项目负责人**包括**项目经理**和**项目安全总监**。项目经理是项目**第一责任人**，对项目**全面负责**。应配项目安全总监的项目：现场管理和施工人员**峰值超500人**；房建工程施工面积**大于10万平方米**；市政基础设施工程合同价款**大于4亿元**的，或隧道城市轨道交通工程施工累计长度**超4千米**的。**项目安全总监**具备**注册安全工程师**执业资格（**建筑施工安全类**），取得建筑施工企业**项目负责人**安全生产考核合格证书，且本行业领域内从事安全管理工作满**2年**。项目经理、项目安全总监均应当落实**带班生产制度**，每月带班生产时间不得少于本月**施工时间的80%**。项目进行超过一定规模的危险性较大的分部分项工程施工时项目经理应在**施工现场履职**。项目安全总监应当具备**注册安全工程师**执业资格（**建筑施工安全类**），取得建筑施工企业**项目负责人**安全生产考核合格证书，且在本行业领域内从事安全管理工作满**2年**。
4. **安全生产管理人员配备**：总承包**特级6人、一级4人、二级3人/专业承包一级3人、二级2人/劳务分支机构2人**。注意增配**1名机械类**；项目总包**房建装修1-5hm²配2人，5hm²以上每5hm²加1人**；其他**5000万-2亿元配2人，2亿元以上每2亿加1人**；注意增配**1名机械类/分包50-200人配2人且总施工人数1%**。
5. **施工安全日志**：原始视频资料留档**6个月**。需项目负责人签字的情形：**危大或超危大工程施工**；发现存在**重大事故隐患**；主管部门下发**限期整改通知书、停工整改通知书或行政处罚决定书**；发生**生产安全事故**。
6. **安全生产费用**：房屋建筑工程、城市轨道交通工程**3%**；市政公用工程**1.5%**。开工日一个月内至少支付**50%**安全生产费用。包括**安全防护设施设备**；**安全防护用品**；**应急救援相关**；**现场重大危险源及事故隐患排查**；**安全生产检查评估咨询和标准化建设**；**四新推广**；**教培和发现报告事故隐患奖励**；**特设检定**；**保险**。
7. **劳动防护用品配备**：电焊工、气割工配**阻燃防护服、绝缘鞋、鞋盖、电焊手套和焊接防护面罩**。**防水涂刷时配防静电工作服、防静电鞋和鞋盖、防护手套、防毒口罩和防护眼镜**。电钻、砂轮等手持电动工具作业时，配**绝缘鞋、绝缘手套和防护眼镜**。地下管道、井、池检查、检修作业时配**防毒面具、防滑鞋和手套**。
8. **施工安全风险分级管控**：风险评价分级**重大（红）、较大（橙）、一般（黄）和低（蓝）**。风险管控措施包括**工程技术措施、管理制度措施、教育培训措施、个体防护措施和应急处置措施**。针对重大事故隐患施工企业应制定**重大事故隐患治理方案**，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、实现和要求、应急预案**等，确保**责任、措施、资金、时限和预案**五到位。

建筑施工机械安全技术

1. **塔吊安全装置**：回转限位器限制范围是**1080°（ $\pm 540^\circ$ ）**。起重量限制器（**测力环**），起重量在额定值**100-110%**时**切上升方向**电源。起重量显示数值误 $\leq$ 实际值的 **$\pm 5\%$** 。力矩限制器当起重力矩在额定值**100-110%**时，**切上升和幅度增大方向**电源。对最大变幅速度超过40m/min小车变幅塔吊，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，变幅速度自动转换为 **$\leq 40\text{m/min}$** 。钢丝绳防脱装置与滑轮或卷筒侧板外缘的间隙 **$\leq$ 钢丝绳直径的20%**。起重臂**根部铰接点高度 $> 50\text{m}$** 的塔吊配风速仪，高度 **$> 30\text{m}$** 时配障碍灯。
2. **塔吊安装**：塔吊**安装、拆卸、附着**专项施工方案应分别**单独编制**。方案内容包括**安装位置平面和立面图**；**施工人员配置**；**安装顺序和安全质量要求**；**电源的位置**；**重大危险源和安全技术措施**；**应急预案**。安装技术交底内容包括参加安装作业**人员、工种及责任**，所使用起重设备的起重能力和特点，作业环境，安全操作规程，注意事项以及防护措施。对塔吊基础进行检查应包括**基础的位置、标高、尺寸**；**基础隐蔽工程验收记录**和**混凝土强度报告**等相关资料；**安装辅助设备的基础、地基承载力、预埋件等**；**基础的排水措施**。
3. **塔吊检验验收**：1) 安装单位**自检**，填**自检报告书**。安装单位安装完成后，应及时组织单位的**技术人员、安全人员、安装组长**对塔式起重机进行验收。2) 委托第三方检验机构进行检验。检测单位完成检测后，出具的**检测报告是整机合格**。3) 资料审核。施工单位对上述资料**原件**进行审核，审核通过后，留存**加盖单位公章的复印件**，并报监理单位审核完成后，施工单位组织设备验收。自检报告书和检测报告应**存入设备档案**。4) 组织验收。施工单位组织**设备供应方（租赁方）、安装单位、使用单位、监理单位**对塔式起重机联合验收。

实行施工总承包的，由施工**总承包单位**组织验收。5) **停用6个月以上**的塔吊，复工前应**重新进行验收**。经常性检查**每月**不少于一次。塔吊使用周期**超一年**应进行一次**全面检查**。

4. **塔机启用前应检查**其**备案登记证明**等文件，**建筑施工特种作业人员**的操作资格证书，**专项施工方案**，辅助起重机械的合格证及操作人员资格证书。**塔机停止安装和使用的情况**有1) 结构件上有可见**裂纹和严重锈蚀**的；2) 主要受力构件存在**塑性变形**的；3) 连接件存在**严重磨损和塑性变形**的；4) 钢丝绳达到**报废标准**的；5) **安全装置不齐全或失效**的。**塔机禁用情况**有1) 国家明令**淘汰**的产品；2) **超过规定使用年限**经评估**不合格**的产品；3) **不符合国家现行相关标准**的产品；4) **没有完整安全技术档案**的产品。

5. **塔吊吊索具使用**：吊索具每**6个月**一次检查。钢丝绳作吊索时**安全系数 ≥ 6 倍**。**钢丝绳夹数量**：钢丝绳直径 $\leq 18\text{mm}$ 时**3组**；18-26mm；26-36mm。绳夹间距 **$A \geq$ 钢丝绳直径的6倍**。应进行**型式检验**：1) **新产品**鉴定或老产品转厂生产**试制**时；2) 正式定型后，当材料、工艺有**较大改变**可能影响产品质量时；3) 产品**停产两年以上**恢复生产时；4) 出厂检验结果和上次型式检验**结果有较大差异**时；5) 相关方提出要求时。

6. **吊钩报废**：严禁**补焊**，1) 表面有**裂纹**；2) 挂绳处截面磨损量超过原高度的**10%**；3) 钩尾和螺纹部分等**危险截面**及钩筋有**永久性变形**；4) 开口度比原尺寸增加**15%**；5) 钩身的扭转角超过 **10°** 。**滑轮报废**：1) **裂纹或轮缘破损**；2) 轮槽不均匀磨损达**3mm**；3) 滑轮轮槽壁厚磨损量达原壁厚的**20%**；4) 铸造滑轮槽底磨损达钢丝绳原直径的**30%**；焊接滑轮槽底磨损达钢丝绳原直径的**15%**。

7. **事故直接经济损失**：**人身伤亡支出**包括**医疗护理营养**、丧葬及抚恤、**补助及救济**、**歇工误工费**、**残疾或死亡赔偿金**。**财产损失**包括**固定、存货、在建工程及工程物资、生物资产**损失价值。**事故应急救援费用**包括**人工、物资、设备费**（设备使用）、**保障**。（**企业支出/政府或公益**）。**清理事故现场及影响区域费用**包括**恢复**事故现场及影响区域、**整理和清除**残留物的支付。**事务性费用**包括**伤亡人员亲属**在参与善后处理过程中产生的**交通费、伙食费、住宿费**。**事故间接经济损失**：**停产、减产、停业、复产**损失价值；**工作**损失价值；**资源**损失价值；其他**民事赔偿费**；事故**罚款**；补充**新**从业人员的招收和培训费用；事故**调查费**；**消除事故次生危害**主动支出费用（环境**污染**损害费用、**污染治理费**）**其他**间接经济损失。

