

探析地下室人防工程结构设计的关键点

李 伟

江苏省建筑工程集团有限公司, 江苏 南京 225009

[摘要]随着建筑质量要求逐年提升,人防工程的重要性被逐渐显现出来,人防地下室结构优化成为了设计的核心内容,在具体的建设阶段,需要掌握结构设计特点,在此基础上进行优化升级,了解设计要点以及注意事项,多角度综合考量,同时还要遵守规范要求。只有这样,才能不断提高人防工程设计水平,提升结构稳定性,确保保障功能的可靠性,将人防事业发展推向全新的高度,为现代建筑设计水平大跨度提升提供保障。

[关键词]人防工程;地下室;结构设计

DOI: 10.33142/aem.v2i9.3040

中图分类号: TU93

文献标识码: A

Analysis of the Key Points in the Structural Design of the Basement Civil Air Defense Project

LI Wei

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

Abstract: With the improvement of building quality, the importance of civil air defense engineering has been gradually revealed. The structural optimization of civil air defense basement has become the core content of design. In the specific construction stage, it is necessary to master the structural design features, optimize and upgrade on this basis, understand the design points and precautions, comprehensively consider from multiple angles and comply with the specification requirements. Only in this way can we continuously improve the design level of civil air defense engineering, improve the structural stability, ensure the reliability of the guarantee function, push the development of civil air defense to a new height and provide guarantee for the large-span improvement of modern architectural design level.

Keywords: civil air defense engineering; basement; structural design

引言

现如今,人防工程的重要性又再一次被重视,人防工程设计需要满足最真实的使用需求,结合现实情况,对工程结构进行合理优化,提高结构的稳定性与使用的安全性,采用先进设计理念,进行有效变通,确保地下室结构同时满足使用、防护等功能需求,顺利完成功能的转换,同时还要符合适用、安全、环保等施工特点。

1 人防工程构造要求

1.1 人防顶板厚度的要求

在顶板厚度计算时,需要进行整合考量,人防构件需要满足相关的厚度要求。在实际设计环节,首先需要保证顶板厚度,符合相关构造及安装标准,也就是我们常说的最小防护厚度,这样的防护工程,才能发挥真正的作用。其次,要达到非力学的标准,对核辐射等危害进行防护,满足相关的要求,人防工程无论在哪个年代,作用都是十分重要的。最后,达到力学相关标准,确保结构的稳定性,确保人防工程的可靠性与安全性。

1.2 后浇带位置设计要求

后浇带的设置,属于人防工程的重点环节和核心内容,针对不同结构形态的人防工程,需要采用不同的后浇带位置设计方法。针对地下室来说,设计因素更加复杂,如果面积较大,那么实际的防护性以及防水性要求也会随之提高,基于这一点的考虑,就不建议采用变形缝。如果是针对地上建筑,设置变形缝则可以有效起到防护作用,所以需要区别对待。值得注意的是,为了实际的施工效果,将建筑结构的不利影响降低,规避现存风险,提高结构稳定性,需要合理设置伸缩后浇带,强化保护措施,采用膨胀加强带等手段,增强人防工程的作用。在实际施工中,需要根据相关条例,明确施工的要点,对于水封井等重要部位加强防护,确保达到实际防护要求^[1]。在混凝土浇筑作业期间,为了保证防水性,需要一次性浇筑。后浇带不允许穿越人防口部、大门等部位。

1.3 人防顶板混凝土的施工要求

人防工程在战争时期发挥着重要作用,不仅可以防备空袭,避免核武器的袭击,还可以形成密闭空间,供人们躲

避,提升安全性能。现如今,人防工程的作用依旧十分凸显,如何保证封闭性,是施工的难点,也是施工质量的重要衡量指标。就目前的情况看,顶板材料需采用强度较高的抗渗混凝土。只有这样,才能满足现实使用要求。当人防地下室处于负二层时,施工难度会明显加大,需要保证排水管道既能发挥效用,又不能影响人防区的密闭性,所以就需要在负一层通过集水坑的设计来满足排水需求。

2 结构设计的关键点

2.1 工程概况

某广场的地下室,需要建造人防工程,该地下室一部分为商场;另一部分为停车库,抗震类别丙类,土质类别为II类。其中停车库部分曾作为人防建筑使用,在综合性分析的基础上,可以将该车库按照6级人防指标进行重新设计。主体结构属于钢筋砼框剪结构,造价指标如下表1所示。

表1 工程整体造价指标

总造价	3566.92(单位:万元)	单位造价	2320.55元(单位:平方米)	总造价比	100%
土建工程	2640.22(单位:万元)	给排水工程	163.20(单位:万元)	电气工程	348.44(单位:万元)
消防工程	179.38(单位:万元)	空调工程	29.53(单位:万元)	人防工程	206.16(单位:万元)

2.2 基础设计

想要做好人防工程,提升项目质量,最前期的工作就是要完成基础设计,基础设计阶段,包括多方面的内容,需要考虑多种要素。为了掌握详细的资料,有效的地质勘探必不可少,需要对施工现场情况全面、深入了解,撰写详尽的报告,为后续施工提供参考和重要数据信息,只有这样,才能保证施工设计方案的合理性。通过地勘报告得知,此次施工项目比较特殊,地下水位置恰巧与顶板面位置保持水平,底板的浮力承受值为5m。结合现有的工况,基础设计环节,可以有三种方案备选。一种是利用平板式筏基;第二种,选用梁板式筏基,在此基础上与抗拔桩相互配合,以此来提高稳定性;第三种方案,也是一种相结合的方法,采用桩+柱墩+筏板的形式,这样的结构稳定性更好,可以满足人防工程的使用需求,在基础桩筏设计中,采用这种形式可以在基础承载力较弱的情况下,用桩支撑荷载,地库底板所受荷载将会减弱,由地基梁传至桩承台,优势十分显著。因此,采用第三种方案较为理想。

