

模锻工必读

天津市第一机械工业局主编

—— 工人 ——

技术等级标准

—— 自学丛书 ——



机械工业出版社

工人技术等级标准自学丛书

模 锻 工 必 读

天津市第一机械工业局 主编



机械工业出版社

本书是参照第一机械工业部颁发的《工人技术等级标准》编写的，内容比较全面地阐述了二至六级模锻工所必须掌握的基础知识和操作技能。

本书由石东、杨津光、张效林编写，栗翼平主审。参加审阅的还有王学彬、金纪元、刘蔚和张振纯等。

模 锻 工 必 读

天津市第一机械工业局 主编

机械工业出版社出版（北京阜成门外百万庄南街一号）

（北京市书刊出版业营业登记证出字第 117 号）

机械工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

*

开本 $787 \times 1092 \frac{1}{32}$ ·印张 $14 \frac{1}{8}$ ·字数 313 千字

1982年6月北京第一版·1982年6月北京第一次印刷

印数 00,001—55,000·定价 0.96元

*

统一书号：15033·5309

前 言

提高工人技术理论水平和实际操作技能，是工业企业开展全员培训工作的主要内容之一，也是提高产品质量、增加品种、降低成本、扩大再生产的重要措施。为了适应职工自学和全员培训工作的需要，我们受第一机械工业部委托，参照部颁的《工人技术等级标准》，选定其中的三十五个主要工种，组织编写了这套工人技术学习读物。

这套工人技术学习读物，定名为《工人技术等级标准自学丛书》，分别由机械工业出版社和天津科学技术出版社出版。每个工种单独成册，每册按《工人技术等级标准》中的应知应会要求，分成基础知识和操作实例两个部分，由二级工到六级工逐级撰写。在编写过程中，力求做到取材先进实用；内容密切联系生产实际；层次分明、文字简练、通俗易懂；表达形式新颖。但由于《工人技术等级标准》要求范围宽广，这套自学丛书的叙述只能突出重点，难以包括《标准》的全部内容。

《工人技术等级标准自学丛书》可供各系统、各部门具有相当初中以上文化水平的机械工人自学使用，也可以作为工厂进行技工培训和考核的参考用书。

组织编写这套丛书，曾得到原参加制订《工人技术等级标准》的同志和天津市机械工程学会及天津大学等有关院校、工厂、科研单位的协助，特此表示感谢。

这套丛书的专业性较强，涉及的知识面广，由于我们缺乏经验，编写时间又仓促，错误和不当之处在所难免，欢迎广大读者批评指正。

天津市第一机械工业局
一九八一年元月

目 录

二级工

基础知识..... 1

操作实例.....87

三级工

基础知识.....97

操作实例174

四级工

基础知识198

操作实例244

五级工

基础知识264

操作实例328

六级工

基础知识351

操作实例427

附录

二 级 工

基 础 知 识

1 自用模锻设备及辅助设备的名称、性能参数、规格、简单构造、使用规则和维护保养方法

自用模锻设备及辅助设备，系指操作者在工作中经常使用的模锻设备及辅助设备。模锻设备主要有模锻锤（包括蒸汽-空气模锻锤、无砧座模锻锤、高速锤）、摩擦压力机、热模锻压力机、平锻机及辊锻机等。辅助设备包括切边压力机、锻造加热炉等。

一、蒸汽-空气模锻锤

1. 名称、性能参数、规格 蒸汽-空气模锻锤是锻造车间常用的一种模锻设备，其锤头打击速度为 $6 \sim 8$ 米/秒，在该设备上进行模锻时，金属易于充满模槽，且在该种设备上能够进行多模槽模锻，适用于各种模锻件的成批和大量生产。

