

从机器轰鸣，尘土飞扬，满目疮痍，到修整复绿，鸟语花香，满目青翠，一座座按高标准建设的绿色矿山如雨春笋般在神州大地涌现。自然资源部发布的公告显示，2020年，全国301家矿山纳入绿色矿山名录，它们在安全环保前提下，合理、集约、高效开发利用矿产资源，实现着人与自然的和谐统一。

重庆万盛经开区丛山镇永胜村绿意盎然。这里曾有180平方公里的采煤沉陷影响区。近年来，当地加快生态环境修复，将绿色还给矿山。
曹永龙摄（人民图片）



矿山治理

绿水青山终不负

本报记者 罗兰

国家行动

“天晴了满天灰尘，下雨了满身泥，看上去很沧桑，都是木房子、木架子。污水治理、环保设施，什么都没有。”“太阳和月亮一个样，晴天和阴天一个样，这就传统的矿山环境，只是为了挖矿而挖矿，没有环保措施，也没有长远规划。”

传统的粗放采矿方式，既浪费资源又破坏环境。“进入高质量发展阶段，继

续走老路是行不通的。矿企要抛弃过去的观念，重新换个活法。”中国绿色矿山推进协会会长史京玺说。越来越多的企业也意识到矿山资源和生态环境是企业的生命，养护好源头活水，建设绿色矿山，才能实现可持续发展。

绿色矿山不是简单地搞绿化，而是在矿产资源开发全过程中做到资源综合利用、节能减排、保护生态环境、矿地和谐等全部要求，既要严格实施科学有序开采，又要将对矿区及周边环境的扰动控制在可控范围内，是一项复杂的系

统工程。

这一系统工程从本世纪初开始启动。2008年，《全国矿产资源规划(2008—2015年)》将发展绿色矿业、建设绿色矿山作为重点任务，各地开始试点探索绿色矿山模式。2017年，推进绿色矿山建设的纲领性文件——六部委联合发布的《关于加快建设绿色矿山的实施意见》出台，要求通过5年努力，基本扭转传统粗放浪费的矿业整体形象，形成符合生态文明建设要求的矿业发展新模式和新格局。至此，绿色矿山建设上升为国家行动。



浙江省温岭市坞根镇新方废弃矿山边坡锚固绿化修复工地，工人正攀援在岩壁上，铺设和加固钩花钢丝绳，固化植绿。刘振清摄（人民图片）

绿色开采

大幅减少固废排放、井下充填绿色开采、立体集约化工厂建设、矿山土地复垦、复垦绿化后的矿山遗迹旅游开发、对排放的废物和能源再利用、修复破坏的植被和周边环境……按照“节约优先、保护优先、自然恢复为主”的战略方针，十多年来，一批批国家级绿色矿山建设试点在全国落地开花，不断创新绿色矿山建设新模式。

绿色有序开采从根本上消除采矿对环境和生态造成的破坏。绿色开采从绿色勘查开始。中国地调局成都探矿工艺研究所研发的空气潜孔锤跟管取心钻进等“以钻代挖”的新技术，使扰动面积由过去的一条大沟变成了一个钻孔，不仅能达到覆盖较厚地段预期找矿效果，而且能最大程度地降低对生态环境的扰动。

开采过程中，必须采用科学高效的绿色开采工艺技术和节能高效设备，保证采矿回收率、选矿回收率、资源综合回收率达到环保新要求。

在陕北矿业韩家湾煤炭公司的智能化集控平台上，一位工人坐在电脑屏幕前，根据作业现场变化情况，调整滚筒位置和支护方式，就可以最大限度减少矸石流入。韩家湾煤炭公司的一位采煤司机说：“以前在工作面操控滚筒割煤，遇到煤尘大的情况时，多靠经验调节顶刀位置，一不留神会割到矸石。现在，在屏幕上就能把工作面看清楚，操

作更精准了。”

高效利用资源，特别是对“三废”的治理与利用，是绿色矿山建设的一项重要内容。中煤集团大屯公司孔庄煤矿是一座老矿井，近年来研发出“压风机+洗浴废水”余热再利用项目。该项目的核心技术是污水源热泵技术，即通过污水源热泵机组做功，把低品位热能转化为高品位热能，为次日洗浴热水提供热量，最大限度地实现矿井余热、废水、煤矸石的循环利用。

