

第12章 蒸汽-空气锤的修理

李忠舟

既可使用蒸汽作为工作介质，又可利用压缩空气作为工作介质的锻锤称为蒸汽-空气锤。按工艺用途，蒸汽-空气锤可分为蒸汽-空气自由锻锤和蒸汽-空气模锻锤两大类，二者在结构方面具有许多相似之处，因而在维修方面也大同小异。本章准备以模锻锤为主进行阐述，对自由锻锤修理只作一般介绍。

第1节 蒸汽-空气自由锻锤的修理

(一) 概述

1. 蒸汽-空气自由锻锤的工作原理

蒸汽-空气自由锻锤的工作原理如图12-1-1所示。若气缸1的下部进气，上部排气，锻锤的落下部分（包括活塞、锤杆、锤头、上砧块或上模）所受作用力的合力 $Q_{\uparrow}$ 方向向上时，则落下部分就在 $Q_{\uparrow}$ 的作用下向上运动。显然，此时落下部分运动时作用力必须满足下式：

$$Q_{\uparrow} = \alpha F p_{\text{进}} - F p_{\text{排}} - G - R + (1 - \alpha) F p_0 \\ = m j_{\uparrow} > 0 \quad (12-1-1)$$

式中 F ——活塞2的顶部面积 (m^2)；

αF ——活塞2的下环形面积 (m^2)；

$(1 - \alpha)F$ ——锤杆的截面积 (m^2)；

G ——锤的落下部分的重力 (N)；

m ——锤的落下部分的质量 (kg)；

R ——摩擦阻力 (N)；

$p_{\text{进}}$ ——气缸进气压力 (Pa)；

$p_{\text{排}}$ ——气缸排气压力 (Pa)；

p_0 ——大气压力 (Pa)；

$j_{\uparrow}$ ——落下部分向上运动的加速度 (m/s^2)。

相反，若气缸1的下部排气，上部进气，落下

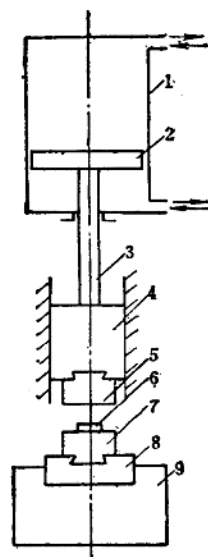


图12-1-1 蒸汽-空气自由锻锤的工作原理
1—气缸 2—活塞 3—锤杆 4—锤头 5—上砧块 6—锻坯 7—下砧块 8—砧枕 9—砧座

部分所受作用力的合力 $Q_{\downarrow}$ 方向向下时，则落下部分就在 $Q_{\downarrow}$ 的作用下向下运动。当然，此时锻锤落下部分运动时的作用力必须满足下式：

$$Q_{\downarrow} = F p_{\text{进}} - \alpha F p_{\text{排}} + G - R - (1 - \alpha) F p_0 \\ = m j_{\downarrow} > 0 \quad (12-1-2)$$

式中 $j_{\downarrow}$ ——落下部分向下运动时的加速度 (m/s^2)。

锻锤落下部分在 $Q_{\downarrow}$ 的作用下向下运动的过程中就积蓄了一定的打击能量，这个打击能量在锻造过程中大部分转化为锻坯6的塑性变形功，促使锻坯产生塑性变形而获得要求的锻件。

这种靠工作行程开始前预先积蓄动能来作功的性质是锻锤的工作特性，这个动能可从蒸汽作功过程计算出来，也可由下式概略计算，即：

$$E = \frac{1}{2} m v_{\max}^2 \quad (12-1-3)$$

$$\text{由公式 (12-1-2)} \quad \frac{1}{2} m v_{\max}^2 = Q_T H_{\max}$$

$$\therefore v_{\max} = \sqrt{2 g H_{\max} \frac{Q_T}{G}} \quad (12-1-4)$$

$$\text{或 } v_{\max} = 0.65 \sqrt{2 g H_{\max} \frac{F p_{\pi} + G}{G}} \quad (12-1-5)$$

式中 $v_{\max}$ ——锻锤工作行程开始前落下部分的最大速度 (m/s);

$H_{\max}$ ——锻锤锤头接触锻坯前的最大行程 (m);

g ——重力加速度 (m/s²);

0.65——考虑气流节制作用引起的压力下降、摩擦阻力、下部蒸汽的反作用力以及蒸汽漏损等因素的综合阻力系数。

实际上,在锻造过程中,锻锤落下部分在工作行程开始前预先积蓄的动能不可能全部转化为锻坯的塑性变形功,总有一部分动能消耗在落下部分和锻件的回跳以及砧座的跳动上,尤其是砧座的跳动,不仅损失打击能量和影响工艺性,而且要引起设备和地基的震动。因此要设法减少这部分能量损失,使更多的能量转化为锻坯的塑性变形功,即提高锻坯塑性变形过程中所吸收动能与落下部分总的动能的比值,这个比值通称锻锤的打击效率,用 η 表示。

$$\eta = \frac{E_m}{E} = \frac{m_2}{m_1 + m_2} (1 - K^2) \quad (12-1-6)$$

式中 K ——弹性恢复系数;

m_1 ——锤的落下部分的质量 (kg);

m_2 ——砧座的质量 (kg);

E_m ——锻坯塑性变形中所吸收的动能;

E ——锤的落下部分在工作行程开始前预先积蓄的总动能。

从公式 (12-1-6) 中可知,锻锤的打击效率 η 与弹性恢复系数 K 、砧座的质量 m_2 和落下部分的质量 m_1 有关,而 K 的数值又与锻坯的温度关系很大,温度越高, K 值就越小,打击效率就越高。在常温时,钢的弹性恢复系数 $K = \frac{5}{9}$ 。在锻造温度时,建议自由锻造时取 $K = 0.3$; 在模锻时取 $K = 0.5$ (模锻时,模子上下镜面打合时回跳较大)。既

然在一定锻造温度时 K 值不变,那再要提高锻锤的打击效率,就要提高锻锤砧座质量和落下部分质量的比值。 $\frac{m_2}{m_1}$ 越大,打击效率越高。因此,自由锻

锤建议取 $\frac{m_2}{m_1} = 10 \sim 15$; 模锻锤取 $\frac{m_2}{m_1} = 20 \sim 30$ 。

比值再大对提高打击效率就不显著了。

对于模锻锤,提高 $\frac{m_2}{m_1}$ 的比值除了上述原因外,还考虑到打击刚性的问题,即锻锤在模锻过程中,砧座受力时退让要小,这可提高模锻件的精度和使轮廓更清晰。砧座质量越大,退让性越小,越有利于提高锻件精度。

假设锻锤落下部分在工作行程前预先积蓄的动能全部消耗在锻坯的塑性变形和砧座的退让上,则根据锻锤在工作行程的力能关系可得:

$$P(\Delta S_1 + \Delta S_2) = \frac{1}{2} \frac{G}{g} v_{\max}^2 \quad (12-1-7)$$

式中 P ——锻锤的打击力 (N);

ΔS_1 ——锻坯在一次打击时的线性塑性变形量 (m);

ΔS_2 ——砧座在打击时的退让量 (m)。

如果 ΔS_1 取锻坯在一次打击中的最小塑性变形量, ΔS_2 取砧座在打击时的最小退让量,则此时由公式 (12-1-7) 计算出的打击力为最大打击力,即锤在最重的工作条件下工作。

对于模锻锤,最重要的工作条件就是在精锻型槽里的模锻。此时锻件的线性塑性变形量 ΔS_1 很小,在 1~3mm 之间。自由锻时 ΔS_1 比模锻时要大些。

设 $\Delta S_2 = 1\text{mm}$, 在模锻时一吨模锻锤的打击能量为 25kJ, 若取 $\Delta S_1 = 1.5\text{mm}$ 时, 代入公式 (12-1-7), 则 $P \approx 10\text{MN}$ 。因此, 可以认为一吨模锻锤相当于 10MN 模锻压力机。在自由锻时, 一吨自由锻锤的打击能量为 35kJ, 若取 $\Delta S_1 = 5\text{mm}$ 时, 代入公式 (12-1-7), 则 $P \approx 6\text{MN}$ 。可以认为, 一吨自由锻锤相当于压力机的力量, 约 6MN。

2. 蒸汽-空气自由锻锤的分类

自由锻造用的蒸汽-空气锤称作蒸汽-空气自由锻锤, 其落下部分重量在 0.5~5t 之间。目前, 蒸汽-空气自由锻锤是锻造车间的主要设备, 除用来完成自由锻造外, 还较广泛地用来进行胎模锻造。

蒸汽-空气自由锻锤按其锤身立柱形式不同, 可分为以下三种:

1) 单柱式自由锻锤 参见图12-1-2, 锤身是一整体立柱, 操作时可从三面接近下砧, 便于操作。

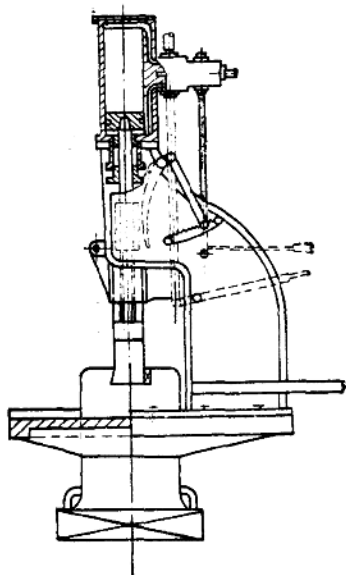


图12-1-2 单柱式蒸汽-空气自由锻锤

2) 双柱拱式自由锻锤 参见图12-1-3, 锤身由两立柱组成拱门形, 锤身装配在底板上, 较单柱式稳定, 工作时不会产生倾斜现象。但它只能从前后接近下砧, 操作时不及单柱式方便。

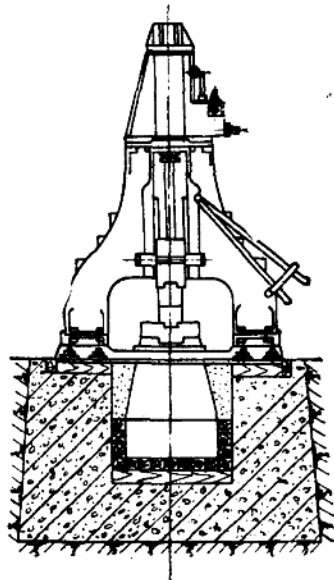


图12-1-3 双柱拱式蒸汽-空气自由锻锤

3) 双柱桥式自由锻锤 参见图12-1-4, 锤身由两个立柱和一个横梁铆焊成桥架形, 能从四面接近下砧, 对锻造形状复杂的大型锻件便于操作。由于锻锤轮廓尺寸较庞大, 又因为是采用铆焊结构, 故刚性和稳定性差, 因此该类型锤一般很少采用。

3. 蒸汽-空气自由锻锤的操纵系统

由于自由锻工艺的特点, 自由锻锤锤头必须能够实现如下动作要求: 即锤头悬空、压紧、单次打击、连续打击和轻重打击。这些复杂动作都是通过操纵控制系统实现的。

锻锤的操纵系统由节气阀、滑阀及操纵杠杆系统组成, 见图12-1-5。

节气阀1气道的开口大小是可以调节的, 当手柄2处于下端位置时开口最大。扳动手柄2可以减小其开口大小, 直至完全关闭。滑阀3的作用是向气缸的上部或下部分配蒸汽, 工作后的废气亦经滑阀进入排气管道。滑阀3的上下运动是受操纵杆手柄9及与锤头5运动相关联的月牙板6所控制。月牙板横臂7与滑阀拉杆相连接, 当锤头上下运动时, 通过斜面作用推动月牙板活动支点8转动, 从而带动滑阀作上下运动。月牙板活动支点8又受操纵手柄9的控制。滑阀操纵手柄有上下两个极限位置, 当手柄9处于上端时, 动支点8向下移动, 由于锤头斜面上的斜度小, 月牙板横臂7也向下移动, 于是滑阀被拉向下, 这时气缸下部进气, 上部排气, 锤头向上运动; 反之, 把手柄扳至下端位置时, 滑阀被拉向上, 这时气缸上部进气, 下部排气, 于是锤头向下运动, 以实现打击。

下面阐述一下自由锻锤的各种工作方式在阀的控制下是如何实现的。

1) 锤头悬空 锤头悬空就是使锤头停于行程上部位置, 便于操作者更换工具或翻转锻件等工作。首先将节气阀开启, 然后把操纵手柄提起, 通过杠杆系统滑阀被拉向下, 处于图12-1-6a的位置。这时气缸下部进气, 上部排气, 于是锤头向上运动。随着锤头升高, 锤头斜面推动月牙板6(图12-1-5)绕活动支点8转动, 月牙板另一端7上升, 滑阀随之被提升, 逐渐将滑阀套的上下开口关闭, 蒸汽被切断, 气缸上下部蒸汽被封闭, 锤头靠下部蒸汽的膨胀力继续提升, 直至最上位置。在锤头继续上升阶段, 上部蒸汽被压缩, 锤头运动的阻力增加, 减缓锤头上升速度, 缓和活塞对缸顶的撞击。当锤头运动到最上位置时, 滑阀上升了 h_1 距

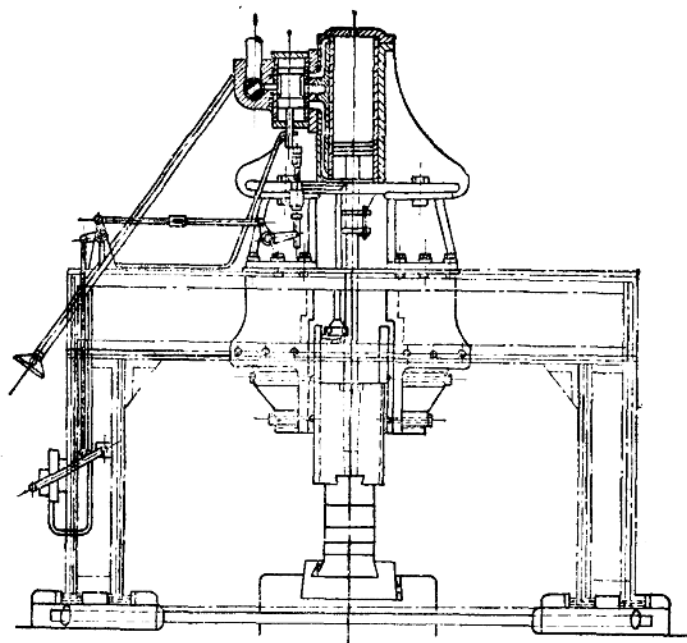


图12-1-4 双柱桥式蒸汽-空气自由锻锤

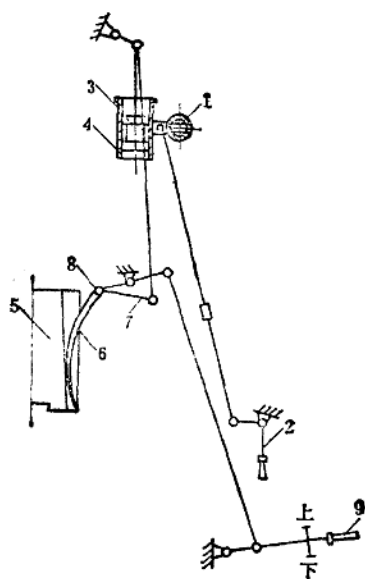


图12-1-5 蒸汽-空气自由锻锤操纵系统简图
1—节气阀 2—手柄 3—滑阀 4—汽缸 5—锤头 6—月牙板 7—月牙板横臂 8—月牙板活动支点 9—手柄

离，处于图12-1-6 b 的位置。

在操作时，当发现锤头提升位置较低，往往需

要慢慢摇动几次手柄，即将手柄提升一点后再放下一点，以便使气缸下部进入一些蒸汽。蒸汽进入得越多，锤头补充提升量亦愈大，轻轻摇动手柄能平稳地将锤头提起，并停于要求的高度位置。为使锤头稳定地悬空，滑阀的两端都开有小沟槽。当滑阀盖住阀套上下气口时，气缸下部从小沟槽可以补充少量新蒸汽，两气缸上部也通过小沟槽而适当排气，因此能保证锤头悬在上部。

2) 压紧锻件 在锤上进行弯曲、扭转、换钳等工艺操作时，需要锤头不仅以自重压住锻件，而且需用蒸汽造成静压力将锻件紧紧压住。这时就要求气缸下部排出的蒸汽使锤头降落至锻件上，同时使气缸上部通蒸汽。

其操作方法是从锤头悬空状态慢慢压下操纵手柄，使锤头缓慢地落到锻件上，这时滑阀由图12-1-6 b 位置占据图12-1-6 c 位置。于是，气缸上部进气，下部排气，锤头即以很大的压紧力将锻件压紧。

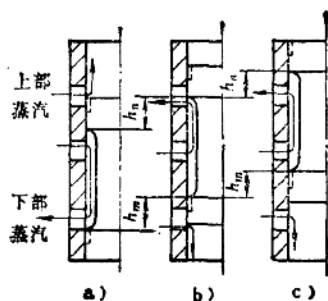


图12-1-6 滑阀位置图

3) 单次打击和连续打击 开锤前，锤头停止于下部，滑阀处于图12-1-6 b 的位置。首先，开启进气管阀门与节气阀准备工作，然后把操纵手柄提到上部位置，使滑阀下降一个高度 h_1 。达到图12-1-6 a 的位置，气缸下部即行进气，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12-1-6 b 的位置。若要进行打击，只需迅速压下手柄，滑阀便上升一个高度 h_2 ，达到图 12-1-6 c。

