

技术革新展览资料选编

(内部资料·注意保存)



第三机械工业部三〇一研究所

毛主席语录

领导我们事业的核心力量是中国共产党。

指导我们思想的理论基础是马克思列宁主义。

政治工作是一切经济工作的生命线。

在生产斗争和科学实验范围内，人类总是不断发展的，自然界也总是不断发展的，永远不会停止在一个水平上。因此，人类总得不断地总结经验，有所发现，有所发明，有所创造，有所前进。

在共产党领导下，只要有了人，什么人间奇迹也可以造出来。

人民，只有人民，才是创造世界历史的动力。

人民群众有无限的创造力。他们可以组织起来，向一切可以发挥自己力量的地方和部门进军，向生产的深度和广度进军，替自己创造日益增多的福利事业。

鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义。

中国人民有志气，有能力，一定要在不远的将来，赶上和超过世界先进水平。

打破洋框框，走自己工业发展道路。

抓革命，促生产，促工作，促战备。

团结起来，争取更大的胜利。

选 编 说 明

在伟大领袖毛主席的英明领导和亲切关怀下，在毛主席关于“**备战、备荒、为人民**”的伟大战略方针和党的社会主义建设总路线的指引下，经过无产阶级文化大革命战斗洗礼的我部广大革命职工，高举《鞍钢宪法》的光辉旗帜，坚持政治挂帅，以两个阶级、两条道路、两条路线斗争为纲，狠批叛徒、内奸、工贼刘少奇“洋奴哲学”、“爬行主义”的反革命修正主义路线，坚持“**独立自主、自力更生、艰苦奋斗、勤俭建国**”的方针，“**打破洋框框，走自己工业发展道路**”，实行以工人为主体的工人、技术人员、干部三结合，促使技术革新的群众运动蓬勃开展。特别是近两年来，各厂（所）涌现了不少新技术、新工艺、新设备、新材料，促进了战备生产。为了交流经验，相互促进，我们从在京展出的革新成果中，选择了部分项目，整理成册，印发各厂参考。对汇编中的缺点和错误，请批评指正。

第三机械工业部三〇一研究所

一九七一年三月二十五日

目 录

生产工艺部分

调速器壳体细孔油路铸造·····	3
石英玻璃陶瓷型芯·····	7
硅溶胶代替硅酸乙酯制作模壳·····	9
铝合金壳体细孔油路铸造·····	10
粉末冶金整体磁极·····	13
等离子弧精密切割·····	15
等离子喷镀硬质合金·····	18
钛合金镀铜·····	21
菱形钢丝衬套·····	22
挤压用丝锥·····	24
冷挤压丝杠·····	26
冷挤螺帽·····	29
管接嘴冷挤压成形·····	32
场致发光屏工艺·····	33
磁能线爆成形·····	36
无氰化物镀铜·····	40
氨基络盐无毒镀锌·····	42

机床设备部分

射流控制折波纹机·····	47
射流控制弯管机·····	50
射流控制六角车床·····	52
射流控制六角车床·····	54
射流控制组合钻床·····	56
射流控制自动机床·····	58
射流控制立式珩磨机·····	60
程序控制车床·····	63
电解研磨机床·····	68
电解加工机床·····	71
八轴精密组合镗床·····	74
六轴自动螺帽攻丝机·····	75
钢带平行绕线机·····	78
圆平磨床·····	82
双弦绕组嵌线机·····	84

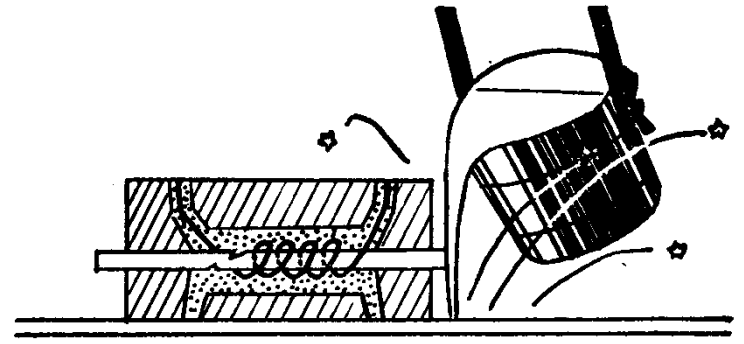
自动切线机	86
双面车床	88
小钻头铣床	90
自动绕簧机	92
小型冷镦机	94
切管机	96
小齿轮去毛刺机	98
气动打号机	100
台式振动剪	102
15万伏真空电子束焊机	104
真空电子束焊机	110
储能点焊机	112
电容储能点焊机	114
80吨热固性塑料全自动注射机	118
高速风动磨头	120
液压仿形刀架	122
新型磁粉离合器	124

