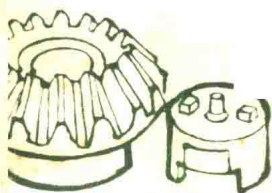


失蜡铸造

上海纺织机件制造六厂 编著



上海人民出版社

失 蜡 铸 造

上海纺织机件制造六厂 编著

上海人民出版社

内 容 提 要

本书系统地论述了采用水玻璃——石英砂模壳的失蜡铸造全部工艺过程,包括模子设计、蜡模制造、模壳制造、失蜡与焙烧、金属熔化和浇注以及脱壳清理等工序,并对铸件缺陷及高强度模壳等新工艺新技术也分别作了分析和介绍。全书共分九章,最后一章介绍了失蜡铸造的应用实例,书末还有附录,介绍了有关化验方法。

书中介绍的技术资料,总结了一些单位的实际生产经验,并在理论上加以分析,反映了我国失蜡精密铸造的新成就。

本书可供精密铸造工厂有关生产、技术人员及铸工专业的师生参考。

失 蜡 铸 造

上海纺织机件制造六厂 编著

上海人民出版社出版

(上海绍兴路5号)

新华书店上海发行所发行 上海市印刷四厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 4.5025 字数 98,000

1973年4月第1版 1973年4月第1次印刷

印数 1—32,000

统一书号: 15171·94 定价: 0.28 元

毛主席语录

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。

鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义。

前 言

失蜡铸造是一项少、无切削的新工艺,自无产阶级文化大革命以来,这项新工艺得到了很大的推广和发展。广大工人同志,对刘少奇一类骗子所推行的“洋奴哲学”、“爬行主义”和“专家路线”等修正主义黑货,深入开展了革命大批判,遵循毛主席关于“打破洋框框,走自己工业发展道路”的教导,大搞技术革新和技术革命,不少地区和单位,把革命干劲和科学分析结合起来,创造了不少先进经验,使失蜡铸造这项新工艺,在产量、品种、质量以及降低成本各个方面,都达到了一个新的水平。

我厂搞失蜡铸造还只有两年时间,在毛主席革命路线指引下,工人同志发扬了自力更生、艰苦创业的精神,在兄弟单位的大力协助下,经过了三个月的时间,浇铸出第一批产品,到目前为止,产品品种已有一百七十余种,铸件重量小至三克,大至四十五公斤,产品质量不断提高,但和兄弟单位相比,差距还比较大。

为了使失蜡铸造这项新工艺得到进一步的推广和发展,以适应社会主义革命和社会主义建设的需要,我们编写了这本书。本书编写的过程,实际上是向各先进单位学习的过程。我们在总结本厂失蜡铸造生产实践经验的同时,到过很多兄弟单位去进行调查研究,学习到不少先进经验,大大充实和丰富了本书的内容,谨在此表示衷心的感谢。

本书先介绍失蜡铸造的一般概念,然后对每一工艺流程

• i •

作了比较详细的论述,对高强度模壳、模壳制造流水线等新工艺新技术,则专立一章进行讨论,最后列举了若干典型的本厂失蜡铸造的实例,书末还附录了有关化验方法,以供参考。

由于我们搞失蜡铸造这项新工艺时间不长,了解和掌握的知识很少,总结的面比较狭,所以,对书中内容的安排和许多问题的分析,肯定是不全面或有不妥当的地方,热诚希望各兄弟单位和广大读者同志提出批评和意见,以帮助我们不断获得进步。

上海纺织机件制造六厂《失蜡铸造》编写组

1972年9月

目 录

第一章 失蜡铸造基本概念	1
一、失蜡铸造的工艺流程	1
二、失蜡铸造的特点和应用范围	4
第二章 模子设计	10
一、金属模	10
二、石膏模	19
三、浇注系统	21
第三章 蜡模制造	30
一、制造蜡模的原料	30
二、蜡模制造工艺	32
三、模组的焊接	39
第四章 模壳制造	43
一、制造模壳的原料	43
二、石英粉-水玻璃涂料的配制	47
三、硬化剂及其配制	53
四、模壳制造工艺	55
第五章 失蜡与焙烧	61
一、失蜡工艺	61
二、回蜡处理	64
三、模壳焙烧工艺	67
第六章 金属的熔化与浇注	73
一、电弧炉熔炼	73
二、感应炉熔炼	81

第七章 脱壳、清理与铸件缺陷分析.....	93
一、铸件的脱壳与清理.....	93
二、铸件的表面质量及缺陷分析.....	97
第八章 高强度模壳与模壳制造的自动化	101
一、高强度模壳	101
二、模壳制造的自动化	104
第九章 本厂失蜡铸造应用实例	111
一、梭子穿孔器	111
二、三连接头	113
三、导纱梭子	115
四、三马力汽油机曲轴	118
五、S 轴	122
六、45 公斤大型伞齿轮	125
附录 化验室工作	132

