

# 防止电力建设工程施工安全事故三十项 重点要求

国家能源局

2022年6月

# 前 言

为深入贯彻落实习近平总书记关于安全生产重要论述，严格落实党中央、国务院关于安全生产的重大决策部署，牢固树立安全发展理念，弘扬生命至上、安全第一的思想，国家能源局组织电力行业有关单位以“控风险、除隐患”为主线，在认真分析研究 2005—2020 年电力建设工程施工安全事故的直接原因、提炼反事故实践经验的基础上，结合现行标准、规范，编制了《防止电力建设工程施工安全事故三十项重点要求》（参照行业习惯称谓，以下简称《施工反措》）。

《施工反措》既坚持内容的合规性和适用性，同时保证有较强的针对性、可操作性，有利于推动电力建设工程安全管理水平提升，促进企业班组安全管理活动的开展，规范从业人员作业行为，达到防范化解风险、及时消除安全隐患、有效遏制电力建设工程施工安全事故的目的。

## 目 录

1	总体要求 .....	1
2	防止高处坠落事故 .....	3
3	防止坍塌事故 .....	6
4	防止起重伤害事故 .....	15
5	防止触电事故 .....	24
6	防止物体打击事故 .....	26
7	防止机械伤害事故 .....	27
8	防止火灾事故 .....	28
9	防止放炮（爆破）事故 .....	33
10	防止场内车辆伤害事故 .....	35
11	防止淹溺事故 .....	36
12	防止灼烫事故 .....	37
13	防止有限空间作业中毒和窒息事故 .....	38
14	防止管道吹扫事故 .....	40
15	防止烟囱、冷却塔筒壁施工事故 .....	41
16	防止锅炉、汽机大件设备吊装事故 .....	43
17	防止太阳能热发电施工事故 .....	47
18	防止液氨储罐泄漏、中毒、爆炸事故 .....	47
19	防止输电线路工程深基坑中毒窒息事故 .....	49
20	防止输电线路工程倒塔事故 .....	49
21	防止抱杆倾倒事故 .....	50
22	防止输电线路跨(穿)越施工事故 .....	51
23	防止输电线路工程索道运输作业事故 .....	52
24	防止临近带电体作业事故 .....	53
25	防止陆上风电机组设备场内运输及施工事故 .....	54
26	防止海上风电施工事故 .....	56
27	防止泥石流、滑坡、崩塌事故 .....	58
28	防止水电工程压力管道安装事故 .....	59
29	防止竖（斜）井载人提升机械安装和使用事故 .....	59
30	防止地下工程开挖作业事故 .....	60

## 1 总体要求

1.1 建设单位不得对工程总承包单位、施工单位等提出违反安全生产法律法规和强制性标准的要求，严禁擅自压缩合同约定的工期。

1.2 严禁工程总承包单位、施工单位超资质、超经营范围承揽工程项目。

1.3 施工单位必须在危险性较大的分部分项工程（以下简称“危大工程”）施工前编制专项施工方案。危大工程专项施工方案应由施工单位项目部技术负责人组织编写，施工单位本部相关部门审核，施工单位本部技术负责人批准。其中超过一定规模的危大工程专项施工方案应由施工单位组织符合专业要求且持有专家证明的专家论证。

1.4 危大工程专项施工方案由施工单位审核合格后报监理单位，经专业监理工程师审查，由总监理工程师审核并签署意见后，报建设单位批准。实行工程总承包的，专项施工方案上报监理单位前，应经工程总承包单位技术负责人审核。

1.5 危大工程专项施工方案实施前，编制人员或技术负责人应当向现场管理人员和作业人员进行安全技术交底。

1.6 危大工程完成后，监理单位应组织有关人员进行验收。验收合格，经施工单位技术负责人、工程总承包单位负责人或项目技术负责人及总监理工程师签字后，方可进行后续工程施工。危险性较大作业项目成品在使用过程中应责成专人进行检查维护。

1.7 两个及以上施工单位在同一作业区域进行施工，发包单位

应当组织签订安全生产管理协议，明确各方的安全生产管理职责和应当采取的安全措施，并指定专职安全生产管理人员进行安全检查与协调。

1.8 严禁安排有职业禁忌症（精神病、癫痫病、高血压、心脏病等）的从业人员从事其所禁忌的作业；严禁酒后作业、带病作业、疲劳作业、带情绪作业。

1.9 特种作业人员和特种设备作业人员必须按照国家有关规定经过专门的安全作业培训，取得特种作业操作证、建筑施工特种作业人员操作资格证书、特种设备作业人员证，方可从事相应的作业。

1.10 严禁在无专人监护的情况下，从事爆破、吊装、动火、临时用电、有限空间、高处作业、临近带电体作业等危险作业。

1.11 从业人员上岗前，必须按规定经过三级安全教育培训和考核，考核合格后方可上岗。

1.12 采用新技术、新工艺、新流程、新设备、新材料的建设工程，必须采取有效的安全防护措施；不符合现行电力安全技术规范或标准规定的，应当提请建设单位组织专题技术论证并确认。

1.13 采用（使用）新技术、新工艺、新流程、新设备、新材料，必须对从业人员进行专门的安全培训。

1.14 从业人员在作业过程中，应当严格遵守本单位的安全生产规章制度和操作规程，必须正确佩戴和使用合格的劳动防护用品。

1.15 施工机械设备投入使用前，施工单位应对整机的安全技术状况进行检查，检查合格并经监理单位复检确认，方可投入使用。特种设备必须经检验机构检验；未经检验或者检验不合格的，不得交付使用。

1.16 新建、改建、扩建工程的安全设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。

1.17 严禁在安全风险不可控、事故隐患未治理、安全设施不完善、安全措施未落实等不具备安全生产条件的情况下组织施工。

## 2 防止高处坠落事故

### 2.1 一般规定

2.1.1 患有高处作业禁忌症的人员严禁从事高处作业。

2.1.2 高处作业人员必须正确佩戴使用安全帽、安全带、攀登自锁器、速差自控器等安全防护用具。

2.1.3 施工或生产作业区的通道及各种孔、洞、井、坑口、平台临边等部位必须设置规范可靠的安全防护设施。

2.1.4 在轻质型材等强度不足的高处作业面、屋面（如石棉瓦、铁皮板、采光浪板、装饰板、屋面光伏板等）上作业，必须搭设临时通道，并在梁下张设安全平网或搭设安全防护设施。严禁未采取措施在轻质型材上行走、作业。临空一面应装设安全网或防护栏杆。

2.1.5 遇有六级（10.8m/s~13.8m/s）及以上大风禁止露天高处作业（吊篮作业要求参见 2.6.5）；冰雪、霜冻、雨雾天气下如未采取防滑、防寒、防冻等安全防护措施，禁止进行高处作业。

2.1.6 基坑必须设置专用斜道、梯道、扶梯、入坑踏步等攀登设施，作业人员严禁沿坑壁、支撑或乘坐非载人运输工具进出基坑。

2.1.7 基坑支撑拆除施工时，必须设置安全可靠的防护措施和作业空间，严禁无关人员入内。

### 2.2 防止脚手架高处坠落

2.2.1 作业层脚手板必须铺满、铺稳、铺实、铺平并绑扎固定，禁止铺设单板，脚手板探头长度不得大于 150mm；脚手架内立杆与建筑物距离大于 150mm 时，必须采取封闭防护措施。

2.2.2 脚手架作业层外侧应设置两道防护栏杆和不低于 180 mm 高的挡脚板。扣件式和碗扣式立杆碗扣节点间距按 0.6m 模数设置的钢管脚手架，上栏杆距作业层高度应为 1.2m，中间栏杆应居中设置；承插型盘扣式和碗扣式立杆碗扣节点间距按 0.5m 模数设置的钢管脚手架，上栏杆距作业层高度应为 1.0m，中间栏杆应居中设置。

2.2.3 工具式脚手架外侧、承重式脚手架作业层必须采用符合阻燃要求的密目式安全立网全封闭，不得留有空隙，必须与架体绑扎牢固。

2.2.4 脚手架作业层脚手板下必须采用安全平网兜底，以下每隔不大于 10m 必须采用安全平网封闭。

2.2.5 脚手架作业层里排架体与建筑物之间空隙应采用脚手板或安全平网封闭。

## **2.3 防止模板施工高处坠落**

2.3.1 上下模板支撑架必须设置专用攀登通道，不得在连接件和支撑件上攀登，不得在上下同一垂直面上同时装拆模板。

2.3.2 模板安装和拆卸时，作业人员必须有可靠的立足点和防止坠落的防护措施。

2.3.3 高处搭设与拆除柱模板、悬挑结构的模板，必须设置操作平台；支设临空构筑物模板时，必须搭设支架或脚手架；悬空安装大模板，必须在平台上操作。

2.3.4 翻模、爬模、滑模等工具式模板必须设置操作平台，上下

操作平台间必须设置专用攀登通道。

## **2.4 防止钢筋及混凝土施工高处坠落**

2.4.1 绑扎钢筋和安装钢筋骨架需要悬空作业时，必须搭设脚手架和上下通道，严禁攀爬钢筋骨架。

2.4.2 绑扎圈梁、挑梁、挑檐、外墙、边柱和悬空梁等构件的钢筋时，必须设置作业平台。

2.4.3 绑扎立柱和墙体钢筋时，严禁站在钢筋骨架上或攀登骨架作业。严禁未设置作业平台进行高处绑扎柱钢筋作业、预应力张拉作业。

2.4.4 未设置作业平台，禁止开展临边坠落高度在 2m 及以上的混凝土结构构件浇筑作业。

## **2.5 防止安装作业高处坠落**

2.5.1 钢结构吊装悬空作业时必须设置牢固可靠的高处作业操作平台或操作立足点。

2.5.2 钢结构构件的吊装，必须搭设用于临时固定、焊接、螺栓连接等工序的高空安全设施，并随构件同时起吊就位，吊装就位的钢结构件应及时连接。

2.5.3 钢结构安装或装配式混凝土结构安装，作业层必须设置手扶水平安全绳，搭设水平通道，通道两侧必须设置防护栏杆。

2.5.4 装配式建筑预制外墙施工所使用的外挂脚手架，其预埋挂点必须经设计计算，并设置防脱落装置，作业层必须设置操作平台。

2.5.5 装配式建筑预制构件吊装就位后，必须采用移动式升降平台或爬梯进行构件顶部的摘钩作业，或采用半自动脱钩装置。

2.5.6 安装管道时，必须在已完成的结构或稳固的作业平台上设



立足点，严禁在未固定、无防护的结构构件及安装中的管道上作业或通行。

2.5.7 输电线路杆塔上作业除系好安全带外，还必须挂好二道防护绳。在塔上长距离移动时，必须始终保持至少一种安全保护装置有效。

## **2.6 防止高处作业吊篮坠落**

2.6.1 吊篮必须选用专业厂家的定型产品，产品必须具有出厂合格证，严禁使用自行制作的吊篮。吊篮必须指定专人操作，操作人员须经培训合格。

2.6.2 吊篮内作业人员不应超过 2 人，每个作业人员的安全绳应独立设置，安全带必须挂设在有防坠器的安全绳上，安全绳不得与吊篮任何部位连接。

2.6.3 吊篮的安全锁必须完好有效，且不得超过有效标定。

2.6.4 在锅炉顶等钢结构顶部不易布置吊篮压重支架而采用自制吊篮支架时，自制支架必须经过设计计算，并经验收合格后使用。

2.6.5 当作业时段和作业部位阵风风速大于五级风（8.0m/s～10.7m/s）或环境温度超出-10℃～55℃范围时，禁止吊篮作业。

## **3 防止坍塌事故**

### **3.1 一般规定**

3.1.1 施工现场严禁超高堆放物料，物料堆放必须整齐稳固。现场加工或临时存放可能移动的结构及设备时，场地必须平整坚实，必须有可靠的防移动和防倾覆措施。

3.1.2 建筑施工临时结构必须遵循先设计后施工的原则，严禁超

过原设计荷载在建筑、结构物上堆放建筑材料、模板、施工机具或其他物料。

3.1.3 规范设置施工现场临时排水系统。场地周围出现地表水汇流、排泄或地下水管渗漏时，必须对汇流排泄点及地下管渗漏点采取排水或堵漏措施，对基坑采取保护措施。严禁破坏挖填土方的边坡。

