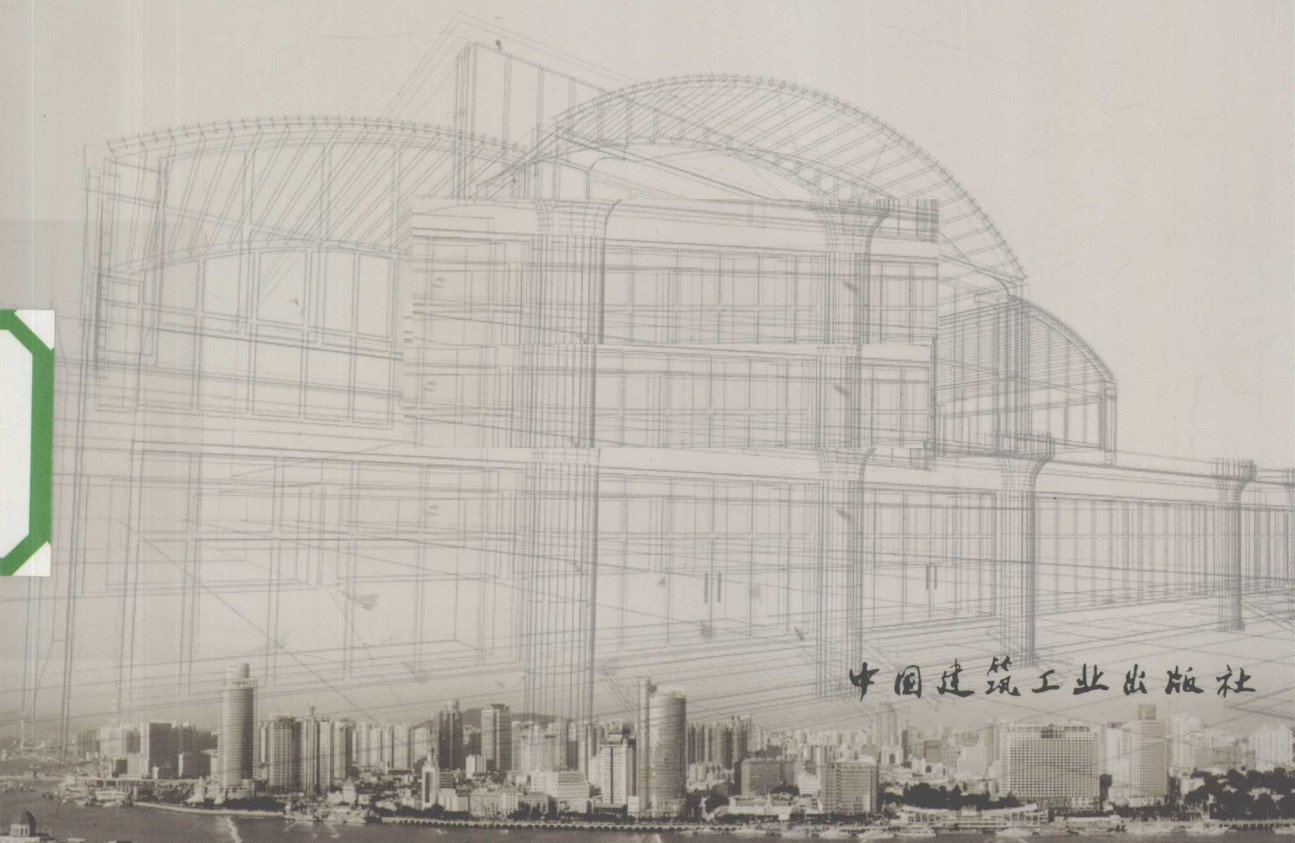


夏热冬暖地区建筑节能 设计原理和技术措施

XIA RE DONG NUAN DIQU
JIANZHU JIENENG
SHEJI YUANLI HE JISHU CUOSHI

袁 幸 © 编著

中国建筑工业出版社



夏热冬暖地区 建筑节能设计原理和技术措施

袁 幸 编著

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

夏热冬暖地区建筑节能设计原理和技术措施/袁幸编
著. —北京: 中国建筑工业出版社, 2010.8
ISBN 978-7-112-12348-3

I. ①夏… II. ①袁… III. ①建筑-节能-建筑设计
IV. ①TU201.5

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第154709号

本书针对位于我国南部沿海, 北纬 27°以南, 东经 97°以东的夏热冬暖地区的气候特征, 根据作者几年来的设计实践和理论探讨, 系统地总结了该气候区建筑节能设计的原理和常用节能技术措施。

