



关
天
地
区

传统生土民居建筑的
生态化演进研究

◎ 孟祥武 等著

关
天
地
区

传统生土民居建筑的 生态化演进研究

◎ 孟祥武 等著



同济大学出版社
TONGJI UNIVERSITY PRESS

图书在版编目(CIP)数据

关天地区传统生土民居建筑的生态化演进研究/
孟祥武等著. —上海:同济大学出版社, 2014.5

ISBN 978-7-5608-5184-6

I. ①关… II. ①孟… III. ①建筑 IV. ①TU

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 022407 号



关天地区传统生土民居建筑的生态化演进研究

孟祥武 等 著

责任编辑 李小敏 责任校对 徐春莲 装帧设计 潘向葵

出版发行 同济大学出版社 www.tongjipress.com.cn
(地址:上海市四平路 1239 号 邮编:200092 电话:021-65985622)

经 销 全国各地新华书店
印 刷 常熟市大宏印刷有限公司

开 本 787 mm×960 mm 1/16

印 张 16.75

字 数 335 000

版 次 2014 年 5 月第 1 版 2014 年 5 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5608-5184-6

定 价 48.00 元

本书若有印装质量问题,请向本社发行部调换 版权所有 侵权必究

项 目 名 称 天水—关中地区传统生土民居的生态化演进研究
项目负责人 孟祥武
分项负责人 闫幼锋 叶明晖
本 书 主 编 孟祥武
本书撰写人 第 1,2,3,7 章 孟祥武
第 4,8 章 叶明晖
第 5,6 章 闫幼锋
调研参与人 安玉源 师宏儒 张 涵 赵春晓
本书统稿人 孟祥武

序 言

随着全球经济的快速发展,人类对地球自然生态环境的演进过程已经造成了极大的影响,连年的自然灾害让人类自身饱受来自地球的报复。因此,在当今的社会发展之中似乎形成了一种新的矛盾体:经济发展与环境保护。2009年,关天经济区的成立奠定了一个区域发展的共同体,然而同时存在的便是自然环境的破坏作为经济发展的代价,这种发展模式与趋势应该加以改变与避免。因此,如何协调环境与经济发展之间的关系,建设人与自然和谐相处的现代文明是现今应该解决的主要问题。这种想法不免让我想起中国传统的哲学思想“天人合一”,它是中国先民与大自然和谐相处的一种生存态度。人类作为大自然的一种生物,来自于大自然,对大自然进行索取的同时也应该爱护我们生存的自然。

自从工业革命以来,科技发展使得人类的文明快速的演进,然而同时带来了人类活动对自然环境演进的加速,每隔一小时就有一种生物灭绝,我想在接下来的演进当中,作为具有思想的人类如果不能认识到自己的行为对环境产生的影响会造成什么样的后果,那么最终人类会被自己文明发展所累,导致自身的灭绝。

关天经济区所辖区域是中国文明的发祥地与历史文化长河之中的重要图卷,传统民居建筑这样一个能够体现中国传统文化内涵以及生活哲学的建筑明证不应该在大城市甚至大都市计划的发展过程中被湮没。如何对已有的传统民居增加了解,如何对待这些似乎是阻碍当地经济发展的古董变成了一个亟待解决的问题。然而吴良镛院士所提倡的“人居环境”理论在中国传统城市规划与建筑营造当中皆有体现,单独地对传统民居进行平面布局与空间类型

分析已经不能够满足当今时代发展的需求。现代的建筑业应该在注重本土建筑文化特色的基础之上,逐渐加大对适宜性技术的应用与发展。全球经济的快速发展所带来的环境问题使得人类自身的应对显得有些迟缓。如果人类能够在一个大的发展背景下,将与人类生存息息相关的环境问题放在一个比较重要的位置之上,那么,我们所生存的环境会逐渐地回归到中国自古以来的“山水城市”这样一个理想生活环境之中。

