



乡土民居 加固修复技术与示范

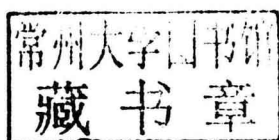
周铁钢◎著

XIANGTU MINJU JIAGU XIUFU JISHU YU SHIFAN

中国建筑工业出版社

乡土民居加固修复技术与示范

周铁钢 著



中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

乡土民居加固修复技术与示范/周铁钢 著. —北京:
中国建筑工业出版社, 2018. 1

ISBN 978-7-112-21585-0

I. ①乡… II. ①周… III. ①农村住宅-修缮加固

IV. ①TU746. 3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 292942 号

2015 年以来, 作者响应国家精准扶贫战略号召, 通过实际走访调查, 提出了“农村危改仍然是贫困地区脱贫攻坚的重中之重, 从过去主要采用新建模式尽快转变为加固维修模式”等系列建议, 并且身体力行, 率先在甘肃省定西市指导乡土民居加固维修示范 200 余户, 目前该技术已经在国内较全面地推广实施, 为当前精准扶贫工作做出了应有的贡献。本书共四章, 内容包括绪论、乡土民居危险性鉴定、乡土民居加固维修技术与方法、西北乡土民居加固维修示范实例。

本书根据作者近年来的研究成果与工程实践编写而成, 可作为乡土民居加固修复工程的培训教材与参考用书, 也可供专业院校师生和相关人员参考使用。

* * *

责任编辑: 王华月 范业庶

责任校对: 李欣慰

乡土民居加固修复技术与示范

周铁钢 著

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京海淀三里河路 9 号)

各地新华书店、建筑书店经销

北京嘉泰利德公司制版

北京君升印刷有限公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 7 $\frac{3}{4}$ 字数: 187 千字

2017 年 12 月第一版 2017 年 12 月第一次印刷

定价: 32.00 元

ISBN 978-7-112-21585-0

(31229)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

前 言

我国各地丰富多样的乡土民居，生动地反映了人与自然和谐共生的关系，它是各族人民生存智慧、建造技艺、社会伦理和审美意识等文明成果最丰富、最集中的载体，是中华民族生生不息的见证。

但同时，由于采用本土自然材料建造，乡土民居容易遭受环境侵蚀与偶然灾害（如地震、洪灾、风灾等）损毁。住房和城乡建设部 2011 年统计，全国农村危房率（包括局部危险与整体危房）高达 20% 以上，其中大多数为乡土民居。另外，随着农村群众对美好生活的向往，部分乡土民居的空间布局、使用功能、宜居性能与现代生产生活的需求不相适应，这也是乡土民居常常被拆毁、废弃的主要原因。能保留下来的乡土民居，有相当程度是由于农户经济条件不好、没有能力自我更新的缘故。有人说“贫困保护了传统民居”，不是没有道理，大量的贫困人口居住在这些老旧的乡土民居中是客观事实。

“十九大”报告明确指出，让贫困人口和贫困地区同全国一道进入全面小康社会是我们党的庄严承诺，这句话充分表明了我们对彻底消除贫困的意志和决心。保障贫困农户住房安全作为中央确定的脱贫攻坚“两不愁、三保障”目标之一，任务十分艰巨。一是在贫困地区，虽然这几年国家通过农村危房改造工程推倒重建了一大批，但还是有数百万户危旧乡土民居尚未改造，存在安全隐患；二是既要解决这些贫困户的住房安全问题，又不能给贫困户带来经济负担，更不能因建房返贫，这既是政治任务，又是棘手的技术难题；三是如上所述，乡土民居蕴含着丰富的中华文明基因，有为当代可持续发展提供借鉴的原生态技术，从这个意义上讲，能保留下来应尽量保留，而不是全部拆毁重建。

对危旧乡土民居进行加固维修，是解决上述难题比较好的策略与方法。作者正是基于以上背景、目的，通过广泛调查研究，对各地乡土民居的结构类型、安全现状、危险性鉴定等方面进行了阐述，并结合近期的工程实践，重点介绍了一些简单有效的加固维修方法与技术措施。这些加固方法有些来源于民间智慧，作者按照现代工程概念对其进行了总结与改良，有些来源于当代城镇建筑的加固维修技术或标准，作者按照农村实际对其进行了适宜性的简化，也可以称“矮化”，以尽可能使其具有可操作性，尽可能地在保障安全的前提下降低工程造价，不给农户增加过多经济负担。

