



人力资源和社会保障部职业技能鉴定

机修钳工

(高级)

国家题库 技能实训指导手册

人力资源和社会保障部职业技能鉴定中心 编写



中国石化大学出版社
CHINA UNIVERSITY OF PETROLEUM PRESS



中国石化大学出版社
CHINA UNIVERSITY OF PETROLEUM PRESS
查询电话: 4000532850

获取密码



人力资源和社会保障部职业技能鉴定

机修钳工

(高级)

国家题库 技能实训指导手册

人力资源和社会保障部职业技能鉴定中心 编写



图书在版编目(CIP)数据

机修钳工(高级)国家题库技能实训指导手册 / 人力资源和社会保障部职业技能鉴定中心编写. — 东营:
中国石油大学出版社, 2014. 2

ISBN 978-7-5636-4138-3

I. ①机… II. ①人… III. ①机修钳工—技术培训—教材 IV. ①TG947

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 216599 号

书 名: 机修钳工(高级)国家题库技能实训指导手册
作 者: 人力资源和社会保障部职业技能鉴定中心

责任编辑: 吕华华(电话 0532—86981537)

出 版 者: 中国石油大学出版社(山东 东营 邮编 257061)

网 址: <http://www.uppbook.com.cn>

电子信箱: lv-huahua@163.com

印 刷 者: 山东临沂新华印刷物流集团

发 行 者: 中国石油大学出版社(电话 0532—86983584, 86983437)

开 本: 185 mm × 260 mm 印张: 12.75 字数: 281 千字

版 次: 2014 年 2 月第 1 版第 1 次印刷

定 价: 33.00 元

机修钳工(高级)国家题库技能实训指导手册

编审委员会

主 任: 刘 康

副 主 任: 张亚男 原淑炜 艾一平 赵新喜

委 员: (按姓名笔画排序)

王 鹏 刘金发 陈 蕾 陈卫军 姚春生 柴 勇

葛恒双 蔡 兵

丛 书 主 编: 张亚男

丛书副主编: 姚春生

本手册编写人员

执 行 主 编: 刘胜永 刘桂霞 刘金发

执行副主编: 杜 皓 杜保鑫 崔博宇

编 者: (按姓名笔画排序)

丁秋生 马新芳 卢 捷 田 琦 刘 阳 刘春利

李 明 张 磊 张彦锋 柴茂田 龚召峰 魏 毅

魏立仲

主 审: 李春起 赵忠民 郝东华

审 稿: 王新淑 朱敬芝

序

推进职业教育改革和发展,是实行科教兴国战略、促进经济社会可持续发展和提高我国国际竞争力的重要途径;是加快人力资源开发、全面提升劳动者素质和发展先进生产力的必然要求;是增强劳动者就业能力、创业能力和促进素质就业的重要措施。而在推进职业教育改革和发展的工作中,职业教育课程体系改革具有重要作用。传统的职业教育课程受到以理论知识为中心的教育体系的严重影响,忽略了职业活动实际操作过程和技能要求,导致劳动者在就业过程中不能学以致用,也使用人单位难以在现行教育体系中直接选用合格的技能人才。针对这方面问题,人力资源和社会保障部经过多年的系统研究,并对国内外职业培训实践进行深入总结,确立了职业教育培训与企业生产和促进就业紧密联系的技能人才培养体系,划清了学科教育和职业教育的界限,提出了职业教育培训不是以学科体系为核心的教育模式,而是以生产活动的规律为指导、以岗位需求为导向、以服务就业为宗旨的技能人才培养发展路线,从而为中国的技能人才振兴发展提供了有力保障。

坚持“以职业活动为导向,以职业能力为核心”的指导原则,不仅要厘清职业教育与学科性教育在技术和方法上的区别,并且要在职业教育和职业训练中把生产实践活动的规律具体化,把职业活动各个环节标准化,把职业技能鉴定的技术科学化和规范化,以实现“从工作中来,到工作中去”,坚持“在工作中学习,在学习中工作”,形成以学校与用人单位携手联合,理论课程与实训项目紧密结合为基础的工学一体化的教学体系和评价体系。

