



应用型本科 机电类专业“十三五”规划教材



# 测绘 与计算机绘图

主 编 丁有和  
副主编 王玉鹏



西安电子科技大学出版社  
<http://www.xduph.com>

应用型本科机电类专业“十三五”规划教材

# 测绘与计算机绘图

主 编 丁有和

副主编 王玉鹏

西安电子科技大学出版社

## 内 容 简 介

本书共七个项目,包括测绘准备与拆卸、草图绘制与测量、圆整与技术条件的确定、典型零件测绘、AutoCAD 图形绘制基础、AutoCAD 图样绘制以及齿轮油泵测绘。其中,前四个项目是测绘的基础内容,较为详细;后两个项目是 AutoCAD 2014 的内容,强调实训过程,有命令总结和许多用于巩固提高的练习内容;最后一个项目是测绘的综合训练以及撰写测绘报告与相关的答辩准备等内容。

本书可作为应用型本科(含独立本科院校)、高职高专机械类或近机类相关课程的实训教材,也可作为培训机构、企业有关技术人员的参考书。

## 图书在版编目(CIP)数据

测绘与计算机绘图 / 丁有和主编. —西安: 西安电子科技大学出版社, 2019.3  
ISBN 978-7-5606-5236-8

I. ① 测… II. ① 丁… III. ① AutoCAD 软件 IV. ① TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2019)第 029219 号

策划编辑 陈 婷

责任编辑 王 艳 陈 婷

出版发行 西安电子科技大学出版社(西安市太白南路 2 号)

电 话 (029)88242885 88201467 邮 编 710071

网 址 www.xduph.com 电子邮箱 xdupfb001@163.com

经 销 新华书店

印刷单位 陕西日报社

版 次 2019 年 3 月第 1 版 2019 年 3 月第 1 次印刷

开 本 787 毫米×1092 毫米 1/16 印 张 16.375

字 数 386 千字

印 数 1~3000 册

定 价 39.00 元

ISBN 978-7-5606-5236-8 / TP

**XDUP 5538001-1**

\*\*\*如有印装问题可调换\*\*\*

本社图书封面为激光防伪覆膜,谨防盗版。

# 前 言

机械制图、计算机绘图(CAD)以及测绘这三个模块是工科院校机械类和近机类专业所必修的专业基础内容。近些年来,有些院校将机械制图与 CAD 融合在一起,试图将“绘制”手段现代化,然而实际效果并不理想,一来 CAD 内容没说清楚(规范满足也不够)、制图内容也没讲透,二来弱化了空间想象能力的培养,甚至很多学生认为“制图就是 CAD”。鉴于以上情况,建议将机械制图模块安排在第一学期中“单独”开设,且应强调人工尺规绘图、空间思维能力、图形表达能力以及严谨细致的工作作风和认真负责的工作态度。在此基础上,第二学期开设 CAD 与测绘模块。这样做不仅能协调课时,而且还可以将表达方法、零件图以及装配图的内容融入到 CAD 与测绘模块中。更为重要的是,这样做能强化和提升学生的机械制图基本技能、CAD 技能以及综合应用能力,能更好地培养学生的独立思考、协作互助、查询资料以及解决工程实际问题的能力。

本书针对应用型本科(含独立本科院校)教学的实际情况,在内容上按“应用为主、够用为度”的理念将测绘和计算机绘图两者融合,并以“项目”的形式来组织知识架构;在应用和能力的培养上,采用“任务驱动”将理论、实践、实训内容融为一体。

本书遵循最新的国家标准,并按学习习惯,对相关的部分标准及要点进行汇总,方便在测绘过程中查阅。同时,针对 AutoCAD 的特点,本书按由易到难、循序渐进的教学模式,从简单图形绘制,到复杂平面图形分析和建构,再到零件图和装配图的绘制。本书设计的各个任务从应用需求和技巧(技术)出发,突出解决工程实际问题的策略和方法。

参加本书编写的有南京师范大学丁有和,南京工业大学浦江学院王玉鹏、徐海璐、戎新萍、韩雪、诸剑以及南通理工学院的张捷、程洋、孙健华等。全书由丁有和统稿并担任主编,王玉鹏担任副主编。南京工业大学袁祖强教授、南京信息职业技术学院李一民教授对全书进行了认真细致的审核,并提出了许多宝贵的意见和建议,在此表示衷心的感谢。同时,还要感谢西安电子科技大学出版社为江苏省内独立本科院校专业课程教材专题研讨建立了交流平台,并对杭程、马琼、周洋等的大力支持和帮助表示感谢。