8. **特种人员管理**：建筑**电工**、建筑**架子工**、建筑起重司索**信号工**、建筑起重机械**司机**、建筑起重机械**安装拆卸工**、**登高设备操作工**、场（厂）内**专用机动车辆司机**、建筑**焊工**、建筑有限空间作业**监护工**、建筑**桩机**操作工。报名基本条件：18/初中以上/**二级医院/5年内/完成培训**。证书有效期**3年**，届满**30个工作日**申请复核，累积记分达到**12分**不予延期。超**60周岁**每年1次体检。**6个月**的实习操作。

9. **施工升降机**：1) 施工升降机须安装**防坠安全器**并应在**1年有效标定期**内使用（使用年限为**5年**）。使用前应进行坠落试验，使用中每隔**3个月**一次额定载重量的坠落试验。2) 导轨架安装垂直度偏差： $h \leq 70$ 时偏差 $\leq h/1000$ ； $70 < h \leq 100$ 时偏差 $\leq 70\text{mm}$ ，**钢丝绳式**施工升降机偏差 $\leq 1.5h/1000$ 。3) 施工升降机的超载保护装置在载荷达到额定载重量的**110%**前应能**中止吊笼启动**，齿轮齿条式载人施工升降机载荷达到额定载重量的**90%**时能给出**报警信号**。4) **每班首次**运行时须**空载及满载**运行，梯笼升高地面**1m左右**停车，**检查制动器**灵性，然后上行至各楼层平台，检查**安全防护门、上限位、前后门限位**。5) 升降机基础周边水平距离**5m以内不得开挖井**，不堆放**易燃易爆物品**及其他杂物。6) 施工升降机**每3个月**应进行**1次1.25倍**额定载重量的超载试验，确保制动器性能安全可靠。7) 施工升降机层门门栓宜设置在**靠施工升降机一侧**，且层门应处于**常闭状态**。

10. **汽车起重量力矩限制器**：起重力矩达到额定力矩的**95%**黄灯预警，达到额定力矩**100%~102%**将切危险方面。**汽车起重机安全使用**：**使用时坡度 $\leq 3^\circ$** 。作业前应检查安全保护装置和指示仪表齐全；燃油、润滑油、液压油及**冷却水**添加充足；**钢丝绳**及连接部位应符合规定；**液压系统压力**正常；**轮胎气压**及各连接件无松动。开动油泵前先使发动机**低速运转一段时间**，**完全伸出**的支腿，起重机呈水平状态（无载荷时不大于 **$1/1000$** ）。**注意事项**：禁止从臂杆**前方或侧面**拖曳载荷，禁止从**驾驶室前方**吊货。自由降落作业只能在**下降吊钩**时或所吊载荷**小于许用载荷的30%**时使用，禁止在自由下落中**紧急制动**。两台起重机共同起吊货物时有**专人统一指挥**，两台起重机性能速度应**相同**，各自分担重物的载荷值小于一台起重机的额定总起重量的**80%**；重物重量不得超过两机起重重量总和的**75%**。**不紧急停转**，不回转时将**回转制动锁住**。不得**带载伸臂杆**。

11. **履带起重机**：起升机构应设**常闭式制动器**，制动力矩 ≥ 1.5 倍最大工作扭矩。钢丝绳在卷筒上的剩余至少**2圈**。起重量**200t以上**的履带起重机应安装**安全监控系统**。工作地面坚实、平整，地面倾斜度 $\leq 1\%$ 。

12. **桥式门式起重机**：工作中桥架上**不许有人或用吊钩运送人**。吊钩或吊具及吊物底面离地面**2m以上**，越过

障碍物时超过障碍物 0.5m 高。吊运<额定起重量 50%的物件，可两个机构同时动作；>50%时只能一个机构动作。起重量限制器在超过 95%额定起重量时报警；在 100%~110%时，断电，可降不升。轨道清扫装置扫轨板底面与轨道顶面间隙 5~10mm。

13. **挖掘机**：1) 一次挖土高度≤4m。正铲作业时，禁止任何人在悬空铲斗下面停留或工作。挖掘机停止工作时铲斗不得悬空吊着。2) 挖掘机走行上坡时主动轮在后面，下坡时主动轮在前面。上下坡≤20°，回转机构处于制动状态，铲斗离地≤1m。**铲运机**：多台拖式铲运机联合作业时，前后距离≥10m（铲土时≥5m），左右距离≥2m；多台自行式铲运机联合作业时，前后距离≥20m（铲土时≥10m），左右距离≥2m。两机交会或超越平时应减速，两机间距≥0.5m。行驶的横向坡度≤6°，坡宽>机身 2m 以上。**压路机**：碾压傍山道路时由里侧向外侧压。两台以上压路机同时作业前后距离≥3m；坡道上行驶时间距≥20m。

14. **剪叉式升降工作平台**：作业风速≤12.5m/s，电压允许波动±10%。控制装置用≤400N 的手动操作力使工作平台下降。可对承载 1.1 倍额定载荷的工作平台进行紧急下降操作。当工作平台向下运行到距离底盘 2.5m 的范围内时，应能自动发出连续的报警信号。平台均匀承受 1.33 倍额定载荷，全行程升降 30 次后受力构件不应有永久变形或裂纹。工作平台在升降过程中的自然偏摆量≤最大高度的 0.5%，工作平台与水平面或底盘平面或可旋转平面的水平度≤5°。工作平台宽度≥0.45m，护栏高度≥1.1m，中间横杆间距≤0.55m，踢脚板高度≥0.15m（平台入口处的踢脚板高度为 0.10m）。**高空作业车**：最大作业高度大>30m 时在迎风处设风速测量仪，风速超规定时≥90dB(A) 报警声。超额定载重量 120%时，停止工作平台从静止工作位置上移动，声光报警≥75dB(A)+闪烁的红色。当实际幅度达到额定幅度的 95%时发出报警信号。实际幅度达到额定幅度的 100%时自动切断不安全方向。平台起升下降速度≤0.4m/s，回转时的速度≤0.7m/s。平台制动后 15min，工作平台下沉量≤工作平台最大高度的 0.3%。高度和跨距误差应≤公称值的 1%。工作平台底面与水平面的夹角≤5°。单根钢丝绳安全系数≥5，双根≥9。

15. **吊篮**：温度-10~+55℃。离心触发式安全锁使悬吊平台在 200mm 范围内停住，摆臂式安全锁能使平台工作时纵向倾斜角度≤8°时自动锁住并停止运行。悬挑横梁应前高后低，前后水平高差≤横梁长度的 2%。安装流程为安装悬挂机构→组装悬吊平台→安装钢丝绳并调试。正常工作状态下，吊篮悬挂机构的抗倾覆力矩与倾覆力矩的比值≥2。在配重悬挂支架外伸距离最大，起升机构极限工作载荷工况时，稳定力矩≥3 倍的倾覆力矩。双吊点平台延伸出悬挂点且需要在悬臂部分工作时，其稳定系数应>2.0。吊篮每个吊点必须设置 2 根钢丝绳，工作钢丝绳安全系数取 9。吊篮做升降运行时平台两端高差≤150mm。吊篮内作业人员≤2 个，佩戴安全帽、安全带、安全扣，穿防滑鞋，并佩戴工具袋。5 级以上大风天和夜间不得使用吊篮。

临时用电安全技术

1. **线路接线方式**：放射式（可靠性较高，故障切除范围小，设备电缆数量多成本高）、树干式（与放射式相反）、链式（特点同树干式，相连的用电设备≤5 台，配电箱≤3 台，且总容量≤10kW）。用电设备≥5 台或设备总容量≥50kW 应编制临时用电施工组织设计，其变更必须履行“编制、审核、批准”程序，由电气工程技术人编制，经安全、技术、设备、施工、材料等相关部门审核，企业技术负责人批准后进行报验。临时用电工程须经总承包单位和分包单位共同验收，合格后投入使用。

