

概 述

1.1 背景和目标

从 20 世纪 70 年代中期开始，随着公众的关注，美国颁布了一系列环境法规，危险废弃物管理业务得到了稳定的增长。在这个时期的大部分时间里，各方花费了大量的时间和经费研究污染场地，其中大部分用于确定财政责任方，然而，近些年来关注的焦点从诉讼和场地评价转移到了修复工程上。场地修复通常需要多个阶段来实现，并需要多学科协同努力。因此，修复专业人员的专业背景往往多种多样——地质学、水文学、化学、微生物学、气象学、毒理学和传染病学等科学学科，以及化学、机械、电力、土木、环境等工程学科。不尽相同的教育背景，使得他们进行或审核场地修复设计计算的能力差异很大。对他们中的一些人来说，做出精准的设计计算似乎是一件难以完成的任务。

由于土壤性质和地下的地质、水文特征极大地影响着一个给定技术的可实施性和有效性，土壤和地下水修复比传统的水处理、污水处理更为复杂。随着修复技术的不断发展，受过正规训练的修复专业人员的短缺情况进一步加剧。虽然最新的设计信息在文献上零星出现过，但通常是纯理论性的，很少能提供实际应用的例证。此外，大部分关于场地修复的书籍仅提供对修复技术叙述性的描述。以作者的观点，目前尚没有一本书对阐述设计计算提供有帮助的指导。

选择一个合适的修复方案是由具体的场地情况决定的。在做出一个正确的决定之前，人们需要了解每个技术的适用性和局限性。与了解一个修复技术是如何工作相比，更重要的是我们需要认识到为什么这个技术不适用于当前的污染场地。

可以这样说,若没有适当的培训,环境专业人员只能努力地做无用的重复性工作,并在他们的设计计算中犯错。本书涵盖了土壤和地下水修复领域主要设计计算的重要方面,同时提供了来自文献和作者自己经验的实用的、有重大作用的工作信息。丰富的实际案例阐述了修复设计计算的应用,其中很多案例旨在帮助读者建立正确的观念和常识。这本书的编写是为了给在土壤和地下水修复领域相关的咨询公司、律师事务所和监管机构从业的现场工程师、科学家和法律专家解决当前的需求;同时,本书也可以作为打算从事场地修复领域工作的本科生或研究生的教科书或参考书。

1.2 本书结构

除了概述章节,本书分为以下6个章节。

第2章 场地评价及修复调查。本章举例说明了在场地评价和修复调查过程中需要的工程计算。本章以简单的计算开始,计算污染土壤挖掘量、包气带中剩余受污染的土壤量及含水层中污染羽的尺寸。本章也包括通过必要的计算,确定污染物在不同相态间的质量分配,这对修复系统的设计和实施至关重要。

第3章 污染羽在含水层和土壤中的迁移。本章介绍了如何估算地下水运动和污染羽迁移的速率。读者也可学习如何解释含水土层测试数据和估计地下水污染羽的年代。

第4章 物质平衡概念和反应器设计。本章首先介绍了物质平衡概念,然后介绍了反应动力学及反应器的类型、结构和尺寸。读者将学会如何为专门的应用实践确定速率常数、去除率、反应器的优化组合,需要的停留时间及反应器尺寸。

第5章 包气带土壤修复。本章对于常用的原位和异位土壤修复技术,如土壤气相抽提、土壤清洗和土壤生物修复、原位化学氧化、低温热脱附、热裂解等,提供了重要的设计计算。以土壤气相抽提为例,本书将指导读者通过设计计算确定影响半径、井距、空气流量、抽提污染物浓度、温度对抽提蒸气流量的影响、净化时间及真空风机规格。

第6章 地下水修复。本章以捕获区和优化井距的设计计算开始,其余部分集中在常用的原位和异位地下水修复技术的设计计算,包括活性炭吸附、空气注入和吹脱、原位/异位生物修复、空气曝气、生物曝气、化学沉淀、原位化学氧化及高级氧化工艺。

第7章 VOCs 富集气体处置。污染土壤和地下水修复常导致有机污染物迁移至空气相。空气排放控制策略的制定和实施是整个修复计划的主要组成部分。本章举例说明了常用的尾气治理技术的设计计算，包括活性炭吸附、直接焚烧、催化焚烧、内燃机焚烧及生物过滤的设计计算。

1.3 如何使用本书

本书的结构编排全面地覆盖了常用的土壤及地下水修复技术，以用户友好的“烹饪书”风格进行编写。在翻译过程中，译者将整本书采用的美国通用单位换算为了国际单位制（SI 制），避免了读者不断进行单位换算。在设计公式之后提供了具体案例，其中一些案例用于说明重要的设计概念。使用本书最好的方法之一是首先跳过问题描述和讨论，阅读标题浏览全书，当遇到相关设计计算之后再详细翻阅相关具体问题。

电子工业出版社
盗版必究