

普通高等教育“十三五”规划教材
普通高等院校工程实践系列规划教材

工程训练练习册

刘元义 主 编



科学出版社

普通高等教育“十三五”规划教材
普通高等院校工程实践系列规划教材

工程训练练习册

主 编 刘元义

副主编 刘江臣 牛国栋

李家鹏 王洪博

主 审 朱瑞富

科 学 出 版 社

北 京

内 容 简 介

本书是根据教育部颁布的普通高等学校工程材料及机械制造基础系列课程“机械制造实习”教学基本要求,结合《工程训练》教材内容编写的,与《工程训练》教材配套使用。

全书在内容编排上根据基本、必须的原则,按照各训练项目的时间和要求进行分类,满足不同学生训练的需要;在题目选取上尽量做到内容具有代表性,形式具有多样性,适当编入了一些综合性、创新性和研讨性题目,以提高学生分析问题和解决问题的能力。

本书主要作为高等学校和高职院校各专业工程训练实践教材,同时也可作为机械制造行业技术培训或相关从业人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

工程训练练习册/刘元义主编. —北京:科学出版社,2016.1

普通高等教育“十三五”规划教材·普通高等院校工程实践系列规划教材
ISBN 978-7-03-047135-2

I. ①工… II. ①刘… III. ①机械制造工艺-高等学校-习题集 IV. ①TH16-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 003969 号

责任编辑:邓 静 / 责任校对:郭瑞芝
责任印制:霍 兵 / 封面设计:迷底书装

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

三河市骏杰印刷有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2016 年 1 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2016 年 1 月第一次印刷 印张:3

字数:71 000

定价:17.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

版权所有,盗版必究

举报电话:010-64034315; 010-64010630

工程训练练习册

学院：_____

班级：_____

姓名：_____

学号：_____

成绩：_____

_____年_____月_____日

前 言

随着科学技术的迅猛发展,要求高等院校必须强化学生工程意识和创新意识的培养,而工程训练作为促进学生工程素质的养成和创新意识培养的重要环节,越来越受到重视。为了保证工程训练的效果,我们编写了此书。

本书紧密结合工程实际和工程训练的内容,根据基本、必须的原则,在题目选取上尽量做到内容具有代表性,形式具有多样性,适当编入综合性、创新性题目,并按照训练项目的训练课时和训练要求进行了分类,对两周实习的学生要求完成基本内容,对三周以上实习的学生要求完成某些综合性提升性题目(书中带★的题),以满足不同学生训练的要求。

本书由山东理工大学工程训练中心组织编写,由刘元义教授担任主编,刘江臣、牛国栋、李家鹏、王洪博担任副主编,由山东大学朱瑞富教授主审。

全书共 20 个单元。刘元义编写第 1~8、15、17 单元、刘江臣编写第 11、14、19、20 单元、牛国栋编写第 9、10、13 单元、李家鹏编写第 16 单元、王洪博编写第 12 单元、刘明哲编写第 18 单元。

在编写过程中得到了山东理工大学工程训练中心吴三川、姜运生、李强、李生、王志欣、张军、王法军、刘锋、唐曙光、张芳、刘保军、朱修宇、国琴、孙荣镇、陈烨、崔伟、滕玉立等教师的大力支持,在此表示衷心感谢。

由于编者水平所限,书中难免有不足之处,恳请读者批评指正。

作 者

2015 年 8 月

目 录

第 1 单元	金属材料及热处理	1
第 2 单元	铸造	4
第 3 单元	锻造	7
第 4 单元	冲压成形	10
第 5 单元	焊接	11
第 6 单元	车削加工	14
第 7 单元	铣削加工	17
第 8 单元	钳工	20
第 9 单元	数控车削加工	23
第 10 单元	数控铣削加工	26
第 11 单元	电火花加工	28
第 12 单元	激光加工	30
第 13 单元	逆向工程与 3D 打印技术	32
第 14 单元	柔性制造系统	33
第 15 单元	现代制造技术	34
第 16 单元	精密检测	35
第 17 单元	塑料成形	36
第 18 单元	陶瓷	37
第 19 单元	机电产品装配	39
第 20 单元	实习总结	40
参考文献		42