表12-1-1 蒸汽-空气自由锻锤的技术规格

落下部分重量 (kg)	630	1000	2000	2000	3000	3000	5000	5000
结构型式	单柱式	双柱式	单柱式	双柱式	单柱式	双柱式	双柱式	桥式
最大打击能量 (kJ)	—	35	—	70	120	152	—	180
打击次数 (次/分)	110	100	90	85	90	85	90	90
锤头最大行程 (mm)	—	1000	1100	1260	1200	1450	1500	1728
气缸直径 (mm)	—	330	480	430	550	550	660	685
锤杆直径 (mm)	—	110	280	140	300	180	205	203
下砧面至立柱开口距离 (mm)	—	500	1934	630	2310	720	780	—
下砧面至地面距离 (mm)	—	750	650	750	650	740	745	737
两立柱间距离 (mm)	—	1800	—	2300	—	2700	3130	4850
上砧面尺寸 (mm)	—	230×410	360×490	520×290	380×686	590×330	400×710	380×686
下砧面尺寸 (mm)	—	230×410	360×490	520×290	380×686	590×330	400×710	380×686
导轨间距离 (mm)	—	430	—	550	—	630	850	737
蒸汽消耗量 (kg/h)	—	—	2500	—	3500	—	—	—
砧座重量 (t)	—	12.7	19.2	28.29	30	45.8	68.7	75
机器总重量 (t)	14	27.6	44.8	57.94	61.1	77.38	120	138.52
外形尺寸 (长×宽×地面至高) (mm)	2250×1300×3955	3780×1500×4880	3750×2100×4361	4600×1700×5640	4900×2000×5810	5100×2630×6380	6030×3940×7400	6260×2600×7510

的位置。此时,气缸上部进气,下部排气,锤头便迅速向下打击。于是月牙板又使滑阀下降 h_2 ,占据图12-1-6b的位置。至此,即完成了一次操作循环。从上可看出,锤头从提升到向下进行打击的一次循环中,滑阀总共提升 h_1+h_2 的距离。一般在设计时取 $h_1=h_2$ 。由于有了月牙板的作用,操纵手柄只需操纵滑阀移动 h_1 距离,这就减少了手柄摆动幅度,减轻了操作者的劳动强度。月牙板的另一作用,是在锤头升起时使滑阀自动切断蒸汽,避免操纵不当造成活塞撞击缸顶的危险。锻锤的主要工作方式是单次打击,要实现连续打击时,只要连续上下扳动操纵手柄即可获得。

锤头打击能量的大小是由锤头的提升高度和操纵手柄压下量来确定的,当锤头提升到最高位置后将手柄压到最下位置,便获得最大打击能量。

4. 蒸汽-空气自由锻锤的技术规格

蒸汽-空气自由锻锤的技术规格列于表12-1-1。

(二) 蒸汽-空气自由锻锤的安装

1. 蒸汽-空气自由锻锤的安装精度标准

蒸汽-空气自由锻锤的安装精度标准见表12-1-2。

2. 蒸汽-空气自由锻锤的安装程序

1) 安装前,必须掌握各部件的安装技术要求和精度标准,并检查各零部件是否齐全和预先作好枕木垫的准备工作。

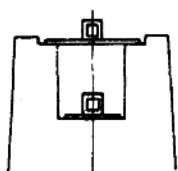
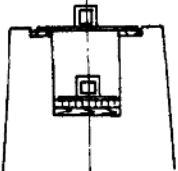
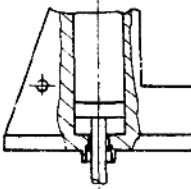
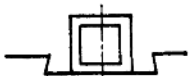
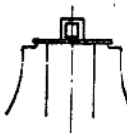
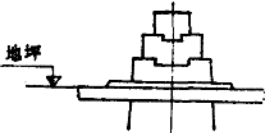
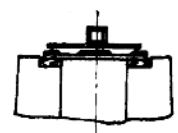
如果锻锤运至工厂超过六个月,安装前须将滑阀、节气阀、保险气缸、导轨等拆开清洗,将滑动部位涂油。

在检查各零部件无误后,方可进行安装。

2) 安装枕木垫之前须测定基础的水平度及标高,安装枕木垫经预压之后须测定其水平度,以及测定已装入的砧座、底板、砧枕、下砧块的水平度及标高尺寸。

3) 将装有导轨的立柱放置在底板上并用螺栓紧固,两立柱间设有前后两个固定套管连接立柱以形成刚性框架。测定立柱之上支承面与基础的平行

表12-1-2 蒸汽-空气自由锻锤安装精度标准

序号	检 验 项 目	图 示	精度标准	序号	检 验 项 目	图 示	精度标准
1	基础水平度		基础水平度误差在前后及左右方向不超过1/1000	6	导轨与锤头间隙		锤头与导轨间隙两面之和应控制在0.3~0.5mm
2	枕木水平度		枕木排水水平度误差在前后及左右方向不超过0.5/1000	7	活塞在气缸内下余隙空间		活塞在气缸内下余隙空间垂直距离不得小于50mm
3	砧座水平度		砧座水平度误差在前后及左右方向不超过0.5/1000	8	立柱上支承面与基础的平行度		立柱上支承平面与基础的平行度在前后左右方向公差为0.5/1000
4	下砧面至地坪面高度		要将砧座的下沉和砧块的磨损量考虑进去, 安装时应比标准高度增加10~15	9	气缸对基础垂直度		气缸对基础垂直度误差前后左右不超过0.5/1000
5	底板水平度		底板上平面水平度误差在前后及左右方向不超过0.2/1000	10	锤头与砧枕平行度		锤头与砧枕燕尾支持面之平行度前后左右公差为0.5/1000

度符合要求后, 把锤头由立柱上方顺着导轨装入两立柱间。

4) 将气缸体装于立柱上, 并用连接螺栓紧固。测定其垂直度符合要求后, 将进排气管接上, 用蒸汽吹净缸内异物。

5) 将上砧块装到锤头上, 用楔铁初步紧固,

注意楔铁露出端不能碰到立柱的套管。

6) 在锤头锥孔内放入2~2.5mm厚的黄铜衬套。将带有活塞的锤杆吊装入气缸内, 其下端落在锤头上方的垫铁上。将过热气缸油注入缸内, 装好保险气缸和锤杆的密封填料。

