

UXXII E

中等职业教育**机械类**系列教材

◎ 总主编 董代进 张仁英

模具钳工技能训练

Muju Qiangong Jineng Xunlian

◎ 主 编 戴 刚

◎ 副主编 卢方敏



重庆大学出版社

<http://www.cqup.com.cn>

模具钳工技能训练

主 编 戴 刚
副主编 卢方敏

重庆大学出版社

内 容 提 要

本书是中等职业技术学校模具设计与制造专业模具钳工技能训练用书。

本书主要介绍了模具制造中钳工技能的训练和综合应用,书中共分为五个技能训练模块:模具制造中测量技术应用、钳工基础技能训练、模具零件钳工制作组合训练、模具制作技能训练和模具测绘技能训练。

本书主要用于中等职业技术学校模具设计与制造专业模具钳工技术应用的技能训练,也可作为从事模具制造工作的工艺人员和一线技术工人的自学用书。

图书在版编目(CIP)数据

模具钳工技能训练/戴刚主编. —重庆:重庆大学出版社,2007.11

(中等职业教育机械类系列教材)

ISBN 978-7-5624-4287-5

I. 模… II. 戴… III. 模具—钳工—专业学校—教学参考资料 IV. TG76

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第161151号

模具钳工技能训练

主 编 戴 刚

副主编 卢方敏

责任编辑:朱开波 彭 宁 版式设计:朱开波

责任校对:刘雯娜 责任印制:张 策

*

重庆大学出版社出版发行

出版人:张鸽盛

社址:重庆市沙坪坝正街174号重庆大学(A区)内

邮编:400030

电话:(023) 65102378 65105781

传真:(023) 65103686 65105565

网址:<http://www.cqup.com.cn>

邮箱:fxk@cqup.com.cn (市场营销部)

全国新华书店经销

重庆现代彩色书报印务有限公司印刷

*

开本:787×1092 1/16 印张:10.75 字数:268千

2007年11月第1版 2007年11月第1次印刷

印数:1—3 000

ISBN 978-7-5624-4287-5 定价:16.00元

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换

版权所有,请勿擅自翻印和用本书

制作各类出版物及配套用书,违者必究

为配合社会经济的发展,职业教育越来越受到重视,加快高素质技术人才的培养已成为职业教育的重要任务。随着机械加工行业的快速发展,企业需要大批量的技术工人,机械类专业正逐步成为中等职业学校的主要专业,为培养出企业所需要的技术工人,大多数学校采用了“2+1”三年制教学模式。因此,编写适合中等职业学校新教学模式的特点,符合企业要求,深受师生欢迎,能为学生上岗就业奠定坚实基础的新教材,已成为职业学校教学改革的当务之急。为适应职业教育改革发展的需要,重庆大学出版社、重庆市教育科学研究院职成教所及重庆市中等职业学校机械类专业中心教研组,组织重庆市中等职业学校教学一线的“双师型”骨干教师,编写了该套知识与技能结合、教学与实践结合、突出实效、实际、实用特点的中等职业学校机械类专业的专业课系列教材。

序

在编写的过程中,我们借鉴了澳大利亚、德国等国外先进的职业教育理念,广泛参考了各地中等职业学校的教学计划,征求了企业技术人员的意见,并邀请了行业和学校的有关专家,多次对书稿进行评议和反复论证。为保证教材的编写质量,我们选聘的作者都是长期从事中等职业学校机械类专业教学工作的优秀的双师型教师,他们具有丰富的生产实践经验和扎实的理论基础,非常熟悉中等职业学校的教育教学规律,具有丰富的教材编写经验。我们希望通过这些工作和努力使教材能够做到:

第一,定位准确,目标明确。充分体现“以就业为导向,以能力为本位,以学生为宗旨”的精神,结合中等职业学校双证书和职业技能鉴定的需求,把中等职业学校的特点和行业的需求有机地结合起来,为学生的上岗就业奠定起坚实的基础。

