

林业工程苗木培育及移植造林技术探究

黄盛军 赖晓琳 徐卫可

庆元县实验林场, 中国·浙江 丽水 323800

摘要: 随着生态环境的日益重要, 林业工程在保护与发展森林资源中扮演着至关重要的角色。苗木培育及移植造林技术作为林业工程的核心环节, 其科学性与有效性直接关系到森林的可持续发展。论文旨在深入探究林业工程中的苗木培育及移植造林技术, 以为相关实践提供理论支撑和技术指导。通过对土壤选择与整地、苗木种子处理、苗木播种技术、苗木苗期管理等培育技术要点的分析, 我们揭示了优质苗木培育的关键所在。同时, 论文还详细探讨了土球移植法、容器育苗移植法、移栽时机以及移植地点的选择等移植造林技术, 旨在为苗木的成功移植与造林效果的优化提供实用策略。通过理论与实践的结合, 我们期望能为林业工程领域的技术创新与发展贡献一份力量。

关键词: 林业工程; 苗木培育; 移植造林

Exploration of Seedling Cultivation and Transplantation Afforestation Technology in Forestry Engineering

Shengjun Huang Xiaolin Lai Weike Xu

Qingyuan County Experimental Forest Farm, Lishui, Zhejiang, 323800, China

Abstract: With the increasing importance of ecological environment, forestry engineering plays a vital role in the protection and development of forest resources. As the core link of forestry engineering, seedling cultivation and transplantation afforestation technology are directly related to the sustainable development of forests in terms of their scientificity and effectiveness. The purpose of this paper is to explore the seedling cultivation and transplantation afforestation technology in forestry engineering, in order to provide theoretical support and technical guidance for related practice. Through the analysis of soil selection and land preparation, seedling seed treatment, seedling sowing technology, seedling seedling management and other cultivation technology points, we revealed the key to high-quality seedling cultivation. At the same time, this paper also discusses in detail the transplantation and afforestation technologies such as soil ball transplantation, container seedling transplantation, transplanting timing and transplantation site selection, aiming to provide practical strategies for the successful transplantation of seedlings and the optimization of afforestation effect. Through the combination of theory and practice, we hope to contribute to the technological innovation and development in the field of forestry engineering.

Keywords: forestry engineering; seedling cultivation; transplanting afforestation

0 前言

在生态优先的时代背景下, 林业工程对维护生态平衡、保障资源可持续意义非凡。其中, 苗木培育与移植造林技术是关键, 直接影响森林的未来走向。但当前技术应用存在不足, 论文聚焦这两项核心技术, 剖析要点、探讨策略, 力求为林业工程发展添砖加瓦。

1 林业工程苗木培育原则

在林业工程中, 苗木培育是造林工作的基础, 其质量直接关系到后续林木的生长与森林的生态效益。因此, 遵循科学的苗木培育原则至关重要。首先, 坚持因地制宜的原则, 根据当地的气候、土壤等自然条件选择合适的树种进行培育, 确保苗木能够在适宜的环境中生长, 提高成活率。其次, 注重科学施肥与灌溉, 根据苗木的生长需求和土壤状况, 合理制定施肥和灌溉计划, 为苗木提供充足的养分和水分,

促进其健康生长。同时, 加强病虫害防治工作, 采取生物防治、化学防治等多种手段, 有效控制病虫害的发生和蔓延, 保护苗木免受侵害。最后, 还需注重苗木的修剪整形, 通过合理的修剪, 使苗木保持良好的树形和生长状态, 提高其观赏性和经济价值。

2 林业工程苗木培育技术要点

2.1 土壤选择与整地

土壤是苗木生长的基础, 其质量和条件对苗木的生长发育具有重要影响。在进行林业工程苗木培育时, 要进行土壤的选择。应选择土层深厚、肥沃、排水良好的土壤, 这样的土壤有利于苗木根系的生长和发育。同时, 要避免选择盐碱地、重金属污染地等不适宜苗木生长的土壤。在选择好土壤后, 还需要进行整地工作。整地的主要目的是改善土壤结构, 提高土壤的透气性和保水能力, 为苗木的生长创造良好的土壤环境。整地工作包括翻耕、耙地、镇压等环节, 通过这些

