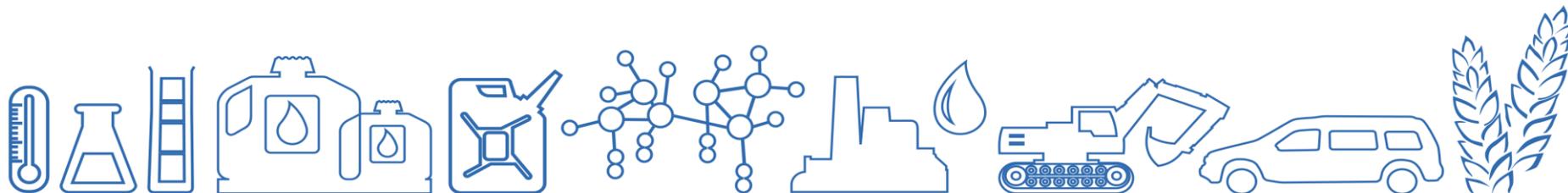


中蓝连海设计研究院有限公司

磷矿全尾矿充填综合利用技术



目录

CONTENTS

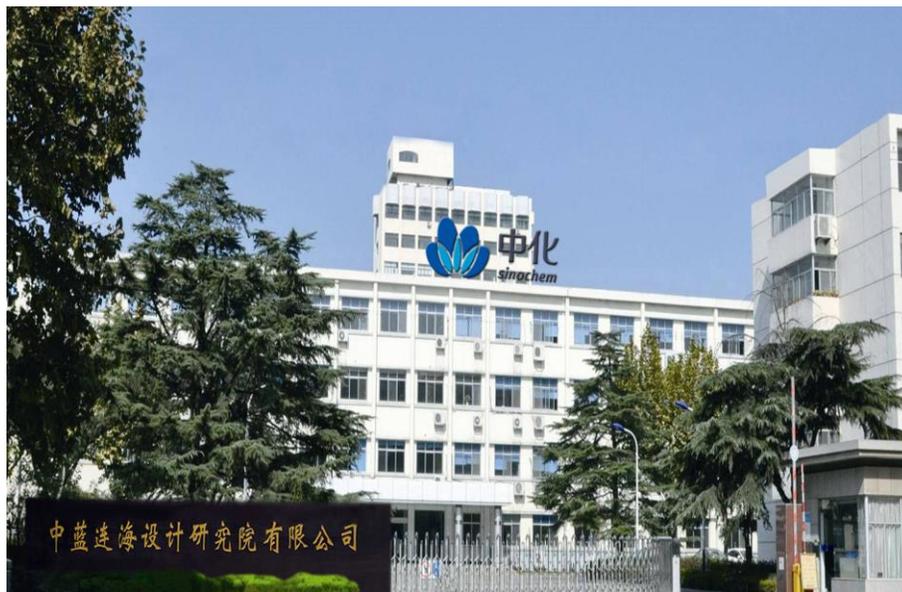
第一章 公司基本情况

第二章 技术成果汇报

第三章 经验启示总结

企业简介

Company Profile



中蓝连海设计研究院有限公司是中国中化所属科技型骨干企业，是中化环境旗下科技型骨干企业，其前身是成立于1962年的化学工业部化工矿山设计研究院，是我国在化学矿山、环保、化工领域，资质齐全、功能完备、业务链完整、知识技术密集的公司，以一流科技研发及转化应用能力、工程项目建设综合服务能力，为客户提供工程全生命周期的集成服务，是专业领域的国家队。



中蓝连海设计研究院有限公司（简称“中蓝连海”）是中国中化控股有限责任公司所属科技型骨干企业，1962年1月成立于江苏省连云港市，前身为化学工业部化工矿山设计研究院。现有员工近500人，80%以上具有高、中级专业技术职称，正高级工程师60余人，各类注册工程师270余人。

