

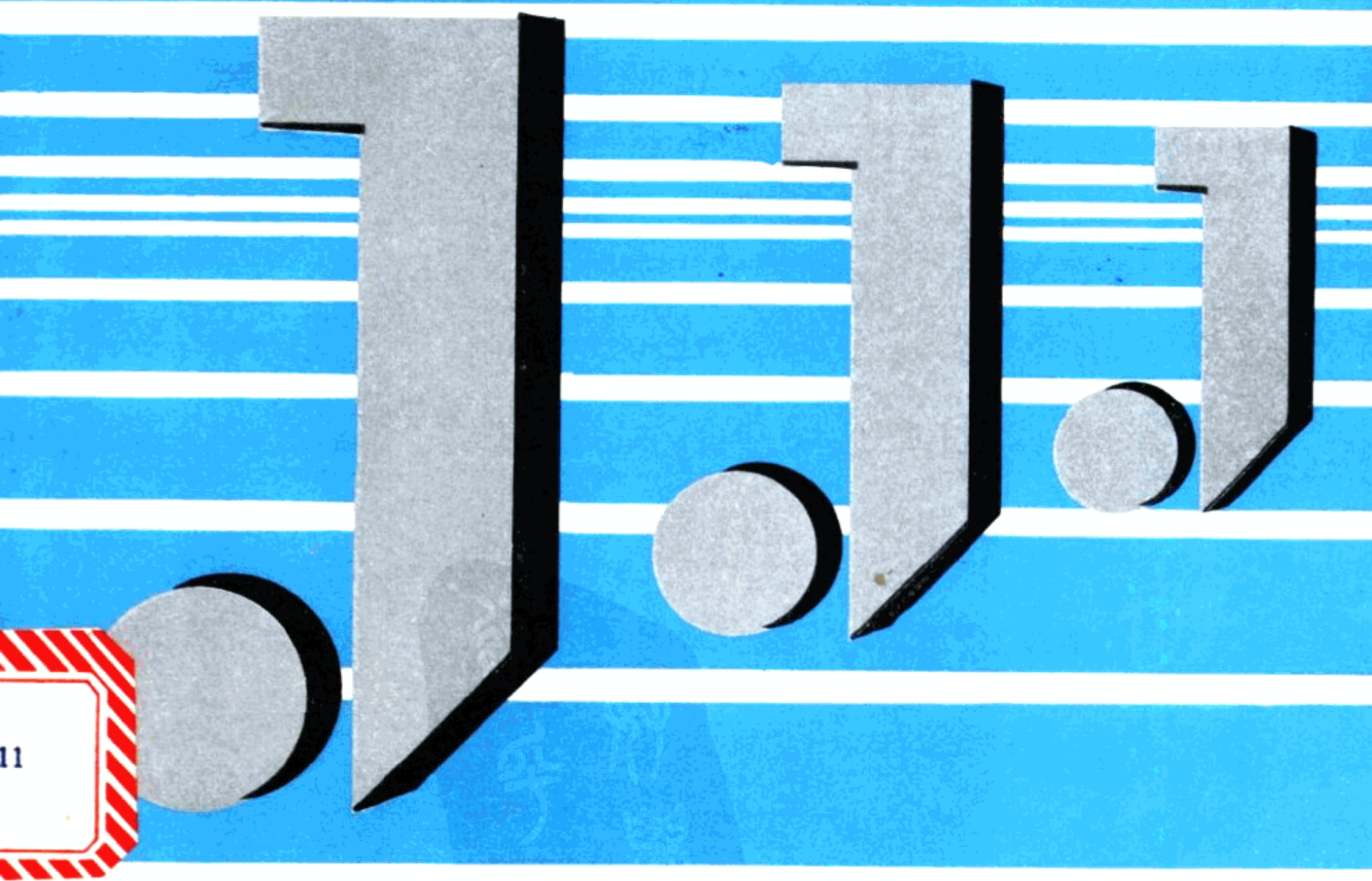
机械工业部 统编

锻造工 操作技能与考核

(中级工适用)

机械工人操作技能培训教材

JIXIEGONGRENCIAOZUO JINENGPEIXUN JIAOCAI



机械工业出版社

ISBN 7-111-04884-9/TG·1030



ISBN 7-111-04884-9



9 787111 048848 >



机械工人操作技能培训教材

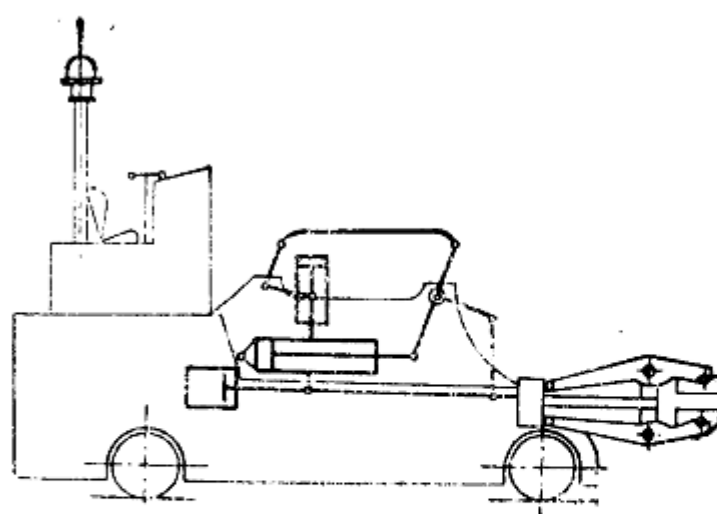
锻造工操作技能与考核

(中级工适用)

机械工业部 统编



机械工业出版社



本套教材是依据机械工业部审定的《机械工人中级操作技能培训大纲》编写的，教材的基本内容及所包涵的技能知识、技能水平同《工人技术等级标准》和《职业技能鉴定规范》相关工种的中级工技能要求一致。本工种教材包括以下主要内容：锤上自由锻造操作技能，水压机锻造操作技能，胎模锻造操作技能，模型锻造操作技能，高合金钢和有色金属锻造，考核实例，同时在相应课题后编有工艺分析能力训练。

