

建筑节能

BUILDING ENERGY EFFICIENCY

月刊

ISSN 1673-7237

CN 21-1540/TU

CODEN JJIIDR

2019

9

中国建筑科学类核心期刊

严寒地区近零能耗
建筑能耗实测结果分析 P001

拉萨传统民居阳光起居室
夏季室内热环境研究 P006

冷水机组运行策略对比评价 P044

杭州 G20 峰会
场馆空调系统调适实践 P048

全民用用电引发的讨论
——分布孤网 or 电力联网? P112

北京市公共建筑电耗限额管理
现状调研分析 P115

基于系统动力学的北京市
农村居住建筑能源消费预测研究 P123



09>



□ 中国科技核心期刊(中国科技论文统计源期刊) □ RCCSE中国核心学术期刊 □ 全国建筑行业精品期刊
□ 中国核心期刊(遴选)数据库收录期刊 □ 中国学术期刊综合评价数据库收录期刊 □ 中文科技期刊数据库收录期刊
□ 中国科学引文数据库(CSCD)来源期刊 □ 美国《剑桥科学文摘》(CSA)来源期刊 □ 美国《科学文摘》(网络版, INSPEC)来源期刊
□ 美国《乌利希期刊指南(网络版)》(Ulrichswel)收录期刊 □ 美国《化学文摘》(CA)来源期刊

9 771673 723169

《建筑节能》理事会名单

(排名不分先后)

理事长单位



中国建筑节能协会

地址: 北京市海淀区三里河路11号建材南配楼1533室



中国建筑工程总公司

地址: 北京市中建大厦A座18层



中国建筑东北设计研究院有限公司

地址: 沈阳市和平区南堤西路905号中海国际中心B座



清华大学

地址: 北京市海淀区清华大学建筑学院建筑技术系

副理事长单位



中国建筑科学研究院

地址: 北京市海淀区北三环东路30号



中国建筑材料联合会

地址: 北京市海淀区三里河路11号建材南配楼

理事单位



华南理工大学

地址: 广州市番禺区广州大学城



飞利浦照明(中国)投资有限公司

地址: 北京市朝阳区天泽路16号润世中心2号楼8层



上海市建筑科学研究院(集团)有限公司

地址: 上海市徐汇区宛平南路75号1号楼3楼



深圳市建筑科学研究院股份有限公司

地址: 深圳市福田区上梅林梅坳三路29号建科大楼



协鑫绿色智慧城市发展(集团)控股有限公司

地址: 苏州市工业园区新庆路28号协鑫能源中心研发楼2F



山东建筑大学

地址: 山东省济南市高新开发区临港南区



重庆大学

地址: 重庆市沙坪坝区沙正街174号重庆大学B区城市建设与环境工程学院



珠海兴业绿色建筑科技有限公司

地址: 珠海市金鼎镇高新区科技创新海岸金珠路9号兴业太阳能



中洁环境科技(西安)有限公司

地址: 西安市雁塔区雁塔南路2216号曲江国际大厦1203



北京建筑大学

地址: 北京市西城区展览馆路1号科技处



哈尔滨工业大学

地址: 哈尔滨市南岗区黄河路73号哈尔滨工业大学二校区环境学院



山东宜美科节能服务有限责任公司

地址: 济南市高新区舜华东路666号金智源IT工业园A1号楼二层207-3室



丰盛绿建集团有限公司

地址: 江苏省南京市雨花台区软件大道188号B-304



朗诗绿色地产有限公司

地址: 上海松江佘山勋业路251号



山东泰恒科技股份有限公司

地址: 山东省青岛市黑龙江南路2号万科中心A座901



朗诗绿色地产有限公司

地址: 南京市建邺路108号



北京振利节能环保科技股份有限公司

地址: 北京市大兴区长子营工业务长建路15号



北京北鹏首豪建材集团有限公司

地址: 北京市大兴区青云店镇五村工业区



江苏卧牛山保温防水技术有限公司

地址: 南京市江宁区秣周东路12号4号楼11层-12层



上海万耀企龙展览有限公司

地址: 上海市静安区南京西路1333号上海展览中心商务楼



中国建设科技集团股份有限公司

地址: 北京市西城区德胜门外大街36号凯旋大厦A座1709室



同济大学

地址: 上海市四平路1239号



贵州中建建筑科研设计院有限公司

地址: 贵州省贵阳市甘荫塘甘平路4号



泛华建设集团有限公司

地址: 北京市丰台区南四环西路188号17区6号楼

秘书处

《建筑节能》杂志社

地址: 沈阳市和平区南堤西路905号

中海国际中心B座0310室(110000)

联系人: 侯恩哲 魏巍 陶袁庆

联系电话: 024-81978463

建筑节能

JIANZHU JIENENG

2019年第9期



第33卷第9期

中国科技核心期刊/中国科技论文统计源期刊

中国核心期刊(遴选)数据库收录期刊

中国学术期刊综合评价数据库收录期刊

中文科技期刊数据库收录期刊

中国科学引文数据库(CSCD)来源期刊

美国《剑桥科学文摘》(CSA)来源期刊

英国《科学文摘》(网络版, INSPEC)来源期刊

美国《乌利希期刊指南》(网络版, Ulrichweb)收录期刊

美国《化学文摘》(CA)来源期刊

本刊声明

(1)本刊已加入中国核心期刊(遴选)数据库、中国学术期刊综合评价数据库、中文科技期刊数据库、中国科学引文数据库、万方数据-数字化期刊群、《超星期刊域出版平台》全文收录期刊、美国《化学文摘》(CA)、美国《剑桥科学文摘》(CSA)等。凡本刊刊登的论文,将统一编入上述数据库。如作者不同意,请在来稿首页的显著位置作出书面声明,本刊将视情况作相应处理,否则视为同意编入。

