

人防结构设计抗震荷载探讨

刘亦阳

中冶建工集团西北勘察设计院 甘肃 兰州 730000

摘要:近年来,由于科技的日益发达和城镇化程度的加快,人们对房屋品质有了越来越多的要求,越来越强调房屋的安全和建筑设计的安全性。基于这个社会的背景,建筑行业进一步开发和改进,力求达到人类的愿望和要求。在建筑工程中,结构建筑设计是最关键的组成部分之一,它直接影响着建筑施工的结构安全。目前,在建筑中比较常见的架构设计主要有两类,一类是人防架构设计,另一类是城市防火架构设计。

关键词:人防结构设计;抗震结构设计;研究;对比分析

引言:抗震建筑结构设计主要是为了利用结构的设计安排,可以防止特定抗震等级下对建筑结构的破坏,而人防架构设计的目的则主要是为了用来保障在常规武器和核武器荷载影响下,建筑的地震动并不会影响到一般民众的生命安全,除此之外,人防建筑结构设计也应该能够接受地震动荷载。从根本上讲两者的建筑施工都是以降低地震损失为目的的,所以存在一些范围的相同点,因为两者所受到的地震性质不相同,所以实际的施工方法也存在差别。

1 人防工程概述

在人防建设项目中,其安全设计项目所处于的位置很重要,如果不能做好一系列的设计,那将会使得人防项目没有头绪,不会产生任何的秩序感,而其设计的品质将直接关系到项目实施的质量。近些年来,随着当前中国建筑行业的发展形势更加的复杂严峻,并潜移默化地提高了对人防工程结构设计的要求标准。目前,我国人防建筑的构造被粗略区分成为两种,一种是甲型,一种是乙型,甲类的结构设计必须满足蘑菇云和相应的防御力要求,乙类必须符合常规武器的防御要求^[1]。

2 设计原则的对比

建筑人员安全架构设计原则和耐震建筑结构设计原则一样,但两者的建筑结构设计原则均要尽量地要求高伸缩性,并尽量避免设计中建筑构件的脆性材料破坏,工程人员的架构设计要进行修改结构设计的,拟建建筑工程中钢筋砼结构构件一般都要符合“强柱弱梁”、“强剪弱弯”的结构设计准则。另外,两者还按照建筑内部构件之间的互相协调、协同工作的原理,尽量避免或较少在内部结构构件建设和安装过程当中发生薄弱环节的部位。人员的安全架构设计上也应该全面考虑结构构件的各个部分能够顺畅地正常工作,以防止出现细小环节的部位使其结构的抗内部应力功能不足等现象,而

在建筑中的耐地震架构设计上也同样着重强调于此方面,以防止发生荷载或突然情况,而造成建筑物在大震结构中细小环节或部位的整体崩溃,这一点上,和在工程力学中所阐述的内部应力集中问题非常类似。因此,对于建筑物结构构件若存在很大的可延伸性,则可以利用吸收建筑的内在动力和抵消建筑的外部动力荷载。所以,对于建筑架构设计的扩展性和可执行性,以及对于在进行安全架构设计和进行改造结构设计时的增加扩展性的设计方法都是通过运用上述基本原理进行的,它是最有效的运用通过构件对受弯构件及其较大偏心受压构件的变形吸收外动荷载的功能,并通过缓冲功能有效降低了对各个结构支坐截面的抗剪力负荷以及支撑柱的等效电感荷载,这样保证建筑构件结构不再产生额外的剪切力损伤,形成一定的可扩展性来保证结构对构件产生最后的塑性破坏,而在屈服后还产生相应的可伸缩性以保证对结构形成最后的塑性破坏,进而实现增加建筑构件结构总体承载力的目的^[2]。

3 对荷载作用方式以及荷载大小的探析

对于热荷载作用原理来说,相同点的地方在于两者不但都是偶然作用,并且同时还是主动作用。如果考虑实际应用情况的同时,也都根据同一种作用原理而考虑的。存在的主要区别就在于:假如建筑构件始终处于在高度暴露的条件下,就很容易受到空气冲击波的作用。把它安装在混凝土上也会受到荷载波的影响,人们通常对其采取的方式都是直接利用的方法,产生的动力荷载直接作用于建筑结构上,产生的影响因素主要是外力;而从地震动荷载的理论角度来看,当它在抗震的时候也随着地面的运动而产生了相应的推动效应,即我们平时所说的惯性位移,是一种间接的影响因素。但不管对哪一种建筑物而言,都会随着大地振动而发生惯性移动。

