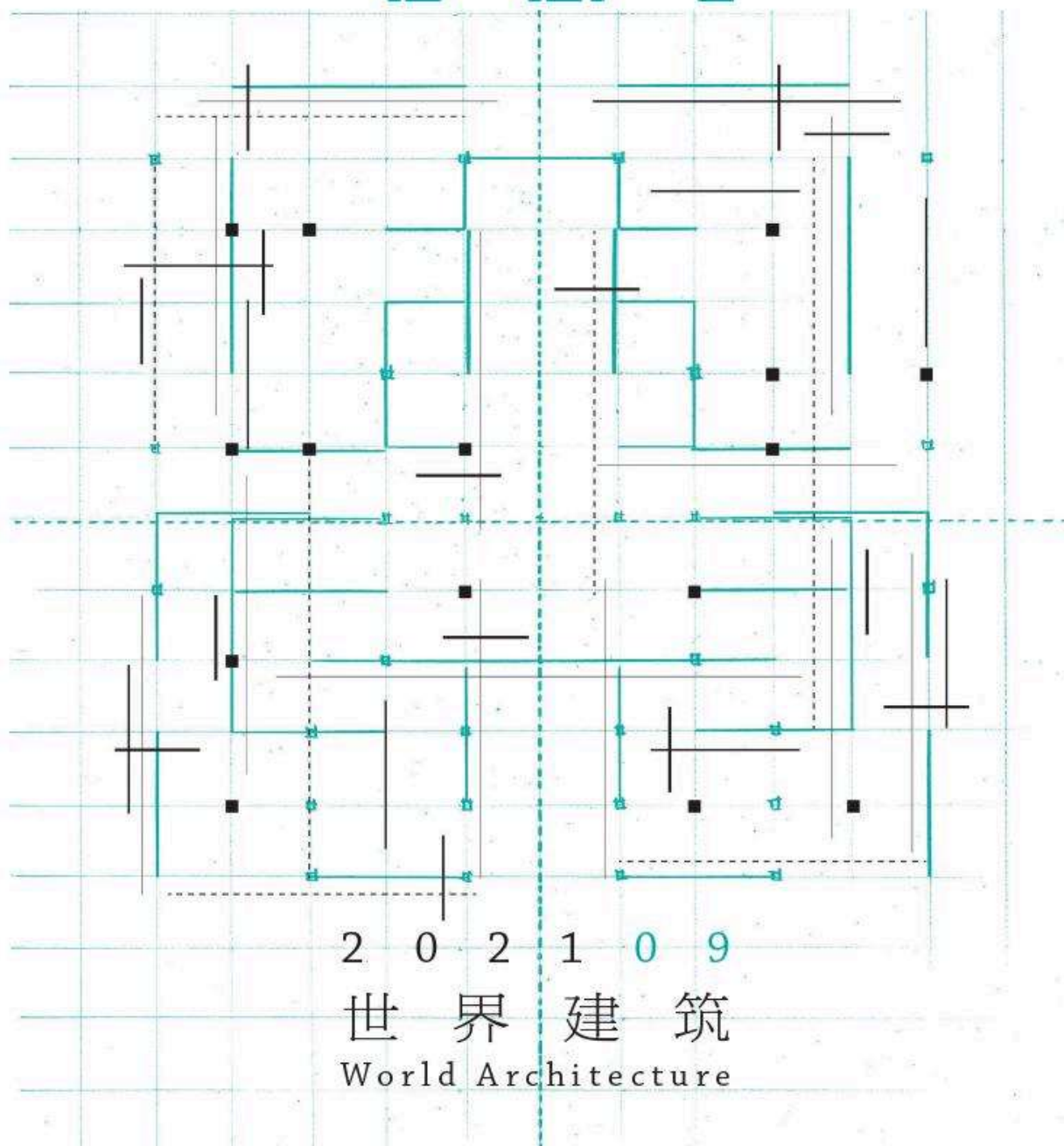




论建筑 2021：建筑类科学研究 | Essays on Architecture 2021: Research Updates

主管: 中华人民共和国教育部
主办: 清华大学
协办: 北京清华同衡规划设计研究院有限公司, 北京市建筑设计研究院有限公司

社长: 尹稚
副社长: 边兰春, 赵晓路

主编: 张利
副主编: 周榕, 青峰
主编助理: 范路

采编中心
主任: 叶扬, 项琳斐
编辑: 项琳斐, 叶扬, 王欣欣, 天妮, 庞凌波, 潘奕
编辑部: 闫妮, 蒋雪雪
本期责编: 天妮
本期英文审核: 王欣欣

运营中心
总监: 潘芳
广告部主任: 冯丙璋
策划运营: 汪颖, 牛雨菲
行政部: 林文晶, 卢颖

ADMINISTRATOR: Ministry of Education of the PRC
SPONSOR: Tsinghua University
COOPERATION: Beijing Tsinghua Tongheng Urban Planning & Design Institute, Beijing Institute of Architectural Design Co., Ltd.

PRESIDENT: Yin Zhi
DEPUTY PRESIDENT: Bian Lanchun, Zhao Jingzhao

EDITOR-IN-CHIEF: Zhang Li
DEPUTY EDITOR-IN-CHIEF: Zhou Rong, Qing Feng
ASSISTANT EDITOR-IN-CHIEF: Fan Lu

EDITOR OFFICE
DIRECTOR: Ye Yang, Xiang Linfei
EDITOR: Xiang Linfei, Ye Yang, Wang Xinxin, Tian Ni, Pang Lingbo, Pan Yi
EDITORIAL ASSISTANT: Yan Yuan, Jiang Yingxue
EXECUTIVE EDITOR: Tian Ni
ENGLISH PROOFREADER: Wang Xinxin

OPERATION OFFICE
DIRECTOR: Pan Fang
DIRECTOR OF ADVERTISING DEPT: Feng Bingzhang
PLANNING & OPERATION: Wang Shuo, Niu Yufei
ADMINISTRATIVE DEPT: Lin Wenjing, Lu Ying

出版: 世界建筑杂志社
出版日期: 2021年9月18日
地址: 北京清华大学建筑学院建筑馆北208
邮编: 100084
电话: 010-62785799/62781318
投稿信箱: contribution@wamp.com.cn
合作信箱: cooperation@wamp.com.cn

网站: <http://www.wamp.com.cn>
微博: <http://weibo.com/wamp>
豆瓣小站: <http://site.douban.com/wamp/>
微信公众号: 世界建筑 或 WA_magazine

国内发行: 北京市报刊发行局
订购: 全国各地邮局
邮发代号: 2-191
发行部电话: 010-62788125

广告部电话: 010-62788125
广告许可证: 京海工商广字第0081号
广告代理: 北京国龙时代广告有限公司

定价: 45元(中国大陆), 45美元(海外空运)
开户银行: 北京银行清华园支行
户名: 北京清华大学文化传播有限公司
账号: 01090334600120105468638

PUBLISHER: World Architecture Magazine Publications
PUBLISHING DATE: 2021.9.18
ADDRESS: Editorial Office of World Architecture, N-208, School of Architecture, Tsinghua University, Beijing 100084, China
TEL: +86 10 62785799/62781318
EMAIL: contribution@wamp.com.cn
cooperation@wamp.com.cn

WEBSITE: <http://www.wamp.com.cn>
MICRO-BLOG: <http://weibo.com/wamp>
DOUBAN SITE: <http://site.douban.com/wamp/>
WEIXIN(WECHAT) PUBLIC ACCOUNT: WA_magazine

SUBSCRIPTION
TEL: +86 10 62788125
NATIONAL CIRCULATION BUREAU: Beijing Periodical Distribution Bureau
NATIONAL CIRCULATION CODE: 2-191
RATES: 45 (CHINA), US\$ 45 (OVERSEA)

ADVERTISING
TEL: +86 10 62788125

©2021, World Architecture Magazine Publications All rights reserved. No part of this publication may be reproduced or published without the permission in writing of the publisher.

