

附件

江苏省绿色矿山建设典型案例

江苏省自然资源厅

2020年12月

目 录

案例 1	南京银茂铅锌矿业有限公司栖霞山铅锌矿	1
案例 2	南京溧水县爱景山锶矿（南京锶矿）	5
案例 3	江苏信宁新型建材有限公司宝塔山水泥用灰岩矿	8
案例 4	上海大屯能源股份有限公司姚桥矿	12
案例 5	徐州中联水泥有限公司大蒋门水泥用灰岩矿	15
案例 6	中盐金坛盐化有限责任公司金坛盐矿（含茅兴盐矿、陈家庄盐矿）	18
案例 7	江苏苏盐井神股份有限公司下关盐矿	21
案例 8	句容台泥水泥有限公司砂锅顶水泥灰岩矿	24
案例 9	江苏船山矿业股份有限公司（船山矿）	27

案例 1 南京银茂铅锌矿业有限公司栖霞山铅锌矿

一、基本情况

南京银茂铅锌矿业有限公司栖霞山铅锌矿始建于 1957 年，目前采选生产能力为 35 万 t/a。矿山为地下开采，采用上向水平分层胶结充填采矿法，选矿采用浮选+磁选工艺，主要采选技术经济指标均达到国内先进水平。公司是国家高新技术企业，先后获得自然资源部表彰的“矿产资源节约与综合利用优秀矿山企业”、“全国矿产资源合理开发利用先进企业”和“全国绿色矿山”称号。

二、主要做法

1.美化矿容矿貌，强化矿区绿化，融入栖霞山风景景观

矿山布局合理，厂貌整洁。矿区绿树成荫，可绿化面积覆盖率达到 100%。矿产品生产、运输、储存做到了防尘保洁。矿山为地下开采，采矿“不见矿”，与 4A 级栖霞山风景名胜区相互融合，和谐发展，建成了国内首座无废开采的“花园式”示范矿山。



矿区全貌

2. 坚持绿色发展，建成零排放绿色矿山

矿山依靠技术创新和科学管理，将采、选工艺与尾矿、废石、废水资源化处理利用工艺有机融合，创新研发与应用了具有适用性强、资源综合回收率高、环境友好的——上向分层胶结充填采矿法、全尾砂高浓度充填技术、铅锌硫化矿分流分速分步调控浮选的精细选矿技术、铅锌硫化矿选矿废水循环利用法、铅锌硫化矿高浓度节能环保选矿方法等绿色开发新技术，率先建成铅锌多金属矿资源高效开发与综合利用示范矿山，实现了选矿废水、尾矿和采掘废石的资源化利用，建成了首座无地表破坏、无尾矿库、无废石场、无废水排放的矿山。

3. 依靠科技创新，应用绿色开发新技术

南京栖霞山铅锌矿属复杂多金属铅锌硫化矿，矿石中主要有价元素为铅、锌，同时共伴生金、银、硫铁、锰等，经浮选、磁选工艺得到高效回收，主要产品有铅精矿、锌精矿、硫精矿和锰精矿。目前铅、锌、硫铁、锰回收率分别为 90.5%、90%、95%、58%，铅锌精矿中银回收率达 70%，矿体中共伴生资源得到了高效回收利用。

矿山拥有江苏省有色金属采选工程技术研究中心和省级企业技术中心两个科技平台，自主进行技术研发和技术成果转化工作。先后取得授权发明专利 16 项、实用新型专利 22 项，有 5 项技术成果获中国有色金属工业科学技术奖一等奖、5 项成果获省部级科学技术一、二等奖。2016 年 12 月，“有色金属共伴生硫铁矿资源综合利用关键技术及应用”项目获得国家科学技术进步奖二等奖。有 4

项技术被自然资源部评为矿产资源节约与综合利用先进适用技术，在全国推广应用。公司以“安全、经济、绿色、环保、高效”为理念，多年来致力于数字化矿山的建设，提高了矿山技术、自动化、信息化管理水平。



国家科学技术进步奖证书

4. 开展企地互动，推进矿地和谐发展

绿色矿山建设，有效保护了矿区生态环境，使地下资源开发与矿区环境保护达到和谐统一。公司积极参加抗洪抢险、脱贫帮扶等社会与公益活动，主动承担社会责任。矿区环境的景观化打造、

