

机械行业特有职业
国家职业技能培训鉴定教材

QI cheshengchanxian

汽车锻造生产线操作调整工

(高级 技师)

机械工业职业技能鉴定指导中心
人力资源和社会保障部教材办公室 组织编写

汽车锻造生产线操作调整工

(高级 技师)

编审委员会

- 主任 李 玲
副主任 冯小东 汪向东 朱庆敏 史仲光 于 玲
潘 平
委员 高人亮 刘剑云 姚 峥 韩进臣 张玉霞
杨荣煌 龚文庆 谢国强 鞠忠民 牛泽平
张艳丽 唐梦明 孙 頔

编写人员

- 主 编 吴玉坚
编 者 吴玉坚 韩 良



图书在版编目(CIP)数据

汽车锻造生产线操作调整工：高级 技师/机械工业职业技能鉴定指导中心，人力资源和社会保障部教材办公室组织编写. —北京：中国劳动社会保障出版社，2011

机械行业特有职业 国家职业技能培训鉴定教材

ISBN 978-7-5045-8988-0

I. ①汽… II. ①机…②人… III. ①汽车-锻造-职业技能-鉴定-教材 IV. ①U466

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 077439 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码：100029)

出版人：张梦欣

*

北京隆昌伟业印刷有限公司印刷装订 新华书店经销

787 毫米×1092 毫米 16 开本 10.75 印张 183 千字

2011 年 6 月第 1 版 2011 年 6 月第 1 次印刷

定价：21.00 元

读者服务部电话：010-64929211/64921644/84643933

发行部电话：010-64961894

出版社网址：<http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话：010-64954652

如有印装差错，请与本社联系调换：010-80497374

前 言

为了大力推进《中华人民共和国就业促进法》中规定的“国家依法发展职业教育，鼓励开展职业培训，促进劳动者提高职业技能，增强就业能力和创业能力”的实施，充分满足机械行业、企业开展职业培训与鉴定工作的需要，机械工业职业技能鉴定指导中心联合人力资源和社会保障部教材办公室，根据机械行业、企业实际组织编写了这套机械行业特有职业国家职业技能培训鉴定教材，共涉及数控机床装调维修工、汽车生产线操作调整工、轴承装配工、电切削工等31个机械行业特有职业（工种）。

该套教材是在完成机械行业特有职业国家职业标准制定工作基础上进行的。教材编审人员主要包括国家职业标准编写和审定专家，机械行业各级鉴定培训机构、职业院校职业培训教学专家和鉴定考核命题及管理专家，以及全国机械行业各大型企业生产一线工程技术主管、技师和高级技师等，从而有效保证了教材内容对国家职业标准要求的正确诠释，以及对机械行业特有职业培训与鉴定的适用性。

该套教材主要具有以下特点：

在编写原则上，突出以职业能力为核心。教材编写贯穿“以职业标准为依据、以企业需求为导向、以职业能力为核心”的理念，在国家职业标准要求基础上，结合企业实际对国家职业标准进行了提升，突出新知识、新技术、新工艺、新方法，注重培训对象职业能力培养。

在使用功能上，注重服务于培训和鉴定。根据职业发展的实际情况和培训需求，教材充分体现职业培训规律，反映职业技能鉴定考核基本要求，满足培训对象参加各级各类鉴定考核的需要。

在编写模式上，采用分级别模块化方式编写。教材内容按照国家职业标准职业等级划分，各等级之间知识与技能合理衔接、依次递进，为机械行业、企业职业培训搭建了科学的阶梯型培训架构。教材内容按照国家职业标准职业功能模块展开，突出实用性，贴近生产实际，贴近培训对象需要，贴近鉴定考核需求。