本书以一个建筑师的视角, 从优化的建筑规划设计与节能, 精细化的建筑单体设计与节能, 热工性能更加优良的外围护结构的构造措施, 常用建筑节能材料的性能和指标, 建筑遮阳的节能技术, 可再生能源建筑技术应用等几个主要方面对低能耗建筑设计原理和技术措施深入浅出, 理论联系实际地阐述, 力求实用性和指引性。

本书旨在为建筑行业设计人员, 施工、监理、政府相关部门管理人员学习、参考、实践之用, 以推动本地区的建筑节能技术的发展, 同时本书也兼顾了其他气候区读者的需要。

责任编辑: 许顺法 陆新之

责任设计: 董建平

责任校对: 刘 钰

夏热冬暖地区建筑节能设计原理和技术措施

袁 幸 编著

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)
各地新华书店、建筑书店经销
北京嘉泰利德公司制版
北京市世界知识印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 7 字数: 170 千字
2010年11月第一版 2010年11月第一次印刷
定价: 30.00 元

ISBN 978-7-112-12348-3

(19623)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

前言

夏热冬暖地区位于中国东南海疆，北回归线两侧。海岸线曲折，夏季漫长，冬季短暂。自古以来，在这片土地上与强光、湿热、瘴气、多雨的热带、亚热带气候共存共生的中国人就探索出许多隔热、遮阳、避暑的建筑节能建造方式，诸如：骑楼、冷巷、竹筒屋、底层架空干阑式建筑、敞廊、双层通风屋顶、空斗隔热外墙、花格通风遮阳，形成这一气候区独特的地域性建筑特色，这些也都是当今值得我们吸收和传承的节能建筑适宜技术。

由于本地区四季变化不分明，全年昼夜温差小，很少出现中国北部等其他气候区恶劣的极端气候现象。所以对建筑节能设计的开展起步较晚，但近年来在节能减排的国策推动下，在世界气候峰会提倡“低碳”技术和降低全球温室效应的感召下，本气候区建筑节能设计的普及已迎头赶上，人们的建筑节能意识也在与时俱进。笔者在近几年的建筑节能设计实践中有如下体会：

1. 夏热冬暖地区的建筑节能重点与中国北部其他气候区相比有特性也有共性，本气候区的特性是大部分地区以夏季隔热为主，以冬季保温为辅；共性是本气候区的北区和夏热冬冷地区的气候接近，既要夏季隔热，又需冬季保温。

2. 各种建筑节能设计软件推广很快，但许多计算环节仍在不断完善之中。通过广大软件使用者在工程设计应用中发现的问题及时反馈，软件公司则不断进行不定期修正，推出增减和完善的新版本，使之成为建筑节能设计工作中不可缺少的便捷工具，各审图机构也依据这些节能软件计算出来的结果进行节能设计审查。应用者只需按软件操作要求输入建筑有关数据，软件就能自动计算出结果，使得一些人并没有真正掌握节能设计的原理也可以运用节能计算软件，因而出现实践与理论相脱节的现象，以至于出现了错误，也难以发觉。

3. 笔者作为一名建筑师，通过与设备专业同行、建筑节能专家们之间的探讨和学习，深感建筑节能设计是一门综合性很强的技术，自己需要学习和充实的内容还有很多很多，任重道远。建筑节能是一个复杂庞大的系统工程，要靠社会各界有关部门、各专业、各学科的协调配合，深入研究，齐心协力才能实现，不能指望“一招制胜”。

4. 节能建筑不是各种新技术和设备的“堆砌物”，一些节能技术和设备运用不当会产生“相克”作用，节能材料使用不当，甚至会造成能耗不降反升。建筑节能是一个广义的概念：它应当包括选址、规划、单体建筑布局、围护结构的构造设计、节能材料的选择和搭配、节能设备的选型、可再生能源的开发和利用等。要防止建筑节能工作简单化、表面化、模式化、标签化的倾向。

