

普通中等专业教育机电类规划教材

机床夹具设计习题册

广西机械工业学校 周伟平 主编

机 械 工 业 出 版 社

普通中等专业教育机电类规划教材

机床夹具设计习题册

主编 周伟平

参编 张普礼

主审 郎成典



机械工业出版社

本书为中等专业学校教材《机床夹具设计》的辅助教材。根据教学大纲和教材的要求,本书内容由定位原理、夹紧以及各类机床夹具和专用夹具设计三部分组成。各部分题目主要分为分析题和计算题。分析题包括工件应限制的自由度分析,定位元件所限制的自由度分析,定位装置结构和定位方案分析,夹紧力的方向、作用点分析,夹紧机构及夹具结构工艺性分析等;计算题包括定位误差计算,夹紧力计算,夹具精度校核计算等。此外,还有定位装置设计、夹紧装置设计及总装配技术条件标注类题目。题目内容较全面地包括了夹具设计的全过程,使学生得到全面的训练。

本书是与中专机械制造专业“八五”规划教材配套的辅助教材,也可与其他中专、大专、职大、电大的“夹具”教材配套使用。

图书在版编目(CIP)数据

机床夹具设计习题册/周伟平主编. —北京:机械工业出版社,(2006.8重印)

普通中等专业教育机电类规划教材

ISBN 7-111-05861-5

I. 机… II. 周… III. 机床夹具-设计-专业学校-习题 IV. TG750.2-44

中国版本图书馆CIP数据核字(1999)第55667号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

责任编辑:王海峰 版式设计:王颖 责任校对:唐海燕
赵爱宁

封面设计:郭景云 责任印制:洪汉军

北京京丰印刷厂印刷

2006年8月第1版第8次印刷

130mm×184mm · 2.75印张 · 59千字

36 001—39 000册

定价:4.50元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换
本社购书热线电话(010)68326294

编辑热线(010)68354423

封面无防伪标均为盗版

前 言

本书是根据中等专业学校“机床夹具设计”课程教学大纲和在林家兰、梁明初编写的《机床夹具设计习题集》的基础上编写而成的。本书作为中专机械制造专业夹具课程的“八五”规划教材的辅助教材，供该课程课内外练习之用，也可供职大、电大等机械制造专业使用。

根据教学大纲与教材的要求，习题册分为定位原理、夹紧以及各类机床夹具及专用夹具设计三部分，各部分题目基本上分为分析题和计算题两大类。为方便学生自学，增加了部分例题。定位方案分析、设计和定位误差计算部分题量稍多，可供教师根据具体情况选择部分题目作课堂讨论之用。

本书由广西机械工业学校周伟平主编，咸阳机器制造学校张普礼参编；由哈尔滨机械工业学校郎成典主审。其中，定位部分由张普礼编写，其余部分由周伟平编写。在编写过程中，编者得到了林家兰、梁明初老师及有关部门和学校的大力支持、热情帮助，特此致谢！

由于时间仓促，编者水平有限，不妥与错漏之处在所难免，恳请读者批评指正。

编者

目 录

前言

一、定位原理	1
(一) 保证工件的工序精度要求应限制的自由度 及工序基准分析	1
(二) 分析定位元件所限制工件的自由度	10
(三) 定位误差分析计算	16
(四) 定位方案分析	29
(五) 定位方案设计	37
二、夹紧	45
(一) 夹紧力方向和作用点的确定	45
(二) 夹紧力大小的估算	48
(三) 夹紧机构分析	51
(四) 夹紧机构设计与校核	53
三、各类机床夹具及专用夹具设计	62

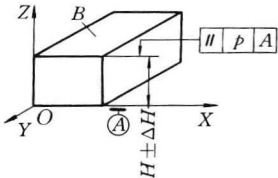
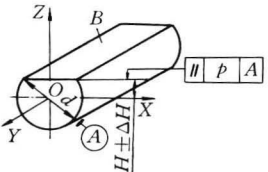
一、定位原理

(一) 保证工件的工序精度要求应限制的自由度及工序

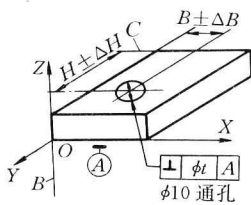
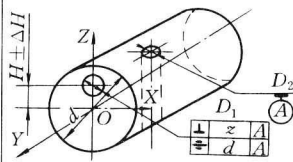
基准分析

1. 示例 1: 表 1-1 给出分析自由度及工序基准的示例。

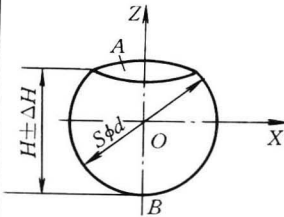
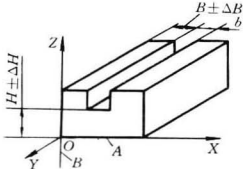
表 1-1