栖霞地质文化科技产业园等项目的实施，实现了矿山发展与地方经济的互赢共进。

三、取得成效

南京栖霞山铅锌矿绿色矿山高质量建设，有效保护了矿区生态环境，实现了地下资源开发与矿区环境保护的和谐统一。科技创新为矿山发展提供了新动能，数字化智能化建设提升了矿山竞争力，矿山与地方共同践行和谐共享绿色发展理念，奏响了绿水青山就是金山银山的最强音，使矿山在风景秀丽的栖霞山下永葆活力。

案例 2 南京溧水县爱景山锶矿（南京锶矿）

一、基本情况

南京溧水县爱景山锶矿始建于 1969 年，拥有我国唯一探明的中低温热液充填特大型天青石矿床，是国内唯一集矿山开采、选矿生产和矿石冶炼为一体的生产联合型锶矿高新技术企业。锶矿及锶产品 1974 年被巴黎国际战略统筹委员会列入战略物资，也被国家列入矿产资源节约与综合利用重点支持“稀有、稀缺、稀散”矿种之一。

二、主要做法

1. 重视资源节约，推动综合利用

公司按照国家“发展循环经济”要求，采用了尾砂胶结充填和废石就地充填采矿工艺，厚大矿体采用上向分层胶结充填采矿工艺，薄矿体采用浅孔留矿嗣后充填采矿工艺，消除采空区对矿体开采的隐患；选矿采用了自主研发的“锶矿（天青石）重-浮联合选矿技术”、



尾砂胶结充填系统

“锶矿色选优先提精及天青石、黄铁矿高效分离选矿技术”。固废

用于充填，处置率 100%，遗留尾矿综合利用率达 94%。

2. 强化技术创新，建设数字矿山

公司十分重视科技创新，注重技术研发和技术成果转化工作。先后获得了九项国家发明和实用新型专利，其中“锶矿色选优先提精及天青石、黄铁矿高效分离选矿技术”，在国内填补了色选机用于有色金属选矿的空白。该技术 2017 年度被国土资源部列入国家第六批《矿产资源节约与综合利用先进适用技术推广目录》。公司被科技部命名为“高新技术企业”。

近 3 年公司累计投入 1329 万元科技创新资金用于科技增效、管理增益，管理创新课题化项目的研究。2019 年公司投入 300 余万元对矿山提升闭锁系统、车场红外声光报警视频监控语音广播系统、电气系统、风机远程控制、六大系统、新增矿房无人遥控铲运机 2 台等进行升级改造。

3. 推进节能减排、实现减污增效

公司响应国家节能减排号召，实施清洁生产。近年来完成多个节能技改项目，其中 2019 年节能减排投入 1312 万元。年节水 50 万 t，减少废水排放 50 万 t，节约植物油 800t。近 3 年二氧化硫减排 895.31t，烟尘减排 206.58t，H₂S 回收硫磺 12244.38t，回收利用率 99.8%。投入 800 多万元的烟气脱白系统，将使烟气粉尘排放由原 30mg/m³ 下降至 2-5mg/m³；二氧化硫排放由原 50mg/m³ 下降至 25mg/m³ 以内。

4. 履行生态治理主体责任，美化矿区生态环境

公司重视资源开发与环境保护协调发展，加强原露天开采遗留地质环境治理、矿山水循环利用、矿山防尘防噪措施；按步骤进行矿山地质环境治理、恢复，有计划实施土地复垦，恢复矿区生态环境。2019 年度按照“绿化、硬化、亮化”标准要求投入 203 万元建设环山水泥路 2.5Km，复绿 50 余亩，铺设水管线近 3Km，道路亮化工程 3Km，可绿化面积覆盖率已达 100%，土地可复垦率 100%。



生态区照片

三、取得成效

公司毗邻宁杭高速、宁杭高铁，通过绿色矿山建设，自主研发见成效，科技创新出效益，企业形象面貌一新，实现了与宁杭生态经济带相互融合、和谐发展，建成天蓝、地绿、水净的花园式矿山。

