

土壤修复产业与公司发展

北京建工环境修复有限责任公司

中国 北京

1

土壤污染与修复发展

2

修复公司的产业实践

3

修复公司的技术与设备

4

修复公司的开拓与发展



1

土壤污染与修复发展



◆ 土壤污染

- ◆ 人为活动产生的污染物进入土壤并积累到一定程度，引起土壤质量恶化，并对人体健康构成直接危害或潜在危害的现象。

◆ 土壤污染的来源

- ◆ 工业生产中原料、产品堆放、管网渗漏、事故泄露等。
- ◆ 大气中污染物的沉降或降水进入土壤。
- ◆ 污水灌溉对土壤的污染。
- ◆ 农药、化肥对土壤的污染。
- ◆ 固体废物对土壤的污染：非正规垃圾填埋场等。



◆ 土壤污染的特性

- ◆ 土壤污染具有**隐蔽性**。
- ◆ 土壤污染具有**滞后性**，如日本的“痛痛病”经过了10~20年之后才被人们所认识。
- ◆ 土壤污染的累积性。污染物质在土壤中并不象在大气和水体中那样容易扩散和稀释，因此容易在土壤中不断积累而超标。
- ◆ 土壤污染具有不可逆转性。重金属对土壤的污染基本上是一个不可逆转的过程，许多有机化学物质的污染也需要较长的时间才能降解。



◆ 土壤污染的危害

- ◆ 土壤污染对人体健康**危害巨大**，污染物不仅存在于土壤中，也会迁移到大气、地下水中，通过直接接触、吸入或食入等方式、会富集到人体中引发癌症等其它疾病。



◆美国土壤修复

- ◆ 1977年起，发生了著名的“拉夫运河污染事件”。
- ◆ 1980年美国国会通过了《综合的环境反应、补偿和责任法》。
- ◆ 2001年制定《小型企业责任免除和棕色地块振兴法案》和《固体废物处置法》、《有毒物质控制法》等，形成了完备的土壤保护和污染土壤治理法规体系。

◆日本土壤修复

- ◆ “痛痛病”，1955年至1972年发生在日本富山县的公害事件。
- ◆ 1970年出台《农业用地土壤污染防治法》。
- ◆ 2002年5月29日，日本公布了针对“城市型”土壤污染的《土壤污染对策法》。
- ◆ 2002年12月26日公布了《土壤污染防治法实施细则》。



美国拉夫运河污染事件



图片来自<http://img.thoughts.com>



中国土壤污染现状

耕地污染



- 重金属污染耕地约2000万公顷
- 农药污染耕地约1500万公顷

工业场地污染



- 北京：200家搬迁，1100万m²用于生活用地。
- 沈阳：130多家大中型企业搬迁
- 南京：136家小化工全部关停
- 武汉：完成127家企业搬迁工作

矿山污染



- “十五”期末，我国煤矸石山累计堆存量40亿吨，并以每年1.5亿吨的速度递增。

◆ 土壤修复政策推动

- ◆ 2004年，国家环保总局发布“关于切实做好企业搬迁过程中环境污染防治工作的通知”，要求“确定土壤功能修复实施方案，恢复土壤使用功能”
- ◆ 2005年3月，胡锦涛总书记提出“要把防治土壤污染提上重要议程”。
- ◆ 2006年4月，温家宝总理明确要求“积极开展土壤污染防治”。
- ◆ 2006年7月，全国土壤污染状况调查工作正式启动。
- ◆ 2008年6月，国家环保部发布了《关于加强土壤污染防治工作的意见》，进一步阐明了加强土壤污染防治的重要性和紧迫性。
- ◆ 2009年8月，国家环保部会同发改委、工信部等部门，制定了《重金属污染综合整治实施方案》。
- ◆ 2011年3月，环境保护部部长周生贤主持召开环境保护部部务会议，审议并原则通过包括《**污染场地土壤环境管理暂行办法**》等文件，并将择机发布。





2

修复公司的产业实践



◆ 概况

- 北京建工环境修复有限责任公司隶属于北京建工集团环保业务板块，是国有控股的专业化环境修复公司。

◆ 主营业务

- 专注于以土壤修复为主的环境修复、环境咨询和设备服务。

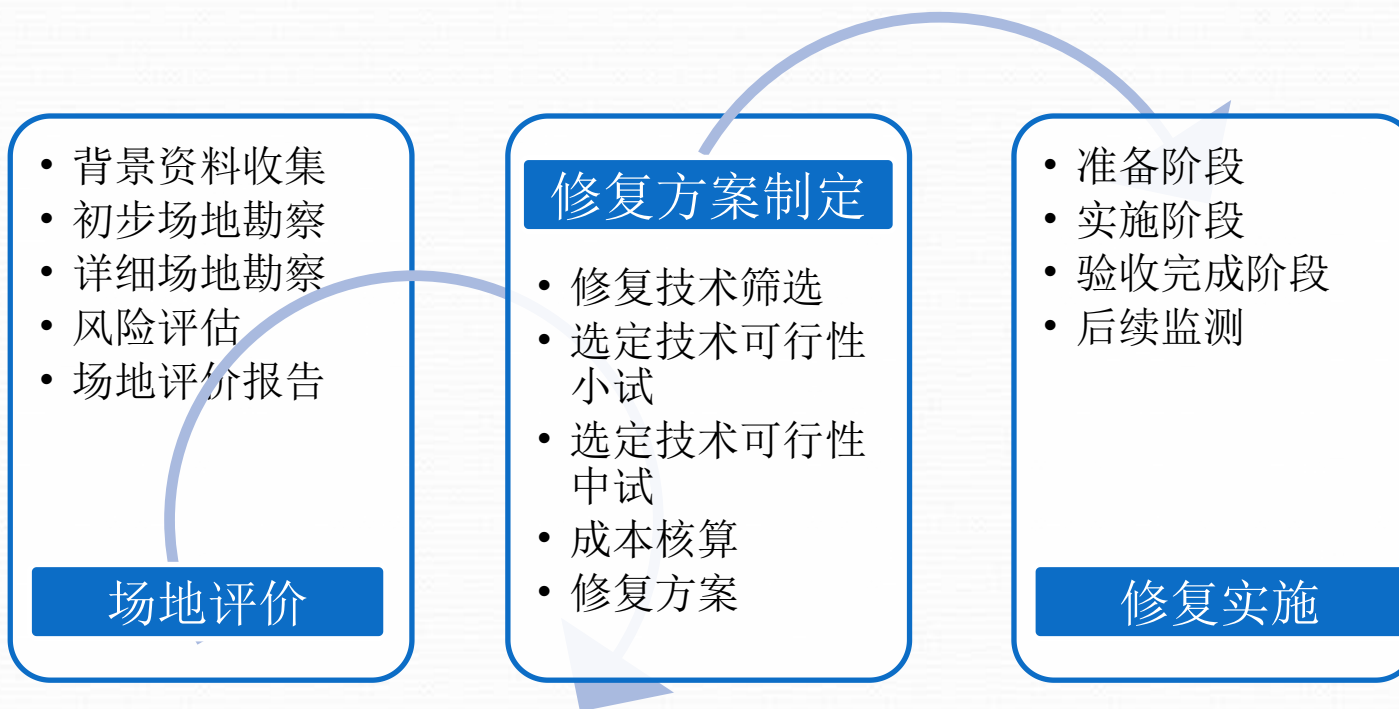
◆ 发展轨迹

- 国内首家从事环境修复业务的专业公司
- 2006年即开创性地承接了土壤修复项目
- 前瞻性建设“环境修复工程技术中心”
- 率先引进国际先进修复设备
- 全国性服务、本地化建设

