



职业技术·职业资格培训教材

钳工

【高级】 QIANGONG

劳动和社会保障部教材办公室
上海市职业培训指导中心 组织编写

 中国劳动社会保障出版社



职业技术·职业资格培训教材

钳工

【高级】 QIANGONG

主 编 强瑞鑫

编 者 强瑞鑫 蒋丽庆 邹其良 韩 伟

主 审 顾卫东 徐坤泉

 中国劳动社会保障出版社

图书在版编目(CIP)数据

钳工：高级/强瑞鑫主编. —北京：中国劳动社会保障出版社，2007
职业技术·职业资格培训教材
ISBN 978-7-5045-6122-0

I. 钳… II. 强… III. 钳工-职业技能鉴定-教材 IV. TG9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 094252 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

*

世界知识印刷厂印刷装订 新华书店经销

787 毫米×1092 毫米 16 开本 29.5 印张 602 千字

2007 年 7 月第 1 版 2007 年 7 月第 1 次印刷

定价：45.00 元

读者服务部电话：010-64929211

发行部电话：010-64927085

出版社网址：<http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话：010-64954652

内 容 简 介

本书由劳动和社会保障部教材办公室、上海市职业培训指导中心依据上海 1+X 职业技能鉴定细目——钳工（国家职业资格三级）组织编写。本书从强化培养操作技能，掌握一门实用技术的角度出发，较好地体现了本职业当前最新的实用知识与操作技术，对于提高从业人员基本素质，掌握高级钳工技术的核心知识与技能有直接的帮助和指导作用。

本书内容分为四个单元，主要包括：测绘与机构、装配工艺与夹具、液压气动技术、操作技能等。为便于读者掌握本教材的重点内容，全书后附有一体化考核模拟试卷，用于检验和巩固所学知识与技能。

本书可作为钳工（国家职业资格三级）职业技能培训与鉴定考核教材，也可供中、高等职业院校师生，以及相关专业人员参加岗位培训、就业培训使用。

前 言

职业资格证书制度的推行,对广大劳动者系统地学习相关职业的知识和技能,提高就业能力、工作能力和职业转换能力有着重要的作用和意义,也为企业合理用工以及劳动者自主择业提供了依据。

随着我国科技进步、产业结构调整以及市场经济的不断发展,特别是加入世界贸易组织以后,各种新兴职业不断涌现,传统职业的知识和技术也愈来愈多地融进当代新知识、新技术、新工艺的内容。为适应新形势的发展,优化劳动力素质,上海市劳动和社会保障局在提升职业标准、完善技能鉴定方面做了积极的探索和尝试,推出了1+X的鉴定考核细目和题库。1+X中的1代表国家职业标准和鉴定题库,X是为适应上海市经济发展的需要,对职业标准和题库进行的提升,包括增加了职业标准未覆盖的职业,也包括对传统职业的知识 and 技能要求的提高。

上海市职业标准的提升和1+X的鉴定模式,得到了国家劳动和社会保障部领导的肯定。为配合上海市开展的1+X鉴定考核与培训的需要,劳动和社会保障部教材办公室、上海市职业培训指导中心联合组织有关方面的专家、技术人员共同编写了职业技术·职业资格培训系列教材。

职业技术·职业资格培训教材严格按照1+X鉴定考核细目进行编写,教材内容充分反映了当前从事职业活动所需要的最新核心知识与技能,较好地体现了科学性、先进性与超前性。聘请编写1+X鉴定考核细目的专家,以及相关行业的专家参与教材的编审工作,保证了教材与鉴定考核细目和题库的紧密衔接。

职业技术·职业资格培训教材突出了适应职业技能培训的特色,按等级、分模块单元的编写模式,使学员通过学习与培训,不仅能够有助于通过鉴定考核,而且能够有针对性地系统学习,真正掌握本职业的实用技术与操作技能,从而实现我会做什么,而不只是我懂什么。教材后附本级别的模拟试卷,使受

