我对博士生培养的认识与看法

——专访长江学者理工学院杨国伟教授



前言：博士生教育是我国教育结构中最高层次的教育，肩负着为国家现代化建设培养高素质、高层次、创新性人才的重任。此外，当下我校的发展目标是要先跻身国内高校的第一方阵，进而向世界一流大学迈进，其中涉及到的重要任务之一是要为国家培养出一流人才。不言而喻，提高博士生培养质量对国家，及实现将我校建设成为高水平研究型大学的使命有着重要意义，为此，本报特别专访长江学者杨国伟教授，请他就博士生的培养谈谈认识和看法。

人物介绍：

杨国伟，中大物理科学与工程学院教授，博导，现任中大纳米技术研究中心主任，材料科学与工程学院（筹）执行院长。长江学者，获2011年国家自然科学奖二等奖（排名第一），2013年任（973）国家重大科学研究计划项目“首席科学家”。近年在Nature Communications、Advanced Materials、Nano Letters等国际著名学术刊物发表论文250余篇，SCI他引4000余次。2008–2013年任理工学院主管研究生教育的副院长。

问：杨教授，请问您认为与扩招以前相比，现在博士生培养的质量是否有改善提高？

杨：我认为，与扩招（2004年）以前相比，现在博士生培养的质量还是有所提高的。当然扩招之后招生人数增加，相应地高质量博士生的比例则有所下降。但总体说来培养的合格博士生的总量是增加的。

问：您从教以来一共培养了多少名博士生？他们现在的总体状况如何？

杨：我2002年来到中山大学任教，从事博士生培养工作接近13年，共培养了二十几名博士生。有一部分博士生到国外做博士后，继续深造，另一部分博士生，毕业后大多数直接到高校任教，最优秀的做到了教授，例如在湖南师范大学、华南师范大学、深圳大学等。

问：如果给您再多一些博士生指标，您认为是否会给您的指导工作增加负担？

杨：早些年，指标比较少，我们学院招的人也少，所以带的博士生不多。从2004年扩招开始，人数逐渐增加，这几年多一些，每年招两三个。但我始终招的不多，扩招对我而言其实影响不大。

问：对于博士生培养质量的评定您比较注重哪些指标？

杨：这要看从事研究的类型。我校理工科的研究主要分三类：基础研究、应用基础研究和应用研究。无论哪一类对博士生质量的评定学术水平都是放在第一位的。对此，我校有专门的研究生培养条例，该条例根据学科的发展情况会定期更新。条例有很明确的规定，博士生还是以发表高水平的论文为主，当然，技术发明也会被考虑在内。但是，由于我校基本不做工程类研究，所以，学生所申请的发明专利短时间内很难实现成果的转化，也就无法体现出它的应用价值，那么就很难找到评定的标准来判定这种技术发明的价值高低。

问：您个人十分注重“学术品味”，这在您对博士生培养过程中有所体现和要求吗？

杨：“学术品味”都是在做科学研究的过程中慢慢养成的。举个例子，我现在带的一个直博生严佳豪（见后文），他在做本科毕业论文时，一开始热衷于追随学术文献里的“热点”，也是他认为做得好的研究，并且总想按别人的路子或方法去做。因为他是刚入门的学生，于是我就放手让他去尝试，在这个过程中，让他自己去体会，去找一种做“好”研究的感觉。后来我问他，有了些尝试后感觉怎么样，他就感觉到——虽然在读文献时感觉挺有意义意思，但做完之后，觉得其实意义不大。**这时我就跟他讲，现在学术刊物发表的工作良莠不齐，不是所有出版的文章及研究都是有意义的，我们要自己有判断力。**有时，很多人去“追逐”的研究，我们对它的评价不一定很高，也不一定认为它值得我们去做。每一个研究组会形成他们独具特色的风格和品味，那么当他们的研究发表时，同行一看就能识别这个工作出自哪个研究组。当然，不同的研究组对彼此的研究会有不同的评价，对研究方向也有不同的看法，这也是件好事，不一味跟风趋同，学科才会不断地发展革新。所以在对博士生“学术品味”的培养上，我希望由此让他们形成自己的研究特色，并且是一种高水准的学术特色。

