



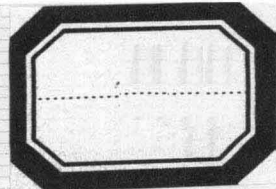
高职高专“十一五”专业基础类课程规划教材

机械综合技术基础及应用

主编 马锡琪 主审 马维新



西安交通大学出版社
XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY PRESS



高职高专“十一五”专业基础类课程规划教材

机械综合技术基础及应用

主编 马锡琪

参编 王宝树 贾 先 王鹏涛

主审 马维新



西安交通大学出版社
XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY PRESS

内 容 简 介

为了适应高等职业教育培养生产一线技术应用型人才的需要,本书以贴近岗位实际的工作过程为导向,以培养学生动手、实践及综合应用知识的能力为宗旨,紧密联系工程实际,有利于对学生的综合素质教育及工程实践能力的培养。

本书以一级减速器的拆卸、测绘、装配技术为主线,打破课程之间的壁垒和界限,以贴近职业岗位群的工程训练为特色,有机地将“机械设计基础”、“互换性与技术测量”、“机械制图”、“机械制造基础”等多门课程进行了整合,设计了综合实践的教学内容。

本书可作为高职高专机械类、近机械类专业学生的实践教材,也可供职业技能鉴定培训选用,还可供机械工程类专业的本科生和从事机械制造工程的技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

机械综合技术基础及应用/马锡琪主编. —西安:西安交通大学出版社,2009.9
高职高专“十一五”专业基础类课程规划教材
ISBN 978-7-5605-3259-2

I. 机… II. 马… III. 机械学-高等学校:技术学校-教材 IV. TH11

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 162996 号

书 名 机械综合技术基础及应用
主 编 马锡琪
责任编辑 张 梁 桂 亮

出版发行 西安交通大学出版社
(西安市兴庆南路 10 号 邮政编码 710049)

网 址 <http://www.xjtpress.com>
电 话 (029)82668357 82667874(发行中心)
(029)82668315 82669096(总编办)

传 真 (029)82668280
印 刷 陕西宝石兰印务有限责任公司

开 本 727mm×960mm 1/16 印张 21.5 字数 396 千字
版次印次 2009 年 9 月第 1 版 2009 年 9 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 978-7-5605-3259-2/TH·85
定 价 29.00 元

读者购书、书店添货,如发现印装质量问题,请与本社发行中心联系、调换。

订购热线:(029)82665248 (029)82665249

投稿热线:(029)82664954

读者信箱:jdlgy@yahoo.cn

版权所有 侵权必究

前 言

高等职业技术教育的课程以技术知识为载体,所以实践性教学环节在高职教育工作中占有举足轻重的地位,特别在当前需要加强学生素质教育,突出应用型人才培养的过程中,有着其他教学环节不可替代的作用。

教材建设是高等职业技术教育人才培养的一项基本内容,高质量的教材是培养合格人才的基本保证。近年来,高职教材建设取得了一定成绩,出版的教材种类有所增加,但与高等职业技术教育发展需要相比,还存在较大差距,很多教材在很大程度上仍以课堂教学为主,很少能以实践为中心进行职业教育课程的设计和开发。

西安思源学院在这方面进行了数年的探索和尝试,以贴近职业岗位群的工程训练为特色,重视能力培养,面向生产实际,有机地将“机械设计基础”、“互换性与技术测量”、“机械制图”、“机械制造基础”等多门课程的实践教学内容进行了整合,缩短了学生专业技术技能与生产一线要求的距离。

本书是作者在总结多年实践教学经验的基础上完成的,力求通过对工作过程的分析研究,达到使学生学以致用目的。

本书以就业为导向,重视课程内容与职业工作的匹配度,运用逆向倒推的手法,在分析岗位要求的基础上,设计教学内容,使课程内容的选择和设定紧密联系职业实践,有利于提升课程的实践比重和学生的就业率。

本书以基础制造技术为主线,从培养学生工程实践综合能力的全局出发,突出高等职业教育注重实践能力和创新能力培养的特点,参考机电产品实际的生产过程,打破课程、学科之间的壁垒和界限,以技术应用能力的培养为核心,以实际需要作为内容取舍和结构组合的标准,对课程内容进行整合,强调课程内容的应用性、综合性和必要的基础性。

