

## 城市地下人防工程与地下车库的平战功能转换设计探讨

许红燕

中土大地国际建筑设计有限公司, 河北 石家庄 050000

[摘要] 在当今城市化进程迅速发展的背景下, 城市地下空间的合理利用与安全防护问题成为重要议题。地下人防工程和地下车库作为城市基础设施的重要组成部分, 既承载着平时的日常功能需求, 又承担着战时的防护责任。如何在平战结合的原则下, 有效设计和利用这些地下空间, 成为当前城市规划与建设中亟待解决的问题。文中探讨城市地下人防工程与地下车库的平战功能转换设计, 旨在提出创新性的思路和有效的策略, 以应对日益复杂多变的城市安全挑战, 保障城市居民的生命财产安全。

[关键词] 地下人防工程; 地下车库; 平战功能

DOI: 10.33142/ec.v7i11.14268

中图分类号: TU984

文献标识码: A

### Discussion on the Design of the Conversion between Urban Underground Civil Air Defense Engineering and Underground Parking Garage's Peacetime and Wartime Functions

XU Hongyan

Zhongtu Dadi International Architectural Design Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

**Abstract:** Against the backdrop of rapid urbanization, the rational utilization and safety protection of urban underground space have become important issues. As important components of urban infrastructure, underground civil air defense projects and underground parking garages not only carry the daily functional needs in peacetime, but also assume the responsibility of wartime protection. How to effectively design and utilize these underground spaces under the principle of combining peacetime and wartime has become an urgent problem to be solved in current urban planning and construction. The article explores the design of the conversion between urban underground civil air defense engineering and underground parking garage functions, aiming to propose innovative ideas and effective strategies to cope with the increasingly complex and changing urban safety challenges and ensure the safety of urban residents' lives and property.

**Keywords:** underground civil air defense engineering; underground parking; peacetime and wartime function

### 引言

随着城市人口的不断增加和城市化进程的加速推进, 城市地下空间的利用需求日益凸显。地下车库作为解决城市停车难题的重要手段, 已成为现代城市建设不可或缺的一部分。与此同时, 地下人防工程作为战时人员避难、物资保护和指挥控制的重要设施, 对城市安全防护起着关键作用。传统上, 地下人防工程主要关注其战时功能, 而在平时往往被视为“闲置”空间。随着城市功能需求的多样化和城市安全防护体系的完善, 如何使地下人防工程在平时得到充分利用, 同时保证战时转换时的快速有效, 成为当前亟须解决的问题之一。在现代城市管理和建设中, 平战结合的概念被提出, 要求地下空间既能在平时为市民提供便利, 又能在战时迅速转换为安全防护设施, 这为地下人防工程和地下车库的设计提出了新的挑战和机遇。

### 1 城市地下人防工程与地下车库概述

#### 1.1 人防工程概述

人民防空工程(简称人防工程)是为防范敌人空袭, 保护人民生命财产安全和战争潜力而建设的各种地下掩蔽设施。人防工程的核心目标是在战争或紧急情况发生时,

能够迅速转换为具有高度防护能力的掩蔽设施, 为人员和物资提供安全庇护。当前, 在城市化快速推进的背景下, 人防工程的建设 and 利用愈发受到重视。现代人防工程不仅需要具备良好的战时防护功能, 还必须兼顾平时的使用需求, 做到平战结合, 以提高资源利用率和经济效益。为了实现这一目标, 人防工程在设计 and 施工过程中必须考虑到平战转换的可行性和有效性, 确保在紧急情况下能够迅速、高效地完成从平时用途向战时用途的转换。

#### 1.2 地下车库概述

随着城市化进程的加快和机动车保有量的迅猛增长, 地下车库在缓解地面交通压力、提升城市空间利用效率方面发挥着重要作用。地下车库的设计不仅要满足大量车辆的停放需求, 还要考虑到消防安全、通风排烟、防水防潮等多方面的技术要求。特别是在一线城市和人口密集的地区, 地下车库的建设规模和技术复杂度不断提升<sup>[1]</sup>。为了提高地下车库的利用效率, 许多城市将其与其他地下设施相结合, 通过合理的规划设计, 地下车库不仅能够满足平时的停车需求, 还可以在紧急情况下转换为人防工程的一部分, 发挥防护作用, 使得地下车库在城市建设和国防建