本书在编写过程中，得到了国家住房和城乡建设部村镇建设司、陕西省住房和城乡建设厅的大力支持，国家“十二五”科技支撑计划课题（传统村落结构安全性能提升关键技术研究及示范，编号 2014BAL06B03）、陕西省重点科技创新团队计划（编号 2014KCT-31）对本书的出版提供了资助，作者在此一并表示由衷的感谢！

目 录

第1章 绪论	1
1.1 乡土建筑概述	1
1.2 乡土民居存在的问题	3
1.2.1 地震等自然灾害的威胁	3
1.2.2 人为灾害造成的破坏	6
1.2.3 环境侵蚀造成的损毁	8
1.2.4 建筑功能与现代生活不相适应	12
1.3 乡土民居加固改造的迫切性	12
1.3.1 使用年限已到急需大修	12
1.3.2 抗震防灾的需要	13
1.3.3 扶贫攻坚的要求	14
1.3.4 乡土文化遗产的需要	15
1.4 加固维修目标与实施原则	15
1.4.1 加固维修目标	15
1.4.2 加固维修实施原则	16
1.4.3 加固维修工程程序	46
第2章 乡土民居危险性鉴定	18
2.1 背景	18
2.2 乡土民居的主要结构形式	19
2.3 鉴定方法与程序	24
2.4 土木结构民居危险性鉴定	25
2.5 砖木结构民居危险性鉴定	27
2.6 砖土混杂结构民居危险性鉴定	28
2.7 木结构民居危险性鉴定	29
2.8 砖混结构民居危险性鉴定	30
2.9 窑洞民居危险性鉴定	31
第3章 乡土民居加固维修技术与方法	34
3.1 基本要求	34
3.1.1 不同危险等级与处理要求	34
3.1.2 加固维修的基本方法	34
3.1.3 材料要求	35
3.1.4 人员培训要求	35
3.2 地基基础加固	35
3.2.1 常见问题	35

3.2.2	地基挤密加固	36
3.2.3	地基注浆加固	36
3.2.4	扩大基底面积	37
3.2.5	局部托换	38
3.3	房屋整体性加固	39
3.3.1	常见问题	39
3.3.2	配筋砂浆带整体加固	39
3.3.3	型钢整体加固	40
3.3.4	拉杆(索)加固	42
3.3.5	墙揽加固	44
3.3.6	硬山搁檩加固	45
3.4	砖石墙体加固	47
3.4.1	常见问题	47
3.4.2	砂浆面层加固	47
3.4.3	配筋砂浆带加固	48
3.4.4	重砌或增设墙体加固	50
3.4.5	增设扶壁柱加固	50
3.4.6	墙体裂缝修复	51
3.5	生土墙体加固	52
3.5.1	常见问题	52
3.5.2	砂浆面层加固	52
3.5.3	配筋砂浆带加固	54
3.5.4	重砌或增设墙体加固	55
3.5.5	木龙骨加固	55
3.5.6	内支撑加固	56
3.5.7	增设扶壁柱加固	59
3.5.8	墙体裂缝修复	60
3.6	木结构与构件加固	62
3.6.1	常见问题	62
3.6.2	木构件裂缝嵌补修复	62
3.6.3	木构件节点加固	63
3.6.4	柱根墩接加固	64
3.6.5	砌墙加固	65
3.6.6	其他方法	65
3.7	危窑加固	67
3.7.1	常见问题	67

3.7.2	土窑洞拱券加固	67
3.7.3	砖石窑洞拱券加固	68
3.7.4	窑腿加固	71
3.7.5	窑脸加固	73
3.8	施工安全与施工机具	74
3.8.1	施工安全要求	74
3.8.2	常用加固施工机具	75
第4章	西北乡土民居加固维修示范实例	76
4.1	案例-1 砖木结构	76
4.1.1	房屋安全性鉴定	77
4.1.2	房屋加固方案	77
4.1.3	房屋加固维修材料清单	80
4.1.4	房屋加固中与加固后效果	80
4.2	案例-2 砖木结构	81
4.2.1	房屋安全性鉴定	82
4.2.2	房屋加固方案	83
4.2.3	房屋加固维修材料清单	85
4.2.4	房屋加固中与加固后效果	86
4.3	案例-3 土木结构	87
4.3.1	房屋安全性鉴定	87
4.3.2	房屋加固维修方案	88
4.3.3	房屋加固维修材料清单	90
4.3.4	房屋加固中与加固后效果	90
4.4	案例-4 土木结构	91
4.4.1	房屋安全性鉴定	92
4.4.2	房屋加固维修方案	93
4.4.3	房屋加固维修材料清单	94
4.4.4	房屋加固中与加固后效果	95
4.5	案例-5 土木结构	96
4.5.1	房屋安全性鉴定	97
4.5.2	房屋加固方案	97
4.5.3	房屋加固维修材料预算	100
4.6	案例-6 靠山式接口窑	101
4.7	案例-7 独立式砖窑	102
4.8	案例-8 独立式石窑	104
4.9	案例-9 砖土混杂结构	105

