

城市排水管网土建施工中的地下空间综合利用策略

曹荣昌

中国水利水电第十二工程局有限公司 浙江 杭州 310030

摘要：本文深入探讨了城市排水管网土建施工中地下空间的综合利用策略，旨在优化地下空间规划与设计、施工技术、运营管理等方面，以实现城市可持续发展。通过分析地下空间规划原则、设计要素、多功能整合，以及防水抗震技术、通风照明系统、施工材料与设备、环境管理等关键技术，本文提出了一系列创新性的解决方案。同时，对运营管理模式、安全维护、经济效益与社会效益进行了全面考量，以期达到提升地下空间利用效率和城市环境质量的双重目标。研究结果表明，综合利用策略能有效提升地下空间的功能性与舒适性，对城市环境产生积极影响，并促进城市经济与社会的协调发展。

关键词：地下空间规划；施工技术创新；运营管理模式；社会效益平衡

引言

城市排水管网土建施工中，合理规划和高效利用地下空间，以最大化空间效益，是城市规划和建设领域中的一个备受关注且至关重要的课题。随着城市化步伐的不断加速，城市地面空间资源正面临着前所未有的紧张局面，地下空间作为一种稀缺且极具潜力的资源，对其进行科学合理的开发与利用，不仅能够有效地缓解城市空间日益加剧的压力，而且对于进一步优化城市布局、提升城市整体功能具有不可忽视的重要意义。地下空间的综合利用是一个复杂的过程，它不仅包括排水管网这一基础设施的建设，还广泛关联到交通网络的优化、能源供应系统的布局等多个关键领域。本研究深入分析了城市排水管网土建施工中地下空间综合利用的现状，包括其利用程度、存在的问题及其影响，并针对这些问题提出了切实可行的解决对策。这些对策旨在促进地下空间的科学、合理开发与利用，从而为城市的可持续发展奠定坚实基础，提供强有力的支撑。

1 地下空间规划与设计

1.1 地下空间规划原则

地下空间规划在设计时需严格遵循功能性原则，确保空间的有效利用；同时，还需注重可持续性，考虑到环境的长期影响；并且，安全性原则也是不可或缺的，以保障使用过程中的稳定与安全。功能性原则强调在规划过程中，必须细致考量地下空间的具体使用功能，以精准满足城市排水管网系统以及其他各类基础设施的实际运行需求。在规划过程中，可持续性原则着重强调了需时刻关注环境保护的各个方面，尽可能减少对自然资源的依赖程度，以此来确保地下空间开发能够带来长远且积极的利益^[1]。在规划过程中，安全性原则强调必须严

密依照地质勘察所得的各项数据与分析，以此来保证地下空间结构的稳固性，并有效预防自然灾害的发生以及降低人为事故可能带来的风险。实现地下空间规划的科学性与前瞻性，需充分利用先进的信息技术和大数据分析手段作为支撑，确保规划方案不仅严格贴合当前的实际需求，还充分考虑并预留出足够适应未来发展的空间。

1.2 地下空间设计要素

在城市排水管网土建施工中，地下空间设计的核心要素包括了结构布局的合理性、通行路径的便捷性以及对于周围环境的良好适应性。结构布局需精心规划，以确保排水管网能够高效运行，并且在设计时充分预留出充裕的空间，以便未来能够轻松容纳可能的扩展工程与维护作业。通行便利性方面，地下空间设计需细致规划人员与各类设备的专用进出通道，确保这些通道在紧急情况下能够迅速且无障碍地疏散人群和设备。设计应充分融入人性化理念，例如设置清晰易懂的指示标识系统、科学布局的照明设施以及高效流畅的通风系统，这些细节的考虑将显著提升地下空间的整体使用体验。还需考虑包含视觉、听觉及行动辅助功能的无障碍设计，以便充分满足盲人、聋人及行动不便等特殊人群的具体需求。

1.3 地下空间多功能整合

在城市排水管网土建施工的复杂过程中，充分利用地下空间，通过科学规划与合理布局，实现包括排水、交通、绿化等在内的多功能整合，是确保土地资源高效利用的关键所在。通过科学且细致的规划手段，我们可以巧妙地将诸如排水系统、交通网络以及能源供应设施等多种功能，有机整合并融入到地下空间的设计之中^[2]。例如，在进行排水管网布局设计时，可以同步规划地下

