

# 如何破解集成电路新人『上手』难

■本报记者 沈秋莎

集成电路行业都知道,从“学”到“产”之间有一段“上手期”。在日前举行的2021中国(上海)集成电路创新峰会上,链原科技人才和组织发展总监张建超表示,企业招聘来的毕业生往往需要再经过一年培训才能“上手”。

一边是毕业生“上手”难,一边则是迫在眉睫的人才需求。“今年已有100多家集成电路企业入驻临港,你算算人才缺口有多大。”上海市集成电路行业协会秘书长郭奕武说。据《中国集成电路产业人才白皮书(2019-2020年版)》预测,到2022年前后,集成电路人才需求将超70万人,人才缺口达20万,2025年缺口将超30万。

集成电路创新,分秒必争,如何缩短新人“上手期”,成了业内关注的一个共性话题。增加制造课程比例、开启“项目型硕士”培养方案,推动产业界人才“回流”高校……与会专家的“金点子”层出不穷。

## 课堂教学跟不上“摩尔定律”

“产”“学”为何脱节?过于“陈旧”的课本恐怕是原因之一。“有些学科的知识也许五年、十年才更新,但集成电路不行。”中国科学院院士、浙江大学微纳电子学院院长吴汉明说,这是集成电路的底层逻辑——摩尔定律决定的,容纳在集成电路上的晶体管数量每18个月增加一倍,这意味着教学内容也要飞速更新。

重设计、轻制造也是当下集成电路教学中存在的问题。吴汉明翻看了一些教材发现,90%的教学内容都是设计,但制造也是集成电路产业非常重要的一环。他举例说,28纳米芯片的工艺流程超过1000道,学生不动手,就不知道晶体管该如何制造、如何连接、如何优化……其中每一步都大有学问。因此,一名成熟的工艺工程师,培养周期起码需要3-5年。

“集成电路人才缺口大,装备和制造的人才缺口更大。”上海概伦电子股份有限公司副总裁刘文超呼吁,在高校人才培养中增加生产制造方面的授课比例,为毕业生更快“上手”赢得时机。

## 硕士毕业交项目、让产业人才“回流”课堂

为弥补产业发展缺口,加快集成电路人才培养,上海产学研各方携手,探索人才培养新模式。据摩尔精英集成电路产业发展有限公司副总裁赖琳晖透露,他们与上海科技大学、上海电力大学等高校签署了“订单式”培养协议,由高校、企业、平台三方共同培养,为企业定向输送集成电路人才。此外,高校还探索改革评价机制,已有高校推出项目型硕士,学生在大学学习一年后即可到企业实习,毕业时无需提交论文,而是提交项目实践报告。

“集成电路的人才培养有其自身特点,许多经验都要在一线不断的试错中积累。”郭奕武说,他希望经验丰富的产业人才退休后,能够“回流”到课堂上,将他们的经验亲身传授给学生。想要加快毕业生的“上手”速度,职业培训也是个不错的选择。赖琳晖介绍,目前公司已经集成了一整套完整的线上培训体系,未来还将加入更多生产制造部分的内容,这些课程将帮助更多产业新生力量跨过从“学”到“产”的这道坎。

## 2021年“复旦-中植科学奖”获得者唐·查吉尔接受本报记者专访

# “天才数学家只有极少数,我肯定不是”

■本报记者 姜澎 储舒婷

刚进小学时门门功课不佳,甚至被怀疑智力缺陷,却在智商测试取得了惊人成绩,数次跳级之后,成绩越来越好;11岁读高中,决心成为数学家;16岁获得麻省理工学院数学、物理双学位,20岁拿到博士学位……知名数学家、德国马科斯-普朗克数学研究所教授唐·查吉尔在古老的数论研究领域不断取得重要突破,被同行称为“数学杀手”。

昨天,他和美国数学家本尼迪克特·格罗斯同获2021年“复旦-中植科学奖”,共享300万元人民币奖金。他们共同建立并命名的Gross-Zagier公式,将数学界“十大猜想”之一——“贝赫和斯维纳通-戴尔猜想”的证明向前推进了一大步。相关成果应用于诸多长时间悬而未决的数学问题,对近几十年来的数论研究产生了深远影响。

在颁奖典礼现场,唐·查吉尔教授接受本报记者采访。“我并不是天才型的数学家。天才往往能以旁人完全无法理解的方式发现全新的数学,这种神来之笔的灵感需要强大的想象力。”唐·查吉尔教授说,自己常常用几年时间思考一个问题,尽量想得更深刻,“数学不是拼速度,看谁做得快,而是看谁做得更深刻”。

