



内部资料，免费交流

中国矿业信息

中国矿业联合会主办

2023年5月26日第十八期（总刊第592期）

本期要闻

自然资源部：开展2023年度矿山地质环境保护与土地复垦“双随机、一公开”监督检查工作（P1）

四川全面启动新一轮找矿突破战略行动（P8）

中国智能矿山发展趋势与路径分析（P18）

金属矿山绿色矿山建设关键技术方案研究：以遵义长沟锰矿为例（P39）

福建省地矿局发现2个铍矿体 该成因类型铍矿床系福建省内首次发现（P42）

绿色矿业发展万里行（福建建宁站）即将召开（P44）

通讯地址：北京市朝阳区安定门外小关东里10号院东小楼

联系电话：010—66557688 责任编辑：杨秋玲

投稿邮箱：YQL@chinamining.org.cn

目录

部委动态

自然资源部：开展 2023 年度矿山地质环境保护与土地复垦“双随机、一公开”监督检查工作	1
工信部公开征求对《工业领域碳达峰碳中和标准体系建设指南（2023 版）》的意见	2
三部门联合打击整治盗采海砂违法犯罪 为期 6 个月	4
中国海关：今年前 4 个月中国对“一带一路”沿线国家贸易同比增长 16%	5

省际动态

四川全面启动新一轮找矿突破战略行动	8
湖北省 110 余个地质找矿项目全面铺开	10
内蒙古争取中央财政国土绿化补助资金 166.82 亿元	12
陕西省煤炭智能化开采能力达 4.1 亿吨	13
新疆国源土地矿产资源交易中心矿业权转让公告	15

智能矿山

中国智能矿山发展趋势与路径分析	18
-----------------------	----

专家在线

干勇：加快绿色低碳发展，不断提升数智水平	36
----------------------------	----

矿业技术

金属矿山绿色矿山建设关键技术方案研究：以遵义长沟锰矿为例	39
------------------------------------	----

地勘单位

江西省地质局 《江西省钨矿地质志》正式出版	41
福建省地矿局发现 2 个铍矿体 该成因类型铍矿床系福建省内首次发现	42

会员动态

国家能源集团与中国中化签署战略合作协议	43
---------------------------	----

中国矿联

绿色矿业发展万里行（福建建宁站）即将召开	44
----------------------------	----

部委动态

自然资源部：开展 2023 年度矿山地质环境保护与土地复垦“双随机、一公开”监督检查工作

5 月 24 日，自然资源部官网发布了《自然资源部办公厅关于开展 2023 年度矿山地质环境保护与土地复垦“双随机、一公开”监督检查工作的通知》（以下简称《通知》），表示拟开展监督检查工作。

据了解，开展监督检查是为贯彻落实国务院“放管服”改革要求，加强矿山地质环境保护与土地复垦事中事后监管，督促矿山企业切实履行矿山地质环境保护与土地复垦义务。

《通知》明确，此次监督检查对象为“包括本通知印发之日，本行政区域内所有采矿许可证尚在有效期的采矿权人和采矿许可证过期未注销的原采矿权人。”

本次监督检查内容包括以下三点，一是矿山地质环境保护与土地复垦方案编报与备案情况。二是矿山地质环境治理恢复基金制度落实情况。三是矿山地质环境保护与土地复垦方案实施与验收情况。

《通知》要求各省、自治区、直辖市自然资源主管部门，新疆生产建设兵团自然资源局做好以下三个方面，首先是建立监督检查对象和监督检查人员名录库。其次开展内业核查与实地核查，内业核查应当按照“全覆盖”原则，将本省范围内全部监督检查对象纳入核查范围，依托国土空间基础信

息平台、国土空间规划“一张图”、矿业权信息登记系统等，应用遥感影像资料和国土变更调查成果，比对分析复垦修复责任范围内土地损毁和复垦修复变化情况，初步判断已治理和未治理图斑及面积，形成矿山地质环境保护与土地复垦“双随机、一公开”监督检查内业核查结果，作为实地核查的线索。实地核查应当按照重点检查和随机抽查相结合的原则开展。最后是公开并运用检查结果。

最后《通知》提出，检查人员应当如实记录实地核查情况，同步记录检查影像，做好档案留存。监督检查工作完成后，省级自然资源主管部门要认真总结经验，分析存在问题，强化整改监督，并于2023年12月31日前将监督检查总结报告报自然资源部。自然资源部将对各地监督检查工作实施情况进行跟踪督导，并对监督检查情况予以通报。（中国矿业报）

工信部公开征求对《工业领域碳达峰碳中和标准体系建设指南（2023版）》的意见

为深入贯彻落实党中央、国务院关于碳达峰碳中和决策部署，充分发挥标准在推进工业领域碳达峰碳中和工作的引领和规范作用，2023年5月22日，工业和信息化部科技司公开征求对《工业领域碳达峰碳中和标准体系建设指南（2023版）》（征求意见稿）的意见，提出工业领域碳达峰

碳中和标准体系框架，规划了相关标准的研制方向，注重与现有工业节能与综合利用标准体系、绿色制造标准体系的有效衔接。希望通过加快相关标准制定、持续完善标准体系，推进工业领域向低碳、零碳发展模式转变。

提出到 2025 年，工业领域碳达峰碳中和标准体系基本建立。针对低碳技术发展现状、未来发展趋势以及工业领域行业发展需求，制定 200 项以上碳达峰急需标准。重点制定基础通用、核算与核查、低碳技术与装备等领域标准，为工业领域开展碳评估、降低碳排放等提供技术支撑。加快研制碳排放管理与评价类标准，推动工业领域深度减碳，引导相关产业低碳高质量发展。

公开征求对《工业领域碳达峰碳中和标准体系建设指南（2023 版）》（征求意见稿）的意见

为充分发挥标准在推进工业领域碳达峰碳中和工作中的支撑和引领作用，我们组织编制完成了《工业领域碳达峰碳中和标准体系建设指南（2023 版）》（征求意见稿）

现公开征求社会各界意见，如有意见或建议，请填写《征求意见反馈信息表》（见附件 2）发送至 KJBZ@miit.gov.cn（邮件主题注明：工业领域碳达峰碳中和标准体系建设指南征求意见反馈）。

公示时间：2023 年 5 月 22 日——2023 年 6 月 22 日

（工信部）

三部门联合打击整治盗采海砂违法犯罪 为期6个月

日前，最高人民检察院、公安部、中国海警局联合印发通知，部署沿海各级人民检察院、公安机关和海警机构自5月20日开始，开展为期6个月的打击整治盗采海砂违法犯罪专项行动，惩治涉砂违法犯罪活动，保障海洋生态安全，维护海上安全稳定，为海洋经济发展和海洋生态文明建设提供坚强支撑。

三部门将聚焦涉砂违法犯罪活动，突出打防结合、综合整治，全面加强海上日常巡查监管，对重点区域加大巡航检查力度；强化重点对象和环节排查，全面采集搜集重点船舶、部位等情况信息；按照“全环节、全要素、全链条”的侦办要求，严厉打击开采运输涉砂违法犯罪；加强与相关行业主管部门对接，全面清理整治“三无”船舶和各类违规采砂船，会同相关部门加强涉海工程项目全过程监管，推动海砂整合治理。

行动中，三部门将严格规范执法，坚持打击办案和规范执法、惩治违法犯罪和保障合法权益并重，努力实现政治效果、法律效果、社会效果的有机统一；强化协同配合，建立信息共享、案件移送、协同管控等制度，加强执法监督与侦查监督衔接配合。（人民日报）