2.3 荷载取值分析

关于荷载取值分析除正常的顶板、底板、侧墙等考虑人防荷载外,还有两部分的内容需要特别注意,一部分是梁侧的人防荷载计算;另一部分是次要出入口楼梯的荷载取值分析。在梁侧位置,因为存在高差,当受到外力作用时,会有冲击波形成,所以梁宽属于设计的重点内容,应满足人防设计标准与具体使用要求。针对梁侧腰筋的设计和外侧箍筋的设计都要严格按照标准完成受力钢筋的配置,以此来提高稳定性,确保人防工程的保障功能发挥。在进行钢筋配置时需要和最小配筋率相一致,这样的设计,才会更加理想,达到预期的应用效果^[2]。值得注意的是,人防梁的箍筋比较特殊,不应按照一般标准进行,需要掌握梁的计算方法,高标准进行配置,箍筋间距不宜大于 $h_0/4$,且不宜大于主筋直径的5倍。与此同时,梁的外侧箍筋要和相关计算结果相匹配,满足承载力要求。另一方面,从《人防规范》中可知,本项目人防地下室等级达到6级,楼梯出入口属于主要出入口,应该严格按照构件指标以及正反两面受力情况进行计算。

2.4 主要出入口设计

在对人防工程优化设计时,为了考虑工程的防护性,需要对主要出入口进行设计,确保其可以满足人防地下室的功能需求。针对甲类人防地下室来说,需要结合现有的条件,尽可能将出口安排在室外,并且在出口和地面相连的位置,应该设置防护措施,在防倒塌范围之外,提高结构的稳定性,只有满足这样的条件,才能防止通道被上部倒塌物堵塞,一直处于正常使用的状态。

2.5 人防门的设计

除了上述的几个设计要点之外,还需要注重人防门的设计,这也是人防工程设计的核心内容,可以从两个方面进行加强。第一,人防门的开启方向。在对人防门开启方向进行设计时,需要结合实际情况合理设置。一般情况下,人防门的重量比较重,想要不断开启和关闭,实现的难度较大,所以通常人防门安装完成后,使用率也是比较低的。另外,由于重量较大,所以想要确保防门在长期使用过程中不变形,也是较为困难的,想要确保防门设计质量。在实际工作中,就需要相关设计人员,掌握防人门设计的技巧,在结构设计的基础上设置一部分垫块,这样的有效设计,

可以起到防止防门变形的目的。除此之外，还需要科学设计防门开启方向，尽可能降低开启和关闭频率。人防门的门洞净宽之和，应按掩蔽人数确定。人防门门外侧在顶板上应设置吊钩。

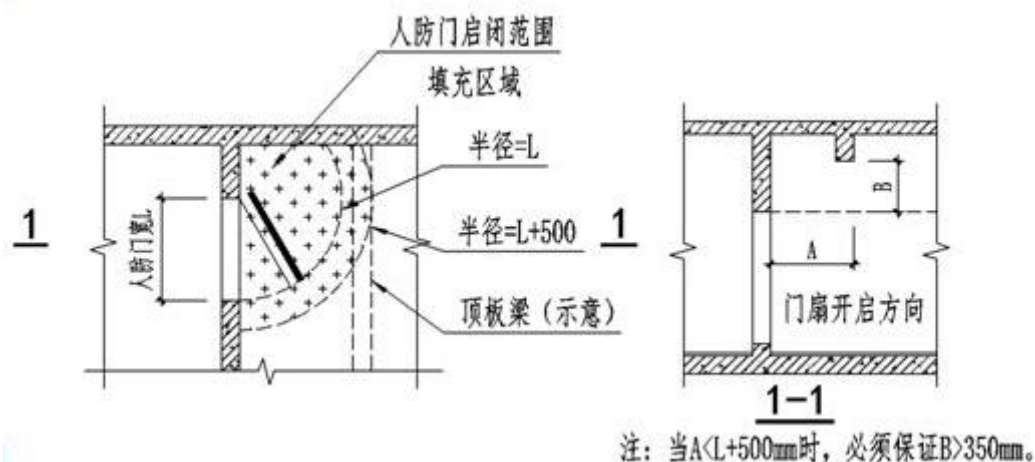


图1 人防门设计图

结束语 综上所述，在现代社会，人防工程的作用依旧十分突出，其工程质量的重要性不言而喻，为了确保可以达到理想的防护功能，起到安全保障作用，在设计工作开展中，需要掌握设计要点以及相关注意事项，明确地下室人防工程的作用，对人防工程结构不断优化。优化设计的目的，一是为了合理利用空间，二是为了保障生命安全，具有积极意义。

[参考文献]

- [1]赵志龙. 高层建筑地下室人防工程施工质量的控制[J]. 大众标准化, 2020(20): 16-17.
- [2]张政钦. 探析地下室人防工程结构设计的关键点[J]. 建材与装饰, 2018(31): 78-79.

作者简介：李伟（1980.11-）女，江苏扬州人，汉族，大学本科学历，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。