

■ 高等学校理工科规划教材

工程训练教程 实训分册

(非机械类专业适用)

梁延德 主编



大连理工大学出版社
DALIAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY PRESS

高等学校理工科规划教材

工程训练教程 实训分册

(非机械类专业适用)

主 编 梁延德
副主编 张红哲

湖北工业大学图书馆



01337143

院系: _____

班级: _____

姓名: _____

学号: _____



大连理工大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

工程训练教程. 实训分册. 非机械类/梁延德主编
—2版. —大连: 大连理工大学出版社, 2012. 8
ISBN 978-7-5611-7267-4

I. 工… II. 梁… III. ①工程技术—高等学校—
教材②金属加工—高等学校—教材 IV. ①T-43

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 203939 号

大连理工大学出版社出版

地址:大连市软件园路 80 号 邮政编码:116023

发行:0411-84708842 邮购:0411-84703636 传真:0411-84701466

E-mail:dutp@dutp.cn URL:http://www.dutp.cn

大连美跃彩色印刷有限公司印刷 大连理工大学出版社发行

幅面尺寸:185mm×260mm 印张:5.75 字数:133千字
2005年10月第1版 2012年8月第2版

2012年8月第4次印刷

责任编辑:于建辉

责任校对:欣宇

封面设计:季强

ISBN 978-7-5611-7267-4

定价:9.00元

第二版前言

工程训练是我国理工类高校中普遍开设的实践性教学课程。该课程面向本科各专业,以低年级学生为主,具有通识性工程基础实践教学特征。教学目标是“学习工艺知识,增强实践能力,提高工程素质,培养创新意识。”通过工程训练,使学生对工业制造有所了解,对工业文化有所体验。

根据《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010~2020)》所提出的“要深化改革,推进素质教育,全面提高教育教学质量,着力培养学生服务国家人民的社会责任感、勇于探索的创新精神和善于解决问题的实践能力的战略目标要求;坚持能力培养为重,优化知识结构,丰富社会实践,着力提高学生的学习能力、实践能力和创新能力。”根据“工程训练教学内容与当前工业主流技术相衔接”的原则;根据近年来工程训练中心建设所取得的实际进展,结合工程训练实践教学研究与教学改革成果的积累,对本系列工程训练教程进行了修订。

在第一版的基础上,对教材中各模块的项目内容分别进行了不同程度的修正、更新和进一步完善,其中在数控加工、快速成形、特种加工以及质量控制等方面增加内容较多;增加了工程训练相关材料的成本方面的内容,以促进学生对工艺成本知识和工程管理知识的学习。按照必修和选修两种类型,将工程训练课程的实训科目有所侧重地编排成设计型、研究型、创新型和综合型,以利于对学生的个性化培养和方便不同专业学生的学习选择。

本册《工程训练教程·实训分册》(非机械类专业适用)是《工程训练系列教材》之一,作为非机械类专业必修基础课程教材,适于非机械类各专业两周及少于两周的工程训练课程使用。书中带*号的项目可作为开放型实训的选修项目。

全书由大连理工大学梁延德主编,张红哲副主编。参加第二版编写工作的人员有(按姓氏笔画):丁天英、马海波、王克欣、刘兵、李喆、张守魁、张红哲、郝纲、姚雁、徐晓慧、姜英、耿兴华、唐勇超、阎长平、梁延德、鲍永杰。

本书在编写过程中参考了大量相关资料,在此谨向这些资料的原作者表示感谢。

由于编者水平所限,难免有错误或不足之处,敬请读者批评指正。

编者
2012年7月

第一版前言

大连理工大学工程训练中心是面向全校各专业的、实施工业基础教育和工程创新素质教育的实践性教学基地,也是校内最大的教学基地。

工程训练是高等学校工科各专业必修的基础工程教育实践课程。

根据教育部“高等教育面向 21 世纪教学内容和课程体系改革计划”的精神,以实施现代工程教育理念下的工程训练为宗旨,以“学习工艺知识,提高工程素质,培养创新精神”为教学目标,在近几年实践教学研究和教学改革成果的基础上,工程训练中心组织编写了本系列教材。

