

DOI: 10.16750/j.adge.2018.09.003

# 导师培养博士生需要关注的若干重要环节

董贵成

**摘要:** 关于导师如何指导博士生问题,对中国石油大学(北京)全国优秀博士学位论文的部分作者及其指导教师进行了深度访谈。对访谈的结果分析表明,导师在博士生培养过程中要关注几个重要环节是:挑选优质生源是基础,选好论文题目是关键,培养学生科研能力是根本,日常学术讨论是保障。总结导师培养博士生的经验,以期对于培养更多创新型人才能有启示和借鉴作用。

**关键词:** 导师;博士生;培养

**作者简介:** 董贵成,中国石油大学(北京)马克思主义学院教授,北京 102249。

培养高质量的研究生是高校“双一流”目标建设的重要任务。总结梳理以往积累的成功经验,探讨研究生教育教学的内在规律将有助于更多创新性人才的脱颖而出。我们对中国石油大学(北京)获得全国优秀博士学位论文的指导教师进行了深度访谈,围绕在研究生培养过程中导师如何更好地发挥主导作用这个主题,了解导师在培养研究生的各个环节的所思所想、所作所为。同时,我们就这些问题也访谈了全国优秀博士学位论文的获奖者,把导师的思想历程和学生的感受双方进行对比和验证。在访谈中,导师们普遍认为,导师的悉心指导是一个好学生成长的重要条件,下列几个关键环节是需要导师尤其关注的。

## 一、挑选优质生源是基础

选择好的生源是培养优秀博士生的基础。如果采取统一考试的方式招收博士生,对于考查考生对课本理论知识的掌握是简捷有效的。然而,单纯考试不能够充分展示考生的实践能力和创新精神。虽然面试环节为弥补这些不足提供了机会,但短促的提问交谈也不容易让导师对考生有深入细致的了解。陈小宏教授建议,如果考生与导师不熟悉,最好能在考试前与导师进行面谈,让导师了解以下几方面的情况:其一,考生对报考学科是否有浓厚的兴趣和拼搏精神。要在短短的三四年时间内完成高

质量的博士学位论文,没有浓厚兴趣和脱皮掉肉大干一场思想准备,是很难完成的。其二,学生有无达到培养目标的能力。导师要详细了解学生的教育背景和工作经历,考察学生的知识结构。考生应把先前写的论文,尤其是硕士学位论文带给导师审阅。导师对考生的学术水平做出评估,判断学生的研究方向与导师的研究方向是否契合,选拔那些具有扎实的基础理论和系统的专业知识,有发展潜质的考生来报考。对于以下几类考生最好能说服其不要报考:①报考动机不纯正,读博士只是为了获取文凭而无心专注学术研究的;②没有做好充分思想准备,以为读博士是一件轻松的事情,几年之内自然就能毕业的;③没有成果,且硕士学位论文学术水准不高,没有创造性思维的。

除了统一考试外,导师们还利用推免保研的渠道从本科生中选拔好苗子。李根生院士团队的做法具有代表性,他们从本专业本科三年级的优秀学生和综合排名靠前的学生中确定保研学生,让他们尽早参与实验室活动,与实验室老师和研究生交流,布置一些基础性文献让他们阅读,提供一些研究方向让他们探索,逐渐引导到科研领域。这些本科生的毕业设计要做与实验室相关的项目,本科毕业之后2个月的暑假要充分利用起来,一般分配三个任务:一是学习英语。例如背诵英语900句等,开学后进行考核;二是学习各种软件。开学后要给实验

基金项目:中国石油大学(北京)研究生教育质量与创新工程项目“导师培养研究生需要关注的若干重要环节”(编号: yjs2017045)

室全体师生讲各种软件的学习情况；三是对毕业设计的内容继续深入研究，开学之后要给实验室师生介绍毕业设计的内容，看是否有值得继续研究的内容，等等。最近几年学校选拔学习成绩较好的本科生在入学时组成创新班，实验室安排相关的老师及高年级研究生对他们进行辅导，吸纳学生广泛参与实验室科技立项、文献调研、实验活动、沙龙交流等学术活动，同时实验室提供生活补助。

