

编号: (74)009

· 内 部

出国参观考察报告

意大利铸造技术

科学技术文献出版社

一九七四年十二月

出国参观考察报告

意大利铸造技术

(内部发行)

编辑者：中国科学技术情报研究所

出版者：科学技术文献出版社

印刷者：中国科学技术情报研究所印刷厂

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经销

开本 $787 \times 1092 \cdot \frac{1}{16}$ 4印张 插页1 108千字

统一书号：15176·43 定价：0.35元

1974年12月出版

目 录

一、压 铸.....	(2)
(一) 概述.....	(2)
(二) 压铸机.....	(2)
(三) 压铸生产的配套装置.....	(12)
(四) 电机转子专用压铸机.....	(17)
(五) 压铸生产.....	(20)
二、硬模铸造.....	(24)
三、低压铸造.....	(29)
四、砂型铸造.....	(35)
(一) 铸铁熔化及型内球化处理工艺.....	(36)
(二) 造型.....	(38)
(三) 制芯及设备.....	(46)
(四) 砂处理及型砂管理.....	(51)
(五) 其他.....	(53)
附录：参观考察的部分工厂简况.....	(56)

意大利铸造技术

赴意大利铸造技术考察组

遵照毛主席关于“洋为中用”的教导，我有关部门派出铸造技术考察组，于1973年11月19日至12月12日赴意大利进行考察。考察组在意大利期间，参观考察了米兰、都灵、布里西亚、莫狄那等城市和地区的十个铸造厂（车间）、七个设备制造公司（厂）、访问了一个冶金设计院和一个冶金研究中心。

通过考察，初步了解了意大利铸造生产技术水平及其发展趋势。

意大利的工业是畸形发展的。近十多年来，铸造生产的某些部分发展较快。根据统计资料，1971年各类铸造年产量是：灰铸铁件约190万吨，球墨铸铁件约6.8万吨，铸钢件14.1万吨，铸铜件6.3万吨，铸铝件16.6万吨，铸锌件4.4万吨等。意大利铸造生产技术水平，有色金属铸造（主要是压铸和硬模铸造）高于铸铁，铸铁高于铸钢；部分铝、锌铸件可供出口，而部分铸钢件特别是大、重型铸钢件仰赖从西德等国进口。

意大利有色金属铸造具有较高的水平。已普遍应用了高效率、高精度的压铸和硬模铸造工艺，并发展了一批具有先进水平的压铸、硬模铸造设备。由压铸机、自动定量浇注炉、自动取件装置和切边压力机组成的压铸生产机组，以电子计算机控制，实现压铸生产全过程的自动化，已在生产中采用。大批生产的汽车铝活塞、汽缸盖等，已实现了硬模铸造半自动流水生产。铸件无损检验已采用X光工业电视。

铸铁生产技术有一定水平。普遍采用冲天炉—工频感应电炉双联或工频感应电炉单独熔化铸铁；小件大量生产已普遍采用半自动、自动高压造型线；单件、小批生产的大、中件已大量采用树脂自硬砂造型和制芯；中、小砂芯已全部采用热芯盒芯和壳芯，制芯生产自动线在生产中已有应用；球墨铸铁的型内球化处理工艺，已正式在造型流水线上使用；以铸铁代铸钢已成为一种发展趋势。

铸钢生产不很发达，产量较低，按重量计，甚至还低于铝铸件的年产量；意大利铸造生产厂家共750家，其中仅有50家生产铸钢件，主要用于军事工业。从我们参观的两个民用铸钢厂来看，机械化程度较低，笨重的体力劳动仍占相当大的比例。树脂自硬砂在铸钢生产中已有应用；用于铸钢的高压造型生产线在六十年代末已从西德引进。

在铸造机械制造方面，参加意大利铸造业厂商联合会的厂家约25个，一半以上为兼业生产厂家。以生产压铸机、射芯机和硬模铸造机较知名，产品除供应本国外，还大量出口；高压造型机及其生产线则主要从美国、西德等国进口。

这次赴意考察，由于准备及考察时间较短，安排考察的单位较多，工艺范围又广，加上考察组同志水平的限制以及意方接待时从贸易角度出发居多，看到的或介绍的一些情况不一定确切，总结中也难免有错误之处，希望同志们有批判地参考并批评指正。

一、压 铸

(一) 概 述

意大利的压铸生产较发达,生产水平较高。1971年铸铝件年产量为16.6万吨,其中压铸件占60%以上;铸铝件年产量为4.4万吨;铸铜件年产量为6.3万吨,铸镁件年产量为0.23万吨,其中压铸件皆占有相当大的比重。在资本主义国家中,意大利压铸件产量的逐年增长速度最高,在有色金属铸件中,压铸件占55% (1971年),仅次于美国,高于英国、西德、日本、法国。

压铸件的应用范围也较广泛,在汽车、摩托车、电讯、仪表、机车车辆、飞机、船舶制造、水暖卫生器材、家庭用具和日用品、甚至玩具制造中,都广泛采用压铸件,其中以汽车、摩托车制造业的压铸件产量最多。压铸件的重量从几克至几十公斤。典型的大型压铸件有小汽车的汽缸体、轮毂、车灯架和暖气片、大型仪表壳体等。

在意大利,生产压铸件的厂家,多数为专业化压铸件厂(兼生产硬模铸件),一部分产品制造公司也附属有压铸车间(厂)。压铸机制造公司有五家。压铸生产用的配套设备,如合金熔化炉、保温炉、清除铸件浇口和飞边的切边压力机等,皆有专门公司以定型产品供应。压铸生产用的金属原料、压铸模涂料和合金处理剂等也均有专门公司供应,部分则由国外进口。