本教材供中级工培训和考核使用，也可作为机械类技工学校、职业学校生产实习课参考教材。

图书在版编目(CIP)数据

锻造工操作技能与考核/机械工业部统编。—北京：机械工业出版社，1995

机械工人操作技能培训教材·中级工适用

ISBN 7-111-04884-9

I. 锻… I. 机… II. 锻造-操作-技能培训-教材 IV. TG316

中国版本图书馆CIP数据核字(95)第14366号

出 版 人：马九荣（北京市百万庄南街1号 邮政编码100037）
责任编辑：李铭杰 版式设计：冉晓华 责任校对：姚培新
封面设计：肖 晴 责任印制：王国光
机械工业出版社京丰印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行
1996年5月第1版第1次印刷
787mm×1092mm¹/₁₆·10印张·1插页·237千字
0 001—3 000册
定价：12.00元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

机械工业部
机械工人操作技能培训教材

编审委员会名单

(均按姓氏笔画排列)

主任委员:陆燕荪

副主任委员:王文光 谷政协 吴关昌 郝广发(常务) 郭洪泽

委 员:丁占浩(常务) 于新民(常务) 王治中 王贵邦

王 斌(常务) 刘亚琴(常务) 刘起义 汤国宾

关连英 关荫山 孙 旭 沈宇(常务) 沈富强 李国英

李炯辉(常务) 李震勇(常务) 杨国林 杨晓毅(常务)

杨溥泉 吴天培 吴铁钢 房志凯 林丽娟 范广才

苗 明(常务) 张世银 胡有林(常务) 胡传恒

施 斌 唐汝均 董无岸(常务)

本工种教材由 于凤庆、韩良佐 **编著** 周江华、尹洪庆 **审稿**

前 言

继1991年我们组织编写出版初级技术工人基本操作技能培训教材之后,经过几年努力,一套中级技术工人操作技能与考核培训教材又将问世了。这套教材共35种,包括了4个技术工种,是建国以来首次为我国机械工业中级技术工人组织编写的正规的操作技能培训教材。

当前,我国正在建立社会主义市场经济体制。在市场经济体制下,企业的竞争,产品的竞争,归根结底是人才的竞争。谁拥有人才,谁就能够在激烈的市场竞争中立于不败之地。

在机械工业企业中,技术工人是职工队伍的主体,是生产第一线的主力军和骨干力量,是高技能人才的后备军,是企业人才群体中重要的组成部分。但是,据调查,目前机械工业企业中,有相当一部分中级技术工人(包括一部分技工学校毕业生),其实际业务水平同国家颁布的《工人技术等级标准》和《职业技能鉴定规范》的要求相比,尚存在差距,而在操作技能方面,差距更大。这种状况,是造成企业产品质量不稳定,影响产品质量进一步提高,使产品缺乏市场竞争力,制约机械工业产品结构调整、科技进步和生产发展的重要因素之一。

因此,继续加强中级技术工人的业务培训,特别是操作技能培训,不仅是提高企业职工队伍素质、改善企业整体素质的需要,同时也是实施机械工业高技能人才工程、加强企业“能工巧匠”队伍建设的一项基础性工作,对于振兴我国机械、汽车工业也具有重要的战略意义。本套教材的编写和出版,为机械工业企业开展工人中级操作技能培训,并使培训工作制度化、正规化、规范化提供了条件。

本套教材是依据机械工业部审定的《机械工人中级操作技能培训大纲》编写的,教材的基本内容及所包涵的基本技能知识、技能水平同《工人技术等级标准》和《职业技能鉴定规范》相关工种的中级工技能要求一致。因此,这套教材也可以作为机械类技工学校、职业学校生产实习课参考教材。

本套教材的编写贯彻了“从实际出发,面向企业、面向生产,学以致用”的岗位培训原则,以培养能够熟练地综合运用基本操作技能,全面掌握中级操作技能,并具有一定的工艺分析能力和解决生产中实际问题能力的中级技术工人为目的。教材内容分为操作技能训练课题和考核实例两大部分。

操作技能训练课题的设计和安排,遵循由浅入深、由易到难、由简单到复杂循序渐进的教学规律,注意了与工艺学教材的区别,内容包括:加工工艺和具体的、规范的操作方法,加工步骤、工艺分析和加工过程中的质量检验,重在解决“会做和做好”的问题。若干个技能训练课题之后,插入一个工艺分析能力训练课题,以集中培养、提高工人这方面的能力。

考核实例的设计和选定,紧密结合课题,结合生产实际,力求照顾到不同产品的生产企业和不同地区的实际,体现行业的针对性,具有典型性、通用性和可行性,不仅可供培训、考核使用,还可供技能竞赛、技能鉴定命题参考或选用。

本套教材图文并茂、形象直观,叙述文字简明扼要,通俗易懂,较好地体现了工人培训教材的特点;严格贯彻了最新国家标准和法定计量单位。

本套教材的编写，借鉴了我部技术工人教育研究中心和天津市机械局教育教学研究室编写的《工人中级操作技能训练辅导丛书》的经验，参考了《丛书》中的部分内容，特此说明。

参加本套教材编写工作的有天津、上海、四川、江苏、沈阳等地区机械厅（局）和中国第一汽车集团公司、湘潭电机厂、上海材料研究所等单位。在此，谨向这些地区和单位的领导、组织者和编、审人员以及其他热心支持这项工作的单位和同志表示衷心的感谢！希望行业广大技工培训工作者和读者对本套教材多提宝贵意见，以便今后修改完善。

