

# 清华化工人才培养与学科发展校友论坛

## 人才培养专题



### 对话嘉宾

金 涌：中国工程院院士、清华大学化工系教授

欧阳平凯：1963级，中国工程院院士、南京工业大学原校长

孙宝国：2000级博，中国工程院院士、北京工商大学校长

于志刚：1980级，中国海洋大学校长、教授

谭天伟：1981级，中国工程院院士、北京化工大学校长

邱学青：1982级，华南理工大学副校长、教授

### 主持嘉宾

刘 铮：1982级，清华大学化工系教学委员会主任、长江学者特聘教授

**刘铮：**首先向出席对话的各位嘉宾表示崇高的敬意，感谢你们在人才培养岗位上所做出的卓越贡献。下面我就先向金涌院士请教。金老师您从事化工高等教育近30年，桃李满天下。您注重化工技术创新和产业应用的有机结合，硕果累累，在本世纪初您还提出“生态化工”的理念并大力推动实践。所有这些成果背后的共同关键词就是创新。今天想请教您当前化工学科的发展有哪些新的趋势？对人才培养有哪些新要求？

**金涌：**让我们首先说学科发展。要讨论学科发展，我们应该重新认识化学化工的作用、价值和使命。

第一，化工对保障人们的衣食住行居功至伟。在衣的方面，中国每年生产的合成纤维占世界份额的60%左右；在食的方面，化肥、农药、薄膜等农用化学品为全国粮食总量从解放初期的1亿吨增加到现在的6.5亿吨做出了重大贡献；在住的方面，目前中国每年新增建筑面积占世界总量的一半，泛化学工业为此提供了大量的水泥、钢筋、涂料等各式建筑和装修材料；在行的方面，中国已经是世界第一大汽车产销国，汽车生产的使用所需要的汽油、柴油、电池、钢材、塑料、橡胶等都来自泛化学工业。在小康实现以后，衣食住行怎么能够更精密、更个性化、更智能化，还是我们化学化工的责任。例如我们通过新材料技术

做的衣服穿在身上可以实现智能化，可以打电话、可以指路导航等。除了衣食住行这些基础行业之外，我们知道高端制造业发端于先进材料，没有先进材料就没有高端制造。比如石墨烯、碳纳米管、碳纤维、3D打印材料、4D打印材料、智能打印、5D打印、生态打印、活性细胞打印等，这些都需要化工提供先进材料。

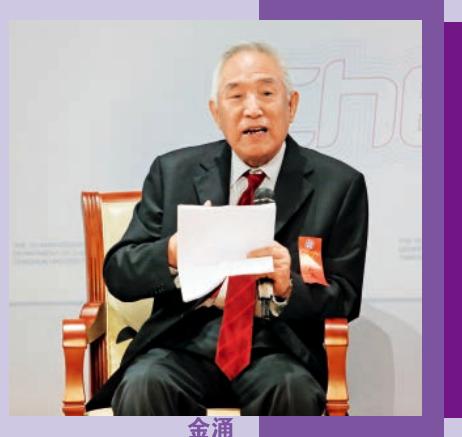
第二，化工能够突破资源和能量的有限，满足人类社会对它的无限需求。面对资源能源有限的难题，我们要大力加强资源循环利用、能源低碳利用、可再生能源利用，促进生态文明建设，这些方面化工会起到很大的作用。

第三，我认为，化工人可以非常自豪地说，我们是仅次于上帝的人。假如说上帝创造了这个世界，自然界的化合物不过是 $10^7$ 或者 $10^8$ 的尺度，而我们化工人可以制造的化学品则可以达到 $10^{30}$ 到 $10^{200}$ 的尺度。我们有很多选择，可以保证人类的健康、长寿、更幸福。所以我认为化工的学科发展是无限的，在造福人类方面有巨大的潜力。