赵震教授认为，现在有些硕士生对科研付出的劳动量不够，博士生因为有发表高水平论文的硬性规定，即使很努力仍然觉得时间紧张。推行本硕博连读、本科直博、硕博连读、提前攻博等模式，可以统筹兼顾、长线规划，使培养过程更具有连续性，学生有比较充裕的时间选择高水平和高难度的题目。避免硕士生、博士生阶段分离，硕士生阶段做不深，博士生阶段时间太短，形成两个“短平快”。总之，这种尽早引导学生进入科研领域的培养模式，如果学生科研兴趣浓厚，理论知识扎实，就会培养出更多的优秀学生。

也有的导师对推免保研提出一些不同的看法。他们说，有的学生为了推免保研得高分，只学直接相关的课程，其他科目则应付了事，以至于死记硬背能力较强，知识结构单一，可能不适合搞科研；有的排名靠前的学生是靠参加各种名目的活动加分的，与搞科研关系不大；有的学生表达很好，但学得不专；有的学生排名不在最前，倒可能适合做科研。

## 二、选好论文题目是关键

有的导师说，一个好的选题是论文成功的一半，从事学术研究的人都听说过这句话。虽然选题在成功论文中的分量不好确切定量，但强调其重要性毫不为过。选好题是完成一篇高质量学位论文的首要环节和重要保障。一个有丰厚学术功底的学者，如果选题不当，也可能做不出像样的成果来；而一个刚跨入学术门槛的研究生，如果选题得当，也能取得令人欣喜的成果。全国优秀博士学位论文的作者便是例证。

好的选题蕴涵文章的创新性，反映作者的专业素养和学术水平，考验作者的洞察力，这需要作者深入学科前沿去发掘和思索。如果一个学者已经有

选择好题目的能力，说明他已经具备了一定的学术阅历和素养。现实中，研究生中极少有人能达到这样的高度，他们的选题有赖于导师的掌舵，当然这是导师义不容辞的职责。崔立山教授把指导学生做研究形象地比喻为老猎手带着年轻猎人去打猎，年轻猎手个个都是快枪手、神枪手，但是他们还没有追踪猎物踪迹的经验，不知道到哪里能寻找到猎物，在哪里守着能打到大猎物。当老师的就要像个经验丰富的老猎人，凭借自己的学识和判断力，帮助学生找到有价值的突破点，并引导他们实现学术目标。高德利院士认为，要完成一篇优秀的博士学位论文，导师在学生写作的各个环节都起着重要的指导作用。导师要在自己有一定研究基础或熟悉的领域选题，能够对研究中的方向、技术路线、方法、结论等重大问题做出准确判断。同时，这个选题又必须是当前科研平台所能支持的。一般来说，好的选题要具备如下几个方面的特点。

### 1. 选题要发挥学生的特长

石油工程方面的课题有的方向偏重理论，需要一定的数学功底；有的方向偏重实验，需要一定的方案设计头脑；有的偏重计算机技术，需要较强的编程能力等，每个课题均有不同的特点。在选题时导师要根据学生已有的知识结构、研究基础、兴趣、特长、能力等因素推荐适宜的题目。有一位本科学数学的学生，考上石油工程学科的博士生之后，觉得自己不是“科班”出身，入学后曾一度有严重的急躁情绪。程林松教授耐心地帮他调整好心态，帮他系统填补石油工程专业知识和解决专业疑难问题，鼓励他在科研中要发挥自己的长处，做出自己的特色。导师正是看中了该学生良好的数学功底和英语基础，给他推荐了一个有数学公式推导和论证、偏于基础研究的题目，结果该生取得了优异的成绩。另一位学数学的学生转入地球物理学科，他处理地震资料的方法让人耳目一新。

### 2. 选题要有创新前景

化工学院一个导师给学生选定的题目是关于水合物方面的研究，这个选题在20世纪90年代末期国内基本没有相关研究，导师敏锐地捕捉到了水合物的巨大潜在应用前景，后来果然成为热门研究领

域。另一位导师为学生确定的是关于颗粒物环保催化剂的冷门课题,不料时至今日关于PM2.5的研究不仅是国家科技的重大攻关课题,也是人们健康保护迫切需要的研究课题。有的导师说,在石油工程领域,博士生选题要面向国家战略需求,应该考虑未来5~10年国家的中长期发展规划,这样可使课题研究具有长期的生命力。这位导师给学生确定的课题是车用燃料的清洁化,这个课题完全符合国家的战略需求,对改善汽车尾气排放、降低雾霾具有重要的理论和现实意义,因此相关研究一直延续至今。

