

RONG MO JING ZHU SAN BAI WEN

熔模精铸

300问

● 叶久新 周士林 编著

● 湖南师范大学出版社

熔模精铸 300 问

叶久新 周士林 编著

湖南师范大学出版社

内 容 简 介

本书以问答形式介绍了精密铸造的基本知识，解答了生产中经常出现的一些实际问题。对提高现场技术人员和工人的专业技术水平以及指导精铸生产有适用价值。内容包括：绪论；精密铸件工艺设计与压型设计；熔模制造；脱蜡、蜡料回收及型壳焙烧；金属的熔炼与浇注；精铸件的清理及热处理；精铸件质量检测及缺陷分析；精铸车间管理常识共九个部分。

本书语言通俗，内容丰富，图文并茂，适用性强，可供从事精密铸造的工人、技术人员和管理人员阅读；同时，可作为大、中专院校铸造专业的参考教材以及精铸厂技术培训教材。

熔模精铸 300 问

叶久新、周士林 编著

责任编辑：廖建军

湖南师范大学出版社出版发行

（长沙市岳麓山）

湖南省新华书店经销 湖南师范大学印刷厂印刷

787×1092 32开 7.875印张 184千字 2插页

1991年4月第1版1991年5月第1次印刷

印数 1—4000册

ISBN7—81031—075—5/Z·007

定价：3.05元

前 言

熔模精铸是一种“近无余量”的薄壳型铸造方法。因为它具有很好的经济效益和很强的竞争能力，以致近十年来在我国获得了迅速的发展。为了上数量、降成本、增效益、求发展，关键的问题必须提高技术人员及工人的技术素质。为此，特编著了《熔模精铸300问》一书。

本书以问答形式介绍了熔模精铸的基本知识，解答了生产中容易出现的一些实际问题，借以指导其正确的工艺操作，生产出合格的精密铸件，提高经济效益。

为了使本书更具适用价值，在内容上除了介绍近期国内外发展动态外，对精铸生产中某些典型件的浇、冒口系统设计问题以及其它的新工艺、新材料都进行了分析和介绍。

本书在编著过程中，得到许多精铸厂家技术人员和工人同志的关心和支持，使得在内容上不断充实和完善，谨此致谢。

然而由于水平有限，望读者提出宝贵的意见。

编 者

一九九〇年十月

目 录

绪论

- 1、什么叫熔模精密铸造？
- 2、熔模精铸生产工艺流程怎样？
- 3、熔模精铸的发展史怎样？
- 4、熔模精铸生产方式和发展趋势怎样？
- 5、熔模精铸的经济性怎样？
- 6、熔模精铸存在哪些问题？
- 7、筹建熔模精铸车间（或工厂）应考虑哪些问题？

第一章 熔模铸件工艺设计与压型设计

- 8、熔模精铸中工艺设计通常包括哪几项内容？
- 9、对熔模精铸件的结构有哪些要求？对不合理的铸件结构是否可更改？
- 10、什么叫做工艺筋？什么叫做工艺孔？
- 11、什么叫铸造工艺图？应表示出哪些工艺参数？
- 12、什么叫铸件图？怎样绘制铸件图？
- 13、什么是分型面？如何选择和确定分型面？
- 14、什么是基准面？如何确定基准面？
- 15、铸件的转角处为什么要做成圆角？怎样确定铸造圆角？
- 16、什么叫铸造斜度？怎样确定铸造斜度？

