

中国矿业大学（北京）
化学与环境工程学院



有色金属行业 绿色矿山建设支撑技术

主讲人：何绪文
教授 博导 副院长

提 纲

● 有色金属矿山发展现状

● 绿色矿山建设的基本框架

● 绿色矿山建设的技术支撑

● 绿色矿山建设的管理支撑

● 发展建议

提 纲

● 有色金属矿山发展现状

● 绿色矿山建设的基本框架

● 绿色矿山建设的技术支撑

● 绿色矿山建设的管理支撑

● 发展建议

有色金属采选业行业发展现状

铜矿采选业

- 全国矿产资源储量通报数据显示，铜矿查明资源储量9037万吨。
- 主要分布在主要分布在江西、云南、湖北、西藏、甘肃、安徽等省，这六省储量占全国76.4%。
- 我国主要的铜矿山基地有：江西、铜陵、大冶、白银、中条山、云南、东北7大铜业基地。
- 中国铜矿山开采主要是地下采矿和露天采矿。从目前开采的矿石量来看，地下采矿占44.6%，露天采矿占55.4%。

有色金属采选业行业发展现状

铅锌采选业

- 全国矿产资源储量通报数据显示，已探明的铅锌储量大约为1.3亿吨。
- 铅矿主要分布在云南、广东、内蒙古、甘肃、江西、湖南、四川、广西、陕西、青海，这10省区的合计储量占全国铅储量的80%。
- 锌矿主要分布在云南、内蒙古、甘肃、广西、广东、湖南、四川、河北、江西、陕西、青海、浙江、福建，这13省区的合计储量占全国锌储量的90%。

有色金属采选业行业发展现状

镍钴采选业

- 全国矿产资源储量通报数据显示，已探明的镍储量大约为784万吨，钴储量68.2万吨。
- 镍矿主要分布在甘肃，其次分布在新疆、云南、吉林、湖北、四川、陕西和青海等7个省区，合计保有储量占总储量的96.7%。
- 钴矿主要分布在甘肃、山东、云南、河北、青海、山西等省，以上六省储量之和占全国总储量的70%。
- 我国硫化矿约占91%，其余9%为氧化矿。

有色金属采选业行业发展现状

锡采选业

- 全国矿产资源储量通报数据显示，我国锡矿查明资源储量431.9万t，其中基础储量138.2万t，资源量293.7万t。
- 主要分布在广西、云南、湖南、广东、内蒙古、江西等地，这六省储量占全国93%。其中，云南和广西两省、区的储量占全国总储量的近60%，个旧和大厂二个地区的储量就占了全国总储量的40%左右。
- 代表性矿床广西大厂、珊瑚、水岩坝锡矿，云南个旧、都龙锡矿，湖南香花岭、红旗岭、野鸡尾锡矿等。

有色金属采选业行业发展现状

锑采选业

- 我国现已探明有锑储量的矿区117处，分布于18个省区，其中大型锑矿区12处，保有储量130.58万t，占总量的54.6%；中型锑矿区41处，保有储量88.66万t，占37.0%；小型矿区64处，保有储量20.12万t，占8.4%。
- 主要集中在我国中南地区，占全国锑矿储量的68.7%，居首位；其次是西南地区，占21.3%；西北区占8.3%，华东、东北和华北地区的锑矿很少，合计占1.7%。储量占有前三位的依次为：广西115.57万t、湖南56.21万t、云南28.46万t。

有色金属采选业污染特征

工艺名称	类别	节点	污染物	去向或者治理措施
采矿	废水	矿井	井下涌水	部分回用，其余外排
	固废	矿井	采矿废石	井下充填和废石场堆存
	废气	矿井	采掘粉尘	湿式凿岩、喷雾、洒水
		运输道路	运输扬尘	加强管理，限制行驶速度
选矿	废水	选矿车间	选矿废水	部分废水沉淀后循环利用，浮选废水排入尾砂库，溢流外排
	固废	尾砂库	选矿尾砂	堆存于尾砂库
	废气	破碎工序	破碎粉尘	洒水抑尘，兼用布袋收尘处理
		选矿车间	筛分、选厂粉尘	
		尾矿库	尾矿库干滩扬尘	加强管理，尾矿坝边坡种植被，减少扬尘污染

提 纲

有色金属矿山发展现状

绿色矿山建设的基本框架

绿色矿山建设的技术支撑

绿色矿山建设的管理支撑

发展建议

提出背景-矿业开发的环境问题

环境污染

矿山开采过程中，多种因素对环境造成的影响和危害。其中主要是矿坑排水、矿石及废石堆所产生的淋滤水、矿山工业和生活废水、矿石粉尘、燃煤排放的烟尘和二氧化硫以及放射性物质的辐射等。

资源浪费

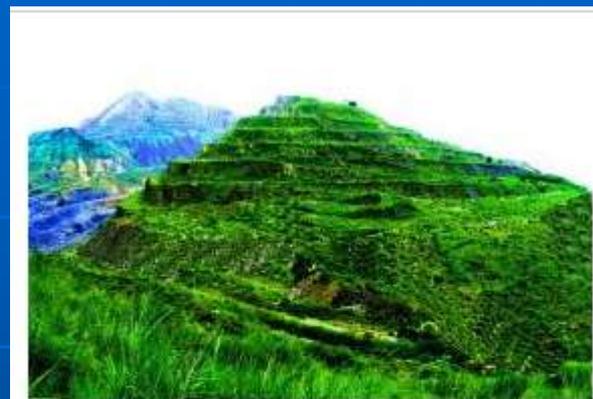
资源的浪费是由矿业回采率低、贫化率高和选矿回收率低造成，再加之综合利用率低，这就使大量的共生、伴生矿产资源白白流失无回收

