

天津临港吹填土植被生态重建中土壤改良及绿化技术研究

许晓静¹, 刘洪庆¹, 张蕊¹, 刘立民²

(1. 天津市海林园艺环保科技工程有限公司, 天津 300457; 2. 天津港海湾园林绿化有限公司, 天津 300457)

摘要 以天津临港纬二路吹填土植被生态重建项目为例, 介绍了节水型盐碱滩地物理-化学-生物综合改良与植被构建技术的应用效果, 并对项目实施后2年的土壤进行了跟踪调查, 发现土壤含盐量、pH及土壤养分都维持在适宜植物生长范围内, 植被成活率达95%, 并对临港项目进行了简单的生态效益、经济效益、社会效益描述。

关键词 吹填土; 生态重建; 土壤改良; 绿化

中图分类号 S181 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2016)10-082-03

Soil Improvement and Greening Technology of Reclaimed Soil Vegetation Ecological Reconstruction in Tianjin Lingang Industrial Area
XU Xiao-jing, LIU Hong-qing, ZHANG Rui et al (Tianjin Gardening Environmental Technology Engineering Co., Ltd., Tianjin 300457)

Abstract With the reclaimed soil vegetation ecological reconstruction project in Weier Road of Tianjin Lingang Industrial Area as a case, we introduced the application effects of physics-chemistry-biological comprehensive improvement and vegetation construction technology in water-saving salt marshes. Tracking survey of soil was carried out in two years after project implementation. Results showed that pH, soil salt content and soil nutrient all maintained at a proper range for plant growth; the survival rate of vegetation reached 95%. The economical benefit, ecological benefit and social benefit of Lingang Project were simply described.

Key words Reclaimed Soil; Ecological Reconstruction; Soil improvement; Greening

吹填土又名冲填土, 是在整治和疏通江河航道时, 用挖泥船和泥浆把江河和港口底部的泥沙通过水力吹填造陆而形成的沉积土^[1]。随着天津滨海新区经济的迅猛发展, 京津冀一体化的提出, 土地资源紧张与经济发展大量用地之间的矛盾日益突出, 促使沿海地区向浅海和滩涂地带迅速扩张。目前, 天津港、临港经济区、南港工业区等已经吹填造地 200 km² 左右, 规划 2020 年达到 400 km², 填海造地的面积还将不断增大, 吹填地已成为滨海新区经济社会发展的重要国土资源。吹填土土壤盐分主要来源于海水, 含盐量多在 1.0% 以上, pH 8.0 以上, 养分含量低, 水分物理性状差, 是盐渍化程度最为严重的滨海盐土, 不具备园林植物生长的条件。根据天津滨海新区城市总体规划(2005~2020年), 天津市创建国家园林城市和建设生态城市的具体指标为人均公共绿地面积 10 m², 绿化覆盖率 40%, 绿地率 35%, 其中用于建设公共绿地面积不低于建设项目用地面积的 10%。天津海林公司通过对滨海盐渍土改造与绿化的长期实践, 摸索总结出节水盐碱滩地物理-化学-生态综合改良及植被构建技术。该可有效解决吹填土区域植被单一、生态脆弱问题。笔者论述了天津临港盐碱地治理, 以及生态经济示范园区利用海林专利技术改良吹填土土壤结构、构建植被、修复生态的工艺流程, 并进行了效益分析, 以期天津地区吹填区域土壤改良及植被构建提供借鉴。

1 天津临港项目概况

项目区位于天津滨海新区天津临港经济区南部区域滨海大道东侧, 纬二路以南, 纬五路以北的预留规划绿化建设用地。面积约 33 hm², 现为软基吹填而成的新陆地。吹填土是挖泥船用高压泥浆泵把沿海滩涂、港口和江河入海口底部的泥沙通过水力吹填而成的沉积土。该类沉积土是滨海盐

土的成土母质, 其母质的特点是在海相沉积物上覆盖河流沉积物。项目区域土壤理化性质: 土壤(0~60 cm)含盐量 12.22~13.07‰, pH 8.43~8.48, 土壤容重 1.49~1.62 g/kg, 土壤非毛管孔隙 1.38%~3.22%, 有机质 0.56%, 水解氮 9.6 mg/kg, 有效磷 78.3 mg/kg, 速效钾 434.0 mg/kg(表 1)。

项目开展的技术难点: ①该工程土壤是围海吹填造陆而成, 缺乏自然成土过程, 无土壤生物及其演替过程, 其自身不具备满足植物生长的水肥气热条件; ②该项目距海近, 地下水位高, 易出现返盐返碱现象, 控制地下水位难度较大, 后期养护管理工作不同于一般园林绿化工程; ③该工程要求原土改良, 不使用客土技术。

