

系统工程理论在本科毕业论文写作中的意义

陶建格

(中原工学院经济管理学院, 河南郑州, 4500064)

[摘要] 本科毕业论文撰写对于锻炼大学生知识综合能力、提高大学生解决问题的能力、培养大学生创新能力具有十分重要的作用,是高校培养大学生的重要环节。从当前本科论文写作过程中存在的共性问题 and 难题分析入手,通过对系统方法论与系统工程基础理论的回顾,指出其对本科论文写作的重要意义,期望系统工程基础理论和方法论的学习能够成为高校人才培养的重要理论内容。

[关键词] 系统工程; 毕业论文写作; 霍尔三维模型

[中图分类号] G642 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1674-893X(2012)03-0042-04

一、毕业论文与系统工程

大学生撰写毕业论文是锻炼大学生发现问题、研究问题和解决问题,以及综合运用知识、技能的过程,也是把所学的理论知识与社会实践相结合的过程。毕业论文的撰写,使学生能够以社会实际问题为出发点,来汇集知识以解决问题,把所学的理论和技能与社会实践结合。毕业论文写作是我国高校培养大学生综合能力的重要实践教学环节,对于社会应用型人才、科技型人才的创新意识和技能培养具有重要作用。毕业论文也是对大学生所掌握理论知识和技能的综合运用,其解决问题的水平直接反映着一所高校教学质量的整体水平^[1]。教育部高度重视高校毕业论文写作这一教学实践环节,强调确保毕业论文质量的重要性,在本科教学评估中,毕业论文写作是集中反映高校的教学水平和人才培养质量的重要考评环节。从国外的情况看,国外大学生毕业论文成果常常是对一个学生全部大学生涯的一次终结性体现,对于学业成绩的等级划分、学位的授予,以至劳动就业市场上雇主的决定和研究生导师的选择均是至关重要的显性成果^[2]。目前,我国高校本科毕业论文质量的整体下滑已是一个不争的事实,探寻本科毕业论文写作中存在的问题,改革和完善现有毕业论文教学模式乃至学生培养模式,提高本科教育质量,为国家培养高素质人才,成了我们教育工作者当前急需研究和加以解决的课题。

在大学教学研究中,如何提高本科毕业论文写

作的质量和水平受到广大教育工作者的关注。从CNKI 中国知网搜索“本科毕业论文”,2000年以来有700条文献在讨论和研究有关毕业论文的问题,并且呈现研究数量逐年增加、研究质量逐年提高的现象。对于目前大学教育作为一种“国民教育”,毕业论文是一种大学生从学生走向社会的学习阶段检验,对于教学主导型大学来说尤为重要。

作为特定实践范畴的系统工程,是一个综合集成的实践体系或行动体系。它运用系统科学的思想、方法与技术,将解决特定领域问题的的工作,视为一个有机整体即“系统”,进而针对系统的目标,高效地综合集成各学科、各领域的成果及资源(如法律、制度、标准、人才、技术、设备、信息、文化、艺术、资金等等),认识目标系统的规律,并努力使特定的目标系统变得最好、最佳或最优。美国的阿波罗登月计划、中国的神舟载人航天计划等,都是具体的大规模系统工程。毕业论文是针对某一领域问题而探寻规律及解决办法,也是一个系统工程。

二、本科生毕业论文写作中存在的问题与原因

1. 缺乏研究问题的辨识与界定能力

选题是确定实践问题的内容选择,是毕业论文写作的第一步,也是写作成败的关键。如果不能确定一个研究的科学问题,那么后面环节的意义就无从谈起。在大学生毕业论文写作选题环节,目前通常由专业教师依据制定的培养目标,根据现实社会存在的客观问题来拟订,或者由大学生与指导教师根据学生的特长和兴趣共同商定,很少有在教师

[收稿日期] 2012-04-09; **[修回日期]** 2012-05-10

[基金项目] 国家自然科学基金项目资助(71173248); 河南哲学社科基金资助(2011FJJ050)

