

# “老师堆里的工程师”

■本报记者 沈春蕾

“只需照射 5 秒即可完成消杀，病毒灭活效率可达 99.9%以上。”近日，在北京怀柔北科绿色环境创新研究院，北京科技大学能源与环境工程学院院长邢奕向《中国科学报》介绍了他参与研发的一项“副业”成果——高能脉冲紫外线消毒设备。

自 2003 年加入北京科技大学以来，邢奕主要从事工业烟气治理的研究。他带领团队研发的密相塔半干脱硫技术，能够解决炼钢过程中废气的高污染问题，成为引领行业的标杆，被列入生态环境部超低排放推荐技术名录。

从烟气超低排放到高能脉冲紫外线技术，从绿色生产到环境消杀，邢奕是如何做到既干好研究“主业”，又干好研究“副业”的？用他的话说来，秘诀就在于，“在老师堆里我是工程师，在工程师堆里我是老师”。

## 一项不受重视的课题

20 年前，烟气治理研究在钢铁行业中还不受重视。当年，邢奕刚刚入职北京科技大学，就以钢铁企业的烟气超低排放作为课题组的研究方向，并希望将实验室技术推向应用市场。他面临着不小的压力。

为什么要坚持这项不受重视的课题？邢奕告诉《中国科学报》：“我们的研究在当时是比较超前的。国家环境管理相关部门并没有要求做这样的事情，相关企业也没有推广应用的动力，但做科研要有前瞻性，我们相信未来钢厂肯定要进行超低排放治理。”

北京科技大学原校长张欣欣曾呼吁：“绿色生产一定是未来产业发展的主流。越早行动，越能占得先机！”

那么钢铁行业的绿色生产如何实现呢？这需要先弄清楚钢铁是怎样炼成的、钢铁冶炼过程中会产生哪些污染物。

邢奕介绍，钢铁冶炼本身是一个“三高”过程，即高能耗、高物耗、高排放。其中，烧结球团环节是污染物排放量最大的工序。该工序排放的烟尘、二氧化硫和氮氧化物分别占钢铁行业排放污染物总量的 42.83%、65.75%和 54.99%，也是烟气治理的主要对象。

2004 年，邢奕依托前期科研积累的 100 万自有资金和技术，带领团队做了一年的中试实验。设计、施工、调试……



邢奕在首钢生产环保指挥中心采集数据。受访者供图

每个环节他们都亲力亲为，切实感受到技术从实验室走向市场的艰难。

邢奕回忆道：“现场条件非常复杂。我们在现场就是普通操作工，采取肩扛手扛的方式，确保设备稳定运转。”

2006 年，邢奕团队研发了具有自主知识产权的半干法密相塔系列烟气脱硫技术，实现钢铁烧结烟气治理技术装备国产化的突破，并有力推动了我国烟气脱硫技术发展和钢铁行业烟气治理进程。

## 从烟气减排到消杀设备

如今，首钢股份公司迁安钢铁公司（以下简称首钢迁钢）已成为唐山市仅有的两家环保绩效评级达到 A 级的钢铁企业之一，也是国家实施差异化环保政策以来为数不多的可以在重污染天气期间不停产、不限产的钢铁企业。

这背后就有邢奕团队的技术支持。“2009 年，我们研制的第一套烧结烟气脱硫装备在首钢迁钢成功投入应用。”邢奕告诉《中国科学报》。

通过多年技术应用积累，邢奕团队还服务于京津冀区域重点 VOCs（挥发性有机物）排放治理技术评价筛选，以及钢铁行业焦炉和冶炼烟气 VOCs 治理技术研发，先后参与了北京市科委支持的“首都蓝天行动培育”项目等重点研发项目。

在一次偶然的文献查阅中，邢奕发现，普通紫外线可以有效灭活新冠病毒、细菌等微生物。他不禁产生联想：“高能脉冲紫外线强度高于普通紫外线数万倍，是否也能消灭空气中的病毒和细菌，能否具有更好的消毒效果？”

“关注别人解决不了的问题，敢于挑战困难、敢于啃硬骨头，是科学研究的价值所在。”

毒、细菌等微生物。他不禁产生联想：“高能脉冲紫外线强度高于普通紫外线数万倍，是否也能消灭空气中的病毒和细菌，能否具有更好的消毒效果？”