中蓝连海拥有化工石化医药行业、建筑行业建筑工程、环境工程专项（水污染防治工程、大气污染防治工程、固体废物处理处置工程）工程设计甲级资质，工程勘察专业类（岩土工程）甲级资质，以及工程咨询甲级资信证书、安全评价机构资质证书、CMA和CNAS资质证书（地基基础检测、化学矿检测）。业务范围涉及化学矿山工程、环境工程、化工工程、建筑工程、市政工程、环境影响评价、安全评价、第三方检测等，主要从事科研开发、设计咨询、勘察测绘、技术服务、项目管理、工程总承包等。在化学矿绿色采、选矿工艺技术与药剂开发、磷尾矿处理、磷石膏综合利用、环保工艺技术与微生物菌剂开发等领域具有雄厚实力。环保工艺技术与微生物菌剂开发等应用技术处于国内领先水平；中低品位胶磷矿选矿工艺与药剂开发、钾盐及钾肥技术开发享誉国际市场，并拥有一系列专利和专有技术。

60多年来，中蓝连海完成勘察、设计、科研开发及工程总承包等项目5000余项，其中国家重点及大中型以上项目300余项。获得包括国家科学技术进步一、二、三等奖以及国家优秀工程设计金奖、银奖等省部级各类成果奖300余项。获授权专利200多项，其中发明专利170多项。

中蓝连海是国家高新技术企业，国家知识产权示范企业，中国钾盐钾肥工业功勋企业，中国石化行业“AAA”级信用企业，江苏省技术创新领军型企业，江苏省认定企业技术中心，江苏省重点企业研发机构。主办了高水平学术期刊《化工矿物与加工》。国家工业（化学矿）产品质量控制和技术评价实验室、江苏省环境保护高氨氮与高盐废水生化处理工程技术中心、江苏省环保微生物菌剂工程技术研究中心、江苏省连云港高新技术开发区环境安全服务中心、全国化工矿山设计技术中心站、化学工业化学矿标准化技术委员会等多个重要平台均设立在中蓝连海。

面向未来，中蓝连海将遵循“科技创新是实现公司高质量发展的唯一选择和头等大事”理念，秉承“以人为本，科技创新，追求卓越”的宗旨，不断提升企业科技创新能力、核心竞争能力和可持续发展能力，矢志打造科技驱动的创新型企业，为社会、客户、股东、员工创造最大价值，为行业发展、社会进步贡献中蓝连海力量。

中蓝连海在化学矿山领域资源开发与综合利用方面具有一流的技术、经验和人才，承担了多个国家大中型化工矿山项目建设的主体设计以及总承包工程。公司的低品位磷矿及胶磷矿选矿工艺与药剂开发、钾盐及钾肥技术开发世界领先。可为任何种类磷矿资源开发与综合利用提供成套技术、咨询、工程设计与EPC、开车调试等全过程服务

精品工程



国内单套最大磷矿柱选选矿装置

云南磷化450万t/a磷矿采选工程

世界单套最大磷矿选矿装置

沙特1550万t/a磷矿选矿工程

世界第一座胶磷矿选矿装置

湖北王集磷矿150万t/a采选工程

国内最长精矿输送管道 (45km)

贵州瓮福磷矿250万t/a采矿工程

国内单套最大硫铁矿采选装置

广东云浮硫铁矿300万t/a采选工程

国内单套最大硫酸钾装置

新疆罗布泊120万t/a钾肥工程

国内单套最大氯化钾装置

青海盐湖100万t/a钾肥工程

我国首套建成境外达产钾肥装置

乌兹别克斯坦20万t/a钾肥工程



中蓝连海可为客户提供研发、评价、设计、咨询、工程总承包的整体解决方案。先后完成了一大批焦化、煤化工、化工农药、染料、医药和城市污水集中处理、危险废物焚烧和填埋等200余项环保工程设计和总承包。自主研发的高氨氮和高盐废水处理技术、臭氧催化氧化-生化耦合技术已全面实现工程化。

废水处理业绩

序号	项目名称	规模	类型
1	5%盐度环氧丙烷高盐废水处理提标	36000t/d	高含盐废水处理
2	10%高硫酸钠含盐废水处理项目	24t/d	
3	2%盐度石化高硫酸钠废水处理工程	12000t/d	
4	杭州钢铁集团煤焦化废水处理工程	1200t/d	焦化行业废水
5	南昌钢铁集团焦化厂废水处理工程	1600t/d	
6	武汉钢铁集团焦化废水处理改造工程	10000t/d	
7	湖北宜化综合废水处理工程	6000t/d	高氮化工废水处理
8	重庆宜化综合废水处理工程	5040t/d	
9	江苏飞翔化工有机氨废水处理工程	2000t/d	
10	徐圩污水处理厂提升改造工程	30000t/d	工业园区污水处理
11	连云港石化基地第三方治理三期	27000t/d	
12	朴席镇工业污水厂EPCO工程	60000t/d	