问：那么导师的指导对于博士生养成“学术品味”，提高鉴别能力起到怎样的作用？

杨：当然导师的指导是非常关键的。我在中山大学任教以来，一直保留着这样一个传统：每天上午9点在办公室里开group meeting，进行学生与导师间的“面对面交流”。我们研究组分若干不同的方向，每天上午有一个研究方向的学生过来进行讨论，时间也不长，大概一个小时，大家就针对上一周的工作、遇到的问题、接下来的研究等等进行充分的交流和讨论。

问：作为老师您会给他们提建议，帮他们做一些判断呢，还是只启发一下，让他们自己去思考和解决？

杨：因人而异。比方说，在我们的讨论会中，大部分人达成了某个共识，而有一个学生他有不同的意见，那我也会鼓励他去试。但是他最后会发现，还是我们讨论出的方案更合理更可行。所以我会鼓励学生去尝试，再适当给他们一些建议。

问：您认为博士生的创新能力应该如何养成？

杨：一定要鼓励他们去做新的研究，而且我希望他们能去做我不懂的东西。当然这里所谓“不懂的东西”，只是说这一个方向没有被仔细地具体地研究过，或他提出来的观点很新颖。但是科学研究是有规律有共性的，所以这些我“不懂的东西”在科学性上是可以讨论的。这个想法来源于英国剑桥大学关于博士论文的传说。英国的大学要晚于欧洲大陆的大学很多年，所以，牛津和剑桥建校之初就希望能够在学术上尽快赶上欧洲大陆。剑桥的博士生入学后向教授请教博士论文研究课题时，教授往往会说“不知道”；当学生完成了博士论文让教授审阅时，教授说“看不懂”，那么这个学生就能毕业了。虽然这个说法有些夸张，但观点我是认同的，其实也是为了鼓励学生去努力超越老师。你做的研究，教授都看不懂，那一定是最新的。我们每天group meeting都会鼓励学生去做这一类的研究，做我们研究组以前没有人做过的。

问：那在鼓励学生做创新性研究这方面，最近有没有取得什么突出的成就呢？

杨：我最近带的直博生严佳豪，他本科阶段就已经在国际著名学术刊物发表过论文，读博后，他的兴趣转向了纳米光子学中的新材料研究，这个研究课题属于国际学科前沿并且少有人做的。最近，他就在纳米光子学全介质材料研究中取得重要突破，在国际上首次提出并证实了全介质材料纳米结构的磁致光透明效应，相关成果发表在Nature子刊《自然通讯》（Nature Communications 6,7042 (2015)）。

问：您与学生是怎样的一种师生关系？

杨：一些有留学背景的老师可能会倾向于一种平等的类似同事的师生关系，例如在欧美学生见教授都是直呼其名字。我个人可能是受中国传统的影响比较深，并不认为这一套在中国行得通。在中国，老师教弟子这种模式延续了几千年，而且并不是说这样的“师徒”关系就培养不出好学生。这一点，我认为日本做得很好，师生间很重视师道尊严。我在日本做访问时看到，日本教授每天早上都是第一个到办公室，然后每个学生到了办公室之后，都要跑到教授的办公桌旁边，低下头恭恭敬敬地向老师问好之后才去工作。每天晚上要等到老师结束工作离开办公室以后，学生才会陆续离开。所以，在我们研究组里面，师生间的礼仪还是要有的，老师就是老师，学生就是学生。

有些师生关系就像打工仔为老板打工一样，根本不讲师道尊严，很难顾及到对学生的学术培养，这种情况是极其恶劣的。

所以我觉得，培养博士生就像韩愈《师说》里说的那样——在学习和研究上就是“传道授业”，如果他在生活上也遇到了一些难题，导师也应该能够给他一些指导和帮助，这就是“解惑”。如果一个导师能够做到这样，那他一定会是个好导师。

