

人防工程主体结构土建施工技术浅析

王彬 海南科技职业大学 海南省海口 571126
裴彦军 上海运亿科技有限公司 上海市 200000
张伟 上海世飞嘉科技有限公司 上海市 200000

【摘 要】 对人防工程而言，其施工建设是将实现战备效益与经济、社会效益等为本目标的。而怎样真正建设好人防工程，保证质量，提供良好的平战功能是工程质量监督人员关注的焦点问题。在对贵州省人防工程在建项目及已竣工项目实施深入调研的过程中，发现许多问题是具有一定普遍存在性的，而且都会对工程质量造成一定程度的影响，难以满足将来的战备需要。因此，有必要对这些问题进行总结，并探讨行之有效的解决措施。

【关键词】 人防工程；主体结构；施工技术

引言

随着经济的迅猛发展，城市高层建筑物也不断涌现，进而使得高层建筑物人防工程的建设也越来越多。而一般情况下，地下人防工程施工都采用的是土方开挖，因此，土方开挖技术对地下人防工程具有重要的决定意义，它关系着地下人防工程的建设质量。

1 人防工程的主体结构概况

人防工程主体结构通常由以下几个部分组成：

地下室：人防工程的主体部分通常位于地下，地下室一般由混凝土结构构建，用于承担地下建筑的荷载，同时作为人们避难的场所。

外壳：人防工程的外壳是指人防工程建筑的外部包层，一般采用混凝土、钢筋、水泥等材料。

进出口：人防工程的进出口是人们进入人防工程内部的通道，一般两个为一组，通常位于建筑的两端或一侧，也可以设置在地下室和地面之间。

内部构造：人防工程的内部构造包括间隔墙、隔板、支撑系统、通风系统、照明系统等，主要用于构建人们避难的空间，提供必要的生活设施。

总体而言，人防工程主体结构的设计是为了提供一种安全、舒适和可靠的避难场所，以保障人们在遭遇自然灾害、战争等情况下的生命安全。

2 常规的土建施工技术概况

常规土建施工技术是指在土地上建造房屋、道路、桥梁、水利设施等人类生产生活需要的建筑工程或其他建设工程时，采用的一系列施工技术，包括如下几个方面：

基础工程：包括地基处理、基坑开挖、填土与压实等基础工程处理。

土建工程：包括预制构件安装和浇筑混凝土、砌筑墙体、安装钢结构、防水、保温、装饰等工程处理。

木工工程：包括木材加工、拼装、安装、处理等工程处理，主要用于轻钢结构、木屋、装饰和室内家具、门窗等方面。

水利工程：包括水库、灌溉渠道、堤防、河堤、水渠、水电站等工程处理。

道路工程：包括公路、桥梁、隧道、地下管道、铁路等交通运输工程处理。

以上仅是常规土建施工技术的一部分，还包括其他一些细节方面的工程处理。

3 人防工程主体结构土建施工技术

3.1 土方开挖

地下人防工程土方开挖施工前，应做好系统的基坑开挖监控方案，并监测基坑边坡、支撑、水泥土墙水平位移等等。如遇异常情况，应立即停工，并会同建设单位、设计单位、施工单位共同商议，查明原因并采取相应的应急处理措施。沉降观测时，最好每周保持观测 2 次，地下室底板浇筑结束后，每周也要观测 1 次，待地下室施工完毕，周边回填土结束后，再观测 1 次，以保持人防工程的质量。此外，水平位移观测时，每周观测 3 次，地下室底板浇筑结束后，每周观测 1 次，待地下室施工完毕，周围回填土结束后，再观测 1 次，方可结束。在项目施工过程中，要确保施工的质量和工期。施工时，要对控制点进行测量核实，建立工程测量控制网，并将已完成测量的控制点上报监理工程师，经监理工程师批准合格后方可进行使用。另外，工程中的导墙要使用商品混凝土，并且在导墙混凝土养护期间，减少重型机械设备的附近作业时间，防止墙体发生位移或者开裂。再者，挖槽时也要必须按照规定的施工顺序进行开挖，每一个槽段开挖时都重新调整抓斗的水平度和垂直度，保证抓斗与导墙平行，并在挖槽过程中，认真观测监察系统，以保证槽壁垂直度契合工程设计要求。

3.2 人防门安装技术

①防护设备必须由具备有生产许可证的国家和人防办批准的定点生产厂的产品。进场必须有出厂合格证和批量生产的检验报告，设备铭牌相关信息应完整规范。②人防门门框、防爆波活门门框、临战封堵框等的角钢应采用 L100×10，除锈后框外表面刷红丹漆两道。防护单元间封堵口四周同一断面预埋型钢板 250×10，所有预埋铁件基层应做防锈处理。立人防门门框、封堵框时，应采用型钢临时支撑，且临时支撑须待门框墙拆模后方能拆除。人防门门框四角应焊贴角板。③单扇人防门和防爆波活门的门框应在门洞侧的角钢双面焊接锚钩，双扇人防门的门框和临战封堵框应在两角钢双面焊接锚钩，锚钩长度 200mm，间距 300 mm，采用钢筋 $\geq \Phi 10$ ，框的锚钩应与墙的受力主筋焊接牢固。每个人防门门框铰页预埋钢板应单独焊接马蹬形锚钩两个，锚钩长度 200mm。④人防门门扇上下铰页受力均匀，与门框应贴合严密，门扇关闭后密闭胶条压缩量均匀，不漏气。门扇外表面标有闭锁开、关方向，能自由开启到终止位置。门扇的铁件应作防锈处理，其相对运动的部件应有涂油保护。⑤防爆波活门应凹入墙内一定距离，门扇（底座）与门框应贴合严密，与水平面垂直，活门悬板能自动摆回到限位座位置。

