基础学科拔尖学生培养计划2.0　内刊

拔尖通讯

2022
04
第六期

工作动态 | 中国科协青少年科技中心

“两会”期间代表委员畅谈
基础学科拔尖创新后备人才培养工作

年度报告 | 上海交通大学 / 四川大学 / 浙江大学 / 中国科学技术大学

基础学科拔尖学生培养计划2.0
2020年度工作进展报告



研究成果 | 中央财经大学

数字经济时代
经济学拔尖学生培养体系探索

人物访谈 | 复旦大学

中文学科拔尖学生国际培养的探索与建议
复旦大学中文系中青年教师六人谈

优秀案例 | 中国科学技术大学

以生为本　教学相长
“华罗庚讨论班”课程的探索与实践

编委会名单

顾问编委：

教育部高等教育司

编委会主任：

吴　岩

编委会副主任：

高东锋　葛　坚

编委（按姓氏笔画排序）：

丁云云　王永仁　王宏志　王　娟　王　瑞　王毅力　韦巍巍　叶景佳　田　玲
兰利琼　朱守华　许　晋　李向前　李桂君　吴晓晖　何志巍　何海涛　何　涌
宋朝阳　陆　洋　林木西　欧阳证　周建伟　赵　欢　柯昌剑　段文斌　施林淼
姜兆亮　聂建峰　夏伟梁　夏　敏　郭照冰　唐铁军　黄林冲　黄艳萍　常进雄
盖凯程　彭　超　韩　钰　路　欣　薛静锋

执行编委：

浙江大学竺可桢学院

执行编委会主任：

葛　坚

执行编委会副主任：

路　欣

执行编委（按姓氏笔画排序）：

王从敏　王　俊　王高峰　王　鹏　方红生　叶景佳　冯国栋　孙凌云
李敬源　杨建立　余林徽　张　岩　张　凯　张　挺　赵云鹏　盛为民　路　欣

责任编辑：

路　欣

执行编辑：

叶景佳

目　　录
CONTENTS

年度报告 Annual Report

四川大学 2020 年度工作进展报告　四川大学 4

上海交通大学 2020 年度工作进展报告　上海交通大学 10

中国科学技术大学 2020 年度工作进展报告　中国科学技术大学 16

浙江大学 2020 年度工作进展报告　浙江大学 22

工作动态 Work News

2022 年英才计划冬令营暨导师交流活动成功举办　中国科协青少年科技中心 31

两会期间代表委员畅谈基础学科拔尖创新后备人才培养工作　中国科协青少年科技中心 34

志存高远，追求卓越：拔尖计划 2.0 全国线上书院浙江大学运营周小结　浙江大学 38

拔尖强基齐发力 共商良策促发展

——中山大学举办基础拔尖学生培养交流工作坊　中山大学 46

优秀案例 Excellent Case

“未来空天技术导论”

——拔尖创新人才培养通识教育课程建设新思路　北京航空航天大学 50

新时代背景下“物理化学”特色教学改革探索　北京师范大学 55

面向工业 CAE 软件研发 培养工程力学拔尖人才

——钱令希力学拔尖学生培养基地建设与改革成果　大连理工大学 59

航天特色力学拔尖学生培养基地善义班建设　哈尔滨工业大学 63

深化国际交流合作

——提升数学基础学科拔尖学生培养质量　吉林大学 68

筑牢核心竞争力，培养拔尖创新人才
——南京大学匡亚明学院本科生大理科培养模式解析　南京大学 71
化学专业贯通式拔尖学生培养模式实践　四川大学 75
培养科研兴趣　提升创新能力
——西北大学地质学拔尖基地开展“科研 + 技能”双师实践创新项目　西北大学 79
推进经济学课程体系改革，构建中国特色社会主义政治经济学课程集群　西南财经大学 83
以生为本　教学相长
——“华罗庚讨论班”课程的探索与实践　中国科学技术大学 87
星辰大海的征途
——浙江大学航空航天学院力学拔尖学生培养基地学习感悟　浙江大学 93
如何上好拔尖班的讨论课　中山大学 95

研究成果 Research Result

浅谈高校学生的创造性思维培养　湖南大学 101
物理类课程思政案例初探　武汉大学 104
数字经济时代经济学拔尖学生培养体系探索　中央财经大学 108

人物访谈 Interview

中文学科拔尖学生国际培养的探索与建议
——复旦大学中文系中青年教师六人谈　复旦大学 114
人才培养　积厚流光　清华大学 123
以兴趣为帆，克风浪而前行　四川大学 128
回归于人的教育
——访中国科学技术大学严以京教授　中国科学技术大学 131

年度报告

Annual Report

四川大学 2020 年度工作进展报告

一、总体情况

四川大学于 2009 年首批加入国家“基础学科拔尖学生培养试验计划”，先后设立了数学、物理、化学、生物科学和计算机科学 5 个试验班。2018 年起，学校先后增设汉语言文学、历史学、哲学、经济学、基础医学、工程力学、药学 7 个学科进入拔尖计划 2.0。2020 年，明远学园—数学、化学、生物科学、中国语言文学、基础医学 5 个基地首批入选教育部拔尖计划 2.0。拔尖计划 2.0 在坚持“一制三化”的基础上，以“一个保障、两个驱动、三个平台、五个特色”为工作着力点，深入推进拔尖人才培养。目前，5 个教育部拔尖计划 2.0 基地共培养学生 236 人。

学校成立以校长李言荣院士担任组长的四川大学基础学科拔尖学生培养计划领导小组，由校教指委主任王玉忠院士担任主任的四川大学基础学科拔尖学生培养计划专家委员会，由主管教学的梁斌副校长担任组长的四川大学基础学科拔尖学生培养计划工作小组。相关学科成立了由院长牵头的基地工作组，由首席专家谋划组织、执行主任具体实施的学生培养指导团队和保障工作组。

二、工作进展

1. 严把学生遴选关，从源头保障拔尖人才培养质量

拔尖计划 2.0 从 2019 年开始参照国际一流高校选拔方式，形成专门的选拔专家队伍，实施“申请审核制”，重点考察学生学业成绩、综合素质、学科特长等方面。5 个拔尖计划 2.0 基地录取 2020 级新生 59 人。实行动态管理，通过阶段性考核坚持严格的分流及增补筛选机制，5 个基地分流 18 人，增补 29 人。

2. 发挥“玉章书院综合素养提升平台”功能，“学科交融 + 社区支持”实现思想引领和环境浸润

玉章书院融合了不同专业、不同年级学生，通过系列学术活动，形成跨学科学习社区，激发跨学科思维、强化综合能力。

举办玉章书院特色活动近百场。 升级版“科学、哲学与人生”研讨课、拔尖学生论坛、“星火”科研项目 2.0 版、“Have Fun- 我的学科真有意思”、“我和我的导师”师生分享活动等为学生跨学科学习、研究实现“加油、换挡”;定期举办“玉章思享”,鼓励学生通过阅读马列经典、优秀中华文化经典、中外传世经典和专业经典“回归常识”;十月举办的“玉章科技月”“荣誉学生论坛”“大学生周末学术报告会”等活动,为展示学生的研究兴趣、进展和成果,提升学生的学术研究参与能力提供了更高平台及更大舞台。

设立“社会责任孵育园”。开展“霖露计划”——基于社区志愿服务的责任教育活动,进行“一周一课”支教活动、“温暖进社区”敬老院服务活动、“阳光图书”图书室整理活动等;实施“晨曦计划”——通过举办讲座、模拟训练等,培养积极参与校内外、国内外事务,通晓国际规则、具有领导力和全球胜任力的拔尖创新人才。

3. 实施“首席专家负责制”,切实发挥大师引领作用

李安民院士、王玉忠院士、“国家首批特聘专家”肖智雄教授、杰出教授曹顺庆、魏于全院士,分别担任 5 个学科拔尖计划的首席专家,领衔人才培养工作,实现课程体系设计、培养模式建构、学术环境氛围营造、教改思路与途径创新等全方位升级;深度落实“双导师制”(“学业导师”+“科研导师”、“校内导师”+“校外导师”),完善《四川大学拔尖学生指导教师管理办法》,建立导师遴选与淘汰机制,选拔出有真才实学的大师级导师,强化对导师的考核,确保对学生指导到位,真正让学生“转身即可遇见大师”,营造随时可以与导师进行学术交流的良好氛围。实施“驻院导师制”,打造全天候的导师言传身教浸润环境。对学生进行“个性启导”“学涯指导”“专业向导”“科研教导”“实践辅导”“事业引导”。2020 年度近 70 名来自各个基地的驻院导师指导学生近千学时。

4. 汇聚全球资源、贡献川大智慧,高水平国际化教育铸就拔尖学生世界胸怀

疫情防控中另辟蹊径持续推进国际化进程。疫情发生以来,推出美国加州大学洛杉矶分校、英国牛津大学等优质暑期线上课程;面向我校基础学科拔尖班同学以及亚利桑那州立大学 BARRETT 荣誉学院学生开启“空中课堂”,开设 Technology and Global Communication 与 Critical Thinking across Cultures 等课程。2021 年“国际课程周 University Immersion Program”邀请了牛津大学、斯坦福大学、南洋理工大学、比利时根特大学、约克大学等大学知名专家开设 Immunology、Behavioral Finance、Philosophy of Friendship 等 131 门线上、线下课程。

5. 校院联动、配套激励措施与支持服务,持续提升拔尖计划 2.0 实施质量

拔尖计划 2.0 领导小组定期组织召开人才培养工作研讨会,持续提升拔尖计划管理服务质量。通过全体会议、小组研讨、问卷调查、个别深度访谈等形式,倾听来自导师和学生的意见、建议,并及时反馈至校院联动的各工作组中,持续提升管理服

务质量、导师指导质量和学生学习质量，形成了拔尖人才培养工作推进方案及新时代拔尖人才培养体系。

激发持续改进质量的源头活力。38 人获“四川大学拔尖计划 2.0 优秀指导教师奖”，生命科学学院获 2020 年度“四川大学拔尖计划 2.0 先进单位”；在 2020 年全校“教学三大奖”的评定中，向拔尖计划 2.0 优秀指导老师倾斜，9 名相关学院老师获奖；在 2020 年本科教学工作中，226 名相关学院老师获得先进个人奖。殷倩莲等 4 名拔尖班同学荣获“书院之星——拔尖计划优秀毕业生”。

6. 实施本硕博贯通式人才培养

面向国家重大战略需求、聚焦世界学术前沿实施“3+1+5”本硕博贯通式培养，体现研究型、前沿性。研制完善培养方案，重塑本硕博课程体系，系统梳理和优化知识及能力结构，突出思维训练；在夯实基础的前提下，增加学科前沿课程，提高课程挑战度，强化能力培养及独立思考，打牢专业根基；第四年进入衔接阶段修读研究生基础课程；第五年进入博士阶段，在博士生导师的指导下开展科研训练及课程学习；丰富科学研究实践，科教融合，进行“长周期科研训练”，促进人才成长。

三、育人成效

1. 教育教学改革成果

坚持以立德树人为根本、培养面向未来的拔尖人才的育人理念，注重基础学科拔尖学生培养的教学研究。课程建设成效显著：“大学化学（II）”“生理学”“遗传学”“中国古代文学 4”等 8 门课程入选 2020 年度国家级一流课程；“细胞生物学”“解析几何”“鲁迅研究”“走进核科学技术”“现代汉语”等 20 门课程入选 2021 年度省级一流课程。

获批 2021 年度基础学科拔尖学生培养计划 2.0 研究课题 8 项。6 项拔尖计划研究课题结题，其中张红伟教授的《强化使命驱动的基础学科拔尖学生价值塑造路径研究》验收结果优秀。7 个拔尖人才培养项目获批四川大学新世纪高等教育教学改革工程（第九期）研究项目，其中《基础医学拔尖创新人才成长跟踪与评价机制研究》等 3 个项目作为重点项目立项。发表拔尖计划相关主题教改论文十余篇。

化学拔尖计划首席专家王玉忠院士始终坚持“立德树人”教育根本，坚守“传承文化”教师使命，把培养一流人才作为自己的第一任务，获得 2020 年四川省教书育人名师和 2021 年四川大学“立德树人奖”。基础医学拔尖计划指导教师袁东智荣获第五届全国高校青年教师教学竞赛医科组第一名。

2. 学生成果

受疫情影响，第 11 届、12 届全国大学生数学竞赛决赛均在 2021 年上半年举行，我校数学拔尖计划学生共获得全国大学生数学竞赛全国决赛一等奖 3 项、二等奖 4 项、三等奖 3 项，其中陈昌睿荣获第十二届全国大学生数学竞赛全国决赛第三名。

化学拔尖计划学生参与发表 *SCI* 论文 11 篇，其中一作 2 篇。荣获第六届中国国际“互联网 +”大学生创新创业大赛国家银奖 1 项，第十二届全国大学生化学实验邀请赛国家金奖 1 项、银奖 2 项，

第二届全国大学生化学实验创新设计大赛金奖 1 项。承担大学生创新创业项目 15 项，其中省级 3 项。

生物科学拔尖计划学生发表学术论文 6 篇，其中 SCI 一作论文 2 篇。6 名学生参与国际合成生物学大赛（iGEM）斩获金奖；2018 级拔尖学生徐逸龙获得美国大学生数学建模竞赛 H 奖。另外获得第四届全国大学生生命科学竞赛全国一等奖 1 项；第五届全国大学生生命科学创新创业大赛全国一等奖 1 项、全国三等奖 1 项；第七届四川省大学生“生命之星”科技邀请赛省级一等奖 1 项；2020 四川省生物与环境科技创新大赛省级一等奖三项；2018 级生物科学拔尖班获得四川大学 2020 年暑期社会实践活动优秀团队、2019 年度“四川大学五四红旗团支部”等集体荣誉。

3. 毕业生去向

2021 届拔尖计划毕业生深造率达 96%，其中国内深造率 84%，国 / 境外深造率 12%（国外深造率 9.7%，境外深造率 2.8%）。毕业生深造去向包括：清华大学、北京大学、布朗大学、新加坡国立大学、麦吉尔大学、日本京都大学。2020 届拔尖计划毕业生深造率达 98.7%，其中国内深造率 74.7%，国 / 境外深造率 24%（国外深造率 21.3%，境外深造率 2.7%）。2019 届拔尖计划毕业生深造率达 98.5%，其中国内深造率 62.7%，国 / 境外深造率 35.8%（国外深造率 31.3%，境外深造率 4.5%）。近三年来，拔尖计划毕业生深造率保持在 96% 及以上，其中国内深造率不断提高，除了受国外疫情影响，也侧面说明我国双一流高校建设取得初步成效，对优质生源的吸引力不断提升。

4. 其他成效

学校拔尖计划人才培养产生了良好的示范效应。上海大学钱伟长学院、首都师范大学燕都学院、西安交大钱学森学院、新疆大学未来技术学院等荣誉学院前来调研学校拔尖计划 2.0 人才培养情况。学校拔尖计划各实施单位也广泛受邀就拔尖人才培养工作做报告十余场，教务处兰利琼副处长在“第六届全国高校荣誉教育峰会”发表“点—亮 线—强 面—广——新时代四川大学拔尖创新人才培养”的主题报告。

学校拔尖学生政治觉悟高、思想信念坚定。2020 年 10 月 24 日，央视新闻联播以《弘扬抗美援朝精神，实现中华民族伟大复兴——大型纪录片〈英雄儿女〉感动激励广大观众》为题，报道了广大群众观看纪录片后的心声。报道中，学校“江姐班”（2018 级生物科学拔尖计划）学生杨子霆代表川大学子说道：“我感到非常感动，作为一名预备党员，我感受到了肩上沉甸甸的责任，我将来一定会用双手去创造自己的未来，成为一个能担当民族复兴大任的时代新人！”

5. 优秀学生典型案例

张颢瑀，2021 届数学拔尖计划学生，获得两次国家奖学金、一次综合一等奖学金，第十届全国大学生数学竞赛全国二等奖等奖项。专业课表现优异，获得多门课程满分，潜心跟踪数学前沿进展、修读研究生课程、参与科研训练、交换项目。凭借本科期间优异表现，他获得了包括加州大学圣地亚哥分校、宾州州立大学、俄亥俄州立大学等 7 所美国院校的全额奖学金博士录取，以及苏黎世联邦理

工和洛桑联邦理工的硕士录取。最终，他选择前往加州大学圣地亚哥分校继续攻读数学博士。

李昊轩，2021 届数学拔尖计划学生，曾获国家奖学金、四川省优秀毕业生，全国大学生数学竞赛一等奖等奖项。于 2021 年 9 月加入北京大学大数据科学研究中心直博，师从国际著名统计学家周晓华教授。该生曾作为第一作者和通讯作者，在 SCI 期刊及 EI 发表数篇论文，并在由 ACM、IEEE、四川省计算机学会等主办的数据科学领域的会议进行了多次报告。

殷倩莲，2021 届化学拔尖计划毕业生，取得了必修课绩点 3.89 的成绩，多次获得校级奖学金和社会奖学金，担任班长职务，被评为“2017—2018 学年四川大学优秀班长”，承担并参与了 2 项大学生创新创业项目，作为重要成员参加了与复旦大学的合作项目——通过多组学数据对糖尿病药物药效进行建模预测分析，现在四川大学继续攻读硕士学位。

青雯玥，2018 级化学拔尖计划学生，绩点 3.91，专业排名第一，获得奖学金十余次。作为四川大学代表队队长在第二届全国大学生化学实验创新设计大赛中获得全国特等奖。被评为 2022 届四川省优秀毕业生，并已确定保送至清华大学化学系继续攻读直博研究生学位。

张燿鑫，2021 届生物科学拔尖计划毕业生。思想上热爱祖国，积极向党组织靠拢，现已列为入党积极分子进行考察培养。成绩优异、全面发展，获国家奖学金、好未来优秀毕业生奖学金、自力－志东奖学金等奖项，入学以来连任班长、年级长等职务，荣获四川大学优秀学生、优秀学生干部、优秀毕业生干部、优秀班长、校级本科优秀毕业论文（设计）一等奖等荣誉。科研卓越善于创新，以第一作者身份发表 SCI 文章 2 篇，影响因子分别为 5.753 和 5.923，参与发表 SCI 论文 3 篇。共完成 5 项大创项目，其中省级 2 项、校级 3 项，且省级项目优秀结题。积极参加学科竞赛，荣获全国大学生生命科学竞赛（创新创业类）国家级二等奖与互联网 + 大赛校级三等奖。自强不息积极进取，积极参加勤工助学项目，与“好未来”公司合作，助力近三百位同学获得勤工助学机会。目前已保送至中国科学院分子植物科学创新中心硕博连读项目，师从韩斌院士进行植物基因组相关研究。

四、下一年工作计划

1. 加强原创科研能力培养

低年级构建扎实的学科基础知识和专业理论知识体系，加强基本科研方法训练和人文社会科学素质培养，拓展学生知识的广度和深度。高年级为学术能力养成阶段，发挥学科现有前沿科研工作对教学及育人的引领作用，引导拔尖学生树立符合国家战略需求的专业研究志向，坐得住冷板凳，开拓创新，做敢于攀登学术珠峰的青年一代。

2. 推进专业核心课程建设

在专业知识不断扩充及科技社会发展越来越多元的背景下，推动每个学科梳理核心内容，化繁为简，每个专业打造 4—5 门核心课程，夯实学科基础。以最优异的师资及教学团队、最先进的教学手段、最科学的评价方式打造核心课程，为拔尖计划

学生筑牢未来学科发展的根基与底座。

3. 深化“书院制”培养模式

加强玉章书院机构建设，打造院 / 系、书院双院育人机制，促进驻院导师、学业导师、辅导员、班主任、生活服务队伍协同育人。强化玉章书院思想引领、行为养成功能，建立书院党支部、分团委，定期组织开展党建、团建活动，充分发挥学生党团组织作用。突出书院作为跨学科交叉人才培养平台作用，加强多学科思想碰撞，开展丰富多彩的学术、文化交流活动。

4. 健全毕业生追踪反馈机制

秉承“学生毕业育人不毕业”理念，设计开发拔尖人才成长数据库，打造一人一档的拔尖学生成长手册，加强对学生毕业后规划和发展的支撑。完善毕业生跟踪机制，根据毕业生成长信息反馈持续改进拔尖人才培养工作。通过深入推进“同侪交流会”“强化使命驱动实践活动”，提升毕业生对母校的归属感，凝聚川大化学拔尖精神。

5. 完善学生选拔机制

2021 级新生选拔将实施“多维考核制”，涵盖笔试、面试、心理测试、体测及多种实践环节，以探索未知为主要方向，以学科前沿及国家重大问题为主要考核内容，考核学生的内生动力、开放性、坚毅力、智慧、领导力等创新特质。下一步将完善测试招生体系，完成多方调研、程序设计、系统调试等工作。

上海交通大学 2020 年度工作进展报告

一、总体情况

上海交通大学继获拔尖计划 1.0 十年总结评价全优成绩后，紧扣拔尖计划 2.0 新要求，积极推进各项改革探索。2020 年 10 月，由致远学院协同相关学院联合申报，数学、物理学、化学、生物科学、计算机科学、基础医学全部入选首批拔尖计划 2.0 基地。11 月，举办建院十周年纪念大会，承办拔尖计划 2.0 数学、生物科学、化学、计算机科学四个基地年度工作研讨会，33 所兄弟高校代表共商人才培养。作为拔尖计划 2.0 秘书单位，牵头“线上书院”建设，打造具有全国影响力的线上教育资源共享交流平台。新时代致远书院建设奠基，标志着上海交大拔尖创新人才培养改革进入新阶段。

目前上海交大 6 个拔尖计划 2.0 基地在校生总数 480 人。2020 学年，由致远学院统筹开设课程 233 门次，各类沙龙、讲座 97 场；183 名海内外教师参与教学，其中，境外教师占比 21%，全部来自国际一流大学。

二、工作进展

1. 学生选拔工作情况

面对新冠疫情挑战，**初探线上招生模式，**开展线上咨询会，千余人次参与直播互动。坚持测评考生的抗压能力，强化考察数理基础、专业志向和综合素养，通过学科专家面试、思政教师面谈等方式遴选拔尖人才。

2020 年 9 月，选拔 2020 级拔尖计划新生 120 人；2021 年 5 月，面向校内优异学子实施二次选拔，增招 4 人；遵循拔尖人才培养规律，滚动转出 6 名学生，并帮助其融入新的学习环境。

2. 人才培养模式改革情况

面向拔尖计划 2.0 要求，上海交大以价值引领、五育融合为指导，推动书院制内涵建设；以学科融通、通识课程为抓手，完善课程学分体系；以学生个性化发展为目标，构建全方位导师制；积极布局“致远 2.0”国内外合作版图；推进致远创新研究中心（ZIRC）进入发展快车道。

完善书院制育人体系，助力学生全面发展。开展百年党史学习教育、启航—导航—远航专题教育，引领拔尖学生强信念、担使命，培养扎根中国、面向未来的拔尖创新人才。组建院级足篮排羽乒体育队，邀请专业教练每周训练；开展贯穿整个学期的健身打卡活动，培养学生健康体魄和积极心态。学院在校田径运动会上摘得 1 金 1 银，并获优秀组织奖。通过“诗书礼乐”传统文化节、“致爱书画展”、新生文艺晚会等，播撒美育种子，展现学子风采。充分发挥劳动育人功能，组织集体锄草、“为父母做一件家务”等活动。积极开展暑期社会实践，19 支队伍均高质量完成任务，致远青志队获评上海交大十佳公益组织。致远书院实体建设于 2020 年 10 月奠基动工，预计 2021 年底前结构落成。

探索“学科融通”课程体系，培养学生创新能力。围绕物质科学、数据科学、生命科学和人文科学构建融通知识体系，制订基础医学方向试点方案，帮助学生实现不同学科思维方式的贯通，培养从 0 到 1 的原始创新能力和解决复杂问题的能力。2020 年 7 月，组织召开上海交通大学致远学院拔尖人才融通培养研讨会，与会专家对学科融通培养理念达成共识。定期开展融通工作专题研讨 10 场，6 个学院相关任课教师 26 人次参与课程研讨。

汇聚校内外优质通识资源，定制拔尖人才通识课程体系。立足于培养学生家国情怀、人文素养和全球视野，激发其思辨、沟通、协作和领导能力。2020 学年，开设 19 门次通识课程，581 人次学生参与。每学期定期开设“学术写作与规范”，并在人文、社科、自然三大模块中，开设“唐诗宋词人文解读”“经济全球化与中国崛起”“生命科学发展史”等 13 门课程。致远通识课程引导学生深入思考，学生作品成果正汇编成册，将于明年出版。

完善全方位导师制，引导学生个性化发展。构建入学—课程—科研—生涯指导全覆盖、分阶段的导师制度，低年级侧重学业指导，高年级引导科研实训。43 名优秀教师担任 2020 级数学、物理学、化学、生物科学 4 个基地 101 名学生的“学业导师”，提供个性化学术科研指导。聘任 6 名优秀青年才俊为 2020 级班主任，聘任 6 名高年级优秀本科生为 2020 级副班主任，加强朋辈激励和关怀。新设“新生数学课程研讨小组”活动，11 位致远 Fellow 教师和 54 位学生参与，切实帮助学生夯实数理基础。

积极推进“国内国际双循环”，战略布局致远 2.0 合作网络。着重发力夯实“国内大循环”，为学生开拓线上、线下实习项目。开展与国科大（中科院）科研实习交换项目；与山东大学开展线上夏令营，丰富通识教育形式；利用高科技企业的国际化平台，选派学生赴微软亚洲研究院、字节跳动、滴滴研究院、阿里达摩院等开展科研实习。与麻省理工、东京大学、牛津大学、以色列维兹曼研究所等开展线上科研实习项目。学院建院十周年之际，向在哈佛大学、普林斯顿大学、斯坦福大学等深造的校友征集世界顶尖名校拔尖人才培养信息，并形成 3.7 万字调研报告，为拔尖计划 2.0 人才培养提供新思路。

加强内涵建设，致远创新研究中心进入发展快车道。换届产生由 17 名国际知名学者组成的第二届 ZIRC 学术指导委员会，扩容形成“1 个组合式中心实验室 +19 个卫星实验室”新格局。ZIRC 中心实验室持续开放运行，支撑全校师生在

Physical Review Letters 等国际一流期刊发表论文 8 篇。拍摄实验室安全教育短视频 11 集，点击量 3283 次。积聚优质教学资源，创新实验教学方法，“前沿探索实验课程”建设成果初现，学生满意度达 100%。组织大型师生交流会和 11 场小型深度研讨（ChalkTalk@ZIRC），积极引导拔尖学生自主申请具有交叉性和创新性的“致远学者项目”，挑战科学前沿。2020 年，26 个团队提交申请，立项 21 项，资助项目数量创历史新高；2021 年，15 个团队提交申请，立项 12 项。2020 年 7 月、2021 年 6 月，先后召开第三期、第四期致远学者项目汇报大会，13 个项目结题，评选杰出成果一等奖 2 项、二等奖 4 项。

3. 人才培养质量评价保障机制建设情况

致远学院作为上海交大基础学科拔尖学生培养计划 2.0 基地，始终重视人才培养“第一要务”，做好人才培养质量保障。基础学科拔尖学生培养工作领导小组和基础学科拔尖学生培养计划实施工作小组统筹全校资源。

致远学院每月一次党政联席会、双周一次院务会，人才培养相关讨论决策占比 69%，**为拔尖人才培养保驾护航**。组建相关学术委员会指导并推动致远学院的重要教学建设与改革工作，2020 年换届产生第二届 ZIRC 学术指导委员会。双周一次项目主任会议，100% 议题围绕人才培养，**专家引领助推改革**。教师 Office Hour 制度、助教制度、座谈会制度等措施**持续反馈学生学习情况**，保障拔尖人才培养质量。100% 的课程教师设有 Office Hour，接受学生答疑。课程助教每月至少 5 次的反馈有效保障学生的学业辅导。2020 学年共计组织师生座谈会 32 场。**健全能力与知识考核并重的多元化学业考核评价体系**，完善学生学习过程监测、评估与反馈机制。加强对毕业设计（论文）全过程管理，对形式、内容、难度进行严格监控，提高毕业设计（论文）质量。2021 届各基地毕业生毕业设计（论文）全过程共计 35 场次汇报答辩，7 篇论文获评“上海交通大学优异学士学位论文”（TOP1%），占全校理科 46.7%。

4. 其他改革工作

计算机科学基地新增“约翰·霍普克罗夫特班”。由中科院外籍院士、图灵奖得主、上海交通大学访问讲席教授约翰·霍普克罗夫特（John Hopcroft）担纲首席教授，国家杰青、计算机科学与工程系教授郁昱担任项目主任。

与强基计划联动共享优质教育资源。2020 年，协同强基计划生物医学科学方向、工程力学方向共同商讨学生培养方案。为 46 名首批强基生提供课程，促进优秀学生间的朋辈沟通交流。

承担教育部拔尖计划 2.0 秘书组工作，**建设拔尖计划 2.0 全国线上书院**，为基础学科拔尖学生打造课内课外、校内校外、线上线下相结合的学习和生活社区。目前已有 60 所拔尖计划 2.0 高校 17000 余名学生、教师、管理人员，以及英才计划部分优秀中学生加入线上书院平台。线上书院目前下设“学海从游”（知识库）、“星空探索”（活动）、“乐问好学”（论坛）、“直播频道”、“k 吧”（高校展示平台）等板块。组织开展线上书院高校每周主题运营活动、拔尖计划 2.0 首届“提问与

猜想”展示交流活动，增进拔尖计划 2.0 高校师生交流和经验互鉴。

三、育人成效

1. 教育教学改革成果

优化荣誉课程和荣誉教师评估工作。形成较为完备的课程建设与评估模式，建设的“数学分析”等荣誉课程入选国家级一流本科课程推荐建设名单。经校“致远荣誉计划”荣誉课程建设委员会第七次全体会议评议和投票表决，“大学物理（荣誉）”等 9 门课程获评荣誉课程，8 位老师获“荣誉教师”称号。

推动交叉创新模块课程一流课程建设。2020 学年，围绕国家“双一流”建设项目，开设 8 个模块 12 门次交叉创新课程。成功申报国家级一流课程 4 门，校级一流课程 9 门。

强化大师引领，塑造教书育人典型。张杰院士领衔 18 人导师助教团，亲授激光聚变物理高级研讨课，探索研讨式教学实践。5 名院士齐聚“化学前沿”，学生品味学术盛宴。2020 年，物理学项目主任郑杭获校最高奖“教书育人奖”一等奖。截至 2020 年，致远四位项目主任王维克（数学）、郑杭（物理学）、陈峰（生物科学）、郭晓奎（基础医学）先后获此殊荣。

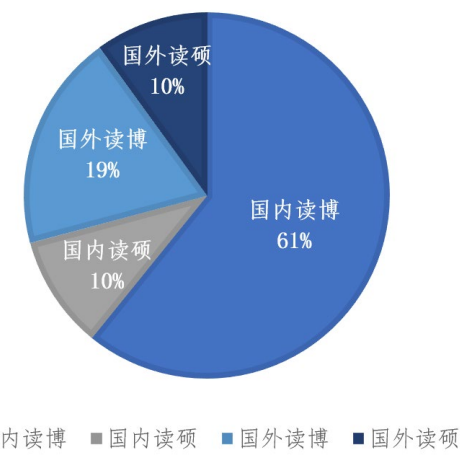
探索—思辨—创新的进阶式科研育人体系获高度认可。“致远学者研究计划”获评 2020 年度校“教学成果奖”特等奖。ZIRC 团队获评“教书育人奖”集体奖二等奖。申报教改项目《致远创新计划：本科自主创新人才培养体系的探索与实践》入选上海市本科重点教学改革项目。组建致远交叉创新学生工作室入选校学生科技创新工作室并获评优秀。

2. 学生成果

2020 学年，拔尖计划在校生共发表 SCI、EI 等论文 42 篇，包括以第一作者身份在世界顶级期刊 *Chemical Society Reviews*（IF=54）、*Energy Environ. Sci.*（IF = 30）、*Angew. Chem. Int. Ed*（IF = 13）和 *Physical Review Letters*（IF = 9,2 篇）发表；获第十三届全国大学生国创年会“优秀学术论文奖”1 项。申请专利 3 项，获得授权 2 项。获 2021 美国大学生数学建模竞赛 H 奖、第 45 届国际大学生程序设计竞赛（ICPC）亚洲总决赛金奖等国家级、国际级奖项共计 64 项，第十七届上海市“挑战杯”特等奖和二等奖各 1 项。

3. 毕业生去向

2021 届拔尖计划 120 名毕业生全部继续深造，96 人直接攻读博士学位（80%）。85 人（71%）留在国内求学，35 人（29%）赴海外深造，去向包括斯



上海交大“拔尖计划 2.0”2021 届毕业生总体去向分布

2012—2021 届“学堂计划”毕业生去向统计表

学校名称	人数	学校名称	人数
上海交通大学	64	清华大学	10
北京大学	4	香港大学	3
复旦大学	2	中国科学技术大学	1
香港中文大学	1		

坦福大学、剑桥大学、麻省理工学院、加州理工学院、耶鲁大学等顶尖学府。

对比 2018—2020 届毕业生去向（海外深造率 59%，国内深造率 39%），2021 届毕业生海外深造率（29%）减半，国内深造率（71%）显著提升，当前疫情形势和国际关系催生了这一变化。2021 届绝大部分毕业生仍然选择继续深造，随着我国教育体制不断改革，教育综合实力不断增强，毕业生将目光更多转向国内顶尖高校。

2020 学年，8 位校友取得国内外一流大学教职，积极投身科研及人才培养。

四、其他成效

凝聚海内外教育大咖智慧的《创新致远，聚启未来——致远学院 2019 年“拔尖人才培养国际论坛”报告选编》出版。文汇报专版刊登上海交大拔尖创新人才培养探索实践 3 篇次，短片《致远逐梦》获上海市高校网络教育优秀作品一等奖、全国三等奖，献礼建党百年系列视频在《人民日报》、“学习强国”等多个平台发布。法国高等教育部国际合作与交流司司长 Joaquim Nassar、上海纽约大学美方校长 Jeffrey Lehman、诺贝尔物理学奖得主 Anthony Leggett、图灵奖得主 John Hopcroft、沃尔夫物理学奖得主 Gilles Brassard 等重量级嘉宾为学院建院十周年发来祝福视频，6.2 万人次在线观看纪念大会等系列活动直播。在浙大竺院院庆、西交荣誉峰会分享“拔尖人才书院制培养探索”等人才培养实践经验，赢得好评。

五、优秀学生典型案例

彭伊帆（2017 级数学，致远荣誉学士），芝加哥大学应用数学博士在读。本科期间成绩及综合排名双第一，积极投身计算机科学交叉研究，完成深度学习中的非梯度算法求解偏微分方程的毕业设计；获国家奖学金、致远杰出奖学金，以及“上海市优秀毕业生”荣誉称号。

王子健（2017 级物理学，致远荣誉学士），清华大学高等研究院博士在读。本科成绩排名第一，开展凝聚态理论方面的科研实践，在 *Physical Review Letters* 上发表一作论文 2 篇，在 Physical Review B 上发表共同一作论文 1 篇。曾获国家奖学金、华为奖学金、宝钢优秀学生特等奖、致远杰出学生奖学金、上海交通大学优异学士学位论文、清华大学 2021 级博士生“未来学者奖学金”。曾任交大管乐团萨克斯手长达两年，多次随乐团参加比赛、演出、海外交流等。获第十七届上海市“挑战杯”特等奖，并入围全国“挑战杯”决赛。

石皓田（2017 级生物科学，致远荣誉学士），上海交通大学农业与生物学院博士生致远荣誉计划

在读。本科期间，完成水稻重要中性糖苷酶 CIN5 互作蛋白的筛选和验证（优秀项目、优秀个人）；科研成果在 *The Plant Cell* 发表；获致远杰出奖学金。

郭文轩（2017 级计算机，致远荣誉学士），上海交通大学计算机系博士在读。本科期间，积极投身于算法竞赛，参加交大 ACM 校队并多次出战国际大学生程序设计竞赛区域赛，收获 ACM 国际大学生程序设计竞赛越南赛区金奖、ACM 国际大学生程序设计竞赛徐州赛区金奖等多项荣誉；获致远杰出奖学金、华为奖学金。

张振（2017 级化学，致远荣誉学士），麻省理工学院材料科学与工程系博士在读（全奖）。本科期间，专业排名第一，以第一作者身份在世界顶级杂志 *Angew. Chem. Int. Ed*（IF = 13），*Energy Environ. Sci.*（IF = 30）发表 2 篇 SCI 论文；获国家奖学金、唐立新奖学金、致远杰出学生奖学金、上海市优秀毕业生、校“三好学生标兵”、“菁政学者”、上海市挑战杯一等奖等；任致远学生会主席，并在全校本科生毕业典礼上发言。

李冠霖（2017 级化学，致远荣誉学士），上海交通大学化学化工学院博士生致远荣誉计划在读。本科期间共参与发表 4 篇论文，其中 1 篇一作发表于英国皇家化学协会顶级期刊 *Chemical Society Reviews* 上（IF =54）；毕业论文获评校优异学士论文；获唐立新奖学金、校优秀毕业生等。

李欣怡（2017 级基础医学，致远荣誉学士），剑桥大学剑桥博士在读（盖茨剑桥奖学金）。本科期间，专业排名第一，以第一作者身份在 *Pharmacol. Ther*(IF=11) 等国际著名学术期刊发表 4 篇 SCI 论文，毕业论文获评校优异学士论文；获罗氏大学生研究基金、唐立新奖学金、光华奖学金、致远杰出奖学金、全国大学生基础医学创新研究暨实验设计论坛一等奖、上海市挑战杯特等奖（2 次）、“钱学森杯”大学生科技创新大赛特等奖、上海市优秀毕业生、上海交通大学“菁政学者”；并在医学院本科生毕业典礼上发言。