综上所述,课题组在2013年完成了国家自然科学基金项目“天水—关中地区传统生土民居的生态化演进研究”(项目批准号:51148007)。课题研究主要包括以下几个方面:首先,对关天经济区的传统民居在经济快速发展的背景下所面临的问题进行剖析;其次,对关天经济区的自然、社会与文化背景以及传统民居的价值进行详述;再者,对传统民居自身存在的问题与生态经验进行分析与总结;最后,通过对关中地区一些成熟的发展经验的总结之后对天水地区传统民居的实测,提出天水传统民居可持续发展的建议。

本书将课题的研究成果进行整合,付梓出版,但是在内容编排以及研究深度方面都可能存在很多的问题。只希望以此书抛砖引玉,使得更多的有识之士投入到这项保卫自己家园的研究之中。感谢课题组成员的共同努力,他们是兰州理工大学建筑系的安玉源、叶明晖、闫幼锋、师宏儒与张涵老师,同时感谢我的父母(孟凡国,宋希秀)在我研究与调研阶段给予的支持。尤其感谢深圳嘉域建筑设计有限公司总经理李志超先生对本书出版的大力支持,在此一并谢之,是以为序。

兰州理工大学 孟祥武

2013年12月于槐园

目 录

序言

1 绪论	1
1.1 课题的提出与研究背景.....	1
1.2 课题的研究对象与意义.....	3
1.2.1 研究对象的界定	3
1.2.2 课题的研究意义	5
1.3 课题的相关研究现状.....	6
1.3.1 国内研究现状	6
1.3.2 国外研究现状	8
1.3.3 关天地区传统民居研究现状.....	10
1.4 课题研究的主要内容与方法	12
1.4.1 研究内容.....	12
1.4.2 研究方法.....	13
1.5 课题研究的理论依据	14
2 关天地区传统民居的演进背景.....	17
2.1 关天地区传统民居演进的自然背景.....	17
2.1.1 地理位置与行政区划.....	17
2.1.2 地理环境.....	18
2.1.3 气候环境.....	22

2.1.4	物产资源·····	24
2.2	关天地区传统民居演进的社会背景 ·····	26
2.2.1	关天地区的社会历史文化·····	26
2.2.2	社会变迁对传统民居的影响·····	27
2.2.3	“关中—天水经济区”的成立对传统民居演进的影响·····	29
2.3	本章小结 ·····	31
3	关天地区传统民居的演进历程·····	34
3.1	关天地区传统民居建筑形态的历史演进 ·····	34
3.1.1	史前时期——木骨泥墙、半穴居 ·····	34
3.1.2	奴隶社会时期——茅茨土阶、前堂后室 ·····	36
3.1.3	封建社会时期——合院式民居·····	37
3.2	关天地区传统民居营造技术的历史演进 ·····	41
3.2.1	史前社会时期——土木结构的起源·····	41
3.2.2	奴隶社会时期——土木结构发展期·····	45
3.2.3	封建社会时期——土木结构体系成熟期·····	46
3.2.4	关天地区传统民居土工技术·····	47
3.3	关天地区传统民居的衰退 ·····	50
3.3.1	关天地区传统民居的现状·····	50
3.3.2	关天地区传统民居衰退的原因·····	52
3.3.3	传统民居可持续发展的趋势·····	62
3.4	本章小结 ·····	65
4	关天地区传统民居的生态经验与生态建筑思想·····	69
4.1	关天地区传统民居选址的生态经验 ·····	69
4.1.1	关天地区传统民居的选址特征·····	69
4.1.2	关天地区传统民居选址的生态经验·····	71

