视觉中国供图

他要用音频技术 为“北斗”补上室内导航短板

◎本报记者 **吴纯新** 通讯员 **吴江龙**

初见武汉大学测绘遥感信息工程国家重点实验室主任陈锐志，是在一堂有关高精度定位的科普课上。还没有进教室，记者便在走廊听到学生们的阵阵笑声。“科学并不枯燥，我希望把知识尽可能讲得有意思一些。”他说。

回首过去40年，陈锐志的人生轨迹多次发生改变：既在企业工作过、又在高校做过科研，生活的国家也是几经更换。不过，有一点未曾变过，他一直将自己牢牢“定位”在导航研究上。

“无论身处何处，我都希望能学有所成，把研究成果献给祖国。”陈锐志说，北斗卫星导航系统（以下简称北斗）是我国自主建设、独立运行的卫星导航系统，关乎国家安全。过去几年，他和团队成员在做的就是帮助北斗补上室内导航短板，将北斗的服务能力从室外拓展到室内。

《全球前2%顶尖科学家榜单2021》于近日发布，陈锐志同时入选全球“终身科学影响力排行榜”和“年度科学影响力排行榜”。

芬兰聘任的首位华人教授

“那时候我选专业就像拆‘盲盒’，其实并不清楚自己选的具体是什么。”陈锐志回忆道，1981年选择上武汉测绘学院（现武汉大学测绘学院），全凭感觉。

彼时，邻近高考，武汉测绘学院的招生简章贴在陈锐志的高中教室门口。“当时，我天天都能看到这个简章，后来填报志愿时很自然地选了测绘专业。”他回忆道。

陈锐志或许没想到，这样一个不经意的选择，竟决定了他未来40年的人生走向。

“刚开始上大学时，我对专业学习并没有多少热情。直到大二时，我才慢慢对测绘这个专业有些兴趣。”陈锐志回忆道。

本科毕业后，陈锐志在国家测绘局工作了一年，之后他前往芬兰赫尔辛基大学攻读硕士学位。毕业后，在芬兰大地测量研究所做了一段时间研究员，而后又在芬兰诺基亚公司当了4年的工程经理，并在此期间拿了一个计算机硕士学位。

随后，陈锐志再回芬兰大地测量研究所，担任导航定位研究室主任，并成为该研究室终身教授，这也是芬兰聘任的第一位华人教授。

在芬兰生活、工作26年后，陈锐志想跳出“舒适圈”，“觉得自己的人生需要重新‘定位’”。

于是，陈锐志前往美国德州农工大学担任讲席教授。在美工作期间，他发现学界在手机室内定位导航方面的研究不足。

瞅准了方向后，陈锐志决定深耕这块“土地”，但他不愿在国外做研究，他想把成果回馈给祖国。

2016年，陈锐志带着学术设想回到了母校，并开始担任武汉大学测绘遥感信息工程国家重点实验室主任。

致力研发音频室内定位技术

陈锐志与导航定位的故事，要从21年前讲起。

2001年，芬兰大地测量研究所成立导航定位研究室，经过一年多的遴选和国际同行评议，陈锐志获聘研究室主任、教授。

上任第一要务，便是规划研究室的发展方向。结合工作经历以及对LBS（基于位置的服务）技术的关注，陈锐志选择了“室内定位技术”这一冷门方向。

在陈锐志的带领下，该研究室的成果取得了突破性进展，相关技术亮相于2010年上海世界博览会（以下简称上海世博会）。

“我们将技术带进了上海世博会芬兰馆，引导进馆游客在手机上体验三维导航服务。”陈锐志说，这是全球第一个基于智能手机的室内三维导航项目。该项目成为上海世博会的示范项目，相关报道登上导航领域学术期刊《GPS WORLD》的封面。

担任武汉大学测绘遥感信息工程国家重点实验室主任后，由陈锐志主持的《高可用高精度室内智能混合定位与室内GIS技术》获得“十三五”国家重点研发计划项目立项。

谈及这项围绕北斗的工作，陈锐志用“从室外到室内、从地面到天上”概括其研究设想。

“目前，北斗尚无法做到室内定位，也无法离开地面CORS（卫星定位服务参考站）网络提供的实时厘米级高精度定位服务。”陈锐志解释道，“从室外到室内”是指把北斗的服务能力从室外拓展到室内，进而形成“室内外无缝”闭环；“从地面带到天上”是指通过“珞珈一号”试验卫星，探索将地面上的CORS基站搬到天上的可能。

