

探讨人防结构与抗震结构设计的比较

杨卫军¹ 李国瑞² 庄鹏² 王慎强²

1. 济南市人防工程质量中心 山东 济南 250101
2. 中建科技集团有限公司 山东 济南 250101

摘要:随着社会的发展, 建筑设计理念也在不断地变化, 从最早的以安全性、耐久性为主到如今的以经济性为前提, 这是建筑行业发展的必然趋势。对于不同时期的建筑设计理念, 其设计内容也不尽相同。在建筑设计中, 人们越来越关注到建筑物的安全性和可靠性, 而建筑物的安全性和可靠性很大程度上取决于结构设计。近年来, 我国地震频发, 为了避免在地震中产生人员伤亡和财产损失, 建筑物必须具备一定的抗震能力。但是在目前看来, 我国大部分城市都没有制定相关的抗震设计标准, 所以我国很多建筑工程都需要进行抗震结构设计。本文将对人防结构与抗震结构设计进行分析和探讨, 希望能够为我国建筑工程事业的发展提供一些参考意见。

关键词: 人防结构; 抗震结构; 设计比较

Exploring the Comparison between Civil Air Defense Structure Design and Seismic Structure Design

Yang Weijun¹, Li Guorui², Zhuang Peng², Wang Shenqiang²

1. Jinan Civil Air Defense Engineering Quality Center 1 Jinan, Shandong 250101
2. China Construction Technology Group Co., Ltd. 2 Jinan, Shandong 250101

Abstract: With the development of society, the design concepts of building structures are constantly changing. From the earliest focus on safety and durability to the current focus on economy, this is an inevitable trend in the development of the construction industry. The design concepts for building structures in different periods also vary in content. In the design of building structures, people are increasingly concerned about the safety and reliability of buildings, which largely depend on structural design. In recent years, earthquakes have occurred frequently in China. In order to avoid casualties and property damage during earthquakes, buildings must have a certain level of seismic resistance. However, currently, most cities in China have not established relevant seismic design standards, so many construction projects in China require seismic structural design. This article will analyze and explore the design of civil air defense structures and seismic resistant structures, hoping to provide some reference opinions for the development of China's construction engineering industry.

Keywords: Civil air defense structure; Seismic structure; Design Comparison

近年来, 随着我国经济的不断发展和人们生活水平的提高, 人民群众对物质文化生活质量的要求也在不断提高。而在防空地下室等防护设施中, 其结构设计和抗震结构设计是两个非常重要的内容。在人防结构设计中, 一般都会将抗震结构设计作为主要的设计依据, 而人防结构设计则可以作为辅助的参考依据。但是, 在实际的人防工程设计中, 并没有严格的规定, 所以就导致了在两者之间的差异并不是很大。然而, 这并不意味着人防结构与抗震结构设计没有任何可比性, 而是应该针对不同的工程项目对其进行对比分析。

1 建筑结构设计抗震结构和人防结构的相关概念

1.1 相关概念

抗震结构是指在地震发生时, 建筑物可以吸收和消耗地震所产生的能量, 以确保建筑物不会因为地震而倒塌或者倒塌造成的损失。在进行抗震结构设计时, 设计者需要结合建筑物的特点、使用功能等对建筑结构进行设计, 这也是对建筑物抗震能力的一种检验^[1]。抗震结构设计主要包括以下几点: 首先, 设计者需要根据建筑物的质量和高度等对建筑结构进行设计; 其次, 设计者需要根据建筑物的使用功能来选择合适的结构类型; 然后, 设计者需要根据建筑物所处的地理环境来选择抗震结构形式。

1.2 抗震结构和人防结构的关系

在对防空地下室结构进行设计时, 应主要考虑防空地下

室的防护功能,在进行结构设计时应首先确定人防要求,然后根据建筑功能和结构体系进行抗震结构设计,最后再将两者进行结合^[2]。但是在实际的工作过程中,很多人都会对二者的关系产生误解,认为在设计过程中只需要将二者进行结合即可,不必对其中的某些部分进行细致的分析。但实际上二者之间并不是完全没有任何联系的。首先,两者之间都是根据建筑功能和结构体系来进行设计的;其次,两者之间也存在着一定的差异;最后,二者之间又是相互联系、相互影响的。在对防空地下室结构进行设计时,需要将人防要求与抗震要求充分结合起来才能做出合理、经济、最有效的设计。

2 人防结构设计的内容与抗震结构设计

2.1 人防结构设计的设计

人防工程是指在战争时期为人民提供医疗和物资补给的庇护所。当前,高层建筑的施工方法有:隧道型、单体建筑型等。而在这些结构中又以高层建筑应用最为广泛。这主要是由于地下人防工程具有比较多的优点,它具有成本较低、能够有效地节省土地资源等优点,所以它很受人民群众的欢迎,并在人民群众中占据了主导地位。建筑型人防工程是建筑的主要构造,在日常生活中,经常被用作车库或地下仓库也可将其用作避难所,使其最大限度地利用起来。

2.2 建筑工程抗震结构设计

虽然在我们的国家里,地震的频率和破坏力都是比较小的,但是对于我们来说,这也是一个巨大的挑战。为了保证建筑的服务质量,为了保证使用者的生命和财产的安全,为了减少在地震中所带来的巨大的生命损失,就需要对其进行必要的抗震结构设计,尤其是在地震出现概率比较高的省份,更应该是建设和施工的主要内容。在现有的建筑施工安全文件中,安全指数是指在正常的设计、施工和使用情况下,能够经受施工和使用中所引起的各类荷载或变形。在某些特定条件下,当出现意外荷载或突然事故时,应保证事故前和事故后的稳定性。而适应性指数则是指在建筑结构正常使用的条件下,能够在规定的使用年限内不发生变形、裂缝和振动等。在地震时,要达到“小震不损坏,中震可修补,大震不倒塌”的设防目标^[3]。