第1单元 金属材料及热处理

一、填空题

1. 金属材料的力学性能指标主要有____、____、____、____和____。
2. 钢铁材料实质上是以铁为基体的____，按碳的质量分数不同分为____两类。一般碳的质量分数____为钢，____为铸铁。
3. 钢的普通热处理包括____、____、____、____和____。
4. 正火的作用与退火类似，但正火时的____。
5. 回火是____，再加热、保温，然后冷却到室温的热处理工艺。
6. 碳素钢的室温平衡组织是____，其塑性较低，变形困难。
7. _____的复合热处理工艺称为调质处理。

二、选择题

1. 珠光体碳的质量分数为()。
A. 4.3% B. 0.77% C. 6.69% D. 2.11%
2. 制造机床主轴的典型钢材为()。
A. GCr15 B. Q345A C. 40Cr D. 60Si2Mn
3. 为了提高低碳钢工件的切削性能，应采用()。
A. 正火 B. 退火 C. 淬火+中温回火 D. 淬火+高温回火
4. 建筑工程用螺纹钢筋的典型钢种是()。
A. 20MnTi B. T12 C. 08F D. GCr15
5. 制造锉刀、手用锯条应选用的钢材为()。
A. W18Cr4V B. 65 钢 C. Q235 D. T12
6. 制造健身用拉力器应选用()。
A. 60Si2Mn B. Q345A C. GCr15 D. 40Cr
7. 健身用拉力器经回火处理后的硬度为()。
A. 45~55HRC B. 40~45HRC C. 23~28HRC D. 55~60HRC

三、判断题(正确的填入“√”，错误的填入“×”)

- ()1. 随着温度的降低，变态莱氏体的碳的质量分数也随之变化。
- ()2. 淬火冷却介质的选用，一般情况下碳素钢用水，合金钢用油。
- ()3. 任何金属材料通过淬火处理都能达到硬而耐磨的目的。
- ()4. 顾名思义，可锻铸铁件就是经过加热锻造成形的。
- ()5. Q345 为球墨铸铁材料。
- ()6. 教室内的暖气管道是由焊接钢管制成的。
- ()7. 有色金属、灰铸铁均适宜用布氏硬度计测定硬度。
- ()8. 低碳钢容易“淬上火”。

四、问答题

1. 在实习工种教室和热处理车间使用的加热炉有哪几种？请填入表 1-1。

表 1-1 加热炉种类

序号	电炉名称	型号	最高温度	主要构成	主要适用场合
1					
2					
3					
4					
5					

2. 将在实习中做过的几种热处理工艺方法及测试结果按要求填入表 1-2。

表 1-2 热处理工艺方法与测试结果

工件材料	热处理要求	热处理方法	加热温度	保温时间	冷却方式	测试结果

★3. 淬火、退火、正火、回火有什么不同(从加热温度、冷却方式、作用等方面回答)?

★4. 什么是表面热处理? 表面淬火的目的是什么? 常用的表面淬火方法有哪几种?

★5. 什么钢需要调质处理? 调质处理的作用是什么?

★6. 写出 45 钢退火、正火、淬火、回火(高温、中温、低温)前后的金相组织。

成绩		评阅人		年 月 日
----	--	-----	--	-------

第2单元 铸造

一、填空题

1. 砂型铸造的铸型所用的造型材料通常由_____、_____、_____及_____按一定比例混制而成，它应具备_____、_____、_____等基本性能。
2. 按制造模样和型芯盒所用材料的不同，可分为_____和_____三类。
3. 手工造型方法按模型特征来分主要有_____、_____、_____及_____等。
4. 造型过程中清除散砂应用吹风器(皮老虎)，不许_____，同时要注意吹风的方向上有没有人，以防将砂粒吹入他人的_____。
5. 典型的浇注系统包括 _____、_____、_____、_____，其中与铸件直接相连的部分是_____。
6. 常用的特种铸造方法有_____、_____、_____、_____等。

二、判断题(正确的填入“√”，错误的填入“×”)

