



高等学校“十一五”规划教材

土木工程专业毕业设计导论

Tumu Gongcheng Zhuanye Biye Sheji Daolun

段敬民 林登阁 主编

中国矿业大学出版社

China University of Mining and Technology Press

高等学校“十一五”规划教材

土木工程专业毕业设计导论

段敬民 林登阁 主编

中国矿业大学出版社

内 容 简 介

本书是高等学校“十一五”土木工程专业规划教材,是根据普通高等学校土木工程专业教学大纲编写而成的。本书共分七章,内容从毕业设计的选题及目的、毕业设计的内容与要求,到相关基础知识的要点及工程实例,最后介绍了毕业设计的答辩内容与要求。全书内容丰富,构思新颖,实用性及可操作性强。通过本书让读者感到:时有所得,常有所悟。

本书可作为高等学校土木工程专业毕业设计指导用书,也可作为土木工程专业技术人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

土木工程专业毕业设计导论/段敬民,林登阁主编. —徐州:中国矿业大学出版社,2009.1

ISBN 978 - 7 - 5646 - 0156 - 0

I. 土… II. ①段… ②林… III. 土木工程—毕业设计—高等学校—教学参考资料 IV. TU

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 198437 号

书 名 土木工程专业毕业设计导论
主 编 段敬民 林登阁
责任编辑 褚建萍
责任校对 徐 玮
出版发行 中国矿业大学出版社
(江苏省徐州市中国矿业大学内 邮编 221008)
网 址 <http://www.cumtp.com> **E-mail:** cumtpvip@cumtp.com
排 版 中国矿业大学出版社排版中心
印 刷 江苏徐州新华印刷厂
经 销 新华书店
开 本 787×1092 1/16 **印张** 12.75 **字数** 318 千字
版次印次 2009 年 1 月第 1 版 2009 年 1 月第 1 次印刷
定 价 22.00 元

(图书出现印装质量问题,本社负责调换)

前 言

本书是高等学校“十一五”土木工程专业规划教材,是根据普通高等学校土木工程专业教学大纲编写而成的。

在以知识创新和科技创新为特征的 21 世纪,培养和造就具有创新意识和综合能力的新一代大学生是我国高等教育的基本方针。毕业设计作为大学生走向工作岗位和社会前的一个十分重要的实践性教学环节,可使学生将所学的基础课、专业基础课和专业课进行综合性应用,并与工程问题相结合,学会独立地开展工作;还可使学生熟悉国家相关的标准及规范,掌握一定的设计方法和手段,培养其分析问题和解决问题的能力,从而使其全面地掌握进行科技创新所必需的知识、技能和途径。“授之以渔”而非“授之以鱼”,通过毕业设计环节,引导学生把课堂上学到的专业知识应用到工程实践中去,这是毕业设计的主要目标和目的。为了实现这一培养目标,指导学生能动地、积极地、具有创新意识地完成毕业设计,本书在编写过程中,力图体现素质教育的要求,把培养学生创新精神和实践能力作为指导原则。

本书共分七章,内容从毕业设计的选题及目的、毕业设计的内容与要求,到相关基础知识的要点及工程实例,最后介绍了毕业设计的答辩内容与要求。全书内容丰富,构思新颖,实用性及可操作性强。通过本书让读者感到:时有所得,常有所悟。

本书可作为高等学校土木工程专业毕业设计指导用书,也可作为土木工程专业技术人员参考书。

本书由段敬民、林登阁任主编,李勤山、张方、吴东云任副主编。具体分工如下:第一章由段敬民、吴东云执笔;第二章由刘剑飞、崔建明执笔;第三章第一、二节由林登阁执笔,第三、四节由郝凤山执笔,第五、六节由齐宏伟执笔;第四章由李勤山、吴东云执笔;第五章第一节由段敬民、张方执笔,第二、三节由林登阁执笔,第四、五节由郝凤山执笔,第六、七节由齐宏伟执笔;第六章由崔建明执笔;第七章由林登阁执笔。

编写本书时,参考和引用了有关著作、教材、资料、手册、文章的内容,未能在书中一一注明出处,在此一并向有关文献的作者表示衷心的感谢!

鉴于编者的水平及时间所限,书中错误和不足之处在所难免,敬请读者批评指正。

编者

2008 年 10 月

目 录

第一章 绪论	1
第一节 选题的原则与方法.....	1
第二节 毕业设计的目的.....	2
第三节 毕业设计的要求.....	3
第四节 文献资料的收集、检索与利用	5
第五节 毕业设计与创新能力的培养	11
第二章 建筑工程设计	13
第一节 基础知识	13
第二节 建筑设计	14
第三节 结构选型	27
第四节 结构设计	34
第三章 岩土与地下工程设计	43
第一节 隧道工程施工组织及施工技术	43
第二节 井筒施工组织设计	48
第三节 地铁工程设计	55
第四节 基坑围护工程设计	62
第五节 基础工程设计	70
第六节 地基处理设计	79
第四章 毕业设计的实施	85
第一节 设计前的准备工作	85
第二节 方案设计	86
第三节 初步设计阶段的要求及主要内容	90
第四节 技术设计与施工图设计	94
第五章 毕业设计实例	101
第一节 建筑工程毕业设计实例.....	101
第二节 山岭隧道设计实例——同三线高速两城至汾水段隧道设计与施工.....	120
第三节 建井施工组织设计实例——郭屯风井井筒施工组织设计.....	133
第四节 地铁工程设计实例.....	146

