



中等职业教育国家规划教材

全国中等职业教育教材审定委员会审定

中级农机修理工 技能训练

白长城 主编

农业机械化专业用



中国农业出版社



中等职业教育国家规划教材
全国中等职业教育教材审定委员会审定

中级农机修理工 技能训练

农业机械化专业用

白长城 主 编
张文立 责任主审
赵建柱 审 稿

中国农业出版社

编目 (CIP) 数据

中级农机修理工技能训练 / 白长城主编. —北京: 中国农业出版社, 2001.12

中等职业教育国家规划教材

ISBN 7-109-07222-3

I. 中... II. 白... III. 农业机械-机械维修-专业学校-教材 IV. S220.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 091607 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路2号)

(邮政编码 100026)

出版人：沈镇昭

责任编辑 李耀辉

北京忠信诚胶印厂印刷 新华书店北京发行所发行
2001年12月第1版 2001年12月北京第1次印刷

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 16.5

字数：369 千字

定价：19.80 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

中等职业教育国家规划教材

出版说明



为了贯彻《中共中央国务院关于深化教育改革全面推进素质教育的决定》精神，落实《面向 21 世纪教育振兴行动计划》中提出的职业教育课程改革和教材建设规划，根据教育部关于《中等职业教育国家规划教材申报、立项及管理意见》（教职成〔2001〕1 号）的精神，我们组织力量对实现中等职业教育培养目标和保证基本教学规格起保障作用的德育课程、文化基础课程、专业技术基础课程和 80 个重点建设专业主干课程的教材进行了规划和编写，从 2001 年秋季开学起，国家规划教材将陆续提供给各类中等职业学校选用。

国家规划教材是根据教育部最新颁布的德育课程、文化基础课程、专业技术基础课程和 80 个重点建设专业主干课程的教学大纲（课程教学基本要求）编写，并经全国中等职业教育教材审定委员会审定。新教材全面贯彻素质教育思想，从社会发展对高素质劳动者和中初级专门人才需要的实际出发，注重对学生的创新精神和实践能力的培养。新教材在理论体系、组织结构和阐述方法等方面均作了一些新的尝试。新教材实行一纲多本，努力为教材选用提供比较和选择，满足不同学制、不同专业和不同办学条件的教学需要。

希望各地、各部门积极推广和选用国家规划教材，并在使用过程中，注意总结经验，及时提出修改意见和建议，使之不断完善和提高。

CHUBANSHUOMING

教育部职业教育与成人教育司

2001 年 10 月



《中级农机修理工技能训练》是根据教育部 2001 年颁布的《中等职业学校农业机械化专业〈中级农机修理工技能训练〉教学大纲》而编写的。

教材根据技能训练及技能考核特点,分为应知和应会两篇。内容包括机械基础知识,机器故障及零件损坏基本知识,机器技术诊断方法,拖拉机、汽车及农机具修理工艺。考虑到大纲中应知部分的“拖拉机、汽车及农机具构造与原理”内容已在《拖拉机汽车应用技术》及《农业机械应用技术》课程中讲授,这里不再重复,教学中应组织学生认真复习,达到“中级农机修理工技能训练教学大纲”要求。应会部分按训练所用教具设备的不同分为 7 章,各章之间相对独立,便于分组轮换训练。

教材编写过程中,充分考虑中级农机修理工所必需的知识和技能,注重实用性、针对性和可行性。在介绍拖拉机、农机具修理工艺的同时,也涉及农村使用较多的载货汽车的修理方法。所选机型尽量兼顾南方和北方,既有大型机械(如履带式拖拉机、联合收割机),也有中小型机械(如轮式拖拉机、单缸柴油机)。书中还选用了部分修理数据,可作为修理生产中的技术资料使用。

本书初稿完成后,于 2001 年 3 月在四川省遂宁市召开了审稿会。参加审稿会的有:四川省机电工程学校邱永成高级讲师、何效先高级讲师、刘家统高级讲师,湖南生物与机电工程职业技术学院白长城高级讲师,陕西省农业机械化学校张珠让实验师。