培训者巩固提高所学知识 with 技能。

本教材结合上海市对职业标准的提升而开发，适用于上海市职业培训和职业资格鉴定考核，同时，也可为全国其他省市开展新职业、新技术职业培训和鉴定考核提供借鉴或参考。

新教材的编写是一项探索性工作，由于时间紧迫，不足之处在所难免，欢迎各使用单位及个人对教材提出宝贵意见和建议，以便教材修订时补充更正。

劳动和社会保障部教材办公室
上海市职业培训指导中心

目 录

第1单元 测绘与机构

训练 1.1	法兰盘测绘	3
训练 1.2	连杆测绘	12
训练 1.3	花键轴测绘	26
训练 1.4	凸轮测绘	35
训练 1.5	丝杠测绘	44
训练 1.6	V带轮测绘	51
训练 1.7	花键孔双联齿轮测绘	58
训练 1.8	蜗杆轴测绘	67
训练 1.9	变速箱体零件测绘	74

第2单元 装配工艺与夹具

训练 2.1	编制机油泵装配工艺规程	85
训练 2.2	编制蜗轮减速箱装配工艺规程	91
训练 2.3	编制内圆磨具装配工艺规程	106
训练 2.4	编制 CA6140 车床主轴部件装配工艺规程	122
训练 2.5	编制 T68 镗床主轴部件装配工艺规程	130
训练 2.6	编制 X62W 卧式万能铣床主轴部件装配 工艺规程	141
训练 2.7	编制鼠牙盘式分度工作台装配工艺规程	155
训练 2.8	编制数控车床电动回转刀架装配工艺 规程	165
训练 2.9	编制多级离心水泵装配工艺规程	172

训练 2.10	盖板式钻夹具	178
训练 2.11	固定式钻夹具	188
训练 2.12	翻转式钻模	210
训练 2.13	回转式钻夹具	225
训练 2.14	滑柱式钻模	236

● 第3单元 液压气动技术

训练 3.1	液压源	251
训练 3.2	液压缸与液压马达	265
训练 3.3	方向阀和方向控制回路	279
训练 3.4	压力阀与压力控制回路	289
训练 3.5	流量控制阀与调速回路	301
训练 3.6	多缸顺序动作控制回路	316
训练 3.7	气源装置	327
训练 3.8	气动元件	338
训练 3.9	气动回路	358

● 第4单元 操作技能

训练 4.1	钻削精密孔	381
训练 4.2	制作三棱定位组合件	386
训练 4.3	制作圆弧角度组合件	395
训练 4.4	制作双联定位组合件	403
训练 4.5	制作双三角组合件	412

训练 4.6 制作三菱形组合件	419
训练 4.7 数控车床、铣床几何精度检验	428
训练 4.8 数控镗床主轴装配与调整	438
钳工（高级）鉴定考核方式简介	444
一体化考核模拟试卷	445

1

第 1 单元

测绘与机构

训练 1.1	法兰盘测绘	/3
训练 1.2	连杆测绘	/12
训练 1.3	花键轴测绘	/26
训练 1.4	凸轮测绘	/35
训练 1.5	丝杠测绘	/44
训练 1.6	V 带轮测绘	/51
训练 1.7	花键孔双联齿轮测绘	/58
训练 1.8	蜗杆轴测绘	/67
训练 1.9	变速箱体零件测绘	/74

【训练 1.1】 法兰盘测绘

1.1.1 训练要求

熟悉法兰盘的基本结构和用途，正确测绘法兰盘尺寸；掌握对称零件的制图方法；能够选择适当比例和幅面画出法兰盘图样，并正确选择基准和标注尺寸。

1.1.2 基本知识概述

1. 法兰盘的功用和结构特征

法兰盘一般装在轴端，用于连接轴与其他零件，可传递较大的扭矩。法兰盘常以内孔与轴配合连成一体，与其他零件的连接常用螺栓和定位销。基于以上功用，法兰盘的结构特点是：主体是一个回转体零件，轴向长度小于直径，中心有轴孔，肋板上有均匀分布的孔组和定位孔等。盘形的外端常有凸台或凹槽，以保证与其他零件连接时有较高的对中精度。发动机曲轴的后端常装有法兰盘，用螺栓和定位销与飞轮连接。

2. 法兰盘材料及热处理方法

选择法兰盘的材料主要考虑其强度要求，零件的破坏常与转速有关。因法兰盘常用于输出端，转速较低，故常用灰铸铁制造即能满足强度要求，且经济性较好，一般采用 HT200、HT300 等。灰铸铁的热处理方法可采用时效处理或正火处理。

