

人防地下室设计问题探讨

何国娟

中冶京诚工程技术有限公司 北京 100076

摘要：在城市建设持续推进的当下，人防地下室在保障城市安全与拓展空间方面扮演着无可替代的角色。本文聚焦人防地下室设计问题展开深入探讨。先对人防地下室设计进行概述，随后指出常见问题，如防护等级确定不合理、防护单元与抗爆单元划分不科学、出入口设计有缺陷、通风与空调系统设计不完善、结构设计不达标、平战转换设计落实欠佳等。针对这些问题，相应提出科学确定防护等级、优化单元划分、完善出入口及通风空调系统设计、加强结构设计、落实平战转换设计等解决措施，以期提升人防地下室设计质量与安全性。

关键词：人防地下室；设计；问题探讨

引言：随着城市的不断发展，人防地下室作为城市地下空间的重要组成部分，在保障人民生命财产安全和应对突发事件等方面发挥着关键作用。然而，当前人防地下室设计中仍存在诸多问题，影响其防护功能和使用效果。科学合理的人防地下室设计不仅关乎战时的防护需求，也与平时的城市功能完善紧密相关。深入探讨并解决这些设计问题，对于提升人防地下室的综合性能、推动城市建设的可持续发展具有重要的现实意义。

1 人防地下室设计概述

人防地下室设计，作为城市防护体系建设的关键构成，旨在战时为人员与物资提供可靠的安全庇护所，同时兼顾和平时城市多样化功能需求。其设计工作严格遵循一系列规范与标准，以确保在各种复杂状况下，都能切实发挥应有的防护效能。在设计过程中，诸多关键要素需统筹考量。防护等级的科学确定是首要任务，依据不同的设防要求、工程用途及周边环境等因素综合判定。防护单元与抗爆单元的合理划分，能够有效限制爆炸等破坏影响范围，保障地下室整体安全。出入口设计关乎人员疏散效率与安全性，既要满足战时快速疏散需求，又要在平时便于人员进出。通风与空调系统设计直接关系到内部空气环境质量，需确保战时能有效过滤有害气体，平时则维持舒适的空气流通。结构设计要具备足够的强度与稳定性，以抵御各类可能的冲击荷载。此外，平战转换设计需充分考虑从平时状态到战时状态的快速、有效切换，最大程度发挥人防地下室的综合效益^[1]。

2 人防地下室设计中的常见问题

2.1 防护等级确定不合理

在人防地下室设计里，防护等级的精准判定极为关键。部分设计人员对设防要求、工程用途及周边环境等要素未能全面权衡，致使防护等级确定失误。有些项目

未充分考量所在区域的战略地位，盲目套用低等级防护标准，战时难以抵御相应强度的袭击，无法为人员与物资提供可靠防护。而另有一些情况，过度追求高标准防护，造成不必要的资源浪费。例如在一些民用建筑地下室项目中，未结合实际用途和周边安全状况，单纯为追求高安全性提升防护等级，增加了大量建设成本，却在平时的使用功能上没有带来相应提升，违背了人防地下室建设兼顾平战结合的初衷。

2.2 防护单元与抗爆单元划分不科学

防护单元与抗爆单元的合理划分，是保障人防地下室整体安全的重要环节。然而在实际设计中，常出现划分不科学的现象。一方面，部分设计人员对规范理解不透彻，划分的防护单元面积过大，一旦发生爆炸等事故，无法有效控制破坏范围，易导致大面积的人员伤亡和物资损失。另一方面，抗爆单元划分时，没有充分考虑内部功能布局和人员活动情况，使抗爆单元内人员疏散路径不顺畅，在紧急状况下人员难以快速到达安全区域。比如某些大型地下商场人防区域，由于划分时未结合商业布局，导致疏散通道被商品陈列等阻碍，影响了抗爆单元的实际防护作用。

2.3 出入口设计存在缺陷

出入口设计对人防地下室至关重要，关乎战时人员疏散效率与安全性，以及平时的便捷使用。实际设计中，存在诸多缺陷。有的出入口数量不足，战时大量人员无法在规定时间内快速疏散，极易造成拥堵踩踏事故。同时，部分出入口位置设置不合理，没有充分考虑周边建筑环境和人员流动方向，在平时使用时不便于人员进出，战时也不利于与外界救援力量的衔接。例如，一些住宅小区的人防地下室出入口，被设置在小区角落，周边道路狭窄且不通畅，无论是日常居民使用，还是战时紧