2007年,原劳动和社会保障部在总结上海、青岛、大连、深圳等市职业培训公共实训基地建设经验的基础上,提出了在“十一五”期间,开展高技能人才公共实训基地建设试点工作,以及“统筹规划,合理布局,技术先进,资源共享”的公共实训基地建设原则,着力打造面向社会提供实训和技能鉴定服务的公共实训基地和以职业活动为导向的技能实训鉴定服务网络平台。随着全国高技能人才公共实训基地建设试点工作不断推进,一批以省市中心城市为依托,服务功能趋于多元化发展的公共实训基地相继挂牌成立并投入使用,体现了各级政府充分重视高技能人才培养和服务于劳动者的积极态度。人力资源和社会保障部中国就业培训技术指导中心(职业技能鉴定中心)作为全国公共实训基地建设的技术支持机构,在

实训基地的标准规划、实训装备技术指导和实训课程建设等方面发挥了重要作用。

职业技能鉴定国家题库技能实训指导手册,就是服务全国公共实训基地建设试点工作,依据国家职业技能标准规定的专业能力(操作技能)要求,将职业技能鉴定国家题库实操部分试题模型转化为实训机构组织学员实训过程中的工作任务,并把实训任务与实际工作任务有效对接,真实记录任务完成的过程,合理评价任务完成的结果。充分体现职业技能鉴定以学员为主体,突出以职业活动为导向的基本原则。

我们期待这套技能实训指导丛书的出版,能够推进职业教育课程改革,能够更好地服务于技能人才培养、服务于就业工作大局,为中国的技能振兴和发展做出贡献。

张小建

二〇一〇年四月

关于《机修钳工(高级)国家题库技能实训指导手册》

《机修钳工(高级)国家题库技能实训指导手册》是机修钳工技能操作考核的专用教材,是机修钳工国家题库技能实训指导丛书中的一本,适用于高级机修钳工的职业资格培训,是国家职业资格鉴定的指定辅导用书。

一、课程结构

《机修钳工(高级)国家题库技能实训指导手册》是严格遵照人力资源和社会保障部制定的《机修钳工国家职业技能标准》(以下简称《标准》)中规定的技能要求进行组织和编写的,全书通过一个个完整的实训项目,以“学习目标→项目重点→项目难点→操作思路→加工步骤”为内容主线进行教学,再辅以“技能训练”进行强化,其内容涵盖了《标准》中的“工作要求”。

在本书的实训案例中,有30%是机修钳工国家题库中的真实考题,剩余70%是模仿国家题库开发的仿真试题,其技能要求和难易程度与国家试题相同。

二、内容简介

(1)“实训项目”是具有代表性的案例,它以技能操作国家题库为蓝本,提炼其技能点,操作步骤清晰、简明易懂;围绕其技能点进行详细讲解和分析,按照加工步骤进行逐一操作,能够确保技能点的完全掌握。

(2)“学习目标→项目重点→项目难点→操作思路→加工步骤”对实训指导教师教学和学生具有指导作用,使实训指导教师和学生对各模块需要掌握的知识点和技能点一目了然,实训指导教师按操作步骤指导学生学习的过程中,对设备选择、材料准备、工艺准备、操作流程、重点难点进行全面分析与讲解。

(3)“技能训练”是反映实际工作要求的工作项目案例,一方面能够通过工作项目案例来检查所学技能,另一方面还可以了解实际工作要求,体会所学技能与完成实际工作之间的关系,从而在实际工作中举一反三,增强工作技能和就业竞争力。教师可依据考核要点的评分细则和考核标准对学生的训练结果进行评判,发现问题集中讲解,指导学生进行有针对性的重复训练。

(4) 全书通过图文并茂的方式详细介绍实训项目的操作方法,引导学员完成实例化、标准化、流程化的实训项目,内容易学、易懂、易掌握,保证培训质量;通过生动、形象、有趣的小插画,介绍与该职业相关的小知识、小常识和操作技巧,提高学习兴趣;通过记录学员进行典型项目训练的过程与结果,督促学员完成实训项目。因此,它既是一本非常实用的技能实训指导手册,也是一本学员技能操作训练的记录本,更是一本反映学员就业能力的凭证。



提示:随书赠送模拟测评卡

本书为读者赠送一张模拟测评卡。读者可登录国家题库技能实训服务平台(<http://www.zyjnsx.com/>),享受模拟测评服务,全面掌握机修钳工(高级)的技能考核点。也可扫描封底二维码,登录“新蓝职业技能鉴定培训网”,享受增值服务。通过模拟测评,考生可熟悉国家职业技能鉴定考核内容,梳理知识和技能掌握情况,并为完善国家题库提供参考。



