



人力资源和社会保障部职业技能鉴定

机修钳工

(中级)

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



中国石油大学出版社
CHINA UNIVERSITY OF PETROLEUM PRESS





人力资源和社会保障部职业技能鉴定

机修钳工

(中级)

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



中国石油大学出版社
CHINA UNIVERSITY OF PETROLEUM PRESS

图书在版编目(CIP)数据

机修钳工(中级)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 978-7-5636-4131-4

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 212719 号

书 名: 机修钳工(中级)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: 杨 勇(电话 0532—86983559)

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: upccbsyangy@126.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: 11.25 字数: 252 千字

版 次: 2014 年 2 月第 1 版第 1 次印刷

定 价: 30.00 元

机修钳工(中级)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: 刘桂霞 杨玉华

执行副主编: 赵 博 张彦锋 肖铁岭 刘志军

编 者: (按姓名笔画排序)

丁秋生 马新芳 王红杰 卢 捷 刘 阳 刘蓓蓓

齐中兴 李 明 张 磊 柴茂田 龚召峰 魏 毅

魏立仲

主 审: 李春起 赵忠民 郝东华

审 稿: 魏立仲 齐海龙

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(中级)国家题库技能实训指导手册》

《机修钳工(中级)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,适用于中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(中级)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“技能要求”。

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题库中的试题相同。

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(中级)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、刃具和量具,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 直角件加工	2
		实训项目 2 内外圆弧板加工	16
		实训项目 3 V 形板加工	28
		实训项目 4 凸凹板加工	39
		实训项目 5 槽形镶配件加工	54
		实训项目 6 正六边形配合件加工	66
实训模块 2 机械设备安装、 调试与维修	(1) 能读懂设备说明书及施工图样; (2) 能对一般运动副进行修复; (3) 能对工件超差进行分析和排除引起超差的故障; (4) 能进行维修工艺的编制并正确选择维修工具; (5) 能按照正确的维修工艺进行检查与修理; (6) 能正确进行维修质量检测	实训项目 1 车床床身导轨磨损中凹的修调	85
		实训项目 2 车床尾座轴线低于主轴中心的修调	100
		实训项目 3 车削工件端面中凹或中凸的修调	111
		实训项目 4 车床切槽出现振动现象的修调	120
		实训项目 5 车削外圆出现锥度的修调	131
		实训项目 6 铣床工作台进给时发生窜动的检修	141
考核内容结构表 及组卷示例	考核内容结构表		159
	组卷示例		159
机修钳工(中级) 国家职业技能 标准(节选)	工作要求		167
	比重表		169

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、表面粗糙度及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提高。

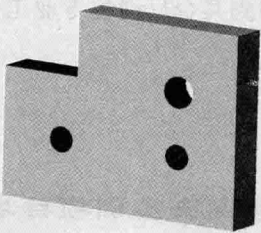
本模块实训项目表

编号	实训项目名称	技能要求
实训项目 1	直角件加工	(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、刀具和量具，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	内外圆弧板加工	
实训项目 3	V 形板加工	
实训项目 4	凸凹板加工	
实训项目 5	槽形镶配件加工	
实训项目 6	正六边形配合件加工	

实训项目 1 直角件加工

实训案例——直角件加工

学习目标

序号	技能点分解	技能要求	实训案例效果图
1	平面划线	掌握平面划线技巧	
2	锯割	掌握锯割技巧	
3	锉削	掌握工件的锉削方法	
4	钻、铰孔及攻丝	掌握钻、铰孔及攻丝精度的控制方法和控制孔径、孔距精度的方法	
5	形位公差及直角的测量	掌握平面度、平行度、对称度、垂直度及直角的测量方法	

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) 掌握锉削、钻削、铰削及攻丝的方法和技巧。

项目难点

- (1) 平面度、平行度和垂直度的测量。
- (2) 直角的测量与控制。
- (3) 孔位、孔距的加工方法。

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。

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。工件结构比较简单,在 $80\text{ mm} \times 60\text{ mm} \times 12\text{ mm}$ 的平板上加工一直角,两个光孔,一个螺纹孔。

(2) 尺寸精度分析。图 1-1 所示工件的孔 $\phi 8\text{H}8$,需要钻孔和铰孔;加工角度 $90^\circ \pm 2'$ 时,长度和高度方向基准分别是 A 和 B ,划线时应以此为基准,否则会出现基准不重合误差和累积误差,应引起重视。

(3) 形位精度分析。工件有三个形位公差要求,即孔 $\phi 8\text{H}8$ 中心线相对于基准 C 的垂直度小于等于 0.03 mm ,上加工平面相对于基准 B 的平行度小于等于 0.04 mm ,两处孔 $\phi 8\text{H}8$ 对于基准 A 的对称度小于等于 0.04 mm 。

