

化学矿山地质信息

2019年第4期（总第106期）

主办：中化地质矿山总局地质研究院
中国化学矿业协会

2019年4月16日
会员资料 注意保存

目次

• 政策导航 •	
《关于统筹推进自然资源资产产权制度改革的指导意见》印发	2
多项涉及自然资源领域国家标准发布	2
• 地质视野 •	
地调项目预算总体压减 10%，重点支持方向已定	2
雄安新区生态修复如何体现生命共同体理念？	3
重要矿产资源开发利用水平分析	5
我国已建成 400 多家现代化砂石矿山	6
“用于去除酸性矿山废水中重金属的装置” 获国家发明专利	7
• 学术园地 •	
《中国知网》文献提要摘编（磷稀土、硫铁矿山治理）	8
• 行业动态 •	
化工产业将面临哪些调整？	17
工信部：今年将对磷化工等重点高耗能行业能耗开展专项监察	17
贵州织金有望打造成中国优质稀土磷肥基地	18
中化总局被中煤总局评为“2018 年度专利工作突出贡献单位”	18
《中国矿产地志》项目 2019 年度实施方案通过评审	18
中化河南局新签订两个合同	18
• 市场信息 •	
1~2 月份化工行业增加值同比增长 3.7%	18
2018 年我国磷肥总产量 1696.3 万 t	19
2 月份中国氮磷钾三元复合肥出口量同比增长 6.2 倍	19
氯化钾市场后市能继续拉涨么？	19
本周国内硫磺行情下跌（4.8~4.12）	20
本周国内萤石价格走势下滑（4.8~4.12）	20

政策导航

《关于统筹推进自然资源资产产权制度改革的指导意见》印发

据自然资源部官网，近日，中共中央办公厅、国务院办公厅印发了《关于统筹推进自然资源资产产权制度改革的指导意见》，并发出通知，要求各地区各部门结合实际认真贯彻落实。

全文分为总体要求、主要任务、实施保障三大部分，共十六条。总体目标是，到2020年，归属清晰、权责明确、保护严格、流转顺畅、监管有效的自然资源资产产权制度基本建立，自然资源开发利用效率和保护力度明显提升，为完善生态文明制度体系、保障国家生态安全和资源安全、推动形成人与自然和谐发展的现代化建设新格局提供有力支撑。主要任务有：1.健全自然资源资产产权体系；2.明确自然资源资产产权主体；3.开展自然资源统一调查监测评价；4.加快自然资源统一确权登记；5.强化自然资源整体保护；6.促进自然资源资产集约开发利用；7.推动自然生态空间系统修复和合理补偿；8.健全自然资源资产监管体系；9.完善自然资源资产产权法律体系。实施保障为：1.加强党对自然资源资产产权制度改革的统一领导；2.深入开展重大问题研究；3.统筹推进试点；4.加强宣传引导。（编者注：本段内容为编者整理，具体内容见自然资源部官网）

多项涉及自然资源领域国家标准发布

近日，国家市场监督管理总局、国家标准化管理委员会批准发布《石油产品术语》《不动产单元设定与代码编制规则》等177项国家标准和9项国家标准修改单，其中多项涉及自然资源领域。

在不动产登记领域，发布《不动产单元设定与代码编制规则》，规定了不动产单元的设定规则、不动产单元代码的结构和编制规则，适用于不动产单元的设定、标识、信息处理和交换等。

在海洋领域，发布《海洋观测规范》第2部分“海滨观测”，发布《海洋仪器环境试验方法》第14部分“振动试验”，发布《海洋仪器环境试验方法》第15部分“水压试验”，发布《海洋仪器环境试验方法》第9部分“长霉试验”。

在测绘地理信息领域，发布《比长基线测量规范》《国家重力控制测量规范》，发布《基础地理信息要素数据字典》第1部分：1:500、1:1000、1:2000比例尺，《基础地理信息要素数据字典》第2部分：1:5000、1:10000比例尺，《基础地理信息要素数据字典》第3部分：1:25000、1:50000、1:100000比例尺，《基础地理信息要素数据字典》第4部分：1:250000、1:500000、1:1000000比例尺。

地质视野

地调项目预算总体压减10%，重点支持方向已定

近期，中国地调局官网公布了《中国地质调查局2019年部门预算》，从预算单位构成来看，所属预算单位共30个，中国地质调查局2019年财政拨款收支总预算914,415.24万元。

中国地质调查局2019年一般公共预算支出811,456.78万元，根据财政部“地质调查项目预算总体压减10%”的要求，按“有保有压”的原则，通过优化结构，突出重点，确保业务结构不变，重点支持天然气水合物勘查试采、油气地质调查、地质灾害调查、地质信息化建设等工作，全力保障水文地质调查、国土空间适宜性地质调查评价、生态地质调查等拓展领域的支撑力度，具体为：

公益性基础地质调查一级项目。重点保障支撑制约重大资源环境和关键地质科技问题的项目、深部地质调查工作、青藏等艰险地区的地质调查工作等。**能源矿产地质调查一级项目。**重点保障长江经济带尤其是下游的油气页岩气、松辽盆地页岩油、京津冀地热资源调查工作。重要金属非金属

矿产地质调查一级项目。重点保障战略性新兴产业矿产调查工作、重要矿集区矿产地质调查工作。**重要经济区和城市群综合地质调查一级项目。**重点保障京津冀地区地面沉降监测工作、海南、福建、雄安、承德、宜昌等生态文明示范区综合地质调查、落实攀枝花战略合作协议、启动攀枝花矿业城市矿山地质环境调查项目。**地质灾害隐患和水文地质生态地质调查。**重点保障地质灾害调查、全国地下水动态调查与监测等。**地质数据更新与应用服务一级项目。**重点保障国家基础地质数据更新与集成、支撑数字地球国家重大科学计划申报工作。**服务国家重大战略和国土开发保护地质调查。**重点保障矿产资源国情调查工作、古生物化石及重要地质遗迹调查工作、试点四川广安资源环境综合地质调查和评价工作等。

雄安新区生态修复如何体现生命共同体理念？

（对话人：中国环境科学研究院生态文明研究中心主任张惠远 采访人：中国环境报记者）

中国环境报：2016年以来，我国已开展了两批次11个山水林田湖草生态保护修复工程试点，2018年第三批共14个国家试点工程的评审工作已经完成，其中就包括了河北雄安新区。与其他试点相比，雄安新区有哪些特点？

张惠远：与其他试点相比，雄安新区试点具有以下特点。首先，雄安新区是在“一张白纸”上建千年之城，从设立伊始就坚持生态优先，绿色发展，按照习近平总书记提出的“山水林田湖草是一个生命共同体”的理念统筹设计山水林田湖草生态保护修复，率先启动生态基础设施建设和环境整治，实施“千年秀林”和白洋淀治理工程。这个切入点和时机选的非常好，也是雄安新区和其他试点最大的不同点之一。其次，雄安新区定位是建设成为绿色生态宜居的新城区，生态是雄安新区高质量发展的前提。生态环境治理和生态修复是否能够成功，将是雄安新区建设能否取得成功的关键。开展山水林田湖草生态保护与修复的目的是为了保障雄安新区可持续发展，为构建蓝绿交织、清新明亮、水城共融的生态城市打好底色。第三，雄安新区水的问题比较突出，主要体现为白洋淀水资源、水环境及水生态问题。白洋淀作为华北平原最大的淡水湿地生态系统，同时也是雄安新区蓝绿空间的重要组成部分，过去不合理的开发利用造成白洋淀水资源短缺、泥沙淤积、环境污染及湿地功能下降，这也是雄安新区当前亟待解决的生态环境问题。

中国环境报：具体来说，雄安新区开展生态保护修复，重点从哪些方面着手？

张惠远：雄安新区开展生态保护修复不可能一蹴而就，必须大处着眼小处着手，既要站位高、立足长远，也要分区施策、因地制宜。总体来说，我认为要从3个方面着手。一是要树立一盘棋思想。既要讲雄安新区的生态保护修复纳入白洋淀流域环境治理和保护中，又要统筹京津冀区域生态安全和可持续发展。雄安新区与周边区域地缘一衣带水，关系密不可分。比如，白洋淀的入淀河流多数流经保定，保定的河湖状况将直接影响白洋淀的水量及水质。考虑到白洋淀水质问题等，就需要跳出白洋淀和雄安新区的视野，统筹白洋淀及上下游协同保护和生态整体修复，坚持外源与内源污染同治。二是要充分考虑城市未来发展空间布局。雄安新区未来将形成“北城、中苑、南淀”的空间布局，生态保护修复应根据不同的区域功能定位及主要生态问题，各有侧重地采取不同的保护措施。比如，北部当前面临绿地资源总量不足、区域森林破碎化程度高的问题，需要重点开展扩林增绿行动，优化和重建绿色生态空间格局；南部淀区则主要围绕“丰水、净水、活水”开展调田减污、控污治河、治淀保水、生境修复等。三是要坚持科学治理，因地制宜进行保护和修复。一方面，要研究制定山水林田湖草生命共同体整体保护、系统修复、综合整治技术标准，规范实际工作；另一方面，要科学地推进治理修复，不能简单套用其他区域的治理标准。

中国环境报：我国在山水林田湖草生态保护修复方面已经有一些试点，根据这些试点，雄安新区在生态保护修复中应注意哪些问题？

张惠远：自2016年国家开展山水林田湖草生态保护修复工程试点以来，各试点地区正在积极推进试点工程，在此过程中也暴露出一些问题，雄安新区在生态保护修复工作中应该加以注意。一是

对生命共同体理念认识不深、不到位。有的试点地区对“山水林田湖草生命共同体”理念的“尊重自然、顺应自然、保护自然”“整体保护、系统修复、综合治理”核心要义理解不深，存在重修复、轻保护现象，过于强调人为干预措施，生态化理念和措施落实不到位。二是资金分配不合理。有的试点地区不是按照需求去分配国家扶持资金，而是从地方平衡角度出发去分配项目资金，撒胡椒面式的方式导致工程难以起到应有效果。三是制度建设不完善。有的地区对试点工程监管不到位，存在管理粗放、施工野蛮等现象。有的地区采用政府与社会资本合作的模式，形式很好，但具体工作机制和制度有待完善。四是体制机制创新不够。区域之间、部门之间联防联控和协同共建机制有待加强，归属清晰、权责明确、监管有效的自然资源资产产权和用途管制制度、资源环境承载能力监测预警和生态补偿机制等需进一步健全。五是需要增强科技支撑能力。有的试点工程理念方法落后，针对性不强，存在“伪保护、真破坏”现象。比如，有的河道整治项目的硬化、渠化现象突出，不但起不到保护生态的作用，反而易造成河道和岸线生态功能的下降。六是需要统筹兼顾区域重点工作。有的试点地区未统筹考虑保护修复与产业发展、脱贫攻坚战略、乡村振兴战略等重点工作。雄安新区在开展生态保护修复的同时需要在探索生态美、百姓富的绿色发展模式方面加强谋划。

