

# 城市绿化带植被配置对空气质量改善效果分析

郭振强<sup>1</sup> 杨海宁<sup>2</sup> 仲晓<sup>2</sup>

1. 青岛四方园林工程公司 山东 青岛 266100

2. 青岛市市北区园林绿化工程二公司 山东 青岛 266100

**摘要:** 随着城市化快速发展,城市空气污染问题日益突出,城市绿化带植被配置对改善空气质量的作用备受关注。本文通过实地监测、数据分析等方法,研究不同植被配置区域的空气质量,分析植被配置特征与空气质量改善的相关性,探讨季节因素、植被自身因素、环境因素和绿化带结构因素的影响。研究表明,合理的植被配置可显著改善空气质量,为城市绿地规划建设提供科学依据,对提升城市生态环境质量具有重要意义。

**关键词:** 城市绿化带; 植被配置; 空气质量

## 1 前言

城市绿化带作为城市生态系统的重要组成部分,被视为改善城市空气质量的天然屏障。植被通过一系列复杂的生理过程,如吸附、吸收、过滤等,对空气中的污染物具有一定的净化能力。不同的植被配置方式,包括植物种类的选择、群落结构的构建以及绿化带布局的差异,会对其净化效果产生显著影响。因此,深入研究城市绿化带植被配置与空气质量改善之间的关系,具有重要的现实意义。

## 2 城市绿化带与空气质量相关理论基础

### 2.1 城市绿化带的功能与分类

城市绿化带在生态层面,通过植物的光合作用吸收二氧化碳、释放氧气,维持城市的碳氧平衡;其枝叶能够吸附、过滤空气中的颗粒物,减少尘埃污染,同时对有害气体如二氧化硫、氮氧化物等具有一定的吸收和降解作用,净化空气。在社会层面,城市绿化带为居民提供了休闲游憩空间,提升了居民的生活品质。从经济角度看,良好的绿化带景观可提升周边房地产价值,促进商业发展。城市绿化带常见类型有交通绿化带,多位于道路两侧,能有效阻隔交通污染;公园绿化带,以景观和休闲功能为主,植物配置丰富多样;防护绿化带,主要用于抵御风沙、噪音等危害,通常结构紧密,植物多选择适应性强的品种。

### 2.2 空气质量指标及主要污染物

衡量空气质量的主要指标包含细颗粒物( $PM_{2.5}$ )、可吸入颗粒物( $PM_{10}$ )、二氧化硫( $SO_2$ )、二氧化氮( $NO_2$ )、一氧化碳( $CO$ )和臭氧( $O_3$ )等。 $PM_{2.5}$ 和

$PM_{10}$ 因粒径较小,能长时间悬浮于空气中,易被人体吸入并沉积于呼吸道和肺部,引发呼吸系统和心血管系统疾病。

城市中影响空气质量的主要污染物来源广泛,工业生产排放的废气包含大量的 $SO_2$ 、 $NO_2$ 等污染物,在特定气象条件下会形成酸雨危害生态环境。机动车尾气排放出 $CO$ 、 $NO_2$ 以及 $PM$ 等污染物,在城市交通繁忙区域易造成局部空气污染,威胁居民健康<sup>[1]</sup>。

## 3 城市绿化带植被配置对空气质量的改善效果

### 3.1 研究区域与研究方法

#### (1) 研究区域选择

本研究选取某典型城市区域作为研究对象,该区域交通状况复杂,主干道车流量大,机动车尾气排放集中,为研究交通污染源对空气质量的影响提供了典型场景。在植被类型方面,拥有多种不同配置的绿化带,包含乔灌草结合的复合型植被群落以及单一树种的绿化带,能充分对比不同植被配置下对空气质量的改善效果差异。周边环境涵盖商业区、居民区和公园等,各类功能区的分布使得研究区域受到多种人为活动影响,可综合考量不同环境因素与植被配置的相互作用对空气质量的综合影响,增强研究结果的普适性与实用性<sup>[2]</sup>。

#### (2) 植被配置调查方法

运用实地勘察结合样方调查法开展植被配置调查,在研究区域内,依据其地形地貌、植被分布特征合理划分样方,样方面积依植被类型科学确定。调查人员深入样方,详细记录每种植物的种类,借助植物分类学知识精准识别。对植被数量进行逐一清点,对于高大乔木与低矮灌木分别统计。使用专业测量工具测定植被高度,确保数据准确。通过计算植被垂直投影面积占样方面积的比例得出覆盖度。郁闭度则通过测量标准地两对角线