(4) 表面粗糙度分析。工件全部锉削及光孔的表面粗糙度为 $Ra1.6\text{ }\mu\text{m}$ 。

2. 加工工艺的分析

(1) 加工工艺基准选择。工件的设计基准是相互垂直的三个大平面,工件工艺基准的选择应与设计基准相重合,以便于工件的划线、加工和测量。因此,工件毛坯必须修整,以保证两个互相垂直面的垂直度小于等于 0.02 mm ,平行平面的平行度小于等于 0.02 mm , A 的平面度小于等于 0.02 mm 且符合精度要求。

(2) 平面度、垂直度及平行度测量。平面度的检测是用千分尺依次将工件上的八个均布点(见图 1-3)测出,然后找出最大值和最小值,两者之差若小于要求的平面度公差(本例备料图的是 0.01 mm),则该平面的平面度合格。

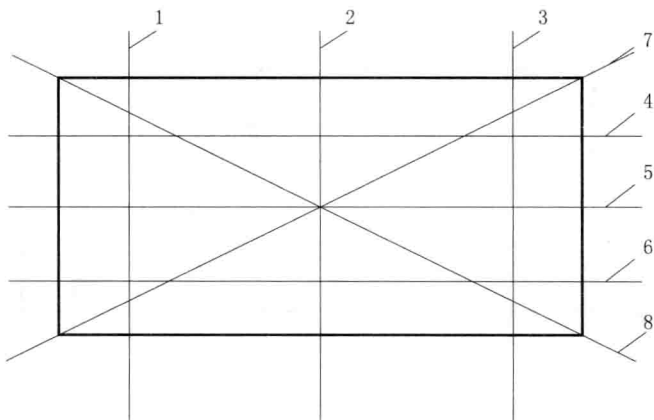


图 1-3 平面度误差的检测位置

垂直度检测是将 90° 直角尺短边的 $2/3$ 以上靠在工件的测量基准面上,慢慢移动尺身,直到刀口部分接触到被测量面时,再对着光源观察,当不能透光或透光均匀一致时,垂直度较好。需要准确测量垂直度误差时,可用塞尺测量透光处间隙的大小。

平行面的平面度与垂直度要求及检测方法与基准面类似,即采用刀口尺至少置于平面

的三个位置(见图1-4),对着光源观察,当不能透光或透光均匀一致时,平面度较好。重点在于平行度的控制,不能等到加工完成后再控制,必须在刚开始锉削时就不断检测。

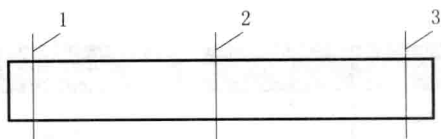


图1-4 平面度误差的检测位置

3. 工件的定位与装夹

为了保证工件的外形不被夹伤,工件的锯割和锉削加工应在配有软钳口的台虎钳上装夹后进行。钻孔时在钻床上找正后,采用压板把工件固定在工作平台上。

4. 加工准备

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设备,工、量、刀具及材料。

(1) 设备准备。

- 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);
- ⑤ 台虎钳(125 mm);
- ⑥ 砂轮机(S3SL-250);
- ⑦ 平口钳(125 mm)。

(2) 工、量、刀具及材料准备。

序号	名称	规格	精度	主要用途	备注
1	直柄麻花钻	φ2 mm		主要用于钻孔排料	
		φ7 mm			
		φ7.8 mm			
		φ8.5 mm			
2	手用圆柱铰刀	φ8 mm	H8	用于孔的精和半精手工加工	
3	铰杠	225 mm		用作手工攻螺纹的助力臂	
4	机油			用于铰孔时润滑	
5	平锉	350 mm	2号纹	用于平面、外圆弧粗、精锉削加工	
		250 mm	2号纹		
		200 mm	2号纹		
		150 mm	3号纹		
6	三角锉	200 mm	1号纹	用于槽底的粗加工	
		150 mm	4号纹		
7	V形铁			用于垂直度的辅助检测	

续表

序号	名称	规格	精度	主要用途	备注
8	方 锉	200 mm	3 号纹	用于内角清根	
			4 号纹		
9	样 冲			用于钻孔定位处和圆弧划线中心打样冲眼	
10	划 针			用于工件划线	
11	划 规			用于划圆弧和圆轮廓线	
12	手用丝锥	M10 × 1.5	1 级	用于手工攻丝	
13	手 锯			用于工件多余材料的锯割	
14	手 锤			打样冲眼的锤击工具	
15	软钳口			用于防止工件表面的夹伤	
16	整形锉			用于工件的局部修整和内角清根	
17	扁 铰			用于铰削平面	
18	万能角度尺	0°~320°	2'	用于各种角度的测量	
19	外径千分尺	0~25 mm	0.01 mm	用于精加工外形长度尺寸的测量	
		25~50 mm			
		50~75 mm			
		75~100 mm			
20	深度千分尺	0~25 mm	0.01 mm	用于精加工台阶和深度尺寸的测量	
21	游标卡尺	0~150 mm	0.02 mm	用于粗加工长度尺寸和台阶尺寸的测量	
22	高度游标卡尺	0~300 mm	0.02 mm	用于工件外形轮廓的划线和工件高度的测量	
23	刀口尺	125 mm		用于加工平面直线度和平面度的测量	
24	90° 直角尺	100 mm × 63 mm	1 级	用作划线导向工具或用于工件垂直度的检测	
25	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	
26	杠杆百分表	0~0.8 mm	0.01 mm	检测工件与基准面的平行度	
27	磁力表座			杠杆百分表的固定支架	