中国环境报：在雄安新区建设中，要落实生命共同体的要求，还需要建立哪些保障措施和机制？

张惠远：除了加强组织保障、政府要充分重视之外，还需要做好以下几方面保障措施。一是建立工程绩效考核制度。成立考核工作组，建立可监测、可统计的绩效评估指标体系，定期对工程推进及成效进行考核，明确评定结果档次，并向社会公开发布。考核评价结果与后续项目和资金安排挂钩。要强调的是，除了3年试点期结束的评估考核之外，每年的实施效果怎么样也应进行考核。通过建立科学、合理的考核机制，充分保障工程实施达到预期效果。二是建立白洋淀流域生态环境协作联动机制。通过建立白洋淀及上下游跨界的地表水、地下水等水资源、水环境预警协调联动机制，整合流域管理职能，实现流域开发与保护的统一规划、统一监测和统一管理。完善流域协作机制，建立跨部门、区域、流域水环境保护议事协调机制。三是完善白洋淀流域生态保护补偿机制。进行生态环境损害评估，根据评估结果，实行差异化的补偿措施，根据当地居民生活水平等，制定综合生态补偿标准。四是完善资金多元化筹措机制。雄安新区山水林田湖草生态保护与修复工程应以政府财政投入和市场融资为主要投入方式，广泛吸收社会资金，通过积极构建绿色金融体系、扶持PPP项目融资、设立生态环境保护基金等手段，形成以政府财政投入为主体，社会筹措资金参与的多渠道、多层次、多元化的投资机制。五是建立生命共同体单元管理机制。评估明确雄安新区的山水林田湖草生命共同体等级体系，明确不同类型、等级山水林田湖草生命共同体单元的环境容量、承载力以及主要功能等管理目标。将总量管理、空间管理、功能目标管理的要求，分解落实到不同类型、等级山水林田湖草生命共同体单元。整合源头防控、过程控制、损害赔偿、责任追究等机制，整体管控自然资源开发及其产生的环境效应，形成完善的自然资源开发生命周期的一体化管控体系。

中国环境报：雄安新区开展生态保护修复，对其他地方来说有哪些借鉴意义？

张惠远：首先，分片区谋划设计。雄安新区以“成片区谋划、点线面结合、全要素融合”的思路，将新区划分为白洋淀内源污染治理、北部森林生态系统修复和南部入淀河流修复三大工程片区。以片区为单元，统筹谋划设计项目，既紧紧围绕提升白洋淀水质这一核心，又做到因地制宜、各有侧重，实现了“山水林田湖草生态共同体”理念的整体保护、系统修复和综合治理。其次，充分融入生态化理念。雄安新区强调采用世界一流、国内领先、区域特色的生态设计理念、技术和模式，高起点、高标准、高水平推进试点工作，强调用生态的方法来解决生态问题，用环保的思维来解决环保问题。第三，发挥科技支撑作用。通过大力推进科技创新，切实发挥科技的引领和支撑作用。比如，在平台建设上，创新技术模式，形成基于BIM、CIM、GIS系统数字化管理平台，构建了一体化生态环境监测预警体系和管控体系，从而为新区的生态环境保护决策、规划、建设和管理提供有力支撑。第四，拓展市场化资金筹措渠道。一方面，按照“职责不变、渠道不乱、用途不变、形成合力”的原则，整合各级财政现有相关专项资金；另一方面，通过创新并完善市场化机制，设立

了百亿级的白洋淀生态环境治理基金。第五，生态产业化带动保护修复。发挥体制机制创新优势，积极拓展生态产业化途径，探索“生态美、百姓富”的绿色发展模式，切实做到“在保护中发展”，为生态保护修复的长远效果提供保障。比如，雄安新区依托红色文化优势，打造白洋淀生态旅游产业；依托资源优势，打造集开发与保护为一体的芦苇资源化利用等生态产业。

重要矿产资源开发利用水平分析

“22种重要矿产资源节约与综合利用调查”项目，归属于“矿产资源节约与综合利用调查”工程，由自然资源部中国地质调查局郑州矿产综合利用研究所承担。项目周期为2016~2018年。主要目标任务是调查获取重要矿产节约集约利用数据，支撑政府发布相关年度报告，服务矿产资源管理决策。

(1) 调查表明，我国主要矿产资源产能结构进一步优化，矿产资源集约化程度显著提高。与“十二五”初期相比，“十三五”初期锌矿、铁矿、锰矿、硫铁矿、普通萤石、钼矿、锡矿生产矿山数量降低50%以上，稀土、镍矿、锑矿、煤炭生产矿山数量降低40%以上，石墨、金矿、铜矿、钨矿、钾盐、铅矿、耐火黏土生产矿山数量降低10%以上，煤炭、铁矿、钨矿、稀土、锡矿、硫铁矿、镍矿和金矿的产量基本保持稳定，石墨、普通萤石、锑矿和锌矿产量降幅超过35%以上，锰矿石产量降幅超过55%。20种矿产总设计采矿能力78.53亿t/a，实际采出矿石57.16亿t，平均采矿产能利用率72.79%；总设计选矿能力34.14亿t，实际入选矿石量19.83亿t，平均选矿产能利用率58.10%。随着供给侧结构改革的不断深入，矿山整合速度逐年加大，“十三五”初期我国铁矿、锌矿、钨矿、锑矿大型矿山产能占比提高20%以上，萤石、镍矿大型矿山产能占比提高10%以上，煤炭、磷矿、钼矿、铜矿、金矿、铝土矿等矿种大型矿山产能占比也均有一定程度的提升。我国20种矿产平均采矿集约化程度为69.68%，其中，钾盐、钼矿、铜矿、镍矿和金矿集约化程度高，硫铁矿、铝土矿、锌矿、锰矿、钨矿、稀土、磷矿、锡矿、耐火黏土、石墨、萤石等矿种集约化程度居中，铅矿集约化程度最低。我国20种重要矿产资源选矿集约化程度低，仅32.58%，其中，钼矿、铝土矿、钾盐、稀土、铜矿、铁矿、磷矿选矿行业集约化程度高，锰矿、硫铁矿、锑矿、金矿、锡矿、锌矿、镍矿、萤石等矿种选矿行业集约化程度居中，钨矿、铅矿、石墨选矿行业集约化程度低。

(2) 对比分析了主要矿产资源开发利用指标情况(图1-a)。主要矿产资源开采回采率总体平稳。黑色金属矿山、有色金属矿山、黄金矿山、非金属矿山开采回采率略有提高，煤炭开采回采率基本稳定。有色金属矿山中铝土矿开采回采率提高幅度相对较大，主要原因在于集约化程度提高后，地下开采产能占比大幅下降。

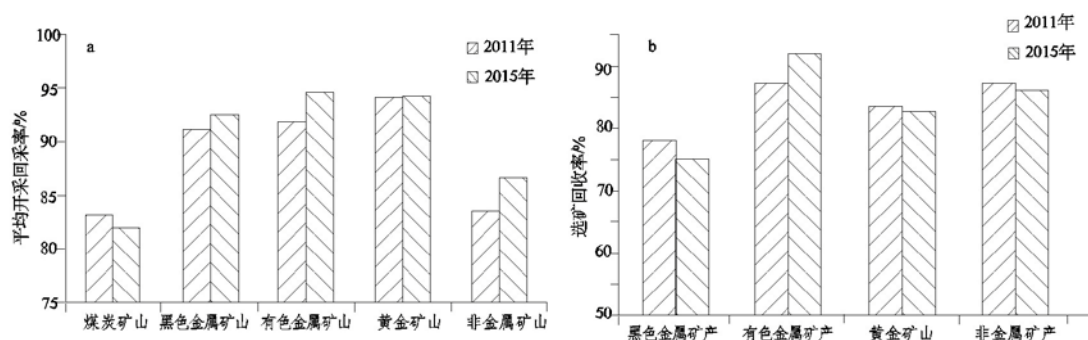


图1 各行业平均开采回采率(a)和选矿回收率(b)变化

主要矿产资源选矿回收率稳中有升(图1-b)。黑色金属矿山、黄金矿山、非金属矿山选矿回收率基本稳定，有色金属矿山选矿回收率稍有提升。钨矿、钼矿、铝土矿、镍矿、钨矿等有色金属矿产由于集约化程度提高，平均选矿回收率提高。

共伴生资源利用成效明显。我国矿产资源典型特征是单一矿产少，共伴生矿产多。共伴生矿产综合利用成效明显，调查表明 20 种矿产中含有共伴生组分 59 种，其中 38 种组分已被不同程度回收利用。

(3) 调查得到主要矿产资源循环利用指标情况(图 2-a)。废石排放增速下降，废石利用率提高，主要矿产资源废石排放强度高。20 种矿产年排放废石 19.65 亿 t，年利用废石 3.49 亿 t，平均废石利用率由“十二五”初期的 11.76% 提高到 17.77%，废石利用潜力巨大。我国平均废石排放强度为 11t/t 精矿。有色金属矿产是 t 精矿废石排放强度大的矿种，t 精矿废石排放强度较大的是钼矿、钨矿、铜矿、铝土矿、铅矿。

尾矿排放增速下降，尾矿循环利用率提高，主要矿产资源尾矿排放强度高(图 2-b)。尾矿循环利用率提高 7.79%，但仍处较低水平。除耐火黏土不经选矿直接利用外，其余 19 个矿种共计排放尾矿 6.51 亿 t，当年尾矿利用量不足 1.24 亿 t，平均尾矿循环利用率从“十二五”初期 11.18% 提高到 18.97%。我国平均尾矿排放强度 3.87t/t 精矿，t 精矿尾矿排放强度较高的矿种有钼矿、钨矿、锡矿、锡矿、锡矿。

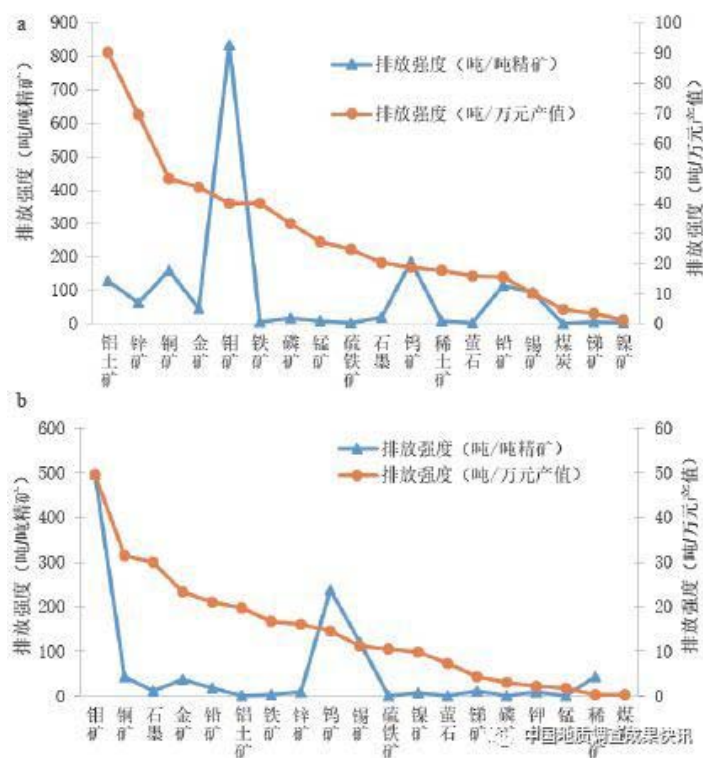


图 2 重要矿产废石 (a) 与尾矿 (b) 排放强度

选取产能利用率反映矿产资源产能利用现状，集约化程度反映矿业开发利用集约化水平，开采回采率、选矿回收率、综合利用率反映矿产资源开发利用技术水平，废石排放强度及其循环利用率、尾矿排放强度及其循环利用率反映矿山固废源头减量化、资源化水平，从多个方面全面反映了矿产资源开发利用水平，为进一步做好矿产资源调查评价、规划、管理、保护和合理利用提供数据支撑。

(源自中国地调局地质成果快讯 重要矿产资源开发利用水平分析 2019.3.13)

我国已建成 400 多家现代化砂石矿山

目前，我国已建成了 400 多家集矿山开采、加工及储运高度集成化、自动化、规模化的现代化企业，有的企业已经达到国际先进水平。”近日，中国砂石协会会长胡幼奕在北方重工集团有限公司考察时表示。

