

## 浅谈多层建筑设计中的稳定性设计问题

陈洁<sup>1</sup> 林国雄<sup>2</sup>

1 广西壮族自治区南宁市兴宁区三塘镇温泉路19号国悦九曲湾碧湖园, 广西 南宁 530024

2 深圳中海世纪建筑设计有限公司南宁第二分公司, 广西 南宁 530022

**[摘要]** 目前, 在我国砖混房屋是使用最广泛的一种建筑形式。但由于砌体房屋脆性材料的抗震性能较差, 为了提高其抗震性能, 行业内经常采用设计建筑布局, 改变结构构造。房屋的抗震设计就应运而生, 主要是以预防为主, 使房屋在小震中不坏, 中震中可修, 大震中不倒。因此在建设工程时, 为了确保建筑工程具备合理的抗震能力, 工程的抗震设防、抗震设计及施工质量等各方面都必须符合标准。文章针对当前多层建筑结构稳定性中一些常见却又常被忽视的问题进行了剖析, 指出了错误的原因和后果, 给出了一些设计建议和构造的要求, 对多层房屋结构稳定性进行分析。

**[关键词]** 多层建筑结构; 设计; 稳定性设计; 优化方案

DOI: 10.33142/ec.v6i6.8527

中图分类号: TU3

文献标识码: A

### Brief Discussion on Stability Design Issues in Multistory Building Structure Design

CHEN Jie<sup>1</sup>, LIN Guoxiong<sup>2</sup>

1 Guoyue Jiuqu Bay Bihu Garden, No. 19 Wenquan Road, Santang Town, Xingning District, Nanning City, Guangxi Zhuang Autonomous Region, Nanning, Guangxi, 530024, China

2 Nanning Second Branch of Shenzhen Zhonghai Shiji Architectural Design Co., Ltd., Nanning, Guangxi, 530022, China

**Abstract:** At present, brick and concrete buildings are the most widely used form of construction in China. However, due to the poor seismic performance of brittle materials in masonry buildings, in order to improve their seismic performance, the design of building layout and structural changes are often used in the industry. The seismic design of buildings has been applied, mainly focusing on prevention, so as to ensure that the house is not damaged in small earthquakes, repairable in medium earthquakes, and not collapsed in large earthquakes. Therefore, in construction projects, in order to ensure that construction projects have reasonable seismic resistance, and the seismic fortification, seismic design, and construction quality of the project must comply with the standards. This paper analyzes some common but often neglected problems in the current structural stability of multistory buildings, points out the causes and consequences of errors, gives some design suggestions and structural requirements, and analyzes the structural stability of multi-storey buildings.

**Keywords:** multistory building structure; design; stability design; optimization plan

### 引言

随着经济的发展, 住房问题日益突出, 受到各级政府的高度重视。在过去的几十年里, 中央政府一直在加大力度, 通过引进外部的专业机构、企业、科研院所来满足居民的居住需求。随着人口的不断增加, 居民的居住水平也在不断攀升, 这也促进了住房制度的变革, 以及住宅的商业化。随着技术的进步, 砖混结构的住宅已成为中国普遍采用的一种住宅类型, 其优势显而易见: 原料易获、施工方法简易、成本低, 而且施工周期极其紧凑。然而, 由于其特殊的结构, 砖混结构的住宅具备一些明显的弊端, 如其材质的软化、各部分的紧固以及砌体的耐久性较差, 这些都会影响其防震功能。为了解决这些问题, 我们应该加强对砌体的研究, 以期增强其防震功能。

