



现代工程教育丛书

机械制造工程训练

规范与报告

Jixie zhizao gongcheng
xunlian guifan
yu baogao

(非机类专业适用)

主编 祁立军



西北工业大学出版社

机械制造工程训练规范与报告

(非机类专业适用)

_____学院(系) _____班

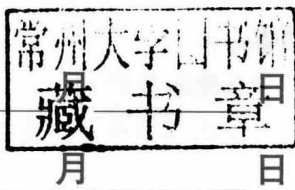
姓 名: _____

学 号: _____

实训时间

自 _____ 年 _____

至 _____ 年 _____



【内容简介】 本书主要凝练了以“两卡一图”为核心的陕西省教学成果二等奖内容,介绍了机械制造工程训练的训练过程、训练内容以及所用设备、工具、材料等。

本书可作为高等教育本、专科院校和技工学校的机械制造工程训练教材,也可作为企业职工培训教材。

图书在版编目 (CIP) 数据

机械制造工程训练规范与报告:非机类专业适用/祁立军主编. —西安:西北工业大学出版社,2016.8

(现代工程教育丛书)

ISBN 978-7-5612-5032-7

I. ①机… II. ①祁… III. ①机械制造工艺 IV. ①TH16

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 203988 号

出版发行:西北工业大学出版社

通信地址:西安市友谊西路 127 号 邮编:710072

电 话:(029)88493844 88491757

网 址:www.nwpup.com

印 刷 者:陕西向阳印务有限公司

开 本:787 mm×1 092 mm 1/16

印 张:4.75

字 数:109 千字

版 次:2016 年 8 月第 1 版 2016 年 8 月第 1 次印刷

定 价:12.00 元

前言

本书是依据机械基础课程教学指导分委员会工程材料及机械制造基础课指组(金工)对普通高等学校工程材料及机械制造基础系列课程教学基本要求,结合机械制造工程类教学内容与体系改革编写的。

随着科技的发展及工程训练内容的拓展,特别是现代制造技术加工部分的变化,西安工业大学工业中心增设了相应的工程训练教学项目。为了使教材与实训内容一致,结合近年来学校工业中心教学改革研究成果,我们组织编写了本书。

机械制造工程训练包括传统制造技术及先进制造技术两部分。针对训练内容,结合训练大纲,我们编写了机械制造工程训练规范,制作了“指导过程卡片”“加工工艺卡片”及“实训零件图”,即“两卡一图”。并以“两卡一图”为核心,申请了校级及省级教改项目,申报并获批校级教学成果特等奖、陕西省教学成果二等奖。西北地区高校工程训练研究会充分肯定了本成果,并在西北地区高校大力推广。

本书汲取了其他同类教材的优点及实践教学经验,在内容上分为两部分:机械制造工程训练规范和机械制造工程训练报告。以冷加工、热加工、数控加工、特种加工为序进行排列,增加开放性题目,期冀拓展与训练学生的思维、提高学生的工程素养。

根据专业及实训要求不同,实训安排分为两类:一类为机械类、近机类专业,实训时间为四周;另一类为非机类专业,实训时间为两周。

本书由西安工业大学祁立军担任主编。在编写过程中,马保吉教授、宁生科教授、李蔚教授、王小翠副教授给予了指导与支持。王文锋、魏武生、常小涛、王福东、苏剑、杨晶、赵振杰等众多实训教师给予了大力支持并参与了本书的编写工作。在此向所有“两卡一图”教学改革研究项目的参与者,向所有关心、支持和帮助本书编写的教师表示衷心的感谢。