编委会
编委会主任: 庄惟敏
编委会委员(以姓氏笔画为序): 马岩松, 马清运, 方振宁, 王方戟, 王昀, 王建国, 王辉, 王路, 支文军, 孔宇航, 朱小地, 朱文一, 朱锴, 朱颖心, 伍江, 华黎, 庄葵, 刘克成, 刘晓都, 刘家琨, 齐欣, 孙一民, 李东, 李兴钢, 李虎, 李晓东, 吴耀东, 余加, 沈磊, 张永和, 张利, 张轲, 张桦, 张辰, 张雷, 邵书平, 范雪, 周畅, 周皓, 周榕, 单军, 孟建民, 孟岩, 胡越, 查金荣, 倪阳, 徐金胜, 常青, 黄居正, 黄梅, 梅锐元, 魏皓, 崔彤, 崔健, 梁井宇, 葛家琪, 董卫, 董丹中, 董功, 曾坚, 赖德森, Bruce Abbey, Jürgen Rosemann, Peter Rowe, Luca Molinari

协办机构
清华大学建筑设计研究院, 浙江大学建筑设计研究院, CCDI 悉地国际, 上海日清建筑设计有限公司, 启迪设计集团股份有限公司, 大象建筑设计有限公司, 垣建筑设计工作室

学术支持机构
中国建筑西北设计研究院有限公司, 华夏建筑设计研究院, 都市与建筑设计研究中心, 昂路肯工作室, 第十设计所

版权声明: 本刊所有文章和图片均有版权, 未经书面许可不得以任何形式转载。本刊有权汇编作品内容, 授权所刊内容收入国内外文献索引、文摘、全文数据库和出版网站, 具有信息网络传播权、数字出版权。如有异议, 请来函声明。本刊所使用方正字体经北京大方电子有限公司授权许可。

EDITORIAL COMMITTEE
DIRECTOR: Zhuang Weimin
MEMBERS (In alphabetical order): Bruce Abbey, Chang Qing, Cui Kai, Cui Tong, Dong Danshen, Dong Gong, Dong Wei, Fan Xue, Fang Zhenning, Ge Jiaqi, Gong Kai, Hu Yue, Hua Li, Huang Juzheng, Huang Yan, Kong Yuhang, Lai Delin, Li Dong, Li Hu, Li Xiaodong, Li Xinggang, Liang Jingyu, Liu Jiakun, Liu Kecheng, Liu Xiaodu, Ma Qingyun, Ma Yansong, Mei Hongyuan, Meng Jianmin, Meng Yan, Luca Molinari, Ni Yang, Qi Xin, Jürgen Rosemann, Peter Rowe, Shan Jun, Shao Weiping, Shen Lei, Sun Yimin, Wang Fangji, Wang Hui, Wang Jianguo, Wang Lu, Wang Yun, Wu Yaodong, Wu Jiang, Xu Quansheng, Yu Jia, Zeng Jian, Zha Jinrong, Zhang Hua, Zhang Ke, Zhang Lei, Zhang Li, Zhang Qi, Zhang Yonghe, Zhi Wenjun, Zhou Chang, Zhou Kai, Zhou Rong, Zhu Pei, Zhu Wenyi, Zhu Xiaodi, Zhu Yingxin, Zhuang Kui

COORDINATORS
Architectural Design and Research Institute of Tsinghua University; Architectural Design and Research Institute of Zhejiang University; CCDI Group; La Cime International Pte. Ltd.; Tus-Design Group Co., Ltd.; GOA; Wall Architects

SUPPORTERS
Huaxia Institute of Architectural Design and Research, Urban & Architecture Design Research Center, Qu Peigang Studio, The Tenth Design Institute, China Northwest Architectural Design and Research Institute Co., Ltd.

论建筑 2021: 建筑类科学研究

建筑文化

- 8 潘曦, 丘容干, 林徐曦
滇西北井干式民居建筑的多民族比较研究
- 13 田虎, 雷振东
土族传统庄廓的空间特征及营建技术研究
- 18 成辉, 张正伟, 李欣
当代乡村民居多元化诱因探析——以皖中地区为例
- 22 吴艺婷, 雷振东, 田虎, 马康
关中民居建筑雨水利用演变规律及优化策略研究
- 27 孙应魁, 翟斌庆
喀什老城区传统民居聚落景观基因图谱研究
- 32 郭华鹏, 汪悦
神性之外: 基于GIS水文分析的傣族传统村寨水生态智慧解读——以云南景洪市曼勐新寨为例
- 36 喻梦哲, 唐盛健, 李超
宋元界首信息识读机制探赜——以视角组织与网格设计为例
- 40 王倩, 刘扶英
满铁奉天图书馆建筑考析
- 44 王志强, 高旭
地形学视角下的藏传佛教寺庙园林原型解析——以内蒙古广宗寺为例
- 49 张长文, 宋聚生, 胡同泽
主体回归与虚空策略——第八届深港城市\建筑双城双年展作品“重现”的形式逻辑及内在追寻
- 54 刘永师
卫生观念、审美取向与城乡传统: 英国田园城市设计手法之源从及其演进

建筑理论

- 60 李石磊, 孔宇航
形式生成笔记——U形图解
- 65 汪丽君, 贾傲, 罗力阳
秩序的多义性: 阿尔瓦罗·西扎建筑空间中的透明性模式解析

建筑教育

- 70 朱晓明
1978-1980年“全国高等学校试用教材”之路——以《建筑结构》为重点
- 74 舒欣
模块化设计——小尺度木结构建筑入门教案研究
- 79 吴晓, 陈宇, 季琳
教学何以融通——以建筑大类融通性设计教学为例

建筑社会学

- 84 司马越, 屈尔群, 卢笑晗, 汪文婷
面向“社区融入”的综合养老设施——基于武汉楠山有约项目的尝试与反思
- 89 田思俭, 杨涛, 李露, 崔阳
实体空间的终结还是新机遇? ——智能手机时代下的公共空间研究动态综述

建筑技术

- 98 陈秋瑜, 王立岩, 刘拾奎
植物活墙净化空气效果实测与评估
- 102 姚渊, 田苗, 张昕
基于纸窗的北京传统四合院天然光环境模拟溯源
- 110 孙卫华, 郑方, 赵卫中, 董晓玉
国家速滑馆适应索网变形的柔性屋面构造体系研究
- 115 邓巧明, 林文强, 刘宇波, 梁凌宇
基于生成对抗网络的校园总平布局生成式设计探索——以小学校园为例