地质灾害

在人为因素的作用下形成的，对人类生命财产、环境造成破坏和损失的地质作用。如崩塌、滑坡、泥石流、地裂缝、地面沉降、地面塌陷、岩爆、坑道突水、突泥。

绿色矿山公约

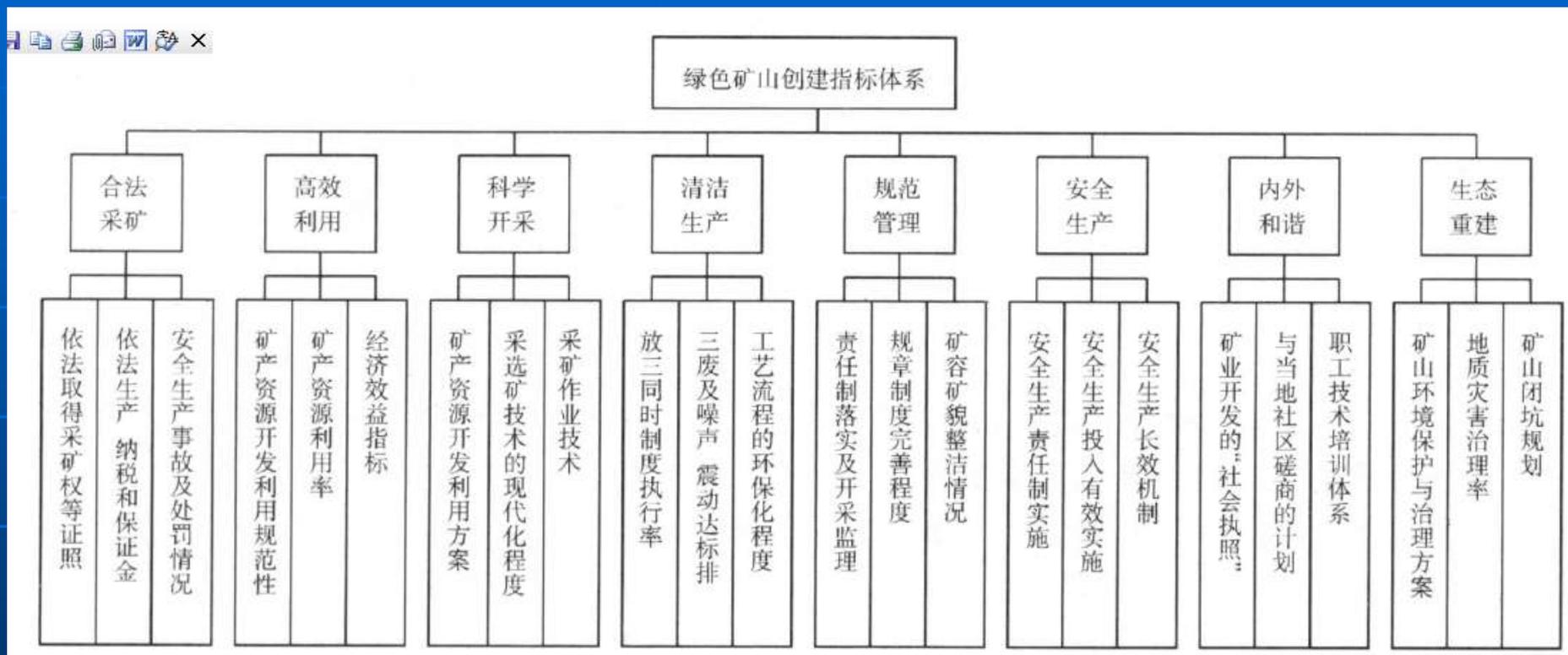
- 2007 年举办的国际矿业大会上，国土资源部首次提出了绿色矿业的概念。其后中央政府又相继出台了《关于贯彻落实全国矿产资源规划发展绿色矿业建设绿色矿山工作的指导意见》、《全国矿产资源规划（2008—2015 年）》，《绿色矿山暂行管理办法》、《绿色矿山基本条件》、《绿色矿山申报书》、《绿色矿山申报与评审程序》等法律法规和法律文件。2008年11月，中国矿业循环经济论坛在广西南宁举行，中国矿业联合会与11家大型矿山企业倡导发起签订《绿色矿山公约》，得到许多矿山企业的广泛肯定和积极响应。



中国矿业联合会绿色矿业公约

《中国矿业联合会绿色矿业公约》说明：在党的十七大精神指引下，为贯彻实施科学发展观，规范企业行为与加强行业自律，履行企业社会责任，推进绿色矿业，构建资源节约型、环境友好型社会。2008年，中国矿业联合会会同中国铝业公司、首钢矿业公司、山西大同煤业集团公司、江西铜业公司、中国黄金总公司、山东新汶矿业集团公司、中国有色金属工业协会、中国冶金矿山协会、中国化工矿山协会等十一家矿山企业和行业协会共同倡导发起制定……

