

中华人民共和国国家标准

建筑施工安全技术统一规范

Unified code for safety technology in construction

GB50870-2013

2003-06

前 言

本标准是根据建设部[]号文件的要求,由北京中建建筑科学技术研究院会同有关单位对 1956 年国务院制定的《建筑安装工程安全技术规程》([56]国议周字第 40 号)进行修订而成。

在修订过程中,2001 年 月我国批准国际劳工组织(ILO)的 167 号公约—《建筑业安全卫生公约》,为与之接轨,本标准经反复修改而审查定稿。

本规范主要规定的内容有:工地建设、土石方作业、高处作业、脚手架、模板、施工用电、施工机具、垂直运输机械、起重吊装、建筑拆除。

本规范将来可能需要局部修订,有关局部修订的信息和条文内容将刊登在《工程建设标准化》杂志上。

本规范以黑体书写的条文是强制性条文,必须严格执行。

为了提高标准质量,请各单位在执行本标准的过程中,注意总结经验,积累资料,随时将意见和建议寄给北京中建建筑科学技术研究院(北京南苑新华路 1 号,邮编 100076)

本标准主编单位:北京中建建筑科学技术研究院

本标准参编单位:天津建工集团总公司

上海市建设工程安全监督总站

深圳市施工安全监督站

北京建工集团总公司

哈尔滨工业大学

沈阳建筑工程学院

杭州市建筑工程安全监督站

中国建筑一局(集团)有限公司

本标准主要起草人:刘嘉福、邢孝仪、戴贞洁、姜敏、夏静、唐伟、徐崇宝、徐荣杰、戴宝荣、姜华

目 次

1	总 则	1
2	术语、符号	2
3	工地建设	4
3.1	一般规定	4
3.2	临时建筑、设施	4
3.3	工地防火	4
3.4	季节施工	5
4	土石方作业	6
4.1	一般规定	6
4.2	施工准备	6
4.3	土方挖掘	7
4.4	基坑支护	7
4.5	桩基施工	8
4.6	地下水控制	9
5	高处作业	11
5.1	一般规定	11
5.2	临边作业	11
5.3	洞口作业	11
5.4	攀登作业	12
5.5	悬空作业	12
5.6	交叉作业	12
6	脚手架	14
6.1	一般规定	14
6.2	落地式脚手架	17
6.3	悬挑式脚手架	18
6.4	吊篮式脚手架	18
6.5	附着升降脚手架	20

7	模板	22
7.1	一般规定	22
7.2	设计计算	22
7.3	构造要求	23
7.4	模板拆除	23
8	施工用电	25
8.1	一般规定	25
8.2	用电环境	25
8.3	接地、接零	26
8.4	配电线路	28
8.5	配电箱及开关箱	29
8.6	照明	30
9	施工机具	31
9.1	中小型机械	31
9.2	焊接设备	32
10	垂直运输机械	35
10.1	一般规定	35
10.2	塔式起重机	36
10.3	施工升降机	37
10.4	物料提升机	38
11	起重吊装	41
11.1	一般规定	41
11.2	索具设备	42
11.3	起重机吊装作业	43
11.4	扒杆吊装、滚杠平移作业	45
11.5	混凝土构件吊装	45
11.6	钢构件吊装	46
11.7	大型墙板安装	47
12	建筑拆除	48

12. 1	一般规定	48
12. 2	高处拆除	48
12. 3	推倒法拆除	49
12. 4	爆破法拆除	50

本规范用词说明

条文说明

1 总 则

1.0.1 为了统一我国建筑施工各种安全标准、规范、规程的技术规定，特制定本规范。

1.0.2 本规范适用于房屋建筑的施工。

1.0.3 建筑施工安全与卫生分为安全管理、安全技术、现场环境与卫生三方面内容，本规范仅对第二方面内容作出统一规定。建筑施工安全管理、建筑施工现场环境与卫生应另执行其它标准及统一规定。

1.0.4 企业各级管理人员都必须熟悉相关安全技术标准、规范、规程的要求，并严格执行，不得违章指挥；工人必须熟悉相关安全技术规定及其岗位的安全操作规程，不得违章作业。

1.0.5 企业应建立安全技术管理制度，制定安全技术措施的编制、审定、监督实施程序，对施工方案及需设计计算部分应建立审核制度，和安全技术资料归档制度。

1.0.6 企业在编制施工组织设计时，应当根据建筑工程的特点制定相应的安全技术措施；对专业性较强的施工项目如：爆破、起重吊装、深基础、高支模作业和高层脚手架（包括整体提升架）、垂直运输设备（塔吊、升降机等）的拆、装、建筑物（或构筑物）拆除以及结构复杂、危险性大的施工项目，应当编制专项安全施工组织设计，有图纸、计算书和单项安全技术措施，并应加强监理监督。

1.0.7 企业应实行逐级安全技术交底制度。开工前，技术负责人应将工程概况、施工方法、安全技术措施等向全体职工进行详细交底；施工队长、工长应按工程进度向有关班组进行作业的安全交底；班组长每天应向班组进行施工要求和作业环境的安全交底。

1.0.8 企业应该建立验收确认制度，对脚手架、高支模、施工用电、垂直运输设备（塔吊、升降机等）、起重机、施工机械及各种安全防护设施，在施工现场安装后，应按规定进行检查验收。对外购的设备、设施、产品，在正式使用前，应按相关标准进行验收确认。

1.0.9 企业应对参加施工的职工，根据不同工种和劳动条件发给符合标准的劳动防护用品，并教育正确使用。

1.0.10 从事建筑施工作业的人员，应体检合格，并符合相应工种身体条件要求。

2 术 语、符号

2.1 术语

2.1.1 施工现场(工地) construction site

从事施工中任何工序或作业的场地。

2.1.2 工作场所 workplace

从事施工的任何人员因工作原因必须停留或前往的一切场所。

2.1.3 安全技术 safety technique

是一门为控制或消除生产劳动过程中的危险因素，防止发生人身事故和财产损失而研究与应用的技术。

2.1.4 安全技术措施 safety technical measures

以保障职工安全、防止伤亡事故为目的的，在技术上所采取的措施。

2.1.5 安全防护装置 safeguard plant

配置在施工现场及生产设备上，起保障人员和设备安全作用的所有附属装置。

2.1.6 高处作业 work at heights

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。

2.1.7 特种作业 special work

对操作者本人及其他人和周围设施的安全有重大危害因素的作业。

2.1.8 脚手架 scaffold

为建筑施工而搭设的上料、堆料与施工作业用的临时结构架。

2.1.9 施工用电(临时用电) electricity on construction site

由施工现场提供，工程施工完毕即行拆除的电力，并专用于工程施工的电力线路与电气设施。

2.1.10 季节施工 seasonal construction

在冬期、夏季、雨季及台风季节所进行的建筑工程施工。

2.1.11 冬期施工 winter construction

根据当地多年气温资料，在室外日平均气温连续 5 天低于+5°C 的环境下施工。

2.2 符号

K_1 ——结构强度安全系数

K_2 ——结构稳定安全系数

γ_0 ——结构重要性系数

S ——荷载效应

R ——结构抗力

W_k ——风荷载标准值

W ——风荷载设计值

μ_s ——风荷载体型系数

μ_z ——风压高度变化系数

W_0 ——基本风压值

L1、L2、L3——三相电路的三相相线

N——中性点、中性线、工作零线

PE——保护线（在 TN 接零保护系统中称保护零线）

I ——电流

t ——通过电流 I 所用的时间

TN-C——工作零线与保护零线合一的接零保护系统

TN-S——工作零线与保护零线分开的接零保护系统

3 工地建设

3.1 一般规定

3.1.1 工地应创造条件实行封闭管理。在作业区域范围设置高度不低于 1.8m 的围挡，应选用坚固、整洁的材料，沿工地四周连续设置。围挡墙边严禁堆物。在建筑物外侧应采用密目式安全立网进行全封闭围护。

3.1.2 工地应设置固定的出入口。

3.1.3 工地应铺设整齐、足够宽度的硬化道路，不积水、不堆放构件、材料、保持经常畅通。

3.1.4 行人、车辆运输频繁的交叉路口，应悬挂安全指示标牌，在火车道口两侧应设落杆。

3.1.5 各种料具应按照总平面图规定的位置，按品种、分规格堆放整齐。在建工程内部各楼层，应随完工随清理，拆除的模板、料具应码放整齐。

3.1.6 在天然光线不足的作业场地、通道及用电设备的开关箱处，应设置足够的照明设备。

3.1.7 工地应将施工作业区与生活区分开设置。

3.2 临时建筑、设施

3.2.1 临时建筑物设计应符合《建筑结构可靠度设计统一标准》(GB50068)、《建筑结构荷载规范》(GB50009)的规定。临时建筑物使用年限 n 定为 5 年

3.2.2 临时办公用房、宿舍、食堂、厕所等建筑物结构重要性系数 $\gamma_0=1.0$ 。工地非危险品仓库等建筑物结构重要性系数 $\gamma_0=0.9$ ，工地危险品仓库按相关规定设计。

3.2.3 临时建筑及设施设计可不考虑地震作用。

3.3 工地防火

3.3.1 工地应建立消防管理制度、动火审批制度和易燃易爆物品的管理办法。

3.3.2 工地应按施工规模建立消防组织，配备义务消防人员，并应经过专业培训和定期组织进行演习。

3.3.3 工地应按照总平面图划分防火责任区，根据作业条件合理配备灭火器材。当工程施工高度超过 30m 时，应配备有足够扬程的消防水源和必须保障畅通的疏散通道。

3.3.4 对各类灭火器材、消火栓及水带应经常检查和维护保养，保证使用效果。

3.3.5 工地应设置吸烟室，吸烟人员必须到吸烟室吸烟。

3.3.6 各种气瓶应单独存放，库房应通风良好，各种设施符合防爆要求。

3.3.7 当发生火险工地消防人员不能及时扑救时，应迅速准确地向当地消防部门

报警，并清理通道障碍和查清消防栓位置，为消防灭火做好准备。

3.4 季节施工

3.4.1 工地应该按照作业条件针对季节性施工的特点，制定相应的安全技术措施。

3.4.2 雨季施工应考虑施工作业防雨、排水及防雷措施。如雨天挖坑槽、露天使用的电气设备、爆破作业遇雷电天气以及沿河流域的工地做好防洪准备，傍山的施工现场做好防滑坡塌方的工作和做好临时设施及脚手架等的防强风措施。雷雨季节到来之前，应对现场防雷装置的完好情况进行检查，防止雷击伤害。

3.4.3 冬期施工应采取防滑、防冻措施。作业区附近应设置的休息处所和职工生活区休息处所，一切取暖设施应符合防火和防煤气中毒要求；对采用蓄热法浇筑混凝土的现场应有防火措施。

3.4.4 遇六级以上（含六级）强风、大雪、浓雾等恶劣气候，严禁露天起重吊装和高处作业。

4 土石方作业

4.1 一般规定

4.1.1 土石方作业基坑工程的勘察、设计、施工和监理应实行统一管理。应加强施工队伍的培训管理，并建立专业化施工队伍。

4.1.2 基坑工程的设计和施工任务，应由具有相应资质的单位承接。基坑工程监理应对基坑工程的设计和施工进行全面监理。

4.1.3 基坑工程应贯彻先设计后施工；先支撑后开挖；边施工边监测；边施工边治理的原则。严禁坑边超载，严禁相邻基坑施工不防范相互干扰等做法。

4.1.4 基坑工程的设计和施工必须遵守相关规范，结合当地成熟经验，因地制宜的进行。深基工程施工方案应经主管部门审批或经专家论证。

4.1.5 应加强基坑工程的监测和预报工作，包括对支护结构、周围环境及对岩土变化的监测，应通过监测分析及时预报并提出建议作到信息化施工，防止隐患扩

大和随时检验设计施工的正确性。

4.1.6 应建立健全基坑工程档案，内容应包括勘察、设计、施工及监测等方面的有关资料。

4.2 施工准备

4.2.1 土石方作业和基坑支护的设计、施工应根据现场的环境、地质与水文情况，针对基坑开挖深度、范围大小，综合考虑支护方案、土方开挖、降排水方法以及对周边环境采取的措施。

