

建筑主体结构设计常见问题的应对措施探讨

刘 轲

浙江省建筑设计研究院 浙江杭州 310000

摘要: 随着我国不断地推进现代化建设, 建设项目如雨后春笋般增加, 社会各界对于建筑工程的质量普遍比较关注。建筑工程的主体结构设计的是否科学合理直接关系到建设项目的质量与社会价值, 因此相关工作人员应当重视主体结构的设计, 根据设计过程中遇到的问题及时进行总结, 并且采取相应的措施进行优化, 以保证建筑行业能够不断地发展。

关键词: 建筑; 主体结构设计; 策略

Discussion on countermeasures of common problems in main structure design of building

Ke Liu

Zhejiang Institute of Architectural Design, Hangzhou, Zhejiang 310000

Abstract: Along with our country continuously promotes the modernization construction, the construction project increases like bamboo shoots after the spring rain, the social from all walks of life for the quality of the building project general concern. Whether the design of the main structure of the construction project is scientific and reasonable is directly related to the quality and social value of the construction project, so the relevant staff should pay attention to the design of the main structure, according to the problems encountered in the design process, summarize in time, and take appropriate measures to optimize, in order to ensure the continuous development of the construction industry.

Keywords: Architecture; Main structure design; Strategy

目前, 我国已经进入城市化建设飞速发展的阶段, 建筑行业也取得了优异的成绩, 全国范围内的建设项目的数量和规模都在与日俱增。作为建筑工程土建设计人员, 应当充分了解建设工程主体结构的设计要点, 并且熟悉主体结构的体系, 基于此才能开展科学、合理的设计工作, 设计出质量优秀、适用性强、经济美观的建筑, 使其更好的满足人民日益增长的建筑需求。

一、建筑主体的设计原则

建筑工程主体结构在进行设计时, 设计人员应当主要遵循以下两个原则^[1]:

1. 对于钢筋混凝土结构的建筑工程, 在进行主体设计时, 应当将建筑、设施和施工等方面有机结合, 确保主体具有适用性强、经济美观、先进的优点, 并且在设计时积极采取新的技术、工艺, 以及新型材料。

2. 在进行建筑工程的主体设计工作时, 设计人员应当重视主体结构的选型与构造, 采取抗震性能可靠、抗风性能优秀且符合经济标准的结构体系、平立面布置, 并且在设计时要注意强化构造的可靠性。在进行抗震设计时, 应当侧重于主体结构的整体抗震能力, 使整个主体结构具有合理的刚度、承载能力和后期变形能力。

二、建筑主体结构设计的重要性

近年来, 我国的经济实力不断提升, 人民对于生活环境和水平产生了更高的需求, 这就需要施工单位严格控制和管理施工过程, 从而有效地提升建筑工程的质量和安全指数^[2]。通过对当代建设工程的质量和性能研究, 相关人员发现, 建筑出现安全问题、质量问题大多数情况都是由于主体结构的设计不合理, 存在一定的缺陷。因此, 为了提升建筑的建设质量, 必须优化建筑主体的设计过程, 使之更加合理, 避免出现建筑物外表美观但实用性较差, 且出现质量问题的现象, 给人民的人身财产造成损失。

三、我国建筑主体结构设计常见问题分析

1. 屋面梁与配筋问题

屋面梁配筋不足

在进行主体结构的建模时, 有些设计人员为了省事, 直接将屋面梁套用下层梁的数据^[3]。屋面梁的荷载偏小, 而配筋又比较少, 这就会导致屋面梁在混凝土的收缩、因温度发生变形和受到外力的情况下, 由于配筋不足而出现较宽的裂缝。

屋面梁缺少腰筋

对于普通的梁结构, 一般设计构造为顶板下的梁高超过 450 时设置腰筋, 且间距不超过 300, 之后进行拉

筋勾连, 这样设计是为了增加梁对温度和收缩应力的承受能力, 防止梁中出现宽度较大的裂纹; 而对于受扭屋面梁来说, 梁的纵向受力筋应当控制间距在200mm以内。有些屋面梁设计了悬挑的檐口结构, 在进行主体结构的设计时设计人员错将其等一般梁的配筋, 并未按照受扭屋面梁的标准进行配筋。

2. 楼板设计问题

楼板作为建筑的重点承重结构, 起到了传递楼面荷载与屋面荷载的作用, 楼板可以将这两种荷载传递到周围的墙板与梁上。一旦楼板的设计出现问题必然会引发墙板、柱子和梁的安全系数。如果设计人员在设计时没有进行周全的考虑, 就会发生设计失误, 若没有及时发现, 在建筑工程竣工后投入使用, 后果不堪设想。通常, 楼板结构的设计有以下问题。

(1) 设计人员对于楼板的受力认识不够

在进行楼板的设计时, 设计人员图简单将双向楼板当作单向楼板来计算, 计算的结果与双向楼板实际的受力严重不符, 从而在配筋时出现楼板一个方向过大的配筋, 另一个方向按照构造进行配筋, 楼板的配筋严重缺乏, 使楼板产生裂缝。这主要是由于设计人员对于楼板的受力认识比较缺乏, 专业素养过低, 只是一味地追求省事、方便, 这是严重不负责任的行为。