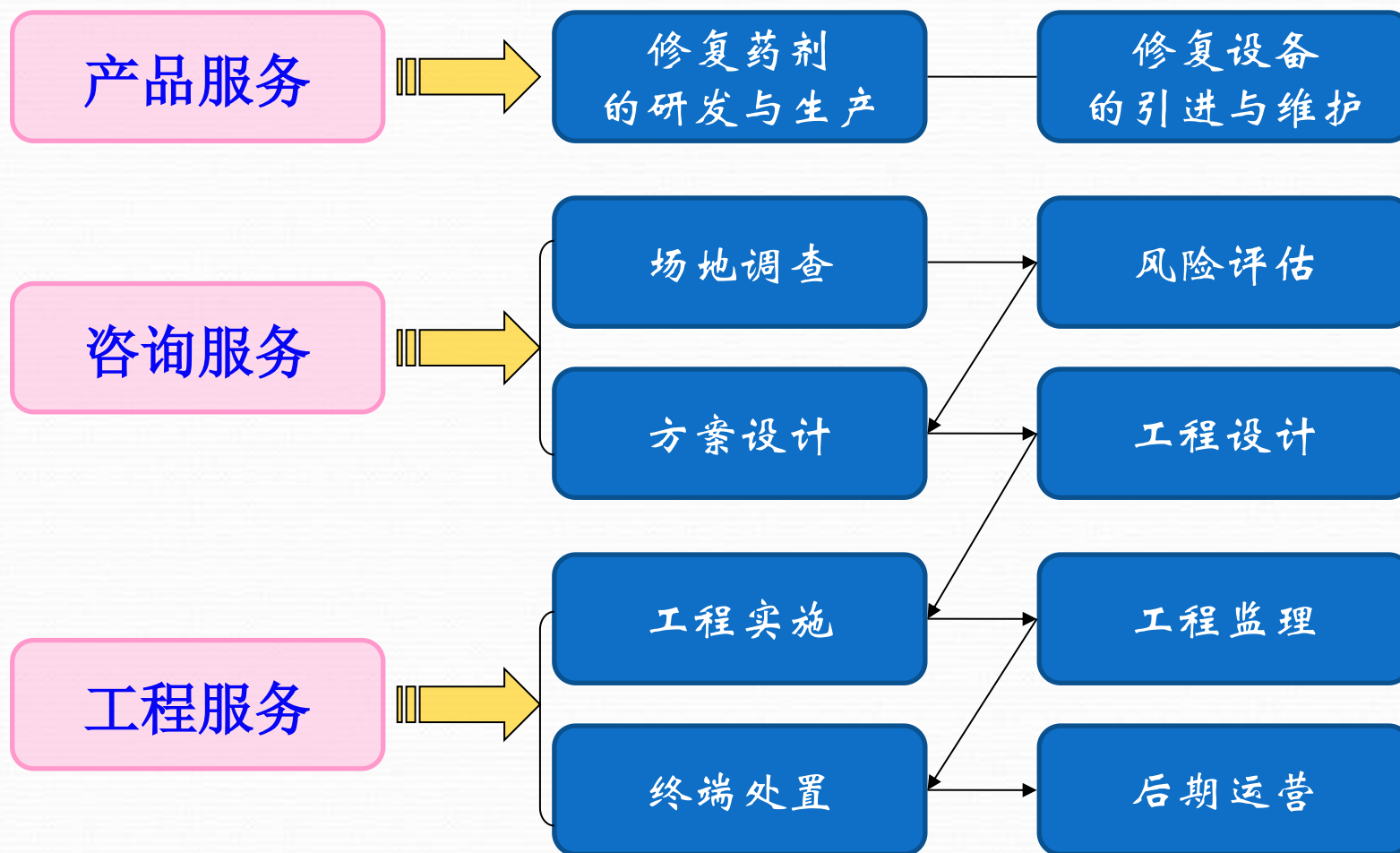


项目业绩

公司主营业务 - 一站式污染场地修复服务



为修复不同类型的污染场地 提供一站式系统服务和全方位解决方案



项目业绩

公司主要业绩 - 场地调查/风险评估项目

项目名称	主要污染物	项目规模
湖北某农药厂场地调查及风险评估	DDT、六六六	16万平方米
北京焦化厂场地调查及风险评估	苯系物、多环芳烃	134万平方米
北京某化工厂地下水污染调查	卤代烃	64.9万平方米
河北某市土壤及地下水污染调查评估及控制	总石油烃	8万平方米
河北某化肥厂场地调查及风险评估	砷、多环芳烃	54万平方米
河北某汽配厂场地调查及风险评估	六价铬	1万平方米
“地下水系统中污染物迁移转化规律精细剖面研究”		6.8万立方米
辽宁某化工厂场地调查及风险评估	重金属、多环芳烃、总石油烃	300万平方米
河北邯郸某化工区场地调查及风险评估	农药、重金属、多环芳烃	100万平方米
湖北某染料厂场地调查及风险评估	挥发性有机物、农药、重金属、多环芳烃	40万平方米

项目业绩

公司主要业绩 - 场地修复项目

项目名称	主要污染物	项目规模
北京化工三厂土壤修复	丁基烯、邻苯二甲酸二辛酯、滴滴涕和重金属	6.5万立方米
北市红狮涂料厂土壤修复	六六六、DDT	14万立方米
北京焦化厂南厂污染土壤修复	酚、硫化物和多环芳烃	2000立方米
兰州石化公司污染土壤修复	苯和硝基苯	8000立方米
北京染料厂土壤修复	重金属、三氯苯、六氯苯	8万立方米
浙江PCB管理与处置示范项目	多氯联苯	3T/D
宋家庄交通枢纽	六六六、DDT	6.9万立方米
北京地铁10号线	六六六、DDT	2.8万立方米
北京某化工厂土壤修复	1,2-二氯乙烷、氯乙烯、氯仿	136万立方米
武汉某农药厂污染土壤修复	六六六、DDT	28.9万立方米
河北某汽配厂污染土壤及地下水修复	六价铬	1500立方米

