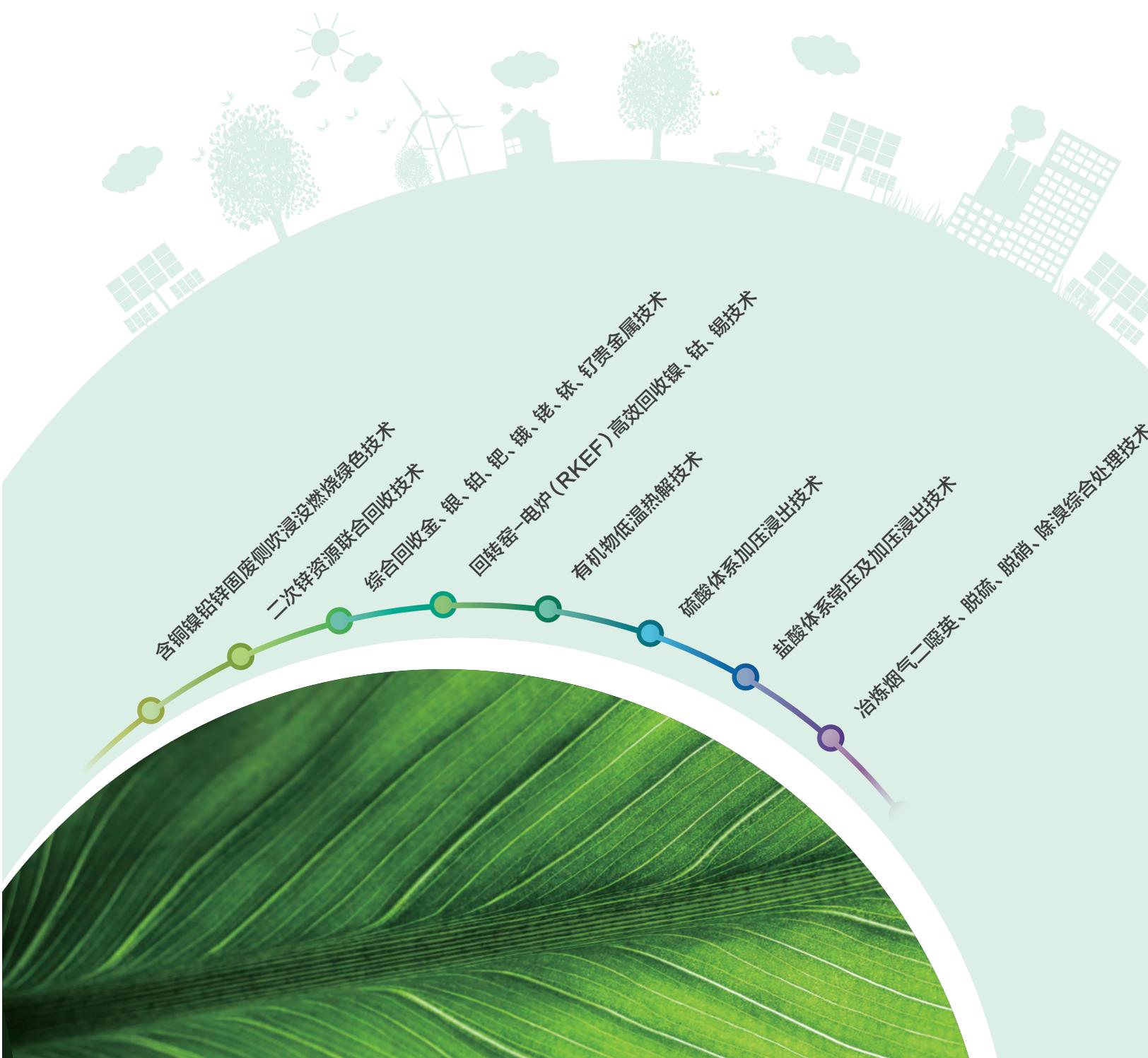




专长技术



中国恩菲工程技术有限公司(以下简称“中国恩菲”),凭借在有色冶炼领域独占鳌头的技术与丰富的工程经验,形成工业废弃物领域国内最完整的技术体系,覆盖火法冶金、湿法冶金、稀有金属冶金和环境治理等多金属多领域。



