

全国工人中级技术考核培训教材

模型工

中国劳动出版社

(京)新登字 114 号

内 容 简 介

本书根据工人技术等级标准,按照劳动部制订的《中级模型工技术等级考核培训大纲》的要求编写。

全书共七章。包括模样工艺规程的制订、一般木模工艺结构与制造、典型木模工艺结构与制造、金属模工艺结构设计与制造工艺过程、特种铸造与特种模、常用木工机床、生产管理知识。书后附有习题、答案。

本书除可用于中级模样工技术考核培训外,还可供模型工自学、模样工艺人员参考及技工学校教学参考。

本书由颜泽群、刘川古、蔡敬轲、钟万明编写,颜泽群主编,刘春生、张子中、杨俣、朱昌杰审稿,刘春生主审。

模 型 工

劳动部培训司组织编写

责任编辑 葛 玮

中国劳动出版社出版

(北京市惠新东街1号)

北京怀柔东茶坞印刷厂印刷

新华书店总店科技发行所发行

787×1092毫米 32开本 7.75印张 172千字

1993年7月北京第1版 1993年7月北京第1次印刷

印数:5000册

ISBN 7-5045-1173-0/TG·111

定价:4.90元

前 言

为了适应工人岗位培训和贯彻《工人考核条例》，建立工人培训、考核、使用相结合的制度，推动职业技术培训，提高工人队伍素质的需要，我们组织编写了这套《全国工人中级技术考核培训教材》。1990年首批编写的十种教材，受到了广大读者的欢迎，经过3年的试用，我们在总结经验的基础上，这次又编写出版了铸造工、锻压工、电镀工、油漆工、模型工、齿轮工、起重工、筑炉工、工具钳工、铆工（铆、钣金、冲压工）、计量鉴定修理工、物理金相实验工、电工仪表修理工、热工仪表检修工、内外线电工、工业化学分析工等十六种教材。以后还将陆续编写出版其他工种教材。

《全国工人中级技术考核培训教材》，在内容编排上突破了文化课——技术基础课——专门工艺学的模式。从工人岗位生产技术的实际出发，突出操作技能训练。全书分两部分。第一部分内容着重阐明本工种中级技术的生产工艺、设备调整与维修等操作技能和技术理论知识及新技术、新工艺、新设备的有关知识。第二部分内容汇集了本工种的数百例试题与答案。因此，这套教材紧密结合在职工人岗位培训需要，可供组织升级考核复习和学员练习使用，也可供相关行业的人员自学使用。

在编写这套教材过程中，得到河北省劳动厅、湖南省劳动厅、上海市劳动局、江西省劳动厅、四川省劳动厅、河南省

劳动厅、辽宁省劳动局、安徽省劳动局、湖北省劳动局、新疆维吾尔自治区劳动厅、陕西省劳动局、广东省劳动局、天津市劳动局、黑龙江省劳动局等单位的大力支持，在此深表谢意。

由于编写这套教材时间仓促和缺乏经验，不足之处在所难免，恳切欢迎各单位和个人提出宝贵意见和建议。

劳动部培训司

1992年6月

目 录

绪言	1
----	---

第一部分 模样工艺理论和操作技巧

第一章 模样工艺规程的制订	3
§ 1-1 模样工艺规程概述	3
§ 1-2 模样工艺设计	9
§ 1-3 模样结构设计	12
§ 1-4 模样工艺文件	23
§ 1-5 中级模型工应具备的工艺理论知识	26
第二章 一般木模工艺结构与制造	37
§ 2-1 方箱体	37
§ 2-2 主轴箱盖	42
§ 2-3 壳体	47
第三章 典型木模工艺结构与制造	52
§ 3-1 铸齿齿轮木模	52
§ 3-2 锁锭缸	71
§ 3-3 离心泵叶轮	75
§ 3-4 离心泵泵体	80
第四章 金属模工艺结构设计与制造工艺过程	85
§ 4-1 金属模样工艺结构设计	86
§ 4-2 金属芯盒工艺结构设计	98
§ 4-3 金属模样制造工艺过程	114
第五章 特种铸造与特种模	122