这次考察组共参观了特里乌齐(Triulzi)公司、伊德拉(IDRA)公司、伊米(IMI)公司等三家压铸机制造公司和莱达利(Radarlli)铸造厂、勒菲尼(Ruffini)铸造厂、贝拉尼(Perani)铸造厂、菲亚特公司的卡尔马格诺拉(Carmagnola)铸造厂等四家压铸件生产厂(车间)。这些厂家的一般情况介绍,见附录。

(二) 压 铸 机

意大利著名的压铸机制造公司有特里乌齐和伊德拉两公司,其他还有伊米公司、伊庇(IP)公司和欧·葛鲁勃(O·Gruber)公司,目前各公司生产的系列产品共达100余种。

1. 产品系列

按照压铸机的主参数,意大利各公司生产的压铸机产品系列见表1。

为了更好地满足镁合金压铸的工艺要求,伊德拉公司最新发展了OL/Mg系列的热室镁合金压铸机。目前,该系列压铸机共有四种规格,合模力分别为80、150、300、600吨,其主要参数见表2。

2. 结构特点

意大利几家公司生产的压铸机,在合模机构、压射机构、液压系统和控制系统方面都具有一些特点。因此,机器的工作性能稳定,自动化程度较高。

表 1

公司名称	产品型号	产品型式	系列(主参数—合模力:吨)
IDRA	OL-S	卧式冷室	60, 100, 150, 250, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 950, 1200, 1600, 2000, 2500, 3500
	OL/V-S	立式冷室	40, 60, 100, 150, 250, 300, 400, 500, 600, 700
	OL/Z-S	热室	100, 150, 250, 300, 400, 500, 600, 700
	OL/Z	热室	20, 40, 60A
	OL/Mg-S	热室(Mg合金)	80, 150, 300, 600
	Castmatic	卧式冷室	100, 150, 200, 250, 330, 375, 400, 500, 600, 700, 750, 1000, 1100, 1200, 1400, 1750, 2000, 2500, 3000
Triulzi	Castmatic P	立式冷室	60, 100, 150, 200, 250, 330, 375, 500
	Castmatic Z	热室	10, 20, 40, 60, 100, 150, 200, 250, 330, 375, 400, 500, 700, 700L, 1000
IMI	Rotocast	转子压铸	150 (共有150/8.5、150/12两种)
	PF-OL	卧式冷室	150, 200, 250, 350, 450, 650, 900, 1200, 2000
	PF-OL/V	立式冷室	150, 200, 250, 350, 450, 650
	PF-OL/Z	热室	150, 200, 250, 350, 450, 600
IP	A/Z	热室	70, 90
O·Gruber		卧式冷室	80—1700
		立式冷室	80—550
		热室	80—550
t·c·s	Rotocast	转子压铸	30, 50

表 2

参 数	型 号	OL/Mg 80S	OL/Mg 150S	OL/Mg 300S	OL/Mg 600S
合模力	(吨)	80	150	300	600
最大压射力	(吨)	7.5	10	14.5	25
顶出器顶出力	(吨)	6.5	11	18	10~32
最大模具厚度	(毫米)	450	500	700	900
最小模具厚度	(毫米)	180	170	250	400
开模行程	(毫米)	275	375	475	650
顶出器顶出行程	(毫米)	70	70	120	160
模板尺寸	(毫米)	545×545	680×665	940×940	1200×1200
大杠间距	(毫米)	325×325	420×420	560×560	745×745
最大压铸件重量	(公斤)	0.7	1.1	2	3.5
最大压铸件投影面积	(厘米 ²)	355	670	1340	2650
压射比压	(公斤/厘米 ²)	180	180	180	180
坩埚容量	(公斤)	220	310	480	720
每分钟工作循环次数		18	14	9	6
机器净重	(吨)	5	7	14.5	24
机器外形尺寸	(毫米)	4250×1830×2515	4650×1950×2720	6528×2420×3250	7520×2420×3415

(1) 合模机构

合模机构一般采用液压驱动、机械闭锁的曲肘扩力机构。优点是：液压驱动缸直径小，合模闭锁安全可靠；开、合模时间短；另外，曲肘运动至“死点”位置附近时，缓慢而平稳，合模和开模终了时均无撞击。

模板间的最大开度（即动、静模板间的最大间距）是可调的，调整机构皆采用电机驱动的行星齿轮机构，即用装在合模缸座上的专用电动机，通过减速器，带动一套行星齿轮机构，后者使与四根大杠相配的螺母旋转，使合模缸座沿大杠前后移动，移动的距离用限位开关定位保证。这套调整机构对大、中型压铸机的适用性较好，换压铸模时，可以比较方便地调整模板开度，缩短停机时间。

Castmatic型压铸机合模部分的曲肘扩力机构见图1，模板开度的调整机构见图2。

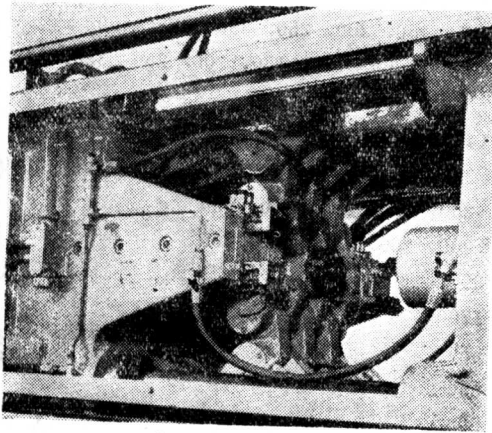


图 1

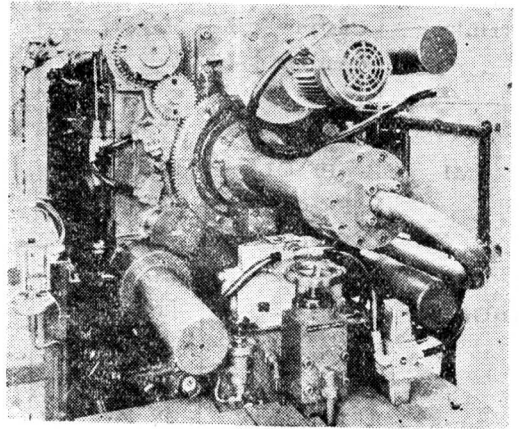


图 2

(2) 压射机构

各公司的压铸机，其压射机构皆采用三级压射系统。在实现三级压射方面，特里乌齐公司和伊德拉公司分别采用了各具特点的系统。特里乌齐公司的三级压射系统称为“PK”系统，伊德拉公司的称为“IDROSTAT-BICONSTANT”系统，它们的原理和特点分述如下。

