

BACK
TO
NATURE



源自美国环境修复技术
绿色、经济、持久的解决方案

BACK
TO
NATURE

CONTENTS

目录

<i>COMPANY INTRODUCTION</i> 公司介绍	02
<i>REMEDIATION TECHNOLOGY</i> 修复技术	06
<i>EVALUATION CONSULTATION</i> 评估咨询服务	14
<i>REMEDIATION MATERIALS</i> 环境修复材料	18
<i>RESTORATION PROJECT SERVICES</i> 修复工程服务	19
<i>SUCCESSFUL CASES</i> 成功案例	24

【公司介绍】

COMPANY INTRODUCTION



成都世佳环净科技有限公司秉承“正本清源，回归自然”之理念，专注于环境领域的事业拓展，公司将多年与世界知名环境修复公司合作的经验和技术与中国实际环境相结合，针对不同污染类型，研究、生产、销售环境修复新材料、新技术、新设备以及环境修复解决方案。

我们拥有一支居于世界先进水平的环境技术团队，具备深厚的专业知识、丰富的实践经验、高效持续的研发能力、系列化的专利技术，能够根据实际情况，迅速为客户提供全程、全方位、科学严谨的技术支持和服务。

如果你和我们一起工作，你会知道在客户服务、技术能力、安全性、补救能力和创造客户价值方面，我们会有更为卓越的表现。

TECHNOLOGY SOURCES

技术来源

1999年至今，

致力于微/纳米金属粉体的研究生产

2004年，

在NASA的EZVI技术研发阶段，
向其提供核心原料-微米级铁粉，
用于原位DNAPL修复和PCB修复



持续多年向
美国EZVI/ZVI市场
提供环境修复原料

资源整合

成立SAGWELL USA, Inc.,
专注于在美国的环保修复技术领域的市场拓展



2017年

为在国内推广国际先进
环保技术及理念，
创立世佳环净科技有限公司



专注于环境咨询服务

- 获得NASA专利技术的实施许可，
是美国EZVI最大的定制生产供应商
- 致力于修复设计、毒理学&风险评估、
诉讼支持、安全评估咨询、
自然资源管理、企业风险管理

- 设计并实施全美首例ISCR项目
- 首创并实施原位好氧技术修复苯系物污染
- 研发取得多项产品、技术专利
- 自2001年起已成功修复现场超过700个

- 掌握多项原位化学氧化、还原、生物
及联合修复技术及修复材料研发
- 引进并改进EZVI技术

► EZVI技术

2005年--美国宇航局年度商业化发明

2005年--美国宇航局年度政府发明

2006年--美国联邦实验室联盟 (FLC) 技术卓越奖

2007年--入选太空技术名人纪念馆

至今--EZVI技术已在全球商用，拥有超过数千场地
修复的成功案例



Mueller 博士

- 美国著名环保公司技术团队核心和首席科学家
- 参与创建 Adventus Americas Inc., 在美国和欧洲成功实施多项生物修复案例
- 前FMC环境事业部技术经理, 有多年环保修复材料研发经验

擅长领域:环境生物技术、ISCO、ISCR、抗产甲烷修复技术、环境修复材料研发与应用



Booth 博士

- 作为美国国家航空航天局(NASA)的科学家, 参与EZVI技术研发
- 一直在 NASA 的 EZVI 技术商品化和专利实施过程中扮演重要的领导者角色
- 以工程师、科学家等身份参与多个涉及政府公共实体 (NASA、EPA等)的环境修复项目

擅长领域:EZVI 技术、土壤及地下水污染治理、环境修复材料研发与应用、现场评估



Scalzi 专家

- 拥有超过20年的环境修复工程实施经验
- 美国著名环保公司技术团队领导者, 多项专利发明人
- 在原位修复工程技术方面有丰富的经验

擅长领域:原位修复技术、修复技术研发与改进、环境修复工程实施



BACK
TO
NATURE

修复技术

REMEDICATION TECHNOLOGY

- ▶ 快速修复、长效缓释技术 乳化零价铁修复重质非水相溶液 (DNAPL) 技术 (EZVI技术)
- ▶ 集成高效、更安全 自激活化学氧化修复技术
- ▶ 复合配方、更广泛 生物化学还原修复技术
- ▶ 生物技术、更绿色 微生物修复技术
- ▶ 缓释、持续、高效 抗产甲烷底泥原位修复技术
- ▶ 可渗透反应墙 (PRB) 技术
- ▶ 稳定固化技术
- ▶ 工程植物修复技术
- ▶ 气相抽提技术
- ▶ 土壤淋洗技术

