

人防工程内空气主要污染物及控制措施

韩伟

六盘水市人民防空办公室

摘要:人防工程作为战时保障人民群众生命财产安全的护民工程,在工程设计、施工和维护管理过程中,必须满足安全舒适的人居环境要求。由于人防工程的相对密闭性,室内空气污染物浓度较高,空气质量较差。本文分析了人防工程内主要空气污染物的种类和危害,提出控制污染物的主要技术和管理措施,对人防工程的设计、施工和后期维护管理具有一定的参考意义。

关键词:人防工程;空气污染物;控制措施

城市新建民用建筑按照国家有关规定应修建战时可用于防空的地下室,防空地下室设计要符合战时和平时功能需要,满足安全、适用、经济、合理等要求。人防工程内有害气体按类别可分为化学污染、微生物污染和放射性污染,控制污染物浓度,减轻有害气体危害,改善工程内空气质量,对提升工程战备效益、社会效益、经济效益具有重要意义。

一、人防工程内空气主要污染物

(一) 二氧化碳

工程内CO₂主要来源于人群呼吸、明火、柴油发电站尾气排放、汽车尾气排放等,由于人防工程的相对封闭性,当通风不良时,随着当人群密集和生产生活排放,CO₂浓度逐渐升高。在CO₂浓度超过3%时,人员将明显产生不舒适感,出现恶心、头痛、呼吸急促等不适症状,一般要求工程内CO₂浓度不超过0.1%。

(二) 一氧化碳

工程内CO主要来自燃料的不完全燃烧,柴油发电站尾气排放、汽车尾气排等均是CO的主要来源。不合理的建筑布局和气流组织形式会使CO不能及时排除工程外。CO与血红蛋白结合,不仅降低血球携氧的能力,而且还抑制、延缓氧血红蛋白的解析与释放,导致机体组织因缺氧而坏死,严重时危及生命。地下工程CO质量浓度一般不应大于10mg/m³。

(三) 可吸入颗粒物

包括烟气、大气尘埃、纤维性粒子等,其中直径小于10 μm的微粒称为可吸入颗粒物,一、二次扬尘和室内湿度过低是其产生的主要原因。主要通过避免扬尘、增强过滤、控制湿度等方式以及控制产生源等手段来避免污染。

(四) 甲醛

主要来源于建筑材料和室内装饰材料,特别是以脲醛树脂为黏合剂的各种人造板、脲醛树脂隔热材料、含醛类消毒防腐剂的水溶性涂料,各种清洁剂、防腐剂、油墨、纺织纤维等。其毒性主要体现在刺激性、致敏性、致突变性。甲醛能与蛋白质结合,高浓度吸入时出现呼吸道严重的刺激和水肿、眼刺激。皮肤直接接触甲醛可以引起过敏性皮炎、色斑、坏死。在高浓度慢性吸入的情况下,可以引起鼻咽细胞突变。

(五) 挥发性有机化合物

如果人防工程维护管理不当,在新风量不足时,工程内会产生多种低浓度挥发性有机化合物,对人体健康产生不利影响。人防工程挥发性有机化合物主要来源于建筑材料、室内装饰材料和生产生活用品、有机溶液、纤维材料等。

(六) 微生物

人防工程受地表雨水和地下水渗透的影响,加之工程被覆壁面温度接近岩土温度,使得工程内部空气相对湿度较高,有时候甚至达到饱和和结露状态。潮湿的环境易滋生细菌、霉菌等微生物,

损害设备设施和储备物资,同时影响人员身心健康。

(七) 氡及其子体

氡是由镭衰变产生的存在于自然界中的天然放射性惰性气体,无色无味,来源于地基土壤、花岗岩、水泥、石膏、部分天然石材等。人防工程由于受到岩石、土壤、地下水等包围,岩石、土壤和地下水中的氡可在压力差、浓度差的作用下,通过扩散、毛细渗透等方式进入工程内部。地下工程中的氡浓度高于地面建筑,氡进入人体呼吸系统造成放射性损伤。

二、控制污染物的主要措施

改善和提升人防工程空气质量可以从控制污染源,加强通风换气,采用空气净化装置,合理的设计和维护管理措施方面来实现。

(一) 控制污染源

人防工程内空气污染物主要来源于建筑装饰材料、生产生活排放等。从源头上控制污染物,需要确定科学的工程设计和装修方案,优先采用绿色环保建筑装饰材料,装饰装修材料必需经过国家质量检测部门检测。工程装修要适度,减少污染物的散发。适当增加工程被覆材料厚度,使用防水性能好的密闭性材料,可以阻止部分氡析出。

(二) 加强通风换气

增加工程内新风量是改善室内空气品质的重要手段之一。加强通风换气可以稀释室内空气污染物浓度,带走空气中有害的微生物和有害颗粒,降低工程相对湿度,减少细菌滋生。良好的通风换气措施还能够有效降低工程内氡浓度,有利于人体健康。

(三) 采用空气净化装置

采用无纺布、滤纸、纤维等多孔性过滤材料过滤空气中有杂质,或利用阳极电晕放电原理使气流中的颗粒带电,然后利用库仑力作用将带电颗粒物捕捉在集尘装置上,或利用物理吸附和化学吸附原理,处理低浓度的挥发性有机化合物和其他有害气体,或利用低温等离子体法使气体处于活化状态,促使某些有害物质和难降解物质发生反应,转变为单原子分子和固体颗粒,从而达到净化环境的目的。

(四) 合理的设计和维护管理措施

正确布置进、出通风口,合理组织气流,尽可能避免气流短路和涡流。净化通风空调系统中的滤网、管道、风口和风机排管,应定期清除积尘、污垢及其他杂物。

结语

城市地下空间开发利用的快速发展,对人防工程建设和管理提出了更高的要求。与地面建筑相比,人防工程相对密闭,室内空气污染物浓度较高,空气质量较差,对构建良好的生产生活环境产生不利影响。人防工程设计、施工及后期维护管理过程中,应注重空气污染物的源头控制,强化通风换气,有效利用空气净化装置,采取合理的设计措施和维护管理手段,达到提升室内空气质量的目的。

参考文献

- [1]刘顺波.地下工程通风与空气调节[M].西安:西北工业大学出版社,2015.
- [2]GB50038-2005,人民防空地下室设计规范[S]
- [3]GB50134-2004,人民防空工程施工及验收规范[S]