测试仪器部分

可控硅振动台	129
叶片榫头角度测量仪	133
空心叶片壁厚测量仪	138
深孔壁厚测量仪	140
热线风速仪	142
晶体管测厚仪	144
精密光学分度头	151
电缆自动测试仪	153
电子天平	156
磷的比色分析	161

新材料应用及其他部分

镁锌锆和镁锌锆稀土铸造镁合金	165
陶瓷塞规代替金属塞规	167
化学水代替液压油	168
氧化铭牌及氧化铝箔铭牌	169
贴花标牌	172
HXJ-1 型密封膏	174
叶片抛光膏	176
三向定心钻卡	177
车六方工具	178



生产工艺部分

调速器壳体细孔油路铸造

惠阳机械厂

调速器壳体，型腔复杂，大小油路共五十多条，分别与相应的油槽连通，位置要求严格，在狭小的空间内纵横交错（详见图1）。过去，这类壳体的油路采用机械加工，使用设备多，生产周期长，质量不稳定，废品率较高。我厂革命职工，遵照毛主席关于“**中国应当对于人类有较大的贡献**”的伟大教导，彻底打破洋框框，高举《鞍钢宪法》的光辉旗帜，组成以工人为主体的“三结合”小组，经反复试验，终于试成细孔油路铸造新工艺，实践证明，质量稳定，与钻孔加堵头的旧工艺比较，大大减少设备和工装，机械加工量不到原来的一半，显著提高工效。

