

液压元件制造工艺学

刘震北 编

液压元件制造工艺学

哈尔滨工业大学出版社

哈
TH137.5

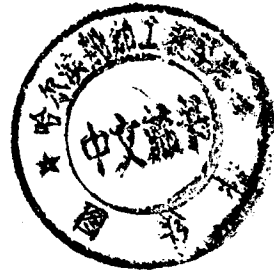
版社

TH 137.5
L77

877942

液压元件制造工艺学

刘震北 编



哈尔滨工业大学出版社

(黑) 新登字第 4 号

内 容 提 要

本书以液压元件为对象，阐述其机械加工和装配的基本原理及制造工艺。

全书共分二篇。第一篇机械制造工艺原理，包括机械加工工艺规程的制定、机械加工精度、尺寸链和夹具。第二篇典型液压元件的加工和装配，包括液压阀、液压缸、叶片泵、齿轮泵、柱塞泵和马达等的主要零件的加工及柱塞泵的装配。

本书取材精练，内容安排紧凑，可供高等工科院校液压专业师生使用，也可供从事液压技术的工程技术人员参考。

液 压 元 件 制 造 工 艺 学

刘震北 编

※

哈尔滨工业大学出版社出版

新华书店首都发行所发行

黑龙江省巴彦印刷厂印刷

※

开本787×1092 1/16 印张11.875插页1 字数275千字

1992年12月第1版 1992年12月 第1次印刷

印数 1—3000

ISBN 7-5603-0535-0/TK·23 定价3.45元

出 版 说 明

根据国务院国发〔1978〕23号文件批转试行的“关于高等学校教材编审出版若干问题的暂行规定”，中国船舶工业总公司负责全国高等学校船舶类专业教材编审、出版的组织工作。

为了做好这一工作，中国船舶工业总公司相应地成立了“船舶工程”、“船舶动力”两个教材委员会和“船电自动化”、“惯性导航及仪器”、“水声电子工程”、“液压”、“水中兵器”五个教材小组，聘请了有关院校的教授、专家60余人参加工作。船舶类专业教材委员会（小组）是有关船舶类专业教材建设的研究、指导、规划和评审方面的专家组织，其任务是做好高等学校船舶类专业教材的编审工作，为提高教材质量而努力。

在总结前三轮教材编审、出版工作的基础上，根据国家教委对“八·五”规划教材要“抓好重点教材，全面提高质量，适当发展品种，力争系统配套，完善管理体制，加强组织领导”的要求，船舶公司于1991年又制定了《1991—1995年全国高等学校船舶类专业规划教材选题》。列入规划的选题共107种。

这批教材由各有关院校推荐，同行专家评阅，教材委员会（小组）评议，完稿后又经主审人审阅，教材委员会（小组）复审，然后分别由国防工业出版社、人民交通出版社以及有关高等学校的出版社出版。

为了不断地提高教材质量，希望使用教材的单位和广大师生提出宝贵意见。

中国船舶工业总公司教材编审室

1992年5月

前 言

本书是根据1990年12月船舶工业总公司液压教材小组在上海审订的《液压元件制造工艺学教学大纲》编写的。

本书可以作为高等工业院校流体传动及控制专业的教材，也可供从事液压技术的工程技术人员参考。

根据教学大纲要求，本书按40学时编写。全书共分二篇，第一篇机械制造工艺原理，阐述了机械加工工艺流程的制定、机械加工精度、尺寸链和夹具。第二篇典型液压元件的加工和装配，包括液压阀、液压缸、叶片泵、齿轮泵、柱塞泵和马达的主要零件的加工及柱塞泵的装配。各章之后均配有思考和练习题，以便读者巩固所学知识。

本书由武汉水运工程学院刘永健副教授主审，由哈尔滨工业大学周连山教授复审。在本书的编写过程中，得到了哈尔滨工业大学流体传动及控制教研室和机械制造工艺教研室许多同志的大力支持和帮助，并参阅了许多有关著作和论文，在此一并表示感谢。

