

从这门“大课”，推开化学世界的大门



▲ 华伟明教授为学生讲授“普通化学A”课程

周四早上七点半，第三教学楼206教室，化学系教授华伟明已经到达教室良久，他时而走下讲台，在学生桌边驻足，低头看看学生的笔记或作业，为学生解答疑问。铃声响起，他开始了“普通化学A”的课堂教学。

同一时间，在复旦不同的教室里，为学生开讲“普通化学A”课程的还有中国科学院院士、化学与材料学院院长赵东元，化学系教授张亚红、岳斌、侯秀峰。

这门名副其实的“大课”已开设数十年，由来自无机化学、物理化学、有机化学和高分子化学等不同学科背景，活跃在科研一线的院士、教授、青年研究员等老中青三代人组成教学团队，为大

一新生推开一扇化学世界的大门。去年，课程入选2023年第二批国家级一流本科课程，这也是华伟明讲授这门课的第20年。

“基础”背后有学科交叉

对自然科学类专业和医学专业的大一新生来说，“普通化学A”是绕不开的一门重要基础课，也是一门实实在在的“大课”。

课程每年修读的学生超过800名，共有9个平行班，针对各学科的交融发展，为未来多学科如化学、高分子、生物、物理、材料、环境、医学等专业方向的学生打下扎实的化学基础。

作为课程负责人华伟明用“搭积木”来形容这门课与后续

课程的关系，“如果本科学习是搭积木的话，这门基础课实际上就是把一块块积木造好，后续不管什么专业课的学习，其实就是把积木拼起来的过程。”

如何更好地引导学生们通过化学原理的学习进入物质科学的广阔世界？在华伟明看来，这门课的教学不能止步于化学这一门学科的基础知识传授，还需要让学生认识到化学作为一门“中心学科”和其他学科的紧密联系。

师生在问答中共同学习

2002年是华伟明在法国斯特拉斯堡大学化学系完成博士后工作回到复旦的第一年，在复

旦的研究生导师高滋教授建议他，“你一定要去承担一门重要的基础课教学。”

经过一番认真准备，他于2003年走上了这门大课的讲台，在2012年承担起课程负责人的工作。“普通化学A”面向多个平行班开课多年，课程团队由多名老师构成，承担起繁重的教学任务，团队当中不乏深耕教学与科研、颇有心得的教师，也有作为新鲜血液加入的年轻教师。

同一门课下，既有深耕无机化学的学者，也有长期关注物理化学和高分子化学领域的研究者，在备课过程中每一位老师查阅到的优秀案例或知识点都会彼此共享，为课程内容的完善添砖加瓦。

赵东元也是“普通化学A”的任课教师，今年是他主讲这门课的第20年。对赵东元来说，“课比天大”，无论发生任何要紧事，这门课的教学雷打不动。

在课程的建设完善中，除了来自不同学科的新老教师长年通力合作，学生们一年又一年的好奇和追问也格外重要。在老师们眼中，学生也是课程建设的参与者。

华伟明相信，“这门课真的是教学相长”，师生之间的关系不只是知识的教与学，也是互相学习、共同探索未知问题的合作者。

要会解题更要会提问题

学习这一门基础课，“问题”

的意义往往大于“解题”。

在赵东元的课件上，不同的学科知识点之间，他通过各个科学家先驱的故事勾勒出学科历史及理论的发展脉络，在一段段历史中讲述后来者对前人思想的质疑和这些质疑为科学带来的发展。

“除了传授知识，更要同时传授学生，怎么想问题、怎么提问题、怎么来解决问题。作为学生要有充分的思考，不能老师说什么就是什么，要不断地去想。”

赵东元每年给学生做无机材料研究前沿的科学报告，用基本的化学原理和元素的化学性质等基础知识，阐述介孔和纳米材料等前沿课题中的化学问题。“化学也不是说就一味地学习和做题，还是要多带来一些感性的认识，学生感性认识一深，自觉的探索就会水到渠成。”

质疑、提问题、好奇心……这些进行研究必备的科学精神，是“普通化学A”教师团队更希望学生们能够在心中内化的素养和能力，同时也是这门课每一位任课老师不断锻炼自己以便更好地给学生传递东西。

“只学会解题是不够的。要学会归纳总结，要保持好奇，要敢于科学质疑和挑战权威。如果现在还做不到，那就一点一点来。”华伟明说。

实习记者 赵帅智

实习记者 施毅敏 摄

甘坐“冷板凳”，做国家最需要的科研

他们坚守在集成电路科学研究第一线，面向国家集成电路产业的重大需求和集成电路设计自动化(EDA)方向的国际前沿难题，开展创新性研究。

他们秉持“甘坐冷板凳”的科研精神，长期深耕芯片设计方法学与设计自动化研究领域，扎扎实实做好基础学科研究。

他们把为国家培养电子设计自动化领域的高层次创新人才作为使命，鼓励学生在有生之年有所作为，做国家最需要的科学研究。

2023年，复旦大学集成电路设计自动化创新团队获评“钟扬式”好团队。在团队负责人、微电子学院教授曾璇看来，“就像钟扬在采集种子的过程中走过了非常艰辛的道路”，目前微电子学科领域仍有许多“卡脖子”问题有待突破，团队将继续勇担重任，为助力国家早日实现集成电路领域关键核心技术的自主可控不断奋斗。