(2) 楼板承受荷载计算错误

我国的民用建筑领域, 通常会在楼板上设置一些隔墙, 这些隔墙都是非承重墙, 因此在进行大楼板的设计时, 通常把这一部分的线荷载与均布荷载进行换算, 之后再行楼板的配筋^[4]。然而有些设计人员在设计楼板时, 把隔墙的整体荷载附加楼板的总面积。此外, 楼板上的隔墙的顶端一般运用斜砌的方式使其能够将上层的楼板紧紧顶住, 于是这样就使上层的楼板增加了一个支点, 那么上层的楼板就成为了一个连续板, 一旦支点上出现负弯矩的出现, 而设计人员在设计楼板时没有考虑这方面的作用, 就会引起顶板发生裂缝现象。

(3) 双向板的取值过大

由于双向楼板会在两个方向上都出现弯矩, 所以双向楼板的跨中部位, 正弯矩钢筋通常需要纵横叠放, 而短跨的跨中部位钢筋应当放置在底部, 长跨的跨中部位钢筋放置在短跨钢筋的上层, 设计人员在计算式应当选取两个不同方向的有效高度。通常短向有效高度应当比长向大 d 。一些设计人员对于楼板受力的了解不足, 或者单纯是为了方便, 直接取两个不同方向的有效高度一直计算其配筋, 导致长跨的高度取值过大, 配筋率低, 该楼板结构一旦投入使用, 将产生严重的安全隐患, 发生楼板裂缝的情况。

3. 楼层平面刚度

目前, 我国设计单位在进行建筑主体结构的计算时一般是采用电算程序开展计算, 常用的电算程序都将楼层当做刚性楼面, 也就是假设楼板内无限刚, 这种假设

既可以简化一些复杂结构的计算过程, 又可以准确的反映出当建筑结构符合刚性楼板时的真实受力状态, 以此电算程序的计算结果而设计的主体结构是具有较高的安全性的^[5]。而如果建筑设计人员缺乏结构理论知识, 或主体结构的布置措施不足时, 选用变形楼板的电算程序, 虽然电算程序在力学计算上是精准的, 然而却无法确定楼板的实际变形程度。应用电算程序的设计人员在不确定前提条件的情况下, 运用错误的电算程序进行计算, 会造成楼层的平面刚度出现误差。因此, 设计人员在设计时, 应当尽量设计刚性楼面, 这就需要设计人员应当设计初始阶段或方案阶段尽量减少使用楼层大洞、凹槽缺口过深等变形平面。同时, 要保证楼层的结构合理, 科学地进行配筋。尤其对于一些具有特殊使用功能的建筑, 以及建筑效果比较优秀的建筑, 如果其楼层设计不满足刚性楼面的假设, 在设计主体结构时可以采取增加连系梁或连系板、在洞口位置加暗梁、增加配筋量等方法帮助其满足刚性楼板的假设, 或者对于不符合刚性楼板的条件而进行计算产生的误差进行弥补。因此, 设计人员在进行主体结构的设计时, 应当尽量考虑设计刚性楼板, 并且运用假设开展计算, 其结果比较科学、合理, 从而保障设计出的主体结构更加安全。

4. 砌体结构

根据抗震规范的规定, 房屋的四角位置的构造柱应当适度地增加截面和配筋。一些设计人员没有熟读设计规范, 将这些位置与其他位置的构造柱设置同样的配筋。构造柱虽然不能较大程度地提升墙体的承载力, 但是有较强的约束墙体、防止墙体裂缝的作用。在主体结构中, 房屋的四角位置比较容易发生损坏, 在设计四角的构造柱时应当加强配筋, 而有些设计人员又将其他位置的构造柱按照四角构造柱来设计, 造成配筋过量, 发生严重的浪费。

5. 房屋的高度、高宽比超过规范要求

目前我国实行的建筑规范已经给出了建筑物的高宽比限制值与最大高度。一些设计人员在设计主体结构时, 不遵守规范的要求, 将建筑的主体结构设计超过规范中的最大高度, 或者高宽比严重超标, 更有甚者, 其设计的建筑主体高度与高宽比都严重超过规范标准。在进行主体结构的设计时, 如果发现建筑的高度、高宽比和情况比较复杂无法按照现行规范进行设计的建筑, 应当以超限高层标准开展设计工作。同时, 设计人员必须注意, 建筑的适用高度不仅与结构的类型、抗震强度要求相关, 更与建设场地种类等因素息息相关, 如果建筑的竖向或者平面布置属于不规则的情况, 应当适度降低其适用高度限值。

四、解决建筑主体设计常见问题的有效措施

1. 提高配筋的科学合理性

设计人员在设计建筑的主体结构时, 根据功能等要求可能需要存在一些垂直于外墙结构的内隔墙, 设计人

员应当将存在垂直内隔墙的部位的外墙板以双向板为假设进行配筋,其余的外墙板可以按照单向板计算、配筋。而对于一些受力相对小一些的外墙扶壁柱,设计人员应当运用措施提升外主筋的承受能力。在进行外墙的横向钢筋设计时,需要准确的计算出扶壁柱的截面大小,只有完成这些工作才能保障建筑的主体结构配筋的科学性与合理性。