创新和实践是高等教育实施与发展的主题,是工程训练的核心。基于此,本书的编写在内容与形式上较以前做了较大的更新与调整,力求拓宽实践训练的范围,加强与现代机械工业主流技术的紧密衔接;大幅度增加了先进制造技术方面的内容,对传统的金工实习内容进行了优化、调整。引入大量的新技术、新工艺、新方法,加强对学生的兴趣激励与启发作用,改善对学生的界面友好程度。在强调动手操作性的基础上,增加了设计型、研究型和创新型的训练项目,以体现个性培养和方便不同专业学生的学习选择。

本书共分两册,本册为《工程训练教程·实习报告分册(非机械类)》,适于非机械类专业两周以上的工程训练课程使用,也可作为机械类专业学生的认识实习、生产实习的补充教材。

全书由大连理工大学梁延德教授主编。参加本册编写的人员(按模块顺序)有:张守魁(第 1、5 模块);梁延德(第 2、9、10 模块);卢华、刘文艳、刘兵(第 3、4 模块);杨晶(第 6 模块);李喆、陈宗毅(第 7 模块);唐勇超(第 8 模块)。李喆也参与了第 6 模块的编写,杨晶也参与了第 8 模块的编写。

本书在编写过程中参考了许多相关资料,在此向编写这些资料的作者一并表示感谢!由于作者水平有限,书中错误、不足之处在所难免,敬请读者批评指正。

编者
2005 年 10 月

目 录

1. 液态金属成形工艺训练模块

- 1.1 砂型铸造训练实习报告 / 1
- 1.2 压力铸造训练实习报告 / 6
- 1.3 消失模铸造训练实习报告 / 7
- 1.4 思考与讨论 / 8
- 1.5 液态金属成形实习体会 / 11

2. 非金属材料成形工艺训练模块

- 2.1 塑料注射成形训练实习报告 / 12
- 2.2 问答题 / 13
- 2.3 思考与讨论 / 14

3. 压力加工工艺训练模块

- 3.1 锻造训练实习报告 / 15
- 3.2 冲压训练实习报告 / 17
- 3.3 压力加工训练实习报告 / 19
- 3.4 思考与讨论 / 20
- 3.5 压力加工实习体会 / 21

4. 焊接加工工艺训练模块

- 4.1 手工电弧焊训练实习报告 / 22
- 4.2 氩弧焊训练实习报告 / 23
- 4.3 CO₂ 气体保护焊训练实习报告 / 24
- 4.4 气焊训练实习报告 / 26
- 4.5 问答题 / 27
- 4.6 思考与讨论 / 28
- 4.7 焊接加工实习体会 / 29

