



JIANZHU GONGCHENG ANQUAN SHENGCHAN ZHISHI

# 建筑工程安全生产知识

(第三册)

河北省建设工程安全生产监督管理办公室

河北人民出版社

# 建筑工程安全生产知识 安全技术操作规程

(第三册)

河北省建设工程安全生产监督管理办公室

河北人民出版社

# 目 录

建筑机械使用安全技术规程 JGJ 33—2001 .....	(1)
建筑安装工人安全技术操作规程 .....	(91)
塔式起重机安全规程 GB 5144—94 .....	(144)
起重机械安全规程 GB 6067—85 .....	(155)
建筑基坑支护技术规程 JCJ 120—99 .....	(183)
建设工程施工安全规程 DB 13(J)45—2003 .....	(215)
公路工程施工安全技术规程 JTJ 076—95 .....	(290)

# 中华人民共和国行业标准

## 建筑机械使用安全技术规程

JGJ 33—2001

### 1 总 则

- 1.0.1 为保障建筑机械的正确、安全使用，发挥机械效能，确保安全生产，制定本规程。
- 1.0.2 本规程适用于建筑安装、工业生产及维修企业中各种类型建筑机械的使用。
- 1.0.3 建筑机械使用时，除应符合本规程规定外，尚应符合国家现行有关强制性标准的规定。

### 2 一般规定

- 2.0.1 操作人员应体检合格，无妨碍作业的疾病和生理缺陷，并应经过专业培训、考核合格取得建设行政主管部门颁发的操作证或公安部门颁发的机动车驾驶执照后，方可持证上岗。学员应在专人指导下进行工作。
- 2.0.2 操作人员在作业过程中，应集中精力正确操作，注意机械工况，不得擅自离开工作岗位或将机械交给其他无证人员操作。严禁无关人员进入作业区或操作室内。
- 2.0.3 操作人员应遵守机械有关保养规定，认真及时做好各级保养工作，经常保持机械的完好状态。
- 2.0.4 实行多班作业的机械，应执行交接班制度，认真填写交接班记录；接班人员经检查确认无误后，方可进行工作。
- 2.0.5 在工作中操作人员和配合作业人员必须按规定穿戴劳动保护用品，长发应束紧不得外露，高处作业时必须系安全带。
- 2.0.6 现场施工负责人应为机械作业提供道路、水电、机棚或停机场地等必备的条件，并消除对机械作业有妨碍或不安全的因素。夜间作业应设置充足的照明。
- 2.0.7 机械进入作业地点后，施工技术人员应向操作人员进行施工任务和安全技术措施交底。操作人员应熟悉作业环境和施工条件，听从指挥，遵守现场安全规则。
- 2.0.8 机械必须按照出厂使用说明书规定的技术性能、承载能力和使用条件，正确操作，合理使用，严禁超载作业或任意扩大使用范围。
- 2.0.9 机械上的各种安全防护装置及监测、指示、仪表、报警等自动报警、信号装置

应完好齐全，有缺损时应及时修复。安全防护装置不完整或已失效的机械不得使用。

2.0.10 机械不得带病运转。运转中发现不正常时，应先停机检查，排除故障后方可使用。

2.0.11 凡违反本规程的作业命令，操作人员说明理由后可拒绝执行。由于发令人强制违章作业而造成事故者，应追究发令人的责任，直至追究刑事责任。

2.0.12 新机、经过大修或技术改造的机械，必须按出厂使用说明书的要求和现行国家标准《建筑机械技术试验规程》(JGJ 34)进行测试和试运转，并应符合本规程附录 A 的规定。

2.0.13 机械在寒冷季节使用，应符合本规程附录 B 的规定。

2.0.14 机械集中存放的场所，应有专人看管，并应设置消防器材及工具；大型内燃机械应配备灭火器；机房、操作室及机械四周不得堆放易燃、易爆物品。

2.0.15 变配电所、乙炔站、氧气站、空气压缩机房、发电机房、锅炉房等易于发生危险的场所，应在危险区域界限处，设置围栅和警告标志，非工作人员未经批准不得入内。挖掘机、起重机、打桩机等重要作业区域，应设立警告标志及采取现场安全措施。

2.0.16 在机械产生对人体有害的气体、液体、尘埃、渣滓、放射性射线、振动、噪声等场所，必须配置相应的安全保护设备和三废处理装置；在隧道、沉井基础施工中，应采取的措施，使有害物限制在规定的限度内。

2.0.17 使用机械与安全生产发生矛盾时，必须首先服从安全要求。

2.0.18 停用一个月以上或封存的机械，应认真做好停用或封存前的保养工作，并应采取预防风沙、雨淋、水泡、锈蚀等措施。

2.0.19 机械使用的润滑油（脂），应符合出厂使用说明书所规定的种类和牌号，并应按时、按季、按质更换。

2.0.20 当机械发生重大事故时，企业各级领导必须及时上报和组织抢救，保护现场，查明原因、分清责任、落实及完善安全措施，并按事故性质严肃处理。

2.0.21 汽车及自行车轮胎式机械在进入城市交通或公路时，必须遵守国务院颁发的《中华人民共和国道路交通管理条例》。

2.0.22 对本规程尚未列入的新机型，机械管理部门必须根据生产厂说明书要求，制订本企业的安全技术操作规程后，方可投入使用。

## 3 动力与电气装置

### 3.1 基本要求

3.1.1 固定式动力机械应安装在室内符合规定的基础上，移动式动力机械应处于水平状态，放置稳固。内燃机机房应有良好的通风，周围应有 1m 以上的通道，排气管必须引出室外，并不得与可燃物接触。室外使用动力机械应搭设机棚。

