

组合夹具

设计与组装技术

Design
&
Assemble

王金财◎主编



 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



主编简介

王金财，毕业于四川大学机械设计与制造专业，现从事于沈阳飞机工业（集团）有限公司，高级工程师，中国航天航空工夹具协会会员，沈阳市工装模具协会副会长，辽宁省五一奖章、辽宁省十大创新能手获得者。长期从事工装模具设计、制造工作，是国内组合夹具专业技术发展的带头人和现代组合夹具生产模式的创造者，参加过组合夹具元件国标修订并任评审组组长，国防科工局重点项目《航空组合夹具模块化设计与快速生产准备支持标准研究》研制组成员。在组合夹具、工装模具专业有很深的造诣，个人拥有十四项国家发明专利。

组合夹具设计与组装技术

主 编 王金财
副主编 潘 新 王法良 董 强
参 编 王 博 张 鹏 高 超 高月爽
李忠洪 李 雪 李淑霞 葛汝学 刘 迪
刘胜男 何立晨 徐增辉 吴庆远 杨万英
李纪华 程为



机械工业出版社

本书共分8章,内容包括组合夹具概述、组合夹具元件、组合夹具组装技术基础、组合夹具的基本结构、组合夹具的典型结构、组合夹具计算机辅助设计、组合夹具管理和组合夹具实例。各章内容均采用图文并茂的形式,直观地阐述了组合夹具的元件构成,组合夹具设计的基础理论与组装要领,夹具的生产流程,组合夹具计算机辅助设计的软、硬件条件和模拟设计方法,以及组合夹具生产部门的资源配置、夹具结构数据存储和传递、夹具及元件的保存和管理等相关知识。

本书适用于组合夹具生产部门的技术、技能、检验、管理人员使用,也可作为大中专院校相关专业夹具类课程的教材。

图书在版编目(CIP)数据

组合夹具设计与组装技术/王金财主编. —北京:机械工业出版社,2014.11(2016.3重印)

ISBN 978-7-111-48275-8

I. ①组… II. ①王… III. ①组合夹具-计算机辅助设计-应用软件
IV. ①TG754-39

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第237532号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:齐志刚 责任编辑:齐志刚 王海霞 版式设计:赵颖喆

责任校对:樊钟英 封面设计:张静 责任印制:李洋

北京振兴源印务有限公司印刷

2016年3月第1版·第2次印刷

169mm×239mm·14.75印张·278千字

4001—5200册

标准书号:ISBN 978-7-111-48275-8

定价:43.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

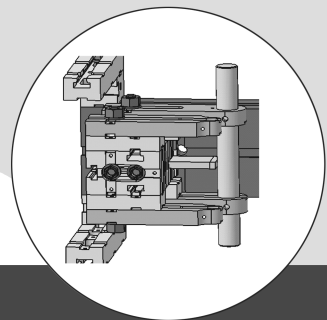
网络服务

社服务中心:(010) 88361066 教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售一部:(010) 68326294 机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010) 88379649 机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线:(010) 88379203 封面防伪标均为盗版



前 言

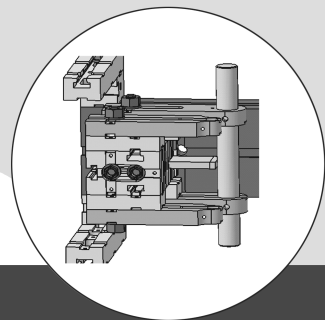
实践证明，以倡导快速、高效、绿色制造为宗旨的柔性组合夹具对装备制造业缩短市场研发周期和降低产品研发成本的作用越来越大，从而对组合夹具相关领域整体技术水平的要求也越来越高，尤其是产品结构的多元化发展和现代以数字化制造、信息化管理为主导的生产模式的更新，要求组合夹具技术必须与现代制造技术接轨。而组合夹具技术自 20 世纪五六十年代引入国内至今，行业的发展未能与其他专业同步进行，技术积累与技术创新工作开展得很少，国内系统介绍该领域技术的资料文献几乎空白，对该领域的发展和专业技术人才的培养十分不利。当前，部分高职院校在市场专业人才需求下欲建立相关的培养体系，但缺乏合适的教材，很难系统地培养出组合夹具设计与组装的专业人才。

