

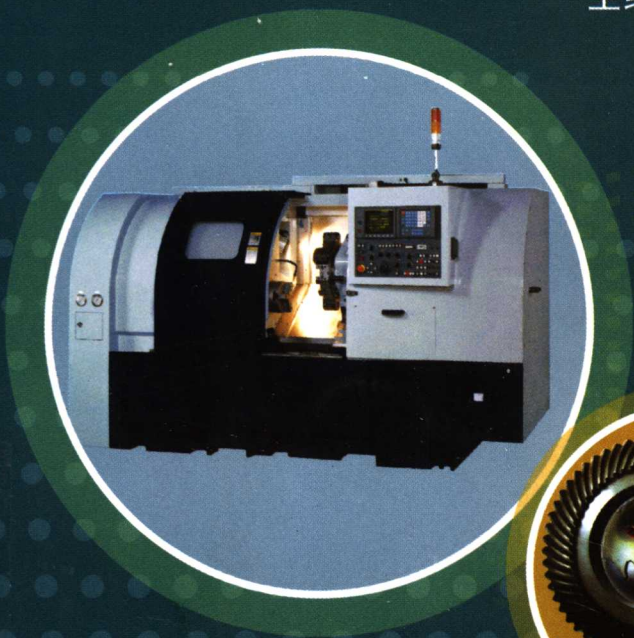
高等学校教材

工程实践与训练教程

(机械部分)

实训报告

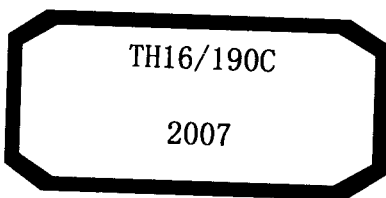
主编 王志海 罗继相 吴飞



武汉理工大学出版社

WUTP Wuhan University of Technology Press

高等学校教材



TH16/190C

2007

工程实践与训练教程
(机械部分)

实训报告

主 编 王志海 罗继相 吴 飞

武汉理工大学出版社
武汉

前 言

机械工程训练是培养学生工程意识、学习工艺知识、提高工程实践能力的实践性技术基础课程;是学生学习机械制造系列课程必不可少的先修课程,也是建立机械制造生产过程的观念,获得机械制造基础知识的奠基课程和必修课程。它对学生学习后续专业课程及以后实际工作具有深远的影响。为了帮助学生掌握所学工种的基本技能和基础知识,培养学生对较为简单的技术问题具有分析和解决的能力,要求学生在每个工种的实际操作过程中,及时完成该工种的《实训报告》。同时,要求学生在完成“报告”时,要文字工整,语言通顺,制图准确。工程训练报告的成绩是工程训练总成绩的重要组成部分。

本《实训报告》根据国家教指委“高等教育面向 21 世纪教学内容和课程体系改革计划”的基本要求,同时根据《STCW78/95 国际公约》和中华人民共和国海事局颁布的《海船船员适任证书考试和评估大纲》的要求,结合我校《工程实践与训练教程》内容编写的,与《工程实践与训练教程》教材一并配套使用。

在《实训报告》编写过程中,作者本着加强基础,重视实践,优化传统的基础内容,增加企业综合性管理内容的原则,注意引导学生在掌握知识技能时,能够从感性到理性,理论联系实际,学以致用。在题目的选取上尽量做到内容具有代表性,形式具有多样性,并适当编入了一些综合性、研讨性题目,以培养学生独立分析问题和解决问题的能力。

本《实训报告》包括:工程材料及热处理、铸造、压力加工、焊接、电气安全技术、车削加工、铣削加工、磨削加工、刨削加工、钳工与装配、量具、数控加工和工厂生产管理等内容。本《实训报告》是按机械类专业工程训练要求编写的,适用于高等学校机械类专业,非机械类专业的机械工程训练。其他专业可适当删减。

《实训报告》由王志海教授、罗继相教授、吴飞副教授主编,武玉山、罗源喜、马晋、张立明、张明阶、舒敬萍等教师参加了部分章节的编写工作并提供了丰富的素材。

本书在编写的过程中得到了陈作炳教授、罗进川高级工程师、谢峻林教授、舒华岱教授及有关部门领导的大力支持,在此表示衷心的感谢!