3.1.2 冷却系统的水质应保持洁净，硬水应经软化处理后使用。

3.1.3 动力机械的燃油和润滑油牌号应符合该机规定，油质和加油器具应保持洁净

(柴油应沉淀过滤), 并按季节要求换油。

3.1.4 电气设备的金属外壳应采用保护接地或保护接零, 并应符合下列要求。

(1) 保护接地: 中性点不直接接地系统中的电气设备应采用保护接地。接地网接地电阻不宜大于  $4\Omega$  (在高土壤电阻率地区, 应遵照当地供电部门的规定);

(2) 保护接零: 中性点直接接地系统中的电气设备应采用保护接零。

3.1.5 在同一供电系统中, 不得将一部分电气设备作保护接地, 而将另一部分电气设备作保护接零。

3.1.6 在保护接零的零线上不得装设开关或熔断器。

3.1.7 严禁利用大地作工作零线, 不得借用机械本身金属结构作工作零线。

3.1.8 电气设备的每个保护接地或保护接零点必须用单独的接地(零)线与接地干线(或保护零线)相连接。严禁在一个接地(零)线中串接几个接地(零)点。

3.1.9 电气设备的额定工作电压必须与电源电压等级相符。

3.1.10 电气装置遇跳闸时, 不得强行合闸。应查明原因, 排除故障后方可再行合闸。

3.1.11 严禁带电作业或采用预约停送电时间的方式进行电气检修。检修前必须先切断电源并在电源开关上挂“禁止合闸, 有人工作”的警告牌。警告牌的挂、取应有专人负责。

3.1.12 各种配电箱、开关箱应配备安全锁, 箱内不得存放任何其他物件并应保持清洁。非本岗位作业人员不得擅自开箱合闸。每班工作完毕后, 应切断电源, 锁好箱门。

3.1.13 清洗机电设备时, 不得将水冲到电气设备上。

3.1.14 发生人身触电时, 应立即切断电源, 然后方可对触电者作紧急救护。严禁在未切断电源之前与触电者直接接触。

3.1.15 电气设备或线路发生火警时, 应首先切断电源, 在未切断电源之前, 不得使身体接触导线或电气设备; 也不得用水或泡沫灭火器进行灭火。

3.1.16 本章中所列绝缘电阻测量应采用  $60s$  的绝缘电阻值 ( $R_{60V}$ ); 吸收比的测量应采用  $60s$  绝缘电阻的比值 ( $R_{60''}/R_{15''}$ )。在测定绝缘电阻时应采用  $500V$  或  $1000V$  兆欧表测定  $100V$  至  $1000V$  的电气设备或回路。

## 3.2 内 燃 机

3.2.1 内燃机作业前的重点检查应符合下列要求:

(1) 曲轴箱内润滑油油面在标尺规定范围内;

(2) 冷却系统水量充足、清洁、无渗漏, 风扇三角胶带松紧合适;

(3) 燃油箱油量充足, 各油管及接头处无漏油现象;

(4) 各总成连接件安装牢固, 附件完整、无缺。

3.2.2 内燃机启动前, 离合器应处于分离位置, 有减压装置的柴油机, 应先打开减压阀。

3.2.3 用摇柄启动汽油机时, 由下向上提动, 严禁向下硬压或连续摇转。用手拉绳启动时, 不得将绳的一端缠在手上。

3.2.4 用小发动机启动柴油机时, 每次启动时间不得超过  $5min$ 。用直流起动机启动

时，每次不得超过 10s。用压缩空气启动时，应将飞轮上的标志对准起动位置。当连续进行 3 次仍未能启动时，应检查原因，排除故障后再启动。

3.2.5 启动后，应低速运转 3~5min，此时，机油压力、排气管排烟应正常，各系统管路应无泄漏现象；待温度和机油压力均正常后，方可开始作业。

3.2.6 作业中内燃机温度过高时，不应立即停机，应继续怠速运转降温。当冷却水沸腾需开启水箱盖时，操作人员应带手套，面部必须避开水箱盖口，严禁用冷水注入水箱或泼浇内燃机体强制降温。