2. **用电安全技术档案**：用电组织设计的全部资料及其修改，用电技术交底资料，用电工程检查验收表，电气设备的试、检验凭单和调试记录，接地电阻、绝缘电阻和漏电保护器漏电动作参数测定记录表，定期检（复）查表，电工安装、巡检、维修、拆除工作记录。

3. **外电线路安全距离**：在建外架吃粑粑，现场车道溜车。塔吊垂直水平<1kV-均 1.5、10kV-3 和 2、35kV-4 和 3.5、110kV-5 和 4。

4. **接地与防雷**：容量>100kVA 电力变压器或发电机工作接地≤4Ω（≤100kVA 则≤10Ω），土壤电阻率>1000Ω·m 的地区可提高到 30Ω。TN 系统中的保护零线除在配电室或总配电箱处做重复接地外，在配电系统的中间处和末端处做重复接地，接地电阻≤10Ω。施工现场内所有防雷装置的电阻值≤30Ω。自然接地体中液体燃料和易燃、易爆气体的管道应除外。人工接地体可用垂直埋置的角钢、圆钢或钢管，以及水平埋置的圆钢、扁钢等。顶端应埋入地表面下 0.5~1.5m 处。每一接地装置的接地线应≥2 根导体，在不同点与接地体做电气连接。不得采用铝导体或螺纹钢做接地体或地下接地线。

5. **施工现场配电室**：配电室的建筑物和构筑物的耐火等级不低于 3 级，配电室门向外开。配电柜正面操作通

道宽度 $\geq 1.5\text{m}$ 和 2m ；配电柜后面维护通道宽度 $\geq 0.8\text{m}$ 和 1.5m ，局部可减少 0.2m 。配电室顶棚与地面距离 $\geq 3\text{m}$ 。配电柜侧面维护通道宽度 $\geq 1\text{m}$ 。配电室内设置值班室或检修室时，该室边缘距配电柜的水平距离 $> 1\text{m}$ ，并采取屏障隔离。配电室内的裸母线与地面垂直距离 $< 2.5\text{m}$ 时，采用遮栏隔离，遮栏下面通道的高度 $\geq 2.2\text{m}$ 。配电室围栏上端与其正上方带电部分的净距 $\geq 0.075\text{m}$ 。配电装置的上端距顶棚 $\geq 0.5\text{m}$ 。

5. **施工现场配电线路：**室外架空线路采用三相四线制线路的N线和PE线截面 $\geq$ 相线截面的50%，单相线路的零线截面与相线截面相同。按机械强度要求，绝缘线截面 $\geq 10\text{mm}^2$ ，绝缘铝线截面 $\geq 16\text{mm}^2$ 。在跨越铁路、公路、河流、电力线路档距内，绝缘铜线截面 $\geq 16\text{mm}^2$ ，绝缘铝线截面 $\geq 25\text{mm}^2$ 。架空线路一个档距内导线接头数 $\leq$ 该层导线条数的50%，架空线路档距 $\leq 35\text{m}$ ，架空线路的线间距 $\geq 0.3\text{m}$ ，靠近电杆的两导线间距 $\geq 0.5\text{m}$ 。电杆埋设深度宜为杆长 $1/10$ 加 0.6m 。室外电缆线路的电缆直接埋地敷设的深度 $\geq 0.7\text{m}$ ，并应在电缆紧邻上下左右侧均匀敷设 $\geq 50\text{mm}$ 厚的细砂，然后覆盖砖或混凝土板等硬质保护层。埋地电缆在穿越建筑物、构筑物、道路、易受机械损伤、介质腐蚀场所及引出地面从 2.0m 高到地下 0.2m 处，须加设防护套管，防护套管内径 $\geq$ 电缆外径的1.5倍。电缆与其附近外电电缆和管沟的平行间距 $\geq 2\text{m}$ ，交叉间距 $\geq 1\text{m}$ 。室内配线所用导线或电缆的截面应根据用电设备或线路的计算负荷确定，但铜线截面 $\geq 1.5\text{mm}^2$ ，铝线截面 $\geq 2.5\text{mm}^2$ 。

6. **配电箱和开关箱：**固定式箱体中心点与地面的垂直距离为 $1.4\sim 1.6\text{m}$ 。移动式箱体其中心点与地面的垂直距离为 $0.8\sim 1.6\text{m}$ 。开关箱中漏电保护器的额定漏电动作电流 $\leq 30\text{mA}$ ，额定漏电动作时间 $\leq 0.1\text{s}$ 。使用于潮湿或有腐蚀介质场所的漏电保护器应采用防溅型产品，其额定漏电动作电流 $\leq 15\text{mA}$ ，额定漏电动作时间 $\leq 0.1\text{s}$ 。总配电箱中漏电保护器的额定漏电动作电流 $> 30\text{mA}$ ，额定漏电动作时间 $> 0.1\text{s}$ ，但其额定漏电动作电流与额定漏电动作时间的乘积 $\leq 30\text{mA} \cdot \text{s}$ 。箱体上应有名称、用途、分路标记及系统接线图。施工现场停止作业1小时以上时应将动力开关箱断电上锁。漏电保护器每天使用前应启动漏电试验按钮试跳一次。

7. **安全电压：** 36V —人防隧道低行灯，高温潮湿导电尘。 24V —易触及带电场所。 12V —导电良好地面，锅炉或金属容器。

8. **电动施工机械：**潜水电机密封件应符合IP68，负荷线采用防水橡皮护套铜芯软电缆，长度 $\geq 1.5\text{m}$ 。夯土机械电缆长度 $\leq 50\text{m}$ ，多台并列工作时间距 $\geq 5\text{m}$ ，前后工作时间距 $\geq 10\text{m}$ 。交流弧焊机变压器一次侧电源线长度 $\leq 5\text{m}$ ，电源进线处须设置防护罩，并应配装防二次侧空载降压保护装置，二次线应采用防水橡皮护套铜芯软电缆，电缆长度 $\leq 30\text{m}$ 。**手持电动工具：**其保护接地导体（PE）用 $\geq 1.5\text{mm}^2$ 绝缘多股软铜线。空气湿度小于75%的一般场所可选用I类或II类手持电动工具，开关箱中漏电保护器的额定漏电动作电流 $\leq 15\text{mA}$ ，额定动作时间 $\leq 0.1\text{s}$ 。在潮湿场所或金属架上操作时，必须选用II类或由安全隔离变压器供电的III类手持电动工具。**外壳防护等级：**第一位特征数字0-6分别对应无防护、 $> 50\text{mm}$ 、 $> 12.5\text{mm}$ 、 $> 2.5\text{mm}$ 、 $> 1.0\text{mm}$ 的固体物、防尘、灰尘封闭。第二位特征数字0-8分别对应滴滴要贱色狼近前。

安全防护技术

1. **安全防护设施验收资料：**应包括施工组织设计中的安全技术措施或施工方案；安全防护用品用具产品合格证明；安全防护设施验收记录；预埋件隐蔽验收记录；安全防护设施变更记录及签证。

2. **临边与洞口作业：**垂直运输接料平台口应设高度 $\geq 1800\text{mm}$ 的楼层防护门，并设防外开装置。临边作业防护栏杆挡脚板高度 $\geq 180\text{mm}$ 。两道横杆的上杆距地面高度为 1200mm 。防护栏杆高度 $> 1200\text{mm}$ 时增设横杆，间距 $\leq 600\text{mm}$ ；防护栏杆立柱间距 $\leq 2000\text{mm}$ 。栏杆上杆能承受任何方向的 1kN 的外力。**水平洞口**短边边长 $\geq 1500\text{mm}$ 时应在洞口作业侧设置高度 $\geq 1.2\text{m}$ 的防护栏杆，洞口用安全平网封闭。**采光井**洞口四周用钢管搭设三道防护栏杆，第一道栏杆距地 1200mm ，第二道距地 600mm ，第三道距地 200mm （配合设高 200mm 木质挡脚板），立杆高度 1300mm ，防护栏杆距洞口边 $\geq 200\text{mm}$ ；当洞口尺寸 $\leq 2000\text{mm}$ 时，中间设置一道立杆；洞口尺寸 $> 2000\text{mm}$ 时，立杆间距 $\leq 1200\text{mm}$ 。**市政管道集水坑等井口**四周用工具式定型防护栏杆，防护栏杆长度高度均为 1000mm 。井口上方设置盖板 $>$ 井口边缘 100mm ，工具式定型防护栏杆距盖板边缘 $\geq 100\text{mm}$ ，井口周边设夜间安全警示灯，灯柱高度为 2500mm 。**竖向洞口**短边边长 $\geq 500\text{mm}$ 时在临空一侧设置高度 $\geq 1200\text{mm}$ 的防护栏杆，并用密目式安全立网或工具式栏板封闭，设挡脚板。**电梯井**首层设间距为 600mm 的双层水平安全网。施工层及其他每隔两层且 $\leq 10\text{m}$ 设一道水平安全网，网体与井壁的空隙 $\leq 25\text{mm}$ 。施工层下一层的井道内设置一道硬质隔断以防物件掉落。电梯井口设高度 $\geq 1500\text{mm}$ 的工具式定型防护栏杆。**四口：**预留洞口、电梯井口、通道口、楼梯口。**五临边：**楼面临边、屋面临边、平台或阳台临边、升降口临边、基坑临边。