环节的处理,可以使土壤变得疏松、细碎,有利于苗木根系的伸展和养分的吸收。此外,在整地过程中,还可以结合施肥等工作,为苗木的生长提供充足的养分。在整地过程中,还需注意土壤的酸碱度调节。不同树种对土壤酸碱度的适应性有所不同,因此,在整地时,应根据所选树种的生长习性,对土壤进行适当的酸碱度调节。这可以通过添加石灰、石膏等改良剂来实现,以创造一个最适宜苗木生长的土壤环境。

此外,整地工作还应考虑到地形地貌因素。对于坡度较大的地块,应采取适当的水土保持措施,如修建梯田、设置排水沟等,以防止水土流失和土壤侵蚀。同时,在整地过程中,还应注意保护周围的生态环境,避免对自然植被和野生生物造成破坏。

2.2 苗木种子处理

苗木种子处理是林业工程苗木培育的重要环节。优质的种子是培育健壮苗木的基础,因此,对种子进行科学处理至关重要。要对种子进行精选,剔除病虫害、空瘪、破损等不良种子,确保种子的质量和纯度。进行种子消毒,利用化学药剂或物理方法杀灭种子表面的病菌和虫卵,减少病虫害的传播和危害。同时,根据种子的特性和环境条件,进行适当的催芽处理,促进种子的萌发和生长。催芽方法包括浸种、层积处理、变温处理等,通过这些方法,可以打破种子的休眠期,提高种子的发芽率和发芽势。此外,在种子处理过程中,还应注意保持种子的湿度和温度,为种子的萌发提供良好的环境条件。经过科学处理的种子,不仅能够提高发芽率,还能够增强苗木的抗逆性,为后续的移植造林工作奠定坚实的基础。

2.3 苗木播种技术

播种是林业工程苗木培育的关键步骤之一,其技术要点直接关系到苗木的成活率和生长质量。在进行苗木播种时,要确定合理的播种时间。播种时间的选择应根据当地的气候条件、树种的生长习性以及土壤状况等因素综合考虑。一般来说,春季是大多数树种播种的最佳时期,此时气温适中、雨水充沛,有利于种子的萌发和生长。然而,对于一些特殊树种,如秋季播种更为适宜的树种,则应根据实际情况灵活调整播种时间。

在播种前,还需对种子进行进一步的催芽处理。通过催芽处理,可以进一步打破种子的休眠期,提高种子的发芽速度和整齐度。催芽方法可根据种子的特性和环境条件进行选择,如浸种催芽、层积催芽等。同时,在催芽过程中,还应注意保持适宜的湿度和温度,避免种子因水分过多或温度过高而腐烂。

播种时,应根据树种的生长习性和土壤状况确定合理的播种密度和播种深度。播种密度不宜过大,以免苗木间相互竞争养分和光照,影响生长质量;播种深度也不宜过深或过浅,过深可能导致种子无法顺利萌发,过浅则可能使种子暴露于地表,易受干旱和风吹的影响。因此,在播种时,应仔细斟酌播种密度和播种深度,为苗木的生长创造良好的条件。

2.4 苗木苗期管理

在林业工程苗木培育过程中,苗期管理是一个至关重

要的环节。这一阶段的管理直接关系到苗木的生长状况、成活率和最终造林效果。因此,必须高度重视苗期管理工作,采取科学合理的管理措施,确保苗木健康生长。

要加强苗期的水分管理。苗木在生长初期对水分的需求较大,应保持土壤湿润,以满足苗木的生长需求。然而,也需注意避免过度灌溉,以免造成水分积聚和根系缺氧。应根据天气情况和土壤湿度灵活调整灌溉量,确保苗木得到适量的水分供给。

要注重苗期的养管理。在苗木生长过程中,应根据其生长需求和土壤养分状况进行合理施肥。可选择有机肥和无机肥相结合的方式,为苗木提供全面的养分支持。同时,还应注意施肥的时机和方法,避免造成养分浪费和土壤污染。

苗期的病虫害防治工作也至关重要。应采取预防为主、综合防治的方针,加强病虫害的监测和预警。一旦发现病虫害迹象,应立即采取措施进行防治,避免病虫害的扩散和蔓延。可选用生物防治、物理防治和化学防治等多种手段,确保苗木免受病虫害的侵害。

在苗期管理中,还应注意对苗木进行适当的修剪和整形。通过合理的修剪,可以调整苗木的生长状态,促进其形成良好的树形和树冠结构。这有利于提高苗木的观赏性和经济价值,同时也为后续的移植造林工作奠定基础。