由于水平有限,书中难免存在不妥之处,恳请使用本书的读者提出宝贵意见,以求进步。

编者

2016年6月

目录

第一部分 规范	(1)
实训评分标准.....	(3)
实训 1 车削加工实训	(4)
实训 2 铣削加工实训	(8)
实训 3 钳工实训	(12)
实训 4 铸造实训	(16)
实训 5 焊接实训	(19)
实训 6 磨削实训	(22)
实训 7 先进制造技术集中授课	(24)
实训 8 数控车削加工实训	(27)
实训 9 数控铣削加工实训	(30)
实训 10 加工中心实训	(33)
实训 11 电火花加工实训	(36)
实训 12 激光加工实训	(39)
第二部分 报告	(42)
报告 1 车削加工实训	(44)
报告 2 铣削加工实训	(47)
报告 3 钳工实训	(50)
报告 4 铸造实训	(54)
报告 5 焊接实训	(57)
报告 6 磨削实训	(59)
报告 7 数控车削加工实训	(61)
报告 8 数控铣削加工实训	(64)
报告 9 加工中心实训	(66)
报告 10 电火花加工实训	(67)
报告 11 激光加工实训	(68)
机械制造工程训练小结	(69)
机械制造工程训练报告成绩	(70)

第一部分

规 范

实训评分标准

一、操作技能成绩评分办法

(1)为了评分的公平、公正、公开,让学生参与到工程训练的各个环节,加强质量意识,特制定本办法。

(2)由指导教师将学生分成小组,每组4~5人。小组中所有学生对加工出的每一个零件进行测量并评分,去掉最高、最低分后进行平均,以平均分计入操作成绩。

(3)在评分过程中使用加工时所用量具进行测量。

(4)指导教师负责监督,对评分过程中弄虚作假者,该小组所有成员操作成绩以0分计。

二、基本素质成绩评分标准

评分项目		评分标准
纪律	不服从教学安排	总评不及格
	找他人冒名顶替	0
	违反实训安全操作规程	0
	不遵守车间安全管理规定	一次扣10分
	实训期间随意串岗、玩手机	一次扣5分
	实训期间不按要求着装	一次扣5分
出勤	迟到、早退	一次扣5分
	迟到、早退累计3次,按旷工1天计	该工种计0分
	无故缺席实训时间1/3以上	总评不及格
	未能完成实训者	总评不及格
劳动	不打扫卫生	一次扣10分
	打扫卫生敷衍了事	一次扣5分

注:基本素质成绩满分为100分。

实训 1

车削加工实训

一、车床安全操作规程

- (1) 必须熟悉车床性能,掌握操作手柄功能,否则不得使用车床。
- (2) 车床启动前,要检查手柄位置是否正常、手动操作各移动部件有无碰撞或不正常现象,润滑部位要加油润滑。
- (3) 工件、刀具和夹具都必须装夹牢固后才能切削。
- (4) 车床主轴变速、装夹工件、紧固螺钉、测量工件、清除切屑或离开车床等都必须停车。
- (5) 禁止在机床床面和顶尖间进行调直工作;禁止用榔头砸棒料,以免损坏卡盘和机床。
- (6) 在工件转动中,不准用手摸工件,或用棉丝擦拭工件;不准用手清除切屑;不准用手强行刹车。
- (7) 车床运转不正常、有异响或异常现象、轴承温度过高时都要立即停车,并报告指导教师。
- (8) 保持工作场地整洁,刀具、工具、量具应分别放在规定位置,床面上禁止摆放各种无关物品。
- (9) 工作结束后,应擦净车床并在导轨面上加润滑油,将各部位手柄置于安全位置,清理工具,保养机床并打扫工作场地。

二、实训目的及要求

提高安全操作意识,养成良好的工作习惯。了解车床结构、型号、车刀种类及用途,了解车刀材料、刀具组成及几何角度,掌握大、中、小拖板的操作动作,理解车削加工中的主运动和进给运动,熟悉车床各操作手柄。掌握端面、外圆的车削方法,掌握游标卡尺、千分尺的使用方法,掌握阶梯轴的车削方法。了解榔头手柄的加工工艺,能够独立完成简单轴类零件的加工,形成对车削加工的全面认识。