2 改土工艺

天津临港项目采用的天津海林园艺股份有限公司专利技术“节水型盐碱滩地物理-化学-生物综合改良与植被构建技术”^[2]进行原土改良和回填, 做到改善土壤条件, 达到植物生长标准。具体工艺流程见图 1。

临港纬二路项目土壤条件特殊, 地下工程中采用纵横相交的排水排盐技术^[3], 同时在树穴改良中添加了建立沙柱的特殊工艺(图 2), 在洗盐过程中添加了专用的土壤调理剂^[4-5], 使得土壤水分入渗饱和后能够快速将溶于水中的盐分排到地下, 达到土壤脱盐的效果。当土壤达到排盐标准时, 为了防止盐分再反弹, 需要进行防渗处理, 这就保证了改好的土壤不会形成二次盐渍化。

3 土壤改良与绿化效果

3.1 土壤改良效果 项目区域土壤含盐量由改造前的 12.66‰(0~60 cm 平均)降至 3.29‰(2014 年)和 2.62‰(2015 年), 土壤 pH 从 8.46(0~60 cm)降至 8.09(2014 年)和 8.07(2015 年), 土壤容重从 1.56 g/kg(0~60 cm)降至 1.21 g/kg(2014 年)和 1.22 g/kg(2015 年)(表 1)。通过对原土改良治理, 临港项目区域的土壤适合种植植被。

作者简介 许晓静(1982-), 女, 天津人, 中级工程师, 硕士, 从事水土保持、土壤盐碱地改良与土壤生态研究。

收稿日期 2016-03-08

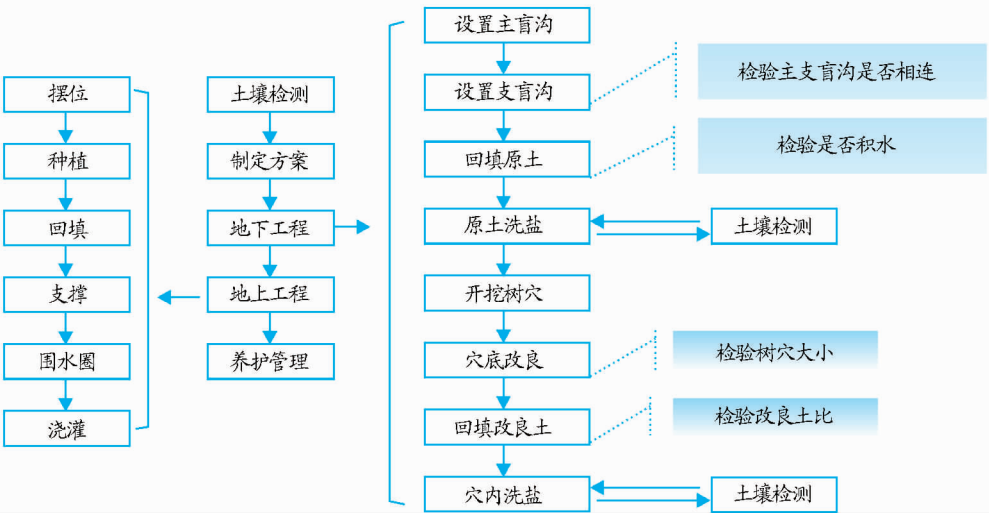


图1 临港纬二路项目工艺流程
Fig. 1 Technological process of Lingang Project

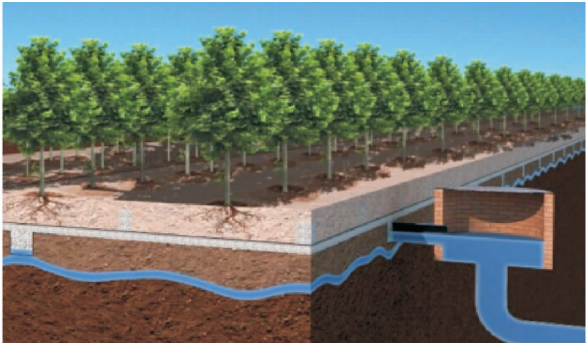


图2 地下工程与地上工程种植效果
Fig. 2 Planting effects of underground and aboveground engineering