在人才培养方面，我们现在正在转型。以前我们的发展是“生态元素扩张型”，现在我们提倡创新驱动，在教育方面也要做出相应的改变，以符合时代的要求。也就是说，在知识大爆炸、知识碎片化、终身学习的情况下，传授知识慢慢变成了次要任务，更重要的是培养学生的能力，即发现问题的能力、分析问题的能力、解决问题



刘铮



金涌

的能力。我们一直在思考，怎样将这些培养融入到我们的教育过程和课程体系中。举个例子，反应器的演变就体现着“一切皆流，一切皆变”的思想，体现着量变与质变的思想；用新技术代替老技术，特别是突破性的、毁灭性的新技术的出现，就体现了我们的“否定之否定”。所以要从哲学思想、从认知方面重视学生能力的培养，通过知

识的教育慢慢渗透，培养学生的联想力、想象力、观察力和思辨力，这些力量的培养是能让学生享受无穷的。最后我要说，现在我们要让老师和同学们一起在科研中、在创新中传授和学习知识，这样我们才能接近一流大学的教育水平。所以我想，现在的人才培养主要是激发学生的创新激情和探索能力。■

**刘铮：**欧阳平凯院士，您是我国工业生物技术的开拓者，担任南京工业大学校长17年，带领全校师生瞄准两个“QIAN”（学科前沿和工业前沿）和两个“CAI”（人才和办学财力），使南京工业大学成为我国化工高等教育的重镇，同时成为全国首批的2011协同创新中心。请您谈谈，在新的发展阶段，我国化工高等教育和人才培养有哪些新机遇以及要注意什么新问题？

**欧阳平凯：**非常荣幸参加母系70周年的校友论坛。我本人1963年进入工化系学习，就是滕藤先生当书记的那个年代。1968年毕业以后到1978年我又回到清华母校读研究生，80年代又去美国、加拿大深造。回国以后在1993年就担任了常务副校长，那时候叫南京化工学院，是一所化工专门高校。中国的化工制造业当时在世界上规模就是最大的，从业人员有几百万，技术工种也有几十万种。所以我们针对当时面临的主要问题，感到化工高等教育还是要培养不同的人才来适应行业的发展。一个较高水平的高校，既要有研究型人才，还要有高水平的工程技术人才，需要很多方面的人才。我们应该紧紧瞄准国家需求、社会需求还有企业的需求来办学。

我从1995年起担任校长，一直到2012年卸任，博士、硕士、本科的证书我大概签了十来万份，学校从当年7万平方的规模发展到将近300万平方。2012年，江苏省委邀请我给几十所高校的一把手讲学校发展，他们提了两个问题，没有国家



欧阳平凯

投入、没有贷款，你怎样把学校的固定资产、不动产提升了十多倍？除了占地面积的扩张，经费也得到了提升，给后任还留了很多钱。第二个问题是，怎样在学校的装备现代化、培养条件现代化这些硬件发展的同时，把学校的学科地位也都从靠后提升到全国50位左右？我当时就同他们讲，清华的传统教育我要“认认真真地做事，小心谨慎地做人”，我还加了一条“小心谨慎地用钱”。再有一点我想说的是，办学要紧紧地瞄准国家、社会和企业的需求，我觉得企业的需求和社会的需求是很大的，而且我们从国家的发展中获取了资源。所以我觉得科学研究要顶天立地，办学一定要紧紧瞄准国家的需求。最后我想说，高校还是要讲特色，清华大学要建设成为有特色的世界一流大学，而我们南京工业大学则要走有特色、适应行业发展、高水平的道路。■

**刘铮：**我用化工语言来介绍，孙宝国院士是食品化工领域的领军学者，发展出一系列食品香料的制造技术，提炼出了“味料同源，自然强化”的发展思路，在科研上成就斐然。近年来，孙院士主动接触公众高度关注的争议话题，比如说食品添加剂，还专门写了科普著作《躲不开的食品添加剂》。请谈一谈您做这些事情背后的信念是什么，这些信念又是怎么融入到学生的教育方面？

