

室内环境空气主要污染因子污染特征及监测结果分析

岳园 刘莹娜

辽宁省本溪生态环境监测中心

摘要:本研究旨在探讨室内环境空气中的主要污染因子及其污染特征,并对监测结果进行深入分析。通过对室内环境空气进行系统监测和采样,本文对室内空气中的主要污染物进行了识别和测定,分析了它们的来源、分布和影响因素。研究结果有助于深入了解室内空气污染情况,为改善室内空气质量提供科学依据。

关键词:室内环境空气;污染因子;监测;分析;空气质量

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2023.11.083

引言

室内空气质量直接关系到人们的健康和生活方式。室内环境中的空气污染因子主要包括有害气体、颗粒物、挥发性有机化合物等,它们可能来自建筑材料、家具、化学制品等多个方面。对室内空气进行监测和分析,能够及时发现存在的污染问题,有针对性地采取改善措施,保障室内空气质量,提升居住者的生活品质。

一、室内环境空气污染因子的特征

1. 有害气体的污染特征与来源

有害气体是室内空气污染中的重要组成部分,其来源多样,包括但不限于家具、装修材料、清洁用品和燃料燃烧等。常见的有害气体包括甲醛、苯、TVOC等。甲醛是室内装修中常见的有害气体,主要来自甲醛释放量较大的胶合板、密封胶等建筑材料。长时间暴露在甲醛中会引起眼睛、鼻子、喉咙等部位不适,对人体造成危害。苯是一种挥发性有机化合物,主要来源于家具、油漆、清洁用品等。苯的长期接触会导致头晕、乏力、恶心等症状,甚至对造血系统、免疫系统等造成损害。TVOC是总挥发性有机化合物的缩写,是室内各种有机化合物的总和。TVOC主要来自建筑材料、装饰材料、家具等,长期接触易导致过敏、呼吸道疾病等健康问题。对有害气体的污染特征进行准确监测和分析,有助于及时发现室内空气质量问题,采取针对性的改善措施,保障居民的健康。

2. 颗粒物对室内空气质量的影响

颗粒物是室内空气污染中另一个重要因子,包括细颗粒物(PM_{2.5})和可吸入颗粒物(PM₁₀)等。颗粒物的主要来源包括烟草燃烧、燃煤排放、室内烹饪等。细颗粒物(PM_{2.5})是直径小于2.5微米的颗粒物,能够悬

浮在空气中较长时间,并进入人体呼吸道深部,对人体健康造成直接危害,包括增加心血管疾病和呼吸道疾病的风险。可吸入颗粒物(PM₁₀)具有一定的直径大小,主要通过呼吸道进入人体,对呼吸道和肺部造成刺激和损害,尤其对儿童、老年人和患有慢性疾病者危害更大。颗粒物的长期暴露会导致呼吸系统疾病、心血管疾病等健康问题,因此监测室内颗粒物含量,限制其对室内空气质量的影响,对维护居民的健康至关重要。

3. 挥发性有机化合物的释放情况及影响

挥发性有机化合物(VOCs)是一类在常温下易挥发进入空气中的有机化合物,主要来源包括建筑材料、家具、清洁用品和人类活动等。这些化合物在室内释放后会对空气质量产生显著影响,对人体健康造成潜在风险。在建筑和装修过程中使用的涂料、胶水、清洁剂等产品中往往含有挥发性有机化合物,这些化合物可在短时间内释放到室内空气中,形成挥发性有机化合物的浓度峰值。长时间暴露在这些化合物中,可能导致眼睛刺激、呼吸道问题、头痛、皮肤过敏等健康问题。挥发性有机化合物的释放情况主要受到温度、湿度、通风情况等因素的影响。高温、潮湿的环境有可能促进挥发性有机化合物的释放速度,加剧污染程度。因此,建筑材料的选择和室内通风设施的设计对挥发性有机化合物的释放具有重要影响。除了直接对人体健康造成影响外,挥发性有机化合物还可能与其他污染物发生化学反应,形成臭氧和细颗粒物等次生污染物,加剧空气污染程度,并对环境和生态系统造成危害。因此,对室内环境中挥发性有机化合物的释放情况进行有效监测和控制,加强室内通风换气,选择低挥发性有机化合物含量的建筑装饰材料和家具,是维护室内空气质量、保障居民健康的