临港纬二路吹填土改良前土壤有机质为 0.56% ,全氮为 0.08% ,按第 2 次全国土壤普查时土壤养分分级标准均为 VI 级(表 2)。临港吹填土土壤改土培肥的具体做法:在已洗盐后的种植区域上定点放线,开挖树穴,每个树穴内配置土壤调理剂^[4-5]及酸性有机肥各 0.03 m³ (调理剂及有机肥使用量根据种植树木品种、规格而定),再与改良土进行掺拌,完成种植养护。2014 年 4 月对种植苗木树穴内采土取样检测,土壤全氮为 0.14% ,达到 III 分级标准;有机质为 1.86% ,达到 IV 分级标准。水解氮为 48.8 mg/kg,达到 V 分级标准。2015 年 1 月取样检测,土壤全氮为 0.18% ,达到 II 分级标准;有机质为 2.05% ,达到 III 分级标准;水解氮为 50.4 mg/kg,达到 IV 分级标准。

表 1 天津临港产业区吹填土改良前后土壤理化指标

Table 1 Soil physicochemical indexes of reclaimed soil in Tianjin Lingang Industrial Area before and after improvement

阶段 Stage	年份 Year	土层深度 Soil depth cm	含盐量 Salt content ‰	pH	容重 Bulk density g/kg	有机质 Organic matter %	全氮 Total nitrogen %	水解氮 Hydrolyzable nitrogen mg/kg	有效磷 Available phosphorus mg/kg	速效钾 Rapidly available potassium mg/kg
改良前 Before improvement	2013 年	0~20	12.22	8.43	1.49	0.56	0.08	9.6	78.3	434.0
		20~40	12.69	8.46	1.58					
		40~60	13.07	8.48	1.62					
改良后 After improvement	2014 年	0~20	3.36	8.06	1.15	1.86	0.14	48.8	58.3	510.0
		20~40	3.21	8.07	1.27					
		40~60	3.29	8.15	1.23					
改良后 After improvement	2015 年	0~20	1.92	8.05	1.17	2.05	0.18	50.4	43.0	589.0
		20~40	2.86	8.04	1.24					
		40~60	3.07	8.12	1.27					

3.2 苗木成活率

3.2.1 植物种类。在吹填土生态重建的初始阶段,植物种类的选择至关重要^[6-7]。实践证明,乡土树种有其他树种不可替代的作用,同时注意乔、灌、草搭配丰富植被重建的品种和层次,对植物成活率和项目建设质量有至关重要的作用。临港项目选择生长快、适应性强的先锋树种和怪柳、碱蓬、白蜡、国槐、金叶榆、白榆、二月兰等乡土树种。

3.2.2 技术措施。根据项目的实际情况,临港纬二路只有

工业用水,笔者选用节水的技术方案采取以下措施:①地块划分后,地块之间形成排水沟,并将各区域排水沟贯通起来引入种植区域西侧自行开挖的河道,每次冲洗的水可以集中到河道内,通过处理可再次利用。②每个树穴底部中间设置沙柱,沙柱直接通向淋水支沟,通过支沟流向主沟形成一个整体的淋排水系统。③填充树穴形成淋水层,回填 10 cm 的盐土专业改良剂,加大排淋水力度,达到高效快速排盐。④树穴排盐后需要回填掺拌有机肥的混合土,达到培肥目的。

表 2 第 2 次全国普查土壤养分分级标准

Table 2 Grading standard of soil nutrient of the Second National Census

级别 Grade	有机质含量 Organic matter content %	全氮含量 Total nitrogen content %	水解氮含量 Hydrolyzable nitrogen content mg/kg	有效磷含量 Available phosphorus content // mg/kg	速效钾含量 Rapidly available potassium content // mg/kg
I	>4.0	>0.20	>150	>40	>200
II	3.0~4.0	0.15~0.20	120~150	20~40	150~200
III	2.0~3.0	0.10~0.15	90~120	10~20	100~150
IV	1.0~2.0	0.075~0.10	60~90	5~10	50~100
V	0.6~1.0	0.05~0.075	30~60	3~5	30~50
VI	<0.6	<0.05	<30	<3	<30

3.2.3 苗木成活率及长势。截至 2016 年春季,临港纬二路项目乔灌木成活率超过 95.00%,苗木生态势良好,枝叶繁茂。

4 效益分析

4.1 生态效益 临港纬二路项目实施以后,改善了大气 C-O 平衡,提高了周边空气质量。通过对吹填土的改良治理,使土壤从含盐量极高的滨海盐土逐步转化为轻度盐渍化土壤,改善了土壤理化性质,减少了水土流失。

4.2 社会效益 天津临港项目在临港吹填土区域内植被生态重建,减轻了水土流失可能造成的危害,提高了环境质量,使得环境与经济发展呈良性循环。同时,促进了生态环境建设,改善了临港产业区投资环境,加快了城市建设和发展。

4.3 经济效益 天津临港项目在洗盐过程中采用边洗盐边种植的工程措施,不仅达到了快速改土绿化的目的,

还节约了大量淡水资源,降低了工程成本造价,对缺水地区盐碱土原土绿化起到了很好的示范作用。

参考文献

[1] 刘莹,王清,肖树芳. 不同地区吹填土基本性质对比研究[J]. 岩土工程技术,2003(4):197-200.

