

中华人民共和国住房和城乡建设部

公告第1364号

关于发布行业标准《建筑机械使用安全技术规程》的公告

现批准《建筑机械使用安全技术规程》为行业标准，编号为JGJ33-2012，自2012年11月1日起实施。其中，第2.0.1、2.0.2、2.0.3、2.0.21、4.1.11、4.1.14、4.5.2、5.1.4、5.1.10、5.5.6、5.10.20、5.13.7、7.1.23、8.2.7、10.3.1、12.1.4、12.1.9条为强制性条文，必须严格执行。

原行业标准《建筑机械使用安全技术规程》JGJ33-2001同时废止。

本规程由我部标准定额研究所组织中国建筑工业出版社出版发行。

中华人民共和国住房和城乡建设部

二〇一二年五月三日

前 言

根据住房和城乡建设部《关于印发〈二〇〇八年工程建设标准制订、修订计划（第一批）〉的通知》（建标[2008]102号）的要求，江苏省华建建设股份有限公司和江苏邗建集团有限公司会同有关单位在深入调查研究，认真总结实践经验，并广泛征求意见的基础上，对原建设部标准《建筑机械使用安全技术规程》（JGJ33—86）进行了修订。

本规范主要技术内容：1、总则；2、基本规定；3、动力与电气装置；4、起重机械与垂直运输机械；5、土石方机械；6、运输机械；7、桩工机械；8、混凝土机械；9、钢筋加工机械；10、木工机械；11、地下施工机械；12、焊接机械；13、其它中小型机械；附录A 建筑机械磨合期的使用；附录B 建筑机械寒冷季节的使用；附录C 液压装置的使用。

本规范以黑体字标志的条文为强制性条文，必须严格执行。

本规范由住房和城乡建设部负责管理和对强制性条文的解释，由江苏省华建建设股份有限公司负责具体技术内容的解释（地址：江苏省扬州市文昌中路468号，邮政编码225001，电子邮箱：shweidongjshj@126.com）。

主编单位：江苏省华建建设股份有限公司

江苏邗建集团有限公司

参编单位：南京工业大学 武汉理工大学 上海市建设机械检测中心

上海建工（集团）总公司 上海市基础公司 天津建工集团

扬州市建筑安全监察站 江苏扬建集团有限公司

江苏扬安机电设备工程有限公司

主要起草人：程杰 施卫东 胡华兵 管盈铭 徐永海 沈永安

汪万飞 吴启鹤 严训 汤坤林 曹德雄 耿洁明

李耀良 徐国 王军武 成国华 陈峰 冯志宏

朱炳忠

目 次

1 总则-----	1
2 基本规定-----	2
3 动力与电气装置-----	3
3.1 一般规定-----	3
3.2 内燃机-----	3
3.3 发电机-----	3
3.4 电动机-----	4
3.5 空气压缩机-----	5
3.6 10kV 以下配电装置-----	6
4 起重机械与垂直运输机械-----	6
4.1 一般规定-----	6
4.2 履带式起重机-----	9
4.3 汽车、轮胎式起重机-----	10
4.4 塔式起重机-----	11
4.5 桅杆式起重机-----	15
4.6 门式、桥式起重机与电动葫芦-----	16
4.7 卷扬机-----	17
4.8 井架、龙门架物料提升机-----	18
4.9 施工升降机-----	18
5 土石方机械-----	20
5.1 一般规定-----	20
5.2 单斗挖掘机-----	21
5.3 挖掘装载机-----	22
5.4 推土机-----	23
5.5 拖式铲运机-----	24
5.6 自行式铲运机-----	25
5.7 静作用压路机-----	26
5.8 振动压路机-----	27
5.9 平地机-----	27
5.10 轮胎式装载机-----	28
5.11 蛙式夯实机-----	29
5.12 振动冲击夯-----	30
5.13 强夯机械-----	30
6 运输机械-----	31
6.1 一般规定-----	31
6.2 载重汽车-----	32
6.3 自卸汽车-----	33
6.4 平板拖车-----	33
6.5 机动翻斗车-----	34
6.6 散装水泥车-----	34
6.7 皮带运输机-----	35

7	桩工机械	35
7.1	一般规定	35
7.2	柴油打桩锤	36
7.3	振动桩锤	37
7.4	锤式打桩机	38
7.5	静力压桩机	39
7.6	转盘钻孔机	39
7.7	螺旋钻孔机	40
7.8	全套管钻机	41
7.9	旋挖钻机	41
7.10	深层搅拌机	42
7.11	地下连续墙施工成槽机	43
7.12	冲孔桩机械	43
8	混凝土机械	44
8.1	一般规定	44
8.2	混凝土搅拌机	44
8.3	混凝土搅拌站	45
8.4	砼搅拌运输车	46
8.5	混凝土输送泵	46
8.6	混凝土泵车	47
8.7	插入式振捣器	47
8.8	附着式、平板式振捣器	47
8.9	混凝土振动台	48
8.10	混凝土喷射机	48
8.11	液压滑升设备	49
8.12	混凝土布料机	49
9	钢筋加工机械	50
9.1	一般规定	50
9.2	钢筋调直切断机	50
9.3	钢筋切断机	50
9.4	钢筋弯曲机	51
9.5	钢筋冷拉机	52
9.6	预应力钢丝拉伸设备	52
9.7	冷镦机	53
9.8	钢筋冷拔机	53
9.9	钢筋冷挤压连接机	53
9.10	钢筋螺纹成型机	54
9.11	钢筋除锈机	54
10	木工机械	55
10.1	一般规定	55
10.2	带锯机	55
10.3	圆盘锯	56
10.4	平面刨（手压刨）	56
10.5	压刨床（单面和多面）	56
10.6	木工车床	57

10.7 木工铣床 (裁口机)-----	57
10.8 开榫机-----	57
10.9 打眼机-----	57
10.10 锉锯机-----	58
10.11 磨光机-----	58
11 地下施工机械-----	58
11.1 一般规定-----	58
11.2 顶 管-----	59
11.3 盾 构-----	60
12 焊接机械-----	61
12.1 基本要求-----	61
12.2 交流焊机-----	62
12.3 氩弧焊机-----	62
12.4 点焊机-----	63
12.5 二氧化碳气体保护焊机-----	63
12.6 埋弧焊机-----	63
12.7 对焊机-----	64
12.8 竖向钢筋电渣压力焊机-----	64
12.9 气焊 (割) 设备-----	65
13 其它中小型机械-----	65
13.1 一般规定-----	65
13.2 咬口机-----	66
13.3 剪板机-----	66
13.4 折板机-----	66
13.5 卷板机-----	66
13.6 坡口机-----	67
13.7 法兰卷圆机-----	67
13.8 套丝切管机-----	67
13.9 弯管机-----	67
13.10 小型台钻-----	67
13.11 喷浆机-----	68
13.12 柱塞式、隔膜式灰浆泵-----	68
13.13 挤压式灰浆泵-----	69
13.14 水磨石机-----	69
13.15 切割机-----	69
13.16 通风机-----	70
13.17 离心水泵-----	71
13.18 潜水泵-----	71
13.19 深井泵-----	72
13.20 泥浆泵-----	72
13.21 真空泵-----	73
13.22 手持电动工具-----	73
附录 A 建筑机械磨合期的使用-----	75
附录 B 建筑机械寒冷季节的使用-----	76
附录 C 液压装置的使用-----	77

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，除应执行本规程外，尚应符合国家现行有关标准的规定

2 基本规定

- 2.0.1 操作人员必须体检合格，无妨碍作业的疾病和生理缺陷，经过专业培训、考核合格取得操作证后，并经过安全技术交底，方可持证上岗；学员应在专人指导下进行工作。
特种设备由建设行政主管部门、公安部门或其他有权部门颁发操作证。非特种设备由企业颁发操作证。
- 2.0.2 机械必须按照出厂使用说明书规定的性能、承载能力和使用条件，正确操作，合理使用，严禁超载、超速作业或任意扩大使用范围。
- 2.0.3 机械上的各种安全防护及保险装置和各种安全信息装置必须齐全有效。
- 2.0.4 机械使用与安全生产发生矛盾时，必须首先服从安全要求。
- 2.0.5 机械作业前，施工技术人员应向操作人员进行安全技术交底。操作人员应熟悉作业环境和施工条件，听从指挥，遵守现场安全管理规定。
- 2.0.6 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。
- 2.0.7 操作人员在每班作业前，应对机械进行检查，机械使用前，应先试运转。
- 2.0.8 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。无关人员不得进入作业区或操作室内。
- 2.0.9 操作人员应遵守机械有关保养规定，认真及时做好机械的例行保养，保持机械的完好状态。机械不得带病运转。
- 2.0.10 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。
- 2.0.11 应为机械提供道路、水电、机棚及停机场地等必备的作业条件，并应消除各种安全隐患。夜间作业应设置充足的照明。
- 2.0.12 机械设备的基础承载能力必须满足安全使用要求，机械安装后，必须经机械、安全管理人员共同验收合格后，方可投入使用。
- 2.0.13 排除故障或更换部件过程中，要切断电源和锁上开关箱，并专人监护。
- 2.0.14 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》（JGJ34）进行测试和试运转，并应符合本规程附录 A 的规定。
- 2.0.15 机械在寒冷季节使用，应符合本规程附录 B 的规定。
- 2.0.16 机械集中停放的场所，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。
- 2.0.17 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，设置围栅和警示标志，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，应设置警示标志及安全措施。

2.0.18 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，应配置相应的安全保护设备、监测设备（仪器）、废品处理装置；在隧道、沉井、管道基础施工中，应采取措施，使有害物控制在规定的限度内。

2.0.19 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。

2.0.20 机械使用的润滑油（脂）的品牌应符合出厂使用说明书的规定，并应按时更换。

2.0.21 当发生机械事故时，应立即组织抢救，保护好事故现场，并按国家有关事故报告和调查处理规定执行。

2.0.22 违反本规程的作业指令，操作人员应先说明理由，后拒绝执行。

3 动力与电气装置

3.1 一般规定

3.1.1 内燃机机房应有良好的通风、防雨措施，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，机房内不得存放其它易燃、易爆物，并应设置灭火器和消防沙箱等消防器材。室外使用动力机械应搭设防护棚。

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，并按要求定期检查更换。

3.1.3 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；
- 2 保护接零：中性点直接接地系统中的电气设备必须采用保护接零；
- 3 保护接线的首端和末端要作重复接地，中间每0.5km作一次重复接地，其接地电阻不大于10Ω；
- 4 保护接零线或保护接地线应采用焊接、压接、螺栓连接等可靠方法连接，严禁缠绕、钩接等；

3.1.4 在同一供电系统中，严禁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。严禁将暖气管、煤气管、自来水管作为工作零线使用。

3.1.5 在保护接零的零线上不得装设开关或熔断器，保护零线必须采用绿/黄双色线。

3.1.6 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。

3.1.7 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。大型设备必须设置独立的保护接零，高度超过30M的垂直运输设备要设置防雷接地保护。

3.1.8 电气设备的额定工作电压必须与电源电压等级相符。

3.1.9 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。

3.1.10 严禁带电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”的警示牌。警示牌的挂、取应有专人负责，并设立围栏，有专人监护。

3.1.11 各种配电箱、开关箱应配备安全锁，电箱门上应有编号和责任人，电箱门内侧有线路图，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。

3.1.12 清洁保养维修动力与电气装置前，必须先切断动力，等停稳后方可进行。

3.1.13 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。

3.1.14 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，不得用水或泡沫灭火机进行灭火。

3.1.15 本章中所列绝缘电阻测量应采用 60s 的绝缘电阻值 (R60V)；吸收比的测量应采用 60s 绝缘电阻的比值 (R60" / R15")。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 内燃机作业前应重点检查以下项目，并应符合下列要求：

- 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，启动后应迅速拿出摇把。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，并先旋转盖体 1/3 圈卸压后拧开。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，停机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，其内燃机部分的操作按内燃机的有关规定执行。

3.3.2 新装、大修或停用 10 天以上的发电机，使用前应测量定子和励磁回路的绝缘电阻以及吸收比，转子绕组的绝缘电阻不得低于 $0.5M\Omega$ ，吸收比不小于 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，应连续可靠，输出线路的导线绝缘良好，各仪表齐全、有效。

3.3.4 启动前将励磁变阻器的阻值放在最大位置上，断开供电输出总开关，接合中性点接地

开关，有离合器的发电机组应脱开离合器。内燃机启动后应空载运转，待运转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 发电机在运转时，即使未加励磁，亦应认为带有电压。禁止对旋转着的发电机进行维修、清理。运转中的发电机不得使用帆布等物遮盖。

3.3.7 发电机组电源必须与外电线路电源联锁，严禁并列运行。

3.3.8 发电机并联运行必须满足频率、电压、相位、相序相同的条件。

3.3.9 并联线路两组以上时，必须全部进入空载状态后方可逐一供电。准备并联运行的发电机必须都已进入正常稳定运转，接到“准备并联”的信号后，调整柴油机转速，在同步瞬间合闸。

3.3.10 并联运行的柴油机如因负荷下降而需停车一台，应先将需要停车的一台发电机的负荷，全部转移到继续运转的发电机上，然后按单台发电机停车的方法进行停机。如需全部停车则先将负荷切断，然后停机。

3.3.11 移动式发电机，使用前必须将底架停放在平稳的基础上，运转时严禁移动。

3.3.12 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。

3.3.13 发电机在额定频率值运行时，其变动范围不得超过±0.5Hz。

3.3.14 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。

3.3.15 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。

3.3.16 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。

3.3.17 发电机经检修后必须仔细检查转子及定子槽间有无工具、材料及其它杂物，以免运转时损坏发电机。

3.4 电动机

3.4.1 长期停用或可能受潮的电动机，使用前应测量绕组间和绕组对地的绝缘电阻，绝缘电阻值应大于0.5MΩ，绕线转子电动机还应检查转子绕组及滑环对地绝缘电阻。

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、错相和失压保护装置。

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%~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150%~250%再加上其余电动机额定电流的总和。

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%~125%。

3.4.5 绕线式转子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。在使用过程中不应有跳动和产生火花现象，并定期检查电刷簧的压

力是否可靠。

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%~+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内燃机和电动机的规定。

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 空气压缩机作业前应重点检查以下项目，并应符合下列要求：

- 1 内燃机燃、润油料均添加充足；电动机电源正常；
- 2 各连接部位紧固，各运动机构及各部阀门开闭灵活，管路无漏气现象；
- 3 各防护装置齐全良好，贮气罐内无存水；
- 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 正常运转后，应经常观察各种仪表读数，并随时按使用说明书予以调整。

3.5.11 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、转速表指示值超过规定；
- 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；
- 5 安全防护、压力控制装置及电气绝缘装置失效。

3.5.12 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。

3.5.13 当电动空气压缩机运转中突然停电时，应立即切断电源，等来电后重新在无载荷状态下起动。

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

3.5.15 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。

3.5.16 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，打开角应不小于60°。

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。

3.6.8 电箱及配电线应执行《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ46的有关规定。

4 起重机械与垂直运输机械

4.1 一般规定

4.1.1 建筑起重机械进入施工现场须出具：建筑起重机械特种设备制造许可证、产品合格证、制造监检检验证明、备案证明、安装使用说明书和自检合格证明。

4.1.2 建筑起重机械有下列情形之一的，不得出租、使用：

1. 属国家明令淘汰或禁止使用的品种、型号；
2. 超过安全技术标准或制造厂规定的使用年限的；
3. 经检验达不到安全技术标准规定的；
4. 没有完整安全技术档案的；
5. 没有齐全有效的安全保护装置的。

4.1.3 建筑起重机械的安全技术档案应包括以下资料：

1. 购销合同、制造许可证、产品合格证、制造监督检验证明、安装使用说明书、备案证明等原始资料；
2. 定期检验报告、定期自行检查记录、定期维护保养记录、维修和技术改造记录、运行故障和生产安全事故记录、累积运转记录等运行资料；
3. 历次安装验收资料。

4. 1. 4 起重机、施工电梯、物料提升机拆装方案必须经企业技术负责人审批后方可施工。

4. 1. 5 建筑起重机的内燃机、电动机和电气、液压装置部分，应该执行本规程的规定。

4. 1. 6 建筑工程中建筑起重机械的选用，应使选用的建筑起重机械的使用温度、主要性能参数、利用等级、载荷状态、工作级别等与建筑工程施工工作量的需要相匹配；

4. 1. 7 施工企业在作业前必须对工作环境、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. 8 施工企业应为起重机作业提供符合起重机要求的工作场地和环境。基础承载能力必须满足建筑起重机械的安全使用要求。

4. 1. 9 起重机应装有音响清晰的信号装置。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. 10 建筑起重机的变幅限制器、力矩限制器、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. 11 起重机安装工、信号工、司机、司索必须持证上岗，作业时应密切配合，执行规定的指挥信号。当信号不清或错误时，操作人员可拒绝执行。

4. 1. 12 操纵室远离地面的起重机，在正常指挥发生困难时，应采用对讲机等有效的通讯联络措施。

4. 1. 13 在风速达到 10.8m/s 及以上大风或大雨、大雪、大雾等恶劣天气时，应停止露天的起重吊装作业。重新作业前，应先试吊，确认各种安全装置灵敏可靠后方可进行作业。在风速达到 8.0m/s 及以上大风时，禁止起重机械及垂直运输机械的安装拆卸作业，禁止吊运大模板等大体积物件。

4. 1. 14 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. 15 起重机作业时，在臂长的水平投影范围内设置警界线，并有监护措施；起重臂和重物下方严禁有人停留、工作或通过，禁止从人上方通过。严禁用起重机载运人员。

4. 1. 16 操作人员应按规定的起重性能作业，不得超载。

4. 1. 17 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。

4. 1. 18 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° ~ 60°，且不得小于 30°，吊索与物件棱角之间应加垫块。

4. 1. 19 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不大于 200mm 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。对大体积或易晃动的重物应拴拉绳。

4. 1. 20 重物起升和下降速度应平稳、均匀，不得突然制动。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. 21 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。

4.1.22 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 4.1.22 的规定。

表 4.1.22 起重机与架空输电导线的安全距离

作业距离 电压(kv)	<1	10	35	110	220	330	500
垂直方向(m)	1.5	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.5
水平方向(m)	1.5	2.0	3.5	4.0	6.0	7.0	8.5

4.1.23 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。

4.1.24 起重机使用的钢丝绳，其结构形式、强度等规格应符合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损坏、扭结、弯折和乱绳，不得使用扭结、变形的钢丝绳。

4.1.25 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 4.1.25 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偏 1/3。作业中应经常检查紧固情况。

表 4.1.25 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

4.1.26 每班作业前，应检查钢丝绳及钢丝绳的连接部位。钢丝绳报废标准按《起重机用钢丝绳检验和报废实用规范》GB/T5972 规定执行。

4.1.27 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。

4.1.28 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 危险断面及钩颈朽永久变形；
- 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 5%。

4.1.29 起重机使用时，每班都应对制动器进行检查。

当制动器的零件，出现下述情况之一时，应报废：

- 1 裂纹；

- 2 制动器摩擦片厚度磨损达原厚度 50%;
- 3 弹簧出现塑性变形;
- 4 小轴或轴孔直径磨损达原直径的 5%。

4. 1. 29 制动轮的制动摩擦面不应有妨碍制动性能的缺陷或沾染油污。制动轮出现下述情况之一时, 应报废:

- 1 裂纹;
- 2 起升、变幅机构的制动轮, 轮缘厚度磨损大于原厚度的 40%;
- 3 其他机构的制动轮, 轮缘厚度磨损大于原厚度的 50%;
- 4 轮面凹凸不平度达 1.5~2.0mm(小直径取小值, 大直径取大值)时。

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。在作业时, 工作坡度不得大于 5%, 并应与沟渠、基坑保持安全距离。

4. 2. 2 起重机启动前应重点检查以下项目, 并符合下列要求:

- 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, 按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。

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, 严禁同时进行两种及以上动作, 严禁下降起重臂。

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, 起吊重量不得超过两台起重机在该工况下允许起重量总和的 75%, 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 当起重机带载行走时, 起重量不得超过相应工况额定起重量的 70%, 行走道路应坚实平整, 起重臂位于行驶方向正前方向, 载荷离地面高度不得大于 200mm, 并应栓好拉绳, 缓慢行驶。不宜长距离带载行驶。

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。

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。严禁下坡空挡滑行。严禁在坡道上带载回转。

4.2.13 起重机工作时，在起升、回转、变幅三种动作中，只允许同时进行其中两种动作的复合操作。

4.2.14 作业结束后，起重臂应转至顺风方向，并降至 $40^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 之间，吊钩应提升到接近顶端的位置，应关停内燃机，将各操纵杆放在空挡位置，各制动器加保险固定，操纵室和机棚应关门加锁。

4.2.15 起重机转移工地，应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，并采用木楔楔紧履带两端，再牢固绑扎；后部配重用枕木垫实，不得使吊钩悬空摆动。

4.2.16 起重机需自行转移时，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。

4.2.17 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。

4.3 汽车、轮胎式起重机

4.3.1 起重机工作的场地应保持平坦坚实，地面松软不平时，支腿应用垫木垫实；起重机应与沟渠、基坑保持安全距离。

4.3.2 起重机启动前应重点检查以下项目，并符合下列要求：

- 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挡位置，手制动器应锁死，并应按照本规程有关规定启动内燃机。在怠速运转 $3 \sim 5\text{min}$ 后中高速运转，检查各仪表指示值，运转正常后接合液压泵，液压达到规定值，油温超过 30°C 时，方可开始作业。

4.3.4 作业前，应全部伸出支腿，调整机体使回转支撑面的倾斜斜度在无载荷时不大于 $1/1000$ （水准居中）。支腿有定位销的必须插上。底盘为弹性悬挂的起重机，插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，在伸臂的同时应下降吊钩。当制动器发出警报时，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，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。

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

4.3.10 起吊重物达到额定起重量的 50% 及以上时，应使用低速档。

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

4.3.12 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。

4.3.13 起吊重物达到额定起重量的 90%以上时，严禁下降起重臂，严禁同时进行两种及以上操作动作。

4.3.14 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。

4.3.15 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。

4.3.16 作业后，应将起重臂全部缩回放在支架上，再收回支腿。吊钩专用钢丝绳挂牢；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。

4.3.17 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。行驶时水温应在 80~90℃范围内，水温未达到 80℃时，不得高速行驶。

4.3.18 行驶时应保持中速，不得紧急制动，过铁道口或起伏路面时应减速，下坡时严禁空挡滑行，倒车时应有人监护。

4.3.19 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。

4.4 塔式起重机

4.4.1 起重机的轨道基础应符合下列要求：

- 1 路基承载能力应满足塔式起重机使用说明书要求；
- 2 每间隔 6m 应设轨距拉杆一个，轨距允许偏差为公称值的 1 / 1000，且不超过±3mm；
- 3 在纵横方向上，钢轨顶面的倾斜度不得大于 1 / 1000；(GB514410.8 d) 塔机安装后，轨道顶面纵、横方向上的倾斜度，对于上回转塔机应不大于 3/1000；对于下回转塔机应不大于 5/1000。在轨道全程中，轨道顶面任意两点的高差应小于 100mm；
- 4 钢轨接头间隙不得大于 4mm，并应与另一侧轨道接头错开，错开距离不得小于 1.5m，接头处应架在轨枕上，两轨顶高度差不得大于 2mm；
- 5 距轨道终端 1m 处必须设置缓冲止挡器，其高度不应小于行走轮的半径。在轨道上应安装限位开关碰块，且安装位置应保证塔机在与缓冲止挡器或与同一轨道上其他塔机相距大于 1m 处能完全停住，此时电缆线还应由足够的富余长度；
- 6 鱼尾板连接螺栓应紧固，垫板应固定牢靠。

4.4.2 起重机的混凝土基础应符合下列要求：

- 1 混凝土基础按塔机制造厂的使用说明书要求制作；使用说明书中混凝土强度未明确的，混凝土强度等级不低于 C30；
- 2 基础表面平整度允许偏差 1 / 1000；
- 3 预埋件的位置、标高和垂直度以及施工工艺符合使用说明书要求。

4.4.3 起重机的轨道基础或混凝土基础应验收合格后，方可使用。

4.4.4 起重机的轨道基础、混凝土基础应修筑排水设施，排水设施应与基坑保持安全距离。

4.4.5 起重机的金属结构、轨道及所有电气设备的金属外壳，应有可靠的接地装置，接地电阻不应大于 4Ω。

4.4.6 起重机的拆装必须由取得建设行政主管部门颁发的起重设备安装工程承包资质，并符合相应等级的单位进行，拆装作业时应有技术和安全人员在场监护。

4.4.7 起重机拆装前，应编制拆装施工方案，由企业技术负责人审批，并应向全体作业人员交底。

4.4.8 拆装作业前应重点检查以下项目，并应符合下列要求：

- 1 混凝土基础或路基和轨道铺设应符合技术要求；
- 2 对所拆装起重机的各机构、结构焊缝、重要部位螺栓、销轴、卷扬机构和钢丝绳、吊钩、吊具以及电气设备、线路等进行检查，使隐患排除于拆装作业之前；
- 3 对自升塔式起重机顶升液压系统的液压缸和油管、顶升套架结构、导向轮、顶升支撑（爬爪）等进行检查，及时处理存在的问题；
- 4 对拆装人员所使用的工具、安全带、安全帽等进行检查，不合格者立即更换；
- 5 检查拆装作业中配备的起重机、运输汽车等辅助机械应状况良好，技术性能应保证拆装作业的需要；
- 6 拆装现场电源电压、运输道路、作业场地等应具备拆装作业条件；
- 7 安全监督岗的设置及安全技术措施的贯彻落实已达到要求。

4.4.9 起重机的拆装作业应在白天进行。当遇大风、浓雾和雨雪等恶劣天气时，应停止作业。

4.4.10 指挥人员应熟悉拆装作业方案，遵守拆装工艺和操作规程，使用明确的指挥信号进行指挥。所有参与拆装作业的人员，都应听从指挥，如发现指挥信号不清或有错误时，应停止作业，待联系清楚后再进行。

4.4.11 拆装人员在进入工作现场时，应穿戴安全保护用品，高处作业时应系好安全带，熟悉并认真执行拆装工艺和操作规程，当发现异常情况或疑难问题时，应及时向技术负责人反映，不得自行其是，应防止处理不当而造成事故。

4.4.12 拆装顺序、要求、安全注意事项必须按批准的专项施工方案进行。

4.4.13 采用高强度螺栓连接的结构，必须使用高强度螺栓专业制造生产的连接螺栓；连接螺栓时，应采用扭矩扳手或专用扳手，并应按装配技术要求拧紧。

4.4.14 在拆装作业过程中，当遇天气剧变、突然停电、机械故障等意外情况，短时间不能继续作业时，必须使已拆装的部位达到稳定状态并固定牢靠，经检查确认无隐患后，方可停止作业。

4.4.15 安装起重机时，必须将大车行走缓冲止挡器和限位开关碰块安装牢固可靠，并应将各部位的栏杆、平台、扶杆、护圈等安全防护装置装齐。

4.4.16 在拆除因损坏或其它原因而不能用正常方法拆卸的起重机时，必须按照技术部门批准的安全拆卸方案进行；

4.4.17 起重机安装过程中，必须分阶段进行技术检验。整机安装后，应进行整机技术检验和调整，各机构动作应正确、平稳、制动可靠、各安全装置应灵敏有效；在无载荷情况下，塔身的垂直度允许偏差为 $4 / 1000$ ，经分阶段及装机检验合格后，应填写检验记录，经技术负责人审查签证后，方可交付使用。

4.4.18 塔式起重机升降作业时，应符合下列要求：

- 1 升降作业过程，必须有专人指挥，专人照看电源，专人操作液压系统，专人拆装螺栓。非作业人员不得登上顶升套架的操作平台。操纵室内应只准一人操作，必须听从指挥信号；
- 2 升降应在白天进行，特殊情况需在夜间作业时，应有充分的照明；
- 3 在作业中风力突然增大达到 8.0m/s 及以上时，必须立即停止，并应紧固上、下塔身各

连接螺栓；

4 顶升前应预先放松电缆，其长度宜大于顶升总高度，并应紧固好电缆卷筒。下降时应适时收紧电缆；

5 升降时，必须调整好顶升套架滚轮与塔身标准节的间隙，并应按规定使起重臂和平衡臂处于平衡状态，并将回转机构制动住，当回转台与塔身标准节之间的最后一处连接螺栓（销子）拆卸困难时，应将其对角方向的螺栓重新插入，再采取其它措施。不得以旋转起重臂动作来松动螺栓（销子）；