由于编者水平有限,书中疏漏之处在所难免,敬请广大师生、读者批评指正。

编 者  
2018 年 10 月

# 目 录

|                            |    |
|----------------------------|----|
| 项目 1 测绘准备与拆卸 .....         | 1  |
| 任务 1.1 课程与测绘准备 .....       | 1  |
| 1.1.1 工作任务 .....           | 1  |
| 1.1.2 任务实施 .....           | 2  |
| 1.1.3 知识拓展：测绘成员岗位责任 .....  | 8  |
| 任务 1.2 拆卸工具的使用 .....       | 8  |
| 1.2.1 工作任务 .....           | 9  |
| 1.2.2 任务实施 .....           | 9  |
| 任务 1.3 拆卸并绘制装配示意图 .....    | 13 |
| 1.3.1 工作任务 .....           | 14 |
| 1.3.2 知识链接：拆卸基础 .....      | 14 |
| 1.3.3 任务实施 .....           | 17 |
| 项目 2 草图绘制与测量 .....         | 19 |
| 任务 2.1 零件的草图绘制 .....       | 19 |
| 2.1.1 工作任务 .....           | 19 |
| 2.1.2 任务实施 .....           | 20 |
| 任务 2.2 测量工具的使用 .....       | 23 |
| 2.2.1 工作任务 .....           | 23 |
| 2.2.2 任务实施 .....           | 24 |
| 任务 2.3 零件尺寸的测量 .....       | 33 |
| 2.3.1 工作任务 .....           | 33 |
| 2.3.2 任务实施 .....           | 34 |
| 2.3.3 知识拓展：测量工具的精度匹配 ..... | 38 |
| 项目 3 圆整与技术条件的确定 .....      | 40 |
| 任务 3.1 测量尺寸的圆整与协调 .....    | 40 |
| 3.1.1 工作任务 .....           | 40 |
| 3.1.2 任务实施 .....           | 41 |
| 任务 3.2 零件表面结构要求的确定 .....   | 45 |
| 3.2.1 工作任务 .....           | 45 |
| 3.2.2 任务实施 .....           | 46 |
| 任务 3.3 极限与配合的确定 .....      | 48 |
| 3.3.1 工作任务 .....           | 48 |
| 3.3.2 任务实施 .....           | 48 |
| 任务 3.4 几何公差的确定 .....       | 52 |

|        |                       |     |
|--------|-----------------------|-----|
| 3.4.1  | 工作任务 .....            | 52  |
| 3.4.2  | 任务实施 .....            | 53  |
| 任务 3.5 | 材料及热处理确定 .....        | 55  |
| 3.5.1  | 工作任务 .....            | 55  |
| 3.5.2  | 知识链接: 材料类别及牌号说明 ..... | 56  |
| 3.5.3  | 任务实施 .....            | 62  |
| 项目 4   | 典型零件测绘 .....          | 63  |
| 任务 4.1 | 轴套类零件的测绘 .....        | 63  |
| 4.1.1  | 工作任务 .....            | 63  |
| 4.1.2  | 知识链接: 尺寸基准与尺寸标注 ..... | 64  |
| 4.1.3  | 任务实施 .....            | 65  |
| 任务 4.2 | 盘盖类零件的测绘 .....        | 70  |
| 4.2.1  | 工作任务 .....            | 71  |
| 4.2.2  | 任务实施 .....            | 71  |
| 任务 4.3 | 叉架类零件的测绘 .....        | 73  |
| 4.3.1  | 工作任务 .....            | 73  |
| 4.3.2  | 任务实施 .....            | 74  |
| 任务 4.4 | 箱体类零件的测绘 .....        | 76  |
| 4.4.1  | 工作任务 .....            | 76  |
| 4.4.2  | 知识链接: 铸造圆角和斜度工艺 ..... | 76  |
| 4.4.3  | 任务实施 .....            | 79  |
| 任务 4.5 | 圆柱齿轮的测绘 .....         | 84  |
| 4.5.1  | 工作任务 .....            | 84  |
| 4.5.2  | 任务实施 .....            | 84  |
| 项目 5   | AutoCAD 图形绘制基础 .....  | 90  |
| 任务 5.1 | 初识 AutoCAD .....      | 90  |
| 5.1.1  | 工作任务 .....            | 90  |
| 5.1.2  | 任务实施 .....            | 91  |
| 5.1.3  | 命令小结 .....            | 109 |
| 5.1.4  | 巩固提高 .....            | 110 |
| 任务 5.2 | 使用捕捉工具和图层 .....       | 110 |
| 5.2.1  | 工作任务 .....            | 110 |
| 5.2.2  | 任务实施 .....            | 111 |
| 5.2.3  | 命令小结 .....            | 127 |
| 5.2.4  | 巩固提高 .....            | 127 |
| 任务 5.3 | 绘制平面图形 .....          | 129 |
| 5.3.1  | 工作任务 .....            | 129 |
| 5.3.2  | 任务实施 .....            | 129 |

