

 模具设计与制造专业系列

模具制造综合技能训练

□ 管林东 主 编
□ 唐监怀 副主编

- ▶ 以技能训练为主线
- ▶ 体现新技术、新工艺
- ▶ 案例实用、可操作性强



● 模具设计与制造专业系列

模具制造综合技能训练

人 民 邮 电 出 版 社

北 京

图书在版编目(CIP)数据

模具制造综合技能训练 / 管林东主编. —北京: 人民邮电出版社, 2009.10

职业教育机电类技能人才培养规划教材. 模具设计与制造专业系列

ISBN 978-7-115-20200-0

I. 模… II. 管… III. 模具—制造—职业教育—教材
IV. TG76

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第153955号

内 容 提 要

本书主要介绍模具的加工制造方法。全书共4个模块, 主要包括: 钳工高级镶配技能、模具机械加工、模具先进加工和典型模具的设计与制造。

本书可作为技工学校、技师学院和职业院校模具专业课教材, 也可供相关从业人员参考。

职业教育机电类技能人才培养规划教材

模具设计与制造专业系列

模具制造综合技能训练

◆ 主 编 管林东

副 主 编 唐监怀

责任编辑 张孟玮

执行编辑 曾 斌

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街14号

邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn

网址 <http://www.ptpress.com.cn>

中国铁道出版社印刷厂印刷

◆ 开本: 787×1092 1/16

印张: 9.75

字数: 246千字

印数: 1—3 000册

2009年10月第1版

2009年10月北京第1次印刷

ISBN 978-7-115-20200-0

定价: 17.00元

读者服务热线: (010)67170985 印装质量热线: (010)67129223

反盗版热线: (010)67171154

职业教育机电类技能人才培养规划教材

专家指导委员会

陈德兴 陈玉堂 李春明 李献坤 邵佳明 俞勋良

编写委员会

主任委员

黄 志 刘钧杰 毛祥永 秦 伟 孙义宝

委 员

蔡 崧	曹 琪	陈海舟	陈长浩	陈建国	陈移新	成百辆	成振洋	崔元刚	邓万国
丁向阳	董国成	董伟平	董扬德	范继宁	封贵牙	冯高头	冯光明	高恒星	高永伟
葛小平	宫宪惠	顾颂虞	管林东	胡 林	黄汉军	贾利敏	姜爱国	金伟群	孔凡宝
李乃夫	李 煜	梁志彪	刘水平	柳 杨	陆 龙	吕 燕	罗 军	骆富昌	穆士华
钱 锋	秦红文	单连生	沈式曙	施梅仙	孙海锋	孙义宝	汤国泰	汤伟文	唐监怀
汪 华	王德斌	王立刚	王树东	王以勤	吴琰琨	解晨宁	许志刚	杨寿智	叶光胜
于书兴	于万成	袁 岗	张 鹭	张璐青	张明续	张启友	张祥宏	张 燊	赵 真
仲小敏	周成统	周恩兵	周晓宏	祝国磊					

审稿委员会

鲍 勇	蔡文泉	曹淑联	曹 勇	陈海波	陈洁训	陈林生	陈伟明	陈煜明	程显吉
崔 刚	但汉玲	邓德红	丁 辉	窦晓宇	冯广慧	付化举	龚林荣	何世勇	洪 杰
黄 波	黄建明	蒋咏民	康建青	李春光	李天亮	李铁光	梁海利	梁红卫	梁锦青
廖 建	廖圣洁	林志冲	刘建军	刘 立	刘 霞	柳胜雄	卢艾祥	吕爱华	罗谷清
罗 恺	罗茗华	罗晓霞	孟庆东	聂辉文	彭向阳	乔 宾	孙名楷	谭剑超	腾克勇
万小林	王大山	王 峰	王来运	王灵珠	王 茜	王为建	王为民	王学清	王屹立
王 勇	王玉明	王定勇	伍金浩	肖友才	谢 科	徐丽春	许建华	许启高	鄢光辉
严大华	严 军	杨小林	姚小强	姚雅君	叶桂容	袁成华	翟 勇	詹贵印	张 彬
张东勇	张旭征	张志明	钟建明	周朝辉	周凤顺	周青山	邹 江		

本书编委

管林东 唐监怀 柳 杨 秦正超 贾大虎 丁华中



随着我国制造业的快速发展,高素质技术工人的数量与层次结构远远不能满足劳动力市场的需求,技术工人的培养培训工作已经成为国家大力发展职业教育的重要任务。为此,中共中央办公厅、国务院办公厅印发了《关于进一步加强高技能人才工作的意见》(中办发[2006]15号)的通知。目前,各类职业院校主动适应经济社会发展需求,主动开展教学研讨,探索更加适合当前技能人才需求的教育培养模式,对中高级技能人才的培养和培训工作起到了积极推动的作用。