5. 材料改性及表面技术训练模块

- 5.1 整体热处理训练实习报告 / 30
- 5.2 高频感应加热处理训练实习报告 / 31
- 5.3 思考与讨论 / 32

6. 常规切削加工工艺训练模块

- 6.1 车削加工训练实习报告 / 33
- 6.2 刨削加工训练实习报告 / 38

- 6.3 铣削加工训练实习报告 / 40

- 6.4 磨削加工训练实习报告 / 42

- 6.5 镗削加工训练实习报告 / 43

- 6.6 思考与讨论 / 44

- 6.7 常规切削加工实习体会 / 48

7. 数控机床加工技术训练模块

- 7.1 数控车床加工训练实习报告 / 49

- 7.2 数控铣床加工训练实习报告 / 52

- 7.3 数控冲床加工训练实习报告 / 55

- 7.4 问答题 / 56

- 7.5 数控机床加工实习体会 / 59

8. 特种加工工艺训练模块

- 8.1 电火花成形加工(EDM)工艺训练实习报告 / 60

- 8.2 线切割加工(WEDM)工艺训练实习报告 / 62

- 8.3 小孔电火花加工(SH-EDM)工艺训练实习报告 / 64

- 8.4 激光雕刻加工工艺训练实习报告 / 66

- 8.5 思考与讨论 / 67

- 8.6 特种加工工艺实习体会 / 68

9. 钳工训练模块

- 9.1 钳工基本操作训练实习报告 / 69

- 9.2 样板制作训练实习报告 / 70

- 9.3 思考与讨论 / 71

- 9.4 钳工训练实习体会 / 73

10. 工艺过程综合训练模块

- 10.1 工艺过程基本知识训练实习报告 / 74

- 10.2 工件的装夹与定位训练实习报告 / 75

- 10.3 机床夹具训练实习报告 / 77

- 10.4 工艺路线设计训练实习报告 / 78

附录

附表一 机械行业常用金属材料价格 / 79

附表二 工业常用金属焊条价格 / 79

附表三 工训实习用易耗工具价格 / 80

附表四 常用工程塑料价格 / 80

附表五 普通螺纹底孔直径 / 81

1. 液态金属成形工艺训练模块

1.1 砂型铸造训练实习报告

1.1.1 砂型铸造基础

姓名	院系	班级	组别	成绩
实习地点		实习时间		
1. 画出砂型铸造生产过程流程图。简述铸造概念。				

2. 写出图 1-1 中各部分的名称及作用。

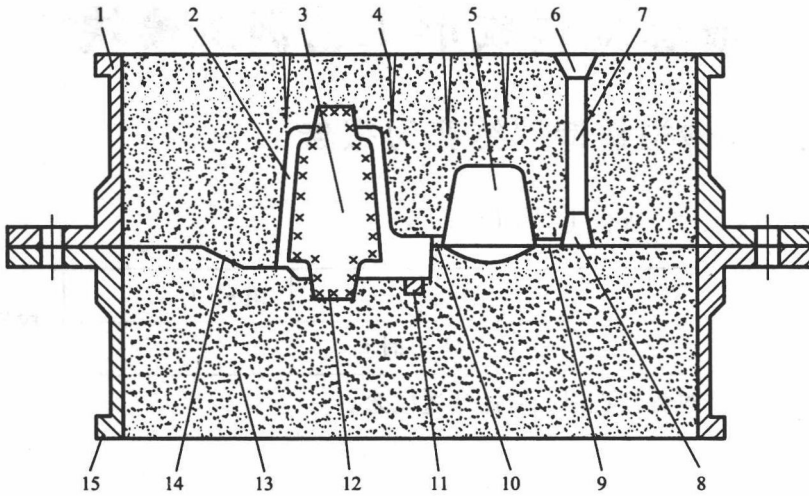


图 1-1 铸型装配图

序号	名称	作用及工艺要求
1		
2		
3		其形状与所形成的铸件相应部分(内腔)的形状一样
4	通气孔	
5		
6		缓和金属液浇入的冲力并分离熔渣
7		
8		主要作用挡渣
9	内浇道	
10	冒口颈	
11	冷铁	
12	芯头	
13		
14	分型面	
15		

1.1.2 整模造型

姓名	院系	班级	组别	成绩
实习地点		实习时间		
1. 画出铸件图。				
2. 写出造型过程。				
3. 写出造型工具的名称及作用。				
序号	名称	作用		
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				

报告日期： 年 月 日

1.2 压力铸造训练实习报告

姓名		院系		班级		组别		成绩
实习地点				实习时间				

1. 写出 J 1116 卧式冷室压铸机的主要参数。

序号	名称	单位	数值
1	最大合型力		
2	压射力		
3	生产率		
4	一次金属浇入量		
5	主电动机功率		
6	顶出力		
7	管路工作压力		
8	铸件投影面积		

2. 简述压力铸造的主要特点。

报告日期： 年 月 日

1.3 消失模铸造训练实习报告

姓名		院系		班级		组别		成绩	
实习地点				实习时间					
1. 写出负压实型铸造的主要工艺装置。									
序号	设备名称	设备型号	主要参数	用途					
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
2. 简述负压实型铸造的主要特点。									

报告日期： 年 月 日

1.4 思考与讨论

1. 判断题

- (1) 机器造型只能采用两箱造型,并要避免活块的使用。 ()
- (2) 砂型铸造时,必须先制模样,模样的尺寸应与所需铸件的尺寸完全相同。 ()
- (3) 造型春砂时,若春得很紧,会影响砂型的透气性,使铸件产生气孔缺陷。 ()
- (4) 高压、高速是压铸法与其他铸造方法的根本区别。 ()
- (5) 压铸法制造的铸造件一般不易产生气孔,而且压铸件宜于热处理。 ()
- (6) 冲天炉熔炼时炉料主要为生铁、废钢、铁合金、熔剂和焦炭。 ()
- (7) 芯骨的作用是增加砂型的强度。 ()
- (8) 铸件的重要受力面、主要加工面,浇注时应朝上。 ()
- (9) 消失模铸造与砂型铸造相比铸件尺寸精度较高,生产率高,但铸造零件设计的自由度减小。 ()
- (10) 普通铸铁中除铁外,还含有碳、硅、锰、磷、硫等五大元素,它们的含量比普通碳钢低。 ()
- (11) 同一砂型各处紧实度的要求是相同的。 ()
- (12) 消失模铸造尤其适用于普通砂型铸造难以分型、难以下芯和难以起模的铸件。 ()
- (13) 铸造生产的适应性强,铸件质量可以从几克到几吨。 ()
- (14) 负压实型铸造容易产生气孔、渗碳、错箱、砂眼等缺陷。 ()
- (15) 特种铸造的铸型都可以重复使用,而砂型铸造的铸型只能使用一次。 ()
- (16) 金属型的浇注温度、浇注速度,都应比砂型高一些。 ()
- (17) 砂眼是铸件中最常见的缺陷,属于表面缺陷。 ()
- (18) 消失模铸造筛网抽气室砂箱抽气效果最好的是底抽室砂箱。 ()

