

# 基于“素质蛛网模型”的研究生差异化培养理论研究与实践

邓孔书<sup>1</sup>, 李媛媛<sup>2</sup>, 王彼岸<sup>3</sup>

(湖南科技大学 1. 先进矿山装备教育部工程研究中心; 2. 艺术学院;  
3. 机电工程学院, 湖南湘潭 411201)

**摘要:** 研究生教育作为培养国家高层次创新型人才的主要源泉, 是国家创新体系建设的实现途径和重要组成部分。针对日趋复杂研究生生源结构引起的研究生教育培养质量问题, 建立“素质蛛网模型”, 并基于模型结果, 制定“花朵”状差异化培养方案图, 最后将理论模型应用到湖南科技大学机电工程学院某课题研究组研究生培养方案的制定。研究结果可为我国硕士研究生培养体系的完善和发展提供一定的借鉴。

**关键词:** 研究生教育; 生源结构; 素质蛛网模型; 差异化培养方案; 培养系统

**中图分类号:** G643 **文献标识码:** A **文章编号:** 1672-8874(2019)01-0017-06

## Research on Differentiated Cultivation of Postgraduate Students: The Cobweb Quality Model

DENG Kong-shu<sup>1</sup>, LI Yuan-yuan<sup>2</sup>, WANG Bi-an<sup>3</sup>

(1. *Engineering Research Center of Advanced Mining Equipment, Ministry of Education*; 2. *School of Arts*;  
3. *School of Mechanical and Electrical Engineering, Hunan University of Science and Technology, Xiangtan 411201, China*)

**Abstract:** As the main source of cultivating high-level innovative talents in China, postgraduate education is an important way to realize the construction of the national innovation system. Aiming at the quality problems of postgraduate education caused by the increasingly complex graduate student source structure, a “Cobweb Quality Mode” was established, and based on the model results, a “flower”-like differentiated training plan was drawn. Finally, the theoretical model was applied to designing the program of cultivating postgraduate students in College of Mechanical and Electrical Engineering of Hunan University of Science and Technology. The research results may provide some reference for the improvement and development of the postgraduate training system in China.

**Key words:** postgraduate education; student source configuration; cobweb quality model; differentiated cultivating program; cultivating system

### 一、前言

近年来高校毕业生逐年增长, 在毕业生就业压力、非全日制纳入统考、研究生招生扩张等因素的刺激下, 根据中国教育部在线发布的从 1998

年至 2019 年的考研人数统计, 可知我国硕士研究生报考人数整体呈快速上升趋势。其中, 2015 年至 2019 年连续五年持续上涨, 2019 年达到 290 万人, 较上一年增加 52 万人, 增幅达到 21.8%<sup>[1]</sup>。按照国家规定的研究生报考条件, 应届生、往届生、专科毕业两年或以上、国家承认学历的本科

收稿日期: 2019-02-21

基金项目: 2018 年湖南省学位与研究生教育教学改革研究课题 (J81202)

作者简介: 邓孔书 (1978-), 男, 湖南郴州人。湖南科技大学先进矿山装备教育部工程研究中心副教授, 博士, 硕士研究生导师, 德国波鸿鲁尔大学客座研究员, 主要从事机械工程研究。

结业生和成人高校应届本科毕业生及达到与大学本科毕业生同等学力的人员等都符合研究生报名条件。面对如此复杂的生源结构,如何根据学生的理论知识、实践经验、知识构架、学校生源、专业技能及本科与研究生专业相关度等方面的差异进行有效的培养给研究生教育质量带来了新的挑战。因此,如何根据生源结构建立差异化的研究生教育培养体系成为当前高等教育工作者面临的重要课题。王仕杰分析了全日制教育硕士培养的现状和存在的问题,认为应该对应届本科毕业生和非应届本科毕业生两类教育硕士实施不同的培养模式<sup>[2]</sup>;向涛等从学生自主学习的角度出发,构建差异化的培养模式,有助于优化学生的个体发展,以此提高整个专业的培养水平<sup>[3]</sup>;徐新华等提出以培养目标为差异,制定专门的课程学习<sup>[4]</sup>。

本文通过借鉴美国学者 R. 博亚特兹 (Richard Boyatzis) 的“洋葱素质模型”<sup>[5]</sup>,在承认并尊重学生在专业知识储备、兴趣、能力、气质和性格等方面存在个体差异基础上,提出一种用于学生素质评估的“素质蛛网模型”,通过该模型可以获得学生的素质评分,根据素质评分可以获得该学生的培养主导方案及其该主导培养方案下的“花朵”差异化培养方案细节。将该模型应用于湖南科技大学机电工程学院某课题组的硕士研究生培养,实践结果可为我国硕士研究生培养体系的完善和发展提供一定的借鉴。