① “PK”系统（图3）

该系统由两头直径不同的浮动活塞（即增压活塞）、控制增压活塞背压力的顺序阀和恒压罐H、控制增压开始时间和增压速度的换向阀B和恒压罐D，及调节背压力大小的手轮F、控制增压开始时间的手轮E和A、控制增压速度的手轮C等组成。恒压罐是一预充气的小球，用来精确地控制背压腔的反压力，当增压活塞移动时，借助它可使背压腔的反压力恒定。

该系统能控制慢速压射、初级快速压射、最终快速压射和增压的工艺参数，其原理是：

慢速压射：来自油泵的液压油推动压射缸活塞前进。当压射柱塞通过压射室的浇注口位置后，慢速压射阶段终了。

初级快速压射：来自油泵和贮压罐的液压油一併进入压射缸，推动压射柱塞向压铸模内压射液态合金。

最终快速压射：全部以贮压罐的液压油通入压射缸内，压射柱塞实现最快速压射，使已

充型完毕的液态金属在最短的时间内获得增压。

增压压射：增压活塞起作用，使压射柱塞增压，保证液态金属在增压状态下凝固，以获得致密的铸件。

“PK”系统的特点是：

(a) 各压射工艺参数（增压力、增压开始时间以及增压速度等）均可通过调节各有关手轮，进行调节；

(b) 在增压过程中，背压腔的压力值与增压活塞的移动无关，且背压腔的压力值保持不变，从而保证增压力始终稳定；

(c) 增压迅速，消除了增压的滞后现象；

(d) 系统中的恒压罐对消除和减小压射的冲击有较好的效果。

(e) 该系统的不足之处是：各压射工艺参数调节时，互有影响，须相应调节。

图4表示“PK”系统的压射曲线及其调节：(A)表示增压力可调；(B)表示增压开始时间可调；(C)表示增压速度可调。

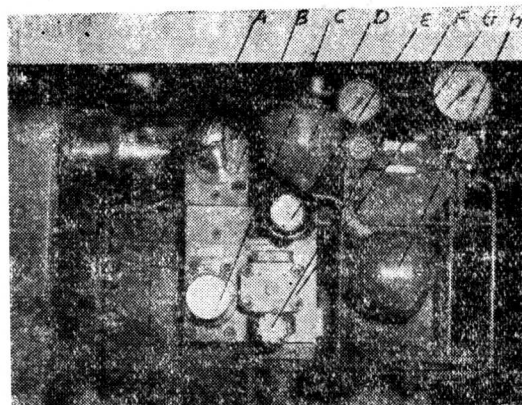


图 3

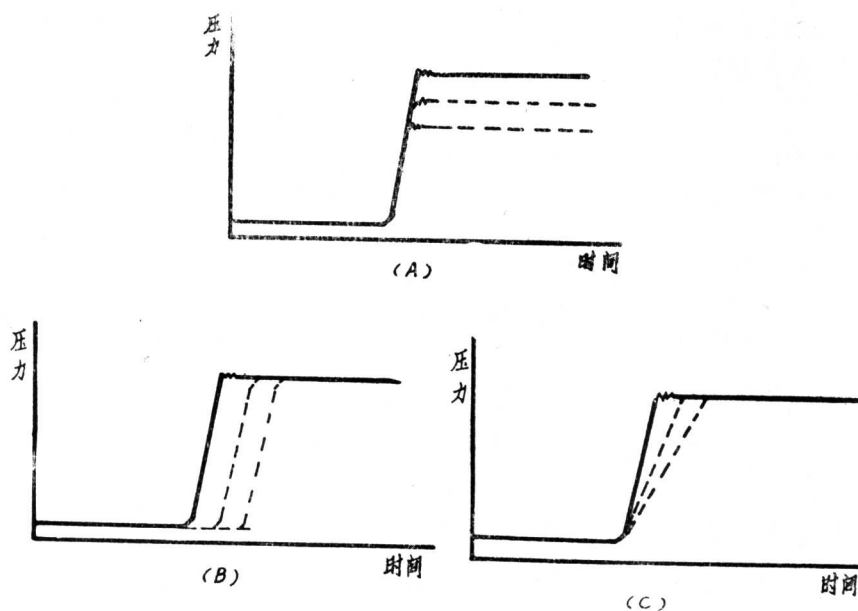


图 4

② “IDROSTAT-BICONSTANT” 系统

该系统主要由一快速压射阀（“IDROSTAT”）和一增压控制阀（“BICONSTANT”）组成。快速压射阀用于调节和控制压射速度，增压控制阀用于调节和控制增压压力和速度。

