

# 无设计资料砖混结构鉴定思路及方法

曲正

苏州市相城检测股份有限公司, 江苏 苏州 215000

**[摘要]** 部分砖混结构因建设年代久远, 相关资料保管不当, 造成设计资料缺失, 在进行房屋安全鉴定工作时, 现场检查、检测面临诸多的困难。为了更有针对性地进行现场检测, 为后期结构分析提供依据, 文中在无设计资料的砖混结构房屋安全鉴定问题上进行了研究, 并提供了思路及方法, 并以某小学教学楼房屋安全鉴定项目为例, 结合工程实际, 为提高无设计资料砖混结构鉴定工作效率及减少现场破损检测提供思路, 以供参考。

**[关键词]** 砖混结构; 无设计资料; 房屋安全性鉴定

DOI: 10.33142/ucp.v1i6.15206

中图分类号: TU3

文献标识码: A

## Identification Ideas and Methods for Brick Concrete Structures without Design Data

QU Zheng

Suzhou Xiangcheng Testing Co., Ltd., Suzhou, Jiangsu, 215000, China

**Abstract:** Due to the long construction period and improper storage of relevant materials, some brick concrete structures have lost design data, which poses many difficulties in on-site inspection and testing during the safety appraisal of buildings. In order to conduct more targeted on-site inspections and provide a basis for later structural analysis, this article conducted research on the safety appraisal of brick and concrete structures without design data, and provided ideas and methods. Taking the safety appraisal project of a primary school teaching building as an example, combined with engineering practice, it provides ideas for improving the efficiency of brick and concrete structure appraisal without design data and reducing on-site damage detection for reference.

**Keywords:** brick concrete structure; no design data available; building safety appraisal

### 引言

房屋安全与大众的生命及财产安全息息相关, 近年来全国也发生过多起因房屋倒塌, 造成的房屋安全事故, 例如 2020 年 8 月 29 日 9 时 40 分, 发生于临汾市襄汾县陶寺乡陈庄村聚仙饭店的房屋倒塌事故, 造成 29 人死亡、28 人受伤, 直接经济损失 1164.35 万元<sup>[1]</sup>; 2022 年 4 月 29 日 12 时 24 分, 发生于湖南省长沙市望城区金山桥街道金坪社区盘树湾组的特大居民自建房倒塌事故, 造成 54 人死亡、9 人受伤, 直接经济损失 9077.86 万元<sup>[2]</sup>。上述重大房屋安全事故不仅造成公共财产及个人生命损失, 还有极其恶劣的社会影响, 房屋安全管理问题已得到各方面高度重视, 全国各地也相继出台相关管理办法, 同时相关研究也逐渐增加, 刘辉<sup>[3]</sup>对住宅建筑安全管理中的不利因素进行分析, 并对提高建筑安全管理水平及效率提供了建议, 滕亮<sup>[4]</sup>对建筑施工过程中建筑安全管理中的不利因素进行了分析, 并提出利用信息化的技术模式, 为建立健全建筑施工安全管理监督提供建议。

改革开放以来, 我国城市化发展突飞猛进, 既有建筑的保有量迅速增加, 砖混结构作为一种常见的建筑结构形式被广泛运用。砖混结构一般由砌体墙及混凝土构件混合承重, 是混合结构中的一种, 因为其简单的构造及相对便宜的建造价格, 在 20 世纪的城市及农村建设中较为常见,

因此我国存在着大量砖混结构的老旧住宅、厂房及农村自建房。对于砖混结构而言, 建筑的材料强度会随时间退化, 特别是一些凭施工经验建造的农村自建房中的砂浆<sup>[5]</sup>, 另一方面, 由于房屋所有者及使用者缺乏相关专业知, 将砖混结构中的承重墙与框架结构中的填充墙相混淆, 误将圈梁及构造柱当成承重框架梁及框架柱, 导致砖混结构成为随意拆改承重墙的重灾区<sup>[6]</sup>, 以上原因造成大量砖混结构存在一定安全隐患, 对这类房屋的日常安全管理及检测鉴定工作势在必行。然而, 由于历史原因或管理不善, 部分砖混结构设计资料不完整或遗失, 甚至有些房屋仅依靠经验建造, 没有相关设计蓝图, 施工人员也无相关资质, 房屋本身在设计及建造上就存在缺陷<sup>[7]</sup>, 这些房屋在进行鉴定、加固处理过程中, 委托方无法提供相关设计资料及施工资料, 给房屋进行安全使用管理增加了困难。