由于时间较紧加之编者水平有限,书中难免有不妥和错误之处,恳请读者给予批评指正。

编者

2007 年 3 月

目 录

实训报告 1	工程材料及热处理	(1)
实训报告 2	铸造生产	(7)
实训报告 3	压力加工	(14)
实训报告 4	焊接生产	(22)
实训报告 5	电气安全技术	(30)
实训报告 6	车削加工	(33)
实训报告 7	铣削加工	(43)
实训报告 8	磨削加工	(51)
实训报告 9	刨削加工	(57)
实训报告 10	钳工与装配	(61)
实训报告 11	量 具	(71)
实训报告 12	数控加工基础	(75)
实训报告 13	数控车削加工	(79)
实训报告 14	数控铣削加工	(84)
实训报告 15	特种加工	(89)

实训报告 1 工程材料及热处理

班 级		姓 名		学 号	
指导老师		日 期		成 绩	

1. 解释下列名词术语

(1)强度；(2)硬度；(3)冲击韧性；(4)塑性；(5)疲劳强度；(6)退火；(7)正火；(8)淬火；(9)回火；(10)调质；(11)普通灰口铸铁；(12)可锻铸铁；(13)球墨铸铁；(14)铝合金；(15)陶瓷；(16)热固性塑料；(17)热塑性塑料；(18)复合材料；(19)Q235；(20)ZL102；(21)QT600-03；(22)HT200；(23)KT450-06。

2. 判断题

- (1)退火主要用于降低材料的硬度,便于切削加工。 ()
- (2)任何钢种通过淬火都能达到硬而耐磨的目的。 ()
- (3)淬火件的中温回火主要用于各种弹簧、锻模的处理。 ()
- (4)工件浸入冷却介质时,细长件应垂直浸入。 ()
- (5)塑料是一种应用很广的有机高分子化合物。 ()
- (6)橡胶制品需在橡胶中加入硫化剂并经过硫化处理才能使用。 ()
- (7)玻璃钢是以石墨纤维为增强剂,以合成树脂为基的复合材料。 ()

3. 填空题

- (1)金属材料的力学性能指标主要有_____、_____、_____、_____和_____。
- (2)牌号 T12 与 T12A 是_____材料,两者在化学成分上相同的是_____,不同的是_____。
- (3)牌号为 QT800-2 是_____材料,其中“800”表示_____,“2”表示_____。

- (4)钢和铸铁的主要区别是碳的质量分数不同。一般碳的质量分数_____为钢，
_____为铸铁。
- (5)机械工程材料可分为_____和_____。
- (6)钢进行热处理的主要目的是_____和_____。
- (7)钢的普通热处理包括_____、_____和_____。
- (8)钢的表面热处理包括_____、_____。
- (9)退火与正火比较，正火的冷却速度比退火_____，故同种材料正火后的硬度比退火_____。
- (10)淬火时需用冷却介质，一般情况下碳钢件选用_____，合金钢件选用_____。

4. 选择题

- (1)洛氏硬度值的正确表示方法为()。
- A. HRC55 B. HRC55kg/mm² C. 55HRC D. 55HRC kg/mm²
- (2)调质处理的目的是()。
- A. 提高硬度 B. 降低硬度
C. 获得较好的综合力学性能 D. 改善切削加工性
- (3)制造锉刀、手用锯条时，应选用的材料为()。
- A. T10A B. 65 钢 C. Q235 D. 16Mn
- (4)45 钢的淬火加热温度应选择在()。
- A. 760~780℃ B. 800~820℃ C. 850~870℃ D. 950~970℃
- (5)与钢相比，铸铁工艺性能的突出特点是()。
- A. 可焊性能好 B. 淬透性能好 C. 锻造性能好 D. 铸造性能好
- (6)碳钢中有害元素是()和()。
- A. 硫 B. 磷 C. 锰 D. 硅
- (7)实训中做的锤头应采用的热处理工艺是()。
- A. 正火 B. 退火
C. 淬火+低温回火 D. 调质

5. 问答题

- (1)本校热处理车间使用的加热炉类型有哪几种？分别说出其型号、最高工作温度和主要适用场合。

(2)表面淬火和整体淬火有什么不同? 表面淬火后力学性能有何特点?

(3)什么叫调质处理? 其性能有什么特点? 主要适用于哪类零件?

(4)用 45 钢制成某轴类零件,当表面要求高硬度(50~55HRC)时,应选用何种热处理方法来达到要求? 应选用哪一种硬度计来测试其硬度?

(5)工件经淬火后为什么要及时给予回火? 回火温度如何选择?

(6)高碳钢和高速钢淬火后硬度都可达到 62HRC 以上,为何高碳钢只能用作锉刀、锯条等工具,不能用作车刀、铣刀? 但是高速钢则可以作车刀、铣刀,原因何在?

(7)退火和正火的工艺过程及其目的有何不同?

