

被动房设计要点基本概念分析

张柄香

深圳市建筑设计研究总院有限公司 广东深圳 518000

摘要: 在社会不断发展下,对低能耗建筑的需求一直在增长,目前国家和全球都需要更节能的建筑。因此德国人将被动房定义为节能建筑的替代品,对整个建筑业具有重要意义。被动房针对节能住宅、低能耗和高舒适度进行了优化。本文介绍了被动房的基本原理,并介绍了被动房设计的主要方面。

关键词: 被动房;设计;要点

近年来,被动房的推广速度非常快。在德国,大多数大城市如果明显不符合被动建筑的要求,就不能建房。这些建筑的形式包括各种类型的建筑,如住宅建筑、办公、公共建筑等。结构类别包括低、多和高层。结构可包括砖、框架、剪力墙、钢结构等。我国的被动式住宅也逐渐从民用建筑转向工业建筑。

1. 被动房概况

被动房具有家用电器的热量,灯光辐射,太阳能,来自本身的热散发射。这种能量基本上保证了冬季室内温度在20℃以上。“主动式住房”的重要定义是什么?采暖通风主要依靠普通化石燃料。反之,在室内提供新风力发电厂的公寓被称为被动式住宅,只是收集建筑的热源。被动式住宅是绿色建筑的替代名称,主要用于改善建筑设计、建筑围护和节能技术。绿色建筑的两个方面尤其值得注意。二氧化碳排放量达到世界最高标准,建筑总能耗比传统建筑低95%。节能设计保持室内温度恒定,可以营造舒适的室内环境^[1]。

2. 被动房的基本原理

2.1 如果房屋外墙和屋顶具有最佳隔热指标,当外墙和屋顶保温层达到一定厚度时,能量损失就会降低。冬季室内温度可保持在20℃以上,室内自然温暖。夏天,可以阻止建筑物外面散发的阳光。对于外墙、屋面,请为设置 $U \leq 0.15W/(m^2 \cdot K)$ 、 $U \leq 0.8W/(m^2 \cdot K)$ 的传热系数,以防止热桥。

2.2 自然采光满足户外照明需求,降低照明能耗。冬季,室内温度可以通过利用窗玻璃的热量来提高。夏天,阳光以太阳的形式直接在室内散射,以控制室温。

2.3 使用75%热回收的新配套设施,满足人体健康需求,有效降低换气过程中的能量损失,并去除灰尘和花

粉等有害物质。

2.4 通过再生能源使用,如太阳能、风能和生物能源,能源消耗降低。

3. 被动房的建设技术

3.1 可再生能源和节能技术

假定被动房比节能法规建设建筑年消耗的四倍,供暖和热水能源约为5000kWh,相当于燃料油500L和木渣500500m³。该消耗应用于居住面积为被动房120m²。这些热物质可以由小型、分散和高效的设备产生,如小型空气热泵与太阳能设备的实施和使用相关的生物测定装置。这些连接装置在运行过程中的功耗相对较低,由可再生能源如风和电供给,可同时应用于多个生活单位。节能技术应用中的经济 and 环境影响方向取决于所使用的技术。(1) 保温改善。能耗不仅降低了,还提高了冬季表面温度,降低了夏季表面温度,改善了室内环境。通过使用保温,改进的保温可以节省成本和开支。例如“空气”会增加。此外,热桥增加了建筑物的舒适度,避开热桥可以减少或影响建筑物的表面结露。(2) 增加空气密度。良好的空气密度降低了建筑物受损的可能性。施工期间良好的外部保护结构可以长期提供良好的空气密度。改善建筑物的空气密度以前在技术上非常困难,但创造了几乎被动的0.3/h密度空间,被证明广泛适用于住宅建筑。(3) 窗户。质量好的窗户是被动房的重要组成部分。除窗子材料外,安装是实现高效节能系统的重要一步。通过专门安装窗户,热桥避免,满足空气密度的要求,并保持室内侧板表面温度在17℃以上,这样即使几个小时的停暖也不会对室内温度产生显著影响。(4) 新型风力。在所有保持热量和空气密度的措施中,为居民提供新鲜空气是很重要的,近年来的空气质量尤其污染严重。通过调节新的通风系统,根据需要将无花粉到新鲜空气上。重要的是净化空气,方便送风。市场上提供的高效、新风和可带热回收系统,将舒适的能效与良好的新鲜空气供应相结合,将新鲜空气和供暖相结合,达到整体效果,改善建筑质量和舒适性^[2]。

