

中华人民共和国行业标准

# 建筑机械使用安全技术规程

Technical specification for safety operation  
of construction machinery

JGJ 33—2001

J 119—2001

2001 北 京

中华人民共和国行业标准  
建筑机械使用安全技术规程

Technical specification for safety operation of construction  
machinery

**JGJ 33-2001**

批准部门:中华人民共和国建设部  
施行日期:2001 年 11 月 1 日

2001 北 京

## 关于发布行业标准 《建筑机械使用安全技术规程》的通知 建标[2001] 164 号

根据建设部《关于印发 一九九六年工程建设城建、建工行业标准制订、修订计划 的通知》(建标[1996]522 号)的要求,由甘肃省建筑划等号总公司主编的《建筑机械使用安全技术规程》,经审查,批准为行业标准,其中 2.0.1、2.0.5、2.0.8、2.0.9、2.0.15、2.0.16、3.1.7、3.1.8、3.1.11、3.1.14、3.6.17、3.6.19、3.7.14、4.1.5、4.1.8、4.1.10、4.1.12、4.1.16、4.2.6、4.2.10、4.2.12、4.3.21、4.4.6、4.4.42、4.4.47、.7.8、5.1.3、5.1.5、5.1.9、5.1.10、5.3.12、5.4.8、5.5.6、5.5.17、5.10.21、5.11.4、5.12.10、5.13.7、5.13.16、5.14.3、6.5.7、6.7.10、6.9.9、6.12.1、6.12.9、7.1.4、7.1.8、7.3.11、7.5.18、7.6.7、7.11.2、8.2.13、8.8.3、9.5.2、10.6.2、12.1.2、12.1.9、12.1.11、12.1.13、12.14.6、12.14.16 为强制性条文,必须严格执行。该标准编号为 JGJ 33—2001,自 2001 年 11 月 1 日起施行。原标准《建筑机械使用安全技术规程》JGJ 33—86 同时废止。

本标准由建设部建筑安全标准技术归口单位北京中建建筑科学技术研究院负责管理,甘肃省建筑工程总公司负责具体解释,建设部标准定额研究所组织中国建筑工业出版社出版。

中华人民共和国建设部  
2001 年 7 月 30 日

## 前 言

根据建设部建标[1996] 522 号文的要求，标准编制组在广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国际标准和国外先进标准，并广泛征求意见的基础上，对原城乡建设环境保护部标准《建筑机械使用安全技术规程》（JGJ33—86）进行了修订。

本规程的主要技术内容是：1 总则；2 一般规定；3 动力与电气装置；4 起重吊装机械；5 土石方机械；6 水平和垂直运输机械；7 桩工及水工机械；8 混凝土机械；9 钢筋加工机械；10 装修机械；11 钣金和管工机械；12 铆焊设备。

修订的主要技术内容是：1.删去少先式起重机、屋面起重机、蒸汽打桩机及滚筒式混凝土搅拌机等淘汰机械的内容；删去木工机械、金属切削机床、锻压机械、变压器、碎石机等不属于建筑机械的内容；2.增加了挖掘装载机、静力压桩机、混凝土搅拌站、潜孔钻机、转盘钻机、全套管钻机、竖向钢筋电渣压力焊机、混凝土切割机等新机械的内容；3.补足起重机械、土石方机械、桩工机械、混凝土机械、装修机械、钣金和管工机械等机械的品种、使用安全技术方面的内容；4.增加大中型机械的液压传动内容，逐步做到以液压传动为主、机械传动为辅；5.机械的型号、安装、拆卸、顶升、锚固及运输以及电气方面术语与现行国家标准取得一致，6.增加机械维护保养方面作业内容。7.建筑机械施工现场临时用电与国家现行行业标准“施工现场临时用电安全技术规范”（JGJ 46）协调一致。

本规程由建设部建筑安全标准技术归口单位北京中建建筑科学技术研究院归口管理，授权主编单位负责具体解释。

本规程主编单位是：甘肃省建筑工程总公司（地址：兰州市七里河区西津东路573号。邮政编码：730050）

本规程参编单位是：湖北省工业建筑工程总公司

四川省建筑工程总公司

江苏省建筑工程总公司

陕西省建筑工程总公司

山西省建筑工程总公司

本规程主要起草人是：钱 风 朱学敏 成诗言

陆裕基 金开愚 安世基

目 次

前 言 ..... 4

目 次 ..... 5

1 总 则 ..... 10

2 一般规定 ..... 11

3 动力与电气装置 ..... 13

    3.1 基本要求 ..... 13

    3.2 内燃机 ..... 14

    3.3 发电机 ..... 14

    3.4 电动机 ..... 15

    3.5 空气压缩机 ..... 16

    3.6 10kV 以下配电装置 ..... 18

    3.7 手持电动工具 ..... 19

4 起重吊装机械 ..... 22

    4.1 基本要求 ..... 22

    4.2 履带式起重机 ..... 25

    4.3 汽车、轮胎式起重机 ..... 26

    4.4 塔式起重机 ..... 27

    4.5 桅杆式起重机 ..... 33

    4.6 门式、桥式起重机与电动葫芦 ..... 34

    4.7 卷扬机 ..... 35

5 土石方机械 ..... 37

    5.1 基本要求 ..... 37

    5.2 单斗挖掘机 ..... 38

    5.3 挖掘装载机 ..... 40

    5.4 推土机 ..... 41

    5.5 拖式铲运机 ..... 43

    5.6 自行式铲运机 ..... 44

    5.7 静作用压路机 ..... 45

5.8 振动压路机 ..... 46

5.9 平地机 ..... 46

5.10 轮胎式装载机 ..... 47

5.11 蛙式夯实机 ..... 49

5.12 振动冲击夯 ..... 50

5.13 风动凿岩机 ..... 51

5.14 电动凿岩机 ..... 52

5.15 凿岩台车 ..... 52

5.16 装岩机 ..... 53

5.17 潜孔钻机 ..... 53

5.18 锻钎机 ..... 54

5.19 磨钎机 ..... 55

5.20 通风机 ..... 55

6 水平和垂直运输机械 ..... 57

6.1 基本要求 ..... 57

6.2 载重汽车 ..... 58

6.3 自卸汽车 ..... 58

6.4 平板拖车 ..... 59

6.5 油罐车 ..... 60

6.6 散装水泥车 ..... 60

6.7 机动翻斗车 ..... 61

6.8 皮带输送机 ..... 62

6.9 叉 车 ..... 62

6.10 井架式、平台式起重机 ..... 63

6.11 自立式起重架 ..... 64

6.12 施工升降机 ..... 64

7 桩工及水工机械 ..... 67

7.1 基本要求 ..... 67

7.2 柴油打桩锤 ..... 68

7.3 振动桩锤 ..... 69

7.4 履带式打桩机（三支点式） ..... 71

7.5 静力压桩机 ..... 72

7.6 强夯机械 .....	73
7.7 转盘钻孔机 .....	74
7.8 螺旋钻孔机 .....	75
7.9 全套管钻机 .....	77
7.10 离心水泵 .....	78
7.11 潜水泵 .....	79
7.12 深井泵 .....	79
7.13 泥浆泵 .....	80
8 混凝土机械 .....	82
8.1 基本要求 .....	82
8.2 混凝土搅拌机 .....	82
8.3 混凝土搅拌站 .....	83
8.4 混凝土搅拌运输车 .....	85
8.5 混凝土泵 .....	86
8.6 混凝土泵车 .....	87
8.7 混凝土喷射机 .....	89
8.8 插入式振动器 .....	89
8.9 附着式、平板式振动器 .....	90
8.10 混凝土振动台 .....	91
8.11 混凝土真空吸水泵 .....	91
8.12 液压滑升设备 .....	91
9 钢筋加工机械 .....	93
9.1 基本要求 .....	93
9.2 钢筋调直切断机 .....	93
9.3 钢筋切断机 .....	93
9.4 钢筋弯曲机 .....	94
9.5 钢筋冷拉机 .....	95
9.6 预应力钢丝拉伸设备 .....	95
9.7 冷镦机 .....	96
9.8 钢筋冷拔机 .....	96
9.9 钢筋冷挤压连接机 .....	97
10 装修机械 .....	99

10.1 基本要求 ..... 99

10.2 灰浆搅拌机 ..... 99

10.3 柱塞式、隔膜式灰浆泵 ..... 99

10.4 挤压式灰浆泵 ..... 100

10.5 喷浆机 ..... 100

10.6 高压无气喷涂机..... 101

10.7 水磨石机 ..... 101

10.8 混凝土切割机 ..... 102

11 钣金和管工机械 ..... 103

11.1 基本要求 ..... 103

11.2 咬口机 ..... 103

11.3 法兰卷圆机 ..... 103

11.4 仿形切割机 ..... 103

11.5 圆盘下料机 ..... 104

11.6 折板机 ..... 104

11.7 套丝切管机 ..... 104

11.8 弯管机 ..... 105

11.9 坡口机 ..... 105

12 铆焊设备 ..... 106

12.1 基本要求 ..... 106

12.2 风动铆接工具 ..... 107

12.3 电动液压铆接钳..... 108

12.4 交流电焊机 ..... 108

12.5 旋转式直流电焊机..... 108

12.6 硅整流直流焊机..... 108

12.7 氩弧焊机 ..... 109

12.8 二氧化碳气体保护焊 ..... 109

12.9 等离子切割机 ..... 110

12.10 埋弧焊机 ..... 110

12.11 竖向钢筋电渣压力焊机 ..... 111

12.12 对焊机 ..... 111

12.13 点焊机 ..... 112



12.14 气焊设备 ..... 112

附录 A 建筑机械走合期的使用 ..... 115

附录 B 建筑机械寒冷季节的使用 ..... 117

    B.1 准备工作 ..... 117

    B.2 机械冷却系统防冻措施 ..... 117

    B.3 燃料、润滑油、液压油、蓄电池液的选用 ..... 117

    B.4 存放、启动、防滑及带水作业 ..... 118

附录 C 液压装置的使用 ..... 119

    C.1 液压元件的安装 ..... 119

    C.2 液压油的选择和清洁 ..... 119

    C.3 启动前的检查和启动、运转作业 ..... 119

附录 D 土壤分类 ..... 121

本规程用词说明 ..... 122

## 1 总 则

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

## 2 一般规定

**2.0.1 操作人员应体检合格，无妨碍作业的疾病和生理缺陷。并应经过专业培训、考核合格取得建设行政主管部门颁发的操作证或公安部门颁发的机动车驾驶执照后，方可持证上岗。学员应在专人指导下进行工作。**

**2.0.2 操作人员在作业过程中，应集中精力正确操作，注意机械工况，不得擅自离开工作岗位或将机械交给其他无证人员操作。严禁无关人员进入作业区或操作室内。**

**2.0.3 操作人员应遵守机械有关保养规定，认真及时做好各级保养工作，经常保持机械的完好状态。**

**2.0.4 实行多班作业的机械，应执行交接班制度，认真填写交接班记录；接班人员经检查确认无误后，方可进行工作。**

**2.0.5 在工作中操作人员和配合作业人员必须按规定穿戴劳动保护用品，长发应束紧不得外露，高处作业时必须系安全带。**

**2.0.6 现场施工负责人应为机械作业提供道路、水电、机棚或停机场地等必备的条件，并消除对机械作业有妨碍或不安全的因素。夜间作业应设置充足的照明。**

**2.0.7 机械进入作业地点后，施工技术人员应向操作人员进行施工任务和安全技术措施交底。操作人员应熟悉作业环境和施工条件，听从指挥，遵守现场安全规则。**

**2.0.8 机械必须按照出厂使用说明书规定的技术性能、承载能力和使用条件，正确操作，合理使用，严禁超载作业或任意扩大使用范围。**

**2.0.9 机械上的各种安全防护装置及监测、指示、仪表、报警等自动报答、信号装置应完好齐全，有缺损时应及时修复。安全防护装置不完整或已失效的机械不得使用。**

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

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

**2.0.12 新机、经过大修或技术改造的机械，必须按出厂使用说明书的要求和现行国家标准《建筑机械技术试验规程》（JGJ34）进行测试和试运转，并应符合本规程附录 A 的规定。**

**2.0.13 机械在寒冷季节使用，应符合本规程附录 B 的规定。**

**2.0.14 机械集中停放的场所，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。

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

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

**2.0.17** 使用机械与安全生产发生矛盾时，必须首先服从安全要求。

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

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

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

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

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

### 3 动力与电气装置

#### 3.1 基本要求

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

3.1.2 冷却系统的水质应保持洁净，硬水应经软化处理后使用。

3.1.3 动力机械的燃油和润滑油牌号应符合该机规定，油质和加油器具应保持洁净（柴油应沉淀过滤），并应按季节要求换油。

3.1.4 电气设备的金属外壳应采用保护接地或保护接零，并应符合下列要求。

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

2 保护接零：中性点直接接地系统中的电气设备应采用保护接零。

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

3.1.6 在保护接零的零线上不得装设开关或熔断器。

3.1.7 严禁利用大地作工作零线，不得借用机械本身金属结构作工作零线。

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

3.1.9 电气设备的额定工作电压必须与电源电压等级相符。

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

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

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

3.1.13 清洗机电设备时，不得将水冲到电气设备上。

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

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

**3.1.16** 本章中所列绝缘电阻测量应采用 60s 的绝缘电阻值 (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** 内燃机作业前的重点检查应符合下列要求：

- 1 曲轴箱内润滑油油面在标尺规定范围内；
- 2 冷却系统水量充足、清洁、无渗漏，风扇三角胶带松紧合适；
- 3 燃油箱油量充足，各油管及接头处无漏油现象；
- 4 各总成连接件安装牢固，附件完整、无缺。

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

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

**3.2.4** 用小发动机启动柴油机时，每次启动时间不得超过 5min。用直流起动机启动时，每次不得超过 10s。用压缩空气启动时，应将飞轮上的标志对准起动位置。当连续进行三次仍未能启动时，应检查原因，排除故障后再启动。

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

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

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

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

**3.2.9** 有减压装置的内燃机，不得使用减压杆进行熄火停机。

**3.2.10** 排气管向上的内燃机，停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，其内燃机部分应执行本规程第 3.2 节的规定。

**3.3.2** 新装、大修或停用 10d 以上的发电机，使用前应测量定子和励磁回路的绝缘电阻

以及吸收比，定子的绝缘电阻不得低于上次所测值的 30%，励磁回路的绝缘电阻不得低于 0.5M $\Omega$ ，吸收比不得小于 1.3，并应做好测量记录。

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

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

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

**3.3.6** 发电机开始运转后，即应认为全部电气设备均已带电。

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

**3.3.8** 发电机在额定频率值运行时，其变动范围不得超过  $\pm 0.5\text{Hz}$ 。

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

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

**3.3.11** 停机前应首先切断各供电分路主开关，逐步减少载荷，然后切断发电机供电主开关，将励磁变阻器复回到电阻最大值位置，使电压降至最低值，再切断励磁开关和中性点接地开关，最后停止内燃机运转。

### 3.4 电动机

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

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

**3.4.3** 电动机的熔丝额定电流应按下列条件选择：

1 单台电动机的熔丝额定电流为电动机额定电流的 150% ~ 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。常用熔丝规格应按表 3.4.3 采用。

表 3.4.3 常用熔丝规格

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

- 3.4.4 采用热继电器作电动机过载保护时，其容量应选择电动机额定电流的 100% ~ 125 %。
- 3.4.5 电动机的集电环与电刷的接触面不得小于满接触面的 75%。电刷高度磨损超过原标准 2/3 时应换新。
- 3.4.6 直流电动机的换向器表面应光洁，当有机械损伤或火花的伤时应修整。
- 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第 3.2 节和第 3.4 节的规定。
- 3.5.2 空气压缩机作业区应保持清洁和干燥。贮气罐应放在通风良好处，距贮气罐 15m 以内不得进行焊接或热加工作业。
- 3.5.3 空气压缩机的进排气管较长时，应加以固定，管路不得有急弯；对较长管路应设



伸缩变形装置。

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

**3.5.5** 作业前重点检查应符合下列要求：

- 1 燃、润油料均添加充足；
- 2 各连接部位紧固，各运动机构及各部阀门开闭灵活；
- 3 各防护装置齐全良好，贮气罐内无存水；
- 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 4  $\Omega$ 。

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

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

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

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

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

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

**3.5.11** 运转中，在缺水而使气缸过热停机时，应待气缸自然降温至 60  $^{\circ}\text{C}$  以下时，方可加水。

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

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

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

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

### 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二人，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、跳闸操作各三次，其动作应正确可靠。

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

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

3.6.6 低压电气设备和器材的绝缘电阻不得小于 0.5M<sub>Ω</sub>。

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

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

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

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

3.6.11 配电箱或开关箱内的漏电保护器的额定漏电动作电流不应大于 30mA，额定漏电动作时间应小于 0.1s；使用于潮湿或有腐蚀介质场所的漏电保护器应采用防溅型产品，其额定漏电动作电流不应大于 15mA，额定漏电动作时间应小于 0.1s。

3.6.12 施工现场电动建筑机械或手持电动工具的载荷线，必须按其容量选用无接头的铜芯橡皮护套软电缆。其性能应符合现行国家标准《通用橡套软电缆》（GB 1169）的要求。