林业工程苗木培育及移植造林技术中的苗期管理工作至关重要。应加强水分管理、养管理、病虫害防治和修剪整形等方面的工作,为苗木的生长创造良好的条件。通过这些管理措施的实施,可以进一步提高苗木的成活率和生长质量,为林业工程的可持续发展奠定坚实的基础。

3 林业工程苗木移植造林技术

3.1 土球移植法

土球移植法是一种常用的林业工程苗木移植造林技术。该方法的核心在于,在移植过程中,保持苗木根部的土壤完整,形成一个土球,以保护苗木的根系不受损伤。土球的大小通常根据苗木的大小和根系发育情况来确定,一般来说,土球直径应为苗木胸径的 8~10 倍,以确保根系得到充分的保护。

在进行土球移植时,首先需要进行苗木的挖掘。挖掘前,应仔细清理苗木周围的杂草和石块,以免在挖掘过程中损伤根系。挖掘时,应以苗木为中心,向下挖掘至根系的主要分布层,然后逐渐向外扩大挖掘范围,直至形成完整的土球。在挖掘过程中,应尽量避免用铁锹等锐器直接切割根系,以免对根系造成损伤。

挖掘完成后,需要对土球进行包扎。包扎材料通常选择草绳、塑料薄膜等柔软且具有一定弹性的材料。包扎时,应从土球的底部开始,向上螺旋式地缠绕草绳或塑料薄膜,直至将整个土球完全包裹住。包扎过程中,应注意保持草绳或塑料薄膜的紧密度和均匀性,以避免土球在运输和栽植过程中松散或破裂。

接下来,将包扎好的苗木进行运输。在运输过程中,应尽量减少颠簸和震动,以免对土球和苗木造成损伤。同时,还应注意保持苗木的湿度和温度,避免其因失水或受热而干枯。

到达造林地点后,即可进行苗木的栽植。栽植前,应根据造林地的土壤状况和气候条件进行适当的整地 and 处理。栽植时,应将苗木的土球轻轻放入栽植坑中,并确保其根系自然舒展。然后,逐步回填土壤并踏实,直至将土球完全覆盖住。在栽植过程中,还应注意保持苗木的直立性和稳定性,避免其因倾斜或倒塌而受损。

3.2 容器育苗移植法

容器育苗移植法是一种现代化的林业工程苗木移植造林技术。这种方法通过利用容器对苗木进行培育,然后在造林时将苗木连同容器一起移植到造林地,从而实现对苗木根系的完整保护,提高移植造林的成功率和成活率。

在容器育苗移植法中,容器的选择至关重要。容器应具备良好的透气性和保水性,能够为苗木的生长提供良好的环境。常见的容器类型包括塑料容器、纸质容器和可降解容器等。在选择容器时,应根据苗木的生长习性、造林地的环境条件以及经济成本等因素进行综合考虑。

在容器内培育苗木时,需要特别注意土壤的选择和配制。土壤应具备良好的肥沃性、透气性和保水性,以满足苗木的生长需求。同时,还需根据苗木的生长习性和造林地的土壤状况进行适当的土壤改良和调整。在配制土壤时,可以添加适量的有机肥、无机肥和微生物菌剂等,以提高土壤的肥力和生物多样性。

在容器育苗过程中,还需加强水分管理和养分管理。应根据苗木的生长需求和天气情况灵活调整灌溉量和灌溉频率,确保苗木得到适量的水分供给。同时,还需根据苗木的生长阶段和养分需求制定合理的施肥计划,为苗木提供全面的养分支持。

当苗木达到移植造林的要求时,即可进行移植操作。在移植前,应对造林地进行适当的整地 and 处理,为苗木的生长创造良好的土壤环境。在移植过程中,应小心谨慎地将苗木连同容器一起移植到造林地上,并确保其根系自然舒展。

3.3 移栽时机

移栽时机是影响林业工程苗木移植造林技术效果的关键因素之一。选择合适的移栽时机,能够显著提高苗木的成活率和生长速度,从而确保造林工作的成功。一般来说,移栽时机的选择应根据当地的气候条件、土壤状况以及苗木的生长习性来综合考虑。

在春季,随着气温的回升和雨水的增多,土壤逐渐解冻并恢复活力,这为苗木的移植提供了良好的环境条件。此时,苗木正处于生长旺盛期,根系发达,移植后能够迅速适应新的生长环境,并快速恢复生长。因此,春季是林业工程苗木移植的主要时期之一。

