

高层建筑结构抗震设计方法

杨其航

(枣庄市建筑设计研究院, 山东 枣庄 277100)

摘要 当前,随着城市化进程的不断加快,我国涌现出很多高层建筑,由于较多高层位于高烈度区域,因此地震可直接作用于高层建筑结构。所以,设计师设计高层建筑结构时,需要高度重视高层建筑的抗震性能,从而避免地震对群众造成的不必要损失。为此,高层建筑结构对施工质量的要求越来越高,这就需要高度重视结构设计的每个环节,如此一来可以使高层建筑结构的可靠性与安全性得到有效保障。高层建筑抗震结构设计过程中,需要强化抗震设计,从而增强其抗震性能。本文首先叙述了高层建筑结构抗震设计的重要作用及其思路,然后分析了高层建筑结构抗震设计存在的问题,最后探讨了高层建筑工程项目结构抗震的设计策略。

关键词 抗震 高层建筑 结构设计

中图分类号: TU972

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)08-0116-03

现如今,随着社会经济的快速转型与升级,城镇化进度的不断加快,推动建筑行业的快速发展,特别是随着我国高层建筑工程规模的不断扩张,使人们居住环境、办公环境发生明显改变。比如,高层建筑可以居住很多人,建设过程中需要投入很多成本,若建筑结构抗震设计缺乏合理性,当遭遇强烈地震时,极易对人们的生命财产安全造成严重威胁,因此从设计人员方面来看,需要高度重视建筑设计,根据建筑工程的具体状况,熟练掌握建筑设计要点,最终全面提升建筑工程的总体质量,强化建筑工程的抗震强度^[1]。

1 高层建筑结构抗震设计

1.1 设计流程

抗震设计指的是建筑工程设计时,立足于整体结构的角度,根据建筑结构强度、刚度、轴压比及延度等方面的设计状况,设计行之有效的建筑结构抗震设计计划。因为汶川地震产生的影响,我国对建筑结构抗震设计的重视程度越来越高,同时对《建筑抗震设计规范》等一系列文件进行相应调整和完善,确定了建筑钢结构的阻尼比、隔震结构水平向减震系列等指标,同时针对建筑结构抗震设计提出非常严格的标准和要求^[2]。

所以在当前高层建筑结构抗震设计工作开展过程中,应结合建筑结构的类型、受力分析及结构体系等设计,明确的抗震设计方案。另一方面,还应结合地震强度对建筑结构产生的不良影响及各方面因素(阻尼等建筑材料、可屈服构件刚度折减系数、结构及弹

性构件等),设计详细的抗震结构方案。

1.2 建筑结构体系参考标准数据

表1 温度作用下混凝土弹性模量的折减系数

温度 / °C	折减系数 β_h
20	1.00
60	0.85
100	0.75
150	0.65
200	0.15

表2 预应力度与刚度折减系数

预应力度 λ	刚度折减系数 β
0	0.65
0.1	0.66
0.2	0.68
0.3	0.72
0.4	0.76
0.5	0.80
0.6	0.84
≥ 0.7	0.85

通过对上文内容进行叙述可以得知,在高层建筑结构抗震设计中,刚度折减系数发挥着至关重要的作用,其与结构、构件的刚度折减系数存在非常大的不同,能够直接影响建筑投入使用后的承重能力及抗震能力。钢筋混凝土结构经常见到的弹性模量折减系数和刚度

折减系数如表1、表2所示。在高层建筑结构抗震设计过程中,应根据各种建筑结构的标准参数,精准计算建筑设计方案的抗震能力、承重能力,保证建筑工程投入使用后,可以实现理想的预期称重与抗震效果。

2 高层建筑结构抗震设计的重要作用

2.1 高层建筑结构抗震设计的设计要求和原则

其一,高层建筑工程结构想要强化自身的抗震性,应精准计算高层建筑设计图纸的每个部分,确保工程施工图纸和抗震设计要求相匹配,进而强化高层建筑物抗震性能。根据高层建筑物结构建设地基所在的位置,结合图纸确定每个结构数据、现场建筑状况及施工环境,促使高层建筑物的建筑结构抗震设计符合抗震设计提出的要求。

