

## 三位“学霸”的数学建模冠军路

■本报通讯员 吕宛庭 杨越 见习记者 许悦



三位“学霸”正在讨论建模编程和论文写作。

“编程达人”“专业第一”“擅长讲座”“逻辑清晰”“认真仔细”“文笔好”……这就是近日在2017年“高教社杯”全国大学生数学建模竞赛上斩获国家一等奖的、来自苏州大学数学建模代表队的三位队员在同学们眼中的样子。

那么,这群“学霸”究竟是如何“碰撞”在一起的?夺得一等奖的背后又有哪些故事?

### “缘分使然”的组合

谈及最初的组队,数学建模队的队员们表示,“这是‘缘分使然’”。

团队成员、来自苏州大学数学科学学院2015级数学与应用数学(基地)专业的唐伟在同学眼中是一个不折不扣的“学霸”。他对数据科学很感兴趣,经常翻看一些与之相关的书籍。他主讲的数模讲座更是令参与的同学不由赞叹其厉害之处。而在队友眼中,唐伟更是一个细心的人,他总能周全地照顾到队内每个人的感受,实现团队内的美好沟通。

谈及参加比赛的缘由,唐伟笑道:“首先是老师鼓励我们报名,再加上学长、学姐们一直苦口婆心地给我们讲数学建模有三好:精确、实用、格调高。但其实,参赛最大的驱动力还是我们对数学建模浓厚的兴趣,也想证明自己。”

来自数学科学学院2015级信息与计算科学专业的团队队长邱海权与唐伟不仅是队友,更是老乡、好友。两人很早就认识了。因为知道对方所擅长的“技能”,又有着相同的追求,所以就自然而然地走到了一起。

平时总是冷静自持、不苟言笑的邱海权,不论第几眼看上去都是标准的“学霸”,队友们对他的评价也是“极度认真”。在队友向他请教问题时,他总会耐心细致地解答。“因为他在,整个队伍显得十分‘靠谱’。”两位队友笑道。

作为队内唯一的一朵“红花”,来自数学科学学院2015级统计学专业的王祯琪主要负责论文撰写工作。“之前就了解到她数学基础很好,而且比较细心,擅长论文写作,所以就主动联系了她。”唐伟与邱海权说。

三个来自不同专业、性格各异的“学霸”就这样在“缘分使然”之下组合在一起,开启了夺冠之旅。

### 奔向冠军的“征程”

“用数学的方法来分析怎样做事情最合理。”被问及何为数学建模时,唐伟这样解释道,比如在股票中,有对应的期望收益和风险,可以通过数学建模找到一个投资目标,实现最大化收益同时最小化风险。

据了解,全国大学生数学建模竞赛创办于1992年,由教育部高等教育司和中国工业与应用数学学会共同主办,每年举办一届,目前已经成为全国高校参赛规模最大、国内外最具影响力的基础性学科竞赛。本次全国大学生数学建模竞赛于今年9月14日至17日进行,来自全国34个省/市/区(包括香港、澳门和台湾)及新加坡和澳大利亚的1418所院校/校区、36375组队伍(本科33062队、专科3313队),近11万名大学生报名参加竞赛。

在如此强的竞争环境下,团队的冠军之路

自然不会一帆风顺的,而是在不断的磨合中向着共同的目标前进。

据介绍,比赛分为建模、编程和论文写作三部分。邱海权主要负责建模,唐伟主要负责程序编写,王祯琪主要负责论文写作。而队长的选择,其实是他们写了一个简单的随机数程序进行随机分配。

不积跬步,无以至千里。队员们利用暑假时间在学院里进行了较长时间的培训,准备过程中认真阅读了老师布置的论文,并反复练习了过去几年的真题。因为本身的数学基础好,吸收新知识能力很强,再加上从前在课堂中接触过一些数学建模的知识,所以他们很快就理解并领悟了数学建模的具体方法。“如果一件事情决定去做了,就一定要把它做到最好。”队员们说。

由于三人都是比较有自己的想法的人,意见时常无法统一,在磨合与交流上遇到了很大的阻力。好在有“贴心暖男”唐伟在其中努力调

和,化解了很多大大小小的矛盾,这才集中三人的共同努力,获得了很不错的结果。

“在学术方面我们没有遇到特别大的障碍。最大的问题可能就是时间的把控。刚开始我们没有很好地掌握整个比赛的时间进度,到了接近尾声时发现没能按计划完成任务。我们就赶紧调整状态,同时对所建模型进行优化,最终成功完成了整个比赛。”王祯琪说。