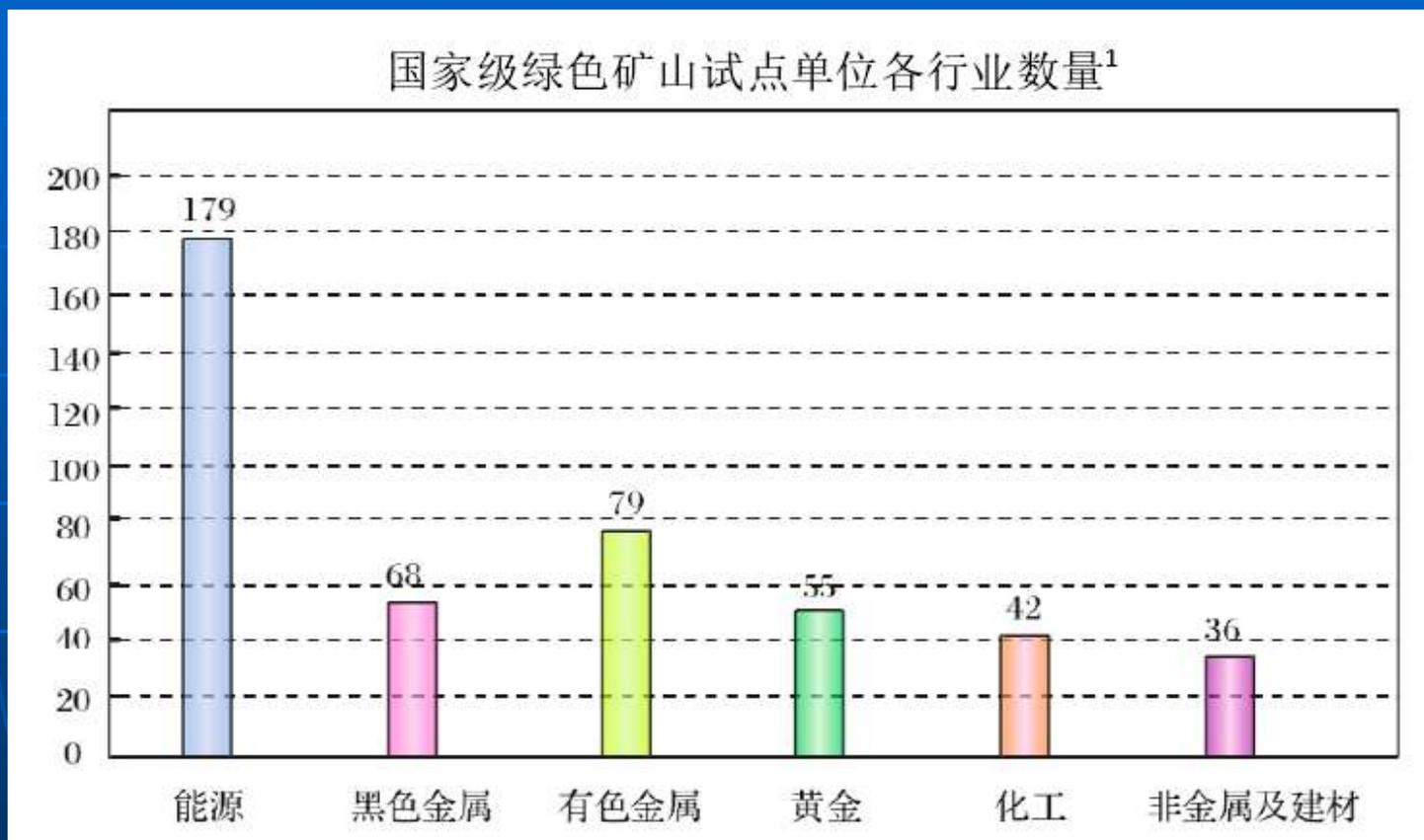
绿色矿山建设的基本框架



- ◆ 合法采矿、高效利用、科学开采、清洁生产、
- ◆ 规范管理、安全生产、内外和谐、生态重建

绿色矿山建设现状

◆ 2013 年中国矿产资源报告。



◆ 《国土资源规划(2008~2015年)》提出到2020年国内大中型矿山基本达到绿色矿山标准;小型矿山企业遵循绿色矿山条件规范管理的总体目标,目前,我国绿色矿山试点单位仅占全国矿山总数的0.4%~0.7%(300多座矿城10万余座矿山),绿色矿山建设时不我待,任重道远。

提 纲

有色金属矿山发展现状

绿色矿山建设的基本框架

绿色矿山建设的技术支撑

绿色矿山建设的管理支撑

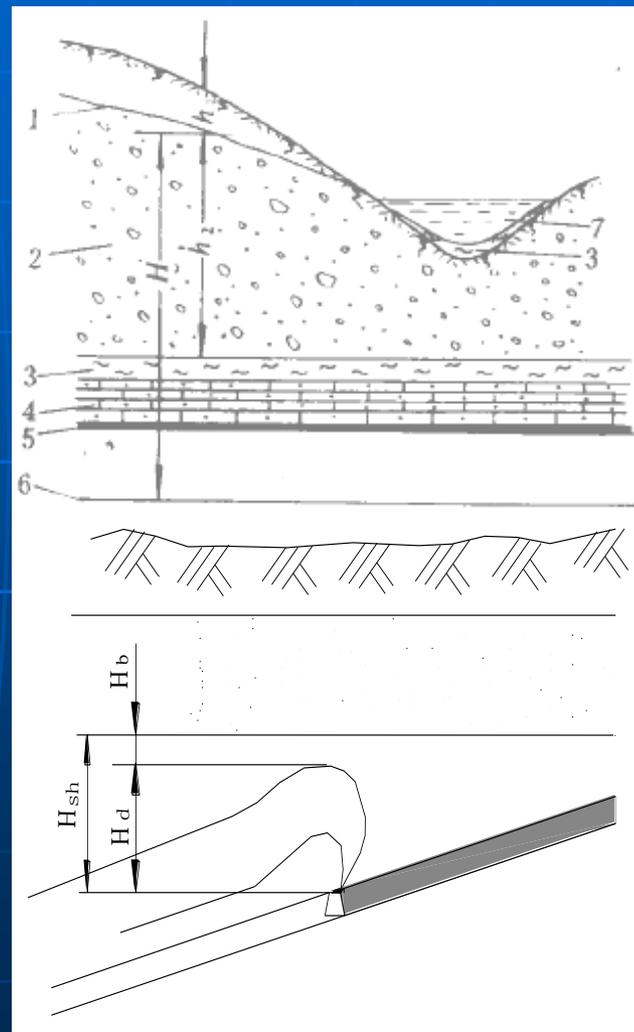
发展建议

绿色采矿技术

保水开采技术

保水开采的目标是在防治采场突水的同时，对水资源进行有意识的保护，使矿物开采对矿区水文环境的扰动量小于区域水文环境容量。研究在开采后上覆岩层的破断规律和地下水漏斗的形成机理，从采矿方法、地面注浆等方面采取措施，实现矿井水资源的保护和综合利用。

实现保水开采的主要途径有：合理选择开采区域；适当留设防水（砂）矿（岩）柱；应用合理的开采方法。



绿色采矿技术

无沉降充填开采技术

充填开采技术是绿色开采技术的重要组成部分，是预防开采造成矿区地表塌陷的重要措施。在矿体采出后，立即采用固体材料对采空区进行密实充填，防止空区顶板冒落，阻止地表的下沉和变形，达到保护地表建（构）筑物或农田的目的。



绿色选矿技术

- 通过对选矿工艺、设备、药剂等方面的创新，实现低品位、难选冶、共伴生资源的综合开发利用，提高选矿过程的资源回收率，降低污染物的产生与排放，减少选矿过程的资源与能源消耗。



(1) 洁净矿井水

水质中性, 低浊度, 低矿化度, 有毒有害元素含量很低, 基本符合生活饮用水标准, 主要来源于奥陶纪石灰岩水、矿岩裂隙水等。

(2) 含悬浮物矿井水

地下水受开采的影响带入煤和岩粉, 水中含有较多的悬浮物, 其主要成份为矿物粉尘。

(3) 高矿化度矿井水 (矿井苦咸水)

矿化度 (无机盐总含量) 大于1000mg/L的矿井水。主要含有 SO_4^{2-} 、 Cl^- 、 Ca^{2+} 、 K^+ 、 Na^+ 、 HCO_3^- 等粒子, 硬度相应较高, 水质多数呈中性或偏碱。