针对社会对组合夹具专业人员的需求，中航工业沈阳飞机工业（集团）有限公司组织编写了本书。本书结合航空航天产品生产实际，集结了中航工业沈阳飞机工业（集团）有限公司几代组合夹具相关技术人员近 50 年积累的经验及技术精华，融入了现代数字化设计与信息化管理等先进技术手段，形式和内容上注重理论与实际相结合，突出实用性，对组合夹具技术的发展和专业人员的培养以及组合夹具应用范围的扩展等均有较好的指导作用。

全书内容共分 8 章，全部内容均来自本公司多年来的生产实践经验积累与总结，参加本书编写的人员均为公司在本行业工作多年的一线生产、技术和管理人员。本书由王金财任主编并统稿，潘新、王法良、董强任副主编，参加编写的还有王博、张鹏、高超、高月爽、李忠洪、李雪、李淑霞、葛汝学、刘迪、刘胜男、何立晨、徐增辉、吴庆远、杨万英、李纪华、程为。

由于编者水平有限，书中可能会出现不妥或错误之处，敬请广大读者批评指正。

李纪华



目 录

前言

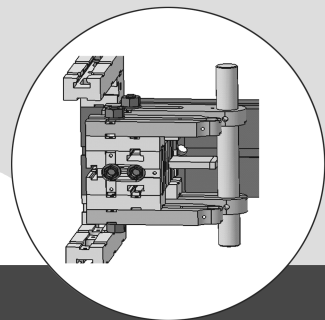
第 1 章 组合夹具概述	1
1.1 机床夹具的有关概念.....	1
1.1.1 机床夹具的定义.....	1
1.1.2 机床夹具的分类.....	1
1.2 组合夹具的性质和特点.....	2
1.2.1 组合夹具的性质.....	2
1.2.2 组合夹具的特点.....	2
1.3 组合夹具的适用范围.....	3
1.4 组合夹具经济性能分析.....	5
第 2 章 组合夹具元件	6
2.1 组合夹具元件的分类及特性.....	6
2.1.1 基础件.....	7
2.1.2 支承件.....	8
2.1.3 定位件.....	8
2.1.4 导向件.....	14
2.1.5 压紧件.....	16
2.1.6 紧固件.....	16
2.1.7 合件.....	16
2.1.8 其他件.....	20
2.2 组合夹具元件的材料及热处理.....	20
2.3 组合夹具元件主要工作部位的技术要求.....	20
第 3 章 组合夹具组装技术基础	22
3.1 工件的定位.....	22
3.1.1 工件定位的定义.....	22
3.1.2 工件定位的原理.....	22
3.1.3 六点定位原理.....	23
3.1.4 组合夹具中工件的定位.....	23

3.1.5 过定位在组合夹具中的应用	24
3.2 工件的夹紧	32
3.2.1 对夹紧结构的基本要求	32
3.2.2 夹紧力方向的确定	33
3.2.3 夹紧力作用点的选择	34
3.2.4 夹紧力的大小	34
3.3 组合夹具的组装	35
3.3.1 组合夹具的组装步骤	36
3.3.2 组合夹具组装的通用要求	37
3.3.3 组合夹具组装的特殊要求	38
3.4 组合夹具的调整与检验	38
3.4.1 组合夹具调整和检验依据	38
3.4.2 组合夹具调整和检验原则	39
3.4.3 组合夹具的调整方法	39
3.4.4 组合夹具的检验方法	40
3.4.5 组合夹具检验实例	41
第4章 组合夹具的基本结构	49
4.1 基础结构	49
4.2 定位结构	55
4.3 压紧结构	59
4.4 角度调整结构	62
4.5 分度结构	65
4.6 移动结构	66
4.7 回转和翻转结构	68
4.8 钻孔引导结构	69
4.9 强固结构	73
第5章 组合夹具的典型结构	76
5.1 车床组合夹具	76
5.1.1 水平式车床夹具	77
5.1.2 垂直式车床夹具	80
5.1.3 移动式车床夹具	86
5.1.4 异形零件加工用车床夹具	87
5.2 铣床组合夹具	89
5.2.1 平面铣削夹具	89
5.2.2 槽铣削夹具	91
5.2.3 斜面铣削夹具	95
5.2.4 外形铣削夹具	98
5.3 钻孔组合夹具	100