固(危)废处理工程业绩

序号	项目名称
1	神华宁煤400万吨/年煤炭间接液化项目固废焚烧工程
2	沈阳化成固废资源化项目二期工程
3	贵州天柱某渣场综合治理项目
4	上海临港工业废物资源化利用与处置示范基地二期
5	浙江佳境环保奉化危险废物综合处置利用中心项目

废气脱硫脱硝典型业绩

序号	工程名称
1	山西大同山橡集团2台75t/h锅炉烟气脱硫
2	济南裕兴3台75t/h锅炉烟气脱硫
3	扬州化工园区供热项目3台220t/h锅炉烟气脱硫
4	山东众泰发电2×150MW机组的烟气脱硫工程
5	井神盐化240t/h锅炉碱渣湿法烟气脱硫系统设计

工业场地、土壤修复业绩

序号	工程名称
1	山东烟台某场地修复工程施工(土壤修复)
2	山东青岛某场地修复工程施工(土壤修复)
3	四川某场地综合治理工程
4	北沟固废填埋场地综合治理工程
5	济南Cr(VI)污染场地土壤调查评估与修复

废气VOC治理业绩

序号	工程名称
1	南通星辰二期工程废气治理项目
2	陕西未来能源污水厂VOCs治理项目
3	湖北沙隆达公司废气治理项目
4	徐圩污水处理厂废气除臭项目
5	山钠废气除臭治理项目

目录

CONTENTS

第一章 公司基本情况

第二章 技术成果汇报

第三章 经验启示总结

1、尾矿库堆存环境问题

- 浮选尾矿中含有大量的选矿药剂及有害物质，这些有害物质如不能达标排放，将对环境造成严重影响。

2、尾矿库容量余量问题

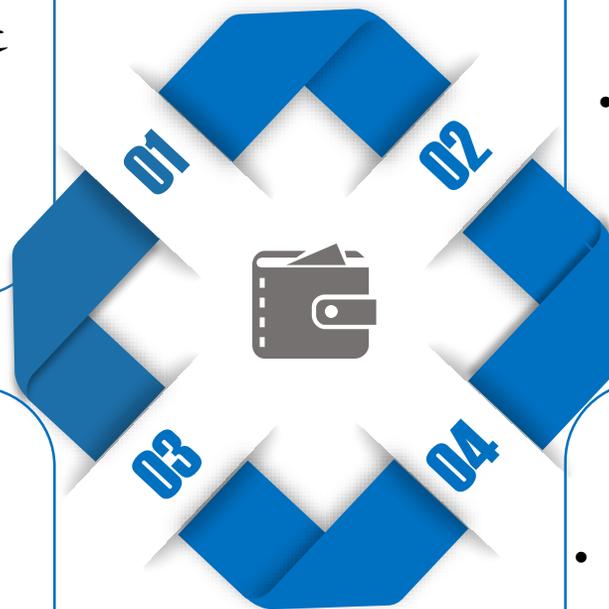
- 同时随着磷矿山开采规模的扩大和矿山服务年限的延长，尾矿库的容量逐年减小。
- 根据最新国家环保要求，现在国内西南地区各矿山已不允许新建尾矿库。

3、露天采坑生态修复问题

- 一些露天开采磷矿山在开采结束后，形成的露天坑需要及时回填处理，长期积水极易造成危害，边坡长期暴露可能会形成滑坡等地质灾害。

4、磷尾矿无害化处理问题

- 磷尾矿中大量的可溶性磷、氟主要存在于水相中，如不进行无害化处理直接堆存至露天坑内或充填至井下，尾矿浸出液中磷、氟均超标，污染环境。



尾矿处理现状及难题：

(1) 胶磷矿磷尾矿的处理一直是个难题，国内外相关企业原来主要通过建设尾矿库进行尾矿堆存。

(2) 根据国家最新环保要求，已不允许新建尾矿库，选矿厂所产尾矿无处堆放。

(3) 尾矿中含有大量的选矿药剂及有害物质，如不能达标排放，将对环境造成严重影响。

(4) 尾矿库有溃坝泄漏的可能，存在明显的安全隐患，严重威胁库区周边人民的生命、财产安全。

因此，急需寻求一种安全、绿色、环保、低碳、经济、可靠的磷尾矿综合利用技术。

创新成果:

- (1) 国家专利密集型产品备案认定试点平台：2024年“磷尾矿充填技术”备案成为国家专利密集型产品。
- (2) 中华人民共和国自然资源部：“磷矿全尾矿充填采矿技术”入选国家2022年矿产资源节约和综合利用先进适用技术目录。
- (3) 中国石油和化学工业联合会：2022年“胶磷矿全尾砂无害化充填技术及产业化应用”技术成果经鉴定，达到国际先进水平。

创新成果:

(4) 中国石油和化学工业联合会：2022年度中国石油和化学工业联合会科技进步奖三等奖。

(5) 专利获得情况：已申请专利14项，获得专利10项，包括发明专利3项、实用新型专利7项。

(6) 中国中化青年文明号，中国环境青年文明号，中化环境开拓创新奖。

研究亮点:

1、解决了行业技术难题

该成果解决了传统尾矿充填采矿过程中的关键共性技术难题，如传统充填方式工艺流程复杂、系统能耗高、碳排放高、充填成本高的难题，尾矿库占地、泄漏和污染环境等问题。

2、首创双重过滤水洗工艺

首创双重过滤水洗工艺，实现了磷尾矿由II类固废转化为I类固废，为磷尾矿综合利用找到新的路径。

3、开发了绿色低碳、安全环保、经济可靠的全尾矿充填工艺系统

本成果工艺简单，系统可靠，能显著降低充填成本，降低碳排放量；不污染环境；不用新建尾矿库。

对地下矿山创新点：

- (1) 优化了充填配比，实现了全尾充填，充填体性能稳定达标。
- (2) 无需添加大颗粒采矿废渣或废石，节省骨料破碎筛分成本。
- (3) 降低了充填成本，充填料浆主要成分简单，简化了制备搅拌工艺。
- (4) 降低了堵管风险，充填料浆输送性能较好，适合长距离管道输送。
- (5) 可灵活调整充填配比，提高采矿矿石回采率，增加企业经济效益。
- (6) 调节尾矿浆PH为弱碱性，可明显节省长距离尾矿浆管道输送成本。
- (7) 充填体泌水率低，泌水不污染地下环境，不会对地下水等造成影响。
- (8) 充填系统布置紧凑连贯，操作简单联锁可靠，利于大规模推广应用。
- (9) 减小尾矿库堆存压力，降低尾矿库维护成本，可变废为宝重复利用。

对露天矿山创新点：

- (1) 充填工艺简单，成本极低。
- (2) 转 I 类固废，浸出液不污染环境。
- (3) 提高脱水能力，降低滤饼含水率。
- (4) 优化工艺流程，药剂价格低廉。
- (5) 效果稳定，脱水费用大大降低。
- (6) 滤布清洗简单易行，安全环保。
- (7) 滤液水重复利用，闭环无外排。

突出成效:

该技术成果具有绿色低碳、安全环保、经济可行、技术可靠等突出优点，实现了磷尾矿由II类固废转化为I类固废，可大幅降低碳排放量，节省充填成本，节约尾矿堆存成本，提高矿石回采率和资源利用率，提高劳动生产效率，不用新建尾矿库。

(1) 节能降碳：优化工艺流程，减少搅拌设备、省去破碎设备、筛分设备，大量节约充填成本，有效降低运行费用，显著减少碳排放量；

(2) 绿色环保：极大地提高采矿安全性，解决矿山采空区地压过大、地表塌陷和露天边坡滑坡等地灾易发的问题；

突出成效:

(3) 绿色环保: 不用新建尾矿库, 实现“采选充”平衡, 能节省数亿元尾矿库建设投资和征地搬迁费用;

(4) 绿色环保: 有力促进矿山可持续发展, 有利于绿色矿山建设, 符合国家关于生态文明建设的决策部署要求;