全书共十五章,内容包括机器测绘概述、测量技术基础、机械设备的拆卸、测量器具的选用与使用、尺寸公差的选择与标注、形位公差的选择与标注、粗糙度的判别与选择、材料的处理鉴别与选择、典型零件的测绘、装配基础知识、齿轮传动机构的装配、轴承和轴组的装配与调整、固定联接的装配、传动机构的装配、减速器的拆卸测绘与装配。

本书由马锡琪教授任主编,马维新教授任主审,参加编写工作的还有王宝树、贾先、王鹏涛等。在教材的编写过程中我们得到了西安思源学院与西安交通大学

出版社的有关领导和工作人员的关心及帮助,另外我们还参考和引用了一些文献,在此我们对有关领导和工作人员以及这些文献的作者一并表示衷心的感谢。

由于机械技术综合实践教学环节的复杂性,实践教材的编写尚处于探索阶段,加之编者的水平和经验有限,书中难免有不足之处,敬请读者批评指正。

目 录

第 1 章 机器测绘概述	(1)
1.1 概 述	(1)
1.1.1 机器测绘的概念	(1)
1.1.2 机器测绘的分类	(1)
1.2 机器测绘的过程	(2)
1.2.1 常用的方法和程序	(2)
1.2.2 机器测绘的全过程	(2)
1.3 零件测绘草图的绘制	(4)
1.3.1 机器零件的分类	(4)
1.3.2 零件草图的绘制	(4)
思考题与习题	(11)
第 2 章 测量技术基础	(12)
2.1 测量的基本概念	(12)
2.2 计量器具与测量方法的分类	(13)
2.2.1 计量器具的分类	(13)
2.2.2 计量器具的基本技术性能指标	(14)
2.2.3 测量方法的分类	(15)
2.3 测量误差及其处理	(17)
2.3.1 测量误差的概念	(17)
2.3.2 测量误差的来源	(18)
2.3.3 测量误差的分类	(18)
2.3.4 测量精度	(19)
2.3.5 各类测量误差的处理	(20)
2.4 测绘中的尺寸圆整	(21)
2.4.1 尺寸圆整的基本概念	(21)
2.4.2 设计圆整法	(23)
2.4.3 测绘中的尺寸协调	(26)
思考题与习题	(27)
第 3 章 机械设备的拆卸	(29)
3.1 拆卸前的准备工作	(29)
3.2 零部件的拆卸	(30)
3.2.1 零部件的拆卸原则	(30)
3.2.2 正确的拆卸方法	(30)

3.3 绘制装配示意图·····	(32)
3.4 拆卸方法·····	(33)
3.4.1 冲击力拆卸法·····	(34)
3.4.2 压出拆卸法·····	(34)
3.4.3 拉力拆卸法·····	(34)
3.4.4 温差拆卸法·····	(35)
3.4.5 预紧力组装件拆卸法·····	(36)
3.5 常见零部件的拆卸·····	(38)
3.5.1 螺纹联接件的拆卸·····	(38)
3.5.2 销的拆卸·····	(41)
3.5.3 轴系及轴上零件的拆卸·····	(42)
3.5.4 键的拆卸·····	(44)
思考题与习题·····	(45)
第4章 测量器具的选用与使用 ·····	(46)
4.1 测量器具的选用·····	(46)
4.1.1 合理选用测量器具的一般原则·····	(46)
4.1.2 根据安全裕度选用测量器具·····	(46)
4.2 通用量具及其使用方法·····	(50)
4.2.1 长度量块·····	(50)
4.2.2 游标类量具·····	(52)
4.2.3 千分尺类量具·····	(57)
4.2.4 表类量具·····	(62)
4.2.5 角度量具·····	(68)
4.3 其他常用量具及其使用方法·····	(72)
4.3.1 螺纹规和螺纹样板·····	(72)
4.3.2 光滑塞规·····	(74)
4.3.3 圆锥环规和锥度样板·····	(78)
4.3.4 键槽尺寸量规·····	(79)
4.3.5 半径样板·····	(80)
4.3.6 塞尺·····	(81)
4.4 现代测量仪器——三坐标测量机·····	(82)
4.4.1 三坐标测量机的结构类型·····	(83)
4.4.2 三坐标测量机的测量系统·····	(85)
4.4.3 三坐标测量机的测量头·····	(87)
思考题与习题·····	(89)

