

ICS 93. 160  
P 59  
备案号 22217—2008

**SL**

中华人民共和国水利行业标准

**SL 401—2007**

替代 SD 267—88

---

# 水利水电工程施工作业人员 安全操作规程

**Operation specification of safety for workmen of  
hydraulic and hydroelectric engineering**

**2007-11-26 发布**

**2008-02-26 实施**

---



中华人民共和国水利部 发布

# 中华人民共和国水利部

## 关于批准发布水利行业标准的公告

2007 年第 15 号

中华人民共和国水利部批准以下 6 项标准为水利行业标准，现予以公布。

序号	标准名称	标准编号	替代标准号	发布日期	实施日期
1	水利质量检测机构计量认证评审准则	SL 309—2007	SL 309—2004	2007. 11. 26	2008. 02. 26
2	整装微型水轮发电机组	SL 397—2007	SD 162—85	2007. 11. 26	2008. 02. 26
3	水利水电工程施工通用安全技术规程	SL 398—2007	SD 267—88	2007. 11. 26	2008. 02. 26
4	水利水电工程土建施工安全技术规程	SL 399—2007		2007. 11. 26	2008. 02. 26
5	水利水电工程金属结构与机电设备安装安全技术规程	SL 400—2007		2007. 11. 26	2008. 02. 26
6	水利水电工程施工作业人员安全操作规程	SL 401—2007		2007. 11. 26	2008. 02. 26

二〇〇七年十一月二十六日

# 前 言

根据水利部《关于下达 2003 年第四批中央水利基建前期工作投资计划的通知》（水规计〔2003〕540 号）的安排，按照《水利技术标准编写规定》（SL 1—2002）的要求，对原能源部、水利部于 1988 年 7 月 1 日颁布的《水利水电建筑安装安全技术工作规程》（SD 267—88）进行修订。

标准修订后分为以下 4 个标准：

《水利水电工程施工通用安全技术规程》（SL 398—2007）

《水利水电工程土建施工安全技术规程》（SL 399—2007）

《水利水电工程金属结构与机电设备安装安全技术规程》（SL 400—2007）

《水利水电工程施工作业人员安全操作规程》（SL 401—2007）

4 个标准在内容上各有侧重、互为补充，形成一个相对完整的水利水电工程建筑安装安全技术标准体系。在处理解决具体问题时，4 个标准应相互配套使用。

本标准对原标准的第 11、16 两篇内容进行了修编，删除了一些水利水电工程施工中现已很少出现的工种，按现行施工要求合并了一些工种，并增加了一些新工种；对水利水电工程施工的各专业工种和主要辅助工种，规范其行为准则，明确其安全操作标准。本标准共 12 章，共计 73 个工种。在章节设置上，采用按工程项目分类，按工序进行编制。

本标准所替代标准的历次版本为：

——SD 267—88

本标准批准部门：**中华人民共和国水利部**

本标准主持机构：**水利部人事劳动教育司**

**水利部建设与管理司**

本标准解释单位：水利部人事劳动教育司

水利部建设与管理司

本标准主编单位：中国水利水电建设集团公司

本标准参编单位：三峡大学

中国水利水电第一工程局

中国水利水电第二工程局

中国水利水电第三工程局

中国水利水电第四工程局

中国水利水电第六工程局

中国水利水电第七工程局

中国水利水电第八工程局

中国水利水电第十一工程局

中国水利水电第十二工程局

中国水利水电第十三工程局

中国水利水电第十四工程局

中国水电基础局有限公司

中国水利水电闽江工程局

中国葛洲坝集团公司

中国水利学会

黄河勘测规划设计有限公司

本标准出版、发行单位：中国水利水电出版社

本标准主要起草人：郑霞忠 高翔 钱宜伟 李福生

李齐放 马照云 李京林 郑根保

唐晓勇 康明华 刘洋 彭冬芝

赵海洋 高统彪 牛宏力 李文峰

陈楚贵 汪祖武 罗霖 熊明华

徐孝模 贺永利 龙月林 王亮

王景忠 王水兵 赵林 杨和明

张建华 邓康林 罗小国 罗伟晖

李宏伟 李锦 刘凤权

本标准审查会议技术负责人：郑守仁

本标准体例格式审查人：牟广丞

# 目 次

1	总则 .....	1
2	基本规定 .....	3
3	施工供风、供水、用电 .....	6
3.1	空压机工 .....	6
3.2	司炉工 .....	10
3.3	冷冻（氨压机）机工 .....	15
3.4	水泵工 .....	16
3.5	柴油发电机工 .....	17
3.6	外线电工 .....	19
3.7	维护电工 .....	21
3.8	通信电工 .....	24
3.9	充电工 .....	24
3.10	汽车电工 .....	25
4	起重、运输各工种 .....	28
4.1	门座式起重机司机 .....	28
4.2	塔式起重机司机 .....	33
4.3	桥（龙门）式起重机司机 .....	38
4.4	缆索起重机司机 .....	40
4.5	轮胎式起重机司机 .....	48
4.6	履带式起重机司机 .....	53
4.7	汽车司机 .....	55
4.8	电瓶机车司机 .....	59
4.9	卷扬机工 .....	60
4.10	皮带机工 .....	61
4.11	起重工 .....	63
5	土石方工程 .....	66

5.1	推土机司机	66
5.2	挖掘机司机	69
5.3	铲运机司机	71
5.4	装载机司机	72
5.5	拖拉机司机	73
5.6	振动碾司机	74
5.7	潜孔钻司机	75
5.8	凿岩台车工	77
5.9	风钻工	78
5.10	爆破工	80
5.11	撬挖工	84
5.12	锻钎工	84
6	地基与基础工程	86
6.1	地下连续墙工	86
6.2	钻探灌浆工	88
7	砂石料工程	90
7.1	破碎机工	90
7.2	筛分机工	95
8	混凝土工程	99
8.1	支模工	99
8.2	钢筋工	101
8.3	混凝土工(含清基工)	109
8.4	混凝土泵工	114
8.5	拌和楼运转工	117
8.6	塔(顶)带机运转工	118
8.7	混凝土喷射工	121
8.8	沥青工	123
9	金属结构与机电设备安装	126
9.1	电焊工	126
9.2	金属结构制造工(铆工)	127

9.3	金属结构安装工	130
9.4	水轮机安装工	131
9.5	水轮发电机安装工	132
9.6	调速机安装工	133
9.7	卷线安装工	134
9.8	电气安装工	135
9.9	管路安装工	139
9.10	热处理工	140
9.11	金属防腐工	141
10	监测及试验	143
10.1	测工	143
10.2	金属材料试验工	143
10.3	混凝土材料试验工	144
10.4	电气试验工	146
10.5	化验工	146
10.6	无损探伤工	147
11	主要辅助工种	152
11.1	施工机械修理工	152
11.2	汽车修理工	154
11.3	木工	156
11.4	架子工	162
11.5	油漆工	168
11.6	钳工	170
11.7	车工	172
11.8	刨工	175
11.9	铣工	177
11.10	潜水工	180
11.11	石工	181
	标准用词说明	182
	条文说明	183

# 1 总 则

**1.0.1** 为了贯彻执行国家“安全第一、预防为主”的安全生产方针，并进行综合治理，坚持“以人为本”的安全理念，规范水利水电工程施工现场作业人员的安全、文明施工行为，以控制各类事故的发生，确保施工人员的安全、健康，确保安全生产，特制订本标准。

**1.0.2** 本标准以《中华人民共和国安全生产法》、国务院颁布的《建设工程安全生产管理条例》等一系列国家安全生产的法律法规为依据，并遵照水利水电工程施工现行安全技术规程及相关施工机械设备运行、保养规程的要求进行编制。

**1.0.3** 本标准规定了参加水利水电工程施工作业人员安全、文明施工的行为规范。

**1.0.4** 本标准适用于大中型水利水电工程施工现场作业人员安全技术管理、安全防护与安全、文明施工，小型水利水电工程可参照执行。

**1.0.5** 参加水利水电工程施工的作业人员应熟悉掌握本专业工程的安全技术要求，严格遵守本工种的安全操作规程，并应熟悉、掌握和遵守配合作业的相关工种的安全操作规程。

**1.0.6** 施工班组应坚持执行工前安全会、工中巡回检查和工后安全小结的每日“三工活动”和每周一次的“安全日”活动。

**1.0.7** 新参加水利水电工程施工的作业人员以及转岗的作业人员，作业前，施工企业应进行不少于一周的学习培训，考试合格后，方可进入现场作业。

**1.0.8** 施工企业应坚持定期培训、教育制度，施工作业人员应每年进行一次本专业安全技术和本标准的学习、培训和考核，考核不合格者不应上岗。

**1.0.9** 本标准的引用标准主要有下列标准：



- 《放射卫生防护基本标准》(GB 4792)
- 《起重吊运指挥信号》(GB 5082)
- 《起重机安全规程》(GB 5144)
- 《特种作业人员安全技术考核管理规则》(GB 5306)
- 《爆破安全规程》(GB 6722)
- 《热喷涂操作安全》(GB 11375)
- 《大爆破安全规程》(GB 13349)
- 《水利水电工程施工通用安全技术规程》(SL 398)
- 《水利水电工程土建施工安全技术规程》(SL 399)
- 《水利水电工程金属结构与机电设备安装安全技术规程》  
(SL 400)
- 《水电水利工程施工安全防护设施技术规范》(DL 5162)
- 《建筑施工高处作业安全技术规程》(JGJ 80)

上列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注明日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包含勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，但是，使用本标准的各方应探讨使用下列文件最新版本的可能性。凡是不注明日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

**1.0.10** 水利水电工程施工作业人员安全操作，除应符合本标准规定外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

## 2 基本规定

- 2.0.1** 凡从事水利水电土建施工及机电设备安装、运行、维修、金属加工、电气作业、起重运输等工种应遵守 SL 398 的有关规定。各专业工种应熟悉本专业安全规程及相关专业安全规程。
- 2.0.2** 作业人员应执行国家安全生产、劳动保护的法律法规。
- 2.0.3** 作业人员应遵守劳动纪律，做好交接班作业，不应擅自离开作业岗位。作业中不应说笑打闹，不应做与作业无关的事，上班前严禁喝酒。
- 2.0.4** 未经许可，不应将自己的工作交给别人，更不应随意操作别人的机械。
- 2.0.5** 作业前应按规定穿戴好个人防护用品。作业时严禁赤膊、赤脚、穿拖鞋、穿凉鞋、穿高跟鞋、敞衣、戴头巾、围巾、穿背心。
- 2.0.6** 不应靠在机器的栏杆、防护罩上，以及在皮带机上休息。
- 2.0.7** 严禁人员在坑内、洞口、陡坡下等危险处休息。
- 2.0.8** 上下班应按规定的道路行走，注意各种警示标志和信号，遵守交通规则。
- 2.0.9** 严禁人员在吊物下通过和停留。
- 2.0.10** 易燃、易爆等危险场所严禁吸烟和明火作业。不应在有毒、粉尘生产场所进食。
- 2.0.11** 严禁在同一断面或其附近进行上下双层作业。若无法避免时，必须有可靠的安全措施。
- 2.0.12** 洞内作业前，应检查有害气体的浓度，当有害气体的浓度超过规定标准时，应及时排除。
- 2.0.13** 施工现场所有材料，应按指定地点堆放；进行拆除作业，拆下的材料应随拆随清，不应妨碍交通。

- 2.0.14** 机械设备不应带“病”运转及超负荷运转。试运转应按照安全技术规程进行。
- 2.0.15** 电气设备和线路应绝缘良好，各种电动机应按规定接零接地，并设置独立开关，遇有临时停电或停工休息时，应拉闸加锁。
- 2.0.16** 检查、修理机械电气设备时，应停电并挂标志牌，标志牌应谁挂谁取。应在检查确认无人操作后方可合闸。严禁机械在运转时加油、擦拭或修理作业。
- 2.0.17** 作业前应检查所使用的各种设备、附件、工具等是否安全可靠，发现不安全因素时，应立即进行检修或向有关领导报告，严禁使用不符合安全要求的设备和工具。
- 2.0.18** 各种机电设备上的信号装置、防护装置、保险装置应经常检查其灵敏性，保证齐全有效。
- 2.0.19** 使用电钻等手持电动工具，除有良好的接地保护等安全措施外，还应戴绝缘手套。
- 2.0.20** 严禁非电气人员安装、检修电气设备。严禁在电线上挂晒衣服及其他物品。
- 2.0.21** 机械的运转部分及导轨面上等部位严禁放置各种物品，设备运转中严禁调整安全防护装置及给转动部位加润滑油，操作者离开岗位时，应停机、停电。
- 2.0.22** 应按设备维修、保养制度规定，进行设备维修保养作业，应保持设备整洁、润滑良好。
- 2.0.23** 作业地点及通道应保持整洁畅通，物件堆放应整齐、稳固。行车道、厂区重要通道严禁堆放杂物。
- 2.0.24** 应严格执行消防制度，各种消防工具、器材应保持良好的，不应乱用、乱迁。
- 2.0.25** 变、配电室、氧气站、煤气站、乙炔站、空压机站、发电机房、锅炉房、油库、危险品库等要害部位，非本岗位人员未经批准严禁入内。
- 2.0.26** 非特种设备操作人员，严禁安装、维修和动用特种

设备。

**2.0.27** 当班作业完成后，应及时对工具、设备进行清点和维护保养，并按规定做好交接班工作。

**2.0.28** 发生事故时，应及时抢救和报告，并保护好现场。

## 3 施工供风、供水、用电

### 3.1 空压机工

- 3.1.1 作业人员应经过专业培训考试合格后，方可上岗作业。
- 3.1.2 空压机房应保持清洁和干燥。
- 3.1.3 不应将汽油、油棉纱等易燃易爆物品存放在机房内和储气罐附近，并定期检查消防设施。
- 3.1.4 储气罐放置处应通风良好。距储气罐 15m 以内不应进行焊接或热加工作业。
- 3.1.5 空压机在运行过程中不应对其进行维护保养及检修作业。
- 3.1.6 安装或检修后的空压机，应进行试运转，应在确认性能可靠后方可带负荷运行。
- 3.1.7 操作高压开关柜，应站在绝缘胶皮垫上，并戴上绝缘手套。
- 3.1.8 严禁使用汽油或煤油清洗空压机的空气滤清器、气缸和其他压缩空气管路等零件。不应用燃烧方法清除管道油污。
- 3.1.9 用压缩空气吹洗零件时，严禁将管口对着人体或其他设备。
- 3.1.10 内燃机冷却水温过高需要打开水箱盖时，应戴手套或用厚布衬垫，人的面部应避开水箱口。
- 3.1.11 加油时严禁吸烟和接近明火源。
- 3.1.12 作业人员使用移动式油动空压机应遵守下列规定：
  - 1 起动前的检查与准备应包括下列内容：
    - 1) 各连接部分应坚固可靠，各运转部分和阀门应动作灵活，加满冷却水；检查并添加燃油、润滑油；检查各油、水、气管道应无渗漏。
    - 2) 确认柴油机减压杆放在起动位置。
    - 3) 确认燃油调整杆放在低速位置。

- 4) 确认主离合器处于分离状态。
  - 5) 各防护装置齐全良好，储气罐内无存水。
- 2 启动时应遵守下列规定：
- 1) 分离起动机离合器，打开汽油箱油阀。
  - 2) 接通点火线路，将化油器风门关闭。
  - 3) 套上起动手轮，缓慢转动至感觉手轮的阻力较大时，急速转动 2~3 次后，打开化油器风门，再转动手轮，直到发动为止。
- 3 启动柴油机应遵守下列规定：
- 1) 起动机运转预热后，方可将变速箱手柄搬到高速位置。
  - 2) 将接合机手柄向后拉，使起动机小齿轮与柴油机飞轮齿圈啮合。若啮合不顺，可短暂接合起动机离合器。
  - 3) 松开调速器弯杆，将离合器手柄后拉，平稳地接合起动机离合器。
  - 4) 起动机以正常转速带动柴油机，将减压杆手柄推向预热位置，待柴油机运转加热后，把燃油调整杆放在中间位置，再将减压杆推向作业位置。
  - 5) 应密切注视机油压力。
  - 6) 柴油机发动后，及时将起动机离合器分离，关闭汽油箱油阀，待汽缸内汽油烧完后切断点火线路，停止起动机，起动机连续运转时间不应超过 15min。
  - 7) 柴油机启动后，应分别用低速、中速、额定转速进行加热运转，同时注意各仪表读数应正常，水温升至 55℃ 以上后，方可带负荷运转。
- 4 运转作业应遵守下列规定：
- 1) 注意柴油机仪表读数，倾听机械运转声音应正常。如发现异常情况应立即停机检查。
  - 2) 空压机的排气温度不应超过 160℃，润滑油温度为 50~85℃，润滑油压力应为 98~294kPa，但不应低于 98kPa。
  - 3) 储气罐内最大压力不应超过铭牌规定的压力。

- 4) 所有连接部分不应有漏气、漏油或松动现象。
- 5) 每工作 2~4h, 应开启中间冷却器和储气罐的冷凝油水排放门 1~2 次。
- 6) 做好机器的清洁工作, 空压机长时间连续运转后, 严禁用冷水冲洗。

**5 停机应遵守下列规定:**

- 1) 停机时应逐渐开启储气罐的排气阀, 使气压逐渐降低, 并相应地降低柴油机转速, 使空压机在无负荷、转速在 550~600r/min 情况下运转 5~10min。
- 2) 脱开主离合器, 空压机停止运转。
- 3) 将柴油机转速降至 500~550r/min, 继续运转 5min, 然后停止供油, 使柴油机停止运转。
- 4) 关闭柴油机出油阀。
- 5) 冬季温度低于 5℃ 时, 停机后应立即放净未加防冻液的冷却水。
- 6) 其他机型起动、运转、停机等操作按其说明书执行。

**3.1.13 作业人员使用固定式电动空压机应遵守下列规定:**

**1 起动前的准备和检查应包括下列内容:**

- 1) 清除机体和电动机附近的工具和杂物, 并清扫干净。
- 2) 曲轴箱中的油质和油量应符合要求。
- 3) 压气管路各阀门开闭应灵活, 并处于开机前的位置。
- 4) 长期停机后, 应向齿轮油泵内注满机油, 摇动齿轮油泵使油压升到 100kPa 以上。
- 5) 各连接部位无松动现象, 安全防护装置应齐全可靠, 电动机及电气设备应正常、并应保证电器设备的外壳有良好接地装置。接地电阻不大于 4Ω; 起动设备动作灵活, 操作把手应置于零位, 油断路器在断开位置, 可控硅励磁装置所有开关均处于停机位置。
- 6) 中间冷却器如有气压, 应进行排放; 调节卸荷器, 使空压机处于无负荷状态。

7) 打开冷却器进水阀，并调至适宜流量；向注油器内注入清洁的压缩机油至规定高度，摇动注油器手柄，向汽缸内注油，并确认油已进入汽缸。

2 运转作业应遵守下列规定：

- 1) 各仪表指示，各部油位、油温、油压、水温、排气温度及气压等应符合要求。
- 2) 电动机及机械部分应无异常响声和震动，电气各部运行正常无过热现象，电流表、电压表的指示应在规定范围内。
- 3) 注油器工作应正常。
- 4) 中间冷却器及各管路等部位无漏水、漏气等现象。
- 5) 冷却水流量应均匀，不应有间歇性的排气及冒气泡等现象。
- 6) 卸荷器和安全阀压力调定后不应变动。
- 7) 中间冷却器及储气罐内积水和油每班应排放 2~3 次。
- 8) 各部位螺丝、销子无松动现象。

3 空压机运行中发现下列情况之一时，作业人员应停机检查：

- 1) 压缩机发生严重漏气或漏水；冷却水突然中断。
- 2) 润滑油压力降到 100kPa 以下或突然中断；润滑油温度过高。
- 3) 中间压力、二级排气压力或排气温度超过允许范围。
- 4) 电流表、压力表、温度表指示值突然超过规定。
- 5) 压缩机或电动机有不正常声响；电动机的滑环和电刷间，有严重跳火现象。

4 作业人员在停机时应遵守下列规定：

- 1) 应逐渐关闭减荷阀门，使空压机空载运转。
- 2) 应先关小冷却水的进水阀门，15min 后全部关闭。
- 3) 排放冷却水须待水温降到 60℃ 以下后进行。
- 4) 空压机日常维护保养及检修的废弃物（含油料）应集



中保管处理，不应乱扔乱倒。

## 3.2 司 炉 工

3.2.1 作业人员应经过特种设备专业培训考试合格，取得上岗资格证书后方可上岗。

3.2.2 作业前应检查锅炉本体和安全附件等，确认正常后方可操作。

3.2.3 应执行交接班制度，并把本班运行情况、水质处理情况等，记入运行记录本上。

3.2.4 安全阀和压力表的铅封，不应任意拆开。

3.2.5 安全阀应每周进行一次手动排气试验。安全阀定压应符合特种设备的规定。

3.2.6 压力表弯管应每周进行一次冲洗，并在刻度盘上划上红线，标出工作压力。

3.2.7 水位表每班应冲洗一次。

3.2.8 排污阀每班应开启一次。

3.2.9 每周应至少打扫一次火管中的烟灰和燃烧室的积灰。

3.2.10 锅炉运行应按规定进行水质处理。

3.2.11 新装和使用中的压力表，应有国家计量部门一年以内的校验合格证明和铅封。

3.2.12 煤粉炉的磨煤机作业场所，严禁吸烟和动用明火。

3.2.13 烘炉应遵守下列规定：

1 对新装、移装和大修后的锅炉，在运行前应烘炉，进行干燥处理。

2 应根据运行锅炉的型号，按其设备说明书规定的烘炉时间进行。

3.2.14 煮炉应遵守下列规定：

1 煮炉用药、数量及煮炉时间按其设备说明书规定进行，并做好相关记录。

2 在煮炉过程中，不应进行排污，应在煮炉之后，将污水

一次排放。

3 升压前应将透气阀开启。如有蒸汽从透气阀冒出而使炉内水位降低，应补充至正常水位。

4 停炉冷却后排出炉水，并及时用清水（温水）将锅炉内部冲洗干净；当锅筒内壁呈现黑褐色时，煮炉达到合格。

**3.2.15** 锅炉应在检查合格、准备工作完毕后，方可升火。升火应遵守下列规定：

1 检查合格后，关闭排污阀，向炉内进软化水。上水时打开透气阀或安全阀，以便排出炉内空气。

2 进水时应检查人孔、手孔无渗漏，水位应维持不变。如有下降应查找原因，加以排除。

3 燃煤锅炉宜在炉排上放上木柴等引燃物，打开引风机抽出冷空气或可燃气体，然后点火，着旺后添煤，再开鼓风机。

4 煤炭应搭配合理，保持适当的水分；煤里应无炸药、雷管等危险物品。

5 锅炉的升火时间（从点火到起压），火管锅炉宜为 5~6h，水管锅炉宜为 3~4h。

6 升火时，随时注意检查锅炉水位，如水位上升过快，可排污。

**3.2.16** 锅炉升压时应遵守下列规定：

1 当开启的安全阀（或透气阀）冒蒸汽时，应将其关闭。

2 当汽压升至 50~100kPa 时，应冲洗水位表。冲洗时应做好防护工作。

3 当汽压升至 100~150kPa 时，应冲洗压力表存水弯管，校对两只压力表压力应相同。

4 当汽压升至 196~294kPa 时，应检查各连接处应无渗漏现象。

5 当汽压升至 294~392kPa 时，应试用给水设备和排污装置。

6 汽压升至作业压力时，应进行暖管。

7 汽压升至作业压力时，检查安全阀应灵敏、准确。

8 在升压过程中，不应进行紧固作业。

**3.2.17** 安全阀的开启压力，在初次升火时，应按规定进行定压并铅封。

**3.2.18** 几台锅炉向同一蒸汽母管送汽时，应先并炉，然后供汽。并炉时应做到下列几点：

1 减弱火力，开启蒸汽母管及主汽管上的疏水阀。

2 锅炉汽压比蒸汽母管低 49~98kPa 时，即可开始并炉。缓慢打开主汽阀，有旁通阀时先开启，待暖管后，再逐渐开大主汽阀至全开启。主汽阀开足后应倒回一圈，然后再关闭旁通阀和过热器上的疏水阀；

3 应保持汽压和水位正常；若管路里有水击现象，应加强疏水后再并炉。

**3.2.19** 锅炉供汽应做到下列几点：

1 微开总汽阀，进行暖管，同时打开管路上的疏水阀泄出冷凝水，暖管时间不少于 0.5h。

2 开启主汽阀应缓慢进行，根据阀径的大小，应控制在 4~9min。

3 主汽阀全开后，应倒回一圈。

**3.2.20** 锅炉运行时，对于水位、汽压、风量、吹灰、排污等均应根据实际情况随时进行调节，确保运行正常。调节内容应符合下列规定：

1 保持锅炉正常水位。正常水位一般应在水位表中间，在低负荷时，应稍高于正常水位；在高负荷时，应稍低于正常水位，但上下变动范围不宜超过 4mm。不能连续上水的锅炉，每次上水应少上、勤上。

2 保持汽压稳定。注意压力表的变化，当压力超过最高许可作业压力时，安全阀应迅速排汽。因故不能排汽时，应立即用人工方法开启安全阀，进行排汽降压。

3 有蒸汽过热器的锅炉，对过热蒸汽的温度应控制在规定

范围内。

4 合理配风。正常运行时，宜保持 2~3mm 水柱的炉膛负压。

5 定期排污时，应有专人监视炉内水位。

6 受热面应定期吹灰和清除烟垢。

7 手烧炉上水、添煤、拨火和出渣应错开，投煤动作应快，加煤应均匀。

3.2.21 停炉应遵守下列规定：

1 锅炉暂时压火停炉期间应有专人值班。

2 长期停炉应使炉内水位高于正常水位。如和正在运行的锅炉并炉时，应采取安全防护措施。

3 锅炉运行时，遇有下列情况之一时，应立即停炉，然后报告有关业务管理部门。

1) 锅炉水位低到允许的最低水位以下，虽不断加大锅炉给水及采取其他措施，但水位仍继续下降。

2) 锅炉水位已升到允许的最高水位以上，虽经放水，仍不见水位下降。

3) 给水设备全部失效。

4) 水位表、压力表、排污阀和安全阀中，有一项全部失效。

5) 锅炉元件损坏，危及运行人员安全。

6) 燃烧设备损坏，炉墙倒塌或锅炉构件被烧红等。

7) 其他异常运行情况，且超过安全运行范围。

4 作业人员在紧急停炉时应遵守下列规定：

1) 停止给煤和送风，减弱引风，关闭烟道挡板和灰门。

2) 扒出炉膛内的燃煤，使火熄灭。但不应往炉膛里浇水。

3) 将锅炉与蒸汽母管完全隔断，开启透气阀、安全阀和过热器疏水阀，迅速排放蒸汽，降低压力。

4) 在紧急停炉时，如无缺水现象，可采取排污和给水交替的降压措施。

- 5) 如遇缺水事故时，不应进行给水，可开启透气阀或提升安全阀。
- 6) 如遇满水事故时，应立即停止给水，可关小烟道挡板，使燃烧减弱并开启排污阀放水；同时开启蒸汽母管及有过热器的疏水阀门，进行疏水。

**3.2.22** 热水锅炉除了按照蒸汽锅炉运行操作规程以外，还应做到下列几点：

- 1 上水、升火前，应检查进出水阀门、风门处于开启位置。
- 2 起动大型循环水泵时，应先打开旁通门或者关小进、出水阀门。待运转正常后，再关闭旁通门或开大进、出水阀门。
- 3 运行中，应经常注意压力和温度不应超过规定的数值。
- 4 运行时，应先开动循环水泵，等供热系统循环水运行正常后才可提高炉温；停炉时不应立即停泵，应待锅炉出水温度降到 50℃ 以下时才可停泵。
- 5 在严寒季节，应注意防止管道冻结、堵塞。应注意在停电、停水时做好维护工作。

**3.2.23** 热水锅炉运行中，遇有下列情况之一时，作业人员应立即停炉，然后报告有关管理部门。

- 1 因循环不良造成炉水汽化或锅炉出口热水温度上升到与出口压力下相应饱和温度的差小于 20℃。
- 2 炉水温度急剧上升失去控制。
- 3 循环水泵或补给水泵全部失效。
- 4 压力表或安全阀全部失效。
- 5 锅炉元件损坏，危及运行人员安全。
- 6 补给水泵不断补水，锅炉水位仍然继续下降。
- 7 燃烧设备损坏、炉墙倒塌或锅炉构件烧红等，严重威胁锅炉安全运行。
- 8 其他异常运行情况，且超过安全运行允许范围。

**3.2.24** 锅炉的检修保养应遵守下列规定：

- 1 锅炉在运行期间和停炉后检修，作业人员应遵守下列

规定：

- 1) 搞好日常维护保养。
  - 2) 应有备品备件，如管子、阀门、水位表、玻璃管（板）炉排片、压力表等，以保证出故障后能及时更换、修理。
  - 3) 对锅炉受压元件进行修补焊接时，应经过锅炉安全检查人员同意，方可进行。
  - 4) 停炉检修时，应进行内、外部检验，确定检修项目和处理方案。
  - 5) 锅炉每次检验、检修情况，应记入安全技术档案。
- 2 锅炉停用或备用锅炉应采取防腐措施。
- 3 锅炉水压试验应遵守下列规定：
- 1) 从工作压力升至试验压力的过程中，严禁任何人留在锅炉旁。
  - 2) 水压试验发现泄漏，应当降压到零后处理，不应带压修理。
- 3.2.25 锅炉操作间应保持整洁，煤渣及其他废弃物应集中堆放处理。

### 3.3 冷冻（氨压机）机工

- 3.3.1 作业人员应经过专业技术培训，经考试合格取得上岗资格证书后方可上岗作业。
- 3.3.2 开车前，应全面检查机械、电气设备及各部管道应无漏气、漏水和其他异常现象。在确认整个设备完好后，才可按操作程序起动。
- 3.3.3 运转中应密切注意设备的工作情况，发现异常时，应停机检查。发生意外危险或事故时，应紧急停车处理。
- 3.3.4 贮液器所贮氨液应维持在容器容积的  $1/3 \sim 1/2$  之间，贮液量不应超过  $4/5$ ，不应小于容积的  $1/3$ 。
- 3.3.5 制冷设备的充氨应在宽敞平整的场所进行。充氨和操作

时附近严禁吸烟、电焊和明火。氨瓶应放置稳当，并将空瓶、实瓶分开。

**3.3.6** 严禁将氯化钠盐和氯化钙盐混合使用。

**3.3.7** 氨瓶应避免暴晒、撞击。氨气瓶与明火的距离一般不宜小于 10m。

**3.3.8** 开关氨瓶阀门时，应站在阀门侧面慢慢操作。如遇瓶阀冻结时，可用温水解冻，严禁用火烘烤。

**3.3.9** 在检修冷冻机前，应先将机内的氨气抽走。检查完毕以后，应把机内空气抽出。

**3.3.10** 氨压机工应掌握设备的泄氨紧急处理方法和对中毒人员进行急救的办法。

**3.3.11** 应定期检查机械和动力机座的稳固性，保证转动的危险部位设有防护装置。

**3.3.12** 安全阀、压力表应准确、灵敏、可靠，并按规定定期校验。

**3.3.13** 修理盛有氨的容器时，应事先放去其中的氨，放氨时，应戴防护手套和防毒面具。

### **3.4 水 泵 工**

**3.4.1** 水泵作业人员应经过专业培训，并应经考试合格后方可上岗操作。

**3.4.2** 安装水泵前，应仔细检查水泵，水管内应无杂物。

**3.4.3** 吸水管管口应用莲蓬头，在有杂草与污泥的情况下，还应外加护罩滤网。

**3.4.4** 安装水泵前应估计可能的最低水位，水泵吸水高度不应超过 6m。

**3.4.5** 安装水泵宜在平整的场地进行，不应直接在水中作业。

**3.4.6** 安装好的水泵应用绳索固定拖放或用其他机械放至指定吸水点，不宜由人直接下水搬运。

**3.4.7** 开机前的检查准备工作应遵守下列规定：

- 1 检查原动机运转方向应与水泵符合。
  - 2 检查轴承中的润滑油油量油位、油质应符合规定，如油色发黑，应换新油。
  - 3 打开吸水管阀门，检查填料压盖的松紧应合适。
  - 4 检查水泵转向应正确。
  - 5 检查联轴器的同心度和间隙，用手转动皮带轮和联轴器，其转动应灵活无杂音。
  - 6 检查水泵及电动机周围应无杂物妨碍运转。
  - 7 检查电气设备应正常。
- 3.4.8 正常运行过程中应遵守下列规定：**
- 1 运转人员应戴好绝缘手套、穿绝缘鞋才能操作电器开关。
  - 2 开机后，应立即打开出水阀门，并注意观察各种仪表情况，直至达到需要的流量。
  - 3 运转中应做到四勤：勤看（看电流表、电压表、真空表、水压表等）、勤听、勤检查、勤保养。
  - 4 应经常检查水泵填料处，不应有异常发热、滴水。
  - 5 应经常检查轴承和电动机外壳的温升，温升应正常。
  - 6 在运转中如水泵各部有漏水、漏气，出水不正常，盘根和轴承发热，以及发现声音、温度、流量等不正常时，应立即停机检查。

**3.4.9 停机应遵守下列规定：**

- 1 停机前应先关闭出水阀门，再行停机。
- 2 切断电源，将闸箱上锁，把吸水阀打开，使水泵和水箱的存水放出。然后把机械表面的水、油渍擦干净。
- 3 如在运行中突然造成停机，应立即关闭水阀门和切断电源，找出原因并处理后方可开机。

## **3.5 柴油发电机工**

- 3.5.1 作业人员应经过专业培训，并应经考试合格方可独立操作。**



**3.5.2** 在发电机附近不应存放燃油或其他易燃物品。操作人员应熟悉消防器材的使用方法，发生火警时，应迅速切断电源。

**3.5.3** 飞轮及发电机部分应围有防护栏杆，发动机的排气管应装有消声器，并接至室外。

**3.5.4** 机房内严禁燃烧木柴或油料取暖。若采用电炉等保暖时，炉子应远离燃油箱，并应有防范措施。

**3.5.5** 电气设备上的标示牌，未经负责人同意，不应随意移动。

**3.5.6** 发电机带电部分，即使绝缘良好，亦不应用手触摸；试验是否带电时，应使用试电笔或查看仪表。

**3.5.7** 开机前应做下列检查准备工作：

1 发电机在起动前，应检查各部整洁情况、接头连接和绝缘情况，配电器和操纵设备应正常，电刷无卡住，各部螺丝应紧固，整流子或滑环应用布擦净。

2 起动前应检查柴油发动机的储气瓶压力、机油油位、燃油箱油位。

3 应检查一切连接发电机与线路的开关，励磁机磁场变阻器应在电阻最大位置，发电机及有关设备应完好，临时短路线应拆除。

4 发电机周围应无障碍物及遗留工具，机内无异物，“盘车”时转动应灵活，可动部分与固定部分有一定的安全距离。各部润滑系统正常，油杯完好无缺。

**3.5.8** 正常运行过程中应遵守下列规定：

1 发电机在运行时，即使未加励磁，亦应认为带有电压，严禁在线路上作业和用手接触高压线或进行清扫作业。

2 发电机组和配电屏装设的安全保护装置，不应任意拆除。

3 发电机组不应带病作业和超负荷运转，发现不正常情况，应停机检查。

4 发电机运行时，严禁人体接触带电部分。带电作业时，应有绝缘防护措施。

5 发电机运行中，操作人员不应离开机械，应经常倾听机

械各部声响，留心观察仪表，并触摸轴承等部分，应无过热现象。发现不正常情况时，应立即停机检查，找出原因排除故障后方可继续作业。

6 发电机在运行中，严禁任何保养、修理和调整作业。

7 发电机在运行中检查整流子和滑环时，操作工人应穿绝缘胶鞋、戴绝缘手套，并在靠近励磁机和转子滑环的地板上加铺绝缘垫。

8 不应在柴油发动机运行过程中擦拭机组。

9 发电机检修后开始运行前，应对转子与定子间进行检查，应无工具或其他材料遗留在内。

**3.5.9** 停机应遵守下列规定：

发电机运行时升高的温度不应超过制造厂规定数值，如发现温度过高时，应停机慢慢冷却，查明原因后予以消除。

**3.5.10** 长期停用的发电机、励磁机应定期测量电机及操作回路的绝缘电阻，其值应不小于  $1\text{M}\Omega/\text{kV}$ 。

## **3.6 外 线 电 工**

**3.6.1** 作业人员应经过专业培训，并经考试合格取得特种作业人员操作证书后，方可上岗操作。

**3.6.2** 作业人员应符合 GB 5306 的规定，并应掌握触电急救的基本知识。

**3.6.3** 外线电工应有两人以上共同作业，其中由一人进行监护，严禁独自一人带电作业。

**3.6.4** 地面立杆作业前应检查作业工器具（如锹、镐、撬棍、抬杠、绳索等），作业工具应齐全可靠。

**3.6.5** 进行换杆作业时，应先用临时拉线将该电杆稳固，方可挖掘电杆基脚，严禁任何人立于电杆倒下的方向。在交通要道上进行换杆时，应选择人车来往稀少的时间进行。

**3.6.6** 起立电杆时，基坑内不应有人停留。拆除撑杆及拉绳的作业，应在电杆基脚充分埋好夯实牢固后进行。

- 3.6.7** 登杆人员在登杆前，应对杆上情况和上杆后的作业顺序了解清楚，做好准备。
- 3.6.8** 登杆前，应检查所用的工器具，如踩板或脚扣、绳索、滑轮、紧线器、工具袋等紧固适用。安全带应完好可靠。
- 3.6.9** 外线电工应穿长袖长裤工作服，登杆前应将衣袖裤腿扣好扎紧。
- 3.6.10** 电杆根部腐朽或未夯埋牢固、电杆倾斜、拉线不妥时严禁登杆。
- 3.6.11** 登杆前应检查杆根埋土深浅，应无晃动现象；如有晃动，采取措施后方可登杆；登杆后，应拴好安全带方可开始作业。
- 3.6.12** 5级以上大风、大雪、雷雨、大雾严禁登杆作业；体力不佳、精神恍惚者严禁登杆作业。
- 3.6.13** 在地面作业的人员应戴安全帽，不应在杆下逗留。杆下人员应离开电杆 3~5m。
- 3.6.14** 杆上作业人员应站在踩板、脚扣、固定牢固的踩脚木或牢固的杆构件上。严禁将安全带拴在横担上或磁瓶柱上。
- 3.6.15** 在转角杆上作业时，应有防止电线滑出击伤的安全措施。
- 3.6.16** 杆上作业时，严禁上下抛丢任何工器具或材料，应用绳索系吊。
- 3.6.17** 杆上作业应带工具袋，暂时不用的工具和零星材料应放在工具袋内。
- 3.6.18** 上下电杆应使用专用登杆工具（如脚扣、踩板），严禁攀援拉线或抱杆滑下，不应用绳索代替安全带。
- 3.6.19** 冬季作业水泥杆上挂霜时，不应使用脚扣登杆。
- 3.6.20** 登杆带电作业，应经有关技术负责人批准后方可执行。
- 3.6.21** 登杆带电作业时，作业人员应穿束袖工作衣、长裤，穿绝缘鞋，戴安全帽，必要时加戴绝缘手套、护目镜。
- 3.6.22** 未受过单独带电作业训练的电工，严禁登杆进行带电作业。

**3.6.23** 带电作业电工在未登杆前，应详细了解作业性质、顺序、杆顶装置和电流方向，并应将上杆后的作业程序告诉监护人征得其同意后，方可登杆。

**3.6.24** 作业时，应以一线工作为原则，不应同时接触两线。

**3.6.25** 杆顶同时有两个电工作业时，不应身体互相接触或直接传递工具、材料。

**3.6.26** 在元件或线路较多的电杆上作业时，应先用橡皮布或其他绝缘物体，将靠近电工可能接触的导线遮盖。

**3.6.27** 不应直接切断带负荷的线路，如因作业需要应切断时，应将切断处前后另用导线短接好后，方可切断。

**3.6.28** 带电导线断开后，不应同时接触两端的线头。

**3.6.29** 高空紧线时，操作人员应闪开紧线器，并将夹紧螺丝拧紧。

**3.6.30** 高压线路未切断电源前不应登杆。

**3.6.31** 高压线路登杆作业，当接到线路已经停电的命令后，登杆前应检查高压试电器安全可靠，并准备好接地线和绝缘手套。

**3.6.32** 登杆到适当高处（安全距离）后，拴好安全带，进行下列作业后方可开始作业。

1 验电：以高压试电器验证线路确无电压。如高压试电器接触不到时，可用令克棒试验，应无火花及放电声。

2 放电：先将地线一端接于地线网上，再以地线另一端绕在绝缘棒上与高压线接触数次以消除静电。

3 接地：将地线分别接于高压电线三相上。

**3.6.33** 变（配）电站内，应在检修线路的高压断路器上悬挂警示标志，必要时用安全锁或在站内接地。

**3.6.34** 作业完毕合闸前，应检查一切器材、工具、人员全部撤离，线路上及站内接地线全部拆除。

### **3.7 维护电工**

**3.7.1** 作业人员应经过专业培训，并经考试合格取得特种作业

人员操作证书后，方可上岗作业。

**3.7.2** 作业人员应服装整齐，扎紧袖口，头戴安全帽，脚穿绝缘胶鞋，手戴干燥线手套，不应赤脚赤膊作业，不应戴金属丝的眼镜，不应用金属制的腰带和金属制的工具套。

**3.7.3** 作业前，应检查安全防护用具，如试电器、绝缘手套、短路地线、绝缘靴等，并应符合规定。

**3.7.4** 维护电工作业时，应有两人一起参加，其中一人操作，另一人监护。

**3.7.5** 常用小工具（如验电笔、钳子、电工刀、螺丝刀、扳手等）应放置于电工专用工具袋中并经常检查，使用时应遵守下列规定：

1 随身佩带，注意保护。

2 按功能正确使用工具；钳子、扳手不应当榔头用。

3 使用电工刀时，刀口不应对人；螺丝刀不应用铁柄或穿心柄的。

4 对于工具的绝缘部分应经常进行检查，如有损伤，不能保证其绝缘性能时，不应用于带电操作，应及时修理或更换。

**3.7.6** 使用梯子，倾斜角应不小于  $20^\circ$ ，但也不应大于  $60^\circ$ ，底脚应有防滑设施；严禁两人同登一个梯子。

**3.7.7** 工具袋应合适，背带应牢固，漏孔处应及时缝补好。

**3.7.8** 使用人字梯时，夹角应保持  $45^\circ$  左右，梯脚应用软橡皮包住，两平梯间应用链子拉住。必要时派人扶住。

**3.7.9** 室内修换灯头或开关时，应将电源断开，单极拉线开关应控制“火线”。如用螺口灯头，“火线”应接螺口灯头的中心。

**3.7.10** 设备安装完毕，应对设备及接线仔细检查，确认无问题后方可合闸试运转。

**3.7.11** 安装电动机时，应检查绝缘电阻合格，转动灵活，零部件齐全，同时应安装接地线。

**3.7.12** 拖拉电缆应在停电情况下进行。

**3.7.13** 进行停电作业时，应首先拉开刀闸开关，取走熔断器

- (管)，挂上“有人作业，严禁合闸！”的警示标志，并留人监护。
- 3.7.14** 在有灰尘或潮湿低洼的地方敷设电线，应采用电缆，如用橡皮线则必须装于胶管中或铁管内。
- 3.7.15** 拆除不用的电气设备，不应放在露天或潮湿的地方，应拆洗干净入库保管，以保证绝缘良好。
- 3.7.16** 带熔断器的开关，其熔丝（片）应按负荷电流配装。更换后熔丝（片）的容量，不应过大或过小。更换低压刀闸开关上的熔丝（片），应先拉开闸刀。
- 3.7.17** 进户线或屋内电线穿墙时应用瓷管、塑料管。在干燥的地方或竹席墙处，可用胶皮管或缠4层以上胶布，且应与易燃物保持可靠的防火距离。
- 3.7.18** 敷设在电线管或木线槽内的电线，不应有接头。
- 3.7.19** 应经常移动和潮湿的地方（如廊道）使用的电灯软线应采用双芯橡皮绝缘或塑料绝缘软线，并应经常检查绝缘情况。
- 3.7.20** 临时炸药库、油库的电线，应用没有接头的电线，严禁把架空明线直接引进库房。库内不应装设开关或熔断丝等易发生火花的电气元件；库内照明应用防爆灯。
- 3.7.21** 熔丝或熔片不应削细削窄使用，也不应随意组合和多股使用，更不应使用铜（铝）导线代替熔丝或者熔片。
- 3.7.22** 操作刀闸开关及油开关时，应戴绝缘手套，并设专人监护。
- 3.7.23** 40kW以上电动机，进行试运转时，应配有测量仪表和保护装置。一个电源开关不应同时试验两台以上的电气设备。
- 3.7.24** 电气设备试验时，应有接地。电气耐压作业，应穿绝缘靴戴绝缘手套，并设专人监护。
- 3.7.25** 试验电气设备或器具时，应设围栏并挂上“高压危险！止步！”的警示标志，并设专人看守。
- 3.7.26** 耐压结束，断开试验电源后，应先对地放电，然后方可拆除接线。
- 3.7.27** 准备试验的电气设备，在未作耐压试验前，应先用摇表