四、下一年工作计划

结合拔尖计划 2.0 要求，积极落实各项改革探索：

1. 进一步确立为党育人、为国育才的办学定位，完善新时期思政工作体系，量质并重提升学生党员发展比例至 45%。

2. 推动落实致远书院实体建设和文化建设，联动线上书院平台，打造拔尖人才培养中国品牌。

3. 贯彻“学科融通”培养理念，试点基础医学方向课程建设、师资选拔和学生培养。

4. 推动落实优质课程建设，新建荣誉课程 10—15 门、交叉创新模块课程 4 门。

5. 优化“荣誉教师”激励机制，完善“致远 Fellow”聘任模式，持续推进拔尖创新人才培养师资队伍建设。

6. 进一步拓展前沿探索实验课程模块，深化致远学者项目的创新能力培养。

7. 举办拔尖计划 2.0 年度工作会议暨第二届拔尖人才培养论坛，推进落实在地国际化，进一步战略布局合作交流网络。

中国科学技术大学 2020 年度工作进展报告

一、总体情况

中国科学技术大学（以下简称“中国科大”）是中国科学院所属的一所以前沿科学和高新技术为主、兼有医学和特色文科的综合性全国重点大学。建校 60 多年来，学校坚持“红专并进，理实交融”的校训，培养了大批德才兼备的优秀人才，取得了一系列举世瞩目的科研成果，为党和国家事业发展做出了重要贡献。

1991 年至 2009 年，我校数学、物理学、力学、生物科学、天文学、化学专业陆续被评为国家理科基础科学研究和教学人才培养基地。2009 年至 2020 年，我校与中科院相关研究所陆续联合开办了 15 个科技英才班。2010 年，我校正式获批实施“基础学科拔尖学生培养试验计划”。学校以华罗庚数学科技英才班、严济慈物理科技英才班、卢嘉锡化学科技英才班、贝时璋生命科技英才班为基础，实现了国家“拔尖计划”和中科院“科技英才培养计划”的无缝对接和有机融合。2020、2021 年，我校数学、物理学、化学、生物、计算机、地球物理、天文学、力学等 8 个专业入选教育部“基础学科拔尖学生培养计划 2.0 基地”。

截至 2021 年 7 月，拔尖计划 2.0 基地共培养学生 2771 人（含拔尖班前期学生数），其中已毕业 1908 人，在读 863 人，毕业的拔尖计划学生中，1848 名同学选择在国内外一流名校深造，深造率为 96.9%，其中国外深造率为 50.8%。

中国科大积极探索适应科技英才培养的管理新机制，努力实现全校各项优质资源优先服务于拔尖学生培养。英才班实行校－院两级管理。在校级层面，成立由校长牵头的管理委员会，制订科技英才班的基本运行规则，协调分配资源，组织开展交叉培养，对教学质量进行监控，营造整体文化氛围和文化传统，组织对拔尖人才培养的发展规划和理论研究。在院级层面，各拔尖计划基地的建设采用项目管理形式，由所在学院和中科院共建院所携手组建工作委员会负责双方联合办学事务，设立项目负责人、项目助理以及学业导师小组，确定培养方案、荣誉体系和激励机制，组织开展学生选拔、教学组织、学业指导、科研实践和国内外交流等各项工作，

举办专属文化、艺术、体育活动。

二、工作进展

1. 学生选拔工作情况

中国科大遵循高等教育规律，借鉴国际一流大学人才培养的先进理念和模式，建立科学化、人性化、多阶段的动态进出机制，将具有浓厚科学兴趣和发展潜质的优秀学生纳入拔尖计划。学校联合中科院相关研究院所共同确定学生选拔方式，共同制订了滚动调整机制实施细则，形成了有效的多元选拔机制。

学生初选。一年级拔尖英才班通过高考直接选拔和新生入学选拔两种方式进行招生。高考直接选拔是在招生中将拔尖英才班作为招生类型纳入招生计划，直接录取优秀学生进入英才班。第二种方式是结合新生入学考试成绩和专家面试等环节综合考察，择优录取。以 2020 年为例，拔尖班共录取新生 280 人，其中 143 人通过高考直接选拔、137 人通过新生入学选拔进入。

动态调整。各拔尖班根据学生个人意愿和学习情况实施滚动，支持学术兴趣发生转移或不适应拔尖计划培养模式的学生分流到普通班。普通班学生中特别优秀者可自行申请或导师推荐，经过联合专家组考察进入拔尖计划。目前我校进一步加强对拔尖学生的最低成绩要求，从而有效保障英才班的整体培养水平和模范引领作用。例如，华罗庚数学拔尖班根据学生个人意愿、学习情况及班级规模，于 2020 学年对 18 级和 19 级学生进行了滚动选拔，其中 18 级学生 8 人退出，1 人进入，19 级学生 29 人退出，12 人进入。

2. 人才培养模式改革情况

（1）书院制。中国科大从 2020 年开始实行书院制，由“冲之书院”“守敬书院”“时珍书院”“光启－仲英书院”等构成。书院贯彻落实“潜心立德树人、执着攻关创新”的总体要求，弘扬“崇尚科学、追求卓越”的创新精神，坚持“陶冶情操、完善自我”的文化养成，加强学生思想品德和人文素质教育，为专业教育奠定基础，实行“导师＋辅导员＋班主任”制度。

（2）导师制。拔尖班全面实行学业导师制，聘请校内外高层次人才担任学业导师。低年级阶段以校内导师为主，高年级阶段则结合学生赴中科院相关研究院所从事的科研实践，配备双导师，共同指导学生的学习和科学研究。2012 年我校成立学生学业指导中心，旨在为学业规划和学业选择等方面存在困惑的学生提供专家指导，实现因材施教、个性化培养。

（3）国际化培养。中国科大积极推进实施拔尖班学生的境外暑期研修计划、学期交流和海外毕业设计等项目，提高学生培养的国际化程度，使学生熟悉和适应国际一流大学的培养模式，为今后进入世界一流大学、师从一流导师、抢占国际学科前沿奠定基础。近年来，我校重点推进英才班海外暑期研修计划。同时，我校也同样重视吸引国外一流大学优秀学生来校交流，打造学术共同体。

（4）培养计划修订。2020 年，学校瞄准培养国际一流科学家和复合型科技英才的目标，对本科培养计划实施修订。拔尖班培养方案修订以核心课

程为主，进行教学内容优化整合，强化课程研讨环节，完善荣誉课程体系，在强化数理基础的同时适当增加弹性和选择空间，鼓励个性化和跨学科学习。设立科研实践课的必修学分，要求拔尖学生全员参与科研实践。

3. 人才培养质量评价保障机制建设情况

学校根据办学定位和本科人才培养目标，制订了本科专业、课程建设、教学环节、教学过程管理的质量标准。构建了全方位、全过程、全环节的本科教学质量监控体系，质量监控和自我评估成效明显。此外，加强质量信息统计和跟踪分析，包括学生评教数据统计与分析和毕业生问卷调查数据统计及分析。2020 年，学校建立了学生学业过程中互动答疑的有效机制，构建了在线学业辅导与交流系统。

2020 年，学校进一步建立包括毕业生跟踪调查机制在内的质量评价体系，目前已实现对拔尖计划学生的本科毕业去向统计全覆盖，以期根据学生的培养成效持续改进拔尖人才培养方式。

学校在教职工中牢牢树立以英才培养为工作中心的意识，夯实思想保障，加强和协调所系结合联合工作组、拔尖学生培养基地学业导师、教学督导等多层次的管理机制，为拔尖学生培养基地的顺畅运行和发展提供有力的组织保障。

4. 其他培养、改革工作

（1）办学研讨。为总结科技英才班的办学经验，促进各英才班之间的有效交流，进一步推进科技英才的培养工作，2020 年 11 月，中国科大举办 2020 年度科技英才班研讨会。各英才班从培养模式、课程体系、人才培养成果等方面汇报了近年来英才班工作开展情况。与会人员围绕联合办学的更有效合作方式、英才班国际国内交流、多学科交叉互动、长周期培养等方面展开了充分的研讨和交流。会后，各英才班主管学院师生与中科院相关院所专家进行了更深入、更全面的分班研讨交流。

（2）学生学术交流。为推动拔尖计划 2.0 的深入实施，促进不同学科英才班学生之间的交流，中国科大于 2021 年 6 月举办第二届“基础学科英才班”学生学术交流活动。同学们通过口头报告及墙报的方式，交流参加科研实践活动的进展和体会以及参加“基础学科拔尖计划”的体会。专家评委根据学生报告内容与表现评审出报告一、二、三等奖和优秀墙报奖。会后，墙报在各教学楼展示一周，扩大了拔尖计划的受益面。

（3）素质教育。为提升拔尖学生的综合素质，激励英才班学生重视体育锻炼，近年来，中国科大坚持举办英才班秋季短程马拉松和春季越野跑活动，不断加强学生体育锻炼，营造英才班整体文化氛围。中国科大于 2020 年 11 月组织举办了第三届“科技英才班”秋季短程马拉松活动，于 2021 年 4 月组织举办了第二届“科技英才班”春季越野跑活动。

三、育人成效

1. 教育教学改革成果

为推进拔尖人才培养工作，中国科大不断加强对拔尖人才培养模式的教学研究和成果总结，为培

养学术思想活跃、国际视野开阔、发展潜力巨大的基础学科领域未来学术领军人才提供理论依据和参考。

（1） 积极申报 2021 年度拔尖计划 2.0 研究课题。经专家审议，2021 年 6 月，获批立项重点课题 3 项，一般课题 3 项，学校已为各项课题研究提供了充分的经费和条件保障。

（2） 2021 年 6 月，教育部对 2015 至 2018 年拔尖计划研究课题进行了结题验收，我校共 6 个项目通过验收，其中 3 个项目结题验收结果为“优秀”。

（3） 2020 年 12 月，我校申报的《中国科学技术大学英才班人才培养模式探索——科教结合、所系结合、理实结合》获 2020 年中国科学院教育教学成果特等奖。

2. 学生成果

中国科大在加强基础课和专业课教学的同时，让拔尖学生深入科研第一线，与科学前沿零距离接触，将教学活动与科研创新紧密结合，开展研究性和个性化学习，主动建构知识体系，打牢学术基础，提升科学素养和创新实践能力。

科研成果：学校通过系统的科研实践训练开阔了拔尖学生的学术视野，锻炼了其科研能力，全面培养和提高他们的创新能力和团队精神。得益于这些科研实践，我校拔尖学生在本科阶段就有相当数量和质量的科研产出。2020 年度我校拔尖班在校学生在国内外重要期刊发表了 17 篇论文（其中第一作者 10 篇），包括 2 篇 *Physical Review D*、1 篇 *Physics Letters B*、1 篇 *Chemical Society Reviews* 等。

学术竞赛：学校还积极组织拔尖学生参加全国大学生数学竞赛、丘成桐大学生数学竞赛、全国大学生物理学术竞赛等国内外竞赛活动。通过这些赛事，拔尖学生的创新能力、独立研究能力和团队协作能力都得到了提升，而且增强了与国内外大学生的交流。2020 年度，我校拔尖班学生获国家级及以上学术竞赛类奖 26 项。其中，华罗庚数学拔尖班学生在第十二届全国大学生数学竞赛数学组比赛中，共获得一等奖 3 名。在第十二届丘成桐大学数学竞赛中，以华班学生为主体的科大学生共获得 2 银 2 铜的好成绩。计算机拔尖班同学也在各类竞赛中屡获佳绩，在美国大学生数学建模竞赛中获得 H 奖，在第八届亚太地区 RDMA 编程挑战赛中获得一等奖，并在全国大学生计算机系统能力大赛编译系统设计赛中获得特等奖的好成绩。物理拔尖班在第十一届中国大学生物理学术竞赛中获得了一等奖的好成绩。

3. 毕业生去向

毕业生的质量和出路是衡量办学成功与否的重要指标。经过十多年的探索和实践，中国科大拔尖计划人才培养已初见成效。随着培养经验的不断丰富，拔尖班毕业生赴世界著名学府继续深造比例逐步上升，海外留学毕业生大多获得全额奖学金资助前往哈佛、斯坦福、牛津、剑桥等世界顶尖名校。例如 2013 年至今，华罗庚班已有 9 位学生被数学精英人才培养的殿堂级学校——巴黎高师录取深造。

截至 2020 年 7 月，全校拔尖计划已毕业 1753 人，其中 1701 名同学选择在国内外一流名校深造，

深造率为 97%（国外深造率为 52.9%）。当前，由于国际形势和疫情等综合因素，相比于历届，出国学生大幅减少，转而选择国内保研。

4. 优秀学生典型案例

（1）华罗庚数学拔尖学生培养基地 2017 级何志强

何志强同学大二暑假参加中科院举办的“代数与数论”暑期学堂，大三参加校内大研。曾获得两次国家奖学金、丘成桐大学生数学竞赛代数与数论方向个人赛铜牌、全国大学生数学竞赛决赛高年级组和低年级组一等奖。本科毕业后将前往巴黎萨克雷大学攻读硕士学位。

（2）严济慈物理学拔尖学生培养基地 2017 级俞颉颃

俞颉颃同学本科期间曾获郭沫若奖学金、国家奖学金、唐立新奖学金，中科大“最美六有大学生”荣誉称号，安徽省“十佳大学生”荣誉称号。担任过格物致知社社长、寰英社社长。毕业后赴德国马克斯普朗克研究所量子信息专业深造。

（3）卢嘉锡化学拔尖学生培养基地 2017 级葛健开

葛健开同学曾获大连化物所优秀学生奖学金、优秀学生奖学金－金奖、8412 奖学金等荣誉称号。在紧张的学习之余，该生积极投入科研工作中，并取得了系列成果，该生以主要作者身份，在高水平期刊 *ACS MATERIALS LETTERS*、*ADVANCED MATERIALS*、*MATTER* 上发表论文 3 篇。2021 年 8 月前往美国伊利诺伊大学香槟分校攻读博士学位。

（4）贝时璋生物科学拔尖学生培养基地 2017 级刘哲伟

刘哲伟同学是生物科学专业学生，在合成生物学领域的国际顶尖赛事 iGEM（国际遗传工程机器大赛）上，该生代表团队上台做汇报答辩，与全球的许多高校队伍进行交流，分享彼此的参赛经验，收获了团队银奖。在大学期间，该生参加了大量志愿服务活动，总计志愿服务时长超过 500 小时。

（5）华夏计算机科学拔尖学生培养基地 2017 级张俸铭

张俸铭同学学习成绩名列前茅，先后在机器人实验室、BDAA 安徽省重点实验室从事科研工作，目前在微软亚洲研究院进行实习和科研学习。在校期间，他曾获优秀学生奖学金金奖、银奖、华为奖学金，一篇 abstract 被 *Frontiers in Neurorobotics* 接收。他曾斩获华语辩论世界杯安徽赛区冠军，蝉联校挑战杯篮球赛冠军，被评为校优秀毕业生。毕业后将赴上海交通大学计算机系继续深造。

（6）钱学森力学拔尖学生培养基地 2017 级陈勇超

陈勇超同学先后在中国科大王海龙教授、佐治亚理工学院朱廷教授和麻省理工学院李巨教授课题组进行金属断裂力学、石墨烯保护层与辐照损伤等课题的研究。本科阶段发表一作论文一篇。曾获 2019、2020 国家奖学金，2020 唐立新奖学金，2021 郭沫若奖学金，2021 中科大优秀毕业生等荣誉。毕业后将赴哈佛大学攻读机械工程博士学位。

（7）赵九章地球物理学拔尖学生培养基地 2017 级胡沫

胡沫同学曾获 2017 年优秀学生奖学金银奖，

2018 年学生暑期社会实践和见闻征文二等奖，2018 年赵九章奖学金，第 15 届杨亚基金奖学金，2019 年国家奖学金，第 40 届郭沫若奖学金。毕业后将赴加州理工学院深造。

（8）王绶琯天文学拔尖学生培养基地 2017 级马潇汉

马潇汉同学大三上学期加入天文学系蔡一夫教授的粒子宇宙学课题组，期间在组内博士陈超的指导下构造了一个具体的暴胀理论模型，在暴胀期间实现声速振荡变化的扰动从而产生原初黑洞，后来这项工作成果发表在 *Phys. Rev. D* 上。该生毕业后推免至本校蔡一夫教授课题组内读研深造。

四、下一年工作计划

1. 继续推进科教结合、协同育人，创新人才培养机制。拔尖基地将进一步加强与中科院研究所在科教育人方面的合作交流，发挥院所在承担专业课程和前沿课程方面的优势，聘请更多的院所专家全面参与英才班的教学，与合作单位共同建立校外实习基地。

2. 改革和完善拔尖计划管理体制和机制。根据新的形势，修改和完善中国科大拔尖计划的配套政策。在国家和学校政策允许的条件下，探索建立有效的拔尖计划人才培养激励制度，吸引更多优秀教师参与拔尖计划的学生培养和教学改革。加强拔尖计划毕业生的跟踪，收集毕业生数据和反馈并进行数据分析，总结拔尖计划办学经验与得失。

3. 结合培养方案的修订，进一步推进课程体系、课程内容和教学方式的改革。以核心课程为主，进行教学内容优化整合，强化课程研讨环节，完善拔尖计划英才班荣誉课程体系，在强化数理基础的同时适当增加弹性和选择空间，鼓励个性化和跨学科学习。设立科研实践课的必修学分，要求拔尖学生全员参与科研实践。

4. 深入推进国际交流与合作。争取与若干国际顶尖大学签订合作协议，努力实现拔尖学生在本科期间到国际一流大学和研究机构学习和交流的全面覆盖，加大学生赴国（境）外“学期交流”或“学年交流”的比例。结合线上线下等方式，拓宽国际化培养渠道。鼓励拔尖学生参与国际重要学术会议，熟悉国际前沿研究，感受顶尖科学家的学术风采。

5. 设立拔尖计划学术论坛。继续开展拔尖班学生学术交流活动，鼓励不同学科学生之间的交流合作和思想碰撞。

6. 强化英才班学生文体素质要求。原则上英才班学生除体质测试达标外，在校期间还要选修一门艺术类课程或者参加一个艺术社团，或者加入一个体育俱乐部，掌握一项终身受益的体育运动技能。

浙江大学 2020 年度工作进展报告

一、总体情况

1. 基地概况

浙江大学拔尖计划 2.0 以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面践行习近平总书记对浙江大学的重要指示精神，以培养“德智体美劳全面发展，知识、能力、素质、人格全方位更加出众的国际水平拔尖创新人才”为目标，以竺可桢学院荣誉学院为平台，通过落实强化使命驱动、注重大师引领、创新学习方式、促进科教融合、深化国际合作等重点举措，为构建具有中国特色、世界水平的基础学科拔尖人才培养体系提供了“浙大方案”，并在拔尖人才培养模式创新、引领示范、辐射经验等方面坚持“走在前列”。

截至 2021 年 8 月，我校已申报并获批基础学科拔尖学生培养基地 9 个，包括：数学、物理学、化学、生物科学、计算机科学、中国语言文学、力学、经济学和基础医学。

2. 学生培养规模

已获批基地相关专业拔尖班招生规模：计算机拔尖班（图灵班）为 80 人 / 届，其余专业拔尖班为 20 人 / 届。自 2020 年起，我校数学、物理、化学、生物、汉语言文学、基础医学、工程力学等 7 个基地同时还承担强基计划招生和培养工作，每个专业招生计划数为 20 人 / 届。

此外，我校根据拔尖计划 2.0 实施专业范围开展拔尖学生培养试点的专业还有地质学、海洋科学、心理学、药学、历史学、哲学。上述专业已于 2021 年申报拔尖基地，尚在申报阶段的相关专业拔尖班学生规模控制在 10 人 / 届。

3. 组织结构

（1）学校成立拔尖计划 2.0 指导委员会，由校长任主任，分管副校长和副书记任副主任，委员由本科生院、研究生院、人事处、发展规划处、计财处等职能部处以及拔尖计划 2.0 成员单位的学院（系）主要负责人担任，负责计划政策措施的制订和决策，指导计划的组织实施工作。拔尖计划 2.0 指导委员会成员单位根据教育部拔尖计划 2.0 基地

建设范围动态调整。

（2）培养委员会下设工作委员会，由分管副校长任主任，本科生院院长和竺可桢学院常务副院长任副主任，拔尖计划 2.0 成员单位分管教学副院长任委员，负责拔尖计划 2.0 相关工作的组织实施。工作委员会秘书单位设在竺可桢学院。

（3）各相关培养单位成立基础学科拔尖人才培养计划 2.0 专家委员会，充分发挥咨询、指导、评价作用，负责论证基地拔尖计划实施方案、指导拔尖人才培养过程、评价计划实施成效等。

4. 实施机制

浙江大学拔尖计划 2.0 作为荣誉项目纳入竺可桢学院荣誉教育体系，遵循“学院（系）为主、竺院统筹”的管理原则，协同开展拔尖人才培养，并在滚动培养制度、荣誉教育协同管理机制、质量保障长效机制等方面持续优化，形成浙大特色的实施机制。

（1）滚动培养制度。各拔尖班在培养期间均按竺可桢学院荣誉证书制度要求，同时结合学科特点提出本专业班级拔尖人才培养的具体要求，实施分步评估与整体评估相结合的滚动培养机制，通过动态进出确保生源质量持续优秀。

（2）荣誉教育协同管理机制。拔尖计划学生特别培养的全过程包括滚动培养、国际化培养、导师制培养、科研创新训练、社会实践等培养模块，均依托竺可桢学院荣誉教育平台系统实施。同时拔尖班院系与竺院实施每月教学思政联席例会制，完善了院系与竺院、教学与思政的全面协同育人工作机制。

（3）质量保障长效机制。建立拔尖学生培养质量评价机制，促进培养工作持续改进；建立拔尖计划毕业生跟踪调查机制，完善拔尖人才成长数据库；加强对拔尖学生优秀毕业生的后续培养指导，服务国家科学事业未来发展。

二、工作进展

1. 学生选拔工作情况

浙江大学拔尖计划优秀学生选拔按时间轴先后有三次：高考招生阶段，除计算机拔尖班（图灵班）直接面向高考招生，其他学科拔尖班通过“三位一体”招收部分有学科特长的优秀学生；高考录取后，由竺可桢学院组织，各拔尖班根据学科特色要求进行新生选拔组班；新生入学后的前 2 年，各拔尖班根据各自滚动培养细则流程每长学期开展一次遴选。

截至 8 月 31 日，获批拔尖计划 2.0 基地相关专业在办的 2020 级拔尖班共有学生 240 人，其中：高考直录 106 人，新生选拔录入 100 人，通过二次遴选进入的有 34 人。

2. 人才培养模式改革情况

浙江大学基础学科拔尖学生培养计划在前期依托竺可桢学院创办的“求是科学班”基础上，根据《教育部关于 2019—2021 年基础学科拔尖学生培养基地建设工作的通知》要求，遵循基础学科拔尖人才成长规律，发挥浙江大学学科综合优势，以“五融合”探索了“三制三化”（书院制、导师制、学分制、小班化、个性化、国际化）新路径，形成了

浙大特色的拔尖人才培养新模式。

（1）“三制”融合。以竺可桢学院学园 2.0 项目为依托，拔尖学生集中住宿，打造了“学习生活共同体”，营造了沉浸式学习体验，探索了书院制、导师制、学分制“三制”融合的创新育人模式：导师制与书院制结合，设立学业导师、科研导师和生活导师，在课程学习、科学研究、生涯规划等方面对学生给予全方位指导，通过构建“导学共同体”实现思想引领和学术引导相结合；书院配备智慧教室及创新实验空间，构建了高度互动的智能化学习空间和平台，帮助学生创建了“实时学习”“时时学习”“互相学习”“共同学习”新方式，实现更加自主的个性化学习，在促进学习模式升级迭代的基础上，为学分制实施创造充分条件。

（2）“科教”融合。注重大师引领，强化使命驱动，以课程和导师制为抓手充分调动学科资源。目前我校各基础学科拔尖基地为本科生授课的院士人数为 18 人，其中由院士牵头建设的课程 2 门，通过课堂主渠道的耳濡目染和学术引领，激发拔尖学生学术兴趣，提升科学品位和创新潜力。加强导师制建设，竺院建设持续更新的导师库，在库导师人数已达 954 位，涵盖全校所有院系和研究单位，在库导师包含院士等高层次人才 580 人次；强化导师制过程管理，跟踪评估学生在导师制实施过程中的学习成效，设置研究项目、专项经费、学术交流与写作类课程等配套措施，使得各学科导师制落实更加规范有序有效。

（3）“思教”融合。加强课程思政建设，目前已有自然科学通识必修荣誉课程“普通化学（H）”入选教育部课程思政示范课。通过课程思政激励拔尖计划学生把自身价值的实现与国家发展紧密联系起来，把远大的理想抱负和所学所思落实到报效国家的实际行动中。加强教学思政协同，学科不仅安排高层次人才给拔尖学生授课、担任导师，还担任新生之友、班主任等，让学术水平高的教师不仅进教室，还进班级、进寝室，让拔尖学生通过耳濡目染获得精神感召和人生指导。

（4）“跨学科”融合。充分发挥浙大特色优势，把汇聚多学科资源、促进跨学科融合作为拔尖创新人才培养的重要途径。发挥竺院在跨学科交叉培养拔尖人才方面的特色优势，搭建共享互惠的基础学科核心课程平台和学术交流平台，2020—2021 学年共开设高水平学术讲座 124 场次，努力为拔尖学生建构“底宽顶尖”的金字塔型知识结构。深入实施科教结合协同育人计划，跨学科组建高水平导师团队，搭建与科研院所深度合作的战略平台，协同培养拔尖计划学生；同时鼓励更多拔尖学生进入国家重点实验室、教育部重点实验室等参与科技创新实践，积极参加国内外学术交流，大胆探索基础学科前沿，引导学生面向国家战略需求、人类未来发展、思想文化创新和基础学科前沿，增强使命责任，激发学术志趣和内在动力。2020—2021 学年拔尖计划学生参与境内学术交流 192 人次、境外学术交流 142 人次。

（5）“线上线下”融合，创新国际化培养。积极应对国际形势和新冠疫情带来的变化，依托学校高水平信息化、智能化培养平台系统，持续强化与世界顶尖高校的交流与合作，在建的全英文课程及联合培养学位项目均未因疫情影响而暂停。学校加大拓展线上交流和培养项目，引进麻省理工学

院、剑桥大学等多个顶尖高校线上暑期课程等；同时聘请境外教师通过线上教学平台为拔尖计划学生授课人数达到53人，其中图灵奖得主专门为计算机拔尖学生开设“密码学”，数学基地依托中法联合培养项目引进法方教师为国内拔尖班学生授课。2020—2021学年，参与国际化培养项目人次数达到584人次。

3. 人才培养质量评价保障机制建设情况

（1）完善激励机制，优化管理考核。建立系统有效的激励机制，如设立卓越教学岗等特殊岗位，鼓励教学水平高的教师全身心投入拔尖人才培养和改革工作；学校在聘岗时单设E津贴予以额外的课酬激励，鼓励高水平教师为拔尖班学生开设高难度、探究性、小班化教学的荣誉课程；各学科还重视吸引理念新、能力强、肯投入的优秀教师群体参与拔尖计划2.0。

（2）制订质量标准，持续跟踪培养。建立拔尖人才培养质量管理工作机制和毕业生跟踪培养机制，构建完善拔尖人才成长数据库；根据质量监测和反馈信息优化培养方案、培养过程、培养模式和培养机制，持续改进拔尖人才培养工作。

4. 其他改革工作

（1）建设拔尖内刊。作为拔尖计划2.0秘书组成员单位，承担拔尖计划2.0内刊《拔尖通讯》的建设工作，组织全国拔尖计划参与高校在基础学科拔尖人才培养工作动态、典型经验、优秀案例等方面形成经验并提供优秀稿件，为我国拔尖人才培养特色经验总结、形成示范效应、扩大国际影响力做出浙大贡献。《拔尖通讯》截至2021年8月已成功推出3期。

（2）建设线上书院。截至2021年8月，各基地均已登陆拔尖计划2.0线上书院，在线上书院注册账号的师生共有786人。师生们通过线上书院参与拔尖计划2.0各项活动，并在“基地动态”“课程讲座”等栏目介绍本校基地特色及教学资源。同时已开通浙江大学K吧，组建了一支学生管理员队伍，积极分享各个基地在“人才培养”“学术活动”等方面的最新动态。

（3）加强教改研究。鼓励和支持各培养单位、学科专家开展拔尖人才培养相关专题研究，形成一批有质量、有分量的理论与实践成果，为拔尖计划深入实施提供参考。在2021年度拔尖课题结项验收中获优秀1项；2021年获立项12项，其中重点课题3项。此外各基地积极探索拔尖人才培养新模式以及教学改革，仅图灵班就申报国家级、省级、校级教改项目54项，内容涵盖培养模式研究、课程体系建设、一流课程和教材建设等。

三、育人成效

1. 教育教学改革成果

（1）教学成果奖：以数学拔尖人才培养为主要研究对象申报的教学成果《数学拔尖创新人才“二制三化”培养模式的近三十年探索与实践》获得浙江大学教学成果特等奖和浙江省教学成果一等奖。《物理学拔尖人才培养的十年探索与实践》成果获浙江大学教学成果一等奖。

（2）课程建设成果：数学基地的“概率论与数

理统计”“微积分”获评国家级一流课程，15 门课程获评省级一流课程；物理基地的“光学”课程入选浙江省一流课程；化学基地开设的“有机化学Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ”和“综合化学实验”被评为省级一流课程，“普通化学（H）”被评为国家级、省级课程思政示范课程；工程力学基地的“力学导论”入选首批国家级一流本科课程，“力学导论”“材料力学（乙）”等 9 门课程被认定为 2020 年浙江省一流本科课程，“应用理论力学实验”“工程力学”“力学导论”“材料力学”等 4 门 MOOC 课程上线。

（3）教材建设成果：汉语言文学基地出版了《唐诗经典》《宋词经典》等新形态教材共 3 部；数学基地编写的教材《概率极限理论基础》荣获首届全国教材建设二等奖。

（4）论文出版物：汉语言文学基地教师在《中国大学教学》上发表教学研究论文《一流大学文学经典课程群的建设与思考》。竺可桢学院致力于总结和传播拔尖计划在本校实施以来的经验和成果，于 2020 年 8 月出版《十年探索追求卓越——“基础学科拔尖学生培养试验计划”十周年纪念》一书。

2. 学生成果

本年度学生在学科竞赛上屡创佳绩，在国际级和国家级学科竞赛中获奖共 40 人次，在国家级其他竞赛中获奖共 7 人次。4 位同学以第一作者发表 SCI 论文。

3. 毕业生去向

2020 届拔尖班毕业生 94 人（仅数学、物理、化学、计算机、生物 5 个专业），其中国内深造 69 人，占 73.4%，国外深造 18 人，占 19.1%，总深造率 92.5%。

本届毕业生质量优秀，绝大多数在包括浙江大学、清华大学、中国人民大学、西湖大学、中科院物理所，美国卡内基梅隆大学、哈佛大学、哥伦比亚大学和麻省理工学院等一流高校和科研机构深造。毕业生深造率与往年持平，受疫情影响，出国深造明显减少，选择在国内继续深造的显著增加。

4. 其他成效

（1）数学与应用数学（求是科学班）新增了中法数学拔尖班，与巴黎综合理工学院、巴黎高等矿业学院的联合培养项目已正式启动，与巴黎萨克雷大学和索邦大学的联合培养项目也即将启动。根据与巴黎综合理工学院、巴黎高等矿业学院两所法国高校签订的协议，实行 3+3+X、3+2+X 的培养模式（X 指由个人选择是否攻读博士学位），本科阶段完成后授予浙大本科学位，包括竺院荣誉证书，3+3 或 3+2 完成后授予法国工程师学位（荣誉硕士学位）。已有 6 位同学通过这些项目进入下一阶段的深造学习。

（2）物理学系组织举办校级－赛区级－国家级中国大学生物理学术竞赛，在时间紧、任务重、情况复杂的情况下，探索出线上竞赛方式，在特殊情况下坚持为拔尖学生搭建高水平交流平台。2020 年 10 月，承办第十一届中国大学生物理学术竞赛，62 所高校派出的 63 支参赛队伍、39 所观摩高校的 700 余名师生参加此次竞赛。

（3）生命科学学院关注拔尖学生德智体美劳全面综合发展，设立“朋辈学业帮扶计划”劳动育人

项目，开展第三期“卓越计划”学生骨干成长训练营、“燎原行动”学生党建骨干培养计划，全方位提升了拔尖班学生的综合素质能力。

（4）图灵班重视高水平师资队伍建设，图灵奖得主亲自给拔尖班学生开课并面授课程；计算机学科 4 位院士直接担任导师并参与图灵大讲堂课程授课；图灵班专家委员会定期召开工作会议，及时研讨拔尖人才培养相关事项，持续优化和改进拔尖学生培养体系；高度重视培养学生的家国情怀，通过举办多种多样的主题活动、学术大师进思政课堂等途径，提升图灵班学生责任感使命感，着力培养心怀“国之大者”。2020 年 6 月，图灵 1901 班获得浙江大学“五四红旗团支部”荣誉称号。

（5）中国语言文学基地学生国际交流成效显著，包括剑桥大学、慕尼黑大学、香港大学、新加坡国立大学等，均有相关交流项目，这对于开拓学生的学术视野起到了重要的帮助作用，对于基地进一步为学生拓展学术资源也有很好的影响。

（6）力学基地着力建设了力学强基实验室 2 个，出版《力学导论》教材并获教育部力学类专业教指委与航空航天类专业教指委的共同推荐；《玩具和魔术中的力学》和《高等动力学 - 理论与应用》于 2021 年出版，并获中国力学学会科普教育奖。

5. 优秀学生典型案例

【案例 1】数学与应用数学（求是科学班）2017 级学生陈龙腾，中法数学拔尖班学生，目前在巴黎综合理工学院联合培养获硕士学位，后续前往巴黎第六大学攻读基础数学博士学位。

陈龙腾同学表示，数学求是班的课程安排不仅兼顾了知识的广度，还十分重视知识的深度。尤其是修读了王枫老师关于复几何与代数几何的现代数学进展一课，虽然这门课难度之高、深度之深，都远超同学们的预期，但是也正是通过这门课，让陈龙腾初步认识到了复几何的基本轮廓，坚定了以后从事复几何研究的信心。在参与中法联合培养项目的过程中，陈龙腾更是深深感受到了浙江大学求是班在本科期间给学生打下坚实的数学基础的重要性。巴黎综合理工学院的数学课程授课进度快，教学思路新颖，分析意味浓厚。而能够深刻的理解所学内容无疑是需要很强的数学基础的，而这正与浙江大学求是科学班的育人理念不谋而合，即培养基础扎实的数学人才。“在巴黎综合理工学院学习，仿佛和数学家一起学习一般，因为时时刻刻都能获得杰出校友的激励；而在浙江大学本科学习期间，我也有这种感觉。‘传承陈苏学脉，争创世界一流’，这是全体数院人的心愿，也正是在这样的信条的鼓励下，一代又一代的浙大数院人才能不断勇攀高峰，为我们的祖国贡献浙大数院人青春的力量。”

【案例 2】“跨学科”融合培养特色案例——生物科学（求是科学班）2017 级学生李鸿屹，获生物科学理学学士和计算机科学与技术工学学士双学士学位，现为清华大学类脑计算研究中心 2021 级直博生，是求是生物班发挥浙大综合学科优势交叉培养的特色案例。

在入学初期，李鸿屹就立志为将来从事生命科学相关交叉学科的研究打下坚实的基础，在修读生物与计算机双学位的同时，积极通过科研训练和学科竞赛锻炼自己的能力。在生物科学领域，李鸿屹入选浙江大学 iGEM（国际基因工程机器竞赛）代

表队，负责数学建模工作，最终获得 iGEM 国际金奖；在计算机科学领域，李鸿屹两次代表浙大参加“龙芯杯”计算机系统能力竞赛团队赛，参与设计了两款 MIPS 处理器，分别获得全国三等奖和全国一等奖，其中第二年获得全场性能单项的第一名。作为项目负责人，在计算机学院吴健教授的指导下开展医学人工智能主题项目研究，最终以优秀的成绩结题，该项目后续还在生命科学学院陈铭教授的指导下继续深入为毕业设计，提升了技术性能，获得了答辩专家的好评。本科跨学科科研竞赛经历，拓宽了李鸿屹的专业技能和视野，最终推免至清华大学类脑计算研究中心，师从赵蓉教授和施路平教授，从事类脑计算系统和神经形态芯片的研究。

【案例 3】在文学批评的世界中翱翔——汉语言文学（求是科学班）2019 级学生李江龙。

入学两年来，李江龙在浙江大学中文系学习到了无比丰富的课程，如《中国古代文学史》《古代汉语》《中国现当代文学史》和《世界华人文学与文化》等。这些课程为其研究和学习打下了坚实的知识基础，也使他领略到了中国语言文学这门学科十足的魅力。在结合个人兴趣和多方考量之下，他选择了中国现当代文学作为自己的研究方向，以在文学批评领域学养深厚，尤精于文本细读以及鲁迅研究的邢程研究员作为自己的学术导师，在导师的悉心指导下逐渐熟悉了中国现代文学的发展脉络，学习到如何使用现代文学批评理论处理和阅读文学文本，并结合明确的问题意识讨论中国现代文学史的相关问题。在“中国现当代文学史的知识考古学问题”研究项目中，他结合西方左翼理论，以民族形式和中国视角探索中国现代文学史的边界和书写限度问题；他向基础学科论坛和浙江大学、新加坡国立大学共同举办的“翰墨南洋”学术论坛提交了自己的论文并获得采纳。

【案例 4】基础医学 2013 届学生刘婉璐。

刘婉璐现任浙江大学爱丁堡大学联合学院研究员、助理教授。高中毕业于四川省成都市新津中学，本科期间表现出色，大一起进入欧阳宏伟导师实验室开展科学研究。2018 年毕业于加州大学洛杉矶分校，取得博士学位。2018—2019 年，在加州大学洛杉矶分校从事博士后研究。现主要研究方向为表观遗传学、基因组学、生物信息学、干细胞及再生医学。主要方向包括转座子在细胞命运决定过程中的作用，以及相关生物信息算法开发。曾两度获得 Philip J. Whitcome Fellowship 支持。在表观遗传学、基因组学、生物信息学、基因编辑、干细胞等领域以第一作者或者共同第一作者身份发表于 *Cell*, *Cell Stem Cell*, *Cell reports*,*PNAS*, *Nature plants* 等高影响力杂志，已形成了具有一定深度的研究方向，入选福布斯 2021 年度“30 Under 30”榜单。教学上，担任生物信息学专业“Database and Software Technology”“Applied Data Science”“Molecular Biology and Epigenetics”三门课的主讲老师，与学生亦师亦友共同成长。她坚持以学生学习和发展为中心，积极改革课堂教学模式，其负责的“神经科学原理 3”被认定为 2020 年度省级线下一流课程。入职短短几年，已在教学、科研两方面开花结果。