蒸汽-空气模锻锤可用蒸汽或压缩空气驱动。

蒸汽-空气模锻锤的主要性能参数如下：

（1）落下部分重量（或称运动部分重量）：包括活塞、锤杆、锤头及上锻模等重量之和，它表示锻锤的吨位大小，单位用“吨”表示。

（2）最大打击能量：即锻击前落下部分储备的最大能量。最大打击能量随着落下部分重量和打击速度的增大而增加，打击能量的单位用“公斤力·米”表示。

表1-1 蒸汽-空气模锻锤技术参数

锻锤吨位 (吨)	1	2	3	5	10	16
落下部分公称重量 (公斤)	1000	2000	3000	5000	10000	16000
打击能量 (公斤力·米)	2500	5000	7500	12500	25000	40000
锤头最大行程 (毫米)	1200	1200	1250	1300	1400	1500
锻模最小封闭高度 (不计燕尾) (毫米)	220	260	350	400	450	500
导轨间距 (毫米)	500	600	700	750	1000	1200
锤头前后方向长度 (毫米)	450	700	800	1000	1200	2000
模座前后方向长度 (毫米)	700	900	1000	1200	1400	2110
蒸汽压力 (公斤/厘米 ²)	6~8	6~8	7~9	7~9	7~9	7~9
能锻模锻件重量 (公斤)	2.5	6	17	40	80	120
平均生产率 (件/小时)	200	120	80	40	30 (机械 化90)	20
砧座重量 (公斤)	20250	40000	51400	112547	235533	235852
总重量 (不计砧座) (吨)	11.6	17.9	26.3	43.8	75.7	96.2
外形尺寸 (长×宽) (毫米)	2380 × 1330	2960 × 1670	3260 × 1800	3700 × 2090	4400 × 2700	4500 × 2500
地面上高度 (毫米)	5051	5418	6035	6560	7460	7894

(3) 锻模最小封闭高度: 即锻模闭合后所允许的最小尺寸 (不包括燕尾部分)。该尺寸受汽缸活塞行程限制。若锻模封闭高度小于该设备最小封闭高度时, 活塞将会冲击缸底, 造成设备事故。

蒸汽-空气模锻锤技术参数列于表1-1。

2. 蒸汽-空气模锻锤及其配汽操纵机构的简单构造 模锻锤主要由锤身、落下部分、气缸、操纵系统及砧座等五大

部分组成。图 1-1 为蒸汽-空气模锻锤外观图。

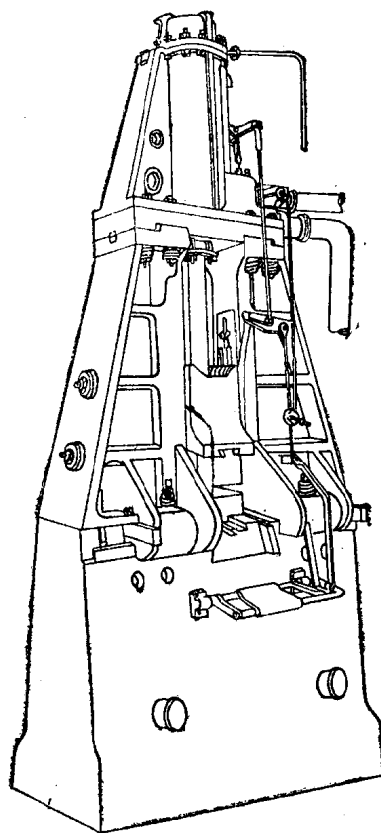


图1-1 蒸汽-空气模锻锤外观图

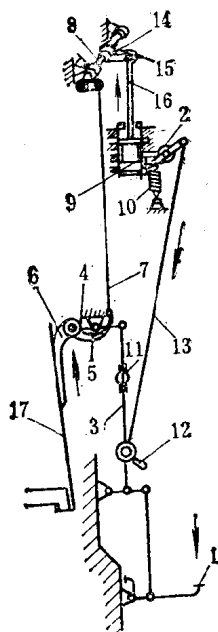


图1-2 蒸汽-空气模锻锤
配汽操纵机构简图

1—脚踏板 2—节气阀 3—拉杆
4—杠杆 5、6—刀形杆
7—拉杆 8—横轴 9—滑阀
10—弹簧 11—调整螺帽
12—调节手柄 13—节气阀拉
杆 14—杠杆 15—转轴
16—滑阀拉杆 17—锤头

配汽操纵机构如图 1-2 所示。由图 1-2 可看出，节气阀 2 的开关和滑阀 9 的上、下运动都与脚踏板的动作有关。通过脚踏板控制配汽操纵机构，使锤头根据需要进行摆动循环

或进行单次打击或连续打击。

(1) 摆动循环: 不踩脚踏板, 锤头在行程上部上下循环摆动, 称为摆动循环。此种操作为完成翻料、变换模槽、清理氧化皮、涂润滑剂等辅助工作。通过锤头的摆动循环还可以控制打击能量。

(2) 单次打击: 踩下脚踏板, 使滑阀改变位置, 锤头即进行单次打击, 并随之压住锻件, 放开脚踏板, 锤头立即上升在上端摆动。

(3) 连续打击: 连续的压下和松开脚踏板, 即可得到不被摆动循环所间断的多次打击, 即为连续打击。

(4) 打击能量的控制: 当锤头摆动到最高点时, 立即踩下脚踏板, 则其打击能量最大, 若将锤头摆动到最低位置时, 踩下脚踏板, 则打击能量最小。

3. 蒸汽-空气模锻锤使用规则和维护保养方法

(1) 锻锤工作前应检查各部位螺钉松紧、导轨的润滑, 检查落下部分、锻模等有无裂纹、楔铁有无松动。锻锤开动前应将气缸内冷凝水放出, 用蒸汽预热滑阀、节气阀和气缸, 排除所有故障后, 方可起动锻锤。