### 收获满满的经历

对于队员们来说,在这次比赛中所收获的远远不只是冠军的荣誉。

“数学建模比赛对每位参与者的影响是潜移默化的,对思维方式、解决问题的能力、团队协作能力等方面都会有一定的影响。在限定的时间内和有限的资源下,从毫无想法到最优方案,完成一篇几十页的可以发表的论文,这个从无到有、从有到优的过程,是一种提升、一种历练。”邱海权总结道。

经过比赛,队员们还发现“论文写得是否漂亮会直接影响评委老师对研究成果的第一判断”。关于如何写出漂亮的论文,成员们也有自己的心得体会:要善于用图表等直观形式向大家展示,同时注重图表的美观性,有完整的数学分析过程、数学公式等,才能更有助于清晰直观地表达自己的思路。

“我是抱着学习的心态来参赛的,通过比赛,我认识到了自己的很多不足,学习到了别人的可取之处,也对数学建模产生了更大的兴趣。”王祯琪说。

除了个人能力方面的提升和对数学建模兴趣的提升,队员们更想要感谢那些帮助过他们的人。

“最想要感谢的是学院和老师。”团队成员们毫不犹豫地回答。王祯琪回忆道:“学院特别重视赛前培训和指导工作,也为我们精心做了很多后勤保障工作。今年暑假特别热,但老师们都不顾酷暑,利用整个暑假,以及春季学期的多个周末,帮我们开展数学建模培训。”

团队成员一致认为,不论是专业学习还是参加比赛,只有对它产生兴趣,才能全身心地投入,也才有可能取得想要的收获,“兴趣是最好的老师”。

## 依稀仍见“扫地僧”

——追忆国防科技大学教授、中国工程院院士高伯龙

■本报通讯员 吕超 记者 王之康

顶俩,一个顶多”的效果等。

### 亲身实践,争当“双创”先锋军

今年3月,郑大物工院1988届校友、河南汉威电子股份有限公司董事长任红军来校参观考察,而正是当年在物工院打下的扎实功底,才让该公司的传感器产品在商界占据了一席之地。

河南省日立电子有限公司是一家电子信息产业的高新技术企业,致力于电力行业氢冷发电机氢气系统和六氟化硫开关设备气体检测仪表的开发与制造。该公司的创始人之一汪现忠正是郑大物工院的一名教师。

在创新的道路上,郑大物工院的其他老师也不甘示弱:李磊博士把军工上的声学积累转化为民用的测量设备,先后开发了声罗盘、智能麦克风风和声像仪等工业测量设备;张斌副教授课题组负责研发的核电站燃料棒无损检测生产线,填补了国内空白,实现无人值守的放射系材料的立体无损检测等。

此外,郑大物工院的教师们还积极开展跨界创新,提高创新质量。金刚石光电材料与器件研究组卢英杰与光电信息科学研究所田勇志开展深入合作,将制备的半导体光电器件应用于光电信息系统,检验实验室制备的器件在光电信息领域应用的可行性,为器件结构设计、功能开发及性能改进提供依据和指导。

### 竞赛机制,培育创业种子队

此外,郑大物工院还有一个招牌,就是学生在学院教师指导下参加各类比赛,每次都能“拿奖拿到手软”。

今年8月,第二届中国·四平科技成果展洽会在吉林省举行,郑大物工院学生袁航研发的一款马路隔离桩吸引了不少眼球。该装置可以在交通拥堵时段,通过实时监控,对隔离桩发布指令并智能分配车道,缓解突发情况下造成的堵车。“我们的这个装置在第十二届中国研究生电子设计竞赛华中赛区大赛中获过二等奖。”指导老师田勇志说。

在第十三届“挑战杯”河南省大学生课外学术科技作品竞赛中,郑大物工院学生作品《会聆听的摄像头》获得科技发明制作类特等奖。2017年,在由美国数学及其应用联合会主办、唯一权威的全国性数学建模竞赛——美国大学生数学建模竞赛上,郑大物工院电子科学与技术专业大二学生马天翔荣获一等奖。