§ 5-1 熔模铸造与熔模.....	122
§ 5-2 金属型铸造与金属型.....	128
§ 5-3 实型铸造和泡沫塑料模.....	134
第六章 常用木工机床	139
§ 6-1 模样切削机床的调整及排除故障的 方法.....	139
§ 6-2 模样车削加工的工艺过程.....	166
§ 6-3 模样铣削加工的工艺过程.....	175
§ 6-4 手提式木工电动工具.....	182
第七章 生产管理知识	185
§ 7-1 生产管理概述.....	185
§ 7-2 模样生产车间管理.....	186
§ 7-3 班组管理.....	191

第二部分 试题与答案

一、试题	194
二、试题答案	221

绪 言

一、基本素质要求

随着工业现代化步伐的加快,机械工人的技术水平在新工艺、新技术的不断发展和运用中得到提高。按照《工人技术等级标准》的要求,衡量一个中级模型工技术水平的高低除了考查其是否具备一定的铸造、金属切削加工等机械制造工艺基础知识外,主要应体现在木模工艺结构设计的水平和操作技能的高低。

模样工艺结构设计是模样工艺规程的中心环节,工艺结构设计的合理性直接关系到模样使用周期和制作实施的可行性,直接关系到铸坯件的质量和产量。作为一名合格的中级模型工应具有以下能力:

1. 针对不同工艺特点的模样,能确定合理的工序,尽量避免或减少同一部位的重复加工。

2. 能熟练使用各种手工工具,掌握各种木工机床的操作技巧。

3. 对不同类型的典型模样工艺结构及制作方法进行实践。

4. 了解金属模的工艺结构设计要求,针对外模、芯盒、模板等不同种类模样的特点,能进行整体分解、合理设计主体及各部件,能拟定出可行的组装方案。

5. 了解特种模和特种铸造的工艺制造过程。

6. 掌握有关班组生产管理方面的知识。

二、成长途径

成为一名合格的中级模型工必须具备相当的理论知识和一定的操作技能。选择合理的学习方法非常重要。

1. 理论学习 理论学习包括基础文化理论学习和工艺理论学习。中级模型工原则上应具备初中以上或高中文化程度，以满足识图、计算、工艺结构设计等方面的需要。工艺理论知识是指导操作和提高技术水平的基础，应着重掌握模样工艺结构特点和工艺结构设计方法，并要结合工作实践加以灵活运用。

2. 技能培训 技能培训可分为加工技巧训练和模样工艺与制作综合训练。技巧训练的目的主要是加强灵活使用手工工具和熟练操作机器的能力。要掌握综合使用手工工具的技巧和合理操作机器的工艺加工程序，以达到省工、省时、省料的效果。模样工艺与制作综合训练指从模样工艺结构设计到成套模样制作的全部过程。要求对等级标准规定的内容逐一加以掌握。

第一部分 模样工艺理论和 操作技巧

第一章 模样工艺规程的制订

模样工艺规程是指规定产品或零部件制造工艺过程和操作方法等的工艺文件。工艺文件是用来指导操作和用于生产、工艺管理等的各种技术文件，常用文字、表格、图形等形式表述实际施工的步骤和要求。

§ 1-1 模样工艺规程概述

按照生产程序制订模样工艺规程，使生产流通过程有序化，是提高工作质量，保障生产顺利进行和技术水平不断提高的必要措施。工艺规程水平的高低不仅能体现企业生产管理水平和技术水平，还能反映企业工艺技术人员及操作工人的知识水平和经验的多寡。

一、模样工艺规程的作用

1. 模样工艺规程是指导生产的主要技术文件。
2. 模样工艺规程是生产组织和管理工作的基本依据。
3. 模样工艺规程使工艺人员、生产工人和检验人员有了统一的标准。