职业教育要根据行业的发展和人才的需求,来设定人才的培养目标。当前各行业对技能人才的要求越来越高,而激烈的社会竞争和复杂多变的就业环境也使得职业教育学生只有确实地掌握一技之长才能实现就业。但是,加强技能培养并不意味着弱化或放弃基础知识的学习;只有扎实地掌握相关理论基础知识,才能自如地运用各种技能,甚至进行技术创新。所以,如何解决理论与实践相结合的问题,走出一条理实一体化的教学新路,是摆在职业教育工作者面前的一个重要课题。

我们本着为职业教育教学改革尽一份社会责任之目的,依据职业教育专家的研究成果,依靠技工学校教师和企业一线工作人员,共同参与“职业教育机电类技能人才教学方案研究与开发”课题研究工作。在对职业教育机电类专业教学进行规划的基础上,我们的课题研究以职业活动为导向、以职业能力为核心,根据理论知识够用、强化技能训练的原则,将理论和实践有机结合,开发出机电类技能人才培养专业教学方案,并制定出每门课程的教学大纲,然后组织教学一线骨干教师进行教材的编写。

本套教材针对不同课程的教学要求采用“理实相结合”或“理实一体化”两种形式组织教学内容,首批55本教材涵盖2个层次(中级工、高级工),3个专业(数控技术应用、模具设计与制造、机电一体化)。教材内容统筹规划,合理安排知识点与技能训练点,教学内涵生动活泼,尽可能使教材体系与编写结构满足职业教育机电类技能人才培养教学要求。

我们衷心希望本套教材的出版能够对目前职业院校的教学工作有所帮助,并希望能得到职业教育专家和广大师生的批评与指正,以期通过逐步调整、完善和补充,使之更符合机电类技能人才培养的实际。

“职业教育机电类技能人才教学方案研究与开发”课题专家指导委员会

2009年2月



前言

PREFACE

随着我国制造技术的发展与进步,许多模具制造企业生产规模不断扩大,技术水平不断提高,进入了快速发展的时期。模具制造业的快速发展带来了大量的高技能人才需求,而职业教育的人才培养特点可以很好地满足这样的需求。许多技工学校、技师学院和职业院校都开设模具设计与制造专业,加强相关高技能人才的培养。

根据模具制造行业的特点,模具制造技能人才的培养应该遵循以学生为主体、以能力为本位、以企业需求为依据、以就业为导向的原则。应按照企业实际生产流程来构建技能培训体系,加强学生模具制造技术综合应用能力的培养,使学生适应岗位生产要求。

有鉴于此,我们依据模具的相关标准和行业职业技能鉴定规范,并参考生产企业的生产技术文件编写了本书。本书主要内容包括:钳工高级镶配技能、模具机械加工、模具先进加工和典型模具的设计与制造。通过本书的学习使学生具备运用所学知识完成单工序模、一般难度级进模和复合模的设计与制造的基本技能,帮助学生掌握典型模具零件的加工工艺,使学生具备钳工镶配工艺分析,单工序模、连续模、复合模及塑料模的制作和调试,以及相关设备的操作能力。

本书力求体现新知识、新技术、新工艺,教学内容与国家职业技能鉴定规范相结合。在编写体例上采用新的形式,简约的文字表述,采用大量实物图片,图文并茂,直观明了。

本书由管林东任主编,唐监怀任副主编,参加编写的还有柳杨、秦正超、贾大虎、丁华中。由于编者水平有限,书中难免存在不足之处,恳请读者批评指正。

编者
2009年8月



目录

CONTENTS

模块一 钳工高级镶配技能.....1

- 课题一 圆弧燕尾锉配2
- 课题二 对称板副锉配7
- 课题三 双翼形锉配10
- 课题四 凸凹燕尾锉配12
- 课题五 V形组合体锉配14
- 课题六 V形台阶锉配20
- 课题七 模板锉配25
- 课题八 内方变位配27
- 课题九 燕尾弧样板锉配29
- 课题十 三角形、平行四边形组合
加工32

模块二 模具机械加工35

- 课题一 车削36

- 课题二 铣削 42

- 课题三 刨削 52

- 课题四 磨削 60

模块三 模具先进加工 72

- 课题一 电火花线切割 73

- 课题二 数控车削 78

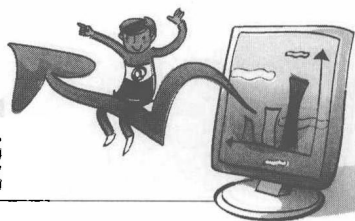
- 课题三 数控加工中心 85

模块四 典型模具的设计与制造 91

- 课题一 复合冲裁模具设计与
制造 92

- 课题二 弯曲模具设计与
制造 103

- 课题三 级进模具设计与
制造 130



加工和装配是钳工的重要功能，在模具制造中钳工也具有重要的作用。模具钳工主要任务就是用钳工的技能进行模具的制造、修理和维护。本模块主要介绍高级模具钳工必备技能——典型配合件镶配。本模块分 10 个课题，每个课题侧重不同，主要对不同类型配合件的工艺、操作过程和注意事项，各种先进的检测方法进行介绍。