三、下一年工作计划

1. 持续激发学科活力，完善拔尖人才培养体系

（1）持续优化拔尖班培养方案。高质量建设学科基础课程，在课程安排上体现足够的灵活性，邀请海外一流大学教师兼职授课，邀请更高层次的学者来授课；优化培养环节，增加拔尖班柔性课程的比重，特别是增加短学期以及集中授课形式的课程比重；增加全英文课程的开设，邀请海外学者为拔尖班学生进行专题讲座。

（2）落实推进课程教材建设。教材在人才培养过程中起到铸魂育人、关键支撑、固本培元、文化交流等功能和作用，在拔尖班课程开设和教学改革取得经验的基础上进一步加强教材建设。下年度将落实推进教材编写工作，填补国内相关专业教材领域的空白，为基础学科拔尖人才的培养提供有力的支撑。

（3）持续加强学生科研训练。持续深入开展拔尖学生导师制培养，建立跨学科导师组联合指导拔尖计划学生开展科研训练的工作机制，联合科研院等职能部门形成相应工作机制激励更多国家级重点实验向拔尖学生开放。创新探索多层次、全方位科研训练体系，建设学科特色创新平台，支持科研成果产出。

（4）继续拓展联合培养项目。立足学生全球竞争力培养和拔尖计划国际声誉建设，全面推进国际交流与合作；推动各基地在与世界名校在签订联合办学教学协议的基础上，进一步完善联合培养项目的具体实施细节，同时进一步拓展国际合作伙伴，与更多世界一流大学/研究单位建立联合培养项目。

2. 加强交流积极筹备，办好拔尖计划 2.0 学术周

（1）积极响应教育部号召并按照统一部署安排，精心筹备办好 2022 年 4 月由我校承办的拔尖计划 2.0 学术周。

（2）继续深入推进与国内兄弟院校的合作交流，通过举办拔尖学生培养论坛，促进不同学校学生间交流及与同行交流工作经验。同时开拓同国内知名企业、研究院等的交流渠道。

3. 加强开展拔尖学生培养机制研究

（1）积极推进《拔尖通讯》刊号申请工作，将其打造成为更有影响力的拔尖人才培养经验、成果交流的正式学术平台。

（2）切实推进 12 项已获立项的拔尖计划课题研究，做好 2022 年度课题的申报工作。

（3）在实践中推进教学改革，并不断总结经验，研究拔尖人才培养规律，凝练形成更丰富的研究成果。

工作动态

Work News

2022 年英才计划冬令营暨导师交流活动成功举办

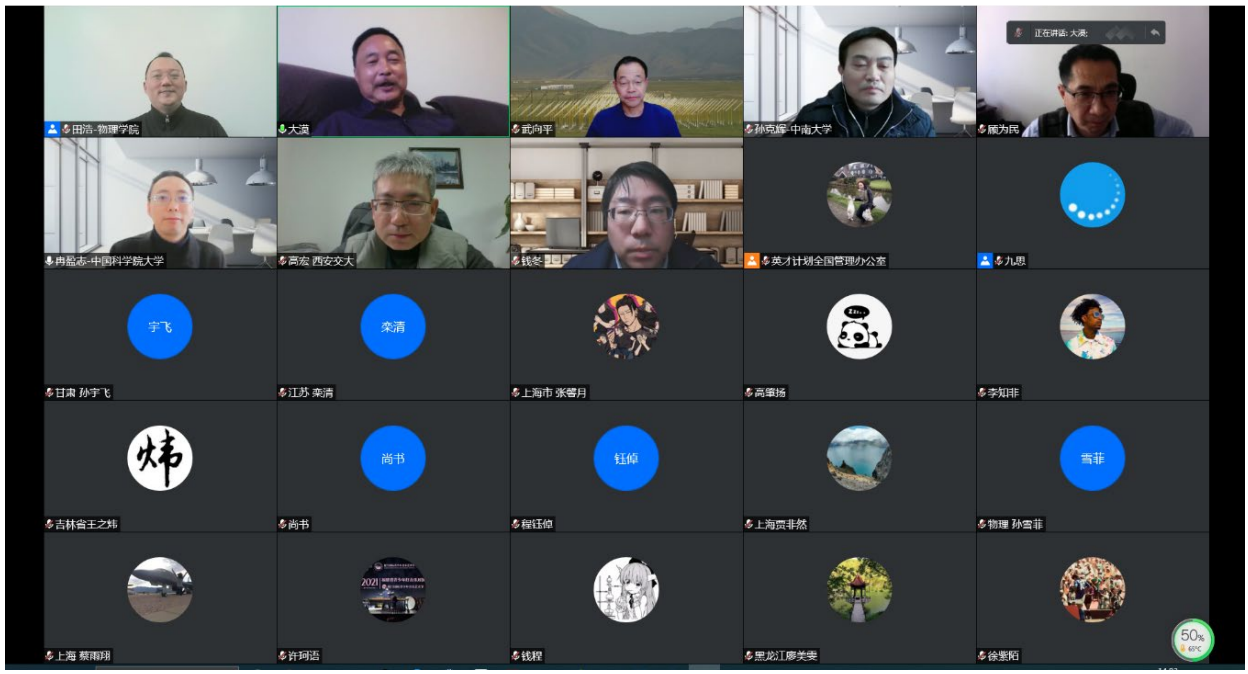
中国科协青少年科技中心　乔英琪、季士治

为使英才计划 2022 级学生更加了解英才计划的目的和意义，激发他们对基础学科的兴趣，规划好未来一年的培养，同时交流导师培养学生的经验，提升导师培养学生的能力水平，2022 年 1—2 月，在英才计划专家咨询委员会的指导下，全国管理办公室和数学、物理、化学、生物、计算机学科工作委员会，四川大学等单位联合组织开展了 2022 年英才计划冬令营暨导师交流活动。活动以线上形式举办，英才计划数学学科工作委员会主任田刚院士，物理学科工作委员会副主任武向平院士，化学学科工作委员会主任包信和院士、秘书长杨金龙院士、委员郭子建院士，生物学科工作委员会主任施一公院士，中国科协青少年科技中心主任辛兵、副主任刘会强及 63 位学科工作委员会委员、相关领域专家出席活动。来自全国 22 个省市的 305 名导师和近 1200 名 2022 级英才计划学生及助教、志愿者参加活动。

本次冬令营活动包括英才计划宣讲、主题报告、思维拓展、师生交流、朋辈交流、云游实验室、工坊学习等丰富多彩的内容。

在数学学科活动中，汤涛院士、中国科学技术大学李嘉禹教授、复旦大学吴宗敏教授以《高科技时代的数学与艺术》《几何中的两个基本定理》《时间与历法》为题做了主题报告，带领同学们深入探索数学学科的奥秘。吴宗敏教授、李嘉禹教授以及北京大学冯荣权教授、浙江大学卢兴江教授、吉林大学李辉来教授、中国人民大学附属中学赵婷老师分别从数学建模、几何以及集合方面为同学们设计了专题思维拓展，锻炼同学们的数学思维，进一步激发同学们对数学兴趣与热情。

在物理学科活动中，武向平院士、哈尔滨工业大学朱嘉琦教授分别以《认识我们的宇宙》《从薄膜及晶体生长谈物理》为题做主题报告，强化了同学们的物理认知。在线参观哈尔滨工业大学“微纳光电信息系统理论与技术”工信部重点实验室环节，通过 PPT 文稿讲解和现场实验演示的形式，让同学们了解了飞秒激光及其应用、先进光子学材料与器件制备与性能评估，以及激光雷达应用等方向的物理研究。北京师范大学附属中学王莉萍校长、重庆大学周小元教授以及复旦大学陈焱教授分别从中学



武向平院士及物理学科工作委员会专家与学生交流

校长和导师的视角向同学们介绍了英才计划培养工作，使同学们对英才计划及未来的培养规划有了更深的认识。

在化学学科活动中，包信和院士以《化学科学与未来的碳达峰、碳中和》为主题，聚焦能源化学和技术领域，为同学们进行了深入浅出的精彩讲解。杨金龙院士、郭子建院士、复旦大学周鸣飞教授、浙江大学李浩然教授、上海交通大学陈接胜教授、北京大学裴坚教授、清华大学刘冬生教授、四川大学杨宇东副教授分组与同学们进行面对面交流，对同学的课题报告进行点评指导、答疑解惑。同学们在线参观了复旦大学“功能介孔材料”基础科学中心，观察化学实验过程，培养观察能力和实验能力，强化安全意识和环保意识。

在生物学科活动中，施一公院士、复旦大学王



化学学科工作委员会主任包信和院士出席开营式并为学生做报告

红艳教授、王久存教授为同学们做了题为《生命之美，科学之绚》《雌雄嵌合体的发生机制及遗传学研究意义》《我的健康谁做主——从基因组到表型组》的主题报告，从不同方面带领同学们更深入地探索生物学科奥秘。吉林大学滕利荣教授、中山大学彭少麟教授、上海交通大学张大兵教授以及浙江



生物学科工作委员会主任施一公院士出席开营式并为学生做报告

大学杨万喜教授分别从生物制药、生态以及动物繁殖等方面为同学们设计四道探索题目，指导同学们分组合作完成探索任务，开拓同学们的科学视野，锻炼同学们的研究思维，进一步激发同学们对生命科学的兴趣与热情。

在计算机学科活动中，浙江大学陈为教授、清华大学陈文光教授、复旦大学张军平教授分别做题为《大科学时代的可视化》《你也可以写一个新的操作系统》《人工智能中的有趣现象与思考》的报告，并与学生进行了线上互动问答。专家报告深入浅出地讲解了计算机学科研究前沿动态，围绕人工智能、操作系统等热点领域的发展趋势进行讲解，激发了学生对计算机学科的兴趣，让学生感受到科技创新对国家的重要性，信息技术对未来社会发展的重要作用。厦门大学王程教授、清华大学韩文弢老师、北京师范大学附属实验中学胡伟栋老师、中山大学万海教授、四川大学赵启军教授、成都七中胡凡老师，围绕计算机学科基础知识分别为学生设计了 5 个不同主题的工坊课题，通过导师授课、自主学习、小组协作等环节，学生分别自主设计并完成小组课题报告，进行汇报展示。同学们通过亲身参与动手实践，更加深刻地了解了科学研究的过程，掌握了基本的科研方法，提高了科研能力，培养了团队合作精神，增强了学习的信心。同学们还在线上参观上海交通大学人工智能重点实验室、腾讯等实验室及科技企业，了解前沿科技发展。

在导师交流活动中，数学学科导师北京师范大学刘来福教授、浙江大学卢兴江教授，物理学科导师北京大学王科教授、北京航空航天大学吕广宏教授，化学学科导师复旦大学郑耿锋教授、厦门大学杨朝勇教授，生物学科导师四川大学林宏辉教授、中国科学技术大学姚雪彪教授，计算机学科导师上海交通大学俞勇教授、南开大学程明明教授就指导英才计划学生做了经验分享和互动交流。导师们结合自身多年培养经验，从学生选拔、选题思路、思维培养、兴趣培养、指导技巧等多个维度做了详细介绍，充分激发导师育人育才的积极性，提升指导学生的能力水平。

参加活动的导师和学生纷纷表示，这次活动针对性很强、非常及时，让导师和学生在培养之初就清楚地认识了英才计划的目的和意义，激发了同学们的科学兴趣，对于规划好未来一年的培养、不断提升学生培养质量具有重要意义。68 名往届英才计划学生和拔尖计划学生担任冬令营活动的志愿者，承担了破冰、学习和培养经验交流、问题解答等工作，保障了活动的顺利进行，同时也促进了英才计划学生与拔尖计划学生之间的沟通和了解。

两会期间代表委员畅谈
基础学科拔尖创新后备人才培养工作

中国科协青少年科技中心　吴爽、季士治

中国科协和教育部自2013年开始共同组织实施中学生科技创新后备人才培养计划（简称“英才计划”）。英才计划旨在选拔一批品学兼优、学有余力的中学生走进大学，在自然科学基础学科领域的著名科学家指导下参加科学研究、学术研讨和科研实践，使中学生感受名师魅力，体验科研过程，激发科学兴趣，提高创新能力，树立科学志向，为基础学科拔尖学生培养计划（简称“拔尖计划”）输送后备力量，并以此促进中学教育与大学教育相衔接，建立高校与中学联合发现和培养青少年科技创新人才的有效模式。

2022年3月4—11日，全国政协十三届五次会议和十三届全国人大五次会议在北京胜利召



3月9日，《全国政协委员田刚：培养学生的科研兴趣 需要学校、教师和家长共同努力》被推送至新华网首页重点展示位置（图片来源：新华网）

开。会议期间，英才计划专家咨询委员会委员田刚院士、袁亚湘院士、武向平院士、高琛校长和导师冯丹教授等 5 位人大代表、政协委员通过视频访谈、电话连线等形式接受了新华网的独家专访，介绍英才计划的实施情况和效果，为加强基础学科拔尖创新后备人才培养积极发声，提出了“随着新政策和机制的实施，英才计划将更好地实现高中和大学的衔接过渡，迎来新发展机遇”“应充分利用英才计划等平台，进一步扩大实施覆盖范围”等观点，面向社会传递了拔尖创新后备人才培养和科技教育的“好声音”。



3 月 7 日，《全国政协委员武向平：投身青少年科学教育 助力建设具备科学家潜质的青少年群体》被推送至新华网首页重点展示位置（图片来源：新华网）

田刚：在谈到科技创新人才后备力量的培养问题时，作为英才计划数学学科工作委员会主任，田刚表示，高中和大学是两个截然不同的教育阶段，进入大学意味着挑战和压力。如何更好地加深高中、大学在人才培养、教育贯通等方面的互动交流，实现学校之间的衔接过渡，受到广泛关注。英才计划注重中学教师、大学教师、家长之间的合作，充分发挥培养学生兴趣的优势。通过后期跟踪机制发现，学生对英才计划的参与度和兴趣度都在逐年提高。随着新政策和机制的实施，英才计划将更好地实现高中和大学的衔接过渡，也将迎来更大的发展。

武向平：中国科协和教育部主办的英才计划为有志于从事科学研究的中学生在现有的教育体系下铺设了一条科研之路，鼓励中小学生参与到科技活动中，在参与科研和接触科学家的过程中培养他们对科学的热爱与兴趣，通过专业老师指导帮助其形成全面的科学观和科学素质。武向平提出，应充分利用英才计划等平台，进一步扩大实施覆盖范围，尤其是向偏远地区倾斜，探索更多途径包括网络科教资源进入偏远地区，为其青少年创造条件和路径，走进城市，走入高校，走进实验室，参与体验科研实践。同时，也希望能有更多的科学家和大学导师走进乡村，走到孩子们中间去，通过面对面交流激发孩子们的科研兴趣与梦想，助力他们成长为具备科学家潜质的群体。

袁亚湘：建议重视基础学科拔尖人才的培养，在培养过程中要始终坚持兴趣导向，投入优质师资进行指导，并提供高层次的科研平台和更多的发展机会。兴趣是推动科学前行最大的动力，在各个教育阶段都要培养青少年对基础学科的兴趣，也应充分发挥英才计划等人才培养计划对青少年成长成才的助推作用。

高琛：在“双减”背景下，推进基础教育人才培养模式多样化，特别是针对具有天赋及才能的青少年儿童进行早期发现和培养，是教育更好服务国家战略的需要，也是发展更加公平更高质量教育的必然要求。高琛表示，英才计划皆在切实促进高校优质科技教育资源开发开放，建立高校与中学联合发现培养青少年科技创新人才的有效方式。高琛建议，教育工作者可以进一步打开学科的边界，引导学生找到学习的目标和乐趣；打开学习的边界，加强学生创新思维和动手实践能力的培养；更要打开学校的边界，整合社会教育资源，为对基础科学感兴趣的学生提供拓展性课程助力卓越发展。



3 月 8 日，《全国政协常委袁亚湘：科技人才培养应激发科研兴趣 提供良好的科研平台及环境》被推送至新华网首页重点展示位置（图片来源：新华网）



3 月 5 日，《全国人大代表高琛：“双减”背景下有效促进基础学科拔尖人才早期发现与培养》被推送至新华网首页重点展示位置（图片来源：新华网）

冯丹：从信息技术的创新发展的角度应注重人才培养，在推动产学研深度融合的过程中实现科技成果进一步转化和人才创新能力提升。作为英才计划计算机学科导师，冯丹表示，英才计划引导了学有余力的中学生持续保持对计算机及相关学科的兴趣，在参与科学实践活动的过程中助其全面提升科学素养。



3 月 10 日，《全国人大代表冯丹：培养信息技术创新人才 推动科学研究产学研深度融合》被推送至新华网首页重点展示位置（图片来源：新华网）

（接第 54 页）

适度增加平时小作业，完善课程考评机制。

四、结语

“未来空天技术导论”课程面向低年级拔尖学生，紧密围绕“厚植空天报国情怀，强化空天信融合”，以涵养情怀、拓宽视野、砥砺精神和锻炼能力为目标，以大师前沿讲座为主要授课方式，以未来空天技术领域国家重大战略需求和学术前沿为主要授课内容，以自主探究的小组调研和结课报告为考核评价方式，有效践行了“通过一门课程全方位锻炼各方面能力”的课程建设理念和思路，全面体现了“以学生为中心”的拔尖人才培养原则，首次开课即收获了较好的教学效果，是一种具有一定推广价值的通识课程实践教学的新思路。

志存高远，追求卓越：拔尖计划 2.0 全国线上书院浙江大学运营周小结

浙江大学

拔尖计划 2.0 全国线上书院通过“浸润”“熏陶”“养成”“感染”“培育”，为基础学科拔尖基地的师生提供了高品质的在线学习和交流平台。

2022 年 4 月 6 日—12 日，浙江大学以“志存高远，追求卓越”为主题，运营拔尖计划 2.0 全国线上书院主题活动周。2022 年是浙江大学建校 125 周年，为展示浙大人勇攀科研高峰、坚持“四个面向”的学术追求，竺可桢学院联合 12 个基础学科拔尖学生培养基地，精心准备，隆重推出本次拔尖计划 2.0 全国线上书院主题活动周暨浙江大学纪念建校 125 周年“典学”系列活动。活动采用大师对话、学术讲座、朋辈分享、学科竞赛等多种形式，



旨在促进与全国拔尖基地师生的沟通交流，共探学术前沿，展示师生风采。现将运营周情况总结如下：

一、线上书院浙江大学运营周基本情况

本次运营周共举办 15 场在线活动（见下页表），覆盖数学、物理学、化学、生物科学、计算机科学、汉语言文学、力学、经济学、基础医学、哲学、历史学及药学 12 个拔尖学生培养基地所在学科，并联合学校宣传部、相关院系官方媒体等进行活动预告和推送宣传，在线上书院运营团队和学校信息中心等的协助下，实现多平台同步直播。邀请全国拔尖计划 2.0 基地师生、海内外校友、各界人士在线观摩交流。截至 4 月 14 日 19:00，各项本周活动在线上书院的累计访问量达 18383 人次，平均每场活动超过 1000 人次观摩。



活动一览表

序号	基地	日期	内容	主讲人	
1	汉语言文学拔尖学生培养基地	4 月 6 日	“念哉典学　思睿观通”——浙江大学汉语言文学拔尖学术交流会	汉语言文学拔尖学生培养基地师生	
2	生物科学拔尖学生培养基地	4 月 7 日	朋辈分享：如何将病毒改造成肝癌杀手	学生：黄冠睿	
3	哲学拔尖学生培养基地	4 月 7 日	中国的“轴心期文明”及其历史突破	董平教授	
4	力学拔尖学生培养基地	4 月 8 日	交叉力学－无尽的前沿	杨卫院士	

（续表）

5	计算机科学拔尖学生培养基地	4 月 8 日	计算机视觉： 过去，现在和未来	田奇教授	
6	药学拔尖学生培养基地	4 月 9 日	对话大师：Bioresponsive Drug Delivery/ 生理响应性递药系统	顾臻教授	
7	基础医学拔尖学生培养基地	4 月 9 日	学术讲座：“细胞地图”的绘制与应用	郭国骥教授	
8	药学拔尖学生培养基地	4 月 9 日	优质课程：《医药人工智能》	朱峰教授	
9	药学拔尖学生培养基地	4 月 9 日	学术讲座：破解肿瘤蛋白合成的“千层套路”	徐易尘研究员	

（续表）

10	药学拔尖学生培养基地	4 月 9 日	朋辈分享：本科生科研成果分享 WDR5/MYC 结合抑制剂 SXY12 的发现及其作用机制研究（沈心远）；基于深度概率学习的构象生成方法（张昊天）	学生：2019 级沈心远 2018 级张昊天	
11	化学拔尖学生培养基地	4 月 10 日	朋辈分享：用热爱点亮坚持之火	学生：钱璞凡	
12	物理学拔尖学生培养基地	4 月 11 日	科研赛事（3 月 27 日录播）	浙江大学各院系参赛学生	
13	历史学拔尖学生培养基地	4 月 11 日	学术报告：抗战为什么赢	陈红民教授	
14	经济学拔尖学生培养基地	4 月 12 日	学术讲座：教育视角下共同富裕的一些挑战：教育资源分配与政策干预	文科资深教授张俊森	

（续表）

15	数学拔尖学生培养基地	4 月 12 日	学术讲座：李群及其表示 - 介绍和例子	孙斌勇院士	

二、线上书院浙江大学运营周各基地活动

1.“念哉典学 思睿观通”——浙江大学汉语言文学拔尖学术交流会

在运营周的首日，浙江大学汉语言文学基地直播了一场线下举行的拔尖学生学术交流会，以同学论文报告和互相评议为主，同时邀请求是特聘教授胡可先、文学院（筹）院长冯国栋教授、博士生导师陶然教授、博士生导师咸晓婷副教授点评，对同学们的表现予以现场反馈和点拨。

2. 朋辈分享：如何将病毒改造成肝癌杀手

4 月 7 日下午来自生命科学学院的主讲人黄冠睿同学带来一场关于国际基因工程机器大赛（iGEM）参赛体验的分享。2021 浙江大学代表队（ZJU-China）斩获了新赛制下浙江大学最佳成绩，队员黄冠睿分享了参赛项目《肝卫士——基于增强型溶瘤腺病毒的特异性肝癌靶向治疗》及参赛过程中的一些体会。

3. 大师讲座：中国的“轴心期文明”及其历史突破

浙江大学哲学基地举办“中国的‘轴心期文明’及其历史突破”的线下讲座，主讲人董平教授为浙江大学求是特聘教授，主要研究方向为先秦儒家道家哲学等。本场讲座同时在线上书院和“浙大钉”开启直播，在线听众超过 4 万人次，累计观看突破 11 万人次。

4. 大师讲座：交叉力学－无尽的前沿

力学基地邀请到固体力学专家、中国科学院杨卫院士，介绍交叉力学的各个方面及近年来相关领域的研究成果。杨卫院士从交叉力学的四个方面——介质交叉、层次交叉、刚柔交叉、质智交叉——条分缕析，深入浅出，从原理到应用，娓娓道来，为青年学子们答疑解惑。

5. 大师讲座：计算机视觉：过去，现在和未来

计算机科学基地邀请华为云人工智能首席科学家田奇教授带来关于计算机视觉的讲座。从计算机视觉技术梗概、应用场景、市场分析到华为云 AI 战略布局与研究进展，全面详细地介绍计算机视觉

的发展和应用，并以此为案例，帮助拔尖学生深入了解国家战略需求及科研创新技术转化过程。本次活动同时在“浙大钉”推送,在线观看人数超过 3.9 万，观看回放人数突破 9 万（72 小时统计）。

6. 学术报告：“细胞地图”的绘制与应用

浙江大学基础医学院郭国骥教授团队自主开发单细胞技术平台，构建首个哺乳动物和人类细胞图谱，郭教授直播分享世界各地科学家在细胞图谱领域的研究进展，并和听众深入互动，探讨细胞图谱的应用和发展前景。

7. 药学专场活动

浙江大学药学院精心准备组织了药学系列的直播活动，包括对话大师、优质课堂、学术讲座和朋辈分享四个方面。

（1） 对 话 大 师：Bioresponsive Drug Delivery/ 生理响应性递药系统

药学院院长、浙江大学求是讲席教授顾臻介绍智能药物递送体系方面的创新与转化。

（2）优质课程：医药人工智能

浙江大学药学院朱峰教授带来一节“人工智能 + 药学——药物发现的新范式”的在线课程。

（3）学术报告：破解肿瘤蛋白合成的“千层套路”。

浙江大学药学院徐易尘研究员用幽默风趣的语言、生动形象的比喻解释肿瘤蛋白合成的各种机制及相应的治疗策略。

（4）朋辈分享：本科生科研成果分享

药学基地学生在线分享了本科阶段的科研成果：WDR5/MYC 结合抑制剂 SXY12 的发现及其作用机制研究（2019 级沈心远）和基于深度概率学习的构象生成方法（2018 级张昊天）。

8. 朋辈分享：用热爱点亮坚持之火

浙江大学化学系钱璞凡同学三次获得国家奖学金，并获浙江大学十佳大学生等荣誉。钱同学的直播分享了自己在本科阶段如何应对困境、进行时间管理、平衡学习与科研以及对于基础学科学习的思考，供同学们参考。

9. 学科赛事：浙江大学大学生物理学术竞赛决赛（录播）

浙江大学大学生物理学术竞赛由浙江大学本科生院主办，物理学院承办。旨在锻炼学生解决复杂科学问题的能力，并且能够针对这些问题给出令人信服的解决方案。每年都会吸引近二十个院系百余位学生的参与。本次竞赛决赛在 3 月 27 日上午举行，优胜者将成为第十三届中国大学生物理学术竞赛（CUPT2022）的浙江大学代表队队员。

10. 学术报告：抗战为什么赢

浙江大学历史学院陈红民教授为浙江大学求是特聘教授，国家社科基金抗日战争研究专项工程学术委员会委员，浙江省优秀教师。陈教授的报告通过对抗战历史进程的讲解，分析抗战胜利的因素，介绍海内外抗日战争史研究的最新进展，引导听众从各种不同的角度对这一段历史进行回顾和思考。

11. 大师讲座：教育视角下共同富裕的一些挑

战：教育资源分配与政策干预

浙江大学经济学院院长、文科资深教授张俊森主讲《教育视角下共同富裕的一些挑战：教育资源分配与政策干预》，帮助学生理解和把握教育视角下共同富裕的内涵和挑战。

12. 大师讲座：李群及其表示 - 介绍和例子

浙江大学数学高等研究院孙斌勇院士，以典型群为例介绍李群的基本概念，并以傅里叶分析、theta 对应等为例介绍李群表示论中的一些基本概念和构造。

三、K 吧建设情况

依托全国线上书院平台，我校已建立浙江大学 K 吧，以浙大校徽作为 logo。目前已完成 K 吧的模块建设工作，建立了一支师生管理员队伍，日常分享各个基础学科拔尖学生培养基地的工作动态和相关活动。已上传“基因工程”等在线课程资源，后续还将不断补充各类学术活动、课程资源等内容，为学生构建轻松愉快的交流平台。本次主题活动周的相关内容，均已上传到线上书院浙江大学拔尖学生培养基地 K 吧，欢迎大家关注！

附：

[1] 线上书院“基因工程”课程链接：

https://lexiangla.com/classes/f9289d4e37c711ec9f7ca64ae5d56d6a?type=1&company_from=abf7054ca02811ebb5b232fb5fc09e82

[2] 线上书院“基因工程综合实验”课程链接：

https://lexiangla.com/classes/d24ed4523e2211ec96dbc286912fdd66?type=1&company_from=abf7054ca02811ebb5b232fb5fc09e82

[3] 线上书院浙江大学 K 吧往期直播链接：

https://lexiangla.com/teams/k100055/lives?company_from=abf7054ca02811ebb5b232fb5fc09e82

拔尖强基齐发力　共商良策促发展
——中山大学举办基础拔尖学生培养交流工作坊

中山大学　肖思诗、陈青

基础学科是整个科学体系的源头，是国家创新发展的源泉、先导和后盾。培养基础学科拔尖创新人才是高等教育强国建设的重大战略任务。党和国家高度重视基础学科人才培养，习近平总书记对基础学科人才培养多次做出重要批示指示。今年 2 月 28 日，习近平总书记在主持召开中央全面深化改革委员会第二十四次会议时强调，要全方位谋划基础学科人才培养，科学确定人才培养规模，优化结构布局，在选拔、培养、评价、使用、保障等方面进行体系化、链条式设计，大力培养造就一大批国



广州校区现场会议参会人员合影

家创新发展急需的基础研究人才。在中国高等教育高速发展，深入实施拔尖计划 2.0、强基计划背景下，为继续探索基础学科拔尖人才培养的中国路径，中山大学常态化举办基础学科拔尖学生培养交流工作坊，物理学院、生命科学学院、中山医学院、历史学系、数学学院、化学学院、中国语言文学系、计算机学院、海洋科学学院、哲学系、岭南学院、物理与天文学院、航空航天学院、生态学院共 14 个拔尖计划 2.0、强基计划实施院系轮流承办，交流新问题、研究新举措、推进新办法，提高拔尖学生培养质量，推动学校人才培养内涵式高质量发展。

2022 年 3 月 21 日，中山大学基础学科拔尖学生培养交流第 1 期工作坊成功举办，教务部及我校 14 个拔尖计划 2.0 学生培养基地、强基计划实施院系的教师、管理人员共 30 余人通过线上线下结合的方式参加本期工作坊。

首先，会议邀请在拔尖计划的前期实施过程中积累了丰富经验、取得了优秀成果的化学学院、物理学院、生命科学学院、中山医学院分享拔尖学生培养经验。他们通过政策资源倾斜、个性化培养等途径，培养出了一批优秀拔尖人才，也为拔尖计划 2.0、强基计划的后续开展打下了坚实的基础。同时，四位分享者也结合学院特点和实际情况，指出了在当前拔尖计划从“一制三化”进阶到“三制三化”、



化学学院、物理学院、生命科学学院、中山医学院负责人分享经验

中山大学大类招生集中培养、拔尖基地扩张与下沉、新冠肺炎疫情常态化的新形势、新情境下拔尖计划2.0在选才、鉴才、育才方面所面临的困境。与会人员结合他们提出的问题，围绕中山大学如何探索培养具有卓越学习力、思想力、行动力的拔尖人才、拔尖计划与强基计划如何统筹培养、各拔尖学生培养院系之间如何实现有效合作、跨院系跨专业选课如何全面落实、如何打通本硕博之间的衔接关节等与拔尖学生培养方案、课程体系设计相关的问题展开了充分的讨论。与会人员各抒己见，视野垂直向下，关怀拔尖人才培养过程中学校、院系、老师、学生们最关切、最急迫、最现实的问题。会议现场气氛热烈，共同讨论决定了下期工作坊的主题——共建拔尖基地人才培养课程资源库，作为拔尖人才使命驱动、兴趣驱动的成长基本盘。

会议上还举办了隆重的表彰仪式，为获得2021年拔尖计划2.0荣誉奖项的单位和个人颁奖。会后，与会人员参观了本期工作坊承办单位历史学系新建的“构建新文科理念下历史学人才培养模式与体系探索”本科教学实验室，单位负责人介绍了历史学系在打破学科专业壁垒、融入现代信息技术赋能文科教育，实现自我革故鼎新，建设新文科促进人才培养方面的探索。



与会人员参观历史学系本科教学实验室

优秀案例

Excellent Case

“未来空天技术导论”——拔尖创新人才培养通识教育课程建设新思路

北京航空航天大学 韩淼、韩钰、郑丽娜、朱美意、姜祎

摘要：课程是拔尖创新人才培养的重要载体，直接影响人才培养效果。北航未来空天技术学院/高等理工学院为深入贯彻落实国家关于实施基础学科拔尖学生培养计划，紧密围绕国家科技发展战略和前沿科技创新需求，结合自身航空航天特色，面向低年级本科拔尖学生开设“未来空天技术导论”特色通识教育课程，并通过授课方式、教学内容、考核评价方式等方面创新，达到涵养情怀、拓宽视野、砥砺精神、锻炼能力的教学目标，为拔尖创新人才培养课程建设提供了新的思路。

关键词：拔尖人才培养 课程改革 大师引领 科教融合

《教育部等六部门关于实施基础学科拔尖学生培养计划2.0的意见》指出，实施基础学科拔尖学生培养计划2.0的总体思路为“强化使命驱动、注重大师引领、创新学习方式、促进科教融合”。北航未来空天技术学院/高等理工学院（以下简称“未来/高工学院”）探索建设特色通识教育课程“未来空天技术导论”，并在2021年秋季学期面向学院本科一年级学生首次开课。课程注重发挥大师领航作用，在授课方式、教学内容和考核评价方式等方面探索创新，为拔尖创新人才培养通识教育课程建设和通专结合人才培养模式完善提供了新的借鉴。

一、课程定位与课程特色

“未来空天技术导论”是面向初入大学的拔尖学生开设的特色通识课程，旨在“厚植空天报国情怀，强化空天信融合”。课程邀请空天信领域的院士、总师开设前沿讲座，内容聚焦未来空天技术领域国家重大战略需求和学术前沿，引导学生对未来空天技术领域形成初步认知，培养拔尖学生“知”“情”“志”全面发展，为学生学科认知、兴趣激发、成长发展等方面提供指引，支撑德智体美劳全面发展的复合型、创新型领军领导人才培养。该课程具有以下四个特色：

1. 涵养情怀——领略大师风范，激励空天报国

依托未来/高工学院多学科领域特聘导师团





“未来空天技术导论”大师前沿讲座现场

队，共有 14 位空天信领域的院士或总师开设讲座，结合自身经历，用生动详实的语言回顾了世界航空航天和中国航空航天的发展历史和党中央推进空天科技自立自强的战略抉择，总结了中国打破西方封锁的实践探索过程，揭秘了自主预先研究、技术攻关、工程研制和发展应用的科研全过程，引导学生塑造价值观、端正科研观、夯实理论基础、传承创新基因，鼓励学生积极投身前沿理论研究，为国家的航空航天事业做出贡献。

2. 拓宽视野——认识空天领域，了解学术前沿

每周聚焦一个学科领域，内容涉及中国航天发展、空间科学、深空探测、火箭、战斗机、无人机、电磁、航空发动机、雷达、导弹防御技术等多个方向。讲座内容覆盖了火星探测、月球探测、空间科学战略性先导科技、长征五号系列运载火箭、战斗机关键技术、无人机系统与人工智能技术的结合、电磁兼容与电磁安全、航空发动机产品及技术发展、微波对地观测、米波雷达高效反隐身技术等国际前沿学术课题。多元、综合的授课内容聚焦空天领域国家重大战略需求和人类社会发展需要，打破传统学科专业壁垒，为学生介绍了未来 10—15 年的前沿性、革命性、颠覆性技术发展，增强学生对前沿科学发展的敏感度，引导学生在多学科的知识体系中寻找自己的兴趣点，鼓励学生进行自主探究和大胆创新。

3. 砥砺精神——学习优秀品质，感悟人生道理

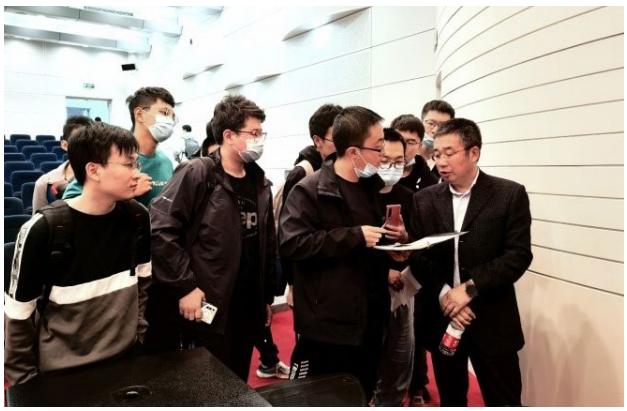
注重发挥大师领航的示范作用和榜样力量，帮助学生树立正确的价值坐标。课程中，院士、总师们倾情讲述团队如何数十年如一日不懈奋斗，舍小家为大家，攻坚克难，突破一项又一项科技难关，闯出独立自主研发之路。做科研“必须要有全球甚至宇宙视野，要多为国家、为民族、为人类的进步着想”。大师的言传身教为拔尖学生树立了空天报国的榜样，引导学生科学地规划成长路径，坚定理想信念，为学生未来投身科研实践指引方向。

4. 锻炼能力——挑战研究过程，重视团队协作

为培养拔尖学生创新意识、实践能力和科研素




“未来空天技术导论”课程中学生积极提问




“未来空天技术导论”授课教师与学生课后交流

养，提升拔尖学生的综合能力，特别是团队协作能力，课程改革考核评价方式，以小组调研和展示答辩以及结课报告作为主要评分依据。自主探究的调研有助于低年级拔尖学生在大学学习早期即体验从提出问题到解决问题的科研全过程，在实践中加深对科研方法和规范的认识。采用小组的方式帮助拔尖学生锻炼团队协作的意识和能力，实现学生间优质资源共享，相互激发创新灵感。答辩展示有助于提升学生的沟通表达能力和展示报告能力。结课报告可以帮助学生更好地记忆和思考课程内容，对课程和小组调研未尽内容进行有效补充。

二、考核评价方式

为更科学和全面地对学生所学和能力进行评价，本课程不设置期末考试，而是采用一种突出拔尖学生自主探究和自我评价的综合性评价方式。成绩由小组调研和结课报告两部分组成，小组调研侧重于培养拔尖学生的科研实践能力、团队协作能力和表达展示能力，占比 70%，结课报告侧重于锻炼

