

绘制治理蓝图 打造山东样板

塌陷地上绘宏图

——兖矿集团欲投资百亿元建设城市生态绿心

□ 本报记者 左丰岐
 本报通讯员 吴玉华 孔德银

一张宏伟的蓝图正在孔孟之乡徐徐铺开——泗河之滨，绿水林田；枕水而居，生态家园；三横三纵，路畅通连；三河揽湖，十景洞天。

这张名为《煤矿塌陷区生态修复工程——济宁市城市绿心项目》的蓝图，以兖矿集团为主会同济宁各界共同描绘。“在生态文明时代，重新审视和定义煤矿塌陷地——这是一种特殊的遗产地。”项目规划单位之一、同济大学环境科学与工程学院副院长李凤亭说。

“企业在追求经济利益的同时，必须关注生态环境利益，将环境利益作为企业经营决策的考量标准。”兖矿集团党委书记、董事长李希勇说，“企业要强化社会责任意识、规划意识和奉献精神。”

受煤炭开采特点制约，煤炭采空区会造成一定的地表塌陷。兖矿集团在山东境内现有8对开采矿井、2对闭坑矿井和1对在建矿井，截至2018年底，兖矿集团省内各生产矿井形成塌陷地23万亩，其中厚层塌陷地18.8万亩，薄煤层塌陷地4.5万亩。

兖矿集团高度重视煤矿塌陷地的补偿和治理工作，投入大量的煤矿塌陷地补偿、治理资金。截至2018年底，以缴纳复垦费履行采煤塌陷地复垦义务20.5万亩。其中以缴纳复垦费履行复垦义务16万亩，以缴纳平整费履行治理义务4.5万亩，累计投入塌陷地补偿、治理等费用近140亿元。

济宁市是一座典型的煤炭资源型城市，中心城区四周分布着16对煤矿，面积675平方公里，现已塌陷面积262平方公里，经预测，未来塌陷面积约436平方公里，预计可形成3.1亿立方米的塌陷体积。针对这一现状，济宁市围绕治理采煤塌陷地，优化城区生态功能，重点实施治水、增绿，对采煤塌陷地采取综合治理修复。

世界500强企业兖矿集团是济宁市最大的纳税企业，其塌陷地治理的社会责任无旁贷。兖矿着眼“后煤矿时代发展”，联合国内专业机构编制了《采煤塌陷地综合治理规划(2018-2025年)》。《规划》显示，以济宁市邹城、兖州成片84平方公里塌陷地为规划范围，初步规划投资100亿元，高标准启动采煤塌陷地治理示范园建设，打造济宁市城市生态绿心、湿地明珠。

李希勇表示，兖矿集团将选取一批基础条件良好、采煤塌陷地治理主体积极性高的区域，作为第一批生态环保项目重点建设试点，通过先行先试，形成可复制、可推广的成功经验，全面推进实施。

兖矿集团副总经理来存良介绍，城市生态绿心项目将遵循“政府主导、多方参与”模式，创新生态园区商业开发建设模式。兖矿集团为此考察了徐州潘安湖湿地公园、淮北南湖公园塌陷区等成功治理模式，确定联合政府及其他战略投资者、社会力量共同参与开发，确保塌陷区治理工程市场运作、收益共享、风险共担，着力将塌陷地建设成为集文化、旅游、商业、医养等于一体的示范基地。

兖矿集团委托同济大学环境科学与工程学院、上海同济大学规划设计院共同编制了《兖矿集团塌陷区综合治理概念性规划》。记者在该《规划》中看到，城市生态绿心项目位于兖州区、邹城市、曲阜市交界处，地跨邹城、兖州，面积约84.16平方千米，总体费用在77亿元到138亿元间，项目设定了3年、5年、8年、10年和远期目标，最终形成产业生态化、生产产业化的“智慧水生态城市明珠”。

王楼煤矿实施“土地流转+生态农业开发”模式
 塌陷地上长出生态园

□ 本报记者 左丰岐
 本报通讯员 王洪雪 李桂玲

面对采煤塌陷地治理难题，王楼煤矿结合当地政府规划和兖矿集团战略，创新实施了“土地流转+生态农业开发”的塌陷地治理模式，找准生态农业发展与塌陷地治理的最佳结合点，对转型发展、生态农业、循环经济作出有益尝试。

王楼煤矿地处滨湖平原，地表潜水位高，地面塌陷后极易产生积水。截至目前，该矿已确认的采煤塌陷地约5300余亩，涉及任城区、微山县两个县区十余个村庄。

自2014年始，王楼煤矿就积极与济宁任城区、喻屯镇政府沟通，结合矿井实际及开采计划，提前对预计1—3年后出现塌陷下沉的区域进行了土地流转，由矿、镇、村三方签订租赁协议。目前，已经流转塌陷地1400亩。