- () 1. 为了改善砂型的透气性，应在砂型的上下箱都扎通气孔。
- () 2. 型砂耐火度的高低，主要取决于黏结剂耐火度的高低。
- () 3. 横浇道除了向内浇道分配金属液外，主要起挡渣作用。
- () 4. 铸件的重要受力面、主要加工面浇注时应该朝下。
- () 5. 铸造圆角半径一般为转角处两壁平均厚度的 $1/3$ 。
- () 6. 当铸件上的孔腔需要用型芯铸出时，垂直安放的型芯要有上下芯头。
- () 7. 在浇注形状复杂的薄壁铸件时，浇注温度应高，浇注速度应慢。
- () 8. 金属型的浇注温度、浇注速度都应比浇注砂型高一些。
- () 9. 用压力铸造可以生产出双金属铸件。
- () 10. 用离心铸造生产空心旋转体铸件，不需要型芯和浇注系统。

三、选择题

1. 下列工件中适宜用铸造方法生产的是()。
A. 车床进刀手轮 B. 螺栓

- C. 机床丝杠 D. 自行车中轴
2. 大型型芯中放焦炭的目的之一是()。
- A. 增加强度 B. 增加耐火性
- C. 增加透气性 D. 增加型芯的稳定性
3. 为提高合金的流动性, 常采用的方法是()。
- A. 适当提高浇注温度 B. 加大出气口
- C. 降低出铁温度 D. 延长浇注时间
4. 挖砂造型时, 挖砂深度应达到()。
- A. 模样的最大截面处 B. 模样的最大截面以下
- C. 模样的最大截面以上 D. 任意选择
5. 制造模样时, 模样的尺寸应比零件大一个()。
- A. 铸件材料的收缩量
- B. 机械加工余量
- C. 铸件材料的收缩量+模样材料的收缩量
- D. 铸件材料的收缩量+机械加工余量
6. 舂砂时, 上下砂箱的型砂紧实度应该()。
- A. 均匀一致 B. 上箱比下箱紧实度要大
- C. 下箱比上箱紧实度要大 D. 由操作者自定
7. 砂型强度低时, 除会造成修型、塌箱外, 还会使铸件产生()。
- A. 气孔 B. 砂眼、夹砂 C. 表面粘砂 D. 浇不足
8. 考虑到合金的流动性, 设计铸件时应()。
- A. 加大铸造圆角 B. 减小铸造圆角
- C. 限制最大壁厚 D. 限制最小壁厚
9. 分型砂的作用是()。
- A. 分开上砂箱与下砂箱 B. 使分型面光洁
- C. 上砂型与下砂型顺利分开 D. 改善透气性
10. 制好的砂型, 通常要在型腔表面涂上一层涂料, 其目的是()。
- A. 防止粘砂 B. 增加退让性
- C. 改善透气性 D. 防止气孔