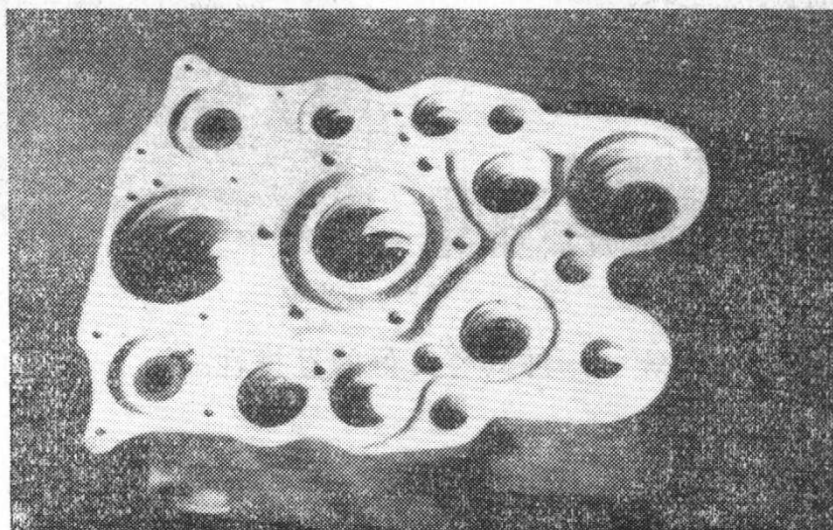


图1 调速器壳体

一、细孔油路铸造工艺

细孔油路铸造，就是在铸造壳体毛坯的同时获得设计上所要求的一定形状和大小油路的型腔。其方法是：预制成模拟油路路线的型芯管架（详见图2），待壳体浇注成型后，再将

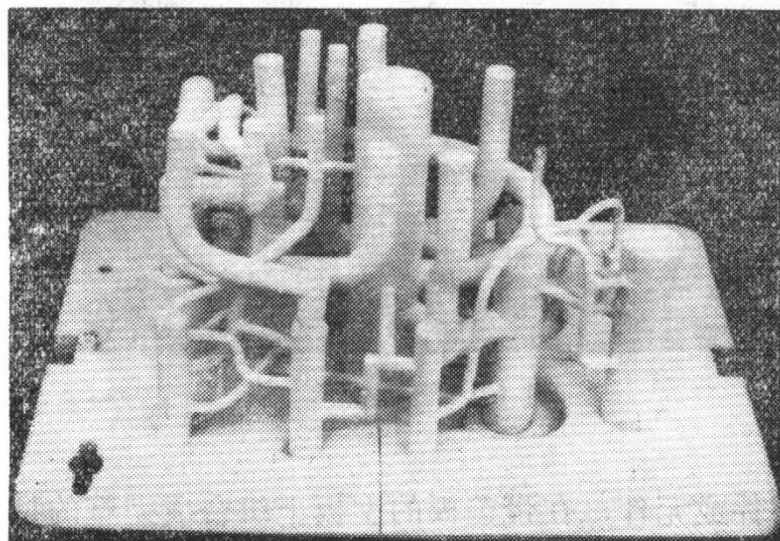


图2 细孔油路铸造用型芯管架

型芯去除。我们选用的型芯材料为铜，是用化学方法去除的。

现在我们将细孔油路铸造的工艺过程，分别叙述如下：

1. 型芯管架材料准备：

① 根据图纸要求，选取不同直径的紫铜管。

② 为使铜管弯制时外形光滑和截面不变形，需往管内灌注填充料，填充料可用松香或低熔点合金，我们采用松香。松香要充分熔化与精炼，至不冒泡为止。

2. 弯曲成形：

采用专用的手钳，在钳口部分加工成符合要求的圆弧尺寸，以便弯制成直径在10毫米以下的各种形状的类型管架元件。还需制作弯管夹具（详见图3），这样可以提高生产效率，

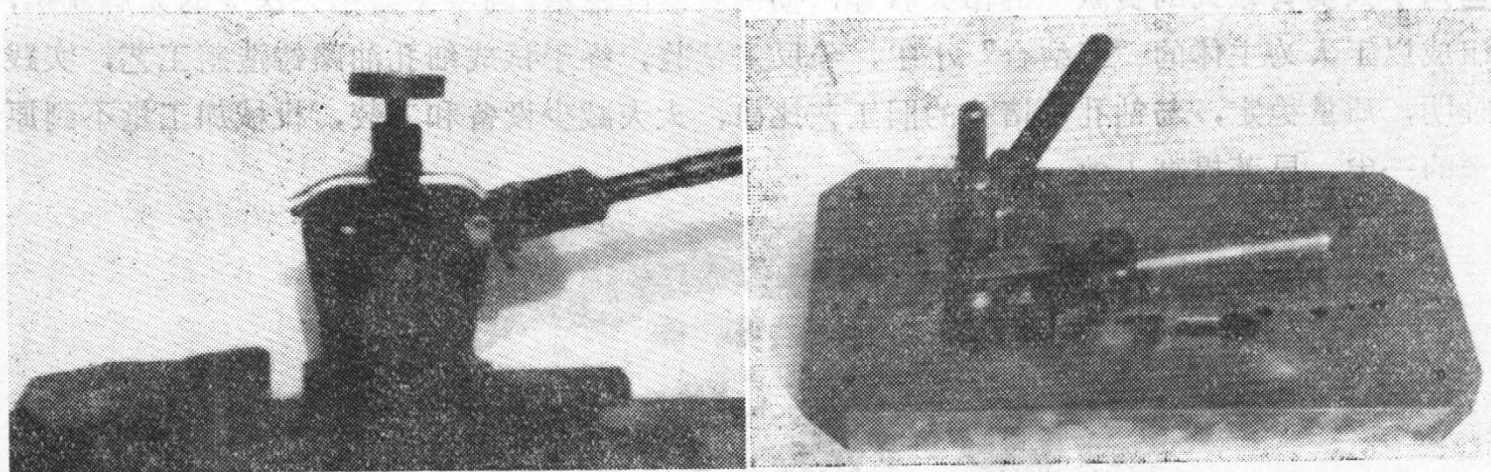


图3 二种弯管夹具

率，保证所弯铜管型芯尺寸的统一，并具有良好的互换性。

3. 钻通气孔：

为了防止浇注时挥发物沿管壁上产生气孔，在每根支管元件上，每隔20~30毫米钻直径为0.5~0.6毫米的通气孔。

4. 焊接：

① 分组焊：把几个关联紧密的管子，在特制的胎模（见图4）上，焊成一个一个的

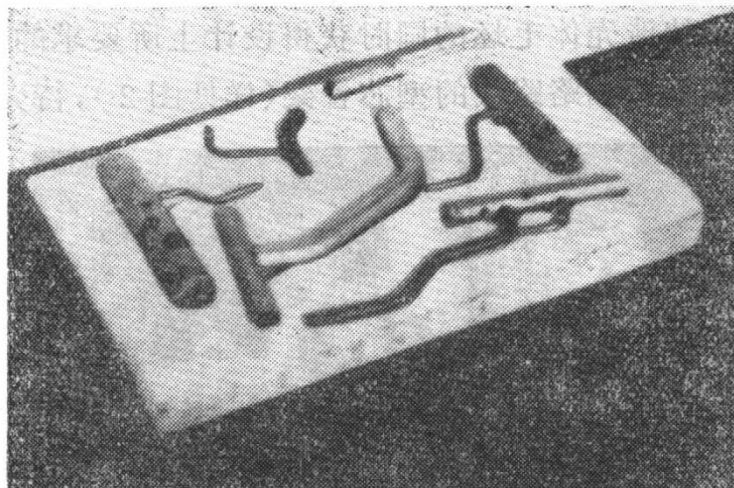


图4 组件胎模

部件。

② 组合焊：将部件或元件，在带盖板的型板上组合成完整的型芯管架。

焊接所用的焊剂成分：

氟化鉀 40%;
硼酸 40%;
硼砂 20%。

加入适量的水,加溫后調成漿糊狀,刷于焊接部位上。

焊條牌號:銀銅焊條 (AgCu 26-4)。

實踐證明,上述材料的焊接性能是良好的。

5. 型芯管架塗料:

為了防止型芯管架在澆注時被金屬液熔蝕及提高管道表面光潔度,在型芯表面噴以塗料。塗料分兩層:里層是氧化鋅、白堊粉;外層是膠狀石墨。兩層均加入水玻璃及水。塗料可噴塗或刷塗,我們採用噴塗。為了提高表面光潔度,配制的塗料溶液用砂布過濾。這樣铸件管道光潔度可達 $\nabla 4 \sim \nabla 5$ 。

6. 銅管去除:

壳体澆注成形后,清除澆冒系統。留存零件內的型芯管架,採用硝酸腐蝕法去除。將铸件放入硝酸溶液中,銅管即腐蝕掉。

鋁合金壳体在硝酸溶液中却迅速被鈍化,生成一種較穩定致密的氧化鋁保護膜,它能阻止鋁合金表面的繼續腐蝕。

硝酸溶液濃度配比为: 40~60%。

7. 铸件的檢驗:

铸件的檢驗不可忽視,它應該能排除各種質量隱患,這是細孔油路鑄造中的關鍵問題。我們採用的方法是:

① 百分之百的整體進行X光透視,確保铸件中沒有殘留銅管。由於x射線對銅或鋁的穿透能力不同,能在底片上將殘留銅明顯地鑒別出來。

② 百分之百的檢查冒口根部(低倍)。從試制中解剖的二十多件來看,如果冒口根部質量符合技術標準,則整個铸件的組織質量是能夠滿足要求的。

③ 每爐解剖一件,作X光和低倍試件,進一步檢查該爐批的內部組織質量,零件最小壁厚情況及銅管去除情況。只要工藝穩定,每爐解剖一件是可行的。

二、細孔油路鑄造中幾個需要注意和有待改進的問題

1. 漏鋁的排除

試制過程中曾發現過這種隱患。明顯的漏鋁肉眼是能看見的,但如果銅管芯在折角處縫隙較大,又焊得不嚴,就會在該處漏進鋁珠。將來銅管腐蝕后,鋁珠仍留在油路通道中,X光無法發現,也能通氣,但經振動及液流沖擊,會使鋁珠與主體脫離,可能堵塞油路,卡住活門,這是不允許的。

解決辦法:注意銅管折角處縫隙的密合;採用銅焊,能防止銀焊在鋁铸件澆鑄過程中被溶化的缺陷,但銅焊需配制流動性好的焊劑,以防虛焊;最後用滾鋼球的方法檢查各支管的通道。

2. 零件最小壁厚的保證

調速器油路工作壓力達70公斤/厘米²,要求油路間最小壁厚不小于4毫米。這就要由

型芯管架的精度来保证：用工装控制各支管的形状尺寸，用检验棒检查型芯管架中最小的支管间距；确保型芯管架对固定盖板的垂直度；盖板上制取合理而准确的定位基准，使壳体机械加工与型芯管架位置的错移量尽量减少；然后在机械加工后通过X光透视及一系列的解剖来检查铸造油路的位置精度及工艺稳定性。

3. 环形油槽的一次铸造

调速器壳体在支管油路与立管油路沟通处都有环形油槽，如图5所示。

机械加工这些环形油槽，由于孔小槽深，看不清，量不准，加工困难，报废率高。且要求型芯管架制作中，支管与立管相交点要保持严格的尺寸。为此，我们正在探讨，设法将环形油槽与其他油路系统一次铸造出来，但关键是制作带台阶的立管。图6是采用车制和金属喷涂的办法制作的带台阶的铜质立管。还可采用“壳型铸造”的办法，制作带台阶的砂质立管。这些，都值得进一步研究。

