

地下室人防建筑设计要点分析

王海鹏

中国建筑科学研究院有限公司

摘要：地下室人防工程的设计，其首要目标在于使人类居住的环境更为安全，并起到防御功能。在进行此项设计时，应从多个角度出发，从实际出发，使其更加科学合理。本文着重阐述了在战时疏散口、通风孔等设计中应考虑的一些问题。只有严格遵循规范，并与本地条件相结合，方能真正符合工程的要求。希望能对未来的人防工程设计有所帮助。

关键词：人防；地下室建筑；设计

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2021.24.125

前言：随着我国经济的快速发展，我国人民防空地下室的建设日益受到各国的关注。不同地区的战略地位不同，其重点也不同。新的城市防空地下室设计标准的出台，为各地区的城市建设提供了有利的条件。在民用建筑的设计中，通常将防空地下室作为民用建筑的一部分，但由于对战时的需要，对其进行了新的功能需求。下面是我对防空洞的设计体会。

一、人防地下室建筑设计需遵循的基本原则

首先，人防地下室的建筑设计是整个建筑设计中的一个关键环节，它必须满足各种工况的需求，保证平时的正常使用，同时也要保证战时的战备，两者都必须达到设计规范和标准，并能根据自己的实际情况，达到多重负荷的设计要求。其次，必须对人防地下室进行强度测试。由于受爆破动载荷的影响，构件的受力将会达到最大值，因此必须采用延性比来控制。在可容许的延性比下，应充分考虑变形约束和保护密封要求，而对结构的变形和开裂则不必分别进行检查。最后，在人防地下室的设计中，根据保护的需要，对设计做了很好的处理，分析了各部分的受力状况，各部分的抗剪强度要保持一致，不能因为设计的不同而导致结构的寿命缩短，从而削弱了保护效果。

二、地下室人防建筑设计需要注意的问题

（一）全面了解工程概况

在我国目前的发展过程中，许多城市都在大力推行地下室人防工程，以期取得较好的效果。不过，每个地区的自然、社会、人文等因素都有很大的差别，要在以后的工作中取得理想的成果，可不是一件容易的事。本文根据多年的工作经验，结合当前的工作规范，提出在地下室人防工程的设计中，必须对其进行全面的认识。首先，在项目开始前，要进行大量的社会调研，了解民众对项目的认同程度，以及项目本身是否达到了国家的标准，以及相关部门的审批。一些地下项目，表面上看能起到很好的作用，但实际却造成了很大的消极影响，甚至在建设过程中被叫停。其次，在地下工程建设中，受多种因素的影响，尤其是对外界环境的影响。为了使地下人防工程的设计更合理，就需要对施工前、

施工中、施工后对周围环境的影响进行科学的规划与分析，找到长期的解决办法，使工程的可靠性和稳定性得到进一步的提高。

（二）融合安全理念

在地下室的人防工程中，安全是重中之重，不能讨价还价，必须要遵守最新的标准和规范。首先，要从主观和客观两个方面对地下室人防建筑的安全系统进行完善。从客观上讲，各种电路设计、防护架构等，必须与最新科技相结合，既能有效地抵抗自然灾害，又能有效地防止人为的破坏，又能防止工程建设中的重大损失。其次，在执行安全工作时，必须保证有完善的机制内容。在我国的现代化建设中，地下工程的数目开始急剧增加，对许多地区的发展都有重要的影响。在这种情况下，执行的安全体系，尽管表现出了更多的限制，但却可以按照科学合理的方式，将潜在的危险降到最低。第三，在实施安全概念时，也要对设计方案进行可靠性分析，并积极运用现代技术进行仿真，观察在哪些方面可以得到改进，在哪些方面可以得到持续改进。

三、地下室人防建筑设计的特点

（1）鉴于其特殊功能，在设计时要兼顾战时使用，应将核武器、常规武器等的爆炸载荷等因素考虑在内。通常情况下，爆炸所造成的负荷都是短暂的，只在一瞬间发生，但在瞬间所造成的负荷却是巨大的，并且会随着时间的流逝而逐渐减弱。因而，人防地下室的有关部件会直接受爆破等载荷的影响，而掩埋于地下的建筑物将会间接地承受来自土体传递的冲击波。

（2）在人防地下室的设计中，应同时兼顾平时和战时条件下的荷载组合。在对人防地下室各部件的设计中，既要满足战时的防爆和防护需求，又要确保其在平时期的强度、舒适度和稳定性。在设计的时候，要考虑到最不利的情况，无论是在平时期还是在战时，都要考虑到地下室的使用需求，在不能满足的情况下，可以考虑采用平战模式，以确保在战争期间，地下室的功能可以快速地转移。

（3）在进行钢筋砼结构构件时，应根据其弹性工作阶段进行设计。地下室的钢筋混凝土结构，在屈服裂纹的情况下，可以说是正常的，而有些弯曲的构件，则是在发生了较大的变形之后，才会发生倒塌，所以在设计时，可以考虑到构件的塑性工作，从而增加构件的承载能力，节省建筑成本。

四、地下室人防建筑工程设计的要点分析

（一）要从整体上对地下室人防建筑进行规划与设计

一般来说，地下人防系统的主要作用是为人民提供公共服务，但在紧急关头，它的作用就变成了防御。由于防御功能仅在特殊条件下才会出现，所以在进行防御

功能的设计时,应考虑到安全性、经济性和技术上的需求。在人防区域中,要保持一定的空间利用率,这就需要设计者对其进行合理的规划。另外,要考虑到建筑物的实际状况,在保证建筑物安全的前提下,考虑到人流的疏散宽度,保证进出通道的数目能够满足大楼整体的需求。在建筑结构中,楼梯的布置也是其中一项,这样既可以确保人防的平面设计更加合理,又可以利用现有的资源进行设计,既能确保安全,又能使设计更加经济合理。

