

○今日世界铸造○今日世界铸造○今日世界铸造○今日世界铸造○今日

# 静压造型机

天津市内燃机厂 蔡济昊

**摘 要:** 作者介绍了天津市内燃机厂从日本进口的静压造型线情况, 并介绍了静压造型的原理及工艺特征, APS静压造型机的结构, APS-H<sub>4</sub>静压造型线的主要技术参数及静压造型线的平面布置。

**Cal Jihao. Static Pressure Molding Machine.** The author introduces the static pressure molding line imported from Japan in Tianjin Internal Combustion Engine Factory. The molding principle and technological feature of static pressure molding, construction of static pressure molding machine APS, main technical parameters of static molding line APS-H<sub>4</sub>, as well as layout of static molding line are also presented.

**主题词:** 静压造型机 结构 原理

为了获得具有高的尺寸精度和最优化重量的优质汽车发动机铸件(如缸体、曲轴), 我厂于1986年从日本新东工业株式会社进口了APS静压造型线。该线自1987年验收、投产以来, 已生产了几万台(套)的微型汽车发动机铸件, 产品质量均达到了预期的要求; 而且由于该线工作时的震动小、噪声低, 因而大大地改善了工人的劳动强度和工作环境。

## 一、静压造型的原理

静压造型的过程分成两个阶段, 如图1所示。第一阶段, 将定量和定压的空气, 瞬间加入充填了一定量型砂的密闭砂箱中。当外加的压缩空气通过型砂的颗粒间后, 再通过型板上的排气孔排出型外, 从而使型砂紧实到一定的硬度。第二阶段, 砂型的上部再经压实头压实, 使其达到一定的硬度。这样就完成了静压造型。

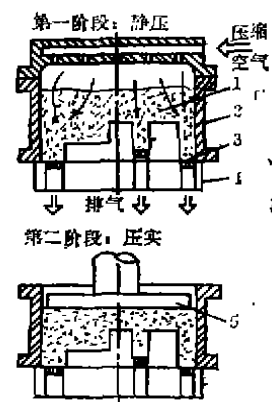


图1 静压造型工艺原理  
1—型砂; 2—砂箱; 3—排气塞;  
4—模板; 5—压头

静压工艺试验条件如图2所示。在一个密闭的透明容器中, 每35mm的间隔以膨润土薄层隔离, 然后进行静压工艺, 结果每层的间隔分别变成20~30mm的不同距离。由图可见:

(1) 静压造型工艺可成功地生产出硬度均匀的砂型, 这是以往传统的造型方法所不能达到的。

(2) 砂型上部的硬度较低, 所以静压造型中还要加上压实的作用, 以保证上部硬度。

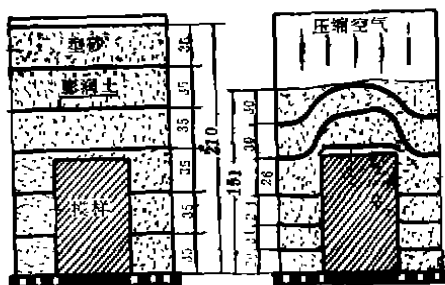


图2 静压造型工艺第一阶段的作用

## 二、静压造型的技术特性

静压造型生产的铸件尺寸精度高, 如图3、图4所示。图3是应用一个 $\phi 260 \times 150$ 圆柱体的模样, 壁厚7.5mm。结果, 产品直径A的变化范围是1~2mm, 这方面, 常规的 造型工艺与静压造型工艺几乎是一致的。图4中, 壁厚B、C之间的差别, 震压造型工艺生产的达0.8~1mm, 而静压造型工艺生产的则 是很小, 几乎和模样的尺寸是一致的。

