

铸造用模手册

《铸造用模手册》编写组

铸造用模手册

《铸造用模手册》编写组



机械工业出版社

《铸造用模手册》，是多年来我国第一次对铸造用模生产经验及科研成果全面而系统的总结。内容丰富，适用性强。是铸造行业中广大制模工人盼望已久的、实用的工具书。

本手册内容分四篇。第一篇，基础知识，其中包括画图及识图的基本知识；第二篇，木模，其内容有木模材料及其性能、切削基理、加工方法、制造工艺并汇集了一些典型件实例；第三篇，金属模，主要叙述了金属模的设计与制造方法；第四篇，塑料模，本篇归纳了环氧树脂塑料模及聚苯乙烯泡沫塑料模的材料性能、工具及制造工艺过程等。附录中编入了制造铸模常用的一些参考资料。全书力求文字通俗易懂，尽量用图、表说明，便于工人掌握和运用。

本手册主要供铸造制模工人在生产中使用，也可供从事铸造工作的其他工人、工程技术人员及大专院校铸造专业的师生参考。

铸造用模手册

《铸造用模手册》编写组

责任编辑 余茂祚

封面设计 刘 珊

机械工业出版社出版（北京阜成门外百万庄南街一号）

（北京市书刊出版业营业许可证出字第117号）

中国农业机械出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

开本850×1168¹/₃₂·印张35¹/₈插页2·字数927千字

1987年12月北京第一版·1987年12月北京第一次印刷

印数0,001—8,400·定价：10.50

统一书号：15033·6182

前 言

铸造用模是铸造生产中必不可少的，其设计与制造的质量直接影响铸件的质量及产量。所以，它得到了铸造工作者的很大重视，获得了迅速发展，积累了丰富的生产经验及科研成果。但多年来一直没有全面系统的总结。为了满足铸造工作者，特别是广大制模工人在生产中的急需，促进铸造技术发展，为四化建设服务。为此，机械工业出版社委托北京市机械工业局技术开发研究所负责组织《铸造用模手册》的编写工作。

在编写过程中，分别在北京召开了小型预审会，修改后，又在苏州召开了全国性审稿会，许多专家、教授、工程技术人员和有经验的工人本书提供了有益的经验 and 资料，对提高本手册质量起了积极作用。在此，对本手册给予热情支持、协助以及提供宝贵意见和资料的单位和个人，致以衷心感谢。

本手册的编写单位及人员有：第一篇，北京模型厂李春甫；第二篇，北京模型厂李春甫，机械工业部设计研究总院余耀华，北京模型厂张吉通；第三篇，第一章，北京叉车总厂铸造厂胡庆礼，第二章，北京内燃机总厂孟庆仙，李智；第四篇，北京市机电研究院铸造研究所柏树珍，但其中第二章第五部分，由上海市机械制造工艺研究所梁光泽编写；附录部分，由北京市机械工业局技术开发研究所杨建本编。

本手册由北京市机械工业局技术开发研究所任子诚负责编写的组织工作，由机械工业出版社余茂祚和北京市机电研究院铸造研究所柏树珍负责全书的统稿工作。

由于我们水平不高，错误之处，在所难免，希望读者批评指正。

《铸造用模手册》编写组

目 录

第一篇 基础知识

第一章 识图及几何画法	1
一、看图的方法、步骤	1
(一) 线型意义	1
(二) 图面上符号的意义	2
(三) 视图的画法	4
(四) 视图上尺寸的标注	8
(五) 看图的步骤	10
二、几何作图及各种曲线画法	10
(一) 任意角的画法	10
(二) 圆内接正多边形的画法	16
(三) 鸭蛋圆及椭圆的几种画法	20
(四) 展开图的画法	22
(五) 几种曲线的画法	25
第二章 铸造基础知识及机械加工常识	34
一、铸造工艺符号及造型方法	34
(一) 铸造工艺符号及表示方法	34
(二) 几种常见的造型方法	48
二、铸造工艺参数选择	53
(一) 铸造收缩率	53
(二) 机械加工常识及机械加工余量	58
(三) 拔模斜度	65
(四) 模样分型负数	68
(五) 工艺补正量	70
(六) 铸筋和反变形量	72
(七) 芯头的种类、定位、尺寸、斜度及间隙	74