含铜镍铅锌固废侧吹浸没燃烧绿色技术

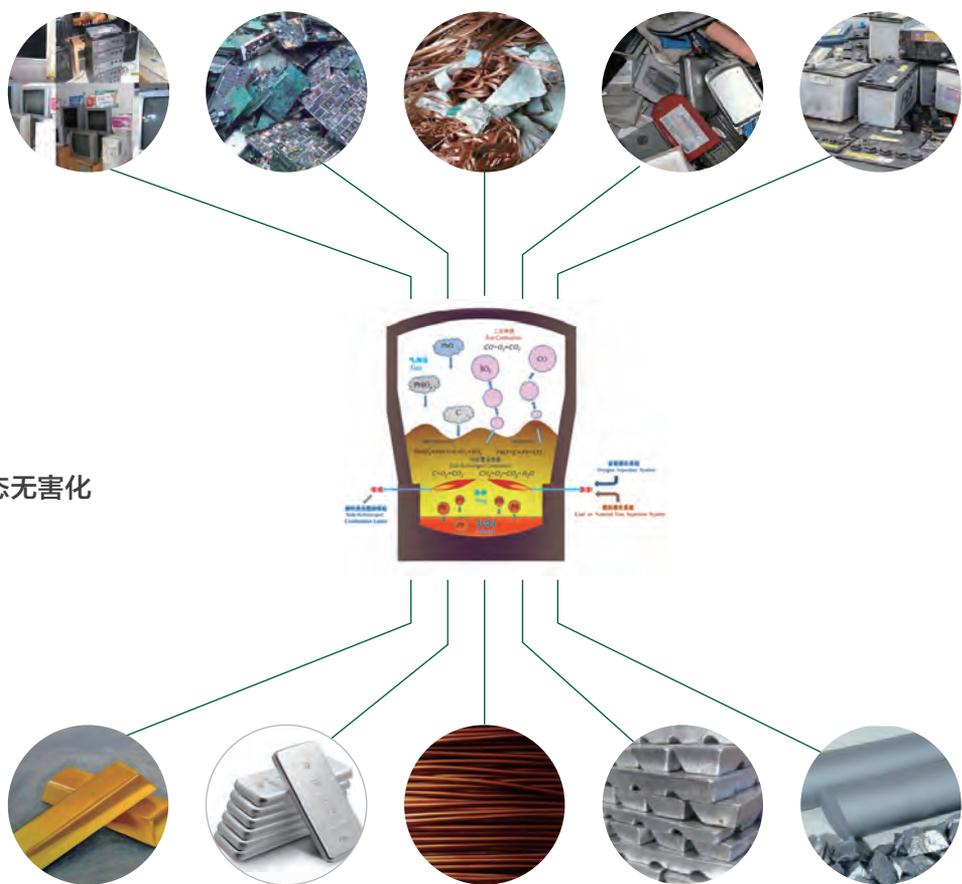
中国恩菲首创SSC技术，拥有“熔池浸没燃烧供热”自主知识产权。SSC技术是一种先进的强化熔池熔炼技术，氧浓度高、燃料适应性强、炉体结构合理，与同类技术相比，具有热利用率高、作业率高、安全性好、环保好、节约能源等突出优势。

技术优势：

- 工艺适应性强
- 原料准备简单
- 有价金属回收率高
- 有机、无机危废的玻璃态无害化
- 燃料适应性强
- 热利用率高
- 安全性好
- 环境友好

可处理固废（危废）原料：

- 液态铅渣、废铅酸电池等二次铅杂料
- 含铜二次资源
- 二次锌杂料
- 城市矿产（废线路板、含铜镍污泥、废活性炭、废催化剂等）



SSC技术应用

再生铅

在二次铅资源回收领域，可采用 SSC 技术处理铅膏，利用浸没燃烧专用喷枪直接在熔池燃烧向熔体补热的特点，实现了节能、低碳的新型先进连续的处理工艺，已成功工业化应用。