机械工业部技工培训教材编审组

1995年3月10日

目 录

前言	
课题1 锤上自由锻造操作技能	1
作业一 自由锻设备的操纵和维护保养	1
作业二 自由锻常用工具的锻制和改锻	9
作业三 锻造比的计算和半成品温度的确定	12
作业四 绘制锻件样板、卡板	16
作业五 较复杂锻件的锻造	20
课题2 工艺分析能力训练(一)	25
作业一 锤上自由锻工艺分析内容	25
作业二 典型自由锻件工艺分析	35
课题3 水压机锻造操作技能	38
作业一 水压机的操纵和维护保养	38
作业二 大型自由锻件加热和冷却的操作技能	40
作业三 大型自由锻件的锻造操作技能	46
课题4 工艺分析能力训练(二)	51
作业一 大型自由锻工艺分析内容	51
作业二 典型大中型自由锻件工艺分析	59
课题5 胎模锻造操作技能	67
作业一 胎模的使用、保养和修复	67
作业二 胎模锻造基本工序的操作	69
课题6 模型锻造操作技能	76
作业一 模锻设备的操作及维护保养	76
作业二 模锻设备常见故障的排除	78
作业三 模锻辅助设备的使用与维护	81
作业四 模具的安装、调整和使用	82
作业五 各种模锻变形工步的正确操作	89
作业六 模锻件的精整工序	90
课题7 工艺分析能力训练(三)	96
作业一 胎模锻、模锻工艺分析内容	96
作业二 典型胎模锻件、模锻件工艺分析	102
课题8 高合金钢和有色金属的锻造	108
作业一 高合金钢、不锈钢的加热、冷却与锻造操作技能	108
作业二 有色金属(铝合金、铜合金、钛合金)的加热、冷却与	

锻造操作技能	113
课题9 工艺分析能力训练(四)	117
作业一 高合金钢和有色金属锻件工艺分析内容	117
作业二 典型高合金钢和有色金属锻件工艺分析	117
考核实例	119
1. 自由锻锤锻造圆嘴钳子	119
2. 自由锻锤锻造正方形模块	121
3. 自由锻锤锻造主轴	122
4. 自由锻锤锻造双拐曲轴	123
5. 自由锻锤锻造三拐曲轴	125
6. 自由锻锤锻造圆环	126
7. 自由锻锤锻造起重机吊钩	128
8. 水压机锻造齿圈	129
9. 水压机锻造双拐偏心轴	130
10. 水压机锻造六拐曲轴	132
11. 水压机锻造主轴	133
12. 水压机锻造吊钳	134
13. 水压机锻造筒体	136
14. 锤上模锻双头扳手	138
15. 锤上模锻四拐曲轴	140
16. 螺旋压力机锻造3t固定钩	142
17. 锤上模锻汽车左、右前曳钩	143
18. 锤上模锻活塞	145
19. 锤上模锻中型连杆	147
20. 锤上模锻转向节	149
21. 锤上自由锻锡黄铜冷凝器管板	151

课题 1

—— 锤上自由锻造操作技能 ——

作业一 自由锻设备的操纵和维护保养

●要点 自由锻锤及其辅助设备的操纵方法、维护保养及常见故障的排除

●训练1 空气锤的操纵、调整及维护保养

一、空气锤的操纵技能

空气锤通过操纵配气机构，可以实现空行程、压紧、悬空、单次打击、连续打击等五种动作，如图1-1所示。

1. 空行程 空行程即空转。操纵时将手柄放到图1-1a所示位置，这时旋阀处于 0° 位置，压缩缸的上部和下部、工作缸的上部和下部都通过上、下旋阀和大气相通，尽管压缩活塞上下运动，锤头始终停在最下位置不动。

2. 压紧 压紧坯料或锻件时，可将手柄推到图1-1b所示位置，使上、下旋阀从 0° 顺时针旋转 25° ，这时压缩缸上部和工作缸下部与大气相通，而压缩缸下部和工作缸上部与大气隔绝。当压缩活塞向下运动时，压

缩缸下部空气通过下旋阀冲开逆止阀转弯向上，由上旋阀进入工作缸上部，作用在工作活塞上，使锤头向下压紧坯料，而这时工作缸下部的空气经由下旋阀排入大气，由于逆止阀的单向作用，阻止工作缸上部空气返回压缩缸下部，使工作缸上部仍保持足够压力。

3. 悬空 将手柄放到图1-1d所示的位置，这时上、下旋阀的位置从 0° 逆时针旋转 25° ，压缩缸上部和工作缸上部都与大气相通，而它们的下部都与大气隔绝。当压缩活塞向下运动时，压缩缸下部空气经由下旋阀冲开逆止阀，进入工作缸下部，使锤头上升。锤头上升到最高位置后，工作缸下部仍保持足够的压力。总空气有漏损，则由压缩缸继续压入空气进行弥补。当压缩活塞向上运动时，压缩缸上部的空气排入大气，对工