4.9.1 房屋安全性鉴定	106
4.9.2 房屋三维测绘图	108
4.9.3 房屋具体加固措施	108
4.9.4 房屋加固示意图	110
4.9.5 施工组织与材料工程量	113
4.9.6 房屋加固中与加固后效果	116

第1章 绪 论

1.1 乡土建筑概述

“乡土”，查《现代汉语字典》，是“本乡本土”的意思。“乡土建筑”，简单讲，就是土生土长的建筑，也可以称其为“本土建筑”、“自发建筑”、“民间建筑”。

国际古迹遗址理事会第12届大会通过的《乡土建筑遗产宪章》(Charter on the built vernacular heritage)给出了乡土建筑的识别标准：一个群体共享的建筑方式；一种和环境相呼应的可识别的地方或地区特色；风格、形式与外观的连贯性，或者对传统建筑类型的使用之间的统一；通过非正式途径传承的设计与建造传统工艺；因地制宜，对功能和社会的限制所做出的有效反应；对传统建造系统与工艺的有效应用。

✧ 保罗·奥利佛(Paul oliver)在《世界乡土建筑百科全书》一书中将乡土建筑(Vernacular Architecture)的特征归结为：①本土的(indigenous)；②没有建筑师的建筑(anonymous)；③自然形成的(spontaneous)；④民间而非官方的(folk)；⑤传统的(traditional)；⑥乡村的(rural)。

“本土的”就是家乡的、当地的，而非异域的。指明了乡土建筑的地域特征，它一定适合本地土壤，但不一定适合他乡土壤，一定适合本地气候条件，但不一定适合他乡气候条件。它就地取材，用的是本土材料，而非异乡材料。通常乡土建筑使用的自然材料有六大类：土、木、砖、石、竹、草，这些本土自然材料的运用，使适应气候的乡土建筑具有强烈的地域特征，从而区别于其他地区。

“没有建筑师的建筑”说明了乡土建筑的实践特性，它不符合现代建筑体系与标准范式，不符合先设计后施工的现代建造程序，不墨守成规。建筑的使用者自身就是设计师，也是建造师。由于是自己设计、自己建造、自己使用，按照自己的需要和建筑的内在规律，因地制宜建造房子，可以自由发挥建造者的最大智慧。每一次建造就是一次实践的过程，每一次实践除了传承可能还有微小的改进，不断的改进累积逐渐形成了优秀的传统技艺。除主体结构外，在建筑装饰方面，农户常常把自己的心愿、信仰和审美观念，把自己最希望、最喜爱的东西，用现实的或象征的手法，反映到建筑的装饰、色彩和样式中去。

“自然形成的”说明不是刻意的，不是被突然植入的，是经过千百年来不断演化、不断淘汰、不断更新的结果，并且在不断的实践与演进中，形成了很多营造智慧与经验，如选址经验、本土材料的选择经验，适应气候环境的经验、抵御自然灾害的经验等。自然形成的才能丰富多彩，才能百花争艳。自然形成的也说明一切是有原因的，乡土建筑既然是对特定自然环境的应对，它不一定是最优的、最舒适的，但肯定是最合理的。

“民间而非官方的”说明乡土建筑在功能上与民间居住生活密切相关，在建筑形式上不拘约束，灵活多样，不同于官式建筑过于注重礼制或彰显至高无上的权威，在建筑规模上也不需要官式建筑高大雄伟的体量与超乎凡俗的气势，而是体量较小，但是数量极多，分布极广。

“传统的”相对面是“现代的”，乡土建筑有别于现代建筑科技、现代建筑材料、现代建筑功能与建筑风格。“传统的”说明是世代相传的，而且传承的不只是建筑技艺，还有生生不息的本土文化。

“乡村的”是说乡土建筑主要存在于乡村，供远离城镇的乡村人口生活使用，不一定适合城镇人口的使用功能需求。

按以上特征分析，我国的传统民居基本上都属于乡土建筑，因此也可以称传统民居为“乡土民居”。我国各地丰富多样的乡土民居，生动地反映了人与自然和谐共生的关系，它是各族人民的生存智慧、建造技艺、社会伦理和审美意识等文明成果最丰富、最集中的载体，蕴含着中华文明的基因，是中华民族智慧的结晶，是中华民族生生不息的见证。