本书第 1、2、3、4 章由刘家统编写,第 5、7、9 章由白长城编写,第 6、10 章由张珠让编写,第 8 章由刘纲要编写。全书由白长城主编,邱永成主审。

BIANXIESHUOMING



教材编写过程中,得到湖南生物与机电工程职业技术学院、四川省机电工程学校、陕西省农业机械化学校等单位领导的大力支持,湖南生物与机电工程职业技术学院彭义军老师对编写工作提出了不少宝贵意见和建议,在此一并表示衷心感谢。

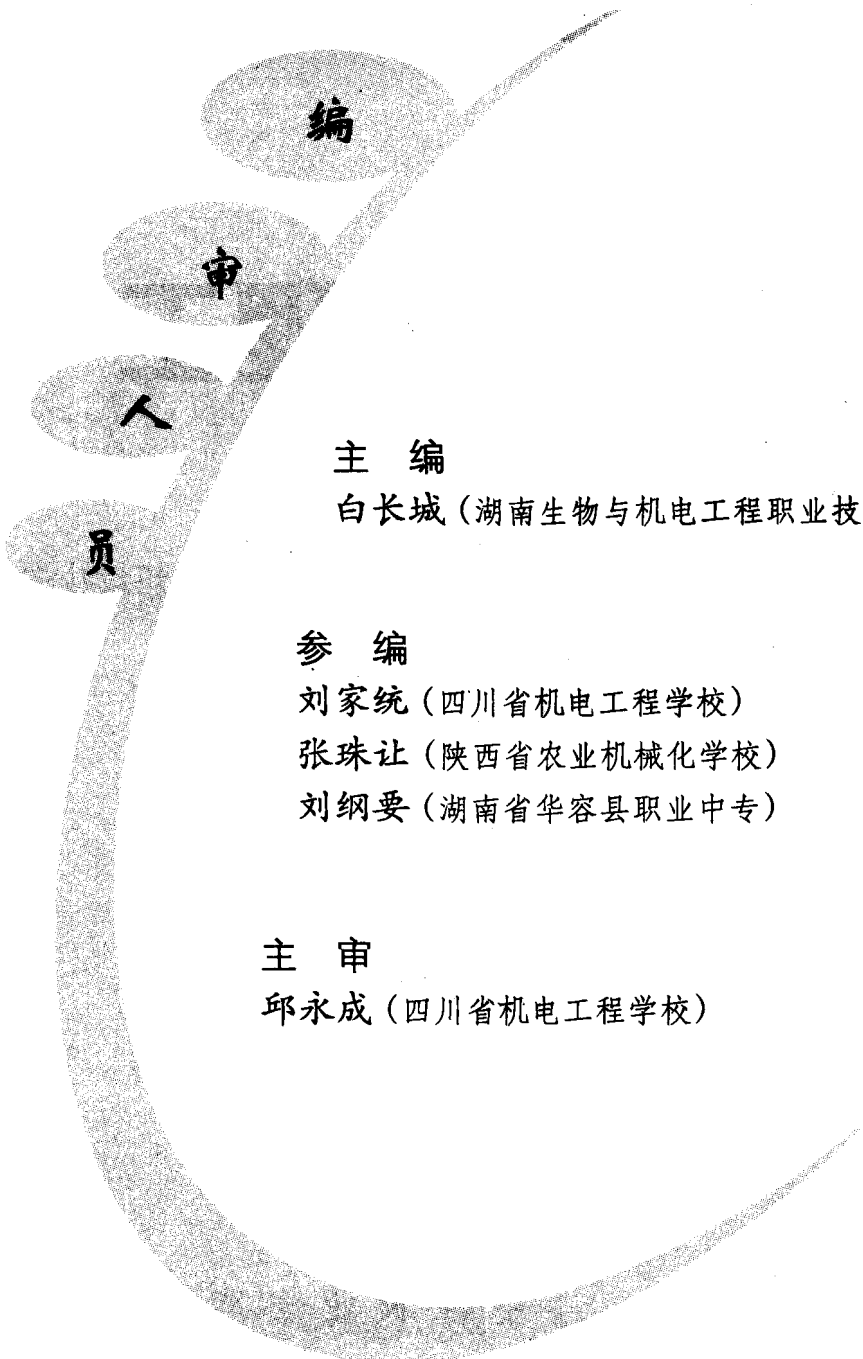
由于编者水平所限,加之时间紧,书中一定存在缺点、错误,恳请读者批评指正。

编 者
2001年7月

内 容 简 介

本书内容有机械基础知识，机器故障及零件损坏基本知识，车辆维修制度，机器技术诊断方法，拖拉机、汽车及农机具修理工艺等。

本书为中等职业教育农业机械化专业国家规划教材。可作为农业机械维修、汽车维修的培训教材，也可供农机、汽车专业从业人员学习参考。



编

审

人

员

主 编

白长城（湖南生物与机电工程职业技术学院）

参 编

刘家统（四川省机电工程学校）

张珠让（陕西省农业机械化学校）

刘纲要（湖南省华容县职业中专）

主 审

邱永成（四川省机电工程学校）

目 录

中等职业教育国家规划教材出版说明
编写说明

第一篇 应知部分

第1章 机械基础知识 2

第一节 机械制图及公差配合基本知识	2
