

房建砌体结构的加固工程与施工技术应用分析

张 颖 刘添顺

中建五局海西投资建设有限公司 福建厦门 361000

摘 要: 房建砌体结构主要由混凝土砌块以及砖块构成,我国很多房屋建筑都是砌体结构,但是这种房屋延展性低,抗震性能较差,一旦发生地震很有可能会倒塌,因此对加固工程以及施工技术加以研究,有利于提高房屋建筑安全性。本文基于房建砌体结构特点,分析了加固方法以及施工技术,以期能够为相关工作者提供借鉴与帮助。

关键词: 房屋建筑; 砌体结构; 加固工程

Analysis on Reinforcement Engineering and Construction Technology Application of Masonry

Ying Zhang, Tianshun Liu

China Construction Fifth Bureau Haixi Investment Construction Co., Ltd. Fujian Xiamen 361000

Abstract: House building Masonry is mainly composed of concrete blocks and bricks. Many house buildings in China are Masonry, but this kind of house has low ductility and poor seismic performance. Once an earthquake occurs, it is likely to collapse. Therefore, the study of reinforcement engineering and construction technology is conducive to improving the safety of house buildings. Based on the characteristics of building Masonry, this paper analyzes the reinforcement methods and construction technology in order to provide reference and help for relevant workers.

Keywords: Building construction; Masonry; Reinforcement engineering

引言

在我国自古以来保存下来的大型建筑中,砌体结构的建筑数量最多,这主要是由于这些建筑能长期暴露在空气中而不受侵蚀,稳定性好,材质坚硬,保温效果好。目前,我国的房屋建造技术已经相当成熟,砌体结构在工业、民用、农业等领域得到了广泛的应用,但是由于其抗震性能较差,需要采取加固技术保证建筑安全。

1 房建砌体结构特点

1.1 房建砌体结构的优点

砌体结构建筑材料的来源非常广泛,可以就地取材,房屋建筑的主体材料都是自然形成的,并且这种材料的分布非常广泛,哪怕是一些比较难找的,比如砖头之类的,也可以在有泥土的情况下直接烧成^[1]。所需的水泥、钢筋、木材等,价格也相对低廉,另外,部分工业废弃物还可以再利用并作为砌体结构建筑的原材料,所以砌筑材料的来源完全不成问题。由于房建砌体材料的特性,其耐火性和耐

久性都很高。与混凝土建筑相比,砖石建筑的成本要低得多。一方面,由于它的原料来源广泛,成本低廉;另一方面,它在砌筑时不需要专门的技术设备,并且在砌筑时也不需要使用模板,因此可以节省成本;另外,房屋建筑砌筑可以不间断地进行,不像混凝土工程那样需要长时间养护。因为房建是用硬质材料建造的,所以它的隔声效果、保温性和隔热性都可以达到建筑的功能指标,达到人们的居住需求。

1.2 房建砌体结构的缺点

由于砖混建筑物的墙体和柱子截面尺寸大,耗材多,导致其强度不高,因而其自重也很大。在住宅用砖造房子里,砖砌的墙壁的质量大约是整个房子的一半。房屋建筑砌块的建造耗费了很多的人力,因为所有的砌块和墙板的建造都是用人工完成的,所以它的工作量很大,而且建造的速度很慢,今后的砌块、墙板等建筑材料的应用,更应向工业化发展。在所有的房屋建筑中,不加钢筋的砌体抗

震效果最差，而砌筑时砂浆与砖块、卵石、砂等材料之间的粘着力较弱，将造成砌筑时抗拉、抗剪性能较低。由于其延展性和抗剪性较差，因此在抗震方面表现不佳，不适合于多震区的房屋建筑。

2 房建砌体结构的加固原则

2.1 满足最低抗震要求

从实际情况来看，因为建筑材料坚硬，房建砌体结构具有很高的抗压强度，但是它的延展性很差，砖块砌体的抗弯、抗剪强度只有抗压强度的10%^[2]。当发生地震的时候，砖砌体结构受到地震水平方向的用力，其抗压强度能够达到需求，但是抗弯抗剪强度则不行，这时就需要对砖砌体结构进行强化，从而满足需求，提高其抗震能力。

2.2 防止局部突变或质量不均

在房建砌体结构中，往往会产生部分刚度突变或者是质量不均衡的现象，这就要求对其进行加强，但是经过加强的房子也会产生同样的问题，所以还必须对其采取有效的措施。因此，加固楼层的综合地震承载力应该在下一楼层地震能力的20%之内。除此之外，在对房屋进行加固之后，非承重墙或自重墙体的承载力仍然不能超出承重墙的地震能力，假如上一楼层的地震承载力比下一楼层的承载力要高，那么下一楼层的地震承载力也要得到加强。