由于编者水平有限，可能存在缺点和不足，敬请读者批评指正。

编 者

1992年5月

绪 论

一、机械制造工业的地位和任务

机械制造工业在我国的四化建设中占有十分重要的地位，它担负着向国民经济各部门提供机械装备的繁重任务。

我国是世界上文化、科学发展最早的国家之一，早在公元前二千年左右就制成了纺织机。几百年前，木制齿轮、轮系的应用和铣削方法陆续出现。然而由于封建主义的压迫和帝国主义的侵略，我国的机械制造工业长期得不到发展。新中国成立后，在党和人民政府的领导下，经过四十多年的努力，机械制造工业的发展十分迅速，现已建成了一个门类比较齐全，具有一定规模、技术水平和成套水平的机械制造工业体系。随着改革开放，我国的机械制造工业必将得到飞跃的发展。

二、液压元件制造工艺学研究对象

随着生产力的发展和现代化建设的进程，液压元件和液压技术已用于国民经济的各行各业中。所以，液压元件作为机械工业的基础件之一，迫切要求在数量、质量和品种规格上大力发展，并不断降低成本，以满足工农业迅猛发展的需要。

液压元件都是以油液等流体作为工作介质，各相对运动摩擦副的配合表面，既要求运动灵活，又要求密封性好。因此，液压元件主要配合表面的加工精度和表面粗糙度，都有较严格的要求。此外，在液压元件中还经常遇到象球面、内曲面等特形表面。如何把这些形状复杂、精度很高的零件制造出来，并装配成符合要求的产品，就是液压元件制造工艺学要解决的问题。

三、我国液压元件制造现状及发展

我国液压工业经过三十多年发展，从无到有，现已能为国民经济各部门配套生产品种比较齐全的液压件产品。在其制造加工方面，液压件的铸造工艺在中小批生产应用中，已达到国际中等水平，尺寸精度可达 $\pm 0.25\text{mm}$ ，表面粗糙度 R_a 值为 $6.3\sim 25\ \mu\text{m}$ ；部分关键零部件加工工艺有所突破，如阀孔采用金刚石镗铰刀精加工等。

但我国液压工业发展起步较晚，与其他主机行业相比，发展较缓慢，生产工艺也较落后；与国外主要液压件公司相比，还有不小差距，需要急起直追。相信，经过几代人的不懈努力，我国的液压工业一定会走在世界的前列。

四、学习本课程应注意的问题

学习本课程后，应使学生掌握机械制造工艺学的基本原理，了解典型液压元件的装

配及其主要零件的加工工艺。为此，在学习时，应注意以下问题：

1. 由于本课程与生产实践的关系密切，所以，必须注意理论联系实际，对具体问题要进行具体分析，不应只背条文。

2. 加强各种实习教学环节，培养学生独立思考和操作能力。

3. 了解当前机械制造业的发展情况，注意工人的发明创造和技术革新的成果，不断丰富所学的知识。

目 录

绪论	I
----	---

第一篇 机械制造工艺原理

第一章 机械加工工艺规程的制定	(1)
1-1 机械加工工艺规程的基本概念	(1)
1-2 零件图的研究和工艺分析	(5)
1-3 选择毛坯	(7)
1-4 工件的安装和基准	(11)
1-5 工艺路线的拟定	(15)
1-6 工序设计	(21)
1-7 工艺文件	(22)
思考及练习题	(26)
第二章 机械加工精度	(29)
2-1 概述	(29)
2-2 影响加工精度的因素	(33)
2-3 加工误差的统计分析	(35)
2-4 机械加工的表面质量	(39)
思考题	(44)
第三章 尺寸链	(45)
3-1 尺寸链的基本概念	(45)
3-2 尺寸链的解算	(47)
3-3 尺寸链的应用	(55)
思考及练习题	(62)
第四章 夹具	(63)
4-1 概述	(63)
4-2 工件在夹具中的定位	(65)
4-3 工件在夹具中的夹紧	(71)
4-4 导向元件	(76)
4-5 夹具体	(78)
4-6 夹具设计	(79)
思考及练习题	(80)