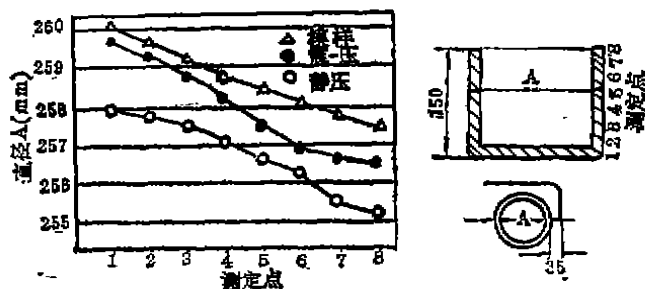


图3 不同紧实工艺时直径尺寸精度实例

生产同样的铸件, 常规工艺生产的毛重是18.4kg, 而用静压工艺生产的毛重只有17.6kg。

静压造型机因其造型过程没有震实, 仅靠静压加压实来紧实型砂, 因此几乎没有振动, 噪声指标仅达85dB。

图5所示为应用试验的模样, 在震实造型和静压造型情况下所测点的 铸型硬度值的比

较。震实造型得到的砂型最大硬度值为63, 而静压造型所得砂型硬度值为83。

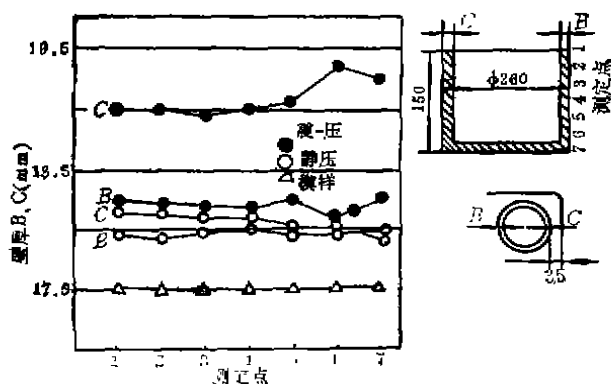


图4 不同紧实工艺时壁厚尺寸精度实例

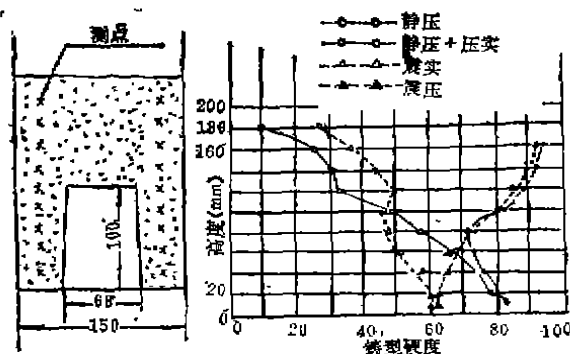


图5 静压和震压造型时铸型硬度比较

图6表示了应用试验模样, 用静压工艺生产的铸型每个部分的硬度值。

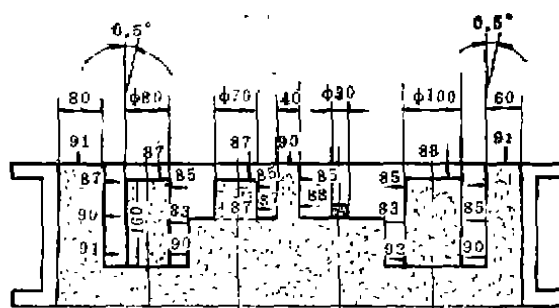


图6 静压造型工艺的铸型硬度

图7表示了应用圆柱体模样, 用静压造型的铸型, 模样的长度与直径的比值为2:1, 其模样斜度为 $0.5^\circ$ 。

图8表示静压造型和震压造型, 吃砂量对铸型硬度的影响。说明静压造型吃砂量小。

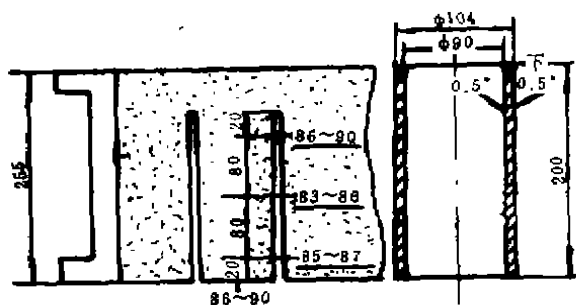
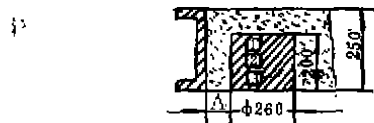
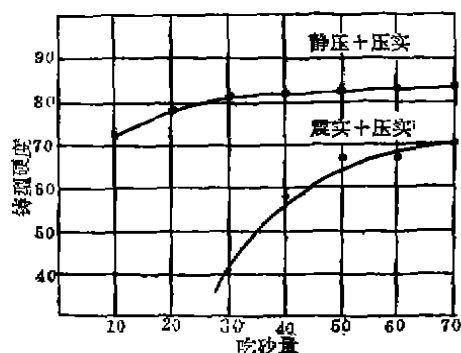


图7 铸型硬度和拔模特性



1.	铸型硬度			
	□	□	□	平均值
10	70	67	76	71
20	75	75	80	77
30	80	79	83	81
40	82	81	83	82
50	83	82	84	83

图8 吃砂量对铸型硬度的影响

### 三、APS型静压造型机

#### 1. 结构和技术规格

APS型静压造型机的结构如图9所示。外形尺寸见表1，技术参数见表2。