课题一

圆弧燕尾锉配

学习目标

- ◎ 掌握圆弧燕尾锉配的加工方法
- ◎ 掌握燕尾对称度的加工方法
- ◎ 进一步熟悉角度锉配和角度误差检查方法
- ◎ 掌握圆弧锉削方法, 提高配合精度

图 1.1 所示为圆弧燕尾锉配的零件图, 试用锉削、锯削、钻孔、铰孔等加工方法, 使其锉配精度达到图样要求, 本课题主要是训练学生的圆弧锉削和燕尾对称测量的能力, 检测评分标准如表 1.1 所示。

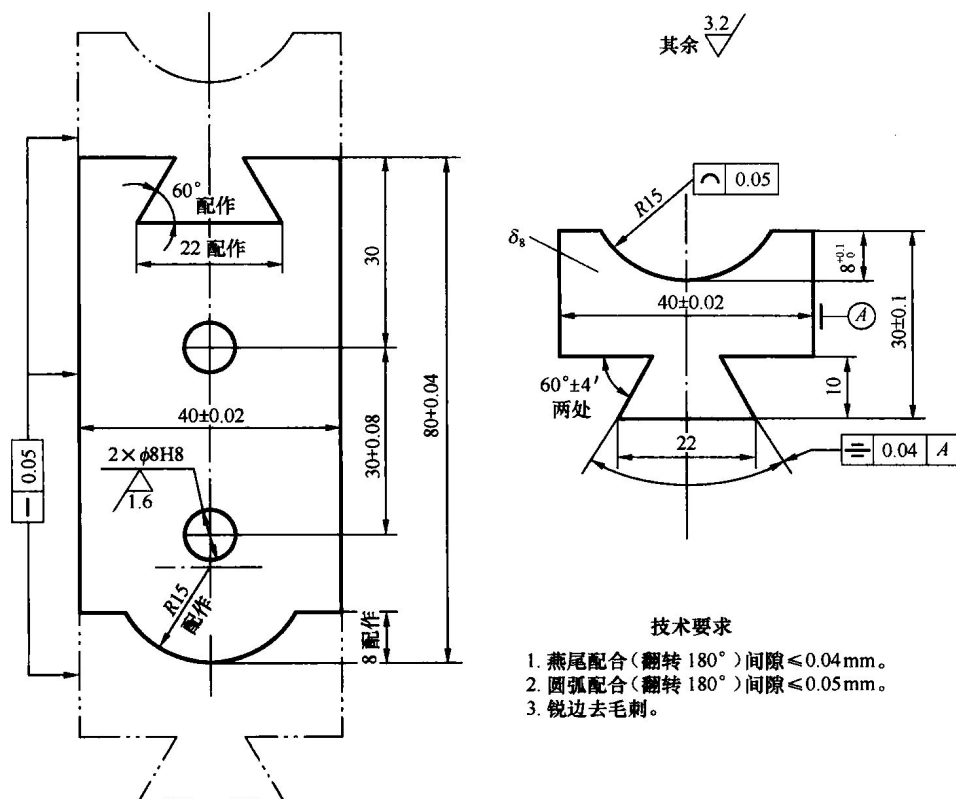


图 1.1 圆弧燕尾锉配零件图

表 1.1 圆弧燕尾铰配评分表

检测评分表	序号	检测要求	配分	得分	序号	检测要求	配分	得分
	1	40±0.02 两处	10		8	30±0.08	6	
	2	30±0.1	6		9	2×φ8H8 $\frac{1.6}{\nabla}$	6/2	
	3	60° ±4′ 两处	12		10	$\frac{0.05}{\square}$ 两处	8	
	4	8 $^{+0.1}_0$	4		11	其余 $\frac{3.2}{\nabla}$	7	
	5	R15 $\frac{0.05}{\curvearrowright}$	6		12	燕尾配合≤0.04	15	
	6	$\frac{0.04}{\equiv}$ A	6		13	圆弧配合≤0.05	6	
	7	80±0.04	6					

一、基础知识

1. 杠杆百分表的结构原理

(1) 杠杆百分表的结构和用途。

杠杆百分表是利用杠杆—齿轮传动机构或杠杆—螺旋传动机构,将尺寸变化变为指针角位移,并指示出长度尺寸数值的计量器具。正面式杠杆百分表的外形如图 1.2 所示。侧面式杠杆百分表的外形如图 1.3 所示。端面式杠杆百分表的外形如图 1.4 所示。