第二篇 典型液压元件的加工和装配

第五章 阀类零件的加工	(82)
5-1 阀芯的加工	(82)
5-2 阀体的加工	(90)
5-3 集成块的加工.....	(101)
思考题	(103)
第六章 缸类零件的加工	(105)
6-1 缸筒深孔的加工.....	(105)
6-2 活塞杆的加工.....	(111)
思考题	(117)
第七章 叶片泵的加工	(118)
7-1 叶片的加工.....	(118)
7-2 转子的加工.....	(121)
7-3 定子的加工.....	(126)
7-4 花键轴与花键孔的加工.....	(134)
思考题	(135)
第八章 齿轮泵的加工	(136)
8-1 齿轮的加工.....	(136)
8-2 泵体及泵盖的加工.....	(144)
思考题	(147)
第九章 柱塞泵和马达的加工	(148)
9-1 内、外球面的加工.....	(148)
9-2 内曲线马达定子内曲面的加工.....	(158)
9-3 泵和马达主轴的加工.....	(159)
9-4 配流盘和缸体的加工.....	(162)
9-5 壳体的加工.....	(165)
思考题	(167)
第十章 液压元件的装配工艺	(168)
10-1 装配工艺系统图.....	(168)
10-2 典型构件的装配.....	(169)
10-3 轴向柱塞泵的装配.....	(175)
思考题	(180)
参考文献	(181)

第一篇 机械制造工艺原理

第一章 机械加工工艺流程的制定

1-1 机械加工工艺流程的基本概念

一、生产过程、工艺过程和工艺规程

这里所讨论的生产过程，指的是机械制造厂的生产过程。

1. 生产过程

工厂的生产过程是指从生产准备开始，到成品出厂全部各种劳动过程的总和。它不仅包括那些直接作用到生产对象上去的工作，还包括许多生产准备工作（如制定生产计划、准备生产工具和编订工艺规程等）和生产辅助工作（如设备维修、刀具刃磨、材料供应、保管运输和统计核算等）。

工厂为了保证机器生产有节奏地进行，按生产特点分为若干车间，各车间既有分工又有相互配合。因此，一个工厂的生产过程，通常又按车间分成若干车间的生产过程。某一车间所用的原材料（或半成品），可能是另一车间的成品，而它的成品，又可能是其它车间的原材料（或半成品）。

2. 工艺过程

在生产过程中，凡直接改变加工对象的尺寸、形状、性能（物理、化学性能和机械性能）以及造成零件相互位置关系的过程，统称为工艺过程。

当然，把工艺过程从生产过程中划分出来，只能有条件地进行。例如，在机床上加工一个零件，加工前要把工件安装到机床上去，加工后要测量它的尺寸等等。这些工作虽然不直接改变加工工件的尺寸、形状、性能和造成零件间的相互位置关系，但还是把它们列在工艺过程的范畴之内，因为它们与加工过程密切相关，难以分割。

工艺过程包括铸造、锻造、焊接、机械加工、热处理、装配等工艺过程。机械制造工艺学（包括液压元件制造工艺学）只研究机械加工工艺过程和装配工艺过程。

3. 工艺规程

一个同样要求的零件，可以采用不同的工艺过程来生产，但其中总有一种工艺过程在特定条件下是合理的。把特定条件下合理的工艺过程的有关内容，用文件的形式固定下来，用以指导生产，这个文件称为工艺规程。