中等职业学校的学制是三年,大多采用“2+1”模式。学生在校只有两年时间,学生到底能够学到多少知识与技能;学生上岗就业,到底应该需要哪些知识与技能;我们在编写过程中本着实事求是的原则,进行了反复论证和调研,并参照了国家职业资格认证标准,以中级工为基本依据,兼顾中职的特点,力求做到精简整合、科学合理地安排知识与技能的教学。

第二,理念先进,模式科学。利用澳大利亚专家来重庆开展项目合作的机会,我们学习了不少澳大利亚职业教育的先进理念和教学方法,同时也借鉴了德国等

其他国家先进的职教理念,汲取了普通基础教育新课程改革的精髓,摒弃了传统教材的编写方法,从实例出发,采用项目教学的编写模式,讲述学生上岗就业需要的知识与技能,以适应现代企业生产实际的需要。

第三,语言通俗,图文并茂。中等职业学校学生绝大多数是初中毕业生,由于种种原因,其文化知识基础相对较弱,并且中职学校机械类专业的设备、师资、教学等也各有特点。因此,在教材的编写模式、体例、风格和语言运用等方面,我们都充分考虑了这些因素。尽量使教材语言简明、图说丰富、直观易懂,以期老师用得顺手,学生看得明白,彻底摒弃大学教材缩编的痕迹。

第四,整体性强、衔接性好。中等职业学校的教学,需要全程设计,整体优化,各教材浑然一体、互相衔接,才能够满足师生的教学需要。为此,充分考虑了各教材在系列教材中的地位与作用以及它们的内在联系,克服了很多教材之间知识点简单重复,或者某些内容被遗漏的问题。

第五,注重实训,可操作性强。机械类专业学生的就业方向是一线的技术工人。本套教材充分体现了如何做、会操作、能做事的编写思想,力图以实作带理论,理论与实作一体化,在做的过程中,掌握知识与技能。

第六,强调安全,增强安全意识。充分体现机械类行业的“生产必须安全,安全才能生产”的特点,把安全意识和安全常识贯穿教材的始终。

本系列教材在编写过程中,得到重庆市教育科学研究院职成教所向才毅所长、徐光伦教研员,重庆市各相关职业学校的大力支持与帮助,在此表示衷心地感谢。同时,在系列教材的编写过程中,澳大利亚专家给了我们不少的帮助和支持,在此表示衷心地感谢。

我们期望本系列教材的出版,能对我国中等职业学校机械类专业的教学工作有所促进,并能得到各位职业教育专家与广大师生的批评指正,便于我们能逐步调整、补充、完善本系列教材,使之更加符合中等职业学校机械类专业的教学实际。

中等职业教育机械类系列教材
编委会

前言

本书主要用于中等职业技术学校模具设计与制造专业模具钳工技能训练。本书吸收了德国与澳大利亚职业培训教材的特点,紧密围绕技能训练课题,将《模具钳工工艺》中的专业技术知识针对性地应用到学生的技能训练中去,以提高学生模具制造时钳工技术应用的技能能力,充分体现了“以就业为导向,以能力为本位,以学生为中心”的职业教育思想。教材内容体现了知识结合技能训练的实用性、灵活性和可操作性。本书具有以下特点:

★ 所选课题具有极强的针对性,较好地将模具制造专业知识应用于生产实践,对提高学生模具制造中的钳工技能水平有极其重要的意义。

★ 本书课题是笔者经过大量的市场调研,结合大部分模具制造企业的要求,充分考虑了国内大部分中等职业技术学校模具设计与制造专业的设备、师资以及学生的实际情况而选定的,其训练目标明确。课题内容涵盖了模具制造中的大部分知识和技能的应用与训练。

★ 本书特别注重技能训练过程的管理与控制以及技能训练实效性的考核与考评,用大量结合工厂实际的工艺图表记录了技能训练过程中知识的应用,常用量具、刀具、工具、设备的选择与应用,零件技术要求分析,加工工艺分析、编制与实施,对每一个课题都针对性的设计了训练成果考评的技术参数,使技能训练过程具有极强的灵活性、实用性和可控制性。