3.1.4 各类施工机械距基坑边缘、边坡坡顶、桩孔边的距离，应根据设备重量、支护结构、土质情况按设计要求进行确定，且不小于 1.5m。严禁违反设计规定荷载在基坑边缘、边坡坡顶、桩孔边等堆放材料、停放设备。

3.1.5 高度超过 2m 的竖向混凝土构件，在钢筋绑扎过程及绑扎完成后、侧模安装完成前，必须采取有效的侧向临时支撑措施。

3.1.6 钢筋施工中，必须设置可靠的钢筋定位与支撑，上层钢筋网上严禁超载堆放物料。

3.1.7 人工挖孔桩必须设置作业平台，混凝土护壁应随挖随浇，上节护壁混凝土强度未达到要求时，严禁进行下节开挖施工。联排的人工挖孔桩（抗滑桩）施工时，应当跳槽开挖。

## **3.2 防止基坑坍塌**

3.2.1 施工前必须将开挖影响范围内的塔机、临建设施、边坡、基坑、隧道、管线、通行车辆等纳入设计和验算范围。严禁无施工方案施工。

3.2.2 基坑施工必须分层、分段、限时、均衡开挖，严禁不按顺序和参数进行基坑开挖和支护。

3.2.3 基坑边坡的顶部、坑底四周必须设排水措施。

3.2.4 人工开挖、清理狭窄基槽或坑井时，必须按要求放坡和支护，严禁在基槽或坑井边缘堆载。

3.2.5 基坑下部的承压水影响基坑安全时，必须采取坑底土体加固或降低承压水头等治理措施。

3.2.6 基坑施工遇降雨时间较长、降雨量较大时，必须提前对已开挖未支护基坑的侧壁采取覆盖措施，必须及时排除基坑内积水。

3.2.7 采取支护措施的基坑，必须在支护结构混凝土、砂浆达到强度或施加预应力的情况下，方可开挖下层土石方。严禁提前开挖和超挖。施工过程中，严禁设备或重物碰撞支撑、腰梁、锚杆等基坑支护结构，严禁在支护结构上放置或悬挂重物。

3.2.8 拆除支护结构时必须按基坑回填顺序自下而上逐层拆除，随拆随填，分层夯实，必要时应采取加固措施。严禁在坑内梁、板、柱结构及换撑结构混凝土未达到设计要求强度的情况下拆除支撑。

3.2.9 基坑开挖、支护及坑内作业过程中必须对基坑及周边环境进行巡视，发现异常情况应及时采取措施；严格按照规定和方案对基坑进行实时监测；对于超过一定规模的深基坑工程，应委托第三方进行监测。

### **3.3 防止边坡坍塌**

3.3.1 边坡工程必须遵循边施工边治理，边施工边监测的原则进行切坡、填筑和支护结构的施工；严禁无设计、无施工方案组织边坡工程施工。

3.3.2 边坡开挖前必须设置变形监测点，定期监测边坡变形，发现裂痕、滑动、流土、涌水、崩塌等险情时，必须立即停止作业，撤出现场作业人员。

3.3.3 边坡开挖施工区域必须采取临时排水及防雨措施，坡顶必须采取截、排水措施，未支护的坡面必须采取防雨水冲刷措施；已开挖的地段，边坡必须分层设置排水沟至坡外。

3.3.4 每级边坡开挖前，必须清除边坡上方已松动的石块及可能崩塌的岩土体，严禁在危石下方作业、休息和存放机具。

3.3.5 边坡开挖后，必须及时按设计要求进行支护结构施工或采取封闭措施。必须在边坡支护混凝土达到设计要求强度，以及锚杆（索）按设计要求施加预应力的情况下，方可开挖下一级土石方。

3.3.6 对开挖后不稳定或欠稳定的边坡，必须采取自上而下、分段跳槽、及时支护的逆作法或半逆作法施工，未经设计许可严禁大开挖、爆破作业。

3.3.7 高边坡开挖时必须要有专人监护。切坡作业时，严禁先切除坡脚，严禁从下部掏采。

3.3.8 严禁在滑坡体或回填土尚未压实地段上部堆土、堆放材料、停放施工机械或搭设临时设施。

3.3.9 边坡爆破施工时，必须采取措施防止爆破震动影响边坡及邻近建(构)筑物稳定。

3.3.10 人工开挖时挖掘分层厚度不得超过 2m，严禁掏根挖土和反坡挖土；作业人员严禁站在石块滑落的方向撬挖或上下层同时开挖。

### **3.4 防止脚手架坍塌**

3.4.1 搭设脚手架所用管件、底座、可调托撑等必须进行验收，严禁使用不合格材料搭设脚手架。

3.4.2 脚手架地基与基础必须满足脚手架所受荷载、搭设高度等

要求，严禁在不具备承载力的基础上搭设脚手架。基础排水必须畅通，不得有积水。混凝土结构面上的立杆必须采取防滑措施。

3.4.3 脚手架搭设必须按规定设置扫地杆、剪刀撑、连墙件等。

3.4.4 双排脚手架起步立杆必须采用不同长度的杆件交错布置，架体相邻立杆接头必须错开设置，严禁设置在同步内。开口形双排脚手架的两端均必须设置横向斜撑。

3.4.5 满堂钢管支撑架的构造应遵守下列规定：

3.4.5.1 严禁不按方案搭设支撑架，立杆间距、水平杆步距必须根据实际情况进行设计验算。

3.4.5.2 水平杆必须按步距沿纵向和横向通长连续设置，严禁缺失。必须按规定在立杆底部设置纵向和横向扫地杆。

3.4.5.3 架体必须均匀、对称设置剪刀撑或斜拉杆、交叉拉杆，并与架体连接牢固，连成整体。

3.4.5.4 支撑架高宽比超过 3 时，必须采取架体与既有结构连接、扩大架体平面尺寸或对称设置缆风绳等加强措施，否则严禁作业。

3.4.6 悬挑脚手架钢梁悬挑长度必须按设计确定，严禁固定段长度小于悬挑段长度的 1.25 倍。型钢悬挑梁固定端必须采用 2 对及以上 U 型钢筋拉环或锚固螺栓与建筑结构梁板固定，U 型钢筋拉环或锚固螺栓必须预埋至混凝土梁、板底层钢筋位置，必须与混凝土梁、板底层钢筋焊接或绑扎牢固。

3.4.7 脚手架使用期间应遵守下列规定：

3.4.7.1 严禁拆除主节点处的纵、横向水平杆，纵、横向扫地杆。严禁拆除连墙件。严禁使用重锤敲砸架体上的钢管和扣件。

3.4.7.2 开挖脚手架基础下的设备基础或管沟时，必须对脚手架

采取加固措施。严禁在模板支撑架及脚手架基础开挖深度影响范围内进行挖掘作业。

3.4.7.3 严禁满堂支撑架顶部实际荷载超过设计规定。

3.4.7.4 严禁作业层上的施工荷载超过设计规定。严禁将模板支架、缆风绳、泵送混凝土和砂浆输送管等固定在脚手架上。严禁将脚手架作为起吊重物的承力点。

3.4.8 脚手架拆除应遵守下列规定：

3.4.8.1 双排脚手架拆除作业必须由上而下逐层进行，严禁上下同时拆除；连墙件必须随脚手架逐层拆除，严禁先将连墙件整层或数层拆除后再拆脚手架；分段拆除高差大于两步时，必须增设连墙件加固。

3.4.8.2 满堂支撑架拆除时，应按“先搭后拆，后搭先拆”的原则，从顶层开始，逐层向下进行，严禁上下层同时拆除。

### **3.5 防止模板坍塌**

3.5.1 严禁使用不合格的模板，模板选用应符合设计规定，且必须满足承载力、刚度和整体稳固性要求。

3.5.2 混凝土强度未达到设计要求时，严禁拆除模板。拆模时，应根据锚固情况分批拆除锚固连接件，防止大片模板塌落。

3.5.3 大模板吊装就位后必须及时进行拼接、对拉紧固，设置侧向支撑或缆风绳等确保模板稳固的措施。

3.5.4 液压滑模应遵守下列规定：

3.5.4.1 提升架、操作平台、料台和吊脚手架必须具有足够的承载力和刚度。严禁使用未经设计验算、验收的液压提升系统。

3.5.4.2 模板滑升、混凝土出模时，混凝土发生流淌或局部塌落

现象时，必须立即停滑处理。

**3.5.5 液压爬模应遵守下列规定：**

**3.5.5.1** 必须对承载螺栓、支撑杆和导轨主要受力部件分别按施工、爬升和停工三种工况进行强度、刚度及稳定性计算后，方可组织施工。

**3.5.5.2** 爬升时，承载体受力处的混凝土强度必须大于 10MPa，且必须满足设计要求。

**3.5.6** 混凝土浇筑顺序、支撑架和工具式模板拆除顺序必须按施工方案进行。

### **3.6 防止操作平台坍塌**

**3.6.1** 操作平台面铺设的钢、木或竹胶合板等材质的脚手板，必须符合承载力要求，必须平整满铺及可靠固定。

**3.6.2** 必须在操作平台的明显位置设置限载标志，严禁超重、超高、集中堆放物料。

**3.6.3** 移动式操作平台高宽比严禁大于 2，施工荷载严禁大于 1.5kN/m<sup>2</sup>。移动式操作平台的行走轮和导向轮必须设置制动设施。制动器除在移动情况外，必须保持制动状态。移动操作平台时，操作平台上严禁站人。

**3.6.4** 落地式操作平台必须与建筑物进行刚性连接或加设防倾措施，不得与脚手架连接。采用脚手架搭设操作平台时，必须经设计验算。

**3.6.5 悬挑式操作平台应遵守以下规定：**

**3.6.5.1** 操作平台的搁置点、拉结点、支撑点必须设置在稳定的主体结构上，可靠连接；严禁将操作平台设置在临时设施上。

3.6.5.2 操作平台的结构必须稳定可靠，承载力必须符合设计要求。悬挑梁必须锚固固定，操作平台的均布荷载严禁大于  $5.5\text{kN/m}^2$ ，集中荷载严禁大于  $15\text{kN}$ 。

3.6.5.3 采用斜拉方式的悬挑式操作平台，平台两侧的连接吊环必须与前后两道斜拉钢丝绳连接，每一道钢丝绳必须能承载该侧所有荷载。

3.6.5.4 采用支承方式的悬挑式操作平台，必须在钢平台下方设置不小于两道斜撑，斜撑的一端必须支承在钢平台主结构钢梁下，另一端必须支承在建筑物主体结构。

3.6.5.5 采用悬臂梁式的操作平台，必须采用型钢制作悬挑梁或悬挑桁架，严禁使用钢管，其节点必须采用螺栓或焊接的刚性节点。当平台板上的主梁采用与主体结构预埋件焊接时，预埋件、焊缝均必须经设计计算，建筑主体结构必须同时满足强度要求。

3.6.5.6 操作平台应设置 4 个吊环，吊运时应使用卸扣，严禁使吊钩直接钩挂吊环。吊环应按通用吊环或起重吊环设计，必须满足强度要求。

3.6.5.7 安装操作平台时，钢丝绳必须采用专用的钢丝绳夹连接，钢丝绳夹数量必须与钢丝绳直径相匹配，且不得少于 4 个。建筑物锐角、利口周围系钢丝绳处必须加衬软垫物。

### **3.7 防止临时建筑坍塌**

3.7.1 严禁采用毛竹、三合板、石棉瓦等搭设简易的临时建筑物；严禁将夹芯板作为活动房的竖向承重构件使用。

3.7.2 临时建筑严禁使用国家淘汰的原材料、构配件和设备等产品。



3.7.3 严禁将临时建筑布置在易发生滑坡、坍塌、泥石流、山洪等危险地段和低洼积水区域，且必须避开强风口、危房、河沟、高边坡、深基坑边缘等。搭设在空旷、山脚处的活动房必须采取防风、防雷接地、防洪和防暴雨等措施。

3.7.4 施工现场临时建筑的地基基础应稳固。严禁在临时建筑基础及影响范围内进行开挖作业。

3.7.5 施工围挡外侧为街道或行人通道时，必须采取加固措施。弃土及物料堆放应远离围挡，堆场离围挡的安全距离不应小于 1.0m。严禁在施工围挡上方或紧靠施工围挡架设广告或宣传标牌。