2020 年初，在北京市科委、卫健委的支持下，邢奕团队深入研究了利用这种高能脉冲紫外线技术消杀的可能性。“我们研究论证后发现，高能脉冲紫外线可快速对各种致病微生物体内的 DNA/RNA 进行不可逆破坏，使其不能复制繁殖，从而达到消杀目的。”

2022 年北京冬奥会期间人员众多，随身物品不计其数，如何保证进入奥运会场所的物品和邮件安全？

在此前的研究基础上，邢奕团队研制出高能脉冲紫外线消毒设备，并在冬奥会中投入使用，被放置在北京冬奥村住宿区、餐饮区和延庆赛区，对进入冬奥会的邮件等物品进行消毒。

随后，团队研制了手持式、通道式、柜式、扫描式等多款高能脉冲紫外线消毒设备及交互式紫外消毒机器人，用于邮件、文件、机舱和各种公共场所的消

# 乡村产业规划的湾区试水

■本报记者 李晨 通讯员 孙键

“亩产 210 公斤，九龙镇南方高蛋白大豆迎来大丰收。”上一个收获季，在广东省英德市九龙镇石角村千亩大豆繁育基地，金灿灿的大豆如泉水一般涌入包装袋。

这一切都源于广州国家现代农业产业科技创新中心（以下简称科创中心）主任刘玉涛为九龙镇开出的一“大豆繁育基地，湾区豆腐小镇”的产业“方子”。

“从规划开始就要正本清源、科学把脉、要素适配。”刘玉涛告诉《中国科学报》，科创中心专门设计了一套规划、设计、建设、运营一体化（EPCO）模式，通过伯乐相马、去伪存真、要素匹配等全科会诊，精准把脉的全程服务，不但把乡村产业因地制宜“规”出来，而且要“做”出来，使之“活”起来。

## 南方大豆产业的核心 CPU

“你们听说过了吗？省里来了一个大豆博士，专门要听听我们这些老人讲故事……”夏日，九龙镇会议室里，十几位老人正围坐在一起热烈地议论着。

原来，2022 年上半年，九龙镇政府专程邀请科创中心对该镇的乡村产业发展提出规划建议。“大豆博士”刘玉涛接到求援后，翻遍《英德县志》，带领团队将九龙镇各村、社区的情况摸了个透，并通过老人讲故事的方式佐证了规划思路。

广东是名副其实的世界上最大的大豆工厂，而中国大陆野生大豆的最南端芽址就在九龙镇附近。优势地理纬度、千年文化传承、农民栽培习惯、九龙豆腐品牌、广清一体化市场……号准了这些“脉象”，刘玉涛带领科创中心为九龙镇开出了“大豆繁育基地，湾区豆腐小镇”的产业“方子”。

“规划科学是最大的效益，规划失误是最大的浪费，规划折腾是最大的忌讳。”科创中心为九龙镇所作的产业规划服务早在两年前就开始了。

2021 年 9 月，一场以大豆为主题的农民丰收节活动在九龙镇举行。大会启动了由全国 11 个省份的 166 家企业法人（个人）结盟共建的“湾区豆腐小镇”首期工程，首批加盟的土地、资金、专利技术、设备、市场等要素资源估值超 17.28 亿元。

2022 年 8 月，科创中心持续发力，联合国家大豆产业技术体系、国家大豆改良中心广东分中心、华南农业大学等单位，在九龙镇联合共建首期大豆繁育基地。

“通过科创中心的 EPCO 模式，九龙大豆产业不但规划出来了，而且做起来了。”九龙镇镇长姜万河表示，“2022 年九龙镇大豆种植面积约 4000 亩，未来会持续发展至万亩以上。种业带动产业、商业的汇聚力量正在快速扩张。”

华南农业大学南方大豆课题组已收集全球 1 万余个大豆种质资源，育成 1000 多个核心种质材料，通过国家、省农作物品种审定的品种达 30 多个。该课题组首席专家年海教授说，这些种质资源的繁育工作将持续注入九龙镇“大盒子”，让华南区南方大豆核心繁育的“旗子”飘扬在粤北大地上。未来这片热土就是广东省南方大豆产业“两头在内、中间在外”的战略布局的核心 CPU（中央处理器）。