3. **攀登与悬空作业**：梯踏板使用荷载 $\leq 1100\text{N}$ 。使用固定式直梯进行攀登作业时，超 3m 时加护笼，超 8m 时设梯间平台。操作平台防护栏杆高度 $\geq 1.2\text{m}$ （有电焊防风要求时 $\geq 1.8\text{m}$ ）。立梯工作时与地面的夹角 $75^\circ \pm 5^\circ$ ，梯踏板间距以 300mm 为宜。深基坑设置斜道时应加设间距 $\leq 400\text{mm}$ 防滑条。构件吊装悬空作业采用钢索做安全绳时，钢索的一端应采用花篮螺栓收紧；当采用钢丝绳做安全绳时，绳的自然下垂度 $\leq$ 绳长的 1/20，并 $\leq 100\text{mm}$ 。**交叉作业**：防护棚高度 $\geq 4\text{m}$ 。防护顶棚采用竹笆或胶合板搭设时用间距 $\geq 700\text{mm}$ 的双层搭设；采用木板搭设时用单层搭设，厚度 $\geq 50\text{mm}$ 。建筑物高度 $> 24\text{m}$ 用木板搭设时，用间距 $\geq 700\text{mm}$ 的双层防护棚。安全防护网搭设时外高里低，每隔 3m 设一根支撑杆，支撑杆水平夹角 $\geq 45^\circ$ 。
4. **安全检查标准**：安全管理保证项目有安全生产责任制、施工组织设计及专项施工方案、安全技术交底、安全检查、安全教育、应急救援。承插型盘扣式钢管脚手架保证项目有施工方案、架体基础、架体稳定、杆件设置、脚手板、交底与验收。附着式升降脚手架保证项目有施工方案、安全装置、架体构造、附着支座、架体安装、架体升降。塔式起重机保证项目有载荷限制装置、行程限位装置、保护装置、吊钩、滑轮、卷筒与钢丝绳、多塔作业、安拆、验收与使用。起重吊装保证项目有施工方案、起重机械、钢丝绳与地锚、索具、作业环境、作业人员。评定划分为优良（ ≥ 80 分）、合格（70-80分）、不合格（ < 70 分）三个等级。
5. **安全防护用品**：安全带整体静拉力 $15 \pm 0.3\text{kN}$ ；冲击作用力峰值 $\leq 6\text{kN}$ 。安装平网时，除检查产品分类标记、产品合格证、网目数及网体重量外，还要遵守的三要素，即负载高度、网的宽度和缓冲的距离（3m 宽的水平安全网，网底距下方物体的表面 $\geq 3\text{m}$ ；6m 宽的水平安全网，网底距下方物体表面 $\geq 5\text{m}$ ），平网边绳断裂张力 $\geq 7\text{kN}$ ，系绳间距 $\leq 750\text{mm}$ 。安全立网续燃和阴燃时间 $\leq 4\text{s}$ ；系绳断裂强力 $\geq 2\text{kN}$ ；系绳间距 $\leq 450\text{mm}$ 。用于龙门架、物料提升架及井架时边绳断裂张力 $\geq 3\text{kN}$ ，系绳间距 $\leq 750\text{mm}$ 。
6. **安全标志**：多个警示牌一起布置时按警告、禁止、指令、提示的顺序，先左后右、先上后下排列。中文辅助文字字体均为黑体字，英文辅助文字第一个单词首字母应大写，其余单词字母均小写。安全标志牌每半年检查一次。安全标志牌的平面与视线夹角应接近 90° ，观察者位于最大观察距离时，最小夹角应 $\geq 75^\circ$ 。

土石方及基坑工程安全技术

1. **土石方开挖作业**：深基坑施工前，专项施工方案编制人员或者项目技术负责人应当向施工现场管理人员进行方案交底。施工现场管理人员应当向所有作业人员进行安全技术交底。内容应包括现场勘察与环境调查报告、施工组织设计，主要施工技术、关键部位施工工艺工法参数，各阶段危险源分析结果与安全技术措施，应急预案与应急响应。挖土机械及车辆的坡道坡度 $\leq 1: 7$ 。基坑边 1m 范围内不得堆载。两人操作间距 $> 2.5\text{m}$ 。多台机械开挖，挖土机间距 $> 10\text{m}$ 。岛式开挖的中部岛状土体高度 $\leq 6\text{m}$ 。高度 $> 4\text{m}$ 时，应分层开挖，进行二级放坡时坡间平台宽度 $\geq 4\text{m}$ ，每级边坡坡度 $\leq 1: 1.5$ ，总边坡坡度 $\leq 1: 2$ 。盆式开挖盆边土体的高度 $\leq 6\text{m}$ ，盆边上口宽度 $\geq 8\text{m}$ ；盆边土体的高度 $> 4\text{m}$ 时，应采用二级放坡形式，坡间放坡平台宽度 $\geq 3\text{m}$ 。临近地下管线破裂时，应立即关闭危险管道阀门，防止发生火灾、爆炸等安全事故；停止基坑开挖，回填反压、基坑侧壁卸载；及时加固、修复或更换破裂管线。
2. **爆破**：A、B、C 级和对安全影响较大的 D 级爆破工程应编爆破设计书，并专家论证。浅孔爆破宜用台阶爆破法，台阶高度 $\leq 5\text{m}$ （深孔爆破为 8~15m），起爆后 $\geq 5\text{min}$ 后进入爆破区检查（深孔爆破后 $\geq 15\text{min}$ ）。边坡控制爆破采用预裂爆破和光面爆破。需设隔振带的开挖区，边坡开挖采用预裂爆破。光面、预裂爆破的炮孔采用不耦合装药。B 级及复杂环境的爆破工程的爆后检查由现场技术负责人、起爆组长和有经验的爆破员、安全员组成。电力起爆网路发生盲炮时应立即切断电源，及时将盲炮电路短路。
3. **深基坑支护**：水泥土桩墙、逆作拱墙、土钉墙用于基坑侧壁安全等级二、三级。排桩支护分悬臂式（适用于较浅基坑）、拉锚式、内撑式和锚杆式。逆作拱墙的拱墙轴线矢跨比宜 $\geq 1/8$ ，深度宜 $\leq 12\text{m}$ 。单一土钉墙适用于地下水位以上或降水的非软土基坑，且深度 $\leq 12\text{m}$ （预应力锚杆复合土钉墙深度 $\leq 15\text{m}$ ）；水泥土桩垂直复合土钉墙、微型桩垂直复合土钉墙用于非软土基坑时，深度 $\leq 12\text{m}$ ，用于淤泥质土基坑时，深度 $\leq 6\text{m}$ 。
4. **基坑开挖与监测**：基坑开挖时，应对平面控制桩、水准点、平面位置、水平标高、边坡坡度、排水、降水系统等经常复测检查。基坑工程施工前，应由建设方委托具备相应资质的第三方对基坑工程实施现场监测。监测单位应编制监测方案，监测方案需经建设方、设计方、监理方等认可。监测方案应包括监控目的、监测项目、监控报警值、监测方法及精度要求、监测点的布置、监测周期、工序管理和记录制度以及信息反馈系统等。地质和环境条件复杂的基坑工程；临近重要建筑和管线，以及历史文物、优秀近代建筑、地铁、隧道