5.3.1 固定式钻模	101
5.3.2 翻转式钻模	114
5.3.3 移动式钻模	117
5.3.4 分度式钻模	118
5.4 磨床、镗床组合夹具	123
5.4.1 磨端面夹具	123
5.4.2 磨对称平面夹具	124
5.4.3 磨斜面夹具	125
5.4.4 磨槽夹具	126
5.4.5 磨耳座内端面夹具	127
5.4.6 磨槽口夹具	128
5.4.7 悬梁立镗夹具	129
5.4.8 挂梁卧镗夹具	130
5.4.9 卧镗夹具	131
第6章 组合夹具计算机辅助设计	132
6.1 组合夹具生产中引入计算机辅助设计技术的必要性	132
6.2 运行环境	134
6.3 系统简介	134
6.3.1 系统界面	134
6.3.2 系统组成	135
6.3.3 主要功能的应用	136
6.4 组合夹具三维模拟设计过程	144
第7章 组合夹具管理	150
7.1 基于国内组合夹具生产现状的组合夹具管理	150
7.1.1 组合夹具结构数据的存储与管理	150
7.1.2 组合夹具的使用与维护	153
7.1.3 组合夹具元件管理	155
7.1.4 组合夹具元件配置	156
7.2 基于网络信息化环境的组合夹具生产过程管理	156
7.2.1 实施方案	157
7.2.2 基于信息化环境的组合夹具元件管理	158
第8章 组合夹具实例	161
8.1 钻孔夹具实例	161
8.2 铣削夹具实例	208
8.3 车床夹具实例	216
8.4 磨床夹具实例	222
参考文献	227

第 1 章

组合夹具概述



1.1 机床夹具的有关概念

1.1.1 机床夹具的定义

在机械加工过程中，用来紧固工件，使机床、刀具、工件间保持正确位置的工艺装备称为机床夹具。

机床夹具是制造业中机床工艺装备的重要组成部分。在绝大部分零件的机械加工过程中，无论是在普通机床上还是在数控机床上都必须依靠夹具作为“桥梁”将机床和工件联系起来，因此机床夹具如同切削刀具一样，是机械加工中必不可少的辅助加工装置。其具体作用主要体现在以下四个方面：

- 1) 保证工件的加工精度，稳定产品的制造质量。
- 2) 提高劳动生产率，降低制造成本。
- 3) 扩大机床的工艺范围。
- 4) 减轻工人的劳动强度。

1.1.2 机床夹具的分类

(1) 按机床类型划分 可分为车床夹具、铣床夹具、钻床夹具、磨床夹具、镗床夹具和其他机床夹具等。

(2) 按夹紧动力源划分 可分为手动夹具、气动夹具、液压夹具、气液压力夹具、电动夹具、电磁夹具、真空夹具等。

(3) 按用途和特点划分 可分为通用夹具、成组夹具、专用夹具、组合夹具等。其中，通用夹具是指用来扩大机床工艺范围的辅助装置及系统，如回转台、分度台、气动或液压增力装置、正弦台等；成组夹具是指夹紧结构、工艺特征相近并有共同基准的工件夹具，该类夹具可应用于结构、工艺过程相似的产品族的加工；专用夹具是指特定用于某个零件或某工序的夹具，夹具为专用，不可

拆卸，构成夹具的各组成部分均不能重复使用；组合夹具是指根据工艺要求，由可以循环使用的并具有高精度、高强度的标准化、系列化夹具元件组装成的易联结和拆卸的夹具。

1.2 组合夹具的性质和特点

1.2.1 组合夹具的性质

组合夹具是在机床夹具元件通用化、标准化、系列化的基础上发展起来的新型夹具。它是由预先制造好的标准化组合夹具元件，根据被加工工件的工序要求组装而成的，具有元件使用通用性和夹具功能专用性的双重性质。近年来，随着组合夹具设计组装技术的快速发展，组合夹具元件系统的不断完善，新型组合夹具的出现，以及组合夹具生产和管理模式的改变，组合夹具的结构、精度、刚性等质量性能和实际使用性能均达到了专用夹具的功能。因此，组合夹具也可理解为“赋予了循环应用功能的高度标准化专用夹具”。