第5章 尺寸公差的选择与标注	(90)
5.1 极限与配合的基本概念	(90)
5.2 极限与配合的确定方法	(96)
5.2.1 用类比法选择极限与配合	(96)
5.2.2 用实测值确定极限与配合	(107)
5.3 零件图中尺寸的合理标注	(113)
5.3.1 尺寸基准	(113)
5.3.2 常见尺寸的标注方法	(116)
5.3.3 公差与配合的标注	(119)
思考题与习题	(120)
第6章 形位公差的选择与标注	(122)
6.1 形位公差的基本概念	(122)
6.1.1 形位公差的分类	(123)
6.1.2 形位公差的符号	(123)
6.1.3 形位公差的评定	(123)
6.2 形位公差的选择	(124)
6.2.1 形位公差项目的选择	(124)
6.2.2 公差值的选用原则	(125)
6.2.3 形位公差等级	(126)
6.2.4 形位公差值的确定	(129)
6.2.5 形位公差的标注	(130)
6.2.6 基准要素的标注	(132)
6.3 形位误差的测量	(133)
6.3.1 形位误差的测量原则	(133)
6.3.2 形位误差的测量方法	(136)
6.3.3 形位公差选择举例	(145)
思考题与习题	(146)
第7章 粗糙度的判别与选择	(149)
7.1 表面粗糙度的概念	(149)
7.1.1 概述	(149)
7.1.2 表面粗糙度的选择	(150)
7.1.3 表面粗糙度的符号、参数及其标注方法	(153)
7.2 测定表面粗糙度的方法	(154)
7.2.1 比较法	(154)
7.2.2 仪器测量法	(156)
7.2.3 类比法	(159)

7.3 测量表面粗糙度时的注意事项	(161)
思考题与习题	(162)
第8章 材料的处理鉴别与选择	(164)
8.1 材料的分类及性能	(164)
8.1.1 金属材料的分类	(164)
8.1.2 金属及其合金的性能	(165)
8.2 金属材料的鉴定方法	(166)
8.3 机械零件常用的材料	(169)
8.3.1 铸铁	(169)
8.3.2 碳钢与合金钢	(170)
8.3.3 有色金属合金	(172)
8.3.4 非金属材料	(174)
8.4 材料热处理的作用及类型	(175)
8.5 选择材料及热处理方法	(180)
8.5.1 选择材料的基本原则	(180)
8.5.2 典型零件常用材料及热处理方法	(180)
思考题与习题	(182)
第9章 典型零件的测绘	(184)
9.1 箱体类零件的测绘	(184)
9.1.1 箱体类零件的测绘基础	(184)
9.1.2 箱体类零件的视图表达	(185)
9.1.3 箱体类零件的测绘步骤、测量方法及尺寸标注	(187)
9.1.4 箱体类零件的主要技术要求	(189)
9.2 轴类零件的测绘	(195)
9.2.1 轴类零件的功用与结构	(195)
9.2.2 轴类零件的视图表达及尺寸标注	(195)
9.2.3 轴类零件的形位公差	(197)
9.2.4 轴类零件的表面粗糙度	(198)
9.2.5 轴类零件的材料选择	(199)
9.2.6 轴类零件的技术要求	(199)
9.3 齿轮类零件的测绘	(200)
9.3.1 齿轮类零件的测绘基础	(200)
9.3.2 齿轮类零件的视图表达及尺寸标注	(203)
9.3.3 直齿圆柱齿轮的测绘	(206)
9.3.4 斜齿圆柱齿轮的测绘	(215)
9.4 常用测量技巧简介	(217)