工作原理（图5）：

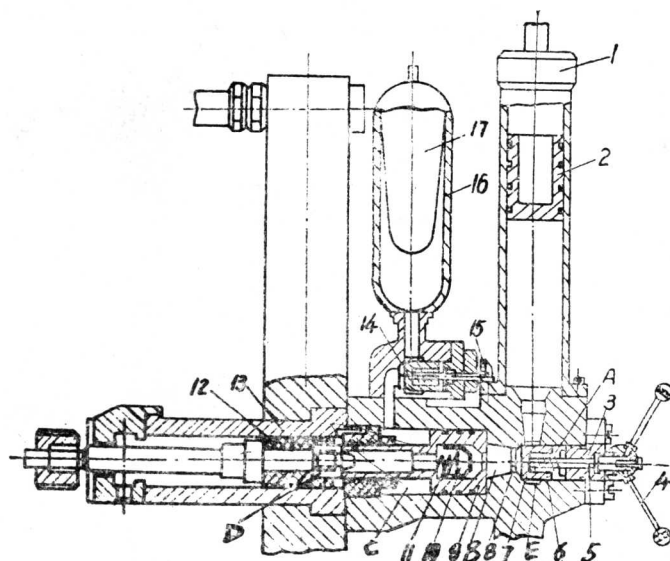


图5 压射系统结构图

- | | | | | |
|-----------|------------|------------|-----------|-----------|
| 1 — 贮压罐； | 2 — 活塞； | 3 — 阀； | 4 — 手轮； | 5 — 丝杆； |
| 6 — 弹簧； | 7 — 阀锥； | 8 — 阀座； | 9 — 增压活塞； | 10 — 单向阀； |
| 11 — 弹簧； | 12 — 压射活塞； | 13 — 压射缸体； | 14 — 阀锥； | 15 — 螺旋； |
| 16 — 低压罐； | 17 — 橡皮囊 | | | |

第一级压射：液压油进入A、B、C腔，液压油顶开单向阀10而进入D腔，使压射活塞12运动，进行慢速压射；

第二级压射：当第一级压射終了，压射柱塞越过压射室的浇注口后，A腔与回油路接通。此时，在B腔的压力作用下，快速压射阀阀锥7右移，E腔与B腔接通，则从贮压罐1来的液压油就推动压射活塞12，进行快速压射，使液态金属快速充型；

第三级压射：当第二级压射至液态金属充型结束，D腔内压力增大到与B腔的压力相同时，单向阀10在弹簧11的作用下关闭。此时，液压油作用在增压活塞9的全部面积上，使增压活塞前进，实现增压过程。由于增压的结果，C腔内的液压油挤压增压控制阀的阀锥14，进入低压罐16内。增压活塞的运动速度可用螺旋15调节阀锥14的行程来调节。

图6是这种压射系统所获得的压射曲线。

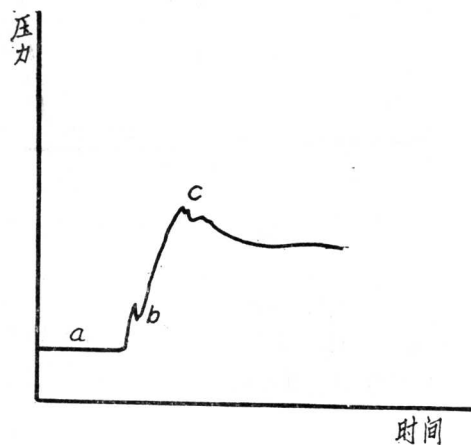


图 6

曲线的a点表示液态金属充型结束的时间和压力；a点和b点间的时间间隔为快速压射阀的动作时间；bc区间的压力增加是增压控制阀动作，实现增压作用的结果。

“IDROSTAT-BICONSTANT”压射系统的特点：

(a) 通过快速压射控制阀，可以调节、控制压射速度，其第一级压射的压射速度小于1米/秒，第二级压射的最大压射速度约为5.5~6.5米/秒。目前，该公司的压铸机趋向于提高最快的压射速度；

(b) 通过增压控制阀，可以调节、控制增压压力和速度，增压开始时间不超过0.03秒，增压时间（从增压开始至增压压力达到最大值时的时间）为0.02~0.08秒；

(c) 贮压罐靠近压射机构，低压罐内附橡皮膜，有利于消除和减小压射过程产生的冲击波，也有利于保持稳定的增压压力。

(d) 该系统的不足之处是：增压过程中增压值不稳定；增压开始时间不能调节。

伊德拉公司新发展的OL/Mg-S型镁合金压铸机（图7）的压射部分具有以下特点：

①压射室、压射柱塞和压射嘴，皆采用特种钢制造，保温坩埚也采用特种钢制作，其材料牌号、性能不详；

②在坩埚上，装有一专门罩壳，在罩壳上还装有镁合金液体金属的温度控制元件和向坩埚内通保护气体（SO₂）的管道；

③上述罩壳的一侧开有装料门，金属料从装料门加入坩埚里，坩埚的清理也通过此门进行。

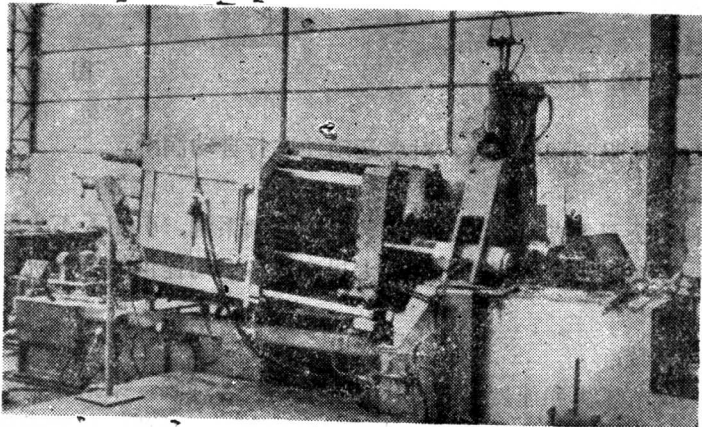


图 7

（3）液压系统

意大利各公司生产的压铸机，一般采用双联叶片泵供油：低压大流量泵用于合模驱动，高压小流量泵用于合模闭锁。贮压罐只供高速压射和增压过程用油，既可获得较高的压射速度，又可使贮压罐的压力降较小。