其中绿/黄双色线在任何情况下只可用作保护零线或重复接地线。

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

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

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

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

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

**3.6.17** 各种电源导线严禁直接绑扎在金属架上。

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

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

**3.6.20** 照明采用电压等级应符合下列要求：

- 1 一般场所为 220V；
- 2 隧道、人防工程、有高温、导电灰尘或灯具离地面高度低于 2.4m 等场所不大于 36V；
- 3 在潮湿和易触及带电体场所不大于 24V；
- 4 在特别潮湿的场所、导电良好的地面、锅炉或金属容器内不大于 12V。

**3.6.21** 照明变压器必须使用双绕组型，严禁使用自耦变压器。

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

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

### 3.7 手持电动工具

**3.7.1** 使用刃具的机具，应保持刃磨锋利，完好无损，安装正确，牢固可靠。

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

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

**3.7.4** 非金属壳体的电动机、电器，在存放和使用时不应受压、受潮，并不得接触汽油等溶剂。

**3.7.5** 作业前的检查应符合下列要求：

- 1 外壳、手柄不出现裂缝、破损；
- 2 电缆软线及插头等完好无损，开关动作正常，保护接零

连接正确牢固可靠；

- 3 各部防护罩齐全牢固，电气保护装置可靠。

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

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

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

**3.7.9** 机具转动时，不得撒手不管。

**3.7.10** 使用冲击电钻或电锤时，应符合下列要求：

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

**3.7.11** 使用瓷片切割机时应符合下列要求：

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

### 3.7.12 使用角向磨光机时应符合下列要求：

- 1 砂轮应选用增强纤维树脂型，其安全线速度不得小于 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  $15^{\circ} \sim 30^{\circ}$  的倾斜位置；切削作业时，砂轮不得倾斜，并不得横向摆动。

### 3.7.13 使用电剪时应符合下列要求：

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

### 3.7.14 使用射钉枪时应符合下列要求：

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

### 3.7.15 使用拉铆枪时应符合下列要求：

- 1 被铆接物体上的铆钉孔应与铆钉滑配合，并不得过盈量太大；
- 2 铆接时，当铆钉轴未拉断时，可重复扣动扳机，直到拉断为止，不得强行扭断或撬断；
- 3 作业中，接铆头子或并帽若有松动，应立即拧紧。

## 4 起重吊装机械

### 4.1 基本要求

- 4.1.1 起重机的内燃机、电动机和电气、液压装置部分，应执行本规程第 3.1、3.2、3.4 节及附录 C 的规定。
- 4.1.2 操作人员在作业前必须对工作现场环境、行驶道路、架空电线、建筑物以及构件重量和分布情况进行全面了解。
- 4.1.3 现场施工负责人应为起重机作业提供足够的工作场地，清除或避开起重臂起落及回转半径内的障碍物。
- 4.1.4 各类起重机应装有音响清晰的喇叭、电铃或汽笛等信号装置。在起重臂、吊钩平衡重等转动体上应标以鲜明的色彩标志。
- 4.1.5 起重吊装的指挥人员必须持证上岗，作业时应与操作人员密切配合，执行规定的指挥信号。操作人员应按照指挥人员的信号进行作业，当信号不清或错误时，操作人员可拒绝执行。
- 4.1.6 操纵室远离地面的起重机，在正常指挥发生困难时，地面及作业层（高空）的指挥人员均应采用对讲机等有效的通讯联络进行指挥。
- 4.1.7 在露天有六级及以上大风或大雨、大雪、大雾等恶劣天气时，应停止起重吊装作业。雨雪过后作业前，应先试吊，确认制动器灵敏可靠后方可进行作业。
- 4.1.8 起重机的变幅指示器、力矩限制器、起重量限制器以及各种行程限位开关等安全保护装置，应完好齐全、灵敏可靠，不得随意调整或拆除。严禁利用限制器和限位装置代替操纵机构。
- 4.1.9 操作人员进行起重机回转、变幅、行走和吊钩升降等动作前，应发出音响信号示意。
- 4.1.10 起重机作业时，起重臂和重物下方严禁有人停留、工作或通过。重物吊运时，严禁从人上方通过。严禁用起重视载运人员。
- 4.1.11 操作人员应按规定的起重性能作业，不得超载。在特殊情况下需超载使用时，必须经过验算，有保证安全的技术措施，并写出专题报告，经企业技术负责人批准，有专人在现场监护下，方可作业。
- 4.1.12 严禁使用起重机进行斜拉、斜吊和起吊地下埋没或凝固在地面上的重物以及其它不明重量的物体。现场浇注的混凝土构件或模板，必须全部松动后方可起吊。



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

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

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

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

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

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

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

表 4.1.17                      起重机与架空输电导线的安全距离

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

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

表 4.1.20 与绳径匹配的绳卡数

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

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

表 4.1.21-1 钢丝绳报废标准（一个节距内的断丝数）

采用的安全系数	钢丝绳规格					
	6 × 1-+1		6 × 37+1		6 × 61+1	
	交互捻	同向捻	交互捻	同向捻	交互捻	同向捻
6 以下	12	6	22	11	36	18
6 ~ 7	14	7	26	13	38	19
7 以上	16	8	30	15	40	20

表 4.1.21-26 钢丝绳锈蚀或磨损时报废标准的折减系数

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

4.1.22 向转动的卷筒上缠绕钢丝绳时，不得用手拉或脚踩来引导钢丝绳。钢丝绳涂抹润滑脂，必须在停止运转后进行。

4.1.23 起重机的吊钩和吊环严禁补焊，当出现下列情况之一时应更换：

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

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



## 4.2 履带式起重机

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

4.2.2 起重机启动前重点检查项目应符合下列要求：

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

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

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

4.2.5 作业时，起重臂的最大仰角不得超过出厂规定。当无资料可查时，不得超过 $78^{\circ}$ 。

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档位；起重机载荷达到额定起重量的90%及以上时，严禁下降起重臂。

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

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

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

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

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

4.2.12 起重机上下坡道时应无载行走，上坡时应将起重臂仰角适当放小，下坡时应将起

**重臂仰角适当放大。严禁下坡空挡滑行。**

**4.2.13** 作业后，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。

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

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

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

### **4.3 汽车、轮胎式起重机**

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

**4.3.2** 起重机启动前重点检查项目应符合下列要求：

- 1 各安全保护装置和指示仪表齐全完好；
- 2 钢丝绳及连接部位符合规定；
- 3 燃油、润滑油、液压油及冷却水添加充足；
- 4 各连接件无松动；
- 5 轮胎气压符合规定。

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

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

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

**4.3.6** 应根据所吊重物的重量和提升高度，调整起重臂长度和仰角，并应估计吊索和重

物本身的高度，留出适当空间。

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

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

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

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

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

**4.3.12** 起吊重物达到额定起重量的 50% 及以上时，应使用低速档。

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

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

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

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

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

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

**4.3.19** 行驶前，应检查并确认各支腿的收存无松动，轮胎气压应符合规定。行驶时水温应在 80~90 范围内，水温未达到 80 时，不得高速行驶。

**4.3.20** 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。

**4.3.21** 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：轻型（起重量 30kN 以下）应为 60 ~ 100kPa；中型（起重量 31 ~ 150kN）应为 101 ~ 200kPa；重型（起重量 150kN 以上）应为 200kPa 以上；
- 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  $\pm 3\text{mm}$ ；
- 3 在纵横方向上，钢轨顶面的倾斜度不得大于 1/1000；
- 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。在距轨道终端 2m 处必须设置限位开关碰块；
- 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 混凝土强度等级不低于 C35；
- 2 基础表面平整度允许偏差 1/1000；
- 3 埋设件的位置、标高和垂直度以及施工工艺符合出厂说明书要求。

#### 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 起重机的轨道基础两旁、混凝土基础周围应修筑边坡和排水设施，并应与基坑保持一定安全距离。

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 4  $\Omega$ 。

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拆装资质证书的专业队进行，并应有技术和安全人员在场监护。

4.4.7 起重机拆装前，应按照出厂有关规定，编制拆装作业方法、质量要求和安全技术措施，经企业技术负责人审批后，作为拆装作业技术方案，并向全体作业人员交底。

#### 4.4.8 拆装作业前检查项目应符合下列要求：

- 1 路基和轨道铺设或混凝土基础应符合技术要求；
- 2 对所拆装起重机的各机构、各部位、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、顶升撑脚（爬爪）等进行检查，及时处理存在的问题；
- 4 对采用旋转塔身法所用的主副地锚架、起落塔身卷扬钢丝绳以及起升机构制动系统等进行检查，确认无误后方可使用；

5 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；

6 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；

7 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；

8 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 在拆装上回转、小车变幅的起重臂时，应根据出厂说明书的拆装要求进行，并保持起重机的平衡。

4.4.13 采用高强度螺栓连接的结构，应使用原厂制造的连接螺栓，自制螺栓应有质量合格的试验证明，否则不得使用。连接螺栓时，应采用扭矩扳手或专用扳手，并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。整机安装完毕后，应进行整机技术检验和调整，各机构动作应正确、平稳、无异响，制动可靠，各安全装置应灵敏有效；在无载荷情况下，塔身和基础平面的垂直度允许偏差为  $4/1000$ ，经分阶段及整机检验合格后，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 起重机塔身升降时，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 风力在四级及以上时，不得进行升降作业。在作业中风力突然增大达到四级时，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  $10^\circ$ ；

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，故障来排除，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 遇有六级及以上大风时，严禁安装或拆卸锚固装置；



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。风力在五级及以上时，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不宜小于 3 个楼层；
- 6 对固定内爬升框架的楼层楼板，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 每次内爬升完毕后，楼板上遗留下来的开孔，应立即采用钢筋混凝土封闭；
- 8 起重机完成内爬升作业后，应检查内爬升框架的固定、底座支承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，轨道基础的弹性沉陷，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 应保持起重机上所有安全装置灵敏有效，如发现失灵的安全装置，应及时修复或更换。所有安全装置调整后，应加封（火漆或铅封）固定，严禁擅自调整。

4.4.23 配电箱应设置在轨道中部，电源电路中应装设错相及断相保护装置及紧急断电开关，电缆卷筒应灵活有效，不得拖缆。

4.4.24 起重机在无线电台、电视台或其他强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 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 起动前重点检查项目应符合下列要求：**

- 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。当接通电源时，应采用试电笔检查金属结构部分，确认无漏电后，方可上机。**

**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（吊钩不得小于 1m，行走轮不得小于 2m）。严禁采用限位装置作为停止运行的控制开关。**

**4.4.33 动臂式起重机的起升、回转、行走可同时进行，变幅应单独进行。每次变幅后应对变幅部位进行检查。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 提升重物，严禁自由下降。重物就位时，可采用慢就位机构或利用制动器使之缓慢下降。**

**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 装有上、下两套操纵系统的起重机，不得上、下同时使用。**

**4.4.38 作业中，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。**



- 4.4.39 采用涡流制动调速系统的起重机，不得长时间使用低速挡或慢就位速度作业。
- 4.4.40 作业中如遇六级及以上大风或阵风，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。
- 4.4.41 作业中，操作人员临时离开操纵室时，必须切断电源，锁紧夹轨器。
- 4.4.42 起重机电梯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。
- 4.4.43 作业完毕后，起重机应停放在轨道中间位置，起重臂应转到顺风方向，并松开回转制动器，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。
- 4.4.44 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，使起重机与轨道固定，断开电源总开关，打开高空指示灯。
- 4.4.45 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。
- 4.4.46 在寒冷季节，对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。
- 4.4.47 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 桅杆式起重机的卷扬机应符合本规程第 4.7 节的规定。
- 4.5.2 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。
- 4.5.3 安装起重机的地基应平整夯实，底座与地面之间应垫两层枕木，并应采用木块楔紧缝隙。
- 4.5.4 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。
- 4.5.5 缆风绳的架设应避免架空电线。在靠近电线的附近，应装有绝缘材料制作的护线架。
- 4.5.6 提升重物时，吊钩钢丝绳应垂直，操作应平稳，当重物吊起刚离支承面时，应检查并确认各部无异常时，方可继续起吊。
- 4.5.7 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。
- 4.5.8 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。

**4.5.9** 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。

## **4.6 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 4  $\Omega$ 。

**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，应在滑线两端标有鲜明的颜色，滑线应设置防护栏杆。

**4.6.4** 轨道应平直，鱼尾板连接螺栓应无松动，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 3 ~ 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，当遇六级及以上大风时，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，并将吊钩升到上部位置；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，应设防雨棚。

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。否则应清除油污或更换制动环。

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，基座应平稳牢固、周围排水畅通、地锚设置可靠，并应搭设工作棚。操作人员的位置应能看清指挥人员和拖动或起吊的物件。

4.7.2 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。

4.7.3 使用皮带或开式齿轮传动的部分，均应设防护罩，导向滑轮不得用开口拉板式滑

轮。

4.7.4 以动力正反转的卷扬机，卷筒旋转方向应与操纵开关上指示的方向一致。

4.7.5 从卷筒中心线到第一个导向滑轮的距离，带槽卷筒应大于卷筒宽度的 15 倍；无槽卷筒应大于卷筒宽度的 20 倍。当钢丝绳在卷筒中间位置时，滑轮的位置应与卷筒轴线垂直，其垂直度允许偏差为  $6^{\circ}$ 。

4.7.6 钢丝绳应与卷筒及吊笼连接牢固，不得与机架或地面摩擦，通过道路时，应设过路保护装置。

4.7.7 在卷扬机制动操作杆的行程范围内，不得有障碍物或阻卡现象。

4.7.8 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。

4.7.9 作业中，任何人不得跨越正在作业的卷扬钢丝绳。物件提升后，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。

4.7.10 作业中如发现异响、制动不灵、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。

4.7.11 作业中停电时，应切断电源，将提升物件或吊笼降至地面。

4.7.12 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。

## 5 土石方机械

### 5.1 基本要求

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。

5.1.3 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 1m 距离以内作业。

5.1.4 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。

5.1.5 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。

5.1.6 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。土台半径：电杆应为 1.0～1.5m，拉线应为 1.5～2.0m。并应根据土质情况确定坡度。

5.1.7 机械不得靠近架空输电线路作业，并应按照本规程第 4.1.17 条的规定留出安全距离。

5.1.8 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。承载力不够的桥梁，事先应采取加固措施。

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：

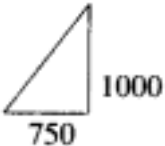


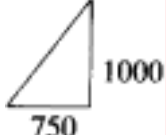
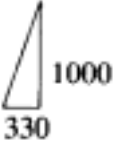
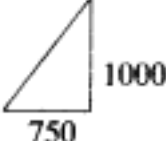
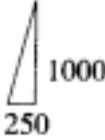
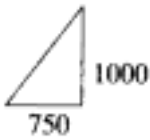
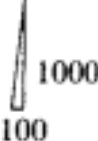
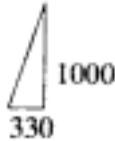
- 1 填挖区土体不稳定，有发生坍塌危险时；
- 2 气候突变，发生暴雨、水位暴涨或山洪暴发时；
- 3 在爆破警戒区内发出爆破信号时；
- 4 地面涌水冒泥，出现陷车或因雨发生坡道打滑时；
- 5 工作面净空不足以保证安全作业时；
- 6 施工标志、防护设施损毁失效时。

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。

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 边坡坡度比例

土壤性质	在坑沟底挖土	在坑沟上边挖土
砂土回填土		
粉土砾石土		
粉质粘土		
粘土		
干黄土		

5.1.13 当挖土深度超过 5m 或发现有地下水以及土质发生特殊变化等情况时，应根据土的实际性能计算其稳定性，再确定边坡坡度。

5.1.14 当对石方或冻土进行爆破作业时，所有人员、机具应撤至安全地带或采取安全保护措施。

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 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。

5.2.4 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冻土层破碎。

5.2.5 挖掘机正铲作业时，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。

5.2.6 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。

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

5.2.8 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。

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

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 挖掘悬崖时，应采取防护措施。作业面不得留有伞沿及松动的大块石，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。

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，不得撞碰车架或履带。

5.2.14 斗臂在抬高及回转时，不得碰到洞壁、沟槽侧面或其它物体。

5.2.15 向运土车辆装车时，宜降低挖铲斗，减小卸落高度，不得偏装或砸坏车厢。在汽车未停稳或铲斗需越过驾驶室而司机未离开前不得装车。

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挡滑行。
- 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、气压表压力应符合规定，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，应立即制动并楔住履带或轮胎，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，每行走 500 ~ 1000m 应对行走机构进行险查和润滑。
- 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轮胎垫稳，并用木楔将落地轮胎楔牢，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 不宜挖掘附录 D 所规定的三类及以上土壤。
- 5.3.3 挖掘作业前应先将装载斗翻转，使斗口朝土，并使前轮稍离开地面，踏下并锁制动踏，然后伸出支腿，使后轮离地并保持水平位置。
- 5.3.4 作业时，操纵手柄应平稳，不得急剧移动；动臂下降时不得中途制动。挖掘时得使用高速档。
- 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 在行驶或作业中，除驾驶室外，挖掘装载机任何地方均严禁乘坐或站立人员。