第二节 金属材料与热处理基本知识	11
第三节 常用传动机构基本知识	21
练习题	27

第2章 农机修理专业知识 29

第一节 机器故障的形成	29
第二节 拖拉机、汽车维修制度	33
第三节 发动机主要零部件的检修	37
第四节 底盘主要零部件的检修	51
第五节 机器技术诊断与故障分析	60
练习题	72

第3章 农机修理作业组织 73

练习题	75
-----------	----



第二篇 应会部分

第4章 农机修理基本技能

78

第一节 机械制图能力	78
第二节 钳工操作技能	88
第三节 常用钢铁材料的鉴别	94
练习题	98

第5章 发动机修理工艺

99

第一节 发动机的解体	99
第二节 零部件的检验	103
第三节 单体泵的拆装与检验	111
第四节 发动机的装配	115
第五节 发动机磨合试验	119
练习题	123

第6章 底盘修理工艺

124

第一节 传动系修理	124
第二节 行走转向系修理	134
第三节 制动系修理	147
第四节 液压悬挂系统修理	158
练习题	166

第7章 专项修理技术

167

第一节 配气机构的修理	167
第二节 活塞连杆组的修理	171
第三节 轴瓦的修配	175
第四节 化油器的检修	179
第五节 喷油器的检修与调试	181
第六节 缸体裂纹的胶补	184
第七节 摩擦衬片的铆接	187
练习题	189

