



全国本科院校机械类**创新型**应用人才培养规划教材

# 机械工程专业 毕业设计指导书

主 编 张黎骅 吕小荣

徜徉在毕业设计的实例中  
全新的视角让你豁然开朗  
充分领略毕业设计的奥秘  
潜移默化奠定实践的基石  
带你步履从容地走出校门



北京大学出版社  
PEKING UNIVERSITY PRESS

全国本科院校机械类创新型应用人才培养规划教材

# 机械工程专业毕业设计指导书

|     |     |     |
|-----|-----|-----|
| 主 编 | 张黎骅 | 吕小荣 |
| 副主编 | 张道文 | 吕小莲 |
| 参 编 | 杨仁强 | 孙 亮 |
|     | 赵 超 | 余小草 |



北京大学出版社  
PEKING UNIVERSITY PRESS

## 内 容 简 介

毕业设计是高等学校本科教学计划的重要组成部分,是针对应届毕业生必不可少的教学阶段。本书精选了往届毕业生的毕业设计作为实例贯穿全文,通过实例对学生易混的概念及设计难点进行讲解剖析,使学生容易理解接受。

本书共分8章,第1、2、3章分别介绍了毕业设计的目的意义、现状特点、课题类型成果形式以及毕业设计的基本结构和写作概述;第4、5、6章分别具体阐述了机械设计类、机械制造类和机械电子工程类毕业设计的设计内容、要求和设计的方法与步骤;第7章对毕业设计的修改与答辩及成绩评定进行了介绍;第8章选取了5个较为典型的毕业设计案例,通过这些案例的分析、详细传授毕业设计的思路方法、步骤和技巧。

### 图书在版编目(CIP)数据

机械工程专业毕业设计指导书/张黎骅,吕小荣主编. —北京:北京大学出版社,2011.6

(全国本科院校机械类创新型应用人才培养规划教材)

ISBN 978-7-301-18805-7

I. ①机… II. ①张…②吕… III. ①机械工程—毕业实践—高等学校—教学参考资料 IV. ①TH

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 070977 号

书 名: 机械工程专业毕业设计指导书

著作责任者: 张黎骅 吕小荣 主编

策 划 编 辑: 童君鑫

责 任 编 辑: 姜晓楠

标 准 书 号: ISBN 978-7-301-18805-7/TH·0238

出 版 者: 北京大学出版社

地 址: 北京市海淀区成府路 205 号 100871

网 址: <http://www.pup.cn> <http://www.pup6.com>

电 话: 邮购部 62752015 发行部 62750672 编辑部 62750667 出版部 62754962

电 子 邮 箱: [pup\\_6@163.com](mailto:pup_6@163.com)

印 刷 者: 河北滦县鑫华书刊印刷厂

发 行 者: 北京大学出版社

经 销 者: 新华书店

787 毫米×1092 毫米 16 开本 10.75 印张 242 千字

2011 年 6 月第 1 版 2011 年 6 月第 1 次印刷

定 价: 22.00 元

---

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究

举报电话: 010-62752024

电子邮箱: [fd@pup.pku.edu.cn](mailto:fd@pup.pku.edu.cn)

# 前 言

毕业设计是教学过程的最后阶段采用的一种总结性的教学实践环节。进行毕业设计能够使学生综合应用所学的各种理论知识和技能,能够对学生进行全面、系统、严格的技术及基本能力的练习。高等院校机械类专业的涵盖面很广,不仅包括机械制造、机械设计、机械电子工程等通用专业,还包括工程机械、汽车与拖拉机、农业机械、食品机械等具有行业特点的专业。目前,全国每年学习机械类专业的本科生达到上百万人,所以机械类本科生希望能有一本符合本科院校毕业设计所需,既有系统理论,又能联系实际的毕业设计参考书。

对于工科专业来说,毕业设计是应届本科毕业生完成在校期间最后的学业,是获得相应学士学位的必要条件。毕业设计不仅能反映学生掌握本专业的基础理论、专门知识和基本技能的程度,而且还能体现学生从事科学研究工作或者担负专门技术工作的能力。所以,毕业设计工作对于学生个人、教师及学校而言都是十分重要的,搞好毕业设计阶段的工作,是高等院校全体师生员工的共识。

毕业设计不同于毕业论文,它的组成部分不只是一篇学术论文。随着科学技术的发展,各个高等院校对机械类专业毕业设计的内容提出了一定的要求。2004年以前,机械工程专业毕业设计内容一般包括:毕业设计图样+说明书(毕业论文)。2005年以后,国家教育部门对机械工程专业毕业设计内容提出了新的要求,结合工厂需求加入了三维设计,模拟仿真及程序分析研究。其中包括毕业设计图样(三维“UG, Pro/E, CAM, CAXA, SolidWorks”、CAD二维工程图)、开题报告、任务书、实习报告、说明书正文。毕业论文是毕业生总结性的独立作业,是学生运用在校所学的基本知识和基础理论分析、解决一两个实际问题的实践锻炼过程。毕业论文主要包括题目、摘要、关键词、目录、正文、参考文献、注释、附录等内容。