城市规划

- 120 贾于玉, 胡英娜
基于点轴理论的全域乡村旅游空间布局规划方法研究: 以河南省南太行山区为例

执业实践

- 125 钱辰丽, 吴晓, 马俊威, 周晓德
总体城市设计导则的编制——国际经验及其本土启示

全景视窗

- 130 卡洛拉蒂
数字时代的“活”建筑

改进建筑60秒

- 134 杨旭东, 郑方

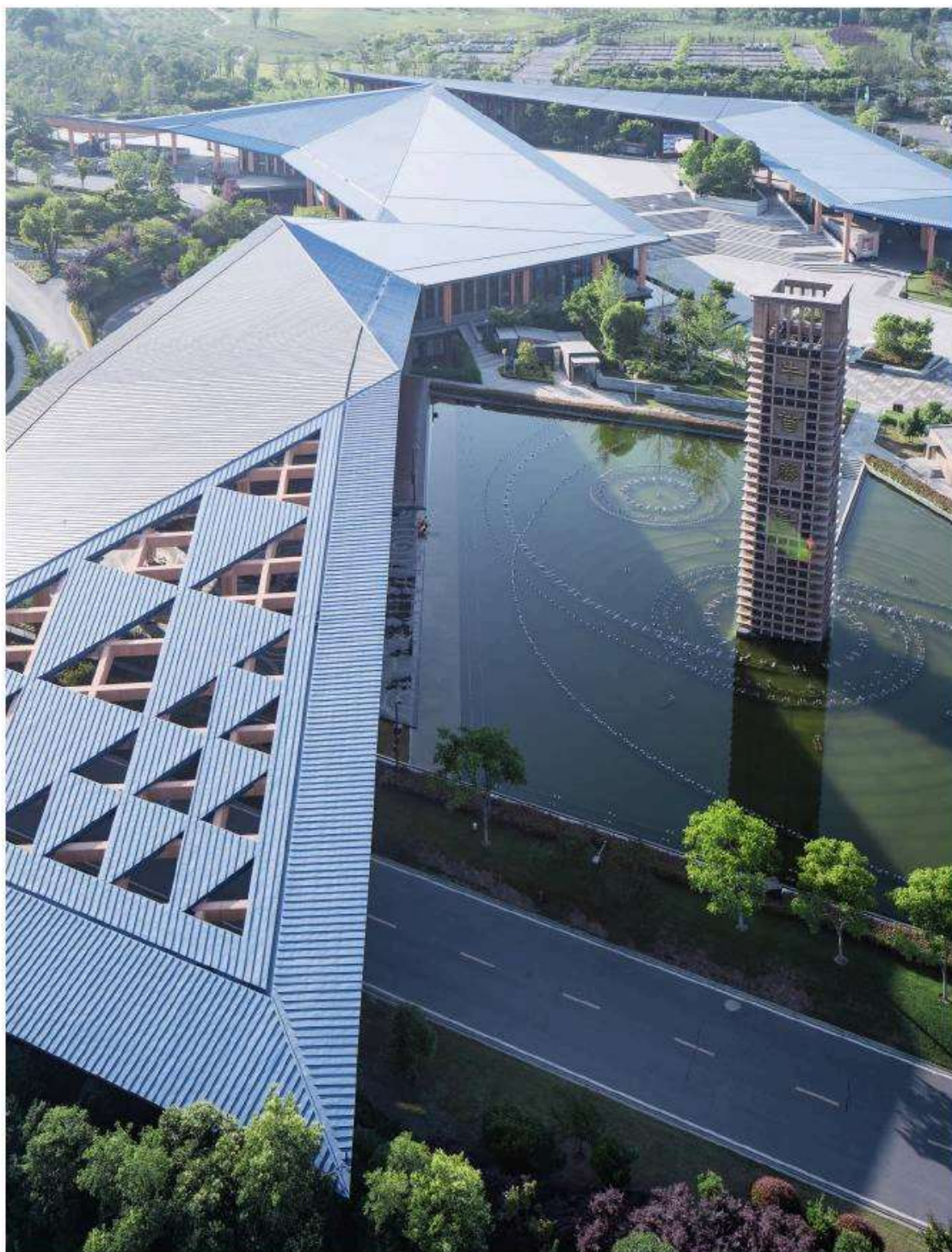
读书

- 135 朱亦民, 蒋红

本期作者

封面绘图: 陈奇
封底图片来源: 德国莱茵辛克

	6	WA Briefs
	8	Essays on Architecture 2021: Research Updates Culture
PAN Xi, QIU Rongqian, LIN Xuwei A Comparative Study of the Log Cabin Dwellings of Ethnic Groups in Northwest Yunnan	13	
TIAN Hu, LEI Zhenrong A Study on the Spatial Characteristics and Construction Technology of Traditional Zhuangkuo Courtyard of the Tu Nationality	18	
CHENG Hui, ZHANG Zhengwei, LI Xin Diversified Causes of Contemporary Rural Dwellings: A Case Study of Central Anhui	22	
WU Yiting, LEI Zhenrong, TIAN Hu, MA Yan A Study on the Evolution Law and Optimisation Strategy of Rainwater Utilisation in Residential Buildings in Guanzhong	27	
SUN Yinghui, ZHAI Bingqing A Study on the Landscape Genealogical Mapping of Traditional Settlements in the Old City of Kashgar	32	
GUO Huazhan, WANG Yue Beyond Divinity: Interpretation of Water Ecological Wisdom of Dai Traditional Villages Based on GIS Hydrological Analysis, A Case Study of Manmeng New Village, Jinghong City, Yunnan Province	36	
YU Mengzhe, HUI Shenglian, LI Chao Research on the Information Identification Mechanism of the Ruler Paintings in Song and Yuan Dynasties: An Example of the Perspective Organisation and Image Control Grid	40	
WANG Qian, LIU Fuying Architectural Research of Manchurian Railway Co. Mukden Library Building	44	
WANG Zhiqiang, GAO Xu Analysis on the Prototype of Tibetan Buddhist Temple Gardens From the Perspective of Topography: A Case Study of Guangzong Temple in Inner Mongolia	49	
ZHANG Changwen, SONG Jiesheng, HU Runze The Return of the Subject and the Strategy of Void: The Formal Logic and the Inner Pursuit of the Work "Reappearance" in the 8th Shenzhen-Hong Kong Bi-City Biennale of Urbanism/Architecture	54	
LIU Yishi Sanitary Idea, Aesthetic Taste and Traditional Town and Country Space: A Brief Study of the Formation and Evolution of the Garden City Style Design in Britain	60	Theory
LI Shilei, KONG Yuhang Notes on Form Generating: U-shape Diagram	65	
WANG Lijun, JIA Wei, LUO Liyang The Polysemous Nature of Order: Analysis of Alvaro Siza's Pattern of Transparency in Architectural Space	70	Education
ZHU Xiaoming The Journey of "Textbooks for Colleges in China" (1978-1980): Focusing on Architectural Structure	74	
SHU Xin Modular Design: A Study on the Introductory Course in Small-Scale Timber Structure Buildings	79	
WU Xiao, CHEN Yu, JI Lin How to Achieve the Integration of Teaching: An Example of Integrated Design Teaching in Architecture	84	Social Studies
SIMA Lei, WEN Lefei, LU Xiaohan, WANG Wenting Integrated Elderly Care Facilities With the Concept of "Community Embracing": Experiment and Reflection Based on Wuhan Nanshan Facility	89	
TIAN Siyan, YANG Tao, LI Xin, CUI Yang The End of Physical Space or a New Opportunity? An Overview of the Public Space Research in the Era of Smartphones	98	Technology
CHEN Qiuyu, WANG Liyan, LIU Shichen Measurement and Evaluation of Indoor Air Pollutants Purified by Living Wall System	102	
YAO Yuan, TIAN Miao, ZHANG Xin Tracing the Daylighting of Traditional Beijing Siheyuan with Paper Windows Through Simulation	110	
SUN Weihua, ZHENG Fang, ZHAO Weizhong, DONG Xiaoyu Research on Flexible Roof Structure System Adapting to Cable Net Deformation of the National Speed Skating Oval	115	
DENG Qiaoming, LIN Wengiang, LIU Yubo, LIANG Lingyu Exploration of Generative Design of Campus General Layout Based on Generative Adversarial Network: Taking Primary School Campuses as Example	120	Urban Planning
JIA Ziyu, HU Yingna Research on the Spatial Layout Planning Method of Rural Tourism Based on Point-Axis Theory: An Example of the South Taihang Mountains Region in Henan Province	125	Professional Practice
QIAN Chenli, WU Xiao, MA Junwei, ZHOU Xiaosui Compilation of Master Urban Design Guidelines: International Experience and Its Local Inspirations	130	Panorama
Carlo Ratti A Living Architecture for the Digital Era	134	Sixty Second Idea to Improve Architecture
YANG Xudong, ZHENG Fang	135	Books
ZHU Yimin, JIANG Yinghong	136	Contributors
Cover Drawing: CHEN Qi Back Cover Image Resource: Rheinznk		



202110 The Poetics of Tech and Craftsmanship: WANG Jianguo

技艺筑基 博雅营境：王建国

主办：清华大学
出版：世界建筑杂志社
地址：北京清华大学建筑馆
邮编：100084
电话：8610-62785799/62781318

广告：8610-62788125
代理：北京国龙时代广告有限公司
网址：<http://www.wamp.com.cn>
投稿：contribution@wamp.com.cn
合作：cooperation@wamp.com.cn

国内统一刊号：CN 11-1847/TU
国际刊号：ISSN 1002-4832
邮发代号：2-191
定价：每册¥45
海外空运：US\$45



ISSN 1002-4832



9 771002 483214

09>

土族传统庄廓的空间特征及营建技术研究

A Study on the Spatial Characteristics and Construction Technology of Traditional Zhuangkuo Courtyard of the Tu Nationality

田虎, 雷振东 (通讯作者) /TIAN Hu, LEI Zhendong (Corresponding Author)

摘要: 土族是我国人口数量较少的少数民族之一, 土族传统庄廓反映了土族传统民居建筑文化特点与营建技艺成就。基于实地调研, 本文总结了土族传统庄廓的合院空间、房屋空间形式的特征, 图解了土族传统庄廓的梁架承重结构、平土屋顶、木制门窗的营建技术, 梳理了土族传统典型四合院庄廓的建造过程, 为土族传统民居建筑的保护、传承、发展以及土族地区的地域性建筑创作提供基础资料。

Abstract: The Tu nationality is one of the minority nationalities with a small population in China. The traditional Zhuangkuo courtyard of the Tu nationality reflects the architectural culture characteristics and construction skill achievements of the traditional dwellings of the Tu nationality. Based on field investigation, this paper summarises the characteristics of the courtyard space and the spatial form of houses in traditional Zhuangkuo courtyard of the Tu nationality, illustrates the construction technology of traditional Zhuangkuo courtyard's beam bearing structure, flat earth roof and wooden doors and windows, reviews the construction process of traditional typical Zhuangkuo courtyard (siheyuan) of the Tu nationality, provides basic information for the protection, inheritance, and development of traditional Tu nationality residential architecture and regional architectural creation in Tu nationality regions.