(2)根据《著作权法》,来稿一经录用,编辑部对来稿享有作者著作权中的复制权、发行权、网络传播权、汇编权,以及对作品做文字性修改、删节的权力等。著作权使用费与本稿酬一并支付。如投稿作者未作特别声明,则视为同意此项授权。

《建筑节能》编辑部

目次

绿色建筑设计及评价

1 严寒地区近零能耗建筑能耗实测结果分析

冯国会, 王悦, 徐小龙, 王楷然

6 拉萨传统民居阳光起居室夏季室内热环境研究

李峥嵘, 陆世康, 赵群, 徐尤锦, 谢一建, 斯阳

11 零碳建筑技术在社区服务中心的应用实践

祝侃, 唐觉民, 姜楠, 张伟伟

17 地域差异背景下被动式节能技术分析

刘蕾, 李雷立

暖通空调

22 基于数值计算的地源热泵系统热平衡控制策略

罗丞朝, 曹勇, 柳靖, 张亮

26 基于场协同理论的过热蒸汽换热过程判定方法研究

徐文忠, 郭鑫

30 热管碳纤维复合辐射供暖实验研究

赵建会, 崔笛, 方子君, 杨楠

35 基于被动房项目暗埋式地源热泵系统研究

刘洪华

39 水平微肋管内 R410A 的冷凝换热特性

赵宇, 刘荔

运行管理与调适

44 冷水机组运行策略对比评价

张伟杰, 裴舒年, 李铮伟

48 杭州 G20 峰会场馆空调系统调适实践

牛利敏, 宋业辉, 魏峥, 阳春, 廖滢

53 武汉市图书馆能耗监测数据分析与应用

徐珍喜, 贺迪, 潘立君, 牛璐琳

生态城市与环境

59 基于风环境模拟下的建筑形体及空间布局优化策略

张忠国, 王一鸣

66 生态城区绿色建筑星级潜力评价体系研究

雒婉, 王瑜, 魏慧娇, 林丽霞, 韩明勇

70 基于都市农业理论的城市中心老旧住区生态化改造更新研究

李梦超, 李阳力, 陈天

79 基于绿色交通理念的生态城市规划研究

曹伯虎, 刘万放, 龚航

可再生能源及其应用

84 寒冷(A)区光伏建筑一体化设计与能耗影响分析

薛一冰, 汤兵

保温隔热与材料

89 基于自然室温的中小学教室围护结构优化研究

宁智晨, 张怡, 龚延风, 张强, 汪森玮, 金辉

94 挤塑板单体燃烧试验热输出评价及其燃烧性能等级分析
贺传友, 戴新荣, 江宏玲

98 围护结构内表面辐射率对室内热舒适影响的实验研究
卢素梅, 孟庆林, 张 磊, 仲 琨, 邵丽丽

工业建筑节能与减排

105 直接空冷机组汽机房屋顶风机全压的优化分析 李文胜

直流建筑联盟之声

112 全民用电引发的讨论
——分布孤网 or 电力联网?

节能经济与行业研究

115 北京市公共建筑电耗限额管理现状调研分析
周 浩, 李嘉麒, 林波荣, 田 昕, 吴佳欣,
陈帅元, 李 鑫, 邱伟国, 李 超
123 基于系统动力学的北京市农村居住建筑能源消费预测研究
胡一鸣, 刘 菁, 丁洪涛, 凡培红

节能改造与技术

130 蒙东牧区附加阳光间式居住建筑能耗模拟研究
张嫩江, 王伟栋, 宋 凯
136 一种太阳能热水器真空集热管爆裂阻水装置设计
严李强, 薛现凯, 田荣燕, 冯郅皓
140 严寒地区某既有办公建筑能耗案例分析
徐 颖, 刘晓燕, 马 川
143 生活热水系统节能改造的一种节能量计算方法 昂 超

绿色施工技术与管理

148 基于 BIM-RFID 的装配式建筑实施进度风险管理
李辉山, 王 冉
154 基于智慧建造的工程施工成本精益控制研究
李强年, 赵敬忠, 马岷成

行业资讯

10 住建部:《关于完善质量保障体系提升建筑工程品质指导意见》

壮丽 70 年 奋斗新时代——荣耀

16 “标准科技创新奖”评审结果公示《建筑节能》编委获得殊荣
58 江亿院士荣获“能源 70 年·功勋人物”——“泰斗人物”奖
111 西安建筑科技大学杨柳教授荣获“全国模范教师”称号

国际文摘

160 Energy and Buildings, 2019- (198-199)
160 Building and Environment, 2019-162
160 Applied Energy, 2019 -249

彩色广告:

封一:《建筑节能》杂志社

封二:专业媒体 合作平台

封三:《建筑节能》广告招商

封四:《建筑节能》征稿简则

前扉 1:河南信阳上天梯非金属矿
管理区(招商)

前扉 2:威卢克斯(中国)

前扉 3:全国高等院校第二届“绿色建筑
设计”技能大赛(作品征集)

前扉 4:中国建筑学会建筑物理分会 2019 年
建筑热工与节能学术会议通知

《建筑节能》编辑部

CONTENTS

Consultants of
"Building Energy Efficiency"
WU Yong
(China Association of Building Energy
Efficiency)
WANG You-wei
(China Green Building Council)

Editorial Committee of
"Building Energy Efficiency"
Directors
JIANG Yi (Tsinghua University)
MAO Zhi-bing
(China State Construction Engineering
Corporation Limited)

Deputy-Director

LI De-ying
(China Association of Building Energy
Efficiency)