汽车锻造生产线操作调整工国家职业技能培训鉴定教材共包括《汽车锻造生产线操作调整工（基础知识）》《汽车锻造生产线操作调整工（初级 中级）》《汽车锻造生产线操作

调整工（高级 技师）》3本。其中，《汽车锻造生产线操作调整工（基础知识）》内容涵盖国家职业标准的基本要求，是各级别汽车锻造生产线操作调整工均需要掌握的基础知识；其他各级别教材内容涵盖国家职业标准的各级别工作要求。本教材是汽车锻造生产线操作调整工国家职业技能培训鉴定教材中的一本，适用于对高级汽车锻造生产线操作调整工和汽车锻造生产线操作调整工技师的职业技能培训与鉴定考核。

本教材在编写过程中，得到了东风锻造有限公司、一汽巴勒特锻造（长春）有限公司等单位的全力支持，在此一并表示感谢！

由于时间仓促，不足之处在所难免，欢迎读者提出宝贵意见和建议。

机械工业职业技能鉴定指导中心

目 录

CONTENTS

机械行业特有职业
国家职业技能培训鉴定教材

第一部分 汽车锻造生产线操作调整工(高级)

第一章 作业前准备	(3)
第一节 工艺准备	(3)
第二节 设备准备	(11)
第三节 模具准备	(25)
第二章 作业项目实施	(30)
第一节 坯料加热	(30)
第二节 锻造	(40)
第三节 过程控制	(47)
第三章 质量控制	(56)
第一节 锻件检验	(56)
第二节 缺陷分析	(69)

第二部分 汽车锻造生产线操作调整工(技师)

第四章 作业前准备	(85)
第一节 工艺准备	(85)

第二节	设备准备	(97)
第三节	模具准备	(106)
第五章	作业项目实施	(116)
第一节	锻造	(116)
第二节	过程控制	(121)
第六章	质量控制	(126)
第一节	锻件检验	(126)
第二节	缺陷分析	(130)
第七章	培训与指导	(135)
第一节	指导操作	(135)
第二节	理论培训	(138)
第八章	管理	(141)
第一节	质量管理	(141)
第二节	生产管理	(153)

**第
一
部
分**

**汽车锻造生产
线操作调整工
(高级)**

第一节 工艺准备

一、常见联合模、复合模的组成及结构

坯料经过模锻工序后，尚未成为符合锻件图要求的锻件，需经相应的后续工序，如切边、冲孔工序去除锻件上的飞边、连皮，以及校正、精压等工序消除锻件在切变、冲孔时产生的变形，以满足锻件形状、尺寸精度的要求。联合模或复合模是实现以上后续工序的常用模具。

1. 联合模

在同一模具上不同工位，利用压力机一次行程或两次行程连续完成两个以上工序的模具称为联合模。如切边、冲孔两个工序并排布置、连续完成的联合模结构形式如图 1—1 所示。主要部件有切边凸模 3、切边凹模 14，冲孔冲头 9、凸模固定器 4、冲头固定器 7 及冲孔凹模 12，上模座 5 和底座 13 等。切边凸模 3 和冲孔冲头 9 分别通过凸模固定器 4、冲头固定器 7 紧固在上模座 5 上。切边凹模 14 和冲孔凹模 12 同样通过各自的模座紧固在底座 13 上。切边时，凸模一般进入凹模内，间隙过小时，飞边不易取下。为了避免飞边卡在凸模上，当切边凸模 3 与切边凹模 14 的间隙 $\Delta \leq 0.8 \text{ mm}$ 时，一般设置卸飞边装置。上模座 5 通过燕尾楔铁紧固，底座 13 采用压板形式紧固。