关键词: 河湟地区, 少数民族, 传统民居建筑, 庄廓, 土族

Keywords: Hehuang in Qinghai, ethnic minorities, traditional residential architecture, Zhuangkuo Courtyard, Tu nationality

DOI:10.16414/j.wa.2021.09.003

“十三五”国家重点研发计划项目 (项目编号: 2017YFC0702403)

陕西省教育厅专项科研计划项目 (项目批准号: 20JK0218)

作者单位: 西安建筑科技大学建筑学院, 西部绿色建筑国家重点实验室
定稿日期: 2021-03-23

0 引言

土族形成于元末明初^[1], 是青海河湟谷地历时最为悠久的世居民族。土族通常自称蒙古尔、察罕—蒙古, 即白蒙古; 汉人称土族为“土人”“土民”; 蒙古高原的蒙古人称土族为“达勒达”或“多勒多”; 藏族称土族为“嘉胡尔”“嘉霍尔”^[2]。1950年代初, 人民政府经过民族识别工作, 将其定名为“土族”。鲜明的民族特色、独特的风俗习惯、多元的宗教信仰, 造就土族传统庄廓成为我国西北少数民族民居建筑类型的典型代表之一。

传统民居建筑被认为是长久富有活力的重要设计智慧宝库, 具有丰富的地域要素与多样性创新基因, 是建筑学传统而经典的研究对象^[3]。然而, 作为我国人口数量较少的少数民族之一, 针对土族传统民居建筑文化特点与营建技艺的研究远不如其他民族, 虽然公开文献中有大量涉及土族居住环境的信息, 但就土族传统民居建筑的研究都不太系统, 因此, 土族传统庄廓的空间特征及营建技术研究, 一方面有助于帮助我们系统认知土族传统民居建筑的形式和特点, 另一方面能够为土族传统民居建筑的保护、传承、发展以及土族地区的地域性建筑创作提供较为完整的基础资料。

本文选取河湟土族地区 12 个村落进行实地考察, 包括海东地区互助土族自治县的小庄村, 东沟乡姚马村、大庄村, 丹麻乡哇麻村、索卜滩村, 五十镇土观村, 红崖子沟乡张家村; 乐都县的共和乡桦林村、达拉乡前半沟村; 民和回族土族自治县的官亭镇下喇家村; 西宁市大通回族土族自治县的青林乡柳林滩村, 多林镇下浪家村。其中, 以海东地区互助土族自治县的五十镇土观村、红崖子沟乡张家村, 乐都县的达拉乡前半沟村作为重点调研村落, 将土族传统庄廓作为研究对象, 采用建筑测绘、拍照摄像、调查访谈等方式采集、收集土族传统庄廓的详细图文资料。

1 土族传统庄廓的空间特征研究

土民以家庭为单元拥有属于自家单门独户的庄廓院。土族传统庄廓占地约 0.5 ~ 0.8hm², 平面呈正方形。每户庄廓用院墙作为所属宅基地的边界, 除入口大门外, 院墙四周没有任何门窗洞口。土族传统庄廓在建造时先夯筑四周的院墙, 俗称“打庄

廓”, 庄墙打好后, 沿方形、封闭围合的夯土院墙内部以合院为中心四面建造房屋, 待房屋建成后在院墙东南角立大门, 至此, 一户庄廓的建造就基本完成了。院墙强调了私有空间的范围, 周围的房屋衬托出“空”的院落。土族传统庄廓房屋多以一层为主 (图 1), 一部分经济条件好的土民, 将正房建成两层 (图 2)。一般上二层没有固定的楼梯, 只要备一木梯子即能方便地使用屋顶。

1.1 外封内敞的合院空间形式

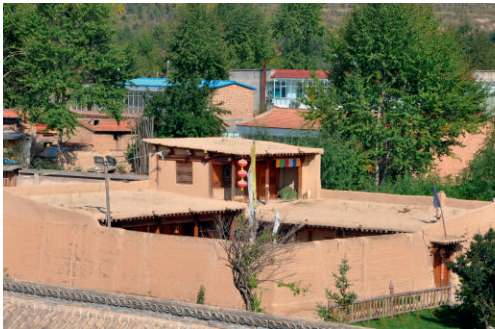
土族传统庄廓以合院为中心组织东、西、南、北 4 个方向的房屋, 合院是土族传统庄廓内部的露天空间, 在庄廓中有着重要的作用: 首先利于庄廓内部避风纳阳; 其次是房屋进行交流和联系的联结空间, 满足土民日常生活起居、节日礼俗的空间需求; 最后为土民提供了日常宗教信仰活动的空间场所。因此, 无论庄廓面积大小、无论房屋排布方式如何, 土民都会尽量做出合院, 有“无院不成户”之说。根据房屋与房屋的空间组合关系, 土族传统庄廓呈现出以下 3 种基本的合院类型: 二合院 (图 3)、三合院 (图 4)、四合院 (图 5-7)。从二合院到四合院的演变过程中, 庄廓满足家庭人口增长的空间需求能力逐步提升, 内部空间的围合感、私密性逐渐加强, 以合院作为整个家庭起居中心的功能性表现更加强烈, 平面的演化规律体现了土族传统庄廓是一种对人口的多少和增长有灵活的适应性的民居。

(1) 有效应对外界严酷的气候条件

青海河湟地区属于严寒地区, 充分满足冬季日照、保温要求是河湟地区民居建筑需要解决的最重要的问题。土族传统庄廓合院开间和进深的比例近似于 1:1, 能够避免各独立的房屋处于相邻房屋形成的阴影中, 每个房屋都可以完全暴露在阳光下, 能够获得充足的采光, 充分接收日照, 获取光热, 从而抵御冬季寒冷的气候。外围院墙厚重封闭, 将庄廓内部与外部分隔开来, 有效的阻隔风沙对庄廓内部的侵扰, 合院内可以种植花草树木, 将自然生态要素引入庄廓内部, 改善调节庄廓内部的微环境, 有利于营造庄廓内部舒适的居住环境 (图 8)。

(2) 满足土民日常生活起居、节日礼俗的空间需求

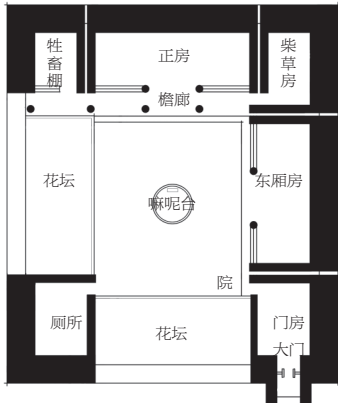
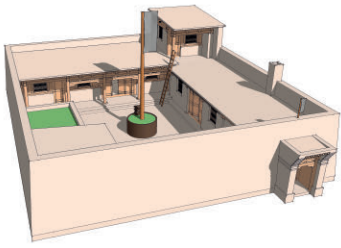
土族传统庄廓合院规整方正, 宽敞开阔, 是



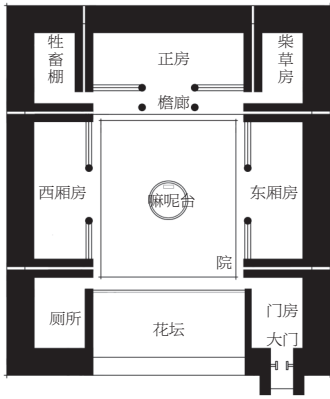
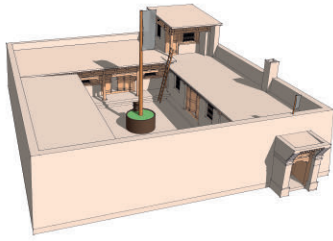
1 主体为一层的土族传统庄廓