5. 笔者在日常节能建筑设计工作中，也是投石问路、循序渐进，深感真正掌握建筑节能设计原理才是根本。节能技术一定要结合本国，特别是本气候区、本地区的实际情况才会有生命力。要提倡低碳的适宜技术，不要盲目跟风攀比，追求昂贵的设备和材料。努力研究和设计适合中国国情，适合于地方气候、生活习惯、低成本高效益，可推广而且适用的建筑节能技术是建筑设计人员的重要职责。在同事和同行们的鼓励下，将自己平日积累的若干体会用建筑师的思维和建筑技术知识相结合的方法，汇编成这本节能设计原理和技术措施的书籍，与广大同行共勉。

限于作者水平和认识上的局限，书中存在错误在所难免，还有许多疏漏之处，望广大读者给予批评指正，不吝赐教，以便今后继续充实修正。

本书承蒙华南理工大学建筑节能中心主任，亚热带建筑科学国家重点实验室副主任孟庆林教授的悉心指导，在此表示由衷的感谢！

袁 幸

2010.6.16

目 录

第一章 综述篇	1
第一节 夏热冬暖地区的概况、特点以及建筑节能设计的重点	1
一、本气候区的划分	1
二、夏热冬暖地区所属代表性城市	2
三、居住建筑划入北区的主要代表地区	2
四、夏热冬暖地区气候特点	2
五、夏热冬暖地区建筑能耗现状	3
第二节 夏热冬暖地区建筑节能设计的重点和技术措施	3
一、建筑节能设计重点	3
二、建筑节能技术措施的主要内容	4
第二章 优化的建筑规划设计与节能	5
第一节 结合自然生态选址	5
一、结合气候条件	5
二、结合地址水文条件	6
三、结合地形、植被条件	6
第二节 建筑朝向与节能	7
一、夏热冬暖地区主要代表性地区最佳朝向和适宜朝向	7
二、建筑朝向与主导风向的关系	7
第三节 居住建筑组群的设计与节能	8
一、建筑组群的平面布局	8
二、建筑组群空间组合实例分析	9
第四节 防止热岛效应与节能	11
一、热岛效应的产生与危害	11
二、尽量减少热岛效应危害的对策	11
第五节 绿色植物系统与节能	12
一、调节小气候功能	12
二、净化空气的生态功能	12
三、隔热与防风的功能	13

第三章 建筑单体的精细化设计与节能	14
第一节 建筑的体形与节能	14
一、围护结构面积与节能的关系	14
二、表面面积系数与节能的关系	14
三、建筑体形系数与节能	15
第二节 天然采光与节能	16
一、在设计中,应优先采用天然采光	16
二、天然采光节能设计策略	16
三、天然采光新技术	19
第三节 建筑单体平面设计与节能	21
一、建筑平面力求自然通风设计	21
二、开窗的位置与室内外气流流场关系的通风原理	21
三、遵循本地区自然通风规律,尽量南北向布局	23
四、居住建筑的通风开口和通风路径的设计	23
第四节 窗墙比、窗地比与节能	24
一、窗墙面积比和节能的关系	24
二、窗地面积比和节能的关系	25
三、符合本地区实际情况的节能设计参数——窗地面积比	25
第四章 围护结构之一——建筑外墙节能设计技术措施	27
第一节 外墙节能设计原理	27
一、在外墙的节能设计中需重点考虑的几个因素	27
二、节能设计标准对外墙热工性能的规定	28
三、东、西外墙的节能隔热技术措施	28
第二节 节能建筑墙体设计	30
一、外墙自保温	30
二、外墙内保温	30
三、外墙外保温	31
四、外墙夹芯保温	32
第三节 外墙保温隔热系统构造技术措施	33
一、外墙自保温系统构造性能特点	33
二、外墙内保温系统构造性能特点	34
三、外墙外保温系统构造性能特点	34
四、外墙夹芯保温系统	35
第四节 双层皮通风玻璃幕墙	36
一、双层皮幕墙的类别	36
二、双层皮幕墙的四种形式	37
第五节 夏热冬暖地区常用节能墙体材料	40
一、常用节能保温隔热砌块	40