贮压罐结构采用油、气（氮）隔离式（图8），隔离活塞为铝件。这种结构可保证较大的气—油比，减小液压系统的冲击，避免液压油变质，有利于液压系统的正常工作。

液压系统还设有油温、油位和油污指示器和油箱冷却水量调节、指示器。当油温过高、油污染变质或油位过低时，则通过继电元件，发出音响警报，指示灯亮，从而保证液压系统安全可靠。

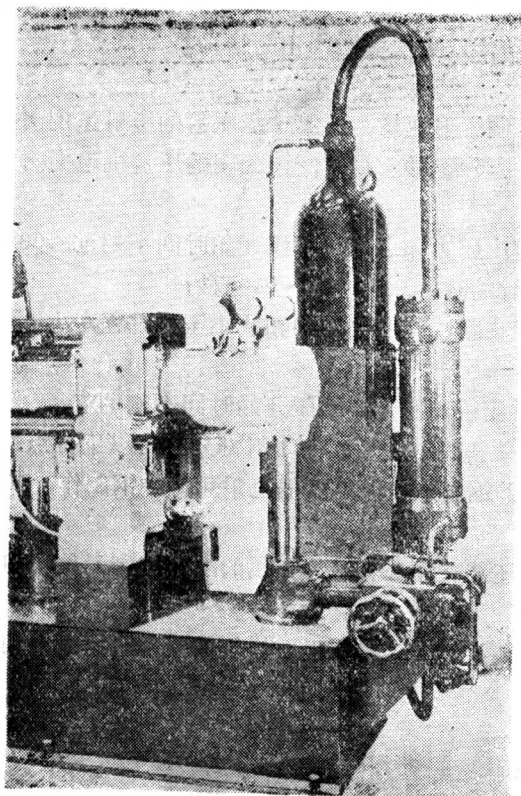


图 8

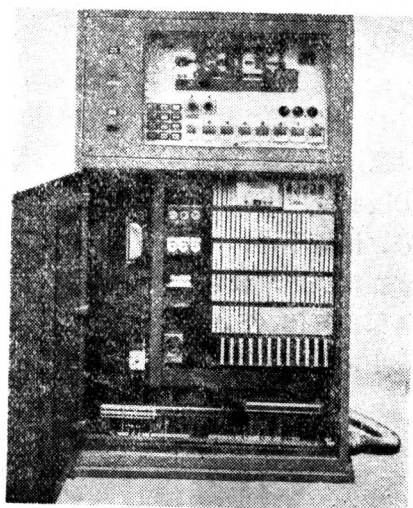


图 9

机器上还装有自动强制润滑装置，对各运动件进行自动润滑。

(4) 控制系统

目前，意大利各公司重点致力于发展压铸机的控制系统，引用了不少最新研究成果，使压铸机的自动化程度和工作的可靠性，有较大提高。各公司提供的压铸机，采用了三种自动控制系统：

①电位计控制系统：

采用电位计来调节压力和速度参数以代替人工调整各种阀。采用该系统后，可取消各种调整手轮，在成批压铸同一压铸件时，保持工艺参数相同，以使压铸件质量稳定。

②穿孔卡控制系统：

根据既定的最合理的压铸工艺参数，以穿孔记录在穿孔卡上，则压铸机即按一定的穿孔图运转，自动控制工艺参数。

③电子程序控制系统：

该系统自动控制、调节和记录各压铸工艺参数，部分参数能自动反馈修正。该系统还包括有各操作循环的监视装置，只有当前一动作正确地完成后，后一动作才能开始。并有一套报警装置，当机器出现任何异常状态时，能使机器自动停止运转。

新型产品的电气控制柜上普遍装有压铸机动作程序的模拟显示图，通过一系列信号灯，显示各部分机器的动作情况，以便操作者随时掌握机器的运转情况，及时发现故障。图 9 是伊德拉公司压铸机的带有显示图的电气柜。

(5) 自动检测、控制装置

特里乌齐公司最近制造的压铸机上采用了“Autoload”合模力自动控制装置、“Speed-o-Trol”压射速度自动检测装置；伊德拉公司最近生产的压铸机上带有“IDRA-INJECT CONTROL”压射参数自动测量装置和“IDRA-BLOCK CONTROL”合模力自动测量装置。

① “Autoload”合模力自动控制装置：

该装置能自动检测、调节合模力，使合模机构在工作时不致超负荷，并使四根大杠受力均衡，这对提高模具寿命，保证机器正常运转是十分必要的。

此装置在每一工作循环中，通过与四根大杠相联的四个传感器测定合模力，并与额定值（由键盘给定）进行比较。当实测的合模力超过预定值时，则能自动调整修正；当实测值超过太多，将影响机器的正常运转时，能立即使压铸机停止运转，同时，报警装置立即指出那根大杠超载或负载不足，此时，只要按下相应的按钮，数字管即显示出相应大杠的负荷值。该装置采用集成电路元件印刷线路，工作可靠，体积小。图10是该装置的简图，图中1——总开关；2——自动修正按钮；3——信号灯，灯亮时表示所测合模力超出给定值上限并正在进行修正；4——信号灯，灯亮时表示所测得合模力低于给定值的下限并正在修正中；5——信号灯，灯亮时表示合模力已恢复到给定值范围，不必进行修正；6——所测得合模力的数字管；7——键盘，给定合模力数值的下限；8——键盘，给定合模力的合理值；9——键盘，给定合模力数值的上限；10——四个按钮，每个按钮对应于一根大杠（有顺序编号）。

