

# 考虑太阳辐射影响的建筑设计策略研究

张列 滕凌  
沈阳大学

**摘要:** 本文主要从建筑对太阳辐射的“用”与“防”的角度进行研究。通过分析太阳辐射在不同时间内对建筑单体以及对室内人体热舒适的影响和作用,确定建筑在单体设计和细部构造上应采取的设计策略。在严寒和寒冷地区,其仅需要考虑建筑的冬季采暖,根据当地太阳辐射特征,确定出在不影响夏季室内热环境的条件下,冬季争取最大限度地利用太阳辐射的建筑设计策略。在夏热冬冷地区和部分寒冷地区其气候特征为夏季炎热、冬季寒冷。因此,这类地区不但要考虑建筑的夏季防热,也要兼顾建筑的冬季保温需求。分析当地的太阳辐射特征,提出兼顾夏季防热和冬季保温的建筑设计策略。在夏热冬暖地区,其夏季气候炎热,必须要考虑到建筑的防热降温,可不考虑建筑的冬季保温防寒。分析当地的太阳辐射,确定出既不影响建筑冬季室内采暖和采暖、又可满足建筑夏季最大程度规避太阳辐射的建筑设计策略。

**关键词:** 太阳辐射; 建筑设计

## 一、相关概念及研究范围

### (一) 相关概念

太阳辐射:是指太阳以电磁波的形式向外传递能量,是指太阳向宇宙空间发射的电磁波和粒子流。太阳辐射所传递的能量,称太阳辐射能。地球所接受到的太阳辐射能量虽然仅为太阳向宇宙空间放射的总辐射能量的二十二亿分之一,但却是地球大气运动的主要能量源泉,也是地球光热能的主要来源。

一直以来,气候都是影响建筑产生与发展的重要因素。任何节能建筑的形态都受制于它所在地的气候特征,同时气候也会对建筑的热环境产生影响,只有充分了解建筑所在地的气候特点,并在建筑初步设计阶段与当地气候特征相结合,才能使建筑达到节能的目的,同时也会有良好的室内热环境,对人体热舒适也有较好的影响。

### (二) 研究范围

本文将以内蒙古自治区兴安盟扎赉特旗地区为例,针对扎赉特旗地区当地的气候情况及太阳辐射的情况进行分析,结合笔者的一个工程实例,给出相对应的优化建议,对当地的建筑设计的研究提供参考资料。

## 二、利用太阳辐射的建筑设计策略

### (一) 基本情况

扎赉特旗地处内蒙古东北部,属中温带大陆性半干旱季风气候。四季分明,冬季漫长寒冷,春季干旱多风,夏季温热短促,降水集中,雨热同季。无霜期较长,日照充足,积温有效性高,降水量偏少,蒸发量大。年平均风速3.1m/s,最多风向为WNW风,风向频率为11.0%,次多风向为NW风,风向频率为4.2%。全年无霜期为126~254天。本地降水量分布特点:降水自东南向西北递增。年平均降水量432.8mm,主要集中在6~8月,占年降水量的60%~65%。最大日降水量111.4mm,出现在1988年8月17日。年平均气温为5.0℃,极端最高气温40.5℃,出现在2001年6月25日;极端最低气温-38.9℃,出现在2001年2月4日。年平均日照为2855h。主要气象灾害有干旱、霜冻、冰雹、大风、洪涝、沙尘暴、寒潮等,其中干旱是影响农牧业最主要的气象灾害。

### (二) 项目设计策略分析

#### 1. 建筑单体设计

建筑朝向:内蒙古扎赉特旗属于严寒地区,并位于太阳气候分区的II区,建筑应以采暖为主,可充分利用当地丰富的太阳能

资源。根据Weather tool 的分析结果,扎赉特旗的建筑最佳朝向为北偏东162.5°(即南偏东17.5°)其水平辐射总量最大,是东、南、西各朝向的1.6~1.9倍,是北向总辐射量的6.5倍。但是因总平面布局需要,该建筑朝向为正南正北,为了建筑获得更多的太阳能资源在南侧设计大面积的玻璃幕墙,并且幕墙向着东侧延伸一部分,使建筑适应主要朝向,在冬季获得更多日照。

**缓冲空间:**扎赉特旗的冬季应特别注意防寒,在建筑出入口处设置门斗,可避免室外的寒风直接进入室内,室内的热量不易直接流失将储藏室等次要空间安排在采暖月份主导风向的上风向,将主要空间安排在建筑向阳避风的一侧。

**内部空间组织:**如高辐射区域可做成太阳房提高整体建筑过冷时间内室内温度,而低辐射量区域可开小窗放置大数据服务器等。同时在建筑周围的铺地下垫面可采用光滑浅色铺地,使辐射反射到建筑上蓄热,而太阳房内可采用深色粗铺地,白天吸收热量,晚上放热。

**建筑的形体:**寒冷地区建筑体型系数不应过大,这样有利于减少冬季建筑内热量的流逝;在室内设计了蓄热材料做成的墙体,故在建筑设计上考虑尽可能多的利用更多的太阳辐射,在满足使用功能大的前提下,可以多的增大建筑物的开间,减少建筑物大的进深,使得建筑物南向朝向的表面面积增大,增大受到太阳的辐射的接受面积。使得蓄热材料存储更多的热能。

### 2. 围护结构设计

南向采用大面积大的玻璃幕墙,便于将更多的太阳辐射引入室内,并且外墙经计算采用120毫米厚的挤塑板保温材料来节约采暖能耗。玻璃幕墙上设置适当的遮阳构件,避免夏季有过多的太阳辐射进入室内,在室内太阳照射到中庭处设计铺设蓄热材料的墙体,白天蓄热材料将太阳辐射吸收并贮存起来,到了夜晚将热量释放,加热室内空间。东、西、北向房间的窗户外用单框三玻塑钢窗中空玻璃,利于保温。室内的开窗的数量、尺寸、位置等应安排合理,在室内形成穿堂风,便于夏季自然通风。

**墙体:**围护结构在满足规范中要求的保温性能前提下,尝试采用蓄热墙体。冬季白天吸收太阳辐射,到了夜晚释放出来,提高室内的舒适度。夏季白天吸收室内的热量,降低室内温度,到了夜晚释放热量,此时建筑采用自然通风,将热量排出去,同样可提高室内舒适程度。

### 三、结束语

经过上述分析,内蒙古扎赉特旗地区在建筑设计的过程中,是可以采用大面积玻璃幕墙的,但是为了在冬季保证室内舒适性的前提下,要尽可能多的节能和节约建筑成本,因此可考虑采用被动式太阳能采暖+蓄热墙+通风+直接蒸发降温的策略,可以有效提高人们在建筑使用过程中的舒适感,并且也可增加当地建筑形式的多样性。当然本文所得出的结论,仅是笔者的一个工程实践,只能为建筑师在设计时提供一定的参考。

### 参考文献

- [1]周凤起.21世界中国能源工业面临的挑战[J].新型建筑材料,2000,5.
- [2]刘长滨,唐永忠,张丽等.太阳能建筑应用的政策与市场运行模式[M].北京:中国建筑工业出版社,2006:3,103.
- [3]石玉林.资源科学[M].北京:高等教育出版社,2006.
- [4]王崇杰,薛一冰.太阳能建筑设计[M].北京:中国建筑工业出版社,2009.4.