4.2.2 勘察范围应根据开挖深度及场地条件确定，应大于开挖边界外按开挖深度1倍以上范围布置勘探点。应根据土的性质、含水情况以及基坑环境合理选定土压力参数。

4.2.3 应查明作业范围周边环境及荷载情况，包括地下各种管线分布及现状，道路距离及车辆载重情况，影响范围内的建筑类型以及地表水排泄情况等。

4.3 土方挖掘

4.3.1 土方挖掘方法、挖掘顺序应根据支护方案和降排水要求进行，当采用局部或全部放坡开挖时，放坡坡度应满足其稳定性要求。

4.3.2 挖掘应自上而下进行，严禁先挖坡脚。软土基坑无可靠措施时应分层均衡开挖，层高不宜超过1m。土方每次开挖深度和挖掘顺序必须按设计要求。坑（槽）沟边1m以内不得堆土、堆料，不得停放机械。

4.3.3 当基坑开挖深度大于相邻建筑的基础深度时，应保持一定距离或采取边坡支撑加固措施，并进行沉降和移位观测。

4.3.4 施工中如发现不能辨认的物品时，应停止施工，保护现场，并立即报告所在地有关部门处理，严禁随意敲击或玩弄。

4.3.5 挖土机作业的边坡应验算其稳定性，当不能满足时，应采取加固措施。在停机作业面以下挖土应选用反铲或拉铲作业，当使用正铲作业时，挖掘深度应严格按其说明书规定进行。有支撑的基坑使用机械挖掘时，应防止作业中碰撞支撑。

4.3.6 配合挖土机作业人员，应在其作业半径以外工作，当挖土机停止回转并制动后，方可进入作业半径内工作。

4.3.7 开挖至坑底标高后，应及时进行下道工序基础工程施工，减少暴露时间。如不能立即进行下道工序施工，应预留 300mm 厚的覆盖层。

4.3.8 当基坑施工深度超过 2m 时，坑边应按照高处作业的要求设置临边防护，作业人员上下应有专用梯道。当深基坑施工中形成的立体交叉作业时，应合理布局基位、人员、运输通道，并设置防止落物伤害的防护层。

4.3.9 从事爆破工程设计、施工的企业必须取得相关资质证书，按照批准的允许经营范围并严格遵照爆破作业的相关规定进行。

4.4 基坑支护

4.4.1 支护结构的选型应考虑结构的空间效应和基坑特点，选择有利支护的结构型式或采用几种型式相结合。

4.4.2 当采用悬臂式结构支护时，基坑深度不宜大于 6m。基坑深度超过 6m 时，可选用单支点和多支点的支护结构。地下水位低的地区和能保证降水施工时，也可采用土钉支护。

4.4.3 寒冷地区基坑设计应考虑土体冻胀力的影响。

4.4.4 支撑安装必须按设计位置进行，施工过程严禁随意变更，并应切实使围檩与档土桩墙结合紧密。档土板或板桩与坑壁间的回填土应分层回填夯实。

4.4.5 支撑的安装和拆除顺序必须与设计工况相符合，并与土方开挖和主体工程的施工顺序相配合。分层开挖时，应先支撑后开挖；同层开挖时，应边开挖边支撑。支撑拆除前，应采取换撑措施，防止边坡卸载过快。

4.4.6 钢筋混凝土支撑其强度必须达设计要求（或达 75%）后，方可开挖支撑面以下土方；钢结构支撑必须严格材料检验和保证节点的施工质量，严禁在负荷状态下进行焊接。

4.4.7 应合理布置锚杆的间距与倾角，锚杆上下间距不宜小于 2.0m，水平间距不宜小于 1.5m；锚杆倾角宜为 $15^{\circ} \sim 25^{\circ}$ ，且不应大于 45° 。最上一道锚杆覆土厚不得小于 4m。

4.4.8 锚杆的实际抗拔力除经计算外，还应按规定方法进行现场试验后确定。可采取提高锚杆抗力的二次压力灌浆工艺。

4.4.9 采用逆做法施工时，要求其外围结构必须有自防水功能。基坑上部机械挖土的深度，应按地下墙悬臂结构的应力值确定；基坑下部封闭施工，应采取通风措施；当采用电梯间作为垂直运输的井道时，对洞口楼板的加固方法应由工程设计确定。

4.4.10 逆做法施工时，应合理的解决支撑上部结构的单柱单桩与工程结构的梁柱交叉及节点构造并在方案中预先设计，当采用坑内排水时必须保证封井质量。

4.5 桩基施工

4.5.1 桩基施工应按施工方案要求进行。打桩作业区应有明显标志或围栏，作业区上方应无架空线路。

4.5.2 预制桩施工桩机作业时，严禁吊装、吊锤、回转、行走动作同时进行；桩机移动时，必须将桩锤落至最低位置；施打过程中，操作人员必须距桩锤 5m 以外监视。

4.5.3 沉管灌注桩施工，在未灌注混凝土和未沉管以前，应将预钻的孔口盖严。

4.5.4 人工挖孔桩施工，应遵守以下规定：

1 各种大直径桩的成孔，应首先采用机械成孔。当采用人工挖孔或人工扩孔时，必须经上级主管部门批准后方可施工。

2 应由熟悉人工挖孔桩施工工艺、遵守操作规定和具有应急监测自防护能力的专业施工队伍施工。

3 开挖桩孔应从上自下逐层进行，挖一层土及时浇筑一节混凝土护壁。第一节护壁应高出地面 300mm。

4 距孔口顶周边 1m 搭设围栏。孔口应设安全盖板，当盛土吊桶自孔内提出地面时，必须将盖板关闭孔口后，再进行卸土。孔口周边 1m 范围内不得有堆土和其他堆积物。

5 提升吊桶的机构其传动部分及地面扒杆必须牢靠，制作、安装应符合施工设计要求。人员不得乘盛土吊桶上下，必须另配钢丝绳及滑轮并有断绳保护装置，或使用安全爬梯上下。

6 应避免落物伤人，孔内应设半圆形防护板，随挖掘深度逐层下移。吊运物料时，作业人员应在防护板下面工作。

7 每次下井作业前应检查井壁和抽样检测井内空气，当有害气体超过规定时，应进行处理和用鼓风机送风。严禁用纯氧进行通风换气。

8 井内照明应采用安全矿灯或 12V 防爆灯具。桩孔较深时，上下联系可通过对讲机等方式，地面不得少于 2 名监护人员。井下人员应轮换作业，连续工作时间不应超过 2h。

9 挖孔完成后，应当天验收，并及时将桩身钢筋笼就位和浇注混凝土。正在浇注混凝土的桩孔周围 10m 半径内，其它桩不得有人作业。

4.6 地下水控制

4.6.1 基坑工程的设计施工必须充分考虑对地下水进行治理，采取排水、降水措施，防止地下水渗入基坑。

4.6.2 基坑施工除降低地下水水位外，基坑内尚应设置明沟和集水井，以排除暴雨和其他突然而来的明水倒灌，基坑边坡视需要可覆盖塑料布，应防止大雨对土坡的侵蚀。

4.6.3 膨胀土场地应在基坑边缘采取抹水泥地面等防水措施，封闭坡顶及坡面，防止各种水流（渗）入坑壁。不得向基坑边缘倾倒各种废水并应防止水管泄露冲走桩间土。

4.6.4 软土基坑、高水位地区应做截水帷幕，应防止单纯降水造成基土流失。

4.6.5 截水结构的设计，必须根据地质、水文资料及开挖深度等条件进行，截水结构必须满足隔渗质量，且支护结构必须满足变形要求。

4.6.6 在降水井点与重要建筑物之间宜设置回灌井（或回灌沟），在基坑降水的同时，应沿建筑物地下回灌，保持原地下水位，或采取减缓降水速度，控制地面沉降。

5 高处作业

5.1 一般规定

- 5.1.1 进入施工现场必须戴安全帽。安全帽的制作与使用应符合国家现行标准《安全帽》(GB2811)的有关规定。
- 5.1.2 悬空高处作业人员应挂牢安全带，安全带的选用与佩带应符合国家现行标准《安全带》(GB6095)的有关规定。
- 5.1.3 建筑施工过程中，应采用密目式安全立网对建筑物进行封闭（或采取临边防护措施）。
- 5.1.4 建筑施工期间，应采取有效措施对施工现场和建筑物的各种孔洞盖严并固定牢固。
- 5.1.5 对人员活动集中和出入口处的上方应搭设防护棚。
- 5.1.6 高处作业的安全技术措施应在施工方案中确定，并在施工前完成，最后经验收确认符合要求。
- 5.1.7 高处作业的人员应按规定定期进行体检。

5.2 临边作业

- 5.2.1 工作边沿无维护设施或维护设施高度低于 800mm 的，必须设置防护设施，如：基坑周边，尚未安装栏杆或拦板的阳台及楼梯段，框架结构各层楼板尚未砌筑维护墙的周边，坡形屋顶周边以及施工升降机与建筑物通道的两侧边等都必须设置防护栏杆。
- 5.2.2 水平工作面防护栏杆高度应为 1.2m，坡度大于 1：2.2 的屋面，周边栏杆应高 1.5m，应能经受 1000N 外力。防护栏杆应用安全立网封闭，或在栏杆底部设置高度不低于 180mm 的挡脚板。

5.3 洞口作业

- 5.3.1 在孔与洞口边的高处作业必须设置防护设施，包括因施工工艺形成的深度在 2m 及以上的桩孔边、沟槽边和因安装设备、管道预留的洞口边等。

5.3.2 较小的洞口，应采用坚实的盖板盖严，盖板应能防止移位；较大的洞口除应在洞口采用安全网或盖板封严外，还应在洞口四周设置防护栏杆。

5.3.3 墙面处的竖向洞口（如电梯井口、管道井口），除应在井口处设防护栏杆或固定栅门外，井道内应每隔 10m 设一道平网。

5.4 攀登作业

5.4.1 用于登高和攀登的设施应在施工组织设计中确定，攀登用具必须牢固可靠。

5.4.2 梯子不得垫高使用。梯脚底部应坚实并应有防滑措施，上端应有固定措施。折梯使用时，应有可靠的拉撑措施。

5.4.3 作业人员应从规定的通道上下，不得任意利用升降机架体等施工设备进行攀登。

5.5 悬空作业

5.5.1 在周边临空状态下进行高处作业时应有牢靠的立足处（如搭设脚手架或作业平台），并视作业条件设置防护栏杆、张挂安全网、佩带安全带等安全措施。

5.5.2 钢筋绑扎、安装骨架作业应搭设脚手架。不得站在钢筋骨架上作业或攀登骨架上下。

5.5.3 浇注离地 2m 以上混凝土时，应设置操作平台，不得站在模板或支撑杆上操作。

5.5.4 悬空进行门窗安装作业时，严禁站在拦板上作业，且必须挂牢安全带，并将安全带拴牢在上方可靠物上。

5.6 交叉作业

5.6.1 交叉施工不宜上下在同一垂直方向上的作业。下层作业的位置，宜处于上层高度可能坠落半径范围以外，当不能满足要求时，应设置安全防护层。

5.6.2 各种拆除作业（如钢模板、脚手架等）上面拆除时下面不得同时进行清理。

物料临时堆放处应离楼层边沿不应小于 1m。

5.6.3 建筑物的出入口，升降机的上料口等人员集中处的上方，应设置防护棚。防护棚的长度不应小于防护高度的物体坠落半径的规定。

当建筑外侧面临街道时，除建筑立面采取密目式安全立网封闭外，尚应在临街段搭设防护棚并设置安全通道。

5.6.4 设置悬挑物料平台应按现行的相关规范进行设计，必须将其荷载独立传递给建筑结构，不得以任何形式将物料平台与脚手架、模板支撑进行连接。

6 脚手架

6.1 一般规定

6.1.1 各种脚手架应根据建筑施工的要求选择合理的构架形式, 并制定搭设、拆除作业的程序和安全措施, 当搭设高度超过免计算仅构造要求的搭设高度时, 必须按规定进行设计计算。