项目业绩

公司主要业绩 - 研发项目

- 专利申请 受理**15**项，其中已获得专利证书 **5**项；
- **2007**年，“十一五”国家科技支撑计划重点项目“城区生态修复技术集成研究及应用示范项目”；
- **2009**年，**863**计划资源环境技术领域“典型工业污染场地土壤修复关键技术研究 with 综合示范”课题；
- **2010**年，北京市污染场地修复科技支撑体系研究与建设项目；
- **2011**年，与清华大学和中科院地理所组成联合体，承担了全国地下水基础环境状况调查评估项目的地下水修复方案评估子课题；协助了环境规划院“全国地下水基础环境状况调查评估”项目的总体实施方案编制；
- **2011**年，参与了中国环科院主持的环保部环保公益项目，研究场地修复过程中挥发及半挥发性有机污染物的风险控制；
- **2011**年，**863**计划资源环境技术领域“污染土壤快速淋洗装备研制”课题；
- **2011**年，**863**计划资源环境技术领域，垃圾填埋场硝酸盐污染地下水修复子课题。

化工类污染场地修复业绩（一）

- 国内**第一例**化工污染场地修复项目——北方某化工厂土壤修复项目

时间：2007年

主要污染物：四丁基锡、邻苯二甲酸二辛酯、滴滴涕、重金属铅、镉等有害化学物质。

主要修复技术：水泥窑焚烧固化处理技术、阻隔填埋处理技术

处理规模：6.5万m³



化工类污染场地修复业绩（二）

- 国内目前**最大**的化工污染场地修复项目——北方某化工厂修复项目

时间：2011年

主要污染物：1,2-二氯乙烷、三氯乙烷、氯仿等。

主要修复技术：常温解吸

处理规模：130万m³



化工类污染场地修复业绩（二）



焦化类污染场地修复业绩（一）

- 北方某焦化厂土壤修复项目——国内第一例**焦化**场地修复项目

时间：2008年

土壤类型：煤化工污染土壤

主要污染物：酚、硫化物和多环芳烃

主要技术：阻隔填埋处理技术

处理规模：2.000m³

处理目标：商业开发用地标准



焦化类污染场地修复业绩（二）

- 焦化类污染土壤修复技术示范工程——环保部资金支持的首个焦化示范项目

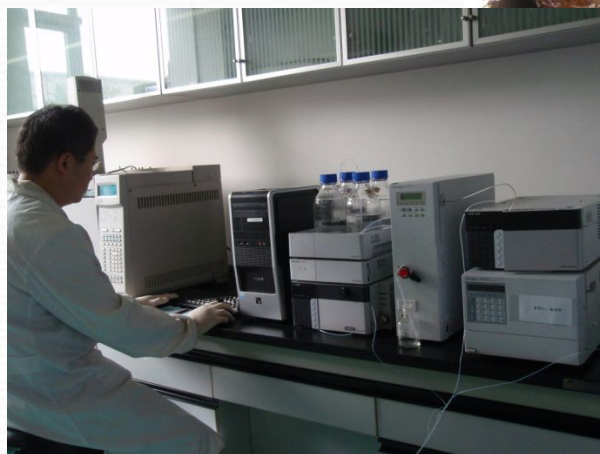
时间：2011年； 土壤类型：煤化工污染土壤； 主要污染物：多环芳烃
主要技术：热解吸处理技术； 处理规模：500m³



农药类污染场地修复业绩（一）

■国内第一例农药污染场地修复项目“北方某涂料厂”

污染类型：
DDT、六六六
土方量：
14万m³



农药类污染场地修复业绩（二）

■国内目前最大的农药类场地修复项目-“南方某农药厂修复项目”

时间：2010年

土壤类型：农药污染土壤

主要污染物：六六六，滴滴涕

主要技术：生物化学还原和焚烧固化

处理规模：29.68万 m^3

处理目标：居住用地开发标准



国内第一例石化场地修复项目

“北方某石化厂老硝基苯装置拆除”

