



2016年度上海市科学技术奖二等奖
2016年度上海土木工程科学技术奖一等奖

上海国际旅游度假区基础设施 绿色建筑关键技术研究与应用

王庆国 金大成 蒋应红 主编



同济大学出版社
TONGJI UNIVERSITY PRESS

2016 年度上海市科学技术奖二等奖
2016 年度上海土木工程科学技术奖一等奖

上海国际旅游度假区基础设施 绿色建筑关键技术研究与应用

王庆国 金大成 蒋应红 主编

 同济大学出版社
TONGJI UNIVERSITY PRESS

图书在版编目(CIP)数据

上海国际旅游度假区基础设施绿色建筑关键技术研究与应
用 / 王庆国,金大成,蒋应红主编. --上海: 同济大学出版社,2017.11

ISBN 978-7-5608-7073-1

I. ①上… II. ①王…②金…③蒋… III. ①旅游区—
基础设施建设—工程技术—研究—上海 IV. ①TU984.181

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 117552 号

上海国际旅游度假区基础设施绿色建筑关键技术研究与应

王庆国 金大成 蒋应红 主编

出品人 华春荣

责任编辑 张 睿 责任校对 徐春莲 封面版式设计 每日一文工作室

出版发行 同济大学出版社 www.tongjipress.com.cn
(地址:上海市四平路 1239 号 邮编:200092 电话:021-65985622)

经 销 全国各地新华书店
开 本 889 mm×1194 mm 1/16
排 版 南京月叶图文制作有限公司
印 刷 上海安兴汇东纸业有限公司
印 张 29.75
字 数 952 000
版 次 2017 年 11 月第 1 版 2017 年 11 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 978-7-5608-7073-1

定 价 240.00 元

本书若有印装质量问题,请向本社发行部调换
版权所有 侵权必究

主 编：王庆国 金大成 蒋应红

副 主 编：张鹏程 王 强 张勇伟 唐海峰 李 芸

编 委：（以参编单位顺序排序）

朱 嘉 杜 诚 黄亦明 保丽霞 刘晓倩 黄崇伟 朱霞雁 胡 龙
魏源源 康景文 胡志刚 李青青 杨 洁 翁志华 方海兰 沈烈英

参编人员：（以参编单位顺序排序）

蔡 超 卫 超 柏 营 庞学雷 周 坤 沈宙彪 王跃辉 胡佳萍
鲍越鼎 李卫东 王家华 黄 瑾 周传庭 高 原 林 琳 徐连军
陈 轶 杨晓未 谢宛平 李婷婷 奚霄松 施城俊 何晓颖 洪隽琰
冯 桑 冯业成 孙德铭 康旭辉 刘 高 杨 斌 王 晓 王 旌
朱 杰 李忠元 梁 晶 周建强 伍海兵 郝冠军 朱明言 赵 怡
黄志金 王 莉 王 昶

参编单位：上海申迪建设有限公司

上海申迪项目管理有限公司

上海申迪园林投资建设有限公司

上海市城市建设设计研究总院（集团）有限公司

上海园林（集团）有限公司

中国建筑西南勘察设计研究院有限公司

上海市环境科学研究院

上海市园林科学规划研究院

上海宝信软件股份有限公司

上海宏波工程咨询管理有限公司

序 言

以迪士尼乐园项目为核心的上海国际旅游度假区是 2010 世博会后上海重点发展的功能区域之一，承载着上海“创新驱动，转型发展”的重要使命。聚焦将度假区建设成“具有示范意义的现代化旅游城”“当代中国娱乐潮流体验中心”和“人人向往的世界级旅游目的地”的战略定位，秉持着“高起点规划、高品质开发、功能高度融合”的要求，在度假区建设工程指挥部的统筹协调指挥下，一批志存高远的建设者们在建设之初就积极践行新的开发建设理念，用绿色技术引领高标准工程建设、用科技成果打造度假区示范工程，紧紧依靠科技的力量支撑起度假区基础设施建设、运行和维护，实现了理论与实践的完美结合，实现了中外标准的完美对接，也充分体现了我们国家贯彻落实科学发展观的发展战略要求。

《上海国际旅游度假区基础设施绿色建筑关键技术研究与应用》一书，将度假区建设过程中采用的关键研究技术精要一一解密，淋漓尽致地呈现在公众面前，使我们不仅仅可以游历体验上海国际旅游度假区，借由本书亦能得以窥视支撑度假区运行的高标准基础设施这一“隐形世界”的建设技艺，故而本书的付梓是件十分可喜可贺的事情！