4. 模样工艺规程是新产品开发及技术革新的重要参考资料。

二、模样工艺规程制订的原则

制订模样工艺规程的根据是生产规模、生产条件及工人技术水平等。应掌握如下基本原则：

1. 工艺规程的制订应满足零件设计技术要求，以保证产品质量。

2. 为了提高生产效率，工艺规程的制订应采用新工艺、新技术。

3. 工艺规程的制订应体现降低成本、减少原材料消耗的原则，对于多种工艺方案要进行比较，从中选定最合理的一个方案。

4. 缩短产品试制周期，使产品尽快投产。

5. 工艺规程应保持相对的稳定性，以保障工艺规程的权威性。

6. 改善生产条件，保障安全，降低操作工人的劳动强度。

三、制订工艺规程的原始资料

制订合理的工艺规程，必须具备下列原始资料：

1. 零件图、铸造工艺图、铸造工艺卡片、铸型装配图。

2. 铸件的要求、铸件的精度等级、生产数量。

3. 铸造厂或车间的生产规模、铸炉的吨位、起重能力、生产场地等的具体情况。

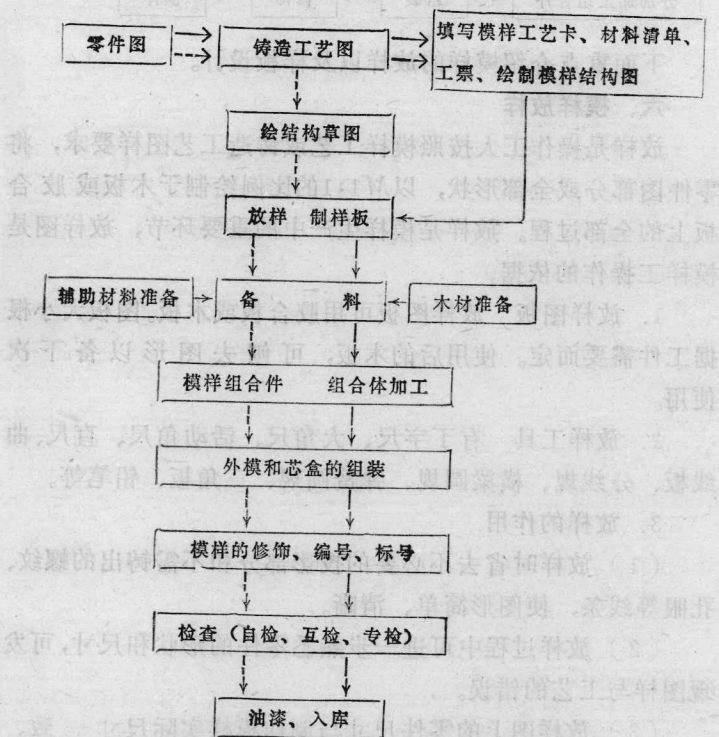
4. 模样厂或车间现有的生产条件，机床设备、工艺装备、人员配备和工人技术水平等。

5. 木材的品种、规格、库存量、辅助材料等。

四、模样制造工艺过程

模样制造工艺过程是改变生产对象的形状、尺寸、相对

位置和性质等，使其成为成品或半成品的过程。它是模样生产过程中的主要部分，其制造工艺过程如下：



1. 实线箭头所示为专业化生产企业的制造工艺过程。
2. 虚线箭头所示为模样工艺管理制度尚未健全的企业制造工艺过程。只有铸造工艺，模样工艺由操作人员根据铸造工艺图构思模样结构，并绘制结构草图。
3. 对简单铸件，可由铸造工艺图直接制作模样。

五、模样制作的操作步骤

由木材、金属或其他材料制成，用来形成铸型型腔的工艺装备称模样。模样制作的操作步骤如下：



下面重点介绍模样的放样以及样板设计。

六、模样放样

放样是操作工人按照模样工艺或铸造工艺图样要求，将零件图部分或全部形状，以 $M1:1$ 的比例绘制于木板或胶合板上的全部过程。放样是模样生产中的重要环节，放样图是模样工操作的依据。