6.1.2 脚手架材料及配件应符合下列规定:

1 脚手架杆件应符合下列规定:

- 1) 木脚手架立杆、纵向水平杆、斜撑、剪刀撑、连墙件应选用剥皮杉、落叶松木杆，横向水平杆应选用杉木、落叶松、柞木、水曲柳。不得使用折裂、扭裂、虫蛀、纵向严重裂缝以及腐朽等木杆。立杆有效部分的小头直径不得小于 70mm，纵向水平杆有效部分的小头直径不得小于 80mm。
- 2) 竹杆应选用生长期三年以上毛竹或楠竹，不得使用弯曲、青嫩、枯脆、腐烂、裂纹连通两节以上以及虫蛀的竹杆。立杆、顶撑、斜杆有效部分的小头直径不得小于 75mm，横向水平杆有效部分的小头直径不得小于 90mm，搁栅、栏杆的有效部分小头直径不得小于 60mm。对于小头直径在 60mm 以上，不足 90mm 的竹杆可采用双杆。
- 3) 钢管材质应符合 Q235 一 A 级标准，不得使用有明显变形、裂纹、严重锈蚀材料。钢管规格宜采用 $\phi 48 \times 3.5$ ，亦可采用 $\phi 51 \times 3.0$ 钢管。
- 4) 同一脚手架中，不得混用两种材质，也不得将两种规格钢管用于同一

脚手架中。

2 脚手架绑扎材料应符合下列规定：

- 1) 镀锌钢丝或回火钢丝严禁有锈蚀和损伤，且严禁重复使用。
- 2) 竹篾严禁发霉、虫蛀、断腰、有大节疤和折痕，使用其它绑扎材料时，应符合其它规定。
- 3) 扣件应与钢管管径相配合，并符合国家现行标准的规定。

3 脚手架上脚手板应符合下列规定：

- 1) 木脚手板厚度不得小于 50mm，板宽宜为 200~300mm，两端应用镀锌钢丝扎紧。材质不得低于国家 II 等材标准的杉木和松木，且不得使用腐朽、劈裂的木板。
- 2) 竹串片脚手板应使用宽度不小于 50mm 的竹片，拼接螺栓间距不得大于 600mm，螺栓孔径与螺栓应紧密配合。
- 3) 各种形式金属脚手板，单块重量不宜超过 0.3kN，性能应符合设计使用要求，表面应有防滑构造。

6.1.3 脚手架搭设高度应符合下列规定：

- 1 钢管脚手架中扣件式单排架不宜超过 24m，扣件式双排架不宜超过 50m。门式架不宜超过 60m
- 2 木脚手架中单排架不宜超过 20m，双排架不宜超过 30m。
- 3 竹脚手架中不得搭设单排架，双排架不宜超过 35m。

6.1.4 脚手架构造要求应符合下列规定：

- 1 单、双排脚手架的立杆纵距及水平杆步距不应大于 2.1m，立杆横距不应大于 1.6m。
- 2 应按规定的间隔采用连墙件（或连墙杆）与建筑结构进行连接，在脚手架使用期间不得拆除。
- 3 沿脚手架外侧应设置剪刀撑，并随脚手架同步搭设和拆除。
- 4 双排扣件式钢管脚手架高度超过 24m 时，应设置横向斜撑。
- 5 门式钢管脚手架的顶层门架上部、连墙件设置层、防护棚设置处必须设置水平架。

- 6 竹脚手架应设置顶撑杆，并与立杆绑扎在一起顶紧横向水平杆。
- 7 架高超过 40m 且有风涡流作用时，应设置抗风涡流上翻作用的连墙措施。
- 8 脚手板必须按脚手架宽度铺满、铺稳，脚手板与墙面的间隙不应大于 200mm，作业层脚手板的下方必须设置防护层。
- 9 作业层外侧，应按规定设置防护栏杆和挡脚板。
- 10 脚手架应按规定采用密目式安全立网封闭。

6.1.5 脚手架荷载标准值应符合下列规定：

1 恒荷载应符合以下规定：

包括构架、防护设施、脚手板等自重，应按《建筑结构荷载规范》GB50009 选用，对木脚手板、竹串片脚手板可取自重标准值为 $0.35\text{kN}/\text{m}^2$ （按厚度 50mm 计）。

2 施工荷载应符合下列规定：

施工荷载应包括作业层人员、器具、材料的重量：

结构作业架应取 $3\text{kN}/\text{m}^2$

装修作业架应取 $2\text{kN}/\text{m}^2$

定型工具式脚手架按标准值取用，但不得低于 $1\text{kN}/\text{m}^2$

3 风荷载应符合下列规定：

作用于脚手架的水平风荷载标准值 W_k 应按下式计算：

$$W_k = \mu_s \mu_z W_0 \quad (6.1.5)$$

式中 μ_s ——脚手架风荷载体型系数，按下表选用：

表 6.1.5 脚手架的风荷载体型系数 μ_s

背靠建筑物状况	全封闭	敞开、开洞
μ_s	1.0 ϕ	1.3 ϕ

注： ϕ 为挡风系数，按脚手架封闭状况确定； $\phi = \text{脚手架挡风面积} / \text{脚手架迎风面积}$

μ_z ——风压高度变化系数，按现行《建筑结构荷载规范》GB50009 的规定取用；

W_0 ——基本风压，按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB50009 的规定，取 $n=5$ 。

6.1.6 钢管脚手架结构设计应符合下列方法和基本计算模式：

1 钢管脚手架的结构设计应采用概率极限状态计算法，同时要求其计算结果应按单一安全系数法计算的安全度进行校核：强度 $K_1 \geq 1.5$ ；稳定 $K_2 \geq 2.0$ 。

2 钢管脚手架结构设计应采用以下基本计算模式：

$$\gamma_0 \cdot S \leq R \quad (6.1.6)$$

式中 γ_0 —— 结构重要性系数，取 $\gamma_0 \geq 1.0$ ；

S —— 荷载效应，

R —— 结构抗力，

6.2 落地式脚手架

6.2.1 落地式脚手架的基础应坚实、平整，并应定期检查。立杆不埋设时，每根立杆底部应设置垫板或底座，并应设置纵、横向扫地杆。

6.2.2 落地式脚手架连墙件应符合下列规定：

1 扣件式钢管脚手架双排架高在 50m 以下或单排架在 24m 以下，按不大于 40m² 设置一处；双排架高在 50m 以上，按不大于 27m² 设置一处。

门式钢管脚手架架高在 45m 以下，基本风压 $\leq 0.55\text{kN/m}^2$ ，按不大于 48 m² 设置一处；架高在 45m 以下，基本风压 $> 0.55\text{kN/m}^2$ ，或架高在 45m 以上，按不大于 24m² 设置一处。

木脚手架按垂直不大于双排 3 倍立杆步距、单排 2 倍立杆步距，水平不大于 3 倍立杆纵距设置。

竹脚手架按垂直不大于 4m，水平不大于 4 倍立杆纵距设置。

2 一字型、开口型脚手架的两端，必须设置连墙件。

3 连墙件必须采用可承受拉力和压力的构造，并与建筑结构连接。

6.2.3 落地式脚手架剪刀撑及横向斜撑应符合下列规定：

1 扣件式钢管脚手架应沿全高设置剪刀撑。架高在 24m 以下时，可沿脚手

架长度间隔不大于 15m 设置；架高在 24m 以上时应沿脚手架全长连续设置剪刀撑，并应设置横向斜撑，横向斜撑由架底至架顶呈之字型连续布置，沿脚手架长度间隔 6 跨设置一道。

2 碗扣式钢管脚手架，架高在 24m 以下时，于外侧框格总数的 1/5 设置斜杆；架高在 24m 以上时，按框格总数的 1/3 设置斜杆。

3 门式钢管脚手架的内外两个侧面除应满设交叉支撑杆外，当架高超过 20m 时，还应在脚手架外侧沿长度和高度连续设置剪刀撑，剪刀撑钢管规格应与门架钢管规格一致。当剪刀撑钢管直径与门架钢管直径不一致时，应采用异型扣件连接。

4 满堂扣件式钢管脚手架除沿脚手架外侧四周和中间设置竖向剪刀撑外，当脚手架高于 4m 时，还应沿脚手架每两步高度设置一道水平剪刀撑。

6.2.4 扣件式钢管脚手架的主节点处必须设置横向水平杆，在脚手架使用期间严禁拆除。单排脚手架横向水平杆插入墙内长度不应小于 180mm。

6.2.5 扣件式钢管脚手架除顶层外立杆杆件接长时，相临杆件的对接接头不应设在同步内。相临纵向水平杆对接接头不宜设置在同步或同跨内。

扣件式钢管脚手架立杆接长除顶层外应采用对接。木脚手架立杆接头搭接长度应跨两根纵向水平杆，且不得小于 1.5m。竹脚手架立杆接头的搭接长度应超过一个步距，并不得小于 1.5m。

6.3 悬挑式脚手架

6.3.1 悬挑一层的脚手架应符合下列规定：

1 悬挑架斜立杆的底部必须搁置在楼板、梁或墙体等建筑结构部位，并有固定措施。立杆与墙面的夹角不得大于 30°，挑出墙外宽度不得大于 1.2m。

2 斜立杆必须与建筑结构进行连接固定。不得与模板支架进行连接。

3 斜立杆纵距不得大于 1.5m，底部应设置扫地杆并按不大于 1.5m 的步距设置纵向水平杆。

4 作业层除应按规定满铺脚手板和设置临边防护外，还应在脚手板下部挂一层平网，在斜立杆里侧用密目网封严。

6.3.2 悬挑多层的脚手架应符合下列规定：

1 悬挑支承结构必须专门设计计算，应保证有足够的强度、稳定性和刚度，并将脚手架的荷载传递给建筑结构。悬挑式脚手架的高度不得超过 24m。

2 悬挑支承结构可采用悬挑梁或悬挑架等不同结构形式。悬挑梁应采用型钢制作，悬挑架应采用型钢或钢管制作成三角形桁架，其节点必须是螺栓或焊接的刚性节点，不得采用扣件（或碗扣）连接。

3 支撑结构以上的脚手架应符合落地式脚手架搭设规定，并按要求设置连墙件。脚手架立杆纵距不得大于 1.5m，底部与悬挑结构必须进行可靠连接。

6.4 吊篮式脚手架

6.4.1 吊篮式脚手架吊篮平台制作应符合下列规定：

1 吊篮平台应经设计计算并应采用型钢、钢管制作，其节点应采用焊接或螺栓连接，不得使用钢管和扣件（或碗扣）组装。

2 吊篮平台宽度宜为 0.8~1.0m，长度不宜超过 6m。当底板采用木板时，厚度不得小于 50mm；采用钢板时应有防滑构造。

3 吊篮平台四周应设防护栏杆，除靠建筑物一侧的栏杆高度不应低于 0.8m 外，其余侧面栏杆高度均不得低于 1.2m。栏杆底部应设 180mm 高挡脚板，上部应用钢板网封严。