(2) 锻锤使用前应用热金属、煤气或蒸汽等预热锤杆、锤头及锻模, 以防止断裂。

(3) 严禁上下锻模冷击(即直接重击)或锻造温度过低的坯料。

(4) 在工作中如发现锤杆、锤头和锻模上出现裂纹, 则必须立即停止使用。

二、摩擦压力机(全名为摩擦螺旋压力机)

图 1-3 是摩擦压力机的外观图。

1. 名称、性能参数、规格 摩擦压力机是一种通用的模锻设备，适用于模锻、墩锻、挤压、精锻、压印、弯曲、校正等工作，该设备在中、小批量的生产中获得广泛应用。

摩擦压力机的主要性能参数如下：

(1) 公称压力：即设备的名义压力，它是摩擦压力机工作能力的一个主要参数，它根据锻件变形所需的压力来确定。

(2) 最大打击能量：它是反映摩擦压力机工作能力的另一个主要参数。它的大小应能满足锻造时，锻件变形功、压力机机身和螺杆的弹性变形功以及摩擦功的需要。

(3) 滑块行程：它反映滑块由上向下所能移动的最大距离，它是根据打击能量和工艺要求来确定的。行程大，有利于飞轮加速，向下行程过程中积累的能量可大些。

双盘摩擦螺旋压力机技术参数列于表1-2。

2. 双盘摩擦压力机的简单构造 双盘摩擦压力机主要由飞轮、摩擦轮、螺杆、制动器、滑块、机架和操纵机构等组成。它是借助于飞轮和摩擦盘之间的摩擦作用，实现螺杆和滑块的往复运动。摩擦压力机的种类繁多，除双盘式摩擦压力机外，还有新型的液压螺旋压力机（包括有推力油缸式

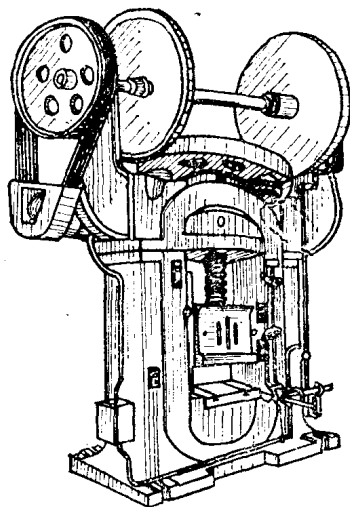


图1-3 摩擦压力机外观图

表1-2 双盘摩擦螺旋压力机技术参数(53型)

设 备 型 号	J 53-63A	J 53-100A	J 53-160A	J 53-300	J 53-400	J 53-630	J 53-1000
公称压力 (吨)	63	100	160	300	400	630	1000
最大打击能量 (公斤力·米)	250	500	1000	2000	4000	8000	16000
滑块行程 (毫米)	270	310	360	400	500	600	700
行程次数(次/分)	22	19	17	15	14	11	10
导轨间距 (毫米)	350	400	460	560	650	750	850
锻模高度 (毫米)	190	220	260	300	400	470	500
滑块前后尺寸 (毫米)	315	380	400	520	635	750	850
工作台尺寸 (前后×左右) (毫米)	450×400	500×450	560×510	650×570	820×730	920×820	1200×1000
工作台垫板高度 (毫米)	—	—	—	—	120	180	200
电动机功率 (千瓦)	4	7.5	10	20	30	55	75
能锻模锻件重量 (公斤)	—	—	1	—	3	12	17
外形尺寸 (长×宽×高) (毫米)	1105×1538 ×2843	1393×1884 ×3375	1425×2043 ×3695	1603×2581 ×4345	1890×2812 ×5115	5000×4320 ×6060	6000×5630 ×7250
总重量 (吨)	2.75	5.3	7.0	12.8	16.5	50	65

和液压马达式)。由于摩擦压力机结构简单,制造容易,价格较低,故得到广泛的应用。

3. 使用规则和维护保养方法

(1) 开动机器前,检查各部位的联接是否松动及螺杆、导轨部位的润滑情况。

(2) 锻模(包括模座)的最小闭合高度,不得小于机器的最小闭合高度,以免损坏机器。

(3) 小型压力机是用人工操纵手柄,大、中型压力机是用液压或气动操纵,操纵时控制滑块的上升高度,从而改变滑块下行时飞轮的转动能量,由此获得轻重不同的打击,完成单打、连续打击等不同的动作。