思考题与习题·····	(223)
第 10 章 装配基础知识 ·····	(224)
10.1 装配工艺概述·····	(224)
10.1.1 装配工作的重要性·····	(224)
10.1.2 装配工艺过程及组织形式·····	(224)
10.1.3 装配工艺规程的制定·····	(226)
10.2 装配工艺规程·····	(226)
10.3 尺寸链·····	(229)
10.3.1 尺寸链的基本概念·····	(229)
10.3.2 尺寸链的计算·····	(233)
思考题与习题·····	(244)
第 11 章 齿轮传动机构的装配 ·····	(246)
11.1 概述·····	(246)
11.1.1 齿轮传动的应用和特点 ·····	(246)
11.1.2 齿轮传动的分类·····	(246)
11.1.3 齿轮传动的精度要求·····	(247)
11.2 齿轮传动机构的装配·····	(248)
11.2.1 齿轮传动机构的装配要求·····	(248)
11.2.2 齿轮传动机构的装配方法·····	(248)
思考题与习题·····	(259)
第 12 章 轴承和轴组的装配与调整 ·····	(260)
12.1 滚动轴承的种类及代号·····	(260)
12.2 滚动轴承的结构和材料·····	(263)
12.3 滚动轴承的组合和轴系的定位·····	(263)
12.4 滚动轴承的配合·····	(266)
12.5 滚动轴承的装配·····	(268)
12.6 提高滚动轴承轴组旋转精度的装配方法·····	(278)
思考题与习题·····	(280)
第 13 章 固定联接的装配 ·····	(281)
13.1 键联接的装配 ·····	(281)
13.1.1 松键联接·····	(281)
13.1.2 紧键联接·····	(283)
13.1.3 花键联接·····	(284)
13.2 销联接的装配·····	(285)
13.2.1 圆柱销的装配 ·····	(286)

13.2.2 圆锥销的装配	(286)
13.3 联轴器的装配	(286)
13.3.1 联轴器的装配技术要求	(287)
13.3.2 联轴器轴线的校正方法	(288)
思考题与习题	(290)
第 14 章 传动机构的装配	(291)
14.1 链传动机构的装配	(291)
14.1.1 链传动机构的特点	(291)
14.1.2 链传动机构的装配技术要求	(292)
14.1.3 链传动机构的装配方法	(293)
14.2 蜗轮蜗杆传动机构的装配	(294)
14.2.1 蜗轮蜗杆传动的技术要求	(294)
14.2.2 蜗轮蜗杆传动机构箱体的装前检验	(295)
14.2.3 蜗轮蜗杆机构的装配过程	(296)
14.2.4 蜗轮蜗杆传动机构啮合质量的检验	(297)
14.3 丝杠螺母传动机构的装配	(298)
14.3.1 丝杠螺母传动机构的装配技术要求	(298)
14.3.2 丝杆螺母副配合间隙的测量及调整	(298)
思考题与习题	(300)
第 15 章 减速器的拆卸、测绘与装配	(301)
15.1 减速器拆卸的一般方法和步骤	(301)
15.2 减速器测绘的一般方法和步骤	(303)
15.3 实例分析	(305)
15.3.1 齿轮轴的测绘	(305)
15.3.2 齿轮的测绘	(306)
15.3.3 箱体的测绘	(307)
15.3.4 减速器装配图的绘制	(311)
15.3.5 减速器零件工作图的绘制	(318)
15.4 减速器的装配	(322)
15.4.1 装配的注意事项	(322)
15.4.2 减速器的装配顺序	(322)
15.4.3 减速器的装配工艺实例	(323)
思考题与习题	(329)
附表	(331)
参考文献	(333)

第 1 章 机器测绘概述

1.1 概念

1.1.1 机器测绘的概念

机器测绘是以整台机器为对象,通过测量和分析,整理并画出其制造所需的全部零件的草图和装配图的过程。机械零部件测绘就是对现有的机器或部件进行实物拆卸测量,选择合适的表达方案,绘出全部非标准零件的草图及装配图的过程。根据图纸和实际装配关系,对测得的数据进行圆整处理,确定零件的材料和技术要求,最后根据草图绘制出零件工作图和装配图。

测绘与设计不同,测绘是先有实物,再画出图样,而设计是先有图样,后有样机。如果把设计工作看成是构思实物的过程,则测绘工作可以说是一个认识实物和再现实物的过程。测绘与设计的不同点就在于此。

1.1.2 机器测绘的分类

1. 设计测绘

设计测绘的目的是为了设计与制造新产品或更新产品,根据需要对有参考价值的设备或产品进行测绘,从而了解机器的工作原理、结构特点,以作为新设计的参考或依据。

设计测绘时要确定的是基本尺寸和公差,主要满足零部件的互换性需要。

2. 机修测绘

机修测绘的目的是为了修配。当机器因零部件损坏不能正常工作,又无图样和资料可供查阅时,为了满足零部件修配和更换的需要,就要对相关零部件进行测绘。

机修测绘时要确定的是制造零件的实际尺寸或修理尺寸,以配作为主,互换为辅,主要满足机器的传动配合要求。

3. 仿制测绘

仿制测绘的目的是为了制造生产性能更好的机器,即在有设备但手头缺乏技术资料 and 图纸的情况下,通过机器测绘,得到生产所需的全部图样和有关技术资

料,以便组织生产。仿制测绘的工作量较大,测绘内容也比较全面,又能为自行设计提供宝贵经验,因而受到人们的普遍重视。大多数被仿制测绘的对象是较先进的设备,而且多为整机测绘。