等破坏后果很严重的基坑工程；已发生严重事故，重新组织施工的基坑工程；采用新技术、新工艺、新材料、新设备的一、二级基坑工程监测方案应进行专门论证。监测项目三应：支护结构顶部水平位移；基坑周边建（构）筑物、地下管线、道路沉降。二应：支护结构深部水平位移；坑边地面沉降；锚杆拉力；地下水位。均不应：土压力；孔隙水压力。

5. **地下水控制**：基坑截水用水泥土搅拌桩帷幕、高压旋喷或摆喷注浆帷幕、地下连续墙或咬合式排桩。与排桩咬合的高压喷射注浆截水帷幕时，先进行排桩施工，后进行高压喷射注浆施工。高压喷射注浆的施工顺序应采用隔孔分序方式，相邻孔喷射注浆的间隔时间 $\geq 24\text{h}$ 。喷射注浆时，当孔口的返浆量大于注浆量的20%时，可采用提高喷射压力、增加提升速度等措施。喷射注浆因故中途停喷后，继续注浆时应与停喷前的注浆体搭接长度 $\geq 500\text{mm}$ 。当注浆孔邻近既有建筑物时，采用速凝浆液进行喷射注浆。管井降水适用于粉土、砂土、碎石土，降水深度不限。管井井口宜高于地面200mm以上。真空井点降水深度单级井点 < 6 ，多级井点 < 20 。喷射井点 < 20 。管井不限深度。

6. **基坑坍塌前迹象**：周围地面出现裂缝，并不断扩展。支撑系统发出挤压等异常响声。环梁或排桩、挡墙水平位移较大，并持续发展。支护系统出现局部失稳。大量水土不断涌入基坑。相当数量的锚杆螺母松动，槽钢松脱现象。

7. **基坑工程应急措施**：渗漏水应根据水量大小用坑底设沟排水、引流修补、密实混凝土封堵、压密注浆、高压喷射注浆方法。支护结构位移超限应设支撑或锚杆、背后卸载、加快垫层施工及加大垫层厚度和加设支撑方法。支撑式支护结构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进行处理。轻微流沙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进行处理。管涌可在支护墙前再打设一排钢板桩，在钢板桩与支护墙间进行注浆。邻近建筑物沉降采用回灌井、跟踪注浆方法，沉降很大且基础是钢筋混凝土时可考虑静力锚杆压桩进行处理。管线保护应采用增设回灌井、打设封闭桩或管线架空方法。

8. **边坡工程技术要求**：支护完成且达到设计强度70%后可进行开挖。边坡稳定性状态分为稳定、基本稳定、欠稳定和不稳定四种，分别对应边坡稳定性系数 F_s ： $F_s \geq F_{st}$ ， $1.05 \leq F_s < F_{st}$ ， $1.00 \leq F_s < 1.05$ ， $F_s < 1.00$ 。（ F_{st} 取值：一级临时边坡取1.25，二级临时边坡取1.20，三级临时边坡取1.15）。锚杆总长度为锚固段、自由段和外锚头长度之和，预应力锚杆自由段长度 $\geq 5\text{m}$ ，且应超过潜在滑裂面1.5m。土层锚杆的锚固段长度 $\geq 4\text{m}$ ，并 $\leq 10\text{m}$ ；岩石锚杆的锚固段长度 $\geq 3\text{m}$ ，且 $\leq 45\text{D}$ 和6.5m，预应力锚索 $\leq 55\text{D}$ 和8m。钻孔内的锚杆钢筋面积 $\leq$ 钻孔面积的20%。钻孔内的锚杆钢筋保护层厚度永久性锚杆 $\geq 25\text{mm}$ ，临时性锚杆 $\geq 15\text{mm}$ 。锚杆的倾角宜采用 $10^\circ \sim 35^\circ$ 。锚杆间垂直水平间距均 $\geq 2\text{m}$ 。第一排锚杆锚固体上覆土层的厚度 $\geq 4\text{m}$ ，上覆岩层的厚度 $\geq 2\text{m}$ 。非预应力锚杆的应力监测根数 $\geq$ 锚杆总数3%，预应力锚索的应力监测根数 $\geq$ 锚索总数的5%，且均 ≥ 3 根。

脚手架、模板工程安全技术

1. **脚手架的统一要求**：冲压钢脚手板钢板厚度 $\geq 1.5\text{mm}$ ，板面冲孔内切圆直径 $< 25\text{mm}$ 。可调托撑螺杆与螺母旋合长度 ≥ 5 扣，螺母厚度 $\geq 30\text{mm}$ 。扣件螺杆拧紧扭力矩达到 $65\text{N}\cdot\text{m}$ 时不得发生破坏，使用时扭力矩 $40 \sim 65\text{N}\cdot\text{m}$ 。地基里高外低，坡度 $\geq 3\%$ 。脚手架搭设与工程施工同步，一次搭设高度不超过最上层连墙件两步，且自由高度 $\leq 4\text{m}$ 。每搭设完一步架体后应校正立杆间距、步距、垂直度及水平杆的水平度。

2. **材质、构配件的外观质量**：不得使用有裂纹、折痕、表面明显凹陷、严重锈蚀的钢管。铸件表面光滑，不得有砂眼、气孔、裂纹、浇冒口残余等缺陷。冲压件不得有毛刺、裂纹、明显变形、氧化皮等缺陷。焊接件焊缝应饱满，焊渣应清除干净，不得有未焊透、夹渣、咬肉、裂纹等缺陷。

3. **脚手架常见安全隐患**：脚手架未编制专项施工方案，或方案未经审批。脚手架连墙件的设置不符合规范要求。杆件间距与剪刀撑的位置不符合规范要求。脚手板、立杆、纵向水平杆、横向水平杆材质不符合规范要求。施工层脚手板未铺满。脚手架搭设前未进行交底，未组织脚手架分段及搭设完毕的检查验收，或验收记录不全面。脚手架上材料堆放不均匀，荷载超过规范要求。通道及卸料平台的防护栏杆不符合规范要求。脚手架搭设人员未经专业培训上岗作业。

4. **应立即撤离作业人员的安全隐患**：杆件、连接件因超过材料强度破坏，或因连接节点产生滑移，或因过度变形而不适于继续承载；脚手架部分结构失去平衡；脚手架结构杆件发生失稳；脚手架发生整体倾斜；地基部分失去继续承载的能力。

5. **扣件式钢管脚手架构造**：主节点处立杆和纵向水平杆的连接扣件与纵向水平杆与横向水平杆的连接扣件的间距 $<150\text{mm}$ 。单排脚手架搭设高度 $\leq 24\text{m}$ ；双排脚手架搭设高度 $\leq 50\text{m}$ 。搭设高度 $>50\text{m}$ 时可采用双管立杆、分段卸荷、分段搭设等方法。纵向水平杆的对接扣件应交错布置。不同步不同跨两相邻接头在水平方向错开的距离 $\geq 500\text{mm}$ ；各接头中心至最近主节点的距离 $\leq$ 纵距 $1/3$ 。脚手架纵向扫地杆采用直角扣件固定在距底座上皮 $\leq 200\text{mm}$ 处的立杆上。当立杆基础不在同一高度上时，将高处的纵向扫地杆向低处延长两跨与立杆固定，高低差 $\leq 1\text{m}$ 。靠边坡上方的立杆轴线到边坡的距离 $\geq 500\text{mm}$ 。连墙件偏离主节点的距离 $\leq 300\text{mm}$ ，应从底层第一步大横杆处开始设置。脚手架高度 $>50\text{m}$ 时，两步三跨且覆盖面积 $\leq 27\text{m}^2$ ；高度 ≤ 50 时，三步三跨且覆盖面积 $\leq 40\text{m}^2$ 。开口型脚手架的两端必须设置连墙件，连墙件的垂直间距 $\leq$ 建筑物的层高，并且 $\leq 4\text{m}$ 。架高超过 40m 且有风涡流作用时，应采取抗上升翻流作用的连墙措施。每道剪刀撑跨越立杆根数为 $5\sim 7$ 根， 4 跨 ~ 6 跨， $6\sim 9\text{m}$ ，斜杆与地面的倾角在 $45^\circ\sim 60^\circ$ 之间。剪刀撑斜杆的接长应采用搭接或对接，旋转扣件中心线至主节点的距离 $\leq 150\text{mm}$ 。高度在 24m 以下的单、双排脚手架，均必须在外侧两端、转角及中间间隔不超过 15m 的立面上，各设置一道剪刀撑，并应由底至顶连续设置。悬挑脚手架、附着式升降脚手架应在全外侧立面上由底至顶连续设置。高度 $>6\text{m}$ 的脚手架采用之字形斜道。运料斜道宽度 $\geq 1.5\text{m}$ ，坡度 $\leq 1:6$ 。人行斜道宽度 $\geq 1\text{m}$ ，坡度 $\leq 1:3$ ，斜道脚手板上每隔 $250\sim 300\text{mm}$ 设防滑木条。