(二) 出入口设计

人防战时出入口的设计主要是为了满足国防需要。一旦城市出现空袭,地面建筑就会惨遭破坏,其后果将是难以估量的,严重情况下甚至会出现倒塌的情况。在这种情况下,地下防空洞的出入口就会被堵塞住。因此在设计时,要充分考虑到这点的可能性,将主要出入口设计在室外,这样就可以有效避免坍塌堵塞出入口的可能性,起到安全防护的作用。在实际建筑工程中,人防战时出入口可以利用室外坡道或者室外楼梯作为主要出入口。为避免疏散通道位置的墙体在空袭过后受损以致难以承受较大的压力而倒塌,人防战时主要出入口临空墙还需进行防核爆设计,且在特定情况下需进行防倒塌设计,因此人防结构荷载加强方面的设计也是很有必要的。

(三) 防护单元设计

在作战期间,人防地下室的建筑结构应该尽量使其与战时的防区相协调,以降低临时转移的工作量,并提高其在战争中的可靠性。最好的组合是在一个防火分区中设置两个保护单元,或者每一个防火分区都是一个保护单元。各防护装置的内部循环(送排风系统、上下水系统、供电系统等)均独立工作,在保护装置受到损坏时,其他装置仍然能正常工作。同时,在设计中,应充分考虑与口部墙体、混凝土防火墙的上下配合,若人防墙以地下室上部为主,下层人防应与剪力墙支点相结合,以降低其日常生活中的影响。

(四) 通风设计

在确定了人防单元和人防出入口后,对人防的战时通风问题进行了探讨。在人防地下室工程中,通常采用清洁式、过滤式、隔离式三种通风方式。在具体的实施中,洁净通风和滤毒式通风都可以使用一种通风装置,在日常使用的时候,可以使用普通的通风器进行净化,当遇到有毒气体或者空气污染的时候,可以安装一个过滤装置,将有害物质过滤出去。这样共用一个排气扇,既节省了经济费用,又不方便使用。另一种是安装两种通风系统,一种是清洁式的,一种是滤毒式的,这两种都是根据不同的环境来决定的。

(五) 配套电站设计

为使人防地下室的使用功能得到改善,必须进行相应的发电站设计,除中心医院、急救医院外,其余人防工程合计占地5000平方米以上时,均宜采用柴油发电站。在机组总装机容量超过120 KW的情况下,应在装机容量小于120 KW的情况下,装机容量为移动式电站。将

人防工程置于地下室底部,以柴油发电站为主要辅助设备,尽可能采取迂回的方式,同时考虑与地下排烟井、排风井、进风井等合理的间距。

(六) 平战功能转换设计

防空地下室作为战争的避难所,它必须能从平常到战争的合理转换。其转变可分为初期、战时、紧急状态三个阶段。三个阶段的选择,包括材料、设备、零件的加工、出口的堵塞和各种设备的安装,都要在指定的时间内完成,以便在指定的时间内完成模块的接口和转换,并按照以上的原则进行设计。在平战转换过程中,一般采用两种方式:安全防护塞子和装配式装配塞子。在设计过程中,需要考虑的问题如下:1)由于安全防护装置具有临时性,其工作负荷较小,且不受数量的限制。2)在预制件的封堵方式的选取上,也要在工程完工后进行预制件的安装,并确定其存放的地点。此外,在防护装置的隔离墙和通风管道的穿孔处,必须在战时进行抗压、密封等防护措施,并在15天之内完成。临时使用预制块封闭的普通通道,其净宽度不能超过7.0米,净高度不能超过3.0米,净宽度不能超过1/2。

(七) 电气设计

在某些特定条件下,人防地下室很容易变成封闭空间,因此对其内部的电气工程设计要严格、细致。为保证地下室的内部供电,必须采用高品质、耐腐蚀性的电缆或光缆。穿越外墙、临空墙、防护密闭隔墙及密闭隔墙的各类电缆(包括电力、照明、通信、网络等)及预留的备用管道,均须经防护密闭处理。在人员进出、各区域连接口的防护门四周,应设置4条SC50备用管道。在低压配电房中,应设置单独的供电线路。变压器的控制室还应有适当的保护装置。对内线供电线路的保护,应与受电端的保护水平相符,并采用更高级的保护措施。为了备战,为了更好地应付各种突发事件,柴油机和控制室内的各种保护系统必须相互隔离。

结束语

总之,随着城市化进程的加快,人防工程的发展受到了越来越多的关注,它不但可以减少工程造价,还可以在在一定程度上保障人民的生命财产。然而,目前我国的地下人防工程建设还存在着许多问题,在今后一段时期内,设计及施工单位要不断总结经验,采取科学、合理的方法,以保证施工质量,使其充分发挥其应有的功能。

参考文献

- [1]何宝珊.地下室人防建筑设计要点探究[J].城市建筑,2013,12:30.
- [2]潘国贵.地下室人防建筑设计要点探究[J].建筑,2015,09:74-75.
- [3]刘佳.地下室人防建筑的设计要点研究[J].山西建筑,2015,33:26-27.
- [4]陈红.浅谈高层建筑人防地下室的结构设计要点[J].建设科技,2014,21:79-80.
- [5]韩映忠.人防地下室设计要点的研讨[J].广东建材,2014(2):44-46.