

贈閱

快速鍛造液壓機

譯文集

第一機械工業部重型機械研究所

上海重型機器廠

1966年7月

毛主席語录

学习有两种态度。一种是教条主义的态度，不管我国情况，适用的和不适用的，一起搬来。这种态度不好。另一种态度，学习的时候用脑筋想一下，学那些和我国情况相适合的东西，即吸取对我们有益的經驗，我們需要的是这样一种态度。

《关于正确处理人民内部矛盾的問題》

我們不能走世界各国技术发展的老路，跟在別人后面一步一步地爬行。我們必須打破常規，尽量采用先进技术，在一个不太长的历史时期內，把我国建設成为一个社会主义的現代化的強国。

——周恩来总理在三届人大首次
會議上作的政府工作报告

前 言

近十多年来，国外几个主要工业国家的高合金鋼鍛件产量增长很快。对于这些高合金鋼的鍛造來說，其突出的特点是可鍛溫度范围窄和容易脆裂。而以往所采用的鍛錘和一般鍛造液压机远不能滿足工艺要求，于是就努力研制了快速鍛造液压机，并十分注意整个鍛造机組的机械化和自动化。

1952年瑞典制造了第一台油泵直接传动的1000吨快速鍛造液压机，其后英国、美国和西德等国都設計制造了500—3000吨的快速鍛造液压机，截至目前为止，各国公开报导的已投产的快速鍛造液压机共約40余台，詳况見下表。

国外快速鍛造液压机拥有情况統計

国 别		規格范围(吨)	台 数	說 明
英 国		500—3000	13	包括改装的在內。 65年一台2000吨买 給美国。
西 德		500—3000	14	
美 国		1800—3250	5	
日 本		600—1500	2	
比 利 时		500—1200	2	包括改装的在內。
瑞 士		500—1200	2	
法 国		1000	1	
瑞 典		1000	1	
澳 大 利 亚		1000	1	
合 計		500—3250	41	

在試驗研究工作方面英国比較突出。1955年后英国鋼鉄研究协会就开始着手自动鍛造的試驗研究。首先研制成功了电子数碼精度控制装置，由LDEP公司专门生产，并向五个国家出

口。1962年制造了第一套压机与操作机联动的鍛造机組，用于鍛造高錳合金鋼鍛件。最近又进行了用电子計算机程控鍛造过程的試驗，并予計在1967年用于工业生产。

总括已出現的快速鍛造液压机有如下三个特点：

1. 空程，回程速度高，精整行程一般在100次/分以上，最高达160次/分。

2. 装有电子閉环系統控制裝置，一般能将鍛件尺寸控制在 ± 2 毫米的范围内，最高达 ± 1 毫米，从而可节约貴重鋼材、减少机械加工工时；

3. 本体多为双柱下拉式結構，并多采用油原直接传动，增加了快速稳定性，降低了結構高度，也便于实现自动化。

随着我国社会主义革命和社会主义建設的飞跃发展，各工业部門对高合金鋼鍛件的需要十分迫切，快速鍛造液压机自然也就成为首先攻克的关键設備。为迅速引进国外先进技术，我們在广泛收集国外文献的基础上选譯了十几篇文章，另外考虑到讀者使用的方便，又选入了“重型机械快报”已刊登的有关內容汇成了这个文集，以供有关工厂，科研单位和高等院校的工人和技术人員参考。

本文集是在短促的时间內編譯的，就整个快速鍛造液压机的所有內容來說收集的还很不全；又鉴于原有資料內容的局限，在深度上可能更滿足不了讀者的期望，加之我們知識水平和外文水平的不足，难免有很多錯誤的地方。对此除寄托于讀者參閱原文弥补外，誠恳希望批評指正。尤其需要指出的是，由于資本主义国家厂商和作者为本公司产品的銷售吹噓，故所选內容不可避免地本身就有不真實性，因此，也希望讀者參閱时能批判地接受和引用。

