

# 老旧砌体结构房屋抗震加固设计探讨

李朝兵

四川八佺工程设计股份有限公司

DOI:10.12238/btr.v7i2.4245

**[摘要]** 在城市化进程中,老旧砌体结构房屋的抗震能力备受关注。这些房屋由于设计年代久远及结构老化,往往在地震中容易发生倒塌和严重损坏,严重威胁着居民的生命和财产安全。本文旨在探讨老旧砌体结构房屋抗震加固设计的重要性、原则和具体措施。通过分析安全性、经济性和可行性原则,提出了一系列策略,包括增强结构整体性、改进砌体结构性能和加强地基基础处理。这些策略的实施旨在提高房屋的抗震性能、延长使用寿命,并适应城市发展的需求。

**[关键词]** 老旧砌体结构; 抗震加固设计; 结构整体性; 砌体结构性能; 地基基础处理

**中图分类号:** TU973+.31 **文献标识码:** A

## Discussion on Seismic Reinforcement Design of Old Masonry Buildings

Chaobing Li

Sichuan Bayi Engineering Design Co., Ltd

**[Abstract]** In the process of urbanization, the seismic resistance of old masonry structures has received much attention. These houses are often prone to collapse and severe damage during earthquakes due to their outdated design and aging structures, posing a serious threat to the lives and property safety of residents. This article aims to explore the importance, principles, and specific measures of seismic reinforcement design for old masonry structures. By analyzing the principles of safety, economy, and feasibility, a series of strategies have been proposed, including enhancing structural integrity, improving the performance of masonry structures, and strengthening foundation treatment. The implementation of these strategies aims to improve the seismic performance of buildings, extend their service life, and adapt to the needs of urban development.

**[Key words]** Old masonry structures; Seismic reinforcement design; Structural integrity; Performance of masonry structures; Foundation treatment

在城市化的快速发展下,老旧砌体结构房屋的存在已成为一个严峻的问题。这些房屋建造于早期设计时期,随着时间的推移,老旧砌体结构房屋其结构逐渐老化,抗震能力日益削弱。在地震频发的地区,这些老旧建筑的存在给居民的生命和财产安全带来了严重威胁。因此,为了提高这些房屋的抗震性能,延长其使用寿命,保障居民的安全,迫切需要对其进行抗震加固设计。抗震加固设计是一项综合性工程,旨在通过改进结构构造和增强地基基础等措施,使房屋能够在地震中保持稳固,减少损坏程度。随着城市化进程的不断推进,老旧砌体结构房屋抗震加固设计已成为城市更新和改造的重要组成部分。

### 1 老旧砌体结构房屋抗震加固设计的重要性

#### 1.1 提高房屋抗震性能

在地震发生时,这些房屋易受到严重破坏,给居民的生命和财产安全带来极大的威胁。因此,对老旧砌体结构房屋进行抗震

加固设计具有迫切的需求和重要的意义。抗震加固设计的核心目标之一是提高房屋的抗震性能,使其能够在地震中承受更大的外力作用而不致倒塌或严重受损。为实现这一目标,首先需要对房屋进行全面的结构评估,了解其存在的薄弱环节和潜在的危险因素。随后,可以根据评估结果制定相应的加固方案,针对性地加固房屋的关键部位,提高其整体抗震能力。在实际的抗震加固设计中,可以采取多种措施来提高房屋的抗震性能。一种常见的方法是增加结构的承载能力,通过在原有结构中增设梁柱等构件,加固房屋的支撑系统,提高其整体稳定性。还可以采用提高墙体的抗拉强度和抗压强度,以增强其抵抗地震作用的能力。例如,可以在墙体中添加钢筋混凝土柱或钢筋混凝土加固带,增加其承载能力和变形能力,提高抗震性能。对于老旧砌体结构房屋,其地基基础的稳定性也是影响抗震性能的重要因素。因此,在抗震加固设计中,还需要对地基基础进行加固处理,以提高房屋整体的稳定性和抗震能力。可以采用加固桩基、扩大基础面

积等方法,增加地基基础的承载能力和抗震性能,从而提高房屋的整体抗震能力。

### 1.2 延长房屋使用寿命

老旧砌体结构房屋经历了多年的使用,其结构可能出现了各种损伤和老化现象,如裂缝、变形等,这不仅影响了房屋的外观美观,也降低了其结构性能和使用寿命。通过对老旧砌体结构房屋进行抗震加固设计,可以有效修复房屋在使用过程中产生的各种损伤,改善其结构性能,从而延长其使用寿命。在进行抗震加固设计时,需要全面评估房屋的结构状况,确定存在的问题和需要加固的部位。针对不同的损伤情况,可以采用不同的加固措施,如加固墙体、增设构件、改善地基等,从而修复房屋的损伤,提高其整体稳定性和抗震性能。其中,加固墙体是延长房屋使用寿命的关键措施之一。老旧砌体结构房屋中的墙体常常存在裂缝和变形等问题,这不仅影响了墙体的承载能力,也降低了房屋的整体稳定性。通过采用钢筋混凝土加固带、增加墙体厚度等方法,可以有效提高墙体的抗拉强度和抗压强度,修复墙体的裂缝和变形,从而延长房屋的使用寿命。增设构件和改善地基也是延长房屋使用寿命的重要手段。通过增设圈梁、构造柱等构件,可以提高房屋的整体稳定性,减少结构变形和损伤。同时,通过加固地基、扩大基础面积等措施,可以提高地基的承载能力,降低地基沉降和地基下沉的风险,进而延长房屋的使用寿命。