3.3 人防混凝土的浇筑

人防混凝土浇筑过程中，一定要确保振捣到位，不能过振也不能漏振，先浇筑墙柱，浇筑完毕后停歇 1~1.5h 后再浇筑梁板，卸料高度要小于 2.5m，当卸料高度大于 2.5m 时，要采用溜槽进行施工。

3.4 水暖及电气的穿墙管施工

对于穿墙管施工，其正确做法应为：当管道穿过工程的围护结构与间隔墙时，应埋设自带翼环的密闭式短管。其使用的翼环应为厚度至少 3mm 的钢板通过加工而成。钢板应平整，且翼高在 30~50mm 范围内，与短管的结合位置进行满焊，翼环必须处在墙体厚度中央，同时和结构钢筋进行焊接固定。短管轴线需要和墙面保持垂直，管端平面要达到平整的状态。在此基础上，管道和套管间还需使用密封材料进行填充，同时在两端加以密闭处理。在充分考虑上述问题之后，短管需要在朝向冲击波的一端增设防护抗力片，使用厚度至少 6mm 的特制钢板加工而成。抗力片上槽口的宽度需要和所穿过的管线有完全相同的外径，相邻两个抗力片的槽口应进行对插。通过这样的处理，可以很好的满足在战时的防护密闭性要求，起

到阻止爆炸冲击波进入工程的作用，另外，在和工程外部直接相连的管道部位，需在工程中靠近墙体的 200mm 处设置控制阀门，以免外界爆炸冲击波和毒剂进入工程设施内部。

4 质量控制措施

4.1 加强对施工过程的监管

人防行政主管部门应加强对人防工程参建责任主体施工过程中的监管：（1）查验施工单位是否制定施工组织方案，制定的施工方案是否科学合理，是否制定应急预案，施工方案是否有总监签字确认等。（2）查验设计单位设计的文件是否通过图审机构审查合格，设计文件中所采用的新型材料是否符合环保节能要求，是否符合现行设计规范要求。（3）查验监理单位是否具备人防资质，人员配备是否科学合理，是否制定了详细的监理规划细则，监理制度是否健全等。只有监管到位才能保证在施工过程各责任主体履职尽责、管理体系完善，使工程的每一个分部都能严格按程序施工，从最大程度上减少了问题的出现，保证了人防工程建设质量。

4.2 提高施工人员、管理人员的综合水平

施工人员、管理人员的综合水平对整个人防工程的施工质量有着直接关系。简单来将，施工人员以及管理人员的能力直接影响了建筑的质量，提高施工人员及管理人员的综合水平对整个工程来说十分重要。①提高施工人员的综合能力。施工人员的综合能力参差不齐，因此，需要加大力度对其进行培训，提高其综合能力和技术水平。建筑单位可以定期举办技术交流研讨会来加强施工人员之间的交流，或是聘请能力较强的讲师来进行技能和经验的传授，切实提高施工人员的技能水平。②提高施工管理人员的综合能力。管理人员的综合能力应当随着工程的发展而逐渐提高，只依靠传统老套的管理模式并不能够起到实际作用，因此，一方面要加强管理人员的管理专业知识，使其对人防工程的重要性有进一步的认识，另一方面要加强其管理能力，可以派遣管理人员外出进修，学习先进的人防工程管理技能，提高其综合能力，为人防工程的质量提供人力保障。

5 人防工程土建施工与景观设计的内在联系

人防土建施工和景观设计都是建筑领域中的重要分支，但是它们的工作内容和目标有所不同。

人防土建施工是指建造城市地下空间的工程技术和管理方法，包括地下停车场、地下商场、地下综合通道等。它的首要目标是保护城市安全和市民的生命财产安全，所以在施工和选材时需要考虑防爆、防震、防火等特殊要求。施工技术包括坑支护、地下隧道施工、防水施工等。

景观设计则是围绕建筑构筑物或自然地形、水系、植被的景色，利用园艺、雕塑、材料等手段创造视觉、触觉、嗅觉和听觉的愉悦感受，使人们在其中可以得到美感和舒适感。景观设计需要考虑环境、功能、美学、文化等多个因素，它应该与建筑整体设计互相协调，为人们创造更加美好的空间和体验。

虽然人防土建施工和景观设计所追求的目标和工作内容不同，但是在设计施工的过程中，二者之间也有着联系和协同作用。例如，在地下商场中，设计师可以遵循景观设计的原则，通过材料和灯光营造各种情景，为顾客带来舒适愉悦的购物体验；同时，设计师也需要考虑在人防设计中的特殊要求，与工程师合作，确保地下商场在防爆、抗震、通风等方面符合安全标准。