**孙宝国：**各位老师、各位校友大家好！我是2000年在清华化工系读的博士，在此之前我的本科和硕士都是在原北京轻工业学院也就是现在的北京工商大学读的。这些年我专攻食品领域，如果说我在食品领域做出了一点成绩，我感觉首先还是因为自己本科、硕士、博士时在化工领域打下了应该说比较坚实的基础。我个人的体会是，一旦化工基础打好，在化工领域、材料领域、制药领域、食品领域都大有可为。另外一点就是因为顺应我们清华的校训“自强不息、厚德载物”，以及我原来本科、硕士学校的校训“求真、立德、勤奋、创新”。

现在我所在的北京工商大学是1999年由原来的北京轻工业学院和北京商学院合并建立的，

工科一半，经管一半。很多学校都面临着建设一流大学以及一流学科的任务，北京工商大学也要往这个目标迈进。我对工商大学建设一流大学的解读是要有一流本科人才的培养质量，当然这个一流本科不能和我们清华的一流本科比。我所希望的是工商大学的学生经过四年的培养，要真正学到知识、学到技能，在知识和能力两个方面一个大的提升。

我在校长的岗位上刚做了两年多，欧阳平凯老师也给过我不少指导。主要做了几项工作，比如通过严格考风带动校风的转变。学生的期末考试是在文体馆进行的，被称为“千人大考”。欣慰的是，这项举动得到了学生、老师和家长的支持。实施两年，效果是明显的。北京工商大学的学生入校平均成绩和重点线有一定差距。我们特地在外语上实行大规模的调研，从2015级开始，3000名新生根据入学英语考试分数分成十级，全校统一进行因材施教，效果非常明显。去年2015级第一个层次的364名学生在12月份参加四级考试，通过率在99%以上。这些年来，我们本科人才培养的改革也得到了社会的认可，有人评选出国内进步最快的十所大学，我们名列第10位。

虽然在化工领域的一流学科建设上，目前我们还有一定差距。但我们在食品学科做了很多的努力。比如和中国农业大学一起申请了高精尖创新中心，研究食品营养与人类健康，第一批项目已经启动。另外我们与国际食品科学技术联盟、Nature杂志合办了期刊 npj Science of Food，今年正式上线，希望用五年时间将它打造成食品领域的国际顶尖期刊。当然，目前工商大学的发展还面临着很多的困难和问题。但在我个人看来，把化工的基础打好，对于食品领域的研究是很有帮助的。在理念和信念方面，清华的校训给了我很大的支撑，踏踏实实地把自己的事情做好，认认真真地去做，一定能够做出自己的、能够被认可的成就。



孙宝国

**F** 刘铮：于志刚教授是海洋地质化学环境生态学专家，看您的简历，用现在学生的时髦词汇形容就是“穿越感”很强。于志刚教授在清华化工系本科学的是应用化学，与现在从事的研究领域好像相差较远。同时注意到您在人才培养方面提出“通识教育为体，专业教育为用”的本科教育理念，或许这与您的经历也密切相关。请谈一谈人才培养中的知识结构问题。

**于志刚：**今天回到母校，看到老领导和老师，心情非常激动。我是1980级化02班的，在清华读了五年，后来去其他学校读硕士和博士研究生，在这个过程中逐渐过渡到现在的专业方向。在2001年到2009年这八年期间，我在青岛海洋大学也就是现在的中国海洋大学担任副校长，其间分管的工作不断变化，但是这八年始终都有教学工作，所以我经常思考通识教育和专业教育的关系。在当今，几乎所有的一流大学都很重视通识教育。在我看来，通识教育和专业教育这两者的关系是相辅相成的，是辩证的。在当代社会，既要强调专业技能，有安身立命的本领，同时也要强调有宽厚的基础、科学的精神和人文的情怀。在表述方面，我借用了“中学为体，西学为用”这个“体”和“用”的范畴，来表达这两者之间贯穿的、相辅相成的、很难割裂开来的关系。这