本文集在編輯出版过程中，得到了陝西省情报所以及有关单位的热情帮助，特表感謝。

編 者

目 录

1.双柱结构的快速锻造液压机·····	(1)
2.鑄鋼框架的鍛造液压机·····	(8)
3.自动鍛造液压机设备·····	(16)
4.焊接框架结构的鍛造液压机·····	(22)
5.600吨快速鍛造液压机·····	(31)
6.菲尔丁公司的800吨鍛造液压机·····	(38)
7.1000吨快速鍛造液压机·····	(53)
8.联动式快速鍛造液压机·····	(56)
9.新型鍛造液压机及其控制·····	(60)
10.鍛造 液 压 机 的 传 动·····	(77)
11.鍛造液 压 机 的 控 制·····	(88)
12.液压机的自动 控制·····	(113)
13.鍛件尺寸的自动控制·····	(119)
14.自动 鍛 造·····	(127)
15.鍛造液 压 机 的 电 液 随 动 控 制 装 置·····	(136)
16.水泵 蓄 势 器 传 动 鍛 造 液 压 机 的 自 动 控 制·····	(140)
17.数碼电 器 液 压 控 制·····	(153)
18.用于自动延 伸 和 精 整 鍛 造 的 数 字 控 制 装 置·····	(162)
19.采用数字厚度 控 制 器 的 鍛 造 液 压 机·····	(168)
20.采用CLIT—11型放射性同位素传送器测量鍛 件的自动化鍛造液 压 机·····	(171)
21.鍛造液 压 机 的 自 动 控 制·····	(191)
22.液压机的操纵 机 构·····	(199)
23.鍛造液 压 机 的 精 度 控 制·····	(214)

- 24. 英国钢铁研究协会的自动锻造研究……………(220)
- 25. 630吨双柱结构锻造液压机的使用经验……………(225)
- 26. 闭式框架锻造液压机的使用经验……………(227)

双柱結構的快速鍛造液压机

(选自重型机械快报1964年17期34—38頁)

目前建造了下传动双柱下拉式結構的鍛造液压机。

双柱結構的液压机

从图 1 可以看出：如果把工作缸布置在地平面以下，那么尺寸 L 要比普通液压机的小得多，而压机的刚度却較大。

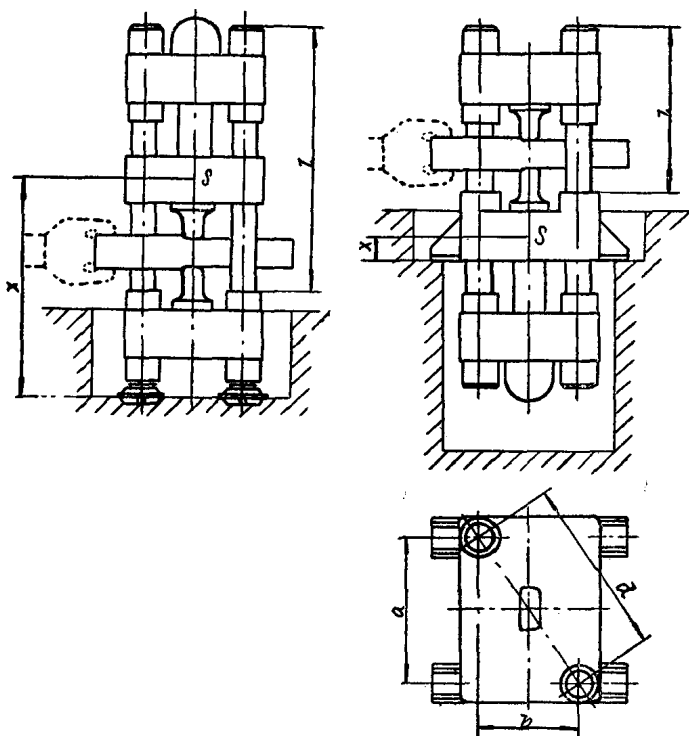


图 1 上传动和下传动的双柱鍛造液压机的比較

a 和 b —立柱中心間的距离； d —立柱对角中心間的距离； l —立柱在地平面以上的高度； x —压力机重心在支座平面以上的高度； s —重心。

压机重心位置对其稳定性来说是很重要的。表示压机重心位置在支座以上的尺寸X在两种结构中是不同的。

下传动的液压机具有这样的优点:

当承受偏心载荷时, 它的重心因处于较低位置, 实际上不会改变。因此, 压机快速卸压虽然引起与立柱应力有关的翻

轉力矩, 但没有明显的影响。对于鍛造液压机, 作用在錘头窄面方向上的偏心载荷受錘头的进給量的限制, 并由立柱可靠地承受。而錘头长度方向上的类似作用力在立柱同一截面和应力条件下, 可允許比普通液压机的大。

除了下传动之外, 双柱液压机的重要特点是: 其立柱按对角綫布置, 这就可以保証活动工作台移动方便。

压机的机架(图2)是用两根鍛造的圓形立柱构成的, 此立柱用来拉紧鑄鋼制造的上

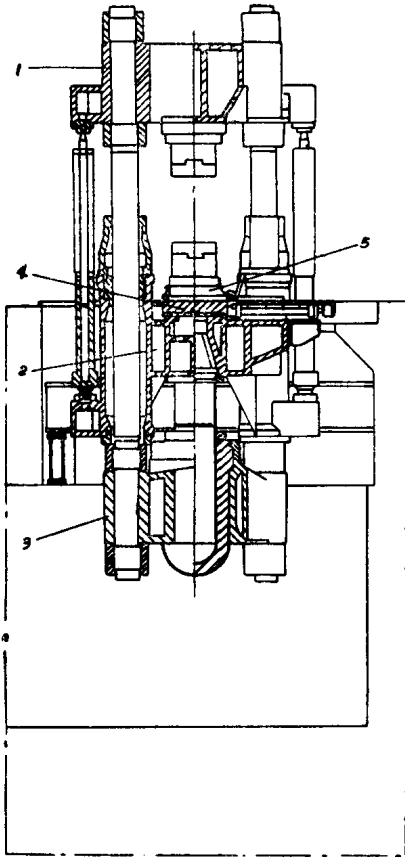


图2 双柱结构的鍛造液压机

a—上横梁; b—中間固定横梁;
c—下横梁; d—工作台移动机构;
e—錘头的傳动机构。

下橫梁。柱塞裝在中間固定橫梁內。具有球形外表面的立柱導套也裝在中間固定橫梁內。

上橫梁由支承在中間橫梁上的回程缸提升，它的位置不妨礙壓機操作工人所必需的視界。

壓機的噸位超過1600噸時，主要作成三缸結構的。

雙柱液壓機的結構本身綜合了C型結構和四柱結構的壓機的優點，其優點如下：

結構的剛性和穩定性好；

壓機具有堅固的封閉機架，因而鍛件兩面能達到很高的平行度；

由於導向套為球形裝置和採用導向系統的結果，因而它的壽命高；

橫梁的寬度很窄和壓機在地平面以上的結構高度小，因此吊車可自由的接近壓機；

由於容易接近工具，小型和中型的快速鍛造壓機日益用來代替鍛錘；

由於立柱為對角綫布置，壓機的輔助工具（特別是對極限尺寸鍛件和環形鍛件）有較大的活動空間；

壓機的結構不妨礙操作工人的視界，這一點對於同時操縱壓機和鍛造操作機是特別重要的。在這台壓機上一個操作工人可以擔當三個人的職務。操作工人不僅操縱壓機和鍛造操作機，同時還操縱鍛造過程，即擔負着全部鍛造過程中的職責。操作工人順利工作的先決條件是配備輔助設備和自動化控制裝置。