通道的走向,确保两者在结构布局上互不干扰且相互支撑,这样既能有效地满足城市的排水需求,又能进一步优化交通流线,提升整体的城市规划效率。

2 地下空间施工技术

2.1 防水与抗震技术

在城市排水管网土建施工的复杂过程中,防水措施与抗震技术的有效应用,对于确保工程质量和长期稳定性而言,是至关重要的。防水技术主要包括了防水材料的精心选择与恰当应用、防水层的合理构造与规范施工等多个关键环节,旨在确保地下空间能够有效抵御水分侵蚀,从而切实维护结构的稳定与安全。抗震技术专注于增强地下结构的抗震能力,借助精密的结构设计以及有效的加固手段,以期最大限度地削弱地震对地下空间造成的潜在影响。这些技术在实际工程项目中得到了广泛的采用与应用,特别是在地下空间的开发过程中,它们显著地提升了施工的质量和效率,同时也极大地增强了结构的安全性和稳定性。技术创新在此关键领域扮演着至关重要的角色,持续不断地推进防水技术与抗震技术的革新与发展,为地下空间的深入开发利用奠定了坚实而可靠的技术基础。

2.2 通风与照明系统

地下空间的通风系统,包括空气流通过程、换气效率及风速控制,与照明系统的布局、光源选择及亮度调节,其设计至关重要,这些因素直接关系到地下空间使用者的舒适感受以及整体空间的安全性^[3]。通风系统的设计原则旨在确保空气顺畅流通,有效排除室内有害气体,并且在保障这一过程中,能够维持一个既适宜人体健康又符合设备运行的温度和湿度环境。照明系统则需提供稳定且均匀的光线,充分满足地下空间的各种功能需求,并确保视觉上的舒适度。通风系统通过有效调节空气流通,对地下空间环境质量产生了显著影响,其中,良好的通风设计能够显著降低潮湿程度,并有效防止霉菌的滋生;同时,照明系统通过合理的布局与设计,能大幅提升空间的明亮度,进而优化使用效率。

2.3 施工材料与设备

在城市排水管网土建施工的复杂过程中,合理选择高质量的施工材料与高效能的施工设备,对于整个项目的顺利进行至关重要。优质的材料,其出色的性能能够确保工程在长期运行中保持良好的耐久性和稳定性,与此同时,高效的施工设备则能够大幅度地提升施工过程中的效率。施工材料需具备高强度、良好的耐腐蚀性以及易于施工操作的特性,这些都是确保施工质量和效率的关键因素^[4]。高性能混凝土的选用,不仅能够显著提升

管道的抗压强度,有效抵抗外部压力,而且能够大幅降低环境因素(如气候变化、化学物质侵蚀等)对管道材料造成的老化影响。管道材料的选择应特别注重其环保与可持续性特征,例如,通过采用高质量的再生塑料或创新的生物降解材料,来显著减少对自然环境的不良影响。

2.4 施工过程中的环境管理

施工过程中,环境管理的全面细致实施,包括资源有效利用、污染防控及生态恢复等措施,对于确保城市排水管网土建施工在环境保护与经济发展间取得平衡,进而实现其长期的可持续性发展至关重要。有效的环境管理措施能够显著降低施工活动给周边环境带来的多种负面影响,包括这些措施有助于减轻噪音污染的程度,防止土壤遭受侵蚀,并改善可能因施工而导致的水质污染问题。通过制定详细且严格的施工操作规范,并配备先进的监控系统,我们可以对施工过程中的废弃物排放量和能源消耗情况进行精准控制,进而有效地保护周边的生态环境。采用诸如低排放施工机械和高效回收再利用废旧建筑材料等绿色施工技术手段,同样是大幅度降低施工活动对自然环境造成负面影响的可行且有效的方式。通过这些综合性的措施,施工项目要在确保满足城市建设基本需求的前提下,有效保护和逐步改善城市的环境质量,为城市可持续发展贡献力量。

3 地下空间运营管理

3.1 运营管理模式

在城市排水管网土建施工过程中,地下空间所采取的多种运营管理模式,诸如智能化监控、模块化施工管理等,为整个项目的高效、有序运行奠定了坚实的基础。常见的运营管理模式包括了多种类型,其中包括以高效统一为特点的集中管理、以灵活自主为优势的分散管理,以及结合了前两者优点的混合管理模式。集中管理通过强调统一的决策流程与执行标准,确保了问题能够得到迅速而有效的响应,然而,在应对复杂多变的环境时,其在灵活性方面的表现可能略显欠缺。分散管理策略通过赋予各区域更多的自主权,显著提升了管理的灵活性与响应速度,然而,这一做法同时也可能引发决策流程延长,进而影响整体的决策效率。混合管理模式旨在融合两种模式的优势,通过精心设计的权责分配机制,既有效确保了决策过程的高效率,又充分照顾到了管理工作的灵活应变性。