4.2	关天地区传统民居的建筑形态	74
4.2.1	关天地区传统民居的分类	74
4.2.2	关中地区传统民居的建筑形态	77
4.2.3	天水地区传统民居的建筑形态	82
4.2.4	关天地区传统民居建筑形态的异同	84
4.2.5	关天地区传统民居建筑形态的生态经验	87
4.3	关天地区传统民居的营造技术	91
4.3.1	建筑材料的选择	91
4.3.2	建筑材料选择的生态经验	97
4.3.3	建筑结构与构造	99
4.3.4	建筑构造营建的生态经验	110
4.4	关天地区传统民居生态建筑思想	112
4.4.1	“天人合一”的自然观与建筑营建的生态体现	112
4.4.2	传统民居“整体”的设计思维与建筑营建的生态体现 ...	114
4.4.3	传统民居“应变”的设计思维与建筑营建的生态体现 ...	117
4.4.4	传统民居“适中”的生态设计思维与建筑营建的生态 体现	119
4.5	本章小结	120
5	传统生土民居生态化需求	125
5.1	传统生土民居建筑界定和需求分类	125
5.1.1	传统生土民居建筑界定	125
5.1.2	民居建筑全生命周期的需求分类	128
5.2	建筑设计生态化的定位和分工	130
5.2.1	建筑生态化设计的必要性和原则	130
5.2.2	生态化在建筑生命期不同阶段的介入方式	131
5.2.3	建筑材料在建筑生命期不同阶段的分工	144

5.3	民居建筑安全性需求·····	146
5.3.1	结构形式与民居建筑·····	146
5.3.2	生态人文环境与民居建筑·····	152
5.3.3	建筑设备与民居建筑·····	156
5.4	民居建筑功能性需求·····	157
5.4.1	建筑使用功能需求与实现·····	157
5.4.2	建筑环境功能需求与实现·····	162
5.4.3	建筑技术功能需求与实现·····	165
5.5	传统生土民居建筑生态化需求·····	167
5.5.1	使用舒适性需求·····	167
5.5.2	建筑生态系统需求·····	168
5.5.3	节能设计和使用需求·····	174
5.5.4	节地设计需求·····	176
5.6	本章小结·····	177
6	天水地区传统生土民居生态技术研究·····	180
6.1	关中地区生态化技术研究现状和分析·····	180
6.1.1	关中地区传统民居形式和生态技术·····	180
6.1.2	关中地区生态化技术中的适宜性因素分析·····	183
6.2	适宜天水地区的民居建筑生态化技术定位研究·····	185
6.2.1	生态技术定位中的文化因素·····	185
6.2.2	生态技术定位中的技术因素·····	188
6.2.3	生态技术定位中的经济因素·····	189
6.3	适应气候型建筑技术和实现方法·····	190
6.3.1	天水地区自然条件和可利用因素·····	190
6.3.2	天水地区气候条件和建筑利用全方位分析·····	191
6.3.3	天水地区太阳能利用方向和方法·····	195

6.3.4	天水地区降雨分析和利用	197
6.3.5	天水地区区域可利用风环境分析	199
6.3.6	天水市城市湿环境因素、湿平衡及湿环境设计	202
6.4	天水地区建筑材料就地取材设计应用研究	204
6.4.1	天水地区本地化建筑原材料种类和利用分析	204
6.4.2	建筑材料与建筑生态化设计的互补	205
6.4.3	建筑材料本地化评价方法	208
6.5	民居建筑生态化设计中因地制宜方法	209
6.5.1	功能和文化因素的制约和拓展设计	209
6.5.2	街区和基地环境因素的制约和拓展设计	210
6.6	本章小结	211
7	传统生土民居生态化设计	214
7.1	生态建筑评价系统	214
7.1.1	生态建筑评价系统的构建	214
7.1.2	生态建筑评价应用的阶段和手段	216
7.2	传统民居设计	218
7.2.1	传统民居需求和设计	218
7.2.2	传统生土民居需求和设计	220
7.3	生态化手段在水地区传统民居中的实践	221
7.4	传统民居中生态化手段创新点	224
7.4.1	与建筑结构形式的结合	224
7.4.2	与其他建筑材料的结合	226
7.5	本章小结	228
8	传统民居生态化改造设计	230
8.1	传统民居改造	230

8.1.1	传统民居保护研究	231
8.1.2	传统民居利用研究	233
8.1.3	传统民居生态化改造	234
8.2	传统民居生态化改造中面临的问题	236
8.2.1	传统民居保护性要求	236
8.2.2	传统民居建筑质量评价	237
8.2.3	传统民居建筑环境分析和需求研究	238
8.2.4	传统民居中建筑设计需求研究	240
8.3	传统民居生态化改造	241
8.3.1	传统民居生态化改造评价系统	243
8.3.2	传统民居生态化改造建筑技术手段和应用条件	244
8.3.3	生态化改造后管理	245
8.3.4	天水市自治巷 59,60 号基地传统民居生态化改造 实例	246
8.4	本章小结	253