重要措施。

二、室内环境空气监测方法

1. 监测设备及技术

在室内环境空气监测中，选择合适的监测设备和科学合理的监测点布局设计是确保监测结果准确可靠的关键。监测设备和技术的选择直接影响监测数据的质量，而监测点布局设计则能全面反映室内空气质量的整体情况。室内环境空气监测常用的设备包括气相色谱仪、质谱仪、非甲烷碳氢化合物分析仪、颗粒物监测仪等。这些设备能够对有害气体、挥发性有机化合物、颗粒物等污染因子进行高效、迅速的监测和分析，提供准确的监测数据。在监测技术方面，气相色谱-质谱联用技术、光谱分析技术、电化学传感器技术等先进技术的应用进一步提高了监测的准确性和灵敏度。这些技术能够实时监测空气中的污染物浓度，对室内环境空气质量进行全面评估。

2. 监测点布局设计

在确定监测点布局时，应考虑室内空气流通情况、污染源分布、人员活动区域等因素。监测点的设置应覆盖整个室内空间，包括起居室、卧室、厨房、卫生间等人们生活、活动频繁的区域。此外，应根据室内不同区域的特点设立不同类型的监测点，确保监测数据的全面性和代表性。合理的监测点布局设计能够帮助了解室内空气质量的整体情况，有针对性地采取措施改善空气质量，保障居民健康。综合而言，科学选择监测设备和科学设计监测点布局是室内环境空气监测工作中至关重要的环节，通过有效监测和分析，有助于及时发现和解决室内空气质量问题，提高居民生活质量。

三、监测结果分析

1. 主要污染因子的监测结果

通过对室内环境空气进行监测，可以获得各种污染因子的监测结果。主要污染因子包括有害气体（如甲醛、苯、TVOC等）、颗粒物（PM_{2.5}、PM₁₀）、挥发性有机化合物等。监测结果显示不同污染因子的浓度水平及变化趋势，帮助评估室内空气质量的状况。甲醛、苯等有害气体的监测结果显示其浓度值是否超过国家标准限值，以及各个监测点之间的差异情况。颗粒物（PM_{2.5}、PM₁₀）的监测结果反映了室内空气的粒径分

布情况和颗粒物的浓度水平，为评估其对人体健康的影响提供依据。综合各项污染因子的监测结果，可以全面了解室内空气质量的整体状况，为制定改善措施提供科学依据。

2. 污染源分析

污染源分析是根据监测结果对造成室内空气污染的具体来源进行识别和分析。通过监测数据的比对和分析，可以初步判断不同污染源对室内空气质量影响的程度。可能的污染源包括装修材料释放的有害气体、家具、地毯等挥发性有机化合物、燃煤取暖产生的颗粒物等。污染源分析可以帮助确定哪些因素是造成室内空气质量问题的主要原因，为采取有效的治理措施提供依据。定位和分析污染源是解决室内空气质量问题的关键一步，在分析污染源的基础上，可以有针对性地制定改善措施，减少有害物质的释放，提高室内空气质量，保障居民的健康。

3. 监测数据的解读与应用

监测数据的解读与应用是室内环境空气监测工作中至关重要的一环，通过对监测数据的深入分析和有效利用，可以帮助了解室内空气质量状况，及时发现问题并采取相应的改善措施，从而保障人们的健康。首先，监测数据的解读需要结合国家相关空气质量标准和监测指标的要求进行分析。比较监测数据与相应标准限值的关系，判断是否存在超标情况，进一步识别主要污染物种类和来源，为后续控制污染提供依据。其次，监测数据的趋势分析对于了解污染物浓度的变化情况至关重要。通过监测数据的时间序列分析，可以掌握污染物浓度随时间的变化趋势，判断是否存在周期性变化或长期趋势，为制定长期监测和管理计划提供支持。另外，监测数据的空间分布分析可帮助确定不同监测点之间的差异性，了解不同区域的污染情况。根据空间分布特点，可以定位污染源的位置，采取局部化治理措施，有针对性地改善空气质量。最后，监测数据的应用需要结合实际情况制定相应的控制措施和改善策略。根据监测数据的分析结果，及时制定和实施净化空气、通风换气、减少污染源等控制措施，以确保室内空气质量符合相关标准要求，保障人们的健康和舒适。综上所述，监测数据的解读与应用是室内环境空气监测工作的关键环节，通过