目 录

实训模块	技能要求	实训项目	页码
实训模块 1 机械零件加工	(1) 掌握各类工件的划线方法; (2) 能编制各类工件的加工工艺; (3) 按照加工工艺进行加工; (4) 正确选择、使用各类钳工工具和量具,并能进行正确的加工和测量; (5) 加工后的各类工件能达到加工精度要求; (6) 安全规范,文明操作	实训项目 1 工字形样板的制作	2
		实训项目 2 组合样板的制作	15
		实训项目 3 异形样板的制作	28
		实训项目 4 圆弧样板的制作	40
		实训项目 5 圆弧燕尾的制作	51
实训模块 2 机械设备安装、 调试与维修	(1) 通过检测,能正确分析故障原因; (2) 针对故障现象,能合理确定修理工艺,消除故障; (3) 能正确选择验收方案,进行试车,得出正确验收报告; (4) 能正确选择和使用检测及维修工量具,做到安全文明操作	实训项目 1 机床床身导轨的检测与维修	66
		实训项目 2 车床尾座部件的修理	80
		实训项目 3 车床的试车验收	90
		实训项目 4 X62W 型铣床进给系统修调	101
		实训项目 5 X62W 型主轴的安装与调试	112
		实训项目 6 短三瓦轴承型砂轮架的检修	125
		实训项目 7 T68 型卧式镗床工作台装调	137
实训模块 3 液压系统维修与 调试	(1) 了解液压系统的基本知识和检测方法; (2) 掌握液压系统的一般清洗、调试步骤和调试方法; (3) 掌握液压元件的安装方法及技术要求; (4) 掌握液压系统常用液压元件的故障排除方法	实训项目 1 液压系的故障排除	152
		实训项目 2 液压缸的安装与检修	162
附 录			176
考核内容结构表 及组卷示例	考核内容结构表		182
	组卷示例		182
机修钳工(高级) 国家职业技能 标准(节选)	工作要求		190
	比重表		192

篇头语

机械零件的钳工加工一般包括图纸的识读与毛坯检查、工件加工基准的找正、划线、锯削、锉削、锉配、钻铰孔、攻螺纹、研磨及精密测量等工步，零件在加工完成后，除了要保证图样上标注的尺寸精度和形位精度达到要求外，还应保证表面粗糙度达到要求。

机修钳工的机械零件精密加工操作是运用钳工基本操作技能和测量技术，使工件达到设计尺寸、形位公差和配合精度等技术要求的一项重要操作技能，它能客观地反映操作者对基本操作技能和测量技术的掌握能力和熟练程度，有利于提高操作者分析、判断、综合处理问题的能力。因而机械零件的钳工加工往往是钳工实习中的核心部分。基本操作技能掌握的水平，不但直接影响其能否通过专业技能的资格认定考核，同时也影响到其今后岗位专业工作技能的高低。

本模块实训项目表

实训项目编号	实训项目名称	技能要求
实训项目 1	工字形样板的制作	(1) 掌握各类工件的划线方法； (2) 能编制各类工件的加工工艺； (3) 按照加工工艺进行加工； (4) 正确选择、使用各类钳工工具和量具，并能进行正确的加工和测量； (5) 加工后的各类工件能达到加工精度要求； (6) 安全规范，文明操作
实训项目 2	组合样板的制作	
实训项目 3	异形样板的制作	
实训项目 4	圆弧样板的制作	
实训项目 5	圆弧燕尾的制作	

实训项目 1 工字形样板的制作

实训案例——工字形样板的制作

学习目标

序 号	技能点分解	技能要求	实训案例效果图
1	划 线	掌握平面划线技巧	
2	成型锯割	掌握成型面的锯割技巧	
3	锉 削	掌握工件的锉削方法	
4	测 量	掌握角度、圆弧的测量方法	

项目重点

- (1) 工件的加工工艺方法。
- (2) 工件的划线、测量方法。
- (3) 掌握曲面锉削及曲面过渡连接的技巧和方法。

项目难点

- (1) 圆弧加工过程中尺寸与中心对称度的控制。
- (2) 梯形槽尺寸与中心对称度的控制方法。
- (3) 加工中清角的技巧。
- (4) 梯形凹槽底边的尺寸控制。