6. **悬挑式脚手架**：悬挑梁用双轴对称截面型钢，用工字钢时截面高度 $\geq 160\text{mm}$ 。悬挑钢梁前端采用吊拉卸荷，与上一层建筑结构斜拉结。结构预埋吊环使用HPB235级钢筋制作，直径 $\geq 20\text{mm}$ 。但钢丝绳、钢拉杆卸荷不参与钢梁受力计算。型钢悬挑梁悬挑端设置能使脚手架立杆可靠固定的定位点，定位点离悬挑梁端部 $\geq 100\text{mm}$ 。锚固位置设置主梁或主梁以内的楼板上，不得设置在外伸阳台上或悬挑板上。锚固段长度 $\geq$ 悬挑段长度 1.25 倍，锚固段与结构的连接方式采用预埋圆钢环或U形螺栓，直径 $\geq 16\text{mm}$ ，预埋件不得使用螺纹钢。

7. **操作平台**：**移动式**平台面积 $\leq 10\text{m}^2$ ；高度 $\leq 5\text{m}$ ；高宽比 $\leq 2:1$ ；施工荷载 $\leq 1.5\text{kN/m}^2$ ，移动时操作平台上不得站人。立柱底部离地面 $\leq 80\text{mm}$ 或行走轮和导向轮配有制动器或刹车闸。移动式行走轮承载力 $\geq 5\text{kN}$ ，其制动器制动力矩 $\geq 2.5\text{N}\cdot\text{m}$ 。**落地式**平台高度 $\leq 15\text{m}$ ；高宽比 $\leq 3:1$ ；施工平台荷载 $\leq 2.0\text{kN/m}^2$ ，接料平台荷载 $\leq 3.0\text{kN/m}^2$ ，不得与脚手架连接且连墙件间隔 $\leq 4\text{m}$ 。**悬挑式**平台悬挑长度 $\leq 5\text{m}$ ；均布荷载 $\leq 5.5\text{kN/m}^2$ ；集中荷载 $\leq 15\text{kN}$ 。平台外侧略高于内侧，内侧醒目部位设荷载（吨位）标示牌，外侧 1.5m 防护栏杆并设临边三面的防护挡板完全封闭，严禁开孔。严禁2人以上同时作业。建筑高度 300m 以上的卸料平台底部应增加防风上吸缆风绳。平台内侧醒目部位设置荷载（吨位）标示牌，悬挑主梁必须使用整根槽钢或工字钢。严禁挤靠放置物料或探出护栏放置物料。

8. **附着式升降脚手架的结构构造**：架体高度 ≤ 5 倍楼层高度，宽度 $\leq 1.2\text{m}$ ；直线布置的架体支承跨度 $\leq 7\text{m}$ ，折线、曲线布置的架体支撑点处的架体外侧距离 $\leq 5.4\text{m}$ ；架体水平悬挑长度 $\leq 2\text{m}$ ，且 $\leq$ 跨度的 $1/2$ ；架体悬臂高度 $\leq$ 架体高度的 $2/5$ ，且 $\leq 6\text{m}$ ；架体高度与支承跨度的乘积 $\leq 110\text{m}^2$ 。竖向主框架的底部应设水平支承桁架，平行于墙面其高度 $\geq 1.8\text{m}$ 。附墙支座应采用锚固螺栓（2个）与建筑物连接，受拉螺栓的螺母 $\geq$ 两个或应采用弹簧垫片加单螺母，螺杆露出螺母端部的长度 ≥ 3 扣，且 $\geq 10\text{mm}$ 。附墙支座支承在建筑物上连接处混凝土的强度 $\geq \text{C}10$ ，使用工况下 $\geq \text{C}15$ ，提升设备处 $\geq \text{C}20$ 。竖向主框架所覆盖的每个楼层均应设置一道附墙支座；每道附墙支座应能承担竖向主框架的全部荷载。当采用电动升降设备时，电动升降设备连续升降距离应大于一个楼层高度，并应有制动和定位功能。对附着支承结构、防倾、防坠落装置等关键部件应进行 100% 检验。**安全装置**：钢吊杆式防坠落装置其吊杆规格应 $\geq \phi 25\text{mm}$ ，同步控制装置中的限制荷载自控系统应在某一机位的荷载 $>$ 设计值 15% 时，采用声光形式自动报警和显示报警机位； $>30\%$ 时能使该升降设备自动停机。装置的控制精度应在 5% 以内。同步控制装置中的水平高差同步控制系统应在水平支承桁架两端高差达到 30mm 时，能自动停机（整体架最大升降差 $\leq 80\text{mm}$ ）。**停用**：停用超过3个月应提前采取加固措施。停用超过1个月或遇6级及以上大风后复工时，应进行检查，确认合格后方可使用。螺栓连接件、升降设备、防倾装置、防坠落装置、电控设备同步控制装置等应每月进行维护保养。拆除作业应在白天进行。遇5级及以上大风不得进行拆卸作业。

9. **施工脚手架通用规范**：荷载标准值取值（作业架：砌筑 $3/$ 其他和装饰 $2/$ 防护 $1/$ 两个及以上作业层同时作业 $5/$ ；混凝土结构支撑架：一般 $2.5/$ 有水平泵管 $4/$ ）。作业层边缘与结构外表面的距离 $>150\text{mm}$ 时应采取防护措施。沿所施工建筑物每3层或高度 $\leq 10\text{m}$ 处应设置一层水平防护。脚手架可调底座和可调托撑调节螺杆插

入脚手架立杆内的长度 $\geq 150\text{mm}$ ，当插入的立杆钢管直径为 42mm 时，伸出长度 $\leq 200\text{mm}$ （直径 $\geq 48.3\text{mm}$ 时伸出长度 $\leq 500\text{mm}$ ）。验收内容应包括材料与构配件质量；搭设场地、支承结构件的固定；架体搭设质量；专项施工方案、产品合格证、使用说明及检测报告、检查记录、测试记录等技术资料。

10. **模板工程荷载**：采用内部振捣器时，新浇筑的混凝土作用于模板的侧压力属于恒荷载。钢模板及其支架的荷载设计值可乘以系数 0.95 予以折减。采用冷弯薄壁型钢时设计值不应折减。**变形容许值**：结构表面外露的模板，为模板构件计算跨度的 $1/400$ （结构表面隐蔽的为 $1/250$ ）；支架的压缩变形或弹性挠度，为相应的结构计算跨度的 $1/1000$ 。**安装要求**：现浇钢筋混凝土梁、板，当跨度 $>4\text{m}$ 时，模板应起拱，起拱高度宜为全跨长度的 $1/1000\sim 3/1000$ 。**五级风及其以上**应停止一切吊运作业。垂直支架柱的垂直允许偏差，当层高 $\leq 5\text{m}$ 时为 6mm ，当层高 $>5\text{m}$ 时为 8mm 。大模板爬升时，新浇混凝土强度 $\geq 1.2\text{N/mm}^2$ 。爬升系统所有螺栓孔均应安装螺栓，螺栓应采用 $50\sim 60\text{N}\cdot\text{m}$ 的扭矩紧固。**拆除要求**：拆模之前必须有拆模申请，并根据同条件养护试块强度记录达到规定时，项目技术负责人方可批准拆模。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坏，即可拆除。墙体大模板在常温条件下，混凝土强度达到 1N/mm^2 即可拆除。底模拆除选B抄吧100分。

