

# 和谐共生 绿色发展

## ——南京中联水泥有限公司绿色矿山建设实践

(2022 年 4 月)

随着人类文明的进步和社会的发展，工业化进程已经从破坏自然谋求快速增长的时代转向“人与自然”、“生产与生态”和谐共生的高质量发展时代，在开发利用自然资源的基础上进行生态修复、地质消险、环境保护，做到经济发展和生态保护的和谐共生、绿色发展，从而可以实现生态效益、经济效益和社会效益的共赢。对于依赖宝贵矿产资源的水泥制造企业来说，建设绿色矿山、谋求绿色发展是企业的必由之路。

### 一、绿色矿山建设背景

南京中联水泥有限公司是一家从事水泥制造近 50 年的老企业，现隶属世界五百强——中国建材集团旗下新天山水泥，公司位于南京市江宁区东郊青龙山脉天宝山脚下，水泥生产规模 200 万吨/年，生产原料均来自公司自备矿山。上世纪八十年代，由于旧的矿山开采模式和历史原因，导致了矿山“一面墙开采”、山体裸露、边坡陡峭，矿区尘土飞扬、环境脏乱、浮石险石多，安全隐患多等同时代企业矿山露天开采存在的普遍性问题。

随着绿色矿业理念的不断深化，国家绿色矿山建设行动纲领的出台，公司立足长远发展，落实生态环保责任，自 2019 年起统筹规划、专业设计、系统开展绿色矿山建设，以“三园六化”为目标，规范开采、综合治理、精细管理，大力推进技术创新，最大限度修复人为开采损坏的自然生态，积极构建和谐社区，三年多的建设使矿区面貌焕然一新，企业焕发新的活力。

### 二、绿色矿山建设实践

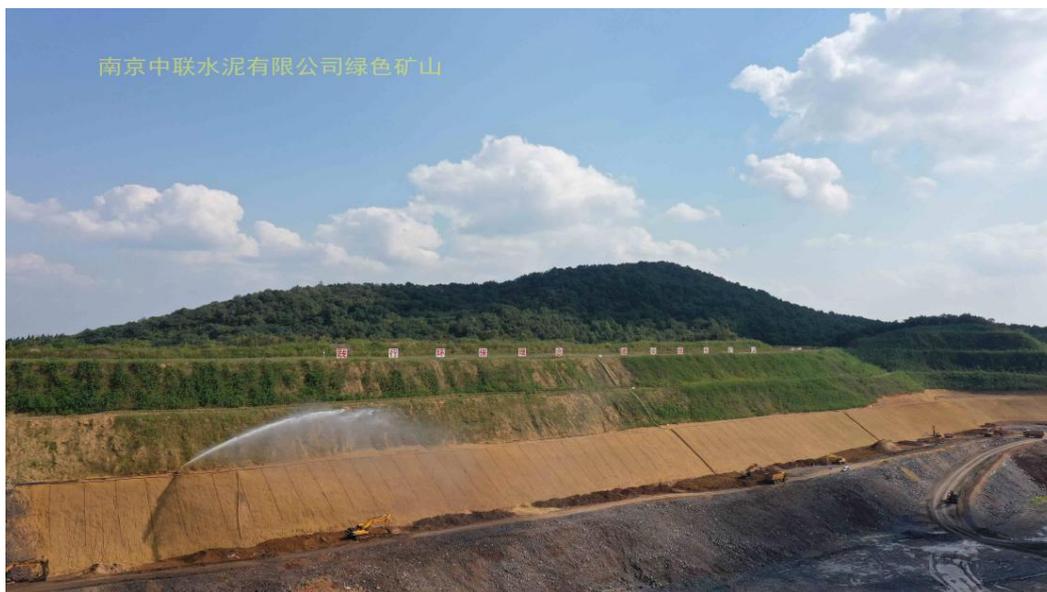


## 国家级绿色矿山

### （一）贯穿全过程的降尘抑尘技术

水泥用灰岩矿的采矿作业包括穿孔、爆破、挖装、破碎等工艺，对人体和环境造成最大危害的是矿尘这类粉尘无组织排放。为有效降尘、抑尘，公司综合使用封闭封装、负压收尘、洒水降尘、雾炮降尘、道路喷淋（射程 40 米）、远程喷淋（射程 130 米）等清洁生产技术和装备。如在钻孔作业中，公司使用自带集中收尘装置的钻机，采用干式收尘工艺进行源头降尘；在爆破工艺上，综合采用填水袋封孔、湿润地面、铺设水袋等前置措施，引爆时立即启动远程喷淋系统进行降尘；在挖装作业中，由移动雾炮车结合远程喷淋对作业环境进行降尘；在运输作业中，除使用道路喷淋外，对运矿道路、破碎场地等进行混凝土道路硬化，管理运矿车不超载、不超速，进出矿区使用洗车台清洗，有效避免了车辆的抛洒漏料和道路污染；对破碎机口进行全封装，输送廊道、传送带进行全封闭，对下料机口、破碎机口、中转站等露

灰点采用脉冲布袋收尘器进行负压收尘，有效控制了破碎工艺系统的无组织排放，达到了清洁生产目标。



智能远程喷淋

矿区还配备环境在线监测系统，实时监测PM2.5、PM10等空气质量，实现了矿区24h“实时监控，及时反馈，智能控制，快速降尘”，达到了矿区扬尘治理“全天候、全覆盖”的效果，告别了“尘土飞扬”的旧景象。