### 1 多层建筑结构概述

根据楼层的不同, 住宅建筑可以划分为四类: 最底部的1~3楼, 最上部的4~6楼, 以及最顶部的7~9楼和

最顶部的10楼。自80年代以来, 随着技术的进步, 多层住宅的设计、实际应用和施工取得了长足的进步, 不论是高级城镇还是乡镇, 几乎每个地区都出现了采用框架、砖混、砖木、加固砌块的多层住宅。高层住宅的特征是: ①高层住宅的土地使用率高, 施工周期长, 而且不必额外购买高层的电梯和高压水泵, 使得居民的出行更便捷。②高层住宅的公摊面积小, 使得居民的居住环境更舒适, 而且物业管理更经济实惠。③高层住宅的结构更具有经济效益, 而且采用的建筑材料都是当地的高品质。由于其高性能和经济实惠, 多层住宅的定位更加合理, 更容易获得广大民众的青睐。

### 2 稳定性设计的原则

#### 2.1 确保各个层面的稳定性

由于结构的特殊性, 其承载力通常会随着结构的不同而发生变化。因此, 为了保证整个建筑结构的稳定性, 首先要考虑的是各个结构的承载能力, 然后才是稳定设计。在建筑施工中, 要充分考虑到钢结构的承载能力和稳定性。

这样才能确保整个建筑结构的稳定性和安全性。

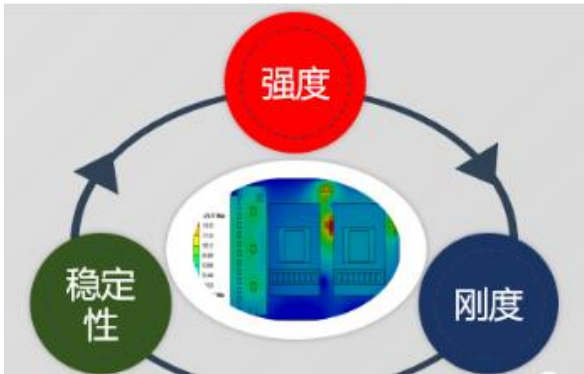


图1 结构流程图

结构内部会出现各种变形，甚至会导致整个建筑结构出现断裂、塌陷等现象。因此，为了确保建筑的稳定性，必须考虑到各个结构在使用过程中设计、承载、材料等方面。

## 2.2 作好剪力调整

随着时代的发展，国内的高楼大厦的外观变得更加精致，不对称的设计风格正逐渐普及。这就导致了斜柱的使用日益增加，它的倾角更加突兀，需要更大的抗拉强度才能抵抗外界的冲击。相比于传统的垂直结构，斜柱的使用更加具有挑战性，需要更加严格的技术标准。许多建筑师在设计钢结构时，可能会把支撑梁和支撑柱的部分简单地改造，以提高其强度和耐久性。然而，由于这些改变可能导致框架柱的剪切变形，从而降低其强度和耐久性，因此，应当谨慎地考虑如何正确地使用这些改变。由于斜柱的重点功能不仅仅限于支持水平位置，它还必须考虑垂直位置的影响，否则就可能造成计算出的剪切应力偏离实际情况，进而影响到建筑物的安全和可靠性。因为这个原因，建筑设计者必须认真思考如何适配钢筋的剪切强度，以便在满足建造要求的前提下，最大限度地利用钢筋的强度和刚度，使其达到最佳的抗震效果。

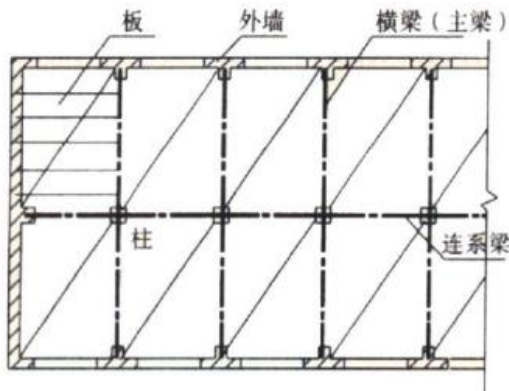


图2 内框架承重结构（摘录自某工程案例）

## 2.3 注重强柱弱梁的设计

在钢结构的设计中，必须对其整体稳定性和可靠性作出严格的要求。一般来说，为了确保其能够承受水平荷载

和突然的地震，必须让塑料铰接部位位于支撑架的支撑架之间，而非支撑架的支撑架之间。通过采用新型设计方案，可以大大增强钢结构的耐久性，使之具备良好的稳固性，从而避免因受力而导致损伤。根据我国建筑行业相关标准，在设计柱梁时，必须对它们进行弹性模拟，以便具备良好的韧性，以便达到预期的使用效果。

