

# 农村自建房存在的抗震问题及改进措施分析

张建雄

西南林业大学土木工程学院

DOI : 10.12238/jpm.v5i7.6962

**[摘要]** 本文主要分析了中国农村自建房在抗震来临时面临的主要问题以及农村自建房在建设过程中后应对地震而做好哪些措施以及如何改进。现居农村自建房建筑结构形式还是以砖混和砌体结构为主，其建筑年限相对较长，其抗震性能可见一斑。加之，此类房屋地基处理较为简单，随着建筑年限的增加，房屋地基沉降导致房屋开裂破损，地震安全隐患较大。

**[关键词]** 自建房；农村；抗震；加固

## Analysis of Seismic Problems and Improvement Measures of Rural Self-built Houses

Zhang Jianxiong

School of Civil Engineering, Southwest Forestry University

**[Abstract]** This paper analyzes the main problems faced by rural self-built houses in China in the event of an earthquake, as well as what measures are taken before, during and after the construction process of rural self-built houses to cope with earthquakes and how to improve them. The building structure of rural self-built houses is still dominated by brick and masonry structures, with relatively long building years, and its seismic performance can be seen. In addition, the foundation treatment of such houses is relatively simple, and with the increase of building age, the foundation settlement of houses leads to cracks and damages, which is a big potential risk for earthquake safety.

**[Keywords]** self-built houses; rural; seismic; strengthening

### 引言：

中国地处欧亚地震带和环太平洋地震带的交汇区域，地震活动频次高、强度大、灾害重影响广。在仅占全球陆地面积 1/14 的国土上，发生的陆上破坏性地震却达到了全世界的 1/3。我国大陆已知存在 495 条主要活动断层，在 6 个地震构造区内分布有 23 个地震带。

地震来临时农村自建房更容易发生震害<sup>[1]</sup>，而农村自建房中常见的四种结构：框架结构、砖混结构、砌体结构和混合结构。框架结构：以钢筋混凝土构造建筑主体结构的自建房；砖混结构：以普通烧结砖砌墙，钢筋混凝土构造梁、柱、板的自建房；砌体结构：以普通烧结砖砌墙，无明显梁、柱，结合混凝土板、预制板构造的建筑物；混合结构：除以上三种结构以外建筑结构（砖木、土木等）形式的自建房。农村仍存在大量以上结构住房，因其缺少抗震结构加固<sup>[2]</sup>，其建筑结构本身没有抗震性能，年久失修多成危房，且居住人员多为老弱者，行动避险能力相对较低，无论发生多大的地震，都可能造成地震灾害。

部分自建房选址不合理，未避开地震断裂带、洪涝区域低洼处、台风常登陆点、地质不稳定区等灾害易发区域。

### 1 农村自建房在抗震设防上存在以下问题

#### 1.1 构造柱存在的常见问题

房屋未设构造柱或构造柱设置的位置不当，该设的地方未设；房屋转角处构造柱的纵筋未加大；构造柱纵筋与圈梁，特别是在屋面圈梁内的锚固长度不够；构造柱在楼、屋面上下端处箍筋未加密。；构造柱与砖墙间未设马牙搓，直上直下；构造柱与砖墙间拉接筋的相互锚固长度不足或间距不当。



图1 构造柱无马牙搓

图2 构造柱有马牙搓

由于没有构造柱的砖墙存在滞回曲线较狭窄、耗能能力较小、抵抗水平反复荷载的能力较差等问题，其抗震能力不佳，如图1所示。构造柱无马牙搓、钢筋搭接长度不够，很多农村自建房都设了构造柱，如图2所示，但由于经济原因仍有 30% 左右的自建房没有设置构造柱，即使设置了构造柱的自建房，几乎绝大多数砌砖的时候根本就不做马牙搓。

#### 1.2 圈梁存在的主要问题

缺少圈梁、过梁，主次梁设置不合理，梁与竖向构件的连接等各方面都存在缺陷。致使整体受力体系不合理，在地震作

用下破坏明显;另外,为增大室内空间,圈梁的使用较多,承重墙体布置在梁端,整体结构体系混乱,如图3所示。

另外在楼梯间圈梁被外窗洞口处未与窗过梁连成整体或未按规定加长窗过梁。圈梁未设置转角钢筋、采用预制楼板、钢筋搭接长度不够、未设置拉结筋、层高超限、无节制加盖等问题。