为了提高应届毕业生的写作能力,进一步提高毕业设计的质量,编者结合自己多年的教学实践和指导毕业设计的成果总结,编写了《机械工程专业毕业设计指导书》。本书力求能有助于毕业设计工作的规范化,为机械类专业的广大学生和教师提供切实可行的指导方案与参考实例。

本书由四川农业大学张黎骅、吕小荣任主编;西华大学张道文、滁州学院吕小莲任副主编;参加编写的人员还有重庆大学杨仁强和孙亮、浙江农林大学赵超、西南大学余小草。编者在本书编写过程中得到了四川农业大学、重庆大学的许多老师和同学的真诚帮助,也参考和借鉴了许多国内公开出版的专著和教材,在此一并致谢。

由于编者水平有限,书中难免存在不足和疏漏之处,恳请广大读者批评指正。

编 者

2011年1月

# 目 录

## 第1章 绪论 ..... 1

- 1.1 毕业设计的目的及意义 ..... 1
  - 1.1.1 毕业设计的目的 ..... 1
  - 1.1.2 毕业设计的意义 ..... 1
- 1.2 毕业设计的现状及特点分析 ..... 2
  - 1.2.1 毕业设计的现状 ..... 2
  - 1.2.2 毕业设计的特点及其分析 ..... 3
- 1.3 机械类毕业设计的课题类型及成果形式 ..... 3
  - 1.3.1 机械类毕业设计的课题类型 ..... 3
  - 1.3.2 机械类毕业设计的成果形式 ..... 5
- 1.4 毕业设计的基本要求 ..... 6

## 第2章 大学毕业设计的基本结构 ..... 7

- 2.1 题名 ..... 7
  - 2.1.1 题名的定义 ..... 7
  - 2.1.2 题名的意义 ..... 7
  - 2.1.3 题名的要求 ..... 8
  - 2.1.4 题名词语的修饰 ..... 9
  - 2.1.5 题名常见的弊病 ..... 10
- 2.2 摘要 ..... 10
  - 2.2.1 摘要的意义 ..... 10
  - 2.2.2 摘要的特点 ..... 10
  - 2.2.3 摘要的编写 ..... 10
- 2.3 关键词 ..... 13
  - 2.3.1 关键词的定义 ..... 13
  - 2.3.2 关键词的选择原则 ..... 14
  - 2.3.3 关键词与题名 ..... 14
  - 2.3.4 关键词与层次标题 ..... 15
- 2.4 引言 ..... 16
  - 2.4.1 引言的意义 ..... 16

- 2.4.2 引言的内容 ..... 16
- 2.4.3 引言的篇幅 ..... 19
- 2.5 正文 ..... 19
  - 2.5.1 概述 ..... 19
  - 2.5.2 正文的内容 ..... 19
- 2.6 结果与结论 ..... 24
  - 2.6.1 结果 ..... 24
  - 2.6.2 结论 ..... 25
- 2.7 致谢 ..... 25
- 2.8 参考文献 ..... 26
  - 2.8.1 参考文献的类型及标志代码 ..... 26
  - 2.8.2 参考文献的功能 ..... 26
  - 2.8.3 参考文献的标注法 ..... 27
- 2.9 附录 ..... 30

## 第3章 毕业设计的写作概述 ..... 32

- 3.1 毕业设计的基本概念 ..... 32
  - 3.1.1 设计的含义 ..... 32
  - 3.1.2 毕业设计的定义 ..... 32
  - 3.1.3 毕业设计的基本目标与意义 ..... 33
- 3.2 毕业设计的功能与特点 ..... 33
  - 3.2.1 毕业设计的功能 ..... 33
  - 3.2.2 毕业设计的特点 ..... 34
- 3.3 毕业设计的总体步骤 ..... 34
- 3.4 毕业设计的选题 ..... 36
  - 3.4.1 选题的基本原则 ..... 36
  - 3.4.2 课题的特点与要求 ..... 36
  - 3.4.3 课题分配原则和方法 ..... 38
- 3.5 课题调研 ..... 39
  - 3.5.1 课题调研的目的与要求 ..... 39
  - 3.5.2 课题调研的内容、途径与方法 ..... 40