 修复技术及目标污染物一览表

产业	污染修复	
	典型污染物	推荐修复工艺
石化	石油烃、多环芳烃、挥发酚类、MTBE、苯系物等	热脱附法、(原位&异位) 自激活化学氧化修复技术、微生物修复技术
	重金属类	溶液淋洗法、稳定化固化、(原位&异位) 生物化学还原修复技术
	含氯溶剂	(原位) 乳化零价铁 (EZVI) 技术、(原位&异位) 自激活化学氧化修复技术、(原位&异位) 生物化学还原修复技术、微生物修复技术
化工、农药、制药等	含氯溶剂 (如三氯乙烯、四氯乙烯等)	(原位) 乳化零价铁 (EZVI) 技术、(原位&异位) 自激活化学氧化修复技术、(原位&异位) 生物化学还原修复技术、微生物修复技术
	重金属类	溶液淋洗法、稳定化固化、(原位&异位) 生物化学还原修复技术、植物修复技术
	苯、萘系物、氰化物、挥发酚、卤代烷、多环芳烃	气相抽提法、(原位&异位) 自激活化学氧化修复技术、(原位&异位) 生物化学还原修复技术、微生物修复技术
	有机磷、硫化物	(原位&异位) 生物化学还原修复技术、微生物修复技术、(原位) 乳化零价铁 (EZVI) 技术
	硝基苯类、硝基酚类、苯胺类	气相抽提法、(原位&异位) 自激活化学氧化修复技术、微生物修复技术
机械、航空、制造等	含氯溶剂	(原位) 乳化零价铁 (EZVI) 技术、(原位&异位) 自激活化学氧化修复技术、(原位&异位) 生物化学还原修复技术、微生物修复技术
	氰化物、六价铬等重金属	稳定化固化、溶液淋洗法、(原位&异位) 生物化学还原修复技术、植物修复技术
	挥发酚、硫化物、苯胺类、氨氮、二氧化氯、硝基苯等	气象抽提法、(原位&异位) 自激活化学氧化修复技术、微生物修复技术
矿山开采	铜、铅、镉、汞、六价铬等重金属、硫化物等	溶液淋洗法、稳定化固化、(原位&异位) 还原修复技术、微生物修复技术
金属冶炼	硫化物、氰化物、挥发酚、氟化物、石油烃等	气相抽提法、(原位&异位) 自激活化学氧化修复技术、微生物修复技术
	铅、锌、镉、汞、六价铬等	溶液淋洗法、稳定化固化、(原位&异位) 生物化学还原修复技术
危废、垃圾处理	汞、镉、砷、镍、铅、铬、锡、锑、铜、锰等重金属	溶液淋洗法、稳定化固化、(原位&异位) 生物化学还原修复技术、植物修复技术
	二噁英、氟化物、挥发酚、氟化物、苯系物等	气相抽提法、(原位&异位) 自激活化学氧化修复技术、微生物修复技术

• 原位应用

可同时修复土壤及地下水；源区域污染物降解处理，彻底、直接、高效；工程量小，土壤、环境扰动小；不产生二次污染；操作维护简单方便；修复时间相对较长。

• 异位应用

修复效率高、彻底、可预测性高；挖掘、运输、能耗巨大；易产生二次污染；土壤、周边环境扰动影响大。

1 快速修复、长效缓释技术

乳化零价铁修复重质非水相溶液 (DNAPL) 技术 (EZVI技术)

*可提供相关修复材料：EZVI、EZVI-CH4

EZVI作为NASA的专利技术，EZVI由食品级植物油、表面活性剂、微米级零价铁粉(<5μm)和水组成，经过特殊的制备过程形成一种表面稳定、结构独特的油包水型乳化结构。由于EZVI外部理化性质表现为疏水性，其本身可被认为是一种DNAPL，使得EZVI可与DNAPL污染物完全混溶，通过分配、扩散、还原脱氯(生物/非生物)过程达到有效去除污染源区中DNAPLs的目标。

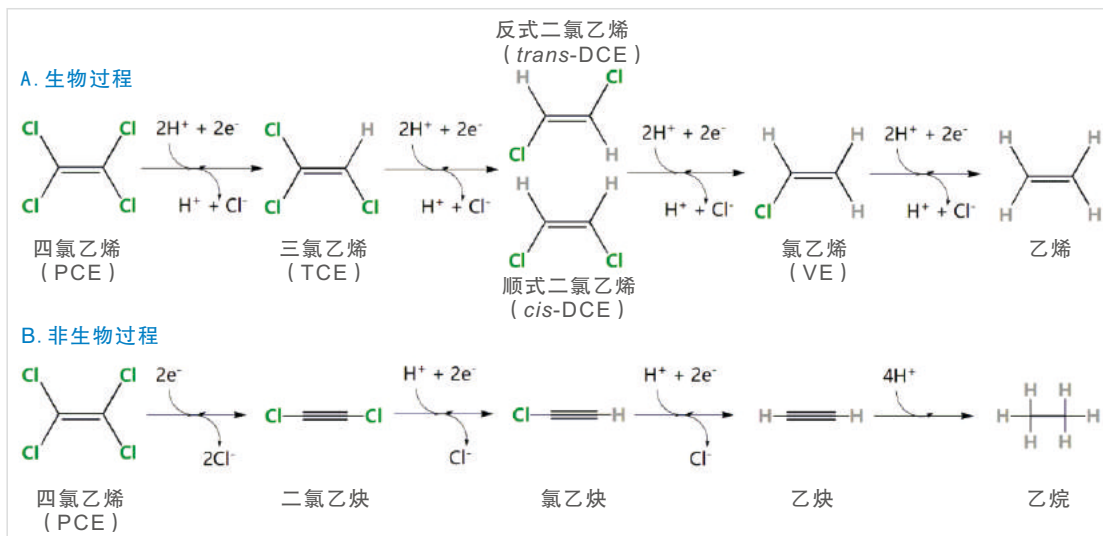
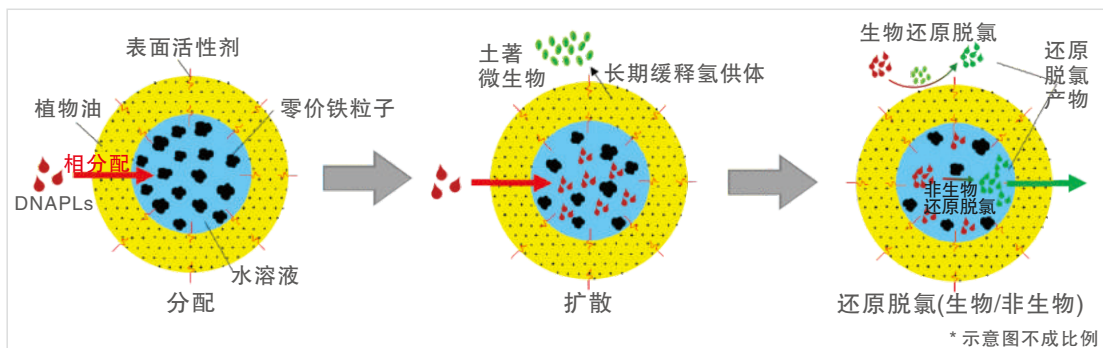
我们已在美国积累近20年EZVI的研发、应用、实施经验，也是该领域全球领导者。为了让其更适应中国环境，进行本土化创新。同时在传统EZVI修复技术的基础上结合了抗产甲烷技术，研发出目前唯一一种能够原位治理DNAPL污染物并避免甲烷生成的修复技术。