★ 本书课题内容的编排具有由基础到实战、由浅入深的特点,十分有利于学生的自学提高,训练的目标、过程清楚明了,每一个课题都配有对应的立体图形,有利于提高学生对零件图和装配图的读识能力和学习兴趣。

★ 本教材配有教师实习教学指导用书,有利于技能训练过程的规范管理与质量控制。

本书包括五个技能训练模块,包括模具制造中测量技术应用、钳工基础技能训练、模具零件钳工制作组合训练、模具制作技能训练、模具测绘技能训练。技能训练紧密围绕模具制造中钳工技术应用这个核心展开,具有目标明确、过程易控、考核客观等特点。

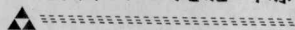
本书由重庆市荣昌职业教育中心的戴刚同志担任主编,卢方敏同志担任副主编,黄勇同志负责了本书一些主要内容的编写工作。吴友峰和廖河升同志在本书

本书选用了部分书籍和企业提供的培训资料中的精彩内容,在此向各位作者和相关企业表示衷心感谢。同时欢迎各位读者对本书的不足之处提出宝贵意见和建议。

件本五法同升可慶時維文吳。所工已繼由容內與主進一梓本了責負志同更贊，

目 录

89	.....	二
100	.....	三
111	.....	四
131	.....	五
124	.....	五
124	.....	一
124	.....	二
124	.....	1
124	.....	1
124	.....	2
124	.....	6
124	.....	9
124	.....	11
124	.....	12
124	.....	14
124	.....	15
124	.....	18
124	.....	18
124	.....	18
124	.....	21
124	.....	25
124	.....	30
124	.....	35
124	.....	40
124	.....	40
124	.....	44
124	.....	50
124	.....	55
124	.....	58
124	.....	64
124	.....	70
124	.....	74
124	.....	81
124	.....	87
124	.....	87



课题二	定位机构转位配合制作技能训练课题	93
课题三	简单弯曲模具制作技能训练课题	100
课题四	落料模具技能训练课题	114
课题五	塑料注射模具制造技能训练课题	132
项目五	模具测绘技能训练	154
课题一	测绘准备工作	154
课题二	测绘工艺过程	154
课题三	模具零件测绘参数与标注	155
课题四	模具测绘实例	160
参考文献		162
11		162
12		162
13		162
14		162
15		162
16		162
17		162
18		162
19		162
20		162
21		162
22		162
23		162
24		162
25		162
26		162
27		162
28		162
29		162
30		162
31		162
32		162
33		162
34		162
35		162
36		162
37		162
38		162
39		162
40		162
41		162
42		162
43		162
44		162
45		162
46		162
47		162
48		162
49		162
50		162
51		162
52		162
53		162
54		162
55		162
56		162
57		162
58		162
59		162
60		162
61		162
62		162
63		162
64		162
65		162
66		162
67		162
68		162
69		162
70		162
71		162
72		162
73		162
74		162
75		162
76		162
77		162
78		162
79		162
80		162
81		162
82		162
83		162
84		162
85		162
86		162
87		162
88		162
89		162
90		162
91		162
92		162
93		162
94		162
95		162
96		162
97		162
98		162
99		162
100		162

表 1.1

序号	名称	规格	数量	备注
1	游标卡尺	1.0±	1	
2	千分尺	0.0±	1	
3	百分表		1	
4	塞规		1	
5	直规		1	

项目一 基本测量技术应用技能训练

课题一 尺寸检测训练

- 训练目的**
- (1) 掌握零件尺寸的常用测量方法。
 - (2) 掌握圆弧半径以及燕尾零件的尺寸测量方法。

- 训练要点**
- (1) 零件常用测量方法。
 - (2) 零件圆弧半径、燕尾工件尺寸的测量方法。

一、准备工作

- (1) 准备如图 1.1 所示的或与之相似的测量模型。
- (2) 200 mm 或 300 mm 规格的游标卡尺、千分尺、百分表等。
- (3) 棉纱等清洁工具。