四、问答题

1. 什么是铸造？铸造生产有何特点？

2. 冒口、冷铁的作用是什么？它们应设置在铸件的什么位置？

★3. 试比较熔模铸造、金属型铸造、离心铸造、压力铸造的特点及各自的适用范围。

★五、综合题

如图 2-1 所示铸件，单件生产，各应采用何种造型方法？试确定最佳分型面并绘制铸造工艺图。

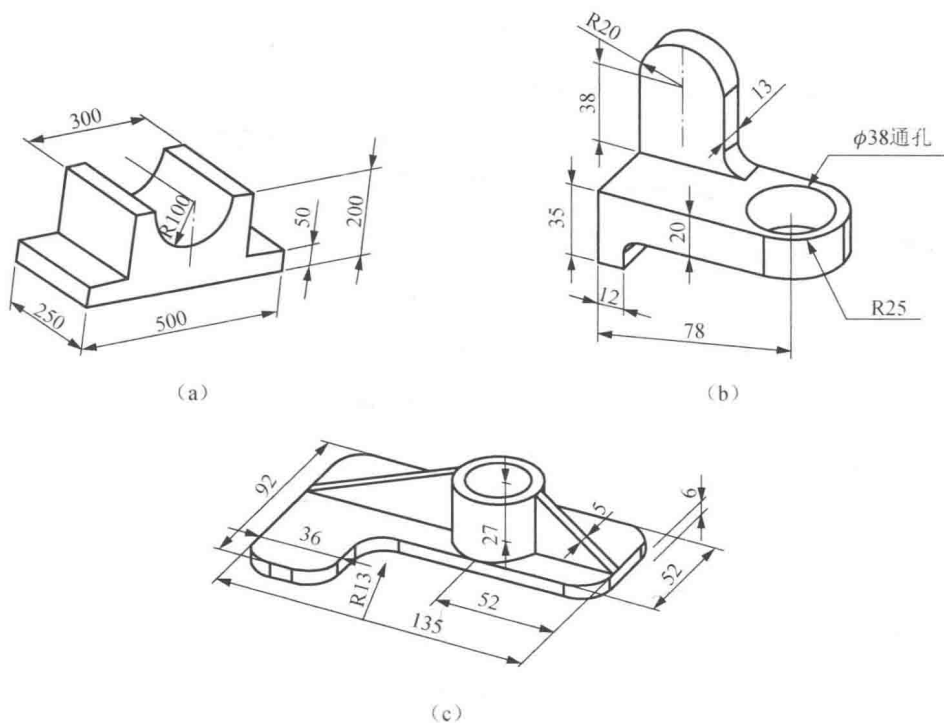


图 2-1 铸件

成绩		评阅人		年 月 日
----	--	-----	--	-------

第3单元 锻造

一、填空题

1. 锻压一般可分为_____和_____两大类。
2. 由于具有良好塑性的金属材料才能进行锻压，因此_____、_____和_____等金属可以锻压，而_____不能锻压。
3. 锻造前金属要加热，其目的是提高_____，降低_____，使锻造时能省力并防止开裂。
4. 自由锻的冷却方式有_____、_____和_____3种。
5. 空气锤的规格是用_____来表示。

二、选择题

1. 被锻粗的坯料，不会产生锻弯现象，其高度与直径之比应()。
A. 2.5~3.0 B. 3.0~3.5 C. 3.5~4.0
2. 碳素钢的中小型锻件，其锻后的冷却方式一般应是()。
A. 炉冷 B. 空冷 C. 油冷
3. 下列工件中，适合于自由锻的是()，适合于板料冲压的是()，适合于铸造的是()。
A. 减速箱体 B. 电气箱柜 C. 车床主轴
4. 锻件坯料加热次数越多，锻件质量()。
A. 越好 B. 越差 C. 没有影响
5. 始锻温度的确定，主要受金属在加热过程中不至于产生()现象所限制。
A. 过热与过烧 B. 脱碳 C. 氧化 D. 过软
6. 制造壹元硬币的合理方法是()。
A. 铸造 B. 模锻 C. 精冲 D. 挤压
7. 大、中批量生产及自动化生产条件下的锻件加热适宜选用()。
A. 火焰加热 B. 电阻炉 C. 感应加热炉 D. 接触加热

三、问答题

1. 何谓始锻温度和终锻温度？低碳钢和中碳钢的始锻温度和终锻温度范围各是多少？各呈现什么颜色？

2. 拔长时为什么要不断地翻转工件？

3. 试述空气锤的工件原理。

★4. 在锻造车间，人们常说“黑铁烫人，红铁不烫人”，这是何意？

★5. 在图 3-1 中空气锤的指引线外端填写各部分的名称。

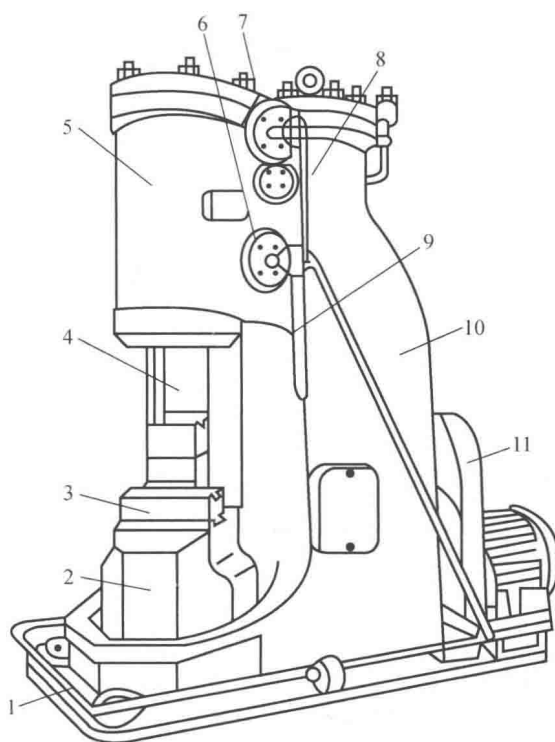


图 3-1 空气锤

成绩		评阅人		年 月 日
----	--	-----	--	-------

第4单元 冲压成形

一、填空题

1. 常用的冲压设备_____、_____、_____和_____等。
2. 剪床是将板料切成一定宽度的_____或_____，为冲压生产作准备。
3. _____是使坯料沿封闭轮廓分离的工序，包括_____和_____。
4. 翻边是将_____或_____翻成竖直边缘的冲压工序。
5. 胀形是利用局部变形使半成品部分_____的冲压成形工艺。可以采用_____、_____、_____或_____等。