3.2.7 内燃机运行中出现异响、异味、水温急剧上升及机油压力急剧下降等情况时，应立即停机检查并排除故障。

3.2.8 停机前应卸去载荷，进行中速运转，待温度降低后再关闭油门，停止运转。装有涡轮增压器的内燃机，作业后应怠速运转 5~10min，方可停机。

3.2.9 有减压装置的内燃机，不得使用减压杆进行熄火停机。

3.2.10 排气管向上的内燃机，停止后应在排气管口上加盖。

### 3.3 发电机

3.3.1 以内燃机为动力的发电机，其内燃机部分应执行本规程第 3.2 节的规定。

3.3.2 新装、大修或停用 10d 以上的发电机，使用前应测量定子和励磁回路的绝缘电阻以及吸收比，定子的绝缘电阻不得低于上次所测值的 30%，励磁回路的绝缘电阻不得低于 0.5MΩ，吸收比不得小于 1.3，并应做好测量记录。

3.3.3 作业前检查内燃机与发电机传动部分，应连接可靠，输出线路的导线绝缘良好，各仪表齐全、有效。

3.3.4 启动前应先将励磁变阻器的电阻值放在最大位置上，然后切断供电输出主开关，接合中性点接地开关。有离合器的机组，应先启动内燃机空载运转，待正常后再接合发电机。

3.3.5 启动后检查发电机在升速中应无异响，滑环及整流子上电刷接触良好，无跳动及冒火花现象。待运转稳定，频率、电压达到额定值后，方可向外供电。载荷应逐步增大，三相应保持平衡。

3.3.6 发电机开始运转后，即应认为全部电气设备均已带电。

3.3.7 发电机连续运行的最高和最低允许电压值不得超过额定值的±10%。其正常运行的电压变动范围应在额定值的±5%以内，功率因数为额定值时，发电机额定容量应不变。

3.3.8 发电机在额定频率值运行时，其变动范围不得超过±0.5Hz。

3.3.9 发电机功率因数不得超过迟相（滞后）0.95。有自动励磁调节装置的，可在功率因数为 1 的条件下运行，必要时可允许短时间在迟相 0.95~1 的范围内运行。

3.3.10 发电机运行中应经常检查并确认各仪表指示及各运转部分正常，并应随时调整发电机的载荷。定子、转子电流不得超过允许值。

3.3.11 停机前应先切断各供电分路主开关，逐步减少载荷，然后切断发电机供电主开关，将励磁变阻器复回到电阻最大值位置，使电压降至最低值，再切断励磁开关和中性点接

地开关,最后停止内燃机运转。

### 3.4 电动机

3.4.1 长期停用或可能受潮的电动机,使用前应测量绝缘电阻,其值不得小于 $0.5M\Omega$ 。

3.4.2 电动机应装设过载和短路保护装置。并应根据设备需要装设断相和失压保护装置。每台电动机应有单独的操作开关。

3.4.3 电动机的熔丝额定电流应按下列条件选择:

(1) 单台电动机的熔丝额定电流为电动机额定电流的 $150\% \sim 250\%$ ;

(2) 多台电动机合用的总熔丝额定电流为其中最大一台电动机额定电流的 $150\% \sim 250\%$ 再加上其余电动机额定电流的总和。常用熔丝规格应按表3.4.3采用。

表 3.4.3 常用熔丝规格

种 类	直 径 (mm)	熔断电流 (A)	最高安全工作电流 (A)
铅锡合金丝 (铅 75%、锡 25%)	0.508	3.0	2.0
	0.559	3.5	2.3
	0.610	4.0	2.6
	0.710	5.0	3.3
	0.813	6.0	4.1
	0.915	7.0	4.8
	1.220	10.0	7.0
	1.630	16.0	11.0
	1.830	19.0	13.0
	2.030	22.0	15.0
	2.340	27.0	18.0
	2.650	32.0	22.0
	2.950	37.0	26.0
3.260	44.0	30.0	

3.4.4 采用热继电器作电动机过载保护时,其容量应选择电动机额定电流的 $100\% \sim 125\%$ 。

3.4.5 电动机的集电环与电刷的接触面不得小于满接触面的 $75\%$ 。电刷高度磨损超过原标准 $2/3$ 时应换新。

3.4.6 直流电动机的换向器表面应光洁,当有机械损伤或火花灼伤时应修整。

3.4.7 当电动机额定电压变动在 $-5\% \sim +10\%$ 的范围内时,可以额定功率连续运行;当超过时,则应控制负荷。

3.4.8 电动机运行中应无异响、无漏电、轴承温度正常且电刷与滑环接触良好。旋转



中电动机的允许最高温度应按下列情况取值：滑动轴承为 80℃；滚动轴承为 95℃。

3.4.9 电动机在正常运行中，不得突然进行反向运转。

3.4.10 电动机械在工作中遇停电时，应立即切断电源，将启动开关置于停止位置。

3.4.11 电动机停止运行前，应首先将载荷卸去，或将转速降到最低，然后切断电源，启动开关应置于停止位置。

### 3.5 空气压缩机

3.5.1 空气压缩机的内燃机和电动机的使用应符合本规程第 3.2 节和第 3.4 节的规定。

3.5.2 空气压缩机作业区应保持清洁和干燥。贮气罐应放在通风良好处，距贮气罐 15m 以内不得进行焊接或热加工作业。

3.5.3 空气压缩机的进排气管较长时，应加以固定，管路不得有急弯；对较长管路应设伸缩变形装置。

3.5.4 贮气罐和输气管路每三年应作水压试验一次，试验压力应为额定压力的 150%。压力表和安全阀应每年至少校验一次。

3.5.5 作业前重点检查应符合下列要求：

- (1) 燃、润油料均添加充足；
- (2) 各连接部位紧固，各运动机构及各部阀门开闭灵活；
- (3) 各防护装置齐全良好，贮存罐内无存水；
- (4) 电动空气压缩机的电动机及启动器外壳接地良好，接地电阻不大于 4Ω。