3.2 安全与维护

在城市排水管网土建施工过程中,地下空间的安全性以及日常的维护保养措施,是保障其正常运作功能并延长使用寿命不可或缺的关键因素。安全方面,必须构

建一套详细且严格的的安全管理制度,该制度需全面覆盖施工安全规范的具体执行要求、人员定期的安全教育培训、以及现场监控的实时性和有效性等多个关键环节,从而有效预防各类安全事故的发生。制定一套全面且细致的应急响应机制,包括紧急疏散预案的具体步骤、事故处理流程中的关键环节等,以确保在各类突发情况下能够迅速启动、有序执行,从而有效地应对并最大限度地降低损失。为确保地下空间在长期运行过程中的稳定性和可靠性,必须高度重视并加强维护队伍的专业技能与素养。通过定期组织专业技能培训、实施严格的技能考核及评估机制等手段,全面增强维护人员的专业技能掌握程度与紧急情况下的快速处理能力,从而为地下空间的安全、稳定运行构筑起一道坚实的防线。

3.3 经济效益与运营管理优化

地下空间的综合利用在提升城市容量、优化土地使用效率以及促进相关产业发展等多个具体方面,展现出了显著的经济效益。地下空间经过精心规划和设计后,能够为城市额外提供诸如商业场所、交通设施和存储区域等基础设施,这些设施不仅能够有效增强城市的经济活力,还可以进一步催生更多的就业机会,从而对经济增长产生积极的推动作用。为了有效提升地下空间的经济回报,对运营管理的各个方面进行全面而细致的优化显得尤为关键。采用前沿的技术手段与高效的管理策略,能够显著提升地下空间的使用效率,优化服务质量,并有效控制运营成本。通过深入且精准的市场分析和需求预测手段,我们能够更为科学地规划地下空间的功能布局,从而确保其在运营过程中实现经济效益的最大化。地下空间的综合利用,通过与城市中的交通系统、能源供应、通讯网络等其他基础设施的紧密协同与融合发展,能够形成一个高效、互联的网络体系,从而在更大程度上发挥其潜在优势,进一步增强并提升其整体的经济价值。

3.4 社会效益考量

地下空间的全面且高效利用,作为一种有效的手段,能够显著减轻城市地面空间的承载压力,并进一步改善和提升城市居民的生活与居住舒适度。地下空间经过精心规划和设计,能够为居民开辟出多样化的公共活动区域,诸如宽敞明亮的地下商场以及充满绿意的休闲广场等场所,这些不仅能够极大地丰富城市生活的内涵,还能有效提升社区成员间的互动与联系。地下排水管网,作为城市基础设施的关键一环,其精细化的优化施工与高效利用策略,不仅能够显著提升城市的整体排水效能,有效降低因暴雨等因素引发的内涝风险,还能确保城市居民的日常生活用水排放顺畅,不受任何不良影响。这种功能性提升,与城市居民的生活质量和安全感息息相关,具体体现在日常生活的便捷性、居住环境的舒适度以及个人安全感的增强等多个方面。

4 结语

本研究发现,在城市排水管网土建施工过程中,通过采用地下空间综合利用策略,能够有效地提高空间利用效率,并为城市的可持续发展做出积极贡献。策略实施需高度重视规划的科学合理性、施工技术的持续创新以及运营管理的全面优化,特别是在智能化和绿色化这两个前沿方向上,未来的研究工作应更加深入地展开探索。

参考文献

- [1]刘芳芳,路甜甜.城市排水管网漏损检测与修复策略研究[J].建筑与装饰,2024(6):22-24.
- [2]熊洁,左晓俊,李路程,等.城市排水管网中温室气体减排策略研究进展[J].中国环境科学,2023(4):1937-1945.
- [3]刘存莉,寇殿良.南方某城市排水管网的综合改造设计[J].湖北理工学院学报,2023(3):12-15.
- [4]徐柯南,王多栋,靳再振,等.城市排水管网高水位运行原因及处置策略[J].市政设施管理,2022(4):28-30.