

学校编码：10384

学号：25220141151736

廈門大學

硕士学位论文

福州传统“多进天井式”民居风环境研究

Research on the Wind Environment of Multi-patio Traditional Dwellings in Fuzhou

金伟

指导教师：石峰

专业名称：建筑历史与理论

答辩日期：2017年6月

## 厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下，独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果，均在文中以适当方式明确标明，并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范(试行)》。

另外，该学位论文为( )课题(组)的研究成果，获得( )课题(组)经费或实验室的资助，在( )实验室完成。(请在以上括号内填写课题或课题组负责人或实验室名称，未有此项声明内容的，可以不作特别声明。)

声明人(签名)：

年 月 日

# 厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文(包括纸质版和电子版)，允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

(        )1. 经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，于  
年 月 日解密，解密后适用上述授权。

(        )2. 不保密，适用上述授权。

(请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。)

声明人(签名)：

年 月 日

## 摘要

传统民居是我国建筑体系中一个重要的组成部分，是在我国古代“天人合一”哲学思想影响下形成的产物。由于我国幅员辽阔，在不同的气候和地理分区会形成风格迥异的民居类型，具体的民居类型如陕北的窑洞，闽南的土楼，广东的骑楼，北京的四合院等，这些民居在建筑形式，建筑材料和建造工艺上都不尽相同。近些年来，随着建筑与生态、能源技术的结合越来越紧密，不少学者也开始运用现代的研究方法去解读传统民居，并去重新认识和继承传统民居中所蕴含的生态智慧。其中合理的自然通风设计就是传统民居在气候适应性方面的表现，本文正是以此为研究核心展开研究。

本文以福州“多进天井式”民居为研究对象，先从风水理论的角度和现代通风理论的角度讨论了天井调节民居微气候的原理，对福州地区的该类型民居进行普查，从普查结果中选取保存状况良好的民居作为重点研究案例，进行实地调研和测绘，以天井的面宽进深比作为特征量进行重点记录，通过大量的数据收集和回归统计，获得天井的理想面宽进深比，以此作为条件，选取用于CFD模拟的案例。在模拟案例的现场选取多个检测点，对其风环境进行实测，用于与初步的CFD模拟结果进行对比，依据实测结果与模拟结果的误差率分析CFD模拟的准确性，并以此为依据调整CFD模拟的参数设置，以保证模拟结果的可靠性。在确定CFD模拟的参数设置后，将模拟案例的天井面宽进深比作为实验变量，建立多组几何形式不同的天井模型用以进行风环境模拟。通过对模拟结果的分析 and 对比，从具体数据中总结和归纳出天井的几何形式特征与建筑自然通风之间的定量关系。最后将“多进天井式”民居的自然通风设计中获得的经验与当代的绿色建筑设计相结合，探讨当代通风技术与传统通风技术中相关部分的更新以及应用。

本论文通过研究发现“多进天井式”民居的自然通风效果与天井大小之间并不存在线性关系，同时，“多进天井式”民居实际的天井尺寸是围绕一个特定的进深面宽比值进行设计的，使其在自然通风方面更加适应所处的自然环境。

**关键词：**“多进天井式”民居；风环境；CFD模拟；

## Abstract

Chinese traditional dwellings are an important part of our country's architectural system. It is the product formed under the influence of the philosophical thought of ancient Chinese "unity of heaven and man". Due to the vast territory of China, in different climate and geographical division formed the east, west, south and north different styles of dwelling types, such as Shanxi cave, Fujian Earth Building, Guangdong Qilou, Beijing Quadrangle. The architectural form, building materials and construction technology of them are not the same. In recent years, with the combination of architectural design and ecology, energy technology, many scholars have begun to use modern science and technology to interpret the traditional dwellings, and re-understanding and inherited the ecological wisdom of traditional dwellings. The reasonable design of natural ventilation is one of the characteristics of climate adaptability in traditional dwelling, it is also the core to study in this paper.

This paper discusses the method and principle of the patio on regulating the microclimate of traditional dwellings from the perspective of geomantic theory and modern ventilation theory. This paper takes the traditional dwellings in Fuzhou as the research object, and conducts a census of them. It chooses the well-preserved traditional dwellings as research case from the census results. The basic dimensions of the patio are recorded, and the ratio of the patio is taken as the characteristic quantity. The ideal spatial morphology of patio is obtained by the regression statistics of a large number of data. Then take it as the conditions to choose the case for CFD simulation. Select multiple testing points at the simulation case, compares the simulation results in the testing points with the field measured results, based on the error rate of measured results and simulation results to analysis the accuracy of CFD simulation, in turn, adjust the parameter

settings of simulation, to ensure the reliability of simulation results. After the parameters of the simulation are set, the patio's ratio of the simulated case is taken as the experimental variable, and several well models with different geometrical shapes are established for the wind environment simulation. Based on the analysis and comparison of the simulation results, the quantitative relationship between the geometric characteristics of the patio and the wind environment is summarized and summarized from the quantified data. Finally, the experience obtained from residential ventilation design is combined with contemporary ecological architecture design to explore the relevant modern updating and application of traditional methods.

The results of this study show that there is no linear relationship between the ventilation effect of the dwelling and the size of the patio. Among them, the best ventilation effect of the experimental group was the model whose patio width and depth ratio are closest to the one of regression statistics. It confirms that in the long process of construction, the residential building has "adaptability" to the natural environment.