案例 3 江苏信宁新型建材有限公司宝塔山水泥用灰岩矿

一、基本概况

江苏信宁新型建材有限公司宝塔山水泥用灰岩矿位于南京市浦口区星甸镇石窰村宝塔山前东南侧，开采主矿种为水泥用灰岩，现开采面积为 1.601Km²，开采深度为 255.7m 至 30m 标高。矿山积极开展绿色矿山建设，2020 年 1 月列入全国绿色矿山名录。

二、主要做法

1.科学规划，塑造美丽矿区

严格按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案》及《开发利用方案》要求，边开采边复绿，边绿化边美化。完成水泥厂区至矿区硬化道路绿化，以及矿区终了边坡全面绿化工作，绿化面积共计 102762 m²，其中硬化道路沿线绿化面积达 34444 m²，开采区终了边坡复绿面积达 68318 m²，达全矿区可绿化面积 100%。



矿区全貌

2.加大投入，推进工艺、设备革新

持续保持矿区生产设备更新。阿特拉斯 D55 钻机、卡特挖掘机 326D、沃尔沃挖掘机 480，均是当前先进的开采设备。10 台矿卡同力 TL875 矿山专用工程运输车辆，由原单日 8000t 石料运输提高至 9000t。中联重科扫地车，用于矿区硬化道路清洁，清扫效果更好，效率更高。

率先运用爆破数字化技术。2019 年 5 月在南京地区首次推广应用数码电子雷管，提高了爆破作业水平，减少大块、根底率，减少重复施工，提升了生产效率，降低了生产能耗。

3.变废为宝，实现资源综合利用

通过高品位石料配比低于标准品位石料或剥离废石，达到烧制水泥用料效果，解决了矿山废石料的堆放问题，也极大程度提高了资源利用率。泥土含量达到 80%以上的剥离物难以进行石料配比的，主要用于终了边坡复土作为植被栽种泥土基础。石灰岩矿产资源开采回采率最低指标要求为 90%，宝塔山矿区设计回采率 98%，2019 年实际回采率为 100%。

4.生态优先，强化扬尘管控与治理

(1) 钻孔作业设备自带收尘系统进行源头控制；爆破作业后主要采用雾炮设备对现场进行雾炮降尘，减小扬尘扩散；装运及运输作业规范操作，运输车辆进行遮挡密闭，同时在+100m 平台南侧设置冲洗平台对载重车辆进行全车冲洗。



车辆冲洗

(2) 硬化运矿道路，建成柏油路面，矿区内配备专用扫地车、雾炮水车、洒水车等道路清洁专用机械设备，每日不间断对运矿道路进行清扫。

(3) 破碎作业场地配备了喷淋洒水设备，抑制石料湿式破碎作业扬尘。破碎机械设备安装于设备厂房内部，卸料口、皮带输送设备彩钢瓦全封闭，在破碎机以及皮带输送设备 2 个中转站均安装了气箱脉冲袋式收尘器，有效的控制破碎及石料运输过程中产生的粉尘。堆料机设置于堆棚内部，用彩钢瓦封闭。

(4) 在矿区安装了 8 个扬尘监控检测基站点，全覆盖无死角，24 小时监测公示整个开采区域、破碎加工场所及运矿道路的粉尘数据，进一步提升了矿区扬尘管控水平。



扬尘监控装置

三、取得成效

江苏信宁新型建材有限公司宝塔山水泥用灰岩矿通过绿色矿山建设，增强了使命感和责任感，提高了资源的综合利用率，推动了企业生态文明建设，提升了矿山企业的管理水平，取得了社会、政府和公司内部员工的一致认可。

案例 4 上海大屯能源股份有限公司姚桥矿

一、基本情况

姚桥煤矿是江苏省境内规模最大的特大型矿井，于 1976 年 12 月建成投产，2019 年矿井核定生产能力为 440 万 t/a。姚桥煤矿绿色矿山建设基础扎实，成效显著，硕果累累。2013 年被列为第三批国家级绿色矿山试点单位，2020 年 1 月被列入全国绿色矿山名录。

二、主要做法

1. 加强环境保护，打造花园矿山

姚桥煤矿位于江苏省沛县，是闻名全国的特级安全高效矿井和环境优美化矿井。姚桥煤矿因地制宜建设“花园式”矿山，矿区绿化覆盖率达到可绿化面积的 100%，实现矿区环境天蓝、地绿、水净。矿区功能分区布局合理，生产区、办公区、生活区相辅相成。煤炭的生产、运输、洗选、储存实行全封闭管理，做到“采煤不见煤”。