1. 放样图板 放样图板可用胶合板或木板。图板大小根据工作需要而定。使用后的木板，可刨去图形以备下次使用。

2. 放样工具 有丁字尺、大角尺、活动角尺、直尺、曲线板、分线规、横梁圆规、弹簧圆规、三角板、铅笔等。

3. 放样的作用

(1) 放样时省去不必要的投影部分和不需铸出的螺纹、孔眼等线条，使图形简单、清晰。

(2) 放样过程中可进一步熟悉零件的形状和尺寸，可发现图样与工艺的错误。

(3) 放样图上的零件尺寸与制作模样实际尺寸一致。

(4) 由于放样图上注出各部件组合界线，制作过程中，各部件的取料及加工尺寸可在样图上直接量取。

(5) 放样图上划出的泥芯范围、芯头形式和间隙等工艺要求，可作为自检或专职检验人员的重要参考依据。

(6) 放样图可直接表达模样的结构形式。图 1-1 为放样图示例。

4. 放样图的内容 放样图的内容根据零件图和铸造工

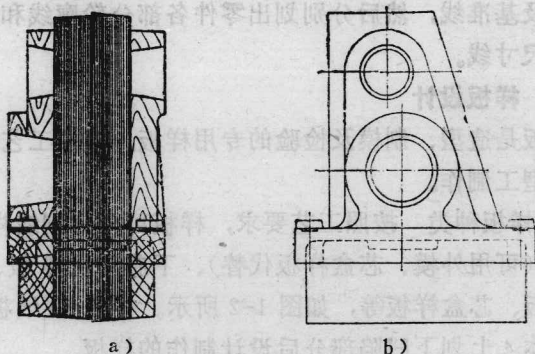


图1-1 放 样 图

a) 放样结构图 b) 放样图

艺图上的工艺说明来确定，一般应包括以下几项：

(1) 所需放样尺寸。应为零件公称尺寸加上铸件收缩余量、加工余量、拔模斜度余量。

1) 对于上、下加工面，应为公称尺寸加上收缩余量、加工余量同时划出，内、外侧面应为加工余量加上拔模斜度余量、收缩余量同时划出。

2) 对于上、下非加工面，应为公称尺寸加上收缩余量同时划出，内、外侧面应为公称尺寸加上拔模斜度、收缩余量同时划出。

(2) 按照铸造工艺要求划出泥芯范围、芯座形状、泥芯间隙与斜度。

(3) 放样图经检查后，注上各种工艺标注。

5. 放样方法

(1) 基准面的确定 放样板平面与一侧面刨削平直，作为放样基准面。

(2) 放样顺序 按照图样所注尺寸顺序,首先划出零件中心线及基准线,然后分别划出零件各部分轮廓线和各种工艺余量尺寸线。

七、样板设计

样板是造型、制模及检验的专用样板。模样工艺样板一般由模型工制作。

1. 样板种类 按照工艺要求,样板可分为划线样板、检验样板(可用外模、芯盒样板代替)、下芯测量样板、模外模样板、芯盒样板等,如图1-2所示。样板5(纸板材料)为圆柱体4上划下凹陷部分后设计制作的样板。

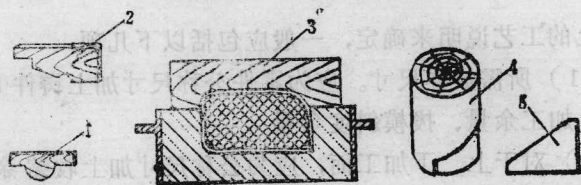


图1-2 样板种类

- 1—芯盒样板 2—外模样板 3—下芯测量样板
4—圆柱体模样 5—划线样板

2. 样板设计 样板应按照工艺要求,针对零件加工部位形状或检验所需部位形状进行设计,其尺寸一般直接在放样图上量取。

3. 样板材料 一般根据样板的用途来确定样板的制作材料,可选用纸板、木板、胶合板或金属板制作样板。

4. 样板保管 模样制作完毕,外模样板和芯盒样板应妥善保管,以供检验及铸造人员使用。

§ 1-2 模样工艺设计

模样工艺设计是指编制各种工艺文件和设计工艺装备等的过程。为保证模样质量,提高劳动生产率,降低成本,在模样生产前应进行模样工艺设计,以获得指导生产的工艺文件,以便在生产过程中执行、交流和进行检验。