1.2 机器测绘的过程

1.2.1 常用的方法和程序

由于机器测绘的目的不同,因此测绘的程序和方法也有所不同。在实际测绘中一般有以下几种方法和程序:

零件草图→装配图→零件工作图;

零件草图→零件工作图→装配图;

装配草图→零件工作图→装配图;

装配草图→零件草图→零件工作图→装配图。

测绘是一个复杂的工作过程,它不仅仅是照实样画图,标上尺寸,还要确定公差、配合、材料、热处理、表面处理和形位公差、表面粗糙度等各种技术要求,涉及面广,包含了机械设计的大部分内容。

1.2.2 机器测绘的全过程

机器测绘的全过程如图 1-1 所示。

1. 准备阶段

全面细致地了解测绘对象,如测绘对象的性能、工作原理、装配关系和结构特点等,了解测绘目的和任务,在参与人员、资料、场地、工具等方面做好充分准备。

2. 拆卸阶段

对测绘的样机、样件依次拆卸各零件,并对拆卸零部件进行记录、分组和编号。

3. 绘制装配示意图

装配示意图是机器或部件拆卸过程中所画的记录图样,是绘制装配图和重新进行装配的依据。装配示意图主要表达各零件间的相对位置、装配与联接关系以及传动路线等。装配示意图的画法没有严格的规定,通常用简单的线条画出零件的大体轮廓,作为测绘过程中的辅助图样。