急疏散,都存在极大不便。另外,出入口的防护设计不到位,无法有效抵御战时可能遭受的冲击和破坏。

2.4 通风与空调系统设计不完善

通风与空调系统直接影响人防地下室内部空气质量。在设计中,常存在不完善之处。战时,部分通风系统对有害气体的过滤能力不足,无法满足防护要求,难以保障室内人员免受毒剂、放射性物质等侵害。平时使用时,又存在通风量不足的问题,导致室内空气不流通,滋生异味和细菌,影响人员舒适度。例如一些地下停车场作为人防区域,由于通风设计不合理,车辆尾气积聚严重,不仅对人体健康有害,还存在安全隐患。同时,空调系统设计也常出现冷热源配置不当的情况,在夏季无法有效制冷,冬季不能满足供暖需求,无法为人员提供适宜的温湿度环境,降低了人防地下室在平时的使用体验。

2.5 结构设计不满足要求

结构设计是人防地下室安全的基础保障,但实际设计中存在诸多不满足要求的情况。部分设计人员对人防地下室结构在战时承受冲击荷载的特殊性认识不足,结构强度设计偏低。当遭受爆炸、空袭等冲击时,结构易发生破坏,无法保证地下室的完整性,危及人员生命安全。同时,结构的稳定性设计也存在问题,如在地震等自然灾害作用下,地下室结构可能出现失稳现象。此外,一些构件的连接设计不合理,在承受较大荷载时,连接部位容易出现松动、脱落,影响整体结构的承载能力,严重威胁人防地下室的安全使用^[2]。

2.6 平战转换设计落实不到位

平战转换设计是人防地下室发挥综合效益的关键,但在实际中落实情况不佳。部分设计人员在设计阶段,对平战转换的具体措施和要求考虑不周全,没有详细制定转换方案。导致在实际工程中,从平时状态转换到战时状态时,缺乏明确的操作指引,转换工作难以顺利进行。一些项目虽然有设计方案,但在施工过程中,由于对平战转换部分的重视程度不够,相关预埋件、预留孔洞等设置不准确或遗漏,战时无法快速安装转换设备。还有些项目,在平时使用过程中,对平战转换设施的维护管理不善,设备老化、损坏严重,战时无法正常启用。例如一些作为商业用途的人防地下室,为追求商业利益,随意改变内部布局,破坏了平战转换的预设条件,影响了战时防护功能的实现。

3 人防地下室设计问题的解决措施

3.1 科学合理确定防护等级

科学合理确定防护等级是人防地下室设计的基础。

设计团队需全面调研项目所处区域的战略地位、周边环境以及工程实际用途。对于地处城市中心、承担重要公共职能的建筑,如政府办公楼、大型医院的地下室,应依据城市防空规划,适当提高防护等级,确保战时能有效庇护关键人员与物资。而位于偏远地区、功能相对单一的民用建筑地下室,在满足基本防护要求的前提下,合理采用较低防护等级,避免过度建设造成资源浪费。同时,建立多因素综合评估模型,纳入人口密度、建筑功能敏感性等指标,并赋予相应权重。借助大数据分析,与模拟技术,量化不同场景下的防护需求。邀请行业专家对拟定的防护等级方案进行评审,充分吸纳专业意见,对方案进行优化完善。此外,随着城市发展与战略环境变化,定期对已建人防地下室防护等级进行复核,及时调整不适应新需求的部分,确保防护等级始终契合实际防护需要。

3.2 优化防护单元与抗爆单元划分

优化防护单元与抗爆单元划分对提升人防地下室安全性至关重要。设计人员必须严格遵循国家相关规范,精确把控各单元面积与界限。依据工程规模、功能布局,合理确定防护单元数量,杜绝面积过大或过小的情况。在划分过程中,充分结合内部功能布局。对于人员密集的区域,如地下商场、影院,应单独划分防护单元,确保各单元间疏散通道顺畅,便于战时人员迅速、安全疏散。对于设备用房等功能区,依据其重要性与火灾危险性,合理划分抗爆单元,利用抗爆隔墙等设施,有效限制爆炸冲击范围,降低事故影响。运用先进的建模技术,模拟战时爆炸场景,分析不同位置、强度爆炸对地下室结构的影响,据此优化划分方案。在施工阶段,严格按照设计要求进行单元分隔施工,确保隔墙、防护门等设施的施工质量,切实保障划分方案科学合理,为战时防护提供坚实基础^[3]。