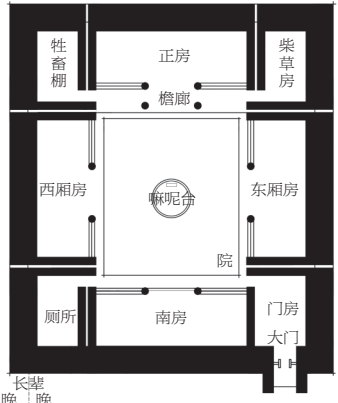
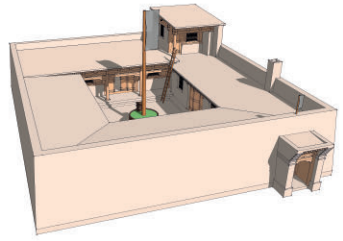
2 正房为二层的土族传统庄廓
(1.2摄影: 田虎)



3



4



5

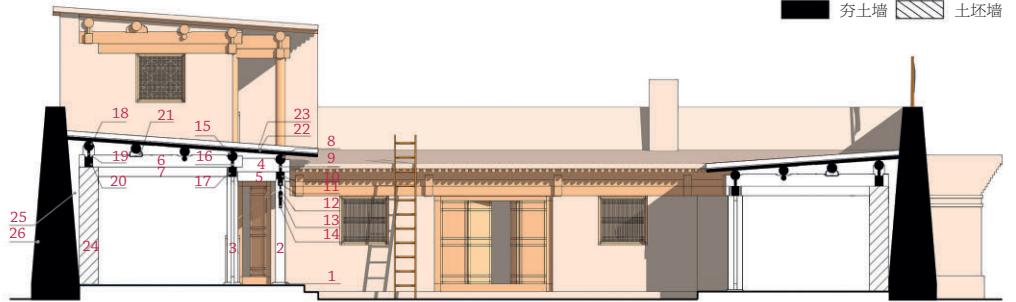
庄廓内部空间与庄廓外部自然空间的过渡空间，相对于内部空间，它是外部空间，而相对于庄廓外部的自然空间，它又成为内部空间，是庄廓内部与外部的中介空间，是庄廓内部的露天空间。合院作为土民家庭中的公共活动中心，其不仅是各个房屋、各个空间进行交流和联系的联结空间，同时也为土民提供了日常生活起居、节日礼俗活动的空间场所，如：休闲娱乐、洗晒交流、婚丧嫁娶等（图9）。

（3）满足土民日常宗教信仰的活动需求

浓厚的宗教信仰活动在土民日常的生产、生活中无处不在，合院正中的嘛呢台是土族传统庄廓合院最具特色的宗教信仰标志：庭院正中有一栓牲口用的转槽，亦称之为嘛呢台，是家庭生活和宗教两用的设施；台上正中竖有高达数米的“达日加克”（嘛呢旗杆），上挂嘛呢旗（经幡）；台上还设有小煨桑炉（百香炉），其中终日香烟缭绕，它与设于正房的佛室一起构成土族家庭内部的宗教信仰标志并与村庄中众多的宗教设施相呼应^[4]。用此避邪除灾，保佑家宅平安、人畜兴旺。

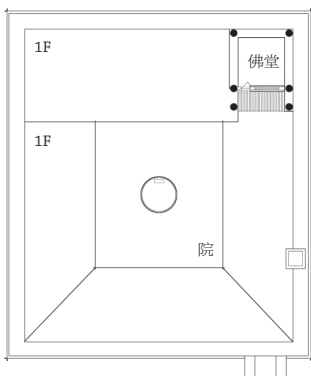
1.2 成组配置的房屋空间形式

土族传统庄廓房屋多由3间相互联系的居室成组配置，门窗均朝向合院，每组房屋构成土族传统庄廓的居住生活单元。土民结合房屋开间、进深的大小，依据使用需求的不同，自由灵活的分隔房屋的内部空间，形成以下3种平面类型：“一”字形、



- | | | | | | | |
|-------|-------|--------|--------|---------|---------|---------|
| 1-柱顶石 | 5-随扎梁 | 9-扎口板 | 13-悬牵 | 17-金枋 | 21-垫墩 | 25-空气夹层 |
| 2-檐柱 | 6-大梁 | 10-平板枋 | 14-花牙子 | 18-后檐檩 | 22-椽子 | 26-夯土院墙 |
| 3-金柱 | 7-随梁枋 | 11-扎牵 | 15-金檩 | 19-后檐垫板 | 23-榻子 | |
| 4-扎梁 | 8-檐檩 | 12-荷叶墩 | 16-金垫板 | 20-后檐枋 | 24-土坯后墙 | |

6



7



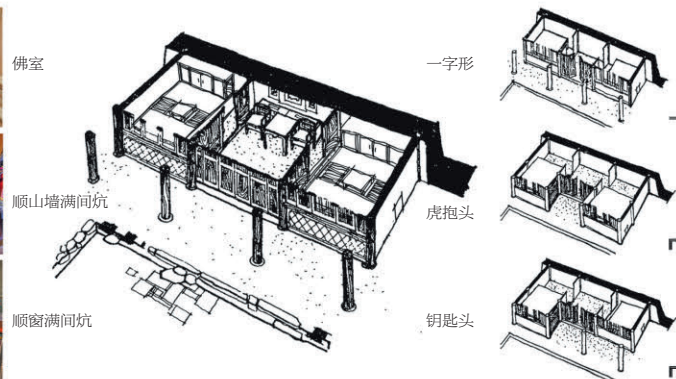
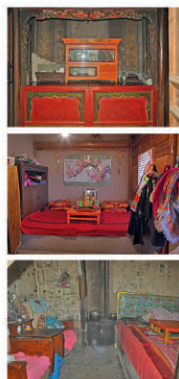
8

- 7 2层平面示意
（3-7绘制：田虎）
8 土族传统四合院庄廓合院（摄影：田虎）

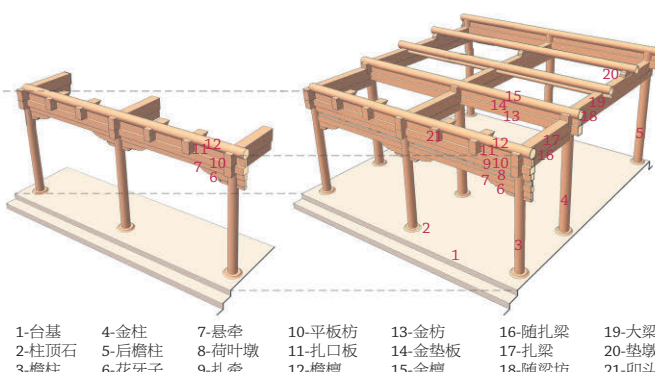
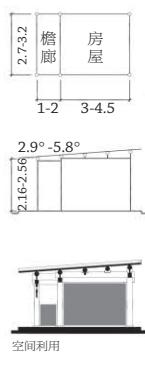
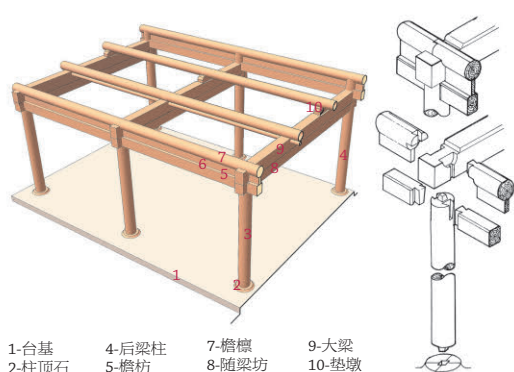
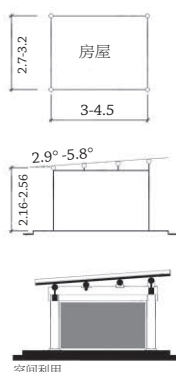
- 3 二合院
4 三合院
5 四合院
6 四合院剖面示意