3. 零件测绘基础知识

(1) 分析测绘零件

1) 零件的类别、名称和功用。本教材涉及的常用零件类别有：轮盘类、轴套类、齿轮类和壳体类。零件的具体名称，如轮盘类零件有法兰盘、凸轮、V 带轮等；轴套类零件有花键轴、丝杠等；齿轮类零件有双联直齿轮、蜗杆等。轮盘类和齿轮类零件的主要作用是传递运动、连接、支承和密封等；轴套类零件主要用于传递运动和支承传动件；壳体类零件是机器和部件的主体零件，用来容纳、支承和固定其他零件。

2) 确定材料和热处理的基本知识。对测绘零件所用材料的判别和选择，通常情况下是对零件材料进行简单鉴定，辨别是钢或是铸铁等，并了解此种材料的性能。然后根据零件的功用，分析其可能出现的失效形式，找出零件对材料的主要性能要求，合理选择材料。

热处理工艺有退火、回火、淬火和调质处理等，目的是改变材料的机械加工性能，提高材料的塑性、韧性、强度、硬度等。表面热处理是为了改变工件表面的组织和性能，仅对表面进行热处理的工艺。常用的表面热处理工艺有表面淬火、渗碳淬火等。

3) 零件的结构特征。轮盘类零件的主要形体是回转体，轴向长度小于直径，常见结构有轴孔、均匀分布的孔组、轮辐、肋板等。齿轮类零件是轮盘类零件的特例，其轮缘部分是齿轮，齿轮的画法和表达方式由标准规定。轴套类零件，主要由同轴圆柱体、圆锥

体、花键等组成,长度远大于直径。零件上常有台阶、螺纹、花键、键槽、中心孔、退刀槽、倒角、倒圆等结构。以上结构的表达方式应选用适当视图,并符合有关标准。

4) 零件的工艺特点。对零件进行工艺分析,了解可以采用的加工方法以及基准的选择。同一个零件可以采用不同的加工方法,但对零件结构的表达、基准的选择、尺寸的标注都会产生影响。

(2) 测量基本要求

1) 测量零件时要正确选择量具和确定测量方法,要根据测量零件的精度要求选择量具。一般精度的零件常选用游标卡尺。

2) 测量工作要仔细认真,坚持做到测得准、记得细、写得清。

3) 测量轴径或孔径时应多测几个点,取其平均值,以消除形状误差的影响。关键部位应重复测量若干次,然后记录其平均值。

4) 为满足使用上的多种需要而又简化生产,以达到方便设计制造的目的并具有良好的经济性,常规设计中的尺寸一般都要符合标准尺寸。

(3) 测绘注意事项

1) 零件上的缺陷不必测量和画在图上,如铸件的砂眼和缩孔、加工的刀痕、零件表面的磨损、零件的裂纹等。

2) 零件上因制造、装配的需要而形成的工艺结构,即使是一些细小结构,也必须测量并绘制,如倒角、倒圆、凸台、凹坑、退刀槽、越程槽、中心孔等。

3) 有配合关系的尺寸(如配合的孔和轴的直径、键槽的宽度等),一般只要测出它的基本尺寸。其配合性质和相应的尺寸公差值,应在分析其功能后,再查阅有关标准和手册确定。

4) 对于零件上的非配合尺寸或不重要的尺寸,允许将测量所得有小数的尺寸进行整理(四舍五入)。尺寸整理不仅可简化计算,清晰图面,更主要的是可靠拢标准尺寸,这样就可以采用标准材料、标准化的刀具和量具等,缩短设计和加工周期,提高劳动生产率,获得良好的经济效益。

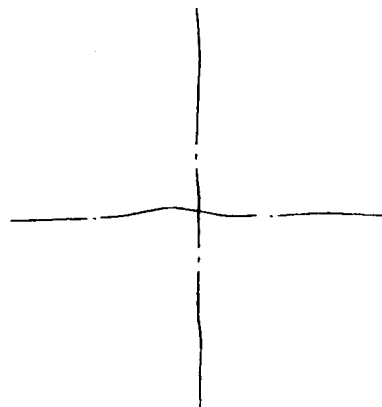
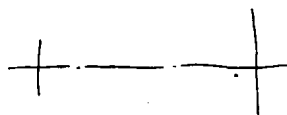
(4) 草图绘制要点

1) 确定视图表达方案。应结合各类零件的形体结构确定视图表达方案,要对零件进行综合分析。在考虑零件的功能和结构特征的前提下,根据零件的形体复杂程度,决定用几个基本视图。如轮盘类零件主视图一般取剖视图,主要轴线水平放置,常用主、左或主、俯两个基本视图;轴套类零件一般只选取一个主视图,零件轴线水平放置等。此外如零件内部结构复杂,可采用剖视或剖面图;细部结构需要清晰表达,则采用局部放大图等。