中国海关：今年前4个月中国对“一带一路”沿线国家贸易同比增长16%

据中国海关最新统计数据，今年前4个月，中国对“一带一路”沿线国家贸易保持较快增长，进出口同比增长16%，增速高出全国整体10.2个百分点。

今年是中国提出“一带一路”倡议的第十个年头。2013年9月和10月由中国国家主席习近平分别提出建设“新丝绸之路经济带”和“21世纪海上丝绸之路”的合作倡议。“一带一路”是“丝绸之路经济带”和“21世纪海上丝绸之路”的简称。依靠中国与有关国家既有的双多边机制，借助既有的、行之有效的区域合作平台，中国对“一带一路”沿线国家贸易呈现多年持续增长的势头，并通过贸易和投资渠道为沿线国家带来实实在在的效益，在发展援助方面发挥了补充世界银行、亚洲开发银行等机构的作用，为沿线国家带来新发展机遇。

截至目前，我国已与151个国家、32个国际组织签署200余份共建“一带一路”合作文件。在此基础上，我国与哈萨克斯坦、埃及、埃塞俄比亚、巴西等40多个国家签署了产能合作文件，与东盟、非盟、拉美和加勒比国家共同体等区域组织积极对接，借助多边舞台推动产能合作，已发布《中国—东盟产能合作联合声明》《澜沧江—湄公河国家产能合作联合声明》等文件。此外，我国与法国、韩国等10

多个国家建立了第三方市场合作机制，将我国优势产能、发达国家的先进技术和广大发展中国家的发展需求有效对接；与多国及多个国际组织在数字经济、标准化建设、知识产权保护等领域开展务实合作。

在共建“一带一路”国家积极参与和共同努力下，一批标志性的合作项目取得实质进展。在基础设施方面，中巴经济走廊“两大”公路已顺利完工并移交通车，一系列产业项目在瓜达尔港自贸区开工建设。我国在沿线国家打造多个铁路国际合作旗舰项目，中老铁路全线开通运营、雅万高铁全线轨道铺通、中泰铁路建造稳步推进。在生产制造业方面，一大批务实合作项目开花结果，土耳其班德尔马碳化硼生产厂、哈萨克斯坦亚洲钢管公司、科威特阿祖尔炼油厂等，填补了当地关键产业空白，将其资源优势向发展优势转化。在清洁能源开发利用方面，我国已在共建“一带一路”国家建设大量太阳能、风能等可再生能源项目，帮助东道国能源供给向高效、清洁、多样化方向加速转型。在园区建设方面，“一带一路”沿线国家积极借鉴我国经验和做法，将开发区、工业园区建设作为实现经济增长的重要手段，柬埔寨西哈努克港经济特区、中埃·泰达苏伊士经贸合作区、中国—白俄罗斯工业园等境外经贸合作区，已成为推动国际产能合作的主要平台，对促进东道国经济开放和产业发展起到重要作用。

在国际产能合作的保障机制方面，我国与“一带一路”有关国家建立了多项促进贸易便利化和金融合作的机制。

《区域全面经济伙伴关系协定》生效实施，为共建“一带一路”搭建起广泛参与的国际合作平台，我国与 13 个共建国家签署了 7 个自贸协定，以及打造国际产能合作平台、举办中国国际进口博览会、共建国际产能合作园区等，助力国际产能合作更加畅通、高效。同时，我国持续推动构建区域金融合作机制，与多个沿线国家和相关国际金融机构签署金融合作协议，如《“一带一路”融资指导原则》《关于加强在“一带一路”倡议下相关领域合作的谅解备忘录》，为国际产能合作的资金融通打下坚实基础。

“一带一路”国际合作开展 10 年来，中国与包括新兴经济体在内的广大发展中国家共同努力，开辟出务实合作与互利合作、共同发展与联动发展的康庄大道。2013 年至 2022 年，10 年间中国与“一带一路”沿线国家货物贸易额从 1.04 万亿美元扩大到 2.07 万亿美元，年均增长 8%。中国与沿线国家双向投资累计超过 2700 亿美元。中国企业在沿线国家建设的境外经贸合作区累计投资 571.3 亿美元。中国在沿线国家承包工程新签合同额与完成营业额累计分别超过 1.2 万亿美元和 8000 亿美元，占对外承包工程总额的比重超过一半。中国与“一带一路”合作伙伴形成的 3000 多个合作项目，为沿线国家创造 42 万个工作岗位，使将近 4000 万人摆

脱了贫困。欧洲智库布鲁盖尔研究所日前发布的《“一带一路”倡议的全球认知趋势》报告指出，十年来，“一带一路”倡议经受住多重挑战和考验，在全球范围内受到广泛好评，发展中国家对“一带一路”感情尤其坚韧。（国际商报）

省际动态

四川全面启动新一轮找矿突破战略行动

四川省自然资源厅近日召开 2023 年第一次新闻通气会，启动四川省新一轮找矿突破战略行动。

通气会上，四川省自然资源厅有关负责人表示，四川省将重点围绕国家紧缺、四川省优势的锂、钒、钛、稀土等 28 种重要矿种，通过大力实施基础地质调查、矿产资源勘查、矿产资源节约与综合利用、地质找矿科技创新等项目，计划到 2025 年，实现全省重要矿产勘查程度明显提高，锂、磷等优势矿产查明资源量增长 10%-20%，金、镍等紧缺矿产查明资源量增长 5%-10%，资源节约与综合利用效率、科技创新能力显著提升，重要矿产资源总回收率、共伴生矿产资源综合利用率提高 3%-5%，力争在国家紧缺矿种找矿新理论和新增资源量等方面取得新突破。

通气会介绍了四川省新一轮找矿突破战略行动的三个特点。在目标上，坚持全面兼顾，既要增储，又要上产。以“查缺、找量、强优、增产”为目标，按照“新区突破、老

区增储”的思路，科学论证“十四五”找矿目标和2035年远景找矿目标，通过加大对现有矿山深边部资源勘查开发、提高综合利用水平等方式，加快推进战略性矿产增产保供。同时，拓展找矿空间，落实生态保护红线内战略性矿产差别化管理制度，尽快建立一批重要矿产资源储备基地。

在部署上，坚持统筹推进，既要分区分类，又要梯次突破。结合四川省基础地质工作程度，区分基础调查区、重点调查区、重点勘查区和重要矿山深部等四类实施区，分类部署基础地质调查、矿产资源勘查、矿产资源节约与综合利用、找矿突破科技创新等不同层次、不同程度、不同类型的地质勘查项目，聚焦重点、靶向发力，实现项目资金、技术力量、重要矿种上相匹配，力争重点区域重点突破、优势矿种全面突破、关键技术精准突破。

在方式上，坚持多元联动，既要发挥优势，又要合作共赢。发挥四川省地勘单位的专业优势、科研院所的技术优势和矿山企业的产业优势，通过设立找矿基金、推动合作开发、开展联合攻关等方式，引导更多社会力量参与地质找矿；加快建设地质大数据中心，挖掘现有资料潜力，整合科研成果数据，建立全域覆盖、开放共享的地质数字服务体系，推动矿产资源勘查开发利用全链条高质量发展。

就如何实施好战略行动，四川省自然资源厅有关负责人表示，将重点聚焦“四个强化”，全力保障找矿行动顺利实

施和成果转化，统筹各项工作落地落实。即强化组织领导，统筹推动全省新一轮找矿突破战略行动；强化政策供给，营造良好的政策环境，鼓励、调动地勘单位、矿山企业等积极投身找矿行动；强化科技创新，以重大科技专项为引领，推进找矿理论创新，突破“卡脖子”技术，推动产学研结合；强化实施保障，有序推进找矿项目落地实施，引导社会资金加大对矿业市场投入。（四川省自然资源厅）

湖北省 110 余个地质找矿项目全面铺开

水温高达 47.2℃，出水量达 1605.38 立方米/天。今年 3 月，湖北省地质局第四地质大队在仙桃排湖风景区打出的第一口地热井顺利通过竣工验收，填补了该市“零地热”的空白。

《关于加快建设全国构建新发展格局先行区的实施意见》提出，要牢牢守住能源资源安全底线，提高能源资源保障能力，实施新一轮找矿突破战略行动计划，加强全省重要矿产资源勘探开发和增储上产。