胡幼奕指出，2018 年全世界砂石骨料产量约 400 亿 t，预测到 2019 年将达到 517 亿 t。中国每年用于混凝土的砂石骨料约 150 亿 t，加上沥青混凝土、铁路道砟、水处理等其它用量，每年约 200 亿 t，占全世界的 50%。我国砂石骨料产业年产值两万多亿元，运输费 5000 多亿元，约占 GDP 的 1/40，是一个庞大的产业。

胡幼奕表示，自 2010 年原国土资源部发布《建设绿色矿山工作的指导意见》，2011 年国务院发布《工业转型升级规划 2011—2015 年》后，砂石骨料行业开启了绿色发展和工业化生产的新征程。近年来，我国砂石骨料行业转型升级步伐不断加快，绿色发展日新月异。目前，我国砂石骨料企业能够生产各种性能要求、各种级配的砂石骨料，高性能混凝土骨料的比重不断增加。破碎筛分装备取得了长足发展，现已能制造规格品种齐全的系列产品。很多装备企业已达到国际先进水平，并能提供全系统的解决方案。目前，国内规模以上的砂石骨料装备制造企业有 3000 多家。

这集中体现在以下几个方面：一是一体化集成技术快速发展，大型企业、中外企业战略合作快速增加，新技术、新装备、智能控制等不断推出；二是砂石企业普遍注重环境保护，高效节能装备得到了广泛应用，有的企业采用皮带输送石料势能发电，节能减排，保护环境；三是砂石行业在信息化与工业化融合的研究开发工作有很大进展，多数企业已将信息技术应用到矿山生产和环境监测等领域，实时监控设备运行状况；四是砂石骨料和破碎装备企业走在建筑废弃混凝土、道路废弃沥青混凝土、尾矿废石综合利用的前列，研发了多项关键技术和装备，有些技术与装备已达到世界领先水平；五是中国的破碎装备快速发展，在国外基础设施建设中应用越来越多，目前已出口到巴基斯坦、纳米比亚、文莱、马来西亚、印尼、老挝、蒙古、哈萨克斯坦、塔吉克斯坦、尼日利亚、科特迪瓦、印度等国家和地区。在“一带一路”沿线国家和部分发达国家的重点基础设施建设项目中，中国破碎装备的应用越来越多。

胡幼奕强调，未来 10 年，绿色发展是砂石骨料行业发展的主题，自然资源部颁布的《砂石行业绿色矿山建设规范》自 2018 年 10 月 1 日起实施，新建砂石矿山和生产线必须符合该规范，不符合规范的企业要进行改造或退出。我国河道采砂不可持续，未来将会更加严格。2019 年开始，第二轮中央生态环保督察将启动，并把推动经济高质量发展作为一项新任务。

“用于去除酸性矿山废水中重金属的装置” 获国家发明专利

近日，由自然资源部中国地质调查局国家地质实验测试中心研发的“用于去除酸性矿山废水中重金属的装置”荣获国家发明专利。酸性矿山废水酸度大，富硫酸根离子和大量的重金属离子，不仅会造成矿区周围水体严重污染，引起鱼类、藻类、浮游生物等绝大多数水生生物死亡，也能破坏土壤的团粒结构，使土地板结，农作物枯黄，并通过食物链危害人体健康。若采用一般工业废水的治理方法，往往投资大，成本高，实用性差，难以回收有价金属，致使水资源不能充分利用。因此，根据酸性矿山废水的污染特点，急需寻求既经济又实用的治理方法。本发明设计了一种对酸性矿山废水重金属污染治理的工艺流程装置，总长 60m，宽 6m，总占地 360m²，包括沉淀池、滤池、水位调节池和反冲洗装置：前三级滤池去除废水中大量悬浮物，避免对后续处理系统堵塞，确保出水水质清澈，若水质浊度达不到要求，可通过反冲洗装置对前三级滤池材料进行反冲洗；第四级和第五级滤池采用改性矿物材料，改善水体 pH 值并通过吸附、沉淀和离子交换等方式去除水体中重金属，使出水 pH 值由酸性升至近中性，水质重金属达标；若出水仍未达标，则通过第六级微生物滤池再次处理，在厌氧条件下利用硫酸盐还原菌将硫酸根还原成二价硫离子或单质硫，生成的二价硫离子进一步与重金属离子结合，生成金属硫化物沉淀，而单质硫可进一步回收。

经该装置处理后的酸性矿山废水重金属离子能够达到《中华人民共和国污水综合排放标准》（GB8978—1996），处理工艺流程具有廉价、高效、管理简单、无二次污染的特点。该发明能够广泛应用于酸性矿山废水、工业废水中重金属的治理。

（源自地科院国家地质中心实验室《“用于去除酸性矿山废水中重金属的装置” 荣获国家发明专利》）

《中国知网》文献提要摘编（磷稀土、硫铁矿山治理）

一 从含稀土磷矿（磷石膏）回收稀土

稀土回收后磷石膏的利用 湿法磷酸副产大量磷石膏会引起环境污染，许多国家要求磷酸厂家进行磷石膏的加工回收，使其对环境的污染程度达到最小。作者从事柯拉磷矿磷石膏利用研究，从中回收稀土元素和五氧化二磷。用硫酸浸出磷石膏可回收镧系元素，并使磷石膏中 70% P_2O_5 和 60%~70%的氟被除去。

贵州织金含稀土磷矿的开发与加工 我国贵州织金含稀土磷矿经过几十年研究，从磷矿地球化学特征、扫描电镜、磷矿选矿试验，到目前已探讨在提取磷的同时，能够合理高效回收稀土以及进行稀土精加工等，并提出开发贵州织金含稀土磷矿的建议，以便找出一条适合贵州含稀土磷矿开发的路线。

织金磷矿综合利用研究 自然界中部分磷矿床,尤其是氟磷灰石矿床伴生大量稀土。贵州织金新华含稀土磷矿床就是非常具有工业价值的集磷矿产与稀土矿产于一体的超大型综合矿床。由于稀土离子与钙离子性质很相近，稀土主要以类质同象方式赋存于磷酸盐矿物中，因此分选富集磷矿时，稀土也富集到磷精矿中，具有很大的回收价值。为此本文针对贵州织金含稀土磷矿开发利用的需要，用织金磷矿浮选精矿为原料，模拟传统的二水法工艺制磷酸过程，并研究改善稀土溶解性能的方法，回收稀土元素及磷元素。同时利用碳铵分解湿法磷酸生产过程中产生的磷石膏制硫酸铵，从磷石膏中回收稀土元素和硫元素。试验研究表明,采用传统的二水法工艺制磷酸，稀土溶解进入磷酸溶液的比例只有 42.20%~52.26%，其余沉淀在磷石膏中，这取决于硫酸分解磷矿的工艺条件。在硫酸过量系数 1.25、反应温度 75℃、液固比 3:1、反应时间 4h 的较优工艺条件下，稀土和 P_2O_5 在磷酸中的浸出率都相对较好，分别为 52.26% 和 96.85%，但稀土在磷酸溶液中的浸出率较低。试验发现，用硫酸分解织金磷矿，稀土浸出率较低的原因，除了稀土容易通过共晶吸附或生成难溶硫酸复盐沉淀等形式进入磷石膏外，有大约 30%的稀土包裹在难溶硅酸盐等矿物中也是一个至关重要的因素。这部分稀土只有通过磨矿的方式，破坏难溶矿物的晶体结构，增大稀土与浸出剂的接触几率，才能改善其溶解性能。在不改变湿法磷酸流程的前提下，通过将磷精矿磨细,辅以提高酸解系统的磷酸浓度，结合添加少量的 DHO 还原剂浸取稀土，可以将磷酸中稀土的浸出率提高到 73.17%。针对传统二水法工艺制磷酸产生的磷石膏，本文进行了用碳铵分解磷石膏制硫酸铵试验，并考查了解磷石膏的工艺条件对稀土浸出率的影响。结果表明，虽然用碳铵可使磷石膏中 98.28%的 SO_4^{2-} 转化进入硫酸铵溶液中，但稀土在硫酸铵溶液中的浸出率只有大约 40%左右，这主要取于物料比 $[n(CO_3^{2-})/n(SO_4^{2-})]$ ，其它工艺条件对稀土浸出率的影响较小。同样，对磷石膏中包裹在难溶硅酸盐等矿物中的稀土，即使用硝酸和盐酸之类的强酸，也不能使其溶解，只有在磨矿破坏难溶矿物的晶体结构后才能使稀土的浸出率提高到 81.14%。

湿法磷酸生产中稀土回收研究进展 介绍湿法磷酸生产中稀土在粗磷酸和磷石膏中的转移分配，重点叙述了从磷石膏和粗磷酸中提取稀土的主要方法以及提高进入粗磷酸中稀土比例的方法，并对未来湿法磷酸生产中回收稀土的研究方向进行了展望。

从伴生稀土磷矿中回收稀土的研究进展 介绍了国内外伴生稀土磷矿概况，综述了磷化工过程中回收稀土的方法及研究现状，展望了未来湿法磷酸生产过程中微量稀土元素的提取研究方向。

泥盆纪什邡式磷矿稀土元素特征及综合利用研究 随着稀土资源需求量的日益增长，磷矿中的伴生稀土因储量巨大、分布广泛而成为当下及以后重要的稀土潜在来源，磷矿中伴生稀土的元素特征及综合回收利用研究等问题引起了全球的广泛关注。前人对我国贵州的织金含稀土磷矿进行了深入的研究,获得了丰富的成果和极大的进展。同样作为磷矿大省的四川，查明其含稀土磷矿的分布及

特点为稀土的综合利用提供依据是十分必要的。本文选择四川省规模较大、分布较广的主要磷矿类型：昆阳式磷矿、清平式磷矿、什邡式磷矿，对磷矿样品的稀土量进行定量分析，结果表明，昆阳式磷矿、清平式磷矿的稀土量 (ΣREE) 为 $111.39 \times 10^{-6} \sim 240.15 \times 10^{-6}$ ，什邡式磷矿的稀土量 (ΣREE) 为 $114.95 \times 10^{-6} \sim 5144.3 \times 10^{-6}$ ，与贵州织金新华磷块岩的稀土量 ($251 \times 10^{-6} \sim 974 \times 10^{-6}$) 相比，可确定四川省什邡式磷矿是含稀土磷矿，其稀土氧化物含量最高可达 0.67%，已达到稀土矿的边界品位。什邡式磷矿的伴生稀土具有总量巨大，富集轻稀土镧(La)、铈(Ce)等元素以及富集重稀土钇(Y)的特点。硫磷铝锶矿中不仅稀土含量高，也富集 Zr(锆)、镓(Ga)、锗(Ge)、镉(Cd)等稀有稀土元素。利用扫描电镜配合能谱分析以及物相分析等手段，查明了什邡式磷矿中稀土元素主要以类质同象的形式赋存于胶磷矿(磷灰石)以及硫磷铝锶矿中，少量以独立矿物(独居石)的形式存在于硫磷铝锶矿中。绵竹、什邡等地堆积了大量磷石膏，堆积量约为 2026.9 万 t，对磷石膏渣堆样品的稀土分析结果表明，稀土含量为 $305.21 \times 10^{-6} \sim 347.73 \times 10^{-6}$ ，折算成稀土氧化物的含量约为 7797.5t，具有较大的潜在资源利用价值。对磷石膏进行的酸法稀土浸取实验表明，盐酸浸取磷石膏效果相对较好，浸取率可达 50.44%，对磷石膏中稀土回收的问题有一定的参考和指导意义。