EZVI具有良好的pH稳定性，能够长期缓释有机氢供体、催化ZVI粒子的电子传递过程，现场应用时持续有效时间可达4~7年。



技术特点

- 联合作用，源区修复
- 缓释技术、长期有效
- 彻底、高效，绿色环保
- 生物 & 非生物修复过程
- 环境扰动小
- 粘度更低，易于现场操作/施工

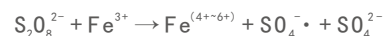


2 集成高效、更安全

自激活化学氧化 修复技术

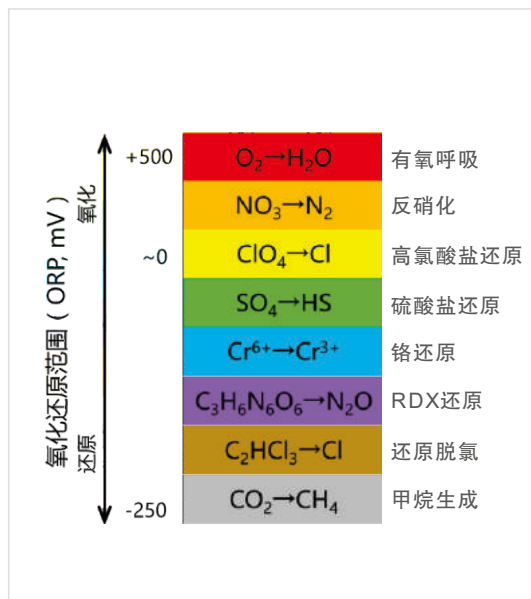
*可提供相关修复材料：P-OX

依托我们在美国积累多年的氧化技术使用经验，研发出自激活化学氧化修复技术，该技术内置高效活化剂自激活，便于使用、操作安全。该技术摒弃了传统加热、UV、络合金属、过氧化氢或极端pH活化的方式，条件温和。体系中多种氧化物质，具有广泛的氧化活性范围，可促进多种有机污染物进行自由基氧化反应，不产生过量热或H₂S气体，不会释放金属有机物导致二次污染，不会造成pH升高。



该技术的独特性还体现在对生物修复过程的强化作用，该强化作用是通过后续利用硫酸盐和铁作为微生物还原过程的末端电子受体来实现的。污染物氧化过程中产生的降解中间产物可以作为递电子体，使得Fe(III)的氧化还原循环中能够还原成Fe(II)，过硫酸盐能够持续被活化。这种组合修复方式能够提供多重、持续的修复作用，从而减少修复材料用量。

该技术的多重氧化修复机制可杜绝污染反弹现象，最大限度的改善氧化处理后场地的固有地质化学环境。



氧化剂	电势 (V)
氟 (F ₂)	2.87
氢氧自由基 (OH·)	2.80
硫酸根自由基 (SO ₄ ^{·-})	2.60
高铁酸盐 (Fe ⁶⁺)	2.20
臭氧 (O ₃)	2.08
过硫酸盐 (S ₂ O ₈ ²⁻)	2.01
过氧化氢 (H ₂ O ₂)	1.78
高锰酸盐 (MnO ₄ ⁻)	1.68
氯 (Cl ₂)	1.49