图3 圈梁过度设置

### 1.3 框架梁柱钢筋及房屋的体型与间距存在的常见问题

框架梁柱节点的箍筋,特别是柱顶部的箍筋未加密或加密长度不够;框架梁柱的箍筋端部未弯成135度,只弯折90度,且端部直段锚固长度不足10倍箍筋直径混于一般梁柱箍。

现在不少农房追求新、奇、怪,出现了平立面体型的不规则。如平面出现了T形L形、u型凹形、H形等复杂平面;立面为收进型、错层型、多塔型等等。体形虽然活泼新颖,但结构上容易造成刚度和强度上的突变而引起应力集中或变形集中,形成薄弱环节,对抗震十分不利。

### 1.4 无节制的加盖和改造

随着经济的发展,城市周边自建房因经济效益使然,一些业主在已经建成的老房子上再加盖一层或者几层,更有甚者为了追求大空间采取“偷墙换梁”,使该层竖向承重构件减少成为软弱底层,楼房存在巨大的安全隐患<sup>[3]</sup>。加盖的楼层多是彩钢瓦屋面,这种材料施工便捷,价格低廉,即使被发现违规需要拆除,经济损失也较小,因而被众多业主所采用。

### 1.6 地基选择不规则

地基的不均匀沉降也是造成高烈度区民居建筑损坏的重要因素。山地区多处于山坡软土地带或者建筑物临近河流,同时民居建筑的基坑开挖普遍较浅,在地震过程中出现地基的不均匀沉降,基础梁遭到破坏,并造成上部结构的承重墙体墙体开裂和外闪。

## 2.农村自建房抗震技术建议及改进措施

### 2.1 设置拉结钢筋、圈梁构造柱要闭合。

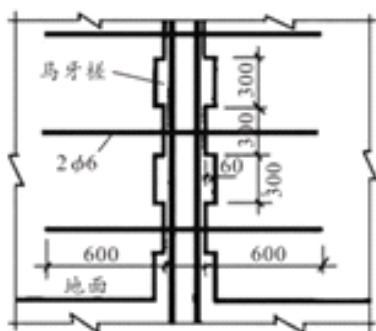


图4 砖墙与构造柱连接(单位:mm)

在房屋的转角处、十字接头、丁字接头处设置拉结钢筋;在屋顶和楼楼下设置圈梁并应闭合,和墙体中的构造柱要连接起来如图4所示。未设置拉结筋墙体拉筋是增加建筑墙体整体稳定的一种有效方法,钢筋一端锚入构造柱中,另一端深入墙体且深入长度不小于600mm。拉筋将墙体和构造柱紧密结合,

增加了建筑墙体的稳定性和整体性<sup>[5]</sup>。

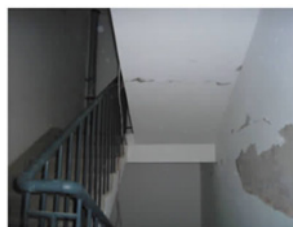
### 2.2 农村民居建设纳入规范化管理

应该把我们的农村民居建设纳入规范化管理范围<sup>[4]</sup>。比如说有正规的设计单位,有正规的施工单位,有正规的质量检测或者材料检测单位,来进行农村民居建设的指导。

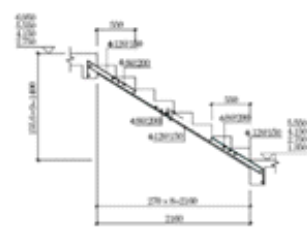
一要指导村民建房前进抗震设计,选择规则、稳固、延性好的构造屋型;二要加强施工人员教育培训,使他们掌握抗震施工的技能技巧,按设计高质量进行施工;地震、建设、土管等部门组成检查组,定期对村民盖房进行检查指导,发现问题,及时纠正,工程监理单位,要深入村镇,加强对施工全过程监理,以确保民房抗震措施的落实;三要教育村民及时进行危旧房屋的修缮加固。对屋架腐蚀,墙体裂缝等房屋要及时拆除,以免酿成灾祸。

