

近现代砖混建筑结构与外墙体系的保护利用措施——以景德镇太平巷街区建筑为例

张 健¹ 张赧圉²

1. 清华大学建筑设计研究院有限公司 北京 100000

2. 北京维拓时代建筑设计股份有限公司 北京 100000

摘 要：景德镇太平巷是景德镇陶瓷工业遗产的重要承载地，其中的近现代砖混建筑，彰显了技术转型与社会变迁的双重意义。作为瓷业文明与城市记忆的实物见证，该街区的建筑存在地基沉降、砌体风化、抗震性能不佳等结构性问题，以及外墙饰面老化、热工性能不达标等维护挑战。本文针对砖混结构体系的受力特性及常见病害，提出了相应的加固策略，并对具有历史意义的外墙体系进行分类保护与修缮，同时改善其热工性能，为同类近现代建筑的保护与修缮工作提供实践参考。

关键词：近现代建筑；砖混结构；外墙体系；景德镇；太平巷

1 景德镇太平巷街区近现代砖混建筑价值

太平巷作为景德镇老城区颇具代表性的里弄街区，其近现代建筑（大致建于19世纪末到20世纪后期），鲜活地展现了景德镇城市发展进程、瓷业演变轨迹以及多元文化的交融互动^[1]。太平巷的砖混建筑，堪称景德镇近现代城市化与工业化进程的写照，在粗粝简朴中承载着一代瓷都人的集体记忆。

2 保护技术措施

2.1 建筑的保护利用

太平巷作为景德镇老城区关键里弄街区，其近现代建筑生动呈现了景德镇城市发展、瓷业演变及多元文化融合，近现代建筑外墙承载历史信息，是宝贵的时代印记，需保护利用，不得整体拆除重建。

2.2 保护修缮与利用

2.2.1 加固

加固是直接对建筑本体采取行动，消除损坏或安全隐患的办法。若防护措施不起作用，就要通过提升结构强度（如灌浆、勾缝等）来加固^[2]。加固要依据评估结果，遵循最小干预原则消除隐患，防止因改变结构受力引发新损伤。

2.2.2 修缮

修缮涵盖现状整理与重点修护。现状整理要扶正歪闪、坍塌部分，修补残损，去除不当添加物，且被处理和补配部分要可记录、可识别。重点修护要恢复结构稳定，修补损坏，填补主要缺失。对于重要建筑，要谨慎采用整体解体修复；若必须解体，修复后要彻底消除隐患，尽量保留各时期有价值的结构、构件及痕迹。附属

建筑仅在保障主体安全时才可拆卸，修复后要按原样恢复。因灾害损毁的建筑，需有充足依据才能修复。

3 建筑结构体系的保护修缮

3.1 砖混结构体系特点

砖混结构体系主要由砌体结构与钢筋混凝土结构或其构件组合构成。砌体结构属于较为传统的结构类型；自中国近代引入钢筋混凝土技术后，受成本和技术条件制约，大量砌体结构与钢筋混凝土结构组合的建筑应运而生。

竖向承重的墙、柱等采用砖砌筑；近现代砖木结构体系建筑中，承重砖墙多为横向或纵横交错布置，所用砖为黏土砖，其形制通常参照欧美体系尺寸与材质，以中国本土黏土烧制而成。

3.2 砖混结构受力特点

依据结构部位差异，结构系统构件可划分为地基基础、砌体、楼板以及屋架。地基基础一般选用砖砌条形基础，且运用大放脚样式。砌体以砖砌体为主，砖材有青、红两种颜色。楼板采用钢筋混凝土材质。

3.2.1 地基基础

在近现代砖混结构体系里，砌体墙体的基础大多为砖砌条形基础，一般会在地基上铺一层碎石垫层来保护基础。条形基础多采用大放脚形式，直接置于碎石垫层之上。通常，承重墙与横墙的条形基础大放脚层数不同，主要承重墙体的条形砖基础是八层大放脚，普通横墙的条形砖基础则是三层大放脚。大放脚常见砌法：若地基泥土松软，底层砌两皮砖，反之砌一皮砖；之后每砌一皮收一次；最顶层砌两皮砖，顶层宽度一般是砌体墙厚的两倍。