二、机械加工工艺流程的组成

1. 工序

一个（或一组）工人在一台机床（或一个工作地点）对一个（或同时几个）工件进行加工所连续完成的那一部分工艺过程，称为工序。

机械加工工艺过程由一系列工序组成，毛坯依次通过这些工序，就被加工成合乎图纸规定要求的零件。例如，成批生产图 1-1 所示的轴零件，其工艺过程由八个工序组成，如表 1-1 所示。

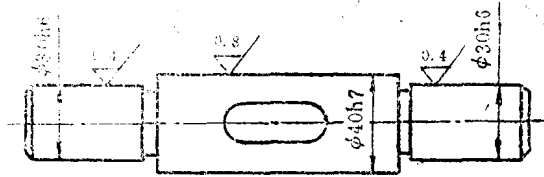


图1-1 轴

同一工序内所完成的工作必须是连续的。如图 1-1 所示轴磨外圆时，是把一批工件连续逐个粗磨之后，再连续逐个精磨。即使所用仍为同一台磨床，粗磨和精磨还是被看作彼此独立的两个工序，如表 1-1 所示，因为

二者不是连续完成的。

表1-1 轴 工 艺 过 程

工 序 号	工 序 名 称	设 备
1	备 料	锯 床
2	铣端面，打中心孔	铣端面打中心孔机床
3	车外圆，倒角，切空刀槽	普通车床
4	铣 键 槽	铣 床
5	热 处 理	热 处 理 设 备
6	粗 磨 外 圆	外 圆 磨 床
7	精 磨 外 圆	外 圆 磨 床
8	去 毛 刺	钳 工 台

工序是工艺过程的基本组成部分，工序还是制定生产计划和进行成本核算的基本单元。

2. 安装

安装是工序中工件装夹一次之内所完成的那一部分工艺过程。在同一工序中，工件在加工位置上可能只安装一次，也可能安装几次。例如，表 1-1 所列的车削工序，一般都要进行两次安装，才能把轴上所有的外圆柱表面车出来。

应尽量减少安装次数，以减少安装误差和装夹工件所花费的时间。

3. 工位

工位是在工件的一次安装中，工件相对于机床（刀具）每占据一个确切位置所完成的那一部分工艺过程。例如，用一把铣刀铣六角螺钉的六方时，则需六个工位。

4. 工步

工步是在加工表面、切削刀具和切削用量（仅指转速和进给量）都不变的情况下所完成的那一部分工艺过程。一个工序可以包含一个或数个工步。

为了提高生产率,工艺中有时还经常把几个待加工表面用几把刀具同时加工,这也被看作一个工步,称为复合工步,如图1-2所示。

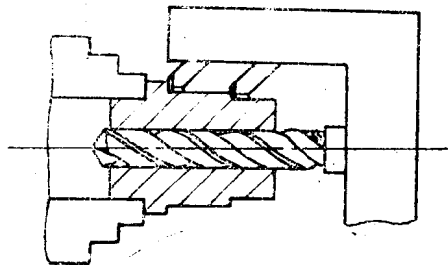


图1-2 复合工步

切削深度算出。

6. 动作

每次走刀又可细分为若干动作。例如,调整主轴转速、调整走刀量、变换刀具、开动机床、快速送进、切削、退刀和停车等。动作是组成工序的最小单元。

工艺过程分得这样细,主要是便于制定工艺规程,便于合理地、有组织有计划地进行生产,以便多、快、好、省地制造零件。在液压元件的制造中,一般零件的工艺规程,不必详细到每一个细节都考虑,但应用数控机床、加工中心处时,对工序中的每一个动作都必须加以区分,以便在编定它们的程序时有相应的指令加以控制。

三、生产类型

1. 零件年产量

加工零件的年产量 N ,就是该零件每年加工多少件,用公式表示,即

$$N = Qn(1 + a\% + b\%) \quad (1-1)$$

式中 Q ——产品(指整个机器)的年产量(台/年);

n ——每台产品中,该零件的数量(件/台);

$a\%$ ——备品率;