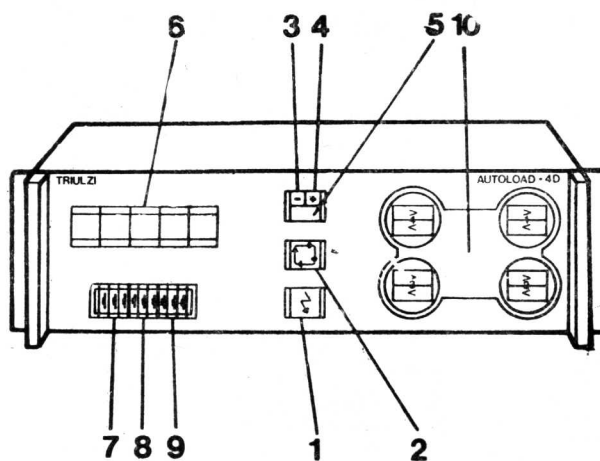


图 10

图11为该装置的实照。

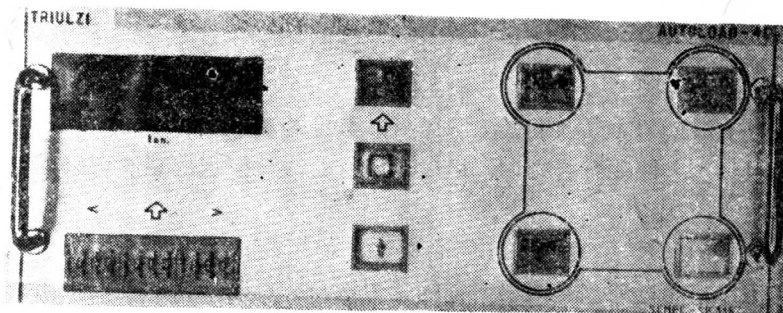


图 11

② “Speed-o-Trol” 压射速度自动测量装置:

该装置可在每一工作循环中,严格地测量充型阶段的压射速度,并能和给定值进行对比,如需修正,可立即向操作者报警。该装置的工作原理如下:

由两个相距一定距离的传感器接受计时信号(前一个传感器发出开始计时信号,后一个传感器发出停止计时信号),用振荡器记录脉冲数目,由时间距离关系换算出速度。当压射速度在给定值的范围内时,则一信号灯亮。当压射速度高于或低于给定压射速度的上限或下限时,分别有报警信号灯指示。压射速度的瞬间实测值由数字管显示。压射速度给定值的上、下限值,由键盘给定。

该装置采用集成电路元件印刷线路,如必要,可安装联锁装置,满足自动停机的要求。图12是该公司的压射速度自动测量装置简图,图中:1—工作循环重新开始信号灯;2—信号灯,灯亮表示压射速度在给定值范围内;3—报警信号灯,灯亮表示压射速度低于给定值下限;4—报警信号灯,灯亮表示压射速度高于给定值的上限;5—数字管,指示压射速度的实测值;6—键盘,给出压射速度给定值的下限值;7—键盘,给出压射速度给定值的上限值。

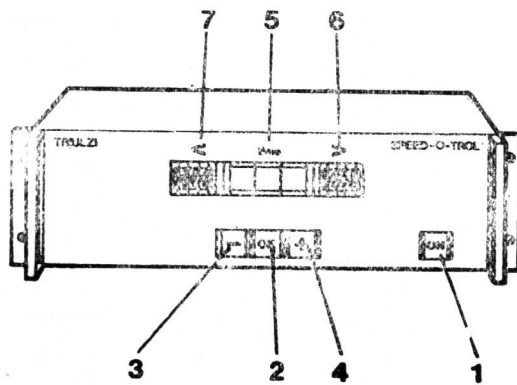


图 12

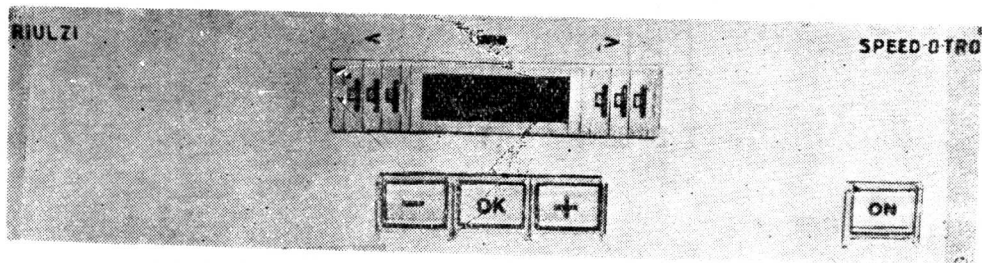


图 13

图13是该装置的实照。

③ “IDRA-INIECT CONTROL” 压射参数自动测量装置:

该装置(图14)上部装有萤光屏,以显示压射曲线。使用该装置可以测得压射行程中任何一点的压射柱塞速度。

④ “IDRA-BLOCK CONTROL” 合模力自动测量装置:

该装置(图15)能自动测量四根大杠的受力值,并以四个指示表反映出数值来。四根大杠受力值之和即合模力,由另一指示表反映出数值。该装置除能自动测量合模力以外,如与

机器的控制线路相联，则当大缸负荷或合模力超出额定值时，能自动使机器停止工作，并以信号灯报警。与上述特里乌齐公司的数字管式合模力自动测量装置相比，这种指示表式的测量装置的测量精度较低。