个说法后来得到了学校的共识，并用以作为中国海洋大学本科教学的理念，和我们的学科发展思路、总体发展战略一起编入了学校的基本规定，一直在坚持做。

2009年我以中国海洋大学党委书记的身份受邀回母校参加“教育创新迎百年”清华校友·大学校长高峰论坛。在论坛上我知道了我们的梅贻琦校长曾经讲过“通识为本，专识为末”，后来我就去仔细查看。应该说这个表述不完全一样，因为时代背景不一样，40年代的时候更要拓宽学生的视野。我记得梅校长讲“学问无非是自然科学、社会科学、人文科学三大门类，它们应该是能够相通的，否则就是一个工匠，很可能不但不能亲民，而且可能会扰乱社会。”这个意思和精神我想大家都能够理解。所以回想我当时虽然不知道梅校长这样一个说法，但是我提出这样一个体和用的思想，源头都是一样的，我们的母校都是清华。刚才听滕藤先生讲话，使我回忆起在清华上学的时候，说的是要培养有坚实的化学理论基础的化学工程师，与刚才滕先生讲的“要培养化学基础很好的工程师和有工程素养的化学家”也是一样的。我记得当时特别强调清华学生有好的数学基础，还要有厚实的理论基础等。我上学的时候我还选修过《鲁迅论文学艺术》、《文学概论》等，我记得《鲁迅论文学艺术》是邢家鲤先生给我们上的，我还留着他给我们上课的笔记。后来由于邢先生身体不好，有一次是非常艰难地走到了教室，我印象非常深刻。所以，无论是梅贻琦老校长讲的，还是刚才滕先生讲的，或是清华化工系告诉我们的，都要求你要有坚实的理论基础，要求你即便做一个工程师也要强调科学精神、人文情怀，强调贯通。而且梅校长还讲过“工科同才”，他讲的就是你不能光知道一门或者某一个门类，你最好对社会科学、伦理学、心理学都有所了解，这样才会成为工业界组织工业生产的领袖。我本人也是在化工系开始学配位化学，后来又做海洋化学，我现在是海洋生物地球化学。



于志刚

我觉得目前我们化工学科里对生命科学已经有了相当的掌握。如果有可能，我建议少部分学生不妨也能够了解一下地球科学。地球科学是很广阔的，我发现做化工的也可大有可为。而且地球科学可以开拓人的时空的视野，对于人的整体思维是完全另外一种思维方式。我自己是花了很长的时间才转到这个领域来，现在总算能够在这个领域和同仁们一起做些贡献。

回想在清华的学习生活的经历，有很多无形的、让你感受很深的东西，当时并没有办法用语言表达出来。过了若干年后的现在，能够表达出来的是上面这些东西，包括行胜于言，包括从我做起、从现在做起。多么深刻而朴实的语言，这些东西都在无形地在影响着我们。今天用这个话题汇报自己的学习和思想的过程，同时也感谢母校，感谢化工系对我的教育和培养。

**刘铮：**谭天伟院士是我国生物化工领域的领军人物，目前正组织带领化工业同行推进生物制造领域的技术创新和产业应用。谭院士同时又是北京化工大学的校长，目前在大力推进国际化的研究中心，比如建立了国家软物质中心，汇聚了一批国际学者尤其是青年才俊。请谈谈如何通过国际化战略来推动行业发展？