4 吊篮应设固定吊环，其位置距底部不应小于 800mm。吊篮平台应在明显处标明最大使用荷载（人数）及注意事项。

6.4.2 吊篮式脚手架悬挂结构应符合下列规定：

1 悬挂结构应经设计计算，可制作成悬挑梁或悬挑架，尾端与建筑结构锚固连接；当采用压重方法平衡挑梁的倾覆力矩时，应确认压重的质量，并应有防止压重移位的锁紧装置。悬挂结构抗倾覆应专门计算。

2 悬挂结构外伸长度应保证悬挂平台的钢丝绳与地面呈垂直。挑梁与挑梁之间应采用纵向水平杆连成稳定的结构整体。

6.4.3 吊篮式脚手架提升机构应符合下列规定：

1 提升机构的设计计算应按容许应力法，提升钢丝绳安全系数不应小于 10，提升机的安全系数不应小于 2。

2 提升机可采用手搬葫芦或电动葫芦，应采用钢芯钢丝绳。手搬葫芦可用

于单跨（两个吊点）的升降，当吊篮平台多跨同时升降时，必须使用电动葫芦且应有同步控制装置。

6.4.4 吊篮式脚手架安全装置应符合下列规定：

- 1 使用手搬葫芦应装设防止吊篮平台发生自动下滑的闭锁装置。
- 2 吊篮平台必须装设安全锁，并应在各吊篮平台悬挂处增设一根与提升钢丝绳相同型号的安全绳，每根安全绳上应安装安全锁。
- 3 当使用电动提升机时，应在吊篮平台上、下两个方向装设对其上、下运行位置、距离进行限定的行程限位器。
- 4 电动提升机构宜配两套独立的制动器，每套制动器均可使带有额定荷载125%的吊篮平台停住。

6.4.5 吊篮式脚手架吊篮安装完毕，应以2倍的均布额定荷载进行检验平台和悬挂结构的强度及稳定性的试压试验。

提升机构应进行运行试验，其内容应包括空载、额定荷载、偏载及超载试验，并应同时检验各安全装置并进行坠落试验。

6.4.6 吊篮式脚手架必须经设计计算、吊篮升降应采用钢丝绳传动、装设安全锁等防护装置并经检验确认。严禁使用悬空吊椅进行高层建筑外装修清洗等高处作业。

6.5 附着升降脚手架

6.5.1 附着升降脚手架的架体结构和附着支撑结构应按“概率极限状态法”进行设计计算；升降机构应按“容许应力计算法”进行设计计算。荷载标准值应分别按使用、升降、坠落三种状况确定。

6.5.2 附着升降脚手架架体构造应符合下列规定：

- 1 架体尺寸应符合下列规定：
 - 1) 架体高度不应大于15m；宽度不应大于1.2m；架体构架的全高与支撑跨度的乘积不应大于110m²。
 - 2) 升降和使用情况下，架体悬臂高度均不应大于6.0m和2/5架体高度。
- 2 架体结构应符合下列规定：
 - 1) 水平梁架应满足承载和架体整体作用的要求，采用焊接或螺栓连接的

定型桁架梁式结构，不得采用钢管扣件、碗扣等脚手架连接方式。

- 2) 架体必须在附着支撑部位沿全高设置定型的竖向主框架，且应采用焊接或螺栓连接结构，并应能与水平梁架和架体构架整体作用，且不得使用钢管扣件或碗扣等脚手架杆件组装。
- 3) 架体外立面必须沿全高设置剪刀撑；悬挑端应与主框架设置对称斜拉杆；架体遇塔吊、施工电梯、物料平台等设施而需断开处应采取加强构造措施。

6.5.3 附着升降脚手架的附着支撑结构必须满足附着升降脚手架在各种情况下的支承、防倾和防坠落的承载力要求。在升降和使用工况下，确保每一竖向主框架的附着支撑不得少于二套，且每一套均应能独立承受该跨全部设计荷载和倾覆作用。

6.5.4 附着升降脚手架必须设置防倾装置、防坠落装置及整体（或多跨）同时升降作业的同步控制装置，并应符合下列规定：

- 1 防倾装置应符合下列规定：
 - 1) 防倾装置必须与建筑结构、附着支撑或竖向主框架可靠连接，应采用螺栓连接，不得采用钢管扣件或碗扣方式连接；
 - 2) 升降和使用工况下在同一竖向平面的防倾装置不得少于二处，二处的最小间距不得小于架体全高的 1/3。
- 2 防坠装置应符合下列规定：
 - 1) 防坠装置应设置在竖向主框架部位，且每一竖向主框架提升设备处必须设置一个；
 - 2) 防坠装置与提升设备必须分别设置在两套互不影响的附着支撑结构上，当有一套失效时另一套必须能独立承担全部坠落荷载；
 - 3) 防坠装置应有专门的以确保其工作可靠、有效的检查方法和管理措施。
- 3 同步装置应符合下列规定：
 - 1) 升降脚手架的吊点超过两点时，不得使用手拉葫芦，且必须装设同步装置。
 - 2) 同步装置应能同时控制各提升设备间的升降差和荷载值。同步装置应具备超载报警、欠载报警和自动显示功能，在升降过程中，应显示各

机位实际荷载、平均高度、同步差，并自动调整使相临机位同步差控制在限定值内。

6.5.5 附着升降脚手架必须按要求用密目式安全立网封闭严密，脚手板底部应用平网及密目网双层网兜底，脚手板与建筑物的间隙不得大于 200mm。单跨或多跨提升的脚手架，其两端断开处必须加设栏杆并用密目网封严。

6.5.6 附着升降脚手架组装完毕后应经检查、验收确认合格后方可进行升降作业。且每次升降到位架体固定后，必须进行交接验收，确认符合要求时，方可继续作业。

7. 模板

7.1 一般规定

7.1.1 模板施工前，应根据建筑物结构特点和混凝土施工工艺进行模板设计，并编制安全技术措施。

7.1.2 模板及支架应具有足够的强度、刚度和稳定性，能可靠地承受新浇混凝土自重、侧压力和施工中产生的荷载及风荷载。

7.1.3 各种材料模板的制作，应符合相关技术标准的规定。

7.1.4 模板支架材料宜采用钢管、门型架、型钢、塔身标准节、木杆等。模板支架材质应符合相关技术标准的规定。

7.2 设计计算

7.2.1 模板荷载效应组合及其各项荷载标准值，应符合现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB50009 的有关规定。

7.2.2 模板风荷载标准值应按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB50009 的规定，取 $n=5$ 。

7.2.3 模板支架立杆的稳定性计算，对扣件式钢管支架在符合有关构造要求后，可按国家现行标准《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ130 有关脚

手架立杆的稳定性计算公式进行。

- 1 模板支架立杆轴向力设计值 N 及弯矩设计值 M ，应按下列公式计算：

$$N = 1.2 \sum N_{Gk} + 1.4 \sum N_{Qk} \quad (7.2.3-1)$$

$$M = 0.6 \times 1.4 M_{wk} = 0.6 \times 1.4 W_k L a l^2 / 10 \quad (7.2.3-2)$$

式中 $\sum N_{Gk}$ ——模板及支架自重、新浇混凝土自重与钢筋自重标准值产生的轴向力总和；

$\sum N_{Qk}$ ——施工人员及施工设备荷载标准值、振捣混凝土时产生的荷载标准值产生的轴向力总和；

M_{wk} ——水平风荷载产生的弯矩标准值；

M ——水平风荷载产生的弯矩设计值。

- 2 模板支架立杆的计算长度 L_0 ，应按下列公式计算：

$$L_0 = h + 2a \quad (7.2.3-3)$$

式中 h ——支架立杆的步距；

a ——模板支架立杆伸出顶层横向水平杆中心线至模板支撑点距离。

7.2.4 模板支架底部的建筑物结构或地基，必须具有支撑上层荷载的能力。当底部支撑楼板的设计荷载不足时，可采取保留两层或多层支架立杆（经计算确定）加强；当支撑在地基上时，应验算地基的承载力。

7.3 构造要求

7.3.1 各种模板的支架应自成体系，严禁与脚手架进行连接。

7.3.2 模板支架立杆底部应设置垫板，不得使用砖及脆性材料铺垫。并应在支架的两端和中间部分与建筑结构进行连接。

7.3.3 模板支架立杆在安装的同时，应加设水平支撑，立杆高度大于 2m 时，应设两道水平支撑，每增高 1.5-2m 时，再增设一道水平支撑。

7.3.4 满堂模板立杆除必须在四周及中间设置纵、横双向水平支撑外，当立杆高度超过 4m 以上时，尚应每隔 2 步设置一道水平剪刀撑。

- 7.3.5 当采用多层支模时，上下各层立杆应保持在同一垂直线上。
- 7.3.6 需进行二次支撑的模板，当安装二次支撑时，模板上不得有施工荷载。
- 7.3.7 模板支架的安装应按照设计图纸进行，安装完毕浇筑混凝土前，经验收确认符合要求。
- 7.3.8 应严格控制模板上堆料及设备荷载，当采用小推车运输时，应搭设小车运输通道，将荷载传给建筑结构。

7.4 模板拆除

- 7.4.1 模板支架拆除必须有工程负责人的批准手续及混凝土的强度报告。
- 7.4.2 模板拆除顺序应按设计方案进行。当无规定时，应按照先支的后拆，先拆主承重模板后拆次承重模板。
- 7.4.3 拆除较大跨度梁下支柱时，应先从跨中开始，分别向两端拆除。拆除多层楼板支柱时，应确认上部施工荷载不需要传递的情况下方可拆除下部支柱。
- 7.4.4 当水平支撑超过二道以上时，应先拆除二道以上水平支撑，最下一道大横杆与立杆应同时拆除。
- 7.4.5 模板拆除应按规定逐次进行，不得采用大面积撬落方法。拆除的模板、支撑、连接件应用槽滑下或用绳系下。不得留有悬空模板。

8 施工用电

8.1 一般规定

- 8.1.1 施工用电设备数量在 5 台及以上，或用电设备容量在 50kW 及以上时，应编制用电施工组织设计，并经企业技术负责人审核。
- 8.1.2 施工用电应建立用电安全技术档案，定期经项目负责人检验签字。
- 8.1.3 施工现场应定期对电工和用电人员进行安全用电教育培训和技术交底。
- 8.1.4 施工用电应定期检测。

8.2 用电环境

8.2.1 与外电架空线路的安全距离应符合下列规定：

- 1 在建工程不得在高、低压线路下方施工、搭设作业棚、生活设施和堆放构件、材料等。
- 2 在架空线路一侧施工时，在建工程应与架空线路边线之间保持安全操作距离，安全操作距离不得小于下表数值：

在建工程（含脚手架）的外侧边缘

表 8.2.1 与外电架空线路的边缘之间的最小安全操作距离

架空线路电压	1kV 以下	1—10kV	35—110kV	154—220kV
最小安全操作距离	4m	6m	8m	10m

- 3 起重机的任何部位或被吊物边缘与 10kV 以下的架空线路边缘最小水平距离不得小于 2m。

8.2.2 对外电架空线路的防护应符合下列规定：

- 1 施工现场不能满足第 8.2.1 条中规定的最小距离时，必须按现行行业规范规定搭设防护设施并设置警告标志。
- 2 在架空线路一侧或上方搭设或拆除防护屏障等设施时，必须停电后作业，并设监护人员。