其二,高层建筑结构抗震工作开展过程中制定的设防目标为:当建筑物遇到的小震低于当地抗震设防烈度时,建筑工程项目的主体结构没有遭到破坏或者是不用修缮,方可连续使用;如果遇到的设防地震级别等同于当地抗震设防烈度时,极易破坏建筑物项目的结构主体,但是经过修缮后依然能够继续使用,但是需要高层建筑物结构具有较强的韧性与弹性,使高层建筑结构遇到中度地震时,可以避免不必要的经济损失;另一方面,如果高层建筑结构遇到的大震级别高于当地抗震设防烈度时,高层建筑结构会倒塌,甚至严重威胁群众的生命安全,所以这就要求其具有较强的变形能力,这样可以使高层建筑遭遇罕见大震时,其主体结构不会倒塌^[3]。

2.2 高层建筑结构抗震设计的重要性

抗震设计工作在高层建筑设计中起着至关重要的作用,所以对高层建筑结构抗震设计的要求与基本原则同样需要提出相关要求。就高层建筑结构而言,抗震性能的优劣可以对建筑物中的人员安全造成直接影响。如果遭遇地震时,高层建筑结构往往具有较强的抗震性能;然而就低层建筑结构而言,其自身的抗震性能或许不能达到高层建筑的抗震性能。所以,当遇到大地震时,通常坍塌的是低层建筑。就高层建筑结构而言,当遭遇地震时会出现剧烈摇晃,因此非常有必要强化高层建筑的抗震性能。

通常而言,如果遭遇级别更高的地震时,高层建筑物的结构与多层建筑结构均会受到一定的损坏,为了避免地震对群众造成不必要的损失,需要有效保证高层建筑物的抗震性能。新型房屋设计通常以高层建筑结构为主,由于高层建筑物的结构较高,与多层结

构设计相比具有一定的难度。所以,设计人员非常有必要加强建筑项目结构的抗震设计,其设计高层建筑物结构图时,必须要设计好抗震结构,如此一来可以使高层建筑物结构符合抗震性能设计的要求。

3 高层建筑结构抗震设计存在的问题

3.1 建筑高度超出规定建设标准

我国疆土辽阔,国土面积非常大,东西南北横跨较大区域,就建筑行业而言,由于区域差异化明显,因此不同地区对建筑物高度提出的要求迥异不同,不同地区针对建筑物高度制定了详细的规定。就建筑企业而言,需要严格根据相关规定与要求开展工作。但是从具体状况来看,有些建筑企业为了实现自身经济效益最大化,在施工过程中使建筑物的建设高度超过预设高度,这种情况对建筑抗震水平造成间接影响,如果遇到强烈地震,“超出标准”的建筑因地震外力的影响,极易出现破坏,从而对建筑物的安全性造成直接影响。

3.2 施工材料选择不恰当

高层建筑工程施工设计时,材料的选择可以对建筑抗震水平与总体质量产生直接影响,特别是针对经常发生地震灾害的板块交界地带,对于这些地区来说,高层建筑施工前,需要严格选择施工材料。当前,我国建筑工程施工建设过程中离不开钢筋与混凝土这两种主要的施工材料,若这两种材料在设计过程中存在问题,极易改变高层建筑的结构,因此这就需要采用相应的措施强化高层建筑结构混凝土的强度,或利用设计增强结构抗侧移能力。

3.3 地基选择不合理

高层建筑工程施工过程中,如果选择的地基不合理,通常会为高层建筑物结构抗震性能设计工作的开展增加困难。建筑物地基的概念是支撑建筑地基的土体或者是岩体,所以地基是高层建筑结构中的根基,选择恰当的地基有利于保证高层建筑结构的稳定性与安全性,选择良好的地基可以确保高层建筑结构符合建造要求,满足设计标准。为了安全使用高层建筑物结构,选择地基时,需要让结构设计的可靠性与强度符合基本要求。因为地基承载着高层建筑结构上部分的重力,所以非常有必要保证结构的可靠性与强度。

如果地基选择不合理,会直接影响高层建筑物结构的平稳性和安全性,若承载力不能符合高层建筑施工的相关要求,就会改变高层建筑物结构。虽然这栋建筑结构在地震中出现倾斜的情况,但是从整体结构

来看相对完整,这种现象对建筑物的强度带来严峻考验,主要是因为软土地基造成的影响,其是建筑工程倾斜的主要因素,高层建筑物的地基与打桩深度没有任何损坏,例如常规超高层建筑中,高层建筑物应将打桩深度保持为建筑物高度的1%,这样当高层建筑遇到地震时,倾斜的可能性非常小^[4]。