- 17、为什么铸件要留有一定的机械加工余量？怎样确定机械加工量？
- 18、如何估算精铸件重量？
- 19、对浇注系统有哪些基本要求？
- 20、浇注系统的一般结构组成是什么？
- 21、浇注系统有哪几种类型？各有何特点？
- 22、浇口杯的作用是什么？哪种形式最好？
- 23、直浇口的作用是什么？设计直浇口时应注意哪些问题？
- 24、横浇口的作用是什么？哪种形式最好？
- 25、为什么说内浇口设计是熔模精铸浇、冒口设计中最主要的环节？
- 26、什么叫顺序凝固和同时凝固？各有何特点？怎样根据铸件情况选择凝固原则？
- 27、什么叫铸件的热节？如何求铸件上热节圆直径？
- 28、选择内浇口位置时，应考虑哪些方面的问题？
- 29、确定内浇口数量时应注意哪些方面的问题？
- 30、内浇口的截面形状有哪些？如何选择？
- 31、内浇口截面尺寸如何确定？
- 32、举例用当量热节法计算内浇口截面尺寸。
- 33、什么是凝固区？凝固区宽度与铸件质量有什么关系？
- 34、浇注完毕后，金属液的凝固分几个阶段？对铸件质量有何影响？
- 35 冒口在熔模精铸工艺中有哪些主要作用？
- 36、冒口要很好地发挥作用，必须满足哪三个基本条件？
- 37、什么是模数？怎样才能保证冒口的凝固时间比铸件的凝固时间长？
- 38、要对铸件充分补缩，是否只要冒口足够大就行了？

- 39、冒口最好采用什么样的形体？为什么？
- 40、什么叫补贴？加补贴的目的是什么？补贴有几种型式？
- 41、怎样确定套筒类铸件的浇、冒口系统？
- 42、怎样确定圆环类铸件的浇、冒口系统？
- 43、怎样确定框架板条类铸件的浇、冒口系统？
- 44、怎样确定轮盘类铸件的浇、冒口系统？
- 45、怎样确定叶轮类铸件的浇、冒口系统？
- 46、怎样确定壳体类铸件的浇、冒口系统？
- 47、对压型的结构有哪些要求？
- 48、常用压型由哪几个部分组成？
- 49、什么是收缩？怎样确定压型型腔尺寸的总收缩率？
- 50、压型型腔尺寸如何确定？
- 51、怎样确定压型尺寸精度和表面粗糙度？
- 52、熔模精铸常用压型有哪些类型？
- 53、怎样制作钢质压型？
- 54、怎样正确使用和维护钢质压型？
- 55、低熔点合金压型常用配方有哪些？
- 56、怎样制作低熔点合金压型？
- 57、怎样正确使用及维护低熔点合金压型？
- 58、怎样制作塑料压型？
- 59、怎样正确使用及维护塑料压型？
- 60、怎样制石膏压型？
- 61、怎样正确使用及维护石膏压型？
- 62、怎样设计自动压蜡机压型？
- 63、形成铸件复杂内腔的方法有哪些？
- 64、怎样制作钢质型芯？

