

机械工人职业技能培训教材

高级

模样工技术

机械工业职业技能鉴定指导中心 编

理论技能尽在其中



机械工业出版社

机械工人职业技能培训教材

高级模样工技术

机械工业职业技能鉴定指导中心 编

机械工业出版社

本书是根据原劳动部、机械工业部颁发的《中华人民共和国职业技能鉴定规范(考核大纲) 模样工》中的高级模样工鉴定内容编写的,内容包括高级模样工应掌握的基本知识,相关工种的工艺知识、专业知识。在专业知识中着重介绍了几种木工机床、非金属材料模样,典型复杂零件模样的制造工艺知识和操作方法。本书另有试题库与之配合,通过培训学习并考试及格可以达到《考核大纲》高级模样工的要求。

本书可作为模样工、铸造工培训教材和技工学校相应专业的教材,也可供工人自学及技能培训部门参考。

高级模样工技术

机械工业职业技能鉴定指导中心 编

*

责任编辑:余茂祚 版式设计:冉晓华

封面设计:姚毅 责任校对:张莉娟

责任印制:何全君

*

机械工业出版社出版(北京市百万庄大街22号)

邮政编码:100037

(北京市书刊出版业营业许可证出字第117号)

北京京丰印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

*

开本 850mm×1168mm^{1/32}·印张 9.875·字数 257 千字

1999年5月第1版第1次印刷

印数 0001—2500·定价 18.00 元

*

ISBN 7-111-01937-7/TG·1286

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换
本社购书热线电话(010) 68993821、68326677-2527

机械工人职业技能培训教材与试题库 编审委员会名单

(按姓氏笔画排列)

主任委员	邵奇惠			
副主任委员	史丽雯	李成云	苏泽民	陈瑞藻
	谷政协	张文利	郝广发	(常务)
委	于新民	田力飞	田永康	关连英
员	刘亚琴	孙旭	李明全	李玲
	李超群	吴志清	张岚	张佩娟
	邵正元	杨国林	范申平	姜世勇
	赵惠敏	施斌	徐顺年	董无岸
技术顾问	杨溥泉			

本书主编 田维扬 参编 田维扬(第二、六~八章)、陆燕祥(第一、五章)、田晓溢(第三章)、陈伟(第四章)

本书主审 陈荣初

14903/01



这套教材及题库是为了与原劳动部、机械工业部联合颁发的机械工业《职业技能鉴定规范》配套，为了提高广大机械工人的职业技能水平而编写的。

三百六十行，各行各业对从业人员都有自己特有的职业技能要求。从业人员必须熟练地掌握本行业、本岗位的职业技能，具备一定的包括职业技能在内的职业素质，才能胜任工作，把工作做好，为社会做出应有的贡献，实现自己的人生价值。

机械制造业是技术密集型的行业。这个行业对其职工职业素质的要求比较高。在科学技术迅速发展的今天，更是这样。机械行业职工队伍的一半以上是技术工人。他们是企业的主体，是振兴和发展我国机械工业极其重要的技术力量。技术工人队伍的素质如何，直接关系着行业、企业的生存和发展。在市场经济条件下，企业之间的竞争，归根结底是人才的竞争。优秀的技术工人是企业各类人才中重要的组成部分。企业必须有一支高素质的技术工人队伍，有一批技术过硬、技艺精湛的能工巧匠，才能保证产品质量，提高生产效率，降低物质消耗，使企业获得经济效益；才能支持企业不断推出新产品去占领市场，在激烈的市场竞争中立于不败之地。

机械行业历来高度重视技术工人的职业技能培训，重视工人培训教材等基础建设工作，并在几十年的实践中积累了丰富的经验。尤其是在“七五”和“八五”期间，先后组织编写出版了《机械工人技术理论培训教材》149种，《机械工人操作技能培训教材》85种，以及配套的习题集、试题库和各种辅助性教材共约700种，基本满足了机械行业工人职业培训的需要。上述各类教材以其行业针对性、实用性强，职业工种覆盖面广，层次齐备和成龙