**谭天伟：**非常高兴参加我们建系 70 周年的论坛。我是 1981 年考入清华化工系的，本科毕业后一直继续在系内读研，1987 年转为直博，1990 年被清华公派到德国联合培养。正是因为联合培养，使我有机会走出国门、接触国际上最前沿的一些科学家，使我对国际化有一个全新的认识。在德国期间教授又让我去瑞典交流半年，所以我等于是三个地方读完了我的博士，三个导师都给我留下很深的印象，而且他们的风格也都很不同。比如我在清华的导师沈忠耀教授是一个全才的人，才华横溢、人格魅力足；而我在德国的教授非常注意实用化，在听我汇报时如果觉得这个东西没有实用，就揉成纸团扔到废纸篓里去了；我在瑞典的教授则非常注重科学前沿，总问我做的东西有谁做过，如果有谁做过就不要做了。所以我觉得在清华读研究生期间的这段出国经历对我的事业影响很大。所以今年初中央电视台采访



谭天伟

我时，我就提出一个人的视野有多宽，他的事业就能走多远。这个视野无论对于一个研究人员还是一个学生我觉得都是至关重要的，而这个视野的打开跟国际化是密切相关的。

2012 年 6 月份我担任北京化工大学校长，9 月我就提出学校的重点和突破点就是要国际化，从 2012 年底开始我们一直在努力。我们对学校以及每个学院在国际化论坛、海外知名教授合作等方面都提出具体要求。我还提出学校同美国和欧洲各办一个主要的合作机构，每个院系必须要有一个核心的合作伙伴，每个教授必须要有一个海外的合作教授，我们到海外交流的学生数每年要增加 1%。学校出资，各院系部门也出资，共同投

入来支持学校和院系的国际化论坛。这些论坛的效果非常好，也起到了解放思想的作用，我们也利用这些机会给学生开出了30几门海外教授的研讨课，学生、老师都受益。从2012年至今在人才培养方面新增了4个国际合作项目，包括今年6月在刘延东副总理见证下在巴黎签约的中法工程师学院项目。

2014年我们成立了国家软物质中心，聘请剑桥大学的化学系主任及普林斯顿大学高等研究院院长参与科研活动。2015年北京市要启动高精尖项目，我们已经做了一年多的工作，基础非常好，因此我们当年入选第一批北京市高精尖项目。目前，我们这个高精尖中心已经吸引了一大批高端人才，有6位国外的院士，还有2位“千人计划”的人才以及青千、优青等其他优秀的人才资源。

通过汇聚人才和建立平台，我们得以了解国际最前沿的研究领域，同时开展国内外合作，产

生了创新性成果，这些方面的综合作用也促进了我们相关学科ESI排名的上升。最近汤森路透社发布的创新能力亚洲排行榜既结合了ESI又结合了专利，我们名列亚洲第47位，中国大陆排第8位。

应该说，这几年的国际化努力使我们老师的视野打开了，出国留学的学生也在按每年一个百分点增加，我们希望更多的学生有这种经历。通过国际化的这个“抓手”，我们引入了一批高端人才，研究也更加贴切国际前沿，我们的教授也开始国际化培养。2014年强制推行的考评制度也包括了国际化相关要求，大家目前已经接受这种评价方式，因此可以说人员的评价体系也在跟国际接轨。我希望通过这些努力来不断地提高化工大学的水平。现在想起来很大程度上也是归功于我在母校清华大学那一段难忘的出国留学经历，是这种眼界使我具有更高的要求。最后我也衷心感谢母校，祝母校蒸蒸日上，更上一层楼。■

**刘铮：**邱学青校长是资源化工专家，在生物质的资源利用方面取得多项国家级成果。邱校长还在学校的服务和管理岗位上做了很多工作，曾经长期担任人事处处长，在担任副校长职务后又将相当一部分时间和精力用于抓好本科生教育，我想请您结合工作经历从教师和学生的互动这个角度谈谈人才培养问题。