硫酸分解磷矿体系中稀土的提取研究 磷矿中蕴含着丰富的稀土资源，在实际湿法磷酸生产过程中，稀土浸出率较低，且其提取效果并不理想。而稀土对我国经济和技术的发展起着至关重要的作用，磷矿中伴生稀土的综合回收显得尤为重要。因此，本文研究了含稀土的贵州织金磷矿石的矿物学特征及硫磷混酸酸解过程中硫酸钙结晶对稀土浸出的影响，并分析磷石膏中稀土的存在形式及采用乳液膜分离技术提取实际磷矿酸解液中的稀土，为我国含稀土磷矿的综合回收提供理论依据。对织金磷矿进行矿物组成和化学组成成分分析。结果表明，磷矿石矿物组成以白云石、石英、氟磷灰石和方解石为主，还存在微量的黄铁矿、粘土矿物和重晶石。矿石属于中低品位磷矿， P_2O_5 含量为 19.45%，稀土含量为 0.678mg/g，以 Y、La、Ce 和 Nd 为主。采用硫磷混酸体系对含稀土的织金磷矿进行浸出实验。结果表明，在晶种质量分数为 15% (与磷矿的质量比，下同)，硫酸过量系数为 1.10，磷酸体积分数为 20%，温度为 75℃，液固比为 4:1，聚乙二醇 4000 质量分数为 0.2% 的工艺条件下，硫酸钙晶体的平均粒径为 6.72 μm ，长径比为 5.9，稀土浸出率为 55%。一般情况下，晶体平均粒径愈大，长径比愈大，则稀土浸出率愈高；晶体平均粒径愈小，长径比愈小，则稀土浸出率愈低。采用盐酸对磷石膏进行循环洗涤实验。结果表明，在盐酸浓度为 1mol/L，液固比为 10:1 (盐酸:磷矿)，洗涤次数为 6 次的条件下，稀土浸出率可达 20.7%，磷石膏中稀土离子以共晶和吸附的形式存在。针对目前乳液膜法中流动载体不能在高酸度的环境下高效提取稀土，因此对选用的萃取剂 P_{204} 进行改性并作为流动载体，对具有强酸性的实际磷矿酸解液 (pH 为 0.3) 中稀土进行提取实验。结果表明，在流动载体 P_{204-A} 浓度为 12% (体积分数，下同)，表面活性剂 T_{154} 浓度为 8%，膜溶剂磺化煤油浓度为 80%，内水相 HCl 浓度为 8mol/L，油内比 Roi 为 1:1，制乳时间为 20min，制乳搅拌速度为 3000r/min，乳水比 Rew 为 1:10，提取时间为 20min 的工艺条件下，稀土提取率可达 78.46%。对最佳工艺条件得到的乳液，分别采用物理破乳法(加热、离心、超声波)、化学破乳法和加热—离心联合破乳法进行破乳。结果表明：最佳的破乳方式为加热—离心联合破乳法，在加热温度为 90℃，加热时间为 120min，离心转速为 16000r/min，离心时间为 30min 的条件下，其破乳率可达 64%。

磷矿伴生稀土提取研究进展 磷矿中伴生的稀土含量虽少，但它却是一种潜在的稀土资源，对其进行提取研究具有重要意义。介绍了国内外磷矿伴生稀土的概况，综述了磷化工过程提取稀土的方法及研究进展，对未来磷矿伴生稀土提取技术的研究进行了探讨。磷矿主要用于生产磷酸和磷肥，湿法为生产磷酸和磷酸盐的主要方法。根据分解酸的不同，湿法磷矿工艺包括盐酸法、硝酸法和硫酸法，指出：硫酸法是生产磷酸的主要方法，如何提高稀土在磷酸中的富集程度，同时研发高效、经济的萃取剂，将是今后提取稀土的主要研究方向。

硫酸分解伴生稀土磷矿综合回收稀土研究现状 稀土是重要的战略资源，研究硫酸分解磷矿过程中综合回收稀土具有十分重要的意义。简要介绍了在不同工艺条件下硫酸分解磷矿的过程中伴生

稀土元素的走向,重点阐述了从硫酸分解磷矿所得的酸解液和磷石膏中综合回收稀土的研究进展。

二 硫铁矿污染治理

川南硫铁矿开发中的环境污染与治理 硫铁矿是川南地区一种丰富的矿产资源,曾为当地经济发展作出过巨大贡献,同时也给当地环境带来了严重污染,为了保护环境,不得不将其关闭。然而,只需通过不太多的经费投入,进行并不十分复杂的技术改造,就可达到提高生产效益,综合利用资源,治理环境污染的目的,实现发展经济,保护环境,走可持续发展之路。

焦作市西部工业集聚区北部企业排污对岩溶地下水的的影响 焦作市西部工业集聚区北部边界与凤凰山断层带重叠或穿越。断层带由断层角砾充填,渗水性强,是岩溶地下水的上游,也是饮用水的主要取水地带,其北是地下水水源地一级保护区。焦作市西部工业集聚区北部边界附近的悦泰建材厂、明达硫酸厂分别紧邻凤凰山断层带的北侧和南侧支断层,个体铬铁渣选矿厂更是位于凤凰山断层上。通过污染源调查,这三家企业的硫铁矿、酸渣、铬铁渣和含铬污水作为试验的对象,利用静溶试验和淋滤试验分别模拟在天然降雨条件下固体废物浸出液中的有害物质及其变化,进而分析其对岩溶地下水的污染潜力。试验表明,上述固废浸出液和废水进入岩溶地下水的超标污染物分别有总硬度、 Cr^{6+} 和 pH 值,其中总硬度超标数量较大。结合 GM(1,1)模型和 MATLAB 建立了 3 组不同的淋滤试验总硬度变化的模型,预测了不同污染物对地下水总硬度的影响。

硫酸工业污染物控制标准研究 近年来,硫酸工业发展迅猛,而我国对该行业的环境管理却相对滞后,控制标准(即排放标准)是执法依据,是环境管理的重要手段。目前,我国硫酸工业水和大气污染物排放执行综合排放标准,不具有针对性。本论文针对这一现状,在深入研究国内外环境法律法规及相关排放标准,并对我国硫酸企业进行充分调研分析的基础上,构建了我国硫酸工业污染物排放标准体系。本论文全面深入地研究了国外硫酸工业相关的排放标准,根据硫酸工业的生产工艺及污染物治理技术,结合硫酸企业的实地调研进行污染物排放情况和环境影响分析,重点考虑对人体健康和生态环境有重要影响的有毒物质和国家实行总量控制的污染物,以及本行业特征污染物,确定了硫酸工业污染因子。水污染因子有常规污染指标和特征污染物氟、砷及重金属离子;大气污染因子为 SO_2 、硫酸雾和颗粒物。该标准体系符合我国环境管理的要求,促进了硫酸工业的健康、可持续发展。本论文在污染物指标控制体系中,采用浓度控制与总量控制相结合的方式。通过采用与国外标准对比分析、硫酸企业达标率分析,依据可行治理技术确定排放限值。分为两个时段制订了现有企业和新建企业水和大气污染物排放限值。对环境敏感地区,制订了水、大气污染物特别排放限值。该标准具有科学性、针对性和可操作性,便于实施。2011 年 1 月 1 日起,现有企业执行第 1 时段限值,新建企业执行第 2 时段限值,COD、悬浮物和氨氮分别减少 78.8%、65.0%和 76.6%; SO_2 减排 13.0%。2013 年 1 月 1 日起,新建企业和现有企业均执行第 2 时段限值,COD、悬浮物和氨氮分别削减 84.6%、81.6%和 86.3%; SO_2 减排 54.6%。本标准实施后,环境效益显著。

叙永县落卜片区硫铁矿矿山地质环境治理及其效益评价 叙永县落卜镇硫铁矿矿产资源丰富,在长达 50 多年的开采过程中既带动了当地经济的发展,也给当地的地质环境造成了一定的破坏,带来了一系列地质环境问题,威胁着当地人民的生产生活。本文在调查和研究落卜镇硫铁矿矿区的自然地理概况、地质环境背景、矿山开采状况、土地利用现状等基础上,分析了该地区存在的主要地质环境问题为:土地资源破坏、地下含水层破坏、地形地貌景观破坏、诱发地质灾害。针对存在的地质环境问题提出相应的治理措施,具体措施有:围绕土地资源破坏提出施用生石灰提高土壤 pH 值,种植油菜去除土壤中的重金属物质,对工矿废弃地进行整治的措施;针对当地供水不足,采取修建蓄水池解决生活用水的方案;对破坏的地形地貌景观采用绿化工程等措施;对滑坡等地质灾害采取支挡等措施。在此基础上从经济效益、生态效益、社会效益三方面选取指标构建评价指标体系,选取了直接经济效益值、酸化土壤治理面积、新增耕地面积、地质灾害隐患消除等 13 个指标。运用层次分析法确定评价指标权重,结合模糊数学法构建隶属度矩阵,得出研究区矿山地质环境治理综合效益评价模型,对矿山地质环境治理前后效益进行对比分析。研究结果表明:研究区治理前后各效

益差异明显。根据最大隶属度原则,研究区各效益评价等级均达到Ⅱ级。为了更直观地反应评价结果,将各评价结果与分数进行对应计算得出:社会效益提高最为显著,由 5.47 分提高到 73.83 分;生态效益由 19.31 分提高到 75.93 分;经济效益由 25 分提高到 80.81 分;综合效益由 18.82 分提高到 77.46 分,按分值对应原则,各效益评价等级均达到Ⅱ级。这充分说明通过地质环境治理不但能解决现有地质环境问题,保障矿区受地质环境问题威胁的人民群众生命财产安全,且能增加农民收入,充分调动农民的生产积极性。

铜陵新桥硫铁矿排土场污染分析与治理措施 新桥硫铁矿是铜陵市一座较大规模的硫铁矿山,具有悠久的开采历史。该文通过对新桥硫铁矿排土场进行实地调查,从固废和淋溶水两方面污染物入手,通过取样进行特性鉴别,分析对周边环境的影响,并针对性的提出治理措施,具有一定的代表性,对铜陵市同类型矿山的治理和复垦措施提供参考价值。

安徽某硫铁矿尾矿区农田土壤重金属污染特征 对安徽省某硫铁矿尾矿区农田土壤、农作物进行重金属污染分析和风险评价,为硫矿区农田重金属污染风险管理与土地利用提供理论依据。布设 30 个采样点采集土壤及其毛豆样品,ICP-MS 法测定 Cu、Zn、As、Cd、Pb 重金属全量,运用单因子指数、综合污染指数、潜在生态风险指数法和生物富集系数法对重金属污染程度进行评价。结果表明,研究区土壤 pH 值在 3.37~4.60,均值为 4.03,土壤呈强酸性、酸性。比对安徽省土壤重金属背景值,研究区土壤已明显遭受外源重金属污染;比对 GB 15618—2018《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》风险筛选值,受到 Cd、Cu 重金属污染,其中 60%采样点 Cu 超标,76.67%采样点 Cd 超标,但都远低于标准风险管制值;单因子污染指数评价结果显示该研究区农田以 Cu、Cd 污染为主;内梅罗综合污染指数评价结果表明研究区农田土壤总体已遭受重金属污染;潜在生态危害指数评价结果显示研究区土壤总体为轻微综合潜在生态危害,Cd 在 67%以上检测点为中等风险水平、10%为强风险水平。研究区农田农作物毛豆籽粒中 Pb、Cd、As 质量比均值未超过 GB 2762—2017《食品安全国家标准食品中污染物限量》规定的限量值,其对重金属的富集系数(EF)从大到小依次为 Cd、Zn、Cu、As、Pb。