第一章 失蜡铸造基本概念

伟大领袖毛主席教导我们：“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。”随着我国社会主义革命和社会主义建设的不断发展，失蜡铸造这项新工艺得到了越来越广泛的应用。失蜡铸造也称熔模铸造，是一种精密铸造方法。它是利用蜡料制成整体的模子，在其表面重复涂上耐火涂料和撒上石英砂，硬化干燥后将蜡模熔化就形成铸型——模壳，模壳经过高温焙烧后进行浇注，等金属液冷凝后敲掉模壳，即可获得铸件。由于失蜡铸造是采取整体蜡模涂层的造型方法，所以不用型箱，没有分型面，制得的零件精度和光洁度都比较高，可以不经切削加工或只须少量切削加工，能大量节省金属材料 and 加工费用，符合增产节约和多快好省的原则。目前失蜡铸造在机械制造业中已发展成为少、无切削新工艺中的一个重要项目。

一、失蜡铸造的工艺流程

失蜡铸造的主要工艺流程如下(见图 1)：

1. 设计制造模子(也叫压型) 根据所要求的铸造零件(图 1-1)的形状、尺寸，用钢或其他材料制成模子(图 1-2)。
2. 制造蜡模 将调成糊状的蜡料压注到模子里(图 1-3)制成蜡模(图 1-4)。

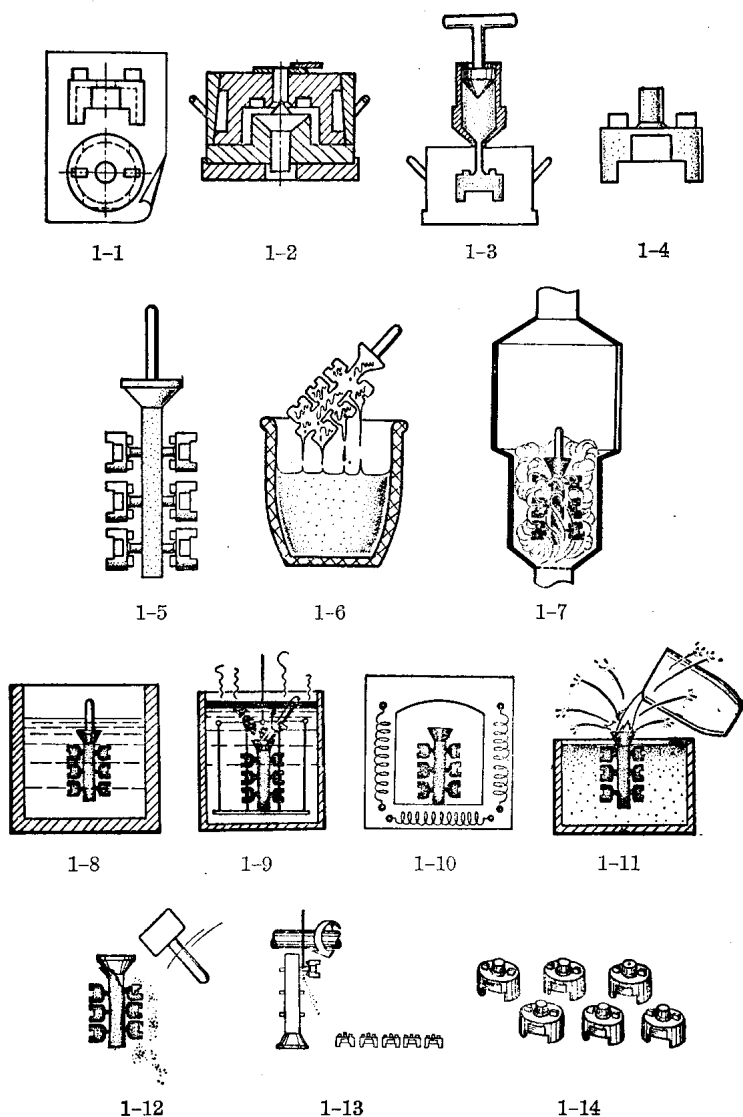


图1 失蜡铸造工艺流程

3. 焊接模组 把若干个蜡模焊接到预先由蜡料制成的蜡棒(即浇注系统)上,制成模组(图 1-5)。

4. 涂制模壳 在模组表面涂上一层耐火涂料,通常用水玻璃-石英粉涂料(图 1-6),撒上一层石英砂(图 1-7),再放到氯化铵溶液中使用涂层硬化(图 1-8),这样重复数次,使模组表面结成厚厚的硬壳。