|                                       |     |
|---------------------------------------|-----|
| 5.3.3 命令小结 .....                      | 146 |
| 5.3.4 巩固提高 .....                      | 147 |
| <b>项目 6 AutoCAD 图样绘制</b> .....        | 149 |
| 任务 6.1 学会文字注写和尺寸标注 .....              | 149 |
| 6.1.1 工作任务 .....                      | 149 |
| 6.1.2 任务实施 .....                      | 150 |
| 6.1.3 命令小结 .....                      | 172 |
| 6.1.4 巩固提高 .....                      | 172 |
| 任务 6.2 绘制零件图 .....                    | 173 |
| 6.2.1 工作任务 .....                      | 173 |
| 6.2.2 任务实施 .....                      | 173 |
| 6.2.3 命令小结 .....                      | 200 |
| 6.2.4 巩固提高 .....                      | 201 |
| 任务 6.3 绘制装配图 .....                    | 203 |
| 6.3.1 工作任务 .....                      | 203 |
| 6.3.2 任务实施 .....                      | 203 |
| 6.3.3 命令小结 .....                      | 215 |
| 6.3.4 巩固提高 .....                      | 215 |
| <b>项目 7 齿轮油泵测绘</b> .....              | 217 |
| 任务 7.1 拆卸并绘制装配示意图 .....               | 217 |
| 7.1.1 工作任务 .....                      | 217 |
| 7.1.2 任务实施 .....                      | 218 |
| 任务 7.2 绘制零件草图 .....                   | 221 |
| 7.2.1 工作任务 .....                      | 221 |
| 7.2.2 任务实施 .....                      | 222 |
| 任务 7.3 绘制装配图和零件图 .....                | 231 |
| 7.3.1 工作任务 .....                      | 231 |
| 7.3.2 任务实施 .....                      | 232 |
| 任务 7.4 撰写报告与答辩准备 .....                | 236 |
| 7.4.1 工作任务 .....                      | 236 |
| 7.4.2 任务实施 .....                      | 236 |
| <b>附录 A 普通螺纹</b> .....                | 240 |
| <b>附录 B 常用金属材料的特性及应用</b> .....        | 241 |
| <b>附录 C 常见热处理和表面处理的方法、应用及代号</b> ..... | 250 |
| <b>附录 D 典型零件的表面粗糙度数值的选择</b> .....     | 251 |
| <b>参考文献</b> .....                     | 253 |

# 项目 1 测绘准备与拆卸

测绘实训是高校工科机械类、近机类各专业开设的重要实践必修课程之一。本项目主要完成“课程与测绘准备”、“拆卸工具的使用”及“拆卸并绘制装配示意图”三个任务，项目目标包括：

- (1) 了解本课程的性质、任务、教学安排、进程和考核方法；
- (2) 掌握测绘的概念、目的，熟悉测绘的步骤、要求及测绘注意事项；
- (3) 掌握零部件测绘的准备工作及操作规则，学会对测绘任务进行组织；
- (4) 熟悉常用拆卸工具的使用，学会部件的拆卸方法并绘制装配示意图。

## 任务 1.1 课程与测绘准备

除课程概述外，零部件测绘还需在组织、资料、工具等方面做好准备。

### 1.1.1 工作任务

#### 1. 任务内容

分析并阐述本课程的目的、意义和要求以及测绘概念、测绘类别、测绘内容与步骤、测绘进程与成绩考核等，做好测绘前的准备工作。

#### 2. 任务分析

具体如表 1.1.1 所示。

表 1.1.1 任务准备与分析

|      |                                                      |                              |                                |
|------|------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| 任务准备 | 安排场所，准备课件等                                           |                              |                                |
| 任务实施 | 学习情境                                                 | 实施过程                         | 结果形式                           |
|      | 课程概述                                                 | 教师根据课程大纲讲解、答疑<br>学生听、看、记     |                                |
|      | 测绘概述                                                 | 教师讲解、答疑<br>学生回答“练一练”问题       |                                |
|      | 测绘内容与步骤                                              | 教师讲解、答疑                      |                                |
|      | 测绘的基本要求                                              | 学生听、看、记                      |                                |
|      | 测绘前的准备                                               | 教师讲解、答疑<br>学生课后制表、填表及准备相应的物品 | 班级分组表、小组任务分配表、<br>测绘任务表、物品准备清单 |
| 学习重点 | 测绘内容与步骤，测绘前的准备                                       |                              |                                |
| 学习难点 | 测绘程序                                                 |                              |                                |
| 任务总结 | 学生提出任务实施过程中存在的问题，解决并总结<br>教师根据任务实施过程中学生存在的共性问题，讲评并解决 |                              |                                |
| 任务考核 | 根据回答问题及完成的表格打分                                       |                              |                                |



参看表 1.1.1 完成任务，实施步骤如下。

1.1.2 任务实施

1. 课程概述

本实训课程是一门在学完“机械制图”全部内容后集中一段时间专门进行部件测绘的实践性极强的课程，主要目的是让学生把已经学习到的机械制图知识全面地、综合性地运用到零部件测绘实践中去，进一步总结、提高所学到的机械制图知识，培养学生的部件测绘工作能力和 AutoCAD 设计制图能力，并能配合后续的专业技术课程和专业课程开设的“课程设计”、“专业毕业设计”等环节的学习，有助于学生对后续课程的学习和理解。