问：所以优秀的指导老师是培养优秀博士生的一个重要的影响因素。那么您认为还有什么其他的因素吗？

杨：培养出在学术上表现优异的学生，更多时候是要看学生个人的造化，他个人智力、综合素质等各方面的能力，这就是生源问题了。我们学校从外校招进来的理工类博士生总体上看比较少从985、211高校毕业的，大部分来自一些二本三本院校，有些学生甚至从没进过研究性的实验室，对于这类学生的培养老师就要耗费更多的时间和精力，这样一来，要在短暂的三年里培养出优秀博士生的难度就很大了，这当中的大部分能达到中大博士毕业的标准我觉得就足够了。

问：中山大学的物理学科在全国排名还是比较靠前的，如何解释上述研究生的生源状况？

杨：本校的本科生很多往北大、清华、科学院等著名院校或研究所深造，但保研保送的，很多还是选择留在本校。所以在我们招收的博士生里，学术表现最突出的往往还是我们本校的学生。

问：有没有想过一些措施来吸引更高质量的生源呢？

杨：研究生院也想了好多方法，但是效果不大。比如说，学校给学生助学金，这个措施作用并不大。因为，学生对于研究生、博士生阶段的学校选择，首先还是看重学校的学术水平。我们目前的学术水平，从整体来说，跟前述一流院校还是有距离的。这个是最关键的影响因素。

当然生源因素也不是绝对的。我来中大带的第一个博士生，这个学生目前在湖南师范大学做教授，五年前就是教授了，（学术工作）做得非常好。他最初是一个专科生，后来本科念的是成人教育，然后在湖南湘潭大学读了硕士，读完硕士以后就到了我这里来读博士。他就读了三年。但这三年他研究做得非常好。他的优点，一是勤奋，另一个是能力很强。他读硕士时是偏重搞实验，到我这里来变成做理论，两者之间跨度很大，但他就做到了。后来，他的博士论文还获得了全国优秀博士论文提名。前几年，在我们研究组完成的一个国家自然科学奖项目中，他承担了比较重要的一块任务。

问：这也多亏了您这样的导师“点铁成金”。

杨：我对所有的学生都一视同仁，并没有对哪一个特别看重。每天我们都有group meeting，但是时间长了就能够发现各人的差异。有的能够冒尖，有的就比较为难了。这个也不强求，像刚才讲的，他的能力，智力以及精力都是有关联的，如果说他这三个方面的资质都比较一般，给他很大压力也是不现实的。

问：那您招博士生的时候比较看重哪一方面呢？

杨：他通过考试以后，面试时我看到学生精神健康正常，这个人就可以录了。

问：博士生选拔不是差额选的吗？

杨：目前我院还没有到差额选举的程度，最终能考上的往往还不到招考的人数。实际上我认为差额选拔也有不好，每个人都有受博士教育的权利，如果学生想读博士继续做研究，只要成绩合格，我觉得还是要尽可能给机会让他接受深造，（至于）他以后能做什么，那就看他自己的能力了。

问：总的说来可以用一个什么词语来形容博导对博士生的成长影响？

杨：无论是带硕士还是博士，我始终保持一个观念：“一日为师，终生为父”。如果导师对学生，像对自己的孩子那样，他总是会用心培养的，希望每一个学生都有一个好的前途，能发挥自己的作用，为社会贡献价值。

问：您的很多科研成果都取得了成就，您的博士生都是深度参与吧？像这种大课题的参与，对博士生的创新能力，创新思维方面的养成有帮助吗？

杨：具体的研究都是他们做的。这些是有帮助的，尤其是在做博士论文，直接参与导师的课题的时候。研究生做导师的课题，或者选择做一般的研究，总的来说两者还是有很大的区别。我们理工科的课题有分重大课题、国家级课题、省级课题等区别，通常大家认为“级别”越高的课题，反映的科学问题就越关键、越重大，例如973等，对于参与的博士生来说，有助于他们对学科发展中比较大的，或者比较深入的科学问题形成很好的了解。如果学生从事的不是重要课题研究，而是自由研究，不能说没有价值，但我个人认为这种（形式）在培养学生做研究的能力，或者是在科学前沿的创新能力上，（作用）就会相对弱一些。