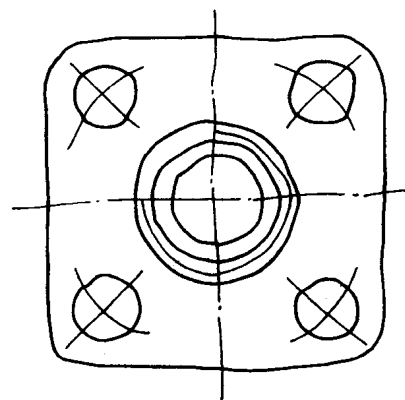
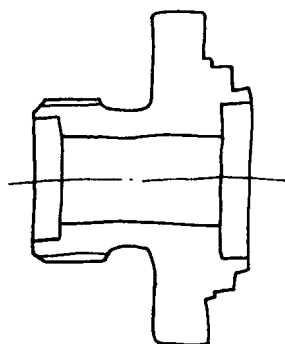
2) 合理选择视图。选择视图的原则是清楚、简单,内容表达应完整。视图选定后,要按图纸大小确定视图的位置,视图布置应清晰合理。

3) 选择适当比例。草图应按比例绘制,比例的选择应符合标准,以图线粗细表达分明,标注尺寸不发生困难为准。

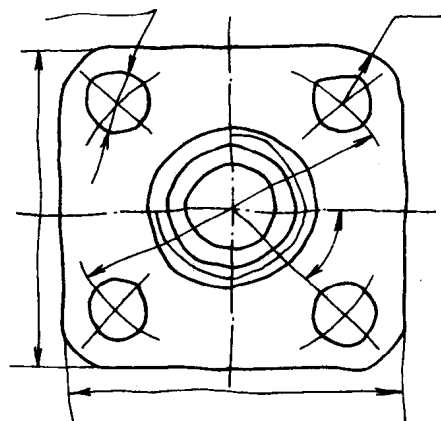
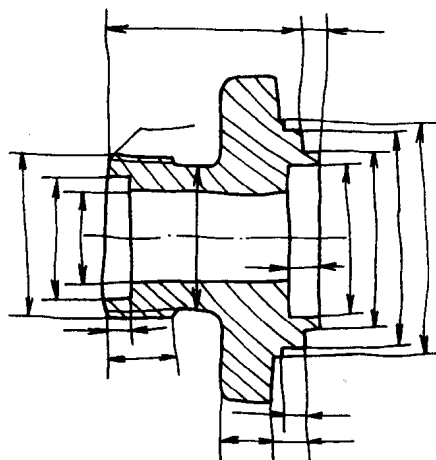
4) 画出零件主要中心线、轴线、对称平面等作图的基准线,如图 1—1—1a 所示。



a)



b)



c)