静压阀是静压造型机的一个关键部件，见图10。它的开闭都由自动控制气动元件使之进气或排气，当控制气由进气口进入启动活塞，静压空气瞬间进入造型机，对填充了型砂的砂箱进行静压紧实。

百叶窗式供砂松砂机构，见图11。该机构

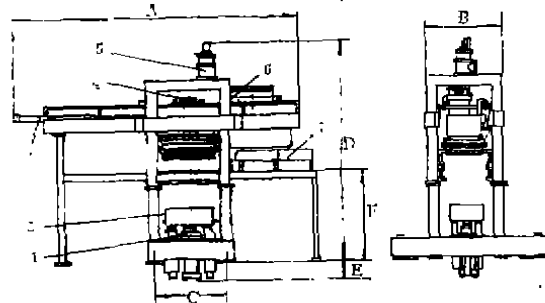


图9 APS型静压造型机

1—定位缸，2—工作台，3—往复式气缸，4—压实缸，5—静压阀，6—百叶窗式砂斗，7—振动导料槽

表1

型 号	尺寸	A	B	C	D	E	F
APS-H <sub>4</sub>		5600	1500	1400	4458	415	1785
APS-H <sub>6</sub>		6350	1700	1600	4640	600	1900

表2

项 目	APS-4	APS-5	APS-H <sub>4</sub>	APS-H <sub>6</sub>
砂箱尺寸 (mm)	800×600 ×250	950×700 ×250	800×600 ×250	950×700 ×250
台面尺寸 (mm)	950×650	1000×700	950×650	1000×700
造型速度 (s/箱)	25	30	15~20	15~20
空气压力 (kg/cm <sup>2</sup> )	5.6±0.4	5.6±0.4	5.6±0.4	5.6±0.4
压实力 (kg)	30000	40000	50000	70000
空气消耗量 (Nm <sup>3</sup> /半箱)	5	5.5	4	5

负责供给砂箱一定量的经松散的合格型砂。当胶带机将一定量的型砂供给该机构时，型砂由导流叶片进入定量砂斗，然后该机构移至砂箱上方，打开百叶窗，型砂通过下面导流叶片，再经由钢琴线组成的振动槽，使型砂均匀而松散地充填到砂箱中。

脱模自动调平装置，见图12。该装置是保证砂型脱模前找平衡后再拔模。当造型后的砂型向下拔模时，首先落在4个调平气缸上，自动调平后再继续向下拔模，这样就大大地提高了拔模精度和保证了铸型的尺寸精度。