多年来，中国恩菲在综合处理多类型物料工艺方案、渣型选择、脱硫方式选择、冶金炉体优化、炉体强化冷却、喷枪优化设计、余热锅炉设计等核心技术方面有多项创新实践。

锌浸出渣处理

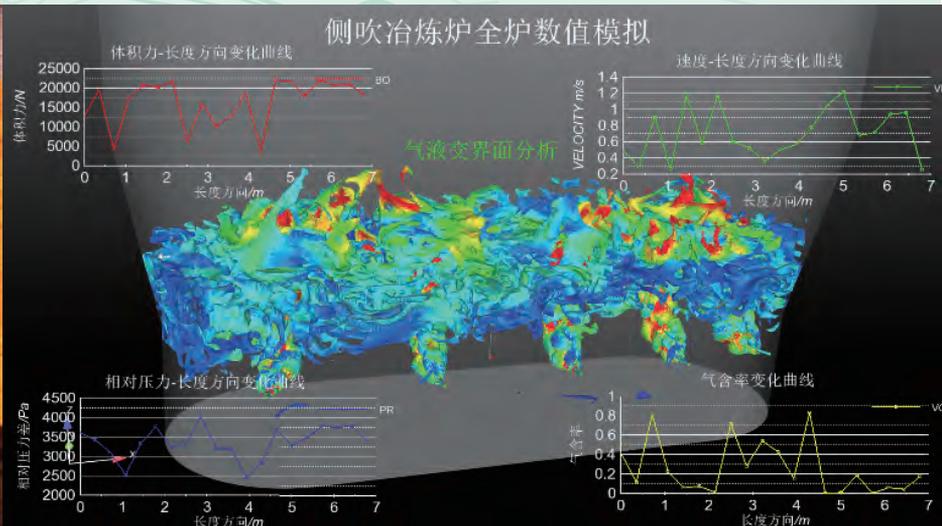
采用 SSC 技术处理锌浸出渣，通过高浓度富氧空气提供热量，富氧空气直接接触熔体，实现快速熔化炉料，具有燃料率低、金属回收率高等特点。



含铜镍固废（危废）综合回收技术

SSC 炉可以应用于处理含铜污泥、废催化剂、飞灰、含铜冶炼粉尘、冶炼残渣、废线路板、有机危废、废活性炭等工业废弃物。通过侧部浸没式喷枪喷入富氧空气和燃料（天然气、发生炉煤气、焦炉煤气、煤粉、柴油、热解油、废矿物油等）激烈搅动溶体，强化熔池的传质传热，实现炉料熔炼。原料中大部分有价金属以黑铜形式回收。渣形成玻璃态渣，为一般固废。冶炼烟气经二次燃烧、余热回收、骤冷、收尘、脱硫、脱硝、脱氟氯等工序处理后实现达标排放。

过炉子侧部喷枪喷入燃料和鼓入高
气浓度 >50%。浸没式燃烧，火焰
，减少烟气量、提高侧吹炉热效率，
特点，锌浸出渣得到无害化处理。



含锌废料综合回收技术

二次锌物料回收及萃取技术



该技术采用大型反应槽、浓密机和大型萃取混合室处理次氧化锌，具有成本低、环保好等特点。



含锌烟灰回收技术



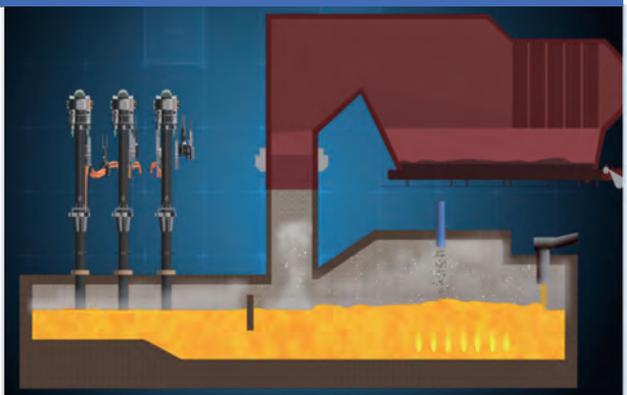
该技术利用大型回转窑，采用富氧挥发富集及脱杂技术，原料适应性强，氧化锌烟尘锌品位高，有价金属回收效果好。氧化锌处理采用大型萃取混合室和澄清室，具有脱杂能力强、生产成本低、环保条件好等特点。



含锌烟灰、铁回收技术



该技术利用大型侧吹炉，采用富氧浸没燃烧快速化料，挥发富集锌，炉渣进一步电热还原回收铁。具有流程短可同时回收锌和铁、环保条件好等特点。



贵金属综合回收技术

- 中国恩菲掌握了从铜、镍、锌、铅等冶炼渣、废催化剂中综合回收金、银、铂、钯、钨、铼、铱、钌贵金属技术。
- 根据原料特点综合选用焙烧、氧气斜吹旋转转炉、加压浸出、氯化浸出、萃取分离、树脂吸附、选矿等工艺，实现金、银、铂、钯、钨、铼、铱、钌等贵金属及硒、碲、铟等稀散金属的提取及精炼。
- 中国恩菲在（铜、铅、锡、杂铜）阳极泥、锌浸出渣、废催化剂综合回收，合质金及废旧首饰处理等领域具有丰富的工程经验及项目业绩。