## “庖丁解牛”式探索乡村规划

近些年，随着乡村振兴“热”起来，越来越多的法人、个人开始向农业进军。但大多数人摸不着头脑，势成骑虎。

“一方面，农业本身投入大、周期长、见效慢、风险高，根本不是个‘快餐’活。”刘玉涛说，“另一方面，工商资本根本没摸清农业的脾性，简单把工商思路（路径）照搬照抄到农业中来，甚至从规划肇始就走错了路。”

科创中心规划部部长李华勇感慨道：“近些年，农业规划分化成了两大‘军团’。一类是‘学院派’，闭门造车出文案，

九龙镇大豆收获现场。科创中心供图



但根本落不了地；另一类是‘市场派’，为抢占阵地、市场，像复印机那样粗制滥造了很多快餐式的复制品。”

刘玉涛说：“这类似庖丁解牛。或许每个规划师手里都有一把削铁如泥的刀，但是他们不懂行业规律和实践，不知道究竟该如何杀牛。”

科创中心自 2018 年获批准建以来，把单独科研机构、企业、个人担不起、不愿做、做不了、做不好、做不强的“广义要素匹配”“跨区域联合攻关”“专业公证仲裁”做起来，在湾区打造一个农业科技产业“超级媒婆”。这实际就是国外科技与产业之间的第三“经纪人”。

例如，早在 2013 年，广东省地质调查院就在化州市发现了大片的富硒区、富锗区。2021 年 12 月，刘玉涛提出，“以化州富硒富锗土壤为底子、以化州高端预制菜产业链打造为引子，高举长寿经济产业旗子，合力打造‘富硒富锗，长寿化州’的大盒子”。这种一体化 EPCO 路子引起了化州市委、市政府的高度重视。

## 湾区新航标“农业 + 规划”

随着科创中心 EPCO 模式在英德、化州、四会、黄埔等地的多类实践不断成功，很多地方政府、产业园、农业法人慕名到科创中心取经。贵州、山东、广西等 10 多个省份半年内就来了 40 余批访客，围着科创中心汲取营养的规划单位、公

毒工作。

用户给予高能脉冲紫外线消毒机器人很高评价——不仅外观新颖，还具备物体表面和空气消杀双重作用，可以按照设定路线自动巡逻消毒，实现手机和电脑 App 小程序遥控，操作很方便。

国内外专业机构的检测数据显示，上述设备照射 5~15 秒，对大肠杆菌和金黄色葡萄球菌灭活效率可达到 99.9%以上。

## 老师和工程师双重角色

这些年来，邢奕在实验室的时候经常会思考如何将技术落地应用到工程上，并在做工程的时候不断挖掘科学问题，再进一步开展技术研发。“在老师堆里我是工程师，在工程师堆里我是老师。”这是他最喜欢说的一句话。

作为老师，邢奕在北京科技大学开设了《大气污染控制工程》本科生课程，以及《工业废气处理与除尘技术》研究生课程。他告诉《中国科学报》，自己喜欢和学生交流，可以从中发现更多解决难题的方法。

在他看来，“关注别人解决不了的问题，敢于挑战困难、敢于啃硬骨头，是科学研究的价值所在”。

作为工程师，邢奕认为低碳发展是我国钢铁行业转型升级发展的重中之重，自己还有很多事情可以做，比如降低材料成本、延长设备寿命等。

2006 年，我国钢铁行业刚刚从净进口国变为净出口国，在业界大部分精力还放在产量产能方面的突破时，邢奕团队已经开始将技术服务于钢铁行业的超低排放。自 2018 年我国首次提出钢铁行业超低排放改造以来，行业内已有 34 家钢铁企业完成了超低排放改造公示，其中很多钢铁厂都是邢奕的客户。

他介绍：“这些年来，我们团队先后在首钢、唐钢等建成 70 余套烧结烟气脱硫装置，累计减排量达 259 万吨，节省排污费、实现经济效益合计约 26.3 亿元，为国家避免经济损失 155 亿元。”