65、怎样制作可溶性型芯？

66、怎样制作陶瓷型芯？

67、怎样制作水玻璃型芯？

第二章 熔模制造

68、对模料原材料有哪些基本要求？

69、模料怎样分类？

70、石蜡—硬脂酸模料为什么在我国得到广泛应用？它的主要性能怎样？

71、为什么要提出代用硬脂酸问题？当前主要有那些代用材料？

72、石蜡—硬脂酸模料熔化时，为什么要采用隔水加热法而不能用电炉直接加热？

73、目前国内外生产和使用哪些中温模料？

74、怎样根据气候特点调整石蜡—硬脂酸模料的成分？

75、制备模料为什么要进行搅拌？怎样搅拌？

76、配制模料工作人员岗位责任制？

77、压制熔模时怎样使用分型剂？

78、压型工作温度对熔模质量有何影响？

79、制模场地温度对熔模质量有何影响？

80、模料温度对熔模质量有何影响？

81、压注压力大小对熔模质量有何影响？

82、压注速度对熔模质量有何影响？

83、熔模冷却水中用什么添加物好？

84、怎样选用压蜡机？

85、气动台式压蜡机的构造和工作原理如何？

- 86、气动多头手掀式压蜡机的结构及工作原理如何？
- 87、半自动压蜡机的结构和工作原理如何？
- 88、十二工位卧式自动压蜡机的结构和工作原理如何？
- 89、电动压蜡机的结构和工作原理如何？
- 90、制模生产线有哪几种形式？
- 91、怎样排除压蜡机常见故障？
- 92、使用压蜡机应注意哪些安全操作规程？
- 93、怎样维护及保养压蜡机？
- 94、熔模表面应符合哪些要求？
- 95、熔模的飞边、毛刺是怎样产生的？
- 96、熔模表面为什么往往产生缩陷？怎样避免和防止？
- 97、熔模为什么会出现裂纹？如何防止？
- 98、熔模表面粗糙的原因是什么？
- 99、熔模为什么会产生变形和翘曲？
- 100、熔模为什么会出现冷隔或注不足？
- 101、制模工作人员岗位责任制
- 102、怎样修整熔模？
- 103、怎样存放保管熔模？
- 104、怎样制作浇口棒模？
- 105、制浇口棒有哪些设备？
- 106、浇口棒制作人员岗位责任制
- 107、熔模组焊有哪些要求？
- 108、怎样装配复杂熔模？

第三章 型壳制造

- 109、对型壳性能有哪些要求？
- 110、制壳常用哪些原材料？各有何作用？
- 111、石英材料有何特点？对制壳的工艺要求是什么？
- 112、耐火泥的性能特点怎样？
- 113、什么叫匣钵砂（粉）？其性能特点如何？
- 114、铝矾土的主要规格和性能如何？为什么近年来代用石英粉得到广泛使用？
- 115、制壳用粘结剂有哪些？各有何特点？
- 116、水玻璃的工艺性能指标是什么？
- 117、配制涂料怎样选择水玻璃的工艺参数？
- 118、提高水玻璃模数的原因是什么？
- 119、怎样处理低模数水玻璃？
- 120、水玻璃涂料的工艺性能有哪些？如何控制水玻璃涂料的质量？
- 121、什么叫涂料的粘度？如何测定？涂料粘度对型壳质量有什么影响？
- 122、什么叫涂料配比？涂料配比对型壳质量有什么影响？
- 123、温度对水玻璃涂料性能有何影响？如何根据气温变化控制料涂性能？
- 124、表面层涂料的作用是什么？怎样配制表面层涂料？
- 125、加固层涂料的作用是什么？怎样配制加固层涂料？
- 126、什么叫涂料的“熟化期”？怎样保管涂料？
- 127、涂料配制人员岗位责任制
- 128、制壳工艺过程包括哪几个步骤？

- 129、涂挂涂料应注意哪些操作规程？
- 130、涂挂涂料后为什么要撒砂？撒砂的方法有哪些？
- 131、水玻璃型壳硬化前的自然干燥有何作用？
- 132、水玻璃型壳化学硬化的实质是什么？
- 133、氯化铵作水玻璃型壳硬化剂的硬化原理是什么？
- 134、怎样配制氯化铵硬化剂？
- 135、氯化铵硬化剂为什么要作定期化验和调整？怎样进行调整？
- 136、生产中有时出现硬化剂未达到规定浓度，而池底却沉积块状氯化铵的现象，这是为什么？
- 137、影响水玻璃型壳硬化速度的因素有哪些？
- 138、硬化时间对型壳质量有何影响？
- 139、怎样检验型壳的硬化效果？
- 140、硬化后的自然干燥有什么作用？怎样控制干燥时间？
- 141、为什么要提出取代氯化铵硬化剂的问题？目前国内使用了哪些其它硬化剂？
- 143、怎样使用氯化钙硬化剂？
- 143、怎样使用氯化镁硬化剂？
- 144、怎样使用聚合氯化铝硬化剂？
- 145、怎样使用结晶氯化铝硬化剂？
- 146、将氯化铵与结晶氯化铝硬化剂进行比较，各有何优缺点？
- 147、什么是交替硬化制壳工艺？
- 148、怎样配制水玻璃—聚氯化铝涂料？
- 149、水玻璃—聚氯化铝涂料交替硬化制壳工艺有何特点？
- 150、什么叫混合涂料制壳工艺？