第五节	基坑围护工程设计实例·····	157
第六节	基础工程设计实例·····	164
第七节	地基处理设计实例·····	178
第六章	土木工程计算机辅助设计(CAD) ·····	184
第一节	土木工程计算机辅助设计(CAD)概述 ·····	184
第二节	土木工程计算机辅助设计(CAD)使用 ·····	184
第七章	毕业设计质量及答辩要求 ·····	190
参考文献	·····	194

第一章 绪 论

第一节 选题的原则与方法

一、选题的原则

合理正确地选题是做好毕业设计的首要环节,选题的情况直接影响毕业设计的教学质量和学生的业务素质及今后的发展。毕业设计的选题应紧紧围绕普通高等教育大纲及其培养目标进行,一般应遵循下列原则:

(1) 毕业设计选题要在满足学生综合运用所学专业理论知识的基础上,重视其基本技能的训练。选题应从专业的培养目标出发,所选内容有利于巩固、深化和拓宽所学知识,使学生得到全面训练。选题应符合土木工程专业培养目标和教学基本要求,使学生在学完专业基础课和专业课的基础上能够综合运用所学知识和技能,解决工程技术、工程施工等问题,为今后发展奠定良好的基础。

(2) 求实原则,尽可能结合生产实践、真题真做。学生可以参加指导教师的科学研究项目,完成或参与其中的一部分,或平行地进行,以利于调动学生的积极性及主动性,增强学生的责任感和今后工作的紧迫感,激发学生的创新精神,减小虚拟题目。

(3) 结合学科发展的现状及前景。了解学科发展的现状及前景,可以帮助学生根据自己的实力选择题目,比如可以选择一些现有研究现状较薄弱、但发展前景看好的科研题目,也可以选择一些在工程应用(设计或施工)方面的题目及在学科方向上的边缘或交叉题目,往往选择这些题目的最终结果都比较令人满意。

(4) 选题应在理论和实践方面具有一定的深度和水平,既要注意课题内容的先进性和经济上的可行性,又要符合学生的实际能力;既要有理论分析、设计计算、图纸设计,又要有一定试验、制作加工、上机、调试等内容。选用技术手段时,既要求学生采用新技术、新工艺,同时又要注意保留和训练学生的原始动手能力(徒手画或用手画图的能力)。

(5) 与未来工作结合起来。有些同学在进行毕业设计之前,已基本落实了工作单位,因此,可以考虑与未来工作单位的性质、专业需求相结合,也可以为今后的工作单位解决一些实际问题。如今后工作单位是设计部门,可优先选择设计及其软件的学习及应用;若是施工企业则可优先加强施工技术及施工组织方面的训练。

(6) 鼓励一人一题,若多人同做一个大课题,基本设计内容每位同学均要完成,但设计内容应各有侧重。

总之,选题要突出工程原则、创新原则、实践原则。

二、选题的方法及应注意的问题

1. 选题的方法

毕业设计题目的选择,原则上应发挥学生的主动性,通过毕业设计使学生得到锻炼,为今后的工作奠定基础。教师则应因材施教、积极引导。根据毕业设计的要求和类别,我们可

从以下方面进行选题：

(1) 从生产实践中选题。生产实际需要解决的问题很多,如新技术的开发和施工工艺的改进、更新,只要深入下去,就可以找到“真题真做”的题目。

(2) 从专业发展方向的前沿选题。针对本专业的未来发展方向,结合国际国内发展动态,关注本专业未来发展前景,从理论和应用两个方面进行探讨。

(3) 从科研项目中选题。学生可以从教师承担的科研项目中选题,完成或参与部分设计任务,这样有利于培养学生的科研能力。

(4) 从将来单位的工作需要选题。一些学生毕业之前已与用人单位签订了合同,可结合今后的工作单位要求选题,更有针对性及实际意义,为学生毕业上岗尽快进入角色创造条件。如想从事教学和科研工作的同学,可选择理论和科研开发型毕业设计课题;想从事工程技术设计及施工工作的同学,可选择工程应用型课题等。

(5) 结合兴趣爱好选题。选择自己感兴趣的毕业设计题目,有利于调动主观能动性。

2. 应注意的问题

(1) 题目不能过于简单。若题目过于简单,内容太少,设计任务不饱满,会造成时间过于“充足”,学生无事可做,不能收到毕业设计的预期效果。

(2) 题目不要过难。课题过难,会脱离学生的实际能力,使学生无从下手,老师走一步,学生跟一步,不能充分发挥学生的主观能动性,达不到全面或全过程训练的目的。

(3) 题目不要过大。题目过大,学生在规定的时间内不能完成设计任务。对较大型题目,可安排几个学生去做,但必须明确每个人的分工。鼓励学生独立思考,可选择不同方案,使每个学生都得到提高及锻炼。