矿区环境

2.综合利用资源，实现效益升级

实现资源的梯级利用和效益升级，最大限度地实现矿区的矿井水、煤矸石等循环利用，煤矸石、矿井水综合利用率为 100%。矸石主要用于塌陷地治理、村庄回填、建材、筑路等；预处理后的矿井水用于注浆、地面煤流系统防尘等，深度处理后的矿井水用于职工洗浴、洗衣房、单宿冲厕等，浓水用于选煤厂洗煤用水。

3.推动节能减排，提升生产效率

持续改进节能减排管理，采用先进的节能减排生产工艺，废水、固体废弃物综合利用率 100%。通过推进减人缩面管理，优化生产效率；通过下调高能耗产量比，降低产品能源单耗；实施热电联供，极大地促进节能减排；变频电机车的使用有效降低了电能的消耗。

4.履行主体责任，全面复垦可复垦土地

严格执行土地复垦方案，创新土地复垦技术，加大土地复垦资金投入，对可复垦的土地全面复垦。截止 2019 年底，矿山塌陷地共计 17255 亩，已被政府征收 8079 亩（其中迁村征用 1204 亩，老村址 1176 亩，电厂灰池 482 亩），已复垦 3239 亩，正在补偿 5936 亩，总共投资 6250 万元。加固湖西大堤累计土方量 460 多万 m³。

5.建设智能矿山，打造绿色发展“内核”

先后有 160 多个新装备、新技术投入了生产经营，在煤炭安全绿色高效开采、煤矸石利用、废水回用、粉煤灰利用、湖泥充填采煤塌陷地等方面进行了一系列的技术创新。将矿井提升系统、工业电视系统、皮带集控系统、供电自动化系统、排水自动化系统、调

度自动化等系统进行集中控制，全面提升管理水平和效能。7263 智能工作面、智慧调度指挥中心、智慧党建中心、智慧安全监控中心、智慧市场结算中心的建成投用，实现了矿井智能化生产和管理。



智能化工作面

三、取得成效

通过绿色矿山建设，姚桥煤矿实现了矿产资源开发全过程的统筹兼顾和全面发展，保持了良好发展态势，实现了矿产资源开发与矿山生态环境保护协调发展。绿色矿山建设成效显著，硕果累累，先后获得全国“五一”劳动奖状、全国文明煤矿、全国双十佳煤矿、煤炭工业节能减排先进单位、国家级安全质量标准化煤矿、全国煤炭系统建设和谐社区先进单位、“全国特级安全高效矿井”等 100 多项荣誉称号。

案例 5 徐州中联水泥有限公司大蒋门水泥用灰岩矿

一、基本情况

徐州中联水泥有限公司大蒋门水泥用灰岩矿为大型露天平台式开采矿山，矿区面积 0.95km²，生产规模 440 万 t/a。2013 年被列为第三批国家级绿色矿山试点单位，2020 年 1 月被纳入全国绿色矿山名录。

二、主要做法

1.加强基础设施建设，改善矿区环境

矿区道路、供水、供电、环保等设施齐全，运矿道路和工业场地硬化。矿区内永久边坡、台段和临时台面、边坡进行植草绿化，可绿化率达到 100%。自筹出资开展矿区外围绿化改造，绿化面积 880 多亩，通过废弃宕口综合治理和生态修复，消除了地质灾害隐患，改善了周边生态环境，建成了与自然景观有机融合的花园式矿山。



矿区环境

2. 强化资源综合利用，延长矿山服务年限

针对矿层中的高镁、高碱、低钙夹层，利用穿孔岩粉加密取样，建立炮孔质量台账，计算炮堆品位。通过梯段小平台、大小孔径联合穿孔、多角度穿孔、边角料爆堆均化搭配等方法，不同平台和品位矿石混合，矿与非矿资源全部利用，回采率、回收率和综合利用率 100%，延长了矿山服务年限。利用粉磨灰、脱硫石膏、煤矸石以及污染土壤代替部分矿石，年消化 130 万 t。