然而,在不同的地区,移栽时机的选择也会有所不同。在一些干旱或寒冷地区,春季可能并不是最佳的移栽时机。在这些地区,应根据实际情况灵活调整移栽时间,如选择在雨季或气温较为稳定的时期进行移栽,以确保苗木能够得到良好的生长条件。

此外,在移栽时机的选择上,还需考虑苗木的种类和

生长习性。不同种类的苗木对移栽时机的适应性有所不同。例如,一些落叶树种在秋季落叶后至春季萌芽前进行移栽效果较好,而常绿树种则更适合在春季或雨季进行移栽。因此,在进行林业工程苗木移植造林时,应根据具体情况选择合适的移栽时机,以确保造林工作的成功。

3.4 移植地点的选择

移植地点的选择对于林业工程苗木移植造林的成功与否具有决定性影响。在选择移植地点时,应综合考虑多种因素,以确保苗木移植后能够在适宜的环境中生长。

移植地点应具备适宜的气候条件。气候条件是影响苗木生长的重要因素之一,包括温度、光照、降水等。在选择移植地点时,应确保该地点的气候条件与苗木的原生地相近,以满足苗木的生长需求。例如,对于喜温耐旱的树种,应选择气候温和、四季分明的地区进行移植;对于耐旱树种,则应选择降水适中、土壤不积水的地区。

移植地点的土壤条件也是关键因素。土壤是苗木生长的基础,其质量和类型直接影响苗木的生长状况。在选择移植地点时,应对土壤进行详细的调查和评估,确保土壤肥沃、排水良好、酸碱度适宜。对于土壤质量不佳的地点,应进行土壤改良和调理,以提高土壤的肥力和透气性。

在选择移植地点时,还需考虑地形地貌因素。地形地貌对苗木的生长和造林效果具有重要影响。应选择地势平坦、坡度适中、无严重水土流失和土壤侵蚀的地点进行移植。对于坡度较大的地块,应采取水土保持措施,如修建梯田、设置排水沟等,以防止水土流失和土壤侵蚀对苗木生长造成不利影响。

同时,在选择移植地点时,还需注意避免选择生态敏感区和自然保护区等区域。这些区域通常具有重要的生态价值和生物多样性保护意义,进行苗木移植造林可能会对其生态环境造成破坏和干扰。因此,在选择移植地点时,应充分考虑生态因素,避免对自然环境和生态系统造成不良影响。

4 结语

综上所述,林业工程苗木培育及移植造林技术的应用有利于保障区域生态环境安全、推动经济社会可持续发展。相关部门及工作人员应积极探索苗木培育及移植造林新技术,以有力助推林业工程的进一步发展建设,实现林业产业的可持续发展。

参考文献:

- [1] 陈世雄.林业工程苗木培育及移植造林技术应用探讨[J].绿色科技,201(93):122-123.
- [2] 杨清岑.刍议林业工程建设中林木种苗培育技术[J].农业与技术,2018,38(6):176.
- [3] 谢少华.林业工程苗木培育及移植造林的技术要点及优化举措[J].产业创新研究,201(88):104-105.
- [4] 秦静.林木种苗培育技术及发展趋势初探[J].种子科技,2019,37(16):67+69.
- [5] 王守家,郭理平.苗木培育与移植造林技术探究[J].广东蚕业,2020,54(7):75-76.

数据分析在大气污染源识别与追踪中的应用

张瑞丽

河南速创环保科技有限公司, 中国·河南 郑州 450000

摘要: 本研究针对全球大气污染严峻形势, 深入探究数据分析在大气污染源识别与追踪中的应用。详细阐述大气污染源按工业、交通、生活源分类的排放特征, 指出传统识别与追踪方法的数据获取难、时效性差、监测范围有限等局限。通过整合大气监测、气象、地理信息等多元数据, 运用机器学习、深度学习、统计分析等技术及相关工具, 构建了精准的污染源识别与追踪体系。成功识别出主要污染源并揭示其扩散规律, 但研究在数据质量、模型精度和应用范围方面存在不足。未来需借助技术创新、多源数据融合及跨区域研究, 提升大气污染治理水平, 应对全球大气污染挑战。

关键词: 大气污染; 数据分析; 污染源识别与追踪

Application of Data Analysis in Identification and Tracking of Air Pollution Sources