## 二、“素质蛛网模型”的构建及使用方法

美国学者 R. 博亚特兹 (Richard Boyatzis) 基于麦克利兰的素质理论,提出的“素质洋葱模型”,由内至外分别从动机、个性、自我形象与价值观、社会角色、态度、知识及技能等方面对人的素质能力进行了立体综合性的考察<sup>[6]</sup>。由于该模型应用于企业员工的评价,其评价结果公正客观,极具说服力,且在一定程度上能够激发员工的主观能动性,因此,在企业员工的培训、职位调整及晋升方面应用非常广泛。以此为鉴,在研究生培养过程中,研究生导师如何通过所指导研究生的认知、性格、学习行为方式以及学习动机等方面,进行一个公正合理的评价,并依据评价

结果选择可行的培养方案,真正实现培养方案的“有案可依”和“有案可查”。

研究生素质由知识水平、专业技能、学习行为方式、性格、专业度及实践能力等核心要素组成,各个要素可通过一定的分值进行衡量。如图 1 所示,“素质蛛网模型”中由内至外分别是权重分配定义,各构成要素及各要素分值定义,其中,权重分配定义由指导老师根据课题研究方向与性质自行定义;各构成要素也可由指导老师根据课题研究需要进行要素构成的删减或增加项目;各要素分值依据细节而定,且有较高的客观性。指导老师应用该“素质蛛网模型”可以对所指导研究生的知识水平、专业技能、性格及实践能力等方面进行一个系统的立体的综合性评估。

根据湖南科技大学机电工程学院某课题组主要从事应用基础理论研究的特点,制定了如图 1 所示的六项素质要素构成,性格(外向型和内向型)、学习行为方式(探索型、被动型和依赖型)、知识水平(本科学科类型)、实践能力(应届或往届)、专业技能(根据课题研究性质提出与课题相关的专业技能)及专业度(本科所学专业与研究生研究方向结合程度),其中前面两项是由学生内部核心意识和内化能力决定的,其他项都是对学生外化能力的评价。

从图 1 可知,“六个网格”代表了学生在六个方面的属性,根据其属性进行合理的制定培养方案其本质体现了我国教育的基本理论马克思主义关于人的全面发展学说——教育的目的是实现人的全面发展<sup>[7]</sup>。这也充分说明了导师在实施研究生培养过程中,不能实行“一刀切”的模式,需因材施教。然而,在实际教学过程中,要真正做到“因材施教”却十分困难,绝大部分老师目前都无法做到这一点。究其原因最根本的就是:对于所授学生素质差异不能进行有效的评估,并根据评估结果选择合适的培养方案及目标。该“素质蛛网模型”可以很好的结合指导老师的课题研究,实现对所指导研究生全面客观的评价,并根据评价结果进行培养方案的制定与实施。