5.3.13 行驶中，不应高速和急转弯。下坡时不得空挡滑行。

5.3.14 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。

5.3.15 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 推土机行驶通过或在其上作业的桥、涵、堤、坝等，应具备相应的承载能力。

5.4.3 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。

5.4.4 牵引其它机械设备时，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。

5.4.5 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。

5.4.6 启动前，应将主离合器分离，各操纵杆放在空挡位置，并应按照本规程第 3.2 节的规定启动内燃机，严禁拖、顶启动。

5.4.7 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。

5.4.8 推土机行驶前，严禁有人站在履带或刀片的支架上，机械四周应无障碍物，确认安全后，方可开动。

5.4.9 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。

5.4.10 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。

**5.4.11** 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。

**5.4.12** 推土机上、下坡或超过障碍物时应采用低速挡。上坡不得换挡，下坡不得空挡滑行。横向行驶的坡度不得超过  $10^{\circ}$ 。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。

**5.4.13** 在上坡途中，当内燃机突然熄火，应立即放下铲刀，并锁住制动踏板。在分离主离合器后，方可重新启动内燃机。

**5.4.14** 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。

**5.4.15** 填沟作业驶近边坡时，铲刀不得越出边缘。后退时，应先换挡，方可提升铲刀进行倒车。

**5.4.16** 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。

**5.4.17** 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。

**5.4.18** 推树时，树干不得倒向推土机及高空架设物。推屋墙或围墙时，其高度不宜超过 2.5m。严禁推带有钢筋或与地基基础连接的混凝土桩等建筑物。

**5.4.19** 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。

**5.4.20** 推土机顶推铲运机作助铲时，应符合下列要求：

- 1 进入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。

**5.4.21** 推土机转移行驶时，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。

**5.4.22** 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。

**5.4.23** 停机时，应先降低内燃机转速，变速杆放在空挡，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。

**5.4.24** 推土机长途转移工地时，应采用平板拖车装运。短途行走转移时，距离不宜超过 10km，并在行走过程中应经常检查和润滑行走装置。

**5.4.25** 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** 铲运机在符合附录 D 的四类土壤作业时，应先采用松土器翻松。铲运机作业区内应无树根、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的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，不得中途换挡，下坡时不得空挡滑行，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，在铲斗后轮未到达缓坡地段前，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** 铲土时，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，不得空挡滑行，应踩下制动踏板辅以内燃机制动，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，把变速杆放在空挡位置，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℃ 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 碾压傍山道路时 ,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 ,不得在坡上换挡 ,下坡时不得空挡滑行。

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 ,用制动器制动住 ,并楔住滚轮。

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。

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，不得用其它车辆拖拉牵运。

## 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，不得在没有起振情况下调整振动频率。

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 其它作业要求，应符合本规程第 5.7 节的有关规定。

## 5.9 平地机

5.9.1 在平整不平整度较大的地面时，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它机械。



**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，先鸣声示意后，用低速档起步，并应测试并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，控制刮刀的升降量差不宜过大，不宜造成波浪形工作面。

**5.9.9** 刮刀的回转与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，角铲上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渣或混凝土路面。

**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 20km/h。下坡时，不得空挡滑行。

**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** 装载机工作距离不宜过大，超过合理运距时，应由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，应先鸣声示意，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。并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，必须由持有操作证的人员操作，并应遵守交通规则，下坡不得空挡滑行和超速行驶。

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挡位置。

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，不得在收斗或半收斗而未举臂时前进。铲斗装满后，应举臂到距地面约 0.5m 时，再后退、转向、卸料。

5.10.15 当铲装阻力较大，出现轮胎打滑时，应立即停止铲装，排除超载后再铲装。

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，宜降低铲斗及减小卸落高度，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，或采取其它措施支住铲臂。

**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** 作业前重点检查项目应符合下列要求：

- 1 除接零或接地外，应设置漏电保护器，电缆线接头绝缘良好；
- 2 传动皮带松紧度合适，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。

**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，应防止电缆线被夯击。移动时，应将电缆线移至夯机后方，不得隔机扔电缆线，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** 在较大基坑作业时，不得在斜坡上夯行，应避免造成夯头后折。

**5.11.9** 夯实房心土时，夯板应避开房心内地下构筑物、钢筋混凝土基桩、机座及地下管道等。

- 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，其并列间距不得小于 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它坚硬地面作业。
- 5.12.2 作业前重点检查项目应符合下列要求：
  - 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，电缆线表面绝缘完好。
- 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，不得松动及引起漏电。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，将运输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 风动凿岩机

5.13.1 风动凿岩机的使用条件：风压宜为 0.5 ~ 0.6MPa，风压不得小于 0.4MPa；水压应符合要求；压缩空气应干燥；水应用洁净的软水。

5.13.2 使用前，应检查风、水管，不得有漏水、漏气现象，并应采用压缩空气吹出风管内的水分和杂物。

5.13.3 使用前，应向自动注油器注入润滑油，不得无油作业。

5.13.4 将钎尾插入凿岩机机头，用手顺时针应能够转动钎子，如有卡塞现象，应排除后开钻。

5.13.5 开钻前，应检查作业面，周围石质应无松动，场地应清理干净，不得遗留瞎炮。

5.13.6 在深坑、沟槽、井巷、隧道、洞室施工时，应根据地质和施工要求，设置边坡、顶撑或固壁支护等安全措施，并应随时检查及严防冒顶塌方。

5.13.7 严禁在废炮眼上钻孔和骑马式操作，钻孔时，钻杆与钻孔中心线应保持一致。

5.13.8 风、水管不得缠绕、打结，并不得受各种车辆碾压。不应用弯折风管的方法停止供气。

5.13.9 开钻时，应先开风、后开水；停钻后，应先关水、后关风；并应保持水压低于风压，不得让水倒流入凿岩机气缸内部。

5.13.10 开孔时，应慢速运转，不得用手、脚去挡钎头。应待孔深达 10 ~ 15mm 后再逐渐转入全速运转。退钎时，应慢速徐徐拔出，若岩粉较多，应强力吹孔。

5.13.11 运转中，当遇卡钎或转速减慢时，应立即减少轴向推力；当钎杆仍不转时，应立即停机排除故障。

5.13.12 使用手持式凿岩机垂直向下作业时，体重不得全部压在凿岩机上，应防止钎杆断裂伤人。凿岩机向上方作业时，应保持作业方向并防止钎杆突然折断。并不得长时间全速空转。

5.13.13 当钻孔深度达 2m 以上时，应先采用短钎杆钻孔，待钻到 1.0 ~ 1.3m 深度后，再换用长钎杆钻孔。

5.13.14 在离地 3m 以上或边坡上作业时，必须系好安全带。不得在山坡上拖拉风管，当需要拖拉时，应先通知坡下的作业人员撤离。

5.13.15 在巷道或洞室等通风条件差的作业面，必须采用湿式作业。在缺乏水源或不适合湿式作业的地方作业时，应采取防尘措施。

5.13.16 在装完炸药的炮眼 5m 以内，严禁钻孔。

5.13.17 夜间或洞室内作业时，应有足够的照明。洞室施工应有良好的通风措施。

5.13.18 作业后，应关闭水管阀门，卸掉水管，进行空运转，吹净机内残存水滴，再关闭风管阀门。

## 5.14 电动凿岩机

5.14.1 启动前，应检查全部机构及电气部分，并应重点检查漏电保护器，各控制器应处于零位；各部连接螺栓应紧固；各传动机构的摩擦面应润滑良好。确认正常后，方可通电。

5.14.2 通电后，钎头应顺时针方向旋转；当转向不对时，应倒相更正。

5.14.3 电缆线不得敷设在水中或在金属管道上通过。施工现场应设标志，严禁机械、车辆等在电缆上通过。

5.14.4 空载运转正常后，应按规定程序装上钎杆、钎头、接通水管，方可开眼钻孔。

5.14.5 钻机正转与反转、前进与后退，都应待主传动电动机或回转电动机完全停止后，方可换向。

5.14.6 钻孔时，当突然卡钎停钻或钎杆弯曲，应立即松开离合器，退回钻机。若遇局部硬岩层时，可操纵离合器缓慢推动，或变更转速和推进量。

5.14.7 钻孔时，应在推进结束前迅速拨开离合器，避免超过行程使钻机受损。

5.14.8 作业中，如发生异响，应立即停机检查。

5.14.9 移动钻机应有专人指挥。移动时，应把钻具提到一定高度并固定。移动后，机身应摆平，不得倾斜作业。

5.14.10 作业后，应擦净尘土、油污，妥善保管在干燥地点，防止电动机受潮。

## 5.15 凿岩台车

5.15.1 作业前，应检查各管路的连接，各紧固部位螺母螺钉应拧紧，操纵杆、控制装置及仪表等均应正常。

5.15.2 行走前，应查看场地周围，确认无人及障碍物后，方可按照引导人员指示信号作业。

5.15.3 行走和上、下坡时，应保持操作平稳，不得使机体前后端产生极度摆动。

5.15.4 液压油油温应保持在 30 ~ 70 范围内，超过 70 时，应停止行走。

5.15.5 在凿岩和升降平台上作业时，应张开支腿，不得移动机体。

5.15.6 移动钻臂时，应先退回导杆，使顶点离开工作面。钻臂下不得有人。

5.15.7 作业后，应将台车停放在坚实的安全地带，将导杆和钻臂以行走状态摆成水平位置，各操纵杆置于零位。应吹洗台车的外露部分，清除运动部件上的粉尘和碎石，保持台车清洁。

## 5.16 装岩机

5.16.1 装岩机的作业面应通风良好，支撑牢固，周围无危石。操作人员所在操作的一侧，由装岩机至坑道壁或与支撑、风管等设备的距离，均应大于 400mm。

5.16.2 装岩机运行的轨道应平直，无沉陷，道钉应固定牢固。

5.16.3 作业前，应检查风管、电缆的连接，确认无漏气、漏电现象。机械应运转正常，制动有效。

5.16.4 作业中，应经常清扫轨道附近的岩石。移动时，应拉好风管和电缆，防止压坏。

5.16.5 作业时，严禁非操作人员进入装岩机的动作范围。卸载时，任何人不得靠近待装的矿车。

5.16.6 装岩时，铲斗应先落下后再插入岩堆，边铲边前进；装满后，应边提升边后退；卸载后，应边落铲边前进；铲斗返回下落时，应快而无冲击。不得装载超过铲斗容积的大块岩石。

5.16.7 装载过程中应经常检查链条和铲斗曲臂滚动的导轮，发现石渣等物体时应及时清除。

5.16.8 在弯道上装岩时，应卸下自动复位器的拉杆，由操作人员控制上平台的角度，并限制其自动转正，石渣不应卸落到地面上。

5.16.9 在倾斜面上作业时，坡度应小于装岩机允许的爬坡能力，并应另设保险装置，确认安全后，方可作业。

5.16.10 作业中，应经常检查稳定钢丝绳的松紧度和磨损情况，发现斗柄滚动不灵、歪斜和钢丝绳脱槽等，应及时调整或更换钢丝绳。

5.16.11 施工中临时停机修理时，应制动车轮并楔紧。

5.16.12 作业后，应进行清扫，可用压缩空气吹净装岩机外露部分，在链条上涂润滑油。对风动装岩机，应将滤气注油器的闸阀打开，放掉操作机构的余气和水。

5.16.13 装岩机作业结束后，应停放在安全地带，风管和电缆应妥善放置。

## 5.17 潜孔钻机

5.17.1 使用前，应检查风动马达转动的灵活性，清除钻机作业范围内及行走路面上的障

碍物，并应检查路面的通过能力。

5.17.2 作业前，应检查钻具、推进机构、电气系统、压气系统、风管及防尘装置等，确认完好，方可使用。

5.17.3 作业时，应先开动吸尘机，随时观察冲击器的声响及机械运转情况，如发现异常，应立即停机检查，并排除故障。

5.17.4 开钻时，应给充足的水量，减少粉尘飞扬。作业中，应随时观察排粉情况，尤其是钻下向孔时，应加强吹洗，必要时应提钻强吹。

5.17.5 钻进中，不得反转电动机或回转减速器，应避免钻杆脱扣。

5.17.6 加接钻杆前，应将钻杆中心孔吹洗干净，避免污物进入冲击器。对不符合规格或磨损严重的钻杆不得使用，已断在孔内的钻杆，应采用专用工具取出。

5.17.7 钻机短时间停止工作时，应供应少量压缩空气，防止岩粉侵入冲击器；若较长时间停钻，应将冲击器提离孔底 1 ~ 2m 并加以固定。

5.17.8 钻头磨钝应立即更换，换上的钻头的直径不得大于原钻头的直径。

5.17.9 钻孔时，如发现钻杆不前进而不停跳动，应将冲击器拔出孔外检查；当发现钻头掉下硬质合金片时，对小块碎片应采用压缩空气强行吹出，对大块碎片可采用小于孔径的杆件，利用黄泥或沥青将合金片从孔中粘出。

5.17.10 发生卡钻时，应立即减小轴推力，加强回转和冲洗，使之逐步趋于正常。如严重卡钻，必须立即停机，用工具外加扭力和拉力，使钻具回转松动，然后边送风边提钻，直至恢复正常。

5.17.11 在正常作业中，当风路气压低于 0.35MPa 时，应停机检查。

5.17.12 应经常调整推进机构钢丝绳的松紧程度，以及提升滑轮组上、下行程开关工作的可靠程度；不能正确动作时，应及时修复。

5.17.13 作业中，应随时检查运动件的润滑情况，不得缺油。

5.17.14 钻机移位时，应调整好滑架和钻臂，保持机体平衡。

5.17.15 作业完毕后，应将钻机停放在安全地带，进行清洗、润滑。

## 5.18 锻钎机

5.18.1 锻钎机的地基应牢固，周围的地面应平整、清洁，在作业范围内不得放置与作业无关的物件。

5.18.2 在连接输气管前，应先将管内积水、污渣吹净，输气管应放在适当位置，供气压应符合要求。



- 5.18.3 作业前，应检查受振部分无松动，钎模及工具无破裂，润滑油面符合规定。
- 5.18.4 安装模具时，应调整好锤头行程。装换零件、模具或工具时，应先将压缩空气关闭，塞好安全塞铁。在未塞好塞铁前，严禁将手伸入。
- 5.18.5 操作时，应轻推手阀，不得使锤头空击或击打空模。
- 5.18.6 锻压或割长钎时，不得碰伤配合人员。吹孔时，配合人员不得正对钎孔。
- 5.18.7 淬火时，钢钎应竖立牢靠。用机油淬火时，应在室外进行。
- 5.18.8 作业中，不得进行任何清扫和检修工作、不得用手去清除工作台上、模具上的铁屑。
- 5.18.9 停机时，应将钎模缓慢合拢，然后停止运转、关闭阀门。
- 5.18.10 作业完毕后，应熄灭炉火，切断电源，并用垫铁垫好锤头。

## 5.19 磨钎机

- 5.19.1 磨钎机的地基应牢固，砂轮的规格性能应符合要求，并应安装防护罩。
- 5.19.2 安装砂轮时不得用锤敲打，孔与轴配合应符合规定，轴端紧固螺帽应牢固。
- 5.19.3 砂轮失圆、过薄或因磨损，离夹板边缘小于 30mm 时，不得使用。
- 5.19.4 钎头托架应安装牢固，托架面应平整。托架与砂轮端面的距离不得大于 3mm。
- 5.19.5 启动前，应检查并确认螺栓与砂轮夹板无松动、砂轮无裂纹、防护装置牢固及电气装置无漏电后，方可启动。启动后，待砂轮运转正常，方可磨钎。
- 5.19.6 运转中，发现声音异常应立即停机检修。电动机温升应在规定范围内。
- 5.19.7 磨钎机的电动机不得装用倒顺开关。停电时，应切断电源。
- 5.19.8 磨钎时，必须戴防护眼镜，不得戴手套，操作者应站在砂轮的侧面，严禁站在旋转砂轮的正面。
- 5.19.9 磨钎时，应用冷却液进行冷却，不得将钎头装在钎杆上进行磨钎。

## 5.20 通风机

- 5.20.1 通风机和管道的安装，应保持在高速运转情况下稳定牢固。不得露天安装，作业场地必须有防火设备。
- 5.20.2 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。
- 5.20.3 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。

- 5.20.4 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、电器部分包括电流过载继电保护装置均齐全后，方可启动。
- 5.20.5 运行中，运转应平稳无异响，如发现异常情况时，应立即停机检修。
- 5.20.6 运行中，当电动机温升超过铭牌规定时，应停机降温。
- 5.20.7 运行中不得检修。对无逆止装置的通风机，应待风道回风消失后方可检修。
- 5.20.8 严禁在通风机和通风管上放置或悬挂任何物件。
- 5.20.9 作业后，应切断电源。长期停用时，应放置在干燥的室内。