拔尖学生逻辑思维能力和写作能力，占比 30%。

1. 自主探究的小组调研

小组调研要求拔尖学生基于课程前沿讲座内容，针对自己感兴趣的科研课题，以小组为单位提出问题，并以团队合作的形式开展自主探究。小组调研要求学生总结研究现状、提出科学问题、挖掘创新观点、畅想空天未来，最终进行 20 分钟的成果展示和答辩。由于课程面向本科一年级拔尖学生设置，自主探究鼓励学生突破固有思维的条条框框和学科壁垒，参考调研资料，勇于创新，大胆尝试，提出解决或优化方案，设计新的实验，得出新的结论，并在过程中安排发展导师予以指导。

选课学生共分为 19 组进行小组调研和答辩展示，课题主要涉及战斗机、深空探测、无人机和火箭等四个领域，题目包括《下一代战机及动力装置发展方向初步设想》《太空垃圾的回收及处理》《航天医学——关于人类在外太空长期生活可行性的探索》《无人机载来美好生活》《大运力火箭的未来展望》等，充分体现了学生大胆探索的想象力。

答辩展示邀请相关专业教师针对学生的课题选择、调研资料分析、项目完整性和答辩表现进行点评和提问，帮助学生明晰对自己所做项目的理解和认识，指出项目中存在的问题，引导学生就此进一步开展深入研究。

大师前沿讲座为拔尖学生寻找感兴趣的研究方向提供了契机，对未来空天技术领域的大胆畅想有利于帮助学生探索自身的兴趣点，激发学生的创造性思维。自主探究能够引导学生发现问题、收集资料、分析问题、设计实验、分析数据、得出结论，



学生自主探究答辩展示现场

训练学生深度思考、批判性思考和创新思维能力、分析和解决问题能力和团队合作能力，是对未来科研训练的一次预热和演练。

答辩展示评分由专业教师评分和学生互评两部分构成。专业教师根据学生调研的洞察力、想象力、融合力、创新力，方案的科学性和前沿性以及答辩综合表现进行评分。由于教师对选课的低年级学生了解有限，为保证评分的公平性、科学性、合理性，本门课程引入“同行评审”机制，同班学生会根据展示小组的项目调研情况和答辩情况对其进行评分，教师评分占总体的 70%，学生评分占总体的 30%。学生的互评机制也增加了学生之间的专业交流，有助于学生对自己和其他小组的调研项目进行一定深度的思考和探索。

2. 自我探索的结课报告

课程结束后，每位学生需独立提交一份结课报告。结课报告的内容包含两部分，即学习本门课程的主要收获和对未来科研课题的设想。结课报告由

学院教师完成评分。结课报告给予拔尖学生独立思考、深入探索的空间，有助于帮助学生对课程涉及知识领域和大师的榜样精神进行回顾和反思，对大师前沿讲座中感兴趣的内容进行更深程度的思考和自主学习，也在一定程度上锻炼了学生的写作能力。

三、授课效果及改进意见

为有效考量授课效果，课程结束后，对选课学生进行了全覆盖的问卷调查，结果显示：

课程在激发学生空天领域兴趣和好奇心、增进空天领域认知、拓展航空航天领域视野、坚定空天报国信念与决心、增进对多学科领域认知等方面取得了显著成效。51.72% 的学生认为通过了 14 次大师前沿讲座为核心内容的导论课程学习，显著增强了自身对未来空天领域的认识和了解；57.47% 的学生认为课程很大程度上帮助自己拓展了空天领域视野。学生表示课程帮助其“领略院士、总师大师风范”“体会到了科学家的精神”“确立了目标榜样”“拓宽了眼界”“认识到每一门课程积累的重要性”“初步了解了空天领域所需的知识与能力”。由于选课学生均为本科一年级新生，课程对其在大学学习之初即认识所学领域，坚定理想信念，明确学习目标和学习路径，促进其自主学习具有重要意义。正如未来 / 高工学院 2021 级张同学所说：“在一次次未来空天技术导论的课程中，我不仅丰富了自己的知识积累，塑造自己正确的价值观，还了解到了各个领域的前沿信息，为自己发展方向的选择提供帮助。”

课程在锻炼低年级学生发现问题、解决问题、团队合作、沟通与表达、自主创新等学术能力方面取得一定成效。45.98% 的学生认为在参与自主探究的小组调研过程中很大程度提升了团队合作能力，42.53% 的学生认为自主探究答辩展示和结课报告锻炼了其沟通与表达能力。学生表示“在大一进行答辩很锻炼能力，完整的完成一项研究很需要努力”，课程帮助他们“认识到了自己的不足”，提升了自己“答辩和展示的能力”。自主探究的评分教师对学生项目的创新性和前沿性表示充分肯定，认为低年级学生挑战自主探究有助于激励学生不断深入学习，提升自我。

课程激发了学生进行创新科研的兴趣和内在动力。通过聆听大师前沿讲座，学生对国家重大战略需求和科技前沿课题形成一定敏感度。学生可以对感兴趣的报告自主查阅相关资料或与老师、同学交流，可以用其他课程学习的知识来思考报告内容或完成项目调研，可以在后续课程学习中继续深入研究课程调研项目。学生表示课程帮助他们“认识到了技术发展面临的问题与挑战”“更好地明白了未来发展的方向”，激发了学生对一些“技术问题的思考”。

综合授课院士、总师，评分教师和选课学生的意见，课程未来将在以下三个方面进行改进：由于本课程的课程性质为通识课程，未来仍需着力平衡航空、航天、信息三大领域内容，全面拓展学生视野；由于学生在大师前沿讲座后的提问交流非常积极，课程未来会合理调整时间安排，适度增加学生与大师交流的机会；为了更科学客观地对学生的学习情况进行评价，提升学生学习质量，课程未来会

（转第 37 页）

新时代背景下“物理化学”特色教学改革探索

北京师范大学 李运超、李晓宏、祖莉莉、高靓辉、魏朔、范楼珍

“物理化学”是揭示化学反应及相关过程本质的学科，是化学、材料、生物、环境等学科领域的理论基础，也是相关专业本科生的核心基础理论课。棘手的是，“物理化学”课程常因涉及深奥的物理原理、抽象的概念以及繁多的数学推导等原因，而被学生和教师普遍认为是“难学”或“难教”的“天坑课”，教学效果常常不理想，更谈不上高阶科学素养的培养。此外，随着科学技术的不断发展，“物理化学”课程教学内容、知识结构、教学重点也需随之调整，以适应学科发展变化，保持理论与实践深度融合的学科特色。另外，近年来随着互联网信息化教学新技术 / 模式的涌现、课程思政功能的持续强化、以及疫情下线上线下教学模式不时切换，对教师讲授“物理化学”课程提出了更高的要求。为了应对上述挑战，北京师范大学化学学院“物理化学”教学团队继承优秀的教学传承，不断开拓创新，近年来实施包括一流课程建设、慕课课程建设、教学模式和学习模式创新、课程思政建设、精品教材建设等一系列教学改革创新，特别注重对学生主动学习能力、科学思维和创新能力的培养，取得了良好的教学反响。现将本团队围绕励耘理科基地班“物理化学”课程教学开展的改革与实践总结如下，以汇总经验、抛砖引玉、取长补短，共同推进拔尖生专业课程教学质量和科学素养的提升。

一、创建基于英文慕课的中外合作信息化教学新范式，打造一流金课

为了更好地达到“两性一度”一流课程的质量要求，北师大物理化学教学团队在学校教务部的支持下大胆引进优质英文慕课资源——曼彻斯特大学“Introduction to Physical Chemistry”（该课程曾荣获全英 2015 在线 / 远程教育奖，Guardian Education award in the online/distance learning category），并依托该开放课程选取重点章节实施中外合作线上线下混合式教学，开创了信息化教学新范式。在合作授课过程中，我们与曼彻斯特大学慕课主讲教师是平等协作关系，双方合作教学的目标共同指向选修该课程的拔尖学生，其中曼彻斯特大学主讲教师负责部分章节的在线教学，

我们负责在线部分的总结拓展和剩余章节的面授教学。这种中外合作混合教学活动主要包括三个环节：①中外教师协商选取部分章节作为自学内容，学生依托英文慕课课程完成在线学习任务；②与曼彻斯特大学授课教授进行集中的视频互动课（每学期两次）：教授回答学生提问，学生回答教授提问并完成现场线上测试；③中方教师负责在整个环节给予学生及时指导，并在课程总结评述环节进行总结梳理、答疑解惑、拓展启迪。这种中外合作线上线下混合教学模式实施 6 年来受到学生的高度评价，学生反馈：“这种形式的授课加深了对课程内容的理解，提高了学习积极性。”“一方面扩展了我的视野知识面，另一方面这种轻松自由的学习方式让我们很惬意在这个过程中，这种师生、同学间的交流互动很棒！”这种混合教学的模式也得到了兄弟院校的认同，2017 年 5 月 9 日，四川大学、山东大学、吉林大学等 6 所学校的师生在线观摩了我们的在线互动式混合教学课堂，一致认为：“这种以问题为主的互动课堂，增强了学生的学习兴趣，提高了学生的自主学习能力，促进了大学课程的国际化发展。”在总结上述教学实践的基础上，我们讲授的“物理化学”课程于 2020 年获评国家首批“线上线下混合式一流课程”。

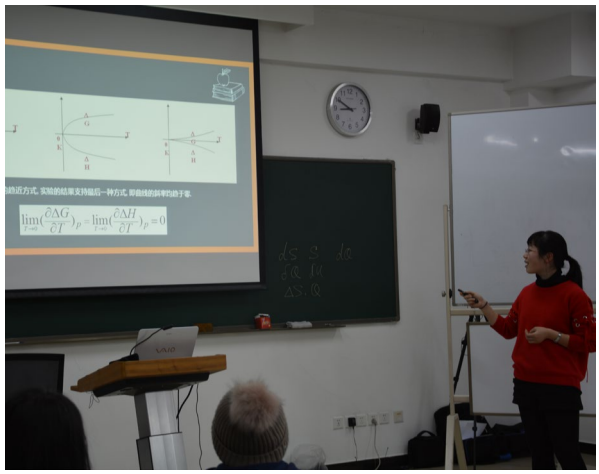
二、建设自主物理化学精品慕课，助力线上线下“混合式”和“翻转式”教学活动开展

为了适应当前自主学习和网络学习的大趋势，通过学习国际著名学校的在线课程及其运行方式，以我为主兼收并蓄，将众多的前沿成果和思政案例转化为教学内容，精心打造了具有北师特色的“物理化学”精品慕课。该课程于 2018 年在“学堂在线”和“中国大学慕课”等平台上线，截至目前已运行 8 轮，选课人数超过 2 万人次，获得了良好的教学效果和社会反响。利用该课程平台，我们广泛地开展了线上线下结合的“混合式”和“翻转式”教学实践活动。例如，在讲完“热力学第一定律”后会布置让学生线上自学“热力学第零定律”，在讲完“热





在线上课堂中学生与曼彻斯特大学 Patrick 教授远程视频互动





在翻转课堂上学生进行分组汇报讲解与答疑解惑

力学第二定律”后会让学生线上自学“热力学第三定律”；然后分组进行课堂汇报，展示他们的自学成果（包括对公式的理解、应用推广以及个人疑问与感悟）、回答师生的提问以及进行激烈的思辨讨论。在此过程中，学生学习热情高涨，会主动查阅大量文献，了解许多前沿概念与理论（例如负热容、信息熵、负熵等）并进行深入思考。实践表明这种基于慕课资源的线上线下“混合式”和“翻转式”教学模式，极大地激发了学生的学习主动性，促使学生“带着问题学，带着问题思考，带着问题讨论”，从而显著提升了学生的学习效果。这种先进的教学新模式也助力“物理化学”课程于 2020 年获评国家级线上线下混合式一流课程。

三、坚持前沿成果和思政元素“进课堂、进考卷、进头脑”，力促专业素养培育和思政育人相济相长

我们教学团队善于将科研成果和生产 / 生活中的实际问题转化为教学和考试内容，以提高学生分析问题、解决问题的能力和学以致用的实践能力。例如在讲授热力学第二定律所涉及的热传导方向的规律时，将高寒地区保护高铁地基的“热棒”实例引入课堂和期中考试试题中，引导学生深入理解物理化学原理的实质和适用条件；在讲授相图相关内容时，将工业上如何利用相图指导浓硫酸在低温条件下运输和海水低温淡化转化为期末考试试题，考察学生对基本原理应用能力。此外，教学团队非常注重在课堂教学中潜移默化地将“科学精神、家国情怀、责任担当”等思政元素播撒于学生的头脑中，从而达到专业知识学习和道德情操修为相济相长的效果。例如在讲授实际气体状态方程时，会介绍范氏状态方程诞生历程和范德华成长经历（36 岁获得博士学位，73 获得诺贝尔化学奖），鼓励学生要有不畏困难、坚忍执着的科学探求精神。在讲授枯燥的麦克斯韦方程时，会介绍麦克斯韦对自然科学的巨大贡献和可贵的科学质疑精神，鼓励学生要有





通过专题汇报引导学生了解物理化学在解决我国“卡脖子”高新技术中的重要作用

坚持真理、突破创新的科学精神。尤其注重通过专题汇报的形式，引导学生主动整理和挖掘物理化学学科中蕴藏的思政元素，从而实现学生自我思政教育。由于在课程思政方面的积极探索和勇于实践，我们讲授的“物理化学”课程于 2021 年获评教育部首批课程思政示范课程，我们教学团队获评教育部课程思政教学名师和教学团队。

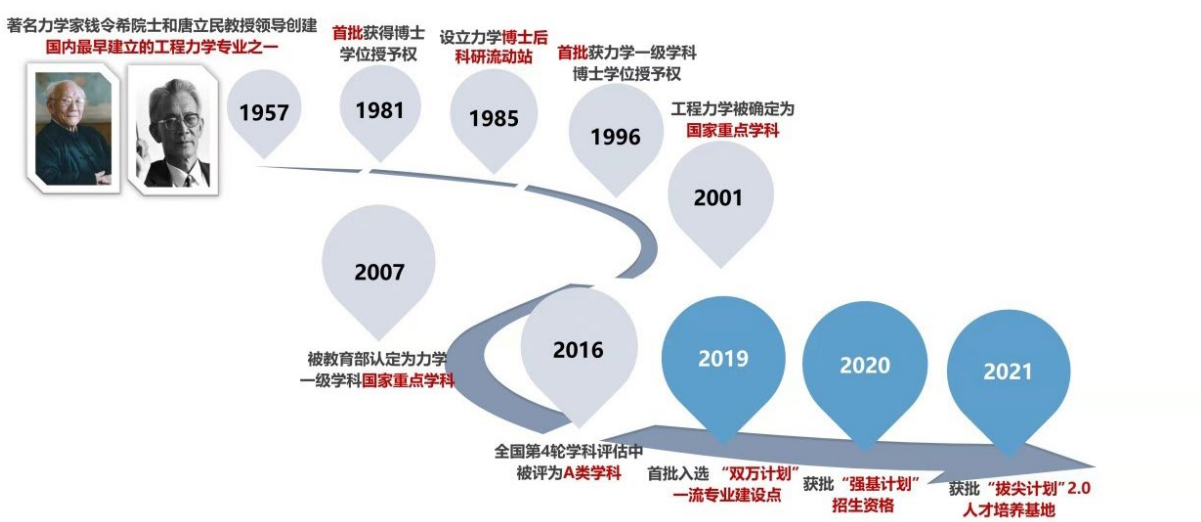
我们的教学实践表明，上述特色教改举措不仅有效提升了“物理化学”课程的教学质量，获得了良好的教学反响，还在拔尖生科学素养和家国情怀培育方面也颇有成效。例如，2014 届励耘化学班优秀毕业生李腾飞博士已于今年获得英国曼彻斯特城市大学固定教职，他的博士导师在推荐信中曾这样评价：“他优异的综合素质是其在中国本科时期的教育结果。”最近几年（疫情爆发前），平均每年都有 3—4 位耘化学班的毕业生被全球 Top30 名校（如加州大学伯克利分校、哥伦比亚大学、耶鲁大学等）录取为博士研究生。这些优秀毕业生对祖国、对母校都怀有很深感情；他们经常通过多种形式与在校的学弟、学妹交流，分享留学经验和成长感悟，常会提及物理化学国际化授课模式对他们在专业素养提升方面的帮助；他们非常愿意帮助更多青年学子成长，回馈母校的培育。这种专业素养培育和思政育人相济相长的效果正是专业基础课的课程目标，也是我们教学团队在今后教学中继续努力提升之处。

面向工业 CAE 软件研发 培养工程力学拔尖人才
——钱令希力学拔尖学生培养基地建设与改革成果

大连理工大学 郭旭、郑勇刚、阎军、赵延广

一、钱令希力学拔尖学生培养基地简介与发展历程

大连理工大学工程力学专业办学历史悠久，是国内最早创办的工程力学专业之一，依托力学一级国家重点学科进行建设。该学科由我国著名力学家钱令希院士和唐立民教授于 1957 年创建，1981 年首批获得博士学位授予权；1985 年获批设立力学博士后科研流动站；1987 年计算力学被确定为国家重点学科；1996 年首批获得力学一级学科博士学位授予权；2001 年、2007 年工程力学、固体力学分别被评为国家重点学科；2007 年力学被评为一级国家重点学科；2016 年全国第四轮学科评估中被评为 A 档；2019 年入选国家“双万计划”一流本科专业建设名单。2011 年本专业创建了“钱令希”力学创新实验班、2020 年获批强基计划招生资格，2021 年获批拔尖计划 2.0 基地，构建了工程力学专业拔尖创新人才培养新模式，对小班授



工程力学专业历史沿革

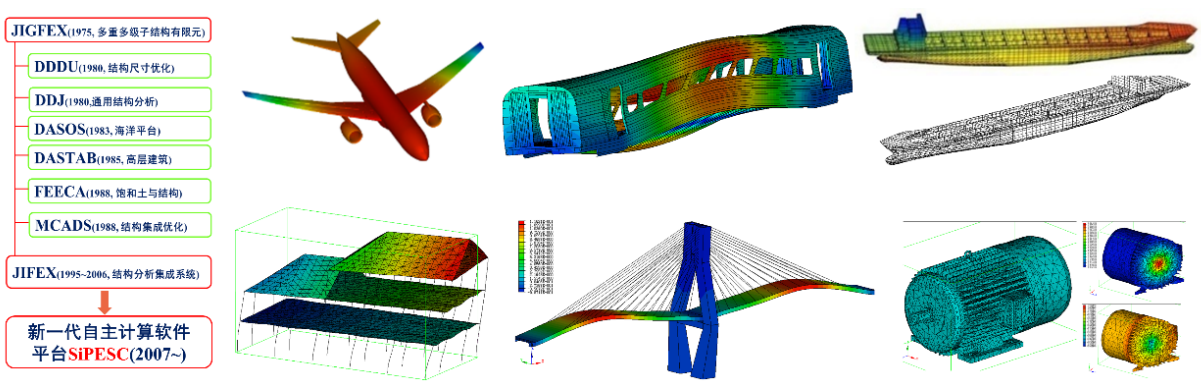
课、导师制、本研衔接培养、科教协同等进行了全面的探索和实践。本专业办学成效显著，曾获国家级教学成果奖 2 项、辽宁省高等教育教学成果一等奖 2 项、二等奖 1 项。

二、目标定位

基于计算机辅助工程（Computer Aided Engineering, CAE）技术的建模与仿真计算不仅是支撑现代科学研究的三大支柱之一，同时也是支撑重大装备 / 结构创新设计、智能制造 / 建造和安全运行不可或缺的关键核心技术。令人遗憾的是，目前我国计算力学 CAE 软件市场基本为国外厂商所垄断，且高端模块对我国严格禁运，客观上形成了战略软装备受制于人的被动局面，存在被“卡脖子”的极大战略风险。针对上述局面，钱令希力学拔尖学生培养基地致力于培养具有崇高理想、独立人格和家国情怀、深厚扎实的数理与工程力学基础、计算科学与技术以及高端工业 CAE 软件研发能力、优秀的团队精神、创新意识和国际视野的创新拔尖人才，能够服务于新材料设计、先进制造以及国家安全等重大战略领域。拔尖计划基地学生进行单独编班，全面实施导师制、多阶段分流制、个性化培养、本硕博衔接培养模式。通过组织高水平师资担任导师讲授核心课程，利用一流的科研平台及重大项目，全面实施 4 个计划，从根本上夯实学生的数理及专业基础、提升其科研及创新能力。

三、优势与特色

本专业依托的力学学科长期坚持自主创新，历时 40 余年研发了我国第一个具有自主知识产权的结构分析与优化软件系统 JIFEX，此外还发展了 DDJ、MCADS、SiPESC 等系列平台，为工业及国防等领域重大装备的研发提供了重要支撑。本学科计算力学相关研究成果曾先后 5 次获得国家自然科学二等奖、国家技术发明二等奖。本学科是支撑工业 CAE 软件、新材料研发、先进制造和国家安全等国家重大领域的基础学科之一，办学及科研特色鲜明，在计算力学方向开展了 40 余年人才培养和科学研



自主 CAE 软件研发历史及工程应用

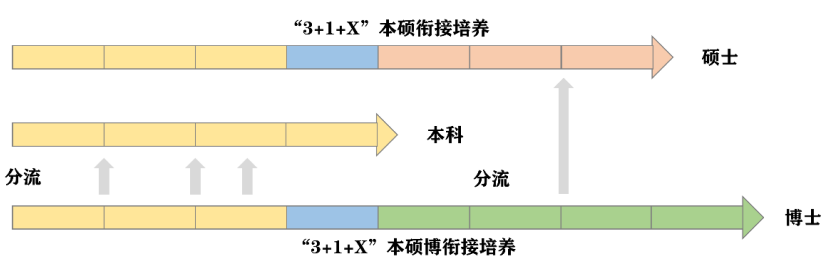
究探索工作。在积极开展高水平基础研究的同时，本学科长期以来还主动面向我国航空航天、海洋工程、能源装备等领域的重大需求开展工作，为解决神舟系列飞船、天宫一号、高铁列车、新型舰载机、新型运载火箭、新一代核主泵、海洋能源系统等重大装备研制中的关键力学问题做出了重要贡献。

四、拔尖计划人才培养模式改革的举措和成效

本专业在现有人才培养的基础上，在本研衔接培养、学分制、学业导师制以及小班化教学等关键教学环节上采取系列举措，以保证钱令希力学拔尖学生培养基地人才培养的科学性，增强学生的使命感，提升学生的综合素质。具体举措如下：

1. 教学环节

本研衔接培养模式。钱令希力学拔尖学生培养基地实施本硕博衔接培养模式，制订了科学的学分衔接制度和完善的退出机制。在适应社会发展需要的德、智、体、美、劳全面培养基础上，本专业知识培养依据知识体系特点在本硕博衔接培养中分 3 阶段依次实施，每一阶段均注重知识向能力转化的引导和培养。



本博、本硕衔接培养模式

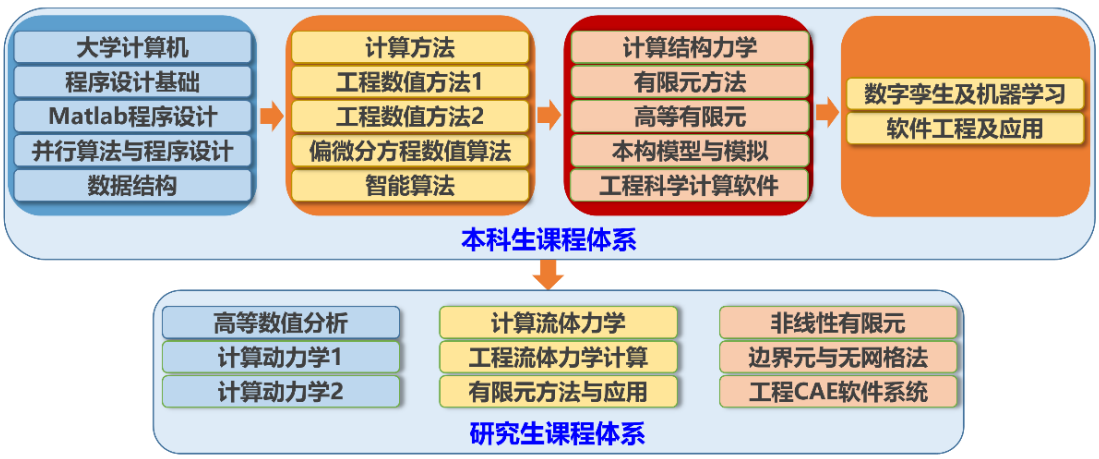
导向明确的学分要求。本专业面向钱令希力学拔尖学生培养基地学生制订了明确的学分要求，旨在夯实学生的力学基础。制订了面向 CAE 软件研发与应用的特色课程体系，培养学生在国家重大需求领域相关工程 CAE 软件研发的创新能力。

灵活高效的导师制度。本专业针对钱令希力学拔尖学生培养基地制订了更加灵活高效的学业导师制度，组建了院士和高端人才领衔的导师团队，帮助学生更好地完成从学习者到研发人才之角色转换。

特色突出的教学模式。本专业基于现有的优秀师资力量，围绕钱令希力学拔尖学生培养基地学生开展小班化教学、学术大师授课等教学活动，在夯实学生专业基础的同时，也强化了学生们的使命意识。

2. 学术交流与国际合作

本专业为钱令希力学拔尖学生培养基地学生提供充分的学术交流与国际合作的机会，以提高学生的学术视野。比如，在与国际高校联合培养博士名额上对实验班学生有所倾斜。目前，本专业与美国伊利诺大学香槟分校、西北大学，英国杜伦大学等 7 所高水平国际院校签订了“3+2”“4+1”等多种形式的联合培养协议，全面支持钱令希力学拔尖学生培养基地优秀学生前往国际一流大学进一步深造学习。同时依托本学科获批的国家留学基金委创新型人才国际合作培养项目，与国外知名高校开展硕士和博



面向 CAE 软件研发与应用的特色课程体系

士的联合培养。

3. 科教协同及参与重大项目机制

本专业在面向钱令希力学拔尖学生培养基地学生系统构建力学知识架构体系的同时，将设立系列机制帮助学生开展面向工业 CAE 软件领域的专业深造。具体措施包括：依托国家重点实验室等国家级科研平台，对实验班学生的基础力学与实践能力，特别是工业 CAE 软件开发能力，进行强化培养；本专业也基于与现有关键行业的合作基础，为钱令希力学拔尖学生培养基地学生提供参与工业 CAE 软件相关生产实践机会。

（接第 67 页）

养学生自主学习能力和创新能力为重，保障学生的知识、能力、素质全面发展。

制度方面主要体现在组织和运行规程上。善义班从三个学科抽调骨干成员组建了培养委员会，在校院两级指导下协同学工口具体负责班级运行。运行规程由委员会制订，用于指导人才培养具体事宜，涵盖招生选拔、导师制、评价、退出与补充、保研、专项奖学金、班级文化、党团组织建设、班级特色学术活动等方面。

通过上述五个方面的建设，哈工大力学拔尖学生培养基地善义班初步形成了大师引领、学科交叉、注重创新、追求卓越的培养特色。拔尖人才培养任重道远，善义班将不断更新理念、锐意进取，取得更好的建设成效。

航天特色力学拔尖学生培养基地善义班建设

哈尔滨工业大学 甄玉宝、解维华、赵婕、王小刚、史宁、卫剑征、果立成、霍明英、马洪涛、窦严成

力学既是一门研究力的作用和物质的运动的自然科学，又是一门有着极其广泛应用的工程科学（或称技术科学），其核心价值为“创造有科学根据的工程技术理论”（钱学森）。哈尔滨工业大学力学学科基于学校“立足航天，服务国防”的发展战略，突出力学对国家重大航天工程的基础性支撑和突破性促进，经过长期发展，形成了鲜明的航天特色，培养了一大批力学和航天工程领域的杰出人才。

2021 年，学校力学拔尖学生培养基地入选教育部拔尖计划 2.0 建设基地，学校依托力学拔尖基地筹建了以力学和复合材料著名专家、“钱学森力学奖”获得者、中国工程院院士杜善义教授命名的“善义班”，着力培养数理、力学、航天相关领域基础坚实，富有航天精神和素质，有强烈的祖国强盛、航天强国使命感和责任感，具有工程思维、科学家潜质和国际视野的新时代航天自主创新领军人才。

善义班在以下五个方面的培养实践中初步形成了特色。

一、注重大师引领，前沿方法启迪创新思维

善义班由杜善义院士担任指导委员会主任，哈工大校长、中国科学院院士韩杰才教授担任首届善



杜善义院士寄语学生



哈尔滨工业大学校长、首届善义班班主任韩杰才院士与班级学生合影

义班班主任，力学学科黄文虎院士、陈予恕院士、冷劲松院士等航天学院相关学科数十位国家级高端人才作为导师团队，形成了大师引领、高端团队协作倾力培养航天特色力学拔尖人才的发展格局。

杜善义院士非常关注善义班学生的成长。他对学生说：“力学不是一切，但是一切都有力学，力学是一切装备、一切结构设计的基础，材料又是一切装备的物质基础。”“新型的飞行器需要我们去设计，把我国建设成为世界上真正的航天强国。”“我们缺的是拔尖人才，是有创新思维的人才，是能够发现一些科学的规律，能够解决一些重大工程理论问题的领军人才。”“打好基础，注重创新，成为拔尖人才。”

韩杰才院士在首届善义班的第一次主题班会上深情寄语学生：“打下坚实基础，善于在实践中学习、在发现问题中学习，着力培养创新意识、创新思维、创新能力，努力成长为航天领域的杰出人才。”“勇于追求卓越，敢于挑战不可能，要放眼长远、胸怀天下，在各自的领域做到最好。”

两位创班学术大师高屋建瓴，为善义班学生开拓思维、确立远大目标指明了发展方向。善义班还从外部广泛引入国际、国内力学和航天相关领域高端人才，为善义班开设前沿讲座或暑期学校课程，启迪学生创新思维。

二、突出力学主线，学科交叉培养航天英才

善义班紧扣培养学生解决未来国家重大需求中

复杂工程问题能力的总体目标，以工程科学思想指导力学拔尖人才培养。一方面突出力学主线，强化力学的工程科学属性，培养学生建立数学模型和开展力学分析计算的能力；一方面强化航天特色，注重力学与发展航天高技术的国家重大需求深度结合，联合力学、材料科学与工程、航空宇航科学与技术三个国家“双一流”建设学科，共同支撑力学拔尖人才培养。

善义班注重引导学生构建和贯通自然通识、人文和专业知识网络，不断超越力学边界，夯实力学在广阔领域的应用和创新实践。特别设立了旨在拓展学生交叉学科领域视野的贯通全培养周期的 60 余场力学与航天前沿讲座课程，延请高水平专家提出领域挑战和尚待解决的问题，激发学生科研志趣，在潜移默化中培养学生工程科学思维和创新意识。

善义班自诞生起其 DNA 中就融入了学科交叉元



长江学者赫晓东教授学术前沿讲座



冷劲松院士学术前沿讲座



长江学者孟松鹤教授学术前沿讲座



长江学者果立成教授学术前沿讲座

素，主要体现在培养方案、学生科创和毕业出口三个方面。培养方案中培养目标的交叉特性已非常明确，课程体系由三个学科按照总体培养目标将各学科基础性、方向性课程进行深度有机融合而成；大三大四的科创项目和综合毕设由多学科高端导师团联合指导，利于学生开展跨学科创新；善义班大力淡化专业观念，将毕业出口分设在三个学科方向，但后置于大四毕业论文期间，保障了理论学习和科创阶段的实质性深度学科交叉。

三、紧扣演进逻辑，课程融合奠定创新基石

培养有专长、有实践、有执行力、有探索欲的航天特色力学领军人才的核心关键是培养学生的主动学习能力、创新思维和自主创新能力。针对这些能力培养，善义班在培养方案设计上做足了功夫。

在自主学习能力培养上，善义班设计了 140 余学分“少而精”的荣誉课程体系，给学生充分留白，注重思维与方法，强化自主精深学习。专业性的核心骨干课程分为力学和航天两大模块共 10 门课程 40 学分，绝大多数专业课程均为 2—3 个学科深度融合的大学分、高挑战性荣誉课程。其中力学模块包括经典、固体和飞行力学 3 门课程，航天模块分为航天材料、结构设计、动力学与控制、先进计算 4 个方向共 6 门课程，及 1 门 3 选 1 的选修课。课程设置注重知识的自然演进逻辑和学期间衔接时学与用环环相扣，大部分课程设计有课内实验和研讨课时，促进了学生自主学习能力培养。

在创新能力培养上，善义班通过高端导师团的学术资源，设置了贯通大三的航天科技创新挑战研究，贯通大四的综合毕业设计，辅以航天院所实习或导师短期项目，促进学生在科技项目攻关实践中学会科研。

此外，善义班非常重视学生在逻辑思维和方法论上的培养，特别开设了能启迪创新思维的力学与航天前沿讲座、工程科学与方法论、力学史与航天史等课程。以未知为牵引，通过量纲分析方法、学科发展史激发学生兴趣，培养科学素养和勇于探索力学未知边界的科学精神。

四、坚持严格选才，信念教育淬炼精神品格

善义班主张学生厚植肩负中华民族伟大复兴使命之大善，激发担当自主创新追求卓越责任之大义。在选才上不唯分数，不拘一格；在培养上注重理想信念教育，收到了显著成效。

首届善义班招生主体对象为入校后全体工科新生。由学科专家、学院教学和学工主管领导、学校心理中心专家等 19 位评委组成强大的面试团，连续工作 12 个小时完成了对 44 名进入面试环节申请者的面试，通过自我展示和专家自由提问，遴选出 20 名入选者。不仅选出了兴趣志向契合、品学兼优的苗子，还选出了在数学、计算机甚至人文方面兼有特长的偏才怪才，他们的共同特点是有开放性思维，有很强的自主学习能力和闯劲，符合善义班拔尖人才选拔特质要求。

善义班通过系列特色活动在学生中开展理想信念教育。一方面通过学习习近平总书记贺信精神、哈工大八百壮士精神提升思想境界；另一方面通过航天馆、校史馆、高端实验室实地参观，或亲身参



善义班学生参观航天馆



善义班学生参观校史馆



善义班学生参观复合材料与结构研究所



研究生支部与善义班学生开展党团对接活动

加劳动，在实践中增强理想信念、培养科学精神。在班级文化建设中，注重互帮互助、友爱团结，形成了团结、紧张、严肃、活泼的班级氛围。

五、强化卓越意识，制度规程保障培养质量

善义班将追求卓越精神认真贯彻到人才培养的每一环节，无论是理论课程、实践创新、科学研究还是文化建设等方面均是如此。具体体现在人事和制度两方面，保障了拔尖人才培养质量。

人事方面主要体现在设定课程教学师资水平门槛和科创导师学术水平门槛。善义班的课程是根据培养目标先设定教学大纲再在校内外寻找高水平师资，而导师均为学术水平在国内外得到公认的高水平人才。善义班要求授课教师和导师在工作中以培

（转第 62 页）

深化国际交流合作
——提升数学基础学科拔尖学生培养质量

吉林大学　生云鹤、庄旭、张然

吉林大学数学拔尖学生培养基地成功入选教育部首批基础学科拔尖学生培养计划 2.0 基地名单，这是学校在培养人才工作方面所取得的又一项标志性成果。2018 年，李克强总理在国务院常务会议中突出强调了加强对数学等基础学科的研究，提升原始创新能力，是实施创新驱动发展战略、建设创新型国家的重要举措。吉林大学数学学院深入贯彻全国教育大会精神，落实新时代全国高校本科教育工作会议精神，加快培养基础学科拔尖人才，牢记培养基础学科拔尖人才是高等教育强国建设的重大战略任务。学院围绕立德树人的根本宗旨，通过改革培养模式、课程体系、国际合作、质量保障等全方位的保障和提升拔尖人才培养质量，特别通过多渠道的深化国际合作项目，利用国际交流之间的丰富资源，为吉大学子搭建接触前沿数学研究的培养平台，提高国际视野，并致力于培养高质量、高层次、高水平的国际化数学学科拔尖学生人才。

一、汇聚优质国际资源，搭建国际化拔尖学生培养平台

吉林大学数学学院拥有国家天元数学东北中心与吉林国家应用数学中心两个国家级中心以及中俄数学中心 A 类基地，依托吉林大学多年来与俄罗斯、乌克兰著名高校合作的资源优势与地缘优势，特别是数学学科的特色优势，吸引国际学术大师参与拔尖人才培养工作，进而促进中俄乌三方的数学学术交流。自 2012 年起，数学学院通过国际化培养人才方式，深化与众多国际合作伙伴院校的战略合作，共同构建国内外双向互动、合作共赢的拔尖人才培养长效机制。

通过与美国佐治亚理工学院、美国密歇根州立大学、加拿大阿尔伯塔大学等国外高校开展唐敖庆学生数学交流项目和拔尖学生数学交流项目，派遣唐敖庆班学生赴境外学习交流，集中进行海外培养计划，努力培养卓越数学拔尖学生人才，拓展拔尖学生的国际视野，为拔尖学生接触数学学科研究前沿、融入国际一流数学学术群体创造机遇与条件。2020 年起，全球遭受到新冠肺炎疫情席卷。学院主动寻求多种促进国际合作培养方法，充分利用全球优质教育资源，开展线上和线下多种交流模式，

推动提升人才培养全球胜任力，助力学校的“双一流”建设工作。在学生的寒暑假期间，利用互联网平台，为高年级优秀本科生与研究生开展了“吉大学子全球胜任力提升计划”系列短课程，通过腾讯会议、Zoom 会议等线上授课交流方式，让学生们得以有机会同国外专家进行学术交流讨论，使得学生们在学习专业知识的同时，更能够建立国际意识、了解国际文化、开拓国际视野。

数学学院一直将国际合作与交流视为培养卓越拔尖学生人才、建设高水平大学的重要途径。由于新冠疫情原因，使得学生赴境外交流学习十分不便，学院开展了与美国佐治亚理工学院和密歇根州立大学等校的线上数学交流项目，以期让更多的拔尖学生能够近距离接触国际化数学研究。其中 2018 级唐敖庆数学班的庄旭同学通过参加我们组织的与美国佐治亚理工学院的交流项目，凭借自身出色的表现，获得了佐治亚理工学院 Matthew Baker 教授的高度评价与强力推荐，现已经被佐治亚理工学院和加州大学尔湾分校全奖录取攻读博士学位。庄旭同学自本科入学以来，成绩一直名列前茅，通过参加学院组织的线上交流项目，修习了佐治亚理工学院的研究生课程。学习期间，他十分刻苦努力，积极与国外专家学者探讨交流，他在 Algebra II 和 Algebraic Topology I 这两门研究生课程中均取得了等级 A 的优异成绩。与此同时，庄旭同学在课外跟随佐治亚理工学院的 Matthew Baker 教授参加了科研项目训练，探讨关于热带曲线挠点问题，并在课程结束后，获得了继续跟随 Matthew Baker 教授从事研究 Matroid 相关科研工作的机会。2021 年下半年，在 Matthew Baker 教授的推荐下，庄旭同学参与了华盛顿大学西雅图分校的研究生课程非阿基米德几何的学习项目，为自身奠定了重要的知识理论基础。他还与我院乌克兰籍博士后概率论方向的学者 Kateryna Hlyniana 联合组织了“组合与概率论”科研训练组，探讨组合数学与概率论的交叉内容，以及概率论在组合数学上的应用，他所组织的科研训练组吸引了许多优秀同学，带动他们尽快进入科研前沿。

二、联合国际顶级名校，开展国际化拔尖学生培养工作

近年来，数学学院拓展多种数学学术交流渠道，联合世界顶级名校剑桥大学和帝国理工大学，分批次组织了各类的线上学术项目课程，这些课程分别从科研基本素养、科研创新思维和数学应用探索三个方面培养学生们的科研和国际学术交流能力，为开展国际化拔尖学子培养工作提供了强有力的资源与条件。项目课程采用网络全直播的授课形式进行，课程涵盖了剑桥大学学术课程设置的核心 Supervision 小班辅导课和 Lecture 专业课程。其中数学应用方向的课程由剑桥大学教授 Jossy Sayir 和 Sergei Taraskin 联合授课。Jossy Sayir 是剑桥大学工程学院的教授，拥有丰富的教学经验。虽然课程是线上授课，但是 Jossy Sayir 教授依然保留了课程的实时板书部分，全真还原剑桥教学场景，保证课堂互动效果与参与度，让同学们亲身感受了全英文课程和剑桥文化氛围，并通过小组合作的方式完成了课程两个模块内容的学习。课程中 Jossy Sayir 教授采用讲评结合、互动回答、随

堂提问等方式与同学们进行学术交流，并十分非常关注同学们的问题反馈。概率论的课程内容由 Sergei Taraskin 教授授课。Sergei Taraskin 教授在上课过程中非常关注同学们对于课程内容的接受程度，及时询问同学们的上课理解程度，并根据学生给予的反馈对上课速度进行调整。同学们通过参与本次国际化学习的项目，不光学习了很多新知识，更充分提升了国际视野，在享受学术创造的同时，创造更多人生的成长和乐趣。

在数学学院开展的人工智能中的数学应用—剑桥课程中，吉林大学的 Zhihao Lin 同学凭借出色的表现和优异的个人成绩获得了剑桥大学 Jossy Sayir 教授的高度赞扬，Jossy Sayir 教授强烈推荐她去剑桥大学攻读博士学位，Zhihao Lin 同学现已经被剑桥大学预录取。

communications.)