$b\%$ ——废品率。

2. 生产类型的划分及其工艺特征

按照加工零件的年产量和工厂的生产规模,通常有以下三种生产类型:

① 单件生产:单个地制造结构不同、尺寸不同的产品,并很少重复生产,甚至完全不重复。例如,重型机器制造、大型船舶制造、大功率汽轮机制造等均属于单件生产。

② 大量生产:产品的品种单一,数量很大,大多数工作地点经常重复地进行某一工件的某一工序生产,此即大量生产。例如,汽车、拖拉机、轴承的制造均属于大量生产。

③ 成批生产:一年中分批地制造相同的零件(产品),并介于单件生产和大量生产之间,称为成批生产。每批所制造的相同零件的数量称为批量。批量可根据零件的年产量及一年中的生产批数计算确定;一年中的生产批数,须根据零件的特征、流动资金的周转、仓库的容量等具体情况确定。目前国内液压元件的生产,多属于成批生产,柴油

为简化工艺文件,工艺上把在同一个工件上钻若干直径相同的孔,看作一个工步,如图9-24所示内曲线马达定子上12个同径孔的加工即是。

5. 走刀

在一个工步中,若要切掉的金属层很厚,则可以分几次切,每切削一次就称为一次走刀。走刀次数可以根据加工余量和

机、机床制造等亦然。根据批量的大小和产品的特征，成批生产又可分为小、中和大批生产。小批生产的工艺特点接近于单件生产，大批生产的工艺特点接近于大量生产，中批生产介于二者之间。

不同生产类型的工艺特点见表1-2。

表1-2 生产类型的特点

特 点	单 件 生 产	成 批 生 产	大 量 生 产
产品数量	小	中	大
品 种	各式各样	几种类型	一、二种类型
产品互换性	一般不能互换，钳工修配	大部分有互换性，少数钳工修配	全部有互换性
毛 坯	铸件用木模手工造型，锻件用自由锻，毛坯余量大	部分采用先进的毛坯制造方法，部分毛坯余量较小	采用先进的高生产率的毛坯制造方法，毛坯余量小
设 备	万能的	万能的，部分专用设备	专用的，高生产率的自动化的设备
工夹具	极少用专用工夹具，用划线和试切法加工	大都采用专用工夹具，少部分划线	采用高生产率的专用工夹具
刀量具	采用通用刀具、万能量具	部分采用专用刀具，专用量具	广泛采用高生产率的专用刀具、专用量具
工艺文件	有简单的工艺过程卡片，重要零件有工艺卡片	重要工序有工序卡片、工序图	有详细的工艺文件
工 人	工件加工重复性少，需要技术熟练的工人	工件周期地重复生产，需要一定熟练程度的工人	长期重复生产一、二种工件，对工人的熟练程度要求较低，对调整工的要求较高

四、工艺规程的编订

1. 编订工艺规程的目的和意义

合理的工艺规程对组织生产、保证产品质量、提高劳动生产率、降低成本、改善劳动条件都有重要的意义。一般编订工艺规程有以下四种情况：

① 为筹建新厂而编订工艺规程：这时编订工艺规程还不是具体的指导生产，而是由工艺规程来确定新厂的主要车间面积、设备的数量和规格、设备的布置、工艺装备的准备、劳动力的配备等。因此，这种工艺规程不必订得很详细，一般只订工艺流程或过程卡。

② 为生产新产品而编订工艺规程：这时工艺规程的目的是组织和指导生产、保证质量、降低成本、提高产量、改善工人劳动条件。因此，对工艺规程要求较详细，而且必须考虑到厂内现有的设备、工艺装备和劳动力的具体情况。

③ 为现有产品扩大生产计划而编订工艺规程：根据扩大计划的数量不同，工艺规

程编订的情况也各异。如计划增加不太多时，只对少数零件的工艺流程进行修订。

④ 旧工艺流程的修订：工艺流程不是一成不变的，生产技术的发展、设备和工艺装备的更新、新工艺新技术不断涌现，都将影响原有的工艺流程。因此，不断总结生产经验，听取合理化建议，修订工艺流程也就是一项经常性的任务。