Commissary

WANG Li-xiong	WANG Qing-sheng
WANG Zhi-feng	WANG Yi
WANG Zhao-jun	WANG Sheng-wei
WANG Chong-jie	WANG Qing-qin
NIU Jian-lei	YE Qing
TIAN Wei	FENG Guo-hui
FENG Ya	LONG Wen-zhi
LONG Wei-ding	SHI Wen-xing
FU Xiang-zhao	REN Jun
LIU Xiao-hua	XU Jin-feng
XU Peng	ZHU Ying-xin
DI Hong-fa	LI Bai-zhan
LI Xian-ting	LI Ming-hai
LI Gui-wen	LI Zheng-rong
SHEN Tian-xing	WU Yuan-wei
CHEN Zhi-xin	SONG Bo
YANG Zong-kun	YANG Liu
YANG Jian-rong	YANG Wei-ju
YU Zhuang	ZHANG Ren-yu
ZHANG Ji-li	ZHANG Shao-gang
ZHANG Yin-ping	HE Zi-nian
LANG Si-wei	LIN Bo-rong
LUO Zhen-tao	JIN Hong
JIN Li-na	JIN Peng
MENG Qing-lin	ZHAO Wen-hai
HAO Bin	GAO Lian-yu
GUO Xiao-yan	LI De-xiang
QIN Zhao-kui	XU Wei
XU Qiang	CUI Qi
CAO Yang	HUANG Chen
ZENG Jie	CHENG Bao-yi
DUANMU Lin	PAN Yi-qun
YAN Da	

- 1 Analysis of Measured Results of Energy Consumption for the Nearly Zero Energy Building in Severe Cold Area *FENG Guo-hui, WANG Yue, XU Xiao-long, WANG Kai-ran*
- 6 Indoor Thermal Environment of Lhasa Traditional Residential Solar House in Summer *LI Zheng-rong, LU Shi-kang, ZHAO Qun, XU You-jin, XIE Yi-qian, SI Yang*
- 11 Application of Zero Carbon Building Technique in the Community Service Center *ZHU Kan, TANG Jue-min, JIANG Nan, ZHANG Wei-wei*
- 17 Analysis of Passive Energy-Saving Technology under the Background of Regional Differences *LIU Lei, LI Lei-li*
- 22 Thermal Balance Control Strategy of Ground Source Heat Pump System Based on Numerical Calculation *LUO Cheng-chao, CAO Yong, LIU Jing, ZHANG Liang*
- 26 Method of Determining the Heat Transfer Form of Superheated Steam by Field Synergy Theory *XU Wen-zhong, GUO Xin*
- 30 Experimental Research of Radiant Heating with Heat Pipe Carbon Fiber Composite Structure *ZHAO Jian-hui, CUI Di, FANG Zi-jun, YANG Nan*
- 35 Buried Type Ground Source Heat Pump System Based on Passive House Project *LIU Hong-hua*
- 39 The Condensation Heat Transfer Characteristics of R410A Inside the Horizontal Micro-fin Tube *ZHAO Yu, LIU Li*
- 44 Evaluation of Three Typical Chiller Operation Strategies *ZHANG Wei-jie, QIU Shu-nian, LI Zheng-wei*
- 48 Application of Air Conditioning System Commissioning in Hangzhou G20 Summit Venues *NIU Li-min, SONG Ye-hui, WEI Zheng, YANG Chun, LIAO Yan*
- 53 Analysis and Application of Energy Consumption Monitoring Data of Wuhan Library *XU Zhen-si, HE Di, PAN Li-jun, NIU Lu-lin*
- 59 Architectural Form and Spatial Layout Optimization Strategy Based on Wind Environment Simulation *ZHANG Zhong-guo, WANG Yi-ming*
- 66 Star Potential Evaluation System of Green Buildings in Eco-City *LUO Wan, WANG Yu, WEI Hui-jiao, LIN Li-xia, HAN Ming-yong*
- 70 Renewal of Old Residential Areas in Urban Centers Based on Urban Agriculture Theory *LI Meng-chao, LI Yang-li, CHEN Tian*
- 79 Ecological City Planning Based on Green Transportation Concept *CAO Bo-hu, LIU Wan-fang, GONG Hong*
- 84 Analysis on the Design and Energy Consumption of Building Integrated Photovoltaic Project in Cold Region (A) *XUE Yi-bing, TANG Bing*
- 89 Optimization of Building Envelope of Primary and Middle School Classroom Based on Natural Room Temperature *NING Zhi-chen, ZHANG Yi, GONG Yan-feng, ZHANG Tao, WANG Sen-wei, JIN Hui*
- 94 Analysis of Combustion Performance of XPS Evaluated by Heat Output from Single Burning Item Test *HE Chuan-you, DAI Xin-rong, JIANG Hong-ling*
- 98 Effect of the Inner Wall Surface Radiation Rate on the Indoor Thermal Comfort *LU Su-mei, MENG Qing-lin, ZHANG Lei, ZHONG Kun, SHAO Li-li*
- 105 Optimization Analysis of Total Pressure of Roof Fans on Turbine Hall in Direct Air-cooled Condenser Units *LI Wen-sheng*
- 112 Voice from Alliance of Direct Current Building Lively Discussion on Off-Grid or Power Grid
- 115 Current Status Analysis of Electricity-consumption Limit Management of Public Buildings in Beijing Based on Survey Data *ZHOU Hao, LI Jia-qi, LIN Bo-rong, TIAN Xin, WU Jia-xin, CHEN Shuai-yuan, LI Xin, QIU Wei-guo, LI Chao*
- 123 Energy Consumption Prediction of Beijing Rural Residential Buildings Based on System Dynamics *HU Yi-ming, LIU Jing, DING Hong-lao, FAN Pei-hong*
- 130 Simulation of Energy Consumption of Residential Building with Additional Sunspace of Pastoral Area in Eastern Inner Mongolia *ZHANG Nen-jiang, WANG Wei-dong, SONG Kai*
- 136 Design of a Device to Stop Water Flowing out of a Solar Water Heater When the Collector Pipe Bursts *YAN Li-qiang, XUE Xian-kai, TIAN Rong-yan, FENG Zhi-hao*
- 140 Analysis of Energy Consumption on an Existing Office Building in Cold Region *XU Ying, LIU Xiao-yan, MA Chuan*
- 143 A Calculating Method for Energy Efficiency of Energy Saving Retrofit of Domestic Hot Water *ANG Chao*
- 148 Implementation Schedule Risk Management for Prefabricated Building Based on BIM-RFID *LI Hui-shan, WANG Ran*
- 154 Lean Control of Construction Cost Based on Smart Construction *LI Qiang-nian, ZHAO Jing-zhong, MA Min-cheng*

建筑节能

JIANZHU JIENENG

建筑节能 BUILDING ENERGY EFFICIENCY

月刊 Monthly

1973年创刊 First Issued in 1973

国内统一连续出版物号 CN 21-1540/TU

国际标准连续出版物号 ISSN 1673-7237

Publication Date 出版日期 2019.09.25 September 25, 2019

2019年第9期(总第343期) No.9 in 2019(Total No.343)

Management 主管 中国建筑东北设计研究院有限公司
China Northeast Architectural Design & Research Institute Co., Ltd.