[作者简介] 陶建格(1973-),男,河南通许人,中原工学院经济管理学院副教授,工学博士,主要研究方向:管理系统工程与资源环境系统工程。

指导下学生自由选择题目的。学生不直接参与选题，不是自己去发现现实社会中的科学问题，导致大学生缺乏科学问题的辨识能力。表现在选题时常常是选择的问题只看到表面现象而不明实质，找到一些伪问题来研究，根本谈不上会有什么好的成果和创新观点。如《某产业市场营销战略分析》，学生往往集中于市场竞争战术的分析，对营销手段、广告方式等的分析耗费了大量篇幅，到了“战略”研究，却一笔带过，忽略了企业市场竞争的市场细分、市场定位，以及产品创新等竞争战略问题，从而缺乏对问题的辨识和研究范围的界定。

目前，在我国中学和大学教育过程中，普遍存在注重理论学习，以学习的知识为中心去找问题，而我们的社会实践活动是以解决生产生活实际问题为中心，形成为解决问题的理论知识集合，这也是我们常讨论的系统工程，是把社会系统由一种状态转换到另一种状态的理论知识和社会实践活动的集合。大学本科毕业论文是我们高等教育培养大学生实践能力的重要环节，要求我们运用所学理论知识解决实际问题，而我们大学生目前恰恰缺乏对实际问题的辨识和以问题为中心来形成理论和知识的集合来解决实际问题的能力^[3]。

2. 缺乏论文的谋篇布局能力

论文结构和功能分析是解决实践问题的重要研究手段，缺乏研究问题结构和功能的分析，不知道“为什么？”谈到论文，很多学生对论文整体模糊不清。缺乏毕业论文问题的实际认识与分析能力。选题意义是什么？问题的结构是什么？研究的思路和框架如何定？对这些问题没有“成竹在胸”，所以就不知解决问题从哪里开始。找不到专业知识和理论对问题的解释，更难形成自己应对所研究问题的理论知识体系。同时，系统分析问题和科学表达问题能力下降，突出表现在论文谋篇布局上，不知道主要矛盾和次要矛盾，不清楚问题的逻辑结构，无能力进行问题的系统分析，写出来的论文令人无法判断其问题的系统结构，论点与论据偏离，归纳演绎等混乱，立论、本论和结论无法统一等。

3. 缺乏对所研究问题的系统思考

大学教育在理论学习阶段忽视了对学生创新和实践能力的培养。应试教育造成大学生以考试为中心，以知识点为中心，课堂教学以教师讲授理论为主，不了解学生的知识需求，不断强化学生的思维定势，使学生缺乏针对实际问题来综合集成知识的能力。这种教学模式导致学生不是以问题为中

心，缺乏独立思考的能力，不会发现问题，更不会以问题为中心来综合知识。这种教学模式往往表现在虽然学生已经获取了大量的理论知识，但常常无法发现现实问题，缺乏创新思维和创新能力，不能够以问题为中心集成理论知识去解决问题。课堂教学侧重于传授知识而忽视了对学生发现问题、分析问题、解决问题能力的培养，学生学习没有主观能动性。

4. 缺乏研究问题的建模能力

建模是指通过对实际问题进行抽象、简化，确定变量和参数，建立起变量、参数之间确定的关系，求解该数学问题，解释、验证所得到的解，从而确定能否用于解决实际问题的多次循环、不断深化的过程。建模是理论知识和应用能力共同提高的最佳结合点，是启迪创新意识、锻炼创新能力的一条重要途径，以对学生知识、能力、素质的综合培养，成为大学生应用能力水平的重要体现，是理论课和实践课之间的桥梁。目前，大学生对建模的兴趣和热情较高，但由于缺乏建模相关系统理论的指导，集成知识和理论的能力欠缺，在毕业论文的写作过程中，他们没有能力构建所研究问题的模型^[4]。

5. 缺乏搜集资料的方法与手段，不会搞调查研究

对于选题的资料收集是毕业论文写作的重要环节。由于大学生对很多问题的认识仅仅是通过查阅期刊、借阅图书或查询网络资源等手段获得二手资料，不注重实地调查，没有第一手材料的支撑，无法形成对选题准确定位，导致论文不符合实际，也无法形成切实的论证，毕业论文既没有理论意义也无实践意义。直接观察法是指对所发生的事或人的行为的直接观察和记录，是取得第一手原始资料的前置步骤。例如，在进行商场调查时，调研人员并不访问任何人，只是观察现场的基本情况，然后记录备案，一般调研的内容有某段时间的客流量、顾客在各柜台的停留时间、各组的销售状况、顾客的基本特征、售货员的服务态度等方面的研究。没有调查就没有发言权，深入的调查研究是论文写作的基石，对大量第一手资料的占有和文献资料收集是写好毕业论文的重要一环^[5]。