问：您曾说自己做学问很注重积累，那对于博士生您是否会提出同样的要求？

杨：会的。就像刚才提到的严佳豪，他是我校的直博生，基础不错。他刚开始进来的时候，只会做实验。我告诉他没关系，就先做实验。后来做了一段时间做得很好，我建议他再去做理论，因为实验结构出来了要建理论模型。我鼓励他不懂没关系，可以学嘛，（他）又去学理论，先从简单的学起，现在他的理论也做得很好。在这个过程中我们发现理论和实验还不够，现在计算技术发达，还要做计算机模拟（实验），模拟一些现实环境中无法做的东西。他说自己的计算机不太熟，我说没关系，你先去学简单的。现在他的计算机模拟也做得很好。他整个的研究状态比较好的原因，就是他有实验的积累，后来又有了理论、模拟的积累，每次做研究工作这三个工具都可以用得到。**我认为，读硕士也好，博士也好，在毕业以前学生都永远处于被训练的状态。各方面的能力都要训练，等到各方面都训练得差不多了，他就可以毕业了。**

问：已经毕业的博士生，在外面一些相关的单位承担科研任务，他们也会跟您保持一些学术沟通吗？

杨：基本上是他们独立开展研究。他们做的和博士期间做的不一样，都会做自己的研究。他们毕业的时候，我都会建议他们走出现在做的工作，独立开展自己的研究，这对他们以后的发展很重要。

问：您在清华读的博士，受教于一些著名的老教授，他们有给您启示吗？

杨：他们对我的影响非常非常的大。读博期间学生跟的是什么样的导师，可能都会影响到他以后的研究。我在清华的导师是柳百新老先生。当时他是清华非常有名的教授，尤其是在材料系。我入学的时候整个清华园的人都称呼他柳先生。他当时还不是院士。那时清华其实有很多院士，但却没有人管他们叫先生而只是称其“老师”。我觉得很奇怪，后来才知道，清华有很好的人文传统，如果学问做得很好，又很受大家尊敬，人们通常会叫他先生。柳先生是这方面的典范，作为一个导师，他在培养学生和引导他们做研究方面做得非常好。

我在那里读了三年，给我影响最大的，倒不是说研究能做得多深，而是从他身上学到了许多做研究的非常好的习惯。柳先生特别喜欢，也是他研究组的一个传统——每周都和一个学生进行若干次的研究讨论，讨论的形式就是两个人，面对面。这对学生做的研究课题，比如方向上，或对正在做的或者碰到的问题，都会带来新的启迪。柳先生很少开大的group meeting，都是比较个人的。柳先生会把他对某个问题的深入看法和理解直接地告诉学生。一开始我们也不是很能够理解，跟上他的思维还是存在困难的。但慢慢地时间长了我们对于做研究的想法、认识就会一下子提高许多。

后来在美国做博士后研究，合作导师是个英国人Peter。有意思的是，在美国做研究很自由，像group meeting都没有定期，需要的时候就开一下。与我在清华的导师不一样的是，Peter岁数大了，组里也就几个博士生和博士后，但是，从我进组的第一天起，每天早上九点都有group meeting。一开始我不太习惯，每天都开会讨论，一天下来的研究能有多大的进展（可以汇报）呢？但实际上这个group meeting不是都用来讨论每天的工作的，我们经常汇报的是相关方面有什么新的工作和进展，自己有什么看法。除了自己的研究以外，其他相关的领域都在大家的讨论范围内。时间很短，也就半个小时。对于做研究来说，或者对于培养博士的工作来说，（这种做法的）效率挺高的，也是一个很好的习惯。所以，**我来到中大以后，就把柳先生的学术培养习惯和Peter的合二为一：每天上午9点group meeting。**

问：您怎么看发表论文的署名问题？

杨：具体各专业、个人都不一样。**在我们组里，做研究的学生永远署在第一位，我作为导师和通讯作者永远是署在最后的。**但这是我们组的传统。有的教授习惯自己署第一，但有时候学生在参与评奖学金、评优秀时，相关规定是对其论文署名（是否第一）有要求的。其实这些教授并不需要通过这个（来晋升），这更可能是个人习惯。

