

“大底商”下多层地下室人防设计的探究

杨梅珍 董秋秀*

广西华蓝工程管理有限公司

摘要:随着我国现代化建设进程的不断加快和现代形势的发展,人防问题也引起了社会的广泛关注。对现代城市大多数的新建建筑而言,都附带有地下人防空间,同时由于人防所处空间环境的特殊性,更需要做好安全保障方面的工作,而在整个建筑设计体系中,地下室人防的设计也是至关重要的一部分。在具体进行设计的过程中,也要在设计方法和理念上进行优化,以弥补设计缺陷或者漏洞,保证设计质量。本文以此为出发点,在结合项目实例“大底商”的设计经验中,围绕多层地下室人防设计所存在的问题进行了分析,在相应的技术标准和规范前提下,并提出合理的解决措施,以及为地下室人防设计与施工过程工作提供一定参考价值,提高人防工程的经济效益和社会效益。

关键词: 多层地下室; 人防设计; 防护单元; 大底商; 人防口部; 掩蔽工程

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2022.16.098

人防是指按照国防的要求,动员和组织民众进行防御工作,达到预防和减少袭击的作用,实行长期准备,平战结合,重点建设,与城市规划建设结合,与经济建设发展相协调,保障社会主义建设顺利进行。

进入二十一世纪以来,人们对地下室人防设计的关注度明显提升,同时也对地下室人防设计提出了更高的要求,地下室也不再是传统车库、设备用房等功能,也要求其具备一定的人防作用。但是就目前来看,地下室人防设计依旧存在一定的细节设计不到位、设计数据计算不准确、设计考虑不够全面等等一系列问题,这些问题的存在使得地下室人防等正常功能的实现受到了严重的阻碍作用,必须要对这些问题进行解决,才能更好的发挥地下室应有的功能和作用。

防空地下室在应平战相结合,采取相关的防空准备,如制定人防预案、修建人防工程、组织和培训防空专业队及开展防空知识教育等;战时应保证居民安全、防范和减轻突袭损失,采取有效战术和技术措施。在项目设计过程中,根据不同地区的防空要求,在取得人防条件后,进行相应的人防设计。在人防设计中,主要对“大底商”下的多层地下室平时使用与战时功能相结合中常见问题的剖析主要有如下几点:

一、地下室防火分区与人防防护单元设计

地下室平时功能一般主要为汽车车库,人防的防护单元应根据防火分区的设计合理设置,避免人防分区跨越防火分区,从而达到人防密闭的要求以及节省工程造价。根据《建筑设计防火规范》地下室车库的防火分区

最大允许建设面积为2000m²,若是设置自动灭火系统,则其防火分区最大允许建设面积为理论的2.0倍,也就是4000m²,而若是车库为机械车库,则其最大允许建设面积应当在此基础上减少35%,也就是2600m²。每个防火分区应当至少匹配两个消防疏散楼梯,楼梯净宽度不得低于1.1m。而人防的防护单元一般常见的人员掩蔽工程是最大允许建设面积为2000m²,配套工程最大允许建设面积为4000m²,与防火分区的结合较为有利,在一定程度上方便了战时和平时疏散,并且有利于工程造价,但在设计的过程中应注意疏散楼梯的平战转换。

二、多层人防地下室

多层地下室根据规范一般以附建工程为主,根据《人民防空地下室设计规定》人防区域宜设置在最下一层,鉴于人防工程的首要目标是防止冲击波及核弹爆炸所造成的影响,如不在底层,则在战时,对地面及地面进行临时封锁,防止空气冲击波及地面。而且在防弹地基和地基下面的每一根中段墙体都要承受核弹的冲击,这种方法不但繁琐,而且还会给施工单位带来很大的不便,给战争期间的安全带来很大的威胁。

三、人防区域位置的确定

对于一些大型的地下建筑,有时往往只要求其中一部分按照人防工程设计,人防区是一个独立的、有一定规模的空间;相对来说,更容易地处理好主要的人防撤离通道问题。防护区是指在建筑结构中,不允许有空气冲击的地方,它与室外的地面(一般的地下室)间设置了一个达到防护要求的临空墙体。在一定范围内设置人防区,应综合考虑相邻部位设施的布置,比如可以适当选取与平常的消防池相邻的地方,在战争期间可以合并,降低了战斗的转化率,节省战时的经济开支和转换时间。