今年以来，湖北省 110 余个地质找矿项目全面铺开：在恩施、宜昌等地，页岩气调查勘探工作正如火如荼进行；在恩施、咸宁等市州，省地质局正加大锂矿勘查力度；在大冶、广水等地，金多金属矿普查工作正逐步推进；在黄石、孝感、襄阳等地，地质工作人员瞄准深部矿产探测工程，探索建立

深部综合找矿模型，为指导鄂东南铜铁金矿集区、东秦岭成矿带湖北段银金矿床深边部探测找矿蓄力……

今年一季度，湖北省多个找矿项目取得进展：荆州岩盐资源勘查项目已完成野外调查工作，预期可提交超 10 亿吨的大型盐矿；省地质局第七地质大队实施的首口盐矿侧钻井深突破 4000 米，创全省地质系统钻井深度纪录。

湖北省地质局地勘处相关负责人介绍，持续推动“基础地质提升计划”和“成矿区划与战略选区计划”，筛选一批新的找矿靶区，找矿项目加强与各级、多方合作，激励资源潜力大、工作基础好、找矿队伍强的地勘单位加大地质找矿力度，推动找矿项目加速推进。

3 月 29 日至 31 日，桐柏-大别找矿突破战略行动合作机制联席会议暨技术交流会在湖北孝感举行。中国地质调查局天津、南京、武汉三地地质调查中心和鄂豫皖三省地质部门有关领导专家走一线、下矿区、议机制、找办法，总结桐柏-大别地区前期找矿成果、部署下步工作。

桐柏-大别成矿带，是湖北省地质局提出“十四五”新一轮找矿突破计划的重要一环。聚焦我省能源矿产、战略性紧缺矿产与优势矿产，省地质局绘出荆楚“宝藏图”：围绕东秦岭东段成矿带、桐柏-大别成矿带、上扬子中东部成矿带、长江中下游成矿带、江汉盆地成矿区等成矿条件优越、找矿潜力大“四带一区”，攻坚页岩气、石油、天然气、地

热、铁、铜、金、锂、钒、锑、铋、钽、磷、晶质石墨、钾盐、萤石等重点能源、金属、非金属矿产。

在鄂西力争获得页岩气工业气流，优选勘探靶区 3 至 5 处，新增页岩气资源量 5000 亿立方米，促进中大型页岩气田发现；加大江汉盆地潜江凹陷、江陵凹陷钾盐紧缺矿产资源调查勘查力度，支撑潜江-荆州含钾卤水资源开发基地建设；重点开展竹山土地岭、文家湾、竹溪蒋家堰等矿区铋钽矿开展区块优选调查评价；在老矿山深部及外围、其他区域，加强勘查和调查评价工作，为新增资源储量、储备一批新的矿产地蓄力。

根据这一“寻宝方案”，到 2025 年底，湖北省地质局预期将提交找矿靶区 80 至 100 处、新发现矿产地 50 至 60 处，提交勘查区块 80 至 100 片、找矿预测模型 20 个。（湖北日报）

内蒙古争取中央财政国土绿化补助资金 166.82 亿元

近日，从自治区财政厅获悉，党的十八大以来，内蒙古共争取中央财政国土绿化补助资金 166.82 亿元，主要用于造林、森林抚育、林木良种繁育、沙化土地封禁保护等。与此同时，自治区财政统筹安排资金 93.81 亿元用于森林植被恢复项目、重点区域绿化项目建设和经济林建设补助等。

党的十八大以来，内蒙古先后出台《关于加快推进生态文明建设的实施意见》《关于加快生态文明制度建设和改革的意见》《关于科学绿化的实施意见》和《内蒙古自治区构筑我国北方重要生态安全屏障规划(2021-2035年)》《内蒙古自治区“十四五”林业和草原保护发展规划》等重要文件与政策，对全区国土绿化作出系统部署。按照部署要求，自治区财政系统大力优化支出结构，加强财政资源统筹，腾出更多资金支持生态环境保护，为内蒙古坚定不移走好以生态优先、绿色发展为导向的高质量发展新路子提供了重要保障。党的十八大以来，内蒙古完成造林面积 8777.25 万亩。其中，人工造林 4420.15 万亩，飞播造林 789.43 万亩，封山育林 2289.97 万亩，退化林修复面积 1277.70 万亩。

“我们将进一步加大力度支持国土绿化及山水林田湖草沙一体化保护，为构筑我国北方重要生态安全屏障、全方位建设‘模范自治区’作出新的财政贡献。”自治区财政厅相关负责人说。(内蒙古日报)

陕西省煤炭智能化开采能力达 4.1 亿吨

拥有 360 多处煤矿、产能达 8 亿多吨的陕西，是我国煤矿智能化建设的先行先试地区。特别是 2020 年国家出台加快煤矿智能化发展指导意见以来，陕西结合实际，更大力度推进煤矿智能化建设。陕西依托科教优势，成立陕西省煤矿

安全研究院，加强人工智能、工业机器人、智能装备等技术的研发与应用，加大在煤矿顶板及冲击地压、水害防治等方面的科技攻关，持续加强煤矿智能化建设的创新动力。

截至目前，陕西已初步建成多种类型、不同模式的智能化煤矿，取得多项煤矿智能化技术成果，发布多项煤炭行业智能化建设行业标准；全省智能化开采能力达 4.1 亿吨；建成 115 个智能化采煤工作面和 72 个智能化掘进工作面，51 个采煤工作面和 47 个掘进工作面正在安装、调试智能化设备；42 处煤矿建成智能化矿井，咸阳市 90 万吨/年以上正常生产矿井全部实现智能化开采；全省 15 处煤矿入选全国首批智能化示范建设煤矿名单，入选数量全国第一。

煤矿智能化建设快速推进助力陕西煤炭产量快速增长，安全生产管理能力大幅提升。全省煤炭产量由 2012 年的 4.63 亿吨增加到 2022 年的 7.46 亿吨，单井规模由 2012 年的不足 90 万吨/年增加到现在的 233 万吨/年。

预计到 2025 年，陕西全省具备条件的煤矿基本实现生产经营管理智能化。

陕西的煤矿智能化建设有自身的显著特点——国有大型煤炭企业率先起步，以点带面，领跑、推动全省煤矿智能化建设。

在陕西入选全国首批智能化示范建设煤矿名单的 15 处煤矿中，7 处为陕煤集团所属，并且这 7 处均已建成，通过

了国家验收。陕煤集团是陕西煤炭行业智能化建设的最早发起者。

站在新的起点上，陕西将推动煤矿智能化建设再上新台阶。陕西省能源局相关负责人表示，将按照国家能源局的总体安排和要求，围绕智能化建设阶段目标任务，进一步完善政策措施，推进科技创新，建立健全煤矿智能化标准体系，加强人才队伍建设，加快煤矿智能化建设步伐，为实现煤炭稳定供应、煤炭工业高质量发展作出更大贡献。（陕西省国资委）

新疆国源土地矿产资源交易中心矿业权转让公告

为促进矿产资源勘查开发，按照相关法律法规和规定，新疆国源土地矿产资源交易中心受矿业权人委托，以公开方式转让叶城某铅锌矿勘探权等7宗矿业权。现将有关事项公告如下：

一、矿业权转让代理机构

代理机构：新疆国源土地矿产资源交易中心

地址：乌鲁木齐市阜新街1号2号楼3楼

二、转让矿业权基本情况

1号矿业权：

项目名称：叶城某铅锌矿勘探权

地理位置：新疆喀什地区叶城县

勘查面积:4.93 平方公里

探矿证有效期限至: 2026 年 11 月 22 日

2 号矿业权:

项目名称: 富蕴县某金矿勘探权

地理位置: 新疆阿勒泰地区富蕴县

勘查面积:4.98 平方公里

探矿证有效期限至: 2026 年 10 月 19 日

3 矿业权:

项目名称: 富蕴县某金矿勘探权

地理位置: 新疆阿勒泰地区富蕴县

勘查面积:2.76 平方公里

探矿证有效期限至: 2026 年 10 月 11 日

4 号矿业权:

项目名称: 吉木乃县某铜矿勘探权

地理位置: 新疆阿勒泰地区吉木乃县

勘查面积:4.20 平方公里

探矿证有效期限至: 2025 年 12 月 30 日

5 号矿业权:

项目名称: 吉木乃县某锌矿勘探权

地理位置: 新疆阿勒泰地区吉木乃县

勘查面积:15.32 平方公里

探矿证有效期限至: 2025 年 11 月 20 日

6号矿业权：

项目名称：吉木乃县某金矿勘探权

地理位置：新疆阿勒泰地区吉木乃县

勘查面积：3.82平方公里

探矿证有效期限至：2025年8月11日

7号矿业权：

项目名称：新疆哈密市某大理岩矿、锌多金属矿探矿权

地理位置：哈密市伊州区

勘查面积：2.36平方公里

探矿证：有效

三、申请人的资质条件及相关要求

（一）中华人民共和国境内依法注册的营利法人或非营利法人中的事业单位法人。

（二）独立法人，不接受联合体竞买。

（三）未被列入全国矿业权人勘查开采信息公示系统中的“严重违法名单”。

（四）未被“信用中国”网站列入“严重失信主体名单”、“经营异常名录”、“安全生产领域失信生产经营单位”。

（五）未被“国家企业信用信息公示系统”列入“经营异常名录”、“严重违法失信企业名单”。

（六）具备与申请竞买矿种、规模相适应的实力条件。

(七) 法律、行政法规规定和政府及相关主管部门要求的其他条件。

四、获取矿权相关资料的途径

即日起与下列工作人员联系或到新疆国源土地矿产资源交易中心咨询、获取

咨询电话：0991-4846078

张先生 18993627273

王先生 13579890451

五、本次矿业权转让事宜可浏览：

新疆矿业网：<http://www.xjgyky.com>

(新疆国源土地矿产资源交易中心)

智能矿山

中国智能矿山发展趋势与路径分析

改革开放四十多年来,矿业行业在创造巨大社会财富的同时,也面临着巨大挑战,存在着能源、资源、环境等多重压力,矿业等传统行业需要尽快解决开发方式粗放、生产效率和能源利用效率不高、矿产资源利用水平低等一系列难题,加快转型升级的步伐。矿业行业需要借助现代化智能化技术,推动资源开发方式深刻变革,实现集约、高效、可持续发展,智能矿山建设已成为实现矿业高质量发展的必由之路。

1、智能矿山发展现状

第一次工业革命,人类进入了蒸汽时代,工业的快速发展让矿业真正意义登上了历史舞台,当时矿山主要由人工进行开采;第二次工业革命,人类进入了电气时代,对矿业开发提出了更高的要求,矿山的机械化和自动化开采成为主流;第三次工业革命,人类进入了科技时代,对矿产资源需求达到了前所未有的高度,而矿业的绿色发展理念和矿山的智能化理念趋于成熟,绿色矿山建设和智能矿山建设得到了快速的发展。随着第四次工业革命(智能化时代)的到来,自动化、数字化、智能化技术在矿业行业得到了越来越普遍的重视,矿山企业开始按照各自不同的应用目标在智能化建设过程中进行了大量的实践,根据技术应用侧重点可以分为自动化矿山、数字化矿山、智能(智慧)矿山等。当前,普遍意义认为智能矿山是在地质测量、资源管理、采矿设计、计划编制、采矿生产、选矿加工、尾矿处理、采选装备等方面实现数字化规划设计、自动化运行、无人化作业、智能化管理的**安全、高效、集约型的现代化矿山**。

1.1 国外智能矿山发展现状

从20世纪60年代开始,国外部分发达矿业国家就开始研究自动化、数字化、智能化采矿技术;进入20世纪90年代,为取得采矿业的竞争优势,这些发达矿业国家开始实施智能矿山研究计划,开始制定“智能化矿山”和“无人化矿山”发展规划。目前可以实现地质建模、开采过程三维数字

化,采矿装备大型化和部分装备智能化,建立采选运营中心而实现集中管控,主要体现为一线作业人员少、生产效率高、安全事故少等。如加拿大国际镍公司(Canada Nickel)长期致力于研究自动采矿技术,拟于2050年在某矿山实现无人采矿,通过卫星操控矿山的所有设备,实现机械自动采矿;英美资源集团(Anglo American plc)使用的最新技术体系称作“未来智能矿业”,体现在浓缩矿井、无水矿山、现代化矿山、智能矿山等四个方面,未来智能矿业更偏向于对资源的节约集约以及生态环境保护,高新技术极大地减少了对化石燃料和传统能源的依赖;瑞典基律纳铁矿(Kiruna Iron Ore Mine, Sweden)目前已基本实现无人智能采矿,在井下作业面除了看到检修工人在检修外,几乎所有操控均由远程计算机集控系统完成,自动化程度非常高,主要得益于大型机械设备、智能遥控系统的投入使用,以及现代化的管理体系,高度自动化和智能化的矿山系统和设备让开采更加高效;力拓集团(Rio Tinto)的“未来矿山”计划,主要是围绕计算机控制中心展开的无人驾驶卡车、无人驾驶火车、自动钻机、自动挖掘机和推土机等,该项目将采用70多项创新技术,包括加工厂的数字化模拟系统、完全集成的自动化矿山和模拟系统、先进的自动化技术应用、领先的生产分析系统等。

随着数字技术、信息技术、人工智能技术等快速发展,各个国家加快了智能化在矿业领域技术装备和运营管理中

的创新和推广应用,产业配套体系发展较快,智能采矿技术系统通过智能科技和智能服务,使矿场的装备、产品、流程和人员以前所未有的方式整合在一起,改善矿场安全性、降低运营成本、提升效率;矿山智能化管理系统可以将操作人员、调度员、现场经理、中控室监控人员接入同一个平台,通过系统集成实现采矿工艺的全过程控制,优化生产过程,提升采矿效率和矿山安全;为矿山企业提供强大的物联网、高级分析和人工智能技术,提高安全性、生产力和运营效率,同时为了提升在矿山智能系统的实力,地下矿山自动化领域的公司也加快了并购。

总体来看,国外很多国家及矿业公司的智能矿山建设已经超越机械化和自动化的范畴,将智能矿山的绿色、安全、智能、高效理念渗透到了矿山生产的各个环节。

1.2 国内智能矿山发展现状

改革开放四十多年来,我国矿业在为经济社会发展提供大量基础原材料的同时,也存在能源、资源、环境等多重压力,矿业作为传统行业需要尽快解决开发方式粗放、生产效率和能源利用效率不高、资源利用水平低等一系列难题。国家对矿业行业的不断重视和扶持,要求要大力推进数字化绿色化协同转型发展,特别是把“推动数字技术赋能采矿行业绿色化转型”作为矿山企业转型升级和加快发展的一项重要任务。近年来,随着推动矿山建设和采矿活动的“高效、安

全、环保”，国内不少矿山企业数字化设计工具普及率、关键工艺流程数控化率已有一定程度的提高，矿山智能化水平也在不断提升，尤其是大数据、自动控制、物联网和 5G 等技术应用的普及，让部分矿山的智能化建设取得了突破性的进展。

我国矿山智能化建设各具特色。例如山东黄金三山岛金矿通过新网络、新技术、新应用建设，挖掘矿山发展的新引擎，开创矿山建设运营新模式，实现产业数字化。云南普朗铜矿 5G 智能矿山工业应用在矿山成功落地，实现井下穿脉内铲、运、卸矿作业自动化、智能化，成功打造少人和无人生产作业全流程智能化解决方案。玉溪大红山铁矿集成 30 余个子系统，智能采矿选矿、数据决策、能源管控和安全管理一体化控制，采矿生产实现地测采三维建模、铲运机无人驾驶，选矿实现主要生产设备远程集中控制和生产参数实时动态调整，地面实现道路喷淋降尘自动控制和在线监测。浙江交投浦新矿业建成决策指挥调度中心和矿产资源三维地质孪生模型，以及矿山越界开采预警、矿山粉尘在线实时监测、人员车辆实时定位跟踪、全方位视频监控、智能车辆调度、骨料质量在线检测等六大系统。宝武资源智能矿山整体提升，2022 年无人化、集中化指数分别达到 60.2%和 54.2%；其马钢张庄矿智能选矿系统实现全流程智能化运行，提高精矿产能 10%以上，智能充填系统实现了充填全流程智能化管控