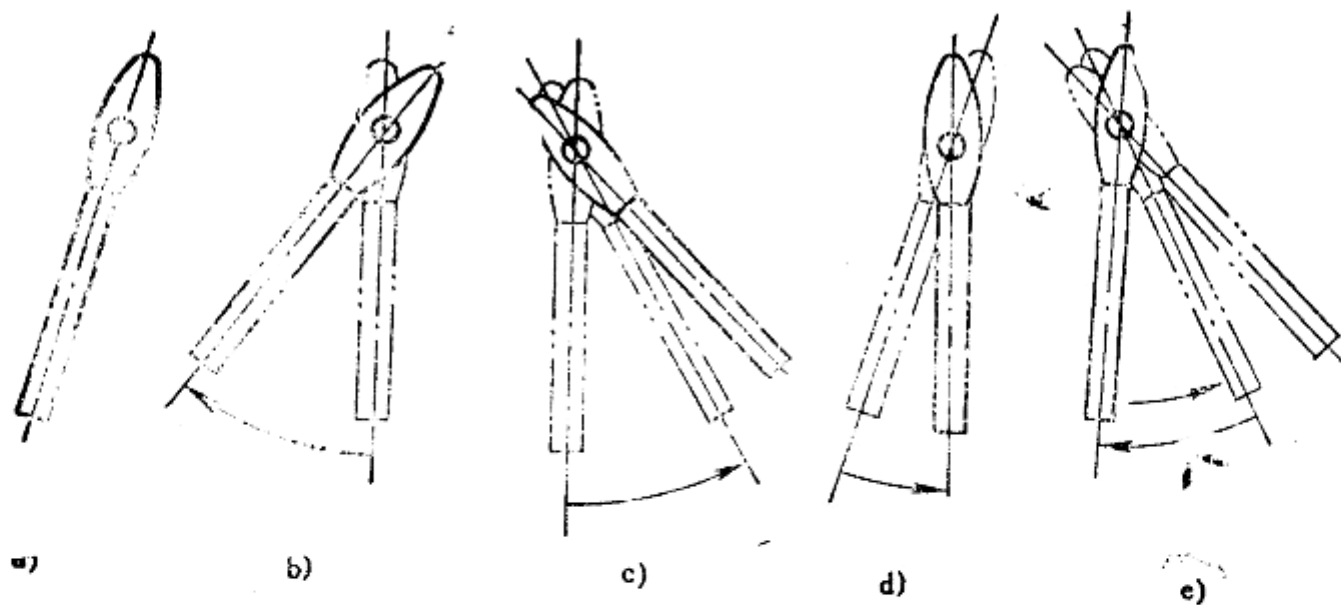


图 1-1

a) 空行程位置 b) 压紧位置 c) 连续打击 d) 悬空位置 e) 单次打击

作活塞不发生作用，同时由于逆止阀的作用，阻止工作缸下部空气返回压缩缸下部空腔，使锤头保持在上方。

4. 连续打击 将手柄从悬空位置扳到图1-1c所示连续打击位置，使上、下旋阀从 0° 位置逆时针旋转 65° ，这时压缩缸上部和工作缸上部、压缩缸下部和工作缸下部分别经由上旋阀和下旋阀互相连通，并全部与大气隔绝。当压缩活塞往复运动时，压缩缸的空气均压入工作缸的上、下部，使锤头相应地作上下往复运动，对坯料进行连续打击。

5. 单次打击 将手柄从悬空位置开始向右快速径返移动一次，如图1-1e所示，这时压缩缸及工作缸内气体的移动与连续打击时一样，只是由于手柄迅速回返，锤头打击一次后即回复到悬空位置。

单次打击和连续打击力量的大小，可通过控制通入工作缸的压缩空气量来调节，操作手柄的角度越大，进入工作缸的压缩空气越多，则打击力越大。

二、空气锤的调整

空气锤在使用与维护保养过程中，要对设备进行必要的调整，其调整方法主要有以下几点：

1) 调整电动机传动带，使其松紧适当。调整时可移动电动机在轨道上的位置。

2) 压缩缸和工作缸的润滑 由气动油泵（或油杯）供给，应保证适当的润滑，其流量的大小可通过调整油泵的调节阀（或油杯进油孔）来控制。

3) 当砧座下沉或上、下砧块修磨量过大，使锤杆的安全线超过锤杆导套下端面5mm时，锤应停止使用。此时，应调换砧块或调整砧座的安装高度。

4) 砧座中心应与工作缸中心线重合，如发生错移时，可调整砧座四周的紧固木楔。

5) 上、下砧块的前后、左右方向都应对准。当错移时，可通过更换斜铁或加垫片来调整。斜铁必须在冷态时打紧，不得松

动。

6) 按空气锤的使用说明书调整好旋阀位置和操作手柄位置，保证其位置和工作动作一致。若发现位置变动时，可打开上、下旋阀后盖进行检查和调整。当上、下旋阀转动不同步或旋阀与旋杆不同心时，可调整调节螺钉或修理旋阀杠杆，使其达到同步或同心。

三、空气锤的维护保养

空气锤的维护保养按有关规定，可分为日常保养、一级保养和二级保养和三级保养。

1) 日常保养在班前、班后由操作工人进行。班前进行保养时，将锤杆外露部分擦净，按润滑规定给油，检查安全防护装置，并空转试车，检查运转情况。班后进行保养时，清理氧化皮及料头，擦拭锤身及锻锤各外表面。

2) 锻锤累计运转2500h左右时进行一次一级保养。其保养内容为：①彻底擦洗锻锤外表及死角，做到各罩壳内外清洁；②将锤杆擦洗干净，并检查锤头和锤杆有无裂纹，修整磕碰及研伤痕迹；③检查下砧块和砧座有无裂纹；④修整各紧固斜铁，使其牢固可靠；⑤操作系统各连接处要擦净、注油，各种动作要操作灵活；⑥检查并拧紧地脚螺栓及上、下缸盖和电动机座各固定螺钉；⑦清洗油泵和过滤网，检查疏通油路，清除漏油；⑧紧固空气锤连杆螺栓，并清扫配电箱。

3) 空气锤累计运行4500h左右时应进行一次二级保养。其内容为：①调整砧座错移，使其位置正确。修理上、下砧块和砧垫的燕尾高度，安装后确保两边1mm间隙；②打开缸盖，吊出锤杆及空气锤压缩缸活塞，检查修理活塞、缸壁及活塞环；③拆洗滑阀及旋阀；④对空气锤传动系统中滚动轴承和齿轮箱进行清洗、换油；⑤清洗空气锤电动机及轴承，注入新油并测量其绝缘程度，检

查电器箱，更换失灵元件。

四、空气锤常见故障及其排除措施（见表1-1）

表 1-1

序号	常见故障	产生原因	排除措施
1	工作活塞撞击气缸顶盖	1. 钢球逆止阀中的钢球与孔座配合不严密或钢球磨损后不圆、碎裂 2. 工作缸与缸盖间密封垫破损漏气 3. 工作活塞上顶堵盖松动或破裂 4. 缓冲空腔高度不足	1. 修研阀座或更换钢球 2. 更换密封垫 3. 修配顶面堵盖 4. 增加缓冲高度
2	锤头提升不够高	1. 补气机构功效失灵 2. 存在严重漏气现象 3. 锤杆上的摩擦力增大	1. 调整、检修补气机构 2. 针对不同漏气部位实施具体措施 3. 调整导程板与锤体间隙；修整锤体之锻粗变形与积瘤等；及时紧固上砧斜铁
3	锤头上升后不下降	1. 活塞环折断，卡住锤体 2. 上砧燕尾斜铁退出，卡在导程套中 3. 锤体下部变形	1. 更换活塞环 2. 将锤体下落，后紧固上斜铁 3. 研磨锤体
4	锤杆导程螺栓折断	螺母松动，使螺栓受力不均	随时注意拧紧螺母，及时更换螺栓
5	气缸内有异声	工作缸内有异响是由于： 1. 导向板松动 2. 活塞环折断 3. 工作活塞上的堵盖松动 压缩缸内有异响是由于： 4. 固定导套的螺栓松动或折断 5. 曲轴上连杆与轴承座的连接螺栓松动	1. 紧固导向板 2. 更换活塞环 3. 重新用固定螺钉固定堵盖 4. 重新紧固导套 5. 立即紧固连接螺栓