3.7.6 在影响临时建筑安全的区域内不得超重堆载，严禁堆土、堆放材料、停放施工机械，并不得有强夯、混凝土输送等振动源产生的振动影响。

3.7.7 施工现场使用的组装式活动房屋必须经验收合格后方可使用，使用荷载严禁超过其设计允许荷载。

3.7.8 临时建筑严禁设置在起重机械安装、使用和拆除期间可能倒塌覆盖的范围内。

### **3.8 防止拆除工程坍塌**

3.8.1 拆除作业必须严格按专项施工方案所规定的拆除顺序实施。

3.8.2 拆除工程施工严禁立体交叉作业，且必须对拟拆除物的稳定状态进行监测。

3.8.3 对局部拆除影响结构安全的，必须进行加固后方可开始拆除作业。建筑的承重梁柱，在其所承载的全部构件拆除前，不得先拆除。

3.8.4 采用起重机拆除大型构件时，必须用吊索具锁定牢固、起

重机吊稳后，方可开展拆除作业。

### 3.8.5 爆破拆除应遵守下列规定：

3.8.5.1 爆破拆除工程的预拆除施工中，严禁拆除影响结构稳定的构件。预拆除作业应在装药前全部完成，严禁预拆除与装药交叉作业。

3.8.5.2 对高大建筑物、构筑物的爆破拆除设计，必须控制倒塌的触落地震动及爆破后坐、滚动、触地飞溅、前冲等危害，并应采取相应的安全技术措施。

3.8.6 严禁采用静力破碎的方法实施建筑物、构筑物整体拆除或承重构件拆除。

## 4 防止起重伤害事故

### 4.1 一般规定

4.1.1 未经授权或聘用的人员，禁止操作起重机械。对于属于特种设备的起重机械，必须由经培训考试合格且取得特种设备作业人员证的人员进行操作；持证人员禁止操作与准操机型不相符的起重机械。对于不属于特种设备的起重机械，必须由经培训考试合格的人员进行操作。

4.1.2 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，必须编制专项施工方案并组织专家论证。

4.1.3 起重机械及其安全防护装置、工器具、吊索具等，必须在施工前经检查合格、安全系数符合规定后方可使用。闲置或停用一年以上的起重机械，必须经载荷试验后方可使用。

4.1.4 吊装区域地基承载力不满足要求、物件就位基础验收不合格、吊点选择不合理、吊索捆绑方式和角度不符合要求、物件及吊耳强度不满足要求的禁止吊装。

4.1.5 起重机工作时，必须保证臂架、吊索具、缆风绳等与带电体的最小距离满足要求。

4.1.6 吊装区域必须设置警戒线并派人监护，臂架和物件上严禁有人或浮置物，无关人员和车辆禁止通过或逗留。

4.1.7 禁止在雨、雪、大雾等恶劣天气或照明不足情况下进行起重作业。当作业地点的风力达到五级（8.0m/s~10.7m/s）时，禁止吊装受风面积大的物件；当风力达到六级（10.8m/s~13.8m/s）及以上时，禁止进行起重作业；当风速超过起重机械说明书规定的恶劣天气时，禁止起重机械工作。

4.1.8 禁止以运行的设备、管道及其附属设施等作为起吊设备及工器具的承力点；利用建（构）筑物或设备构件作为承力点时，必须经核算合格后方可使用。

4.1.9 起重机械严禁超载，严禁同时操作三个动作。在接近额定载荷时，严禁同时操作两个动作。臂架型起重机在接近额定载荷时，禁止降低起重臂（增幅）；最小工作半径就位时，禁止快速卸载。

4.1.10 物件就位时，未放置平稳或连接牢固时禁止松钩，禁止在未连接或未固定好的设备上作业。

4.1.11 起重机械在作业中出现故障或其他异常时，必须采取措施放下物件；起重机上有吊物时，操作人员严禁离开工作岗位；起重机械运转中严禁调整或检修。

4.1.12 吊装过程中禁止与吊装无关的悬停，无法避免时必须保证物件的稳定性和安全性，操作人员与起重机指挥严禁离开工作岗位。必须在采取可靠措施并通知操作人员后，方可对吊起的物件进行加工。

4.1.13 吊装作业应统一指挥，起重机指挥和操作人员禁止从事与施工无关的活动。操作人员、起重机指挥不能看清对方或物件时，必须设中间起重机指挥逐级传递信号。采用对讲机指挥作业时，必须保持不间断传递语音信号。信号中断必须立即停止动作，信号未恢复正常时禁止作业。多人绑挂同一物件时，必须做好呼唤应答，绑挂必须经确认合格后方可进行吊装。

4.1.14 两台及以上起重机械抬吊物件时，起重机械载荷分配必须满足专项施工方案要求后方可进行吊装。

## **4.2 防止流动式起重机起重伤害**

4.2.1 流动式起重机停放或行驶时，其车轮、支腿或履带的前端、外侧与沟、坑边缘的距离必须符合要求。

4.2.2 正常作业时，过载解除开关或强制释放开关严禁使用。

4.2.3 汽车（轮胎/全地面）起重机

4.2.3.1 起重机铭牌、型号、性能表三者额定起重量标识不一致的禁止使用。

4.2.3.2 支腿作业时，所有轮胎必须离地，回转支承平面的倾斜度禁止超过使用说明书的规定。

4.2.3.3 作业前必须支好全部支腿，作业过程中严禁扳动支腿操纵阀。发现支腿下沉、起重机倾斜等不正常现象时，禁止继续吊装并及时处置。

4.2.3.4 平衡配重、超起装置配置必须符合使用说明书、起重性能表和专项施工方案要求。

4.2.3.5 使用楔形接头时须注意钢丝绳的穿绕方向，保证受力钢丝绳与受力方向在一条直线上；钢丝绳的尾端即自由端应使用钢丝绳夹固定，以防止钢丝绳意外滑出；严禁使用钢丝绳夹同时固定钢丝绳的自由端和受力端。

#### 4.2.4 履带起重机

4.2.4.1 起重机站位地面或支承面的承载能力必须大于起重机当前工况下最大接地比压，机身倾斜度禁止超过厂家规定。

4.2.4.2 超起工况作业时，超起配重的回落区域，必须平整坚实、高度符合配重安全回落要求。

### 4.3 防止桥式、门式、门座起重机起重伤害

4.3.1 露天工作的起重机，必须设置抗风防滑装置。作业完毕后，必须夹紧夹轨器，特殊天气时还应设置缆风绳。

4.3.2 进行起重作业时，运行区域内起重机结构与周边固定障碍物的最小距离必须满足要求，供电滑线（电缆）必须设置防护装置。

4.3.3 两台及以上起重机在同一轨道上以及在两条平行或交叉的轨道上作业时，必须制定可靠的交叉作业防碰撞措施，保证两机结构及吊物之间保持安全距离。禁止用一台起重机顶推另一台起重机（两机刚性连接的除外）。

4.3.4 起重机检修时，必须切断电源，设标识牌，需要通电时必须采取安全防护措施。

4.3.5 未安装传动式高度限位装置的桥式、门式起重机，必须同时安装两种不同形式的高度限位装置。

#### 4.4 防止塔式起重机起重伤害

4.4.1 基础经验收合格后方可安装；风速超过使用说明书中规定时，禁止安装、拆卸和顶升作业；雨、雪、大雾和塔机结构上结冰等恶劣气候条件下，禁止施工。

4.4.2 需要安装附着装置的，附着位置和附着装置的强度应满足塔机使用说明书的要求或经过设计计算。

4.4.3 顶升加节应符合使用说明书要求。顶升前，必须将回转下支座与顶升套架可靠连接，并将塔机配平；顶升时，严禁进行起升、回转、变幅等操作；顶升结束后，应将标准节与回转下支座可靠连接并恢复解除的安全装置；顶升加节结束后，必须经验收合格后方可使用。

4.4.4 加节、降节作业时，爬升支撑装置起作用后，方可顶升降节。

4.4.5 加节后需进行附着的，必须按先安装附着装置、后顶升加节的顺序进行。拆卸作业时，必须先降节，后拆除附着装置。附着装置安装完成后，必须经验收合格后方可使用。

4.4.6 塔机的尾部与周围建筑物及其外围施工设施之间的安全距离不小于 0.6m 。

4.4.7 两台塔机之间的最小架设距离应保证处于低位塔机的起重臂端部与另一台塔机的塔身之间至少有 2m 的距离；处于高位塔机的最低位置的部件(吊钩升至最高点或平衡重的最低部位)与低位塔机中处于最高位置部件之间的垂直距离不应小于 2m。集中布置多台塔机，作业中有交叉干涉、可能造成相互碰撞的，及塔机与建（构）

筑物之间有干涉的，必须制订和采取防碰撞措施，并对所有操作、指挥、管理人员培训交底。

4.4.8 塔身、套架、回转支承螺栓严禁漏装、错装、紧固力矩不够及超力矩紧固；必须定期检查螺栓紧固状态，杜绝螺栓松动。

#### **4.5 防止施工升降机、物料提升机起重伤害**

4.5.1 当遇大雨、大雪、大雾，顶部风速大于说明书规定或导轨架、电缆表面结有冰层时，严禁使用。

4.5.2 运行中严禁开启吊笼门、层门。

4.5.3 超载保护、安全监控、防坠安全器、限位等安全装置必须齐全、灵敏可靠。必须有防止吊笼驶出导轨的机械措施，严禁用行程限位开关作为停止运行的控制开关。

4.5.4 超载、超员及严重偏载的情况下严禁使用。严禁物料提升机吊笼载人。

4.5.5 附墙架与结构物固定连接方式与角度、附墙架间距、最高附着点以上导轨架的自由端高度、行程限位撞尺等必须符合厂家要求，严禁私自调整。

4.5.6 加节顶升过程中必须悬挂禁止使用标识，加节完成后必须经验收合格后方可使用。

#### **4.6 防止液压提升装置起重伤害**

4.6.1 卡爪、钢绞线等零部件严禁超过设备制造厂家规定的次数和更换标准。严禁使用折弯、松股和严重锈蚀等缺陷超标钢绞线。

4.6.2 钢绞线左捻和右捻数量必须各半、对称布置，严禁错位、交叉或扭转，导出高度及弯曲半径必须符合使用说明书要求。

4.6.3 液压提升装置安装完成后，必须对液压缸进行同步性调试。起吊过程中，各台液压缸必须同步，所有卡爪完全锁紧；钢绞线有局部松弛现象或爬升式液压提升装置钢绞线有移动时，必须停机处理。