6. 综合题

(1)将你在实训中看到的几种热处理工艺方法按要求填入表中:

工件名称	材 料	热处理方法名称	加热温度	保温时间	冷却方式

(2)试选择下列普通车床以及附件中零件的材料、毛坯生产方法及主要热处理工艺。

零件名称	材 料	毛坯生产方法	主要热处理工艺
皮带轮防护罩			
床头箱			
床身			
开合螺母			
主轴箱内齿轮			
顶尖			
卡爪			
主轴			
皮带轮			

(3)从下列材料中选择最合适的材料填表,并确定相应的最终热处理方法(或使用状态)。

实训报告

Q235A, T10, 16Mn, 9SiCr, Cr12MoV, 3Cr13, W18Cr4V, 45, 20CrMnTi, 60Si2Mn, HT300, QT600-3

零件名称	选用材料	最终热处理方法(或使用状态)
圆板牙		
手工锯条		
汽车变速箱齿轮		
普通车床主轴		
车厢弹簧(板簧)		
车床床身		
冲孔模的凸模		
汽车用曲轴		
自行车车架		
车刀		
钢窗		

(4)用 45 钢加热至 850℃并保温后进行冷却,填写下表内容(硬度高低可不写数,用比较词回答)。

序号	冷却方式	热处理名称	硬度高低
1	炉冷		
2	空冷		
3	水冷		
4	水冷+高温回火		

7. 安全知识填空题

- (1)操作者应了解电炉及其配套设备的_____及必要的_____知识,操作前必须穿戴好_____用品。
- (2)各种电阻加热炉在使用前,要检查其电源线路的_____是否良好。控制系统是否_____。
- (3)炉膛内要经常保持_____,定期将炉膛内的_____清除掉。清扫时必须_____和炉温降至_____时进行。
- (4)要经常检查启、闭炉门的自动断电装置是否_____,以免发生_____事故。

实训报告 2 铸造生产

班 级		姓 名		学 号	
指导老师		日 期		成 绩	

1. 解释下列名词术语

- (1)型砂；(2)芯砂；(3)造型；(4)铸型；(5)砂型；(6)模样；(7)铸件；(8)型芯；(9)芯头；(10)铸造工艺图。

2. 判断题

- (1)型砂是制造砂型的主要材料。 ()
- (2)砂型铸造是生产大型铸件的唯一方法。 ()
- (3)为了改善砂型的透气性,应在砂型的上下箱都扎通气孔。 ()
- (4)舂砂时,砂型的紧实度越高,强度也越高,则铸件质量便越好。 ()
- (5)芯骨的作用是用来增加砂型的强度。 ()
- (6)造型时,砂型的分型面一般应取在铸件的最大截面处。 ()
- (7)冒口主要起补缩作用,其位置应设置在铸件的最高处。 ()
- (8)当铸件生产批量较大时,都可用机器造型代替手工造型。 ()
- (9)熔模铸造无分型面,故铸件的尺寸精度较高。 ()
- (10)铸件浇注不足与浇注温度、浇注速度及铸件壁厚有关。 ()
- (11)铸件出现缩孔是由于冒口与冷铁设置不当所造成。 ()
- (12)合理开设横浇道,有利于防止铸件夹渣的产生。 ()
- (13)铸造用模样结构特点之一,是模样壁上均有拔模斜度。 ()
- (14)直浇道越短,金属液越容易充满铸型型腔。 ()
- (15)降低浇注温度和速度、减小浇口截面积可防止铸件出现冷隔。 ()
- (16)砂型铸造用模样的外形尺寸比铸件尺寸要大一些。 ()

- (17)砂芯中的气体是通过芯头排出的。 ()
- (18)型芯的主要作用是构成铸件的内腔或孔。 ()
- (19)横浇道除向内浇道分配金属液外,主要起挡渣作用。 ()
- (20)在浇注形状复杂的薄壁铸件时的浇注温度应高、浇注速度应慢。 ()
- (21)为了铸出尺寸合理的孔,所用砂芯的直径应比铸件的孔径要大。 ()

3. 填空题

- (1)型砂主要由_____等组成。
它应具备_____等基本性能。
- (2)在型砂中加锯木屑并将砂型烘干,能_____。
- (3)典型的浇注系统是由_____组成。
- (4)冒口的作用是_____。小型铸铁件一般不用冒口是因为_____。
- (5)浇注位置是指_____。
- (6)型芯的主要作用是_____,因此芯砂应具有比一般型砂_____的综合性能。
- (7)砂型铸造的造型方法可分为_____造型和_____造型两大类。
- (8)常用的手工造型方法有_____造型、_____造型、_____造型、_____造型等。
- (9)常用的特种铸造方法有_____。
- (10)你实训时,在车间看到的铸铁熔炼设备是_____炉,它的规格大小是_____。