三、成绩构成及操作技能评分标准

本实训工种成绩由三部分构成,其中操作技能成绩占 60%,基本素质成绩占 20%,基本知识成绩占 20%。

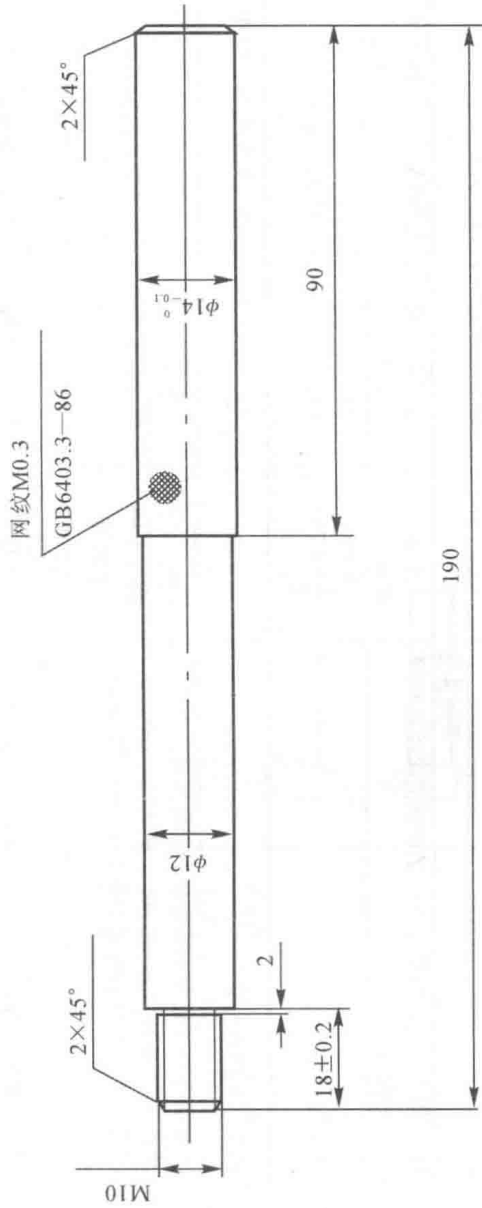
车削加工操作技能成绩评分标准

评分项目及标准		满分
直径	尺寸值为 $\phi 10 \pm 0.10$ mm;每超差 0.05 mm,扣 5 分;尺寸值大于 $\phi 9.9$ mm 或小于 $\phi 9.5$ mm,得 30 分	70 分
长度	尺寸值为 18 ± 0.2 mm;每超差 0.05 mm,扣 5 分;尺寸值大于 18.2mm 或小于 17.8 mm,计 0 分	20 分
表面质量	表面光洁;若表面粗糙度值大,得 5 分	10 分