序 号	1	2
工 序 简 图		
加工表面	铣 B 面	铣 B 面
已加工表面	其余表面均已加工	其余表面均已加工

(续)

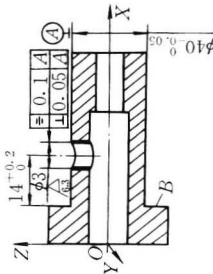
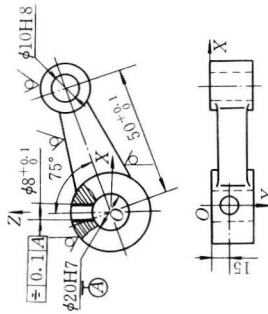
答案	加工要求	应该限制的自由度	工序基准	应该限制的自由度	工序基准
	$H \pm \Delta H$	$\vec{Z} \curvearrowright \curvearrowright$	A 面	$\vec{Z} \curvearrowright$	外圆轴线
	平行度	$\curvearrowright \curvearrowright$	A 面	$\curvearrowright$	外圆轴线
	综合	$\vec{Z} \curvearrowright \curvearrowright$		$\vec{Z} \curvearrowright$	
序 号	3			4	
工 序 简 图					
加工表面	钻 φ10mm 孔		钻 D ₁ 孔		
已加工表面	其余表面均已加工		其余表面均已加工		
答案	加工要求	应该限制的自由度	工序基准	应该限制的自由度	工序基准
	$H \pm \Delta H$	$\vec{Y} \curvearrowright \curvearrowright \vec{Z}$	C 面	$\vec{Z} \curvearrowright$	外圆轴线
	$B \pm \Delta B$	$\vec{X} \curvearrowright \curvearrowright \vec{Z}$	B 面	—	—
	垂直度	$\curvearrowright \curvearrowright$	A 面	$\curvearrowright$	D ₂ 孔轴线
	对称度	—	—	$\vec{X} \curvearrowright \curvearrowright \vec{Z}$	D ₂ 孔轴线
	综合	$\vec{X} \vec{Y} \curvearrowright \curvearrowright \vec{Z}$		$\vec{X} \vec{Z} \curvearrowright \curvearrowright \vec{Z}$	

(续)

序 号		5	6		
工 序 简 图					
加工表面		在球体上铣平面 A	铣通槽 b		
已加工表面		其余表面均已加工	其余表面均已加工		
答 案	加工要求	应限制的自由度	工序基准	应限制的自由度	工序基准
	$H \pm \Delta H$	$\vec{Z}$	B 点	$\vec{Z} \curvearrowright \vec{X} \curvearrowright \vec{Y}$	A 面
	$B \pm \Delta B$	—	—	$\vec{X} \curvearrowright \vec{Y} \curvearrowright \vec{Z}$	B 面
	综合	$\vec{Z}$		$\vec{X} \vec{Z} \curvearrowright \vec{X} \curvearrowright \vec{Y} \curvearrowright \vec{Z}$	

2. 根据表 1-2 各工序简图的加工要求: 1) 分析工件应限制的自由度; 2) 指出工序基准。

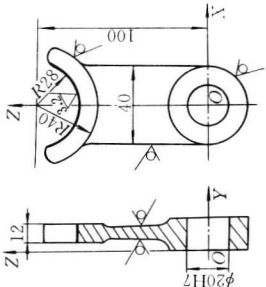
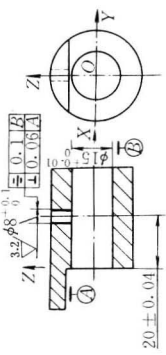
表 1-2

序 号	1	2
工 序 简 图		
加工表面	钻 $\phi 3\text{mm}$ 孔	钻 $\phi 8^{+0.1}\text{mm}$ 孔
已加工表面	其余表面均已加工	$\phi 10\text{H}8$ 、 $\phi 20\text{H}7$ 孔及两端面均已加工
答 案	应限制的自由度	应限制的自由度
	$14^{+0.12}_0\text{mm}$	15mm
	垂直度 0.05mm	对称度 0.1mm
	对称度 0.1mm	角度 75°
	综合	综合

(续)

序 号	5	6
工 序 简 图		
加工表面	铣 A、B 面	镗 $\phi 30H7$ 孔
已加工表面	$\phi 35H7$ 孔及其端面	其余表面均已加工
答 案	应限制的自由度	应限制的自由度
	$50 \pm 0.1\text{mm}$	10mm
	垂直度 0.2mm	同轴度
	综合	综合

(续)

序 号	7	8
工 序 图		
	铣 R28mm 圆弧面	钻 $\phi 8^{+0.1}_{-0}$ mm 孔
	其余表面均已加工	其余表面均已加工
	答 案	

(续)

8

序 号	9	10
工 序 简 图		
加工表面	在一个夹具上钻、铰 $\phi 8H7$ 及 $\phi 6H7$ 孔	钻、扩、铰 $\phi 9H7$ 孔
已加工表面	其余表面均已加工	其余表面均已加工
答 案		