本书共分为四大篇章。第 1 篇是长寿命乐园场地形成工程绿色关键技术篇，涉及大面积场地环境评估与治理、大面积场地地基处理等内容；第 2 篇是数字化乐园建设关键技术研究篇，涵盖道路基础设施全生命周期监控、BIM 技术在市政基础设施建设的应用、数字化乐园系统研究等技术成果；第 3 篇是循环水资源利用技术篇，涉及城市高标准防洪、雨水综合利用、高标准水质保持等内容；第 4 篇是生态绿化新技术篇，主要阐述了高品质种植土和苗木容器化生产等关键技术。

本书的创新成果可以归纳为“绿色、智慧、集成”三大特点。

绿色：土壤资源的绿色应用——首次创建了大面积场地土壤环境风险管控体系并成功践行；提出上海最大面积深厚软土真空预压地基处理技术；提出了超大面积天然地基沉降理论，丰富了地基沉降理论体系；实现表土规模

化、标准化、机械化和数字化保护再利用，形成污染土壤生态修复新技术、新方法和标准体系。水资源的绿色循环应用——通过排水、调蓄、城市水系的协同，将区域防洪能力从5年提高到50年一遇；通过多种工程及非工程措施相结合，建立了水环境生态保障系统，确保了中心湖水质安全。

智慧：全面建立大数据系统——首次将虚拟设计应用于复杂的市政工程，并纳入市政信息中心；基于无线传感器技术，首次构建道路性能衰变模型；提出多源数据融合的客流统计和空间均衡引导措施。首次提出数字化管理——实现了国内首条精准的种植土生产流水线，通过智慧的生命管理系统，进行容器苗木信息管理。

集成：研究了大数据融合的数字化乐园系统。研究了信息的发布方式、设施布局、发布内容等技术实现手段，研发适应上海迪士尼乐园安全可靠运营的全寿命基础设施建设运营技术。实现了车流、客流和市政基础设施的大数据集成，为乐园运行提供了数字化、效率化的管理工具，最大限度地提升了园区对于交通和安全等多方面信息的处理和应急指挥能力。

我相信，会有许多人和我一样，将从这部书中获取有用的信息，甚至是教益。书中研究成果不仅仅是理论的创新，也经过了上海国际旅游度假区及迪士尼乐园项目建设实践的考验和论证。它将是大数据时代背景下市政工程、环境工程及计算机科学技术的交叉融合，将为相关领域专业人士提供研究思路、研究方法，为项目参与者提供基础知识，同时也将为上海和国内其他城市建设大型娱乐设施基础设施建设提供宝贵的经验。

借此机会，谨向付出艰辛劳动的全体编写人员致以崇高的敬意和衷心的感谢！

郑时龄

2017年6月12日

目 录

序言

第 1 篇 长寿命乐园场地形成工程绿色关键技术

第 1 章 大面积场地环境评估与治理关键技术专题 / 3

- 1.1.1 乐园开发场地环境总目标 / 4
- 1.1.2 乐园原场地工业拆除污染防控 / 4
- 1.1.3 乐园场地土壤环境质量评价体系 / 8
- 1.1.4 乐园场地污染土壤修复技术 / 16
- 1.1.5 总结和展望 / 27
- 发表论文 1.1 / 30

第 2 章 大面积场地地基处理关键技术研究 with 示范 / 49

- 1.2.1 示范工程 / 50
- 1.2.2 加固效果分析 / 56
- 1.2.3 沉降计算方法探讨 / 73
- 1.2.4 真空预压对周围环境影响的研究 / 86
- 1.2.5 真空预压加固影响因素研究 / 102
- 1.2.6 本章总结 / 127
- 发表论文 1.2 / 130

第 2 篇 数字化乐园建设关键技术研究

第 1 章 基于传感器的道路基础设施全寿命周期监控信息系统研究 / 145

- 2.1.1 绪论 / 146
- 2.1.2 道路基础设施健康状况评价理论及监控方法 / 158
- 2.1.3 道路基础设施全寿命周期监控信息系统的构建 / 177
- 2.1.4 现场试验及结果分析 / 184
- 2.1.5 道路健康预警监控及性能衰变计算 / 196
- 2.1.6 结论与展望 / 200

第 2 章 度假区综合污水处理厂 BIM 应用 / 204

- 2.2.1 概况 / 205
- 2.2.2 BIM 模型建立 / 206
- 2.2.3 碰撞检测 / 210
- 2.2.4 基于 BIM 模型的性能分析 / 211
- 2.2.5 本章结论 / 230