6 升降时，顶升撑脚（爬爪）就位后，应插上安全销，方可继续下一动作；

7 升降完毕后，各连接螺栓应按规定扭力紧固，液压操纵杆回到中间位置，并切断液压升降机构电源。

4.4.19 起重机的附着锚固应符合下列要求：

1 起重机附着的建筑物，其锚固点的受力强度应满足起重机的设计要求。附着杆系的布置方式、相互间距和附着距离等，应按出厂使用说明书规定执行。有变动时，应另行设计；

2 装设附着框架和附着杆件，应采用经纬仪测量塔身垂直度，并应采用附着杆进行调整，在最高锚固点以下垂直度允许偏差为 2/1000；

3 在附着框架和附着支座布设时，附着杆倾斜角不得超过 10°；

4 附着框架宜设置在塔身标准节连接处，箍紧塔身。塔架对角处在无斜撑时应加固；

5 塔身顶升接高到规定锚固间距时，应及时增设与建筑物的锚固装置。塔身高出锚固装置的自由端高度，应符合出厂规定；

6 起重机作业过程中，应经常检查锚固装置，发现松动或异常情况时，应立即停止作业，故障未排除，不得继续作业；

7 拆卸起重机时，应随着降落塔身的进程拆卸相应的锚固装置。严禁在落塔之前先拆锚固装置；

8 当风速大于 8m/s 时，严禁进行安装或拆卸锚固装置作业；

9 锚固装置的安装、拆卸、检查和调整，均应有专人负责，工作时应系安全带和戴安全帽，并应遵守高处作业有关安全操作的规定；

10 轨道式起重机作附着式使用时，应提高轨道基础的承载能力和切断行走机构的电源，并应设置阻挡行走轮移动的支座。

4.4.20 起重机内爬升时应符合下列要求：

1 内爬升作业应在白天进行，当风速大于 8m/s 时，应停止作业；

2 内爬升时，应加强机上与机下之间的联系以及上部楼层与下部楼层之间的联系，遇有故障及异常情况，应立即停机检查，故障未排除，不得继续爬升；

3 内爬升过程中，严禁进行起重机的起升、回转、变幅等各项动作；

4 起重机爬升到指定楼层后，应立即拔出塔身底座的支承梁或支腿，通过内爬升框架固定在楼板上，并应顶紧导向装置或用楔块塞紧；

5 内爬升塔式起重机的固定间隔应符合使用说明书要求；

6 当内爬升框架设置在的楼层楼板上时，该方案应经土建施工企业确认，并在楼板下面应增设支柱作临时加固。搁置起重机底座支承梁的楼层下方两层楼板，也应设置支柱作临时加固；

7 起重机完成内爬升作业后，楼板上遗留下来的开孔，应立即采用混凝土封闭；

8 起重机完成内爬升作业后，应检查内爬升框架的固定、确保支撑梁的紧固以及楼板临时支撑的稳固等，确认可靠后，方可进行吊装作业。

4.4.21 每月或连续大雨后，应及时对轨道基础进行全面检查，检查内容包括：轨距偏差、钢轨顶面的倾斜度、轨道基础的沉降、钢轨的不直度及轨道的通过性能等。对混凝土基础，应检查其是否有不均匀的沉降。

4.4.22 至少每月一次，对塔机工作机构、所有安全装置、制动器的性能及磨损情况、钢丝绳的磨损及端头固定、液压系统、润滑系统、螺栓销轴等连接处等进行检查；根据工作环境和繁忙程度检查周期可缩短。

4.4.23 配电箱应设置在塔机 3m 范围内或轨道中部，且明显可见；电箱中应设置保险式断路器及塔机电源总开关；电缆卷筒应灵活有效，不得拖缆；塔机应设置短路、过流、欠压、过压及失压保护、零位保护、电源错相及断相保护。

4.4.24 起重机在无线电台、电视台或其他近电磁波发射天线附近施工时，与吊钩接触的作业人员，应戴绝缘手套和穿绝缘鞋，并应在吊钩上挂接临时放电装置。

4.4.25 当同一施工地点有两台以上起重机时，应保持两机间任何接近部位（包括吊重物）距离不得小于 2m。

4.4.26 轨道式起重机作业前，应检查轨道基础平直无沉陷，鱼尾板联接螺栓及道钉无松动，并应清除轨道上的障碍物，松开夹轨器并向上固定好。

4.4.27 起动前应重点检查以下项目，并符合下列要求：

- 1 金属结构和工作机构的外观情况正常；
- 2 各安全装置和各指示仪表齐全完好；
- 3 各齿轮箱、液压油箱的油位符合规定；
- 4 主要部位连接螺栓无松动；
- 5 钢丝绳磨损情况及各滑轮穿绕符合规定；
- 6 供电电缆无破损。

4.4.28 送电前，各控制器手柄应在零位。接通电源后，应检查供电系统有无漏电现场。

4.4.29 作业前，应进行空载运转，试验各工作机构是否运转正常，有无噪音及异响，各机构的制动器及安全防护装置是否有效，确认正常后方可作业。

4.4.30 起吊重物时，重物和吊具的总重量不得超过起重机相应幅度下规定的起重量。

4.4.31 应根据起吊重物和现场情况，选择适当的工作速度，操纵各控制器时应从停止点（零点）开始，依次逐级增加速度，严禁越挡操作。在变换运转方向时，应将控制器手柄扳到零位，待电动机停转后再转向另一方向，不得直接变换运转方向、突然变速或制动。

4.4.32 在吊钩提升、起重小车或行走大车运行到限位装置前，均应减速缓行到停止位置，并应与限位装置保持一定距离。严禁采用限位装置作为停止运行的控制开关。

4.4.33 动臂式起重机的变幅应单独进行；允许带载变幅的，当载荷达到额定起重量的 90% 及以上时，严禁变幅。

4.4.34 重物就位时，应采用慢就位机构使之缓慢下降。

4.4.35 提升重物作水平移动时，应高出其跨越的障碍物 0.5m 以上。

4.4.36 对于无中央集电环及起升机构不安装在回转部分的起重机，在作业时，不得顺一个方向连续回转。

4.4.37 当停电或电压下降时，应立即将控制器扳到零位，并切断电源。如吊钩上挂有重物，应稍松稍紧反复使用制动器，使重物缓慢地下降到安全地带。

4.4.38 采用涡流制动调速系统的起重机，不得长时间使用低速档或慢就位速度作业。

4.4.39 作业中如遇风速大于 10.8m/s 大风或阵风时，应立即停止作业，锁紧夹轨器，将回转机构的制动器完全松开，起重臂应能随风转动。对轻型俯仰变幅起重机，应将起重臂落下并与塔身结构锁紧在一起。

4.4.40 作业中，操作人员临时离开操纵室时，必须切断电源。

4.4.41 起重机载人专用电梯严禁超员，其断绳保护装置必须可靠，当起重机作业时，严禁开动电梯。电梯停用时，应降至塔身底部位置，不得长时间悬在空中。

4.4.42 非工作状态时，必须松开回转制动器，塔机回转部分在非工作状态应能自由旋转；行走式塔机应停放在轨道中间位置，小车及平衡重应置于非工作状态，吊钩宜升到离起重臂顶端 2~3m 处。

4.4.43 停机时，应将每个控制器拨回零位，依次断开各开关，关闭操纵室门窗，下机后，应锁紧夹轨器，断开电源总开关，打开高空指示灯。

4.4.46 检修人员上塔身、起重臂、平衡臂等高空部位检查或修理时，必须系好安全带。

4.4.47 停用起重机的电动机、电器柜、变阻器箱，制动器等，应严密遮盖。

4.4.48 动臂式和尚未附着的自升式塔式起重机塔身上不得悬挂标语牌。

4.5 桅杆式起重机

4.5.1 桅杆式起重机必须按照 GB/T《起重机设计规范》进行设计，确定其使用使用范围及工作环境；施工前必须编制专项方案，并经技术负责人审批，专项方案的审批人必须在现场进行技术指导。

4.5.2 专项方案应包含以下内容：

- 1 工程概况：施工平面布置、施工要求和技术保证条件；
- 2 编制依据：相关法律、法规、规范性文件、标准、规范及图纸（国标图集）、施工组织设计等；
- 3 施工计划：包括施工进度计划；
- 4 施工工艺技术：技术参数、工艺流程、钢丝绳走向及固定方法、卷扬机的固定位置和方法、桅杆式起重机底座的安装及固定等、检查验收等；
- 5 施工安全保证措施：组织保障、技术措施、应急预案、监测监控等；
- 6 劳动力计划：专职安全生产管理人员、特种作业人员等；
- 7 计算书及相关图纸。

4.5.3 桅杆式起重机的卷扬机应符合本规程的有关规定。

4.5.4 起重机的安装和拆卸应划出警戒区，清除周围的障碍物，在专人统一指挥下，按照出厂说明书或制定的拆装技术方案进行。

4.5.5 起重机的基础应符合专项方案的要求。

4.5.6 缆风绳的规格、数量及地锚的拉力、埋设深度等，应按照起重机性能经过计算确定，缆风绳与地面的夹角应在 30° ~45° 之间，缆绳与桅杆和地锚的连接应牢固。地锚严禁使用膨胀螺栓、定滑轮应选用闭口滑轮。

4.5.7 缆风绳的架设应避开架空电线。在靠近电线的附近，应设置绝缘材料搭设的护线架。

4.5.8 桅杆式起重机使用前必须进行验收及试吊。

4.5.9 提升重物时，吊钩钢丝绳应垂直，操作应平稳，当重物吊起刚离开支承面时，应检查并确认各部无异常时，方可继续起吊。

4.5.10 在起吊满载重物前，应有专人检查各地锚的牢固程度。各缆风绳都应均匀受力，主杆应保持直立状态。

4.5.11 作业时，起重机的回转钢丝绳应处于拉紧状态。回转装置应有安全制动控制器。

4.5.12 起重机移动时，其底座应垫以足够承重的枕木排和滚杠，并将起重臂收紧处于移动方向的前方。移动时，主杆不得倾斜，缆风绳的松紧应配合一致。

4.5.13 缆风钢丝绳安全系数不小于 3.5，起升、锚固、吊索钢丝绳安全系数不小于 8。

4.6 门式、桥式起重机与电动葫芦

4.6.1 起重机路基和轨道的铺设应符合出厂规定，轨道接地电阻不应大于 4Ω 。

4.6.2 使用电缆的门式起重机，应设有电缆卷筒，配电箱应设置在轨道中部。

4.6.3 用滑线供电的起重机，应在滑线的两端标有鲜明的颜色，滑线应设置防护装置，防止人员及吊具钢丝绳与滑线意外接触。

4.6.4 轨道应平直，鱼尾扳连接螺栓应无松动，轨道和起重机运行范围内应无障碍物。门式起重机应松开夹轨器。

4.6.5 门式、桥式起重机作业前的重点检查项目应符合下列要求：

- 1 机械结构外观正常，各连接件无松动；
- 2 钢丝绳外表情况良好，绳卡牢固；
- 3 各安全限位装置齐全完好。

4.6.6 操作室内应垫木板或绝缘板，接通电源后应采用试电笔测试金属结构部分，确认无漏电方可上机；上、下操纵室应使用专用扶梯。

4.6.7 作业前，应进行空载运转，在确认各机构运转正常，制动可靠，各限位开关灵敏有效后，方可作业。

4.6.8 开动前，应先发出音响信号示意，重物提升和下降操作应平稳匀速，在提升大件时不得用快速，并应拴拉绳防止摆动。

4.6.9 吊运易燃、易爆、有害等危险品时，应经安全主管部门批准，并应有相应的安全措施。

4.6.10 重物的吊运路线严禁从人上方通过，亦不得从设备上面通过，空车行走时，吊钩应离地面 2m 以上。

4.6.11 吊起重物后应慢速行驶，行驶中不得突然变速或倒退。两台起重机同时作业时，应保持 5m 距离。严禁用一台起重机顶推另一台起重机。

4.6.12 起重机行走时，两侧驱动轮应同步，发现偏移应停止作业，调整好后方可继续使用。

4.6.13 作业中，严禁任何人从一台桥式起重机跨越到另一台桥式起重机上去。

4.6.14 操作人员由操纵室进入桥架或进行保养检修时，应有自动断电联锁装置或事先切断电源。

4.6.15 露天作业的门式、桥式起重机，当遇风速大于 10.8m/s 大风时，应停止作业，并锁紧夹轨器。

4.6.16 门式、桥式起重机的主梁挠度超过规定值时，必须修复后方可使用。

4.6.17 作业后，门式起重机应停放在停机线上，用夹轨器锁紧；桥式起重机应将小车停放在

两条轨道中间，吊钩提升到上部位置。吊钩上不得悬挂重物。

4.6.18 作业后，应将控制器拨到零位，切断电源，关闭并锁好操纵室门窗。

4.6.19 电动葫芦使用前应检查设备的机械部分和电气部分，钢丝绳、吊钩、限位器等应完好，电气部分应无漏电，接地装置应良好。

4.6.20 电动葫芦应设缓冲器，轨道两端应设挡板。

4.6.21 作业开始第一次吊重物时，应在吊离地面 100mm 时停止，检查电动葫芦制动情况，确认完好后方可正式作业。露天作业时，电动葫芦应设有防雨棚。

4.6.22 电动葫芦严禁超载起吊。起吊时，手不得握在绳索与物体之间，吊物上升时应严防冲撞。

4.6.23 起吊物件应捆扎牢固。电动葫芦吊重物行走时，重物离地不宜超过 1.5m 高。工作间歇不得将重物悬挂在空中。

4.6.24 电动葫芦作业中发生异味、高温等异常情况，应立即停机检查，排除故障后方可继续使用。

4.6.25 使用悬挂电缆电气控制开关时，绝缘应良好，滑动应自如，人的站立位置后方应有 2m 空地并应正确操作电钮。

4.6.26 在起吊中，由于故障造成重物失控下滑时，必须采取紧急措施，向无人处下放重物。

4.6.27 在起吊中不得急速升降。

4.6.28 电动葫芦在额定载荷制动时，下滑位移量不应大于 80mm。

4.6.29 作业完毕后，应停放在指定位置，吊钩升起，并切断电源，锁好开关箱。

4.7 卷扬机

4.7.1 安装时，基面平稳牢固、周围排水畅通、地锚设置可靠，并应搭设工作棚。

4.7.2 操作人员的位置应在安全区域，并能看清指挥人员和拖动或起吊的物件。

4.7.3 卷扬机设置位置必须满足：卷筒中心线与导向滑轮的轴线位置应垂直，且导向滑轮的轴线应在卷筒中间位置，卷筒轴心线与导向滑轮轴心线的距离：对光卷筒不应小于卷筒长度的 20 倍；对有槽卷筒不应小于卷筒长度的 15 倍。

4.7.4 作业前，应检查卷扬机与地面的固定，弹性联轴器不得松旷，并应检查安全装置、防护设施、电气线路、接零或接地线、制动装置和钢丝绳等，全部合格后方可使用。

4.7.5 卷扬机至少装有一个制动器，制动器必须是常闭式的。

4.7.6 卷扬机的传动部分及外露的运动件均应设防护罩。

4.7.7 卷扬机应装设能在紧急情况下迅速切断总控制电源的紧急断电开关，并安装在司机操作方便的地方。

4.7.8 钢丝绳卷绕在卷筒上的安全圈数应不少于 3 圈。钢丝绳末端固定应可靠，在保留两圈的状态下，应能承受 1.25 倍的钢丝绳额定拉力。

4.7.9 钢丝绳不得与机架、地面摩擦，通过道路时，应设过路保护装置。

4.7.10 建筑施工现场不得使用摩擦式卷扬机。

4.7.11 卷筒上的钢丝绳应排列整齐，当重叠或斜绕时，应停机重新排列，严禁在转动中用手拉脚踩钢丝绳。

4.7.12 作业中，操作人员不得离开卷扬机，物件或吊笼下面严禁人员停留或通过。休息时应

将物件或吊笼降至地面。

4.7.13 作业中如发现异响、制动失灵、制动带或轴承等温度剧烈上升等异常情况时，应立即停机检查，排除故障后方可使用。

4.7.14 作业中停电时，应将控制手柄或按钮置于零位，并切断电源，将提升物件或吊笼降至地面。

4.7.15 作业完毕，应将提升吊笼或物件降至地面，并应切断电源，锁好开关箱。

4.8 井架、龙门架物料提升机

4.8.1 进入施工现场的井架、龙门架必须具有下列安全装置：

- 1 上料口防护棚；
- 2 层楼安全门、吊篮安全门；
- 3 断绳保护装置及防坠器；
- 4 安全停靠装置；
- 5 起重量限制器；
- 6 上、下限位器；
- 8 紧急断电开关、短路保护、过电流保护、漏电保护；
- 9 信号装置；
- 10 缓冲器。

4.8.2 卷扬机应执行本规程有关规定。

4.8.3 基础应符合说明书要求。缆风绳、附墙装置不得与脚手架连接，不得用钢筋、脚手架钢管等代替缆风绳。

4.8.4 起重机的制动器应灵活可靠。

4.8.5 运行中吊篮的四角与井架不得互相擦碰，吊篮各构件连接应牢固、可靠。

4.8.6 龙门架或井架不得和脚手架联为一体。

4.8.7 垂直输送混凝土和砂浆时，翻斗出料口应灵活可靠，保证自动卸料。

4.8.8 吊篮在升降工况下严禁载人，吊篮下方严禁人员停留或通过。

4.8.9 作业后，应检查钢丝绳、滑轮、滑轮轴和导轨等，发现异常磨损，应及时修理或更换。

4.8.10 作业后，应将吊篮降到最低位置，各控制开关扳至零位，切断电源，锁好开关箱。

4.9 施工升降机

4.9.1 施工升降机应，其安装和拆卸工作必须由取得建设行政主管部门颁发的起重设备安装工程承包资质的单位负责施工，并必须由经过专业培训，取得操作证的专业人员进行操作和维修。

4.9.2 地基应浇制混凝土基础，必须符合施工升降机使用说明书要求，说明书无要求时其承载能力应大于 150kPa，地基上表面平整度允许偏差为 10mm，并应有排水设施。

4.9.3 应保证升降机的整体稳定性，升降机导轨架的纵向中心线至建筑物外墙面的距离宜选用说明书提供的较小的安装尺寸。

4.9.4 导轨架安装时，应用经纬仪对升降机在两个方向进行测量校准。其垂直度允许偏差应

符合下列表中要求。

导轨架垂直度

架设高度 (m)	≤ 70	$>70 \sim 100$	$>100 \sim 150$	$>150 \sim 200$	>200
垂直度偏差 (mm)	$\leq 1/1000H$	≤ 70	≤ 90	≤ 110	≤ 130

4.9.5 导轨架顶端自由高度、导轨架与附墙距离、导轨架的两附墙连接点间距离和最低附墙点高度均不得超过出厂规定。

4.9.6 升降机的专用开关箱应设在底架附近便于操作的位置，馈电容量应满足升降机直接启动的要求，箱内必须设短路、过载、错相、断相及零位保护等装置。

4.9.7 升降机梯笼周围应按使用说明书的要求，设置稳固的防护栏杆，各楼层平台通道应平整牢固，出入口应设防护门。全行程四周不得有危害安全运行的障碍物。

4.9.8 升降机安装在建筑物内部井道中间时，应在全行程范围井壁四周搭设封闭屏障。装设在阴暗处或夜班作业的升降机，应在全行程上装设足够的照明和明亮的楼层编号标志灯。

4.9.9 升降机安装后，应经企业技术负责人会同有关部门对基础和附墙支架以及升降机架设安装的质量、精度等进行全面检查，并应按规定程序进行技术试验(包括坠落试验)，经试验合格签证后，方可投入运行。

4.9.10 升降机的防坠安全器，只能在有效的标定期限内使用，有效标定期限不应超过一年。使用中不得任意拆检调整。

4.9.11 升降机安装后，在投入使用前，必须经过坠落试验。升降机在使用中每隔3个月，应进行一次坠落试验。试验程序应按说明书规定进行，梯笼坠落试验制动距离不得超过1.2m；试验后以及正常操作中每发生一次防坠动作，均必须由专门人员进行复位。

4.9.12 作业前应重点检查以下项目，并应符合下列要求：

- 1 各部结构无变形，连接螺栓无松动；
- 2 齿条与齿轮、导向轮与导轨均接合正常；
- 3 各部钢丝绳固定良好，无异常磨损；
- 4 运行范围内无障碍。

4.9.13 启动前，应检查并确认电缆、接地线完整无损，控制开关在零位。电源接通后，应检查并确认电压正常，应测试无漏电现象。应试验并确认各限位装置、梯笼、围护门等处的电器联锁装置良好可靠，电器仪表灵敏有效。启动后，应进行空载升降试验，测定各传动机构制动器的效能，确认正常后，方可开始作业。

4.9.14 升降机应按使用说明书要求，进行维护保养，并按使用说明书规定，定期检验制动器的可靠性，制动力矩必须达到使用说明书要求；

4.9.15 梯笼内乘人或载物时，应使载荷均匀分布，不得偏重。严禁超载运行。

4.9.16 操作人员应根据指挥信号操作。作业前应鸣声示意。在升降机未切断总电源开关前，操作人员不得离开操作岗位。

4.9.17 当升降机运行中发现有异常情况时，应立即停机并采取有效措施将梯笼降到底层，排除故障后方可继续运行。在运行中发现电气失控时，应立即按下急停按钮；在未排除故障前，不得打开急停按钮。

4.9.18 升降机在风速10.8m/s及以上大风、大雨、大雾以及导轨架、电缆等结冰时，必须停止运行，并将梯笼降到底层，切断电源。暴风雨后，应对升降机各有关安全装置进行一次检查，

确认正常后，方可运行。

4.8.29 升降机运行到最上层或最下层时，严禁用行程限位开关作为停止运行的控制开关。

4.9.20 当升降机在运行中由于断电或其它原因而中途停止时，可以进行手动下降，将电动机尾端制动电磁铁手动释放拉手缓缓向外拉出，使梯笼缓慢地向下滑行。梯笼下滑时，不得超过额定运行速度，手动下降必须由专业维修人员进行操纵。

4.9.21 作业后，应将梯笼降到底层，各控制开关拨到零位，切断电源，锁好开关箱，闭锁梯笼门和围护门。

5 土石方机械

5.1 一般规定

5.1.1 土石方机械的内燃机、电动机和液压装置的使用，应符合本规程第3.2节、第3.4节和附录C的规定。

5.1.2 机械进入现场前，应查明行驶路线上的桥梁、涵洞的上部净空和下部承载能力，保证机械安全通过。承载力不够的桥梁，事先应采取加固措施。

5.1.3 机械通过桥梁时，应采用低速档慢行，在桥面上不得转向或制动。

5.1.4 作业前，应查明施工场地明、暗设置物（电线、地下电缆、管道、坑道等）的地点及走向，并采用明显记号表示。严禁在离电缆、煤气管道1m距离以内进行大型机械作业。

5.1.5 作业中，应随时监视机械各部位的运转及仪表指示值，如发现异常，应立即停机检修。

5.1.6 机械运行中，严禁接触转动部位和进行检修。在修理（焊、铆等）工作装置时，应使其降到最低位置，并应在悬空部位垫上垫木。

5.1.7 在电杆附近取土时，对不能取消的拉线、地垄和杆身，应留出土台，土台大小可根据电杆结构、掩埋深度和土质情况由技术人员确定。

5.1.8 机械不得靠近架空输电线路作业，并应按照本规程第4.1.22条的规定留出安全距离。

5.1.9 在施工中遇下列情况之一时应立即停工，待符合作业安全条件时，方可继续施工：

- 1 填挖区土体不稳定、有坍塌可能；
- 2 地面涌水冒浆，出现陷车或因雨发生坡道打滑；
- 3 发生大雨、雷电、浓雾、水位暴涨及山洪暴发等情况；
- 4 施工标志及防护设施被损坏；
- 5 工作面净空不足以保证安全作业；
- 6 出现其它不能保证作业和运行安全的情况。

5.1.10 配合机械作业的清底、平地、修坡等人员，应在机械回转半径以外工作。当必须在回转半径以内工作时，应停止机械回转并制动好后，方可作业。当机械需回转工作时，机械操作人员应确认其回转半径内无人时，方可进行回转作业。

5.1.11 雨季施工，机械作业完毕后，应停放在较高的坚实地面上。

5.1.12 挖掘基坑时，当坑底无地下水，坑深在5m以内，且边坡坡度符合表5.1.12规定时，可不加支撑。

表 5.1.12 挖方深度在 5 米以内的基坑(槽)或管沟的边坡最陡坡度(不加支撑)

岩土类别	边坡坡度(高:宽)		
	坡顶无荷载	坡顶有静载	坡顶有动载
中密的砂土、杂素填土	1:1.00	1:1.25	1:1.50
中密的碎石类土(充填物为砂土)	1:0.75	1:1.00	1:1.25
可塑状的粘性土、密实的粉土	1:0.67	1:0.75	1:1.00
中密的碎石类土(充填物为粘性土)	1:0.50	1:0.67	1:0.75
硬塑状的粘性土	1:0.33	1:0.50	1:0.67
软土(经井点降水)	1:1.00		

5.1.13 机械作业不得破坏基坑支护系统。

5.1.14 在行驶或作业中,除驾驶室外,土方机械任何地方均严禁乘坐或站立人员。

5.2 单斗挖掘机

5.2.1 单斗挖掘机的作业和行走场地应平整坚实,对松软地面应垫以枕木或垫板,沼泽地区应先作路基处理,或更换湿地专用履带板。

5.2.2 轮胎式挖掘机使用前应支好支腿并保持水平位置,支腿应置于作业面的方向,转向驱动桥应置于作业面的后方。采用液压悬挂装置的挖掘机,应锁住两个悬挂液压缸。履带式挖掘机的驱动轮应置于作业面的后方。

5.2.3 作业前重点检查项目应符合下列要求:

- 1 照明、信号及报警装置等齐全有效;
- 2 燃油、润滑油、液压油符合规定;
- 3 各铰接部分连接可靠;
- 4 液压系统无泄漏现象;
- 5 轮胎气压符合规定。

5.2.4 启动前,应将主离合器分离,各操纵杆放在空档位置,驾驶员应发出信号,确认安全后方可启动设备,并应按照本规程有关规定启动内燃机。

5.2.5 启动后,接合动力输出,应先使液压系统从低速到高速空载循环 10~20min,无吸空等不正常噪音,工作有效,并检查各仪表指示值,待运转正常再接合主离合器,进行空载运转,顺序操纵各工作机构并测试各制动器,确认正常后,方可作业。

5.2.6 作业时,挖掘机应保持水平位置,将行走机构制动住,并将履带或轮胎揳紧。

5.2.7 平整作业场地时,不得用铲斗进行横扫或用铲斗对地面进行夯实。

5.2.8 挖掘岩石时,应先进行爆破。挖掘冻土时,应采用破冰锤或爆破法使用冻土层破碎。

5.2.9 挖掘机作业时,除松散土壤外,其最大开挖高度和深度,不应超过机械本身性能规定。在拉铲或反铲作业时,履带距工作面边缘距离应大于 1.0m,轮胎距工作面边缘距离应大于 1.5m。

5.2.10 遇较大的坚硬石块或障碍物时,应待清除后方可开挖,不得用铲斗破碎石块,冻土,或用单边斗齿硬啃。

5. 2. 11 在坑边进行挖掘作业，当发现有塌方危险时，应立即处理或将挖掘机撤至安全地带。作业面不得留有伞沿及松动的大块石。

5. 2. 12 作业时，应待机身停稳后再挖土，当铲斗未离开工作面时，不得作回转、行走等动作。回转制动时，应使用回转制动器，不得用转向离合器反转制动。

5. 2. 13 作业时，各操纵过程应平稳，不宜紧急制动。铲斗升降不得过猛，下降时，不得碰撞车架或履带。

5. 2. 14 斗臂在抬高及回转时，不得碰到洞壁、沟槽侧面或其他物体。

5. 2. 15 向运土车辆装车时，应降低挖铲斗卸落高度，不得偏装或砸坏车厢。回转时严禁铲斗从运输车驾驶室顶上越过。

5. 2. 16 作业中，当液压缸伸缩将达到极限位时，应动作平稳，不得冲撞极限块。

5. 2. 17 作业中，当需制动时，应将变速阀置于低速档位置。

5. 2. 18 作业中，当发现挖掘力突然变化，应停机检查，严禁在未查明原因前擅自调整分配阀压力。

5. 2. 19 作业中不得打开压力表开关，且不得将工况选择阀的操纵手柄放在高速档位置。

5. 2. 20 反铲作业时，斗臂应停稳后再挖土。挖土时，斗柄伸出不宜过长，提斗不得过猛。

5. 2. 21 作业中，履带式挖掘机作短距离行走时，主动轮应在后面，斗臂应在正前方与履带平行，制动住回转机构，铲斗应离地面 1m。上、下坡道不得超过机械本身允许最大坡度，下坡应慢速行驶。不得在坡道上变速和空档滑行。