(6) 附属装置

①中、大型压铸机的压射部份皆附有中心浇口装置，从而扩大了卧式压铸机的应用范围。

②各公司可提供自动喷涂量装置。

③压铸机上皆装有安全罩，安全罩的移动与机器联锁，只有当安全罩移动至完全遮住压铸模后，才能进行压射动作。

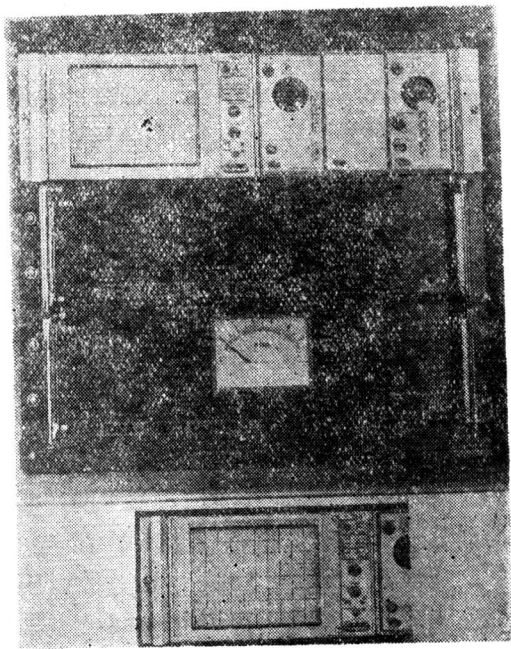


图 14

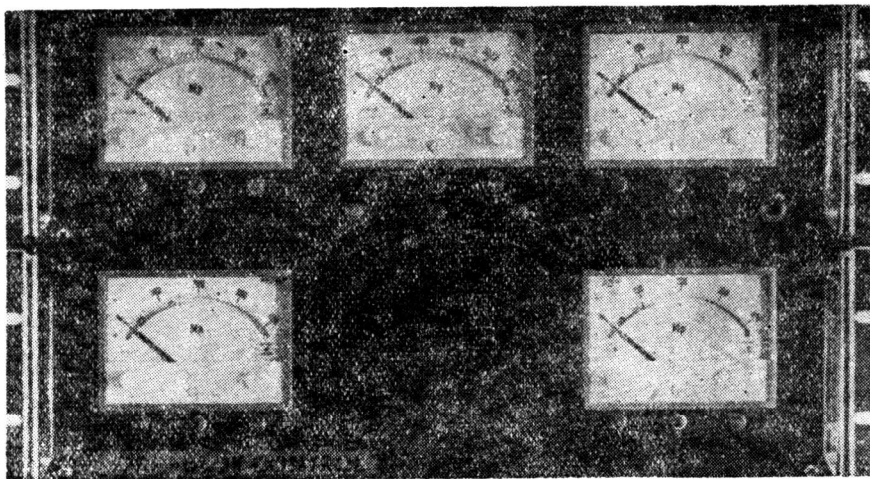


图 15

(三) 压铸生产的配套装置

1. 自动定量浇注装置

目前，意大利的压铸机上配有两种型式的自动定量浇注装置：气压式自动浇注炉和机械式自动浇包装置。据生产厂介绍，合模力在800吨以上的压铸机，配用气压式自动浇注炉为宜；而合模力小于800吨的压铸机，则配用机械式自动浇包装置。在我们所参观的压铸厂（车间）里，上述两种类型的自动定量浇注装置都有采用。800吨以上的压铸机上已较普遍地采用了自动浇注装置，效果良好。现将这两种浇注装置分别介绍如下。

(1) 气压式自动浇注炉

现已在生产中应用的气压式浇注炉有两种型式：吸压式的和压送式的。

吸压式的自动浇注炉的工作原理如图16。保温炉内的铝液，先以负压被吸至坩埚浇壶内，吸至壶内的液面高度以探针控制一定高度。然后，向浇壶内通入气压，铝液即沿浇槽流入压铸机的压射室里。由于浇壶内铝液面的高度一定，因此，通过时间继电器控制向浇壶内通入气压的时间，即可达到自动定量控制浇注的要求。浇壶用石墨或碳化硅材料制成。浇槽可以电加热元件加热保温。

压送式自动浇注炉（见图17）系一密闭的炉膛或坩埚，其内通压缩空气或惰性气体，铝液经浇注管流出，借助于复合容器系统，使炉膛内气体的压力随着铝液面的降低能得到自动补偿，以保证在一定的压力压力和通压时间内，获得准确的定量。

目前，意大利压铸生产中应用的压送式自动浇注炉，系本国SFEAT公司产品，牌号为“Dosomatic”，有DOS200、DOS400和DOS600三种型号的产品，实际生产中一般采用较多的是DOS200型（功率为20瓩，炉子容量200公斤铝液）。在卡尔马格诺拉铸造厂的铸铝车间，采用有美国Lindberg Fisher公司产的“Autoloadle”型吸压式浇注炉。据介绍，特里乌齐公司向苏联提供的3000吨压铸机，已采用了“Dosomatic”型压送式气压自动浇注炉。