Ruili Zhang

Henan Suchuang Environmental Protection Technology Co., Ltd., Zhengzhou, Henan, 450000, China

Abstract: This study aims to explore the application of data analysis in identifying and tracking air pollution sources in response to the severe global situation of air pollution. Elaborate on the emission characteristics of air pollution sources classified by industrial, transportation, and domestic sources, and point out the limitations of traditional identification and tracking methods such as difficult data acquisition, poor timeliness, and limited monitoring scope. By integrating multi-source data such as atmospheric monitoring, meteorology, and geographic information, and using machine learning, deep learning, statistical analysis, and related tools, an accurate pollution source identification and tracking system has been constructed. Successfully identified the main sources of pollution and revealed their diffusion patterns, but there are shortcomings in data quality, model accuracy, and application scope in the research. In the future, technological innovation, multi-source data fusion, and cross regional research are needed to improve the level of air pollution control and address global air pollution challenges.

Keywords: air pollution; data analysis; identification and tracking of pollution sources

0 前言

在全球工业化与城市化快速发展下, 大气污染已严重威胁人类健康与生态环境。世界卫生组织数据显示, 2016 年约 700 万人因空气污染过早死亡。中国京津冀等发达地区雾霾频发, 如 2013 年多地空气质量指数爆表, $PM_{2.5}$ 浓度远超安全标准, 引发多种疾病。大气污染危害多样复杂, 既损害人体健康, 导致呼吸道、心血管疾病等, 又影响气候环境, 加剧全球变暖、引发酸雨。污染源识别与追踪是治污关键, 但传统监测治理方式因监测范围窄、时空分辨率低等难以满足需求。此时, 数据分析作用凸显, 它能整合大气监测、气象、地理等多源数据, 深度挖掘分析, 精准识别污染源, 追踪污染物传输扩散, 还能预测污染趋势, 为大气污染治理提供新思路与科学依据。

1 大气污染源识别与追踪概述

1.1 大气污染源分类及特征

大气污染源按人类活动分为工业源、交通源、生活源等, 各有独特排放特征。

工业源涉及钢铁、化工等多行业, 生产中排放大量污染物。例如, 钢铁冶炼产生颗粒物, 会危害人体呼吸; 还排放 SO_2 、 NO_x 、VOCs 等, 分别能致酸雨、参与光化学烟雾形成、损害人体神经系统。其排放浓度高, 部分企业远超国标, 排放规律与生产工艺、计划相关, 有连续或集中排放情况。

交通源含汽车等交通工具, 是城市大气污染主因之一。汽车尾气有 CO、HC、 NO_x 、PM 等污染物, CO 会致人体缺氧, HC 与 NO_x 参与光化学烟雾形成。排放浓度与车辆类型、行驶状态、道路条件有关, 柴油车颗粒物和 NO_x 浓度高, 车辆不同行驶状态排放有别, 早晚高峰排放集中, 城市中心和交通枢纽贡献突出。

生活源涵盖取暖、烹饪、垃圾焚烧等。北方冬季燃煤取暖排放 SO_2 、颗粒物; 烹饪油烟含 VOCs 和致癌物; 不规范垃圾焚烧产生剧毒二噁英。生活源排放浓度低但分布广, 总量可观, 排放规律与居民生活习惯相关, 老旧小区贡献大。

1.2 传统大气污染源识别与追踪方法及局限性

传统方法有一定作用但存在局限。源清单法通过调查

各类污染源排放情况建清单识别主污染源,能直观展示排放,有助于治理。但数据获取难且不准,排放系数与实际有偏差,小型企业数据难获,且时效性差,难反映动态变化,更新慢,也难考虑地理、气象对污染物扩散的影响。现场监测法在固定站点设备监测污染物浓度,还可用移动设备补充,能得实时数据。然而监测站点分布有限有盲区,数据代表性受周边环境的影响,且只能知浓度,无法直接确定来源。气象示踪法依气象与污染物传输关系追踪,借风向等参数和浓度变化推断来源方向。但气象复杂多变,特殊条件下准确性受挑战,且只能给大致方向,难精确定位。

2 数据分析技术基础

2.1 大数据技术简介

大数据以 4V 特性重塑数据应用。其数据量庞大,全球众多大气监测站点每日生成海量污染物及气象数据,如中国空气质量监测网络日收集数百万条记录。数据产生与处理速度快,需秒级处理大气监测数据,应对突发污染事件。数据类型多样,涵盖结构化监测数据、非结构化卫星影像及社交媒体信息等。虽价值密度低,但经深度分析,能挖掘出大气污染源位置、传输路径等关键信息。