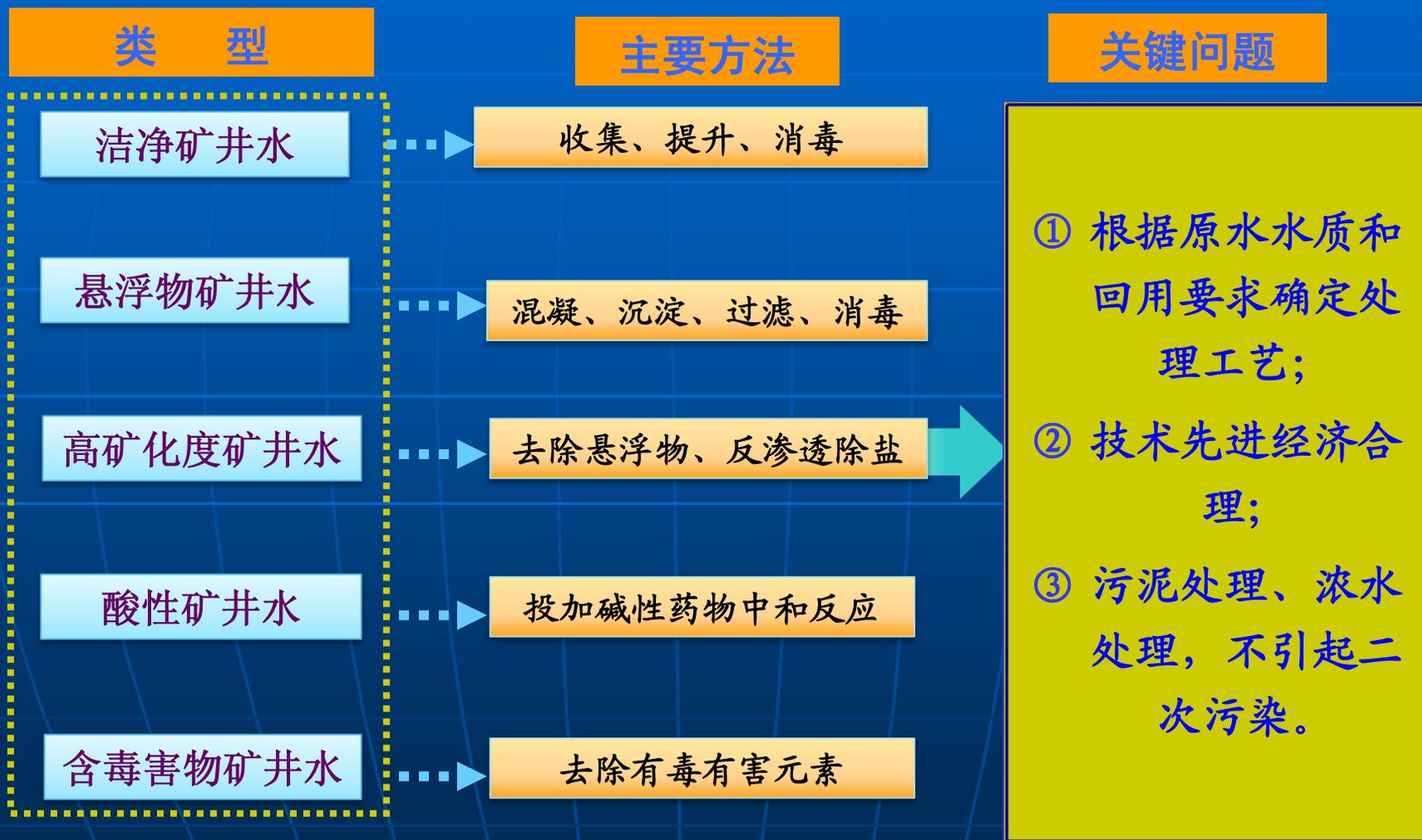
(4) 酸性矿井水

水质特征为pH值小于5.5的矿井水。一般pH值为3~5.5之间, 个别小于3, 总酸度高。

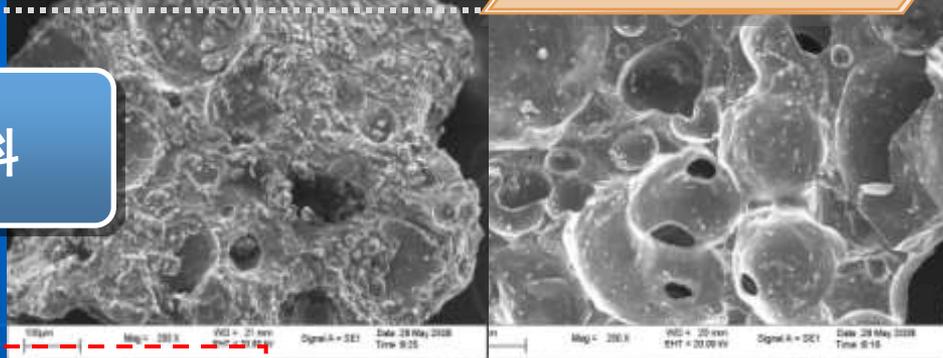
(5) 含有毒有害元素矿井水

主要含有氟、铁、锰、铜、锌、铅及铀、镭等有毒有害元素的矿井水。

矿井水处理及回用技术



新型高效除铁除锰改性火山岩滤料



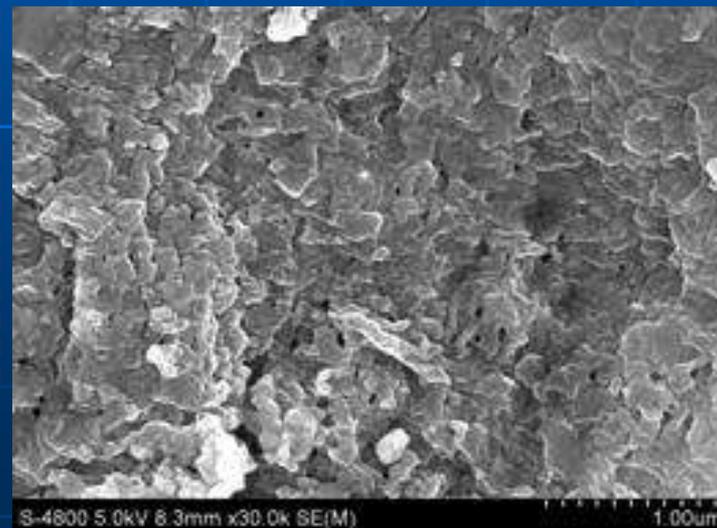
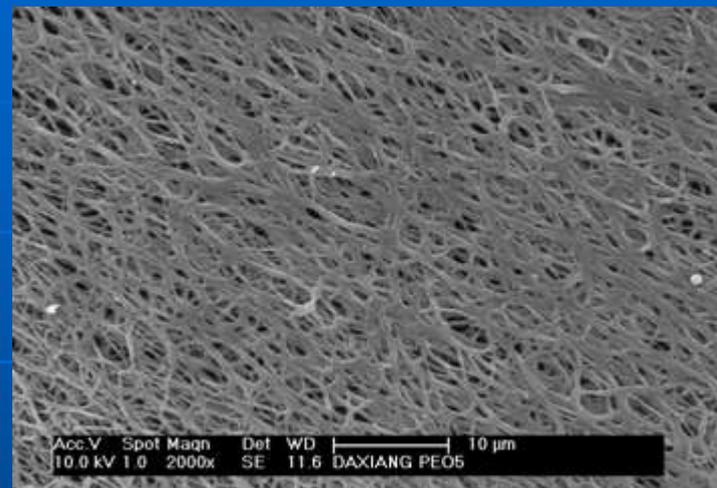
针对当前常用的除铁锰滤料启动时间长、处理效果差的缺点，分别对锰砂、石英砂和火山岩作为载体，采用高锰酸钾浸泡、涂氧化铁或氧化锰等改性方法制备滤料，进行动态过滤对比试验，研制出一种新型高效除铁除锰改性滤料：涂锰改性火山岩，并且申请发明专利，专利号为：ZL200810056873.9。具有启动时间快，处理效果好的优点。