(4) 题目尽量不要重复。除上届学生没有全部完成的大型题目外,课题不应重复,应避免“年年岁岁题相似,岁岁年年人不同”地重复着“昨天的故事”。

(5) 题目要紧密结合实际。毕业设计选题要密切联系生产实际,可以增强学生的责任感。尽量不做虚拟课题,因为虚拟题目会使学生缺乏完成任务的动力;而对于实际课题,因设计用户具体,设计方案要求明确,有利于激发学生参与实际设计任务的积极性和创造性,使设计成果得到应用,直接或间接为社会及国民经济建设服务。

第二节 毕业设计的目的

21世纪高校培养的人才既要有“知识”,又要有“能力”,更要有使知识和能力得到充分结合而发挥的“素质”,把这三个方面有机地融合在一个人身上,才能培养出合格的人才。

作为普通高等工科院校教学计划的重要组成部分,毕业设计教学过程是对大学生进行科学教育,强化工程意识和创新意识,进行工程基本训练和提高工程实践能力的重要培养阶段;是对大学生进行综合素质教育,培养严肃认真的科学态度和严谨求实的工作作风的重要途径。通过毕业设计教学环节,培养学生树立正确的设计思想和掌握现代设计方法,使学生能够综合运用多学科的理论、知识与技能,为解决具有一定复杂程度的工程实际问题奠定基础,并培养学生勇于实践、敢于探索和开拓创新的精神。同时通过毕业设计教学环节(过程),贯彻理论与实践相结合、教育与科研相结合以及教育与国民经济建设相结合三个结合。

毕业设计作为土木工程专业培养计划中的最后一个主要教学环节,也是最重要的综合性实践教学环节,目的是通过毕业设计这一时间较长的专门环节,培养土木工程专业学生综合应用所学基础课、技术基础课及专业课知识和相应技能,解决具体的土木工程相关问题所需的综合能力和创新能力。

和其他教学环节不同,毕业设计要求学生在指导教师的指导下,独立系统地完成一项工作,解决与之相关的所有问题,熟悉相关规范、手册、标准图以及工程实践中常用的方法,具有实践性、综合性强的显著特点。因而对培养学生的综合素质、增强工程意识和创新能力具有其他教学环节无法代替的重要作用。

第三节 毕业设计的要求

一、毕业设计的过程

毕业设计过程包括设计准备、正式设计、毕业答辩三个阶段。设计准备阶段的主要任务是根据设计任务书要求,明确工程特点和设计要求,收集有关资料,拟订设计计划。这一阶段要求学生要积极主动,多方面、全方位收集有关资料,尽可能深入了解题目特点,做到对即将开始的毕业设计工作有一个宏观的认识,并制订总的计划。

正式设计阶段是毕业设计的实施阶段,一般指导教师会提出明确的要求,及时给予具体的指导。学生在此阶段需完成所有具体的计算和设计,绘制相应的施工图或提出相关的施工方案及相关措施。学生经常在各具体阶段开始时感到茫然不知所措,又不积极向指导老师请教,因此既不能按时完成本阶段全部任务,又影响下一阶段工作的正常进行,最终导致来不及认真整理毕业设计成果,影响毕业设计总的效果。

毕业答辩阶段主要任务在于总结毕业设计过程和成果,力求清晰准确地反映所做的工作,并结合自己的设计深化对相关概念、理论、方法的认识。

二、毕业设计的总体要求

毕业设计要求学生和指导教师的指导下,独立完成所承担的设计题目的全部内容,并且做到:

- (1) 掌握设计原则、设计方法和设计规范的应用。
- (2) 收集和查询相关技术资料。
- (3) 对设计方案进行选择和分析。
- (4) 按规定绘制设计图(包括计算机绘图及用手画图)。
- (5) 撰写毕业设计说明书和计算书。
- (6) 参加毕业设计答辩。

三、毕业设计的具体要求

毕业设计内容一般应包括设计说明书、设计计算书和设计图纸等。

1. 设计说明书

说明书是设计的解释与说明文件,可按下述原则编写:

- (1) 按章节叙述。要先拟好提纲,然后编写。
- (2) 包括基本资料和基本数据。
- (3) 说明设计标准、设计情况及依据。

(4) 阐述设计思想、原则及方法(包括所采用基本理论及公式说明、采用条件及原因,以及考虑问题的条件及因素)。

(5) 对具体设计要说明设计的前提、设计原理、方法、主要过程、阶段成果及最后成果(不必要把详细的计算内容、过程写入,成果尽可能以表格形式给出)。

(6) 对成果的分析及结论。对成果一定要有分析论证和判断,予以评价,分析存在问题的原因和改进措施。

(7) 要求简明扼要,叙述清楚。

2. 设计计算书

计算书的主要内容是写出设计过程中所用的计算方法和具体的计算过程,一般用于设计的审查和复核。其基本要求是:① 严格执行国家和行业现行的技术规范和技术标准,计算方法正确,参数取值合理;② 计算公式选用合理,计算数据真实、可靠,计算步骤和计算结果正确、可信,书写规范、工整。