|                                   |    |                                    |     |
|-----------------------------------|----|------------------------------------|-----|
| 3.6 毕业设计的开题报告 .....               | 41 | 5.2 机械制造类毕业设计的方法与<br>步骤 .....      | 80  |
| 3.6.1 开题报告的写作规范 .....             | 41 | 5.2.1 机械加工工艺与<br>设备设计 .....        | 80  |
| 3.6.2 开题报告撰写范文 .....              | 41 | 5.2.2 热加工工艺与设备设计 ...               | 91  |
| 3.7 毕业设计的撰写规范 .....               | 43 | 5.2.3 机械制造中的软件设计 ...               | 93  |
| 3.7.1 科学实验论文 .....                | 43 |                                    |     |
| 3.7.2 管理和人文学科类论文<br>撰写格式 .....    | 45 | <b>第6章 机械电子工程类毕业设计</b> ...         | 100 |
| 3.7.3 毕业设计报告的撰写 .....             | 45 | 6.1 机械电子工程类毕业设计的<br>内容和要求 .....    | 100 |
| 3.7.4 其他要求 .....                  | 46 | 6.1.1 基本内容 .....                   | 100 |
| 3.8 毕业设计的成绩考核 .....               | 46 | 6.1.2 基本要求 .....                   | 101 |
| 3.8.1 毕业设计的评阅工作和<br>评语要求 .....    | 46 | 6.2 机械电子工程类毕业设计的<br>方法与步骤 .....    | 102 |
| 3.8.2 毕业论文的答辩工作和<br>评语基本内容 .....  | 46 | 6.2.1 机械电子产品的功能<br>设计 .....        | 102 |
| 3.8.3 毕业论文成绩的评定 .....             | 47 | 6.2.2 机械电子产品的总体<br>设计 .....        | 104 |
| <b>第4章 机械设计类毕业设计</b> .....        | 49 | 6.2.3 机械电子产品的结构<br>设计 .....        | 107 |
| 4.1 设计的过程和内容 .....                | 49 | 6.2.4 机械电子产品的控制系统<br>设计 .....      | 109 |
| 4.1.1 机械产品设计的要求及<br>全过程 .....     | 49 | 6.2.5 机械电子产品的计算机<br>程序设计 .....     | 114 |
| 4.1.2 机械设计类毕业设计的<br>过程及工作内容 ..... | 50 | <b>第7章 毕业设计修改及答辩</b> .....         | 117 |
| 4.2 机械设计类毕业设计的方法和<br>步骤 .....     | 51 | 7.1 毕业设计的修改 .....                  | 117 |
| 4.2.1 机械产品的功能<br>原理设计 .....       | 51 | 7.1.1 毕业设计修改的<br>必然性 .....         | 117 |
| 4.2.2 机械产品的总体设计 .....             | 53 | 7.1.2 毕业设计修改的几个<br>阶段 .....        | 118 |
| 4.2.3 机械产品的执行机构<br>设计 .....       | 57 | 7.1.3 毕业论文修改是提高写作<br>能力的重要途径 ..... | 118 |
| 4.2.4 机械产品的动力与<br>传动设计 .....      | 60 | 7.1.4 毕业论文修改的几个<br>方面 .....        | 118 |
| 4.2.5 机械产品的结构设计 .....             | 64 | 7.2 毕业设计的答辩 .....                  | 120 |
| 4.2.6 机械现代设计方法 .....              | 68 | 7.2.1 毕业设计答辩的目的和<br>意义 .....       | 120 |
| <b>第5章 机械制造类毕业设计</b> .....        | 78 | 7.2.2 毕业设计答辩前的<br>准备 .....         | 122 |
| 5.1 设计内容和要求 .....                 | 78 | 7.2.3 毕业设计答辩过程 .....               | 123 |
| 5.1.1 机械加工工艺与设备<br>设计 .....       | 78 |                                    |     |
| 5.1.2 机械制造中的工程技术<br>实验研究 .....    | 79 |                                    |     |
| 5.1.3 机械制造中的软件设计 ...              | 79 |                                    |     |

|                                |     |                   |     |
|--------------------------------|-----|-------------------|-----|
| 7.2.4 毕业设计答辩应注意的<br>几个问题 ..... | 124 | 应用案例 8-2 .....    | 130 |
| 7.3 毕业设计成绩评定 .....             | 125 | 应用案例 8-3 .....    | 131 |
| 7.3.1 毕业设计的评阅工作 .....          | 125 | 应用案例 8-4 .....    | 133 |
| 7.3.2 毕业设计的评语要求 .....          | 126 | 应用案例 8-5 .....    | 134 |
| <b>第 8 章 毕业设计论文示例及点评</b> ...   | 128 | <b>附录</b> .....   | 152 |
| 应用案例 8-1 .....                 | 128 | <b>参考文献</b> ..... | 160 |

# 第 1 章 绪 论

## 1.1 毕业设计的目的及意义

毕业设计是高等院校毕业生在指导老师的指导下，综合运用所学专业的基础理论、基本知识和技能，针对某一问题或现象，进行独立分析和研究后，完成并提交的一份具有一定的学术研究价值的书面文章。

### 1.1.1 毕业设计的目的

现阶段高等院校利用毕业设计方式考查学生，主要有以下几方面的目的。

(1) 培养学生严肃认真的科学态度和求实的工作作风，并使之掌握科学的理论和方法。

(2) 对学生的知识面进行考察，包括掌握知识的深度和广度，综合运用所学基础理论、专业知识，发现、分析、解决与本专业相关的实际问题的能力。从而为今后从事科学研究工作、承担专门技术工作或参与工程设计工作打下一定的基础。

(3) 提升学生的综合素质，如提高学生的外语水平、计算机操作技能、书面表达和口头复述的能力等。

### 1.1.2 毕业设计的意义

毕业设计的意义主要有以下几点。

(1) 毕业设计是教务管理的重要组成部分，是科学教育、工程意识和科学研究等基本训练的重要培养手段。开展毕业设计有益于学生综合素质的全面提高，同时毕业设计的成果可直接或间接地服务于经济建设、生产科研和社会发展。