輔助裝置

現代的一些快速鍛造液壓機安裝有活動工作台和快速更換錘頭的裝置。在630噸壓機中，還有用於移動上錘頭的裝置（圖3），用此裝置可以更換四種不同的錘頭。

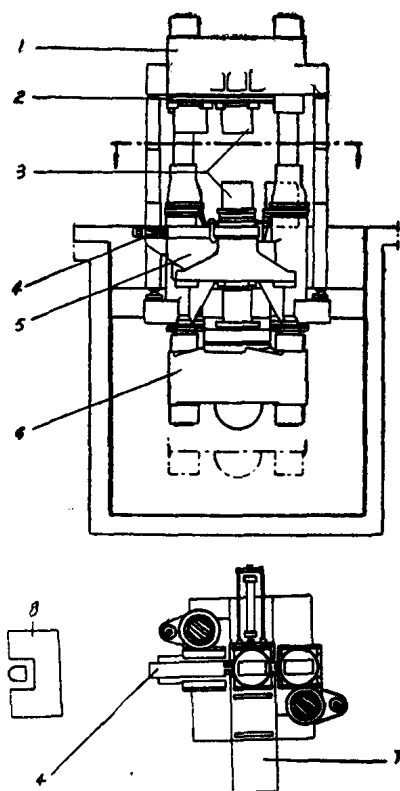


图3 双柱下传动液压机的辅助装置

1—上横梁；2—上锤头的传动机构；3—可旋转的锤头；4—下锤头的传动机构；5—中间固定横梁；6—下横梁；7—活动工作台的传动机构；8—操纵台。

锻造圆盘和其它圆形锻件时，压机可用装设在上横梁上的上锤头旋转装置（图4），锤头借助摩擦离合器连续旋转。摩擦离合器能使锤头在锻造时或锤头的迴转与横梁向上的行程同步时停止运动。按照传动的类型（电动或液压）改变锤头的旋转速度、旋转时间或压机的行程次数，就能选择其旋转角度。锤头在导向装置中旋转时必需的间隙，可能使导向装置

产生冲击和破坏，因此同步工作的夹紧装置的間隙应在錘头与鍛件每次接触之前选择。

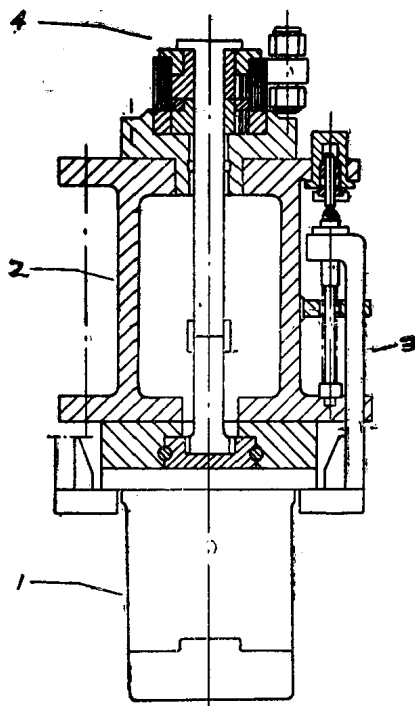


图4 快速鍛造液压机的上錘头旋轉裝置

1—上錘头；2—上橫梁；3—夹紧裝置；4—旋轉傳动裝置。

操 縱

現在鍛造液压机的操纵应当保証拔长和精鍛工序自动工作，这种操纵可以应用在油泵直接传动以及水泵蓄势器传动的鍛造液压机上。双柱快速鍛造液压机操纵台的操纵仪表可布置在操作工人的兩側。在按自动程序工作时，操作工人可以同时操纵压机和鍛造操作机。在操纵台上操纵工人的右側布置着压机的操纵仪表，而其左側布置着鍛造操作机的操作仪表。鍛造操作机的軸向运动借助于脚踏轉換开关实现。

为了便于操作工人在手动和自动工作时操纵压机并便于观察，仪表的数量应尽可能地减少。为了操纵鍛造操作机的多种运动，预先应設置組合开关，也就是說应設有帶选择开关的轉換器。在鋼錠和鋼坯的預鍛工作中均有按預定程序使压机和鍛造操作机协同工作的可能性。在这种情况下，鍛件的精度取决于預定的鍛造程序，这种程序应当考虑到經常改变的鍛造条件。

鍛造尺寸的控制

在各次行程当中，借助于不断測量鍛件厚度的裝置才能保証鍛压工作的完成和鍛件尺寸的精确度，这种裝置提供了压机的自动工作的可能性，为此，用預先选定的測量裝置接通控制活动横梁和錘头运动的数字控制系統，因而測出了行程的长度并使之与預先給定的尺寸相等。

測量裝置（图 5）借助齿条将上横梁的相应位移传递給行程信号发送器，該信号发送器能接受精鍛时急促而迅速的行程反应，并能传送引起冲击載荷的回动反作用。其結構应具有很小的慣性。它是由設有变极性永久磁鉄的鋁盘构成，該鋁盘旋