注:车削加工操作技能成绩满分为 100 分;能根据加工工艺独立完成操作的,在所得成绩的基础上加 10 分。



12.5
其余



技术要求
1.未注倒角 $1 \times 45^\circ$ ；
2.未注圆角R1。

制图		比例	1:1
审核		椰头手柄	
西安工业大学 工业中心	材料	45钢	



西安工业大学 工业中心		车削训练指导过程卡片			总1页	第1页	训练类别: 两周
		教学内容	教学手段	教学目的	教学时间		1天
序号	教学形式	教学内容	教学手段	教学目的	教学时间		课时
上午							
1	示范讲解 学生操作	(1)车削加工安全教育; (2)认识车床, 分配车床; (3)车削前准备工作; (4)大、中、小拖板的操作	车床	提高安全意识; 要求爱护公物, 正确做好车削前准备工作; 掌握大、中、小拖板的操作动作	9:00—9:20		
2	示范讲解 学生操作	(1)坯料及车刀的安裝; (2)车床的组成; (3)如何开启车床; (4)进行空车练习	游标卡尺 高速钢车刀	能独立完成坯料及车刀的安裝; 熟悉车床各手柄, 能控制各操作手柄及开关	9:20—9:50		
3	示范讲解 学生操作	车端面, 划线, 对刀的方法	$\phi 25\text{ mm} \times 200\text{ mm}$ 练习料	会通过摇拖板手柄增强车削时的稳定性; 能独立完成车端面, 划线, 找接触点对刀	9:50—10:30		
4	示范讲解 学生操作	认读游标卡尺, 粗车外圆		能正确使用卡尺测量工件, 会粗车外圆, 并留 $0.5 \sim 0.2\text{ mm}$ 的精车余量	10:30—11:00		
课间休息							
5	示范讲解 学生操作	(1)认读千分尺, 精车外圆; (2)讲解消除丝杠和螺母之间间隙的方法	车床 游标卡尺 千分尺 一台阶轴 零件图	能正确使用千分尺测量工件, 会精车外圆, 保证公差	11:00—11:10		
6	学生操作	学生综合练习		掌握车削给定尺寸的圆柱体表面	11:40—12:00		
下午							
1	示范讲解 学生操作	榔头手柄材料的裝夹	车床 顶尖 游标卡尺 榔头手柄 工艺图	用“一夹一顶”的方法裝夹榔头手柄坯料	13:30—13:50		
2	示范讲解 学生操作	(1)榔头手柄工艺及加工方法; (2)粗车榔头手柄外径至 $\phi(14.5 \pm 0.10)\text{ mm} \times 90\text{ mm}$; $\phi(12.5 \pm 0.10)\text{ mm}$; (3)精车榔头手柄外径至 $\phi(14 \pm 0.10)\text{ mm} \times 90\text{ mm}$; $\phi(12 \pm 0.10)\text{ mm}$;		能够独立完成简单轴类零件的加工	13:50—14:50		
课间休息							
3	示范讲解 学生操作	榔头手柄掉头裝夹, 加工外径 $\phi(9.7 \pm 0.1)\text{ mm} \times 18\text{ mm}$; 示范榔头手柄两头倒角: $2\text{ mm} \times 45^\circ, 1\text{ mm} \times 45^\circ$	车床 游标卡尺	独立完成榔头手柄的掉头裝夹, 并车削至给定尺寸	14:50—15:00		
4	示范讲解 教师操作	滚花、套丝工序的操作	滚花刀 板牙	了解滚花, 套丝工艺	15:00—15:40		
5	工作收尾	收工、卡、量具, 清理车床铁屑, 打扫车床及地面卫生	清洁工具	养成良好的工作习惯	15:40—16:20		
6	互动交流	答疑解惑, 总结车削实训全过程			16:20—16:40		
							16:40—17:00



西安工业大学 工业中心		车削训练加工工艺过程卡片				总1页		第1页		训练类别: 两周	
						产品名称	零件名称	榔头	榔头柄	生产纲领	生产批量
材料	45 钢	毛坯种类	棒料	毛坯外形尺寸	Ø16 mm×190 mm	每毛坯可制作件数	1	1	机床	量具、 辅具	工时
工序	工序内容		工序简图				夹具	刀具	游标卡尺	车床	
10	车	(1)平端面; (2)钻中心孔					三爪卡盘	端面车刀 φ2 mm 中心钻	游标卡尺	30	
20	车	夹出料长 180 mm, 尾座顶尖顶住工件 (“一夹一顶”); (1)粗车外圆至 φ ₁₄ ^{+0.10} _{-0.10} mm, 长度 175 mm; (2)划长度刻线 90 mm 长, 粗车至 φ _{12.5} ^{+0.10} _{-0.10} mm					三爪卡盘	圆弧车刀	游标卡尺	20	
30	精车	精车外圆至 φ ₁₂ ⁰ _{-0.10} mm					三爪卡盘	圆弧车刀	千分尺	20	
40	车	调头装夹, 伸出 30 mm; (1)划长度 17 mm, 粗车至 φ _{10.5} mm; (2)精车至 φ _{9.7±0.10} mm, 保证长度 18 mm; (3)倒角 2 mm×45°					三爪卡盘	外圆车刀	游标卡尺 千分尺	60	
50	钳	套 M10 螺纹					三爪卡盘	板牙	螺纹量具	10	
60	车	滚花					三爪卡盘	滚花刀		10	