三、用系统工程理论指导本科生毕业论文写作

1. 系统方法论是思考和研究问题的方法论基础

系统论是研究现实系统或者可能系统的一般规律和性质的理论。系统概念已普遍运用于现代科学的各个领域，不仅应用于技术方面，而且也被

应用于研究社会系统上。系统论的整体性、系统与环境、结构与功能,以及系统分析、系统建模、系统决策等对于培养大学生解决实际问题能力,突破思维瓶颈,提高科研素质等都具有重要的指导意义。

2. 系统工程概念与毕业论文选题的辨识能力

顾名思义,“系统工程”=“系统”+“工程”,就是科学地认识和运用特定事物或问题(即“原型系统”)的规律,使特定事物(即“原型系统”)达到满意状态或特定问题(即“原型系统”)得到满意解决的工程实践,当然也包括这个工程实践全过程所涉及到的所有因素。在毕业论文写作中,学生往往善于抓住问题的部分进行深入研究,把局部研究的结论等同于总体问题的结论。其实不然,因为局部因素的特征和规律无法替代和代表整体。

在质量管理中,常常用鱼刺图来分析解决问题,产品质量是由人、机器、材料、方法、环境、测量六大因素组成。当分析机器对产品质量所产生影响时,我们会把研究中心专注于机器去解决问题,而忽视了产品质量整体因素,机器与人、材料、方法、环境、测量都是相关联的变量,它们的整体才是产品质量的整体。毋庸置疑,整体性的思考才是思考的科学方法,系统概念的整体性和系统工程概念的运用将是我们识别问题、解决问题的方法论和理论基础。

3. 系统逻辑思维能力与毕业论文研究问题逻辑

逻辑关系是任何系统中的基本关系之一,逻辑结构也是任何系统中的基本结构之一。思维的逻辑性,是思维的品质之一,指的是善于在思考问题时遵循逻辑规律,如因果逻辑、并列逻辑、时间逻辑等。在人的各项素质中,逻辑思维素质是最基本的,也是最重要的。系统工程的这一法则要求研究和解决任何问题,都要把握各要素间的逻辑关系以及逻辑结构。培养系统的逻辑构造能力或逻辑思维能力,可以使写作论文时的思维更加缜密、更加流畅。逻辑思维能力的提高,可以使表达者思维清晰,语言精练,结构紧凑,具有逻辑性。强化系统的逻辑构造能力或逻辑思维能力是一个长期的过程,毕业论文将是一个培养系统逻辑思维能力的重要环节。

系统分析的目的,就是构建系统各组成部分之间以及系统与环境之间相互关联、相互制约、相互作用的模型。根据系统的关联性,系统内部与外部间在不断地进行物质、能量、信息的交换,任何单个关联要素的变化可能引起系统其他要素的变化,

最终在整体上影响系统的特性与功能。发现关联性,是透过现象抓本质的重要手段。数据挖掘、预测科学、系统动力学等方法与技术的关键,就是探寻系统内外各要素(包括数据要素)之间的关联性。因此,对任何事物、问题或系统进行分析、研究时,必须显化并理清其关联性。

4. 系统结构与层次的分析 and 毕业论文研究问题结构与层次

马克思提到:“系统的结构表示的各要素之间组成的形式。结构是系统的构成形式,是系统内部各要素的结合方式,每个系统都有自己的结构。”毕业论文作为一个研究问题的对象系统,它有不同结构,毕业论文问题界定的系统结构的变化直接影响着系统本质的变化,在研究中如果想要系统功能优化,必须注重系统的结构分析。

任何系统组成都有着自己的不同层次性。任何一个系统都可以成为包括该系统在内的更庞大系统的要素,同样,作为系统的要素也具有内部结构,相对于下一层次它又是一个系统。企业的公司系统包含了人力资源系统、财务系统、生产系统等。人力资源系统包含了招聘系统、考核系统、培训系统等。毕业论文的问题层次也是一样的,我们要善于划分问题的层次,并能够根据问题的层次性来构造和研究问题^[6]。

