

# 基于防风固沙功能的克拉玛依城市外围绿化林带 施工配置模式研究

王荣正

(石河子市天汇园林规划设计有限公司,新疆石河子市,832000)

**摘要** 克拉玛依市属于典型的干旱荒漠区,生态环境比较脆弱,风沙侵蚀成了城市及工业发展遇到的主要难题。传统的城市外围防风固沙林带和内部厂区绿化建设彼此割裂,不能形成一个高效协同的生态防护网络。本文提出“内外协同、功能耦合”的绿地系统优化理念,从立地诊断、功能配置、节水耐盐碱、近自然修复、长效管护等方面入手,构建起从厂区到城市外围的梯度化、复合型绿化模式,形成点、线、面相结合的生态安全格局,给干旱区生产、生活、生态空间协同发展提供系统性的解决方案。

**关键词** 克拉玛依;石化厂区;城市外围;防风固沙

中图分类号:S727.23 文献标识码:B

文章编号:1008-0899(2026)04-0009-03

克拉玛依市是我国重要的能源化工基地,生态环境的好坏直接影响到区域经济的可持续发展以及生态安全。城市外围受到古尔班通古特沙漠风沙的威胁,而城市内部工厂区又同时存在美化、微气候改善、土壤盐碱化治理、与外围生态屏障相衔接等要求。目前厂区绿化植物品种较为单一,外围防风固沙林带的树种选择、结构配置、生态功能与厂区绿化缺少协同,不能充分发挥整合的生态效益。实践中对于盐碱地改良、耐旱植物应用、低维护植被配置、现有植被改造、硬质空间生态化改造等各方面的探索,与城市外围防风固沙林带建设的核心技术需求高度一致<sup>[1]</sup>。本文从这一角度出发,把微观的厂区绿化提升实践与宏观的城市外围防风固沙理论相结合,力图打破就厂区论绿化、就外围论造林的局限性。通过对不同地块现状问题及改造策略的分析,提炼出适合克拉玛依工矿、城市高胁迫立地条件的共性技术模块,并将之系统地嵌入到外围防风固沙林带的配置模式当中,创建起一套从厂界至荒漠前沿、功能逐步过渡、技术相互支撑的一体化生态建设与施工配置体系,从而提升整

个生态工程的科学性、经济性和可持续性。

## 1 研究区域概况与立地条件分级诊断

### 1.1 克拉玛依风沙与厂区环境的复合特征

克拉玛依市风沙活动频繁,春季大风伴沙尘天气多发。石油化工企业厂区一般面积大,内部有大量硬化地面、管架管线、建筑构筑物,形成特殊的下垫面。下垫面容易产生局地环流和二次扬尘,厂区生产活动也会对局部土壤和水体造成污染(油污、盐碱化)<sup>[2]</sup>。因此厂区绿化既要对外输入的风沙进行抵御,又要对内部产生的环境胁迫进行抵抗,其生态功能要兼顾防风阻尘、污染阻隔、土壤改良、景观美化、员工休憩等多重目的。

### 1.2 厂区立地条件分级诊断

外围强胁迫区(对应于传统“荒漠戈壁前沿型”和部分“绿洲-荒漠过渡型”)直接面对风沙源,气候极端干旱,土壤贫瘠(风沙土、灰棕色荒漠土),水资源极度匮乏。厂区对应类比,厂区最外围围墙边、主导风向上风向的边界地带。这些区域土壤条件差,受外部风沙影响直接,是微型化的外围强胁迫环境。厂区边缘缓冲与修复区,位于厂区内部和外围之间的过渡带,或受人为干扰严重、土壤退化(盐碱化、压实、污染)的区域,临近道路管架边界地块、车间旁空地、待改造的停车场等。核心问题有土壤盐碱化、板结、污染残留;微地形不利于排水或者植被生长;需要承担生态缓冲(阻尘、降噪)、安全隔离、初期景观展示等功能。厂内部位功能优化区,

作者简介:王荣正(1986~),男,新疆石河子人,本科,二级建造师,研究方向:建筑施工管理。

建筑周边、道路两侧、中控室附近、员工活动区等。核心问题为植被结构不合理(过密或者单一),生态服务功能低;黄土裸露造成扬尘;需要提高景观品质,提供休憩空间,改善微气候<sup>[3]</sup>。