(续)

序号	常见故障	产生原因	排除措施
6	工作缸严重发热	1. 活塞环配合太紧 2. 润滑系统失灵	1. 重新修配活塞环 2. 检修润滑系统

五、空气锤上、下砧的调整

空气锤锤杆（锤头）沿导程板作上、下运动，一般不需调整，只有当导程板与锤杆间隙过大或过小时，才通过调节导程螺栓进行调整。

安装砧块时，一般先安装下砧块。将定位销放入砧垫孔中，放入下砧，打靠下斜铁。再将上砧块放在下砧块上，将上定位销放在上砧定位槽内，将锤杆下落，当上定位销轴杆进入锤杆底部定位孔后，再调整上砧位置，使上、下砧块边缘对齐，打靠上斜铁，使上砧块紧固在锤杆上。注意上斜铁不得外露。

如果上、下砧块边缘相差较大，可采用垫铁片等方式调整上、下砧块及砧垫位置，使其边缘对齐，尤其是靠近操作位置的边缘，必须对齐。

●训练2 蒸汽-空气自由锻锤的操纵及维护保养

一、蒸汽-空气自由锻锤的操纵

在锻造过程中，通过操纵系统可以实现蒸汽-空气自由锻锤锤头的悬空、压紧坯料、单次打击和连续打击等动作。

1. 锤头悬空 先提起节汽阀操纵杆，使节汽阀开启，然后把滑阀操纵杆提起，通过杠杆系统使滑阀下移，处于图1-2a的位置。这时气缸下部进汽、上部排汽，于是锤头向上运动。随着锤头的逐渐升高，锤头上斜面导轨推动月牙板绕活动支点转动，使连接在月牙板横臂上的拉杆上升，滑阀亦随之而上升，并逐渐将滑阀套上、下开口关闭，蒸汽被切断，气缸内上、下部分的蒸汽被关闭。为了使锤头稳定地悬空，在滑阀的两端开有小沟槽，当滑阀盖住阀套的上、下汽口时，

气缸下部可以从小沟槽补充少量新蒸汽，而气缸的上部也能通过小沟槽适当地排汽，这样便保证了锤头能够悬于上部。由于锤头靠下部蒸汽的膨胀力继续提升，这时气缸上部的蒸汽被压缩，使不断上升的锤头受到越来越大的阻力，以至使上升的速度递减并停止在最上位置。在锤头的上升过程中，滑阀上升了 h_m 距离而处于图1-2b的位置。此外，在操纵时如果锤头升起的位置较低，往往需要小幅度微微摇动几次滑阀操纵杆（即将操纵杆提起后再推一点），这样反复数次，以便使锤头下部进入一些蒸汽而使锤头升高，停在所要求的位置上。

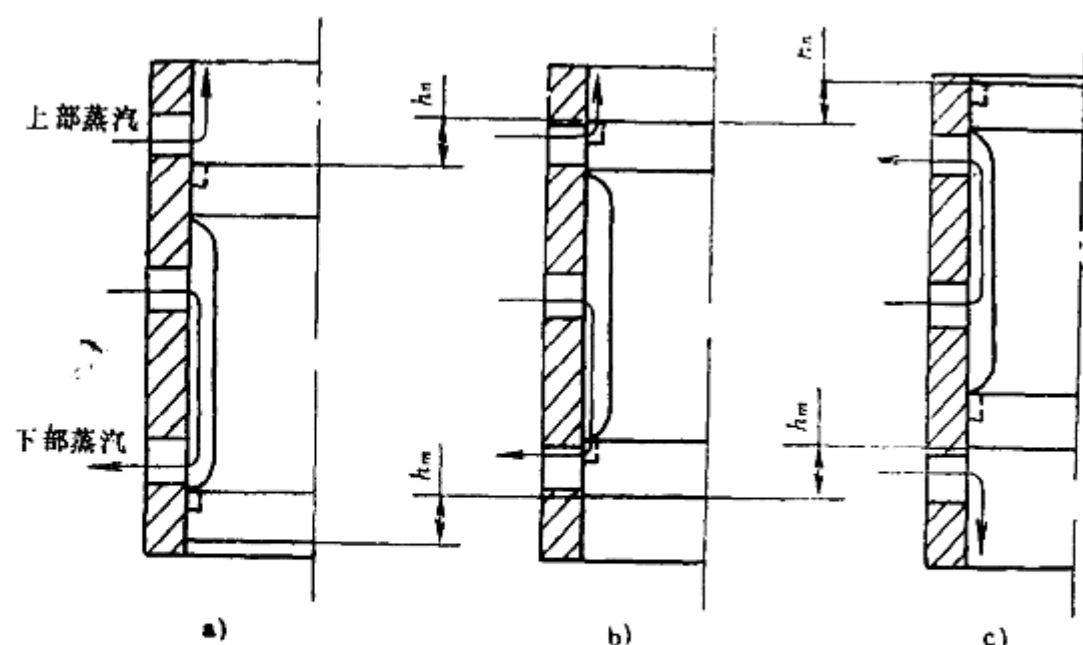


图 1-2

a) 滑阀体在下面位置 b) 滑阀体在中间位置 c) 滑阀体在上面位置

2. 压紧 从锤头悬空的位置缓慢压下操纵杆，使锤头的上砧缓慢地落到坯料上。这时滑阀由图1-2b的位置上升到图1-2c的位置，于是气缸上部进汽、下部排汽，锤头便以很大的力量将坯料压紧。