技术特点

- 复合集成、自激活修复
- 微生物强化修复
- 无过量热或H₂S气体，不造成pH升高
- 无二次污染，修复无反弹
- 直接使用，易于现场操作/施工

3 复合配方、更广泛

生物化学还原

修复技术

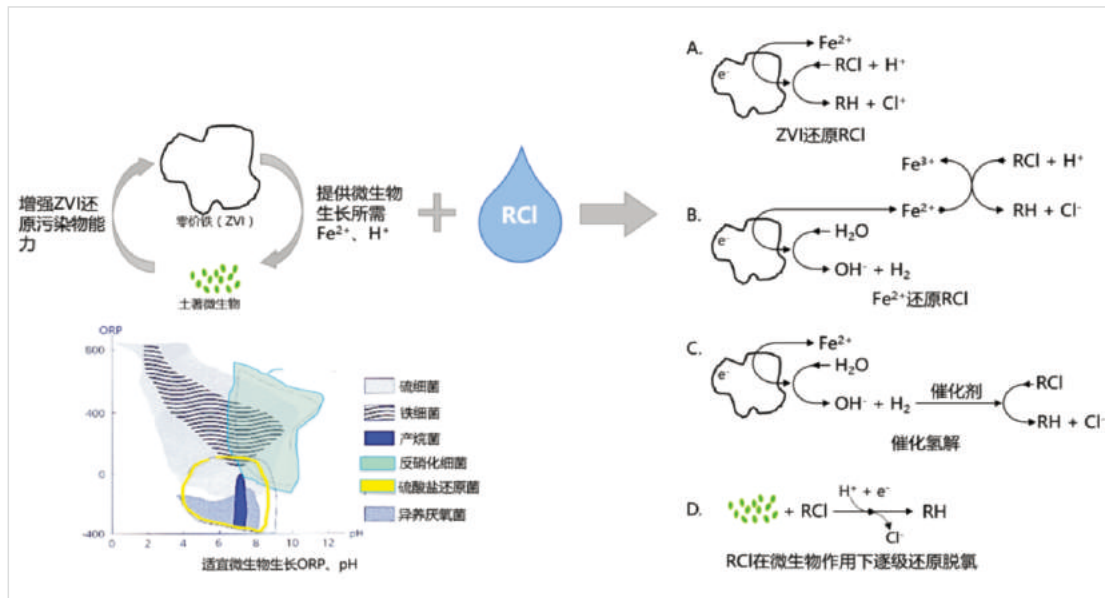
*可提供相关修复材料：ZVI、P-IR、P-IRM

鉴于中国国内存在有机物和重金属交叉污染的普遍情况，根据我们在美国多年的修复经验和认识，通过技术创新，实现对有机污染物和重金属污染物的联合修复。

该技术通过添加缓释碳源、营养物质，促进土著功能微生物生长繁殖、增强其降解能力，同时添加活性铁粉等物质降低土壤中的氧化还原电位，协同化学还原和厌氧生物修复机理对土壤及地下水中的污染物进行降解，建立一个1+1>2的还原修复体系，促进其他难降解污染物（如爆炸物及有机氯农药）的迅速彻底降解。不会累积无法分解的中间代谢产物，不会酸化地下蓄水层，也不会释放出重金属造成二次污染，对环境友好。

如果现场还存在重金属等无机污染物时，可以通过调配修复材料成分实现对其进行同步治理。结合抗产甲烷修复技术，能够有效抑制修复过程中重金属的生物碱基化现象，提高多种重金属的去除效率。

根据现场水文地质条件，修复材料使用寿命可达3-7年，维持原位且保持活性，防止污染反弹。



技术特点

- 协同还原修复体系 (1+1>2)
- 应用广泛
- 无二次污染
- 快速、高效、持久

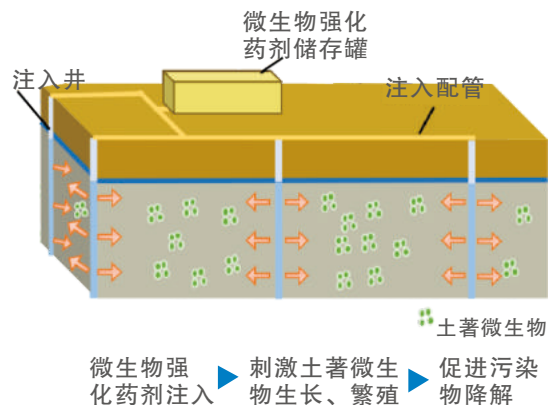
4 生物技术、更绿色

微生物修复技术是利用环境中的优势功能微生物(好氧、厌氧、兼性)将污染物降解或转化为其他无害物质的过程。强化微生物修复技术主要是通过对地层条件进行优化,如通过调节无机营养或氧气的供给或向污染源区中添加多种营养物质,促进源区中各土著功能微生物生长繁殖、增强其活性,提高微生物对污染物的降解速率,使微生物对污染物质进行最大限度的生物降解。

*可提供相关修复材料：P-ABR

▼ 技术特点

- 不引入外来菌种，应用成本低
- 无二次污染
- 无源区环境扰动



* 示意图不成比例

5 缓释、持续、高效

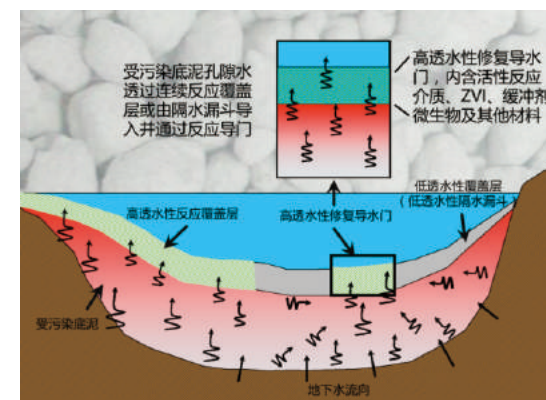
抗产甲烷底泥原位修复技术

独特地将底泥原位覆盖技术与抗产甲烷技术相结合,形成一种新型底泥修复技术。该技术通过将无污染的清洁覆盖材料,铺盖到污染底泥上,覆盖材料水化后形成高透水反应修复层,对污染物产生稳固、吸附、降解等作用,从而达到有效控制底泥污染物并对其进行有效修复的目的,同时抑制甲烷生成,防止甲烷气体冒泡破坏覆盖层并导致污染物发生迁移,并避免生成甲基化金属增大污染物毒性。

*可提供相关修复材料：A-CH4

▼ 技术特点

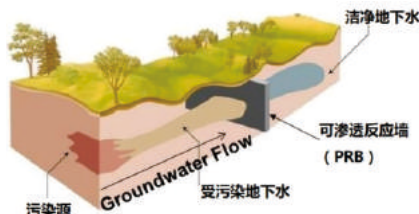
- 抑制甲烷产生
- 原位修复
- 应用成本低
- 适用范围广



6

可渗透反应墙（PRB）技术

可渗透反应墙技术是在污染区域原位设置一个填充有活性反应介质材料的反应屏障区，当污染地下水依靠自然水力运输通过该反应屏障区时，活性反应介质对溶解的有机物、金属及其他污染物产生的降解、吸附、沉淀等作用，达到修复污染土壤及地下水的目的，同时能有效防止污染扩散。