3. 设计图纸

根据每个设计题目的要求进行图纸的绘制,图纸的具体内容应根据每个设计题目的设计内容确定。

要求图面合理、整洁、清晰,设计正确,绘图认真仔细,不得乱改乱写,图幅尺寸、规格及图的比例、线条、标注高程、尺寸符号和说明等均符合相关工程制图标准,计算机绘图与手绘图相结合。

四、“教”“学”职责

1. 教师职责

毕业设计教学应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。指导教师在设计阶段始终起着重要作用。充分发挥指导教师的作用是提高毕业设计质量的关键。指导教师应具有:① 良好的学术水平。指导教师应由学术水平较高且有实践经验的教师或工程技术人员担任。一般应由讲师、助研或工程师职称以上的人员担任,其中教授、副教授等相应高级职称的人员应占一定比例。初级职称的人员一般不单独指导毕业设计,可协助指导教师工作。② 较高的工程素质。指导毕业设计的教师应有良好的工程素质、明确的工程概念、熟练的工程方法和丰富的理论及工程技术知识,这样才能在新技术层出不穷的今天,适应工程技术高度发达的客观要求,才能指导学生获得并掌握工程知识。

此外,可以聘请理论水平高、实际经验丰富的生产研究部门的专家或技术人员参加毕业设计的指导工作,促进设计和研究工作与实际生产科研更紧密地结合,但要有学校的专业教师参加联系和指导,以便掌握教学要求和毕业设计进度,保证毕业设计质量。

毕业设计环节实行导师制,对指导教师的要求如下:

(1) 指导教师一般由讲师以上(含讲师)有教学、科研和生产实践经验的教师担任,助教可协助指导。对在工程设计单位或施工生产单位进行毕业设计而由该单位技术人员指导的课题,仍应配备校内指导教师,掌握教学要求,了解进度,以保证毕业设计质量。

(2) 指导教师根据课题性质和要求制定毕业设计任务书,编写毕业设计指导书,提前发给学生。

(3) 教师要指导学生制订工作计划,每天在指定地点为学生答疑,并定期分阶段检查学

生的成果,及时给予必要的指导。

(4) 教师应审阅学生的成果,写出审阅意见,并参加答辩工作。

(5) 教师在指导过程中应注意下列指导原则:① 坚持教书育人,培养学生严谨、求实、勤奋、创新的学习作风;② 贯彻以教学为主的原则,坚持把培养人才放在首位,正确处理出人才和出成果的关系,不应为按时完成任务而忽视对学生的全面培养,防止为追求成果而把学生当做单纯劳动力使用;③ 坚持教学基本要求,学生必须独立完成课题所规定的任务,获得较全面的训练;④ 贯彻因材施教的原则,针对不同学生在知识和能力方面的差异,因材施教,对成绩差的学生要多做具体指导,对成绩好的学生,可以从深度和广度上提出更高的要求,使他们的能力得到充分发挥。

(6) 指导教师书写学生评语的内容包括:① 学生对毕业设计的态度、学风、尊师守纪、团结互助方面的表现;② 对学生毕业设计中的特点和优缺点、独立工作能力、管理组织能力、创造能力等,给予实事求是及客观的评定。

2. 对学生的要求

(1) 每个学生应独立完成课题,同一个课题应作出不同的设计方案,任何两人不应交出雷同的成果。如共同完成管理类课题则应有所分工,避免忙闲不等“吃大锅饭”的现象等。

(2) 原则上每个学生必须在学校内完成毕业设计,按工作计划分阶段完成成果,而不允许随便旷课到最后突击或抄袭。结束时应按时提交设计说明书、设计计算书及设计图纸或总结报告。

(3) 要树立严格的科学态度,不论做哪种类型的题目,都要认真对待,要重视调查研究,计算要正确,绘图要细致,文字表达要确切流畅,注意资料的收集、分析、整理工作,培养独立工作的能力和钻研的精神,注意训练自己的组织能力和口头表达能力。

第四节 文献资料的收集、检索与利用

一、文献检索的意义及作用

1. 文献检索的意义

文献检索分广义的文献检索与狭义的文献检索。广义的文献检索是将文献按一定的方式储存起来,形成各种文献库(数据库、检索工具),用户需要时再按照一定方法从文献库找出所需文献的过程;狭义的文献检索是从数量庞大、高度分散的文献中查获所需文献的查找过程。无论是广义的文献检索还是狭义的文献检索,其目的只有一个:即从浩如烟海的文献海洋中快速、准确、全面地查获所需的情报。随着科学技术在深度与广度上的不断发展,科学技术文献的数量及类型也日益增加,而且内容交叉,语种增加,时效缩短,给科技人员利用带来了极大的困难。一个大学生想要独立地从事生产技术工作和科学研究工作,必须具备查找文献的技能——检索技能。对大学生进行文献检索知识的教育不仅是高等学校图书馆工作的重要组成部分,而且是高等学校教学工作的重要内容,是教育改革深化的体现,也是教育面向未来的需要。开展文献检索教育,培养了情报意识,掌握检索技巧,对于系统地掌握国内外科技文献的状况,迅速、准确、全面地为生产与科研课题搜集有关资料,紧跟科学技术发展的动向,吸取已有的科技成果,避免科研工作中的重复劳动与走弯路的现象,有效地指导毕业设计具有重要的意义。