“我们研发的烧结烟气脱硫技术主要面向末端治理，而高炉煤气精脱硫技术主要面向源头治理，未来钢铁行业烟气超低排放将采用多功能耦合技术。”邢奕向《中国科学报》透露，其团队正在挖掘钢铁行业的下一个痛点和难点，以寻求新的突破。

## 视点

2022 年以来，为建立高校院所职务科技成果区别于现行国有资产管理制度的，开展高校院所职务科技成果单列管理改革试点，山西、广东、四川等地陆续出台相关政策文件，推动所在地高校院所扩大科技成果管理权。

相比国家和地方原有政策制度，这些政策做了哪些突破，具有怎样的特色？其改革动力源于何处？笔者在此进行分析梳理。

## 相比原有政策的突破

2022 年 3 月 21 日，陕西省科学技术厅等部门印发《陕西省深化全面创新改革试验推广科技成果转化“三项改革”试点经验实施方案》；2022 年 9 月 30 日，广东省科学技术厅发布《广东省深化职务科技成果管理改革实施方案（征求意见稿）》，面向社会公开征求意见；2022 年 12 月 13 日，四川省科技厅发布《关于全面推广职务科技成果转化前非资产化管理改革的指导意见（征求意见稿）》，面向社会公开征求意见；2022 年 12 月 30 日，北京市科学技术委员会、中关村科技园区管理委员会等 5 部门印发《关于开展中关村国家自主创新示范区核心区高等院校、科研机构和医疗卫生机构职务科技成果转化管理改革试点实施方案》。

上述政策主要探索了职务科技成果管理如何区别于现行国有资产管理模式。

一是建立职务科技成果退出国有资产管理机制。围绕职务科技成果是否纳入国有资产管理体系统，四川省、陕西省文件均提出，职务科技成果不再纳入国有资产管理体系统，全部或部分退出国有资产管理范畴；四川省文件提出，单列管理的职务科技成果不纳入事业性国有资产管理信息系统管理，在转化前不再纳入国有资产审计、国有资产清查核资范围；广东省文件提出，对前期已列入国有资产管理系统中的职务科技成果，是否退出国有资产管理体系统以及具体退出的操作细则和流程由试点单位自行决定，不用向主管单位、财政部门报批。

二是建立职务科技成果单列管理制度。围绕职务科技成果是否单列管理，四川省文件提出，要制定职务科技成果单列管理相关制度，重点明确科研管理部门的管理职责和监管机制等；陕西省文件提出，高等院校国有资产管理部门不再管理职务科技成果，由科研管理部门承担管理职责；北京市文件提出，对职务科技成果资产的管理，从管理部门、管理流程、考核方式等多方面，区别于现有其他国有资产管理。

三是职务科技成果作价入股形成股权的管理。针对股权处置，陕西省、广东省和四川省文件提出，以作价入股等方式转化职务科技成果形成国有资产的减持、划转、转让、退出、减值及破产清算等处置，区别于现行的国有资产管理，由高等院校自主决定，不审批、不备案；针对股权持有，北京市文件提出，支持试点单位依托专业化技术转移机构设立全资的责任、权利、义务统一的一级或二级科技成果管理机构，作为本单位科技成果作价投资所形成股权的持股平台，并负责本单位职务科技成果资产和所形成股权的管理；针对股权处置收益，陕西省和北京市文件提出，职务科技成果作价投资形成国有股权的处置收入归本单位使用，不上缴国库；针对股权管理考核，陕西省和四川省文件提出，不纳入国有资产保值增值管理考核范围。

四是推动职务科技成果区别于现行国有资产管理模式和建立职务科技成果单列管理制度。以作价入股形式转化职务科技成果，作为一种长期紧密联系高校、成果完成人、企业的转化方式，既要尊重科技创新规律，也要考虑市场经济规律，还要兼顾国资管理制度。而职务科技成果管理与传统的固定资产管理又有很大的不同，如一味照抄照搬原有国资管理制度，往往会在一定程度上制约成果转化活力，这也成为探索建立职务科技成果单列管理制度、推动建立职务科技成果区别于现行国有资产管理模式的主要动力所在。

当然，以专利、计算机软件著作权等为核心的科技成果一旦授权后即作为一种知识产权，尊重其知识产权属性、从产权激励角度开展赋权改革，同样兼具着优化国资管理化繁为简、激励创新创业的改革任务。

