

# 陈猷鹏:污水净化的低碳实践者

本报记者 沈静



重庆市青年科技领军人才巡礼

低碳生活,无处不在。一个人的“算计”未必能给地球减负,但当更多的人提倡并去研究、实践低碳生活,一定会有意想不到的效果。

在重庆,就有这么一个人,他与污水打交道,计算污水中碳、氮化合物等,为污水做减法,服务国家“双碳”战略,推动污水研究,加快农村绿色低碳发展。他就是重庆大学教授、博士生导师陈猷鹏——一名乡村振兴路上的“碳”路者和污水净化的低碳实践者。



## 人物介绍

陈猷鹏,重庆大学教授、博士生导师,重庆市青年科技领军人才协会会员。主要研究方向,污水生物处理理论与技术。主持承担了国家重点研发计划课题1项、国家科技支撑计划课题1项、国家自然科学基金3项、省部级项目6项。以第一作者/通讯作者在ACS Nano、ES&T、Water Res、Trends Biotech等期刊发表SCI论文60余篇。担任Frontiers in Microbiology编委和《工业水处理》青年编委。获得重庆市科技进步二等奖、重庆大学自然科学二等奖,入选重庆英才青年拔尖人才计划。

1982年的陈猷鹏,经过努力拼搏,在2000年考上自己心仪已久的中国科学技术大学。“在高中阶段,我最初对化学不是最感兴趣的,物理反而是我最喜欢的学科,高考结束后填报志愿时物理专业是我的第一志愿。”陈猷鹏告诉记者,高考时因为各种原因没

## 被退档 巧结缘 喜化学

有发挥出自己的真实水平,选择的第一志愿专业被退档,阴差阳错被划到化学专业。

“学了4年化学之后,发现化学的

魅力,喜欢上了这个专业。”陈猷鹏继续在中国科学技术大学学习应用化学专业,并攻读博士学位。

“在研究生学习期间,我的博士生

导师对我的影响非常大,他对科学纯粹的追求精神,时刻激励着我,做一个内心正直且纯粹的科学研究者最重要。”陈猷鹏说,“我现在的工作除了做基础研究,也做一些应用、成果转化等,我希望将自己的研究成果实实在在地转化为对社会有用的项目。”

农村生活污水治理是农村人居环境整治的一项重要内容,也是实施乡村振兴战略的重要环节,农村生活污水的处理越来越受到重视,处理的工艺各异。从中国科学技术大学毕业后,来到重庆大学任教的陈猷鹏将科研的重点专注于此,希望能够运用自己所学,为农村人居环境、乡村振兴做出一份自己的贡献。

“目前,通过我们设计的污水处理器处理过的生活污水,经过消毒后可以达到饮用标准。”陈猷鹏指着一个类似水车的装置图片,向记者介绍,“这款很像水车的污水处理反应器,思路来自传统水车。水从高处流下,经过装有很多水处理微生物的污水处理反应器,并依靠污水本身重力势能带动反应器运行,水中大量污染物被去除,水就得到净化。”

微生物是肉眼看不见或看不清的生物的总称,包括原核生物(细菌、放线菌和蓝细菌)、真核生物(真菌和微型藻类)、非细胞生物(病毒类)。微生物具有体积小、表面积大、繁殖力惊人等特

## 专科研 新突破 出成果



陈猷鹏在学术会议上发言。

受访者供图

点,能不断与周围环境快速进行物质交换。污水具备微生物生长繁殖的条件,因而微生物能从污水中获取养分,同时降解和利用有害物质,使污水得到净化。因此微生物可在污水净化和治理

中得到广泛应用。

陈猷鹏介绍:“我们利用微生物自身的新陈代谢功能设计了这款无动力生物处理反应器。”

最近,陈猷鹏带队正在重庆奉节做

一个农村污水处理示范项目。“整个西南地区,山地偏多,我们在原有的设计上加入了低能耗/零能耗理念。”陈猷鹏介绍,依山而建污水处理器,不需要高山,有几米高度落差,利用水流的重力势能代替电能,驱动污水处理器。这款污水处理器具有投入小、管理方便、易维护、不耗能等优点,将主要服务农村人居环境整治,服务乡村振兴。“这个项目还处于科研阶段。”陈猷鹏说,等技术完全成熟之后,对于技术关键点我们不会保密,愿意无偿转让给环保企业或者政府,让他们在农村广泛推广,造福于民。”