国内对乡土民居的调研工作始于20世纪30年代，以营造学社梁思成、刘敦桢、刘致平等学者为主的古建调查，至今已经持续了80年有余。1989年起，在叶同宽的支持下，清华大学陈志华先生、楼庆西先生和李秋香等带领学生展开了以古乡土民居为对象的大范围调查，遍及八个省的约七十个村落。调查结束后，形成了一系列以著作、测绘、摄影、专题报告为主的调研成果，引起学界乃至世界的普遍关注。为摸清我国传统村落与传统民居基数，加强传统村落与传统民居的保护和改善，2012年4月住房和城乡建设部、文化部、财政部联合发布关于加强传统村落保护发展工作的指导意见，并经专家委员会评审认定，公布了第一批中国传统村落名单，全国28个省共646个传统村落入选该名单。2013年，三部委又启动了传统村落补充调查和推荐上报工作，各地共补充调查了5000多个村落，并择优向三部委进行了推荐。经各地调查初筛、专家委员会评审、公示，最终确定了915个村落列入第二批中国传统村落名录。2014年又有994个村落列入第三批中国传统村落名录，以上三批共计2555个中国传统村落。

作为传统村落的主要物质形态与传统文化载体，各地乡土民居受到了越来越多的关注。2013年12月，住房和城乡建设部启动了中国传统民居调查工作，在《关于开展传统民居建造技术初步调查的通知》中指出，传统民居为具有地域或民族特征的传统居住建筑，基本特征为：与环境协调、具有地域或民族特色；在传统生产、生活背景下建造，并传承至今；采用地方材料与传统工艺、由工匠和百姓自行建造；用于百姓家庭或家族居住；包括民宅、祠堂、家庙、鼓楼、风雨桥等，而(官)府邸、府衙、寺观、文庙、城隍庙等“涉官”建筑不在调研范围之内。可以看出，以上调查的对象其实就是乡土民居。在住房和城乡建设部组织下，本次调查覆盖31个省、自治区、直辖市及港澳地区，历时9个月完成，根据调查结果梳理出599种传统民居类型，并编纂了《中国传统民居类型全集》。仔细分析就能发现，这599种传统民居全部符合乡土建筑的基本特征。

当然，中国地域辽阔，各地自然资源、气候条件差异较大，加之在不同历史时期社会经济发展的不均衡，各地现存乡土民居类型众多，建造技术水平参差不齐，即使是同一类型的

不同建筑,其建筑性能与保护价值也可能差异很大。历史、科学、艺术、社会、文化价值达到很高层级的乡土民居,将可能被列为各级文物保护单位予以挂牌保护,其次还有挂牌保护的历史建筑,或是位于历史文化名城、历史文化街区、历史文化名镇名村里的优秀乡土民居。这些受保护的建筑只占现存乡土民居的极少部分,而大量未达到保护层级的乡土民居遍布国内的乡野沟壑、田间地头,而且正在被广大农村群众使用。本书研究的正是这一类普普通通的、遮风避雨型的、最接地气的乡土民居。

1.2 乡土民居存在的问题

当前,在中国社会转型与发展时期,保护传统聚落与乡土民居,提升乡土民居的使用功能与安全耐久性能,已经成为国家与社会各界普遍关注的问题。根据近年来国家各部委联合开展的全国传统村落调查情况,乡土民居大多存在以下几方面问题的困扰:地震等自然灾害的威胁;人为灾害造成的破坏;环境侵蚀造成的损毁;建筑功能与当下使用需求的不相适应;传统营建技艺逐渐消失,缺乏行之有效的保护与改造技术,等等。

1.2.1 地震等自然灾害的威胁

我国乡土民居多为土木砖石结构,容易遭受偶然自然灾害(如地震、洪灾、风灾等)的破坏。截至2011年年底,全国农村危房率(包括局部危险与整体危房)高达30%左右,其中大多数为乡土民居。由于安全性较差,近几十年来国内发生的历次较强烈度地震对乡土民居均造成严重破坏。乡土民居在历次灾害中的不佳表现,导致人们对其安全性能提出质疑,这也是乡土民居常常被拆毁、废弃的主要原因之一。乡土民居的抗震性能严重不足,源于以下几方面原因。