第二篇 木 模

第一章 木模材料	87
一、木材	87
(一) 木材构成	87
(二) 木材的物理性质	90
(三) 木材的机械性能	94
二、木材树种、规格及材质标准	103
(一) 木模常用木材的树种	103
(二) 常用木材规格及材质标准	106
(三) 木材储存及保管	107
三、木模制作的新材料	110
(一) 菱苦土	110
(二) 聚苯乙烯泡沫塑料	111
(三) 聚氯乙烯硬质塑料板及酚醛层压板	111
(四) 强固材料——钢材	113
四、木模辅助材料	113
(一) 木模粘接材料	113
(二) 木模钉接材料	118
(三) 木模的金属附具	121
(四) 木模砂磨材料	126
(五) 木模涂装修饰材料——油漆及填料	128
第二章 木材切削基理和接合形式	132
一、木材切削基理	132
(一) 木材切削基本概念	132
(二) 木材切削的基本形式	133
(三) 木材切削类别	134
二、木材接合形式	143
(一) 拼接合	143
(二) 榫接合	147
(三) 多头接合	151
(四) 圆件接合	153

第三章 木模工艺技术	157
一、木模的工艺编制	157
(一) 木模工艺编制的原则	157
(二) 木模工艺图的绘制及内容	157
(三) 木模工艺工序	162
(四) 木模分型面的确定	162
二、木模结构	166
(一) 木模结构图	166
(二) 木模分块工艺、结构方法	167
(三) 木模样板的选择及应用	170
(四) 木模通用结构	171
三、木模常用芯盒种类	189
(一) 常用芯盒代号(推荐)	189
(二) 对开芯盒	189
(三) 可拆式芯盒	195
(四) 脱落式芯盒	201
(五) 刮板芯盒	203
(六) 大型铁木结构芯盒	205
四、木模配料	207
(一) 配料单的编制	207
(二) 选料原则	209
(三) 木模用木材的计算	210
(四) 残头边料的利用	210
五、木模制造	214
(一) 木模制造的一般要求	214
(二) 木模放样	217
(三) 模块的画线方法	222
(四) 模块的组合方法	226
(五) 木模变形因素分析及防止方法	231
(六) 车板模	232
(七) 刮板模	236
(八) 摇板模	236
(九) 骨架模	237

(十) 模板模.....	239
六、菱苦土模.....	241
(一) 木质基体预制.....	241
(二) 混和料准备.....	242
(三) 菱苦土模的铺塑与修饰.....	246
七、木模修饰与涂装.....	247
(一) 修涂与涂装的作用.....	247
(二) 修饰加工.....	247
(三) 油漆涂装.....	248
八、木模检验.....	249
(一) 木模质量及精度.....	249
(二) 木模检验原则及内容.....	250
第四章 铸齿齿轮	253
一、圆柱齿轮.....	253
(一) 直齿圆柱齿轮.....	253
1. 齿轮齿形的各部分名称、意义和符号.....	253
2. 计算公式	257
3. 齿形画法	261
4. 木模制造	263
5. 齿轮齿形各部分尺寸对照表	270
(二) 斜齿圆柱齿轮.....	273
1. 齿轮齿形各部分名称、符号和计算公式.....	273
2. 齿形画法	273
3. 木模制造	280
二、圆锥齿轮.....	283
(一) 直齿圆锥齿轮.....	283
1. 齿形各部分名称、符号和计算公式.....	283
2. 齿形画法	283
3. 木模制造	288
4. 节锥角、齿顶角及齿根角简表	320
(二) 斜齿圆锥齿轮.....	321
1. 齿形各部分名称、符号及计算公式	321
2. 齿形画法	321
3. 木模制造	324