4. 对采用可溶性材料制备型芯。这样可以节约铜的消耗。这个问题有待今后继续研究。

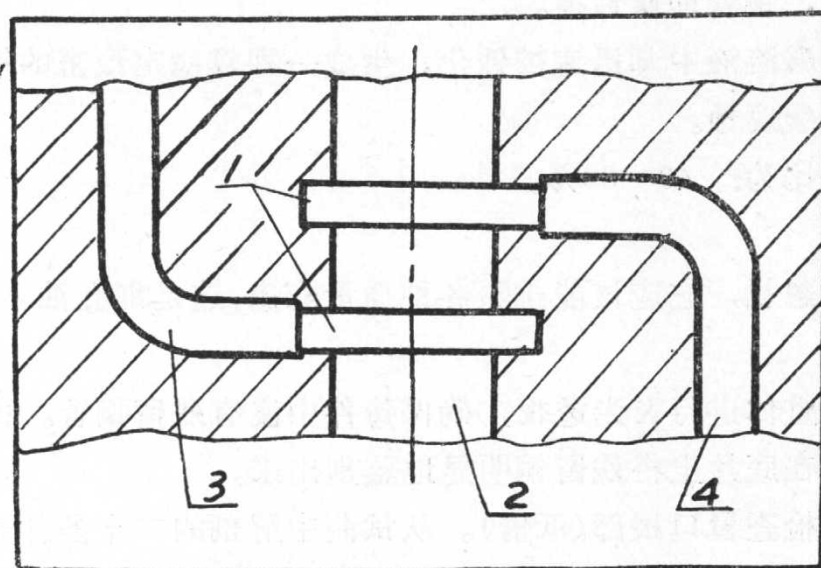


图5 环形油槽示意图

1—环形油槽；2—立管；3—支管；4—支管。

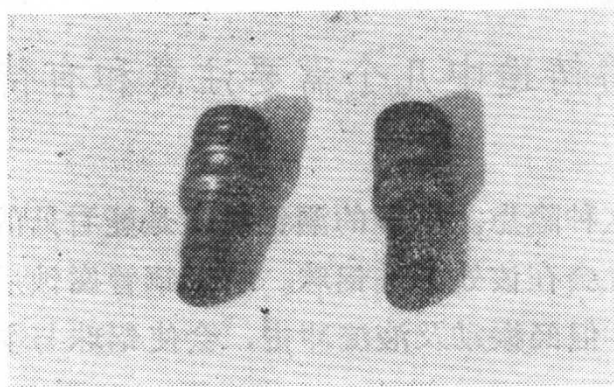


图6 带台阶的立管(左：车制；右：喷涂法制)

石英玻璃陶瓷型芯

红湘江机器厂

陶瓷型芯是熔模精密铸造零件用以形成小孔的一种“坭芯”，既要承受高温金属的冲刷，又要经得起高温的突变。陶瓷型芯是铸造技术关键问题之一。

我厂原是采用氧化铝（ Al_2O_3 ）基体陶瓷型芯，这种材料化学稳定性较好，但不能用化学方法腐蚀除芯，因而除芯效率较低，生产受到限制。

我们在毛主席关于“备战、备荒、为人民”的战略方针指引下，为突破新品试制中空叶片精铸变形裂纹的关键，组成以工人为主体的“三结合”小组，进行调查研究，找到用莫来石作矿化剂制作石英玻璃陶瓷型芯的工艺，经过反复试验，终于把石英玻璃陶瓷型芯研制成功，满足了新品试制需要，并为开展精密铸造小孔零件闯出了一条新路。

主要工艺数据与工艺过程如下：

一、原材料准备。

二、配制各种材料（按重量百分比）。

（1）增塑剂配方：

材料成分 增塑剂号	石 蜡	蜂 蜡	聚 乙 烯
1	50	50	
2	90	7	3

（2）石英玻璃陶瓷型芯配方：

石英玻璃粉 90%

莫来石 10%

另外加增塑剂 1*15~16% 或 2*18~20%

（3）强化剂配方：

酒 精 67%

酚醛树脂 30%

烏洛托品 3%

（4）按上述配方配制石英玻璃陶瓷料，加入增塑剂，控制温度不超过 120℃；再加入 0.5~1.0% 的油酸，充分搅拌 2 小时以上，达到均匀、无气泡和有较好的流动性为止；再浇注成块备用，或控制到压注温度，进行压制。

三、压制型芯：浆料温度控制在 60~80℃，气压控制在 3~5 个大气压。

四、造型与焙烧：用工业氧化铝做造型材料，在震动台上造型。造好后，按下列规范

进行焙烧：

装炉温度	在下列温度下保温时间(小时)			
<200°C	300°C	500°C	900°C	1200+20°C
	1 小时	1 小时	1 小时	4 小时

随炉冷却到 300°C以下出炉，烘钵温度降到 150°C以下出芯清理。

五、强化：将焙烧好的型芯侵入强化剂，保持 10~20 分钟；自干 4 小时以上，放入 150~200°C烘箱内烘烤 20~40 分钟。

经济效果：（1）可以铸出 0.6 毫米异形孔的零件；

（2）可用化学方法脱芯，适应大量生产；

（3）质量稳定，精铸合格率由原来百分之二十提高到百分之八十到九十。

硅溶胶代替硅酸乙酯制做模壳

红旗机械厂

蜡模浇注的模壳涂料，过去按苏修落后工艺，采用价格昂贵，货源紧张，易燃的硅酸乙酯（毒品）。致使生产周期长，质量不稳定，使用中还需要氨气干燥，臭味很大，劳动条件极差。

经过无产阶级文化大革命锻炼的我厂革命职工，遵照毛主席关于“打破洋框框，走自己工业发展道路”的伟大教导，大胆进行试验，终于试成了硅溶胶代替硅酸乙酯制做模壳。

硅溶胶制做模壳的主要优点：

一、降低成本，节约材料。

硅溶胶每公斤七元，而硅酸乙酯每公斤需十八元，按目前我厂生产用量计算，每年可节约六十五万元；同时还可节约大量四氯化硅，由于硅溶胶不需水解处理，每年还可节约酒精三十吨。