(1) 自然材料的力学强度偏低

受地质、气候、地理等因素的影响,各地可用于建房的自然材料不尽相同,如西部地区乡土民居常用的自然材料有六大类:土、木、砖、石、竹、草。这些自然材料优点很多,其不足之处在于材料强度较低。一是抗拉强度低,构件容易开裂;二是抗压强度低,地震时构件容易受压破碎;三是粘结强度低,构件之间往往缺乏有效连接。以生土建筑为例,生土墙体的力学性质主要受生土颗粒大小、化学物理成分、压制(或夯筑)能量、墙体施工工艺等的影响。如一般农户自己制作的土坯块体平均抗压强度不超过1.0MPa,远低于烧结砖的强度,与混凝土材料相比更是相去甚远。因此,从现代技术的角度看,对自然材料不加改良或性能提升,房屋的安全性能与耐久性能不可能得到本质提高。

2014年8月云南鲁甸地震发生后,作者对云南昭通市鲁甸县、曲靖市会泽县等灾区的乡土民居进行了调查。调查发现,由于地处乌蒙山集中连片困难地区,交通不便,经济条件相对落后,建房材料严重缺乏,当地绝大多数民居为简易土木结构,主要承重墙体基本上是采用山坡上收集到的表土(厚度在20~30cm左右)简单夯筑而成。这些表土含大量有机杂质,以此夯筑的土墙力学性能极差,大部分在建成使用不久就严重开裂,或在震前已属危房。如图1-1所示。

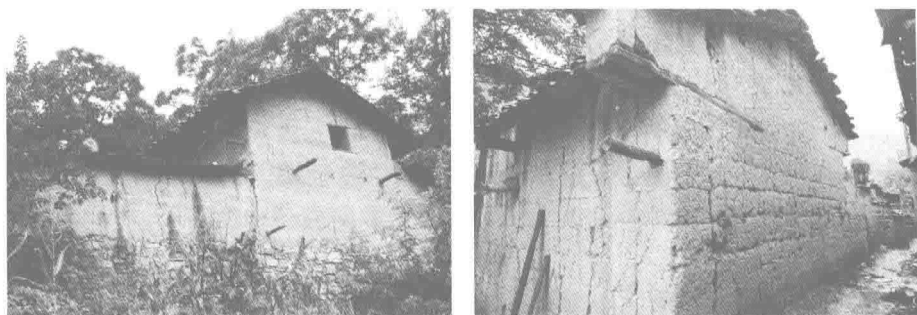


图 1-1 云南鲁甸夯土民居

(2) 施工粗糙, 技术工艺相对落后

在世代与生存环境的不断适应中, 各地积累了很多传统建造工艺与技术经验。许多遗留下来至今已有百年历史的民居建筑, 说明很多传统营造方法是合理的、可行的, 是经得起大自然考验的。但是随着时代变迁, 地域性建筑特色与传统工艺正在逐渐消亡。表现在: 一是农村对城镇建筑的拙劣模仿, 别人的没有学到位, 自己好的传统技术却丢失了; 二是掌握传统建造工艺的工匠严重缺乏, 工匠师傅在农村民居建造中扮演着举足轻重的角色, 建房户的户型布局建议、材料选择、结构形式、施工技术与质量把关基本上来源于工匠师傅, 工匠师傅的技艺水平与敬业程度是影响民居建造质量的最大因素。目前西部各地农村工匠人员素质参差不齐, 水平较好的大多远足他乡或在城市谋生, 活跃在农村建筑市场的还是那些“放下镰刀, 拿起瓦刀”的“游击队”, 加之培训机制尚不健全, 工匠整体水平低下, 数量严重不足, 与当前民居建设的快速增长不相适应。

以有些地方的夯土建筑为例, 施工方面存在的不足包括: 地基基础做不到位, 造成房屋不均匀沉降。在墙体的夯筑过程中, 一是夯土墙土料含水率控制不严格, 水分偏少则会造成夯土墙体夯不实, 水分偏大则会造成墙体夯筑过后干缩裂缝较多; 二是夯筑工具简陋, 夯击能量不足, 造成夯土墙体的密实度较差; 三是夯筑的工序混乱, 没有合理的施工组织, 造成夯筑的墙体松散, 连接性能差; 四是一味追求施工速度, 墙体水分还未来得及蒸发, 墙体的抗压强度还没有达到承载上部荷载的能力, 就急于夯筑上一皮墙体, 从而造成集中荷载作用部位处出现局部压坏和竖向裂缝的情况。除此之外, 夯土墙体缺少必要的养护, 很多墙体在夯筑完成后直接暴晒, 很快出现较严重的干缩裂缝, 如果未采取补救措施, 墙体不仅外观较差, 其抗震性能也受到影响。如图 1-2、图 1-3 所示。