污染类型：
苯和硝基苯
土方量：
8000 m³



污染场地调查及风险评估业绩（一）



污染场地调查及风险评估业绩（二）

特征污染物：
DDT、六六六场
地面积：
5.5万m²



样品采集



监测井设置

污染场地调查及风险评估业绩（三）



① Geoprobe 采样

② 表层填土情况

③ 污染区土样

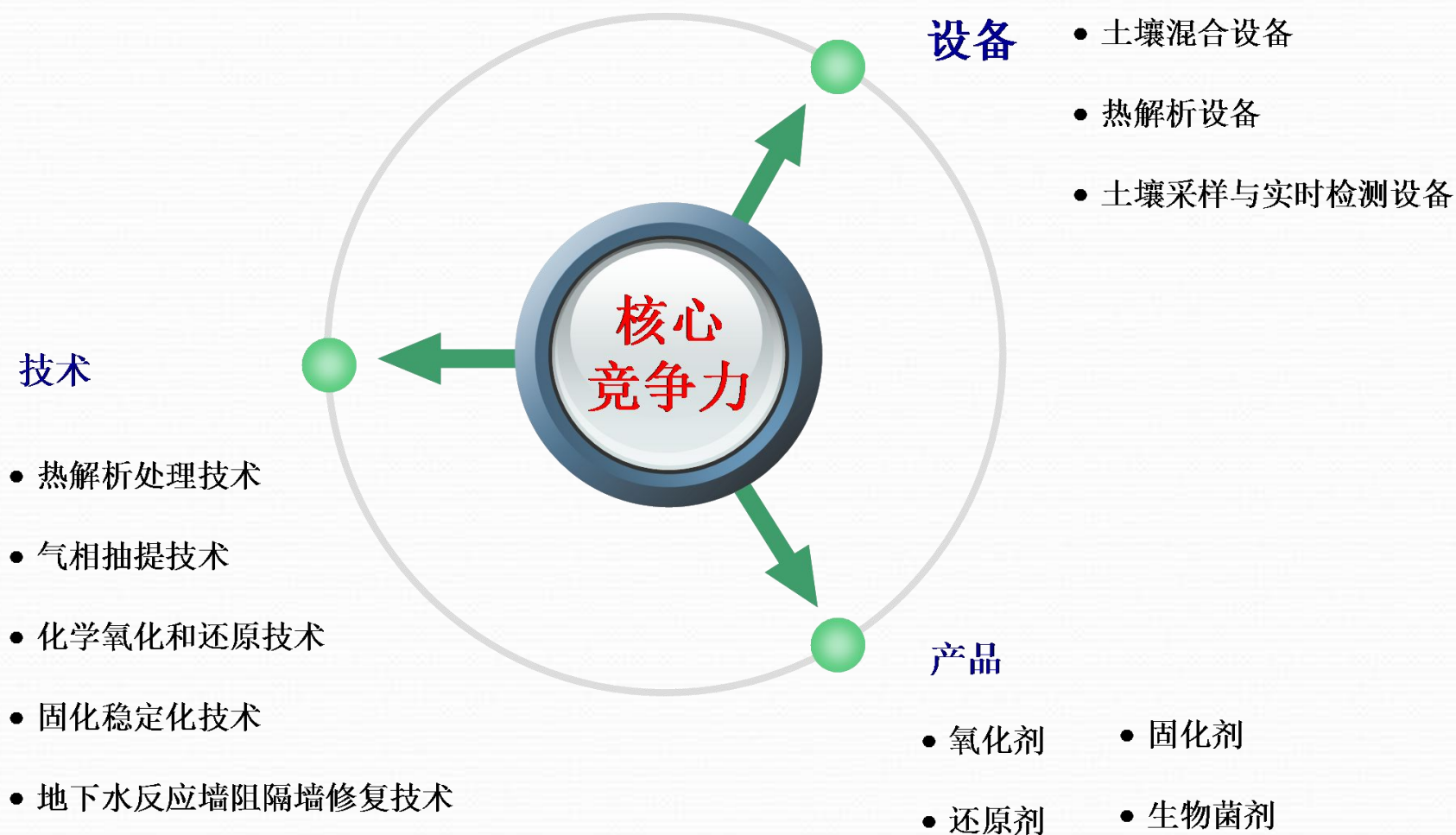
④ XRF 快速检测



3

土壤修复技术与设备

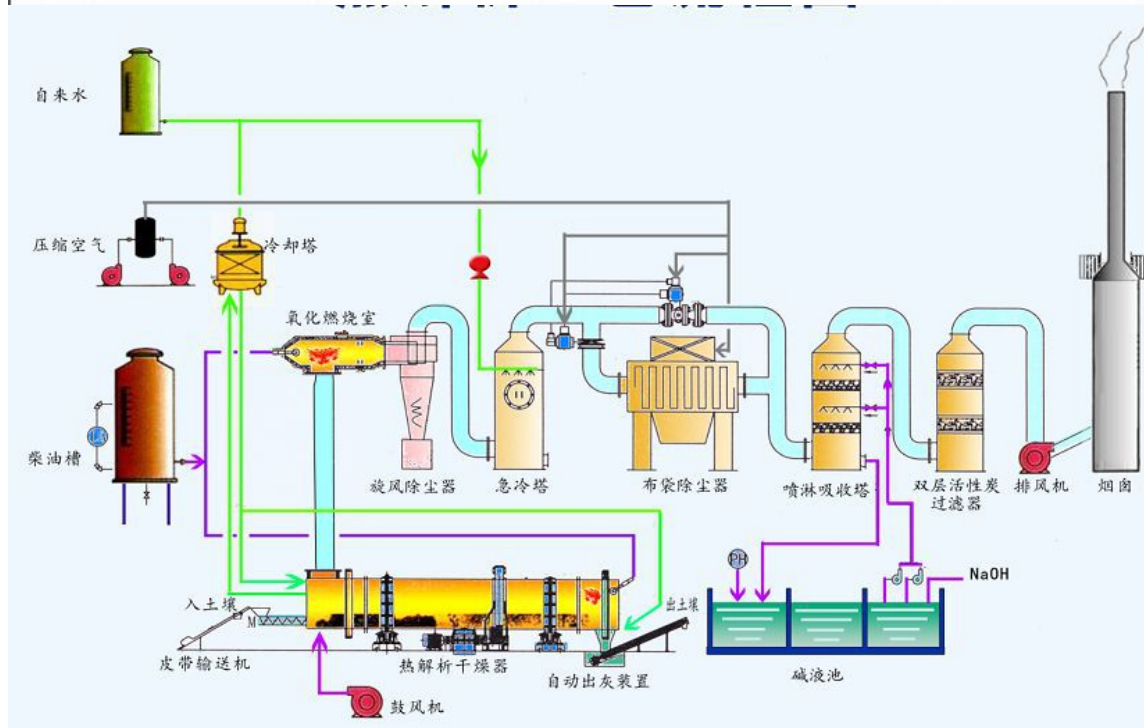
土壤修复技术、产品与设备



修复技术：热解析技术与设备

—针对挥发性及半挥发性有机物污染土壤

热解析是一种物理修复技术，是将土壤中的挥发性、半挥发性有机物加热至气态解析出来，然后采用气体处理装置处理污染物的技术，适用于农药、PCBs、PAHs等各类污染土壤修复。



修复技术：化学氧化/还原技术

■ 北京某污染场地土壤/地下水修复中试

通过向污染场地中投加化学试剂，依靠其氧化或还原能力分解破坏有机物结构，以达到去除污染物的目的。



修复技术：化学氧化/还原技术

■ 河北某污染场地土壤/地下水修复实施



DSCF1942.AVI

修复技术：固化稳定化

—针对有机物及重金属污染



修复技术：固化稳定化



- 药剂配置装置
- 土壤深层搅拌装置
- 土壤深层搅拌+原位注射

修复技术：土壤气相抽提(SVE)

- SVE技术是一种通过强制新鲜空气流经污染区域，将挥发性有机污染物（VOCs）或半挥发性有机污染物（SVOCs）从不饱和区域（vadose）土壤中解吸为空气流引至地面上处理的土壤原位修复技术。
- 适用于：挥发性有机物VOCs污染场地的修复，如苯系物、氯代溶剂、挥发石油烃污染场地的修复。