1.2.2 组合夹具的特点

组合夹具是由能够重复使用的标准化元件组装而成的夹具，其特点体现在工作流程、元件系列和经济特性三个方面。

1. 组合夹具与专用夹具工作流程的差异

组合夹具和专用夹具的工作流程如图 1-1 所示。

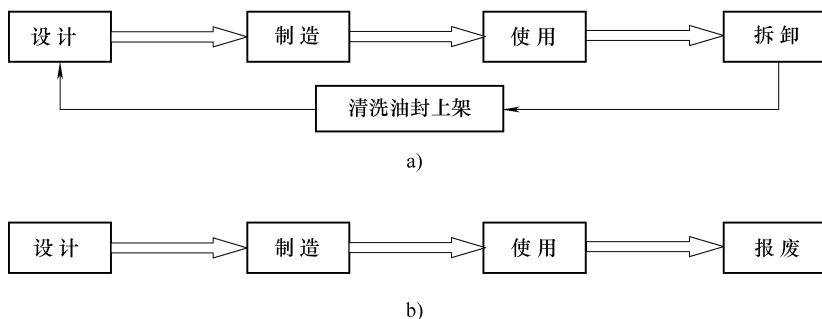


图 1-1 组合夹具和专用夹具的工作流程

a) 组合夹具 b) 专用夹具

从以上流程可以看出，相比专用夹具，组合夹具最大的特点是元件周而复始地循环应用，这个特点决定了组合夹具相比专用夹具具有十分明显的经济价值和成本优势。

2. 组合夹具元件系列

通常来讲,目前国内外组合夹具元件主要包括槽系和孔系两大系列,其区分依据是元件之间的定位连接方式。槽系组合夹具元件之间通过高精度的槽、键定位,用螺栓紧固;孔系组合夹具元件之间通过高精度的孔、销定位,用螺栓紧固。国内槽系组合夹具应用较多,欧美国家则基本都采用孔系组合夹具。二者除结构方式不同外,设计和组装过程也有所不同。通常来说,槽系组合夹具的灵活性较高,设计、组装、调整方便,但刚性、稳定性、精度不足;孔系组合夹具由于采用两圆柱销定位,所以其精度、刚性、稳定性均等同于或超过专用夹具,但孔系组合夹具的调整性能不好,组装时相对槽系组合夹具的灵活性不足。槽系组合夹具的设计和组装过程更多地依靠调整,所以对组装工人的经验、技能、手法、检测能力要求较高;孔系组合夹具因其为刚性连接,所以更加强调夹具的预先合理设计,对设计、组装人员的计算能力、元件的熟悉程度、夹具的设计能力要求较高。所以在行业内常说,槽系组合夹具是“调”出来的,孔系组合夹具是“算”出来的。组合夹具元件按紧固使用的螺栓直径不同,又分为大型、中型、小型和微型四个系列,相对应的螺栓直径分别为 M16、M12、M8 和 M6。这里主要介绍中型组合夹具,以下组合夹具均指该系列夹具。

3. 组合夹具的经济特性

无论是槽系组合夹具,还是孔系组合夹具,均具备比较明显的技术经济效益,其经济特性主要体现在以下方面:

- 1) 加速新产品试制,缩短生产准备周期。
- 2) 节约夹具设计、制造工时和材料,从而降低产品的制造成本。
- 3) 保证产品的加工质量,提高新产品试制和小批量生产中的工艺装备系数。
- 4) 可以大量替代专用工装和工装生产中的二类工具。
- 5) 为复杂的专用夹具的结构设计提供模拟试验夹具。
- 6) 为均衡生产或解决急需夹具及处理生产现场夹具的应急问题提供所需的夹具。
- 7) 节约夹具存放的库存面积。
- 8) 减少社会金属原材料的消耗,实现节能减排、绿色制造。

1.3 组合夹具的适用范围

组合夹具适用于所有机械制造部门,机床工业、纺织、石油、化工、矿山、冶金、医疗、食品、农业、造纸等机械,以及汽车、铁路机车、船舶、兵器等制造行业中均可广泛应用组合夹具。目前,在国内航空航天等军工系统内,组合夹

具在军用品研制中发挥的作用越来越大,一些飞机制造企业中组合夹具的使用比例已经超过机床夹具总量的70%。

组合夹具的适用范围可以从以下不同角度来分析:

(1) 从产品批量来看 组合夹具最适用于新产品研制、试制、单件和小批量生产。因此,对于产品变化频繁、改型周期短、产品类型多的企业,选用组合夹具最为适宜。

(2) 从加工工序来看 组合夹具的应用十分广泛,可方便地组装出车、铣、钻、磨、镗等各类机床夹具,还能组装出小型装配、检验、焊接夹具。随着现代加工技术的发展,组合夹具又被列为理想的“柔性夹具”。