8

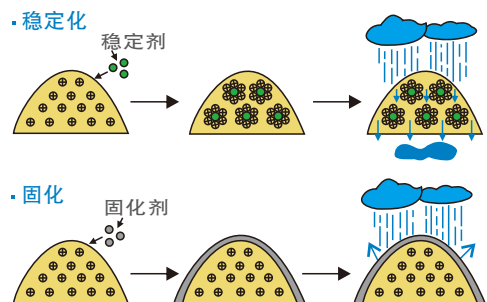
工程植物修复技术

植物修复是一种经过验证的绿色和可持续的修复策略，它可为污染土壤、地下水甚至废水的清除修复过程中达到满意的结果。由于我们在这方面的具有丰富实践经验，通过我们的特殊设计，可使其达到超出一般植物修复的效果。

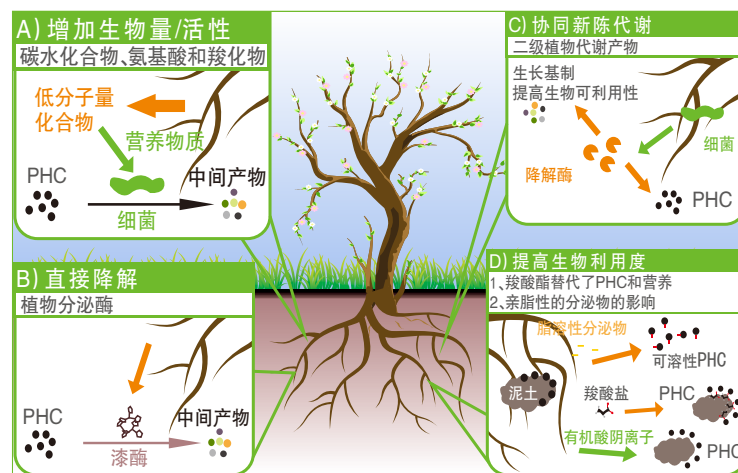
7

稳定固化技术

固化/稳定化技术是指向土壤中添加固化/稳定剂，通过吸附、沉淀/共沉淀、离子交换等作用改变重金属在土壤中存在形态的修复技术，能够降低重金属在土壤环境中的溶解迁移性、浸出毒性及生物有效性，减少由于雨水淋溶或渗滤对动植物造成的危害。



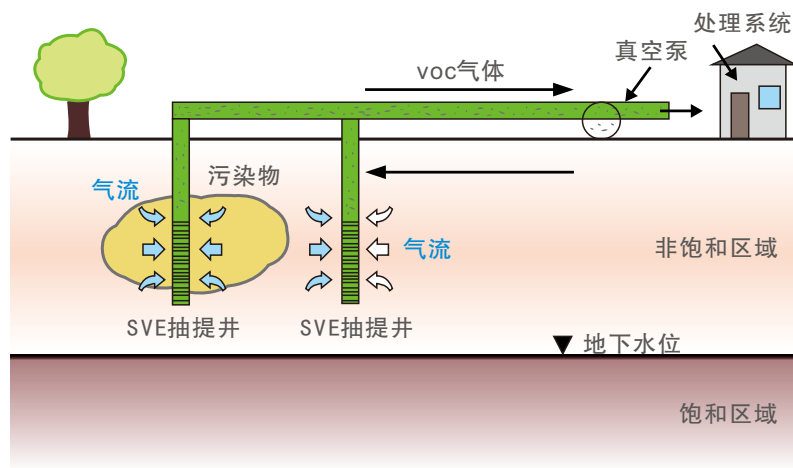
* 示意图不成比例



9

气相抽提技术

土壤气相抽提技术(SVE)是利用真空泵抽提产生负压,空气流经污染区域时,解吸并夹带土壤孔隙中的挥发性和半挥发性有机污染物,由气流将其带走经抽提井收集,根据地质条件及污染特性调整设备配置对污染物进行处理,达到净化包气带土壤的目的。

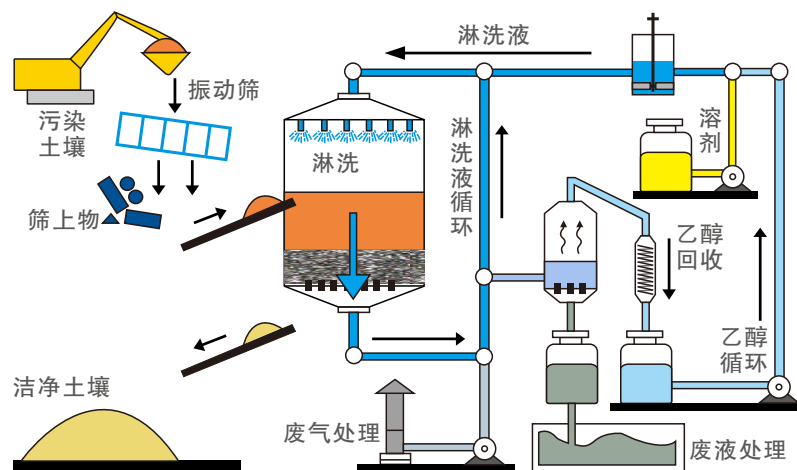


* 示意图不成比例

10

土壤淋洗技术

土壤淋洗就是将可促进土壤污染物溶解或迁移的化学溶剂注入受污染土壤中,通过解吸、螯合、溶解、固定等化学作用与污染物结合,从而将污染物从土壤中溶解、分离并进行处理的技术。