2.3 根据实际情况选择加固方案

房屋砌体加固都有着不同要求，因此必须要结合具体状况，制定出一套合理的砌体加固方案。此外，对于具有非刚性结构的砌体，在对其进行加固的时候，应该使用加固柱以及加固墙垛。在对支撑或支架等非刚性结构进行加固的时候，还应该将其与楼层之间的位移结合起来，并对其进行有效地控制，从而可以有效地提升其变形能力。因此，必须要对砌体加固方案进行合理、慎重的选择。

2.4 保障房建砌体整体抗震性

既要使房屋结构部分进行加强，又要确保整体结构抗震能力。房屋建造砌体结构的抗震整体性是指承重构件能够对其进行合理的传递并与其一起承担对整块砖石结构的地震效应，当房屋建造砌体结构的整体抗震性较好时，就可以降低某些房屋发生局部损伤或坍塌的风险，大幅提升房屋的安全性能。

3 房建砌体结构的加固方式

3.1 房建砌体结构的直接加固方式

直接加大房建砌体的横断面面积，使砌体结构性能都达

到地震承载力的要求，还可以对建筑物的混凝土结构进行加固，并且这种加固方法的操作简便，应用时间长，具备了成熟的施工工艺手段和经验，可以很好地适应环境。该砌体强化方法的结构特点是采用封闭的箍筋在砌体的两侧进行强化，若为单面强化，则需在原有砖柱中设置诸如混凝土钉或膨胀螺栓等剪切装置，以增强二者的连接能力，使新的混凝土与现有砖柱咬合更紧密。采用替代砌体的混凝土进行加固，适用于对房建砌体结构的各类构件进行加固，加固后原构件的形态和占据的空间都不会发生变化^[3]。但是，采用这种方法除去混凝土的过程会很繁琐，并且还会对原有的钢筋造成损伤，从而造成施工作业时间延长。利用粘贴纤维复合材料来进行加固，更适用于受弯构件和受压构件。这种方法不需要进行搭接，还可以适用于多种形式的混凝土的粘贴，而且施工简便，加固后的构架具有很好的抗腐蚀能力。但是，采用这种方法时，对构件的加固以及所处的环境温度有一定要求，必须要找到具有专门技术的防护工作人员。对砌体进行外层强化，将所需强化的墙体去除表层，在两侧增加钢筋并将水泥砂浆涂抹至表面。

3.2 房建砌体结构的间接加固方式

对房建砌体采用无粘结的外包型钢，适用于砖砌体，用角钢黏附在受荷载砖柱的四周并卡住，再用缀板与角钢焊接，将其移除，最后刷上水泥砂浆，以作防护。常规的钢筋混凝土框架结构虽然可以减少工程工作量，实现均匀受力，但不适用于砖混结构的横向结构，且成本高昂。采用预应力拉索加固可大幅提高砖混结构的承载力，且具有显著的强化作用，适用于高应力、高变形条件下，但不适用于60℃或更高温度下。

3.3 房建砌体结构的构造柱的加固方式

如果整个房屋砌体的质量较差，或者建筑遭受破坏时，就需要在横墙之间增设圈梁来增强房屋的稳定性。当一个建筑物由于某些原因发生了损伤，就必须对受损部分进行拆除并加强，这样才能保证结构的应力分布。有的房子由于建造的年代比较长，不可避免地会出现一些缝隙或者是部分的损伤，对于这些问题，应该先对砖块的受力状况和导致裂缝的原因进行检测，然后用水泥砂浆进行填缝。

4 砌体结构加固工程施工技术

4.1 抗震横墙加固技术

抗震横墙加固技术是为了解决目前我国砖石建筑抗震性

能不高的难题,即通过加固原有砖石建筑,使原有砖石建筑在地震等作用下承受更大的荷载,从而降低墙体破坏、开裂和坍塌的风险。在此基础上,对砖石结构进行横向加强,可使其在地震中发挥更大的作用^[4]。按照砌体结构的特点,确定所需增加的横墙数目,并在此基础上,对房屋的总体受力及抗震横墙的面积进行计算,使之以最少的横墙获得最好的加固效果,减少不必要的材料费用。地震时,应确保横向墙体的厚度,通常应大于24cm。在地震墙体的上部,可以在墙体的下部,与原有的墙体进行连接,并在墙体的下部进行加固。这种方法主要应用在抗震墙数量少,墙体间距大的情况下,其主要目的是增强墙体的抗震性能。