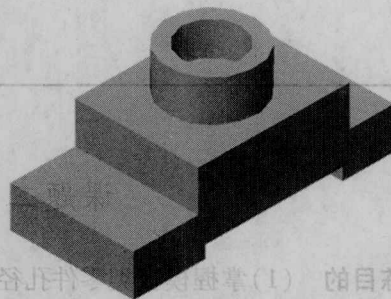
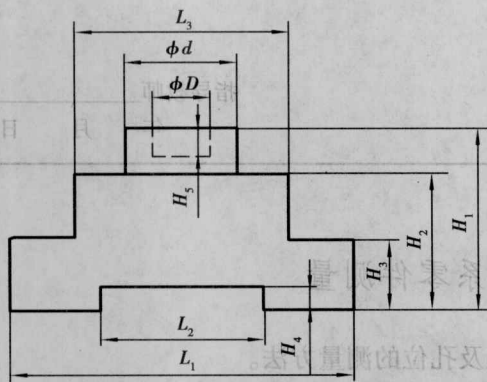


图 1.1 模具型芯测量模型

二、测量要求与评分标准

表 1.1 模具型芯测量评分标准

序号	模型尺寸/mm			允差/mm	实际尺寸/mm		各项评分	总体评价
					学生自检	教师检测		
1	长度	L ₁		±0.1				
2		L ₂		±0.1				
3		L ₃		±0.1				

续表

序号	模型尺寸/mm			允差/mm	实际尺寸/mm		各项评分	总体评价
					学生自检	教师检测		
4	高度	H_1		± 0.1				
5		H_2		± 0.06				
6		H_3		± 0.04				
7		H_4		± 0.04				
8		H_5		± 0.04				
9	直径	D		± 0.04				
10		d		± 0.03				
指导教师总体评价								
指导教师 年 月 日								