Sponsor 主办 中国建筑东北设计研究院有限公司
China Northeast Architectural Design & Research Institute Co., Ltd.

Cooperation 协办 中国建筑节能协会
China Association of Building Energy Efficiency(CABEE)

住房和城乡建设部建筑节能中心
清华大学建筑节能研究中心
中国建筑学会建筑材料分会
中国节能协会建筑节能专业委员会
中国建筑学会建筑改造和城市更新专业委员会

Editor/Publisher 编辑/出版 《建筑节能》杂志社
Journal of Building Energy Efficiency

President 社长 崔景山 CUI Jing-shan

Editor-in-Chief 总编 张彤 ZHANG Tong

Chief Editor 主编 侯恩哲 HOU En-zhe

Deputy Chief Editor 副主编 吴景山 WU Jing-shan

Director of Editorial Department 编辑部主任 侯恩哲 HOU En-zhe 13555795369

Responsible Editor 责任编辑 魏巍 WEI Wei

Assistant Editor 助理编辑 陶袁庆 TAO Yuan-qing

Editorial Department Tel 编辑部电话 (024)81978463

E-mail 工作信箱 beec@vip.126.com

Contribution on-line 在线投稿采编平台 <http://fcyy.cbpt.cnki.net>

Address 地址 110000 沈阳市和平区南堤西路905号中海国际中心B座3F

Director of AD Department 广告部主任 魏巍 WEI Wei

Tel 电话 (024)81978463

E-mail 信箱 ece-ad@163.com

AD Licence 广告许可证号 2101001500076

Bank Account 开户行 辽宁省沈阳市农行方型广场支行

Account Name 户名 中国建筑东北设计研究院有限公司建筑节能杂志社

Account No. 账号 06135501040001518

Distribution Range 发行范围 国内外发行 P.R. China & Overseas

General Distribution in China by 国内总发行 辽宁省邮政公司报刊发行公司

Magazine Distribution Company, C. P. G. L. P. B.

Postal Distribution Code 邮发代号 8-107

Ordering 订阅 全国各地邮局 The Post Office in all Parts of the Country

Pricing 定价 RMB 27.5 元(国内) US\$ 20(境外)

General Distribution Abroad by 海外总发行 中国国际图书贸易集团有限公司

China International Book Trading Corporation

International Postal Distribution Code 国外发行代号 M8079

Printing 印刷 沈阳中科印刷有限责任公司

Shenyang Zhongke Printing Co., Ltd.

顾问

武涌 中国建筑节能协会

王有为 中国绿色建筑委员会

编委会

主任委员

江亿 清华大学

毛志兵 中国建筑集团有限公司

副主任委员

李德英 中国建筑节能协会

委员(以姓氏笔画为序)

王立雄 王庆生 王志峰

王怡 王昭俊 王盛卫

王崇杰 王清勤 牛建磊

叶青 田炜 冯国会

冯雅 龙文志 龙惟定

石文星 付祥钊 任俊

刘晓华 许锦峰 许鹏

朱颖心 狄洪发 李百战

李先庭 李明海 李桂文

李峥嵘 沈天行 吴元炜

陈志新 宋波 杨宗焜

杨柳 杨建荣 杨维菊

余庄 张仁瑜 张吉礼

张绍纲 张寅平 何梓年

郎四维 林波荣 罗振涛

金虹 金丽娜 金鹏

孟庆林 赵文海 郝斌

高连玉 郭晓岩 栗德祥

秦朝葵 徐伟 徐强

崔琪 曹阳 黄晨

曾捷 程宝义 端木琳

潘毅群 燕达

郑重声明:本刊从不与任何线上线下稿件代理机构合作!所征集稿件均由作者本人通过本刊唯一在线投稿平台(<http://fcyy.cbpt.cnki.net>)进行实名注册、上传投稿、审稿定稿,望广大读者、作者朋友们周知,不要轻信网络代理机构假冒投稿平台,明辨搜索引擎“推广”链接,避免个人稿件著作权受损!

《建筑节能》编辑部

拉萨传统民居阳光起居室内夏季室内热环境研究^{*}

李峥嵘^a, 陆世康^a, 赵群^b, 徐尤锦^a, 谢一建^a, 斯阳^a

(同济大学 a. 机械与能源工程学院; b. 建筑与城市规划学院, 上海 200092)

摘要: 为了解拉萨地区阳光起居室内的夏季热环境及应用现状,通过对拉萨市村镇中民居的空间布局、居民的生活习俗、阳光起居室改造后的生活空间迁移进行调研,并选取一典型户进行了实测。得到以下结论:拉萨村镇传统民居的改造主要围绕太阳能热利用展开,目的是提高室内温度,改善室内热环境;阳光起居室的日照条件和围护结构低蓄热性,恰好可以保证该空间适当的舒适温度,并保证夜间凉爽,有利于睡眠。同时可以提高与阳光起居室相邻房间温度,用于改善其室内热环境;增减衣物和开窗通风是当地居民夏季适应温度变化的主要调节措施;建筑围护结构蓄热性是提高空间夜间热舒适的关键因素。