和一键充填;其武钢大冶矿基于“矿石流”的全流程管控,建设了集采选充一体的智能管控平台,针对采场冲击波伤害,引入电力网技术,建立矿井通风智能决策与远程控制系统,并整合航拍、塌陷区监测点、三维重建等技术。西藏玉龙铜矿实现卡车智能调度、智能配矿、电铲高精度定位、钻机自动布孔等,以及选矿原、精、尾高精度品位在线检测和破碎、磨浮智能控制,通过生产、安环能源监控平台和MES系统,实现成本过程管控以及全面移动应用。西部矿业锡铁山铅锌矿从采矿、选矿、管理三方面进行完整架构设计,实现电机车无人驾驶、远程装矿、采矿数据集成、智能通风,以及选矿全流程集中控制、磨矿和浮选专家控制系统,矿山数据实现自动统计与智能分析,全面实现过程成本管控。同煤大唐塔山煤矿对涵盖矿井生产的采、掘、机、运、通、地质防治水以及地面洗选运等10个大系统27个专业子系统开展了智能化建设与改造,打造了矿山云图智能决策平台,通过现代通信技术和控制技术,实现安全生产全流程的远程、协同和自动控制。洛阳钼业三道庄露天矿采用新一代物联网、大数据、人工智能等系列技术,将无人机动态建模、多金属多目标配矿、装运卸智能调度以及生产数据智能分析与管理集成为一体,构建了一套全方位新型现代露天矿智能生产管控决策系统。

1.3 智能矿山建设存在的问题

一是智能矿山概念不清。目前,对智能矿山的理解还较为片面,认为智能矿山是矿山生产各个环节实现数字化、自动化、无人化作业,从而提高管理效率、实现资源集约。但智能矿山更多意义体现在各要素要实现数字化、自动化和协同化管控,并且其运行系统还要具备感知、分析、推理、判断及决策能力。

二是智能矿山建设理念陈旧。我国矿产资源品种多、总量大,但大矿少,中小矿多;露天开采少,矿井开采多;独立矿少,共(伴)生矿多。区域差异性极大,所以智能矿山建设要因地制宜,采取合适的方式方法来实现矿山的智能化建设。但不少矿山在智能化改造建设中照搬照抄,不能根据实际情况“一矿一策”制定智能矿山建设方案。

三是智能矿山建设体系不成熟。智能矿山建设各环节缺少联动,信息和数据孤立,无法形成体系,而使得单环节的智能化建设效益大打折扣。智能矿山是将数字化、自动化、智能化等技术与矿山生产经营过程紧密结合,实现矿山智能化生产和管理的综合系统。对于我国大多数矿山而言,体系建设已经成为最大的难点和痛点。

四是智能矿山政策支持力度不足。国家提出把“推动数字技术赋能采矿行业绿色化转型”作为矿业企业转型升级和加快发展的一项重要任务。但总体来看,支持政策和支持力度还稍显不足,对于大多数中小型矿山企业而言,体系化的

智能化建设效益并不足以覆盖建设成本。同时,矿山企业对生存发展难以预期,这也影响了企业升级改造的决策和推进。

五是智能矿山配套产业不完善。目前多是依靠信息化服务的第三方科技企业,除 5G 矿山技术外,缺少足够实力的科技企业支撑国内矿山智能建设,智能矿山装备制造和生产服务等产业不完善不配套不系统。

总体来看,我国矿山智能化技术研发起步较晚,相比于国际上的先进水平,大部分矿山企业的生产自动化程度低、系统分散、信息融合度差,特别是资源储量管理的三维地质建模水平不高。随着我国数字通讯技术的快速发展,大大推进了我国智能矿山建设的快速发展,部分环节甚至已处于国际领先,但在系统性与全面性方面尚有一定差距。

2、智能矿山发展趋势

为引领和规范矿业行业加快推进智能矿山建设,自然资源部组织众多自动化设计单位、科研院所、高校、矿山企业等经过两年多的努力,编制发布了《智能矿山建设规范》(DZ/T 0376—2021)行业标准,成为推动矿山勘查开发全环节自动化智能化应用的重要指引。同时,加大了行业标准的贯标实践工作,有 16 家企业纳入了自然资源部“智能矿山建设规范试点单位”,通过这些矿山企业的实践示范,必然会成为具有中国特色智能矿山建设的典范。另外,自然资源部发布的《矿产资源节约与综合利用先进适用技术目录(2022 版)》

中,将数字化信息化技术作为重要领域,不少科研机构 and 矿山企业创新应用的数字化智能化技术装备列入这个目录。总体来看,智能矿山发展趋势体现在以下几方面。

一是以实现矿产资源“安全、绿色、高效”开发利用为核心目标。从矿山生产实际出发,通过现代化新技术赋能资源开发,以提升矿山开发效率和资源利用水平为最终目的,矿山企业需强化自身责任意识,推动矿山智能化建设是国家推进数字化绿色化协同转型的重要内容,在推进矿山智能化建设过程中锚定方向,坚持效率提升、资源节约、绿色发展、安全本位。

二是以现代化新技术赋能资源开发。依托资源开采过程中的“矿石流”,对矿山地质测量、储量管理、开采、选矿、资源节约与综合利用和生态治理等全流程智能化建设进行规范,并注重人工智能、大数据、物联网、工业互联网、云计算、三维、虚拟现实等新技术与矿业行业的创新融合应用,打牢矿山数据基础,推动矿山开发全环节自动化智能化应用。

三是提升矿产开采过程智能化控制水平。采用新一代网络、导航、高清视频云计算等共性赋能平台应用,实现精准探测和地质模拟、矿层智能识别、矿产资源精准定位。大力发展无人驾驶、采矿机器人等智能应用,实现井下无人凿岩、铲装、运输远程操控和自动驾驶等。开展开采过程地质建模,提高资源采收率,优化运输环节的故障监测,减少停车能耗。

四是强化矿产资源智能化高效利用与矿区生态保护。推动矿山智能化升级改造，提升选矿智能化水平，推进共生资源综合利用，实现节能减排、矿产清洁生产和矿产废弃物有效利用，提升矿山生产对环境的友好性；积极利用各种传感设备、数字智能技术开展矿区及周边生态环境监测，提高生态保护修复效果；加强地质环境探测，利用综合遥感监测技术，感知山坡稳定性，增强山体边坡滑坡、泥石流等地质灾害预警能力。

五是全面加强矿业数字化产业链供应链体系建设。构建矿山数字化运营平台，打通生产勘探、采矿挖掘、选矿和加工再造、矿产销售等全环节智能化管理，提高矿产资源整体储备与调节能力，打造矿产生产和营销的新模式、新网络。聚焦“产运储销”关键环节，通过数字化平台对接下游冶金、建筑、化工等行业原料需求，持续提升协同销售水平。

六是充分考虑矿山实际情况和需求分层次建设。不同地区不同类型矿山在地质条件、资源禀赋、开发方式等方面千差万别，在推进智能矿山建设上没有绝对的范式，智能化程度也不可能做到完全一致。可根据智能化应用程度将智能矿山划分为不同级别，矿山企业应该注重整体考量和全盘谋划，把握好自身建设基础和能力，结合矿山现有工艺水平和实际需求，选择适合自身的智能化建设路径，确保矿山企业在智能化建设上取得资源、效益、安全的多赢。