课题二 孔系零件测量

- 训练目的**
- (1) 掌握模板类零件孔径、孔距及孔位的测量方法。
 - (2) 掌握进行孔径、孔系、孔位测量时量具的合理选择与正确使用。

- 训练要点**
- (1) 模板孔系的测量。
 - (2) 孔系测量中量具的合理选择与正确使用。

一、准备工作

- (1) 准备如图 1.2 所示的或与之相似的测量模型。
- (2) 游标卡尺、千分尺、百分表、清洁工具等。

序号	尺寸/mm	公差/mm	测量工具	测量方法
1	1.0±		游标卡尺	直接测量
2	1.0±		游标卡尺	直接测量
3	1.0±		游标卡尺	直接测量

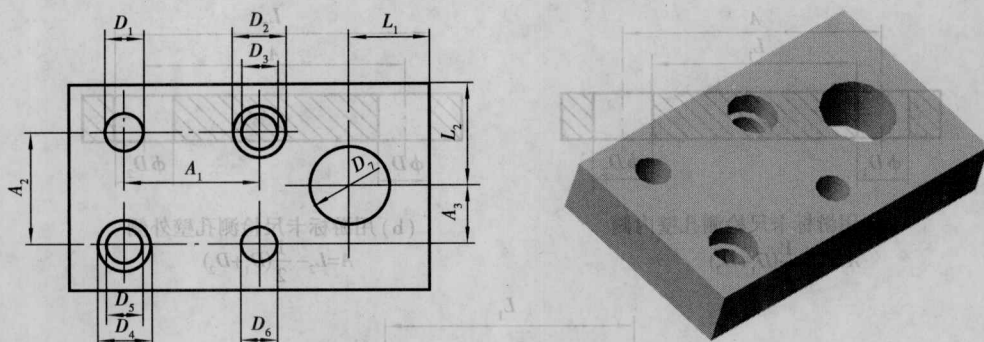


图 1.2 模板孔系测量模型

二、评分标准与检测要求

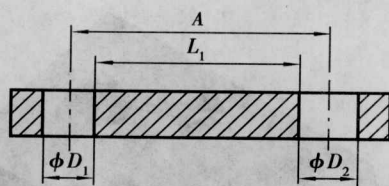
表 1.2 模板孔系测量评分记录表

序号	模型尺寸/mm		允差/mm	实际尺寸/mm		各项评分	总体评价
				学生自检	教师检测		
1	孔径尺寸	D_1					
2		D_2					
3		D_3					
4		D_4					
5		D_5					
6		D_6					
7		D_7					
8	孔位	L_1					
9		L_2					
10	中心距	A_1					
11		A_2					
12		A_3					
指导教师总体评价							
指导教师							
年 月 日							

三、孔距和边心距测量方法

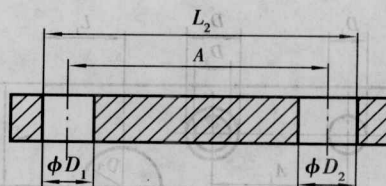
1. 中心距测量

中心距(A)测量的方法主要有以下几种,如图 1.3 所示。



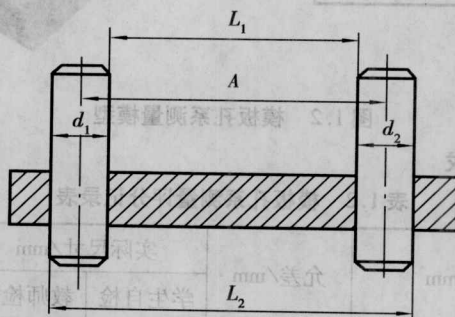
(a) 用游标卡尺检测孔壁内侧

$$A = L_1 + \frac{1}{2}(D_1 + D_2)$$



(b) 用游标卡尺检测孔壁外侧

$$A = L_2 - \frac{1}{2}(D_1 + D_2)$$



(c) 使用标准样棒检测

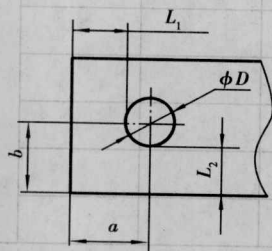
$$A = \frac{1}{2}(L_1 + L_2) - \frac{1}{2}(d_1 + d_2)$$