二、常用节能保温隔热砂浆	46
第五章 围护结构之二——建筑屋面节能设计措施	49
第一节 屋面节能设计要点	49
一、屋面节能设计中需重点考虑的几个因素	49
二、节能设计标准对屋面热工性能的规定	50
第二节 屋面保温隔热技术措施	50
第三节 典型屋面保温隔热系统构造、设计技术要点及适用范围	51
第四节 常用建筑屋面节能材料	52
一、屋面保温隔热材料选材原则	52
二、常用屋面保温隔热板材	53
第六章 围护结构之三——建筑门窗节能设计措施	58
第一节 门窗节能设计中需重点考虑的几个因素	58
一、门窗传热原理	58
二、影响窗户节能的因素	59
三、门窗节能的性能要求和相关标准	60
第二节 门窗节能的设计技术措施	63
一、选择合适的窗框型材和断面设计	63
二、合理选用节能玻璃, 提高保温隔热质量	64
三、充气间隔层	64
四、提高门窗的密闭性能, 减少对流导致的热损失	64
五、窗框比	64
六、窗型的选择	65
第三节 常用建筑节能门窗框扇型材	66
一、断桥铝合金节能门窗	66
二、塑料节能门窗	66
三、玻璃钢节能门窗	67
四、复合型节能门窗	69
第四节 常用建筑节能门窗玻璃	71
一、吸热玻璃	71
二、热反射镀膜玻璃	72
三、低辐射镀膜玻璃 (LOW-E 玻璃)	73
第七章 建筑遮阳节能技术	75
第一节 我国建筑遮阳体系的发展状况	76
一、发展现状	76
二、对建筑遮阳认知存在的误区	76

第二节	建筑遮阳的类型和技术要点	77
一、	建筑遮阳系统分类	77
二、	典型建筑遮阳系统设计技术要点及适用范围	79
第三节	建筑遮阳设施的构造设计	81
一、	遮阳的设施组合与构造	81
二、	遮阳设施的安装位置	82
三、	遮阳设施与自然通风	82
四、	活动遮阳设施在不同季节工作状况	83
第四节	屋顶构架遮阳设计	84
第五节	绿色墙板——标准化垂直种植系统	85
第六节	建筑自遮挡遮阳设计	86
第七节	光伏建筑一体化的遮阳设计	87
第八章	太阳能在建筑中的应用技术	89
第一节	太阳能利用系统和建筑一体化	89
第二节	太阳能热水系统设计	89
一、	规划设计	89
二、	建筑设计	89
三、	太阳能热水系统与建筑结合的具体要求	90
第三节	太阳能集热器的设计	90
第四节	太阳能热水系统的热水类型及供热方式	91
一、	多层建筑太阳能热水系统供热方式及其特征	92
二、	高层住宅不同太阳能热水系统特点比较	92
第五节	太阳能热水系统的推广和发展对策	93
第六节	太阳能光伏建筑集成技术的设计	94
一、	光伏建筑的整体造型	94
二、	光伏建筑一体化设计的优势	95
三、	太阳能建筑一体化光伏发电系统建筑设计要点	95
第九章	地源热泵系统设计与节能	97
第一节	概述	97
一、	地源热泵空调技术概念	97
二、	地源热泵空调技术分类	97
第二节	适合于夏热冬暖地区的地源热泵技术	99
第三节	利用可再生能源的节能建筑新理念	100
参考文献		103

第一章 综述篇

建筑能耗不仅是指建筑运行能耗：既有建筑中采暖、空调、照明、家用电器、炊事用具等用能设备消耗着大量能源；另外还存在建筑材料能耗：在新建建筑的建造过程中消耗了大量的钢铁、有色金属、水泥、玻璃、塑料等建筑材料，在这些建材的生产过程中也消耗着大量的能源；另外在建筑设备和建筑机械的制造、材料运输、能源生产和加工等为建筑业服务的相关环节中还需消耗大量能源：建筑间接能耗。这三方面的能耗构成了建筑总能耗。近10年来建筑运行能耗的增加与建筑业的快速发展与人民生活水平的提高息息相关，建筑能耗已成为我国第一耗能大户，能源危机已成为全球问题，因此建筑节能对减少我国能源消耗具有举足轻重的作用。作为建筑业的龙头，建筑设计人员无论是建筑设计师还是设备工程师都责无旁贷，无疑应肩负起这个重大的责任。

第一节 夏热冬暖地区的概况、特点 以及建筑节能设计的重点

一、本气候区的划分

我国幅员辽阔，各地气候差异很大，建筑物也自然应根据各地不同的气候条件，满足本气候区的节能要求。所以全国热工设计分区将全国建筑气候分区划分为严寒、寒冷、夏热冬冷、温和地区、夏热冬暖地区五大部分。夏热冬暖地区位于我国东南部沿海地区，在北纬 27° 以南，东经 97° 以东，包括海南全境，广东大部、广西大部、福建半境（东南部），云南小部分，以及香港、澳门和台湾（图1-1夏热冬暖地区气候分区图）。