关键词: 拉萨; 阳光起居室; 热环境; 生活空间

中图分类号: TU2 **文献标志码:** A **文章编号:** 1673-7237(2019)09-0006-05

Indoor Thermal Environment of Lhasa Traditional Residential Solar House in Summer

LI Zheng-rong^a, LU Shi-kang^a, ZHAO Qun^b, XU You-jin^a, XIE Yi-jian^a, SI Yang^a

(a. School of Mechanical Engineering; b. College of Architecture and Urban Planning, Tongji University, Shanghai 200092, China)

Abstract: In order to understand the summer thermal environment and application status in the solar house of Lhasa, the space layout of the residential houses in the villages and towns of Lhasa, the customs of the residents, and the migration of the living space after retrofitting the solar house are investigated, and a typical household is selected. Actual measurement. The conclusion is as follows: the transformation of traditional houses in Lhasa villages and towns mainly focuses on solar thermal utilization, with the aim of improving indoor temperature and indoor thermal environment; the sunshine conditions of the solar house and the low heat storage of the enclosure structure can just ensure the proper space. Comfortable temperature and cool at night for sleep. Meanwhile, it can improve the temperature of the room adjacent to the solar house, and improve the indoor thermal environment; increasing or decreasing the clothing and window ventilation is the main adjustment measure for the local residents to adapt to the temperature change in summer; the heat storage of building envelope structure is the key factor of thermal comfort to improve the space at night.

Keywords: Lhasa; solarhouse; thermal environment; living space

0 引言

拉萨地区全年日照小时数大约为3 000 h,地面全年接受的太阳辐射量达到8 000~8 400 MJ/m²,属于太阳能非常丰富的地区,具有很大的太阳能利用潜力^[1]。当地的传统民居为适应气候资源条件,可在建

筑选址、建筑单体布局、建筑开口设计、围护结构设计等方面尽可能利用太阳能以改善室内热环境^[2]。很多学者从太阳能在建筑中的应用方面进行了研究。国内学者刘加平^[3]、李静^[2]、胡亢亢^[4]等人对西藏传统民居中被动式太阳能利用经验进行了研究,得到了传统民居最佳朝向、最佳体型系数、最佳窗墙比等相关结论;同时指出传统民居在被动式太阳能利用方面的缺点,即南向大窗墙比房间虽然白天能获得较大太

收稿日期:2018-10-06; 修回日期:2019-03-20

^{*} 基金项目“十三五”国家重点研发计划课题“基于多元文化的西部地域绿色建筑模式与技术体系”项目(2017YFC0702400)

阳热,但夜间保温蓄热不足,导致冬季室内温度过低。何大海研究分析了拉萨传统民居的发展与演变趋势,提出了直接受益、太阳房、太阳能储存墙、对流环路等四种太阳能力利用方式^[5]。朱友利^[6]、许月^[7]等人提出在南向大窗比房间外加建附加阳光间的被动式太阳能利用改造建议,提高保温性能。张明等人分析了相变式被动式太阳房在西藏地区的适用性,并通过现场测试得到了相变式太阳房能有效改善冬季室内热环境,利用自然通风能有效解决夏季过热问题^[8]。

昌都地区传统藏式民居多采用回形布局,围合式的院落窗户向内,李珊珊通过气候分析认为该类地区应该采取“主动式采暖+被动式太阳采暖+通风防风”策略,并根据以上策略对传统民居的进化给出设计建议^[9]。冷木吉在藏族传统民居的研究中发现传统民居有良好的热工性能,并使用 DeST 建筑本体、墙体保温、外窗、增设阳光间等几种改造方案,分析其改善室内热环境、降低建筑能耗的潜力^[10]。王磊对西藏地区的被动式太阳房动态设计进行了研究,对太阳房设计过程中朝向、开间、进深进行敏感性分析,通过动态模拟认为提高南墙的热工性能有利于改善室内热环境^[11]。当外墙保温性能差时,墙体蓄热性对室内热环境影响大,而保温提高到一定程度后地板蓄热性能影响更显著。黄凌江对西藏民居的室内热环境进行实测,虽然白天室内温度达到舒适标准,但夜间温度较低,远离人体舒适区^[12,13]。刘艳峰^[14,15]、李恩等人对拉萨城镇改造后的被动式太阳房进行了实测研究,得到改造后的直接受益式建筑在冬季能改善室内的热环境,在夏季不存在过热问题^[16]。

笔者跟随科研团队于 2018 年夏季对拉萨地区 7 个村落进行了现场调研,发现当地民居自发对传统民居进行了改造以加强太阳能热利用,即在原有的传统民居基础上进行扩建。扩建方式都是在原有传统民居的平面布局(“凹”或“L”)基础上将平面完形,形成近似矩形的平面布局,扩建位置一般位于 1 楼或者 2 楼。扩建空间采用大窗墙比结构,屋顶采用聚苯乙烯彩钢板;墙体采用石墙、夯土等材料混合建造,形成附加阳光间结构。但由于调研地区阳光间承担了卧室、餐厅、客厅等功能,成为全天主要活动空间,其使用与其他地区有一定区别,因此本研究中将调研地区传统民居中新扩的空间称为阳光起居室。

综上,目前在拉萨地区被动式太阳能利用中,扩建的区域在冬季可以作为缓冲区,而夏季成为当地居民的起居空间。但目前对被动式太阳能改造的研究主要集中于城镇多层住宅,对村镇阳光起居室研究比较少。因此,本次工作针对拉萨地区传统民居中的阳

光起居室展开调研与实测,了解其室内夏季热环境现状,探讨阳光起居室构造的价值。

1 调研设计方案

此次调研走访了拉萨市的堆龙德庆县、林周县、墨竹工卡县。在走访过程中记录建筑布局、朝向、外观的同时进行问卷调查,请受试者对居室热环境进行主观评价。为了解详细真实信息,现场调查以访谈的形式进行。在访谈过程中,受试者的背景资料主要通过访谈得到;受试者的衣着和活动状况则通过观察访问得到;受试者的热感觉等主观方面的投票则通过访谈和观察受试者的行为确定。