二、缩短生产周期，改善劳动条件。

涂层由原来的八至十层减少到六至七层，所以生产周期由原来的四十小时缩短到二十小时。同时硅溶胶不必再加氨水，不易燃烧，大大改善了劳动条件。

三、稳定模壳的质量和强度。

硅酸乙酯的水解过程是一项复杂的过程，它受温度、湿度、水量等因素的影响，因此质量不稳定，而硅溶胶受上述的因素影响不大，硅溶胶模壳强度和浇注出的叶片表面光洁度，与硅酸乙酯模壳比较，都有所提高。

四、减少了设备和生产面积。

由于硅溶胶不需水解，所以省掉了水解器，使工序简化，为今后涂料自动化创造了条件。

铝合金壳体细孔油路铸造

长春机械厂

我厂革命职工，遵照毛主席关于“打破洋框框，走自己工业发展道路”的伟大教导，大胆革新，敢于创造，对原来采用机械加工油路的几种产品壳体，改为铸造油路，经反复多次试验，终于成功地铸造出具有圆形孔、方形孔、长方形孔等互相交错的复杂型腔壳体（见油路铸件图 6 ~ 13）。生产实践证明，质量稳定，与采用旧工艺的同类型产品相比较，结构合理，体积小，重量轻，简化加工工艺，减少工艺装备，缩短生产周期；为进一步开展铝合金壳体油路铸造的应用，开辟了新的途径。

一、型芯制造工艺

铝合金壳体油路铸造使用的型芯材料，有芯砂、铜管、钢丝等，现将某产品壳体油路型芯工艺介绍如下：

1. 芯砂混合料配比：

石英砂（粒度K50/100）	96.5%
桐 油	1%
糖 浆	2.5%
水	1.8~2.2%

将糖浆加入水中搅拌均匀，再将按配比的石英砂倒入混砂机中，加入糖浆和水的均匀混合物混合 3~5 分钟，然后加入桐油混合 5~7 分钟，即可将芯砂装入塑料袋中待用。

混合料性能为：湿压强度 0.15 公斤/毫米²；湿透气性 ≥ 210 。

2. 砂芯的烘烤温度：

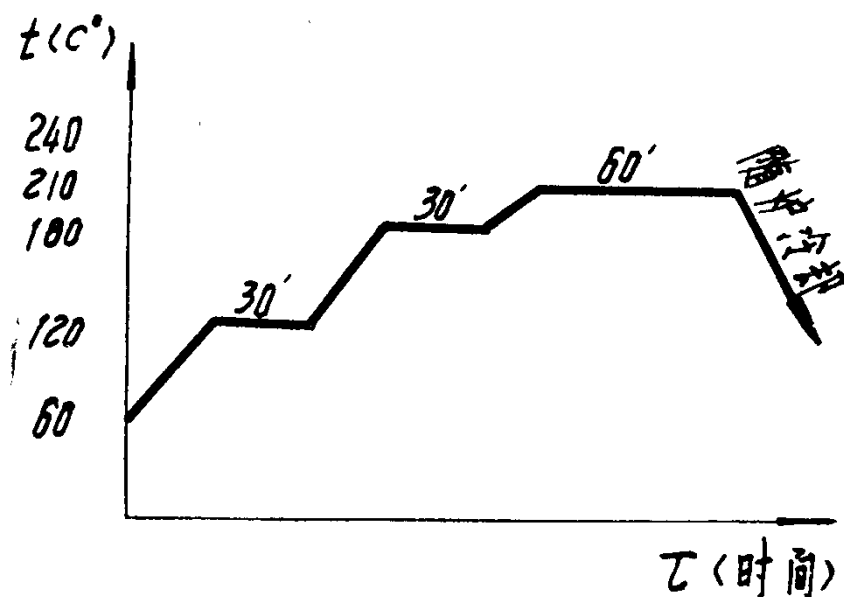


图 1

砂芯的烘烤温度根据型芯大小、工艺要求、型砂配方而定。该壳体砂芯的烘烤温度如图 1 所示。

3. 成形直径为 1.25 毫米细孔的材料和方法:

用直径为 1.24 毫米优质铬钒钢 (CrV A) 丝,弯成所需形状, 然后除油。在制芯时嵌入芯盒直径为 1.25 毫米孔定位处, 待型芯烘烤后, 在组合型芯时; 用毛笔涂上二硫化钼与酒精混合液 (二硫化钼酒精混合液应调成浆糊状), 浇注后在清理铸件时, 可用尖嘴钳拔出。见示意图 2。