* 示意图不成比例

 评估咨询服务

EVALUATION **CONSULTATION**



环境咨询服务

Environment
Consultation
Services



环境咨询方案

Environment
Consultation
Plan



环境咨询程序

Environment
Consultation
Process



环境咨询服务

Environment
Consultation
Services





地下水污染度分析及评估

- 地下水污染源现场调查
- 水体(地下水、地表水) 采样及分析
- 污染物分布模型



土壤污染度分析及评估

- 针对性布点勘测, 了解地基土层情况
- 表土及不同深度土壤采样及分析
- 污染物分布模型



填埋气体分析及评估

- 填埋气体现场采样及分析



底泥污染度分析及评估

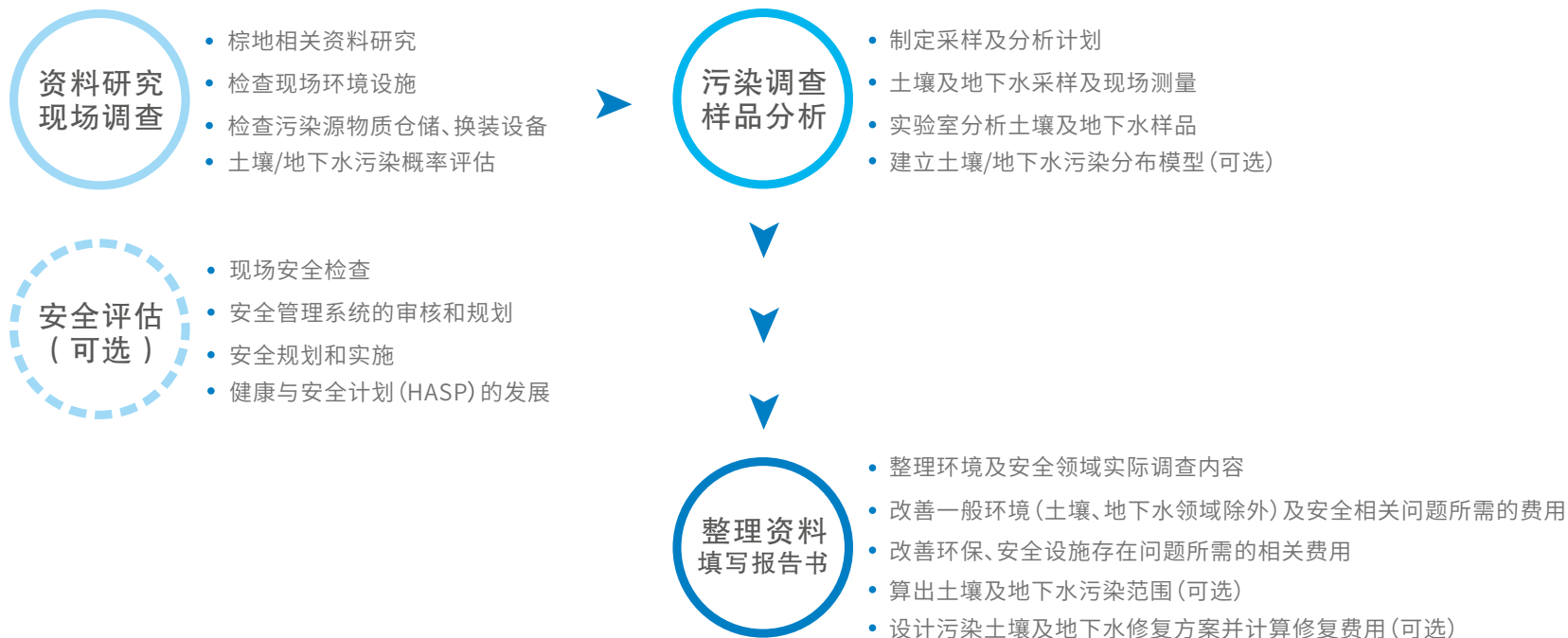
- 河、湖水体底泥污染源现场调查
- 底泥采样及分析





环境咨询程序

Environment
Consultation
Process



环境修复材料

ENVIRONMENTAL REMEDATION MATERIALS



我公司提供多种集成型环境修复材料，拥有多项国际/国内专利。修复材料内含多种有效成分，针对性地协同作用于多种污染物修复过程，联合多种修复机理，促使修复过程更加高效。不产生二次污染，效力持续时间长，有效防止污染反弹，具有绿色、环境友好的特点。

- 表土
- 土壤及地下水
- 底泥
- ✓ 可修复

产品应用	P-IR	P-IRM	P-OX	A-CH4	EZVI	P-ABR
可应用方式	● ●	● ●	● ●	● ●	● ●	●
石油烃			✓	✓		✓
氯化物溶剂	✓	✓	✓	✓	✓	
苯系物			✓	✓		✓
多环芳烃			✓	✓		✓
MTBE			✓	✓		✓
酚类			✓	✓		✓
氯苯类	✓	✓	✓	✓	✓	
卤代烷烃	✓	✓	✓	✓	✓	
炸药类	✓	✓	✓	✓		
重金属		✓		✓		
农药	✓	✓	✓	✓		✓
肥料	✓	✓		✓		✓

【修复工程服务】

RESTORATION **PROJECT SERVICES**



原位灌浆工程服务

直接推动注射服务
持续井注射服务
原位土壤混合服务
原位注射专利设备—注射挂车



专业钻井服务

钻井服务
钻井设备



污染修复设计

土壤、地下水污染修复设计



原位灌浆 工程服务

▶ 自修复工程公司在美国成立以来,已经开发并获得了多项特殊工程技术专利。通过设计、制造、整合一系列技术装备、工具和修复系统,与客户展开多种模式的合作,为客户提供绿色、安全、经济、有效的修复工程产品及服务。