四、人防出入口设计

对于常见的平战结合的人防工程,按使用功能划分为平时出入口、战时出入口和设备安装口三类,平时出入口是为平时使用或防灾需要设置的,战时封堵的出入口。战时出入口是战时使用的出入口,分主要出入口、次要出入口和备用出入口三种。主要出入口和备用出入口都需采取必要的措施,确保在袭击发生后仍能正常工作,而后备出口则是平时不用,但在其他出口被毁或被堵住时,紧急使用的。在人防工程中,每一单元至少应有两个进出通道。室外出口是指在防空地下室的上方投影区域以外的出口。如果将斜坡作为主入口,则其每一层通过的部位的顶板、侧墙、柱等应由结构设计者进行考虑,因此其设计比较复杂。

在项目工程实例中，某项目的“大底商”的限制条件极为复杂，由于地块小，“大底商”的基底面积大，地下室的开挖条件受限，多层地下室埋深大，从地面到人防工程的入口通道会比较长，疏散出入口难以布置，疏散楼梯入口少；而斜坡虽然是户外出入口，但在地下室里是弯弯曲曲的，在多层的情况下，斜坡在一楼的地下室和普通的地下室是不分离的，可以通过将楼梯改为汽车坡道或者自行车坡道来解决；通过这种改造，可以将楼梯出口用作主要进出通道，以确保战时各主要通道的正常使用，只对楼梯、地下一层至户外坡道以及转换所涉及的区域进行人防结构荷载设计；因此，减少了战争期间发生阻塞的概率。在疏散楼梯的设置中，由于出地面的条件十分有限，人防的楼梯仅限于兼用裙楼的商业楼梯，在相应规范的条件要求下，要进行与主体结构分离，通过探索和研究，在此楼梯中加设平时的防倒塌棚架，又要保证平时的疏散宽度要达到防火规范的要求，因此在对设计和施工工艺上要求极为严格。

五、人防口部设计

在多层人防墙的设计中，应考虑到上部混凝土墙的上下对齐问题，并对日常使用功能产生的影响，例如对周围停车场的布局、设备间的开门等。如果只对上部地下室设人防口的墙，则在结构设计中应考虑下部有无剪力墙支座，支座的布置方式及对日常使用功能的影响；人防口的设计要注重安全、密闭性，例如在防盗门、防波网、进出通道等方面的设计。人防口应与正常疏散路径配合，且建筑面积不宜太大或太小，应充分考虑人防门的安装空间及通风能力。口部的设计应与水力、空气调节装置配合，并配有防毒过滤装置，以保证战时人员和物品的安全。

六、人防区疏散设计

常规的人员掩蔽工程的地下室人防区战时防护单元和抗爆单元最大建筑面积分别为2000m²和500m²，应该尽可能的与平常的消防和消防单位相配合。在此基础上，对人防工程的战时进出站的净宽度，按100个人的0.3米计算，每个防护门最多可容纳700个人，进出通道和台阶的净宽度要比门洞的净宽度要大。若两个防护单元之间的进出通道和净空宽度，则以100个以上的人口为基准，以防止在战争期间出现人员不能及时撤离的问题。当人防区设有平、战时联合通风井时，通风孔的大小要与应急出口大小一致，也就是1.0米*1.0米，而与过滤室内相连的垂直通道出口顶部的顶部，也要有一个挂钩。人防物资库由于运输物料的因，在2000平方米以下的物料出入口的净宽度不能低于1.5 m，超过2000平方米的物料出入口的净宽度不能低于2.0 m。当前人们使用的安全密闭门和密闭门的技术规范如下：战时洞口高：2.0m；洞口宽：0.8m，1.0m，1.2m，1.3m，1.5m，2.0m。在设计过程中，应结合疏散宽度设置相匹配的人防门，优化设计并节省人防造价。