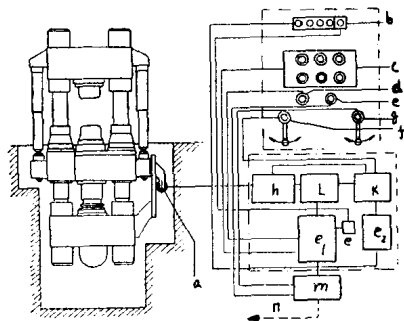


图 5 自动拔长和精鍛的数字控制裝置图

a—行程信号发送器；b—鍛件要求尺寸和实际尺寸的数字指示器；c—轉換点校正器；d—零位校正器；e—調整行程次数的時間继电器；f—行程量調整器（向左减小，向右增大）；g—工序选择手柄（向左拔长，向右精鍛）；h—放大器；i—脉冲混頻器；k—振荡器；l— l_1 、 l_2 计数器；m—操纵器；n—接压机。

轉于两个固定的霍尔发送器之間。行程信号发送器依据横梁运动的方向每經過 1 毫米的行程就将一个正的或負的脉冲发送到其計数器。由于确定的脉冲数与上横梁的每一位置相适应，所以可在控制台的灯光标尺上借助計数器确定錘头間的距离。为了校正尺寸，在更換下錘头时，上錘头应放下来，这时操纵台上仪表的讀数为零。借助相应的轉換开关可以按照需要預定行程、行程部位和行程数。專門的轉換开关提供了在不同位置轉換的情况下具有不变的行程和改变鍛件压下量的各种可能性。

虽然借助数字控制系统可以达到較大的精度，如經附加修正，則更理想。由于在轉換过程中压机系統內的流体动力以及鍛件溫度变化的影响，錘头能使鍛件超出在操纵台上預装的尺寸。控制台上設置的灯光标尺能把超过的数字测出并且指示出来，因此操作工人可以把鍛件的实际尺寸和应有的尺寸比較，并注意是否超出。带有这种改进了的鍛件测量的控制系统比較更完善，它使得能鍛造公差达 ± 1 毫米的鍛件，这就給鍛造結果和它的成本带来重大影响。

采用数字控制系统时，拔长或精鍛时的各种不同轉換位置可在鍛造不停止的条件下由控制台調整。精鍛时，液压和电气操纵的快速反应可达 140 次/分的行程次数，但这个数字不是在所有条件均能利用的，因为在較大的压机上要考虑到鍛件运转的困难。在这种情况下可以使用 80—100 次/分的行程数。

在信号发送器和液压操纵机构之間装着电子器件，除数字装置外，还应有用半导体工作的装置来保証压机按自动程序工作。上錘头行程速度可达 300 毫米/秒，能在一毫米的行程中发出一个信号，結果得到的頻率就很高。因此采用了用半导体工作的仪表。由于采用了半导体的无触头的工作方法，就易于消除了各种障碍和可能的损坏，而且对控制系統的維護時間也很少。

傳 動

双柱鍛造压机可以选择水泵蓄势器传动或泵直接传动，近年来采用油泵直接传动的較多，因为它比其它的传动都更为經濟。

由油泵直接传动的双柱鍛造液压机令人特別感到兴趣。由于它所有的工作缸和管道全裝置在地板以下，所以采用双柱結構的鍛造液压机可消除发生火灾的危險，甚至在管道损坏或因其它原因油漏失时，油也不会和热的金属接触。由于压机和泵間的連通管道很短，尤其是在地板以下，所以管道不容易损坏。由于上述优点和一定鍛造程序的經濟工作規程，双柱結構和油泵直接传动已在鍛造液压机中配合应用。

譯自Э-И.ТОКШП1963, №48,

鑄鋼框架的鍛造液压机

〔西德〕H.J.潘克

（选自重型机械快报1964年18期30—35頁）

1958年在西德冶金工作者协会鍛压分会的一次會議上，曾作过关于1000吨双柱倒装式鍛造液压机最初的生产經驗的报告，并确认：倒装式压机运动框架的质量比正装式压机活动横梁大得多，因而会产生很大的动应力。所以要求倒装式压机有一个坚固的結構。