问卷的主要内容主要包括:

- (1) 受访者的背景资料如性别、年龄、职业等;
- (2) 受访者当时的衣着与活动情况;
- (3) 受访者调节自身热舒适的措施,如开门窗,增减衣物等;
- (4) 阳光起居室的修建原因。

在访谈基础上,选择典型建筑,进行室内外环境测试,包括室内外温湿度、太阳辐照度、风速等。测试期间阳光起居室正常使用。

2 调研结果分析

2.1 调研对象

本次调研时间为 2018 年 7 月 26 日—2018 年 8 月 6 日;调研对象共 50 户人家,接受调研的人数为 165 人。表 1 为受访人员背景统计表。

表 1 人员背景统计表
Table 1 Personnel background statistics

样本数		165
(男/女)		(70/95)
年龄	(平均值 标准差)	(38 20.8)
	(最大值 最小值)	(82 7)

考虑到建筑、人员生活习俗和个人背景等因素对热舒适感觉的影响,本次调查的对象都是当地民居,受访的 165 人中有 15 人小于 10 岁,31 人大于 60 岁。他们的职业类别主要以务农与学生为主,占 75%左右,符合当地的实际情况。所有的问卷都是在自然通风环境中完成。

2.2 村镇传统民居生活空间

调研的建筑主体一般为凹字型和 L 型平面,分别有佛堂、前廊、卧室、餐厅、起居室、储藏室构成。主要活动空间如卧室、起居室、餐厅位于南侧,而非活动区如储藏室位于北向。

2.3 村镇传统民居生活习俗

2.3.1 服装热阻

拉萨地区夏季早晚较凉,中午较热,当地居民通

过增减衣物适应温度变化。经过调研发现,当地民居着装情况与年龄有关,少年衣服热阻偏低,老年人的衣服热阻偏高,具体见表2。

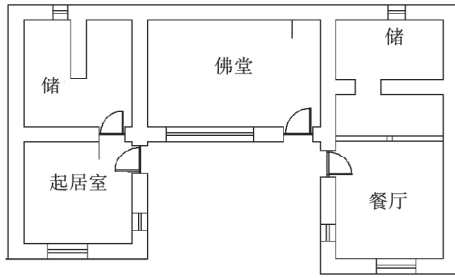


图1 “凹”型空间布局

Fig. 1 'Concave' type space layout

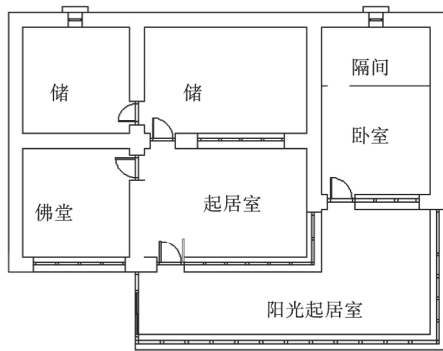


图2 “L”型空间布局

Fig. 2 'L' type layout space

表2 不同年龄段服装热阻

Table 2 Clothing insulation of different ages

年龄段	服装组合举例	服装平均热阻/clo
0~14(少年)	薄外衣,长袖、长裤、秋裤、运动鞋	0.79
15~64(中年)	棉衣,藏裙(带毛),毛衣,厚秋裤,棉袜,棉鞋	0.88
65(老年)	外衣、无袖藏袍、衬衫、保暖内衣、长裤、内裤,棉拖	1.17

根据不同服装热阻计算文献[17]~[18],采用式(1)计算整体平均衣着水平:

$$I_{cl} = 0.835 \sum_i I_{clu_i} + 0.161 \quad (1)$$

2.3.2 生活行为

与热适应相关的生活行为包括作息规律、开窗行为、主动式采暖等。通过调研发现当地传统民居中,人们一般上午6:30~8:00起床,外出劳作,18:00回家,晚上入睡时间在22:00~23:00之间。夏季通过开窗通风,拉窗帘等行为来调节室内气温和太阳辐照度,冬季主要靠生火炉取暖。此外,当地居民全年通过增减衣物、喝酥油茶等方式适应温度变化。

3 阳光起居室对传统生活模式的改变

3.1 生活空间的改变

调研发现,当地阳光起居室的修建大约起源于

2008年,修建的关键原因包括:主要活动区域面积增加,空间明亮,居住更舒服了。因此当地居民将主要活动空间从厨房移至阳光起居室,甚至作为卧室使用,只有当温度特别低的冬季夜晚,居民才回到与阳光间紧邻的起居室(卧室)内。

3.2 室内热环境分析

3.2.1 测试对象

测试对象位于拉萨堆龙德庆县贾热村一幢一层建筑,该建筑修建于20世纪80年代,2010年进行了扩建(见图3、图4)。该建筑共有七个空间:阳光起居室、起居室、两个储藏室、佛堂、卧室、隔间(见图9)。阳光起居室位于南向,平面布局为“L”形。该空间在夏季承担卧室、客厅与餐厅等空间功能,是全村4口人的主要生活空间。阳光起居室的外墙由铝合金单层玻璃窗与厚重石墙两部分组成,石墙厚为550 mm,玻璃窗处于长期无遮阳状态,有部分窗户处于打开状态。屋顶是厚度68 mm的聚苯乙烯彩钢板。其他空间的墙都为厚重的夯土墙与石墙结合体,石墙为基础,屋顶都为碎石、树枝、黏土构成。



图3 南立面

Fig. 3 South facade



图4 南向窗户

Fig. 4 South-facing window

3.2.2 测试概况

测试时间为2018年7月27日12:00—7月30日12:30,测试内容包括室内外温湿度和太阳辐射量。测试间隔为每5 min。

测试仪器见表3。

表3 测试仪器

Table 3 Test instrument

测试参数	测试仪器	仪表量程	仪表准确度
室内温湿度	HOBO 温湿度自记仪	-20~70 °C 0~95%	0.5 °C 5%RH
室外气象参数	H21-USB 自动气象站	温度: -40~+75 °C 相对湿度: 0~100% 总辐射传感器: 0~1 680 W/m ²	温度: ±0.21 °C; 相对湿度: ±2.5% 辐射量: ±10 W/m ²