2.2 数据分析在大气污染研究中的应用原理

在大气污染研究中,数据分析借助多源数据挖掘与分析发挥关键效能。数据挖掘层面,关联规则挖掘能探寻污染物与气象状况间的潜在联系,聚类分析可对繁杂污染数据加以分类梳理,时间序列分析则用于预测污染物浓度走势。机器学习算法不可或缺,监督学习利用训练数据构建模型,像支持向量机、决策树等实现污染源识别;无监督学习里,K 均值聚类挖掘污染模式,主成分分析降低数据维度。深度学习领域,卷积神经网络处理图像识别污染源,循环神经网络及 LSTM 分析时间序列数据预测污染物变化,助力大气污染防控。

3 基于数据分析的大气污染源识别与追踪方法

3.1 多源数据收集与整合

在大气污染源研究里,多源数据收集整合极为关键,涵盖大气监测、气象、地理信息等数据,为分析大气污染提供全面信息。

大气监测数据直接反映污染状况,包含 $\text{PM}_{2.5}$ 、 SO_2 等多种污染物浓度。这些污染物危害各异,像 $\text{PM}_{2.5}$ 会严重威胁人体健康, SO_2 能破坏生态平衡。获取准确数据需合理布局监测站点,城市依人口、工业、交通设点,农村也适当布局。站点靠先进设备实时采集数据并传输至数据中心。

气象数据影响污染物扩散。气温、湿度、风速等气象要素与污染物浓度分布紧密相关。高温低湿利于扩散,低温高湿易积聚。风速风向决定传输方向速度。气象站分布各地,通过观测设备获取实时及历史数据,历史数据能反映气象变化规律,助力分析污染长期趋势。地理信息数据提供空间背

景。地形地貌影响污染物扩散,山区易积聚,平原相对均匀但受建筑影响。土地利用类型不同,污染源类型分布有别,工业用地排放多,农业用地也有污染物。城市布局影响污染分布,交通繁忙处及商业区、居民区污染突出。地理信息靠卫星遥感、GIS 获取,GIS 可叠加分析,展示污染空间分布及与地理要素关系。

多源数据收集后需整合预处理。要解决格式不一致、缺失、冗余问题,将不同格式数据统一,用合适方法插补缺失值,去重筛选冗余数据。预处理还包括清洗噪声异常值,标准化不同量级数据,方便后续分析。

3.2 基于数据分析的大气污染源识别方法

统计分析方法揭示大气污染数据背后信息,助力识别污染源。

主成分分析(PCA)将多个相关变量转化为少数不相关综合变量。大气污染数据变量多且相关,PCA 通过线性变换使新变量方差最大且不相干,按方差排序,累计贡献率达 85% 以上的主成分可代表原始数据。分析主成分与原始变量关系,能识别污染主要因素与潜在污染源。PCA 可降低维减少冗余,但主成分物理意义不明确,对非线性数据处理欠佳。

因子分析将观测变量分解为公共因子和独特因子线性组合。公共因子解释变量相关性,独特因子为变量特有。大气污染识别中,因子分析找出公共因子代表不同污染源或污染过程。与 PCA 相比,因子分析更注重挖掘潜在结构,但公共因子提取命名需经验,旋转方法不同结果有别。

4 数据分析在大气污染源追踪中的应用

4.1 大气污染物扩散模型与数据分析结合

利用数据分析优化扩散模型,需深入分析气象、地形、污染源排放等多源数据,并融入模型参数确定与调整。

气象数据影响污染物扩散,分析其要素变化规律可优化模型。风速、风向、温度等改变大气状态,影响扩散路径速率。地形数据影响污染物在复杂地形下的扩散。地形起伏、坡度等改变大气流场,影响扩散路径。利用 GIS 技术处理地形数据,生成数字高程模型,分析地形特征输入模型,调整扩散参数。还可分析地形对气象影响,完善模型对气象条件的模拟。污染源排放数据的准确性影响模型结果。需详细分析污染源位置、排放量、排放方式等。不同类型污染源排放特征差异大,工业源排放量大且集中,交通源具流动性和间歇性,生活源分散。通过物料衡算、交通流量监测等方法准确计算排放量,输入模型,真实模拟排放扩散过程。