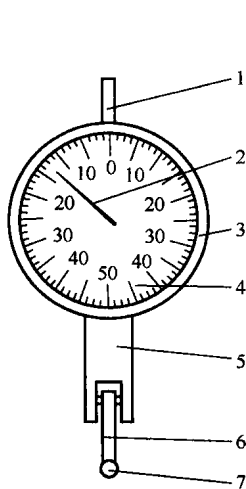


图 1.2 正面式杠杆表

1—夹持柄; 2—指针; 3—表圈; 4—表盘;
5—表体; 6—测杆; 7—测点

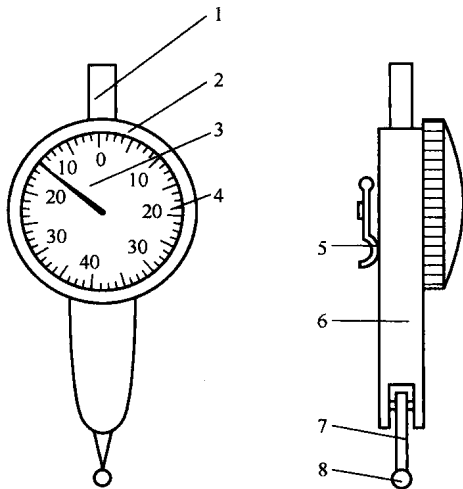


图 1.3 侧面式杠杆表

1—夹持柄; 2—表圈; 3—指针; 4—表盘; 5—换向器;
6—表体; 7—测杆; 8—测头

杠杆百分表的构造如图 1.5 所示。杠杆百分表由壳体部分、传动机构部分和读数机构部分组成。壳体部分主要由外壳 26, 盖板 16, 夹持柄 13, 轴承 15、20、24, 换向器 30, 弹簧钢丝 29、球形测头 22 等组成。传动机构部分主要由测杆 23, 枢轴 19, 扇形齿轮 17, 中间小齿轮 14, 中间

扇形齿轮 35, 中心齿轮 34 和游丝 7 组成。读数机构部分主要由指针 8, 表盘 5, 表蒙 6, 垫圈 10, 表圈 2, 弹簧钢丝 3, 托座 11 等组成。

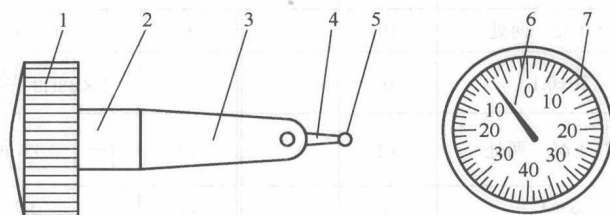
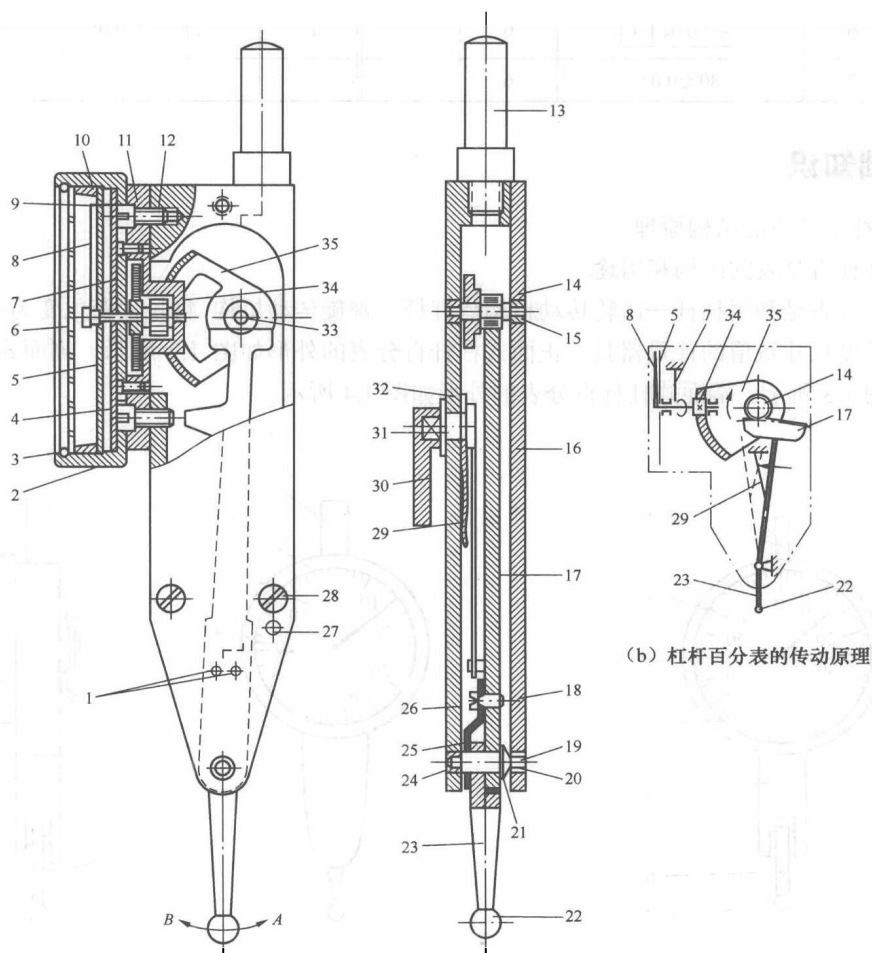


图 1.4 端面式杠杆表

1—表圈；2—夹持柄；3—表体；4—测杆；5—测点；6—表盘



(a) 杠杆百分表的构造

图 1.5 杠杆百分表

1—销钉；2—表圈；3—弹簧钢丝；4—螺钉；5—表盘；6—表蒙；7—游丝；8—指针；9—圆弹簧片；10—垫圈；11—托座；12—螺钉；13—夹持柄；14—中间小齿轮；15—轴承；16—盖板；17—扇形齿轮；18—螺钉；19—枢轴；20—轴承；21—枢轴球形支承面；22—球形测头；23—测杆；24—轴承；25—平弹簧片；26—外壳；27—销钉；28—螺钉；29—弹簧钢丝；30—换向器；31—拨销；32—定位弹簧片；33—齿轮轴；34—中心齿轮；35—中间扇形齿轮