在居住建筑的节能设计中，以一月份的平均温度 11.5°C 为分界线，将夏热冬暖地区进一步细分为南、北两个区，等温线北部为北区，区内建筑在夏季考虑隔热，冬季兼顾采暖；南部为南区，区内建筑不考虑冬季采暖，仅考虑夏季隔热。

公共建筑则不分上述南北两区。

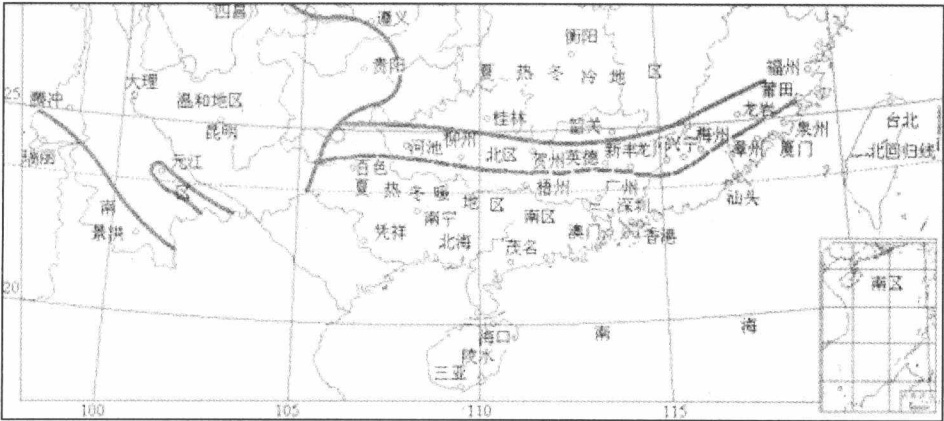


图 1-1 夏热冬暖地区气候分区图

二、夏热冬暖地区所属代表性城市

夏热冬暖地区代表性城市列表		表 1-1
省份	代表性城市	
福建	福州、莆田、龙岩、泉州、厦门、漳州	
广东	广州、深圳、珠海、佛山、汕头、肇庆、中山、东莞、湛江、茂名、阳江、江门、惠州、河源、梅州、汕尾、揭阳、潮州、云浮、清远	
广西	南宁、百色、河池、崇左、桂林、柳州、贺州、贵港、北海、玉林、钦州、防城港	
海南	海口、琼海、万宁、陵水、三亚、东方、儋州、五指山、文昌	
云南	瑞丽、潞西、镇康、耿马、沧源、澜沧、孟连、勐海、景洪、勐腊、元江	

三、居住建筑划入北区的主要代表地区

居住建筑划入北区的主要代表地区		表 1-2
省份	划入北区的主要地区	
福建	福州市、莆田市、龙岩市	
广东	梅州市、兴宁市、龙川县、新丰县、英德市、怀集县	
广西	河池市、柳州市、贺州市	

四、夏热冬暖地区气候特点

该地区为亚热带湿润季风气候，其特征表现为夏季漫长而湿热，冬季短暂而温和，寒冷时间非常短，几乎长夏无冬。长年气温高，气温的年较差和日较差都很小，昼夜温度差变化不大。太阳辐射强烈，雨量充沛，空气湿度大。

五、夏热冬暖地区建筑能耗现状

该地区处于我国改革开放的前沿,拥有四个经济特区。城市化的进程发展迅猛,以沿海一带中心城市及其周边地区尤为迅速,人口规模已达1.5亿。国内生产总值占全国国内生产总值的18.5%,建筑工程开工建设规模和既有建筑数量都居全国的前列。该地区的围护结构热工性能仍然处于普遍较差的状况:外墙体材料使用灰砂砖,气密性、水密性达不到节能设计标准的普通铝合金推拉窗的建筑仍在建造。既有建筑中外墙材料主要使用黏土实心砖,屋顶采用水泥隔热架空板简易构造做法很普遍。在建筑规划设计中只重景观,忽视合理朝向布局的观念仍在延续,以至许多住宅小区和临街公建出现不采取任何遮阳隔热措施的东西向布局,使人们不得不屈尊于这些高能耗建筑之中。