4.2 扶壁柱加固技术

这种技术是通过增大砌体结构的截面面积,来达到加固的效果,它与我们经常使用的钢筋混凝土外层加固方法相似。但是,这种技术一般被用在非地震频发地区,主要是由于其承载力不能完全提高,所以不能有效地提升砌体结构的抗震能力,是一种砌体结构间接加固技术。通常有两种常见的建造方法。(1)张拉筋加筋方法。此项技术能有效地提升砌体结构的承载力,适用于高应力、高应变条件下的砌体结构,但在600℃以上时不适用。(2)采用无黏结钢筋加筋的方法。这种方法适合于在实际情况下,不允许增加原结构的截面尺寸,但是需要增加截面承载力的砌体结构的施工。这种方法比较传统,所以施工起来比较方便,对工人的技术要求也不高,施工量尤其是湿作业量比较小,但是加固费用比较高,而且还需要使用钢结构来保护。

4.3 复合截面加固技术

该技术可以改变原本砌体结构的截面,以此来增强结构的抗震能力,常用的施工方法有两种^[5]。(1)水泥砂浆加固法。该方法主要是将水泥砂浆或钢筋网片水泥砂浆涂抹到砌体结构表面,使其凝固形成一层较为坚硬的面层,以此来增强墙体的抗震能力。(2)混凝土板墙加固法。主要是在墙体侧面支模,喷射或浇筑混凝土,以此来形成混凝土板墙加固层,起到支撑原本砌体结构的效果,在提高承载力的同时还能有效预防墙体开裂。比较上述两种施工方法,第二种显著优于第一种,其适用范围更广,施工方法也更加简单,适用于各种需要加固的砌体结构。需要注意的是,如果选择第二种加固施工方法,可能会在施工过程

中对周边环境产生影响,后期养护也需要花费一定精力,因此施工单位需要根据实际情况来选择具体加固方法。

4.4 隔震结构加固技术

前三种技术的建造总体思想都是为了加强结构本身的承载能力和强度,使得砌体结构能够更好地抵御地震等外力。而隔震结构加固技术则是在建筑物结构中添加了隔震或减震的垫层,在地震等外力来袭时,可以利用这些垫层来进行有效的卸力,减轻受力时对砌体结构所带来的损伤,从而让砌体结构变得更加安全可靠。在进行实际施工的时候,施工单位要根据施工地质条件、地震烈度等级评估、用力传导特征等细节数据,来确定隔震结构的材质和厚度。最常见的是叠合橡胶,能够获得更好的抗震效果。之后,要将砌体结构的基础层和上层结构全部切割下来,再将具有减振效果的叠合橡胶垫添加进去,从而构成一个减震层。操作时要格外小心,不要对原来的基础层和上层结构产生任何的损伤,因为只有上层结构的整体性良好,才能保证加固的效果。但是,如果原来砌体结构的上层结构本身就不稳定,那么即使采用该技术进行加固,也不可能获得令人满意的加固效果。

5 结语

由于砌体结构大多是脆性材料,其抗拉力、抗剪力和抗弯承载力都很差,所以砌体结构抗震性能并不高。为保证房屋的安全与耐久性,可对房屋进行侧向地震、扶壁柱、复合截面及隔震结构等加固,以保证房屋建筑的安全与耐久性。相对于传统的钢筋混凝土结构的加固方法,其所需的人力、物力和财力都要大得多,为提高砌体结构经济性和安全性,加固技术仍需进一步研究。

参考文献:

- [1] 郑德浩. 房建砌体结构的加固工程与施工技术研究[J]. 科学技术创新, 2017(23): 143-144.
- [2] 刘琳. 既有砌体结构建筑增设钢筋混凝土框架承载加固施工技术研究[J]. 房地产世界, 2022(23): 149-151.
- [3] 田绍博, 康洪震, 乔瀚林. 高延性混凝土加固技术在砖混砌体结构的应用研究[J]. 砖瓦, 2022(12): 73-75.
- [4] 苏强, 周世昌, 徐孝龙, 谭宗宽. 房建砌体结构的加固工程与施工技术[J]. 四川水泥, 2022(09): 152-154.
- [5] 武家卫. 浅析房建砌体结构的加固工程与施工技术[J]. 建筑技术开发, 2021, 48(06): 21-22.