## 三、基于“素质蛛网模型”的“花朵”差异化培养方案制定

在我国硕士研究生培养体系中有相关学者对

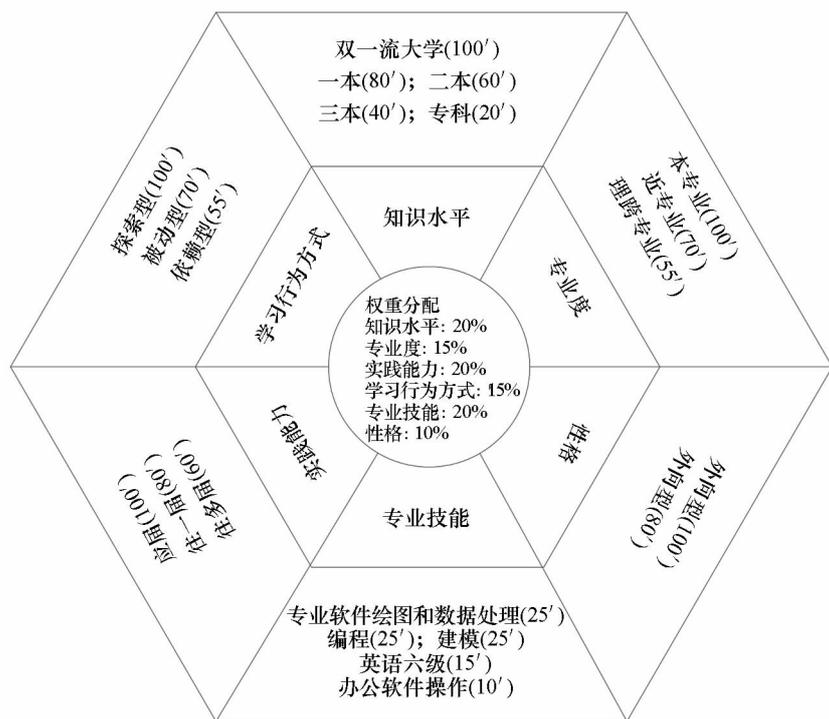


图1 素质蛛网模型

“差异化”培养理念做过专门的研究,如李克文等人对专业硕士和学术硕士分别在培养目标、项目驱动和过程管理三方面实行差异化培养方案进行了研究<sup>[8]</sup>,这种差异化的培养模式在精英化的研究生培养过程中有其优势所在,但从培养对象的多样性方面来考虑,简单的将培养对象划分为专业和学术硕士进行差异化培养,仍然有其局限性。而基于“素质蛛网模型”的“花朵”差异化培养理念,在培养对象层面是通过蛛网模型的权值计算将其分为不同的培养类型,这能够全面的对培养对象进行综合评价,基于此评价而制定的“花朵”差异化培养方案将更具有个性化、专一化和针对性,更符合研究生教育的因材施教培养模式。

### (一) “花朵”差异化培养方案制定的核心思想

按照系统论的观点,每个系统内部总是由若干个单元或子系统构成的,要想实现系统整体功能的最优化,必须使系统内各个单元的功能得到充分发挥并相互协调,由此认为系统的整体运转有赖于系统的整体计划和各单元计划的正确指

导<sup>[9]</sup>。因此,指导老师如何根据“素质蛛网模型”评价结果,将指导研究生上所具有的各个属性发挥到最佳,是进行“花朵”差异化培养方案制定的核心思想。

### (二) 基于“素质蛛网模型”评价结果的“花朵”差异化培养模型构成

“花朵”差异化培养模型如图2所示,由内自外分别是“花蕊”部分和“花瓣”部分,其中“花蕊”代表了如表1所示的点拨型、讨论型、指导型和推动型等四类主导培养类型中的一种,具体在什么情况下对应何种指导类型,每种类型又具有何种特性,表中都有详细介绍(表1中的分数值是基于“素质蛛网模型”对学生的综合评价);“花瓣”代表了从表2—表7所示的“素质蛛网模型”中各构成要素在主导培养方案类型下对应的培养实施细节及目标。通过采用“花朵”差异化培养模型来制定培养方案,能够使指导老师客观公正地从学生的多方面综合素质能力测评结果出发,对学生进行差异化的培养。

表1 “花朵”差异化培养系统的“主干”类型及特性

分数	90分以上	80-90分	70-80分	60-70分
类型	点拨型	讨论型	指导型	推动型
特性	学生可以自主选择研究方向,导师对学生选定方向进行点拨,学生可独立开展研究工作。	学生在与导师师讨论后得出研究方向,之后可以独立开展研究工作。	导师给学生提供相应的参考资料,学生在遵循导师的指导意见下开展研究工作。	导师需帮助学生拟定研究计划,学生在老师的监督下严格按计划进行研究工作。

表2 各主导培养类型下“知识水平”要素各对应培养细节及目标

代号	子项	点拨型	讨论型	指导型	推动型
A1	双一流大学	安排的工作任务难度大,工作量小,培养领导能力	安排工作任务难度大,工作量较小,培养创新能力	安排工作任务难度大,工作量一般,培养思维探索能力	安排工作任务难度较大,工作量多,培养自主学习能力
A2	一本	安排的工作任务难度较大,工作量小,培养决策能力	安排工作任务难度较大,工作量较小,培养分析能力	安排工作任务难度较大,工作量一般,培养高效学习的能力	
A3	二本	安排工作任务难度一般,工作量较少,培养多事物协调处理能力	安排工作任务难度一般,工作量一般,培养思考与探究能力	安排工作任务难度一般,工作量较多,培养思考与交流能力	安排工作任务难度一般,工作量多,培养思考与实践能力
A4	三本	安排工作任务难度较小且工作量多,培养实干能力		安排工作任务难度较小,工作量一般,培养专业学习能力	安排工作任务难度小,工作量多,培养学习与实践能力
A5	专科	安排工作任务难度较小且工作量较多,培养合作能力			

