

■ 高等学校理工科规划教材

工程训练教程

机械大类实训分册

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

机械大类实训分册

主 编 梁延德
副主编 张红哲

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. 机械大类/梁延德主编
—2版. —大连: 大连理工大学出版社, 2012. 8
ISBN 978-7-5611-7268-1

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 203940 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:12 字数:277千字
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 978-7-5611-7268-1

定价:19.00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、电子工艺、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·机械大类实训分册》是《工程训练系列教材》之一,作为机械大类专业必修基础课程教材,适于机械大类各专业五周及五周以上的工程训练课程使用,也可以作为机械类专业学生认识实习、生产实习的补充教材。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作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,设置了必修基本型和选修开放型两种训练类型,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(机械类)》,适于机械类各专业五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。书中带 * 号的项目可作为开放型训练的选修项目。

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、10、14、15 模块);卢华、刘文艳、刘兵(第 3、4 模块);唐勇超(第 6、9 模块);杨晶(第 7 模块);李喆、陈宗毅(第 8 模块);连峰、丁天英(第 11 模块);郝刚、姜英(第 12 模块);闫长平(第 13 模块)。李喆也参与了第 7 模块的编写,杨晶参与了第 9 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 / 8
- 1.3 消失模铸造训练实习报告 / 9
- 1.4 金属熔炼训练实习报告 / 12
- 1.5 思考与讨论 / 13

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 / 16
- * 2.2 塑料真空成形训练实习报告 / 19
- * 2.3 塑料件超声波焊接训练实习报告 / 22
- 2.4 问答题 / 23
- 2.5 思考与讨论 / 24
- 2.6 塑料注射成形实习体会 / 25

3. 压力加工工艺训练模块

- 3.1 锻造训练实习报告 / 26
- 3.2 冲压训练实习报告 / 29
- * 3.3 剪、弯、卷训练实习报告 / 33
- 3.4 思考与讨论 / 36

4. 焊接加工工艺训练模块

- 4.1 手工电弧焊训练实习报告 / 37
- 4.2 特种电弧焊训练实习报告 / 39
- * 4.3 点焊训练实习报告 / 42
- 4.4 气焊训练实习报告 / 43
- 4.5 切割训练实习报告 / 44
- 4.6 问答题 / 45
- 4.7 思考与讨论 / 46
- 4.8 焊接加工实习体会 / 47

5. 材料改性及表面技术训练模块

- 5.1 热处理训练实习报告 / 48
- 5.2 硬度检验训练实习报告 / 50
- 5.3 金相组织观察及检验训练实习报告 / 51
- * 5.4 表面涂层技术训练实习报告 / 52

- * 5.5 表面光饰技术训练实习报告 / 53
- 5.6 思考与讨论 / 55

6. 快速成形(RP)技术训练模块

- 6.1 光敏树脂法快速成形训练实习报告 / 57
- 6.2 叠层实体法快速成形训练实习报告 / 60
- 6.3 熔融沉积法快速成形训练实习报告 / 61
- 6.4 FDM 软件预处理训练实习报告 / 62

7. 常规切削加工工艺训练模块

- 7.1 车削加工训练实习报告 / 64
- 7.2 刨、插、拉、推削加工训练实习报告 / 70
- 7.3 铣削加工训练实习报告 / 76
- 7.4 磨削加工训练实习报告 / 79
- 7.5 镗削加工训练实习报告 / 82
- * 7.6 齿轮加工训练实习报告 / 84
- 7.7 思考与讨论 / 86
- 7.8 常规切削加工实习体会 / 89

8. 数控机床加工技术训练模块

- 8.1 数控车床加工训练实习报告 / 90
- 8.2 数控铣床加工训练实习报告 / 94
- 8.3 加工中心加工训练实习报告 / 99
- 8.4 数控冲床加工训练实习报告 / 101
- * 8.5 CAD/CAM 训练实习报告 / 103
- 8.6 思考与讨论 / 107

9. 特种加工工艺训练模块

- 9.1 电火花成形加工(EDM)工艺实习报告 / 109
- 9.2 线切割加工(WEDM)工艺训练实习报告 / 111
- 9.3 小孔电火花加工(SH EDM)工艺训练实习报告 / 113
- 9.4 激光雕刻加工工艺训练实习报告 / 115
- * 9.5 超声波焊接加工工艺实习报告 / 116
- 9.6 思考与讨论 / 117