### 1 无设计资料砖混结构鉴定难点

无设计资料砖混结构由于缺乏原始的设计文件和施工记录, 房屋安全鉴定难度相比资料齐全的房屋有很大程度的增加。设计文件通常包含了建筑大量的关键信息, 如建造年代、原使用功能、建筑的结构布置、建筑材料强度等级等。没有这些信息, 鉴定人员很难对建筑有全面了解, 在初步勘察时要进行更加详细的调查, 现场需要花费大量时间复原建筑的结构布置, 给现场检查、检测增加了很多

工作量,同时,建筑结构相关信息的缺乏,也为后续的结构分析造成了很大的困难。

如何准确地还原建筑结构布置,合理地制定现场检测方案是无设计资料砖混结构鉴定的关键,解决这一关键问题,后续的结构分析也变得相对容易,但在实际的操作中,复原结构布置会遇到很多的限制和困难:①由于部分结构构件外都存在装饰面层,现场摸清结构布置及相关检测点位布置很难将其避开,因此,对装饰面的破损量会比设计资料齐全的建筑大,需要现场沟通的难度也较大。②对于砖混结构中的混凝土构件,需要清楚关键部位的钢筋配置,设计资料齐全建筑可以只需通过开凿角筋及钢筋扫描仪扫描钢筋根数相结合,对图纸内容进行校核性检测,而无设计资料混凝土构件需要开凿排筋,有时因为建筑布局的需要,梁下或柱边会设置非承重墙,会使钢筋开凿变得难以实现。③某些建筑因为后期部分房间使用功能的改变,会增设非承重墙,有时会与承重墙使用相同的砖或砌块,区分承重与非承重墙需要鉴定人员有丰富的工作经验。④对于砖混结构,需要通过现场开凿摸清圈梁及构造柱布置,通过开凿及钢筋扫描仪扫描区分楼板为现浇还是预应力混凝土空心楼板。⑤老旧砖混结构砖墙病害较多,鉴定人员需要具备较强专业素质判断病害原因<sup>[8]</sup>。这些因素往往对鉴定结果有决定性影响,没有设计资料会大大增加这些项目的工作量。此外,因为相关资料的缺失,现场需要收集的信息较多,检查、检测工作量较大,难免遗漏某些关键信息,使结构分析无法进行下去,有时可能要多趟往返现场补充相关信息。

从上述内容可以看出,在进行无设计资料砖混结构房屋安全鉴定时,鉴定人员需要有较强的专业技术能力和丰富的工作经验,在项目现场检测开始前,应该制定详细的鉴定方案。在鉴定过程中不仅要做好现场与委托方及使用方的沟通与协调工作,同时有一套合理的鉴定思路及行之有效的鉴定方法。

## 2 无设计资料砖混结构鉴定思路

设计、施工资料齐全的房屋在进行安全性鉴定时,可以利用图纸采用随机抽测较少的构件的方法进行校核性检测,检测点位相比无设计资料房屋布置也相对灵活,相关鉴定方法也较为成熟,如谭晓飞等<sup>[9]</sup>以某老旧砖混办公楼案例,总结了砖混结构鉴定分析的常规步骤及检测内容,宇文兴伟<sup>[10]</sup>结合某住宅楼案例,给出有设计资料砖混结构综合安全鉴定研究方法。与之不同的是,无设计资料房屋因为缺乏很多信息,在检测开始之前,需确定重点部位进行有针对性的检测。陈超<sup>[11]</sup>通过比较《民用建筑可靠性鉴定标准》(GB 50292—2015)(后文简称《民标》)中第一层次鉴定中结构构件四个检查项,分析出只有承载力无法直接获取,其余都可以根据现场实际情况进行评定。对于

砖混结构承载力计算而言,除了材料强度等级外,砖墙需明确墙体厚度,墙体是否为承重墙,混凝土构件需要明确构件截面尺寸及钢筋配置。因此我们可以得出,无设计资料砖混房屋的鉴定重点在于绘制准确的建筑与结构平面示意图,并找到重点检测的部位,在检测时,需要对关键构件进行详细的检测,为后续使用结构分析软件进行承载力分析提供依据。

结合以上内容,本文提出的鉴定思路如下:首先进行详细的初步勘察,在初步勘察时,绘制建筑与结构平面布置示意图。同时,询问建筑的建造年代,使用功能改变情况,有无遭遇过自然灾害、火灾情况,房屋有无改扩建历史等。其次选取砖墙、混凝土构件进行初步的材料强度检测,结合建造年代和初步的材料强度检测结果,依据《民标》附录K及附录L,预估混凝土、砖、砂浆的强度等级。最后通过现场勘察结果及建模试算,找出重点检测部位,如结构平面布置示意图中的较大跨部位混凝土梁,试算时荷载效应较大部位,使用过程中进行过拆改部位等,依据初步的分析结果得出的重点检测部位,制定房屋安全鉴定方案,同时罗列出现场需要进一步检查内容的详细清单。通过以上步骤,可以大大优化现场检测的流程,进行更有针对性的检测,减少现场检测的工作量,也避免盲目的开凿构件,造成既有建筑在现场检测后变得“千疮百孔”。