8.2.3 对易燃、易爆物和腐蚀介质的防护应符合下列规定：

电气设备周围应无可能导致电气火灾的易燃、易爆物和导致绝缘损坏的腐蚀介质，否则应予清除或做防护处理。

8.2.4 对机械损伤的防护应符合以下规定：

电气设备设置场所应能避免物体打击、撞击等机械伤害，否则应做防护处理。

8.2.5 雷电防护应符合下列规定：

- 1 施工现场内的施工升降机、钢管脚手架等金属设施，若在相临建筑物、构筑物的防雷装置的保护范围以外且在下表规定范围之内时，应按有关规定安装防雷装置。

表 8.2.5 施工现场内金属设施需安装防雷装置的规定

地区年平均雷暴日 (d)	金属设施高度 (m)
--------------	------------

≤ 15	≤ 50
$15 <, < 40$	≤ 32
$40 \leq, < 90$	≤ 20
≤ 90 及雷害特别严重地区	≤ 12

注：地区年平均雷暴日可查阅《建筑施工用电安全技术规范》。

2 防雷装置的避雷针（接闪器）可采用 $\phi 20$ 钢筋，长度应为 1~2m；当利用金属构架做引下线时，应保证构架之间的电气连接；防雷装置的冲击接地电阻值不得大于 30Ω 。

8.3 接地、接零

8.3.1 施工用电基本保护系统应符合以下规定：

施工用电应采用中性点直接接地的 380/220V 三相四线制低压电力系统，其保护方式应符合下列规定。

1 施工现场由专用变压器供电时，应将变压器低压侧中性点直接接地，并采用 TN—S 接零保护系统。

2 施工现场由专用发电机供电时，必须将发电机的中性点直接接地，并采用 TN—S 接零保护系统，且应独立设置。

3 当施工现场直接由市电（电力部门变压器）等非专用变压器供电时，其基本接地、接零方式应与原有市电供电系统保持一致。在同一供电系统中，不得一部分设备做保护接零，另一部分设备做保护接地。

4 在供电端为三相四线供电的接零保护（TN）系统中，应将进户处的中性线（N 线）重复接地，并同时由接地点另引出保护零线（PE 线），形成局部 TN-S 接零保护系统。

8.3.2 施工用电保护接零与重复接地应符合下列规定：

1 在接零保护系统中电气设备的金属外壳必须与保护零线（PE 线）连接。

2 保护零线应符合下列规定：

1) 保护零线应自专用变压器、发电机中性点处，或配电室、总配电箱进

线处的中性线（N 线）上引出；

2) 保护零线的统一标志为绿/黄双色绝缘导线，在任何情况下不得使用绿/黄双色线做负荷线；

3) 保护零线（PE 线）必须与工作零线（N 线）相隔离，严禁保护零线和工作零线混接、混用。

4) 保护零线上不得装设控制开关或熔断器；

5) 保护零线的截面不应小于对应工作零线截面。与电气设备相连接的保护零线截面不应小于 2.5mm^2 的多股绝缘铜线。

3 保护零线的重复接地点不得少于三处，应分别设置在配电室或总配电箱处，以及配电线路的中间处和末端处。

8.3.3 施工用电接地电阻应符合下列规定：

1 电力变压器或发电机的工作接地电阻值不应大于 4Ω 。

2 在 TN 接零保护系统中 重复接地应与保护零线连接，每处重复接地电阻值不应大于 10Ω 。

8.3.4 施工用电配电室应符合下列规定：

1 配电室应靠近电源，接近负荷中心，应便于线路的引入和引出，并有防止雨雪和小动物出入措施。

2 配电柜应符合下列要求：

1) 柜两端应做接地（接零）；

2) 柜应做名称、用途、分路标记；

3) 柜不得直接挂接其他临时用电设备；

4) 柜或线路维修时应挂停电标志牌。停、送电必须由专人负责，停止作业时断电上锁。

8.3.5 施工用电自备电源应符合下列规定：

1 发电机组电源应与外电线路联锁，严禁并列运行；

2 发电机组应采用三相四线制中性点直接接地系统，并应独立设置，与外电源隔离。

8.4 配电线路

8.4.1 施工用电架空线路敷设应符合下列规定：

- 1 架空线路应采用绝缘导线，并经横担和绝缘子架设在专用电杆上；
- 2 架空导线截面应满足计算负荷、线路末端电压偏移（不大于 5%）和机械强度要求；
- 3 架空敷设档距不应大于 35m，线间距离不应小于 0.3m。
- 4 架空线敷设高度应满足下列要求：
 - 1) 距施工现场地面不小于 4m；
 - 2) 距机动车道不小于 6m；
 - 3) 距铁路轨道不小于 7.5m；
 - 4) 距暂设工程和地面堆放物顶端不小于 2.5m；
 - 5) 距交叉电力线路：0.4kV 线路不小于 1.2m；10kV 线路不小于 2.5m。
- 5 架空线路敷设的相序排列应满足下列要求：
 - 1) 单横担架设时，面向负荷侧，从左起为 L1、N、L2、L3、PE；
 - 2) 双横担架设时，面向负荷侧，上横担从左起为 L1、L2、L3；下横担从左起为 L1、(L2、L3) N、PE；

8.4.2 施工用电电缆线路应符合下列规定：

- 1 电缆线路应采用埋地或架空敷设，不得沿地面明设；
- 2 埋地敷设深度不应小于 0.6m，并应覆盖硬质保护层；穿越建筑物、道路等易受损伤的场所时，应另加防护套管；
- 3 架空敷设时，应沿墙或电杆做绝缘固定，电缆最大弧垂处距地面不得小于 2.5m；
- 4 在建工程内的电缆线路应采用电缆埋地穿管引入，沿工程竖井、垂直孔洞，逐层固定，电缆水平敷设高度不应小于 1.8m；

8.5 配电箱及开关箱

- #### 8.5.1 施工用电应实行三级配电，即设置总配电箱或室内总配电柜、分配电箱、开关箱三级配电装置。开关箱以下应为用电设备。

8.5.2 施工用电力配电与照明配电宜分箱设置，当合置在同一箱内时，动力与照明配电应分路设置。

8.5.3 施工用电配电箱、开关箱应采用铁板（厚度为 1.2-2.0mm）或阻燃绝缘材料制作。不得使用木质配电箱、开关箱及木质电器安装板。

8.5.4 施工用电配电箱、开关箱应装设在干燥、通风、无外来物体撞击的地方，其周围应有足够二人同时工作的空间和通道。

8.5.5 施工用电移动式配电箱、开关箱应装设在坚固的支架上，严禁于地面上拖拉。

8.5.6 施工用电开关箱应实行“一机一闸”制，不得设置分路开关。

8.5.7 施工用电配电箱、开关箱中应装设电源隔离开关、短路保护器、过载保护器，其额定值和动作整定值应与其负荷相适应。总配电箱、开关柜中还应装设漏电保护器。

8.5.8 施工用电漏电保护器的额定漏电动作参数选择应符合下列规定：

1 在开关箱（末级）内的漏电保护器，其额定漏电动作电流不应大于 30mA，额定漏电动作时间不应大于 0.1s；使用于潮湿场所时，其额定漏电动作电流应不大于 15mA，额定漏电动作时间不应大于 0.1s。

2 总配电箱内的漏电保护器，其额定漏电动作电流应大于 30mA，额定漏电动作时间应大于 0.1s。但其额定漏电动作电流（ I ）与额定漏电动作时间（ t ）的乘积不应大于 30mA·s（ $I \cdot t \leq 30\text{mA} \cdot \text{s}$ ）。

8.6 照明

8.6.1 施工照明供电电压应符合下列规定：

- 1 一般场所，照明电压应为 220V。
- 2 隧道、人防工程、高温、有导电粉尘和狭窄场所，照明电压不应大于 36V。
- 3 潮湿和易触及照明线路场所，照明电压不应大于 24V。
- 4 特别潮湿、导电良好的地面、锅炉或金属容器内，照明电压不应大于 12V。
- 5 行灯电压不应大于 36V。

8.6.2 施工用电照明变压器必须为隔离双绕组型，严禁使用自耦变压器。

8.6.3 施工照明室外灯具距地面不得低于 3m，室内灯具距地面不得低于 2.5m。

8.6.4 施工照明使用 220V 碘钨灯应固定安装，其高度不应低于 3m，距易燃物不

得小于 500mm，并不得直接照射易燃物，不得将 220V 碘钨灯做移动照明。

8.6.5 施工用电照明器具的形式和防护等级应与环境条件相适应。

8.6.6 需要夜间或暗处施工的场所，必须配置应急照明电源。

8.6.7 夜间可能影响行人、车辆、飞机等安全通行的施工部位或设施、设备，必须设置红色警戒照明。

9 施工机具

9.1 中小型机械

9.1.1 中小型机械应符合下列规定：

1 各种施工机具运到施工现场，必须经检查验收确认符合要求挂合格证后，方可使用。

2 所有用电设备的金属外壳、基座除必须与 PE 线连接外，且必须在设备负荷线的首端处装设漏电保护器。对产生振动的设备其金属基座、外壳与 PE 线的连接点不得少于两处。

3 每台用电设备必须设置独立专用的开关箱，必须实行“一机一闸”并按设备的计算负荷设置相匹配的控制电器。

4 各种设备应按规定装设符合要求的安全防护装置。

5 作业人员必须按规定穿戴劳动保护用品。

6 作业人员应按机械保养规定做好各级保养工作。机械运转中不得进行维护保养。

9.1.2 手持式电动工具应符合下列规定：

1 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。若采用 I 类手持式电动工具，必须将其金属外壳与 PE 线连接，操作人员应穿戴绝缘用品。

2 手持式电动工具的负荷线应采用耐气候型的橡皮护套铜芯软电缆，并不得有接头。手持式砂轮等电动工具应按规定安装防护罩。

9.1.3 移动式电动机械应符合下列规定：

1 移动式电动机械的扶手应有绝缘防护，负荷线应采用耐气候型橡皮护套铜芯软电缆，操作人员必须按规定穿戴绝缘用品。

2 使用潜水泵放入水中或提出水面时，必须先切断电源，严禁拉拽电缆或出水管。

9.1.4 固定式机械应符合下列规定：

1 机械安装应稳定牢固，露天应有防雨棚。开关箱与机械的水平距离不得超过 3m，其电源线路应穿管固定。操作及分、合闸时应能看到机械各部位工作情况。

2 混凝土搅拌机作业中严禁将工具探入筒内扒料；维修、清洗前，必须切断电源并有专人监护；清理料坑时，必须用保险链将料斗锁牢。

3 混凝土泵车作业前，应支牢支腿，周围无障碍物，上面无架空线路；混凝土浇注人员不得在布料杆正下方作业；当布料杆呈全伸状态时，不得移动车身，施工超高层建筑时，应编制专项施工方案。

4 钢筋冷拉机场地应设置防护栏杆及警告标志，卷扬机位置应使操作人员看清全部冷拉现场，并应能避免断筋伤及操作人员。

5 木工平刨、电锯必须有符合要求的安全防护装置，严禁随意拆除。操作人员必须是经培训的指定人员。严禁使用平刨和圆盘锯合用一台电动机的多功能机械。

9.1.5 机动翻斗车司机应持有特种作业人员合格证。行车时必须将料斗锁牢，严禁料斗内载人。在坑边卸料时，应设置安全档块，接近坑边时应减速行驶。司机离机时，应将内燃机熄火，并挂挡、拉紧手制动器。

