

浙江大学求是特聘教授刘雪松的人生马拉松——

# 你现在迈出的每一步 都是未来第一步

■ 本报记者 林婧

从神农尝百草的传说,到《本草纲目》的诞生,草木金石被先民用智慧点化,分条列项、排列组合,建构出中华民族独特的医药体系。

中药是古人流传至今的智慧与哲思,也在当下的传承和创新中焕发出时代新生——开发一系列中药现代化生产关键技术,中药生产过程实现自动化控制;现代中药产业化平台建立,数字化生产线设计并建成;全球首个中药生产工艺流程的ISO国际标准和全球首个中药质量控制ISO国际标准被制定并发布……

浙江大学求是特聘教授、俄罗斯工程院外籍院士刘雪松和浙江大学现代中药创制团队用一个脚点亮中药现代化之路,用现代科学语言重新诠释古方密语,为传统中药注入现代科技的灵魂。

在他们口中,药材不再是“性温、味甘”的模糊描述,而是一组组清晰的分析图谱、数据模型的精确解读。“丸散膏丹”也不再“神仙难辨”,被层层解析,从“知其然”迈向“知其所以然”。

## 跨界博士,深耕中药领域

所有认识刘雪松的人,对他的第一印象就是随和。他永远带着亲切温和气场,像校园里随处可见的“工科男”,逻辑清晰、谈吐从容。一聊起团队的攻关项目,他滔滔不绝,那双在镜片后的眼睛也格外明亮且坚定,让人清晰地感知到一位科学家的智慧与激情。

要在当下的科学认知体系里找到中药的新表达,刘雪松和团队做的最多的一件事,就是对传统医药的通俗表达与工程学精确语言的转译,这种跨领域的“沟通能力”成了他们的独特优势。

事实上,刘雪松的学术轨迹本身就是一个跨界破壁的过程——

1991年,成绩优异的他免试进入浙江大学混合班。这是一项富有浙大特色的拔尖创新人才培养探索,学生们在一大一新阶段不分专业,由各专业老师教授相应的课程。

“电机系是当时浙江大学工科的四个大系之一,里面有个专业叫工业自动化,在20世纪90年代非常热门。”大二分专业时班上几乎90%的同学选择了计算机专业,但刘雪松认为自动化专业则更贴近社会生产实际。先后获得工业自动化学士、硕士学位后,1998年,他留校成为一名电气工程学院讲师,同时攻读博士学位。

在职读博的第二年,刘雪松学术生涯的一扇关键之门被悄然叩响:一位校领导告诉他,学校正在为即将成立的中药系组建团队,希望有懂计算、懂信息的交叉学科背景教师加入,而头脑灵活、抗压能力强的刘雪松十分适合。

一道决定性的分水岭横亘在刘雪松面前。工科和医科几乎是两条平行的轨道,28岁的他好不容易在工业自动化有点建树,放弃熟悉领域的学术积累完全从零开始谈何容易。但往远了看,已有工业自动化的控制理论很难再有突破,中药则是此前从未涉足的一片崭新天地。

“后面想了一下,还是决定去了。”在理性的思考选择之外,刘雪松也希望在医药领域弥补自己的遗憾。1992年,刘雪松的父亲因肺癌去世。此前一年多的治疗过程中,父亲和家人生怕影响刘雪松的学业,全程都瞒着在杭州读书的他。直到6月放暑假回到衢州家中,他才见到了父亲的遗像,拿到了一封写在3个月前的遗书,父亲嘱托他好好读书,为国家作贡献。未能见到父亲最后一面成了刘雪松心中过不去的一道坎。“还说他希望有一天人类能克服癌症。这对我影响很大。”

于是2003年,刘雪松奔赴药学院,利用自己的空余时间,补习中药学专业课程,同时攻读药物分析学博士学位。“虽然辛苦,但年轻人就需要这种冲劲,让自己从一位‘外行’慢慢步入正轨,现在回想起来,我认为非常值得。”

没有学科基础,也没有人才储备,刘雪松和新生的中药系教师团队一边探索,一边开展学科建设。他们首先确定了团队的科研创新方向:围绕中药全产业链去布局。

“当时提出这一方向后,大家都很惊讶,认为是不可能实现的。”刘雪松解释道,中药的生产从上游一味药材的种植生长开始,到下游产品的销售与应用,整个路径很长。而一个初创的小团队想要覆盖种植加工、物质基础研究、药物分析、新药研发、临床应用等各环节是难以想象的。

但在25年后,刘雪松自豪地告诉记者:“我们现在就是这么做的。”目前,团队已经获得了200多个专利,开发了200多套软件服务,其创新技术覆盖了中药生产的全产业链所有关键节点,并在2015年形成了产业化的技术和装备推动中药现代化,每一年能直接产生300多亿元的经济效益。

“我们从不懂药,到做药的技术,再到做真正的药,花了25年时间。”2022年,他成功当选了俄罗斯工程院外籍院士,这无疑是对他在医药信息化及智能制造领域突出贡献的高度肯定。

## 科研长跑,每一步都算数

“我们首先出手的就是做装备。”初创期,面对中药理论体系的博大精深,刘雪松等人并未选择贸然闯入,而是立足自身在工程、自动化领域的积累,与温州龙湾当地的制药装备企业合作,以研发现代制药设备为突破口,为团队进入中药领域打开局面。

他们从一家大牌食品饮料制造商的奶粉生产设备获得灵感。既然奶粉能够在一定温度下保留营养成分的同时又保留了奶香味,那么中药是否也沿用这样的制备方式?