7) 装好操纵机构。

8) 将锤杆锥部楔入锤头锥孔中(详见模锻锤的安装部分)。将导轨与锤头调整至正常间隙。

9) 安装润滑系统。

10) 试锤前要对操纵机构作初步调整;对砧块、锤头及锤杆进行预热,将全部楔铁最后打紧。

11) 在试锻中进一步调整操纵机构,使之灵活可靠,润滑系统工作正常,并注意各部是否有异常

现象。经试锻合格后可交试生产。

锻锤拆卸是安装的逆序过程。

(三) 蒸汽-空气自由锻锤的常见故障及其排除方法

蒸汽-空气自由锻锤的常见故障及其排除方法,列于表12-1-3。

表12-1-3 蒸汽-空气自由锻锤的常见故障及其排除方法

序号	故障	产生原因	排除方法
1	锤头运动无力 (甚至开不动)	1) 滑阀调整螺栓松动 2) 排气管曲折过多或过急,有时排气阀芯脱落促使排气不畅 3) 盘根螺栓紧固不良,致使盘根法兰歪斜 4) 润滑不良 5) 活塞与缸间隙过大,上下空间窄气 6) 滑阀与滑阀套由于磨损过大,间隙窄气 7) 活塞从锤杆脱落 8) 活塞与缸的间隙过小,活塞卡缸壁造成运动阻力 9) 活塞环开口卡住气道口 10) 管道内有残渣或其它异物	1) 把调整螺栓调整好 2) 减少曲折或急转弯,排气阀芯子用卡子固定,不使脱落 3) 紧盘根螺栓时要均匀一致 4) 保持润滑良好 5) 镗缸或更新气缸套 6) 修换滑阀套 7) 重新热套活塞 8) 将活塞外径车去一点,一般缸与活塞应有1.5~2.5mm 间隙 9) 将活塞环开口从气道口取出 10) 清除残渣或其他异物
2	活塞撞击缸盖	1) 配气操纵系统调整不当 2) 月牙板弧度不能保证配气要求	1) 调整配气操纵机构 2) 校正月牙板弧度
3	操纵手柄不灵活	1) 销套处摩擦过大 2) 盘根使用过久或润滑不良	1) 加装滚动轴承,减少摩擦 2) 更换盘根或加强润滑
4	锤头卡死不动	1) 偏心锻造,致使气缸(或气缸套)严重磨损,活塞环卡在活塞与缸壁之间 2) 锤头与导轨间隙过小或导轨松动 3) 气缸与立柱装配精度不够 4) 活塞环断裂 5) 活塞环口卡在气道口处 6) 盘根法兰不正	1) 严格执行操作规程,控制偏心锻造。镗缸镶套(或更换气缸套)尽量采用非金属活塞环 2) 锤头与导轨间隙应调整至适当,或将导轨紧固 3) 调整气缸与立柱的装配精度 4) 更换活塞环 5) 在活塞的槽内打定位销子,装活塞环时其开口要避开进气道口 6) 调整法兰
5	锤杆盘根漏气	盘根质量差或损坏	采用高压石棉铜丝布V形盘根或聚四氟乙烯塑料盘根
6	锤头导轨的楔形导面拉毛,发生卡锤头现象	1) 锤头与导轨间隙过小 2) 缺油,润滑不良 3) 加工精度不够	1) 调整间隙 2) 每班应清洗,加油 3) 保证加工精度
7	锤杆折断	1) 偏心锻造 2) 冷锻 3) 材料不良或热处理不当 4) 锤头与导轨间隙过大 5) 锤杆加工精度不够 6) 工作前锤杆预热温度不够	1) 控制偏心锻造 2) 严禁冷锻 3) 选择较好材质或热处理规范 4) 调整导轨间隙 5) 提高加工精度 6) 锤杆在工作前要预热至150℃左右

序号	故障	产生原因	排除方法
8	锤的立柱与气缸的连接螺栓经常断裂	锻造时螺栓受力不均	将螺栓加缓冲弹簧
9	锤头燕尾裂	1) 固定砧块的楔铁与砧块斜面(或锤头燕尾斜面)的斜度不一致 2) 燕尾圆角半径过小,或加工有刀痕,产生应力集中 3) 锤头比砧块温度较高时,将楔铁打紧,产生较大的温度应力	1) 修配楔铁 2) 将燕尾圆角半径适当加大,或将加工刀痕磨去 3) 在更换新砧块时,要注意与锤头的温差
10	活塞脱落	参看本手册模锻锤故障排除部分	参看本手册模锻锤故障排除部分
11	上、下砧块工作面不接触	上、下砧块高度不够,活塞下降时卡住在缸底上	在锤头锥孔中加入较厚黄铜衬套
12	上、下砧块错位	1) 砧块磨损或断裂 2) 砧枕或砧座移动	1) 更换砧块或加垫调整 2) 紧固砧枕或砧座

第2节 蒸汽-空气模锻锤的修理

(一) 蒸汽-空气模锻锤的结构

模锻锤的结构比较简单,见图12-2-1所示。

模锻锤是用于中批量或大批量生产条件下进行各种锻件生产的锻造设备。其基础一方面须支承整个锻锤的重量,同时还须承受锻锤的冲击负荷。基础上部凹槽中设置有枕木垫,用以保护基础以及减缓基础所承受的冲击力。枕木垫上装置砧座21,为了减小锻锤工作时的震动,并提高打击效率和打击刚性,所以砧座做得较重,一般是落下部分重量的20~30倍。在砧座上部凹槽中固定模座20,两立柱12紧固在砧座上,在立柱下部两侧突起部分同砧座相接触,由于震动接触会产生磨损,故用两横向楔铁23来补偿。立柱的左右移动调整是用纵向调整楔铁22来完成的,立柱与砧座的连接由螺栓19紧固,螺栓上装有减震弹簧24。立柱的凹槽中装有导轨13,用来保证锤头锤杆的运动方向和气缸的轴线重合,使锤头在敲击时不产生倾斜、扭转,使上下锻模相吻合不产生锻件错差。立柱上安置有气缸垫板10与立柱形成一个封闭系统,从而提高了锻锤的刚性,保证锻件精度,气缸垫板与立柱中间用楔子

或垫片打紧,防止产生间隙而窜动。在气缸垫板上装有气缸2,用上连接螺栓11及缓冲弹簧25把立柱、气缸垫板、气缸紧固在一起。气缸内镶有铸铁缸套。在气缸内装有活塞6,活塞槽中装有活塞环7,气缸上下端设有进气孔,气缸的下部为防止漏气设有密封填料装置9,气缸的上部装有保险气缸1以防气缸漏气和阻止活塞由于行程过大而继续上移。

模锻锤的工作原理与自由锻锤基本相同,已详述于上一节。模锻锤的操纵机构示于图12-2-2。节气阀与滑阀(也叫节气阀)开启量的大小是和操纵踏板机构有直接联系的,锤头的自由摆动循环是靠月牙板6通过锤头斜面来控制滑阀的上下运动而实现的。锤头做自由摆动循环时,应保证能完成全部操作,如翻料、清除氧化皮、涂浇润滑剂等等。模锻锤的节气阀、滑阀工作时,锤头的动作情况如下:

1) 当开启进排气阀门和节气阀门时,锤头即可进行上下自由摆动。

2) 当锤头位于上部位置时,重踩脚踏板,由于锤头在冲击之前一直保持快速落下状态,即可获得最大打击能量。

3) 当上下连续踩动踏板时,获得锤头可控冲击的连续打击,冲击力之大小取决于踏板压下量的大小。

模锻锤的技术规格列于表12-2-1。

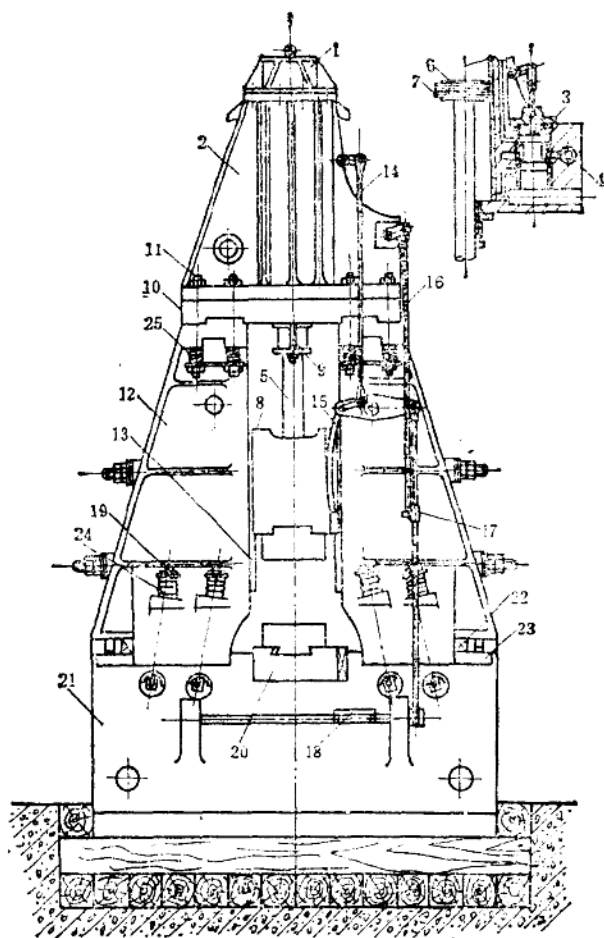


图12-2-1 蒸汽-空气模锻锤

1—保险气缸 2—气缸 3—滑阀 4—节气阀 5—锤杆 6—活塞 7—活塞环 8—锤头 9—填料装置 10—气缸垫板 11—上连接螺栓 12—立柱 13—导轨 14—滑阀拉杆 15—月牙板 16—节气阀拉杆 17—调节器 18—脚踏板 19—下连接螺栓 20—模座 21—砧座 22—纵向调整楔铁 23—横向调整楔铁 24—减震弹簧 25—缓冲弹簧

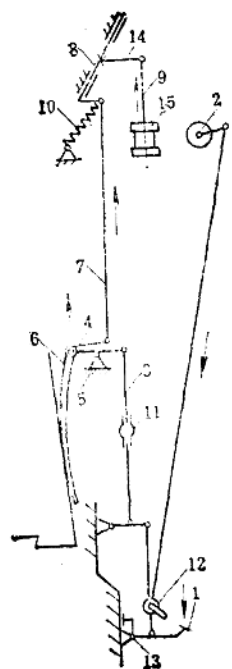


图12-2-2 模锻锤操纵机构简图

1—踏板 2—节气阀 3—月牙板 4—月牙板横臂 5—月牙板轴 6—月牙板 7—滑阀拉杆 8—滑阀拉杆摇臂 9—滑阀杆 10—滑阀弹簧 11—拉杆接手 12—节气阀调节手柄 13—脚踏板轴承座 14—杠杆 15—滑阀