第 3 章 数字化乐园系统研究 / 231

- 2.3.1 研究背景 / 232
- 2.3.2 系统的成果基础 / 232
- 2.3.3 研究成果介绍 / 254
- 发表论文 2.3 / 264

第3篇 循环水资源利用技术

第1章 核心区高标准防洪体系专题 / 275

- 3.1.1 核心区防洪排涝体系的构建过程 / 276
- 3.1.2 核心区设计雨型的确立 / 277
- 3.1.3 核心区低影响开发技术设计 / 281
- 3.1.4 核心区调蓄设施设计 / 284
- 3.1.5 核心区高标准排水系统设计 / 288
- 3.1.6 核心区高标准排水系统模拟与评估 / 296
- 3.1.7 结论 / 303
- 发表论文 3.1 / 304

第2章 核心区雨水资源化综合利用技术专题 / 310

- 3.2.1 核心区雨水利用水量平衡关系 / 311
- 3.2.2 核心区雨水利用系统 / 313
- 3.2.3 主题园区雨水源头生物滞留技术 / 317
- 3.2.4 智能自动灌溉系统 / 320
- 3.2.5 雨水综合利用指标体系研究 / 322

第3章 高标准水质保持关键技术专题 / 327

- 3.3.1 中心湖水水质模拟模型 / 328
- 3.3.2 高标准湖泊良性生态系统水质保障综合体系构建 / 352
- 3.3.3 本章结论 / 363
- 发表论文 3.3 / 364

第4篇 生态绿化新技术

第1章 上海国际旅游度假区绿化新技术及应用概况 / 375

- 4.1.1 目的和意义 / 376
- 4.1.2 土壤的生态维护、表土收集修复技术研究与应用概况 / 376
- 4.1.3 容器化苗木生产、储备与养护管理新技术研究与应用概况 / 377
- 4.1.4 技术预研及路径 / 378

第2章 上海国际旅游度假区高品质种植土应用实践 / 380

- 4.2.1 表土收集保护和再利用技术 / 381
- 4.2.2 土壤的生态修复技术应用与机理研究 / 392
- 4.2.3 城市土壤质量评价体系与技术研究 / 395
- 发表论文 4.2 / 402

第3章 上海国际旅游度假区苗木容器化生产、储备应用实践 / 410

- 4.3.1 苗木容器化技术研究 / 411
- 4.3.2 苗木容器化工艺标准 / 426
- 4.3.3 容器化苗木养护管理技术 / 430
- 4.3.4 工程示范效益评价(与常规圃地苗木相比) / 455
- 发表论文 4.3 / 461

第1篇

长寿命乐园场地形成工程绿色关键技术

研究的技术：

- (1) 超大面积深厚软基场地形成设计、施工和质量控制过程中涉及的沉降计算方法、地基处理工法选择与施工工艺,以及真空预压法应用等关键性技术。
- (2) 以健康风险评估分析模型为核心,形成和确定上海迪士尼乐园场地环境质量评价限值和修复限值体系;研发上海迪士尼乐园场地污染土壤和地下水治理修复关键技术,以及原场地拆除过程中的环境污染防控技术。

解决的问题：

- (1) 如何确定超大面积天然地基沉降的计算公式及数值方法;如何确定真空预压处理超大面积软土地基的施工关键控制技术要点。如何确定真空预压下超大面积地基实际所能加固的有效深度,实际达到的最终沉降、沉降随时间变化的趋势以及工后沉降预估的计算方法或计算模型。
- (2) 如何制定具有针对性和精确性的场地土壤和地下水修复指导限值。如何确定有机物污染土壤、重金属污染土壤、重金属—有机物复合污染土壤修复的实用技术。

取得的效果：

- (1) 建立上海国际旅游度假区超大面积荷载作用下深厚软基沉降的合理计算理论体系和预测方法;形成上海国际旅游度假区大面积真空预压施工工法。
- (2) 建立上海迪士尼乐园项目土壤和地下水质量评价限值和修复指导限值体系;获得上海迪士尼乐园项目典型污染土壤修复技术;形成工业企业场地拆除污染控制技术规范。