## 6 水平和垂直运输机械

### 6.1 基本要求

- 6.1.1 运输机械的内燃机、电动机、空气压缩机和液压装置的使用,应执行本规程第 3.1、3.2、3.4、3.5 节及附录 C 的规定。
- 6.1.2 运送超宽、超高和超长物件前,应制定妥善的运输方法和安全措施,并必须符合本规程第 2.0.21 条的规定。
- 6.1.3 启动前应进行重点检查。灯光、喇叭、指示仪表等应齐全完整;燃油、润滑油、冷却水等应添加充足;各连接件不得松动;轮胎气压应符合要求,确认无误后,方可启动。燃油箱应加锁。
- 6.1.4 启动内燃机应执行本规程第 3.2 节的规定。严寒季节露天启动内燃机,应执行本规程附录 B 的规定。
- 6.1.5 启动后,应观察各仪表指示值、检查内燃机运转情况、测试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,方可低档起步。起步前,车旁及车下应无障碍物及人员。
- 6.1.6 水温未达到 70℃ 时,不得高速行驶。行驶中,变速时应逐级增减,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,方可换挡。
- 6.1.7 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、异味等异常情况时,应立即停车检查,排除故障后,方可继续运行。
- 6.1.8 严禁超速行驶。应根据车速与前车保持适当的安全距离,选择较好路面行进,应避免让石块、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。
- 6.1.9 上、下坡应提前换入低速档,不得中途换挡。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。严禁踏离合器或空挡滑行。
- 6.1.10 在泥泞、冰雪道路上行驶时,应降低车速,宜沿前车辙迹前进,必要时应加装防滑链。
- 6.1.11 当车辆陷入泥坑、砂窝内时,不得采用猛松离合器踏板的方法来冲击起步。当使用差速器锁时,应低速直线行驶,不得转弯。
- 6.1.12 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挡。涉水后,应缓行一段路程,轻踏

制动器使浸水的制动蹄片上水分蒸发掉。

6.1.13 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。

6.1.14 停放时，应将内燃机熄火，拉紧手制动器，关锁车门。内燃机运转中驾驶员不得离开车辆；在离开前应熄火并锁住车门。

6.1.15 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。

6.1.16 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。

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

6.1.18 车辆经修理后需要试车时，应由合格人员驾驶，车上不得载人、载物，当需在道路上试车时，应挂交通管理部门颁发的试车牌照。

## 6.2 载重汽车

6.2.1 装载物品应捆绑稳固牢靠。轮式机具和圆筒形物件装运时应采取防止滚动的措施。

6.2.2 不得人货混装。因工作需要搭人时，人不得在货物之间或货物与前车厢板间隙内。严禁攀爬或坐卧在货物上面。

6.2.3 拖挂车时，应检查与挂卒相连的制动气管、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。

6.2.4 运载易燃、有毒、强腐蚀等危险品时，其装载、包装、遮盖必须符合有关的安全规定，并应备有性能良好、有效期内的灭火器。途中停放应避开火源、火种、居民区、建筑群等，炎热季节应选择阴凉处停放。装卸时严禁火种。除必要的行车人员外，不得搭乘其它人员。严禁混装备用燃油。

6.2.5 装运易爆物资或器材时。车厢底面应垫有减轻货物振动的软垫层。装载重量不得超过额定载重量的 70%。装运炸药时，层数不得超过两层。

6.2.6 装运氧气瓶时，车厢板的油污应清除干净，严禁混装油料或盛油容器。

## 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挡位置，顶升前，应拔出车厢固定销。作业后，应插入车厢固定销。

6.3.3 配合挖装机械装料时，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，车厢上方应无电线或障碍物，四周应无人员来往。卸料时，应将车停稳，不得边卸边行驶。举升车厢时，应控制内燃机中速运转，当车厢升到顶点时，应降低内燃机转速，减少车厢振动。

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 卸料后，应及时使车厢复位，方可起步，不得在倾斜情况下行驶。严禁在车厢内载人。

6.3.7 车厢举升后需进行检修、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。

6.3.8 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。

## 6.4 平板拖车

6.4.1 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。

6.4.2 运输超限物件时，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。超限部分白天应插红旗，夜晚应挂红灯。超高物体应有专人照管，并应配电工随带工具保护途中输电线路，保证运行安全。

6.4.3 拖车装卸机械时，应停放在平坦坚实的路面上，轮胎应制动并用三角木楔塞紧。

6.4.4 拖车搭设的跳板应坚实，与地面夹角：在装卸履带式起重机、挖掘机、压路机时，不应大于  $15^{\circ}$ ；装卸履带式推土机、拖拉机时，不应大于  $25^{\circ}$ 。

6.4.5 装卸能自行上下拖车的机械，应由机长或熟练的驾驶人员操作，并应由专人统一指挥。指挥人员应熟悉指挥的拖车及装运机械的性能、特点。上、下车动作应平稳，不得在跳板上调整方向。

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

6.4.7 装运推土机时，当铲刀超过拖车宽度时，应拆除铲刀。

6.4.8 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。

**6.4.9** 雨、雪、霜冻天气装卸车时，应采取防滑措施。

**6.4.10** 上、下坡道时，应提前换低速档，不得中途换挡和紧急制动。严禁下坡空挡滑行。

**6.4.11** 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。

**6.4.12** 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。

**6.4.13** 严寒地区停放过夜时，应将贮气筒中空气和积水放尽。

## **6.5 油罐车**

**6.5.1** 油罐车应配备专用灭火器，并应加装拖地铁链和避电杆。行驶时，拖地铁链应接触地面；加油或放油时，必须将避电杆插进潮湿地内。

**6.5.2** 油罐加油孔应密封严密，放油阀门、放油管应无渗漏，油罐通气孔应畅通，油泵进油滤网应经常清洗，送油胶管用完后应立即装上两端接头盖，不得有脏物进入。

**6.5.3** 内燃机的气化器和排气管不得有回火。排气管应安装在车辆前方。

**6.5.4** 油罐车工作人员不得穿有铁钉的鞋。严禁在油罐附近吸烟，并严禁火种。

**6.5.5** 停放时，应远离火源，炎热季节应选择阴凉处停放。雷雨时，不得停放在大树或高压线下方。行驶中途停放时，应有专人看管。

**6.5.6** 在检修过程中，操作人员如需要进入油罐时，严禁携带火种，并必须有可靠的安全防护措施，罐外必须有专人监护。

**6.5.7** 车上所有电气装置，必须绝缘良好，严禁有火花产生。车用工作照明应为 36V 以下的安全灯。

**6.5.8** 油罐沉淀槽冻结时，严禁用火烤，可用热水、蒸汽融化，或将车开进暖房解冻。

## **6.6 散装水泥车**

**6.6.1** 装料前，应检查并清除罐体及出料管道内的积灰和结渣等物；各管道，阀门应启闭灵活，不得有堵塞、漏气等现象；各连接部件应牢固可靠，方可进行装料。

**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** 装料时，应打开料罐内料位器开关，待料位器发出满位声响信号时，应立即停止装料。

**6.6.4** 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。

- 6.6.5 卸料前，应将车辆停放在平坦的卸料场地，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。
- 6.6.6 在向罐内加压时，应确认卸料阀处于关闭状态。待罐内气压达到卸料压力时，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。
- 6.6.7 卸料过程中，应观察压力表压力变化情况，如压力突然上升，而输气软管堵塞，不再出料，应停止送气并放出管内压气，然后清除堵塞。
- 6.6.8 卸料作业时，空气压缩机应有专人负责，其它人员不得擅自操作。在进行加压卸料时，不得改变内燃机转速。
- 6.6.9 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。
- 6.6.10 雨天不得在露天装卸水泥。应经常检查并确认进料口盖关闭严实，不得让水或湿空气进入罐内。

## 6.7 机动翻斗车

- 6.7.1 行驶前，应检查锁紧装置并将料斗锁牢，不得在行驶时掉斗。
- 6.7.2 行驶时应从一档起步。不得用离合器处于半结合状态来控制车速。
- 6.7.3 上坡时，当路面不良或坡度较大时，应提前换入低档行驶；下坡时严禁空挡滑行；转弯时应先减速；急转弯时应先换入低挡。
- 6.7.4 翻斗车制动时，应逐渐踩下制动踏板，并应避免紧急制动。
- 6.7.5 通过泥泞地段或雨后湿地时，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。
- 6.7.6 翻斗车排成纵队行驶时，前后车之间应保持 8m 的间距，在下雨或冰雪的路面上，应加大间距。
- 6.7.7 在坑沟边缘卸料时，应设置安全挡块，车辆接近坑边时，应减速行驶，不得剧烈冲撞挡块。
- 6.7.8 停车时，应选择适合地点，不得在坡道上停车。冬季应采取防止车轮与地面冻结的措施。
- 6.7.9 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。
- 6.7.10 内燃机运转或料斗内载荷时，严禁在车底下进行任何作业。
- 6.7.11 操作人员离机时，应将内燃机熄火，并挂挡、拉紧手制动器。

6.7.12 作业后，应对车辆进行清洗，清除砂土及混凝土等粘结在料斗和车架上脏物。

## 6.8 皮带输送机

6.8.1 固定式皮带输送机应安装在坚固的基础上；移动式皮带输送机在运转前，应将轮子对称楔紧。多机平行作业时，彼此间应留出 1m 以上的通道。输送机四周应无妨碍工作的堆积物。

6.8.2 启动前，应调整好输送带松紧度，带扣应牢固，轴承、齿轮、链条等传动部件应良好，托辊和防护装置应齐全，电气保护接零或接地应良好，输送带与滚筒宽度应一致。

6.8.3 启动时，应先空载运转，待运转正常后，方可均匀装料。

不得先装料后启动。

6.8.4 数台输送机串联送料时，应从卸料一端开始按顺序启动，待全部运转正常后，方可装料。

6.8.5 加料时，应对准输送带中心并宜降低高度，减少落料对输送带、托辊的冲击。加料应保持均匀。

6.8.6 作业中，应随时观察机械运转情况，当发现输送带有松弛或走偏现象时，应停机进行调整。

6.8.7 作业时，严禁任何人从输送带下面穿过，或从上面跨越。输送带打滑时，严禁用手拉动。严禁运转时进行清理或检修作业。

6.8.8 输送大块物料时，输送带两侧应加装料板或栅栏等防护装置。

6.8.9 调节输送机的卸料高度，应在停车时进行。调节后，应将连接螺母拧紧，并应插上保险销。

6.8.10 运输中需要停机时，应先停止装料，待输送带上物料卸尽后，方可停机。数台输送机串联作业停机时，应从上料端开始按顺序停机。

6.8.11 当电源中断或其它原因突然停机时，应立即切断电源，将输送带上的物料清除掉，待来电或排除故障后，方可再接通电源启动运转。

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

## 6.9 叉 车

6.9.1 叉装物件时，被装物件重量应在该机允许载荷范围内。当物件重量不明时，应将该物件叉起离地 100mm 后检查机械的稳定性，确认无超载现象后，方可运送。



6.9.2 叉装时，物件应靠近起落架，其重心应在起落架中间，确认无误，方可提升。

6.9.3 物件提升离地后，应将起落架后仰，方可行驶。

6.9.4 起步应平稳，变换前后方向时，应待机械停稳后方可进行。

6.9.5 叉车在转弯、后退、狭窄通道、不平路面等情况下行驶时，或在交叉路口和接近货物时，都应减速慢行。除紧急情况外，不宜使用紧急制动。

6.9.6 两辆叉车同时装卸一辆货车时，应有专人指挥联系，保证安全作业。

6.9.7 不得单叉作业和使用货叉顶货或拉货。

6.9.8 叉车在叉取易碎品、贵重品或装载不稳的货物时，应采用安全绳加固，必要时，应有专人引导，方可行驶。

6.9.9 以内燃机为动力的叉车，进入仓库作业时，应有良好的通风设施。严禁在易燃、易爆的仓库内作业。

6.9.10 严禁货叉上载人。驾驶室除规定的操作人员外，严禁其它任何人进入或在室外搭乘。

6.9.11 作业后，应将叉车停放在平坦、坚实的地方，使货叉落至地面并将车轮制动住。

## 6.10 井架式、平台式起重机

6.10.1 起重机卷扬机部分应执行本规程第 4.7 节的规定。

6.10.2 架设场地应平整坚实，平台应适合手推车尺寸、便于装卸。井架四周应设缆风绳拉紧。不得用钢筋、铁线代替作缆风绳用。缆风绳的架设和使用，应执行本规程第 4.5 节的有关规定。

6.10.3 起重机的制动器应灵活可靠。平台的四角与井架不得互相擦碰，平台固定销和吊钩应可靠，并应有防坠落、防冒顶等保险装置。

6.10.4 龙门架或井架不得和脚手架联为一体。

6.10.5 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。

6.10.6 操作人员得到下降信号后，必须确认平台下面无人员停留或通过时，方可下降平台。

6.10.7 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。

6.10.8 作业后，应将平台降到最低位置，切断电源，锁好开关箱。



## 6.11 自立式起重架

6.11.1 起重架的卷扬机部分应执行本规程第 4.7 节的规定。

6.11.2 起重架的架设场地应平整夯实，立架前应先将四条支腿伸出，周整丝杆宜悬露 50mm，并应用枕木与地面垫实。

6.11.3 架设前，应检查并确认钢丝绳与缆风绳正常，架设地点附近 5m 范围内不得有非作业人员。

6.11.4 架设时，卷扬机应用慢速，在两节接近合拢时，不宜出现冲击。合拢后应先将下架与底盘用连接螺栓紧固，然后安装并紧固上下架连接螺栓，再反向开动卷扬机，将架设钢丝绳取下，最后将缆风绳与地锚收紧固定。

6.11.5 当架设高度在 10 ~ 15m 时，应设一组缆风绳，每增高 10m 应增设一组缆风绳，并应与建筑物锚固。

6.11.6 作业前，应检查并确认超高限位装置灵敏、可靠。

6.11.7 提升的重物应放置平稳，严禁载人上下。吊笼提升后，下面严禁有人停留或通过。

6.11.8 在五级及以上风力时应停止作业，并应将吊笼降到地面。

6.11.9 作业后，应将吊笼降到地面，切断电源，锁好开关箱。

## 6.12 施工升降机

6.12.1 施工升降机应为人货两用电梯，其安装和拆卸工作必须由取得建设行政主管部门颁发的拆装资质证书的专业队负责，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。

6.12.2 地基应浇制混凝土基础，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。

6.12.3 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较小的安装尺寸。

6.12.4 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，其垂直度允许偏差为其高度的 5/10000。

6.12.5 导轨架顶端自由高度、导轨架与附壁距离、导轨架的两附壁连接点间距离和最低附壁点高度均不得超过出厂规定。

6.12.6 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、相序、断相及零位保护等装置。升降机所有电

气装置均应执行本规程第 3.1 和第 3.4 节的规定。

**6.12.7** 升降机梯笼周围 2.5m 范围内应设置稳固的防护栏杆，各楼层平台通道应平整牢固，出入口应设防护栏杆和防护门。全行程四周不得有危害安全运行的障碍物。

**6.12.8** 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月亮的楼层编号标志灯。

**6.12.9** 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壁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。

**6.12.10** 升降机的防坠安全器，在使用中不得任意拆检调整，需要拆检调整时或每用满 1 年后，均应由生产厂或指定的认可单位进行调整、检修或鉴定。

**6.12.11** 新安装或转移工地重新安装以及经过大修后的升降机，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，当试验中梯笼坠落超过 1.2m 制动距离时，应查明原因，并应调整防坠安全器，切实保证不超过 1.2m 制动距离。试验后以及正常操作中每发生一次防坠动作，均必须对防坠安全器进行复位。

**6.12.12** 作业前重点检查项目应符合下列要求：

- 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。

**6.12.13** 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。

**6.12.14** 升降机在每班首次载重运行时，当梯笼升离地面 1~2m 时，应停机试验制动器的可靠性；当发现制动效果不良时，应调整或修复后方可运行。

**6.12.15** 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。

**6.12.16** 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。

**6.12.17** 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。

**6.12.18** 升降机在大雨、大雾、六级及以上大风以及导轨架、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。

**6.12.19** 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。

**6.12.20** 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。

**6.12.21** 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。

## 7 桩工及水工机械

### 7.1 基本要求

7.1.1 打桩机所配置的电动机、内燃机、卷扬机、液压装置等的使用应执行本规程第 3.2、3.4.7 节及附录 C 的规定。

7.1.2 打桩机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。打桩作业前，应由施工技术人员向机纤。人员进行安全技术交底。