石九龙是郑大物工院08级本科毕业生,他上学期间参加并在全国机器人大赛、全国挑战杯大赛、国际物联网大赛等比赛中获奖,毕业后创办了上海郑创电子科技有限公司,上海若托机器人有限公司,同时召回了上学时一起参赛的同学,从事工业自动化、信息化等工作,公司研发的产品已先后应用于国内诸多企业。

“石九龙和他的同学们通过在自主创新,毕业后创业,是我们以创新项目为引导,以大赛为抓手,以创业为导向,将理论学习和实践相结合的一个生动事例。”单崇新说。

12月6日的长沙,天阴沉沉的。这天中午,那个如“扫地僧”般超凡脱俗的人走了。

他常年穿着一身黄布军装、一双草绿胶鞋,永远带着几分消瘦、几分倔强,仅看外表,绝不会有人把他与院士、大师这些称谓联系在一起,但熟悉的人却无不对他充满敬佩。他就是我国著名理论物理学家、激光物理专家、国防科技大学教授、中国工程院院士高伯龙。

正是这个看似普通、毫不起眼的“扫地僧”,却凭借其深厚的“绝世内功”,用半个世纪的默默坚守、不懈攀登,让我国的激光陀螺从无到有、从弱到强,绽放出耀眼的强军之光。

### 个人志向必须服从祖国需要

高伯龙走进激光陀螺领域,固然有许多必然条件,但也有许多偶然因素。他并非一开始就目标十分明确地定位在激光陀螺研究,而是一些非他所能左右的因素促使他走上了这条充满艰辛而又铸造辉煌的开拓之路。但无论是哪一条路,报效祖国、服务人民始终是他奋斗的初心。

高伯龙自小对数学、物理兴趣浓厚,立志做一名科学家,1947年报考清华大学时便选择了物理系。临近分配时,他在志愿书上填写的是“清华大学”“研究院”“研究生”,然而最终却被分配到中国科学院应用物理研究所,这完全出乎他的意料。

恰在这时,中国人民解放军军事工程学院(以下简称哈军工)成立,从全国选调高水平教师,高伯龙便被选中,随后去了哈军工从事物理教学。

1975年,全国高校下发通知,撤销基础课部。这年7月,高伯龙和其他6名物理教研室的教员被分到激光研究室。

经过半生坎坷,高伯龙意识到,一个人的主观想法必须跟客观实际相符合,个人志愿不能凌驾于国家需求之上,真正的爱国应该把自己的前途命运与国家利益密切结合,应该符合国家的前途。用他自己话说,就是“明明生活在高山上,却不想学爬山而想学游泳,这样具有根本性的缺陷”。也正是从那时起,他自觉地将个人追求锁定在祖国的需要上。

几十年后,当高伯龙回忆起那段经历时,仍然深有感慨地说:“搞激光,对希望从事理论物理研究的我个人来说,也许是个损失,更是我事业上一次艰难的选择。虽然这一选择异常艰难,但我最终还是迈出了具有决定性意义的一步。”

### 搞科研就要瞄着世界难题

激光陀螺,又叫环形激光器,是衡量一个国家光学技术发展水平的重要标志之一,它在加速度计配合下可以不依赖外部信息而感知物体在

任意时刻的空间位置,实现自主导航、制导、定位、定向和姿态控制功能,是导弹、飞机、舰船、陆用战车等实现精确打击、快速反应和精确控制的核心部件,被广泛应用于各种运动载体。

1960年,美国率先研制出世界上第一台激光器后,马上开始激光陀螺的研制,在世界范围内掀起一场导航技术的革命。我国虽然起步不晚,但由于国际上技术封锁,国内基础工业力量薄弱,再加上缺乏理论指导,几经波折,进展并不顺利,核心技术迟迟未能取得突破。至上世纪70年代时,全国十几家单位最终被迫放弃。

“正因为这样,我们更要坚持。不干,就可能给国家留下空白;要干,就要干好这个世界难题。”刚刚加入研制队伍的高伯龙掷地有声地说。

当时,世界各国因美国二频抖动陀螺取得突破都在竞相跟踪研究。高伯龙加入激光陀螺实验后,在广泛阅读国内外有关文献并深入研究基础上,感到我国当时材料、工艺水平难以满足二频抖动激光陀螺研制要求,短期内不会取得较大突破,必须另辟蹊径,敢于走前人未走过的路。