## 不能感受数学之美的人,就不应当数学家

作为一位从事纯理论研究的数学家,查吉尔说,他的研究并不与应用有直接关系,他也不太关心哪些成果被付诸实用,但是,数论本身却在现实生活中有着广泛的应用,包括他在中国刚刚学会用的微信支付,也有数论用于其中。查吉尔说:“数论虽然是数学的一个古老分支,但是至今每年都有丰富的新成果产生,并且进入应用领域。”

查吉尔除了广为人知的Gross-Zagier公式以外,还在模形式和特殊函数方面贡献卓越,解决了从拓扑、模空间到几何、数学物理等多个领域的问题。

在查吉尔的眼中,数学有一种结构之美,使他几十年如一日地沉浸其中。他有两件“灵魂伴侣”,一个是他的太太,“过去几十年中,我所做的一切都是和她一起做的,或者是为她做的”,另一个就是数学。“同样,过去几十年我对数学的激情没有减弱”。



知名数学家唐·查吉尔。

他更是直言:“如果一个人不能感受数学的美,那就不应当数学家。”查吉尔也说,目前他和格罗斯的这一成果的证明过程仍不够完美,因为“这篇论文就有100页,每个人读到最后都认为公式是对的,但是对为什么是对的不甚理解”,至今他都在思考能不能从更好的角度去理解这个公式。他希望将来青年数学家发现更巧妙的方式,真正做到“知其然并知其所以然”。

## 循规蹈矩的教育也许不利于培养顶尖学者

在查吉尔看来,大多数人只能算是优秀的数学家,包括他自己。“我绝对不是天才,我只是像大多数奥运冠军选手一样每天在数学研究上花了大量的时间换得一些成功,而且我恰巧对数学更有热情,更愿意投入其中”。他认为,对于数学家来说,想象力非常重要,“虽然这并不代表拥有更丰富想象力的数学家,就一定做出更多的成果。但是数学家的想象力越丰富,他的数学成果的‘品味’就越高,甚至可以开创一个全新的领域”。

在认识的数学家中,他提到了两位他认为能够称为天才的数学家。一位是他的导师

## “复旦-中植科学奖”授予两位数学家 2021复旦科技创新论坛在沪举行

本报讯(记者姜澎)昨天,第六届“复旦-中植科学奖”颁奖典礼暨2021复旦科技创新论坛在上海举行。美国国家科学院院士、美国艺术与科学院院士、美国哈佛大学和加州大学圣地亚哥分校数学家荣休教授本尼迪克特·格罗斯,美国国家科学院院士、荷兰皇家艺术与科学院外籍院士、德国马科斯-普朗克数学研究所原所长、荣休教授唐·查吉尔获2021年“复旦-中植科学奖”。

“复旦-中植科学奖”评审委员会主席、著名物理学家、诺贝尔物理学奖得主丁肇中通过视频宣读第六届“复旦-中植科学奖”获奖名单并致颁奖辞。本尼迪克特·格罗斯通过视频发表获奖感言。唐·查吉尔出席颁奖典礼并发表演讲《古老而美丽的数论》。

本届复旦科技创新论坛特邀中国科学院院士、复旦大学芯片与系统前沿技术研究院院长刘明,美国国家科学院院士、菲尔兹奖得主埃菲·杰曼诺夫先后作题为《集成电路技术创新展望——挑战与机遇》和《数学:科学还是艺术?》的主题报告。其后还举行了生物医学人工智能、数据科学与人工智能、整合心理学三个分论坛。

而且不同国家和文化背景下人们使用的工具差异,也会影响数学概念的产生。比如在古代中国使用算盘和算筹,因此和使用纸笔的西方国家相比,矩阵的概念更容易产生。

查吉尔本人精通英语、德语、法语、意大利语、俄语,还会说荷兰语、土耳其语、日语、韩语等。除了数学,他最大的业余爱好就是学习不同的语言。如今,查吉尔正在学习中文。他向记者展示了自己随身携带的中文版《远大前程》,简单的汉字阅读对他来说已不成问题。他要“攻克”的下一个“难题”是标准的中文发音。