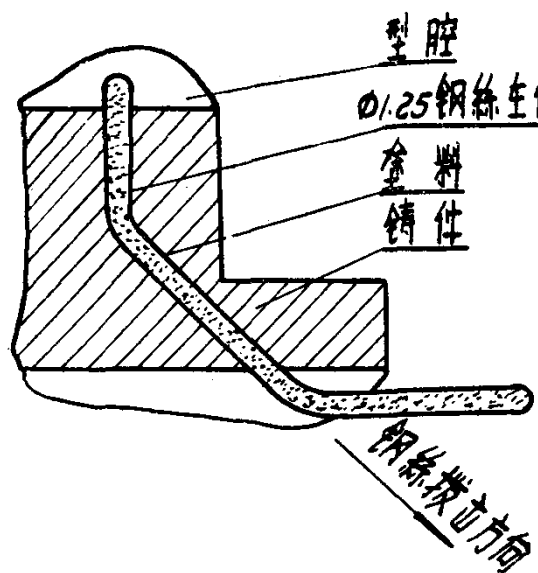


示意图 2

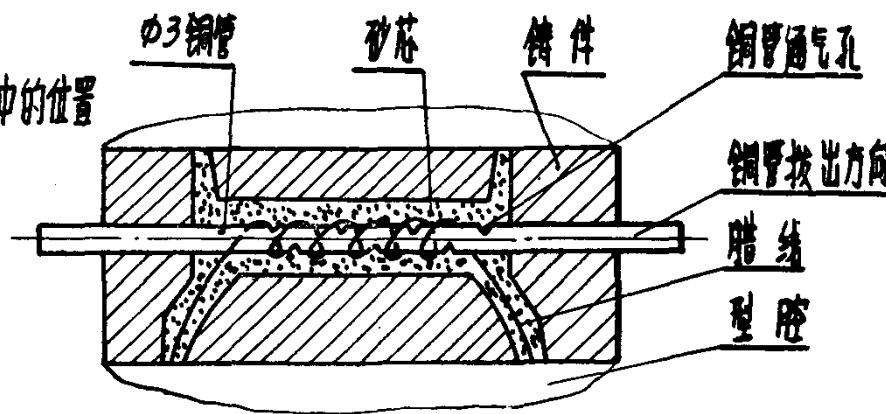


示意图 3

4. 成形有 28.2 毫米×6.5 毫米×7.5 毫米的长方形孔, 两端头又有直径 3 毫米孔各一个的材料和方法:

采用直径 3 毫米紫铜管, 既做型芯又做骨架; 既做通气道又做长方形型芯的定位。在紫铜管接触金属液部分涂上二硫化钼、酒精的混合液。浇注后清理铸件时可用尖嘴钳拔出。见示意图 3。