就在这时,他看到一份仅有两页纸的外文资料。凭借深厚的理论功底,高伯龙深入进行分析,对其中结构上的原理错误一一进行了实验验证和修改完善,创造性地提出研制国内四频差动陀螺的原理,许多理论观点已达到当时国际先进水平,并提出“根据我国工艺技术水平,这是我国在该领域的最佳方案”的论断。

1976年,他把该方案在全国激光陀螺会上作了详细介绍,让在激光陀螺研制中迷茫的同行感到异常兴奋。在大家提议下,他把讲稿整理成近200页的论文《环形激光讲义》并以单行本形式印发。这是我国第一部有关激光陀螺的长文,也是国内激光陀螺研究的奠基之作,一经发行迅速成为国内激光陀螺实验研究的重要依据和指南。

在这一研究的基础上,高伯龙随后又相继攻破技术难关,至今已成功研制出两大类、九种型号的激光陀螺,多项技术达到国际一流水平,创造了我国多个第一,让我国的激光陀螺在世界放射出耀眼的光芒。

### 永远不能缺少奋斗精神

由于我国经济基础比较薄弱,研制初期每年提供给高伯龙团队的只是4万元人民币,而美国的相关费用则是2亿美元。要想在这场较量中取胜,注定了他们要比别人付出更大的艰辛、更大的努力。

高伯龙经常说一句话:我们虽然缺钱,但是不能缺了志气,不能缺了艰苦奋斗的精神。只有

说到灭火器,人们脑海的大多是红色铁罐这个“熟面孔”。然而在日前举行的第19届中国国际工业博览会高校展区,东华大学师生团队展示的一款声波灭火器让人大开眼界。

一个直径14厘米的荧光绿腔体对准直径40厘米的火盆,轻按电源开关,便会发出低频声波,在1-2秒内迅速熄灭火源,这就是东华大学师生团队设计研发的声波灭火器。

据悉,这一利用声音能量进行物理灭火的新型灭火设备前不久刚刚摘得第三届“互联网+”大学生创新创业全国总决赛铜奖,并且申请了国家发明专利,目前已经进入产品初试阶段。

“它改变了传统的灭火理念。”东华大学信息学院火灾研究所所长洪运告诉记者,这款声波灭火器主要由基于3D打印技术的伸缩式声腔、声波发生器和高功率放大器三部分组成,采用锂电池供电,清洁无污染,不会在灭火时和灭火后造成任何环境污染和破坏,对人体也没有影响,和以干粉、泡沫、二氧化碳等为介质的传统灭火器相比,优势十分明显。

“声音能灭火吗?”在实验中,首次捕捉到燃烧有声音的官洪运在一次研究生组会上向同学们抛出了这个问题。通过讨论,大家很快分析出利用低频声波能量能够破坏火焰稳定性的初步判断。随后,信息学院2014级研究生路吴当起了挑战项目的“小队长”,他也是这款声波灭火器的发明人。

随后,路吴从信息、机械、化工生物和理学院召集到多名研究生组成跨学科研究团队。从摸透声音灭火的理论机理到设计模型、实验方案等,在官洪运的带领下,十几位成员从起初试验灭蜡烛、酒精灯的火焰到灭汽油燃烧的火焰,声波灭火器的各项性能在研究过程中不断被完善优化,最终达到用声波进行物理灭火的预期效果。

官洪运说,声波可通过自身机械能产生振动,改变火焰所在区域的空气压力和温度,进而降低声腔振动周围的氧气浓度、空气压力和反应物温度,通过循环的机械运动持续抑制火焰燃烧,打破燃烧链式反应,最终实现灭火。

与传统化学灭火器相比,声波灭火器“与声俱来”的优点着实可圈可点。环保方面尤为值得一提,其使用过程无须灭火介质,只要有空气就能形成声腔振动开始工作,灭火过程不会造成二次污染。此外,作为全电子结构设计设计的灭火器,不仅操作简易,且使用寿命被大大延长,平均成本很低。2公斤重的轻便身材,让它的使用和存放都更为简便安全,也为今后走入人们的日常生活做好了准备。而且,由于重量轻,声波灭火器便于消防机器人、消防无人机等携带,市场应用前景广阔。

## 东华大学研制出声波灭火器

■本报记者 陈彬 黄辛 通讯员 孙庆华

## 郑州大学物理工程学院 师生创新 比翼同飞

■史俊庭

日前,郑州大学物理工程学院(以下简称郑大物工院)举办了首届科普开放日活动。该活动以“探讨科学创新,领略物理之美”为主题,现场展示该学院师生研发的“物理治疗与康复”系列设备、“便携式磁粉探伤机”等50余件科研实物和装置,吸引了校内外2000余人参加。