设中具有重要的双重功能。

## 2 平战转换的设计原则

### 2.1 确保战时防护功能

在人防工程与地下车库的平战功能转换设计中,确保战时防护功能是首要原则,设计必须满足防护强度、防爆能力、抗冲击波能力和防毒气防护等方面的严格要求。在战时,地下车库需要迅速转化为避难所或指挥中心,设计者在初期规划阶段就要考虑到防护设施的布置,例如加厚墙体、设置防爆门、安装通风过滤系统等。战时防护功能的确保不仅依赖于结构的坚固性,还需具备完备的后勤保障系统,包括电力供应、给排水系统、通信设施等,以保证在封闭条件下的正常运转。因此,设计中必须综合考虑多种因素,确保地下设施在战时具备强大的防护能力和持续的自我维持能力。

### 2.2 兼顾平时使用需求

在满足战时防护功能的基础上,人防工程与地下车库的设计还必须兼顾平时的使用需求。现代城市地下空间的利用率很高,地下车库作为日常停车设施,需要满足车辆停放、人员通行、安全防护、通风排烟等多方面的功能。为了实现平战结合的目标,设计中应采用灵活的空间布局和功能配置,使地下车库在平时能够高效运作,而在战时又能迅速转化为防护设施。比如,通过合理设计分隔墙体和可移动防护门,使得平时的大空间可以在战时迅速分隔成多个独立的防护单元。此外,还要考虑到日常管理和维护的便利性,确保平时使用过程中对战时防护设施的损害降到最低。

### 2.3 灵活设计转换方案

由于地下车库在平时主要用于停车,而战时需要转变为防护设施,设计方案必须具有高度的灵活性,以便在紧急情况下快速完成功能转换。设计者应预先制定详细的转换预案,包括各项防护设备的安装位置、转换步骤、物资储备等具体内容。为了保证转换的迅速和高效,建议在设计中采用模块化设计思路,使各部分防护设施可以快速组装和拆卸。此外,还应进行定期演练和检查,确保平时维护到位,设备性能良好<sup>[2]</sup>。转换方案的灵活性不仅体现在物理结构上,通过建立完善的应急管理机制和培训体系,确保相关人员能够熟练掌握转换操作步骤,并在紧急情况下迅速投入到转换工作中。

## 3 功能转换设计内容

### 3.1 平时车行交通与设备用房

地下车库在平时主要作为停车和车辆通行的场所,因此必须设计通道宽敞、布局合理,以满足现代城市交通的需求。考虑到城市车流量大、车型多样化的特点,通道设计不仅要宽广,还需考虑到不同车辆的转弯半径和行驶路径,以减少交通拥堵和安全隐患。在设备用房的配置方面,主要包括通风系统、电力供应系统、消防系统和排水系统

等基础设施。通风系统在平时用于保证车库内空气流通和质量,但在战时需要迅速转换为防毒气的过滤系统,以应对可能的化学攻击或有毒气体泄漏。因此,设计中需考虑这些系统的灵活性和快速响应能力,确保在不同使用场景下的有效运行和安全性保障。消防系统的设施和设备应当位于便于迅速接近和操作的位置,以确保在火灾或其他突发事件发生时能够迅速响应并控制事态。同时,电力供应系统的备用电源和供电回路设计也至关重要,以应对可能的电力故障或中断,确保设施的持续运行和安全使用。

### 3.2 战时防护分区与功能分区

在平时作为停车和交通通道的地下车库,在战时需要迅速转变为具备防护功能的多功能区域,包括避难所、指挥中心、医疗站等,以应对可能的战争、灾难或其他紧急情况。根据城市的具体情况和预期的应急情况,地下车库内部可以划分为多个独立的防护单元。每个防护单元配备有独立的防护措施,如防爆墙、防毒气门等,以阻挡爆炸冲击、化学攻击或其他威胁。功能分区包括指挥通信区、物资储备区、医疗救护区和人员避难区等,每个区域都配备有必要的设备和设施,以满足各种应急响应和生存需要。指挥通信区应设有完备的通信设备和信息系统,支持指挥和调度各项行动;物资储备区则需要足够的食品、水源和生活必需品,以保障人员长时间的生存和工作需求;医疗救护区则配备有急救设施和医疗资源,处理受伤人员和急救病例;人员避难区则提供安全的休息和居住空间,保障人员的生存和安全。