基于 IDW 的铜陵地区土壤重金属空间分析及污染评价 为研究铜陵地区土壤重金属的空间分布特征和污染现状,通过电感耦合等离子体原子发射光谱法(ICP-AES)对土壤中的 As、Hg、Pb、Cu、Zn 5 种重金属元素进行了测定,应用反距离权重法(IDW)对重金属含量进行了空间分析,并采用内梅罗指数法对污染程度进行了评价。结果表明,除 Hg 外,土壤中 As、Pb、Cu、Zn 质量比均高于铜陵地区背景值,其中 As、Cu 和 Zn 质量比更高,超国家三级标准(GB15618—1995)的百分比分别为 48.11%、11.35%、11.08%。研究区内土壤 As 和 Cu 为重度污染,Zn 为中度污染,Pb 为轻度污染,Hg 为无污染;土壤重金属含量高值区和污染严重区空间分布特征一致,主要集中分布在新桥硫铁矿、冬瓜山铜矿、铜官山铜矿等矿区;综合污染评价指数为 8.621,为重污染状态,污染区几乎覆盖整个区域。通过重金属污染源解析,可初步判定矿产开发活动为最主要的人为污染源,因此,必须加强矿山地质环境生态保护与修复。

铜陵新桥硫铁矿排土场污染分析与治理措施 新桥硫铁矿是铜陵市一座较大规模的硫铁矿山,具有悠久的开采历史。该文通过对新桥硫铁矿排土场进行实地调查,从固废和淋溶水两方面污染物入手,通过取样进行特性鉴别,分析对周边环境的影响,并针对性的提出治理措施,具有一定的代表性,对铜陵市同类型矿山的治理和复垦措施提供参考价值。

研究硫铁矿矿山地质环境破坏及工程治理对策 针对目前硫铁矿矿山对地区所处地质环境造成的破坏影响,文章从实践角度出发,分析了硫铁矿矿山地质环境破坏现状,并提出了环境破坏问题的治理对策,其目的是为相关建设者提供一些理论依据。

云浮硫铁矿开发利用环境影响的地球化学与环境磁学研究 矿产资源开发对生态环境的影响日趋严重,特别是含硫金属矿山的开发利用已引发一系列重大污染事件,受到了世界各国的广泛关注。云浮硫铁矿地处广东省云浮市,是华南地区众多含硫金属矿山之一,也是中国最大、世界第二大的

硫铁矿，研究其开发利用对水土环境的影响具有典型性和代表性。此外，环境磁学方法具有经济、快速和对样品无损等一系列优势，其在重金属污染监测中的应用前景受到广泛关注。大量研究表明土壤磁学性质与重金属含量间存在显著的相关关系，但土壤中磁性矿物与重金属赋存机制间的关系尚不清楚。云浮硫铁矿远离珠三角核心工业区和城市中心，污染来源单一，是探讨重金属污染磁学示踪机制的理想区域。本研究采用地球化学方法系统分析了矿区及周边表层土壤、采矿粉尘、纳污河溪水及水系沉积物多种环境介质中微量元素含量、空间分布及迁移规律，并进行了系统的污染评价和生态风险评价。采用环境磁学和矿物学方法详细分析了矿区周边表层土壤和沉积物的磁学性质，包括磁性矿物组成、含量及粒径分布，并深入研究了重金属含量与磁学参数的相关性及重金属元素与磁性矿物的共存机制，探讨了利用土壤/沉积物的磁学性质反演重金属含量的可行性，并通过多元回归分析建立了重金属含量与磁学参数的回归方程，且采用地球化学测试数据对回归方程的可靠性进行了验证。通过本文的研究，得到如下认识和结论：1.云浮硫铁矿周边表层土壤微量元素空间分布主要受母质类型、母岩沉积环境、采矿活动、雨水、地形地势和周边交通和工业排放等因素影响。元素 Nb、U、Th、Ga、Ge、Ti、Ta、Zr 和 Hf 具有相似的空间分布，其质量分数在矿区的东北面和南面都有 1 个低值区，主要受母质类型影响；元素 Cu、Pb 和 Zn 具有相似的空间分布，其质量分数等值线近似同心圆分布，以矿区为中心，离矿区越近的地方元素质量分数越高，主要受采矿活动影响；元素 Mn 和 Co 具有相似的空间分布，主要受母质沉积环境到物源距离的影响；元素 Rb 和 Cs 具有相似的空间分布，其质量分数在尾矿库位置有个明显的低值区，可能是受到了雨水淋滤尾矿作用的影响；元素 Sr、Cr 和 V 具有相似的空间分布特征，其质量分数在矿区都有一个低值区，Cr 和 Sr 主要受地形条件的影响，易在地势较低的地方富集，V 主要受云浮硫铁矿周边交通和工业排放的影响；元素 Ba 和 Ni 的空间分布特征比较独特， Ba^{2+} 易与雨水中 SO_4^{2-} 离子结合生成 $BaSO_4$ 而沉淀，而 Ni 主要受云浮硫铁矿周边交通和工业排放的影响。地累积系数显示，除 Zr、Hf、Th 和 U 外，其他测试元素都不同程度地受到了矿山开发利用过程的影响。对照国家土壤环境质量二级标准（GB15618—1995），矿区周边只有个别表层土壤样品出现了 Ni、Zn 或 Pb 污染和多金属复合污染。2.尾矿堆淋滤产生的酸性废水影响了纳污河溪水中 Co、Ni、Cu、Ga、Ge、Cd、Pb、U、Ti、Fe、Sr 和 Tl 的含量，但对 Cr、As、Ba、Zr、Bi 和 Th 含量的影响非常小。pH 值是影响纳污河水中微量元素含量最重要的因素，酸性废水中的重金属元素没有明显沉淀，说明酸性废水的影响范围远超出研究区域。根据农田灌溉水质标准（GB5084—92）和污水综合排放标准（GB8978—1996），纳污河溪所有水样都出现了 As 污染；大部分水样都出现了 Cd 污染及 As 和 Cd 复合污染。3.水系沉积物中微量元素含量主要受沉积物物质成分、鸭粪、尾矿堆淋滤和水体 pH 值 4 大因素的影响，其中沉积物物质成分主要包括泥沙、粘土和酸性废水中悬浮颗粒物。地累积系数显示，大台水库排水口至纳污的庆丰河上游水电站河段，沉积物出现了不同程度的 Mn、Co、Ni、Zn、Ge、Sr 和 Pb 污染，主要受采矿活动的影响，而从养鸭场到庆丰村口河段又出现了不同程度的 Ti、V、Cr、Cu、Ga、Cs、Ba 和 U 污染，主要是因为河道中鸭粪提高了水的 pH 值，同时鸭粪对金属离子有较强的吸附作用。根据国家土壤环境质量二级标准，大台水库至庆丰村口部分河段的沉积物出现了 Cr、Ni、Zn、Pb 污染和多金属复合污染。4.数值模拟结果显示，矿区粉尘的主要沉降范围为矿区西南面 4km 以内，矿区东北面 2.5km 以内，其余方向 2km 以内。5.生态风险指数显示，云浮硫铁矿开发利用尚未给周边环境带来明显的生态风险，但生态危害指数显示，纳污河水中 As 和 Cd 出现了较轻的生态危害。6.矿区周边表层土壤中的磁性矿物主要为磁铁矿、磁赤铁矿、赤铁矿、针铁矿、含铁硅酸盐和一种居里温度(T_c)约为 530℃的磁性矿物，可能是钛磁铁矿或铁锰尖晶石，磁性颗粒的磁畴状态以假单畴(PSD)为主。土壤中的 Co 和 Ni 通过吸附或晶格置换与磁性矿物共存；而 Ge、Cu、Zn 和 Pb 则是通过共沉淀机制与含铁磁性矿物共存。Mn 可通过吸附、晶格置换和共沉淀等多种形式与磁性矿物共存。沉积物中的磁性矿物主要为磁铁矿、赤铁矿和纤铁矿，磁畴状态也以假单畴(PSD)为主。7.表层土壤的磁性主要受磁性矿物种类、含量与粒径分布的影响。磁学参数 χ 和 $\chi_{arm}/sirm$ 的空间分布特征显示，矿区

附近表层土壤的磁性已显著增强，离矿区越近磁性矿物含量越高、颗粒越粗，可能是采矿活动产生的粗颗粒磁性矿物使表层土壤中磁性矿物含量增加所致；HIRM 和 S-ratio 的空间分布显示，离矿区越近硬磁性组分含量也越高，硬磁性组分主要来源于尾矿风化产生的次生铁矿相矿物（如：赤铁矿和针铁矿）。8.重金属含量与磁学参数的相关性分析表明，表层土壤中仅 Mn、Co、Ni、Ge、Cu、Zn 和 Pb 与反映磁性矿物含量的磁学参数显著正相关，其中，Cu、Zn、Pb、Mn 和 Ge 与采矿活动有关，可用磁学参数 χ_{LF} 、SIRM 和 HIRM 作为替代指标进行反演或监测；沉积物中仅 Mn 和 Zn 与反映磁性矿物含量的磁学参数显著正相关，可用磁学参数 χ_{LF} 和 χ_{ARM} 作为替代指标进行反演或监测；重金属含量与磁学参数的多元线性回归方程的验证结果表明，磁学参数能反映总体样本中重金属元素的含量特征，但具体分析某个样品时，预测结果和实测结果也会存在一定的偏差，因此，该经验公式尚需更多的实证研究来证实与完善。

硫铁矿制酸废水处理及其回用新技术的研究 硫铁矿制酸废水通常具有废水量多，浊度高，酸度大，有毒重金属等有害物质含量高的特点，环境危害严重。大多数国家都已放弃使用硫铁矿制酸。考虑到我国的基本国情：我国的硫铁矿资源丰富、硫磺资源匮乏、硫酸用量巨大等因素，我国仍然允许使用硫铁矿制酸。为此环保部制定新标准《硫酸工业污染物排放标准》（GB26132—2010），新标准的颁布使得硫铁矿制酸废水的处理难度增加，处理费用进一步提高。因此，对原有废水处理工艺进行改进创新已势在必行。本文在总结前人研究工作的基础之上，致力于硫铁矿制酸废水处理新技术研究，并且以株洲某硫铁矿制酸厂的制酸废水开展实验，提出了“搅拌中和—曝气氧化—沉淀分离—铁盐氧化—CO₂ 脱钙—混凝沉淀—废水回用”联合处理的新方案。并对新技术各处理单元的各因素进行优化实验研究，包括正交试验和单因素实验，同时探讨了铁盐除砷的机理及与原有技术在物耗能耗方面进行对比实验研究等。脱氟除砷阶段，通过单因素实验得到各影响因素的最佳参数为：中和 pH 值为 11.0；中和反应时间为 20min；一次曝气反应时间为 50min；二次曝气反应时间为 40min；铁砷质量比为 8。通过正交试验得到各影响因素的主次关系为：中和 pH 值>一次曝气反应时间>铁砷质量比>二次曝气反应时间>中和搅拌反应时间。通过对除砷机理的探讨，新技术中铁盐除砷主要包括砷的氧化，铁盐混凝及吸附三个方面的作用。通过对铁盐除砷吸附作用的研究，用 Freundlich 吸附等温方程来拟合，拟合的相关系数 R₂ 为 0.94，具有较好的相关性，作回归分析得出铁砷质量比对砷去除率效果的数学模型为 $C=(0.88+482.53)\phi$ 。脱钙阶段，通过单因素实验得出各影响因素的最佳参数为：脱钙 pH 值为 8.8；反应温度为 50℃；搅拌时间为 50min；搅拌速度为 150r/min；晶种投加量为 1g/L。通过正交试验得到各影响因素的主次关系为：脱钙 pH>晶种投加量>搅拌速度>反应温度>搅拌时间。通过新技术处理该废水，处理后废水中氟、砷、铅的去除率分别达到 90.09%、99.64%、96.26%，其残余量分别为 7.95mg/L、0.28 mg/L、0.42 mg/L，其他重金属的含量也都在相关标准以下；脱钙处理后废水中钙离子浓度在饱和状态以下。通过新技术与原有技术的对比实验，新技术在物耗和能耗方面比传统技术要少，相比原有技术，新技术氧化曝气时间比原有技术缩短 60min，中和药剂用量减少了 2mL。