9.2 焊接设备

9.2.1 电焊机应符合下列规定：

1 电焊机露天放置应有防雨设施。每台电焊机应有专用开关箱，使用断路器控制，一次侧应装设漏电保护器，二次侧应装设空载降压装置。焊机外壳应与 PE 线相连接。

2 电焊机二次侧进行接地（接零）时，应将二次线圈与工件相接的一端接地（接零），不得将二次线圈与焊钳相接的一端接地（接零）。

3 一次侧电源线长度不应超过 5m，且不应拖地，与焊机接线柱连接牢固，

接线柱上部应有防护罩。

4 焊接电缆应使用防水橡皮护套多股铜芯软电缆，且无接头，电缆经过通道和易受损伤场所时必须采取保护措施。严禁使用脚手架、金属栏杆、钢筋等金属物搭接代替导线使用。

5 焊钳必须采用合格产品，手柄有良好的绝缘和隔热性能，与电缆连接牢固。严禁使用自制简易焊钳。

6 焊工必须经培训合格持证操作，并按规定穿工作服、绝缘鞋、戴手套及面罩。

7 焊接场所应通风良好，不得有易燃、易爆物，否则应予清除或采取防护措施。

8 焊修其它机电设备时必须首先分断该机电设备的电源，并暂时拆除该机电设备的 PE 线后，方可进行焊修。

9 下列作业情况应先分断电源：

- 1) 改变焊机接头；
- 2) 更换焊件、改接二次回路；
- 3) 焊机转移作业地点；
- 4) 焊机检修；
- 5) 暂停工作或下班时。

9.2.2 气焊设备应符合下列规定：

1 氧气瓶应符合下列规定：

- 1) 氧气瓶应有防护圈和安全帽，瓶阀不得粘有油脂。场内搬运应采用专门抬架或小推车，不得采用肩扛、高处滑下、地面滚动等方法搬运。
- 2) 严禁氧气瓶和其它可燃气瓶（如乙炔、液化石油等）同车运输和在一起存放。
- 3) 氧气瓶距明火应大于 10m，瓶内气体不得全部用尽，应留有 0.1Mpa 以上的余压。
- 4) 夏季应防止爆晒，冬季当瓶阀、减压器、回火防止器发生冻结时可用热水解冻，严禁用火焰烘烤。

2 乙炔瓶应符合下列规定：

- 1) 气焊作业应使用乙炔瓶，不得使用浮筒式乙炔罐。
 - 2) 乙炔瓶存放和使用必须立放，严禁卧放。
 - 3) 乙炔瓶的环境温度不得超过 40°C，夏季应防止爆晒，冬季发生冻结时，应采用温水解冻。
- 3 胶管应符合下列规定：
- 1) 气焊、气割应使用专用胶管，不得通入其它气体和液体，两根胶管不得混用（氧气胶管为红色，乙炔胶管为黑色）。
 - 2) 胶管两端应卡紧，不得有漏气，出现折裂应及时更换，胶管应避免接触油脂。
 - 3) 操作中发生胶管燃烧时，应首先确定哪根胶管，然后折叠、断气通路、关闭阀门。
- 4 气焊设备安全装置应符合下列规定：
- 1) 氧气瓶和乙炔瓶必须装有减压器，使用前应进行检查，不得有松动、漏气、油污等。工作结束时应先关闭瓶阀，放掉余气，表针回零位，卸表妥善保管。
 - 2) 乙炔瓶必须安装回火防止器。当使用水封式回火防止器时，必须经常检查水位，每天更换清水，检查泄压装置保持灵活完好；当使用干式回火防止器时，应经常检查灭火管具并应防止堵塞气孔。当遇回火爆破后，应检查装置，属于开启式应进行复位；属于泄压模式应更换膜片。
- 9.2.3 气焊设备在容器、管道的焊补工作应符合下列规定：**
- 1 凡可以拆卸的，应进行拆卸，移到安全区域作业；
 - 2 设备管道停工后，应用盲板截断与其相连接的其它出入管道；
 - 3 动火前，容器、管道必须彻底置换清洗；
 - 4 采用置换清洗时，应不断地从设备管道内外的不同地点采取空气样品检验，对置换后的结果，必须以化学分析报告为准；
 - 5 动火焊补时，应打开设备管道所有人孔、清扫孔等孔盖；
 - 6 进入设备管道内采用气焊作业时，点燃和熄灭焊枪均应在设备外部进行。

10 垂直运输机械

10.1 一般规定

10.1.1 各类垂直运输机械的安装及拆卸，应由具备相应承包资质的专业人员进行，其工作程序应严格按照原机械图纸及说明书规定，并根据现场环境条件制定安全作业方案。

10.1.2 转移工地重新安装的垂直运输机械，在交付使用前，应按有关标准进行试验、检验并对各安全装置的可靠度及灵敏度进行测试，确认符合要求后方可投入运行。试验资料应纳入该设备安全技术档案。

10.1.3 起重机的基础必须能承受工作状态的和非工作状态下的最大载荷，并应满足起重机稳定性的要求。

10.1.4 除按规定允许载人的施工升降机外，其它起重机严禁在提升和降落过程中载人。

10.1.5 起重机司机及信号指挥人员应经专业培训、考核合格并取得有关部门颁发的操作证后，方可上岗操作。

10.1.6 每班作业前，起重机司机应对制动器、钢丝绳及安全装置进行检查，各机构进行空载运转，发现不正常时，应予排除。

10.1.7 起重机司机开机前，必须鸣铃示警。

10.1.8 必须按照垂直运输机械出厂说明书规定的技术性能、使用条件正确操作，严禁超载作业或扩大使用范围。

10.1.9 起重机处于工作状态时，严禁进行保养、维修及人工润滑作业。当需进行维修作业时，必须在醒目位置挂警示牌。

10.1.10 作业中起重机司机不得擅自离开岗位或交给非本机的司机操作。工作结束后应将所有控制手柄扳至零位，断开主电源，锁好电箱。

10.1.11 维修更换零部件应与原垂直运输机械零部件的材料、性能相同；外购件应有材质、性能说明；材料代用不得降低原设计规定的要求；维修后，应按相关标准要求试验合格；机械维修资料应纳入该机设备档案。

10. 2 塔式起重机

10. 2. 1 塔式起重机必须是取得生产许可证的专业生产厂生产的合格产品。使用塔式起重机除需进行日常检查、保养外，还应按规定进行正常使用时的常规检验。

10. 2. 2 塔式起重机安装与拆卸应符合下列规定：

1 塔式起重机的基础及轨道铺设，必须严格按照图纸和说明书进行。塔式起重机安装前，应对路基及轨道进行检验，符合要求后，方可进行塔式起重机的安装。

2 安装及拆卸作业前，必须认真研究作业方案，严格按照架设程序分工负责，统一指挥。

3 安装塔式起重机必须保证安装过程中各种状态下的稳定性，必须使用专用螺栓，不得随意代用。

4 用旋转塔身方法进行整体安装及拆卸时，应保证自身的稳定性。详细规定架设程序与安全措施，对主、副地锚的埋设位置、受力性能以及钢丝绳穿绕、起升机构制动等应进行检查，并排除塔式起重机旋转过程中障碍，确保塔式起重机旋转中途不停机。

5 塔式起重机附墙杆件的布置和间隔，应符合说明书的规定。当塔身与建筑物水平距离大于说明书规定时，应验算附着杆的稳定性，或重新设计、制作，并经技术部门确认，主管部门验收。在塔式起重机未拆卸至允许悬臂高度前，严禁拆卸附墙杆件。

6 顶升作业时应遵守下列规定：

- 1) 液压系统应空载运转，并检查和排净系统内的空气；
- 2) 应按说明书规定调整顶升套架滚轮与塔身标准节的间隙，使起重臂力矩与平衡臂力矩保持平衡符合说明书要求，并将回转机构制动住；
- 3) 顶升作业应随时监视液压系统压力及套架与标准节间的滚轮间隙。顶升过程中严禁起重机回转和其他作业；
- 4) 顶升作业应在白天进行，风力在四级及以上时必须立即停止，并应紧固上、下塔身连接螺栓。

10. 2. 3 塔式起重机必须按照现行国家标准《塔式起重机安全规程》GB5144 及说

说明书规定，安装起重力矩限制器、起重量限制器、幅度限制器、起升高度限制器、回转限制器、行走限位开关及夹轨器等安全装置。

10.2.4 塔式起重机操作使用应符合下列规定：

1 塔式起重机作业前，应检查轨道及清理障碍物；检查金属结构、连接螺栓及钢丝绳磨损情况；送电前，各控制器手柄应在零位，空载运转，试验各机构及安全装置并确认正常。

2 塔式起重机作业时严禁超载、斜拉和起吊埋在地下等不明重量的物件；

3 吊运散装物件时，应制作专用吊笼或容器，并应保障在吊运过程中物料不会脱落。吊笼或容器在使用前应按允许承载能力的两倍荷载进行试验，使用中应定期进行检查；

4 吊运多根钢管、钢筋等细长材料时，必须确认吊索绑扎牢靠，防止吊运中吊索滑移物料散落；

5 两台及两台以上塔式起重机之间的任何部位（包括吊物）的距离不应小于2m。当不能满足要求时，应采取调整相邻塔式起重机的工作高度、加设行程限位、回转限位装置等措施，并制定交叉作业的操作规程；

6 塔式起重机在弯道上不得进行吊装作业或吊物行走；

7 轨道式塔式起重机的供电电缆不得拖地行走；沿塔身垂直悬挂的电缆，应使用不被电缆自重拉伤和磨损的可靠装置悬挂；

8 作业完毕，塔式起重机应停放在轨道中间位置，起重臂应转到顺风方向，并应松开回转制动器，起重小车及平衡重应置于非工作状态。

10.3 施工升降机（人货两用电梯）

10.3.1 施工升降机安装与拆卸应符合下列规定：

1 施工升降机处于安装工况，应按照现行国家标准《施工升降机检验规则》GB10053 及说明书的规定，依次进行不少于两节导轨架标准节的接高试验；

2 施工升降机导轨架随接高标准节的同时，必须按说明书规定进行附墙连接，导轨架顶部悬臂部分不得超过说明书规定的高度；

3 施工升降机吊笼与吊杆不得同时使用。吊笼顶部应装设安全开关，当人

员在吊笼顶部作业时，安全开关应处于吊笼不能启动的断路状态；

4 有对重的施工升降机在安装或拆卸过程吊笼处于无对重运行时，应严格控制吊笼内载荷及避免超速刹车；

5 施工升降机安装或拆卸导轨架作业不得与铺设或拆除各层通道作业上下同时进行。当搭设或拆除楼层通道时，吊笼严禁运行。

6 施工升降机拆卸前，应对各机构、制动器及附墙进行检查，确认正常时，方可进行拆卸工作。

10.3.2 按照现行国家标准《施工升降机安全规则》GB10055 及说明书规定，施工升降机应安装限速器、安全钩、制动器、限位开关、笼门联锁装置、停层门（或停层栏杆）、底层防护栏杆、缓冲装置、地面出入口防护棚等安全防护装置。