分析多源数据后,将结果融入模型参数调整。高斯模型依气象、地形确定扩散系数;AERMOD 模型依气象、地形确定边界层等参数,依污染源排放确定源强;CALPUFF 模型依预处理生成的微尺度风场等和污染源排放,调整 Calpuff 模块参数,提高模型准确性和可靠性。

4.2 基于数据分析的污染源追踪技术实现

4.2.1 时间序列分析在追踪中的应用

时间序列分析在大气污染源追踪中发挥着关键作用。它主要对污染物浓度随时间变化的数据进行深入剖析,从而揭示污染物排放的时间规律。例如在城市里,我们通过观察 $PM_{2.5}$ 浓度随时间的变化,能发现冬季供暖期以及早晚高峰时, $PM_{2.5}$ 浓度会升高。这是因为供暖时燃烧燃料,还有早晚交通繁忙,汽车尾气排放增多,所以能初步推测这些时段的污染源。常见的时间序列分析手段有移动平均法和指数平滑法。移动平均法就是算出一段固定时间内污染物浓度的平均值,这样能把短期内浓度的波动消除,让长期变化趋势更明显。指数平滑法则是对不同时间的数据给予不同的重视程度,更看重近期的数据。通过调整一个参数,能灵活决定对近期数据的关注程度。在实际操作中,时间序列分析还会和空间分析、机器学习算法一起使用,从空间分布、数据规律挖掘等方面共同发力,大幅提升追踪大气污染源的准确性和效率。

4.2.2 空间分析技术助力污染源定位

GIS 空间分析在大气污染源定位中作用突出,具有显著优势。缓冲区分析,简单来说,就是围绕污染源等地理要素创建一定范围的区域。就像以工厂为中心,画出一个圆形区域,这个区域就是缓冲区。通过它,我们能清晰地知道污染源可能影响的范围,判断哪些地方可能成为潜在的污染区域,也能借此评估治理措施有没有起到缩小影响范围的效果。空间插值则是把那些零散分布的监测点数据,转化成连续的空间分布情况。例如,在一个城市里有几个监测站的数据,但中间很多地方没有数据,空间差值就可以根据这些零散数据,估算出中间区域的污染状况,填补数据空白,让我们对整个区域的污染情况有更全面的了解,为精准定位污染源提供更完整的空间信息。网络分析主要是研究污染物

在类似道路网络等地理网络中的移动情况。例如,污染物可能顺着风向、河流等类似网络的路径扩散。通过网络分析,我们能弄清楚污染物的传输路线和扩散规律,进而确定污染源究竟在哪里,还能评估不同污染源对特定区域的污染贡献大小。

5 结论与展望

本研究聚焦数据分析在大气污染源识别与追踪中的应用,成果颇丰。在多源数据处理上,全面收集大气监测、气象及地理信息数据,经清洗、预处理与集成,构建高质量数据集,解决了数据诸多问题,为后续分析筑牢基础。然而,研究仍存不足。数据质量受监测设备精度、环境及传输干扰影响,不同源数据分辨率差异也带来融合难题。模型精度上,缺乏通用模型,机器学习易在小样本数据出现拟合问题,深度学习计算资源需求大且解释性差。应用范围局限于特定区域和事件,对不同地理、气候条件普适性研究不足。未来,技术创新有望借新兴技术提升分析方法与模型性能,多源数据融合需纳入更多数据源挖掘关联,跨区域研究要加强区域协同及国际合作,以应对大气污染的区域性与全球性挑战。

参考文献:

- [1] 张晓郁,陈振飞,徐文哲.ArcGIS在大气污染源排放清单建立中的应用研究[J].环境科学与管理,2017(1).
- [2] 杨一帆,张凯山.突发型大气污染源位置识别反演问题的数值模拟[J].环境科学学报,2013,33(9):7.
- [3] 杨斌.GIS在大气污染扩散模拟与评价系统中的应用[J].国土资源遥感,2010(3):6.
- [4] 李引迪,张明.环境监测在大气污染治理中的作用及应用[J].生态环境与保护,2021,4(2):3-4.
- [5] ZHANG Xiaxia.大气污染物监测数据不确定度评估方法体系建立及其对PMF源解析的影响分析[EB/OL].第五届经济快速发展地区空气质量改善国际学术研讨会,2017.