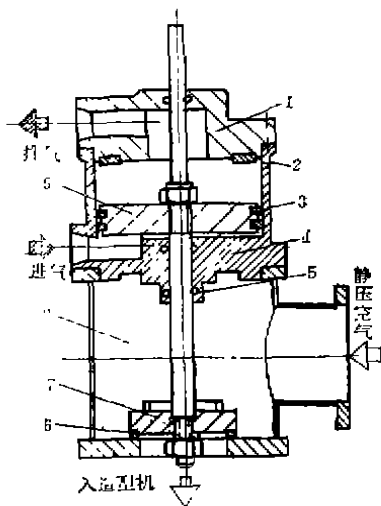


图10 静压阀

1—上盖；2—缓冲垫；3—密封环；4—缸体；5—O形密封圈；6—密封垫；7—阀瓣；8—阀体；9—活塞

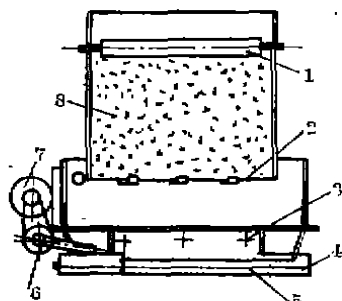


图11 百叶窗式砂斗

1—导流片；2—百叶窗；3—导流片（三片）；4—振动槽体；5—钢丝绳；6—曲柄机构；7—电机；8—定量砂斗

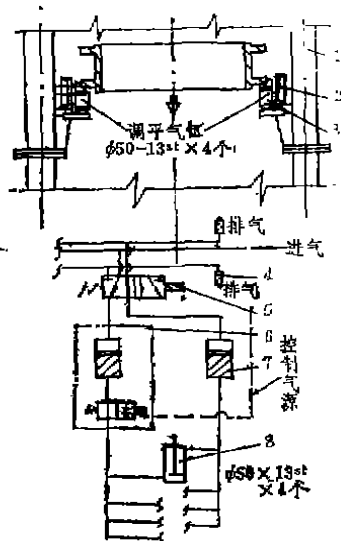


图12 调平机构和气动原理

1—造型机立柱；2—铝道架；3—调平气缸；4—消声器；5—电磁阀；6—气—液系统；7—换能器；8—调平气缸

## 四、APS—H4静压造型线

### 1. 主要技术参数

造型机型号	APS-H4型
造型方式	上下型交替造型、静压+压实
压实力	490kN
静压压力	$6.4 \times 10^5 \text{ Pa}$
压实比压	$1.02 \times 10^4 \text{ Pa}$
造型能力	72箱/h
砂箱内尺寸	$800 \times 600 \times 250/250 \text{ mm}$
浇注后箱内冷却时间	60min

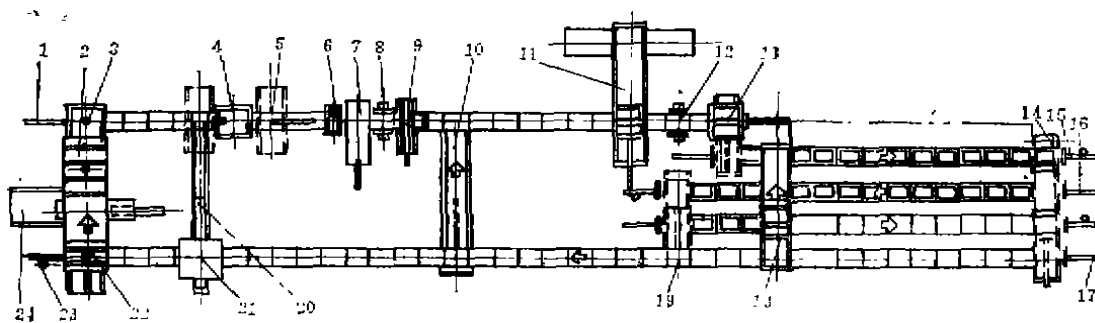


图13 APS—H4静压造型线

1—推进缸；2—桶箱机；3—砂箱分离机；4—静压造型机；5—模板快换装置；6—开浇口机；7—扎气眼机；8—翻转机；9—刮板机；10—定盘定位装置；11—下芯机；12—翻转机；13—合箱机；14—铸型移动装置；15、23—缓冲缸；16、17—推进缸；18—压铁取放机；19—铸型转动装置；20—胶带给料机；21—砂斗；22—定盘分离装置；24—落砂机