该地区建筑空调的使用非常普遍,北区较寒冷地区,已有越来越多的家庭采用冷暖两用空调,在冬季用电采暖。但目前的空调采暖设备能效仍然不高,如果围护结构的热工性能不佳,建筑布局朝向不适宜,电能浪费严重,室内热舒适性不好,并造成许多大城市空气污染,导致温室气体碳的排放量超过国家和世界标准。

第二节 夏热冬暖地区建筑节能设计的重点 和技术措施

一、建筑节能设计重点

1. 节能设计以改善室内热环境,强调自然通风,减少空调用电为主。
2. 合理选择适合本气候区的节能材料、节能设备。
3. 使用不同的技术手段达到降低能耗,减少污染目的。
4. 有效地利用能源、节约能源,最大限度地减少温室气体碳的排放量。
5. 要实现建筑的低能耗,建筑物的外围护结构的保温隔热性能至关重要,夏热冬暖地区围护结构的外墙,屋面和外门窗是三大关键部位。这三大部位的隔热、遮阳和通风这三个热工性能指标将直接影响着建筑采暖和空调负荷的能耗。采用热工性能指标更加优良的外墙、屋面和外门窗构造体系是低能耗建筑的基本保证。
6. 选择和正确应用更适合于本气候区和当地的建筑节能材料是节能设计的重要环节。如果选择和应用的墙体和屋面保温材料以及技术措施不适合当地实际情况,会造成适得其反的结果:增加投入造价,能耗反而增加。室内热舒适状况依然不好,与节能目标偏离。
7. 围护结构的传热系数和热惰性指标是建筑节能设计、节能效果评价的重要指标,直接影响到建筑能耗。

8. 夏季通过玻璃直接进入室内的太阳辐射对空调负荷的影响很大, 所以外窗的遮阳系数限值和遮阳设计也非常关键。

二、建筑节能技术措施的主要内容

1. 更加优化的建筑规划设计。
2. 更加精细化的建筑单体设计。
3. 热工性能指标更加优良的围护结构的构造设计。
4. 正确地掌握和运用适合于本地区的节能建筑材料。
5. 可再生能源建筑的应用技术措施。

第二章 优化的建筑规划设计与节能

建筑的规划设计是建筑节能设计前期策划的重要阶段。规划节能设计应从夏热冬暖地区湿热的气候特征出发,在设计中充分考虑利用海风,江风等季候风的优越条件,按自然通风为主,空调为辅的原则来考虑建筑朝向和间距,合理地进行建筑选址,优化组团布局,尽力减少热岛效应的不良影响,有效地配置绿色植物系统和水景,改善建筑场地的通风环境等措施,对建筑物室外热环境以及室内空间的热舒适性进行优化设计。

第一节 结合自然生态选址

一、结合气候条件

节能设计条件下的气候因素包括温度、风和太阳辐射。建筑在热传导过程中热量的损失受到三个重要因素的影响:(1)建筑外表皮材料;(2)外表皮材料的保温隔热性能;(3)外表皮的内外温差。夏热冬暖地区的气候特点是亚热带湿润气候,夏季漫长炎热,冬季短暂无寒,全年昼夜温差小,阳光辐射强烈。所以本地区建筑节能的主要矛盾是解决由于太阳辐射引起的建筑室内外热环境的舒适性问题。

风环境也是本气候区建筑选址的重要因素之一,建筑应争取在避开北风,迎向南风的地段上选址。所以建筑朝向应尽量以南北向为主,一是争取南向的日照,二是布局迎着夏季主导风向,将长年盛行风导入区域建筑物内部,以避免人口稠密,建筑密度高的地区形成城市热岛效应。风在不同季节对建筑物的能耗担当不同的角色。在冬季,风产生气流通过对建筑物表皮的对流,使室内的热量快速损失。在夏季,风产生的气流可以穿过设计合理的通风路径带走室内白天积聚的热量,在夜晚冷却下来。

建筑选址虽然在大多情况下都达不到中国古代风水学说选择的理想居住环境所遵循的“背山面水”、“负阴抱阳”、“左右围护”等生态模式。但可以尽量尝试采用“南敞北闭”、“坐北朝南”的规划方法形成“人工生态风水模式”。因为中国古代风水理论的宗旨是:勘察自然,顺应自然,有节制地利用自然和改造自然,选择和创造适合于人的身心健康及行为需求的最佳建筑环境,使之达到阴阳之和,天人之和,身心之和的至善境界。(图 2-1)这种环境理论和方位理论之所以代代