### 1.3 适应社会发展需求

在城市化进程中,老旧房屋由于设计年代久远、结构老化等原因,其抗震性能通常较差,一旦发生地震易造成严重损失。因此,对这些老旧房屋进行抗震加固设计成为了当务之急,以保障城市居民的生命财产安全。作为城市建设的重要组成部分,房屋的安全性能直接关系到城市的整体形象和品质。通过对老旧房屋进行抗震加固设计,不仅可以改善房屋的抗震性能,还能够提高城市的抗灾能力,增强城市的宜居性和安全性,从而提升城市形象,吸引更多的人才和资源投入到城市建设中。同时,抗震加固设计还能够促进社会的和谐稳定,减少因自然灾害而造成的社会动荡和不安定因素,为城市的可持续发展提供有力支撑。要实现老旧房屋抗震加固设计与社会发展需求的良好对接,需要政府、企业和社会各界的共同努力。政府应加大对老旧房屋抗震加固工程的支持和投入,出台相应的政策和标准,引导和推动相关工作的开展。企业应加强技术研发和创新,提供更加先进、可靠的抗震加固技术和方案。同时,社会各界应增强抗震意识,积极参与抗震加固工作,共同推动老旧房屋抗震加固设计与社会发展需求的有效对接。

## 2 老旧砌体结构房屋抗震加固设计原则

### 2.1 安全性原则

老旧砌体结构房屋在地震中易受损,一旦发生倒塌或严重损坏,将对居民的生命财产安全造成严重威胁。因此,在进行抗震加固设计时,必须以确保房屋结构的安全为首要任务,通过采取有效的加固措施,提高房屋的抗震能力,以防止灾害发生。为了确保房屋结构的安全性,需要进行全面的结构评估,对房屋的

现状进行详细分析,确定存在的安全隐患和潜在风险。通过对结构的材料、构造、承载系统等方面进行细致的检查和评估,可以全面了解房屋的结构状况,为后续的加固设计提供科学依据。在采取加固措施时,需要根据结构评估的结果,采用合适的加固方法,以确保房屋的整体稳定性和抗震性能。这包括增设构件、改善墙体结构、加固地基基础等措施。例如,可以通过增设圈梁、构造柱等构件,提高房屋的整体稳定性;采用钢筋混凝土加固带、增加墙体厚度等方法,改善墙体结构,提高其抗震能力;同时,对地基基础进行加固处理,如加固桩基、扩大基础面积等,提高房屋的稳定性和承载能力。在进行加固设计时,还需要考虑到施工的可行性和实施的难易程度,确保加固方案的顺利实施。要充分考虑施工条件、材料供应等因素,选择合适的施工方法和材料,以确保加固设计具有可行性,能够顺利实施。

### 2.2 经济性原则

经济性这一原则的制定旨在确保在提高房屋抗震性能的同时,尽量减少加固工程的成本,实现成本与效益的平衡。经济性原则要求我们在选择加固方案时,应根据实际情况和需求,合理评估各种加固方案的经济性,并选择成本最低、效果最好的方案。这需要对不同加固方法的成本、效果、施工难度等因素进行综合考虑。例如,有些加固方法可能需要更多的人力和材料,造成高昂的成本,而有些方法可能成本更低,但效果却不尽如人意。因此,在选择加固方案时,必须权衡各种因素,确保所选方案既经济实用,又能够达到预期的抗震效果。经济性原则还要求我们在选择加固材料时,应考虑材料的成本、性能和可获得性等因素,选择性价比高的材料,以降低加固工程的总成本。在老旧砌体结构房屋的抗震加固设计中,常用的加固材料包括钢筋混凝土、钢材、聚合物复合材料等。这些材料各有优劣,因此在选择时需要进行综合评估,选择成本适中、性能优越的材料,以确保加固工程的经济性和效益性。为了提高加固工程的经济性,还可以采取一些节约成本的措施,如合理利用现有结构、降低施工难度、优化施工工艺等。通过这些措施,可以有效降低加固工程的成本,提高经济效益。

### 2.3 可行性原则

可行性这一原则要求加固设计不仅要符合抗震技术要求,还必须结合实际情况,考虑到施工条件、材料供应等因素,以确保加固方案的可行性和顺利实施。老旧砌体结构房屋往往存在诸多施工难点,如狭小的施工空间、受限的进出通道、附近环境的影响等。因此,在进行加固设计时,必须考虑到这些实际情况,选择适合的施工方法和工艺,确保施工的顺利进行。