(2) 毕业设计对于应届毕业生的意义很突出，毕业设计是应届毕业生学业的最后一个重要组成部分，是提高高等院校学生综合能力的一次全面训练，它要求毕业生既要系统地掌握和运用专业知识，又要综合运用操作技能，对某类现象或问题进行探讨和研究。学生在撰写毕业设计的过程中，进一步地消化和加深所学的专业知识，并把所学的专业知识提

升到分析和实际问题的高度。同时,通过撰写毕业设计,能使學生详细地了解科学研究的基本过程,掌握如何快速收集、整理和利用资料,如何观察、描述实验现象,处理实验数据,如何充分使用图书馆、数据库检索文献和网上资源等,为学生今后进一步进行科学研究,撰写高质量的论文奠定良好的基础。

(3) 撰写毕业设计在某种程度上能够促进社会主义物质文明和精神文明的进步。大学生毕业踏入社会以后,大多数人都将成为社会主义建设的重要力量,成为各行各业的中坚分子。无论是担任领导干部还是企业骨干,他们的科学研究和撰写论文的水平 and 能力,都将对大力促进社会主义科学文化的向前发展,推动全民族的科学文化进步产生很大影响。

## 1.2 毕业设计的现状及特点分析

### 1.2.1 毕业设计的现状

作者通过对毕业设计工作的总结和调查,发现虽然毕业设计取得了不少成绩,但仍存在以下几方面的不足。

#### 1) 毕业设计选题不够合理

有些毕业设计选题范围把握不足,难度控制不合理,这就起不到巩固和提高学生的基本技能和综合能力的作用。

#### 2) 高校对毕业设计的制度化管理存在疏漏

尽管高校建立了毕业设计工作的规章制度,并制定了相应的评分标准,但缺乏有效的管理和实施途径,从而在某种程度上影响了学生毕业设计的质量。例如:本科教学中常常不注重对学生科学素养的培养,导致学生的创新能力没得到很好的培养,不知道如何进行创新;教师在课堂上一一般只讲授本门课程的知识,对于该课程与其他课程之间的相互联系讲得少,学生只学到了一个个孤立的知识点,很难把知识点联系起来去解决一些专业领域问题;另外,学生自身缺乏必要的科学修养,不知道如何观察客观事物,如何辨析事物之间的因果关系,如何收集、整理并分析有关的事实与证据,如何对自己所发现的规律进行论证等。

#### 3) 指导教师对学生指导的尺寸把握不够合理

毕业设计教学实行指导教师负责制,每个指导教师应对整个毕业设计阶段的教学活动全面负责;但指导教师还要重视对学生独立工作能力、分析解决问题能力和创新能力的培养,应着重启发引导,这样才能充分提高学生的积极性和主动性,而不能将学生的全部工作一揽到手或不给予足够的引导。

#### 4) 学生自身的综合素质有待提高

学生没有“足够好”地掌握一两门研究技术或方法。学生在写毕业论文的时候,所需要用到的一些技术和方法,如运筹学、数理统计、程序设计等,虽然在许多专业都开设了专门的课程来讲授,但许多学生不会很自然地想到要用这些方法来解决自己面临的问题;另外,现在很多本科院校为了让学生有更多的自主学习时间,都在减少教学课时,免不了会影响某些知识的传授。在这种情形下,研究工具不足的问题更加凸显出来;学生综合素质和阅读能力不足,毕业设计中,论文格式不规范、语言基本功差、错别字多、语句不通、外语水平低、外文阅读能力和计算机应用能力不强的问题较突出,个别学生甚至有剽

窃、抄袭及其他弄虚作假的行为。

### 1.2.2 毕业设计的特点及其分析

毕业设计与从事科研的人员或社会专业工作人员所写的学术论文有所不同,但它作为学术论文的一部分,一方面具有学术论文写作的共性,同时也具有自身独特的特点,这主要体现在学术性、前沿性、严谨性和实践性4个方面。

#### 1) 学术性

毕业设计所探讨研究的问题具有特定性和系统性。特定性是指毕业设计的选题具有很强的专业性,它以学生专业或相近专业的某一具体问题为探讨和研究内容,让学生运用所学的专业知识去论证解决和专业方向相关的学术问题,体现出一定的学术水平和专业水平。而它的系统性则指其论证合理、逻辑严谨、表述清晰,能形成一定的理论体系。

#### 2) 前沿性

毕业设计所表述的科研成果或内容比原有的学术水平有所提高。毕业设计的前沿性主要表现为:一是提出或产生具有开创意义的新发明、新理论或新方法;二是在以前学术成果的基础上,对已成定论或他人研究过的问题发表独到的见解,从而使之进一步创新和完善;三是能够在众说纷纭的学术界中提出自己独到的见解;四是以新的方法和发现弥补前人的疏漏等。

#### 3) 严谨性

必须以严谨的科学研究态度、正确的科学研究方法、真实的科学内容来撰写毕业论文。毕业设计的目的就是对所研究事物提出发展的客观规律和本质属性,这就要求毕业论文必须具有严谨性、真实性。毕业论文的严谨体现在:一是作者的观点和见解能够反映事物的客观发展规律,经得起实践的考验;二是运用的材料论据必须是真实的、确凿的、新鲜的;三是毕业论文的论证要严密、措辞严谨、结构合理。