第 8 章 拖拉机、汽车电气系统检修

190

第一节	拖拉机、汽车全车电路的分析	190
第二节	拖拉机、汽车全车电路的接线与检查	196
第三节	电气设备常见故障的检查与排除	199
练习题		204

第 9 章 拖拉机、汽车修竣试车检验及常见故障诊断

205

第一节	拖拉机、汽车修竣试车检验	205
第二节	拖拉机、汽车常见故障的诊断	212
练习题		229

第 10 章 复杂农机具的修理

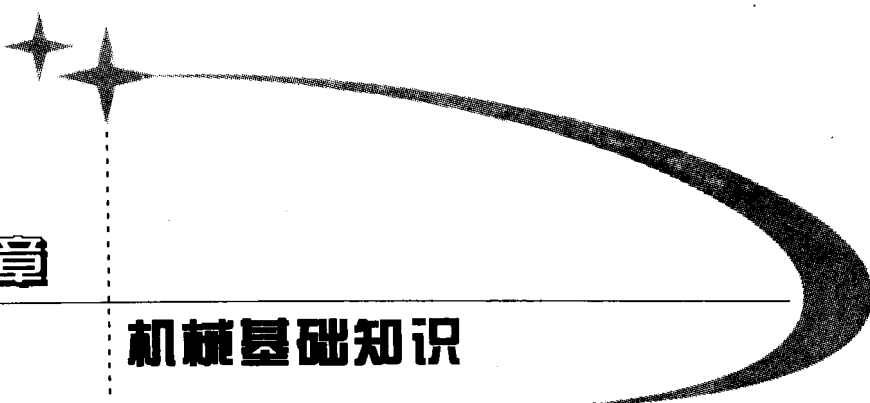
230

第一节	谷物联合收割机	230
第二节	精量播种机	236
第三节	机动插秧机	239
第四节	割草机	242
第五节	大型复式清选机	245
练习题		247
参考文献		248



第一篇

应知部分



第1章

机械基础知识

第一节 机械制图及公差配合基本知识

一、机械制图基本知识

准确地表达机械的形状、大小及技术要求的图样，称为机械图样。在生产过程中，用来直接指导制造和检验零件的机械图样称为零件工作图，简称零件图。

(一) 图样的一般规定

在绘制机械图样时，必须遵守国家标准《机械制图》中的各项规定。

1. 图纸幅面及格式 (GB/T14689 - 1993) 图纸幅面国家标准规定了 A_0 、 A_1 、 A_2 、 A_3 、 A_4 等 5 种幅面尺寸。无论是否装订，均应用粗实线画出图框。

2. 比例 (GB/T14690 - 1993) 图中图形与其实物相应要素的线性尺寸之比称为比例。在制图时，应尽量采用 1:1 的比例，也可在规定的比例中选用。

3. 字体 (GB/T14691 - 1993) 图样中的字体有汉字、字母和数字。汉字应写成长仿宋体（直体），并应采用国家正式公布的简化字。

4. 图线 (GB4457.4 - 1984, GB/T17450 - 1998) 目前两种国标须同时使用。图样中的图线分为粗细两种，粗线的宽度为 b ，细线的宽度为 $b/4$ 。根据绘图的需要，图线还分为实线、虚线、点划线、波浪线和双折线等种类。

所有线型的图线宽度应在下列系数中选择：

0.13 mm、0.18 mm、0.25 mm、0.35 mm、0.5 mm、0.7 mm、1 mm、1.4 mm、2 mm。

5. 尺寸注法 (GB4458.4-1984, GB/T16675.2-1996)

(1) 基本规则

①图样上标注的尺寸是机件的最后完工尺寸，否则要另加说明。

②图样上（包括技术要求和其他说明）的尺寸以 mm 为单位时，不需标注计量单位的代号或名称；若采用其他单位，则必须说明其代号或名称。

③图样上标注的尺寸数值表示机件的真实大小，而与绘图比例无关。

④机件的每一尺寸，一般只标注一次，并应标注在反映该结构最清晰的图形上。

(2) 尺寸的组成。一个完整的尺寸由尺寸界线、尺寸线、箭头和尺寸数字组成。

(3) 尺寸数字的注写

①线性尺寸：线性尺寸的数值，注写在尺寸线的上方或中断处，采用斜体。书写时，以标题栏为准，水平尺寸字头朝上；垂直尺寸字头朝左；倾斜尺寸保持字头朝上的趋势。但应避免在图 1-1 (a) 所示的 30° 范围内注写尺寸，无法避免时，允许按 (b) 图所示形式注写。