地下水修复技术：阻隔墙/反应墙技术

反应墙设于污染物羽流的流径上，当污染地下水流经墙体，污染物或被去除或被降解。



土壤采样设备

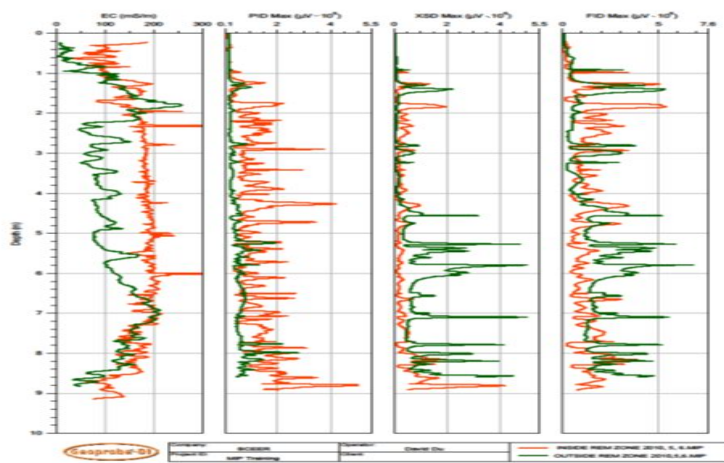
功能

- 进行土壤、土壤气体、地下水样品采集
- 气相抽提井设置
- 地下水监测井设置
- 泥浆、药剂注射

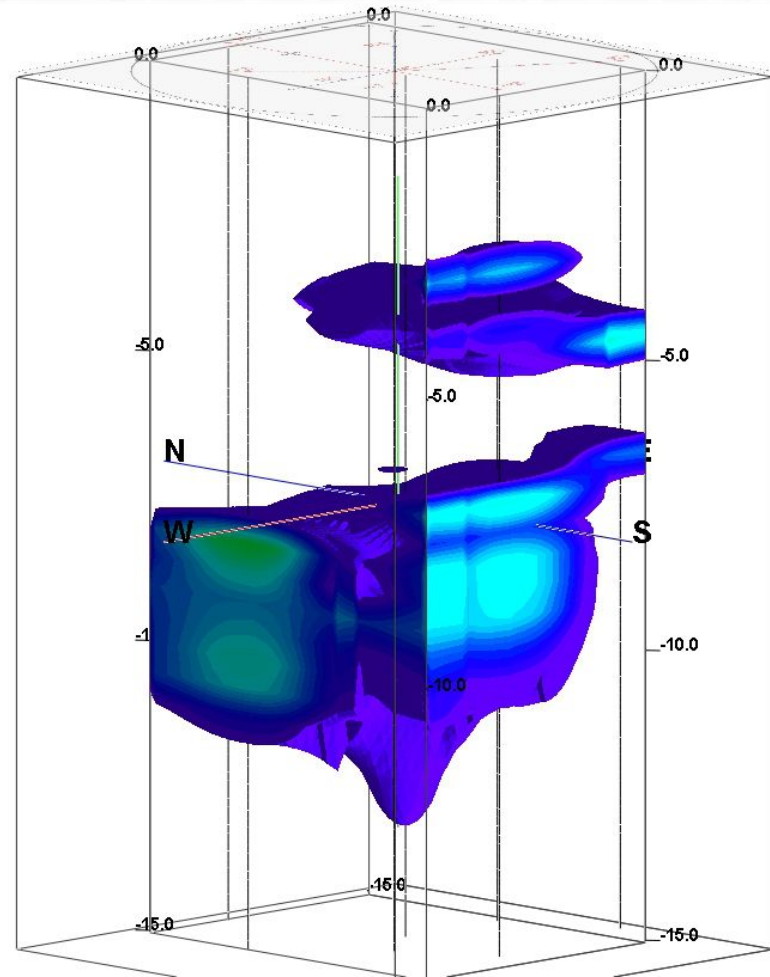
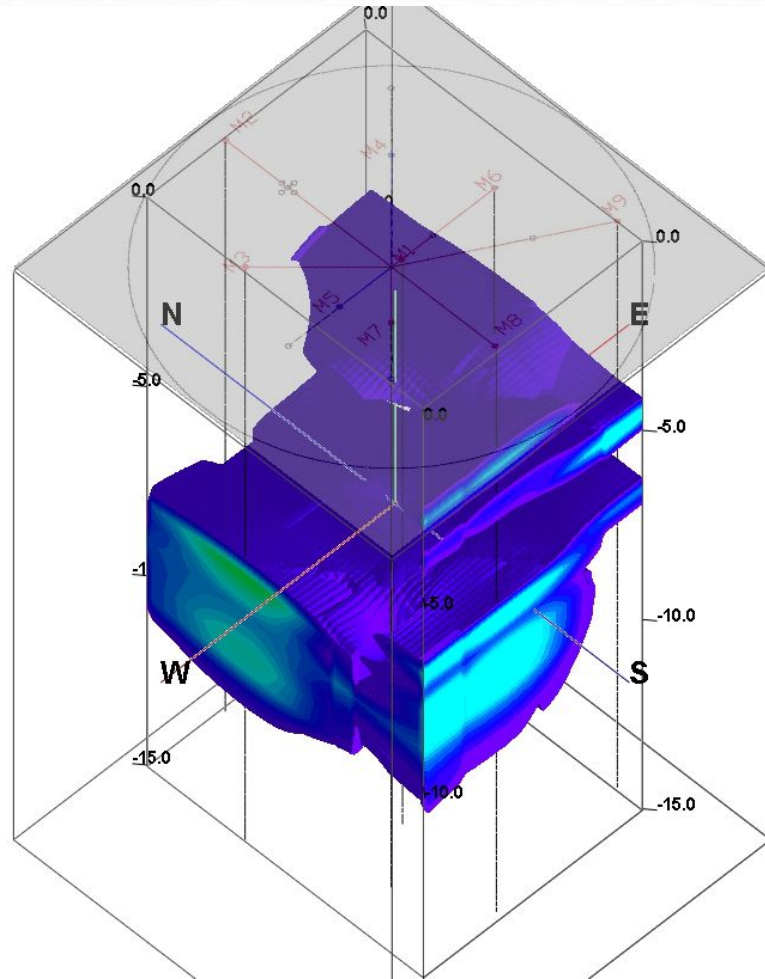


■ MIP检测仪

即时探测污染物剖面分布情况，
体现出污染物的纵向迁移状况，
减少纵向布点数量。同时可以探测
地层电导率，帮助判断地质信息。



检测结果 - 污染物三维分布图



■ PID检测器（离子化检测器）

即时探测挥发性、半挥发性有机污染物的浓度，能够即时对污染程度进行定性和半定量分析，保障现场工作人员的人身安全。

■ 慢速洗井采样设备

在地下水采样的过程中，可以有效控制洗井速度，减缓监测井内水位下降，减小洗井过程对含水层的扰动，使样品更具真实性和代表性。



■ 行走式土壤改良设备

- ◆ 设备为履带式，方便运输和现场使用。该设备对污染土壤的处理量为40-150m³/h，药剂和污染土壤混合充分，并且将药剂损失降到最小
- ◆ 处理过程简述如下：土壤在设备进口处过筛去掉大石块，土壤在传送带传送到设备出口的过程中，通过药剂喷洒装置和搅拌装置，使药剂和土壤充分混合，高效处理污染物。