3. 实施节能减排措施，有效保护生态环境

配套建设 2 套 18MW 纯低温余热发电系统，年发电 2.15 亿度用于矿石破碎、物料运输等生产环节，年节约标煤 5 万 t。对大型电机进行变频和永磁电机、磁悬浮电机改造，改善工艺，实行多破少磨，降低了电耗。利用余热发电废水和收集的雨水进行降尘和绿化，节约了水资源。运矿道路安装自动洗车系统，配备 6 台洒水车 and 清扫车不间断清扫。输送廊道进行全封闭，建设了 5 座大型全封闭的石灰石、原煤堆棚，棚内不间断喷淋降尘。所有粉尘排放点均配备了收尘器，实现超低排放。



石灰石物料大棚不间断喷淋防尘

4.注重科技创新，建设智能化矿山

积极进行技术改造，建设数字化矿山，大型设备全部实现数字化和中央控制室操作；破碎机等关键机组建设物联网系统，提高了设备运转质量和效率。建立了矿山危险爆炸物品远程监管系统，实行原料堆取料机智能抓手改造，不断提高矿山自动化、智能化水平。

5.规范企业管理，和谐矿地关系

公司依法经营管理，高度重视绿色矿山创建，不断改善矿山生产工作条件，增强员工对绿色矿山创建的认同感。矿地关系和谐，帮助周边村镇进行新农村建设，常年开展定点扶贫，资助改善交通、教育设施，疫情期间捐款 120 万元，树立企业良好形象。

三、取得成效

大蒋门矿山建矿以来，矿山伤亡事故、重大设备事故、火灾事故、新增职业病均为零。环保成效显著，生态修复效果突出，实现了超低排放，为无废城市建设做出了贡献。公司先后获得徐州市市长质量奖和全国五一劳动奖。

案例6 中盐金坛盐化有限责任公司金坛盐矿（含茅兴盐矿、陈家庄盐矿）

一、基本情况

中盐金坛盐化有限责任公司金坛盐矿（以下简称“金坛盐矿”）是江苏省重要的盐业矿地之一。中盐金坛公司依托岩盐资源开发利用，形成“盐电一体化、盐碱一体化、盐穴一体化”的产业格局。

2011年，金坛盐矿成为全国首批国家级绿色矿山试点单位，为江苏省首家国家级绿色矿山试点单位，2020年1月被纳入全国绿色矿山名录

二、主要做法

1.全面改造出新矿区生产场地

实施矿区生产场地出新工程，矿区环境得到较大的改善。对老矿区实施绿化亮化工程，优化美化矿区环境，提升生产场地工作环境。



厂区环境

2.先进装备工艺赋能资源绿色开发

采用钻井水溶法地下盐岩开采，在开采过程中实现了采卤机械化，输卤管道化，巡检日常化。公司卤水加工生产采用了世界上最先进的“多效蒸发、盐硝联产”等先生产工艺，采卤用水与采出卤水都封存在密闭的管道中，不与外界接触，无废水、废渣、废气的排放，实现节能高效生产，总体实现矿山绿色、高效开发。

采用先进的“单效机械压缩+母液回收”新工艺回收伴生芒硝资源。开发盐泥回收工艺，将岩泥回注入废弃的盐井溶腔中，研究盐泥的电厂脱硫、建筑材料添加剂等综合利用。

3.顶层设计助推矿山高质量发展

矿山突破了岩盐资源作为一次性资源开发利用的局限，超前设计，大胆创新，充分利用地下溶腔空间资源，为企业带来了新的绿色发展之路。分别与中石油、中石化合作建设成中国“西气东输”、“川气东送”两大盐穴储气库，与港华储气有限公司合作建设成商用储气库等。



储气库井场

4. 节能减排从每个细节做起

金坛盐矿在电力、余热、蒸汽、废水等各个方面开展节能研究：对生产区用电设备进行全面的节能变频改造，节省电力资源；对盐厂制盐生产过程中的余热（水）资源回收利用，回收余热（水）资源；对盐厂二期制盐蒸发过程中产生二次蒸汽进行回收利用，回收蒸汽资源；对制盐中产生的废水进行循环利用，将废水全部输送至矿区，再次注入井内，循环利用。