7.1.3 施工现场应按地基承载力不小于 83kPa 的要求进行整平凡实。在基坑和围堰内打桩，应配置足够的排水设备。

7.1.4 打桩机作业区内应无高压线路。作业区应有明显标志或围栏，非工作人员不得进入。桩锤在施打过程中，操作人员必须在距离桩锤中心 5m 以外监视。

7.1.5 机组人员作登高检查或维修时，必须系安全带；工具和其它物件应放在工具包内，高空人员不得向下随意抛物。

7.1.6 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。

7.1.7 安装时，应将桩锤运到立柱正前方 2m 以内，并不得斜吊。吊桩时，应在桩上拴好拉绳，不得与桩锤或机架碰撞。

7.1.8 严禁吊桩、吊锤、国转或行走等动作同时进行。打桩机在吊有桩和锤的情况下，操作人员不得离开岗位。

7.1.9 插桩后，应及时校正桩的垂直度。桩入土 3m 以上时，严禁用打桩机行走或回转动作来纠正桩的倾斜度。

7.1.10 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。

7.1.11 卷扬钢丝绳应经常润滑，不得干摩擦。钢丝绳的使用及报废标准应执行本规程第 4.1 节的规定。

7.1.12 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。

7.1.13 遇有雷雨、大雾和六级及以上大风等恶劣气候时，应停止一切作业。当风力超过

七级或有风暴警报时，应将打桩机顺风向停置，并应增加缆风绳，或将桩立柱放倒地面上。立柱长度在 27m 及以上时，应提前放倒。

7.1.14 作业后，应将打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。

## 7.2 柴油打桩锤

7.2.1 柴油打桩锤应使用规定配合比的燃油、作业前，应将燃油箱注满，并将出油阀门打开。

7.2.2 作业前，应打开放气螺塞，排出油路中的空气，并应检查和试验燃油泵，从清扫孔中观察喷油情况；发现不正常时，应予调整。

7.2.3 作业前，应使用起落架将上活塞提起稍高于上汽缸，打开贮油室油塞，按规定加满润滑油。对自动润滑的桩锤，应采用专用油泵向润滑油管路加入润滑油，并应排除管路中的空气。

7.2.4 对新启用的桩锤，应预先沿上活塞一周浇入 0.5L 润滑油，并应用油枪对下活塞加注一定量的润滑油。

7.2.5 应检查所有紧固螺栓，并应重点检查导向板的固定螺栓，不得在松动及缺件情况下作业。

7.2.6 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。

7.2.7 提起桩锤脱出砧座后，其下滑长度不宜超过 2mm。超过时应调整桩帽绳扣。

7.2.8 应检查导向板磨损间隙，当间隙超过 7mm 时，应予更换。

7.2.9 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 7mm 时，均应更换橡胶垫。

7.2.10 对水冷式桩锤，应将水箱内的水加满。冷却水必须使用软水。冬季应加温水。

7.2.11 桩锤启动前，应使桩锤、桩帽和桩在同一轴线上，不得偏心打桩。

7.2.12 在桩贯入度较大的软土层起动桩锤时，应先关闭油门冷打，待每击贯入度小于 100mm 时，再开启油门启动桩锤。

7.2.13 锤击中，上活塞最大起跳高度不得超过出厂说明书规定。目视测定高度宜符合出厂说明书上的目测表或计算公式。当超过规定高度时，应减少油门，控制落距。

7.2.14 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，应防撞击碰块。

7.2.15 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。

7.2.16 当上活塞与起动钩脱离后，应将起落架继续提起，宜使它与上汽缸达到或超过 2m 的距离。

7.2.17 作业中，应重点观察上活塞的润滑油是否从油孔中泄出。当下汽缸为自动加油泵润滑时，应经常打开油管头，检查有无油喷出；当无自动加油泵时，应每隔 15min 向下活塞润滑点注入润滑油。当一根桩打进时间超过 15min 时，则应在打完后立即加注润滑油。

7.2.18 作业中，当桩锤冲击能量达到最大能量时，其最后 10 锤的贯入值不得小于 5mm。

7.2.19 桩帽中的填料不得偏斜，作业中应保证锤击桩帽中心。

7.2.20 作业中，当水套的水由于蒸发而低于下汽缸吸排气口时，应及时补充，严禁无水作业。

7.2.21 停机后，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。

7.2.22 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 作业场地至电源变压器或供电主干线的距离应在 200m 以内。

7.3.2 电源容量与导线截面应符合出厂使用说明书的规定，启动时，电压降应按本规程第 3.4.7 条规定执行。

7.3.3 液压箱、电气箱应置于安全平坦的地方。电气箱和电动机必须安装保护接地设施。

7.3.4 长期停放重新使用前，应测定电动机的绝缘值，且不得小于 0.5M $\Omega$ ，并应对电缆芯线进行导通试验。电缆外包橡胶层应完好无损。

7.3.5 应检查并确认电气箱内各部件完好，接触无松动，接触器触点无烧毛现象。

7.3.6 作业前，应检查振动桩锤减震器与连接螺栓的紧固性，不得在螺栓松动或缺件的状态下启动。

7.3.7 应检查并确认振动箱内润滑油位在规定范围内。用手盘转胶带轮时，振动箱内不得有任何异响。

7.3.8 应检查各传动胶带的张紧度，过松或过紧时应进行调整。胶带防护罩不应有破损。

7.3.9 夹持器与振动器连接处的紧固螺栓不得松动。液压缸根部的接头防护罩应齐全。



7.3.10 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。

7.3.11 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。

7.3.12 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。

7.3.13 振动桩锤启动运转后，应待振幅达到规定值时，方可作业。当振幅正常后仍不能拔桩时，应改用功率较大的振动桩锤。

7.3.14 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。

7.3.15 夹桩时，不得在夹持器和桩的头部之间留有空隙，并应待压力表显示压力达到额定值后，方可指挥起重机起拔。

7.3.16 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。

7.3.17 沉桩前，应以桩的前端定位，调整导轨与桩的垂直度，不应使倾斜度超过 2°。

7.3.18 沉桩时，吊桩的钢丝绳应紧跟桩下沉速度而放松。在桩入土 3m 之前，可利用桩机回转或导杆前后移动，校正桩的垂直度；在桩入土超过 3m 时，不得再进行校正。

7.3.19 沉桩过程中，当电流表指数急剧上升时，应降低沉桩速度，使电动机不超载；但当桩沉入太慢时，可在振动桩锤上加一定量的配重。

7.3.20 作业中，当遇液压软管破损、液压操纵箱失灵或停电（包括熔丝烧断）时，应立即停机，将换向开关放在“中间”位置，并应采取安全措施，不得让桩从夹持器中脱落。

7.3.21 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。

7.3.22 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插入地下一半。

7.3.23 作业后，除应切断操纵箱上的总开关外，尚应切断配电盘上的开关，并应采用防雨布将操纵箱遮盖好。



## 7.4 履带式打桩机（三支点式）

7.4.1 组成打桩机的履带式起重机，应执行本规程第 4.2 节的规定；配装的柴油打桩锤或振动桩锤，应执行本规程第 7.2、第 7.3 节的规定。

7.4.2 打桩机的安装场地应平坦坚实，当地基承载力达不到规定的压应力时，应在履带下铺设路基箱或 30mm 厚的钢板，其间距不得大于 300mm。

7.4.3 打桩机的安装、拆卸应按照出厂说明书规定程序进行。用伸缩式履带的打桩机，应将履带扩张后方可安装。履带扩张应在无配重情况下进行，上部回转平台应转到与履带成 90° 的位置。

7.4.4 立柱底座安装完毕后，应对水平微调液压缸进行试验，确认无问题时，应再将活塞杆缩尽，并准备安装立柱。

7.4.5 立柱安装时，履带驱动轮应置于后部，履带前倾覆点应采用铁楔块填实，并应制动住行走机构和回转机构，用销轴将水平伸缩臂定位。在安装垂直液压缸时，应在下面铺木垫板将液压缸顶实，并使主机保持平衡。

7.4.6 安装立柱时，应按规定扭矩将连接螺栓拧紧，立柱支座下方应垫千斤顶并顶实。安装后的立柱，其下方搁置点不应少于 3 个。立柱的前端和两侧应系揽风绳。

7.4.7 立柱竖立前，应向顶梁各润滑点加注润滑油，再进行卷扬筒制动试验。试验时，应先将立柱拉起 300 ~ 400mm 后制动住，然后放下，同时应检查并确认前后液压缸千斤顶牢固可靠。

7.4.8 立柱的前端应垫高，不得在水平以下位置扳起立柱。当立柱扳起时，应同步放松揽风绳。当立柱接近垂直位置时，应减慢竖立速度。扳到 75° ~ 83° 时，应停止卷扬，并收紧揽风绳，再装上后支撑，用后支撑液压缸使立柱竖立。

7.4.9 安装后支撑时，应有专人将液压缸向主机外侧拉住，不得撞击机身。

7.4.10 安装桩锤时，桩锤底部冲击块与桩帽之间应有下述厚度的缓中垫木。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。

7.4.11 连接桩锤与桩帽的钢丝绳张紧度应适宜，过紧或过松时，应予调整，拉紧后应留有 200 ~ 250mm 的滑出余量，并应防止绳头插入汽缸法兰与冲击块内损坏缓冲垫。

7.4.12 拆卸应按与安装时相反程序进行。放倒立柱时，应使用制动器使立柱缓缓放下，并用揽风绳控制，不得不加控制地快速下降。

7.4.13 正前方吊桩时，对混凝土预制桩，立柱中心与桩的水平距离不得大于 4m；对钢管

桩，水平距离不得大于 7m。严禁偏心吊桩或强行拉桩等。

7.4.14 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。

7.4.15 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，并用后支撑杆顶紧，立柱后仰时打桩机不得回转及行走。

7.4.16 打桩机带锤行走时，应将桩锤放至最低位。行走时，驱动轮应在尾部位置，并应有专人指挥。

7.4.17 在斜坡上行走时，应将打桩机重心置于斜坡的上方，斜坡的坡度不得大于  $5^{\circ}$ 。在斜坡上不得回转。

7.4.18 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，并使全部制动生效。

## 7.5 静力压桩机

7.5.1 压桩机安装地点应按施工要求进行先期处理，应平整场地，地面应达到 35kPa 的平均地基承载力。

7.5.2 安装时，应控制好两个纵向行走机构的安装间距，使底盘平台能正确对位。

7.5.3 电源在导通时，应检查电源电压并使其保持在额定电压范围内。

7.5.4 各液压管路连接时，不得将管路强行弯曲。安装过程中，应防止液压油过多流损。

7.5.5 安装配重前，应对各紧固件进行检查，在紧固件未拧紧前不得进行配重安装。

7.5.6 安装完毕后，应对整机进行试运转，对吊桩用的起重机，应进行满载试吊。

7.5.7 作业前应检查并确认各传动机构、齿轮箱、防护罩等良好，各部件连接牢固。

7.5.8 作业前应检查并确认起重机起升、变幅机构正常，吊具、钢丝绳、制动器等良好。

7.5.9 应检查并确认电缆表面无损伤，保护接地电阻符合规定，电源电压正常，旋转方向正确。

7.5.10 应检查并确认润滑油、液压油的油位符合规定，液压系统无泄漏，液压缸动作灵活。

7.5.11 冬季应清除机上积雪，工作平台应有防滑措施。

7.5.12 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。

7.5.13 当压桩机的电动机尚未正常运行前，不得进行压桩。

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

7.5.15 接桩时，上一节应提升 350 ~ 400mm，此时，不得松开夹持板。

**7.5.16** 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。

**7.5.17** 顶升压桩机时，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。

**7.5.18** 压桩时，非工作人员应离机 10m 以外。起重机的起重臂下，严禁站人。

**7.5.19** 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。

**7.5.20** 当桩在压入过程中，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。

**7.5.21** 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。

**7.5.22** 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。

**7.5.23** 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。

**7.5.24** 压桩机行走时，长、短船与水平坡度不得超过  $5^{\circ}$ 。纵向行走时，不得单向操作一个手柄，应二个手柄一起动作。

**7.5.25** 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。

**7.5.26** 压桩机上装设的起重机及卷扬机的使用，应执行本规程第 4 章的规定。

**7.5.27** 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，并使各部制动生效，最后应将外露活塞杆擦干净。

**7.5.28** 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。

**7.5.29** 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。液压软管不得强行弯曲。

## **7.6 强夯机械**

**7.6.1** 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。

**7.6.2** 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。

7.6.3 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。

7.6.4 夯机在工作状态时，起重臂仰角应置于  $70^{\circ}$ 。

7.6.5 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。

7.6.6 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  $100 \sim 300\text{mm}$ ，检查整机的稳定性，确认可靠后，方可作业。

7.6.7 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。

7.6.8 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。但严禁在锤下进行清理。

7.6.9 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。

7.6.10 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  $500\text{mm}$ 。

7.6.11 作业后，应将夯锤下降，放实在地面上。在非作业时严禁将锤悬挂在空中。

## 7.7 转盘钻孔机

7.7.1 安装钻孔机前，应掌握勘探资料，并确认地质条件符合该钻机的要求，地下无埋设物，作业范围内无障碍物，施工现场与架空输电线路的安全距离符合规定。

7.7.2 安装钻孔机时，钻机钻架基础应夯实、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。

7.7.3 钻机的安装和钻头的组装应按照说明书规定进行，竖立或放到钻架时，应有熟练的专业人员进行。

7.7.4 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，钻杆中心允许偏差为  $20\text{mm}$ 。

7.7.5 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。

7.7.6 作业前重点检查项目应符合下列要求：

1 各部件安装紧固，转动部位和传动带有防护罩，钢丝绳完好，离合器、制动带功能良好；

2 润滑油符合规定，各管路接头密封良好，无漏油、漏气、漏水现象；

3 电气设备齐全、电路配置完好；

4 钻机作业范围内无障碍物。

7.7.7 作业前，应将各部操纵手柄先置于空挡位置，用人力盘动无卡阻，再起动电动机空载运转，确认一切正常后，方可作业。

7.7.8 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，保证浓度合适。停钻时，出现漏浆应及时补充。并应随时清除沉淀池中杂物，保持泥浆纯净和循环不中断，防止塌孔和埋钻。

7.7.9 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。

7.7.10 变速箱换档时，应先停机，挂上档后再开机。

7.7.11 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。

7.7.12 钻进中，应随时观察钻机的运转情况，当发生异响、吊索具破损、漏气、漏渣、以及其它不正常情况时，应立即停机检查，排除故障后，方可继续开钻。

7.7.13 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。严禁钻杆在旋转时提升。

7.7.14 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。

7.7.15 钻架、钻台平车、封口平车等的承载部位不得超载。

7.7.16 使用空气反循环时，其喷浆口应遮拦，并应固定管端。

7.7.17 钻进进尺达到要求时，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。

7.7.18 钻机的移位和拆卸，应按照说明书规定进行，在转移和拆运过程中，应防止碰撞机架。

7.7.19 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。

## 7.8 螺旋钻孔机

7.8.1 使用钻机的现场，应按钻机说明书的要求清除孔位及周围的石块等障碍物。

7.8.2 作业场地距电源变压器或供电主干线距离应在 200m 以内，启动时电压降不得超过额定电压的 10%。

7.8.3 电动机和控制箱应有良好的接地装置。

- 7.8.4 安装前，应检查并确认钻杆及各部件无变形；安装后，钻杆与动力头的中心线允许偏斜为全长的 1%。
- 7.8.5 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。
- 7.8.6 动力头安装前，应先拆下滑轮组，将钢丝绳穿绕好。钢丝绳的选用，应按说明书规定的要求配备。
- 7.8.7 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。
- 7.8.8 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。
- 7.8.9 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。
- 7.8.10 启动前，应将操纵杆放在空挡位置。启动后，应作空运转试验，检查仪表、温度、音响、制动等各项工作正常，方可作业。
- 7.8.11 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。
- 7.8.12 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。
- 7.8.13 钻孔中卡钻时，应立即切断电源，停止下钻。未查明原因前，不得强行起动。
- 7.8.14 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。
- 7.8.15 钻孔时，当机架出现摇晃、移动、偏斜或钻头内发出有节奏的响声时，应立即停钻，经处理后，方可继续施钻。
- 7.8.16 扩孔达到要求孔径时，应停止扩削，并拢扩孔刀管，稍松数圈，使管内存土全部输送到地面，即可停钻。
- 7.8.17 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。
- 7.8.18 钻机运转时，应防止电缆线被缠入钻杆中，必须有专人看护。
- 7.8.19 钻孔时，严禁用手清除螺旋片中的泥土。发现紧固螺栓松动时，应立即停机，在紧固后方可继续作业。
- 7.8.20 成孔后，应将孔口加盖保护。



7.8.21 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，操纵杆放到空挡位置，切断电源。

7.8.22 当钻头磨损量达 20mm 时，应予更换。

## 7.9 全套管钻机

7.9.1 安装钻机前，应符合本规程第 7.7.1 条的规定。

7.9.2 钻机安装场地应平整、夯实，能承载该机的工作压力；当地基不良时，钻机下应加铺钢板防护。

7.9.3 安装钻机时，应在专业技术人员指挥下进行。安装人员必须经过培训，熟悉安装工艺及指挥信号，并有保证安全的技术措施。

7.9.4 与钻机相匹配的起重机，应根据成桩时所需的高度和起重量进行选择。当钻机与起重机连接时，各个部位的连接均应牢固可靠。钻机与动力装置的液压油管 and 电缆线应按出厂说明书规定连接。

7.9.5 引入机组的照明电源，应安装低压变压器，电压不应超过 36V。

7.9.6 作业前应进行外观检查并应符合下列要求：

- 1 钻机各部外观良好，各连接螺栓无松动；
- 2 燃油、润滑油、液压油、冷却水等符合规定，无渗漏现象；
- 3 各部钢丝绳无损坏和锈蚀，连接正确；
- 4 各卷扬机的离合器、制动器无异常现象，液压装置工作有效；
- 5 套管和浇注管内侧无明显的变形和损伤，未被混凝土粘结。