土壤常温解吸设备

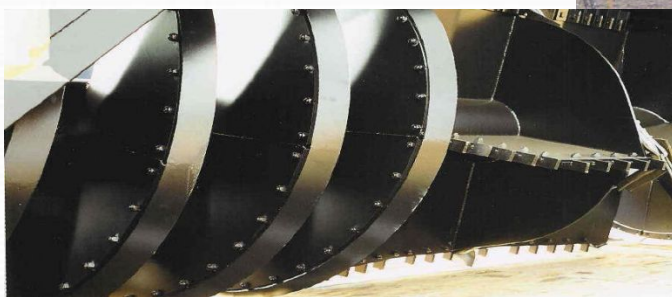
用于污染土壤常温解吸工艺

处理能力：6000方/小时

设备总宽：9.5米

作业土垛底宽：8.5米

通孔高度：3米



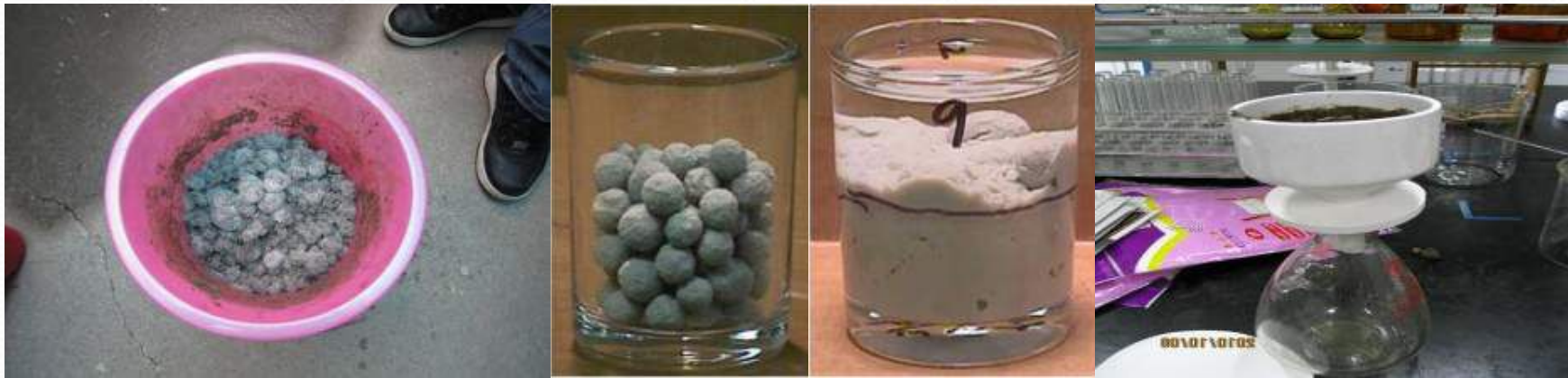
挥发性气体控制设备及药剂

- ◆ 无害，对人和环境安全，无反应作用；沸点100℃；
- ◆ 不需清除，能自然降解；使用方便，只需用水溶解稀释；
- ◆ 比油布有效，可以覆盖任何污染源



药剂：土壤修复系列制剂

截至2009年2月，ADVENTUS制剂已在全球处理1,000多个污染场地，并成功修复处理5百万吨以上污染土壤。

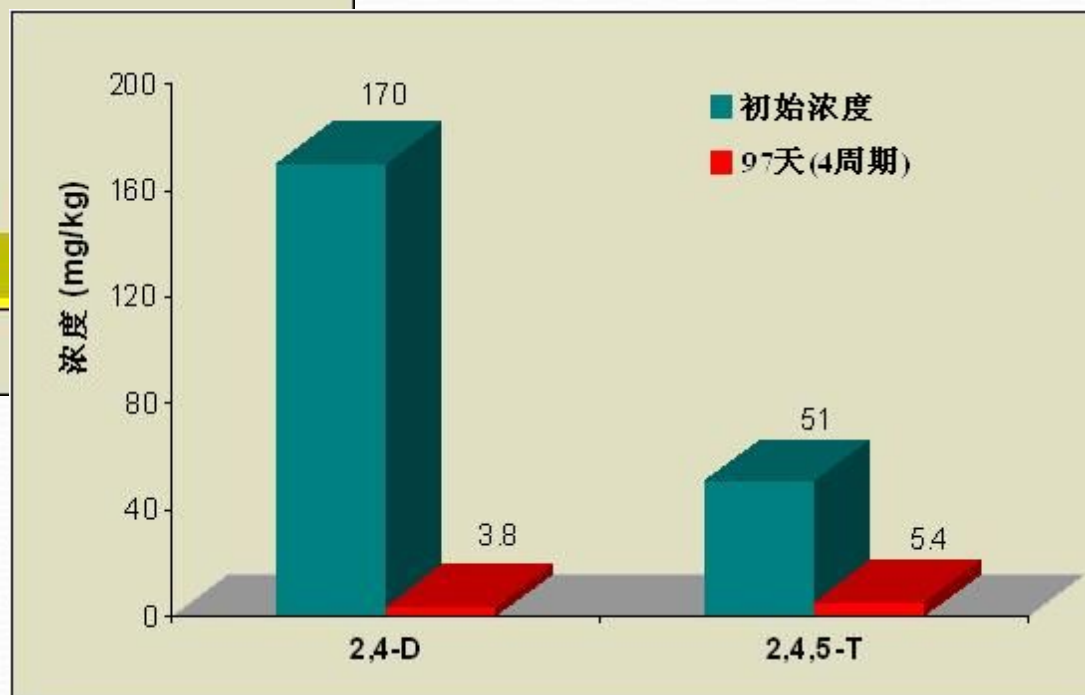
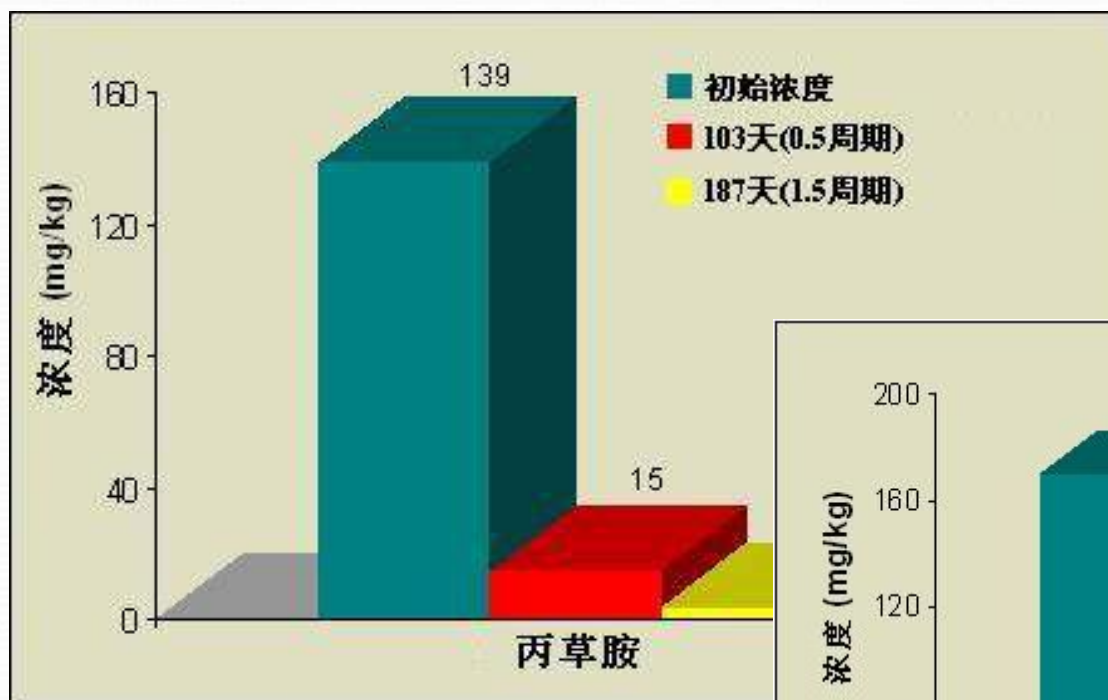