3.5.6 空气压缩机应在无载状态下启动，启动后低速空运转，检视各仪表指示值符合要求，运转正常后，逐步进入载荷运转。

3.5.7 输气胶管应保持畅通，不得扭曲，开启送气阀前，应将输气管道联接好，并通知现场有关人员后方可送气。在出气口前方，不得有人工作或站立。

3.5.8 作业中贮气罐内压力不得超过铭牌额定压力，安全阀应灵敏有效。进、排气阀、轴承及各部件应无异响或过热现象。

3.5.9 每工作 2h，应将液气分离器、中间冷却器、后冷却器内的油水排放一次。贮气罐内的油水每班应排放 1~2 次。

3.5.10 发现下列情况之一时应立即停机检查，找出原因并排除故障后，方可继续作业：

- (1) 漏水、漏气、漏电或冷却水突然中断；
- (2) 压力表、温度表、电流表指示值超过规定；
- (3) 排气压力突然升高，排气阀、安全阀失效；
- (4) 机械有异响或电动机电刷发生强烈火花。

3.5.11 运转中，在缺水而使气缸过热停机时，应待气缸自然降温至 60℃ 以下时，方可加水。

3.5.12 当电动空气压缩机运转中突然停电时，应立即切断电源，等送电后重新在无载状态下启动。

3.5.13 停机时，应先卸去载荷，然后分离主离合器，再停止内燃机或运动机的运转。

3.5.14 停机后，应关闭冷却水阀门，打开放气阀，放出各级冷却器和贮气罐内的油水和存气，方可离岗。

3.5.15 在潮湿地区及隧道中施工时，对空气压缩机外露摩擦面应定期加注润滑油，对电动机和电气设备应做好防潮保护工作。

### 3.6 10kV 以下配电装置

3.6.1 施工电源及高低压配电装置应设专职值班人员负责运行与维护，高压巡视检查工作不得少于两人，每半年应进行一次停电检修和清扫。

3.6.2 高压油开关的瓷套管应保证完好，油箱无渗漏，油位、油质正常，合闸指示器位置正确，传动机构灵活可靠。并应定期对触头的接触情况、油质、三相合闸的同期性进行检查。

3.6.3 停用或经修理后的高压油开关，在投入运行前应全面检查，在额定电压下作合闸、跳闸操作各3次，其动作应正确可靠。

3.6.4 隔离开关应每季检查一次，瓷件应无裂纹及放电现象；接线柱和螺栓应无松动；刀型开关应无变形、损伤、接触应严密。三相隔离开关各相动触头与静触头应同时接触，前后相差不得大于3mm。

3.6.5 避雷装置在雷雨季节之前应进行一次预防性试验，并应测量接地电阻。雷电后应检查阀型避雷器的瓷瓶、连接线和地线均应完好无损。

3.6.6 低压电气设备和器材的绝缘电阻不得小于0.5MΩ。

3.6.7 在施工现场专用的中性点直接接地的电力线路中必须采用TN—S接零保护系统。施工现场所有电气设备的金属外壳必须与专用保护零线连接。

3.6.8 施工现场低压供电线路的干线和分支线的终端，以及沿海每1km处的保护零线应作重复接地；配电室或总配电箱的保护零线以及塔式起重机的行走轨道均应作重复接地。重复接地的接地电阻值不应大于10Ω。

3.6.9 施工现场低压电力线路网必须采用两级漏电保护系统，即第一级的总电源（总配电箱）保护和第二级的分电源（分配电箱或开关箱）保护，其额定漏电动作电流和额定漏电动作时间应合理配合，并应具有分级分段保护的功能。

3.6.10 漏电保护器的选择应符合现行国家标准《漏电电流动作保护器（剩余电流动作保护器）》（GB 6829）的要求，并按产品使用说明书的规定安装、使用和定期检查，确保动作灵敏、运行可靠、保护有效。

3.6.11 配电箱或开关箱内的漏电保护器的额定漏电动作电流不应大于30mA，额定漏电动作时间应小于0.1s；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不应大于15mA，额定漏电动作时间应小于0.1s。

3.6.12 施工现场电动建筑机械或手持电动工具的载荷线，必须按其容量选用无接头的铜芯橡皮护套软电缆。其性能应符合现行国家标准《通用橡套软电缆》（GB 1169）的要求。其中绿/黄双色线在任何情况下只可用作保护零线或重复接地线。