操作思路

一、工件图样及毛坯规格

本案例工件的图样如图 1-1 所示。

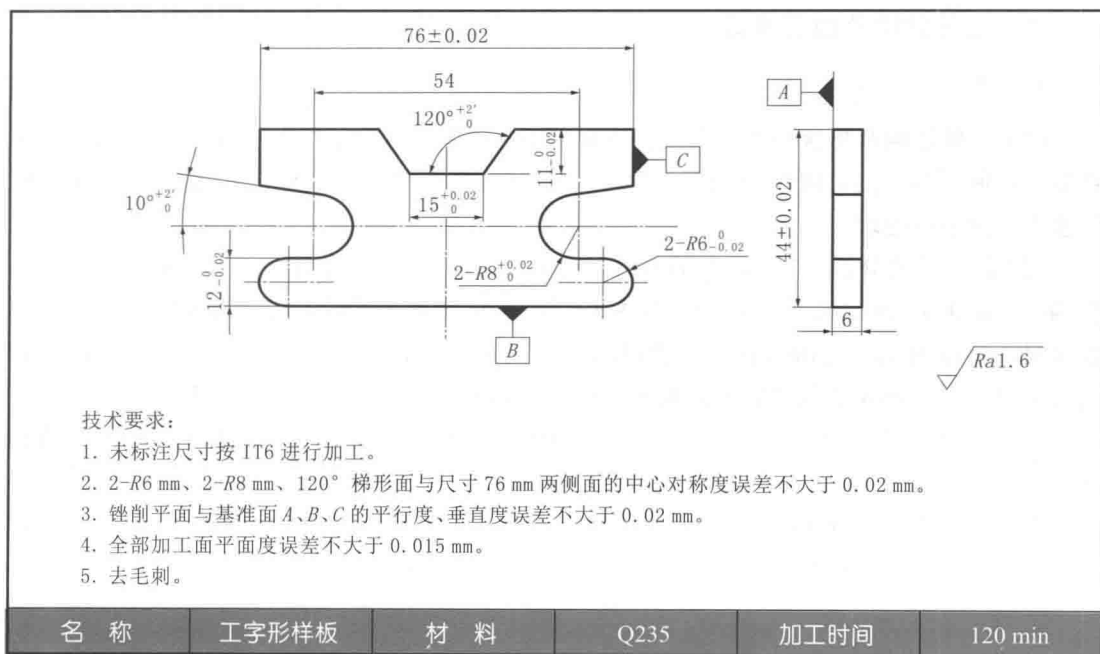
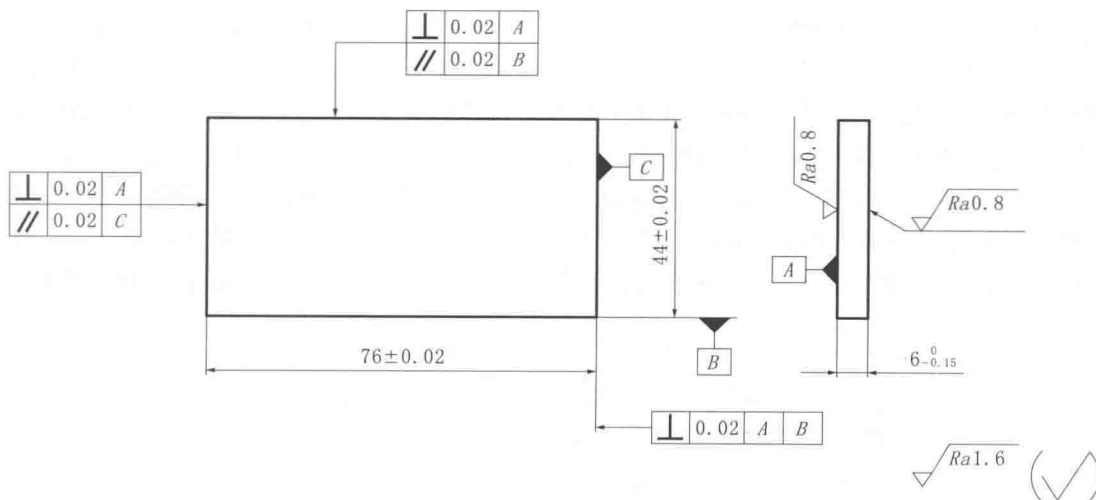