7.9.7 应通过检查确认无误后，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。

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

7.9.9 第一节套管入土后，应随时调整套管的垂直度。当套管入土 5m 以下时，不得强行纠偏。

7.9.10 在作业过程中，当发现主机在地面及液压支撑处下沉时，应立即停机。在采用 30mm 厚钢板或路基箱扩大托承面、减小接地应力等措施后，方可继续作业。

7.9.11 在套管内挖掘土层中，碰到坚硬土岩和风化岩硬层时，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。

7.9.12 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。



7.9.13 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。

7.9.14 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。

7.9.15 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。

7.9.16 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，并确保浇注成桩质量。

7.9.17 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。

## 7.10 离心水泵

7.10.1 水泵放置地点应坚实，安装应牢固、平稳，并应有防雨设施。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，其扬程宜相同，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。

7.10.2 冬季运转时，应做好管路、泵房的防冻、保温工作。

7.10.3 启动前检查项目应符合下列要求：

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，泵体、泵轴、填料和压盖严密，吸水管底阀无堵塞或漏水；

3 排气阀畅通，进、出水管接头严密不漏，泵轴与泵体之间不漏水。

7.10.4 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。

7.10.5 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 机械零件松动或其它故障。

7.10.6 升降吸水管时，应在有护栏的平台上操作。

7.10.7 运转时，严禁人员从机上跨越。

7.10.8 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。冬季使用时，应将各部放水阀打开，放净水泵和水管中积水。

## 7.11 潜水泵

7.11.1 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，不得在含泥砂的水中使用。

7.11.2 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。

7.11.3 潜水泵应装设保护接零或漏电保护装置，工作时泵周围 30m 以内水面，不得有人、畜进入。

7.11.4 启动前检查项目应符合下列要求：

- 1 水管结扎牢固；
- 2 放气、放水、注油等螺塞均旋紧；
- 3 叶轮和进水节无杂物；
- 4 电缆绝缘良好。

7.11.5 接通电源后，应先试运转，并应检查并确认旋转方向正确，在水外运转时间不得超过 5min。

7.11.6 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。

7.11.7 新泵或新换密封圈，在使用 50h 后，应旋开放水封口塞，检查水、油的泄漏量。当泄漏量超过 5mL 时，应进行 0.2MPa 的气压试验，查出原因，予以排除，以后应每月检查一次；当泄漏量不超过 25mL 时，可继续使用。检查后应换上规定的润滑油。

7.11.8 经过修理的油浸式潜水泵，应先经 0.2MPa 气压试验，检查各部无泄漏现象，然后将润滑油加入上、下壳体内。

7.11.9 当气温降到 0℃ 以下时，在停止运转后，应从水中提出潜水泵擦干后存放室内。

7.11.10 每周应测定一次电动机定子绕组的绝缘电阻，其值应无下降。

## 7.12 深井泵

7.12.1 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。

7.12.2 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。

**7.12.3** 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。

**7.12.4** 深井泵启动前，检查项目应符合下列要求：

- 1 底座基础螺栓已紧固；
- 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。

**7.12.5** 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。

**7.12.6** 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。

**7.12.7** 已吸、排过含有泥砂的深井泵，在停泵前，应用清水冲洗干净。

**7.12.8** 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。

## 7.13 泥浆泵

**7.13.1** 泥浆泵应安装在稳固的基础架或地基上，不得松动。

**7.13.2** 启动前，检查项目应符合厂列要求：

- 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。

**7.13.3** 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。

**7.13.4** 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。

**7.13.5** 运转中，应经常测试泥浆含砂量。泥浆含砂量不得超过 10%。

**7.13.6** 有多挡速度的泥浆泵，在每班运转中应将几挡速度分别运转，运转时间均不得少于 30min。

**7.13.7** 运转中不得变速；当需要变速时，应停泵进行换档。

**7.13.8** 运转中，当出现异响或水量、压力不正常，或有明显高温时，应停泵检查。

**7.13.9** 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。

**7.13.10** 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。

## 8 混凝土机械

### 8.1 基本要求

- 8.1.1 混凝土机械上的内燃机、电动机、空气压缩机以及电气、液压等装置的使用，应执行本规程第 3.2、第 3.4、第 3.5 节及附录 C 的规定。
- 8.1.2 作业场地应有良好的排水条件，机械近旁应有水源，机棚内应有良好的通风、采光及防雨、防冻设施，并不得有积水。
- 8.1.3 固定式机械应有可靠的基础，移动式机械应在平坦坚硬的地坪上用方木或撑架架牢，并应保持水平。
- 8.1.4 当气温降到 5℃ 以下时，管道、水泵、机内均应采取防冻保温措施。
- 8.1.5 作业后，应及时将机内、水箱内、管道内的存料、积水放尽，并应清洁保养机械，清理工作场地，切断电源，锁好开关箱。
- 8.1.6 装有轮胎的机械，转移时拖行速度不得超过 15km/h。

### 8.2 混凝土搅拌机

- 8.2.1 固定式搅拌机应安装在牢固的台座上。当长期固定时，应埋置地脚螺栓；在短期使用时，应在机座上铺设木枕并找平放稳。
- 8.2.2 固定式搅拌机的操纵台，应使操作人员能看到各部工作情况。电动搅拌机的操纵台，应垫上橡胶板或干燥木板。
- 8.2.3 移动式搅拌机的停放位置应选择平整坚实的场地，周围应有良好的排水沟渠。就位后，应放下支腿将机架顶起达到水平位置，使轮胎离地。当使用期较长时，应将轮胎卸下妥善保管，轮轴端部用油布包扎好，并用枕木将机架垫起支牢。
- 8.2.4 对需设置上料斗地坑的搅拌机，其坑口周围应垫高夯实，应防止地面水流入坑内。上料轨道架的底端支承面应夯实或铺砖，轨道架的后面应采用木料加以支承，应防止作业时轨道变形。
- 8.2.5 料斗放到最低位置时，在料斗与地面之间，应加一层缓冲垫木。
- 8.2.6 作业前重点检查项目应符合下列要求：
- 1 电源电压升降幅度不超过额定值的 5%；
  - 2 电动机和电器元件的接线牢固，保护接零或接地电阻符合规定；
  - 3 各传动机构、工作装置、制动器等均紧固可靠，开式齿轮、皮带轮等均有防护罩；
  - 4 齿轮箱的油质、油量符合规定。

8.2.7 作业前，应先启动搅拌机空载运转。应确认搅拌筒或叶片旋转方向与筒体上箭头所示方向一致。对反转出料的搅拌机，应使搅拌筒正、反转运转数分钟，并应无冲击抖动现象和异常噪音。

8.2.8 作业前，应进行料斗提升试验，应观察并确认离合器、制动器灵活可靠。

8.2.9 应检查并校正供水系统的指示水量与实际水量的一致性；当误差超过 2% 时，应检查管路的漏水点，或应校正节流阀。

8.2.10 应检查骨料规格并应与搅拌机性能相符，超出许可范围的不得使用。

8.2.11 搅拌机启动后，应使搅拌筒达到正常转速后进行上料。上料时应及时加水。每次加入的拌合料不得超过搅拌机的额定容量并应减少物料粘罐现象，加料的次序应为石子——水泥——砂子或砂子——水泥——石子。

8.2.12 进料时，严禁将头或手伸入料斗与机架之间。运转中，严禁用手或工具伸入搅拌筒内扒料、出料。

8.2.13 搅拌机作业中，当料斗升起时，严禁任何人在料斗下停留或通过；当需要在料斗下检修或清理料坑时，应将料斗提升后用铁链或插入销锁住。

8.2.14 向搅拌筒内加料应在运转中进行，添加新料应先将搅拌筒内原有的混凝土全部卸出后方可进行。

8.2.15 作业中，应观察机械运转情况，当有异常或轴承温升过高等现象时，应停机检查；当需检修时，应将搅拌筒内的混凝土清除干净，然后再进行检修。

8.2.16 加入强制式搅拌机的骨料最大粒径不得超过允许值，并应防止卡料。每次搅拌时，加入搅拌筒的物料不应超过规定的进料容量。

8.2.17 强制式搅拌机的搅拌叶片与搅拌筒底及侧壁的间隙，应经常检查并确认符合规定，当间隙超过标准时，应及时调整。当搅拌叶片磨损超过标准时，应及时修补或更换。

8.2.18 作业后，应对搅拌机进行全面清理；当操作人员需进入筒内时，必须切断电源或卸下熔断器，锁好开关箱，挂上“禁止合闸”标牌，并应有专人在外监护。

8.2.19 作业后，应将料斗降落到坑底，当需升起时，应用链条或插销扣牢。

8.2.20 冬季作业后，应将水泵、放水开关、量水器中的积水排尽。

8.2.21 搅拌机在场内移动或远距离运输时，应将进料斗提升到上止点，用保险铁链或插销锁住。

### 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 6.8、第 8.2 节的规定。

**8.3.3** 作业前检查项目应符合下列要求：

- 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、石骨料，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，同时冲洗附加剂及其供给系统。称量系统的刀座、刀口应清洗干净，并确保称量精度。

**8.3.13** 冰冻季节，应放尽水泵、附加剂泵、水箱及附加剂箱内的存水，并应启动水泵和附加剂泵运转 1～2min。



8.3.14 当搅拌站转移或停用时，应将水箱、附加剂箱、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，应将杆秤表头平衡砵秤杆固定，传感器应卸载。

## 8.4 混凝土搅拌运输车

8.4.1 混凝土搅拌运输车的汽车部分应执行本规程第 6.1、第 6.2、第 6.3 节及附录 C 的规定。

8.4.2 混凝土搅拌运输车的燃油、润滑油、液压油、制动液、冷却水等应添加充足，质量应符合要求。

8.4.3 搅拌筒和滑槽的外观应无裂痕或损伤；滑槽止动器应无松弛和损坏；搅拌筒机架缓冲件应无裂痕或损伤；搅拌叶片磨损应正常。

8.4.4 应检查动力取出装置并确认无螺栓松动及轴承漏油等现象。

8.4.5 启动内燃机应进行预热运转，各仪表指示值正常，制动气压达到规定值，并应低速旋转搅拌筒 3~5min，确认一切正常后，方可装料。

8.4.6 搅拌运输时，混凝土的装载量不得超过额定容量。

8.4.7 搅拌运输车装料前，应先将搅拌筒反转，使筒内的积水和杂物排尽。

8.4.8 装料时，应将操纵杆放在“装料”位置，并调节搅拌筒转速，使进料顺利。

8.4.9 运输前，排料槽应锁止在“行驶”位置，不得自由摆动。

8.4.10 运输中，搅拌筒应低速旋转，但不得停转。运送混凝土的时间不得超过规定的时间。

8.4.11 搅拌筒由正转变为反转时，应先将操纵手柄放在中间位置，待搅拌筒停转后，再将操纵杆手柄放至反转位置。

8.4.12 行驶在不平路面或转弯处应降低车速至 15km/h 及以下，并暂停搅拌筒旋转。通过桥、洞、门等设施时，不得超过其限制高度及宽度。

8.4.13 搅拌装置连续运转时间不宜超过 8h。

8.4.14 水箱的水位应保持正常。冬季停车时，应将水箱和供水系统的积水放净。

8.4.15 用于搅拌混凝土时，应在搅拌筒内先加入总需水量 2/3 的水，然后再加入骨料和水泥按出厂说明书规定的转速和时间进行搅拌。

8.4.16 作业后，应先将内燃机熄火，然后对料槽、搅拌筒入口和托轮等处进行冲洗及清除混凝土结块。当需进入搅拌筒清除结块时，必须先取下内燃机电门钥匙，在筒外应设监护人员。

## 8.5 混凝土泵

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，轮胎应楔紧。

8.5.2 泵送管道的敷设应符合下列要求：

1 水平泵送管道宜直线敷设；

2 垂直泵送管道不得直接装接在泵的输出口上，应在垂直管前端加装长度不小于 20m 的水平管，并在水平管近泵处加装逆止阀；

3 敷设向下倾斜的管道时，应在输出口上加装一段水平管，其长度不应小于倾斜管高低差的 5 倍。当倾斜度较大时，应在坡度上端装设排气活阀；

4 泵送管道应有支承固定，在管道和固定物之间应设置木垫作缓冲，不得直接与钢筋或模板相连，管道与管道间应连接牢靠；管道接头和卡箍应扣牢密封，不得漏浆；不得将已磨损管道装在后端高压区；

5 泵送管道敷设后，应进行耐压试验。

8.5.3 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。

8.5.4 作业前应检查并确认泵机各部螺栓紧固，防护装置齐全可靠，各部位操纵开关、调整手柄、手轮、控制杆、旋塞等均在正确位置，液压系统正常无泄漏，液压油符合规定，搅拌斗内无杂物，上方的保护格网完好无损并盖严。

8.5.5 输送管道的管壁厚度应与泵送压力匹配，近泵处应选用优质管子。管道接头、密封圈及弯头等应完好无损。高温烈日下应采用湿麻袋或湿草袋遮盖管路，并应及时浇水降温，寒冷季节应采取保温措施。

8.5.6 应配备清洗管、清洗用品、接球器及有关装置。开泵前，无关人员应离开管道周围。

8.5.7 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  $0.3\text{m}^3$  的水泥砂浆润滑泵及管道。

8.5.8 泵送作业中，料斗中的混凝土平面应保持在搅拌轴轴线以上。料斗格网上不得堆满混凝土，应控制供料流量，及时清除超粒径的骨料及异物，不得随意移动格网。

8.5.9 当进入料斗的混凝土有离析现象时应停泵，待搅拌均匀后再泵送。当骨料分离严重，料斗内灰浆明显不足时，应剔除部分骨料，另加砂浆重新搅拌。

8.5.10 泵送混凝土应连续作业；当因供料中断被迫暂停时，停机时间不得超过 30min。

暂停时间内应每隔 5 ~ 10min ( 冬季 3 ~ 5min ) 作 2 ~ 3 个冲程反泵——正泵运动，再次送料泵送前应先将料搅拌。当停泵时间超限时，应排空管道。

**8.5.11** 垂直向上泵送中断后再次泵送时，应先进行反向推送，使分配阀内混凝土吸回料斗，经搅拌后再正向泵送。

**8.5.12** 泵机运转时，严禁将手或铁锹伸入料斗或用手抓握分配阀。当需在料斗或分配阀上工作时，应先关闭电动机和消除蓄能器压力。

**8.5.13** 不得随意调整液压系统压力。当油温超过 70 °C 时，应停止泵送，但仍应使搅拌叶片和风机运转，待降温后再继续运行。

**8.5.14** 水箱内应贮满清水，当水质混浊并有较多砂粒时，应及时检查处理。

**8.5.15** 泵送时，不得开启任何输送管道和液压管道；不得调整、修理正在运转的部件。

**8.5.16** 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。

**8.5.17** 应防止管道堵塞。泵送混凝土应搅拌均匀，控制好坍落度；在泵送过程中，不得中途停泵。

**8.5.18** 当出现输送管堵塞时，应进行反泵运转，使混凝土返回料斗；当反泵几次仍不能消除堵塞，应在泵机卸载情况下，拆管排除堵塞。

**8.5.19** 作业后，应将料斗内和管道内的混凝土全部输出，然后对泵机、料斗、管道等进行冲洗。当用压缩空气冲洗管道时，进气阀下应立即开大，只有当混凝土顺利排出时，方可将进气阀开至最大。在管道出口端前方 10m 内严禁站人，并应用金属网篮等收集冲出的清洗球和砂石粒。对凝固的混凝土，应采用刮刀清除。

**8.5.20** 作业后，应将两侧活塞转到清洗室位置，并涂上润滑油。各部位操纵开关、调整手柄、手轮、控制杆、旋塞等均应复位。液压系统应卸载。

## **8.6 混凝土泵车**

**8.6.1** 构成混凝土泵车的汽车底盘、内燃机、空气压缩机、水泵、液压装置等的使用，应执行本规程第 6.1、第 6.2、第 6.3、第 3.2、第 3.5、第 7.10 节及附录 C 的规定。

**8.6.2** 泵车就位地点应平坦坚实，周围无障碍物，上空无高压输电线。泵车不得停放在斜坡上。

**8.6.3** 泵车就位后，应支起支腿并保持机身的水平和稳定。当用布料杆送料时，机身倾斜度不得大于 3°。

**8.6.4** 就位后，泵车应显示停车灯，避免碰撞。

#### 8.6.5 作业前检查项目应符合下列要求：

- 1 燃油、润滑油、液压油、水箱添加充足，轮胎气压符合规定，照明和信号指示灯齐全良好；
- 2 液压系统工作正常，管道无泄漏；清洗水泵及设备齐全良好；
- 3 搅拌斗内无杂物，料斗上保护格网完好并盖严；
- 4 输送管路连接牢固，密封良好。