(3) 从加工精度来看 根据多年的实践经验,正常情况下,组合夹具可以达到表1-1中所列的位置精度。

表 1-1 组合夹具可以达到的位置精度

夹具类型	精度项目	可达到的精度/mm
车床夹具	两孔间的距离	± 0.03
	孔与基准面的平行度	0.02/100
	孔与基准面的垂直度	$\phi 0.02/100$
铣床夹具	斜面的角度	$\pm 3'$
	面与基准面的平行度	0.05/100
	面与基准面的垂直度	0.05/100
磨床夹具	斜面的角度	$\pm 1'$
	面与基准面的平行度	0.02/100
	面与基准面的垂直度	0.02/100
镗床夹具	两孔间的距离	± 0.02
	两孔的平行度	0.01/100
	两孔的垂直度	0.01/100
	两孔的同轴度	$\phi 0.02/100$
钻孔夹具	钻、铰两孔间的距离	± 0.05
	钻、铰两孔的垂直度	0.05/100
	钻、铰上、下两孔的同轴度	$\phi 0.06/100$
	钻、铰孔与底面的垂直度	$\phi 0.05/100$
	钻、铰圆周孔的孔距	± 0.03
	钻、铰圆周孔的圆周直径	± 0.05
	钻、铰斜孔的角度	$\pm 2'$

由于组合夹具具备能够快速调整的特点,所以其精度除与组合夹具元件精

度、组装者的经验技能、夹具结构有关外，还与夹具的检验和测量有很大关系。目前，国内大多数企业采用的组合夹具检测方法和手段比较原始，数字化测量技术还没有真正被应用于组合夹具专业领域，所以很难实现精确检测。如果能够直观地反映出组合夹具的装配误差，那么组合夹具的精度就可以通过不断调整得到进一步提高。

(4) 从加工工件的几何形状和尺寸来看，组合夹具一般不受工件形状的限制。从尺寸方面来说，一般 20 ~ 1000mm 的工件均可使用组合夹具；特殊情况下，通过基础板的连接，适用工件长度能够达到 1800mm。

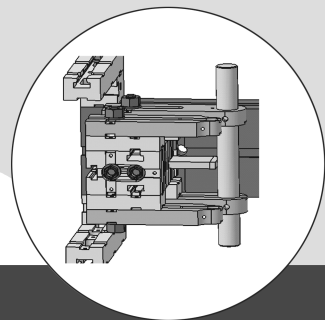
1.4 组合夹具经济性能分析

组合夹具的经济性能主要体现在与专用夹具设计、制造、返修周期及成本费用等方面的不同。

组合夹具的最大特点是周期短、见效快，虽然一次投资成本较大，但由于其元件可以循环应用，且元件的使用寿命超过十年，所以按多项产品循环综合计算，其工装成本将会大大降低。理想状态下，与专用夹具对比，组合夹具可以节约 90% 的设计、制造工时，缩短 85% 的夹具制造周期，降低 80% 的夹具制造成本，减少 70% 的夹具库存成本。由于组合夹具的循环应用特点，使用组合夹具的另一个宏观效益是节能减排、低碳环保，大量使用组合夹具，可以将专用工艺装备消耗的原材料（金属）降低 80% 以上。

第 2 章

组合夹具元件



2.1 组合夹具元件的分类及特性

从组合夹具结构类型的角度划分,组合夹具元件可分为槽系组合夹具元件系列和孔系组合夹具元件系列。无论是槽系还是孔系,其元件都可按功能和用途不同划分为八大类:基础件、支承件、定位件、导向件、压紧件、紧固件、合件和其他件。每一类元件又包含同一类别的多种不同规格,每一种元件都有其基本用途;同时,在夹具组装过程中,并不严格限制各种元件的功能和用途,如支承件也可作为基础件和定位件使用,所以组合夹具的设计和组装者要熟知各个元件的结构尺寸和多种功能,充分利用组合夹具元件精度高、互换性强的特点,发挥其灵活多用的优势。组装者可以根据工艺要求和实际情况选择元件,从而使组合夹具元件的功能最大化。表 2-1 中列举了八类组合夹具元件的基本用途。

表 2-1 八类组合夹具元件的基本用途

序号	元件类型	基本用途
1	基础件	夹具的基础元件,主要用于组装夹具底座
2	支承件	夹具的结构骨架,主要用于组装成夹具体
3	定位件	元件间定位和保证工件正确安装的元件
4	导向件	夹具上用于导向或确定刀具位置的元件
5	压紧件	压紧元件或工件的元件
6	紧固件	联结或紧固元件或工件的元件
7	合件	用于分度、导向、支承等特定功能的组合件,在组装使用中不可拆卸
8	其他件	夹具中起辅助作用的元件