### 3. 选题要妥善处理工程项目研究和学位论文研究的关系

宫敬教授说,2000年之前,石油大学隶属于中国石油天然气总公司,研究生教育长期是为企业服务,主要是解决工程实际问题。2000年学校归入教育部后,和其他学校比较,发表的SCI、Ei论文落后,学科排名靠后。学校经过反思发现:原来的培养模式适合于硕士生,不适合博士生,培养博士生要注重理论上的提升,这是学校博士生培养理念的一个转变。不过现在这个因素对选题的影响越来越小了。另外一个因素是学校教师的科研任务大部分来源于油田等企业单位的横向项目,这些项目都注重生产和效率,强调实用性和实效性,其中部分涉及科技攻关的问题,但也有不少项目具有比较成熟的技术套路和方法,重复性工作占很大比例,只需要把工作完成即可,是否有学术创新企业不太关心。有的导师直接把横向课题分配给博士生作为学位论文的选题,结果一篇博士学位论文基本就是一个科研报告,导致博士学位论文报告化,这样不利于博士生科研水平的提升。高质量的博士学位论文通常产生于学术性较强的基础研究课题中,因此,基础研究项目和应用基础研究项目如国家“863”计划、“973”项目、国家自然科学基金、国家科技重大专项、博士点基金等纵向项目较为适合作为博士生的选题。但另一方面,要充分发挥学科工程实践背景的优势对基础研究的支撑作用。高水平的选题肯定要把解决工程实际问题作为一个重要的考量因素。工科的特点要求博士生的选题要面向国民经济建设主战场,紧密结合石油工业发展的实际。石油工业

是国家的重要工业部门,从上游到下游各个环节都有世界性的技术难题,横向课题完全可以作为论文理论的验证和工程实际的应用。理想的选题应该是从科研项目中提炼出比较基础性的理论问题,也不要贪多求全,能找出一两个重要影响因素加以深入研究,得到科学的解释和理论说明便是好的博士学位论文。这主要考验导师和学生提炼理论问题的能力,找到工程项目与学位论文的结合点,使二者相互促进,而不是相互抵触。

有的导师通过调研世界著名石油类高校认识到,我们的研究生教育与国外相比还有不小的差距:国外的选题大多偏向基础研究,研究的面很窄,但是很深。他们发表的文章数量不多但学术水平高;我们的研究一般是面比较宽,点比较多,但深度不够。文章的数量多,高学术水平的不多。由于研究不够基础,不够深入,高水平论文较少,学科排名落后。这种差距是诸多社会现实因素决定的,例如学生就业时,单位看重与油田工程实际的结合,注重是否有过做项目的经历等,还有国家科技政策大环境的制约。

## 三、科研能力培养是根本

### 1. 博士生独立工作能力的培养

《中华人民共和国学位条例》对博士学位获得者的学术水平要求有三条:①在本门学科上掌握坚实宽广的基础理论和系统深入的专门知识;②具有独立从事科学研究工作的能力;③在科学或专门技术上做出创造性的成果。从博士生成长的角度看,第二条最为关键。导师的首要任务是培养学生独立工作的能力,要刻意给学生留出足够的自主活动空间,充分发挥他们的聪明才智并培养他们的创造能力。对于长久习惯于接受应试教育的中国学生来说,这是一个艰难却意义重大的转变。多数情况下,学生的独立工作能力是被逼迫出来的,“穷人的孩子早当家”。当然,这会引发依赖性强的学生抱怨导师对自己关心太少、指导不多,但导师的作用是引导学生,给他们提建议,把科学的思维、科学的方法和学术规范教给学生,教会学生如何思考,如何发现问题并解决问题。学生的任务让学生自己去完成,