5. 2. 22 轮胎式挖掘机行驶前，应收回支腿并固定好，监控仪表和报警信号灯应处于正常显示状态。轮胎气压应符合规定，工作装置应处于行驶方向的正前方，铲斗应离地面 1m。长距离行驶时，应采用固定销将回转平台锁定，并将回转制动板踩下后锁定。

5. 2. 23 当在坡道上行走且内燃机熄火时，应立即制动并拽住履带或轮胎，待重新发动后，方可继续行走。

5. 2. 24 作业后，挖掘机不得停放在高边坡附近和填方区，应停放在坚实、平坦、安全的地带，将铲斗收回平放在地面上，所有操纵杆置于中位，关闭操纵室和机棚。

5. 2. 25 履带式挖掘机转移工地应采用平板拖车装运。短距离自行转移时，应低速缓行。

5. 2. 26 保养或检修挖掘机时，除检查内燃机运行状态外，必须将内燃机熄火，并将液压系统卸荷，铲斗落地。

5. 2. 27 利用铲斗将底盘顶起进行检修时，应使用垫木将抬起的履带或轮胎垫稳，并用木楔将落地履带或轮胎拽牢，然后将液压系统卸荷，否则严禁进入底盘下工作。

5. 3 挖掘装载机

5. 3. 1 挖掘装载机的挖掘及装载作业应符合本规程第 5. 2 节及第 5. 10 节的规定。

5. 3. 2 挖掘作业前应先将装载斗翻转，使斗口朝地，并使前轮稍离开地面，踏下并锁住制动踏板，然后伸出支腿，使后轮离地并保持水平位置。

5. 3. 3 作业时，操纵手柄应平稳，不得急剧移动；支臂下降时不得中途制动。挖掘时不得使用高速档。

5. 3. 4 在边坡、壕沟、凹坑卸料时，应有专人指挥，轮胎距沟、坑边缘的距离应大于 1. 5m。

5. 3. 5 回转应平稳，不得撞击并用于砸实沟槽的侧面。

5. 3. 6 动臂后端的缓冲块应保持完好；如有损坏时，应修复后方可使用。

- 5.3.7 移位时，应将挖掘装置处于中间运输状态，收起支腿，提起提升臂后方可进行。
- 5.3.8 装载作业前，应将挖掘装置的回转机构置于中间位置，并用拉板固定。
- 5.3.9 在装载过程中，应使用低速档。
- 5.3.10 铲斗提升臂在举升时，不应使用阀的浮动位置。
- 5.3.11 在前四阀工作时，后四阀不得同时进行工作。
- 5.3.12 行驶中，不应高速和急转弯。下坡时不得空档滑行。
- 5.3.13 行驶时，支腿应完全收回，挖掘装置应固定牢靠，装载装置宜放低，铲斗和斗柄液压活塞杆应保持完全伸张位置。
- 5.3.14 当停放时间超过 1h 时，应支起支腿，使后轮离地；停放时间超过 1d 时，应使后轮离地，并应在后悬架下面用垫块支撑。

5.4 推土机

- 5.4.1 推土机在坚硬土壤或多石土壤地带作业时，应先进行爆破或用松土器翻松。在沼泽地带作业时，应更换湿地专用履带板。
- 5.4.2 不得用推土机推石灰、烟灰等粉尘物料和用作碾碎石块的作业。
- 5.4.3 牵引其他机构设备时，应有专人负责指挥。钢丝绳的连接应牢固可靠。在坡道或长距离牵引时，应采用牵引杆连接。
- 5.4.4 作业前重点检查项目应符合下列要求：
 - 1 各部件无松动、连接良好；
 - 2 燃油、润滑油、液压油等符合规定；
 - 3 各系统管路无裂纹或泄漏；
 - 4 各操纵杆和制动踏板的行程、履带的松紧度或轮胎气压均符合要求。
- 5.4.5 启动前，应将主离合器分离，各操纵杆放在空档位置，并应按照本规程第 3.2 节的规定启动内燃机，严禁拖、顶启动。
- 5.4.6 启动后应检查各仪表指示值，液压系统应工作有效；当运转正常、水温达到 55℃、机油温度达到 45℃时，方可全载荷作业。
- 5.4.7 推土机机械四周应无障碍物，确认安全后，方可开动，工作时严禁有人站在履带或刀片的支架上。
- 5.4.8 采用主离合器传动的推土机接合应平稳，起步不得过猛，不得使离合器处于半接合状态下运转；液力传动的推土机，应先解除变速杆的锁紧状态，踏下减速器踏板，变速杆应在一定档位，然后缓慢释放减速踏板。
- 5.4.9 在块石路面行驶时，应将履带张紧。当需要原地旋转或急转弯时，应采用低速档进行。当行走机构夹入块石时，应采用正、反向往复行驶使块石排除。
- 5.4.10 在浅水地带行驶或作业时，应查明水深，冷却风扇叶不得接触水面。下水前和出水后，均应对行走装置加注润滑脂。
- 5.4.11 推土机上、下坡或超过障碍物时应采用低速档。其上坡坡度不得超过 25°，下坡坡度不得大于 35°，横向坡度不得超过 10°。在陡坡上（25°以上）严禁横向行驶，并不得急转弯。在上坡不得换挡，下坡不得空挡滑行。当需要在陡坡上推土时，应先进行填挖，使机身保持平衡，方可作业。

5. 4. 12 在上坡途中,当内燃机突然熄灭,应立即放下铲刀,并锁住制动踏板。在推土机停稳后,将主离合器脱开,把变速杆放到空档位置,用木块将履带或轮胎楔死,方可重新启动内燃机。

5. 4. 13 下坡时,当推土机下行速度大于内燃机传动速度时,转向动作的操纵应与平地行走时操纵的方向相反,此时不得使用制动器。

5. 4. 14 填沟作业驶近边坡时,铲刀不得越出边缘。后退时,应先换档,方可提升铲刀进行倒车。

5. 4. 15 在深沟、基坑或陡坡地区作业时,应有专人指挥,其垂直边坡高度不应大于 2m。若超过上述深度时,应放出安全边坡,同时禁止用推土刀侧面推土。

5. 4. 16 在推土或松土作业中不得超载,不得作有损于铲刀、推土架、松土器等装置的动作,各项操作应缓慢平稳。无液力变矩器装置的推土机,在作业中有超载趋势时,应稍微提升刀片或变换低速档。

5. 4. 17 推树时,树干不得倒向推土机及高空架设物。用大型推土机推房屋或围墙时,其高度不宜超过 2.5m,用中小型推土机,其高度不宜超过 1.5m。严禁推与地基基础连接的钢筋混凝土桩等建筑物。

5. 4. 18 两台以上推土机在同一地区作业时,前后距离应大于 8.0m;左右距离应大于 1.5m。在狭窄道路上行驶时,未得前机同意,后机不得超越。

5. 4. 19 推土机顶推铲运机作助铲时,应符合下列要求:

- 1 进行助铲位置进行顶推中,应与铲运机保持同一直线行驶;
- 2 铲刀的提升高度应适当,不得触及铲斗的轮胎;
- 3 助铲时应均匀用力,不得猛推猛撞,应防止将铲斗后轮胎顶离地面或使铲斗吃土过深;
- 4 铲斗满载提升时,应减少推力,待铲斗提离地面后即减速脱离接触;

5 后退时,应先看清后方情况,当需绕过正后方驶来的铲运机倒向助铲位置时,宜从来车的左侧绕行。

5. 4. 20 作业完毕后,应将推土机开到平坦安全的地方,落下铲刀,有松土器的,应将松土器爪落下。在坡道上停机时,应将变速杆挂低速档,接合主离合器,锁住制动踏板,并将履带或轮胎楔住。

5. 4. 21 停机时,应先降低内燃机转速,变速杆放在空档,锁紧液力传动的变速杆,分开主离合器,踏下制动踏板并锁紧,待水温降到 75℃以下,油温度降到 90℃以下时,方可熄火。

5. 4. 22 推土机长途转移工地时,应采用平板拖车装运。短途行走转移距离不宜超过 10km,铲刀距地面宜为 400mm,不得用高速档行驶和进行急转弯,不得长距离倒退行驶。并在行走过程中应经常检查和润滑行走装置。

5. 4. 23 在推土机下面检修时,内燃机必须熄火,铲刀应放下或垫稳。

5. 5 拖式铲运机

5. 5. 1 拖式铲运机牵引用拖拉机的使用应符合本规程第 5.4 节推土机的有关规定。

5. 5. 2 铲运机作业时,应先采用松土器翻松。铲运作业区内应无树根、树桩、大的石块和过多的杂草等。

5. 5. 3 铲运机行驶道路应平整结实,路面比机身应宽出 2m。

5. 5. 4 作业前,应检查钢丝绳、轮胎气压、铲土斗及卸土板回缩弹簧、拖把万向接头、撑

架以及各部滑轮等；液压式铲运机铲斗与拖拉机连接叉座与牵引连接块应锁定，各液压管路连接应可靠，确认正常后，方可起动。

5.5.5 开动前，应使铲斗离开地面，机械周围应无障碍物，确认安全后，方可开动。

5.5.6 作业中，严禁任何人上下机械，传递物件，以及在铲斗内、拖把或机架上坐立。

5.5.7 多台铲运机联合作业时，各机之间前后距离不得小于10m（铲土时不得小于5m），左右距离不得小于2m。行驶中，应遵守下坡让上坡、空载让重载、支线让干线的原则。

5.5.8 在狭窄地段运行时，未经前机同意，后机不得超越。两机交会或超越平行时应减速，两机间距不得小于0.5m。

5.5.9 铲运机上、下坡道时，应低速行驶，不得中途换档，下坡时不得空档滑行，行驶的横向坡度不得超过6°，坡宽应大于机身2m以上。

5.5.10 在新填筑的土堤上作业时，离堤坡边缘不得小于1m。需要在斜坡横向作业时，应先将斜坡挖填，使机身保持平衡。

5.5.11 在坡道上不得进行检修作业。在陡坡上严禁转弯、倒车或停车。在坡上熄火时，应将铲斗落地、制动牢靠后再行起动。下陡坡时，应将铲斗触地行驶，帮助制动。

5.5.12 铲土时，铲土与机身应保持直线行驶。助铲时应有助铲装置，应正确掌握斗门开启的大小，不得切土过深。两机动作应协调配合，做到平稳接触，等速助铲。

5.5.13 在下陡坡铲土时，铲斗装满后，在铲斗后轮未达到缓坡地段前，不得将铲斗提离地面，应防铲斗快速下滑冲击主机。

5.5.14 在凹凸不平地段行驶转弯时，应放低铲斗，不得将铲斗提升到最高位置。

5.5.15 拖拉陷车时，应有专人指挥，前后操作人员应协调，确认安全后，方可起步。

5.5.16 作业后，应将铲运机停放在平坦地面，并应将铲斗落在地面上。液压操纵的铲运机应将液压缸缩回，将操纵杆放在中间位置，进行清洁、润滑后，锁好门窗。

5.5.17 非作业行驶时，铲斗必须用锁紧链条挂牢在运输行驶位置上，机上任何部位均不得载人或装载易燃、易爆物品。

5.5.18 修理斗门或在铲斗下检修作业时，必须将铲斗提起后用销子或锁紧链条固定，再用垫木将斗身顶住，并用木楔楔住轮胎。

5.6 自行式铲运机

5.6.1 自行式铲运机的行驶道路应平整坚实，单行道宽度不应小于5.5m。

5.6.2 多台铲运机联合作业时，前后距离不得小于20m（铲土时不得小于10m），左右距离不得小于2m。

5.6.3 作业前，应检查铲运机的转向和制动系统，并确认灵敏可靠。

5.6.4 铲土或在利用推土机助铲时，应随时微调转向盘，铲运机应始终保持直线前进。不得在转弯情况下铲土。

5.6.5 下坡时，不得空档滑行，应踩下制动踏板辅助以内燃机制动，必要时可放下铲斗，以降低下滑速度。

5.6.6 转弯时，应采用较大回转半径低速转向，操纵转向盘不得过猛；当重载行驶或在弯道上、下坡时，应缓慢转向。

5.6.7 不得在大于15°的横坡上行驶，也不得在横坡上铲土。

5. 6. 8 沿沟边或填方边坡作业时，轮胎离路肩不得小于 0.7m，并应放低铲斗，降速缓行。
5. 6. 9 在坡道上不得进行检修作业。遇在坡道上熄火时，应立即制动，下降铲斗，把变速杆放在空档位置，然后方可启动内燃机。
5. 6. 10 穿越泥泞或软地面时，铲运机应直线行驶，当一侧轮胎打滑时，可踏下差速器锁止踏板。当离开不良地面时，应停止使用差速器锁止踏板。不得在差速器锁止时转弯。
5. 6. 11 夜间作业时，前后照明应齐全完好，前大灯应能照至 30m；当对方来车时，应在 100m 以外将大灯光改为小灯光，并低速靠边行驶。非作业行驶时，应符合本规程第 5.5.17 条的规定。

5. 7 静作用压路机

5. 7. 1 压路机碾压的工作面，应经过适当平整，对新填的松软路基，应先用羊足碾或打夯机逐层碾压或夯实后，方可用压路机碾压。
5. 7. 2 当土的含水量超过 30%时不得碾压，含水量少于 5%时，宜适当洒水。
5. 7. 3 工作地段的纵坡不应超过压路机最大爬坡能力，横坡不应大于 20°。
5. 7. 4 应根据碾压要求选择机重。当光轮压路机需要增加机重时，可在滚轮内加砂或水。当气温降至 0°C 时，不得用水增重。
5. 7. 5 轮胎压路机不宜在大块石基础层上作业。
5. 7. 6 作业前，各系统管路及接头部分应无裂纹、松动和泄漏现象，滚轮的刮泥板应平整良好，各紧固件不得松动，轮胎压路机还应检查轮胎气压，确认正常后方可启动。
5. 7. 7 不得用牵引法强制启动内燃机，也不得用压路机拖拉任何机械或物件。
5. 7. 8 启动后，应进行试运转，确认运转正常，制动及转向功能灵敏可靠，方可作业。开动前，压路机周围应无障碍物或人员。
5. 7. 9 碾压时应低速行驶，变速时必须停机。速度宜控制在 3~4km/h 范围内，在一个碾压行程中不得变速。碾压过程中应保持正确的行驶方向，碾压第二行时必须与第一行重叠半个滚轮压痕。
5. 7. 10 变换压路机前进、后退方向，应待滚轮停止后进行。不得利用换向离合器作制动用。
5. 7. 11 在新建道路上进行碾压时，应从中间向两侧碾压。碾压时，距路基边缘不应少于 0.5m。
5. 7. 12 修筑坑边道路时，应由里侧向外侧碾压，距路基边缘不应少于 1m。
5. 7. 13 上、下坡时，应事先选好挡位，不得在坡上换档，下坡时不得空档滑行。
5. 7. 14 两台以上压路机同时作业时，前后间距不得小于 3m，在坡道上不得纵队行驶。
5. 7. 15 在运行中，不得进行修理或加油。需要在机械底部进行修理时，应将内燃机熄火，刹车制动，并揳住滚轮。
5. 7. 16 对有差速器锁住装置的三轮压路机，当只有一只轮子打滑时，方可使用差速器锁住装置，但不得转弯。
5. 7. 17 作业后，应将压路机停放在平坦坚实的地方，并制动住。不得停放在土路边缘及斜坡上，也不得停放在妨碍交通的地方。
5. 7. 18 严寒季节停机时，应将滚轮用木板垫离地面，防止冻结。
5. 7. 19 压路机转移工地距离较远时，应采用汽车或平板拖车装运，不得用其他车辆拖拉牵运。

5. 8 振动压路机

5. 8. 1 作业时, 压路机应先起步后才能起振, 内燃机应先置于中速, 然后再调至高速。
5. 8. 2 变速与换向时应先停机, 变速时应降低内燃机转速。
5. 8. 3 严禁压路机在坚实的地面上进行振动。
5. 8. 4 碾压松软路基时, 应先在不振动情况下碾压 1~2 遍, 然后再振动碾压。
5. 8. 5 碾压时, 振动频率应保持一致。对可调振频的振动压路机, 应先调好振动频率后再作业。
5. 8. 6 换向离合器、起振离合器和制动器的调整, 应在主离合器脱开后进行。
5. 8. 7 上、下坡时, 不得使用快速档。在急转弯时, 包括铰接式振动压路机在小转弯绕圈碾压时, 严禁使用快速档。
5. 8. 8 压路机在高速行驶时不得接合振动。
5. 8. 9 停机时应先停振, 然后将换向机构置于中间位置, 变速器置于空挡, 最后拉起手制动操纵杆, 内燃机怠速运转数分钟后熄火。
5. 8. 10 其他作业要求, 应符合本规程第 5.7 节的有关规定。

5. 9 平地机

5. 9. 1 在平整不平度较大的地面时, 应先用推土机推平, 再用平地机平整。
5. 9. 2 平地机作业区应无树根、石块等障碍物。对土质坚实的地面, 应先用齿耙翻松。
5. 9. 3 作业区的水准点及导线控制桩的位置、数据应清楚, 放线、验线工作应提前完成。
5. 9. 4 作业前重点检查项目应符合下列要求:
 - 1 照明、音响装置齐全有效;
 - 2 燃油、润滑油、液压油等符合规定;
 - 3 各连接件无松动;
 - 4 液压系统无泄漏现象;
 - 5 轮胎气压符合规定。
5. 9. 5 不得用牵引法强制启动内燃机, 也不得用平地机拖拉其他机械。
5. 9. 6 启动后, 各仪表指示值应符合要求, 待内燃机运转正常后, 方可开动。
5. 9. 7 起步前, 检视机械周围应无障碍物及行人, 先鸣笛示意后, 用低速档起步, 并应测试确认制动器灵敏有效。
5. 9. 8 作业时, 应先将刮刀下降到接近地面, 起步后再下降刮刀铲土。铲土时, 应根据铲土阻力大小, 随时少量调整刮刀的切土深度, 刮刀的升降量差不宜过大, 防止造成波浪形工作面。
5. 9. 9 刮刀的回转、铲土角的调整以及向机外侧斜, 都必须在停机时进行; 但刮刀左右端的升降动作, 可在机械行驶中随时调整。
5. 9. 10 各类铲刮作业都应低速行驶, 角铲土和使用齿耙时必须用一档; 刮土和平整作业可用二、三档。换档必须在停机时进行。
5. 9. 11 遇到坚硬土质需用齿耙翻松时, 应缓慢下齿, 不得使用齿耙翻松石块或混凝土路面。
5. 9. 12 使用平地机清除积雪时, 应在轮胎上安装防滑链, 并应逐段探明路面的深坑、沟槽情况。

5. 9. 13 平地机在转弯或调头时，应使用低速档；在正常行驶时，应采用前轮转向，当场地特别狭小时，方可使用前、后轮同时转向。
5. 9. 14 行驶时，应将刮刀和齿耙升到最高位置，并将刮刀斜放，刮刀两端不得超出后轮外侧。行驶速度不得超过使用说明书规定。下坡时，不得空档滑行。
5. 9. 15 作业中，应随时注意变矩器油温，超过 120℃时应立即停止作业，待降温后再继续工作。
5. 9. 16 作业后，应停放在平坦、安全的地方，将刮刀落在地面上，拉上手制动器。

5. 10 轮胎式装载机

5. 10. 1 装载机运距超过合理距离时，应与自卸汽车配合装运作业。自卸汽车的车箱容积应与铲斗容量相匹配。
5. 10. 2 装载机不得在倾斜度超过出厂规定的场地上作业。作业区内不得有障碍物及无关人员。
5. 10. 3 装载机作业场地和行驶道路应平坦。在石方施工场地作业时，应在轮胎上加装保护链条或用钢质链板直边轮胎。
5. 10. 4 作业前重点检查项目应符合下列要求：
 - 1 照明、音响装置齐全有效；
 - 2 燃油、润滑油、液压油符合规定；
 - 3 各连接件无松动；
 - 4 液压及液力传动系统无泄漏现象；
 - 5 转向、制动系统灵敏有效；
 - 6 轮胎气压符合规定。
5. 10. 5 启动内燃机后，应怠速空运转，各仪表指示值应正常，各部管路密封良好，待水温达到 55℃、气压达到 0.45MPa 后，可起步行驶。
5. 10. 6 起步前，应先鸣笛示意，宜将铲斗提升离地 0.5m。行驶过程中应测试制动器的可靠性。行走路线应避开路障或高压线等。除规定的操作人员外，不得搭乘其他人员，严禁铲斗载人。
5. 10. 7 高速行驶时应采用前两轮驱动；低速铲装时，应采用四轮驱动。行驶中，应避免突然转向。铲斗装载后升起行驶时，不得急转弯或紧急制动。
5. 10. 8 在公路上行驶时应遵守交通规则，下坡不得空档滑行。
5. 10. 9 装料时，应根据物料的密度确定装载量，铲斗应从正面铲料，不得铲斗单边受力。卸料时，举臂翻转铲斗应低速缓慢动作。
5. 10. 10 操纵手柄换向时，不应过急、过猛。满载操作时，铲臂不得快速下降。
5. 10. 11 在松散不平的场地作业时，应把铲臂放在浮动位置，使铲斗平稳地推进；当推进时阻力过大时，可稍稍提升铲臂。
5. 10. 12 铲臂向上或向下动作到最大限度时，应速将操纵杆回到空档位置。
5. 10. 13 不得将铲斗提升到最高位置运输物料。运载物料时，宜保持铲臂下铰点离地面 0.5m，并保持平稳行驶。
5. 10. 14 铲装或挖掘应避免铲斗偏载。铲斗装满后，应举臂到距地面约 0.5m 时，再后退、

转向、卸料，不得在收斗或举臂过程中行走。

5. 10. 15 当铲装阻力较大，出现轮胎打滑时，应立即停止铲装，排除过载后再铲装。

5. 10. 16 在向自卸汽车装料时，铲斗不得在汽车驾驶室上方越过。当汽车驾驶室顶无防护板，装料时，驾驶室内不得有人。

5. 10. 17 在向自卸汽车装料时，宜降低铲斗，减小卸落高度，不得偏载、超载和砸坏车箱。

5. 10. 18 在边坡、壕沟、凹坑卸料时，轮胎离边缘距离应大于 1.5m，铲斗不宜过于伸出。在大于 3° 的坡面上，不得前倾卸料。

5. 10. 19 作业时，内燃机水温不得超过 90℃，变矩器油温不得超过 110℃，当超过上述规定时，应停机降温。

5. 10. 20 作业后，装载机应停放在安全场地，铲斗平放在地面上，操纵杆置于中位，并制动锁定。

5. 10. 21 装载机转向架未锁闭时，严禁站在前后车架之间进行检修保养。

5. 10. 22 装载机铲臂升起后，在进行润滑或调整等作业之前，应装好安全销，或采取其他措施支住铲臂。

5. 10. 23 停车时，应使内燃机转速逐步降低，不得突然熄火；应防止液压油因惯性冲击而溢出油箱。

5. 11 蛙式夯实机

5. 11. 1 蛙式夯实机应适用于夯实灰土和素土的地基、地坪及场地平整，不得夯实坚硬或软硬不一的地面、冻土及混有砖石碎块的杂土。

5. 11. 2 作业前应重点检查以下项目，并应符合下列要求：

1 漏电保护器灵敏有效，接零或接地及电缆线接头绝缘良好；

2 传动皮带松紧合适，皮带轮与偏心块安装牢固；

3 转动部分有防护装置，并进行试运转，确认正常后，方可作业。

4 负荷线应采用耐气候型的四芯橡皮护套软电缆。电缆线长应不大于 50m。

5. 11. 3 作业时夯实机扶手上的按钮开关和电动机的接线均应绝缘良好。当发现有漏电现象时，应立即切断电源，进行检修。

5. 11. 4 夯实机作业时，应一人扶夯，一人传递电缆线，且必须戴绝缘手套和穿绝缘鞋。递线人员应跟随夯机后或两侧调顺电缆线，电缆线不得扭结或缠绕，且不得张拉过紧，应保持有 3~4m 的余量。

5. 11. 5 作业时，应防止电缆线被夯实。移动时，应将电缆线移至夯机后方，不得隔机抢扔电缆线，当转向倒线困难时，应停机调整。

5. 11. 6 作业时，手握扶手应保持机身平衡，不得用力向后压，并应随时调整行进方向。转弯时不得用力过猛，不得急转弯。

5. 11. 7 夯实填高土方时，应在边缘以内 100~150mm 夯实 2~3 遍后，再夯实边缘。

5. 11. 8 不得在斜坡上夯行，以防夯头后折。

5. 11. 9 夯实房心土时，夯板应避开钢筋混凝土基础及地下管道等地下构筑物。

5. 11. 10 在建筑物内部作业时，夯板或偏心块不得打在墙壁上。

5. 11. 11 多机作业时，其平行间距不得小于 5m，前后间距不得小于 10m。

5. 11. 12 夯机前进方向和夯机四周 1m 范围内, 不得站立非操作人员。
5. 11. 13 夯机连续作业时间不应过长, 当电动机超过额定温升时, 应停机降温。
5. 11. 14 夯机发生故障时, 应先切断电源, 然后排除故障。
5. 11. 15 作业后, 应切断电源, 卷好电缆线, 清除夯机上的泥土, 并妥善保管。

5. 12 振动冲击夯

5. 12. 1 振动冲击夯应适用于粘性土、砂及砾石等散状物料的压实, 不得在水泥路面和其他坚硬地面作业。
5. 12. 2 作业前应重点检查以下项目, 并应符合下列要求:
 - 1 各部件连接良好, 无松动;
 - 2 内燃冲击夯有足够的润滑油, 油门控制器转动灵活;
 - 3 电动冲击夯有可靠的接零或接地, 电缆线绝缘完好。
5. 12. 3 内燃冲击夯起动后, 内燃机应怠速运转 3~5min, 然后逐渐加大油门, 待夯机跳动稳定后, 方可作业。
5. 12. 4 电动冲击夯在接通电源启动后, 应检查电动机旋转方向, 有错误时应倒换相线。
5. 12. 5 作业时应正确掌握夯机, 不得倾斜, 手把不宜握得过紧, 能控制夯机前进速度即可。
5. 12. 6 正常作业时, 不得使劲往下压手把, 影响夯机跳起高度。在较松的填料上作业或上坡时, 可将手把稍向下压, 并应能增加夯机前进速度。
5. 12. 7 在需要增加密实度的地方, 可通过手把控制夯机在原地反复夯实。
5. 12. 8 根据作业要求, 内燃冲击夯应通过调整油门的大小, 在一定范围内改变夯机振动频率。
5. 12. 9 内燃冲击夯不宜在高速下连续作业。在内燃机高速运转时不得突然停车。
5. 12. 10 电动冲击夯应装有漏电保护装置, 操作人员必须戴绝缘手套, 穿绝缘鞋。作业时, 电缆线不应拉得过紧, 应经常检查线头安装不得松动。严禁冒雨作业。
5. 12. 11 作业中, 当冲击夯有异常的响声, 应立即停机检查。
5. 12. 12 当短距离转移时, 应先将冲击夯手把稍向上抬起, 将运转轮装入冲击夯的挂钩内, 再压下手把, 使重心后倾, 方可推动手把转移冲击夯。
5. 12. 13 作业后, 应清除夯板上的泥沙和附着物, 保持夯机清洁, 并妥善保管。