测量绝缘电阻，绝缘电阻不合格者严禁试验。

**3.7.28** 不应将易燃物和其他物品堆放在干燥室。

**3.7.29** 施工机械设备的电器部分，应由专职电工维护管理，非电气作业人员不应任意拆、卸、装、修。

### **3.8 通信电工**

**3.8.1** 通信电工应经专业培训，并经考试合格后，方可上岗作业。

**3.8.2** 通信电工应熟悉设备技术性能及工具、仪表仪器的使用方法。

**3.8.3** 通信设备、线路及杆塔应有可靠的防雷措施。雷雨前后应对防雷设施做认真的检查、测试。

**3.8.4** 通信线路与低压交流线路“共杆”架设时，通信线路应在低压交流线路的下方，与低压交流线路的垂直距离应不小于1.5m。

**3.8.5** 在“共杆”上施工作业时，应有可靠的安全措施。

**3.8.6** 应定期对线路、杆塔进行安全检查。

**3.8.7** 通信电工还应遵守本章外线电工、维护电工及充电工的有关安全规定。

### **3.9 充电工**

**3.9.1** 充电工应经专业培训，考核合格，方可上岗操作。

**3.9.2** 不应在蓄电池室内点火、吸烟和安装容易产生电气火花的器具（如开关、插座等），蓄电池室门上应有“危险”、“严禁烟火”等警示标志。

**3.9.3** 在调配电解液和向电池中注入电解液时，应遵守下列规定：

1 调配电解液时，应将硫酸徐徐注入蒸馏水内，同时用玻璃棒不断搅拌，以便混合均匀，迅速散热。严禁将蒸馏水向硫酸内倾倒。

2 操作人员应戴防护眼镜、耐酸胶皮手套，应围耐酸胶皮围裙和穿耐酸胶皮靴子。

3 硫酸飞沫落到衣服上、脸上或手上时，应迅速用 5% 的碳酸钠溶液清洗，然后再用清水冲洗。

4 硫酸应保存在玻璃缸或耐酸瓷缸中，缸应放在结实的筐内，筐上应有提耳，以便安全搬运。

3.9.4 充电设备或安全防护设备发生故障或损坏时，应立即进行修理，并向上级报告。在未修复前，不应使用。

3.9.5 焊接蓄电池桩头时，可用碳棒电阻焊或气焊，电阻焊用 8~14V 的低压变压器变压或用 6~12V 的蓄电池作电源焊接。严禁用自耦变压器降压焊接。

3.9.6 扳手等手工器具，应在手柄上包绝缘层。

3.9.7 蓄电池充电前应将各部洗净擦干，整齐地放在平台上。连线前应将塞盖打开保持通气孔畅通，同时检查蓄电池内电解液容量，如不足则添加蒸馏水。应将通过整流器的直流电按正负极正确地连接。

3.9.8 充电操作人员应遵守下列规定：

1 作业时不应吸烟。

2 应在专门隔离开的地方进食。

3 吃饭前应先洗脸、洗手、刷牙漱口。

4 不应用有伤口的手去直接接触铅的氧化零件。

3.9.9 在充电完毕后，应立即脱下工作服。洗净手、脸，有条件时可淋浴冲洗。

3.9.10 废弃的电解液及硫酸应集中保管处理，严禁乱弃乱倒。

## 3.10 汽车电工

3.10.1 汽车电工应经专业培训，考核合格，方可上岗操作。

3.10.2 汽车电工应穿戴耐酸碱防护用品。

3.10.3 车间内应备有苏打水和氨水溶液（含氨 10%），作为中和落在作业人员身上的硫酸之用。



### **3.10.4 作业前应遵守下列规定：**

**1** 检查各种电气设备（充电机、试验台、电烘箱等）及用电器具的接零保护齐全良好，各种插头，开关绝缘良好，如有损坏应及时修复。

**2** 检查通风设备良好，发现损坏应及时修复。

**3** 检查酸、碱容器及废液排放，处理装置应无异常情况，发现跑、冒、滴、漏应及时修理。

**4** 检查消防器材齐全、有效，如缺少或失效时，应及时增添与更换。

**3.10.5** 开始作业前，应打开通风设备，将酸蒸气及时排出户外。

**3.10.6** 作业场所严禁明火与吸烟，电气闸盒应有防护罩。

**3.10.7** 搬运蓄电池时，应做到稳搬轻放。

**3.10.8** 从事铅作业人员应戴过溶式防铅或铅烟口罩，并定期更换或经常清洗所用的滤料。

**3.10.9** 饭前及下班后应洗手，用肥皂刷洗或用 2%~3% 醋酸先浸泡 5min，然后用肥皂刷清，严禁在车间内吸烟、饮食。

**3.10.10** 在汽车上拆卸蓄电池时，应先将搭铁线、连接线、电动机线依次拆下，最后拆去蓄电池的固定架。安装蓄电池时则与拆卸反序进行。

**3.10.11** 从车上拆下蓄电池进行小修时，应将蓄电池洗净、擦干，然后将塞盖打开，静放 30~40min，再进行作业。

**3.10.12** 按原车规定安装蓄电池连线时，若产生小火花，应立即停止。查明原因，排除后方可重新连接。

**3.10.13** 用高频放电器检查行驶车辆上的蓄电池，应先将蓄电池塞盖打开，静止 30~40min 后，才可进行检查。

**3.10.14** 拆卸发电机、电动机时，应先切断电源总开关，或将蓄电池的搭铁线从桩头拆开放好。

**3.10.15** 在车上拆装起动电动机时，应按操作规程，轻拿轻放。

**3.10.16** 检查车辆电路时，遇有油污和容易着火的部位，应用

试灯或电表检查，不应用打火的方法进行检查。

**3.10.17** 修理和调整带有高压的电器时，应用绝缘工具进行断电后作业。

**3.10.18** 在试验台上试验发电机、电动机时，应紧固夹牢。

## 4 起重、运输各工种

### 4.1 门座式起重机司机

4.1.1 门座式起重机（以下简称门机）司机应经过专业培训，并经考试合格取得特种作业人员操作证书后，方可上岗操作。

4.1.2 司机应年满 18 周岁，视力（包括矫正视力）在 1.0 以上，辨色能力、听力良好，身体健康，无心脏病、高血压、精神不正常等疾病，并具备高处作业的身体条件。

4.1.3 门机严禁吊运人员。吊运易燃易爆等危险品时，应有专用装运装置。吊运重要物件时，应有专门的安全措施，现场应有安全员进行监护。

4.1.4 起吊物件的重量不应超过额定起重量，严禁歪拉斜吊和起吊被埋在地下的不明物体或与地面冻结（含黏结）以及被其他重物卡压的物件。

4.1.5 操作人员应定期检查幅度指示器系统、力矩指示器系统、起升高度指示器系统等安全保护装置的灵敏度和可靠性，大车行程开关触及限位装置时应能够做到及时断电保护。

4.1.6 门机在气温低于 $-20^{\circ}\text{C}$ 、6 级以上大风、雷雨、大雾等恶劣天气时应停止作业。此时，吊钩应升至最高位置，臂杆升至最大幅度并转至顺风方向，锁定回转制动踏板，台车行走轮用防爬器卡紧；夹轨装置应锁定。

4.1.7 机上严禁用明火取暖，用易燃油料或清洗剂、香蕉水等清洗设备零件时，严禁吸烟。废油及擦拭材料不应乱放乱泼，应回收入库妥善处理。

4.1.8 机房、配电室、变压器、操作室等主要部位应配置相应规格要求的灭火装置，并应定期检查，及时更换过期剂料。电气设备失火时，应首先切断电源。

4.1.9 各电气安全保护装置应处于完好状态。高压开关柜前应

铺设橡胶绝缘板。电气部分发生故障，应由专职电工进行检修。维修应使用安全电压照明。各种保险元件的额定容量不应超过规定值。不许任意加大，不应用其他金属丝（片）代替。

**4.1.10** 夜间作业时，机上及作业区域应有足够的照明。臂杆及竖塔顶部应有红色警示信号灯。

**4.1.11** 司机饮酒后和非本机司机均不应登机操作。

**4.1.12** 司机应做到“十不吊”。即在有下列情况之一发生时，操作人员应拒绝吊运：

1 捆绑不牢、不稳的货物。

2 吊运物品上有人。

3 起吊作业需要超过起重机的规定范围时。

4 斜拉重物。

5 物体重量不明或被埋压。

6 吊物下方有人时。

7 指挥信号不明或没有统一指挥时。

8 作业场所不安全，可能触及输电线路、建筑物或其他物体。

9 吊运易燃、易爆品没有安全措施时。

10 起吊重要大件或采用双机抬吊，没有安全措施，未经批准时。

**4.1.13** 司机在操作中遇下列情况应鸣铃：

1 起升、落下物件，开动大小车时。

2 起吊物件从视界不清处通过时，应连续鸣铃。

3 门机在同一层或另一层接近跨内另一台门机时。

4 吊运货物接近人时。

5 在其他紧急情况时。

**4.1.14** 起动前应进行下列检查和准备：

1 行走轨道、回转盘及各种传动机械、开式齿轮啮合面上应无障碍物。

2 取掉台车行走轮的防爬器和松开大车固定的夹轨器。

- 3 各主要结构连接螺栓应无松动。
  - 4 寒冷季节应清扫扶梯和平台上的霜雪。
  - 5 按润滑周期表的规定对各部位进行润滑。
  - 6 检查起重及变幅钢丝绳端头的紧固情况，发现扭曲、挤压变形、磨损和断丝时，应立即停止运行，并报告机电设备和安全管理部门。
  - 7 各接触器应完好、各位置限位开关齐全，动作灵敏可靠。
  - 8 电缆无破裂漏电现象，各导线绝缘表层无明显损坏。
  - 9 电源电压应符合规定，其变动范围不得超出规定。
  - 10 合闸前各操作手柄置于零位。
  - 11 吊钩防脱装置完好有效。
- 4.1.15** 启动后应进行以下检查（空载）：
- 1 各传动机构齿轮啮合正常，无异常声响。
  - 2 各仪表指针位置正确，接触器、限位开关及制动器动作灵活可靠。
  - 3 各机构联合运转 5~7min，确认各部分机构正常灵敏可靠后方可投入作业。
- 4.1.16** 门机司机和起重作业指挥人员应按《起重吊运指挥信号》（GB 5082）要求作业。
- 4.1.17** 司机应听从起重作业指挥人员的指挥，确认信号后方可操作，操作前应鸣号。发现紧急停车信号（包括非指挥人员发出的信号）应立即停车。司机应关注其他作业人员的位置和动作。有疑问或察觉存在不安全因素时，应及时鸣铃并通知地面作业人员。
- 4.1.18** 司机作业时不应做与操作无关的事情，不应与他人闲谈。作业时间不应擅自离开岗位。
- 4.1.19** 起吊物件的重量不应超过设备规定工况的允许值。
- 4.1.20** 司机接班后首次起吊重物或吊运重要物件时，应先将重物吊离地面 30cm 左右，确认制动可靠，并由起重作业人员检查被吊物件绑扎的牢固性和平稳性，接到起升信号后，再继续

起吊。

**4.1.21** 起吊重物时，操纵控制器应逐档提增速度，严禁越档越级操作。

**4.1.22** 回转时，应操作平稳，匀速转动。

**4.1.23** 被吊物件需要进行逆向运行时，应先将控制器扳到零位，待机械完全停止、物件平稳后方可进行反向操作。

**4.1.24** 行走时宜使臂杆平行于轨道方向。并应由专人监视电缆的收放和大车的运行。发现问题应立即通知司机停车，起重机离轨道端头不应少于 3m。

**4.1.25** 吊钩下降到最低位置或臂杆下落到最大幅度位置时，起升和变幅卷筒上至少应留有 3 圈钢丝绳。钢丝绳在卷筒上缠绕应排列整齐。

**4.1.26** 运转中，应经常察听各传动部位声音是否正常，检查各部位轴承温度不应超过 85℃，各电动机温度不应超过 60℃，超过温度控制或发现其他问题应立即停机。

**4.1.27** 传动部位的调整和检修作业必须在停机并切断相关电源后进行。

**4.1.28** 作业时遇突然停电或发生其他故障，应将控制器回零位，并切断控制电源。

**4.1.29** 起吊物件越过障碍物时，应先将物件起升超过障碍物最高点的 1.5m，然后跨越。

**4.1.30** 两台同型号门机抬吊，应根据现场条件编制安全措施，并经机电及安全部门批准。其抬吊重量不应超过双机额定起重量的 75%，单机所分担的负荷不应超过该机额定起重量的 80%。吊运大件时宜用平衡梁吊挂，无平衡梁时，应随时保持钢丝绳的垂直。起吊过程应专人监护，起吊作业时设安全警戒区。

**4.1.31** 两台门机不应在同一跨栈桥上作业。两机在同一轨道上作业时，相距不应小于 9m，并应注意回转方向，避免臂杆相碰。

**4.1.32** 停机应遵守下列安全规定：

- 1 将臂杆升至最大幅度位置，并转至顺风方向。空钩升至

距臂杆顶端 5~6m 处。

2 将起重机开至安全无干扰的地方。

3 将各控制操作手柄置于零位，并应切断电源。

4 按规定做好各部位的日常保养工作，清点工具，做好防火检查。

5 如停机时间长，应将夹轨装置投入或将大车行走轮用防爬器锁定。回轮机构脚踏制动器应用重锤制动住。变幅机构开式齿轮中间应用木楔塞住。检查无误后，应关门上锁、断开外部电源。

**4.1.33** 门机的日常保养应按下列程序和要求进行：

1 检查各减速箱的油量和油质，按规定对各润滑部位加添润滑油。润滑油脂应保持清洁，型号符合要求。

2 检查各传动机械基础部位和各结构部位的连接螺栓，如发现松动应按照规定力矩及时紧固。

3 检查各制动器的间隙及效能。

4 检查并保持各限位开关等安全保护装置的灵活性与可靠性。

5 检查钢丝绳，其断丝根数、磨损量或其他损坏是否达到或超过报废标准，如达到应立即更换。检查卷筒钢丝绳应无窜槽或叠压现象，固定压板牢固可靠。

6 检查竖塔顶部滑轮、臂杆顶部滑轮和吊钩滑轮的运转情况，如有卡阻、颤动响声或磨损达到报废标准时应立即检修或更换；检查吊钩磨损程度和防脱钩装置的可靠性。

7 电气设备如发现异常情况，应由专业电工及时进行检修。

8 检查行走轨道基础，接地装置应保持良好的。

9 做好全机的清洁工作，保持整洁。

10 设备大修后投入使用，应按磨合期的有关规定进行保养。

**4.1.34** 交接班应遵守下列规定：

1 交接班应在机上进行。

2 交班人员应为接班人员提供方便，白班应为夜班创造条件，交班前应切实做好机械的例保工作，完整填写机械运行记录和维护、保养记录。

3 接班人员应提前 15min 到达作业岗位，做好接班准备。

4 交接双方应做好“五交”、“三查”，即交生产任务，施工条件及质量要求；交机械运行及保养情况；交随机工具及油料、配件消耗情况；交事故隐患及故障处理情况；交安全措施及注意事项。查机械运行及保养情况；查机械运行记录准确完善；查随机工具齐全；发现问题，应查明原因，协商处理，重大问题应向有关部门报告。

5 设备发生故障，应由当班人员处理完毕；若处理时间过长，在取得有关上级部门同意后，可向接班人转交，转交时应将事故的全部经过、处理情况和意见交代清楚。

6 交接班双方应填写接班记录，并共同签字。

## 4.2 塔式起重机司机

4.2.1 塔式起重机司机应经过专业培训，并经考试合格取得特种作业人员操作证书后，方可上岗操作。

4.2.2 司机应年满 18 周岁，视力（包括矫正视力）在 1.0 以上，辨色能力、听力良好，身体健康，无心脏病、高血压和精神不正常等疾病，符合高处作业的身体条件。

4.2.3 每个运行台班应配备专职司机。实习学员应在司机的监护下进行操作；监护时，司机不应从事其他的作业。

4.2.4 司机应穿工作服，应将长发塞入工作帽内。

4.2.5 新安装、搬迁或修复后投入运行前，应按规定进行该塔吊的负荷试验，应经有关部门检验合格后，方可正式使用。

4.2.6 严禁进行斜吊、拉吊和起吊埋在地下或与地面冻结以及被其他重物卡压的物件。

4.2.7 在气温低于 $-15^{\circ}\text{C}$ 、雷雨、大雾和 6 级以上大风等恶劣天气时，严禁作业。大风时，起重臂应转至顺风方向，小车应移



至安全位置，吊钩应升至极限位置，大车应锁紧夹轨器。

**4.2.8** 司机酒后或非本机人员严禁登机操作。

**4.2.9** 学员不应擅自进行设备调整工作。

**4.2.10** 机上严禁明火取暖、严禁吸烟。废油及擦拭材料不应乱泼乱扔。

**4.2.11** 机上应配备相应灭火器，并放置于明显、易于摘取的位置。当电气装置失火时，应立即切断电源，用灭火器进行灭火。

**4.2.12** 电气部分发生故障，应由专职电工进行检修。各种保险元件的额定容量不应超过规定。

**4.2.13** 塔式起重机司机应按 4.1.12 条的规定，做到“十不吊”。

**4.2.14** 塔式起重机司机鸣铃按 4.1.13 条的规定执行。

**4.2.15** 起动前的检查和准备应遵守下列规定：

1 大车行驶轨道不应有下沉情况，轨道固定部位应牢固完好。

2 应松开夹轨器，清除轨道上及周围的障碍物。

3 电源电线不应有损伤和漏电现象。

4 寒冷季节，应清扫扶梯和平台上的霜雪。

5 各主要部位的连接螺栓不应有松动现象，各主要部位焊缝无开裂。

6 各转动部位不应有异物；滑轮、托滚、卷筒情况正常，钢丝绳端头卡压紧固、钢丝绳无扭曲、挤压现象；吊钩防脱装置完好有效。

7 各制动轮表面（主要是起升机构的）应保持清洁。

8 应按保养规定，对各有关部位进行润滑。

9 各接触器应完好，各限位开关齐全，位置准确，动作可靠。

10 各操作手柄应处于零位。电源电压应正常，其变动范围不应超过规定值。

11 臂架回转及其他转动部位不应有人员作业或停留。

12 起动前应通知车上、车下有关人员，然后发出起动信号。

**4.2.16** 起动程序应遵守下列规定：

- 1 合上动力电源开关及操作回路开关。
- 2 接通司机室内总控制柜的空气开关。
- 3 操纵控制器手柄，即可进行作业。

**4.2.17** 起动后的检查（空载）应遵守下列规定：

- 1 各传动机构齿轮啮合应正常，无异常音响。
- 2 应检查各仪表指针位置正常，各接触器、限位开关及制动器动作灵活可靠。

3 各机构联合运转数分钟，确认各部位动作正常可靠，方可正式投入作业。

**4.2.18** 塔式起重机司机和起重作业指挥人员的指挥信号，应采用国家标准规定的起重指挥信号。

**4.2.19** 司机应听从起重作业指挥人员的指挥，得到信号后方可操作，操作前应鸣号。如对信号有疑问，应立即断续鸣号或用声讯询问，了解清楚后方可操作。发现紧急停车信号（包括非指挥人员发出的信号）应立即停车。司机应关注作业人员的位置和动作，察觉不安全时，应及时停车和鸣号，通知地面作业人员。

**4.2.20** 司机在作业中，应精力集中，不应吸烟，不应做与操作无关的事情或与他人闲谈。作业时间，不应擅自离开工作岗位。

**4.2.21** 起升、下降操作应遵守下列规定：

1 起吊物件的重量不应超过制造厂规定的额定起重量。物件吨位不明时，应在检查确认后，方可起吊。

2 操纵控制器时，应从停止点（零位）转动到第一档，然后逐级增加速度，严禁越级操作；在变换电动机旋转方向时，应将控制器指针转向零位，待电动机静止后，再转向另一方向，不应直接变换运转方向，操作时应力求平稳，严禁急开急停。各型号规格的塔式起重机应按该塔吊的有关规定进行操作。

3 在吊钩提升到接近高度限位开关或起重机行走到接近行

走限位开关时，应分别降速至停止位置。

4 起吊重物越过障碍物时，应先将重物起升到超过障碍物最高点的 1.5m 以上后，方可越过。

5 起吊时不应用吊钩直接吊挂重物，应用绳索绑扎牢固或用吊笼装吊。作业时，如遇停电停工应将重物放下，不应悬挂在空中，吊起的重物严禁自由下落，并避免下落过程中紧急刹车。落下重物时，应用手制动器或短时间内脚踏刹车缓慢下降。

6 司机接班后，首次起吊重物应先将重物吊离地面 30cm 左右，确认制动可靠，方可继续作业。

7 正常作业，宜先将重物吊离地面 30cm 左右，由地面作业人员检查被吊重物绑扎的牢固和稳定性，认定可靠后再继续起升。

8 起吊接近满负荷时，在吊离地面 10cm 左右后，停机检查起重机的稳定性，制动器的可靠性和钢丝绳的受力情况，确认正常后，方可继续起吊。

9 吊钩下降到最低位置时，卷筒上应至少留 3 圈的钢丝绳（不包括压板下面部分）。

**4.2.22** 回转操作应遵守下列规定：

1 上回转式塔式起重机作业时，不应顺一个方向连续回转。

2 遇到大逆风回转时，应用第“Ⅰ”档缓慢起动，并不应快速进档。

3 遇顺风且风力较大时，应先在第“Ⅰ”档位停留 2s 后，再进至第“Ⅱ”档位。

**4.2.23** 小车变幅操作应遵守下列规定：

1 起吊物件的重量，不应超过制造厂规定的在不同幅度变化时的允许值。

2 更换大、小吊钩作业时，应注意检查钢丝绳在卷筒上的排列情况。

**4.2.24** 大车行走操作应遵守下列规定：

1 应接通主司机室和下司机室的紧急开关。

2 无论在主或副司机室操作时，都应相互接通转换开关。

3 行走发生事故时，应立即断开紧急开关。

4 行走台车有一台或两台电动机发生故障时，可切断大车控制屏上的控制刀闸，可仅用前支架两台电动机或仅用后支架两台电动机运行（但不可经常使用）。不应用前、后支架各一台电动机进行运行。

5 大车行走因故发生偏移时，可断开控制闸刀进行短暂的单边运行，用以纠偏。

6 大车行走时臂杆应转至轨道方向，严禁回转与行走同时进行。大车行走时，地面应由专人负责注意电缆的收放和大车的运行情况，发现问题应及时通知司机停车或手动断开大车行程开关。起重机停车时离轨道端头不应少于 3m。

#### 4.2.25 塔机运行应遵守下列规定：

1 运转中，应经常观察各仪表读数，察听各传动部位响声，检查各部轴承的温度应不超过 85℃，各电动机的温度不应超过 60℃，发现问题应及时处理。

2 不应利用限位开关等安全保护装置来达到停机的目的。

3 两台同类型塔机抬吊，应有技术方案，并经机电、安全部门批准，应采取相应的安全措施，统一指挥。最大荷重不应超过两机额定起重量之和的 75%。单机所分担的负荷不应超过该机额定起重量的 80%，并应选用平衡梁吊挂。起吊时动作应一致，应保持平衡梁和钢丝绳的垂直。并保证负荷分配均匀，抬吊时，大车不应行走。

4 作业中，不应进行调整或检修。

4.2.26 两台或两台以上吊车布置在同一轨道上或相互垂直、平行（臂杆会相互干扰）的轨道上进行作业时，吊车臂杆之间相距安全距离不应小于 3m。

4.2.27 不应利用塔式起重机来推、拉其他机械或车辆。

4.2.28 折臂式塔吊在作业中不应带载变幅作业。

4.2.29 塔机停机应遵守下列规定：

1 将臂杆转至顺风方向，小车移至塔头处。吊钩升至极限位置、不应悬挂重物。

2 将起重机开至安全无干扰的地方，锁紧夹轨器。

3 各控制器操纵手柄置于零位。断开司机室内总控制柜的空气开关。

4 按规定做好各部位的日常保养和清洁工作，做好防火检查。

5 检查完毕后，切断电源。如长时间停机应关门上锁。

4.2.30 塔机的日常保养应按 4.1.33 条执行。

4.2.31 交接班应按 4.1.34 条的规定执行。

### 4.3 桥（龙门）式起重机司机

4.3.1 桥（龙门）式起重机司机应经过专业培训，并应经考试合格取得特种作业人员操作证书后，方可上岗操作。

4.3.2 司机应年满 18 周岁，视力（包括矫正视力）在 1.0 以上，辨色能力、听力良好，身体健康，无心脏病、高血压和精神不正常等疾病，符合高处作业的身体条件。

4.3.3 交接班时，交班司机应完整填写运行记录、运行保养记录和交接班日志，并将值班出现的问题详细地向接班司机交待，然后，交接班司机共同检查起重机。检查的主要内容和顺序为：

1 操作控制柜电源开关应断开，不应带电进行检查。

2 检查钢丝绳，其断丝根数、磨损量或其他损坏应不超过报废标准，检查卷筒上应无窜槽或叠压现象，固定压板牢固可靠。

3 制动器的工作弹簧、销轴、连接板和开口销完好，制动器应无卡住现象。

4 各安全装置动作应灵敏可靠。

5 受电器（滑块或滑轮）在滑线上接触应良好；（龙门吊）电缆卷筒的运动与大车运行速度应协调。

6 吊钩在横梁上转动应灵活，钩尾固定螺母应无松动现象。

- 4.3.4 机械发生故障，应由当班人员处理完毕。若处理时间过长，应取得有关领导同意，并向接班人员交待清楚，开始接替以后，方可下班。
- 4.3.5 开车前应检查电源供电情况，其变动范围不应超出规定值。
- 4.3.6 起重机驾驶室外不应遗留工具或其他物件。
- 4.3.7 开车前应把所有的控制手柄扳至零位，并将登车门开关及端梁上登车门开关合上，鸣铃示警后方可开车，起车应平稳，逐档加速。
- 4.3.8 每班第一次起吊物件时，或重吨位物件起吊时，应将物件吊离地面 30cm，然后停下，以试验制动器的可靠性，再进行正常作业，并不应同时进行三种动作操作。
- 4.3.9 对接近额定负荷的物件可二档试吊，若二档吊不起，严禁用高速档直接起吊。
- 4.3.10 在电压显著下降或中断送电情况下，应断开主开关，把所有的控制器扳到零位。司机不应离开驾驶室。
- 4.3.11 两台桥机同时起吊一物件时，应按桥机额定载重量合理分配，两机均不超载，并应统一指挥，步调一致，采用平衡梁（或专用吊具）拴挂连接时应可靠。
- 4.3.12 厂房内多台桥机布置，运行时，桥机相互之间应保持安全距离；厂房上、下层布置桥机，两层桥机应协调配合，严防碰撞。
- 4.3.13 桥（龙门）式司机应听从地面起重信号工的指挥，但对任何人发出的紧急停车信号，都应立即停车。
- 4.3.14 运行时，严禁有人上下桥机。严禁带负荷进行检修和调整机件（特别是制动抱闸）。
- 4.3.15 吊起物件严禁从人头上越过，严禁吊起重物在空中长时间停留；吊运路线应走指定的通道。
- 4.3.16 桥（龙门）式起重机司机应按 4.1.12 条的规定，做到“十不吊”。

- 4.2.17 桥（龙门）式起重机司机鸣铃应按 4.1.13 条的规定执行。
- 4.3.18 作业完毕，应把桥机开到指定的地点并把小车开到桥机的跨端。吊钩升起，把所有的控制器手柄扳到零位，切断主电源。
- 4.3.19 应做好各部位的日常保养和清洁工作。
- 4.3.20 应做好防火巡视检查。
- 4.3.21 应检查各减速箱的油量及油质，按规定对各润滑部位加添润滑油。
- 4.3.22 检查起升机构，电气传动部分的基础螺栓和主要结构部位的连接螺栓。如发现松动应及时紧固。
- 4.3.23 应检查制动器的间隙及效能。
- 4.3.24 应检查各安全保护装置的灵活性与可靠性。
- 4.3.25 应检查各电气设备运转应正常，如发现异常情况，应及时由专业检修人员检修。
- 4.3.26 应检查桥机轨道紧固情况，并定时检查轨道梁与厂房柱（或地下厂房岩锚梁）裂变移位现象。如有移变应及时向有关部门报告。
- 4.3.27 交接班应按 4.1.34 条的规定执行。

#### 4.4 缆索起重机司机

- 4.4.1 缆索起重机（以下简称缆机）司机应经过专业培训，并应经考试合格取得特种作业人员操作证书后，方可上岗操作。
- 4.4.2 缆机运行人员应是年满 18 周岁，无色盲、视力良好，身体健康，具备高处作业条件，且无心脏病、高血压、精神病、痫病、耳聋、眼花等病史。
- 4.4.3 见习学员应遵守下列规定：
  - 1 应经过一段时间的理论学习和跟车见习，对缆机性能及操作特点了解以后，方可进行实习操作。
  - 2 实习操作时，应有司机监护，监护人员应认真负责，专

心指导，监护时不应进行其他作业。

3 只有操作达到熟练程度，经监护人允许后，方可进行起重、牵引、移行的联合操作动作。

4 见习学员不应单独进行各部位的调整工作。

4.4.4 运转人员当出现班前喝酒、情绪不安、精神不振、头昏眼花等情况时，不应登机操作。

4.4.5 非本机操作人员不应登机操作。参观人员应经保卫部门批准，在机上人员陪同下参观。

4.4.6 无专门的安全措施和无机电、安全管理部门的批准，严禁吊运人员及危险易爆易炸物品。

4.4.7 两台或多台缆机同时吊装同一物体，应按缆机随机技术要求执行，并制定安全措施，经机电、安全管理部门批准，按分配缆机额定起重量进行合理负荷，并听从统一指挥。

4.4.8 两台或多台缆机在相邻部位同时作业，或缆机与门机、塔机或其他机械发生干扰时，现场应设置总值班长，统一指挥各台机械协调作业，以确保安全。

4.4.9 塔式（摆塔式或移动塔式）缆机的背拉索的锚固位置，应指派专人监护（或定期检查）。应注意锚固的松动变化和背拉索的张力变化，如松弛，应及时按规定调整。

4.4.10 运转人员不应擅自离开工作岗位，有事应向机长请假，并在他人替代后，方可离开岗位。

4.4.11 应保持机房操作室内整洁、通道畅通，工具、润滑及擦拭材料等应配备齐全、放置整齐，润滑油脂应保持清洁。

4.4.12 在小车上或在塔架栏杆处危险部位作业时，应系好安全带。

4.4.13 缆机出现超负荷作业时，限荷装置应立即动作，起保护和警告作用。此时应将负荷减至额定负荷以内，不应采取切断电子称量系统装置或加大整定值等办法进行超负荷作业。

4.4.14 严禁从塔架高处向下抛掷工具及其他用品。不应在轨道上或其他影响塔架台车移行的地方堆放物品，应经常检查轨道终



端限位装置，行程开关应可靠。

**4.4.15** 夜间作业时，机房操作室、台车移行区域及起吊和卸料等作业地点，应有足够的照明。两端、台车塔顶应有警示信号灯。

**4.4.16** 作业时，通信联络应保证畅通可靠。每台缆机应设固定的联络频道，无外系统干扰。

**4.4.17** 缆机操作如需采用携带式远程控制操作时，操作人员在行走路途中或翻越障碍物的时候应切断操作器开关，到起吊现场后再进行操作。

**4.4.18** 遇6级以上大风时，应停止作业，放下起吊物，升起吊钩，将小车牵至塔头停靠。将主、副塔开至适当的地点，锁上锚定装置，并用三角木将主塔、副塔行走轮塞死。

**4.4.19** 防火应注意下列事项：

1 主塔机器房、变压器房、操作室、休息室、副塔开关房等部位，都应配置绝缘灭火器，运转人员应熟悉其使用方法，并应定期检查，更换过期剂料。

2 机上严禁使用明火取暖或乱抛烟头，使用电炉应严加管理，炉旁严禁堆放易燃物品，人员离开时应及时断开电源。

3 用油料清洗时，严禁吸烟，附近不应有火种。作业完毕后，应及时处理干净，擦拭后的破布、棉纱及废油，不应随地乱扔、乱泼，应专门存放，定期处理。

4 发生电器火警时，应首先切断有关电源，然后用绝缘灭火器扑救。

**4.4.20** 缆索起重机司机应按4.1.12条的规定，做到“十不吊”。

**4.4.21** 缆索起重机司机鸣铃应按4.1.13条的规定执行。

**4.4.22** 作业前应做下列准备工作：

1 应检查各仪表盘指针位置及通信系统。

2 检查各制动抱闸应正常。

3 滑轮和索道系统如有冰雪时，应以一档速度牵引空载小车在索道上来回各两次，同时用一档速度提升和下降空钩若干距

离，以碾除索道和滑轮上的冰雪。

#### 4.4.23 提升或下降应遵守下列规定：

1 提升或下降应逐档加速或减速，操作应平稳。严禁越档变速，严禁运转中突然改变运转方向。

2 严禁斜吊重物及埋在地下或与地面冻结、压住、卡住的重物。应经常注意吊钩上、下限位置，在接近极限位置时，应及时减速。

3 吊钩下落到最低位置时，缠绕在卷筒上的钢丝绳最少不应少于3圈，提升负荷时钢丝绳在卷筒上应排列整齐。

4 重物提升至高过障碍物顶点3m以上，方可水平跨越。宜先减速后制动，避免急速下降，紧急制动。

#### 4.4.24 小车牵引应遵守下列规定：

1 牵引小车应逐档减、加速，然后推至零位。严禁越档变速，严禁突然改变小车运转方向。

2 小车在主索两端，距塔架有一段非作业范围，不应吊重。空载小车靠近塔架时，应将吊钩升至最高处，用一档速度缓慢靠近。

3 除进行检修和维护保养等工作外，小车严禁搭乘人员。

#### 4.4.25 塔架移行应遵守下列规定：

1 塔架移行前应排除轨道上和基础平台上各种障碍物，并发信号通知主塔行走机构助手和副塔助手，警告塔架附近人员注意安全。

2 严禁吊物放在地面，未经脱钩就移行塔架。

3 应经常注意主、副塔架位差指示，当位差超出厂家规定数值时应及时调整。

4 当塔架接近轨道尽头时，司机和助手应密切注意限位开关的动作，当限位开关已动作，而移行电机仍不停止工作时，应立即切断移行电机电源，使塔架停止移行。事后应查明原因，恢复正常。

5 当多台缆机立体布置，上层缆机将跨越下层缆机时，应

卸除负荷，将吊钩升至最高位置后，方可移行跨越。

6 多台缆机布置在同一轨道上，作业中应保持相应的安全距离，移动塔架时，应用低档操作，严防发生两机塔架相撞事故。

**4.4.26 机器房助手和值班电工应注意下列事项：**

1 应经常倾听各部位传动机构应无异常音响；检查各部位轴承的温度不应超过 85℃。

2 电机温升不应超过 60℃，电气设备应无异常气味。

3 注意各控制盘柜的信号灯应显示，电流表、电压表、指示应正常。发现问题立即通知司机，停机检查处理。

4 严禁在转动部位附近进行修理及调整工作。

**4.4.27 信号工应注意下列事项：**

1 缆机起吊点和卸料点应分别配备信号工和通信设备。信号工应采用统一规定的缆机指挥术语进行作业指挥，口齿清楚，具有一定的起吊作业经验。

2 信号工作业位置应选择得当，应在起吊点附近、视线视角全面清晰、外界干扰少、安全的地方；起吊点与卸料点信号工能见范围应互相连接，若出现脱接情况，应加设中间信号工和通信设备。

3 信号工作业时应精力集中，密切注意吊钩和被起吊物体与障碍物之间的相隔距离，正确判断吊钩的速度，发令应沉着果断。

4 信号工每次挂钩起升时，应在得到挂钩人员“可以起升”通知后，方可发令，低速提升。当观察吊物最低点超过障碍物 3m 以上，才可发出令水平方向移动的指令。

5 无法判断吊钩（或被吊物体）与障碍物的相互位置，或看不清吊钩时，信号工不应随意发令。应在设法了解情况后，再发出动车指令。

6 不应将通信设备交给他人，应避免周围其他信号传入话筒。

7 通信设备发生故障，应立即报告有关人员并及时更换或处理，恢复正常工作；电池应配备充足，用后及时给电池充电。

8 工作中不应用通信设备相互进行与工作无关的闲谈。交班后立即关闭通信设备，严禁在离开工作岗位后远程指挥缆机运行。

**4.4.28** 停机前应卸除负荷，并将小车牵引至主塔停靠。

**4.4.29** 停机时应将各操纵杆置于零位。停机时间较长时应断开电机的主开关。

**4.4.30** 停机后司机与助手共同做好台班保养和机器设备的清洁工作。助手应清理好工具、润滑油料及擦拭材料。

**4.4.31** 下班前机长应组织全机人员交换运转情况、故障原因、处理结果、存在问题，记录在交接班本上准备交班。

**4.4.32** 当机上人员全部离开时，应断开隔离开关，将机房、操作室、副塔开关房及配电室的门全部上锁。

**4.4.33** 每班保养应注意下列事项：

1 应做好机械、电气各部的清洁，保持地面干净、通道畅通。

2 检查各电机、卷扬机卷筒轴承座、转向滑轮等基础螺栓的紧固情况，发现松动应及时紧固，有力矩要求的应采用扭力扳手扭至规定值。

3 检查各制动装置应可靠，必要时不带负荷进行调整，制动片厚度磨损达到更换标准时，应及时更换新件。

4 应检查各电机减速箱等机构的运行情况及温度，电机温升不应超过  $60^{\circ}\text{C}$ ，油温应低于  $90^{\circ}\text{C}$ 。

5 检查各电气仪表指示装置应正常。

6 检查各润滑部位的润滑情况，必要时应按规定规格牌号进行添注。

7 起升绳装置润滑油泵工作时，温升正常，压力应在规定范围。

8 检查电源电缆和线路的连接情况，如有破损和连接松动，

应立即处理。

**4.4.34** 每日保养应注意下列事项：

- 1 应检查小车各部连接，滑轮转动情况。
- 2 应检查各承马夹头的固定情况及开合间隙，承马下部滑轮的磨损及进入开合轨时的开合情况。
- 3 应检查承载索表面断丝及损伤情况，检查承载索索端部连接器及索端固定标记的变化情况。
- 4 应检查起升、牵引钢索表面断丝及索端固定情况。如发现断丝，应每班检查并作记录。
- 5 外观检查滑轮绳槽磨损深度，大于设备厂商规定值时应更换。

**4.4.35** 每周保养应注意下列事项：

- 1 应检查提升机构导绳装置的工作及磨损情况。
- 2 应检查塔架各连接点及滑轮运转情况。
- 3 对提升和小车牵引索进行一次详细检查，当索径缩小10%或达到表4.4.35所列断丝根数时应及时更换。

**表 4.4.35 提升索和小车牵引索断丝更换标准**

名 称	规 格	报 废 标 准
提升索	6×37	单节距断丝 16 根或 5 节断丝 32 根
小车牵引索	6×37	单节距断丝 8 根或 5 节断丝 16 根

4 应对 6~7 个承马进行移位：从主塔开始，每个移位 0.6~1m 距离，按编号做好记录。拆除其中一个承马送检（换装一个检验合格的承马）。

5 应按润滑周期表加注润滑油（脂）。

**4.4.36** 每月保养应注意下列事项：

- 1 电气部分应由专职电工按电气设备检修规程进行全面检查，维护和清洁。
- 2 检查和清洁各电动机，特别应注意清洁整流器表面和检

查调整碳刷，若发现碳刷损坏应作更换。

3 检查各电气柜，接线箱等接线应无松动。各接触器、继电器、整流器等工作应正常。

4 检查各限位装置、限荷装置、指示仪器、保护开关等动作应可靠，必要时进行调整。

5 应对起升、牵引机构进行全面检查，包括齿轮磨损情况，各部间隙，必要时进行调整。牵引机构驱动摩擦块磨损达到更新标准或有裂纹时，应予更换。

6 检查钢结构各连接部件应无裂纹、变形和松动。

7 应对吊钩、卷筒、制动器、联轴器及滑轮等进行重点检查，应无裂纹和变形。

**4.4.37** 每年保养（由主管技术部门组织进行）应注意下列事项：

1 对钢结构进行全面检查：各连接点螺栓应无松动，结构件应无变形、裂纹和锈蚀，必要时应予以矫正，补焊和除锈涂装。对重要连接部位高强螺栓应按规定扭矩值抽查。

2 对避雷器装置及接地保护设施进行检查，测量接地电阻应符合要求。

3 检查承载索垂度不应超过最大允许值，必要时重新张紧。

4 应检查小车承马开合轨和导向装置，并进行校正和维修。

**4.4.38** 磨合保养（指新安装或大修后的缆机在投入使用初期所进行的保养）应注意下列事项：

1 应润滑承载索，并对索端浇铸接头的位移进行测量和记录。

2 应检查各运转部位的润滑情况，包括减速箱应无泄漏等，必要时添注。

3 应对各传动部位和电气限位装置进行检查和必要的调整。

4 应全面检查钢结构件连接螺栓的紧固情况，有松动时予以紧固。

5 应按润滑周期表规定进行磨合期换油（脂）。

4.4.39 交接班应按 4.1.34 条的规定执行。

## 4.5 轮胎式起重机司机

4.5.1 操作人员属特种作业人员，应进行安全知识和操作技能培训，经理论、实际操作考试合格，持证上岗。起重机司机应取得公安机关颁发的“机动车驾驶证”后方可进行道路驾驶。