## 3 案例分析

### 3.1 房屋概况

某小学教学楼,为三层砖混结构房屋,约建造于1998年,建筑平面近似呈矩形,南北向总长约14.90m,东西向总长约为75.30m,建筑面积约为2250m<sup>2</sup>,主要柱轴网尺寸约7.2m×9.0m、2.3m×9.0m。三层层高均为3.3m,建筑高度为12.5m,除屋面外,其余各层建筑与结构布置基本相同。结构竖向承重构件为混凝土柱及一砖厚(220mm)烧结多孔砖墙体,教室及教师办公室楼面为预应力混凝土空心楼板,走廊及卫生间为现浇钢筋混凝土楼板,屋面为有檩坡屋面,由水泥檩条、木望板及屋面瓦组成。由于建成年代较早,相关设计及施工资料遗失,为了解房屋在剩余工作年限内的安全性,故进行房屋安全性鉴定。

### 3.2 绘制建筑、结构平面示意图及初步检测

按照前文鉴定思路,在对现场初步调查时,首先需要绘制建筑及结构平面示意图。在绘制建筑布置示意图时,重点调查各房间的使用功能、楼面面层厚度、外饰面材质等,为初步建模输入荷载提供依据。在绘制结构布置示意图时,重点测量结构构件的几何尺寸,并通过使用钢筋扫描仪及现场观察,初步判定楼板为预制楼板或现浇楼板,该工程建筑布置示意图详见图1,结构布置示意图详见图2。最后,依据《民标》附录L,三层共抽取5根柱构件、5根梁构件及5面墙进行材料强度初步检测。