1 绪论

1.1 课题的提出与研究背景

2009年国务院新闻办公室举办“关中—天水经济区”规划新闻发布会,规划建立“关中—天水经济区”,将其建设成为西部及北方内陆地区的“开放开发龙头地区”。^[1]该区域是华夏文明的重要发祥地,上自旧石器时代下至明清时期,历代不可移动文化遗存数量庞大。生长在其中的传统民居是历史文化的真实写照,其建筑空间形态与营建技艺特征都是地域文化的表征。相对于现代居住建筑而言,传统民居是适应当地气候及其他自然条件的综合产物,它的生成和发展,是人们长期适应自然环境的结果。“择其力之可能者行焉”,可以说是概括了中国民间的建筑思想,正是这一思想导致了中国传统民居建筑形式的多样性,因为它迫使人们充分利用地方资源,因地制宜,就地取材,讲求实用,不求豪华。^[2]其所使用的效果是总体上资源消耗少、污染排量小。因此,传统民居是一种经济、可行、生态的住居模式。

然而近年来城市化进程的快速发展与“长官本位”意识直接影响了该区域传统民居的发展策略的制定。在城镇,今天容易拆除的砖混结构(更容易拆除的木结构早已基本绝迹)已经换成坚固的混凝土建筑。^[3]传统聚落这个稳固而封闭的系统受到了前所未有的冲击,面对城市化的冲击,如若不能适应并规范其发展,必然会陷入矛盾与混乱的状态之中。^[4]面对现代生产和施工技术的冲击,传统民居建筑与聚落的营建体系在当地人的思想意识之中分崩瓦解,广大新建民居开始模仿甚至照搬现代化的居住模式,这对于地域文化的传承与发

展极为不利。一些地方甚至流行“一村一形象”的口号,建设完全抛弃传统民居的营造智慧,盲目仿造,施工简易,缺乏保温隔热措施,产生了建筑耗能大、舒适度低、缺乏地域特色等新问题。^[5]这种种现象的出现,无论是从文化传承的角度还是资源节约以及环境保护的角度来说,其前景堪忧;对于中国的节能减排和低碳建筑事业来说,无疑是雪上加霜。究其原因主要有以下几点:

(1) 传统民居所代表的传统文化难以得到使用者的文化认同:总体来说,传统民居所处的自然环境的生态破坏以及室内环境舒适度的种种劣势,引起了人们生理以及心理上的不舒适,加之传统民居的弊端长期得不到改善,与社会发展的导向不协调,因而在使用者的观念之中形成了一些抽象的、简单的、固定的概念,即将传统民居视为贫穷、落后的象征。以天水市秦州区的传统民居为例,现在仅剩百余处,但是80%以上为多户人家共同使用的大杂院,整体使用情况很差。^[6]

(2) 传统民居与住宅现代化建设发展不同步:相比较现代化的住宅建筑而言,传统民居的缺点主要表现为现代化严重滞后、建设集约化程度低、居住能耗大、舒适度低、基础设施和公共设施缺乏。

(3) 传统民居的生态环境恶化与能源消费结构不合理:绝大多数的传统民居位于偏远的山村或者是城乡结合部,所处地理位置生态环境多出现资源匮乏,自然灾害频繁且环境污染严重的问题,再加之能源消费结构不合理,加剧了传统民居生态环境的恶化。

(4) 传统民居室内环境存在舒适度低的问题:通风换气不畅,采光日照不足,室内潮湿阴暗,空气质量不佳以及安全性较差等问题严重。

(5) 传统民居聚落的活力逐渐消失:快速发展的城市吸引了大部分青壮年农民进城务工,导致农村人口老龄化、家庭人口规模小型化、村庄人口结构比例严重失衡、经济与文化加速衰退,普遍产生“空心村”现象,形成了“空巢老人”与“留守儿童”等较为严重的社会问题。^[7]仅据2006年数据统计,陕西省的留守儿童就达141.5万人,甘肃省165.5万人。^[8]