表3 各主导培养类型下“专业度”要素各对应培养细节及目标

代号	子项	点拨型	讨论型	指导型	推动型
B1	本专业	可以直接安排学习研究	需跟导师交流,再安排学习研究	先跟老师学长同学学习观察一段时间再安排研究学习	观察学习一段时间后,在老师的监督下安排研究学习
B2	相近专业	学习一段时间的专业知识再安排研究学习	学习一段时间专业知识后由老师指导安排研究学习	学习一段时间专业知识后学习观察一段时间再安排研究学习	学习一段时间的专业知识再观察学习一段时间在老师的带领下安排学习研究
B3	跨专业	需花一学年来掌握专业知识才能安排学习研究	需花一学年来掌握专业知识后由老师指导安排研究学习	需花一学年来掌握专业知识学习观察一段时间再安排研究学习	需花一学年来掌握专业知识再观察学习一段时间在老师的带领下安排学习研究

表4 各主导培养类型下“实践能力”要素各对应培养细节及目标

代号	子项	点拨型	讨论型	指导型	推动型
C1	应届	安排课题组日常事务中的全新事务性工作, 培养计划制定能力			
C2	往一届	安排课题组原有的事务性工作, 可适当安排全新事务性工作, 培养跨事物高效实施能力			
C3	往多届	安排课题组日常事务中的原有事务性工作, 培养多事物高效实施能力			

表5 各主导培养类型下“学习行为方式”要素各对应培养细节及目标

代号	子项	点拨型	讨论型	指导型	推动型
D1	探索型	激发学生的发明创造能力		激发学生的思维创新能力	激发学生的创新积极性
D2	被动型	激发学生主动求知的能力		激发学生合理处理疑问的能力	激发学生的学习自主性
D3	依赖型	激发学生实践动手能力		激发学生思考问题的能力	激发学生对学习的趣味性

表6 各主导培养类型下“专业技能”要素各对应培养细节及目标

代号	子项	点拨型	讨论型	指导型	推动型
E1	专业软件绘图和数据处理	布置需绘图和数据处理的研究任务, 发挥专业性交流能力			
E2	编程	布置需进行编程的研究任务, 发挥逻辑性交流能力			
E3	建模	布置需进行建模的研究任务, 发挥抽象性概括能力			
E4	英语六级	培养学生写英文论文的能力, 发挥语言性交流能力			
E5	办公软件操作	布置相关的事务性工作, 发挥职业性办公能力			

表7 各主导培养类型下“性格”要素各对应培养细节及目标

代号	子项	点拨型	讨论型	指导性	推动型
F1	外向型	发挥学生的凝聚特性			发挥学生的交际特性
F2	内向型	发挥学生的务实特性			发挥学生的谦虚特性

## 四、应用与成效

将基于“素质蛛网模型”的“花朵”差异化培养模型应用于湖南科技大学机电工程学院某硕士研究生课题组, 选取其中三人对差异化模型的实施过程及效果进行陈述。

甲学生基于“素质蛛网模型”所得出的评价结果对应情况如下: 一本(80'), 本专业(100'), 应届(100'), 被动型(70'), 熟练掌握专业软件绘图和数据处理、办公软件操作(35')和外向型(100'), 按照权重比换算得分为78.5分。再结合“花朵”差异化培养模型, 得出该生的“花朵”差异化培养方案, 如图2所示。

甲学生的培养方案具体实施过程如下: 在科研过程中, 为甲学生安排好特定的研究内容, 甲学生在专业问题上提出的新方法新论断需在导师

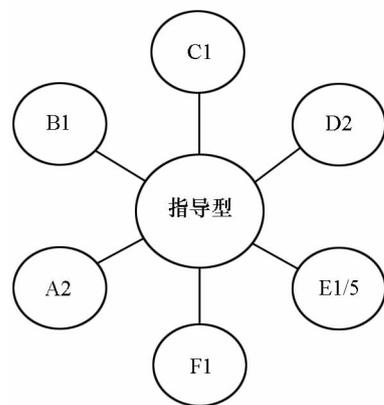


图2 甲学生的“花朵”差异化培养方案

的同意下才能开展进一步的科研工作; 在事务类工作上, 主要负责课题组全新的事务性工作且工作类型难度较大; 在专业技能方面, 有指向性地安排其负责绘图、数据处理相关性的工作; 在学习能力要求方面, 以激发学生刻苦钻研能力为主,

