

## 地下人防工程结构设计的特点分析

郭海燕

江苏省建筑工程集团有限公司, 江苏 南京 225009

**[摘要]**近年来,我国加大了经济改革开放的力度,从而有效的推动了我国社会经济的快速发展,推动了各个行业的发展壮大。在这种发展形势下,建筑工程行业的发展取得了良好的成绩,使得各个地区高层建筑、大型地下车库应运而生。并且在社会快速发展的带动下,人们对人防工程的重视程度也在逐渐的提升,当下很多地下工程中都会划分出部分区域被建造成为了平战结合的人防工程,既考虑到战时防空的需要,又考虑到了平时经济建设、城市建设和人民生活的需要,具有平战双重功能。所以对地下人防工程结构设计特征的分析研究逐渐变得重要,已经成为当今众多学者和从事人防相关工作的工作者们研究和考虑的问题。

**[关键词]**地下工程;人防工程;结构设计;特点研究

DOI: 10.33142/ec.v3i12.2956

中图分类号: TU93

文献标识码: A

## Analysis of Structural Design Characteristics of Underground Civil Air Defense Engineering

GUO Haiyan

Jiangsu Provincial Construction Group Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu, 225009, China

**Abstract:** In recent years, China has increased the intensity of economic reform and opening up, which effectively promoted the rapid development of Chinese social economy and promoted the development of various industries. In this development situation, the development of construction engineering industry has made good achievements, making high-rise buildings and large underground garages in various regions come into being. Driven by the rapid development of society, people's attention to civil air defense projects is also gradually improved. At present, many underground projects will be divided into some areas and built into civil air defense projects combining peacetime and wartime, which not only considers the needs of wartime air defense, but also takes into account the needs of economic construction, urban construction and people's life in peacetime, which has dual functions of peacetime and wartime. Therefore, the analysis and research on the structural design characteristics of underground civil air defense engineering has become increasingly important, which has become the research and consideration of many scholars and workers engaged in civil air defense related work.

**Keywords:** underground engineering; civil air defense engineering; structural design; characteristic research

### 引言

在社会快速发展的带动下,使得城市建设工作大范围的推进,大量的高层建筑、地下工程在各个地区出现。地下人防工程是高层建筑和地下工程中重要的一个分支结构,因为地下人防工程与建筑地基相连接,所以这一分支结构的质量往往与整个工程质量存在一定的关联。在实施地下人防工程设计工作的时候,务必要充分结合地下工程结构特征,并且还要遵循经济、合理、安全的基本原则,这样才能确保地下人防工程能够实现既定的良好效果目标。

### 1 地下人防工程一般的结构设计特点

#### 1.1 战时与平时之间的使用

地下人防工程的使用在战时和平时是存在一定的差别的,在平时地下人防工程可作为停车场、商场、游乐场、影剧院等等,按战时用途划分,可分为指挥通讯、人员掩蔽、医院、救护站、仓库、车库等等,所以设计时要考虑地下人防工程平时、战时不同用途,要考虑平时战时不同的荷载要求,因此对于工程结构设计提出了更高的要求,在进行设计工作的时候,需要加以综合考虑。

#### 1.2 人防工程位置

众所周知,人防工程是一种有防护要求的特殊地下建筑,设计依据为其抗力等级、战时用途、防化等级等。由于人防工程无论是从混凝土用量还是钢筋用量来说,都比一般的地下工程要求要高,高层建筑结构之中,因为整个建筑结构规模较大,对地基结构要求也会较高,所以在方案设计时,从经济性考虑,往往都会将人防区域布置在高层建筑

下,这样既可以有效的利用高层结构原有的竖向构件和基础作为人防工程防护结构,作为人防工程后加的人防防护结构墙体也可以提升高层建筑基础结构的稳定性。

### 1.3 钢筋混凝土结构

一般情况下,地下人防工程都是有钢筋混凝土建造而成的,就钢筋混凝土结构的吸收能力来说,其弹性性能通常都不会超过其塑性性能,这也是钢筋混凝土结构所具有的最为突出的特征。为了切实的保障结构的稳定性和安全性。工程设计工作人员在实际开展工程设计工作的时候,需要对钢筋混凝土弹性吸收能力加以综合考虑,利用有效的方式来对地下人防工程质量加以保证<sup>[1]</sup>。

## 2 人防地下室结构设计原则

第一,需要保证能够满足平时和战时的实际需要。在实施地下人防工程结构设计工作的时候,要综合考虑人防地下工程的实用性特征,不但需要满足人们平时的使用需要,并且还应当适合战时使用,二者对于结构的载荷要求存在明显的差别,要保证人防地下工程能够同时满足二者的实际需要。第二,切实的关注建筑结构整体刚度。人防地下室具有一定的特殊使用特征,所以在针对建筑结构实施设计工作的时候,应当对结构的强度加以综合考虑,保证建筑设计能够切实达到检测标准的要求<sup>[2]</sup>。在实施人防地下室墙体结构设计工作的时候,要正确的认识到建筑内部各个结构部件所具有的延展性,防护结构密闭需要和形变限制二者所存在的关联。第三,保证设计结果的良好强度。人防地下室在战时使用过程中可以切实的避免核武器以及其他类型的武器对周边环境造成的损害,这就需要在实际实施人防地下室设计工作的时候,强度参数的制定需要以极限破坏性为基础,确保在战时地下室拥有良好的稳定性<sup>[3]</sup>。

