

CEN 清洁生产地图系列二

黄姜本是“药用黄金”，传统加工工艺却造就了“废水之王”，怎么办？ 清洁生产成就绿色脱贫大产业

◆本报记者徐卫星

地处秦岭南麓的陕西省商洛市山阳县，一种被称作“药用黄金”的黄姜被当地农民广泛种植。黄姜很像生姜，但实为薯蓣类作物，是我国用来提取皂素的最主要植物。经过几十年的发展，围绕黄姜形成的原料种植、皂素加工已成为山阳县域特色经济和支柱产业，是当地几十万种植农户的主要收入来源。统计显示，山阳县黄姜种植面积超过20万亩，黄姜年产量超过40万吨。但由于地处南水北调水源区，传统的皂素加工工艺对水环境污染严重，皂素加工厂一度被勒令叫停，黄姜及姜农的命运也因“水”而困。



▲黄姜皂素清洁生产工程化示范项目
▲山阳县黄姜种植基地
▼收获后的黄姜原料

1 曾是南水北调中线水源的最大工业污染源，末端治理行不通

时间倒回到二十多年前，包括山阳县在内，陕西省秦巴山区及湖北、河南毗邻区域掀起了一股黄姜“种植热”。资料显示，鼎盛时期，陕南三市一度种植面积超过百万亩，皂素加工企业百家，涉及农户50万户。

H₂S，抑制厌氧过程；此外，黄姜中的淀粉、纤维素、蛋白、糖等有机物在加工过程中转化为COD，每生产1吨皂素产生COD30吨~35吨，导致废水中COD的浓度很高(平均浓度超过10000mg/L)。

潘涛轩表示，皂素加工废水污染问题一直制约着当地经济与环境的协调发展。由于山阳县地处南水北调中线丹江口水库上游，又是丹江口水库重要水源涵养地和秦岭南麓腹地重要的生态功能区，很多生产作坊将酱油色的废水未经处理直接排入汉江、丹江及其支流，成为国家南水北调工程中线水源的最大工业污染源。一直以来，许多科研单位及高校也试图通过末端治理途径解决黄姜皂素加工的废水问题，但投资巨大、运行成本高、处理难度大、尚无成功的工程化应用案例。

随着南水北调工程的实施，国家对汉水流域产生污染的皂素生产企业下达关停命令。一时间，黄姜的收购价格从每公斤3元狂降到0.4元也无人问津，种植农户叫苦不迭，种植面积一路下滑，黄姜产业面临着被取缔的困境。

长达7年的持续研究，集全行业专家之力，在总结了黄姜皂素行业近20年来清洁生产经验的基础上，以物理法为基础的清洁生产工艺技术路线最终确立。2012年，金川封幸公司建成年产200吨黄姜皂素清洁生产示范工程并通过陕西省生态环境厅组织的科技验收，2013年初又建成年产700吨黄姜皂素清洁生产示范工程。

潘涛轩告诉记者，经过反复科技攻关实验，新的工艺使传统生产中造成污染的纤维素、淀粉等实现了有效回收利用，浓缩处理的酸液实现循环利用，解决了黄姜皂素加工污染问题，实现了多个产品的循环利用和污染物减排，经济增效明显。

具体来说，新工艺通过酸解前淀粉和纤维素的分离和回收，削减废水中COD70%以上；通过浆料浓缩和废酸液循环使用，减少酸耗85%以上，减少废水中残酸90%以上；通过采用新型洗涤工艺，削减新鲜水用量和废水产生量90%以上；通过采取热量回收等相关节能措施，煤耗由吨产品30吨降低至20吨；通过淀粉的回收精制和酸耗、水耗的降低，较传统工艺吨产品经济效益增加约5万元。

得益于清洁生产工艺的研发，黄姜皂素产业由传统的作坊式加工提升为机械化、自动化的现代化生产方式，实现了产业的跨越式发展。

目前，金川封幸公司皂素年生产规模1000吨，实际产量约600吨，年加工黄姜约9万吨，可为山阳县农民增加现金收入约2.7亿元/年，新增就业岗位约70人，提供工资收入约3500元/人/月。金川封幸公司也从一个濒临关闭的小作坊，发展成全球最大、具有较强国际竞争力的现代化加工企业。



3 一子盘活满盘棋

金川封幸公司的逆袭是陕西省山阳县黄姜皂素产业绿色蜕变的缩影。

保护秦岭生态环境，对确保中华民族永续不衰、实现“两个一百年”奋斗目标、实现可持续发展具有十分重大而深远的意义。

“通过多年研究证明，采用末端治理方式无法彻底解决问题，而通过走清洁生产道路，减少了污染物的产生量，当地经济和环境实现了协调发展，秦岭地区的生态环境实现了有效保护，山阳县也实现了县域社会经济的可持续发展。”潘涛轩表示。