2. 编订工艺流程所根据的具体条件：主要有：零件的结构及所要求的加工质量；毛坯的生产情况；生产类型；本厂现有的生产条件（机床设备、工艺装备、工人技术水平等）；国内外的先进工艺及今后生产技术的发展状况等。了解了这些情况就可编订工艺流程。

3. 编订工艺流程的基本步骤和内容

- ① 研究零件图，并进行工艺分析；
- ② 选择毛坯或按标准确定型材规格；
- ③ 选择基准及制订工艺路线；
- ④ 确定工序的具体内容；
- ⑤ 填写工艺文件。

1-2 零件图的研究和工艺分析

零件图是制定工艺流程的基本依据，制定工艺流程必须从分析零件图开始。通过分析研究，不仅能了解零件的全部特征，而且可以对零件工艺过程的内容与特点形成大致的概念。

一、零件图的研究

首先，应熟悉零件图，并检查其完整性，如视图、尺寸、公差、表面粗糙度、形位公差是否齐全；零件材料、热处理及其它技术要求是否完整合理。同时，要对零件的结构工艺性进行初步分析。此外，还要了解零件在机器中的作用，为此，尚需熟悉装配图。只有这样，才能综合判别零件的结构、尺寸公差、技术要求是否合理，才能制定合理的工艺流程。

二、零件图的工艺分析

1. 分析零件的主要表面

零件的主要表面是指零件的配合表面，或直接参与机器工作的表面。例如，所有液压元件摩擦副的表面，内曲线马达的内曲面等。主要表面的尺寸精度、形状和位置精度要求一般都比较高的。零件在机器中的工作质量在很大程度上取决于主要表面的加工质量。因此，制定工艺流程时，首先要保证主要表面的要求。通过对主要表面的分析，可初步确定在工艺过程中应采用哪些最后的加工方法和加工步骤。例如，液压阀的阀孔可有钻、镗、珩磨等基本工序加以保证。

2. 分析零件各表面的相互位置

由零件图看，与较多的表面有直接尺寸联系的面，应首先加工。尺寸标注的方式不同，表面的加工方式也不同；反之，设计人员正确地标注尺寸和公差必须考虑加工的工艺性。

3. 分析重要的技术条件

这是影响工艺规程制定的重要因素之一。例如，零件的材料成分、热处理要求都会影响工艺规程，齿轮泵的泵盖，若为铝合金，其孔不宜磨削，需金刚镗；齿轮用18CrMnTi，需调质，以提高韧性，又要高频加热表面渗碳或氮化，以提高表面硬度和耐磨性；齿轮、轴等零件的毛坯为锻件时，加工前需正火，等等。

4. 分析零件的结构工艺性

零件的结构对其机械加工工艺过程的影响很大。使用性能完全相同而结构不同的两个零件，它们的加工难易和制造成本可能有很大的差别。所谓良好的结构工艺性，首先是这种结构便于机械加工，即在同样的生产条件下，能够简便经济地加工出来，此外，零件结构还需适应生产类型和具体生产条件的要求。