**邱学青：**现在我们国家正在进行双一流大学建设，进一步明确人才培养是大学最根本的任务。母校清华大学在这方面做得非常成功。我在清华读书五年，深深地感到这种文化和氛围。我觉得清华首先是“以生为本”，第二，我加了一句叫“爱生如子”。

清华老师在这方面不但身体而且力行，然后教会我们学生怎么去做事、怎么去做人，所以



邱学青

30多年来在清华的一些细节令我终生难忘。记得我当年第一天报到时，大客车把我们拉到礼堂门口，有一个工人师傅模样的人很熟练地把行李搬到

他的三轮车上，然后蹬车让我们跟着他走，到 12 号楼放下行李的时候，我才知道这位“工人师傅”是我们系党委学生组组长戴猷元老师。我心里很感动，觉得特别亲切，感觉到了清华就像到了家。

第二点我想提到的，就是清华的体育锻炼非常活跃，提出“为祖国健康工作 50 年”的口号。其实一开始我并不喜欢体育锻炼，每到锻炼时间，我们的班主任林爱光老师就“不讲道理”地把我们都赶到体育场去锻炼。那时候缺少体育器材，他还把他的教师工作证拿出来去借体育器材给我们用。教我们体育的刘儒义老师每天下午 4 点半都准时到田径场，给学生进行五项达标测验。他说，你们那次成绩好，我就给你们记那次成绩。正是因为有这么负责任的班主任，有这么好的体育老师，使我喜欢上体育，使我终生离不开体育。我进大学的时候引体向上是零次，到后来我能做 36 次。作为一名业余运动员，我还拿到过一万米的三级运动员证书，这些都让我很有成就感。长期的体育锻炼不仅使我身心向上，更重要的是培养了团结合作、努力拼搏的意志和精神。在工作中，这些都对我有很大帮助。我现在华南理工大学也分管体育，我对学校体育部门负责同志说，你们最重要的任务是要学生出去体育锻炼，然后让学生终生喜欢体育锻炼，这就是体育最大的成功。

最后一点我想提到的就是清华在创新人才培养方面，也体现出“以生为本”的精神。记得在二年级时，我就加入了雷良恒老师带的课外科技小组，三年级我得到了科技杯二等奖（清华当时有科技杯，后来扩展到全国叫挑战杯）。这个过程使我喜欢上了科研，我工作中很多感悟和灵感也都从此而来。2007 年，我分管华南理工大学本科教学。2009 年我们创办了基因创新组为核心的本科生创新班，到目前已有 65 个人在顶尖刊物发表了论文，最重要的是我们的本科生有 13 位以第一作者和并列第一作者的身份发表了顶尖论文。当时这件事情在国内高等教育和科技界被称为华工创新人才的培养模式。现在想起来，我觉

得是清华教育给我的启发。说到创新，首先是理念创新，以生为本、因材施教；第二要有激发学生对学习、对科研的兴趣和动力的机制；第三要想方设法给学生创造机会、提供平台；第四还要营造追求卓越、奋发向上的精神和氛围等等。我还记得我的级主任曲德林老师、我的本科论文指导教师费维扬老师等很多老师，我一辈子都难忘。这些老师教会我怎么做人，如何做事，所以我衷心感谢母校，感谢母校教师的教育之恩。祝化工系的未来更加辉煌。

**刘铮：**邱学青校长用自己深厚的感情，再次阐述师生之情是清华育人的软实力。进入新百年的清华，提出了更创新更国际更人文的努力方向，其根本宗旨就是要培养具有身心健康、全球视野、人文关怀，创新意识和实践能力的高层次人才，主动迎接中国和世界可持续发展挑战，用我们邱勇校长的话说就是要培养有行动力的理想主义者。那么如何培养出这样的杰出人才？我想刚才嘉宾的发言，给了我们丰富的启示。再一次感谢各位嘉宾在人才培养方面所做出的卓越贡献，这些贡献和众多校友的贡献一起，铸就了清华化工的社会声誉。同时也要感谢今年在清华大礼堂在座的和不在座的我们的老师，是你们培养了我们。我想今天在座的也有你们当年的学生，大家都非常激动，这样一个时刻是教师生命中最美好最幸福的时刻！最后再次感谢嘉宾也再次祝愿我们所有老师身体健康，生活幸福！谢谢大家！