5. 科技创新开辟行业发展新天地

金坛盐矿成立研发部门，从事为生产提供技术支撑的研发工作。成立声呐测腔技术研发项目，开展地下溶腔的探测研究，为溶腔利用提供可靠的基础性成果。开展地下溶腔的空气储能研究，正在建设中的“金坛盐穴压缩空气储能国家试验示范项目”，将成为世界首个大型非补燃压缩空气储能电站。

6. 企业文化促进企业良性发展

金坛盐矿成立了专门的企业文化研究部门，以“贤文化”作为矿山建设的核心价值观，把文化融入到生产中，促进企业的发展。

三、取得成效

金坛盐矿积极探索绿色矿山高质量发展的管理途径、创新途径和技术途径，在全国同行中起到了率先发展、引领发展、示范发展的作用，溶腔的储能储气技术研发应用尤为突出。先后荣获“中央企业先进集体”、“全国轻工业卓越绩效先进企业”、“中国制盐企业十强”等殊荣。

案例 7 江苏苏盐井神股份有限公司下关盐矿

一、基本情况

江苏苏盐井神股份有限公司下关盐矿 1992 年建成投产，2014 年被列为国家级绿色矿山试点单位，2020 年 1 月纳入全国绿色矿山名录。

二、主要做法

1. 美化矿区环境面貌，注重地质环境监测

持续坚持“局部改造、区域改善、整体提升”的工作方针，切实做到边开采、边治理，修复美化矿区地表景观，建设矿区公园，提升环境品质。对钻井工程临时占用土地，钻井结束后清除泥浆池，进行土地复垦恢复原状，井口及采卤管道占地与村组签订租用合同，管道架设沿沟渠、道路架空或地埋减少农田的占用。引进沿海地区种植盐蒿草试种，改善土壤环境。

根据矿山地质环境监测建设需要，在地面增设 GPS 监测点 20 个，水文监测井 2 口，从源头上监测地质变化，预防地灾害发生。



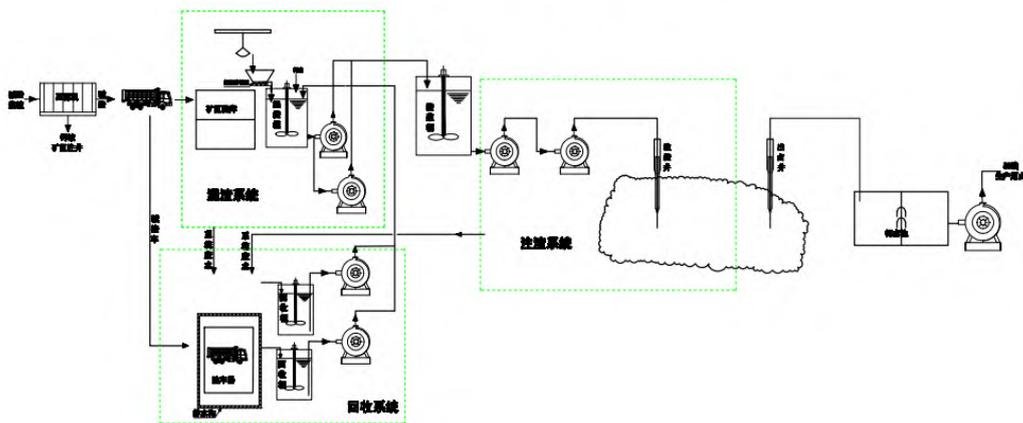
基岩标观测井

2. 研发充填式水溶法开采工艺，实现资源高效利用

公司采用“双井连通生产艺”，遵循水溶开采法规定，从下往上逐层开采。该方法使用定向导向技术，实现对薄矿层、低品位矿层进行开发利用。

公司拥有国际上先进的盐硝联产、盐钙联产技术和设备，实现岩盐资源多级综合利用。将制盐生产过程排除的盐硝、盐钙废液全部回灌入井采卤，将伴生矿物钙芒硝回收利用生产无水芒硝和氯化钙产品。同时，利用公司自主研发的“充填式水溶法开采”，将制盐产生的盐泥、碱渣、脱硫石膏等工业废渣对地下溶腔进行回填，进行“水溶开采”与“固体充填”循环运行，提高了岩盐资源利用率，提升了矿区地质环境稳定性，创建了盐碱钙循环经济产业链，增强企业核心竞争力，该技术获得自然资源部先进适用技术。