5. 13 强夯机械

5. 13. 1 担任强夯作业的主机, 应按照强夯等级的要求经过计算选用。用履带式起重机作主机的, 应执行本规程第 4. 2 节规定。
5. 13. 2 强夯机械的门架、横梁、脱钩器等主要结构和部件的材料及制作质量, 应经过严格检查, 对不符合设计要求的, 不得使用。
5. 13. 3 夯机驾驶室挡风玻璃前应增设防护网。
5. 13. 4 夯机的作业场地应平整, 门架底座与夯机着地部位应保持水平, 当下沉超过 100mm 时, 应重新垫高。
5. 13. 5 夯机在工作状态时, 起重臂仰角应置于 70°。

5.13.6 梯形门架支腿不得前后错位，门架支腿在未支稳垫实前，不得提锤。变换夯位后，应重新检查门架支腿，确认稳固可靠，然后再将锤提升 100~300mm，检查整机的稳定性，确认可靠后，方可作业。

5.13.7 夯锤下落后，在吊钩尚未降至夯锤吊环附近前，操作人员不得提前下坑挂钩。从坑中提锤时，严禁挂钩人员站在锤上随锤提升。

5.13.8 夯锤起吊后，地面操作人员应迅速撤至安全距离以外，非强夯施工人员不得进入夯点 30m 范围内。

5.13.9 夯锤升起如超过脱钩高度仍不能自动脱钩时，起重指挥应立即发出停车信号，将夯锤落下，待查明原因处理后方可继续施工。

5.13.10 当夯锤留有相应的通气孔在作业中出现堵塞现象时，应随时清理。但不应在锤下进行清理。

5.13.11 当夯坑内有积水或因粘土产生的锤底吸附力增大时，应采取措施排除，不得强行提锤。

5.13.12 转移夯点时，夯锤应由辅机协助转移，门架随夯机移动前，支腿离地面高度不得超过 500mm。

5.13.13 作业后，应将夯锤下降，放实在地面上。在非作业时不得将锤悬挂在空中。

6 运输机械

6.1 一般规定

6.1.1 各类运输机械应有完整的机械产品合格证以及相关的技术资料。

6.1.2 各类运输机械应外观整洁，牌号必须清晰完整。

6.1.3 启动前应重点检查以下项目，并应符合下列要求：

- 1 车辆的各总成、零件、附件应按规定装配齐全，不得有脱焊、裂缝等缺陷。螺栓、铆钉连接紧固不得松动、缺损；
- 2 各润滑装置齐全，过滤清洁有效；
- 3 离合器结合平稳、工作可靠、操作灵活，踏板行程符合有关规定；
- 4 制动系统各部件连接可靠，管路畅通；
- 5 灯光、喇叭、指示仪表等应齐全完整；
- 6 轮胎气压应符合要求；
- 7 燃油、润滑油、冷却水等应添加充足；
- 8 燃油箱应加锁；
- 9 无漏水、漏油、漏气、漏电现象。

6.1.4 运输机械启动后，应观察各仪表指示值，检查内燃机运转情况及转向机构及制动器等性能，确认正常并待水温达到 40℃以上、制动气压达到安全压力以上时，方可低挡起步。起步前车旁及车下应无障碍物及人员。

6.1.5 装载物品应与车厢捆绑稳固牢靠，并注意控制整车重心高度，轮式机具和圆形物件装运应采取防止滚动的措施。

6.1.6 严禁车厢载人。

6.1.7 运输超限物件时，应事先勘察路线，了解空中、地上、地下障碍，以及道路、桥梁等通过能力，制定运输方案，并必须向交通管理部门办理通行手续。在规定时间内按规定路线行驶。超限部分白天应插警示旗，夜间应挂警示灯。行进时应配备开道车（或护卫车）装卸人员及电工携带工具随行，保证运行安全。

6.1.8 水温未达到70℃时，不得高速行驶。行驶中，变速时应逐级增减档位，正确使用离合器，不得强推硬拉，使齿轮撞击发响。前进和后退交替时，应待车停稳后，方可换档。

6.1.9 车辆在行驶中，应随时观察仪表的指示情况，当发现机油压力低于规定值，水温过高或有异响、异味等情况时，应立即停车检查，排除故障后，方可继续运行。

6.1.10 严禁超速行驶。应根据车速与前车保持适当的安全距离，进入施工现场应沿规定的路线，选择较好路面行进，并应避让石块、铁钉或其它尖锐铁器。遇有凹坑、明沟或穿越铁路时，应提前减速，缓慢通过。

6.1.11 车辆上、下坡应提前换入低速档，不得中途换档。下坡时，应以内燃机阻力控制车速，必要时，可间歇轻踏制动器。严禁空档滑行。

6.1.12 在泥泞、冰雪道路上行驶时，应降低车速，宜沿前车辙迹前进，并采取防滑措施，必要时应加装防滑链。

6.1.13 车辆涉水过河时，应先探明水深、流速和水底情况，水深不得超过排水管或曲轴皮带盘，并应低速直线行驶，不得在中途停车或换档。涉水后，应缓行一段路程，轻踏制动器使浸水的制动蹄片上的水份蒸发掉。

6.1.14 通过危险地区或狭窄便桥时，应先停车检查，确认可以通过后，应由有经验人员指挥前进。

6.1.15 车辆停放时，应将内燃机熄火，拉紧手制动器，关锁车门。驾驶员在离开前应熄火并锁住车门。

6.1.16 在坡道上停放时，下坡停放应挂上倒档，上坡停放应挂上一档，并应使用三角木楔等塞紧轮胎。

6.1.17 平头型驾驶室需前倾时，应清除驾驶室内物件，关紧车门，方可前倾并锁定。复位后，应确认驾驶室已锁定，方可起动。

6.1.18 在车底进行保养、检修时，应将内燃机熄火，拉紧手制动器并将车轮楔牢。

6.1.19 车辆经修理后需要试车时，应由专业人员驾驶，当需在道路上试车时，必须事先报经公安、公路有关部门的批准。

6.1.20 气温在0℃以下时，如过夜停放，应将水箱内的水放尽。

6.2 载重汽车

6.2.1 运载易燃、有毒、强腐蚀等危险品时，应由相应的专用车辆按各自的安全规定运输。在由普通载重车运输时，其包装、容器、装载、遮盖必须符合有关的安全规定，并应备有性能良好、有效期内的消防器材。途中停放应避开火源、火种、人口稠密区、建筑群等，炎热季节应选择阴凉处停放。除具有专业知识的随车人员外，不得搭乘其它人员。严禁混装食用燃油。

6.2.2 爆破器材的运输，应遵守《中华人民共和国民用爆炸物品管理条例》。并应符合《爆破安全规程》关于爆破器材装卸运输的要求。起爆器材与炸药，以及不同炸药，严禁同车运输。车箱底部应铺软垫层。有专业押运人员，按指定路线行驶。不准在人口稠密处、交叉路口和桥上（下）停留。并用帆布覆盖和设明显标志。

6.2.3 装运氧气瓶时，车厢板的油污应清除干净，严禁混装油料、盛油容器或乙炔气瓶。氧气瓶上防震胶圈必须齐全。并采取措施防止滚动及相互撞击。

6.2.4 拖挂车时，应检查与挂车相连的制动气管、电气线路、牵引装置、灯光信号等，挂车的车轮制动器和制动灯、转向灯应配备齐全，并应与牵引车的制动器和灯光信号同时起作用。确认后方可运行。起步应缓慢并减速行驶，宜避免紧急制动。

6.3 自卸汽车

6.3.1 自卸汽车应保持顶升液压系统完好，工作平稳。操纵灵活，不得有卡阻现象。各节液压缸表面应保持清洁。

6.3.2 非顶升作业时，应将顶升操纵杆放在空档位置。顶升前，应拔出车厢固定锁。作业后，应插入车厢固定锁。固定锁应无裂纹，且插入或拔出灵活、可靠。在行驶过程中车厢档板不得自行打开。

6.3.3 配合挖掘机、装载机装料时，自卸汽车就位后应拉紧手制动器，在铲斗需越过驾驶室时，驾驶室内严禁有人。

6.3.4 卸料前，应听从现场专业人员指挥。在确认车厢上方无电线或障碍物，四周无人员来往后将车停稳，举升车厢时，应控制内燃机中速运转，当车箱升到顶点时，应降低内燃机转速，减少车厢振动。不得边卸边行驶。

6.3.5 向坑洼地区卸料时，应和坑边保持安全距离，防止塌方翻车。严禁在斜坡侧向倾卸。

6.3.6 卸完料并及时使车厢复位后，方可起步。不得在车厢倾斜的举升状态下行驶。

6.3.7 自卸汽车严禁装运爆破器材。

6.3.8 车厢举升后需要进行检修、润滑等作业时，应将车厢支撑牢靠后，方可进入车厢下面工作。

6.3.9 装运混凝土或粘性物料后，应将车厢内外清洗干净，防止凝结在车厢上。

6.3.10 自卸汽车装运散料时，应有防止散落的措施。

6.4 平板拖车

6.4.1 拖车的车轮制动器和制动灯、转向灯等配备齐全，并与牵引车的制动器和灯光信号同时起作用。

6.4.2 行车前，应检查并确认拖挂装置、制动气管、电缆接头等连接良好，且轮胎气压符合规定。

6.4.3 拖车装卸机械时，应停在平坦坚实处，轮胎应制动并用三角木楔紧。装车时应调整好机械在拖车板上的位置，达到各轴负荷分配合理。

6.4.4 平板拖车的跳板应坚实，在装卸履带式起重机、挖掘机、压路机时，跳板与地面夹角不应大于 15° ；在装卸履带式推土机、拖拉机时夹角不应大于 25° 。装卸车时应有熟练的驾驶人员操作，并应由专人统一指挥。上、下车动作应平稳，不得在跳板上调整方向。

6.4.5 平板拖车装运履带式起重机，其起重臂应拆短，使它不超过机棚最高点，起重臂向后，吊钩不得自由晃动。拖车转弯时应降低速度。

6.4.6 推土机的铲刀宽度超过平板拖车宽度时，应先拆除铲刀后再装运。

6.4.7 机械装车后，各制动器应制动住，各保险装置应锁牢，履带或车轮应楔紧，并应绑扎

牢固。

6.4.8 使用随车卷扬机装卸物件时，应有专人指挥，拖车应制动住，并应将车轮楔紧。

6.4.9 平板拖车停放地应坚实平坦。长期停放或重车停放过夜时，应将平板支起，轮胎不应承压。

6.5 机动翻斗车

6.5.1 机动翻斗车驾驶员应经考试合格，持有机动翻斗车专用驾驶证方可驾驶。

6.5.2 机动翻斗车行驶前，应检查锁紧装置，并将料斗锁牢，不得在行驶时掉斗。

6.5.3 行驶时应从一档起步，待车跑稳后再换二档、三档。不得用离合器处于半结合状态来控制车速。

6.5.4 机动翻斗车在路面情况不良时行驶，应低速缓行，应避免换档、制动、急剧加速，且不得靠近路边或沟旁行驶，并应防侧滑。

6.5.5 在坑沟边缘卸料时，应设置安全档块。车辆接近坑边时，应减速行驶，不得冲撞档块。

6.6.6 上坡时，应提前换入低档行驶；下坡时严禁空档滑行；转弯时应先减速，急转弯时应先换入低档。避免紧急刹车，防止向前倾复。

6.6.7 严禁料斗内载人。料斗不得在卸料工况下行驶或进行平地作业。

6.6.8 内燃机运转或料斗内有载荷时，严禁在车底下进行作业。

6.6.9 多台翻斗车排成纵队行驶时，前后车之间应保持适当的安全距离，在下雨或冰雪的路面上，应加大间距。

6.6.10 翻斗车行驶中，应注意观察仪表，指示器是否正常，注意内燃机各部件工作情况和声响，不得有漏油、漏水、漏气的现象。若发现不正常，应立即停车检查排除。

6.6.11 操作人员离机时，应将内燃机熄火，并挂档，拉紧手制动器。

6.6.12 作业后，应对车辆进行清洗，清除在料斗和车架上的砂土及混凝土等的粘结物料。

6.6 散装水泥车

6.6.1 在装料前应检查并清除散装水泥车的罐体及料管内积灰和结碴等物；各管道应无堵塞和漏气现象，阀门开闭灵活，各连接部件牢固可靠，压力表工作正常。

6.6.2 在打开装料口前，应先打开排气阀，排除罐内残余气压。

6.6.3 装料完毕，应将装料口边缘上堆积的水泥清扫干净，盖好进料口盖，并把插销插好锁紧。

6.6.4 散装水泥车卸料时应停放在坚实平坦的场地。装好卸料管，关闭卸料管蝶阀和卸压管球阀，打开二次风管并接通压缩空气，保证空气压缩机在无载情况下起动。

6.6.5 在确认卸料阀处于关闭状态后，向罐内加压，待压力达到卸料压力时，应先稍开二次风嘴阀后再打开卸料阀，并调节二次风嘴阀的开度来调整空气与水泥的最佳比例。

6.6.6 卸料过程中，应注意观察压力表的变化情况，如发现压力突然上升，而输气软管堵塞，不再出料，应停止送气并放出管内有压气体，然后清除堵塞。装卸工作压力不得大于 0.5Mpa。

6.6.7 卸料作业时，空气压缩机应有专人管理，严禁其他人员擅自操作，在进行加压卸料时，不得改变内燃机转速。

6.6.8 卸料结束，应打开放气阀，放尽罐内余气，并关闭各部阀门，车辆行驶过程中，罐内不得有压力。

6.6.9 雨天不得在露天装卸水泥，并应保证进料口盖关闭严密，不得让水或湿空气进入罐内。

6.7 皮带运输机

6.7.1 固定式皮带运输机应安装在坚固的基础上，移动式皮带运输机在开动前应将轮子楔紧。

6.7.2 皮带运输机在启动前，应调整好输送带的松紧度，带扣应牢固，各传动部件灵活可靠，防护罩齐全，坚固有效。电气系统布置合理，绝缘及接零或接地保护良好。

6.7.3 输送带启动时，应先空载运转，待运输正常后，方可均匀装料。不得先装料后启动。

6.7.4 输送带上加料时，应对准中心，并宜降低加料高度，减少落料对输送带的冲击。

6.7.5 作业中应随时观察输送带运输情况，当发现带有松动、走偏或跳动现象时应停机进行调整。

6.7.6 作业时严禁人员从带上面跨越，或从带下面穿过。输送带打滑时严禁用手拉动。

6.7.7 输送带输送大块物料时，带两侧应加装档板或栅栏。

6.7.8 多台皮带运输机串联作业时，应从卸料端按顺序启动。待全部运输正常后，方可装料。

6.7.9 作业时需要停机时，应先停止装料，待带上物料卸完后，方可停机。多台皮带运输机串联作业停机时，应从装料端开始按顺序停机。

6.7.10 皮带运输机作业中突然停机时，应立即切断电源，清除运输带上的物料，检查并排除故障后，方可再接通电源启动运输。

6.7.11 作业完毕后，应将电源断开，锁好电源开关箱，清除输送机上的砂土，用防雨护罩将电动机盖好。

7 桩工机械

7.1 一般规定

7.1.1 桩工机械类型应根据桩的类型、桩长、桩径、地质条件、施工工艺等综合考虑选择。

7.1.2 桩机上装设的起重机、卷扬机、钢丝绳应执行本规程第4章的规定。打桩机卷扬钢丝绳应经常润滑，不得干摩擦。

7.1.3 施工现场应按桩机使用说明书的要求进行整平压实，地基承载力应满足桩机的使用要求。在基坑和围堰内打桩，应配置足够的排水设备。

7.1.4 桩机作业区内应无妨碍作业的高压线路、地下管道和埋设电缆。作业区应有明显标志或围栏，非工作人员不得进入。

7.1.5 电力驱动的桩机，作业场地至电源变压器或供电主干线的距离应在200m以内，工作电源电压的允许偏差为其公称值的±5%。电源容量与导线截面应符合设备使用说明书的规定。

7.1.6 桩机的安装、试机、拆除应由专业人员严格按设备使用说明书的要求进行。安装桩锤时，应将桩锤运到立柱正前方2m以内，并不得斜吊。

7.1.7 打桩作业前，应由施工技术人员向机组人员作详细的安全技术交底。

7.1.8 水上打桩时，应选择排水量比桩机重量大四倍以上的作业船或牢固排架，打桩机与船体或排架应可靠固定，并采取有效的锚固措施。当打桩船或排架的偏斜度超过3°时，应停止

作业。

7.1.9 作业前，应检查并确认桩机各部件连接牢靠，各传动机构、齿轮箱、防护罩、吊具、钢丝绳、制动器等良好，起重机起升、变幅机构正常，电缆表面无损伤，有接零和漏电保护措施，电源频率一致、电压正常，旋转方向正确，润滑油、液压油的油位符合规定，液压系统无泄漏，液压缸动作灵敏，作业范围内无人或障碍物。

7.1.10 桩机吊桩、吊锤、回转或行走等动作不应同时进行。桩机在吊桩后不应全程回转或行走。吊桩时，应在桩上拴好拉绳，避免桩与桩锤或机架碰撞。桩机在吊有桩和锤的情况下，操作人员不得离开岗位。

7.1.11 桩锤在施打过程中，操作人员应在距离桩锤中心 5m 以外监视。

7.1.12 插桩后，应及时校正桩的垂直度。桩入土 3m 以上时，不应用桩机行走或回转动作来纠正桩的倾斜度。

7.1.13 拔送桩时，不得超过桩机起重能力；起拔载荷应符合以下规定：

- 1 打桩机为电动卷扬机时，起拔载荷不得超过电动机满载电流；
- 2 打桩机卷扬机以内燃机为动力，拔桩时发现内燃机明显降速，应立即停止起拔；
- 3 每米送桩深度的起拔载荷可按 40kN 计算。

7.1.14 作业过程中，应经常检查设备的运转情况，当发生异响、吊索具破损、紧固螺栓松动、漏气、漏油、停电以及其它不正常情况时，应立即停机检查，排除故障后，方可重新开机。

7.1.15 桩孔应及时浇注，暂不浇注的要及时封闭。

7.1.16 在有坡度的场地上及软硬边际作业时，应沿纵坡方向作业和行走。

7.1.17 遇风速 10.8m/s 级及以上大风和雷雨、大雾、大雪等恶劣气候时，应停止一切作业。当风力超过七级或有风暴警报时，应将桩机顺风向停置，并应增加缆风绳，必要时应将桩架放倒。桩机应有防雷措施，遇雷电时人员应远离桩机。冬季应清除机上积雪，工作平台应有防滑措施。

7.1.18 作业中，当停机时间较长时，应将桩锤落下垫好。检修时不得悬吊桩锤。

7.1.19 桩机运转时，不应进行润滑和保养工作。设备检修时，应停机并切断电源。

7.1.20 桩机安装、转移和拆运过程中，不得强行弯曲液压管路，以防液压油泄漏。

7.1.21 作业后，应将桩机停放在坚实平整的地面上，将桩锤落下垫实，并切断动力电源。冬季应放尽各种可能冻结的液体。

7.2 柴油打桩锤

7.2.1 作业前应检查导向板的固定与磨损情况，导向板不得在松动及缺件情况下作业，导向面磨损大于 7mm 时，应予更换。

7.2.2 作业前应检查并确认起落架各工作机构安全可靠，起动钩与上活塞接触线在 5~10mm 之间。

7.2.3 作业前应检查桩锤与桩帽的连接，提起桩锤脱出砧座后，其下滑长度不应超过使用说明书的规定值，超过时应调整桩帽连接钢丝绳的长度。

7.2.4 作业前应检查缓冲胶垫，当砧座和橡胶垫的接触面小于原面积三分之二时，或下汽缸法兰与砧座间隙小于使用说明书的规定值时，均应更换橡胶垫。

7.2.5 对水冷式桩锤，应将水箱内的水加满，并应保证桩锤连续工作时有足够的冷却水。冷却水应使用清洁的软水。冬季应加温水。

7.2.6 桩帽上应有足够厚度的缓冲垫木，垫木不得偏斜，以保证作业时锤击桩帽中心。对金属桩，垫木厚度应为100~150mm；对混凝土桩，垫木厚度应为200~250mm。作业中应观察垫木的损坏情况，损坏严重时应予更换。

7.2.7 桩锤启动前，应使桩锤、桩帽和桩在同一轴线上，不应偏心打桩；

7.2.8 在软土打桩时，应先关闭油门冷打，待每击贯入度小于100mm时，方可启动桩锤。

7.2.9 桩锤运转时，应目测冲击部分的跳起高度，严格执行使用说明书的要求，达到规定高度时，应减小油门，控制落距。

7.2.10 当上活塞下落而柴油锤未燃爆时，上活塞可发生短时间的起伏，此时起落架不得落下，以防撞击碰块。

7.2.11 打桩过程中，应有专人负责拉好曲臂上的控制绳；在意外情况下，可使用控制绳紧急停锤。

7.2.12 桩锤启动后，应提升起落架，在锤击过程中起落架与上汽缸顶部之间的距离不应小于2m。

7.2.13 作业中，应重点观察上活塞的润滑油是否从油孔中泄出。下活塞的润滑油应按使用说明书的要求加注。

7.2.14 作业中，最终十击的贯入度应符合使用说明书的规定，当每十击贯入度小于20mm时，宜停止锤击或更换桩锤。

7.2.15 柴油锤出现早燃时，应停止工作，按使用说明书的要求进行处理。

7.2.16 作业后，应将桩锤放到最低位置，盖上汽缸盖和吸排气孔塞子，关闭燃料阀，将操作杆置于停机位置，起落架升至高于桩锤1m处，锁住安全限位装置。

7.2.17 长期停用的桩锤，应从桩机上卸下，放掉冷却水、燃油及润滑油，将燃烧室及上、下活塞打击面清洗干净，并应做好防腐措施，盖上保护套，入库保存。

7.3 振动桩锤

7.3.1 作业前，应检查并确认振动桩锤各部位螺栓、销轴的连接牢靠，减震装置的弹簧、轴和导向套完好。

7.3.2 应检查各传动胶带的松紧度，过松或过紧时应进行调整。

7.3.3 应检查夹持片的齿形。当齿形磨损超过4mm时，应更换或用堆焊修复。使用前，应在夹持片中间放一块10~15mm厚的钢板进行试夹。试夹中液压缸应无渗漏，系统压力应正常，不得在夹持片之间无钢板时试夹。

7.3.4 应检查振动桩锤的导向装置是否牢靠，与立柱导轨的配合间隙应符合使用说明书的规定。

7.3.5 悬挂振动桩锤的起重机，其吊钩上必须有防松脱的保护装置。振动桩锤悬挂钢架的耳环上应加装保险钢丝绳。

7.3.6 启动振动桩锤应监视启动电流和电压，一次启动时间不应超过10s。当启动困难时，应查明原因，排除故障后，方可继续启动。启动后，应待电流降到正常值时，方可转到运转位置。

7.3.7 夹持器工作时，夹持器和桩的头部之间不应有空隙，待液压系统压力稳定在工作压力后才能启动桩锤，振幅达到规定值时，方可指挥起重机作业。

7.3.8 沉桩前，应以桩的前端定位，调整导轨与桩的垂直度，倾斜度不应超过2°。

7.3.9 沉桩时，吊桩的钢丝绳应紧跟桩下沉速度而放松，并应注意控制沉桩速度，以防止电流过大损坏电机。当电流急剧上升时，应停止运转，待查明原因和排除故障后，方可继续作业；沉桩速度过慢时，可在振动桩锤上加一定量的配重。

7.3.10 拔桩时，当桩身埋入部分被拔起1.0~1.5m时，应停止振动，拴好吊桩用钢丝绳，再起振拔桩。当桩尖在地下只有1~2m时，应停止振动，由起重机直接拔桩。待桩完全拔出后，在吊桩钢丝绳未吊紧前，不得松开夹持器。

7.3.11 拔钢板桩时，应按沉入顺序的相反方向起拔，夹持器在夹持板桩时，应靠近相邻一根，对工字桩应夹紧腹板的中央。如钢板桩和工字桩的头部有钻孔时，应将钻孔焊平或将钻孔以上割掉，亦可在钻孔处焊加强板，应严防拔断钢板桩。

7.3.12 振动桩锤启动运转后，当振幅正常后仍不能拔桩时，应停止作业，改用功率较大的振动桩锤。拔桩时，拔桩力不应大于桩架的负荷能力。

7.3.13 作业中，应保持振动桩锤减振装置各摩擦部位具有良好的润滑。

7.3.14 作业中不应松开夹持器。停止作业时，应先停振动桩锤，待完全停止运转后再松开夹持器。

7.3.15 作业过程中，振动桩锤减振器横梁的振幅长时间过大，应停机查明原因。

7.3.16 作业中，当遇液压软管破损、液压操纵箱失灵或停电时，应立即停机，并应采取安全措施，不得让桩从夹持器中脱落。

7.3.17 作业后，应将振动桩锤沿导杆放至低处，并采用木块垫实，带桩管的振动桩锤可将桩管沉入土中3m以上。

7.3.18 长期停用时，应卸下振动桩锤，并应采取防雨措施。

7.4 锤式打桩机

7.4.1 打桩机的安装、拆卸应按使用说明书中规定的程序进行。

7.4.2 轨道式桩架的轨道铺设应符合使用说明书的规定。

7.4.3 打桩机的立柱导轨应按规定润滑。

7.4.4 作业前，打桩机应先空载运行各机构，确认运转正常。

7.4.5 打桩机不允许侧面吊桩和远距离拖桩。正前方吊桩时，对混凝土预制桩的水平距离不应大于4m；对钢桩不应大于7m，并应防止桩与立柱碰撞。

7.4.6 打桩机吊锤（桩）时，锤（桩）的最高点离立柱顶部的最小距离应确保安全。

7.4.7 轨道式打桩机吊桩时应夹紧夹轨器。

7.4.8 使用双向立柱时，应待立柱转向到位，并用锁销将立柱与基杆锁住后，方可起吊。

7.4.9 施打斜桩时，应先将桩锤提升到预定位置，并将桩吊起，套入桩帽，桩尖插入桩位后再后仰立柱。履带三支点式桩架在后倾打斜桩时，应使用后支撑杆顶紧；轨道式桩架应在平台后增加支撑，并夹紧夹轨器。立柱后仰时打桩机不得回转及行走。

7.4.10 打桩机带锤行走时，应将桩锤放至最低位。

7.4.11 在斜坡上行走时，应将打桩机重心置于斜坡的上方，坡度要符合使用说明书的规定。自行式打桩机行走时，应注意地面的平整度与坚实度，并应有专人指挥，履带式打桩机驱动轮应置于尾部位置；走管式打桩机横移时，距滚管终端的距离不应小于1m。打桩机在斜坡上不得回转。

7.4.12 桩架回转时，制动应缓慢，轨道式和步履式桩架同向连续回转不应大于一周。

7.4.13 作业后，应将桩锤放在已打入地下的桩头或地面垫板上，将操纵杆置于停机位置，起落架升至比桩锤高 1m 的位置，锁住安全限位装置，并应使全部制动生效。

7.4.14 轨道式桩架不工作时应夹紧夹轨器。

7.5 静力压桩机

7.5.1 静力压桩机的安装、试机、拆卸应按使用说明书的要求进行。

7.5.2 压桩机行走时，长、短船与水平坡度不应超出使用说明书的允许值。纵向行走时，不得单向操作一个手柄，应二个手柄一起动作。短船回转或横向行走时，不应碰触长船边缘。

7.5.3 当压桩引起周围土体隆起，影响桩机行走时，应将桩机前进方向隆起的土铲平，不得强行通过。

7.5.4 压桩机爬坡或在松软场地与坚硬场地之间过渡时，应正向纵向行走，严禁横向行走。

7.5.5 压桩机升降过程中，四个顶升缸应二个一组交替动作，每次行程不得超过 100mm。当单个顶升缸动作时，行程不得超过 50mm。压桩机在顶升过程中，船形轨道不应压在已入土的单一桩顶上。