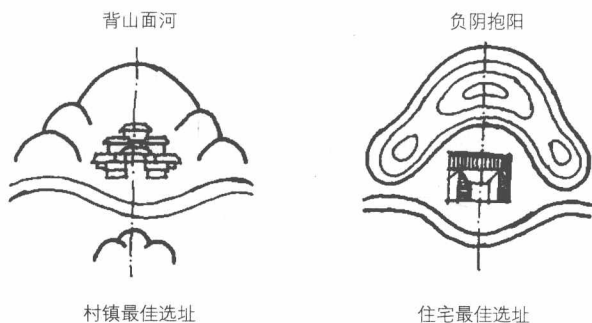


图 2-1 中国古代风水理论对村镇和住宅选址、朝向的选择

传承，是有其科学的道理，因为它在环境方面，注重人工与自然环境的和谐统一，在景观方面，注重人文景观与自然景观的和谐统一。把它用于我们今天的尊重自然生态的节能选址具有现实的意义。

二、结合地址水文条件

1. 地形地貌对建筑物的影响很大，滨水环境中，临水而建的建筑通常与河岸的流线相协调成曲线形。由于地势起伏，表面植被覆盖的不同，在白天太阳辐射下和地表长波辐射的影响，产生水陆风而形成气流运动。在进行建筑设计时，充分利用水陆风以取得穿堂风的效果，对于改善夏季热环境，节约空调能耗十分有利。

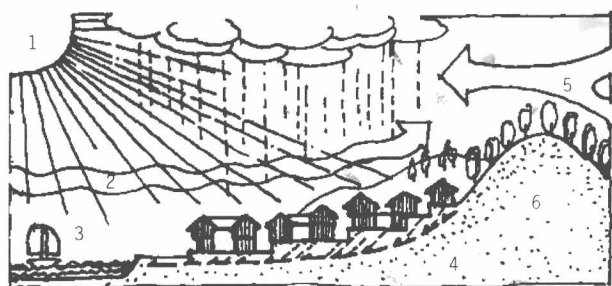
南向坡地建筑，可通过建筑的水平或垂直错接来减少填挖方，又可利用向阳坡面压缩建筑间距，保持必要的通风采光间距，既可节约用地，也可丰富外部环境空间。

2. 在城市开发建设中，不可避免地影响地下水，严重者可引起洪水泛滥，侵蚀，水污染和地面下沉。所以土壤的地质结构是不能忽视的，近年来已发生在高层建筑的地下工程，地下铁的掘进，高铁的桥墩的深基础开挖不当，开发强度过大。引起周边地面和建筑物基础下陷，开裂。都是没有做好渗透性土壤的保护，忽视了地下水的回复和补充。优化的环境设计应该建立在整体考虑的基础上，达到节约用水，控制径流，补充地下水，减少和防止水文地质灾害的目的，过度的开发，拼命的索取，急功近利地破坏，只能造成违背自然法则，遭到自然的报应，招引天灾人祸。

三、结合地形、植被条件

1. 尽可能保留和改造开发地段内的湿地和水体，以调蓄雨水径流，并做为调节小气候的媒介。

2. 对开发建设地段的水面、丘陵、植被等原生自然景物有意保留，并将其组织到新的环境空间中去，还应尽可能多种植树木花草，形成新的绿色植物系统，改善区域外部空间和建筑表皮的气候条件，起到保温、隔热、遮阳、通风、去湿、遮蔽冬季北风，改善区域内热环境，尽量减弱城市热岛效应（图 2-2）。



- 1—良好日照
- 2—接纳夏季凉风
- 3—屏蔽冬季寒流
- 4—良好排水排污
- 5—便于水上交通
- 6—水土保持，以调节小气候

图 2-2 关于理想的生态建筑居住环境构想

第二节 建筑朝向与节能

一、夏热冬暖地区主要代表性地区最佳朝向和适宜朝向

夏热冬暖代表地区朝向表

表 2-1

地区	最佳朝向	适宜朝向	不宜朝向
广州	南偏东 15°，南偏西 5°	南偏东 22° 30′，南偏西 5° 至西	
南宁	南，南偏东 15°	南，南偏东 15° ~ 25°，南偏西 5°	东、西
福州	南，南偏东 5° ~ 10°	南偏东 20° 以内	西
海口	南，南偏东 10°	南偏东 10° ~ 20°，南偏西 10°	西