2020年2月，陕西省脱贫攻坚领导小组办公室发布贫困县(区)退出公示，包括山阳县在内，商洛市六区县退出贫困县序列，加上2018年已经退出的镇安县，商洛全市实现整体脱贫摘帽。

2 清洁生产成救星，濒临关闭小作坊发展成为大企业

如同到了山阳县不得不说的黄姜，说起黄姜，一定要提一个人——成传德。他的皂素厂也在关停企业的名单之列。

从1992年种植黄姜，到1995年种植加版运，再到2001年6月创办金川封幸化工有限公司(以下简称金川封幸公司)，成传德从远近闻名的种植大户，成为“全国农村青年创业致富带头人”。山阳县是国

家贫困县，他带头致富的事迹在山阳县家喻户晓。

为彻底解决黄姜皂素产业污染问题，在国家、省级发改、环保、工信等部门的多方支持下，中国环境科学研究院联合陕西省环境科学研究院组成专家组，共同开展黄姜皂素清洁生产加工工艺的研究，并将金川封幸公司作为新工艺科研示范点。这让成传德看到了希望。



新投入运营的北京运营丹桥南侧宝隆广场特瓦特超级充电站。 邓佳摄

绿色金融助力京津冀空气质量改善

亚行项目获“2020全球绿色金融创新奖”

本报记者邓佳北京报道 亚洲开发银行“京津冀区域大气污染防治——中投保投融资促进项目”日前荣获“2020全球绿色金融创新奖”。中国投融资担保股份有限公司(以下简称中投保)作为项目中心负责人段秀梅介绍，项目于2017年正式实施，旨在促进目标区域大气环境质量改善与中小企业信用体系建设。

项目贷款总额4.58亿欧元，截至目前，已累计投入3.34亿欧元，支持39个子项目实施，子项目预计每年减少煤炭用量78万吨、汽油用量31万吨，带动社会总投资77.52亿元。

记者了解到，北京看丹桥立交桥下南侧停车场特瓦特电动汽车充电桩项目，居然之家南四环东路公用充电桩项目是亚行项目中支持和带动中小企业参与绿色发展的典型案例。

项目由公司作为委托人，委托银行向北京多通达通能源科技有限公司发放委托贷款900万元作为建设支出，安装了70个直流快充充电桩和15台箱式变压器，并与停车场系统互联，可为社会电动车辆、大巴及新能源环卫车等新能源汽车提供智能化、便捷化的专门充电场所，有助于满足北京市电动车数量增长带来的充电需求增长，进一步减少汽车尾气污染物排放，每年可减排CO₂约2.84万吨，SO₂1.74吨。

把规划作为工业园区开发的刚性约束

苏州工业园区发挥规划环评的优化指导作用，推动绿色发展

◆本报见习记者李苑

作为中国和新加坡两国政府间最大的合作项目，苏州工业园区注重借鉴新加坡经验，坚持“规划先行、环境立区”，以规划为引领，以制度为保障，探索出园区生态文明建设和高质量发展之路。

严控准入和淘汰调“绿”产业结构

启动早、标准高、落实严，是工业园区环评的主要特点。

早在1997年，园区成立之初便率先编制完成《苏州工业园区环境影响与规划报告书》，1997年10月获得原江苏省环保局批复，是全国最早开展规划环评工作的开发区之一。

借鉴新加坡经验，园区科学编制开发建设规划与环境保护规划，编制实施各类规划300多项，全方位融入“功能分区”、“项目分类”、“产业引导”、“雨污分流”、“清洁能源”、“废污控制”、“景观绿化”等生态环境保护理念，构建了功能分明的环境保护和建设规划体系。

规划的生命在于执行。园区在规划建设、产业招商、环境管理过程中，严格执行规划环评以及审查意

见的要求，制定了产业准入负面清单、建设项目全过程环境监管制度、企业环境管理提升计划、生态环保引导资金等一系列制度，实施“退二进三”(淘汰第二产业，更新为第三产业)、污染物提标改造等专项行动，产业结构日趋完善。

按照规划环评相关要求，严控准入和淘汰两头，不断调优产业结构。一方面坚决执行项目准入制度，在项目环评审批中必查与规划环评的符合性，对能源、资源消耗高，环境风险大的项目实施“一票否决”，建区以来共否决不符合园区环保要求的项目300多个、投资金额40多亿美元。

苏州工业园区国土环保局副局长徐琬说，在1997年最早的规划环评编制过程中，曾讨论过是否要设立专门的化工园区，后经充分论证认为不符合园区发展方向，将限制化工项目作为规划环评的一项重要内容予以明确。在后续招商和环评审批过程中，除产业发展必要的化工项目外均以“一票否决”，目前园区化工项目仅28家，为近几年的化工整治奠定了良好的基础。