9



10



11



12

“冂”字形（虎抱头）、“一”字形（钥匙头），然而，不论采用何种分隔，房屋的功能分区总是明确的：中间堂屋，两侧卧室^{[5][13]}（图10）。

（1）位于正房的堂屋作为土民自家的佛室，沿庄墙布置通长的供案，供案上置佛像、神箭等宗教信仰器物，供家人日常礼拜之用；位于厢房的堂屋，沿庄墙摆条几，条几上置古瓶、镜架和铜质供器等，墙面挂古训字画，条几前对称布置桌椅，简单朴素，显得古色古香。

（2）卧室作为土民日常起居活动最为频繁的空间，与堂屋用木制隔断隔开，火炕根据卧室空间大小灵活顺窗或顺山墙布置，炕中间摆炕桌，炕头置火盆，冬季火炕煨热，火盆烧起木炭火，围其而坐，温酒嫩茶，闲话桑麻，十分暖和，是家人聚会、款待来客、妇女活动、幼童玩耍的重要场所：在“一”

字形方式的房屋布局中，卧室内多顺山墙做满间炕，炕侧靠后墙置炕柜和门箱放置衣物被褥；在“冂”字形（虎抱头）方式的房屋布局中，卧室突出堂屋一部分而空间变大，火炕多占满卧室的开间顺窗布置，炕侧靠山墙置炕柜和门箱放置衣物被褥，火炕对面沿庄墙常常布置桌椅、柜子等家具；在“一”字形（钥匙头）方式的房屋布局中，突出堂屋部分的卧室采用虎抱头方式房屋中的卧室的布局方式布置火炕的位置及家具，未突出堂屋部分的卧室采用“一”字形方式房屋中的卧室的布局方式布置火炕的位置及家具。

2 土族传统庄廓的营建技术研究

2.1 梁架承重结构营建技术

土族传统庄廓房屋的基本单元一般由6柱或4柱组成一间，开间尺寸为2.7m~3.2m，进深尺寸

为3m~4.5m。木柱一般为圆断面，直径20cm左右不等，立于柱顶石之上，柱头承担梁架，后檐柱升高，在大梁之上放置垫墩，承担四路檩条，檩条下垫墩由前向后依次递增高度，取走水，形成单坡平顶。

（1）厢房、南房

东厢房、西厢房、南房一般4柱组成一间作为房屋的基本单元，采用“四檩无廊构造法”，不带檐廊，无金柱及金檩等，其开间、进深和层高相同，木结构简化，做法比较简单，便于施工。

在房屋横向构件中，大梁前檐搭接在檐柱之上，梁头伸出檐外，后端插入后檐柱之中，其下有随梁枋拉结檐柱与后檐柱以保持稳定。在房屋纵向构建中，在檐檩木下做檐垫板，再下是檐枋，下部安装门窗装修（图11）。

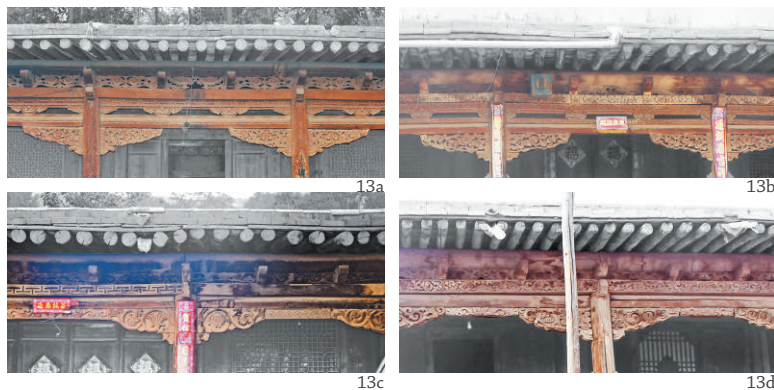
9 土民围绕合院跳起安昭舞（图片来源：互助土族故土园

<http://www.hztzgtty.com/>）

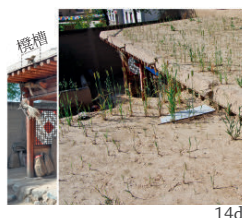
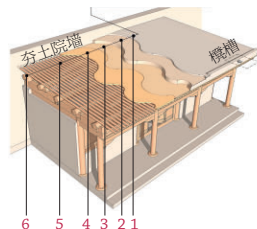
10 土族传统庄廓房屋单元空间类型（图片来源：田虎基于参考文献[5]改绘）

11 四檩无廊梁架构造图（图片来源：田虎基于参考文献[11]改绘）

12 五檩前檐梁架构造图（绘制：田虎）



- 1-50mm厚草泥
- 2-150mm厚潮湿黄土
- 3-10mm厚麦草
- 4-40mm厚榻子（劈柴或树枝）
- 5-φ150mm椽子
- 6-檩条



(2) 正房

正房作为整个庄廓等级最高的房屋，一般为6柱组成一开间作为房屋的基本单元，采用“五檩前檐廊构造法”，朝向合院的一侧带前檐廊，进深尺寸为1m~2m。

在房屋横向构件中，大梁前檐搭接在金柱之上，后端插入后檐柱之中，其下有随梁枋拉结金柱与后檐柱以保持稳定。在房屋纵向构件中，在金檩木下做金垫板，再下是金枋，下部安装门窗装修。

前檐廊木构架的构造方式精细考究、结构复杂、层次丰富，檐柱顶承接平板枋，平板枋上檐廊的横向构件——檐柱和金柱之间的横梁叫扎梁，扎梁头做雕饰穿插于平板枋之上，后尾穿插于金柱柱头中，为使檐柱和金柱拉紧，扎梁下用随扎梁的做法。扎梁上承接檐檩，檐檩下做扎口板，每间有插卯头将扎口板分为3段。平板枋下木结构的做法分为两种方式（图12）：

a) 平板枋下做扎牵，为圆弧状，雕各种叶纹图案，或梅花透雕；扎牵下做荷叶墩，荷叶墩下为悬牵，最下面是花牙子雀替。前檐构造自上而下依次为：檐檩、扎口板、平板枋、扎牵、荷叶墩、悬牵、花牙子雀替。

b) 平板枋下直接做悬牵，悬牵下面是花牙子雀替。前檐构造自上而下以此为：檐檩、扎口板、平板枋、悬牵、花牙子雀替。

土民结合正房檐廊檐檩下木构件的形态特点，选取蕴含民族、地域、宗教、伦理、习俗及情态意象等民族文化内涵的图案，采用透雕或浮雕的木雕方法对其进行装饰，总是“图必有意，意必吉祥”，

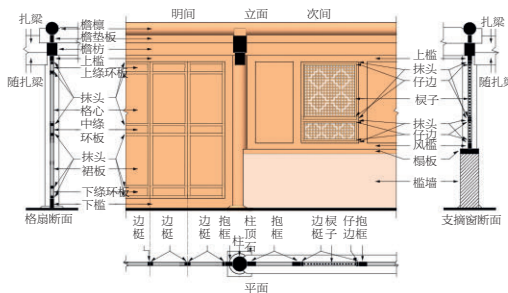
寄托土民求吉呈祥、消灾弭患的愿望，表达土民对美好生活的追求，对吉祥如意的向往（图13）。

2.2 平土屋顶营建技术

平土屋面是土族传统庄廓房屋最上层起覆盖遮蔽作用的水平围护结构，它的主要作用是直接抵御风霜雨雪、太阳辐射、气温变化以及其他一些自然的不利因素对内部空间使用的影响，特别是迅速防水和排水，防止雨水渗透；其次，它为土民提供了除合院之外人们日常活动的户外活动场所，并且在农忙时节，屋面常晾晒谷物草料，使得生产活动与生活活动都可以在庄廓内进行；再者，屋面的形式在很大程度上影响到庄廓的整体造型。