七是矿山智能化建设进程加快。事实证明,推进矿山智能化建设,提升企业自主创新能力和资源开发效率,已成为实现矿业高质量发展的必由之路,有条件的矿山企业应在推进智能化建设上主动作为,推进智能油田、智能矿山、智能开采等智能化升级改造,争取作为试点示范企业,带动和引领矿业行业创新与智能化发展。

八是智能矿山建设是在地质与测量、矿产资源储量、矿产资源开发、选矿、资源节约与综合利用、生态环境保护、智能协同管控等各方面实现智能化,不仅仅是采矿过程中的自动化和无人化,从而实现矿山利益的最大化、资源利用的合理化、环境保护友好化以及安全生产的最佳化,甚至可以通过对后端市场的分析来自动控制生产与开发,从而让矿山企业获得更多回报。

3、智能矿山发展路径分析

智能矿山是对矿山地质与测量、矿产资源储量、采矿、选矿、资源节约与综合利用、生态环境保护、生产经营等各要素实现数字化、自动化、信息化和协同化管控,并且其运行系统具备感知、分析、推理、判断及决策能力的现代化矿山。是将数字化、自动化、智能化等技术与矿山生产经营过程相结合,实现矿山智能化生产和管理的综合系统,体现智能化新技术新理念新方法在矿业行业的应用。

智能矿山建设应充分体现大数据、现代信息技术、物联网、工业互联网、人工智能等新技术与矿业交叉融合的行业特点,充分满足数字化、智能化技术和装备不断深入应用于生产和管理过程的条件。将矿山从勘探、建设、生产到闭坑全过程信息进行数字化表述产生的海量、多变、异构数据汇集形成的大数据资源,经过数据挖掘和深度加工,用于矿山生产管理和决策。利用大数据与机器学习对矿产资源生产过程实时智能实时监测,并对废弃物进行筛选、分类、回收再利用,降低环境污染,进一步实现绿色矿山。由现代通讯与信息技术、计算机技术、自动控制技术、人工智能技术、矿山先进技术等整合集成,建设可执行的矿山智能化系统平台,实现矿山生产全流程可视化、可控化,以及智能化管理,以提升生产效率和提高安全性。同时,注重矿山智能化的人才队伍建设,培养具有高科技水平和矿业专业知识的人才队伍,持续推动矿山转型升级、科技创新和可持续发展。

3.1 地质与测量工作的智能化

主要是强化矿山地质和测量工作智能化。利用专业化软件实现地质建模,管理矿床、水文、工程、环境等地质数据,及时获取和归集矿产勘探开发过程中的各种探矿和采矿数据。地质模型应具有标准数据交换格式,满足矿山智能化管控使用要求。利用数字化工程测量和空区测量技术实现三维工程验收,并实现多维工程制图等业务功能。建立地质、测

量资料及数据的信息化综合管理系统,将勘查报告、核实报告、测量数据、生产勘探报告及矿山储量年报等按照一定格式实现数字化、矢量化转换和存储,更新、添加、查阅等操作应具有可追踪的纪录,矿区地形、地质体、掘进工程、采空区等测量成果应与生产管理系统、储量动态管理系统实现数据互联互通,并通过流程和权限管理,安全、快捷共享地质和测量数据,实现技术、计划与生产过程一体化动态管理。

3.2 矿产资源储量管理的智能化

主要是实现矿山储量估算评价和资源管理的智能化应用。应结合矿山生产实际需要,对与矿山资源储量估算、矿山设计、采选直接相关的地质对象,建立综合三维数字化地质模型,直观反映矿体、围岩、构造、组分等的分布、形态、产状、品位等特征,依据最新的矿产资源储量分类标准,实现矿产资源储量估算及动态更新,使矿产资源储量管理实现信息化、动态化、三维可视化和智能化。同时,利用智能算法实现资源边界的圈定,利用地质模型和估算软件进行储量估算。矿山储量数据应与生产经营等数据进行集成和同步,根据最新测量、采矿等数据和技术、市场、政策条件等变化及时更新,并可按照时间回溯资源量和储量动态变化情况及其对应的生产技术参数等数据,实现动态跟踪管理。相关系统应具备数据交换接口,为相关管理部门同步提供矿产资源储量动态数据。

3.3 矿产资源开采过程的智能化

主要是对开采生产过程及生产辅助过程实现智能化控制和管理。矿山采掘设计与计划应实现数字化和三维可视化管理,矿山主要设备优先选用智能化程度高的装备,减少生产现场人员数量,具备网络连接功能,实现设备定位、状态和作业数据的在线采集,并接入集成监控平台,实现统一调度指挥或远程可视化控制。采矿作业范围采用三维虚拟电子栅栏实现规范、可控,采矿运输系统应与矿石质量检测系统实现数据综合集成,建立矿石跟踪和配矿控制体系,并实现出矿品质的在线评估。生产辅助系统实现远程控制、数据采集和智能化管理。

露天开采所用的凿岩、钻机、铲装等专用设备应实现自动定位、动态跟踪和在线故障监测诊断,破碎设备实现自动化控制,可以达到远程操作,与运输系统协同作业。选用具备远程遥控或自动驾驶的运输设备,以及防撞与预警、盲区监控等功能,胶带运输实现自动起停、安全智能保护等,沿线巡检使用机器人作业。

地下开采的掘进、回采和提升运输主要使用自动化、智能化装备设备,大幅减少用人数量,对各种设备的作业数据实时采集和远程监控,装载、运输和卸载过程自动化,车辆具备巷道空间检测、防撞、预警功能,联动设备应具备故障连锁停车和自动化集中控制功能。

3.4 选矿加工过程的智能化

主要是在选矿破碎筛分、磨矿分级、选别加工、精矿处理、尾矿浓缩与输送等各个生产环节实现智能化控制与管理。选矿生产通过工艺模型、数据分析、专家决策、机器学习等技术归纳总结工艺规律,实现选矿生产全流程自适应、自决策的智能控制。入选原料具备配矿措施并实现配矿优化控制,稳定原矿品位和性质。选矿过程建立回收组分平衡分析系统,实现动态管理,具备在线监测和流程诊断功能,实现预报预警,提高资源利用率。

破碎筛分系统应实现自动化集中控制,采用智能识别技术在线检测和智能决策,减少能耗。磨矿分级应具有自动控制工序能力,实现产品粒度实时优化调整,以及介质储存及自动添加系统。选别加工的控制系統主要根据工艺状态和原料特性自主选定控制参数和策略,提高选别效率和回收率,各工艺段实现在线检测,为参数优化提供数据支持。运输、水热、原矿仓、粉矿仓、料场等辅助生产设施系统应实现自动检测控制,并接入集成控制平台。

3.5 资源节约与综合利用的智能化

主要是在矿山资源利用跟踪评价、共(伴)生矿产回收、废弃物利用等方面实现智能化管控。建立资源节约与综合利用信息化、智能化管理系统,提高共(伴)生矿产资源与废弃物资源化的评估、开发和转化能力。建立共(伴)生矿产和废

弃物利用和管理数据库,提供产率、利用率等数据统计分析功能,从产业链供应链分析评价共(伴)生矿产利用及废弃物再利用价值,实现共(伴)生矿产开采、存放、加工和利用过程的在线管理,将废水、废气、尾矿、废石等排放控制与生产控制系统相结合,通过生产控制策略减少排放。综合利用加工流程与生产加工主流程实现集成,通过自动化综合控制、信息化统一管理、智能化科学匹配和降低综合利用成本。

3.6 生态环境保护修复的智能化

主要是在生态环境监测、治理修复等方面达到智能化要求。按照预防为主、生产与治理并重的原则,减低环境污染影响,建立信息化管理平台,集中管理环境在线监测数据与检化验数据,并提供数据动态分析与预警功能,实现集中一体化在线监控和管理。