10.3.3 凡新安装的施工升降机，应进行额定荷载下的坠落试验。正在使用的施工升降机，按说明书规定的时间（至少每 3 个月）进行一次额定荷载的坠落试验。

10.3.4 施工升降机操作、使用应符合下列规定：

1 每班使用前应对施工升降机金属结构、导轨接头、吊笼、电源、控制开关在零位、联锁装置等进行检查，并进行空载运行试验及试验制动器可靠度；

2 施工升降机额定荷载试验在每班首次载重运行时，应从最低层开始上升，不得自上而下运行，当吊笼升高离地面 1~2m 时，停机试验制动器的可靠性。

3 施工升降机吊笼进门明显处必须标明限载重量和允许乘人数量，司机必须经核定后，方可运行。严禁超载运行。

4 施工升降机司机应按指挥信号操作，作业运行前应鸣声示意。司机离机前，必须将吊笼降到底层，并切断电源锁好电箱。

5 施工升降机的防坠安全器，不得任意拆检调整，应按规定的期限，由生产厂或指定的认可单位进行鉴定或检修。

10.4 物料提升机

10.4.1 物料提升机应有图纸、计算书及说明书，并按相关标准进行试验，符合要求后，方可投入运行。

10.4.2 物料提升机设计、制作应符合下列规定：

1 物料提升机的结构设计计算应符合现行行业标准《龙门架及井架物料提升机安全技术规范》JGJ88、现行国家标准《钢结构设计规范》GB50017 的有关规定；

2 物料提升机设计提升机结构的同时，应对其安全防护装置进行设计和选型，不得留给使用单位解决。物料提升机应包括以下安全防护装置：

- 1) 安全停靠装置、断绳保护装置；
- 2) 楼层口停靠栏杆（门）；
- 3) 吊篮安全门；
- 4) 上料口防护门；
- 5) 上极限限位器；
- 6) 信号、音响装置。

对于高架（30m 以上）物料提升机，还应具备下列安全装置：

- 7) 下极限限位器；
- 8) 缓冲器；
- 9) 超载限制器；
- 10) 通讯装置。

3 物料提升机应有标牌，标明额定起重量、最大提升高度及制造单位、制造日期。

10.4.3 物料提升机安装与拆卸应符合下列规定：

- 1 提升机的安装和拆卸工作必须按照施工方案进行，并设专人统一指挥；
- 2 物料提升机安装前，对基础、金属结构配套及节点情况进行检查，并对缆风绳锚固及墙体附着连接处进行检查；
- 3 物料提升机架体应随安装随固定，节点采用设计图纸规定的螺栓连接不得任意扩孔；
- 4 物料提升机稳固架体的缆风绳必须采用钢丝绳。附墙杆必须与物料提升机架体材质相同，严禁将附墙杆连接在脚手架上，必须可靠的与建筑结构相连接。架体顶端自由高度与附墙间距应符合设计要求；
- 5 物料提升机采用旋转法整体安装或拆卸时，必须对架体采取加固措施，拆卸时必须待起重机吊点索具垂直拉紧后，方可松开缆风绳或拆除附墙杆件；安

装时，必须将缆风绳与地锚拉紧或附墙杆与墙体连接牢靠后，起重机方可摘钩；

6 物料提升机卷扬机应安装在视线良好，远离危险作业区域。钢丝绳应能在卷筒上整齐排列，其吊篮处于最低工作位置时，卷筒上应留有不少于 3 圈的钢丝绳。

10.4.4 凡安装断绳保护装置的物料提升机，除在物料提升机重新安装时进行额定荷载下的坠落试验外，对正在使用的物料提升机，应定期（至少 1 个月）进行一次额定荷载的坠落试验。

10.4.5 物料提升机操作使用应符合下列规定：

1 每班作业前，应对物料提升机架体、缆风绳、附墙架及各安全防护装置进行检查，并经空载运行试验，确认符合要求后，方可投入使用。

2 物料提升机运行时，物料在吊篮内应均匀分配，不得超载运行和物料超出吊篮外运行；

3 物料提升机作业时，应设置统一信号指挥，当无可靠联系措施时，司机不得开机；高架提升机应使用通讯装置联系，或设置摄像显示装置。

4 设有起重扒杆的物料提升机，作业时，其吊篮与起重扒杆不得同时使用；

5 不得随意拆除物料提升机安全装置，发现安全装置失灵时，应立即停机修复；

6 严禁人员攀登物料提升机或乘其吊篮上下；

7 物料提升机司机下班或司机暂时离机，必须将吊篮降至地面，并切断电源，锁好电箱。

11 起重吊装

11.1 一般规定

11.1.1 参加起重吊装作业人员,包括司机、起重工、信号指挥、电焊工等均应属特种作业人员，必须是经专业培训、考核取得合格证、并经体检确认可进行高处作业的人员。

11.1.2 起重吊装作业前应详细勘察现场，按照工程特点及作业环境编制专项施工

方案，并经企业技术负责人审批，其内容应包括：现场环境及措施、工程概况及施工工艺、起重机械的选型依据、起重扒杆的设计计算、地锚设计、钢丝绳及索具的设计选用、地耐力及道路的要求、构件堆放就位图以及吊装过程中的各种防护措施等。

11.1.3 起重机械进入现场后应经检查验收，重新组装的起重机械应按规定进行试运转，包括静载、动载试验，并对各种安全装置进行灵敏度可靠度的测试。扒杆按方案组装后应经试吊检验，确认符合要求方可使用。

11.1.4 汽车式起重机除应按规定进行定期的维修保养外，还应每年定期进行运转试验，包括额定荷载、超载试验，检验其机械性能、结构变形及负荷能力，达不到规定时，应减载使用。

11.1.5 起重吊装索具吊具使用前应按施工方案设计要求进行逐件检查验收。

11.1.6 起重机运行道路应进行检查，达不到地耐力要求时应采用路基箱等铺垫措施。

11.1.7 起重吊装各种防护措施用料、脚手架的搭设以及危险作业区的围圈等准备工作应符合方案要求。

11.1.8 起重吊装作业前应进行安全技术交底，内容包括吊装工艺、构件重量及注意事项。

11.1.9 当进行高处吊装作业或司机不能清楚地看到作业地点或信号时，应设置信号传递人员。

11.1.10 起重吊装高处作业人员应佩带工具袋，工具及另配件应装入工具袋内，不得抛掷物品。

11. 2 索具设备

11.2.1 起重吊装钢丝绳应符合下列规定：

1 计算钢丝绳允许拉力时，应根据不同的用途按表 11.2.1 选用安全系数。

表 11.2.1 钢丝绳安全系数

用 途	安 全 系 数
缆风绳	3.5

手动起重设备	4.5
卷扬机起重	5~6
吊索	6~7

2 钢丝绳的连接强度不得小于其破断拉力的 80%；当采用绳卡连接时，应按照国家钢丝绳直径选用绳卡规格及数量，绳卡压板应在钢丝绳长头一边，当采用编结连接时，编结长度不应小于钢丝绳直径的 15 倍，且不应小于 300mm。

3 钢丝绳出现磨损断丝时，应减载使用，当磨损断丝达到报废标准时，应及时更换合格钢丝绳。

11.2.2 应根据构件的重量、长度及吊点合理制作吊索，工作中吊索的水平夹角宜在 45° ~ 60° 之间，不得小于 30° 。

11.2.3 吊具（铁扁担）的设计制作应有足够的强度及刚度，根据构件重量、形状、吊点和吊装方法确定，吊具应使构件吊点合理吊索受力均匀。

11.2.4 应正确使用吊钩，严禁使用焊接钩、钢筋钩，当吊钩挂绳断面处磨损超过高度 10%时应报废。

11.2.5 应按照国家钢丝绳直径及工作类型选用滑车，滑车直径与钢丝绳直径比值不得小于 15。

11.2.6 千斤顶使用应符合下列规定：

- 1 千斤顶底部应放平，并应在底部及顶部加垫木板；
- 2 不得超负荷使用，顶升高度不得超过活塞的标志线，或活塞总高度的 $3/4$ ；
- 3 顶升过程中应随构件的升高及时用枕木垫牢，应防止千斤顶顶斜或回油引起活塞突然下降；

4 多台千斤顶联合使用时，应采用同一型号千斤顶并应保持各千斤顶的同步性，每台千斤顶的起升能力不得小于计算承载力的 1.2 倍。

11.2.7 倒链（手拉葫芦）使用应符合下列规定：

1 使用前应空载检查，挂上重物后应慢慢拉动进行负荷检查，确认符合要求后方可继续使用；

2 拉链方向应与链轮一致，拉动速度应均匀，拉不动时应查明原因，不得采取增加人数强拉的方法；

3 起重中途停止时间较长时，应将手拉小链拴在链轮的大链上。

11.2.8 手搬葫芦使用应符合下列规定：

- 1 手搬葫芦钢丝绳应选用钢芯钢丝绳，不得有扭结、接头；
- 2 不得采用加长搬把手柄的方法操作；
- 3 当使用牵拉重物的手搬葫芦用于载人的吊篮时，其载重能力必须降为额定载荷的 1/3，且应加装自锁夹钳装置。

11.2.9 绞磨使用应符合下列规定：

- 1 绞磨应与地锚连接牢固，受力后不得倾斜和悬空，起重钢丝绳在卷筒上缠绕不得少于 4 圈，工作时，应设专人拉紧卷筒后面绳头；
- 2 绞磨必须装设制动器，当绞磨暂时停止转动时应用制动器锁住，且推杠人员不得离开；
- 3 松弛起重绳时，必须采用推杠反方向旋转控制，严禁采用松后尾拉绳的方法。

11.2.10 地锚埋设应符合下列规定：

- 1 地锚可按经验做法，亦可经设计确定，埋设的地面不得被水浸泡；
- 2 木质地锚应选用落叶松、杉木等坚实木料，严禁使用质脆或腐朽木料。埋设前应涂刷防腐油并在钢丝绳捆绑处加钢管和角钢保护；
- 3 重要地锚或旧有地锚使用前必须经试拉确认，可采用地面压铁的方法增加安全系数。

11.3 起重机吊装作业

11.3.1 构件吊点的选择应符合下列规定：

- 1 当采用一个吊点起吊时，吊点必须选择在构件重心以上，使吊点与构件重心的连线和构件的横截面呈垂直；
- 2 当采用多个吊点起吊时，应使各吊点吊索拉力的合力作用点置于构件的重心以上，使各吊索的汇交点（起重机的吊钩位置）与构件重心的连线，和构件的支座面垂直。

11.3.2 应根据建筑工程结构的跨度、吊装高度、构件重量以及作业条件和现有起重机类型、起重机的起重量、起升高度、工作半径、起重臂长度等工作参数选

择起重机。

11.3.3 履带式起重机应符合下列规定：

1 起重机运到现场组装起重臂杆时，必须将臂杆放置在枕木架上进行螺栓连接和穿绕钢丝绳作业；

2 起重机应按照现行国家标准《起重机械安全规程》GB6067 和该机说明书的规定安装幅度指示器、超高限位器、力矩限制器等安全装置。

3 起重机工作前应先空载运行检查，并检查各安全装置的灵敏可靠性。起吊重物时应离地面 200~300mm 停机，进行试吊检验，确认符合要求时，方可继续作业；

4 当起重机接近满负荷作业时，应避免起重臂杆与履带呈垂直方位；当起重机吊物做短距离行走时，吊重不得超过额定起重量的 70%，且吊物必须位于行车的正前方，用拉绳保持吊物的相对稳定。