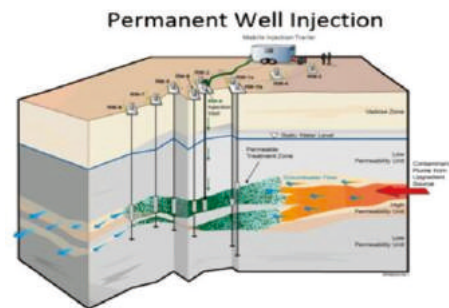
直接推动注射服务

- 专利注射技术,其注射模具经过特殊设计,已成功实践15年
- 无废物流,可通过灵活设计加速减少目标化合物浓度
- 可针对不同地层和条件进行调节



持续井注射服务

- 安装永久注射井,简化修复实施过程
- 可通过单/跨式封隔器总成进行注射,以间隔分离出修复的不同界面





原位土壤混合服务

- 可用于挥发性有机污染化合物的土壤的原位处理
- 提供一种替代的挖掘方法，节省运输、处置“危废”土壤相关的高昂费用
- 适用于饱和及不饱和区域的浅土污染



原位注射专用设备—注射挂车

- 采用可控、安全的方式将修复材料输送到地下目标区域
- 能够将修复材料注入各种类型的土壤（需与特殊注射工具搭配）
- 针对不同土壤类型，可增加相应的液体/空气供给系统
- 可满足不同压力、流量控制下输送高粘度混合物的要求
- 可应用于（包括但不限于）沙子、粘土、淤泥、裂隙岩石及其任意组合构成的土壤





专业钻井服务



钻井服务

- 空心杆钻取样
- 直接推取样
- 离散水取样
- 连续和离散的土壤取样
- 双管取样
- 空气旋转取样
- 安装永久/临时监测井
- 井垫修复
- 监测井再开发
- 检查井放弃
- 软挖掘技术
- 超低跟踪钻探
- 角度(飞直孔)的钻井能力
- 蒸汽清洗



钻井设备





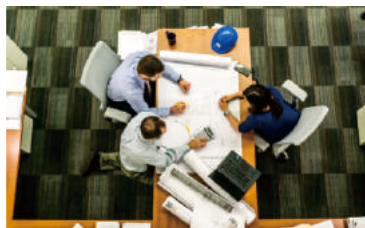
工程服务



污染场地修复设计

I 阶段 收集相关资料

- 研究污染度调查报告书并设定修复目标
- 研究相关法规
- 研究发包商设计标准及指南、听取发包商意见及需求



II 阶段 现场调查

- 现场勘测, 地形、地藏物调查
- 现场土性调查
- 听取现场负责人意见
- 采集并分析污染样本
- 调查、研究类似修复案例



III 阶段 设计并实施修复方案

- 可行性调查分析、划定修复区域
- 选择修复工艺/设计、制定设施布置计划、绘制设计图纸
- 制定二次污染/污染扩散预防计划
- 土木、机械、电气等详细设计及需求
- 方案成本核算
- 实施并监控方案
- 验收方案实施成果并完成最终报告书



【成功案例】

SUCCESSFUL CASES



炼油厂污染 修复项目

污染物类型：
重质石油烃类（TPH）



加油站污染 修复项目

污染物类型：
苯系物（BTEX）
甲基叔丁基醚（MTBE）
石油烃（TPH）



污染底泥 修复项目

污染物类型：
多环芳烃（PAH）
重质非水相溶液（DNAPL）



垃圾填埋场 修复项目

污染物类型：
三氯乙烯（TCE）
1, 4-二氯甲苯（1, 4-DCB）
氯乙烯（VC）



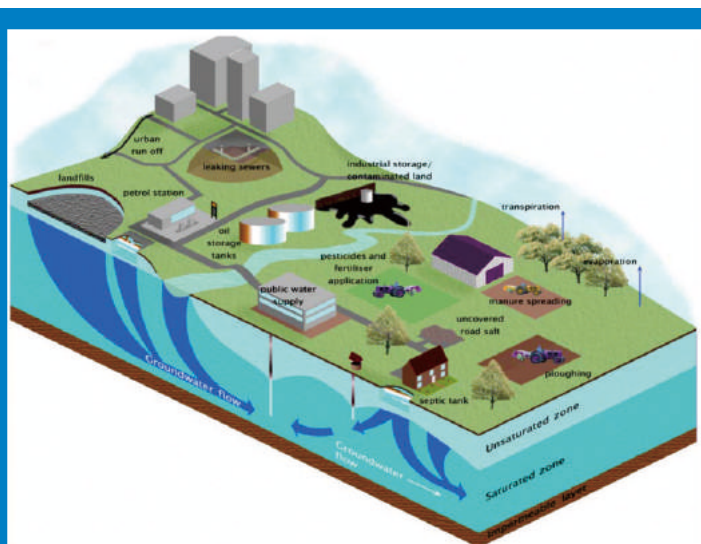
工业厂区 修复项目

污染物类型：
三氯乙烯（TCE）
及其降解产物



化工厂 修复项目

污染物类型：
四氯乙烯（PCE）
三氯乙烯（TCE）
顺式-1, 2-二氯乙烯
氯乙烯（VC）、四氯化碳
氯仿、二氯甲烷



Oilfield
油田



Chemical
Plant
化工厂



Mine
矿山



Pharmaceutical
Companies
药厂



Farmland
农田



Pesticides / Fertilizers
农药、化肥



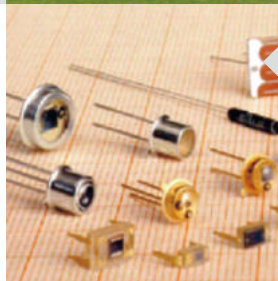
Petroleum
Pipeline
输油管



Refinery
炼油厂



Electronic
Manufacturing
电子制造



Coal
Chemical
Plant
煤化工厂



Chemical
Reagent
Factory
化学
试剂厂



Gasoline
Station
加油站



Hazardous
Waste
Heap
危废堆置





炼油厂污染修复项目

项目概况	
污染物类型	重质石油烃类 (TPH)
项目背景	待修复污染土壤约1,000吨, 重质石油烃平均浓度超过55,000 ppm (5.5w%)。采用集成型自激活过硫酸盐氧化体系促进污染物进行原位氧化反应, 同时释放刺激土著微生物生长的物质, 协同原位化学氧化过程与生物降解过程对污染物进行修复。
修复技术	原位自激活化学氧化修复技术、生物修复技术
修复结果	土壤中重质石油烃污染得到有效修复, 其浓度降至 500 ppm (0.05w%) 以下。处理成本仅\$32.5/吨土壤。