杠杆百分表的分度值为 0.01mm，测量范围不大于 1mm。它的表盘是对称刻度的。

杠杆百分表可用于测量形位误差，也可用比较测量的方法测量实际尺寸，还可以测量小孔、凹槽、孔距、坐标尺寸等。

(2) 杠杆百分表工作原理。

如图 1.5 所示，当测头 22 发生位移时，短臂杠杆 23 绕其枢轴 19 摆动，带动扇形齿轮 17 转动，扇形齿轮 17 通过中间小齿轮 14 将转动传递给与中间小齿轮 14 固结在一起的中间扇形齿轮 35；使中间扇形齿轮 35 转动；中间扇形齿轮 35 又带动中心齿轮 34 及与中心齿轮 34 同轴的指针 8 一起转动；从而使球形测头 22 的位移量由指针 8 在表盘 6 上指示出来。中心齿轮 34 借助游丝 7 所产生的扭力矩使整个传动机构的齿轮副在正反转时均为单面啮合。测量力由弹簧钢丝 29 产生。

2. 量块

量块是机械制造业中长度尺寸的标准。量块可以对量具和量仪进行检验校正，也可用于精密划线和精密机床的调整，附件与量块并用时，可以测量某些精度要求高的工件尺寸，如图 1.6 所示。

量块是用不易变形的耐磨材料（如铬锰钢）制成的长方形六面体。它有两个工作面和四个非工作面。工作面即测量面是一对相互平行且平面度误差、表面粗糙度 R_a 值极小的平面。

量块具有较高的研合性。由于测量面的平面度误差及 R_a 值小，用比较小的压力，把两个量块的测量面相互推合后，就可牢固地研合在一起。因此，可以把不同基本尺寸的量块组合成量块组从而得到需要的尺寸。

量块一般成套使用，装在特制的木盒内，量块有很多套，其中 42 块一套、83 块一套、87 块一套等几种最常用。87 块一套量块的基本尺寸见表 1.2。为了减少常用量块的磨损，每套中都备有若干块保护量块，在使用时，可放在量块组的两端，以保护其他量块。

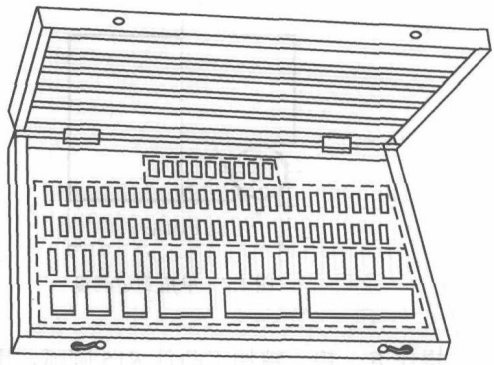


图 1.6 量块

表 1.2 87 一套量块基本尺寸

顺 序	量块基本尺寸 (mm)	间 距	块 数	备 注
1	1.005			保护量块
	1.01; 1.02……1.49	1.01	49	
	1.6;1.7;1.8;1.9	0.1	4	
	0.5;1……9.5	0.5	19	
	10;20……100	10	10	
	1; 1; 1.5;1.5	0.5	4	
块数			共 87 块	

为了工作方便，减少积累误差，选用量块时，应尽可能采用最少的块数。用 87 块一套的量块，一般不要超过 4 块；用 42 块一套的量块，一般不超过 5 块。在计算时，选取第 1 块应根据组合尺寸的最后一位数字选取，以后各块依此类推。

二、课题实施

操作一 检查坯料，粗、精加工工件两个相互垂直的边，以作后续加工的基准。

操作二 划线，检查后打样冲眼。

操作三 粗、精加工凸、凹件 $40 \pm 0.02\text{mm}$ 尺寸，达 $R_a3.2$ 要求。

操作四 凸件按线锯割基准对面的 60° 角，先去除一只角，粗锉至线，再精加工。用万能角度尺、 $\phi 10$ 量棒、游标卡尺、千分尺测量尺寸 $38.9 \pm 0.02\text{mm}$ ，如图 1.7 所示。再去除另一只角，粗锉至线，再精加工。用万能角度尺、 $\phi 10$ 量棒、游标卡尺、千分尺测量两燕尾之间的尺寸 $37.8 \pm 0.04\text{mm}$ ，如图 1.8 所示。先通过量棒测量一个角到基准的距离，再加工另一个角来保证燕尾角度的对称度。