**作者简介:** 郭振强(1991.12—); 性别: 男, 民族: 汉, 籍贯: 山东青岛, 学历: 本科; 现有职称: 无; 研究方向: 园林工程

上树冠覆盖总长度与两对角线总长的比值获得, 疏透度利用数码相机拍摄样地照片, 再运用“数字图像处理法”计算林带纵断面透光空隙面积与纵断面面积之比确定。

### (3) 空气质量监测方案

针对本次研究, 监测的空气污染物种类选定为PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO和臭氧O<sub>3</sub>。监测仪器选用精准度高且符合相关标准的设备, 如采用β射线吸收法原理的颗粒物监测仪测定PM<sub>2.5</sub>和PM<sub>10</sub>浓度, 利用紫外荧光法监测仪检测SO<sub>2</sub>浓度, 化学发光法监测仪测量NO<sub>2</sub>浓度, 非分散红外吸收法监测仪测定CO浓度, 紫外光度法

监测仪监测O<sub>3</sub>浓度。

在研究区域内, 依据其功能布局、地形以及主导风向等因素合理设置监测点。在交通要道、绿化带内、居民区等代表性区域分别布置监测点, 监测点高度根据研究目的设定, 针对人群呼吸带高度以及不同植被层高度分别设置监测点, 以获取全面数据。监测时间涵盖不同季节和一天内的多个时段, 监测频率设定为连续实时监测, 确保获取的数据能够准确反映空气质量变化规律。

### 3.2 不同植被配置下的空气质量状况

不同植被配置下的空气质量状况监测数据如表1所示。

表1 空气质量状况监测数据表

植被配置区域	污染物浓度 (μg/m <sup>3</sup> )					
	PM <sub>2.5</sub>	PM <sub>10</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	CO	O <sub>3</sub>
乔灌草复合型植被区	45	68	18	32	1.2	85
单一乔木植被区	52	75	22	35	1.4	78
单一灌木植被区	58	82	25	38	1.6	72
无植被空旷区	65	90	30	42	1.8	65

由上表可以看出, 乔灌草复合型植被区的各类污染物浓度相对较低, 与单一乔木植被区相比, 其PM<sub>2.5</sub>浓度低7μg/m<sup>3</sup>, PM<sub>10</sub>浓度低7μg/m<sup>3</sup>, 在其他污染物浓度上也有一定程度的降低。单一灌木植被区污染物浓度高于乔灌草复合型植被区和单一乔木植被区, 无植被空旷区的污

染物浓度最高, 充分显示出不同植被配置对空气质量的改善效果存在差异。

### 3.3 植被配置特征与空气质量改善的相关性

区域A、B、C的空气质量变化监测如表2所示。

表2 空气质量变化监测表

被配置区域	郁闭度	疏透度	植物种类组成	PM <sub>2.5</sub> 浓度变化 (μg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>10</sub> 浓度变化 (μg/m <sup>3</sup> )
区域A	0.65	0.30	香樟、红叶李、麦冬等多种植物搭配	-10	-15
区域B	0.50	0.40	以单一意杨为主	-5	-8
区域C	0.80	0.25	乔灌草结合, 包含银杏、夹竹桃、葱兰等	-15	-20

由上表可以看出, 郁闭度越高, PM<sub>2.5</sub>和PM<sub>10</sub>浓度下降幅度越大, 呈正相关; 疏透度越低, 污染物浓度降低越明显, 呈负相关。区域A和C植物种类丰富, 配置合理, 空气质量改善指标变化优于植物种类单一的区域B,

表明丰富多样且搭配合理的植物种类组成, 更利于空气质量改善。

### 3.4 不同季节植被配置对空气质量的影响

不同季节的空气质量监测如表3所示。

表3 不同季节的空气质量变化监测表

季节	植被生长状况	植被郁闭度	疏透度	PM <sub>2.5</sub> 浓度 (μg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>10</sub> 浓度 (μg/m <sup>3</sup> )
春季	部分植物萌芽返青, 叶面积较小	0.55	0.35	55	70
夏季	植物生长旺盛, 枝叶繁茂	0.75	0.25	40	55
秋季	部分植物叶片开始变色脱落	0.65	0.30	45	60
冬季	多数落叶植物叶片凋零	0.45	0.40	60	80

由上表可以看出, 夏季植被生长旺盛, 郁闭度高、疏透度低, 此时PM<sub>2.5</sub>和PM<sub>10</sub>浓度最低, 空气质量改善效果最佳。冬季多数植物落叶, 郁闭度降低、疏透度增加, 污染物浓度升高, 改善效果最差。季节因素通过影