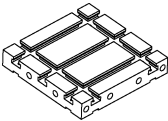
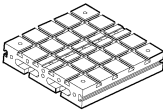
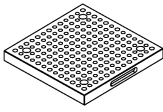
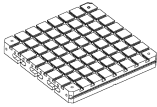
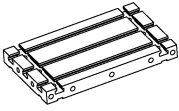
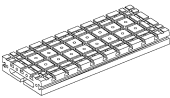
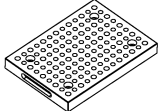
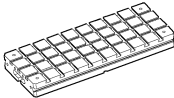
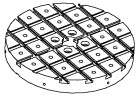
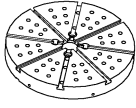
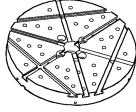
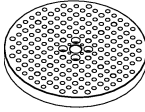
每一类型的组合夹具元件又分为多个结构形式和尺寸规格,本章主要介绍目前国内组合夹具生产过程中最常用的组合夹具主体结构所使用的元件,即基础件、支承件、定位件、导向件、合件等。

2.1.1 基础件

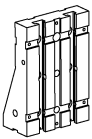

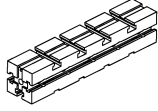
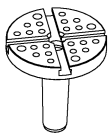
基础件是组合夹具中最大的元件，通常用作组装夹具的基础，通过它把其他元件连接在一起，成为一套夹具。

基础件按其形状特征可划分为正方形、长方形、立体形、圆形、角铁形及条形等组别。其中，正方形、长方形基础件按结构特征又可分为简式和正常式；按槽的分布密度可分为正常分布和密布；按精度特征可分为普通精度与精密两种，普通精度的基础件主要用作铣、钻、车、刨、镗等普通机床夹具的基座，精密定位基础板及近年来新发展的精密立式两面槽基础板、精密基础方箱等都具有高精度的特点，可满足数控机床及加工中心用托板的三种定位方法的要求，也可用于普通机床组装高精度的夹具。圆形基础板按其工作表面上槽的分布情况，可分为垂直、八等分法向和六等分切向的圆基础板。圆的基础板除可作为车床夹具、内圆磨床夹具、外圆磨床夹具的夹具体外，还可以用于分度，可与分度基座、分度盘及定位插销等配合使用组装分度夹具。基础角铁常作为弯板和较强的支承用。条形基础板可接在正方形、长方形基础板的侧面，以扩大基础板的面积，也可组装成框架结构。为了便于相邻系列元件的组装，在小型系列基础板上设计了 M12 × 1.5 螺孔，在中型系列基础板上设计了 M16 × 1.5 螺孔。基础件的样式见表 2-2。

表 2-2 基础件

组别	图 例			
正方形	 简式正方形基础板	 正方形基础板(1)	 正方形基础板(2)	 精密定位正方形基础板
长方形	 简式长方形基础板	 长方形基础板(1)	 长方形基础板(2)	 精密定位长方形基础板
圆形	 垂直圆形基础板	 八等分法向圆形基础板	 六等分切向圆形基础板	 圆形基础板

(续)

组别	图 例			
角铁形及其他				
	基础角铁	顶槽基础角铁	三竖槽条形基础板	莫氏锥尾基体

2.1.2 支承件

支承件是组合夹具中的骨架元件，它在夹具中起连接作用，即把上面的支承件、定位件、导向件等元件与下面的基础件连成一体。在组装小夹具时，支承件有时代替基础件作为夹具的基础。