充填式水溶开采工艺流程图



3. 实施科技兴矿战略，建立企业创新体系，

公司坚持科技兴矿发展战略，形成了“以矿山为主体，以科研院所为依托，产学研相结合”的企业创新体系。

近年来不断加强对科技创新的投入力度，每年投入资金占企业

总产值的 3%，累计投入资金 1.6 亿多元，完成重大科研攻关项目十余项，拥有多项国家专利技术。成立了盐化工循环经济技术研究院，培养了一大批高科技人才。建立岩盐溶腔利用研究室，进行岩盐溶腔测定技术研究、岩盐溶腔造腔技术研究、碱渣注井防治地质灾害技术研究、岩盐溶腔储油、储气技术研究。建立了两个院士工作站，成立人才培养基地，为企业培养高技术领域人才，打下坚实基础。



科研基地

三、取得成效

多年以来，公司在资源开采和综合利用、节能减排、科技创新等方面取得显著成效，具有典型示范作用。坚持科技创新、加大科技投入，形成产学研一体化创新体系，研发的充填式水溶法开采工艺，提升了企业的核心竞争力。全力做好地质灾害预防治理，履行企业社会责任，积极维护地方关系，提供就业机会、发展企地共建等，构建了良好的和谐环境。

案例 8 句容台泥水泥有限公司矽锅顶水泥灰岩矿

一、基本情况

句容台泥水泥有限公司矽锅顶水泥灰岩矿于 1997 年建成投产，矿山采用自上而下水平分层法开采，采用公路开拓汽车运输系统，设计生产规模为 600 万 t/a，为一大型露天水泥用灰岩矿山。2012 年被列为第二批国家级绿色矿山试点单位，2020 年 1 月被纳入全国绿色矿山名录。

二、主要做法

1. 率先践行绿色办矿理念

多年来，矿山以文明采矿、科技兴矿为立足之本。矿区功能区布局合理，道路状况良好，配套设施齐全，开采运输过程中运用洒水车、雾炮车洒水降尘，主要扬尘排放点均安装袋式收尘器；每年均制定周详的植生绿化规划，绿化的重点区域主要有工业区周围及边坡、运矿道路边坡、采场终了边坡。矿山投资 2000 多万元，对永



矿区面貌

久台阶坡面进行团粒喷播，更好的融入周边自然景观。

2.像爱护眼睛那样珍惜资源

矿山不断改进生产工艺，综合利用各类资源，真正做到吃干榨尽。开采时对表土、夹石、低品位矿石等剥离废弃物先行剥离，再与高品位矿石进行搭配使用，做到对全部废弃物进行综合回收利用。通过资源综合利用管理措施之有效实施，矸锅顶矿山资源实际回采率和综合利用率均达到了 100%。

3.不遗漏节能减排的每个细节

公司制定了一系列能源损耗管理措施，实现了单位耗电指标(破碎) 0.79kwh/t、单位耗油量 0.34kg/t，能耗指标低于国内同类型矿山能耗水平。采场及破碎场地产生的废石和泥土均回收进行综合利用；生产生活污水处理后，全部循环利用。对石灰石堆场加盖封闭式堆场大棚、对短期不进行开采的边坡覆盖绿网，对老旧钻机进行除尘改造，从源头减少粉尘的产生及排放，根据监测数据，矿山各关键节点粉尘排放浓度均小于 10mg/m³。

4.以智能矿山推动高质量发展

在开采运输环节，引进了当今世界最先进的装备，并辅以先进的开采技术及管理；在管理上引进了德国 SAP 系统；矿山现场设备采用 PDA 智能设备巡检系统；矿山石灰石破碎、输送、堆料流程采用德国西门子公司的 PLC 控制系统，实现了生产、办公管理的数字化；委托资质单位对采场终了边坡进行监测；创新了企业管理模式，利用精细化管理手段对矿山生产过程进行全程管控。



封闭式皮带运输廊

三、取得成效

公司以绿色办矿为立足之本。在开采过程中制定了合理的开采规划，做到对夹石、废石、剥离物等的充分利用，矿山实际回采率达到 100%、综合利用率达到 100%。矿区可绿化区域绿化率达到 100%；以先进装备工艺武装企业，及时开发新技术、新工艺，淘汰高耗能、高污染、低效率的工艺和设备；从源头减少三废排放量，废水经过处理后回收再利用，对生产过程中剥离的表土全部利用为生产原料或后期复垦用土，基本实现矿山的零排放。