4.5.2 操作人员应身体健康，年满 18 周岁，无色盲，视力良好，身体健康，无精神病、高血压、心脏病、痼疾、视力听力不正常等病史。

4.5.3 每台起重机应配备专职司机。

4.5.4 操作人员应穿戴整齐，应将长发塞入帽内。

4.5.5 严禁酒后操作。与本机无关人员严禁上机。

4.5.6 应保持起重机内外零部件完整，如有丢损，应及时补齐修复。

4.5.7 起重机上配备的变幅指示器、重量限制器及各种行程限位开关等安全保护装置，不应拆封，要求保证动作灵敏可靠，不应以安全装置代替操作机构进行停机。

4.5.8 起重机吊有重物时，司机不应离开操作室；作业时，司机不应从事与操作无关的事情。

4.5.9 夜间作业时，机上及作业地点应有足够的照明。

4.5.10 遇 6 级以上大风或雷雨、大雾时，应停止作业。

4.5.11 汽车式、轮胎式起重机在公路上行驶时，应执行汽车安全技术操作规程和道路交通管理部门的有关规定。

4.5.12 起重机上应设置足够的消防器材，并布置于易于摘取的明显部位，操作人员都应掌握其使用方法，并应定期检查，更换过期剂料。

4.5.13 用汽油、酒精清洗机件时，严禁烟火，清洗完毕后，应及时处理干净。擦拭后的破布、棉纱等不应乱放，废油不应乱泼，应集中妥善保管并处理。

**4.5.14** 起动前应检查冷却水、润滑油、燃油、液压油充足，各轮胎气压达到规定标准，各连接部位的螺栓应牢固可靠。

**4.5.15** 拉紧手制动器，将变速杆、取力器（PTO 杆）都置于空档位置，踩下离合器踏板，并适度踏下加速踏板，连通起动开关，进行起动。每次起动时间不得超过 10s，一次起动未成，约停 30s 后，方可再次起动。如果 3 次均未成功起动，则应检查原因，并排除故障。

**4.5.16** 低温起动时，应使用预热装置，先用起动机驱动发动机空转几转后，方可给油起动。无论在任何情况下，都不得用明火烤油底壳。

**4.5.17** 发动机起动后，应缓慢放松离合器踏板，观察各仪表的指针是否正常，机电压力应达到本机要求的压力。怠速运转 3~5min，使发动机水温上升到 50~60℃（正常工作水温 75~90℃），然后经中、高速运转，观察发动机应无异声、焦臭气味，应无漏油、漏水、漏气等现象。在机油压力和水温未达到规定要求的最低标准之前，不应高速运转。无论何时，发动机都不应在无负荷的情况下长时间高速运转。

**4.5.18** 轮胎式起重机司机应按 4.1.12 条的规定，做到“十不吊”。

**4.5.19** 轮胎式起重机司机鸣铃应按 4.1.13 条的规定执行。

**4.5.20** 作业前的准备应遵守下列规定：

1 应熟悉所使用的起重机的主要技术参数，掌握起重机特性曲线的使用方法，根据特性曲线允许的工作范围来起吊物品，根据现场条件（物品重量、作业半径、起升高度）选择滑轮组倍率，起重臂长及仰角。

2 作业前，应检查起重机各部位的安全装置灵敏、齐全、可靠，未经允许不应任意拆除或调整安全装置。

3 各操纵杆应置于空档位置，并锁住制动器踏板。

4 发动机应在中速下接合输出动力，使液压油及各齿轮箱的润滑油预热 15~20min，寒冷季节可适当延长预热时间。

5 起重机进入现场应检查作业区域周围的环境条件，起重



机应在平坦坚实的基础上放支腿作业，并应全部伸出水平支腿，严禁在未伸出状态下从事起吊作业。支腿不应支撑在有暗沟涵洞及地下不明构筑物上面和松软泥土地面。

6 汽车式起重机支腿时应使机身处于水平状态，轮胎不可接触地面。放支腿时，应先放后支腿，后放前支腿；收支腿时，应先收前支腿，后收后支腿。

7 作业时，不应扳动支腿操作机构。如需调整支腿时，应将重物放至地面，臂杆转至正前方或正后方，再进行调整。

**4.5.21 主臂操作应遵守下列规定：**

1 变幅应平稳，严禁猛然起落臂杆。

2 作业时，臂杆可变倾角不应超过制造厂规定；如制造厂无规定时，最大倾角不应超过  $78^{\circ}$ 。

3 作业时，不应在起吊负荷时进行伸缩臂作业（除厂家另有规定外）。

4 变幅角度或回转半径应与起重量相适应。

5 回转前应观察周围情况，回转前方和吊车尾部不应有人和障碍物。

6 应在被吊物体停止晃动后，方可改变转向。当不再作回转时，应锁紧回转制动器。

7 起吊作业应在起重机的侧向和后向进行，向前回转时，臂杆中心线不应越过前支腿中心。

8 臂杆向外伸时，第二、第三节应同步，如其中一节发生迟缓现象，应即予调整。第四节臂杆只有在第二、第三节全部伸出后才允许伸到需要的长度。

9 臂杆向外延伸时，应充分下降吊钩。

10 臂杆向外延伸，当限制器发生报警时，应立即停止不应强行继续外伸。

11 当臂杆外伸或降到最大作业位置时，应防止超负荷。

12 在缩回时，臂杆的仰角不得太小，应先缩回第四节，然后再将第二、第三节缩回。

#### 4.5.22 副杆延伸与收存应遵守下列规定：

- 1 延伸副杆时，工作范围内应无任何障碍物。
- 2 延伸或收副杆时，各支腿应完全伸出。
- 3 副杆需外伸时，应将第一节臂杆稍低于水平，插入副杆根部与第四节相连的旋转轴销后，取出与第一节相连的拴挂轴销，由人工旋转副杆与第四节相对接并插入另一侧连接的固定销。
- 4 收存时，应根据指挥信号拆卸或存放副吊钩。在操作中力矩限制器可能会使起重机停止动作。此时，应操作力矩限制器释放扭矩，以便收存工作继续进行。

5 收存时应特别注意不可将钢丝绳绞得太紧。

#### 4.5.23 提升和降落应遵守下列规定：

1 起吊前，应根据该起重机特性曲线表来确定臂杆长度、臂杆倾角、回转半径及允许负荷间的相互关系，每一数据都应在规定的范围以内。

2 应定期检查起吊钢丝绳及吊钩的完好情况，保证有足够的强度。

3 起吊前，检查力矩限制器、上升极限位置限制器、过卷扬警报、断路装置、幅度指示器等应灵敏可靠。

4 为防止作业时离合器突然脱开，应将离合器操纵杆加以锁紧。

5 正式起吊时，应先将重物吊离地面 20~30cm，然后停机检查重物绑扎的牢固性和平稳性、制动的可靠性、起重机的稳定性，确认正常后，方可继续操作。

6 作业中如突然发生故障，应立即卸载，停止作业，进行检查和修理。严禁在作业时，对运转部位进行修理、调整、保养等工作。

7 当重物悬在空中时，司机不应离开操作室。

8 起吊钢丝绳从卷筒上放出时，剩余量不应少于 3 圈。

#### 4.5.24 应避免双机抬吊。确因工作需要双机抬吊时，应编制相

应的安全作业指导书和施工实施方案，并且两机性能应相同，负荷分配均匀，荷重不应超过两机总起重量的 75%，单机所分担的负荷不应超过该机额定重量的 80%。起吊时动作应一致，服从统一指挥，严禁回转臂杆。

**4.5.25** 行驶前，应先将稳定器上的调整螺丝松开，收回支腿，插好销轴。

**4.5.26** 行驶前，应将起重机回转制动器锁住，各操纵杆放在中间位置，关闭上盘操作室车门。

**4.5.27** 行驶前，应用钢索将吊钩拉挂在保险杠拉钩上，但应保持一定的松动量，不应过紧。

**4.5.28** 行驶时起重机架上严禁乘人。

**4.5.29** 应注意行驶路线上的架空电线，桥梁与涵洞的高度和允许载重吨位，不得冒险通过。

**4.5.30** 行驶时，制动气压应大于 490kPa。

**4.5.31** 起重机收班时应停在指定的停车库房（场）位置。路途应停靠在安全平坦、不妨碍交通的地方（或指定的停车位置），应拉紧手刹车，挂入低速档。在坡道停车，车头向上坡时应挂一档，车头向下坡时应挂倒档，并用三角木把车轮塞死。

**4.5.32** 停车时应低速运转几分钟后再熄火，寒冷季节应放净未加防冻液的冷却水。

**4.5.33** 作业终了停车，应按规定进行保养。

**4.5.34** 应根据气温变化情况，选用合适的液压油、润滑油（脂）和燃油。

**4.5.35** 液压油、润滑油（脂）和燃油应十分清洁。添加时，加油口应擦净，加油口有滤网时，不应取下滤网加油。

**4.5.36** 应减少液压系统的拆卸工作。

**4.5.37** 燃油箱应在每日作业终了后加满。

**4.5.38** 放泄液压油和润滑油，应在作业终了，油温尚未完全冷却以前进行。

**4.5.39** 检查加注油时，均应将起重机停在平坦的地方进行。

- 4.5.40** 冷却水应用洁净的软水。加入冷却水时应先加入总量的80%，然后起动发动机，待冷却水温暖后，再加注满。
- 4.5.41** 放泄冷却水，应待水温降到60℃以下进行。
- 4.5.42** 寒冷季节，冷却水渗入防冻液的比例，应依据所在地区最低气温再降10℃的温度来决定。
- 4.5.43** 发动机在更换冷却水、油料和附件后，应先空转5~10min，排除回路中气体，经检查后再补充油、水。
- 4.5.44** 蓄电池的电解液的比重应依据不同气温进行调整，添加蒸馏水应在当班作业前进行。
- 4.5.45** 对传动部分进行保养时，应切断动力。
- 4.5.46** 应检查钢丝绳断丝根数、磨损量或其他损坏是否达到或超过报废标准，检查卷筒上应无窜槽或叠压现象，固定位置应牢固可靠。
- 4.5.47** 日常保养工作，应按各保修工作中的例保项目执行。
- 4.5.48** 交接班应按4.1.34条的规定执行。

## **4.6 履带式起重机司机**

- 4.6.1** 司机应持特种作业操作证上岗。起重作业前应按GB 5144检查钢丝绳端头的连接固定应无松动或移位，绳卡的数量、安装方向和相间距离应符合规定，钢丝绳损伤、保养状况。
- 4.6.2** 起重机卷筒上钢丝绳在作业时不应放尽，应保留3圈以上。
- 4.6.3** 履带式起重机司机应按4.1.12条的规定，做到“十不吊”。
- 4.6.4** 履带式起重机司机鸣铃按4.1.13条的规定执行。
- 4.6.5** 驾驶员应按照保养规程对各项保养进行检视后，方能起动发动机。起动前应检查所有操纵杆放在空档位置。起动后应将传动部分分别试运转一次，检查各部操纵装置工作应正常，制动器和限位、限载装置应灵敏可靠。
- 4.6.6** 作业前应检查起重机的回转范围内应无障碍物。
- 4.6.7** 起重机停放地点和行驶路线应与道路边缘、沟渠、基坑

等保持安全距离。在新填土堤上作业时应特别注意地基的稳定性。

**4.6.8** 起重机应在平坦坚实的地面上进行起重作业。如地面松软，应夯实后用枕木在履带板下横向垫实，或用钢板支垫履带板后再进行起重作业。

**4.6.9** 加注燃油时严禁吸烟和接近明火，如油料着火后应用灭火器或砂土扑灭，严禁浇水。

**4.6.10** 起吊前应根据现场条件（物品重量、安装位置、起升高度）选配滑轮组倍率、起重臂长及仰角。起吊物体重量不明时，不应起吊。

**4.6.11** 严禁吊钩、钢丝绳在不垂直的状态下进行起吊或直接起吊埋在地下的不明物体。

**4.6.12** 提升重物时，提升速度应均匀平稳，落下重物时，应低速轻放，不应忽快忽慢和突然制动。

**4.6.13** 吊重物时，应先吊离地面 10~30cm，检查起重机的稳定性、制动可靠性，各部分情况正常后方可继续提升。

**4.6.14** 起重机回转时应控制起重臂的幅度和回转速度，严禁快速回转，回转应平稳进行，不应使用紧急制动或在重物没停稳前作反向旋转。

**4.6.15** 起重机在满负荷或接近满负荷时，严禁同时进行两种动作。

**4.6.16** 起重机起吊重物行走时，被吊物的重量不应超过该工况容许起重量的 2/3，并且重物应在起重机行驶的正前方向，物件应下落接近地面并用绳索牵引缓慢行驶。

**4.6.17** 严禁利用限位装置替代应进行的正常操作动作。

**4.6.18** 起重机行驶转弯不应过急，如转弯角度过大，应分数次磨转。上坡时，应有防滑措施。

**4.6.19** 起吊重物未放下前，驾驶员不应离开工作岗位。

**4.6.20** 在起吊工作中发现不正常现象或故障时，应放下重物，停止各部运转后进行保养、调整和修理。

**4.6.21** 工作中驾驶员应集中精力，不应与他人闲谈，驾驶室内严禁无关人员进入。

**4.6.22** 起重机工作完毕后应将吊钩升起，吊杆放至  $40^{\circ}\sim 60^{\circ}$ ，各制动器处于工作状态，操纵杆放在空档位置，并将驾驶室门窗闭锁。

**4.6.23** 起重机短程移行时，吊杆应降至  $30^{\circ}$  左右，收起吊钩，必要时应拆下起重臂和配重块，并应将道路铺垫整平。

**4.6.24** 交接班应按 4.1.34 条的规定执行。

**4.6.25** 履带电动起重机工除遵守履带式起重机安全操作规程有关规定外，还应遵守下列规定：

1 接通电源的电器装置后，不应进行任何修理保养。

2 电气装置跳闸后，应查明原因，排除故障，不应强行合闸。

3 所有电气设备应由专职的电工修理或在电工指导下进行。

4 机械移行时，应由戴绝缘手套和穿绝缘鞋的人员挪动电缆，并防止电缆损伤。

5 起动后应检视各仪表，处于正常指示下，才可开始操作。

6 应定期检查电气设备，电磁制动器，以及安全装置的灵敏性、可靠性。

7 设备上如遇漏电失火，应先切断电源，用干粉灭火器扑灭，不应用水泼溅。

8 操纵控制器时，应逐级换档，严禁越档操作。

9 在运转中变换运动方向，应先将控制器复零，待电动机停止转动后，再逆向扳动控制器，严禁直接变更运转方向。

## 4.7 汽车司机

**4.7.1** 驾驶员应持有效驾驶证、行车证；不应驾驶与证件不相符合的车辆。严禁私自将车辆交给他人驾驶。

**4.7.2** 车辆不应超载运行，不应带病作业。发动机未熄火前，不应加添油料。

- 4.7.3** 车辆上应按规定配备灭火器，设置在明显、方便摘取的位置。
- 4.7.4** 油料着火时应用灭火器、砂土、湿麻袋等物扑救。电线着火时，应立即关闭起动开关、拆除一根蓄电池电线以切断电源。
- 4.7.5** 每日第一次发动机起动前，应按照例行保养规定的项目，做好各项检视工作。
- 4.7.6** 起动时应拉紧手制动器，变速杆应放在空档位置，有动力输出的车辆应将取力器操作杆（或操作开关）置于空档或脱离位置，自卸汽车的车箱举升开关应处于停止位置。
- 4.7.7** 带有液压助力转向装置的汽车，在液压油泵缺油的情况下，严禁起动发动机。
- 4.7.8** 冬季严禁用火烘烤燃油管路、燃油箱，汽油发动机应用热水、蒸汽预热。柴油机除采用上述方法外，还可烘烤机油盘。使用气动刹车装置的车辆应排除储气筒及管路的油水。
- 4.7.9** 有预热装置的汽车，在起动时应利用预热塞。电源接通时间为 0.5~2min，当预热指示器呈现桃红色时停止。如温度较低，可连续预热 2~3 次后起动。
- 4.7.10** 每次起动时间最长不应超过 10s。连续起动间隔时间不应小于 20s，连续起动不应超过 3 次。
- 4.7.11** 起动后应保持怠速运转 3~5s，然后将转速提高到 1000~1500r/min，使水温及机油温度逐渐上升到 50~60℃。发动机温度未上升前不应进入高速运转；也不应在低温时进行长时间的怠速运转。
- 4.7.12** 发动机起动后，应按例行保养规定进行起动后的检视工作。待温度上升后，经低、中、高速运转，检查发动机应无异响，各仪表、警告信号或蜂鸣器的工作情况应正常，应无漏油、漏水、漏气、漏电、特殊气味。保修后第一次起动发动机，还应检查液力转向助力器的液压油油位。
- 4.7.13** 严禁在陡坡、冰雪、泥泞的滑道，交通情况复杂的路

段，应采用拖、推、滑行等方法起动发动机。

**4.7.14** 起步前各部位应处于正常状态，温度、气压表读数符合规定，全部警告信号解除。

**4.7.15** 上坡起步时应使用手制动器。

**4.7.16** 在冰雪或泥泞道上起步时，不应猛踩加速踏板、猛抬离合器踏板，使车辆遭受来回冲击方法来实现起步。

**4.7.17** 汽车起步后，应调节百叶窗或散热帘的开度，使发动机迅速升温，并保持水温能够稳定在  $80\sim 90^{\circ}\text{C}$  的范围内。

**4.7.18** 应根据车型、拖载、道路、气候、视线和当前的交通情况，在交通规则规定的范围内，确定适宜的行驶速度。在良好的平路上，应使用经济车速，严禁超速行驶。起步后温度未升到  $70^{\circ}\text{C}$  时，不应挂入高速档。

**4.7.19** 后车与前车应保持安全距离，在公路上行驶时，应不小于  $30\text{m}$ ；高速公路上行驶，车速超过每小时  $100\text{km}$  时，应当与同车道前车保持  $100\text{m}$  以上的距离，车速低于每小时  $100\text{km}$  时，与同车道前车距离可以适当缩短，但最小距离不应少于  $50\text{m}$ ；遇气候不良、雾、雨、雪或道路不明时，与同车道前车安全距离还应适当加大。

**4.7.20** 行驶中不得将脚踩在离合器踏板上，并避免使用紧急制动，行驶中应注意避让尖石、铁钉、棱角物，拱坑，碎玻璃等并及时剔除嵌入轮胎间的石块。

**4.7.21** 行驶时引擎应无杂声，电气部分应无异味散发。

**4.7.22** 工地运输的所有车辆严禁搭乘与工程建设无关的人员。

**4.7.23** 过桥时应减低速度，不宜在桥上变速、刹车或停车，对洪水后或不熟悉的桥梁应事先下车观察清楚，方可通过。

**4.7.24** 涉水前应观察水深和流速，将电路电线妥收防水，拆去风扇皮带；低速通过，不应中途停留或变速；涉水后应缓行，适当刹车，使刹车片中的水分蒸发。

**4.7.25** 重车下坡时，应少用制动，选择合适的档位，辅以间歇制动，控制车速，不宜紧急制动。



- 4.7.26** 严禁熄火滑行。
- 4.7.27** 雾天行驶应开启防雾灯，按能见度掌握车速；能见度在30m内，则时速不应超过15km，并多鸣短号，严禁超车；能见度在5m以内，应停止行驶。
- 4.7.28** 在冰雪路段行车，应安装防滑链条，减速行驶。
- 4.7.29** 通过无信号灯，无交警指挥及视线不清的交叉路口或转弯时，时速不应超过30km。
- 4.7.30** 拖带故障车时，被拖带车的方向、制动应有效。拖带故障车宜采用硬连接牵引装置。
- 4.7.31** 挖掘机装料时，汽车就位后应停稳刹住，驾驶室内应无搭乘人员停留，必要时司机也应离开；在坑洼地区卸料时，汽车后轮与坑边应保持适当的安全距离。
- 4.7.32** 自卸汽车卸料时，上方空间应无架空线，卸料后车厢应及时复位并用锁定装置锁定，后挡板在卸料完毕后应立即拴牢。
- 4.7.33** 检查、保养、修理自卸车倾斜装置或向油缸加油时，在车厢举升后应用安全撑竿将车厢顶稳。
- 4.7.34** 发生交通事故应立即停车，保护现场，为了急救受伤者而应移动现场时，应设置警示标志，立即报警。
- 4.7.35** 倒车应观察四周地形及道路，显示倒车信号，注意车辆转向，防止碰撞，时速不应超过5km/h，缓行倒退，应有专人指挥。
- 4.7.36** 车辆静止时，严禁强力扭转方向盘。
- 4.7.37** 严禁在坡道、急弯、桥梁、隧洞或公路与铁路交叉处、路口和设有严禁调头标志路段上进行调头。载客车辆严禁在上坡道上向下倒车。
- 4.7.38** 装载大型设备通过桥梁时应沿桥中心轴线匀速、缓慢行驶，不应在桥上换档、停车，并严禁其他车辆及行人通行。
- 4.7.39** 装载大型设备通过多孔连拱桥时，为减少连拱受力对拱圈的不利影响，应配备两台载重车与运输车辆保持适当距离同时过桥。

## 4.8 电瓶机车司机

4.8.1 电瓶机车司机在接班时，应将控制开关处于零的位置上，切断电源后，按规定应做下列检查：

- 1 检查控制开关部分应良好，制动装置应有效。
- 2 信号设备应良好。
- 3 电瓶箱盖应盖好，箱体与固定车架应牢固，销子应插好。
- 4 电瓶和各回路连接导线应良好。
- 5 应根据交班司机交待情况，检查电瓶电压应达到允许放电数值。
- 6 检查机车各连接零件、螺丝应紧固，各部润滑应良好。
- 7 检查保险丝应符合规定。
- 8 各部位正常后，应按 4.8.2 条作起动试验，并作制动试验。

4.8.2 电瓶机车应按下列秩序进行起动：

- 1 接通电源。
- 2 安装运转把手，推向前进或后退位置。
- 3 发出信号，松开制动装置，准备起动。
- 4 把控制开关由零推向慢速位置，使机车慢慢起动，机车速度不再上升时，再均衡增加速度达到正常运行速度。

4.8.3 司机在行车时，应观察前方道路无障碍物，遇到叉道、下坡道、弯道应降低行车速度并在 40m 外发出信号，严禁高速行驶。

4.8.4 行车时应注意电瓶车各部分运转状况应良好，声音应正常，应无特殊气味等。

4.8.5 除值班信号员外，其他人员严禁乘坐电瓶车。

4.8.6 电瓶车交接班除按规定项目检查外，司机每日应进行一次日常维护检查，处理并汇报存在问题。

4.8.7 接班司机应提前 15~30min 接班。

4.8.8 交班司机在交班前，应对机车全部检查，清点工具，填

写运转日记，做好充电准备工作。

**4.8.9** 接班者未到，交班者不应离开工作岗位。

**4.8.10** 交班时，交班司机应交待电瓶车运转情况。

**4.8.11** 司机和充电人员应互相交待电瓶充电、放电情况并共同测定电压，检查电瓶使用情况。

## **4.9 卷扬机工**

**4.9.1** 作业前，应检查：卷扬系统中的钢丝绳两端固定接头连接牢固；制动装置、离合器、保险轮和滑轮、限位装置、转向滑轮、地锚等应灵活可靠；钢丝绳损伤、保养状况。

**4.9.2** 操作时，司机应集中精力，注意指挥人员所发出的信号，不应与他人交谈。

**4.9.3** 严禁卷扬机超过额定功率进行作业，卷扬机起动或停止时，速度应逐渐增大或减小。

**4.9.4** 钢丝绳在卷筒上应排列整齐，作业中卷出时不应全部放完，在卷筒上至少应保留 3 圈。收绕钢丝绳时严禁用手引导。

**4.9.5** 钢丝绳应经常观察检查，不应有结节、扭拱现象。

**4.9.6** 电动卷扬机在工作中应经常注意电动机的温度，如发现超过 60℃，应停车检修。

**4.9.7** 严禁任何人跨越正在工作的卷扬钢丝绳，施工现场运送人员的卷扬设备和装置应符合 DL 5162 第 10.5 节的规定。

**4.9.8** 制动带不应受潮和沾染油污，如因打滑制动失灵时，应立即停止工作，进行清洗和调整。

**4.9.9** 卷扬机在运转时不应进行任何修理、调整或保养清洁工作。

**4.9.10** 作业时司机不应擅自离开卷扬机，如需离开时应经现场施工主管人员同意，并指派有操作资质证书的人员现场接替后方可离开。

**4.9.11** 卷扬机、卷扬塔四周，应用围栏围住，严禁无关人员进入工作区域内。

- 4.9.12** 电动卷扬机在工作中，如遇停电或检查保养时，应将操作手柄置于停止位置上，并立即将电源开关切断。
- 4.9.13** 在吊运零碎散件物品时，应使用吊筐，不应使用无栏杆的平板散装。
- 4.9.14** 司机应按指挥人员的信号进行操作，如指挥人员所发信号不够清楚或察觉有安全隐患时，司机可拒绝执行，并通知指挥人员。
- 4.9.15** 司机对任何人发出的危险信号均应听从。
- 4.9.16** 重物提升过程中，需在空中停留时，除制动器制动外，应使用棘轮保险。
- 4.9.17** 工作停工后应切断电源，锁上开关箱。
- 4.9.18** 工作完毕或中间休息时，重物应停放在地面，不应悬在空中。

## **4.10 皮带机工**

- 4.10.1** 皮带机工应熟知 SL 398 中的相关规定。
- 4.10.2** 皮带机工在工作时间，工装应合身利索，不应穿肥大宽松衣物和大衣，衣物上不应有飘带等装饰，上装应系好衣扣和袖扣。
- 4.10.3** 应全面检查皮带机的电气和机械部分：如电机、电线、控制设备、信号系统、减速箱、传动齿轮、联轴节、张紧装置、挡板、刮板、支架、托滚等应良好、齐全，调整器应适当，皮带松紧应合适。
- 4.10.4** 起动前应检查尾轮不被砂、土杂物塞住；前后防漏板（溜子）不应有割皮带之处，张紧装置应良好可靠；应检查减速箱油位及润滑情况，松开夹轨器为槽形导轮和反向压辊加注黄油。
- 4.10.5** 如皮带机长期未用，应检查电机和控制设备的绝缘电阻，其值不应少于  $0.5M\Omega$ 。
- 4.10.6** 检查电源电压，其波动值不应超过额定电压的  $\pm 20V$ 。

- 4.10.7** 经检查确认各部位正常后，应先发出开车信号，操作台方可起动开车，这时操作人员不应离开岗位，应监视电机正常地起动和运转。
- 4.10.8** 皮带机运转后，各部位应正常运行。如发现异常情况，应立即切断电源，停车后进行处理，应检查各滚筒是否漏油，电机和滚筒轴承温度是否正常。
- 4.10.9** 运转中不得更换托滚，不得用木棒、铁锹、撬棍去撬筒内的泥砂、石头、冰块、混凝土料等。
- 4.10.10** 皮带机空转并达到稳定速度后，方可通知放料。开始下料时应控制放料速度，使漏斗均匀下料，严禁皮带机超负荷运转和超负荷起动。
- 4.10.11** 运转中不应在转动齿轮、联轴节上和其他转动部位打扫卫生。
- 4.10.12** 空载不宜连续起动超过3次，若不能起动，应查找原因。
- 4.10.13** 如需停车处理故障，应先发出停止送料信号，待故障处理完毕后，再发出送料信号。
- 4.10.14** 出现危及机械和人身安全的故障时，应发出紧急停车信号，紧急停车。
- 4.10.15** 数台皮带机作串联运送物料时，应等第一台皮带机达到正常运转后，才可开动第二台，依次起动至全部运送系统达到正常后，方可开始运输物料。
- 4.10.16** 皮带上的物料全部卸完后，方可停车，停车后应拉闸断电，锁闭闸箱。
- 4.10.17** 保养和修理应停车进行。
- 4.10.18** 运送大块物料时，皮带两边应装置挡板或挡栅。
- 4.10.19** 皮带跑偏，应立即纠正。严禁使用非专用工具操作。
- 4.10.20** 轴承发热超过正常温度时，应进行下列各项检查：
- 1 轴承润滑应良好。
  - 2 轴承应无松动，轴承不应与轴承盖发生摩擦。

3 传动链条应松紧适度。

4.10.21 作业中，遇电源突然停电或因机械部分发生故障而引起机组总控制开关的跳闸，应立即将起动手柄拨到“停车”位置，并拉开隔离开关，待来电或修理后再按顺序开车启动。

4.10.22 皮带机停车后，应遵守下列规定：

1 擦拭皮带机各部件，断开所有电闸，锁闭闸箱，关闭工作灯。

2 清理机尾的积渣和刮板、挡板上的淤泥及杂物，清理环境、打扫卫生。

3 整理好工具，填写运转记录，做好交接班手续。

4.10.23 无论皮带机处于何种工况，横穿皮带机应走人行栈桥，严禁从皮带上直接跨跃。

## 4.11 起重工

4.11.1 起重工应经安全技术培训，取得特种作业人员操作证方可上岗作业。

4.11.2 起重工应熟悉并执行 SL 398 中的有关规定。

4.11.3 作业前应将任务了解清楚，确定可靠的工作方法，作业人员对任务和方法均无疑问后，方可开始作业。工作中应严格执行施工安全措施。

4.11.4 使用的工器具，其技术性能和完好情况应符合安全规定。工器具用毕应妥善维护保管。

4.11.5 起重作业中，未经批准，不应对起重机的各部件进行改装或更换。

4.11.6 在高压线路或带电体附近作业时，起重臂、钢丝绳、吊钩、重物应按规定要求与高压线路或带电体保持相应安全距离。

4.11.7 已吊起的重物作水平方向移动时，应使重物高出最高障碍物不小于 0.5m；严禁任何人在吊件下停留或作业。

4.11.8 制造、安装扒杆式起重设施，应严格执行技术措施方案，各式扒杆的端部应牢固。上端应用缆绳拉紧，下端拴牢。

**4.11.9** 多台千斤顶同时作业时，千斤顶轴心与重物荷重作用线的方向应保持一致。各台千斤顶的动作应同步、均衡。

**4.11.10** 锚定手摇绞车或电动卷扬机的地锚，应有足够的深度。其结构强度应加以验证。

**4.11.11** 安装卷扬机时，应使卷筒与钢丝绳工作方向相垂直。第一个导向滑轮至卷筒的水平距离不应小于 6m。

**4.11.12** 钢丝绳在卷筒上应排列整齐防止重叠。工作时卷筒上应至少留有 3 圈。

**4.11.13** 开动卷扬机前的准备和检查工作，应遵守下列规定：

1 应清除工作范围内的障碍物。

2 指挥人员和司机应预先确定联系信号，并熟悉记牢，以便工作协调。

3 重物或指挥人员应在司机视线之内；当指挥人员不在司机视线之内时，应设置逐级指挥。

4 应检查各起重部件，如钢丝绳、滑轮、卡扣、吊钩、齿轮等，如有损坏应及时修理。

5 检查转动部分，特别是刹车装置应灵敏可靠。如有问题，应及时修理或调整。

**4.11.14** 用手动卷扬机提升重物时，棘轮卡子片应在棘轮轮齿上。

**4.11.15** 手动卷扬机工作完毕后，应取下手柄。

**4.11.16** 电动起重机在运转中变换方向，应待停稳后，再开始逆向运转，运转速度应由慢到快，逐档进行。

**4.11.17** 司索人员在起重作业中应执行下列规定：

1 对使用的吊索、吊链、卡扣等工器具进行检查合格后方可使用。

2 应按照施工技术措施规定的吊点、吊运方案司索。

3 严禁人员乘坐吊车吊钩进行升降。

4 严禁对埋在地下的重物司索、起吊。

5 在吊运零碎散件物品时，应使用吊筐，不应使用无栏杆

的平板散装。

- 6 捆绑边棱角锋利的物体，应用软物包垫。
- 7 严禁将锚固在地上的附着物和其他杂物与重物捆绑在一起。
- 8 重物应绑扎牢固，吊索夹角不应大于  $60^\circ$ 。
- 9 吊钩应在重物的重心线上，严禁在倾斜状态下拖拉重物。
- 10 起吊大件或体形不规则的重物时，应在重物上拴牵引绳。
- 11 起吊重物离地面 10cm 时，应停机检查绳扣、吊具和绑扎的可靠性，确认无问题后，方可继续起吊。
- 12 重物吊至指定位置后，应放置平稳、确认无误后，方可松钩解索。

**4.11.18 起重作业指挥人员应遵守下列规定：**

- 1 在起重作业中，指挥人员应是唯一的现场指挥者，并不应脱岗。
- 2 指挥人员应使用对讲机或指挥旗与哨音，或标准手势与哨音进行指挥。
- 3 应按照施工技术措施规定的吊运方案指挥。
- 4 指挥机械起吊设备工件时，应遵守吊车司机的安全要求。
- 5 指挥两台起重机抬一重物时，指挥者应站在两台起重机司机都能看到的位置。



## 5 土石方工程

### 5.1 推土机司机

5.1.1 司机应经专业培训，并经考试合格取证后方可上岗操作。

5.1.2 操作前应检查燃油、润滑油、液压油等符合规定，各系统管路无泄漏，各部机件无脱落、松动或变形；各操纵杆和制动踏板的行程、履带的松紧度或轮胎气压应符合要求；设备的前后灯应工作正常。

5.1.3 发动机起动前应做好下列准备工作：

- 1 检查发动机机油油位。
- 2 检查液压油和燃油箱的油位。
- 3 检查冷却水箱的水位。
- 4 检查风扇皮带的张紧度。
- 5 检查空气滤清器指示器。
- 6 检查各润滑部位并加添润滑油。
- 7 将离合器分离，将各操纵杆置于停车位置。

5.1.4 起动发动机时，严禁采用拖、顶的方式进行起动。

5.1.5 发动机起动后应注意下列事项：

- 1 怠速运转 5min 以上使水温达到运行温度后方可运行操作。
- 2 查看各指示灯、仪表指针读数均处于正常范围内。
- 3 检查离合器、刹车和液压操作系统等应灵活可靠。
- 4 无异常的振动、噪声、气味。
- 5 机油、燃油、液压油和冷却水应无渗漏现象。
- 6 发动机运转正常后蜂鸣器鸣叫应自行消失；在行驶或作业中蜂鸣器鸣叫时，应立即停车检查，排除故障。

5.1.6 发动机运转时，严禁在推土机机身下面进行任何作业。

5.1.7 推土机行驶前，严禁有人站在履带或刀片的支架上。应

检查设备四周无障碍物，确认安全后，方可起动。设备在运转中严禁任何人员上下或传递物件。

**5.1.8** 推土机在横穿铁路或交通路口时，应左瞻右望，应注意火车、汽车和行人，确认安全后方可通过。在路口设有警戒栏岗处，严禁闯关。通过桥、涵、堤、坝等，应了解其相应的承载能力，低速行驶通过。

**5.1.9** 推土机上下纵坡的坡度不应超过  $35^\circ$ ，横坡行驶的坡度不应超过  $10^\circ$ 。

**5.1.10** 推土机在深沟、基坑及其他高处边缘地带作业时，应谨慎驾驶，铲刀不应越出边缘，重型推土机铲刀距边缘不宜小于 1.5m。后退时，应先换档，方可提升铲刀进行倒车。

**5.1.11** 进行保养检修或加油时，应放下刀片关闭发动机。如需检查刀片时，应把刀片垫牢，刀片悬空时，严禁探身于刀片下进行检查。

**5.1.12** 给推土机加油时，严禁抽烟或接近明火，加油后应将油渍擦净。

**5.1.13** 推树作业时，树干不应倒向推土机及高空架设物。推屋墙或围墙时，其高度不宜超出 2.5m。严禁推带有钢筋或与地基基础连接体的混凝土桩等建筑物。

**5.1.14** 在陡坡上行驶时，严禁拐死弯。推土机上下坡或超越障碍物时应采用低速档，上坡不应换档；推土机下长坡时，应以低速档行驶，严禁空档滑行。

**5.1.15** 推土机在工作中发生陷车时，严禁用另一台推土机的刀片在前后顶推。

**5.1.16** 推土机发生故障时，无可靠措施不应在斜坡上进行修理。

**5.1.17** 数台机械在同一工作面作业时，应保持一定距离：前后相距不少于 8m，左右相距在 1.5m 以上。

**5.1.18** 作业时，应观察四周无障碍。

**5.1.19** 牵引其他机械设备时，钢丝绳应连接可靠，并应有专人

负责指挥，起步时，应鸣号低速慢行，应待钢丝绳拉紧后方可逐渐加大油门。在坡道或长距离牵引时，应采用牵引杆连接。

**5.1.20** 操作人员离机时，应把刀片降到地面，将变速杆置于空档位置，再接合主离合器。

**5.1.21** 原地旋转和转急弯时，应在降低发动机转速的情况之下进行。

**5.1.22** 越障碍物时，应低速行驶，至障碍物顶部，在将要向前倾倒的瞬间将车停住，待履带前端缓慢着地后再平稳前进。

**5.1.23** 上坡途中当发动机突然熄灭时，应首先将铲刀放置地面，或锁住制动踏板，待机子停稳后断开主离合器，将变速杆放在空档位置，然后继续起动发动机。严禁溜车起动。

**5.1.24** 推土机在深沟、基坑或陡坡地带作业时，应有专人指挥引导。

**5.1.25** 在崎岖地面应低速行驶，刀片宜控制在离地面约400mm即可，不应上升过高，以保持车身稳定。

**5.1.26** 推土机短距离行驶距离不宜超过10km，应注意检查和润滑行走装置。

**5.1.27** 当推土作业遭到过大阻力，履带产生打滑或发动机出现减速现象时，应立即停止铲推，不应强行作业。

**5.1.28** 推土机停机应遵守下列规定：

1 推土机应停放在平坦、安全无任何障碍，且不影响其他车辆通行的地方，严禁停在可能塌方或受洪水威胁的地段。

2 将主离合器分离、落下铲刀，踏下制动踏板，变速杆及进退杆置于空档位置，再接合主离合器。如在坡上停车时，应在履带下端嵌入止滑档块。

3 若停机时间较长，应使发动机低速空转5min后停止；停机前，不应将发动机转速升高。

4 在非紧急情况下不应用减压杆停止发动机。

5 寒冷季节应将机身泥土洗净，停于干燥或较硬的地方，放净未加防冻液的冷却水，放泄燃油系统内的积水，将液压缸活

塞杆表面的水滴擦净。

## 5.2 挖掘机司机

5.2.1 挖掘机司机应经专业培训，并经考试合格持证上岗操作。

5.2.2 给设备加油时周边应无明火，严禁吸烟。

5.2.3 发动机起动按 5.1.3~5.1.5 条的规定执行。

5.2.4 发动机起动后，任何人员不应站在铲斗和履带上。

5.2.5 挖掘机在作业时，应做到“八不准”：

1 不准有一轮处于悬空状态，用以“三条腿”的方式进行作业。

2 不准以单边铲斗斗牙来硬啃岩体的方式进行作业。

3 不准以强行挖掘大块石和硬啃固石、根底的方式进行作业。

4 不准用斗牙挑起大块石装车的方式进行作业。

5 铲斗未撤出掌子面，不准回转或行走。

6 运输车辆未停稳前不准装车。

7 铲斗不准从汽车驾驶室上方越过。

8 不准用铲斗推动汽车。

5.2.6 严禁铲斗在满载物料悬空时行走。装料中回转时，不应采用紧急制动。

5.2.7 铲斗应在汽车车箱上方的中间位置卸料，不应偏装。卸料高度以铲斗底板打开后不碰及车箱为宜。

5.2.8 挖掘机在回转过程中，严禁任何人上下机和在臂杆的回转范围内通行及停留。

5.2.9 运转中应随时监听各部件应无异常声响，并监视各仪表指示应在正常范围。

5.2.10 运转中严禁在转动部位进行注油、调整、修理或清扫工作。

5.2.11 严禁用铲斗进行起吊作业，操作人员离开工作岗位应将铲斗落地。

- 5.2.12** 严禁利用挖掘机的回转作用力来拉动重物 and 车辆。
- 5.2.13** 挖掘机不宜进行长距离行驶，最长行走距离不应超过 5km。
- 5.2.14** 在行走前，应对行走机构进行全面保养。查看好路面宽度和承载能力，扫除路上障碍，与路边缘应保持适当距离。行走时，臂杆应始终与履带同一方向，提升、推压、回转的制动闸均应在制动位置上。铲斗控制在离地面 0.5~1.5m 为宜。行走过程每隔 45min 应停机检查行走机构并加注滑润油。电动挖掘机还应检查行走电动机的运转情况。
- 5.2.15** 上、下坡道时，严禁中途变速或空档滑行。
- 5.2.16** 当转弯半径较小时，应分次转弯，不应急拐。
- 5.2.17** 通过桥涵时，应了解允许载重吨位并确认可靠后方可通行。
- 5.2.18** 行走中通过风、水、管路及电缆等明设线路和铁道时，应采取加垫等保护措施。
- 5.2.19** 冬季行走遇冰冻、雪天时，轮胎式挖掘机行车轮应采取加装防滑链等防滑措施。
- 5.2.20** 电动挖掘机应遵守下列规定：
- 1 严禁非作业人员接近带电的设备。
  - 2 挖掘机行走时，应检查行走电动机运行温度情况和电缆无损坏，人力挪移电缆时，人员应穿绝缘胶鞋和戴绝缘手套。
  - 3 所有的电气设备，应由专业电气人员进行操作。
  - 4 处于接通电源状态的电器装置，严禁进行任何检修工作。
  - 5 电器装置跳闸时，不应强行合闸，应待查明原因排除障碍后方可合闸。
  - 6 应定期检查设备的电器部分、电磁制动器、安全装置灵敏可靠。
  - 7 在有水的工作面挖渣时，应防止电源接线盒进水，接线盒距离水面的高度不应少于 20cm。
- 5.2.21** 停机应遵守下列规定：