3.6.13 在易燃、易爆、有腐蚀性气体的场所应采用防爆型低压电器；在多尘和潮湿或易触及人体的场所应采用封闭型低压电器。

3.6.14 各种熔断器的额定电流必须按规定合理选用。严禁在现场利用铁丝、铝丝等非专用熔丝替代。

3.6.15 施工现场的各种配电箱、开关箱必须有防雨设施，并应装设端正、牢固。

固定式配电箱、开关箱的底部与地面的垂直距离应为1.3~1.5m；移动式配电箱、开关箱的底部与地面的垂直距离宜在0.6~1.5m。

3.6.16 每台电动建筑机械应有各自专用的开关箱，必须实行“一机一闸”制。开关箱应设在机械设备附近。

3.6.17 各种电源导线严禁直接绑扎在金属架上。

3.6.18 架空导线的截面应满足安全载流量的要求，且电压损失不应大于5%。同时，导线的截面应满足架空强度要求，绝缘铝线截面不得小于16mm<sup>2</sup>，绝缘铜线截面不得小于10mm<sup>2</sup>。施工现场导线与地面直接距离应大于4m；导线与建筑物或脚手架的距离应大于4m。

3.6.19 配电箱电力容量在15kW以上的电源开关严禁采用瓷底胶木刀型开关。4.5kW以上电动机不得用刀型开关直接启动。各种刀型开关应采用静触头接电源，动触头接载荷，严禁倒接线。

3.6.20 照明采用电压等级应符合下列要求：

(1) 一般场所为220V；

(2) 隧道、人防工程、有高温、导电灰尘或灯具离地面高度低于2.4m等场所不大于36V；

(3) 在潮湿和易触及带电体场所不大于24V；

(4) 在特别潮湿的场所、导电良好的地面、锅炉或金属容器内不大于12V。

3.6.21 照明变压器必须使用双绕组型，严禁使用自耦变压器。

3.6.22 使用移动发电机供电的用电设备，其金属外壳或底座，应与发电机电源的接地装置有可靠的电气连接。

3.6.23 电压400V/230V的自备发电机组电源应与外电路电源联锁，严禁并列运行供电。发电机组应设置短路保护和过负荷保护。

### 3.7 手持电动工具

3.7.1 使用刃具的机具，应保持刃磨锋利，完好无损，安装正确，牢固可靠。

3.7.2 使用砂轮的机具，应检查砂轮与接盘间的软垫并安装稳固，螺帽不得过紧，凡受潮、变形、裂纹、破碎、磕边缺口或接触过油、碱类的砂轮均不得使用，并不得将受潮的砂轮片自行烘干使用。

3.7.3 在潮湿地区或在金属构架、压力容器、管道等导电良好的场所作业时，必须使用双重绝缘或加强绝缘的电动工具。

3.7.4 非金属壳体的电动机、电器，在存放和使用时应不受压、受潮，并不得接触汽

油等溶剂。

3.7.5 作业前的检查应符合下列要求：

- (1) 外壳、手柄不出现裂缝、破损；
- (2) 电缆软线及插头等完好无损，开关动作正常，保护接零连接正确牢固可靠；
- (3) 各部防护罩齐全牢固，电气保护装置可靠。

3.7.6 机具起动后，应空载运转，应检查并确认机具联动灵活无阻。作业时，加力应平稳，不得用力过猛。

3.7.7 严禁超载使用。作业中应注意音响及温升，发现异常应立即停机检查。在作业时间过长，机具温升超过 $60^{\circ}\text{C}$ 时，应停机，自然冷却后再行作业。

3.7.8 作业中，不得用手触摸刀具、模具和砂轮，发现其有磨钝、破损情况时，应立即停机修整或更换，然后再继续进行作业。

3.7.9 机具转动时，不得撒手不管。

3.7.10 使用冲击电钻或电锤时，应符合下列要求：

- (1) 作业时应掌握电钻或电锤手柄，打孔时先将钻头抵在工作表面，然后开动，用力适度，避免晃动；转速若急剧下降，应减少用力，防止电机过载，严禁用木杠加压；
- (2) 钻孔时，应注意避开混凝土中的钢筋；
- (3) 电钻和电锤为40%断续工作制，不得长时间连续使用；
- (4) 作业孔径在25mm以上时，应有稳固的作业平台，周围应设护栏。

3.7.11 使用瓷片切割机时应符合下列要求：

- (1) 作业时应防止杂物、泥尘混入电动机内，并应随时观察机壳温度，当机壳温度过高及产生炭刷火花时，应立即停机检查处理；
- (2) 切割过程中用力应均匀适当，推进刀片时不得用力过猛。当发生刀片卡死时，应立即停机，慢慢退出刀片，应在重新对正后方可再切割。

3.7.12 使用角向磨光机时应符合下列要求：

- (1) 砂轮应选用增强纤维树脂型，其安全线速度不得小于 $80\text{m/s}$ 。配用的电缆与插头应具有加强绝缘性能，并不得任意更换；
- (2) 磨削作业时，应使砂轮与工作面保持 $15^{\circ}\sim 30^{\circ}$ 的倾斜位置；切削作业时，砂轮不得倾斜，并不得横向摆动。