4.6.4 负荷未转换到安全锚组件上时，严禁长时间悬停。

4.6.5 液压系统故障时，必须立即停止顶（提）升作业，并采取必要的设备支撑措施。

#### **4.7 防止缆索起重机起重伤害**

4.7.1 地锚必须按设计要求施工，必须经验收合格后方可使用。

4.7.2 绳索系统必须按专项施工方案布置、必须经检测验收后方可使用。

4.7.3 溜放未设置储绳卷筒的绳索，其绞盘必须固定牢靠，且必须设置反向拽拉控制。

4.7.4 在承载索浇锌期间以及完成后的 24 小时内，现场及周围严禁存在可能会影响锌液凝聚质量的震动、抖动等因素。

4.7.5 缆机的非正常工作区为两端跨距约 10%范围（此范围内吊运能力明显下降），严禁长时间在非正常工作区内吊装作业。

4.7.6 除进行检修和维护保养等工作外，小车严禁搭乘人员；检修和维护保养时，小车搭乘工作人员仅允许“微速”运行。

4.7.7 缆机所吊重物靠近目标物时，牵引动作完成后重物高度必须大于所有障碍最高点 20m，水平方向距目标物大于 5m。

4.7.8 缆机所吊重物在任何方向靠近目标位（或障碍物）小于 20m 时，直至缆机停止动作前，必须进行连续指挥，指挥频率为 3



秒/次。连续指挥时，缆机操作人员如发现信号中断，必须停止操作缆机，咨询并得到起重机指挥答复后方可继续操作。

4.7.9 吊物必须超过障碍物 3m 以上才能指挥缆机进行牵引或大车行走。

4.7.10 起重机指挥与缆机所吊重物（边界）距离以 5m-10m 为宜，禁止远距离指挥。

4.7.11 起重机指挥交换班（或中断一段时间）后开始指挥时，必须告知操作人员所指挥缆机的编号。

4.7.12 严禁一人指挥多台缆机，多人在不同施工部门指挥同一台缆机时必须要有语言上的交接。

## **4.8 防止其他起重机械起重伤害**

### **4.8.1 卷扬机**

4.8.1.1 钢丝绳端部与卷筒压紧装置连接必须牢固，卷筒上钢丝绳不少于三圈；制动器不少于 2 个且必须灵敏可靠。

4.8.1.2 作业前基座固定、钢丝绳、防护设施、制动装置、导向滑轮、索具等必须检查合格。

4.8.1.3 运行中如发现异常情况，必须立即停机进行排除；作业完毕，必须切断电源，锁好开关箱。

### **4.8.2 桅杆起重机**

4.8.2.1 缆风绳的规格、数量及地锚的拉力、埋设深度等必须按照起重机性能经计算确定；缆风绳与桅杆和地锚的连接必须牢固。

4.8.2.2 必须在采取起重臂防后翻倾倒措施后方可使用。

### **4.8.3 电动、手拉葫芦**

4.8.3.1 电动葫芦行走轮与轨道两侧间隙应定期检查并符合要求。

4.8.3.2 当采用两台或多台手拉葫芦吊同一物件时，必须制定可靠的安全技术措施，且单台手拉葫芦的允许起重量必须大于起吊物件的重量。

4.8.3.3 严禁将下吊钩回扣到起重链条上起吊物件。

4.8.3.4 起重作业暂停或将物件悬吊空中时，必须将手拉链拴在起重链上，需在空中停留较长时间时，必须同时在物件上加设保护钢丝绳。

#### 4.8.4 千斤顶

4.8.4.1 使用过程中必须保持千斤顶与物件接触面垂直，并采取防滑措施。

4.8.4.2 两台及以上千斤顶同时顶升一个物件时，千斤顶总起重能力必须大于载荷的两倍。各千斤顶顶升速度不一致、受力不均衡时严禁使用。

4.8.4.3 严禁加长手柄或超过规定人数操作。顶升高度严禁超过有效顶程。

#### 4.8.5 吊装门架

4.8.5.1 吊装门架必须经有资质的单位进行设计；对门架结构进行更改必须经门架设计单位同意。焊缝经检测合格后方可使用。

4.8.5.2 门架投入投用前必须进行全行程空载模拟试验。正式起吊载荷前，必须进行一次试吊，确认起升机构、行走机构、各受力构件和受力点、支腿（立柱）垂直度等正常后方可进行正式吊装。

4.8.5.3 在起吊和下降载荷时，必须对门架支腿（立柱）的垂直度进行实时监测，一旦超标，必须立即停止起吊或下降作业，采取措施纠正。

#### 4.8.6 液压顶升塔

4.8.6.1 采用液压顶升塔吊装时，顶升塔基础、吊梁、轨道水平度、沉降及塔身垂直度、插销和转换手柄位置必须符合要求。

4.8.6.2 液压顶升塔顶升、下降、行走作业必须同步、缓慢、平稳，位移偏差必须符合使用说明书要求。

4.8.6.3 顶升塔油缸禁止长时间承载，特殊情况下必须卸载或插销承载。

4.8.6.4 起升机构和行走机构严禁同时运行。

## 5 防止触电事故

### 5.1 防止低压触电事故

5.1.1 施工用电设施安装、运行、维护、拆除必须由对应电压等级的持证电工负责。

5.1.2 当施工采用独立电源供电时，低压用电系统必须采用 TN-S 系统，配电布置必须采用一机一闸一保护，电气设备不带电的外露可导电部分必须与保护导体可靠连接。

5.1.3 当配电系统设置多级剩余电流动作保护时，每两级之间必须有保护性配合，并符合下列规定：

5.1.3.1 末级配电箱中的剩余电流保护器的额定动作电流不应大于 30mA，分断时间不应大于 0.1s。

5.1.3.2 当分配电箱中装设剩余电流保护器时，其额定动作电流不应小于末级配电箱剩余电流保护值的 3 倍，分断时间不应大于 0.3s。

5.1.3.3 当总配电箱中装设剩余电流保护器时，其额定动作电流

不应小于分配电箱中剩余电流保护值的 3 倍，分断时间不应大于 0.5s。

5.1.3.4 剩余电流保护器必须每月检验一次，每次使用前启动试验按钮试跳一次，试跳不正常时严禁继续使用。

5.1.4 严禁利用额定电压 220V 的临时照明灯具作为行灯使用，行灯变压器严禁带入金属容器或金属管道内使用。

5.1.5 电缆与金属结构物接触必须采取可靠的绝缘措施。过路敷设的电缆必须采取防止被碾压损坏的保护措施。

5.1.6 配电箱内的保护导体，严禁串联使用，必须一个接线柱接一根保护导体。停用设备的隔离开关断开后，配电箱方可关门上锁。

5.1.7 移动电气设备时，必须切断电源。

5.1.8 用电设备电源开关跳闸时，严禁自行合闸，必须待电工查明原因并处理后，方可合闸继续使用。

5.1.9 水上、金属容器内、隧道内潮湿环境等特殊作业环境照明设备必须使用相应的安全电压。

5.1.10 保护接地装置必须定期检测接地电阻并做好相关记录。

5.1.11 六级（10.8m/s~13.8m/s）及以上大风、雷雨、暴雨等恶劣天气，必须及时切断施工电源，严禁室外作业。

5.1.12 在活动板房、集装箱等金属外壳内穿越的低压线路必须穿绝缘管保护，防止破皮漏电。活动板房、集装箱等金属外壳必须可靠接地。

## **5.2 防止高压触电事故**

5.2.1 严禁无票操作及擅自解除高压电器设备的防误操作闭锁装置，严禁误入带电运行间隔。

5.2.2 高压试验工作周围必须设围栏，满足安全距离，严禁其他人员进入试验场地或接触被试验设备。

5.2.3 在带电设备周围或上方进行安装或测量时，上下传递物件必须使用干燥的绝缘绳索，严禁使用钢卷尺或带有金属丝的测绳、皮尺。

5.2.4 高压开关柜、低压配电屏、保护盘、控制盘及各式操作箱等需要部分带电时，带电系统与非带电系统应有明显可靠的隔断措施，并应设安全标志。部分带电的装置，应设专人管理。

5.2.5 导地线附件安装完成，作业人员从导地线上全部撤离后，方可拆除临时接地线。

## **6 防止物体打击事故**

6.1 进入现场必须正确佩戴安全帽，严禁在起重机械覆盖范围内和有可能坠物的区域逗留、休息。

6.2 高处放置的施工材料、小型工器具等必须稳妥放置或采取固定措施，否则严禁在其下方作业。

6.3 上、下层垂直交叉作业时，中间必须搭设严密牢固的防护隔板、罩棚或其他隔离设施；安全隔离措施尚未设置完成时，必须设置警戒隔离区，人员严禁进入隔离区。在无专项施工方案或现场未落实安全防护措施的情况下，严禁立体交叉作业。

6.4 高处作业必须做好防止物件掉落的防护措施；高处作业工具袋、工具保险绳必须拴紧系牢；上下传递物件必须用绳子系牢物件后再传递，严禁上下抛掷物品。高处作业下方必须设警戒区域。

6.5 高处临边、施工操作平台等安全防护栏杆下部必须按规定

设置挡脚板，挡脚板与平台间隙不大于 10mm。

6.6 可能坠物的人员进出通道口和通行道路，其上部必须设置安全防护棚。安全防护棚应能承受高空坠物的冲击。

6.7 临近边坡的作业面、通行道路，当上方边坡的地质条件较差，或采用爆破方法施工边坡土石方时，必须在边坡上设置阻拦网、插打锚杆或覆盖钢丝网进行防护。

6.8 进洞前应做好洞脸边坡防护，高边坡应设置马道和平台，平台沿边应设置挡渣设施。

## 7 防止机械伤害事故

7.1 机械在运行中严禁进行检修或调整；严禁用手触摸其转动、传动等运动部位；当机械发生异常情况时，必须立即停机；检修、调整或中断使用时，必须将其动力断开。

7.2 机械设备的传动、转动等运动部位必须设安全防护装置；各种指示灯、仪表、制动器、限制器、安全阀、闭锁机构等安全装置齐全、完好。电动机械严禁使用倒顺开关。严禁戴手套操作转动设备。

7.3 砂轮机安全罩必须保持完整，砂轮片有缺损或裂纹时严禁使用；使用砂轮机时，操作人员必须站在侧面并戴防护眼镜，严禁在砂轮片的侧面打磨工件，严禁两人同时使用同一个砂轮机。

7.4 空气压缩机压力表、安全阀及调节器等必须定期进行校验；气压、机油压力、温度、电流等表计的指示值突然超出规定范围或指示不正常时必须立即停机进行检修。

7.5 混凝土及砂浆搅拌机进料、运转时，严禁将头或手伸进料斗与机架之间或滚筒内；料斗升起时，严禁在料斗下通过或停留；清理料坑时，料斗必须可靠固定并锁紧；检修或维护时，必须先切断电源，并悬挂警示牌；人员进入滚筒作业时，外面必须有人监护。

7.6 喷浆机必须按作业要求调整风压，严禁空气压缩机超压运行；作业时在喷嘴的前面及左右 5m 范围内禁止有人；暂停工作时，喷嘴严禁对着有人的方向；处理输料管堵塞故障时，必须先切断动力源，确认输料管疏通后再重新作业。

7.7 钢筋切断机操作时，严禁非操作人员在钢筋摆动范围内及切刀附近停留。带钩的钢筋严禁上机除锈。钢筋调直到末端时，操作人员应避开钢筋甩动范围。在弯曲钢筋的作业半径内和机身不设固定销的一侧严禁站人。

7.8 射钉枪枪口禁止对人，严禁用手掌推压钉管。在使用结束或更换零件时，在断开射钉枪之前，严禁装射钉弹。经两次扣动扳机子弹还不能击发时，保持原射击位置 30 秒后，再将射钉弹退出。

## **8 防止火灾事故**

### **8.1 一般规定**

8.1.1 临时消防设施必须与在建工程的施工同步设置，施工现场在建工程可利用已具备使用条件的永久性消防设施作为临时消防设施。当永久性消防设施无法满足使用要求时，必须增设临时消防设施，并定期对各类临时消防设施进行检查与保养，禁止使用过期和性能不达标消防器材。

8.1.2 现场临时设施必须符合消防设计。现场临时建筑、仓库、

易燃易爆品库等各类建筑之间的防火安全距离，出入口、疏散通道、消防通道的设置，临时消防系统和消防器材的配置，以及易燃易爆物品的存放及处理，必须符合相关规程规范的要求。

8.1.3 现场生活、办公、可燃材料库和易燃易爆品库等临时建筑构件的燃烧性能等级必须为 A 级。当采用金属夹芯板材时，其芯材的燃烧性能等级必须为 A 级。

8.1.4 在施工现场易燃、易爆区周围动用明火或进行可能产生火花的作业，必须办理动火工作票、采取防火措施。

8.1.5 动火作业后，必须对现场进行检查，确认无火灾隐患后，动火操作人员方可离开。

8.1.6 开展滤油作业时，油系统的金属管道必须采取防静电接地措施，滤油机离火源及高温设备不得过近（或采取相应的防火措施）。采取保温措施的，保温材料必须选用阻燃材料。

8.1.7 酸性蓄电池室、油罐室、油处理室、大物流仓储等防火、防爆重点场所必须采用防爆型的照明、通风设备，其控制开关必须安装在室外。

## **8.2 防止焊接、切割、热处理火灾**

8.2.1 进行焊接、切割、热处理作业时，隔离、防护必须采用有阻燃、隔热性能的材料制作的接火盆或隔离棚（墙），并确保能够阻挡作业过程中所产生的焊渣、火花。

8.2.2 进行焊接、切割或热处理作业时，必须清除焊渣、火花可能落入范围内以及作业地点周围 10m 范围内的易燃、易爆物品，或采取有效的隔离、防护措施并设专人监护。

8.2.3 装过挥发性油剂及其他易燃物质的容器和管道在未清理干



净前，严禁用电焊或火焊进行焊接或切割。

8.2.4 氧气瓶与乙炔、丙烷气瓶的工作间距不得小于 5m，气瓶与明火作业点的距离不得小于 10m。乙炔瓶应安装灵敏可靠的回火防止器。

### **8.3 防止电线、电缆火灾**

8.3.1 电气线路必须具有相应的绝缘强度和机械强度，严禁使用绝缘老化或失去绝缘性能的电气线路，严禁在电气线路上悬挂物品，严禁电气设备超负荷运行或带故障使用。

8.3.2 控制室、开关室、计算机室等通往电缆夹层、隧道、穿越楼板、墙壁、屏、盘、箱、柜等处的所有电缆孔洞和盘面之间的缝隙(含电缆穿墙套管与电缆之间缝隙)必须采用合格的不燃或难燃材料封堵。