二、建筑朝向与主导风向的关系

建筑群的朝向要求能获得良好的自然通风和日照，尽量避免东西晒，避暑降温。以住宅区为例：当住宅长轴垂直于主导风向时，要求不遮挡后面的住宅，那么建筑的间距需在 $4 \sim 5H$ 以上，显然布置如此之大的通风间距是不现实的，只能在日照间距前提下考虑通风问题。不同的风向对建筑组群的气流影响来分析，当风从正面吹向建筑物，风向入射角为 0° 时（风向与受风面法线夹角）背风面产生很大涡流，气流不畅。若将建筑受风面与主导风向成一角度布置时，则有明显改善。当风向入射角加大至 $30^\circ \sim 60^\circ$ 时，气流反而较顺利地导入建筑物的间距内，从各排迎风面进风，如图 2-3。所以加大间距不如加大风向入射角对通风更有利，但对于连排式建筑应注意主导风向的入射角不宜大于 45° 。此外，（1）如果将住宅总平面布置采用错列式、斜列式、前后错开、高低相间、疏密相间，避免周边封闭式布局，则可扩大迎风面，增多迎风口；（2）面向夏季主导风向的建筑低一



图 2-3 风向入射角对建筑气流的影响

些, 面向冬季主导风向的建筑高一些, 从南至北逐步升高; (3) 建筑在南向局部敞开, 形成开口天井和庭院, 也可在楼层南北局部敞开并漏空, 在建筑物首层架空, 以导入夏季主导风, 形成穿过建筑物的风道, 符合本气候区降热去湿的主要功能需求。

第三节 居住建筑组群的设计与节能

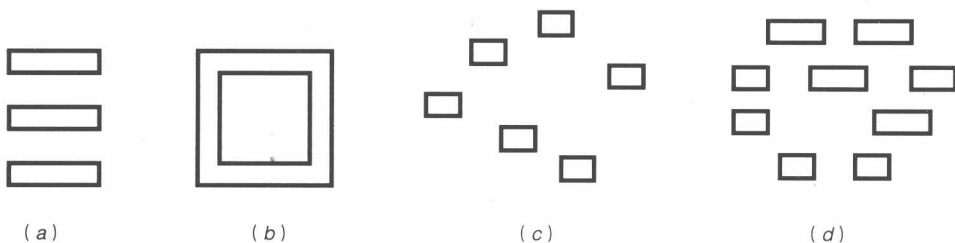
建筑与建筑的组合, 构成了建筑的外部空间, 多栋建筑的组合就构成了建筑组群。建筑组群为了各自的功能需要有意识地分割或围合, 组成不同的大小, 形状、特征、色彩的空间。以居住区为例, 这种外部空间, 就是建筑组群与周围环境共同组成的空间, 使人们身在其中却不易感到它的存在价值, 正是这种虚无的空间, 蕴含了人们是否安定、舒适和欢娱的感受, 住宅组群的规划布局的设计与建筑节能的关系涉及了日照、通风、气温、绿地、噪声等元素。

一、建筑组群的平面布局

建筑组群平面组合有行列式、周边式、点群式三种基本形态, 再加上有三种基本形态兼而有之的混合式 (图 2-4), 因地形地貌特殊用地条件限制, 随形就势的自由式这两种变形的次生形态。

图 2-4 住宅组群的平面基本布局形式

(a) 行列式;
(b) 周边式;
(c) 点群式;
(d) 混合式



1. 行列式

条式单元或联排单元按一定的朝向和间距成排成行地布置, 使每一户都能获得良好的日照和通风条件, 也有利于布置道路、管网, 方便机械化施工。但整齐的排列在平面构图上形式单调, 识别性差, 空间呆板。

行列式排列又可衍生平行排列、交错排列、不等长拼接、成组变向排列、扇形排列等几种形式。其中交错排列、不等长拼接、南敞北闭的布局更有利于节能 (图 2-5)。

2. 周边式

住宅沿地块或院落周边布置, 形成封闭或半封闭的内院空间。内聚性的集中空间便于绿地集中, 邻里交往, 节约用地, 防风防寒, 归属感强。缺点是产生了部分东西朝向住宅, 转角单元空间互相干扰大, 有旋涡风, 容易受噪声干扰, 对