二、问答题

1. 简述冲压模具是如何在冲压设备上正确安装的？
2. 将如图 4-1 所示冲压模具标出每个零件的名称，并简述其作用。

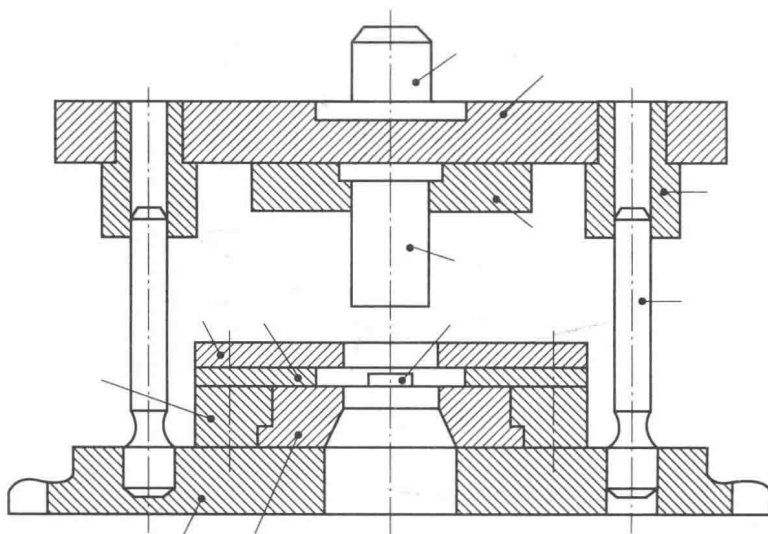


图 4-1 冲压模具

成绩		评阅人		年 月 日
----	--	-----	--	-------

第5单元 焊接

一、填空题

1. 根据焊接过程的特点, 可将焊接分为熔焊、_____和_____三大类。
2. 在生产实践中, 焊接最常用的是_____, 气焊(气割)、_____和_____。
3. 焊条电弧焊焊接系统主要由焊机(电源)、_____, _____、_____
和_____组成。
4. 电弧由阴极区、_____和_____三部分组成。
5. 直流弧焊机焊接厚板时, 一般采用_____; 焊接薄板时一般采用_____; 在使用碱性焊条时, 采用直流反接。
6. 酸性焊条适于一般的_____和相应强度等级的低合金钢的焊接; 碱性焊条适用于_____
及承受动载荷的低碳钢重要结构的焊接。
7. 焊条电弧焊常用的接头形式有对接接头、_____, _____和_____。
8. 引弧方法有_____和_____两种。

二、判断题(正确的填入“√”, 错误的填入“×”)

- () 1. 点焊和缝焊都属于电弧焊。
- () 2. 氧化焰由焰芯, 内焰和外焰组成。
- () 3. 气割存在的问题是切割材料只能是低碳钢、中碳钢和部分低合金钢。
- () 4. 药皮传导焊接电流、产生电弧, 熔化后同时作为覆盖金属的保护层。
- () ★ 5. 氩弧焊主要适于焊接铝、镁、钛及合金、稀有金属、不锈钢、耐热钢等。
- () ★ 6. 反复断弧法适于薄板或小电流焊接。
- () ★ 7. 目前工业中最常用的氧气瓶规格是瓶体外径为 $\phi 219\text{mm}$, 瓶体高度为 $1370 \pm 20\text{mm}$ 、容积为 40L 、工作压力为 15MPa , 贮存常压下 6m^3 氧气。
- () ★ 8. 在 15°C 时, 压力为 1.5MPa 时, 乙炔在丙酮中的溶解度当为 375g/L , 溶解乙炔瓶就是利用这一特性来贮运乙炔的。

三、选择题

1. 焊条焊芯的主要作用有()。
- A. 传导电流 B. 金属填充 C. 芯骨支撑 D. 改善工艺性