高矿化度矿井水处理关键技术

反渗透是目前高矿化度矿井水处理的主体工艺，膜污染影响反渗透系统稳定高效运行的主要原因，特别是微生物污染。

通过微生物污染膜的解剖试验，结合清洗试验结果，提出了反渗透微生物污染过程的五阶段理论，认为在有机基质形成之前存在一个无机基质对膜面的粗糙化阶段。



高矿化度矿井水处理关键技术

针对不同阶段的特征，采取对应的控制措施，可以有效阻缓微生物污染。系统受到严重生物污染后，常规的清洗方法很难使其恢复，而必须采取特殊的清洗方案才能达到良好的效果。试验表明，反渗透膜生物污染清洗采取清洗方案为先碱洗后酸洗，最后杀菌消毒效果最优。以上理论和清洗方法已申请国家专利，专利号为：200710063148.X。



轻烧镁粉处理酸性矿井水

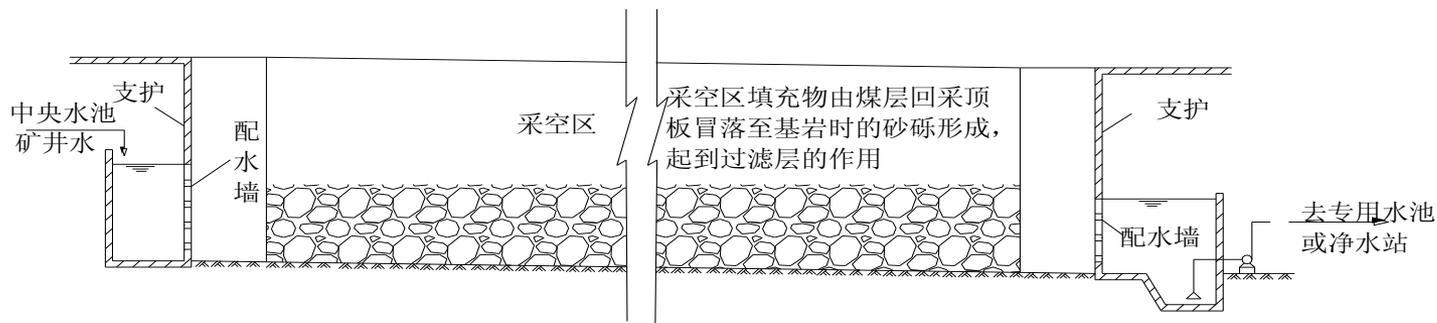
轻烧镁粉的主要成分是活性氧化镁。在用氧化镁中和酸性物质的过程中，溶液的pH很容易控制。用轻烧镁粉缓慢中和含酸废水，废水中某些金属离子将生成沉淀，与用石灰、烧碱中和处理比较，所生成的沉淀大而密实，很容易沉淀、澄清和过滤，可减少泥浆体积，降低处理成本。因此，轻烧镁粉用作中和剂来处理酸性废水，以废治废，经济效益更加显著。



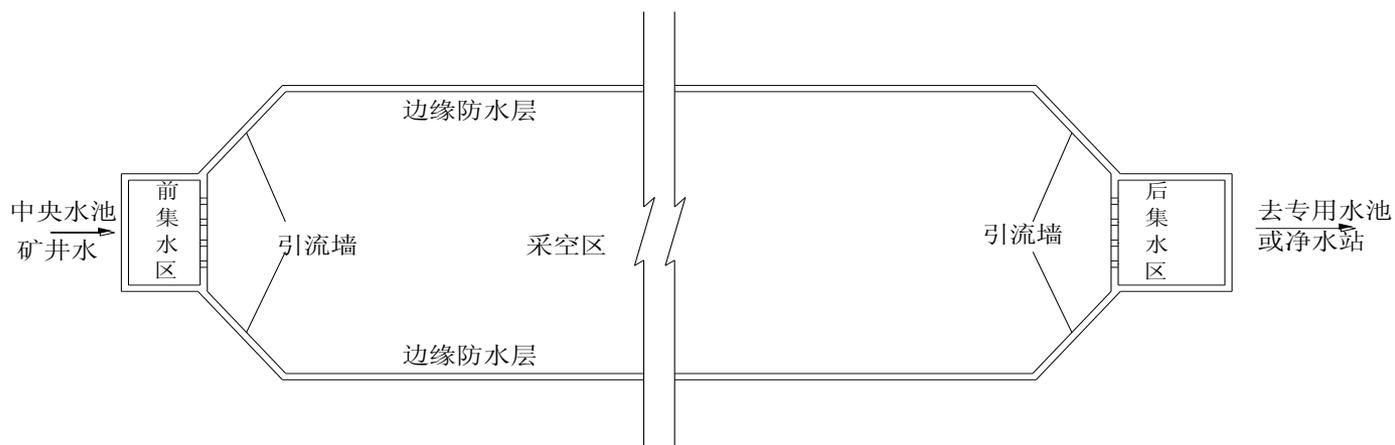
采空区处理矿井水技术

神华集团神东矿区大柳塔煤矿以采空区矸石作为过滤净化污水的载体，将井下排水直接注入采空区进行净化处理后供井下工作面生产及地面的生产、生活使用，通过制定专项的水质保证措施，采空区净化后的水质指标均达到了《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB50383-2006）中井下消防洒水水质标准。

采空区处理矿井水技术



剖面图



平面图

采空区安全引流系统示意图

神东矿区榆家梁矿井水处理工程

神东矿区榆家梁煤矿矿井水井下处理工程，处理水量100 m³/h，原水悬浮物30 mg/L，铁6.5 mg/L，锰0.16 mg/L，采用矿井水井下处理系统专利技术，出水悬浮物小于3 mg/L，铁、锰小于0.1 mg/L，颗粒物粒度小于5 μm，满足进口液压支架乳化液用水及设备冷却、井下防尘用水要求。



潞安集团王庄煤炭分公司矿井下水处理工程

2012年潞安集团王庄煤炭分公司矿井水井下回用处理工程，原水电导率 $1368\ \mu\text{S}/\text{cm}$ ，设计安装5套 $8\text{m}^3/\text{h}$ 反渗透井下处理设备，总处理水量为 $40\text{m}^3/\text{h}$ 。系统产水电导率 $13.2\ \mu\text{S}/\text{cm}$ ，完全满足井下消防洒水、配制乳化油、冷却用水要求。