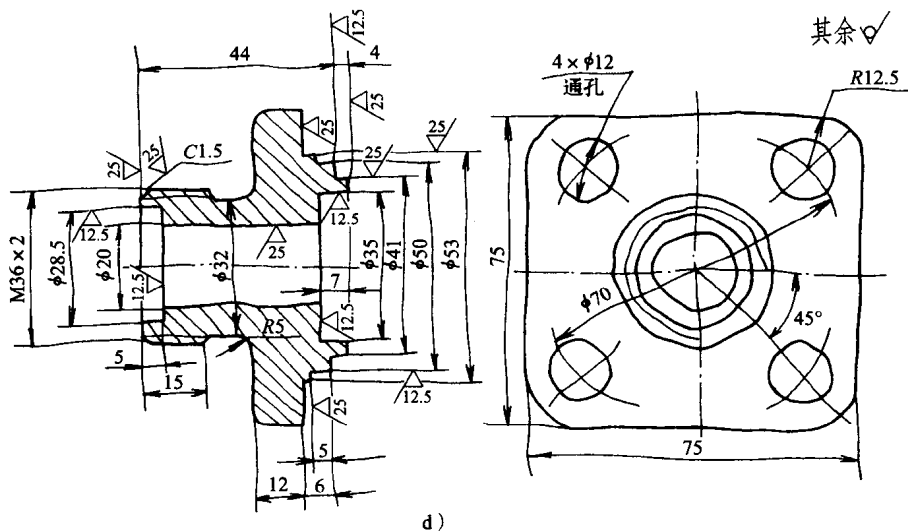


图 1—1—1 草图绘制步骤

a) 步骤一 b) 步骤二 c) 步骤三 d) 步骤四

5) 由粗到细、由主体到局部、由外到内逐步完成各视图的草图表达方案,如图 1—1—1b 所示。

6) 按形体分析、工艺分析的方法画出组成零件全部几何形体的定形、定位尺寸界线和尺寸线,尺寸线画完后要校对一遍,检查有没有遗漏和不合理的地方,补全剖面线,加粗轮廓线,如图 1—1—1c 所示。

7) 确定各有关表面的尺寸公差、形位公差、表面粗糙度,选择零件的材料,拟制技术要求 and 填写标题栏,如图 1—1—1d 所示。

4. 制图基本知识

(1) 图样基本幅面。绘制图样时应选用标准规定的基本幅面,并画出边框和标题栏。图纸基本幅面分为 5 种,代号为 A0、A1、A2、A3 和 A4,本课程常用幅面为 A3 和 A4,幅面尺寸分别为 297 mm×420 mm 和 210 mm×297 mm。

(2) 标明采用的比例。图中图形与其实物相应要素的线性尺寸之比称为比例,标准规定原值比例为 1:1,在可能条件下尽量采用 1:1 的比例,采用的比例应在标题栏中标明。无论采用何种比例,在图样中标注尺寸时,必须按零件的实际尺寸标注,与图形大小无关。

(3) 总体尺寸标注。尺寸标注时应将各基本形体的定形、定位尺寸尽量集中,以方便看图时寻找尺寸。标注时一般按照先外后内,先大后小的原则,总长、总宽、总高尺寸要标注齐全。

(4) 尺寸标注清晰。为了使标注的尺寸清晰,尺寸数字尽量标在视图之外,避免尺寸线、轮廓线和尺寸数字相交,宜将剖视图上的内外尺寸分开标注。

(5) 典型尺寸标注。对称尺寸按对称标注,同类结构的尺寸只标注一次;避免从虚线

上引出尺寸界线标注尺寸；平行平列尺寸，应使小尺寸靠近视图，大尺寸远离视图，依次排列，以免尺寸线互相交错。

(6) 细部结构。对图上的倒角、圆角、退刀槽、砂轮越程槽、键槽、中心孔等已标准化的结构尺寸，应查阅有关标准或资料后再进行标注。

5. 常用图形表达方法的综合应用

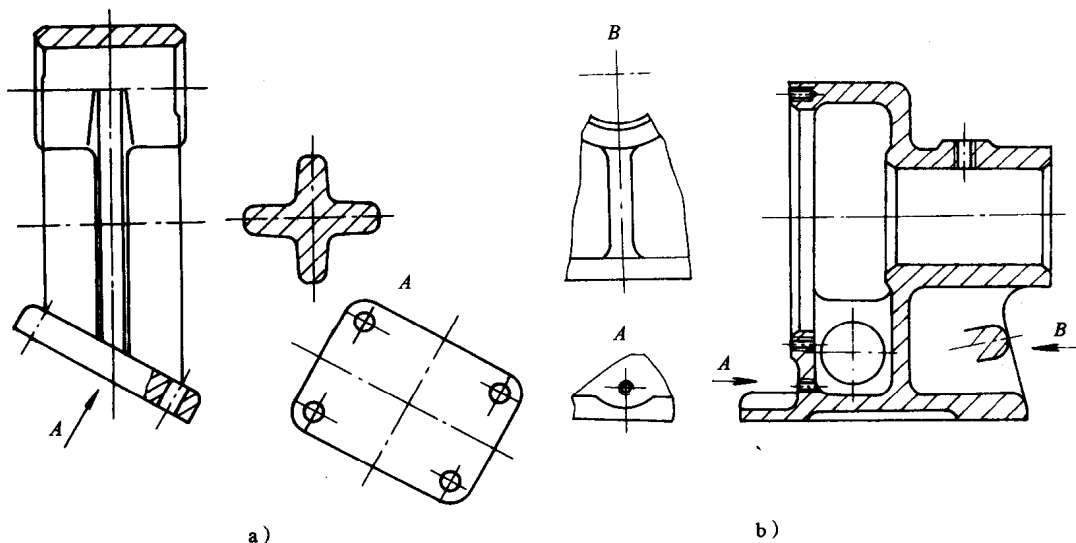
(1) 基本表达方法。零件的外部形状用基本视图和辅助视图表达，零件的内部结构形状和某些断面形状则用剖视图、剖面图来表达。