## 3 建筑工程中建筑结构稳定性设计的特征

### 3.1 钢结构

钢结构是一种由钢材组成的结构，在建筑工程中使用这种材料主要是为了满足其稳定性要求，但由于不同建筑工程的要求不同，对钢结构的需求也会有所不同。例如，一些高层建筑结构一般使用钢管混凝土柱，这些钢结构不仅具有很好的强度，而且可以承受较大的荷载；而一些多层建筑中则通常使用钢梁柱组合结构。此外，一些比较大的建筑工程中，需要承受较大的压力。由于这些特殊要求，因此在设计时必须考虑到钢结构的稳定性要求。然而，钢结构可以分为许多不同类型和不同形式，这也是由于它具有多样性。例如，如果钢结构有一定的承载能力，则可以使用焊接或铆接等方式。

钢结构由于其组成的多样化，其稳定性问题是多种多样的，但钢结构有着整体性，它能够从整体上维持结构的平衡状态。在设计过程中，需要把若干个独立的钢构件进行科学合理地进行组合，才能够确保钢结构的稳定性。钢构件之间有着较强的关联性，不同构件之间可以互相传递荷载、传递应力，这就能够防止某个构件出现失效而影响整个钢结构的安全。在建筑工程中，一般都是由若干个钢构件组成的，而每一个构件都有它自身的特点。在建筑工程中，如果一个钢结构没有合理地组合起来，那么它将无法发挥其功能。所以说，合理地组合钢结构是确保建筑工程安全、可靠的重要措施。

钢结构的安全性和稳定性对于它的整体性至关重要，它的内部结构能否正常运行，直接影响到它的安全性。如果某个环节出现了问题，将会对整个结构的安全造成严重的威胁。对于多种连接方式组成的钢结构，应该特别重视每个连接部位的质量，以确保它们的完整性，否则将会严重损害钢结构的安全性和可靠性。

### 3.2 混凝土结构

#### 3.2.1 强度较高，承重能力较强

水泥混凝土水利工程筑的弹性比起其他建筑具有更高的弹性，例如在十吨的重力下，建筑受到的压力仅仅只有0.0.4MPA 的压力，这就让基层所需要承担的重量大幅度降低，可以承受高速公路上较大的车流量和重型车的压力。

#### 3.2.2 耐温性更好

水泥混凝土水利工程筑的耐久性和耐高温性远远高于其他的建筑，能够在降雨较多的地区和温差较大的地区都可以保持较好的寿命和更好的完整性，如果出现恶劣天气，

导致洪水淹没建筑,水泥混凝土水利工程筑也可以保证车辆的正常通行。水泥混凝土水利工程筑具有较高的抗温性,相比于沥青建筑来说水泥混凝土水利工程筑在持续的高温下不会导致建筑变形,影响车辆行驶的安全性和可靠性。

### 3.2.3 建筑的磨损度较低,建筑材料容易获取

在水泥混凝土水利工程筑当中由于自身属于刚性建筑,只要施工让建筑的平整度达到要求,基层质量较高,可以拥有较为良好的平整期,而且平整期的持续时间要远远高于普通的软性建筑,此外水泥混凝土水利工程筑的建筑磨损程度远低于一般的柔性建筑,而且建筑所需要的材料容易获取,而且材料价格较低。在保障施工的标准性的前提下,水泥混凝土表面的耐热性和耐寒性以及耐磨性都是远远高于普通建筑的,混凝土使用的所有建筑材料几乎都属于无机材料,没有沥青建筑的老化问题,而且风化的时间是老化的一百倍以上。