8.3.3 电缆竖井和电缆沟必须分段做防火隔离，对敷设在主控室或厂房内构架上的电缆要采取分段阻燃措施。

8.3.4 在电缆通道、夹层内动火作业必须办理动火作业票，并采取可靠的防火措施。在电缆通道、夹层内使用的临时电源必须满足绝缘、防火要求。

### **8.4 防止变压器火灾**

8.4.1 变压器在放油、滤油过程中，使用外接电源或真空热油循环进行干燥时，外壳、铁心、夹件及各侧绕组、储油罐和油处理设备必须采取可靠接地。

8.4.2 变压器干燥现场严禁放置易燃物品，并应配备适用的消防器材。

8.4.3 变压器附件有缺陷需要进行焊接处理时，必须放尽残油，

除净表面油污，运至安全地点后进行。

8.4.4 存在以下情况时，严禁对已充油的变压器、电抗器的微小渗漏进行补焊：

8.4.4.1 未制定专项方案或未进行全员安全技术交底；

8.4.4.2 变压器及电抗器的油面呼吸不畅通；

8.4.4.3 焊接部位在油面以上；

8.4.4.4 焊接部位油污未清理干净；

8.4.4.5 未采取气体保护焊或断续的电焊。

8.4.5 变压器干燥使用的电源及导线必须经负荷计算，电路中应有过负荷自动切断装置及过热报警装置。

## **8.5 防止汽机油系统火灾**

8.5.1 油系统禁止使用铸铁、铸铜阀门，法兰禁止使用塑料垫、橡皮垫（含耐油橡皮垫）和石棉纸垫。

8.5.2 油管道法兰、阀门及轴承、调速系统等应保持严密不漏油，如有漏油必须及时消除，严禁漏油渗透至下部蒸汽管、阀门的保温层。

8.5.3 润滑油、密封油系统投运时，主油箱上的排烟风机必须投入运行，必须定期检查油管道和主油箱中的含氢量。当含氢量大于1%时，必须查明原因并及时消除。

8.5.4 机组试运期间必须对油系统渗漏情况定期检查，机组油系统设备或管道发生漏油必须停机处理。

8.5.5 事故排油阀必须设两个串联钢质截止阀，其操作手轮必须设在距油箱 5m 以外的地方，手轮布置在零米地面以上，并有两个以上的通道，操作手轮不得加锁，且挂有明显的“禁止操作”标识牌。

## **8.6 防止燃油罐区火灾**

8.6.1 储油罐或油箱的加热温度必须根据燃油种类严格控制在允许的范围内,加热燃油的蒸气温度,应低于油品的自燃点。

8.6.2 油罐区、输卸油管道必须有可靠的防静电安全接地装置,油罐区应设置可靠的防雷接地装置,并定期测试接地电阻值。

8.6.3 油区内易着火的临时建筑必须拆除,禁止存放易燃物品。

8.6.4 禁止携带和穿着易产生火花和静电的工具和服装进入燃油罐区。

## **8.7 防止制粉系统火灾**

8.7.1 试运期间,制粉系统发生漏粉时必须及时消除漏粉点,清理积粉,严禁明火作业。

8.7.2 进入制粉系统内作业前必须确认无可燃气体的存在,消除静电;系统外至少应有两人监护,监护人应能直接看到作业人员。

## **8.8 防止输煤皮带火灾**

输煤系统调试过程中应确保永久消防水、火灾报警系统已投用,若确实无法投用,应配备足够的临时消防设施并安排专人沿皮带进行巡视检查。严禁将带有火种的煤送入输煤皮带。

## **8.9 防止脱硫吸收塔火灾**

8.9.1 脱硫防腐工程用的原材料库房与在建工程的防火间距不应小于 15m,原材料必须按生产厂家提供的储存、保管、运输技术要求入库储存分类存放,并应配置灭火器等消防设备,设置严禁动火标志。

8.9.2 脱硫防腐材料储存和施工场所禁止使用不符合防爆要求的用电设施。

8.9.3 脱硫吸收塔防腐施工区必须进行全封闭硬质隔离，设立警戒线，并在显著位置挂警示牌，设置专职安全人员现场监督，人员进出必须实名登记，未经允许的人员、材料禁止进入作业场地。在作业区 10m 范围内严禁动火作业。

8.9.4 脱硫防腐施工作业人员进入现场必须穿棉制衣服，禁止穿带有铁钉的鞋子。

8.9.5 脱硫系统防腐施工时，区域内禁止其他施工作业。

8.9.6 脱硫系统防腐施工时，作业区必须配备足量的灭火器或接引双路消防水带，并保证消防水随时可用。

8.9.7 收塔和烟道内部防腐施工时，必须预留 2 个以上出入孔，保持通道畅通，并设置 2 台及以上防爆型排风机进行强制通风。

8.9.8 在已完成防腐施工的吸收塔筒壁外动火作业时，必须封堵吸收塔上的人孔、管口和烟气进出口。

8.9.9 吸收塔及烟道内的脚手架应铺设钢脚手板，严禁铺设木、竹脚手板；禁止堆积物料，作业用胶板和胶水，即来即用，人离物尽。

8.9.10 施工人员撤离现场时，必须清理现场、消除热源、回收易燃废弃物、断开电气设备电源。

## **9 防止放炮（爆破）事故**

9.1 爆破作业场所有下列情形之一时，禁止爆破作业：

9.1.1 距工作面 20m 以内的风流中瓦斯含量达到 1%或有瓦斯突出征兆的；

9.1.2 爆破会造成巷道涌水、堤坝漏水、河床严重阻塞、泉水变

迁的；

9.1.3 岩体有冒顶或边坡滑落危险的；

9.1.4 硐室、炮孔温度异常的；

9.1.5 地下爆破作业区的有害气体浓度超过规定的；

9.1.6 爆破可能危及建（构）筑物、公共设施或人员的安全而无有效防护措施的；

9.1.7 作业通道不安全或堵塞的；

9.1.8 支护规格与支护说明书的规定不符或工作面支护损坏的；

9.1.9 危险区边界未设警戒的；

9.1.10 光线不足、无照明或照明不符合规定的；

9.1.11 未按要求作好准备工作的。

9.2 露天和水下爆破装药前，遇以下恶劣气候和水文情况时，禁止爆破作业，所有人员必须立即撤到安全地点：

9.2.1 热带风暴或台风即将来临时；

9.2.2 雷电、暴雨雪来临时；

9.2.3 大雾天，能见度不超过 100m 时；

9.2.4 现场风力超过 8 级，浪高大于 1.0m 时；

9.2.5 水位暴涨暴落时。

9.3 非长大隧道掘进爆破时，起爆站必须设在硐口侧面 50m 以外；长大隧道在硐内的避车洞中设立起爆站时，起爆站距爆破位置不得小于 300m。竖井、斜井等掘进爆破，起爆时井筒内严禁有人。地下爆破距爆破作业面 100m 范围内照明电压必须按规定使用安全电压。

9.4 用爆破法贯通洞室，两工作面相距 15m 时，只准从一个工

作面向前掘进，并应在双方通向工作面的安全地点设置警戒，待双方作业人员全部撤至安全地点后，方可起爆。间距小于 20m 的两个及以上平行、立体洞室中的一个洞室工作面需进行爆破时，应通知相邻洞室工作面的作业人员撤到安全地点。

9.5 禁止在杂散电流大于 30mA 的工作面或高压线射频电源危险范围内采用普通电雷管起爆；雷雨天禁止任何起爆网路连接作业。

9.6 装药警戒区内禁止携带烟火等火源以及手持式或其他移动式通讯设备；禁止钻残孔，在残孔附近钻孔时应避免凿穿残留炮孔；禁止在警戒区临时集中堆放大量炸药；禁止将起爆器材、起爆药包和炸药混合堆放或违规存放；禁止冲撞起爆药包；禁止炎热天气将爆破器材在强烈日光下暴晒；炮孔装药必须使用木质或竹制炮棍；禁止往孔内投掷起爆药包和敏感度高的炸药。

9.7 禁止使用无填塞爆破；禁止使用石块和易燃材料填塞炮孔。

9.8 各类爆破作业，人员未全部撤离爆破警戒区、警戒人员未到位、安全起爆条件不具备时，禁止起爆。

9.9 露天浅孔、深孔、特种爆破，爆后未超过 5min 禁止检查人员进入爆破作业地点；如不能确认有无盲炮，应经 15min 后才能进入爆区检查；地下开挖工程爆破后，经通风吹排烟、检查确认井下空气合格、等待时间超过 15min 后，方准许作业人员进入爆破作业地点。

9.10 处理盲炮时禁止无关人员进入警戒区；禁止强行拉出或掏出炮孔中的起爆药包。

## 10 防止场内车辆伤害事故

10.1 驾驶员必须充分确认周围环境安全后方可实施作业。严禁作业时将身体部位探出车外，离开车辆时必须携带钥匙并摘档、拉手刹。驾驶员必须具有相应的资质，酒后严禁实施作业。

10.2 严禁车辆违规载人载物、人货混装、超速行驶，严禁违规举升人员、载人配重，叉车载物若遮挡驾驶员视线必须倒车低速行驶。

10.3 车辆在坡道上停放、装卸作业时，必须拉手刹并固定车轮，下坡时严禁空档滑行。

10.4 实施大件运输、大件转场时，必须制订搬运方案和安全技术措施，必须指定有经验的专人负责，事前必须进行全面安全技术交底。

10.5 在货场、厂房、仓库、窄路等处严禁倒车，转弯时必须有专人指挥。实施复杂、狭窄场地，临边，临近带电体及线路等危险区域（路段）作业时，必须划定明确的作业范围，设置警示标志并设专人监护。禁止无关人员从作业区域穿行。

10.6 作业前，必须提前确认路基、边坡满足安全作业要求；悬崖陡坡、路边临空边缘必须设安全警示标志、安全墩、挡墙等防护设施，并确保夜间有充足照明。

10.7 应根据恶劣气候、气象、地质灾害情况及时启动车辆作业预警，必须加强大型活动用车、作业用车和通勤用车管理，制定并落实防止重、特大车辆伤害事故的管控措施和应急预案。

## **11 防止淹溺事故**

11.1 水上作业平台周边必须设置防护栏杆，人员上下通道必须

设安全防护措施并设置多条安全通道。

11.2 水上作业时，作业人员必须穿救生衣、防滑鞋，并配备救生工具和足够的照明设施。

11.3 临水作业前必须探测水深，在施工现场必须设置安全防护设施、安全警示牌、围挡和其他警戒标识。严禁擅自移动或拆除施工现场的安全防护设施、标志、警示牌等。

11.4 施工过程中必须监测水位变化，围堰内外的水头差必须在设计范围内，筑岛围堰必须高出施工期间可能出现的最高水位 0.7m 以上。

11.5 水上围堰必须设置水上作业警示标志和防护栏，夜间河道作业区内必须布置警示照明灯，在靠近航道处的作业区必须设置防止船舶撞击的装置。

11.6 基坑、顶管工作井周边必须有良好的排水系统和设施，避免坑内出现大面积、长时间积水，并设置防护盖板或围栏，夜间必须设置警示灯。

11.7 隧道内反坡排水时，抽水设备排水能力必须大于排水量 20%以上并且有备用设备，抽水设备必须有备用电源。

11.8 当发生强降雨可能造成地下工程透水时，必须暂停隧道施工作业；恢复作业时，必须经检查无误后方可进行作业。

## **12 防止灼烫事故**

12.1 开展焊接与热切割作业时，必须正确穿戴焊工工作服、焊工防护鞋、工作帽和焊工手套。电焊作业必须戴好焊工面罩，热切割作业必须戴好防护眼镜。



12.2 化学作业人员开展配置化学溶液、装卸酸（碱）等工作时，必须正确穿戴耐酸（碱）服、橡胶耐酸（碱）手套、防护眼镜（面罩）及防毒口罩。

12.3 在无可靠隔离措施的情况下，严禁在已投入使用的酸碱等腐蚀性液体设备或管道的阀门、法兰等部件附近作业或停留。

12.4 严禁在办公室、工具房、休息室、宿舍等地方存放酸、碱等危险化学品。

12.5 在施工现场易燃、易爆区周围或下方有作业人员时，动用明火或进行焊接作业必须采取防火隔离措施。

12.6 试运人员或检修作业人员工作时，严禁站在化学液体、热力汽水可能喷泄的方向。冲洗盛放化学品的液位计时，必须站在液位计的侧面；松解法兰时，严禁正对法兰站立。

12.7 试运期间对热力汽水管道及附件进行检修作业时，必须办理工作票；制作的临时堵板相关参数必须经计算确定且固定可靠。

### **13 防止有限空间作业中毒和窒息事故**

13.1 施工前必须对施工现场有限空间进行识别，对危险有害因素进行辨识。

13.2 必须根据有限空间作业的特点，制定应急预案，配备呼吸器、防毒面具、通讯器材、安全绳索等防护设施和应急装备，严禁在作业人员不熟悉应急救援方法、应急物资不到位的情况下组织施工。