1 挖掘机应停放在坚实、平坦、安全的地方，严禁停在可能塌方或受洪水威胁的地段。

2 停放就位后，将铲斗落地，起重臂杆倾角应降至  $40^{\circ} \sim 50^{\circ}$  位置。

3 以内燃机为动力的挖掘机，停机前应先脱开主离合器，空转  $3 \sim 5$  min，待发动机逐渐减速后再停机。当气温在  $0^{\circ}\text{C}$  以下时，应放净未加防冻液的冷却水。

4 长时间停车时，应做好一次性维护保养工作。对发动机各润滑部位应加注润滑油，堵严各进排气管口和各油水管口。

5 上述作业完毕应进行一次全面检查，确认妥当无误后将门窗关闭加锁。

### 5.3 铲运机司机

5.3.1 操作人员应经过专业培训，经考试合格持证上岗工作。

5.3.2 发动机起动机按 5.1.3~5.1.5 条的规定执行。

5.3.3 铲运机作业时，不应急转弯进行铲土。

5.3.4 铲运机正在作业时，不应以手触摸该机的回转部件；铲斗的前后斗门未撑牢、垫实、插住以前，不应从事保养检修等工作。

5.3.5 驾驶员将要离开设备时，应将铲斗放到地面，将操纵杆放在空档位置，关闭发动机。

5.3.6 在新填的土堤上作业时，至少应离斜坡边缘 1m 以上，下坡时不应以空档滑行。

5.3.7 铲运机在边缘倒土时，离坡边至少不应小于 30cm，斗底提升不应高过 20cm。

5.3.8 铲运机在崎岖的道路上行驶转弯时，铲斗不应提得太高。在检修和保养铲斗时，应用防滑垫垫实铲斗。

5.3.9 铲运机运行中，严禁任何人上下机械、传递物件，拖把上、机架上、铲斗内均不应有人坐立。

5.3.10 清除铲斗内积土时，应先将斗门顶牢或将铲斗落地再进

行清扫。

**5.3.11** 多台拖式铲运机同时作业时，前后距离不应小于 10m；多台自行式铲运机同时作业时，两机间距不应小于 20m，铲土时，前后距离可适当缩短，但不应小于 5m，左右距离不应小于 2m。

**5.3.12** 多台铲运机在狭窄地区或道路上行走时，后机不应强行超越；两车会车时，彼此间应保持适当距离并减速行驶。

**5.3.13** 在坡度较大的斜坡，不应倒车、铲运或卸土。

**5.3.14** 作业完毕，应对铲运机内外及时进行清洁、滑润、调整、紧固和防腐的例行保养工作。

**5.3.15** 交接班时，交接双方应做好“五交”、“三查”。即：

交生产任务，施工条件及质量要求；

交机械运行及保养情况；

交随机工具及油料、配件消耗情况；

交事故隐患及故障处理情况；

交安全措施及注意事项。

查机械运行及保养情况；

查机械运行记录准确完善；

查随机工具齐全；

发现问题，应查明原因，协商处理，重大问题应向有关部门报告。

## **5.4 装载机司机**

**5.4.1** 司机应经过专业技术培训，经考试合格，持证后方可单独操作。

**5.4.2** 在操作设备时，应戴工作帽，将长发置于帽子里。

**5.4.3** 发动机每次起动时间不应大于 10s；一次起动未成功，应等 1min 后可再次起动，若三次起动不成功，应检查原因，排除故障后方可再次起动。

**5.4.4** 装载机不应在倾斜度较大或形成倒悬体的场地上作业，挖掘时，掌子面不应留伞檐，不应挖顽石；不应利用铲斗吊重物

或载人，推料时不应转向。

**5.4.5** 检查燃油或加油时，严禁吸烟和用明火实施照明。

**5.4.6** 装载机行驶时，应将铲斗提升离地面 50cm 左右，行驶中不应无故升降或翻转铲斗，行驶速度应控制在 20km/h 以内，行驶中驾驶室门外不应载人站人。

**5.4.7** 装载时应低速进行，不应以将铲斗高速猛冲插入料堆的方式装料。铲挖时铲斗切入不宜过深，宜控制在 15~20cm。

**5.4.8** 在斜坡路上停车，不应踩离合器，而应使用制动踏板。

**5.4.9** 应经常检查整机储气罐及压力表、安全阀等零部件运行情况。

**5.4.10** 停机时应停放在平坦、坚实的地面上，不妨碍其他车辆通行的地方，并将铲斗落地。

**5.4.11** 交接班时，交接双方应做好“五交”、“三查”（见 5.3.15 条）。

**5.4.12** 寒冷季节应全部放净未加防冻液的冷却水，在更换加有防冻液的冷却水时，应先清洗冷却系统，防冻液的配制应比当地最低气温低 10℃。

## **5.5 拖拉机司机**

**5.5.1** 司机应经过专业技术培训，经考试合格，持证后方可单独操作。

**5.5.2** 拖拉机的使用宜定人定机，严禁将设备交给不熟悉本机性能的他人操作。

**5.5.3** 设备运转时，严禁进行润滑、调整和维修作业，严禁用手触及各回转、转动等部位。

**5.5.4** 严禁酒后作业，加油时严禁吸烟。

**5.5.5** 当拖拉机通过狭路、桥涵、隧洞、陡坡、急弯岔道、崎岖路面、盘山道路、傍山险路、危险路段、铁路与公路平交道时，应一人操作运行，一人进行引路和指挥。

**5.5.6** 拖拉机作牵引时，应使用销子连接，起动与后退均应缓



慢。上坡时应事先换挡变速，不应高速冲坡。下坡时严禁放空档溜放，而应用低速档控制行驶。

**5.5.7** 不应在超过  $20^\circ$  的斜坡路面上行驶，在高低不平的坚硬地面或有石渣的路面作业时，不应高速急转弯和拐死弯。

**5.5.8** 通过有水地段或水中作业时，水面应低于油底壳。当班作业完毕应及时对设备进行检查、维护和清洁、润滑、调整、紧固、防腐等保养工作。

**5.5.9** 工作完毕应怠速停车，不应用减压杆停车。在寒冷季节停车，应将车停在干燥和较硬的地面上，待水温降到  $50\sim 60^\circ\text{C}$  后，放净未加防冻液的冷却水，排放燃油系统的积水并及时添加燃油。液压操纵的设备，应擦净液压缸活塞杆表面的水滴。

## **5.6 振动碾司机**

**5.6.1** 振动碾司机应经过专业技术培训，经考试合格，持证后方可单独操作。

**5.6.2** 作业前，应检查和调整振动碾各部位及作业参数，保证设备的正常技术状况和作业性能。

**5.6.3** 在振动碾发动机没有熄火、碾轮无支垫三角止滑木的情况下，严禁在机身下进行检修和从事润滑、调整和维修等其他工作。

**5.6.4** 振动碾应停放在平坦、坚实并对交通及施工作业无妨碍的地方。停放在坡道上时，前后轮应垫稳三角止滑木。

**5.6.5** 振动碾工作时，为振动碾做辅助工作的其他人员，应与司机密切配合，不应在碾轮前方行走或作业，应在碾轮行走的侧面，并应注意压路机转向。

**5.6.6** 在行驶作业中，当机上蜂鸣器发生鸣叫时，应立即停车检查，待故障排除后方可继续进行工作。

**5.6.7** 不应在超过  $20^\circ$  的斜坡路面上强行行驶。

**5.6.8** 作业完毕应及时做好振动碾的清洁、润滑、调整、紧固和防腐作业。

## 5.7 潜孔钻司机

5.7.1 潜孔钻司机应经过专业技术培训，经考试合格，持证后方可单独操作。

5.7.2 钻机的工作地面应平坦，当在倾斜地面作业时，履带板下方应用楔形块塞紧。严禁在斜坡上横向钻孔作业。

5.7.3 开机前应充分做好下列各项准备工作：

1 应对钻机的滑架滑板、连接螺丝、拉杆连接、回转机构、齿轮传动、轴承压盖、空心主轴、提升推进机构、钢丝绳、制动器、离合器、行走机构、传动皮带、链条、履带板、钻杆接头、冲击器、钻头、除尘装置、电缆及其他电气元部件等各部位的操作机构进行全面仔细的检查。使操作系统灵敏、完好，运转系统牢固可靠、工作有效。

2 润滑部位应加注润滑油（脂）。

3 接通电源，电压变动范围应不超过额定值的 $-5\% \sim +10\%$ 。

4 接好风管，风压应满足设备操作规定。

5 进行湿式作业时，应接好水管，其压力应等于或大于风压。管路无渗漏现象。

6 安全用具、工具、易损部件和辅助材料应准备齐全。

5.7.4 凿岩作业时，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。

5.7.5 开钻时，应有充足的水量，减少粉尘飞扬和对环境的污染。作业中，应随时观察排粉情况，尤其是向下钻孔时，应加强吹洗，必要时提钻强吹。有收尘装置的集尘袋应及时清理，破损时应更新。作业人员应该佩戴口罩、面罩等劳保防护用具。

5.7.6 钻进中，不应反转电动机或回转减速器，应避免钻杆突然脱扣。

5.7.7 应经常注意调整推进机构钢丝绳的松紧程度，排列整齐无挤压现象，绳头牢固。注意检查提升滑轮组和提升推进器上、

下行程开关工作的可靠程度。滑架摆动严重时，应减小轴压。

**5.7.8** 应经常检查风水管接头，接头应坚固可靠，无跑风、漏水现象。当风压低于 392kPa 时，应停止钻孔。

**5.7.9** 夜间作业中，如发生照明故障，应立即停机，并切断工作电源，待修复后方可继续工作。

**5.7.10** 孔口有人作业时，严禁向冲击器送风。拆装钻头时，应关闭回转，提升机构。

**5.7.11** 对传动部位的清扫、注油修理等工作，都应在停机的状态下才能进行。

**5.7.12** 爆破时应将设备撤退到指定的安全地点避炮，必要时加以遮盖进行防护。爆破后应及时对设备进行全面检查。

**5.7.13** 钻机行走应符合下列规定：

1 行走机构各部传动应灵活可靠，履带板，履带销应连接完好。

2 查看供电线路，及时排除故障，路面宽度不应小于 3.5m，弯道半径不应小于 4m。最大爬行坡度不应超过 15°。

3 行走距离超过 300m 或横跨道路上空的障碍物有碍通行时，应放平滑架和钻臂，保持机体平稳。穿过带电线路时，钻机各部与导线间的距离应符合表 5.7.13 的规定。

表 5.7.13 钻机与带电导线的安全距离

线路电压 (kV)	<1	1~20	35~110
安全距离 (m)	1.5	2	4

4 在未放平滑架而作较长距离行走时，应拆掉风管、水管，接通行走电机电源。钻头球面离地不小于 30cm，冲击器应用卡瓦固持。

5 行走时应有专人指挥，做好上下联络，车后人员应拉好电缆和风、水管路。

6 转向时，不应急转向，尤其在松软路面作大角度转向时，

应事先铺垫木板；遇转向困难时，不应强行转弯。

**5.7.14** 严禁乘坐回转机构上下滑架。遇到6级以上大风时，不应上滑架。

**5.7.15** 不应将钻机电缆敷设在水中或在金属管道上通过。当钻机整机移位时，随机移动的电缆确需穿越车行过道的，应将电缆穿套绝缘皮套管后嵌入槽沟内进行保护。

## 5.8 凿岩台车工

**5.8.1** 操作人员应经过专业技术培训，经考试合格，持证后方可单独操作。

**5.8.2** 前进道路上，事先应清理场地，排除一切障碍物，台车才能进入工作面。

**5.8.3** 前进或退出，应有专人指挥，统一信号，台车与牵引车司机应密切配合，行车速度应缓慢。

**5.8.4** 电气部分发生故障，应由专职电工进行检修。

**5.8.5** 最高行走速度不应超过10km/h，最大爬行坡度不应超过14%（1:7）。车辆下坡时，应用低速档行驶，严禁空档溜滑车。

**5.8.6** 检查轮胎气压应适当，臂系统、脚制动器应可靠灵敏，电缆支架插销应拴牢。

**5.8.7** 检查电缆卷筒支架插销应拴牢。

**5.8.8** 发动机起动后，应空转3~5min，以中速空负荷运转，使水温上升至70~90℃，应在观察油压、各仪表、指示灯以及各部元件应无异响声音，确认各部正常后，才可开始载负荷运转。

**5.8.9** 牵引车行驶前，制动气压应达到490kPa以上，松开制动闸后才可起步，不应在制动器系统故障情况下运行。

**5.8.10** 在凿岩或用升降平台上作业时，台车应张开支腿固定，不应移动机体。

**5.8.11** 移动钻臂时，应先退回导杆，使顶点离开工作面。钻臂

下严禁站人。

**5.8.12** 作业前应先将周围及顶部松碎岩石撬挖干净，裂隙及松散部位，应采取措施。

**5.8.13** 检查风水管路应无堵塞，接头处应严密可靠，冲洗后，应将水软管接至台车上。

**5.8.14** 将电源接至台车，检查三相电压应正常，应无漏电现象，指示灯应完好，并应检验漏电保护器的可靠性。

**5.8.15** 接通油泵空气开关、起动油泵及空压机，其自动卸荷压力应调至 686kPa，检查油泵、电机空转、电流应正常。

**5.8.16** 应合理划分各臂的作业区域，严禁两臂在一条垂直线上同时作业。

**5.8.17** 严禁在岩石破碎、裂隙发育、残孔等处钻孔。

**5.8.18** 作业时应经常观察各信号灯和压力表指示，分析岩石变化及钎运转情况，严防卡钎或钻杆扭曲。

**5.8.19** 更换钎头时，应将钎杆轻轻顶在岩石上，先拉操纵回转手柄和冲击手柄，关闭冲洗水之后拉开眼手柄，松开后再慢慢向前推动，即可将钎头敲松。

**5.8.20** 凿岩机停机、保养应遵守下列规定：

1 凿岩作业完成后，收回凿岩机、推进器和臂杆系统，做好拖牵前的各项准备。

2 断开电源，收回电缆，拆除冲洗水软管。

3 发动机怠速运转数分钟，使其温度稍降后，方可熄火。

4 对臂系统及推进器滑面进行清洁、加油润滑，并检查其定位压力应正常。

5 电缆和外露部分应无破损、无漏电。

6 检查各连接部位，紧固各连接螺栓。

7 按规定对各润滑部位进行润滑，及时添加或更换油料。

## 5.9 风 钻 工

**5.9.1** 操作人员应经过专业培训，并应经考试合格后方可上岗

操作。

**5.9.2** 凿岩工作应使用捕尘器或采取湿式作业。作业人员应该佩戴口罩、面罩、耳塞等劳动防护用具。

**5.9.3** 开钻前应检查凿岩机各部件无松动，准备好所用的工（器）具。

**5.9.4** 应选择长短适应的钎杆。钎杆应无弯曲，中心孔应不偏斜无堵塞。

**5.9.5** 风管与风钻对接时，应先将管内脏物吹净，再行连接。

**5.9.6** 供风胶管不应缠绕打结，并严禁采用折叠风管的方法来停止供风。

**5.9.7** 风管接头应连接牢固，并应随时检查。

**5.9.8** 钻孔开孔时，风门应开小一些，把钎的人应戴保护眼镜。

**5.9.9** 开钻时，检查周围应无不稳定的岩石，操作人员两脚应前后侧身站稳。

**5.9.10** 钻孔时，手不应离开钻机风门，严禁采用骑马式作业。

**5.9.11** 钻水平孔时，严禁用胸部顶住风钻。钻孔前面严禁站人。

**5.9.12** 孔深 1.2m 以上，应备有长短钎并采用长短钎配套交替进行钻进，不应采取一根长钎一次钻够深度的钻孔方法。

**5.9.13** 严禁在旧孔上重新钻孔。

**5.9.14** 更换钢钎时，应关闭风水阀门。

**5.9.15** 风水管穿过交通通道时，应挖小沟，把管放在沟中盖好。

**5.9.16** 在山坡上拉风管时，应注意山下的人和机械等。

**5.9.17** 钻机停止作业时，应先将风水总阀门关闭，然后再卸风水管。

**5.9.18** 钻孔完毕，所有机具，风水胶管应放到安全地方。

**5.9.19** 吹炮孔时，吹风管应用转心阀门，并注意前后左右应无人。严禁采用对折风管停风的方法吹孔。

**5.9.20** 当使用钻机支架时（如立式或横式移动台车等）。若钎

杆和钻机前进方向不一致，即应加以调整。

**5.9.21** 气动支架应支牢固，作业时不应滑动。

**5.9.22** 应随时注意顶板岩石因断层破碎及地下水、岩石发育各种因素而形成的不稳定情况，如发现异常现象，应立即退出。

**5.9.23** 在高空钻孔作业时，作业人员应对搭设的脚手架、作业平台的稳固性进行安全检查。

**5.9.24** 停钻、撤钻或向前移动气腿时，应先关风门，同时应防止卡手。拔钎时应注意左右、后边的人员。

**5.9.25** 发现盲炮，严禁强拉导火线和随意处理，应及时通知爆破工或相关人员处理，需要钻孔引爆时，应在距盲炮 30~50cm 处平行钻孔引爆。

## 5.10 爆 破 工

**5.10.1** 爆破作业人员应经过专业培训，掌握操作技能，并应经当地设区的市级公安部门考核合格取得相应类别和作业范围、级别的“爆破作业人员许可证”后，方可从事爆破作业。

**5.10.2** 爆破工的职责应遵守下列规定：

1 保管所领取的爆破器材，不应遗失或转交他人，不应擅自销毁和挪作他用。

2 按照爆破指令单和爆破设计规定进行爆破作业。

3 严格遵守爆破安全规程。

4 爆破后检查工作面，发现盲炮和其他不安全因素应及时上报或处理。

5 爆破结束后，应将剩余的爆破器材如数及时交回爆破器材库。

6 定期接受爆破知识和安全操作的培训教育。

**5.10.3** 爆破器材的加工应遵守下列要求：

1 在进行起爆管和导爆管加工时，应在单独专用的加工房内进行，同时应远离爆破器材库，其安全距离应符合有关规定；加工好的起爆管和导爆管应分开存放，导爆管上应系上警示标

志，加工起爆管时，应用特制的紧口钳子夹紧管体口部边缘。

2 在加工导火索时，应首先查清是否同厂、同批，试验燃速，不应与异厂、异批导火索混合使用。

3 加工火炮插管时，应严格清查管数，导火索头与雷管的数量应相符。

4 导火索插入管内时，管内杂物应倒净，严禁用嘴吹；火雷管插好后缠胶布时，手指应轻微顶住管尾。

5 绑炮时若遇药卷过硬时，可用手指将药卷捻松后再慢慢把雷管插入，严禁用力硬插。

6 严禁用力将电雷管硬插入起爆药包内。在插电雷管时，应先在药卷一端用竹、木锥子钻成眼后，将雷管顺眼慢慢插入，绑扎时，注意保护电雷管封闭口及脚线不受到损伤。

7 在切割导爆索时，应用锋利的刀子，严禁用钳子、石头、铁器砸切。已放入炮孔中的导爆索严禁切割。对结块炸药的粉碎，应用木器碾压碎，严禁用铁器和石头砸碎。

8 加工和装填火炮时，现场严禁生明火，严禁吸烟、打闹，严禁将绑好的炸药包乱抛。

9 电雷管在使用前，应检查其导电性，并按电阻大小来选配。

10 严禁爆破人员身穿化纤类服装和带钉子的鞋，不应携带非绝缘电筒或其他金属用具。不应使用手机。

11 加工电炮时，应使用专用爆破测量仪表，同时应认真检查，确认仪表完好正常并符合标准时，方可使用。

12 加工完毕，应彻底清查现场，核对领出数与加工数应一致。

#### 5.10.4 爆破器材领用应遵守下列规定：

1 应严格领退手续，填写爆破单据应真实、明细，注明工程项目及单位、时间、地点、班次、领用数量、发放人、领用人和施工单位，并需发放人、领用人和施工负责人三方签字方能生效，各签字人应对工作面实际耗材的数量负责核实。



2 每班爆破作业工作完成后，应及时清理。经核查实耗数量无误后，将现场用完剩余的爆破器材如数退库登记。

3 不使用的起爆药包，应由爆破工组长负责按规定退库，日后统一销毁处理。

#### 5.10.5 爆破器材的搬运应遵守下列规定：

1 爆破器材在搬运、装卸时，应轻拿轻放，不应抛掷，雷管与炸药不应混装运输。

2 运输爆破器材的汽车不应停留在人员密集的地方，车上应示有醒目的警示标志；押车人员严禁吸烟及带火种。

3 从爆破器材库领出的各种起爆器材送往施工现场时，应根据背运人员的体力强弱来负重。

4 往现场运送爆破器材途中，运送人员严禁吸烟；严禁在明火处休息；不应靠近汽车排气管和电力线路。

5 爆破器材运到工作面时，应与明火、机械设备、电源及供电线路等保持一定的安全距离，并应设专人看守。

#### 5.10.6 爆破作业应遵守下列规定：

1 在火炮作业点炮前，爆破工应记清分管炮位上的导火索数量，清点炮孔数目，并应事先选好进入避炮地点的线路。

2 爆破人员在起爆前，应迅速撤离至安全坚固牢靠的避炮掩蔽体处，所撤退道路上不应有障碍物。

3 对于火炮作业进行炮孔分组爆破或一次点燃数目超过 5 个炮时，点炮应明确分工，并应指定专人负责指挥。

4 严禁用明火点燃导火索，应使用香或专用点火器来进行点火。

5 用于潮湿工作面的起爆药包，在放入雷管的药卷端口部，应涂防潮剂。在潮湿地点采用电力方法起爆时，应使用防水绝缘材料的雷管起爆。

6 爆破 5min 后，方可进入爆破作业地点检查，如不能确认有无盲炮，应经过 15min 后才可进入爆区检查。

7 所有装好的电炮，应一次合闸同时起爆。

**8** 电力起爆宜使用闸刀开关，装置盒均应装箱上锁，从进入现场装药至起爆的全部时间内，应指定专人负责看管。应听从统一信号来控制合闸时间。

**9** 如果通上电流而未起爆，则应将母线从电源上解下连成短路，锁上电闸箱，待母线断 5min 后，沿母线进入工地检查拒爆原因。

**10** 爆破工在爆后应检查：确认有无盲炮；有无危坡、坠石；地下爆破有无冒顶、危石存在，支撑是否被破坏，炮烟是否排除。

**5.10.7** 当隧洞倾斜角大于  $30^\circ$  时，严禁采用火花起爆，应采用电力起爆方式。

**5.10.8** 严禁用导爆索、导火索当绳子上下吊东西、捆绑炸药和代替安全绳使用。导爆索装好或联网后，应指定专人看守，严禁无关人员进入现场。在爆破作业现场工作面的周边 50m 范围内严禁有其他施工机械作业。

**5.10.9** 在水下或潮湿的条件下使用导爆索时，应将索端涂以防潮剂或戴防潮帽进行密封处理。防水炸药使用前，应对药卷的防水性进行检查。

**5.10.10** 电爆网装药前，首先检查工作面的电源，若杂散电流达到 30mA 以上时，严禁装药联网。

**5.10.11** 装药前，爆破工应察看爆破影响范围内施工现场的情况。特别是永久建筑物及设备、机械距离远近，若存在安全隐患应及时采取措施。

**5.10.12** 装药和堵塞应使用竹、木制作的炮棍，不应用力猛捣，严禁用金属棍棒装填。

**5.10.13** 起爆前，应将剩余爆破器材撤出现场，运回仓库，不应藏放于工地。

**5.10.14** 爆破工在从事不同级别的洞室、深孔、拆除等各种爆破作业和在深井，含有瓦斯、粉尘，高温等特殊环境下进行上述工程爆破作业时，应遵守 GB 6722 有关条款规定和进行分级管

理的要求，应按爆破设计施工方案和警戒措施要求做好相应的安全防护。

## 5.11 撬挖工

5.11.1 撬挖工应在爆破查炮确认完毕后，方可进入工作面进行撬挖。撬挖现场工作面应有足够的照明亮度。

5.11.2 爆破后，对破碎、松散的岩石或孤石，应撬挖清除后，方可进行其他工作。遇有松动大块石，人力不能撬除时，可用少量药包进行爆破处理。

5.11.3 撬挖顺序应按先近后远、先顶部后两侧、先上后下的原则进行；两人以上同时撬挖应保持一定的安全距离。

5.11.4 撬挖工作面的下方，严禁做其他工作、站人和通行，并应设专人监护、警戒和指挥。

5.11.5 撬挖时，作业人员应站在安全地点，保障个人安全。如发现岩石破碎极可能有坍塌危险时，应立即停止撬挖并设置警示标志，报告有关人员处理。

5.11.6 撬棍撬大石时，不应将撬棍端紧抵胸腹部；在平地撬大石时，不应将撬棍放在肩上用力。

5.11.7 正在撬挖工作面的附近，风钻、装岩机及其他震动、噪音较大的施工机械、设备等均应停止运转。

5.11.8 爆破后在棚架上进行顶部撬挖时，应有防护措施，并详细检查岩石情况，可能掉落的岩石应及时处理。

5.11.9 蹬梯撬挖时，梯子应牢固可靠，并专人监护。

5.11.10 使用反铲挖掘机撬挖作业时，应按 5.2 节中挖掘机司机有关规定执行。

5.11.11 在高空撬挖施工，作业人员腰部应系安全绳，并适时对安全绳磨损和拴挂处情况进行受力检查。

## 5.12 锻钎工

5.12.1 锻钎机操作人员应经过专业培训，并应经考试合格后方

可上岗操作。

**5.12.2** 锻钎工作应专人开机，其他人员不应擅自动用锻钎设备。

**5.12.3** 锻钎机的基础应牢固，在作业前，应检查受振动部分无松动，钎模及工具无破裂。在安装或更换模具、调整锤头行程，装换零部件工具时，应先将压缩空气关闭，垫好安全垫，在未垫好前，严禁将手伸入。

**5.12.4** 作业前应严格检查锻钎机、各种模子及所用工具应安全可靠，如发现破损和规格不符合要求时，应立即修理或更换。

**5.12.5** 应经常检查各个润滑部位，并加注润滑油，保持足够的润滑油量。

**5.12.6** 检查输风管的各连接处应牢固可靠，供风应达到正常工作的风压。

**5.12.7** 锻钎机工作时，严禁清刷和修理，如发现机器工作不正常，应停车后再进行修理。

**5.12.8** 操作锻钎机时，严禁使其空击，应注意轻推手闸。

**5.12.9** 在风吹钎眼通孔时，吹孔前方不应站人。

**5.12.10** 锻钎结束后，应做好下列工作：

- 1 清扫前，应将炉渣用水浇熄。
- 2 进行清炉，在未冷却前，即将炉渣清扫干净，同时关好风门。
- 3 应将机器内部的凝结水放出，并清扫机器。
- 4 司机在下班前，应即将本班运转情况填写清楚。

## 6 地基与基础工程

### 6.1 地下连续墙工

- 6.1.1 钻机的安装与拆除均应在机长的统一指导下进行。
- 6.1.2 钻机安装后，应用水平尺找平后垫稳。
- 6.1.3 钻机桅杆升降时应遵守下列规定：
  - 1 检查离合器、闸带应灵活可靠。
  - 2 检查钢丝绳、蜗轮、销轴应完好。
  - 3 应撤退在桅杆下面的人员。
  - 4 桅杆升起或落放时，应用桅杆两边的绷绳，或在桅杆中点绑保险绳，两边配以同等人力拉住。立好桅杆后，应及时挂好绷绳。
- 6.1.4 钻机上安全防护装置应齐备、可靠。
- 6.1.5 开机前应拉开所有离合器，检查机下垫应稳定，机器应周正平稳，桅杆树立角度应正确；绷绳松紧度应合适；各部连接螺栓应完好紧固，升降机的作用应可靠；配电箱、起动开关、导线接头应无松动和漏电现象。严禁带负荷起动。
- 6.1.6 钻进中应检查机器运行情况，如发现轴瓦、钢丝绳、皮带等有损坏或机件操作不灵等情况，应及时停机检修。
- 6.1.7 每次取下钻具、抽筒应由 3 人操作，取下钻具后应检查钻角、提梁、钢丝绳、绳卡、保护铁、抽筒活门、活环螺丝等处的完好程度，发现问题应及时处理。
- 6.1.8 钻机发生故障，应立即拉开离合器，如离合器操作失灵，应立即停机检修。
- 6.1.9 操作离合器手把时，操作人员应用力平稳，不得猛拉猛推。
- 6.1.10 运行中下放钻具时，严禁使钻具自由降落，在卷筒工作部分上钢丝绳的圈数不应小于 4 圈。提升钻具时，应使钢丝绳在

卷筒上排列整齐。如遇钢丝绳缠绕，应立即停机用工具将钢丝绳拨开。

**6.1.11** 钻机移动前，应去除平台车轮的三角木，松开绷绳，摘掉挂钩。钻头、抽筒应提出孔口，经检查确认无障碍并通知钻机作业人员后，方可移车。

**6.1.12** 机器运转时，不应加注黄油，严禁在桅杆上作业；应随时注意机器各部无不正常的声响及轴承、轴套无潮湿等不正常的现象，发现症状，应立即停机检修。

**6.1.13** 除钻头部位槽板盖因工作应打开外，其余槽板盖不应敞开。

**6.1.14** 严禁使机器超负荷工作和用升降机强力超拔钻具；当钻具提升到槽口时，应立即打开大链离合器，同时将卷筒闸住。钻头应放置在钻头承放板上，应慢速轻放。

**6.1.15** 在桅杆上进行高空作业时，应断开电源动力闸刀并设专人看管；作业人员应佩戴安全带和安全帽。

**6.1.16** 钻机后面的电线应架空。

**6.1.17** 孔内发生卡钻、掉钻、埋钻等事故，应即时通报，分析原因，制订有效措施处理，不应随意处理。

**6.1.18** 泥浆搅拌机进料口及皮带、暴露的齿轮传动部位应设有安全防护装置及防护罩。

**6.1.19** 施工人员进入搅拌槽内检修之前，应切断电源，开关箱应加锁，并挂上“有人操作，严禁合闸！”的警示标志。

**6.1.20** 使用泥浆泵输送泥浆时，应遵守下列规定：

1 起动前应检查泥浆泵及防护装置并拧紧所有紧固件，泥浆泵应安装周正平稳，防护装置应完好；检查连杆衬瓦间、十字头销间和曲柄轴轴径间等各部位间隙应符合要求，齿轮箱内及各摩擦部位润滑油应足量和清洁；离合器应灵敏有效。

2 检查压力表和安全阀，压力表应指示正确，安全阀应开启灵活。

3 检查泥浆泵皮带，其位置应正确、松紧程度应适当、防

护罩应完好。

4 严禁在运转时修理机器及调整零件。机器各部应无冲击声、排水应均匀、应无漏油漏水。

5 输送泥浆后，应立即用清水清洗泵体内积存物，冬季施工停泵时间较长时，应放净泵体内莲蓬头和管路中的冲洗液，并用清水清洗干净，严防冻坏机器。

**6.1.21** 混凝土浇筑时导管安装及拆卸工作，应遵守下列规定：

1 安装前，应通过压水试验检查导管，导管应完好，连接应牢固，密封应可靠；检查吊装所用的绳索及挂钩应牢固可靠。

2 起吊导管时，天轮不应出槽，并应由专人拉绳，卷扬操作应慢、稳；下放导管时，人的身体不应与导管靠得太近。

## **6.2 钻探灌浆工**

**6.2.1** 拆、装钻架时应分工明确，应有专人指挥。

**6.2.2** 安装钻架前应对架腿、滑轮、钢丝绳等进行检查，架腿、滑轮、钢丝绳等应符合安全要求；上架时，作业人员不应穿容易滑跌的硬底鞋，应系好安全带。工具、螺丝等应放在工具袋中。

**6.2.3** 拆、装钻架时，严禁架上、架下同时作业，钻架及所有机械设备的各部位螺丝应上紧，铁线、绳子应捆绑结实。

**6.2.4** 机械传动的皮带或链条应配备防护罩，机械的安装应平稳可靠。

**6.2.5** 钻架若整体移动时，移动前应清除移动范围内的障碍物，用人抬起钻架时，离地面不应超过 30cm。应做到同起同落。

**6.2.6** 开动钻机时应对各机件进行检查，各机件的状态应正常；离合器应灵敏可靠；在确认机器转动部位无人靠近后，方可开机。

**6.2.7** 操作离合器应平稳，严禁离合器处于似离不离的状态。

**6.2.8** 钻机需要变速时，应先确认机械正常运转，再拉开离合器，切断动力再变速。

**6.2.9** 机械转动时不应拆装零件和擦洗运转着的部位。

**6.2.10** 对机械各部位应经常检查，发现异常现象应及时采取措施处理。

**6.2.11** 升降钻具、灌浆机具过程中应遵守下列规定：

1 钻具升降过程中，操作人员应注意天车、卷扬和孔口部位。

2 提升的最大高度，以提引器距天车不应小于 1m 为准；遇特殊情况时，应采取可靠安全措施。

3 操作卷扬，不应猛刹猛放；任何情况下都不应用手或脚直接接触钢丝绳，如缠绕不规则时，可用木棒拨动。

4 孔口操作人员，应站在钻具起落范围以外，以防摘挂提引器时回绳碰打。

5 起放各种钻具，手指不应伸入下管口提拉，不应用手去试探岩芯，应用一根有足够拉力的麻绳将钻具拉开。

6 孔口人员抽插垫叉时，不应手扶垫叉底面，跑钻时严禁抢插垫叉。

**6.2.12** 灌浆作业应遵守下列规定：

1 灌浆前，应对机械、管路系统进行认真检查；检查栓塞卡，其位置应正确、应卡牢、管路连接应可靠。

2 高压调节阀应设置防护设施。

3 处理搅浆机机内故障时，传动皮带应卸下。

4 灌浆中应有专人控制高压阀门并监视压力指针摆动。

5 在运转中，安全阀应确保在规定压力时动作；经校正后不应随意调节。

6 对曲轴箱和缸体进行检修时，不应一手伸进试探、另一手同时转动工作轴，更不得两人同时进行操作。

**6.2.13** 制浆和灌浆作业还应遵守 6.1.18～6.1.20 条的有关规定。



## 7 砂石料工程

### 7.1 破碎机工

7.1.1 破碎机械运行人员，应经过专业培训，并经考试合格后，方可上岗操作。

7.1.2 作业人员进行设备巡视、操作时，应佩戴防噪耳塞或耳罩。在干法生产工艺场所作业时，还应佩戴防尘口罩或防尘面罩。

7.1.3 设备运转时，严禁调整、清理、检修设备以及从进出料口向机器内探窥，严禁用手直接在进料口上或破碎腔内搬运和挪动物料。

7.1.4 工作中定期应检查维护作业范围内的安全防护设施、警示标志，并保持完好。

7.1.5 应按规定做好设备运行记录和交接班记录。

7.1.6 回旋式破碎机操作应遵守下列要求：

1 开机前应进行下列检查和准备工作：

- 1) 检查进料口机腔，确认没有卡塞。
- 2) 检查机械设备螺栓、油管及接头。
- 3) 检查横梁中心孔上的轴承及皮带轮各轴承润滑油情况。
- 4) 检查三角皮带的松紧度，皮带及皮带轮，其运转应正常。
- 5) 检查液压、润滑油箱油位、管路状况、仪表状况、阀门位置。
- 6) 对槽式给料机，应盘动电机轴，使连杆越过死点位置。
- 7) 检查并清除滤网里的污物。
- 8) 检查电源、生产用水。
- 9) 检查中发现异常情况应立即处理并记录，发现严重问题，应请专业人员维修。

## 2 起动运行应遵守下列规定：

- 1) 破碎机起动前，应发出开机信号，先启动润滑油泵运行约 30min。
- 2) 起动后，应待机械运转正常后再投料。
- 3) 破碎机工作时，应定期检查润滑站回油温度，润滑站回油温度不应超过 60℃。
- 4) 液压式回旋破碎机油压不正常时应停机检查。
- 5) 液压油应定期去除水分，保持清洁，当发现有油液外漏或吸入空气时，应及时修理。
- 6) 破碎机运行过程中，不应停止运行除尘设备。

## 3 停机应遵守下列规定：

- 1) 应在给料机内无料后停机，停机顺序为先停主机，在主机停机且动锥停转后，润滑站再停机。
- 2) 事故停机后，应清除给料机和破碎机内物料。

### 7.1.7 圆锥式破碎机操作应遵守下列要求：

#### 1 开机前应进行下列检查和准备工作：

- 1) 检查各主要部件连接螺栓。
- 2) 检查破碎机机腔，确认无卡塞。
- 3) 盘动联轴器，使偏心轴转动 2~3 圈。
- 4) 检查电源、生产用水应满足生产要求。
- 5) 检查润滑站主要设备、仪表、管路，用手盘动电动油泵。
- 6) 检查液压系统及锁紧装置。
- 7) 检查控制室仪表、开关，其工作应正常。
- 8) 检查中发现异常情况应立即处理并记录，发现严重问题，应请专业人员维修。
- 9) 以上各项检查正常和准备工作完成后，发出开机信号。

#### 2 起动运行应遵守下列规定：

- 1) 起动前，应发出开机信号；起动润滑站，观察润滑油泵回油量和油温，回油管内油温应不低于 16℃，否则

应使用浸没式加热器加热润滑油，在低温环境下使用破碎机，应保持加热器和油泵连续运转。

- 2) 检查锁紧缸油压，确认正常后开机。开机操作顺序为先合隔离开关，后合油开关。电源开关合上后，应观察电源电压。
  - 3) 破碎机起动后应空转 5min，待机械运转正常后再投料。投料应采用分配盘，物料最大粒径不应超过料口短边尺寸的 85%，投料量不应高出轧臼壁上水平面。
  - 4) 应利用干净清水作冷却循环水，水压宜比油压低 24.5~49.0kPa，并定期观察水量。
  - 5) 应定期检查碗形轴承架体，其间隙超过规定时，应及时修理。
  - 6) 应定期检查锁紧系统，发现漏油或锁紧力不足应及时修理。
  - 7) 当油泵发生故障时，应立即断开主机油开关，使主机紧急停机。
- 3 停机应遵守下列规定：
- 1) 应在给料机内无料后停机。正常停机步骤为：给料机停机→破碎机在无料状态下继续运转 2~3min 后开始减速停机，且最小减速时间应不小于 45s→润滑站停机。
  - 2) 停机操作顺序为先断开油开关，后拉隔离开关。
  - 3) 事故停机后，应清除给料机和破碎机内物料。

#### 7.1.8 颚式破碎机的操作应遵守下列要求：

- 1 开机前应进行下列检查和准备工作：
  - 1) 检查轴承、肘板连接处润滑脂。
  - 2) 检查机械设备螺栓、连接件。
  - 3) 检查安全防护设施、装置。
  - 4) 检查破碎腔。
  - 5) 检查设备接地、绝缘。

- 6) 检查工作电源。
- 7) 检查三角皮带松紧度。
- 8) 检查中发现异常情况应立即处理并记录，发现严重问题，应请专业人员维修。
- 9) 以上各项检查正常和准备工作完成后，发出开机信号。

**2 起动运行应遵守下列规定：**

- 1) 起动前，应发出开机信号；不应带负荷起动。
- 2) 起动后，若发现有异常情况应立即停机。
- 3) 起动破碎机后，待机械运转正常后投料。
- 4) 物料应从正面投入。
- 5) 破碎机作业时，轴承温度宜为 40℃ 左右，最高不应超过 70℃。
- 6) 处理卡石故障应用撬棍、铁钩等工具，严禁用手直接从运转机械破碎腔取卡石。
- 7) 轴承座润滑脂量宜为其容积的 50%~70%。
- 8) 破碎机运行应每 6 个月至少更换一次润滑脂。

**3 停机应遵守下列规定：**

- 1) 应先停止加料，待破碎腔内无料后再停机。
- 2) 因破碎腔内物料卡塞停机，应立即关闭电动机，清除破碎腔内卡塞物。
- 3) 如正常运行 4h 后停机，应对螺栓紧固情况进行检查。

**7.1.9 反击式破碎机的操作应遵守下列要求：**

**1 开机前应进行下列检查和准备工作：**

- 1) 了解上一班破碎机工作情况。
- 2) 检查出料溜槽、破碎腔中心积料。
- 3) 检查转子各部件。
- 4) 检查工作电源、设备接地、绝缘。
- 5) 检查机械设备螺栓、连接件、耐磨板、分料盘、导料板、给料孔套等。
- 6) 检查中发现异常情况应立即处理并记录，发现严重问

题，应请专业人员维修。

7) 以上各项检查正常和准备工作完成后，应发出开机信号。

2 起动运行应遵守下列规定：

- 1) 起动前，应发出开机信号；不得带负荷起动。
- 2) 发现异常情况应停机检查。
- 3) 运转 8~10h 后应加注一次润滑油。

3 停机应遵守下列规定：

- 1) 先停止加料，待破碎腔内无料后再停机。
- 2) 事故停机后，应清除破碎机内物料。

**7.1.10 棒磨制砂机的操作应遵守下列要求**

1 开机前应进行下列检查和准备工作：

- 1) 检查棒磨机周围应无障碍物。
- 2) 检查衬板、筒体、端盖螺栓。
- 3) 检查各润滑部位润滑油。
- 4) 检查电机、齿轮、联轴器及电气设备。
- 5) 检查筒体人孔盖板。
- 6) 检查电源、生产用水及循环水阀门位置。
- 7) 检查设备接地、绝缘。
- 8) 检查中发现异常情况应立即处理并记录，发现严重问题，应请专业人员维修。
- 9) 以上各项检查正常和准备工作完成后，发出开机信号。

2 起动运行应遵守下列规定：

- 1) 起动前，应发出开机信号。
- 2) 棒磨机作业时，人离筒体外壳的距离不应小于 1.5m，严禁用手或其他工具接触转动的筒体。
- 3) 定期检查电动机和轴瓦温升。
- 4) 定期观察主轴承、大齿轮、减速箱油位。
- 5) 出现断棒等异常情况应向值班长报告，必要时停机处理。

3 停机应遵守下列规定：

- 1) 应先停止加料，再停机，并关闭压力水管闸阀。
- 2) 冬季长期停机时，应排净轴承座内的冷却水。

## 7.2 筛分机工

7.2.1 筛分机械运行人员，应经过专业培训，并应经考试合格后方可上岗操作。

7.2.2 作业人员进行设备巡视、操作或值班处所噪声超过国家卫生标准值时，应佩戴防噪耳塞或耳罩。在干法生产工艺场所作业时，还应佩戴防尘口罩或防尘面罩。

7.2.3 设备运转时，作业人员不应在输料皮带下方和转料斗、振动筛周围停留。

7.2.4 作业人员应做好设备维护保养工作，保持设备、环境清洁卫生。清扫工具不应触及设备传动或转动部位，不应对运转中的设备进行清扫作业。

7.2.5 工作中应定期检查维护作业范围内的安全防护设施、防尘设施、警示标志。

7.2.6 应按规定做好设备运行记录和交接班记录。

7.2.7 圆、直线振动筛的操作应遵守下列要求：

1 开机前应进行下列检查和准备工作：

- 1) 检查两侧震动物油面高度。
- 2) 检查激振器应无卡死、别劲现象。
- 3) 检查螺栓、三角皮带及皮带轮。
- 4) 检查运动部件与固定物之间的间隙（如入料、排料溜槽及筛下漏斗与筛子的距离不应小于 80mm）。
- 5) 检查电机接线、转向（直线筛两电机必须反转）。
- 6) 检查各润滑部件润滑脂。
- 7) 检查震动物通气孔。
- 8) 检查振动筛周围应无障碍物。
- 9) 检查电气设备绝缘性能、接地、接零。