在此基础上，王楼煤矿注册成立了喻兴生态农业分公司，并邀请山东农业大学专家团队，遵循“循环经济、绿色生态”的发展理念，对千亩生态园进行了高标准、高起点规划，规划了农业种植、淡水养殖、农产品初加工三大支柱产业，涵盖热带植物科普、有机水产、“稻田+”综合种养、浅塘莲藕、水生植物园、有机蔬菜生产等六大板块。

园区计划分三期建设。目前，一期600余亩塌陷地以生态治理方式进行治理，发展定位为地热农业休闲公园，共分为入口配套服务区、地热文化体验区、热带植物科普区、地热休闲农场区、淡水鱼养殖等五个分区，其中热带植物科普区的1#热带雨林科普馆、地热休闲农场区的2#淡水鱼养殖馆及3#长红鲫鱼繁育基地三个玻璃温室大棚(共计30亩)已全部投入使用。二期以产业治理方式建成“稻田+”综合种养及有机蔬菜生产基地，流转土地300.4亩，建成日光温室大棚17个，大棚内第一茬蔬菜已于去年年底上市，实现当年完工、当年栽植、当年生产。“稻田+”生态种养项目占地120余亩，该项目是在藕池的基础上通过挖塘养藕，土地平整进行升级改造，在稻田内套养小龙虾，将水产养殖与农业种植巧妙结合，实现一水两用、一田双收。2016年，喻兴生态农业园全年累计实现销售收入180余万元；2017年实现销售收入220余万元，2018年实现销售收入260余万元。2018年8月，喻兴生态农业园项目被命名为山东省采煤塌陷地综合治理创新工程。

此外，王楼煤矿积极与国土等部门沟通，通过立项进行土地复垦，经验合格后，交付农户使用。2016年底，开始对农业园东北部村庄1374亩塌陷地采用客土回填的方式进行复垦，于2017年底完成复垦，2018上半年完成了交付工作，三期1200余亩塌陷地正在有序复垦之中。

目前，王楼煤矿以流转塌陷区土地的形式重点发展品牌农业，规模已达1400余亩，闻名山东的喻屯甜瓜、微山湖鸭蛋、微山湖龙虾逐步走向市场，利用矿井余热资源、政府扶持资金开发的热带鱼养殖项目已经启动，实现了地方、企业和农民的多方共赢。

□ 责任编辑 杨辉

采煤塌陷地综合治理规划编制启动



□ 记者 左丰岐
 通讯员 缪久田 陈增科 报道

本报济南讯 6月10日，我省组织召开《山东省采煤塌陷地综合治理专项规划》编制工作部署会议，邀请中国工程院院士、中国矿业大学(北京)教授彭苏萍领衔的专家团队和各市、县、企业等部门负责人认真研讨，科学论证，精心绘制采煤塌陷地综合治理蓝图。

本次会议是全省采煤塌陷地综合治理规划编制工作部署会，也是一次全面开展采煤塌陷地治理的动员会。旨在贯彻落实

省委、省政府决策部署要求，研究落实《山东省采煤塌陷地综合治理专项规划编制工作方案》，依托专家技术团队，动员全省力量，编制一部高标准、高质量、创一流、做示范的治理规划。

为确保全省采煤塌陷地综合治理规划编制的前瞻性、科学性和可操作性，全力打造综合治理的山东样板，我省通过广泛征求意见、多方比对，选择了中国矿业大学(北京)煤炭资源与安全开采国家重点实验室、土地复垦与生态修复研究所、地球科学与测绘工程学院、北京大学城环学院、清华大学环境学院、中国煤炭学会、中国风景园林学会著名专家学者组成的规划编制团队和咨询团队，共同携手做好我省规划编制工作。

此次编制规划将生态文明思想融入采煤塌陷地综合治理，整合山水林田湖草等生态环境要素，按照“治理存量、严控增

量、转变观念、规划引领”的思路，统筹考虑能源安全保障、安全生产、企业发展、群众生活等各方面因素，从国土空间生态修复的视角，对全省采煤塌陷地摸清真实家底，进行科学规划，明确治理目标、任务和实施计划，争取全省采煤塌陷地综合治理达到生态、经济和社会等综合效益最佳，实现人与自然和谐共生，满足人们对美好生活特别是美好生态的向往。预计，今年9月份将完成采煤塌陷地综合治理专项规划编制工作。