7.5.6 压桩作业时，应有统一指挥，压桩人员和吊桩人员应密切联系，相互配合。

7.5.7 起重机吊桩进入夹持机构进行接桩或插桩作业时，应确认在压桩开始前吊钩已安全脱离桩体。

7.5.8 压桩时，应按桩机技术性能表作业，不得超载运行。操作时动作不应过猛，避免冲击。

7.5.9 桩机发生浮机时，严禁起重机吊物，若起重机已起吊物体，应立即将起吊物卸下，暂停压桩，待查明原因，采取相应措施后，方可继续施工。

7.5.10 压桩时，非工作人员应离机 10m 以外。起重机的起重臂及桩机配重下方严禁站人。

7.5.11 压桩时，人员的手足不得伸入压桩台与机身的间隙之中。

7.5.12 压桩过程中，应保持桩的垂直度，如遇地下障碍物使桩产生倾斜时，不得采用压桩机行走的方法强行纠正，应先将桩拔起，待地下障碍物清除后，重新插桩。

7.5.13 在压桩过程中，夹持机构与桩侧出现打滑时，不得任意提高液压缸压力，强行操作，而应找出打滑原因，排除故障后，方可继续进行。

7.5.14 接桩时，上一级应提升 350~400mm，此时，不得松开夹持板。

7.5.15 当桩的贯入阻力太大，使桩不能压至标高时，不得任意增加配重。应保护液压元件和构件不受损坏。

7.5.16 当桩顶不能最后压到设计标高时，应将桩顶部分凿去，不得用桩机行走的方式，将桩强行推断。

7.5.17 作业完毕，应将短船运行至中间位置，停放在平整地面上，其余液压缸应全部回程缩进，起重机吊钩应升至最上部，并应使各部制生效，最后应将外露活塞杆擦干净。

7.5.18 作业后，应将控制器放在“零位”，并依次切断各部电源，锁闭门窗，冬季应放尽各部积水。

7.5.19 转移工地时，应按规定程序拆卸后，用汽车装运。所有油管接头处应加闷头螺栓，不得让尘土进入。

6 转盘钻孔机

7.6.1 安装钻孔机时，钻机基础应夯实、整平。轮胎式钻机的钻架下应铺设枕木，垫起轮胎，

钻机垫起后应保持整机处于水平位置。

7.6.2 钻机的安装和钻头的组装应按照说明书规定进行，竖立或放倒钻架时，应由熟练的专业人员进行。

7.6.3 钻架的吊重中心、钻机的卡孔和护进管中心应在同一垂直线上，钻杆中心偏差不应大于20mm。

7.6.4 钻头和钻杆连接螺纹应良好，滑扣时不得使用。钻头焊接应牢固，不得有裂纹。钻杆连接处应加便于拆卸的厚垫圈。

7.6.5 作业前，应将各部操纵手柄先置于空档位置，用人力盘动无卡阻，再启动电动机空载运转，确认一切正常后，方可作业。

7.6.6 开机时，应先送浆后开钻；停机时，应先停钻后停浆。泥浆泵应有专人看管，对泥浆质量和浆面高度应随时测量和调整，随时清除沉淀池中杂物，出现漏浆应及时补充，保持泥浆合适浓度纯净和循环不中断，防止塌孔和埋钻。

7.6.7 开钻时，钻压应轻，转速应慢。在钻进过程中，应根据地质情况和钻进深度，选择合适的钻压和钻速，均匀给进。

7.6.8 换档时，应先停机，挂上档后再开机。

7.6.9 加接钻杆时，应使用特制的连接螺栓均匀紧固，保证连接处的密封性，并做好连接处的清洁工作。

7.6.10 提钻、下钻时，应轻提轻放。钻机下和井孔周围2m以内及高压胶管下，不得站人。钻杆不应在旋转时提升。

7.6.11 发生提钻受阻时，应先设法使钻具活动后再慢慢提升，不得强行提升。如钻进受阻时，应采用缓冲击法解除，并查明原因，采取措施后，方可钻进。

7.6.12 钻架、钻台平车、封口平车等的承载部位不得超载。

7.6.13 使用空气反循环时，其喷浆口应遮拦，并应固定管端。

7.6.14 钻进结束时，应根据钻杆长度换算孔底标高，确认无误后，再把钻头略为提起，降低转速，空转5~20min后再停钻。停钻时，应先停钻后停风。

7.6.15 作业后，应对钻机进行清洗和润滑，并应将主要部位遮盖妥当。

7.7 螺旋钻孔机

7.7.1 安装前，应检查并确认钻杆及各部件无变形；安装后，钻杆与动力头中心线的偏斜不应超过全长的1%。

7.7.2 安装钻杆时，应从动力头开始，逐节往下安装。不得将所需钻杆长度在地面上全部接好后一次起吊安装。

7.7.3 安装后，电源的频率与控制箱内频率转换开关上的指针应相同，不同时，应采用频率转换开关予以转换。

7.7.4 钻机应放置平稳，坚实，汽车式钻孔机应架好支腿，将轮胎支起，并应用自动微调或线锤调整挺杆，使之保持垂直。

7.7.5 启动前应检查并确认钻机各部件连接牢固，传动带的松紧度适当，减速箱内油位符合规定，钻深限位报警装置有效。

7.7.6 启动前，应将操纵杆放在空档位置。启动后，应作空载运转试验，检查仪表、温度、音响、制动等各项工作正常，方可作业。

7.7.7 施钻时，应先将钻杆缓慢放下，使钻头对准孔位，当电流表指针偏向无负荷状态时即

可下钻。在钻孔过程中，当电流表超过额定电流时，应放慢下钻速度。

7.7.8 钻机发出下钻限位报警信号时，应停钻，并将钻杆稍稍提升，待解除报警信号后，方可继续下钻。

7.7.9 卡钻时，应立即切断电源，停止下钻。查明原因前，不得强行启动。

7.7.10 作业中，当需改变钻杆回转方向时，应待钻杆完全停转后再进行。

7.7.11 作业中，当发现阻力过大、钻进困难、钻头发出异响或机架出现摇晃、移动、偏斜时，应立即停钻，经处理后，方可继续施钻。

7.7.12 钻机运转时，应有专人看护，防止电缆线被缠入钻杆。

7.7.13 钻孔时，严禁用手清除螺旋片中的泥土。成孔后，应将孔口加盖防护。

7.7.14 钻孔过程中，应经常检查钻头的磨损情况，当钻头磨损量达 20mm 时，应予更换。

7.7.15 作业中停电时，应将各控制器放置零位，切断电源，并及时将钻杆全部从孔内拔出，使钻头接触地面。

7.7.16 作业后，应将钻杆及钻头全部提升至孔外，先清除钻杆和螺旋叶片上的泥土，再将钻头按下接触地面，各部制动住，操纵杆放到空档位置，切断电源。

7.8 全套管钻机

7.8.1 作业前应检查并确认套管和浇注管内侧无明显变形和损伤，未被混凝土粘结。

7.8.2 全面检查钻机确认无误后，方可启动内燃机，并怠速运转逐步加速至额定转速，按照指定的桩位对位，通过试调，使钻机纵横向达到水平、位正，再进行作业。

7.8.3 机组人员应监视各仪表指示数据，倾听运转声音，发现异状或异响，应立即停机处理。

7.8.4 第一节套管入土后，应随时调整套管的垂直度。当套管入土深度大于 5m 时，不得强行纠偏。

7.8.5 在套管内挖掘土层中，碰到坚硬土岩时，不得用锤式抓斗冲击硬层，应采用十字凿锤将硬层有效的破碎后，方可继续挖掘。

7.8.6 用锤式抓斗挖掘管内土层时，应在套管上加装保护套管接头的喇叭口。

7.8.7 套管在对接时，接头螺栓应按出厂说明书规定的扭矩对称拧紧。接头螺栓拆下时，应立即洗净后浸入油中。

7.8.8 起吊套管时，应使用专用工具吊装，不得用卡环直接吊在螺纹孔内，亦不得使用其它损坏套管螺纹的起吊方法。

7.8.9 挖掘过程中，应保持套管的摆动。当发现套管不能摆动时，应采用拔出液压缸将套管上提，再用起重机助拔，直至拔起部分套管能摆动为止。

7.8.10 浇注混凝土时，钻机操作应和灌注作业密切配合，应根据孔深、桩长适当配管，套管与浇注管保持同心，在浇注管埋入混凝土 2~4m 之间时，应同步拔管和拆管，以确保成桩质量。

7.8.11 上拔套管需左右摆动。套管分离时，下节套管头应用卡环保险以防套管下滑。

7.8.12 作业后，应就地清除机体、锤式抓斗及套管等外表的混凝土和泥砂，将机架放回行走的原位，将机组转移至安全场所。

7.9 旋挖钻机

7.9.1 作业地面应坚实平整，作业过程中地面不得下陷，工作坡度不得大于 2°。

7.9.2 钻机驾驶员进出驾驶室时，应面向钻机，利用阶梯和扶手上下。在进入或离开驾驶室时，不得把任何操纵杆当扶手使用。

7.9.3 钻机作业或行走过程中，除驾驶员外，不得搭载其他人员。

7.9.4 钻机行驶时，应将上车转台和底盘车架销住，履带式钻机还应锁定履带伸缩油缸的保护装置。

7.9.5 钻孔作业前，应确认固定上车转台和底盘车架的销轴已拔出。履带式钻机应将履带的轨距伸至最大，以增加设备的稳定性。

7.9.6 装卸钻具钻杆、转移工作点、收臂放塔、检修调试必须专人指挥，确认附近无人和可能碰触的物体时，方可进行。

7.9.7 卷扬机提升钻杆、钻头和其它钻具时，重物必须位于桅杆正前方。钢丝绳与桅杆夹角必须符合使用说明书的规定。

7.9.8 开始钻孔时，应使钻杆保持垂直，位置正确，以慢速开始钻进，待钻头进入土层后再加快进尺。当钻斗穿过软硬土层交界处时，应放慢进尺。提钻时，不得转动钻斗。

7.9.9 作业中，如钻机发生浮机现象，应立即停止作业，查明原因后及时处理。

7.9.10 钻机移位时，应将钻桅及钻具提升到一定高度，并注意检查钻杆，防止钻杆脱落。

7.9.11 作业中，钻机工作范围内不得有人进入。

7.9.12 钻机短时停机，可不放下钻桅，将动力头与钻具下放，使其尽量接近地面。长时停机，应将钻桅放至规定位置。

7.9.13 作业后，应将机器停放在平地上，清理污物。

7.9.14 钻机使用一定时间后，应按设备使用说明书的要求进行保养。维修、保养时，应将钻机支撑好。

7.10 深层搅拌机

7.10.1 桩机就位后，应检查设备的平整度和导向架的垂直度，导向架垂直度偏差应符合使用说明书的要求。

7.10.2 作业前，应先空载试机，检查仪表显示、油泵工作等是否正常，设备各部位有无异响。确认无误后，方可正式开机运转。

7.10.3 吸浆、输浆管路或粉喷高压软管的各接头应紧固，以防管路脱落，泥浆或水泥粉喷出伤人，或使电机受潮。泵送水泥浆前，管路应保持湿润，以利输浆。

7.10.4 作业中，应注意控制深层搅拌机的入土切削和提升搅拌的速度，经常检查电流表，当电流过大时，应降低速度，直至电流恢复正常。

7.10.5 发生卡钻、停钻或管路堵塞现象时，应立即停机，将搅拌头提离地面，查明原因，妥善处理后，方可重新开机运行。

7.10.6 作业中应注意检查搅拌机动力头的润滑情况，确保动力头不断油。

7.10.7 喷浆式搅拌机如停机超过三小时，应拆卸输浆管路，排除灰浆，清洗管道。

7.10.8 粉喷式搅拌机应严格控制提升速度，选择慢档提升，确保喷粉量足，搅拌均匀。

7.10.9 作业后，应按使用说明书的要求对设备做好清洁保养工作。喷浆式搅拌机还应对整个输浆管路及灰浆泵作彻底冲洗，以防水泥在泵或浆管内凝固。

7. 11 地下连续墙施工成槽机

- 7.11.1 地下连续墙施工机械选型和功能应满足施工所处的地质条件和环境安全要求。
- 7.11.2 发动机、油泵车启动时，必须将所有操作手柄放置在空挡位置，发动后检查各仪表指示值，听视发动机及油泵的运转情况，确认正常后方能工作。
- 7.11.3 作业前，应检查各传动机构、安全装置、钢丝绳等应安全可靠，方可进行空载试车，同时试车运行中应检查液压元件、油缸、油管、油马达等不得有渗漏油现象，油压正常，油管盘、电缆盘运转灵活正常，不得有卡滞现象，并与起升速度保持同步，方可正常工作。
- 7.11.4 回转应平稳进行，严禁突然制动。
- 7.11.5 一种动作完全停止后，再进行另一种动作，严禁同时进行两种动作。
- 7.11.6 钢丝绳排列应整齐，不得有松乱现象。
- 7.11.7 成槽机起重性能参数应符合主机起重性能参数，不得有超载、违章现象。
- 7.11.8 安装时，成槽抓斗放置在平行把杆方向的地面上，抓斗位置应在把杆 $75^{\circ} \sim 78^{\circ}$ 时顶部的垂直线上，起升把杆时，起升钢丝绳也随着逐渐慢速提升成槽抓斗，同时，电缆与油管也同步卷起，以防油管与电缆损坏，接油管时应保持油管的清洁。
- 7.11.9 工作时，应在平坦坚实场地，在松软地面作业时，应在履带下铺设 30mm 厚钢板，间距不大于 30cm，起重臂最大仰角不得超过 78° ，同时应勤检查钢丝绳、滑轮不得有磨损严重及脱槽，传动部件、限位保险装置、油温等不得有不正常现象。
- 7.11.10 工作时，成槽机行走履带应平行槽边，尽可能使主机远离槽边，以防槽段塌方。
- 7.11.11 工作时，把杆下严禁人员通过和站人，严禁用手触摸钢丝绳及滑轮。
- 7.11.12 工作时，应密切注意成槽机成槽的垂直度，并及时进行纠偏。
- 7.11.13 工作完毕，成槽机应尽可能远离槽边，并使抓斗着地。清洁设备，使设备保持整洁。
- 7.11.14 拆卸时，把杆在 $75^{\circ} \sim 78^{\circ}$ 位置将抓斗着地，逐渐变幅把杆同步下放起升钢丝绳、电缆与油管，以防电缆、油管拉断。
- 7.11.15 运输时，电缆及油管应卷绕整齐，且有电缆盘和油管盘一节的把杆运输时，用道木垫高，使油管盘和电缆盘腾空，以防运输过程中造成电缆盘和油管盘损坏。

7. 12 冲孔桩机械

- 7.12.1 冲孔桩机施工摆放的场地应平整坚实。
- 7.12.2 作业前应重点检查以下项目，并应符合下列要求：
 - 1 各连接部分是否牢固，传动部分、离合器、制动器、棘轮停止器、导向轮是否灵活可靠；
 - 2 卷筒不得有裂纹，钢丝绳缠绕正确，绳头压紧，钢丝绳断丝、磨损不得超过限度；
 - 3 安全信号和安全装置齐全良好；
 - 4 桩机有可靠的接零或接地，电气部分绝缘良好；
 - 5 开关灵敏可靠。
- 7.12.3 卷扬机启动、停止或到达终点时，速度要平缓，严禁超负荷工作。
- 7.12.4 卷扬机卷筒上的钢丝绳，不得全部放完，最少保留 3 圈，严禁手拉钢丝绳卷绕。
- 7.12.5 冲孔作业时，应防止碰撞护筒、孔壁和钩挂护筒底缘；提升时，应缓慢平稳。
- 7.12.6 经常检查卷扬机钢丝绳的磨损程度，钢丝绳的保养及更换按相关规定。
- 7.12.7 外露传动系统必须有防护罩，转盘万向轴必须设有安全警示牌。

- 7.12.8 必须在重锤停稳后卷扬机才能换向操作，减少对钢丝绳的破坏。
- 7.12.9 当重锤没有完全落地在地面时，司机不得离岗。下班后，应切断电源，关好电闸箱。
- 7.12.10 禁止使用搬把型开关，防止发生碰撞误操作。

混凝土机械

8.1 一般规定

- 8.1.1 混凝土机械的内燃机、电动机、空气压缩机等应符合本规程第三章的规定。行驶部分应符合本规程第六章的规定。
- 8.1.2 液压系统的溢流阀、安全阀齐全有效，调定压力应符合说明书要求。系统无泄漏，工作平稳无异响。
- 8.1.3 机械设备的工作机构、制动及离合装置，各种仪表及安全装置齐全完好。
- 8.1.4 电气设备作业应符合《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ46的有关规定。插入式、平板式振捣器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；额定漏电动作时间不应大于0.1s。
- 8.1.5 冬季施工，机械设备的管道、水泵及水冷却装置应采取防冻保温措施。
- 8.1.6 混凝土泵在开始或停止泵送混凝土前，作业人员应与出料软管保持安全距离。严禁作业人员在出料口下方停留。严禁出料软管埋在混凝土中。
- 8.1.7 泵送混凝土的排量、浇注顺序应符合混凝土浇注专项方案要求。集中荷载量最大值应在允许范围内。
- 8.1.8 混凝土泵工作时，料斗中混凝土应保持在搅拌轴线以上，不应吸空或无料泵送。
- 8.1.9 混凝土泵工作时严禁进行维修作业。
- 8.1.10 混凝土泵作业中，应对泵送设备和管路进行观察，发现隐患应及时处理。对磨损超过规定的管子、卡箍、密封圈等应及时更换。
- 8.1.11 混凝土泵作业后应将料斗和管道内的混凝土全部排出，并对泵、料斗、管道进行清洗。清洗作业应按说明书要求进行。不宜采用压缩空气进行清洗。

8.2 混凝土搅拌机

- 8.2.1 搅拌机安装应平稳牢固，并应搭设定型化、装配式操作棚，且具有防风、防雨功能。操作棚应有足够的操作空间，顶部在任一 $0.1 \times 0.1\text{m}$ 区域内应能承受 1.5kN 的力而无永久变形。
- 8.2.2 作业区应设置排水沟渠、沉淀池及除尘设施。
- 8.2.3 搅拌机操作台处应视线良好，操作人员应能观察到各部工作情况。操作台应铺垫橡胶绝缘垫。
- 8.2.4 作业前应重点检查以下项目，并符合下列规定：
 - 1 料斗上、下限位装置灵敏有效，保险销、保险链齐全完好。钢丝绳断丝、断股、磨损未超标准。
 - 2 制动器、离合器灵敏可靠。
 - 3 各传动机构、工作装置无异常。开式齿轮、皮带轮等传动装置的安全防护罩齐全可靠。齿轮箱、液压油箱内的油质和油量符合要求。

- 4 搅拌筒与托轮接触良好，不窜动、不跑偏。
- 5 搅拌筒内叶片紧固不松动，与衬板间隙应符合说明书规定。

8.2.5 作业前应先进行空载运转，确认搅拌筒或叶片运转方向正确。反转出料的搅拌机应进行正、反转运转。空载运转无冲击和异常噪音。

8.2.6 供水系统的仪表计量准确，水泵、管道等部件连接无误，正常供水无泄漏。

8.2.7 搅拌机应达到正常转速后进行上料，不应带负荷启动。上料量及上料程序应符合说明书要求。

8.2.8 料斗提升时，严禁作业人员在料斗下停留或通过；当需要在料斗下方进行清理或检修时，应将料斗提升至上止点并用保险销锁牢。

8.2.9 搅拌机运转时，严禁进行维修、清理工作。当作业人员需进入搅拌筒内作业时，必须先切断电源，锁好开关箱，悬挂“禁止合闸”的警示牌，并派专人监护。

8.2.10 作业完毕，应将料斗降到最低位置，并切断电源。冬季应将冷却水放净。

8.2.11 搅拌机在场内移动或远距离运输时，应将料斗提升至上止点，并用保险销锁牢。

8.3 混凝土搅拌站

8.3.1 混凝土搅拌站的安装，应由专业人员按出厂说明书规定进行，并应在技术人员主持下，组织调试，在各项技术性能指标全部符合规定并经验收合格后，方可投产使用。

8.3.2 与搅拌站配套的空气压缩机、皮带输送机及混凝土搅拌机等设备，应执行本规程第3.5、第6.7、第8.2节的规定。

8.3.3 作业前应检查以下项目，并应符合下列要求：

- 1 搅拌筒内和各配套机构的传动、运动部位及仓门、斗门、轨道等均无异物卡住；
- 2 各润滑油箱的油面高度符合规定；
- 3 打开阀门排放气路系统中气水分离器的过多积水，打开贮气筒排污螺塞放出油水混合物；
- 4 提升斗或拉铲的钢丝绳安装、卷筒缠绕均正确，钢丝绳及滑轮符合规定，提升料斗及拉铲的制动器灵敏有效；
- 5 各部螺栓已紧固，各进、排料阀门无超限磨损，各输送带的张紧度适当，不跑偏；
- 6 称量装置的所有控制和显示部分工作正常，其精度符合规定；
- 7 各电气装置能有效控制机械动作，各接触点和动、静触头无明显损伤。

8.3.4 应按搅拌站的技术性能准备合格的砂、石滑料，粒径超出许可范围的不得使用。

8.3.5 机组各部分应逐步启动。启动后，各部件运转情况和各仪表指示情况应正常，油、气、水的压力应符合要求，方可开始作业。

8.3.6 作业过程中，在贮料区内和提升斗下，严禁人员进入。

8.3.7 搅拌筒启动前应盖好仓盖。机械运转中，严禁将手、脚伸入料斗或搅拌筒探摸。

8.3.8 当拉铲被障碍物卡死时，不得强行起拉，不得用拉铲起吊重物，在拉料过程中，不得进行回转操作。

8.3.9 搅拌机满载搅拌时不得停机，当发生故障或停电时，应立即切断电源，锁好开关箱，将搅拌筒内的混凝土清除干净，然后排除故障或等待电源恢复。

8.3.10 搅拌站各机械不得超载作业；应检查电动机的运转情况，当发现运转声音异常或温升

过高时，应立即停机检查；电压过低时不得强制运行。

8.3.11 搅拌机停机前，应先卸载，然后按顺序关闭各部开关和管路。应将螺旋管内的水泥全部输送出来，管内不得残留任何物料。

8.3.12 作业后，应清理搅拌筒、出料门及出料斗，并用水冲洗，同时冲洗添加剂及其供给系统。称量系统的刀座、刀口应清洗干净，并应确保称量精度。

8.3.13 冰冻季节，应放尽水泵、添加剂泵、水箱及添加剂箱内的存水，并应起动水泵和添加剂运转1~2min。

8.3.14 当搅拌站转移或停用时，应将水箱、添加剂箱、水泥、砂、石贮存料斗及称量斗内的物料排净，并清洗干净。转移中，应将杆杠秤表头平衡砣秤杆固定，传感器应卸载。

8.4 砼搅拌运输车

8.4.1 混凝土搅拌运输车的内燃机和行驶部分应符合本规程第3.2节、第六章的规定。

8.4.2 液压系统、气动装置的安全阀、溢流阀的调整压力必须符合说明书要求。卸料槽锁扣及搅拌筒的安全锁定装置应齐全完好。

8.4.3 燃油、润滑油、液压油、制动液及冷却液应添加充足，无渗漏，质量应符合要求。

8.4.4 搅拌筒及机架缓冲件无裂纹或损伤，筒体与托轮接触良好。搅拌叶片、进料斗、主辅卸料槽应无严重磨损和变形。

8.4.5 装料前应先启动内燃机空载运转，各仪表指示正常、制动气压达到规定值。并应低速旋转搅拌筒3~5min，确认无误方可装料。装载量不得超过规定值。

8.4.6 行驶前，应确认操作手柄处于“搅动”位置并锁定，卸料槽锁扣应扣牢。搅拌行驶时最高速度不得大于50km/h。

8.4.7 出料作业应将搅拌运输车停靠在地势平坦处，应与基坑及输电线路保持安全距离。并将制动系统锁定。

8.4.8 进入搅拌筒进行维修、铲除清理混凝土作业前，必须将发动机熄火，操作杆置于空挡。并将发动机钥匙取出并设专人监护，悬挂安全警示牌。

8.5 混凝土输送泵

8.5.1 混凝土泵应安放在平整、坚实的地面上，周围不得有障碍物，在放下支腿并调整后应使机身保持水平和稳定，轮胎应收紧。

8.5.2 混凝土输送管道的敷设应符合下列规定：

1 管道敷设前检查管壁的磨损减薄量应在说明书允许范围内，并不得有裂纹、砂眼等缺陷。新管或磨损量较小的管应敷设在泵出口附近。

2 管道应使用支架与建筑结构固定牢固。底部弯管应依据泵送高度、混凝土排量等设置独立的基础，并能承受最大荷载。

3 敷设垂直向上的管道时，垂直管不得直接与泵的输出口连接，应在泵与垂直管之间敷设长度不小于15m的水平管，并加装逆止阀。

4 敷设向下倾斜的管道时，应在泵与斜管之间敷设长度不小于5倍落差的水平管。当倾斜度大于7°时应加装排气阀。

8.5.3 作业前应检查确认管道各连接处管卡扣牢不泄漏。防护装置齐全可靠，各部位操纵开

关、手柄等位置正确，搅拌斗防护网完好牢固。

8.5.4 砂石粒径、水泥标号及配合比应按出厂规定，满足泵机可泵性的要求。

8.5.5 启动后，应空载运转，观察各仪表的指示值，检查泵和搅拌装置的运转情况，确认一切正常后，方可作业。泵送前应向料斗加入 10L 清水和 0.3m³ 的水泥砂浆润滑泵及管道。

8.6 混凝土泵车

8.6.1 混凝土泵车应停放在平整坚实的地方，与沟槽和基坑的安全距离应符合说明书的要求。臂架回转范围内不得有障碍物，与输电线路的安全距离应符合《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ46 的有关规定。

8.6.2 混凝土泵车作业前，应将支腿打开，用垫木垫平，车身的倾斜度不应大于 3°。

8.6.3 作业前应重点检查以下项目，并符合下列规定：

- 1 安全装置齐全有效，仪表指示正常。
- 2 液压系统、工作机构运转正常。
- 3 料斗网格完好牢固。
- 4 软管安全链与臂架连接牢固。

8.6.4 伸展布料杆应按出厂说明书的顺序进行。布料杆升离支架后方可回转。严禁用布料杆起吊或拖拉物件。

8.6.5 当布料杆处于全伸状态时，不得移动车身。作业中需要移动车身时，应将上段布料杆折叠固定，移动速度不得超过 10km/h。

8.6.6 严禁延长布料配管和布料软管。

8.7 插入式振捣器

8.7.1 作业前应检查电动机、软管、电缆线、控制开关等完好无破损。电缆线连接正确。

8.7.2 操作人员作业时必须穿戴符合要求的绝缘鞋和绝缘手套。

8.7.3 电缆线应采用耐气候型橡皮护套铜芯软电缆，并不得有接头。

8.7.4 电缆线长度不应大于 30m。不得缠绕、扭结和挤压，并不得承受任何外力。

8.7.5 振捣器软管的弯曲半径不得小于 500mm，操作时应将振动器垂直插入混凝土，深度不宜超过振动器长度的 3/4，应避免触及钢筋及预埋件。

8.7.6 振动器不得在初凝的混凝土、脚手板和干硬的地面上进行试振。在检修或作业间断时应切断电源。

8.7.7 作业完毕，应切断电源并将电动机、软管及振动棒清理干净。

8.8 附着式、平板式振捣器

8.8.1 作业前应检查电动机、电源线、控制开关等完好无破损，附着式振捣器的安装位置正确，连接牢固并应安装减震装置。

8.8.2 平板式振捣器操作人员必须穿戴符合要求的绝缘胶鞋和绝缘手套。

8.8.3 平板式振捣器应采用耐气候型橡皮护套铜芯软电缆，并不得有接头和承受任何外力，

其长度不应超过 30m。

8.8.4 附着式、平板式振捣器的轴承不应承受轴向力，使用时应保持电动机轴线在水平状态。

8.8.5 振捣器不得在初凝的混凝土和干硬的地面上进行试振。在检修或作业间断时应切断电源。

8.8.6 平板式振捣器作业时应使用牵引绳控制移动速度，不得牵拉电缆。

8.8.7 在同一个混凝土模板或料仓上同时使用多台附着式振捣器时，各振动器的振频应一致，安装位置宜交错设置。

8.8.8 安装在混凝土模板上的附着式振捣器，每次振动作业时间应根据方案执行。

8.8.9 作业完毕，应切断电源并将振动器清理干净。

8.9 混凝土振动台

8.9.1 作业前应检查电动机、传动及防护装置完好有效。轴承座、偏心块及机座螺栓紧固牢靠。

8.9.2 振动台应设有可靠的锁紧夹，振动时将混凝土槽锁紧，严禁混凝土模板在振动台上无约束振动。

8.9.3 振动台连接线应穿在硬塑料管内，并预埋牢固。

8.9.4 作业时应观察润滑油不泄漏、油温正常，传动装置无异常。

8.9.5 在振动过程中不得调节预置拨码开关，检修作业时应切断电源。

8.9.6 振动台面应经常保持清洁、平整，发现裂纹及时修补。

8.10 混凝土喷射机

8.10.1 喷射机风源应是符合要求的稳压源，电源、水源、加料设备等均应配套。

8.10.2 管道安装应正确，连接处应紧固密封。当管道通过道路时，应设置在地槽内并加盖保护。

8.10.3 喷射机内部应保持干燥和清洁，应按出厂说明书规定的配合比配料，不得使用结块的水泥和未经筛选的砂石。

8.10.4 作业前应重点检查以下项目，并应符合下列要求：

- 1 安全阀灵敏可靠；
- 2 电源线无破裂现象，接线牢靠；
- 3 各部密封件密封良好，对橡胶结合板和旋转板出现的明显沟槽及时修复；
- 4 压力表指针在上、下限之间，根据输送距离，调整上限压力的极限值；
- 5 喷枪水环(包括双水环)的孔眼畅通。