解决问题的思路要自己悟出来，不要养成什么都问的习惯，不要事无巨细都等导师安排，不要拨一下动一下。导师们知道，青年人可塑性大，荒岛求生的能力强。这种转变一旦实现，学生将受益终生。有一位学生说：读本科时，老师把教材上的知识教给我们就行了，我们只需要上课听讲，下课做习题就能基本掌握所学知识。读博之后，导师只会给我一个方向性的意见，或者提供一些相关资料，大部分知识需要靠自己搜索和阅读大量资料才能获得。由于大量时间用于搜索和阅读相关文献，学习知识的途径不再像以前那样直接有效，学习的进度大大减慢，学习汇报经常没有大的进展。但导师很有耐心，从不催促我加快学习进度，反而表扬我文献看得不错。其实，我学习的知识老师早已运用得炉火纯青，但是老师从不直接告诉我其中的原因原理，而是引导我自学相关知识，自悟其中道理。经过半年的训练，我的自学能力果然有显著提高，每当遇到全新的知识，都能在较短的时间内掌握其基本架构和原理。老话说得好：“师傅引进门，修行在个人。”有一位学生体会到，搞科研是一个需要动脑筋、发挥主观能动性的事情，要把它作为自己的事情，而不是别人给你的任务，这样才会时不时思考一些问题。主人翁意识的建立是搞科研强劲的动力。而有一些学生从事的都是老师安排好的、按部就班的工作，他们关心的是表层的显而易见的问题，很少有对实验本身和里面蕴含的科学问题感兴趣而去刨根问底。做实验不能只满足于得到结果，还得弄清楚里面的实质性规律，这样才能触类旁通，达到更高的境界。经历了这样的艰难困苦过程，学生就实现了从被动接受知识到主动探索知识的转变。

## 2. 博士生创新能力的培养

导师的重要职责是帮助学生树立敢于创新的信心和勇气，让学生主动承担起自己应该承担的职责。学生一入学就要明确告诉他：在你初入师门的时候，导师在学术方面总体在你之上，但是，当你毕业的时候，在你研究的那个专业点上肯定超越了导师，因为你收集查阅的资料比导师宽广，你对研究内容的了解比导师深厚。否则，你就没有达到国家对博士生毕业要求的标准。科学研究是探索未知世界的

活动，不是导师事先做过且知道了答案，然后让学生再做一遍。学生要做的是一个原本没有模板的东西，一个拷贝不到的东西。科研的道路上布满荆棘，老师事先也不知道困难在哪，更不知道怎样解决，世界上也没有人知道。在这一探索过程中，需要师生之间的交流、探讨、学习、提高，师生一起面对困难和挑战。但任务的最终完成主要是靠学生自己，没有任何人可以替代，导师仅仅起指导作用，只是领路人，路要靠自己闯下去。冯友兰先生曾说：读书就好像游泳，老师只是把学生推到水里，游得怎么样，能否游到对岸，要靠学生自己的悟性和努力。有的导师在学生明确研究方向后，甚至一年多不提具体指导意见，放手让学生去闯荡，开阔思路、广泛涉猎，学生可以随便想、随便干。石油储运专业的学生可以看看流体力学方面基础研究的新发展、新成果，或许对工作有启示；可以看看其他工业领域，诸如食品、化肥、血液等领域有哪些突破和好思路、好方法可以借鉴。导师要让学生了解研究领域的学术前沿动态，掌握关键性的科学理论、技术。有的学生说，导师经常把当前国内外该领域的新技术、新方法的研究动态讲述给我们，让学生的思路得到拓宽，久而久之，学生就会有主动关注学科前沿动态的意识。在这个研究领域里，世界上有哪些机构在做类似的研究，最著名的是哪几个人。我们在哪些地方可以学习借鉴，哪些地方可以改进完善，哪些地方可以别出心裁做出创新。学生就会兴趣盎然密切关注最新学术动态，紧盯研究领域的领军人物，只要他们有文章发表，学生三天之内保证能检索得到。高德利院士强调：在点拨学生前，让学生处于苦思冥想的思想状态是训练学生思维的必经过程，正如孔子所言，“不愤不启，不悱不发，举一隅，不以三隅反，则不复也”。不到学生深刻思考、急于解决而又想不通的时候，就不去启发；不到学生认真体会、想说却又说不出来的时候，就不去开导。把握启发教育的恰当时机，有的导师利用这个时机专门给学生讲授论文写作的经验。导师面对面、手把手的论文修改讲评对于学生的帮助很大，且印象深刻。通过这些环节的磨炼，学生遇到疑难问题也能逐渐找出解决的方法，实现从汲取知识到创造知识的转变。