矿山废弃地重金属污染及酸性废水防治分析——以铜陵新桥硫铁矿为例 铜陵新桥硫铁矿是一大型的黄铁矿矿床。采矿场裸露岩石、废石堆场岩石的产酸能力大于酸中和能力，导致其采矿活动区产生酸性矿山排水，引起采矿区域及其下游河流重金属污染。针对该硫铁矿的生态环境问题，建议采用植物修复法、矿物吸附法和生物矿化法防治酸性矿山废水和重金属污染；同时，应加强各种修复技术的综合利用及新技术的探索，在防治过程中以生态修复为核心，实现社会、经济和生态环境效益相统一。

川南硫铁矿选矿工艺研发及尾矿资源化利用 硫铁矿是一种重要的化工原料。我国硫铁矿储量居世界前列。但是近些年来，随着我国经济的快速发展，市场对硫铁矿的需求日益增大，使得矿产资源呈现出贫、细、杂的趋势，提高硫铁矿的品位、综合回收率以及尾矿的资源化利用形势日趋严峻。目前由于经济、开采工艺和技术的落后等原因，许多选矿厂采用单一的重选法，或者是简单的

浮选法进行选别, 所得硫精矿品位和回收率较低; 而尾矿则被丢弃或直接排放入河流, 不仅造成了资源浪费, 还严重污染了环境。因此研发新型浮选药剂, 开发新的选矿工艺, 提高硫精矿品位和回收率。开展尾矿高岭土渣资源化和全量化利用关键技术的研究, 不仅可以保护环境, 而且还能创造巨大的经济效益, 是可持续发展的有效途径。本文针对四川某地的硫铁矿, 首先利用物理、化学等多种分析手段对其基本性质进行了初步分析, 然后分别对浮选药剂、浮选工艺过程及条件进行详细的探索和讨论, 在此基础上分析了尾矿高岭土的组成及基本性质, 研究了其脱硫、除铁条件及工艺, 并研究了其资源化利用情况。结论如下: 文中的硫铁矿为浅黄铜黄色固体, 表面常具黄褐色, 条痕为绿黑或褐色, 有强金属光泽, 密度为 $5.50\text{g}/\text{cm}^3$, 硬度大, 品位低。硫铁矿以聚晶团块状构造和结核状构造为主, 少量霉斑状构造, 基本上呈粒状结构。主要晶相物质是二硫化亚铁 (FeS_2) 和高岭土, 结晶形态良好。主要脉石矿物为高岭石, 约占 95%, 少量珍珠陶土、方解石、菱铁矿, 其余为地开石、有机质等。尾矿中高岭土极易水化, 包含有 Al_2O_3 、 SiO_2 晶体, 主要着色杂质是 FeS_2 和 TiO_2 等。硫铁矿与高岭石的比重差 >1.5 , 属于易选矿石。在硫精矿浮选过程中, 探索了新型浮选药剂配方、选矿工艺及条件。通过实验可知: 在中性条件下, 以乙基黄药和丁基黄药为混合捕收剂 (质量比为 1:1), 用量 $266.7\text{g}/\text{t}$; CuSO_4 为活化剂, 用量为 $300\text{g}/\text{t}$; 单宁酸为高岭土抑制剂, 用量为 $166.7\text{g}/\text{t}$; 二号油 $1000\text{g}/\text{t}$, 矿浆浓度为 33%, 浮选 15min, 所得硫精矿品位达 51.2%, 回收率达 86.1%。成功实现了硫铁矿和高岭土的高效分离, 且降低了成本, 减少了环境污染。在高岭土脱硫、除铁过程中, 比较反浮选法和加电场除杂发现, 采用反浮选法, 在浮选药剂配方为: $\text{Na}_2\text{CO}_3 0.09\text{g}/\text{L} + \text{Na}_2\text{SiO}_3 0.11\text{g}/\text{L} + \text{丁基黄药 } 0.08\text{g}/\text{L} + 2 \text{号 } 0.10\text{mL}/\text{L}$, 矿浆浓度为 15%, 浮选 10min 时, 高岭土渣中铁含量从 6.05% 降低到 1.04%, 硫含量从 5.64% 降到 0.69%, 高岭土回收率达 71.4%, 达到了除杂指标。研发出了一套快速、简便、高效的选矿工艺流程。高岭土渣资源化利用过程中, 通过各种分析方法分析了高岭土渣的基本性质, 发现此渣主要由 SiO_2 、 Al_2O_3 组成, 其中的 Si、Al、Ti 含量较高, 它们都是脱硝催化剂的有用成分, 能有效提高催化剂的活性, 而对催化剂有毒害作用的 P、K 等含量则很低。研究了此渣作为钒系脱硝催化剂载体的可行性, 及活性主分 and 不同助剂对其催化活性的影响。结果表明, 高岭土矿渣作为脱硝催化剂载体具有与商业脱硝催化剂载体 TiO_2 相当的性能。制得的催化剂粘结性能好, 成型情况良好。2% V_2O_5 -8% WO_3 -KS 催化剂的活性最高可达 88.7%, 稀土氧化物催化剂 2% V_2O_5 -8% CeO_2 -KS 的活性高达 80.0%。这不仅为高岭土的资源化利用开辟了新的领域, 降低了商业催化剂的成本, 还有效的解决了环境问题。

硫铁矿废水及处理污泥的资源化利用研究 硫铁矿废水系硫铁矿开采过程中或闭矿后产生的含铁量高、酸性强的天然废水, 硫铁矿废水处理污泥系中和法处理硫铁矿废水产生的富铁污泥。硫铁矿废水及处理污泥的资源化利用, 不仅可以解决其污染问题, 同时可充分利用其铁资源, 具有重要的现实意义。本论文探索性地研究了以硫铁矿废水为原料制备纳米铁黑颜料、以硫铁矿废水及处理污泥为原料制备聚合硫酸铁工艺流程的可行性及最佳工艺条件。硫铁矿废水预处理除铝后作为二价铁源, 添加一定量的氯化铁作为三价铁源, 以化学共沉淀法制备纳米铁黑颜料。结果表明: 在反应溶液 $n\text{Fe}^{3+}/n\text{Fe}^{2+}$ 为 1.95、反应温度 55°C 、反应溶液初始 pH 值 8.5、反应时间 40 min 的最优工艺条件下, 能制备得到较高品质的纳米铁黑颜料。经 XRD、SEM 及铁黑颜料技术指标检测分析, 该铁黑颜料平均粒径在 16.6 nm 左右, Fe_3O_4 含量在 90% 以上, 各项指标均能达到氧化铁黑颜料行业标准中一级品的要求。在最优工艺条件的基础上, 在搅拌速度 250 r/min、沉淀剂氢氧化钠质量浓度 7.5%、分散剂柠檬酸 (质量浓度 1%) 投加量 1.0 mL 的条件下, 能制备得到高着色力铁黑颜料。经 XRD、SEM 分析, Fe_3O_4 粒子之间团聚现象明显改进, 粒径也有一定程度的减小。用硫铁矿废水与浓硫酸的混合液 (体积比 9:1) 提取污泥中铁元素, 在混合液与干污泥的体积质量比 3.4:1, 酸溶时间 15 min, 酸溶温度 65°C 的条件下, 污泥中铁的提取效果较好。离心分离后的污泥提取液, 经过氧化聚合制备聚合硫酸铁。结果表明, 在反应溶液初始 pH 值 0.9, 反应温度 40°C , 反应时间 2h, 氧化剂投加量为理论投加量 2 倍的条件下, 制备得到的聚合硫酸铁质量最好; 对印染废水的混凝沉淀实验发现其混

凝沉淀效果已达到市售聚合硫酸铁水平。

硫铁矿冶炼废渣重金属污染环境危害及迁移扩散规律研究 土壤是人类生存环境的重要组成部分,是一种难以再生甚至是不可再生的有限资源。随着工业的发展,土壤重金属污染日益严重。因此,研究土壤重金属污染、重金属在土壤中的迁移扩散规律,对保护人类环境具有十分重要的意义。本文以硫铁矿土法冶炼硫磺渣场废渣及周边的土壤为研究对象,对采集的样品进行预处理后借助实验室的微波消解仪和原子荧光光谱仪等分析手段对样品中的重金属进行了全量分析、浸出毒性分析、腐蚀性分析。取得以下研究成果:废渣中镍和砷的含量较高,仍有较高的再利用价值;毒性较大,对周围的环境易构成威胁。此外,锌、铜、铅等金属含量亦比较高,同时也有较高的毒性,应引起足够的重视。在误差允许的范围内,除个别点外,整个土壤样的全量分析测定值沿远离渣场的方向呈递减的趋势。渣样的浸出、腐蚀性研究结果表明,此废渣不属于危险废物。为了研究重金属对周边土壤及地下水的潜在危害,论文模拟研究了重金属在土壤中的迁移扩散运动。以浸出实验数据为依据,达西定律、溶质迁移扩散为基本方程,借助 COMSOL 软件,建立了与时间相关的多孔介质中由于重力作用产生流动的基本模型。在此基本模型的基础上,添加了雨水淋漓、常年主导风向等影响因子,模拟研究了在这些因素的影响下,土壤中重金属浓度随时间的变化。从基本模型的模拟结果分析可得,重金属纵向扩散速度明显高于横向扩散速度,经过 10 年、50 年、甚至是 500 年时溶质的浓度锋变的越来越平缓,扩散的范围越来越大。增加控制条件雨水淋漓时,重金属在雨水的冲击下,在土壤中的浓度迁移范围增大,在土壤浅层机械弥散作用较强,随着土壤深度的增加,扩散作用占据了主导地位。在基本模型的基础上添加常年主导风向为控制条件时,土壤重金属的迁移扩散沿主导风向的方向偏移,将会引起土壤重金属迁移扩散规律的变化;随着时间的推移,土壤重金属沿着主导风向偏移更加明显,研究表明了多年以后主导风向下游居民的安全将可能会受到潜在的危害。最后,将模拟结果和实验结果对比,重金属的迁移扩散规律基本一致。

基于 GIS 的云浮硫铁矿周边土壤中重金属污染空间分布与污染评价研究 本文以广东省云浮硫铁矿矿区周边土壤的重金属含量为研究对象,通过系统采样并对土壤中 Cu、Zn、Cd、Cr、Ni、Pb 等六种重金属元素总量的测定,研究采样区域内重金属的空间变异结构分析、分布特征和污染状况,并对研究区内土壤重金属污染进行评价。本研究运用 GIS 和地统计学相结合的方法,使重金属的空间分布特征和污染状况实现可视化。具体结果如下:(1)采集了研究区域的土壤样品 42 个,测定了土壤样品中六种重金属总量;运用地统计学方法对数据进行了分析,研究了土壤重金属含量的空间变异结构特征,根据结果给出今后土壤采样合理步长的建议。(2)分析了六种土壤重金属总量、土壤 pH、土壤有机质等区域化变量之间的相关关系;利用 GIS 技术的空间数据管理和空间分析能力与地统计学的理论方法,采用了以点代面的方式生成土壤重金属含量的空间分布图,在空间分布图的基础上,分析其空间分布特征。(3)采用综合指数法对研究区土壤样品中重金属含量分别进行单项污染评价和综合污染评价,利用 GIS 技术根据评价结果制图,实现土壤重金属污染情况在空间上的可视化,结果表明基于以点代面的方式得到的评价结果图,较好的在空间上表现了土壤重金属的污染状况,空间分布结果也较可信。