## 3.3 墙结构

多层建筑的墙结构主要是指由钢筋混凝土结构和砖混结构这两种类型构成,多层建筑的墙体在设计过程当中可以有效的提高建筑的刚度和稳定性,在建筑施工过程当中可以有效的解决墙体发生裂缝、墙体变形以及墙体破坏等问题,但是多层建筑的墙结构也存在一定的弊端,就是其施工过程中的工期较长,而且施工过程中很容易受到外界环境影响,而导致建筑工程出现质量问题,多层建筑在设计过程中必须要充分考虑到施工环境的影响,在进行设计的过程中必须要避免由于外界环境对建筑工程产生不利影响,从而导致建筑工程出现质量问题。多层建筑结构在设计过程中需要充分考虑到建筑的整体稳定性,需要对建筑的各个部分进行合理的分配,而对于多层建筑结构而言,其设计过程中,必须要充分地考虑到其在使用过程中所需要的承重能力以及刚度和稳定性,这样可以有效的保证在建筑施工过程中的安全性。

多层建筑在施工过程中也会对墙体进行合理的布置,从而有效的提高其整体稳定性和抗震能力,同时还能够有效的降低施工成本。但是在多层建筑设计过程当中必须要充分考虑到其在使用过程中所需要的承重能力和刚度以及抗震能力,这样可以有效的提高多层建筑结构的整体稳定性。

## 4 设计失误对结构稳定性的影响

### 4.1 多层建筑的基础

由于缺乏地质详细调查,许多高楼的建造方面都是根据当时的情况来制定施工方案。在这种情况下,使用替代的填充材来修复脆性的地面是非常危险的,而且也很难实现。因此,在这种情况下,使用替代填充材来修复脆性的地面是非常合适的。

### 4.2 多层建筑的砖混结构房屋中构造柱兼作承重柱用

通过采取建筑技术,如建造柱子,可以大大增强墙壁的抗压强度,并且可以将柱子和框架连接到一起,从而更

好地控制和保护建筑物的稳定。此外,建造柱子还可以减少墙壁的裂纹,保证建筑物的垂直和水平稳定,从而增强建筑物的抗震性。

当前的结构设计中,构造柱通常被用作承重柱,但这样做会导致构造柱提前受到应力,从而降低其抗冲击、抗弯曲和局部抗压能力,进而削弱其拉伸和约束作用。如果遭遇地震,构造柱会因应力集中而首先损坏。

### 4.3 多层建筑在框架结构设计中,只注意横向框架而忽视纵向框架

根据当前的抗震设计标准,对于抗震性能的评估必须以两个主轴的方式来计量,而纵向和横向的框架也是必须被充分关注的。然而,一些非抗震设计师却忽略了这一点,导致了桥梁的支撑力、纵筋和箍筋的安装都存在缺陷。

### 4.4 多层建筑的悬挑梁的梁高选用过小

通常,设计人员会关心梁的结构的刚度、抗倾覆能力,但却会忽视挠度的测量。如果梁的高度被测量得太低,会导致梁的抗拉部分的应力超出正常范围,从而降低其抗拉能力,使其容易遭遇垂直振动,从而丧失其抗拉能力。

### 4.5 多层建筑的连续梁按单梁进行设计

在阳台的边梁的设计中,由于其承受的负担通常比较轻,因此很容易被忽略,以至于设计师只是将其看作是一个单独的结构,而忽略了其受力分析的必要性,从而导致了边梁的负筋配置量不足,最终导致了受力时,梁的受力面会产生竖直的裂纹,从而影响到了梁的结构安全性。