#### 四、日常学术讨论是保障

学术讨论会是研究生培养的重要环节。导师们普遍实行的是每周一次或两周一次的定期学术讨论会,有的以实验室为单位,有的以课题组或学科组为单位。有的在工作日,有的在周末双休日。学术讨论会的目的是督促学生学习,检查科研进展情况。学生在一个项目进行一段时间后向老师汇报项目进展情况、存在的问题以及下一步计划等。有的导师要求学生的汇报要围绕“三点一面”展开,“三点”指亮点、难点(问题点)和创新点,“一面”指研究综述和进展。老师根据汇报可以掌握学生的研究进展和动态,知道项目哪些地方取得了进展,哪些地方走偏了,根据情况做出具体的指导建议。如果有的学生连续几次汇报没有任何进展,自己会不好意思,也会想办法改进。

李根生院士实验室每周的学术沙龙根据主题不同一般分为三种情形:一是进行新技术、新观点、新方法的研讨,这是分研究方向进行的,不一定全部学生都参加,一般由相关项目组的师生参加讨论。二是对实验室近期要投稿的文章或者专利进行评定和审核。每个人将拟发表论文或者要申请的专利进行汇报,由论文审查小组或专利小组就其观点、结论、可靠性、有无抄袭等违反学术道德等内容进行审议评定,通过后方能投稿或提交申请。三是对所有学生的开题和答辩都在学术沙龙上进行试讲。师生共同对研究内容和演讲问题进行议论与指导。这种机制驱使学生积极投入到课题项目研究中,保证科研工作有效开展。

逻辑思维能力、表达能力的锻炼也是学术讨论会的重要内容。现代社会要求科技人员要具有充分的交流沟通和自我展示能力。一次讨论会的完成需要学生在广泛阅读的基础上进行去粗取精的处理,加工、提炼后形成自己的基本观点。导师注重让学生将自己研究的问题从原因到过程再到结果以一种富有内在逻辑顺序的方式进行展开。有的导师善于从宏观上把握学生的思路,学生讲完后,他把可以改进的地方提出修改建议,换一种思路或角度给学生重新示范讲解一遍,学生通过比较就能体会这样做的妙处。同时在讨论的过程中,师生之间、同学

之间的相互交流和相互启发又使得每个人的概括更准确、更科学,这对于培养学生的逻辑思维能力大有帮助。同时学生汇报时要动脑、动手、动口,必要时还要加上肢体语言,要清楚观众的背景,要为观众着想,让别人容易接受和理解。经过多次反复的讨论能使学生克服心理或语言障碍,在大庭广众之下落落大方地陈述和有效地表达自己的观点。经过几年的反复训练,学生感觉逻辑思维能力、语言表达能力有了明显提高。即将毕业的学生在做最后一次汇报时深有感触地说:拿出入学第一次汇报时低劣的PPT,现在都不敢看了。几年来的进步是这样的显著!

张劲军教授认为,学术讨论会有两个重要功能:一是可以开阔眼界。科学具有相通性,不同学科有其内在的相似原理,当我们在某个研究方向遇到无法跨越的障碍时,借鉴其他领域的思路、方法就有可能化难为易。一个学科组有做纯理论研究的,有做设备开发的,有做模拟设计的。一个同学汇报,其他人也要从不同角度思考解决问题的办法,考虑他人的工作与自己工作有什么联系,寻找有什么可以借鉴或激发自己灵感的东西。另一方面,长期听取不同研究领域的知识,学生的知识就更加全面了,这对以后的就业很有帮助。许多情况下,社会提供的就业岗位不一定完全与你研究的内容相匹配,有可能是你了解的其他知识领域的岗位。

接受我们访谈的学生对导师的指导都给予了高度赞誉。一位学生说,他的学位论文能获得全国优秀博士学位论文,自己的努力是一方面,但更重要的是导师的悉心指导,导师的指导贯穿于开题、定期检查、研讨、发表论文和撰写学位论文的全过程。各位导师均为学校科研和教学做出了骄人成绩,在长期的教学科研中身体力行积累了丰富的经验,有的导师善于总结行之有效的教学方法,甚至归纳出一套可供借鉴和学习的教学程式。他们专注于教学科研,但极少就人才培养方面撰文论述,因此对他们指导研究生的真知灼见进行梳理总结,可以在导师中示范推广,扩大受益面,也可以让学生知晓导师关注的环节和内容,更好地发挥主观能动性并成长为优秀的研究生。

致谢:感谢在百忙之中接受访谈的导师和同学。

(责任编辑 赵清华)