6 人防工程土建施工与生态建设

人防工程土建施工和生态建设在建筑领域中有着非常重要的作用，两者的目标都是为了人类的生存环境提供更为安全、舒适和美好的生活空间。

人防工程土建施工侧重于设计、建造和管理城市地下空间，例如地下车库、地下商场、地下通道等。在建设过程中，需要考虑到抗震、防火、通风、通气等安全措施。而生态建设则是在建筑或城市规划中更注重自然环境的保护和植被的营造，通过植被和水系统的设计来缓解城市的能源浪费和环境问题，减少碳排放，重建自然生态系统，达到绿色、可持续发展的目的。

虽然两者的目标有所不同，但实际上在实践中也存在一些结合的理念。例如，在人防工程土建施工中，可以加入绿色、生态设计元素，如采用植物覆盖或设计漏水系统等，让地下空间变得更舒适、更有生命力和环保功能。同时，在生态建设中，可以将生态观念延伸到建筑的材料选择、建筑功能与环保技术的整合上，让建筑的设计更具有生态环保意识，减少不必要的能耗，提高建筑的环保性能。

可以说，人防工程土建施工和生态建设都是为了创造宜居的城市环境而进行的重要工作，二者可以相互促进，为城市的可持续发展做出积极贡献。

7 土建施工与家装电梯的关系

电梯作为现代化城市的重要交通工具之一，随着城市化进程不断加快，越来越多的住宅和商业楼都开始配备电梯。在电梯的应用领域中，家装电梯是一个逐渐兴起的市场。然而，家装电梯如何与土建施工相结合，使得其能够很好的服务于人们的生活和工作，是一个值得研究的课题。

家装电梯虽然是在住宅中应用较多的电梯类型，但其安装需要借助于土建施工。土建施工在整个家装电梯安装过程中扮演着至关重要的角色。首先，土建施工的质量会直接影响到电梯的运行和安全性，对于电梯的后期使用也会产生重要的影响。其次，土建施工的进度和质量也会影响到家庭的入住时间，因此，土建施工和家装电梯的配合需要做到精准。所以，家装电梯安装过程中，土建施工需要充分考虑电梯的安装位置、电梯井的结构和尺寸、深度等多个方面，并且在安装前需要对电梯周围环境进行打孔、涂料涂抹等多个工艺。只有通过科学规划、严格施工、礼貌高效的安装标准，才能保证家装电梯的安全和可靠性。

电梯的类型和选择。家装电梯根据传动方式可以分为液压电梯、机架电梯和机房式电梯等多个类型。每种类型的电梯适用的场景有所不同，因此在选择电梯的时候需要考虑到其安装场景和需求。比如，在住宅的场景中，相对来说需要的是可靠性较高、占地面积较小和运行平稳的液压式电梯。而在一些高层商业大厦和城市地铁中，需要机房式电梯，其体积较大，运行更为平稳，可以提供更加豪华的乘坐体验。对于不同类型的电梯，安装的流程和施工标准也不尽相同。

电梯维护。家装电梯安装完毕后，还需要进行日常维护。维护的内容包含了电梯的螺丝、轮轴、门锁、控制盘等需要定期检查，并且在必要时使用专业工具进行清洁和维护。保养电梯的好处不仅仅是可以使电梯的使用寿命得到延长，更能够保证电梯的运行安全性。由于电梯在使用过程中涉及到的人员的安全问题，因此在日常维护中需要引起足够的重视。

综上所述，家装电梯和土建施工是两个相辅相成的环节，只有两者协作良好，才能不仅仅实现在功能上的有效补充，还需要对人们生活和工作的质量产生积极影响。当前，家装电梯市场需求逐渐增加，土建施工也逐渐完善，只有通过不断学习和改进，才能够将家装电梯打造成更加安全、可靠和适用的交通工具。

结语

总而言之，虽然人们处在和平的生活环境中，但是居安思危，必须要加强人防工程的建设。为了保证人防工程建设的整体质量，应当对人防工程施工质量管理中存在的问题加以研究和分析，并立足于实际，针对出现的问题提出相应的解决策略，为我国人防工程的建设提供参考，为人们的生命财产安全提供保障。人防地下室工程的监理质量，监理工程师一定要对工程的相应信息进行详细了解，同时对工程施工中的各个环节进行严格控制。同时监理单位还应注重对监理人员的培训教育，提高其技术水平和质量意识，保障监理工作效果，从而进一步强化对工程施工质量的控制，保证工程的施工质量。

参考文献：

- [1] 朱波. 人民防空地下室工程施工阶段质量控制要点分析[J]. 工程技术：全文版，2016（11）：00174.
 - [2] 万莉娣. 浅析人防工程质量监督管理常见问题及对策[J]. 现代物业（上旬刊），2015（02）：48~49.
 - [3] 徐涛. 人防地下室电气施工的质量控制[J]. 技术与市场，2017，24（6）：236~237.
-