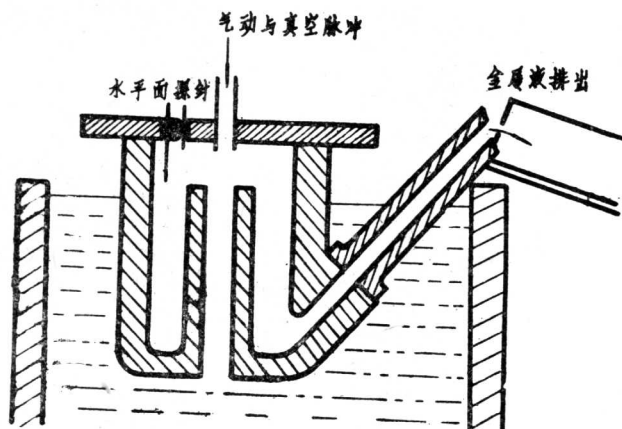


图 16

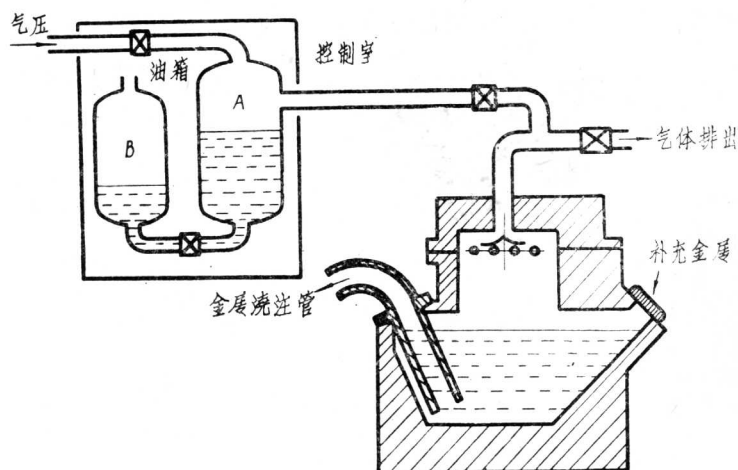


图 17

(2) 机械式自动浇包装置

机械式自动浇包在意大利是由压铸机制造厂作为配套产品向用户提供的。

① 特里乌齐公司的机械式自动浇包

该公司生产两种型式的自动浇包：一种是四连杆机构式，一种是悬臂肘式。

图18是四连杆机构式自动浇包的示意图。浇勺靠一四连杆机构从保温炉内盛取铝液并送至压铸机压射室处，进行浇铸。装置由电气控制液压驱动。目前，该公司可提供两种规格机械式自动定量浇包：A₁型（浇勺容量为0.3~1.5公斤铝液）和A₂型（浇勺容量为1.5~5公斤铝液）。

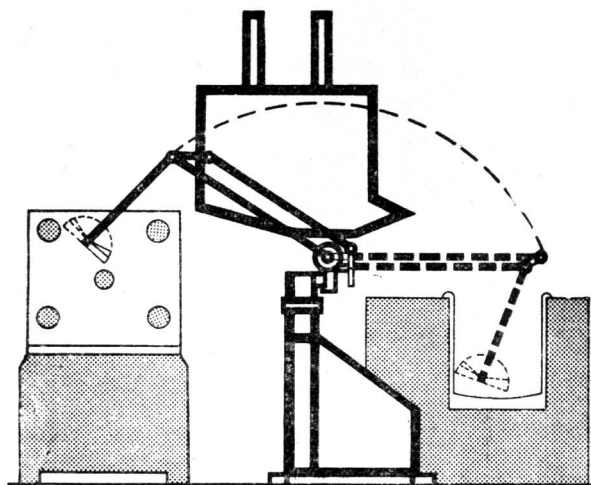


图 18

图19是M₃型悬臂肘式自动浇包示意图。该装置系一悬臂三肘节机构，浇勺与一肘节相联，一肘杆与立柱相联，并可绕立柱回转。机构的动作全系电气控制液压驱动。目前，该公司可提供浇勺容量分别为1~2公斤、2~4公斤、4~6公斤、6~10公斤铝液重量等四种规格的自动浇包。这种型式的自动浇包曾在一九七三年西德汉诺威展览会上展出过。

以上两种机械浇包，使用时皆是单机布置，其工作程序、时间均可调，每小时按最快工作循环可浇注180次。该装置的自动控制系统采用集成电路元件印刷线路。

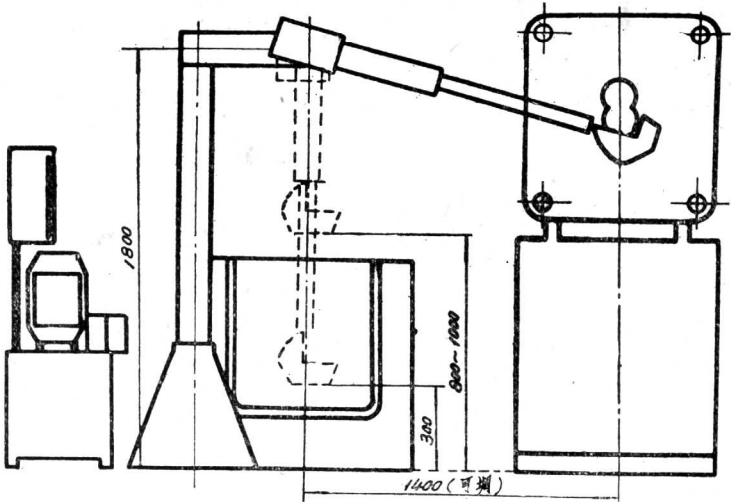


图 19

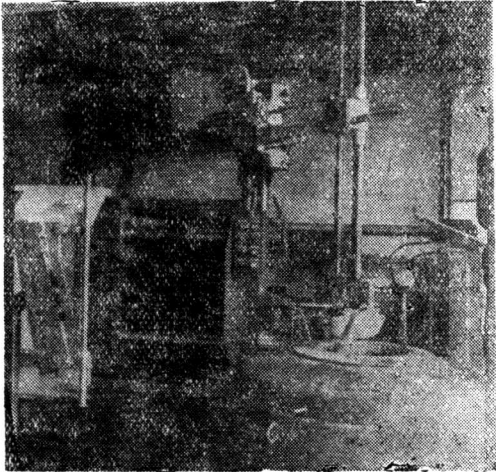


图 20

②伊德拉公司的机械式自动浇包

该公司生产的机械式自动浇包是悬臂回转式的，使用时，固定在卧式压铸机的静模板的侧面(图20，压铸机型号为OL-225S)。该装置采用电气(集成电路元件印刷线路)液压驱动。目前，该公司可提供四种规格自动浇包(表3)：

表 3

配用压铸机(合模力, 吨)	100~150	250~300	400~700	800~2000
浇勺最大容量(铝; 公斤)	1.5	3.5	8	15

该装置的动作顺序为：带浇勺的悬臂回转至保温炉上方；浇勺沿升降轴下落，当探针与