- G6 Zhihao Lin: PERFECT! A fantastic in-depth overview of information theory results for graphs with many personal remarks that really demonstrate that Zhihao has gained a full depth of understanding and enjoyed learning about these results. The essay is worthy of a PhD student and marks Zhihao out as an exceptional undergraduate student.

Jossy Sayir 教授对她评价道："有一个学生的论文得了 100%，坦白地说，如果可能的话，我很乐意给她 200% 的分数。她是来自第 6 组的 Zhihao Lin 同学。她所写的这篇关于图表信息理论结果极具深度的综述，其中包含了许多个人观点与评论，这些结果充分证明了 Zhihao 同学对于所做的工作获得了丰富且具有深度的理解。"原文如下：

There is one student who got 100% on her essay and, frankly, I would have been happy to give her 200% if that were possible. Her essay was MUCH better than all the others. Her name is Zhihao Lin from Group 6. Please could you let this student know that if she is looking to do a PhD, I would be happy to help put her in touch with potential supervisors either here in Cambridge or anywhere she wishes to go, and to write a strong recommendation letter. Please also feel free to put me in contact with the student directly.

不仅如此，Jossy Sayir 教授还称赞道："我曾把 Zhihao 的文章拿给我的一位同事看，她同样印象深刻。这并不是结果本身具有特别之处，而是她描述这些结果的方式，她能够在证明的层面上展示了自身对结果真正的深度理解。这远远超出了我的理解水平，我让他们在我所教授课程之外能够对信息理论的应用产生兴趣，她做到了，并超出了我的预期 100 英里 !!" 原文如下：

I have shown Zhihao's essay to one of my colleagues and he was equally impressed. This is really quite exceptional. It's not the results in themselves (these are known results and she could have just copied them from books/papers) but it's how she describes them and demonstrates a real depth of understanding at the level of the

（转第 82 页）

筑牢核心竞争力，培养拔尖创新人才
——南京大学匡亚明学院本科生大理科培养模式解析

南京大学 周安
《江苏教育报》 阿妮儿

“高考后还没想好到底学什么，匡院给了我一个缓冲期，让我在打牢理科基础的同时，找到了想要深入钻研的专业方向。”今年，大四学生高志伟即将从南京大学匡亚明学院毕业，已成功保研到中科院、计划硕博连读的他将继续在生物化学领域的科研之旅。回望本科四年，正是匡亚明学院的大理科培养模式让高志伟和同学们在科研之路上逐渐明晰了方向。



南京大学匡亚明学院大楼

从 1985 年的少年班到 1989 年的基础学科教学强化部，再到 2006 年正式更名成立，培养拥有宽厚基础学科知识的高素质拔尖创新人才，是匡亚明学院不变的追求目标。大理科培养模式则是学院守正创新、培养人才未来竞争力的“压舱石”。“面对当今世界新技术革命的挑战和各学科相互渗透的趋势，大理科及交叉学科拔尖人才培养仍将是我们坚持的方向。”匡亚明学院院长王炜说。

一、夯实理科基础：为深度学科交叉筑基

“各个学科的联系越来越紧密，要求我们的知识视野更加广博。”大三学生胡俊豪说，初入匡亚明学院，涵盖“数理化生”等方面的理科基础课程几乎都是必修课。宽厚的理科基础入门，是他对大理科的初步印象。随着学习的不断深入，胡俊豪的学习兴趣和思维方式也逐渐向着学科交叉的方向拓展。“比如，我想做化学有机逆合成分析，或者把电子电路和神经网络联系起来，这些东西如果没有大一的底子，是想不明白的。”

目前，匡亚明学院本科专业方向按学科群分为数学与信息科学、物理与天文学、化学与生命科学、交叉学科等四个大类，不论最终选定哪个方向深入学习，学生都要先接受理科基础知识的培养。“只



召开“南京大学大理科丛书”研讨会

有在保证理科的基本要求之上，才谈得上学科交叉、方向选择。”匡亚明学院教学总监卢德馨说，为保证大理科通识教育顺利开展，学院与其他院系合作组建了质量过硬的教师队伍，建立了宽口径、厚基础的本科课程体系，还开展了“南京大学大理科丛书”的研讨，进一步巩固大理科 30 多年来的发展成果。“紧跟时代发展的大理科，才符合人才发展规律。”

2018 年，南京大学成立脑科学研究院，挂靠匡亚明学院，脑科学与人工智能的新方向在匡亚明学院应运而生。在传统理科院系之外，医学院、人工智能学院也参与到新专业的课程建构中，学生可在不同学院上课、参与科研，学科基础涉猎更加广泛，学科交叉也进一步深化。

“舍友们是不同专业方向的，我们会定期在宿舍把各自做的事情相互交流，专业知识、研究方法都会聊。”分流到物理方向的张泓轩同学说，和不同专业方向的同学定期交流课程进度，对自己的专业学习帮助很大。有时在论文中碰到其他学科的专有名词，正好是以前同学间交流过的，阅读难度便会大大降低。“这种潜移默化的学科交叉，几乎影响着所有人。”

二、强化科研训练：为研究型人才铺路

多年以来，继续深造、深耕科研是匡亚明学院本科生的主要毕业去向，学院针对本科生群体开展的研究型教学以及全方位的科研训练，也为学生日后的科研之路打上了“匡院印记”。

“我们想看到‘群星灿烂’背景下的耀眼明星。”王炜说，为全体学生创造科学研究训练的大环境是匡亚明学院大理科培养模式的一大特色。在参与探究性、整合性、互动性相结合的基础课程之余，每年进入匡亚明学院的 100 名学生绝大部分都会在本科阶段即加入感兴趣的课题组，并在相关领域顶尖学者的带领下开展科研活动，不少学生还会赴世界知名高校交流学习。“学院独特的本科教育模式让我们在基础学习阶段就广泛涉猎不同学科的专业知识，在此同时，又通过参与科研训练打下坚实的科研基础。”匡亚明学院 2016 届毕业生宗麟奇说，主修物理的他在学院引导下，从大二开始跨学科进入材料化学领域相关实验室进行科研训练，在利用纳米技术有效实现硅的提纯等方面取得了重大进展，本科期间即发表 SCI 论文 5 篇，其中 2 篇还在国际一流期刊以第一作者身份发表。

为引导学生树立家国情怀，鼓励学生为国家科技发展做贡献，匡亚明学院着力开展各类学术活动、大学生创新训练项目和竞赛活动，并邀请中科院院士、长江学者特聘教授和优秀院友等进行名师导学，定期举办学术讲座，营造了浓厚的学术氛围，帮助学生拓展学术视野，培养学生的创新思维。

“大家做学问要紧跟时代、勇于创新，为科技注入灵魂，为祖国建设出力。”在名师导学讲座上，中科院院士、南京大学物理学院教授祝世宁介绍了成像技术百年革新史，他鼓励同学们在关注世界前沿科学发展、积极投身科研的同时，还要关注国家重大战略需求，学习科学报国、无私奉献的科学家精神，在科研过程中秉持家国情怀。

南京大学基础学科论坛是匡亚明学院举办的面向全校学生的学术交流活动，每年一届，至今已举

办 23 届。随着参与学生逐年增加，论坛规模也逐年扩大，甚至不再局限于本校，已成为南京地区众多院校学术交流的平台。“从征稿到获奖论文出版，一切流程都尽量和专业的国际会议接轨。”卢德馨说，论坛让学生在开拓视野、接轨学术前沿的同时，也给予学生充分的专业学术体验和规范的科研训练，为本科生未来的科研之路打下了良好的基础。

三、落实专业自选：多次选择，逐步到位

“高中时很喜欢物理，也参加过竞赛，但高考后又纠结于学物理还是学计算机，就这样我来到了匡亚明学院。”已经大三的茅宇峰回忆道，当年一句“自主选择专业”让成绩优异的他与匡亚明学院结缘，并在大理科通识教育中逐渐找到了中意的学习方向。

在匡亚明学院的专业设置中，四大类学科群下又细分了数学与应用数学、信息与计算科学、统计学、计算机科学与技术、天文、物理、生物物理、化学、生物、生物化学、脑科学与人工智能等 11 个专业方向。“经过两年左右的大理科通识教育，学院逐步指导学生向各学科大类和细分专业分流，大三开始开设专业核心课程。同时，学院也注重将思想政治教育贯穿全程，引导学生把个人理想融入国家发展，未来服务国家重大战略需求。”匡亚明学院副院长葛欣介绍说，学院通过学业导师指导、专业分流介绍会等方式，引导学生“多次选择，逐步到位”，直至确定细分专业。“根据已有的大理科基础和研究兴趣，学生们的选择会更从容，也更适合他们未来的发展。”

“大一的时候，我几乎把理科的基础课都上过了，计算机基础也学了，多个学科体验下来，还是物理最吸引我。”茅宇峰说，经过大理科人才培养模式的系统训练，他对物理的热爱更加明确，而广泛涉猎理科课程所掌握的知识又让他在参与项目时萌生很多创新想法，这让他对日后的科研生活有了更多的期待。“很多研究都是贯通的，有了宽广深厚的基础知识储备，日后不管是理论研究还是科研实践都能更好上手。”

“大理科模式是为培养杰出学生而服务的，能让他们在从通识到专业的培养模式中逐步走上自己真正热爱的道路，实现个人价值与报效祖国相统一。”葛欣说，宽广深厚的理科基础学科知识储备，配合高水平的科研训练，赋予学生的是自主选择专业的底气和信心，继而让学生将专业学习与科研热情紧密结合，更充分地运用所学所思探索未来的道路。

（摘自 2021 年 3 月《江苏教育报》，有修改）

化学专业贯通式拔尖学生培养模式实践

四川大学 苏燕

立足国家拔尖计划 2.0 和强基计划的人才培养要求，更好地满足国家重大战略需求，四川大学化学学院积极调整人才培养举措模式，努力提升拔尖人才培养质量，依托“双一流”学科和国家级一流化学本科专业建设，统筹规划本科、硕士和博士阶段的人才培养，凝聚优势力量，制订贯通式培养计划，整合课程内容、强化基础、留足学生自主学习和发展空间，强调本研专业知识、综合能力和科学研究的衔接，聚焦国家战略关键领域及学科前沿丰富科学研究实践，促进学生成人成才。

一、制订贯通式拔尖创新人才培养方案

同时将“本—硕—博”贯通式培养的全局优势和学生个体在专业领域发展志趣相结合，分阶段推进、全过程培养，畅通学生成长成才的发展通道，强化对学生创新能力的培养。为了保证学生学习过程的个性化限度，开放特殊选课权限。开设个性化公共基础课，依托学校吴玉章学院为拔尖计划 2.0、强基计划单独开设思政类、英语类、数学类、计算机信息类公共基础课程。思政课强化与时代发展相结合，精讲精练精实践；英语课注重运用交流能力培养，提升学术交流和写作水平，英语到达一定程度，可申请免修研究生阶段英语课程等。设置高水平专业课程：凝练融通本硕博相关联的专业基础、专业核心课程，夯实学科基础，提高深度和难度（高于平行班），不重复设置课程，去除过时的课程内容；促进个性化培养，给予更多自由选择课程的机会与指导，提供质量高、覆盖面广的专业任选课；改革教学方式，以项目制研究型课程、多学科融合课程，



四川大学化学拔尖学生培养方案优化工作会（2020.4）



四川大学化学本硕博贯通式培养方案论证工作会（2021.3）

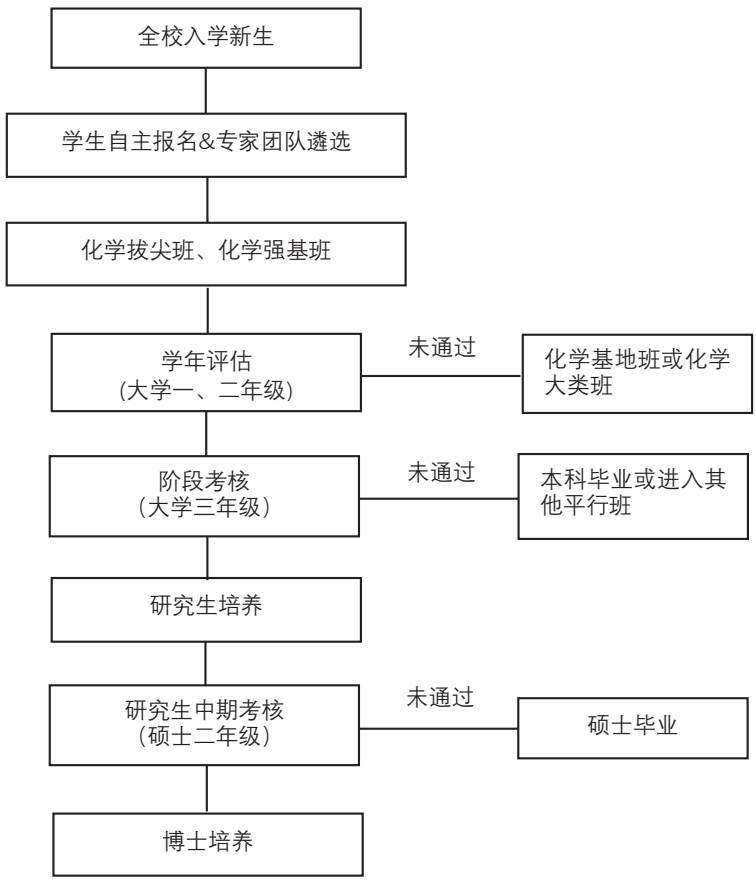
以及包括翻转课堂在内的“探究式－小班化”教学促进学生自主性深度学习；充分利用现代化信息技术与资源，面向未来不断升级课程建设，提升教学质量、强化教学效果。

第1—3学年为本科阶段，促进厚通识，通识教育精优特，人文通识与专业基础并重，强调厚基础，优化公共基础课、专业基础课等，科学、合理安排“大学数学”等基础课程的先后修读顺序，实现拔尖学生化学专业基础课全英文建设，增强学生科研意识和创新意识，培养独立思考能力、科研实践能力和终身学习能力，奠定全面发展的基础。第4学年为本研衔接阶段，注重知识结构完整、课程衔接合理，进一步明确课程设置的层次和关联性。一方面拔高、细化原有覆盖本科阶段所必须的训练要求，学生毕业论文内容与未来研究生阶段培养方向有一定关联性；另一方面，将“研究生综合素质系列课程”和“学术规范与研究生论文写作指导”等研究生课前置到大四上修读，为学生研究生阶段培养奠定基础。第5—9学年为研究生阶段，学生进入深入研究阶段，学生的重心从科研能力训练转向创新成果产生，主要目标是培养学生的创新能力以及解决实际问题的能力，并能在研究中承担重要的角色。学生从博士一年级至毕业是学术提升阶段，学生重点放在创新研究工作上，主要目标是培养学生的原创能力和引领未来科研工作的能力。

二、建立贯通式拔尖创新人才选才鉴才机制

将培养对化学专业研究有浓厚兴趣的同学作为重要标准，真正发现和遴选出有志于攀登世界科学高峰、引领社会文明进步的优秀学生。探索学生综合评价体系，注重考察学生的综合能力、学术兴趣和发展潜质，实行动态进出机制和自由选择机制，增强学生学习动力和竞争意识，使化学专业贯通式拔尖创新人才培养理念真正落到实处（如图）。化学拔尖学生培养基地面向全校新生同学遴选热爱化学专业学习且有一定潜力的同学进入化学拔尖和强基计划学习。将拔尖、强基计划和有志趣进入对应计划学习学生纳入评估范围。第一阶段，大学一年级到大学二年级每个学年对学生进行专家学年评估，从专业知识储备、专业兴趣、学习态度等方面综合评定，未通过评估的同学退出计划转入其他平

行班级继续学习。第二阶段，大学三年级对学生进行阶段考核，重点考察学生学术志向、学术潜质和综合发展能力等方面。通过考核符合条件的同学，可以提前进入研究生阶段培养，未通过或自愿放弃研究生培养的同学转入普通本科四年级培养。第三阶段，研究生二年级对学生进行中期考核，考核优秀的同学可以进入博士阶段继续培养，考核合格或自愿放弃博士培养的同学按照硕士要求培养。



四川大学化学学院贯通式拔尖创新人才动态调整全过程

三、提升拔尖创新人才复合能力

对本硕博贯通式培养计划的学生全程实行导师制指导，使其可以在本科阶段和研究生阶段双向选择指导教师。成立由首席专家牵头拔尖创新人才培养专家团队，对贯通式培养的课程体系设计、培养方法和教改思路等方面给予全面把握。组建学术带头人高水平指导教师团队，对贯通式培养计划中的学生提前进入科研实验室、从事科研创新活动等进行一对一专项指导。班主任教师和驻院教师之间构建多维度联动师生交流模式，切实提升师生交流能量密度，通过学者们的言传身教，实现对学生的精神感召、学术引领和人生指导。

实施浸润式科研能力培养举措，将科研引导贯穿于拔尖创新人才培养全过程。强调对拔尖学生科研思维的引导和科研兴趣的培养，结合学生在每个学习阶段对科研素养需求的差异，在培养方案中设置了“化学创新思维与交流”“化学前沿”“科研训练”递进式科研引导类课程。营造科研学术氛围，帮助学生掌握最前沿的学科动态和发展，激发学生对化学研究的热情，坚定学生从事科研工作的信念。通过学科竞赛、创新项目等第二课堂强化学生学术科研能力训练。通过科研轮转制度和实验室开放周活动，学生加入课题组每周至少举行一次内部学术交流会，由学生主讲，对科研工作进展进行汇报，实现学生本、硕、博浸润式共培模式，明确学生的

发展方向、形成良好科学精神和探索毅力。充分利用学科平台优势，培养学生聚焦国家战略、重大需求、关键核心技术等为导向原始创新能力。

发挥书院交叉融合育人效能，依托川大基于智慧教学环境“课堂革命”成果，为拔尖学生创立线上线下、课内课外、虚拟与现实相结合的教学生态环境和技术条件。在课堂知识传授的同时，让自我驱动、研究性、探究式学习成为拔尖学生的主要学习形态。发挥玉章书院多功能育人平台作用，为加强本专业学生与其他学科的交叉融合、参与跨学科交叉学习和研究提供平台和条件。充分发挥四川大学学科门类齐全的优势，培养学生中西融汇、古今贯通、文理渗透的综合素养，进而提高学生的人文素养、学术精神、批判性思维能力、沟通表达能力和团队协作精神，形成整体的知识观和智慧的生活观。

鼓励本硕博贯通式培养计划的学生进行国际合作和培养；优先推荐申请国家留学基金委公派项目；优先列入相应的校级研究生国际联合培养项目、研究生国际学术交流计划等专项计划。特别是鼓励学生带着科研成果参加国内外学术会议。

四、结语

学院积极响应国家对基础学科人才培养新时代需求，基本确立了本硕博贯通式拔尖创新人才培养模式。2021 年 9 月，学院组织由学科带头人组成的专家团队对学生进行本硕博贯通式培养遴选，共有 6 名同学通过选拔，进入研究生培养阶段，且导师均与本科阶段相同，体现了高水平学术导师长周期一对一精心投入指导的特点和优势，突破了程式化的育人时限，减少了不同阶段培养环节之间的重复，缩短了学生学习周期，为培育高水平学位论文及研究成果提供了充裕的时间；保证了学生学习和科研的连续性和专一性，有利于夯实学生基础；有效保证了研究工作的持续性和持久深入，有利于理论性、基础性、创新性强的基础学科培养高层次人才及提高培养质量。



四川大学首批化学专业本硕博贯通培养学生遴选答辩（2021.9）

培养科研兴趣　提升创新能力
——西北大学地质学拔尖基地开展“科研＋技能”双师实践创新项目

西北大学　封从军、张志飞、田新红、李政伦、李丹鹭

西北大学地质学专业依托地质学拔尖学生培养计划 2.0 基地、地质学“世界一流学科”和大陆动力学国家重点实验室，构建了地质学拔尖学生“平台＋特色”的培养方案和培养模式，面向拔尖基地学生设立了“科研＋技能”双师实践创新项目，鼓励拔尖基地学生在一年级就进入实验室参与科技创新实践训练活动。充分发挥了大陆动力学国家重点实验室在科学研究和拔尖学生培养中的重要作用，促进了实践教学和人才培养模式创新改革，形成了教学科研一体化融合运行的新机制，为地质学拔尖基地建设和高素质人才培养提供了有力支撑。

一、实验平台基础

西北大学大陆动力学国家重点实验室以探索地球科学前沿领域的大陆构造演化规律、满足国家重大战略需求为总体目标，聚焦陆内构造及动力学、构造过程的资源能源效应、构造－环境－生命协同演化三大关键科学问题，进行原创性研究。逐步形成基础理论研究、应用基础研究、高新测试技术研发三大体系，成为具有鲜明特色的大陆构造与动力学研究和技术创新中心。

实验室围绕当今地球科学最前沿的三大关键核心科学问题进行重点建设，建成了以矿物微区分析、构造过程中元素和同位素迁移规律、构造事件多元同位素定年为特色的研究和测试平台，拥有一大批先进大型仪器设备，分析测试水平已与国际接轨。在大陆构造与动力学、早期生命与古环境协同演化研究方面发挥着国际引领作用，在探索油、气、煤、铀多种能源资源共存机理、满足国家战略需求方面发挥着示范带动作用，是我国开展高水平基础和应用基础研究、承担国家重大科研项目和高新分析测试技术研发的重要基地。

实验室发挥国家级科技创新平台优势，充分利用现有技术、人才、仪器设备、设施条件等资源，面向拔尖基地本科生开放，将拔尖学生实践技能训练贯穿于教学科研过程中，以实践教学推动理论教学，巩固教学效果；通过科研实践，加强能力训练，培养科研潜质，提升科学素养，有效克服了重教师传授、轻学生研究，重学习结果、轻学习过程，重

书本知识、轻实践操作，重考试成绩、轻整体素质等传统教育弊端。

二、探索“科研 + 技能”双师实践创新项目新模式

1. 双师实践创新项目的实践路径

“科研 + 技能”双师实践创新项目为拔尖班的每名学生配备科研导师和技能导师。科研导师主要由院士、长江学者、杰青等名师担任，导师根据学生的学习兴趣及个人特点，为学生量身打造适合自己的实践训练项目，并指导其调研相关的文献资料，制订详细的实践计划，做好进入实验室的前期准备工作；指导学生针对实验中的创新点、实验数据、实验结果进行科学分析，开展一系列科研训练。

技能导师主要由实验室的专业技术人员担任，以“规范化、科学化、信息化”为标准，指导学生开展实验样品的前期处理准备工作、实验数据采集记录、仪器操作训练、实验室设施和环境条件管理等相关训练。在培养学生的过程中，技能导师还针对每名学生建立专属实验室业务技术档案，并联合科研导师对学生进行定期评估。

“科研 + 技能”双师实践创新项目强化了“典型引路 + 全员参与”的优良导学机制，有效加强了对拔尖学生实验素质和技能、创造性科学思维方法和严谨治学态度的培养，有助于拔尖学生群体形成良好、务实的科学作风。

2. 双师实践创新项目形成的特色模式

特色模式 1：进行废旧仪器的拆装。实验室把因自然损耗或因技术进步而不再承担科研任务的废旧仪器集中起来，专门成立废旧仪器实验室，面向拔尖基地本科生开放。学生们在技能导师的指导下，从理论到实践，熟练掌握一个或多个仪器的基本原理、组成、结构、功能等专业知识，对仪器进行拆解、判断、评论、安装、总结。通过对仪器的拆装实践，学生的动手操作能力明显提高，有效将其专业理论知识和实践有机结合起来，达到巩固提高之目的。

特色模式 2：拓展实验室助研岗位渠道。学生根据自己的专业方向、兴趣爱好，在科研导师的指导下选择对口的实验室和实践训练项目，在技能导师的指导下，学习仪器的基本原理、操作规程、实验步骤以及数据分析处理等。通过系统的实践培训，使学生能够熟练掌握实验操作方法和技能，独立进行科学实验，为将来更好地开展科学研究奠定基础。在此基础上，我们还择优将表现突出的学生聘为实验室助研，助其进一步发展。

3. 考核与管理

学生在完成实践创新项目之后，分别向科研导师和技能导师提交科研及实践报告，对科学实验中的创新点、实验数据采集记录、实验操作过程、实验结果分析、收获与体会等进行认真总结。科研导师和技能导师根据学生在实践过程中的现实表现和报告完成情况，对学生实践能力进行联合评估考核，形成实践创新项目的闭环管理。

“科研 + 技能”双师实践创新项目主要体现在综合性、设计性、研究性和创新性上，我们在不断丰富实践训练内容，及时跟进新技术、新方法的学习和应用的基础上，支持本科生独立或组成团队参

与新技术研发。我们还将实验室开放的时间、过程、形式、内容、方法根据不同的学生的特点和需求区别对待，以激发学生学习的主动性和创造性，促进学生全面发展和发挥特长。

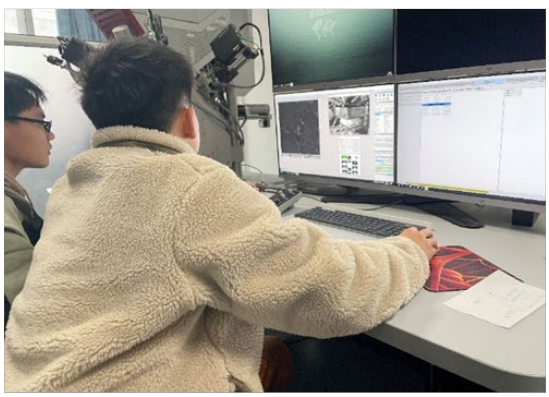
三、实践创新项目实施成效

“科研 + 技能”双师实践创新项目已于 2021 年 9 月对地质学拔尖基地的第一批本科生开放实施，20 名大一新生怀揣着好奇与向往各自进入不同实验室，开始了为期一学期的实践训练。

2021 级地质学拔尖班任赛晨：我选择的是“LA-ICPMS 锆石 U-Pb 定年及微量元素微区分析（含照像、制靶及 CL 图像）”项目。掌握了基本原理、操作流程和安全准则后，在制样室学习观察样品，在显微镜下粘贴锆石，学会了样品的抛光打磨方法。

2021 级地质学拔尖班袁宝森：做实验时就应该做到胆子大，但同时还要做到心细，需要对某些

LA-MC-ICPMS原位微区Hf、Cu、Sn同位素分析



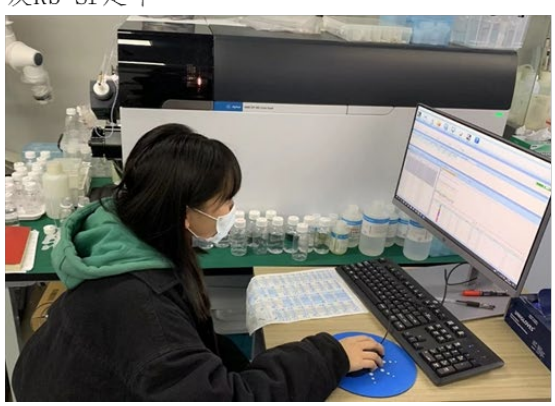
全自动矿物分析系统的基本操作、数据处理和岩矿数据库建设



LA-ICPMS副U矿物年龄和含量微区分析（含照像、制靶及CL图像）



LA-MC-ICPMS原位微区Sr、S、Fe同位素分析及Rb-Sr定年



2021 级拔尖班学生实验室实践剪影

矿物有些直观认识，要观察各个矿物在显微镜下细微的差别，通过显微镜下的直观观察筛选出一些需要打点的矿物位置，并且应当记录下来，以防多次重复打点同一种矿物。这也算是我在实践过程当中实实在在总结的第一个经验。我认为实验室实践是将课本上的知识转化为一个可操作的实体，同时可以为以后的创新工作奠定基础，也希望会有更多的机会接触这么多先进技术及仪器，提高专业仪器操作调整技能和细微差异辨别能力，为以后的科研道路打好基础。

2021 级地质学拔尖班王佳锐：实验室的实习并不只有仪器与系统的学习。跟随着老师和学长学姐，我也获得了一些学习之外的知识。有的学长给我介绍了一些就业前景，有的学长给我介绍了地质行业的热点。我提出了我的问题：我们做这个研究的意义何在，为什么要做这些？当然，我的疑惑依然存在，不过也获得了一些指引，我也会继续去探索它的意义何在。我们的研究肯定不止于此，应该还有其他的意义，可现在的我还理解得不够深刻，这将是一个持续探索的过程。

“科研 + 技能”双师实践创新项目实施以来，参训学生受益匪浅、反响强烈。通过这样的实践教学方式，不仅促进了学生学习理论课程的热情，还有效发挥了他们利用各种资源获取知识的自主学习能力，并且大大提升了他们科学研究的素养和创新思维能力，让学生们真切感受到学科发展的现状和方向，为拔尖学生群体“铸魂、强本、固基”的培优过程提供了优良的科研氛围和成长环境。

（接第 70 页）

proofs. This is way beyond my own level of understanding. It’s not a topic I ever worked on, but it’s a super-fascinating topic!! I asked them to take an interest in applications of information theory beyond the topics I taught them and she really did that, exceeding my expectations by 100 miles!!