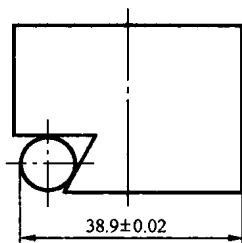


图 1.7 单角到边测量

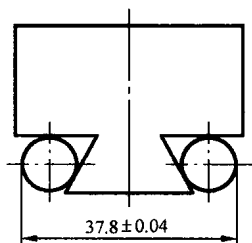


图 1.8 两角测量

操作五 粗、精加工凸件 $R15$ 圆弧，用游标卡尺、千分尺、 R 规、 $\phi 30$ 量棒测量 37 尺寸来保证深度 $8^{+0.1}_0$ 、 $R15 \square_{0.05}$ 要求，也可以用如图 1.9 所示的样板直接测量，以达到图样要求。

操作六 粗、精加工凹件凹槽部分，角度样板测量内角达 60° 角，用 $\phi 10$ 量棒测量到两边尺寸公差相等且对称。用凸件正反试配保证燕尾间隙 $\leq 0.04\text{mm}$ 、 $R_a3.2$ 要求，并保证直线度达 0.05mm 要求。

操作七 粗、精加工凹件圆弧部分，用 R 规测量弧度，用凸件正反试配保证圆弧间隙 $\leq 0.05\text{mm}$ ， $R_a3.2$ 要求，并保证直线度 0.05mm 要求。在加工圆弧时要同时保证 $80 \pm 0.04\text{mm}$ 的尺寸要求。

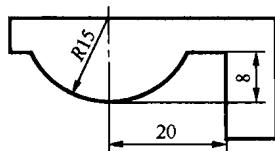


图 1.9 测量样板

操作八 钻铰 $\phi 8$ 孔时先要用 $\phi 3$ 的钻头（起钻）定心。

定心方法：装夹 $\phi 3$ 的钻头，启动钻床，用小钻头对准工件的样冲眼，用力要轻（不产生切屑），当发现小钻头有歪斜时，就要将工件反方向移动，直至小钻头不歪斜时，才开始钻孔，钻深 3mm 左右。

操作九 用 $\phi 6$ 的钻头扩孔，检测中心距没有误差后按下面操作十的方法继续加工；如有误差，用 $\phi 6$ 圆锉刀修偏移量的反向双倍量，再按下面操作十继续进行。

操作十 用 $\phi 7$ 的钻头扩孔，检测没有误差则按下面操作十一继续进行；如有误差，用 $\phi 6$ 圆锉刀修偏移量的反向双倍量。

操作十一 用 $\phi 7.8$ 的钻头钻孔。

操作十二 用 $\phi 11$ 的钻头给正反两面孔口倒角。

操作十三 用 $\phi 8$ 的铰刀铰孔。（机铰刀，手动）

操作十四 修毛刺，倒棱。按工艺要求自检，合格后送检。



1. 燕尾对称度的测量控制是本课题的关键点，要用量棒和千分尺测量精确。
2. 燕尾清角的好坏对间隙也有影响，要磨好清角锉刀，并注意清角不能塌角。
3. 圆弧锉削要注意圆弧的光滑对弧度进而对间隙的影响。
4. 凸凹件试配时要翻转 180° 反复的检查，正确修锉，防止错位。

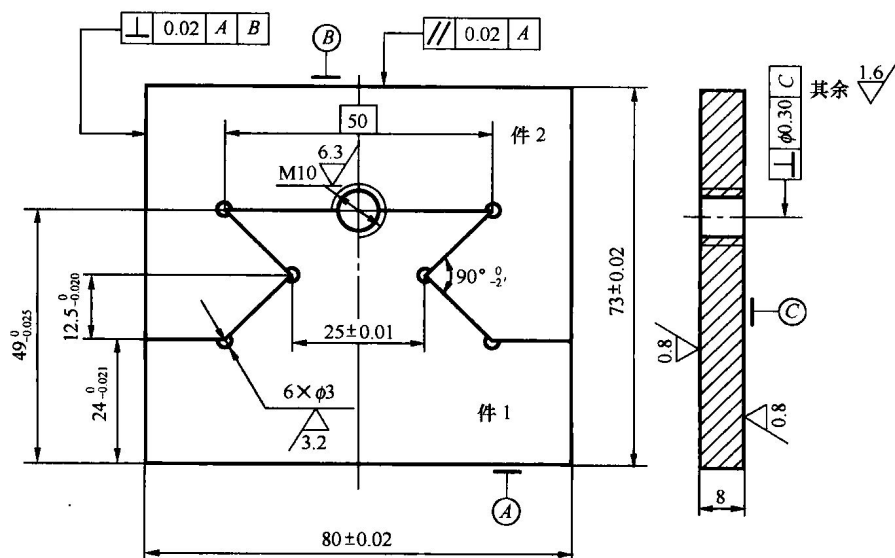
课题二

对称板副锉配

学习目标

- ◎ 掌握对称板副的加工方法
- ◎ 进一步熟悉角度锉配和角度误差检查方法
- ◎ 掌握具有对称度要求的配合件的加工方法

图 1.10 所示为对称板副的零件图，试用锉削、锯削、钻孔、铰孔等加工方法，使其锉配精度达图样要求。要求学生正确使用杠杆百分表及 V 形铁测量角度的对称度，检测评分标准如表 1.3 所示。