(5) 能效提升: 有效提高矿石回采率、资源利用率、劳动生产效率, 降低充填成本, 减少资源浪费, 延长矿山服务年限, 显著增加企业经济效益和资源效益;

(6) 品质改善: 高效率消耗矿山选矿所产生的尾矿, 将尾矿变废为宝, 解决尾矿堆存的环境污染、占地问题, 节约尾矿堆存成本。

本技术目前已用于下列领域：

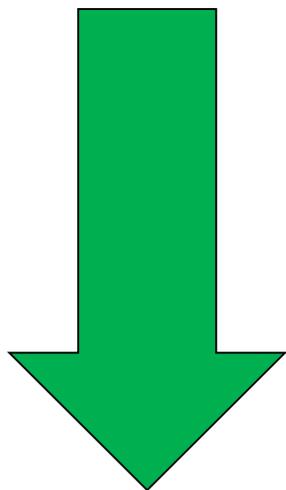
- (1) 地下矿山井下采空区充填；
- (2) 矿山地压治理和顶板管理；
- (3) 充填采矿提高矿石回采率；
- (4) 矿山采坑回填和生态修复；
- (5) 矿山磷尾矿等无害化处理。

本技术还可以应用于下列领域：

- (6) 矿山地灾治理，地表塌陷处理；
- (7) 矿山土壤修复，矿山环境修复；
- (8) 尾矿库综合治理，尾矿回采利用；
- (9) 制作路基材料原材料，建材制品。

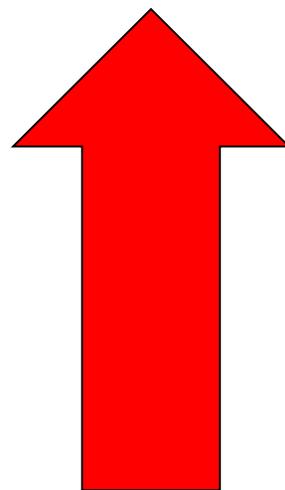
实际应用效果：实现两下降，一提高。

尾矿充填成本



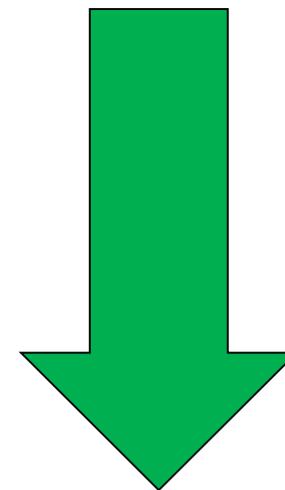
降低3元以上

矿石回采率



提高至85%以上

尾矿堆存成本



降低7元以上

实际应用效果：

本成果具有绿色低碳、安全环保、经济可行、技术可靠等突出优点。该技术成果在贵州、湖北、云南和四川等磷矿山基地得到成功应用和持续推广。某矿山，累计节省投资6亿元，增加利润4000万元，减少成本3000万元，减少尾矿库占地3000亩以上。可实现：

- (1) 每方尾矿充填成本降低3元以上；
- (2) 每吨尾矿堆存成本减少7元以上；
- (3) 矿石回采率提高10%~14%；
- (4) 劳动生产效率提高至0.5t/（d·人）；
- (5) 二氧化碳排放减少110000吨/年，节煤50000吨/年以上。

目录

CONTENTS

第一章 公司基本情况

第二章 技术成果汇报

第三章 经验启示总结

经验启示：

(一) 显著地推广应用价值

该技术成果在贵州、湖北、云南和四川等磷矿山基地得到成功应用和持续推广，可为企业创造显著的经济效益、社会效益、资源效益和生态效益，也为我国化工矿山的合理、有序、科学开发，以及绿色矿山建设做出巨大贡献，具有很强的推广应用价值。

(二) 政策适应性和可持续性

本成果应用于国家政策明确鼓励、支持的矿山环保研究领域。本成果已入选国家2022年矿产资源节约和综合利用先进适用技术目录，是化工矿产类高效开采技术，属于国家政策明确鼓励和支持的技术，应用于国家政策明确鼓励和支持的矿山环保领域。

感谢聆听!