表12-2-1 蒸汽-空气模锻锤的技术规格

落下部分重量 (t)	1	2	3	5	10	16
最大打击能量 (kJ)	25	50	75	125	250	400
锤头最大行程 (mm)	1200	1200	1250	1300	1400	1500
锻模最小闭合高度 (不计算燕尾) (mm)	220	260	350	400	450	500
导轨间距 (mm)	520	600	700	750	1000	1200
锤头前后方向长度 (mm)	450	700	800	1000	1200	2000
模座前后方向长度 (mm)	700	950	1000	1200	1400	2110
打击次数 (次/分)	80	70	—	60	50	40
气缸直径 (mm)	280	380	460	540	750	860
蒸汽	绝对压力 (MPa)	0.6~0.8	0.7~0.9	0.7~0.9	0.7~0.9	0.7~0.9
	允许温度 (°C)	200	200	200	200	200
砧座重量 (t)	20	40	60	100	200	320
总重量 (不带砧座) (t)	11.6	18	26.34	43.79	75.73	96.23
外形尺寸 (前后×左右×地面上高) (mm)	1330×2380 ×5051	1670×2960 ×5418	1800×3260 ×6035	2090×3700 ×6560	2700×4400 ×7460	2500×4500 ×7894

(二) 蒸汽-空气模锻锤的安装

模锻锤安装质量可从三方面来保证：一是枕木、砧座的水平度；二是制造精度，如砧座、立柱、模座支承面的平行度、立柱等高、气缸制造精度等等；三是调整锻锤各部间隙和模具。

第一方面，项目虽然不多，但是非常关键，它的安装质量直接影响锻锤的整个质量，所以在安装时必须严格控制其精度。

第二方面，各部件精度由制造厂来保证一般不会出现大问题，有些间隙配合问题可在预检和装配过程中解决。

第三方面，锻锤在装配完成试调过程中将模具调整正确，并调整导轨间隙、锤头自由摆动行程高低等。整个锻锤的装配质量最后表现在活塞和气缸间、锤杆和铜套间及锤头和导轨间的间隙均匀合适；同轴度良好，动作轻快灵活；锤头燕尾支承面的平行度良好，以保证操纵灵活；上下模接合良好，保证锻件厚度均匀，偏差最小。

1. 对基础的要求

模锻锤的基础除承受静负荷外，还承受动负荷，故应满足下列要求：

- 1) 坚固耐用，在长期使用中不致开裂。
- 2) 不应沉陷和偏斜。
- 3) 工作时的震动对附近厂房的基础及其他设备的基础不应超过允许数值。
- 4) 基础的尺寸、形状应便于安放枕木垫与锤砧。

在设计基础之前，应对地质情况进行详细的勘探和研究。

对基础枕木坑底面水平度的要求是沿纵向和横向的每一米长度上误差不超过1mm。为达到这个标准，浇灌前应该用水平仪测定，并在模板四周做上标记。浇灌之后，在混凝土初凝时将面层抹平。在24h内，应随时观察收缩对水平的影响。在安装砧座之前，经检查如发现不平处，则要铲平。底面标高应较设计提高1cm，接近表面的混凝土须采取小颗粒碎石，并用抹灰铁板将碎石拍向下层，使表面多留砂浆，以便日后校正水平时铲凿。切勿用河流石代替碎石，因铲凿时易整粒脱出。

用平尺找平基础面，并在平尺上放置水平仪来检查水平度。基础面只需凿平，不需磨平。基础坑表面允许有不大的凹坑，但在全面积上应有均匀的

接触点。基础的标高与设计不符时，可以改变枕木的厚度使设备标高不变。模锻锤的立柱是装在砧座上的，如果在基础施工时能对标高给予足够重视，不会产生较大误差，即不需校正。锤砧的安装高度一般应使踏板高出地面150~200mm。

基础的设计与施工已有部颁标准，这里不作详细介绍。

2. 枕木垫的准备

锻锤在安装之前必须先准备好合乎质量要求的枕木垫，这是关系到锻锤安装质量的一个大问题。因为枕木需要长时间的烘干，如果事先不准备，临安装时将措手不及。枕木质量直接影响到砧座的安装质量，如果枕木质量不好，锤身将产生倾斜，甚至不得不使安装工程全面返工，这种事例并不是没有过的。实践证明，如果采用合乎质量要求的枕木，其使用寿命可达数十年之久。

(1) 枕木的质量要求 因为枕木垫承受着整个锻锤重量及其剧烈冲击负荷，故枕木的选材和制造质量要求较严格。枕木的质量要求如下：

- 1) 枕木的材质选择可以根据各地的具体情况，最好选择柞木、榆木等具有一定韧性的硬木。
- 2) 枕木的含水率，即其相对湿度为30%左右，最多不宜超过35%。
- 3) 枕木上允许分布有细小断续的裂纹，而不应有裂口或较长较深的大裂纹。总之，裂纹和节疤愈少愈小则愈好。
- 4) 腐朽的有青红斑的枕木绝不能用，因为它会使好的部分也腐朽了。

(2) 枕木的制造与安装

1) 枕木的制做是先由圆木粗制成型截面的长条，截面尺寸一般比成品尺寸稍大一些，待烘干后按成品尺寸加工。最后加工时，宽度尺寸不必一定要求与图纸尺寸一样，可以允许放大或缩小一些。

2) 枕木在制做过程中如果产生不大的裂纹，在加工后组成木排时，可将其裂纹纵向排列安装（横向安装正是裂纹的方向，枕木压实之后无法保证锻锤的水平度）。如果防潮层设置得好，枕木可不进行防腐处理，一般2t锤以下用两层枕木，3t锤以上的用三层枕木，其最上层为长枕木排。

3) 枕木排如图12-2-3所示。木排上设有吊环以便于起吊。木排装配完毕之后，放在大平板上校正。如果误差不大，可将枕木排装进基础坑内，用

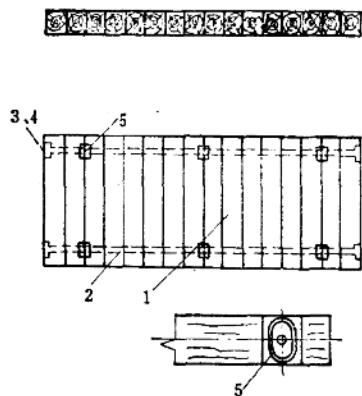


图12-2-3 枕木排

1—方枕木 2—螺栓 3—垫圈 4—螺母 5—吊环

重块压实（轻型锻锤可将砧座装上预压），几天后吊开重块或砧座测量水平度。水平度要求前后左右不超过 $1/1000$ 。如果平面度超出公差，将上层枕木排吊出来用刨床刨平。如相差不大亦可用手电刨或手刨刨平。如无机械加工条件，也可将上层枕木排拆开，一块块分别进行平面度的修复，至全部检验合格后方能进行砧座安装。

3. 砧座的安装

枕木安装检验合格后，即可开始进行砧座的安装工作。

(1) 砧座的吊装

1) 2 t 以下的锻锤可利用天车吊装。凡天车能够承受砧座重量的，则可直接吊入。如果超重不多，如2 t 锤砧座40 t，则可利用20 t 天车一端端地吊起。先在基础坑内用枕木垫至与地面高度一样，然后将砧座运至坑上，吊起一端，拆除枕木，再吊起另一端，拆除枕木，这样交替地把锤砧落入基础坑内枕木排上。

2) 3 t 以上的重型锻锤，因为砧座重量大，可利用龙门架吊装（砧座已座落在基础枕木坑的中心位置，坑内垫有枕木架，架两端垫上钢轨），在枕木坑边缘架起两组用 90×10 角钢焊接的龙门架，架的上面放两根钢轨把龙门架组合成一个框架，钢轨是横梁，在钢轨的两端拴上滑轮，起重能力按砧座的重力来确定。如果砧座是100 t，则选用起重能力为30 t 的滑轮，四个滑轮总起重重量为120 t，用四台15 kW 牵引力为50 kN、牵引速度为7.5 m/min 的电动卷扬机来抬起砧座，抽出钢轨以及枕木垛，砧座缓缓下降到枕木垫上。如果砧座不正，可利用千

斤顶在侧面校正。

3) 如无以上起重工具，可以用千斤顶来完成安装工作。用四台50 t 的千斤顶顶住砧座一端的起吊耳子（如果起吊耳子距离不适当，可焊接吊耳），然后搬掉一端枕木，再顶起另一端，依次一端搬、一端顶，即可把砧座降入坑内。这种方法简便可行。