## 改革的主要动力来源

在笔者看来，职务科技成果以作价入股方式转化，与以许可、转让等方式转化相比，涉及的流程长、手续多、收益不可靠性高，成为推动其区别于现行国有资产管理制度的主要动力。2015 年，《深化科技体制改革实施方案》发布和新的促进科技成果转化法实施以来，高校院所职务科技成果以作价入股方式转化出现了如下特征和变化。

一是科技成果作价入股持有股权成为高校院所对外投资的主渠道。《深化科技体制改革实施方案》明确提出，逐步实现高等学校和科研院所与下属公司剥离，原则上高等学校、科研院所不再新办企业，强化科技成果以许可方式对外扩散，鼓励以转让、作价入股等方式加强技术转移。

《中国科技成果转化年度报告 2021（高等院校与科研院所篇）》公布的数据显示，高校院所以作价投

资方式转化科技成果合同金额从 2016 年 30.2 亿元到 2017 年 51.6 亿元，再到 2018 年 79.2 亿元，一直在持续增长。这也从侧面印证，受到高校院所不再新办企业和鼓励以作价入股方式转化的双重政策叠加影响，科技成果转化成为高校院所对外投资的主渠道。

二是高校或其持股平台对持有科技成果作价入股股权进行处置。2018 年以来，按照教育部、财政部关于高等学校所属企业体制改革文件的要求，至 2022 年底前，高校或其持股平台需对其持有的校办企业股权或以科技成果作价入股形成的股权进行处置。从现有部分公开的资料可以看到，部分中央高校更多以无偿划转地方国资或转让的方式，对其持有的校办企业股权或以科技成果作价入股形成的股权进行了处置。

另外，《中国科技成果转化年度报告 2021（高等院校与科研院所篇）》公布的数据显示，高校院所以作价投资方式转化科技成果合同金额在 2018 年达到 79.2 亿元，2019 年降为 51 亿元，2020 年略有增长至 65 亿元，但比 2018 年有所下降，而 2020 年的转让和许可合同金额与 2018 年、2019 年相比，都有所增长的。这从侧面反映了 2019 年作价入股方式受校企改革政策影响最为明显，而后续几年的影响如何有待进一步的转化数据公布后加以观察。

三是“现金股 + 技术股”逐渐成为高校推进科技成果作价投资的探索方式。一方面是企业社会、高校教师对以作价入股方式转化科技成果的迫切需求，另一方面是高校及其转化管理部门及持股平台对以作价入股方式转化科技成果所面对的各种国资管理责任和承担的风险，如何平衡二者的关系，实现多方共赢？

为了既让成果以作价方式转出，使得成果完成人能持股、获得股权激励，得以创新创业，又让高校及其持股平台不再因持有国有股权而承担股权减持、划转、转让、退出、减值及破产清算等管理责任，在科技成果转化入股之初，以成果完成人（团队）或企业以现金形式直接回购高校除去奖励给成果完成人（团队）后所占的股权，即“现金股 + 技术股”这样一种转化方式在高校和地方的实践中顺势而生。同时，为了解决成果完成人回购股权的资金问题，探索横向科研项目结余经费出资科技成果转化也成为了一种尝试。

四是推动职务科技成果区别于现行国有资产管理模式和建立职务科技成果单列管理制度。以作价入股形式转化职务科技成果，作为一种长期紧密联系高校、成果完成人、企业的转化方式，既要尊重科技创新规律，也要考虑市场经济规律，还要兼顾国资管理制度。而职务科技成果管理与传统的固定资产管理又有很大的不同，如一味照抄照搬原有国资管理制度，往往会在一定程度上制约成果转化活力，这也成为探索建立职务科技成果单列管理制度、推动建立职务科技成果区别于现行国有资产管理模式的主要动力所在。

当然，以专利、计算机软件著作权等为核心的科技成果一旦授权后即作为一种知识产权，尊重其知识产权属性、从产权激励角度开展赋权改革，同样兼具着优化国资管理化繁为简、激励创新创业的改革任务。

（作者系东北大学科学技术研究院成果转化管理办公室主任）

# 职务科技成果单列管理改革的动力来自哪儿

■张刚刚