10. 钳工训练模块

- 10.1 钳工基本操作训练实习报告 / 118
- 10.2 样板制作训练实习报告 / 120
- 10.3 瓶起子设计制作训练实习报告 / 121
- 10.4 锤头设计制作训练实习报告 / 122
- 10.5 小型发动机拆装实习报告 / 124
- 10.6 思考与讨论 / 126

11. 机械测量技术训练模块

- 11.1 常用量具训练实习报告 / 128
- * 11.2 车床主轴检测训练实习报告 / 131
- * 11.3 车床床身检测训练实习报告 / 132
- * 11.4 三坐标测量机训练实习报告 / 133
- * 11.5 二维测量训练实习报告 / 134
- * 11.6 刀具几何角度测量训练实习报告 / 135
- * 11.7 表面粗糙度测量训练实习报告 / 136
- 11.8 思考与讨论 / 137

12. 机电一体化训练模块

- 12.1 X-Y 运动平台训练实习报告 / 138
- 12.2 气动、电气动技术训练实习报告 / 140
- * 12.3 工业机器人训练实习报告 / 146
- * 12.4 FMS 柔性加工系统训练实习报告 / 148

13. 电子工艺基础训练模块

- 13.1 手工锡焊工艺实习报告 / 150

- 13.2 SMT-FM 收音机焊装实习报告 / 152
- 13.3 充电器焊装实习报告 / 154
- 13.4 机器猫焊装实习报告 / 156
- 13.5 DT830 数字万用表焊装实习报告 / 158
- 13.6 PCB 板制作实习报告 / 160
- 13.7 PCB 设计实习报告 / 162

14. 工艺过程综合训练模块

- 14.1 工艺过程基本知识训练实习报告 / 165
- 14.2 工件的装夹与定位训练实习报告 / 166
- 14.3 机床夹具训练实习报告 / 168
- 14.4 工艺路线设计训练实习报告 / 170
- * 14.5 工艺规程编制训练实习报告 / 172

* 15. 创新设计与制作训练模块

- 15.1 机械创新设计与制作训练实习报告 / 173
- 15.2 机电创新设计与制作训练实习报告 / 176
- 15.3 综合创新设计训练实习报告 / 179

附录

- 附表一 机械行业常用金属材料价格 / 182
- 附表二 工业常用金属焊条价格 / 182
- 附表三 工训实习用易耗工具价格 / 183
- 附表四 常用工程塑料价格 / 183
- 附表五 普通螺纹底孔直径 / 184

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,简述铸造的概念。				

2. 写出图 1-1 中各部分名称及作用。

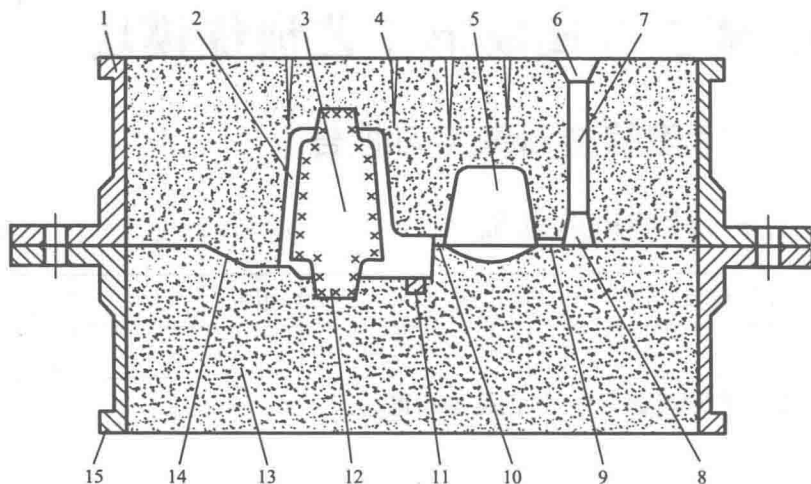


图 1-1 铸型装配图

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		

报告日期： 年 月 日

1.1.2 砂型铸造——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

1.1.3 砂型铸造——分模造型

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. 画出铸型装配图。				

报告日期： 年 月 日

1.1.4 砂型铸造——挖砂造型

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. 画出铸型装配图。				

报告日期： 年 月 日

1.1.5 砂型铸造训练问答题

姓名	院系	班级	组别	成绩
实习地点		实习时间		
<p>1. 砂型铸造造型方法有哪几种？叙述它们的优缺点。</p> <p>2. 湿型砂是由哪些材料组成的？各种材料的作用是什么？</p> <p>3. 选择铸件分型面有哪些原则？</p>				