**Keywords:** Multi-patio traditional dwellings; Wind environment; CFD simulation

## 参考资料

- [1]陆元鼎.中国民居建筑[M].广州:华南理工大学出版社,2004.
- [2]刘先觉.生态建筑学[M].北京:中国建筑工业出版社,2009.
- [3]王其亨.风水理论研究[M].天津:天津大学出版社,2005.
- [4]戴志坚.福建民居[M].北京:中国建筑工业出版社,2009.
- [5]Fatty, Hassan. Natural energy and vernacular architecture: principles and examples with reference to hot arid climates [M]. Chicago: University of Chicago Press,1986.
- [6]徐景熹,鲁曾煜.福建省福州府志[M].台北:成文出版社,1967.
- [7]唐文基.福建古代经济史[M].福州:福建教育出版社,1995.
- [8]张天禄.福建省福州市历史文化名城名镇名村志[M].福州:海潮摄影艺术出版社,2004.
- [9]阮章魁.福州民居营建技术[M].北京:中国建筑工业出版社,2016.
- [10]村上周三.CFD与建筑环境设计[M].朱清宇,译,北京:建筑工业出版社,2007.
- [11]王福军.计算流体动力学分析—CFD软件原理与应用[M].北京:清华大学出版,2002.
- [12]宋琪,杨柳,印保刚.为适应气候而建造:被动式建筑[J].华中建筑,2014,(4):11 - 15.
- [13]杨志华.与气候相适宜的建筑节能——对传统民居的研究启示[J].华中建筑,2006,24:56-59.
- [14]许东风,魏宏扬.重庆传统民居空间环境对气候的适应性[J].室内设计,2002,01.
- [15]童志勇,李晓丹.传统边地聚落生态适应性研究及启示:解读云南和顺乡[J].新建筑,2005,04.
- [16]林波荣,王鹏,赵彬.传统四合院民居风环境的数值模拟研究[J].建筑学报,2002,5.
- [17]赵彬,李先庭,林波荣等.建筑群风环境的数值模拟仿真优化设计[J].城市规划汇刊,2002,2.
- [18]Correa, Charles M. Form follows climate [J]. Architectural Record, 1980, 07.
- [19]何雯.如何进行典型调查[J].管理学家,2013,23:28.
- [20]史箴,曾辉.“风水术”之生态学意蕴[J].西安建筑科技大学学报,2004,4:10-15.
- [21]林建力.中国住宅环境的传统精神--对庭院模式的思考[J].宜宾学院学报,2002,6:67-69.
- [22]叶锺楠.我国城市风环境研究现状评述及展望[J].规划师,201, z1:236-241.
- [23]Boulard T, Haxaire R, Lamrani M A, et al. Characterization and modeling of the fluxes induced by natural ventilation in a greenhouse[J].Journal of Agricultural Engineering Research, 1999,74:135-144.
- [24]姚征,陈康民.CFD通用软件概述[J].上海理工大学学报,24(2).
- [25]庄智,余元波,叶海,谭洪卫,谢俊民.建筑室外风环境CFD模拟技术研究现状[J].建筑科学,2014,2:108-111.
- [26]王卫国,徐敏,蒋维媚.建筑物附近气流特征及湍流扩散的模拟实验[J].空气动力学报,1999.
- [27]赵万英,马金花.建筑物周围行人高度风环境的质量评估[J].工业建筑.2006.36(1):141-147.
- [28]李建斌.传统民居生态经验及应用研究[D].天津大学博士学位论文,2008.
- [29]杨柳.风水思想与古代山水城市营建研究[D].重庆大学博士学位论文,2005.
- [30]谭良斌.西部乡村生土民居再生设计研究[D].西安建筑科技大学博士学位论文,2008.
- [31]闫增峰.生土建筑室内热湿环境研究[D].西安建筑科技大学博士学位论文,2003.
- [32]林晨.自然通风条件下传统民居室内外风环境研究[D].西安建筑科技大学博士学位论文,2006.
- [33]林兆武.福州尚干古镇空间形态研究[D].中南大学硕士学位论文,2007.
- [34]兰娟.福州传统合院式民居空间形态及其当代建筑类设计研究[D].华侨大学硕士学位论文,2012.
- [35]刘克功.论北京四合院的人居环境对现代住宅设计的参考价值[D].苏州大学硕士学位论文,2007.
- [36]朱煜真.住宅生态设计中的自然通风[D].天津大学硕士学位论文,2003.
- [37]田银城.传统民居庭院类型的气候适应性[D].西安建筑科技大学硕士学位论文,2013.
- [38]周福昌.CFD在工程中的一些应用[D].华中科技大学硕士学位论文,2009.
- [39]洪珍.福州地区古村镇的历史考察[D].福建师范大学硕士学位论文,2006.
- [40]陈超.建筑外部空间人体风环境舒适度研究[D].浙江大学硕士学位论文,2012.
- [41]彭溪.公共建筑的建筑节能设计策略研究——以冬冷夏热地区为例[D].东南大学硕士学位论文,2013.

Degree papers are in the "[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)". Full texts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to [etd@xmu.edu.cn](mailto:etd@xmu.edu.cn) for delivery details.

厦门大学博硕士论文摘要库