## 5 抗震措施

当前,在抗震设计中,从概念设计、抗震验算及构造措施等三方面入手,在将抗震与消震(结构延性)结合的基础上,建立设计地震力与结构延性要求相互影响的双重设计指标和方法,直至进一步通过一些结构措施(隔震措施,消能减震措施)来减震,即减小结构上的地震作用使得建筑在地震中有良好而经济的抗震性能是当代抗震设计规范发展的方向。而且,强柱弱梁、强剪弱弯和强节点弱构件在提高结构延性方面的作用已得到普遍的认可。在多层建筑中,为了满足建筑结构的需要,一般会采用悬挑梁。而在多层建筑设计过程中,悬挑梁的梁高选用与其设计结构以及建筑功能有着密切的联系。

一般来说,悬挑梁的梁高选用要与悬挑梁的截面高度相适应,在多层建筑的悬挑梁设计过程中,要保证悬挑梁的截面高度,其主要原因就是悬挑梁具有一定的受压区高度。如果悬挑梁的截面高度较小,那么其承载能力就会受到影响。同时对于悬挑梁而言,其受拉钢筋和受压区高度都需要满足一定的要求,如果悬挑梁的截面高度较大,那么其受拉钢筋和受压区高度都需要满足一定的要求。

多层建筑的连续梁按单梁进行设计,在进行设计的过程中,需要结合实际的工程情况,对梁高进行合理的选择,从而有效的提高多层建筑结构的整体稳定性,降低连续梁

发生破坏的几率。

钢筋混凝土受弯构件在设计中应根据下列原则确定其受力性能：①按构件截面尺寸确定构件截面内力；②按构件自重产生的竖向荷载确定其竖向承载力；③按受弯构件强度等级确定其强度配筋；④按混凝土受拉和受剪分别计算其承载力。

在进行设计的过程中，需要对梁高进行合理的选择，对梁底混凝土保护层进行合理的控制，这样可以有效的提高梁底混凝土保护层厚度。

## 6 结语

抗震设计是工程结构设计中的一个重要组成部分，它直接影响着建筑物的使用寿命和结构安全性，是建筑设计的基本内容之一，但目前我国现行的抗震设计规范主要侧重于建筑结构的抗震性能设计，对建筑物使用功能和使用寿命方面考虑较少，因而难以满足现代城市建设和社会发展的需要。近年来，随着城市建设和经济发展水平的不断提高，在抗震设防烈度提高到8度后，建筑物的安全问题显得越来越突出，抗震设计成为房屋建筑中一个非常重要的环节。在抗震设计中，除了结构抗震性能设计外，还应根据实际情况考虑地基基础、使用功能、场地条件等因素

对结构稳定的影响。

## 【参考文献】

- [1]马榕. 多层建筑结构设计中的框架结构的问题与处理[J]. 城市建筑, 2013(10): 55.
  - [2]赵国, 周伟. 浅谈对高层建筑结构设计的几点认识[J]. 中小企业管理与科技(下旬刊), 2011(4): 212-213.
  - [3]张全民, 高晓娟. 多层建筑结构设计中的框架结构的问题分析与处理[J]. 住宅与房地产, 2019(24): 74.
  - [4]李旭, 屈宇光. 住宅建筑结构设计常见问题及对策分析[J]. 住宅与房地产, 2016(27): 67-68.
  - [5]李卓. 框架结构设计在建筑设计中的应用探讨[J]. 陶瓷, 2021(1): 122-123.
  - [6]许力, 张雷明. 消防站建筑设计中常见问题及分析[J]. 现代物业(中旬刊), 2020(5): 120-121.
- 作者简介：陈洁(1985.6-), 毕业院校：桂林理工大学, 所学专业：土木工程, 职称级别：中级工程师；林国雄(1986.7-) 毕业院校：广西大学, 所学专业：土木工程(建筑工程方向), 当前就职单位名称：深圳中海世纪建筑设计有限公司南宁第二分公司, 职务：结构专业负责人, 职称级别：工程师。