建立矿石出入堆场以及堆存量的数字化可视化管理系统,动态监控矿石堆场运行状态,进行废弃物分筛、减少排放和提高再利用水平,特别是对洒水抑尘实现自动化检测控制。建立排土场、废石场生产运行、水土保持、复垦绿化一体化管理平台、显示生态保护措施落实情况和复垦绿化进度及效果,并实现历史追溯。

3.7 综合协调管控的智能化

主要是在矿山基础设施、数据采集、数据应用、数据存储、调度与管理,以及生产经营、计算机辅助决策分析、信

息发布等方面实现智能化。通过数据集成和信息融合技术实现生产集中管控和在线智能分析,利用矿山大数据和智能决策技术实现经营管理协同化和智能化。

综合规划建设网络基础设施,支持数据采集、信息管理、安全检测等信息化应用,并将自动化系统、集中控制平台等操作终端在调度控制中心集中部署建设,实现采矿选矿生产过程信息集中管理和生产辅助信息全面管控,基于数据集成、流转、查询、统计、分析、预测等数字应用技术,对矿山生产和工艺实现全域、全要素、全过程的信息化管控。建立统一的数据服务系统,支持实时数据、关系数据等集中管理和存取服务。通过矿山经营管理系统实现供应链、财务、人力资源等企业经营的协同管理,利用企业数据中心和数据服务系统实现数据和功能融合,支持矿山企业决策分析和信息发布等。

3.8 矿山智能化建设的等级

智能矿山建设应遵循因地制宜、统筹规划原则,根据矿山自身实际情况、智能化技术和产品在矿山企业中的应用深度及广度,选择合适的智能等级制订建设方案,按照单项应用、集成协同应用、整体应用等分层次推进智能矿山建设。其中,单项应用的特征是:基础自动化控制、信息化管理系统得到普遍应用,建设一个或多个单独应用的智能化系统,系统彼此独立,没有与基础自动化系统或者信息化系统进行集

成和融合。集成协同应用的特征是:智能化系统与基础信息化系统实现集成,成为信息化集成体系中的组成部分;相关联的多个智能化系统能够通过自主协作实现互动操作和联动运行,达到局部融合的效果。整体应用的特征是:在生产过程中普遍采用智能化技术,所有智能化系统实现联网协作,生产经营数据实现广泛采集,数据通过智能决策系统得到充分利用。

对于规模较小并且矿石品位相对较低的矿山,在智能矿山建设中达到单项应用就可以实现利益的最大化,即实际情况在单个项目实现智能化,从而更好地服务于矿山的生产。对于具备一定条件、规模和实力的矿山,通过关联的多个智能化系统能够通过自主协作实现互动操作和联动运行,从而达到局部融合的效果,就可以达到集成协同应用。对于具备较强实力和条件的大中型矿山,应实现上下游智能化建设的贯通,所有智能化系统实现联网协作,达到整体应用水平,全面提升企业的生产效益和竞争力。

4、结论与建议

1) 国际上先进的矿业公司智能矿山建设已经超越机械化和自动化的范畴,将智能矿山绿色、安全、智能、高效理念渗透到了矿山生产的各个环节。近年来,我国矿山智能化建设得到快速发展,但也存在概念不清、建设理念陈旧、建设体系不成熟、政策支持力度不足、配套产业不完善等问题。

2) 智能矿山发展应以实现矿产资源“安全、绿色、高效”开发利用为核心目标,充分体现大数据、工业互联网、人工智能等新技术与矿业交叉融合的行业特点,充分满足数字化、智能化技术和装备不断深入应用于生产和管理过程的条件,实现矿山生产全流程可视化、可控化,以及智能化管理,以提高生产效率和安全性。

3) 智能矿山建设内容和路径包括地质与测量、矿山资源储量管理、开采与选矿、资源节约与综合利用、生态环境保护修复、综合协同管控等方面,建立高度易用的决策支持体系,建设可执行的矿山智能化系统平台。充分考虑矿山实际情况和需求,有序推进矿山智能化建设。

4) 建立健全矿山智能化应用技术规范与标准体系,加快培养和打造专业化人才队伍,加大政策措施各方面支持力度,切实保障矿山智能化建设持续推进,促进我国矿业高质量发展。(《中国矿业》杂志)

专家在线

干勇：加快绿色低碳发展，不断提升数智水平

“我国已连续 27 年保持钢产量世界第一，在全球占据半壁江山；钢铁工业在我国制造业中举重若轻，支撑了中国经济高速发展，支撑了‘中国制造’，实现了绿色发展。当前，钢铁行业仍面临产业链不健全、高端产品质量不稳定、

‘卡脖子’产品仍待解决等问题。”中国工程院原副院长、中国工程院院士、中国金属学会名誉理事长干勇在近期召开的业内会议上表示。

在产业链不健全问题上，他以铁矿石为例说道：“矿产资源是工业的‘粮食’，战略性矿产资源安全关系到我国工业体系和国防体系的安全和稳定。”他进一步介绍，我国矿产资源的特征主要表现为资源消费量大，占全球的32%；但资源储量少，占全球的7%。他认为，我国钢铁需求在“十四五”时期将进入平台期，铁矿石需求将保持高位趋稳。

针对钢铁行业未来发展，干勇提出要推进减量化发展、节能降碳、科学合理发展短流程、固废循环利用、非高炉炼铁、氢冶金、数字化及智能化等。他重点介绍了目前钢铁行业在绿色低碳、智能制造等方面存在的问题，以及低碳冶金技术路线和钢铁流程制造业智能化下一步发展的重点方向。

干勇提出，在低碳冶金技术路线方面，钢铁行业要加强信息化建设，运用数字化转型赋能；优化钢铁布局，鼓励短流程工艺发展；推进节能与降碳同步；用全生命周期理论研发产品；开发利用CCUS（碳捕获、利用与封存）技术；研究推进氢能新技术；进行技术创新体系变革；等等。

“钢铁工业低碳冶金的核心是能源问题，即系统节能、工艺节能、设备节能。”干勇介绍道，“全生命周期评价方法（LCA）提供了一种全面的分析方法，这种方法对产品

生产制造、使用及最终处置（再利用、再回收或报废处置）所有阶段产生的潜在环境影响都予以考虑。这有利于助推钢铁行业低碳发展，使钢铁企业和钢铁产品的碳排放量化，让绿色钢铁产品成为下游用户的首选。”

在智能制造方面，干勇提出，目前，钢铁行业两化融合逐渐深入，形成了较为完整的、多层次的 PCS（过程控制系统）—MES（制造执行系统）—ERP（企业资源计划）体系，但距离智能制造还有一定差距，需要不断提升数字化、网络化、智能化水平。这种差距主要表现在 5 个方面：工艺过程数学模型的适用性差、全流程计划调度水平不高、全生命周期质量管控尚未打通、供应链协同存在较大差距、管控一体化水平有待提高。

基于绿色化与智能化集成研发的总体思路，干勇提出，我国流程制造业要从全产业链、创新链的视野审视自身与国际流程制造业的差距，重点围绕制造流程结构优化、新一代生态产品技术提升、制造—服务智能化平台建立、新型商业模式建立与运营四大关键路径，来实现我国流程制造业的总体目标。具体来看，要提升全流程精细化、精准化和智能化水平；集成先进的产品在线检测技术和全流程质量监控技术，提高产品及国家重大工程、高端装备制造用关键产品质量稳定性、可靠性和适用性；实施材料基因组计划，借助“分子制造”技术，催生新一代生态产品；运用大数据、云计算、

物联网等智能化手段，建立全流程制造与服务平台；构建制造业与社会和其他产业互补的生态链和产业链。

在干勇看来，流程制造业发展的预期成果主要表现为以下方面：创立流程绿色化与智能化理论体系和评价体系；实现消除过剩产能目标，形成具有自主知识产权的流程及品种绿色化与智能化生产制造技术群；实现高端装备制造用关键品种国产化；创建制造流程绿色化与智能化构建和运行的系列规范和标准；建立基于工业物联网的绿色化和智能化的制造与服务平台；开辟产业新型商业模式，形成流程制造业新业态。（中国冶金报）