5. 系统工程定量方法的应用

任何事物或任何系统,既具有质的规定性,也具有量的规定性。17世纪,数学研究出现了巨大的转折——人类创造出了变量(变数)概念,得以研究事物变化中的量与量之间的相互制约关系和图形间的相互变换,从而使数学成为描述运动规律和辩证规律的工具。数学理论和方法往往具有非常抽象的表现形式,但正是这种非常抽象的表现形式,极其深刻地反映了现实世界中的各种数量关系和空间形式,因此可以广泛应用于人类科学技术、社会科学和人类活动的其他所有领域,通过构造和运用各种数学模型,成为人类认识和改造世界的先进手段。定性定量相结合地把握事物或系统,自然比单纯定量地把握系统,更进了一步。正如马克思所言:“一门科学只有在成功地运用数学时,才算达到了真正完善的地步。”

量化是自然科学与社会科学引入数学方法后出现的新术语,是指将原先只用定性方式描述的问题,也用数学的定量方式来描述。量化的成果使自然科学、社会科学问题的表述更加科学、更加完整,也是人类科学(尤其是仍以定性描述为主的自

然科学学科和社会科学学科)发展的重要趋势之一。常用的数量化方法有指数法、累积分法、统计分析法、综合判断法等。定量化革命是在原先定性描述、定性研究基础上质的飞跃。它能够揭示事物发展程度,提炼一些普适性的规律。研究问题只进行定性分析不能准确描述一个系统,只有运用定量化分析方法后,人类对事物或系统的认识才能由模糊变得清晰,由抽象变得具体。

6. 霍尔三维模型与本科毕业论文写作

霍尔的三维结构模式(Hall three dimensions structure),又称硬系统方法论(Hard System Methodology, HSM),是美国系统工程专家霍尔(A·D·Hall)于1969年提出的一种系统工程方法论。它的出现,为解决大型复杂系统的规划、组织、管理问题提供了一种统一的思想方法,因而在世界各国得到了广泛应用。霍尔三维结构是将系统工程整个活动过程分为由时间维、逻辑维和知识维所组成的三维空间结构,这为我们系统思考毕业论文的写作问题提供了方法论基础。在时间维度上,我们系统思考学科培养计划和培养过程,分析存在的课程设置、课程教学问题。逻辑维是指时间维的每一个阶段内所要进行的培养内容和应该遵循的思维程序,包括明确问题、确定目标、系统综合、系统分析、优化、决策、实施7个逻辑步骤,也是我们论文研究选题的逻辑。知识维表明我们研究问题所需要的经济、管理、商业、法律、社会科学、艺术、等各种知识和技能,以问题为对象,形成理论和知识的集合,来实际问题^[7]。三维结构体系形象地描述了系统工程研究的框架,对其中任一阶段和每一个步骤,又可进一步展开,形成了分层次的树

状体系,这给我们思考各层次的论文写作问题提供了一个思考范式。

四、结语

从以上分析可见,系统工程理论应该是毕业论文写作的理论基础。因此,大学本科课程学习阶段应加强《系统工程》理论的学习和系统工程方法的训练,这对培养学生解决实际问题的能力,以问题为中心集成理论和知识的能力将是一个提升,能为毕业论文质量的提高打下基础。

参考文献:

- [1] 郑新厅,付宗堂,周伟,等.本科毕业论文系统模式构建与实践[J].中国地质教育,2009(4):132-153.
- [2] 张平,贾伟.建立毕业设计(论文)四阶段多层次全程质量监控体系[J].高等理科教育,2007(01):31-35.
- [3] 高艳阳,郭艳丽.强化质量监控提高本科毕业设计(论文)的质量[J].中北大学学报(社会科学版),2006,86(02):88-90.
- [4] 曹成茂,李玉洁.毕业设计质量的影响因素与对策研究[J].安徽农业大学学报(社会科学版),2007,16(05):113-118.
- [5] 江腊生.地方高校本科毕业论文质量管理的跟踪模式研究[J].黑龙江高教研究,2009,178(02):18-20.
- [6] 王鹏.如何保障本科毕业论文质量[J].北京理工大学学报(社会科学版),2007(S1):145-147.
- [7] 戴晓芳.本科毕业论文组织模式改革与创新研究——以国际贸易专业为例[J].南京财经大学学报,2010,(03):105-108.

[编辑:苏慧]