早在1983年,查吉尔第一次来到中国,在中国科学院和中国科学技术大学讲学,就与中国结下了不解之缘。他表示,自己见证了多年来中国数学的突飞猛进,从相对落后到跻身世界数学研究前列,吸引了国际上诸多顶尖数学家的合作。他也是其中之一,并在中国不少大学和科研机构有合作者,频频与国际数学界同仁在中国一起工作。两年前,查吉尔又和位于深圳的南方科技大学签约,未来几年中将更频繁地造访中国。

“数学本就是一门国际通用的语言,今天更多的国际交流,让各国数学家聚集在一起。”查吉尔表示,不同的学者各有专长,大家在合作中互补,更容易碰撞出新的成果。

## 不同国家和文化背景影响了数学发展

在世界多国工作过的查吉尔,还是一位“语言达人”。在他看来,语言和数学一样,拥有结构之美。更何况,学习语言才能理解其背后的文化,也有助于对各国数学研究的认识。历史、文化会影响每一个人的思想方法,

## 乳业生物技术国家重点实验室引领中国乳品高质量发展

# “论文写在产品上,研究做在工程中”

## 十年一剑,“在世界,代表中国乳业的科技发展水平”

2010年1月,科技部批准筹建乳业生物技术国家重点实验室。2011年8月2日,时任科技部部长万钢为乳业生物技术国家重点实验室揭牌。2013年正式通过验收,成为乳品行业唯一的国家重点实验室。

科技创新乃立国之本。乳业生物技术国家重点实验室主任、教授级高级工程师刘振民说,乳业生物技术国家重点实验室自筹建之日起,就致力于成为乳业科技的引领者和创新策源地,“在中国,代表世界乳业的科技发展趋势;在世界,代表中国乳业的科技发展水平”。

目前,实验室已经组建百人科研队伍,围绕“乳品质量安全控制与智慧乳业”、“新型益生菌定向筛选与功能评价”等4个方向开展研究。截至11月底,实验室共获得517项授权发明专利,荣获1项国家技术发明奖、4项国家科技进步奖、38项省部级奖励。通过科技成果转化,提升了中国乳业的整体竞争实力。

有些成果虽然经历了“十年磨一剑”,却对整个中国乳业发展起到举足轻重的作用。乳业生物技术国家重点实验室高级工程师于鹏举例说,10年来,他所在的团队就致力于一件事:更好地保留牛奶中珍贵的天然活性营养物质。最终,团队提出把鲜奶杀菌温度降至75℃的可行性方案,并给出相应的安全性评估方式。至此,光明鲜奶率先在行业中实现了将巴氏杀菌温度从原来85℃降到75℃的做法,引领了中国的“鲜奶革命”。

依托实验室的支持,光明乳业又给出了一个“全球首创”之举——率先在优倍鲜奶包装上标注免疫球蛋白、乳铁蛋白、乳过氧化物酶等3项活性营养物质的β-球蛋白含量,如今又新增了α-乳白蛋白、β-乳球蛋白等两项活性营养物质。如今,在“鲜奶产品上标注活性营养物质”的做法已在全国25个省级行政区的61家企业中得到推广应用,占国内乳品行业95%以上。

高级工程师张锋华在实验室负责法规和标准制定,推动实验室将很多项目以技术标准的成果形式输出。他发现,实验室的这一做法不仅有利于负责具体运营

我国“十四五”规划纲要明确提出,要夯实粮食生产能力基础,保障粮、棉、油、糖、肉、奶等重要农产品供给安全。“奶”首次被列为需要保障供给安全的“重要农产品”,体现了战略保供意义。

在上海,有一个因“奶”而生的国家重点实验室——由光明乳业作为实际运行主体单位而建立的“乳业生物技术国家重点实验室”,今年喜迎成立10周年。10年来,实验室砥砺前行,既为中国乳业保驾护航,更在引领中国乳业高质量发展上不断创新,助力中国乳业行稳致远。

的光明乳业,而且能引领整个行业发展,“通过技术标准提升带动行业向更高质量发展,这是实验室的使命和要求。”

## 十年耕耘,让乳酸菌产品的“芯片”更强大

在乳业生物技术国家重点实验室的众多科研成果中,有一项“全国之最”:由其建设的乳酸菌资源库库存菌株超过7500株,涵盖了乳品工业使用的所有种类。资源库中,包括很多实验室发现分离的菌株,比如2016年,实验室科研人员从西藏牦牛乳中发现了一种新的物种“牛类芽孢杆菌BD3526”,还确定了植物乳杆菌ST-III、干酪乳杆菌LC2W等拥有自主知识产权菌株。依托资源库,科研人员将相关菌株应用到产品中,实现了植物乳杆菌ST-III、干酪乳杆菌LC2W等菌株的产业化应用,部分成果荣获2009年及2018年的国家科学技术进步奖和技术发明奖二等奖。