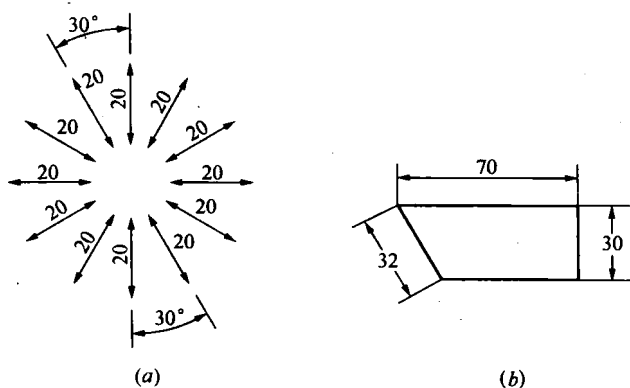


图 1-1 尺寸数字的注写

②圆与圆弧尺寸：在注写圆的直径时，在数字前加注“ Φ ”；注写半径时，加注“ R ”；注写球面尺寸时，应在 Φ 或 R 前加注“ S ”，如“ $S\Phi 30$ ”。

③角度尺寸：角度的单位是度、分、秒。注写的数字一律按水平方向书写在尺寸线的中断处，或引出标注，也允许将角度注在尺寸线的外边。

(二) 零件表达方法

1. 视图

(1) 基本视图。国标《机械制图》中规定用正六面体的 6 个面作为基本投影面，如图 1-2 (a) 所示，由机件的前、后、左、右、上、下 6 个方向，分别向 6 个基本投影面投影，得到 6 个基本视图。投影后，规定正面不动，把其他投影面展开在一个平面上，展平后其配置和名称如图 1-2 (b) 所示。

6 个视图之间仍保持着与三视图相同的投影规律，即主、俯、仰、后视图长对正，主、左、右、后视图高平齐，俯、左、右、仰视图宽相等。

视图按图 1-2 (c) 所示配置时，一律不标注视图的名称。如不能按图 1-2 (c) 配置视图或各视图不能画在同一张图纸上时，应在视图的上方用字母标注出视图名称“ $\times$ 向”，并在相应的视图附近用箭头指明投影方向，标上同样字母。