第1章

大面积场地环境评估与治理 关键技术专题

- 1.1.1 乐园开发场地环境总目标 / 4
- 1.1.2 乐园原场地工业拆除污染防治 / 4
 - 1.1.2.1 国外工业企业退役场地拆除概述 / 4
 - 1.1.2.2 乐园原场地拆除总体方案设计 / 6
- 1.1.3 乐园场地土壤环境质量评价体系 / 8
 - 1.1.3.1 国内外场地土壤环境质量评价体系概述 / 8
 - 1.1.3.2 乐园场地土壤环境疑似污染源调查 / 10
 - 1.1.3.3 乐园土壤环境质量评价指标 / 13
 - 1.1.3.4 乐园场地污染土壤和地下水治理修复指导限值 / 14
- 1.1.4 乐园场地污染土壤修复技术 / 16
 - 1.1.4.1 国内外污染土壤修复技术概述 / 17
 - 1.1.4.2 乐园场地重金属污染土壤修复技术小试 / 18
 - 1.1.4.3 乐园场地有机污染土壤修复技术小试 / 20
 - 1.1.4.4 乐园原场地污染土壤和地下水的修复治理 / 23
- 1.1.5 总结和展望 / 27
 - 1.1.5.1 工作总结 / 27
 - 1.1.5.2 展望 / 28
- 发表论文 1.1 / 30
 - 发表论文 1.1.1 场地土壤中有效态砷的稳定化处理及机理研究 / 30
 - 发表论文 1.1.2 场地土壤稳定化后有效态砷的浸出及影响因素 / 37
 - 发表论文 1.1.3 铬污染土壤的稳定化处理及其长期稳定性研究 / 43

1.1.1 乐园开发场地环境总目标

上海国际旅游度假区核心区域——上海迪士尼乐园项目作为一个国际大型主题乐园首次落户上海,总规划用地 7 km^2 ,以中心湖泊为中心,三个主题乐园成三足鼎立之势,一期开发乐园及配套区用地为 3.9 km^2 ,辅之以配套的酒店、零售设施、交通设施、管理服务设施和园区后勤设施,形成完善的产业链形态。

乐园开发建设伊始,场地形成的环境问题备受中美双方和国内外各界关注和重视。根据场地建设标准:“需对项目用地进行评估和检测,以调查识别可能危害施工工人、度假区员工以及游客身体健康安全的地表及地下污染状况。一旦发现有害污染物浓度超标将开展人体健康风险评估,并根据人体健康风险评估结果制定相应的修复治理措施。”

基于此,上海迪士尼乐园项目场地形成过程中环境评估和治理的总体目标:

(1) 人和自然的和谐,人体和环境的安全。上海迪士尼乐园项目建设和运营最关切的是为游乐人员提供干净的水源、清洁的空气和洁净的土壤环境,因此土壤环境评估要充分考虑土壤污染对人体健康、生态环境的潜在威胁,确保人体和环境的安全性。

(2) 基于上海地域性特点,满足迪士尼乐园项目场地开发的要求。土壤受形成、发育及其他自然条件的影响,其理化性质存在较大的空间差异性。在土壤环境评价标准研究中,密切结合上海地区土壤环境的特性,充分利用本地的土壤环境背景值等相关调查和研究结果,切合上海本区域的标准体系。同时,作为国际化运行的迪士尼乐园项目,土壤环境评价标准与国际应用的标准接轨。

(3) 基于风险控制的具有自身特色的场地修复指导限值。作为国内主题乐园建设领域首次引入人体健康风险评价体系,在监测方法上有依据,在技术水准上能够达到,在时间上可以控制,在经济上合理可行。中美合作创新案例,本次场地形成工程是“迪士尼标准”和“上海最佳实践”有机结合的集中体现。

1.1.2 乐园原场地工业拆除污染防控

上海迪士尼乐园项目规划地块原场地是农村和城乡结合部,地块中有数百家小型工业企业,包括纺织业、制造业、印刷业和修理业等国民经济第二产业,也有畜牧业、旅馆业、服务业等国民经济第一和第三产业。由于地块功能的变换,这些企业在地块平整和建设初期,需要整体搬迁和拆除。

工业企业建筑物和构筑物结构复杂,生产设备专业,原辅材料多为有毒有害物质,因此在搬迁和拆除过程中可能对本地和周边环境造成二次污染。包括:④大气污染;①水环境污染;③场地的二次污染;④固体废弃物:对拆除的废弃物处理处置不当也会加重其环境影响;③拆除施工时还有噪音、振动、扬尘和恶臭污染等环境问题。