13.3 有限空间作业前应遵守下列规定：

13.3.1 必须对管理人员、监护人员、作业人员进行交底和培训，

严禁在监护人员和作业人员未掌握有限空间作业安全知识、操作技能的情况下实施作业。有限空间监护人员应当持证上岗。

13.3.2 作业前必须实施围挡封闭，严禁无关人员进入作业区域。

13.3.3 进入有限空间作业前，严格实行作业审批制度，并确认相应的防护措施，严禁擅自进入有限空间作业。

13.3.4 作业前必须采取可靠的隔断（隔离）措施，将可能危及作业安全的设施设备、存在有毒有害物质的空间与作业地点有效隔离。

13.3.5 有限空间作业必须严格遵守“先通风、再检测、后作业”的原则。检测指标包括氧气浓度、易燃易爆物质（可燃性气体、爆炸性粉尘）浓度、有毒有害气体浓度，检测必须在作业开始前 30 分钟内实施。未对存在易燃易爆气体、有毒有害气体的环境进行通风、检测、评估的情况下，严禁组织开展有限空间作业。

13.3.6 作业人员与监护人员必须明确联络信号，信号不明，严禁作业。

13.3.7 进入有盛装或者残留物料对作业存在危害的有限空间前，必须对物料进行清洗、清空或者置换，严禁在危害物料未清除、未经检测合格的情况下组织作业。

13.3.8 进入有毒、缺氧有限空间中进行作业时，作业人员必须配备符合要求的防护面罩、移动式监测和报警仪器、通信设备、照明及应急救援设备等个人防护用品。

13.4 有限空间作业时应遵守下列规定：

13.4.1 在有限空间作业过程中，必须对氧气浓度、易燃易爆物质（可燃性气体、爆炸性粉尘）浓度、有毒有害气体浓度等指标进

行定时检测或者连续监测；进入自然通风换气效果不良的有限空间，必须采取机械连续通风，严禁使用纯氧通风。作业中断间隔超过 30 分钟，恢复作业前必须重新通风、检测合格后方可进入。

13.4.2 严禁作业人员在有毒害环境作业过程中摘下防护面罩及安全防护绳。

13.4.3 监护人员必须在作业现场并与作业人员保持联系，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，必须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。

13.4.4 有限空间作业中发生事故后，现场有关人员必须立即报警，严禁盲目施救。应急救援人员实施救援时，必须做好自身防护，佩戴适用的呼吸器具、救援器材等。

13.5 作业完成后必须进行人员和设备的清点，确认无误后方可关闭进出口及解除本次作业前采取的隔离、封闭措施。

## **14 防止管道吹扫事故**

14.1 吹管临时系统必须经有设计资质的单位进行设计。

14.2 无特种设备制造资质单位生产的压力管道、压力容器，禁止接入吹管临时系统使用。

14.3 临时管道、临时设备部件及密封件等焊接焊口必须进行 100%无损检测，靶板前焊口必须采用氩弧焊打底。

14.4 高、中压主汽门的临时封堵装置必须安装牢固、严密，并经隐蔽验收合格。

14.5 吹管临时控制门必须靠近正式管道且垂直安装在水平管段，

并搭设操作平台，实现远方操作，具有中停功能，且要具备防止临时控制门无法闭合的措施。

14.6 集粒器必须靠近再热器水平安装，并搭设便于清理的操作平台；布置在汽机房时，再热冷段管道必须进行清理，并验收合格。

14.7 吹管系统投入使用前，必须经建设、设计、施工、监理、调试单位联合验收合格。

14.8 吹管范围必须设置警戒区，专人巡护、值班。必须设专人负责管理吹管临时控制门，工作人员必须保持通讯畅通。

14.9 吹管临时系统必须有防止人员烫伤的保温措施和可靠的防火措施，备足消防器材，严禁使用易燃材料。

14.10 拆装靶板前，必须与当值人员联系，确认吹管临时控制门已切断电源，关闭临时门的旁路门，并有可靠的安全措施；再次开启临时门时，必须确认靶板更换人员已经离开。

14.11 检查辅助蒸汽系统吹扫效果时，作业人员严禁站在管道的正下方和阀门、焊口的正面。

## **15 防止烟囱、冷却塔筒壁施工事故**

15.1 烟囱、冷却塔筒壁施工必须按超过一定规模的危险性较大的分部分项工程进行管理，必须向现场管理人员和作业人员进行安全技术交底。

15.2 烟囱和冷却塔筒壁施工时必须划定危险区域，设置围栏、悬挂警示牌。危险区的进出口处必须设专人管理，严禁无关人员和车辆进入。

15.3 烟囱和冷却塔出入口必须设置安全通道，搭设安全防护棚，

施工人员严禁在通道外逗留或通过。

15.4 在未采取可靠防护措施的情况下，危险区内严禁存放材料、半成品及设备。

15.5 烟囱、冷却塔的施工平台、操作架荷载严禁超过设计值。操作平台采用 50mm 厚的木板并固定牢靠，人员严禁集中在一侧工作，材料、器具等必须分散、均匀堆放。操作平台、平桥四周应设高 1.2m 的双道栏杆，并设置阻燃安全网。

15.6 平台上必须配备适量的灭火装置或器材。严禁在平台上堆放易燃物。在平台上进行电焊或气割时，应选择适当位置并采取防火措施。

15.7 冷却塔平桥的提升必须统一指挥，在平桥及系统提升过程中，升降机及平桥均严禁使用，提升后必须与井架卡牢。

15.8 在操作架下层工作时，应从指定地点上下，严禁随意攀越，且上、下过程不得失去保护。内外操作架必须拉设全兜式安全网。

15.9 筒壁采用翻模施工时，最上层承力层混凝土强度小于 2MPa 严禁浇筑混凝土。其上节混凝土强度未达到 6MPa 以上严禁拆模。

15.10 筒壁采用爬模时，新浇混凝土的强度必须达到 1.2MPa 及以上。支架爬升时，附墙架穿墙螺栓受力处的新浇混凝土强度必须达到 10MPa 以上。

15.11 烟囱、冷却塔筒壁施工过程中无可靠的安全防护措施严禁交叉作业，上道工序未验收合格严禁下道工序施工。

15.12 混凝土强度未达到模板拆除设计要求时，严禁拆除模板。

## 16 防止锅炉、汽机大件设备吊装事故

### 16.1 一般规定

16.1.1 吊装作业前，必须办理安全施工作业票，吊装作业过程中，专业技术负责人和起重机指挥必须在现场。

16.1.2 吊装作业时必须采取防风、防雨雪、防冻措施，夜间作业时必须采取照明措施。

16.1.3 吊装作业前，必须进行悬停试验，并确认吊装机械制动可靠及各机构正常。

16.1.4 安装用施工通道、操作平台和安全防护设施不合格时，禁止吊装。

16.1.5 设备就位后，未确认连接牢固，禁止人员上下，严禁卸载摘钩。

### 16.2 防止发电机定子吊装事故

16.2.1 需现场配制的起吊门架、铺设轨道、专用吊具，必须经设计计算和验收合格后，方可使用。

16.2.2 桥式起重机强度和主梁垂直静挠度、轨道梁挠度、主厂房结构强度和排柱垂直度不满足要求的，利用起重机原有起吊系统吊装时，必须对传动系统起吊能力进行核算后，方可利用桥式起重机吊装。

16.2.3 采用液压提升装置吊装的，必须在钢绞线使用根数、次数及外观、性能状况，钢绞线垂直度及受力状况，吊装梁水平度，与带电物体安全距离等满足要求后，方可吊装。

16.2.4 吊装及平移应低速平稳，无特殊情况禁止停顿或变速。  
定子在空中有摆动时禁止起重机械动作。

16.2.5 吊装机械供电必须设置专用电源，吊装关键位置必须全程监视。

16.2.6 吊装完成后，桥式起重机及运行轨道必须经检查和恢复后，方可继续使用。

### **16.3 防止锅炉受热面吊装事故**

16.3.1 专用吊耳必须经检查检测合格后方可使用；新购入或大修后的手拉葫芦必须经拉力试验合格并签证后方可使用。

16.3.2 受热面组件及临时加固设施必须经确认合格并签证后，方可吊装。

16.3.3 吊装管道时，捆绑钢丝绳必须设置可靠的防滑措施。

16.3.4 链条葫芦上下吊钩受力应在一条轴线上，起重能力在 5t 及以下的允许 1 人拉链，起重能力在 5t 以上的允许 2 人拉链，不得随意增加人数猛拉。

16.3.5 链条葫芦接钩、就位时，必须在受热面上加设保险钢丝绳，停顿时必须使保险钢丝绳承载。未加设保险钢丝绳并定期检查，且未横向固定牢固的设备，禁止长时间临时吊挂。吊挂钢丝绳必须有防焊接击伤和热切割灼伤措施。

16.3.6 钢梁必须经核算合格、棱角处采取防割伤钢丝绳措施后，方可用于设备临时吊挂。

16.3.7 起吊组合大件或不规则组件时，必须在物件上拴挂溜绳。

16.3.8 进行上下立体交叉作业时，禁止在同一垂直方向上操作。下层作业的位置，必须处于依上层高度确定的可能坠落半径范围之外。无法错开时，必须采取可靠的防护隔离措施。

#### **16.4 防止除氧器吊装事故**

16.4.1 吊装滑移时，除氧器滑移路线的基础必须满足承力要求，滑道的强度、刚度、稳定性及铺设必须符合滑移要求。

16.4.2 除氧器支座落在滑道上后，必须确认落点牢固后，方可进行起重机械卸载。

16.4.3 千斤顶使用时动作应相互协调、升降平稳，严禁倾斜和局部超载。

16.4.4 除氧器一端落在滑道上开始拖运时，另一端起重机操作必须保持同步，起重机钢丝绳保持受力竖直。

16.4.5 滑移过程中遇到卡涩时，在未查明原因的情况下，严禁强行拖拽。

#### **16.5 防止锅炉板梁吊装事故**

16.5.1 吊装作业前，板梁必须经验收合格，吊耳位置必须满足板梁挠度和起重机械载荷分配要求，吊耳受力方向、型式和强度必须经过核算满足要求。

16.5.2 翻转板梁时，必须采取起重机械防冲击措施。禁止同一机械主副钩配合翻转板梁。

16.5.3 风力大于等于五级（8.0m/s~10.7m/s）时，禁止板梁吊装。

16.5.4 板梁抬吊时必须控制起重机械的起升同步性，监测板梁的水平度和与锅炉钢架的安全距离。



16.5.5 板梁吊装时，吊装机械严禁与其他起重机械或建构筑物干涉。吊装过程下方禁止有人。

16.5.6 板梁就位后，必须采取有效的固定措施。

## **16.6 防止锅炉汽包吊装事故**

16.6.1 锅炉钢结构、顶板梁安装验收合格，具备承载条件后，方可进行汽包吊装。

16.6.2 吊装作业前，汽包外观、几何尺寸、就位方向及吊点的形式、位置和捆绑方式必须经核查正确，材质、焊缝必须经检验合格，吊装用卷扬机、滑轮组、导向滑轮或液压提升装置以及承重钢结构、受力支撑点等必须经校验、检查合格。