工作时，可以先切边再冲孔，常见的是先冲孔后切边（后切边可以减小冲孔带来的变形），操作者可以夹持飞边连续操作，也可以在压力机一次行程内同时进

行切边及冲孔。联合模设计、制造简单，安装、调整较为方便。如果采用机械操作，既方便，又提高了生产效率；采用手工操作，须将一个个锻件顺序地切边和冲孔，生产效率较低。

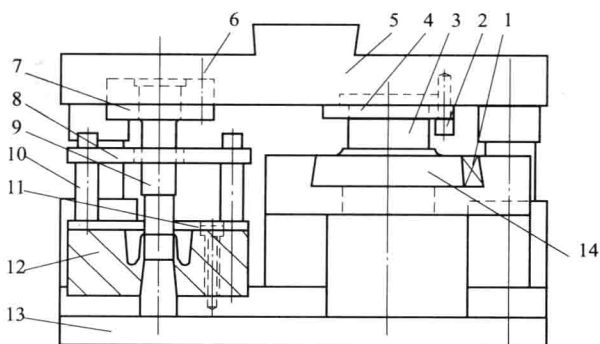


图 1—1 切边、冲孔连续模

- 1—楔铁 2—螺栓 3—切边凸模 4—凸模固定器 5—上模座 6—螺栓 7—冲头固定器
8—退料板 9—冲孔冲头 10—支柱 11—螺栓 12—冲孔凹模 13—底座 14—切边凹模

2. 复合模

复合模是在模具上同一工位利用压力机一次行程同时完成两个以上工序的模具，常见的切边与冲孔工序设计在同一工位上在一次行程中同时完成的复合模结构形式如图 1—2 所示。

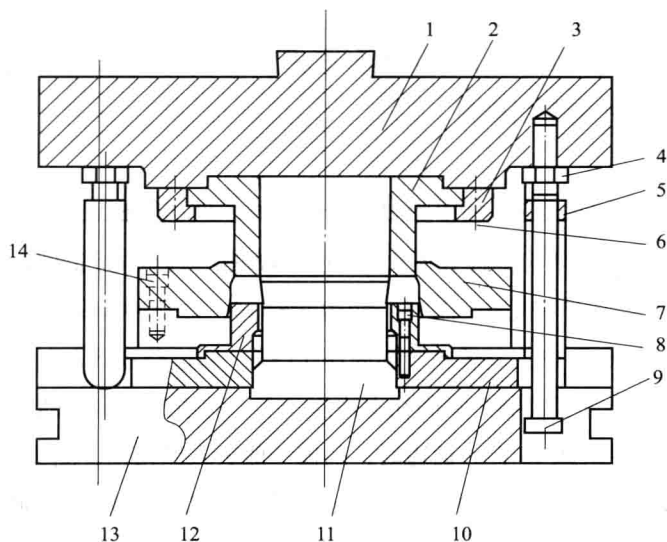


图 1—2 切边、冲孔复合模

- 1—上模座 2—凸凹模 3—固定器 4—螺母 5—U形板 6—螺钉
7—切边凹模 8, 9, 14—螺钉 10—横板 11—冲头 12—顶出器 13—底座

复合模主要由切边凸模兼冲孔凹模（凸凹模）2、切边凹模7、冲头11、顶出器12、横板10、U形板5、固定器3、上模座1及底座13等组成。复合模安装调整较困难，但大批量生产时，采用复合模可以提高生产效率。

二、常见模架种类及结构

1. 常见模架种类

模架（又称模座、夹持器）是指上、下底座与热模锻压力机的滑块和工作台连接，安装紧固模具、具有导向机构及顶料装置的工艺装备。它承受锻造过程中的全部负载。热模锻压力机用模架种类主要有窝座式模架、键槽式模架、半窝座键槽式模架及其他形式模架。

（1）窝座式模架

如图1—3所示，窝座式模架的模具和垫板坐落在四周封闭或前后封闭的窝座中，以锻模侧基准面定位，以斜块压紧，定位准确，紧固牢靠，能承受大的模锻错移力，模具进行下落翻新的次数较多，是热模锻压力机模架使用最广泛的典型结构。但模具的外形尺寸要求保证一致，且精度要求高，通用性差，模具的调整和装卸比较困难，往往需要将模架拉出设备才能进行模具的调整和换模。窝座式模架主要适用于产量大、品种少、精度要求高的锻件生产。