“近年来,学院秉承‘顶天立地’的科研理念,一方面努力探索物理学学术前沿,另一方面积极利用物理学的基本原理、基本手段、基本方法为社会大众服务,在提高老师们科研能力的同时,也注重学生创新思维和创造能力的培养,努力做到教学相长。”郑大物工院院长单崇新说。

在郑大物工院,教师们做好自己科研的同时,也带领学生广泛参与各种创新比赛,谱写了师生同创新、共发展的动人画卷。

### 学术优先,打造学科火车头

今年5月,加拿大皇家科学院院士约翰·泰斯为郑大物工院作了一场报告,讲述了如何通过决定材料结构、稳定性和热力学基本原理的合理化对大型复杂系统的实验和理论表征进行分析,从而对材料行为进行预测,为新兴功能材料的合理化设计提供指导原则。

这是郑大物工院“格物致理”系列讲座中的一场,该系列讲座旨在通过邀请国内外各个领域的顶尖科研人员和教学名师讲学,进一步提升该院的科研和教学水平。至今已将近三十位“千人计划”特聘教授、国家杰出青年基金获得者、长江学者特聘教授等知名学者来此作过精彩报告。

据了解,为了让年轻教师提高学术水平,郑大物工院专门成立了“学术推进委员会”,聘请本领域知名专家张振宇教授为主任,在学科重大问题上进行宏观指导;积极筹措科研经费,设立了“学科推进计划”项目,助力青年人才的成长;另外,还设立了“青年教师学术交流会”,每周进行教师学术交流活动,加深教师之间的了解,促成了一系列卓有成效的合作,也促成了浓厚学术氛围的形成。

这些措施使郑大物工院的老师们取得了一系列成果:单崇新教授团队开发了CVD方法合成高品质克拉克级钻石的工艺,颜色达到优白级,净度达到SI级,有望用于珠宝首饰、高品质刀具,以及电力电子器件等领域;李顺方教授带领学生,通过掺杂和调控电子-电子相互作用优化贵金属原子催化效率,达到一个



高伯龙院士在测量膜片质量。

这样,才能干出名堂来!

他带领课题组,找到一间废弃的旧食堂,一砖一瓦地将其改造成简陋的实验室。由于激光器检测要求严格,实验必须保证在密闭条件下进行,还要尽可能减少环境影响,因此,他们电扇不敢用,窗户不敢开,实验室夏天就像一个“桑拿房”,而冬天又成了“大冰窖”。为了追赶实验进度,他要么是赤膊上身穿条短裤,要么穿着厚厚的棉袄,没日没夜地干着,就像永不停转的陀螺,不知疲倦,不辞辛劳。

1993年的下半年,是高伯龙和团队开展激光陀螺研制以来最为艰难的时刻。为早日交出工程化新型样机,他满脑子所想的除了镀膜还是镀膜。一天,他所带的博士生向他征求毕业后去向时,他甚至不假思索地回答:“镀膜!”

那时,镀膜机每天仅抽真空就要4个多小时。为了能够节省时间,高伯龙每天天还没亮就来到实验室,提前开启机器,等别人正常上班时,已经完成了抽真空这一步骤。镀膜工作一旦展开,连续十几个小时机不能停,人不能离岗,脚脚盯着电子束光斑和计算机控制曲线,连上厕所的间隙也找人盯。

经过5个多月奋战,高伯龙团队终于摸索出一套新的镀膜方案,研制成功激光陀螺工程化样机。在鉴定后的第二天深夜,高伯龙难得轻松地在前半夜离开实验室。他和团队成员丁金星一起回家,快到家门口时,高伯龙突然发现他家门前又多了一栋新楼,不解地问:“这里什么时候盖了栋新楼?”丁金星听后哈哈一笑:“你真是忙糊涂了,才注意到啊,这栋楼一年前就盖起来了。”

高伯龙笃信科学救国,穷尽一生时间不懈追求科学真理。他不畏艰险,顽强拼搏,耗费半个世纪时光,让我国的激光陀螺在世界发出耀眼的光芒;他平淡无奇,淡泊名利,以瘦弱的身躯做灯塔指引后来人前进的方向。

伯龙高翔乘鹤去,依稀仍见扫地僧。