最后，Jossy Sayir 教授为 Zhihao Lin 同学未来的学习提供了重要的发展机会，他强调道：

“Please could you let this student know that if she is looking to do a PhD, I would be happy to help put her in touch with potential supervisors either here in Cambridge or anywhere she wishes to go, and to write a strong recommendation letter. Please also feel free to put me in contact with the student directly.”（“如果你想攻读博士学位，我愿意帮你联系剑桥大学或任何想去地方的导师，并写一封强有力的推荐信。”）

基础学科是国家创新发展的源泉和基石，在新时代、新征途、新挑战下，吉林大学数学学院将不断探索、改革和深化包括国际合作交流在内的基础学科拔尖人才培养模式，为国家培养一流人才而不懈奋斗！

推进经济学课程体系改革，构建中国特色社会主义政治经济学课程集群

西南财经大学　拔尖计划 2.0 课题组

构建中国特色社会主义政治经济学课程集群是变革经济学教学内容、提高人才培养质量的重要路径，是系统开展经济学教育教学改革的重要抓手，是新时代经济学基础学科人才培养的根本指引和重大使命。西南财经大学依托国家经济学拔尖学生培养基地，面向课堂“主渠道”，聚焦促进马克思主义政治经济学原理与中国特色社会主义经济的理论研究与教学实践有机融合，根植于中国经济发展与改革实践，立足中国立场、提炼中国理论、讲述中国故事，打造中国特色社会主义政治经济学课程集群，着力培养扎根中国、融通中外、堪当大任的新时代经济学拔尖人才。

一、中国特色社会主义政治经济学课程集群的目标定位

依托经济学拔尖学生培养基地，沿着“团队建设→理论创新→教材创新→课程建设”主线，着力构建跨学科、广维度、开放性的中国特色社会主义政治经济学课程集群：横向拓展模块（政治经济学基础 + 现代经济学借鉴 + 中国经济改革实践）、纵向延伸模块（《资本论》+ 传统政治经济学 + 新时代政治经济学 + 当代中国经济分析）、多阶贯通模块（“低阶→中阶→高阶”进阶式课程链条）。三大模块层次鲜明、结构严整、机理清晰，围绕价值塑造、知识传授和能力培养全面、系统、深刻滋养学生。



证　书

西南财经大学：

你校丁任重、盖凯程、吴垠、韩文龙、李标、徐志向、范伟伟负责的“经济转型与发展理论”入选课程思政示范课程，授课教师入选课程思政教学名师和教学团队。

教育部

二〇二一年五月

证书编号：研-2021-0089

“经济转型与发展理论”课程入选教育部课程思政示范课

课程集群有效解决了传统政治经济学与新时代政治经济学课程教材内容的有机统一问题，全方位推动习近平新时代中国特色社会主义经济思想进教材、进课堂、进头脑。解决了马克思主义政治经济学原理与中国经济改革实践的有机衔接问题，使马克思主义真理在新时代中国经济改革实践和经济奇迹下释放全新活力。解决了政治经济学与其他经济学课程的有机融合问题，以中国特色社会主义政治经济学立场、观点、方法来统领、指导和融入其他各门经济学课程。

二、中国特色社会主义政治经济学课程集群的建设路径

1. 立学施教，汇聚中国特色政治经济学一流教研团队

以承建中宣部全国中国特色社会主义政治经济学研究中心为历史契机，汇聚“学术大师 + 首席专家 + 青年拔尖人才 + 中青年学术骨干”的国家级课程思政教学名师和团队。团队以新时代改革发展重大问题为导向，以承担国家级重要平台、重大项目、重点教材建设为契机，致力于推进政治经济学当代创新与发展，积极促进科研与教学的结合，建立学习型以研促教、教研相长的良性机制。实施“名教授执教本科核心课程工程”，知名教授牵头为本科生授课，以课堂讲授→师生研讨→自主探究三步法研究性教学，将党的创新理论融入课堂教学，把习近平经济思想的学理化研究阐释成果化为授课内容，把党的创新理论的道理、学理和哲理化为授课语言，以学术造诣浸孕学生理论思维能力。

2. 科教融合，推动最新学术研究成果融汇为教



“政治经济学”课程入选新华网“新华思政”示范案例

材内容

以学术创新引导教材建设，打通“科研→课程→教材”转化通道，注重将党的创新理论作为教材建设的活水源头，研究成果被充分吸收转化为课程教材内容，学术体系和教材体系一体建设。相继主编《政治经济学》《马克思主义政治经济学原理》《高级政治经济学》《中国特色社会主义政治经济学新论》等重点教材。《政治经济学》获首届“全国优秀教材建设奖”，刘诗白获“全国优秀教材建设奖先进个人”荣誉称号。依托经济学拔尖学生培养基地，策划编著出版“西南财经大学中国经济学系列规划教材”（《中国特色社会主义政治经济学新论》《中国发展经济学》《中国宏观经济学》《中国开放经济学》），由点到线，由线及面，系统化打造一批体现中国立场、中国实践、中国话语的精品教材。

3. 系统集成，构建中国特色政治经济学课程体系模块

以理论创新为先导，以教材建设为纽带，持续带动课程体系优化升级。“经济转型与发展理论”获批教育部课程思政示范课。融通前序课程、后序、关联课程，横向拓展、纵向延伸、多阶贯通，构建跨学科、广维度、开放性，具有“中国特色、西财风格”的经济学课程模块：横向拓展模块，按照“政治经济学基础理论 + 现代经济学借鉴 + 中国经济改革实践”的跨学科融合思路设置基础课程。纵向延伸模块，按照“资本论→传统政治经济学→新时代政治经济学→当代中国经济问题分析”的思想史逻辑演绎脉络设置专业核心课程。多阶贯通模块：按照知识性、思想性、创新性的层次递进设置低阶性→中阶性→高阶性等发展性课程。

4. 实践拓展，创新扎根中国大地本土案例的培养方式



经济学拔尖基地的小班化、研讨式教学

以中国改革实践典型案例为素材，立体建设学科基础课“课程思政案例集”，编写出版《西南财经大学经济学类专业课程思政教学指南》。贯通“课内＋课外、校内＋校外、线上＋线下”实践教学“主渠道”。围绕“数字经济、国企改革、乡村振兴”等主题，搭建 10 余家校外实习基地，依托西南财经大学国家级实验教学中心、创新引智基地、虚拟仿真实验室等平台，以导师制为保障、以科研训练为主线、以调查研究为方法，开展多种形式的实践活动，贯通实验课程、实习实训、社会实践、学科竞赛、毕业论文等各环节，培养学生“知国情、懂民生、通方法、精实践”的问题意识、实践能力和创新素质。

三、中国特色社会主义政治经济学课程集群的的创新特色

1. 创建“传承性＋连续性＋时代性”的课程体系

遵循“古典政治经济学→资本论原理→社会主义政治经济学→习近平经济思想→当代经济问题分析”脉络设计培养方案，突出新时代经济理论与实践问题讲授，厘清马克思主义政治经济学与习近平经济思想之间既一脉相承又与时俱进的关系。

2. 形成“跨学科＋广维度＋开放性”的课程集群

以政治经济学为核心，横向拓展、纵向延伸、多阶贯通，确保马克思主义政治经济学和习近平经济思想、方法等深度融入各门课程。如“微观经济学”用“资本循环周转”讲国企改革，“宏观经济学”用“扩大再生产”讲供给侧改革，“金融学”用“虚拟资本”讲实体与虚拟经济等。门门有思政，课课有特色。

3. 打造“科研→教材→课程→育人”培养机制

依托中宣部全国中国特色社会主义政治经济学研究中心等理论研究平台和全国大学生政治经济学论坛等实践平台，打造“学术、教材、课程、案例”四大资源集群，构建将科研成果转化为教材成果和课程内容继而转化为育人实效的全链条转化机制。



经济学拔尖基地学生所在书院——“刘诗白书院”

以生为本　教学相长
——“华罗庚讨论班”课程的探索与实践

中国科学技术大学　2018 级华罗庚数学科技英才班

一、关于课程

“华罗庚讨论班”是中国科学技术大学华罗庚数学科技英才班的必修课程，也是该班的一门特色课程。该课程最初由欧阳毅老师提出设置，于 2012 年秋季学期首次开课，每周 3 学时，为期一年（共 36 个教学周），开课对象是华罗庚班大三的学生。“华罗庚讨论班”的主要目标是培养学生三个方面的能力：独立搜索和阅读文献的能力，交流能力（特别是课堂上清楚表述自己想法的能力），科学论文写作的能力。最终，在课程结束时，每一位学生能独立在讨论班上报告自己的学习和研究成果，并完成符合科学规范的数学论文。

经过十年的探索实践，该课程的教学模式不断优化。总体而言，课程分成两部分，一是邀请资深学者介绍数学学科的具体方向和研究领域；二是学生选择自己感兴趣的数学问题进行文献调研，在老师帮助下完成学习，并向同学们汇报其所学内容。

也许在各个院校的数学专业的教学中，都会有类似的正式或者非正式的讨论班课程，而内容、形式不尽相同。“华罗庚讨论班”作为中国科大拔尖计划学生培养的一个案例，更多立足于本校拔尖学生的特点，致力于创建一个平等开放的环境，将学习的主动权交回学生手中，注重培养学生的学习兴趣和独立思考与研究的能力。通过大师报告、师生研讨等形式，提倡学生自主思考、勇于提问、相互研讨和自主发展，鼓励年轻教师和学生在学习中、讨论中以及争论中共同进步与成长。

“华罗庚讨论班”是数学拔尖计划英才班教学的一次有益尝试，随着成功经验的不断积累，日后将进一步拓展到中法数学英才班和强基班的教学方案中。

二、任课老师有话说

梁永祺：一次教学相长的体验

作为 2018 级华罗庚班的学术班主任，我于 2020—2021 学年开设了这门课程。这门课程的具体运行模式会根据不同的任课教师而有所不同。我是第一次上这类课程，这次授课对我而言是一次非

常有意义的探索。“华罗庚讨论班”与以往组织专业小方向内的讨论班并不相同：每个学生的学习兴趣并不一样，他们喜欢的研究方向可能有极大差异，讨论班上的演讲内容所涉及的数学知识很广，我不可能样样精通。然而这种研讨班的形式又是数学学科特别是基础数学研究中最为常见的一种学术交流模式，带领学生尽早进入这种学习和交流的模式尤为重要。

在咨询了多位以往任课教师的经验后，按我的理解，这门课程需要达到以下若干目标：

1. 学生们已经完成数学专业两年基础知识的学习，能够理解比较复杂的数学问题。大三正是开始对未来研究深造方向选择的迷茫阶段，希望通过这门课程，能够向学生们展示数学的不同方向以及各方向有意思的数学问题。

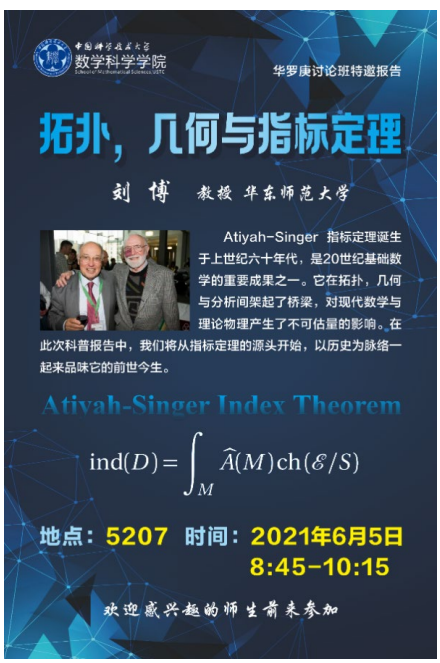
2. 与中国科学技术大学的“大学生研究项目”相结合，让每位同学和一位导师联系，在其指导下学习入门某一个方向或者某一些具体的、经典的数学定理或理论。

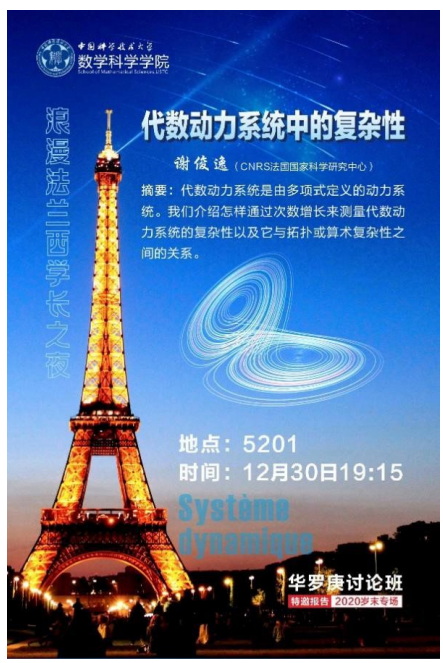
3. 让学生们初步学会数学论文的写作方法，包括 LaTeX 相关软件的应用、制作包含大量数学公式的 pdf 文件、规范引用参考文献和制作讲演用的 pdf 版本的幻灯片。

4. 学会学术演讲所需的各种表达技巧，包括学术演讲的主次内容的选材、报告时间的控制、黑板报告（基础数学中最为常见的形式）的板书安排和幻灯片报告的要点取舍等。

5. 学会在聆听学术报告时提出好的问题，并结合自己的想法和报告人交流。

根据这些目标，我把这个课程主要分成了两部分。首先，课程的前半段（以及后半段中穿插多次）邀请国内不同高校各数学研究方向的学者向学生们介绍他们所关心的科研方向。希望通过这个过程，学生们能够了解各种不同的研究热点，并学会在听报告的过程中提出问题。同时，这些经验丰富的学者们做的演讲也为课程后半段的学生演讲环节作了榜样，潜移默化地告诉学生们，什么样





华罗庚讨论班特邀报告的部分海报

的报告是好的报告。其次，课程的后半段由学生们轮流做学术报告（开学初以抽签形式事先决定演讲次序），每位同学上台的总时间为 2.5—3 小时，包括一次短的介绍性报告和一次长的专题研讨班形式的报告（后者包括讲述一些关键的证明），要求黑板板书和幻灯片讲演都要至少使用一次。课程综合评分包括学生们最后上交的 pdf 版综述报告、pdf 版的幻灯片、两次报告的现场表现和平时提问讨论的表现分数。

在学年开始之前的暑期，我就开始向近 30 位年轻学者发出了到中国科大做华罗庚讨论班特邀报告的邀请，特意建议报告需区别于普通的科研前沿报告，希望内容由浅入深并带有科普性质，时长为 1—2 小时。最终，在整个学年的课程中，我们举办了线上、线下报告共计 14 场。报告涵盖了数论、代数几何、微分几何、动力系统、拓扑、偏微分方程、相对论、概率论、统计物理、图论等研究方向，介绍了包括 Langlands 纲领、Poincare 猜想、Hodge



北京大学章志飞教授报告

猜想、Weil 猜想、Navier-Stokes 方程、听音辨鼓等有趣的课题。

与此同时，这些科普性质的特邀报告也开放给全校师生，让更多的同学能了解前沿的数学。每一场报告后的提问环节，同学们表现得十分积极，经常会出现有意思的或者切中要害的提问。

在课程第二阶段的学生报告中，最终选课的 16 名学生分别完成了一长一短两次演讲。演讲过程中或演讲完成后，我会给予适当的点评。点评内容主要是报告的形式、选材、语言表达的清晰度等。当方向与我自己的研究方向相近时，我也会给出关于数学细节的评语。可以发现，经过第一次报告的提醒，同学们第二次报告的质量有了明显的提升。例如：时间控制得更好、报告内容选材的取舍更合理、黑板空间的分配更合理等。最后提交的 pdf 报告和幻灯片的质量都很高，基本都符合科学写作的规范，有的幻灯片的设计堪称精美。可见有的同学确实是花了心思，把这当成一个作品而不仅是一个必须完成的任务。

组织完这门课之后，我自己也有不少收获。严



结课合影

格意义上来讲，这并不是一次授课，并非“老师教、学生学”的模式，而是让学生站到讲台上讲述自己所学的数学。在学生报告中，很高兴能听到一些有趣的课题介绍，例如“遍历理论在数论中的应用：2 的幂次的十进制表示的首位出现 1—9 数字的概率分布”。这些学生的报告也让我再一次开了眼界，正是教学相长。

课程的最后，我收集了学生们的意见，认为课程还可以从以下几个方面进行优化：老师们的特邀报告基本能够覆盖基础数学的各大方向了，如果还能涉及一些应用数学、计算数学那会更好；特邀报告中个别方向报告安排偏多，各个方向的报告安排应该更加均衡；学生报告的时候，如果能够邀请一位相关方向的老师参加并给予一些关于数学细节上的点评，课程可能会效果更好。

三、学生们有话说

丁楠：

我第一次接触了讨论班这种形式的课程，受益良多。最重要的是，我知道了如何进行数学科研工作，并被引领着走进了动力系统的大门。

付杰：

其中让我印象最深的还是北京大学章志飞教授关于 Navier-Stokes 问题的报告，他用不到两个小时的时间，给我们简要介绍了 NS 问题的基本假设、背景、以及从邬思珏教授开始引发的一系列进展，使我产生了浓厚的兴趣，这也间接影响我选择了现在的流体方程的方向。

王玺斌：

自己准备报告的过程是收获最多的部分：寻找一个自己喜欢的题目，在老师的指导下阅读相关书籍，将读过的内容进行整理并决定要讲的内容，利用 LaTeX 制作 beamer，在同学面前做报告并得到经验，做完报告后参考科研论文提交使用 LaTeX 制作的报告。每一个步骤都是在之前的课程学习中未曾接触过的内容。我们在锻炼了各种能力的同时，也开拓了视野，增长了对陌生领域的兴趣，增加了与不同方向的同学的交流。

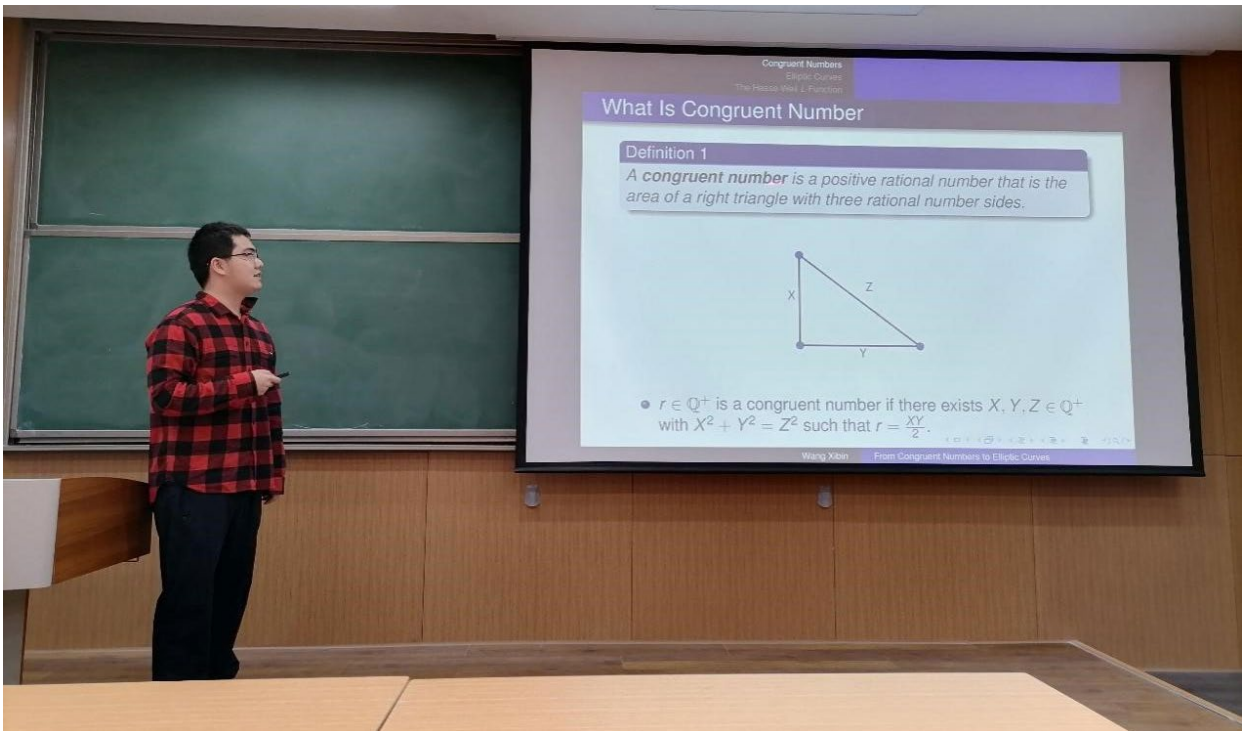
叶子恺：

在听其他同学或者老师报告的过程中，我接触到了数学不同领域前沿或经典的内容，让我对这些领域有了一些初步的认知。自己第二次报告是两小时全程板书，而且每一步都有详细的推导。在准备第二次报告的过程中，相比于平时比较囫囵吞枣、默认一些复杂结论的阅读习惯，我这次是从头到尾把论文事无巨细地推导了很多遍，也找出了原始论文里的一些错误，并成功找到方法补上了 gap，感觉加深了理解，非常有收获。

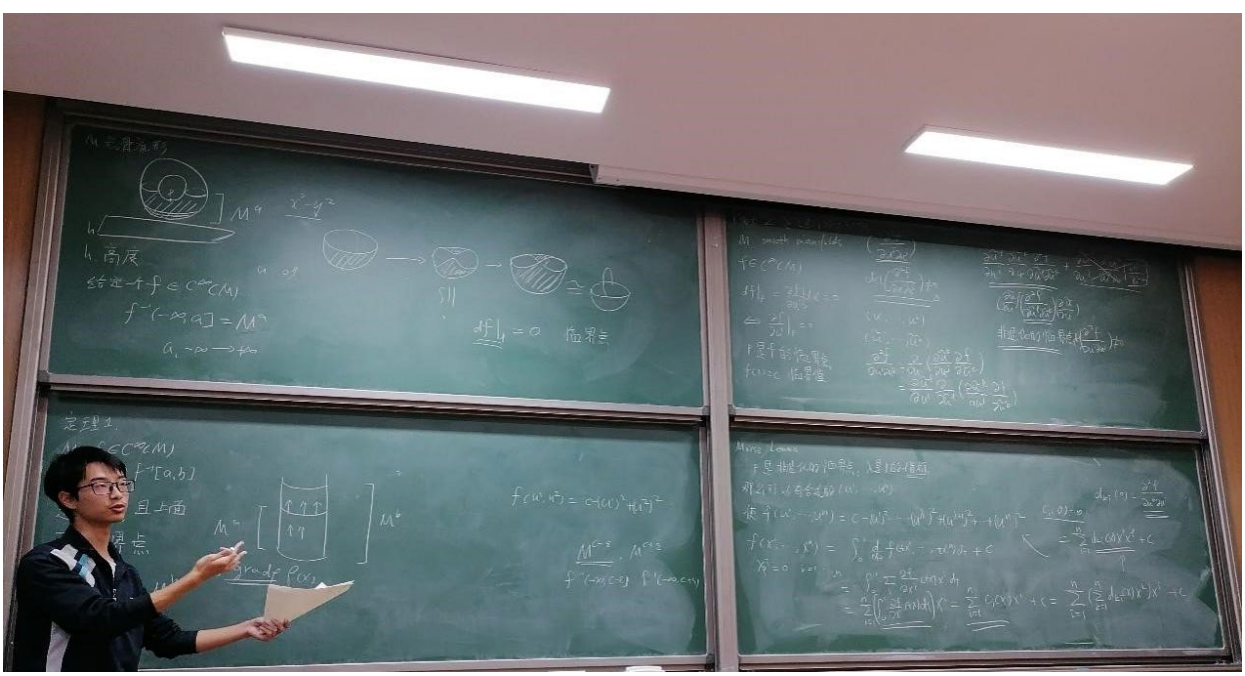
周泽君：

知道原来大家关心这些问题，有这样的历史和审美的考量……抛开数学内容不谈，报告本身详略得当，内容丰富，很吸引人，这也是值得我学习的。许多事情只有自己做过才理解个中滋味，做报告也是如此。讲数学不算难，但是要能真正让别人听懂、不走神，也要花许多心思。这是很愉快的体验，我

（转第 130 页）



王玺斌同学在报告



周泽君同学在报告

星辰大海的征途
——浙江大学航空航天学院力学拔尖学生培养基地学习感悟

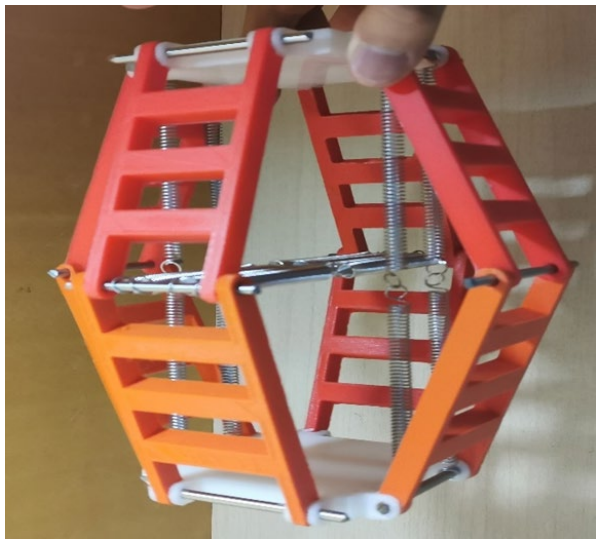
浙江大学 冯进

个人介绍：冯进，浙江大学航空航天学院2019级工程力学专业本科生，一年级进入航空航天学院工程力学（卓越人才培养班），同时通过选拔进入竺可桢学院工程教育高级班。先后获得国家奖学金、省政府奖学金、浙江大学一等奖学金、中国航天科技奖学金，获得校级优秀团干、蓝田学园“十佳大学生”等荣誉称号。

在高考前夕，我通过了浙江大学工程力学专业的三位一体初审，从这时开始，我与力学专业的关系开始变得紧密起来。自大一通过选拔进入工程力学卓越人才培养班，我逐渐感受到了拔尖计划在浙大航院的发展与推进。

在一年级期间，浙江大学航空航天学院推行“导师制”，每位学生都要从航院老师中选择一位成为自己的学业导师，学院还借助师生交流吧，鼓励学生和导师之间多沟通、多交流，解决刚进入大学的新生学习生活或者是未来规划方面的困惑和不解。同时，学院鼓励本科生提前进入导师的课题组进行初步的科研学习，培养创新能力。我在大一期间就联系了学院的曲绍兴教授，当时让我印象最最深刻的是，当我战战兢兢给曲绍兴教授发了邮件咨询一些力学最新研究方向的问题之后，曲绍兴教授立刻就回复了邮件，并表示可以线下约在师生交流吧聊聊，这真的让我备受感动，使我真切地感受到了学院的老师们对于本科生培养的重视。目前，我已经加入了曲绍兴教授的课题组，参与智能软材料方向的研究，目前研究的方向是基于集成化3D打印水凝胶技术的颜色调控光电器件研究，现已成功通过光固化3D打印的方式实现了光电器件的制造，取得了一定的成果。

除此之外，浙江大学航空航天学院力学拔尖学生培养基地特别注重学生创新能力的培养，例如，在大一期间特别开设了理论力学创新实验课程，针对力学在现实生活中的应用，设计了很多创新性实验的课题供我们挑选，当时我选择了准零刚度隔振器设计，从最初的理论推导与分析，到最后利用3D打印的方式完成整个构件的制造，完全是通过自主学习探索的方式实现，具有较大的自主探索的空间，极大地培养了我们的创新能力和动手能力，



理论力学创新实验课上设计的准零刚度隔振器

通过这种方式，还加深了我们对于基础理论的认识和理解。

进入卓越人才培养班后，学院鼓励我们多进行学科交叉，因此我也通过了竺可桢学院的选拔，辅修了竺可桢学院的工程教育高级班。在这里，我们学习到了计算机、机器人和力学等多学科交叉的课程，极大地丰富了我们的视野，对于各个专业研究的问题和相应的基础知识都有了系统性的学习，这也为我们将来进行多学科交叉的科研活动，打下了坚实的基础。

在将来，我希望能继续从事固体力学方向的研究，争取能够直接攻读博士学位，脚踏实地地参与科研，发挥在本科阶段学到的多学科的基础知识，结合自己的创新观点和想法，为国家的发展贡献出自己的一份力量。最后我想以习近平总书记勉励广大航空航天人的一句话结尾：“星空浩瀚无比，探索永无止境。”



竺可桢学院轮式机器人课程结课合影（左二为冯进）

如何上好拔尖班的讨论课

中山大学　郭金虎

拔尖计划旨在将学生培养成为兼具科研志向与学术基础的人才，因此培养他们的学术论文阅读能力以及学术思辨能力非常重要，而讨论课是实现这一目标的一种重要教学形式，对于提升拔尖班学生的阅读能力以及学术思辨力具有重要作用。自2013年以来，我已经为拔尖班连续开设了8年讨论课，在此我将这些陆续积累起来的点滴经验或教训整理出来，与同行交流。希望这些经验能够起到抛砖引玉的作用，为提升讨论课的质量和推进拔尖学生的培养尽一份力。

一、重视第一堂课

在讨论课刚开始时，多数情况下我们会碰到全班学生都沉默不语，无一人主动发言或讲述论文的情况。因此第一次上课非常重要，会奠定将来的课堂氛围。如果第一次课不能让学生活跃起来，后面再想实现难度就会明显增加。所以，要尽一切努力让学生在第一次课上就开始转变，由鸦雀无声到唧唧喳喳，甚至争相发言。

想让学生活跃起来，在开始的时候自然要多加以鼓励，并且要采用不同的鼓励方式：可以用以前优秀学生的事例来鼓励，也可以用自己当初转变的经历，如果能夹带几句幽默的话语就会取得更好的活跃气氛的效果。如果学生无人发言，教师不能只是重复性地催促，这样可能会让气氛越来越尴尬。如果教师给予了充分鼓励，但仍然没有学生响应，可以通过点名让学生不得不配合，最好选择内心已经有了一些想法只是由于胆怯而不敢回答的同学，点名这样“强制”的方式可以让他们放下胆怯。为了提高效率，可以在课前先了解下谁在课前已经准备得比较充足。此外，也可以让一个学生讲完问题后找下家，还可以让不会的学生求助其他同学。告诉学生并不是知道正确答案才可以发言，想到了对理解问题有帮助的一小步也可以发言，有不理解的地方可以发言，有质疑可以发言，发现其他同学的理解有问题可以发言，想到了具有相关性的其他问题也可以发言。总之，开始时不要怕学生讲错，重点是要他们参与，参与积极性提高后再教会他们如何正确思考和表述。

如果有特别主动的学生，那可以起很好的带头作用，但也不能让这个学生包打天下，所有问题都让他回答，那样会让其他学生感到失落。而且，有的学生虽然活跃度高，但理解和讲述得并不一定准确；相反，那些比较沉默的学生可能理解能力并不差，只是需要鼓励他们把想法大胆表达出来。也可以通过活跃度高的学生带动其他学生，同时让他们感受到，态度积极和理解正确都会得到欣赏和鼓励。此外，还可以对主动的学生给予适当奖励，例如可以用书签作为奖品，也可以口头表扬，只要有诚意就会有效果，学生在感受到教师的尊重后就会放开胆子，逐渐进入状态。实施这些努力之后，如果学生从鸦雀无声到开始交头接耳、窃窃私语，那这是非常好的现象，说明他们已经开始思考和讨论，开始跃跃欲试了。通过学生的表情可以判断他们的心理活动，例如，如果他们紧锁眉头那说明他们在努力思索，如果他们和同桌交谈说明他们已经有了一些想法或者找到了线索。



中山大学生科院 2020 级拔尖班同学组织的在线文献阅读分享

在课堂上要让学生尽快养成和所有人讨论的习惯，而不是只和教师交流。学生刚开始可能会局限地认为交流和讨论只是发生在老师与提问的同学之间，我今年第一次上讨论课就碰到这种情况：有两个学生勇气可嘉，带头发言，但他们总是对着我而非所有人，提问或发言后就盯着我，等我评判。我开玩笑地说，你们不能只有面对我的时候才会提问和回答，否则你们回到宿舍还怎么讨论问题？难道要把我的照片打印出来挂在宿舍对着我才能开始讨论？他俩被逗笑了，并逐渐纠正了这个习惯。此外，也要提醒学生讲话要大声，让所有人听见，这样其他人才可以参与讨论；学生要尽量坐在一起，离得远会因听不清楚而影响互动效果。

在管理上，从拔尖班成立伊始就可以鼓励学生采取不同形式进行交流。中山大学生命科学院 2020 级拔尖班学生在 2021 年暑期自发组织了线上文献分享活动，由于不是面对面，学生不会太腼腆，但也由于不是现场活动，参与者之间难有太多互动。尽管这种交流形式略显稚嫩，但仍然为接下来的讨论课打下了基础。

当学生开始竞相发言时，意味着讨论课已经走出了成功的第一步。在学生开始习惯和享受讨论之后，就可以开始注重训练他们的阅读习惯、思辨与分析能力了。

二、充分准备，夯实内涵

现在很多高校都开设了讨论课，但其中不少课程只是让学生轮流讲 PPT，教师点评很少，同学之间的提问和讨论更是寥寥。教师虽然做到了不再“sage on the stage”，但并没有做到“guide on the side”。这样的讨论课只是有了讨论的形式而非内核，收效甚微。

殊不知在讨论过程中，点评的质量极为重要，既要有专业性，也要深入浅出，不要太脱离学生的知识基础，在调动学生已有知识的前提下让他们“跳起来摘桃子”，才会有提高效果。点评到位也会赢得学生的尊重，进一步激发他们参与交流和讨论的渴望。点评时就话题进行发散和联系也很重要，发散和联系既要横向也要纵向。横向是指将不同学科或方向的知识串起来，而纵向是指将前后不同时间出现的内容或思路衔接起来，呼应或推进。

教师要在课前设计好问题，充分从话题与论文里挖掘有意思但容易被忽视的点，和从学生的话题不断引申，这两方面的准备都要做。就我个人而言，每年都会更新讨论课选用的论文，但也会保留经典论文，连续几年都用，每年备课再次仔细阅读时还能从发现新的收获。设计问题要注意结合学生兴趣，如果一个班里有不同专业的学生，而讨论话题过多偏向于其中某个专业，都会打击另一部分学生的兴趣，兼顾和交融还可以帮助学生树立学科交叉的意识。

设计问题还要充分备课，做好应对学生课上提出教师未曾预料到问题的准备。如果教师对于引申出的知识都鲜有了解，学生对教师的信心会下降；如果教师对碰到的多数问题能够应对自如，则可以增加教师和课程对学生的吸引力。为此，教师自己也要经常学习和参加学术交流与讨论，这一点对现在多数受过严格科研训练的教师来说不成问题。但是，学科交叉可能会是较大的挑战，这要求教师平时要涉猎广泛，对相关学科的研究进展具有基本的了解。博学的老师更可能培养出融会贯通的学生。

三、锤炼思维，提升思辨力

严谨的思辨是从事科学研究的必备素质，培养学生的思辨力也是讨论课的核心目标。拔尖班学生在初步具备科研思辨力后，进入实验室可以更快地适应科研生活，并且科研训练反过来会进一步提升思维。在研读论文时，教师要督促学生多揣摩和领会研究背景的高度概括、问题的合理引入、严格的对照设置、客观的结果阐述、严谨且具有提升作用的推理与总结以及论文的整体结构。为了让学生掌握学术论文的逻辑层次，在讨论论文前可以让学生填写国外阅读论文教学中常用的“Journal Club Critique”表格（研讨会论文评阅表），但需注意，填表本身也只是形式，更重要的是其中的内涵，是要让学生积极、主动地做这些事情，而非应付、敷衍，才能从中获益。

在开展辩论时，要注意区分辩论与学术讨论的区别，可以借鉴哈维尔辩论原则，注意不要把辩论变成诡辩，也不要降维思考以防陷入非此即彼的片面或极端思维。犹太人有一句谚语很有意思：两个人争论，他们有三个观点（Two Jewish argue, they have three points）。科学问题通常需要从



讨论课上踊跃发言的学生

多维度进行假设、设计、测试、观察和推理，需要编织严密的逻辑之网。辩论时应当是为了寻求更客观、更全面或者更深邃的认识，而不是只为维护自己的观点。通过辩论能够让双方的认识都受到启发，都有所扩展、加深。教师要及时指出学生出现的逻辑错误，对于共性逻辑错误更要进行总结，相关书籍也有助于弥补缺少专门逻辑课程的不足。我喜欢推荐学生阅读《亚里士多德的三段论》《斐多》《智者思辨的花园》《批判性思维训练手册》之类的书，可以对他们的思辨能力起到潜移默化的作用。除了思辨能力，学生也必须理解和记住基本的概念、术语和原理，才能更有效地讨论和交流，对于术语和原理的熟练运用，也是知识基础和分析能力得到提高的体现。

四、灵活运用多种形式，不拘泥

从字面上看，要完成从 sage on the stage 向 guide on the side 的转换，教师不能只是站在讲台上，而是需要在教室里走动。对于活跃的学生，

走近他们会让他们觉得更受鼓舞；对于安静的学生，走近他们会让他们觉得受到重视。走下讲台也可以让学生暂时摆脱教师中心的影响，更放松地投入到讨论里。但是，教师走下讲台并不是放任不管，当讨论无法深入时教师要加以点拨，当话题枯竭时教师要引出新的话题或者鼓励学生找到新话题。在讨论间隙，如果学生对于与讨论主题相关的背景知识储备不足，教师也要进行适当补充。也就是说在这种情况下教师仍然要发挥中心作用，并且这种作用对于保证讨论的质量和深度也是不可或缺的。

讨论课的形式很多，常见的有两种，一是针对教师指定的论文进行深度解读与讨论，二是教师布置一些话题让学生查找文献，总结后再加以讨论。我个人倾向于前一种形式，这可能由于我是讨论课程里最先上课的教师，教会学生如何对每篇论文进行精读才能为运用后一种形式打下基础。遴选具有吸引力的话题或者论文非常重要，选的论文可以围绕某个主题，可以是教师擅长的方向，但可以是不同题材。我的研究方向是以分子生物学等手段研究生物钟调控，但在上课时我会有意选择生态、生理、分子、医学等不同领域的文章，其中既包括新近的论文也包括经典的老文献。通过这种方式，以生物钟为纽带，可将多个学科交叉、联系起来。只要调动起学生参与的积极性，就不必拘泥于具体的形式，可以分组讨论，可以集体讨论，也可以一人讲述、大家同时讨论。

数年前，中山大学生命科学学院拔尖班和非拔尖班的学生组织了一次研读论文活动，请我推荐论文并指导他们。我也不管他们有没有做了 PPT，带学生到校园一隅，每人手执打印的论文，坐在石阶上一起讨论。我为他们准备了不少问题，引导他们不断讨论下去。没有了屏幕迫使大家不停地从论文里前前后后查找信息；没有了主讲人，反而使得所有人更加主动地参与讨论。活动结束后，学生觉得收获不少，认为这样的讨论形式很新鲜，效果竟然也不错，有着课堂教学所不具有的一些特点。

资助信息：基础学科拔尖学生培养计划 2.0 课题 (33000-31911140)。

参考文献：

[1] 季羡林．2016. 人生边缘上的智慧．北京十月文艺出版社．

[2] King S. 1993. From sage on the stage to guide on the side. College Teaching. 41(1):30-35.

[3] 李新影．2018. 大学生如何克服“社交恐惧症”．人民论坛．36(109):1004-3381.