- 10) 检查电源、生产用水。
- 11) 检查中发现异常情况应立即处理并记录，发现严重问题，应请专业人员维修。

**2 起动运行应遵守下列规定：**

- 1) 起动前，应发出开机信号。
- 2) 应空载启动，待机械运转正常后再开始给料。
- 3) 开机时出现异常声响、弹簧异常跳动，或振动器出现温度急剧上升等应立即停机检查。
- 4) 工作中应定期检查轴承温度，轴承温度不宜超过 75℃，新安装振动筛温度可略高，但运转 8h 后应逐渐下降至正常，否则应停机检查油的级别、油位和油清洁度。
- 5) 工作中应定期检查振动筛频率、振幅、螺栓紧固、皮带松紧度等。

**3 停机应遵守下列规定：**

- 1) 先停给料机，待筛面上无物料后再停机。
- 2) 事故停机后，应清除给料机和筛面上的物料。
- 3) 振动筛停机时共振幅不应大于工作振幅的 5 倍，否则应及时检修。

**7.2.8 振动给料机的操作应遵守下列要求：**

**1 开机前应进行下列检查和准备工作：**

- 1) 检查激振装置润滑油油位、通气孔及螺栓。
- 2) 检查设备周围应无障碍物。
- 3) 检查各紧固件。
- 4) 检查工作电源。
- 5) 检查设备绝缘、接地、接零。
- 6) 检查中发现异常情况应立即处理并记录，发现严重问题，应请专业人员维修。
- 7) 以上各项检查正常和准备工作完成后，发出开机信号。

**2 起动运行应遵守下列规定：**

- 1) 起动前，应发出开机信号；空载起动，待运转正常后再给料。
  - 2) 驱动电机和皮带的防护罩应完好，皮带应保持一定张力。
  - 3) 工作中，应保持给料机上一一定物料量，降低物料下落对给料机的直接冲击。
  - 4) 定期检查应无异常振动和声响。
  - 5) 定期检查各连接螺栓。
  - 6) 定期检查各润滑部位润滑脂。
  - 7) 定期检查给料机振幅、电机电流及温升。
  - 8) 定期观察给料机横向摆幅。
  - 9) 定期检查各吊挂件松紧程度，检查料机与料斗、皮带应无碰撞现象。
  - 10) 惯性振动器应每使用 2 个月对轴承加注一次润滑脂，高温季节应每月加注一次。
- 3 停机应遵守下列规定：
- 1) 先停止给料，再停机。
  - 2) 事故停机后，应清除给料机上物料。
- 7.2.9 螺旋洗泥机的操作应遵守下列要求：
- 1 开机前应进行下列检查和准备工作：
    - 1) 检查电机、减速器及各润滑部位。
    - 2) 检查三角皮带张紧度。
    - 3) 检查电源，生产用水。
    - 4) 检查水槽内应无障碍物。
    - 5) 检查中发现异常情况应立即处理并记录，发现严重问题，应请专业人员维修。
    - 6) 以上各项检查正常和准备工作完成后，发出开机信号。
  - 2 起动运行应遵守下列规定：
    - 1) 定期检查各紧固件。
    - 2) 定期检查减速器及润滑部位。



- 3) 定期检查电机、轴承温升。
  - 4) 定期检查各传动、转动部位应无异常振动和声响。
  - 5) 定期观察螺旋转动时衬板与槽体应无碰擦现象。
  - 6) 对新安装设备，减速机润滑油在第一次注油运转一周后应更换新油，以后可每隔 6 个月更换一次，在高温或潮湿环境使用应缩短换油周期。
  - 7) 洗砂机箱体下支座及上支承应每班加注一次润滑油。
  - 8) 洗泥机启动前，应发出开机信号；工作时，人员不应沿螺旋转动体、水槽边缘通行或触及旋转部件。
- 3 停机应遵守下列规定：
- 1) 在水槽内清洗物料排完后停机。
  - 2) 事故停机后，应清除水槽内物料。

## 8 混凝土工程

### 8.1 支模工

8.1.1 用手锯锯开小木料时，应用脚踏牢木料的一端，当锯近末端时应轻拉。

8.1.2 凿眼时，凿把不应过度倾斜，凿柄和木料之间的角度不应太大。

8.1.3 斧头劈削木料时，应防止木料上硬节弹出。

8.1.4 使用斧头或铁锤时应检查木柄，木柄应牢固装紧。

8.1.5 有钉子的木板，应将钉子砸弯或拔出。

8.1.6 工作室内严禁吸烟。

8.1.7 操作电刨电锯等电动机具前，应先对绝缘进行检查，绝缘应良好，防护装置应齐备、有效，机件连接应牢固可靠，冷却水管应通畅。应经检查试车合格后，方可正式操作。

8.1.8 使用电刨电锯等电动木工机具时应遵守电动机具的安全操作规定。

8.1.9 模板及材料运输应遵守下列规定：

1 搬运前，应根据实际情况选择合适的交通路线，并检查沿路路况，沿路应无障碍物。

2 搬运模板及模板构件，应放在指定的地点并码放整齐，在脚手架上放料应均匀摆开，且不应超过负荷。

3 使用平（拖）车搬运大（特种定型）模板时，应对模板进行可靠的固定，若有“三超”时应事先检查交通线路，做好沿线的安全工作，并应遵守 4.7 节及《水利水电工程土建施工安全技术规程》（SL 399—2007）6.2.3 条的有关规定。

8.1.10 模板安装应遵守下列规定：

1 作业前应检查模板、支撑等构件，模板、支撑等构件应符合安全要求，钢模板应无严重锈蚀和变形，木模板及支撑材质

应合格。

2 模板工程作业高度在 2m 及以上时应设置安全防护设施，高空作业应挂好安全带。

3 登高作业应遵守 SL 398 的有关规定。

4 支模应按工序进行，模板没有固定前，不应进行下道工序。

5 作业时，木工工具应放在工具袋或工具套中，上下传递应用绳子吊送，不应抛掷。

6 起吊模板前，应检查模板结构，模板结构应牢固。起吊时，应有专人指挥。

7 严禁在悬吊式模板和高空独木上行走；不应在模板拉杆和支撑上攀爬。

8 应使用合格的材料。顶撑应垂直，底端应平整坚实，并加垫木。木楔应钉牢，模板应用横顺拉杆和剪刀撑固定。

9 基础及地下工程模板安装时，应检查基坑边坡的稳定情况，应无裂缝或塌方的危险，基坑上口边沿 1m 以内不得堆放模板及材料；向槽（坑）内运送模板等构件时，严禁抛掷。使用起重机械运送时，起重构件下方不得站人。上下平台应设梯子，模板材料应平放，不应靠立在槽（坑）边上，分段支模时，应随时加固。

10 模板的立柱顶撑应设牢固的拉杆，应与牢靠的临时物件相连接，模板安装过程中不应间歇，柱头、搭头、立柱顶撑、拉杆等应安装牢固成整体后，作业人员才可离开。

11 立柱支模，每根立柱接头以及斜拉杆及水平拉杆的接头不应超过两个。采用双层支柱时，应先将下层固定后再支上层，上下应垂直对正，并加斜撑。

12 支立柱子模板，应随立随用双面斜撑固定；组装立柱模板时，四周应设牢固支撑，如柱模在 6m 以上，应将几个柱模连成整体；支设独立梁模应搭设临时操作平台，不应站在柱模上操作和在主梁底模上行走和立侧模。

13 支立圈梁、阳台、挑檐、雨罩模板时，其支柱斜撑均应支实，拉杆应牢固，应设立脚手架和作业平台，操作人员应挂牢安全带。

14 楼板顶留孔洞应加盖板，或挂安全网，并设警示标志。

15 使用桁架支模和吊模时应严格检查，发现严重变形、螺栓松动等应及时修复。

8.1.11 模板拆除应遵守下列规定：

1 模板的拆除，应按分段分层从一端退拆。

2 模板拆除时，应先拆非承重模板，后拆承重的模板及支撑；在拆除小钢模板组成的顶板模板时不应将支柱全部拆除后，一次性拉拽拆除。已拆活动的模板应一次性连续拆完，方可停歇，工完前，不应留下松动和悬挂的模板。

3 拆支柱时应先拆板柱，后拆梁的支柱。拆除时不得硬撬、硬砸，不应采用大面积同时撬落。

4 拆模作业时，应设警戒区，严禁下方有人进入。拆模作业人员应站在平稳牢固的地方，保持自身平衡，不应猛撬。

5 拆除梁、桁架等预制构件模板时，应随拆随加顶撑支牢。

6 拆下的模板应用溜槽或拉绳徐徐溜放，并及时清理。

7 吊运大型整体模板时，应拴结牢固，且吊点平衡，吊装、运输大型模板时，应用卡环连接，就位后应拉接牢固稳定可靠后，方可拆除吊环。

8 拆电梯井及大型孔洞模板时，下层应设置安全网等防坠落措施，并设警戒人员。

9 大模板拆除时应遵守 SL 399—2007 第 6.2.3 条的有关规定。

## 8.2 钢 筋 工

8.2.1 钢筋冷轧应遵守下列规定：

1 冷轧机操作工人须经过专业培训，熟悉冷轧机构造、性能以及保养和操作方法，方可进行操作。

- 2 作业前，应仔细检查传动部分、电动机、轧辊。
- 3 在送料前，应先开动机器，空载试运转正常后，方可作业。
- 4 冷轧钢筋前，应先了解被轧钢筋的硬度，不应冷轧超过规定硬度的钢筋。
- 5 轧辊转动时，两手不应靠近轧滚；轧出的钢筋，不应往外硬拉。
- 6 送料时，不应使钢筋在导管内重叠。
- 7 在进料口前方和出料口后方，均应装置导槽；作业时，严禁非作业人员接近。

#### 8.2.2 钢筋冷拉应遵守下列规定：

- 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应少于 5m。
- 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示标志。无关人员不应在此停留。操作人员在作业时应离开钢筋 2m 以外。
- 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。配重框提起时的高度应限制在离地面 30cm 以内，配重架四周应设栏杆及警示标志。
- 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。
- 5 卷扬机操作人员应看到指挥人员发出的信号，并应待无关人员离开后方可作业。冷拉应缓慢、匀速，当有停车信号或见到有人进入危险区时，应立即停拉，并稍稍放松卷扬机钢丝绳。
- 6 用延伸率控制的装置，应装设明显的限位标志，并应有专人指挥。
- 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。

8 作业后，应放松卷扬机钢丝绳，落下配重，切断电源，锁好开关箱。

### 8.2.3 钢筋人工平直应遵守下列规定：

1 作业前应检查矫正器，矫正器应牢固、扳口无裂口、锤柄应坚实。

2 钢筋解捆时，作业人员严禁站在弹出的一面。

3 在回直时应把扳手把平，若钢筋有扭转不平时，应将扳手适当使力。

4 在进行人工平直钢筋时，抡锤人员周围应无其他人。

5 抡锤人不得戴手套。

6 抡锤人的对面不应有人，严禁两人面对面进行抡锤操作。

7 不得用小直径工具弯动大直径的钢筋。

### 8.2.4 钢筋机械调直应遵守下列规定：

1 操作人员，应熟悉钢筋调直机的构造、性能、操作和保养方法。

2 作业前应检查主要结合部分的牢固性和转动部分的润滑情况，机械上不应有其他物件和工具。

3 料架料槽应安装平直，应对准导向筒、调直筒和下切刀的中心线。

4 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。

5 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，经调整合格，方可送料。

6 在调直块未固定，防护罩未盖好前不应送料；作业中，严禁打开各部防护罩并调整间隙。

7 当钢筋送入后，手与曳轮应保持一定距离，不应接近。

8 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 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。

10 钢筋调直到末端时，人员应躲开。

11 作业中如发现传动部分有不正常的声音等情况，应立即停车检查，不应使用。

12 应经常注意轴承的温度，如果温升超过 60℃ 时，应停机检查原因。

13 机械作业时，操作人员不应离开工作岗位。

#### 8.2.5 钢筋切断应遵守下列规定：

1 安放切断机时，应选择较坚实的地面，安装平稳，固定式切断机应有可靠的基础，移动式切断机作业时应楔紧行走轮。

2 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的长度确定。

3 起动前，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。

4 起动后，应先空转，检查各传动部分及轴承运转正常后，方可作业。

5 机械未达到正常转速时不得切除。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。严禁用两手握住钢筋俯身送料。

6 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，其总面积应在规定范围内。

7 剪切低合金钢时，应更换高硬度的切刀，剪切直径应符合铭牌规定。

8 切断短料时，手与切刀之间的距离应保持在 15cm 以上，如手握端小于 40cm 时，应采用套管或夹具将钢筋短头压住和夹牢。

9 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，不应停留非作业人员。

10 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。

11 作业后，应切断电源，用钢筋清除切刀间的杂物，进行整机清洁润滑。

12 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；起动后，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。

13 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。

14 操作机器，应由专人负责，严禁其他人员擅自开动。

#### 8.2.6 钢筋人工弯曲应遵守下列规定：

1 作业前应先对扳子等工具进行检查，工具应良好。

2 拉扳子的人，应在扳口卡好后才能用劲拉，不应用力过猛。

3 在同一工作台上，两头弯钢筋时应互相配合。

4 工作区四周，不应随便堆放材料和站人。

#### 8.2.7 钢筋机械弯曲应遵守下列规定：

1 安置钢筋弯曲机时，应选择较坚实的地面，安装平稳，铁轮应用三角木块塞好，四周应有足够搬动钢筋的场地。

2 作业前，应对各部机件进行检查，其运行情况应正常。

3 导线应绝缘良好，并应装好触漏电保护器装置。

4 机器的使用应由专人负责，作业时应精神集中。

5 作业前先试车检查回转方向，作业时先将钢筋插好，然后开车回转。

6 应根据钢筋直径大小选择快慢速，并随时注意电动机的温度，必要时停机冷却。

7 检查修理或清洁保养工作，均应在停机、切断电源后



进行。

**8** 钢筋应贴紧挡板，注意放入插头的位置和回转方向，不应开错。

**9** 弯曲长钢筋时，应有专人扶住，并站在钢筋弯曲方向的外面，互相配合，不应拖拉。

**10** 调头弯曲，应防止碰撞人和物。更换插头、加油和清理，均应停机后进行。

**11** 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。

**12** 应按钢筋加工的直径和弯曲半径的要求装好相应规格的芯轴和成型挡铁轴，芯轴直径应为钢筋直径的 2.5 倍，挡铁轴应有轴套。

**13** 挡铁轴的直径和强度不应小于被弯钢筋的直径和强度。不直的钢筋，不应在弯曲机上弯曲。

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

**15** 作业时应将钢筋需弯一端插入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。

**16** 作业中，严禁更换芯轴、销子和变换角度以及调速，也不应进行清扫和加油。

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

**18** 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。

**19** 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，弯钩不应朝上。

**20** 转盘换向时，应待停稳后进行。

**21** 作业后，应及时清除转盘及插入座孔内的铁锈杂物。

**8.2.8** 除锈作业应遵守下列规定：

1 作业时应戴好防尘口罩、防护镜等防护用品；操作人员应站在上风的地方，在下风的地方不应有人停留。

2 利用旋转钢丝刷除锈时，手不应离旋转刷太近。

3 带钩的钢筋严禁上机除锈。

4 除锈应在基本调直后进行，操作时应放平握紧，站在钢丝刷侧面。

5 钢筋的除锈工作应在人少的地方进行。

**8.2.9** 点焊、对焊机的使用（包括镦头机）应遵守下列规定：

1 操作人员应经专业技术培训，考试合格后持证上岗。

2 焊机应设在干燥的地方，平稳牢固，应有可靠的接地装置，导线绝缘良好。

3 焊接前，应根据钢筋截面调整电压，发现焊头漏电，应严禁使用，立即检修。

4 操作时应戴防护眼镜和手套，并站在橡胶板或木板上；工作棚应用防火材料搭设，棚内严禁堆放易燃、易爆物品，并备有灭火器材。

5 对焊机断路器的接触点、电极（铜头），应定期检查修理。冷却水管应保持畅通，不应漏水和超过规定温度。

**8.2.10** 钢筋运输与堆放应遵守下列规定：

1 人工搬运钢筋时，应动作一致，在起落、停止和上下坡道或拐弯时，应互相呼应，步伐稳慢。应注意钢筋头尾摆动。

2 搬运及堆放钢筋时，钢筋与电力线路应保持安全距离。

3 人工垂直运送钢筋时，应搭设马道和防护栏，并应先对绳索绑扣等机具进行检查，绳索绑扣等机具应牢固。上边接料人员，应挂好安全带，应站在护身栏内操作，吊运时垂直下方严禁站人。

4 吊运钢筋时，应捆绑牢固，吊点设置应合理，宜设在钢筋长度的  $1/4$  和  $3/4$  两处，吊运时钢筋应平稳上升，不应超重起吊，严禁单吊点起吊。

5 起吊钢筋或钢骨架时，下方严禁站人，待钢筋骨架降落

至离地面或转运平台安装标高 1m 以内人员方可靠近操作，待就位加固后，方可摘钩。

6 钢筋在运输和储存时，应保留标牌，并按类别批次分别堆放整齐，避免锈蚀和污染。

7 钢筋或骨架堆放时，应垫方木或混凝土块。堆放带有弯钩的半成品，最上一层钢筋的弯钩，应朝上。

8 临时堆放钢筋，不应过分集中，应考虑模板、平台或脚手架的承载能力；在新浇混凝土强度未达到 1.2MPa 前，不应堆放钢筋。

9 钢筋运输与堆放还应遵守 SL 399—2007 第 6.3.3 条的有关规定。

#### 8.2.11 钢筋连接应遵守以下规定：

1 焊接与气压焊连接应遵守 SL 399—2007 第 6.3.2 第 1 款与 SL 398—2007 的有关规定。

2 机械连接应遵守 SL 399—2007 第 6.3.2 条第 3 款的有关规定。

#### 8.2.12 钢筋绑扎应遵守以下规定：

1 高处绑扎钢筋，应搭有稳固的脚手架和工作平台。

2 进出仓面应使用相应的爬梯，严禁任何人在钢筋上行走或站立。

3 在脚手架或平台上放置钢筋时严禁超过规定重量，并使钢筋分散放置。

4 在低处向上传递钢筋时，每次只能传递一根，若用绳索往上吊时，其绳索应有足够的强度。绑扎应牢固。

5 与电焊工配合作业时，不应正视电焊弧光。

6 钢筋严禁和电线接触，夜晚照明线应架高走边。

7 使用的工器具、零星材料等不应放在钢筋上。

8 在起吊预制的钢筋和骨架前，应对其进行检查，其本身的结构和各部件的连接应牢固可靠。

9 在洞内绑扎顶拱钢筋时，应在拱模两头外侧搭设脚手架，

并铺好脚手板。

10 钢筋往顶拱运送时，不应强往里推。

### 8.3 混凝土工（含清基工）

8.3.1 混凝土工进仓操作时，应戴安全帽，穿胶靴并使用必要防护用品。

8.3.2 高处作业时，首先检查脚手架、马道平台、栏杆应安全可靠。铺设的脚手板应固定，不应悬空探头。

8.3.3 手推车向料斗倒料，应有挡车措施，不应用力过猛和撒把。

8.3.4 用井架运输时，小车把不应伸出笼外，车轮前后应挡牢，稳起稳落。

8.3.5 下料口应钉挡板，根据实际情况架设护身栏杆。

8.3.6 机动自卸斗车，作业前先检查斗车装置应完好，刹车应灵活可靠，斗车应清扫干净。

8.3.7 电瓶机车拖拉斗车运行中，应服从统一指挥、统一信号，跟车人员严禁站在两斗车之间。

8.3.8 在卸混凝土料前，应将斗车刹住，脚应站稳，两手握紧车斗倒料。

8.3.9 每班工作结束时，使用的斗车应全部洗刷干净。

8.3.10 使用卷扬机运输混凝土时，卷扬机道应有专人负责斗车挂钩及指挥信号工作。严防跑车伤人。

8.3.11 料斗垂直提升混凝土时，卸料人员的操作部位应搭设工作平台，周围应设护身栏杆，操作时不应站在溜槽帮上。使用拦截料斗的顶棍，应准确地顶在料斗边的中间。

8.3.12 多层垂直运输，应装设灯、铃等联系信号。料斗运行时，不应向井筒内伸头看望或伸手招呼。

8.3.13 使用溜槽、溜筒，应连接牢固，操作平台应有防护栏杆，不应站在溜槽、溜筒边上操作。溜槽、溜筒、出料口处不应站人。

**8.3.14** 指挥机动自卸斗车、混凝土搅拌车就位卸料时，指挥人员应站在车辆的后侧面指挥，不应直接站在车辆后面。

**8.3.15** 用混凝土泵输送混凝土时，管道接头应完好，管道的脚手架应牢固，且不应直接与钢筋或模板相连。

**8.3.16** 使用立式、卧式吊罐，应在两只吊耳完全挂妥，卸料口关闭后才能起吊。

**8.3.17** 卸料应规定联系信号和方式，吊罐下方严禁站人，吊罐就位时，不应用手或绳硬拉。

**8.3.18** 混凝土工除应遵守本规定外，还应遵守 SL 399—2007 第 6.5 节的有关规定。

**8.3.19** 平仓振捣应遵守下列规定：

1 人工平仓时，作业人员动作应协调一致，使用的铁锹和拉绳应牢固。

2 机械平仓时，操作人员应经专业培训合格后上岗作业，作业前应检查设备确认完好后作业。平仓时应安排专人指挥和监护，与模板应保持相应的安全距离。

3 浇筑较高或特殊仓面时，不应随意更改和调整拉杆及支撑的位置。

4 浇筑无板框架结构梁柱混凝土时，应搭设临时脚手架、作业平台，并设防护栏杆，不应站在模板上或支撑上操作。

5 浇筑梁板时，应搭设临时浇筑平台，不应乱踩钢筋，并防止钢筋钩挂住绊倒。

6 浇筑圈梁、挑檐、阳台、雨罩等混凝土时，外部应设安全网或其他防护措施。

7 浇筑拱形结构，应自两边拱脚处对称下料振捣。

8 凡现支模板浇筑混凝土时，应派专人监看承重支撑杆件，发现异常时，应立即停止浇筑撤离人员，采取措施处理。

**8.3.20** 振动器的使用应遵守下列规定：

1 电动插入式振动器使用应遵守下列规定：

1) 操作人员应经过必要的用电安全教育，作业人员应穿

绝缘鞋（胶鞋）、戴绝缘手套。

- 2) 使用振动器前，应经电工检验确认安全后方可使用，开关箱内应装设触漏电保护器，插座插头应完好无损，电源线不应破皮漏电。
  - 3) 电缆线应满足操作所需的长度，电缆线上不应堆压物品和让车辆碾轧，不应用电缆线拖拉或吊挂振动器。
  - 4) 使用前应检查各部并确认连接牢固，旋转方向正确。
  - 5) 振动器不应在初凝的混凝土、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。
  - 6) 作业时，振动棒软管的弯曲半径不应小于 50cm，操作时，应将振动棒垂直地沉入混凝土，不应用力硬插、斜推或让钢筋夹住棒头，也不应全部插入混凝土中，插入深度不应超过棒长的  $3/4$ ，不宜触及钢筋、芯管、预埋件和模板。
  - 7) 振动棒软管不得出现断裂，当软管使用过久长度增长时，应及时修复或更换。
  - 8) 作业停止需移动振动器时，应先关闭电动机，再切断电源，不应用软管拖拉电机。
  - 9) 作业完毕应将电机（含变频机组）软管振动棒清理干净，并应按规定要求进行保养作业。振动器存放时不应堆压软管应平直放好，并应对电机（含变频机组）采取防潮措施。
- 2 风动插入式振捣器应遵守下列规定：
- 1) 使用风动振捣器前，应先检查风管及接头，风管接头应牢固，风管本身应无破损，如有问题应及时处理；风管中的水分，应事先吹净；风压应满足要求。
  - 2) 接上振捣器，应拧紧丝套，再将开关慢慢打开，使振捣器转动起来。振捣器使用间断时，应及时关上风门。
  - 3) 使用振捣器时，振捣棒不得插入过深，应防止振捣器与岩石、钢筋、模板、预埋件等碰撞。

**3 附着式、平板式振动器应遵守下列规定：**

- 1) 附着式、平板式振动器轴承不应承受轴向力，在使用时电动机应保持水平状态。
- 2) 在一个模板上同时使用多个附着式振动器时，各振动器的频率应保持一致，相对面的振动器应错开安装。
- 3) 安装时，振动器底板安装螺孔的位置应准确，应防止底脚螺栓安装扭斜而使机壳受损，底脚螺栓应紧固，各螺栓孔的紧固程度应一致。
- 4) 作业前，应对附着式振动器进行检查和试振，试振不应在干硬或硬质物体上进行。
- 5) 使用时，引出电缆线不应拉得过紧，更不应断裂。作业时随时观察电器设备的漏电保护器和接地或接零装置并确认合格。
- 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，不应在混凝土初凝状态时再振。
- 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适应。
- 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，待表面泛浆，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，不应搁置在已凝或初凝的混凝土上。

**8.3.21 凿毛清理养护应遵守下列规定：**

- 1 混凝土手工凿毛，应先检查锤头柄安装牢固可靠，作业人员应戴防护眼镜。
- 2 在较高垂直面上凿毛时，应搭设脚手架和马道板，并拴好安全带；严禁站在预埋件上作业，垂直面凿毛时，作业面不得重叠。
- 3 风镐凿毛作业时，应遵守风镐的安全操作规程。

4 采用混凝土表面处理剂处理毛面时，作业人员应穿戴好工作服、口罩、乳胶手套和防护眼镜，并用低压水冲洗毛面。

5 在高空作业时，使用工具应放到工具袋内。作业人员应做到双保险并派专人监护。

6 用风枪清理混凝土面时，应一人握紧风枪一人辅助，不应单人操作；作业人员应穿戴工作服、口罩和防护眼镜。在风枪作业范围内，不应有与本作业无关人员。风枪口不应正对人。

7 冲毛机冲毛和清理仓面作业时，应遵守冲毛机的安全操作规程。

8 使用覆盖物养护混凝土时，对所有的沟、孔、井等应按规定设牢固盖板或围栏，并设警示标志，不应随便挪动。

9 电热法养护作业时，应设警示标志、围栏，无关人员不应进入养护区域。

10 用软管洒水养护时，应将水管接头连接牢固，移动水管不应猛拽，不应边倒退行走边拉移皮管。电气设备应做防护，不应将养护用水喷洒到电闸，灯泡等电气设备上。

11 蒸汽养护时，作业人员应注意脚下孔洞、磕绊物和防止烫伤。

12 喷涂化学养护剂养护作业时，喷涂人员应穿戴好工作服、口罩、乳胶手套和防护眼镜。

13 覆盖物养护材料使用完毕后，应及时清理并存放到指定地点，码放整齐。

### 8.3.22 料台配料应遵守下列规定：

1 作业前，应检查所使用的工具牢固可靠。

2 作业前应校正磅称，根据混凝土配料单定好磅称。

3 使用机械推送砂石料时，应有专人指挥，卸料口应设相应的挡坎或警戒线。

4 料堆上不得站人。

5 地弄、料口、料斗、磅秤等发生故障时，应立即停止作



业进行处理。

6 料口、称料口下料应匀速，非作业人员不应停留。

7 带式输送机运料作业时，应遵守带式输送机运行安全操作规程，并应经常清扫撒落的砂石料。

8 应定期检查地垄、拌和机台架等建筑的结构稳定情况，发现问题及时处理。

### 8.3.23 混凝土搅拌应遵守下列规定：

1 拌和机工应经过专业培训，并经考试合格后方可上岗操作。

2 拌和机安装应牢固，机身应平稳，确保安全才可使用。

3 拌和机的齿轮及皮带盘等传动部分，应设置防护罩，电动机应接地良好。

4 作业前，应进行空车运转，检查拌和机的运转方向和各部件工作应正常，检查操作部分应灵活，并应加清水使拌和筒内壁湿润。

5 作业前，应检查传动离合器、制动器、气泵等灵活可靠，钢丝绳应无断丝受损。

6 在机械运转中，严禁用铁锹、木棒等物伸入拌和机内。

7 拌和机的运转部分，应定期加润滑油进行保养。

8 应经常检查拌和机的运行转数，其转数应和规定的转数一致。

9 每次拌和量不应超过机械铭牌规定的允许的范围。

10 作业结束后，应对拌和机进行清洗，然后切断电源。

8.3.24 混凝土施工所产生的废水排放、固体废弃物的收集、临时存放、处置等应符合环境保护的要求。

## 8.4 混凝土泵工

8.4.1 混凝土泵操作人员应执行 SL 399—2007 第 6 章的混凝土工程相关规定，并应遵守本章规定。

8.4.2 混凝土泵操作人员应经过专业培训，并经考试合格后方

可上岗操作。

**8.4.3** 混凝土泵应安放在平稳坚实的地面上，周围不应有障碍物，在放下支腿并调整后应保持水平和稳定，轮胎应楔紧。

**8.4.4** 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 垂直泵送管道不应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 泵送管道应有支撑固定，在管道和固定物之间应设置木垫作缓冲，不应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，不应漏浆，不应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。

**8.4.5** 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。

**8.4.6** 作业前应检查并确认泵机各部螺栓紧固，防护罩齐全，各部操纵开关、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，液压油应符合规定，搅拌斗内无杂物，上方的保护网完好无损。

**8.4.7** 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，寒冷季节应采用保温措施。

**8.4.8** 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。

**8.4.9** 起动后，应先空载运转，观察各仪表的指示值，检查泵和搅拌装置的运行情况，确认一切正常后，方可作业。泵送前应

向料斗加入 10L 清水和 0.3m<sup>3</sup> 的水泥砂浆润滑泵及管道。

**8.4.10** 泵送作业中，料斗中的混凝土表面应保持在搅拌轴轴线以下。料斗网格上不应堆满混凝土，应控制供料流量，及时清除超粒径的骨料和异物，不应随意移动格网。

**8.4.11** 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。

**8.4.12** 泵送混凝土应连续作业，当因供料中断被迫暂停时，停机时间不应超过 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，再次投料泵送前应先料搅拌。当停泵时间超限时，应排空管道。

**8.4.13** 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。

**8.4.14** 泵送运转时，不应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作业时，应先关闭电动机和消除蓄能器压力。

**8.4.15** 不应随意调整液压系统压力。当油温超过 70℃ 时，应停止泵送，但仍应使搅拌机叶片和风机运转，待降温后再继续运行。

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

**8.4.17** 泵送时不应开启任何输送管道和液压管道，不应调整修理正在运转的部件。

**8.4.18** 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。

**8.4.19** 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时应在泵机卸载情况下，拆管排除堵塞。

**8.4.20** 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

不应立即开大，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 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，应用刮刀清除。

**8.4.21** 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。

**8.4.22** 混凝土泵的检修、维护和保养工作，应按检修规定执行。

## **8.5 拌和楼运转工**

**8.5.1** 计量员应遵守下列规定：

1 配料时，作业人员应偏离下料斗一定距离。如弧门卡牢，应从侧面捅料。处理骨料堵塞卡死时，严禁用手掏摸。

2 在衡量过程中发现问题，应立即与操作员取得联系。检修处理时，应切断电源。

3 使用电子秤计量时，其传感器螺纹吃力不得小于 3 牙，并拧紧螺帽。作业前，各衡量斗弧门应关闭严密。

4 不生产时，衡量斗中不应存料。处理积料，应通知操作员和拌和层作业人员。

**8.5.2** 操作员应遵守下列规定：

1 送电前应先与计量员和拌和机层作业人员取得联系，合上电源后检查控制台及配电盘内各种电气装置动作应正常，发现故障时，电工应立即处理。

2 在确认机电设备处于正常状态后，发出开车信号与各层联系，在接到允许开车的回复信号后，方可依次起动。

3 操作员应注意观察各部位情况，若发现误配、超秤、欠秤或其他事故，应立即停止配料或卸料，处理完毕后方可继续操作。

4 无特殊情况不应停车。处理故障时，应先切断电源。

**8.5.3** 拌和机操作人员应遵守下列规定：

1 啮合齿轮和搅拌筒跑道间不得夹有杂物。搅拌筒内应无存料和异物。

2 接操作员开机信号后，应立即离开搅拌筒至安全位置。发现故障即与操作台取得联系，正常情况均由操作员停车，特殊情况才可用安全开关停重车。

3 分料机构（如旋转料斗、叉管、伸缩套筒等）应畅通，检修孔平时应密封。

4 下料斗上部走道上的外溢积料，应及时清理。

5 检查搅拌筒内混凝土质量或取样时，应与操作员取得联系，检查时应站在搅拌筒倾倒位置的两侧，严禁将头、手伸进筒内。

6 清理、保养及处理故障时，应与操作台取得联系，并切断相应部位的电源、气路，固定好搅拌筒位置。进入筒内前，电源、气路闸阀门处应悬挂“有人作业、禁止合闸/开阀”的警示标志，人员进入筒后，外面应有专人监护。

#### 8.5.4 出料员应遵守下列规定：

1 生产前应全面检查出料层设备，出料层设备应完好；集料斗应关闭，斗下严禁站人。

2 在确认运输混凝土的吊罐、汽车等对准下料口后，方可发出讯号卸放混凝土。

3 混凝土在集料斗内滞料起拱时，人体不应站在出料口直接向上捅料。清除余料应发出信号，并应招呼来往行人、车辆。

## 8.6 塔（顶）带机运转工

8.6.1 塔顶带机的运行、操作与维修人员，应经过专业培训，并经考试合格后方可上岗操作。

8.6.2 报话指挥人员，应熟悉起重安全知识和混凝土浇筑、布料的基本知识。应做到指挥果断、吐词清晰、语言规范。

8.6.3 供料线运行人员应遵守每班的例行检查和巡检制度，发现问题应立即与塔机、MCC柜操作人员及时联系，采取有

效措施处理。如遇重大问题应及时上报，确保供料线的正常运行。

**8.6.4** MCC 盘柜操作人员操作时应做到认真、仔细、精力集中，并密切观察计量皮带的运行情况，检查皮带应运行自如无阻碍，驱动链条应正确润滑并拉紧。

**8.6.5** 机上应配备相应的灭火器材，灭火器材管理应遵守消防部门的规定，作业人员应会正确使用消防器材。当发现火情时，应立即切断电源，用适当的灭火器材灭火。

**8.6.6** 机上严禁使用明火。检修须焊、割时，周围应无可燃物，并有专人监护。

**8.6.7** 顶带机运行时，保持与相邻机械设备、建筑物及其他设施之间的安全距离，司机应谨慎操作。

**8.6.8** 当作业区的风速达 14m/s 左右，或大雾、大雪、雷雨时，应暂停布料和起重作业，将皮带机上混凝土卸空，并应将大臂和皮带机转至顺风方向，把外布料机置于支架上。

**8.6.9** 应依照维护保养周期表，做好定期润滑、清理、检查及调试工作。

**8.6.10** 不应在运转过程中，对各转动部位进行检修或清理工作。

**8.6.11** 顶带机在塔机工况下进行起重作业时，应遵守 4.1.12 条“十不吊”的安全操作规程。

**8.6.12** 作业前应做好下列准备工作：

1 检查传感器、编码器、行程限位开关应清洁、干燥，装置应完好有效。

2 打开“总停止”开关，按下“起动按钮”，检查塔机状态显示后，按下“总停止”开关，确认正常有效。

3 检查皮带机悬挂（放置）就位，并检查其应可靠、平稳。

4 检查各种信号、照明和通信装置应完好。

5 检查皮带应无开胶、断裂现象，皮带应清洁，皮带上无遗留工具和其他杂物。

6 皮带机驱动装置、液压张紧装置、液压调平系统、电子导管系统应清洁、完好；油位正常，无漏油现象。

7 皮带机转料处挡板、围裙应完好；刮刀装置及刀面完好清洁，压力适度。

8 事故拉线开关应全部复位。

9 空载试运转各机构数分钟，检查其转动、制动应正常可靠。

**8.6.13 起重工作状态下应遵守下列规定：**

1 作业时，加、减速应平稳。

2 塔机起升、回转、变幅联动时，应注意观察各方面的情况。

3 塔机回转时应避免使用回转制动按钮 S603B 使回转急停；严禁反向制动。

4 司机应随时注意各机构动作情况，如发现有钢丝绳跳槽、串动以及机构震颤、不正常的晃动等异常现象时，应停机查明原因，排除故障。

5 起吊重量较大接近安全起重量时，应先将重物提离地面约 10cm，略作停留，检验制动器效能后，方可继续操作。

6 运行中不应用安全保护装置来达到停车的目的；不应用过载保护装置检测物件能否起吊。

7 司机操作时应由专人进行指挥，严禁多人指挥；应使用规范的作业信号。

8 遇紧急情况，需立即停车时，可按下紧急停机按钮。

**8.6.14 浇筑工作状态下应遵守下列规定：**

1 皮带机在定位过程中，司机应考虑其特点，操作应细心、平稳。

2 运行中，运行人员应集中精力，坚守岗位。应经常沿线巡视，注意各部位运转声音、振动、温升、油位、油压、电气系统通风、散热及接触等情况；发现皮带跑偏、打滑、绷跳及其他异常情况时，应停机及时排除，使其恢复正常。

3 严禁乘坐皮带或在皮带上躺、卧、走；不应在运行时跨越无防护装置的皮带。

4 应用高压水冲洗清扫器、托辊及机架上的混凝土。严禁在运行时用铁锹、三角扒等硬物进行清理。

5 浇筑结束后，应及时对输送系统进行清洗、保养、检修；检修时，应将紧急停机拉线开关拉下。高空作业时，应使用安全带。

6 出现故障停机，可以用手动方式将皮带机上的混凝土卸载。

**8.6.15** 作业结束时应遵守下列规定：

1 提起吊钩靠近起升上限位，严禁在吊钩上留荷载。

2 将小车开至靠近变幅内限位处。

3 将臂架回转到允许停放的安全位置。

4 按下“总停止”开关，确认塔机停止。

5 遇大风天气，将臂架顺风停放，按下风标按钮，松开回转制动器。

6 将外布料机停放在专用支架上，搁置点应与吊点一致，严禁随意放置。停放时，外布料机应基本保持水平。

7 皮带机停放后应及时清理。

8 做好运行保养记录和交接班工作。

**8.6.16** 塔（顶）带机运转工应遵守交接班制度，做好“五交”、“三查”（见 5.3.15 条）工作。

## 8.7 混凝土喷射工

**8.7.1** 喷射混凝土和加速凝剂的作业人员，应穿戴工作服、防尘口罩和必要的防护用品，方可进行操作。

**8.7.2** 喷射混凝土的机械设备，应安设在基础牢固、岩石稳定或已有支护的安全地点。

**8.7.3** 喷射混凝土的工作面应有足够的照明设备。

**8.7.4** 操作人员在操作前应仔细检查各机件、电气设备完好



可靠。

**8.7.5** 喷射边墙和顶拱使用的台架，应严实坚固，木板厚度不应小于 5cm，不应有悬空探头板。

**8.7.6** 喷射混凝土地段的松动岩石，应撬挖干净，在进行撬挖时，在工作区域应做好安全警戒工作。

**8.7.7** 喷射混凝土的现场，应按规定的专门联系信号进行作业。

**8.7.8** 喷射混凝土时，应互相协作，加强联系，保持各环节的正常运行。

**8.7.9** 对喷射作业面，应采取综合性防尘措施降低空气中的含尘量，使粉尘浓度达到或接近国家规定的标准。

**8.7.10** 使用带式输送机或机动车辆运输水泥、骨料或干混凝土时，应遵守带式输送机或机动车辆的安全操作规程。

**8.7.11** 强制式混凝土拌和机操作人员，除遵守普通混凝土拌和机的安全操作规程外，还应遵守下列规定：

1 作业时，进料坑及进料槽钢导轨上，不应站人或放其他物件。

2 牵引时，进料斗除锁住滚轮外，还应用安全钩扣住。

3 出料门的启闭操作全系手动，操作中运行人员的手不可离开手柄，人也不应站在手柄甩动的半径内。

4 当出料门关闭后，应用箱盖上的安全钩将手柄钩牢，方可进行下一盘混凝土的搅拌。

5 非作业时，进料斗应提高到适当的高度，用销钩将料斗滚轮锁住。

**8.7.12** 混凝土喷射作业应遵守下列要求：

1 作业前，应先检查喷射机各部件管路和喷嘴完好通畅，应无堵塞、漏气。

2 作业时，应先开进气阀，待压力上升到 98~196kPa 时，再开电机。

3 旋转体与固定机座结合应紧密，如运转中接合板磨损出槽，深度大于 2mm，应及时更换。

4 旋转孔发生堵塞，应停机拆除检修，不应用榔头敲打旋转体；不应用风钻清除旋转孔。

5 联轴节的瓦楞形夹盘中两旁所放的钢珠，不应任意增加。

6 风水稳压阀，不应任意拆卸和调整。

7 风水箱应在允许的压力下工作，排气时不应对着人，应保护玻璃指示管。

8 作业前应检查喷射机、水箱、稳压阀和油水分离器上的压力表和安全阀，应灵敏可靠。

9 喷射机的喂料筛网，不应任意取下，严禁用手或棍棒伸入喂料口。

10 作业完毕后，应先停止供料，待机器中余料喷完后，依次停风停水，机件拆除清洗干净。

11 喷射混凝土的风压，应根据输送距离确定，不大于392kPa；喷头出料中断，应立即停机。排除故障时，严禁把喷嘴对人。

12 每次喷射厚度不应太厚。

13 喷射时，应一人握紧喷枪一人辅助，不应单人操作；喷嘴应保持与喷砌面垂直，距离宜为1~1.5m。

14 喷射机的电动机工作温度应低于50℃。

15 喷射料以50~70m/s高速喷出，喷嘴应对向人，喷射区严禁有人。

16 喷射平台距喷射机的间距小于10m时，喷射机周围应采取防护措施。

17 喷射作业区域应设专人监护做好安全警戒，在喷射作业结束前不应有行人、车辆通过。

## 8.8 沥 青 工

8.8.1 施工现场和配料场地应通风良好。操作人员，应穿工作服、扎紧袖口，并应戴手套及鞋盖等，必要时，应戴防毒口罩和防护眼镜。外露皮肤应涂刷防护膏。操作时，不应用手直接揉擦