（2）键槽式模架

如图1—4所示，键槽式模架的垫板4和模具1均依靠其底面上十字形布置的键槽定位，利用压板2紧固。在这类模架上进行模具的安装、更换、调整比较方

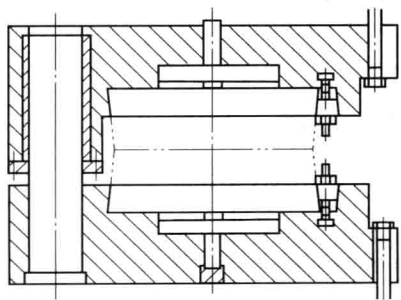


图 1—3 窝座式模架

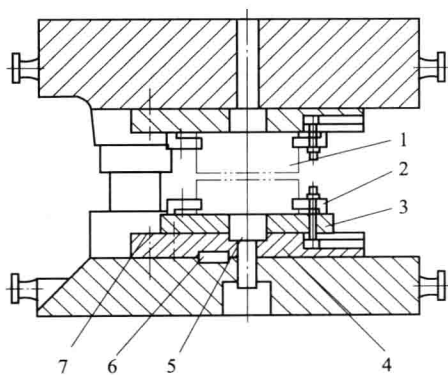


图 1—4 键槽式模架

1—模具 2—压板 3—中间垫板 4—垫板
5—顶杆 6—键 7—螺钉

便,对模具的长度适应范围较大,通用性好。但键槽在使用过程中磨损较快,容易超出精度范围而起不到定位作用,导致锻件的错差波动范围较大。键槽式模架适用于尺寸精度要求不高的中、小锻件等多品种的生产。

(3) 半窝座键槽式模架

半窝座键槽式模架利用了窝座式模架和键槽式模架两者的优点,如图1—5所示,垫板嵌在模座里,锻模采用键槽定位,便于不同外形尺寸品种的锻模通用,模具更换快捷,减少了垫板与模架之间键槽定位精度的影响。

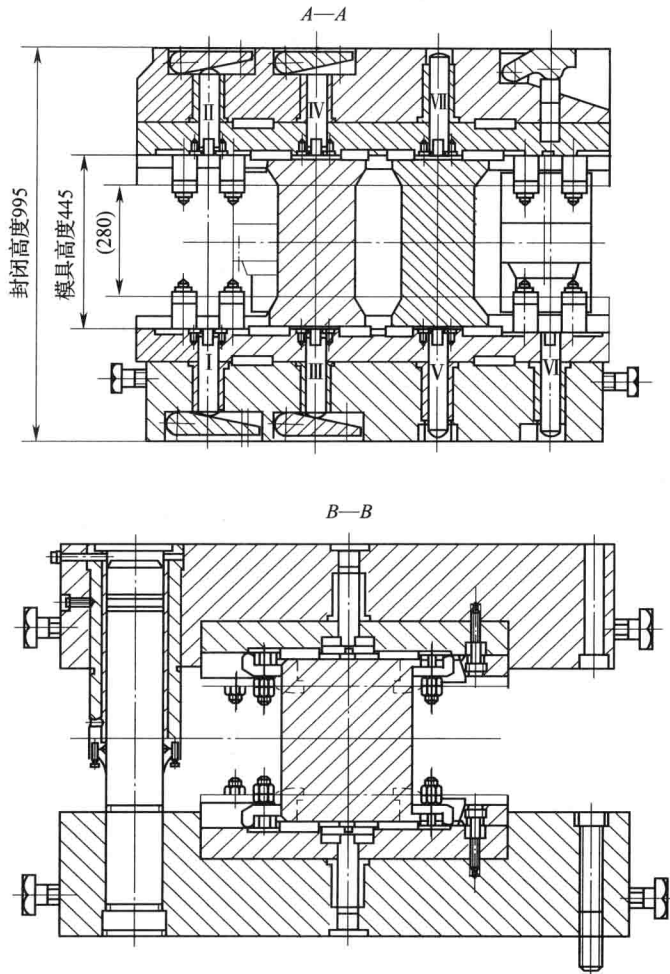


图1—5 半窝座键槽式模架

(4) 其他形式的模架

其他形式的模架主要是从窝座式模架结构中派生出来的,如回转体锻件用模

架,如图1—6所示,上、下底座的两侧虽然是贯通的,但带有圆弧结构的后定位板3仍然像窝座那样使模具在其中定位,所以它仍属于窝座式结构的模架。斜面压板式模架如图1—7所示,将锻模坐落在三面封闭的窝座中,后面及左右再以窝座式压块定位,前面则用斜面压板4紧固。组合窝座式模架如图1—8所示,模架的后挡