(4) 不允许空击(冷击)锻模。压力机若进行压印、校正等具有刚性冲击的工作时,切忌用最大行程工作,须适当加高模具或控制操纵系统,使圆盘与飞轮提前脱开,以减少打击力,防止超载。

(5) 不允许超出螺杆直径的偏心锻造,故不宜用于较复杂模锻件的制坯工序。

(6) 注意制动器的调整,并检查缓冲垫的安装。制动器应能保证完全吸收向上运动时运动系统的全部能量,并保证滑块在其最高位置之下停止,以防止撞坏设备。

(7) 运动期间如发现任何不正常现象,应立即停止设备运转,进行检查。使其恢复正常后才允许继续工作。

三、热模锻压力机

1. 名称、性能参数、规格 热模锻压力机又称机械锻压机,主要用来进行热模锻锻件,适宜于要求尺寸精确的锻件成批和大量生产。

其主要性能参数包括:

(1) 公称压力: 又称名义压力, 它是热模锻压力机的主要参数, 热模锻压力机的规格用它表示。公称压力表明了压力机的工作能力, 它指在曲柄距下死点前某一特定位置时, 压力机主要零件的强度所允许的最大滑块力。

(2) 滑块行程: 它是指滑块自上死点到下死点所经过的距离。

(3) 滑块行程次数: 压力机的生产率取决于压力机的实际工作行程次数。它影响生产率。

(4) 封闭高度和封闭高度调节量: 压力机的封闭高度是指滑块处于下死点位置时, 滑块下平面与工作台台面之间的距离。封闭高度调节量是指该压力机为适合不同闭合高度的锻模装模要求, 而使封闭高度能在一定范围内调节的可调量。

热模锻压力机的技术参数列于表1-3。

表1-3 热模锻压力机技术参数

公称吨位 (吨)	1000	1600	2000	3150	4000	8000
滑块行程 (毫米)	250	280	300	350	400	460
行程次数 (次/分)	80	85	82	55	50	39
封闭高度 (毫米)	560	720	765	950	1025	1200
封闭高度调节量 (毫米)	10	10	21.8	23	25	25
滑块尺寸(前后×左右) (毫米)	630× 950	900× 1170	960× 910	1200× 1180	1250× 1300	1700× 1640
工作台尺寸(前后×左右) (毫米)	1150× 1000	1120× 1250	1100× 1035	1300× 1240	1450× 1400	1850× 1700
机架间距离 (毫米)	1050	1250	1080	1300	1450	1840

公称吨位 (吨)		1000	1600	2000	3150	4000	8000
上推料器	顶出力 (吨力)	—	8	10	—	20	40
	行程 (毫米)	50	50	45	50	65	30
下顶料器	顶出力 (吨)	—	16	20	—	40	80
	行程 (毫米)	50	65	70	80	90	130
能锻最大模锻件重量 (公斤)		2.5	4	7	18	30	80
主电机功率 (千瓦)		55	75	115	180	210	245×2
外形尺寸 (长×宽×高) (毫米)		2260× 2527× 5500	3190× 2680× 6425	3793× 4010× 7760	4232× 4878× 8708	4480× 5400× 9293	6700× 5200× 11350
地面以上高度 (毫米)		4980	5370	—	5919	6630	7900
总重 (吨)		50	69	120	195	300	858