陈锐志 受访者供图

> 本科阶段是科研兴趣培养的关键期，老师稍加引导就可能对学生产生深远的影响。在培养过程中，加强他们的原始创新能力是我的主发力点。
>
> **陈锐志**
> 武汉大学测绘遥感信息工程国家重点实验室主任

由于北斗信号无法穿透室内空间、室内定位精度低，陈锐志及其团队成员希望研发出基于音频的智能手机室内定位技术，以补齐北斗的这一短板。

与目前广泛采用的蓝牙定位技术相比，这一音频定位技术的信号覆盖距离更远、测距精度更高，是目前世界上精度最高的定位技术。

2021年9月23日，陈锐志团队研制的音频定位芯片正式发布，这也是全球首款基于RISC-V高精度音频测距技术的专用芯片。

以赛促学育人自成一派

在芬兰和美国工作期间，陈锐志培养了一批优秀的华人青年科学家，当他回到母校后，也把这批人才带回了祖国。

回到母校后，陈锐志将许多时间用在了培养学生上。他通过武汉大学测绘遥感信息工程国家重点实验室平台，着力创新本科人才模式，以科研优势反哺本科人才培养；设立“双一流”创新训练专项，资助对科研有浓厚兴趣、学有余力的本科生开展科研活动，鼓励学生进行跨学科、跨层次的合作研究。

“本科阶段是科研兴趣培养的关键期，老师稍加引导就可能对学生产生深远的影响。在培养过程中，加强他们的原始创新能力是我的主发力点。”他说。

“陈老师很重视培养我们的创新实践能力，鼓励我们自己搞小科技发明、设计自己的小产品。”陈锐志的学生对记者说。

鼓励学生参加比赛，在“赛中学”是陈锐志独特的育人方式。

2021年10月15日，第七届中国国际“互联网+”大学生创新创业大赛全国总决赛在江西南昌落幕，由陈锐志指导的学生团队斩获高教主赛道金奖。同时，其作为湖北省唯一入围全国三强排位赛的队伍，创造了武汉大学在该项赛事中的最佳成绩。

“参加国际大赛是提升学生们发现问题、解决问题能力的好机会，能力提升比得奖更重要。”陈锐志说。

此外，陈锐志还善用奖项激励学生进步。他设立了测绘遥感信息工程国家重点实验室原始创新奖，评审标准是科研成果的原始创新程度。实验室的5个研究方向各有一个获奖名额，分别奖励5万元，鼓励学生进行原始创新。

“这个奖学金评定不是看论文，而是重点考查学生的研究思路，是否符合从0到1的原始创新要求。”陈锐志说，希望通过一流的环境培养一流的学生，最终推动学科发展，打造完整的原始创新生态链。

傅玲琳：揪出“潜藏”在食品中的致敏原

◎**洪恒飞 林晓莹** 本报记者 **江 耘**

眼神清亮、齐肩短发、做事干练……初见傅玲琳，许多人都被这位浙江工商大学食品与生物工程学院教授刚中带柔的气质所吸引。

2月15日，傅玲琳获颁首届浙江省青年科技英才奖。“没想到自己会获奖，很荣幸自己能从事这一领域的研究。”走下领奖台、手拿获奖证书的傅玲琳接受了科技日报记者的采访，“做这样的研究意义在于保障大家‘舌尖上的安全’，服务‘健康中国’的战略需求。中国要做负责任的大国，我们就应该在产业升级和食品安全上有所贡献。”

多年来，傅玲琳及其团队成员致力于食品致敏机制的研究，并不断完善我国食品产业致敏原标签标识体系。她的团队已构建起食品原料致敏性物质高灵敏靶向评价体系，重构了致敏物质筛选平台，并发布了中国特色致敏蛋白检测技术和标准，成功填补了我国在该领域的空白。

筛选特定益生菌，调控机体免疫反应

过敏性疾病困扰着全球超30亿的人口，被公认为全球第六大疾病。相关研究估算，在我国过敏性疾病患者数量过亿，其中半数过敏是由于食用致敏性食物引起的。食物过敏不仅严重影响个体的身体健康、生活质量，甚至会危及生命，给家庭、医疗和公共卫生管理增加沉重的负担。

