

1998/32/055/023606

①98,33(6)3-5

3-62

3

# 锻造液压机与操作机的发展

618013 德阳市 第二重型机械集团公司 王凤喜

**摘要** 介绍了国内外锻造液压机及其与之配套的锻造操作机的现状及发展。

## Development of forging hydraulic press and forging manipulator

In the paper the present situation and development of forging hydraulic press and forging manipulator at home and abroad are introduced.

**叙词** 液压机 操作机

锻造

TG315.4

### 1 前言

建国前,国内仅有少数几家工厂拥有数量极少的锻压装备,并主要从事机械修配。而今天我们已经拥有种类规格较全的5000多台中大型锻压装备,其中10MN以上的大型自由锻造液压机就有65台,它们分布在机械、冶金、铁路、水电、兵器、船舶等基础工业部门。其中,原机械工业部所属重机厂拥有35台,100MN以上的有3台,60MN以上的有4台,这7台液压机是全国吨级最高的锻造液压机。它们在国内的分布情况见表1。

表1 国内大型液压机的分布

液压机 公称力 (MN)	各大区拥有量(台)										全 国 年 生 产 能 力 (t)
	华 东	华 北	华 南	华 西	中 南	山 东	陕 西	甘 肃	宁 夏	合 计	
10	2	2		1		1				6	39000
12.5	4	3	4	1	3	1	1			17	153000
16	2	2		1	2	1	3	1	1	13	156000
20		1	1		2					4	52000
25	1	3	2	1		1	1	1		10	140000
31.5	1	1	2		1		1			6	90000
36						1				1	15000
60		2	1		1					4	72000
80							1			1	20000
120	1		1		1					3	90000
合计	11	12	13	3	12	3	8	2	1	65	827000

近几年来,世界上新设计制造的锻造液压机都没有超过100MN级,这是因为在锻造工艺上已有较大进步,采用先进的锻造工艺及措施,可以在较小公称力压机上锻造原100MN级压机才能锻造的锻件,且质量更有提高。这些措施包括对液压机进行一定的技术改造,增加先进的配套设备——自动化锻造操作机、加热炉及气割装置等。另一方面,大型液

压机尺寸大(表2)、制造技术要求高、耗资也大,故在能用其他办法解决大锻件锻造的情况下,一般无需再去设计制造大型液压机。

表2 大型液压机主要构件尺寸参数

压机构件	120MN 压机				60MN 压机			
	重量 (t)	长 (mm)	宽 (mm)	高 (mm)	重量 (t)	长 (mm)	宽 (mm)	高 (mm)
上横梁	190	8390	4700	3900	80	6350	2700	2600
活动横梁	160	8700	4700	2590	79	6660	3640	2100
底座	260	10800	7800	3200	87	5430	2730	3700

### 2 国内锻造液压机现状及其配套设备的发展

我国大锻件锻造已有一定规模和水平,且拥有的100MN级大型液压机数量已跃居世界第三位,但是辅助配套设施还很不齐备。如锻造操作机、大截面切割机、锻件尺寸测量控制装置、工具操作机、锻造加热炉等都不配套,从而大大影响了被锻钢锭的材料利用率和生产效率。通常,国内钢锭利用率为54%~56%,而国际水平为60%~63%;锻造加热炉热效率国内为10%,而国际水平为20%左右。到目前为止,国内还不具备用≥400t的钢锭生产大锻件的条件。

目前,国内拥有的大型液压机中,要数二重集团公司的120MN压机生产能力最强,该机可锻钢锭为260t,锻粗最大直径可达 $\phi 3000 \sim \phi 3200$ mm,是国内之最。与其配套的加热炉有6台,其中二台 $5 \times 13$ m台车式炉(每台装载600t,最高炉温1350℃),一台 $4 \times 36$ m台车式热处理炉(最大装载量为300~500t,炉温最高达1000℃),是国内最长的热处理炉。此外,该公司的31.5MN压机,可锻最大钢锭50t,锻粗最大直径 $\phi 1700$ mm。与其配套的锻造加热炉共计4台,每台最大装载量为230t,最高炉温1260℃。

近几年,中小型液压机发展很快,与其配套的辅助设备也得以不断开发:

(1)二重集团公司在 31.5MN 压机上配置了 0.5MN·m 锻造操作机,该机是日本产 TM-20EO 全液压操作机。机身焊接结构,操作灵活方便,最大举重 20t,荷重力矩 0.5MN·m,夹钳平行移动 2000~1000mm、上倾 5°、下倾 8°、旋转半径 2000mm,整机重 120t。该公司还借鉴国外技术,自行开发设计了全液压操作机,并在 16MN、12.5MN 压机上配置了国产 0.25MN·m 锻造操作机,从而使大锻件生产率大幅提高。

(2)一重集团公司在 60MN 压机上配置了由日本引进的 2MN·m 操作机,机身重 790t,是国内目前最大的操作机。

(3)在引进消化吸收的基础上,1974 年我国首次制定了自己的锻造操作机生产系列标准。80 年代初期,设计制造了 0.1MN·m 锻造操作机,解决了在 31.5、20、16MN 液压机上配套生产钛合金锻件的难题。

综上,根据国内外大型液压机的使用经验,对于目前我国拥有的大型液压机,应按表 3 所示进行操作机配置。

表 3 大型液压机操作机的合理配置

压机公称力 (MN)	锻造操作机		工具操作机 <sup>*</sup> (kN)
	夹持重 (t)	荷重力矩 (MN·m)	
120	180~200	3.6~4	30
31.5	40~50	0.8~1	10
16	20	0.4	5
12.5	10	0.2	3

\* 注:目前我国工具操作机还无人开发,更谈不上使用,在国内仍是空白。

### 3 国外锻造液压机与配套设备的发展

国外近些年来对锻造液压机作了较多的改造:

意大利 80 年代初先后拆除了 60~80MN 压机 6

台、老式工业炉 12 台,增加了一台可切割  $\phi 3\text{m}$  大截面切割机和 1.5MN·m 锻造操作机;用 126MN 压机代替 120MN 锻造液压机,并相应改进了部分锻造加热炉,从而大大提高了其大锻件生产的能力和水平。此外,法国对 25/113MN 锻造液压机、德国对 40MN 锻造液压机等也均作了现代化改造和增加了完善的配套设施。

日本对锻造液压机的技术改造,重点是配备锻造操作机、工具操作机、大截面气割装置,以此去提高液压机生产率。他们设计的锻造操作机结构简单、成本低、适用性好。如神户制钢所 80MN 液压机配备的 4MN·m 锻造操作机,比原来采用两台起重机(行车)进行锻造操作的生产方式提高效率 1.6~2 倍。4MN·m 操作机是目前世界上最大的锻造操作机。

早在 70 年代,工具操作机就已在外国大型液压机锻造生产中出现,它在液压机发展中起了重要作用。80 年代末,日本室兰工厂的水压机车间的总体水平与我国一、二重机厂基本相似。此后一段时间,他们拆除了旧液压机和部分加热炉,安装了具有先进水平的 30MN 液压机及其相应装备,并在原 100MN、80MN 压机上配备了夹持重量为 2.5t 的工具操作机,使生产效率提高 1.85 倍,钢锭利用率提高 5% 左右。日本神户制钢所高砂工厂也在 80/135MN 液压机上配置了荷重力矩 0.25MN·m 的工具操作机。日立制作所胜田工厂的 60MN 液压机上也配备了夹持重量 2t 的工具操作机。此外,日本企业在诸如 7.5MN、10MN 等小型液压机上也配备了工具操作机,并可兼作出料机。

日本几家拥有大型液压机的工厂操作机和起重装备的配备情况见表 4。

欧美国家在大型液压机技术改造中,也十分注意操作机的配置。详情见表 5。

国外企业注意充分发挥液压机的工作台时,一般在一年内只安排两周为停机修理,其余重点放在

表 4 日本部分工厂操作机和起重机配置状况

工厂名称	压机公称力 (MN)	锻造操作机		起重机(行车)		
		夹持重量(t)	荷重力矩(MN·m)	主钩起重(t)	副钩起重(t)	数量(台)
日本制钢所	100		240	250		2
日本制钢所室兰工厂	80	80/120	240	200		1
神户制钢所高砂工厂	80/135	210	400	250	100/150	2
日立制作所胜田工厂	60	32	65	250		1
日本铸锻钢户畑工厂	80		240	250/150		2
川崎制钢所水岛工厂	60		150			
涉川工厂	35	20	58	45	15	1

# 半固态成形工艺的基本类型与应用

100083 机械部北京机电研究所 蒋 鹏 贺小毛

**摘要** 介绍了半固态成形工艺的几种基本类型,并举例说明成形过程。

**The basic type of semi—solid state forming technique and its application**

Introduce several basic types of semi—solid state forming technique and illustrate their forming process with examples.