8.10.5 启动前，应先接通风、水、电，开启进气阀逐步达到额定压力，再起动电动机空载运转，确认一切正常后，方可投料作业。

8.10.6 机械操作和喷射操作人员应有联系信号，送风、加料、停料、停风以及发生堵塞时，应及时联系，密切配合。

8.10.7 在喷嘴前方严禁站人，操作人员应始终站在已喷射过的混凝土支护面以内。

8.10.8 作业中，当暂停时间超过 1h 时，应将仓内及输料管内的混合料全部喷出。

8.10.9 发生堵管时,应先停止喂料,对堵塞部位进行敲击,迫使物料松散,然后用压缩空气吹通。此时,操作人员应紧握喷嘴,严禁甩动管道伤人。当管道中有压力时,不得拆卸管接头。

8.10.10 转移作业面时,供风、供水系统随之移动,输送软管不得随地拖拉和折弯。

8.10.11 停机时,应先停止加料,再关闭电动机,然后停止供水,最后停送压缩空气。

8.10.12 作业后,应将仓内和输料软管内的混合料全部喷出,并应将喷嘴拆下清洗干净,清除机身内外粘附的混凝土料及杂物。同时应清理输料管,并应使密封件处于放松状态。

8.11 液压滑升设备

8.11.1 液压控制系统包括油泵、千斤顶、溢流阀、调节阀及支撑杆等的选择应符合工程实际,并应经设计计算确定。

8.11.2 液压控制系统应具有保压、背压功能及对千斤顶行程的同步控制功能。

8.11.3 同一系统中,千斤顶的规格型号应一致,在一个行程内不同步误差不应大于2mm。

8.11.4 油泵、千斤顶、阀及油管等液压件,使用前应经耐压试验,试验压力应为1.5倍的额定压力。

8.11.5 支撑杆的悬臂高度(千斤顶卡头至混凝土上表面的高度)不应大于设计值。其在同一水平高度的接头数量不应大于支撑杆总数的25%。

8.11.6 滑升作业前应重点检查以下项目,并符合下列要求:

- 1 压力表显示值准确,溢流阀调定压力符合设计要求;
- 2 油箱内液压油油质和油量符合要求;
- 3 千斤顶动作正确、无爬行现象,油管及接头无泄露。

8.11.7 滑升作业过程中,当系统压力超过设计压力尚不能使千斤顶动作时,应立即停止操作,查明原因并排除故障。

8.11.8 在滑升过程中,应保证操作平台与模板的水平上升,不得倾斜,操作平台的载荷应均匀分布,并应及时调整各千斤顶的升高值,使之保持一致。

8.11.9 当滑升作业面超过规定高度,且未在相邻建筑物、构筑物的防雷装置保护范围内时,应按现行标准《建筑施工临时用电安全技术规范》JGJ46的规定安装防雷装置。

8.11.10 当遇风速达到10.8m/s以上大风、大雨、大雪、大雾等天气时,应停止滑升作业。

8.11.11 在寒冷季节使用时,液压油温度不得低于10℃;在炎热季节使用时,液压油温度不得超过60℃。

8.11.12 应经常保持千斤顶的清洁;混凝土沿爬杆流入千斤顶内,应及时清理。

8.11.13 作业后,应切断总电源,清除千斤顶上的附着物。

8.12 混凝土布料机

8.12.1 设置混凝土布料机前应确认现场有足够的作业空间,混凝土布料机任一部位与其它设备及构筑物的安全距离不应小于0.6m。

8.12.2 固定式混凝土布料机的工作面应平整坚实。当设置在楼板上时,其支撑强度必须符合说明书的要求。

8.12.3 混凝土布料机作业前应重点检查以下项目,并符合下列规定:

- 1 各支腿打开垫实并锁紧。
- 2 塔架的垂直度符合说明书要求
- 3 配重块应与臂架安装长度匹配。
- 4 臂架回转机构润滑充足，转动灵活。
- 5 机动混凝土布料机的动力装置、传动装置、安全及制动装置符合要求。
- 6 混凝土输送管道连接牢固。

8. 12. 4 手动混凝土布料机，臂架回转速度应缓慢均匀，牵引绳长度应满足安全距离的要求。严禁作业人员在臂架下停留。

8. 12. 5 输送管出料口与混凝土浇筑面保持 1m 左右的距离，不得被混凝土堆埋。

8. 12. 6 严禁作业人员在臂架下方停留。

8. 12. 7 当风速达到 10. 8m/s 以上或大雨、大雾等恶劣天气应停止作业。

9 钢筋加工机械

9. 1 一般规定

9. 1. 1 机械的安装应坚实稳固。固定式机械应有可靠的基础；移动式机械作业时应楔紧行走轮。

9. 1. 2 室外作业应设置机棚，机旁应有堆放原料、半成品、成品的场地。

9. 1. 3 加工较长的钢筋时，应有专人帮扶，并听从操作人员指挥，不得任意推拉。

9. 1. 4 作业后，应堆放好成品，清理场地，切断电源，锁好开关箱，做好润滑工作。

9. 2 钢筋调直切断机

9. 2. 1 料架、料槽应安装平直，并应对准导向筒、调直筒和下切刀孔的中心线。

9. 2. 2 应用手转动飞轮，检查传动机构和工作装置，调整间隙，紧固螺栓，检查电气系统确认正常后，起动空运转，并应检查轴承无异响，齿轮啮合良好，运转正常后，方可作业。

9. 2. 3 应按调直钢筋的直径，选用适当的调直块，曳引轮槽及传动速度。调直块的孔径应比钢筋直径大 2~5mm，曳引轮槽宽，应和所需调直钢筋的直径相符合，传动速度应根据钢筋直径选用，直径大的宜选用慢速，经调试合格，方可送料。

9. 2. 4 在调直块未固定、防护罩未盖好前不得送料。作业中严禁打开各部防护罩并调整间隙。

9. 2. 5 送料前，应将不直的钢筋端头切除。导向筒前应安装一根 1m 长的钢管，钢筋应先穿过钢管再送入调直前端的导孔内。

9. 2. 6 当钢筋送入后，手与曳轮应保持一定的距离，不得接近。

9. 2. 7 经过调直后的钢筋如仍有慢弯，可逐渐加大调直块的偏移量，直到调直为止。

9. 2. 8 切断 3~4 根钢筋后，应停机检查其长度，当超过允许偏差时，应调整限位开关或定尺板。

9. 3 钢筋切断机

9.3.1 接送料的工作台面应和切刀下部保持水平，工作台的长度应根据加工材料长度确定。

9.3.2 启动前，应检查并确认切刀无裂纹，刀架螺栓紧固，防护罩牢靠。然后用手转动皮带轮，检查齿轮啮合间隙，调整切刀间隙。

9.3.3 启动后，应先空运转，检查各传动部分及轴承运转正常后，方可作业。

9.3.4 机械未达到正常转速时，不得切料。切料时，应使用切刀的中、下部位，紧握钢筋对准刃口迅速投入，操作者应站在固定刀片一侧用力压住钢筋，应防止钢筋末端弹出伤人。严禁用两手分在刀片两边握住钢筋俯身送料。

9.3.5 不得剪切直径及强度超过机械铭牌规定的钢筋和烧红的钢筋。一次切断多根钢筋时，其总截面积应在规定范围内。

9.3.6 剪切低合金钢时，应更换高硬度切刀，剪切直径应符合机械铭牌规定。

9.3.7 切断短料时，手和切刀之间的距离应保持在 150mm 以上，如手握端小于 400mm 时，应采用套管或夹具将钢筋短头压住或夹牢。

9.3.8 运转中，严禁用手直接清除切刀附近的断头和杂物。钢筋摆动周围和切刀周围，不得停留非操作人员。

9.3.9 当发现机械运转不正常、有异常响声或切刀歪斜时，应立即停机检修。

9.3.10 作业后，应切断电源，用钢刷清除切刀间的杂物，进行整机清洁润滑。

9.3.11 液压传动式切断机作业前，应检查并确认液压油位及电动机旋转方向符合要求。启动后，应空载运转，松开放油阀，排净液压缸体内的空气，方可进行切筋。

9.3.12 手动液压式切断机使用前，应将放油阀按顺时针方向旋紧，切割完毕后，应立即按逆时针方向旋松。作业中，手应持稳切断机，并戴好绝缘手套。

9.4 钢筋弯曲机

9.4.1 工作台和弯曲机台面应保持水平，作业前应准备好各种芯轴及工具。

9.4.2 应按加工钢筋的直径和弯曲半径的要求，装好相应规格的芯轴和成型轴、挡铁轴。芯轴直径应为钢筋直径的 2.5 倍。挡铁轴应有轴套。

9.4.3 挡铁轴的直径和强度不得小于被弯钢筋的直径和强度。不直的钢筋，不得在弯曲机上弯曲。

9.4.4 应检查并确认芯轴、挡铁轴、转盘等无裂纹和损伤，防护罩坚固可靠，空载运转正常后，方可作业。

9.4.5 作业时，应将钢筋需弯一端插入在转盘固定销的间隙内，另一端紧靠机身固定销，并用手压紧；应检查机身固定销并确认安放在挡住钢筋的一侧，方可开动。

9.4.6 作业中，严禁更换轴芯、销子和变换角度以及调速，不得进行清扫和加油。

9.4.7 对超过机械铭牌规定直径的钢筋严禁进行弯曲。在弯曲未经冷拉或带有锈皮的钢筋时，应戴防护镜。

9.4.8 弯曲高强度或低合金钢筋时，应按机械铭牌规定换算最大允许直径并应调换相应的芯轴。

9.4.9 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。弯曲好的半成品，应堆放整齐，弯钩不得朝上。

- 9.4.10 转盘换向时，应待停稳后进行。
- 9.4.11 作业后，应及时清除转盘及孔内的铁锈、杂物等。

9.5 钢筋冷拉机

- 9.5.1 应根据冷拉钢筋的直径，合理选用卷扬机。卷扬钢丝绳应经封闭式导向滑轮，并和被拉钢筋成直角。卷扬机的位置应使操作人员能见到全部冷拉场地，卷扬机与冷拉中线距离不得小于5m。
- 9.5.2 冷拉场地应在两端地锚外侧设置警戒区，并应安装防护栏及警告标志。无关人员不得在此停留。操作人员在作业时必须离开钢筋2m以外。
- 9.5.3 用配重控制的设备应与滑轮匹配，并应有指示起落的记号，没有指示记号时应有专人指挥。配重框提起时高度应限制在离地面300mm以内，配重架四周应有栏杆及警告标志。
- 9.5.4 作业前，应检查冷拉夹具，夹齿应完好，滑轮、拖拉小车应润滑灵活，拉钩、地锚及防护装置均应齐全牢固。确认良好后，方可作业。
- 9.5.5 卷扬机操作人员必须看到指挥人员发出信号，并待所有人员离开危险区后方可作业。冷拉应缓慢、均匀。当有停车信号或见到有人进入危险区时，应立即停拉，并稍稍放松卷扬钢丝绳。
- 9.5.6 用延伸率控制的装置，应装设明显的限位标志，并应有专人负责指挥。
- 9.5.7 夜间作业的照明设施，应装设在张拉危险区外。当需要装设在场地上空时，其高度应超过5m。灯泡应加防护罩。
- 9.5.8 作业后，应放松卷扬钢丝绳，落下配重，切断电源，锁好开关箱。

9.6 预应力钢丝拉伸设备

- 9.6.1 作业场地两端外侧应设有防护栏杆和警告标志。
- 9.6.2 作业前，应检查被拉钢丝两端的镦头，当有裂纹或损伤时，应及时更换。
- 9.6.3 固定钢丝镦头的端钢板上圆孔直径应较所拉钢丝的直径大0.2mm。
- 9.6.4 高压油泵启动前，应将各油路调节阀松开，然后开动油泵，待空载运转正常后，再紧闭回油阀，逐渐拧开进油阀，待压力表指示值达到要求，油路无泄漏，确认正常后，方可作业。
- 9.6.5 作业中，操作应平稳、均匀。张拉时，两端不得站人。拉伸机在有压力情况下，严禁拆卸液压系统的任何零件。
- 9.6.6 高压油泵不得超载作业，安全阀应按设备额定油压调整，严禁任意调整。
- 9.6.7 在测量钢丝的伸长时，应先停止拉伸，操作人员必须站在侧面操作。
- 9.6.8 用电热张拉法带电操作时，应穿戴绝缘胶鞋和绝缘手套。
- 9.6.9 张拉时，不得用手摸或脚踩钢丝。
- 9.6.10 高压油泵停止作业时，应先断开电源，再将回油阀缓慢松开，待压力表退回至零位时，方可卸开通往千斤顶的油管接头，使千斤顶全部卸荷。

9.7 冷镦机

- 9.7.1 应根据钢筋直径，配换相应夹具。
- 9.7.2 应检查并确认模具、中心冲头无裂纹，并应校正上下模具与中心冲头的同心度，紧固各部螺栓，做好安全防护。
- 9.7.3 启动后应先空运转，调整上下模具紧度，对准冲头模进行镦头校对，确认正常后，方可作业。
- 9.7.4 机械未达到正常转速时，不得镦头。当镦出的头大小不匀时，应及时调整冲头与夹具的间隙。冲头导向块应保持有足够的润滑。

9.8 钢筋冷拔机

- 9.8.1 应检查并确认机械各连接件牢固，模具无裂纹，轧头和模具的规格配套，然后启动主机空运转，确认正常后，方可作业。
- 9.8.2 在冷拔钢筋时，每道工序的冷拔直径应按机械出厂说明书规定进行，不得超量缩减模具孔径，无资料时，可按每次缩减孔径 0.5~1.0mm。
- 9.8.3 轧头时，应先使钢筋的一端穿过模具长度达 100~150mm，再用夹具夹牢。
- 9.8.4 作业时，操作人员的手和轧辊应保持 300~500mm 的距离。不得用手直接接触钢筋和滚筒。
- 9.8.5 冷拔模架中应随时加足润滑剂，润滑剂应采用石灰和肥皂水调和晒干后的粉末。钢筋通过冷拔模前，应抹少量润滑脂。
- 9.8.6 当钢筋的末端通过冷拔模后，应立即脱开离合器，同时用手闸挡住钢筋末端。
- 9.8.7 拔丝过程中，当出现断丝或钢筋打结乱盘时，应立即停机；在处理完毕后，方可开机。

9.9 钢筋冷挤压连接机

- 9.9.1 有下列情况之一时，应对挤压机的挤压压力进行标定：
 - 1 新挤压设备使用前；
 - 2 旧挤压设备大修后；
 - 3 油压表受损或强烈振动后；
 - 4 套筒压痕异常且查不出其他原因时；
 - 5 挤压设备使用超过一年；
 - 6 挤压的接头数超过 5000 个。
- 9.9.2 设备使用前后的拆装过程中，超高压油管两端的接头及压接钳、换向阀的进出油接头，应保持清洁，并应及时用专用防尘帽封好。超高压油管的弯曲半径不得小于 250mm，扣压接头处不得扭转，且不得有死弯。
- 9.9.3 挤压机液压系统的使用，应符合本规程附录 C 的有关规定；高压胶管不得荷重拖拉、弯折和受到尖利物体刻划。

9.9.4 压模、套筒与钢筋应相互配套使用，压模上应有相对应的连接钢筋规格标记。

9.9.5 挤压前的准备工作应符合下列要求：

1 钢筋端头的锈、泥沙、油污等杂物应清理干净；

2 钢筋与套筒应先进行试套，当钢筋有马蹄、弯折或纵肋尺寸过大时，应预先进行矫正或用砂轮打磨；不同直径钢筋的套筒不得串用；

3 钢筋端部应划出定位标记与检查标记，定位标记与钢筋端头的距离应为套筒长度的一半，检查标记与定位标记的距离宜为 20mm；

4 检查挤压设备情况，应进行试压，符合要求后方可作业。

9.9.6 挤压操作应符合下列要求：

1 钢筋挤压连接宜先在地面上挤压一端套筒，在施工作业区插入待接钢筋后再挤压另一端套筒；

2 压接钳就位时，应对准套筒压痕位置的标记，并应与钢筋轴线保持垂直；

3 挤压顺序宜从套筒中部开始，并逐渐向端部挤压；

4 挤压作业人员不得随意改变挤压压力、压接道数或挤压顺序。

9.9.7 作业后，应收拾好成品、套筒和压模，清理场地，切断电源，锁好开关箱，最后将挤压机和挤压钳放到指定地点。

9.10 钢筋螺纹成型机

9.10.1 使用机械前，应检查刀具安装正确，连接牢固，各运转部位润滑情况良好，有无漏电现象，空车试运转确认无误后，方可作业。

9.10.2 钢筋应先调直再下料。切口端面应与钢筋轴线垂直，不得有马蹄形或挠曲，不得用气割下料。

9.10.3 加工钢筋锥螺纹时，应采用水溶性切削润滑液；当气温低于 0°C 时，应掺入 15%~20% 亚硝酸钠。不得用机油作润滑液或不加润滑液套丝。

9.10.4 加工时必须确保钢筋夹持牢固。

9.10.5 机械在运转过程中，严禁清扫刀片上面的积屑杂污，发现工况不良应立即停机检查、修理。

9.10.6 对超过机械铭牌规定直径的钢筋严禁进行加工。

9.10.7 作业后，应切断电源，用钢刷清除切刀间的杂物，进行整机清洁润滑。

9.11 钢筋除锈机

9.11.1 作业前应检查钢丝刷的固定螺栓有无松动，传动部分润滑和封闭式防护罩及排尘设备等完好情况。

9.11.2 操作人员必须束紧袖口，戴防尘口罩、手套和防护眼镜。

9.11.3 严禁将弯钩成型的钢筋上机除锈。弯度过大的钢筋宜在基本调直后除锈。

9.11.4 操作时应将钢筋放平，手握紧，侧身送料，严禁在除锈机正面站人。整根长钢筋除锈

应由两人配合操作，互相呼应。

10 木工机械

10.1 一般规定

- 10.1.1 木工机械操作人员应穿紧身衣裤，束紧长发，不得系领带和戴手套。
- 10.1.2 木工机械设备电源的安装和拆除、机械电气故障的排除，应由专业电工进行，木工机械只准使用单向开关，不准使用倒顺双向开关。
- 10.1.3 木工机械安全装置必须齐全有效，传动部位必须安装防护罩，各部件连接紧固。
- 10.1.4 工作场所应备有齐全可靠的消防器材。严禁在工作场所吸烟和有其他明火，并不得存放易燃易爆物品。
- 10.1.5 工作场所的待加工和已加工木料应堆放整齐，保证道路畅通。
- 10.1.6 机械应保持清洁，工作台上不得放置杂物。
- 10.1.7 机械的皮带轮、锯轮、刀轴、锯片、砂轮等高速转动部件应在安装时做平衡试验。
- 10.1.8 各种刀具破损程度应符合使用说明书的规定。
- 10.1.9 加工前，应从木料中清除铁钉、铁丝等金属物。
- 10.1.10 装设有气力除尘装置的木工机械，作业前应先启动排尘风机，保持排尘管道不变形、不漏风。
- 10.1.11 严禁在机械运行中测量工件尺寸和清理机械上面和底部的木屑、刨花和杂物。
- 10.1.12 运行中不得跨过机械传动部分传递工件、工具等。排除故障、拆装刀具时必须待机械停稳后，切断电源，方可进行。
- 10.1.13 根据木材的材质、粗细、湿度等选择合适的切削和进给速度。操作人员与辅助人员应密切配合，以同步匀速接送料。
- 10.1.14 多功能机械使用时，只允许使用一种功能，应卸掉其他功能装置，避免多动作引起的安全事故。
- 10.1.15 作业后，应切断电源，锁好闸箱，进行清理、润滑。
- 10.1.16 噪声排放应不超过 90db，超过时应采取降噪措施或配戴防护用品。

10.2 带锯机

- 10.2.1 作业前，检查锯条，如锯条齿侧的裂纹长度超过 10mm，锯条接头处裂纹长度超过 10mm，以及连续缺齿两个和接头超过二个的锯条均不得使用。裂纹在以上规定内必须在裂纹终端冲一止裂孔。锯条松紧度调整适当后先空载运转，如声音正常，无串条现象时，方可作业。
- 10.2.2 作业中，操作人员应站在带锯机的两侧，跑车开动后，行程范围内的轨道周围不准站人，严禁在运行中上、下跑车。
- 10.2.3 原木进锯前，应调好尺寸，进锯后不得调整。进锯速度应均匀，不能过猛。
- 10.2.4 在木材的尾端越过锯条 500mm 后，方可进行倒车。倒车速度不宜过快。要注意木搓、节疤碰卡锯条。
- 10.2.5 平台式带锯作业时，送接料要配合一致。送料、接料时不得将手送进台面。锯短料时，

应用推棍送料。回送木料时，要离开锯条 50mm 以上。

10.2.6 装设有气力吸尘罩的带锯机，当木屑堵塞吸尘管口时，严禁在运转中清理管口。

10.2.7 锯机张紧装置的压砣(重锤)，应根据锯条的宽度与厚度调节档位或增减副砣，不得用增加重锤重量的办法克服锯条口松或串条等现象。

10.3 圆盘锯

10.3.1 锯片上方必须安装保险挡板，在锯片后面，离齿 10~15mm 处，必须安装弧形楔刀。锯片的安装，应保持与轴同心，夹持锯片的法兰盘直径应为锯片直径的 1/4。

10.3.2 锯片必须锯齿尖锐，不得连续缺齿两个，锯片不得有裂纹。

10.3.3 被锯木料厚度，以锯片能露出木料 10~20mm 为限，长度应不小于 500mm。

10.3.4 启动后，待转速正常后方可进行锯料。送料时不得将木料左右晃动或高抬，遇木节要缓缓送料。接近端头时，应用推棍送料。

10.3.5 如锯线走偏，应逐渐纠正，不得猛板，以免损坏锯片。

10.3.6 操作人员应戴防护眼镜，不得站在面对锯片离心力方向操作。作业时手臂不得跨越锯片。

10.4 平面刨（手压刨）

10.4.1 刨料时，应保持身体平稳，双手操作。刨大面时，手应按在木料上面；刨小料时，手指不得低于料高一半。禁止手在料后推料。

10.4.2 被刨木料的厚度小于 30mm，长度小于 400mm 时，必须用压板或推棍推进。厚度在 15mm，长度在 250mm 以下的木料，不得在平刨上加工。

10.4.3 刨旧料前，必须将料上的钉子、泥砂清除干净。被刨木料如有破裂或硬节等缺陷时，必须处理后再施刨。遇木搓、节疤要缓慢送料。严禁将手按在节疤上强行送料。

10.4.4 刀片和刀片螺丝的厚度、重量必须一致，刀架、夹板必须吻合贴紧，刀片焊缝超出刀头和有裂缝的刀具不准使用。刀片紧固螺钉应嵌入刀片槽内，并离刀背不得小于 10mm。刀片紧固力应符合使用说明书的规定。

10.4.5 机械运转时，不得将手伸进安全挡板里侧去移动挡板或拆除安全挡板进行刨削。严禁戴手套操作。

10.5 压刨床（单面和多面）

10.5.1 作业时，严禁一次刨削两块不同材质、规格的木料，被刨木料的厚度不得超过使用说明书的规定。

10.5.2 操作者应站在进料的一侧，接、送料时不得戴手套，送料时必须先进大头，接料人员待被刨料离开料辊后方能接料。

10.5.3 刨刀与刨床台面的水平间隙应在 10~30mm 之间，严禁使用带开口槽的刨刀。

10.5.4 每次进刀量应为 2~5mm，如遇硬木或节疤，应减小进刀量，降低送料速度。

10.5.5 刨料长度不得短于前后压滚的中心距离，厚度小于 10mm 的薄板，必须垫托板。

10.5.6 压刨必须装有回弹灵敏的逆止爪装置，进料齿辊及托料光辊应调整水平和上下距离一致，齿辊应低于工件表面1~2mm，光辊应高出台面0.3~0.8mm，工作台面不得歪斜和高低不平。

10.5.7 刨削过程中，遇木料走横或卡住时，应先停机，再放低台面，取出木料，排除故障。

10.5.8 安装刀片的注意事项按第11.4.4条的规定执行。

10.6 木工车床

10.6.1 检查车床各部装置及工、卡具，灵活可靠，工件应卡紧并用顶针顶紧，用手转动试运转，确认情况良好后，方可开车，并根据工件木质的软硬，选择适当的进刀量和调整转速。

10.6.2 车削过程中，不得用手摸检查工件的光滑程度。用砂纸打磨时，应先将刀架移开后进行。车床转动时，不得用手来制动。

10.6.3 方形木料，必须先加工成圆柱体后再上车床加工。有节疤或裂缝的木料，均不得上车床切削。

10.7 木工铣床（裁口机）

10.7.1 开车前应检查铣刀安装牢固，铣刀不得有裂纹或缺损，防护装置及定位止动装置齐全可靠。

10.7.2 铣削时遇有硬节时应低速送料。木料送过刨口150mm后再进行接料。

10.7.3 当木料将铣切到端头时，应将手移到木料已铣切的一端接料。送短料时，必须用推料棍。

10.7.4 铣切量应按使用说明书规定执行。严禁在中间插刀。

10.7.5 卧式铣床的操作人员，必须站在刀刃侧面，严禁迎刃而立。

10.8 开榫机

10.8.1 作业前，要坚固好刨刀、锯片，并试运转3~25min。确认正常后，方可作业。

10.8.2 作业时，应侧身操作，严禁面对刀具。

10.8.3 被加工的木料，必须用压料杆压紧，待切削完毕后，方可松开，短料开棒，必须用垫板夹牢，不得用手直接握料。

10.8.4 遇有节疤的木料不得上机加工。

10.9 打眼机

10.9.1 作业前，要调整好机架和卡具，台面应平稳，钻头应垂直，凿心要在凿套中心卡牢，并与加工的钻孔垂直。

10.9.2 打眼时，必须使用夹料器，不得用手直接扶料，遇节疤时必须缓慢压下，不得用力过猛，严禁戴手套操作。

10.9.3 作业中，当凿心卡阻或冒烟时，应立即抬起手柄，不得用手直接清理钻出的木。

10.9.4 更换凿心时，应先停车切断电源，并须在平台上垫上木板后方可进行。

10.10 锉 锯 机

- 10.10.1 使用前，应先检查砂轮有无裂缝和破损，砂轮必须安装牢固。
- 10.10.2 应先空运转，如有剧烈震动，找出偏重位置，调整平衡，方可使用。
- 10.10.3 作业时，操作人员不得站立在砂轮旋转的离心力方向上。
- 10.10.4 当撑齿钩遇到缺齿或撑钩妨碍锯条运动时，应及时处理。
- 10.10.5 每分钟锉磨锯齿，带锯应控制在 40~70 齿之间，圆锯应控制在 26~30 齿之间。
- 10.10.6 锯条焊接要求接合严密，平滑均匀，厚薄一致。

10.11 磨光机

- 10.11.1 作业前应先检查：盘式磨光机防护装置齐全有效，砂轮无裂纹破损；带式磨光机应调整砂筒上砂带的张紧程度；并润滑各轴承和紧固联接件，确认正常后，方可启动。
- 10.11.2 磨削小面积工件时应尽量在台面整个宽度内排满工件，磨削时应渐次连续进给。
- 10.11.3 用砂带磨光机磨光时，对压垫的压力要均匀，砂带纵向移动时应和工作台横向移动互相配合。
- 10.11.4 工件应放在向下旋转的平面进行磨光，手不准靠近磨盘。