响植被生长状况, 改变植被郁闭度和疏透度, 进而对植被与空气质量的关系产生显著影响, 左右着植被对空气质量的改善能力。

### 3.5 城市绿化带植被配置改善空气质量效果的影响

因素

#### (1) 植被情况

植物种类不同,对空气污染物的净化能力差异显著。一些叶片表面粗糙、多绒毛或具有特殊分泌物的植物,如夹竹桃,能更有效地吸附颗粒物;而像垂柳这类叶片宽大且面积大的植物,在光合作用过程中对二氧化碳、二氧化硫等气体的吸收能力较强。植物的生长状况直接关系到其净化功能的发挥,健康且生长旺盛的植物,生理活动活跃,新陈代谢快,能够持续高效地进行污染物的吸附、吸收和转化<sup>[3]</sup>。

#### (2) 周围环境

气象条件对植被配置改善空气质量效果影响显著,风速过大会使植物吸附的污染物重新进入空气,难以有效净化;风速适宜时利于污染物扩散,也能促进植物与空气间物质交换,增强净化效果。风向决定污染物传输方向,若绿化带位于下风向,净化压力大。温度和湿度影响植物生理活动,高温干旱抑制植物生长和净化能力,适度温湿度则利于植物发挥作用。土壤条件也至关重要,肥沃、透气性好的土壤为植物提供充足养分和良好生长环境,增强其净化能力;贫瘠或受污染土壤会阻碍植物生长,降低净化效果。

### 4 优化城市绿化带植被配置以改善空气质量的策略

#### 4.1 基于空气质量需求的植被选择原则

对于颗粒物污染,应优先选择叶片表面粗糙、有绒毛或黏性分泌物的植物。这类植物能够凭借特殊的叶片结构,有效吸附空气中的颗粒物,减少其在空气中的含量。比如,构树的叶片宽大且表面粗糙,对可吸入颗粒物有较好的阻滞和吸附作用。针对二氧化硫、氮氧化物等气态污染物,要挑选对其具有较强吸收能力的植物。像垂柳,在光合作用过程中能高效吸收二氧化硫;而夹竹桃对氮氧化物的吸收转化能力较为突出。同时,考虑植物的适应性也至关重要,优先选择本地乡土植物,其能更好地适应本地气候、土壤等自然条件,稳定生长并持续发挥净化作用<sup>[4]</sup>。

#### 4.2 合理规划绿化带结构

在绿化带宽度规划上,综合考虑污染物扩散与净化需求,城市交通干道两侧绿化带宽度不宜小于5米,以10米为佳,足够的宽度能为污染物提供更长的净化路径。

郁闭度方面,将其控制在0.70-0.85的范围较为适宜。在此区间内,植物形成紧密的冠层结构,可有效拦截颗粒物,同时保证植物自身有良好的生长空间,维持群落稳定性,增强对空气污染物的阻滞效果。疏透度则应保持在0.25-0.33,这样的疏透度既能使部分气流通过,促进空气交换,又能让植物对气流中的污染物进行充分过滤<sup>[5]</sup>。

#### 4.3 加强绿化带的养护与管理

定期修剪是维持植被净化能力的重要手段。通过合理修剪,可去除病枝、枯枝,优化植被的空间结构,改善通风透光条件,促进植物的光合作用与生长发育,使叶片更有效地接触空气,增强对污染物的吸附和吸收。同时,修剪能控制植物生长方向,保持绿化带整齐美观,避免枝叶过于密集影响空气流通。

施肥为植被生长提供充足的养分,维持其生理活动。合理施肥可使植物生长健壮,增强新陈代谢,提高叶片的质量和数量,进而增加叶面积指数,提升对空气污染物的净化效率。病虫害防治同样关键,病虫害会削弱植物的生长势,降低其净化能力,甚至导致植物死亡。

### 5 结语

综上所述,城市绿化带能显著降低空气中颗粒物、有害气体等污染物浓度,不同植被配置模式下改善效果差异明显。乔灌木结合、郁闭度0.7-0.85、疏透度0.25-0.33的配置,净化能力较强。植被自身特性、环境因素、绿化带结构等均影响净化效果。因此,优化植被配置需依据空气质量需求选种,合理规划绿化带结构,加强养护管理并与城市规划协同,以此充分发挥城市绿化带在改善空气质量方面的作用,提升城市生态环境质量。

#### 参考文献

- [1]孙日波,李峰.齐齐哈尔市政府广场云杉绿化带空气负离子浓度观测[J].现代农村科技,2020,(05):73.
- [2]李先来,李峰,高品强.龙沙公园劳动湖中东杨绿化带空气负离子浓度观测研究[J].现代农村科技,2020,(04):77.
- [3]王晶,李静.许昌市3种道路绿化带空气颗粒物及负离子变化[J].河南林业科技,2019,39(02):18-20+46.
- [4]张莉,马岩.仿绿化带木制过滤板空气流动的仿真分析[J].河北农机,2018,(11):21-22.
- [5]田旭朝,翟美珠.城市绿化带对空气微生物污染的屏障作用[J].江苏农业科学,2018,46(15):248-253.