科学合理地分析和利用监测数据，可以有效改善室内空气质量，提升居民生活质量。

四、改善室内空气质量对策

1. 控制污染源排放

控制污染源排放是改善室内空气质量的关键措施之一。首先，需要识别和定位室内环境中的各类污染源，包括装修材料释放的有害气体、家具、地毯等挥发性有机化合物、燃煤取暖产生的颗粒物等。针对不同污染源，可以采取相应的控制措施，如选择低挥发性有机材料、加强室内通风、定期清洁家具等。其次，通过控制室内人员活动和行为，减少二氧化碳、氨气等呼出性污染物的释放。建立健康的生活习惯和良好的室内环境管理制度，可以有效降低室内空气污染。定期检查和维护家用电器和燃气设施，避免其造成的污染物排放，也是控制污染源排放的重要手段。通过合理管理和维护，有效降低室内空气污染源，提升空气质量。

2. 改善通风设施

改善通风设施是另一个关键的改善室内空气质量的对策。良好的通风能有效降低室内有害气体、颗粒物等污染物的浓度，保持空气清新。首先，可以通过自然通风（开窗通风）和机械通风（使用空气净化器、新风系统等）两种方式进行通风。在室内设计和装修过程中，应考虑通风设施的设置，合理布局通风口和空气净化设备，保证空气流通畅通。定期清洁和更换通风设备中的过滤器，确保通风设施的正常工作，提高其通风效果。此外，根据室内活动情况和季节变化，合理控制通风设备的使用时机和强度，避免能源浪费的同时保证室内空气质量的维持。综上所述，通过控制污染源排放和改善通风设施，可以有效改善室内空气质量，营造一个健康舒适的室内环境，保障居民的身体健康和生活质量。

3. 定期清洁与维护

定期清洁和维护是改善室内空气质量的重要对策之一。通过定期清洁和维护室内环境，可以有效减少灰尘、霉菌、细菌等污染物的积累，保持空气清新，降低呼吸道疾病和过敏反应的发生率。首先，定期清洁地面、墙面、家具、地毯等室内表面，使用合适的清洁剂和工具进行彻底清洁，去除尘埃和污垢。保持室内整洁干净是预防空气污染的基础，可以有效减少细菌、霉菌

等微生物的滋生，改善室内空气质量。其次，定期更换和清洁空调、净化器等设备的过滤器，确保其正常运转并有效净化空气。空调和净化设备若长时间不清洁维护，容易成为细菌和灰尘的滋生源，影响空气质量。另外，定期清洁和晾晒被褥、窗帘等家居用品，减少尘螨的滋生，防止过敏反应的发生。保持床上用品清洁干燥，有助于提高睡眠质量，减少对室内灰尘的敏感反应。定期清洁和维护室内环境不仅可以改善空气质量，还有助于延长家具、装修材料等物品的使用寿命，提升室内环境的舒适度和卫生水平。综上所述，定期清洁和维护是改善室内空气质量的重要手段之一，养成良好的清洁习惯和维护意识，可以为创造健康舒适的室内环境提供保障。

结束语

通过对室内环境空气主要污染因子的污染特征和监测结果进行分析，本研究为进一步改善室内空气质量提供了数据依据和科学支持。希望通过本研究能够引起人们对室内空气质量重要性的关注，促进相关政策和措施的制定与实施，以保障人们的健康和舒适生活环境。

参考文献

- [1] 姜云娜. 室内环境空气主要污染因子污染特征及监测结果分析[J]. 引文版: 工程技术, 2018, 0(20): 159.
- [2] 武晓宇. 建筑材料对室内空气质量的影响因子及检测评价分析[J]. 皮革制作与环保科技, 2022, 3(9): 44-46.
- [3] 李东英, 徐斌, 孙玉德. 浅谈室内环境监测认识误区及室内空气主要污染物对人体的危害[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2019, 5(12): 078-079.
- [4] 张丽. 浅析室内空气环境污染物主要种类及其产生危害与检测[J]. 中华民居, 2022(2): 676-677.
- [5] 罗姣, 苏丽琴, 韩旭, 等. 我国候车室环境微生物污染现状及影响因素分析[J]. 环境卫生学杂志, 2021, 13(2): 85-91.
- [6] 曾甜甜, 薛利新. 新装修房屋室内空气污染物主要来源及防治措施[J]. 广东化工, 2022, 50(13): 142-144.