于是,他们花费了几年时间对设备和技术进行消化吸收,创新研制出适合中药的制药设备,并针对中药常见的高温煎煮用法,保留了其中的挥发性成分、含糖成分等易流失的营养成分。

“这套设备不仅造价是进口设备的七分之一,性能还更加优异,填补了这一领域的国内、国际空白。”刘雪松介绍,该项目的专利对社会免费公开,并获得了中国专利优秀奖奖。21世纪初,一套又一套中药领域的新装备从他们手中打造而成,浙江大学现代中药创制团队的知名度也随之在制药行业打响。

事实上,早期各大药企对中药大品种的研发没有严格的科学规范,仅仅按照药品生产许可批准的范围进行生产,至于其中发挥作用的成分、采用的工艺都一概不知。为此,刘雪松和团队一次次跑到企业车间,从现场取样研究、到实验室里搭建模型,从生产每一环节入手为企业量身定制改造方案,例如采用的生产工艺、大规模生产时的注意事项、保持产线运行稳定的方法等等。

“一定要不辞辛苦,深入一线。”刘雪松总结道。2005年,团队为上海一家药企打造了首条现代化生产线。由于该产线在年后便将投入生产,年前团队和企业生产人员都在现场加班加点。先是安装提取、浓缩、干燥一套套设备,再是对设备上所有的控制点进行信息化调试,最后还要试生产以检测产品和流程运行情况。

尽管团队全力以赴,与时间赛跑,但意外仍然发生了。由于缺乏工程经验,他们将控制阀门的通气管错误地绕在了仪器设备上,生产时产生的100多摄氏度蒸汽高温把气管烫破了,一时间整个车间都是气体。团队过去七天倾注的所有心血与汗水全部清空,一切又回到了原点。

但他们并没有迟疑,果断地重新开始,在上百米生产线上爬高摸低,对457个控制点和60多台设备的几百根管线进行检查和调试。“大家埋头工作完全忘记了时间,猛一抬头才发现已经到了大年三十。”刘雪松回忆道,那天晚上,他和几位团队老师,还跟企业的生产人员一起吃喝喝酒,一起打地铺睡觉,在车间里过了个除夕。

刘雪松身上那份近乎执着的责任心与永不言弃的奋斗精神,也令团队成员罗英杰博士深受触动。他还记得,有一次,在腿部肌肉疼到无法动弹的情况下,刘雪松拄着拐杖飞去了河南,与当地企业现场沟通;为了赶上第二天上午的会议,他一个人开了6个小时车从杭州抵达温州苍南。团队成员曾为他作了一次统计,在2018年到2019年近两年里他累计飞行393次,高铁出行400余次,最多的时候一天内辗转了5个城市。

就这样,最扎实的科研脚印,最终串起了近年来一个又一个闪亮的成就:荣获中国专利优秀奖、国家科技进步奖二等奖、教育部技术发明一等奖、中国科协十大求是杰出青年成果转化奖等奖励10余项……层层叠叠的发明专利证书、科技奖项塞满了一墙高的展示柜。

## 传承创新,写在乡村大地

刘雪松的微信头像是一张他参加2023衢州马拉松时拍摄的照片,并配



刘雪松(左一)在实验室指导学生。

受访者供图

你现在迈出的每一步都是未来的第一步。

——刘雪松

### 人物名片

刘雪松,1973年出生于浙江衢州,药学与中药学专家,制药工程专家,俄罗斯工程院外籍院士,浙江大学求是特聘教授、博士生导师,浙江大学现代中药研究所常务副所长。先后承担及参与了国家和省部级课题30余项,荣获中组部“万人计划”、科技部“国家创新人才推进计划”等高层次人才称号10余项;获得20余项国家、省部级奖项,并主导制定全球首个中药生产工艺流程的ISO国际标准、全球首个中药质量控制ISO国际标准。



刘雪松参加母校的校园跑。

受访者供图



刘雪松(左一)在实验中。

受访者供图

文“最酷的生活方式”。

刘雪松的跑龄不算太长。2019年,在浙大跑团的带领下,他开始接触跑步。他清晰地记得人生的第一个“半马”:那是一个清晨,他跑上了山西大同古城墙,从4公里跑开始一次次突破极限,当完成20公里时,也恰好拥抱了这

个城市最美的日出。

注视着太阳缓缓升起,刘雪松感到心中那份紧绷已久的压力悄然松动。一直以来,他肩上扛着的不只是技术突破的紧迫,还有对团队未来乃至中药事业的责任。“不要想太多的结果,享受过程很重要。”他坚定地说道,“这个过程