### 3.3 战时口部设置与防护

战时口部设置涉及地下车库的出入口、通风口和排烟口等,这些通道在平时用于车辆和人员进出以及通风排烟,但在战时则需要具备严密的防护和应急响应能力,以应对可能的敌方攻击、毒气侵袭或其他战时威胁。地下车库的出入口和通风口通常配备有专用的防爆门和防护密闭门、密闭门等,这些门可以在平时保持开启状态,以方便车辆和人员的正常出入;而在战时,这些门可以迅速关闭,形成有效的防护屏障,阻止外部的危险物质和攻击力量进入内部空间。防爆门和防护密闭门的设计考虑到了耐高压、耐爆炸冲击的特性,确保在紧急情况下依然能够有效运作。通风口和排烟口的设置也是战时口部防护的重要组成部分。这些口部设施在平时负责地下空间的空气流通和烟气排放,但在战时必须能够迅速转换为密闭状态,防止有害气体和化学物质的渗入。因此,设计中需要配备可快速启闭的防护装置,如防毒气过滤器和防化防毒设备,确保口部设施能够在战时有效阻隔外部威胁,并保障内部人员的安全。设计中应预留安全通道和紧急出口,并配备明确的指示标志和应急照明设备,确保人员在紧急情况下能够快速、安全地撤离。安全通道和紧急出口的位置和数量应根据车库的布局 and 人员容量进行科学合理的规划,以确保在

任何紧急情况下都能够有效发挥作用。

#### 4 平战转换的实施策略

##### 4.1 加强资金保障

在城市地下人防工程和地下车库的平战功能转换设计中,资金保障不仅关乎项目建设的进度和质量,还直接影响到地下空间在平时和战时的功能完整性和可持续性。加强资金保障意味着充分认识到城市地下人防工程和地下车库作为公共基础设施的重要性。这些项目的建设和运行涉及到复杂的工程技术、先进的设备配置以及长期的维护保养,需要大量的资金投入来支持设施的建设、更新和维护。资金保障的加强需要从政府财政预算、社会资本投入、银行贷款等多方面进行筹措,确保项目资金的稳定来源和持续供给。在项目建设初期,需要确保资金的合理分配和使用,优先保障工程的核心设施和关键技术的投入,确保项目的基础设施建设能够顺利进行。在项目运营阶段,需要建立长效资金保障机制,包括定期维护和更新资金、应急维修资金等,以应对设施老化、技术更新和紧急事件的需要。通过科学的成本控制和效益评估机制,可以优化资金使用效率,确保每一笔资金都能最大化地服务于项目建设和运行的实际需求。同时,还需要建立监督检查制度,加强对资金使用过程中的透明度和合规性监管,防止资金浪费和滥用,确保公共资金的安全和有效使用。政府部门、投资者、业主和社会公众在资金保障中都扮演着重要角色,需要建立良好的沟通机制和利益协调机制,共同推动资金保障工作的落实和项目建设的顺利进行。

##### 4.2 强化监管机制

监管机制的强化不仅能有效确保项目建设和运营的合规性和质量,还能提升项目的安全性和可持续性,为城市公共空间的管理和运营提供坚实的保障。在项目建设阶段,需要严格依照相关法律法规和行业标准进行设计、施工和验收,确保工程质量达到国家和地方政府的安全要求。在项目运营阶段,需要制定详细的运营管理规定和应急预案,明确责任分工和管理流程,以应对突发事件和日常管理需求。政府部门应建立定期检查制度,对地下人防工程和地下车库的建设、运营和维护情况进行全面检查和评估,发现问题及时纠正并采取有效措施解决。监管机制的强化不仅包括技术指标和工程质量的把关,还需关注项目管理的规范性、资金使用的合理性以及安全措施的有效性,确保项目的长期稳定运行。建立信息公开平台,及时向社会公众和利益相关者发布项目建设和运营的相关信息,增强透明度和公信力。同时,鼓励社会各界参与监督,建立多方参与的监督机制,发挥专业机构和公众的监督作用,共同促进项目建设和运营的规范和公正<sup>[3]</sup>。政府部门应加强对监管人员的培训和考核,提高其监管能力和专业水平,保证监管工作的专业性和高效性。同时,鼓励和支持技术创新,引导企业和科研机构在地下空间管理、安全防护等