综上所述,传统民居所存在的种种弊端使其正在走向衰退。从表象上看,

这好像是传统民居自身存在过多的缺陷而导致的结果。但是研究发现,导致传统民居衰退的原因错综复杂,包括来自生态环境的恶化、自然资源的枯竭、社会经济与文化的发展导向以及人们自身的价值观等多个方面,涉及自然、社会、人文以及地理、历史等多个学科门类。由此可见,传统民居是与人们生活息息相关、尤为重要的一类事物。因此,无论从跟随社会发展的大环境以及提升该区域生态环境的质量来看,分析与总结促使传统民居衰退的根本原因显得格外重要,就像要了解一个人的现在必须要了解他的过去一样。本书基于关天地区存在的生态环境问题,以“人居环境科学”的可持续发展理论为指导,运用生态建筑学的视角,通过实地调研测试,分析当前该区域传统民居在其特定的气候条件下存在的生态可持续发展问题,研讨该区域传统民居的生态演进过程,进行历时性与共时性的比较、分析与总结,完成传统民居生态建筑思想及技术经验的采集。最后以天水传统民居为例,探索传统民居的可持续发展策略,从而实现在现代中国文脉下新型民居的现代化、生态化、地域化的和谐共生。

1.2 课题的研究对象与意义

1.2.1 研究对象的界定

从广义的角度来讲,我国的生土建筑主要分为两大类:一种称为原土生土建筑,是指在未扰动的原生土中挖掘而成的靠崖窑、地坑院、地穴、地室、土窑等,这类建筑以我国西北黄土高原的靠崖窑、地坑院为主要代表。另一种可称之为土筑生土建筑,是指以挖掘洞穴以外的方式,以生土为建筑材料人工建造的地上房屋。不同于前一种的穴居形式,这一类更接近于“房屋”的概念。对于这一类生土建筑,按空间结构形式进一步分为两大类:一种是拱结构房屋,又称之为砌筑式窑洞的掩土式房屋,按照砌拱材料的不同还分为土坯拱、砖拱和石拱。非掩土的土坯起拱,拱上并不覆土直接抹面的拱房屋和新疆的土坯

穹窿建筑。另一种是土木结构房屋,指的是建筑的承重和围护结构是生土、砖石和木构件共同组成的,而承重墙和隔断墙主要是夯土或土坯砖等砌筑的。^[9]土木结构(图 1.1)的生土民居体系在我国西北地区仍大量存在(图 1.2),而在关天地区更是将土的使用发挥到了极致。这充分显现了西北劳动人民的聪明才智以及尊重环境,发挥各种材料优点的特征。