3. 单次打击 单次打击前将锤头停于下部，滑阀处于图1-2b的位置上。要进行单次打击，就需要把滑阀操作杆提起至上限位置，使滑阀下降一个高度 h_n ，达到图1-2a的位置，气缸下部进汽，使锤头升起。由于月牙板的作用，当锤头上升到上部时，滑阀又恢复到图1-2b的位置。此时，便可迅速压下操纵杆，滑阀便可上升一个高度 h_m ，达到图

1-2c的位置，蒸汽进入气缸上部，气缸下部的蒸汽排出，锤头便迅速向下打击。同时月牙板又随锤头的下降而使滑阀下降 h_m 距离，达到图1-2b的位置。这样便完成了单次打击的一次操作循环。因此，滑阀操纵杆每提起压下一次，滑阀便可完成一次循环操作，锤头就打击一次。

4. 连续打击 要实现连续打击，操作时只需不间断地提起和压下滑阀操纵杆即可。连续打击时滑阀运动是单次打击时一次循环的连续多次重复。

锤头打击能量的大小，除与节汽阀开启大小有关外，还决定于锤头的提升高度和滑

阀操纵杆压下量的大小。当锤头提升到最高位置后，将操纵杆压到下极限位置，便可获得最大打击能量；若操纵杆上下扳动幅度小，锤头提升高度小，锤头打击能量便小。

二、蒸汽-空气锤的维护保养

为了保证设备的正常运转和延长使用寿命，锻工和司锤工必须做好设备维护保养工作，应与维修工人共同

配合，认真贯彻设备的三级保养制度（即日常保养、一级保养和二级保养）。

1. 日常维护保养 日常维护保养工作是由操作工人在班前、班中和班后进行的。

(1) 班前准备：①检查锻锤各部分螺钉、螺母、销子等易松动的紧固零件，发现松动或断裂应及时拧紧或更换；检查上、下砧块、砧垫及斜铁的紧固情况；检查砧块、砧垫、锤杆等是否有裂纹；②检查给油情况，油路必须畅通，锤杆及蒸汽锤锤头导轨上应涂润滑油；③蒸汽锤开动前应排除气缸内的冷凝水，使汽锤操作灵活；④室温在 10°C 以下时，将锤头、锤杆和砧块预热到

(续)

100~150℃。预热的方法是使锤杆升入气缸内利用蒸汽预热，锤头和砧块一般用红铁烤热或煤气加热；⑤准备工作完毕后，开动锻锤，认为手柄灵活，锤头动作准确、正常，才能开始生产。

(2) 工作中应注意的事项：①工作中如发现异常的噪声或缸盖漏汽等不正常现象，应立即停车，进行检修；②避免偏心锻造和空击，也不能重击温度较低或厚度较薄的坯料；③随时扫净下砧上的氧化皮，以免损坏砧面。

(3) 班后工作：①工作完毕将锤头缓慢放下，并用热铁置于上、下砧之间，使之冷却；②关闭汽路节门；③擦拭锻锤各部分，滑动表面要经常涂油；④清除砧座外的氧化皮，清扫工作场地；⑤作好交接班工作，填好设备使用记录，并认真交待清楚。

2. 一级保养 一级保养以操作工为主，维修工人配合，对设备进行局部拆卸、检查、维护。设备累计运行500h，要进行一次一级保养。

3. 二级保养 二级保养以维修工为主，操作工人参加，对设备进行部分拆卸、检查和修理。设备运行2500h要进行一次二级保养。

三、蒸汽-空气锤常见故障及其排除措施 (见表1-2)

表 1-2

序号	常见故障	产生原因	排除措施
1	在正常进汽情况下锤头不起或工作中突然不起	1. 活塞脱落 2. 导轨间隙过小 3. 节汽阀杆折断 4. 节汽阀未打开 5. 排汽阀未打开	针对具体原因进行排除

序号	常见故障	产生原因	排除措施
2	锤头不摆动	1. 刀形杆弯曲不正确 2. 滑阀与阀套的尺寸不适合，不能达到正常的配汽关系 3. 活塞与气缸的间隙小 4. 胀圈开口小，装入缸内温度升高之后，卡死在缸内 5. 新蒸汽压力不足 6. 新蒸汽中含有过多冷凝水，滑阀运动受到阻碍，尤其在假日后第一班最为明显 7. 节汽阀开口太小或操纵杆装反了，引起进汽不畅 8. 滑阀拉杆位置不适当，影响了与锤头之间的正常比例关系 9. 操纵机构中销轴配合不正，拉杆接头歪扭 10. 胀圈在槽内不起密封作用或是胀圈断裂 11. 导轨拉紧螺栓松动，导轨夹锤头 12. 锤杆及滑阀外盘根密封过紧或法兰盖压偏 13. 导轨下部磨损后形成上小、下大，锤头在上部被夹住 14. 滑阀拉簧松 15. 刀形杆轴承两侧压盖过紧	1. 根据滑阀杆移动量弯曲刀形杆，使之可以控制滑阀位移 2. 按原设计要求修改尺寸 3. 活塞与气缸间的间隙按锤吨位的大小保持在1~4mm为好 4. 将胀圈取出，扩大开口尺寸 5. 调整蒸汽压力到0.49~0.88MPa 6. 将进、排汽管上的小排水阀打开，开动锤并强行踩动踏板，排出凝结水 7. 调好节汽阀，使进汽通畅 8. 将踏板、平衡杆滑阀支点、铰链调整到水平位置，然后调节滑阀拉杆，控制锤头移动量 9. 加销轴与销套中心偏差过大，应更新，如只是不灵活，可将销套重击几次即可恢复 10. 更换新胀圈 11. 将导轨拉紧，螺栓紧固 12. 将盘根螺母松动并压正法兰 13. 临时解决办法是在立柱上部与气缸垫板的支承面外加热片，以恢复导轨上大、下小 14. 调整拉簧 15. 放松压盖

(续)

(续)