2. 对变形楼板进行有效设计

为了确保电算程序的最终计算结果能够直接反映出建筑物的主体结构实际受力情况,设计人员应当在设计楼面时设计刚性楼层^[6]。首先,在主体结构的设计开展前,设计人员应当结合建筑的实际情况制定可行的解决办法,从而防止楼面发生变形,在设计时应当把设计重心放在主体结构的稳定性与安全性上。其次,如果因为一些因素必须设计变形楼面,应当在开展设计工作时确定预设部位能够与梁板部位进行可靠的连接,通过这项工作的开展可以有效地降低楼板变形引发误差的几率。因此,设计人员在设计变形楼板时,要使设计内容尽量接近刚性楼层,从而保障建筑主体结构的安全性及稳固性。

3. 提升对地下室设计的认识

为了确保建筑的主体结构足够稳定,设计人员应当重视建筑地下室的设计,地下室的合理设计可以提升建筑物的安全稳定性能。因此,在具体的设计工作中应当按照我国先行的地下室设计规范进行结构的计算和设计。比如,设计人员在设计高层建筑的地下室时,要保证地下室的墙面厚度不低于25cm,在设计普通建筑的地下室时,要合理把控所使用的的混凝土等级,如果等级超过合理范围,就会引起混凝土的收缩,出现裂缝。高层建筑物在设计时可以根据建设单位需求以及当地的具体情况适度提高混凝土的等级。

4. 加强与各专业的配合沟通

设计人员在接到提资图之后应当先进行全方位的分析,与建设单位、各专业人员进行沟通,了解建筑的主要功能和选型等情况,不可以过于盲目地开始建模和绘图工作。设计人员应当充分领悟建筑图的主旨以及平面立面剖面之间的关系,可以组织各个专业开展研讨会,对设计内容进行沟通与协调,清楚地将设计任务分配给各个专业各个人员,尽量统一设计标准与做法,制定出具有原则性的设计方案,使条件图能够真正发挥其应有的作用,防止设计出图后发生调整设计、方案的情况,避免重复性的工作。

5. 充分收集资料

在进行主体结构的设计时,有些地区由于地理位置

特殊,在进行设计计算时需要运用的参数也比较特殊,比如一些地区在设计时需要考虑的风压、雪压、抗震强度、建设场地的土地类别等基础参数,设计人员就要根据项目的地质勘探报告进行详细的资料收集工作。又如用于围护墙体的材料存在地区性的差异,设计人员应当根据实际工程所选用的材料来计算墙体的荷载。此外,还有一些比较特殊的建筑需要设计人员能够依照实验、经验来明确计算参数。设计人员在设计之前,要将所收集的规范、资料、各项参数进行汇总整理,与其他专业的设计人员进行沟通,结合建设区域、建设类型来明确计算参数,从而保障计算结果的准确性和可行性,减少了因参数取值不正确而引起的返工,维护设计单位的利益。

6. 运用结构设计概念进行结构优化

在实际的计算过程中,设计人员应当重点考虑主体结构是否能够满足现有的技术条件以及经济要求。在计算时尽量避免增加配筋数量、增加构件横截面的情况出现,避免“粗梁胖柱”以及“深基础”的结构设计。设计人员要提升自身的设计专业技术,强化结构设计概念,尤其是要杜绝超筋梁柱在主体结构中的出现,要重视主体构件的延性,强化相对薄弱的部位,加深对细节的把控。比如锚固钢筋时的长度等方面。

五、结束语

综上所述,设计人员在设计建筑的主体结构时,应当充分掌握主体结构的设计原则和要点,依照国家现行的设计规范进行设计,设计出更加合理的主体结构,打造出经济美观、适用性强的建筑,提升设计公司在设计市场中的综合竞争力,全力促进我国建筑行业的可持续发展,为国家的城市化建设贡献力量。

参考文献:

- [1] 赵晓兵. 建筑主体结构设计常见问题分析[J]. 中国科技信息, 2007(09):54+56.
- [2] 阮祥炬. 建筑结构主体设计过程中存在的问题及应对策略[J]. 江西建材, 2015(18):13.
- [3] 崔鹏翔. 民用建筑主体结构概念设计初探[J]. 知识经济, 2013(05):102. DOI:10.15880/j.cnki.zsjj.2013.05.021.
- [4] 钟金成. 高层建筑主体结构设计探讨[J]. 企业导报, 2013(08):281. DOI:10.19354/j.cnki.42-1616/f.2013.08.212.
- [5] 吴文波. 建筑结构抗震设计若干问题的思考[J]. 中外企业家, 2017(06):220.
- [6] 杨岗. 分析如何在建筑结构设计中提高建筑的安全性[J]. 建材发展导向, 2022,20(24):26-28. DOI:10.16673/j.cnki.jcfzdx.2022.0329.