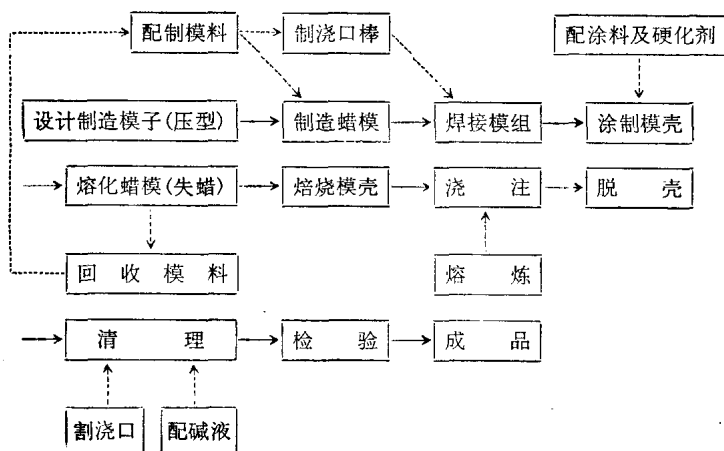
5. 熔化蜡模(失蜡) 把结壳好的模组放入热水槽中将蜡模(包括蜡棒)全部熔化,形成中空模壳(图 1-9)。

6. 焙烧模壳 把模壳放到加热炉中由低温到高温进行焙烧(图 1-10),准备浇注金属。

7. 熔化金属与浇注 把金属料在熔化设备中熔化后浇注到模壳里(图 1-11)。

8. 脱壳与清理 用手工或机械敲掉模壳(图 1-12),切除浇口(图 1-13),再经其他清理工作后即得到所需的铸件(图 1-14)。

整个工艺流程可归纳如下:



二、失蜡铸造的特点和应用范围

伟大领袖毛主席说：“成为我们认识事物的基础的东西，则是必须注意它的特殊点，”失蜡铸造所以能得到广泛应用，主要由于它具有下列一些特点：

(1) 失蜡铸造所用的一些基本设备比较简单，一般机械制造厂都能自行制造，生产占用面积小，不需要大量投资，不需贵重原料，操作技术容易掌握，一些小型工厂和农村人民公社社办工厂都能采用。

(2) 失蜡铸件和砂型铸件相比，具有较高的精度和表面光洁度，采用水玻璃-石英粉涂料时，可达到7~9级精度和4~5级光洁度，从而能减少机械加工余量或直接制得零件，实行少、无切削而大大提高生产率；和其他少、无切削工艺如冷挤压、精密模锻、粉末冶金、压力铸造等相比，则设备费用省，技术要求和制造成本均较低。

(3) 失蜡铸造可制造难于用砂型铸造、锻压或切削加工方法制造的形状复杂的零件，零件重量自几克到数十公斤，如纺织结经机零件(图2中注★者)，重2.5克，其孔眼及凹槽宽度均仅为1.5毫米；并纱机导纱梭子(图2中注▲者)，外形复杂，且具有一长度为孔径五倍之深孔($\phi 10 \times 50$)；又如具有左、右螺旋曲面的S轴(图7中注★者)，重8.6公斤，都是我厂浇铸成功的难于用其他加工方法制造的失蜡铸造产品。

(4) 有些零件虽然可用锻压、切削加工等方法制造，但工序繁多，需要大量机械加工，生产率低，且要耗费大量金属材料，所以制造成本高，改用失蜡铸造后，则可达到多快好省的目的，如我厂浇铸成功的模数20、重45公斤的大型伞齿轮

(图8中注★者), 就是一个典型的例子。

(5) 对于一些加工性不良甚至难以切削加工的合金铸件, 如不锈钢、耐热等合金钢铸件, 可用失蜡铸造法直接制得零件。

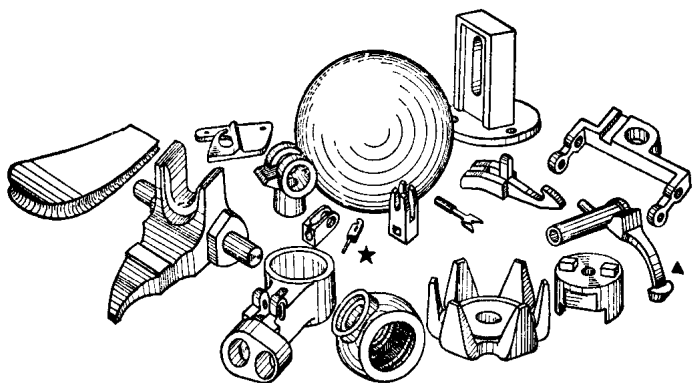


图2 失蜡铸造产品(一)