(2) 局部视图。将机件的某一部分向基本投影面投影所得的视图称为局部视图。当机

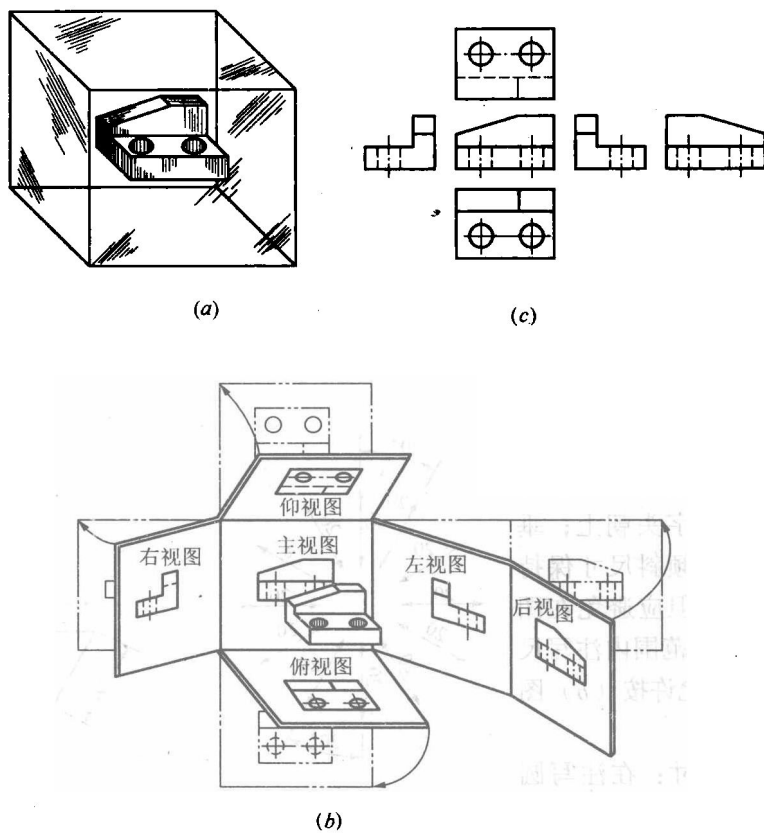


图 1-2 基本视图

件上的某个方向有局部形状需要表达，适宜于用局部视图来表达。如图 1-3 所示。

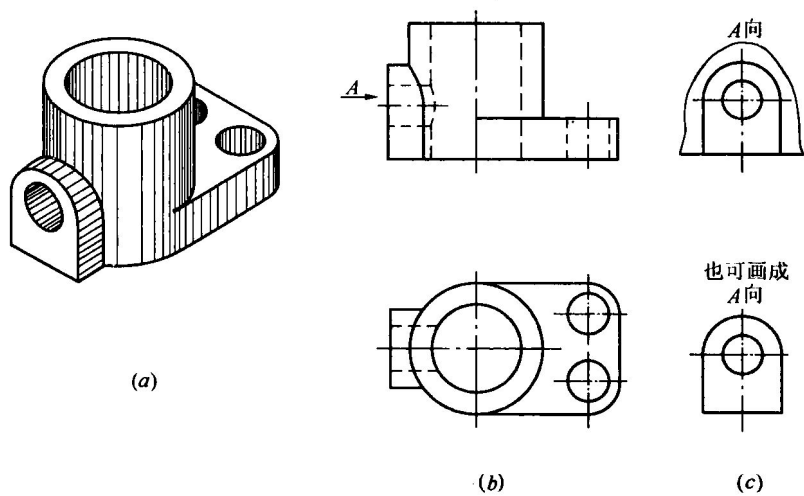


图 1-3 局部视图

(3) 斜视图。机件向不平行于任何基本投影面的平面投影所得的视图，称为斜视图。如图 1-4 所示。

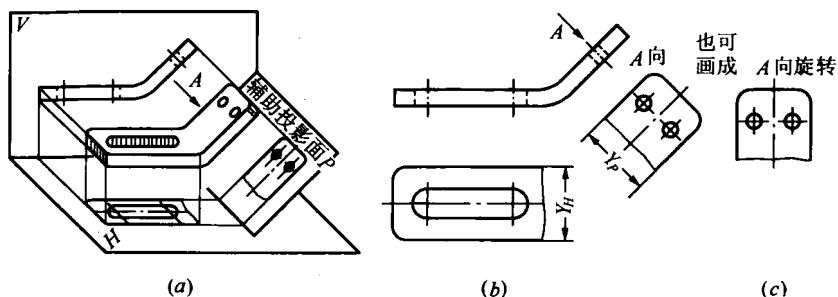


图 1-4 斜视图

(4) 旋转视图。假想将机件的倾斜部分旋转到与某一个选定的基本投影面平行后，再向该投影面投影所得的视图，称为旋转视图。如图 1-5 所示。

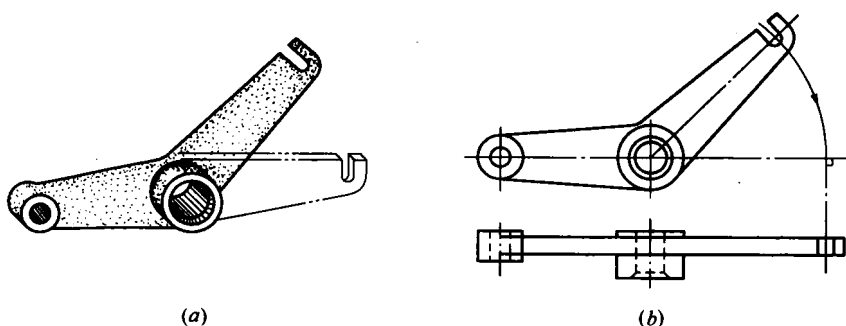


图 1-5 旋转视图

2. 剖视图、剖面图及局部放大图

(1) 剖视图。假想用剖切面剖开机件，将处在观察者和剖切面之间的部分移去，而将其余各部分向投影面投影所得的图形称为剖视图，如图 1-6 所示。制图标准将剖视图分为全剖、半剖和局部剖三类。