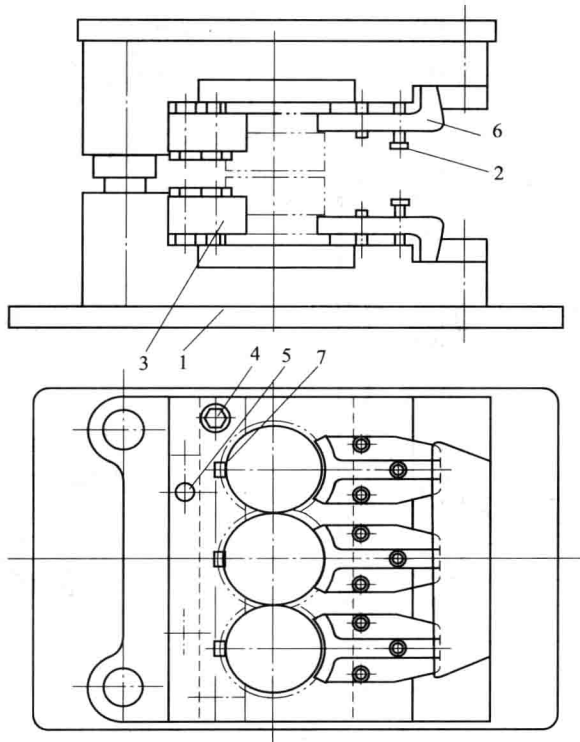


图1—6 回转体锻件用模架

1—底座 2,4—螺栓 3—后定位板 5—定位销 6—压板 7—键

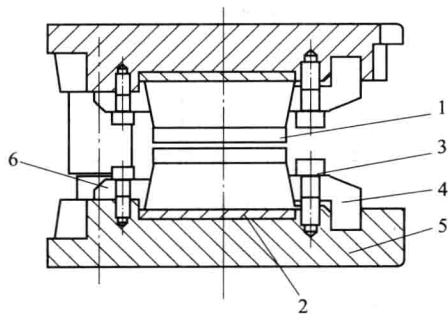


图1—7 斜面压板式模架

1—锻模 2—垫板 3—螺钉 4—斜面压板 5—底座 6—后挡板

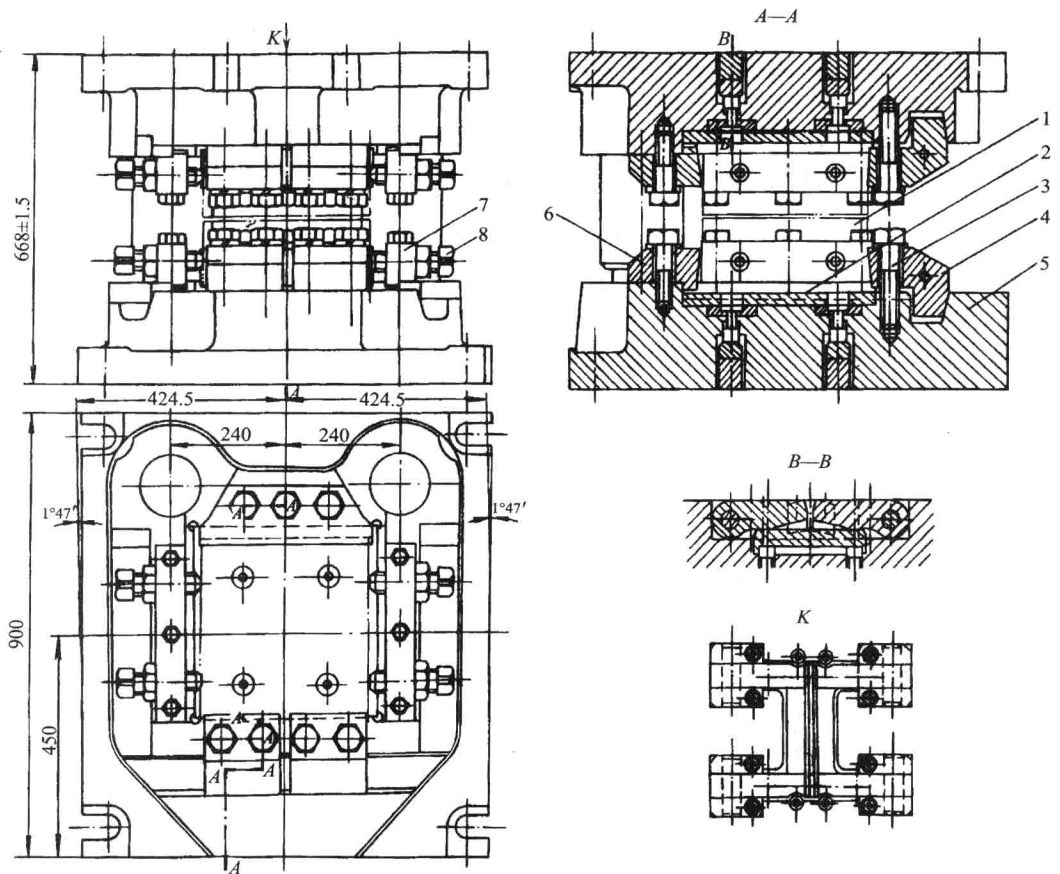


图 1—8 组合窝座式模架

1—锻模 2—垫板 3, 7—螺钉 4—斜面压板 5—底座 6—后挡块 8—顶丝

块 6、两侧的顶丝 8 和斜面压板 4 都是用螺栓紧固在底座 5 上的。组合窝座式模架的优点是制造、调整方便，缺点是两侧紧固效果较差，容易产生错移，增加了调整次数，但因其优点大于缺点，所以在生产中也经常使用。

2. 模架结构