选矿废水处理及回用技术

基本思路

• 厂内回水

- 选矿厂混凝沉淀处理后直接回用选矿生产

选矿废水处理及回用

尾矿库回水

- 尾矿库出水直接回水或适度处理后回用选矿生产

• 达标排放

- 尾矿库出水深度处理后达标排放

选矿废水处理及回用技术

厂区回水技术

尾矿库回水的优点是库内水面面积大，水的澄清条件好，回水水质好，回水率高(可达70%~80%甚至更高)。其缺点是尾矿库距选矿厂较远时，往返输送回水水量，运营费较高。厂区回水在选矿厂附近设浓缩池以分离尾矿和水，上层溢流澄清水送回选矿厂。为提高浓缩池的澄清效果，还可添加助凝剂或采用浓缩加澄清的多级处理方法提高回水率。

厂区回水的优点是可减小甚至取消尾矿库回水系统，减小尾矿输送系统的规模，从而降低工程造价，节省尾矿输送和回水的电费。缺点是受浓缩池尺寸和最大排矿浓度的限制，回水率较低。

选矿废水处理及回用技术

化学氧化技术

通过向废水中投加化学氧化剂，可以将选矿废水中有机污染物彻底氧化去除，或者分解成易生物降解的低分子状态，以实现废水回用或达标排放的目的。常用的氧化剂为次氯酸钠、臭氧、Fenton试剂、高锰酸钾、 $\text{OH}\cdot$ 等。其优点是处理效率高，占地面积小，缺点在于运行成本相对较高。



选矿废水处理及回用技术

人工湿地技术

人工湿地法是近年来国内外研究的重点。它具有出水性质稳定，基建和运行费用低，维护管理方便，抗冲击负荷强等诸多优点，其基本原理是利用基质、微生物、动植物这个复合生态系统的物理、化学和生物学的三重协调作用，通过过滤、吸附、共沉、离子交换、植物吸收和微生物分解来实现对污水的高效净化。

优点在于投资及运行成本较低，缺点在于处理效率较低、占地面积相对较大。



选矿废水处理及回用技术

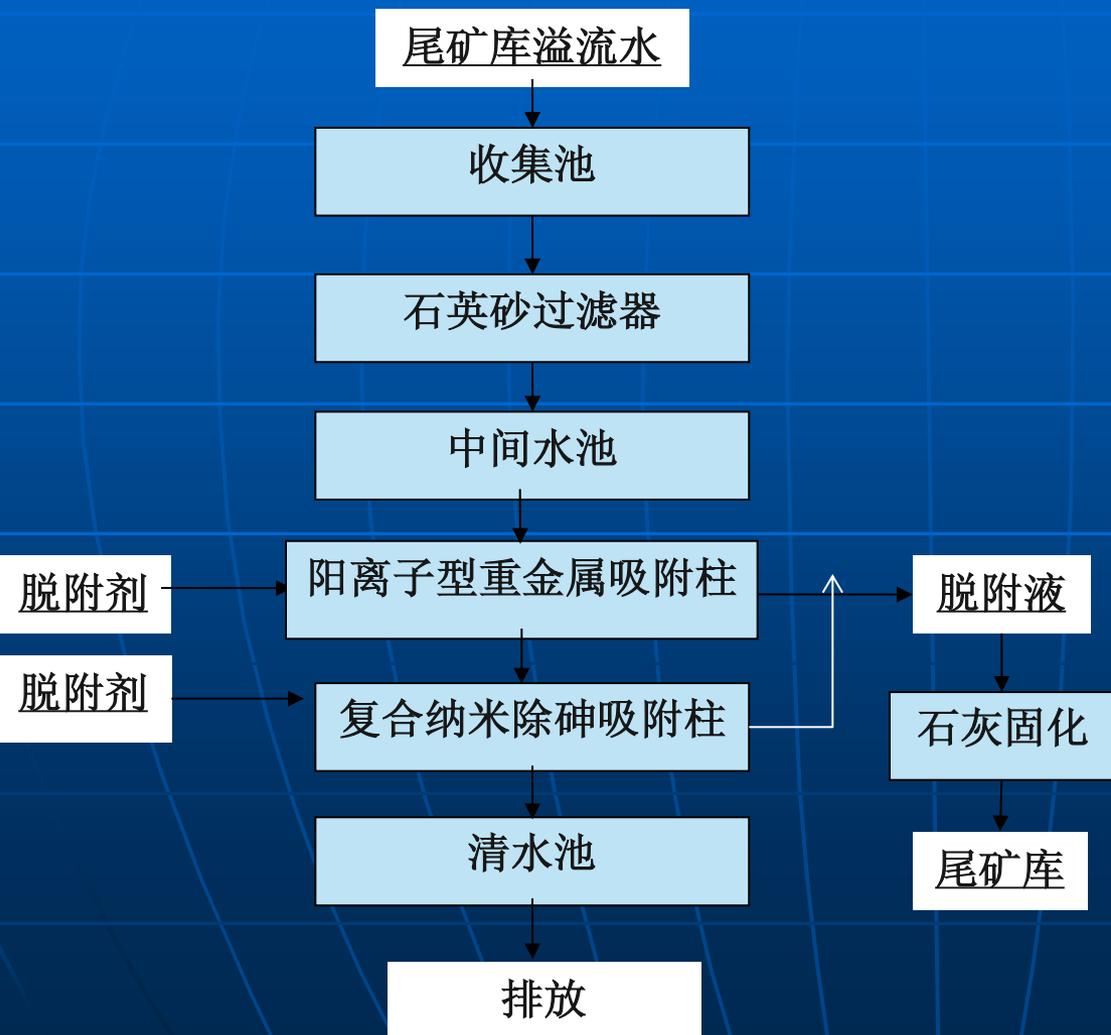
吸附法废水深度处理技术

通过吸附剂表面的高效吸附基团对水中污染物的吸附作用，深度去除废水中砷、镉、铅、镉、氟等污染物，主要用于选矿废水的深度处理，处理后废水中重金属浓度达到有色金属行业污染物排放标准，甚至可以满足重金属重点防控区对重金属的排放浓度限值要求（总镉 <0.3 mg/L、地表水Ⅲ类水体：总砷 <0.05 mg/L、总镉 <0.005 mg/L、总铅 <0.05 mg/L）。

以离子交换树脂为载体，负载纳米级金属氧化物，制备复合纳米吸附剂，成为该领域的研究热点。



车河选矿厂选矿废水深度处理工程



尾矿综合利用技术

尾矿提取有价值组分技术

通过选矿、湿法冶金或选冶联合等手段，综合回收尾矿中的有价值组分。有色金属行业较为成熟的技术包括：尾矿再选短流程大型细粒浮选柱、钒钛磁铁矿尾矿回收钛铁技术、浮钼尾矿综合回收白钨技术、粗颗粒充气机械搅拌式浮选机、湿式强弱磁选铁及尾渣综合利用技术、锡矿尾矿综合利用技术、选冶联合高效回收锡尾矿有价值金属组分技术、旋流喷射浮选柱、尾矿综合回收钨、铋、钼技术、堆浸尾渣综合利用技术、化学硫化集成技术等三十多种技术。