16.6.3 采用卷扬机吊装时，必须监护卷筒钢丝绳排列状态和钢丝绳通过导向滑轮状态，并防止钢丝绳与其他物件摩擦，导向滑轮还应加油润滑、降温。

16.6.4 采用液压提升装置吊装需要长时间停顿时，必须将安全夹持器锁紧、电源切断，并派专人监护。

16.6.5 汽包吊装区域内严禁电焊、切割作业。吊装过程中汽包、钢丝绳、滑轮或钢绞线等必须与带电物体保持安全距离。

16.6.6 倾斜吊装时，汽包的倾斜角度和位置变化严禁超过吊装要求，各起吊机械严禁超载，汽包严禁与锅炉钢架碰撞。

16.6.7 汽包需水平位移时，必须设置平移装置，平移应缓慢、同步，各受力点符合强度要求。

16.6.8 汽包就位后，必须在确认连接牢固，吊杆螺母采取防松措施后，方可卸载摘钩。

## 17 防止太阳能热发电施工事故

17.1 施工前，必须检查有无危险地段、电气线路及其他障碍物等。

17.2 吊装集热器和定日镜时，必须使用专用吊索具并拴好溜绳。

17.3 镜片存放或搬运时，禁止使其焦点或焦线对着易燃易爆物品，或者易于受热损坏的物品。

17.4 进行集热器回路气压试验前，必须对压缩气体的爆炸冲击波和易碎物抛射距离进行计算。

17.5 进行集热管注油后的调试前，必须将保护膜清理干净。

17.6 集热器进行调试和维修时，物品和车辆等禁止处于焦点或焦线位置。

17.7 注油作业前，必须做好导热油毒性防护。进行涉及导热油的作业时，必须穿戴防护服和防护面罩。清理导热油滤网时，必须按相应程序降温降压，并有运行人员指挥。

17.8 储热罐注油和注熔盐作业时，必须制定防止烫伤措施。在含有氮气密封装置的系统作业时，必须制定防止窒息措施。

## 18 防止液氨储罐泄漏、中毒、爆炸事故

18.1 氨制冷相关工程的设计、施工单位必须具备相应资质，严禁使用质量不符合要求的储罐、管道、法兰、阀门等。

18.2 液氨储罐区必须与生活区、办公区分开，严禁在受崩塌、滑坡、地基沉陷、泥石流等地质灾害威胁部位选址，且不得设置在道路转弯下坡部位。选址必须与人口密集区域保持足够的安全距离，同时应考虑在事故情况下，因风向不利对厂外人口密集区域、公共

设施、道路交通干线的影响。

18.3 氨区场所必须远离火源，氨区控制室和配电间出入口不得朝向装置间。

18.4 氨区必须设置避雷装置，罐区入口、卸车、充装等场所必须设置静电释放装置，易燃物质的管道、法兰等必须要有防静电接地措施。氨区所有电气设备、配电柜、照明灯具、事故排风机等必须选用相应等级的防爆设备或采取防爆措施。

18.5 液氨储罐区必须设置视频安全监控系统、氨气浓度检测报警联动装置。在发生危险时能通过报警、联锁装置自动保护、自动泄压、自动排放、自动喷淋等措施防止事故扩大。

18.6 在储罐四周安装水喷淋装置，当储罐罐体温度过高时自动淋水装置应启动，防止液氨罐受热、爆洒。氨储存箱、氨计量箱的排气，应设置氨气吸收装置。

18.7 液氨系统必须经检测合格后方可投入使用。液氨储罐应设置液位计、压力表和安全阀等安全附件，且必须定期校验；低温液氨储罐应设温度指示仪。

18.8 液氨运输必须选用具有危险货物运输资质的单位，并签订专项运输协议。

18.9 液氨槽车卸氨时，必须在现场划分安全区域，设专人监护，严禁无关人员进入，操作人员必须按规定穿戴劳动防护用品。严禁未装阻火器的机动车辆进入氨区。

18.10 卸氨时流速和压力必须符合操作规程并安排专人观测液氨高压储罐液位，液位不应大于其径向高度的 50%~80%，液位接近 80%时应停止充装，严禁使用软管卸氨。

18.11 氨区严禁吸烟、带火种，严禁穿戴铁钉鞋、穿化纤衣物进入氨区。人员进入储罐区前，必须释放静电。操作时，应按规定佩戴个人防护用品。

18.12 液氨储罐、管道、法兰、阀门必须定期检查和检修；空罐检修时必须采取措施防止罐内形成爆炸性混合气体；严禁在存有液氨的罐体上实施动火作业。

## **19 防止输电线路工程深基坑中毒窒息事故**

19.1 深基坑内作业应坚持“先通风、再检测、后作业”的原则，未经通风和检测合格，任何人员不得进入深基坑内作业。检测的时间不得早于作业开始前30分钟，在深基坑内作业过程中，必须进行定时检测或者连续监测。

19.2 深基坑内作业严禁用纯氧进行通风换气，严禁在坑内使用燃油动力机械设备。

19.3 人工挖孔桩基础施工时，严禁作业人员乘用提土工具上下；坑内作业禁止超过2人，每次作业禁止超过2h，严禁在坑内休息。

19.4 开挖过程如出现地下水异常（水量大、水压高），必须立即停止作业，在未制定切实有效的措施和方案前，严禁擅自施工。

19.5 基坑内基础混凝土暖棚养护时，必须采取监控措施和通风措施后方可作业。

19.6 掏挖桩基础时，坑上应设监护人。发生中毒窒息事故时禁止盲目施救。

## **20 防止输电线路工程倒塔事故**

20.1 杆塔组立施工，必须对拉线、地锚计算校核，并通过验收。

20.2 杆塔组立施工时，严禁使用不匹配的地脚螺栓与螺帽，组塔前必须将所有地脚螺栓佩带上螺帽。

20.3 在杆塔的关键部位塔材缺失、螺栓未紧固的情况下，严禁进行架线作业。

20.4 架线作业前，必须对放线段塔脚板地脚螺栓与螺帽的匹配进行检查、对塔脚板地脚螺栓双螺帽进行紧固、对铁塔螺栓进行复检紧固，对拉线和地锚进行检查。

20.5 非平衡挂线施工时，必须在设置反方向临时拉线、对受力地锚及拉线进行检查、确认拉线受力符合要求的情况下，方可进行耐张杆塔紧线作业。

## **21 防止抱杆倾倒事故**

21.1 抱杆组塔施工前，必须对主要受力工具进行检查，严禁以小代大或超负荷使用。

21.2 抱杆的拉线、地锚必须经过计算校核并通过验收。

21.3 严禁利用树木或外露岩石等承载力大小不明物体作为受力钢丝绳的地锚；临时地锚必须采取避免被雨水浸泡的措施。

21.4 抱杆系统布置情况未经检查严禁开展组塔作业，座地抱杆底部必须坚实稳固平整。

21.5 杆塔组立起立抱杆作业，严禁使用正装法。

21.6 抱杆吊装塔材时，严禁超负荷吊装。

21.7 构件起吊和就位过程中，严禁调整抱杆拉线；座地抱杆高度超过其设计独立起升高度时，必须安装附着件。

## 22 防止输电线路跨(穿)越施工事故

22.1 跨越高速铁路、高速公路、110 千伏及以上带电线路、江河航道时，专项施工方案必须经专家审查论证后，方可施工。

22.2 跨越带电线路架线搭设跨越架，必须验算新建线路在跨越架搭设处风偏距离；搭设跨越架时严禁在架体内侧攀登，严禁搭设过程中监护人缺位。

22.3 跨越架的拉线、地锚必须经过计算校核，跨越架必须经验收合格后方可投入使用，跨越架强度必须能够承受牵张过程中断线的冲击力。

22.4 跨越架（防护网）搭设至拆除全过程必须设专人看护，严禁人为破坏。

22.5 设备运行单位必须将带电线路“退出重合闸”后，方可开展跨越不停电电力线路施工。

22.6 穿越带电线路展放导引绳、牵引绳及导线，必须设压线滑车，严禁二道保护缺位。

22.7 跨越带电线路牵引导线，必须验算牵引绳、走板、导线对封顶网安全距离，必须验算封顶网在事故状态下对被跨带电线路安全距离，严禁放线过程中随意调整张力，严禁突然加大或减缓牵引速度造成导线跳动。

22.8 跨越带电线路紧线时，所在耐张段两端耐张塔导线开断后必须完成压接，严禁开断后临锚过夜。

22.9 在进行跨越档两端铁塔的附件安装时，必须采取二道防护措施，锚线必须采取防止跑线措施。

22.10 跨越不停电电力线路施工期间，施工人员严禁在跨越架内侧攀登或作业，严禁从封顶架上通过。

22.11 停电、送电工作必须指定专人负责，严禁采用口头或约时停电、送电；在未接到停电许可工作命令前，严禁任何人接近带电体。

22.12 跨越档附件未安装完毕前，严禁拆除跨越架（防护网）。严禁将跨越架整体推倒拆除。

22.13 跨越停电线路工作间断或过夜时，严禁拆除作业段内的工作接地线；施工结束后，严禁未经现场施工负责人检查即拆除停电线路上的工作接地线。

22.14 跨越江河施工，严禁未配备救生设备乘坐船舶或水上作业。

### **23 防止输电线路工程索道运输作业事故**

23.1 索道架设严禁跨越居民区、工厂、铁路、航道、等级公路、高压电力线路等重要公共设施。

23.2 自制部件、装置必须经检验、试验且合格后方可投入使用。

23.3 严禁直接将工作索从绳盘上解圈展放。

23.4 索道架设后，必须在牵引设备、金属支撑架处安装可靠的临时接地装置。

23.5 货运索道禁止超载使用，严禁载人。

23.6 索道下方、受力内侧严禁站人。

23.7 索道运行时，必须保证通讯畅通，对于任一监护点发出的停机指令，必须立即停机，待查明原因且处理完毕后方可继续运行。

23.8 钢丝绳出现故障必须停机处理，排除高空故障必须有严格的安全措施。

23.9 长期停运的索道重新启用前，必须经调试、检查且试运行合格后方可投入使用。

23.10 索道拆除时，严禁带张力直接剪断承力钢索。

## **24 防止临近带电体作业事故**

24.1 在与带电设备不满足安全距离、未采取停电措施、未落实绝缘隔离防护措施的情况下，严禁开展施工作业。

24.2 严禁使用不符合规定的导线做接地线或短路线。

24.3 无论高压设备是否带电，严禁作业人员移开或越过遮栏进行作业。

24.4 对停电设备验明无电压后，必须立即进行短路接地。凡可能送电至停电设备的各部位必须装设接地线或合上专用接地开关。在靠近电源进线处母线上装设接地线后，方可在停电母线上工作。

24.5 电缆及电容器接地前必须逐相充分放电，星形接线电容器的中性点必须接地，串联电容器及与整组电容器脱离的电容器必须逐个多次放电，装在绝缘支架上的电容器外壳必须放电。

24.6 严禁在未采取防止静电感应、电击措施的情况下，传递临时试验线或其他导线以及拆装接头；进行高压验电必须使用合格的、符合电压等级的验电设备，穿戴与带电设备电压等级相匹配的绝缘手套、绝缘鞋。

24.7 高压开关柜内手车开关拉出后，隔离带电部位的挡板封闭后禁止开启，打开开关柜柜门前必须核对设备名称、编号；严禁检



修人员擅自改变设备状态。

24.8 未明确开关柜内母线布置方式及设备状态前，严禁开启母线桥小室盖板。严禁检修人员脱离工作负责人、专责监护人的监护范围开展作业。

24.9 在带电体附近搬运工器具及材料时，必须与带电体保持足够的安全距离。

24.10 带电体附近使用的高空作业平台、起重机械、挖掘机等机械设备必须控制平台、起重臂、挖斗的角度及长度，并可靠接地，设专人监护；在行驶中严禁打开操作平台、起重臂、挖斗等。