案例 9 江苏船山矿业股份有限公司（船山矿）

一、基本情况

江苏船山矿业股份有限公司（船山矿）前身是镇江船山石灰石矿，1965 年建矿，原属马钢下属矿山。1978 年划归地方，为上海宝钢配套扩建，1985 年开始向宝钢供矿。目前形成矿石加工 850 万 t 生产能力，被列为“中国 100 家最大非金属矿采选业企业”，是宝钢、马钢等钢铁企业的重要辅料和水泥、建材行业主要原料基地。

2013 年被列为国家级绿色矿山试点单位，2020 年 1 月被纳列入全国绿色矿山名录。

二、主要做法

1. 树立绿色开发理念

遵循“依法办矿、绿色发展”的理念，建立健全管理标准化、生产规范化体系。采用分层（15m 台阶）开采法、炸药现场混装车技术、中深孔逐孔微差全部数码电子雷管爆破技术，采矿回采率达到 100%。矿石破碎生产线全部采用 PLC 编程控制胶带运输技术工艺。采矿工艺和装备处在国内领先水平，进口及国产先进穿孔、装载设备被普遍采用。占比达 80%以上的矿产品通过自备铁路和自备码头运销至钢厂及建材客户。为优化矿区环境，矿山生产过程中全部采取喷雾、洒水、加设除尘器、全封闭皮带运输等措施，粉尘排放达标，粉尘排放浓度小于 $20\text{mg}/\text{m}^3$ 。矿山建立了合理、有效的技术措施对高噪音设备进行降噪处理，工作场所噪声接触限值符合有关规定

要求。企业环境行为多年来保持“绿色”、“蓝色”等级。

2. 实施矿区绿化美化工程

矿区绿化实现全覆盖，矿区工业广场周边、废石场周围、矿区专用道路两侧绿化带等区域绿化面积达 100%，且绿化植物搭配合理、长势良好，与自然浑然一体。2013 年~2019 年，种植高杆女贞树等及其他景观树 86846 株、完成绿化面积 33.68 万 m²、投入费用 880.11 万元。完成采场雨水和渗水循环利用系统投入，采取粉尘大布袋回收技术，实现矿区节能减排效能。矿区整体优美、葱绿。



矿区绿化

3. 提高资源综合利用率

矿山实施资源综合利用重点工程，矿山做到无剥离、无废弃资源，年综合利用各类废弃低品位矿岩的生产能力达 600 万 t，固废利用率 100%。生产、环保用水全部利用采场雨水、渗水，废水重复利用率已达 95%以上。尾矿库历史累积 650 万 t 尾矿，已开发利用 350 多万 t，是矿山资源综合利用工作的亮点，具有行业示范作用。

4.强化生产科技持续投入

2016~2019年，绿色矿山持续创建的四年合计科技创新投入10657万元，占比营业收入5.20%。其中：投资近2000万元实现生产线全部采用PLC编程控制自动化系统，物料运转全部采用封闭式胶带运输；2019年投资3260万元新增二台德国产R9150E型电动液压正铲，实现矿山生产高效化、清洁化和网络智能化。



改造美化后的生产线

5.共享企业发展成果

企业完善工资增长机制，职工收入逐年提高，企业发展的同时，不忘与员工分享发展成果。近年来，陆续新出台了二十多项人文关怀制度。2004年以来连续十五个年头年年为职工以10%左右的增长幅度增加职工收入，提高了企业凝聚力。职工子女升学奖励、慈善救助等2600人次，支付福利金380多万元。职工幸福满意度98.33%。

三、取得成效

经过多年努力，将原有的老旧矿山改造成了天蓝、地绿和水清的花园式矿山。坚持走资源综合利用道路，形成了矿石采掘加工、水泥制造销售和长江物流码头三足鼎立的企业运营格局。数字化矿山建设成效显著，各类网络信息技术系统已在生产过程控制、企业管理、物资采购、安全环境监控等方面得到了长足利用。注重“矿地融合”，为社会树立了良好的企业形象。多年来，企业一直是省市纳税先进企业、慈善及捐资助学先进单位、职工之家典范。