图 1-1 工件图样

工件毛坯材料为 Q235 低碳钢, 毛坯规格为 $(76 \pm 0.02) \text{ mm} \times (44 \pm 0.02) \text{ mm} \times 6_{-0.15}^0 \text{ mm}$, 如图 1-2 所示。



二、工艺分析及加工准备

1. 工件图样的分析

(1) 工件结构及形状分析。该工件为单件对称结构的工件,由内、外圆弧和梯形凹槽组合而成。曲面与平面之间相切,平滑过渡连接。工件内角处没有工艺孔,因此加工测量时应注意内角的清根处理。

(2) 尺寸精度分析。该工件全部为钳工锉削加工而成,工件外形尺寸为 (76 ± 0.02) mm和 (44 ± 0.02) mm,2处外圆弧的精度为 $R6_{-0.02}^0$ mm,2处内圆弧的精度为 $R8_{+0.02}^0$ mm,2处长尺寸精度为 $12_{-0.02}^0$ mm,梯形凹槽的侧面与底面的夹角为 $120^{+2'}_0$,槽深为 $11_{-0.02}^0$ mm,槽底宽度为 $15_{+0.02}^0$ mm,2处斜面的角度为 $10^{+2'}_0$,锉削精度的公差等级达到了IT7。

(3) 形位精度分析。工件的形位公差要求较严,各锉削加工面与基准平面的平行度和垂直度均小于等于0.02 mm,2-R6 mm、2-R8 mm和 120° 的梯形面与工件长度方向的中心对称度小于等于0.02 mm,各加工面的平面度误差均小于等于0.015 mm。

(4) 表面粗糙度分析。工件全部锉削的表面粗糙度(Ra)为 $1.6 \mu\text{m}$ 。

2. 加工工艺的分析

(1) 工件基准选择。工件的设计基准为长度方向的中心线,并且具有对称度的要求,但是为了便于工件的划线、加工和测量,工件的工艺基准应选择两个相互垂直的平面。因此,工件毛坯必须进行修整,保证两个互相垂直度小于等于0.02 mm的符合精度要求的基准平面。

(2) 锉削具有中心对称特性的工件时,在画完加工线后,为了在加工过程中便于测量,工件R6 mm和R8 mm两处对工件的中心有对称度,先对工件一侧的R6 mm和R8 mm圆弧进行排料操作,并进行锉削加工,符合图纸要求后,再对工件另一侧的R6 mm和R8 mm圆弧进行锉削加工。若加工顺序不对,将会给锉削加工过程的测量带来困难,精加工尺寸应使用千分尺进行测量保证。对于圆弧面与平面相切平滑过渡的加工,应先加工平面,再加工圆弧面。清角锉刀修整的方法是刃磨锉刀侧面使两面夹角小于 60° ,以防锉削时锉到相邻的平面。

对称度的控制应以外形基准面作为测量基准,如图1-3所示的基准面C,锉削加工时应根据外形的实际尺寸 L ,通过控制尺寸 M_1 和 M_2 的尺寸误差值,加工出离基准面C较远的一侧,再以该面为基准来加工凸台的另一侧,最后达到图样2-R6 mm和2-R8 mm的对称度要求。

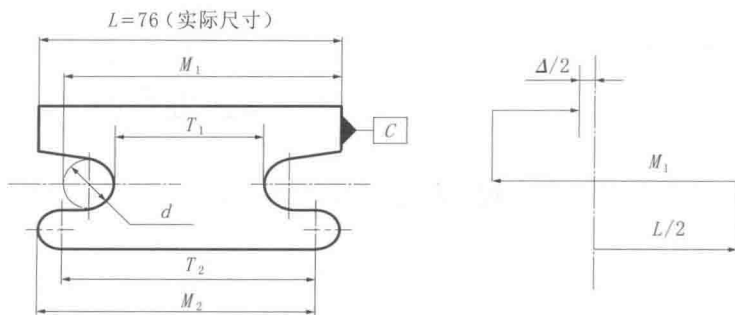


图 1-3 对称度间接控制

对称度间接控制尺寸 $M_{1\min}^{\max}$ 和 $M_{2\min}^{\max}$ 通过尺寸链计算来获得,相关工艺尺寸计算方法如下:

$$M_{1\max} = L/2 + T_{1\min}/2 + d + \Delta/2$$

$$M_{1\min} = L/2 + T_{1\max}/2 + d - \Delta/2$$

$$M_{2\max} = L/2 + T_{2\min}/2 + \Delta/2$$

$$M_{2\min} = L/2 + T_{2\max}/2 - \Delta/2$$

式中, Δ 为对称度误差最大偏差值。

(3) 工件的角度精度高, $120^{\circ+2'}$ 采用正弦规测量以保证角度的测量精度, 120° 梯形槽的加工应粗、细加工分开,底边尺寸控制采用圆柱检测棒与千分尺间接测量来保证,如图 1-4 所示。深度用深度千分尺测量保证。

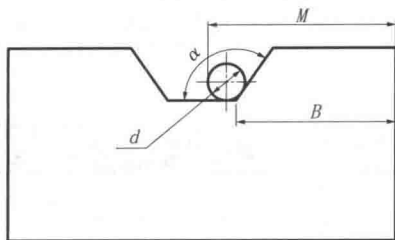


图 1-4 斜面间接测量方法

尺寸 B 的计算方式如下:

$$B = M - d/2\cot(\alpha/2) - d/2$$

3. 工件的定位与装夹

为了保证其外形不被夹坏,工件的锯割和锉削加工都需在配有软钳口的台虎钳上进行装夹。

4. 工具的选用

根据加工材料、尺寸精度要求、表面粗糙度要求及工件的形状等选择工具。

序号	工具名称	工具规格及精度	主要用途	备注
1	麻花钻头	$\phi 5$ mm	主要用于钻孔排料	
2	平板锉刀	300 mm, 2 号纹	主要用于平面及外圆弧粗、精锉削加工	
		250 mm, 3 号纹		
		200 mm, 4 号纹		
3	圆锉刀	200 mm, 2 号纹, 4 号纹	用于内圆弧的锉削加工	
4	三角锉刀	200 mm, 2 号纹	用于槽底的粗加工	
5	刀口锉	200 mm, 3 号纹	用于内角清根	
6	样冲		用于钻孔定位处和圆弧划线中心打样冲眼	

续表

序 号	工具名称	工具规格及精度	主要用途	备 注
7	V 形铁	125 mm × 70 mm × 45 mm	用于垂直度的辅助检测	
8	划 针		用于工件划线	
9	划 规		用于划圆弧和圆轮廓线	
10	手 锯		用于工件多余材料的锯割	
11	手 锤		打样冲眼的锤击工具	
12	软钳口		用于防止工件表面的夹伤	
13	整形锉		用于工件的局部修整和内角清根	

5. 量具的选择

序 号	量具名称	量具规格及精度	主要用途	备 注
1	万能角度尺	0°~320° 精度为 2'	用于各种角度的测量	
2	外径千分尺	0~25 mm 25~50 mm 50~75 mm 75~100 mm 精度为 0.01 mm	用于精加工外形长度尺寸的测量	
3	深度千分尺	0~25 mm 精度为 0.01 mm	用于精加工台阶和深度尺寸的测量	
4	游标卡尺	0~150 mm 精度为 0.02 mm	用于粗加工长度尺寸和台阶尺寸的测量	
5	高度游标卡尺	0~300 mm 精度为 0.02 mm	用于工件外形轮廓的划线和工件高度的测量	
6	刀口尺	125 mm	用于加工平面直线度和平面度的测量	
7	90° 直角尺	100 mm × 63 mm 一级	用于划线导向或者工件的垂直度的检测	
8	塞 尺	0.02~2 mm	与刀口尺配合检测工件的平面度和直线度;与 R 规配合检测圆弧的轮廓度	
9	杠杆百分表	0~0.8 mm 精度为 0.01 mm	检测工件与基准面的平行度	
10	磁力表座		百分表的表架	
11	正弦规	100 mm × 80 mm 精度为 0 级	利用三角函数的正弦关系来精密检测工件的加工角度或锥度	