4. 绘制零件草图

零件测绘工作常在机器设备的现场进行,受条件限制,一般先绘制出零件草图,然后根据零件草图整理出零件工作图。

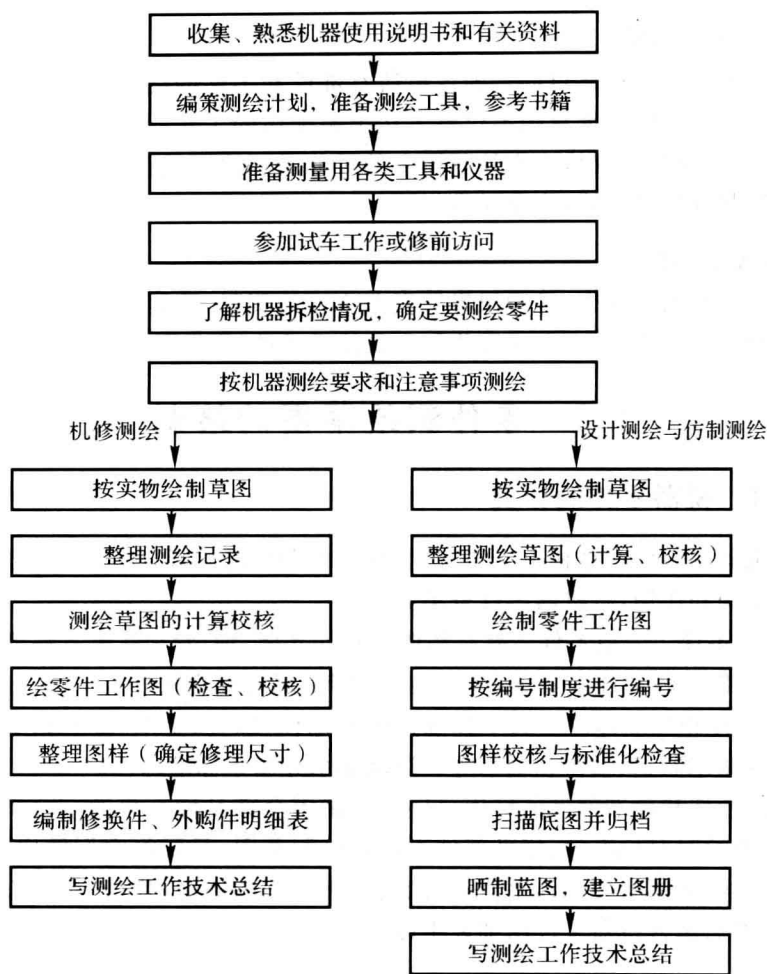


图 1-1 机器测绘的全过程

被拆卸的机器中，除标准件外的每一个零件都应根据零件的内外结构特点，选择合适的表达方案，画出零件草图。零件草图是绘制装配图和零件工作图的重要依据，所以画零件草图时，务必要认真仔细地完成。画草图的要求是：图形正确，表达清晰，尺寸齐全，并注写包括技术要求等必要的内容。零件草图一般用方格纸绘制。

5. 测量零部件

按草图要求，测量并标注零部件的尺寸和有关参数和确定零部件的材料。在测量零部件时要注意零部件的基准及相关零件之间的配合尺寸或关联尺寸间的协调一致。测量后，要对零件的尺寸参数进行圆整，使其符合标准化、规格化和系列化的要求。

6. 绘制装配草图

装配草图设计的最终目的是确定出所有部件和零件的结构和尺寸,为工作图设计打下基础。所以装配草图不仅要表达出装配体的工作原理、装配关系以及主要零件的结构形状,还要检查零件草图上的尺寸是否协调、有无干涉,若发现零件草图上的形状或尺寸有错,应及时进行调整。

7. 绘制工作图

根据草图及测量数据、检验报告等有关方面的资料,整理出成套机器图样,并对图样进行全面审查,重点在标准化和主要技术条件,确保图样质量。

1.3 零件测绘草图的绘制

1.3.1 机器零件的分类

构成机器的零件在结构上千差万别,在部件和机器上所起的作用各不相同,根据它们的结构和作用,将机器零件分类如下:

- 1) 一般零件 一般零件主要是箱体、箱盖、支架、轴、套和盘类零件等。
- 2) 传动件 传动件主要是带轮、链轮、齿轮、蜗轮和蜗杆等。
- 3) 标准件和标准部件 属于标准件的有螺栓、螺母、垫圈、键和销等;属于标准部件的有减速器、联轴器和轴承等。滚动轴承亦属于标准部件。

由于标准件和标准部件的结构、尺寸、规格等全部是标准化的,并由专门工厂生产,因此测绘时对标准件、标准部件不需要绘制草图,只要将它们的主要尺寸测量出来,再通过查阅有关设计手册,就能确定出它们的规格、代号、标注方法、材料和重量等,然后填入机器零件明细表中即可。

1.3.2 零件草图的绘制

零件草图一般是在测绘现场,依据实物,通过目测估计各部分的尺寸比例,徒手绘制的零件图。草图的比例是凭眼力判断,它只要求与被测零件上各部分形状大体上符合,并不要求与被测零件保持某种严格的比例关系。

1. 草图的绘制要求

1) 为了保证草图的质量和加快绘图速度,测绘时常采用徒手与仪器相结合的方式绘制草图。测绘者还可以根据自己绘图技巧的高低和习惯,灵活运用仪器及徒手两种方法。

2) 目测尺寸要尽量符合实际尺寸,各部分比例要匀称。要求完成的草图基本上保持物体各部分的比例关系。

3) 草图上零件的视图表达要完整,线型粗细分明,尺寸标注要正确,配合公差、形位公差的选择也要合理,并且在标题栏内需记录零件名称、材料、数量、图号、重量等内容。

4) 由草图的上述绘制要求可以看出,草图和零件工作图的要求完全相同,区别仅在于草图是目测比例和徒手绘制。

为了加快绘制草图的速度,提高图画质量,最好利用特制的方格纸,见图1-2。

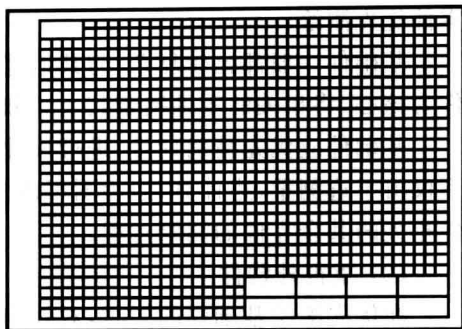


图1-2 草图的方格纸

方格纸的幅面有 $420\text{ mm} \times 300\text{ mm}$ 和 $600\text{ mm} \times 420\text{ mm}$ 两种。