1) 目的和任务

本实训课程的主要目的和任务包括：

- (1) 培养学生综合运用机械制图理论知识去分析和解决工程实际问题的能力，并进一步巩固、深化、扩展所学到的机械制图理论知识。
- (2) 通过部件测绘实践训练，使学生初步了解部件测绘的内容、方法和步骤，同时能正确使用工具拆卸机器部件，正确使用测绘工具测量零件尺寸。此外，训练学生徒手绘制零件草图、使用尺规和 AutoCAD 绘制装配图和零件工作图的技能。
- (3) 使学生在设计制图、查阅标准手册、识读机械图样、使用经验数据等方面的能力得到全面的提高。
- (4) 完成测绘实训所规定的零件草图、装配图、零件工作图的绘制工作任务，提高识图、绘图的技能与技巧。
- (5) 培养学生认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风。
- (6) 培养学生的工程意识、创新能力以及团队合作精神。

2) 课程进程

本实训课程包括“测绘”与“AutoCAD”两个阶段的内容，先测绘后 AutoCAD，共 48 学时(各 24 学时)，每 3 学时(半天)一次课。其中，测绘可集中安排 1 周或以一次半天(3 学时)穿插进行。课程具体进程如表 1.1.2 所示(各校课时安排各不相同，这里仅供参考)。

表 1.1.2 课程进程及内容

| 阶段      | 课次    | 主要内容                      | 学生完成的内容                   |
|---------|-------|---------------------------|---------------------------|
| 测绘      | 1     | 项目 1                      | 测绘前分组填表，拆卸，绘制装配示意图        |
|         | 2     | 项目 2<br>项目 4 中的“轴套类零件的测绘” | 测绘轴类零件                    |
|         | 3     | 项目 3                      | 修改轴类零件草图，测绘零件             |
|         | 4、5、6 | 项目 4 的其他内容                | 测绘其他非标准零件                 |
|         | 7     | 绘制装配图(项目 7)               | 尺规绘制装配图(课后继续完成)           |
|         | 8     | 绘制零件图(项目 7)               | 尺规绘制 2~4 个零件图(课后继续完成)     |
| AutoCAD | 9、10  | 项目 5                      | 完成各任务中的实训及练习内容            |
|         | 11~14 | 项目 6                      | 完成各任务中的实训及练习内容            |
|         | 15    | 上机考查                      | 绘制零件工作图(可将测绘的泵体工作图作为考查内容) |
| 答辩与总结   | 16    | 分班级分组集中答辩                 | 撰写测绘报告，装订测绘图册             |

### 3) 成绩评定

本实训课程成绩按百分制评定,“测绘”与“AutoCAD”各占50%。其中,“测绘”成绩的百分制为平时(10%)+测绘操作(60%)+测绘报告(20%)+答辩(10%);“AutoCAD”成绩的百分制为平时(50%)+上机考查(50%)。

## 2. 测绘概述

部件测绘对现有机器设备的改造、维修、仿制和技术的引进、推广、革新等有着重要的意义,因此,部(零)件测绘是实际生产中的重要工作之一,是工程技术人员应掌握的基本技能。

### 1) 测绘的概念

测绘就是对现有的机器或部件进行实物拆卸与分析,并选择合适的表达方案,不用或只用简单的绘图工具,用较快的速度,徒手目测、绘制出全部零件的草图和装配示意图,然后根据装配示意图和部件实际的装配关系,对测得的尺寸和数据进行圆整与标准化,确定零件的材料和技术要求,最后根据零件草图绘制出装配工作图和零件工作图的过程。

### 2) 测绘的类别

根据用途不同,可将测绘分为以下三类:

(1) 设计测绘。为了设计新产品,对有参考价值的设备或产品进行测绘,作为新设计的参考或依据。

(2) 机修测绘。机器因零部件损坏不能正常工作,又无图样可查时,需对有关零部件进行测绘,以满足修配工作的需要。

设计测绘与机修测绘的明显区别是:设计测绘的目的是为了新产品的设计与制造,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;机修测绘的目的仅仅是为了修配,确定出制造零件的实际尺寸或修理尺寸,以修配为主,即配作为主,互换为辅,主要满足一台机器的传动配合要求。

(3) 仿制测绘。为了制造生产性能较好的机器,而又缺乏技术资料 and 图纸时,通过测绘机器的零部件,得到生产所需的全部图样和有关技术资料,以便指导和组织生产。

### 3) 测绘常用的程序

测绘的程序不是唯一的,由于机器测绘的目的不同,机器的复杂程度也不同,因此一般有以下几种常用的测绘程序:

(1) 零件草图→装配图→零件工作图。

(2) 零件草图→零件工作图→装配图。

(3) 装配草图→零件工作图→装配图。

(4) 装配草图→零件草图→零件工作图→装配图。

**练一练**

上述不同程序有何区别?根据本实训课程的介绍,判断一下所采用的测绘程序是上述哪种类型,试比较它们的优缺点。

## 3. 测绘内容与步骤

测绘的内容与步骤一般包括以下8个方面。

### 1) 做好测绘前的准备工作

全面细致地了解测绘部件的用途、工作性能、工作原理、结构特点以及装配关系等,了解测绘内容和任务,组织好人员分工,准备好相应的参考资料、拆卸工具、测量工具和绘图工具等。

### 2) 拆卸部件

分析并了解部件后,要进行部件拆卸。部件的拆卸一般按零件组装的反顺序进行,所以在拆卸之前要弄清零件组装的顺序,以及部件的工作原理、结构形状和装配关系,并对拆下的零件进行登记、分类、编号,弄清各零件的名称、作用、结构特点等。

### 3) 绘制装配示意图

采用简单的线条和图例符号绘制出部件大致轮廓的装配图样(装配示意图)。装配示意图主要表达各零件之间的相对位置、装配与连接关系、传动路线及工作原理等内容,是绘制装配工作图的重要依据。

### 4) 绘制零件草图

根据拆卸的零件,按照大致比例,用目测的方法徒手画出具有完整零件图内容的图样(零件草图)。零件草图应采用坐标纸(方格纸)绘制,也可采用一般图纸绘制。标准件不用画草图。

### 5) 测量零件尺寸

对拆卸后的零件进行测量,将测得的尺寸和相关数据标注在零件草图上。要注意,零件之间的配合尺寸、关联尺寸应协调,工艺结构尺寸、标准结构尺寸以及极限配合尺寸要根据所测的尺寸进行圆整,或查表和参考有关零件图样资料,使所测尺寸标准化、规格化。

### 6) 绘制装配图

根据装配示意图和零件草图绘制装配图,是部件测绘的主要任务。装配图要表达出部件的工作原理、装配关系、配合尺寸、主要零件的结构形状及相互位置关系和技术要求等。装配图是检查零件草图中的零件结构是否合理、尺寸是否准确的依据。

### 7) 绘制零件工作图

根据零件草图并结合有关零部件的图纸资料,用尺规(直尺、三角尺、圆规)或 AutoCAD 绘制出零件工作图。

### 8) 测绘总结与答辩

将在测绘过程中所学到的测绘知识与技能、学习体会、收获等以书面形式写出总结报告,并准备测绘要完成的图纸,参加答辩。

## 4. 测绘的基本要求

在测绘中要注意培养独立分析问题和解决问题的能力,且保质、保量、按时完成部件测绘任务。具体要求是:

(1) 测绘前要认真阅读本书,明确测绘的目的、要求、内容、方法和步骤。

(2) 认真复习与测绘有关的内容,如视图表达、尺寸测量方法、标准件和常用件、零件图与装配图等。

(3) 做好准备工作,如测量工具、绘图工具、资料、手册、仪器用品等。

(4) 对测绘对象应先对其作用、结构、性能进行分析,考虑好拆卸和装配的方法与步骤。

(5) 测绘零件时,除弄清每一个零件的形状、结构、大小外,还要弄清零件间的相互关系,以便确定技术要求。

(6) 在测绘过程中,应将所学知识进行综合分析和应用,认真绘图,保证图纸质量,做到视图表达正确、尺寸标注完整合理。整个图面应符合国家标准《技术制图》和国家标准《机械制图》的有关规定:

① 绘制的图样应投影正确,视图表达得当。

② 尺寸标注应做到正确、完整、清晰、合理。

③ 注写必要的技术要求,包括表面粗糙度、尺寸公差、形位公差以及文字说明。

④ 对于标准件、常用件以及与其有关的零件或部分,其尺寸及结构应查阅标准后确定。

⑤ 图面清晰整洁。

(7) 在测绘中要独立思考,有错必改,不能不求甚解、照抄照搬,要培养严谨细致、一丝不苟的工作作风。

## 5. 测绘前的准备工作

### 1) 测绘的组织分工

测绘一般以班级进行,针对测绘部件的零件数量和复杂程度,每个班级可分成几个测绘小组,各选出一名负责人组织本小组的工作,讨论制订零部件视图表达方案,掌握测绘工作进程,保管好零部件和测绘工具,解决测绘中遇到的问题,并及时向指导教师汇报情况。

### 2) 测绘工具

测绘常用的工具通常有拆卸工具(如扳手、螺丝刀、老虎钳和锤子等)、测量工具(如钢直尺、内外卡钳、游标卡尺、千分尺、量具量规等)、绘图工具及用品(如图板、丁字尺、绘图仪器、三角尺及其他绘图工具,画草图的方格纸、铅笔、橡皮等用品)、记录保管工具(如拆卸记录表、工作进程表、照相机、储放柜、储放架、多功能塑料箱等)以及其他工具(如起吊设备、加热设备、清洗设备等)。