现在，越来越多的矿山正在变“绿”。

2019年，全国绿色矿山目录管理制度开始实行，能入选国家级名录的企业可谓过关斩六将，需达到自然资源主管部门制定的100项具体指标，包括矿区环境、开发方式、资源综合利用、节能减排、科技创新、企业管理与形象等六个方面的考核，非常严格。

至今，已有上千家矿山企业“披上绿装”，进入了绿色矿山国家级名录。



在安徽省淮北市泉山废弃宕口生态修复项目治理区，工作人员在进行坡面高次团粒喷播绿化作业。周方玲摄（人民图片）

生态修复

“边开采、边治理”，除了在生产过程中加强绿色有序开采，对已经存在的矿山地质环境问题，按照现行政策，在建和生产矿山造成的矿山地质环境问题，由矿山企业负责治理恢复。遗留或者责任人灭失的矿山地质环境问题，由各级政府统筹规划和治理恢复，中央财政给予必要支持。

天鹅、白鹭、灰鹭、夜鹭、苍鹭、白头翁、翠鸟……一年四季，百鸟在河北省邯郸市峰峰矿区清泉公园里现身，引得摄影爱好者流连忘返。水清、岸绿，美丽的清泉公园几年前还是一大片采煤沉陷区。峰峰矿区委有关负责人介绍，矿区的矿产资源丰富，煤化

四川省华蓥市按照4A级景区标准对高顶山矿区实施生态修复，昔日废弃的矿区逐渐变成了山清水秀、鸟语花香的矿山生态公园。邱海鹰摄

矿山变绿 生活更美

李明仪

境，把矿产资源开发对环境的破坏降到最低。

煤矿原副井工业广场储煤场黑色的煤矸石，遇到刮风，黑色煤尘到处飞扬。2016年为了彻底改变环境，公司停止在此储煤，并花重金将储煤场改建为“幸福公园”。公园占地面积3000平方米，内设景观水池，栽种绿植，建了凉亭。原来黑尘飞扬的储煤场，如今变身景色宜人的公园，美

化了矿区环境。

矿井工业废水和生活污水是一大污染源，煤矿建设了污水处理站，并将处理后的水二次利用，矿井净化后富余水经过再处理后，暂存在蓄水池，有一部分输送到周边村庄用于数百亩农田的灌溉，提高土地的利用和产出，增加了农民的收入。

为了达到绿色开采，减少矿井煤矸石排放，煤矿采取了“煤矸石回填

工、钢铁、陶瓷等产业曾经风光一时，但生态环境也到了不得不治理的地步。禁采，叫停所有私营石料厂；修复煤矸石山，治理沉陷区；建设湿地和公园……一系列列行动后，峰峰矿区的生态环境越来越好，摘掉了重污染区的帽子。

美丽的云南省大理白族自治州，一片残破废旧的矿山区——鹤庆金墩乡蝙蝠洞片区严重影响着周边环境。3年前，中冶天工集团承接了该矿区的修复项目。团队采用施工难度极大的“边坡治理施工工艺”：在30米高的边坡上进行机械爆破，之后再行“机械修坡”。现在，废旧矿山区已建成“山”“水”“田”“园”具备的郊野公园。

如今，许多矿山都在进行“矿区变景区”的建设：新疆风城油田实现“地下采油，地上旅游”；青海都兰金辉矿业把沙漠戈壁变绿洲；湖州吴兴埭溪东红废弃矿山变身千亩茶山……

自然资源部发布的《中国矿产资源报告(2021)》显示，我国矿山生态环境持续好转。2020年以来，支持重点流域和重点地区废弃露天矿山生态修复，中央财政下达20亿元支持12省(区)开展黄河流域、青藏高原历史遗留矿山生态修复治理。

近年来，矿山变绿成为我国矿山发展的主旋律。守护矿山“绿”底色，补益生态金银山，只有适应生态文明建设要求，建设绿色矿山，才能有效推动矿产资源开发利用与生态环境保护协调发展。

我国建立绿色矿山战略由来已久。2003年，科学发展观正式提出，为绿色矿山建设理念奠定了深厚的理论基础。2008年，《全国矿产资源规划(2008—2015年)》指出了发展绿色矿业的明确要求，确立了到2020年基本建立绿色矿山格局的战略目标。2010年，《关于贯彻落实全国矿产资源规划发展绿色矿业建设绿色矿山工作的指导意见》为全面落实规划目标任务指明了方向，提出了国家级绿色矿山建设基本条件，由此标志着我国绿色矿山建设正式开始启动。