4 高层建筑结构抗震设计方法

4.1 注重建筑结构整体性

高层建筑结构抗震设计工作开展过程中,建筑结构的总体性决定着其抗震性能,设计过程中需要采用恰当的手段,如此一来可以实现理想的抗震设计效果,提升建筑结构的完整性。高层建筑物结构抗震设计时,需要综合考量构件损坏的情况,避免高层建筑出现延性剪切的现象,通过有效解决构件问题,采用强剪弱弯的手段,提升高层建筑结构的设计水平。受到地震的影响,损坏高层建筑的剪切力不同于因地震造成的抗剪切力损坏构件问题。高层建筑物应高度重视延性,强化其抗震能力,有效开展高层建筑抗震设计工作,实现理想结构延展性效果。比如,通过加强对受拉钢筋配筋率的控制,提升高层建筑物结构的稳定性与整体性,增强高层建筑结构的抗震能力,完善与创新高层建筑的抗震结构方式,提升建筑结构的精密性^[5]。另外,还需要科学合理控制高层住宅建筑的夯实状况,确保地基的稳定性与牢固性,强化地基对建筑总体承载能力,科学设计结构方案,设计抗震墙,利用加固梁柱节点等措施,强化高层住宅解决水平剪应力的能力。

4.2 选择合适的建筑材料

高层建筑工程的施工质量与抗震性能的好坏主要取决于建筑材料的质量,高层建筑作业期间,针对高层建筑施工质量和抗震设计应加大控制力度,这就需要科学选择建筑材料,确保应用在建设过程中的材料与相关要求相匹配。高层建筑作为一种体量较大的项目,在施工建设过程中需要使用很多的建筑材料,所以挑选材料过程中应综合考量多个方面的因素,这样能够快速增强高层建筑建设结构的抗震能力。高层建筑工程施工时,还需要依据施工场地的建设情况,对当地的地质条件、环境等进行深入分析,挑选符合抗震要求的高质量施工材料,特别是在我国一些频发地震灾害的地区,复合材料是高层建筑结构抗震设计过程中经常使用的一种材料,通过注重高层建筑结构的平稳性,强化高层住宅防范地震灾害的能力,减轻建筑总体重量,确保完好的质量效果,避免地震灾害,

为居民创设良好、安全的居住环境。

4.3 选择合理的地基位置

当发生地震时,为了使高层建筑更好地保护人员生命安全,减少不必要的财产损失,应选择恰当的地理位置。当高层建筑遭遇地震时,会出现程度不一地损坏。所以,就高层建筑而言,应挑选有利于抗震的地理位置建设高层建筑,防止高层建筑受到自然灾害影响,减少地震对其造成的不必要损失^[6]。针对地基的挑选,需要采用恰当方式全面勘察建筑地块,然后明确符合层数较高建筑住宅的位置,防止高层建筑在劣质地基段施工建设。高层建筑结构的等级可以对其结构产生不利影响,所以挑选恰当的基础结构,能够防止因地基选择不恰当对高层建筑结构造成不利影响。

当挑选地基时,必须要全面了解地基周边的水文地质状况,确保高层建筑结构拥有一个合理的修建场所,避免因水文地质的影响,降低高层建筑结构的抗震性能。施工设计工作人员需要反复讨论高层建筑结构的抗震设计方案,多聆听专家提出的意见,最终确定适合高层建筑抗震的施工方案。

5 结论

总而言之,地震属于一种经常见到的自然灾害,可以对人们的生命财产安全带来直接影响,高层建筑工程施工过程中应加强抗震设计,这需要得到设计人员的高度关注。设计人员需要根据高层建筑结构抗震设计过程中存在的一系列问题,通过注重住宅结构总体性、选择合适的建筑材料及选择合理的地基位置针对性地解决措施,增强高层建筑结构的抗震能力,实现理想的抗震效果,最终为建筑行业健康稳定的良性发展保驾护航。

参考文献:

- [1] 崔建坤. 高层建筑结构抗震设计中的不足及对策分析[J]. 中国建筑金属结构, 2021(06):72-73.
- [2] 李晓辉. 高层建筑结构抗震设计中的不足及对策分析[J]. 建筑技术研究, 2021,04(03):101-102.
- [3] 程玉玲. 高层建筑结构抗震设计重点分析[J]. 智能城市, 2020,06(06):47-48.
- [4] 陈宇飞, 郝绍金, 马贵红, 等. 超限高层建筑结构抗震设计失效分析[J]. 工程抗震与加固改造, 2020,42(06):175.
- [5] 于磊. 高层建筑结构抗震设计有效对策探讨[J]. 居舍, 2020(07):101.
- [6] 王强, 田炳涛. 试论我国高层建筑结构抗震设计[J]. 汽车世界, 2020(08):128.