5 采用双机抬吊作业时，应选用起重性能相似的起重机进行，单机的起吊载荷不得超过额定载荷的 80%。两机吊索在作业中均应保持竖直，必须同步吊起载荷和同步落位。

11.3.4 汽车、轮胎式起重机应符合下列规定：

1 作业前应全部伸出支腿，并采用方木或铁板垫实，调整水平度，锁牢定位销；

2 起重机吊装作业时，汽车驾驶室内不得有人，重物不得超越驾驶室上方且不得在车前区吊装；

3 起重机作业时，重物应垂直起吊且不得侧拉，臂杆吊物回转时动作应缓慢进行；

4 起重机吊物下降时必须采用动力控制，下降停止前应减速，不得采用紧急制动；

5 当采用起重臂杆的付杆作业时，付杆由原来叠放位置转向调直后，必须确认付杆与主杆之间的连接定位销锁牢后，方可进行作业；

6 起重机的安全装置除应按规定装设力矩限制器、超高限位器等安全装置外，还应装设偏斜调整和显示装置。

7 起重机行驶时，严禁人员在底盘走台上站立或蹲坐，并不得堆放物件。

11. 4 扒杆吊装、滚杠平移作业

11.4.1 扒杆吊装前应使重物离地 200~300mm，检查起重钢丝绳、各导向滑车、扒杆受力以及缆风绳、地锚等情况，确认符合要求后方可使用；

11.4.2 扒杆作业时，应设专人指挥合理布置各缆风绳角度，每根缆风绳必须设专人操作，缆风绳根数应按扒杆的形式和作业条件确定，人字扒杆不得少于 5 根，独脚扒杆不得少于 6 根；

11.4.3 扒杆吊物时，向前倾角不得大于 10°，必须保持吊索垂直。扒杆的后方应至少有 2 根固定缆风绳和一根活动缆风绳（跑风）；扒杆移动时应统一指挥各缆风绳的收放与配合，应保持扒杆的角度；

11.4.4 扒杆作业中和暂停作业时，必须确认拴牢缆风绳，严禁松解或拆除。

11.4.5 用滚动法移动设备或构件时，运输木排应制作坚固，设备的重心较高时，应用绳索与木排栓牢，滚杠的直径应一致，其长度比木排宽度长 500mm，地面应坚实平整，操作人员严禁带手套填滚杠。

11. 5 混凝土构件吊装

11.5.1 混凝土构件运输、吊装时混凝土强度，一般构件不得低于设计强度的 75%，桁架、薄壁等大型构件应达到 100%。

11.5.2 混凝土构件运输、堆放的支承方式应与设计安装位置一致。楼板叠放各层垫木应在同一垂直线上；屋架、梁的放置，除沿长度方向的两侧设置不少于三道撑木外，可将几榀屋架用方木、钢丝绑扎连接成一稳定整体；墙板应放置在专用的堆放架上，堆放架的稳定应经计算确定。

11.5.3 当予制柱吊点的位置设计无规定时，应经计算确定。柱子吊装入基础杯口必须将柱脚落底，吊装后及时校正，柱子每侧面不得少于两个楔子固定，且应两人在柱子两侧面同时对打。当采用缆风绳校正时，必须待缆风绳固定后，起重机方可脱钩。

11.5.4 采用双机抬吊装时，应统一指挥相互配合，两台起重机吊索都应保持与地面呈垂直状态。除应合理分配荷载外，还应指挥使两机同步将柱子吊离地面和同步落下就位。

11.5.5 混凝土屋架平卧制作翻身扶直时，应根据屋架跨度确定吊索绑扎形式及加固措施，吊索与水平线夹角不应小于 60° ，起重机扶直过程中宜一次扶直不应有急刹车。

11.5.6 混凝土吊车梁、屋架的安装应在柱子杯口二次灌浆固定和柱间支撑安装后进行。

11.5.7 混凝土屋盖安装应按节间进行，首先应将第一节间包括屋面板、屋架支撑全部安装好形成稳定间。屋面板的安装顺序应自两边向跨中对称进行；屋架支撑应先安装垂直支撑，再安装水平支撑，先安装中部水平支撑，再安装两端水平支撑。

11.5.8 混凝土屋架安装前应在作业节间范围挂好安全平网。作业人员可沿屋架上绑扎的临时木杆上挂牢安全带行走操作，不得无任何防护措施在屋架上弦行走。

11.5.9 混凝土屋盖吊装作业人员上下应有专用走道或梯子，严禁人员随起重机吊装构件上下。屋架支座的垫铁及焊接工作，应站在脚手架或吊篮内进行，严禁站在柱顶或牛腿等处操作。

11. 6 钢构件吊装

11.6.1 进入施工现场的钢构件，应按照钢结构安装图纸的要求进行检查，包括截面规格、连接板、高强螺栓、垫板等均应符合设计要求。

11.6.2 钢构件应按吊装顺序分类堆放。

11.6.3 钢柱的吊装应选择绑扎点在重心以上，并对吊索与钢柱绑扎处采取防护措施。当柱脚与基础采用螺栓固定时，应对地脚螺栓采取防护措施，采用垂直吊装法应将钢柱柱脚套入地脚螺栓后，方可拆除地脚螺栓防护。钢柱的校正，必须在起重机不脱钩下进行。

11.6.4 钢结构吊装，必须按照施工方案要求搭设高处作业的安全防护设施。严禁作业人员攀爬构件上下和无防护措施的情况下人员在钢构件上作业、行走。

11.6.5 钢柱吊装时，起重人员应站在作业平台或脚手架上作业，临边应有防护措施。人员上下应设专用梯道。

11.6.6 安装钢梁时可在梁的两端采用挂脚手架，或搭设落地脚手架。当需在梁上行走时，应设置临边防护或沿梁一侧设置钢丝绳并拴挂在钢柱上做扶手绳，人员行走时应将安全带扣挂在钢丝绳上。

11.6.7 钢屋架吊装，应采取在地面组装并进行临时加固。高处作业的防护设施，按吊装工艺不同，可采用临边防护与挂节间安全平网相结合方法。应在第一和第二节间的三榀屋架随吊装随将全部钢支撑安装紧固后，方可继续其余节间屋架的安装。

11. 7 大型墙板安装

11.7.1 大型墙板起吊时混凝土强度应按方案要求不低于设计强度或设计强度的75%。

11.7.2 大型墙板安装顺序，应从中部一个开间开始，按先内墙板，后外墙板，先横墙板，再纵墙板的顺序逐间封闭。

11.7.3 大型墙板外墙板应在焊接固定后，起重机方可脱钩。内墙板与隔墙板可在采取临时固定后脱钩，并应做到一次就位。

11.7.4 大型墙板同一层墙板全部安装后，应立即进行验收，并及时浇筑各墙板之间的立缝及浇筑钢筋混凝土圈梁，待强度达75%后，立即吊装楼板。

11.7.5 大型墙板框架挂板运输和吊装不得用钢丝绳兜索起吊，平吊时应有预埋吊环，立吊时应有预留孔。当无吊环和预留孔时，吊索捆绑点距板端不应大于1/5板长，吊索与水平面夹角不应小于60°，吊装时，板两端应设防止撞击的拉绳。

12 建筑拆除

12. 1 一般规定

12. 1. 1 建筑拆除施工应经有关部门审批，必须由有拆除资质的施工队伍进行。

12. 1. 2 建设单位应提供被拆除建筑的详细图纸和相关资料，包括原施工过程中的设计变更及使用过程中的改建等全部资料。

12.1.3 施工单位应对作业区进行勘测调查，评估拆除过程中对相邻环境可能造成的影响，并选择最安全的拆除方法。

12.1.4 建筑拆除施工必须编制专项施工组织设计，其内容应包括下列各项：

- 1) 对作业区环境包括周围建筑、道路、管线、架空线路等，准备采取的措施说明；
- 2) 被拆除建筑的高度、结构类型以及结构受力简图；
- 3) 拆除方法设计及其安全措施；
- 4) 垃圾、废弃物的处理；
- 5) 采取减少对环境影响的措施，包括噪声、粉尘、水污染等；
- 6) 人员、设备、材料计划；
- 7) 施工总平面布置图。

12.1.5 建筑拆除施工前，必须将通入该建筑的各种管道及电气线路切断。

12.1.6 建筑拆除作业区应设置围栏、警告标志，并设专人监护。

12.1.7 建筑拆除作业必须有统一指挥人员，施工前应向全体作业人员按施工组织设计规定，进行岗位分工和岗位交底，使全体人员都清楚作业要求。

12.1.8 建筑拆除过程中，需用照明和电动机械时，必须另设专用配电线路，严禁使用被拆除建筑中的电气线路。

12.1.9 由于建筑改造、装修工程，当涉及建筑结构的变动及拆除时，应由建设单位提供原设计单位（或具有相应资质的单位）的设计方案，否则不得施工。

12.2 高处拆除

12.2.1 高处拆除施工的原则应是按建筑物建设时相反的顺序进行。应先拆高处，后拆低处；先拆非承重构件，后拆承重构件；屋架上的屋面板拆除，应由跨中向两端对称进行。

12.2.2 高处拆除顺序应按施工组织设计要求由上至下逐层进行，不得数层同时进行交叉拆除。当拆除某一部分时，应保持未拆除部分的稳定，必要时应先加固后拆除，其加固措施应在方案中预先设计。

12.2.3 高处拆除作业人员必须站在稳固的结构部位上，当不能满足时，应搭设

工作平台。

12.2.4 高处拆除石棉瓦等轻型屋面工程时，严禁踩在石棉瓦上操作，应使用移动式挂梯，挂牢后操作。

12.2.5 高处拆除时楼板上不得有多人聚集，也不得在楼板上堆放材料和被拆除的构件。

12.2.6 高处拆除时拆除的散料应从设置的溜槽中滑落，较大或较重的构件应使用吊绳或起重机吊下。严禁向下抛掷。

12.2.7 高处拆除中每班作业休息前，应拆除至结构的稳定部位。

12.3 推倒法拆除

12.3.1 建筑物不宜采用推倒方法拆除，在建筑物推倒范围内若有其他建筑物时，严禁采用推倒方法拆除。

12.3.2 当建筑物必须采用推倒法拆除时，应遵守下列规定：

1 砍切墙根的深度不得超过墙厚的 1/3。墙厚小于两块半砖时，不得进行掏掘。

2 在掏掘前应用支撑撑牢，应防止墙壁向掏掘方向倾倒。

3 建筑物推倒前，应发出信号，待所有人员退至建筑物高度二倍以外时，方可推倒。

4 钢筋混凝土柱的拆除，必须先用吊车将柱吊牢，再将柱根部一侧剔凿混凝土，用气焊切断柱一侧钢筋。然后方可用拖拉机将柱拉倒，拖拉机与柱子之间应有足够避开柱子拉倒时的危险的距离。

12.4 爆破法拆除

12.4.1 爆破法拆除施工企业应按批准的允许经营范围施工，参加爆破作业人员应由专门培训考核取得相应资格证书的人员进行。

12.4.2 爆破法拆除作业前，应清理现场完成预拆除工作，并准备现场药包临时存放与制作场所。

12.4.3 应严格遵守《拆除爆破安全规程》GB××××的规定。施工方案中应预估

计拆除物塌落的震动及对附近建筑物的影响，必要时采取防震措施。可采取在建筑物内部洒水、起爆前用消防车喷水等减少粉尘污染措施。

12.4.4 爆破法拆除时，可采用对爆破区周围道路的防护、避开道路方向或规定断绝交通时间等方法。

12.4.5 拆除爆破作业应有设计人员在场，并对炮孔逐个验收以及设专人检查装药作业，并按爆破设计进行防护和覆盖。

12.4.6 爆破法拆除时，除对爆破体表面进行覆盖外，还应对保护物做重点覆盖或设防护屏障。

12.4.7 爆破法拆除时，拆除爆破应采用电力起爆网路或导爆管起爆网路。手持式或其他移动式电信通讯设备进入爆区前应先关闭。

12.4.8 爆破法拆除时，必须待建筑物爆破倒塌稳定后，方可进入现场检查，发现问题应立即研究处理，经检查确认爆破作业安全后，方可下达警戒解除信号。