24.11 临近带电体组立杆塔，靠近带电体一侧使用的控制绳必须采用绝缘绳。

24.12 在带电体附近组立杆塔时，铁塔塔腿吊装完成后必须立即将临时接地引下线与接地网进行可靠连接。

24.13 在带电体附近使用施工机具、工器具，金属外壳必须可靠接地。

24.14 架线施工时，跨越带电线路档的两端必须安装接地滑车并可靠接地。

## **25 防止陆上风电机组设备场内运输及施工事故**

### **25.1 防止风电机组设备场内运输事故**

25.1.1 风电场内不满足运输条件的路桥改造、加固、验收前，运输道路的边坡塌方、边坡挡墙支护不牢等安全隐患未消除前，禁止运输风电机组设备。

25.1.2 未确认运输车辆制动系统安全可靠前，禁止运输风电机

组设备。

25.1.3 当使用装载机作为风电机组设备运输车辆的辅助牵引时，必须设专人统一指挥，并确保牵引钢丝绳、挂钩或插销等安全可靠，且牵引钢丝绳周边严禁人员通过和逗留。

25.1.4 风电场内各主要路口及危险路段内必须设置相应的交通安全标识和防护设施。

25.1.5 恶劣天气和照明不足情况下，或恶劣天气后未对运输道路进行隐患排查的，禁止运输风电机组设备。

## **25.2 防止风电机组设备吊装事故**

25.2.1 吊装专项施工方案未严格按照要求编审批，未进行安全技术交底的，禁止作业。

25.2.2 设备与起重机吊臂之间的安全距离必须大于 500mm。

25.2.3 禁止使用超过安全使用周期的风电机组设备专用吊带，且每次使用前都必须检查合格后方可使用。

25.2.4 超过四级风（5.5~7.9m/s）时，禁止吊装叶片和叶轮；超过五级风（8.0~10.7 m/s）时，禁止吊装塔架和机舱。

25.2.5 雷雨季节，风电机组设备主吊车机体外壳必须接地且接地电阻值不大于 4Ω；叶片吊装就位后，必须及时连接避雷引下线并确保与机舱、塔架避雷引下线、接地网可靠连接。

25.2.6 风电机组设备主吊车地基承载力和地面平整度必须满足专项施工方案要求。

25.2.7 风电机组设备主吊车采用履带起重机铺设路基箱时履带纵向中心线必须与路基箱中心线保持重叠，禁止履带纵向边沿处于路基箱接缝处。

25.2.8 风电机组设备主吊车采用全地面起重机时，行驶地面的承载力必须大于起重机的接地比压和轴荷载，使用支腿作业时，所有轮胎必须离地，整机保持水平状态，回转支承安装平面的倾斜度不大于 1%。

25.2.9 设备吊装工作完成后，必须按照厂家说明书及时将叶片桨距角调节至抗涡激模式，叶片处于顺桨状态，叶轮转子处于机械锁定状态，直至空运转测试开始。

## **26 防止海上风电施工事故**

### **26.1 防止风电机组设备场内运输事故**

26.1.1 海上风电机组设备运输前应安排技术人员现场踏勘航线、了解现场作业环境，参与运输方案的制定。运输方案必须经专家评审通过后方可实施。

26.1.2 船舶必须经安全检查验收合格后方可入场，并向监理单位等相关方报验，取得总承包单位和监理单位等相关方签字确认的入场许可手续。船机锚泊系统应满足现场施工安全需要。

26.1.3 船舶起锚和抛锚作业时必须做好海缆保护措施。作业前，应通过安全技术交底的形式，书面将海缆路由坐标告知各施工船舶，并要求施工船舶在进行抛锚作业的时候，抛锚位置应远离海缆。

### **26.2 防止海上起重吊装事故**

26.2.1 海上吊装专项施工方案未严格要求编审批，未进行安全技术交底的，禁止作业。

26.2.2 海上风电施工人员作业时必须按有关规定采取穿戴救生衣等防护措施。

26.2.3 海上风力发电机组打桩、吊装作业时，应着重防范溜桩、穿刺等导致船舶、海上设施或平台失稳的情况。作业前应对施工场区地勘资料进行分析，并做好扫海和平台站位选择。

26.2.4 严格按照操作手册做好桩腿插桩、保压等技术操作，施工过程中派专人观察桩腿压力变化，同时还应制定专项应急预案。

26.2.5 起重船的纵倾应满足起重机的安全作业要求，横倾任何情况均不应超过 5°。前、后锚机的锚缆（链）受力均匀。调载系统及备用调载泵的状态和能力正常。

26.2.6 海上风力发电机组吊装应注意叶轮组对工装（俗称“象腿”工装）的检查和验收，确保“象腿”焊接质量；叶轮吊装时要做好“溜尾”过程的配合，起吊前应关注气象信息（台风、大风、洋流浓雾、暴雨等）等影响，起吊时注意风速变化和现场缆风绳的设置。

26.2.7 设备吊装工作完成后，必须按照厂家说明书及时将叶片桨距角调节至抗涡激模式，叶片处于顺桨状态，叶轮转子处于机械锁定状态，直至空运转测试开始。

### **26.3 防止风电机组设备安装事故**

26.3.1 施工人员必须与塔筒、机舱和叶轮保持安全距离，应站在潜在的坠落区域以外。上部塔筒和机舱安装时，施工人员只允许在下段塔筒内部，并且位于法兰水平高度以下部位，直到塔筒或机舱就位。

26.3.2 在轮毂内工作期间，必须锁定变桨机构。

26.3.3 叶片就位时，不得将身体伸出轮毂。叶片变桨时，作业人员应与其保持安全距离。

26.3.4 舷外摘挂钩时，要有防坠措施。

26.3.5 禁止在朝下的叶片上去除人孔盖，防止人员和工器具等坠落到叶片内部。

26.3.6 在机舱内工作期间，必须锁定齿轮箱高速轴；必须将安全带系挂在机舱锚固点上，防止高处坠落。

## **27 防止泥石流、滑坡、崩塌事故**

27.1 工程建设场地必须在项目可行性研究阶段进行地质灾害危险性评估工作后，方可开展下阶段工作。

27.2 评估工作结束后两年，工程建设仍未进行，必须重新进行地质灾害危险性评估工作。

27.3 评估工作结束后，评估区地质环境条件发生重大变化或工程建设方案有较大变化时，必须重新进行地质灾害危险性评估工作。

27.4 评估工作必须对评估区内分布的各类地质灾害体的危险性和危害程度，逐一进行现状评估，对工程建设可能引发或加剧的以及本身可能遭受的各类地质灾害的可能性、危害程度分别进行预测评估。

27.5 生产区域、生活营地严禁选址在泥石流、滑坡、崩塌等地质灾害易发区域。如生产区域、生活营地选址在项目可研阶段地质灾害危险性评估范围之外的，必须对选址区域进行地质灾害危险性评估工作。

27.6 开工前必须做好设计交底工作，包括安全交底和环保交底。

27.7 施工期产生的开挖料和弃渣应按施工总平面布置要求运到指定暂存场和渣场，严禁随意堆放和丢弃。

27.8 泥石流、滑坡、崩塌等地质灾害易发区，建设单位必须在

汛前、汛后、持续降雨后和特殊工况（如地震、台风、北方冻前和冻后等）下组织进行地质灾害隐患排查。

## **28 防止水电工程压力管道安装事故**

28.1 钢管现场存放必须垫稳并采取防倾倒、滚动及变形的措施。

28.2 钢管运输时，人员严禁靠近受力的钢丝绳和滑车，严禁进入破断可能回弹的区域，严禁在可能倾翻的下侧停留。

28.3 钢管洞内卸车和运输牵引的主地锚钩采用预埋锚杆固定的，正式投入使用前，应进行载荷试验，以验证其承载能力。竖井或斜井内运输钢管时，所有人员严禁进入钢管下部。

28.4 钢管吊运时，应计算出其重心位置，确认吊点位置。翻转时应先放好旧轮胎或木板等垫物，工作人员应站在重物倾斜方向的对面。翻转时应采取措施防止冲击。

28.5 钢管调整与组装使用的千斤顶及压力架等应牢固可靠，应有防坠落、防倾倒等措施。钢管吊装对缝时，严禁将身体伸入或扒在管口上。钢管上临时焊接的脚踏板、挡板、压码、支撑架、扶手、栏杆、吊耳等，焊后应检查，确认符合要求后方可使用。

28.6 用于支撑拆除的自制台车和作业平台，必须经过专门设计计算，并经检查、空车试验合格后方可使用；在使用过程中必须经常检查其可靠性和稳定性。

28.7 压力钢管安装所使用的起重工具，如手拉葫芦、滑车、卡具、钢丝绳等，必须经检查合格，且安全系数符合规定。

## **29 防止竖（斜）井载人提升机械安装和使用事故**

29.1 竖（斜）井上下人员的专用提升设施，未经设计并验收合格的，严禁使用。竖（斜）井载人罐笼使用前必须对防坠器进行动作试验。

29.2 竖（斜）井载人提升设备基础承载力必须满足设备说明书的要求。提升设备必须设置过卷装置、超速装置、过负荷和欠电压保护装置、联络装置、速度限制器、防止闸瓦过度磨损时的报警和自动断电的保护装置、防坠器、缓冲绳等安全设施，并定期检修保证其安全可靠。

29.3 升降人员前，必须经过空车试运，并对钢丝绳、安全设施进行检查，严禁超载运行。井口接罐地点必须设置牢固的活动栅门，由专人负责启闭。接罐人员必须佩戴安全带，上下井的人员必须服从接罐人员的指挥。通向井口的轨道应设阻车器，阻车器的阻爪严禁在阻车时自行打开。

29.4 检修井筒或处理事故的人员，如需站在罐笼或箕斗顶上工作时，必须装设保护伞和栏杆，作业人员必须佩戴安全带；提升容器的速度严禁大于 0.15m/s。

29.5 竖井载人提升机必须配备应急备用电源，作业人员必须配备应急通讯设备。

### **30 防止地下工程开挖作业事故**

30.1 严禁在超前地质预报和安全监测措施不到位的情况下进行地下工程开挖。

30.2 每循环开挖时初期支护必须及时跟进，严禁在初期支护未跟进或跟进未完成的情况下进行下循环开挖钻爆作业。

30.3 洞深超过 5 倍洞径时必须采取机械通风，并进行气体检测。

30.4 TBM、盾构施工人员必须经过培训，并熟识设备各项信号，未经专项培训和允许，严禁操作或调试设备。

30.5 有轨运输出渣洞室，要加强轨道路基养护。牵引设备牵引能力必须满足隧道最大纵坡和运输重量要求，运输不得超载。纵坡大于 2.5%的隧道，牵引设备在停靠时必须设置前后限位器及防撞设施。

30.6 TBM、盾构机刀具检查和更换，需选择地质条件好、地层稳定的地段，并关闭相关工作系统。开仓换刀时，严禁仓外人员进行转动刀盘、出渣和泥浆循环等危及仓内人员的操作。

30.7 TBM、盾构施工进、出洞必须制定地层稳定加固和降水措施，对沿途受影响范围的道路、建筑物等必须进行监测，并结合反馈的监控数据及时调整掘进方式。

30.8 TBM、盾构掘进中必须严格按照掘进参数和地质状况动态控制土仓或泥水仓内外压力平衡和排放量。掘进过程中，必须采取防止螺旋输送机发生喷涌的措施。

30.9 严禁洞口边坡不稳定时进洞开挖。

30.10 大断面洞室全断面开挖或扩挖必须自上而下分层进行，下层开挖需在上层开挖支护完成且监测围岩变形稳定后进行。

30.11 地下多洞室同时施工的工程，必须结合开挖支护的进度，建立有效的沟通联络，控制相互间的距离，保证施工安全。

30.12 竖井和斜井施工系统锚喷支护须紧跟开挖工作面及时施工，施工中需加强安全检查，发现变形、裂缝和掉块时，须立即停止施工，撤离作业人员。



30.13 竖井和斜井施工必须做好洞口防护，导井口除溜渣外必须封闭，严禁上下同时作业，扒渣作业人员要系好安全带防止坠落导井。

30.14 岩爆易发生洞段必须建立岩爆监测、预报和分析系统，制定相应应对措施。施工时选派有经验作业人员，密切观察岩石表面剥落和监听岩石内部声响。岩爆发生时必须立即停机避让，等岩爆强度基本平静下来再进行处理。

30.15 隧道内空气温度不得超过 30°C，平均气温超过 28°C 时，必须根据不同部位温度程度，采取措施降低温度后再施工。

30.16 有涌水突泥风险的洞室，必须采取措施防止发生涌水突泥对洞室结构产生破坏。同时要注意涌水的含泥量，防止排水管被堵排水不畅。对涌水突泥量较大的洞室，必须结合突泥进行整治。

30.17 有涌水突泥风险的洞室，必须加强围岩变形和地下水监测，制定相应的应急预案。

30.18 瓦斯洞段必须配置专业瓦斯检测人员和仪器，加强对易积瓦斯部位、不良地质地段、机电设备及开关附近，以及爆破作业前后的瓦斯检测。对浓度超限的必须严格按照安全要求处理。

30.19 瓦斯隧道必须持续通风，停工时必须做好瓦斯隧道的封闭，停工期间不能停止通风。复工前必须进行瓦斯检测及相关通风系统设备检查，安全符合要求后再复工。