模架主要由上模座、底座、垫板、顶料机构、导向装置及压板等组成，窝座式模架和键槽式模架结构除了锻模的定位、紧固方式不同外，其他部件结构没有较大差别。窝座式模架的窝座内仅安置预锻模和终锻模，制坯和切边模则以键槽定位的形式布置在窝座的两旁。键槽式模架上面可以从左到右布排四个模膛：制坯模、预锻模、终锻模、切边模（或冲孔模）。

(1) 上模座及底座

上模座及底座也称上、下底座，是模架最大、最重的部件，也是窝座式模架和

键槽式模架差异最大的部件，窝座式模架的上、下底座中间都铣有窝座，用以安放模具，侧面是精度要求较高的定位基准面，而键槽式模架的上、下底座均为平面，铣有十字形键槽用于垫板的定位。由于上、下底座的重要性及其昂贵的造价，在其与锻模之间设计有垫板作为易损件以保护底座。

(2) 垫板

垫板的作用主要是减少上、下底座的磨损和凹陷变形，以及便于锻模的更换和紧固，一般是用螺钉或键将垫板固定在底座上，以防工作时产生位移。

垫板直接与锻模接触，承受变形时的全部压力，因而垫板在使用一段时间后会产生产生变形和磨损，是需要定期更换的零件。键槽式模架垫板与窝座式模架垫板的差别是，前者垫板的上、下底面都有十字形键槽（见图 1—9），而后者垫板下底面没有键槽。