“食物过敏是一种由某种食物引起的过度免疫反应，主要是由免疫球蛋白E引发的，这种反应具有环境、个体差异性。”傅玲琳说。

人体摄入的蛋白种类成千上万，为何唯独对某些蛋白敏感？不同个体的致敏蛋白种类又为何存在差异性？

针对上述问题，多年来傅玲琳带领团队成员展开科研攻关，针对致敏蛋白的识别与致敏性，阐明抗原递呈细胞的不同成熟分化模式是识别致敏原的关键环节，创新性提出了肠道菌群介导细胞信号传递的分子致敏机制。

2015年，傅玲琳和团队成员萌生了一个想法：希望借助益生菌来调控免疫反应，从而改善我国沿海地区居民对水产品过敏的情况。他们自主构建了水产源致敏蛋白小鼠模型，同时联合美国哈佛大学黏膜免疫及生物学研究中心相关科研团队，展开临床实验研究。

“我们发现，特定益生菌不仅能提高机体的免疫防御功能，还能通过优化肠道菌群及其代谢产物纠正免疫细胞亚群的失衡问题，缓解或抑制水产品致敏蛋白引起的过敏反应。”傅玲琳表示。

> 当前，不少人对食物过敏存在一些认识误区，这就需要我们加强相关科普工作。作为该领域的研究者，我有责任也有义务为此出一份绵薄之力。
>
> **傅玲琳**
> 浙江工商大学食品与生物工程学院教授

建立预警系统，排查乳制品致敏原

牛乳或其他天然乳制品是理想的动物性蛋白营养来源之一，其营养成分主要有蛋白质、脂肪、乳糖、矿物质、维生素等，其中蛋白质主要由酪蛋白、乳清蛋白和乳球蛋白等组成。在我国，对这些蛋白过敏的人不在少数。

“我国牛乳过敏发生率很高，特别在婴幼儿和儿童群体中，牛乳是排在首位的致敏食物。”傅玲琳说，乳制品中容易致敏的蛋白质“藏”得很深，很容易躲过排查，加之部分识别技术有效率偏低，导致乳制品企业的致敏原识别能力长期难以得到提升。

她认为，只有创新乳制品生产过程中的品质监控智能化技术，才能精准保障乳制品生产关键环节的安全性。

为此，傅玲琳和团队成员研制出了乳制品内源性潜在风险因素的快速甄别技术及相关传感设备，建立起可多方位识别致敏原隐匿性安全风险的预警系统。如今，相关技术成果已经在国内多家大中型企业进行推广应用。

该技术成果在实际应用中有效保障了乳品安全生产、提升了致敏风险监控水平，还获得了2020年度中国商业联合会科学技术奖特等奖。

科研之余，如今傅玲琳把大量的时间和精力用在了科学普及上。她牵头撰写了《食物过敏的奥秘》《食用水产品》等5部食品安全系列科普丛书，传播食品安全科学知识。

“当前，不少人对食物过敏存在一些认识误区，这就需要我们加强相关科普工作。作为该领域的研究者，我有责任也有义务为此出一份绵薄之力。”傅玲琳说。

周一有约

香港“树医生”李国文：治愈树，被树治愈

◎新华社记者 **洪雪华**

2009年的一天，一群人聚集在香港观塘玛丽诺书院里一棵树龄70多年的南洋杉前，一遍又一遍地喊着“反对砍树”的口号。

树艺师李国文被人围住，根本无法靠近那棵树，他是当天负责砍树的人。警察很快赶到现场维持秩序，20多米高的南洋杉最终结束了生命。

“树艺师最不想做的事就是砍树。”李国文说，那棵南洋杉根部受损严重，流淌出像胶水一样黏稠的树液，随时会倒塌，危及行人安全，学校才决定移除。

但树艺师更多时候是给树看病，他们也被称为“树医生”。香港特区政府发展局数据显示，香港注册树艺师有1000多人，有超过100万棵树需要管理。

“树其实跟人一样，也有脾气和性格”

长期在户外工作，李国文的皮肤黝黑，但饱满的精神状态丝毫没有显示出他已经63岁了。他有一套树艺师工作装备：安全帽、护目镜、攀树绳、电油链锯等。

“树艺师的工作并不轻松，经常日晒雨淋，树上还有蛇虫鼠蚁。但当你认真投入就会发现其中的趣味。”李国文说。

给树看病，李国文会“望闻问切”，观察树干、树皮、树叶，闻闻树的气味。有的树叶子卷曲发枯，树液比正常的少，可能遇到了病虫害。

“树其实跟人一样，也有脾气和性格。”李国文说，春天是树木最活泼的季节，到了冬天，很多树木落叶后变得光秃秃的，更适合修剪。敲击树干时，年轻健康的树声音浑厚，老树、病树的声音则软弱无力。

