

抗震设计在房屋建筑结构设计中的应用

王凤喜

中铁现代勘察设计院有限公司

摘要:地震灾害破坏力巨大,只有建筑工程具备良好的抗震性能,才能在地震中保护居民人身安全。基于此,本文研究了建筑抗震结构设计和设计要点,通过分析抗震设计的应用进一步提高建筑工程抗震性能,提高建筑结构稳定性。

关键词:建筑结构设计;抗震设计;建筑工程

引言

如今我国建筑行业快速发展,建筑工程设计更加先进多元,建筑设计师在创新建筑造型的同时,更不能忽视建筑的抗震设计。房屋建筑结构设计要满足功能需求,提高抗震标准,才能保证建筑使用过程中的安全稳定。因此研究抗震设计对于建筑行业有着重要价值。

一、在房屋建筑结构设计抗震结构设计

(一) 剪力墙结构

目前建筑工程最常使用剪力墙结构的抗震设计,尤其是高层以及超高层建筑中,可有效提高建筑工程上部分结构的稳定性,延长结构坍塌事件,给住户留下更长的逃生时间。剪力墙结构是钢筋混凝土的墙板结构,能够对内力荷载提供支撑,受到水平力作用,有着连接建筑梁柱的作用。受到外力作用,剪力墙结构可跟随外力发生变化,让建筑结构能够始终保持在稳定状态。轻微地震并不会导致建筑坍塌,可以提供良好的抗震效果。剪力墙作为竖向的承重构件,在一般结构中,剪力墙刚度相对较大,对结构侧向力提供支持。受到外力作用,剪力墙也不会产生反弯点,在高层建筑中十分常见。

(二) 框架结构

框架结构属于大面积抗震结构,本身具有良好的抗震性能,结合剪力墙结构组成框剪结构。框架结构包含若干梁、柱,依据建筑受力特征布置,形成水平力。同时结合梁、柱以及地基,形成相互作用。保证梁和柱的稳定性。受到外力影响,不会产生局部塌陷造成的整体坍塌问题。框架结构和剪力墙结构经常联合应用于建筑工程中,但是框架结构贯穿于工程整体,为整个建筑提供抗力。

(三) 框剪结构

框剪结构也就是框架结构和剪力墙结构的结合,框剪结构融合两种结构的优点,并进一步提高了工程抗震性能^[1]。框剪结构中框架部分占75%,剩余25%采用剪力墙结构,将剪力墙和工程主承重梁和柱连接在一起。当主承重梁和柱受到影响时,外力会优先被框架结构吸收,并分摊给各个梁柱,由于外力会被剪力墙结构解除,剪力墙结构自身稳定性特点也能得到消除。

二、在房屋建筑结构设计中的抗震设计要点

(一) 合理布局结构构件

建筑设计中,构件位置十分关键,位置不合理将直接影响抗震性能。为了有效提高房屋抗震性能,要注意将刚度中心和质心重合,让房屋结构重心得到降低。构件存在凸出屋面的部分,要注意保证结构稳定性,避免发生地震时发生鞭梢效应。需要以“小震不坏、中震可修、大震不倒”的原则,进行规范性设计。如今建筑工程的造型设计越来越丰富,尤其是不规则设计,更需要提高抗震设计,保证工程整体抗震性能。

(二) 提高砌体结构刚度

砌体空间刚度和稳定性影响着建筑抗震性能。建筑工程中,使用现浇构件可有效提高砌体空间刚度以及稳定性,避免房屋出现滑移的问题。现浇构件作为工程最合适的抗震构件,在建设过程中需要充分发挥构件优势,提高建筑物性能。为了提高建筑物抗震能力需要增加钢筋数量,同时加强砌体空间刚度。

(三) 科学设计层数及高度

建筑层数越高,在地震中更容易倒塌,为保护人们生命安

全,必须要着重提高建筑抗震性能。设计师要结合我国工程标准,合理设置建筑物层数以及高度。

(四) 正确设置纵墙和横墙

发生地震时,地震作用力首先会破坏建筑物横墙和纵墙,造成建筑物发生倒塌以及破裂的情况。横墙是主要承重墙,受到震荡会对建筑物稳定性产生直接影响,更严重的是导致建筑物倒塌。为了提升建筑物的抗震性能,要采取纵墙贯通布局。在建设过程中要根据层数和结构增加配筋数量或者在交接位置增加构造柱。

(五) 适当调整墙体面积

对建筑多层砖混建筑试验,二层建筑以上受到的作用力较小,一层建筑受到的作用力较大。结构设计要照顾到这种受力不均匀的情况,采取合适的抗震措施加以处理,避免建筑物受到的损坏。使用高强度砂浆,可有效提高建筑物底层抗震性能。同时可适当增加墙面承载面积,也是提高结构承载能力的关键方式。抗震设计可以增加砂浆强度以及改变墙体面积。

(六) 科学选择构造柱和圈梁

建筑工程中,通过水平圈梁连接内墙和外墙,可有效提高建筑物的稳定性。设置圈梁有助于提高工程整体抗震性能。圈梁的应用让建筑物不同部分构成一个整体,发生地震时,圈梁能够对预制板产生约束作用,避免预制板分散,避免建筑物发生倒塌^[2]。同时圈梁的作用可显著提高抗剪性能,对墙体开裂现象产生抑制作用。即使墙体出现开裂的情况,裂缝也并不会进一步延展。地震造成地面裂缝或者下沉等问题,会直接威胁房屋稳定性,圈梁也有效改善这一问题。

(七) 实例分析

以我国西部地区某地高层建筑为例,该建筑含有2层地下室,1~4层为商场,上部为商品房。该建筑位于地震带,经过和施工方的交流,加强了抗震设计。通过设置转换层等方法,提高工程抗震性能。该建筑在第5层设置转换层,转换层内设置主转换梁两个,间隔1.9m。在主转换梁两侧设计斜式辅助梁,辅助梁和主转换梁都连接着围护结构,增加接触面积,可实现良好的传力效果。地基使用橡胶和钢板的复合,在橡胶材料中嵌入钢板,上部橡胶结构可承载建筑物应力,下部橡胶结构可对地震外力产生抵消。该工程增加了外凸设计,在转换层外围采取外凸混凝土的结构,凸出1.4m宽度,使用轻质复合材料将外凸部分包围,保证建筑的美观性。完成该工程设计后,可使用BIM技术模拟分析,通过调整参数,利用软件形成基础建筑模型,调整参数对地震强度进行模拟,观察建筑物抗震能力。经过BIM技术分析,建筑物对于6.2级以下地震,可提供良好的抗震情况,没有出现任何破坏。经过一段时间使用,建筑物老化,受到6.2级地震破坏,建筑物发生轻微的破坏,满足抗震能力的要求。

三、结论

综上所述,建筑工程设计逐渐完善,社会和建筑行业对抗震设计提出了更高的要求。在建筑结构设计,常应用剪力墙结构、框架结构、框剪结构三种结构,通过合理布局结构构件,提高砌体结构刚度,科学设计层数及高度,正确设置纵墙和横墙,适当调整墙体面积,科学选择构造柱和圈梁,进一步提高建筑物抗震性能。

参考文献

- [1] 李子懿,肖从真,李建辉,等.复杂高层建筑结构抗震设计方法研究现状与展望[J].建筑科学,2019,35(09):120-125.
- [2] 周楫.建筑结构工程抗震设计的作用及其设计关键探究[J].现代物业(中旬刊),2019(07):90.