2. 简单构造 主要由机身、传动机构、滑块、工作台、顶出机构、离合器-制动器以及电气-压缩空气联合控制系统组成 (见图 1-4 热模锻压力机外观图)。

3. 使用规则和维护保养方法

(1) 开动设备前检查各联接部位有无松动, 向各润滑点供油。

(2) 锻模的闭合高度应在设备闭合高度的调整范围内。

(3) 锻模置入设备后, 未经模具调整工调整好的锻模, 操作工禁止使用。

(4) 操纵系统是采用电气-压缩空气联合控制系统, 开动设备后, 用脚踏板进行操作, 可进行单次行程, 自动连续行程和调整行程。

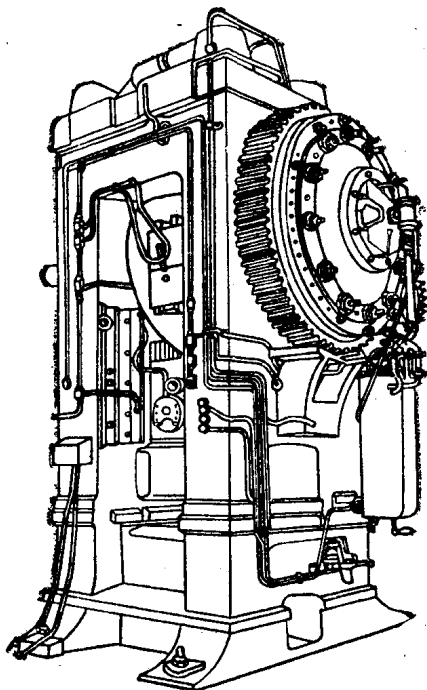


图1-4 热模锻压力机外观图

(5) 使用热模锻压力机时,应注意工艺变形力须小于曲轴强度所允许的作用力,以防设备超载破坏。

(6) 不允许将温度过低或过大的坯料置于模槽内进行锻造。

四、平锻机

1. 名称、性能参数、规格 平锻机分垂直分模平锻机和水平分模平锻机,它主要用于对金属棒料和管料进行热态的局部镦粗、冲孔、翻边、切边、弯曲、切断等工作。适于成批大量生产。

其主要性能参数包括公称压力、主滑块行程、夹紧滑块行程以及主滑块行程次数等。这些性能参数的解释可参阅热模锻压力机有关部分内容。在此仅介绍如下一些参数：

(1) 夹紧滑块行程：对垂直分模平锻机而言，是指夹紧滑块由最左位置向右移动的全距离。

(2) 夹紧模（即凹模）闭合后主滑块有效行程：从顶锻开始到顶锻完成，在此期间内主滑块所移动的距离称为主滑块有效行程。

(3) 夹紧模开启前主滑块返回行程 在顶锻完成后夹紧模仍夹住棒料不动，以便使冲头从凹模内退出，在此期间内，主滑块开始向后移动的距离。

图 1-5 为垂直分模平锻机的外观图。表 1-4 及表 1-5 分别为垂直分模与水平分模平锻机的技术参数。

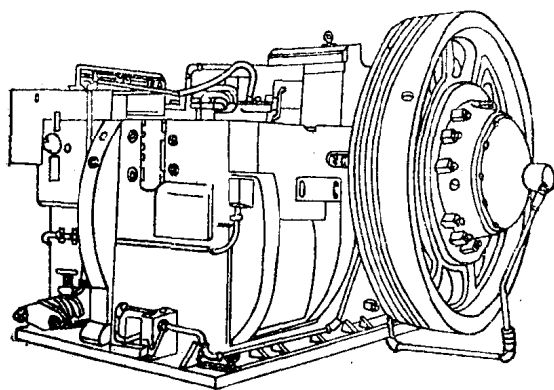


图1-5 垂直分模平锻机外观图

2. 简单构造 主要由床身、传动机构（包括离合器、制动器）、夹紧滑块、保险机构以及操纵系统等部分组成。垂直

表1-4 垂直分模平锻机的技术参数

公称吨位 (吨)	500	800	1250	2000
夹紧滑块行程 (毫米)	125	160	220	312
主滑块行程 (毫米)	280	330	460	610
主滑块行程次数 (次/分)	45	33	27	25
主滑块在最前位置时其边缘与夹紧模间距离 (毫米)	110	175	180	230
模具尺寸 (长×宽×高) (毫米)	450×180 ×435	550×210 ×660	700×260 ×820	850×320 ×1030
夹紧模闭合后主滑块有效行程 (毫米)	190	250	310	340
夹紧模开启前主滑块返回行程 (毫米)	30	130	170	140
进料窗口尺寸 (高×宽) (毫米)	410×150	610×190	780×265	980×330
可顶锻最大棒料直径 (毫米)	80	120	160	210
电动机功率 (千瓦)	28	55	115	155
设备总重 (吨)	40	85	129.3	256.4
外形尺寸 (长×宽×地面上高) (毫米)	4600× 3055× 1945	5215× 3931× 2296	6345× 3930× 3000	8620× 5185× 3140

表1-5 水平分模平锻机技术参数

公称吨位 (吨)	315	450	630	900	1250	1600
主滑块行程 (毫米)	290	330	360	420	460	540
主滑块行程次数 (次/分)	55	45	35	32	28	25
夹模开口度 (毫米)	120	135	155	180	205	230
主滑块在最前位置其边缘与夹模间距离 (毫米)	110	—	120	180	380	400
模具尺寸 (长×宽×高) (毫米)	330× 380× 145	400× 450× 170	450× 530× 190	530× 600× 220	705× 720× 250	670× 800× 280