2017年，我国绿色矿山建设从理念到实践又迈出坚实的一步，由原国土资源部、财政部、环境保护部等六部委联合发布《关于加快建设绿色矿山的实施意见》。2018年4月，自然资源部公示了非金属、化工、黄金等9个行业绿色矿山建设规范，首个国家级绿色矿山建设行业规范就此形成。目前，作为矿产资源管理制度改革创新的平台，绿色矿业发展示范区着力发挥政府引导作用，推动了技术、管理和制度创新，推动了绿色矿山建设。

有了标准及战略目标，践行就成为重要的事情。绿色矿山建设是一项系统工程，代表了一个地区矿业开发利用的水平。各地在绿色矿山开采中，融入了科学有序性、环境可控性、生态可持续性理念，同时，“谁开发、谁保护，谁破坏、谁治理”成为矿业公司在生产建设中严格遵守的原则。

为了让矿山变为绿水青山，矿业企业开采与治理相辅相成，将生态优先、绿色发展理念运用于矿业生产建设全过程：对一些矿业排土场土壤结构差，植物生长困难，矿业公司相继开展了排土场生态重建、产业开发技术集成示范工作。虽然先期投入较大，但治理效果好，排土场的水土保持度提高快，有效解决了排土场的生态用水问题，养护修复成本减少；对采矿造成的土壤重金属污染，矿产企业对污染较轻的土壤采用生物降解、改良等方式进行修复。对重金属污染的土壤采用香草、豆科植物等生物吸收方式净化；对矿区生活污水，大多企业采用氧化沟工艺、污水土地处理系统工艺等方式，对矿区废水处理，主要采用高效旋流工艺、传统混凝沉淀工艺等。

守护矿山“绿”底色，不是一朝一夕的事情，需要相关部门在开发全过程中，解决开采科学有序、资源利用高效、信息管理数字化、矿山社区和谐化等关键问题。对此，笔者建议：

建立养护成本预算。在绿色矿山建设时，应考虑管护工作成本及可行性。在绿色矿山建设时需考虑后期养护成本，形成生态循环；运行期管护应坚持生态、绿色、环保的理念，建立健全运行期绿色矿山监管，及时补充运行期开采区生态修复措施；实现数字化管护模式，提升运用能力；推动新技术应用。科技创新是绿色矿山建设的基本条件。要主动转换经营理念，实现矿业经济转型。

新时代 新步伐

锣鼓喧天，器乐奏响，演员开唱，陕西省渭南市合阳县坊镇渤海社区的村民们正乐享激昂的秦腔。

“村子越来越美，日子越过越好，大家经常聚在一起唱秦腔，找乐子。”56岁的村民李俊录坐在自家院子门口，望着如画般美丽的村庄惬意地说。

渤海社区属于黄河流域边上的一座小村庄。走进村里，只见条条街道平展，道旁绿树花艳，两侧排水设施全，孩童在绿树鲜花间嬉戏奔跑；小鸟在路旁树冠遮出的阴凉路面上蹦蹦跳跳，欢快地觅着食物，时而飞起，时而栖在树枝，轻晃尾巴，叽叽喳喳。

但提起过去，李俊录马上伤感起来。“荒野薄田，风一刮，漫天黄土，睁不开眼睛。特别是道路，更是烂得令人头疼。羊没草了，割不回来，猪没料了，到不了磨坊加工，牛圈没干土，想去土场弄几车，路烂得出不了村。”李俊录说。

村子旁边的平政煤矿，当年没治理时，粗放的开采行为严重影响着村子及其周边的生态环境。如今，这座煤矿已建成国家二级质量标准煤矿产，成为一座绿色矿山。

近年来，按照“谁开发谁保护谁治理”的原则，秦晋矿业集团（平政煤矿是其前身）在开发矿产资源时，先进行合理规划以保护地质和生态环

井下，给人一种地面是花园，井下是工厂的感觉。

以前开采煤矿后，许多土地遭到破坏，煤矿按专款对受采掘活动影响的地表进行复垦，目前复垦达到38.1公顷。在复垦过程中对受影响的村民给予作物补偿。

矿山绿了，当地百姓也受益。“坚持生态优先，绿色发展，我们要保护好黄河。”秦晋矿业集团负责人杨百章也是渤海社区村民的一员。他说，合阳这块土地以及土地上的乡民接纳了我们，我们也要助力公益事业，反哺乡村。现在，果业和多种经营已经成为村民固定的产业收入。渤海社区被合阳县列为“生态新农村”示范村。