3.2.2 砖砌体

近现代砖混结构体系的砖砌体结构,多数用石灰砂浆作胶结材料,也有部分建筑使用水泥砂浆。不同时期、不同地域的砖砌体结构砌法各异,主要有半砖墙砌法、英式砌法、十字砌法、中式砌法和空斗砌法等。

3.3 近现代砖混结构体系的常见问题及病害

3.3.1 砌体结构常见问题及病害

(1) 地基基础承载力欠缺。近现代砖混结构建筑多采用天然地基,一般仅对地基做简单夯实。受限于当时的建造技术,且建筑使用时间久,不少结构的砌体墙体因地基基础不均匀沉降出现裂缝。

按现代荷载规范对近现代砖混结构建筑开展加固修缮设计时,原结构往往难以达到现代规范承载要求。当上部使用荷载增大,基础承载能力也需提升。另外,因使用年限长,许多砖砌基础耐久性问题明显。

(2) 砖砌块风化问题。气温的循环变化,以及各类气体、水溶液和生物的作用,会使砖石在结构构造乃至化学成分上逐步改变,导致砖石从完整变为破碎,从坚硬变得松散,甚至组成矿物也会分解,在特定环境下生成稳定的新矿物,这种使砖块物理状态和化学成分改变的过程叫风化。

(3) 抗震构造措施缺失。由于近现代结构设计处于发展阶段,多数近现代砌体结构缺少抗震构造和整体性构造措施。例如,没有构造柱、缺乏整体闭合的圈梁、砌体连接处缺少增强刚性的构造、楼梯间缺乏增强构造措施等。

3.4 近现代砖混结构体系的的适应性加固方法

3.4.1 砌体结构的适应性加固方法

(1) 地基基础加固。若基础承载能力不够,且历史建筑文物等级偏低,可直接通过新建钢筋混凝土基础的方式,增强原结构基础承载能力。一般是先拆除原有基础和上部砌体结构,再浇筑新的钢筋混凝土扩展基础。

当建筑等级较高时,可通过扩大基础宽度来提升原结构基础承载能力。新建基础垫层高度不能低于原基础垫层;新旧基础墙柱的结合面要凿毛、清理干净,刷界面剂并加拉钢筋或销键使其连成整体。

(2) 砌体墙体加固。针对近现代砌体结构体系的加固,通常分直接加固与间接加固两种。

直接加固方法主要有:

① 钢筋混凝土外包层加固法

此法是复合截面加固法的一种。优点是施工工艺不复杂、适用范围广,加固后砌体承载力提升明显,且具备成熟的设计和施工经验,可用于柱、带壁墙加固^[3]。缺点是现场湿作业耗时久,会对生产生活造成一定影响,加固后建筑物净高会变小。

② 钢筋网水泥砂浆面层加固法

该法也属于复合截面加固法。优点和钢筋混凝土外包层加固法类似,墙体增厚程度比前者小,但提升承载力的效果不如前者,适用于砌体墙加固。

③ 增设扶壁柱加固法

此法是加大截面加固法的一种。优点与钢筋混凝土外包层加固法相近,不过承载力提升幅度有限。

4 建筑外墙体系的保护修缮

此部分重点与难点在于,如何借助新材料、新技术,对近现代建筑外部构造体系开展原真性保护与更新。近代建筑外部构造体系中有诸多体现当时建筑革新成果的材料与制品,如各类水泥、石材以及钢、铁制品等,针对这些也需进行原真性保护与更新。多数近现代建筑屋面缺乏保温系统,在保护修缮时,要特别关注其保温系统建设。需依据我国现行法律法规中关于保温和节能的规定,通常近现代建筑墙体保温宜采用内保温方式,以保留其原有外部特征。