测点的布置参考 JGJ/T 260—2011《采暖通风与空气调节工程检测技术规范》^[19]、JGJ/T 132—2009《居住建筑节能检测标准》^[20]、GB/T 31156—2014《太阳能资源测量总辐射》^[21]。室外参数由自建气象站提供,气象站安装在屋顶,周围无遮挡、距离屋面 1.5 m 左右。室内测点布置情况如图 5 所示,由于测试期间室内的温湿度处于均匀状态,因此测试时选择一个测点可代表室内的温湿度状态,且高度为 0.7 m。

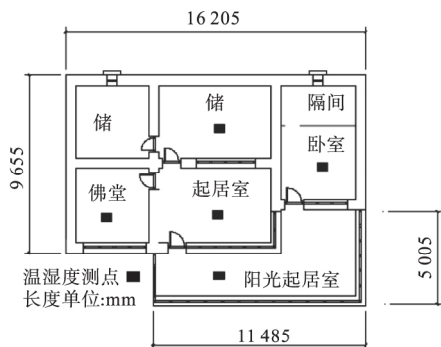


图5 温湿度测点布置图

Fig. 5 Temperature and humidity measurement point layout

3.2.3 测试结果分析

由于测试第一天与最后一天受测试人员等外部干扰较多,28 日天气是晴间小雨,29 日则为阴雨天气,为了分析阳光间技术应用效果,同时受限于测试期间天气状态,故而取 7 月 28 日的测试数据为分析依据。结果见图 6、7。

测试期间,室外气温波动为 14~24 °C,阳光起居室温度波动为 17~27 °C,虽然总体温度比室外高 3 °C,但是温湿度变化趋势与室外一致,且温度波动比较剧烈达到 10 °C,主要原因是阳光起居室的围护结构为热惯性差的玻璃与铁皮。

从建筑各空间温度对比看,白天室内各空间的温度从高到低依次为阳光起居室、起居室、卧室、佛堂、储藏室等,最大温差高 9 °C 左右,平均温度依次为: 21 °C、20 °C、19.5 °C、19.4 °C、18.6 °C。起居室与卧室的南向,虽然没有接收大量太阳辐射,但是因为常有常开的门与阳光起居室相通,温度比其他空间明显高。佛堂虽然位于南向,但其窗帘与窗户、门处于常闭状态,只能通过墙体和窗户的传热提高室内的温度,因此佛堂的温度仅比储藏室高。但是夜间佛堂的

温度略高于其他空间,主要是得益于墙体的日射辐射蓄热;而阳光起居室温度由于围护结构蓄热性差,温度最低。但由于拉萨地区夏季室外气温相对较高,一般在 14 °C 以上,所以阳光起居室在夜间温度也维持在 18 °C 左右,能满足人员对热舒适的需求。

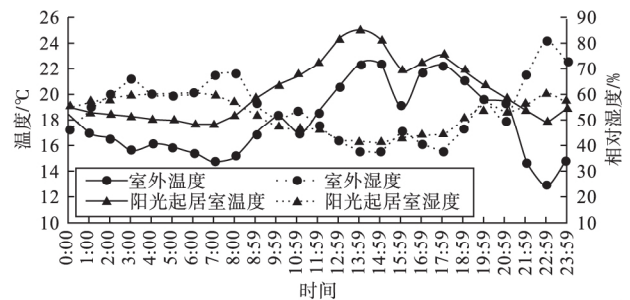


图6 阳光起居室温湿度变化

Fig. 6 Sunshine living room temperature and humidity changes

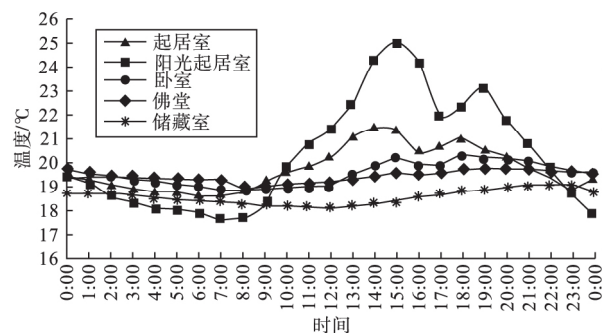


图7 阳光起居室与其他空间的温度对比

Fig. 7 Temperature comparison between sunny living room and other spaces

4 结论

本文工作是“十三五”国家市重点研发计划课题“基于多元文化的西部地域绿色建筑模式与技术体系”项目工作的一小部分,后期工作正持续展开。通过为期 11 天的现场调研和测绘,可以发现:

(1) 由于缺乏空调采暖设备,拉萨村镇传统民居的改造主要围绕太阳能热利用展开,目的是提高室内温度,改善室内热环境。

(2) 在现有条件下,当地居民生活习俗主要延续传统方式,选择温度最高的空间作为生活主要空间,覆盖日常所有作息。阳光起居室的建设和当地居民的生活空间从厨房转移到阳光起居室。

(3) 增减衣物和开窗通风是当地居民夏季适应温度变化的主要调节措施。

(4) 阳光起居室的日照条件和围护结构低蓄热性,恰好可以保证该空间适当的舒适温度,并保证夜间凉爽,有利于睡眠。同时可以提高与阳光起居室相邻房间温度,用于改善其室内热环境。

(5) 建筑围护结构蓄热性是提高空间夜间热舒适的关键因素,如佛堂,可以维持全天温度比较稳定。

参考文献:

- [1]王玉群,王俊乐.西藏太阳能开发存在的问题及几点建议[J].西藏科技,2007(2):26-28.
- [2]李静,刘加平,何泉,等.高原气候条件下的西藏传统民居生态经验和盲点[J].四川建筑科学研究,2009,35(3):240-242.
- [3]张樱子.藏族传统居住建筑气候适宜性研究[D].西安:西安建筑科技大学,2008.
- [4]王哲.昌都地区居住建筑被动式节能设计研究[D].西安:西安建筑科技大学,2014.
- [5]何大海.西藏拉萨地区传统民居气候适应性研究[D].重庆:重庆大学,2013.
- [6]朱友利.西藏林芝地区传统民居气候响应技术研究及其评价[D].武汉:华中科技大学,2011.
- [7]许月.西藏林芝传统民居气候适应性研究[D].武汉:华中科技大学,2013.
- [8]张明.西藏地区住宅建筑室内热环境被动式调控策略研究[D].重庆:重庆大学,2015.
- [9]李珊珊.藏东康区民居建筑气候适应性研究[D].西安:西安建筑科技大学,2014.
- [10]冷木吉.地域适应下农区藏式传统民居建筑环境与节能潜力研

究[D].天津:天津大学,2014.

- [11]王磊.西藏地区被动太阳能建筑采暖研究[D].成都:西南交通大学,2008.
- [12]黄凌江,冷御寒.林芝地区传统民居冬季室内热环境评价与分析[J].南方建筑,2012(1):92-96.
- [13]黄凌江,邓传力,兰兵.拉萨乡村传统民居与新式民居冬季室内热环境对比分析[J].建筑科学,2012,28(12):61-66.
- [14]刘艳峰,刘加平,杨柳,等.拉萨地区被动太阳能传统民居测试研究[J].太阳能学报,2008(4):391-394.
- [15]刘艳峰,刘加平,杨柳,等.拉萨多层被动太阳能住宅热环境测试研究[J].暖通空调,2007(12):122-124.
- [16]李恩,杨柳,刘加平.拉萨市太阳房式住宅建筑被动式优化设计研究[J].西安建筑科技大学学报,2016(2):258-263.
- [17]ASHRAE. Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy (Standard 55-2010) [M]. Atlanta: ASHRAE, 2010.
- [18]YANG L, YAN H, XU Y, et al. Residential thermal environment in cold climates at high altitudes and building energy use implications [J]. Energy and Buildings, 2013, 62: 139-145.
- [19]中华人民共和国住房和城乡建设部. JGJ/T 260—2011 采暖通风与空气调节工程检测技术规范[S].北京:中国建工出版社,2011.
- [20]中华人民共和国住房和城乡建设部. JGJ/T 132—2009 居住建筑节能检测标准[S].北京:中国建工出版社,2009.
- [21]中国国家标准化管理委员会. GB/T 31156—2014 太阳能资源测量总辐射[S].北京:中国标准出版社,2014.

作者简介: 李峥嵘(1969),女,江苏人,毕业于同济大学,博士,教授,主要从事建筑节能技术研究(lizhengrong@tongji.edu.cn)。



住建部:《关于完善质量保障体系提升建筑工程品质指导意见》

近日,国务院办公厅转发了住房城乡建设部《关于完善质量保障体系提升建筑工程品质指导意见》(国办函〔2019〕92号)的通知。建筑工程质量事关人民群众生命财产安全,事关城市未来和传承,事关新型城镇化发展水平。近年来,我国不断加强建筑工程质量管理,品质总体水平稳步提升,但建筑工程量大面广,各种质量问题依然时有发生。为解决建筑工程质量管理面临的突出问题,进一步完善质量保障体系,不断提升建筑工程品质,住建部发布了该指导意见。

“指导意见”提出强化各方责任,要求突出建设单位首要责任、落实施工单位主体责任、明确房屋使用安全主体责任、履行政府的工程质量监管责任。“指导意见”要求完善管理体制的要求,如(1)改革工程建设组织模式,推行工程总承包;(2)完善招标投标制度,完善招标人决策机制;(3)推行工程担保与保险,推行银行保函制度;(4)加强工程设计建造管理,贯彻落实“适用、经济、绿色、美观”的建筑方针,指导制定符合城市地域特征的建筑导则。建立建筑“前策划、后评估”制度,完善建筑设计方案审查论证机制,提高建筑设计方案决策水平。加强住区设计管理,科学设计单体住宅户型,增强安全性、实用性、宜居性,提升住区环境质量。严格控制超高层建筑建设,严格执行超限高层建筑工程抗震设防审批制度,加强超限高层建筑抗震、消防、节能等管理。(5)推行绿色建造方式。完善绿色建材产品标准和认证评价体系,进一步提高建筑产品节能标准,建立产品发布制度。大力发展装配式建筑,推进绿色施工,通过先进技术和科学管理,降低施工过程对环境的不利影响。建立健全绿色建筑标准体系,完善绿色建筑评价标识制度。(6)支持既有建筑合理保留利用。开展公共建筑、工业建筑的更新改造利用试点示范。制定支持既有建筑保留和更新利用的消防、节能等相关配套政策。“指导意见”明确指出应健全支撑体系,包括完善工程建设标准体系,加强建材质量管理,强化从业人员管理,在提升科技创新能力方面指出:加大建筑业技术创新及研发投入,推进产学研用一体化,突破重点领域、关键共性技术开发应用。加大重大装备和数字化、智能化工程建设装备研发力度,全面提升工程装备技术水平。推进建筑信息模型(BIM)、大数据、移动互联网、云计算、物联网、人工智能等技术在设计、施工、运营维护全过程的集成应用,推广工程建设数字化成果交付与应用,提升建筑业信息化水平。“指导意见”中建议加强监督管理,推进信用信息平台建设,严格监管执法,加强社会监督,强化督促指导,抓好组织实施。强化示范引领,鼓励有条件的地区积极开展试点,形成可复制、可推广的经验。加强舆论宣传引导,积极宣传各地的好经验、好做法,营造良好的社会氛围。

(2019-09-25 侯恩哲 摘编)