

学校编码: 10384
学 号: 25220141151747

分类号_____密级_____
UDC_____

厦 门 大 学

硕 士 学 位 论 文

夏热冬暖地区不同平面类型的中小学教
学楼通风模拟研究

Simulation Study on Ventilation of Primary and Middle
School Teaching Buildings with Different Plan Types in Hot
Summer and Warm Winter Area

刘 晓 东

指 导 教 师: 王 波 副 教 授

专 业 名 称: 建 筑 技 术 科 学

论 文 提 交 日 期: 2017 年 4 月

论 文 答 辩 日 期: 2017 年 5 月

学 位 授 予 日 期: 2017 年 6 月

答 辩 委 员 会 主 席: _____

评 阅 人: _____

2017 年 6 月

厦门大学博硕士学位论文摘要库

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

厦门大学博硕士学位论文摘要库

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

厦门大学博硕士学位论文摘要库

摘 要

近些年来，中小学教学楼的通风越来越受到重视，尤其在夏热冬暖地区。作为师生学习工作的场所，教学楼的通风与他们的身心健康，学习生活密切相关。

本文旨在研究不同平面形式的教学楼，各自不同的通风特点。选取厦门做为夏热冬暖地区典型城市，以 CFD 模拟软件作为主要的研究工具，利用 CFD 模拟的方法进行研究，最终得出某些规律性以指导建筑设计。

经过研究本文发现，首先“一”型教学楼在一定的风向范围内，越靠近来流风方向的房间，通风越好，而且，单廊式空间通风效果远好于双廊式，合空间通风效果好于分空间。

其次，关于“L”型教学楼，由于拐角处不通透，绝大多数通风角度下，拐角处房间通风较差，但是某些特定角度下由于风受到阻碍，从而在房间两侧产生压差，拐角处房间通风反而会变得较好。除此之外，不同比例的体型具有不同的通风特点，而且随着长翼部分的增大，建筑可以在更大范围的通风角度下达到较好的通风效果。

“T”型教学楼由于拐角处通透，因此两侧的风压情况会有不同于“L”型教学楼的特点，所以通风特点与“L”型不同。整体来说，通风最好的房间一般位于长翼与短翼远离拐角的尽端位置。而通风最差的房间一般位于角落附近，通风的好坏主要取决于房间两侧的压力差。

最后，本文的研究成果可以帮助建筑师在设计教学楼时根据通风效果合理安排教室的位置，以及综合考虑教学楼建筑的朝向，将通风要求高的房间放在教学楼通风较好的位置，通风要求低的房间放置在通风较差的位置，例如楼梯间，储物间等，在满足功能性要求的同时，进而更加理性的进行设计工作。

关键词：教学楼平面；CFD 模拟；通风

厦门大学博硕士学位论文摘要库

ABSTRACT

In recent years, the ventilation of primary and secondary school buildings has been paid more and more attention, especially in hot summer and warm areas. As a place where teachers and students learn to work, the ventilation of the teaching building is closely related to their physical and mental health, learning and life.

This paper aims to study the different plans of teaching buildings, and learn their different ventilation characteristics. In this paper, CFD simulation software is used as the main research tool.

After the study, it found that the "—" type of teaching building will be the more close to the direction of the flow of the room, the better ventilation in a certain range of wind direction. Moreover single corridor space ventilation is much better than the double corridor, and the together-space is much better than the sub-space in ventilation.

Secondly, in the "L" type of teaching building, as the corner is not transparent, the corner of the room ventilation is poor in the most ventilation angle. But in some specific angles as the wind is blocked, it results in pressure on both sides of the room. The corner of the room ventilation will become better. In addition, different proportions of the plan have different ventilation characteristics, and with the long wing part of the increase, the building can be in a wider range of ventilation angle to achieve better ventilation effect.

As the the corners of "T" type teaching building is transparent, so the ventilation situation is different with "L" type. Overall, the best ventilated rooms are generally located at the end of the long wing and short wing which is away from the corner. The worst ventilated room is usually located near the corner. The ventilation is mainly depends on the pressure on both sides of the room.

Finally, the results of this study can help architects in the design of teaching buildings based on the ventilation effect of reasonable arrangements for the location of the classroom. And they can also take the overall into consideration of the construction of teaching building orientation. According to this, we can also arrange the classroom position basing on the different ventilation requirements. Requirements of high room can be place in good ventilation place and requirements of low room can be placed in poorly ventilated position, such as staircase, storage room, etc. Therefore, the architects can be satisfied with the functional requirements at the same time, and then do more rational design work.