实训 2

铣削加工实训

一、铣削实训安全操作规程

(1)开车前,检查机床各手柄、摇把位置是否适当,马达、电开关是否好用,各运动部件是否正常,工作物是否夹牢固,各油路是否畅通。

(2)实训时,不准戴手套;紧螺丝、擦机器、测量、换刀、检查工件时,要停车;支撑压板的垫铁应平稳。

(3)吃刀不能过猛,自动走刀必须拉开工作台上的手轮,不准突然改变进刀速度;铣削毛坯工件,应从最高部分慢慢切削,手不得接触传动部分,装卸工件必须停车。

(4)实训时,不准用嘴吹或用手摸铁屑;清扫铁屑要用专用工具;若在加工过程中清扫时,必须使用毛刷。

(5)当设备发出不正常声音时,要立即停车进行检查处理;在工作台和各导轨面、滑动面上,不能放东西。

(6)齿轮和皮带传动部分,要有防护罩;较锐利的工具和工作物,要放置牢固;装卸铣刀时,要防割伤。

(7)实训结束后,必须关闭电气,并将各手把、手轮调整到原位;清理工具,保养机床,打扫工作场地。

二、实训目的及要求

加强安全意识,强化纪律观念,养成良好的工作习惯。了解铣床分类、加工特点、加工范围、组成部分及作用。了解铣刀的材料、分类及加工范围,了解铣床常用附件。掌握铣床的基本操作方法及步骤,掌握游标卡尺的使用方法,掌握平面的铣削方法。

三、成绩构成及操作技能评分标准

本实训工种成绩由三部分构成,其中操作技能成绩占 60%,基本素质成绩占 20%,基本知识成绩占 20%。

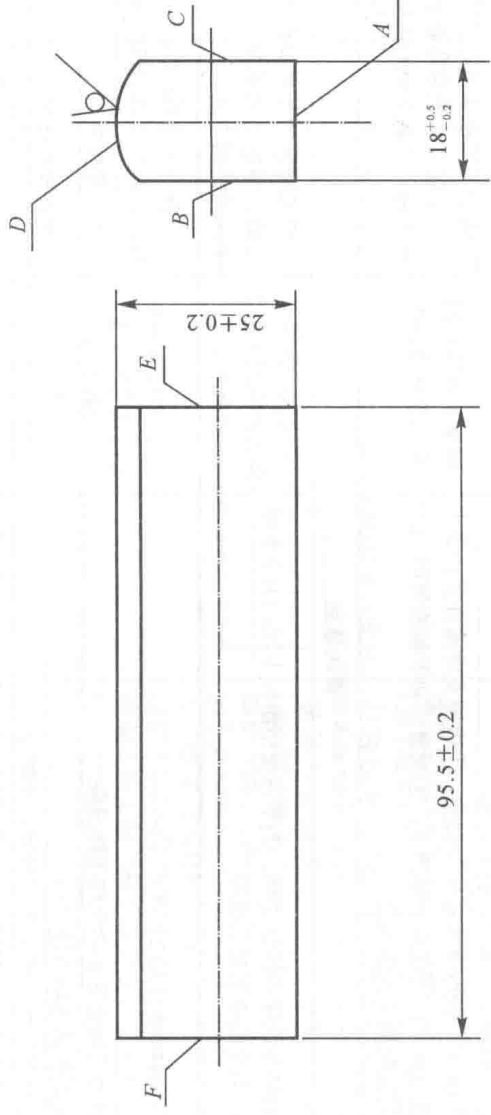
铣削加工操作技能成绩评分标准

评分项目及标准		满分
以 A 面为基准的尺寸	尺寸值为 25 ± 0.2 mm;每超差 0.05 mm,扣 5 分;尺寸大于 25.2 mm 或小于 24.8 mm,得 10 分	30 分
以 B,C 为基准的面尺寸	尺寸值为 18 ± 0.2 mm;每超差 0.02 mm,扣 2 分;尺寸大于 18.5 mm 或小于 18.2 mm,得 30 分	60 分
平行度	B,C 面平行度每超差 0.1 mm,扣 5 分(累计扣分)	10 分