### 3) 测绘的资料

根据测绘的部件类型以及任务内容,准备好相应的资料,如国家标准图册和手册、产品说明书、部件的原始图纸及有关参考资料,或在网上查询和收集测绘对象的资料与信息。

### 4) 完成的任务

(1) 学生分组。按全班学生的学号顺序编成若干小组,一般将3~4人编为一组,并将其分成组长(A)、组员(B1、B2、B3、…)两个类别。每组任务相同,但各组成员具体的测绘任务由组长来分配。全班分组的方案如表1.1.3所示,由班级负责人(班长、学习委员或课代表)来完成。各组测绘任务分配方案如表1.1.4所示,由组长来完成。全班分组方案表和各组测绘任务表交任课教师备档以及答辩时使用。

表 1.1.3 全班分组方案

| 班级：   |    | 人数：   |    | 分组日期： |    | 班长姓名： |    | 手机号： |    |
|-------|----|-------|----|-------|----|-------|----|------|----|
| 组别    | 类别 | 组长(A) |    | B1    |    | B2    |    | B3   |    |
|       |    | 学号    | 姓名 | 学号    | 姓名 | 学号    | 姓名 | 学号   | 姓名 |
| 第 1 组 |    |       |    |       |    |       |    |      |    |
| 第 2 组 |    |       |    |       |    |       |    |      |    |
| 第 3 组 |    |       |    |       |    |       |    |      |    |
| 第 4 组 |    |       |    |       |    |       |    |      |    |
| 第 5 组 |    |       |    |       |    |       |    |      |    |
| ...   |    |       |    |       |    |       |    |      |    |

表 1.1.4 小组任务分配方案

|     |  |     |  |       |  |       |  |      |  |
|-----|--|-----|--|-------|--|-------|--|------|--|
| 班级： |  | 组别： |  | 分配日期： |  | 班长姓名： |  | 手机号： |  |
| 成员  |  | 任务  |  | 测绘的零件 |  |       |  |      |  |
|     |  |     |  | 学号    |  | 姓名    |  | 零件名称 |  |
|     |  |     |  | 零件名称  |  | 零件名称  |  | 零件名称 |  |
| ... |  | ... |  | ...   |  | ...   |  | ...  |  |
| ... |  | ... |  | ...   |  | ...   |  | ...  |  |
| ... |  | ... |  | ...   |  | ...   |  | ...  |  |
| ... |  | ... |  | ...   |  | ...   |  | ...  |  |

(2) 填写测绘任务表。学生根据测绘任务的分配方案，参照表 1.1.5 的格式，另用 A4 纸制表，填入测绘任务内容并存档。

(3) 填写测绘物品准备清单。学生根据教师所讲解的测绘前的几类准备工作，参照测绘物品准备清单表 1.1.6 的格式，另用 A4 纸制表，填入测绘准备内容并存档。

表 1.1.5 测绘任务表

| 测绘模型： |         | 班级：                                                                                                       | 学号： | 姓名：                  | 填写日期：                       |
|-------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------------------|-----------------------------|
| 序号    | 制图      | 测绘内容                                                                                                      |     | 结果形式                 | 备注                          |
| 1     | 绘制装配示意图 | 了解所要测绘零部件的工作原理和装配关系，用专用工具按正确的顺序拆卸各零件，同时为拆卸下来的每一个零件编号并做适当记录，分清标准件和非标准件，绘制装配示意图                             |     | 编号、记录文档及一张装配示意图      | 现场拆卸的编号及记录可用手机拍照，并插入到测绘报告书中 |
| 2     | 绘制零件草图  | 草图用坐标纸(或方格纸)徒手绘制，零件的表达方案要正确。注意在所有待测零件的草图绘制后再统一测量并标注尺寸，相关零件的关联尺寸要同时注出，避免矛盾。标准件不需绘制草图，只需要测量尺寸后查阅标准，写出规定标记即可 |     | 至少四个零件的草图(学生填写具体的零件) | 可根据教学要求增减工作量                |

| 续表 |         |                                                         |                                  |              |
|----|---------|---------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------|
| 序号 | 制图      | 测绘内容                                                    | 结果形式                             | 备注           |
| 3  | 绘制装配图   | 确定部件装配图的表达方案,根据测绘的零件草图和装配示意图拼画装配图。注意在此过程中可能要同时修改已测绘的零件图 | 一张装配图<br>(学生填写具体的装配图名称)          | 尺规或 CAD      |
| 4  | 绘制零件工作图 | 将主要零件整理成零件工作图。零件工作图可由装配图拆画得到,在绘制过程中,应参考已绘制的零件草图         | 至少三个零件的工作图,其中一个 CAD 图(学生填写具体的内容) | 具体内容可由指导教师确定 |
| 5  |         | 整理测绘模型、工具等                                              |                                  |              |
| 6  |         | 撰写测绘报告书,交测绘作业                                           |                                  | 装入资料袋        |
| 7  |         | 答辩                                                      |                                  |              |