我国在建筑安全、固废管理、危废鉴定等方面制定了一系列法律法规标准和技术规范,但是在场地拆除方面尚无关于环境污染控制尤其是二次污染防控的相关条款。

1.1.2.1 国外工业企业退役场地拆除概述

建筑物拆除是一项古已有之的事,旧的建筑物要翻新,失去使用价值的建筑物要拆除,然后被新的所替代。在机械化程度比较低的时候,大部分建筑物拆除用手工操作,而且拆除的对象以商业和民用住宅居多,因此对环境的影响不大。但是,随着工业的飞速发展,城市废物的不断增加,人们开始关注和重视建筑物的拆除废物,以及其对周边乃至整个社会的环境影响。城市中的工业企业拆除,其固体废弃物是建筑垃圾和工业固废的一大来源,况且工业固废中还存在着危险废物的可能。不仅如此,工业企业的拆除还可能造成新的场地土壤污染,污染物、危险废物的扩散,乃至重大污染事故的发生,给城市环境和人体健康带来严重的威胁和后果。因此,工业企业拆除的管理和技术越来越受到关注和重视。

1. 工业企业拆迁的环境问题

人们印象中的“拆除”就是从电视里看到的或者从其他媒体里所听到的建筑物的拆卸、摧毁或爆破场面。其实,拆除流程看似简单,不同的拆除方法和管理手段对环境造成的影响是大相径庭的。

拆除带来的环境问题,主要有以下几类:

(1) 大气污染:拆除行业的大气污染不同于通常意义上工业企业的大气污染。一般工业企业的大气污染是由于工艺生产过程中有组织或无组织排放 SO_2 、 NO_x 和 CO_2 所引起的。但是,拆除行业的大气污染主要考虑的是,在拆除过程中,对某些储气罐、烟囱、储藏室的不当拆卸或搬运,引起烟尘和有毒有害化学物质的释放。

(2) 水环境污染:考虑到地下水源的缺乏,许多欧盟国家非常在意工业企业和建筑行业所带来的地下水污染风险。因为在拆除行为中,往往由于拆除废物的任意倾倒导致饮用水水井的污染,拆除废物长期堆放后的渗滤液造成的土壤和地下水污染等。

(3) 场地的二次污染:由于拆除技术使用不当,或是废弃物堆放和处理处置时管理不善,常常导致场地的清洁土壤遭受污染,或是污染土本身再次受污染。一旦形成二次污染,将会是大规模的,难以控制和处理的,也是致命的。

(4) 固体废弃物:欧盟废弃物条例中明确规定,所有建筑行业(包括拆除行业)中所产生的物质除了可以循环利用或使用以外,一律视为废弃物处理。而如何对拆除的废弃物进行合理地处理处置,既能有效消除废物,又能减低其有害的影响还值得研究。

总的说来,商用和民用建筑的拆除废物形式较为单一,通常只是一些纯粹的建筑材料,如砖屑、混凝土、木材等。工业企业的废物形式却较为复杂,尤其经常会涉及一些有毒有害的物质,如附着在建筑物表面的石英棉,制造过程中使用的一些化学物质和添加剂,还有由于通风、加热照明系统控制不当滋生的微生物等等,都可能在拆除废物中隐匿。

2. 工业拆除废弃物的循环利用

填埋是传统的处理处置方法,但是随着土地资源的日渐减少,倾倒填埋法必然逐渐被淘汰。因此,如何对废弃物进行资源再利用也是拆除行业面临的应该思考的关键问题。毫无疑问,废弃物的再利用或是循环利用将是最有经济价值的,也是工业企业可持续发展的最佳出路。

美国将专门针对建筑物拆除的法律提升到基本法律层面,并全力推广拆除废弃物的循环利用概念,支持研发废弃物的循环利用技术。目前,美国拆除行业协会已明确定义了在不含有毒有害物质的前提下的14种可循环的建筑材料。如用于混凝土材料、沥青路面、金属材料、砖屑和木材加工都是可以考虑的可循环方向。据调查,美国每年产生近1.3亿t的拆除废弃物,美国的拆除行业中有约40%的废弃物可以循环利用,而且这个数字还在不断增加。从遵守规章制度的角度考虑也好,或是以逃避罚单的目的也好,抑或是减少填埋成本也好,越来越多的拆除公司选择废弃物的循环利用,甚至采纳就地循环利用的方式对废弃物进行处理处置。

“可持续性发展”绿色环境理念的大力倡导,政策的有效导向使得越来越多的拆除企业在执行拆除任务的同时,也致力于废物循环技术的创新和发明,促使循环利用行业更为经济实用、简便可行和环境友好。