二、型芯的组合

在用砂芯油路铸造时, 应尽量避免砂芯组合, 这样可以减少组合定位误差。但是产品往往需要纵横交错的油路, 如某产品壳体就要组合砂芯。见示意图 4。

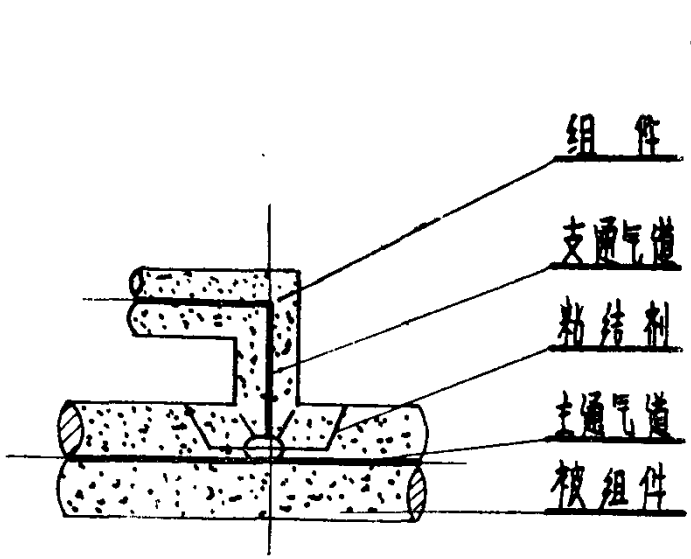


示意图 4

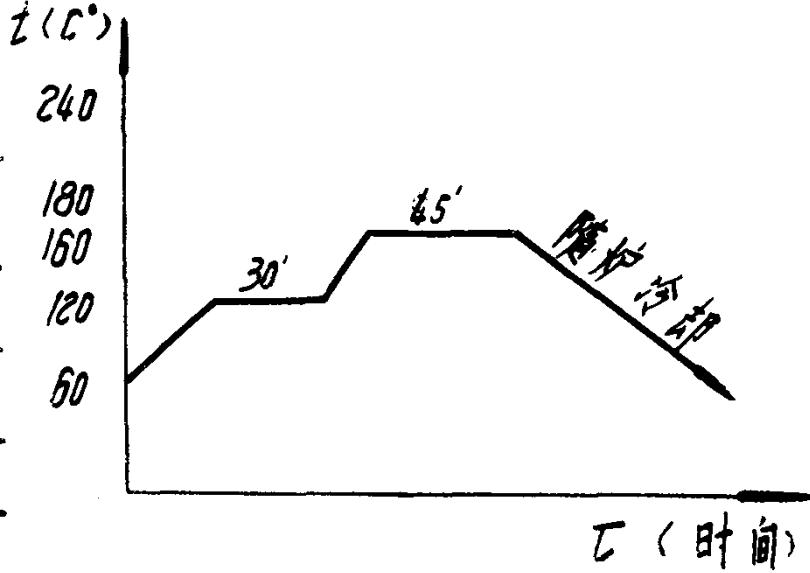


图 5

组合用粘结剂为：废亚硫酸盐纸浆液 2 份，粘土 1 份，用适量温水混合均匀。若组合后，接头处合缝太大，可用河砂（K70/100）4 份，滑石粉 5 份，废亚硫酸盐纸浆 1 份，水适量，混合成膏状填入缝内，适合于诸加工表面接头缝。若组合处系非加工表面，则用石墨粉 8.5 份，粘土 1.5 份，食盐少量，适量水混合成膏状涂在组合缝处。

组合时，每组合一个接头就要在红外线干燥器下烘烤一次，以防止移位、脱落。型芯全部组合后，按图 5 所示规范进行烘烤。

三、铸造油路检查

铸件全部进行外观和X光检查，不允许有缩孔、缩松、欠铸的现象。某油路铸造壳体零件，在 10 号液压油工作压力为 210 公斤/厘米² 情况下工作，安全可靠，性能良好。

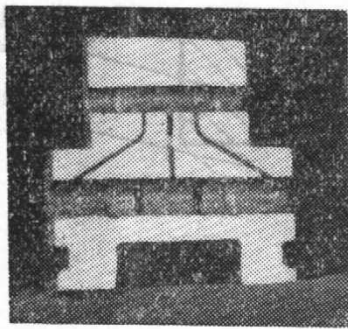


图 6 B02 壳体油路剖面

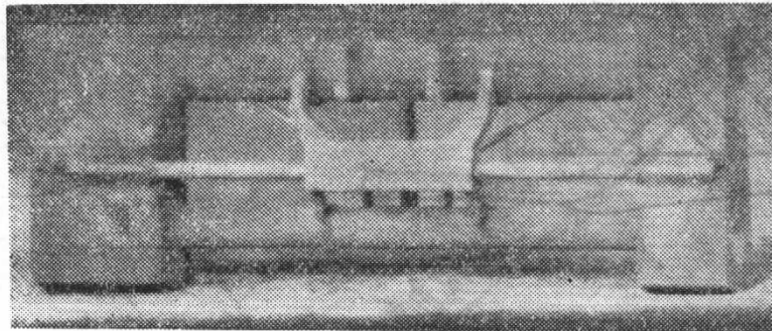


图 7 B02 壳体型芯

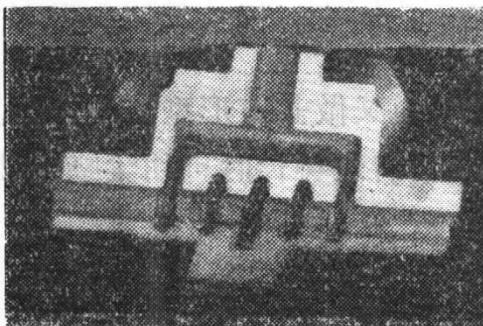


图 8 B03 壳体油路剖面

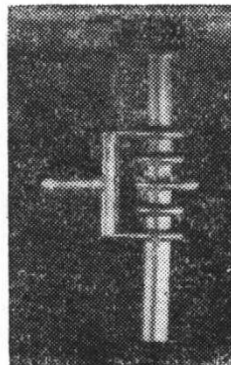


图 9 B03 壳体型芯

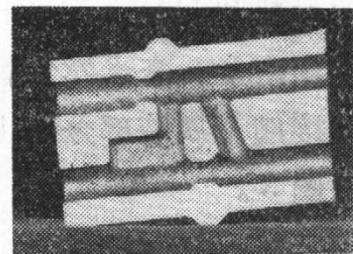


图 10 A02 壳体油路剖面



图 11 A02 壳体型芯

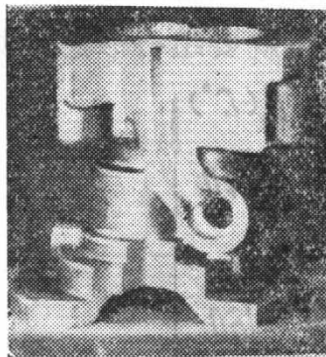


图 12 431 壳体油路剖面

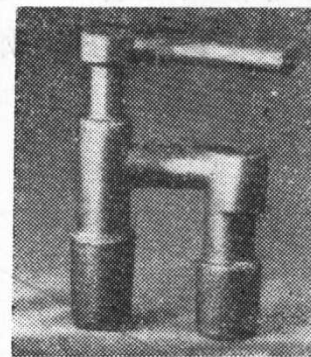


图 13 431 壳体型芯