双柱式鍛造液压机的使用經驗

連續几年的生产表明：第一台倒装式鍛造液压机在結構上还不能滿足所有的要求。特別是立柱与横梁間采用拉紧結構的连接是有困难的。必須在拉紧处再加上特殊的下立柱螺母，才能使立柱更牢靠地固定在横梁中。

因为在采用倒装式的同时还发展了新式自动化的鍛造操纵机构，使压机行程次数提高，同时使轉向点的轉向十分精确而迅速，但产生的慣性力对框架和导向装置有不良影响。

因此，应加强底座里的导向套，并在上部加上球形导向套，以便在双柱式压机产生偏心载荷时立柱能更好地承受变形。压机上砧座安装了一个旋轉机构，因此有可能在用纵向砧座进行精整或矫正时超过允許的偏心载荷。在Leoben矿冶学院的鉴定中指出：要继续发展倒装式压机，就得致力于发展刚性弯角的框架结构（图1）。

正装式压机在长时间的工作之后，立柱的固定点变松，由于立柱套磨损，立柱也就不可能很好地紧固在横梁中。如果我们知道了一般

正装式压机上經常出現的这些缺陷，那么，上述結論是极易了解的。

采用Z形结构的上横梁亦有很多困难，因为这种断面形状，在压机承受負載时要发生扭轉，結果会造成立柱傾斜。在压机机架上进行的測量指出：这种扭轉会一直传到工作缸横梁中，并使此横梁产生扭轉应力，这种应力要比一般的弯曲应力大得多，所以还得加强工作缸横梁。

框架結構的发展

由第一台双柱倒装式压机的工作經驗可以推断出：为了今后的发展，必須創造出一种尽可能坚固的压机框架，并使这种

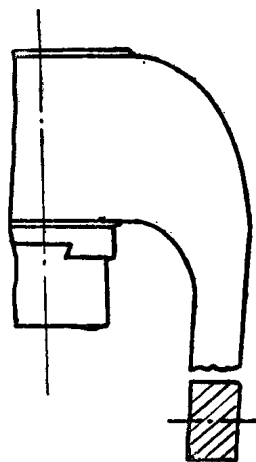


图1 具有刚性弯角的压机框架的一部分

框架能在可調正的导向裝置中滑动，才能有效地利用新式操纵机构所达到的精确性。

图 2 是根据这些观点設計的鑄鋼框架結構的鍛造液压机。

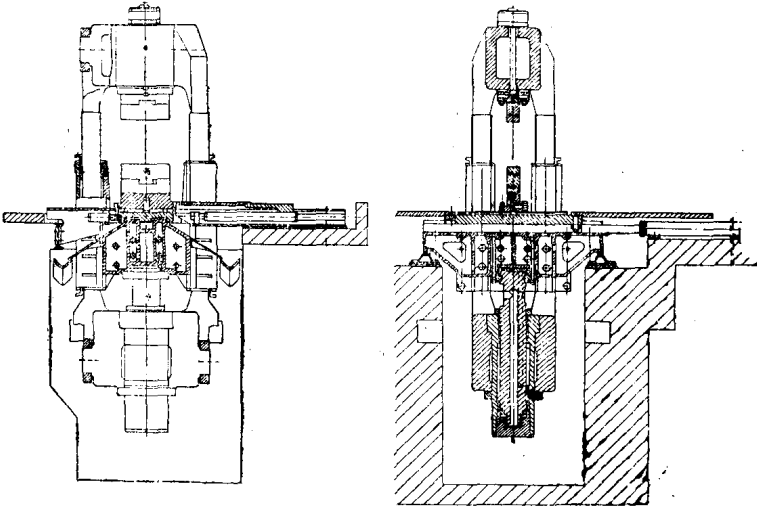


图 2 采用鑄鋼框架的630吨鍛造液压机

表 1 是630吨倒装式液压机的技术数据。

630吨液压机的技术数据

表 1

公称压力	630吨
行程	800毫米
閉合高度	1800毫米
导向套間距离	1400×700毫米
工作台尺寸	850×1700毫米
地上以上高度	3300毫米
地基最大深度	4800毫米