问：对于博导培养博士生，学校有什么考核机制吗？

杨：基本没有，在条例上对硕士博士发表论文、成果没有硬性的要求，这也不是学校规定的，而是教育部规定不能树立硬性指标。但各学院有自己的标准，中大理工学院有很严格的博士生培养条例，比如读三年的博士或读五年的博士，一定要发一篇或两篇影响因子是多少的论文等。什么时候达到了标准，什么时候给学位。我觉得标准还是要有的。特别是我们的新校长也说了，我们跟清华、北大有距离，希望能尽快与他们比肩。**有了高标准的培养条例才能产生额外的动力，不然很难做到快速提高。**

问：您看在现行的机制里还有哪些需要改进的，或者可以完善的地方？

杨：学校现行的一些培养条例或机制，实际上就我看来也都挺好的。研究生院也天天在考虑怎样把培养质量提高的问题。但实际上关键还是看教授本身，如果教授的责任感强，那么培养的质量就会高一些。现在的研究生培养，各学院也有专职的副院长在管，实际情况是研究生的培养缺乏约束机制，你有个博导的头衔你就能招学生。有的导师多年不招学生了，但他还是博导，因为博导是终身制的。此外同样数量的博导，在有的大学大部分是优秀的，而在另一个学校大概只有一半不到是优秀的，那这个内涵差距是很大的，对后者来说，其关键问题在于怎样才能让那些不合格的博导不招，或者少招学生呢？

其二，实际上我们也有一些非常优秀的副教授，他们科研很活跃，却没有资格招博士。其实美国的教授培养研究生的黄金期，及自己做研究的黄金期，都是在他刚拿到助理教授需要向副教授和教授晋升的时候，基本上研究成果都是由这阶段学者做的，因为他要晋升嘛，这时候他的动力是最大的。通常这时候导师对培养的学生，在背后的推力是很大的。等他做到教授以后，基本上稳定下来了，对学生的要求就是看你个人能做得好就做得好，符合标准了能毕业就毕业。另一方面每年招进来的硕士大都倾向于选择教授来当自己的导师，其实这也是个误区。

所以学校应该探索建立某种机制，去限制那些不愿意招或者培养得不好的导师，从而把名额空出来给那些很活跃的副教授，让他们有机会带博士。

（本报记者谢佳霖 谢颂情）



庆祝5·12护士节

老太太住院记

附属三院关节外科 陈碧英

我所在的骨科老年病人很多，八九十岁以上的病人比比皆是，病人要接受手术治疗风险非常大，术前、后的护理过程和细节要求护士高度注重防范于未然，正如一位医生评价说：往往高质量的护理能创造奇迹。

2月14日：关节外科来了个82岁的老太太

上午10点，一位82岁的老太太因跌倒致右股骨折入院，她满头白发，身材瘦小，广州人，陪同的儿子媳妇，看上去也有六十了。刚来时，老太太躺在床上一动不动，闷闷不乐。我问她缘由，她突然抓住我说：“姑娘，我以后是不是不可以走路了，很怕拖累子女啊！”我赶忙安慰她。每一个住院的老人差不多都要问这个问题，可怜天下父母心！

10:30，更换病服。老太太腿不能动，要尽量减轻痛苦，得用专用气垫床，借助器材，动作要娴熟轻柔。先套头式穿衣，再小心穿上专为骨折病人设计的开边裤。

11:00跟老太太聊了一会家常，尽量让她放松情绪，适当进行安慰。

12:00老太太开始进餐，及时把床头摇升到合适角度；叮嘱她用吸管饮水，避免误吸入气管。

14:00全面评估病情，制定一整套切实可行的护理计划。

14:20老太太时有呼吸稍促，有咳嗽，咳出淡黄色痰液，引导她做腹式呼吸并主动咳嗽，防止肺部感染。每隔一两小时重复。时间久了，老太太见到我就主动咳嗽两声。

14:30帮她交替平躺和坐卧，做些扩胸运动，避免单一的姿势带来局部肌肉骨骼过度疲劳。高举550ml的矿泉水练习上肢肌力。

14:50提醒老人多喝水。老太太不大喜欢喝水，所以有泌尿系刺激症状。只能采取少量多次摄入的方法补水了，每5–10分钟一次，她虽有点不情愿但还是每次意思意思喝一口，总好过不喝吧。