3 建筑工程人防结构与抗震结构设计的对比分析

3.1 比较设计原理

在进行人防结构设计时,首先要对地下室的设计进行综合考虑,即在地下室的出入口、墙体、门等部位需要进行专门的设计,而这些部分的设计需要考虑到工程所处的环境条件和实际情况^[4]。对于人防结构设计来说,其重点在于防冲击波、核辐射和核污染等方面,因此其抗爆设计也是非常重要的内容。在抗震结构设计时,其重点在于在地震作用下避免建筑构件出现破坏或倒塌情况。因此,在进行抗震结构设计时,需要考虑到工程所处环境条件、场地特征、抗震设防烈度、建筑物的类型、抗震等级和结构体系等因素。从理论

上讲,不管是人防结构工程,还是抗震结构,其建造的目的都是为了增强房屋的地震反应,确保房屋在地震反应中不会受到太大的破坏,因此,两者都符合“强柱弱梁”和“强剪弱弯”的设计原理。二者在构造思想上都注重对整个建筑物的协调与配合^[5]。

3.2 比较设计方式

人防结构设计的动力分析,是建立在已有的建设工程结构正在建设或使用的情况下的基础上的。在多种动荷载的联合作用下,建筑结构部件的振动模式与对应的静荷载作用下的挠曲线十分类似,并且在动荷载的作用下,建筑结构部件的损伤规律与对应的静荷载作用下的损伤规律也十分类似。所以,在进行动态分析的时候,可以将建筑结构部件进一步简化成一种单自由度体系,然后在表格中查找出对应的动力系数,再将动力系数与动荷载峰值进行乘积,就可以获得等效静荷载。除此之外,要想提升人防结构的品质,除了要选择一种科学的设计方案之外,还必须选择一种能够保证其承载能力和荷载力的有效的建筑结构材料。目前,建设单位为了提升原有的建筑材料的应用效果,一般情况下,在建筑材料中加入一种材料的强度综合调节因子,对其进行调节和修改,然后再对其在综合动力荷载下的变形极限容许延性率进行控制,并根据该容许延性率对其进行校核,从而得出最终的设计结论。

3.3 比较荷载作用方式

这两种荷载都属于动态荷载,在设计中都作为一次作用来处理,且荷载持续的时间都非常短暂。人防工程荷载具有规模较大,作用时间较短,而且是在持续衰退的过程中的特点。在人防结构设计中,以对抗空气爆炸波为主,所以,人防荷载对结构元件的外表面有最直接的影响,其动荷载对元件的影响属于外力,而地震动荷载则是由于地震时地面移动产生的动态作用,它属于间接的作用。考虑到核爆动荷载为偶然性荷载,故相对于静荷载而言,其安全性可适当地减小。在核爆动荷载加载下,既能大幅提升地基的承载力,又能降低其安全系数,通常不会出现由于地基破坏而导致的结构损伤,故在工程设计中,基本可不计入人防荷载,但部分工程则需计入地震影响。《人民防空技术规程》将人民防空荷载简化为等效静荷载,其仅表示了工作效应的当量。当量静态荷载虽不是真实的作用力,但是其便于结构设计的计算,可以采用静态解析的方式来进行结构的内力计算;在设计阶段,等效静荷载的取值与所设置的抗力水平密切相关。地震效应的强度与建筑所处的场地和土质情况、建筑物的自振周期、振型、阻尼和抗震设防强度等因素相关。建筑的地震作用是由地震设防水平及场地状况决定的。

结束语:从上文可以看出,由于两者在结构设计方面存在着一定的差异,所以,在进行抗震设计的时候,我们就可以将人防结构设计作为辅助的参考依据。然而,在实际的工程设计中,还需要根据具体的情况进行对比分析。例如,

如果是在地震较为频繁的地区进行防空地下室的建设时,那么就需要考虑到地震发生时所产生的影响,这样就可以将人防结构设计作为主要的参考依据。如果是在地震不是很频繁的地区进行建设时,那么就需要考虑到抗震结构设计是否可以满足人们的需求。例如在地震发生时,人们所面临的环境是较为恶劣的,因此,就需要将人防结构设计作为主要的参考依据。但在实际进行人防结构设计时,也应该将抗震结构设计作为主要参考依据。只有这样才能保证建筑工程具有较好的抗震性能。

参考文献

[1]柴宇.关于人防结构与抗震结构的比较[J].住

宅与房地产,2022(26):36-39.

[2]李宁,王武,陈一村等.人防工程板柱结构地震响应数值模拟研究[J].防护工程,2021,43(01):41-48.

[3]徐梦俊.地下室人防结构设计中的若干问题思考[J].居舍,2023(08):109-112.

[4]朱浩东.高层混凝土建筑抗震结构设计关键要素探究[J].城市建设理论研究(电子版),2023(17):63-65.

[5]陈少杰,方苏婷.建筑结构设计中的抗震结构设计[J].城市建设理论研究(电子版),2023(02):62-64.

[6]柴宇.关于人防结构与抗震结构的比较[J].住宅与房地产,2022(26):36-39.