4. 选择题

- (1)下列工件中适宜用铸造方法生产的是()。
- A. 车床上进刀手轮 B. 螺栓 C. 机床丝杠 D. 自行车中轴
- (2)车床上的导轨面在浇注时的位置应该()。
- A. 朝上 B. 朝下 C. 朝左 D. 朝右
- (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)铸造圆角的主要作用是()。
- A. 增加铸件强度 B. 便于起模 C. 防止冲坏砂型 D. 提高浇注速度
- (5)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
- (6)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. 改善透气性 C. 增加退让性 D. 防止气孔
- (7)型砂中加入附加物煤粉、木屑的目的是()。
- A. 提高型砂的强度 B. 便于起模
C. 提高型砂的透气性 D. 提高型砂的退让性
- (8)分型面应选择在()。
- A. 加工面上 B. 受力面上

- C. 铸件的最大截面处 D. 顶面上
- (9) 铸件壁太薄, 浇注时铁水温度太低, 成形后容易产生的缺陷是()。
 A. 气孔 B. 缩孔 C. 裂纹 D. 浇不足
- (10) 手工造型时, 因砂舂得太紧或型砂太湿、起模和修型时刷水太多, 砂型又未烘干, 浇注后易在铸件上产生的缺陷是()。
 A. 砂眼 B. 气孔 C. 夹渣 D. 夹砂
- (11) 砂型强度低时, 除造成修型、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
- (12) 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
- (13) 铅球的直径为 100mm, 如要生产 1000 个时的铸造方法应选用()。
 A. 挖砂 B. 整模 C. 分模 D. 刮板
- (14) 通常不需要型芯和浇注系统即可获得空心旋转体铸件的铸造方法是()。
 A. 熔模铸造 B. 压力铸造 C. 金属型铸造 D. 离心铸造
- (15) 铸造生产中, 用于熔化铝合金的炉子的名称是()。
 A. 电弧炉 B. 坩埚炉 C. 感应电炉 D. 冲天炉
- (16) 浇注系统的顺序是()。
 A. 直浇道—横浇道—内浇道 B. 直浇道—内浇道—横浇道
 C. 外浇道—内浇道—横浇道 D. 横浇道—直浇道—内浇道
- (17) 铸件的壁越厚, 其强度越低, 这主要是由于壁越厚越容易造成()。
 A. 组织疏松 B. 冷隔严重 C. 气孔多 D. 浇不足
- (18) 灰口铸铁适合制造机床床身、机架、底座、导轨等零件, 除了因它的铸造工艺性能良好外, 还因为()。
 A. 抗拉强度高 B. 抗弯强度高
 C. 抗压强度和吸震性能好 D. 冲击韧性好
- (19) 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. 铸件材料的收缩量+机械加工余量
 C. 机械加工余量 D. 铸件材料的收缩量+模样材料的收缩量
- (20) 合型时, 砂芯放置不正确或砂芯没固紧, 铸件上易产生的缺陷是()。
 A. 偏芯 B. 错箱 C. 气孔 D. 冷隔
- (21) 压力铸造主要适用于浇注的材料是()。
 A. 铸铁 B. 铝合金 C. 碳素钢 D. 合金钢
- (22) 熔模铸造适用于制造()。
 A. 大型铸件 B. 形状简单铸件
 C. 形状复杂铸件 D. 材料熔点高的铸件

5. 问答题

(1) 什么是铸造? 铸造生产有何特点?