土族聚居区气候干燥，属典型的干旱少雨地区。受此影响，土族传统庄廓房屋屋面不盖瓦，施以草泥，并用小碾碾压光，屋面坡向合院，坡度平缓，约为5%~10%。

土族传统庄廓房屋的平土屋面由屋面基层与屋

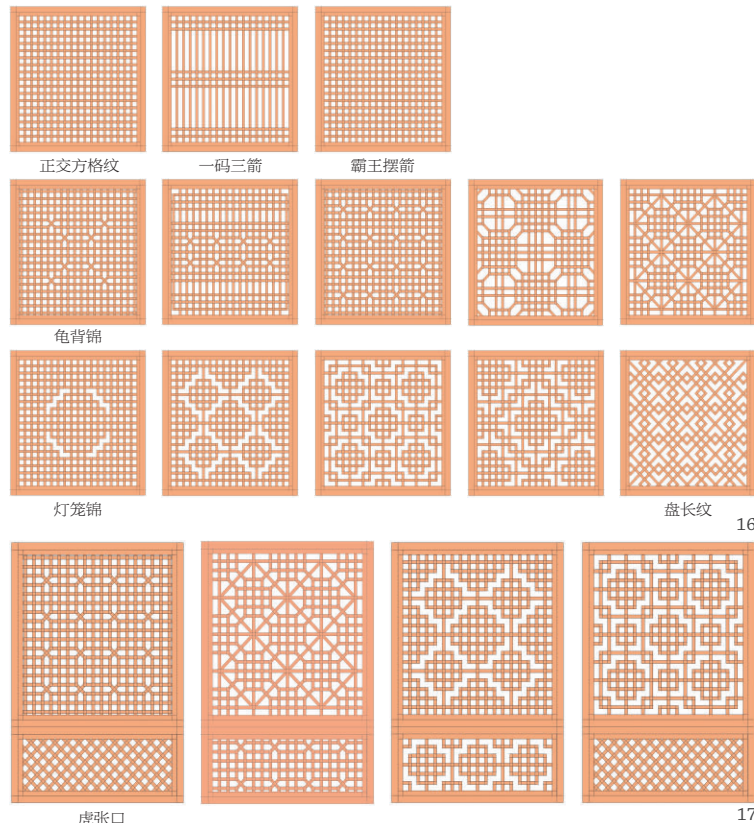


15 土族传统庄廓门窗构造

16 单扇窗

17 虎张口

（15-17绘制：田虎）



虎张口

16

17

面铺设两部分构成，屋面基层包括木檩条、木椽子和木榻子（劈柴或树枝）；屋面铺设包括麦秸秆、黄土和草泥。它们搭接于房屋的梁架承重结构体系之上，低于庄廓院墙0.5m~1m不等（图14）。

(1) 在檩条上面架设木制椽子，椽径为150mm左右，将其均匀地钉在檩条之上。椽子后端伸入房屋后夯土院墙按照椽子截面大小挖孔的孔洞内，并用泥土填实缝隙以固定牢靠。

(2) 固定好椽子后，在椽子上密铺40mm厚榻子（劈柴或树枝）。

(3) 为了密实榻子缝隙同时增加保温性能，在榻子上均匀铺撒一层10mm厚压扁的干麦秸秆，麦秸秆层可防止黄土落入榻子层内而掉落到室内地面上。

(4) 在麦秸秆层上铺150mm左右潮湿的黄土，铺好后用石碾子压实，以起到很好的保温效果。

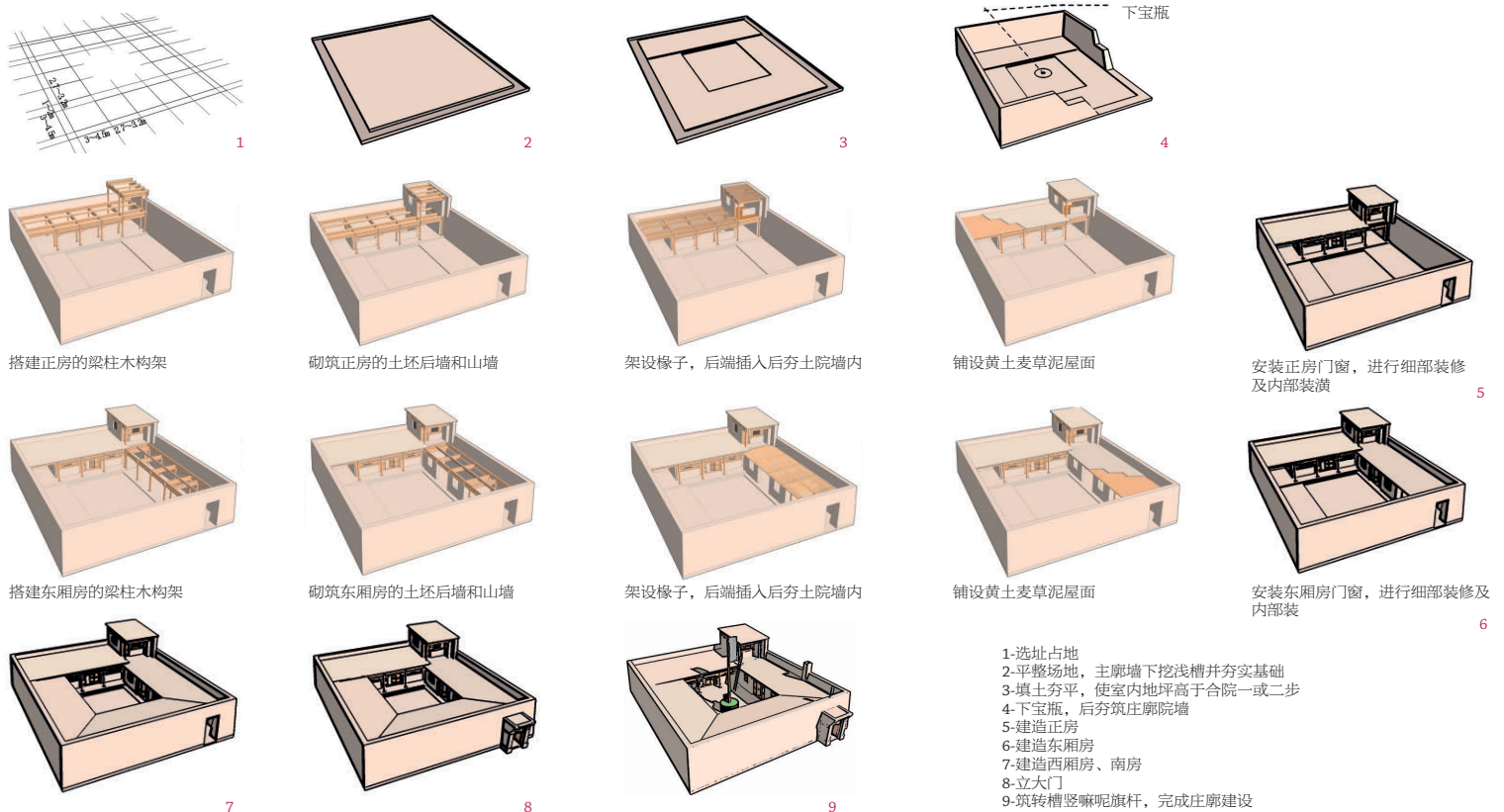
(5) 在黄土层上加铺一层厚度为50mm长的麦秸秆、黄土和水经拌合而成的草泥，上面提浆抹平，草泥层增加了屋面的密实性，可以防止雨水的渗透，待七成干时撒上一层麦糠（表面麦糠防止裂缝起拉结作用），再用石碾子压光。

(6) 用草泥处理屋檐部分：顶部草泥封边，厚于屋面，聚雨水而不致其随处流淌；正面用草泥抹面平整统一；在每开间的中间位置屋檐处安置檐槽（木制、铁制或陶制的凹槽），有组织将聚集雨水排向合院。

2.3 木制门窗营建技术

(1) 隔扇木门

土族传统庄廓房屋的门一般分为单扇门、双扇门和四扇门，它是由框槛和格扇两部分组成：框槛



18

是不动的部分，格扇是可动的部分。

框槛之中，横的部分都是槛，因所处位置的高下，分上槛、下槛，上槛紧贴在檐枋之下，下槛放在地上；左右竖立的部分叫抱框，紧靠着柱子立住，这框槛的全部就是安装格扇的架子。

格扇由外框、隔扇心、裙板及缘环板组成。外框是隔扇的骨架，两旁竖立边挺，边挺之间，横安抹头；隔扇心是安装于外框上部的仔屉；裙板是安装在外框下部的隔板，缘环板是安装在相邻两根抹头之间的小块隔板。