尾矿综合利用技术

尾矿生产建筑材料

利用尾砂为原料，可以生产砖、水泥、玻璃等建材。有色金属行业较为成熟的技术包括：利用铅锌尾矿渣生产低碱优质硅酸盐水泥熟料技术；铅锌尾矿提取硫、铁，生产混凝土和建筑用砖；金矿尾矿砂生产彩色混凝土瓦、混凝土砌块等建筑材料；铜尾矿生产蒸压砖及加气建材；金属尾矿渣烧结多孔砖技术；铜尾矿生产蒸压加气混凝土砌块等二十多项技术。

尾矿综合利用技术

尾矿充填采空区

我国的充填技术经历了从干式充填到水力充填，从分级尾砂、全尾砂、高水固化胶结充填到膏体泵送胶结充填的发展过程。中国的矿山数量多，开发与应用充填工艺和技术，处置矿山尾矿将具有非常好的应用前景。有色金属行业较为成熟的技术包括：（深井）高浓度极细粒级全尾砂充填技术、深井全尾砂—水淬渣膏体物料充填技术、深井高浓度全尾砂充填技术、分级尾砂胶结充填技术、汞锑矿尾砂充填技术等十多项技术。

生态复垦技术

适用范围

有色金属和其它矿山尾矿库、排土场、渣场、露天采矿坑等被破坏、损毁土地使用价值的恢复。

基本原理

对矿业开发形成的尾矿库、排土场、渣场、露天采矿坑等损毁压占的土地，采取综合整治措施，经过工程复垦、生物复垦和监测、管理、修复三个阶段，使其变成农田、林地、草场、鱼塘，恢复土地的使用价值和环境生态。

生态复垦技术

技术关键

场地稳定技术——尾矿库坝墙、排土场堆稳定性评估、加固设计和库面排水。

污染防治技术——渗流水污染预测及防治、粉尘控制。

土壤熟化技术——土壤培肥、菌根接种、微生物移植和生物酶平衡。

农业种植及生物多样性技术——适生品种筛选、互生植物配置。以尾矿砂作为主要生长基质的尾砂直接植被技术。



提 纲

有色金属矿山发展现状

绿色矿山建设的基本框架

绿色矿山建设的技术支撑

绿色矿山建设的管理支撑

发展建议

矿山环境污染突然事件应急机制

突发环境事件

是指突然发生，造成或可能造成严重环境污染危害，需要采取应急处置措施予以应对的环境污染事件。

特点

发生发展的
不确定性

类型成因的
复杂性

时空分布的
差异性

侵害对象的
公共性

危害后果的
严重性

矿山环境污染突然事件应急机制

不确定性

不分时段

工作日或节假日

白天或黑夜

不分区域

敏感区域

非敏感区域

成因复杂

安全生产事故引发

交通事故引发

违法排污引发

自然灾害引发

超负荷发展引发

苛求提高引发

后果严重性

工厂关闭

损失（直接或间接）

生态破坏

企业与政府人员受处

群众中毒

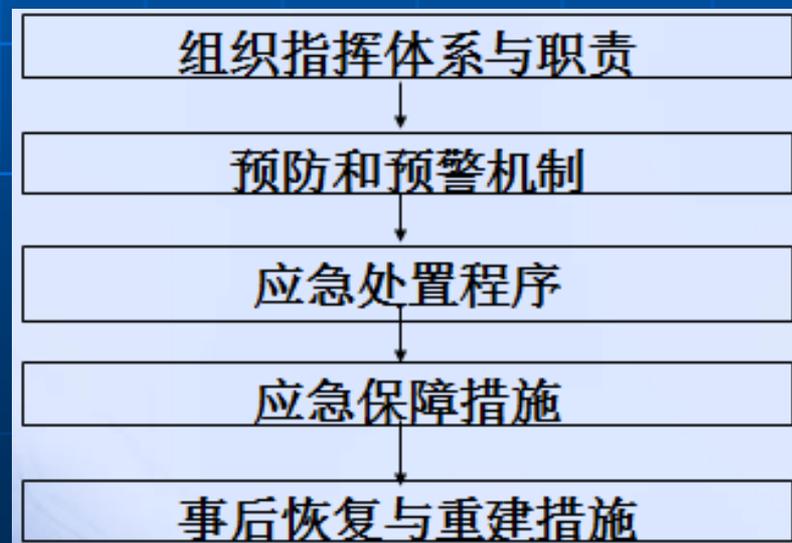
矿山环境污染突然事件应急机制

应急预案

目的

为预防在非正常排放条件下，突发事件导致的矿山环境污染问题，提高企业对突发环境事件的预防、应急响应和处置能力，制定矿山污染防治应急预案，消除、降低突发环境事件的污染危害和影响，实现矿山环境污染的全方位防控。

基本要素



矿山环境污染突然事件应急机制

预案基本内容

- 1、总则，包括编制目的、编制依据、适用范围和工作原则等；
- 2、基本情况，包括：
 - (1) 单位的基本情况，诸如单位名称、详细地址、法人、法人代码、经济性质、隶属关系、从业人数、地理位置、地形地貌、厂址的特殊状况（如上坡地、凹地等）、交通图、疏散路线图等。必要时，可附平面图加以说明。
 - (2) 生产的基本情况，诸如主、副产品名称及产量，主要生产原辅材料名称及用量，生产工艺流程简介，主要生产装置、环保设施及储存设备平面布置图，雨、清、污水收集管网图等。

矿山环境污染突然事件应急机制

预案基本内容

(3) 危险化学品和危险废物的基本情况，诸如企业危险化学品及危险废物等的生产（产生）量、使用量、储存量、储存方式，运输（输送）单位、运输方式、运地、运输路线，危险废物转移处置方式、危险废物委托处理合同（危险废物处置单位名称、地址、联系方式、资质、处理场所的位置等）。

(4) 周边环境状况及环境保护目标情况，确定周边区域1公里范围内人口集中居住区（居民点、社区、自然村等）和社会关注区（学校、医院、机关等）的名称、联系方式、人数；查明周边企业、重要基础设施、道路等基本情况；给出上述环境敏感点与企业的距离和方位图。说明企业产生污水的排放去向、下游水体河流名称、功能区及水源保护区等情况。

矿山环境污染突然事件应急机制

预案基本内容

3、环境风险源识别与风险评估，包括：

(1) 环境风险源识别，通过对生产区域内所有已建、在建和拟建项目进行环境风险分析，并列表明确给出企业生产、加工、运输（厂内）、使用、贮存、处置涉及危险物质的生产过程，以及其它公辅和环保工程所存在的环境风险源。