配套等特点,受到全国机械行业工人培训、考核部门和广大机械工人的欢迎。

1994年以来,我国相继颁布了《劳动法》、《职业教育法》,逐步推行了职业技能鉴定和职业资格证书制度。我国的职业技能培训开始走上了法制化轨道。为适应新形势的要求,进一步提高机械行业技术工人队伍的素质,实现机械、汽车工业跨世纪的战略目标,我们在组织修改、修订《机械工人技术理论培训教材》,使其以新的面貌继续发挥在行业工人职业培训工作中的作用的同时,又组织编写了这套《机械工人职业技能培训教材》和《技能鉴定考核题库》,共87种,以更好地满足行业和社会的需要。

《机械工人职业技能培训教材》是依据原机械工业部、劳动部联合颁发的机械工业《工人技术等级标准》和《职业技能鉴定规范》编写的,包括18个机械工业通用工种。各工种均按《职业技能鉴定规范》中初、中、高三级“知识要求”(主要是“专业知识”部分)和“技能要求”分三册编写,适合于不同等级工人职业培训、自学和参加鉴定考核使用;对多个工种有共同要求的“基本知识”如识图、制图知识等,另编写了公共教材,以利于单科培训和工人自学提高。题库分别按工种和学科编写。

本套教材继续保持了行业针对性强和注重实用性的特点,采用了国家最新标准、法定计量单位和最新名词、术语;各工种教材则更加突出了理论和实践的结合,将“专业知识”和“操作技能”有机地融于一体,形成了本套教材的一个新的特色。

本套教材是由机械工业相对集中和发达的上海、天津、江苏、山东、四川、安徽、沈阳等地区机械行业管理部门和中国第一汽车集团公司等企业组织有关专家、工程技术人员、教师、技师和高级技师编写的。在此,谨向为编写本套教材付出艰辛劳动的全体人员表示衷心的感谢!教材中难免存在不足和错误,诚恳希望专家和广大读者批评指正。

目 录

前言

第一章 模样图知识	1
第一节 木模工艺图	1
第二节 木模结构图画法	9
第三节 木模样板图画法	23
复习思考题	27
第二章 木模工艺规程知识	28
第一节 木模工艺规程	28
第二节 木模工艺规程示例	31
复习思考题	39
第三章 木工机床知识	40
第一节 木工锯削机床	40
第二节 木工铣削机床	60
第三节 木工榫孔机床	86
复习思考题	90
第四章 其他材料模样知识	92
第一节 菱苦土模	92
第二节 泡沫塑料模	100
第三节 环氧树脂塑料模	102
第四节 光成形模样	112
复习思考题	113
第五章 典型零件模样制造知识	114
第一节 内齿轮木模制作	114
第二节 斜齿轮木模制作	125
第三节 绞龙叶木模制作	136
第四节 蜗杆、蜗轮木模制作	155
第五节 船用螺旋桨木模制作	181

复习思考题	230
第六章 铸造工艺知识	231
第一节 浇注系统	231
第二节 砂箱	241
第三节 铸件的凝固	250
第四节 铸件的冒口	253
第五节 冷铁和铸肋	261
第六节 铸造工艺文件	267
复习思考题	289
第七章 特种铸造	290
第一节 实型铸造	290
第二节 陶瓷型铸造	293
第三节 其他常用的特种铸造方法	299
复习思考题	301
第八章 提高劳动生产率的知识	302
复习思考题	305

第一章 模样图知识

培训要求 熟练掌握木模工艺图、木模结构图、木模样板图、铸型装配图的画法。能根据零件图、铸造工艺图、独立地进行较复杂的木模工艺图、结构图和样板图的绘制。

模样是造型、制芯不可缺少的工艺装备。模样按其制造所用材质不同，分为木模、金属型、塑料模、菱苦土模等。鉴于铸造用的模样，大部分还是木模，因此本章及以后章节有关模样知识，着重介绍木模样图知识及相关的木模知识。