研究成果

Research Result

浅谈高校学生的创造性思维培养

湖南大学 王兮

创造性思维，顾名思义，是一种具有开创意义的思维活动，即开拓人类认识新领域和开创人类认识新成果的思维活动。创造性思维以感知、记忆、思考、联想、理解等能力为基础，以综合性、探索性和求新性为特征。纵观化学领域中具有重大科学意义的开创性和突破性进展，都离不开创造性思维的运用。在化学拔尖班学生培养的过程中，我们尤其需要重视对学生创造性思维的培养。下面以一系列历史上伟大化学家所取得重大成就背后的故事为例，我们可以从中获得深刻启示，并应用于化学拔尖班学生的创造性思维培养中。

一、化学领域开创性成就背后的创造性思维

2003 年，美国化学与工程新知期刊选出了十大最美实验，其中排名第一的便是 19 世纪路易斯·巴斯德发现物质手性的实验。他对葡萄酒的沉渣“酒石酸”具有浓厚兴趣，发现将其溶解后的液体照入偏振光，通过的光的偏振方向是沿振动平面右旋转的，但将人工合成的酒石酸溶液重复此过程，却发现并没有发生偏振光方向的旋转。他对这一现象进行了长期耐心的研究分析，在显微镜下仔细观察酒石酸的晶体，发现这是两种晶体，用小镊子将晶体分成两类并配置成溶液后重复上述偏振光照射实验，他成功观察到光的偏振方向分别是沿振动平面右旋转和左旋转，由此发现了物质的手性。这项伟大的发现几乎改变了全人类的认知和生活。生命体内大量存在手性有机分子，市售的药物分子中有相当大比例的手性分子，甚至手性的起源问题也与我们认识宇宙和生命息息相关。巴斯德的成功在于他对待异常现象保持着强烈的好奇心，分离晶体的细心和耐心，以及平时注重化学和物理等多学科知识的积累和交叉运用。

1994 年诺贝尔化学奖得主乔治·欧拉长期致力于比硫酸强几个数量级的魔酸的研究，这种超强酸由氟磺酸和五氟化锑组成。同样是一次意外，欧拉教授课题组的学生不小心将一根圣诞节用的蜡烛碰倒掉入魔酸，结果发现以饱和烷烃为成分的蜡烛居然溶解了。欧拉教授由此发现了利用超强酸使碳正离子保持稳定和配制高浓度碳正离子的方法。他

的成果已广泛应用于提高炼油效率、生产无铅汽油、塑料工业中。欧拉教授从蜡烛溶解，联想到蜡烛的化学组成，由此判断魔酸可以稳定碳正离子，这种联想思维能力的运用，终让他取得重大成就。

杜邦的工程师普伦基特发现一个放置很久的四氟乙烯钢瓶压力下降，在好奇心驱使下，他锯开了钢瓶发现残留在钢瓶里的白色粉末，并表征了其性质，确定其结构为聚四氟乙烯。这种高分子聚合物后来被誉为“塑料之王”，现在，我们的日常生活都离不开聚四氟乙烯。此项重大发现同样是因为其具备细心、好奇心和扎实的专业能力。

2002 年的诺贝尔化学奖得主田中耕一，只有本科学历也不会英语的他，43 岁时还是岛津仪器公司的小职员，他放弃升职，潜心致力于质谱仪器研究的第一线。当时质谱领域的世界性难题是无法检测生物大分子的分子量，因其不容易带电荷，且稳定性差。他因一次失误把甘油当成丙酮醇倒进了钴粉末进行测试，却意外在质谱上检测到了维生素 B12 的分子量。这是基于基体吸收激光能量后传递给样品，再使样品解吸电离的原理，这项技术经过改进后，他发明了软激光解吸电离方法，从而使蛋白、多肽、糖、核酸这类生物大分子的分子量表征成为可能，这对化学、生物、物理领域都是革命性的。田中耕一的“好运”背后蕴藏着他对于质谱领域重大国际难题多年持之以恒的坚持和努力。

丹尼尔·谢赫德曼因发现准晶体独享了 2011 年的诺贝尔化学奖。准晶体具有与晶体相似的有序原子排列，但又不具备晶体的排布周期性。此项成果，在获奖前很长时间都是遭质疑的，甚至被两次获得诺贝尔奖的莱纳斯·鲍林公开嘲讽：“世界上根本就没有什么准晶体，只有准科学家。”但是谢赫德曼面对压力和质疑并没有气馁，他的执着和坚持，最终换来了全世界对他研究发现准晶体的认可。可见在科学界敢于挑战传统的认知、提出自己的独特见解，以及面对别人的不认同勇于坚持，是非常可贵的科学精神。

还有我国科学家屠呦呦，她从古代药学典籍《肘后备急方》关于青蒿减轻疟疾病症的记载“青蒿一握，以水二升渍，绞取汁，尽服之”中受到启发，经多次尝试，成功从黄花蒿茎叶中通过低温萃取，首次分离得到了这种不稳定的具有过氧桥结构的青蒿素分子，获得 2015 年诺贝尔生理学或医学奖。这是中国科学家在医学领域对人类的巨大贡献。屠呦呦的成功除了她善于从古籍中获取重要信息外，还基于她的细心和判断力。她注意到青蒿并不能像其他草本药物一样煎煮，而断定其含不稳定成分，于是采用低温萃取成功获得青蒿素分子。

二、化学领域开创性成就背后的创造性思维

综上所述，创造性思维的培养，需要注意以下几点：

第一，需要长期的知识积累和素质磨砺。正如巴斯德的名言：“在观察事物之际，机遇偏爱有准备的头脑。”我们在创新人才培养模式中，秉承着“厚基础，宽视野”的培养理念，强调重视学生的基础知识掌握。化学领域的诸多前沿科学问题，也是建立在对课本基础知识深入理解上的。2021 年的诺贝尔化学奖颁给了在有机小分子不对称催化领域做出原创性贡献的两位科学家戴维·麦克米兰和本杰

明·李斯特。其中，手性胺有机小分子催化的基本原理，是《基础有机化学》课本里讲述的二级胺与羰基缩合形成亚胺盐的知识点，这是建立在对基础知识深入理解上的创新。由此可见，培养学生创造性思维的首要条件是帮助学生牢固掌握基础知识。

第二，应为学生提供宽松的环境。学生经过高考的洗礼，打下了坚实的基础，但进入到高等教育阶段，学生应该注重在有一定自由度和宽松环境下的自学和独立思考，提高学习的主观能动性。此外，老师也应该鼓励学生多提问和多参与学术讨论，充分展现和表达自己的学术思想，哪怕一开始这些思想观点并不成熟，重要的是，学生形成了独立思考的习惯，勇于表达自己的学术观点。

第三，应培养学生的质疑精神。学生所学的知识通常来源于课本教材和老师传授，注重强化学习能力取得高分成绩，却较少敢于发声质疑。而很多突破性进展往往来源于对一些已有知识的重新认知，甚至是提出与之相背的想法。例如：在我们的传统认知里，酸和碱加在一起会中和，路易斯酸和路易斯碱加在一起会形成加和物，而导致彼此失去活性。这几乎是大家都认同的知识点。但是，德国科学家埃凯尔和加拿大科学家斯蒂芬“反其道而行之”发现通过分别增大路易斯酸碱的位阻，可以形成失配的路易斯酸碱对，使酸碱部分各自保留和发挥自己的活性，这是一项开创性的工作。因此，我们在教学和科研工作中，应该鼓励培养学生提出观点与质疑，反对不假思索的盲从。

第四，培养学生的创造性思维，不仅需要老师们传授知识本身，更需要讲解知识创新背后的故事，特别是所蕴含的逻辑和科学家的思维过程。简单地说，就是“他们是怎样孕育出这些奇思妙想的”。这点往往是老师们平时上课时容易忽略的。我们平时比较注重学生对知识的掌握程度，通过课堂讲授、随堂测验、师生讨论、作业习题、考试等多种方式强化而实现。而创造性思维的过程，则离不开多层次、多角度的推理、想象、联想、直觉等思维活动。在讲到关键的知识点时，教学中不妨引入一些科学家创新发现背后的故事，一方面可以激发学生的兴趣，另一方面，可以让学生更深层次地思考是什么样的思维模式引发了创造性思维进而取得伟大的成就。

总之，在化学拔尖班学生培养过程中，学生的创造性思维的培养与其将来的职业生涯成就有着密不可分的关系。这需要老师们平时积极引导，除了培养学生的学习能力，还应激发学生的好奇心和求知欲，注重培养学生的想象力、观察力、动手能力、沟通能力，培养其持之以恒、迎难而上、敢于质疑不盲从的科学精神。

（本文根据2021年度基础学科拔尖学生培养计划2.0工作推进会——分组研讨“主题2：科教融合促进原创思维和学科交叉能力培养”报告《浅谈高校培养学生的学科交叉意识与创造性思维》整理）

物理类课程思政案例初探

武汉大学　乔豪学

一、家国情怀养成的必要性与现状

随着经济全球化与互联网的兴起，中国作为一个人口大国，其经济高速发展深度影响了世界格局。随之而来的是政治、经济和思想领域与旧有世界格局主导者之间的竞争和挑战。面临复杂多变的国内国际形势，新一代社会主义事业建设者所承担的任务将更为艰巨。需要新时代社会主义事业接班人在四个自信的基础上，具有强烈的文化认同和家国情怀，才能接过中华民族伟大复兴的历史重任。

家国情怀是中华文化传统的重要组成部分，是中华文明特有的将家庭、社会与国家责任合一的文化标志。中华民族特有的家国一体认知，起源于先秦宗法制，经历过宗族聚居的历史变迁，融入儒家忠君爱国思想，通过“修身、齐家、平天下”“天下之本在于国，国之本在于家”“天下兴亡，匹夫有责”表现出家国一体认知的成熟，并成为中华民族能够历经数千年始终能够凝聚一体，万众一心渡过各种艰难困苦，总能屹立于世界东方的文化基础。无论是教育部文件《完善中华优秀传统文化教育指导纲要》，还是习近平在十九大报告中，都明确提到青少年家国情怀教育的重要性。相应的中学和大学思政课程体系，以及配套思政工作任务都有明确的体现。由于对家乡的眷念、对祖国河山的热爱、对同文同种的认同会自然产生家国情怀。全球化的兴起导致人员在不同地域之间的流动加剧，互联网的普及大幅度拓展了社交的范围和方式，信息社会带来价值观的多元化，会弱化家国情怀的自然产生。

中国自改革开放以来，经济发展的需要，自然会在一段时间内形成的主旋律是学习西方先进的技术与管理模式。知识界在向西方学习的过程中，将经济与技术上的先进简单等同于文化上的先进，在国际交流中警惕性不足，缺乏对事物评判的话语权、价值判断主导权的意识，从而出现了崇洋的思潮，受过高等教育的中学教师，尤其是国际交流比较频繁的大学教师，是与西方接触最多、对西方文化最为了解的群体，这种思潮不可避免影响了中学与大学教育，淡化了中华传统文化的自信、甚至影响了对本国历史的认识和解读。当中国的经济发展水平足以影响世界格局的时候，原有格局的主导者和受

益者自然有所反制，对自身文化的认识不足和自信不足，会导致国家在这种反制中处于不利地位。因此，党的十八大提出四个自信，其中文化自信的提出就是基于这种现实需要。

若要真正实现文化自信，必先对中华民族传统文化的精髓有一定的认识，中华文化的灿烂可以保证学生只要有认识，自然就会产生热爱；若要学生具有家国情怀，必先知道自己姓什么，知道姓意味着“统其祖考之所出”，知道自己从何而来，先辈经历过什么历史。通过对传统文化精髓的自学与讨论，对本国历史的探讨与解读，潜移默化产生对同胞的爱、对家乡的爱、对祖国的爱。自然会萌生家国情怀和历史责任感。家国情怀的养成，有思政课程体系和通识课程体系做支撑。虽然思政课程老师承担了思政教育的主要任务，但专业课程相对量更大，专业课程老师群体也更庞大，专业课老师的总体接触学生时间更长，专业课教师对学生的总体影响更大。虽然物理课程很难与思想领域教育挂钩，但物理学是一门以实验为基础的学科，其唯物与辩证的研究方法，对学生人生观和价值观的形成具有潜移默化的影响，物理课程本身就蕴含丰富的思政元素。本文探讨立足于物理学课程本身，在不影响专业课程教学节奏的前提下，将家国情怀有关内容自然引入，从而达到潜移默化的思政教育效果。

二、物理课程教学融合思政教育的方法及案例

物理课程教学的主要任务是物理学概念和理论的传授，与思政教育并没有显性的联系，因此在教学过程中需要把握好节奏，仍然是以专业教学为主，将思政教学内容自然融入。尤其是思政素材导入，不能有明显改变教学节奏的痕迹，需要跟当前教学内容紧密相关，而且用时不能太多，以免影响教学进度。物理类课程毕竟不是思想政治课，并不需要取代思政课的教学任务。“三全育人”要求各自从不同的角度达成育人的目的。物理课程特有的客观性、科学性在课程思政教育上有独特的优势。教学实践中，能够与物理课程内容本身融合的思政元素可分为以下四个模块。

1. 自然科学研究方法与马克思主义理论相通模块：物理学是研究物质运动最一般规律和物质基本结构的学科。由于相互作用决定结构、结构决定性质、性质决定应用，所以物理学的知识侧重于相互作用，是自然领域最基础的学科。正因为其基础学科的属性，物理学理论经过上千年的发展，呈现给学生的表述形式非常严谨和优美，但物理学理论的基础还是实验事实，一切理论都来源于实验并接受实验的检验。所以物理学的思想是科学的思想，物理学认识世界的方法是科学的方法，物理学的世界观和马克思主义的辩证唯物主义天然契合。具体案例如 1978 年 5 月 11 日《光明日报》发表特约评论员文章《实践是检验真理的唯一标准》，为中国共产党在新时代确立马克思主义思想路线做了重要的理论准备。在教学中只需要花一点点时间，将物理学中实验是检验理论正确性的唯一标准与此类比，很自然地将我国思想路线、政治路线和组织路线的科学性表现出来，有利于在潜移默化中培育学生的道路自信和制度自信，进而自然产生对国家和民族的自豪感，成为思政课程育人的有力补充。在各个教学环节都有恰当的时机导入，比如力学讲到

伽利略比萨斜塔实验时可导入、原子物理讲到弗拉克（Frank）-赫兹（Hertz）实验验证原子分立能级时可导入、近代物理讲到晶体电子衍射验证电子波动性实验时也可导入，等等。焦耳（Joule）原本致力于第一类永动机的实现，但他在研究中始终坚持实验是检验理论正确性的唯一标准，最终实验测定了热功当量，并改变学术观念放弃了永动机的研究，进一步验证了热力学第一定律。热学讲到热力学第一定律的时候，也能自然导入实践是检验真理的唯一标准。

2. 中国古代科学探索模块：由于近代科学主要进展大多在欧美完成，涉及物理学史的内容，教科书上甚少提到中国的贡献，由于近代中国科学技术上的落后，这种状况也是正常且可以接受的。但是在古代，中华文明对自然的探索并不落后西方文明。知识界尤其是科学哲学和科学史领域的部分学者，不但忽视甚至贬低古中国对科学的贡献。更有甚者，甚至以中国近代科技的落后，论证中国缺乏产生科学的土壤，将西方自文艺复兴开始的领先追溯到古希腊。由于无法实验检验，科学哲学和科学史的结论未必是事实，社会领域的研究有科学性的一面也有争夺话语权的一面。作为物理教师，没有时间也没必要质疑这类社会领域的结论，也不具备相应的专业知识去讨论，只需要在物理课堂教学过程中，在恰当的时机导入古中国在科学上的探索，从物理教学的角度展示古人对自然的认识。无形中可以使学生具备分辨是非的能力，引导学生关注中国科学史，由此自然会产生对国家和民族的认同感，有利于培育学生的家国情怀。如力学讲到万有引力，自然会介绍地球的自转和公转，课堂上自然导入《尚书》有云“地恒动不止而人不知”，以及王冰注解《素问》有“观五星之东转则地体左行之理昭然可知也”的记载；近代物理部分讲到原子论的形成，可导入《墨经》和《中庸》有物质结构最小单元的记载；热学课讲热传导时，可导入《夷坚志》所记载的伊阳古瓶，古人已经知道通过隔空夹层，抑制热传导从而达到保温的效果。这些内容的导入，需要物理老师具有一定的古文基础，平时要多学习积累素材。物理学课堂上画龙点睛式地导入中国古代科学探索的记载，由于学生和老师现实接触更多，日积月累会自然改变学生的观念，能取得超过预期的效果。

3. 华夏文明对近代科学贡献模块：中国在近代整体科技落后西方，但华裔科学家也有杰出贡献。如杨振宁、李政道、丁肇中、吴健雄、高锟、崔琦等华裔物理学家有杰出贡献。除了华裔科学家以外，国内黄昆、吴有训、邓稼先等老一辈物理学家也取得了突破性进展；新时代薛其坤、潘建伟等物理学家的研究进展也引人注目。上述这些物理学家的研究成果，都是近代或现代物理学的新进展，一般基础课的教学涉及不多。但部分近代物理内容可以作为前沿动态介绍来引入，不仅引导学生了解物理学前沿研究，也让学生了解中国的贡献，看到中国科技进步的大趋势，树立文化自信和道路自信。具体案例如介绍自然界四大相互作用时，可引入杨振宁和李政道的弱相互作用宇称不守恒原理，还可引入吴健雄对宇称不守恒原理的实验验证；介绍基本粒子的时候可引入丁肇中发现 J/ψ 粒子；光学介绍光纤的时候可导入高锟的贡献；黄昆方程本身就是固体物理的教学内容；讲授 X 射线的性质时，可导入吴有训的贡献；讲核裂变可导入邓稼先等“两弹

一星”元勋的贡献；讲到霍尔效应可导入崔琦和薛其坤的贡献，等等。

4. 物理学与国家核心竞争力模块：现阶段物理学前沿研究和高科技联系越来越紧密，物理学最新研究成果转化为产业的周期越来越短。如巨磁电阻效应于固态硬盘、蓝光二极管的发明于 LED 照明、光纤的发明于光纤通讯等。某些前沿研究直接关系到国家科技核心竞争力。如全球卫星导航系统不仅有巨大的民用市场，也事关制导和反导等国家安全核心技术。由于卫星导航系统使用电磁波传递信息，定位过程中要求时间测量非常准确，石英钟无法满足要求。而原子具有分立的能级结构，而原子能级之间跃迁需要满足频率条件，选择合适的能级，其共振频率具有非常高的精度和稳定性，以能级跃迁共振频率作为时间标准而研制的原子钟，精度符合全球导航系统的需要。中国科学家经过数十年的艰苦奋斗，终于研制出可以搭载在卫星上的原子钟，从而解决了全球卫星导航系统的核心技术，对中国北斗全球卫星导航定位系统的建设起到了至关重要的作用，使得中国成为全球仅有的四家导航服务商之一。能级跃迁是原子物理课程的重点内容，讲到能级跃迁频率的计算，可自然导入有关北斗卫星全球导航系统的信息。如讲电子线路课程，涉及集成电路的内容，可以介绍集成电路产业的世界格局，介绍相关的物理基础和核心技术。这些内容既跟课程紧密相关，又跟国家安全和核心竞争力有关，让学生学到新的知识，了解物理学前沿研究和高科技产业之间的联系，又能感受国家发展科技的紧迫性，从而产生时代使命感和社会责任感。类似内容还有半导体物理研究对芯片研发的支撑作用、芯片对国家经济发展与安全的重要性等。通过与课堂教学内容的直接结合，将思政教育内容完美融合于专业知识教学，对学生的影响是润物细无声式的。若老师努力钻研，不断累积素材，提高导入技巧，就能实现课堂教学全方位育人的良好效果。

三、小结

物理类课程本身就存在非常多的思政教育素材，物理课堂教学也存在很多恰当导入思政教育元素的切入点。将思政教育与物理课堂教学完美融合是完全可行的，具体素材可分为自然科学研究方法与马克思主义理论相通、中国古代科学探索、华夏文明对近代科学贡献、物理学与国家核心竞争力等四大模块。在这四大模块组织和积累素材，在物理类课程教学过程中，与所讲知识点融合导入，必将对学生家国情怀的养成起到良好的效果。

数字经济时代经济学拔尖学生培养体系探索

中央财经大学　刘红瑞、李桂君、何召鹏

摘要：中国特色社会主义进入新时代，是我国经济发展新的历史方位，同时也是高等教育事业发展新的历史方位，构建面向数字经济时代的一流财经人才培养体系，是极其紧迫而现实的重大课题。中央财经大学数字经济时代经济学拔尖学生培养基地积极探索，立足中国特色社会主义实际，牢牢把握数字经济时代特点，明确在国际化和规范化的基础上，大力推进本土化和时代化，培养具备厚实的经济学基础，并能引领数字经济时代的研究型人才和高级经济管理专家。

关键词：数字经济时代 拔尖学生 人才培养

以数字经济、人工智能为代表的新一轮科技革命，正以前所未有的速度从深层次改变着世界经济和人类社会，数字经济的跨越式发展，财经领域岗位出现数字化、智能化发展趋势，财经行业的发展根基、发展模式、人才核心素养均将发生颠覆性变革。面对新一轮科技产业革命和中国高等教育进入普及化的特定历史阶段，本科人才培养面临新的挑战。

中央财经大学作为党领导下新中国创办的第一所新型高等财经院校，始终从党和国家事业发展全局的高度出发，全面贯彻落实新时代党的教育方针，坚持立德树人，坚守财经报国理想，践行为党育人、为国育才使命，培养了 14 万各级各类高素质专门人才，被社会誉为“中国财经管理专家的摇篮”。中央财经大学校长王瑶琪在接受《瞭望》期刊采访时谈到，财经大学致力于有坚实基础的财富创造，以及合理的制度激励与引导；让资源配置更科学有效，同时又要根植于贫困改善、对贫困者社会公平的保障中，让财富能为社会公共利益服务，真正造福于民（《财经教育“国家队”是如何炼成的？——专访中央财经大学校长王瑶琪》）。

“中央财经大学数字经济时代经济学拔尖学生培养基地”（以下简称为“基地”）是国家首批基础学科拔尖学生培养计划 2.0 基地。拔尖创新人才培养是学校的重要任务，学校积极贯彻落实新时代全国高校本科教育工作会议和《教育部关于加快建设高水平本科教育　全面提高人才培养能力的意见》、“六卓越一拔尖”计划 2.0 系列文件要求，秉持以

育人育才为中心的发展思路，积极回应新时代中国经济学人的历史使命与数字经济时代对财经人才的培养要求，脱颖为新时代经济学拔尖人才培养模式的实验先行者。

一、培养什么样的人？

习近平总书记在全国教育大会上指出，高校要坚持立德树人，形成更高水平的人才培养体系。他在清华大学建校 110 周年校庆日考察时指出，中国教育是能够培养出大师来的。为加快形成高水平人才培养体系，教育部印发《关于加快建设高水平本科教育 全面提高人才培养能力的意见》（以下简称“新时代高教 40 条”），决定实施“六卓越一拔尖”计划 2.0。“六卓越一拔尖”计划 2.0 旨在构建中国特色、世界一流的卓越拔尖人才培养体系，探索出一套人才培养的中国模式、中国方案和中国标准。

近年来，互联网、大数据、云计算、人工智能、区块链等技术加速创新，日益融入经济社会发展各领域全过程，各国竞相制订数字经济发展战略、出台鼓励政策，数字经济发展速度之快、辐射范围之广、影响程度之深前所未有，正在成为重组全球要素资源、重塑全球经济结构、改变全球竞争格局的关键力量。党的十八大以来，党中央高度重视发展数字经济，将其上升为国家战略。习总书记在 2021 年 10 月 18 日主持中共中央政治局第三十四次集体学习时强调，充分发挥海量数据和丰富应用场景优势，促进数字技术与实体经济深度融合，赋能传统产业转型升级，催生新产业新业态新模式，不断做强、做优、做大我国数字经济。

数字经济对财经人才培养提出的新要求，中央财经大学注重财经特色，立足中国特色社会主义实际，牢牢把握数字经济时代特点，分析构建面向数字经济时代的一流财经人才培养体系，明确在国际化和规范化的基础上，大力推进本土化和时代化，培养具备厚实的经济学基础，并能引领数字经济时代的研究型人才和高级经济管理专家。一是引导学生面向国家战略需求、人类未来发展、思想文化创新和基础学科前沿，增强使命责任，激发学术志趣和内在动力；二是掌握数字时代的经济发展规律和大数据处理能力，并能够创造性地运用所学知识，解释新事物和新问题，认知新特点和新规律；三是掌握科学的经济分析方法，认识经济运动过程，把握社会经济发展规律，提高驾驭社会主义市场经济能力。

为实现上述育人目标，学校成立拔尖学生培养基地管理委员会，全面履行推进落实教育部基础学科拔尖学生培养计划高校主体建设责任，创新拔尖学生培养模式，指导基地建设。基地实行拔尖学生培养基地管理委员会领导下的主任负责制，并设置经济学拔尖学生培养指导委员会作为基地人才培养重要事项的咨询机构。基地下设教研中心、交流中心、信息中心三个二级单位，共同服务以经济学基地班为依托的人才培养工作。

二、怎么培养数字经济时代拔尖学生？

拔尖计划 2.0 的实施要求我们紧紧围绕新时代国家经济社会发展对高等教育，特别是对本科教育提出的新任务新要求，顺应新时代本科教育改革发

展的背景、定位、功能、结构、格局的变化，示范引领，率先领跑，以问题为导向，推进“四个回归”。中央财经大学通过加强课程思政建设、深化协同育人机制、加强质量文化，构建课程学习、导师引导、科研训练和社会实践等多维度、多层次、全方位育人体系，开展人才培养模式改革的探索。

一是坚持立德树人，培养学生正确的人生观、世界观、价值观。把立德树人融入思想道德教育、文化知识教育、社会实践教育等各环节，把思想政治工作体系贯穿学科体系、教学体系、教材体系、管理体系等人才培养全过程。以理想信念沁润心灵、以学术底蕴滋养智慧，促进学生增强“四个自信”，厚植爱国主义情怀。开展“启智润心”教育，创建“现代教学制”与“传统书院制”相结合模式，实现了从课堂到第二课堂的全面改革。多举措的创新领航活动有机融入立德树人的教育教学活动之中，促进学生“学而致知”进而自觉“经世济民”。

二是注重大师引领，以科学研究锤炼学生学术创新精神。强化学术科研能力的训练，连接专业教学与科学研究重点培养拔尖学生的批判性思维能力，提升学生理解、运用和发展中国特色经济理论的能力和水平。实行校内校外联合导师制，开展个性化培养、研究性学习，促进学生释放优势潜能并获得发展；树立“以顶天立地的科学研究为引领，服务于国家经济建设”的远大理想。同时，注重如何打好学科基础，在未来的科研学习中要拓宽视野、敢于尝试，不必拘泥于学科限制，在不同领域进行多元化探索；鼓励同学们用一流的理论知识能力和舍我其谁的态度，肩负起引领社会发展和时代前进的历史重任。

三是重视学科交叉，强调经济学科与数据科学等学科的交叉融合促进，实现经济学理论与数据科学理论的有机融合。在经济学学科培养方案的基础上，聚焦现实需求，实行学科交叉，促进文理交融，融入数学、统计、计算机科学等核心课程，推动理论创新，培养出具有高水平的复合型拔尖经济学人才。

四是注重国际化培养，以多样化、多层次的国际交流活动为抓手，以常态化的国际师生交流活动为依托，以校院各级各类海外交流项目为平台，引进国际优秀教学资源。联合国内外高校、科研院所定期开展学术交流和学生短期访学交流，鼓励优秀人才到国际组织实习，推动经验互鉴，加强对国外优质资源的借鉴、吸收和再创新，拓展学生国际视野。

五是注重知行合一，将经济学理论创新与中国经济建设实践统一于拔尖学生培养过程中。加强与政府部门和企事业单位合作，推进学生参与各类社会实践，重视实践能力和创新思维的培养；引导学生扎根中国大地，促进学生主动把理论知识与中国时间紧密结合起来，进行本土化理论的创新和发展，提升学生对中国重大现实问题的理解和分析能力，不断提高学生服务经济社会发展的能力。

三、主要措施

在人才培养过程中，我们坚持“本土化、国际化、时代化、理论化”，以科学研究锤炼学生学术创新精神。注重因材施教，实施“一生一师一方案”的精准培养，以“精细化、重特色、强创新、促融合”

为原则，采取小班教学为主，投入高水平师资和高质量教育资源，扎实推进拔尖人才培养高质量发展。

一是邀请学界业界领航人，实现教学与科研在人才培养中的有机融合。推出“经世济民大讲坛”报告会，邀请国内外一流经济学家走进课堂；推出“首席经济学家进校园”活动，为同学们带来最专业、最前沿的理论和思想，不仅具有世界的视角，也更注重对中国问题的实践思考；将思想引领与人才培养相融合，引导学生关注学科发展历史和现状，思考真实世界的经济学问题。

二是创造性地采取校内导师（学术导师、实践导师）+国际导师的联合培养方式，提升学生的国际视野。主动搭建中外教育文化友好交往的合作平台，加强国际交流合作，通过组建联合导师组，基地在课程体系建设中使用国际一流课程，比如课程“大数据在经济问题中的应用”中的资料主要来源于哈佛大学等国际一流学校的课程资源，并结合基地班学生的情况进行了必要的筛选和整理。积极开展暑期小学期活动，邀请国际学者讲学，促进学生释放优势潜能并获得发展。

三是夯实教学资源建设，引领时代前沿。为适应数字经济时代的要求，基地在经济学培养方案的基础上，精心设计全新的培养方案，着重增加数字经济、数据科学等相关课程，进入基地班后学生要重点学习数字经济学、产业经济学、发展经济学、计量经济学、数理经济学、Python大数据分析基础、机器学习、自然语言处理、经典原著研读、当代中国经济等课程。积极探索数字经济时代下中国特色经济学教材体系建设，组织教学团队编写“数字经济学”系列教材，并与互联网科技公司建立实践合作关系。基地联合相关单位举办首届“中国数字经济教育发展研讨会”，发起成立数字经济教育发展联盟，共同商讨如何应对数字经济对高等教育的挑战，以及数字经济时代高等教育人才培养模式的变革。

四是打造经典读书会，全方位融入课程体系。构建出“专家导读的读书会+学生自发的暑期读书会+经典课程研读类课程”三位一体的创新模式，开展通读、导读、对话等系列活动，联合推进、多方位加强对于经典著作的入脑入心。邀请国内外专家开展导读和参与研讨，激发学生精读经典著作的兴趣，引导学生带着问题读书，运用科学精神开展辩证思维。聚集专家学者进行“回到未来经典读书会”，为同学们提供了展示读书成果的平台，朋辈学习，增进读书动力。把“经典原著研读”做成必修课，读经典写入培养方案，提升读书成效。导师通过系统的教学活动教授和辅导同学们选择和学习各理论流派的经典文献，为日后能够严谨从事研究工作夯实基础。

五是创新开设“明德通识讲座课程”，立德树人、启智润心。该系列课程是“发挥融入式、嵌入式、渗入式的立德树人协同效应”指导下，整体创新实践之一；是结合并发挥我国传统书院教、学、研、藏模式的优秀文化，精心设计的系列讲座课程。通过邀请国内外文化、哲学、社科、艺术、理工等领域的学术大家、创新领航者为同学们带来经济学科外的多元教育，努力把学生培养为知识全面、视野广阔、教养博雅、人格完整的人，将“培根铸魂、启智润心”的“情怀教育”落到实处。

六是把实践教学与脱贫攻坚相结合，重视学生

的实践能力培养。鼓励学生积极参加各类社会实践调研活动，把文章写在中国的大地上，实现理论与实践的统一，同时要求学生提升将实践所见所思回归到理论的能力，为从事研究工作夯实基础，成为既能解读中国实践，亦能构建中国理论的经济学人才。

四、建设成效

经过不懈努力，基地荣获十余项教育教学荣誉。基地教学团队负责的“经世济民的经济学”荣获教育部首批课程思政示范课、“宏观经济学”课件获评北京优质教材课件、“中外经济关系史”课程获评北京高校重点优质本科课程、“政治经济学”荣获北京高校教书育人“最美课堂”一等奖。团队教师获得“教育部课程思政教学名师”、“第四届北京市高等学校青年教学名师奖”“北京市特级教师荣誉称号”等。基地师生共 4 人荣获教育部基础学科拔尖计划 2.0 荣誉奖项：优秀教师奖 1 项，优秀管理人员奖 1 项，优秀学生奖 2 项。目前，基地已经建成一批经济学类的优质品牌课程，近年来编写并出版了《世界经济概论》《国民经济管理》《中国金融业发展研究》等多部教材和书籍，深受师生好评。

在人才培养过程中，基地制订了更加符合数字经济时代背景下的培养方案，并且大力支持师生参加高层次的学科竞赛活动，充分发挥以赛检学、以赛促学的作用，多位基地学生在学科内外竞赛上获得佳绩。同时，基地班学生有多篇学术论文获得导师和专家评审组的好评，目前均在投稿阶段。基地还重视学生的实践能力培养，带领学生赶赴脱贫攻坚与乡村振兴一线，使学生更直观的认识中国乡村经济发展的生动现实，体会到问题导向研究的内涵和田野调查对经济学研究的重要意义，深层次体会传承革命精神和经邦济世的使命，融入生动的乡村经济振兴的现实课。

人物访谈

Interview

中文学科拔尖学生国际培养的探索与建议
——复旦大学中文系中青年教师六人谈

复旦大学　段怀清

按：龚自珍当初一句“不拘一格降人才”的呐喊，在 40 年后清末维新派思想家王韬那里得到了回应，后者曾用“三千年后数人才，未知变局由此开”这一诗句，表达了自己在历史大变局中所持的全新人才观，以及对中文人才培养模式转变的敏锐洞察和超前预判。正是在这一大变局的序幕徐徐拉开之际，王韬不仅预言了这一大变局的到来，而且也实际地、积极地参与到了这一大变局之中，直至成为影响并推动这一变局朝着某种预期方向发展的历史风云人物。具体而言，王韬不仅是晚清“西学东渐”的积极参与者，而且也是牛津大学首任中文教授理雅各“中国经典”英文翻译的积极合作者，也就是说，在“把西学引进来”和“把中学送出去”两个维度上，王韬都有切实的工作与历史性的贡献，而他也在此过程中，逐渐从一个奉“诗文传统”为正宗的传统文士，转变成为一个在具体的历史与现实之中不断地丰富和发展自己的近代知识分子。而在王韬的上述预判三四十年之后，复旦大学中文系首任系主任邵力子先生，提出了“以现代眼光，研究历代文学；以世界眼光，创造中国文学”的学术主张和教育理念。这一主张和理念，迄今仍是复旦大学中文系教育培养和学术发展的重要思想资源之一。

作为国内外教育培养中文人才的重镇，如何在全球化语境下，结合“新文科”教改以及基础学科拔尖计划建设，充分认识时代、社会对于中文人才的更新、更高要求，致力于培养怀抱高远理想，具备国际视野，传承中国人文学术，创辟当代学术文化新境的新型中文人才，复旦大学中文系的教师们一方面秉承先贤的理想和志愿，同时也在脚踏实地地开展着积极实践和持续探索。

围绕着“中文学科拔尖学生国际培养”这一命题，中文系搭建了“拔尖学生国际教育与培养”工作平台，邀请本系 6 位具有国内及国外双重教育背景的中青年教师，担任该平台辅导导师，对本科、研究生同学进行有针对性的学业进阶和专业发展咨询辅导。另外还组织了“中文学科拔尖学生国际教育培养”笔谈会，老师们也就此提出了自己的意见和建议。其中一些建议，已经或将被纳入中文系拔尖学生国际培养的总体规划与实践架构之中。

鉴于这些意见与建议的启发性及建设性，特邀



段怀清　复旦大学中文系教授、教学副系主任

复旦大学中文系外事秘书李线宜博士，将每位教师的意见和建议汇编成文，并期通过《拔尖通讯》这一平台，与国内外中文学科的各位同仁分享，以有益于推动中文学科的教学改革讨论，促进学科的继续发展进步。谨此说明。

对谈人：

黄蓓：复旦大学中文系比较文学与世界文学教授，法国索邦大学博士

康凌：复旦大学中文系青年副研究员，美国圣路易斯华盛顿大学中国文学与比较文学博士

钱昱夫：复旦大学中文系副教授，美国堪萨斯大学语言学系荣誉博士、台湾政治大学语言学研究所语言学硕士、台湾师范大学国文学系文学学士

徐贤樑：复旦大学中文系讲师，复旦大学、德国耶拿大学联合培养博士

叶婧婷：复旦大学中文系青年副研究员，复旦大学文学博士、德国莱比锡大学语言学博士

张燕萍：复旦大学中文系青年教师，哈佛大学比较文学博士

一、中国现当代文学学科：促成国际化的系科总体氛围（康凌）

中国现当代文学学科所涵盖的研究对象，不论是作家、文本还是文学文化现象，常常是在跨国、跨文化的冲突、碰撞、交流、译介过程中出现的。在某种程度上，离开了跨国跨文化的历史实践，中国“现代”文学本身也就无从谈起。也就是说，国际化的视野和经验，不仅构成中国现当代文学学科的教学与研究的重要背景参照，它事实上也是内在于这一学科的起源和发展历史过程之中的核心部分。这一点，构成了国际化要素在中国现当代文学学科学生培养过程中独特的重要性和必要性。

在实践上，学生的国际培养可以分为校内学习与境外学习两个部分。

首先，在校内学习过程中，促进形成一种国际化的系科总体氛围，将跨国、跨文化的教学材料、学术手段渗透到学生的日常学习乃至生活过程中去。

1. 加大外文图书资料的购买力度和速度。（尤



康凌老师

其是速度，按照目前的经验，学生或教师荐购外文图书，通常需要半年乃至一年以上的时间。这基本上取消了教师在备课时加入新出的外文材料的可能性。）

2. 在课程教学中，除了全外文课程外，鼓励教师根据课程自身内容，加入外文阅读材料或是课程作业，鼓励学生选择具有外文教学内容的课程。（此处的“鼓励”，指的是在学分赋值上、在教学酬劳上的切实、显著提高。另可以考虑结合荣誉课程设置。）

3. 本学科师资人手毕竟有限，建议建立机制、提供平台，使得部分具有海外交流或留学经验的高年级博士和在站博士后，能够以单独或是联合的方式，开设课程或工作坊，并要求在他们的课程与工作坊中加入外文内容。

4. 提高留学生招生门槛，鼓励高水平的、来自海外的留学生，尤其是研究生，参与日常的教学工作，比如参与助教工作，使得本科生能够在日常学习中，有与海外学生在学术上接触的机会。（是否可以考虑尝试在本地助教之外，另配一位海外留学生助教？）

5. 适当简化海外学者来访或是线上讲座的审批流程。

其次，在境外学习过程中，建构一套推荐、鼓励、帮助学生海外交流或留学的长期机制，不仅要送出去，同时力所能及地提供资源，使得学生在境外交流或留学期间，也能获得一定的帮助。

1. 进一步激活现有的本科生交换平台，鼓励更多本科生出境交流。（此处的“鼓励”，包括提供一定比例的奖学金。）

2. 及时掌握本科生留学意愿，动员有海外留学经验的教师、博士后，为本科生提供资讯、文书上力所能及的帮助。

3. 汇总了解当下中文系在海外的留学生状况，建立沟通平台，动员现有留学生群体为今后的留学生提供建议和帮助。

二、语言学与应用语言学：开设期刊论文精读课、鼓励学生撰写英文论文（钱昱夫）

国际化是世界趋势，也是学术交流的一个重要渠道。当然，国际化的程度和可行性也有学科差异。由于笔者本身为语言学专业，因此笔者将专门就语



钱昱夫老师

言学领域，讨论我们复旦中国语言文学系本科生国际化培养的必要性、重要性和具体实践方法。

首先我们要知道的是，语言学的范围非常广，包括了传统的方言学和汉语的历史演变到以实验为主的语音学、心理语言学及神经语言学。若学生对以实验手段研究大脑加工语言的机制有兴趣的话，笔者认为本科生的国际化培养是必要的。迄今，国内的语言学研究仍以传统的研究范式为主，基于实验的研究仍占少数，因此实验语音学、心理语言学和神经语言学方面的师资较为缺乏。若学生想研究这方面的议题，对于实验架设、实验数据采集及分析，均要有充分且系统性的训练。如此一来，出国读研即有其必要性。若学生要出国读研，本科生的国际化培养就成了不可或缺的一环。

即使对实验语言学领域较不感兴趣的语言学专业同学，国际化培养对他们来说仍是重要的，其原因有以下几点。

首先，在研究议题上，中国传统的语言学和西方的语言学侧重点不同，在本科阶段应广泛摄取不同议题的语言学概念，如此将有助于发现自己真正感兴趣的领域及激荡出在学术上新颖的研究题目。

其次，以笔者自身教学经验来看，我们语言学专业的本科生有不少想在毕业后出国读语言学或语言治疗一类的硕士。若系里推动本科生的国际培养，这将有助于学生申请国外语言学相关系所的研究生班。

最后，全球化势不可挡，世界宛如地球村。即使同学们毕业后不出国留学或不走学术之途，具有良好的外语能力和国际视野，都将成为同学毕业后踏入职场的加分项。

从上文得知，本科生国际培养至关重要。至于如何实践，建议如下：

1. 鼓励开设完全以英语授课的课程，除了培养学生阅读国外期刊论文的能力外，也能训练学生以英语写语言学报告的能力；

2. 开设外国期刊论文精读一类的课程，即便授课教师不以英语授课，但课件和阅读材料为英语。如此一来，虽然英语听力及口说无法在课堂中被训练到，但阅读外国文献及以英语写论文的能力却能有一定的提升，此为学生出国读研非常好的奠基石。

3. 即使没有开设全英语课程或国外期刊精读课程，教师也能在其他课程中或多或少将一些在国外顶尖期刊发表的经典论文列为必读论文，使学

生对阅读英文期刊或查找外国文献不感到陌生和害怕。

4. 鼓励学生以英语撰写一篇论文或研究报告。目前本科生毕业论文是以中文撰写，本科生并不用以英语撰写论文或研究报告。但若学生有意出国留学，在申请学校时，国外的语言学系很可能会要求提交一篇学生的代表性研究报告或论文。即使申请的学校并无硬性要求，学生若能提供，则能成为学生的加分项，对申请国外的语言学系将有很大的帮助。