### 1.3 一体化施工配置的核心原则

生态功能导向原则,确定各个区域的主要生态功能。外围强胁迫区以固沙阻风为主,厂区边缘区以缓冲修复、土壤改良为主,兼顾安全和初期景观,厂内部位以人性化景观、微气候调节、生物多样性提升为主。配置应使各个功能区之间生态流(风沙、污染物扩散等)得到有效控制和引导。水分和盐分协同控制原则:把水资源高效利用、土壤盐碱化治理贯穿到各个尺度中。按照水源情况(非常规水、中水、灌溉渠水)、土壤盐分情况配置不同的灌溉系统(滴灌、微喷、精准沟灌)和排水排盐措施。实行以水定绿、以盐定种。近自然、低维护原则,借鉴近自然修复理念,优先选择乡土、耐旱、耐盐碱、抗污染的植物种类(大叶白蜡、小叶白蜡、柽柳、沙枣、紫穗槐、榆叶梅等)。模拟自然群落结构(乔灌草复层、混交)来形成稳定的、自维持能力强的植物群落,降低长期管护成本。对现有植被采取“间伐补植”而不是“全铲重来”的改造方式。空间集约和功能复合原则:在用地紧张的地方实行硬化和绿化复合设计。在休憩绿地中把园路、座椅、植物组团、生态功能(遮阴、降尘、芳香)紧密结合。有限空间内生态、景观、使用功能最大化<sup>[4]</sup>。

## 2 基于功能分区的梯度化绿化配置与施工模式

### 2.1 外围强胁迫区

低覆盖度灌草沙障复合锁边模式此模式适合于厂区外围边界、城市外围荒漠前沿。结构配置:采用前沿阻沙沙障和低覆盖度灌草带组成的复合结构。紧靠风沙源的一侧设置耐久性机械沙障(HDPE网格、砾石覆盖带)或者生物沙障(密集种植的梭梭、沙拐枣灌丛),直接拦截流沙。其后配置10%~25%的带状或者簇状灌草群落,以梭梭、柽柳等乡土超旱生灌木为主,点缀沙米、三芒草等草本植物,形成稳定的生物固沙层。施工技术要点:沙障工程先行:在流动沙地,必须先布设草方格或高立式沙障稳定地表。节水定植:全部采用节水灌溉(滴灌、渗灌),水源优先使用处理达标的非常规水源。推广保水剂、抗旱容器苗、深栽技术。微地形

改造,利用沙障形成的小地形,在背风侧或者方格中心植苗,提高成活率。

### 2.2 厂区边缘缓冲与修复区

立体过滤与土壤改良型廊道模式该模式适用于厂区围墙内带状绿地、管廊带下、主干道两侧及退化的边界区域。结构配置,建立“复合层片过滤带”。由外向内或由下至上分为防护隔离层,临近污染源或者风沙方向,种植抗性强、耐污染的密植灌木篱(紫穗槐篱、刺玫瑰篱)或者墙体攀缘植物,形成物理和生物过滤屏障。土壤改良与蓄水层,通过地形整理、开挖排水盲沟或者种植穴客土,配合施用有机肥、脱硫石膏等改良剂,为植物生长创造根区微域。采用下凹式绿地或者灌溉沟渠汇集雨水径流。核心生态层:大叶白蜡、沙枣等耐盐碱乔木和柽柳、榆叶梅、紫丁香等灌木形成疏密有间布局的林带,降尘降噪。在林下或者林间空地种植耐阴、固氮或者覆盖能力强的地被,减少裸土。特殊生境利用:利用管架遮阴和灌溉条件围合种植耐盐碱乔木形成庇护,内部依靠灌溉促进盐分淋洗,为耐盐碱灌草的自然繁育和生长创造“生态岛”,是人工辅助自然修复的典范。施工技术要点,土壤诊断与改良先行,施工前必须进行土壤理化性质检测,制定针对性的客土、排水、化学改良方案。灌溉排水系统一体化设计:灌溉系统(喷灌、滴灌)要与排水沟、渗井协同设计,达到“灌排结合、以灌促排”的效果。植被恢复序列是先用先锋植物(柽柳、紫穗槐)改良土壤、稳定生境,再引进目标乔木和景观灌木,形成稳定群落。

### 2.3 厂内部位功能优化区

近自然群落与人性化空间复合模式此模式适合于员工活动区、办公区周围、道路景观带等。结构配置,现有林带优化,对过密的林带采取间伐、补植、更新的方式。去除病弱株,打开林窗,补植耐阴花灌木和耐旱地被,构建乔木、灌木、地被的复层结构,提高生态稳定性及景观丰富度。休憩绿地营造:按照分析流线、组织空间、配置植被的流程进行。将自然踩踏出来的路径提升为正式的园路;利用已有的硬化地设置休憩场地并增加座椅;围绕活动节点配置观赏性强的植物组团,形成“人在林中,林在厂中”的体验<sup>[5]</sup>。集约化绿地,在满足停车等需求的基础上,保留或者新建一定宽度的绿化隔离