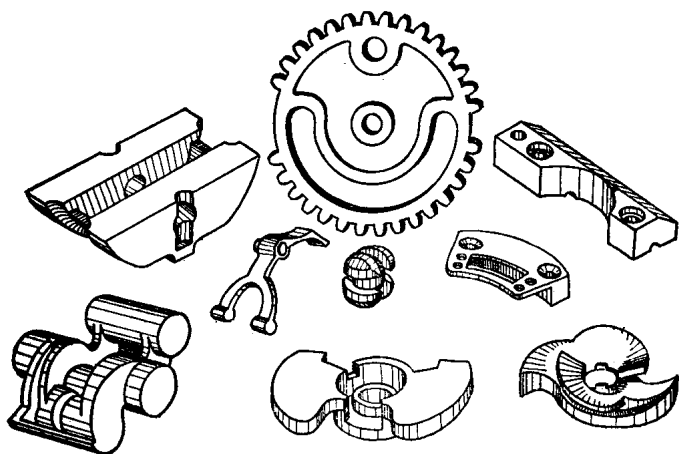


图3 失蜡铸造产品(二)

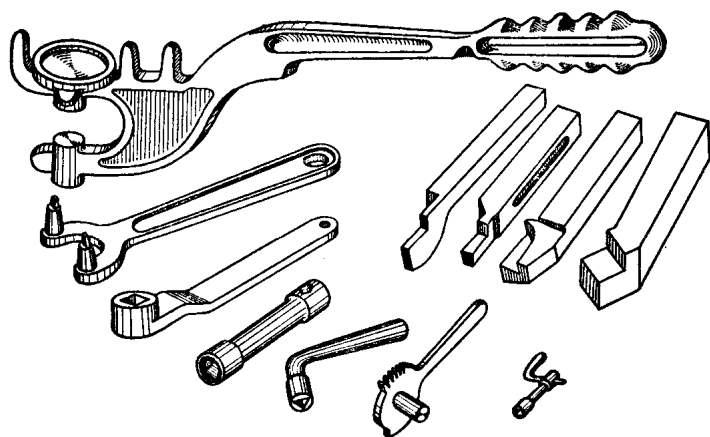


图 4 失蜡铸造产品(三)

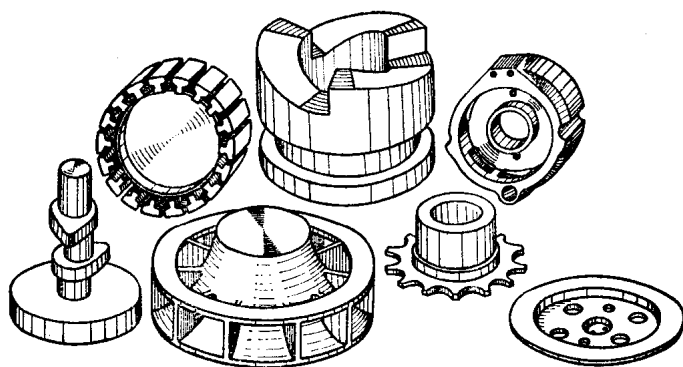


图 5 失蜡铸造产品(四)

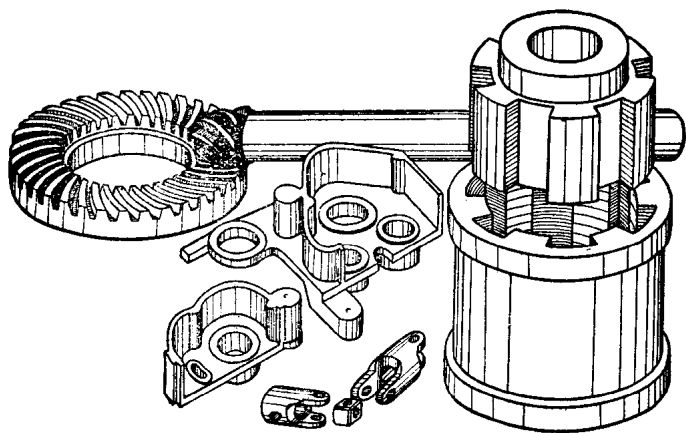


图6 失蜡铸造产品(五)