注:铣削加工操作技能成绩满分为 100 分;能根据加工工艺独立完成操作的,在所得成绩的基础上加 10 分。



其余 $\nabla 12.5$



制图		比例	1:1
审核		椰头毛坯	
西安工业大学	工业中心	材料	45钢





西安工业大学 工业中心		铣削训练指导过程卡片			总1页	第1页	训练类别: 两周
序号	教学形式	教学内容	教学手段	教学目的	教学时间		课时
1	教学准备	学生分组、考勤、安全教育		加强安全意识, 强化纪律观念			9:00—9:20
2	集中讲解 示范讲解	1. 介绍榔头毛坯零件加工工艺。 2. (1)介绍铣床基本操作及调整; ①电源及冷却开关; ②主轴变速调节; ③进给手柄调节; ④快速运动手柄的使用。(2)平面铣削加工操作示范	榔头毛坯零件图 立式铣床 X50A	初步了解榔头毛坯的铣削工艺, 了解铣床的基本操作方法及步骤, 了解平面的铣削方法			9:20—10:40
课间休息							
3	示范讲解 现场指导 学生操作	(1)熟悉铣床各操作手柄; (2)学习使用游标卡尺; (3)空车练习; (4)平面铣削加工练习	立式铣床 X50A 铣削训练加工工艺过程卡片	掌握铣床的基本操作方法及步骤, 掌握卡尺的使用, 掌握平面的铣削方法			10:40—11:00
下午							
1	现场指导 学生操作	平面铣削加工练习	立式铣床 X50A 铣削训练加工工艺过程卡片	掌握平面的铣削方法(机动时间, 视学生练习情况而定)			13:30—14:50
2	集中讲解	讲解考核要求, 学生做考核准备		了解考核要求			14:50—15:20
3	实习考核	铣削榔头毛坯考件	卡尺	考核操作成绩			15:20—16:30
4	辅导答疑	分析学生操作中出现的问题, 并解答					
5	打扫卫生	(1)清扫铁屑, 擦拭机床; (2)清扫地面卫生; (3)关闭电源、门窗	清洁工具	养成良好的工作习惯			16:30—16:50
6	总结	总结铣削实训全过程		形成对铣削加工的全面认识			16:50—17:00



铣削训练加工工艺过程卡片

西安工业大学 工业中心

				总 1 页		第 1 页		训练类别: 两周	
				产品名称		榔头		生产纲领	
				零件名称		榔头毛坯		生产批量	
				每台件数		1		机床	
				每件毛坯可制作件数		1		铣床	
				毛坯外形尺寸		$\phi 28 \text{ mm} \times 96 \text{ mm}$			
				棒料					
				毛坯种类					
				材料					
				工序内容					
				工序					
				准备					
				45 钢					
				材料					
				工序					
				准备					
				20 钢					
				材料					
				工序					
				准备					
				30 钢					
				材料					
				工序					
				准备					
				40 钢					
				材料					
				工序					
				准备					
				20 钢					
				材料					
				工序					
				准备					
				30 钢					
				材料					
				工序					
				准备					
				40 钢					
				材料					
				工序					
				准备					
				20 钢					
				材料					
				工序					
				准备					
				30 钢					
				材料					
				工序					
				准备					
				40 钢					
				材料					
				工序					
				准备					
				20 钢					
				材料					
				工序					
				准备					
				30 钢					
				材料					
				工序					
				准备					
				40 钢					
				材料					
				工序					
				准备					
				20 钢					
				材料					
				工序					
				准备					
				30 钢					
				材料					
				工序					
				准备					
				40 钢					
				材料					
				工序					
				准备					
				20 钢					
				材料					
				工序					
				准备					
				30 钢					
				材料					
				工序					
				准备					
				40 钢					
				材料					
				工序					
				准备					
				20 钢					
				材料					
				工序					
				准备					
				30 钢					
				材料					
				工序					
				准备					
				40 钢					
				材料					
				工序					
				准备					
				20 钢					
				材料					
				工序					
				准备					
				30 钢					
				材料					
				工序					
				准备					
				40 钢					
				材料					
				工序					
				准备					
				20 钢					
				材料					
				工序					
				准备					
				30 钢					
				材料					
				工序					
				准备					
				40 钢					
				材料					
				工序					
				准备					
				20 钢					
				材料					
				工序					
				准备					
				30 钢					
				材料					
				工序					
				准备					
				40 钢					
				材料					
				工序					
				准备					
				20 钢					
				材料					
				工序					
				准备					
				30 钢					
				材料					
				工序					
				准备					
				40 钢					
				材料					
				工序					
				准备					
				20 钢					
				材料					
				工序					
				准备					
				30 钢					
				材料					
				工序					
				准备					
				40 钢					
				材料					
				工序					
				准备					
				20 钢					
				材料					
				工序					
				准备					
				30 钢					
				材料					
				工序					
				准备					
				40 钢					
				材料					
				工序					
				准备					
				20 钢					
				材料					
				工序					
				准备					
				30 钢					
				材料					
				工序					
				准备					
				40 钢					
				材料					
				工序					
				准备					
				20 钢					
				材料					
				工序					
				准备					
				30 钢					
				材料					
				工序					
				准备					
				40 钢					
				材料					
				工序					
				准备					
				20 钢					
				材料					
				工序					
				准备					
				30 钢					
				材料					
				工序					
				准备					
				40 钢					
				材料					
				工序					
				准备					
				20 钢					
				材料					
				工序					
				准备					
				30 钢					
				材料					
				工序					
				准备					
				40 钢					
				材料					
				工序					
				准备					
				20 钢					
				材料					
				工序					
				准备					
				30 钢					
				材料					
				工序					
				准备					
				40 钢					
				材料					
				工序					
				准备					
				20 钢					
				材料					
				工序					
				准备					
				30 钢					
				材料					
				工序					
				准备					
				40 钢					
				材料					
				工序					
				准备					
				20 钢					
				材料					
				工序					
				准备					
				30 钢					
				材料					
				工序					
				准备					
				40 钢					
				材料					
				工序					
				准备					
				20 钢					
				材料					
				工序					
				准备					
				30 钢					
				材料					
				工序					
				准备					
				40 钢					
				材料					
				工序					
				准备					
				20 钢					
				材料					
				工序					
				准备					
				30 钢					
				材料					
				工序					
				准备					
				40 钢					
				材料					
				工序					
				准备					
				20 钢					
				材料					
				工序					
				准备					
				30 钢					
				材料					
				工序					
				准备					
				40 钢					
				材料					