## 3 地下人防工程结构设计优化措施

### 3.1 对于地下人防工程倒塌情况的预防

地下人防工程结构一旦发生结构变形或者是倒塌问题的时候,通常倒塌的范围都会处在地下人防工程出入口的位置,如果出入口倒塌那么必然会发生堵塞的情况,不利于人防工程的正常使用。为了切实的避免出现倒塌的情况,建筑设计工作人员在实施设计工作的时候,需要切实的对倒塌情况进行预判,并且利用有效的方式方法加以预防。一旦主要出入口正好处在倒塌的范围之内,如条件允许,最好另行挑选主要出入口的位置,如场地限制,主要出入口无法更改位置,那么要在主要出入口设置防倒塌棚架,防倒塌棚架可以采用混凝土结构或是钢结构,可结合周边环境设计。这样既能够从根本上对主要出入口结构的稳定性加以保证,也可以尽量减小对室外景观的影响<sup>[4]</sup>。

### 3.2 对于地下人防工程结构构件的要求

在实施设计工作的过程中,针对地下人防结构部件务必要做到合理的计算,要同时满足平时使用荷载和战时荷载要求,梁高决定了地库的层高,合理的选择梁宽和高的尺寸,在满足计算和使用要求的前提下,可以尽量降低层高,节省工程造价。地下人防工程纵向受力钢筋锚固以及搭接的长度也要同时满足平时抗震规范要求和人防工程规范要求。人防工程中顶板、底板、人防维护墙中还需要布置梅花型拉结筋,在整个地下人防工程中也会存在集水坑,战时用的集水坑尽量与平时使用的集水坑合用,这样既节省的工程造价,也可以增加地库的使用空间,所以在集水坑布置时应与其它专业结合考虑出最优的布置方案。

### 3.3 地下人防工程孔口防护的设计

(1)地下人防工程战时作为民众避难的场所,出入口的安全性十分重要,出入口分为次要出入口和主要出入口,一般会利用平时使用的楼梯或坡道,主要出入口要求更高,尽量设置在倒塌范围外,且要求在本工程规定的抗力等级对应的荷载下不被破坏,战时出入口一般由密闭通道或防毒通道等组成,作为人防工程通向室外的出入口,防护密闭门门框墙设计尤为重要,门框强结构设计工作中,通常都是依据悬臂梁设计方式,不光要满足荷载要求,还要满足最小防护厚度要求和最小配筋率的要求,所以在进行战时出入口的设计的时候,在满足人员疏散要求的前提下,尽量减小出入口门框墙长度,这样既安全,也可以节省空间和节省工程造价。如果悬臂结构较长,那么就要合理的调整门框墙体结构的受力模式,诸如:可以适当的增设支撑柱体或者是梁体结构的数量。门框墙设计时还需要考虑防护密闭门侧向的冲击波对门侧边的破坏,必要时需设置侧挡墙垛。

(2)地下人防工程内部基本都设置有专门的风井,作为内部空气流动的出入口,风井数量、位置、大小决定了室内通风的效果,在满足要求的前提下,风井尽量也设置成平战和用,这样既减少了战时冲击波荷载对主体结构的影响范围,也减少了出地面的建筑,有利于外部景观的规划布置。

### 3.4 地下人防工程的平面结构

地下人防工程平面结构是非常重要的工程设计内容,要充分体现人防信息,合理结合平时的功能划分人防区域,合理的利用平时疏散出入口作为战时人防出入口,合理利用主体结构混凝土墙柱,对于人防工程中的外墙以及隔墙和临空墙都要进行合理的规划布置。合理的确定墙体的厚度以及门框墙的尺寸,这样才能够在尽量不浪费使用空间,尽量节省工程造价的基础上,使地下人防工程的结构既能有效的满足平时使用功能也能保障地下人防工程的结构质量。

### 4 结语

总的来说,人防工程是防备敌人突然袭击,有效地掩蔽人员和物资,保存战争潜力的重要设施,也是人民平时生活需要的一部分,在我国社会快速发展的推动下,使得城市建设工作得以全面的推进,社会的发展使得民众的思想意识出现了巨大的变化,人们对于地下人防工程建造工作越发的关注,要求在不影响平时使用功能的前提下,战时也能够切实有效的对民众的人身和财产安全加以保障,且还要考虑有效的控制工程整体成本。因此人防工程的结构布置、稳定性、经济性越发被关注,所以针对地下人防工程结构设计的特点展开综合分析研究是具有一定的现实意义的。

#### 【参考文献】

- [1]张政钦.关于人防工程结构设计重点[J].低碳世界,2018(7):226-227.
  - [2]韩世冲.浅谈地下人防工程结构设计[J].中国新技术新产品,2018(5):73-74.
  - [3]刘军,舰解峰,李映春.谈人防工程的结构设计特点及有效措施[J].工程建设与设计,2017(13):33-35.
  - [4]郑若飞.地下人防工程的结构设计特点和策略分析[J].中国新技术新产品,2015(14):153-154.
  - [5]田贵应.地下人防工程结构设计的特点分析[J].中小企业管理与科技(上旬刊),2015(2):129.
  - [6]孙久晖.地下人防工程结构设计的特点分析[J].科技创业家,2013(14):13.
- 作者简介:郭海燕(1981.3-)女,江苏扬州人,汉族,大学学历,江苏省建筑工程集团有限公司,从事建筑工程结构设计工作。