在西北地区调查发现, 很多乡土民居的承重墙体材料混用, 如土、砖混用, 土、石混用, 土、砌块混用, 土坯与夯土混用等, 材料选用随意, 施工粗糙, 这些房屋建成后即成危房。如图 1-4、图 1-5 所示。

在西北, 土坯墙体在乡土民居中的使用要比夯土墙体还要多。土坯墙体往往立砌, 主要是施工快, 且节省草泥。砌筑完成后需要在墙面做草泥抹面, 由于防水较差, 草泥抹面需要 2~3 年修复一次, 但经常农户不再修复, 致使墙体表面很快剥落。如图 1-6 所示。

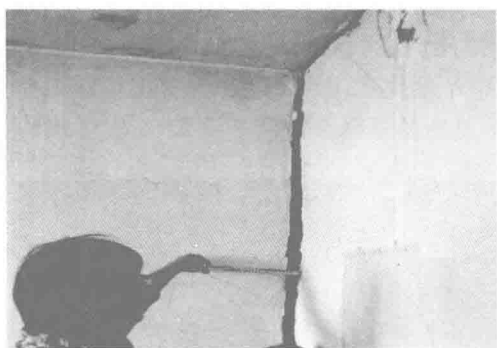


图 1-2 夯土墙之间无连接



图 1-3 夯土墙的竖向通缝



图 1-4 土、砖混用承重墙体



图 1-5 土、石混用承重墙体

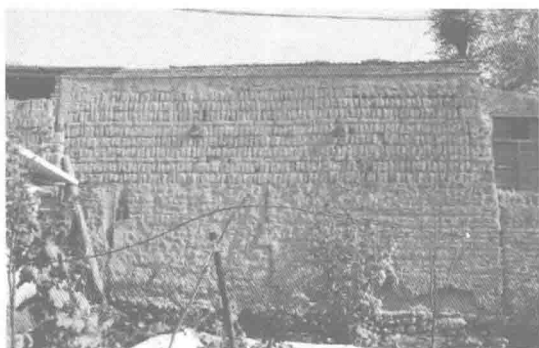


图 1-6 土坯墙体抹面剥落

(底部为夯土墙，上部为土坯墙)

(3) 缺乏有效的抗震构造措施，抵御地震灾害的能力严重不足

由于以前农村地区社会经济发展水平较低，群众防灾减灾意识淡薄，缺乏必要的防震知识，国家又未将农村建房纳入建设管理，所以大量传统生土民居基本没有任何抗震构造措施。比如，很多乡土民居在墙体中未设置木柱和圈梁，纵横墙体之间连接较弱或者根本没有

连接,整体性较差,地震时相互之间不能协同工作。从传统夯土农房的建造工艺看,墙体分段分层夯筑,没有采取必要的水平和竖向的拉结措施,造成夯土墙体拉结不足,整体性差,墙片在地震作用下容易外闪、滑移,严重时造成整个墙体倒塌。图 1-7 为鲁甸地震中夯土民居的破坏情况。



图 1-7 夯土民居破坏情况(墙内未设构造柱)

乡土民居一般采用坡屋顶与“硬山搁檩”的支承方式,屋面纵向檩条直接搁置在山墙上,由于没有任何构造措施,檩条将荷载直接传递至土墙上,檩条下部墙体应力集中或者发生局部受压破坏,墙体形成较大竖向裂缝(图 1-8)。另外,屋面与墙体之间的连接也较差,或者支承长度不够,檩条、屋架由于约束不牢靠,地震时可能发生转动、滑移,严重时坠落伤人。



图 1-8 墙体局部受压承载力不足

1.2.2 人为灾害造成的破坏

火灾是威胁乡土民居最为严重的人为灾害。如云贵地区是我国古村落、传统村落存量最为丰富的地区,这里的乡土民居以木结构为主,由于木质材料耐火性能较差,加之村落内部建筑密集,消防通道不畅,消防设施缺乏,农户生产生活用火、用电不规范等原因,形成了大量火灾隐患。据统计,2000~2010 年间,仅贵州省就发生农村民居火灾 4684 起,死亡 694 人,受伤 442 人,直接财产损失 1.7 亿元,烧毁建筑约 200 万 m^2 ,受灾 1.6 万户。其中,起

火户数为30~49户的火灾55起,烧毁建筑14.9万 m^2 ,受灾1271户;50户以上的火灾24起,烧毁建筑35.9万 m^2 ,受灾2577户。可见,木结构乡土民居火灾形势十分严峻,火灾造成的人员伤亡与财产损失甚至超过地震灾害。