三、蜗轮与蜗杆.....	325
(一) 齿形各部分名称、符号及计算公式.....	325
(二) 齿形画法.....	328
1. 蜗轮斜端面齿形的第一种画法.....	328
2. 蜗轮斜端面齿形的第二种画法.....	330
3. 蜗轮斜端面齿形的第三种画法.....	331
(三) 蜗杆木模制造.....	333
1. 画线	333
2. 加工方法	334
(四) 蜗轮木模制造.....	335
1. 活动轮齿木模的制造.....	335
2. 刮板木模	338
(五) 蜗杆导程、节圆直径及螺旋升角对照表.....	338
四、内齿轮及链轮.....	342
(一) 内齿轮.....	342
1. 内齿轮齿形各部分名称、符号及计算公式	342
2. 内齿轮齿形画法.....	345
3. 内齿轮木模制造.....	346
(二) 环链轮.....	347
1. 环链轮齿形各部分名称、符号及计算公式	347
2. 环链轮木模制造.....	347
(三) 方框链轮.....	351
1. 方框链轮齿形各部分名称、符号、计算公式及齿形画法	351
2. 方框链轮木模的制造	353
第五章 木模制造实例	354
一、轮类.....	354
(一) 皮带轮.....	354
(二) 绳轮.....	354
(三) 离心泵叶轮.....	357
1. 圆弧叶片叶轮	357
2. 扭曲叶片叶轮	359
二、箱类	364
(一) 立式蜗轮箱盖.....	364
1. 模样制造	364

2. 芯盒制造	366
(二) 立式蜗轮箱座	366
1. 模样制造	366
2. 芯盒制造	368
(三) 大型变速箱箱盖	368
1. 模样制造	368
2. 芯盒制造	370
(四) 大型变速箱箱座	371
1. 模样制造	371
2. 芯盒制造	371
三、主机件	373
(一) 8AS12.5机体	373
1. 模样制造	373
2. 芯盒制造	375
(二) 7201-01-01透平压缩机上盖	379
1. 模样制造	379
2. 芯盒制造	379
(三) 7201-01-02透平压缩机下机壳	381
1. 模样制造	381
2. 芯盒制造	381
(四) 20m ³ 空气压缩机机身	387
1. 模样制造	387
2. 芯盒制造	387
四、泵类	392
(一) 离心泵泵体	392
1. 工艺图	392
2. 模样制造	392
3. 芯盒制造	394
(二) 多段离心泵前段(进水段)	394
1. 模样制造	396
2. 芯盒制造	396
(三) 多段离心泵中段	399
1. 模样制造	399
2. 芯盒制造	399
五、其它	401

(一) 等螺距绞龙叶.....	401
1. 工艺图	401
2. 模样制造	401
(二) 搅拌桨叶.....	405
1. 工艺图	405
2. 模样制造	405
(三) 螺旋桨.....	409
1. 工艺图	409
2. 模样制造	410
第六章 木模制作的工具、机具和机械设备.....	415
一、度量、画线、检测工具.....	415
(一) 度量工具.....	415
(二) 角、规工具.....	418
(三) 画线工具.....	423
(四) 绘图工具.....	425
二、手工工具.....	428
(一) 锯类.....	428
(二) 刨类.....	432
(三) 铲、铤类.....	437
(四) 钻及旋转工具.....	444
(五) 斧、锤类.....	449
(六) 钳子、扳手类.....	450
(七) 胶拼工具.....	454
(八) 油漆涂装工具.....	455
三、电动工具.....	458
(一) 手提式电钻.....	458
(二) 电动圆锯.....	458
(三) 电动木工刨.....	461
(四) 电动曲线锯.....	462
四、木材加工机械.....	463
(一) 概述.....	463
(二) 锯床.....	463
(三) 刨床.....	478

(四) 车床	491
(五) 铣床	498
(六) 钻床	512
(七) 磨床	515
(八) 锯、刀整磨设备	520
五、其它工艺装备	533
(一) 工作台和装配平台	533
(二) 利材设备和菱苦土混和料设备	537
(三) 起重运输设备	539
(四) 油漆涂装设备	540
参考文献	540