山东省作为煤炭开采和消费大省，历来高度重视采煤塌陷地治理工作，早在2015年就出台了《山东省采煤塌陷地综合治理工作方案》，明确了采煤塌陷地治理任务、确定时间表、路线图，持续稳步推进治理工作。截至2018年底，我省累计形成采煤塌陷地114.49万亩，其中已经稳沉塌陷地110.09万亩，完成治理面积68.50万亩，

占稳沉塌陷地的62.2%。其中，由政府承担治理责任的历史遗留塌陷地33.62万亩，已经治理完成23.04万亩，为已稳沉采煤塌陷地的68.5%。

据初步计划，规划实施后，到2020年，我省煤炭企业治理已经稳沉采煤塌陷地达到80%，新增塌陷地达到同步治理；地方政府治理历史遗留采煤塌陷地达到80%。到2025年，煤炭企业基本完成本矿区内已稳沉采煤塌陷地治理，地方政府基本完成历史遗留采煤塌陷地治理任务。

彭苏萍表示，“我对山东的采煤塌陷地治理很有信心。山东省委、省政府将采煤塌陷地综合治理作为一项重点工作很有必要，山东与其他省份相比采煤塌陷地治理更迫切，采煤塌陷地治理过程中要统筹考虑经济发展、城市发展，耕地保护和建设用地开发等因素，以获得更大的经济效益和社会效益。”

打造采煤塌陷地乡村振兴样板

——访中国工程院院士、中国矿业大学(北京)教授彭苏萍



□ 本报记者 左丰岐 张楠
 本报通讯员 陈增科 范兴驰

记者：请您谈谈采煤塌陷地治理重大现实意义和紧迫性、必要性？

彭苏萍：山东省是我国重要的煤炭生产基地，多年来的煤炭开发在为国家和地方经济发展作出重要贡献的同时，也使得原有的生态环境遭受不同程度的破坏，形成大面积的采煤塌陷区。山东也是农业大省，煤炭的开采破坏了大量耕地，昔日的肥沃农田变成低产坡地、沼泽地甚至湖泊，粮食大面积减产，使农业生产受到影响。另一方面，煤炭的开采也对地形地貌、矿区生活、生态环境等造成了严重影响。为践行习近平总书记提出的“绿水青山就是金山银山”的生态发展理念，坚持绿色发展，最大限度地改善当地生态环境、保护粮食安全，实现资源开发与环境保护相协调，经济发展与生态矿区并举，采煤塌陷地治理已成为亟须解决的重大现实问题。

记者：采煤塌陷地综合治理作为系统工程，山东从哪些方面着手才能平衡好山水林田湖草等生态要素，切实把习近平总书记生态文明思想落在实处？

彭苏萍：要深入推进生态文明建设，统筹山水林田湖草系统治理，就要充分发挥山东各地生态优势，集中规划治理各采煤塌陷地，实现资源高质量开发利用，保障和促进经济高质量发展。

在详细掌握全省采煤塌陷地现状和未来损毁情况后，将根据塌陷地损毁的特征，合理确定采煤塌陷地治理布局、方向和时序，有效衔接融合土地利用、土地整治、城乡建设、矿产开发、公园级景区等各种专项规划，兼顾农业、林、水、交通、城市、环保等六大发展因子，建立防治并重、边采边治、先治后采、治理与利用相结合的采煤塌陷地综合治理机制。从落实新发展理念、构建和谐社会的高度出发，

山东是煤炭生产大省，源源涌出的乌金在为山东经济和社会发展提供不竭动能的同时，也造成了地表塌陷、地形地貌破坏，影响了水土环境。立志于建设生态文明强省的山东，如何实现资源开发与环境保护相协调、经济发展与生态矿区并举？在日前召开的《山东省采煤塌陷地综合治理专项规划》编制工作部署会上，记者专访了中国工程院院士、中国矿业大学(北京)教授彭苏萍。



王楼煤矿采煤塌陷地综合治理实景图。

□ 王洪雪 报道

综合考虑塌陷区深度、周围环境和地表、地理状况等实际情况，采取“边采边复、挖深垫浅、引黄充填、浅层平整”等治理模式，按照国家推进“五位一体”总体布局和目标推进“四个全面”战略布局的要求，依据“宜农则农、宜渔则渔、宜游则游”原则，因地制宜优化矿区农业经济结构，发展特色农业，建设集粗放养殖、传统文化旅游、餐饮服务为一体的生态经济园区，打造适宜当地经济增长的发展模式，逐步使采煤塌陷区生态环境得到有效改善，群众对美好生活的向往得到进一步实现。