表 1.1.6 测绘物品准备清单表

测绘模型：                      班级：                      学号：                      姓名：                      填写日期：

| 序号 | 类别           | 准备内容                                                                           | 备注               |
|----|--------------|--------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1  | 测绘模型         | 根据班级人数,按四人一组准备相应数量的测绘模型,对测绘模型编号并记录                                             | 实验人员准备           |
| 2  | 拆卸工具         | 一个测绘模型对应一套拆卸工具:<br>① 活动扳手一只、内六角扳手一套;<br>② 平口梅花旋具一套;<br>③ 铜冲铜棒一套;<br>④ 其他       | 实验人员准备,并根据测绘模型配备 |
| 3  | 测量工具         | 一个测绘模型对应一套测量工具:<br>① 内外卡钳一套;<br>② 钢直尺、游标卡尺、内六角扳手一套;<br>③ 其他。<br>除此之外,还应配有螺纹样板等 |                  |
| 4  | 测绘用品<br>(工具) | ① 坐标纸(方格纸)至少三张;<br>② 绘图工具套装一套;<br>③ 其他                                         | 一人一套,学生准备        |
| 5  | 资料           | ① 制图教材或制图手册(最新标准);<br>② 本实训课程教材;<br>③ 其他                                       |                  |

### 1.1.3 知识拓展：测绘成员岗位职责

#### 1. 测绘责任小组的组成及其岗位职责

测绘是一项复杂而细致的工作，特别需要集体内部的密切配合和协调运作，其特点是时间短、任务重、头绪多、要求高。在测绘教学中，为了能发挥学生的主体作用，确实保证测绘教学的顺利实施，因此一般成立以指导老师、班长和小组长组成的测绘责任小组。

指导老师全面负责测绘小组测绘工作的正常展开。班长要协助指导老师开展工作，并保证测绘场所的环境和正常秩序，安排每天的卫生值日。测绘结束时由班长负责收齐作业交给老师批改，并协助指导老师将批改后的图纸按学号顺序装订成册。

##### 1) 班长的工作职责

- (1) 检查、督促各组准备好技术资料。
- (2) 带领各组长借用相关物品工具，并办理相关手续。
- (3) 负责与指导教师沟通，及时解决测绘工作中的各种问题。
- (4) 完成测绘后，认真做好以下几项工作：
  - ① 负责收集、清理和交纳作业，归还所借用的工具物品。
  - ② 组织全面打扫测绘实验室的卫生。

##### 2) 组长的工作职责

- (1) 带领组员在指定的测绘工作台进行装配件的拆装。
- (2) 负责保管好部件、量具，谨防丢失零件。
- (3) 负责组织测绘工作，做好组员之间的配合与协调工作。
- (4) 将组员完成的草图相互审核后，再根据草图画装配图。
- (5) 完成测绘后，认真做好以下工作：
  - ① 负责将装配件装配完好，同时将借用的工具物品交给班长。
  - ② 收集组员的测绘作业交给班长。
  - ③ 协助班长组织全面打扫测绘实验室的卫生。

#### 2. 测绘课堂纪律及注意事项

- (1) 测绘课是一门独立的课程，要求每一个同学都必须积极参加。
- (2) 测绘期间无特殊情况不准请假，上课时间不做与测绘无关的事情，不迟到、早退，不随意乱跑。
- (3) 测绘作业必须独立完成，不准全盘抄画别人的作业，更不允许找人代画，一旦发现，就取消该同学大型测绘作业成绩，并报学校给予处分。
- (4) 掌握时间进度，按时完成和交纳作业。
- (5) 以小组为单位统一保管零件和测绘工具，不得丢失，测绘结束后由组长负责将装配件装配复原后，交给实验管理人员验收。

## 任务 1.2 拆卸工具的使用

部件的拆卸常常使用一些拆卸工具，如扳手类、螺钉旋具类等。当然，在拆卸过程中，

还应正确使用工具，并熟悉工具使用的注意事项。

1.2.1 工作任务

1. 任务内容

阐述常用的拆卸工具，并重点介绍旋具类工具和扳手类工具的使用及注意事项。

2. 任务分析

具体如表 1.2.1 所示。

表 1.2.1 任务准备与分析

|      |                                                      |                           |      |
|------|------------------------------------------------------|---------------------------|------|
| 任务准备 | 安排场所，准备拆卸工具实物、课件等                                    |                           |      |
| 任务实施 | 学习情境                                                 | 实施过程                      | 结果形式 |
|      | 常用拆卸工具简介                                             | 教师讲解、答疑<br>学生查阅资料         |      |
|      | 旋具类工具的使用                                             | 教师讲解、示范、答疑<br>学生回答“练一练”问题 |      |
|      | 扳手类工具的使用                                             | 教师讲解、示范、答疑<br>学生回答“练一练”问题 |      |
| 学习重点 | 螺钉旋具、螺帽旋具、扳手等的使用方法                                   |                           |      |
| 学习难点 | 活动扳手的使用方法                                            |                           |      |
| 任务总结 | 学生提出任务实施过程中存在的问题，解决并总结<br>教师根据任务实施过程中学生存在的共性问题，讲评并解决 |                           |      |
| 任务考核 | 根据学生回答问题的正确程度打分                                      |                           |      |