11. **承插型盘扣架**：搭设脚手架时用 $\geq 0.5\text{kg}$ 锤子敲击插销顶面 ≥ 2 次，直至插销销紧。销紧后应再次击打其下沉量 $\leq 3\text{mm}$ 。脚手架搭设步距 $\leq 2\text{m}$ ，脚手架的竖向斜杆不应采用钢管扣件，当标准型（B型）立杆荷载设计值 $>40\text{kN}$ ，或重型（Z型）立杆荷载设计值 $>65\text{kN}$ 时，脚手架顶层步距应比标准步距缩小 0.5m 。高宽比 >3 的支撑架应与既有结构进行刚性连接或采取增加抗倾覆措施。当支撑架搭设高度 $>16\text{m}$ 时，顶层步距内应每跨布置竖向斜杆。支撑架可调托撑伸出顶层水平杆或双槽托梁中心线的悬臂长度 $\leq 650\text{mm}$ ，且丝杆外露长度 $\leq 400\text{mm}$ 。支撑架可调底座丝杆外露长度 $\leq 300\text{mm}$ ，作为扫地杆的最底层水平杆中心线高度离可调底座的底板高度 $\leq 550\text{mm}$ 。作业架高宽比 >3 时应设抛撑或缆风绳等抗倾覆措施。脚手架的转角处、开口型脚手架端部应由架体底部至顶部连续设置斜杆；应每隔 ≤ 4 跨设置一道竖向或斜向连续斜杆（搭设高度在 24m 以上每隔 ≤ 3 跨设）。连墙件应靠近水平杆的盘扣节点设置，同一层连墙件宜在同一水平面，水平间距 ≤ 3 跨；连墙件之上架体的悬臂高度 ≤ 2 步；宜采用菱形布置或矩形布置，且应均匀分布；架体的转角处或开口型双排脚手架的端部应按楼层设置连墙件，且竖向间距 $\leq 4\text{m}$ 。支撑架搭设完成后立杆垂直偏差 $\leq$ 支撑架总高度的 $1/500$ ，且 $\leq 50\text{mm}$ 。双排外作业架外侧应设挡脚板和防护栏杆，在每层作业面立杆 0.5m 和 1.0m 的连接盘处设两道水平杆，挡脚板高 120mm 。作业架顶层的外侧防护栏杆高出顶层作业层 $\geq 1.5\text{m}$ 。

专项工程施工安全技术

1. **超危工程**：开挖深度 $\geq 5\text{m}$ 基坑工程；工具式模板滑爬飞隧， 8181520 高跨总线；非常吊 10t ，装高 200m ，起重 30t ；脚手架 5015020 ；挖人 16 港姐 36 母亲 50 魔王 60 、四新。

2. **审批流程**：实行施工总承包的应由总承包单位组织编制专项施工方案，实行分包的可由专业分包单位组织编制。危大工程专项施工方案应由施工单位技术部门组织本单位施工技术、安全、质量等部门的专业技术人员进行审核。经审核合格的，由施工单位技术负责人审核签字、加盖单位公章，并由总监理工程师审查签字、加盖执业印章后方可实施。当危大工程由分包编制方案时，应由总承包单位技术负责人及分包单位技术负责人共同审核签字并加盖单位公章。实行总承包的超危工程由总包单位应当组织召开专家论证会对专项施工方案进行论证。专家论证前专项施工方案应当通过施工单位审核和总监理工程师审查。**方案内容**应包括项目概况和编制依据，施工计划，施工工艺技术，施工安全保证措施，施工管理及作业人员配备和分工，验收要求，应急处置措施，计算书及相关图纸。**论证内容**应包括专项施工方案内容是否完整、可行；方案计算书和验算依据、施工图是否符合有关标准规范；方案是否满足现场实际情况。

3. **严重缺陷清单**：**通用条款**=方案内容+禁用工艺设备材料+有限空间无通风检测专人监护+无地下水控制+无防高坠措施+无临时施工用电措施+毗邻建构筑物无专项防护。**基坑工程**：未明确土方开挖施工工艺；无支护体系施工工艺及要求；地下水位之下施工锚杆，无防漏水漏砂措施；支撑结构与围护结构未实现有效连接；未明确支撑工程拆撑条件及拆撑顺序。**模板支撑体系工程**：爬模无附着支撑、承载体设计；滑模无支撑节点构造设计；滑模施工无混凝土强度保证及监测措施；支撑架基础存在沉陷、坍塌、滑移风险，无防范措施；高宽比 >3 的独立支撑架无架体稳定构造措施；模板支撑体系未明确安装、拆除顺序及安全保证措施。**脚手架工程**：脚手架基础或附着结构不满足承载力要求；高度 >50 米落地脚手架及高度 >20 米悬挑脚手架无架体卸

荷措施；吊挂平台操作架及**索网式**脚手架工程无搭拆施工工序设计；**非标准吊篮**无构件规格、材质、连接螺栓、焊缝及连接板的设计要求；**附着式**升降脚手架架体**悬臂高度**超规范且无加强措施。

4. **施工单位现场安全管理**：施工单位在施工现场显著位置公告**危大工程名称**、**施工时间**和**具体责任人员**，并在危险区域设**安全警示标志**。项目负责人**施工现场履职**。施工单位应将专项施工**方案及审核、专家论证、交底、现场检查、验收及整改**等资料纳入档案管理。专项施工方案实施前，**编制人员或者项目技术负责人**应向施工现场管理人员进行方案交底，施工现场管理人员应向作业人员进行**安全技术交底**，并由双方和项目专职安全生产管理人员**共同签字**。项目专职安全生产管理人员应对专项施工方案实施情况进行**现场监督**，对未按照专项施工方案施工的要求**立即整改**，并及时报告**项目负责人**，项目负责人应及时组织限期整改。

5. **十不吊**：**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；六级及以上**强风**不准吊。

6. **动火划分及动火作业审批**：一级动火一**比较密封、较大油压**。二级动火 1) **非禁火区内临时焊、割**。2) **小型油箱**。3) **登高焊、割**。一级动火由**项目负责人**组织编**防火安全技术方案**，填**动火申请表**，报**企业**安全管理部门审查批准。二级动火由**项目责任工程师**组织拟**防火安全技术措施**，填**动火申请表**，报**项目**安全管理部门和**项目负责人**审查批准。三级动火由所在班组填写**动火申请表**，经**项目责任工程师**和**项目安全管理部门**审查批准。动火证**当日**有效，地点发生变化**重新办理**。

7. **施工现场消防要求**：1) 消防车道宽度单行道**≥4m**，双行道**≥6m**。2) 临时搭设的建筑物区域内**每 100m² 配备 2 只 10L 灭火器**。大型临时设施总面积超过 1200m² 时应配专供消防用的**太平桶、积水桶（池）、黄砂池**，且周围不得堆放易燃物品。3) 临时木料间、油漆间、木工机具间等，**每 25m² 配备 1 只灭火器**。**油库、危险品库**应配备数量与种类匹配的**灭火器、高压水泵**。4) 应有足够的消防水源，进水口不应少于**两处**。5) 室外消火栓应沿消防车道或堆料场内交通道路的边缘设置，距拟建房屋**5m-25m**，距路边**≤2m**。消火栓之间的距离**≤120m**；消防箱内消防水管长度**≥25m**。7) 可燃材料库房单个房间的建筑面积**≤30m²**，易燃易爆危险品库房**≤20m²**。8) 氧气瓶、乙炔瓶工作间距**≥5m**，两瓶与明火作业距离**≥10m**，与易燃易爆品的堆放距离**≥30m**。