美国废物循环利用的技术已经成功运用于电力行业和筑路行业。在政府减免税收等激励机制的基础上,某些发电厂开始利用废弃木料作为燃料的添加剂,以此来节约能源消耗。与此同时,税收减免部分则用于大气排放的污染治理系统,可谓是一举多得。资源利用改变了先前物质利用“摇篮到坟墓”的传统方式,开创了“摇篮到摇篮”新的可持续发展的物质利用经济模式。

美国中央政府将会同美国环保局制定关于“建筑和拆除循环利用”方面的政策。相信,拆除行业废弃物的循环利用也会逐渐规范化。

工业企业的拆除废弃物往往带有对人体有毒有害的危险废弃物,如何处理处置这些废弃物,是否可以通过个性化处理后也可以如一般废弃物那样进行循环利用?目前为止,尚是瓶颈。当然,在美国有一

个非常典型的例子就是含铅油漆的混凝土循环利用。将 1 亿多吨含有少量含铅油漆(被鉴定为危废)的混凝土废弃物,作为路基材料铺垫在 6 英寸厚的沥青或其他填充物下面,既消耗了环境中的废弃物,对环境和社会并没有生态和健康风险。这无疑是个非常成功的处理处置并能再利用的工业拆除废弃物的例子。

3. 国外工业企业拆除管理要求

[1] 高度专业化

外国的工业企业拆除的专业化程度很高,本行业的建设和安装公司通常也是该行业的拆除公司。在许多发达国家,建设和拆除经常是同时进行的;因为一个新的建筑物或工厂企业的建设往往与原先建筑物的历史和拆除有关。除了大城市中有少数的专业拆除公司外,大多数拆除部门是整个建筑工程公司的一个组成部分。而产生这种现象最直接的原因是,只有很少的工程项目将拆除和建设分离。

[2] 考虑拆除工业的特殊要求

发达国家对于拆除行业的管理比较严格。例如在澳大利亚,有关政府和管理部门颁发了拆除工作规范,包括拆除许可证的申请和审核。由于拆除相对于建设来说份额不大,有些国家和地方把拆除和建筑放在一起考虑,建设的许可中包括了拆除的许可。随着人们对工业企业拆除可能造成问题的认识加深,拆除对环境和人体健康的影响越来越受到重视,政府部门要求拆除公司制定的拆除计划必须考虑处理和处置拆除废弃物,以及拆除对生态环境的影响。现代拆除工业的管理模式、环境问题和循环使用成为这个行业必须考虑的重要方面。

[3] 拆除工业的日益扩张

作为土地可持续发展和资源循环使用的重要手段,拆除工业正在向一个完整的工业体系发展,其涉及面不仅是楼房、工业企业的拆除,而且在发达国家已经成为经济发展的重要环节,甚至在民生领域如抢险救灾和灾后重建中也发挥极大的作用。

1.1.2.2 乐园原场地拆除总体方案设计

根据我国《国民经济行业分类标准》(GB/T 4754—2002)中规定的我国经济活动行业分类和代码以及课题组所了解的场地现状,场地现有用地主要为农林业(A类),制造业(C类),电力、燃气及水的生产和供应业(D类),住宿和餐饮业(I类),以及其他卫生教育业等。从 2008 年起开展的我国第一次全国污染源普查囊括了对该地块的第二产业、第三产业以及集中式污染处理设施的环境污染调查。其中,第二产业 3 个门类 39 个工业行业是污染调查的重点,包括制造业、采矿业、电力、燃气及水的生产和供应业。

为保证规划区旧址中的各类企业在既定的时间内安全顺利搬迁和拆除,严防场地清理时的二次污染,总体设计方案如图 1.1-1 所示。

1. 工业场地拆除方案设计

工业行业门类众多,工艺复杂,是环境污染大户。尤其是制造业,工艺过程中原辅材料、中间体和产品等化学物质的大量使用、加工、贮存和运输经常会有有毒有害物质的泄漏,对周边环境造成污染,对人群和生态环境造成危害。而且,制造业中一些高温高压工艺过程以及存有多种类压力容器的工业场地在拆除过程中容易造成不安全因素以及环境污染等多方面问题。

[1] 风险区域划分

1) 一级风险区

划分原则:企业生产时使用、贮存和处理有毒有害物质(有毒气体、有毒液体、有毒固体、有毒粉尘与气溶胶以及其他有毒物质)的场所。如:③生产区域,包括生产车间、反应塔、反应池、地下管线和地上管线;④槽区,包括原辅材料贮存、中间体贮存和产品贮存区域;⑤危废仓库;⑥三废治理装置,包括废水处理装置如中和塔、压滤房、隔油池、调节池、生化池、沉淀池等,废气处理装置如焚烧炉、除尘脱硫装置以及烟囱,固体废物堆场如工业生产废物堆存区域。