荷载的主要种类:所谓人防动荷载,是针对于常规

武器亦或核武器爆炸动荷载而言的,不过因为其所产生的冲击波荷载通常是随着时间的推移而进行变化的,而且也因为《人防规范》在计算上很简单所以,将其简化为等效静荷载,该荷载最多指的是作用于时间的力等效,而并非表示实际效果的力,因为计量时简便所以一般都是采用静压力分析作为内力加以计量的;对于等效静荷载的大小而言,与防抗能力等级之间也存在着很大的联系。对地动的影响,一般都与下面一些要素密切相关:首先是地震级;第二是地质高度;第三是地质深度等。其次还与建筑规模的大小、地质状况等因素也产生关系^[3]。

4 人防结构设计和抗震结构设计方法的对比

在建筑方式上,人防架构设计与抗震结构设计也存在一些相同与区别。人防结构设计的最终目标是增加对施工主体的承载力,但这种设计方式非常适合建筑物理学的实践,在开展工程研究项目的实践中,大多选择的都是等效静荷载的设计方法。因为抗震建筑设计过程就是指拟建工程结构在实际施工或使用的情况下的设计过程,而相应结构在动荷载的影响下,挠曲线产生很大的趋同性。有鉴于此,人们可以在分析动力的过程中,把结构构件变繁为简,也即采用建立单自由度体系方法,就能够获得一定的激励系统。具体办法就是将结构构件组成单自由度构件时,通过合理的分析相应参数,并把这两个方面相结合,就能将相应动力系统的确定步骤简化许多,同时关于系统的等效静荷载的动力系数和动荷载乘积的乘积的确定问题也十分有利。在建筑研究和设计的活动中,必须对建筑物的刚度作出合理判断,以使建筑结构构件的抗力满足有关要求^[4]。

在防震结构设计时,可以假设没有特殊情况,主要是以建筑主体在轻度地震中没有破坏结构,在中级地震中也没有造成不可修复的结构破坏,在严重程度高的大地震中也没有造成建筑结构主体的倒塌为设计标准。发生大震时,设计基础很容易出现比较剧烈的破坏情况,在这个前提下,及时地对相应的材料弹塑性变形能力进行试验也是十分有必要的。

在耐地震架构设计时,建筑物所受到的动荷载一般都是由地震活动造成的,主要是由于大地的活动所引起的动力影响,而这些动荷载也是间接影响到其结构部位的。从本质上,此类动荷载也被认为是惯性力。地动引起的振动较蘑菇云等常规武器引起的振动的瞬时动态较小,但却不可忽略,由于它引起的振动延续的时限也较长,其动态总量比较大。此外,建筑具有涉及广泛的特点,在建筑主体中,几乎每个构件都可能被考虑并涉及

到。建筑设计工程师在具体建筑设计的阶段中对建筑构件的完整性与均衡性加以合理的考虑^[5]。

5 人防工程结构设计及抗震设计要点

5.1 人防工程结构中口部设计的关键点

人防工程中出口位的选择关键点是以实际的人防工程规模大小为依据,在一般情况下,如果假设其工程面积大于1000m²,但其中并不包含工程中的连接道路,所以它必须设置两个出口,并且也必须在设置的过程中保证在所有出口都具有一个能够直接连通室外的出口区域,所有出口的设置高度控制在15m。并在设计口部的过程中,寻找薄弱部位,在其细微环节处设置能够直接到达地基的出口,这样才能避免因产生倒塌事故所导致的道路拥堵等意外情况。

5.2 推广消震和隔震措施

在高层建筑的抗震研究的过程中,房屋的尺寸与外形对于防震的作用重要。形状规整的建筑物将显示出比较优秀的抗震特性,但是因为房屋构造需要满足功能性应用的要求,留给房屋构造发展的余地很少。所以,在建筑物耐震架构设计过程中必须采取相应办法降低震害对建筑物构造的危害,其中一种主要办法便是推广消震和隔震措施。当前,在中国的地震出现较严重的地方对房屋建筑普遍采用了一些消震和隔震的措施,特别是对于建筑物结构而言更是如此。消震与隔震技术的基本原理,是指通过对房屋建筑结构的强度加以控制,可以使建筑物结构在地震产生后一直保持塑性的状况,使地震所产生的强动力部分都被消耗掉,房屋自身所受到的震害的影响也变得相当小,从而提高了房屋对抗地震灾害的性能^[6]。

5.3 提升薄弱部位的抗震水平

民用建筑结构其实就是一种整体,凡是局部的不稳定现象,都会干扰整体结构。所以,应该针对薄弱地段,做好整体的建筑设计。具体来说,在建筑设计目前的民用建筑时,应该综合考虑以下方面:首先,在设计楼面结构时,计算出建筑承受力与楼面承重的比例,以保证足够均衡。然后,针对建筑软弱部分,加强变形能力的提高,以确保建筑物的抗震力够强。