2. 文献检索的作用

学生在毕业设计中所进行的工作,一部分是从指导教师的实际科研工作中摘选出来或模拟工程实际而设定的题目,因此从原则上讲,学生进行文献资料检索与应用的要求与一般科研人员和工程设计人员没有本质差别。文献资料的作用,概括起来有以下五个方面。

(1) 了解最新进展

由于教科书所反映的知识必须是经理论和实践所验证为成熟的东西,一般来说,从教科书上得到的知识具有一定的时效性,而实际的工程设计或研究工作又往往具有开拓性和超前性,这就要求学生在毕业设计中学会探索新的设计和研究方向。通过文献资料的查阅,可以了解到目前在何处、由何人、以何种规模与方式进行与自己的设计题目相关的研究,了解该领域的最新研究方向和所取得的最新进展以及解决问题的思路、方法和手段,这些信息可以帮助同学们在毕业设计过程中知己知彼,避免盲目性,实现主动性及创新性。

(2) 了解并掌握已有成果

科学研究和设计工作大都是在已有研究和设计的基础上进行的新一阶段的创新,所以在开展具体研究工作前,必然要查阅文献资料,全面了解相关领域的情况,已经做了些什么工作?别人是怎么做的?做到了什么程度?取得了什么成果?还存在什么问题?然后在此基础上制定自己的切实可行的设计方案和研究规划。

(3) 有效利用时间

科技人员要从数量庞大、质量参差不齐的文献海洋里,迅速、准确地查到所需文献不是一件轻而易举的事情,不采用科学的方法、有效的工具是不可能获得查找和利用文献的主动权的。据中国情报学会对我国部分科技人员查找文献的情况调查结果表明,查找文献线索所需的时间是:较少的占25%,较多的占63%,很多的占12%;查得有文献的数量多少情况是:一定数量的占36%,较少数量的占62%,查不到的占2%;查得关键性文献的难易程度是:不太困难的占14%,比较困难的占55%,非常困难的占28%,无法查得的占3%。也就是说,我国85%以上的科研人员不同程度地感到查找文献比较困难或非常困难,而且花费较多的时间才能查到少数所需文献资料。这种状况是很不适应科技发展要求的。为了有效地利用时间,加速科技发展,必须掌握文献检索方法,以适应当代科技发展的需要。

(4) 扩大知识面,增强创新能力

毕业设计是同学们从基础理论课、专业技术基础课到专业课的知识学习阶段转变到知识综合应用阶段,是从知识的接受者转变为知识的应用者乃至创造者的实践过程。通过对技术文献和信息资料的查阅,可进一步丰富所需的知识,整理和启发开展设计工作和创造性研究的目的性,从而提高工程设计和从事科学研究的能力。

(5) 充分利用文献资源,避免重复研究

继承和借鉴前人的研究成果,是科技发展的重要前提,没有继承就不可能有创新。任何一位科研人员从事科研工作,探索未知,都必须首先整理已知,通过文献检索对研究课题的过去和现在做一番调查研究,摸清国内外、前人和他人已经做了哪些工作,取得了什么成就,存在哪些问题,解决问题的关键在哪里,发展动向如何,等等。借鉴别人成功的经验和失败的教训,才能做到心中有数,少走弯路或不走弯路,事半功倍地完成研究任务,否则,就会造成重复劳动,不仅浪费了人力、物力和财力,更重要的是浪费时间,给科学发展带来了不可补偿的损失。例如,在科技发达的美国每年由于重复研究造成的损失占全年研究经费的

30%，约 120 亿美元。在情报网相当发达和先进的日本，重复研究现象也相当严重，仅化学化工研究课题与国外重复的，大学占 40%，民间占 47%，国家研究机构占 40%。我国的科研项目与国外重复的也相当惊人，据某工业部门上报 40 项赶超世界先进水平的科研成果，经文献检索验证，绝大多数是相当于国外 20 世纪六七十年代的水平，而且是重复他人的研究，却落后他人的成果。

二、文献资料的分类

一项科研或设计工作，通常是在现有文献资料的基础上开始的，以生产新的文献资料而结束，并不断实现知识的积累和更新，从而推动科学技术的进步。科技文献来源于科学技术研究，又反过来成为推动和促进科学技术发展的因素。科技文献按其所包含的知识和信息的内容结构及层次可划分为三种：原始文献、二次文献和三次文献。

1. 原始文献

原始文献是从事科学研究和设计工作的人员根据其科研和设计成果所撰写的文献。由于它是科研和设计成果的直接体现，所以原始文献所包含的内容具有显著的直接性、创造性、新颖性和先进性，因此也通常是科研和设计人员进行文献检索的主要对象。