七、人防结构设计

相对于一般的地下室，在设计中应充分考虑到在战争时期内对武器的爆破动载荷的影响。在人防工程中，通常仅有“空爆”和“地爆”两种情况。空爆产生的冲击波可以对建筑物造成大面积的破坏，是一种常用的爆破方法，所以在人防工程中，应以空爆为重点。在人防工程中，应综合考虑不同部位的荷载、不同的破坏形式和不同的安全储量。

研究表明，超静定的主体结构往往能承受更大的人防荷载，口部防护密闭门及门框墙、临空墙、楼梯、疏散通道、疏散口等通常是人防工程薄弱部位，设计过程中不仅对期取较在的人防荷载还应对其进行构造措施加强，使得人防工程整体抗力相协调。在结构系统中，通常使用板柱结构、箱形结构、梁板结构等，在柱子直径大时，还可以使用双层密肋结构或现浇空心楼盖结构，但不可使用无粘接的混凝土结构。

八、人防设备管道设计

各专业的人防设备管道在人防设计中要综合考虑，避免冲突，造成现场施工安装的困难及返工。各专业的人防设备管道均应为预埋的形式，不得采取施工后凿。人防设备管道应选用合理的管道材料，确保管道的安全性，避免堵塞等问题。消防管道是人防地下室管道设备中的重中之重，消防管道的正确安装对防止火灾的突发情况有显著的效果。为了便于电气管线的进入和达到密闭的要求，就要做防爆波电缆井。电气的防爆波电缆井要设置在防空地下室室外的适当位置（如土中）。防爆波电缆井可与平时使用的电缆井合并设置，但其结构及井盖要满足结构相应的抗力要求。要提前预埋好密闭管，不能后期开凿。在项目工程实例中，某项目的“大底商”由于地块小，在地面基本均为消防车登高操作场地和商业的铺地，在多层地下室的防爆波电缆井出地面的位置十分有限，采取一定的防护措施和技术手段才得以解决。

九、人防通风的平战结合

人防工程通风空调系统的主要作用是保证工程内部有一个适于人员工作和生活的空气环境。对平结合的人防工程而言，平时和战时的通风空调系统设置的要求和重点是有区别的。

人防工程的通风系统包括：进风系统、排风系统、送风系统、回风系统。密封阀门，通风机，以及与上述装置相连的管路。在战争时期，通风分为洁净通风、过滤通风和隔离通风三种。在日常和战时共用的通风系统中，系统的新风量要按照平时和战时情况分别计算，并根据有关要求选择通风与保护设施。

人防工程的进、排风口应分别设在户外。室外进气口应设于排气口及排气口的上风面；进气口和排气口的横向间距不应低于10米；进气口和柴油机排气口的横向间距不应低于15米，高度不应低于6米。在坍塌区域之外的室外入口，其下缘离室外侧水平不应低于0.5m；在倒塌区内的，其下缘与室外水平的距离不应小于1.0m。

十、配套电站

在战争期间,发电机可分为静止式和机动式两种,通常采用的是与二级掩体相结合的机动式发电站。防空地下室占地5000平方米以上,通常需要设置发电站。根据防空地下室的使用情况、发电机组的容量等因素,确定柴油机发电站的选址。柴油机发电站应单独设置,并与其本体相连接。柴油机发电站应在负载中心附近,与安静的室内保持一定距离。在人防区域设计中,一般都把移动站设置在底层,所以在设计时要考虑到移动电动机的输送问题。机动式发电机的运输区无需参照人防的主要出入口,考虑到人防荷载,运输路线没有严格的规定,可以绕道而行。电气的人防电站分为固定电站和移动电站两种,设计时要根据一定的要求来设置。如规范要求中心医院、急救医院应设置固定电站,而一般的救护站、防空专业队工程、人员掩蔽工程、配套工程容量不超过120KW时可以设置移动电站,如果超过120KW可以通过设计多个移动电站来解决。固定电站的特点是要求平时全部安装到位,而且冷却方式较复杂,成本较高。如果可以设置移动电站那么首选移动电站。

十一、平战转换设计

人防构件的存放在平时的管理中尤为重要。为保证临战时的转换构配件(如活门槛、封堵板、密封材料等)的落实、到位,依据工程具体情况,应在人防工程适当的位置设置人防构件存放处,并且有利于长期储藏,且应设必要的防盗设施,其大小可根据工程实际而定。