矿业技术

金属矿山绿色矿山建设关键技术方案研究：以遵义长沟锰矿为例

摘要：我国金属矿山具有数量多、开采历史悠久、分布广的特点，目前该类绿色矿山建设的行业标准和评价指标虽有各项具体要求，但未能总结出绿色矿山建设的关键技术方案和要求。因此，本文对贵州遵义汇兴铁合金有限责任公司长沟锰矿在绿色矿山建设过程中取得的经验和成果进行综合分析；总结了该矿山在矿区环境、开发方式、综合利用、节能减排、科技创新和企地和谐等六方面建设的核心内容；提出了该类型绿色矿山建设的关键技术方案：即矿山应尊重

历史,以问题和需求为导向,将矿山遗迹保护与生态修复相结合、因地制宜不断探索改进开采技术、聚焦“双碳”目标探索节能减排建设,通过产学研协同推进,加强制度建设和科技创新,开展绿色矿山建设。通过本文研究讨论以期为同类型绿色矿山建设提供参考。

结论:

绿色矿山建设的内容繁杂,绿色矿山建设是按规范标准系统开展工作的过程,针对具体矿山侧重点的差异,绿色矿山建设应贯穿矿山开发全过程,在建设过程中应及时予以调整改进。本文对具有代表性的长沟锰矿绿色矿山建设的核心内容和关键技术方案进行总结和分析,该类型绿色矿山建设应贯穿于矿山资源开发的全过程,在矿区环境建设方面应尊重历史,将矿山遗迹保护与生态修复相结合,建设生态化文化矿山;以问题为导向、因地制宜,不断探索改进采矿方法;以需求为导向,产学研协调推进,实现矿产资源综合利用;以实现碳中和为目标,聚焦碳达峰,做好节能减排工作,制定相关制度贯彻实施;各项工作以科技创新为保障,加大科技投入,完善科技管理制度,成立科技小组,投入专项资金,开展科技攻关指导生产,推进绿色矿山建设。此外,各类绿色矿山建设应基于矿山实际,以发展为导向,采取各类适应发展的方法手段,不断发现解决问题,实现矿山绿色可持续发展。

（《中国矿业》杂志 陈登、邱宏伟、譙文浪、赵福波、舒国伍、肖林、邹啟松、）

原文地址：

<http://www.chinaminingmagazine.com/cn/article/doi/10.12075/j.issn.1004-4051.2023.04.004>

地勘单位

江西省地质局 《江西省钨矿地质志》正式出版

近日，由江西省地质局第七大队主编的《江西省钨矿地质志》由中国地质大学出版社正式印刷出版。

该志书编写得到局党组的大力关心和支持，得到局原总工程师杨明桂的悉心指导，凝聚了局属近十家单位和近百名地质技术人员的汗水与智慧。志书分为上篇、中篇、下篇，共 101 余万字，首次全面系统总结了江西省钨矿资源状况、勘查成果、矿床地质特征、成矿规律及相关研究成果，可作为地质勘查、科研和教学工作的重要参考资料。

江西赣州是中国钨业的发祥地，是全球钨矿产资源最丰富的地区，享有“世界钨都”的美誉。地质科技工作者经过百余年地质调查、矿产勘查和科学研究，尤其是新中国成立以来江西地质工作者大规模的钨矿普查勘探科研工作，从实践中探索出有效寻找隐伏钨矿床的理论方法，实现了一系列重大钨矿找矿突破。

通过编制《江西省钨矿地质志》，梳理集成近百年我省钨矿地质勘查和理论研究成果，具有重要的理论和实践意义。
(江西省地质局)

福建省地矿局发现 2 个铍矿体 该成因类型铍矿床系福建省内首次发现

近日，福建省地矿局所属省地质调查研究院在闽中地区通过地表工程揭露，发现 2 个铍矿体，品位较富且具有一定规模。经专家验收，初步判断属砂卡岩型铍矿床，该成因类型铍矿床系福建省内首次发现，进一步拓展了福建省战略性矿产找矿的思路和空间。

据了解，该发现是福建省地质调查研究院开展稀有金属矿调查项目的成果之一。项目在充分利用化探测量、地质测量等手段的基础上，注重高分异花岗岩识别、稀有金属成矿专属性对比，加强稀有金属成矿指示矿物的分布规律与矿物组合综合研究。项目已经通过福建省地矿局组织的野外验收，获评优秀级。

铍是一种银灰色稀有轻金属，铍的密度低、熔点高(1285℃)，具有较低的热膨胀系数和良好的尺寸稳定性，铍及铍合金主要应用于核工业、航空航天、电子电器、机械和汽车制造等领域，是各类核反应堆、火箭、导弹、卫星、舰

船、飞机、计算机、激光器件等高科技领域不可缺少的高新技术新材料。（福建日报）

会员动态

国家能源集团与中国中化签署战略合作协议

5月22日，国家能源集团与中国中化在京签署战略合作协议。国家能源集团党组书记、董事长刘国跃，中国中化党组书记、董事长李凡荣，党组副书记、总经理焦健出席签约仪式，并围绕扩大务实合作、推动共同发展进行座谈交流。国家能源集团党组成员、副总经理冯树臣，中国中化党组成员、副总经理阳世昊分别代表双方签署协议。国家能源集团党组成员、副总经理杨鹏出席上述活动。

根据协议，双方将在传统能源、能源化工、新能源、低碳化工产业园、城市运营综合能源、金融资本等多领域开展合作，提升企业核心竞争力，共同努力推动国有资本和国有企业做强做优做大。

刘国跃对李凡荣一行到访表示欢迎，感谢中国中化给予集团公司的大力支持，介绍了集团公司改革发展和一体化发展等情况。他表示，长期以来，国家能源集团与中国中化保持良好合作关系，在煤炭、电力、煤化工、资本等领域开展广泛而深入的合作。希望双方以本次签约为新的起点，进一步加强沟通交流，围绕能源供应、新能源新材料发展、产业

链拓展、园区开发及重大项目建设、区域发展和海外开发等领域进一步深化务实合作，持续推动双方产业布局优化和资源的深度挖掘，共同打造央企合作典范，更好发挥央企在建设现代化产业体系、构建新发展格局中的科技创新、产业控制和安全支撑作用。

李凡荣感谢国家能源集团多年来对中国中化的支持与帮助，高度评价了集团公司改革发展取得的优异成绩，介绍了中国中化整合后业务发展特点和产业分布情况。他表示，中国中化致力于建设成世界一流的综合性化工企业，业务范围覆盖生命科学、材料科学、基础化工、环境科学、橡胶轮胎、机械装备、城市运营和产业金融等八大领域。中国中化与国家能源集团拥有良好合作基础和广阔合作空间，希望双方共同努力，创造更好的发展条件，不断拓宽合作领域、扩大合作规模，实现互利共赢和高质量发展。

签约仪式前，李凡荣一行参观了集团公司生产运营协同调度指挥中心，听取了集团公司一体化生产运营等相关情况介绍。（国家能源集团）

中国矿联

绿色矿业发展万里行（福建建宁站）即将召开

中国矿业联合会于2023年6月8日在福建省建宁县召开绿色矿业发展万里行活动，活动将以践行企业社会责任，

推动矿业绿色发展为主线，为会员单位及矿山企业之间提供一次绿色矿山建设经验交流、推广及研讨的机会。

会议内容包括：天然石材与经济社会发展、我国矿业绿色发展方向与路径、企业社会责任绿色矿山建设情况介绍、福建省富强石材有限公司绿色矿山建设工作经验介绍及现场观摩福建省富强石材有限公司矿山开采现场等环节。

联系人：

柴丹丹 010-66557671 18701480853

张瑜 010-66557698 18611980412

了解更多矿业资讯请登录中国矿业联合会官方网站

<http://www.chinamining.org.cn>



中国矿业联合会公众号



中国矿业网公众号