4.1 外墙分类

外墙涵盖外墙构造与外墙面装饰。外墙通常用砖砌筑,兼作结构承重构件。外墙面装饰依附于外墙,装饰方式多样,是传承、延续建筑历史信息及艺术、科学价值的关键载体。重要的近现代建筑外墙面,依材料与施工工艺可分为以下几类:

(1) 抹灰外墙。近现代建筑外墙常见抹灰方式有普通抹灰和拉毛抹灰。(2) 饰面砖(石板)外墙。常用饰面材料有泰山面砖、瓷砖、大理石板、青石板、花岗石板。(3) 清水砖墙。包含红砖墙面与青砖墙面。(4) 石碴装饰。外墙常见装饰有水刷石饰面、斩假石饰面、干粘石饰面。

外门窗也是近现代建筑需重点保护的部位,按材料和施工工艺,外门窗可分为木门窗与钢门窗两类。

4.2 各类外墙的保护与修缮

外墙作为建筑物的外部围护结构,明确了建筑室内空间的界限。其功能涵盖承受一定荷载、抵御风雨侵袭、实现保温隔热、阻隔噪音以及保障防火安全等。

近现代建筑的外墙多采用砖砌体,厚度一般在20至40厘米范围内。砖墙既能承重又具备保温隔热性能。近现代建筑外墙砌体所用砂浆标号普遍不高,历经近百年,砂浆黏结性持续下降,墙体的抗侧推力大幅减弱。

多数近现代建筑的砖砌外墙在承受竖向荷载方面表现尚可(地基下沉导致墙体受损的情况除外),尽管砂浆存在问题,但整体上外墙保存状况相对较好。

修缮方法如下:

(1) 修缮清水砖墙时,保持外观不变,清除原有砖墙砂浆灰缝,清除深度约2至5厘米,随后用高强砂浆重新勾缝。(2) 修缮外墙内墙面时,一般选用6-8毫米的高

强度冷拔钢丝,在内侧布置并浇筑混凝土加固。施工时,钢筋网要伸入砖墙内部,确保与砖墙连接稳固,共同受力。(3)另一种内墙修缮方式是在内侧增设构造柱和圈梁,让原砖墙面的竖向和横向荷载传递至构造柱和圈梁。对于保护等级较低的建筑,外墙修缮可遵循一次性干预原则重新砌筑,内部暗设钢筋混凝土构造柱和圈梁^[4]。对于保护等级极高的建筑,外墙修缮可采用钢结构支撑,不破坏原有结构,以新结构梁柱增强外墙整体结构性能。

4.2.1 一般抹灰

一般抹灰是于墙面涂抹水泥砂浆、混合砂浆、白灰砂浆面层的工程。

4.2.2 拉毛灰、洒毛灰

拉毛灰是在墙面抹灰面层拉出无数毛头的面层工程。洒毛灰是在墙面抹灰面层洒出云朵状毛头的面层工程。相较于一般抹灰墙面,拉毛灰和洒毛灰工艺让墙面更有质感与装饰性,也常用于小住宅。

4.2.3 清水砖墙

清水砖墙是外墙用砖墙砌好后,仅勾缝而不做其他墙面装饰的饰面形式。砖墙有多种砌筑方式,都要求砌砖质量高、灰浆饱满、砖缝规范美观。

4.2.4 饰面砖

饰面砖作为装饰材料,类型多样。按烧制材料和工艺不同,主要有陶瓷锦砖(马赛克)、红缸砖、抛光砖、釉面砖等。因其造价较高,这种外墙装饰多用于大型政府行政办公建筑等。

4.2.5 水刷石

水刷石饰面是传统施工工艺,该工艺将水泥、石屑、小石子、颜料等加水拌和后涂抹于建筑表面,待半凝固时用硬毛刷蘸水刷去表面水泥浆,使石屑、小石子半露,让墙面呈现天然质感。其施工工艺主要有基层处理、底层和垫层处理、面层处理(粘贴分隔条、抹罩面石子浆、喷刷)三道工序。水刷石色泽庄重美观,饰面坚固耐久、不褪色且耐污染。