11 地下施工机械

11.1 一般规定

- 11.1.1 地下施工机械选型和功能应满足施工所处的地质条件和环境安全要求。
- 11.1.2 盾构和顶管及配套设施应在专业厂家制造，其质量必须符合设计要求。整机制造完成后应经总装调试合格方可出厂，并应提供质量保证书。
- 11.1.3 作业前，应对作业环境进行有害气体测试及通风设备检测，以满足国家工业卫生标准要求。
- 11.1.4 作业前应充分了解施工作业周边环境，对邻近建（构）筑物、地下管网等进行监测，应制定建筑物、地下管线安全的保护技术措施。
- 11.1.5 作业中，应随时监视机械各部位的运转及仪表指示值，如发现异常，应立即停机检修。
- 11.1.6 如需采用气压作业的，应按照相关气压作业的要求进行施工。
- 11.1.7 选择合理的水平及垂直运输设备，并按相关规范安全使用；
- 11.1.8 地下施工机械施工时必须确保开挖面土体稳定；
- 11.1.9 地下施工机械施工过程中应按规定进行保养，维修，更换必要的零件。
- 11.1.11 地下施工机械施工过程中当停机时间较长时，必须维持开挖面稳定；
- 11.1.12 掘进遇到施工偏差过大、设备故障、意外的地质变化等情况时，必须暂停施工，经处理后再继续。

11.1.13 地下施工机械吊装时应编写吊装专项方案，并应确保运输起重设备的完好，作业场地地基结实，堆放场地符合设备安放和起重要求。

11.1.14 盾构机、顶管的安装和拆除必须由具有资质的专业队伍负责吊装，并设专人指挥。

11.2 顶 管

11.2.1 顶管设备的选择应根据管道所处土层性质、管径、地下水位、附近地上与地下建筑物、构筑物和各种设施等因素，经技术经济比较后确定。

11.2.2 导轨应选用钢质材料制作，安装后的导轨应牢固，不得在使用中产生位移，并应经常检查校核。

11.2.3 千斤顶的安装应固定在支架上，并与管道中心的垂线对称，其合力的作用点应在管道中心的垂直线上；当千斤顶多于一台时，宜取偶数，且其规格宜相同；当规格不同时，其行程应同步，并应将同规格的千斤顶对称布置；

11.2.4 千斤顶的油路应并联，每台千斤顶应有进油、退油的控制系统。

11.2.5 油泵安装应与千斤顶相匹配，并应有备用油泵；油泵安装完毕，应进行试运转，合格后方可使用；

11.2.6 顶进前全部设备应经过检查并经过试运转合格；

11.2.7 顶进时，工作人员不得在顶铁上方及侧面停留，并应随时观察顶铁有无异常迹象。

11.2.8 顶进开始时，应缓慢进行，待各接触部位密合后，再按正常顶进速度顶进；

11.2.9 顶进中若发现油压突然增高，应立即停止顶进，检查原因并经处理后方可继续顶进；

11.2.10 千斤顶活塞退回时，油压不得过大，速度不得过快。

11.2.11 顶铁安装后轴线应与管道轴线平行、对称，顶铁与导轨和顶铁之间的接触面不得有泥土、油污；

11.2.12 顶铁与管口之间应采用缓冲材料衬垫；

11.2.13 管道顶进应连续作业。管道顶进过程中，遇下列情况时，应暂停顶进，并应及时处理；

- 1 工具管前方遇到障碍；
- 2 后背墙变形严重；
- 3 顶铁发生扭曲现象；
- 4 管位偏差过大且校正无效；
- 5 顶力超过管端的允许顶力；
- 6 油泵、油路发生异常现象；
- 7 接缝中漏泥浆。

11.2.14 中继间应注意：

1 中继间安装时应将凹头安装在工具管方向，凸头安装在工作井一端，避免在顶进过程中会导致泥砂进入中继间，损坏密封橡胶，止水失效，严重的会引起中继间变形损坏。

- 2 中继间有专职人员进行操作，同时随时观察有可能发生的问题。
- 3 中继间使用时，油压、顶力不宜超过设计油压顶力，避免引起中继间变形。
- 4 中继间安装行程限位装置，单次推进距离必须控制在设计允许距离内，否则会导致中继间密封橡胶拉出中继间，止水系统损坏，止水失效。

5 穿越中继间的高压进水管、排泥管等软管应与中继间保持一定距离，避免中继间往返时损坏管线。

11.2.15 空气压缩机的使用应符合本规程第 3.5 节的规定

11.2.16 离心泵的使用应符合本规程第 13.15 节的规定

11.3 盾 构

11.3.1 盾构组装之前应对推进千斤顶、拼装机、调节千斤顶试验验收。

11.3.2 盾构组装之前应将防止盾构后退的推进系统平衡阀、调节拼装机的回转平衡阀的二次溢流压力调到设计压力值。

11.3.3 盾构组装之前应对液压系统各非标制品的阀组按设计要求进行密闭性试验。

11.3.4 盾构组装完成后，必须先对进行各部件、各系统进行空载、负载调试及验收，最后进行整机空载和负载调试及验收。

11.3.5 盾构始发、接收时必须做好盾构的基座稳定牢固措施。

11.3.6 双圆盾构掘进时，双圆盾构两刀盘必须相向旋转，并保持转速一致，避免接触和碰撞。

11.3.7 实施盾构纠偏不得损坏已安装的管片，并保证新一环管片的顺利拼装。

11.3.8 盾构切口离到达接收井距离小于 10m 时，必须控制盾构推进速度、开挖面压力、排土量，以减小洞口地表变形。

11.3.9 盾构推进到冻结区域停止推进时，应每隔 10 分钟转动刀盘一次，每次转动时间不少于 5 分钟，防止刀盘被冻住。

11.3.10 当盾构全部进入接收井内基座上后，应及时做好管片与洞圈间的密封。

11.3.11 盾构调头时必须有专人指挥，专人观察设备转向状态，避免方向偏离或设备碰撞。

11.3.12 管片拼装操作应注意下列事项：

1 管片拼装必须落实专人负责指挥，拼装机操作人员必须按照指挥人员的指令操作，严禁擅自转动拼装机；

2 举重臂旋转时，必须鸣号警示，严禁施工人员进入举重臂活动半径内，拼装工在全部定位后，方可作业。在施工人员未能撤离施工区域时，严禁启动拼装机；

3 拼装管片时，拼装工必须站在安全可靠的位置，严禁将手脚放在环缝和千斤顶的顶部，以防受到意外伤害；

4 举重臂必须在管片固定就位后，方可复位，封顶拼装就位未完毕时，人员严禁进入封顶块的下方；

5 举重臂拼装头必须拧紧到位，不得松动，发现磨损情况，应及时更换，不得冒险吊运；

6 管片在旋转上升之前，必须用举重臂小脚将管片固定，以防止管片在旋转过程中晃动；

7 拼装头与管片预埋孔不能紧固连接时，必须制作专用的拼装架，拼装架设计必须经技术部门认可，经过试验合格后方可使用；

8 拼装管片必须使用专用的拼装销子，拼装销必须有限位；

9 装机回转时严禁接近；

10 管片吊起或升降架旋回到上方时，放置时间不应超过 3 分钟。

11.3.13 盾构进场安装需按规定的吊装步骤进行吊装。

11.3.14 盾构机拆除退场需注意下列事项：

- 1 机械结构部分应先按液压、泥水、注浆、电气系统顺序拆卸，最后拆卸机械结构件；
- 2 吊装作业时，须仔细检查并确认盾构机各连接部位与盾构机已彻底拆开分离，千斤顶全部缩回到位，所有注浆、泥水系统的手动阀门关闭；
- 3 大刀盘按要求位置停放，在井下分解后吊装上地面；
- 4 拼装机按要求位置停，举重钳缩到底；提升横梁应烧焊固定马脚，同时在拼装机横梁底部加焊接支撑，防止下坠。

11.3.15 盾构机转场过程中必须按要求做好盾构机各部件的维修与保养、更换与改造。

11.3.16 盾构机转场运输应注意下列事项：

- 1 根据设备的最大尺寸为依据对运输线路进行实地勘察；
- 2 设备应与运输车辆有可靠固定措施；
- 3 设备超宽、超高时应按交通法规办理各类通行证。

12 焊接机械

12.1 基本要求

12.1.1 焊接前必须先进行动火审查，配备灭火器材和监护人员，后开动火证。

12.1.2 焊接设备应有完整的防护外壳，一、二次接线柱处应有保护罩。

12.1.3 焊接操作及配合人员必须按规定穿戴劳动防护用品，并必须采取防止触电、高空坠落、中毒和火灾等事故的安全措施。

12.1.4 现场使用的电焊机，应设有防雨、防潮、防晒、防砸的机棚，并应装设相应的消防器材。

12.1.5 焊割现场 10m 范围内及高空作业下方，不得堆放油类、木材、氧气瓶、乙炔发生器等易燃、易爆物品。

12.1.6 电焊机绝缘电阻不得小于 $0.5M\Omega$ ，电焊机导线绝缘电阻不得小于 $1M\Omega$ ，电焊机接地电阻不得大于 4Ω 。

12.1.7 电焊机导线和接地线不得搭在易燃、易爆及带有热源的和有油的物品上；不得利用建筑物的金属结构、管道、轨道或其他金属物体搭接起来形成焊接回路，并不得将电焊机和工件双重接地；严禁使用氧气、天燃气等易燃易爆气体管道作为接地装置。

12.1.8 电焊机械的二次线应采用防水橡皮护套铜芯软电缆，电缆长度不应大于 30m，二次线接头不得超过 3 个，二次线应双线到位，不得采用金属构件或结构钢筋代替二次线的地线。当需要加长导线时，应相应增加导线的截面。当导线通过道路时，必须架高或穿入防护管内埋设在地下；当通过轨道时，必须从轨道下面通过。当导线绝缘受损或断股时，应立即更换。

12.1.9 电焊钳应有良好的绝缘和隔热能力。电焊钳握柄必须绝缘良好，握柄与导线连结应可靠，接触良好，连结处应采用绝缘布包好并不得外露。操作人员不得用胳膊夹持电焊钳，也不得在水中冷却电焊钳。

12.1.10 对压力容器和装有剧毒、易燃、易爆物品的容器及带电结构严禁进行焊接和切割。

12.1.11 当需施焊受压容器、密封容器、油桶、管道、沾有可燃气体和溶液的工件时，应先清除容器及管道内压力，消除可燃气体和溶液，然后冲洗有毒、有害、易燃物质；对存有残余

油脂的容器，应先用蒸汽、碱水冲洗，并打开盖口，确认容器清洗干净后，再灌满清水方可进行焊接。在容器内焊接应采取防止触电、中毒和窒息的措施。焊、割密封容器应留出气孔，必要时在进、出气口处装设通风设备；容器内照明电压不得超过 12V，焊工与焊件间应绝缘；容器外应设专人监护。严禁在已喷涂过油漆和塑料的容器内焊接。

12. 1. 12 焊接铜、铝、锌、锡等有色金属时，应通风良好，焊接人员应戴防毒面罩、呼吸滤清器或采取其他防毒措施。

12. 1. 13 当预热焊件温度达 150℃～700℃时，应设档板隔离焊件发出的辐射热，焊接人员应穿戴隔热的石棉服装和鞋、帽等。

12. 1. 14 高空焊接或切割时，必须系好安全带，焊接周围和下方应采取防火措施，并应有专人监护。

12. 1. 15 雨天不得在露天电焊。在潮湿地带作业时，操作人员应站在铺有绝缘物品的地方，并应穿绝缘鞋。

12. 1. 16 应按电焊机额定焊接电流和暂载率操作，严禁过载。在运行中，应经常检查电焊机的温升，当喷漆电焊机金属外壳温升超过 35℃时，必须停止运转并采取降温措施。

12. 1. 17 当清除焊缝焊渣时，应戴防护眼镜，头部应避开敲击焊渣飞溅方向。

12. 2 交直流焊机

12. 2. 1 使用前，应检查并确认初、次级线接线正确，输入电压符合电焊机的铭牌规定。接通电源后，严禁接触初级线路的带电部分。直流焊机换向器与电刷接触应良好。

12. 2. 2 交流电焊机二次侧应安装漏电保护器。

12. 2. 3 次级线接头应加垫圈压紧，合闸前，应详细检查并确认接线螺帽、螺栓及其他部件完好齐全、无松动或损坏。

12. 5. 4 当数台焊机在同一场地作业时，应逐台起动。

12. 2. 5 多台电焊机集中使用时，应使三相负载平衡。多台焊机的接地装置不得串联。

12. 2. 4 移动电焊机时，应切断电源，不得用拖拉电缆的方法移动焊机。当焊接中突然停电时，应立即切断电源。

12. 5. 5 运行中，当需调节焊接电流和极性开关时，不得在负荷时进行。调节不得过快、过猛。

12. 6. 4 硅整流直流电焊机主变压器的次级线圈和控制变压器的次级线圈严禁用摇表测试。

12. 6. 6 启用长期停用的焊机时，应空载通电一定时间进行干燥处理。

12. 6. 7 搬运由高导磁材料制成的磁放大铁芯时，应防止强烈震动引起磁能恶化。

12. 3 氩弧焊机

12. 3. 1 应检查并确认电源、电压符合要求，接地装置安全可靠。

12. 3. 2 应检查并确认气管、水管不受外压和无外漏。

12. 3. 3 应根据材质的性能、尺寸、形状先确定极性，再确定电压、电流和氩气的流量。

12. 3. 4 安装的氩气减压阀、管接头不得沾有油脂。安装后，应进行试验并确认无障碍和漏气。

12. 3. 5 冷却水应保持清洁，水冷型焊机在焊接过程中，冷却水的流量应正常，不得断水施焊。

12.3.6 高频引弧的焊机，其高频防护装置应良好，亦可通过降低频率进行防护；不得发生短路，振荡器电源线路中的联锁开关严禁分接。

12.3.7 使用氩弧焊时，操作者应戴防毒面罩，钍钨棒的打磨应设有抽风装置，贮存时宜放在铅盒内。钨极粗细应根据焊接厚度确定，更换钨极时，必须切断电源。磨削钨极端头时，操作人员必须戴手套和口罩，磨削下来的粉尘，应及时清除，钍、铈、钨极不得随身携带。

12.3.8 焊机作业附近不宜设置有震动的其他机械设备，不得放置易燃、易爆物品。工作场所应有良好的通风措施。

12.3.9 氮气瓶和氩气瓶与焊接地点不应靠得太近，并应直立固定放置，不得倒放。

12.3.10 作业后，应切断电源，关闭水源和气源。焊接人员必须及时脱去工作服、清洗手脸和外露的皮肤。

12.4 点焊机

12.4.1 作业前，应清除上、下两电极的油污。

12.4.2 启动前，应先接通控制线路的转向开关和焊接电流的小开关，调整好极数，再接通水源、气源，最后接通电源。

12.4.3 焊机通电后，应检查电气设备、操作机构、冷却系统、气路系统及机体外壳有无漏电现象。电极触头应保持光洁。

12.4.4 作业时，气路、水冷系统应畅通。气体应保持干燥。排水温度不得超过 40℃，排水量可根据气温调节。

12.4.5 严禁在引燃电路中加大熔断器。当负载过小使引燃管内电弧不能发生时，不得闭合控制箱的引燃电路。

12.4.6 当控制箱长期停用时，每月应通电加热 30min。更换闸流管时应预热 30min。正常工作的控制箱的预热时间不得小于 5min。

12.5 二氧化碳气体保护焊机

12.5.1 作业前，二氧化碳气体应先预热 15min。开气时，操作人员必须站在瓶嘴的侧面。

12.5.2 作业前，应检查并确认焊丝的进给机构、电线的连接部分、二氧化碳气体的供应系统及冷却水循环系统合乎要求，焊枪冷却水系统不得漏水。

12.5.3 二氧化碳气体瓶宜放在阴凉处，其最高温度不得超过 40℃，并应放置牢靠，不得靠近热源。

12.5.4 二氧化碳气体预热器端的电压，不得大于 36V，作业后，应切断电源。

12.6 埋弧焊机

12.6.1 应检查并确认送丝滚轮的沟槽及齿纹完好，滚轮、导电嘴(块)磨损或接触不良时应更换。

12.6.2 作业前，应检查减速箱油槽中的润滑油，不足时应添加。

12.6.3 软管式送丝机构的软管槽孔应保持清洁，并定期吹洗。

12.6.4 作业时，应及时排走焊接中产生的有害气体，在通风不良的室内或容器内作业时，应安装通风设备。

12.7 对焊机

12.7.1 对焊机应安置在室内，并应有可靠的接地或接零。当多台对焊机并列安装时，相互间距不得小于3m，应分别接在不同相位的电网上，并应分别有各自的刀型开关。异线的截面不应小于表12.7.1的规定。

表12.7.1 异线截面

对焊机的额定功率 (KVA)	25	50	75	100	150	200	500
一次电压为220V时 导线截面 (mm ²)	10	25	35	45	—	—	—
一次电压为380V时 导线截面 (mm ²)	6	16	25	35	50	70	150

12.7.2 焊接前，应检查并确认对焊机的压力机构灵活，夹具牢固，气压、液压系统无泄漏，一切正常后，方可施焊。

12.7.3 焊接前，应根据所焊接钢筋截面，调整二次电压，不得焊接超过对焊机规定直径的钢筋。

12.7.4 断路器的接触点、电极应定期光磨，二次电路全部连接螺栓应定期紧固。冷却水温度不得超过40℃；排水量应根据温度调节。

12.7.5 焊接较长钢筋时，应设置托架，配合搬运钢筋的操作人员，在焊接时应防止火花烫伤。

12.7.6 闪光区应设挡板，与焊接无关的人员不得入内。

12.7.7 冬期施焊时，室内温度不应低于8℃。作业后，应放尽机内冷却水。

12.8 坚向钢筋电渣压力焊机

12.8.1 应根据施焊钢筋直径选择具有足够输出电流的电焊机。电源电缆和控制电缆联接应正确、牢固。控制箱的外壳应牢靠接地。

12.8.2 施焊前，应检查供电电压并确认正常，当一次电压降大于8%时，不宜焊接。焊接导线长度不得大于30m，截面面积不得小于50mm²。

12.8.3 施焊前应检查并确认电源及控制电路正常，定时准确，误差不大于5%，机具的传动系统、夹装系统及焊钳的转动部分灵活自如，焊剂已干燥，所需附件齐全。

12.8.4 施焊前，应按所焊钢筋的直径，根据参数表，标定好所需的电源和时间。一般情况下，时间(s)可为钢筋的直径数(mm)，电流(A)可为钢筋直径的20倍数(mm)。

12.8.5 起弧前，上、下钢筋应对齐，钢筋端头应接触良好。对锈蚀粘有水泥的钢筋，应要用钢丝刷清除，并保证导电良好。

12.8.6 施焊过程中，应随时检查焊接质量。当发现倾斜、偏心、未熔合、有气孔等现象时，应重新施焊。

12.8.7 每个接头焊完后，应停留5~6min保温；寒冷季节应适当延长。当拆下机具时，应扶住钢筋，过热的接头不得过于受力。焊渣应待完全冷却后清除。

12.9 气焊(割)设备

- 12.9.1 气瓶每三年必须检验一次，使用期不超过20年。
- 12.9.2 与乙炔相接触的部件铜或银含量不得超过70%。
- 12.9.3 严禁用明火检验是否漏气。
- 12.9.4 乙炔钢瓶使用时必须设有防止回火的安全装置；同时使用两种气体作业时，不同气瓶都应安装单向阀，防止气体相互倒灌。
- 12.9.5 乙炔瓶与氧气瓶距离不得少于5米，气瓶与动火距离不得少于10米。
- 12.9.6 乙炔软管、氧气软管不得错装。乙炔气胶管、防止回火装置及气瓶冻结时，应用40℃以下热水或明年加热解冻，严禁用火烤。
- 12.9.7 现场使用的不同气瓶应装有不同的减压器，严禁使用未安装减压器的氧气瓶。
- 12.9.8 安装减压器时，应先检查氧气瓶阀门接头，不得有油脂，并略开氧气瓶阀门吹除污垢，然后安装减压器，操作者不得正对氧气瓶阀门出气口，关闭氧气瓶阀门时，应先松开减压器的活门螺丝。
- 12.9.9 氧气瓶、氧气表及焊割工具上严禁沾染油脂。开启氧气瓶阀门时，应采用专用工具，动作应缓慢，不得面对减压器，压力表指针应灵敏正常。氧气瓶中的氧气不得全部用尽，应留49kPa以上的剩余压力。
- 12.9.10 点火时，焊枪口严禁对人，正在燃烧的焊枪不得放在工件或地面上，焊枪带有乙炔和氧气时，严禁放在金属容器内，以防气体逸出，发生爆燃事故。
- 12.9.11 点燃焊(割)炬时，应先开乙炔阀点火，再开氧气阀调整火。关闭时，应先关闭乙炔阀，再关闭氧气阀。
氢氧并用时，应先开乙炔气，再开氢气，最后开氧气，再点燃。熄灭火时，应先关氧气，再关氢气，最后关乙炔气。
- 12.9.12 操作时，氢气瓶、乙炔瓶应直立放置且必须安放稳固，防止倾倒，不得卧放使用，气瓶存放点温度不得超过40℃。
- 12.9.13 严禁在带压的容器或管道上焊割，带电设备上焊割应先切断电源。在贮存过易燃、易爆及有毒物品的容器或管道上焊割时，应先清除干净，并将所有的孔、口打开。
- 12.9.14 在作业中，发现氧气瓶阀门失灵或损坏不能关闭时，应让瓶内的氧气自动放尽后，再进行拆卸修理。
- 12.9.15 使用中，当氧气软管着火时，不得折弯软管断气，应迅速关闭氧气阀门，停止供氧。当乙炔软管着火时，应先关熄炬火，可采用弯折前面一段软管将火熄灭。
- 12.9.16 工作完毕，应将氧气瓶、乙炔瓶气阀关好，拧上安全罩检查操作场地，确认无着火危险，方准离开。
- 12.9.17 氧气瓶应与其他易燃气瓶、油脂和其他易燃、易爆物品分别存放，且不得同车运输。氧气瓶应有防震圈和安全帽；不得用行车或吊车散装吊运氧气瓶。

13 其它中小型机械

13.1 一般规定

- 13.1.1 中小型机械应安装稳固，接地或接零及漏电保护器齐全有效。

- 13.1.2 中小型机械上的传动部分和旋转部分应设有防护罩，作业时，严禁拆卸。室外使用的机械均应搭设机棚或采取防雨措施。
- 13.1.3 机械启动后应空载度运转，确认正常后方可作业。
- 13.1.4 作业时，非操作和辅助人员不得在机械四周停留观看。
- 13.1.5 作业后，应清理现场，切断电源，锁好电闸箱，并做好日常保养工作。
- 13.1.6 中小型机械不能满足安全使用条件时，应立即停止使用。

13.2 咬口机

- 13.2.1 严禁用手抚摸转支中的辊轮，用手送料到末端时，手指应离开工件。
- 13.2.2 工件长度，宽度不得超过机具允许的范围。
- 13.2.3 作业中如有异物进入辊中，应及时停车处理。

13.3 剪板机

- 13.3.1 启动前，应检查各部润滑、紧固情况，切刀不得有缺口。
- 13.3.2 剪切钢板的厚度不得超过剪板机规定的能力。切窄板材时，应在被剪板材上压一块较宽钢板，使垂直压紧装置下落时，能压牢被剪板材。
- 13.3.3 应根据剪切板材厚度，调整上、下切刀间隙，切刀间隙不得大于板材厚度的 5%，斜口剪时不得大于 7%，调整后应用手转动及空车运转试验。
- 13.3.4 制动装置应根据磨损情况，及时调整。
- 13.3.5 一人以上作业时，须待指挥人员发出信号方可作业。
- 13.3.6 送料须待上剪刀停止后进行，送料时应放正、放平、放稳，手指不得接近切刀和压板，严禁将手伸进垂直压紧装置的内侧。

13.4 折板机

- 13.4.1 作业时，应先校对模具，预留被折板厚的 1.5~2 倍间隙，经试折后，检查机械和模具装备均无误，再调整到折板规定的间隙，方可正式作业。
- 13.4.2 作业中，应经常检查上模具的紧固件和液压或气压系统，当发现有松动或泄漏等情况，应立即停机，处理后，方可继续作业。
- 13.4.3 批量生产时，应使用后标尺挡板进行对准和调整尺寸，并应空载运转，检查及确认其摆动灵活可靠。

13.5 卷板机

- 13.5.1 作业中，操作人员应站在工件的两侧。
- 13.5.2 作业中，用样板检查圆度时，须停机后进行。滚卷工件到末端时，应留一定的余量。
- 13.5.3 作业时，工件上严禁站人，不得站在已滚好的圆筒上找正圆度。
- 13.5.4 滚卷较厚、直径较大的筒体或材料强度较大的工件时，应少量下降动轧辊并应经多次滚卷成型。

13.5.5 滚卷较窄的筒体时，应放在轧辊中间滚卷。

13.5.6 作业时，应防止人手和衣服被卷入轧辊内。

13.6 坡口机

13.6.1 刀排、刀具应稳定牢固。

13.6.2 当工件过长时，应加装辅助托架。

13.6.3 作业中，不得俯身近视工件。严禁用手摸坡口及擦拭铁屑。

13.7 法兰卷圆机

13.7.1 加工型钢规格不应超过机具的允许范围。

13.7.2 当轧制的法兰不能进入第二道型辊时，应使用专用工具送入。严禁用手直接推送。

13.7.3 当加工法兰直径超过 1000mm 时，应采取托架等安全措施。

13.7.4 任何人不得靠近法兰尾端。

13.8 套丝切管机

13.8.1 应按加工管径选用板牙头和板牙，板牙应按顺序放入，作业时应采用润滑油润滑板牙。

13.8.2 当工件伸出卡盘端面的长度过长时，后部应加装辅助托架，并调整好高度。

13.8.3 切断作业时，不得在旋转手柄上加长力臂；切平管端时，不得进刀过快。

13.8.4 当加工件的管径或椭圆度较大时，应两次进刀。

13.8.5 作业中应采用刷子清除切屑，不得敲打震落。

13.9 弯管机

13.9.1 作业场所应设置围栏。

13.9.2 应按加工管径选用管模，并应按顺序放好。

13.9.3 不得在管子和管模之间加油。

13.9.4 应夹紧机件，导板支承机构应按弯管的方向及时进行换向。

13.10 小型台钻

13.10.1 钻床必须安装牢固，布置和排列应确保安全。

13.10.2 操作人员在工作中应按规定穿戴防护用品，要扎紧袖口。不得围围巾及戴手套。

13.10.3 启动前应检查以下各项，确认可靠后，方可启动。

- 1 各部螺栓紧固，配合适当；
- 2 行程限位，信号等安全装置完整、灵活、可靠；
- 3 润滑系统，保持清洁。油量充足；

- 4 电气开关，接地或接零均良好；
- 5 传动及电气部分的防护装置完好牢固；
- 6 各操纵手柄的位置正常，动作可靠；
- 7 工件、夹具、刀具无裂纹、破损、缺边断角并装夹牢固。

- 13.10.4 工件夹装必须牢固可靠，钻小件时，先用工具夹持，不得手持工件进行钻孔，薄板钻孔，应用虎钳夹紧并在工件下垫好木板，使用平钻头。
- 13.10.5 手动进钻退钻时、应逐渐增压或减压，不得用管子套在手柄上加压进钻。
- 13.10.6 排屑困难时，进钻、退钻应反复交替进行。
- 13.10.7 钻头上绕有长屑时，应停钻后用铁钩或刷子清除，严禁用手拉或嘴吹。
- 13.10.8 严禁用手触摸旋转的刀具或将头部靠近机床旋转部分，不得在旋转着的刀具下翻转、卡压或测量工件。

13.11 喷浆机

- 13.11.1 泵体内不得无液体干转。在检查电动机旋转方向时，应先打开料桶开关，让石灰浆流入泵体内部后，再开动电动机带泵旋转。
- 13.11.2 作业后，应往料斗注入清水，开泵清洗直到水清为止，再倒出泵内积水，清洗疏通喷头座及滤网，并将喷枪擦洗干净。
- 13.11.3 长期存放前，应清除前、后轴承座内的石灰浆积料，堵塞进浆口，从出浆口注入机油约 50mL，再堵塞出浆口，开机运转约 30s，使泵体内润滑防锈。