续表

序 号	量具名称	量具规格及精度	主要用途	备 注
12	块 规	83 块 精度为 1 级	与正弦规配合使用,检测工件的角度	
13	圆柱检验棒	$\phi 7 \text{ mm} \times 20 \text{ mm}-(\text{H}7)$ $\phi 8 \text{ mm} \times 20 \text{ mm}-(\text{H}7)$	用于圆弧中心位置的测量	
14	钢板尺	0~150 mm	测量长度尺寸和划线的导向工具	
15	R 规	R14.5~25 mm	用于圆弧轮廓度的检测	

6. 设备的选用

- (1) 划线平板(400 mm × 300 mm)。
- (2) 方箱(150 mm × 150 mm × 150 mm)。
- (3) 钳台(2 200 mm × 750 mm)。
- (4) 台式钻床(Z4012 型)。
- (5) 台虎钳(125 mm)。
- (6) 砂轮机(S3SL-250 型)。
- (7) 平口钳(200 mm)。

三、容易产生问题及预防措施

1. 工件加工尺寸超差

产生原因:毛坯划线错误;测量不准确或量具误差偏大;尺寸换算产生错误。

预防措施:毛坯划线完成后,应进行尺寸校验检测,避免划线尺寸超差;使用量具前要认真检查量具误差,测量时应使量具的测量面与被测表面垂直,使用量具的测力机构来测量工件尺寸,对于有台阶的尺寸,应对内角进行清根;尺寸换算时应使用加工后工件的实际尺寸,不能盲目使用图纸上标注的公差尺寸。

2. 圆弧与平面之间过渡有台阶

产生原因:圆弧或平面尺寸超差;加工步骤错误。

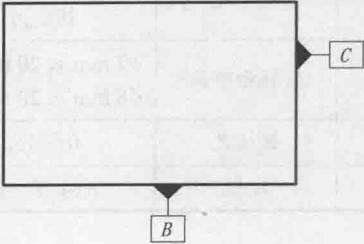
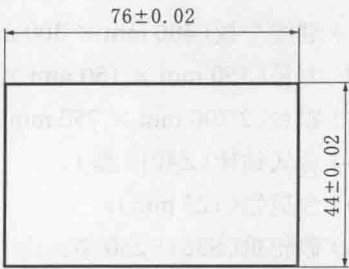
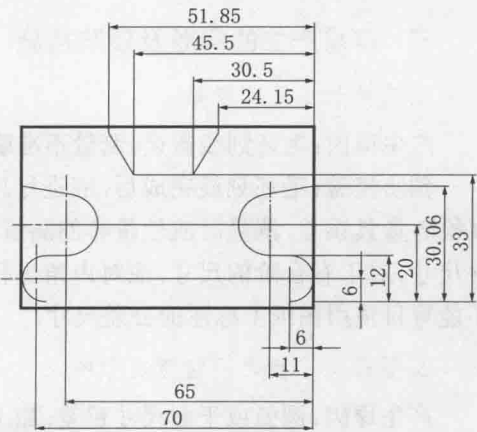
预防措施:认真检测圆弧的位置和轮廓精度以及相切平面的尺寸精度;在零件精加工时应先加工平面,后加工圆弧,圆弧加工时采用推锉方法来保证与相邻平面相切。

3. 表面粗糙度达不到要求

产生原因:工件装夹不牢固或伸出长度过大,锉削产生振动;精加工锉刀选用不合理;精加工时锉削方法不正确。

预防措施:检测钳口平行度,锉削时加工表面伸出钳口 10 mm 左右。精加工时应选用细纹锉刀;精加工时锉削采用顺向锉,并及时清理锉刀上的积削瘤。

加工步骤

序号	加工内容	备注
1	件1加工:检查来料,确定材料是否符合加工需要。加工两互相垂直的基准面B、C,保证技术要求3、4	
2	锉削加工基准面B、C的对面,用千分尺保证尺寸 (76 ± 0.02) mm和 (44 ± 0.02) mm	
3	分别以两个互相垂直的侧面为基准,用高度游标卡尺在正反面划线,然后分别用划规划圆弧、用划针和钢板尺划角度线	
4	排料粗、精加工 $R6_{-0.02}^0$ mm 和 $R8_{+0.02}^0$ mm 一侧的外形,表面粗糙度(Ra)为 $1.6 \mu\text{m}$,达到图纸的要求	