续表

序号	名 称	规 格	精 度	主要用途	备 注
28	块规(量块)	83 块	1 级	与正弦规配合使用,检测工件的角度	
29	圆柱检验棒	$\phi 8 \text{ mm} \times 20 \text{ mm}$	H8	用于圆弧中心位置的测量	
30	钢板尺	0~150 mm		用于测量长度尺寸和用作划线导向工具	
31	螺纹规	M10 $\times$ 1.5	7H	用来检验判定螺纹的尺寸是否正确	

三、容易产生问题及注意事项

1. 内螺纹的测量

内螺纹通常用螺纹规(又称螺纹通止规、螺纹量规)进行综合测量,如图 1-5 所示。

螺纹塞规的一端为通端,另一端为止端。在测量时,首先要清理干净被测螺纹上的油污及杂质。当螺纹规与被测螺纹对正后,如果通端能刚好拧进螺纹全长度,而止端不能拧进去,则说明螺纹精度符合要求。

在使用时,如果发现通端难以拧进,则应对螺纹的直径、牙型、螺距和精度等进行检查。



图 1-5 螺纹规

2. 铰孔时的注意事项

铰孔仅能提高孔的尺寸和形状精度,不能提高孔的位置精度。由于定心等原因,手用铰刀的锥角比机用铰刀的小,机用铰刀的倒锥量大。铰刀直径尺寸一般都留有 0.005~0.02 mm 的研磨量,使用者可根据实际情况自己研磨。标准铰刀的齿数多为偶数,一般手用铰刀的齿距在圆周上是不均匀分布的。其中,整体圆柱铰刀主要用来铰削标准直径系列的孔,可调节铰刀主要用来铰削非标准孔,锥铰刀用于铰削圆锥孔,铰孔前底孔应钻成阶梯孔。铰削余量与前一道工序的加工质量有直接关系,确定时还要考虑工艺过程(铰削余量见表 1-1)。

表 1-1 铰削余量

铰刀直径 /mm	铰削余量 /mm
小于等于 6	0.05~0.1
>6~18	一次铰:0.1~0.2
	二次铰、精铰:0.1~0.15
>18~30	一次铰:0.2~0.3
	二次铰、精铰:0.1~0.15
>30~50	一次铰:0.3~0.4
	二次铰、精铰:0.15~0.25

铰削精度要求较高的孔,必须经过扩孔或粗铰。采用低的切削速度可得到较高的表面质量,机铰时,进给量要求比较严格,手铰时,进给量不能太大。在铰孔时要选择合适的切削液(见表1-2);铰削时工件要夹正、夹牢;手铰时,双手用力要平衡,旋转铰杠速度要均匀,铰刀不能摇晃,为消除震痕,要变换每次停歇的位置;无论进刀还是退刀均不能反转;铰削过程中,如果铰刀被卡住,不能用力硬扳转铰刀,而应反向取出铰刀,清除切屑,检查铰刀,加注切削液,进给要缓慢,以防再次卡住。

表 1-2 铰孔时切削液的选用

加工材料	切削液
钢	(1) 10%~20% 乳化液; (2) 铰孔要求高时,采用 30% 植物油和 70% 的肥皂水; (3) 铰孔要求更高时,用植物油
铸 铁	(1) 不用切削液; (2) 煤油,但会引起孔径缩小,缩小量为 0.02~0.04 mm; (3) 3%~5% 乳化液
铝	煤油、松节油
铜	5%~8% 乳化液

3. 攻螺纹时的注意事项

攻螺纹(操作见图1-6)前底孔直径的直接计算方法见表1-3。攻螺纹前螺纹底孔口要倒角,倒角处直径略大于螺纹大径,以使丝锥容易切入。工件的装夹要求是:螺孔的中心线应处于垂直或者水平位置。起攻时,单手或双手施力的作用线与螺孔的中心线是重合的;当丝锥的切削部分切入工件1~2圈时,应立即用直角尺做如图1-7所示的工作,其目的是检查丝锥的中心线与孔的轴线是否重合;攻螺纹时应经常将丝锥反方向转动1/2圈左右;攻通孔螺纹时,丝锥校准部分不应全部攻出头;在塑性材料上攻螺纹时宜用全损耗系统用油(机油)或浓度较大的乳化液润滑。

表 1-3 加工普通螺纹前底孔直径计算方法

被加工材料和扩张量	底孔直径直接计算公式
钢和其他塑性大的材料,扩张量中等	$D_0 = D - P$
铸铁和其他塑性小的材料,扩张量较小	$D_0 = D - (1.05 \sim 1.1) P$

注: D_0 —攻螺纹前底孔直径; D —螺纹公称直径; P —螺距。