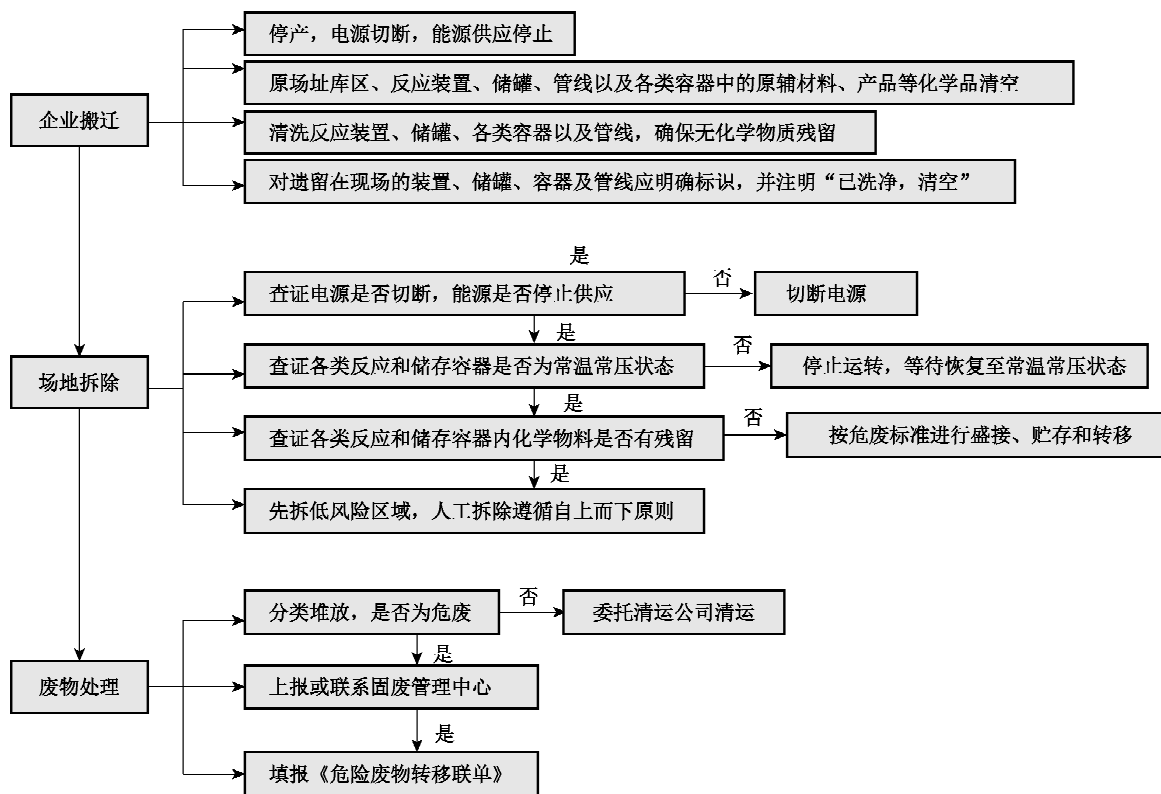


图 1.1-1 总体技术流程图

2) 二级风险区

划分原则：不涉及有毒有害物质的生产场所。包括：①生产辅助车间，包括厂区内机修间、锅炉房以及其他不涉及危险废物的工段房；②分析检测室，包括一些小型的实验装置和各类试剂；③煤场；④配电房。