2. 二次文献

为了克服原始文献的分散性和无系统性的缺点，为了便于管理、传播和利用原始文献，文献工作者便对原始文献进行一定的加工整理，于是就产生了二次文献。所谓二次文献就是将分散的原始文献按一定规则和方法进行加工、归纳、简化，组织成为系统的、便于查找利用的有序资料，也就是目录、题目、文摘、索引等检索工具。凡是将分散的、无组织的各类原始文献用一定的方法进行加工、整理、提炼和压缩，组织成为系统的便于查找原始文献资料的文献统称二次文献，如目录、题目、文摘、索引等。二次文献可以帮助科技人员全面、系统地查找有关原始文献的线索，节省查找文献所花的时间，尽快弄清某一课题的发展历史、现状和趋势，避免造成重复劳动，准确了解课题有关的技术资料，借鉴别人的经验和教训，加快科研和生产的步伐。二次文献具有汇集性、工具性、系统性等特点。

二次文献的目的是提供文献线索，是检索原始文献的辅助工具。正确地应用二次文献，可以使读者迅速查找到所需要的文献。

3. 三次文献

所谓三次文献是对原始文献所包含的知识和信息进行综合归纳、核定鉴定、浓缩提炼、重新组织等形成的综合性的文献资料，它的时效性和针对性不如原始资料，但其系统性好，对于最初接触某一研究课题或设计项目而又想尽快全面了解课题或项目情况的人来说颇有帮助。利用二次文献作为工具，把检得的原始文献的内容按一定的需要与目的，进行分析、综合、评述，再加工提炼出来的成果，称三次文献，如综述、专题评述、学科年度总结。二次文献与三次文献虽然都是对原始文献的加工，但是重点不同。二次文献主要以“篇”或“本”为单位进行浓缩、归纳，使之成为检索原始文献的工具；而三次文献是归纳原始文献的内容，按主题需要去综合叙述，它具有综合性、参考性，能直接提供检索答案。三次文献通常包括教科书、专著、论丛、译文、辞典、年鉴、技术手册、综述报告、评论等。

一般来说，原始文献是基础，是检索的对象；二次文献是检索原始文献的工具；三次文献是原始文献的浓缩，是情报信息的重要来源。

除了原始文献、二次文献、三次文献的概念外，还有零次文献和半文献的说法。所谓零

次文献是指通过交谈或听报告等所得到的信息,它们通常未经记载或仅仅是一些零乱的笔记。半文献又叫灰色文献,指非公开出版的内部文献,它们往往是通过正规销售途径得不到的资料(交换或赠送)。这两种级别的文献构成非正式渠道的交流信息。

三、文献资料的筛选与使用

1. 文献资料检索的途径

按照文献外表特征标记的检索工具有:书名目录(索引),作者目录(索引),序号目录(索引)等;按照文献内容特征标记的检索工具有:分类目录(索引),主题词目录(索引),关键词目录(索引)等。因此文献资料检索的途径相应有以下六种。

(1) 书名或文章名途径。根据所要查找的图书的书名或文章的篇名(题目),在相应的目录(索引)工具书中按顺序查找;中文书名或文章名一般按首字笔画多少排列,也有的按首字拼音顺序排列,西文文献按书名或文章篇名字母顺序(A~Z)排列。这种方式适用于读者已知文献的书名或文章篇名而希望获得完整的文献内容时使用。

(2) 作者姓名途径。若从某文章的参考文献目录中获取了作者名和文章名,可以按此途径查找具体文献。这里的作者包括个人作者、团体作者、专利发明人、专利受让人、学术会议主办单位等。作者名的排序也是根据笔画多少或拼音顺序或字母顺序排序。

(3) 文献序号途径。有些类型的文献,每篇都有一个编号,互不重复,这个编号即是该文献的代表,称为文献序号。只要准确记住所要查阅文献的编号,即可按文献序号查阅到相应的文献。

(4) 分类途径。如果对要查询的文献的具体书名或文章名并不清楚,或希望通过查询和检索获取新的相关文献,可以利用分类目录或分类索引进行查询,或按照文献资料所属专业类别来检索文献。土木类文献资料常涉及的分类号主要有:

TB——一般工业技术;

TU——建筑科学;

TV——水利工程;

TD——矿业工程;

TF——冶金工业。

(5) 主题词途径。主题词是概括表现文章主题内容的词。若期望对某特定的专业领域或研究项目进行相关文献的查询,可以用主题词方法进行查询。主题目录和主题索引则是按主题词字顺编排的检索系统,主题词途径优于分类途径的地方在于它是概念组配,检索者可以利用所从事项目的概念用词直接查找线索,而不必考虑学科的分类体系,因此显得更加灵活。

(6) 关键词途径。所谓关键词(Key Words),是从文献的篇名、正文或文摘中选出的能反映文献内容特点的词汇。由于主题词是经过规范化的,而关键词往往是原文献的直接用词,不加严格规范,更接近于习惯上用的专业词汇,因此通过关键词途径查阅文献资料,一般而言应当更加灵活。但遗憾的是由于关键词词汇量太大而编排困难,因此书面的关键词索引较少,目前多用于计算机系统。