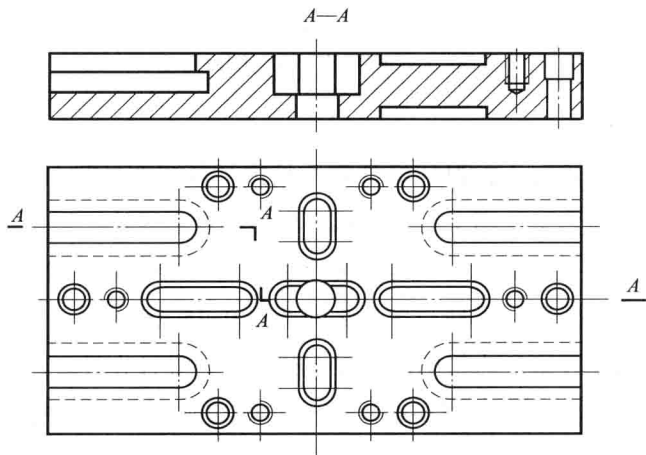


图 1—9 键槽式模架的垫板

(3) 顶料机构

模架内设有顶料装置，用以传递热模锻压力机顶杆的顶料力，顶料装置的灵活可靠性直接影响模锻的效果。老式热模锻压力机一般只配备上、下顶杆各一个，新式热模锻压力机一般配备两到三个。由于工艺上的需要，生产中常采用图 1—10 所示的顶料机构以实现多工位上的顶料需要。

键槽式模架的顶料装置常采用如图 1—11 所示的 T 形及圆柱形顶杆。

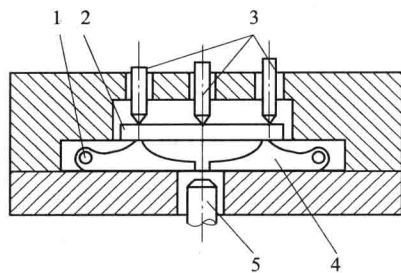


图 1—10 顶料机构

1—轴 2—顶料板 3—顶杆
4—摆杆 5—主顶杆

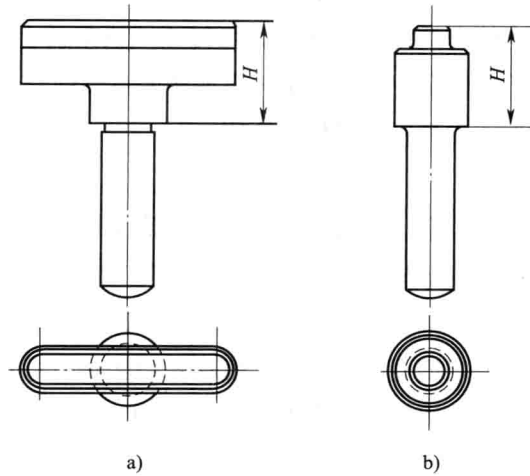


图 1—11 模架主顶杆

a) T形顶杆 b) 圆柱形顶杆

(4) 导向装置

为了使上、下模座对中，保证锻件尺寸精度，便于调整模具，减少模具错移，在模架上设有导向装置。如图 1—12 所示，导向装置由导柱、导套等零件组成。在下底座上装有两个导柱，上底座上装有两个相配合的导套。导柱和导套分别与上、下底座采用过盈配合紧固。导柱与导套之间留有 $0.25 \sim 0.5 \text{ mm}$ 的间隙。导柱和导套的长度尺寸为当热模锻压力机的滑块在上死点时，导柱在导套内的长度应不小于导柱本身直径的 1.5 倍。导柱需要有足够的强度和刚度以承受模锻过程中的错移力。一般采用双导柱布置在模架的背面，也有采用三导柱或四导柱的，以提高导向精度。

导向装置还包括衬套和清除氧化皮的刮板等。刮板设在导套下端，是为了刮去附着在导柱上的脏物，如氧化皮、润滑剂等。

也有采用锁扣形式代替导柱、导套的模架。这类模架结构简单，适用于模锻成形时压力行程较短的扁、薄锻件生产。

新型热模锻压力机配备有快速换模装置、模具翻转装置、模具自动卡紧装置、自动喷雾润滑装置等机械自动化装置，开辟了热模锻压力机生产新前景。