$$\text{平行度误差} : f = |L_1 - L_2|$$

图 1.3 模板中心距测量方法

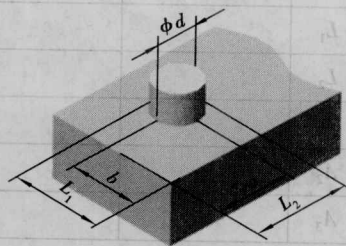
2. 边心距测量方法

如图 1.4 所示。



(a) 使用游标卡尺测量

$$a = L_2 + \frac{1}{2}D, \quad b = L_1 + \frac{1}{2}D$$



(b) 使用标准样板测量

$$a = L_2 - \frac{1}{2}d, \quad b = L_1 - \frac{1}{2}d$$

图 1.4 孔边距测量

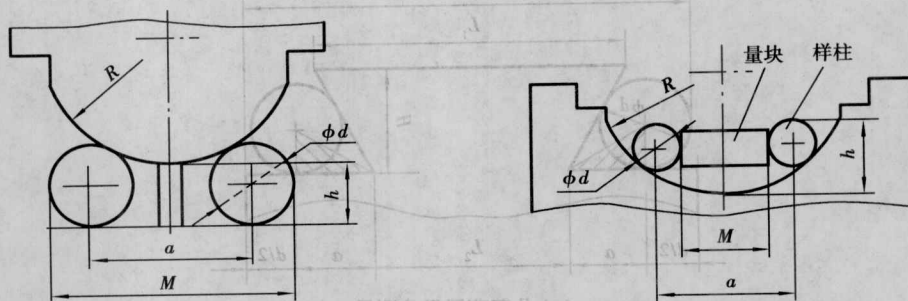
3. 其他尺寸间接测量方法

(1) 内外圆弧半径测量, 如图 1.5 所示。

(2) 燕尾尺寸测量。

1) 单燕尾尺寸测量, 如图 1.6 所示。

2) 双燕尾尺寸测量, 如图 1.7 所示。



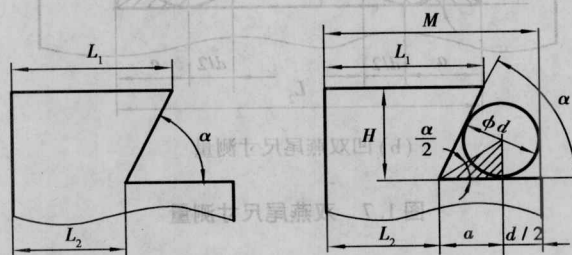
(a) 样柱法测量外圆弧半径

(b) 样柱法测量内圆弧半径

$$R = \frac{a^2}{8(h-d)} - \frac{h}{2}$$

$$R = \frac{a^2}{8(h-d)} + \frac{h}{2}$$

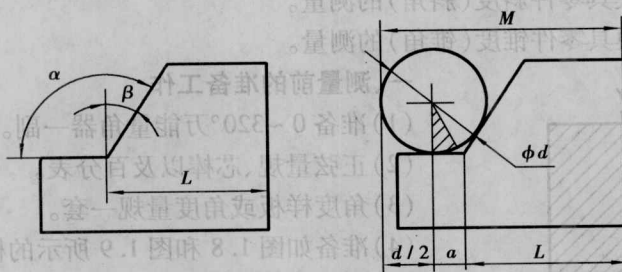
图 1.5 内外圆弧半径测量



(a) $\alpha < 90^\circ$

$$L_2 = M - \left(\frac{d}{2} + a\right) = M - \frac{d}{2}(1 + \cot \frac{\alpha}{2})$$

$$L_1 = L_2 + H \cot \alpha$$



(b) $\alpha > 90^\circ$

$$L = M - \left(\frac{d}{2} + a\right) = M - \frac{d}{2} \left[1 + \cot \left(45^\circ - \frac{\beta}{2}\right)\right]$$