8.6.6 布料杆所用配管和软管应按出厂说明书的规定选用，不得使用超过规定直径的配管，装接的软管应拴上防脱安全带。

8.6.7 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。

8.6.8 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。

8.6.9 不得在地面上拖拉布料杆前端软管；严禁延长布料配管和布料杆。当风力在六级及以上时，不得使用布料杆输送混凝土。

8.6.10 泵送管道的敷设，应按本规程第 8.5.2 条的规定执行。

8.6.11 泵送前，当液压油温度低于 15℃ 时，应采用延长空运转时间的方法提高油温。

8.6.12 泵送时应检查泵和搅拌装置的运转情况，监视各仪表和指示灯，发现异常，应及时停机处理。

8.6.13 料斗中混凝土面应保持在搅拌轴中心线以上。

8.6.14 泵送混凝土应连续作业。当因供料中断被迫暂停时，应按本规程第 8.5.10 条的要求执行。

8.6.15 作业中，不得取下料斗上的格网，并应及时清除不合格的骨料或杂物。

8.6.16 泵送中当发现压力表上升到最高值，运转声音发生变化时，应立即停止泵送，并应采用反向运转方法排除管道堵塞；无效时，应拆管清洗。

8.6.17 作业后，应将管道和料斗内的混凝土全部输出，然后对料斗、管道等进行冲洗。当采用压缩空气冲洗管道时，管道出口端前方 10m 内严禁站人。

8.6.18 作业后，不得用压缩空气冲洗布料杆配管，布料杆的折叠收缩应按规定顺序进行。

8.6.19 作业后，各部位操纵开关、调整手柄、手轮、控制杆、旋塞等均应复位，液压系统应卸荷，并应回收支腿，将车停放在安全地带，关闭门窗。冬季应放净存水。

## 8.7 混凝土喷射机

8.7.1 喷射机应采用干喷作业，应按出厂说明书规定的配合比配料，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。

8.7.2 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。

8.7.3 喷射机内部应保持干燥和清洁，加入的干料配合比及潮润程序，应符合喷射机性能要求，不得使用结块的水泥和未经筛选的砂石。

8.7.4 作业前重点检查项目应符合下列要求：

- 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。

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

8.7.6 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。

8.7.7 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。

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

8.7.9 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。

8.7.10 转移作业面时，供风、供水系统应随之移动，输料软管不得随地拖拉和折弯。

8.7.11 停机时，应先停止加料，然后再关闭电动机和停送压缩空气。

8.7.12 作业后，应将仓内和输料软管内的干混合料全部喷出，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，并使密封件处于放松状态。

## 8.8 插入式振动器

8.8.1 插入式振动器的电动机电源上，应安装漏电保护装置，接地或接零应安全可靠。

8.8.2 操作人员应经过用电教育，作业时应穿戴绝缘胶鞋和绝缘手套。

**8.8.3 电缆线应满足操作所需的长度。电缆线上不得堆压物品或让车辆挤压，严禁用电缆线拖拉或吊挂振动器。**

**8.8.4 使用前，应检查各部并确认连接牢固，旋转方向正确。**

**8.8.5 振动器不得在初凝的混凝土、地板、脚手架和干硬的地面上进行试振。在检修或作业间断时，应断开电源。**

**8.8.6 作业时，振动棒软管的弯曲半径不得小于 500mm，并不得多于两个弯，操作时应将振动棒垂直地沉入混凝土，不得用力硬插、斜推或让钢筋夹住棒头，也不得全部插入混凝土中，插入深度不应超过棒长的 3/4，不宜触及钢筋、芯管及预埋件。**

**8.8.7 振动棒软管不得出现断裂，当软管使用过久使长度增长时，应及时修复或更换。**

**8.8.8 作业停止需移动振动器时，应先关闭电动机，再切断电源。不得用软管拖拉电动机。**

**8.8.9 作业完毕，应将电动机、软管、振动棒清理干净，并应按规定要求进行保养作业。振动器存放时，不得堆压软管，应平直放好，并应对电动机采取防潮措施。**

## **8.9 附着式、平板式振动器**

**8.9.1 附着式、平板式振动器轴承不应承受轴向力，在使用时，电动机轴应保持水平状态。**

**8.9.2 在一个模板上同时使用多台附着式振动器时，各振动器的频率应保持一致，相对面的振动器应错开安装。**

**8.9.3 作业前，应对附着式振动器进行检查和试振。试振不得在于硬土或硬质物体上进行。安装在搅拌站料仓上的振动器，应安置橡胶垫。**

**8.9.4 安装时，振动器底板安装螺孔的位置应正确，应防止底脚螺栓安装扭斜而使机壳受损。底脚螺栓应紧固，各螺栓的紧固程度应一致。**

**8.9.5 使用时，引出电缆线不得拉得过紧，更不得断裂。作业时，应随时观察电气设备的漏电保护器和接地或接零装置并确认合格。**

**8.9.6 附着式振动器安装在混凝土模板上时，每次振动时间不应超过 1min，当混凝土在模内泛浆流动或成水平状即可停振，不得在混凝土初凝状态时再振。**

**8.9.7 装置振动器的构件模板应坚固牢靠，其面积应与振动器额定振动面积相适应。**

**8.9.8 平板式振动器作业时，应使平板与混凝土保持接触，使振波有效地振实混凝土，待表面出浆，不再下沉后，即可缓慢向前移动，移动速度应能保证混凝土振实出浆。在振的振动器，不得搁置在已凝或初凝的混凝土上。**



## 8.10 混凝土振动台

- 8.10.1 振动台应安装在牢固的基础上，地脚螺栓应拧紧。基础中间应留有地下坑道，应能调整和检修。
- 8.10.2 使用前，应检查并确认电动机和传动装置完好，特别是轴承座螺栓、偏心块螺栓、电动机和齿轮箱螺栓等紧固件紧固牢靠。
- 8.10.3 振动台不宜长时间空载运转。振动台上应安置牢固可靠的模板并锁紧夹具，并应保证模板混凝土和台面一起振动。
- 8.10.4 齿轮箱的油面应保持在规定的平面上，作业时油温不得超过 70 。
- 8.10.5 应经常检查各部轴承，并应定期拆洗更换润滑油，作业中应重点检查轴承温升，当发现过热时应停机检修。
- 8.10.6 电动机接地应良好，电缆线与线接头应绝缘良好，不得有破损漏电现象。
- 8.10.7 振动台台面应经常保持清洁、平整，使其与模板接触良好。发现裂纹应及时修补。

## 8.11 混凝土真空吸水泵

- 8.11.1 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。
- 8.11.2 启动后，应检查并确认电动机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。
- 8.11.3 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。
- 8.11.4 作业后，应冲洗水箱及滤网的泥砂，并应放尽水箱内存水。
- 8.11.5 冬季施工或存放不用时，应把真空泵内的冷却水放尽。

## 8.12 液压滑升设备

- 8.12.1 应根据施工要求和滑模总载荷，合理选用千斤顶型号和配备台数，并应按千斤顶型号选用相应的爬杆和滑升机件。
- 8.12.2 千斤顶应经 12MPa 以上的耐压试验。同一批组装的千斤顶在相同载荷作用下，其行程应一致，用行程调整帽调整后，行程允许误差为 2mm。
- 8.12.3 自动控制台应置于不受雨淋、曝晒和强烈振动的地方，应根据当地的气温，调节作业时的油温。
- 8.12.4 千斤顶与操作平台固定时，应使油管接头与软管连接成直线。液压软管不得扭曲，



应有较大的弧度。

**8.12.5** 作业前，应检查并确认各油管接头连接牢固同、无渗漏，油箱油位适当，电器部分不漏电，接地或接零可靠。

**8.12.6** 所有千斤顶安装完毕未插入爬杆前，应逐个进行抗压试验和行程调整及排气等工作。

**8.12.7** 应按出厂规定的操作程序操纵控制台，对自动控制器的时间继电器应进行延时调整。用手动控制器操作时，应与作业人员密切配合，听从统一指挥。

**8.12.8** 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。

**8.12.9** 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 。

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

**8.12.11** 作业后，应切断总电源，清除千斤顶上的附着物。

## 9 钢筋加工机械

### 9.1 基本要求

- 9.1.1 钢筋加工机械中的电动机、液压装置、卷扬机的使用，应执行本规程第 3.4、第 4.7 节及附录 C 的规定。
- 9.1.2 机械的安装应坚实稳固，保持水平位置。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。
- 9.1.3 室外作业应设置机棚，机旁应有堆放原料、半成品的场地。
- 9.1.4 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。
- 9.1.5 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，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，选用适当的调直块及传动速度。调直块的孔径应比钢筋直径大 2~5mm，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 当钢筋送入后，手与曳轮应保持一定的距离，不得接近。
- 9.2.6 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。
- 9.2.7 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，工作台的长度可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，也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，应及时清除转盘及插入座孔内的铁锈、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水平方向成直角。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少于 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，导线严禁采用裸线。

**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锚头，当有裂纹或损伤时，应及时更换。

**9.6.3** 固定钢丝锚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，作好安全防护。

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，应对挤压机的挤压力进行标定：

- 1 新挤压设备使用前；
- 2 日挤压设备大修后；
- 3 油压表受损或强烈振动后；
- 4 套筒压痕异常且查不出其它原因时；
- 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。



## 10 装修机械

### 10.1 基本要求

- 10.1.1 装修机械上的电动机、手持电动工具及液压装置的使用应执行本规程第 3.4，第 3.8 节及附录 C 的规定。
- 10.1.2 装修机械上的刀具、胎具、模具、成型辊轮等应保证强度和精度，刃磨锋利，安装稳妥，坚固可靠。
- 10.1.3 装修机械上外露的传动部分应有防护罩，作业时，不得随意拆卸。
- 10.1.4 装修机械应安装在防雨、防风沙的机棚内。
- 10.1.5 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。

### 10.2 灰浆搅拌机

- 10.2.1 固定式搅拌机应有牢靠的基础，移动式搅拌机应采用方木或撑架固定，并保持水平。
- 10.2.2 作业前应检查并确认传动机构、工作装置、防护装置等牢固可靠，三角胶带松紧度适当，搅拌叶片和筒壁间隙在 3 ~ 5mm 之间，搅拌轴两端密封良好。
- 10.2.3 启动后，应先空运转，检查搅拌叶旋转方向正确，方可加料加水，进行搅拌作业。加入的砂子应过筛。
- 10.2.4 运转中，严禁用手或木棒等伸进搅拌筒内，或在筒口清理灰浆。
- 10.2.5 作业中，当发生故障不能继续搅拌时，应立即切断电源，将筒内灰浆倒出，排除故障后方可使用。
- 10.2.6 固定式搅拌机的上料斗应能在轨道上移动。料斗提升时，严禁斗下有人。
- 10.2.7 作业后，应清除机械内外砂浆和积料，用水清洗干净。

### 10.3 柱塞式、隔膜式灰浆泵

- 10.3.1 灰浆泵应安装平稳。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。
- 10.3.2 作业前应检查并确认球阀完好，泵内无干硬灰浆等物，各连接件坚固牢靠，安全阀已调整到预定的安全压力。
- 10.3.3 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。
- 10.3.4 被输送的灰浆应搅拌均匀，不得有干砂和硬块；不得混入石子或其它杂物；灰浆

稠度应为 80 ~ 120mm。

10.3.5 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。

10.3.6 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。

10.3.7 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。

10.3.8 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。

10.3.9 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。

## 10.4 挤压式灰浆泵

10.4.1 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。

10.4.2 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。

10.4.3 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。

10.4.4 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。

10.4.5 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。

10.4.6 作业后，应对泵机和管路系统全部清洗干净。

## 10.5 喷浆机

10.5.1 石灰浆的密度应为  $1.06 \sim 1.10\text{g/cm}^3$ 。

10.5.2 喷涂前，应对石灰浆采用 60 目筛网过滤两遍。

10.5.3 喷嘴孔径宜为 2.0 ~ 2.8mm；当孔径大于 2.8mm 时，应及时更换。

10.5.4 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。

10.5.5 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。

10.5.6 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。

## 10.6 高压无气喷涂机

10.6.1 启动前，调压阀、卸压阀应处于开启状态，吸入软管、回路软管接头和压力表、高压软管及喷枪等均应连接牢固。

10.6.2 喷涂燃点在 21 以下的易燃涂料时，必须接好地线，地线的一端接电动机零线位置，另一端应接涂料桶或被喷的金属物体。喷涂机不得和被喷物放在同一房间里，周围严禁有明火。

10.6.3 作业前，应先空载运转，然后用水或溶剂进行运转检查。确认运转正常后，方可作业。

10.6.4 喷涂中，当喷枪堵塞时，应先将枪关闭，使喷嘴手柄旋转 180°，再打开喷枪用压力涂料排除堵塞物，当堵塞严重时，应停机卸压后，拆下喷嘴，排除堵塞。

10.6.5 不得用手指试高压射流，射流严禁正对其他人员。喷涂间隙时，应随手关闭喷枪安全装置。

10.6.6 高压软管的弯曲半径不得小于 250mm，亦不得在尖锐的物体上用脚踩高压软管。

10.6.7 作业中，当停歇时间较长时，应停机卸压，将喷枪的喷嘴部位放入溶剂内。

10.6.8 作业后，应彻底清洗喷枪。清洗时不得将溶剂喷回小口径的溶剂桶内。应防产生静电火花引起着火。

## 10.7 水磨石机

10.7.1 水磨石机宜在混凝土达到设计强度 70% ~ 80% 时进行磨削作业。

10.7.2 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。

10.7.3 电缆线应离地架设，不得放在地面上拖动。电缆线应无破损，保护接地良好。

10.7.4 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。

10.7.5 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。

10.7.6 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。

10.7.7 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。

10.7.8 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。

## 10.8 混凝土切割机

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

10.8.2 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，运转中无异常、异响，一切正常后，方可作业。

10.8.3 操作人员应双手按紧工件，均匀送料，在推进切割机时，不得用力过猛。操作时不得带手套。

10.8.4 切割厚度应按机械出厂铭牌规定进行，不得超厚切割。

10.8.5 加工件送到与锯片相距 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。

10.8.6 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。

10.8.7 严禁在运转中检查、维修各部件。锯台上和构件锯缝中的碎屑应采用专用工具及时清除，不得用手拣拾或抹试。

10.8.8 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。

## 11 钣金和管工机械

### 11.1 基本要求

- 11.1.1 钣金和管工机械上的电源电动机、手持电动工具及液压装置的使用应执行本规程第 3.1、第 3.4、第 3.8 节及附录 C 的规定。
- 11.1.2 钣金和管工机械上的刀具、胎、模具等强度和精度应符合要求，刃磨锋利，安装稳固，紧固可靠。
- 11.1.3 钣金和管工机械上的传动部分应设有防护罩，作业时，严禁拆卸。机械均应安装在机棚内。
- 11.1.4 作业时，非操作和辅助人员不得在机械四周停留观看。
- 11.1.5 作业后，应切断电源，锁好电闸箱，并做好日常保养工作。

### 11.2 咬口机

- 11.2.1 应先空载运转，确认正常后，方可作业。
- 11.2.2 工件长度、宽度不得超过机具允许范围。
- 11.2.3 作业中，当有异物进入辊轮中时，应及时停机修理。
- 11.2.4 严禁用手触摸转动中的辊轮。用手送料到末端时，手指必须离开工件。

### 11.3 法兰卷圆机

- 11.3.1 加工型钢规格不应超过机具的允许范围。
- 11.3.2 应先空载运转，确认正常后，方可作业。
- 11.3.3 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。
- 11.3.4 当加工法兰直径超过 1000mm 时，应采取适当的安全措施。
- 11.3.5 任何人不得靠近法兰尾端。

### 11.4 仿形切割机

- 11.4.1 仿形切割机中气焊设备的使用应执行本规程第 12.14 节的规定。
- 11.4.2 应按出厂使用说明书要求接好电控箱到切割机的电缆线，并应作好保护接地。
- 11.4.3 作业前，应先通电后空运转，检查氧、乙炔等配合和加装的仿形样板无误后，方可作试切工作。
- 11.4.4 作业中，四周不得有易燃、易爆物品堆放。
- 11.4.5 作业后，应清除设备污物，整理氧气带、乙炔气带及通电电缆线，分别盘好并架

起保管。

## 11.5 圆盘下料机

11.5.1 圆盘下料机下料的直径、厚度等不得超过机械出厂铭牌规定，下料前应先将整板切割成方块料，在机旁堆放整齐。

11.5.2 下料机应安装在稳固的基础上。

11.5.3 作业前，应检查并确认各传动部件连接牢固可靠，先空运转，确认正常后，方可开始作业。

11.5.4 当作业开始需对上、下刀刃时，应先手动盘车，将上下刀刃的间隙调整到板厚的1.2倍，再开机试切。应经多次调整到被切的圆形板无毛刺时，方可批量下料。

11.5.5 作业后，应对下料机进行清洁保养工作，并应清除边角料，保持现场整洁。

## 11.6 折板机

11.6.1 折板机应安装在稳固的基础上。

11.6.2 作业前，应检查电气设备、液压装置及各紧固件，确认完好后，方可开机。

11.6.3 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。

11.6.4 作业中，应经常检查上模具的紧固件和液压缸，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。

11.6.5 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。

## 11.7 套丝切管机

11.7.1 套丝切管机应安放在稳固的基础上。

11.7.2 应先空载运转，进行检查、调整，确认运转正常，方可作业。

11.7.3 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。

11.7.4 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。

11.7.5 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。

11.7.6 当加工件的管径或椭圆度较大时，应两次进刀。

11.7.7 作业中应采用刷子清除切屑，不得敲打震落。

## 11.8 弯管机

- 11.8.1 作业场所应设置围栏。
- 11.8.2 作业前，应先空载运转，确认正常后，再套模弯管。
- 11.8.3 应按加工管径选用管模，并应按顺序放好。
- 11.8.4 不得在管子和管模之间加油。
- 11.8.5 应夹紧机件，导板支承机构应按弯管的方向及时进行换向。