3.7.13 使用电剪时应符合下列要求：

- (1) 作业前应先根据钢板厚度调节刀头间隙量；
- (2) 作业时不得用力过猛，当遇刀轴往复次数急剧下降时，应立即减少推力。

3.7.14 使用射钉枪时应符合下列要求：

- (1) 严禁用手掌推压钉管和将枪口对准人；
- (2) 击发时，应将射钉枪垂直压紧在工作面上，当两次扣动扳机，子弹均不击发时，应保持原射击位置数秒钟后，再退出射钉弹；
- (3) 在更换零件或断开射钉枪之前，射枪内均不得装有射钉弹。

3.7.15 使用拉铆枪时应符合下列要求：

- (1) 被铆接物体上的铆钉孔应与铆钉滑配合，并不得过盈量太大；

(2) 铆接时，当铆钉轴未拉断时，可重复扣动扳机，直到拉断为止，不得强行扭断或撬断；

(3) 作业中，接铆头子或并帽若有松动，应立即拧紧。

## 4 起重吊装机械

### 4.1 基本要求

4.1.1 起重机的内燃机、电动机和电气、液压装置部分，应执行本规程第 3.1、3.2、3.4 节及附录 C 的规定。

4.1.2 操作人员在作业前必须对工作现场环境、行驶道路、架空电线、建筑物以及构件重量和分布情况进行全面了解。

4.1.3 现场施工负责人应为起重机作业提供足够的工作场地，清除或避开起重臂起落及回转半径内的障碍物。

4.1.4 各类起重机应装有音响清晰的喇叭、电铃或汽笛等信号装置。在起重臂、吊钩、平衡重等转动体上应标以鲜明的色彩标志。

4.1.5 起重吊装的指挥人员必须持证上岗，作业时应与操作人员密切配合，执行规定的指挥信号。操作人员应按照指挥人员的信号进行作业，当信号不清或错误时，操作人员可拒绝执行。

4.1.6 操纵室远离地面的起重机，在正常指挥发生困难时，地面及作业层（高空）的指挥人员均应采用对讲机等有效的通讯联络进行指挥。

4.1.7 在露天有六级及以上大风或大雨、大雪、大雾等恶劣天气时，应停止起重吊装作业。雨雪过后作业前，应先试吊，确认制动器灵敏可靠后方可进行作业。

4.1.8 起重机的变幅指示器、力矩限制器、起重量限制器以及各种行程限位开关等安全保护装置，应完好齐全、灵敏可靠，不得随意调整或拆除。严禁利用限制器和限位装置代替操纵机构。

4.1.9 操作人员进行起重机回转、变幅、行走和吊钩升降等动作前，应发出音响信号示意。

4.1.10 起重机作业时，起重臂和重物下方严禁有人停留、工作或通过。重物吊运时，严禁从人上方通过。严禁用起重机械运送人员。

4.1.11 操作人员应按规定的起重性能作业；不得超载。在特殊情况下需超载使用时，必须经过验算，有保证安全的技术措施，并写出专题报告，经企业技术负责人批准，有专人在现场监护下，方可作业。

4.1.12 严禁使用起重机进行斜拉、斜吊和起吊地下埋设或凝固在地面上的重物以及其他不明重量的物体。现场浇注的混凝土构件或模板，必须全部松动后方可起吊。

4.1.13 起吊重物应绑扎平稳、牢固、不得在重物上再堆放或悬挂零星物件。易散落物件应使用吊笼栅栏固定后方可起吊。标有绑扎位置的物件，应按标记绑扎后起吊。吊索与物件的夹角宜采用  $45^{\circ}\sim 60^{\circ}$ ，且不得小于  $30^{\circ}$ ，吊索与物件夹角之间应加垫块。

4.1.14 起吊载荷达到起重机额定起重量的 90% 及以上时, 应先将重物吊离地面 200~500mm 后, 检查起重机的稳定性, 制动器的可靠性, 重物的平稳性, 绑扎的牢固性, 确认无误后方可继续起吊。对易晃动的重物应拴好拉绳。

4.1.15 重物起升和下降速度应平稳、均匀, 不得突然制动。左右回转应平稳, 当回转未停稳前不得作反向动作。非重力下降式起重机, 不得带载自由下降。

4.1.16 严禁起吊重物长时间悬挂在空中, 作业中遇突发故障, 应采取措施将重物降落到安全地方, 并关闭发动机或切断电源后进行检修。在突然停电时, 应立即把所有控制器拨到零位, 断开电源总开关, 并采取措施使重物降到地面。

4.1.17 起重机不得靠近架空输电线路作业。起重机的任何部位与架空输电导线的安全距离不得小于表 4.1.17 的规定。

4.1.18 起重机使用的钢丝绳, 应有钢丝绳制造厂签发的产品技术性能和质量的证明文件。当无证明文件时, 必须经过试验合格后方可使用。

4.1.19 起重机使用的钢丝绳, 其结构形式、规格及强度应符合该型起重机使用说明书的要求。钢丝绳与卷筒应连接牢固, 放出钢丝绳时, 卷筒上应至少保留三圈, 收放钢丝绳时应防止钢丝绳打环、扭结、弯折和乱绳, 不得使用扭结、变形的钢丝绳。使用编结的钢丝绳, 其编结部分在运行中不得通过卷筒和滑轮。