图 1.6 单燕尾尺寸测量

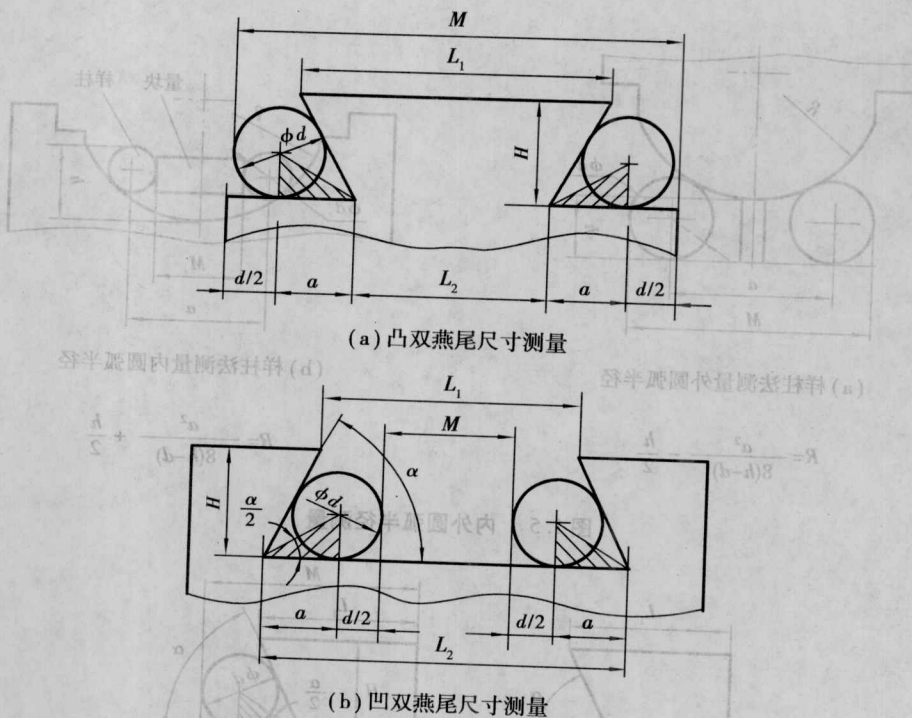


图 1.7 双燕尾尺寸测量

课题三 模具零件角度锥度测量训练

- 训练目的**
- (1) 掌握模具零件斜度(斜角)的常用测量方法。
 - (2) 掌握模具零件锥度(锥角)的常用测量方法。

- 训练要点**
- (1) 模具零件斜度(斜角)的测量。
 - (2) 模具零件锥度(锥角)的测量。

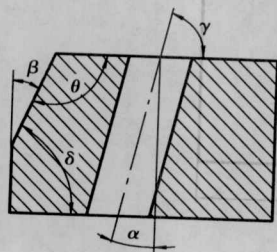


图 1.8 塑料模具滑块角度测量

一、测量前的准备工作

- (1) 准备 0 ~ 320° 万能量角器一副。
- (2) 正弦量规、芯棒以及百分表。
- (3) 角度样板或角度量规一套。
- (4) 准备如图 1.8 和图 1.9 所示的模具滑块。

二、检测与考评记录

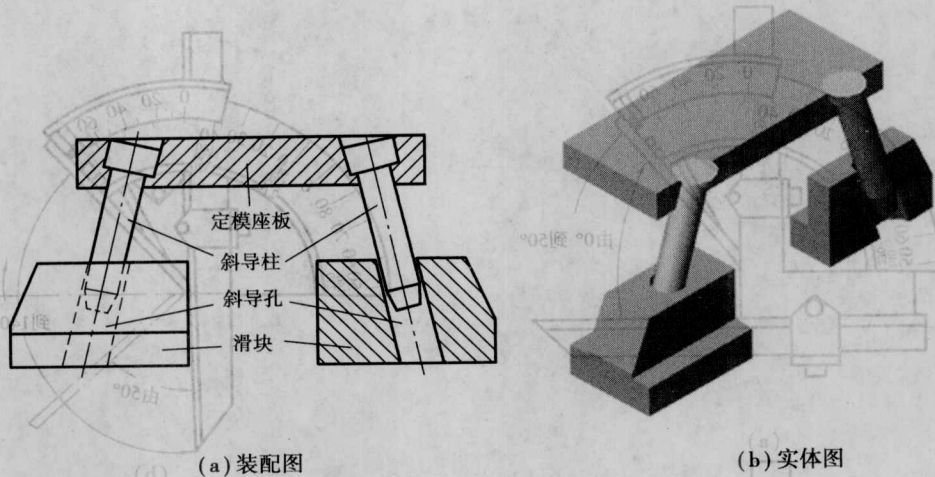


图 1.9 侧滑块在模具中的工作状态

表 1.3 模板孔系测量评分记录表

序号	测量角度		学生检测情况记录			教师检测	各项评分	总体评价
			万能量角器 测量值	正弦量 规测量值	角度量规样 板测量值			
1	角度 测量	α						
2		β						
3		γ						
4		δ						
5		θ						
指导教师总体评价								
			指导教师 年 月 日					

三、角度锥度测量常用方法

1. 使用万能量角器测量

根据被测量角度大小范围灵活选择量角器中的角尺和直尺,如图 1.10 所示。

检测时必须注意:

- (1) 根据零件图选择正确的测量基准。
- (2) 多角度测量时,应尽量保证测量基准统一,避免产生累计误差。
- (3) 量具的测量基面必须与零件测量基准面接触良好。