参看表 1.2.1 完成任务，实施步骤如下。

1.2.2 任务实施

拆卸零部件时，为了不损坏零件和影响装配精度，应在了解装配体结构的基础上选择适当的拆卸工具，同时应能正确使用这些工具。

1. 常用拆卸工具简介

常用的拆卸工具主要有螺钉旋具类、扳手类、手钳类和拉拔器、铜冲、铜棒、钳工锤等。

(1) 螺钉旋具类。螺钉旋具俗称螺丝刀或起子，常见的螺钉旋具按工作端不同分为一字形、十字形以及内六角花形螺钉旋具等，如表 1.2.2 所示。

(2) 扳手类。扳手种类较多，常用的有活动扳手、呆扳手、梅花扳手、内六角扳手、套筒扳手这 5 种，前四种如表 1.2.3 所示。



表 1.2.2 常用螺钉旋具

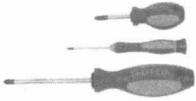
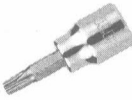
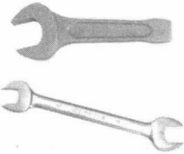
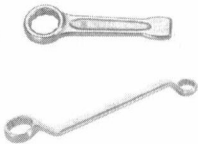
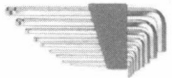
| 名称            | 图例及标准                                                                                                 | 规 格                                                                                       | 用途与特点            |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 一字形<br>螺钉旋具   | <br>QB/T 2564.4—2002 | 按旋杆与旋柄的装配方式分为普通式(P)和穿心式(C)两种。以工作端口厚(mm)×工作端口宽(mm)以及旋杆长度(mm)来表示,如 0.4×2.5 75C、1×5.5 150P 等 | 用于紧固或拆卸各种标准一字槽螺钉 |
| 十字形<br>螺钉旋具   | <br>GB/T 2564.5—2002 | 按旋杆与旋柄的装配方式分为普通式(P)和穿心式(C)两种。以旋杆槽号以及旋杆长度(mm)来表示,如 2100P、3150C 等                           | 用于紧固或拆卸各种标准十字槽螺钉 |
| 内六角花形<br>螺钉旋具 | <br>GB/T 5358—1998   | 用以 T 开头的代号×旋杆长度(mm)来表示,如 T10×75、T30×150H 等,H 表示带磁性                                        | 用于紧固或拆卸内六角螺钉     |

表 1.2.3 常用扳手

| 名称          | 图例及标准                                                                                                 | 规 格                                                                                                                                            | 用途与特点                                                                                                                |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 活动<br>扳手    | <br>GB/T 4440—2008   | 以总长度(mm)×最大开口宽度(mm)来表示,如 100×13、150×18、200×24、250×30、300×36、375×46、450×55、600×65 等                                                             | 活动扳手具有在可调范围内紧固或拆卸任意大小转动零件的优点,但同时也有工作效率低、工作时容易松动、不易卡紧的缺点                                                              |
| 呆<br>扳<br>手 | <br>GB/T 4388—2008 | 有单头和双头之分。单头呆扳手以开口宽度(mm)来表示,如 8、10、12、14、17、19 等;双头呆扳手以两头开口宽度(mm)来表示,如 8×10、12×14、17×19 等                                                       | 呆扳手的开口宽度为固定值,使用时不需调整,因而具有工作效率高的优点。但缺点是每把呆扳手只适用于一种或两种规格的六角头或方头螺栓或螺母,工作时常常需要成套携带,并且由于只有两个接触面,容易对被拆卸件造成机械损伤             |
| 梅花<br>扳手    | <br>GB/T 4388—2008 | 有单头和双头之分,并按颈部形状分为矮、高、直和弯颈型;花环内孔是由两个正六边形相互同心错开 30° 而成。单头梅花扳手以花环内孔对边宽度(mm)来表示,如 8、10、12、14、17、19 等;双头梅花扳手以两头花环内孔对边宽度(mm)来表示,如 8×10、12×14、17×19 等 | 在使用时因花环内孔对边宽度为固定值,因而不需调整。其工作效率高,且与前两种扳手相比占用空间较小,因此是使用较多的一种扳手。同时,因其有六对工作面,克服了前两种扳手因接触面数少而容易对被拆卸件造成机械损伤的缺点,但在工作时仍需成套携带 |
| 内六角<br>扳手   | <br>GB/T 5356—2008 | 内六角扳手也叫艾伦扳手,分为普通级和增强级,其中增强级用 R 表示。内六角扳手以六角面对边宽度(mm)来表示,如 2、4、5、6、8、10 等                                                                        | 专门用于拆装标准内六角螺钉。由于其有六个工作面,因而受力充分且不容易损坏,且扳手两端都可以使用,但在工作时仍需成套携带                                                          |