(2) 基本视图配置和表达方法。基本视图按投影关系分为主视图、左视图、右视图、俯视图、仰视图和后视图六个。基本视图用于表达零件的外部形状，按规定位置配置各视图时，不需附加任何标注。

(3) 向视图表达方法。向视图是自由配置的视图，表达方法是在向视图上方标注大写英文字母，在相应视图的附近用箭头指明投射方向，并标注相同的字母。向视图示例如图 1—1—2a 所示。

(4) 局部视图表达方法。常用的辅助视图有局部视图，用于表达机件的局部外形。局部视图按基本视图形式配置时，不需附加任何标注。也可按向视图形式配置，此时局部视图上方需标注大写英文字母，在相应视图的附近用箭头指明投射方向，并标注相同的字母。局部视图示例如图 1—1—2b 所示。

(5) 剖视图类别和表达方法。剖视图分为全剖视图、半剖视图和局部剖视图三类。全剖视图用于表达机件的整个内形；半剖视图用于表达机件有对称平面的外形和内形，以对称线分界；局部剖视图用于表达机件的局部内形和保留局部外形，采用局部剖切方法。剖视图示例如图 1—1—2c 所示。



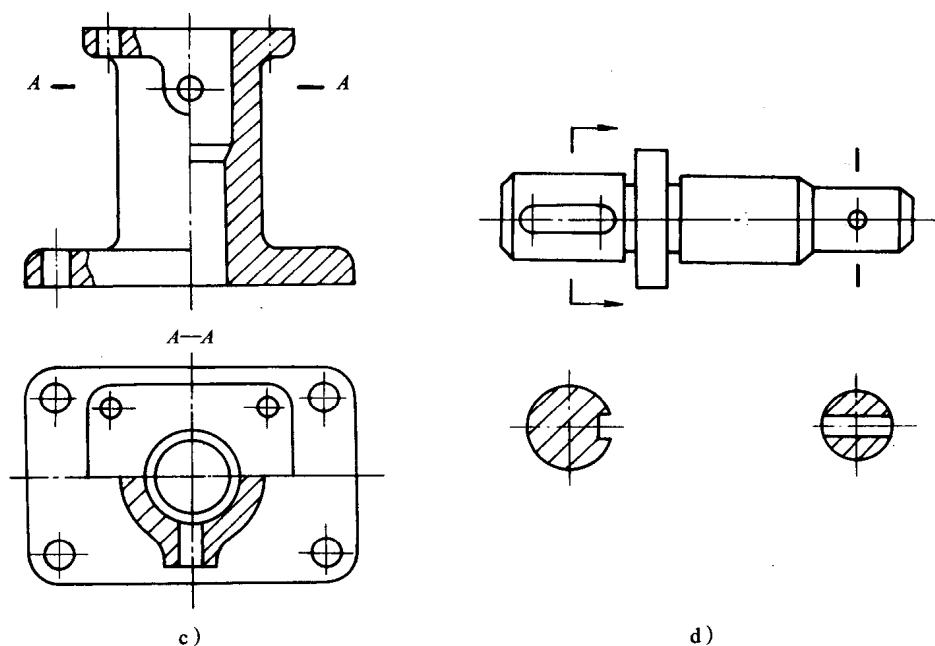


图 1—1—2 视图示例

a) 向视图 b) 局部视图 c) 剖视图 d) 剖面图

(6) 剖面图表达方法。剖面图主要用于表达机件局部结构的断面形状。剖面图示例如图 1—1—2d 所示。

1.1.3 操作前准备

拟定法兰盘的表达方案

1. 法兰盘为回转体零件，主要轴线水平放置，用主视图和左视图两个基本视图表达，主视图一般取全剖视。
2. 法兰盘肋板上分布的孔组和定位孔非对称分布，为清晰表达各孔的结构和位置，可采用旋转剖切方法。
3. 退刀槽结构可用局部放大图表达。

1.1.4 训练内容

基本操作步骤

测量法兰盘各外圆和内孔尺寸 → 绘制草图 → 画法兰盘工作图 → 拟制技术要求和填写标题栏。