记者：山东采煤塌陷区有哪些特点和治理难点，编制规划应如何坚持问题导向，突破制约瓶颈，编制出高标准、高质量、创一流、做示范的规划？预期成效如何？

彭苏萍：山东采煤塌陷区最主要的特征就是塌陷面积大且大部分区域都属于高潜水位地区，一旦出现塌陷，随之而来的

就是大面积积水。因此，治理的难点和重点就是如何在塌陷程度严重、积水面积较大的现状下，结合未来拟损毁情况，更加科学合理地提出规划利用方向。

山东各煤矿矿区丘陵、平原、河湖等地貌类型共存，部分重点煤矿井田范围跨县跨市，且井田范围内地形地貌复杂多样，各矿区地下煤炭资源开采后对地表的影响差别很大。因此，在编制规划时需借助遥感手段、ArcGIS、实地调研等方法摸查现有塌陷情况，并根据各矿井提供的采掘计划和矿产资源规划，对未来塌陷情况进行分阶段、分步骤、分矿种、分地段地进行开采沉降预测，综合考虑各矿区损毁特点，制定差异化的损毁评价标准。

同时，从国土空间生态修复视角切入，根据山东煤炭地质赋存条件、地理区位与自然地理条件等，对现有治理模式和国内外采煤塌陷地治理经验进行对比分析，提出适宜山东采煤塌陷地治理的治理

中国工程院院士郑健超谈核能发展——

依靠技术创新促进核能多元化应用

□ 本报记者 张楠
 本报通讯员 刘炎 许红波

核能作为清洁、高效、稳定的绿色能源，可以有效替代和减少煤炭消费，是山东优化调整能源结构、加强生态文明建设和保障高质量发展的重要手段。为进一步认识核能在山东乃至我国能源供给侧改革和多元能源供应体系建设中发挥的重要作用，记者专访了核能领域的权威专家——中国工程院院士郑健超。

郑健超说，未来10年，我国必须采取各种措施，改善以煤为主的能源结构，减少二氧化碳排放。而核能作为高密度的绿色清洁能源，发电的功率密度首屈一指，与煤电、气电、水电、风电相比，全生命周期碳排放量最低，是优化能源结构、保障生态文明建设的必然选择。山东省委、省政府高度重视能源结构调整优化，遵循国家能源发展战略，制订了能源中长期发展规划，围绕“发展绿色能源，助力动能

转换”这一核心目标，用15年左右的时间，将以煤为主的能源结构，转变为清洁煤电、新能源(含核电)、天然气与外电各占三分之一的能源结构。

郑健超认为，我国制定了核能多元化应用的相关发展规划，包括核能在发电、交通运输和城市供热领域的规模化应用，如大型先进核能商业堆发电、工业供热、城市供暖，氢能驱动新型电动车，小型模块化供热堆等，取得了长足进步，成效显著。在我国核能多元化应用发展过程中，山东的核能发展占据了非常重要的一环。在大型先进核能商业堆方面，我国引进的三代先进堆已经在山东、浙江建成投入商运，拥有自主知

识产权的三代先进堆(华龙一号等)未来也将在山东规划建设。在氢能驱动的新一代电动车方面，美国、日本等国把氢能驱动的新一代电动车的规模应用作为国家战略性新兴产业。它的规模应用需要研发三项重大关键技术：高温气冷堆规模制氢技术，发展高密度、安全储氢技术和发展先进的大功率燃料电池，从而实现“从矿井到车轮全程清洁低碳”的新一代电动车的规模应用。山东荣成石岛湾高温气冷堆项目是国内最理想的热化学循环制氢的核反应堆。

山东经过多年建设和积累，已初步具备核能多元规模应用的基础和条件。主要突出表现为四个方面：山东省核电厂址条件相对

优良，具有多个适合于建设大型核电站的厂址，为推进大型先进堆的规模应用打下了坚实的基础；国家能源局批准在山东建设国家级核能产业技术创新平台，推动了核能领域科研体制、机制创新，有利于实现产学研用有机结合、协同发展；荣成高温气冷堆示范工程预计2020年投运，这在山东研发、推广高温气冷堆规模制氢技术创造了得天独厚的有利条件；核电企业正在山东稳步有序开展小型模块化反应堆的选址和取得前期技术论证的工作。

未来，核能多元化规模应用将在山东能源结构调整、新旧动能转换实施和生态文明建设中扮演重要角色，为山东实现“走在前列、全面开创”的目标发挥积极作用。

——郑健超

“为了实现巴黎协定的目标，应对全球变暖危机，在能源利用领域，必须依靠科技创新，提高核能利用的安全性和经济性，大幅度推进核能的多元化规模应用。不仅要加快核电的发展，而且要实现核能在交通领域、城市供暖领域的规模应用。”