## 3 老旧砌体结构房屋抗震加固设计措施

### 3.1 增强结构整体性

增强结构整体性其意在通过增设圈梁、构造柱等构件,从而提高房屋结构的整体性,使其在地震中能够形成整体受力体系,减少局部破坏。这一设计原则的实施对于提高房屋的整体稳定性和抗震能力具有重要意义。在老旧砌体结构房屋中,由于结构设计的限制或者年代久远等原因,往往存在着结构弱点或者缺

陷,容易在地震中出现局部破坏。通过增设圈梁和构造柱等构件,可以在房屋的关键部位增加承载能力,有效分担地震荷载,形成更加均衡的受力体系,从而降低了局部破坏的风险,提高了房屋的整体稳定性。在地震发生时,房屋结构需要具备一定的柔韧性,以便能够吸收地震能量并有效分散荷载,从而减缓结构的变形和破坏。通过增设圈梁和构造柱等构件,可以有效提高房屋的整体刚度和韧性,增强其对地震荷载的抵抗能力,减少结构的变形和破坏,从而保护房屋的安全。老旧砌体结构房屋在长时间的使用过程中,由于结构老化等原因,可能存在着承载能力不足或者稳定性差的问题,容易出现结构失稳或者倒塌的风险。通过增设圈梁和构造柱等构件,可以有效提高房屋的承载能力和稳定性,延长其使用寿命,为居民提供更加安全可靠的居住环境。

### 3.2改进砌体结构性能

改进砌体结构性能旨在通过采用高性能的砂浆、砌块等材料,以及预应力筋与预应力张拉技术,来提高砌体结构的强度、抗裂性和承载能力,从而增强其抗震能力和整体稳定性。老旧砌体结构房屋通常使用的是传统的砌筑材料,其性能可能不尽如人意,容易出现开裂、剥落等问题,降低了结构的整体稳定性和抗震能力。通过采用高性能的砂浆、砌块等材料,如高强度、高粘结性的砂浆以及抗震性能更佳的砌块,可以有效改善砌体结构的性能,提高其抗拉强度、抗压强度和抗裂性,从而增强了结构的整体稳定性和抗震能力。预应力技术通过在砌体结构中引入预应力钢筋,并施加预定的预应力张力,从而使砌体结构在受力时形成预压状态,增加了其承载能力和稳定性。这种技术可以有效减少结构的变形和裂缝,提高结构的抗震性能和整体稳定性。同时,预应力技术还可以有效增加结构的刚度,提高结构的自振周期,降低结构在地震作用下的动态响应,进一步提高了结构的抗震性能。

### 3.3加强地基基础处理

加强地基基础处理旨在通过对地基基础进行加固处理,如增设桩基、扩大基础面积等措施,来提高房屋的稳定性,并采用隔震技术,减少地震能量对房屋的传递,从而达到有效抗震的目的。老旧砌体结构房屋可能存在地基不坚实、承载能力不足等

问题,特别是在地震发生时容易发生地基沉降、倾斜等情况,进而影响房屋的稳定性和安全性。通过增设桩基、扩大基础面积等加固处理,可以加强地基的承载能力和稳定性,提高房屋的整体稳定性,降低地震灾害风险。隔震技术通过在地基与房屋结构之间设置隔震层,将地震能量有效隔离,减少其对房屋结构的传递,从而降低了房屋受到地震影响的程度。这种技术可以有效减缓地震对房屋结构的冲击,减少结构变形和破坏,提高了房屋的抗震能力和安全性。隔震技术还具有一定的灵活性和适用性,可以根据不同地区的地质条件和房屋结构特点进行调整和优化。例如,在地震频繁地区或地质条件较差的地方,可以采用更加先进的隔震技术,如基础隔震、墙体隔震等,以提高房屋的抗震能力和安全性。

## 4 结束语

老旧砌体结构房屋抗震加固设计是一项重要而紧迫的任务,对城市的安全和稳定具有深远的意义。通过本文的探讨,我们深刻认识到了抗震加固设计的重要性、原则和具体措施。然而,我们也清楚地意识到,在城市化进程中,老旧建筑的问题还有待进一步解决。未来,我们将继续深化研究,不断探索更加有效的抗震加固设计方案。同时,我们也呼吁政府、企业和社会各界共同努力,加大对老旧建筑抗震加固工程的支持和投入,推动相关政策的落实和实施。只有通过共同努力,才能够更好地保障城市居民的生命财产安全,实现城市的可持续发展。

### [参考文献]

- [1]徐欣.老旧砌体结构房屋抗震加固设计探讨[J].住宅科技,2022,42(07):29-33.
- [2]宋强.老旧房屋砌体结构抗震加固及改造设计[J].现代物业(中旬刊),2020,(01):88.
- [3]李阳.某老旧房屋砌体结构抗震加固及改造设计[J].建筑结构,2019,49(18):136-140.
- [4]侯颖.老旧小区多层住宅砌体结构抗震加固设计研究[J].工程建设与设计,2015,(04):48-50+55.
- [5]陈华冠,刘锐.砌体结构房屋抗震加固设计方法探讨[J].华南地震,2003,(01):87-92.