(2) 环境风险评估，分析环境风险源在火灾、爆炸、泄漏等风险事故下产生的污染物种类和环境影响类别（大气、水环境或其它）。

结合企业环境风险源工艺预防控制、自动监控装置、报警、紧急切断、紧急停车等系统，以及防火、防爆、防中毒等处理系统水平，分析突发环境事件的产生部位、持续时间、可能产生的污染物（含伴生/次生）的排放速率和数量。

矿山环境污染突然事件应急机制

预案基本内容

4、应急组织指挥体系与职责，包括：领导机构、工作机构、现场指挥机构、指挥机构的职责、专家组等，要依据企业规模的大小和可能发生的突发环境事件的危害程度，设置分级应急处置组织机构，并以组织机构图的形式将参与突发环境事件应急处置的部门或队伍列出来。

5、应急能力建设，包括：

（1）应急处置专业队伍，企业依据自身条件和可能发生的突发环境事件的类型建立应急处置队伍，包括通讯联络队、抢险抢修队、医疗救护队、应急消防队、治安队、物资供应队和应急环境监测队等专业处置队伍，并明确事故状态下各级人员和各专业处置队伍的具体职责和任务。

矿山环境污染突然事件应急机制

预案基本内容

(2) 应急设施（备）和物资，突发环境事件应急处置设施（备）包括医疗救护仪器、药品、个人防护装备器材、消防设施、堵漏器材、废水收集池、应急监测仪器设备和应急交通工具等。

用于应急处置的物资，特别是处理泄漏物、消解和吸收污染物的化学品物资（如活性炭、木屑和石灰等），企业要采用就近原则，备足、备齐，定置明确，能保证现场应急处理（置）人员在第一时间内启用。用于应急处置的物资，企业要明确调用单位的联系方式，且调用方便、迅速。

企业应按有关规范由有资质的单位设计初期雨水收集池或事故应急池。

矿山环境污染突然事件应急机制

预案基本内容

6、预警与信息报送，包括：

(1) 报警、通讯联络方式，要有24小时有效的报警装置；24小时有效的内部、外部通讯联络手段；运输危险化学品、危险废物的驾驶员、押运员进行报警及与本单位、生产厂家、托运方联系的方式、方法等。

(2) 信息报告与处置

- 企业内部报告，要明确企业内部报告程序；
- 信息上报，要明确发生突发环境事件后由企业事故现场指挥部向上级环境保护主管部门报告事故信息的流程、内容和时限；
- 报告内容，要规定信息报告的内容；
- 信息通报，要明确发生突发环境事件后向可能受影响的区域通报事故信息的方法和程序。

矿山环境污染突然事件应急机制

预案基本内容

7、应急响应和措施，包括：

(1) 分级响应机制，要明确应急响应级别，确定不同级别的现场负责人，指挥调度应急处置工作和开展事故处置措施。

(2) 现场应急措施，根据污染物的性质及事故类型、可控性、严重程度和影响范围，需确定如下内容：

- 应急过程中生产工艺过程中所采用的应急方案及操作程序；工艺流程中可能出现问题的解决方案；应急时紧急停车停产的基本程序；基本控险、排险、堵漏、输转的基本方法；
- 应急过程中使用的药剂及工具。

矿山环境污染突然事件应急机制

预案基本内容

应急过程中采用的工程技术说明；

污染治理设施的应急方案。

事故现场人员清点，撤离的方式、方法、地点；

现场应急人员在撤离前、撤离后的报告；

危险区的隔离：危险区、安全区的设定； 事故现场隔离区的划定方式、方法； 事故现场隔离方法；

处置事故可能产生二次污染（如消防水、固体物质等）的处理措施。

矿山环境污染突然事件应急机制

预案基本内容

(3) 明确应急设施（备）及应急物资的启用程序。

(4) 抢险、处置及控制措施，包括应急处置队伍的调度，抢险、处置方式、方法及人员的防护、监护措施，现场实时监测及异常情况下抢险人员的撤离条件、方法，控制事故扩大的措施，事故可能扩大后的应急措施等。

(5) 人员紧急撤离和疏散，要根据突发环境事件发生场所、设施、周围情况，并考虑到事发时气象情况，制定分级处理人员的撤离方式、方法。

矿山环境污染突然事件应急机制

预案基本内容

(6) 大气类突发环境事件的应急措施，要根据污染物的性质及事故类型，事故可控性、严重程度和影响范围，风向和风速，确定以下内容：

结合企业自身工艺技术水平，分析危险物质的扩散速率，评估对可能受影响区域的危害程度；

可能受影响区域单位、社区人员基本保护措施和防护方法；

可能受影响区域单位、社区人员疏散的方式、方法、地点；

周边道路隔离或交通疏导办法；

临时安置场所。

矿山环境污染突然事件应急机制

预案基本内容

(7) 水类突发环境事件的应急措施，要根据污染物的性质及事故类型，事故可控性、严重程度和影响范围，河流的流速与流量（或水体的状况），确定以下内容：

- 可能受影响水体说明；
- 消减污染物技术方法说明；
- 需要其他措施的说明（如其他企业污染物限排、停排，调水，污染水体疏导、自来水厂的应急措施等）。

(8) 应急监测，有监测条件的企业要制定有关应急监测方案，无监测条件的要向监测部门提供污染物信息。

矿山环境污染突然事件应急机制

预案基本内容

- 8、应急终止，要明确应急终止的条件以及应急结束后的有关事项。
- 9、后期处置，包括明确现场清洁净化、污染控制和环境恢复工作需要的设备工具和物资，事故后对现场中暴露的工作人员、应急行动人员和受污染的清洁净化的方法和程序，以及在应急终止后，对受污染现场进行恢复的方法和程序，对受污染的生态环境进行恢复的方法和程序，善后赔偿等。
- 10、保障措施，要明确通信与信息保障、应急队伍保障、应急物资装备保障、经费及其他保障等。
- 11、培训与演练，要明确培训与演练的内容、范围、频次和组织等内容。

矿山环境污染突然事件应急机制

预案基本内容

- 12、应明确预案评审、发布和更新要求，包括内部评审，外部评审，发布的时间、抄送的部门、企业、社区等。
- 13、附则，包括名词术语、预案解释、修订情况和实施日期等。
- 14、附件，包括相关单位和人员通讯录、标准化格式文本、区域位置及周围环境敏感点分布图、重大危险源分布图和工作流程图等。

提 纲

有色金属矿山发展现状

绿色矿山建设的基本框架

绿色矿山建设的技术支撑

绿色矿山建设的管理支撑

发展建议

发展建议

科技创新引领

- 研发绿色的采矿、选矿、污染防治及生态修复等技术，通过科技创新，提高绿色矿山的发展水平。

政策激励驱动

- 通过财政资金支持、税收优惠等政策，激发矿山自主开展的绿色矿山建设的内在动力。

标准规范保障

- 建立绿色矿山发展水平评价标准体系，规范绿色矿山的建设及验收的技术要求。

谢谢大家！