(2) 砧座的安装

1) 砧座装入水平度合格的枕木垫上之后，再次测定砧座之水平度，其前后左右误差不得超过 $0.5/1000$ 。水平度合格后便敷设防潮层，以避免砂土及水进入枕木坑。防潮层的做法是：涂一层热沥青敷一层油毡纸，共敷三层，它贴在砧座与基础面之间，见图12-2-4，并注意在转角处必须设有 $\phi 80$ mm 左右油毡纸管，以防砧座跳动时把油毡纸拉裂。如果砧座是由几块组成的，防潮层要做到最上一块，在两块砧座接缝处不涂热沥青，且使油毡纸经过接缝处皱一些。防潮层做完之后，用黄砂铺设在砧座周围填补地坪并夯实。

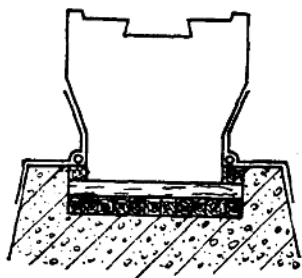


图12-2-4 防潮层的敷设

2) 在砧座周围的混凝土地坪可暂缓浇灌，可根据锤的大小在黄砂上铺方石块或铸铁板做临时地坪。临时地坪的区域为砧座向外2~5 m 的范围。待锤工作3~4个月，临时地坪已沉实，再浇灌永久地坪。

4. 部件的安装及调整

砧座安装工作结束后，即开始逐个清洗部件。对气缸体的滑阀、节气阀以及操纵机构拆开清洗加油。立柱一般是装配好运来的，如装箱良好，导轨部分可以不必拆卸清洗；如果是露天运来的，表面生锈，必须把导轨及调整楔铁拆下清洗。

锻锤的预检和部件装配过程可同时进行。在装锤杆之前，应检查锤杆与铜套的间隙（此间隙不宜

过小以防止锤杆胀死), 保险活塞、活塞环与缸之间隙, 工作活塞、活塞环与缸套的配合间隙, 阀与阀套的间隙, 以及导轨与锤头的间隙等。如果不合乎技术要求, 则需重新加工。部件可按下列程序安装和调整:

1) 在砧座的立柱支持面上安放12~20mm的橡胶垫。

2) 将导轨连同导轨楔铁事先安装到立柱的导轨槽中, 并加以初步调整, 其目的是要使两导轨凸出立柱之大小基本一致。

3) 将立柱部件吊装到砧座上, 安上纵、横楔铁, 初步用连接螺栓将立柱固定在砧座上。

4) 检查两立柱之相互平行性。用内径千分尺在导轨上部及下部进行测量, 应保证上大小, 在导轨全长上相差1~1.5mm。

检查两立柱上部支承面与砧座之平行度, 其平行度误差在前后左右方向上不超过0.5/1000。

5) 将模座吊装至砧座上, 找正并初步固定。在模座上装上平模, 在平模中间放一方铁, 使平模与方铁高度之和大于最小模具高度。吊装锤头, 放至方铁上。

6) 在立柱上支承面上安放5mm厚的黄铜垫板。

7) 吊装气缸垫板, 检查垫板上平面对砧座的平行度, 其前后左右误差不得超过0.5/1000。

8) 吊装气缸部件至气缸垫板上, 并检查二者之接合情况, 其允许间隙为0.05~0.10mm。装上连接螺栓, 并初步将气缸部件固定在立柱上。检查气缸中心线对砧座的垂直度, 其前后左右误差不得超过0.5/1000。将进排气管与气缸连接好。

9) 装好操纵机构。

10) 用蒸汽将气缸吹净, 安装带活塞及活塞环的锤杆至气缸中, 在锤头上面放以垫铁, 使锤杆下端落在垫铁上。向缸内注入适量过热气缸油。

11) 在气缸止口凹槽中放入密封垫, 吊装保险气缸部件, 并紧固之。穿好防松铁丝。接好进气管。

12) 开启排气阀门, 缓开进气阀门, 使锤杆缓缓升起(擦净锤杆锥度面上的油, 以防止与锤头插不牢), 把做好的锤头锥孔锁紧黄铜皮插入锤头孔内(为防止铜皮在锤头内折迭, 铜皮尺寸必须精确, 铜皮不应合缝, 周长可较孔之周长略小, 套上边缘边, 使套边卡在锤头孔的上端, 在插入锤杆

时不会造成铜套大量下移而引起套的折迭现象。铜套折迭, 会造成模具分模面不平行, 引起设备事故, 如打坏模具、锤杆折断、锤头燕尾槽断裂等)。将盘根法兰及套放在锤头锥孔上方, 关闭进气阀, 锤杆落入锥孔内。然后踩住踏板, 开启进气阀, 使锤杆与锤头内铜皮贴合好, 关闭进气阀门, 松开踏板, 再开启进气阀门使锤杆缓缓升起(切不可突然将进气阀门开启, 以防活塞撞击保险活塞)。当活塞已达上死点触及保险活塞时, 可将进气阀门开到最大位置。此时, 将事先缚在月牙板下端的麻绳猛力向右拉动, 使锤杆插进锤头孔内, 立即关闭气阀门, 然后松脱麻绳, 轻轻开启进气阀(进气量不可过大), 使锤头缓缓升起。调一下锤头高低行程, 然后踩动踏板, 压低锤头, 轻击垫块, 使锤头进一步与锤杆锁紧。

13) 在气缸垫板与立柱止口中加以适量的垫, 使气缸中心线与两导轨中线重合(用内径千分尺测量锤杆到两侧导轨距离应相等)。

14) 调整导轨与锤头间的间隙, 其下部最大允许间隙两面为0.4~0.6mm(轻型锤取小值, 重型锤取大值)。

15) 取下平模, 从中间支承锤头, 测量锤头与模座的燕尾支持面的平行度, 其前后左右误差不得超过0.5/1000。

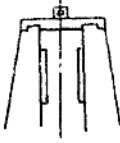
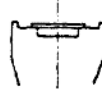
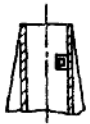
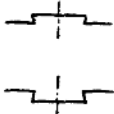
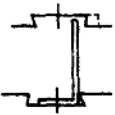
16) 调整立柱位置, 使锤头与模座燕尾侧支承面前后平行度误差不得超过0.5/1000; 锤头与模座键槽中心线之不重合性不超过1mm。

17) 上述各项经检验合格后, 将锻锤之所有紧固部分进行最后紧固。在操纵机构灵活, 进排气系统和润滑系统均处在良好的状态时, 可装入锻模试锻锻件, 并在试生产中进一步调整检验锻锤的性能。

在装入模具试锻之前, 模座和模具的楔铁不要打得过紧, 以防工作时模具和模座热胀后使砧座、锤头、模座开裂。试锻前一定要将模具和锤杆进行预热, 锤杆的预热温度为150℃, 模具的预热温度为100~150℃。在预热锤杆和模具的同时, 热量也将传给锤头和模座, 将锤头和模座预热到约60℃, 然后将模具和模座的楔铁打紧。经试锻认为锻锤性能良好, 方可交付试生产。

上下模前后错移是利用上模定位键加垫片的方法来调节的, 所以锤头的定位键槽要加工得较模座略大一些, 使其调整量增大, 而模座固定键槽则无

表12-2-2 模锻锤的精度检验标准

序号	检验项目	图 示	检验方法与精度标准	序号	检验项目	图 示	检验方法与精度标准
1	枕木水平度		枕木上放置平尺, 平尺上再放置方框水平仪。从前后及左右方向上检查, 水平度误差不得超过0.5/1000	6	锤柱在前后方向上对锤砧的垂直度		用方框水平仪放置锤柱导轨凹槽侧支承面, 检查它对锤砧的垂直度, 其误差不超过0.5/1000
2	锤砧水平度		以锤柱支承面为基面, 放置平尺、平尺上放置方框水平仪。从前后及左右方向上检查, 水平度误差不超过0.5/1000	7	气缸垫板对锤砧平行度		在气缸垫板上放置方框水平仪, 从前后及左右方向上检查它和锤砧基面的平行度, 其误差不超过0.5/1000
3	锤砧的锤柱支承面与模座支承面的平行度		锤柱支承面上放置平尺, 测量平尺和模座支承面间的距离。从前后及左右方向上检查平行度误差不得超过0.5/1000	8	气缸中心线对锤砧垂直度		在气缸套内壁放置方框水平仪, 从前后及左右方向上检查它和锤砧基面的垂直度, 其误差不超过0.5/1000
4	锤柱上部支承面和锤砧之平行度		在锤柱上部支承面上放置平尺, 平尺上放置水平仪。从前后及左右方向上检查, 它和锤砧基面的平行度误差不超过0.5/1000	9	模座及锤头燕尾底面的平行度		从中间支承锤头。测量模座及锤头燕尾底面的平行度, 其误差不超过0.5/1000
5	锤柱导轨平行度		从导轨上部及下部测量距离, 应保证上天下小, 在导轨全长度上相差1~1.5mm	10	模座及锤头燕尾侧面支承面平行度		用直角尺放在模座支承面上, 用塞尺从前后端测定其平行度, 误差不得超过0.5/1000
				11	模座及锤头键槽中心线之重合性		用直角塞尺测量, 其不重合性不超过1mm