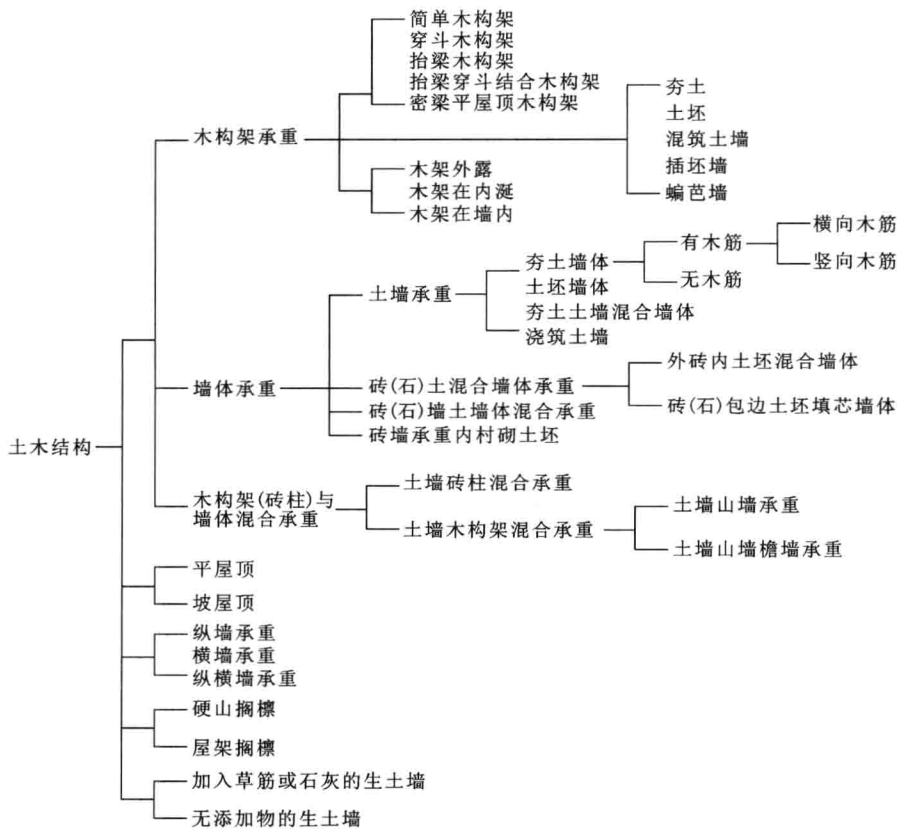


图 1.1 中国传统土木民居分类图

由于针对原土生土建筑的窑洞建筑的研究成果较为丰硕,因此本书以土木结构的传统生土民居作为研究重点,从研究现状当中还可以发现,针对关中传统民居研究成果远远多于天水传统民居的研究成果,因此,在课题研究当中

以天水传统民居作为本书的重点研究对象。书中为方便起见,将课题之中的“传统生土民居”皆称“传统民居”;将“天水—关中地区”称为“关天地区”。

关天地区的传统民居大多数为土木结构的建筑形式。这类传统民居根据不同的分类方法,有多种分类形式。从其采用的生土材料的承重方式可分为可承重的与不承重的。不承重的一般是木构架承重,生土墙体为单一的围

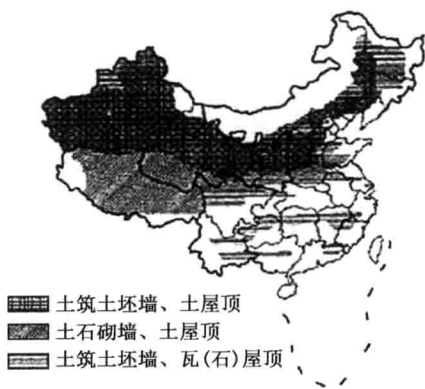


图 1.2 中国传统生土民居分布图

护功能。而生土结构承重也有墙体承重和混合承重之分,墙体承重按承重体系细分下去会有纵墙承重,横墙承重,纵横墙承重,按材料会有土墙承重和土墙、砖墙混合承重。另外,这一类形式也有在重点承重部位加木柱和砖,不重要部位使用生土材料的情况。关天地区都有为了消除砖墙单薄、保暖性不好的缺点而在砖墙内衬砌单层土坯的做法。混合承重的情况就比较复杂,这里的混合承重是指墙体与其他结构共同承重,屋中多有木柱。上部传下来的荷载由木结构和墙体共同承担;或还有因为美观的原因,房屋的正脸用砖墙而其他墙体用生土的。也有因为同样原因和保护一些重要部位,如墙角,而在生土墙体外包砌砖,形成所谓“金镶玉”。从屋顶形式上可以分为平屋顶和坡屋顶,坡屋顶又可分为单坡与双坡。按生土材料有无添加物又可分为加入草筋或石灰的生土墙和无添加物的生土墙。从承重墙体的搁檩方式上分为“硬山搁檩”和“屋架搁檩”方式。^[10] 可谓是传统土木结构民居的类型丰富,结构体系多样。

1.2.2 课题的研究意义

研究传统民居生态化演进的意义在于对地域文化的传承和对传统建筑技术的发扬,更是对改善该区域的人居环境寻找适宜的策略与方法。对地域文化的传承和对传统建筑技术的发扬并非以简单的形式模仿来保护和培育地域