Keywords: Teaching Building Plan; CFD Simulation; Ventilation

厦门大学博硕士学位论文摘要库

目 录

摘 要	I
目 录	III
第一章 绪论	1
1.1 研究背景及意义	1
1.1.1 研究背景	1
1.1.2 研究意义	3
1.2 国内外研究现状	5
1.2.1 国外研究现状	5
1.2.2 国内研究现状	7
1.3 研究内容与方法:	8
1.3.1 研究内容与目标:	8
1.3.2 研究方法与技术路线:	10
1.4 本章小结:	12
第二章 自然通风及模型模拟边界设置	13
2.1 自然通风:	13
2.1.1 热压通风与风压通风:	13
2.1.2 中小学教学楼:	15
2.2 通风模拟条件以及衡量标准	21
2.2.1 软件简介:	21
2.2.2 模拟边界条件的设置:	23
2.2.3 衡量标准	24
2.3 模型设置	25
2.4 本章小结	27
第三章 “一”型型体通风模拟	29

3.1 风压通风	29
3.1.1 单廊	30
3.1.2 双廊	32
3.1.3 单廊双廊对比	34
3.2 单廊式空间通风研究	38
3.3 本章小结:	57
第四章 “L”型型体通风研究	61
4.1 1:1 “L”型型体通风模拟	62
4.2 1:1.5 “L”型型体通风模拟	71
4.3 1:2 “L”型型体通风模拟	84
4.4 本章小结	95
第五章 “T”型型体模拟分析	99
5.1 对称“T”型型体分析:	100
5.1.1 1:1 “T”型型体通风模拟	100
5.1.2 7:3 “T”型型体通风模拟	106
5.1.3 9:3 “T”型型体通风模拟	112
5.2 非对称“T”型型体分析:	120
5.2.1 3:6 非对称“T”型型体模拟分析	121
5.2.2 2:7 非对称“T”型型体模拟分析	131
5.2.3 1:8 非对称“T”型型体模拟分析	141
5.3 本章小结	150
第六章 结论与展望	154
6.1 结论:	154
6.2 不足与展望:	162
参考文献:	164
附 录	169
附录一: “一”型型体统计表格	169

附录二：“L”型型体统计表格.....	173
附录三：对称“T”型型体统计表格.....	176
附录四：非对称“T”型型体统计表格.....	180
附录五：作者在攻读硕士期间发表的论文及专利.....	187

厦门大学博硕士论文摘要库

厦门大学博硕士学位论文摘要库

CONTENTS

ABSTRACT.....	I
CONTENTS.....	III
Chapter1 Introduction.....	1
1.1 Research Background and Meaningful.....	1
1.1.1 Research Background.....	1
1.1.2 Research Meaningful.....	3
1.2 Research status at home and Abroad.....	5
1.2.1 Research Status Abroad.....	5
1.2.2 Research Status At Home.....	7
1.3 Research Content and Method.....	8
1.3.1 Research Content and Objectives.....	8
1.3.2 Research Content and Technical Routes.....	10
1.4 Summary.....	12
Chapter2 Natural Ventilation and Model Simulation	
Boundary.....	13
2.1 Natural Ventilation.....	13
2.1.1 Hot Ventilation and Wind Pressure Ventilation.....	13
2.1.2 Primary and Secondary School Building.....	15
2.2 Ventilation Simulation Conditions and Standards.....	21
2.2.1 Software Description.....	21

2.2.2 Simulat the Setting of the Boundary Conditions.....	23
2.2.3 Measure Standard.....	24
2.3 Model Settings.....	25
2.4 Summary.....	27
Chapter3 Simulation of “-” Type Ventilation.....	29
3.1 Wind Pressure Ventilation.....	29
3.1.1 Single Corridor.....	30
3.1.2 Double Corridor.....	32
3.1.3 the Contrast of Single Corridor and Double Corridor..	34
3.2 Research on Single Corridor Ventilation.....	38
3.3 Summary.....	57
Chapter4 Simulation of “L” Type Ventilation.....	61
4.1 1:1 Simulation of “L” Type Ventilation.....	62
4.2 1:1.5 Simulation of “L” Type Ventilation.....	71
4.3 1:2 Simulation of “L” Type Ventilation.....	84
4.4 Summary.....	95
Chapter5 Simulation of “T” Type Ventilation.....	99
5.1 Symmetric Simulation of “T” Type Ventilation.....	100
5.1.1 1:1 Simulation of “T” Type Ventilation.....	100
5.1.2 7:3 Simulation of “T” Type Ventilation.....	106
5.1.3 9:3 Simulation of “T” Type Ventilation.....	112
5.2 Asymmetric Simulation of “T” Type Ventilation....	120
5.2.1 3:6 Asymmetric Simulation of “T” Type Ventilation...	121
5.2.2 2:7 Asymmetric Simulation of “T” Type Ventilation...	131
5.2.3 1:8 Asymmetric Simulation of “T” Type Ventilation....	141

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 for delivery details.

厦门大学博硕士论文摘要库