本科生的国际培养是必要且重要的。复旦中文系目前已有些本科生国际培养方案。若能再加以完善，本科生将在思考毕业后的道路时有更多选择。



叶婧婷老师

三、语言学及应用语言学：建立国际化教学团队、教学环境、教学模式，鼓励学生参会、实习、提高动手能力（叶婧婷）

1. 教学团队与教学模式国际化

聘请国际专家来做短期的工作坊或培训活动（线下为佳，线上形式亦可），让学生迅速习得一些必备的能力。

例如使用 R、Latex 之类的简单编程软件，或是简单的数据分析课程，这类能力在语言学的研究中非常重要，但是许多学生到了博士期间都还没有掌握。就我个人的经历来看，如果能够有合适的工作坊，一两周的时间就可以掌握这些技能。之前我在德国的时候就是偶然参加了类似的工作坊，然后迅速学会了许多必备的技能。

此外，还有一些其他的技能，例如如何做会议报告、如何演讲、如何写文章等等，这些都是可以培养的。而且，如果能以短期培训的方式（例如 1—2 天），效率更高，也更能激发学生的热情。

2. 教学环境国际化

聘请外籍教师，或是鼓励本系有留学背景的老师，开设全英文的课程，为学生提供在国内适应国际化的机会。除了全英文课程之外，也可定期组织一些学术或学习交流活动，充分利用校内资源，鼓励学生参加外文学院或奥地利中心等的活动。

3. 外语能力与国际化视野

在拔尖学生国际教育培养过程中，非常重要的一点就是外语能力与国际视野。

中文系的同学，大部分外语能力有限。要建立拔尖基地，应当给学生一些学习外语方面的鼓励机

制。例如鼓励学生选修第二外语，或者是给予一定的在直研、直博方面的优先条件等等。在欧洲，学习语言学的同学一般都懂好几门外语。当然，要掌握一门外语至少需要一年以上的时间，在学习安排中，或许对于学生而言并非易事。不过，如果只是要学到中级左右的水平，其实只要安排得当，完全有可能在本科期间完成。

国际交流的机会，中文系不算少，不过也尚未达到让每位同学都有交流机会的程度。在建设拔尖基地的过程中，可以将出国交流作为一种培养中的必经环节。也不必都去半年一年，可以考虑短期的，一个月或三个月那种类型。例如去参加一个暑期学校，或是短期的培训班之类的。这一类的活动，如果能够提供相应的资助就更好了。

除了交换学生之外，另一种可能的途径是到国外的科研项目中去实习。例如，之前我在德国的时候，我导师有一个学术项目，当时有一个斯坦福大学的本科生就申请了过来实习。当然，这类的机会相对不多，可能还需要老师们帮助联系，或是至少给同学们一些指引。

（1）设立会议资助，鼓励学生积极参与国际会议

目前，复旦学生参与国际会议的比例还不是很高。去年我在语言学方向的专业英语课上，问过语言学方向的硕士和博士，竟然没有一个人参与过国际会议。而众所周知，参与国际会议是非常重要的。一方面能够让我们看到最新的研究，另一方面能有机会接触到业内顶尖的教授。在欧美，研究生都会去参加国际会议；此外，我也偶尔碰到过本科生去参与国际会议。例如，有一次我在墨西哥开会，就碰到过一个日本的本科生。如果我们想鼓励学生去参与，就应当设立会议资助。因为毕竟，国际会议需要一定的经费。当然，也不应盲目资助，在资助中设立一些遴选机制，仅资助专业内比较重要的国际会议。语言学方向的话，例如欧洲语言学年会、美国语言学年会等，都是比较好的会议。这个在遴选过程中，应当由该专业的老师来定夺。

（2）教育思维与格局的国际化

在现有教育模式下，即便是复旦的学生，有时候也难免陷入眼高手低的困境。在我看来，国际化教育不仅仅是国际交流，而是还应将国际上比较优秀的教育方式也吸纳到我们的教育系统中来。

从德国高校教育来看，我觉得比较值得学习的是，几乎所有课程都会配备相应的讨论课和练习课，培养学生的动手能力。虽然这样会导致学生课业很重，但学下来了就会非常扎实。

四、比较文学与世界文学：复旦大学 - 巴黎高师人文硕士班项目——在起点与终点之间搭建起切实的桥梁（黄蓓）

自 2014 年以来，黄蓓老师负责“复旦大学 - 巴黎高师人文硕士班”的管理与部分教学工作。这是一个人文学科的研究生项目，覆盖中文在内的四个文科院系。选拔入班的学生有三年的研究生培养期，包括从零开始的法语语言学习、方法论课程与法国教授开设的研讨课。考虑到部分本科生直升本校硕士，该项目招生时，也面向已获得直升资格的本科大四学生。这些本科生在大四时即参加项目班，进入研究生阶段后继续学习，整个培养期延长至四



黄蓓老师

年，基础能够更为扎实。如此，便实现了复旦本硕接续、继而赴巴黎高师或其他法国一流高校攻读博士的一个完整的国际化学习过程。

根据这几年的经验，在学术方向的国际化学生培养方面，除却高标准的外语学习之外，以下三点尤为重要：

其一是大量开设由法国学者授课的课程。在项目班的框架内，我们每年邀请 5 位法国高校教师给学生进行授课，每次均为一个系列。这些课程直接用法语讲授，同时配置翻译，确保学生的理解度。疫情期间，课程在线上进行。此种方式操作简单，疫情结束之后可与实地授课相结合。这些法国学者的课程大大开拓了学生的学术视野与学术思维，学生们获益良多。

其二是学术方法的训练。以中法之间的学术写作为例，法国教育对学术写作极为重视，包括文本细读、文本评析、主题论文等各种不同形式的写作。这些能力是博士论文写作的基本功。而在法国深造的中国学生，在学业上遇到的最大困难便是学术写作。为了给学生们在中国高校教育与法国高校教育之间搭建起桥梁，我们为学生制订的学术培养计划中最重要的部分便是方法论课程的学术写作训练。经过大量的写作练习之后，学生可以构建起一种新的学术思维，能够在国外留学时很快适应学术方面的要求，顺利完成博士论文。

其三是帮助学生寻找国外的学校与导师。在这方面，项目的存在提供了很大便利。对于有赴法读博计划并通过选拔的学生，法国项目合作学校设专人帮助联系相关研究领域的导师。同时，在学生到达法国之后，帮助安排住宿与注册等各项事务。这些帮助对于我们的学生相当重要，使得他们在不熟悉法国高校的情况下能够找到合适的导师，同时一旦到达法国开始异国求学，能够很快适应，并充分利用当地资源，避免了学业乃至精神上的迷失。

综上所述，对于复旦学生在学术方面的国际化培养，最深刻一点感受，是在起点与终点之间搭建起切实的桥梁。这一桥梁既在学术思维的层面，也在具体事务的层面。如此，学生们在两个国家、两种文化、两种学术传统之间的不适感，就能够得到最小化，最终成为视野开阔、思维活跃、创造力丰富的国际型学术人才。

五、拓展本科生国际视野，增加外国文学和世界文学的学科存在（张燕萍）

本科生国际教育与培养，重在国际视野的培养；而视野的培养，又重在耳濡目染与亲身实践。课堂自然是至关重要的一环，但大环境的影响亦不可小觑。结合我的二级学科背景，在实践上我认为至少



张燕萍老师

有两个方向我们可以向其努力。一是鼓励我们中文系的同学踏实学好一门至两门外语，对语言活学活用，平时多浏览外文报纸杂志，学有余力的可以试着通读原版文学作品。借用已故外文学院陆谷孙先生的话：学好外国语，做好中国人。

另一方面，可以考虑在课程设置上稍增加一些外国文学和世界文学的因素，在教授与学习过程中可以考虑纳入对原文段落或章节的细读、对国际前沿学术趋势的介绍、在课程的推荐书目里适量增加国际学术书目的比重等等。

在对国际化拔尖人才的选拔方面，重要的是在于对学生综合能力的考量，过度注重绩点只会带来负面效应。可以综合学生的绩点、社会活动能力、面试、外语能力等各方面因素综合考虑排名。

面试过程中，学生对国际社会热点问题如何回应很能体现其视野宽广与否。近年来由于疫情原因，报名国际交流的学生似乎有减少的趋势，这一点上，是否可以通过课堂、书院、班级等不同层面加强宣传力度、减少负面新闻对学生的影响以及由此带来的对出国的恐惧。最后，还有一点也许值得思考，是否能招收到一流的外国留学生并增加中文系学生与外国留学生之间的互动。这一点，无论是对于学生国际视野的开拓与语言能力的提高，还是对中文系国际化学风的建设，都有着重要的意义。

六、文艺学学科：国内外联合培养，提升学生的学术视野与专业训练程度（徐贤樑）

文艺学学科方向涵盖中西美学文论两大领域，其中西方美学与文论与国际化教育存在着直接的密切联系，在很大程度上，文艺学研究生的培养有赖于本科阶段所奠定的学术基础，而如何引导学生拓展视野、扩充知识面并唤起对于本专业的学术兴趣，系统化的国际教育起着至关重要的作用。

就目前来看，马克思主义美学研究、德国古典美学研究以及当代文化研究作为复旦大学中文系文艺学方向的传统优势学科，在多年的教学与科研培养实践中，积累起了相当的国际化教学经验。在校际国际化交流方面，文艺学学科与德国耶拿大学、美国佛罗里达大学、纽约新学院等国际知名高校与科研机构建立起比较稳定的合作关系，长期保持较为深入与高频的互动，在疫情以前，几乎每年都会举办相关的国际学术会议、邀请有关国际知名学者



徐贤樑老师

来复旦讲学。在国际化教学的推动下，复旦文艺学方向的硕博研究生已逐渐形成校际交换——国内国外联合培养的教学模式与格局，大大提升学生的学术视野与专业化训练程度，同时在频繁的交流访学中逐渐积累起大量国外一手学术资源与文献材料，聚集起一个日趋稳定的专业学术团队。以此看来，本科生阶段的国际化教育就显得尤其重要，本科阶段学生思维活跃、接受能力强，对于有志于深造的高年级本科生，国际交流与访问学习对于他们学术兴趣的提升与学术观念的塑造有着很大的帮助，不仅能够拓展国际视野，帮助研究生阶段的专业学习与研究，而且对于有意愿赴国外攻读研究生或工作就业的学生，更能提供直观的认识与经验。

结合本学科以往的国际交流模式和本人求学时期的个人经验，本科学生的国际交流可以在借鉴研究生经验模式的基础上，根据本科生学生的实际情况，提供更加多元与丰富的交流模式。从可操作性上看，本科生出国交流实践的展开以放在大学三年级为宜，这一时期学生应已修完大部分专业基础课，并且开始具有对感兴趣学科的特定认识，也能够较快适应国外的学习和生活。出国交流之前适当安排教师辅导，对诸如联络国外老师、签证办理、如何选课和利用国外图书馆资源等具体问题进行培训。此外，还可适当拓展短期交流项目，如夏季学期的密集学习、国内外联合举办的本科生学术会议活动、短期文化交流体验等等。本科生的国际交流或许可适当与学科教师的国际访问相结合，探索教师和学生去往同一国外高校访问研究和学习的新模式，一方面保证本科生学习的适应性和有效性，另一方面也可以促进探索并且系统学习国外本科教育的长处和经验，在往后本科生课程设置中可以有针对性地按照学生学习的实际情况借鉴相应课程的设置，并且丰富教学形式。

从预期目标来看，希望能够扩大本科生国际化教育，逐渐建立起较为系统稳定的本科校级交换项目，能够提前培养起本科学生的专业兴趣，提供一个预先接受专业训练的机会，从而培养起学生科研素养的积累，并且为全系的本科学生创造出更为多元化的毕业前景。

人才培养　积厚流光

清华大学　王金羽

我们今天故事的主人公，和清华校内的大多数男孩看起来没什么不同。你会看见他经常穿着黑色的外套，骑着蓝色的电动车，飞驰于宿舍和实验室之间。每周有一两个晚上跟舞队的朋友练舞，周末也会打打游戏任其虚拟角色厮杀在“高地”，或者偶尔小酌于居酒屋跟三两好友品尝“烧鸟”、说说心事。但是当你一时好奇，在百度搜索他的名字时，会发现他曾获得第 17 届亚洲中学生物理奥赛金牌、2020 年清华优秀本科毕业论文，并在博士一年级发表了 Nature Communication，在很多人还对未来茫然未知的年纪，他的眼界和成就已堪为楷模。他就是清华大学“学堂计划钱学森力学班—力学拔尖学生培养基地”2020 届毕业生，黄轩宇。

一、有志于此，笃行之

如果说黄轩宇有什么让人觉得不太一样的地方，大概就是他讲起超滑微发电机时，眼里闪烁的光。结构超滑技术，是郑泉水院士团队近二十年开创并引领的一个新兴科技领域，结构超滑指的是两个固体表面直接接触滑动过程中摩擦几乎为零和零磨损的状态。超滑微发电机项目通过将结构超滑技术应用在滑动界面，不仅可以实现极高的电流和功率密度，并且同时具有几乎无限的寿命。随着微纳制造技术在传感器、私人健康系统、人工智能等领域的发展，超滑微发电机将彻底解决上述领域的微纳设备的供电问题，具有巨大的应用空间。这项研究是黄轩宇在大一开始参与主导的研究，也是他延续至今的课题。

初时接触这个研究，来自郑泉水老师一个不经意间的介绍。当时还只是一个思路，郑老师说课题组里没有博士生敢尝试这个全新的领域。所以当黄轩宇自告奋勇参与进来的时候，课题组内没有一个人了解相关的工艺，甚至必须的一些实验器材也不尽完备。尽管有导师铺桥搭路，他一个人到其他实验室的时候仍免不了碰一些软钉子。

> 当时我需要去中科院物理所微加工实验室做实验，是通过郑老师介绍去的。毕竟是去别人实验室，肯定没自己实验室这么方便。要通过审批、通过安全考试，之后每一个工艺的设

备都需要学习，从通过考核到自己会操作，再到能够加工出来，一个学期就这样过去了。而且在外面的实验室也会受到很多眼色。

言及此，黄轩宇用手抓了抓他蓬松微卷的头发，有些不好意思。又连说两声“没有啦”，许是想表达如果易地而处，他也可以理解。

毕竟是借别人的设备，人家可能哪天出于某些原因，说这个设备我就只能准你这么做，不准你用特殊工艺，那就没法去做我想要的东西。或者得跟他解释，每一步都得小心翼翼，别一不小心搞坏了，那就所有的设备都不能用了。

实验设备的操作以外，还有很多原理和基础要补，培养方案里那些课程显然不会适配于任何具体的科研任务。为了这个研究项目的需要，黄轩宇选修相关课程、阅读前沿文献，外人看得见的光芒背后是他在明确目标指引下的不懈努力。

一个工艺就花了我小半年时间。大三做ORIC的时候要加工器件，但是郑老师组内没有人会加工。不像现在有超滑所、有工程师、有相关领域的博士后，那时候我们连光刻是什么都不知道。我连最基本的工艺步骤都不懂，所以我就为了这个去选课、去积累这方面知识。

这些为了科研而自学探索的事情，每周都要吃掉他几个半天。科研和课程不同，没有明确的答案和必然的结果，沉默的时光里需要消化掉对未知的恐惧和怯懦，再去规划好自己的时间。黄轩宇坦言从初中开始就没有任何人管过他的学习，物理竞赛使得他习惯于自己规划学习进度、为自己设定奖励机制。当笔者问他是如何克服的，他说，如果设定



黄轩宇参加舞蹈演出

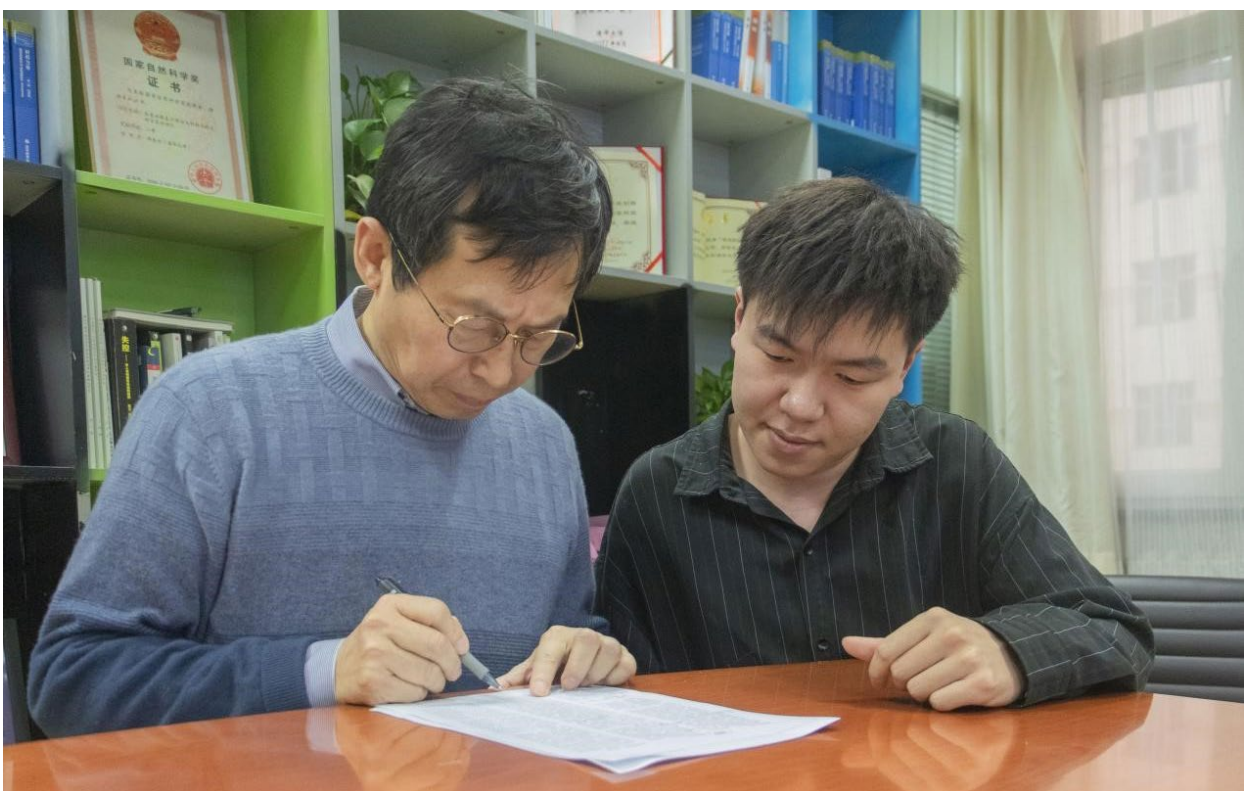
的一周任务都完成了，那就去参加舞蹈队的训练作为奖励，“感觉时间没有那么难过”。

做什么事情我觉得最重要是把自己整个几年要达成的阶段目标定清楚。这可能跟我的成长经历有关系。因为我从初中开始就没有任何人管过我的学习。包括到高中，我们是纯自习制，物理竞赛是没有老师教的。所以每天刷什么题，几天还是几个月完成一本书全得自己定。如果这一周我想做的事情都完成了，我就会参加舞队的训练，把它当作对我这一周的奖励。

二、有师如斯，从游之

在未知领域探险的新兵，搁浅的太多，好在黄轩宇的探险途中有灯塔般的存在，他的导师——郑泉水院士。黄轩宇最早在郑老师那里被超滑发电机这个项目吸引之后，就大着胆子拿着自己推导的公式来找郑老师讨论了。轩宇回忆起那时的自己忍不住发笑，“其实是在拿做题的思路在推导公式，推得很复杂”，但是他在郑老师这里收获了最大限度的鼓励和支持。

我推得很发散，很复杂，没有收敛性，也没有目标性。科研讲究要“力出一孔”，郑老师就会帮我把它收敛。而且每次讨论他都会说，这些都挺好，但是哪些是重要的，该往下走，哪些可以先放一放。他稍微帮我收一下，我下



郑泉水老师指导轩宇做研究

次可能又发散了。因为确实不可能一次就学会，所以下次他再帮我收一下。这样慢慢的，自己就有感觉了。

在这种导师帮忙“收一下”、下一次“又发散了”的循环中，黄轩宇得到的都是正反馈，他能感觉到自己被一个强大的力量坚定地支持、认可，所以他勇敢。

如果做的事情得到认可是一件很开心的事情。我跟郑老师约定两周沟通一次，那两周不管有没有太大进展，他都会跟我说做得很不错，然后告诉我或者跟我讨论出来下一步该怎么办。我就会不断收获信心，同时又知道下一步该怎么做，不会很迷茫。所以我会很主动地去找郑老师，我觉得每次能够得到一些认可就很好。

黄轩宇言及这段对他这个“新人”的科研热情饱含呵护之心的经历，总忍不住笑，笑自己的稚嫩，也笑自己运气好。所以，这样“带人”的方式，不仅为他受用，也被他传递。现在他也正在“带小孩”，领着“学堂计划钱学森力学班”（简称“钱班”）一名学弟做科研。这不同于当初进组的时候和师兄们讨论，现在的他要用自己的经验帮助学弟填补做科研所必须的知识，为他引路、纠偏，而分寸的拿捏黄轩宇还在努力摸索中，他觉得这是一门新的学问。

比如说他做了一个实验，找我讨论，我一眼就能看出他实验里面有很基本的错误，但这时候不能说得很直，否则他会丧失掉很多信心。但是又不能每次把所有东西都跟他说尽，那样他就会感觉自己是个傀儡，都是按照我说的在做，没有他自己的想法。

说到这里，他的表情极认真，不停地打着手势。笔者忍不住追问他是不是一直就这样善于照顾其他人的感受，他表示从郑老师带他的经历里有体会，而且也会观察学弟的反应。

两个极端，让他完全自己走就一直在失败；全告诉他，他又会觉得很没意思，所以需要在这两者中间去找权衡点。我觉得特别是刚开始做一件事情的时候，如果我动不动就说你这东西做得不行，你做了一点，我就说你不行，又不告诉你之后怎么做，那谁还愿意做？

访谈结束后，笔者特地找到了这位钱班的学生，询问黄轩宇是怎么“带”他做科研的。

感觉可以分成几个阶段，刚开始做科研的时候什么都不懂，师兄一直教我各种做事的方法，带着我做。后来自己能做了，师兄就更多的是跟我讨论怎么做。

所谓从游，不仅是学术大师引领学生在这个领域逐渐有自己的建树，更是言传身教，将对待科研新人的这份呵护之心传递下去。保护科研新人的热情、支持科研新人的发展，从而使越来越多优秀的年轻人愿意加入到对人类未知的探索中。

三、有此一问，慎思之

科研和课程之间的矛盾就像科研和教学之间的矛盾，后者尤多见于坊间对大学教师的讨论乃至诟病中，前者则来自钱班内外对学生参加科研是否影响课程学习的怀疑。笔者跟黄轩宇提及了这一问题，告诉他现在大一、大二学生偶有被课程所累的负面情绪，难以权衡科研和课业的天平，更担心自己基

础知识储备不足，无法有效参与研究。黄轩宇略一皱眉，表示有一些想分享给学弟学妹的心得体会：

> 拿到一个真正的科学问题，发现里面好多知识不懂，一定会不知所措的，但如果换一个面去看待呢？你就会发现这个东西会激励你学习。因为这是一个新的领域，如果你都知道，还有什么可做的呢？从这个角度想，就会发现应该为了可以做、可以明白去学，而且这种学才是有意义的。反之，如果再多出两年本科时间，去上遍所有的课，又有什么用呢？一方面，不用这些知识会忘；另一方面，就算学了也学得很浅，以后会发现做相关的科研还是不够用，还要再学。

在液晶大楼三层微纳中心的会议室，访谈接近尾声的时候，记者问他，如果遇到超滑发电机的课题时你已经是博士生了，你还会做吗？他几乎是脱口而出，“如果是博一博二的话会，如果是博三以后就不会”。本科生尝试参加科研，不必将它作为课程学习的对立面，而是早一点去认识研究、认识问题、认识自己。

> 这个东西有适应时间的。你看我这个研究前两年其实没有什么“进展”，都在学习。作为一个博一新生接触这个问题的话，我会回到我大二的状态，那可能到我博三、博四的时候才能有一点成果，后面就要忙毕业了。如果博三才接触，就没有时间积累到这么深的层次。博士生有一个年限问题，但是本科生做科研没有什么压力，没做出来或者不喜欢也没事。

在 SRT[1]、ORIC[2]、SURF[3] 这个体系里，大家可以更早地进入科研、做自己想做的事，可以很低成本地去尝试，哪怕是试错，也是“最钱班的事”，这是研究生学习以后再难负担的时间和机会成本。深秋下午的阳光撒在轩宇的头发上，若隐若现，远不及他言及科研时眼里的光。理想的教育，是让每一个人找到闪耀自己眼中的光。

---

1. SRT：学生研究训练（Student Research Training），这是钱班自 2011 年开始启动的跨度 2—3 个学期的 4 学分必修课程，建议（但不强制）学生至少选择两个不同的研究方向和导师，用不同的方法（理论、计算、实验）进行研究实践。
2. ORIC：开放挑战性创新研究（Open Research for Innovation Challenge），这是钱班自 2014 年创设的一门跨度两学期的 8 学分必修课程，旨在通过一整年的研究实践帮助学生体验完整的研究过程，掌握并提升研究相关知识的能力。
3. SURF：高年级学生研究员计划（Senior Undergraduate Research Fellowship），这是钱班自 2009 年创设的一门可从大三暑期开始，到大四中春假结束，跨度 6—9 个月的离校实习研究员必修课程。实习地和实习导师须是钱班认证过的国际一流的大学、研究机构、企业或导师等。凡不在认证之列的，需钱班首席特批。

以兴趣为帆，克风浪而前行

四川大学　黄雨霏

故事要从填高考志愿说起，因提前批的顺序她被四川大学华西基础医学专业录取。但一入校，在大家忙着收拾行李、结交新朋友的时候，她已经开始准备数学学院拔尖班的选拔了。之后，她顺利通过考试，转入数学拔尖班，在数学的这条道路上越走越远。她，就是四川大学优秀毕业生，来自数学学院 2017 级数学与应用数学拔尖计划的廖雨苇。

当大家问起为什么坚持从医学转入数学专业的时候，廖雨苇笑道：“因为数学有趣且有用！”在她的眼里，数学把很多冗杂的知识提炼成了定理，



廖雨苇在江安校区

用定理又能一步步地解决并挖出更多的“宝藏”。数学让钻研它的人能以一种严谨的角度去探究生活中的现象。“比如我喜欢概率论和统计学，”廖雨苇说，“学习这些学科的时候会觉得自己正在更深入地了解周围的世界，对于数学的兴趣也会越来越浓烈。”

发现自己的兴趣所在以后，她在数学的这条路上越走越坚定。“我也从来没有想过其他的路，兴趣推动我顺理成章地走下去了。”谈及选择统计学深造的原因，廖雨苇说，因为自己一直在数学这条路上走，学得越多越觉得自己渺小和浅薄，还是应该认真选择适合自己的领域好好做下去，所以她最终选择了成为统计学领域的直博生，目前在同济大学数学科学学院就读。

当然，任何专业的学习都不可能是一帆风顺的。在大二那年，廖雨苇经历了一段较长时间的低谷期，那时她很难实现学习和生活的平衡，学习迟迟见不到成效，也很容易精力分散。她感觉到被成绩的焦虑包裹着，怀疑很多事情做不好，也怀疑自己的人际关系是否能够处理得完美妥帖。她觉得自己并没有那么优秀，繁重的课程任务、艰深的数学知识、生活上的琐事等等堆砌在一起，使她感到迷茫和彷徨。在数学学院这个“神仙打架”的地方，全国各地喜爱数学的学子相聚于此，互相比拼，各自奋斗，那自然是高手过招，因此她失落了好一阵子。廖雨苇无奈地说：“以一些抽象的课程来举例，比如抽象代数，我们大部分人需要花大量时间埋头钻研，但有一些悟性很高的同学则是学一学就会了，考试也不需要怎么准备就能轻松拿下。而我最大的问题是觉得时间太紧张了，永远不够用。”数学是一门需要花费大量时间和精力的学科，对于廖雨苇而言，一方面课上接触的知识太多，需要不断地预习、复习，另一方面则是大量深奥的理论、习题需要源源不断的时间和热情去理解和完成。



廖雨苇在教室

道阻且长，行则将至。廖雨苇认为在低谷期调整自己心态的方法，就是去发现自己真正喜欢的东西。“很庆幸，我在大一喜欢了“概率论”，又在大二迷茫的时候喜欢上了“凸分析优化”，尽管成绩可能没有特别优异，但我对这些课程充满了热情。”

正是每个学期都能幸运地发现自己真正感兴趣的课程，廖雨苇觉得在学习数学的过程中充满了力量，也开始期待每周的学习内容。这份期待在某种程度上大大减轻了她的焦虑，也渐渐冲淡了她低谷期的颓丧。能够走出低谷，除了自身的调节，廖雨苇的朋友们发挥了很大的作用。廖雨苇很感谢她的室友们，几个女生互相帮助，督促学习，带起了整个寝室的学风。她还和其他数学学院的同学们一起组建微信学习群，平日里他们会互相分享笔记，集思广益；会一起学习，一起吃饭放松；期末还会定期组织开展研讨会。他们在群里分工合作，分享难题，互相激励，互相打气。群友们毫无保留、互帮互助的热烈氛围在无形之中给廖雨苇打了定心针。在朋友的帮助下，对生活也有了更深一层的思考后，廖雨苇逐渐完成了自洽，她渐渐感受到了时间的力量。“一切都会有它应有的安排，哪有一帆风顺的事呢？”她慢慢调整了心态，“人生一定是会有遗憾的，尽力而为，无愧于心就好。”

闲暇的时候除了在图书馆自习，廖雨苇还会挤出时间去做数学家教，偶尔还会去兼职平面模特，业余生活也十分丰富多彩。她说，因为当自己在某一个领域中持续受到挫败，就会想着去寻找一件可以让自己有成就感的事情。

当廖雨苇被问到为什么始终坚持数学这条路，她诙谐地说：“我承认转专业有赌的成分！其实，是因为真的很喜欢数学，我能选择走自己喜欢的路，真的很幸运！”她带着自己对数学的热忱，在学习数学的道路上勇敢前行。即使江河波涛汹涌，只要有“兴趣”为帆，船只也终将航行至彼岸！

（接第 91 页）

喜欢用粉笔在黑板上涂画，潇洒舒畅。

郭龙欣：

我们学到了许多课本之外的东西，比如如何用 LaTeX 规范地写论文、做幻灯片。我们很多人是第一次上台做这么正式的演讲，开始难免会有些紧张，但讲着讲着突然发现就不紧张了。各个讲座和报告也让我们学到了许多比较前沿的数学知识，开拓了我们的眼界，让我们对数学各方面有了一个更深层次的认识。

姚一晨：

在自己准备报告的过程中，我也有许多收获：如何挑选材料，安排成一个尽量完整又不冗余的报告；用什么方式讲述，能够更加清晰简洁；怎么用 LaTeX 编辑论文和幻灯片等。这些都是我以前没有考虑过的事情。

周佳诺：

我曾经学习过代数几何和数论，但是因为兴趣原因并没有很深入地了解过这两个领域。这篇报告让我了解到了很多以前学习的时候没有发现的有意思的内容。如果多请一些老师来做报告就更好了。

回归于人的教育
——访中国科学技术大学严以京教授

中国科学技术大学 苏禹

严以京教授现任职于中国科学技术大学化学物理系，从事理论化学研究，主要研究方向为开放量子体系、凝聚相反应动力学，在中国科大教授“量子物理”“物理化学”等多门专业课。我于 2019 年大二选修“物理化学 I”课程认识严老师，后加入严老师“量子统计动力学实验室”从事科研工作。本文基于和严老师的一次关于本科教育的交流而创作。在交流过程中，严老师结合自己的学习、科研和教学经历，表达了对当下大学本科教育的观点。此次交流让我受益匪浅并有所感悟，正值《拔尖通讯》征稿，故整理并撰写本文。

一、数学是工具

严老师结合自己的教学体会，最先强调的一个观点是“数学就是工具”。

微积分、线性代数等几乎是每个理工科学生的必修课，其在本科课程中有着举足轻重的地位。数学不仅是描述现代科学的基本语言，而且和科学的自然本质间有着十分微妙的联系。近代数学也几乎是在物理的“催促”下前进的。

对于刚接触大学物理的学生来说，他们往往会陷入“数学就是物理本身”的错误认知。诚然，数学使物理规律得以优雅地被表示，但其绝不是物理内容本身。自然科学的一个重要目的是构建一个能够无限接近自然客观规律的蓝图。而真理的客观性保证了其表述必然不依赖于描述的语言。在这种意义上，数学只是一种语言，是用来表述科学的工具。

但若是仅仅止步于描述科学的工具，那么数学本身也不会有如此重要的地位。数学的另一个价值，在于其明显地包含了逻辑。公式的推导中自然地蕴含了逻辑推理的过程，并且这种逻辑是形式化的。这使得科学在数学的基础上能够于逻辑的轨道上前进，得到发展，并且能够被更好地表示出来。

因此，对于学习理工科的学生来说，我们需要理解数学中的逻辑，并将数学作为一种工具实践到自然科学本身，理解并发展自然科学。

二、学生自学、教师引导

从数学出发，当谈及其他学科的一般学习方式时，严老师提出了“学生自学、教师引导”的课堂方式。

对于课程本身的基本要求，学生需要通过自学的方式来掌握，并且考试只应考察基本要求。一方面，这能够训练学生自学的能力，提高对于知识的把握。另一方面，考试只考察基本自学能力，可以在督促学生学习的基础上，提高学生的自信心。这也要求考试的内容需要基础、简单，不涉及难题、有争议的问题，并保证学生能够从中获得学习的正反馈。对于超出课程、比较困难、繁琐的内容，需要由教师在课堂上教授、引导学生，让学生树立起学科的全局观。并且，教师需要因材施教，对于有天赋、对学科有兴趣的同学要有更合适的指导。

严老师这种教学方式和其科研工作的风格十分相似，自学能力使得自己能够快速把握知识。“很多论文就看假设、看结论，然后自己推。”这就是严老师工作风格的真实写照。

我认为这种教学方式，是真正从学生本身出发的。学生能够在这种课堂中找到最适合自己的学习方式，并且获得自信、得到正反馈，同时进一步地体会到科学的内涵。

三、和美国其他学校的对比

当谈及中国和美国本科教育的不同时，严老师直截了当地指出，中国的本科教育在培养学生创造“原创知识”上有所欠缺。一方面，学生在高中时代的学习压抑了学生的创造性，并且这种学习风格一直延伸到了本科。“中国学生的平均水平是世界第一，做题比哈佛大学的学生都要快”，严老师如此评价，“但我们对有特殊天赋学生的培养要较美国逊色。”另一方面，我国的本科教育更加应该让学生建立起足够的自信心，进一步培养学生的综合分析能力。严老师经常提及 Mathematica 发明者 Stephen Wolfram 的经历，Wolfram 在本科时就因为不喜欢繁琐的数学推导而发明了符号计算语言，这体现了美国教育的一个优势，就是鼓励学生发扬自己的天赋来进行创造。

除此之外，严老师还提及国内本科教育对学科交叉的把握还不到位，尤其是理工科之间、文理科之间的交汇。所有的学科都是有其理性基础的，逻辑是共通的。“逻辑好的人写文学都不差。”

在交谈中，严老师一直提及的是对学生的培养，特别是对学生特殊天赋的培养和保护，并且强调“不能让教育将学生平凡化，如果这样，那就是我们教师，甚至我们社会的失责”。

四、和八十年代的对比

严老师指出，八十年代的学生有着整体人数少、接受知识晚、自学能力强的特点，善于总结并且习惯从宏观角度考虑问题。但相比于现在的学生，他们对于知识的技术性熟练程度要差得多。

在此问题的基础上，我们就“内卷”这个热门话题也进行了讨论，严老师说八十年代学生“内卷”的包袱轻，而对于现在的学生，由于评价体制的单一，“内卷”已经是每个学校大学生的日常。严老师说，我们得根据需求调整评价体制，应不再是以成绩为单一导向。这需要和课程的进行相匹配，学

生在课程中要树立的是自信心而不是负面的打击。严老师也反复强调，现在的时代依旧是中国大学生最好的时代，学校、社会也需要将最好的提供给学生。

五、理论化学的发展

在交流的最后，我们谈到了关于理论化学未来发展的问题。

理论化学在现代化学中的地位逐渐提高，理论化学不仅是建立了对化学反应本身的本质理解，还提供了一定程度的预测作用。化学的理论工作，是建立在对复杂体系的研究之上，从本质的物理理论出发来讨论现象、预测反应。计算机硬件性能的提高和软件的发展为理论化学创造了极大的机会，在数十年前一些无法计算的体系现在都能够轻松模拟。在理论计算的极大丰富中，众多现象也被实验验证。这其中，自然也需要物理的直觉对计算结果的分析。

总的来说，理论化学的研究体系也一定是越来越复杂，对实验的指导意义也越来越明显，而这也需要新一代的研究人员来实现、突破。

六、总结

这次和严老师的交流，从数学的学习出发，逐渐延伸到现代课堂模式的建立、国内和美国的本科教育对比和现代与八十年代的教育对比，最后严老师基于自己的研究阐述了对理论化学的展望。

近年来，严老师在中国科大教授了多门课程，并且针对不同的课程带着学生编写了适合他们的讲义。我上过严老师的课，也做过他课程的助教，在我看来，严老师对课堂的教学方式有着独到的见解，尤其是严老师对于学生自身学习过程的思考和对于教师职责的思考。在与严老师交流中，我们也建立了共识，那就是教育应当从人出发而回归到人本身，人在教育中实现的是以自身为主体的学习与实践。

浙江大学
ZHEJIANG UNIVERSITY

中华人民共和国教育部高等教育司主办
浙江大学承办