## 11.9 坡口机

- 11.9.1 应先空载运转，确认正常后，方可作业。
- 11.9.2 刀排、刀具应稳定牢固。
- 11.9.3 当管子过长时，应加装辅助托架。
- 11.9.4 作业中，不得俯身近视工件。严禁用手摸坡口及擦拭铁屑。



## 12 钎焊设备

### 12.1 基本要求

12.1.1 钎焊设备上的电器、内燃机、电机、空气压缩机等的使用应执行本规程第 3.1，第 3.2，第 3.4，第 3.5 节的规定。并应有完整的防护外壳，一、二次接线柱处应有保护罩。

12.1.2 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、瓦斯中毒和火灾等事故的安全措施。

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

12.1.4 施焊现场 10m 范围内，不得堆放油类、木材、氧气瓶、乙炔发生器等易燃、易爆物品。

12.1.5 当长期停用的电焊机恢复使用时，其绝缘电阻不得小于 0.5M $\Omega$ ，接线部分不得有腐蚀和受潮现象。

12.1.6 电焊机导线应具有良好的绝缘，绝缘电阻不得小于 1M $\Omega$ ，不得将电焊机导线放在高温物体附近。电焊机导线和接地线不得搭在易燃、易爆和带有热源的物品上，接地线不得接在管道、机械设备和建筑物金属构架或轨道上，接地电阻不得大于 4 $\Omega$ 。严禁利用建筑物的金属结构、管道、轨道或其它金属物体搭接起来形成焊接回路。

12.1.7 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，握柄与导线连结应牢靠，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。

12.1.8 电焊导线长度不宜大于 30m。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 对承压状态的压力容器及管道、带电设备、承载结构的受力部位和装有易燃、易爆物品的容器严禁进行焊接和切割。

12.1.10 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它防毒措施。

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作时，应先消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 当焊接预热焊件温度达 150 ~ 700 时，应设挡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。

12.1.13 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。

12.1.14 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。

12.1.15 应按电焊机额定焊接电流和暂载率操作，严禁过载。在载荷运行中，应经常检查电焊机的温升，当温升超过 A 级 60 、B 级 80 时，必须停止运转并采取降温措施。

12.1.16 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 风动铆接工具

12.2.1 风动铆接工具使用时风压应为 0.7MPa，最低不得小于 0.5MPa。

12.2.2 各种规格的风管的耐风压应为 0.8MPa 及以上，各种管接头应无泄漏。

12.2.3 使用各类风动工具前，应先用汽油浸泡、拆检清洗每个部件呈金属光泽，再用干布、棉纱擦拭干净后，方可组装。组装时，运动部分均应滴入适量润滑油保持工作机构干净和润滑良好。

12.2.4 风动铆钉枪使用前应先上好窝头，用铁丝将窝头沟槽在风枪口留出运动量后，并与风枪上的原铁丝连接绑扎牢固，方可使用。

12.2.5 风动铆钉枪作业时，操作的二人应密切配合，明确手势及喊话。开始作业前，应至少作两次假动作试铆，确认无误后，方可开始作业。

12.2.6 在作业中严禁随意开风门（放空枪）或铆冷钉。

12.2.7 使用风钻时，应先用铰孔工具，根据原钉孔大小选配铰刀，其规格不得大于孔径。

12.2.8 风钻钻孔时，钻头中心应与钻孔中心对正后方可开钻。

12.2.9 加压杠钻孔时，作业的二人应密切配合，压杠人员应听从握钻人员的指挥，不得随意加压。

12.2.10 风动工具使用完毕，应将工具清洗后干燥保管，各种风管及刃具均应盘好后入库保管，不得随意堆放。

## 12.3 电动液压铆接钳

- 12.3.1 作业前，应检查并确认各部螺栓无松动，高压油泵转动方向正确。
- 12.3.2 应先空载运转，确认正常后，方可作业。在空载情况下，不得开启液压开关。
- 12.3.3 不得使用扭曲的高压油管。
- 12.3.4 安装铆钉时，不得按动手柄的开关。
- 12.3.5 应随时观察工作压力。工作压力不得超过额定值。

## 12.4 交流电焊机

- 12.4.1 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。
- 12.4.2 次级抽头联接铜板应压紧，接线柱应有垫圈。合闸前，应详细检查接线螺帽、螺栓及其它部件并确认完好齐全、无松动或损坏。
- 12.4.3 多台电焊机集中使用时，应分接在三相电源网络上，使三相负载平衡。多台焊机的接地装置，应分别由接地极处引接，不得串联。
- 12.4.4 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 旋转式直流电焊机

- 12.5.1 新机使用前，应将换向器上的污物擦干净，换向器与电刷接触应良好。
- 12.5.2 启动时，应检查并确认转子的旋转方向符合焊机标志的箭头方向。
- 12.5.3 启动后，应检查电刷和换向器，当有大量火花时，应停机查明原因，排除故障后方可使用。
- 12.5.4 当数台焊机在同一场地作业时，应逐台起动。
- 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 硅整流直流焊机

- 12.6.1 焊机应在出厂说明书要求的条件下作业。
- 12.6.2 使用前，应检查并确认硅整流元件与散热片连接紧固，各接线端头紧固。
- 12.6.3 使用时，应先开启风扇电机，电压表指示值应正常，风扇电机无异响。
- 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。

12.6.5 硅整流元件应进行保护和冷却。当发现整流元件损坏时，应查明原因，排除故障后，方可更换新件。

12.6.6 整流元件和有关电子线路应保持清洁和干燥。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，应防止强烈震击引起磁能恶化。

12.6.8 停机后，应清洁硅整流器及其它部件。

## 12.7 氩弧焊机

12.7.1 氩弧焊机的使用应执行本规程第 12.1，第 12.4，第 12.5 节的规定。

12.7.2 应检查并确认电源、电压符合要求，接地装置安全可靠。

12.7.3 应检查并确认气管、水管不受外压和无外漏。

12.7.4 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。

12.7.5 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。

12.7.6 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。

12.7.7 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。

12.7.8 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、钷、钨极不得随身携带。

12.7.9 焊机作业附近不宜装置有震动的其它机械设备，不得放置易燃、易爆物品。工作场所应有良好的通风措施。

12.7.10 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。

12.7.11 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。

## 12.8 二氧化碳气体保护焊

12.8.1 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。

12.8.2 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。

12.8.3 二氧化碳气体瓶宜放在阴凉处，其最高温度不得超过 30℃，并应放置牢靠，不得靠近热源。

12.8.4 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。

## 12.9 等离子切割机

12.9.1 应检查并确认电源、气源、水源无漏电、漏气、漏水，接地或接零安全可靠。

12.9.2 小车、工件应放在适当位置，并应使工件和切割电路正极接通，切割工作面下应设有熔渣坑。

12.9.3 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。

12.9.4 自动切割小车应经空车运转，并选定切割速度。

12.9.5 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，裸露的皮肤严禁接近等离子弧。

12.9.6 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。

12.9.7 切割时，当空载电压过高时，应检查电器接地、接零和割炬手把绝缘情况，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。

12.9.8 高频发生器应没有屏蔽护罩，用高频引弧后，应立即切断高频电路。

12.9.9 使用钍、钨电极应符合本规程第 12.7.8 条规定。

12.9.10 作业后，应切断电源，关闭气源和水源。

## 12.10 埋弧焊机

12.10.1 作业前，应检查并确认各部分导线连接良好，控制箱的外壳和接线板上的罩壳盖好。

12.10.2 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。

12.10.3 作业前，应检查减速箱油槽中的润滑油，不足时应添加。

12.10.4 软管式送丝机构的软管槽孔应保持清洁，并定期吹洗。

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

12.11 竖向钢筋电渣压力焊机

- 12.11.1 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。
- 12.11.2 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 50mm<sup>2</sup>。
- 12.11.3 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。
- 12.11.4 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）。
- 12.11.5 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，应采用钢丝刷清除，并保证导电良好。
- 12.11.6 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。
- 12.11.7 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。

12.12 对焊机

- 12.12.1 电焊机的使用应执行本规程第 12.1、第 12.4 节的规定。
- 12.12.2 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。导线的截面不应小于表 12.12.2 的规定。

表 12.12.2 导线截面

对焊机的额定功率率 (kVA)	25	50	75	100	150	200	500
一次电压为 220V 时导线截面 (mm <sup>2</sup> )	10	25	35	45	—	—	—
一次电压为 380V 时导线截面 (mm <sup>2</sup> )	6	16	25	35	50	70	150

- 12.12.3 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。
- 12.12.4 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。



12.12.5 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。

12.12.6 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。

12.12.7 闪光区应设挡板，与焊接无关的人员不得入内。

12.12.8 冬季施焊时，室内温度不应低于 8℃。作业后，应放尽机内冷却水。

### 12.13 点焊机

12.13.1 作业前，应清除上、下两电极的油污。通电后，机体外壳应无漏电。

12.13.2 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。

12.13.3 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。有漏电时，应立即更换。

12.13.4 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。

12.13.5 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。

12.13.6 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。

### 12.14 气焊设备

12.14.1 一次加电石 10kg 或每小时产生 5m<sup>3</sup> 乙炔气的乙炔发生器应采用固定式，并应建立乙炔站（房），由专人操作。乙炔站与厂房及其它建筑物的距离应符合现行国家标准《乙炔站设计规范》（GB 50031）及《建筑设计防火规范》（GBJ16）的有关规定。

12.14.2 乙炔发生器（站）、氧气瓶及软管、阀、表均应齐全有效，紧固牢靠，不得松动、破损和漏气。氧气瓶及其附件、胶管、工具不得沾染油污。软管接头不得采用铜质材料制作。

12.14.3 乙炔发生器、氧气瓶和焊炬相互间的距离不得小于 10m。当不满足上述要求时，应采取隔离措施。同一地点有两个以上乙炔发生器时，其相互间距不得小于 10m。

12.14.4 电石的贮存地点应干燥，通风良好，室内不得有明火或敷设水管、水箱。电石桶应密封，桶上应标明“电石桶”和“严禁用水消火”等字样。电石有轻微的受潮时，



应轻轻取出电石，不得倾倒。

**12.14.5** 搬运电石桶时，应打开桶上小盖。严禁用金属工具敲击桶盖。取装电石和砸碎电石时，操作人员应戴手套、口罩和眼镜。

**12.14.6** 电石起火时必须用于砂或二氧化碳灭火器，严禁用泡沫、四氯化碳灭火器或水灭火。电石粒末应在露天销毁。

**12.14.7** 使用新品种电石前，应作温水浸试，在确认无爆炸危险时，方可使用。

**12.14.8** 乙炔发生器的压力应保持正常，压力超过 147kPa 时应停用。乙炔发生器的用水应为饮用水。发气室内壁不得用含铜或含银材料制作，温度不得超过 80℃。对水入式发生器，其冷却水温不得超过 50℃；对浮桶式发生器，其冷却水温不得超过 60℃。当温度超过规定时应停止作业，并采用冷水喷射降温 and 加入低温的冷却水。不得以金属棒等硬物敲击乙炔发生器的金属部分。

**12.14.9** 使用浮筒式乙炔发生器时，应装设回火防止器。在内筒顶部中间，应设有防爆球或胶皮薄膜，球壁或膜壁厚度不得大于 1mm，其面积应为内筒底面积的 60% 以上。

**12.14.10** 乙炔发生器应放在操作地点的上风处，并应有良好的散热条件，不得放在供电电线的下方，亦不得放在强烈日光下曝晒。四周应设围栏，并应悬挂“严禁烟火”标志。

**12.14.11** 碎电石应在掺入小块电石后装入乙炔发生器中使用，不得完全使用碎电石。夜间添加电石时不得采用明火照明。

**12.14.12** 氧气橡胶软管应为红色，工作压力应为 1500kPa；乙炔橡胶软管应为黑色，工作压力应为 300kPa。新橡胶软管应经压力试验。未经压力试验或代用品及变质、老化、脆裂、漏气及沾上油脂的胶管均不得使用。

**12.14.13** 不得将橡胶软管放在高温管道和电线上，或将重物及热的物件压在软管上，且不得将软管与电焊用的导线敷设在一起。软管经过车行道时，应加护套或盖板。

**12.14.14** 氧气瓶应与其它易燃气瓶、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；不得倒置；不得在强烈日光下曝晒。不得用行车或吊车吊运氧气瓶。

**12.14.15** 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。

**12.14.16** 未安装减压器的氧气瓶严禁使用。

**12.14.17** 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。

**12.14.18** 点燃焊（割）炬时，应先开乙炔阀点火，再开氧气阀调整火焰。关闭时，应先关闭乙炔阀，再关闭氧气阀。

**12.14.19** 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。

**12.14.20** 当乙炔发生器因漏气着火燃烧时，应立即将乙炔发生器朝安全方向推倒，并用黄沙扑灭火种，不得堵塞或拔出浮筒。

**12.14.21** 乙炔软管、氧气软管不得错装。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。

**12.14.22** 冬季在露天施工，当软管和回火防止器冻结时，可用热水或在暖气设备下化冻。严禁用火焰烘烤。

**12.14.23** 不得将橡胶软管背在背上操作。当焊枪内带有乙炔、氧气时不得放在金属管、槽、缸、箱内。

**12.14.24** 氢氧并用时，应先开乙炔气，再开氢气，最后开氧气，再点燃。熄灭时，应先关氧气，再关氢气，最后关乙炔气。

**12.14.25** 作业后，应卸下减压器，拧上气瓶安全帽，将软管卷起捆好，挂在室内干燥处，并将乙炔发生器卸压，放水后取出电石篮。剩余电石和电石滓，应分别放在指定的地方。

## 附录 A 建筑机械走合期的使用

A.0.1 新机和大修后的机械在初期使用时，应遵守走合期规定。

A.0.2 机械设备的走合期，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 走合期间，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，走合期内不得少于二次。

A.0.6 走合期内，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 汽车载重量应按规定标准减载 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 其它内燃机械和电动机械在走合期内，在无具体规定时，应减速 30% 和减载荷 20%~30%。

A.0.7 在走合期内，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 执行走合期的机械，应在机械明显处悬挂“走合期”的标志，应使有关人员按走合期使用规定操作，待走合期满后取下。

A.0.9 走合期满后，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 走合期满，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，应在走合期满后拆除。

A.0.11 机械管理人员应对走合期负责。在走合期前，应把走合期各项要求和注意事项向

操作人员交底；走合期中，应随时检查机械使用运转情况，详细填写机械走合期记录；走合期满后，应由机械技术负责人审查签章，将走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，放尽各部存水，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，应在明显处悬挂“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、标号的油。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歧管。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入清洁容器，启动时再将容器加温到 70 ~ 80 ℃ 后将油加入曲轴箱。严禁用明火直接烧烤曲轴箱。

**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，不得与其它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，低于下限时，应补充新油。
- 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，在液玉系统空载情况下，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。

附录 D 土壤分类

表 D 土壤分类表

土壤分类	名 称	天然含水量时平均 质量密度(kg/m³)	相当于 普氏系数 <i>f</i>	现场鉴别方法
一类	1. 砂	1500	0.5 ~ 0.6	用锹，少许用脚踏河挖掘。铲运机铲土时间短，容易装满斗。
	2. 粘质砂土	1600		
	3. 种植土	1200		
	4. 冲积砂土层	1650		
	5. 泥炭	600		
二类	1. 砂质粘土和黄土	1600	0.6 ~ 0.8	
	2. 轻盐土和碱土	1600		
三类	1. 中等密实的砂质粘土和黄土	1800	0.8 ~ 1.0	可挖掘，铲运机铲土时间较长，可以装满斗
	2. 含月碎石、卵石或工程垃圾的松散土	1900		
	3. 压实的填筑土	1900		
	4. 粘土	1900		
	5. 轻微胶结的砂	1700		
	6. 天然湿度含砾石、石子（占 15% 以内）等杂质黄土	1800		
四类	1. 坚硬重质粘土	1950	1.0 ~ 1.5	全部用镐挖掘，少许需用撬棍撬松。铲运土时间长，装不满斗，有时需要用助铲或松土机
	2. 板状黄土和粘土	2000		
	3. 密实硬化后的重盐土	1800		
	4. 高岭土、干燥变硬的观音土	1500		
	5. 松散风化的片岩、砂岩或软页岩	2000		
	6. 含有碎石、卵石（30% 以内）中等密实的粘性土或黄土	1950		
	7. 天然级配砂石	1950		

注：本表系采用 1985 年部颁《全国建筑工程劳动定额》合订本（二）说明二中第 15 条。其中已考虑的土壤含水量为：

重粘土在 27% 以内，粘土 25% 以内，砂质粘土 22% 以内，粘质砂土 18% 以内，砂性土、粉砂、细砂 15% 以内，但粗砂、中砂至少 8%。

## 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，在正常情况下均应这样做的：

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）”。