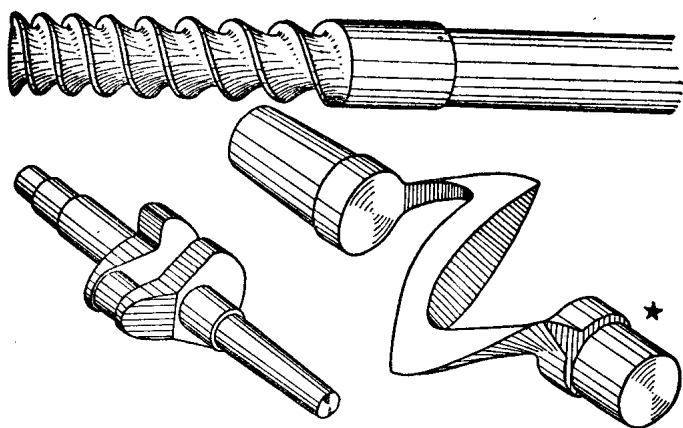


图7 失蜡铸造产品(六)

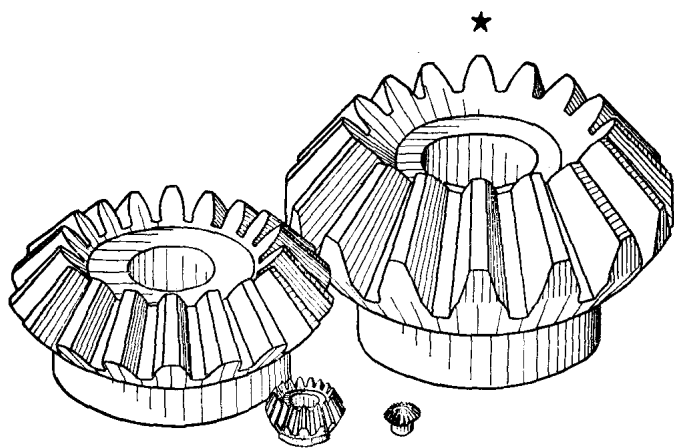


图 8 失蜡铸造产品(七)

由于失蜡铸造具有上列一些特点，所以它的应用范围日益广泛。图 2 至图 8 所示均为我厂失蜡铸造产品。大量失蜡铸件都是碳钢铸件，也可浇铸一般合金钢、不锈钢以及铜、铝等有色合金铸件。在机械制造工业中，凡是形状复杂、加工困难的零件以及为了实现少、无切削，提高生产率，都可采用失蜡铸造工艺。

在采用失蜡铸造工艺时，一般应考虑以下几方面的问题：

第一，铸件的重量和尺寸。失蜡铸件重量可小至几克，大至数十公斤，在大量生产时，一般以中小件为主（5 公斤以下），目前国内已生产出 60 公斤的失蜡铸件。铸件的壁厚最小达 0.5~0.8 毫米，大至数十毫米；最小孔径根据浇铸合金种类而不同，对铸钢件，可铸出 $\phi 1 \sim \phi 1.5$ 的小孔，孔长和孔径之比，一般通孔为 4~6:1，盲孔为 2:1；凹槽宽度尺寸，可小至 2 毫米左右。在零件改用失蜡铸造方法制造时，必须考虑其结构工艺性，例如避免锐角连接，截面厚薄变化差异勿过大，减少

粗厚部分(热节),一般通孔必须铸出,以及为防止变形和裂纹而设置加强筋等。

第二,铸件的精度和加工要求。失蜡铸件的精度较高是指与一般砂型铸件相比而言,因此,对失蜡铸件的尺寸和几何形状定出过高的公差要求是不切实际的。尺寸公差按名义尺寸的大小而不同,通常在 $\pm 0.1 \sim \pm 0.5$ 毫米之间;需要切削加工的加工面,加工余量一般可定为 $0.3 \sim 1$ 毫米;对于形状并不复杂,加工要求比较严格的零件,还是采用砂型铸造后进行机械加工较为合适。

第三,铸件的性能要求和冶金条件。失蜡铸件的物理和机械性能基本上与其他铸造方法相同,区别是由于失蜡铸型一般是填砂热浇的,所以金属冷却缓慢,结晶组织粗大,因而塑性较低。为了改善钢的铸造组织,便于切削加工,铸件应进行正火或退火处理。对于一些薄壁类,承受液压或气压的零件,最好在压力状态下进行浇注,否则金属的致密性不能满足要求。对于中碳、高碳钢铸件,特别是高碳钢,表面易氧化脱碳,影响热处理硬度,宜进行不填砂浇注,以加快浇注后铸件的冷却速度。浇铸低碳钢铸件时,如采用电弧炉,由于受增碳的影响,成分不易得到保证。在浇铸不锈钢、耐热等高合金钢时,则必须采用碱性炉衬的感应炉。