(二) 分析定位元件所限制工件的自由度

1. 示例 2: 分析图 1-1 所示定位方案中, 各定位元件限制工件哪几个自由度, 并说明定位基准。

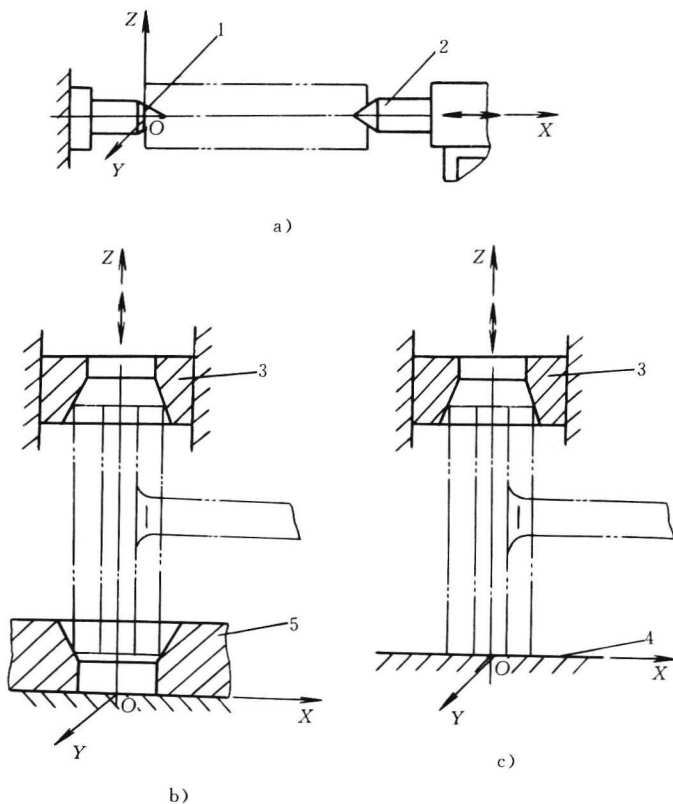


图 1-1

1—前顶尖 2—后顶尖 3—可移动内锥套 4—平面支承 5—固定内锥套

(1) 图 1-1a: 单个固定顶尖能限制工件三个方向的移动自由度, 因后顶尖可沿 X 轴移动, 故 X 方向的移动自由度不能限制。因此, 按图示坐标方向, 固定前顶尖 1 可限制 $\vec{X}$ 、 $\vec{Y}$ 、 $\vec{Z}$; 若可移动后顶尖 2 单独定位时, 可限制 $\vec{Y}$ 、 $\vec{Z}$ 。但前后顶尖组合定位时, 并未造成干涉而使工件无法安装或是使工件定位不稳定的现象; 相反, 前后顶尖联合使用后, 起到了限制 $\vec{Y}$ 、 $\vec{Z}$ 的作用, 所以不再认为后顶尖产生过定位, 而认为后顶尖起限制 $\vec{Y}$ 、 $\vec{Z}$ 的作用。因此, 该定位方案限制了工件 $\vec{X}$ 、 $\vec{Y}$ 、 $\vec{Z}$ 、 $\vec{Y}$ 、 $\vec{Z}$ 五个自由度。

定位基准为工件两中心孔公共轴线。

(2) 图 1-1b: 固定内锥套 5 限制了 $\vec{X}$ 、 $\vec{Y}$ 、 $\vec{Z}$; 可移动内锥套 3 限制了 $\vec{X}$ 、 $\vec{Z}$ (道理同上)。

定位基准为外圆轴线。

(3) 图 1-1c: 平面支承 4 已与工件整个端面接触, 可看作大平面, 故认为它限制了 $\vec{Z}$ 、 $\vec{X}$ 、 $\vec{Y}$; 可移动内锥套 3 起确定工件轴线在 $X-Y$ 平面上位置的作用, 故认为它限制了 $\vec{X}$ 、 $\vec{Y}$ 。

定位基准为下端面及外圆轴线。

由上述分析可见, 同属可移动内锥套, 因其组合形式不同, 限制工件的自由度也就不同。因此, 在进行定位分析时, 必须根据实际定位方案, 判定各定位元件限制工件哪个方向的自由度。

2. 根据表 1-3 各图所示定位方案: 1) 分析各定位元件所限制工件的自由度; 2) 说明定位基准。

表 1-3

序 号		1	2		
定 位 示意图					
答 案	自由 度	三爪自定心卡盘 1		三爪自定心卡盘 1	
		后顶尖 2		后顶尖 2	
	综合		综合		
定位基准					
序 号		3	4		
定 位 示意图					
答 案	自由 度	三爪自定心卡盘 1		浮动顶尖 1	
		中心架 2		端面 2	
	综合		后顶尖 3		
定位基准				综合	
序 号		5	6		
定 位 示意图					