### 2. 静压造型线平面布置

静压造型的平面布置如图13所示，该线是

一个自动控制的步进式铸造输送机,运行稳定、可靠。

### 3. 静压造型机的改进

静压造型机造型,虽然无震动、噪声低,但是辅机及清扫机构均用压缩空气作动力,故噪声值仍达85dB左右,操作者长期在此环境工作,仍有损健康。经分析,噪声产生源除造型机工作过程必要的气动部分外,还产生于振动导料槽的三个振动子的振动。我们认为导料槽的作用主要是将不合格砂和积余砂释放下落时的导流和防止粘附于槽体上,但实际上作用甚微,我们将此部分拆除了。经几个月的生产

运转,完全不影响造型的正常进行,且环境的噪声则大大降低。

## 五、结语

我厂是较早进口静压造型线的厂家之一,经多年的生产证明,该线比传统的机械造型具有较多的优点,并适合生产薄壁复杂的发动机类铸件。由于运转时间短,有很多问题可能尚未暴露而未被认识及有待进一步研究。如静压造型对造型工艺、模具设计、型砂的质量要求等尚有进一步摸索和认识的必要;机械备件的国产化需在國內调研的基础上开拓解决。

## 特种铸造新型专利的发展方向

В. П. МАЛЫХ, В. М. СЛИВЕНКО//Литейное

Производство. -1990, 9, -21~22

开发新型专利并在不同技术项目中运用这些专利的方向可通过下列方式进行分析:绘图处理专利统计资料;绘制《技术方案目标—实现方法》表;从数量上评定发明对技术项目所达到的技术水平产生的影响,以及其他方法。

通过对世界工业发达国家在特种铸造领域开发的新型专利的汇总,进行了专利统计研究。1988年,从所有生产铸件的方法(其中包括砂型生产铸件)来看,这些国家共公布了4015项新型专利。

对下列特种铸造方法进行了研究:连续水平浇注、金属型浇注、离心铸造、压铸、熔模铸造、壳型铸造、电渣浇注和气压模铸造。图中a,是苏(SU)、美(US)、英(GB)、法(FR)、西德(DE)、和日本(JP)在1984~1988年期间公布特种铸造新型专利的动态。图b~图i依次反映了根据连续水平浇注、金属型浇注、离心铸造、压铸、熔模铸造、壳型铸造、电渣浇注和气压模铸造方法开发新型专利的动态。

苏联和日本是发明特种铸造新型专利的主要国家。从申请的新型专利的数量来看,日本在连续水平浇注方面超过苏联0.6倍,在压铸方面超过苏联0.1倍。而在其他特种铸造方法方面,苏联

专利则在数量上超过了上述所有国家。目前各国对开发下列特种铸造方法新型专利的积极性具有增长的趋势:苏、美、日—i气压模铸造;苏、日—f熔模铸造;苏联—d、g、h离心铸造、壳型铸造、电渣浇注。而英、西德、美、法和日本却与苏联不同,它们对开发壳型铸造新型专利的兴趣在下降,这说明:工业发达国家对铸造方法提出了更高的生态要求。尽管国外一些公司要求在工业区和抽风装置排气口的有害分解物排放量低于最大允许量,但在苏联,由于将热反应树脂用作壳型铸造粘结剂,这种要求尚未提出。

除苏联外,其他国家在开发离心铸造新型专利方面也在降温,这与部分用传统的离心铸造方法制成的铸件目前用塑料制成有关,这点可从塑料制品新型专利数量的增加得到间接证明。这种专利资料总数1988年为8283项,超出生产金属件的类似指标(4015项)一倍。

表1展示了苏、日新型特种铸造专利汇总的比例关系。每个国家在1984~1988年期间采用新型专利总数为100%。

通过分析表1列举的资料,可得出下列结论:连续水平浇注和压铸的新型专利较其他特