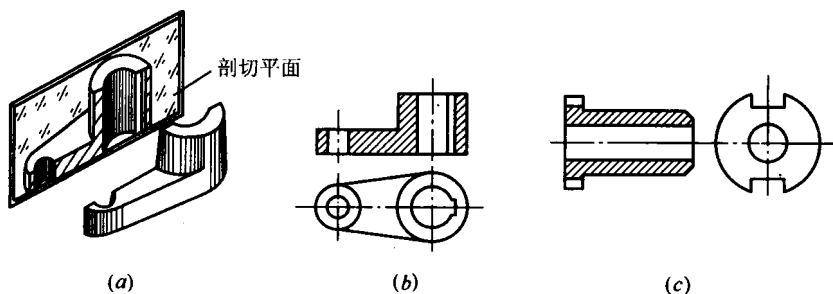


图 1-6 全剖视



(2) 剖面图。假想用剖切面将机件的某处切断, 仅画出断面的图形, 这种图形称为剖面图。剖面图分重合剖面和移出剖面两种。如图 1-7 所示。

(3) 局部放大图。表达机件上较小的结构时, 由于图形过小而表达不清楚或标注尺寸有困难时, 将较小的结构用大于原图形所采用的比例画出的图称为局部放大图。如图 1-8 所示。

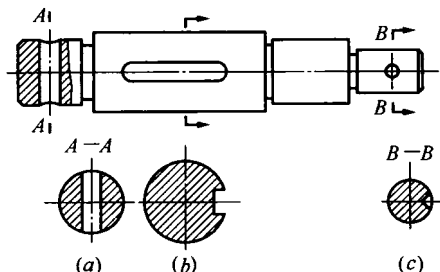


图 1-7 移出剖面示例

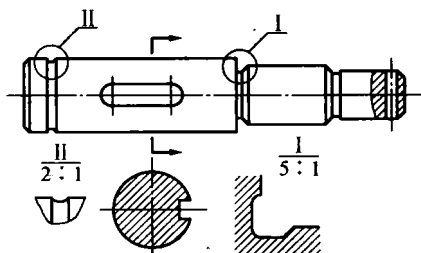


图 1-8 局部放大图

3. 简化画法

(1) 对于机件上的肋、辐板、薄壁等, 如剖切平面通过这些结构的基本轴线或对称平面时, 这些结构虽被剖切, 但不画剖面符号, 而用粗实线将它们与其他部分分开。

(2) 机件上均匀分布的肋或轮辐, 不论是对称或不对称, 在剖视图中都应按对称形式画出。

(3) 机件上若干相同结构要素 (孔、槽、齿), 按一定规律分布时, 可只画出几个完整的结构要素, 其余可用细实线连接或画出中心线位置, 但图中必须注明该要素的总数。

(4) 在不会引起误解时, 对于对称机件的视图可只画一半或四分之一, 并在对称中心线的两端画出两条与其垂直的平行细实线。

(5) 在不会引起误解时, 零件图中的小圆角, 锐边的小倒圆 (或 45°)、小倒角允许省略不画, 但必须注明尺寸。

(6) 零件上对称结构的局部视图, 可以画在相应结构的外面。

(7) 当机件较长, 在图纸上安排图形有困难, 且长度方向的形状一致或以一定规律变化时, 如轴、杆、型材等可以断开绘制, 但尺寸仍按实长标注。

(8) 图形中的相贯线在不影响真实感的情况下允许简化。

(9) 网状物、编织物或机件上的滚花部分。可在轮廓附近用细实线示意画成, 并在零件图上或技术要求中注明这些结构的具体要求。

(10) 标准件 (如螺栓、轴承)、齿轮等零件按照其规定简化画法绘制。

二、公差与配合基本知识

(一) 公差与配合的基本概念

1. 基本术语

(1) 基本尺寸。根据零件强度、结构和工艺要求, 设计确定的尺寸。如东风 EQ1090