4.2.6 斩假石

斩假石也叫剁斧石,是人造石料。制作时把掺入石屑及石粉的水泥砂浆涂抹在建筑物表面,硬化后用斩凿方法形成有纹路的石面样式。其施工工艺主要有基层处理、底层和垫层处理、面层处理(抹面层水泥石碴砂浆、试剁、分块剁琢、修整)三道工序,适用于政府行政办公楼和重要公共建筑。

4.2.7 干粘石

干粘石墙面是在基层刷水泥砂浆结合层后撒小石子,用工具将石子压入砂浆形成的装饰表面。其施工工艺主要有基层处理、底层处理(吊垂直、套方、找规矩、抹底

层砂浆)、面层处理(抹粘石砂浆、粘石)三道工序。这种墙面外观类似水刷石,主要用于公共建筑。

4.3 外墙的生态节能系统

近代多数建筑的外围护结构主要采用25至30厘米厚的砖墙,配合粉刷层,基本可满足当地的保温隔热需求。外墙一般不进行专门的保温隔热处理,仅在特殊情况下会考虑内保温措施。

木门窗在近代建筑中应用广泛,部分区域可能使用钢门窗。以木门窗为例,多采用单层3至5毫米厚的玻璃和木质窗框。此类外窗系统的隔热、保温性能欠佳,且长期使用后窗户易出现裂缝导致漏风。在修缮过程中,窗户系统主要有两种处理方式。对于保护级别高且保存状况良好的建筑,通常保留原有外窗系统,仅对破损部分进行修复和整理,保持玻璃、木材及金属挂件的原样。此时,会在内侧加装一层窗户以解决保温隔热问题,加装窗户采用铝合金材质,窗框设计细小,玻璃透明度高。外侧窗户则保持原样,兼具装饰和一定的保温隔热功能。第二种方式则是替换木窗系统,通常采用现代铝木复合门窗系统,外层为木材包裹的铝合金,模仿历史样式。此类窗户采用双层中空玻璃,玻璃厚度6毫米,中空8至10毫米,再配以6毫米玻璃,适用于小住宅。面积较大的建筑则采用8毫米玻璃、12毫米中空、8毫米玻璃的构造。这种窗户的保温隔热性能较木窗大幅提升,符合现行规范要求,同时外观仍保持历史建筑风貌。

结语:景德镇太平巷的近现代砖混建筑,是瓷业演变与工业文明的关键见证,对其保护修缮,要以价值评估为根基,综合运用最小干预与适应性技术原则:对于结构性病害,像地基沉降、砌体风化以及抗震方面存在的缺陷,借助基础扩宽、复合截面加固等办法增强安全性;外墙系统修复注重平衡原工艺传承(如水刷石、清水砖勾缝工艺)与现代节能要求(如植入内保温、更换铝木复合门窗);执行过程中,严格依照分级干预思路——高保护等级建筑采用非扰动支撑方式,一般建筑整合隐蔽构造措施,最终实现历史原真性与功能可持续性的协同延续。

参考文献

- [1]邹宇翔.景德镇太平巷片区历史街巷研究[J].城市建设理论研究(电子版),2024,(34):85-87.
- [2]白玉冰,马粮,朱琳,等.浅谈砖混结构房屋改造加固设计方法[J].建设科技,2024,(14):90-92.
- [3]姜华.砖混结构老旧建筑抗震鉴定与加固[J].建筑安全,2024,39(02):55-58.
- [4]文学,汪建德,李克勤.浅谈历史建筑红砖外墙修缮施工工艺——以景德镇市为民瓷厂更新改造工程为例[J].房地产世界,2024,(20):113-115.