#### 4) 实践性

毕业论文的科研成果在社会实践中应具有一定的应用价值和现实意义。相比而言,自然科学方面的毕业设计,其应用性和价值性往往体现得较为明显;而人文社会科学方面的毕业设计,其实践性虽然没有自然科学方面的毕业设计那么直观和直接,但它所提出的新观点、新见解和新理论对本学科或其他学科的发展、对当今社会事业的发展,同样具有不可估量的作用,也具有实践性和现实意义。

## 1.3 机械类毕业设计的课题类型及成果形式

### 1.3.1 机械类毕业设计的课题类型

机械类毕业设计中绝大多数学生涉及机械机构及结构的设计。能否实现已确定的原理方案,机械的机构设计是最关键的。一般机构的设计有两种:一是构造一种全新的机构;二是对已有机构进行创新和改进。要创造一种全新的机构是非常困难的,一般本科生的设计为机构的改进,以在此过程中培养学生的创新能力。机械类毕业设计选题所覆盖的方向如下。

### 1. 工程设计类题目

工程设计是设计人员根据工程实际中的约束条件,为达到工程的预定功能,进行构思、设计、制作或表达。机械产品设计要求具有经济性、有效性、工艺性和外观质量等。

以下给出一些机械装置设计,机电产品设计,工艺工装设计,电气控制系统设计,液压系统及装置设计,机、电、液、计算机一体化的创新设计等相关的题目供参考。

(1) 遥控机滚船的研究。例如,遥控机滚船的总体设计、行走机构、遥控机构。

(2) 生产线步伐式输送装置设计,例如,机械加工生产线中随行夹具或工件步伐式输送装置总体、液压传动系统设计及零件设计。

(3) 生产线转位装置设计。例如,机械加工生产线中随行夹具转位装置总成、液压传动系统设计及零件设计。

(4) 回转体零件加工工艺与夹具设计。例如,回转体零件车削或铣削加工工艺设计与夹具设计。

(5) 箱体类零件加工工艺与专机设计。例如,箱体类零件加工工艺设计、专用机床设计或组合机床设计。

(6) 组合机床回转工作台结构及控制系统设计。例如,回转工作台机械结构设计、PLC 控制系统设计。

(7) 基于某单片机的有轨自动供料小车的定位控制。例如,移动机器人的机械结构设计、运动仿真、控制系统和检测系统的硬件电路设计和软件设计。

(8) 压力机液压系统与控制系统设计。例如,压力机机械结构设计、液压系统设计、控制系统设计。

(9) 家庭服务机器人结构及驱动控制系统。例如,家庭服务机器人机械结构设计、控制系统设计。

(10) 斜巷移动式无人操作洒水车的设计与应用。例如,机械机构设计、移动装置的设计。

### 2. 工程技术研究类题目

工程技术研究包括开发研究与应用研究,以应用研究为主。应用研究着重研究如何将自然科学的理论与知识转化为新产品、新工艺,新技术;而开发研究是着重运用已研究或经验性的知识,为开发新产品、新装置和新加工方法,或对现有产品的装置、生产流程和生产方法等进行重大改进而进行的一系列创新性活动。这类题目主要包括应用研究类和开发研究类,下面给出以下题目供参考。

(1) 箱体类零件特征建模研究。例如,针对箱体类零件特点进行特征建模方法分析、数据结构、特征建模软件总体设计和程序设计。

(2) 回转体零件特征建模研究。例如,针对回转体零件特点进行特征建模方法分析、数据结构、特征建模软件总体设计和程序设计。

(3) 城市街道清洗装置的研究。例如,对清刷装置的执行机构进行初步研究。从减少流体阻力和提高清刷效率出发,建立刷盘的动力学和运动学模型,通过分析设计参数的影响因素,获得执行机构设计的若干原则,并完成方案设计。

(4) 离心机优化设计方法的研究。例如,在工艺条件和生产能力的约束条件下,以离

心机螺旋力矩为目标函数,进行优化设计,以达到降低成本、节约能源的目的。

(5) 基于制造资源的 CAPP 专家系统研究。例如,进行 CAPP 专家系统的总体方案设计,面向对象技术、知识表达技术的研究,知识库、推理机、数据库技术的研究,CAPP 中的工艺路线编制、工序设计、工序图自动生成方法的研究等。

### 3. 应用软件或课件类题目

软件开发项目由计算机软件的筹划、研制及运行 3 部分组成。由于毕业设计工作时间和条件的限制,通常这类题目应选择小型课题或子课题。软件类课题主要包括计算机辅助设计、计算机辅助制造、数控程序或机电控制用软件的开发等。下面给出以下题目供参考。

(1) 零件分类编码系统软件编制。例如,建立零件分类编码系统对零件进行编码,建立零件编码数据库,以 Visual Basic 语言编写主控程序软件,对数据进行各种操作。