模样工艺文件的种类很多,一类是模样车间通用的技术文件,它不因模样的变化而改变,如机械切削加工机床的各项安全操作规程、模样质量等级标准、模样尺寸偏差、模样技术要求、模样公差表、板方材材质标准等,是施工过程中应遵循的一种文件。另一类是根据模样结构和技术要求不同而变化的工艺文件,如模样工艺卡、模样工艺结构图、材料清单、工时定额、工艺附件等,通常用图样、表格、文字表达。

一、模样工艺设计的主要内容

主要应包括以下内容:

1. 模样工艺卡。
2. 模样工艺结构图。
3. 模样制造用料清单。
4. 模样制造的时间定额。
5. 模样制造工票。
6. 模样质量等级标准。
7. 模样尺寸偏差。
8. 各项安全操作规程。

二、模样工艺设计步骤

1. 看懂零件图、铸造工艺图及有关工序文件图样、工艺

卡等。

2. 确定制模方案 确定制模方案时, 要考虑以下因素:

(1) 铸造工艺要求。主要指造型、造芯方法、生产批量、铸件等级等。

(2) 铸造及模样生产单位的条件, 工人的技术水平。

(3) 根据模样在铸造生产中重复使用次数及铸件精度等因素来确定模样的材料。通常选用木材、铝合金、铸铁、铸铜、铸钢、塑料等材料作为制模材料。

3. 确定模样种类 根据铸件生产批量、工艺特点确定采用实体模、经济模或是特种模。实体模有整体模、分开模、漏模、模板、抽芯模、组芯模等; 经济模有车板模、刮板模、骨架模、车刮板综合模等; 特种模有塑料模、泡沫塑料模等。

4. 确定模样等级 根据铸件的精度要求及模样重复使用次数确定模样等级, 即采用一级、二级或三级模样。

5. 确定工艺参数 根据模样等级确定有关的工艺参数。即模样尺寸偏差要求、模样质量要求、模样技术要求等。

6. 模样结构设计 指对模样的外模、芯盒、浇注系统等的设计, 应绘制其结构图和必要的零部件图。

7. 估工算料 根据生产程序进行估工算料, 并填写材料清单、制造工票。

8. 确定加工方法 指手工加工、机械加工或手工机械混合加工。

9. 工装附件设计 指对起模、吊模、敲模、定位销、卡紧螺栓等附件的设计。

10. 编制模样工艺文件 包括填写模样工艺卡、材料清单、模样制造工作票、绘制模样结构图。

由于铸件的生产数量、技术要求及生产条件不同, 模样工艺设计的内容也有所不同。对于要求不太高、生产数量少的铸件, 模样工艺设计的步骤可以简略一些。

三、模样工艺与铸造工艺

在机械制造过程中, 靠铸造获得铸件毛坯, 而模样是铸造中形成铸型必不可少的模具。因此, 模样制作工艺的依据主要是铸造工艺。

1. 模样制作的材料选择与铸造生产量及精度密切相关。在实际生产中, 对于大批量定型产品, 一般采用金属材料、塑料、木材或不同材料部件组装的混合结构制模。对于小批量、不定型产品, 如配件、设备备用件等一般采用木材、菱苦土等材料制模。

2. 模样结构形式与造型方法密切相关。根据不同造型方法, 可相应的确定模样结构形式 (即模样结构形式必须符合

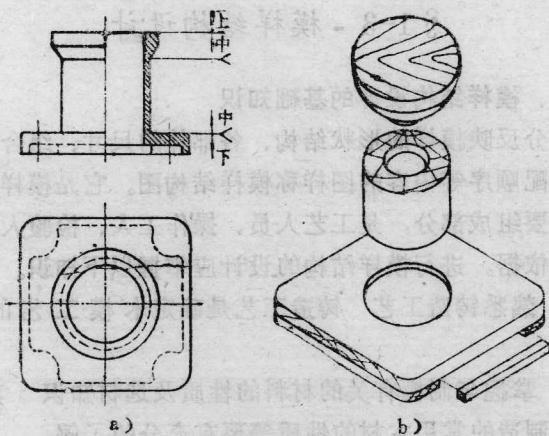


图1-3 柱座模样

a) 铸造工艺图 b) 模样结构图