2. 常用的检索工具

(1) 图书的检索

a. 馆藏中文图书目录。读者到图书馆检索中文图书时,应首先了解该馆藏中文图书的

目录体系。一般说,图书馆中文图书有三套卡片目录:分类、著者、书名。目前多用机读型目录检索。

b.《全国新书目》和《全国总书目》。创刊于1949年10月,月刊,由中国版本图书馆根据全国各出版社呈交的出版物样本编成的目录性检索工具。它比较全面地记录了我国出版图书的全貌。著录项目包括:书名、出版地及出版单位、出版时间、页码、开本、定价等。《全国总书目》是《全国新书目》的年度累积本,一般比《全国新书目》晚些时间出版。

c.《科技新书目》。由新华书店总店北京发行所、科技发行所和新华书店上海发行所编辑出版,半月报,刊登国内各大出版社即将出版的科技图书。它不仅是图书情报部门或个人订购图书的依据,也是广大科技人员了解科技动态,及时获得所需文献情报的一个不可忽视的渠道。

d.《全国科技图书总览》。由中国出版者协会科技出版工作委员会出版。该书自1990年开始出版,每年一本,隔年出版,同时向海内外发行此书和计算机软盘。它全面系统地反映了我国出版的科技类图书的全貌。

e.《外文新书通报》。包括自然科学部分(双月刊)和工业技术部分(月刊),由北京图书馆编辑出版,均创刊于1974年。该书系统地报道北京图书馆新收藏的外文科技图书资料,文中包括西文、俄文、日文等,按《中国图书资料分类法》编排。

f.《上海市外文新书联合目录》。由上海图书馆编辑出版,月刊。它包括自然科学部分和技术科学部分,报道上海市约80个图书情报单位新到外文原版图书,文种包括西文、俄文、日文……年报道量约35000多条。该目录前附有馆藏单位代号表,使用者可直接与收藏单位联系。

(2) 期刊检索

a.《中文核心期刊要目总览》。由北京图书馆和北京高校图书馆期刊工作研究会主办,北京大学出版社出版。这里所指的核心期刊,是刊载与某一个学科(或专业)有关的信息较多,且水平较高,能够反映该学科最新成果和前沿动态,受到该专业读者特别关注的那些期刊。核心期刊是一个动态概念,不少大专院校和科研院所的学位管理和职称评定部门也以(总览)所列核心期刊为依据评定有关人员发表的论文的质量。本书共载131个学科的核心期刊表,按《中国图书馆图书分类法》类目系列分为七篇,分别是:哲学社会学政治法律、经济、文化教育、自然科学技术、医药卫生、农业科学、工业技术。

b.《中国报刊订阅指南信息库》数据光盘。由中国报刊订阅指南信息库编委会制作,社会科学文献出版社出版。该数据光盘集全国万余种报刊出版发行信息资料贮存、检索、咨询、统计、打印功能于一身,可按报刊名称关键词、性质分类、统一刊号、发行代号、出版地等多入口组合检索,图文并茂,使用方便。

c.《外文报刊目录》。由中国图书进出口公司编辑出版,该目录是供国内各单位选定国外报刊的一部大型目录,其报道内容包括社会科学、自然科学和工业技术等。目录正文前有分类表、国家代号表。正文条目一般包括外国报刊代号、国际标准刊号、刊名、副刊名、文种、版次、创刊年代等。

(3) 科技论文的检索

a.《全国报刊索引》。由上海图书馆编辑出版,1995年创刊,分哲学社会科学版和自然科学技术版,均为月刊。报道国内公开发行的全国性、专业性的省、市、自治区及部分地方的

报纸和中文期刊中的论文,月报道量 1 万余条。它是我国目前收录论文容量最大、涉及学科门类最广、编辑历史最长的查找报刊论文的题录式检索工具。

b. 《中文科技资料目录》。简称《中目》,是中国科技信息研究所、各专业信息所及省市信息所编辑的一套查找国内科技文献比较完整的工具书。它综合报道了国内 4 000 多种科技期刊和 10 000 多种内部资料、会议文献,每年报道量 10 万余条以上。本目录最多时达 24 个分册,后来逐渐与其他文摘刊物合并。

c. 《中国学术会议文献通报》。由中国科技信息所编辑,创刊于 1982 年,月刊。1999 年停刊。该刊是报道全国各学会、协会、各部委及其所属单位召开的全国性学术会议和国际性学术会议的文献资料。内容覆盖科技领域的各个方面,是国内收录会议论文文献最全的检索工具。每期由论文条目、会议名称分类索引、会议论文主题索引三部分组成。

d. 《中国学位论文通报》。由中国科技信息所编辑,创刊于 1984 年,双月刊。收录国内硕士、博士论文。以文摘、简介、题目三合一的形式报道国内学位论文。该刊已于 1993 年停刊,代之发行的是《中国学位论文书目数据库》。