- 151、混合涂料用硬化剂硬化工艺特点是什么？
- 152、混合涂料交替硬化工艺特点是什么？
- 153、电泳制壳的原理和特点怎样？
- 154、什么叫低强度型壳？什么叫高强度型壳？为什么说高强度型壳的应用是熔模精铸的一次革命？
- 155、什么是硅酸乙酯？硅酸乙酯为什么要进行水解？
- 156、硅酸乙酯水解需要哪些加入物？各起什么作用？
- 157、怎样计算和确定水解液的添加物？
- 158、什么叫一次水解？什么叫二次水解？什么叫综合水解？
- 159、怎样配制硅酸乙酯粘结剂涂料？
- 160、硅酸乙酯—铝矾土快速制壳工艺特点是什么？
- 161、什么是硅溶胶粘结剂？
- 162、怎样用硅溶胶涂料制壳？
- 163、水玻璃型壳、硅酸乙酯型壳、硅溶胶型壳之比较，各有何特点？
- 164、为什么水玻璃粘结剂在我国能长期使用？
- 165、涂料制型常用哪些设备？
- 166、常用涂料搅拌机的类型、结构特点是什么？
- 167、常用撒砂机的类型、结构特点和工作原理是什么？
- 168、转台制壳机的构造和工作特点怎样？
- 169、M345自动制壳机的构造和工作特点是什么？
- 170、悬挂式制壳生产线的构造和工作特点是什么？
- 171、悬链双吊具制壳生产线的构造和工作特点是什么？
- 172、涂料制壳设备在使用中，如何维护和保养？
- 173、型壳常见哪些缺陷？
- 174、型壳为什么会出现裂纹？

- 175、型壳为什么会强度低？
- 176、型壳为什么会分层？
- 177、型壳为什么会变形？
- 178、型壳表面为什么会长“白毛”？
- 179、涂料制壳工作人员岗位责任制。

第四章 脱（蜡）模、模料回收及型壳焙烧

- 180、什么叫做脱蜡？常用脱蜡方法有哪些？
- 181、热水脱蜡的工艺要点是什么？
- 182、脱蜡池水为什么要定期更换？
- 183、热水脱蜡法有何优点？
- 184、蒸汽脱蜡法有何特点？
- 185、微波脱蜡法有何特点？
- 187、远红外线脱蜡法有何特点？
- 188、什么叫模料的“皂化反应”？“皂化反应”对模料的性能有什么影响？
- 189、回收处理模料有哪些方法？原理怎样？
- 190、低温模料在使用过程中有哪些因素可导致其变色？
- 191、旧模料反复进行酸法处理，为什么不能消除黑色？
- 192、脱蜡、回收处理岗位责任制
- 193、水玻璃粘洁剂型壳为什么要进行焙烧？
- 194、水玻璃型壳的焙烧机理如何？
- 195、怎样检查型壳的焙烧质量？
- 196、型壳焙烧常用设备有哪些？
- 197、型壳焙烧工作人员岗位责任制

第五章 金属的熔炼与浇注

- 198、什么是合金？何谓合金的铸造性能？
- 199、铸钢的铸造性能怎样？
- 200、铸铁的铸造性能怎样？
- 201、铸造有色合金的铸造性能怎样？
- 202、铸造碳素钢概述
- 203、铸造低合金钢概述
- 204、铸造高合金钢概述
- 205、常用铸造有色合金有哪儿类？铸造铝合金牌号怎样表示？
- 206、什么叫青铜、黄铜、特殊黄铜？
- 207、锡青铜、铝青铜、黄铜的牌号是怎样表示的？
- 209、何谓酸性炉？何谓碱性炉？
- 210、电弧炉的结构怎样？
- 211、电弧炉的工作原理是什么？
- 212、怎样捣制电弧炉炉衬？
- 213、怎样修补电弧炉炉衬？
- 214、碱性电弧炉氧化法炼钢工艺要点
- 215、碱性电弧炉不氧化法炼钢工艺要点
- 216、酸性电弧炉氧化法炼钢工艺要点
- 218、电弧炉炼钢节约用电的途径有哪些？
- 218、感应电炉如何分类？
- 219、感应电炉的熔化原理怎样？
- 220、感应电炉的熔化特点是什么？
- 221、怎样捣制感应电炉坩埚？