木模样图是制造木模的工艺技术文件，是木模工制造木模的依据。木模样图主要包括木模工艺图、木模结构图及木模样板图。有关铸型装配图的画法，将在铸造知识内容中介绍。

第一节 木模工艺图

木模工艺图的绘制，按铸件生产批量、关键程度分为两种：一种是单件小批生产、可直接在铸件零件图上绘出；另一种是成批量或长期生产的重要零件，要绘制墨线图，把表达铸件毛坯形状尺寸和木模工艺用蓝图固定下来。有的木模工艺图，采用轴测投影图，由于轴测投影可以表现出零件的三个投影面，所以富有立体感，容易看懂。但标注尺寸有一定困难，除特殊部位，一般很少采用。下面介绍木模工艺图的画法。

一、在铸件零件图上绘制木模工艺图

1. 绘制工艺图的要求

(1) 要用红蓝两色线和文字表示工艺符号和文字，要采用规范的工艺符号及规定的表达方法。可参见第六章铸造工艺知识中，表 6-6 “铸造工艺符号及表达方法”的内容。

(2) 零件图上无需铸出部分，应作出“×”标记号。

(3) 主视图应能表现出铸件在浇注时的位置,分型面的位置、木模分模面的界限。

(4) 选择能表达铸件结构形状的视图,清楚地反映出铸件结构尺寸,以便布置砂芯的划分界限、确定芯头、芯座的形状、尺寸和间隙。必要时,可在图中增加视图。

(5) 如果有两个或两个以上的砂芯、冒口,要按下芯和安放冒口的先后顺序编上序号。砂芯要标出制芯时砂芯盒的舂砂方向。

(6) 木模上工艺性模块间的组合、连接及其他附件或附属结构设置、结构形式、位置、尺寸及公差要求等应在视图相应部位,都给出明确的表示和说明。

(7) 如在木模上施放起模斜度,加工余量,工艺补正量,分型、分芯负数,反变形量等这些改变零件结构形状的工艺附加尺寸,应在零件图上相应部分轮廓线外画出。必要时在原零件尺寸线和尺寸界线上标注相应改变后的尺寸。

(8) 应注明合金线收缩率、加工余量、起模斜度等有关的技术数据,并用文字补充说明图上未能标明的其他制造中的技术要求。

(9) 如需要注出木模重要的工作尺寸,则应在相应视图上原有尺寸数值的下方,用红色笔书写或用括号括起来,以便与原零件尺寸相区别。

(10) 需要木模做出的铸造工艺结构,如浇注系统、冒口、排气通道、冒口补贴等,以及木模工艺中设置的其他附加工艺结构,如吊模,起模装置、敲模板、开设的造砂芯舂砂孔等,都应按比例绘制在相应部位,清楚地表示出形状尺寸。