带,对硬质空间进行生态软化,降低热岛效应,减少雨水径流。施工技术要点为保护与利用相结合,最大限度地保留利用现状中长势良好的乔木,进行整形修剪。精细化种植,重视苗木质量、种植穴处理、支撑保护等细节,保证景观即时效果和长期存活。设施生态化:休憩设施使用透水材料,与绿化相结合。

### 3 关键技术集成与长效管护机制

#### 3.1 关键技术集成差异化精准灌溉技术体系

建立外围(太阳能智能滴灌)、厂区边缘(滴灌/微喷灌结合排水)、厂内(精细化灌溉或雨水收集利用)三级灌溉网络,全部实现自动化或者智能化控制。耐盐碱植物筛选及群落构建技术,创建以乡土树种为主,经过检验的耐盐碱植物材料库,归纳其最佳搭配方式和种植技术。土壤快速诊断与定向改良技术包,集成了土壤检测、客土配方、有机改良剂、化学调理剂、排水技术等,形成了不同的盐碱类型、污染程度的快速改良方案。低影响开发技术,厂区绿地中推广透水铺装、下凹式绿地、雨水花园等,实现雨水渗透、蓄滞、利用。

#### 3.2 长效管护机制以生命周期为基础的动态养护体系

从栽植保活期、快速生长期、稳定维持期三个阶段制定养护标准,主要包含水分精准控制、土壤盐分监测与调节、整形修剪、病虫害生态防治等内容。智能化监测与管理平台,以物联网为基础建立土壤墒情、盐分、气象等监测网络,利用遥感技术对植被生长情况进行监测,达到养护需求的智能预警和决策支持的目的。共建共管责任机制即明确厂区各个部门的绿化管护责任分区。可以将部分绿地的日常养护责任落实到相应的单元,增强员工的归属感。外围林带可以采用专业公司托管的方式。教育和培训机制,定期对养护人员进行专业技术培训,普及节水灌溉、盐碱地养护、近自然抚育等知识,提高管护专业化水平。

### 4 结论与展望

#### 4.1 结论

通过将厂区及周边的立地条件分成“外围强胁

迫区”“厂区边缘缓冲与修复区”“厂内部位功能优化区”三个等级,并对应形成了三种梯度化、精细化的施工配置模式,“低覆盖度灌草沙障复合锁边模式”“立体过滤与土壤改良型廊道模式”“近自然群落与人性化空间复合模式”。打破厂区内外的生态建设壁垒,把宏观防风固沙和微观厂区美化技术衔接起来。集成应用以水盐协同管控为核心的关键技术群,配套智能化、动态化的长效管护机制,可以有效提高工矿企业及城市整体绿地系统生态稳定性、功能复合性、管理经济性,为实现生产空间集约高效、生活空间宜居适度、生态空间山清水秀的可持续发展目标提供可行的途径。

#### 4.2 未来的研究方向

建立克拉玛依市典型工矿企业的生态健康诊断与绿化配置标准库,从而可以快速评价和标准化设计。加深厂区绿地生态服务功能的量化研究,对固碳释氧、滞尘降噪、降温增湿等效益进行监测与评价,给生态补偿和价值实现提供依据。探索“工业生态廊道”的建设,把各个厂区边缘缓冲绿地同城市绿道、外围防护林带有机地联系起来,从而形成更为完善的区域生态网络。智慧园林管理系统在大型厂区全面推广使用,达到水资源、养护人力、物料资源全局优化调配的目的。加强公众参与和生态文化培育,把工厂绿化成果当作公众及市民的生态教育阵地来创建,构建起爱护生态、共建美好家园的积极氛围。

#### 参考文献

- [1] 陈文阳.回顾与反思:国内沙漠化研究的发展评述[J].黑龙江环境通报,2023(06)
- [2] 秦豪君;杨晓军;马莉;王一丞;傅朝;张君霞;陆正奇.2000—2020年中国西北地区区域性沙尘暴特征及成因[J].中国沙漠,2022(06)
- [3] 李昌龙;张永虎;段晓峰;赵鹏;邱晓娜.民勤荒漠草地机械沙障对草地结构及物种多样性的影响[J].中国草地学报,2021(12)
- [4] 景艳菊.古浪县土地沙化成因分析及防治措施[J].农业灾害研究,2021(06)
- [5] 李军豪;陈勇;杨国靖;周立华.1975—2018年民勤绿洲沙漠化过程及其驱动机制[J].中国沙漠,2021(03)