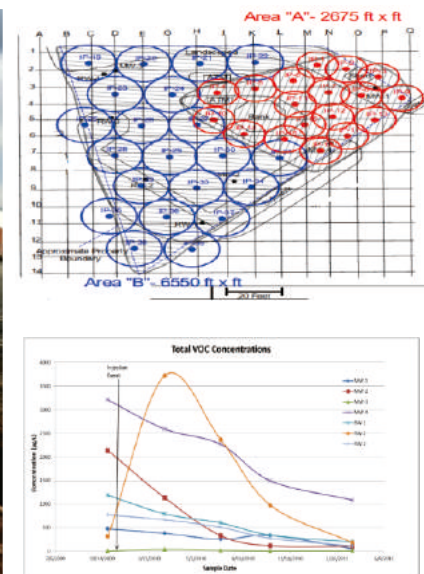
成功案例

02



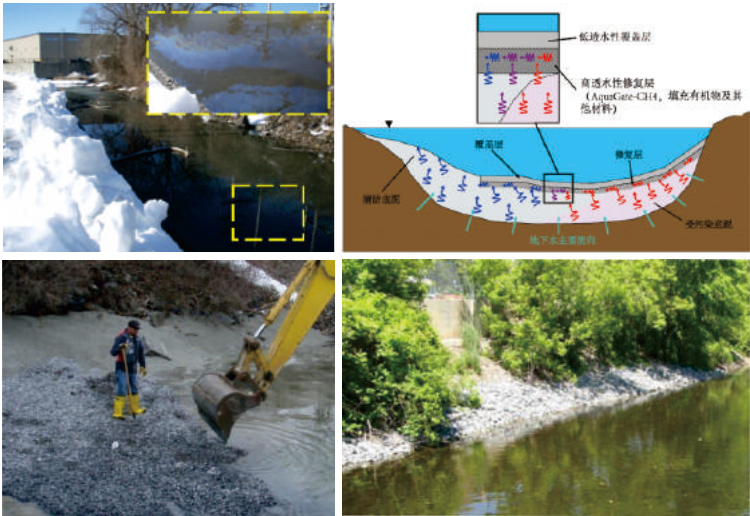
加油站污染修复项目

项目概况	
污染物类型	苯系物 (BTEX)、甲基叔丁基醚 (MTBE)、石油烃 (TPH)
项目背景	现场地下水及土壤长时间受到石油泄漏污染, 污染区域面积约9,230 ft ² 。通过硫酸根自由基对目标污染物进行去除, 其分解产物用于刺激微生物活性, 继续对污染物进行生物降解。
修复技术	原位自激活化学氧化修复技术、生物修复技术
修复结果	污染源区内挥发性有机物 (VOC) 浓度显著降低, 苯等顽固性化合物同样会发生快速降解, 首次注入修复材料后便达到修复要求, 后续监测结果显示未见污染反弹。



污染底泥修复项目

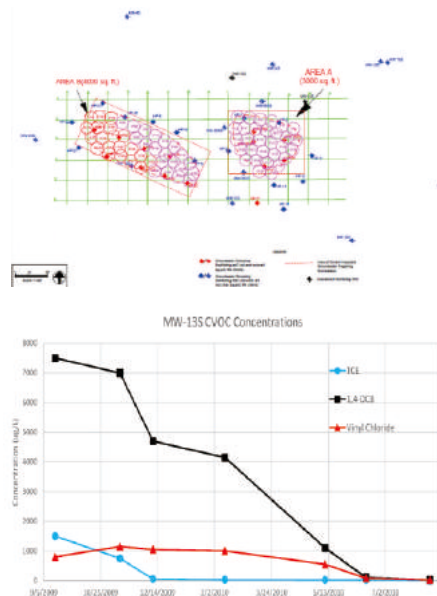
项目概况	
污染物类型	多环芳烃 (PAH)、重质非水相溶液 (DNAPL)
项目背景	以煤焦油为原料的原人工制气厂，长期向河流中排放污染物。现场面积约4,000 ft ² 。根据现场情况进行覆盖层设计，确定从上往下依次为护面石层、含水层及有机膨润土基础层 (内含甲烷抑制剂)。
修复技术	抗产甲烷底泥原位修复技术
修复结果	有效抑制修复过程中甲烷的生成，避免了修复层因甲烷气泡而发生局部破坏。 受污染底泥与有机修复层接触时间较长，修复效果良好，达到预期修复目标。





垃圾填埋场修复项目

项目概况	
污染物类型	三氯乙烯 (TCE)、1,4-二氯甲苯 (1,4-DCB)、氯乙烯 (VC)
项目背景	某运行中垃圾填埋场每年产生大约11.80吨垃圾渗滤液，渗滤液含有0.011~0.022 wt%固体和少量非水相液体。长期以来均是采用转移后异位处理的方式，运营成本较高。采用集成型自激活过硫酸盐氧化体系对污染物进行原位化学氧化处理，同时强化污染物的生物修复过程。
修复技术	原位自激活化学氧化修复技术、生物修复技术
修复结果	所有监测污染物均能在短时间内得到去除，处理污染物的同时不产热且无过多固体形成，有效治理残留污染物的同时未见污染反弹。每吨渗滤液处理成本低于\$220。





BACK
TO
NATURE





地址：四川省成都市武侯区航空路6号
丰德国际广场A1座6楼

电话：028-87075165

传真：028-83291227

邮箱：jade@sagwell.com

官网：www.sagwater.com