土壤修复制剂-DARAMEND

- DARAMEND: 针对土壤与土壤废弃物等附着的有机污染成分, 供给营养成分以提升生物降解效果。
- DARAMEND-M: 固定重金属, 使重金属与药剂成强键结合态, 不容易在土壤中迁移和溶出。
- TERRAMEND: 提供营养物质, 保证土壤微生物对有机污染物的生物降解。



DARAMEND® 对于有机氯农药降解效果



土壤修复固化/稳定化药剂

备选药剂：水泥、MEC-As、Denite



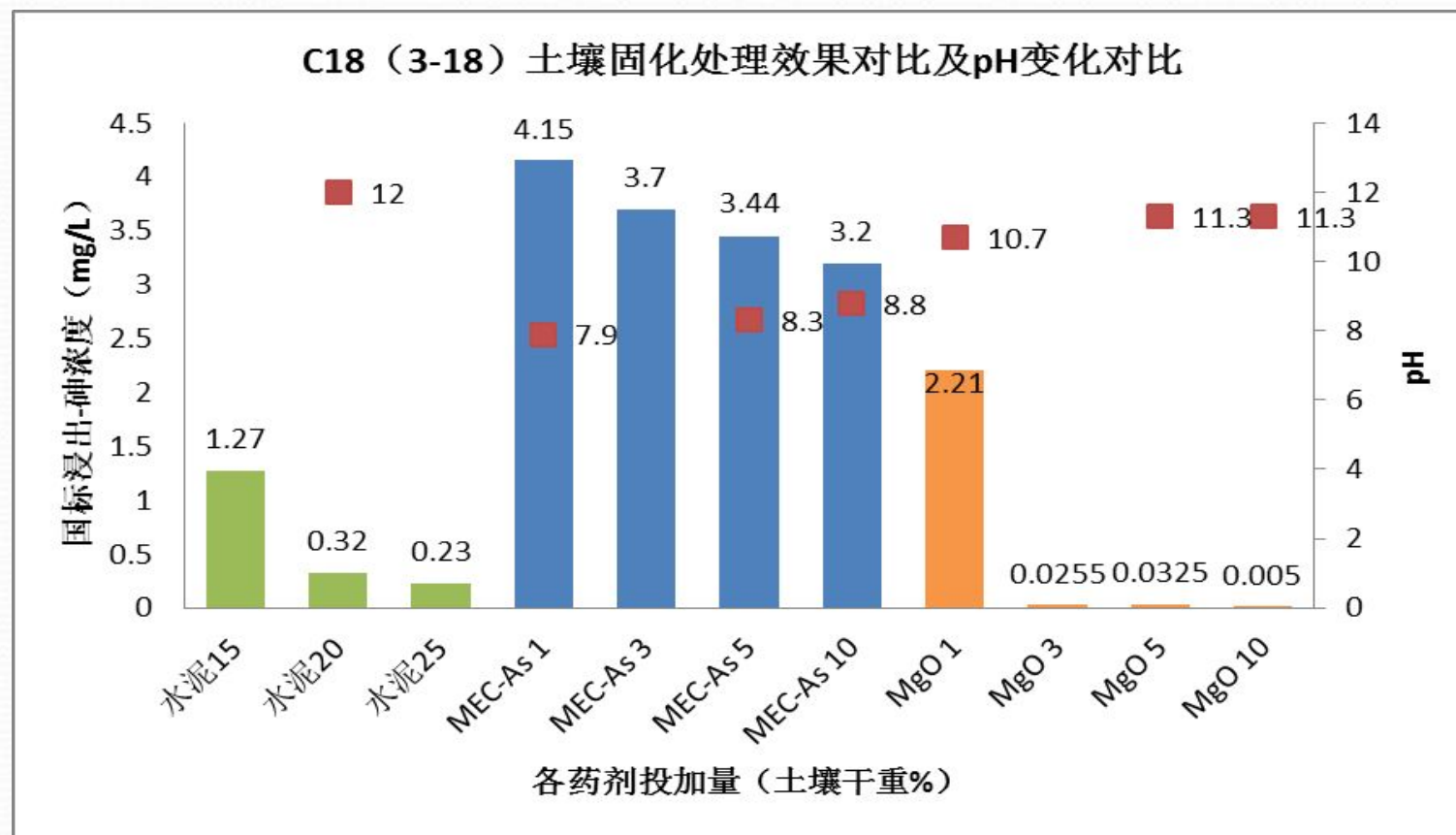
小试现场



形成试块

土壤修复固化/稳定化药剂

固化/稳定化小试



地下水修复制剂-EHC

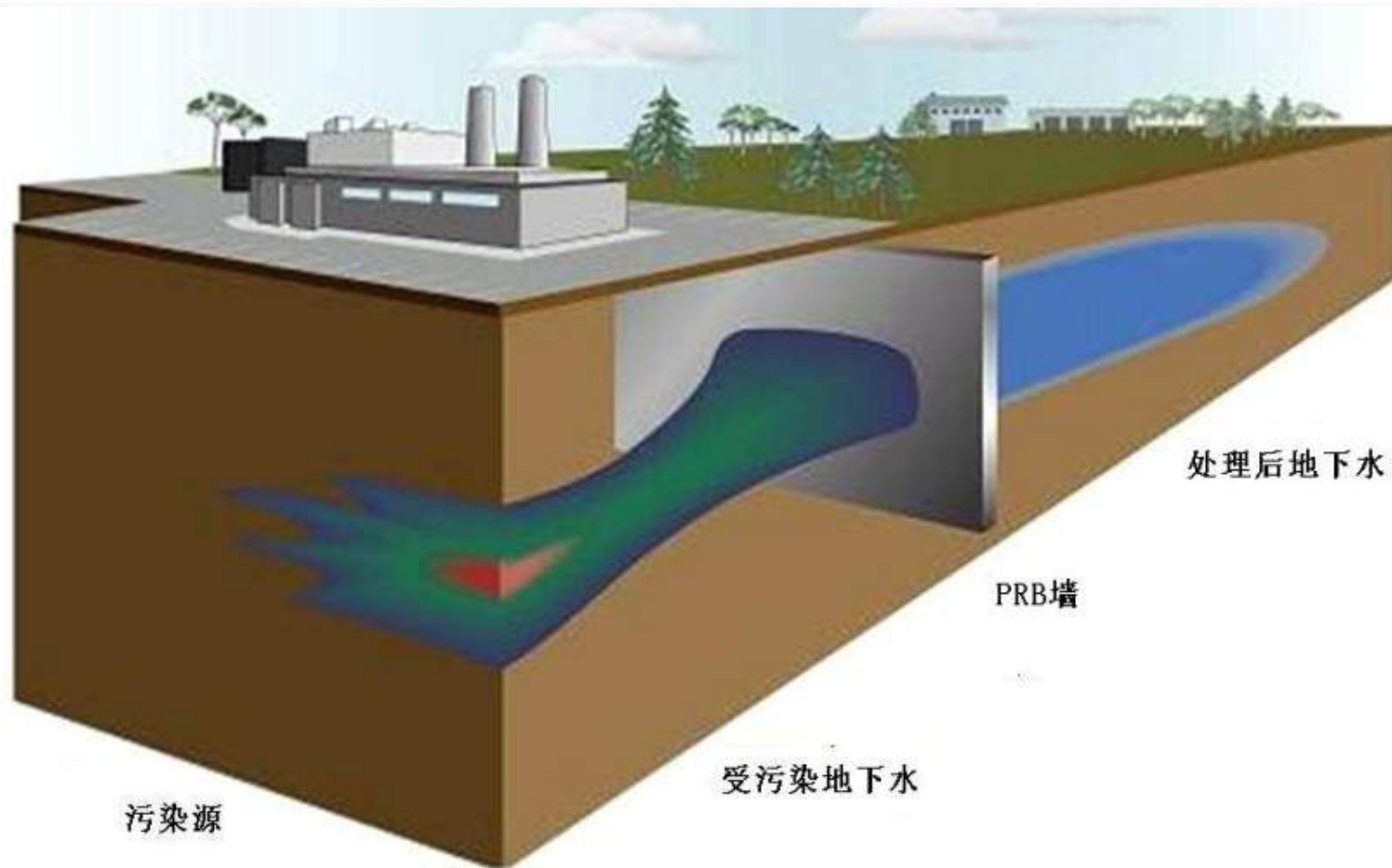
EHC系列药剂用于原位处理地下水和饱和土壤，针对包括含氯有机物、有机炸药、石油烃、胺类、重金属、农药类污染物。其中，