另一方面，园区也坚决淘汰落后产能，对园区开发建设时已有的高污染、高能耗企业，规划环评中明

确要淘汰升级，为此，园区管委会通过拆迁补偿、提高标准、严格执法等措施，引导、倒逼企业转型升级或主动淘汰。经过几年努力，原有的十余家印染企业仅剩两家，不仅腾出了大量土地资源和总量资源，区域环境质量也大幅提升。

先规划后建设 留“白”可持续发展

在空间布局上，园区把规划作为开发建设的刚性约束，实现了空间布局的有效优化。

基础设施上，秉承“先规划后建设、先地下后地上”、“适度超前”的开发理念，先后投入400多亿元，按照“九通一平”标准(“九通”指道路、供水、供气、供热、排水、排污、邮电和有线电视，“一平”指土地填高平整)高质量完成了主要基础设施的布局和建设。

以污水处理厂等基础设施建设为例，在建设时因远离建成区、管网建设、运行管理成本高昂，但随着后续的发展，周边企业均已建成，避免因滚动开发带来选址不合理、被迫搬迁等问题。

产业布局上，全方位融入“功能分区”理念，合理布局生活、工业、商务、教育、生态等功能区，并持续优

化和更新，最大限度减少工业区、商业区对居民区的环境影响，构建最适宜企业发展、人才创业、人居生活的优良技术环境。

园区还将空间管控要求纳入规划环评，更好地指导生态空间保护。目前，园区划定国家级生态红线区域28.31平方公里，省生态空间管控区域84.05平方公里，为可持续发展和生态保护留出了宝贵的空间资源。

在推动产业升级、加快结构及布局调整、协同推进各项基础设施建设的的基础上，园区在各项污染减排的同时根据规划环评要求优化了大气环境、地表水等监控体系，根据全国第二次污染源普查数据，主要污染物单位GDP排放强度(吨/亿元)：COD为0.708，SO₂为0.362，NO_x为0.925，颗粒物为0.751，挥发性有机物为0.008，各项指标均处于全省乃至全国的领先水平。

随着国家及地方规划体系的调整，以及园区后续发展的需要，苏州工业园区已针对现阶段正在编制的《苏州工业园区国土空间规划(2019-2035)》委托开展规划环评，充分体现规划环评早期介入、过程互动的原则，也可全面发挥规划环评对园区规划的优化指导作用。

推进“绿色、低碳、循环、生态化、智慧化”发展 首届中国工业园区绿色发展大会召开

本报讯 为着力推进我国工业园区“绿色、低碳、循环、生态化、智慧化”发展，打造园区产业生态化和生态产业化高质量发展载体平台，近日，中国循环经济协会工业园区绿色发展分会成立大会暨首届中国工业园区绿色发展大会在京召开。来自政府主管部门、研究机构、园区管委会、相关企业等方面的300余位代表出席会议。会议同步线上直播，观看人次达15.4万。

工业园区已成为推动我国工业化、城镇化发展和区域高质量发展的重要载体和平台。在加快构建双循环新发展格局的背景下，工业园区绿色发展分会将着力推进我国工业园区“绿色、低碳、循环、生态化、智慧化”发展，为工业园区的绿色发展服务。

会议任命清华大学生态文明研究中心副主任陈吕军教授担任中国循环经济协会工业园区绿色发展分会主任，清华大学环境学院清洁生产与生态工业研究中心桑晶担任分会秘书长。同时聘请清华大学郝吉明院士为专家委员会主席，聘请30余位工业园区绿色发展和循

环经济领域的权威专家担任分会专家委员会委员。

国有大型企业监事会主席、国资委巡视组组长赵华林在主旨发言中指出，“十四五”时期要继续打好污染防治攻坚战，进一步加强生态环境保护，编制二氧化碳排放达峰方案，加快经济结构调整，健全生态环境保护管理体制。

王金南院士在主旨演讲中指出，当下生态环境保护面临关键期、攻坚期和窗口期“三期”叠加的形势，必须通过“好法规、可度量、能循环、有效益、减污染、降蓝天、碳中和”提升循环绿色在美丽中国建设中的作用。

国家发改委能源研究所研究员戴彦德指出，必须抑制不合理能源消费；推动能源供给变革，建立多元供应体系；推动能源技术变革，带动产业升级；推动能源体制变革，打通能源发展快车道。

会上，相关部门的领导和专家围绕“碳中和目标下的园区绿色高质量发展路径”等园区绿色发展的关键问题以及典型园区的最佳实践进行了探讨。

郭薇