第三篇 金 属 模

第一章 金属模设计	543
一、金属模材料的选择	543
二、金属模尺寸的计算	544
三、金属模样的结构	546
(一) 模样的壁厚与加强筋	546
(二) 模样的活块结构	550
(三) 分开制造的芯头及镶块的定位和固定	551
(四) 模样在模底板上的装配	553
四、金属芯盒	565
(一) 金属芯盒的分类	565
(二) 金属芯盒的结构	565
(三) 芯盒结构举例	594
五、金属模通用技术条件	597
(一) 模样的加工精度和表面光洁度	597
(二) 模具缺陷的修补和磨损极限	601
第二章 金属模的制造	603
一、金属模制造的特点	603
二、金属模制造的准备	603
(一) 毛坯准备	603

(二) 钳工常用工夹辅具.....	606
(三) 铣工常用工具、辅具.....	630
(四) 加工工艺的编制.....	659
三、金属模的加工.....	687
(一) 钳工操作.....	687
(二) 铣工操作.....	709
四、不良品的修补.....	774
五、金属模的打印和验收.....	777
六、金属模制造车间常用机床.....	779
七、金属模制造的其它方法.....	787
(一) 陶瓷型精密铸造法.....	787
(二) 低熔点合金模样.....	795
(三) 烘干器制作法.....	798

第四篇 塑料模

第一章 环氧塑料模	799
一、概述.....	799
(一) 环氧塑料模及其制造工艺过程.....	800
1. 环氧塑料模	800
2. 环氧塑料模制造的基本工艺过程	800
(二) 环氧塑料模的特点.....	801
1. 环氧塑料模的优点.....	801
2. 环氧塑料模的缺点.....	804
(三) 环氧塑料模的分类.....	805
(四) 环氧塑料模的采用.....	806
1. 环氧塑料模的采用依据	806
2. 环氧塑料模的设计程序	806
3. 环氧塑料模的技术资料	807
4. 环氧塑料模的设计原则	807
二、制模原材料及其性能.....	807
(一) 常用环氧树脂及其性能.....	807
1. 环氧树脂	807
2. 环氧值	808

3. 常用环氧树脂的牌号及规格	809
4. 环氧树脂的性能	809
5. 环氧树脂的缺点	812
(二) 固化剂	812
1. 固化剂的分类	812
2. 胺类固化剂固化反应机理	812
3. 胺类(伯、仲胺)固化剂用量的计算方法	815
4. 常用胺类固化剂的规格及性能	819
(三) 增韧剂	819
1. 增韧剂的分类、特点及作用	819
2. 常用增塑剂的品种及规格	819
3. 增塑剂的性能	819
4. 活性增韧剂	819
(四) 稀释剂	824
1. 稀释剂的分类、特点及作用	824
2. 常用稀释剂的品种及性能	824
3. 稀释剂用量对树脂固化后性能的影响	828
4. 稀释剂的选择原则	829
(五) 填料	829
1. 环氧树脂填料的分类及作用	829
2. 粉(粒)状填料	830
3. 纤维填料——玻璃纤维制品	831
4. 无碱玻璃纤维的性能	836
(六) 脱模剂	838
1. 对脱模剂的要求	838
2. 常用脱模剂	838
3. 脱模剂的使用方法及注意事项	838
(七) 其它常用辅助材料	842
1. 着色剂	842
2. 清洗剂	842
3. 封闭剂	842
4. 发泡剂	842
5. 稳定剂	843
6. 橡皮泥	844
(八) 原材料的处理及配制	844

1. 粉(粒)状填料的热处理规范	844
2. 玻璃纤维制品的剪裁	844
3. 金属构件的表面处理	845
4. 环氧塑料的配比和配制工艺	845
三、环氧塑料模样的制造	850
(一) 环氧塑料模样的结构	850
1. 模样塑料层的组成	850
2. 塑料模典型结构、特点及适用条件	850
3. 模样各塑料层厚度的确定	854
4. 模样的金属构件及起模装置	855
(二) 环氧塑料模成型操作工艺要点	862
1. 工具和原材料的准备	862
2. 层叠层塑料(简称胶液)性能的控制	862
3. 涂脱模剂	862
4. 涂表面层塑料	863
5. 填充短切纤维塑料等	863
6. 贴玻璃布	863
7. 浇注塑料	863
8. 填充塑料	864
9. 固化	864
(三) 母模的制造	864
1. 母模的要求、特点及适用条件	864
2. 母模的制造	864
(四) 阴模的制造	865
1. 阴模的类型、特点及适用条件	865
2. 阴模型腔最小壁厚的确定	865
3. 阴模的制造	865
(五) 环氧塑料模样的制造	871
1. 全塑结构模样的制造	871
2. 塑-金结构模样的制造	876
四、环氧塑料模板的制造	881
(一) 环氧塑料模板的分类	881
(二) 模板用具及其附件	881
1. 套箱	882
2. 凸凹板	882