4. 写出机器造型的工艺特点。

5. 起模时,为什么要在模样周围的型砂上刷水?

6. 铸件的清理包括哪几方面内容?

7. 合型应注意什么问题? 合型不当对铸件质量有何影响?

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. 写出图 1-2 中各过程及各部分的名称。

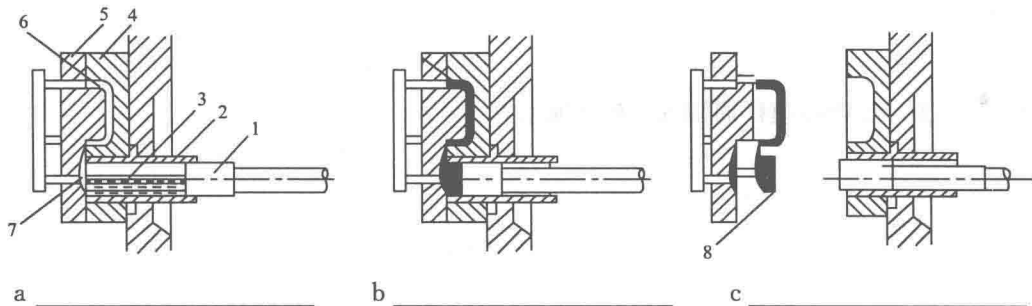


图 1-2 卧式压铸机压铸过程示意图

1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____
 5. _____ 6. _____ 7. _____ 8. _____

2. 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		

3. 简述压力铸造的主要特点。

1.3 消失模铸造训练实习报告

1.3.1 消失模铸造(负压实型铸造)

姓名		院系		班级		组别		成绩	
实习地点		实习时间							

1. 写出图 1-3 中未标注部分的名称及已标注名称部分的作用。

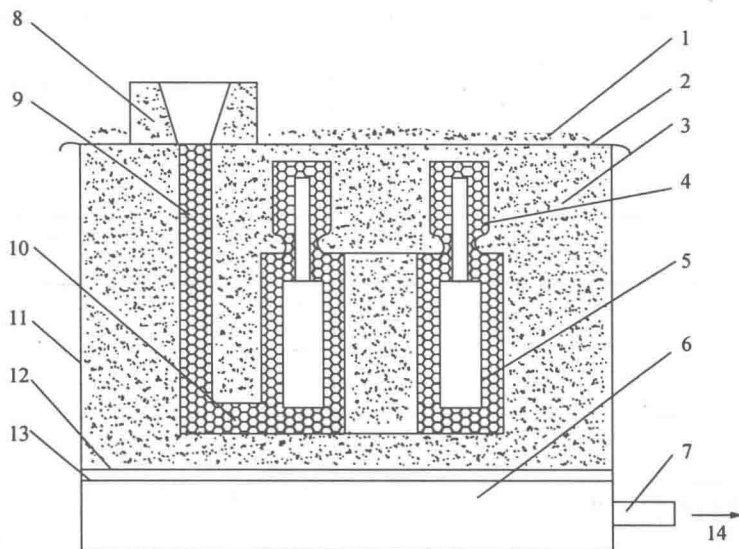


图 1-3 负压实型造型法示意图

1. 干砂 2. 塑料薄膜 3. 干砂 4. _____ 5. _____
 6. _____ 7. _____ 8. _____ 9. _____ 10. _____
 11. 有底砂箱 12. _____ 13. 金属丝网 14. _____

序号	名称	作用
1	干砂	
2	塑料薄膜	
3	干砂	
11	有底砂箱	
13	金属丝网	

报告日期： 年 月 日

1.3.2 消失模铸造

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工艺过程。									

报告日期： 年 月 日