(2) 机械零件三维参数化设计与绘图软件编制。例如,进行轴类零件、紧固件、轴承、链轮、带轮、齿轮、密封件等的三维参数化设计与绘图软件编制。

(3) 基于 C 语言的数控插补软件编制。例如,研究直线插补和圆弧插补的几种方法,根据插补原理画出流程图,使用 C 语言编写程序软件,验证其可行性,并对插补误差进行分析。

(4) 企业人事管理系统软件编制。例如,人事管理系统是企业人力资源计划系统的一个重要组成部分。使用 VC 或 C++ 相关的各种技术、面向对象技术,建立企业人事管理系统,内容包括企业人事管理系统的分析、企业人事管理系统的设计及企业人事管理系统的软件实现。

### 1.3.2 机械类毕业设计的成果形式

机械类毕业论文的成果有以下几种形式。

(1) 查阅文献(含教师的推荐文献)10 篇以上(其中外文资料不少于一篇),并有不少于 2000 字的译文(译文专科可暂不作要求)。

(2) 开题报告:包括工作任务分析、调研报告或文献综述、方案拟订与分析,以及实施计划等,开题报告应单独装订。

(3) 中文摘要在 250 字以内,外文摘要在 200 个实词以内(外文摘要专科可暂不作要求)。

(4) 毕业设计的字数,工程类本科一般在 1.5 万字以上,专科一般在 1 万字以上。

(5) 某些课题成果的具体形式如下。①实验研究类:以实验或试验为主的课题,论文中应有对实验数据的处理、测试结果、数据分析意见与结论,并有改进实验内容、提出实验期望等方面的建议。②工程设计类:机械类专业的学生至少要独立完成 A0 图纸 3 张(专科生为 A0 图纸 2 张);电气类专业的学生要根据题目的实际情况,独立或合作完成工程(或科研)项目中的全部或相对独立的局部设计、安装;要有较完整的系统电气原理图或电气控制系统图,其中产品开发类课题应有实物的性能测试报告。③计算机软件类:计算机专业的学生应独立完成一个有足够工作量的应用软件或较大软件中的一个模块,并提交程序软盘和源程序清单、软件设计及使用说明书、软件测试分析报告等。

在完成上述各类课题的基本要求后,学有余力的学生应针对自己感兴趣的其他课题进行开发研究,进一步培养自身的动手能力、创新能力。

## 1.4 毕业设计的基本要求

毕业设计应满足以下基本要求。

(1) 应当具备学术论文的一般特征, 避免选择已经完全得到解决的常识性问题。论文的内容应结合自己所学的专业知识, 论文内容与本专业无关的, 一般不能通过毕业答辩。

(2) 毕业论文使用规范的书面语言, 做到准确、平易、简洁、通顺。文章篇幅一般为3000~6000字, 统一用A4纸打印。

(3) 英语专业论文原则上要求用英文书写, 中文撰写的论文只能评“及格”, 不能授予学位。论文不管是用英文还是中文撰写, 都必须有中文和英文的标题、摘要和关键词。

(4) 毕业论文应在指导教师的指导下独立完成, 严禁抄袭他人文章。一旦发现抄袭或内容雷同(30%以上)的论文就取消资格。如果认错态度良好(书面检讨)可给予重写机会, 重写的论文若能通过, 成绩也只能评为及格。

(5) 撰写毕业论文必须坚持理论联系实际的原则。毕业论文无论在选题或观点和材料的运用上, 都必须注重联系社会主义精神文明和物质文明建设的实际, 密切关注社会生活中出现的新情况和新问题。

(6) 立论要注重科学性和创新性。毕业设计从决定选题、搜集材料、拟写提纲到起草写作、修改定稿等一系列过程, 要坚持科学的态度, 运用科学的方法, 得出科学的结论; 其次要看论文观点的创新性, 立论的创新性是毕业论文的价值所在。

(7) 论证要注重严密、富有逻辑性。一篇毕业论文是否具有较强的说服力, 论证的严密性和富有逻辑性是起到决定性作用的。要使毕业论文论证严密, 富有逻辑性, 必须做到概念、判断准确, 要有层次、有条理地阐明对客观事物的认识过程。

(8) 论据要注重翔实、正确。一篇优秀毕业论文的新观点, 必须有充分、翔实的论据材料作为支撑。毕业论文的论据不仅要求翔实, 而且要求正确, 论文中引用的材料和数据, 必须正确可靠, 经得起推敲和验证。对第一手材料要公正处理, 要去掉个人的好恶和想当然的推想, 反复核实, 以保证其客观的真实。对第二手材料则要究根问底, 查明原始出处, 并深领其意, 而不是断章取义。

(9) 毕业论文成绩按优、良、中、及格、不及格五级评定。抄袭他人文章, 一律按不及格论处。论文成绩不及格者, 不能毕业。论文成绩在及格以下(含及格)者, 不得申请学士学位。

# 第 2 章

## 大学毕业设计的基本结构

### 2.1 题 名

#### 2.1.1 题名的定义

国家标准 GB 7713—1987 对题名的意义、作用及所用的词语均作了很明确的说明：“题名是最恰当、最简明的词语反映报告、论文中最重要的特定的逻辑组合”。

科技论文的题名词语的最大特征在于词语的最简明与最恰当性。由于题名字数有限，要求词语的用词要简单、明了，由于科技论文的专业特色鲜明，要求选用最恰当的专业词汇，以最适当的形式，反映出论文的科学专业特性，使读者一目了然。