3. 常用模板框	882
4. 模板外框	882
(三) 环氧塑料模板的制造	884
1. 整铸模板的制造	884
2. 装配式模板的制造	884
五、环氧塑料芯盒的制造	897
(一) 环氧塑料芯盒的分类	897
(二) 母芯的制造	897
(三) 全塑芯盒的制造	901
1. 准备工作	901
2. 全塑芯盒的制造工艺过程	903
(四) 塑-金结构芯盒的制造	908
1. 金属外框和金属外胎	908
2. 塑-金结构芯盒制造工艺过程	908
(五) 塑-木结构芯盒的制造	911
1. 芯盒木外框尺寸的确定	911
2. 塑-木结构芯盒的制造工艺过程	911
(六) 活块的制造	911
1. 用活块母模制造活块	911
用母芯（与芯子形状及尺寸相同）与芯盒活块座相配的 空隙来制造活块	911
3. 利用母芯制造活块	914
六、表面喷镀金属及其它	915
(一) 环氧塑料模表面喷镀金属工艺	915
1. 喷镀金属的工艺过程和工艺参数	915
2. 喷镀金属注意事项	915
(二) 环氧塑料模的质量控制	916
(三) 环氧塑料模的机械加工	916
1. 环氧塑料模的机械加工特点	916
2. 环氧塑料模的机械加工方法	917
(四) 环氧塑料模的安全生产	921
1. 原材料毒性的评定	921
安全生产措施	923
(五) 通风设备	926
1. 伞形排风罩	926

2. 侧面排风罩	926
3. 通风柜	927
4. 通风设备实例	928
(六) 环氧塑料模制造工艺实例	931
1. 发电机外壳模样的制造工艺过程	931
2. 叉杆模板制造工艺过程	931
3. 新型增压器蜗牛壳芯盒制造工艺过程	937
4. 小型芯盒简易定位	941
七、环氧塑料机械物理性能试验方法	941
(一) 环氧塑料机械性能试验方法总则	941
(二) 环氧塑料拉伸强度试验方法 (GB1040—70)	942
(三) 环氧塑料压缩强度试验方法 (GB1041—70)	943
(四) 环氧塑料弯曲强度试验方法 (GB1042—70)	944
(五) 环氧塑料冲击强度试验方法 (GB1043—70)	945
(六) 环氧塑料剪切强度试验方法	946
(七) 环氧塑料胶合强度试验方法 (HG2—151—65)	947
(八) 环氧塑料布氏硬度试验方法 (HG2—168—65)	947
(九) 环氧塑料比重试验方法 (GB1033—70)	949
(十) 环氧塑料耐热性 (马丁) 试验方法 (GB1035—70)	950
(十一) 环氧塑料线膨胀系数试验方法 (GB1036—70)	951
(十二) 环氧塑料导热系数试验方法 (稳态法)(HG2— 158—65)	952
第二章 聚苯乙烯泡沫塑料模	954
一、概述	954
(一) 聚苯乙烯泡沫塑料模及其特点	954
1. 聚苯乙烯泡沫塑料模	954
2. 聚苯乙烯泡沫塑料模的特点	954
(二) 泡沫塑料模的应用范围	956
(三) 泡沫塑料模的经济效果	957
(四) 泡沫塑料分解产物的毒性分析	958
二、聚苯乙烯泡沫塑料模的原材料及其性能	958
(一) 可发性聚苯乙烯珠粒	959
(二) 聚苯乙烯泡沫塑料板材	959