

**International Collaboration Program
China National Petroleum Corporation (CNPC)
Progress Report (2006)**

Project Title: *Remediation of subsurface contamination at
petroleum-contaminated sites*

Submitted to
China National Petroleum Corporation (CNPC)

Prepared By

Huang, G. H.
Qin, X. S.
He, L.
Zhang, X. D.
Yu, H.

August 2006

项目编号_____

中国石油天然气集团公司 国际科技合作项目阶段报告

项 目 名 称：石油污染环境修复技术

申 请 单 位：中国石油集团工程设计有限公司（环境中心）

中国石油大学

加拿大里贾纳大学（University of Regina）

项目负责人：黄国和，王占生，郭绍辉

项 目 周 期：2005年12月21日至2007年12月20日

提 交 时 间：2006年8月20日

第一章 引言	3
第二章 项目背景	7
2.1. 研究背景.....	8
2.1.1. 地下水的石油污染处理技术.....	8
2.1.2. 国内研究进展.....	10
2.1.3. 国际研究进展.....	11
2.2. 技术基础.....	12
2.3. 市场前景.....	14
第三章 研究思路	16
3.1. 地下非水相液体污染物地下传输与转化模拟.....	18
3.2. 基于 VEFO 修复系统的双相真空抽吸系统模拟	18
3.3. 实验研究.....	20
3.4. 系统初步设计与试运行.....	21
第四章 VEFO 系统实验小试研究	23
4.1.实验室小型模拟实验装置介绍.....	24
4.2. 实验室污染物传输过程模拟实验.....	25
4.3. 石油类降解菌菌种的筛选，富集及保存.....	25
4.4. 土壤和地下水石油类污染物降解实验模拟.....	26
4.5. 小结.....	35
第五章 地下水污染物理中试模拟系统的开发	36
5.1. 背景介绍.....	37
5.2. 中试系统开发.....	37
5.2.1. 装置设计.....	37
5.2.2. 土料装卸.....	38
5.2.3. 样品监测.....	39
5.2.4. 其它设置.....	47

5.3. 中试系统测试.....	47
5.4. 小结.....	60
第六章 VEFO 中试系统过程模拟	61
6.1. 背景介绍.....	62
6.2. 模型开发.....	62
6.2.1. 地下非水相液体污染物地下传输与转化模拟模型.....	63
6.2.2. 双相真空抽吸过程模拟模型.....	67
6.3. 实例应用.....	71
基于本项目所开发的中试系统，我们进行了系列双相真空抽吸实验，用以验证所开发的 VEFO 系统过程模拟模型的有效性和可行性。	71
6.3.1. 中试实验.....	71
6.3.2. 数值模拟系统.....	74
6.3.2. 结果分析.....	74
6.4. 小结.....	79
第七章 示范工程研究	94
7.1. 试验区筛选与调查.....	95
7.2. 试验区筛选与调查方法.....	95
7.2.1. 初步评估.....	95
7.2.2. 初步现场调查.....	96
7.2.3. 主要现场调查.....	96
7.3. 试验区初步评估和调查结果.....	96
7.3.1. 试验区初步评估.....	96
7.3.2. 试验区初步现场调查.....	97
7.4. 中后期工作重点.....	99
第八章 结论	100
参考文献	103