(2)零件、铸件和模样三者在形状和尺寸上有哪些区别？

(3)什么叫分型面？分型面的选择有哪些原则？什么情况下它与分模面重合或不重合？

(4)什么叫铸造工艺图？它包括哪些内容？绘制工艺图为什么首先要考虑浇注位置的选择？

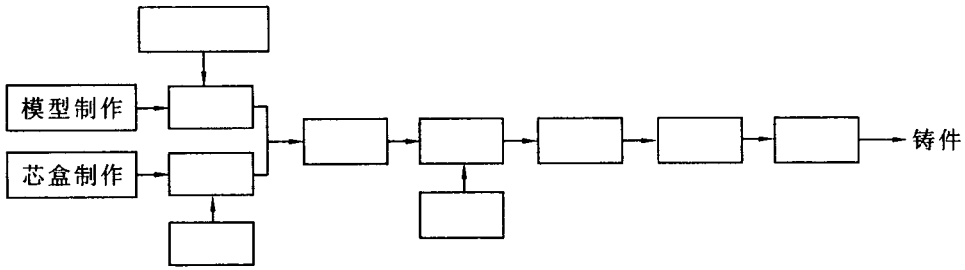
(5)如何辨别气孔、缩孔、砂眼、渣眼四种缺陷？产生以上缺陷的主要原因是什么？

(6)三箱造型有何特点？若中箱高度高于模样高度会产生什么问题？如何解决？

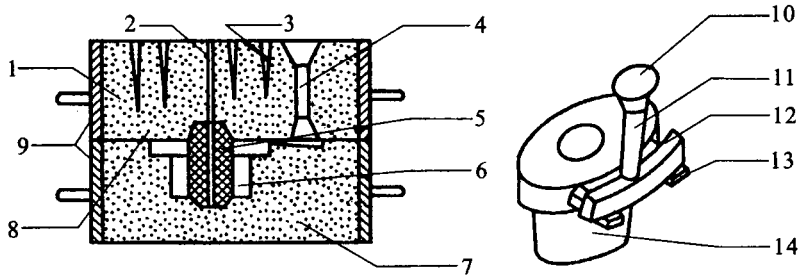
(7)在车间熔化设备中除了冲天炉以外,还有哪些熔化设备？

6. 综合题

(1) 填写铸造生产工艺流程图：



(2) 标出铸型装配图及浇注系统的名称，并简述其主要作用。



序号	名称	主要作用
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		

(3) 根据下列铸件缺陷特征, 写出缺陷名称, 并找出产生该缺陷的主要原因。

① 铸件内部或表面有充塞砂眼, 孔形不规则。

缺陷名称: _____。

主要原因: A. _____;

B. _____;

C. _____。

② 铸件厚断面处出现形状不规则的孔眼, 孔内壁粗糙。

缺陷名称: _____。

主要原因: A. _____;

B. _____;

C. _____。

③ 铸件在分型面处相互错开。

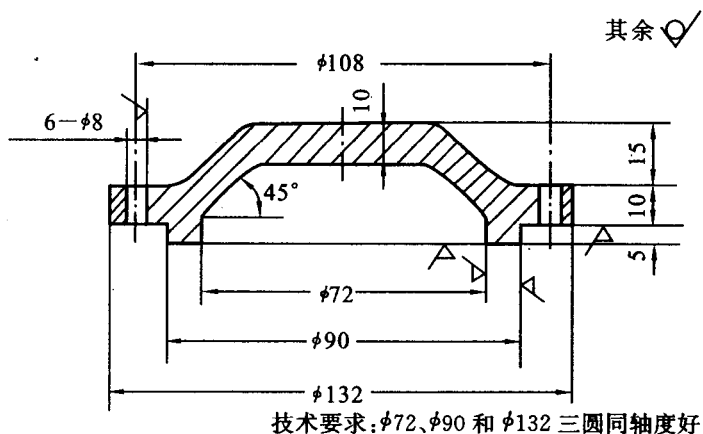
缺陷名称: _____。

主要原因: A. _____;

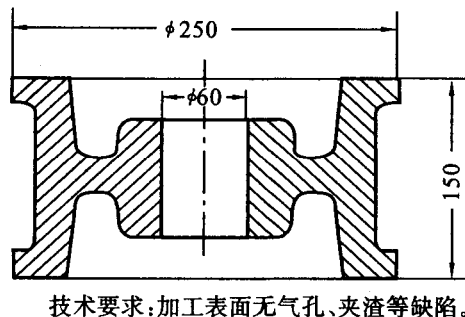
B. _____。

(4) 根据下列零件形状、尺寸和技术要求, 确定在单件小批量生产条件下的造型方法, 并在图上画出浇注位置与分型面, 以及型芯轮廓(不考虑加工余量)。

① 轴承盖



② 带轮



(5)将你在实训中操作件或自行设计的小作品铸造工艺过程填入下表：

铸件简图	铸件名称(创新作品):			分型面选择理由		
	在图中用分型面符号表示分型面位置:					
模样简图	造型方法			合箱简图	砂箱数目	
	模样种类				砂箱定位方式	

7. 安全知识填空题

- (1)造型中,要保证分型面平整、吻合,同时要扎有足够的_____ ,以防气爆_____。
- (2)造型中,清除散砂应用吹风器(皮老虎),不得用_____,同时要注意吹风的方向上有人,以防将砂粒吹入他人_____。
- (3)所有的熔炼工具必须经_____方能使用。严禁将未经_____的冷料投入到高温炉中。
- (4)浇注完,待铸件完全冷却凝固后,方可_____。