回转窑-电炉高效回收镍、钴、锡技术

回转窑-电炉 (RKEF) 技术, 具有原料适应性强、技术成熟、环境条件好等优势。

处理物料: 含铜、钴、镍冶炼渣、废线路板、锡泥、废焊锡等、提取铜、镍、钴、铜、锡金属或合金等。



有机物低温热解技术

处理物料: 废线路板、染料涂料废物 (HW12)、有机树脂废物 (HW13) 等

- 线路板中的塑料与金属进行分离, 并在无氧状态下产生热解气作为燃料进行能源回收, 分离出铜、锡等金属。
- 有机废物在无氧状态下, 环氧树脂等有机高聚物发生热分解反应, 气态产物通入冷凝器实现热解油气分离, 分别得到热解油、热解气和热解碳渣。



硫酸体系加压浸出技术



氧压浸出-萃取电积技术处理铜钴渣

- 浸出温度：150-255 °C
- 浸出压力：1.0MPa-5.0MPa
- 铜浸出率：95~99%
- 控制与安全：DCS控制系统



关键设备

- 高压釜，碳钢衬耐酸砖，非标设计，国产
- 闪蒸槽-钢衬砖，非标设计，国产
- 尾气洗涤装置-专利技术
- 专利氧气加入系统
- 工艺控制系统-深度结合工艺要求进行DCS系统设计，总承包