领域开展前沿技术研究,提升地下空间管理的科技含量和智能化水平。

##### 4.3 创新管理模式

在传统管理模式的基础上,引入创新管理模式不仅能够提升管理效率,还能够有效应对复杂多变的城市环境和应急情况。引入智能化监控系统和大数据分析技术,实现对地下空间设施和设备的实时监测和远程管理,提高运行效率和安全性。利用先进的建模和仿真技术,对平战功能转换方案进行全面评估和优化,确保设计方案的科学性和实施可行性。此外,还可以借助信息化技术,建立项目信息管理平台 and 移动应用程序,提升管理的透明度和反应速度。地下人防工程和地下车库的建设和运营涉及多个部门和多个利益相关者,需要建立起有效的协同沟通和协作机制。通过建立联合会商机制和应急响应联动机制,提升各方面对于项目运营和应急管理的响应速度和协调能力。同时,鼓励公私合作,引入社会资本和专业管理团队,共同推动项目的发展和运营。在设计和建设过程中,应采用节能减排的技术和材料,最大限度地降低对环境的影响。倡导绿色建筑理念,推广可再生能源利用和水资源循环利用技术,实现地下空间的可持续发展。同时,注重社会责任和公众参与,通过开展环境教育和社区沟通活动,提升公众对于地下空间项目的认知和支持度。在项目运营过程中,应持续开展技术创新和管理创新,紧跟科技发展和市场需求变化,提升管理水平和服务质量。通过建立反馈机制和绩效评估体系,及时调整和优化管理策略,确保项目能够长期稳定运行并不断提升其在城市基础设施中的重要地位。

#### 5 平战转换的技术保障

##### 5.1 现代化设备的应用

引入先进的科技设备和系统,是提高人防工程平战转换效率和防护效果的关键。现代化通风和空气净化设备能够有效过滤战时可能出现的有毒气体和烟雾,保障内部人员的呼吸安全;智能化监控和控制系统可以实现对人防工程内部环境和设施状态的实时监测和调控,提高应急响应的快速性和精准度。此外,自动化封堵设备和防爆门等新型防护装置的应用,不仅能在短时间内完成转换操作,还能大大提高转换过程中的安全性和可靠性。

##### 5.2 技术储备与演练

平战转换涉及复杂的技术和操作,只有通过充分的技术储备和反复的实战演练,才能在紧急情况下迅速、高效地完成转换任务。加强对平战转换相关技术的研究和开发,结合现代战争和灾害应对的实际需求,不断更新和完善防护设备和设施,确保其在转换过程中能够发挥最佳效果。建立平战转换技术储备库,对关键设备和材料进行分类储备,确保在需要时能够迅速调用。此外,定期组织平战转换演练也是必不可少的,通过模拟各种可能出现的紧急情

况,检验和提升人防工程的转换能力和应急响应水平。在演练过程中,应重点关注各类设备的操作流程、转换步骤的协调配合以及应急预案的执行情况,及时发现和解决存在的问题和不足。

### 5.3 完善转换预案

完善转换预案是确保城市地下人防工程与地下车库平战功能转换顺利进行的重要保障。转换预案应根据不同类型人防工程的实际情况和具体要求,制定详细的转换步骤和操作流程,确保各项工作有序进行。预案的制定应充分考虑各类突发事件的应对措施,确保在各种紧急情况下都能迅速、高效地完成转换任务。预案应明确各相关部门和人员的职责和分工,建立严密的协调和指挥机制,确保在战时或紧急情况下,各方能够迅速响应和协同作战。

### 6 结语

城市地下人防工程与地下车库的平战功能转换设计,

不仅是对城市安全发展的重要探索和实践,更是提升城市抗灾能力和应急响应能力的重要举措。随着社会发展和科技进步,我们有信心通过不断地创新和改进,进一步完善平战转换的理论体系和实践技术,为城市安全建设贡献更多的智慧和力量。

### [参考文献]

- [1]林超.人防工程质量监督管理常见问题及对策研究[J].大陆桥视野,2024(5):127-128.
  - [2]王婧.BIM 技术在人防工程建筑设计中的应用研究[J].中国住宅设施,2024(5):61-63.
  - [3]杨碎英.暖通系统在人防工程中的空气质量控制研究[J].暖通空调,2024,54(1):171-173.
- 作者简介:许红燕(1983.4—),女,汉族,毕业学校:吉林建筑工程学院,现工作单位:中土大地国际建筑设计有限公司。