普通消费者可能好奇,乳业实验室为什么要研究菌株?实验室高级工程师韩曙



介绍,乳酸菌研究这项工作本身是具有战略意义的技术储备。正如“种子是农业的芯片”,菌株也是乳酸菌产品的“芯片”。换句话说,这些菌株意味着“中国制造”正不断自主创新,打破“全靠进口”的生产瓶颈,打响“中国制造”品牌。

以前,国内大部分乳制品用的菌株都是垄断在国外巨头手中,光明乳业多年前就已布局益生菌的自主筛选和功能研究。国家重点实验室建立后,菌种研究方

植物乳杆菌。它可以通过调节肠道菌群,改善人体内血脂的组成,这一研究也是国内最早关注到肠道菌群组成与人体代谢综合征之间关系的代表。

眼下,植物乳杆菌ST-III和干酪乳杆菌LC2W已经成功地应用于光明主打酸奶“7日改善计划益菌多发酵乳”“畅优”等产品中,在市场上获得了良好的反响。

《“健康中国2030”规划纲要》指出,要建立起体系完整、结构优化的健康产业体系,形成一批具有较强创新能力和国际竞争力的大型企业,成为国民经济支柱性产业。“为公众健康研发”“为公众健康生产”也由此成为乳业生物技术国家重点实验室和光明乳业的使命所在。

## 十年创新,把“首发效应”变成行业的“蔚然成风”

我国“十四五”规划提出,科技创新要“面向世界科技前沿、面向经济主战场、面向国家重大需求、面向人民生命健康”。在这一背景下,实验室瞄准世界乳业科技前沿,紧紧围绕中国乳业“做强做优”的战略

发展目标,科研不断、新品不断。光明乳业的“莫斯利安”是全国首款常温酸奶,颠覆了传统酸奶的存储模式。基于新产品,乳业生物技术国家重点实验室在主持制定国家食品安全标准《发酵乳》时,新增了“热处理发酵乳”产品分类,为整个行业立标准。如今,常温酸奶的中国市场规模已经达到600亿元。

还有些创新看起来不大,却推动整个行业工艺升级。光明乳业依托实验室的研发成果,成为国内第一家生产棒棒奶的乳企。乳业生物技术国家重点实验室高级工程师肖杨说,后来光明乳业想增加一款酸性的棒棒奶。为此,产品的pH需要降到4.0-4.5,但蛋白在酸性以及热处理条件下很难成型。在尝试很多方案后,科研人员对工厂设备进行了改造,最终才让满意的产品上市。在肖杨看来,酸性棒棒奶的诞生,在消费者眼里可能只是多了一个新口味,但对工业化生产的乳企来说,意味着攻克了一个技术难题,提供了一个新方案。

“企业是创新的主体,是推动创新创造的生力军,也是创新成果的使用者、受益者”,这句话,时刻记在乳业生物技术国家重点实验室科研人员和光明乳业生产人的心上。国家组建这一实验室,不仅为了搞科研,更是要用科技力量赋能企业生产,通过科技成果转化,为公众提供更加丰富的选择。

10年来,实验室注重基础研究和应用技术有机结合,“把论文写在产品上,研究做在工程中、成果转化在企业里”,不断有新品从这里诞生,从光明乳业的“首发效应”,变成整个行业的“蔚然成风”,切实满足了人民群众不断增长的健康需求。

九万里风鹏正举,新征程砥砺前行。乳业生物技术国家重点实验室的发展蓝图也已擘画。作为乳业生物技术国家重点实验室的运营主体单位,光明乳业深知责任重大。光明乳业党委副书记、副总裁黄敏表示,未来,实验室将紧密围绕国家乳业发展战略目标和科技创新“四个面向”重要精神,发挥企业作为创新主体的重要作用,瞄准世界乳业科技前沿,结合行业发展规律,根据产业链配置创新链,升级价值链。室的这一做法不仅有利于负责具体运营的光明乳业,而且能引领整个行业发展,“通过技术标准提升带动行业向更高质量发展,这是实验室的使命和要求。”