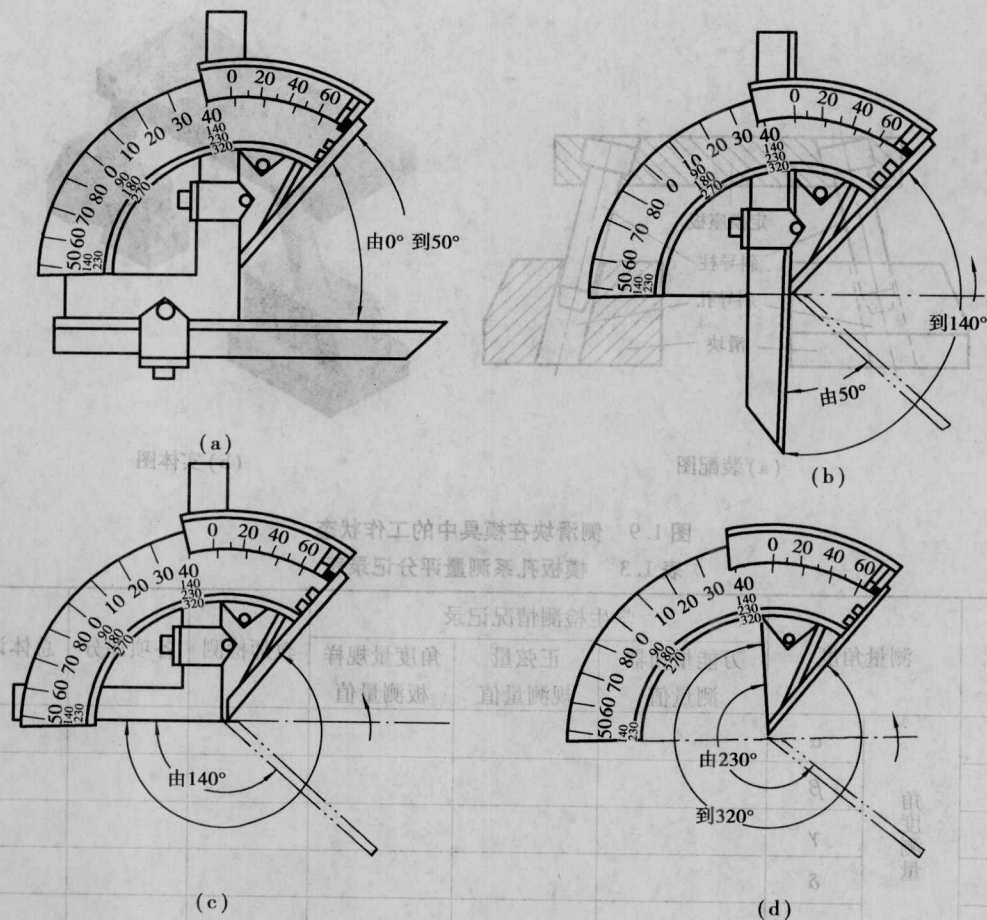


图 1.10 使用万能量角器检测角度

2. 使用正弦量规测量

测量时,选择合适直径的样柱,将样柱插入斜导孔后,置于正弦台上,垫入量块,边垫边使用百分表检查样柱的水平情况,如图 1.11 所示。调制水平后,记录量块高度,使用下列公式计算出斜导孔的斜角 α 。

$$\sin \alpha = \frac{H}{L}, \alpha = \arcsin \frac{H}{L}$$

同理,可以使用正弦量规测量零件的锥度,如图 1.12 所示。

$$\sin 2\alpha = \frac{H}{L}$$

3. 其他检测斜度锥度的方法

如图 1.13 所示是使用大、小钢球测量锥孔锥度的测量方法。

如图 1.14 所示是使用样柱测量外锥的方法。

$$\sin \alpha = \frac{d_1 - d_2}{2(H - h) + d_2 - d_1} \quad 2 \tan \alpha = \frac{M - m}{h}$$