8. **有限空间作业通风检测要求**：作业前必须采取**通风措施**，且保持空气流通 **30min 以上**。作业过程必须进行**通风换气**。作业中断**超过 30min**，再次进入前应重新进行通风和检测，作业时**连续检测**，**监护人员**每隔 **30min** 如实记录一次。**检测点**：准入检测从**出入口**开始，按人员进入方向进行。垂直方向**由上至下**，检测点数量**≥3 个**，上、下检测点距离有限空间顶部和底部均**≤1m**，中间检测点**均匀分布**，检测点间的距离**≤8m**。竖向距离**不足 2m** 的，设置**上、下 2 个点**进行检测。水平方向**由近至远**，检测点数量**≥2 个**，近端点距离有限空间出入口**≥0.5m**，远端点距离有限空间出入口**≥2m**。横向距离不足 2m 的，远端点应选取**最远处**进行检测。**通风检测装备**：有限空间内进行局部通风的采用**压入式**通风方式。通风装备的换气量应满足稀释有毒有害气体需要量，新风量**≥每 30m³/h**，换气次数**≥12 次/h**。通风装备应安装在有限空间外侧，风管应顺直避免急弯，外部漏风率不得超过 **5%**。作业人员需经常进入的有限空间场所，应设置**固定式**气体检测报警仪。在有限空间**外部**进行气体检测的，宜使用**泵吸式**气体检测报警仪，且具备气路故障报警功能，采气管长度一般**≤15m**，并在最大采气距离和流量条件下通过采气管的采气时间**≤30s**。作业人员**进入**有限空间作业时，必须佩戴**扩散式**气体检测报警仪。**有限空间照明**灯具额定电压不应超过 **36V**。进入**金属结构**有限空间作业时不应超过 **24V**。在**积水、结露**等潮湿环境的有限空间作业时不应超过 **12V**。**“七必须”**：必须**培训合格**后上岗；必须执行**作业审批制度**；必须执行“**先通风、再检测、后作业、有监护**”原则；必须**规范佩戴**个体防护装备；必须配置**应急救援物资**；必须**清点人员、物资**；异常情况必须**立即撤离**，**严禁盲目施救**。施工单位应对有限空间现场作业人员、**监护人员、管理人员和应急救援人员**等进行**专项安全培训**，内容包括有限空间作业**事故案例**，有限空间作业安全相关**法规和标准**，有限空间作业**安全操作规程**，有限空间作业场景及**危险有害因素**和**安全防范措施**，个体**防护、通风、检测、通讯、照明和应急救援装备**的正确使用方法，**应急处置措施**。**作业人员应立即撤离的情况**：作业人员感到**身体不适**；呼吸防护用品**失效**；气体检测报警仪**报警**，或通风、检测、照明、通讯等装备**失效**；监护人员或监督人员**下达撤离命令**。**有限空间作业检查表**中保证项目：**风险辨识（20 分）、安全装备（10 分）、培训交底（10 分）、现场管理（20 分）**。**有限空间作业票**：应包括有限空间作业**基本信息**（作业班组、地点、人员、时间等），**核查信息**（人员培训、通风、检测、应急等），**签字审批**（申请、审批、完工确认）。由

作业班组现场负责人申请，由**施工单位现场管理人员**核准确认。作业票一式两份，作业班组持票**现场公示**，施工单位持票**保存一年**。有效时间为**当班作业结束时间**，且最长**不得超过 12h**。当次作业结束后，**施工单位现场管理人员**应在作业票上进行**完工确认**签字。**重新办理作业票**：**超出作业审批时间**；**作业部位变化**或**作业范围扩大**；**作业人员与监护人员发生变化**；**作业内容或施工工艺发生变化**；**作业环境条件发生较大变化**。

9. **重大事故隐患判定标准**：**施工安全管理**包括建筑施工企业未取得**安全生产许可证**擅自从事建筑施工活动或**超（无）资质承揽工程**；建筑施工企业**未按照规定要求足额配备**安全生产管理人员，或其主要负责人、项目负责人、专职安全生产管理人员未取得有效**安全生产考核合格证书**从事相关工作；建筑施工特种作业人员未取得**特种作业人员操作资格证书**上岗作业；危险性较大的分部分项工程**未编制、未审核**专项施工方案，或专项施工方案**存在严重缺陷的**，或**未按规定组织专家**对“超过一定规模的危险性较大的分部分项工程范围”的专项施工方案进行论证。对于按照规定需要验收的危险性较大的分部分项工程，**未经验收合格**即进入下一道工序或投入使用。**模板工程**包括模板支架的基础**承载力和变形不满足**设计要求；模板支架承受的**施工荷载超过**设计值；模板支架拆除及滑模、爬模爬升时，**混凝土强度未达到**设计或规范要求。危险性较大的混凝土模板支撑工程**未按专项施工方案要求的顺序或分层厚度**浇筑混凝土。**脚手架工程**包括脚手架工程的地基基础**承载力和变形不满足**设计要求；未设置**连墙件**或连墙件**整层缺失**；附着式升降脚手架的**防倾覆、防坠落或同步升降控制装置**不符合设计要求、失效、被人为拆除破坏。**起重机械及吊装工程**包括塔式起重机、施工升降机、物料提升机等起重机械设备**未经验收合格**即投入使用，或**未按规定办理使用登记**；建筑起重机械的**基础承载力和变形不满足**设计要求。起重机械安装、拆卸、爬升（降）以及附着前未对**结构件、顶升机构和附着装置**以及高强度螺栓、销轴、定位板等**连接件及安全装置**进行检查；建筑起重机械的**安全装置不齐全、失效**或者被违规拆除、破坏；建筑起重机械**主要受力构件**有可见裂纹、严重锈蚀、塑性变形、开焊，或其**连接螺栓、销轴**缺失或失效；施工升降机附着间距和最高附着以上的最大悬高及垂直度不符合规范要求；塔式起重机独立起升高度、**附着间距和最高附着以上的最大悬高及垂直度**不符合规范要求；塔式起重机与周边建（构）筑物或**群塔作业未保持安全距离**；使用达到**报废标准**的建筑起重机械，或使用达到报废标准的吊索具进行起重吊装作业。**有限空间作业**包括**未辨识**施工现场有限空间，且**未在显著位置设置警示标志**；有限空间作业**未履行“作业审批制度”**，未对施工人员进行**专项安全教育培训**，未执行“**先通风、再检测、后作业**”原则；有限空间作业时现场**无专人负责监护**工作，或**无专职**安全生产管理人员现场监督；有限空间作业现场未配备必要的气体检测、机械通风、呼吸防护及应急救援设施设备。

10. **禁止和限制使用技术目录**：**禁止使用** 1) **禁止**采用竹（木）材料搭设的脚手架。2) **禁止**用扣件和钢管等在施工现场组装搭设，依靠人力进行升降的作业吊篮。3) **禁止**三点式腰式安全带。4) **禁止**施工现场为防止人或物件坠落而进行围护使用的普通非阻燃型密目式安全网。**限制使用** 1) 不得用于**地下密闭空间、通风不畅空间、易燃材料附近**的防水工程使用**明火热熔法**施工的沥青类防水卷材。2) **门式**钢管支撑架不得用于搭设**满堂承重支撑架**体系。3) **轮扣式**脚手架不得用于**危险性较大**的分部分项工程的支撑脚手架；不得用于单排作业脚手架和搭设**高度大于 15m** 双排作业脚手架；不得用于搭设**高度大于 8m** 的满堂作业脚手架。4) 扣件式钢管卸料平台不得用于**三层（或 10m）**及以上建筑工程施工；不得用作**悬挑卸料**平台。5) 龙门架、井架物料提升机不得用于**25 米及以上**的建设工程。

建筑施工应急管理

应急预案编制程序：**成立应急预案编制工作组、资料收集、风险评估、应急资源调查、应急预案编制、桌面推演、应急预案评审和批准实施**。**应急预案编制工作**包括：确立企业**应急预案体系**；设定企业**应急组织机构及职责分工**；界定企业的**响应分级标准**，制定相应层级的**应急处置措施**；确定**事故信息报告、响应分级与启动、指挥权移交、警戒疏散**方面的内容，落实与相关部门和单位应急预案的衔接。**事故风险分析**包括：事故类型；事故发生的**区域、地点或装置**的名称；事故发生的**可能时间**、事故**危害严重程度及其影响范围**；事故前可能出现的**征兆**；事故可能引发的**次生、衍生事故**。**演练评估方案**包括：**演练信息、评估内容、评估标准、评估程序、附件**。**演练宣传方案**应明确**宣传目标、宣传方式、传播途径、主要任务及分工、技术支持**。**工作保障**包括**人员保障、经费保障、物资和器材保障、场地保障、安全保障、通信保障、其他保障**。**演练评估报告**内容包括：**演练基本情况、演练评估过程、演练情况分析、改进的意见和建议、评估结论**。**演练总结报告**的内容：**演练基本概要、演练发现的问题、取得的经验和教训、应急管理工作建议**。