为国家解决“卡脖子”难题

EDA是复旦大学集成芯片与系统国家重点实验室的主攻方向之一。作为长期坚持芯片设计方法学与设计自动化领域研究的团

队，近年来，EDA创新团队承担了国家自然科学基金重点专项的研发，其使命是提出“硬核”原创理论，研发创新工具，针对国家急需的高端通用芯片设计，围绕国产高性能处理器设计和工业界模拟集成电路芯片设计等重大需求，形成产、学、研闭环。

参与研发模拟电路自动化项目时，曾璇、杨帆、毕朝日、严昌浩等团队成员每天和工业界一线工程师们一起工作、交流，为了方便进出，“甚至在公司开了工卡”。微电子学院助理研究员毕朝日对此印象深刻。

最终，团队提出了人工智能的集成电路自动优化方法，基于机器学习的集成电路统计分析方法等创新方法，为模拟集成电路和数字集成电路的人工智能设计EDA提供了全新的理论框架，并研制出模拟电路智能优化工具，相比人工设计，效率提升约为3倍到10倍。

这些年，团队的研究项目都与工业界最紧迫的问题相关联，对此，团队成员倍感欣慰。“我们研发的工具到企业就变成生产力，能真正为解决国家‘卡脖子’问题贡献一份力量，这是很有意

义的。”毕朝日说。

盯着最困难的问题去研究

团队成员们“甘坐冷板凳”，长期扎根于芯片设计方法学与设计自动化研究领域。不盲目追赶学术热点，“要了解国际上最重要的问题是什么，盯着最困难的问题去研究。”这是曾璇的科研理念。

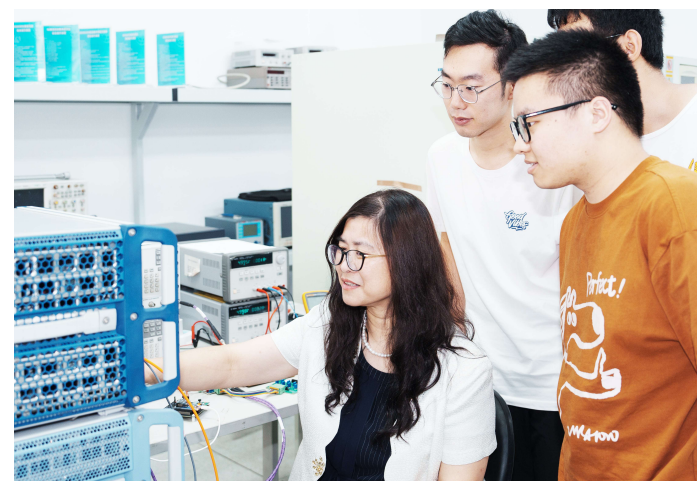
多年来，团队先后承担了“十一五”和“十二五”国家科技重大专项的研发，形成了不少关于电路仿真和模型降阶的科研成果。

团队也紧跟时代脉搏，承担了不少国家级和省部级的重点研发项目，在创新集成电路设计自动化中的数学理论、集成电路智能分析与优化EDA平台开发等研究方向上做进一步探索。

“曾璇老师对集成电路领域有一种油然而生的使命感。”郇旭东说。在曾璇带领下，团队在集成电路领域默默耕耘20多年，致力于研发出真正有意义的突破性成果，并应用于工业界。

积极发挥跨学科团队优势

依托复旦综合性院校的学科体系优势，团队吸纳了来自微



▲ 曾璇教授在实验室指导学生

电子、数学、计算机等不同学科背景的人才，部分团队成员还有在工业界的工作经验，这种跨学科、产学研交互的合作优势，有益于团队打通“问题-理论-工具”的研发链条。

团队能够进行长期交流和合作，成员之间一定是互补且相互信任的。“有时候做研究是挺孤独的，但每天早上起来一想，还有一些志同道合的人一起协作，又觉得还挺开心的，很有冲劲。”杨帆感慨。

近年来，团队指导的学生在相关领域的国际顶尖会议和国际顶尖期刊上发表多篇高水平论文，在国内外EDA竞赛中也取得优异成绩。

“钟扬老师在西藏大学带领团队，培养了一批优秀的青年人才。”曾璇说，如今团队也勉励学生传承老一辈科学家“板凳须坐十年冷，文章不著一字空”的精神，坚持不懈地探索基础理论研究，为我国集成电路产业发展接续作出积极贡献。 实习记者 叶鹂