技术要求

1. 角度部分配合 (翻转 180°) 间隙 $\leq 0.04\text{mm}$ 。
2. 锐边去毛刺。

图 1.10 对称板副零件图

表 1.3

对称板副评分表

检测 评分 表	序号	检测要求	配分	得分	序号	检测要求	配分	得分
	1	80 ± 0.02	6		8	$\perp 0.02 \begin{array}{ c c } \hline A & B \\ \hline \end{array}$	4	
	2	$90^\circ \begin{array}{c} 0 \\ -2' \end{array}$ 两处	10		9	其余 $\sqrt{1.6}$	10	
	3	25 ± 0.01	6		10	$\parallel 0.02 \begin{array}{ c c } \hline A & \end{array}$	4	
	4	$12.5 \begin{array}{c} 0 \\ -0.020 \end{array}$	4		11	配合间隙 ≤ 0.03	16	
	5	$24 \begin{array}{c} 0 \\ -0.021 \end{array}$	6		12	错位量 ≤ 0.04	4	
	6	$49 \begin{array}{c} 0 \\ -0.025 \end{array}$	6		13	M10 $\sqrt{6.3}$	10/4	
	7	73 ± 0.02	6		14	$\perp \phi 0.30 \begin{array}{ c c } \hline C & \end{array}$	4	

一、基础知识

1. 对称度概念

(1) 对称度误差是指被测表面的对称平面与基准表面的对称平面间的最大偏移距离 Δ ，如图 1.11 所示。

(2) 对称度公差带是指相对基准中心平面对称配置的两个平行平面之间的区域，两平行平面距离即为公差值，如图 1.12 所示。

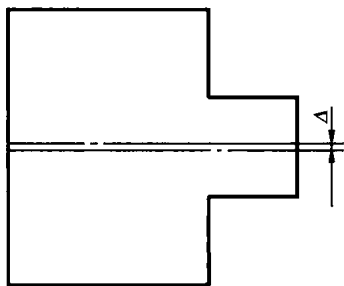


图 1.11 对称度误差

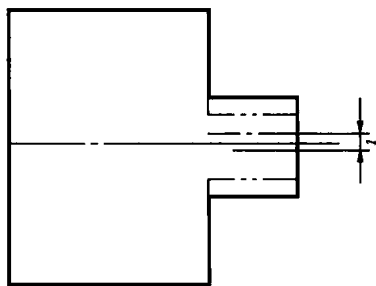


图 1.12 对称度公差带

2. 对称度测量方法

测量被测表面与基准表面的尺寸 A 和 B ，其差值之半即为对称度误差值，如图 1.13 所示。

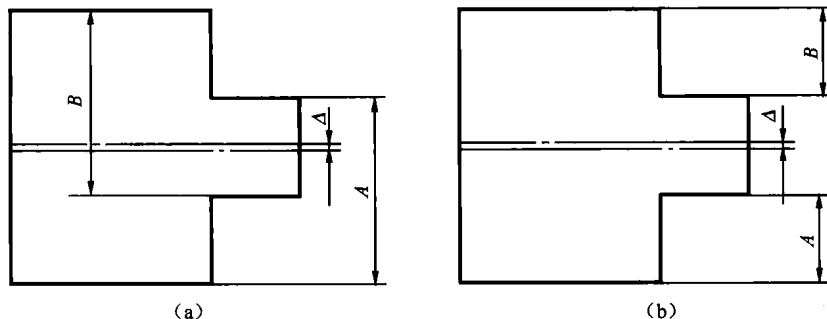


图 1.13 对称度测量

二、课题实施

操作一 检查坯料，粗、精加工工件两个相互垂直的边，以作后续加工的基准。

操作二 按图划线，检查后打样冲眼。

操作三 加工件 1，粗精锉 $80 \pm 0.02\text{mm}$ 和 $49_{-0.025}^0\text{mm}$ 这两个外形尺寸，达图样尺寸、垂直度、平行度要求。

操作四 钻 $\phi 3$ 的工艺孔。

操作五 去除件 1 一角余量，粗锉到线，用游标卡尺和外径千分尺测量 $24_{-0.021}^0$ 尺寸，斜边留有精锉余量，精锉时测量有两种方法，一种是用如图 1.14 所示 90° 样板测量。另一种是用 V 形铁和杠杆百分表精密测量，如图 1.14 所示。把工件按照图示方法放在 V 形铁上，用杠杆百分表结合量块组合测量图上的边 1，可以控制边 1 斜度为 45° 尺寸为 h ($h=h_1+h_2$)，这里需要掌握 h_1 和 h_2 的计算方法，然后用量块组合成 h 尺寸，用杠杆百分表测量时要注意 h 尺寸的等高、边 1 与量块、边 1 翻转 180° 后左右等高，并控制两斜边的对称度。

操作六 2 边的斜度和对称度用杠杆百分表反打表来测量，2 边翻转 180° 后左右等高，如图 1.15 所示。同时要结合 $\phi 10$ 量棒测量 $25 \pm 0.01\text{mm}$ 尺寸。