3) 低风险区域

低风险区域主要是指非生产区域，是风险区域以外的其他区域，如办公楼、食堂、绿地、花棚、厕所、浴室、停车棚以及门卫间等。

[2] 企业在搬迁过程中的环保要求

(1) 厂区内的生产车间、仓库、储罐、反应釜和管线内所有的物料(包括生产原料、中间产品和成品)必须清空，确保物理构架拆除时无残留物料或物质泄漏。

(2) 厂区内的各类储槽、容器、反应釜和成品桶内外两壁应洗净，可以采用化学清洗和机械清洗的方法，清洗下来的污水应用专门容器盛接。

(3) 搬迁企业应明确标识清空后遗留的建(构)筑物和各类设施的名称和先前的使用功能，以防采用不合适的拆除方法。

(4) 企业在搬迁和清空时不得随意填埋和扔弃各类储罐和容器。

(5) 搬迁过程中，不慎泄漏的物料须加以收集和处理，不得随意堆放、遗弃或者填埋。

[3] 拆房队清场

(1) 拆除前，任何区域应切断电源以及各类能源供应。

(2) 优先拆除低风险区域，以免场地污染物在处理处置以及搬运时交叉影响。

(3) 应确保待拆区域内各建筑物、构筑物 and 设施内原贮存或堆积的物质完全清空。

(4) 如该区域内遗留液态或固态物质，应先咨询原企业人员，确定该物质的危害程度，再进行处理处置。

(5) 进行动火作业、爆破和机械拆除前,要对作业对象进行有效隔离。

(6) 查证作业容器是否为常温常压状态,是否遗留有毒有害气体。作业时应保证通风良好,操作人员应该佩戴有氧面具进入有限空间操作,防止有毒有害气体超标造成人员中毒。

(7) 地下管道开挖和地上管线拆卸时,应确保管线内无物质残留,并应该佩戴有氧面具操作。

[4] 现场废弃物的清运

(1) 各类风险区及非生产区域内遗留的液态和固体废物应仔细排查,做好标识。

(2) 一旦发现危废,应上报至环境行政主管部门,或联系上海市固体废物处置中心进行申报处理,不得擅自填埋和倾倒。

(3) 现场应设置专门的一般固废和危险废物堆放场地,分类堆放。对可能因雨淋湿造成污染的(或泄露的),要采取防雨措施。

(4) 危险废物外运和装卸时,要轻拿轻放,防止任何碰撞和泄漏。

(5) 外运过程中,运输驾驶员、装卸管理人员和押运人员必须掌握危险物质运输的安全知识,并且确保运输过程中无跑、冒、滴、漏现象产生。

(6) 一般固废可以委托环卫部门清运。

[5] 应急预案

(1) 火灾应急预案:①拆除现场应配备灭火器材,如二氧化碳灭火器,干粉灭火器等;②发生意外险情,应立即报警,并配合当地抢险队和公安机关做好现场的保护和抢险救护工作,防止事态的进一步发展和恶化;③做好个人防护工作,尤其是进入和处理危废区域必须穿防酸碱服,戴防酸碱手套和防护眼镜,以及有氧面具。

(2) 大雨应急预案:①每天关注天气预报,做到雨天及时防范;②储备足够的草包、雨布、钢丝网、抽水设备等;③如遇雨天,用雨布盖住危险废物,并抽排作业面雨水。

(3) 接触危废应急预案:①皮肤接触:去除污染衣着,用清水彻底冲洗,就医;②眼睛接触:立即翻开眼睑,用流动清水冲洗至少 15 min,就医;③吸入或食入:迅速脱离现场,误服者立即漱口,就医;④如果发现有罐体、设备、容器以及装置有泄漏现象,不可隐瞒,应咨询专业人员或立即向上级主管部门汇报。

1.1.3 乐园场地土壤环境质量评价体系

在原场地建构筑物拆除的同时,2009—2010 年间,上海市环科院组织现场调查小组对上海迪士尼乐园项目规划场地进行了地毯式现场踏勘,并对场地边界和界外 500 m 范围内进行了踏勘和调查,识别了原场地的生产工艺、存储历史以及可能存在的场地环境污染情况,筛选并识别了规划园区内潜在关注污染物和关注区域。根据现场踏勘和调查的结果,开展土壤和地下水采样及实验室样品分析,并严格执行现场和实验室的质量保证/质量监控(QA/QC),以确认场地的污染状况。评价主要以国家现有的土壤环境标准为依据,借鉴国外标准体系,确定上海迪士尼乐园项目原场地土壤和地下水环境质量评价标准体系。

上海迪士尼乐园项目场地土壤和地下水修复指导限值主要根据迪士尼乐园项目开发的用地功能,建立了特定场景下污染源—途径—受体暴露概念模型,分类研究暴露场景、受体类型、暴露途径、时间、频率以及关注污染物的毒性参数等,矫正场地特征理化参数,形成适合上海迪士尼乐园项目用地功能的基于风险的控制值和修复指导限值,最终达到乐园用地功能下人体健康可接受的风险水平。

1.1.3.1 国内外场地土壤环境质量评价体系概述

城市的经济发展与工业化进程快速推进,世界各地均出现大量企业搬迁后遗留场地污染问题。美国、英国、澳大利亚、日本、韩国等国外发达国家在这些场地开发利用之前,都要求对开发场地进行环境评估,根据评估结果决定是否采取修复措施。国外发达国家经过长期的实践过程,目前已建立对场地环境