平战变换设计必须与项目的设计同时进行,所采取的变换手段必须能够适应战争期间的各种保护需求,并且不能利用机器,也不能在指定的时间里让技术人员来做。在战斗中,不能使用现浇砼进行平战切换。

十二、常见的设计问题及解决措施

在现在大多数的项目中,如住宅项目,经常是使用住宅的剪刀梯下到地下室,并且兼做人防楼梯,这就需要注意在平时的疏散楼梯的净宽度是否满足,尤其是在“大底商”这种比较受限的条件下还要考虑在出地面上的建筑部分要在防倒塌范围之外,可经过增加防倒塌棚架来避免战时人防主要出入口被建筑倒下的构件进行堵塞。

主要考虑设置人防口部的同时,人防楼梯与平时使用的疏散楼梯要兼顾,且楼梯通向上一层时要在其防火分区范围内可同时利用,且考虑通向地面时对地面的消防车登高操作场地的影响。平时出入口、平时能行口、平时通风口不得采用预制构件封堵。

在使用汽车坡道作为物资库的运输通道时,要注意人防门打开后对坡道的宽度影响,要预留一定的缓冲空间。

在汽车车库里的车道上安装的人防门时,要注意与防火卷帘的冲突,还要考虑风管的安装高度和梁高对车

道的影响。而且在战时车道的大门不能采用细石混凝土填充,不利于平时维护和战时启用,应采用成品钢制活动垫架填平。

设计过程有出现过在人防区与非人防区之间需要走风管的情况,则要使用集气室转换来解决,这样对车位数量有一定的影响,在设计过程中要各专业综合考虑。

平时风机房与战时风机房的兼设时,及通往室外地面时的应考虑与周围建筑、风井的水平、垂直距离要满足相应规范,考虑地面的建筑物的功能,并且不得影响消防车道、消防车登高操作场地等。

桥架直接穿人防墙处无法做密闭处理,需要桥架转换为钢管,施工时提前预埋好钢管。

避免后期增加管线的麻烦,电气专业要提前在出入口和连通口的防护密闭门门框墙、密闭门门框墙上均应预埋4~6根备用管,管径为50~80mm,管壁厚度不小于2.5mm的热镀锌钢管,并应符合防护密闭要求。

平战结合的人防工程,照明应能同时满足平时和战时的要求。战时实现平战接合,或临战前稍加改造,以减少平战转换时间。

对于人防门的选择,比如设计定的是钢质人防门还是钢筋混凝土人防门,在设计的时候不仅要考虑门安装的尺寸要求,还要在建设方的角度考虑,结合项目的区位和市场条件,考虑采购的难易程度。

结束语

综上所述,随着城市现代化建设进程的不断加快,越来越多的建筑都设置了地下室,同时也对多层地下室的功能提出了更高的要求。人防地下室功能的实现,是建立在科学合理设计的基础上的,对此应当正确对待地下室人防设计中所存在的问题,并掌握设计要点及内涵,采取措施进行解决,切实做好地下室的人防设计工作,保证人防地下室应有功能的实现。所以,要保证战争准备的效果,增加经济效益和社会效益,同时满足人民的日常需要,必须加强对人防的建设;尤其是多层人防工程建设标准,必须严格按照有关法规和技术规程,从而提高和保证人防地下室的建筑质量和安全性使用。

参考文献

- [1] 颜世亮.人防建筑设计中常见问题探讨[J].大众标准化, 2022, (01): 128-130.
- [2] 陈禹.基于人防建筑设计中的消防设计分析[J].居舍, 2022, (01): 108-110.
- [3] 俞钧文.当代建筑设计中的人防工程设计探讨[J].住宅与房地产, 2021, (31): 115-116.
- [4] 庄伟杰.人防建筑设计中常见问题探讨[J].砖瓦, 2021, (09): 96-97.
- [5] 徐飞元.人防地下室结构设计中存在的问题及应对策略[J].智能城市, 2021, 7(13): 65-66.

通讯作者简介:董秋秀,1989年5月,女,广西贵港人,本科,工程师,研究方向:建筑设计。