2. 填空/选择题

(1) 为了获得外形完整、轮廓清晰的铸件,要求铸造合金具有_____。

- A. 小的收缩性 B. 好的流动性 C. 高的熔点 D. 小的偏析性

(2) 铸造方法可分为_____铸造和_____铸造两大类。

(3) 冷压室压铸机按结构形式可分为_____、_____、_____。

(4) 铸造收缩率确定得合理与否,将直接影响铸件的_____。

- A. 位置精度 B. 几何形状 C. 尺寸精度

(5) 负压实型铸造真空度一般在_____。

- A. $-0.02 \sim -0.08$ MPa B. $-0.08 \sim -0.3$ MPa C. $-0.3 \sim -0.7$ MPa

(6) 长形铸件冷却缓慢的一侧受拉应力而产生_____,冷却较快的一侧受压应力而产生_____。

(7) 灰口铸铁适合制造床身、机架、底座及导轨等件,除因为工艺性能良好外,还因为_____。

- A. 可焊性好 B. 可以锻造 C. 耐压消震 D. 冲击韧性好

(8) 冲天炉熔炼过程中,为了降低铁水中的含碳量,常在炉料中加入一定量的_____。

- A. 新生铁 B. 回炉铁 C. 焦炭 D. 废钢

(9) 型砂透气性差,除了会产生呛火外,还会产生_____。

- A. 气孔、浇不足 B. 黏砂、硬皮 C. 应力、变形 D. 裂纹

(10) 挖砂造型时,挖砂的深度应该达到_____。

- A. 露出模样 B. 模样的最大截面
C. 模样的最大截面以上 D. 模样的最大截面以下

(11) 为了有助于发挥横浇道的挡渣作用,内浇道截面常做成_____。

- A. 扁平梯形 B. 圆形 C. 半圆形 D. 高梯形

(12) 原砂的主要化学成分是_____。

3. 简答题

- (1) 图 1-1 中的铸件,若每年生产 5000 吨,你将采用何种生产工艺手段? 为什么?
- (2) 如何选择铸造工艺方法?
- (3) 采用负压实型铸造生产不锈钢要特别注意什么问题?
- (4) 为什么铸造是毛坯生产中的重要方法?
- (5) 试比较消失模铸造与压力铸造对铸件材质的适用性以及铸件大小的适用性。
- (6) 湿型砂应具备哪些性能? 这些性能对铸件的质量有何影响?
- (7) 消失模铸造真空度的大小对铸造件的质量有何影响?
- (8) 热压室压铸机有何特点?
- (9) 写出 J 1116 卧式冷室压铸机的基本结构。
- (10) 砂型铸造常见铸件缺陷有哪些? 结合实习中出现的铸件缺陷,分析产生的原因,并提出防止缺陷产生的办法。
- (11) 什么叫特种铸造? 试说出常用的 6 种特种铸造方法。
- (12) 消失模铸造筛网抽气室砂箱有几种? 试做一比较。
- (13) 消失模铸造常见缺陷有哪些?
- (14) 浇注前应做好哪些准备工作?
- (15) 浇注时为什么要在砂箱周围引火?
- (16) 冲天炉是由哪几部分组成的? 总铁焦比及层铁焦比各是什么意思?
- (17) 试比较消失模铸造与砂型铸造的冒口。
- (18) 简述机器造型的工艺特点。
- (19) 中频炉与冲天炉比较有什么优点? 应用范围各如何?