**叙词** 半固态成形 应用

半固态金属 铸造 锻造

## 1 引言

在一般的金属凝固过程中,生成的固相呈树枝状,当固相比率达到 20% 时,枝状结构开始硬化,难以进行成形加工。自 1970 年始,美国麻省理工学院开始对半固态金属的性质进行了研究<sup>[1]</sup>。发现当金属凝固的同时加以搅动,金属的凝固组织就由枝状晶变成球状的等轴晶。即使在固相含量为 60% 时,其流动特性也和液态金属基本一样,变形抗力很小,并可以用压铸、锻造、挤压、轧制等方法成形。这种对半固态金属进行成形的加工工艺称为半固态成形技术或者半熔态成形工艺<sup>[2]</sup>。

半固态成形技术正受到各国有关专家学者的关心和重视,人们希望开发出一种集铸造的复杂形状和锻造的优良性能于一身的新的金属成形方法<sup>[3]</sup>。其研究工作在各国都有进展,不仅深入进行了理论上的研究和探索,在推进其实用化方面也做出了积极的努力。

## 2 基本工艺类型

### 2.1 半固态锻造

半固态锻造是将加热到半固态的坯料在锻模中进行以压缩变形为主的小飞边模锻以获得所需形

状、性能制品的加工方法。半固态锻造可以成形变形抗力较大的高固相率的半固态材料,并达到一般锻造难以达到的复杂形状。此外,对于那些用普通锻造方法难以成形的超合金,若采用半固态锻造技术,就有可能制造出特殊的耐热零件。

图 1 是半固态锻造成形的示意图。通常,在锻造加工的初期,坯料表面多为自由表面,随着加工力的施加,坯料的内部液相成分单独流动,一部分液相成分从表面溢出。流出的液相成分集中在坯料表面,和坯料一起变形流动充满模腔,冷却凝固后成为制品。因此,半固态锻造品的内部组织容易产生不均匀性,而表层多为液相成分凝固而形成的组织。

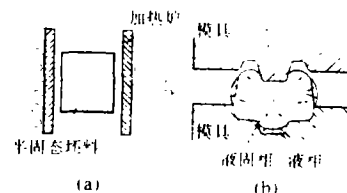


图 1 半固态锻造成形示意图

(a) 加热 (b) 锻造

这种内部组织的不均匀性有时对零件是不利的,但有时是可以加以利用的。例如,可利用这一特性制造一种表层到内部力学性能不同的制品。半固态锻造球墨铸铁零件时,零件中心部分为韧性好的母材,表层部分为硬度高的白口铸铁,可以获得耐磨

不停机检修,通常采用分段修理方法,以确保压机正常运转。

### 参考文献

- 1 何志勇. 现代电站铸锻件市场及其新技术新产品开发. 大型铸锻件, 1997(1)
- 2 王凤喜. 锻造操作机技术近期的发展. 重型机械, 1994(6)
- 3 锻压技术问答. 北京: 机械工业出版社, 1993—08
- 4 兰立华. 铸钢 C 级钢 1991. 二重科技, 1993(1)

收稿日期: 1998—05—24

表 5 欧美大型液压机的操作机和起重机配置

厂 名	压机公称力 (MN)	锻造操作机 (MN·m)	起重机 (t)
美国合众钢铁公司	120	3.5	200×2
美国伯利恒钢铁公司	75	0.75	200×2
俄罗斯依若尔重机厂	125	2.5	275×1
德国克累克纳厂	72	0.4	200×2
英国谢菲尔德大锻件公司	100	3	
意大利台尔尼厂	126	0.5	
奥地利鲍勒公司	40	0.3	