- EHC-M是专门针对重金属污染进行修复，包括铅、砷、铬、铜、镍、钡、铋、钴、硒和锌。

- EHC-O是主要针对石油烃污染进行修复的药剂。EHC系列药剂已经在全球36个国家有多个成功案例。



EHC 应用于PRB反应墙技术

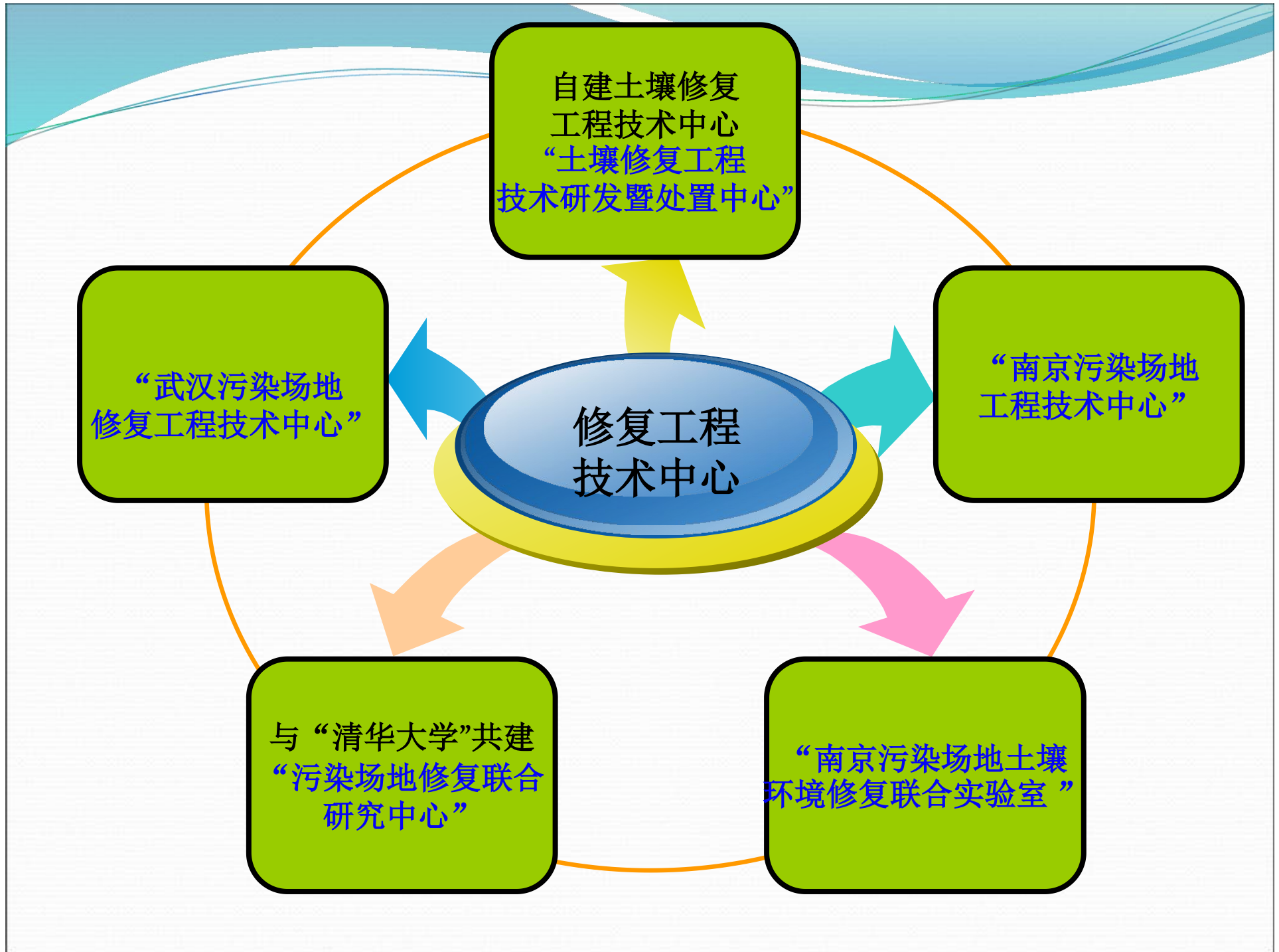






4

开拓与发展：技术合作



北京建工环境修复中心



北京建工集团 与清华大学联合成立

污染场地 修复联合研究中心



南京污染场地工程技术中心

➤ 此实验室参与了土壤污染防治研究及国家土壤环境质量的制定工作



➤ 中心现有固定技术人员20人,有AAS、ICP-Mass、色质联用等大型仪器。已完成十余项场地调查,





4

开拓与发展：行业论坛

2007 山东 “环境修复（土壤修复）论坛”

- 开启了土壤修复由实验室转向工程市场化的局面
- 为“十一五”规划中全国污染土壤调查提供参考方向



2008 北京、2010 上海 “中国环境修复发展战略论坛”

- 汇集全国土壤修复行业的一流专家及学者，共同研讨了“十二五”修复市场重点及发展方向



- 为产、学、研及政府搭建了交流平台，推动土壤修复产业的发展

发挥集团优势 创新商业模式

结合污染场地修复、场地开发、城市建设整体服务，实现污染土壤治理与资源化再利用，**实现环保与城市基础建设的有机结合，成为低碳经济环境下的城市建设服务商。**



Bring Back the Natural Environment
让环境回归自然

谢谢!