铜陵新桥硫铁矿采矿废石重金属淋溶实验研究 通过对铜陵新桥硫铁矿采矿废石的淋溶实验,对其产酸潜力、不同粒径下废石样品以及灭菌样品渗滤液中 pH 值变化、 SO_4^{2-} 浓度变化和 Fe、Cu、Pb、Zn、Cd 5 种重金属元素的溶出规律进行了研究。结果表明,在利用接近天然水 pH 值的淋溶水淋溶过程中,采矿废石在后期会出现产酸现象。同时发现废石中的 S 有可能并没有完全参与氧化,在酸化过程中可能是由于形态、结构和废石粒径的因素影响了 S 的氧化。研究发现,渗滤液 pH 值的变化与渗滤液 SO_4^{2-} 浓度变化总体趋势是一致的。另外,所研究的 5 种重金属元素在淋溶过程中溶出量随着时间推移而变化,并受到废石粒径、pH 值等因素的影响,且元素之间存在相关关系,元素之间会互相影响其溶出量。本次工作还对新桥硫铁矿采矿废石样品灭菌处理后与未灭菌样品同时进行淋溶实验,并对两者结果进行比较研究,结果表明微生物对样品渗滤液的 pH 值变化、重金属溶

出规律都存在着影响。

硫铁矿烧渣制取高纯氧化铁红的研究 硫铁矿烧渣是硫酸工业的废弃物，既能作为二次资源利用，又可以减少烧渣对环境所造成的污染。利用硫铁矿烧渣所得到的高质量的 $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 来制备氧化铁系颜料，开辟了综合利用硫铁矿烧渣的新途径。本课题是结合重点企业委托的实际科研项目，以武钢金山店铁矿硫酸厂的硫铁矿烧渣为主要原料，在对目前硫铁矿烧渣回收及利用现状进行综合考察，并同时研究比较了国内外氧化铁红生产工艺的基础上，结合实际的研究条件，采用了铁盐煅烧工艺制取氧化铁红。本工艺分四个阶段进行：首先是硫铁矿烧渣的还原焙烧，探讨了焙烧温度、焙烧时间和还原剂用量对铁的还原浸出率的影响，得到的最佳工艺条件为烧渣：褐煤=1:0.8（wt），焙烧温度 800°C ，焙烧时间 20min。其次是硫酸浸取，研究了硫酸过量系数、酸浸温度和酸浸时间对铁的浸出率的影响。研究表明，当硫酸过量系数为 1.2、酸浸温度 70°C 、酸浸时间 20min 时，烧渣中铁的浸出率可达 99%。碳酸亚铁的合成实验研究了配料摩尔比、 FeSO_4 浓度、反应温度及时间等因素对亚铁转化率的影响。得出配料摩尔比为 $\text{NH}_4\text{HCO}_3/\text{FeSO}_4=3.5$ ， FeSO_4 浓度为 $0.8\sim 1.0\text{mol/L}$ ，反应温度 40°C ，反应时间 30min，亚铁的转化率可达到 99%。碳酸亚铁在 $70\sim 80^\circ\text{C}$ 干燥 3h，然后在 800°C 下煅烧 1h，即可得到纯度为 94.5%，色相鲜艳的氧化铁红颜料。产品的质量检测表明各项指标均达到或超过了 GB1863—89 一级品标准。本文采用 X 射线衍射方法研究了煅烧过程中温度和时间对产品物相的影响并做出了理论解释，确定了产品的最终物相为 $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ 。对煅烧前后产物则进行了 SEM 检测，结果表明煅烧前产物结构较松散，煅烧后产物变得致密，有大量均匀细小的孔隙，颗粒均为球形，平均粒径为 $1.0\mu\text{m}$ 。利用硫铁矿烧渣生产氧化铁红，既解决了烧渣的污染问题，同时也为氧化铁红的生产提供了新原料和新工艺，具有较好的社会、经济及环境效益。

硫铁矿烧渣资源化开发与利用研究 论文对国内外硫铁矿烧渣（即硫酸渣）综合利用的方法、途径做了相关的叙述；对云南省云峰化学工业公司所生产的硫铁矿烧渣进行了工艺矿物学研究；分析考察了烧渣中各主要矿物的形状、矿物特征、赋存状态以及连生形式等内容；根据矿物特征，分析了硫铁矿烧渣难以提高选别指标的原因。根据工艺矿物学，制定了相应的流程论证，并选用重选、磁选、浮选及联合工艺流程对硫铁矿烧渣进行回收铁精矿的试验研究。通过试验，得到较优的工艺条件，结果表明，两段磁选—螺旋溜槽是较适合于该种硫铁矿烧渣的工艺流程；再经 HCl 、 HF （或氨水）等酸浸（或氨浸）脱杂降硫除铅，获得品位为 62.34%，回收率为 78.08% 的铁精矿产品， S 、 SiO_2 、 Pb 、 Cu 的含量分别降为 0.21%、8.26%、0.053%、0.023%，获得较为满意的选别指标。该工艺简单、操作简便、部分研究成果已经投入生产运营，经济效益明显。采用反浮选的方法预处理烧渣筛上产物，进行了回收硫精矿的研究，在使用常规药剂的情况下，可得到 S 品位为 38.67%，作业回收率为 54.60% 的硫精矿产品，达到了充分利用矿产资源的目。

叙永县落卜镇硫铁矿矿山地质环境恢复治理综合研究 矿产资源在经济建设中起着十分重要的作用。长久以来，矿产开发者粗放经营，开采技术及设备相对落后，环境保护意识薄弱，环境保护措施欠缺，大量矿山无序过度开采，对地质环境造成了严重破坏。由于矿产资源的过度开发，导致次生地质环境问题日益凸显，滑坡、地面塌陷、泥石流等地质灾害频发、地下水位下降、水质污染、生态和水环境破坏、及植被面积减少等环境问题日趋严重，人类生存遭遇挑战。研究和制定矿山地质环境问题的防治措施，对减少地质灾害，实现矿产资源的可持续发展有极其重要意义。本文简要论述了矿山地质环境保护的政策措施及技术手段在国内外的历史及现状，详细论述了生物修复技术和化学工程修复技术，以及他们共同治理环境污染问题的的工作原理和技术优点。在此基础上，以四川省泸州市叙永县落卜片区硫铁矿矿山地质环境的保护与恢复治理工程为例，通过查阅当地水文、气象、地理、地质环境背景等情况，研究矿山开采历史现状后，依据有关技术要求对该矿区地质环境进行了现状评估及预测评估。根据评估结论，提出相应的恢复治理方案。通过矿山地质环境治理，将达到新增耕地、林地和建设用地面积不小于矿区总面积 80%，新增耕地和林地面积不小于矿区总面积 45% 的要求，并治理矿区矿渣堆积体和地质灾害隐患点，改善地质生态环境，改善人民生产生

活条件，促进矿区特色农业的发展,促进当地人民脱贫致富和产业转型升级。

云浮硫铁矿矿山地质环境问题及对策分析 云浮硫铁矿已开采多年，但开采中带来了一系列环境问题。本文通过对矿区进行的地质环境综合评价，查明了主要矿山地质环境存在的问题，并分析了其原因；利用敏感因子—综合分值评价法，对云浮硫铁矿矿山地质环境质量进行分区，提出了矿山地质环境恢复治理建议，最大程度的降低矿山开采对地质环境的不利影响，努力构建“和谐矿区,和谐社会”，促进生态环境、经济和社会的协调可持续发展。

行业动态

化工产业将面临哪些调整?

鼓励类 主要是对经济社会发展有重要促进作用，有利于满足人民美好生活需要和推动高质量发展的技术、装备、产品、行业。有 20 大类，包括：煤基甲醇制芳烃、煤分质利用联产制芳烃、低阶煤分质利用等生产技术开发与工业化示范应用，百万吨级低阶煤热解、50 万 t 及以上煤焦油深加工；高性能子午线轮胎及智能制造技术与装备，航空轮胎及农用车子午胎及配套专用材料、设备生产，新型天然橡胶开发与应用；含氟精细化学品和高品质含氟无机盐；含硫含酸重质、劣质原油炼制技术，高标准油品生产技术开发与应用；优质钾肥及各种专用肥、水溶肥、液体肥、中微量元素肥、硝基肥、缓控释肥的生产，硝酸磷肥法生产磷肥，氮肥企业节能减排和原料结构调整，磷石膏综合利用技术开发与应用，10 万 t/a 及以上湿法磷酸净化生产装置；高效、安全、环境友好的农药新品种、新剂型（水基化剂型等）、专用中间体、助剂（水基化助剂等）的开发与生产等。

限制类 主要是工艺技术落后，不符合行业准入条件和有关规定，禁止新建扩建和需要督促改造的生产能力、工艺技术、装备及产品。包括：新建 80 万 t/a 以下石脑油裂解制乙烯、13 万 t/a 以下丙烯腈、100 万 t/a 以下精对苯二甲酸、20 万 t/a 以下乙二醇、20 万 t/a 以下苯乙烯（干气制乙苯工艺除外）；新建纯碱（井下循环制碱、天然碱除外）、烧碱、30 万 t/a 以下硫磺制酸、20 万 t/a 以下硫铁矿制酸、常压法及综合法硝酸、电石、单线产能 5 万 t/a 以下氢氧化钾生产装置；新建以石油（高硫石油焦除外）、天然气为原料的氮肥装置，采用固定层间歇气化技术的气化装置，磷铵生产装置；新建高毒、高残留以及对环境影响大的农药原药生产装置；新建染料、有机颜料及中间体、印染助剂生产装置等。

淘汰类 主要是不符合有关法律法规规定，不具备安全生产条件，严重浪费资源、污染环境，需要淘汰的落后工艺、技术、装备及产品。包括：2.5 万 t/a 及以下的单套粗（轻）苯精制装置；5 万 t/a 及以下的单套煤焦油加工装置；钠法百草枯生产工艺，敌百虫碱法敌敌畏生产工艺；200 万 t/a 及以下常减压装置；10 万 t/a 以下的硫铁矿制酸和硫磺制酸，平炉氧化法高锰酸钾，隔膜法烧碱生产装置，平炉法和大锅蒸发法硫化碱生产工艺，芒硝法硅酸钠（泡花碱）生产工艺，间歇焦炭法二硫化碳工艺等。

工信部：今年将对磷化工等重点高耗能行业能耗开展专项监察

近日，工业和信息化部公布了《2019 年工业节能监察重点工作计划》，依据强制性节能标准，突出抓好重点用能企业、重点用能设备的节能监管工作，推进重点行业、区域工业能效水平提升，实施国家重大工业专项节能监察。

2019 年将开展 5 大专项节能监察：重点高耗能行业能耗专项监察。2019 年对铜冶炼、镁冶炼、铅锌冶炼、多晶硅、铁合金、磷化工、陶瓷等行业重点用能企业强制性单位产品能耗限额标准执行情况，以及电子行业重点用能企业能耗及窑炉能效情况（重点核查电真空器件、电子陶瓷、磁性材料企业电子窑炉能效达标情况）进行行业全覆盖专项监察。