表 4.1.17 起重机与架空输电导线的安全距离

电压 V	<1	1~15	20~40	60~110	220
沿垂直方向 (m)	1.5	3.0	4.0	5.0	6.0
沿水平方向 (m)	1.0	1.5	2.0	4.0	6.0

4.1.20 钢丝绳采用编结固接时, 编结部分的长度不得小于钢丝绳直径的 20 倍, 并不应小于 300mm, 其编结部分应捆扎细钢丝。当采用绳卡固接时, 与钢丝绳直径匹配的绳卡的规格、数量应符合表 4.1.20 的规定。最后一个绳卡距绳头的长度不得小于 140mm。绳卡滑鞍 (夹板) 应在钢丝绳承载时受力的一侧, “U” 螺栓应在钢丝绳的尾端, 不得正反交错。绳卡初次固定后, 应待钢丝绳受力后再度紧固, 并宜拧紧到使两绳直径高度压扁 1/3。作业中应经常检查紧固情况。

表 4.1.20 与绳径匹配的绳卡数

钢丝绳直径 (mm)	10 以下	10~20	21~26	28~36	36~40
最少绳卡数 (个)	3	4	5	6	7
绳卡间距 (mm)	80	140	160	220	240

4.1.21 每班作业前, 应检查钢丝绳及钢丝绳的连接部位。当钢丝绳在一个节距内断丝根数达到或超过表 4.1.21-1 根数时, 应予报废。当钢丝绳表面锈蚀或磨损使钢丝绳直径显著减少时, 应将表 4.1.21-1 报废标准按表 4.1.21-2 折减, 并按折减后的断丝数报废。

4.1.22 向转动的卷筒上缠绕钢丝绳时, 不得用手拉或脚踩来引导钢丝绳。钢丝绳涂抹

润滑脂，必须在停止运转后进行。

表 4.1.21—1 钢丝绳报废标准（一个节距内的断丝数）

采用的安全系数	钢丝绳规格					
	619+1		637+1		661+1	
	交互捻	同向捻	交互捻	同向捻	交互捻	同向捻
6 以下	12	6	22	11	36	18
6~7	14	7	26	13	38	19
7 以上	16	8	30	15	40	20

表 4.1.21—2 钢丝绳锈蚀或磨损时报废标准的折减系数

钢丝绳表面锈蚀磨损量 (%)	10	15	20	25	30~40	大于 40
折减系数	85	75	70	60	50	报废

4.1.23 起重机的吊钩和吊环严禁补焊。当出现下列情况之一时应更换：

- (1) 表面有裂纹、破口；
- (2) 危险断面及钩颈有永久变形；
- (3) 挂绳处断面磨损超过高度 10%；
- (4) 吊钩衬套磨损超过原厚度 50%；
- (5) 心轴（销子）磨损超过其直径的 3%~5%。

4.1.24 当起重机制动器的制动鼓表面磨损达 1.5~2.0mm（小直径取小值，大直径取大值）时，应更换制动鼓，同样，当起重机制动器的制动带磨损超过原厚度 50%时，应更换制动带。

## 4.2 履带式起重机

4.2.1 起重机应在平坦坚实的地面上作业、行走和停放。在正常作业时，坡度不得大于 3°，并应与沟渠、基坑保持安全距离。

4.2.2 起重机启动前重点检查项目应符合下列要求：

- (1) 各安全防护装置及各指示仪表齐全完好；
- (2) 钢丝绳及连接部位符合规定；
- (3) 燃油、润滑油、液压油、冷却水等添加充足；
- (4) 各连接件无松动。

4.2.3 起重机启动前应将主离合器分离，各操纵杆放在空挡位置，并应按照本规程第 3.2 节的规定启动内燃机。

4.2.4 内燃机启动后，应检查各仪表指示值，待运转正常再接合主离合器，进行空载运转，顺序检查各工作机构及其制动器，确认正常后，方可作业。

4.2.5 作业时，起重臂的最大仰角不得超过出厂规定。当无资料可查时，不得超过78°。

4.2.6 起重机变幅应缓慢平稳，严禁在起重臂未停稳前变换挡位；起重机载荷达到额定起重量的90%及以上时，严禁下降起重臂。

4.2.7 在起吊载荷达到额定起重量的90%及以上时，升降动作应慢速进行，并严禁同时进行两种及以上动作。

4.2.8 起吊重物时应先稍离地面试吊，当确认重物已挂牢，起重机的稳定性和制动器的可靠性均良好，再继续起吊。在重物升起过程中，操作人员应把脚放在制动踏板上，密切注意起升重物，防止吊钩冒顶。当起重机停止运转而重物仍悬在空中时，即使制动踏板被固定，仍应将脚踩在制动踏板上。

4.2.9 采用双机抬吊作业时，应选用起重性能相似的起重机进行。抬吊时应统一指挥，动作应配合协调，载荷应分配合理，单机的起吊载荷不得超过允许载荷的80%。在吊装过程中，两台起重机的吊钩滑轮组应保持垂直状态。