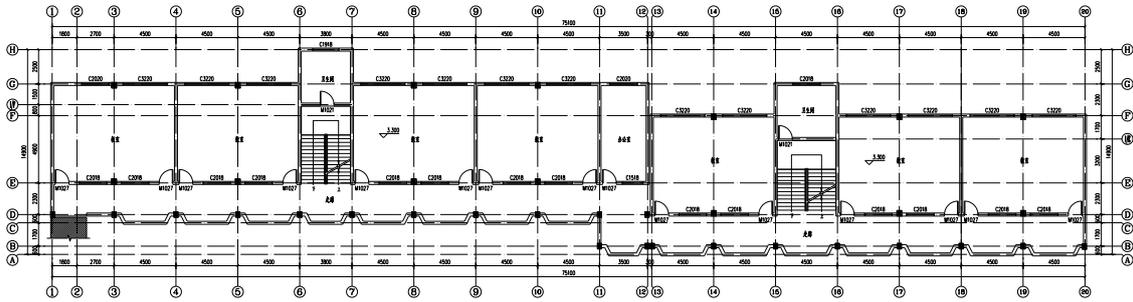


图1 建筑布置示意图

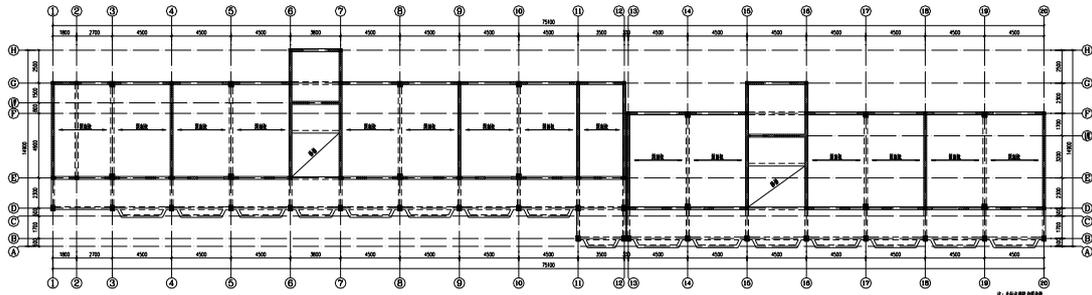


图2 结构布置示意图

### 3.3 检测方案制定

根据检测结果,建模试算时混凝土强度等级取为C25,墙体砌筑砂浆强度取为1.0MPa,墙体烧结砖强度取为MU10。依据《既有建筑鉴定与加固通用规范》(GB 55021—2021)4.2.2-1规定:当为建筑物原结构、构件在剩余设计工作年限内的安全性时,应按不低于原建造时的荷载规范和设计规范进行验算,故本项目在结构复核算时,荷载分项系数执行原《建筑结构可靠度设计统一标准》(GB 50068—2001),即建筑结构的作用分项系数:永久荷载分项系数:1.2,可变荷载作用分项系数:1.4,并复核恒载分项系数1.35的荷载组合。经有限元建模试算,钢筋混凝土柱计算配筋均只需满足构造要求,现场排筋开凿及混凝土强度抽测根据不同截面尺寸、受力状态均匀随机抽取,抽取数量按照《建筑结构检测技术标准》(GB/T 50344—2019)表3.3.10中A类要求,即每层均抽取3根柱;教室内大跨钢筋混凝土梁计算配筋值较大,如(5)交(E)-(G)轴混凝土梁,故现场梁底排筋开凿重点选取教室内大跨度梁,每层抽取数量按照表3.3.10中B类要求,即每层均抽取8根梁,其余混凝土梁计算配筋较小,且房屋使用功能未曾改变,未经过结构改造,构件未出现明显病害,可依据《民标》5.1.4条进行评定;一至三层(E)交(3)-(12)轴及(D)交(13)-(20)轴墙承载力不满足要求,现场重点补充该处位置砖墙及砂浆强度检测,且数量不少于《建筑结构检测技术标准》(GB/T 50344—2019)表3.3.10中A类要求,即每层均抽取5片墙,并通过开凿核查墙体构造柱、圈梁及过梁布置情况,构造柱重点核查外墙四角、

纵横墙交接处、大跨度钢筋混凝土梁下部、楼梯间四角及楼梯梁下、较大洞口两侧等。

### 3.4 鉴定结论

根据现场检查、检测情况,并结合有限元结构分析,对鉴定对象房屋安全情况进行综合评定,上部主体承重结构未发现明显沉降裂缝,砖墙未发现明显变形裂缝,建筑物与地坪未发现明显相对位移,地基基础的安全性等级评定为A<sub>u</sub>级。上部承重结构建模初步试算时,部分混凝土梁计算配筋较大,部分砖墙承载力不满足要求,经进一步检测后计算,该部分构件承载力仍不满足要求,上部承重结构的安全性等级评定为D<sub>u</sub>级。根据《民用建筑可靠性鉴定标准》(GB 50292—2015)第3.3.1、9.1.1、9.1.2条,鉴定对象安全性等级评定为D<sub>su</sub>级,安全性严重不符合本标准对A<sub>su</sub>级的规定,需对承载力不满足要求的结构构件采取有效的加固措施,使房屋安全性达到规范要求。

### 4 结论

综上所述,无设计资料砖混结构鉴定存在许多困难,在结构鉴定时,可将建筑、结构平面布置图复原提前,并在初步勘察中加入材料强度初步检测,通过现场初步检测及有限元建模分析,让现场开凿检测更有针对性,减少现场盲目进行构件破损检测,避免过度开凿对原结构的破坏。同时,建模计算的前置也可以帮助进一步了解建筑结构情况,厘清现场鉴定思路,大大提高工作效率。

#### [参考文献]

- [1]金台资讯.2020年全国生产安全事故十大典型案例[J].中国消防,2021(1):44-47.
- [2]新华社.湖南长沙“4·29”特别重大居民自建房倒塌

- 事故[J]. 中国安全生产, 2023(6): 52-53.
- [3]刘辉. 住宅建筑安全管理工作中存在的不利因素及对策[J]. 居舍, 2024(9): 147-150.
- [4]滕亮. 建筑安全管理工作中存在的不利因素及相关对策[J]. 居业, 2024(1): 170-172.
- [5]喻云龙, 陈慧, 刘伟. 老旧砖混结构房屋检测鉴定中若干问题的讨论[J]. 江苏建筑, 2022(3): 93-96.
- [6]金唤中. 老旧砖混结构房屋检测鉴定中若干问题的讨论[J]. 工程质量, 2016(8): 47-50.
- [7]王杰, 陈小花, 李宝明, 等. 自建房危险性鉴定及加固实例分析[J]. 建筑科技, 2024(8): 82-85.
- [8]练岗. 某砖混结构历史建筑检测鉴定及加固处理分析[J]. 福建建设科技, 2024(6): 46-49.
- [9]谭晓飞, 付旭, 赵春雨, 等. 既有老旧砖混结构质量安全监测鉴定分析[J]. 建筑安全, 2022(8): 36-40.
- [10]宇文兴伟. 某砖混结构综合安全性鉴定实例分析研究[J]. 建筑技术开发, 2024(7): 35-37.
- [11]陈超. 无设计资料钢筋混凝土框架结构鉴定思路及应用[J]. 福建建材, 2021(8): 33-35.

作者简介: 曲正(1991.12—), 毕业院校: 苏州科技大学, 所学专业: 结构工程, 当前就职单位: 苏州市相城检测股份有限公司, 职称级别: 工程师。