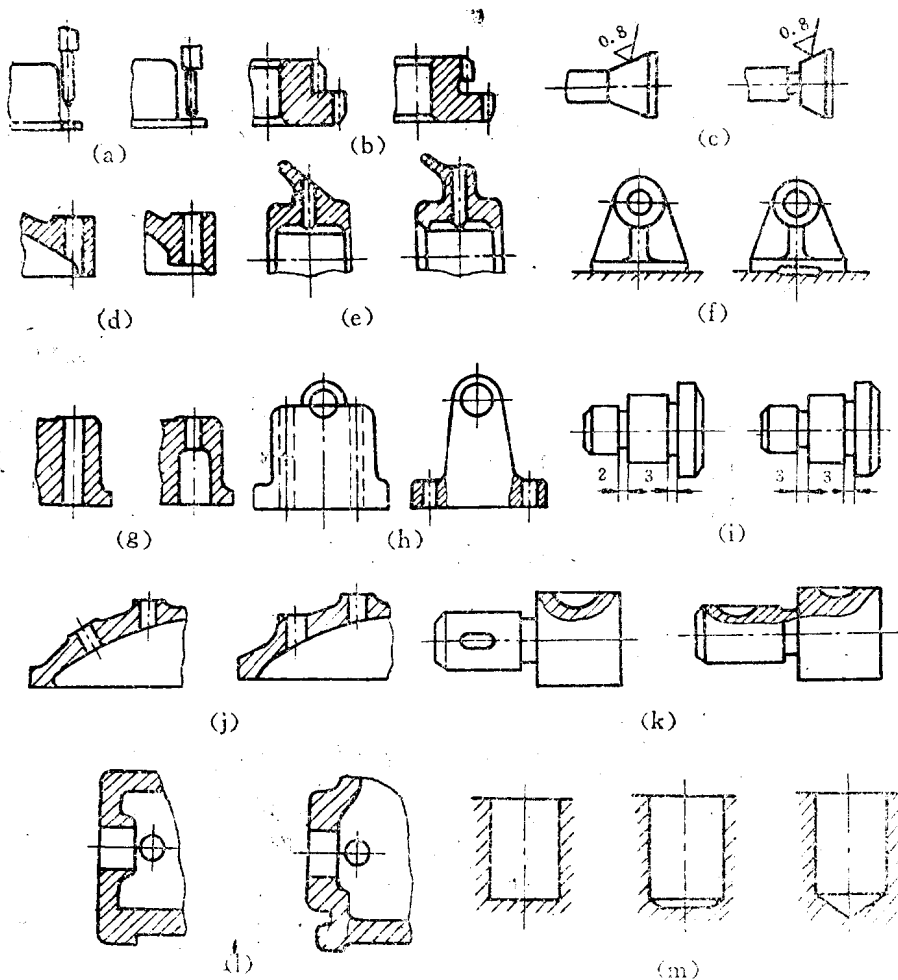


图1-3 零件局部结构工艺性的一些实例

图 1-3 所示为零件局部结构能否加工或是否便于加工的一些实例。每例均为两图，左图为不合理结构，右图为合理的正确结构。其中，图 (a) 表示使刀具能接近加工表面；图 (b)、(c) 表示空刀槽的必要；图 (d)、(e) 表示刀具在切入和切出时不产生引偏或折断；图 (f) 表示使零件加工表面减小；图 (g)、(h) 表示避免深孔加工；图 (i) 表示统一加工尺寸以减少换刀时间；图 (j)、(k) 表示减少加工时的工件装夹次数；图 (l) 表示避免内侧表面的加工；图 (m) 表示避免使用特殊刀具。

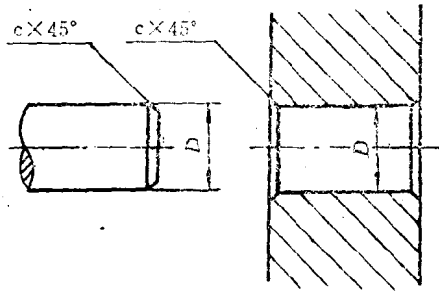


图1-4 轴与孔的倒角

一般为便于轴与孔的装配,如图 1-4 所示,其端部均置有倒角。而如图 5-1 所示的液压阀阀芯节流棱边处,或液压马达配流轴的配流窗口处,为了保持正确的流动关系,其棱边可以轻轻去毛刺,但不可任意倒角、倒圆或倒钝,必须保持其适当尖锐。这是液压元件结构的一大特点,必须注意。