实训 3

钳工实训

一、钳工实训安全操作规程

(1)实训前必须认真检查所有工具,做到“三不用”,即榔头柄不牢不用,榔头卷边不用,样冲尾部有缺口不用。

(2)要熟识图纸,工件要去棱倒角,毛坯工件要去毛刺;女生要戴好工作帽,不许穿拖鞋、凉鞋,须穿好工作服。

(3)使用钻床时,不准戴手套或用手拿棉纱扶工件;工件要压紧在钻床上,严禁用手拉钻床上的铁屑。

(4)锉削时,不准用手去摸锉削的表面,严禁用嘴吹铁屑。

(5)使用电钻时,要戴好绝缘手套。

(6)在砂轮上磨削时,不准撞击,人应站在砂轮外圆端面 45° 方向。

(7)每天实训完毕之后,必须整理工具,打扫工作场地。

二、实训目的及要求

加强安全意识,强化纪律观念,养成良好的工作习惯。了解钳工加工在机械制造和维修中的作用,了解钳工常用工具、加工特点和基本操作方法(划线、锯、锉、钻孔和铰孔、攻丝及套丝等)。了解并掌握钉锤的加工工艺过程。学会测量毛坯,确定基准;掌握孔的钻削操作;掌握划线的基本方法及工、量具的使用方法。掌握锯割、锉削的基本操作,掌握攻丝加工,掌握基本修配方法。

三、成绩构成及操作技能评分标准

本实训工种成绩由三部分构成,其中操作技能成绩占 60%,基本素质成绩占 20%,基本知识成绩占 20%。

钳工操作技能成绩评分标准

评分项目及标准		满分
尺寸	宽度尺寸 $18_{-0.3}^0$ mm;每超差 0.02 mm,扣 2 分;尺寸大于 18 mm 或小于 17.5 mm,得 20 分	50 分
	长度尺寸 $52_{-0.5}^0$ mm;每超差 0.02 mm,扣 2 分;尺寸大于 52 mm 或小于 51.3 mm,得 0 分	20 分
	尺寸 $3_{-0.3}^0$ mm;每超差 0.02 mm,扣 2 分	20 分
表面质量	锉刀纹路无明显锉痕,每处明显锉痕扣 5 分(若有多处明显锉痕,累计扣分)	10 分

注:钳工操作技能成绩满分为 100 分;能根据加工工艺独立完成操作的,在所得成绩的基础上加 10 分。