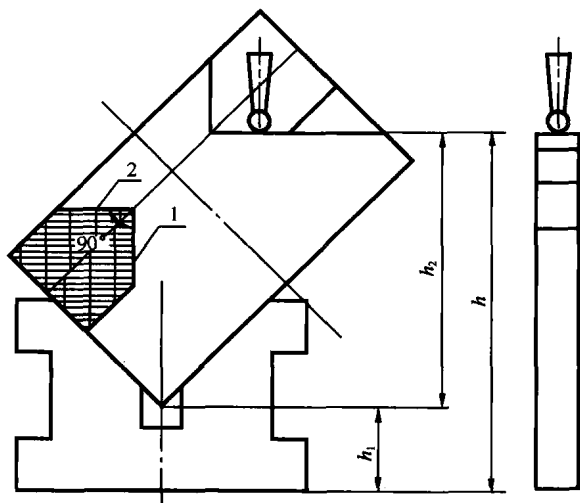


图 1.14 斜边对称度测量

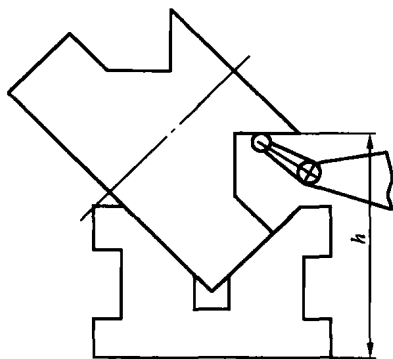


图 1.15 斜边对称度测量（反打表）

操作七 用钻孔和锯削去除件 2 的内侧型腔表面余料，粗精锉内侧型腔表面并留好余量，斜边的测量和件 1 同理，就是 h 尺寸要重新计算。

操作八 精锉件 2 内侧型腔表面，并结合件 1 配作直至间隙（翻转 180° ）小于或等于 0.04mm ，并且要保证外形尺寸 $73 \pm 0.02\text{mm}$ 、 $80 \pm 0.02\text{mm}$ 的要求，配合后相连面的垂直度、平行度达图样要求。

操作九 钻 M10 的螺纹底孔 $\phi 8.5$ ，用 $\phi 12$ 钻头为正反两面孔口倒角，用 M10 丝锥攻螺纹，保证端面垂直度 0.30mm 的要求，并达到表面粗糙度 6.3 的要求。

操作十 去毛刺，倒棱。

操作十一 自检。

操作十二 送检。



提示

1. 对称板副的对称度测量控制是本课题的关键点, 要用 V 形铁和杠杆百分表精密测量。
2. 角度部分要正确磨好大于 90° 清角锉刀, 并注意清角不能塌角。
3. 用 V 形铁和杠杆百分表精密测量角度对称时要结合量棒的测量。
4. 凸凹件试配时要翻转 180° 反复的检查, 正确修锉, 防止错位。
5. 攻螺纹孔时因为是骑缝孔, 钻孔攻丝时要正确装夹, 防止孔位置变化产生烂牙现象。

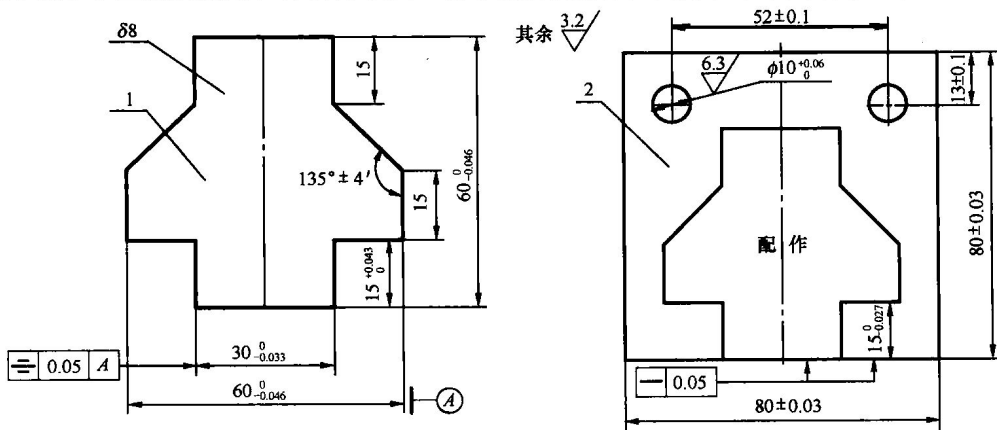
课题三 双翼形锉配

学习目标

- ◎ 掌握双翼形锉配的加工方法
- ◎ 进一步熟悉角度锉配和角度误差检查方法
- ◎ 进一步掌握对称工件的加工方法

一、基础知识

图 1.16 所示为双翼形锉配的零件图, 试用锉削、锯削、钻孔等加工方法, 使其锉配精度达图样要求。要求学生正确使用杠杆百分表及 V 形铁测量角度的对称度, 检测评分标准如表 1.4 所示。



技术要求

1. 件 2 按件 1 配作, 配合 (翻转 180°) 间隙 $\leq 0.05\text{mm}$ 。
2. 锐边去毛刺。

图 1.16 双翼形锉配零件图