贵州织金有望打造成中国优质稀土磷肥基地

中新网贵州新闻，西南能矿集团日前举办的“织金新华磷矿区含稀土磷矿开发利用及未来发展趋势”专题座谈会上，中国地质科学院王登红研究员和中国科学院地化所夏勇研究员表示，织金地区稀土以类质同象状态存在于磷矿中，难以与磷矿相分离，品位低于工业边界品位，目前不能作为独立矿床开发利用，但可与磷矿综合利用用于农业生产中，生产优质稀土磷肥，促进土壤改良，提高农产品产量和质量，织金有望打造成为全国优质磷肥基地。

织金磷矿区是中国目前唯一尚未开发的磷矿资源富集区，磷矿资源总储量超7亿t，是贵州三大磷矿区之一。西南能矿集团近年来一直从事该地区磷矿资源普查、详查、勘探等资源勘查和前期科研工作，基本探明了资源储量、平均品位等情况。本次特别邀请著名专家王登红、夏勇两位研究员进行座谈，听取专家的宝贵意见，共商磷矿开发大计，尽快将矿产资源优势转化为经济优势，促进乌蒙山革命老区经济社会发展。

中化总局被中煤总局评为“2018年度专利工作突出贡献单位”

2018年，中化地质矿山总局严格按照“一体两翼三转四力”的发展战略，深入贯彻落实中煤总局“11410”科技发展总体要求，不断加大科技创新力度，在专利申请工作方面取得了显著成绩，超额完成了中煤总局下达的专利指标，为总局的科技发展和转型升级做出了突出贡献，被中煤总局评为“2018年度专利工作突出贡献单位”。

《中国矿产地质志》项目 2019年度实施方案通过评审

近期，二级项目《中国矿产地质志》2019年工作会议在北京召开。自然资源部、中国地质调查局以及中国科学院等相关单位领导出席会议。会上，项目负责人熊先孝总结了中化地调总院承担委托业务项目“中国化工矿产地质总结研究”2016~2018年度志书研编进展和取得的成果，对2019~2021年工作进行了部署，对2019年度的工作进行具体安排。评审专家认为该实施方案目标任务明确，工作重点突出，可操作性强，予以充分肯定，并对方案中工作内容、进度安排和预算编制等方面提出了宝贵意见。

中化河南局新签订两个合同

近日，中化河南局地质调查院分别签订了“中石化技术服务”和“西峡县兆鑫白石尖铁矿区深部勘查”两个合同，累计合同额约600万元。中石化技术服务项目为传统类矿产压覆项目，合同金额达到260万，属于大型项目。“西峡县兆鑫白石尖项目”为续签项目，续签金额为300余万元。

市场信息

1~2月份化工行业增加值同比增长3.7%

国家发改委网站数据显示，1~2月，化工行业增加值同比增长3.7%，增速同比提高1.7个百分点。主要产品中，乙烯产量331万t，增长8.9%。初级形态的塑料产量1417万t，增长5.4%；合成橡胶产量94万t，下降0.3%；合成纤维产量710万t，增长9.9%。烧碱产量613万t，增长6.1%；纯碱产量415万t，下降4.0%。化肥产量834万t，增长4.3%；其中，氮肥、磷肥、钾肥分别增长4.0%、1.7%和10.3%。农药产量30万t，下降14.2%。橡胶轮胎外胎产量11122万条，下降7.3%。电石产量442万t，增长2.0%。

重点监测的化工产品中，部分产品价格下跌。2 月份，烧碱（片碱）平均价格为 3950 元/t，比去年 12 月份下跌 2.5%，同比下跌 8.6%；纯碱 1990 元/t，比去年 12 月份上涨 0.5%，同比上涨 5.9%。尿素 1950 元/t，比去年 12 月份下跌 1.0%，同比下跌 3.0%；国产磷酸二铵 2700 元/t，比去年 12 月份上涨 0.4%，同比下跌 2.5%。电石 2650 元/t，比去年 12 月份下跌 2.6%，同比下跌 6.7%。

1~2 月，化工行业实现利润 488 亿元，同比下降 28.0%。其中，肥料制造业实现利润 21 亿元，下降 42.3%。

2018 年我国磷肥总产量 1696.3 万 t

据中国磷复肥工业协会统计，2018 年，全国磷肥总产量 1696.3 万 t (折 P_2O_5)。其中，高浓度磷肥产量 1610.1 万 t (折 P_2O_5)，低浓度磷肥产量 86.3 万 t (折 P_2O_5)。我国磷肥工业取得了举世瞩目的成就。

(源自中国化学矿山协会官网 磷肥：自主创新与引进技术并举 2019.4.16)

2 月份中国氮磷钾三元复合肥出口量同比增长 6.2 倍

据海关统计，2 月份中国出口氮磷钾复合肥 2.1 万 t，同比增长 6.2 倍，其中出口量前五位的国家分别为缅甸、老挝、马来西亚、印度尼西亚和泰国，出口量分别为 1.36 万 t、0.24 万 t、0.14 万 t、0.08 万 t 和 0.07 万 t，合计出口量为 1.87 万 t，占出口总量的 90.5%，由此可见，我国氮磷钾复合肥出口依旧集中在周边国家。

氯化钾市场后市能继续拉涨么？

在经历了一季度的不断走低状态后，在三月底，钾肥市场也逐渐开始好转。氮肥价格先涨，涨幅较大，下游复合肥工厂在积极生产高氮肥的情况下，磷钾亦有需求。前期工厂对钾肥原料备货有限，在价格基本触底后，开始进行采购，三月底四月初大量采购氯化钾，订单充足。

四月份，国内进口钾在东北市场价格拉涨的带动下，大型经销商率先调涨，幅度在 30 元/t，市场陆续接受。接下来，其他贸易商亦纷纷调涨价格，由南至北，港口 62% 白钾最新报价价格在 2380~2400 元/t，但据悉价格尚未得到下游的有力支撑，接下来市场能继续拉涨么？

去年大合同是在九月份签订完毕，那我们从 10 月份的到货量来看，加拿大、俄罗斯均已经超过了签订的合同量，且这两个国家的合同是截止到 2018 年 12 月底的，但加钾的到货量较大，截止到 2 月份的进口数据，加钾已经超过合同量一百万吨，俄罗斯超过合同量 65 万 t。以色列、白俄以及约旦均签订合同至 2019 年 6 月份，其中以色列以及约旦尚有三十多万 t 的合同量尚未抵达，而白俄的剩余量偏多，在 76 万 t 左右，但数据暂时未包括三月份的进口数据。三月以及四月份，港口到货量较大，预估三月份的到货量低于二月份，但三四月份叠加预计将于二月持平。且从边贸来看，虽然前期表示四月份无订单，但在东北市场相对火爆的情况下，四月份有少量的追单，但总量不大，预计不足 7 万 t。

依据目前市场的供需情况来看，下游市场生产旺季仍将延续至四月下旬，且今年开启缓慢，可能时间要有所拉长，一定程度上对钾肥市场形成了需求支撑。且在氯化钾价格前期处于低位，贸易商多卡在成本线的程度来看，普遍拉涨的心态较强。

综合而言，此次氯化钾价格的拉涨有所依据，但刚需并不强劲，故而价格拉涨的幅度不会太大。目前各区域经销商已经纷纷调涨价格，然而低价入货困难，高价出货也不顺畅，因此市场接受此次涨价，仍需要时间过渡。

(源自中国化学矿山协会官网 氯化钾市场后市能继续拉涨么？ 2019.4.12)

本周国内硫磺行情下跌（4.8~4.12）

据生意社大宗榜数据显示，本周国内硫磺市场行情下跌，周初国内颗粒硫磺出厂均价在 1133.33 元/t 左右，周末国内颗粒硫磺出厂均价在 1113.33 元/t 左右，周内跌幅 1.76%。

行情分析 本周硫磺市场偏弱整理为主，部分工厂补货结束，业者多理性观望，市场表现安静。周初国内各地区炼厂根据自身出货情况适当调整整理，中石化山东地区硫磺价格下调 30 元/t，固体硫磺主流价格在 1160~1170 元/t，液体硫磺主流价格在 1030~1120 元/t；华北地区硫磺价格下调 10~30 元/t，固体硫磺主流价格在 1000~1060 元/t，液体硫磺主流价格在 960~1060 元/t。下游硫酸行情价格下跌，周初报价为 377.50 元/t，周末报价 352.50 元/t，周内跌幅 6.62%；本周溴素市场持稳运行，周内溴素均价维持在 34954.55 元/t 左右，较去年同期大幅上涨 26.58%。短期来看，硫酸市场波动不大，考虑硫酸企业集中检修计划的到来，市场供应减少，价格上有灵活上调的可能，对上游硫磺市场来说也将灵活调整。

生意社化工分社硫磺分析师认为，随着行业会议召开，市场表现安静，交投有限，目前市场价格走势平稳运行，各地炼厂表现一般，短期来看硫磺市场将延续弱势整理。

本周国内萤石价格走势下滑（4.8~4.12）

据统计，本周国内萤石市场价格走势小幅下滑，周末价格为 2835 元/t，较周初价格 2845 元/t 下滑 0.35%，同比上涨 3.47%，近期萤石价格小幅走低。

行情分析 本周国内萤石价格维持震荡，场内萤石装置开工率变化不大，但是下游需求不好，场内萤石现货供应正常，截止周末内蒙古地区 97 萤石湿粉价格在 2700~3100 元/t，福建地区 97 萤石湿粉商谈主流在 2600~3000 元/t，河南地区 97 萤石湿粉价格在 2600~2900 元/t，江西地区 97 萤石湿粉价格 2600~3100 元/t，萤石价格走势震荡。萤石价格随着气温的回升，北方萤石季节性复产，河北地区的萤石浮选装置近期有所重启，萤石供应较之前有所增加，受多方面因素影响，萤石价格小幅走低。本周萤石下游氢氟酸市场价格持续走低，截止周末氢氟酸出厂价格为 10100 元/t，本周跌幅为 1.62%，下游氢氟酸市场价格的下滑是萤石市场的利空影响，萤石价格受影响走势小幅下滑。近期下游制冷剂交易行情一般，下游制冷剂产品装置开工率不理想，对上游萤石和氢氟酸需求一般，制冷剂市场交易行情冷清，R22 制冷剂装置面开工情况不高，R22 市场装置开工率低下，主营生产企业散水出厂报盘价在 18000~19000 元/t 之间，但生产企业并无散水现货，多以钢瓶少量出货为主。另外，市场实际需求面低位，出货行情走势较差。国内 R134a 市场价格略有走低，生产企业装置开工率变化不大，制冷剂市场需求减弱，厂家出货以出口为主。但是场内成交价格变化不大，商家按需采购，近期由于下游开工情况不乐观，对于上游氢氟酸市场需求有所减弱，萤石市场价格走势下滑。

后市来看，近期国内萤石厂家装置开工正常，下游氢氟酸行业市场价格下滑，加之下游制冷行业行情旺季不旺，预计价格或将维持 2800 元/t 左右。

中国化学矿业协会

地址：北京市朝阳区小营北路 29 号院 2 号楼 2 单元 901-902 室

邮编：100101

电话(传真)：(010)82032852 网 址：<http://www.ccmassociation.cn>

E-mail: dongzq816@sina.com

中化地质矿山总局地质研究院（信息数据中心）

地址：河北省涿州市范阳西路 122 号 电话（0312）3682744

E-mail: postmaster@hgdy.com.cn

邮编：072754

传真（0312）3682242

网 址：<http://www.hgdy.com.cn>

责任编辑：董志强 刘力生 赵其仁

编辑部地址：河北省涿州市范阳西路 122 号