2. 在零件图上绘制木模工艺图的注意事项

(1) 红蓝两色工艺图线采用细实线,不得覆盖原尺寸界线、公称尺寸和加工符号。

(2) 标注的工艺参数和文字要与零件图的标注方向一致。

(3) 除必要外,不采用与零件图投影方向不一致的标注。如对分型面、砂芯的舂砂方向等的标注。以免造成木模按工艺图形、反向制作。

图 1-1 为扇形齿铸件在零件图上绘制的木模工艺图。



图 1-1 扇形齿木模工艺图

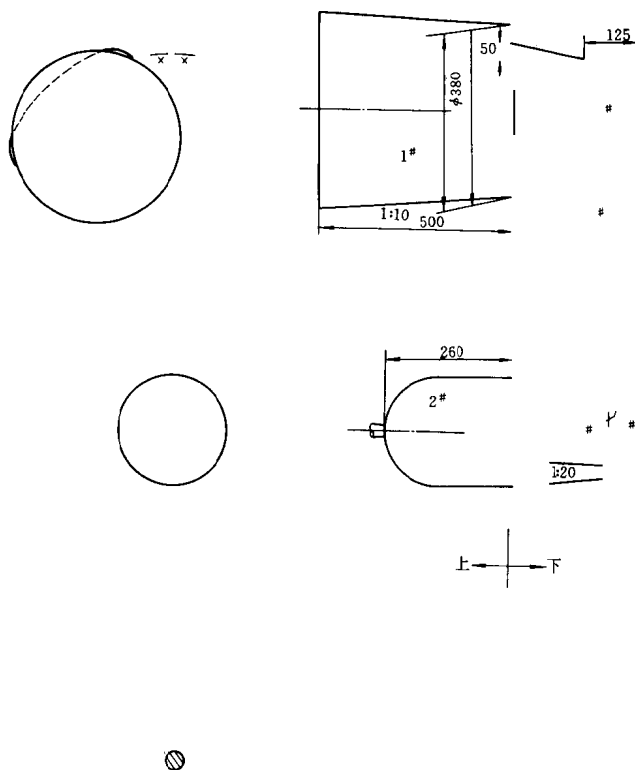
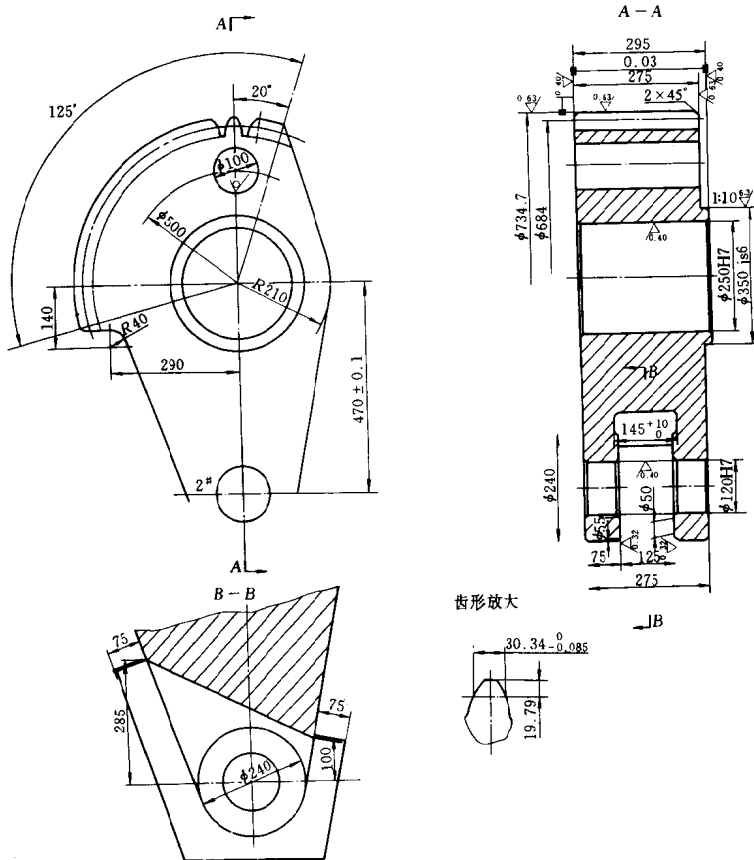


图 1-1 扇形齿木



技术要求

1. 合金线收缩率: 2%
2. 未注明铸造圆角 R20
3. 按 I 级模技术标准生产和验收
4. 注字位置写在模块的明显处

14	14-1	5# 芯盒	1	红松	
13	13-1	下4# 芯盒	1	红松	
12	12-1	上4# 芯盒	1	红松	
11	11-1	3# 芯盒	1	红松	
10	10-1	2# 芯盒	1	红松	
9	9-1	1# 芯盒	1	红松	
8	8-1	3# 冒口补贴	1	红松	拆活动
7	7-1	2# 冒口补贴	1	红松	拆活动
6	6-2	1# 冒口补贴	2	红松	拆活动
5	5-1	3# 明冒口	1	白松	
4	4-1	2# 明冒口	1	白松	
3	3-2	1# 明冒口	2	白松	
2	2-1	下半模块	1	红松	
1	1-1	上半模块	1	红松	
序号	件号	名称	数量	材料	备注