序号	常见故障	产生原因	排除措施
3	锤头摆动过大, 向上撞击保险杠, 向下撞击模具	1. 刀形杆弧度不合适, 造成滑阀移动量过大 2. 滑阀下面堵气部分高度不够, 产生排汽 3. 汽压过大 4. 操作拉杆调节螺栓松动, 使滑阀位移动 5. 滑阀与套尺寸加工不对	1. 弯曲刀形杆, 使之控制滑阀位移 2. 增加堵汽部分高度 3. 降压或将进汽阀门打开 4. 重新调节拉杆 5. 检查滑阀与套尺寸
4	锤头打击无力	1. 汽压不足或节汽阀操纵杆装反了, 锤击时使节汽阀开口小 2. 操纵踏板过低, 滑阀移动量过小, 上部汽口开启过小 3. 活塞上的涨圈槽磨损, 间隙过大或涨圈卡死在槽内及断裂, 上、下窜汽 4. 气缸套磨损超出规定的最大间隙, 产生窜汽 5. 节汽阀与阀杆连接销子断了, 汽口偏小	1. 恢复汽压到 0.88 MPa, 使节汽阀通畅 2. 调节踏板至适当位置 3. 拆卸保险杠, 吊出活塞 4. 更换缸套 5. 更换固定销钉
5	活塞卡死在气缸内	1. 活塞和气缸套间隙小 2. 涨圈过长, 强行装入气缸, 热胀后卡死在气缸内 3. 气缸套磨损后, 涨圈易于窜出槽外, 卡死在气缸内	1. 修配活塞尺寸, 达到规定间隙 2. 取出涨圈, 将开口加大 3. 除更换磨损过大的气缸套外, 还可采取加深活塞槽和加塞涨圈的方法解决
6	踏板重	1. 气缸内凝结水或新蒸汽含水太多 2. 操作机构销轴和连接配合太紧	1. 将排水小阀门打开, 并踩动踏板强行使锤头摆动, 排出冷凝水 2. 修配销轴间隙

序号	常见故障	产生原因	排除措施
6	踏板重	3. 滑阀与套间隙小 4. 滑阀盘根压得过紧 5. 节汽阀与法兰盘孔中心不重合造成摩擦 6. 踏板弹簧和滑阀弹簧过紧 7. 操作机构各关节不灵活或缺油 8. 节汽阀压盖歪, 阀杆转不动 9. 踏板长轴轴心线两端轴套磨损, 中心不正或轴承损坏 10. 涨圈折断, 碎段进入到滑阀进汽口边缘, 阻碍了滑阀的移动	3. 修配滑阀与阀套的间隙, 按锤吨位大小应为 0.3~0.45mm 4. 松动阀盖, 使阀转动自如 5. 修正中心盖 6. 调整弹簧 7. 加油润滑 8. 调整压盖, 使间隙均匀 9. 更换轴套或轴承 10. 拆开法兰盖, 取出碎段并用蒸汽吹净
7	踏板反力过大	1. 滑阀与阀套的间隙磨损过大 2. 滑阀支点、杠杆连接部位轴销、轴套磨损, 间隙过大	1. 更换阀套 2. 更换轴销, 将轴销、轴套都进行调质处理, 以延长其使用寿命
8	锤头连击	1. 刀形杆与立柱表面摩擦, 两者间距过小, 运动时产生断续性卡断现象 2. 节汽阀、滑阀杆与支承铜套间隙过大和过小 3. 滑阀支点杠杆装配不当, 踩动踏板时影响滑阀动作 4. 刀形杆轴承转动不灵活、破碎或缺油 5. 刀形杆固定螺母开口销断掉, 螺母退出, 刀形杆倾斜 6. 刀形杆轴折断, 使刀形杆和锤头脱离, 产生突然连击	1. 装配时将刀形杆轴的间隙处加垫, 使之离开立柱表面 5~10mm 2. 修配小铜套间隙 3. 修复支点杠杆, 使之自由转动 4. 更换轴承或清洗轴承并加油 5. 更换或拧紧螺母, 换开口销 6. 更换新轴

(续)

序号	常见故障	产生原因	排除措施
9	锤杆折断	1. 气缸底部、支承底盖孔、锤头、立柱等中心未对正或不同心 2. 锤杆材料差, 热处理有问题或表面强度低 3. 工作之前锤杆预热温度不够 4. 导轨间隙大 5. 锻造锤杆毛坯时, 内部有裂纹 6. 设备精度低(砧座倾斜, 立柱一高一低等等) 7. 没放锻件, 冷击下砧	1. 调整或机械加工, 使之各部分同心 2. 使用材质较好的合金钢, 采用先进的热处理方法, 表面采用滚压工艺 3. 预热锤杆100~200℃方可开始工作, 尤其在寒冷季节更要注意 4. 调整间隙 5. 锻造锤杆毛坯件, 采用圆弧形上、下砧, 进行滚光, 不可使用V形砧, 以免产生裂纹 6. 针对具体原因进行修复, 确保设备精度 7. 避免冷击
10	工作缸内有噪声	1. 气缸与缸底盖加工误差大, 中心不重合 2. 立柱导轨槽前、后不垂直, 锤头运动时活塞摩擦缸壁一侧 3. 气缸套表面淬火时产生局部硬点, 涨圈和硬点产生摩擦 4. 润滑不良, 涨圈磨缸套 5. 上进汽口腔套铸造时未清理干净的铁芯在工作中振掉, 吹入气缸内 6. 气缸套过短, 上、下窜动	1. 将缸底盖法兰凸缘处堆焊后加工, 使中心重合 2. 将导轨槽加工至垂直 3. 拆出锤杆, 磨去硬点 4. 加强气缸内润滑 5. 拆出锤杆, 用蒸汽吹净 6. 换套并紧固, 不得上、下窜动
11	活塞脱落	1. 锤杆和活塞孔加工误差大, 锥度配合不当 2. 活塞进行红套装时, 温度过高, 活塞孔产生氧化皮未清除干净	1. 活塞孔和锤杆经机械加工后应进行研配, 改用直孔配合效果较好 2. 加热温度不应太高, 大约在500℃左右

(续)