3.3 完善出入口设计

出入口是人防地下室人员进出与战时疏散的关键通道,完善设计刻不容缓。严格依据规范,精准核算并合理增加出入口数量,根据地下室容纳人数与功能用途,确保战时人员能在规定时间内疏散,避免因出入口不足引发拥堵踩踏。在位置选择上,充分考量周边建筑布局、交通状况及人员日常流动方向。以住宅小区人防地下室为例,出入口应设置在居民日常活动频繁且靠近小区主要道路处,方便居民平时使用,战时也能快速对接外界救援通道,提高疏散效率。同时,合理规划出入口朝向,减少自然因素对人员疏散的不利影响。防护设计方面,出入口需配备符合防护等级要求的防护门、密闭

门等设施,确保战时能有效抵御冲击波、毒剂等侵害。加强出入口通道结构强度设计,使其能承受一定程度的爆炸冲击,保证疏散通道完整。设置明显清晰的疏散指示标识,配备应急照明系统,确保战时人员能迅速、准确找到疏散方向,全方位保障出入口在平时的安全与高效使用。

3.4 优化通风与空调系统设计

优化通风与空调系统设计,能有效提升人防地下室内部环境质量。战时通风系统要严格按照防护要求,选用高效的过滤设备,确保对有害气体、放射性物质等具备强大的过滤能力,保障室内人员免受侵害。同时,合理设计通风路径,使新风均匀分布,避免出现通风死角。平时使用时,根据地下室功能与人员活动情况,精确计算所需通风量,合理配置通风设备,确保空气流通顺畅,消除异味与细菌滋生隐患。例如地下停车场,合理布局通风口,加速车辆尾气排出,保障空气质量与人员健康。在空调系统设计上,依据地下室空间大小、功能需求,科学配置冷热源设备,确保夏季制冷、冬季供暖效果良好,为人员提供舒适的温湿度环境。定期对通风与空调系统进行维护保养,及时更换老化、损坏部件,保证系统始终处于良好运行状态,满足平时不同需求。

3.5 加强结构设计

加强结构设计是保障人防地下室安全的核心。设计人员要充分认人防地下室结构在战时承受冲击荷载的特殊性,依据防护等级与工程实际,精确计算结构受力,合理选用建筑材料,确保结构强度满足要求。针对地震等自然灾害,强化结构的抗震设计。通过合理设置抗震缝、增加构造柱与圈梁等措施,提高结构的整体稳定性,降低地震对地下室结构的破坏风险。在构件连接设计上,采用可靠的连接方式,确保连接部位在承受较大荷载时不松动、不脱落,保证整体结构的承载能力。利用先进的结构分析软件,模拟不同工况下结构的受力状态,提前发现潜在问题并优化设计方案。在施工过程中,加强对结构施工质量监督管理,确保钢筋绑扎、混凝土浇筑等关键工序符合设计要求,从设计与施工两

方面共同发力,保障人防地下室结构安全可靠。

3.6 落实平战转换设计

落实平战转换设计,能充分发挥人防地下室的综合效益。设计阶段,设计人员要深入研究平战转换要求,制定详细、可操作的转换方案,明确转换流程与具体措施,为施工与后期使用提供清晰指导。施工过程中,严格按照设计要求,准确设置预埋件、预留孔洞等转换设施,确保战时转换设备能够顺利安装。加强对施工质量的把控,防止因施工偏差影响转换效果。在平时使用中,建立完善的维护管理制度,定期对平战转换设施进行检查、维护,及时修复损坏部件,保证设施始终处于良好状态。对管理人员与使用人员进行平战转换知识培训,使其熟悉转换流程与操作方法,提高应对战时情况的能力。同时,定期组织平战转换演练,检验转换方案的可行性与人员操作的熟练程度,及时发现并解决问题,确保在战时能够迅速、高效地完成平战转换,充分发挥人防地下室的防护功能^[4]。

结束语

综上所述,人防地下室设计中的防护等级确定、单元划分、出入口、通风空调系统、结构以及平战转换等方面的问题,严重影响其防护效能与综合利用。通过科学合理确定防护等级、优化单元划分、完善各系统设计等针对性措施,能有效提升人防地下室设计质量。未来,随着科技进步,应持续探索创新设计理念与技术,不断完善人防地下室设计,使其更好地服务于城市安全保障与人民生活,在战时和平时都充分发挥应有的作用。

参考文献

- [1]吕慧玲.人防地下室结构设计常见问题分析[J].大众标准化,2020(23):154-155.
- [2]李智.人防地下室设计规范及优化措施研究[J].福建建筑,2020(10):31-35.
- [3]谢朋利.地下室人防和建筑设计中存在的问题及措施[J].四川水泥,2020(04):91.
- [4]孙会.人防地下室建筑设计中的几个常见问题[J].门窗,2018(02):138.