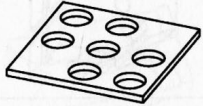
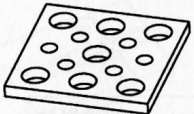
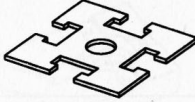
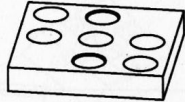
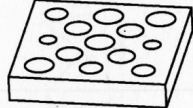
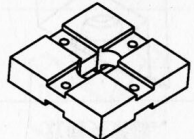
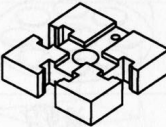
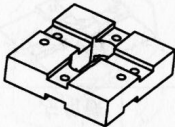
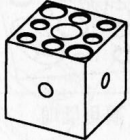
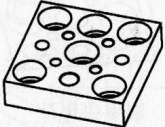
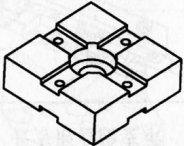
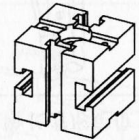
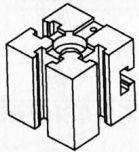
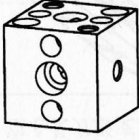
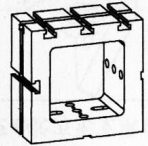
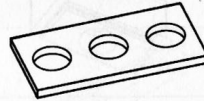
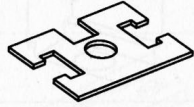

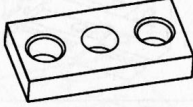
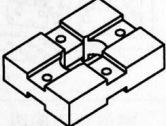
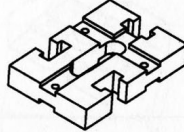
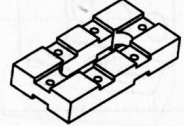
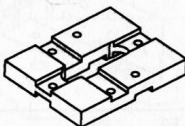
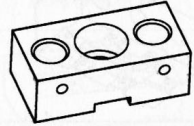
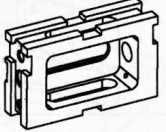
支承件按结构形式可分为正方形、长方形、角铁形、角度形、V形及条板形等组别。正方形、长方形支承件按侧面竖T形槽的分布情况，可分为简式、一竖槽、二竖槽、三竖槽、四竖槽等形式；按高度及作用又可分为垫片、垫板和支承三种形式。垫片高度小于或等于5mm，其上、下平面无定位槽，侧面有槽，主要起垫高作用；垫板比垫片高，其上、下平面有定位槽，无沉头孔，侧面有定位槽，主要起垫高和定位作用；支承比垫板高，其上、下平面有定位槽及沉头孔，侧面既有定位槽又有螺栓连接孔，各面可以很方便地定位连接其他元件，主要起夹具骨架的作用。角铁形支承件按功能可分为支承角铁、定位角铁、右角铁、左角铁和加筋角铁等，这些角铁相比支承要轻，主要用于侧接、定位和连接。角度支承件有转角垫板、转角支承、角度垫板、角度支承、右角度角铁及左角度角铁，主要用于起角度，这些角度件用得好可简化夹具结构，提高夹具的刚性。V形支承件主要有V形板、带柄V形、V形支承、V形角铁和滑动V形，这些元件的主要功能是用于V形结构的定位。条板形支承件主要有伸长板、宽板和偏心板，这些元件主要起延长作用，扩大其他元件的使用范围。支承件的样式见表2-3。

2.1.3 定位件

定位件用于保证夹具中各元件的定位精度、连接强度以及整个夹具的可靠性，并用于被加工工件的正确安装和定位。

定位件分为定位键，定位销、盘，定位支承，角度定位件，顶尖，定位轴等组别。定位键有平键、厚键、T形键、偏心键、过渡键等，它们与元件的键槽、T形槽配合，用于元件之间的定位。定位销、盘包括各种圆柱定位销、菱形定位销和圆形定位盘，定位销一般安装在定位支承或其他元件的定位孔中，主要用于

表 2-3 支承件

组别	图 例				
正方形	 <p>正方形垫片(1)</p>	 <p>正方形垫片(2)</p>	 <p>四竖槽正方形垫片</p>	 <p>正方形垫板(1)</p>	 <p>正方形垫板(2)</p>
	 <p>筒式正方形垫板</p>	 <p>三竖槽正方形垫板</p>	 <p>偏心正方形垫板</p>	 <p>正方形支承(1)</p>	 <p>正方形支承(2)</p>
	 <p>筒式正方形支承</p>	 <p>二竖槽正方形支承</p>	 <p>三竖槽正方形支承</p>	 <p>正方形连接支承</p>	 <p>空心正方形支承</p>
长方形	 <p>长方形垫片</p>	 <p>二竖槽长方形垫片</p>	 <p>四竖槽长方形垫片</p>	 <p>长方形垫板</p>	 <p>筒式长方形垫板</p>
	 <p>三竖槽长方形垫板</p>	 <p>强固长方形垫板</p>	 <p>偏心长方形垫板</p>	 <p>长方形支承(1)</p>	 <p>长方形支承(2)</p>