- 222、怎样修补感应电炉坩埚？
- 223、酸性感应电炉炼钢操作工艺是什么？
- 224、碱性感应电炉炼钢操作工艺是什么？
- 225、工频无芯感应电炉结构特点怎样？
- 226、工频有芯感应电炉结构特点怎样？
- 227、高频感应电炉结构特点怎样？
- 228、真空感应电炉的结构特点怎样？
- 229、电渣炉的原理及结构特点怎样？
- 230、等离子弧熔炼炉工作原理怎样？
- 231、炉料配料如何计算？举例说明。
- 232、如何检测钢水温度？
- 233、炼钢过程中为什么要对钢液脱氧？
- 234、怎样对钢液进行脱氧？
- 235、怎样检查钢水的脱氧效果？
- 236、怎样判断钢水中的含硅量？
- 237、怎样用铁合金对炉前结果进行调整？
- 238、碳素钢（如ZG45）的熔炼特点如何？
- 239、低合金钢（如ZG35crMnSi）的熔炼特点如何？
- 240、合金工具钢熔炼特点如何？
- 241、高合金工具钢熔炼特点如何？
- 242、不锈钢（ZG1Cr18Ni9Ti）熔炼特点如何？
- 243、有色金属熔炼特点如何？
- 244、炼钢人员岗位责任制
- 245、合金浇注温度对铸件质量有何影响？
- 246、怎样选择铸件的浇注速度？
- 247、浇注操作工艺要点有哪些？

第六章 铸件的清理及热处理

- 248、浇注后的铸件何时才能脱壳清理？
- 249、脱壳清理有哪些方法？
- 250、震动脱壳机的工作原理怎样？
- 251、电动锤击式脱壳机结构原理怎样？
- 252、由凿岩机改装的脱壳机结构特点怎样？
- 253、电液压力清理原理及特点怎样？
- 254、脱壳清理工作人员岗位责任制？
- 255、铸件浇注系统如何切割？
- 256、怎样应用气割方法？
- 257、精铸件的表面清理有哪些方法？
- 258、碱煮的原理及特点怎样？
- 259、电—化学清理的原理及特点怎样？
- 260、熔模精铸件为什么要进行热处理？
- 261、精铸件热处理的类型及规范怎样？
- 262、怎样选择铸件的热处理方法（类型）？
- 263、怎样确定铸件热处理加热速度？
- 264、热处理工作人员岗位责任制
- 265、怎样搞好精铸件的防锈？

第七章 铸件质量检测及缺陷分析

- 266、熔模精铸件质量检测包括哪些内容？
- 267、怎样检查铸件的外观质量？
- 268、怎样检查铸件的内在质量？
- 269、怎样检验铸件的化学成分？

- 270、怎样检查铸件的机械性能？
- 271、铸件出现化学成分不合格的原因什么？
- 272、铸件机械性能不合格的原因是什么？
- 273、熔模精铸件常见哪些表面缺陷？
- 274、铸件表面出现“铁刺”的原因是什么？
- 275、“铁豆”是怎样产生的？
- 276、铸件表面为什么会出现“桔皮”和“疤痕”？
- 277、怎样防止铸件产生砂眼和渣眼？
- 278、凹陷、鼠尾、夹砂及穿孔是怎样产生的？
- 279、铸件为什么会出现鼓包和缩陷？缩陷与凹陷有什么区别？
- 280、铸件为什么会变形？怎样防止？
- 281、铸件气孔的特点及形成原因是什么？
- 282、什么是冷隔和浇不足？怎样防止？
- 283、什么叫热裂？为什么精铸件会产生热裂？
- 284、什么叫冷裂？为什么精铸件会产生冷裂？
- 285、什么叫缩孔、缩松？它们在铸件中是怎样形成的？
- 286、缩孔的形式与相图有什么关系？
- 287、铸件脆断的原因是什么？怎样防止？
- 288、精铸件为什么会表面脱碳？如何挽救？
- 289、怎样对有表面缺陷的铸件进行焊补？
- 290、铸件终检员岗位责任制

第八章 精铸车间管理常识

- 291、什么叫经营、管理？
- 292、什么叫技术管理？