矿区环境在线监测

## （二）挖掘清洁能源的应用

在绿色矿山的环境建设中，公司充分挖掘太阳能清洁能源的应用潜力，充分对水资源进行循环利用，实现了最大限度的节水、节电。

公司自进入凹陷开采以来，每逢雨水季，矿区积水成湖，对开采作业造成不利影响。为从根源解决问题，公司在绿色矿山建设中结合环境进行设计，完善永久排水系统，并在山顶配套建设了4个储水罐、1个地下蓄水池，储量达1300吨。现在每到雨季，引水入罐，蓄水待用，为绿化养护、喷淋降尘提供水源，通过水资源的循环利用节约了宝贵的水资源，也降低了用水成本。

另一方面，为了满足矿区设备用电和照明的需求，公司矿山运矿道路、观光道路使用太阳能光伏供电照明系统，矿区爆堆远程喷淋采用太阳能光伏供应电能，充分利用太阳能清洁能源，实现节能环保。



矿区太阳能路灯

## （三）修复生态系统的固碳功能

旧的采矿方式严重破坏山体的森林植被和自然景观，造成环

境污染、生态失衡，损坏了植被的固碳能力。公司按照“边开采、边治理、边复绿”的采矿模式和“宜绿则绿、宜花则花、宜果则果”的生态修复原则，采用自上而下的降坡刷坡开采方式，从源头消除地质灾害。边坡复绿采用柔性植生袋、岩石坡锚固钢筋网、团粒喷播植被恢复等技术进行绿化修复，现终了边坡可绿化率达到 90%以上，面积达 20 万平方米，矿区种植树木 2 万余棵，种植乔灌木 4 万余棵，按照每亩林地年碳汇量 0.5 吨测算，矿山绿化林木面积年可中和二氧化碳 150 吨。我们实现了安全消险、环境治理和资源开采一体化良好发展的效果，展示了“石头上开花”的生态奇迹，修复了生态该系统的固碳功能。



矿山东侧边坡绿化

公司按照 3A 级景区建设标准，以原历史遗址虎崖阁、虎崖廊重建为核心建设山顶公园，开发旅游资源。目前山顶公园种植了樱花、桂花等观赏花木，种植了桃、桔、柿、枣等各类果树，搭配草花点缀，品类超过 50 种，真正实现了“花园、果园、公园”融为一体，春夏秋冬各有景致，山石花木交相辉映的园林美景。公司修建了一条长 1300 多米的观光彩虹路，蜿蜒直通山顶

公园。在山顶公园，人们可在虎崖阁休憩观景，移步观景台远望，整个绿色矿区的全貌一览无余。公司本着“还绿于山，还景于山”的建设理念，变荒山野岭为景观公园，呈现出“人与自然和谐共生”的美丽画卷。



虎崖阁、虎崖廊及石景



绿色矿山入口



山顶公园文化长廊



山顶公园—桃园

#### （四）变废为宝实现资源综合利用

矿产资源是不可再生的宝贵资源，是大自然对人类的馈赠，公司以建设“无尾、无废、无污染”的绿色矿山为目标，高效利用矿产和土地资源，真正做到采矿回收率 100%，资源综合利用率 100%。

公司优化矿区开采方案，摸清资源分布，科学调配矿车、多

点装载搭配,均匀调控石灰石氧化钙含量。对历史遗留的毛渣料、剥离料、夹层石,采用国外先进履带式移动分筛机进行分筛,分筛出的0-40mm粒径骨料作为水泥粘土原料,40-800mm粒径骨料作为生料的原料,800mm以上的大块石料经预处理后再进行混合破碎。通过以上分筛技术,不仅避免了尾矿库的形成,更创造了良好的经济效益,解决了压矿、泥石流等一系列安全环保问题。



移动分筛机

在生态修复过程中,还巧妙利用矿山剥离料,用于对终了边坡平台及裸露地段进行覆土绿化,既节约了外购客土的成本,又达到了生态修复的效果,实现了资源最大限度的综合利用。

### 三、建设效果与经验总结

总览如今的南京中联绿色矿山,南北走向的矿区,东西两侧边坡通过治理已经形成了六个规整的开采台阶,岩面平整,岩壁无危石险石,边坡整齐美观,山体被重新披上了“绿衣”,春暖花开,更显春意盎然、生机勃勃的景象。



南京中联绿色矿山全貌

绿色矿山建设是一项复杂的系统工程，涵盖依法办矿、规范管理、综合利用、技术创新、节能减排、环境保护、土地复垦、社会和谐、企业文化等方方面面，南京中联对标国际国内一流水平，在政府及主管部门、行业协会的指导 and 帮助下，统筹规划、整体布局、分步推进，积极应用兼具成本和效果的清洁技术。经过评审，两年时间相继入选江苏省级和国家级绿色矿山，成为了同类型企业的排头兵。

#### 四、未来展望

着眼未来，南京中联正在加速推进智慧矿山建设，建设内容涵盖“一个中心三个平台两个系统”即矿山数据中心、数字采矿系统平台、生产管理与分析平台、三维可视化管控系统平台、安全监测监控系统和矿山安全管家系统，增设在线跨带分析仪等，为绿色矿山安装“智慧大脑”，使企业真正迈入“绿色、安全、智能、高效”的新时代。



### 南京中联智慧矿山数据中心

技术迭代永无止境，生态保护利在千秋。企业作为市场主体，其生产模式代表了社会发展的程度，南京中联秉承中国建材“材料创造美好世界”的使命，坚持走绿色低碳发展之路，不仅实现了清洁生产、创建绿色矿山，还拓展绿色环保产业，利用水泥窑协同处置危险废物，在抗击疫情中不遗余力帮助政府处置涉疫危废。公司建设环保宣教中心，致力于宣传环保理念，履行环保责任，争做美好城市的标配。

未来，公司将进一步引进和应用新的清洁技术，不断巩固和深化绿色矿山建设成果，为环境保护作出应有贡献，建设人与自然和谐共生、绿色发展的美丽矿山，携手共建美好家园！