一名合格的树艺师，至少要认识两三百种树木。只有足够了解树木品种，才知道哪些树木坚韧、哪些树木柔弱而容易感染真菌。

香港树艺行业里，有树艺技工、攀树师、树艺师等工种。树艺技工和攀树师主要负责修剪和处理树木，树艺师则为树木的生长提供方法和建议，工作内容包括树木危险评估、健康状况检查、处理树木伤口、撰写评估报告等。

李国文曾是香港市政局的公务员，有着多年的树木管理工作经验。2007年，他成为国际树木学会注册树艺师，开始扎根香港树艺行业。

退休后，李国文创办了香港树木学会和树木护理公司。有人找他砍树，他评估后发现那些树木没有潜在风险，为此推掉送上门的生意。“我和树木打交道20多年，把它们当成朋友。”

协调人和树的关系

“如果一个树艺师不懂攀树，只能算半个树艺师。”他说，帮树木看病很多时候要攀爬上去才能找到病因。

李国文也是一名专业攀树师。小时候趁家人不注意，他经常偷偷爬上自家果园的龙眼树和荔枝树。八年前，李国文打破了自己的攀树纪录，攀爬上一棵位于美国的80多米高红杉树。

“年轻时跑步十公里，游泳四公里，我还会攀岩。”说话间，他搬来一个五六十斤的铁架，拿起一块十几斤的木头放置在铁架上，准备演示用于修剪树枝的电油链锯。

除了给树看病，树艺师还要协调人和树的关系。有人投诉树木根部挤爆了水泥路，有树艺师到现场检查后发现并不是树木的问题。有工程要挖路，树艺师要施工人员保证不会伤害到路上的树。公路两边种树，树艺师建议选择树冠窄、树身高的树，以方便来往车辆通行。行人路种树，树冠不能太低，否则行人路过会撞到头。

香港最初并没有统一的种树标准，不少树木种植得过于密集，树木竞争生长后，因为空间不够而变得很细，不健康。“香港树木管理已经有了改善，但仍需重视这些问题。”他说。

李国文记得在大屿山西北部的沙螺湾，有一棵400多年的老樟树，六个成年人手拉手才能抱住树干，他特地去见过那棵树。2004年，香港特区政府选定了约500棵树木编入《古树名木册》，不少百年古树位列其中。

在他看来，人和树的关系应该是亲密的。

发现树的美丽

2008年，香港树木管理工作引起社会关注。

那年8月，赤柱一棵老树倒塌压死了一名年轻女子。媒体报道后，全港一片哗然。有人组织抗议活动，声讨树木管理工作的缺失。

2010年，香港特区政府发展局成立树木管理办事处，专门统筹协调各个部门的树木管理工作。但树木管理办事处只能发挥“协调”作用，没有被赋权规管树木管理工作。政府各个部门对树木护养的安排仍有不足之处，在树木管理的分工上，也存在分歧。

香港没有统一的树艺师注册制度。不少树艺师证书由国外树木学会颁发，这些学会要求申请者有树木管理工作经验。拿到证书后还要积累数年工作经验，才能“持证上岗”，给树看病。

“参加我课程的学员大概有一半会加入树艺行业。”如今，李国文的身上有更多标签：香港树木学会课程导师，雇员再培训局树艺课程导师，树艺及园艺业行业培训咨询委员会委员。

除了香港树木学会，雇员再培训局、香港职业训练局、香港浸会大学等机构和院校都开办了树艺相关课程，旨在培养更多专业人才。

2016年，香港特区政府成立树艺及园艺行业培训咨询委员会，为树艺行业建立一套行业标准，也为将来引入树木管理人员注册制度做准备。

2019至2020年财政预算案中，特区政府建议投放2亿港元设立“城市林务发展基金”，鼓励学生修读树艺课程。

记者问，香港树艺行业还要多久才能发展成熟？李国文说，至少十年吧。

2021年5月初，中环红棉路美利酒店前，一棵百年古树节果决明开出了红粉相间的花朵，花朵随风飘落，市民们站在古树前，发出了惊叹声。

“美丽！”这是李国文常用的形容词。树艺师的幸福，就在于引导人们发现树的美丽吧。