1-3 选择毛坯

在制定机械加工工艺规程前,应该先选定毛坯的种类和制造方法。毛坯的选择直接影响机械加工工作量、材料消耗和生产成本。不同的毛坯,其机械加工工艺规程也不同。

在液压元件和设备的制造中,常用的毛坯制造方法有型材、铸造、锻造、焊接和粉末压制等。各种制坯方法又可分为多种,并各有其特性和用途。

一、毛坯种类

1. 铸件

手工砂型铸造的精度和效率都低,适用于单件小批生产和重而复杂的大型零件,适用范围较广。机器砂型铸造生产效率较高,劳动强度低,铸件尺寸比较精确,表面较光洁,适用中小件生产,液压阀的阀盖、阀体等常用此法生产。

金属模机器造型的铸件材料多为有色合金,如齿轮泵的泵体、泵盖即有铝合金的铸件。

属于精密铸造方法的,有熔模铸造、离心铸造、压力铸造和壳体铸造等,此不赘述。

2. 锻件

在相同材料下,锻件的机械强度和冲击韧性比铸件高,此法常用于大载荷、交变载荷和冲击载荷下工作的零件。

自由锻的锻件精度低,生产率不高,适用于大型毛坯和单件小批生产。

模锻件的精度、表面质量及内部组织结构都较好，生产率也较高，适用于产量较大的中小件毛坯，齿轮泵的齿轮轴即属模锻件。

3. 型材

型材的截面有多种形状，其尺寸也有很多规格。常见的型材有圆形、方形、六角形和其他断面形状的棒料，以及管料和各种不同厚度的板材。选用时，视零件的形状、尺寸大小及其机械性能决定。

液压阀阀芯常用棒料作毛坯。管料按加工方法不同又分为热轧和冷拉两大类。钢管管径小于30mm者可以冷拉，其尺寸精度较热轧者高，航空液压装置常用之作为管路。各种无缝钢管及铜管在所有液压装置中均得到广泛应用。

4. 焊接件

焊接件是指由型材焊接成所需结构形状的零件，其优点是制造简便，生产周期短。但焊接件的抗震性差，焊接变形较大，因此加工余量亦较大，且需经过时效处理消除残余应力后才能进行加工。

此外，还有冲压件、冷挤压件等。

5. 其它毛坯材料

其它毛坯材料包括工程塑料、粉末冶金等。工程塑料具有耐磨、耐腐蚀、润滑性能好、容易加工成型等优点。粉末冶金是将金属粉末按要求的成分配制，然后在高温、高压下直接压制成型。有的叶片泵配流盘和摆线泵的转子等即粉末冶金制。

二、影响毛坯选择的因素

1. 毛坯材料的工艺性

毛坯材料的工艺性表现在材料适应制造方法的性质上，如可铸性、可锻性、可焊性（亦可称为流动性、可塑性、熔合性）等。适合铸造的毛坯材料很多，常见的有铸铁、铸铝、铸钢及其它有色金属等。在可锻性方面，较好的材料有低碳钢，某些金属材料在一定条件下也能锻造，同时，低碳钢的可焊性亦较好。

2. 生产类型

一般情况下，在大批量生产时，采用精度和生产率高的精密制造方法。这样，虽然毛坯生产的一次性设备投资较大，但由于提高了毛坯精度，减少了材料消耗，缩短了毛坯制造时间，减少了机械加工量，所以零件生产的总成本却是下降的。在单件小批生产条件下，应选择精度和生产率较低的毛坯制造方法，如手工造型和自由锻件，以降低毛坯成本。

3. 零件的形状和尺寸

一般情况下，形状复杂、尺寸大的零件常采用生产率和精度都较低的砂型铸造和自由锻造制坯；形状简单、尺寸小的零件则采用高生产率和高精度的毛坯制造方法，如压铸、精密模锻等。

4. 工厂的现有设备

如所选用的毛坯本厂无法制造，就得考虑外协。若外协也不能解决，就应选用其它毛坯。