“这款重力驱动的污水处理器本来就是处理小规模、分散式村庄生活污水,这与城市污水量大、地势趋于平缓不同,在新农村或者传统乡村比较适合。”陈猷鹏说,“未来,我们也希望通过技术革新将污水处理厂变成一个资源的回收工厂、一个能源的生产厂,比如氮、磷等一些化学品、清洁水以及能源。这也是我们整个团队的一个重要研究方向,并且希望在这一块从基础研究慢慢走向应用。”

在科研的路上,哪有一帆风顺。

陈猷鹏的科研路也会遇到一些比较棘手的问题,比如说他们现在正在研究的厌氧氨氧化细菌,这种自养细菌是一种功能强大的低能耗生物脱氮细菌,因外观呈现红色,俗称“红菌”。

“在厌氧氨氧化细菌体内,我们团队在实验过程中关注到了一种具有储铁功能的蛋白质,这种蛋白质在细菌脱

## 遇困难 寻答案 不妥协

氮过程中发挥很关键的功能,但它们自身是怎么工作的,有什么样的微观结构,在细菌工作中它们又发挥了哪些作用,我们对此还知之甚少。”陈猷鹏告诉记者,他们团队认为必须把蛋白质“拿出来做研究,破解它的结构,才能更加

充分发挥它的功能。

目前,陈猷鹏团队最大的难题就是如何知道蛋白质的结构。“以当前现有技术来说,冷冻电镜可以实现,但是重庆大学目前不具备这个条件,我们向国家蛋白质中心寻求帮助。”陈猷鹏一边

向记者展示蛋白质的电镜图片,一边说,“样品制备特别困难,平时的蛋白质是单个独立的,做冷冻电镜实验的样品需要很高的纯度、浓度,我们自己要把它做出来,难度特别大,前前后后4年,已有二个博士、三个硕士投入这个项目组,目前已经有较大进展,提取纯度已经达到要求,但浓度还不够,之后我们还将继续在这一领域深耕。”

对于团队取得的创新成绩,陈猷鹏认为都是团队的力量。“我们队伍还算庞大了!”在陈猷鹏眼中,他和一名副教授,带领着七八名博士、二十多名硕士以及两名博士后再创佳绩。

目前,陈猷鹏团队取得了两个方面重要成果,第一个是基础研究探索方面,在厌氧氨氧化生物脱氮方向,他们发现了具有特殊功能的储铁蛋白和纳米粒。“我们团队秉持着踏踏实实做科研,不骄不躁出论文的学习态度,探索自然,探索未知的世界。”陈猷鹏说。

## 塑团队 养素质 创成绩

第二个就是工程应用方面,陈猷鹏团队做出的低能耗的污水处理。“这就是一个比较成功的科研成果转化,运用到了实际工程。”陈猷鹏介绍,这款低能耗污水处理器团队做了五六年,从最开始第一代到现在的第二代,从最初需要能量来驱动,但是它也是一种旋转式的生物反应器,第二代完全靠污水自身重力来驱动,都是团队集

思广益之后的结果。

“对于研究生的培养,我认为最重要的是教会他们独立从事科研工作的能力,让他们自己能够动手,发挥自己的特长,自己探索。截至目前,我培养了10多个研究生。”陈猷鹏笑着说,在指导过程中,充分尊重学生的想法非常重要,好的想法将给予大力支持,如果自己不能完成的,还将联系有能力的单位帮忙做实验。

“比如很多样品的分析测试,我会联系有同步辐射装置的单位,让学生去做实验,为他们提供非常充足的条件,只要学生有想法,我想办法都要帮助他实现,我们甚至还有样品送到美国去做实验。”陈猷鹏对于学生的关注不仅仅在科研方面,还有帮助学生修改论文、组织学生讨论等,陈猷鹏告诫学生,必须要有科学精神,要有学术道德学术底线。陈猷鹏说:“导师不光是培养学生的学术能力,也要培养学生如何成为一个合格的科研人。”