过大的间隙, 以便定位。左右错差的调整是以立柱来保证的。

5. 模锻锤的精度检验标准

模锻锤的精度检验标准列于表12-2-2。

(三) 蒸汽-空气模锻锤修理专用工具及主要零部件的拆装方法

1. 修理专用工具

为了确保修理工作的顺利进行, 修理模锻锤同修理其他设备一样, 必须准备一些专用工具。

(1) 平模 在模锻锤的拆卸过程中, 将锤杆从锤头锥孔中脱出称为退锤杆, 在装配过程中将锤

杆插入锤头的锥孔中称为插锤杆。为了完成上述两项工作, 拆掉模具后, 在锤头和模座之间, 需用一块垫铁将锤头垫起一定高度 (这个高度要大于模具的最小高度)。为了安全, 通常把垫铁下面做成模具燕尾形状, 将垫铁装到模座上之后, 用楔铁固定以防止窜动 (所用楔铁与模具的楔铁通用)。由于垫铁上面是平面, 而且是专门为了完成上述两项工作而制作的, 因而称为平模。

由于考虑到各种吨位的模锻锤都能使用, 所以在三个方面都做出燕尾形状, 故将这种平模称为通用平模, 见图12-2-5。但这种模具的稳定性较差, 在退锤杆时容易碰坏锤头燕尾部位。为了克服这个

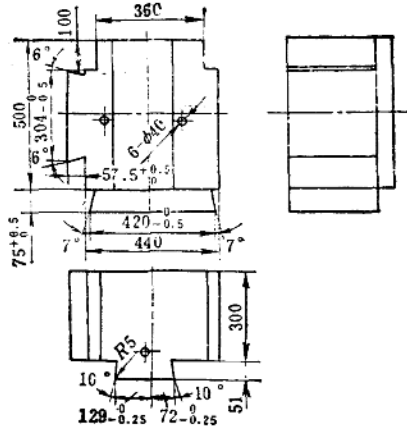


图12-2-5 通用平模

缺点, 根据同样尺寸的模具燕尾, 可分别制成 1~2 t, 3~10 t 锤的专用平模, 见图12-2-6。

平模材料可选用 45 号锻钢, 热处理 30~35 HRC, 上平面进行表面淬火, 硬度 45~50 HRC。

(2) 冲头 冲头是退锤杆的必备工具, 见图 12-2-7。

冲头用 45 号钢或废锤杆制做, 淬火后回火, 要求硬度 45~50 HRC, 其尺寸视锤的吨位而定, 见表 12-2-3。

(3) 杠杆拉具 杠杆拉具是从锤头锥孔中退出已断锤杆的必备工具之一。可用 20~30 mm 厚的钢板制成如图 12-2-8 形状, 右端焊一圆形钢板, 在左端和凸出部位各钻一孔, 然后用 $\phi 18$ mm 的钢料做成环, 套入孔中, 并将接头处焊好。

(4) 锤头支管 锤头支管是模具磨修时及修理设备时支持锤头的钢管, 为了拿取方便, 在钢管中间焊上把手, 见图 12-2-9。支管的尺寸列于表 12-2-4。

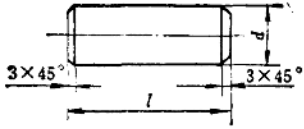


图12-2-7 冲头

表12-2-3 冲头的尺寸

锤的吨位	1	1.5	2	3	5	10	16
d (mm)	95	95	110	130	150	200	230
l (mm)	300	300	350	350	350	350	350



图12-2-8 杠杆拉具

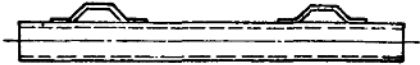


图12-2-9 锤头支管

表12-2-4 锤头支管的尺寸

锤的吨位	1	1.5	2	3	5	10	16
d (mm)	60	60	60	85	85	100	100
l (mm)	1100	1100	1100	1200	1200	1300	1300

(5) 撞锤 在模具调整, 紧固模具楔铁的进退, 立柱左右的移动, 设备修理, 模座楔铁的拆装等等, 都离不开撞锤。应根据锤的吨位大小不同, 而使用不同规格的撞锤。然而准备较多规格的撞

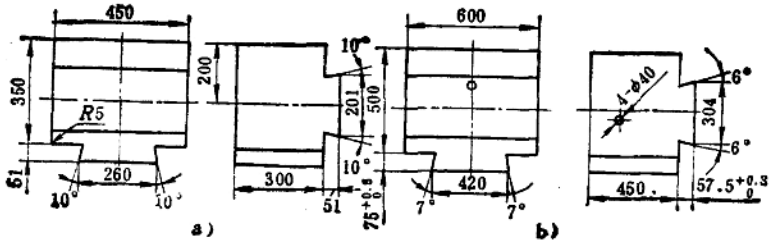


图12-2-6 专用平模

a) 1~2 t 锤用平模 b) 3~10 t 锤用平模

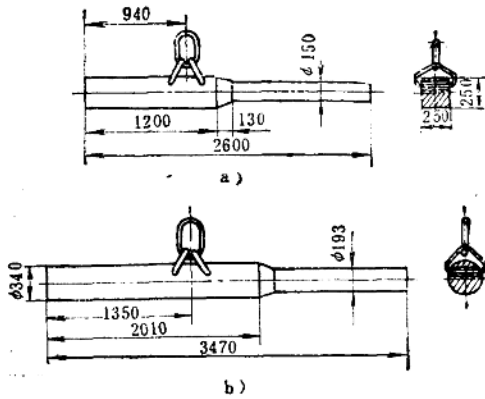


图12-2-10 撞锤

a) 中型撞锤 b) 大型撞锤

锤, 势必给生产带来一定的困难。因为重力大一些的撞锤只要控制适当, 亦可得到不同的冲击力, 因此经常采用两种规格的撞锤: 中型撞锤和大型撞锤, 见图12-2-10。

需要注意的是, 当在1~2t锤上使用中型撞锤时, 不要使冲击力过大, 否则将给设备精度带来极坏的影响。

(6) 活动钩 活动钩是在已断锤杆上拆脱活塞的专用工具(活塞经修复后还可再次使用), 见图12-2-11。

拆脱活塞的方法如下: 将带有活塞的断锤杆放入专用地坑中, 见图12-2-12, 用吊车通过活动钩将锤杆吊起, 活动钩的柄端与绳子连接, 绳子另一端固定于地面上。吊车继续升起, 绳子被拉紧, 使活动钩转动一个角度, 继而锤杆从活动钩上脱落, 见图12-2-13, 锤杆便自由下落。当活塞碰到地坑上面的方钢时, 由于锤杆的质量较大, 具有以较大的惯性继续向下运动的趋势, 这时锤杆将从活塞孔

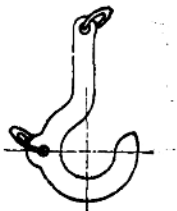


图12-2-11 活动钩

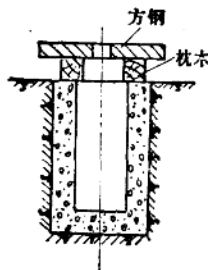


图12-2-12 拆脱活塞用地坑

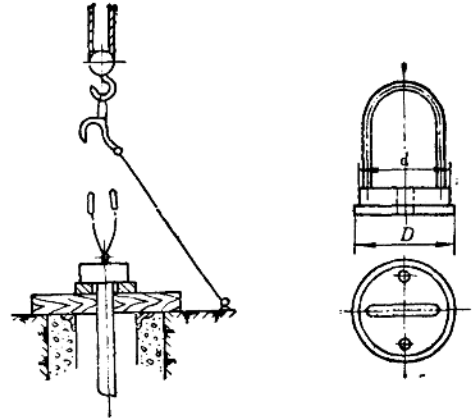


图12-2-13 从锤杆上拆脱活塞

图12-2-14 凸台圆盘

中脱出。如果一次不行, 可反复进行多次。

如果在进行上述拆脱活塞的工作之前, 用环形焊气管通煤气对活塞加热, 使活塞内孔增大, 将给以上工作带来更大的方便。

如有条件, 可用卧式油压机直接将锤杆从活塞中压出。

(7) 凸台圆盘 凸台圆盘是拆装盘根铜套的专用工具, 见图12-2-14。它的尺寸列于表12-2-5。

表12-2-5 凸台圆盘的尺寸

锤的吨位	1	1.5	2	3	5	10
d (mm)	119.5	126.5	144.5	174	199	249
D (mm)	139	147	164	193	228	298