就是跑步的过程,你现在迈出的每一步都是未来的第一步。”

从此,他疯狂地爱上跑步,每隔一天都要跑上10公里。也是在这场城墙上的“半马”中,随着脚步的节奏,刘雪松为团队的未来找到了方向:一方面,是技术上向智能化迭代。

“中医药最大的特点就是一人一方。”于是,团队与生产健康检测仪器仪表的企业合作,利用中医药的大数据、大模型对收集到的健康信息加以分析,生成相应的中药药方,推动中药现代化拓展走向智能阶段。

另一方面,团队基于对1万多种药材、50多个中药大品种的成分研究,开发真正有效的大健康产品。同时,他们也在思考如何将科研成果与各地的天然产物资源相结合,真正为当地百姓开辟一条依托科技、可持续发展的致富之路。

刘雪松解释道,县域经济是最基本的单元,其中能够持续几十上百年的产业都是天然产物,比如磐安的灵芝、常山的胡柚,那是当地的根基,不是引进产业可以比拟的。

“刘老师的大局观一直让我们很敬佩。”团队成员、浙江大学药学院特聘研究员、博士生导师徐腾飞在2022年进入团队前主要在实验室里从事中药基础研究,而现在一个个合作项目的落地投产给他带来的获得感已经超越了发表一篇核心期刊论文。每次与地方谈项目时,刘雪松总会鼓励他们:“我们肯定能够拿下。”即便在推进时遇到阻力,他也是一再尝试推进,甚至亲自写项目书。“他总是永远保持着激情。”

几天前,刘雪松回到母校衢州第二中学与同学们一起参与了运动会的8公里校园跑。他说,自己内心有“二中情节”,希望自己无论什么时候,归来时还是当年那个永远年轻、永远热泪盈眶的“二中少年”。

这位永远的“二中少年”也一直心系家乡的发展。2023年,在刘雪松的牵线下,浙江大学常山油茶产业联合研究中心成立。团队围绕常山山茶油进行深度开发和应用,通过消费者大数据分析、收集市场报告、产品功能性分析等方式,让企业了解到目标客户及其实际需求,并研发出以山茶油为基底的系列保健品、化妆品。

这是刘雪松提出的以科技创新赋能县域经济、推动可持续的乡村振兴的“四个一”模式,即通过一个县、一个校地合作中心,推动一个产业的发展,最终扶持一家当地公司首次落地尝试。

“我们希望把这一模式推广到全国。”如今,以“中药现代化”为题的一系列论文已切切实实写在了大地上,刘雪松也带着他的团队奔向一个关乎全民健康的未来。

### 链接

## 我国探索中医药现代化的历程

在中医药发展的历程中,中医药现代化研究起着重要的引领和推动作用。如今,中医药现代化发展战略实施已有30年。

1996年,科技部会同国家中医药管理局等部门提出了“中药现代化发展”的整体战略构想,并于1997年启动了中药现代化科技产业行动,1998年开启了中药现代化科技产业基地建设。

2002年以后,国家陆续出台了《中药现代化发展纲要》《中医药创新发展规划纲要》等重要文件,2019年《中共中央 国务院关于促进中医药传承创新发展的意见》发布,推动了一系列政策出台,有力地推进了中医药现代化、产业化,推动中医药高质量发展 and 走向世界。

由中国工程院张伯礼院士、科技部陈传宏司长主编,全国近200名活跃在中药科研工作第一线专家参与共同编写的《中药现代化二十年(1996—2015)》中提到,在中医药现代化战略启动之前,我国的中药工业产值只有200多亿元;到了2022年,经过20多年的发展,中药工业产值达到7500多亿元,增长了30多倍;中医药的服务能力明显提升,中医药总诊疗人次在2022年达到了12亿多,近十年的诊疗量整体翻了一倍。

1996年,在刚刚启动中药现代化发展战略的时候,全国发表的关于中药的SCI论文只有几十篇,在全球仅占约4%。如今,中医药在全球期刊的发文量已超过10万篇。“四大医学期刊”发表研究文章超过20篇。同时,一批高水平研究成果也荣获奖励,如屠呦呦因发现青蒿素荣获2015年诺贝尔生理学或医学奖,也荣获了国家最高科学技术奖。目前,我国中药材种植标准化、规模化程度逐步提高,中成药研发生产技术不断进步,中药配方颗粒、中药饮片等产品种类日益丰富。中医药国际交流合作也日益紧密,中医药文化在海外的影响力逐步扩大。同时,中医药与现代科技的融合也在不断深化,人工智能、大数据等技术在中医药领域的应用,为中医药的现代化发展注入了新的活力。相关统计显示,我国中药生产企业近5000家,全国中药市场规模超过7000亿元,2024年中药饮片营业收入同比增长6.6%。近年来,我国中医药进出口贸易总额和数量均持续增长,年复合增长率约10%,中医药已传播至196个国家和地区。

(本报记者 林婧 整理)