### 2.3 自建房楼梯应按规范设置

某框架-剪力墙结构梯板中部的水平裂缝如图5(a)所示,图5(b)为该结构梯板施工图纸,可以看出,设计时将梯板的负筋拉通,致使地震时梯板中部出现水平裂缝。所以自建房中楼梯一定要按照正确的操作建造。



(a) 楼梯水平裂缝



(b) 梯板施工图

图5 某结构楼梯破坏图

除了因梯板负筋未拉通造成的梯板水平裂缝以外,地震后基础出现不均匀沉降也会将梯板拉裂,造成楼梯梯段的破坏。

### 2.4 建筑布置应合理

在抗震方面,农村自建房应把其合理的建筑布置放在首位。总体布局宜方正规整,平面及立面应简单对称,房屋的层高、总高以及高宽比应该在合理范围内。

主要包括砂浆的配比和强度、自制预制板的制作工艺和预应力筋选用及砌体材料的质量控制等。

### 2.5 政府部门应规范自建房建造

(1).应加大对村镇自建房审批的检查力度有关部门强调自建房应提供专业人员设计的完整施工图,并对房屋的抗震构造进行必要的审批。同时应加大自建房的监管力度,强调自建房必须由有专业资质者承建,只有符合这些条件,才发给相应的建房许可证,准予开工建设。(2).加强建筑从业人员的职业技能培训 一是重视对建筑施工人员的培训,使自建房的承建人具施工员的资质证书,并须持证上岗。(3).加强在自建房的防震专项检查有关部门应对在建的各类建筑物开展经常性的检查,特别是对自建房进行必要的检查指导,为自建房群众提供上门服务和技术咨询,以保证新建房屋具有必要的抗震防震性能。(4).切实履行工程质量安全监管职责

## 3.结论和建议

对农村自建房的震害进行了分类,汶川地震后的新建房屋比老旧房屋表现相对更好。而砖混结构民居由于抗震构造措施的随意性、结构的竖向不规则、墙体尺寸不符合规定和场地处理不完善等原因,破坏形式更为复杂,有如下结论和建议:

下转第50页

确保工作的有序进行。通过自动化的工作流程, DCMS 减少了手动协调和沟通的工作量, 提高了工作效率。DCMS 支持移动访问, 使得团队成员可以在任何时间和地点访问项目信息和资源。这种灵活性对于施工现场的团队成员尤其重要, 因为他们经常需要在现场不同位置工作。移动访问功能使得团队成员能够及时获取所需信息, 加快决策过程。DCMS 还通过集成的项目管理软件, 提供了强大的数据分析和报告功能。项目管理者可以利用这些工具, 对项目数据进行深入分析, 识别项目中的瓶颈和风险点。通过可视化的报告, 管理者可以更直观地向团队成员展示项目状态和问题, 促进团队成员之间的理解和协作。DCMS 还支持定制化的权限管理, 确保团队成员只能访问与其职责相关的信息。这种权限管理不仅保护了项目信息的安全, 还减少了团队成员处理无关信息的负担, 提高了协作的针对性和效率。DCMS 通过集成的培训和教育模块, 帮助团队成员提升对系统和工具的理解和使用能力。通过在线培训和模拟演练, 团队成员可以更快地掌握 DCMS 的使用, 提高工作效率。

### 五、DCMS 实施过程中的挑战与对策

在实施数字化施工管理系统 (DCMS) 的过程中, 尽管其带来诸多优势, 但也不可避免地面临一系列挑战。这些挑战主要包括技术集成、用户接受度、数据安全、成本效益分析和培训需求等方面。技术集成是 DCMS 实施过程中的一大挑战。DCMS 需要与现有的项目管理软件、建筑信息模型 (BIM)、物联网 (IoT) 设备等技术无缝集成, 以实现数据的实时收集、传输和分析。这一过程中, 不同系统和平台之间的兼容性问题、数据格式的统一以及接口的标准化都是需要解决的技术难题。为了应对这一挑战, 项目管理者需要与技术供应商紧密合作, 确保技术集成的顺利进行, 并采用模块化的设计方法, 提高系统的灵活性和可扩展性。