e. 《中国学术期刊文摘》。由中国科学技术协会学会工作部和国家自然科学基金会综合计划局编辑出版,1995 年创刊,月刊。该刊定期报道我国最新的科学技术领域的研究成果与进展。报道主要内容包括:数理科学与化学、天文学、地球科学、生物科学、医药卫生、农业科学、工业技术、交通运输、航天航空、环境科学以及交叉学科、边缘学科。文摘部分主要收录国家自然科学基金资助的文章,也包括部分地方科学基金和国家部委级科技基金或计划所支持的自然科学论文。采用《中国图书资料分类法》分类编排,年终提供分类索引和关键词索引。

f. 《科学技术研究成果公报》。该公报由国家科技部成果管理办公室编辑,1981 年创刊,月刊。以简介形式报道经国家科技部登记的科技成果。该公报按学科分类编排,同一学科再按《中国图书资料分类法》分类编排。检索时,先确定检索主题的所属学科,然后按分类号查找,或直接查阅课题名称。

(4) 《工程索引》及其简介

美国《工程索引》(*Engineering Index*,以下简称 EI)由美国 Engineering Information 公司编辑出版。它是一个历史悠久(1884 年由 John Butler Johnson 博士创办)、享誉世界的主要报道工程技术文献的检索工具。虽然它名为“索引”,实际上它是一种文摘性期刊,由于其权威性和报道的广泛性而受到世界各国工程技术人员、研究人员、教育工作者和科技情报人员的广泛欢迎。EI 有以下五个主要特色:

a. 报道内容广。报道几十个学科领域的科技文献,但不报道纯理论的研究成果和专利文献。

b. 收录数量大。收录面覆盖美、德、法、英、日、俄等在内的 50 多个国家的 3 500 多种期刊文献,以及众多的回忆录、学位论文、科技报告、技术标准等工程技术领域的文献。

c. 文摘质量高。所报道的文献及其文摘都是经过专家认真挑选、精心编撰的,以保证对原始文献的正确反映和简明报道。

d. 出版形式多。EI 发行 10 多种检索出版物。

e. 检索词典化。EI 采用主题法编制文摘,检索人员只要选准主题词(按 EI 所给定的工程主题词表 Abstracts EI Thesaurus),就能够像查词典一样检索主题词下的文摘集合。

(5) 美国科技会议录索引

美国《科技会议录索引》(*Index to Scientific and Technical Proceedings*, ISTP)由美国 Institute of Scientific Information 公司(简称 ISI)编辑出版,为月刊。它是一种以题录形式报道多学科领域会议文献的检索工具。每年报道的会议录有 4 700 多次、20 余万篇会议文献,所涉及的学科有 55 大类,其中与土木工程相关的类别有 Engineering、Materials、Computer Science 等。

ISTP 分月刊和年累积索引,由《会议录内容》和 7 种辅助索引组成,它们是:a.《类目索引》;b.《作者/编者索引》;c.《主办单位索引》;d.《会议地点索引》;e.《主题词轮排索引》;f.《团体索引》;g.《书目索引》。

《会议录内容》是 ISTP 的主要部分,按会议录编号顺序排列,著录内容包括:会议录名称、会议地点和日期、主办单位、作者或编者等。

3. 文献资料的使用

在经过筛选、消化、吸收之后,接下去就是如何在研究和设计工作中正确、灵活地运用所收集和选取的文献资料。文献资料的使用有直接使用和间接使用两种方式。直接使用一般有以下三种情况:① 在说明自己的研究或设计题目来源和立题思想时,通过引用文献资料说明前人工作的基础、现状和自己将要开展的工作范围和意义。② 在论证自己的研究或设计成果时,利用别人的文献资料作为自己结论的旁证。③ 在一些重要的学术观点上注明可参考的文献资料,为后来的研究者检索同类文件提供方便。

间接使用就是把经消化、吸收的文献资料内容提升并融合在自己的设计或研究成果中。

但要注意:不论是直接使用还是间接使用,当把自己的设计或研究成果写成书面文字(如毕业设计说明书、毕业论文或会议论文等)时,应当注明所使用的文献。对引用别人的成果客观地说明出处,不仅是作者旁征博引、学识渊博的体现,更是对一个科技工作者职业道德的要求,还是对别人研究或设计成果表示尊重和承认的体现。

第五节 毕业设计与创新能力的培养

毕业设计是根据课题的要求,以科学理论为指导,以学过的知识技能为基础,创新构思,把研究方案进行物化的过程。毕业设计应以创新能力的培养及工程意识的增加为主要目的进行的。

一、创造性思维的方法

创造,就是把现有的思想或组件巧妙地重新加以综合。创造性思维的方法很多,在此仅介绍两种。

1. 特性列举法

这种方法最适用于产品的改进设计,对已有的产品如何消除缺点、改善性能、降低成本,提高市场的竞争能力。一般地说,分解的层次和数目由改进产品的复杂程度而定。这种不断确定的特性,并在不同层次上存在分解的过程,会使设计者不断开阔眼界,推动其创造出新的方案。

2. 输入—输出分析法

这种方法是把设计对象的初始状态看成“输入”,把对象的目的看成“输出”。创造构思