皮肤。

**8.8.2** 凡患皮肤病、眼疾、结核病及刺激过敏的人，不应从事沥青工工作。施工过程中发生恶心、头晕、过敏等应停止作业。

**8.8.3** 熬沥青的作业人员，中途应适当休息，呼吸新鲜空气。

**8.8.4** 熬沥青的炉灶应设在离开建筑物和易燃物 20m 以外的避风处，上方不应有电线，地下 5m 内不应有电缆，并在附近备有足够的砂子、铁锹、灭火器等消防设备。沥青锅应有防雨棚。

**8.8.5** 使用铁桶熬沥青时，桶上部应开排气孔，桶口前设挡板，熬时温度不宜过高，并应随时检查排气孔完好畅通。

**8.8.6** 熬沥青场所，应有一支温度计，严格控制沥青的温度。

**8.8.7** 熬炒沥青时，火不应过急、过大，火苗不应外扬，应派专人看守，不应擅自离开工作岗位。下班或作业完成后，应将火彻底熄灭，方可离开。

**8.8.8** 煮、蘸沥青方木或板条时，严禁将方木或板条乱往沥青里扔。操作员精神应集中，相互协调。

**8.8.9** 不应用薄铁皮或劣质铁锅熬沥青。

**8.8.10** 在向熔化的沥青内掺对汽油、苯等易燃液体时，应离开锅灶和其他火源至少 10m。

**8.8.11** 盛装沥青时，锅、桶内盛量不应超过容量的 2/3。

**8.8.12** 运输溶热的沥青，应当使用桶装，然后用盖盖紧，装量不超过桶高的 3/4。人工抬运沥青，道路应畅通无阻，行走步调应一致，放置应平稳。

**8.8.13** 装卸、搬运沥青或含有沥青的制品，使用工具（如货车、手推车）或机械进行装卸、搬运的全部过程中，如有散漏粉末的情况，应洒水湿润。

**8.8.14** 人工涂刷沥青（堵沥青缝，刷沥青伸缩缝）应备有冷水管，并戴上手套口罩。

**8.8.15** 使用汽油喷灯涂刷沥青时，严禁将油洒在易燃物上，并应特别注意防火。

**8.8.16** 凡装卸过沥青及含有沥青制品的车辆（专用车辆除外）、船舱，均应施以彻底的清扫与刷洗。

**8.8.17** 临时存放、运输、使用、处置沥青过程中，应有防扬散、防流失、防渗漏和其他防止污染环境的措施。

## 9 金属结构与机电设备安装

### 9.1 电 焊 工

**9.1.1** 电焊工（含从事焊接、热切割及碳弧气刨作业的人员）应遵守 SL 398 的相关规定。

**9.1.2** 焊接及切割作业人员应符合下列规定：

1 身体健康，经专业培训考试合格，取得操作证后方可上岗作业。

2 熟练掌握焊、割机具的性能和有关电气、防火安全知识以及触电急救常识。

3 遵守各项安全管理制度，并应按规定穿戴劳动防护用品。

**9.1.3** 焊机设备的外壳以及金属开关外壳应按说明书要求采取可靠的接地保护措施，露天作业时，应采取防雨、防潮措施，输入、输出接线端子应可靠紧固，保证良好的导电性能。

**9.1.4** 使用质量合格的电焊钳（把），且电焊钳（把）及导线的绝缘应良好，不应有损坏现象。

**9.1.5** 焊接及切割作业应遵守下列规定：

1 作业前应了解焊接与热切割工艺技术以及周围环境情况，并应对焊、割机具作工前检查，严禁盲目施工。

2 工作面应设置防弧光和电火花的挡板或围屏。

3 严禁在易燃易爆场所和盛装有可燃液体或可燃气体的容器上进行焊、割作业。

4 焊、割盛装过可燃液体或气体的容器时，应事先对容器清洗干净，并打开容器孔盖，确认容器内无易燃液体或易燃气体后，方可作业。

5 在密闭或半密闭的工件内焊、割作业，宜有 2 个以上通风口，并应设专人监护。

6 焊、割作业燃气瓶、氧气瓶之间的距离应不小于 5m，气

瓶与火源（火点）的距离应不小于 10m。

7 焊、割后的灼热工件不应堆放在电焊钳（把）线、焊枪软管旁，也不应将电焊钳（把）线与焊枪软管绞在一起。

8 作业过程中不应将焊接电缆、气带等缠绕在自己的身上或踩在脚下。

9 作业完成后，应切断电源和气源，盘收电焊钳（把）线和焊枪软管，清扫工作场地，做到工完场清。

## 9.2 金属结构制造工（铆工）

9.2.1 金属结构制造工除遵守本节规定外，还应遵守 SL 400 的相关规定。

9.2.2 作业前，应检查作业用的工具，大小锤、平锤、冲子及其他承受锤击的工具顶部应无毛刺及伤痕，锤把应无裂纹痕迹、安装应结实。

9.2.3 使用大锤时，严禁戴手套操作，锤头甩落方向不允许站人。

9.2.4 凿冲钢板时，不应用圆形物体（如铁管、铁球、铁棒等）作垫块。

9.2.5 进行铲、剁、铆等作业，严禁对着人操作，并应戴好防护眼镜。使用风铲，在作业间歇时，应将铲头取下。噪声超过规定时，应戴防护耳塞。

9.2.6 加热后的材料与工件应定点存放，待冷却后，方可用手搬动。

9.2.7 连接压缩空气管，应先打开气源侧阀门将管内的脏物（油水污物）冲净后再接，气管不应从轨道上方通过。

9.2.8 用桥机翻转材料与工件时，作业人员应离开危险区域；所用吊具应事先检查，并应遵守起重安全操作规程。

9.2.9 工件吊装就位时，作业人员身体各部位不应探入其接触面，取放垫铁时，手指应放在垫铁的两侧。工件吊装就位后，应支撑或固定牢靠后方可松钩。

- 9.2.10** 拼装工件时，不应用手插试螺钉孔，应用尖头穿杆找正，然后穿螺钉。打冲子时，冲子穿出的方向不应站人。
- 9.2.11** 高处作业时，应系安全带，并检查脚手架、跳板的搭设牢固可靠。在圆形工件上作业，下面应垫牢。
- 9.2.12** 划线工作应遵守下列规定：
- 1 在翻转大型工件时，人应离开翻转范围，不应向转动中的工件安放垫块，工件堆放应平稳。
  - 2 重量不均衡的工件，应有配重，否则不可移动。
  - 3 在工件上划线打样冲时，应将工件固定。
  - 4 严禁在吊起的工件下面划线。
- 9.2.13** 使用油压机、摩擦压力机、刨边机、剪板机等设备时，设备运转应正常，应遵守设备安全操作规程。
- 9.2.14** 剪床作业时，应遵守如下规定：
- 1 不应剪切淬过火的钢板和超过剪床允许剪切厚度的材料。
  - 2 剪切时，手指距离刀口不应小于 50mm。
  - 3 剪切较小的零件时，应用压板螺丝固定。
  - 4 测量剪切长度，不应将手伸入刀片下。
- 9.2.15** 卷板机开机前，应检查下列事项：
- 1 电动机地脚螺丝应紧固，升降丝杆应正常。安全防护装置应完好，各转动部位润滑油位正常。
  - 2 传动部位无杂物，上下辊体应平行。
- 9.2.16** 卷板机起动运行应遵守下列规定：
- 1 运转的声音应正常，板料落位后及机床开动过程中，进出料方向严禁站人。
  - 2 钢板进料，辊体运转应停止。
  - 3 应控制加工钢板厚度，严禁超负荷运行。
  - 4 严禁压滚厚度不均匀的钢板。
  - 5 严禁在辊体上击敲钢板。
  - 6 调整辊体、板料，应停车。
  - 7 使用吊车配合进行较大板弯卷时，应正确选用吊具，吊

钩宜保持垂直，避免歪拉斜拽。

8 作业完毕，应切断电源，清除辊体上氧化铁皮。

#### 9.2.17 操作刨边机应遵守下列规定：

1 开车前，机床各部位润滑油应充足，电源开关应灵活；工作台行程内无障碍物，多人操作时应有统一指挥。

2 调正工件时，应先用手动千斤顶将工件轻轻压住，调好后再开启油泵，打开总开关阀和各液压千斤顶开关，使液压千斤顶压紧工件，然后将手动千斤顶一一压紧。

3 加工工件长度，不应超过机床规定范围。

4 操作人员应戴好防护手套，随时用工具清除切削中的铁削，不应用手直接拿铁屑。

5 应合理选择吃刀量。

6 作业完毕，应对机床、导轨进行清扫，加好润滑油，切断电源。

#### 9.2.18 操作油压机应遵守下列规定：

1 起动前，应经回油口向泵体内灌满工作油，排出主缸及液压系统中的空气。同时检查各部位连接部分应紧固，电动机旋转方向应符合要求。多人操作时，应有统一指挥。

2 每班应检查一次所有管接头及密封件，如发现渗漏应及时修复。

3 设备运行中，不应进行修理及更换工具。

4 操作人员离开本设备时，应停机并切断电源。

#### 9.2.19 操作砂轮机应遵守下列规定：

1 砂轮机应装有防护罩和吸尘装置，托刀架与砂轮工作面的距离不应大于 3mm。

2 开机工作前应空转 2~3min，待运转正常后，方可作业。

3 严禁在砂轮侧面上磨削，严禁两人同时使用一片砂轮，操作者应站在砂轮的侧面。

4 使用手提砂轮机时，严禁将气管或电缆盘绕在身上。

5 作业人员应戴防护眼镜，严禁戴手套作业。



### 9.3 金属结构安装工

- 9.3.1 金属结构安装工除遵守本节规定外，还应遵守 SL 400 的相关规定。
- 9.3.2 从事现场金属结构制作应遵守 9.2 节的有关规定。
- 9.3.3 金属结构件或设备应放置在坚实的基础上，并应垫平放稳。
- 9.3.4 设备开箱后，应将箱板上的钉子拔出或打弯，并堆放到指定的地点。构件拼装，应垫平放稳，不应用脚踩撬杠施力。在可能滚动或滑动的物体前方应严禁站人。
- 9.3.5 构件或设备吊装到基础就位时，作业人员身体各部位严禁探入其接合面，取放垫铁时，手指应放在垫铁的两侧。
- 9.3.6 构件或设备吊装就位松钩前，应垫实或支撑牢固。
- 9.3.7 设备组装连接螺栓时，不应用手插螺栓孔，应用尖头穿杆找正，然后穿螺栓。打过眼冲时，冲子穿出的方向严禁站人。
- 9.3.8 施工用的吊篮应牢靠方便，钢丝绳的安全系数应大于 14，严禁使用麻绳或尼龙绳作吊绳。
- 9.3.9 高处作业时，应系安全带，并检查脚手架、跳板的搭设牢固可靠。作业人员不应在脚手架上爬行。
- 9.3.10 作业人员在爬梯上行走时，应手扶扶栏。
- 9.3.11 在坑、洞、井内作业应保持通风良好。井口应设保护网，并指定专人看护。
- 9.3.12 检查密封构件或设备内部时，应使用安全行灯或手电照明，严禁明火照明。
- 9.3.13 采用压码对缝，使用大锤时，严禁戴手套操作，锤头甩落方向严禁站人。
- 9.3.14 金属结构设备上临时焊接的吊耳、脚踏板、爬梯、栏杆等构件应检查，确认牢固后方可使用。工作中使用的千斤顶及压力架等应拴系或采取其他防坠措施。

**9.3.15** 闸门在起吊前，应将闸门区格内以及边梁筋板等处的杂物清扫干净。严禁在立起的闸门上徒手攀登。

**9.3.16** 闸门进行启闭试验时，起吊范围及下方，除测量人员外严禁站人，测量人员也应站在安全的地方。

**9.3.17** 金属结构设备各转动部分的保护罩不应任意拆除。用酸、碱液体清洗管路时，应穿戴防护用品，酸碱液体应妥善保管，并应明显标识。

**9.3.18** 液压系统试压时，不应靠近高压管道；泄压时，操作人员应站在泄压阀侧面。

## **9.4 水轮机安装工**

**9.4.1** 水轮机安装人员除遵守本节规定外，还应遵守 SL 400 的相关规定。

**9.4.2** 作业前应检查所用工具完好可靠，不应使用不坚实的工器具。

**9.4.3** 使用汽油、煤油、酒精等易燃品时，应戴口罩，严禁在现场吸烟和用火，现场应配备灭火器。

**9.4.4** 进入转轮体内，轴孔内及轴承油箱内用汽油或香蕉水清扫时，应有通风措施和多人轮流工作，连续工作时间不宜过长，并应有专人监护。

**9.4.5** 沾有油脂的棉纱、抹布等应放在带盖的铁桶内，并及时处理。

**9.4.6** 吊装设备时，其上严禁站人，其下不应有人作业或停留。设备就位稳固后，方可在其上进行作业。

**9.4.7** 部件在吊装过程中严禁清扫安装面，清扫应在设备停稳后方可进行。

**9.4.8** 分瓣部件组合、设备吊装就位时，严禁将头和手脚等身体部位伸入组合（接合）面。

**9.4.9** 搬运和穿螺栓时应戴手套。

**9.4.10** 用大锤紧固螺栓时，不应戴手套，大锤甩落方向不允许

站人。多人配合作业时，分工应明确，指挥应统一。

**9.4.11** 用液压拉伸工具紧固组合螺栓时，操作人员应站在安全位置，严禁头手（脚）伸到拉伸器上（下）方。油压未降到零不应拆运拉伸器。

**9.4.12** 用试压泵作耐压试验应遵守下列规定：

1 试压前，应检查试压泵和管路完好、接头和法兰连接牢固。

2 耐压试压时，应使用经校验合格的压力表。升压应分级缓慢进行，停泵稳压后，方可进行设备各部密封情况检查。试压时，操作人员不得站在阀门法兰、接头的对面，非操作人员不应在上述位置停留。如需修理时，应降压到零，排油（水）后进行。

3 试压完毕，应将压力降到零，待油（水）排尽后，方可拆卸试压设备和管路。

4 耐压试验场地应保持整洁。

**9.4.13** 进入钢管、蜗壳、转轮室和尾水管等危险部位时，应有两人以上，并有足够照明并备带手电筒。

**9.4.14** 机组充水前，应确认流道内人员与设备、工具全部撤离后，才准封闭进人门（孔）。

**9.4.15** 机组试运行期间，检修作业应按运行规定办理工作票。

## **9.5 水轮发电机安装工**

**9.5.1** 水轮发电机安装人员除遵守本节规定外，还应遵守 SL 400 的有关规定。

**9.5.2** 组装或带有毛刺、棱角、笨重的零部件时应戴手套，清扫作业应戴口罩。

**9.5.3** 部件吊装就位后，应放置平稳。

**9.5.4** 在基坑施工，工具和杂物不应掉入水轮机室。

**9.5.5** 发电机部件组合、主轴法兰对装时，头与手脚严禁伸入组合面之间。

**9.5.6** 使用桥机挂装冷却器，冷却器下部应用支撑垫好，并用

千斤顶顶靠在定子上，经检查确认牢固后方可松钩。

**9.5.7** 采用去锈机清扫转子铁片时，动作应协调。在与去锈机作业面相距 10m 以内，不应堆放易燃液体、气体。

**9.5.8** 磁轭铁芯加温达到规定胀量后，应断开电源后方可进行热打键工作。

**9.5.9** 锤击磁轭键与磁极键时，锤击点应准确，不应戴手套打大锤，大锤甩落方向不允许站人。

**9.5.10** 用人力锤击铣刀铣孔或穿螺杆时，锤头应击中铣刀或螺杆的中心位置。

**9.5.11** 处理磁极线圈时，应戴工作帽、毛巾和套袖。

**9.5.12** 磁极挂装到 T 形槽底部后，应用千斤顶将磁极铁芯下端撑牢并用方木毛毡保护线圈后，方可打入磁极键，打磁极键时严禁下面站人。

**9.5.13** 转子试吊过程中，转子下面严禁站人，试吊完成后，再起升到一定高度，方可进行闸板清扫。

**9.5.14** 在机组内部及转子上部作业，应用安全行灯并带手电筒。上、下转子时应穿绝缘胶鞋。

**9.5.15** 尚未固定好的制动闸和管道，严禁攀登或在其上行走。

**9.5.16** 用汽油或香蕉水清扫轴承油槽时，应穿戴连体工作服、工作鞋和工作帽，并戴口罩，应由多人轮流清扫，连续工作时间不应过长。

**9.5.17** 采用人工方法研瓦，至少应两人以上操作。手应避开棱角并防上轴瓦滑下砸脚。

**9.5.18** 盘车时当转动部位停稳后，测量人员方可进入岗位测量。全部测量人员离开转动部位后，才能盘下一点。

**9.5.19** 采用电动盘车时，应切断电源后，方可进行测量。

**9.5.20** 机组试运行期间，检修作业应按运行规定办理工作票。

## **9.6 调速机安装工**

**9.6.1** 调速机安装工应熟悉并遵守 SL 400 有关规定。

- 9.6.2** 调速机分解清扫时，现场严禁使用明火和吸烟。沾有油脂的棉纱、抹布等应放在带盖的铁桶内，并及时处理。
- 9.6.3** 压油罐等设备翻身吊装过程中，下方不应有人作业与停留。吊装到基础就位时，作业人员身体的任何部位都不应探入其接合面。取放垫铁时，手指应放在垫铁的两侧。
- 9.6.4** 集油箱、压油罐内部清扫刷漆工作应配戴防毒面具，穿专用工作服和工作鞋，作业人员应定时轮换作业，并设专人监护。
- 9.6.5** 压油罐充油耐压时，作业人员不应站在阀门及堵板法兰等易泄露的零件旁边。
- 9.6.6** 现场用电设备及电动工具使用前应检查绝缘良好，外壳应接地可靠，不应使用带故障的用电设备及电动工具。
- 9.6.7** 严禁在干燥箱内存放易燃物品。
- 9.6.8** 透平油过滤应配置消防设施，作业人员应穿戴专用工作服和耐油工作鞋，并应坚守工作岗位。如有漏油，应停机切断电源后进行处理。
- 9.6.9** 调速系统调试时，应服从统一指挥，并应保持各部位通信联络畅通，严禁在调速系统传动部分、底环上作业与停留，且应在人孔与水车室处悬挂警示标志，并设专人监护。
- 9.6.10** 机组试运行期间，检修作业应按运行规定办理工作票。

## **9.7 卷线安装工**

- 9.7.1** 卷线安装工除遵守本规定外，应遵守 SL 400 有关规定。
- 9.7.2** 定子绕组施工用吊架和平台，应安全可靠。定子内外应设防护栏杆和保护网。
- 9.7.3** 在定子下端头的作业人员，应戴安全帽，所用工具材料不应抛掷。
- 9.7.4** 下线应有专人指挥，动作应协调一致。采用专用下线机下线，等线棒固定牢固后，方可松钩。
- 9.7.5** 打槽楔时，精力应集中，不应击伤线圈及铁芯。

- 9.7.6 线棒端头及汇流环焊接前，应准备好防火措施，焊接作业应遵守焊接设备安全操作规程。
- 9.7.7 焊锡作业时，作业人员应戴防护眼镜、手套和脚套，严禁水滴入焊锡锅中。
- 9.7.8 磁极开箱检查、吊运、装脱线圈工作，应有专人指挥。吊运或装、脱线圈时绑扎应牢固，经检查确认无误后，方可起吊。
- 9.7.9 检查处理磁极线圈时，作业人员应穿戴防护用品。线圈就位时，应防止挤压伤人。
- 9.7.10 配制环氧复合物时，应戴手套、防护镜、防护衣和防护鞋。工作完后应洗手。
- 9.7.11 喷漆作业周围不得有火源，场地应通风良好。喷漆作业每次延续时间不得超过 15min，人员应轮换进行作业。
- 9.7.12 线棒耐压试验时，其他作业应停止，应划分安全区域、悬挂警示标志并应设专人监护，非试验人员不应进入试验区。
- 9.7.13 进行直流高压试验后，应用带电阻的接地棒对被测量绕组放电，然后再直接接地放电。
- 9.7.14 用兆欧表测定绝缘电阻后，应对被测量绕组对地放电。
- 9.7.15 机组试运行期间，检修作业应按运行规定办理工作票。

## 9.8 电气安装工

- 9.8.1 电气安装人员除遵守本节规定外，还应执行 SL 400 有关规定。
- 9.8.2 电气安装工应经过专门技术培训，经考试合格，方可进行电气安装工作。
- 9.8.3 在屋外变电所和高压室内，搬动梯子等较长物件时，应倒放搬运，并应与带电部分保持安全距离。
- 9.8.4 雷雨来临时，应停止室外作业。
- 9.8.5 电器设备失火，应先切断电源，然后灭火。对带电设备，应使用干式灭火器，对注油设备应使用泡沫灭火器或干燥砂子等灭火。

- 9.8.6** 检修设备时，应按规定办理工作票，执行完工作票程序后，方可进行检修作业。作业人员正常活动范围与带电设备应保持安全距离，工作地点应停电。
- 9.8.7** 低压带电作业，应有专人监护，作业人员应穿绝缘靴（或站在绝缘台上），戴绝缘手套。
- 9.8.8** 在运行的低压配电装置上作业，应采取防止接地或短路措施。
- 9.8.9** 在同杆架设的高压线路上作业，应先检查与高压线的距离，并采取防止误触高压措施。应分清火、地线，选好作业位置。断开线路时，先断火线，后断零线，接线时顺序应相反。
- 9.8.10** 设备或线路停电检修，应有明显的断开点，悬挂“有人作业，禁止合闸”的标示牌，并应可靠接地。
- 9.8.11** 在部分停电的配电盘上作业，应对运行设备设置明显警示标志，并与带电部位隔离。
- 9.8.12** 在运行的盘柜上进行钻孔等振动较大的作业，应经批准后方可进行。
- 9.8.13** 在运行的电流互感器二次回路上作业，应采取下列措施：
- 1 严禁将电流互感器二次侧开路，短路应可靠。
  - 2 不应将回路的永久接地断开。
  - 3 作业时应有人监护，并站在绝缘垫上进行。
- 9.8.14** 在运行的电压互感器二次回路上作业，应采取下列措施：
- 1 防止短路。
  - 2 接临时负载，应经过刀闸和熔断器。
  - 3 作业时，应使用绝缘工具，戴绝缘手套。
- 9.8.15** 电缆头制作，应采取防毒、防烫措施。
- 9.8.16** 填写第一种工作票的工作范围如下（工作票格式见表9.8.16）：
- 1 在高压电气设备上作业，需要全部或部分停电者。
  - 2 进行其他作业（如二次回路等），需将高压设备停电，或做安全措施者。

表 9.8.16 第一种工作票格式

第 号

1. 工作负责人（监护人）：\_\_\_\_\_ 班组 \_\_\_\_\_

2. 工作班组人员 \_\_\_\_\_ 共 \_\_\_\_\_

3. 工作内容和工作地点 \_\_\_\_\_

4. 计划工作时间：  
 自 \_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 月 \_\_\_\_\_ 日 \_\_\_\_\_ 时 \_\_\_\_\_ 分  
 至 \_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 月 \_\_\_\_\_ 日 \_\_\_\_\_ 时 \_\_\_\_\_ 分

5. 安全措施：

下列由工作票签发人填写	下列由工作许可人（值班员）填写
应拉开关和刀闸，包括填写前已拉开关和刀闸（注明编号）	已拉开关和刀闸（注明编号）
应装接地线（注明确实地点）	已装接地线（注明接地编号和装设地点）
应设遮栏，应挂警示标志	已设遮栏、已挂警示标志（注明地点）
	工作地点保留带电部分和补充、安全措施
工作票签发人签名： 收到工作票时间： 年 月 日 时 分 值班负责人签名：	工作许可人签名： 值班负责人签名：

6. 许可开始工作时间：\_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 月 \_\_\_\_\_ 日 \_\_\_\_\_ 时 \_\_\_\_\_ 分，  
 工作许可人签名 \_\_\_\_\_ 工作负责人签名 \_\_\_\_\_

7. 工作负责人变动：  
 原工作负责人 \_\_\_\_\_ 离去，变更 \_\_\_\_\_ 为工作负责人。  
 变动时间：\_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 月 \_\_\_\_\_ 日 \_\_\_\_\_ 时 \_\_\_\_\_ 分，  
 工作票签发人签名：\_\_\_\_\_

8. 工作期延期，有效期延长到：\_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 月 \_\_\_\_\_ 日 \_\_\_\_\_ 时 \_\_\_\_\_ 分，  
 工作负责人签名：\_\_\_\_\_

值长或值班负责人签名：\_\_\_\_\_

9. 工作结束：  
 工作班人员已全部撤离，现场已清理完毕，全部工作于 \_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 月 \_\_\_\_\_ 日 \_\_\_\_\_ 时 \_\_\_\_\_ 分结束，工作负责人签名：\_\_\_\_\_

工作许可人签名 \_\_\_\_\_ 接地线共 \_\_\_\_\_ 组已拆除。  
 值班负责人签名：\_\_\_\_\_

10. 备注：\_\_\_\_\_



**9.8.17** 填写第二种工作票（小组工作票）的工作范围如下（工作票格式见表 9.8.17）：

- 1 带电作业和在带电设备的外壳上作业。
- 2 控制盘柜、电源干线上的作业。
- 3 二次回路上的作业，无需将高压设备停电者。

**表 9.8.17 第二种工作票格式**

编号：
1. 工作负责人（监护人） _____ 班组 _____ 工作班人员 _____
2. 工作任务： _____
3. 计划工作时间： 自 _____ 年 _____ 月 _____ 日 _____ 时 _____ 分 至 _____ 年 _____ 月 _____ 日 _____ 时 _____ 分
4. 工作条件（停电或不停电）： _____ _____
5. 注意事项（安全措施）： _____ _____
工作票签发人签名： _____
6. 许可开始工作时间： _____ 年 _____ 月 _____ 日 _____ 时 _____ 分 工作许可人（值班员）签名： _____ 工作负责人签名： _____
7. 工作结束时间： _____ 年 _____ 月 _____ 日 _____ 时 _____ 分 工作负责人签名： _____ 工作许可人（值班员）签名： _____
8. 备注： _____ _____

**9.8.18** 一个负责人、一个班组，在同一时间内，只能执行一张工作票。

**9.8.19** 两个班组以上同时交叉作业时，应指定总的负责人并填写一张工作票，由总负责人制定安全措施。班组负责人应向总负责人要令，得到工作许可证件后，方可进行作业。工作完毕后，班组负责人向总负责人交令。

**9.8.20** 工作票由工作负责人填好后，应由电气负责人签发。工作票签发人应审查工作票的内容如下：

- 1 工作票所划停电范围应正确，应无其他电源返回的可能。
  - 2 工作票所填写的安全措施应正确。
  - 3 所派工作负责人和作业人员应满足工作需要。人数应足够，应在规定的停电时间内完成工作内容。
- 9.8.21** 工作票的填写应清楚、整洁、不应涂改。工作票执行后，保存日期不应少于3个月。
- 9.8.22** 工作完毕后，应清扫整理现场。工作负责人向值班员交代所修项目，试验结果，存在问题等，并注销工作票。

## **9.9 管路安装工**

- 9.9.1** 管路安装工除遵守本节规定外，还应遵守 SL 400 有关规定。
- 9.9.2** 用车辆运输管材、管体，应绑扎牢固。人力搬运，起落应一致。用滚杠运输时，应防止压脚，严禁用手直接调整滚杠。管子滚动的前方，严禁有人。
- 9.9.3** 管子煨弯用砂应烘干，灌砂后若用机械敲打时，下方严禁站人；人工敲打时，上下应错开。
- 9.9.4** 管子加热及弯曲作业，应戴手套，穿工作服或帆布围裙，看火者应戴色镜和脚罩。
- 9.9.5** 使用机械或液压冷弯作业，应先检查地锚或靠桩牢固可靠。操作时严禁站在钢丝绳内侧或着力点的对面。
- 9.9.6** 使用火焰弯管机作业，周边现场不应堆放可燃物品。
- 9.9.7** 套丝作业，工件应摆平夹牢，工作台应平稳。两人操作时，动作应协调。机械套丝时，不应戴手套。
- 9.9.8** 吊装管子的下方，严禁站人。
- 9.9.9** 采用切割砂轮切割作业，应精力集中，严禁用切割砂轮打磨坡口。
- 9.9.10** 管口窜动和对口作业，动作应协调，手不应放在管口和法兰接合处。
- 9.9.11** 高处安装与拆除管路，使用的扳手等工器具应拴系

牢固。

**9.9.12** 设备分解清扫，装拆零件顺序应合理，拆下的零件应放平垫稳，清扫现场严禁使用明火和吸烟；沾有油脂的棉纱、抹布应放在带盖的铁桶内，并及时按环保规定处理；现场应配置相应的消防器材。

**9.9.13** 酸洗去锈作业，应穿戴好个人防护用品，酸洗废液的处理及排放应遵守环境保护法规的有关规定。

**9.9.14** 管道采用玻璃棉、石棉布、石棉泥保温材料作业时，操作人员应戴长筒手套和口罩。保温层浇筑沥青时，应穿戴防护用品。

**9.9.15** 氧气管道安装，吹扫试压所用的工具、零部件、材料等均不应有油污。

**9.9.16** 氨系统管道安装，应经过试压合格后方可注入氨液，管道注入氨液后，严禁焊接与切割。

**9.9.17** 管道试压前，应检查管道连接的紧固性和支架的可靠性。升压时，应分级缓慢进行，稳压后方可进行检查，作业人员不应在堵板、法兰、焊口、丝扣处停留。

**9.9.18** 管道吹扫、试压的排泄口不应对着带负荷的高、低压导线，变压器、碎石坡和仓库等建设物。

## **9.10 热 处 理 工**

**9.10.1** 热处理作业人员应遵守 SL 398 有关规定。

**9.10.2** 作业前应穿戴好防护用品，并应采取防火、防爆、防毒、防烫、防触电的安全措施。

**9.10.3** 化学物品应由专人管理，并按有关规定存放。各种设备的操作应由专人负责。

**9.10.4** 配制各种化学试剂时，应执行化学试验安全操作规程，并应戴防毒面具。

**9.10.5** 严禁无关人员进入氰化室、化学药品储藏室、中频发电机房和高频淬火室。

**9.10.6** 设备危险区（如电炉的电源引线、汇流条、导电杆和传动机构等），应设防护栏、罩。

**9.10.7** 淬火油槽周围严禁堆放易燃、易爆物品。

**9.10.8** 使用行车时应有专人指挥，钢丝绳应定期检查。

**9.10.9** 零件在校直时，校直机直线方向两端不应站人。

**9.10.10** 各种废液、废料，应分类存放，统一回收处理，严禁倾入下水道和垃圾箱。

**9.10.11** 采用煤炉、煤气炉、油炉加热进行热处理时，作业人员应遵守有关炉型司炉工安全操作规定，入炉工件、工具应干燥。

**9.10.12** 大型热处理炉及连续处理炉，作业前检查各传动部件应无烧损、腐蚀，轨道上应无障碍物，工件堆放高度和宽度应符合规定。工件出炉卸车时，应采取防烫、砸措施。

**9.10.13** 冷处理作业应遵守下列规定：

1 零件在冷处理前应将油迹洗净，并进行干燥处理。

2 不应在冷冻器附近吸烟和用火。

3 操作人员作业时应穿戴好防护用品。

4 零件放入冷却器时，应使用长柄工具，避免人体直接接近冷却器。

5 严禁将液氨与易燃易爆材料放在一起；不应将液氨放置于强热环境。

## **9.11 金属防腐工**

**9.11.1** 金属防腐工应熟悉所用材料、机械设备性能，应遵守SL 400的有关规定。

**9.11.2** 作业人员应按规定佩戴好防护服、防护镜、口罩和手套，高处作业时应佩戴好安全带。

**9.11.3** 作业前，应对除锈设备、喷涂设备、空压机等进行检查，储气筒、油水分离器、喷嘴、高压软管等部件，应无堵、卡或固定不牢现象。

- 9.11.4 作业时工件的摆放应平稳，并应留有安全通道。
- 9.11.5 作业现场严禁使用明火，沾有油漆、溶剂的棉线、破布等应收集存放在有盖的金属容器内，并应及时处理。
- 9.11.6 采用机械喷砂除锈时，应掌握好压力。喷砂时，出现喷枪嘴或风管堵塞，应停机消压后，方可进行修理或更换。
- 9.11.7 表面预处理作业，作业人员应站在上风向，喷砂时严禁枪口对人，沿喷射方向 30m 内不应有人停留。
- 9.11.8 涂料涂装作业应遵守 11.5 节油漆工的安全操作规定。
- 9.11.9 在室内或容器内进行喷、刷漆作业，应采取通风措施并根据不同的喷涂材料，配戴相应的防毒面具或口罩。
- 9.11.10 金属热喷涂作业应按 GB 11375 的有关规定执行。

## 10 监测及试验

### 10.1 测 工

- 10.1.1 测量人员应遵守 SL 398 的相关规定。
- 10.1.2 应根据测量部位和项目，按规定劳保着装，落实各项安全防护措施。
- 10.1.3 进入施工现场前，应检查测量仪器灵敏可靠，测量工具齐全适用。
- 10.1.4 测量仪器应支放平稳可靠，并设围栏和警示标志。
- 10.1.5 进入危险部位，如：边坡、孔洞旁测量时，应设专人监护。
- 10.1.6 底孔或廊道内进行测量时，应采取设备的防护措施，并设专人监护。
- 10.1.7 进行野外测量作业时，应采取防止摔伤、落石和动植物伤害的保护措施。
- 10.1.8 测量工作完毕，应检查测量仪器，并按规定装箱、装包。

### 10.2 金属材料试验工

- 10.2.1 试验人员应经专业培训，考试合格，方可上机操作。
- 10.2.2 试验机应定期经国家计量部门鉴定合格，方可使用。
- 10.2.3 试验机应在 10~30℃ 的温度下进行工作。
- 10.2.4 根据季节变化更换润滑油，并按规定定期进行润滑保养工作。
- 10.2.5 现场试验前，应设定试验警戒区域并悬挂警示标志。
- 10.2.6 试验前应对试验机进行全面检查。
- 10.2.7 试验人员应站在正确位置上进行操作。
- 10.2.8 试验机应标出摆锤冲击范围。

- 10.2.9 试样夹牢后，不应起动下钳口电动机。
- 10.2.10 试验时，操作手柄的控制应平稳、迅速、准确。
- 10.2.11 试验时应按规定的加荷速度加荷。
- 10.2.12 测力计所有阀门不应随意打开。
- 10.2.13 试验机测力计摆杆扬到最大规定限度时，指针必须旋转一周。
- 10.2.14 进行脆性材料试验时，应安装防护罩。
- 10.2.15 试验机用油应符合规定的标准，注入前应过滤。
- 10.2.16 送油阀手轮不应拧得过紧。
- 10.2.17 当试样加荷时，油阀必须关紧，不应漏油。
- 10.2.18 油管接头不应有渗油现象。
- 10.2.19 试验过程中，如油泵突然停止工作，不应在高压下检查、起动。
- 10.2.20 试验暂停时，应关闭电机。
- 10.2.21 试验完毕，应断开电源，进行清洁工作。
- 10.2.22 非试验人员禁止操作试验机。
- 10.2.23 其他事项按材料试验机说明书规定执行。

### 10.3 混凝土材料试验工

- 10.3.1 混凝土材料试验工应遵守 10.2.1 ~ 10.2.7 条及 10.2.22 条的规定。
- 10.3.2 操作 100t 万能材料试验机应遵守下列规定：
  - 1 估计试件破碎所需能量，选择适当测力载荷范围，换上指示板，并调整摆的位置和相应的摆锤。
  - 2 开动电动机，将活塞浮起数厘米，开启调节阀，然后根据试件需要，调节工作位置。
  - 3 活塞浮起时，调节平衡锤的地位，平衡活塞及工作台的静重，使摆处于垂直位置，再转动推杆末端的压花柄，调节指针零点位置。
  - 4 开启调节阀，调节加荷速度。试验时的加荷速度，根据

试件要求而定，一般以保持指针每转动全载荷范围在 2~5min 以内为宜，尤其在接近极限强度时宜缓慢。

5 绘制试件受力后的形变关系，曲线可先根据需要的形变比例，将弦线绕在相应的线槽内，将记录纸卷上记录筒，使纸的末端恰好被弹簧片压住，将铅笔插入笔夹内，将笔尖的起点放在弹簧片附近。

6 试件被压碎或达到规定载荷时，打开回油阀，油即卸回油箱，红色随动针指示的读数，即为试件所受载荷。试验结束后，将红色针拨回零点。

7 如试验不是连续进行或两次试验的间隔时间较长时，应将油泵停止。

### 10.3.3 操作油压式 200t 压力试验机应遵守以下规定：

1 将试验机的总电钮打开。

2 度盘的选用：试验前应根据试验的最大负荷选用相应的测量范围。

3 根据测量范围之不同，悬挂不同重量的摆锤，调正摆杆的位置。

4 开始试验前，应将指针对准零点，调正时，先开动油泵，打开送油阀。使活塞自缸体升起一段约 5~10mm 左右，消除活塞及其带起的试台附件、试料等重量。

5 升降横梁至适当高度，使上承压板下降至试件顶面 5cm 处停止，然后用手工或摇把使其与试件恰好接触。调整完毕后，应将摇把取下来。

6 打开送油阀开始试验，试件应放在下压板中心线上，当试件加荷时，应注意操纵，应根据试件规定的加荷速度进行调节。

7 试验完毕后，应打开回油阀，使下承压板下降，然后再将横梁升起。在未打开回油阀或在试验中间禁止触动横梁升降电钮。

8 送油阀手轮不得拧得过紧，回油阀手轮应拧紧，将活塞



复原位。

9 试验完毕取下摆铊，拉开电源。

## 10.4 电气试验工

10.4.1 电气试验工应熟悉和掌握 SL 398 和 SL 400 的有关规定。

10.4.2 电气试验工应遵守 9.7 节、9.8 节以及 3.6 节和 3.7 节的相关规定。

10.4.3 进行高压试验不应少于两人，应按规定填写第一种工作票。

10.4.4 作业前，应按规定穿戴好安全防护用品，熟悉工作部位及周围设备带电情况。高压试验装置的金属外壳应可靠接地。试验现场应设遮拦或围栏，悬挂警示标志，派人看守。

10.4.5 试验前应检查试验接线、调压器零位及仪表的初始状态，确保无误后方可通电。

10.4.6 试验结束或变更接线时，应首先断开电源，进行放电，并将试验设备的高压部分短路接地。

10.4.7 进行继电保护和仪表试验时，应办理第二种工作票，并制定防范措施。在运行的电流互感器二次回路上作业时，严禁将电流互感器二次侧开路，不应将回路的永久接地断开；在运行的电流互感器二次回路上作业时，应防止短路。