用户接受度也是 DCMS 实施过程中需要重点关注的问题。由于 DCMS 涉及到新的工作方式和流程, 一些团队成员可能会

对变化产生抵触情绪。为了提高用户接受度, 项目管理者需要进行有效的变革管理, 包括制定详细的实施计划、进行充分的沟通和培训, 以及建立激励机制, 鼓励团队成员积极参与 DCMS 的实施和使用。数据安全性是 DCMS 实施过程中的另一个重要挑战。由于 DCMS 涉及到大量的敏感数据, 包括项目信息、财务数据和个人隐私信息, 因此需要采取严格的数据保护措施。这包括数据加密、访问控制、网络安全以及数据备份和恢复策略。项目管理者需要与 IT 安全专家合作, 确保 DCMS 的数据安全, 并定期进行安全审计和风险评估。

### 结语:

本文探讨了数字化施工管理系统 (DCMS) 在现场工程管理中的应用, 并分析了其对提升施工效率、降低成本、确保工程质量和安全管理的积极影响。DCMS 通过集成先进的信息技术, 实现了项目管理的智能化和精细化。尽管在实施过程中存在技术集成、用户接受度、数据安全等方面的挑战, 但通过有效的对策, 这些挑战可以得到妥善解决。DCMS 的实施不仅能够为建筑行业带来革命性的变革, 也将推动行业的可持续发展。展望未来, 随着技术的不断进步和创新, DCMS 将更加成熟和完善, 为施工现场管理提供更加强大的支持。

### [参考文献]

- [1]王伟. 数字化施工管理系统在建筑工程管理中的应用研究[J]. 建筑经济, 2022, 43(2): 56-60.
- [2]李娜, 张强. 基于 BIM 的数字化施工管理策略研究[J]. 建筑科学, 2021, 37(6): 88-92.
- [3]赵宏, 刘洋. 物联网技术在数字化施工管理中的应用探讨[J]. 智能建筑与城市信息, 2023, 39(1): 45-49.
- [4]陈晨, 吴亮. 大数据背景下的施工管理信息化发展研究[J]. 工程管理学报, 2022, 31(4): 77-81.
- [5]马云飞, 高宇. 人工智能在建筑施工管理中的创新应用[J]. 建筑技术开发, 2021, 48(3): 33-37.

### 上接第 47 页

(1). 抗震构造措施不完备可分为平面内构造柱设置不足和构造柱竖向分布不规则两类。平面内构造柱设置不足容易造成纵横墙连接失效、横墙剪切破坏或者水平裂缝严重。

构造柱竖向分布不规则容易造成上部结构整体性破坏。建议严格按照规范设置构造柱, 纵横墙之间、高大的门窗洞口、受集中荷载部位必须设置构造柱, 每条构造柱应通到屋顶。

(2). 注意选址安全, 使农民建房避开地震断裂带、抗震不良场地和滑坡、泥石流、塌陷、洪水等自然灾害易发生地段, 提高抗灾能力。为避免随意选址, 地方城管部门牵头编制村镇民居选址、规划和设计指南。

(3). 为避免建筑材料质量低劣, 地方政府相关部门加强村镇建筑材料的质量监管; 为避免村镇房屋的施工质量低劣, 对农村工匠进行相关技术培训; 建立农村民居抗震减灾技术服务网, 为农村建房提供长期技术和信息咨询服务。

(4). 为避免村镇房屋的抗震性能低下, 房屋的设计和施

工都要依据国家的相关规范、法规, 相关部门加强监管。

### [参考文献]

- [1]徐超. 浅谈农村自建房的建筑抗震安全隐患[J]. 科技信息 (学术研究), 2008(03): 598.
  - [2]师会芹. 农村自建房质量影响因素的研究[D]. 云南大学, 2022. DOI: 10.27456/d.cnki.gyndu.2021.000723.
  - [3]崔雅芬. 农村自建住宅的结构抗震与安全问题[J]. 科技信息, 2011(18): 717.
  - [4]李向民, 许清风, 邱文军. 从地震震害谈居民自建房的监管[J]. 上海建设科技, 2009(05): 67-69.
  - [5]朱小燕. 农村村民自建房抗震加固方式[J]. 中外企业家, 2013(35): 157.
- 作者简介: 张建雄 (1998.8.15), 男, 汉族, 云南保山人, 西南林业大学土木工程学院, 22 级在读研究生, 硕士学位, 专业: 土木水利, 研究方向: 农村自建房抗震。