图1-9为2014年7月贵州黎平县永从乡宰坑侗寨火灾起火点灾后图。



图1-9 2014年7月贵州黎平县永从乡宰坑侗寨火灾

火灾在云贵地区村寨、山寨频繁发生有以下几个方面的原因:

(1) 民居建筑布局不合理。广大农村没有纳入城乡总体规划,更没有消防专项规划。民居建筑密集,消防安全通道不通畅,消防供水、通信等设施缺乏,民居整体抗灾水平较低。

(2) 防火间距严重不够。云贵地区少数民族大多聚集而居,大多数村落、山寨修建时间达上百,几十户、几百户、上千户民居集中连片,防火间距严重不足,火灾发展蔓延迅速。

(3) 木结构民居耐火等级低。由于自然和历史原因,少数民族地区乡土民居木结构占90%以上,少部分虽是砖瓦房、土坯房,但屋顶大部分用木材、树皮、油毛毡等可燃材料搭建,建筑耐火多为三、四级,有的甚至四级都达不到,一旦发生火灾,燃烧迅速,20~30s即可烧穿屋顶,极易造成民居坍塌和人员难以逃生。

(4) 消防基础设施严重缺乏。由于公共消防设施主要集中在城市,广大农村消防投入严重不足,乡(镇)、村寨消防规划滞后,消防基础设施欠账严重,村寨消防水源缺乏,消防器材设施配置不到位,消防通信无法满足火灾报警需要。

(5) 用火方式原始落后。如苗族、侗族居民常采用老虎灶、烧吊锅做饭,用焙笼,火桶、火盆烘烤食物、取暖,在房屋附近烧垃圾,用后随意放火柴打火机,乱扔烟头,倒灰渣,驱蚊、烧荒、上坟祭祖无防火措施,小孩玩火、燃放烟花爆竹无人监管,等等。

(6) 生产生活用电不够规范。一是民居的进户电线、户内导线没穿管敷设,加之年久老化,电线绝缘破损严重。二是农民安全用电常识缺乏,电器开关直接安装在可燃建筑构件上,用铜丝、铁丝代替熔断器,电线乱拉乱接或直接敷设在木柱(梁、板)上等现象普遍。三是随着农村经济的发展和家电下乡的普及,电气设备增多,电线、设备超负荷的状况时有发生。四是农村电网运行不够安全,停电时家用电器未关闭,复电后长时间通电无人看守引发

火灾。

(7) 火灾科学常识普及率低。部分村民还在一定程度上受封建思想、落后民俗的束缚,认为火灾是“神火”、“天火”,遇上火灾烧香拜佛、听天由命,不积极预防和扑救;有的村民还请巫师“求神”、“送鬼”、“叫魂”、“扫寨”;有的村民在家中设焚香炉,常年香火不断,春节、清明节、婚丧嫁娶等烧香、焚纸现象普遍,这也是火灾发生的原因之一。

(8) 灭火救灾能力不强。一是消防队路远,且消防水源不足、消防车停靠困难。二是专职消防队技能不足。近年来,部分乡镇建了专职消防队伍,不仅人员数量少,而且缺乏培训和演练。

1.2.3 环境侵蚀造成的损毁

除偶然发生的自然灾害外,乡土民居在漫长的历史年代中,受环境介质缓慢侵蚀,材料性能劣化,承重墙体开裂,墙根碱蚀,地基下沉,屋面漏雨渗水,木构件腐烂。北方窑居建筑由于年久失修,病害严重,经常出现塌陷危险。

(1) 墙体碱蚀

如乡土民居的墙体根部经常出现“碱蚀”现象,如墙根部位出现粉状白沫、起皮、溃烂、甚至剥落,一般年代越久的房子越严重。这种灾害产生的原因有二:一是当地土壤或水质含碱量(硫酸盐)较高;二是墙体根部防水防潮措施没有做好。当墙根受潮或受水侵蚀后,土体中的硫酸盐会在墙根表面结晶并产生膨胀,导致土墙表面粉化、溃烂甚至剥落,遇水冲刷后,墙根厚度变得越来越薄,墙体承载力与稳定性受到极大削弱。砖墙也会出现“碱蚀”现象,如图 1-10 所示。