4.2.10 当起重机需带载行走时，载荷不得超过允许起重量的70%，行走道路应坚实平整，重物应在起重机正前方向，重物离地面不得大于500mm，并应拴好拉绳，缓慢行驶。严禁长距离带载行驶。

4.2.11 起重机行走时，转弯不应过急；当转弯半径过小时，应分次转弯；当路面凹凸不平时，不得转弯。

4.2.12 起重机上下坡道时应无载行走，上坡时应将起重臂仰角适当放小，下坡时应将起重臂仰角适当放大。严禁下坡空档滑行。

4.2.13 作业后，起重臂应转至顺风方向，并降至40°~60°之间。吊钩应提升到接近顶端的位置，应关停内燃机，将各操纵杆放在空档位置，各制动器加保险固定，操纵室和机棚应关门加锁。

4.2.14 起重机转移工地，应采用平板拖车运送。特殊情况需自行转移时，应卸去配重，拆短起重臂，主动轮应在后面，机身、起重臂、吊钩等必须处于制动位置，并应加保险固定。每行驶500~1000m时，应对行走机构进行检查和润滑。

4.2.15 起重机通过桥梁、水坝、排水沟等构筑物时，必须先查明允许载荷后再通过。必要时应对构筑物采取加固措施。通过铁路、地下水管、电缆等设施时，应铺设木板保护，并不得在上面转弯。

4.2.16 用火车或平板拖车运输起重机时，所用跳板的坡度不得大于15°；起重机装上车后，应将回转、行走、变幅等机构制动，并采用三角木楔紧履带两端，再牢固绑扎；后部配重用枕木垫实，不得使吊钩悬空摆动。

### 4.3 汽车、轮胎式起重机

4.3.1 起重机行驶和工作的场地应保持平坦坚实，并应与沟渠、基坑保持安全距离。

4.3.2 起重机启动前重点检查项目应符合下列要求：

(1) 各安全保护装置和指示仪表齐全完好；



- (2) 钢丝绳及连接部位符合规定；
- (3) 燃油、润滑油、液压油及冷却水添加充足；
- (4) 各连接件无松动；
- (5) 轮胎气压符合规定。

4.3.3 起重机启动前，应将各操纵杆放在空档位置，手制动器应锁死，并应按照本规程第3.2节的有关规定启动内燃机。启动后，应怠速运转，检查各仪表指示值，运转正常后接合液压泵，待压力达到规定值，油温超过30℃时，方可开始作业。

4.3.4 作业前，应全部伸出支腿，并在撑脚板下垫方木，调整机体使回转支承面的倾斜度在无载荷时不大于1/1000（水准泡居中）。支腿有定位销的必须插上。底盘为弹性悬挂的起重机，放支腿前应先收紧稳定器。

4.3.5 作业中严禁扳动支腿操纵阀。调整支腿必须在无载荷时进行，并将起重臂转至正前或正后方可再行调整。

4.3.6 应根据所吊重物的重量和提升高度，调整起重臂长度和仰角，并应估计吊索和重物本身的高度，留出适当空间。

4.3.7 起重臂伸缩时，应按规定程序进行，在伸臂的同时应相应下降吊钩。当限制器发出警报时，应立即停止伸臂。起重臂缩回时，仰角不宜太小。

4.3.8 起重臂伸出后，出现前节臂杆的长度大于后节伸出长度时，必须进行调整，消除不正常情况后，方可作业。

4.3.9 起重臂伸出后，或主副臂全部伸出后，变幅时不得小于各长度所规定的仰角。

4.3.10 汽车式起重机起吊作业时，汽车驾驶室内不得有人，重物不得超越驾驶室上方，且不得在车的前方起吊。

4.3.11 采用自由（重力）下降时，载荷不得超过该工况下额定起重量的20%，并应使重物有控制地下降，下降停止前应逐渐减速，不得使用紧急制动。

4.3.12 起吊重物达到额定起重量的50%及以上的，应使用低速档。

4.3.13 作业中发现起重机倾斜、支腿不稳等异常现象时，应立即使重物下降落在安全的地方，下降中严禁制动。

4.3.14 重物在空中需要较长时间停留时，应将起升卷筒制动锁住，操作人员不得离开操纵室。

4.3.15 起吊重物达到额定起重量的90%以上时，严禁同时进行两种及以上的操作动作。

4.3.16 起重机带载回转时，操作应平稳，避免急剧回转或停止，换向应在停稳后进行。

4.3.17 当轮胎式起重机带载行走时，道路必须平坦坚实，载荷必须符合出厂规定，重物离地面不得超过500mm，并应拴好拉绳，缓慢行驶。

4.3.18 作业后，应将起重臂全部缩回放在支架上，再收回支腿。吊钩应用专用钢丝绳挂牢；应将车架尾部两撑杆分别撑在尾部下方的支座内，并用螺母固定；应将阻止机身旋转的销式制动器插入销孔，并将取力器操纵手柄放在脱开位置，最后应锁住起重操纵室门。

4.3.19 行驶前，应检查并确认各支腿的收存无松动，轮胎气压应符合规定。行驶时水