15:30穿抗血栓压力袜。髋部骨折和卧床患者是形成血栓的高危人群，需预防下肢血栓。做健肢屈伸膝、直腿抬高等肌肉运动时，老太太很配合，自己大声喊口号数数。这老太真聪明，我预感她手术康复会很顺利。往往有些病人不那么愿意活动，认为病了就该休息，结果身体素质没得到提高，延缓了术后康复。

16:00预防压疮形成。把她小心转移睡到防压疮气垫床上，还好老太太比较瘦小；碰到有些比较胖的病人，就“亚历山大”了。对80多岁老人来说，学抬臀拉吊环运动就跟两岁孩子学拿筷子一样。记不清讲了多少遍，她才学会。如果是一些老年性痴呆患者，就准备好愚公移山吧，每两小时须到病床边协助，慢慢才能学会。

16:30：发现老太太有便秘，已三天没排便了，肚子鼓鼓的，这样术后会出现腹胀，于是建议医生给开塞露。帮老太太挤药水入肛时，她感到很不好意思，总是说自己来弄。15分钟后顺利排便了，她含泪握住我的手说：“谢谢你！谢谢你！”

晚23:00老太太突然醒来，很烦躁，吵闹着要回家。值班护士立即跑过去握住她的手安慰她，哄她，半小时后终于安静入睡。

2月15日：术前教育

上午耐心为老太太和家人进行术前教育，示范体位摆放的各种动作、改造家居环境、预防骨质疏松、跌倒等知识。老太太的儿子笑着说：“这些知识对于我们也很实用啊！”

2月16日：手术成功了

8:00等下老太太要进行人工股骨头置换手术，她很紧张地抓住我的手，我微笑着很镇定，三院关节外科医疗技术还是很赞的。“阿婆放心！我在这里等着您回来！”老太太笑着说好。

10:40老人家动完手术回到病房，神志清醒，但比较疲倦，立即给予心电监护及吸氧，血压105/60mmHg，心率88次/分，血氧饱和度100%。此时，家属在旁脸色发白，忐忑不安，紧张地观察我们的一举一动。”真不容易啊，也是半百老人。

11:10老太太出现脸色苍白伴恶心，血压低至90/45mmHg，必须马上加快补液速度

11:30血压回升至110/60mmHg，脸色转为红润，恶心症状减轻，又调整控制补液速度，避免增加其心脏负荷。

16:00老太太紧锁眉头，在床上辗转反侧，貌似很痛苦。原来是尿不出来肚子痛，因麻醉药效未过，影响排尿功能了。立即用毛巾热敷下腹，给便盆，会阴冲洗，膀胱按摩，听流水声……几番重复后，老太太终于顺利排尿了。

17:00为老人床上擦浴，并在交班时叮嘱夜班护士关注老太太的情况。

2月17日：术后康复教育和护理很重要

早7点半，到病房看望老太太，发现其精神状态挺好

8:10安排X光复查。显示一切正常，医生建议当天下午开始步态训练。

10:00指导床上活动四肢，加强肌力锻炼，为下午的训练做好准备。

15:00老太太可以下床站立了。起初连坐起来都非常吃力，足足花了半分钟。接下花了个多小时指导其用助行器、上下床以及坐椅、车、上下楼梯等家居护理知识……，反复讲，连家属都差点沉不住气了。没办法老人家不重复她记不住，记不住容易出事儿，出了事儿就前功尽弃了。

2月19日

老太太的儿子买来了手拐。

2月20日

每天照常，量体温血压、服药、打针、输液、起床并下床锻炼……老太太日益康复中，每次见到我，总握住我的手说：“见到你，我是既开心又放心！”

2月23日

术后一周了，今天老太太正式出院。家人说家里已按我的吩咐布置好，还特意拍了照片来看。

10:30他们送来了锦旗和感谢信。

其实这一切对我们来说很平常。82岁的老太太算年轻的了！过去半年我们先后治愈护理过的老人家有92,97,99岁的，竟然还有一位是100岁零一个月的!!