2. 绘制零件草图的步骤

在着手画零件草图之前,应对零件进行详细分析,在深入分析的基础上,再绘制零件草图。

1) 认真分析零件。了解零件的名称、材料及其在机器中或在部件中的安装部位、所起作用、与其他零件间的相互关系。详细观察零件外形和内部结构,弄清零件是由哪些基本形体所构成的。只有在分析的基础上,才能完整、清晰、简便地表达它们的结构形状,并且完整、合理、清晰地标注出它们的尺寸。

2) 拟定表达方案。根据零件的结构形状和工作位置来选择主视图,再按零件的内外结构特点选择必要的其他视图,并合理采用剖视图、断面图等表达方法。尽可能采用较少的视图,完整、清晰地表达零件的内外结构。

3) 布置图画。画出各视图的基准线、中心线,确定各视图的位置,并留出标注尺寸的间隙和右下角处标题栏的位置。

4) 画零件草图。目测各方向比例关系,按由主体到局部的顺序,逐步完成各视图的底图。草图应按比例绘制,以视图清晰、标注尺寸不发生困难为准。

标注尺寸时应注意基准的选择(即测量基准),要先画好尺寸界线、尺寸线和箭头,集中测量各部分尺寸,并将实测值标注到草图上。标注尺寸时,应仔细检查零件结构形状是否表达完整、清晰。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。

5) 确定各配合表面的配合公差和形位公差,并逐个填写数字,注写零件各表面的粗糙度代号。

6) 确定技术要求,填写标题栏,徒手描深,完成草图绘制。

3. 绘制零件草图的注意事项

(1) 优先测绘基础零件

机器被拆卸后,按部件和组件,逐一测绘零件。这时最好选择作为装配基础的

零件优先测绘。

基础件一般都比较复杂,与其他零件相关的尺寸较多。机器装配时常以基础件为核心,将相关的零件装于其上。如底座、壳体、机匣等。

基础件应优先精确计量,进行尺寸圆整、计算,并着手绘制零件工作图。这样不仅由于边测量、边计算、边绘图可以及时发现尺寸中的矛盾,而且能加速与基础件相关的其余零件的测绘过程。

(2) 重视外购件

在优先测绘基础件的同时,对外购件(标准件与非标准件)也要着手进行测绘,整理出标准件清单和非标准件的零件图。对标准件要注意匹配性、成套性,切不可用大垫圈配小螺母等。

(3) 仔细分析,忠于实样

零件草图是绘制零件图的重要依据,因此,它应该具备零件图的全部内容,而绝非“潦草之图”。画测绘草图时必须严格忠于实样,不得随意更改,更不能凭主观猜测。特别要注意零件构造上工艺的特征。

如图 1-3 所示的传动减速箱的循环油路,为使油路沟通,需加工一垂直孔,此孔是工艺孔,在成品上用堵头堵住,并涂漆保护。若将其测绘成图 1-4 所示,则减速器装配后不能正常工作。

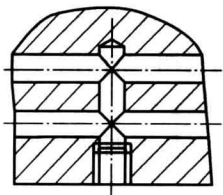


图 1-3 循环油路的正确画法

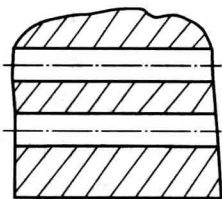


图 1-4 循环油路的错误画法

零件上一些细小结构,如孔口、轴端倒角、转角处的小圆角、沟槽、退刀槽、凸台、凹坑以及盲孔前端的钻顶角等均不能忽略。对于机械设备上一些设计不合理之处,也只能在吃透原机械设备的基础上,在零件工作图上进行改变,而在画草图时应保留原结构。

(4) 草图上允许标注封闭尺寸和重复尺寸

草图上的尺寸,有时也可注成封闭的尺寸链。对于复杂零件,为了便于检查测量尺寸的准确性,可由不同基面注上封闭的尺寸,草图上各个投影尺寸,也允许有重复。如图 1-5 所示套座的锥体部分尺寸 a 、 b 、 c 、 d 中就有一个尺寸是重复的。如图 1-6 所示封严板上孔的位置尺寸,就采用了两种标注方法,因此出现了重复尺寸,这在测绘草图上是允许的。