13.12 柱塞式、隔膜式灰浆泵

- 13.12.1 输送管路的布置宜短直、少弯头；全部输送管道接头应紧密连接，不得渗漏；垂直管道应固定牢固；管道上不得加压或悬挂重物。
- 13.12.2 作业前应检查并确认球阀完好，泵内无干硬灰浆等物，各连接紧固牢靠，安全阀已调整到预定的安全压力。
- 13.12.3 泵送前，应先用水进行泵送试验，检查并确认各部位无渗漏。当有渗漏时，应先排除。
- 13.12.4 被输送的灰浆应搅拌均匀，不得有干砂和硬块；不得混入石子或其他杂物；灰浆稠度应为 80~120mm。
- 13.12.5 泵送时，应先开机后加料；应先用泵压送适量石灰膏润滑输送管道，然后再加入稀灰浆，最后调整到所需稠度。
- 13.12.6 泵送过程应随时观察压力表的泵送压力，当泵送压力超过预调的 1.5MPa 时，应反向泵送，使管道内部分灰浆返回料斗，再缓慢泵送；当无效时，应停机卸压检查，不得强行泵送。
- 13.12.7 泵送过程不宜停机。当短时间内不需泵送时，可打开回浆阀使灰浆在泵体内循环运行。当停泵时间较长时，应每隔 3~5min 泵送一次，泵送时间宜为 0.5min，应防灰浆凝固。
- 13.12.8 故障停机时，应打开泄浆阀使压力下降，然后排除故障。灰浆泵压力未达到零时，不得拆卸空气室、安全阀和管道。
- 13.12.9 作业后，应采用石灰膏或浓石灰水把输送管道里的灰浆全部泵出，再用清水将泵和输送管道清洗干净。

13.13 挤压式灰浆泵

- 13.13.1 使用前，应先接好输送管道，往料斗加注清水，起动灰浆泵，当输送胶管出水时，应折起胶管，待升到额定压力时停泵、观察各部位应无渗漏现象。
- 13.13.2 作业前，应先用水，再用白灰膏润滑输送管道后，方可加入灰浆，开始泵送。
- 13.13.3 料斗加满灰浆后，应停止振动，待灰浆从料斗泵送完时，再加新灰浆振动筛料。
- 13.13.4 泵送过程应注意观察压力表。当压力迅速上升，有堵管现象时，应反转泵送2~3转，使灰浆返回料斗，经搅拌后再泵送，当多次正反泵仍不能畅通时，应停机检查，排除堵塞。
- 13.13.5 工作间歇时，应先停止送灰，后停止送气，并应防气嘴被灰堵塞。
- 13.13.6 作业后，应对泵机和管路系统全部清洗干净。

13.14 水磨石机

- 13.14.1 水磨石机宜在混凝土达到设计强度70%~80%时进行磨削作业。
- 13.14.2 作业前，应检查并确认各连接件紧固，当用木槌轻击磨石发出无裂纹的清脆声音时，方可作业。
- 13.14.3 电缆线应离地架设，不得放在地面上拖动。电缆线应无破损，保护接零或接地良好。
- 13.14.4 在接通电源、水源后，应手压扶把使磨盘离开地面，再起动电动机。并应检查确认磨盘旋转方向与箭头所示方向一致，待运转正常后，再缓慢放下磨盘，进行作业。
- 13.14.5 作业中，使用的冷却水不得间断，用水量宜调至工作面不发干。
- 13.14.6 作业中，当发现磨盘跳动或异响，应立即停机检修。停机时，应先提升磨盘后关机。
- 13.14.7 更换新磨石后，应先在废水磨石地坪上或废水泥制品表面磨1~2h，待金刚石切削刃磨出后，再投入工作面作业。
- 13.14.8 作业后，应切断电源，清洗各部位的泥浆，放置在干燥处，用防雨布遮盖。
- 13.14.9 长期搁置再用的机械，在使用前应进行必要的保养，并必须测量电动机的绝缘电阻，合格后方可使用。

13.15 切割机

13.15.1 一般规定

1 切割机上的刃具、胎具、模具、成型辊轮等应保证强度和精度，刀刃磨锋利，安装紧固可靠。

2 切割机上外露的转动部分应有防护罩，并不得随意拆卸。

3 长期搁置再用的机械，在使用前必须测量电动机绝缘电阻，合格后方可使用。

13.15.2 等离子切割机

1 应检查并确认无漏电、漏气、漏水现象，接地或接零安全可靠。应将工作台与地面绝缘，或在电气控制系统安装空载断路继电器。

2 小车、工件位置适当，工件应接通切割电路正极，切割工作面下应设有熔渣坑。

3 应根据工件材质、种类和厚度选定喷嘴孔径，调整切割电源、气体流量和电极的内缩量。

4 自动切割小车应经空车运转，并选定切割速度。

5 操作人员必须戴好防护面罩、电焊手套、帽子、滤膜防尘口罩和隔音耳罩。不戴防护镜

的人员严禁直接观察等离子弧，皮肤严禁接近等离子弧。

6 切割时，操作人员应站在上风处操作。可从工作台下部抽风，并宜缩小操作台上的敞开面积。

7 切割时，当空载电压过高时，应检查电器接地或接零和割炬把手绝缘情况。

8 高频发生器应设有屏蔽护罩，用高频引弧后，应立即切断高频电路。

9 作业后，应切断电源，关闭气源和水源。

13.15.3 仿形切割机

1 应按出厂使用说明书要求接好电控箱到切割机的电缆线，并应做好保护接地或接零。

2 作业四周不得堆放易燃、易爆物品。

3 作业前，应先空运转，检查并确认氧、乙炔和加装的仿形样板配合无误后，方可作试切工作。

4 作业后，应清理设备，整理氧气带、乙炔气带及电缆线，分别盘好并架起保管。

13.15.4 混凝土切割机

1 使用前，应检查并确认电动机、电缆线均正常，接零或接地良好，防护装置安全有效，锯片选用符合要求，安装正确。

2 启动后，应空载运转，检查并确认锯片运转方向正确，升降机构灵活，运转无异常，一切正常后，方可作业。

3 切割厚度应按机械出厂铭牌规定进行，不得超厚切割；切割时应匀速切割。

4 加工件送到锯片相距 300mm 处或切割小块料时，应使用专用工具送料，不得直接用手推料。

6 作业中，当工件发生冲击、跳动及异常音响时，应立即停机检查，排除故障后，方可继续作业。

7 锯台上和构件锯缝中的碎屑应采用专用工具及时清除，不得用手清理。

8 作业后，应清洗机身，擦干锯片，排放水箱余水，收回电缆线，并存放在干燥、通风处。

13. 16 通风机

13.16.1 通风机安装应有防雨防潮措施。

13.16.2 通风机和管道安装，应保持稳定牢固。风管接头应严密，口径不同的风管不得混合连接，风管转角处应做成大圆角。风管出风口距工作面宜为 6~10m。风管安装不应妨碍人员行走及车辆通行；若架空安装，支点及吊挂应牢固可靠。隧道工作面附近的管道应采取保护措施，防止放炮砸坏。

13.16.3 通风机及通风管应装有风压水柱表，并应随时检查通风情况。

13.16.4 启动前应检查并确认主机和管件的连接符合要求、风扇转动平稳、电流过载保护装置均齐全有效后，方可启动。

13.16.5 运行应平稳无异响，如发现异常情况时，应立即关闭电源停机检修。对无逆止装置的通风机，应待风道回风消失后方可检修。

13.16.6 当电动机温升超过铭牌规定时，应停机降温。

13.16.7 严禁在通风机和通风管上放置或悬挂任何物件。

13.17 离心水泵

13.17.1 水泵安装应牢固、平稳，并应有防雨防潮设施。多级水泵的高压软管接头应牢固可靠，放置宜平直，转弯处应固定牢靠。数台水泵并列安装时，每台之间应有0.8~1.0m的距离；串联安装时，应有相同的流量。

13.17.2 冬季运转时，应做好管路、泵房的防冻、保温工作。

13.17.3 启动前应检查并确认：

1 电动机与水泵的连接同心，联轴节的螺栓紧固，联轴节的转动部分有防护装置，泵的周围无障碍物；

2 管路支架牢固，密封可靠，无堵塞或漏水；

3 排气阀畅通。

13.17.4 启动时应加足引水，并将出水阀关闭；当水泵达到额定转速时，旋开真空表和压力表的阀门，待指针位置正常后，方可逐步打开出水阀。

13.17.5 运转中发现下列情况，应立即停机检修：

1 漏水、漏气、填料部分发热；

2 底阀滤网堵塞，运转声音异常；

3 电动机温升过高，电流突然增大；

4 机械零件松动。

13.17.6 运转时，人员不得从机上跨越。

13.17.7 水泵停止作业时，应先关闭压力表，再关闭出水阀，然后切断电源。冬季停用时，应将各部放水阀打开，放净水泵和水管中积水。

13.18 潜水泵

13.18.1 潜水泵宜先装在坚固的篮筐里再放入水中，亦可在水中将泵的四周设立坚固的防护围网。泵应直立于水中，水深不得小于0.5m，不宜在含大量泥砂的水中使用。

13.18.2 潜水泵放入水中或提出水面时，应先切断电源，严禁拉拽电缆或出水管。

13.18.3 潜水泵应装设保护接零和漏电保护装置，工作时泵周围30m以内水面，不得有人、畜进入。

13.18.4 启动前应检查并确认：

1 水管绑扎牢固；

2 放气、放水、注油等螺塞均旋紧；

3 叶轮和进水节无杂物；

4 电气绝缘良好。

13.18.5 接通电源后，应先试运转，检查并确认旋转方向正确，无水运转时间不得超过使用说明书规定。

13.18.6 应经常观察水位变化，叶轮中心至水平距离应在0.5~3.0m之间，泵体不得陷入污泥或露出水面。电缆不得与井壁、池壁相擦。

13.18.7 启动电压应符合使用说明书的规定，电流超过铭牌规定的限值时，应停机检查，并不得频繁开关机。

13.18.8 潜水泵不用时，不得长期浸没于水中，应放置在干燥通风室内。

13.18.9 电动机定子绕组的绝缘电阻不得低于 $0.5 \text{ M}\Omega$ 。

13.19 深井泵

13.19.1 深井泵应使用在含砂量低于 0.01% 的清水源，泵房内设预润水箱，容量应满足一次启动所需的预润水量。

13.19.2 新装或经过大修的深井泵，应调整泵壳与叶轮的间隙，叶轮在运转中不得与壳体摩擦。

13.19.3 深井泵在运转前应将清水通入轴与轴承的壳体内进行预润。

13.19.4 深井泵启动前，应检查并确认：

- 1 底座基础螺栓已坚固；
- 2 轴向间隙符合要求，调节螺栓的保险螺母已装好；
- 3 填料压盖已旋紧并经过润滑；
- 4 电动机轴承已润滑；
- 5 用手旋转电动机转子和止退机构均灵活有效。

13.19.5 深井泵不得在无水情况下空转。水泵的一、二级叶轮应浸入水位 1m 以下。运转中应经常观察井中水位的变化情况。

13.19.6 运转中，当发现基础周围有较大振动时，应检查水泵的轴承或电动机填料处磨损情况；当磨损过多而漏水时，应更换新件。

13.19.7 已吸、排过含有泥砂的深井泵，在停泵前，应用清水冲洗干净。

13.19.8 停泵前，应先关闭出水阀，切断电源，锁好开关箱。冬季停用时，应放净泵中积水。

13.20 泥浆泵

13.20.1 泥浆泵应安装在稳固的基础架或地基上，不得松动。

13.20.2 启动前，应检查并确认：

- 1 各连接部位牢固；
- 2 电动机旋转方向正确；
- 3 离合器灵活可靠；
- 4 管路连接牢固，密封可靠，底阀灵活有效。

13.20.3 启动前，吸水管、底阀及泵体内应注满引水，压力表缓冲器上端应注满油。

13.20.4 启动前应使活塞往复两次，无阻梗时方可空载起动。启动后，应待运转正常，再逐步增加载荷。

13.20.5 运转中，应经常测试泥浆含砂量。泥浆含砂量不得超过 10%。

13.20.6 有多档速度的泥浆泵，在每班运转中应将几档速度分别运转，运转时间均不得少于 30min。

13.20.7 运转中不得变速；当需要变速时，应停泵进行换档。

13.20.8 运转中，当出现异响或水量、压力不正常，或有明显温升时，应停泵检查。

13.20.9 在正常情况下，应在空载时停泵。停泵时间较长时，应全部打开放水孔，并松开缸盖，提起底阀放水杆，放尽泵体及管道中的全部泥砂。

13.20.10 长期停用时,应清洗各部泥砂、油垢,将曲轴箱内润滑油放尽,并应采取防锈、防腐措施。

13.21 真空泵

13.21.1 真空室内过滤网应完整,集水室通向真空泵的回水管上的旋塞开启应灵活,指示仪表应正确,进出水管应按出厂说明书要求连接。

13.21.2 启动后,应检查并确认电动旋转方向与罩壳上箭头指向一致,然后应堵住进水口,检查泵机空载真空度,表值不应小于96kPa。当不符合上述要求时,应检查泵组、管道及工作装置的密封情况。有损坏时,应及时修理或更换。

13.21.3 作业开始即应计时量水,观察机组真空表,并应随时做好记录。

13.21.4 作业后,应冲洗水箱及滤网的泥砂,并应放尽水箱内存水。

13.21.5 冬季施工或存放不用时,应把真空泵内的冷却水放尽。

13.22 手持电动工具

13.22.1 一般规定

1 使用刃具的机具,应保持刀刃锋利,完好无损,安装牢固配套。使用过程中要佩带绝缘手套,施工区域光线充足。

2 使用砂轮的机具,砂轮与接盘间的软垫应安装稳固,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 在一般作业场所应使用I类电动工具;在潮湿作业场所或金属构架上等导电性能良好的作业场所应使用II类电动工具;在锅炉、金属容器、管道内等作业场所应使用III电动工具;II、III电动工具开关箱、电源转换器必须在作业场所外面;在狭窄作业场所操作时,应有专人监护。

4 使用I类电动工具时,必须安装额定漏电动作电流不大于15mA额定漏电动作时间不大于0.1s防溅型漏电保护器。

5 在雨期施工前或电动工具受潮后,必须用500V兆欧表检测电动工具绝缘电阻,且每年不少于二次。绝缘电阻应不小于表13.22.1.5规定的值。

表13.22.1.5

测量部位	绝缘电阻(MΩ)		
	I类电动工具	II类电动工具	III类电动工具
带电零件与外壳之间	2	7	1

6 非金属壳体的电动机、电器,在存放和使用时不应受压、受潮,并不得接触汽油等溶剂。

7 手持电动工具的负荷线应采用耐气候型橡胶护套铜芯软电缆,并不得有接头,长度不大于5m,其插头插座具备专用的保护触头。

8 作业前应重点检查以下项目,并符合下列要求:

- 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,保护接零连接正确牢固可靠,开关动作正常;

3) 各部防护罩装置齐全牢固。

9 机具起动后，应空载运转，应检查并确认机具转动灵活无阻。作业时，加力应平稳。

10 严禁超载使用。作业中应注意声响及温升，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℃时，应停机，自然冷却后再行作业。

11 作业中，不得用手触摸刃具、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。

12 停止作业时，应关闭电动工具，切断电源，并收好工具。

13.22.2 电钻、冲击钻或电锤

1 机具启动后，应空载运转，应检查并确认机具联动灵活无阻。

2 钻孔时，应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。

3 电钻和冲击钻或电锤为 40%断续工作制，不得长时间连续使用。

13.22.3 角向磨光机

1 砂轮应选用增强纤维树脂型，其安全线速度不得小于 80m / 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，应使砂轮与工件面保持 15° ~30° 的倾斜位置；切削作业时，砂轮不得倾斜，并不得横向摆动。

13.22.4 电剪

1 作业前应先根据钢板厚度调节刀头间隙量，最大剪切厚度不大于铭牌标定值。

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。

13.22.5 射钉枪

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。

13.22.6 拉铆枪

1 被铆接物体上的铆钉孔应与铆钉相配合，过盈量不得太大；

2 铆接时，可重复扣动扳机，直到铆钉被拉断为止，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。

13.22.7 云石机

1 作业时应防止杂物、灰尘混入电动机内，并应随时观察机壳温度，当机壳温度过高及炭刷产生火花时，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。

附录 A

建筑机械磨合期的使用

A. 0. 1 建筑机械操作人员应在生产厂家的培训、指导下，了解机器的结构、性能，根据产品使用维护说明书的要求进行操作、保养。新机和大修后机械在初期使用时，应遵守磨合期规定。

A. 0. 2 机械设备的磨合期，除原制造厂有规定者外，内燃机械宜为 100h，电动机械宜为 50h，汽车宜为 1000km。

A. 0. 3 磨合期间，应采用符合其内燃机性能的优质燃料和润滑油料。

A. 0. 4 启动内燃机时，严禁猛加油门，应在 500~600r/min 下稳定运转数分钟，使内燃机内部运动机件得到良好的润滑，随着温度上升而逐渐增加转速。在严寒季节，应先对内燃机进行预热后方可启动。

A. 0. 5 内燃机运转达到额定温度后，应对汽缸盖螺丝按照规定程序和扭矩，用扭力扳手逐个进行紧固，磨合期内不得少于两次。

A. 0. 6 磨合期内，操作应平稳，严禁骤然增加转速，并应减载使用：

(1) 起重机从额定起重量 50%开始，逐步增加载荷，且不得超过额定起重量的 80%。

(2) 挖掘机在前 30h 内，应先挖掘松的土壤，每次装料应为斗容量的 1/2，以后 70h 内装料可逐步增加，且不得超过斗容量的 3/4。

(3) 推土机、铲运机和装载机，应控制刀片铲土和铲斗装料深度，减少推土、铲土量和铲斗装载量，从 50%开始逐渐增加，不得超过额定载荷的 80%。

(4) 汽车载重量应按規定标准減載 20%~25%，并应避免在不良的道路上行驶和拖带挂车，最高车速不宜超过 40km/h。

(5) 其他内燃机械和电动机械在磨合期内，在无具体规定时，应減速 30%和減載荷 20%~30%。

A. 0. 7 在磨合期内，注意经常观察各仪表指示，检查润滑油、液压油、冷却液、制动液以及燃油油(水)位和品质，并注意检查整机的密封性，保持机器清洁，及时调整、紧固松动的零部件；并应观察机械各部机构的运转情况，并应检查各轴承、齿轮箱、传动机构、液压装置以及各连接部分的温度，发现运转不正常、过热、异响等现象，应及时检查原因并排除。

A. 0. 8 执行磨合期的机械，应在机械明显处悬挂“磨合期”的标志，应使有关人员按磨合期使用规定操作，待磨合期满后再取下。

A. 0. 9 磨合期满后，应更换内燃机曲轴箱机油，并清洗润滑系统，更换机油滤清器芯，同时应检查各齿轮箱润滑油清洁情况，不洁时亦应更换。

A. 0. 10 磨合期满，应由机械管理人员和驾驶员、修理工配合进行一次检查以及调整、紧固工作。内燃机装有限速装置者，应在磨合期满后拆除。

A. 0. 11 机械管理人员应对磨合期负责。在磨合期前，应把磨合期各项要求和注意事项向操作人员交底；磨合期中，应随时检查机械使用运转情况，详细填写机械磨合期记录；磨合期满后，应由机械技术负责人审查签章，将磨合期记录归入技术档案。

附录 B

建筑机械寒冷季节的使用

B. 1 准备工作

B. 1. 1 在进入寒冷季节前，机械使用单位应制定寒冷季节施工安全技术措施，并对机械操作人员进行寒冷季节使用机械设备的安全教育，同时应做好防寒物资的供应工作。

B. 1. 2 在进入寒冷季节前，对在用机械设备应结合保养进行一次换季保养，换用适合寒冷季节气温的燃油、润滑油、液压油、防冻液、蓄电池液等。对停用、在库、待运、待修和在修的机械设备，应由所在单位机械管理部门组织检查，放尽存水，并挂上“放水”标志。

B. 2 机械冷却系统防冻措施

B. 2. 1 当室外温度低于 5℃ 时，所有用水冷却的机械设备，在停止使用后，操作人员应及时放尽机体存水。放水时应待水温降低到 50℃～60℃ 时进行，机械应处于平坦位置，拧开水箱盖并打开缸体、水泵、水箱等所有放水阀。在存水没有放尽前，操作人员不得离开。存水放净后，各放水阀均应保持开启状态，并将“无水”标志牌挂在机械的明显处。为了防止失误，应由专职人员按时进行检查。

B. 2. 2 使用防冻液的机械设备，在加入防冻液前，应对冷却系统进行清洗，根据气温要求，按比例配制防冻冷却液。在使用中应经常检查防冻液的容量和比重，不足时应增添。加入防冻液的机械，应有明显处悬挂“已加防冻液”标志，避免误放。

B. 2. 3 气温较低的地区，对汽车及汽车式起重机等的内燃机、水箱等都应有保温套。工作中如发生故障停用或停车时间较长，冷却水有冻结可能时，应放水防冻。

B. 3 燃料、润滑油、液压油、蓄电池液的选用

B. 3. 1 应根据气温按出厂要求选用燃料。汽油机在低温下应选用辛烷值较高标号的汽油，柴油机在最低气温 4℃ 以上地区使用时，应采用 0 号柴油；在最低气温 -5℃ 以上地区使用时，应采用 -10 号柴油；在最低气温 -14℃ 的地区使用时，应采用 -20 号柴油；在最低气温 -29℃ 的地区使用时，应采用 -35 号柴油；在最低气温 -30℃ 以下地区使用时，应采用 -50 号柴油。如在低温条件下缺乏低凝度柴油时，应采用预热措施方可使用高凝度柴油。

B. 3. 2 换用冬用润滑油。内燃机应采用在温度降低时粘度增加率小，并具有较低凝固温度的薄质机油，齿轮油采用凝固温度较低的齿轮油。

B. 3. 3 液压操纵系统的液压油，应随气温变化而换用。加添的液压油应使用同一品种、标号。换用液压油应将原液压油放尽，不得将两种不同的油质掺合使用。

B. 3. 4 使用蓄电池的机械，在寒冷季节中，蓄电池液密度不得低于 1.25，发电机电流应调整到 15A 以上。严寒地区还应加装蓄电池保温装置。

B. 4 存放、启动、防滑及带水作业

B. 4. 1 寒冷季节时，宜使机械设备进入室内或搭设机棚存放。露天存放的大型机械，应停放在避风处，并加盖篷布。

B. 4. 2 在没有保温设施情况下启动内燃机，应将水加热到 60℃～80℃ 时再加入内燃机冷却系统，并可用喷灯加热进气岐管。不得用机械拖顶的方法启动内燃机。

B. 4. 3 无预热装置的内燃机，可在工作完毕后将曲轴箱内润滑油趁热放出存放清洁容器，启动时再将容器加温到 70℃～80℃ 后将油加入曲轴箱。严禁用明火直接燃烧曲轴箱。

B. 4. 4 内燃机启动后，应先怠速空转 10～20min 后再逐步增加转速。不得刚启动就加大油门。

B. 4. 5 轮式机械在有积雪或冰冻层的地面上应降低车速，必要时可加防滑链，上下坡或转弯时应避免使用紧急制动。

B. 4. 6 带水作业的机械设备如水泵、混凝土搅拌机、砂浆机等，停用后应冲洗干净，放尽水箱及机体内积水。

附录 C

液压装置的使用

C. 1 液压元件的安装

C. 1. 1 液压元件在安装前应清洗干净。安装应在清洁的环境中进行，防止外界污染物进入系统。

C. 1. 2 液压泵、液压马达和液压阀的进、出油口不得反接。安装时应保证液压泵轴与传动轴的同心度。连接螺钉应按规定扭力拧紧。

C. 1. 3 液压缸中心线应与负载作用线同心，并与安装面保持一定的平行度和垂直度。活塞和缸头的密封圈松紧应适度。

C. 1. 4 油管应清洁光滑，无裂缝、锈蚀等缺陷，并应采用管夹与机器固定，防止振动。软管应无急弯或扭曲，不得与其他管道或物件相碰或摩擦。

C. 2 液压油的选择和清洁

C. 2. 1 液压系统所用的油料，应符合出厂说明书中所规定的液压油种类和牌号，也可根据液压泵或液压马达的结构形式、液压系统采用的压力、环境温度等选用适当的油液。

C. 2. 2 加补油料应经过严格过滤，向油箱注油应通过规定的滤油器。滤油器应经常检查和清洗，发现损坏，应及时更换。

C. 2. 3 定期检查液压油的清洁度，如清洁度低于规定的等级，应及时更换，应认真填写单机加、换油记录及油品检测记录。

C. 2. 4 向油箱加注新油的牌号应与旧油液牌号相同；当需加注不同牌号油液时，应将液压系统的旧油液全部放净并清洗后，方可加注新油。不同牌号的液压油不得混合使用。

C. 2. 5 盛装液压油的容器应保持清洁。容器内壁不得涂刷油漆。

C. 3 启动前的检查和启动、运转作业

C. 3. 1 液压油箱内的油面应在标尺规定的上、下限范围内。新机的油箱要加满油，开机后部分油进入各系统，油面会下降，应及时补充。

C. 3. 2 冷却器应有充足的冷却水，散热风扇应完好有效。

C. 3. 3 液压泵的出入口与旋转方向应与标牌标志一致。换新联轴器时不得敲打泵轴。

C. 3. 4 各液压元件应固定牢固，油管及密封圈应无渗漏。

C. 3. 5 所有操纵杆都应处于中间位置。

C. 3. 6 在低温或严寒地带启动液压泵时，应使用加热器提高油温，加热时不得使油温超过80℃。启动后，当油温低于10℃时，应使液压系统在无载荷状态下运转20min以上。

C. 3. 7 初次启动时，在液压系统空载情况下，应观察并确认各工件工作状态正常，并应打开空气阀，将系统内空气排除干净。

C. 3. 8 停机时间较长的液压泵和液压马达，启动后应空转一段时间，方可正常使用。

C. 3. 9 溢流阀的调定压力不得超过液压系统允许的最高压力。应检查并确认各操纵阀、管接头等无破损漏油现象，各机构运转灵活，一切正常后，方可启动作业。

C. 3. 10 运转中，在系统稳定工况下，应随时观察仪表读数，注意油温、压力、噪声、振动等情况，发现问题，应立即停机检修。

C. 3. 11 液压油的工作温度宜保持在 30℃~60℃范围内，使用中宜控制油温最高不超过 80℃；当油温过高时，应检查油量、油粘度、冷却器、过滤器等是否正常，找出故障并排除后、方可继续使用。

C. 3. 12 液压泵吸入管及泵轴密封部分等低于大气压力的地方不得漏入空气。

C. 3. 13 当开启放气阀或检查高压系统泄漏时，不得面对喷射口的方向。

C. 3. 14 高压系统发生微小或局部喷泄时，应立即卸荷检修，不得用手去检查或堵挡喷泄。

C. 3. 15 蓄能器注入气体后，各部分不得拆开或松动螺丝。在拆蓄能器封盖前，应先放尽器内气体，确认无压力后方可拆开。

C. 3. 16 液压系统在作业中如出现下列情况时，应停机检查：

- (1) 油温过高，超过允许范围；
- (2) 系统压力不足或完全无压力；
- (3) 流量过大、过小或完全不流油；
- (4) 压力或流量脉动；
- (5) 严重噪音振动；
- (6) 换向阀动作失灵；
- (7) 工作装置功能不良或卡死；
- (8) 油管系统泄漏、内渗、串压、反馈严重时。

C. 3. 17 作业完毕后，工作装置及控制阀等均应回复原位。

C. 3. 18 应认真进行保养。长时间不使用时，外露的活塞杆等应涂油防锈。

C. 3. 19 拆检系统及管路时，应确保系统内无高压，方可拆除。

本规程用词说明

(1) 为便于在执行本规程条文时区别对待，本规程条文中对要求严格程度不同的用词说明如下：

- 1) 表示很严格，非这样做不可的：正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”。
- 2) 表示严格，在正常情况均应这样做的：正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”。
- 3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”。表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

(2) 本规程条文中指明必须按指定标准执行的用词为：“应执行……规定”，或“应符合……的要求（或规定）”。