[2] 刘太祥,马履一,毛建华. 天津滨海新区土壤盐渍化及节水型物理-化学-生态综合改良与植被构建技术[C]//全国土壤污染监测与控制修复、盐渍化利用技术交流研讨会论文集. 北京:中国环境科学学会,2007:209-213.

[3] 刘太祥. 盐碱滩地生态综合改良与植被构建技术集成[M]. 天津:天津科学技术出版社,2014.

[4] 张蕊,刘洪庆,高雅星,等. 土壤调理剂对滨海吹填土的改良效益[J]. 中国土壤与肥料,2014(5):27-31.

[5] 张芳芳,刘洪庆. 室内淋洗条件下土壤调理剂对滨海吹填土理化性质的影响[J]. 天津农业科学,2013,19(5):16-19.

[6] 毛建华,刘太祥. 曹妃甸填海造地新陆地的土壤及其改良与绿化[J]. 天津农业科学,2010,16(2):1-4.

[7] 包志毅,陈波. 工业废弃地生态恢复中的植被重建技术[J]. 水土保持学报,2004,18(3):160-163,199.

(上接第 77 页)

制,做到政府部门之间信息互通、资源共享、协调处理、优势互补,共同提高突发环境事件防范和处置能力。根据《突发环境事件应急管理办法》、《集中式地表饮用水水源地环境应急管理工作指南》等,不断健全联动机制,环保部门与安监局、公安消防部门、交通运输部门、水利部门签署应急联动工作机制协议,建立长期、稳定、可靠的环境保护应急联动机制,切实提高突发环境事件防范处置能力,最大限度地减少因生产安全事故、交通事故等引发环境事件造成的危害。

3.3 强化应急能力建设 一是建设基础信息数据库,包括风险源数据库、应急预案库、化学品特性库、应急处置方法库、应急物资库、应急专家库和应急知识库等,为突发环境事件应急提供信息数据支撑和信息资源的管理。二是加强应急处置队伍建设。由于突发环境事件的处置不同一般事故,其对参与事故救援和处置的车辆设备有特殊要求,对人员的专业化要求也较高。目前,我国参与突发环境事件应急救援抢险以消防官兵为主,缺乏专业化的设备和队伍,建议成立应急处置专业队伍,并加强应急培训与演练。三是加大基于计算机信息管理的应急系统建设资金投入,包括应急决策系统、应急预警平台、危险源动态管理、污染事故扩散模型、事故应急预案管理平台等。

4 结论

(1)2005~2014 年杭州市东苕河流域突发水环境事件数

量总体呈平稳态势,从发生时段看,主要集中在 6 月和 8 月,从空间分布看,主要集中在余杭区。

(2)引发事件的原因,主要有安全生产事故、企业违法排污、交通事故及其他等。其中,因交通事故引发的水环境事件最多,其次为安全生产事故和企业违法排污。

(3)移动源、固定源是发生突发水环境事件的主要污染源。从污染物类型看,有机物泄漏导致的突发水环境事件最多,其次为无机物、重金属。

(4)通过对杭州市东苕河流域各风险源进行分析和比较,定性识别出 3 个主要风险源,分别为工业污染源、运输车、航运船舶。

(5)根据杭州市东苕河流域突发水环境事件特征及风险源分析结果,从环境风险防范、应急联动机制、应急能力建设等方面着手,提出了应急管理对策,这将对突发环境事件的有效防治和应对起到积极作用。

参考文献

[1] 汤庆合,蒋文燕,李怀正,等. 上海市突发环境事故近 10 年变化及统计学分析[J]. 环境污染与防治,2010,32(6):86-89.

[2] UTH H J. Trends in major industrial accidents in Germany[J]. Journal of loss prevention in the process industries,1999,12(1):69-73.

[3] 王威,王金生,滕彦国,等. 由交通事故引发的突发环境事件的特征分析及防治策略[J]. 南水北调与水利科技,2012,10(6):52-55.

[4] 刘志国,徐昶,余江,等. 上海水域化学品突发环境污染事故统计分析 & 特征研究[J]. 上海环境科学,2015,34(3):97-100.

[5] 邱京. 城市水源地突发污染事故风险源项辨识与分析[J]. 人民长江,2008,39(23):19-20.