面对不管专业还是事务工作上的挑战,鼓励其勇于拼搏,不言放弃;在团队协作方面,集体事务上引导其充当润滑剂的角色,勇于吸收和消化团队的负面情绪,传递正能量,充分发挥其凝聚力强的特性。在此差异化培养方案的培养下,甲学生在研究生阶段获得国家奖学金、校长奖学金,发表一篇SCI(二区二作)和三项发明专利,专业学习成绩位列专业第一。

乙学生基于“素质蛛网模型”所得出的评价结果对应情况如下:一本(80'),本专业(100'),往一届(80'),探索型(100'),熟练掌握建模、专业软件绘图和数据处理、办公软件操作(60'),内向型(80'),按照权重比换算得分为83.0分。再结合“花朵”差异化培养理念,得出该生的“花朵”差异化培养方案,如图3所示。

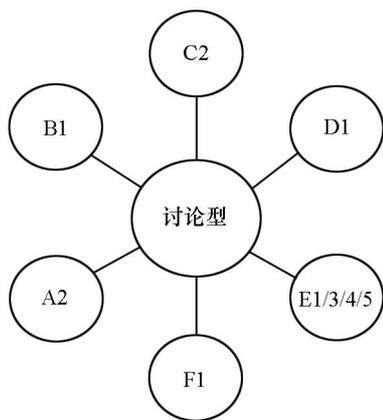


图3 乙学生的“花朵”差异化培养方案

乙学生的培养方案具体实施过程如下:在科研过程中,针对乙学生专业综合性较强的特点,学生可在导师的指导下选择其擅长的研究内容,学生对导师的研究内容提出合理化建议时导师需对其建议给出反馈意见;在事务类工作上,主要负责课题组原有的事务性工作,适当安排全新的事务性工作且工作类型难度较大;在专业技能方面,有指向性地安排其负责建模、绘图和数据处理相关性的工作,与此同时积极培养其用英文写论文的能力;在学习能力要求方面,以激发学生发明创造能力为主,面对不管专业还是事务工作上的未知领域,鼓励其开拓创新,勇于突破;在团队协作方面,如课题组集体讨论学习中,积极发挥其勇于批判的精神,鼓励其发表观点和看法,合理采纳其对推动课题组建设和发展有用的意见。在此差异化培养方案培养下,乙学生在研究生阶

段获得一等奖学金和优秀研究生,申请一项发明专利,专业成绩位列专业第二,获得硕博连读资格。

丙学生基于“素质蛛网模型”所得出的评价结果对应情况如下:一本(80'),本专业(100'),往多届(60'),依赖型(55'),熟练掌握专业软件绘图和数据处理、办公软件操作和英语(50'),内向型(80'),按照权重比换算得分为69.3分。再结合“花朵”差异化培养模型,得出该生的“花朵”差异化培养方案,如图4所示。

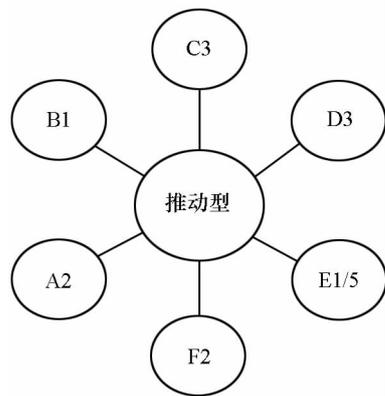


图4 丙同学的“花朵”差异化培养方案

丙学生的培养方案具体实施过程如下:在科研过程中,根据丙学生的专业能力,拟定其相应的研究内容,经过一段时间的科学研究,若其研究成果达不到预期效果,将对其研究任务进行相应调整;在事务类工作上,主要负责课题组原有的事务性工作且工作类型难度较大;在专业技能方面,有指向性地安排其负责绘图和数据处理相关性的工作,与此同时积极培养其用英文写论文的能力;在学习能力要求方面,以激发学生实践动手能力为主,面对不管专业还是事务工作上的关键性问题,鼓励其勇于实践,不惧试错;在团队协作方面,集体事务中引导其充当实干者的角色,努力担负起团队的众多事务性工作,发扬其求真务实的精神。在此差异化培养方案培养下,丙学生在研究生阶段获得一等奖学金,发表一篇SCI论文(四区二作),专业学习成绩位列专业第二。

## 五、结语

研究生培养过程是一项很复杂的工作,牵涉