序号	常见故障	产生原因	排除措施
11	活塞脱落	3. 红套活塞时, 锤杆超出活塞端一段尺寸, 锤头行程过大时, 活塞撞击保险缸活塞时间过长, 会将活塞冲掉	3. 将突出的一段车削去
12	气缸垫板螺栓易断	1. 由于气缸垫板和立柱间垫板过多, 使螺栓受到立柱螺孔一侧应力 2. 操纵机构拉杆折断, 或刀形杆轴折断, 锤头向上冲击保险缸, 会将螺栓拉断	1. 垫片要垫得适当, 不允许锻锤工作时, 气缸垫板左右窜动 2. 在刀形杆平衡杠上部加一保险限位螺栓, 在拉杆断了的情况下, 锤头行程不会变化过多

四、蒸汽-空气自由锻锤锤头和上、下砧块的安装、调整

1. 锤头和上、下砧块的安装与调整 为保证气缸和锤杆的中心线相重合, 确保锻锤打击的对中性, 锤头在工作过程中必须处于正确的位置。锤头位置主要是依靠可调导轨来保证的, 通过调节悬挂螺栓, 带动导轨斜板上、下移动, 从而使导轨靠近或离开锤头。锤头与导轨的间隙取0.5~0.75mm。

2. 上、下砧块的安装与调整 安装上、下砧块时, 一般先安装下砧。首先将定位键块放入砧垫键槽中, 放上下砧块并使其固定在键块上, 打靠下斜铁即可。然后再将上砧块放在下砧块上, 使上、下砧边缘对齐, 将上砧键块放好, 使锤头下落, 打靠上斜铁即可。如果打靠后上、下砧块边缘对不齐, 可采用调整砧垫位置的方法使上、下砧对齐。

●训练3 辅助设备的操纵与维护保养

锤上自由锻造辅助设备主要有锻造操作机、装料机等。锻造操作机是最常用的辅助设备, 现将锻造操作机的操纵与维护保养简述如下。

一、锻造操作机的操纵

操纵时, 先接通电源, 按起动电动机按

组，使电动机带动油泵运转，此时各动作油路均未接通，压力油通过溢流阀回到油箱。操纵相应控制手柄即可实现夹紧、旋转、升降、大车行走、小车行走、台架回转等动作。锻造操作机示意图如图1-3所示。

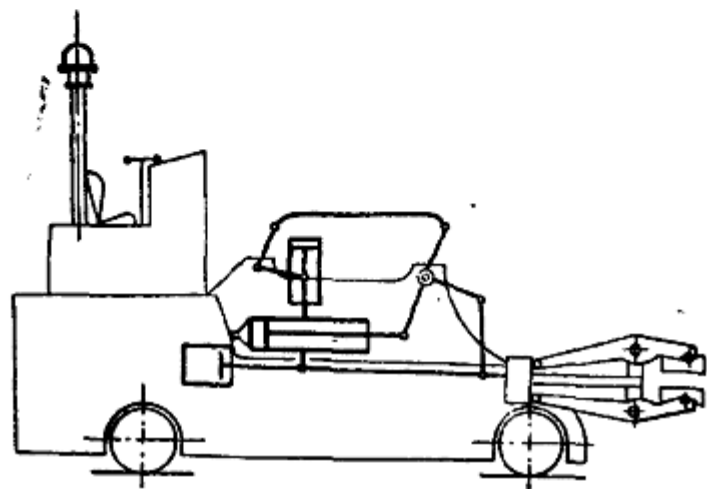


图 1-3

1. 夹紧动作 推动手柄，钳头抱紧锻件或模具，随即拉动手柄到中间销死位置，钳头即抱紧不动，以便进行其他操作。

2. 旋转动作 推拉相应手柄，钳杆即可带动锻件作正、反向转动，并能在任意位置上停止。进行拔长、滚圆时，迅速推、止手柄可使锻件逐段转动，以配合锻锤工作。

3. 升降动作 推按升降手柄，钳杆机构平行上升，带动锻件在高度方向移动；操纵倾斜缸手柄，可实现钳体机构上仰、下倾，以满足锻造弯曲件的需要，也可以从地面夹取坯料或胎模。两个手柄可同时操纵，以满足某些锻造需要。

4. 大车行走 操纵相应手柄，可实现操作机整体沿轨道左右移动，离开或靠近锤体，微动时可使锻件或胎模在砧中心附近左右移动，以满足锻造工艺需要。

5. 小车行走 操纵相应手柄，可使操作机除大车走轮机构外全部向前、后移动，钳头夹持着锻件送到砧上，或移出砧外。通常小车行走和大车行走同时操纵，例如利用大车左、右微动和小车前、后进退，可使锻

件或胎模在锤砧上转动，以实现重击时锻件或胎模转动的需要。

6. 台架旋转 操纵旋转手柄，可实现操作机上部台架部分 360° 转动，并可在任意位置上停止。配合其他动作可实现从炉口取料，送料至锤砧上，往侧面堆料以及拿工具等动作。

在实际操作中，经常需要两个或两个以上的动作配合使用，以满足锻造工艺的需要，因此锻工应熟练地配合使用各个动作，最大限度地发挥其作用。

二、锻造操作机的维护保养

为保证操作机的正常工作和延长其使用寿命，必须作好维护保养工作，并应与维修工人共同配合，认真贯彻设备的“三级保养制度”。

1. 日常保养 班前应认真检查钳体、钳口等各处的螺栓、柱销部位是否可靠，焊接件是否牢固，液压管路及元件是否漏油，电器部分是否完好等等，发现问题应及时予以解决。班中随时注意各动作是否异常，发现问题立即停机，以免损坏设备，严格禁止锤击动作直接作用于钳口部位。班后停机时要特别注意，应把钳身停于最低位置，切断电源，关闭蓄能器出油端截止阀。然后擦拭设备，填好运行记录，作好交接班工作。

2. 一级保养 一级保养以操作工人为主，维修工人配合，对设备紧固、连接部位，以及液压管件、钳体、钳口等进行维护修理。设备累计运行500h进行一次一级保养。

3. 二级保养 二级保养以维修工人为主，操作工人配合，对部分紧固件、连接件进行拆换，对液压管路、液压元件进行部分拆洗。更换易损件，清洗油箱，更换新油。换油时一定要经过过滤器，防止杂物进入。检修电器箱，清洁、更换零件。设备累计运行2500h要进行一次二级保养。