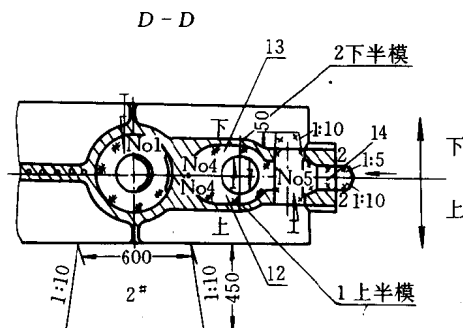
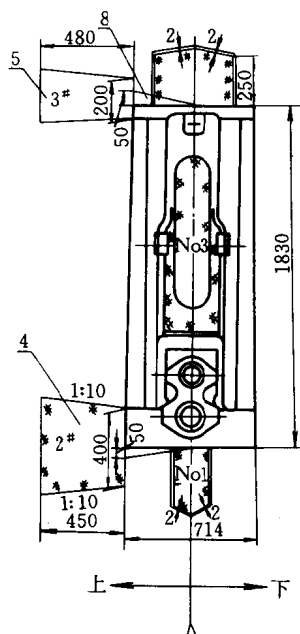
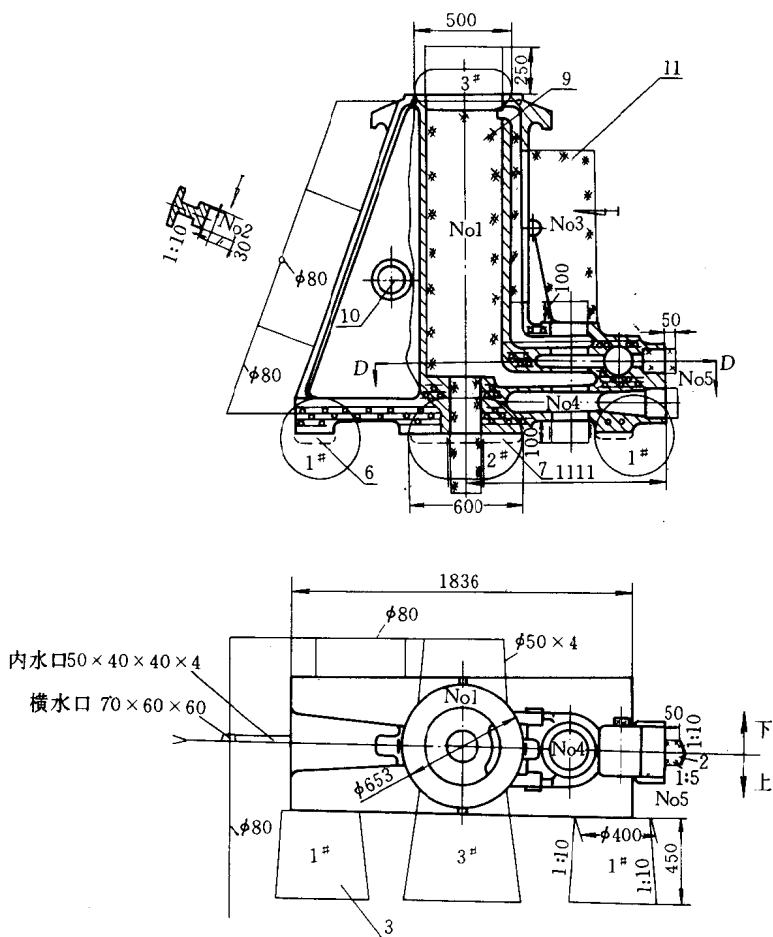