5.4 设计方法

一般情况下,城市防震设计一般按照“三水准、二阶段”的设计理念,预期目标要达到以下几点:一是小镇结构不坏;二是城市中震能修;三是大地震不倒。为帮助人防结构达到预想的目标,各工程设计人员都需要在第一阶段中对相关的抗震作用效果进行详细测算,然后再对散射截面强度变化进行测算。而第二步就需要对相

应结构弹塑性变化状况进行测算。最后根据有关概念以及抗震手段达到相应的设计要求。

就所设计的空气动力分析方法而言,目前主要采用的是等效静压力分析法。这也就是基于在动态负荷相互作用的大背景下,结构构件振型的挠曲线往往与静荷载作用下的挠曲线比较相似,并且在动荷载作用下结构构件出现的破坏情况通常和静荷载作用下形成的破坏规律处于一致的状态。所以当有关人员在对动力进行研究的时候,就可以先将结构构件转变成单自由度体系,然后再将动力系统和动负荷峰值进行相加之后就得到等效静荷载,而这种时候结构构件在基于等效静荷载作用的背景下,产生的各项最大内力也就是在相关作用下得到的最大值。

6 探析抗震设计

为使得人防系统能够实现抗震的目标,工程设计技术人员必须在第一阶段对它的影响作用做出详细测算,然后对截面强度做出测算。第二阶段则要对相关的材料弹塑性变化状况做出统计,并根据有关理论以及抗震措施满足国际第三水准的设计标准。

与其他人防结构设计的基本原理一样,都是采用等效静压力的。这主要是因为,在动荷载的影响下,结构构件振型的挠曲线往往与静荷载影响下的挠曲线比较相似,同时在动荷载影响下结构构件所产生的损坏情况也通常与在静荷载影响下产生的损坏情况规律保持相同的状态。因此相关人员在研究的时候,可以事先把结构构件转变成单自由度体系,然后将动力系统和动荷载峰值进行相乘以后就可以获得等效静荷载,这个时候结构构件在基于等效静荷载作用的背景下形成的各项内力就是相关作用下得到的最大值。接着设计人员将动力分析替换成等效静荷载分析的方法进行计算,这样做为该设计的顺利进行创造有利条件。工程设计人员在使用等效静荷载分析的过程中,为满足抗力要求,必须采用对结构材料乘以材料强度的方式算出调整的系数^[1]。

7 对提升延性的设计构造提出的建议

由于结构构件具有着延性很大的特性,这样对于吸

引动力、预防流动荷载都发挥着很大的功能。所以有关设计专家在对人防构件进行总体设计的同时,也必须贯彻“强剪弱弯”“强柱弱梁”的有关设计技术理念。这种方法的主要目的是为尽可能减少对支座截面厚度的抗剪和对相关柱子等效电感的影响,使构件在已经承受不住的前期阶段既不会产生剪切破坏的情况,而且在已经屈服以后又能形成一定的延展力,进而产生塑性破坏,从而在很大程度地对构件的承重强度做出了保证。

结语

人防架构设计是当前建设过程中发生概率相当大的一种工作方式,目前,我国人防架构设计技术水平也得到相应的提升,且已获得一定的进展。进一步的推动我国国民经济的发展,也就必须不断化的完善和优化人防工程结合的形式,尤其与抗震建筑设计的结合。促进人防工程开展的施工步伐,提升其施工的服务质量。必须切实的维护各种工程机械与设备良好的工作局面,处理好其项目所面临的各种建设性难题,以增强其项目实施的合理水平,对其所出现的问题及时的加以纠正,同时还必须创造出更加良好的项目建设条件,使人防工程的建设效益进一步的充分地发挥起来,从而推动我国建筑行业的蓬勃发展。

参考文献

- [1]吴限量.人防结构与抗震结构的比较分析[J].住宅与房地产,2017,(27):100.
- [2]覃志晔.人防工程抗震结构设计中的主要问题和应对措施[J].低碳世界,2017,(04):171-172.
- [3]曾艳.地下室建筑设计在人防工程中存在的问题分析[J].住宅与房地产,2017(12):117.
- [4]庄伟杰.地下室人防建筑的设计要点分析[J].江西建材,2015(9):33,36.
- [5]黄明泳.对人防结构与抗震结构的研究[J].建材与装饰,2014(24).
- [6]黄婧,刘江.关于人防结构与抗震结构的比较[J].城市建设理论研究(电子版),2014(7).