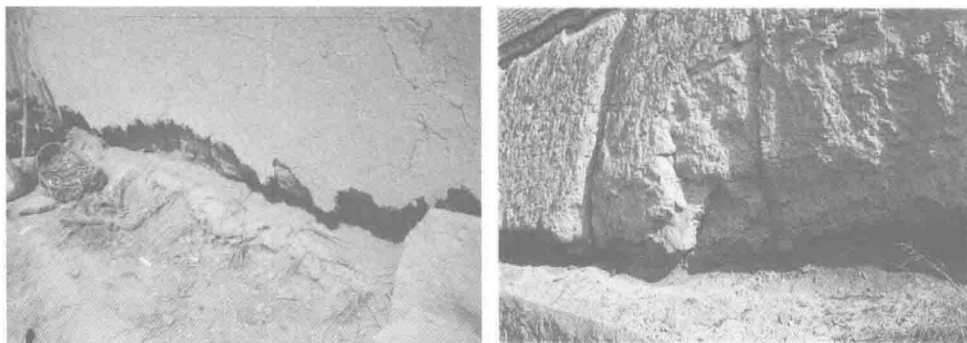


图 1-10 生土墙根碱蚀

(2) 雨水侵蚀

传统乡土民居的墙体在砌筑时很少使用水泥等现代胶结材料,一旦雨水侵蚀,砖缝之间的灰浆就会软化、流失,风雨交加形成风驱雨时,雨滴具有的能量对墙面造成冲击,墙面可能出现明显的雨滴溅蚀特征。毛石、片毛石等石料砌筑的墙面或窑洞拱券也容易在雨水侵蚀下产生风化。土墙表面吸水时,主要由于材料软化丧失强度或吸水膨胀产生剥裂。很多乡土民居由于长时间无人居住,无人打理,雨水侵蚀导致的潮湿环境还会滋生霉菌,加速民居房屋的老化。各类材料表面的雨水侵蚀如图 1-11 所示。

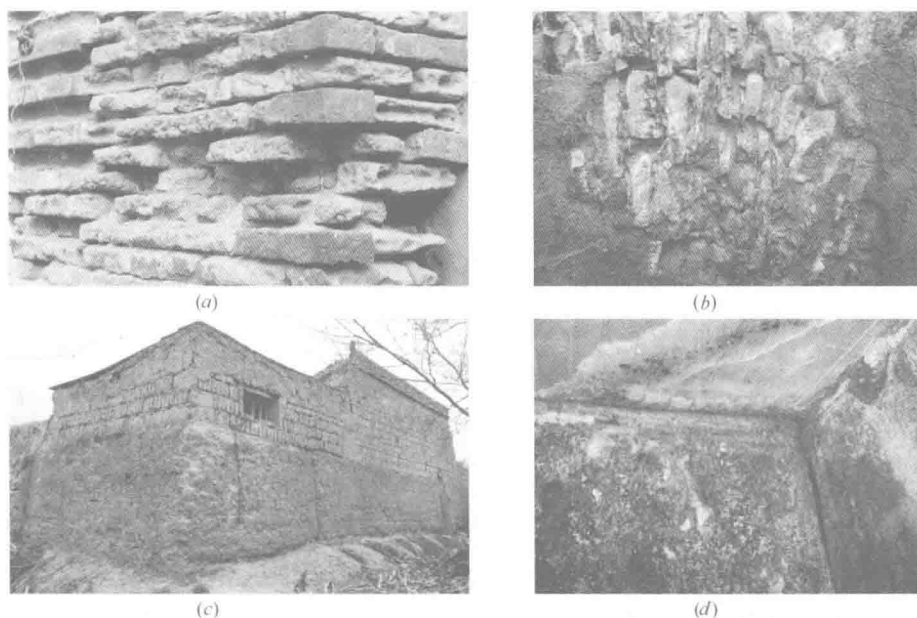


图 1-11 墙面雨水侵蚀与破坏

(a) 砖墙表面; (b) 石窑顶部; (c) 土墙表面; (d) 墙面滋生霉菌

(3) 木材腐朽

乡土民居中大量木质构件腐朽严重,木材腐朽为真菌侵害所致。真菌分霉菌、变色菌和腐朽菌三种,前两种真菌对木材质量影响较小,但腐朽菌影响很大。真菌在木材中生存和繁殖必须具备三个条件,即适当的水分、足够的空气和适宜的温度。因此,民居中,容易腐朽的木构件一是最靠近屋面的檩椽,二是最接近地面的木柱柱根。传统乡土民居一般不做防水处理,当屋面瓦片残缺破损,或位置错动导致屋面长期渗水时,部分木构件尤其是木檩、椽子就会发生腐朽、白化现象,严重的出现腐烂或断裂(图 1-12、图 1-13)。没有柱基础的木柱底部,也非常容易浸水腐烂,如图 1-14 所示。



图 1-12 木构件白化、腐朽现象



图 1-13 木椽断裂

此外,木材还易受到白蚁、天牛等昆虫的蛀蚀,使木材形成很多孔眼或沟道,甚至蛀