10.4.8 油品化验人员进入变电所取油样，如安全距离不够，应办理停电工作票，并做好高处取油样的安全措施。

10.4.9 试验完毕后，试验人员应拆除自装的接地短路线，清扫、整理作业场所，工作负责人向值班人员交待试验结果、存在的问题等，并注销工作票。

## 10.5 化 验 工

10.5.1 化验人员应经专业培训，考试合格，方可上岗工作。

10.5.2 化验室应配备各种消防器材，如砂袋、砂箱、灭火器

等，化验员应熟悉各种消防器材的使用方法及灭火对象。

**10.5.3** 易燃、易爆、有毒物品应专门保管。

**10.5.4** 剧毒药品（氰化钾、氧化钠、三氧化二砷、二氧化汞、二甲脂等）类药品应由专人负责在专柜内保管，且应由两人共同保管（实行双人双锁制），并存放在阴凉干燥处，每次使用均应登记。

**10.5.5** 对人体的皮肤、黏膜、眼睛、呼吸道以及对一些金属有强烈腐蚀作用的药品，如发烟硫酸、浓硫酸、浓硝酸、浓盐酸、氢氟酸、冰醋酸、浓溴、氢氧化钾、氢氧化钠等，应放置在由耐腐蚀性材料制成料架上。存放处应阴凉通风，并与其他药品隔离。

**10.5.6** 化验室分装的固体、液体试剂和配制的溶液，其管理原则与原装药品相同，剧毒的也应有专人负责保管。

**10.5.7** 所有盛放药品的试剂瓶，应贴有标签，吸取腐蚀性液体应使用特制的虹吸管，严禁用嘴吸取。

**10.5.8** 各种仪表，应经常保持清洁、干燥，室内通风良好。

**10.5.9** 化验室宜配置眼睛冲洗器和通风换气设备。

**10.5.10** 化验室内的所有电器设备均应绝缘良好，仪器应妥善接地，并有专人负责保管维护。

**10.5.11** 化验过程中产生的废物应集中处理。

**10.5.12** 使用有毒和强烈刺激性气体时，应在通风橱里操作，严禁将头部伸进通风橱，应配备防护用具。

**10.5.13** 进行加热操作或易爆物品操作时应由专人看管。操作人员不应离开岗位。

**10.5.14** 严禁将食品带入化验室。

**10.5.15** 化验结束，作业人员离开前，应进行安全检查，重点是电、火、水。

## **10.6 无损探伤工**

**10.6.1** 无损探伤工除遵守本节规定外，还应遵守 SL 400 的有

关规定。

**10.6.2** 凡从事无损探伤人员，应先进行身体检查，确定无职业禁忌病后，经主管部门专业培训，考核合格后持证上岗。

**10.6.3** 操作场所的安全防护措施，应符合 GB 4792 的要求。

**10.6.4** 操作区域应规定安全范围，并设置警示标志。

**10.6.5** 从事射线探伤人员，应经常测量作业场所的射线剂量。

**10.6.6** 作业场所的照明应达到 GB 4792 规定的照度，射线机配电盘应装有指示灯。

**10.6.7** 作业场所地面，应光滑无缝隙凹陷，铺设易于清除污染的材料。

**10.6.8** 作业场所内外应保持清洁整齐。

**10.6.9** 必须严格执行操作规程，严守安全防护措施。

**10.6.10** 射线探伤人员应根据工作情况，佩戴防护用品。防护用品操作前应进行检查，操作后进行清洗。

**10.6.11** 操作中不应饮食、吸烟。如发现头昏等现象，应及时通风、治疗。工作完毕后，应及时清洗手、脸，或淋浴。

**10.6.12** 凡从事射线作业人员，应按国家规定每 3 个月进行一次血液分析，每年进行一次健康检查。

**10.6.13** 一人不应单独作业，至少应有两人以上，一人操作一人负责监护。

**10.6.14** 射线对人体照射的最高允许剂量是：每天不应超过 0.5mSv，每周不应超过 3mSv。

**10.6.15** 在一周内总的积累剂量不超过 3mSv 的前提下，个别情况每天剂量可高于 0.5mSv，但不应成倍增加。

**10.6.16** 全年的总积累剂量平均不应超过 150mSv，无损探伤工作开始年龄在 25 岁以下者，每年积累总量不应超过 100mSv。

**10.6.17** 进行探伤作业时，应计算安全距离，设置警示标志，并有人警戒，严禁外人进入非安全区。

**10.6.18**  $\gamma$  射线透照时，在无防护情况下的安全距离可按式 (10.6.18) 确定：

$$R = (mt/60)^{1/2} \quad (10.6.18)$$

式中  $R$ ——离放射源的距离，m；  
 $m$ ——放射性的活度， $10^{-5}$  Sv；  
 $t$ ——照射时间，h。

**10.6.19** X射线透照时，在无防护的情况下，最高允许剂量率可用下面近似的比例关系计算：

$$P \cdot t \approx 15\mu R \quad (10.6.19)$$

式中  $P$ ——该点的剂量率， $\mu R/s$ ；  
 $t$ ——时间，h。

若将式(10.6.19)改写成  $t \approx 15/P$ ，可以近似计算在照射场内允许停留时间。

**10.6.20** 探伤用的放射源应加装保险套，探伤室的防护须经技术监督、环境保护部门批准后方可启用。

**10.6.21** 射线探伤室应按防护要求进行设计，设置良好的通风设备。每天开始作业前和作业进行中都应注意换气，并保持清洁。

**10.6.22** 射线试验室内，严禁贮藏食品。

**10.6.23** 每次操作放射性同位素后，都应仔细洗手。探伤工的指甲应经常修剪，不应留长指甲。

**10.6.24** 探伤人员的皮肤裸露部分若有伤口，在未愈合前，不应从事放射性同位素的操作。

**10.6.25** 裸源操作应在有人监护下进行，使用的夹具长度不应小于1m。每次操作时间不宜超过8s，对于 $5 \times 10^{-6}$  Sv以下的裸源，每一工作日的操作次数限制在15次以下。

**10.6.26** 操作时，在提取射源过程中，不可直视射源。

**10.6.27** 放射源存放地点的选择应考虑到周围居民的安全。存放建筑物的防护层厚度应经过计算，要求室外放射性强度不大于自然本底。室内须有防潮措施，并应装置有良好的通风设备。

**10.6.28** 放射源存放处，应有专人负责看管。并建立启用和储存、领用登记制度。

**10.6.29** 放射源应减少频繁运输，控制运输次数。运输设备的防护性能应加强，押运护送者，应懂得安全防护知识及处理原则。

**10.6.30** 长途运输，应事先与有关交通部门做好联系工作，凡放射源所到地方和运输线路，应事先报告有关公安部门备案。

**10.6.31** X射线机透视操作前，应将外壳安全接地。

**10.6.32** X射线试验室的门上，应装置闭门接触器、关门供电，开门断电，同时门面上应装置红色警示标志。

**10.6.33** 放射源失落时，应立即报告公安机关和防疫机构。并应立即采取措施，划出非安全区，做好可疑地区的安全保护工作。

**10.6.34** 若发生放射性污染时，在被污染的范围内绝对严禁作业。凡参加清理污染的作业人员，应通晓防护原则。

**10.6.35** 采用超声波、磁力，荧光、着色、涡流探伤应遵守下列规定：

1 仪器接通电源前，应检查电源电压，该电压应与仪器使用电压相一致。

2 利用超声波检验焊缝时，焊缝两侧须打磨至呈金属光泽。如使用电动砂轮机打磨时，应戴绝缘手套，穿绝缘鞋、戴平光眼镜和口罩。

3 超声波探伤仪接通电源后，应检验外壳是否漏电。如有漏电，则应倒换电源线接线，并将外壳接地。

4 超声波探伤仪在使用过程中，严禁打开保护罩。

5 超声波仪器在搬运过程中，应特别注意防震。仪器使用场所应注意防磁。

6 荧光探伤时，应戴防护眼镜。工作物上的荧光粉，严禁用手直接触摸。作业完毕后，应将手仔细搓洗干净。

7 配制着色剂、筛取荧光粉、磁粉时，应戴防护口罩，并应在通风良好的上风处进行。

8 仪器检修时，应切断电源，不应带电检修。

- 9 现场探伤时，应执行高处作业规定，夜间应有充足照明。
- 10 作业完毕后，应将耦合剂、着色剂、磁粉、荧光粉清扫干净。
- 11 凡从事超声波、磁力、荧光、着色、涡流探伤作业人员，应定期进行专业安全防护知识的考核。经考核不合格者，不应从事探伤工作。

## 11 主要辅助工种

### 11.1 施工机械修理工

- 11.1.1** 工作环境应清洁整齐，通风良好，零配件、工件堆放整齐有序，通道畅通，车间内严禁吸烟。
- 11.1.2** 清洗用油的容器应加盖，在指定地点存放，废油、汽油等应及时处理。
- 11.1.3** 修理车辆，机械解体作业时，应在平坦坚实的地面进行，各部件应架稳垫牢，回转机构应锁定卡死，使用起重机吊装零部件时，应遵守 4.11 节的相关规定。
- 11.1.4** 重心高或易滚动的工件，应采取稳固措施。
- 11.1.5** 严禁使用不合格的工具。凿、冲类工具应刃口完整、锐利，无裂纹，无毛刺，尾部不应热处理淬硬；出现卷边应及时处理。抡大锤时甩转方向不应有人，锉刀、刮刀应装有木柄，不应应用嘴吹除金属碎屑；使用刮刀应徐徐用力。
- 11.1.6** 使用电器设备应检查插座、电线、开关；应正确接入。应保持电源线及电器设备清洁。开关箱应装有触电保安器。
- 11.1.7** 使用电钻应戴绝缘手套，启动后再接触工件，钻斜孔应防滑钻，操作时可使用加压杆，严禁以身体重量助压。
- 11.1.8** 使用千斤顶应遵守 11.2.13~11.2.17 条的相关规定。
- 11.1.9** 严禁在砂轮上磨笨重、不规则的物体。磨削时人不应站立在砂轮的正前方，砂轮与支架间隙应调整适当，不应过大，不应使用厚度不大和周边有缺口的砂轮。
- 11.1.10** 严禁在汽油附近进行锤击和使用砂轮。
- 11.1.11** 严禁明火取暖，用油料清洗机件时严禁吸烟。不应清洗尚在散发热量机件，应待充分冷却后清洗。清洗车辆应先切断和移走电源。清洗作业中不应使用钢丝刷并防止机件间相互碰击。

- 11.1.12** 不应在车辆翼子板、车体、发动机罩等处任意摆放工具。
- 11.1.13** 严禁用手直接拨动差速器、变速器等机构内部的齿轮和将手指伸进钢板弹簧座孔等处。
- 11.1.14** 机械拆卸前应先将外部泥土和油污洗净。
- 11.1.15** 拆卸时应使用合适的工具和专用工具，按总成部件零件顺序从外到内依次拆卸，不应乱敲乱打，拆卸后的零、部件应清洗干净，分类分组存放。
- 11.1.16** 拆装螺丝螺帽，应选用合适的扳手，不应随意用活动扳手和管子钳等。拆卸静配合件应用专用拆卸工具或压力机。
- 11.1.17** 各部分装用的螺栓、垫片、锁片、开口销等应合乎技术要求，保证质量。保险垫片、制动铁丝不应重复使用；对通用件、标准件、轴承、油封、弹簧等，不合标准的不应使用；零部件装配前，应进行检查，不合格部件、零件不得装配。
- 11.1.18** 应处理好装配件的程序，一般先内后外，先难后易，先精密后一般，依次进行。
- 11.1.19** 动配合件的摩擦表面应涂上清洁的规格相符的润滑油。
- 11.1.20** 对接合处、密封装置、各管路，应保证密封。
- 11.1.21** 凡特殊重要部位如气缸盖、主轴瓦等处的螺栓、螺帽应按规定顺序和力矩分次均匀拧紧。
- 11.1.22** 修复后试运转前，应加足燃油、润滑油、冷却水，检查调整各部位间隙、行程及灵活度。
- 11.1.23** 试车时应随时注意仪表，声响等，发现问题应立即停车处理。
- 11.1.24** 试车前先应空走合，然后负荷走合，严格遵守本设备的操作规程和走合期减载运行的规定，严禁超负荷运转。
- 11.1.25** 架空试车时，车辆的前方不应有人，在发动的车辆下面不应从事其他作业。
- 11.1.26** 进入车底作业时，应在方向盘上悬挂有“车下有人，严禁起动”的警示标志；在车辆修毕试车时，遇方向盘上挂有警



示标志时，修理期间不应发动车辆。

**11.1.27** 严禁用各种容器或自流方式向化油器中加注汽油。

**11.1.28** 检修有毒、易燃、易爆设备或容器时，应严格清洗，将设备置于通风处，使内部残余物质进一步挥发。进入容器作业，应注意通风和使用低压防爆照明，并定时出容器换气休息，容器外应设专人监护。

**11.1.29** 严禁用嘴吸取汽油和防冻液。

**11.1.30** 车间内不应存放燃油、易燃物料。废油应集中存放在指定地点或交仓库回收保管，沾过油料的废棉纱、破布、破手套等应集中放置在有盖的金属容器里并及时妥善处理。

## **11.2 汽车修理工**

**11.2.1** 汽车修理车间内停车，周围应保持不少于 2m 间距。车间外修车不应将车辆停在交通道路，消火栓、油库、上下水道井口等处。

**11.2.2** 不应在斜坡上停车进行修理。汽车在山区斜坡道上发生故障时，应采取防止溜车、倒车的措施。

**11.2.3** 修理工作中，支（垫）木、千斤顶应支（垫）稳支好。架空车辆时应用铁凳或方木支垫稳固，顶起时先顶起一端，然后再顶起另一端，不应两端同时顶起。

**11.2.4** 严禁只用千斤顶顶在车下进行修理。严禁在松落车身的同时，在车上车下进行修理工作。

**11.2.5** 在车下作业时发动机应熄火，前后轮应垫楔牢，拉好手刹。如必须在发动机运转情况下修理时，车上应有人看护操作手柄，严禁车上车下同时进行修理作业。

**11.2.6** 打开引擎盖进行修理检查时，应把引擎盖支牢。

**11.2.7** 拆装发动机，变速箱和后桥等大型部件时，首先应了解部件重量，用起重机吊运时不应超载。起重前首先检查钢丝绳、卡环、吊钩等部件的牢固结实情况，由专人统一指挥。起吊前应注意周围情况，起吊后升降回转动作应平稳，不应长时间在空中

停留，吊起部件的下方不应有人停留，亦不应在悬空物件下进行修理工作。

**11.2.8** 修理汽车时，变速杆应放在空档位置。严禁任何人在司机室摆动起动装置。

**11.2.9** 在车间内落地走合发动机时，应把废气排到室外，室内严禁吸烟。

**11.2.10** 使用汽油清洗零件时，严禁吸烟或用明火。工作完毕后应将汽油放在安全地点并将装油容器盖严，挂“严禁烟火”警示标志。

**11.2.11** 焊补油箱前，油箱应经充分通风后用碱洗净，油箱口应敞开。

**11.2.12** 搬运和拆装电瓶，应轻拿轻放。蓄电池在车上应安装牢固。

**11.2.13** 千斤顶应放置在坚实平稳的基础上。若放置在泥地上使用时，应铺垫方木。

**11.2.14** 千斤顶应按额定承重能力选用，不应超载及超过规定的升起高度。铭牌不详时，其上升高度不应超过螺丝杆或活塞总高度的 3/4。

**11.2.15** 使用 2 个或 2 个以上千斤顶同时顶升重物时，应选用同一规格、型号的千斤顶，按总负荷留 20% 备用容量。千斤顶应受力均匀，力矩应对称，顶升速度应尽可能同步。

**11.2.16** 千斤顶顶升重物时，须掌握重物重心，重物顶起后，应随起随垫，其脱空距离不应超过 5cm。

**11.2.17** 同时使用多台千斤顶时，应明确分工并由专人指挥。

**11.2.18** 临时工作用照明应采用安全电压（36V 以下），下班后应切断各项电源。

**11.2.19** 非本车间作业人员不应随便动用各种机具和电气设备，协助修理的人员应听从本车间人员的指挥。

**11.2.20** 严禁没有车辆驾驶执照的修理人员试车。汽车修理完毕进行试车时，应首先检查刹车总泵拉杆、开口销、刹车油及其

他各部情况，挂上试车牌，在指定的路线行驶试车。试车时，严禁从化油器处直接加油。

## 11.3 木 工

**11.3.1** 机械操作工应经专门培训，方可独立操作。

**11.3.2** 作业场所应备齐消防器材。严禁在作业场所吸烟和使用明火，并不应存放油、棉纱等易燃物品。

**11.3.3** 作业场所的待加工和已加工木料应堆放整齐，保证道路畅通。

**11.3.4** 严禁使用无安全防护装置的木工机械。

**11.3.5** 作业前应检查施工机具完好可靠，各种安全防护装置应齐全有效；所有工具不用时应放入工具箱或工具袋内，不应随意乱放。

**11.3.6** 机械应保持清洁，安全防护装置应齐全可靠，各部连接紧固，工作台上不应放置杂物。

**11.3.7** 机械的皮带轮、锯轮、刀轴、锯片、砂轮等高速转动部件应在安装时做平衡试验。各种刀具不应有裂纹破损。

**11.3.8** 装设有气动除尘装置的木工机械，作业前应先启动排尘风机，应经常保持排尘管道不变形、不漏风、不堵塞。并定期清理积存（木屑）室。

**11.3.9** 使用电动工具和操作机械时，严禁戴手套。

**11.3.10** 加工前应检查并取出木料内钉子、泥沙等伤刃杂物。

**11.3.11** 应检查机器上外露的齿轮、皮带等处及电力线路的安全罩安全可靠，马达与其他连接的机械设备应有安全装置。

**11.3.12** 严禁在机械运行中测量工件尺寸和清理机械上面或底部的木屑、刨花和杂物。

**11.3.13** 机械运行时不应跨越机械传动部分传递工件、工具等。排除故障、拆装刀具时应待机械停稳后、切断电源，方可进行。操作人员与辅助人员应密切配合，以同步匀速接送料。

**11.3.14** 操作时发现机器的声音不正常时，应立即停机检查

处理。

**11.3.15** 作业后应切断电源，锁好闸箱，及时清除作业场所的木屑、刨花。

**11.3.16** 木工车床操作应遵守下列规定：

1 检查车床各部装置及工、卡具应灵活可靠，工件应卡紧并用顶针顶牢，用手转动试运转，确认情况良好后，方可开车，并根据工件木质的软硬，选择适当的进刀量和调整转速。严禁操作人员带手套进行木工车床的操作。

2 方形木料应先加工成近似圆柱体后再上车床加工。有疤痕或裂缝的木料均不应上车床车削。

3 车削过程中，不应用手摸检查工件的光滑程度。用砂纸打磨时，应先将刀架移开后再进行；车床转动时，无论停电与否，均不应用手来制动。

4 车刀应装在可以调节的刀架上，或紧靠在刀架上，严禁凭空用手拿着车刀作业。

**11.3.17** 带锯机操作应遵守下列规定：

1 作业前，检查锯条，如锯条齿侧的裂纹长度超过 10mm，锯条接头处裂纹长度超过 10mm，连续缺齿 2 个和接头超过 3 个的锯条均不应使用。裂纹长度在以上规定内的，应在裂纹终端冲一止裂孔。锯条松紧度调整适度后，先空运转，如声音正常，无串条现象时，方可作业。

2 作业中，操作人员应站在带锯机的两侧，跑车开动后，行程范围内的轨道周围不应站人，严禁在运行中上、下跑车。

3 圆木应紧靠车桩车盘，钩未挂好不应松动撬杠。操作时手脚不应伸出跑车边缘。

4 非操作人员不应上车，跑车未停稳严禁下木料。

5 圆木进锯前，应调好尺寸，进锯后不应调整，进锯速度应均匀，不应过猛。运转中严禁调整锯卡子和清理碎料、树皮等。

6 在木材的尾端越过锯条 50cm 后，方可倒车。倒车速度

不宜过快，应注意木槎、疖疤碰卡锯条。

7 平台式带锯作业时，送接料应配合一致。送料、接料时不应将手送进台面。锯短料时，应用推棍送料。木料回送时，应离开锯条 50mm 以上，并须注意木槎、疖疤碰撞锯条。

8 装设有气动吸尘罩的带锯机，当木屑堵塞吸尘管口时，严禁在运转中用木棒在锯轮背侧清理管口。

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

10 操作小带锯，左右手应相互配合，不应猛推猛拉。送料时手不应进入台面，接料时手不应超过锯口。锯短料时，应用推棍送料。

### 11.3.18 圆锯机操作应遵守下列规定：

1 操作前应检查，锯片应垂直、无裂纹、无缺齿、无损坏，螺丝应紧固可靠；圆锯起动后，须待转速正常后方可进行锯料。

2 锯片上方应装置安全罩、挡板和冷却水装置。在锯片后面，离齿 10~15mm 处，应安装弧形楔刀。锯片的安装，应保持与轴同心。

3 导尺须按所需尺寸，校对正确；进料时，应紧靠导尺，不应用力过猛，遇硬疖应慢推，接料应待料出锯片 150mm，不应用力硬拉。

4 木料进入锯口或出锯口时，速度应慢，以保护锯片；严禁猛拉、猛推。如发现锯片突然停止，应立即关闭电源进行检查。

5 锯短窄料或锯到末尾时，应使用推棍，接料应使用刨钩，手距锯片不应小于 100mm；不应将手或身体探过锯片拿取东西；送料时不应将木料左右晃动或高抬，遇木疖应缓慢送料。锯料长度应不小于 500mm。接近端头时，应用推棍送料。

6 被锯木料厚度，以锯片能露出木料 10~20mm 为限，夹持锯片的发兰盘的直径应为锯片直径的 1/4。超过锯片半径的木

料，严禁上锯。

7 锯线走偏，应逐渐纠正，不应猛扳。

8 锯片应依发热情况及锋利程度及时休息和磨洗。连续工作 1~2h，应换另一锯片。直径 600mm 以上的锯片在运转时应喷水冷却。

9 工作完毕，须等锯片停止转动后，才能离开锯床，严禁用木片或其他物件制动锯片。

**11.3.19 平面刨（手压刨）操作应遵守下列规定：**

1 作业前，应检查安全防护装置齐全有效，方可使用，任何人不应擅自拆除。如发现问题，应报告安全技术部门，经检查处理后，才能继续使用。开车前，还须检查刨刀应装牢，导尺应垂直，安全挡盖弹簧应灵敏可靠，确保无误后，方可开始工作。

2 刨料时应保持身体稳定，双手操作，且手应按在料的上面，手指应离开刨口 50mm 以上。严禁用手在木料后端送料和跨越刨口进行刨削。

3 刨刀吃料深度不应大于 1.5mm，刨料长度小于 400mm 时，应用压板或压棍推料，严禁刨长度小于 30mm，厚度小于 15mm 的木料。进料速度应保持均匀，经过刨口时用力应轻，严禁在刨刀上方回料。

4 刨木料时，应先刨大面，后刨小面，进料时须和导尺及台面贴平。

5 操作时，手须按在木料上面（不应按于侧面）用左手压，右手推，均匀推进，如两人操作，木料应超过刨刀 15mm 后，助手才能接拉，两人应合作，严禁猛拉猛推。

6 被刨木料如有破裂或硬疖等缺陷时，应处理后再进行刨削；刨旧料前，应将料上的钉子、杂物清除干净。遇木槎、疖疤应缓慢送料，严禁用手按在疖疤上送料。

7 换刀片时应拉闸断电或摘掉皮带。

8 刀片紧固螺丝应嵌入刀片槽内，槽端离刀背不应小于 10mm。紧固刀片螺丝时，用力应均匀一致，不应过松或过紧。

9 机械运转时不应进行维修，更不应将手伸进安全挡板里侧去移动挡板或拆除安全挡板进行刨削。严禁戴手套操作。作业中，手不应伸入安全罩内进行清扫等工作。

10 工作完毕，刨刀停止后，拉闸断电，方可进行清扫及设备保养等工作。

**11.3.20 压刨床（单面和多面）操作应遵守下列规定：**

1 压刨床应用单向开关，不应安装倒顺开关，三、四面刨应按顺序开动。

2 作业前，须紧固好刨刀，刨刃应锋利，并根据制品要求调节好台面与刨刀尺寸。

3 开车时，先将起动把转向启动位置，待电动机启动后再转至运转位置，空转 1~3min 无异常后，方可进料。

4 严禁一次刨削两块不同材质或不同规格的木料，被刨的木料不应超过机械所规定的厚度。操作者应站在刨床的一侧，送入木料时，应先送大头，出料后应有人接料。接、送料时，不应戴手套。

5 刨刀与刨床台面的水平间隙应在 10~30mm 之间。刨刀螺丝重量应相等，紧固时用力应均匀一致，不得过紧或过松，严禁使用带开口槽的刨刀。

6 每次进刀量应为 2~5mm，如遇硬物或疤痕，应减小进刀量，降低送料速度。

7 进料应平直，发现材料走横或卡住，应停机降低台面拨正。送料时手指应离开滚筒 200mm 以外，接料应待料走出台面。

8 刨木料应先刨立面，再刨平面。被刨木料长度不能短于前后压滚筒中心距离，刨短料时，须连续进料。刨削 10mm 以下的薄板，应垫托板，方可推进压刨。

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

10 连续工作 3~4h, 刨刀须用油石研磨一次。安装或更换刀片应执行安全操作规程 12.3.19 条的有关规定。

**11.3.21** 开榫机操作应遵守下列规定:

1 作业前应紧固好刀片, 并开机运行 1~2min, 确认正常后, 方可作业。

2 作业时, 应侧身操作, 严禁面对刀具。进料速度应均匀, 不宜过快, 卸装时, 应将工作台拉回。

3 机器转动时, 严禁调整上下刀轴的间距。调整尺寸应待机器停稳后进行。

4 被加工的木料, 应用压料杆压紧, 待切削完毕后, 方可松开。短料开榫, 应用垫板夹牢, 不应用手直接握料。1.5m 以上长料, 应两人操作。

5 刀片应及时用油石磨利。

6 发现刨渣或木屑堵塞, 应用木棍推出, 禁用手掏。

7 停车后, 应将皮带放松并清除机器上的木屑。

**11.3.22** 木工铣床(裁口机)操作应遵守下列安全规定:

1 操作前, 应照产品规格调节好刀具位置, 经检查合格后, 方可开始工作。

2 起动前, 应检查铣刀固定螺栓的紧固度, 不应有过紧过松现象。

3 进料时, 须贴紧台面导尺, 左手按压, 右手推进, 注意两手避开刀刃。

4 进料时, 应缓慢推进, 推进速度应均匀, 不宜太快。遇有较大木疖时, 应降低进料速度。木料送过刨口 150mm 后再进行接料。当木料铣切到端头时, 应将手移到木料已铣切的另一端接料。送短料时, 应用推料棍。

5 铣切硬木时, 刀口一次不应超过深 15mm、高 50mm, 铣切松木时, 刀口一次不应超过深 2mm、高 60mm。严禁在中间插刀。

6 卧式铣床的操作人员, 应站在刀刃侧面, 严禁迎刃而立。



7 机器转动时，严禁清洗、修理或加油。

8 切削工具应有防护罩。

### 11.3.23 打眼机操作应遵守下列规定：

1 操作前，应调整好床架和卡具，台面应平整，卡具应灵活，钻头应垂直，凿心应在凿套中心卡牢，并与加工件的钻孔垂直。

2 工件应卡紧，打眼时应按构件规格，眼的大小决定操作速度，开始应慢，然后根据机器力量，均匀加速用力不应过猛。

3 打眼时，应使用夹料器，不应用手直接扶料。1.5m 以上长料应使用托架，调头时，双手持料，注意周围人和物。遇疔疤时应缓慢压下，不应用力过猛，严禁戴手套操作。

4 为了保持钻头的锋锐，应每隔 1h 涂以少许煤油或柴油，操作时发现冒烟应立即提出钻头。

5 清理凿渣时应用刷子或吹风器，严禁用手直接清理钻出的木渣。

6 作业中，如凿心被木楂或木茬卡阻或因猛压产生高温使木料冒烟时，应立即抬起手柄，提起钻头。深度超过凿渣出口，应勤拔钻头。木料下应垫以托木。

7 更换凿心时，应先停车切断电源并须在平台上垫上木板后方可进行。调整台面或卡具时，应先停车。

### 11.3.24 刮边机（包括直边机）操作应遵守下列规定：

1 木料应按压在推车上，后端应顶牢。推进速度应慢，手不应送料到刨口。

2 刀部应设置坚固的防护罩。每次进刀量不应超过 4mm。

## 11.4 架子工

11.4.1 脚手架搭设人员应执行 SL 398 的有关规定。

11.4.2 脚手架搭设或拆除人员应按照国家颁发的《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》，经考核合格，取得“特种作业人员资格证”后方可上岗。

**11.4.3** 搭设脚手架的操作人员应遵守高处作业安全规定。操作时应佩戴安全帽、拴安全带、穿防滑鞋。

**11.4.4** 三级以上高处作业使用的脚手架应安装避雷装置。附近有配电线路时，应切断电源或采取其他安全措施。

**11.4.5** 大雾及雨、雪天气和6级以上大风时不得进行脚手架的高处作业。雨、雪天后作业，应采取安全防滑措施。

**11.4.6** 搭设脚手架，应避免夜间作业。夜间搭设脚手架，应有足够的照明，搭设高度不应超过二级高处作业标准。

**11.4.7** 脚手架搭设前，应了解所搭脚手架的用途（如人行马道、承重脚手架、走斗车脚手架、大跨度脚手架、悬吊式脚手架等），根据不同的用途，严格按照设计要求，采用不同的结构形式，所搭设的脚手架应牢固安全。

**11.4.8** 在危险岩石处搭设脚手架，应先将危石处理掉并设专人警戒。

**11.4.9** 严禁将承重脚手架搭设在虚渣和松土上。如无法避开，应将立杆埋在较坚实的基础上，并加绑扫地横杆，严禁立杆底部悬空。

**11.4.10** 脚手架搭设作业时，应按形成基本构架单元的要求逐排、逐跨地进行逐步搭设。矩形周边脚手架宜从其中的一个角部开始向两个方向延伸搭设。脚手架杆件搭设应横平竖直，确保已搭设部分稳定。

**11.4.11** 搭设三级、承重、特殊和悬空高处作业使用的脚手架，应进行专项设计和必要的技术安全论证，并有可靠的安全保障措施。

**11.4.12** 搭设作业，应按下列要求做好自我保护和作业现场人员的保护：

1 高度在2m及以上时，在脚手架上作业人员应绑裹腿、穿防滑鞋和配挂安全带，保证作业的安全。脚下应铺设必要数量的脚手板，并应铺设平稳，且不应有探头板。当暂时无法铺设落脚板时，用于落脚或抓握、把（夹）持的杆件均应为稳定的构架

部分，着力点与构架节点的水平距离应不大于 0.8m，垂直距离应不大于 1.5m。位于立杆接头之上的自由立杆（尚未与水平杆连接的立杆）不应用作把持杆。

2 脚手架上作业人员应做好分工配合，传递杆件应掌握好重心、平稳传递，用力不应过猛。对每完成的一道工序，应相互询问并确认后，才能进行下一道工序。

3 作业人员应佩戴工具袋，工具用完后装于袋中，不应放在脚手架上。

4 架上材料应随上随用。

5 每次收工以前，所有上架的材料应全部搭设完，不应存留在脚手架上，应形成稳定的构架，不能形成稳定构架的部分应采取临时撑拉措施予以加固。

6 在搭设作业进行中，地面上的配合人员应避开可能落物的区域。

#### 11.4.13 脚手架上作业时应注意下列事项：

1 作业前应注意检查作业环境安全可靠，安全防护设施应齐全有效，确认无误后方可作业。

2 作业时注意清理落在架面上的材料，保持架面上规整清洁，不得乱放材料、工具。

3 在进行撬、拉、推等操作时应注意采取正确的姿势，站稳脚跟，或一手把持在稳固的结构或支持物上。在脚手架上拆除模板时，应采取必要的支托措施。

4 当架面高度不够，需要垫高时，应采用稳定可靠的垫高办法，且垫高不得超过 50cm；当垫高超过 50cm 时，应按搭设规定升高铺板层并相应加高防护设施。

5 在架面上运送材料应轻搁稳放，不应采用倾倒、猛磕或其他匆忙卸料方式。

6 严禁在架面上打闹戏耍、退着行走或跨坐在外防护栏杆上休息。

7 脚手架上作业时，不应随意拆除基本结构杆件或连墙件，

因作业时需要应拆除某些杆件或连墙件时，应取得施工主管和技术人员的同意，并采取可靠的加固措施后方可拆除。

8 在脚手架上作业时，不应随意拆除安全防护设施，未有设置或设置不符合要求时，应补设或改善后，才能上架作业。

11.4.14 在脚手架上进行电气焊作业时，应有防火措施。

11.4.15 脚手架搭设应遵循下列一般安全要求：

1 各种材质的脚手架，其立杆、大横杆及小横杆的间距应符合表 11.4.15 的规定。

表 11.4.15 脚手架各杆的间距 单位：m

脚手架类别	立杆	大横杆	小横杆
钢脚手架	2.0	1.2	1.5
木脚手架	1.5	1.2	1.0
竹脚手架	1.3	1.2	0.75

2 脚手架的外侧、斜道和平台，应搭设 1m 高的防护栏杆和钉 18cm 高的挡脚板或防护立网。在洞口、牛腿、挑檐等悬臂结构搭设挑架（外伸脚手架），斜面与墙面夹角不宜大于 30°，并应支撑在建筑物的牢固部分，不应支撑在窗台板、窗檐、线脚等地方。墙内大横杆两端都应伸过门窗洞两侧不少于 25cm。挑架所有受力点都应绑双扣，同时应绑防护杆。

3 斜道板、跳板的坡度不应大于 1：3，宽度不得小于 1.5m，防滑条的间距不应大于 30cm。

4 木、竹立杆和大横杆应错开搭接，搭接长度不得小于 1.5m。绑扎时小头应压在大头上，绑扣不应少于三道。立杆与大横杆、小横杆相交时，应先绑两根，再绑第三根，不应一扣绑三根。

5 单排脚手架的小横杆伸入墙内不应少于 24cm；伸出大横杆外不应少于 10cm，通过门窗口和通道时，小横杆的间距大于 1m 应绑吊杆，间距大于 2m 时吊杆下应加设顶撑。

6 18cm 厚的砖墙，空斗墙和砂浆标号在 10 号以下的砖墙，不应用单排脚手架。

7 井架、门架和烟囱、水塔等脚手架，凡高度 10~15m 的应设一组缆风绳（4~6 根），每增高 10m 加设一组。在搭设时应先设临时缆风绳，待固定缆风绳设置稳妥后，再拆除临时缆风绳。缆风绳与地面的夹角应为  $45^{\circ}\sim 60^{\circ}$ ，且应单独牢固地拴在地锚上，并用花篮螺栓调节松紧，调节时应对角交错进行。缆风绳严禁拴在树木或电杆等物上。

8 搭建完成的脚手架，未经主管人员同意，不应任意改变脚手架的结构和拆除部分杆件。

9 因其他施工作业改变脚手架的结构和拆除部分杆、扣件时，应进行加固，并经单位技术负责人检查同意后方可进行架上作业。对改变或拆除部位，在加固前应悬挂安全警示标志。

**11.4.16** 扣件式钢管脚手架的搭设应遵守下列要求：

1 在搭设脚手架前，工程技术负责人应按脚手架施工方案的要求，逐级向施工管理人员和作业人员进行技术交底。

2 在搭设脚手架前，应对钢管、扣件、脚手板等进行检查验收，不合格的构配件不得使用。

3 应清除地面杂物，平整搭设场地，并使排水畅通。

4 立杆地基应平整坚硬，土质地基立杆底部应加垫混凝土垫块或垫木、通长槽钢（垫块、垫木面积不小于  $0.15\text{m}^2$ ；混凝土垫块厚度不小于 200mm，垫木厚度不小于 50mm，槽钢宽度不小于 200mm）。

当脚手架搭设在结构楼面、挑台上时，立杆底座下应铺设垫块或垫木，并对楼面或挑台等结构进行强度验算。

5 按脚手架的柱距、排距要求进行放线、定位。

6 扣件式钢管脚手架搭设顺序：放置纵向扫地杆→立柱→横向扫地杆→第一步纵向水平杆→第一步横向水平杆→连墙件（或加抛撑）→第二步纵向水平杆→第二步横向水平杆。

**11.4.17** 脚手架的拆除应遵守下列规定：

- 1 拆除前应完成以下准备工作：
  - 1) 全面检查脚手架的扣件连接、连墙件、支撑体系应符合安全要求。
  - 2) 根据检查结果，补充完善排架拆除方案，并经主管部门批准后方可实施。
  - 3) 三级、特级及悬空高处作业使用的脚手架拆除时，应事先制定出拆除安全技术措施，并经单位技术负责人批准后方可进行拆除。
  - 4) 拆除安全技术措施应由单位工程负责人逐级进行技术交底。
  - 5) 应先行拆除或加以保护脚手架上的电气设备和其他管、线路，机械设备等。
  - 6) 清除脚手架上杂物及地面障碍物。
- 2 拆除应符合下列要求：
  - 1) 脚手架拆除时，应统一指挥。拆除顺序应逐层由上而下进行，严禁上下同时拆除或自下而上拆除；严禁用将整个脚手架推倒的方法进行拆除。
  - 2) 所有连墙件应随脚手架逐层拆除，严禁先将连墙件整层或数层拆除后再拆除脚手架；分段拆除高差不应大于2步，如高差大于2步，应增设连墙件加固。
  - 3) 当脚手架拆至下部最后一根长钢管的高度（约7.5m）时，应先在适当位置搭临时抛撑加固，再拆连墙件。
  - 4) 当脚手架采取分段、分立面拆除时，对不拆除的脚手架两端，应先设置连墙件和横向支撑加固。
- 3 卸料应符合下列要求：
  - 1) 拆下的材料，严禁往下抛掷，应用绳索捆牢逐根放下（小型构配件用袋、篓装好运至地面）或用滑车、卷扬机等方法慢慢放下，集中堆放在指定地点。
  - 2) 拆除脚手架的区域内，地面应设围栏和警示标志，并派专人看守，严禁非操作人员入内。在交通要道处应

设专人警戒。

- 3) 运至地面的构配件应按规定的要求及时检查整修和保养，并按品种、规格随时码堆存放，置于干燥通风处。

## 11.5 油漆工

**11.5.1** 各类油漆和其他易燃、有毒材料，应存放在专用库房及容器内，不应与其他材料混放。少量挥发性油料应装入密闭容器内，妥善保管。库内严禁烟火，不得住人。库房外应设置消防器材。

**11.5.2** 凡利用正在施工的房屋作油漆配制间时，不应储存大量的原料，所有的油丝、油麻、漆油布、油纸均不应随便乱丢，应集中存放在金属容器内，定期处理。

**11.5.3** 在高空脚手架上作业时，应先检查脚手板无空隙和探头板牢固可靠。

**11.5.4** 在设有外脚手架的二楼以上刷窗外皮油漆时，应系挂好安全带。

**11.5.5** 在光滑地面上使用人字高凳或靠梯操作时，凳子或靠梯下脚应绑麻布或胶皮，拉绳、拉链应销牢。梯子靠墙根操作时应有人扶持，并不应站在最上一层操作，不应二人同时在同一个梯子上作业，不应站在高凳上移位。

**11.5.6** 如需在高凳上搭脚手板时，应搭在两个高凳木撑上，并用绳索绑牢。挪动高凳时上面操作人员应下地，不应坐在高凳上挪移。

**11.5.7** 在机器设备附近操作时，应在机械停车后，再进行操作。

**11.5.8** 使用电动机械时，应按机械安全规程进行操作。电源应由电工安装，并检查无漏电现象时再进行操作。中间停歇时应拉闸。使用空气压缩泵，压力不应超过规定，皮带轮应有防护罩。

**11.5.9** 采用明火熬制胶、油、蜡等时，应履行动火审批手续。操作时应有专人监护，不应擅自离开岗位，应备有相应灭火器

材、湿麻袋，砂土和铁锹等消防设施。

**11.5.10** 化蜡时应采用水煮油罐的间接加热方法，不应用火烧直接烘烤盛油器具。兑松香水时，应远离火源。

**11.5.11** 负责熬制胶、油、蜡的人员下班前，应将火熄灭，清除盖油纸，经检查无余火残存时方可离开现场。遇6级以上大风时，应立即熄火，停止作业。

**11.5.12** 调制、操作有毒性的材料，或使用快干漆等有挥发性的材料，应根据材料毒性，配戴相应的防护用具，室内保持通风或经常换气。

**11.5.13** 使用烫蜡机应经常检查热力丝无中断现象。

**11.5.14** 使用喷灯时，装油不得过满，打气不应过足，应在避风处点燃喷灯，火嘴不能对人及燃烧物。使用时间不宜过长，停歇时应即刻熄火。

**11.5.15** 做生漆时，在操作前先用软凡士林油膏擦涂两手及面部，以封闭外露皮肤毛细孔。如操作时手上沾染漆污时，可用香油或煤油、豆油擦拭干净，不应用松香水或汽油清洗，操作时，应戴口罩和手套，如发现生漆咬皮肤时，应用杉木或樟木熬制的温水擦洗，被漆咬后患者不能继续操作，并送医院治疗。对生漆过敏的人，不宜从事本工作。

**11.5.16** 在暖气沟内操作时，应有安全电压照明设备和个人安全防护用具，洞口外须设专人监护，并经常与沟内人联系，一旦发生事故应及时抢救。

**11.5.17** 在洞、室或容器内喷涂油漆时，应保持通风良好，油漆作业周围不应有火种。

**11.5.18** 在坡屋面上操作时，应先检查安全设施情况，如高出檐口1.5m的防护栏杆、安全网的牢固程度。在坡度较大的屋面上操作时，应设置活动板梯。

**11.5.19** 进行封檐板刷漆或外檐喷漆、水落管刷油时，均应由架子工搭设有防护栏杆的外脚手架或吊脚手架，每层脚手板两头应固定。



**11.5.20** 喷砂除锈，应有人员安全防护和环境保护措施，喷嘴接头应牢固，不应对人。喷嘴堵塞，应停机消除压力后，方可进行修理或更换。

**11.5.21** 在用化学方法除掉旧漆时，应将清扫下来的物质妥善处理。

## 11.6 钳 工

**11.6.1** 应根据工作性质，穿戴好劳动保护用品。如使用电动工具，应戴绝缘手套。

**11.6.2** 所用工具应齐备、完好。严禁使用有裂纹、带毛刺、手柄松动等不合安全要求的工具。

**11.6.3** 工作完毕或因故离开工作岗位，应将设备和工具的电、风、气、水，油源断开。工作结束后应将现场清理干净。

**11.6.4** 使用手锤和凿子应遵守下列规定：

1 锤柄须用硬木制成，应无疖疤、裂缝、蛀孔和斜丝等缺陷，柄把上不应有油脂。

2 打手锤时，应挑选摆动的方向。不可用手指点锤子将要打击的部位，不用锤面有毛刺的手锤。使用大小锤时严禁戴手套。

3 柄与锤孔应紧配，并以斜楔或柱钉销牢。

4 打锤时注意周围的人员，掌钳者（钳凿子）不应与打锤人成直线，应保持一定距离并成直角。

5 凿子应握紧。凿子末端毛边应磨掉。

6 严禁用高速钢做扁锤和冲子；使用凿子时不应猛打和重打物件。

**11.6.5** 使用老虎钳应遵守下列规定：

1 老虎钳应固定安装在工作台或支架上，不应有摇动现象。

2 不应用老虎钳当铁砧锤击物体。用老虎钳夹持工件时，只应使用钳口最大行程的  $2/3$ 。

3 夹重大或复杂外形的工件时，应使用毛凿钳口。并用材

料撑牢，使用时应考虑人站立的位置。

4 老虎钳的丝杆、螺母应经常擦洗加油，保持清洁。如有损坏，不应使用。严禁用套管扳紧和用锤敲打。

**11.6.6** 扳手使用应遵守下列规定：

1 扳手的钳口应当完整，活络钳口应无松动现象，钳口上或螺杆上不应沾有油脂。

2 用扳手扭松螺丝时，不可用力太猛，应该逐渐扭松，严禁扳口加垫或使用加力杆。

3 扳手不能当手锤使用，使用活扳手时，应把死面作为着力点，活面作为辅助面。

**11.6.7** 使用手锯时，工件应夹紧，用力应均匀，站立应稳，锯条应保持平直。在料快锯断时，不应用力太大，锯重物件时，应有支垫。

**11.6.8** 攻套丝和铰孔时，刀具应对正，用力应适当。不应用嘴吹孔内的铁屑，不应用手抹工件的表面。

**11.6.9** 划线平台应平稳。划线用完的划针，尖头应朝下。千斤顶的尖端应保持尖锐，升降应灵活可靠。顶工件的位置应适当，应用专门工具进行调整。工件与划线台平面间应放垫木。工件顶压在千斤顶上时，严禁打样冲眼。

**11.6.10** 手电钻使用应遵守下列规定：

1 配电开关应装触、漏电保护器，使用前应先检查手电钻的完好及检测绝缘情况，使用时应戴绝缘手套，穿胶鞋，在潮湿地段作业，应站在橡皮垫或干燥的木板上工作。

2 严禁使用 380V 的电钻。

3 电钻的电线和插头应完好，严禁乱拖。不应把电线拖到油水中。

4 电钻转动尚未停止时，严禁拆换钻头和用手刹钻头。

5 严禁直接用手清除钻头排出的铁屑。

6 如用木棒压电钻加压时，木棒与电钻应保持垂直。木棒固定点应牢固。

**11.6.11** 检修机床时，首先检查电源、气源应断开，并应在开关处挂上“不准合闸”、“不准开气”的警示标志。

**11.6.12** 用人力转移机件，动作应协调一致。在抬搬工件时，如轴杆、螺杆、管子等长件，应同肩，稳起、稳放、稳步前进。

**11.6.13** 铲刮机床导轨面时，工件底部应垫平稳，操作者应选择好站立的位置；在拂刮机床拖板、翻身及移动时防止手指轧伤。需要行车配合起落时，应有一人指挥。

**11.6.14** 在装卸侧面机件，如变速箱盖，应先拆下部螺栓，装配时应先装上部螺栓，重心不平衡的机件拆卸时，应先拆重心远的螺栓，装配时应先装离重心近的螺栓。在装卸弹簧时，应注意防止弹簧绷出伤人。

**11.6.15** 清洗零件时严禁吸烟。废油应倒在指定的容器内定期回收，不应倒入下水道或垃圾堆内。

**11.6.16** 工作地点应保持清洁，油污不应流在地上。

**11.6.17** 检修工作完毕后，安全防护罩应及时装上，未装好之前不应移交生产。

## 11.7 车 工

**11.7.1** 作业前应遵守下列要求：

1 严禁围围巾、围裙、戴手套；发辫应盘入工作帽内，穿紧身衣服，袖口应扎紧。高速切削时应戴防护眼镜。

2 地面应保持清洁，杂物及润滑油、冷却液洒在地面上时应及时清理；待加工和已加工工件应分别摆放在专门的位置上，留有安全通道。

3 不应将工具直接摆放在车床上，工具、刀具应按左右手习惯放置在指定位置上。

4 检查安全装置应牢固可靠，电机导线、操作手把、手轮、冷却润滑管等不应和机床运动件及回转刀具相碰。

5 接通电源，打开照明，进行空载试验；检查起动和停止按钮应正常，润滑冷却系统应正常。

### 11.7.2 作业期间应遵守下列要求：

1 工作地点应保持整洁，不应将工件或工具放在车床上和通道上。

2 严禁戴手套操作。

3 在机床运转时，不应变动变速手柄、测量工件、用手触摸旋转的加工件、清理金属切屑、拆取安全装置；严禁用手直接清理切屑。

4 机床运转时，操作者不应离开操作岗位；短时离开时，也应关闭电门停车；如运行中发现机床不正常时，应立即停机检查；当意外停电时，应切断电源及其他起动机构，并把刀具退出工件部位。