(8) 带柄方钢 带柄方钢是拆卸模座模铁的专用工具, 结构见图12-2-15。

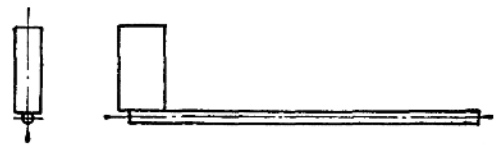


图12-2-15 带柄方钢

(9) 落锤 落锤是与凸台圆盘配合使用拆卸盘根铜套的专用工具。用同吨位带活塞的已断锤杆按图12-2-16的尺寸将锤杆切断, 去掉活塞环, 将活塞下部的锤杆部分车削至比原直径尺寸小20~30mm, 端部倒角 $15 \times 45^\circ$, 即制成了落锤。为了减少

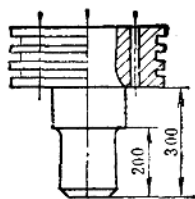


图12-2-16 落锤

落锤下落时空气的阻力，在活塞上钻几个孔。

(10) 键槽铣床 锤头、模座的固定键槽一般是在铣床或镗床上加工的，由于锤头、模座是易损件，键槽的修理也很频繁，如此小的键槽而经常占用较大型金切设备是很不经济的，为此制做了体积小、使用灵活而方便的键槽铣床，见图12-2-17。

键槽铣床用楔铁紧固在锤头或模座的燕尾上，滑座可以回转 $\pm 20^\circ$ ，切削性能近于小立铣。

铣床的底座燕尾是按一吨锤锤头燕尾尺寸设计的，可制做三种不同规格的楔铁，将铣床紧固于各种吨位锤的锤头或模座的燕尾上。技术规格如下：

- ① 纵向最大移动量——235mm；
- ② 横向最大移动量——120mm；
- ③ 主轴最大移动量——90mm；
- ④ 电机——JO2-31-4， $P \approx 2.2\text{kW}$ ， $n = 1430\text{ r/min}$ ；
- ⑤ 主轴转速——238 r/min；
- ⑥ 滑座回转角度—— $\pm 20^\circ$ 。

2. 主要零部件的拆装方法

(1) 退锤杆 锻锤在工作中不可避免地会产生锤杆断裂现象，并且断的部位又往往不同，因此退锤杆的方法也相应而异。

1) 没断锤杆的退出方法

- ① 将安装在锤头和模座的上下模固定楔用撞

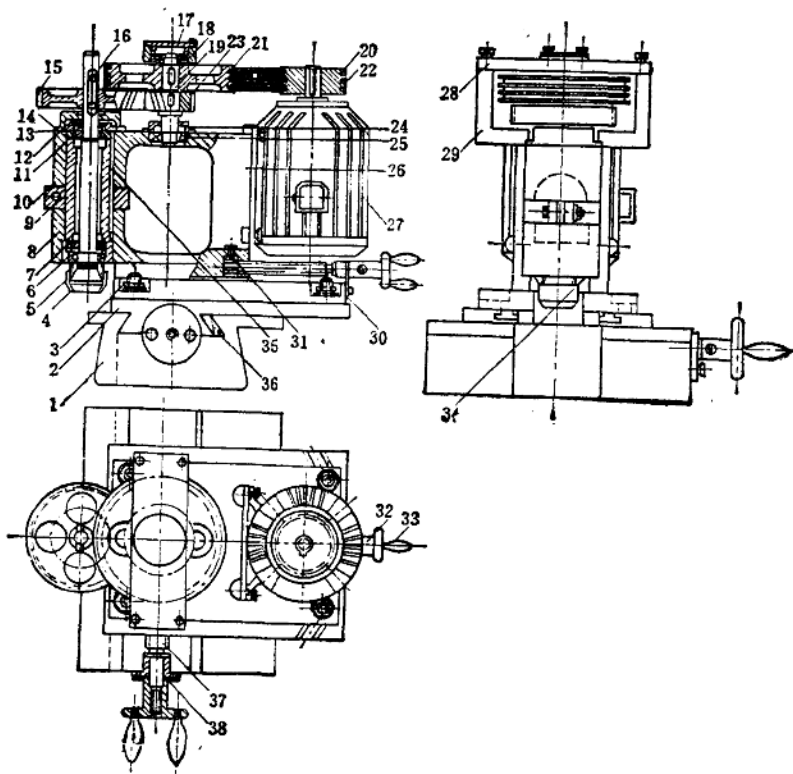


图12-2-17 键槽铣床

- 1—底座 2—纵向底板 3—垫板 4—螺母 5—心轴 6、12、14、17—轴承盖 7—单列向心球轴承 8—轴承盖 9—锁紧圈 10—上机座 11—单列向心球轴承 13—槽形螺母 15—斜齿轮 16—键 18—单列向心球轴承 19—轴 20、21—带轮 22—V形带 23—斜齿轮 24—盘 25—单列向心推力轴承 26—电机座 27—电动机 28—横梁支架压板 29—支架板 30、37—丝杠 31—丝杠螺母 32—手轮 33—手柄 34—键条 35—键 36—键条 38—法兰盘

锤退出余下,然后慢慢地开启进气阀门使锤头缓慢升起。如果锤头升起的高度不够,就调节一下平衡杆的位置,使滑阀位置下降一些,这样锤头便会又上升一段距离。放入锤头支管后,关闭进气阀门,这时锤头便被支悬在上部。

② 吊下模具,装上平模并将其紧固。将冲头立放在平模的上平面上,目测对准锤头的下孔,见图12-2-18。

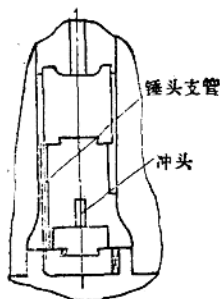


图12-2-18 支承锤头和安装平模的方法

③ 慢慢开启进气阀门,拿下锤头支管,调整滑阀位置,使锤头下降到原正常位置。再慢慢关闭进气阀门,使锤头缓慢下降,在锤头下降过程中,可用锻工钳移动冲头位置,使其更准确对正锤头中心孔。最后把进气阀完全关闭,使冲头抵在锤杆的下端,仔细检查冲头是否位于锤头孔的中心处,如不处于孔的中心处,则需重新调整,见图12-2-19。

④ 将锤后防护板放好。禁止行人来往。退锤杆时,首先将进气阀门全部开启,待锤头正常摆动到最高位置时(操作者要注意安全,站在侧面),猛然踩下脚踏板,或用绳子猛将月牙板的下端向右拉开。这时不要让脚踏板抬起(因为退下的锤杆,将会随着踏板的抬起,猛烈冲击保险气缸),待关闭

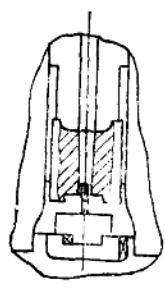


图12-2-19 调整冲头的位置

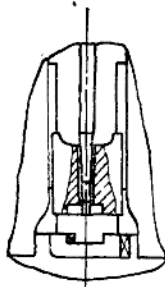


图12-2-20 将锤杆退出

进气阀门后,再将脚踏板抬起。这时要检查锤杆是否拔退出。如果没退出,须检查冲头的位置是否有变动。如有变动,须重新调整到正确位置,然后再进行第二次、第三次操作,直到将锤杆退出为止,见图12-2-20。

⑤ 当锤杆已被退出时,要将进气阀门慢慢开启,使锤杆缓慢上升。在锤头孔的上方放一垫铁,慢慢关闭进气阀门,使锤杆慢慢下落,直至锤杆下端抵住垫铁,将进气阀门全部关闭,即完成了退锤杆的全部过程,见图12-2-21。

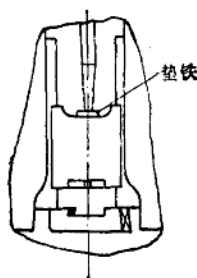


图12-2-21 锤杆落在垫铁上

在退锤杆过程中,冲头不允许有较大的变形,否则,需更换冲头。

如果锤杆与锤头结合很紧,锤杆一时退不下来,这时须将锤头与导轨间隙调大,将锤头加热至 $250\sim 300^{\circ}\text{C}$ 后,再按上述方法将锤杆退出。

2) 锤杆从锥度部位断裂的退出方法 锤杆断裂部位绝大多数位于圆柱到锥度过渡部分附近,见图12-2-22。退出残留在锤头锥孔中的断锤杆方法如下:

① 拆下模具,将锤头吊起并用锤头支管将锤头支住,装上平模,放上冲头。

② 吊起锤头将锤头支管取下,使锤头下落,将冲头对准锤头孔中心,然后锤头落到冲头上,使



图12-2-22 锤杆从锥度部位断裂

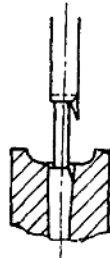


图12-2-23 去掉斜歪的方法