#### 2.1.2 题名的意义

通常一篇论文最先和读者见面的是题名，就像人的外表会给别人留下初步印象一样。在知识经济时代，人们每天会面对大量信息，如何从中获取所需的信息呢？只有通过浏览题名，才能决定是否需要详读全文。由此可见，题名的拟定对于论文的传播，论文与读者的直接见面，以至论文是否被读者接纳至关重要。

##### 1) 题名能够规划毕业设计的方向、角度和规模

毕业设计选题可以确定论文的研究方向、范围和对象，是解决“写什么”的问题，对于刚刚开始毕业设计写作的学生来说，怎样确定题名常常令他们感到为难。选择一个合适的题名，需要作者多方思索、互相比较、反复推敲和精心策划。随着研究的深入，通过从个别到一般、分析与综合、归纳与演绎相结合的逻辑思维过程，写作方向才会在作者的头脑中逐渐地清晰起来，毕业设计的着眼点、论证角度、大致规模才会初步形成轮廓。因此，确定题名的过程实际上是作者确定毕业设计的方向、角度和规模的过程。

##### 2) 题名决定了毕业设计的学术价值和学术水平

毕业设计的学术价值和学术水平最终取决于论文的客观效果，但题名对其有重要影

响。首先,一个成功的选题过程不仅是给文章定个题目和简单地规定一个范围,它也是形成毕业设计初步观点的一个过程。选题过程中产生的思想火花和飞跃是撰写毕业设计非常重要的思想基础。其次,选题有意义,写出来的论文才有价值,如果选题没有意义,即使文章结构、语言再优秀,也不会有积极的效果和作用。所以说,题名是论文成功的一半。

### 3) 正确的题名有助于提高学生的科研能力

毕业设计是学生从事科研工作的最初尝试。正确的题名有利于提高学生的科研能力,能使研究工作向着正确的方向发展。毕业设计从开始选题到确定题目,从事学术研究的各种能力都可以得到初步的锻炼。因为正确的题名必须建立在对所研究领域的过去和现状等信息资料全面把握的基础之上,这需要学生掌握科研最初步的文献检索能力,首先学会查找相关文献,具备收集文献、整理、筛选的能力。其次,进一步分析,对已学的专业知识反复认真地思考,并从一个角度、一个侧面深化对某一个问题的认识,从而使归纳和演绎、分析和综合、判断和推理、联想和发挥等方面的思维能力和研究能力得到锻炼。

因此,题名的重要性不可小觑,撰写毕业论文,一定先要把好选题关。

## 2.1.3 题名的要求

对毕业设计的题名的要求包括以下几个方面。

### 1) 题名的原则

(1) 专业性原则:专业特长是科学研究的前提条件,只有具备扎实的专业基础,才能在科学研究中发现真理并有所建树。

例如,机械专业的学生最好选择与机械相关的课题,这样做起来更有针对性,更有基础,如《钻腰形板孔组的专用多轴器设计》、《农村沼气池搅拌器的设计》、《活塞加工及金属模具设计》等。请读者思考,题名为《××控制的程序设计》对于一个机械专业的学生为什么不合适?

(2) 创新性原则:毕业设计成功与否、质量高低、价值大小,很大程度上取决于文章是否有新意。就是说,所选择的题目一定要有一定的科研价值,切忌抄袭。

例如,某高校的某学生开题时的毕业设计的题名为《自控式微型植保喷雾机械底盘设计》,此题名有新的见解,突出了喷雾机的小型化、自控性,适合定点喷药,满足了环保这个大方向的要求,具有极高的科研价值。

(3) 适用性原则:所谓适用性,即所选课题应能回答和解决现实生活或学术研究领域中的实际问题,即有实际效益或学术价值。学术研究要追求的价值包括学术价值和社会价值两个方面。为了保证选题具有一定的学术价值,首先在确定选题之前,对准备选择的题目现有的研究状况进行价值评估。自己继续这个题目的研究是否有价值,可以从学术价值和社会价值两方面衡量。

例如,某高校某学生开题时的毕业设计的题名为《油菜茎秆力学性能沿株高分布规律的研究》,油菜是四川省的主要经济作物之一,要实现机械化首先必须对作物的性能进行必要的研究,题名具有一定的学术社会价值。

(4) 可行性原则:所谓可行性,是指论题能被研究的现实可能性,即充分考虑论题的难易程度、工作量、一定时间内获得成果的可能性,其中很关键的一点是要在作者的能力范围之内。选题重点注意两点:一是选题包含的内容量一定要适中,难易要适度;二是写自己感兴趣的问题,但是要细化。

例如,某高校某学生开题时的毕业设计的题名为《××的底盘设计》,这个题名对于一个本科生来讲就过大了,因为底盘包括转向机构、行走机构、传动机构等,其研究的工作量过大,在所要求的一定时间内无法完成,所以学生只研究其中的一部分即可,改后的题名可为《××的转向机构的设计》、《××的行走机构的设计》等。