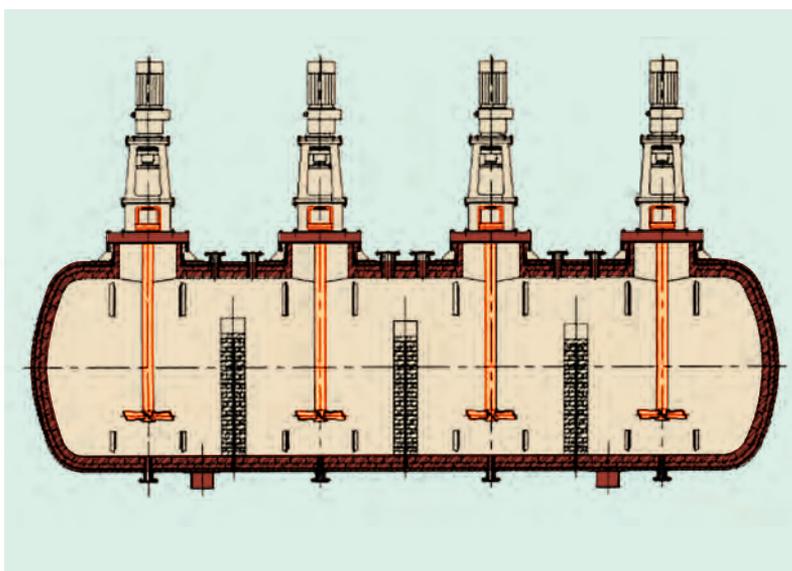
盐酸体系常压及加压浸出技术

盐酸加压技术处理粉煤灰

- 浸出温度：150-200°C
- 浸出压力：1MPa-2MPa
- 氧化铝浸出率：~90%
- 控制与安全：DCS控制系统

关键技术

- 盐酸体系加压釜设计及材料选型
- 盐酸体系搅拌系统设计
- 盐酸体系仪表检测及控制系统



尾气处理技术



专有技术装备：滤料、高分子吸收剂



典型工程业绩

| 序号 | 项目名称 | 主要工艺 | 项目阶段 |
|----|--|---------------------|---------|
| 1 | 徐州浩通贵金属二次资源综合利用技术改造项目 | 火法预处理湿法浸出树脂吸附 | 2010年投产 |
| 2 | 湖北金洋废铅酸蓄电池低温连续熔炼工程 | 富氧侧吹浸没燃烧熔池熔炼 | 2013年投产 |
| 3 | 河南豫光金铅股份有限公司熔炼厂烟气深度脱硫改造工程 | 富氧侧吹浸没燃烧熔池熔炼 | 2016年投产 |
| 4 | 祥云飞龙锌冶炼硫酸铅渣湿法处理资源化循环利用示范项目 | 氯化体系浸出回收 | 2016年投产 |
| 5 | 山东恒邦冶炼股份有限公司湿法黄金冶煤废渣无害化处理工程 | 富氧侧吹浸没燃烧熔池熔炼 | 2018年投产 |
| 6 | 云南驰宏资源综合利用有限公司160kt/a 废旧铅酸电池无害化综合回收项目 | 富氧侧吹浸没燃烧熔池熔炼 | 2018年投产 |
| 7 | 太原华贵100t/a煤化工废催化剂处置及5000kg/a 铂铈钯系列催化剂加工项目 | 火法预处理湿法浸出树脂吸附 | 2018年投产 |
| 8 | 云南驰宏锌锗股份有限公司会泽冶炼分公司 锌浸出渣处理环保节能技改工程 | 富氧侧吹浸没燃烧熔池熔炼 | 2019年投产 |
| 9 | 河南豫光金铅股份有限公司再生铅资源 循环利用及高效清洁生产技改项目 | 底吹熔池熔炼 | 2020年投产 |
| 10 | 骆驼集团新疆再生资源有限公司年处理10万吨 废旧铅酸蓄电池项目 | 富氧侧吹浸没燃烧熔池熔炼 | 2020年投产 |
| 11 | 浙江金泰莱环保科技有限公司贵金属资源再生技改项目 | 富氧侧吹浸没燃烧熔池熔炼 | 2020年投产 |
| 12 | 唐山腾龙二次资源一期锌工程 | 火法挥发湿法浸出萃取电积 | 建设中 |
| 13 | 白银有色集团股份有限公司西北铅锌冶炼厂 锌冶炼资源综合利用项目 | 富氧侧吹浸没燃烧熔池熔炼+烟化 | 建设中 |
| 14 | 广西飞南资源利用有限公司象州县铜资源环保再生利用项目 | 富氧侧吹浸没燃烧熔池熔炼+转炉 | 建设中 |
| 15 | 汉源四环锌锗科技有限公司15万t/a 电解锌冶炼及综合回收利用技改项目 | 富氧侧吹浸没燃烧熔池熔炼+烟化 | 建设中 |
| 16 | 河南豫光锌业有限公司含锌二次资源综合利用工程 | 三段浸出+电解 | 建设中 |
| 17 | 江门市金属污泥资源化利用项目 | 富氧侧吹浸没燃烧熔池熔炼 | 建设中 |
| 18 | 江西巴顿环保科技有限公司多金属二次资源综合回收利用项目 | 浸出+萃取+电积 | 建设中 |
| 19 | 江西和丰环保科技有限公司多金属固废资源综合利用 | 富氧侧吹浸没燃烧熔池熔炼+烟化 | 建设中 |
| 20 | 江西兴南环保科技有限公司10万吨/年含铜二次资源综合利用项目 | 富氧侧吹浸没燃烧熔池熔炼+底吹熔池熔炼 | 建设中 |
| 21 | 利用底吹熔炼技术协同处置含铜贵固废技术改造项目 | 底吹熔池熔炼 | 建设中 |
| 22 | 灵宝市新凌铅业有限责任公司多金属综合回收项目 | 底吹熔池熔炼 | 建设中 |
| 23 | 山西亿晨环保科技有限公司6万吨再生铅技术改造项目 | 富氧侧吹浸没燃烧熔池熔炼 | 建设中 |
| 24 | 唐山恩萨利用唐山泓泰水泥有限公司 水泥窑协同处置生活垃圾焚烧飞灰项目 | 飞灰水洗+水泥窑协同处置 | 建设中 |
| 25 | 江西博立环保科技有限公司贵金属二次资源综合利用项目 | 火法预处理湿法浸出树脂吸附 | 初步设计 |

截止2020年12月，中国恩菲已承担工业废弃物领域项目50余项。

中国有色工程有限公司暨中国恩菲工程技术有限公司（原中国有色工程设计研究总院，简称“中国恩菲”）成立于1953年，是中华人民共和国成立后，为恢复和发展我国有色金属工业而设立的第一家专业设计机构，现为世界五百强企业中国五矿、中冶集团子企业，拥有有色行业唯一的全行业工程设计综合甲级资质。

近70年来，中国恩菲在30多个国家和地区建设了1.2万个工程项目，立足有色矿冶工程，依靠科技创新驱动，高端咨询引领，发展科学研究、工程服务与产业投资三大业务领域，深耕非煤矿山、有色冶金、水务资源、能源环境、新材料、市政文旅、城市矿产、智能装备、房产经营九个业务单元，形成核心能力突出、竞争优势明显、国际化运作、特色鲜明的多元业务集群，能够提供总承包、项目管理、工程咨询、设计、监理、环境评价、供货等全生命周期服务，在产业领域，是国内少有具备咨询、设计、建设、投资、运营“五位一体”服务能力的企业之一。

冶金化工业务涵盖：铜、铅、锌、钴、镍、锡、贵金属等有色金属和稀土、铟、钨、钼、钛、锂、锆等稀有金属；烟气净化、制酸、脱硫、收尘、脱硝、废水处理、除汞等化工环保领域；污泥、废液、废渣、废酸等工业废弃物和危险废物综合回收；硅、锗、三元材料等相关材料研究与应用。

点资源之石 成事业之金



中国恩菲工程技术有限公司

电话：+86-10 63936881 传真：+86-10 63936049
网站：www.enfi.com.cn
地址：中国北京复兴路12号 邮编：100038