图 1-2 墨线绘制的模锻



锤气缸木模工艺图

二、用墨线图绘制木模工艺图

用墨线绘制木模工艺图，不采用红蓝两色线，而用墨线绘制零件的视图和表示工艺内容。工艺性作图线，采用粗实线、细实线、双点划线。不铸出的孔槽和与制造木模无关的内容，用实体表示或不画出。如图 1-2 所示。

用墨线绘制木模工艺图，应首先绘制木模工作草图。木模工作草图的基本内容，与在零件图上直接绘制木模工艺内容相同。根据草图上的计算和记录，删去大量无助于木模制作的结构尺寸，按照木模的工作尺寸，绘制木模工艺铅笔底稿。

1. 木模工艺图上不同墨线所表示的工艺内容

(1) 用细实线表示，分型线，分模线、分型分模线，分型分芯负数线、砂芯划分界线、芯头、芯头斜度、活块拆活动部位、铸肋、补正余量、冒口及补贴、排气通道、浇注系统，附铸试块、检查样板及书写砂芯编号、冒口编号。

(2) 用粗实线表示铸件毛坯轮廓、砂芯舂砂方向、芯撑、吊耳。

(3) 用双点划线表示零件形状、工艺夹头、反变形量。

2. 绘制木模工艺墨线图的基本要求

(1) 图面 图样幅面、比例、视图布置、标题栏、装订线的格式、要符合《机械制图》国家标准。外模和砂芯的工艺图可分别在几张图上绘出、但要符合全套木模工艺总体要求。铸件其他工艺结构、需做出的浇注系统、冒口等，都要在相应部位一同绘出，以方便木模制作，或损坏部分的配制。

(2) 视图 主视图的选择，应考虑到模样制造的方便和铸件浇注位置、分型线、分模线的布置。必要时可增加剖视或剖面图表示某些结构。如模样附件与模块的装配关系、分模面上拆活动后活块的定位方法，砂芯边界划分及砂芯的编号等。

(3) 尺寸标注 所有尺寸应是木模实际制作的尺寸，单位为 mm。尺寸注法应考虑到木模制作方便。应按形体分析配制木模工作尺寸。

木模的工作尺寸可按下式计算

$$L_m = (L_c + L_t)(1 + \epsilon)$$

式中 L_m ——木模工作尺寸 (mm);

L_c ——产品的零件尺寸 (mm);

L_t ——工艺符加尺寸 (加工余量 + 起模度 + 其他工艺余量) (mm);

ϵ ——合金线收缩率 (%)。

(4) 符号注法 应采用第六章, 表 6-6 铸造工艺符号及表达方法。特殊需要时, 用自定的符号应有文字说明。

(5) 技术要求 对图样上不容易注明或对木模整体的技术要求, 如木模的强度等级、表面修饰、铸件合金线收缩率, 未注明的铸造圆角、木模铸字标记位置, 检验规则等内容, 可在图样的右下端用文字加以说明。

(6) 模样明细表 木模工艺图中的外模、芯盒等、拆活动的活块部分、结构附件都要逐一编号、统一列入相应图样的明细表内。模块明细表一般设置在图样标题栏上方。件号由下向上编排填写, 明细表中应包括序号、件号、名称、数量、材料、备注等内容。

(7) 标题栏 在标题栏内要说明木模的名称、文件号、材料、工艺设计、制图、审核人员、签字和日期。

第二节 木模结构图画法

绘制木模结构图, 首先要确定木模的工艺结构, 选择好主体模。确定木模工艺结构, 一般是将木模的总体, 分解成若干的基本几何体, 然后分别加工, 依靠主体模, 再组装成整体。

木模的分解, 是依据木模工艺图要求, 以划分工艺性模块为单元, 以工艺性模块的结构性分块为原则, 根据铸件结构特点, 将木模整体采用形体分折方法, 划分成若干个即有利于加工、又有一定强度的分块, 同时还要确定分块后, 再组合的方法。

一件木模可由许多结构简单的几何体, 如平板、方箱体、圆筒体组成。一些专业化工厂, 一般都制定木模通用结构和典型件