### 2) 信息量大

题名应突出文章的主题,明示文章的要点,还要尽可能地反映文内的多种信息,体现文章的深度与广度,使读者能从多方面了解论文的内容,以吸引更多的读者关注。

例如,题名为《直齿圆柱齿轮有限元分析》的毕业论文,读者很直观地就能看出此篇论文设计的目的为利用 Ansys 软件的结构分析模块,对直齿圆柱齿轮进行有限元分析,解决一些简单的机械设计问题。

### 3) 用词的要求

题名用词要准确、恰当。题名的词语要求使用最合适、最准确、最能引人关注的词语,避免使用夸大、虚张、模棱两可的词语。

题名用词要简明、直截了当。避免烦琐、重复的词语。

题名用词要逻辑组合,它们是有序的、有机的组合,不能出现混乱、无序的堆积。

题名应正确使用专业词汇与符号。由于自然科学的学科众多,专业门类上千,涉及的专业术语更是数不胜数。这些专业术语与词汇不同于一般的词语,具有很强的学科特色和强烈的专业色彩,体现出其与众不同的特殊性,是科技论文最显著的特色之一。因而,在撰写题名时,涉及专业词汇或专业符号时一定要仔细,要经导师检查,防止出现差错,防止信手拈来。

题名用词应利于编制题录、索引和关键词。已发表的科技论文的题名常被一些杂志社或期刊的检索系统收录,用于编制题录、索引。只有规范的题名才能具有这样的功能,题名是关键词的词源之一。

题名用词切忌使用不常见的缩略词、首字母缩写词、代号、字符和公式等。

### 4) 避免问句式题名

科技论文不同于科普作品,一般不采用问句式题名,这是由作品的自身定位及读者群的不同所决定的。

### 5) 题名字数

题名一般不宜超过 20 个字。过长的题名应反复修改、压缩,删去多余词语,使题名字数在 20 个以内。

**【例 2.1】** 3 个学生毕业设计的题名分别为:《某农用运输车驱动桥壳的 CAE 分析》、《小型微耕机××的设计》、《滚齿机控制系统的数控化研究,渐开线涡轮数控工艺及加工》,这些题名用词是否合适?

讲评:题名一,用词模棱两可,最好具体到某一类型的农用车;题名二,微耕机就表示小型机械,此题名用词重复;题名三,题名过长,应删去重复多余词语,精简题名用词。

#### 2.1.4 题名词语的修饰

题名词语要经过反复修改、认真推敲,要精练、恰当。题名的最后定稿要求做到题名内的每一个字都是有用的、必需的。在题名内,不应有重复、累赘的词语存在。

**【例 2.2】** 原毕业设计的题名为《××的实验研究》，此题名是否合适？

讲评：实验研究，用词重复，可删除“研究”二字。修改后的题名：××的实验。

### 2.1.5 题名常见的弊病

毕业设计题名常见的弊病如下：(1)题名与所写内容不符；(2)题名太大，超出能力范围；(3)题名太小，使人觉得没必要写；(4)题名结论明显；(5)题名太玄，使读者觉得没有应用价值；(6)题名太普通，已有许多类似的文章。

## 2.2 摘 要

摘要要交代清楚题名的背景、理由，把论文的观点和价值简明扼要地揭示出来，使读者(主要是导师、评委、编辑等)即使不阅读全文也可以获得最重要的信息。

### 2.2.1 摘要的意义

摘要可看成是一篇科技论文内容的浓缩，它融汇论文的精华并涵盖论文的全部信息。阅读一篇好的摘要可替代阅读相应的原文。国家标准 GB 7713—1987 指出：“摘要是一篇论文内容不加注释和评论的简短陈述并且具有独立性和自含性”。由此可见，摘要也可以视为反映论文核心内容和全面信息的独立性短文，是该论文最简单、最准确、最全面、最迅速的独立性报道。

### 2.2.2 摘要的特点

摘要在论文中的位置是固定不变的，它位于论文的题名、作者姓名以及作者的工作单位之下。

摘要报道的形式是固定的，摘要四要素(目的、方法、结果、结论)是报道的规范化要求。

论文的摘要篇幅应控制在 300~500 字。

摘要信息密度高。一篇 300~500 字的摘要实际反映了一篇 3000~6000 字论文的信息量。

摘要的文体具有独立的、完整的体系。摘要除了报道该论文的有关信息之外，还能被文摘类刊物收录，在更广泛的范围内进行学术交流，为学术界提供更深入的检索、参考服务。所以进入文摘类刊物的摘要的价值，已大大超过其单纯的为自身论文报道科技信息的层次，这是摘要的最显著的特点。

### 2.2.3 摘要的编写

#### 1) 摘要的四要素

国家标准 GB 6447—1986《文摘编写规则》对文摘的编写规则做出了详细的说明，并提出论文文摘应由下述四要素组成。

目的——说明为什么要做此课题；方法——说明如何做；结果——说明做的结果如何；结论——说明由此得出的结论。科技论文的摘要由四要素组成，摘要的一般格式