5 加工脆性材料和切屑飞溅的工件时，应戴防护眼镜。

### 11.7.3 作业结束时应遵守下列要求：

1 作业结束后，应关闭机床、切断动力电源，将刀具、工件从加工位置上退出。

2 应清理所有切屑，擦拭机床，在导轨面上涂防锈润滑油；清扫场地。

3 应关闭照明，切断电源。

11.7.4 装卸卡盘及装较大的工、夹具时，床面应垫木板防护，不应开车装卸卡盘，装卸工件后应立即取下扳手。

11.7.5 在车床上使用砂皮砂光工件时，应先将凸出部分的锋口用锉刀或车刀刮去，有砂眼时应注意防止手指被锋口割伤；磨内孔时应使用木棒包裹砂皮伸入孔内进行砂光，同时车速不宜太快。

11.7.6 用锉刀修光工件时，应右手在前，左手在后，身体离开卡盘。严禁用砂布裹在工件上作业；应按照用锉刀的方法，成直条状压在工件上，在锉或砂工件时，应把刀架摇开一定的距离。

11.7.7 变换转速应在机床完全停妥后进行。

11.7.8 在加工长件时，应使用尾部顶针、跟刀架；如工件伸出车头后尾时，宜辅助使用托架，并应进行安全隔离，应设置警示

标志、安全挡板等安全防护措施。

**11.7.9** 加工偏心工件时，应加平衡块，安装牢固，在手工调整平衡后加工，刹车时不应过猛。

**11.7.10** 攻丝或套丝应用专用工具，不应用手扶攻丝架（或扳牙架）。

**11.7.11** 切大料时，应留有足够余量。小料切断时，不应用手接。

**11.7.12** 使用塞规、环规时，尾架和刀架应摇开；使用机动走刀时，先将拖板摇到行程范围内，检查不应有阻碍，然后再操作。

**11.7.13** 工件装好校正后，不应将扳手、划针盘、量具、工具钥匙等放在拖板或床面上，划针使用后尖头应朝下。

**11.7.14** 加工腰形、弯形或特殊工件时，应先用手盘动车头，检查有无与床面、大小拖板以及刀架等碰撞通不过现象。

**11.7.15** 盘弹簧时，应预防弹簧弹出伤人。

**11.7.16** 高速切削时应遵守下列规定：

1 工件应夹牢，尾座架固定螺丝应扳紧；使用活络顶针时，尾座摇手柄头应停留在右上角位置。

2 车刀角度应磨正确，装夹应平，工件吃刀时不应停车。

3 加工细长的工件时刀具刃不应用负前角切削。

4 高速切削时应采取断屑措施。

**11.7.17** 立式车床安全操作事项如下：

1 轧头盘上严禁堆放工具和其他杂物，校调工件时应停车。切削飞溅工件应装上防护挡板。

2 装卸工件、夹具时应和行车工、起重工密切配合。

3 工件、刀具应紧固好。所用的千斤顶、斜面垫铁、垫块等应固定牢，并经常检查。

4 工件在没有夹紧前，只能点动校正，人体与旋转体应保持一定距离。严禁站在旋转工作台上调整工件和操作按钮。非操作人员不应靠近机床。

5 对刀时应缓慢进行，机动对刀时，刀头距离工件 40～60mm 时应停止机动，用手摇进。

6 大型立式车床设有专门的操作平台，操作时应注意安全，严禁将身体伸向旋转体。

7 使用的扳手应与螺帽和螺栓相符，夹紧时用力要适当，以防滑倒伤人。

8 在切削过程中，严禁测量工件和变换工作台转速及方向。刀具未退离工件前不应停车。

9 发现工件松动，机床运转异常，应立即停车检查。

10 大型立车应 2 人以上操作，并应明确由主操作人员负责指挥，互相配合。非主操作人员不应下令开车。

**11.7.18 落地车床（卧式车床）安全操作事项如下：**

1 装卸工件应与行车工、起重工紧密配合、动作应协调。

2 机床运转时，不应向刀架处探头伸手，人体不应接触花盘工作。

3 花盘上的附件，应紧固牢靠，不应松动。

4 装卸工件及人员操作的地方，如有油污应及时清除。

5 停车时应先退刀，后停止机床转动。

## 11.8 刨 工

**11.8.1** 应遵守 11.7.1～11.7.3 条的规定。

**11.8.2** 刨床运行前，应检查和清理遗留在刨床工作台面上的物品，不应随意放置工具或其他物品；所有手柄和开关及控制旋钮应处于正确位置，暂时不用的部分应使其操纵控制系统处于空档位置。

**11.8.3** 刨床运转时，严禁装卸工件、调整刀具、测量检查工件和清除切屑；运行时，操作人员严禁脱离岗位。

**11.8.4** 严禁用手去抚摸工件表面及用手清除切屑。

**11.8.5** 牛头刨床工作台或龙门刨床刀架作快速移动时，应将手柄取下或脱开离合器。

### 11.8.6 牛头刨床安全操作事项如下：

1 工件应夹紧，不应松动，工件装夹好后，工具应放置在安全位置上。

2 刨削时，操作者不应把头俯在刀架行程内观察。

3 在刨削脆性和铁屑飞溅的工件时，应戴好防护眼镜。

4 在切削过程中，刀具进给运动未脱开时不应停车。

5 用手对刀，开始吃刀时，应缓慢进行，不应突然猛进，手不应扶在工作台或工件上。

6 装卸工件和刀具时，应轻拿轻放，台面不应用任何金属物敲打；刀具不应伸出过长，刀排应压紧。

7 牛头刨床有下列情况时，应停车：

1) 更换刀具时。

2) 装夹或取下工件时。

3) 调节行程时。

4) 调速换档时。

5) 测量工件时。

6) 加注润滑油或清除切屑时。

### 11.8.7 液压牛头刨床安全操作事项如下：

1 液压油注入机床前，应清洁油池。

2 主电机开动前，各手柄均应在空档或最低速度档，液压总开关应位于“停止”位置。

3 机床进行空运转试车时，油泵应无异常音响，用手来回拨动滑枕行程换向手柄时，滑阀应移动灵活，方能拨动液压总开关。

4 滑枕行程调整适当后，挡铁须紧固，挡铁碰撞操作阀的动作应准确。

5 作业前应检查工作台面或工件表面距刀架上夹持物的距离，使其不发生碰撞。刀架升降距离调整适当后，应将刀架滑座手柄拧紧。工件装夹好后，工具应放置在安全位置上。

6 变级手柄应对妥，不应置于两级之间。交换变级手柄位

置时，应先将液压总开关拨至“停止”位置，无级变速手柄，则可在滑枕运动时任意调节。

7 停止运转前，应先将液压总开关拨至“停止”位置，然后停止主电动机运行。停止时注意将滑枕的重量均匀地分布于床身导轨面上。

8 升降工作台时，待升降到需要位置时，应拧紧压板螺丝，并注意不应超过极限位置。

9 工作完毕，应将各种手柄置于空档或“停止”位置，调速手柄旋转至最低速度位置，切断电源然后将机床及周围场地清扫干净。

#### 11.8.8 龙门刨床安全操作事项如下：

1 变换龙门刨床行程距离时，应先停车后变速。

2 刨切过程中，严禁将头、手伸入龙门及刨刀前面。不应站在工作台面上，更不应跨越。严禁有人在两头护栏内通过或停留。

3 多人操作时，应由一人指挥，动作应配合协调。

4 加工薄型、重型及异型工件时，压板搭好后，还应用金属棒敲打检验，不应有松动。

5 装卸及翻滚工件时，应选择安全地点。

6 作业时袖口应扎紧，在加工脆性和铁屑飞溅的工件时，应戴防护眼镜。

7 清除铁屑时应用铁钩加刷子，严禁用压缩空气吹除。

11.8.9 工作完毕应及时清理周围场地，擦洗设备。人离开时，应切断电源。有交接班时，应做好交接班工作。

## 11.9 铣 工

11.9.1 应遵守 11.7.1~11.7.3 条的规定。

11.9.2 装夹工件，夹具、刀具应牢固可靠，不应有松动现象。所用的扳手，应符合标准规格。

11.9.3 装卸工件或调换工具，应在机床停妥后进行。在装卸工



件时，应把工作台摆到离刀具一定的距离上，拆装较重大的工夹具时，应有人协助，就位时应当心。

**11.9.4** 高速切削时，应装有防护挡板，操作者应戴防护眼镜，严禁戴手套。

**11.9.5** 工作台上不应放置工、量具及其他物件。工作台来回退位处，严禁搁手。

**11.9.6** 加工重、大工件，应装支撑架。不应利用机床动力来紧、松刀轴螺丝。

**11.9.7** 切削中头、手不应接近铣削面。

**11.9.8** 严禁用手摸或用棉纱擦拭正在转动的刀具和机床的传动部位，清除铁屑时，只允许用铁钩加毛刷，严禁用嘴吹。

**11.9.9** 拆装立铣刀时，台面须垫木板，严禁用手去托刀盘。

**11.9.10** 用扳手扳螺母装平铣刀时，应注意扳手开口的选择，用力不可过猛，用力方向应避开铣刀。

**11.9.11** 铣削不规则的工件及使用虎钳、分度关、专用夹具时，不规则工件的重心及虎钳、分度关、专用夹具等应尽可能放在工作台的中间部位。

**11.9.12** 对刀时应慢速进刀，刀接近工件时，应改用手摇进刀，且不应快速进刀，在机动快速给进时，应把手轮离合器脱开。

**11.9.13** 进刀不能过快，自动走刀应拉脱工作台上的手轮。不应突然改变进刀速度。限位撞块应预先调整好。

**11.9.14** 工作台换向时，必须先将换向手柄停在中间位置，然后换向，严禁直接换向。

**11.9.15** 工作完毕后，应将水平工作台停在中间位置，升降台落到最低的位置上，进行清扫润滑。

**11.9.16** 龙门铣床操作时，应遵守下列规定：

- 1 作业前应检查机床传动部分良好可靠，运转前应装好防护挡板。

- 2 铣切各种工件，特别是粗铣时，开始应缓慢切削。

- 3 移动工作台和刀架，应先松开固定螺丝。

4 装卸刀具时，应使用铜锤或木槌轻打。

5 切削飞溅工件时应戴防护眼镜。

#### 11.9.17 花键铣床操作时，应遵守下列规定：

1 每次开车前检查各部分机械传动和电气限位开关应灵敏、可靠，同时应调整好限位挡铁。

2 切削中，刀具未退离工件时不应停车。

3 在挂轮和装夹刀具、工件时应切断电源。

4 不应在机床尾架顶尖上，溜板台面上修整或锤击工件。工具及杂物不应放在溜板台或导轨面上。

5 应定期清洗切屑箱的污物和切屑。

6 机床运转切削时，严禁擦拭、调整、测量和清扫铁屑。严禁用手触摸刀具或隔着运动部件送取东西。

7 发现工件松动，机床发生故障时应立即停车检查。

#### 11.9.18 滚齿机操作应遵守下列规定：

1 刀具应装夹紧固，刀具不合格，锥度不符不应装夹。

2 作业前应正确计算各挂轮架齿轮的齿数，啮合间隙应适当，选用的齿轮其啮合面不应有划痕、堆顶及油污，挂轮架内不应有工具和杂物，同时应根据齿轮铣削宽度调整好刀架行程挡铁。

3 铣削半面形齿轮时，应装平衡铁。

4 作业前应按工件材料、齿数、模数，选用合理的切削用量，并根据加工直齿和斜齿调好差动离合器。

5 多工件装夹具切屑时，其相互接触面应平直、清洁、中间不应有铁屑等杂物。

6 当切削不同螺旋角时，刀架角度调整后应紧固。

7 不应机动对刀和上刀，当刀具停止进给时，方可停车。

#### 11.9.19 插齿机操作应遵守下列规定：

1 插齿刀固定在心轴上应牢固，防止松动。

2 同时加工几个毛坯件时，各坯件端面接触应良好。中间不应夹有异物件。

3 设备在运行中严禁变换速度，并应注意变换手柄的两个

位置；当一个手柄操作时，另一手柄应在中间位置。

4 加工铸铁件时，应将冷却泵关闭。

5 插齿刀的让刀间隙，操作者不应自行调整。快速调整时，分齿挂轮应脱开。

6 按照齿轮合理调整齿刀工作行程，注意插齿刀不应撞上卡盘。

7 行程调整好后，应手动行程几次，确认安全可靠，再开始工作。

## 11.10 潜 水 工

11.10.1 潜水员应身体健康满足潜水工作条件要求，经专业培训考试合格，方可上岗作业。新从事潜水作业时宜有经验的潜水工指导、监护。

11.10.2 潜水作业前应对潜水衣具、加压系统、通信设备、水下作业工具、减压设备、修理工具等进行认真检查。深水作业时应由医生到场监护，并准备实施医疗保障。

11.10.3 潜水员着装后，应经检查合格方可下水。

11.10.4 潜水作业时，应专人指挥，并按规定配备信号员、记时员、电话员等。各相关人员不应离岗。

11.10.5 应严格遵守入水规定。潜水员应沿潜水梯逐级入水，再沿入水绳下潜。严禁直接跳入水中。

11.10.6 下潜速度应不超过  $5\sim 10\text{m}/\text{min}$ 。在下潜过程中如有受压情况，应停止下潜和排气，并增大供气量（但应防止充气太多发生漂浮），待压力平衡后，再继续下潜。

11.10.7 潜水员在水下作业时，潜水服内应保持一定的气垫。一般以领盘刚托高双肩为宜。

11.10.8 潜水员在多岩石、高低悬殊或有断层的河床上以及急流段行动时，应谨慎小心，并将情况通知水面人员，以引起注意。

11.10.9 潜水员上升水面时，须按规定逐级减压。如遇上升水面过程中不能逐级减压时，浮出水面后应立即进入减压箱或减压

室实施减压。

**11.10.10** 应及时处理意外事故。潜水员在水下如发生排气阀损坏或潜水衣破裂，水面应大量供气，与此同时潜水员应立即上升出水并采取减压措施。如因故发生供气中断，潜水员应停止排气，立即出水，进行预防性加压处理。水面人员应密切注意潜水员水下信号，以便发生意外时立即予以援救。

**11.10.11** 及时处理浮漂。潜水员在下潜或作业行动中发生浮漂，应沉着镇定，通过排气阀不断排气，同时通知信号员收紧信号绳。严禁屏气。水面人员得到潜水员漂浮信息时，应减少供气量，收紧信号绳和软管。帮助潜水员排气时，应保留一定的正浮力。

## 11.11 石 工

**11.11.1** 搬运石料应拿牢放稳，绳索工具应牢固。

**11.11.2** 两人抬运石料时，应相互配合，动作一致。

**11.11.3** 用车子装料不应装得太满。

**11.11.4** 往坑槽内运石料时，应确认下方人员躲到安全地点时才可使用溜槽或吊运。

**11.11.5** 在脚手架上砌石时，不应使用大锤。修整石块时，应戴防护眼镜，不应两人面对操作。

**11.11.6** 在槽内砌石基础时，应检查两侧边坡土质稳定情况，如有裂缝或坍塌可能发生时，应采取加固措施，方可进行砌筑。工作面采用机械等手段垂直运输材料时，作业人员还应注意避让上空的吊运线路。

**11.11.7** 砌搬毛石应戴手套，搬运时应稳拿稳放，待石块就位平稳后，方可松手。

**11.11.8** 在 2m 以上高度砌石时，应遵守 SL 398 的相关规定。

**11.11.9** 工作完毕应将脚手架上的石碴碎片清理干净。

**11.11.10** 石工除应执行本规定外，还应遵守房屋建筑工程泥瓦工的有关安全操作规定。

## 标准用词说明

标准用词	在特殊情况下的等效表述	要求严格程度
应	有必要、要求、要、只有……才允许	要 求
不应	不允许、不许可、不要	
宜	推荐、建议	推 荐
不宜	不推荐、不建议	
可	允许、许可、准许	允 许
不必	不需要、不要求	

中华人民共和国水利行业标准

水利水电工程施工作业人员  
安全操作规程

SL 401—2007

条 文 说 明

## 目 次

3	施工供风、供水、用电 .....	185
4	起重、运输各工种 .....	188
6	地基与基础工程 .....	196
7	砂石料工程 .....	197
9	金属结构与机电设备安装 .....	199
10	监测及试验 .....	202

## 3 施工供风、供水、用电

### 3.1 空压机工

**3.1.1~3.1.11** 这 11 条对作业人员的资格及作业中应注意的事项提出了具体要求。

**3.1.12、3.1.13** 这两条参照《建筑机械使用手册》第二篇第一章空气压缩机的有关要求，针对不同类型的空压机从运行程序上分别对作业人员提出了准备、检查、运转、停机的要求，以及应遵守的相关规定。

### 3.2 司炉工

**3.2.1** 本条对作业人员的资格提出了具体要求。

**3.2.4** 安全阀和压力表是保证锅炉安全运行的主要安全附件，铅封只可在检验及维修时拆开。

**3.2.5~3.2.11** 这两条对锅炉主要部件的维护保养、检验及相关要求对作业人员做出了具体规定。

**3.2.13、3.2.14** 这两条对必须进行烘炉的条件及时间，以及进行煮炉的用药、数量、时间及相关要求进行了规定。

**3.2.15、3.2.16** 本条对锅炉升火的安全要求及注意事项进行了具体规定。

**3.2.17** 安全阀的开启压力应按照产品说明书规定的定压标准进行定压铅封。

**3.2.18、3.2.19** 多台锅炉并炉供汽，作业人员应严格执行先并炉后供汽的原则。

**3.2.20** 锅炉运行时，对水位、汽压、风量、吹灰、排污等进行调节，是确保锅炉运行正常的必要工作。本条对作业人员应知的调节内容做了具体规定。

**3.2.22、3.2.23** 这两条是针对在热水锅炉运行时，作业人员应



注意的安全事项及需作的相关检查工作做了具体规定。

**3.2.24** 检修保养是提高锅炉安全运行的保障，作业人员应根据锅炉运行的情况及时进行检修保养工作，并严格执行本条安全规定。

### **3.3 冷冻（氨压机）机工**

氨液属于有毒有害物品，氨液泄漏是主要危险源。本节依据《化学危险品管理条例》规定，对操作人员进行作业时，氨液的储藏、使用、检查内容、注意事项、个人防护及急救做出了具体规定。

### **3.4 水泵工**

从事水泵作业的主要危险源是触电和溺水，本节重点规定了水泵工在作业时的注意事项及应做的检查工作。

### **3.5 柴油发电机工**

柴油发电机的主要危险因素是油和电，易发生触电和火灾事故。因此，本节重点规定了作业人员应具备的相关技能、防护用品的使用、作业应检查的内容及发生异常时的应对措施。

### **3.6 外线电工**

依据《特种作业人员安全技术考核管理规则》（GB 5306）和《建筑施工高处作业安全技术规程》（JGJ 80），本节重点规定了作业人员的条件、防护用品的使用、作业前后应检查的内容及工作中应注意的具体事项。

### **3.7 维护电工**

维护电工作业的主要危险源是触电和高处坠落，本节重点规定了作业人员使用的工器具、防护用品的检查及作业时的安全注意事项。

### **3.8 通信电工**

本节主要对作业人员应具备的条件、特殊环境下应进行的检查及应掌握的基本安全技能做出了规定。

### **3.9 充电工**

充电作业的主要危险源是灼伤、爆炸、中毒及触电。本节依据《化学危险品管理条例》，重点对作业人员的行为规范、防护用品使用、基本的应急措施等予以规定。

### **3.10 汽车电工**

汽车电工作业的主要危险源是灼伤、中毒及触电。本节重点规定了作业人员防护用品的使用、基本的应急措施、作业时的安全操作程序及例行检查事宜。

## 4 起重、运输各工种

### 4.1 门座式起重机司机

**4.1.4** 本条是对门座式起重机的起吊物明确规定，不应违反。起重机的额定重量是以吊钩与重物在垂直情况下核定的。斜吊、歪拉其作用力在起重机的一侧，破坏了起重机的稳定性，会造成超载及钢丝绳出槽，还会使得起重臂因侧向力而扭弯，甚至造成倾覆事故。对于地下埋设或凝固（冻结）在地面上的重物，除本身重量外，还有不可估计的附着力（埋设深度和凝固强度决定附着力的多少），将造成严重超载而酿成事故。

**4.1.5** 相应的安全保护装置完好，动作准确是保障起重机安全运行的重要条件。

**4.1.6** 门座式起重机一般高度较高，作业的天气条件对起重机的安全运行影响极大，不良气候条件下的运行作业极易造成重大安全事故。

**4.1.7、4.1.8** 门座式起重机以电作动力，各种电器配置基本集中在机身内部，而电气绝缘老化、接触不良等状况易引起电气火灾。配备相应的灭火器材，是扑灭初期电气火灾或其他火灾的必需措施。

**4.1.10** 夜间作业没有足够的照明，会使司机看不清指挥人员的信号和起吊，放置吊物的位置产生失误而导致事故。臂杆及竖塔顶部设有警示信号灯是防止互相碰撞。

**4.1.11** 非本机司机操作时，由于对本机的性能和作业区域、作业特点工作配合关系不完全了解，在操作过程中易产生操作失误或判断不准确而发生安全事故或对机械造成损坏。

**4.1.16** 起重机司机和起重指挥应统一采用《起重吊运指挥信号》（GB 5082），司机和起重指挥都必须熟悉相应的规定，包括手势信号、旗语信号、音响信号及对使用信号的基本规定，以防

误解而不能正确操作，导致工作差错或安全事故。

**4.1.30** 遇到某些起重量大且超过单台起重机额定起重量的物品需吊运时，若采用 2 台起重机同时抬吊作业，必须依据起吊物和现场实际情况及 2 台起重机的性能、编制专门的安全作业措施方案，必要时应组织相关专业人员和起重机司机经进行论证和模拟试吊，并对起重机的行走、起升、制动、信号、钢丝绳、吊具等进行全面仔细地检查确认，以保障其各项性能指标满足起吊的要求。

## **4.2 塔式起重机司机**

**4.2.7** 不良气候条件下，塔机的使用和运行安全风险较大，甚至导致重大安全事故。本条说明了塔机在不良气候条件下使用的规定，应遵守。

**4.2.9** 助手或实习学员由于实际操作经验不足，擅自进行设备调整可能产生偏差或错误，直接影响塔机的安全运行和正确操作，做出此规定是必要的。

**4.2.12** 塔机上电气部分发生故障修理和各种保险元件配置与更换必须由专门的电工（应熟悉塔机的结构和运行要求，电气配置）进行是保证塔机安全运行的必需，其他人由于不熟悉或不掌握相关的规定和要求，擅自进行修理会产生差错或失误将直接影响塔机的安全运行。

**4.2.18** 起重机司机和起重指挥应统一采用 GB 5802、司机和起重指挥都必须熟悉相应的规定，包括手势信号、旗语信号、音响信号及对使用信号的基本规定，以防误解而不能正确操作，导致工作差错或安全事故。

**4.2.19** 本条明确了塔机司机与起重作业指挥人员之间的配合要求，塔机司机身处高处驾驶室，对吊装物体的状况和位置直接的判断往往有误差，而起重作业指挥人员在地面的判断较为准确，规定司机应服从指挥、认清信号是很重要的。

**4.2.25** 第 2 款中塔机上各种限位开关是当塔机相关运动部件因

操作失误或控制失效而运动到极限位置时起保护作用的装置，它将及时地切断相应运动部件的电源，使其停止运动而达到安全保护的目。而人为地使用限位开关等安全装置达到停机的目的，往往会过早地损坏那些安全保护装置，而失去紧急状态下的保护作用，这种做法是应禁止的。

**4.2.27** 塔机是在轨道上行走的机械，利用塔机推、拉其他机械或车辆，由于各自的水平推拉力不一致，极易造成塔机行走系统的损坏。同时塔机是高架的设备，更容易导致塔机的失稳而倾覆，产生重大安全事故。因此，必须禁止利用塔机来推、拉其他机械或车辆。

**4.2.28** 折臂式塔机的变幅卷扬机一般动力较小，带载变幅往往会导致变幅卷扬机超负荷工作而损坏或产生变幅钢丝绳拉断产生臂杆折弯、起吊物坠落、甚至塔机倾覆等重大安全事故。因此，做出此规定是必要的。

### **4.3 桥（龙门）式起重机司机**

**4.3.3、4.3.4** 交接班时，双方共同对桥（龙门）式起重机（以下简称桥机）进行一次检查，是十分必要的。交班的司机将当班桥机的运行情况、机械状况、发现的问题和处理的结果、存在的不足等如实告之接班人员，使其做到心中有数，自己不能处理的应立即报告设备主管部门（人员），请求专职修理人员处理，这是保障桥机安全运行的必需。

**4.3.5** 桥机的动力是靠电源带动各个电动机获得的。电动机对电源电压的稳定有相应的规定。而供电系统的电压稳定状态往往受多种因素的影响，会有一个波动值，这是应了解的。以便保障电机的正常工作和防止安全事故的发生。

**4.3.6** 桥机是一个不断运动的机械，且有一定的高度。在运行过程中会产生相应的振动或抖动，在桥机上遗留或放置工具或其他物体，如果未有效地固定，容易因振动或抖动产生坠落伤人的事故。

**4.3.11** 两台桥机同时起吊一物件时安全风险相对增大，涉及的不安全因素较多，应认真分析，制定专项起吊方案。必要时组织专业人员与桥机司机、起重作业指挥共同论证，对桥机进行专项检查、确认后才能按方案规定组织实施，以保障安全作业。

**4.3.13** 桥机司机操作的各项动作来源于地面起重作业指挥发出的指令，按其指令进行工作是桥机司机的职责，对于其他人的信号一般不执行，以免产生混乱差错。但对于其他人发出的紧急停车信号，司机都应立即停车，以防意外。在进一步判断确认后再做决定，这同样是防止事故发生的措施。

**4.3.15** 桥机在运行中起吊物从下方人员头上越过，或起吊物在空中长时间的停留，吊运不按地面指挥人员的指挥走指定的路线（通道）都是不安全的操作，一旦起吊物坠落或碰撞到下方人员、物件都可能导致安全事故。如起吊物因某些特殊原因必须在空中作较长时间停留，应有相应的安全保障措施，否则应将起吊物放至地面，待具备条件后再行起吊，以保障安全。

## **4.4 缆索起重机司机**

**4.4.3** 见习人员由于实际操作经验不足，遇有特殊紧急情况时的处置能力缺乏，必须经过一定时间的锻炼和在有经验的正式操作司机指导与监护下操作，才能逐步熟悉和掌握相应缆机的结构、性能、操作要领和应变能力。此条款明确了见习人员和监护司机的工作要求与职责，以便双方遵守执行。

**4.4.5** 由于非本机人员对本机的性能和操作要求不熟悉，临时操作可能导致工作失误或差错，产生安全事故，所以做出本条规定。

**4.4.6** 缆机吊运人员或易燃易爆危险品，一旦发生意外都会导致重大伤亡事故或严重损坏缆机，故应禁止。特殊情况下需进行此类操作时，应编制专项的安全技术措施并经认证和批准后实施，实施过程中应加强监控和做好相应的应急准备。

**4.4.7** 两台或多台缆机同时吊装同一物体的状况，一般不应采

用，因缆机的承重是靠主承重钢索。钢索特性柔软且承重后会延伸、长度发生变化。不同缆机的主承重索性能指标不完全一致。要保障同时吊装的同步，难度极大。因此产生的安全风险就极高。确属特殊情况需要用两台或多台缆机同时吊装同一物件时，应组织专业人员认真分析被吊物件和需使用的缆机的技术条件与运行参数，专门编制安全作业指导书，并对指导书明确措施进行论证、确认、审批后再实施。同时需编制应急措施和备用方案，对需用的缆机进行全面的检修调整，严格过程中的监控。否则，决不能轻易使用两台缆机同时吊装同一物体。

**4.4.9** 塔式（摆塔式或移动式塔式）缆机的背拉索是承受拉力的主要装置，其锚固位置和握裹力大小、作用方向直接关系到缆机的受力状况和安全运行，除按有关规范和相关缆机的技术说明书与日常使用规定进行设计、施工、安装、验收外，日常对锚固的松动变化和背拉索的张力变化必须定期进行检验。一旦有变异，必须停机处理，这是保障缆机安全使用的需要。

**4.4.10** 运转人员在工作期间应坚守岗位、不得擅自离开。使缆机处于无人监控状态是危险的，也会影响工作业务的完成。确需离开应向机长请假，得到批准。在指定合适的替代到位并进行交接后方可离开，这是保障工作正常进行和安全运行的需要。

**4.4.13** 缆机上相应的安全保护装置是防止缆机运行时出现各种超出设计和安全运行要求状态时使缆机停止运行的措施，擅自调整、拆除、损坏各种安全保护装置都可能导致缆机运行中安全事故的发生。本条对超负荷作业状态做出明确要求是必须的。应同时适用于对其他安全保护装置的使用。

**4.4.14** 在塔架高处向下抛掷工具或物品，有可能导致对他人的伤害。在轨道和塔架台车运行区域堆放物品，将会影响缆机正常安全运行。轨道终端的限位装置，是防止缆机运行时脱轨的重要保护装置。既不允许随意拆除，也需要定期检验其设置的限位行程开关的可靠性，以免在紧急情况下失效而导致缆机倾覆重大事故的发生。

**4.4.16** 由于缆机安装、使用的特殊性，其操作人员与起吊作业指挥人员之间，不仅水平位置，而且垂直高差都很大，其相互间联络指挥不是通常的语音、手势、旗语、音响所能完全实现的，必须配置无线或有线的通信工具，以保障联络可靠。

**4.4.26** 每台缆机一般都配有专职维护检修电工及机房助手（修理工），负责缆机的日常维护保养，保障缆机的正常可靠运行。电工、修理工应熟悉缆机的各零部件、电气元件与配置，熟悉缆机的性能、结构和日常维护保养的规定，认真履行各自的职责。

**4.4.27** 缆机运行一般配有专门的信号工，与地面或吊装作业的指挥人员共同对缆机的各项动作向缆机操作人员发出明确、可靠、清晰的信号指令，以保障缆机的正确运行和作业。其工作责任感和信号准确表达能力尤为重要。本条对信号工明确了工作要求，应严格遵守。

## **4.5 轮胎式起重机司机**

**4.5.4** 作业人员穿戴整齐是安全操作和文明生产的需要。操作人员尤其不应穿拖鞋进行起吊作业，以防操作失误。长发未塞入帽内，极有可能因头发的飘动影响视线而误判或误操作导致安全事故。

**4.5.7** 起重机上配置的各种安全限制保护装置，保持其紧急状态下的正确动作，是设备安全运行的需要。不应随意拆除和变动。

**4.5.8** 起重机在吊有重物作业时，操作人员离开操作室或与作业无关人员闲谈，一旦发生紧急情况将不能及时处理而导致安全事故。

**4.5.11** 汽车吊因本身具备自行行走功能、机动性能好，可远距离转移地点，使用方便，时常在公路上行驶转移。因此，起重机在公路行驶时，驾驶人员必须持有公安部门颁发的机动车驾驶证方可上路行驶，并遵守机动车驾驶和公路交通管理的有关规定，汽车吊机的操作人员如无机动车驾驶证不应自行驾驶汽车吊上路



行驶。

**4.5.12** 汽车吊是一种特殊的起重机，其起重机的动力来源于汽车的发动机，而汽车发动机使用的柴油、润滑油及机油一旦发生渗漏，遇有火源，甚至天气炎热，露天作业发生自燃都是可能的，所以规定应随机配置灭火器，并置放于易摘取的部位，以保障一旦发生火情时及时扑灭。

**4.5.24** 两台汽车吊对同一起吊物实行双机抬吊，安全风险较大，应避免，确实需双机抬吊时，实施过程中必须加强监控，随时观察被吊物和支腿的变异情况，一旦有变异，重新进行调整确认安全后再作业。

**4.5.28** 汽车吊行驶时，机架上乘人是极不安全的。因汽车吊在行驶中，随时可能刹车或起步，机架上的人无安全保障便会坠落。同时，行驶中的振动、颠簸同样易使人从机架上坠落而导致伤害。

## **4.6 履带式起重机司机**

**4.6.14** 本条为保护起重机在回转动作时不发生倾覆事故而提出。

履带式起重机在正前方起吊时，其抗倾覆力矩支点在履带的前端，在回转过程中，支点不断变化，抗倾覆力矩随回转逐渐减小或增大，旋转 $90^\circ$ 时，其抗倾覆力矩支点在履带的纵向边缘，抗倾覆力矩最小。如履带式起重机在正前方起吊时倾覆力矩达到临界状态，回转过程倾覆力矩不变，而抗倾覆力矩逐渐减小，易于造成起重机侧翻事故。故在作业中，如需回转，应当注意控制起重臂的幅度使倾覆力矩不超过抗倾覆力矩。

## **4.7 汽车司机**

**4.7.27** 目前车辆的起动开关关闭后，方向盘处于闭锁状态而无法转向，关闭起动开关熄火滑行易使运动中的车辆失去转向造成事故，应予严禁。

## **4.10 皮带机工**

**4.10.2** 因着装肥大宽松、衣物上的饰带被皮带卷入造成的人身事故较为常见，故此条规定是皮带运输安全管理中的重点之一。

**4.10.11** 因在运转中在转动部位打扫卫生造成的人身事故较为常见，故此条规定是皮带运输安全管理中的重点之一。

**4.10.23** 皮带机处于停机状态时，行人往往认为是处于安全状态而直接跨越皮带，在此过程中皮带机开机就会造成事故，此类事故多见，所以横穿皮带机都必须走人行栈桥，严禁从皮带上直接跨跃。

## **4.11 起重工**

**4.11.3** 起重工所从事的起重作业，是指利用起重设备机具进行重物的垂直和水平运输工作，应与普通的装卸作业区别开来。

## 6 地基与基础工程

### 6.1 地下连续墙工

**6.1.11** 钻机移动时最容易发生钻机翻倒事故，应执行本条规定。

**6.1.17** 在施工中有时发生孔内发生卡钻、掉钻、埋钻等事故，应记录孔深、部位、地层等情况，分析原因，才能采取有效措施进行处理。处理措施参见《水利水电工程土建施工安全技术规程》(SL 399—2007) 4.1 节中的有关规定。

### 6.2 钻探灌浆工

**6.2.5** 钻架在整体移动时，由于高度不一，不同步，最容易发生倾倒。

#### 6.2.11

**2** 提升钻具、灌浆机具时，因卷扬速度较快，若不限制容易拉断绳索。故规定以提引器距天车不应小于 1m；遇特殊情况时，应采取限位等安全措施。

**6** 跑钻时应马上停机或拉下电源，严禁抢插垫叉。因为旋转动力可致人伤。

#### 6.2.12

**4** 特别是高压灌浆中应有专人控制高压阀门并监视压力指针摆动，一方面控制灌浆压力，一方面防止压力升高超过规定值引起管路爆裂和高压浆伤人。

## 7 砂石料工程

### 7.1 破碎机工

**7.1.1** 破碎机械属危险性较大的设备，如果操作不当会导致发生人身伤害或设备损坏事故，本条对从事破碎机械运行操作人员的条件做出基本规定。

**7.1.2** 从事破碎机械运转的人员因工作需要经常在输料皮带机旁或下方通行，为防止发生皮带机伤害和输料皮带上物料掉落伤人事故，本条对作业人员的穿戴做出规定。目前破碎设备产生的噪声和粉尘浓度均超过国家卫生标准的规定，因此规定作业人员应配戴防噪耳塞、防尘口罩或防尘面罩上岗。

**7.1.3** 破碎设备运转时，石料受挤压易从料口飞弹，为防止发生事故，本条规定严禁从进出料口向机器内探窥。此外，设备工作时，进行任何调整、清理、检修或将手直接伸进进料口或破碎腔内搬动物料都是极其危险的。

**7.1.4** 本条所指安全防护设施包括防护栏杆、走道、防护网罩等；治理设施包括防止粉尘飞扬的喷水降尘装置、靠近居民区布置时的降噪设施等；安全标识（志）包括安全提示、警示标志，职业危害警示标识等。

**7.1.6~7.1.10** 这5条主要对旋回破碎机、圆锥破碎机、鄂式破碎机、反击式破碎机、棒磨制砂机等的操作提出一般要求，在操作过程中，还应遵守具体型号破碎机操作说明书的规定。

**7.1.7** 第2款中第4项规定水压宜比油压低24.5~49.0kPa，是为防止油水混合。

### 7.2 筛分机工

**7.2.1、7.2.2** 筛分机械属危险性较大的设备，如果操作不当会导致发生人身伤害或设备损坏事故，本条对从事筛分机械运行操

作人员的条件做出基本规定。

**7.2.3** 设备运转时，输料皮带下方和卸料斗、振动筛经常有石料掉落和石块飞溅现象，本条规定主要是为防止发生石料掉落和石块飞溅伤人事故。

**7.2.4** 本条属设备维护保养和文明生产要求。

**7.2.5** 本条所指安全防护设施、治理设施、安全标识同7.1.4条。

**7.2.7~7.2.9** 这3条主要对圆（直线）振动筛、振动给料机、螺旋洗泥机的操作提出一般要求，在操作过程中，还应遵守具体型号设备操作说明书的规定。

## 9 金属结构与机电设备安装

### 9.1 电焊工

9.1.3 对焊接设备及开关外壳应进行可靠的接地保护以防止触电事故。

9.1.4 绝缘不良容易引发短路与触电事故，本条禁止用竹片等绑夹作电焊钳（把）使用。

#### 9.1.5

3 在易燃易爆场所或盛装有可燃液体或可燃气体的容器上进行焊、割作业极易引发爆炸事故。

4 盛装过可燃液体或气体的容器由于容器内可燃液体或气体没有排放干净，焊接与切割时容器内气体受热急剧膨胀易造成爆炸，故对盛装过可燃液体或气体的容器焊割前，应事先对该容器清洗干净，并打开容器孔盖，确认容器内无易燃液体或气体后方可焊割作业。

6 《气瓶安全监察规程》（质技监局锅发〔2000〕250号）规定：气瓶的放置地点，不得靠近热源，应距明火10m以外。

7 过热的工件或电焊线容易造成皮管爆裂着火，故本条规定灼热工件不得堆放在电焊钳（把）线、焊枪软管旁，电焊钳（把）线与焊枪软管不得绞在一起。

### 9.2 金属结构制造工（铆工）

9.2.2 工具顶部有毛刺及伤痕，锤把有裂纹、安装不结实，在使用中容易对人造成伤害。经过淬火后的材料锤击时容易脆裂，故本条禁止对承受锤击的工具顶部进行淬火。

9.2.3 戴手套使用大锤，摩擦系数小，加上锤击时过大的离心力与反弹力，容易造成大锤脱手伤人及砸坏设备。故本条禁止戴手套操作大锤。

**9.2.4** 本条规定是为了防止钢板由于圆形物滚动而滑动伤人。

**9.2.14~9.2.19** 这6条是关于金属结构制造作业人员应遵守的设备安全操作规定。

### **9.3 金属结构安装工**

**9.3.12** 密闭空间内部采用明火照明会造成氧气含量急剧降低，易引起人员窒息，所以本条规定禁止明火照明。

### **9.4 水轮机安装工**

**9.4.13** 本条规定的目的在于出现停电等不安全状态时便于人员撤离危险区。

### **9.5 水轮发电机安装工**

**9.5.8** 转子热打键采用感应法加热时会形成磁场，在通电有磁场的作用下，打键的铁锤容易伤及人员及转子，并容易造成人员触电与短路事故。

### **9.6 调速机安装工**

**9.6.4** 在集油箱、压油罐内部进行清扫刷漆工作，应采取措施防止人员中毒与窒息。

**9.6.7** 用于干燥滤油纸的干燥箱严禁存放易燃物品，防止误操作引起燃烧与爆炸。

### **9.7 卷线安装工**

**9.7.7** 熔化的锡液遇水会剧烈爆炸，故禁止水滴入焊锡锅中。

**9.7.10** 环氧复合物及其配料多是有毒或危险化学品，使用时应防止人体接触。

**9.7.13、9.7.14** 高压试验后在被测试绕组上会产生残余高压，应将其对地放电以防止触电。

## 9.8 电气安装工

**9.8.16~9.8.22** 《电业安全工作规程》（DL 408—91 和 DL 560—95）规定，为了确保电气设备安装人员的安全必须执行工作票制度，这是一项有效的组织措施。

## 9.9 管路安装工

**9.9.9** 切割砂轮只可用来切割。绝不可图省事，直接用来作切割后的坡口等打磨，否则容易引起砂轮断裂伤人。

**9.9.14** 玻璃棉、石棉布的纤维极细，接触人体后容易引起呼吸道与皮肤疾病，作业时应防止口、鼻吸入或皮肤接触。

## 9.10 热处理工

**9.10.7** 本条规定目的是防止引发火灾、爆炸事故。

**9.10.10** 热处理的废液具有很强的腐蚀、污染性，或是危险化学品，其存放与处置必须按照有关规定执行。

## 9.11 金属防腐工

**9.11.6、9.11.7** 这两条规定目的是防止高速砂粒对人造成伤害。

**9.11.9** 本条规定目的是防止作业人员中毒与窒息。



## 10 监测及试验

### 10.1 测 工

10.1.7 进行野外测量工作时，蛇、野蜂等野生动物的伤害易于被忽视，但由于野外无医疗条件，必须格外引起重视。

### 10.2 金属材料试验工

10.2.14 进行脆性材料试验时（如铸铁、石料的抗压试验），材料的脆性破坏比较突然，容易造成材料碎屑的飞溅伤人，所以应加设防护罩。

### 10.6 无损探伤工

10.6.2 根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院第 449 号令）第二十八条：“生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位，应当对直接从事生产、销售、使用活动的人员进行安全防护知识教育培训，并进行考核；考核不合格的，不得上岗”的规定，凡经过安全防护知识教育培训，经考核合格后，方可上岗；对技术资格的培训教育、考核、持证的要求属于技术管理范围。