土族传统庄廓房屋的隔扇多为6抹，上下对称，缘环板、裙板、隔扇心是用木材加工作平整光滑的木板，不做任何雕饰，整体简单朴素（图15）。

（2）平开木窗

土族传统庄廓房屋的窗户均为木花格糊纸窗，一般都是平开式结构，主要分为两大类：第一类是单扇窗，也叫做“满间窗”；第二类是分为上下两部分的两扇窗，叫“虎张口”。它们均是向上开启，再用木棍支撑，有些古色古香的韵味。正房一般选取虎口张或大的满间窗，窗户面积大，采光好，图案精美复杂；其他房间一般选满间窗，图案样式简单，朴素大方。

正房的窗户都做成槛墙之上，槛墙顶上先安木制榻板，榻板上安框，上槛紧贴在檐枋之下，风槛放在榻板之上，左右竖立的部分为抱框。窗扇安装在槛框内，它是一个架子，两旁竖立边挺，边挺之间，横安抹头；四周在边挺抹头之内有仔边；中间棂子用5cm厚左右、2cm宽左右的木条制作，根据需要将木条截成若干不同长度的小木条，

将这些小木条两端锯开榫卯，拼对成图案，固定在仔边上，窗棂基本都比较密，一般在内部糊白棉纸，从外观看，窗格是裸露在外的（图15）。

方正规矩的平开花格窗为几何纹样，样式丰富多样，做工精细考究，改变了墙面平板单调的形式，增加了房屋的艺术效果和美学效果，窗格纹样具有特色鲜明的装饰作用。丰富多彩的纹样图案包含着丰富的民族文化内涵：龟背锦、灯笼锦、盘长纹等。通过这些图案土民传递独具的文化寓意，寄托土民求吉呈祥、消灾弭患的愿望，表达土民对美好生活的追求，对吉祥如意的向往（图16、17）。

2.4 传统典型四合院庄廓建造过程

土族农村建房造屋，非常热闹，全村的邻居都来帮忙。土族最典型的传统平屋四合院庄廓的建造顺序一般为：①选址占地——②平整场地，夯实庄廓院墙基础——③填土夯平，使室内地坪高于合院一或二步——④下宝瓶，后夯筑庄廓院墙——⑤建造正房——⑥建造东厢房——⑦建造西厢房、南房——⑧立大门——⑨筑转槽竖嘛呢旗杆，完成庄廓建设。

庄廓院内房屋的建造顺序一般为：①搭建房屋的梁柱木构架——②砌筑房屋的土坯后墙和山墙——③架设椽子，后端插入后夯土院墙内——④铺设黄土草泥屋面——⑤安装房屋门窗，进行细部装修及内部装潢（图18）。

3 结语

传统民居建筑是各地各民族千百年不断试验、总结、改进、再试验、再提升的结果，是地域建筑文化的载体^[6]，民族建筑文化的传承要求我们必须

了解什么是传统形式，它的特点是什么，它为什么是这样，以及如何实现这样等问题，唯有基于这样的基础研究，才能够指导我们衡量、评价、判断当前的建筑发展是否符合传承民族建筑文化的基本要求和诉求。□

参考文献

- [1] 赵宗福. 青海多元民俗文化圈研究[M]. 北京: 中国社会科学出版社, 2012. 12: 33.
- [2] 丁淑琴. 从波塔宁考察资料看土族族源[J]. 民族研究, 2006(04): 96.
- [3] 刘加平, 陈景衡. 城镇化进程中建筑学研究的新挑战[J]. 新建筑, 2017(03): 9.
- [4] 秦永章. 土族传统民居建筑文化刍议[J]. 青海民族研究(社会科学版), 1996(01): 75-76.
- [5] 崔树稼. 青海东部民居一庄窠[J]. 建筑学报, 1963(01): 12-13.
- [6] 刘加平, 陈景衡. 城镇化进程中建筑学研究的新挑战[J]. 新建筑, 2017(03): 11.
- [7] 晁元良. 青海民居[J]. 时代建筑, 1991(02).
- [8] 张君奇. 青海民居庄廓院[J]. 古建园林技术, 2005(03).
- [9] 崔文河, 王军, 岳邦瑞, 李钰. 多民族聚居地区传统民居更新模式研究——以青海河湟地区庄廓民居为例[J]. 建筑学报, 2012(11).
- [10] 王军. 西北民居[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2009.
- [11] 马炳坚. 中国古建筑木作营造技术[M]. 北京: 科学出版社, 2003: 121-122.



田虎
TIAN Hu

B.1986, 陕西, 中国
西安建筑科技大学博士
西安建筑科技大学博士后

B.1986, Shaanxi, China
PHD., Xi'an University of Architecture
and Technology
Postdoctorate, Xi'an University of
Architecture and Technology



吴艺婷
WU Yiting

B.1995, 陕西, 中国
西安建筑科技大学硕士

B.1995, Shaanxi, China
Master, Xi'an University of
Architecture and Technology



马琰
MA Yan

B.1982, 陕西, 中国
西安建筑科技大学硕士
西安建筑科技大学讲师

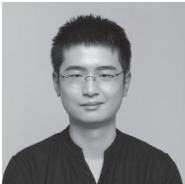
B.1982, Shaanxi, China
Master, Xi'an University of Architecture
and Technology
Lecturer, Xi'an University of Architecture
and Technology



田思俭
TIAN Sijian

B.1997, 株洲, 中国
湖南大学硕士研究生

B.1997, Zhuzhou, China
Postgraduate, Hunan University



杨涛
YANG Tao

B.1988, 长沙, 中国
夏威夷大学博士
湖南大学副教授

B.1988, Changsha, China
PHD., University of Hawai'i at Mānoa
Associate Professor, Hunan University



李鑫
LI Xin

B.1987, 大连, 中国
同济大学硕士
湖南大学博士研究生

B.1987, Dalian, China
MArch., Tongji University
PHD. Candidate, Hunan University



崔阳
CUI Yang

B.1995, 邢台, 中国
湖南大学硕士研究生

B.1995, Xingtai, China
MArch., Hunan University



汪丽君
WANG Lijun

B.1974, 天津, 中国
天津大学博士
天津大学建筑系副主任、教授

B.1974. Tianjin, China
PHD., Tianjin University
Deputy Director, Professor
Department of Architecture, Tianjin
University



贾薇
JIA Wei

B.1994, 河北, 中国
天津大学硕士研究生

B.1994, Hebei, China
Postgraduate, Tianjin University



罗力阳
LUO Liyang

B.1995, 天津, 中国
天津大学硕士研究生

B.1995, Tianjin, China
Postgraduate, Tianjin University



王倩
WANG Qian

B.1995, 大连, 中国
东北大学硕士研究生

B.1995, Dalian, China
Postgraduate, Northeastern University



刘抚英
LIU Fuying

B.1969, 辽宁, 中国
清华大学博士
东北大学教授
辽宁省城市与建筑数字化技术重点
实验室主任

B.1969, Liaoning, China
PHD., Tsinghua University
Professor, Northeastern University
Director of the Key Laboratory of
Urban and Architectural Digital
Technology, Liaoning Province



王志强
WANG Zhiqiang

B.1989, 内蒙古, 中国
天津大学博士
内蒙古工业大学讲师

B.1989, Inner Mongolia, China
PHD., Tianjin University
Lecturer, Inner Mongolia University
of Technology



高旭
GAO Xu

B.1976, 内蒙古, 中国
大连理工大学硕士
内蒙古工业大学副教授

B.1989, Inner Mongolia, China
MArch., Dalian University of
Technology
Associate Professor, Inner Mongolia
University of Technology



吴晓
WU Xiao

B.1972, 惠安, 中国
东南大学博士
东南大学建筑学院教授

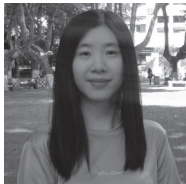
B.1972, Hui'an, China
PHD., Southeast University
Professor, Southeast University



陈宇
CHEN Yu

B.1966, 盐城, 中国
东南大学博士
东南大学副教授

B.1966, Yancheng, China
PHD., Southeast University
Associate Professor, Southeast University



季琳
JI Lin

B.1994, 宁波, 中国
东南大学硕士

B.1994, Ningbo, China
MArch., Southeast University