3.2 降低能量损失

作者简介: 张柄香,1981.01.02,女,汉族,籍贯:江西,单位:深圳市建筑设计研究总院有限公司,职位:建筑设计师,职称:中级工程师,学历:本科,研究方向:建筑设计,邮箱:350028742@qq.com。

围护结构建筑可能会有快速的室温下降,并且会因为晴天的日落和缺乏环境温度而变得非常温暖。被动房设计对此进行了改进,节省了热量,甚至在日落时也保持室内温度与积聚的热量。根据数据查询,总结了被动房采暖中设置的供暖供热比较。不透明围护的 u 值通常应小于 $0.155\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ 。如果结构热桥可以完全避免, u 值低。为了达到健康的环境空气循环量,开窗通风可以降低冷却需求,被动房显著的热量损失降低,引入热回收新风系统。被动房在供暖季节不再需要通过窗户通风,因为受控制的新鲜空气系统可以继续提供舒适的新鲜空气。但是,每个房间都有一个可以打开的窗口,这对夏季通风尤为重要。建筑物外围护的良好密封限于每小时 $n_{50}\leq 0.6\text{h}$,因为这是限制通风和散热损失到极小的程度^[1]。

4. 被动房设计质量的保证

4.1 被动房保证质量非常重要

1991年,达姆施塔特市首次实施了被动房的概念。该建筑几乎运行良好,因此是被动房设计的标准,将于1998年推出。根据多年试验和科学认证的住房项目,可以建造经济适用房。创造高质量的被动房是可能的,是受到社会调查和研究报告的好评。因此,不仅在德国,而且在奥地利和瑞士,被动房都在迅速发展。

4.2 质量控制是创新计划所必需的

在建筑业,被动房是一项创新技术,在需要评估和评价的许多方面,许多都超过了现有的标准。因此,可以将被动房中的供暖负荷低到 $10\text{W}/\text{m}^2$,保温外围护结构中的余热回收会在小供暖负荷情况下立即出现,但在保温性能较低的架构中,强大的供暖系统很容易掩盖供暖不足的事实。因此,只有当质量保证设计者认为完整的设计和施工技术是设计过程的基础、不可或缺的组成部分时,我们就可以设计和建造一个全面的技术和一体化的被动房。

4.3 质量要求

被动房的质量要求通过收集数据和维护现有实例分为:(1)良好的保温性能和紧凑的外围护结构。所有外围护都要做好保温。例如无热桥梁施工,对边角、节点和穿透口,应采取特殊措施。而且空气密度也很好。(2)人带热回收新风系统。这需要现代环境下良好的空气质量,同时还需要节能设计。新风系统设计不需要噪音。它必须卫生干净。(3)高效热水供应。被动式住宅供暖能耗较低,因此更多的能源用于热水的制备。使用太阳能电池,可以满足一半以上的热水需求。(4)节能家用电器。使用节电冰箱、微波炉、电视机、洗衣机等。(5)零部件友好。可视化应使所有组件、设备和系统易于理解和操作。

5. 工程举例

5.1 项目概述

被动房项目15楼地上和二楼地下室,总建筑面积约22200平方米(其中地面约17200、地下5000平方米)。

结构采用上框架、地下2-3层(C40混凝土、C30混凝土(4层或4层以上)、HPB400特殊钢和加气砌块形式。

5.2 论目标构建的要求

该设计不会使用常规的供暖系统,主要是被动地收集热量,并利用太阳、人体、家用电器和热回收设备放出的热量,使房子保持舒适的温度。没有必要使用热源,节能建筑比普通建筑少50%,而被动式住宅的能耗可高达95%。

5.3 施工工艺指标

(1)外墙。项目外墙的温度层非常厚。当前节能住宅的保温层厚度约为50mm,设计被动式住宅的保温层厚度为220至300mm,平均传热系数约为0.15米,保温性能优良。(2)节能窗。具有外围保护结构的外窗很重要。这被动式房屋的外窗性能非常好。根据采购部发布的清单,我国数家公司开发了该外窗。(3)建筑结构中无热桥。建筑围护的一部分,如阳台、楼梯平台和室外楼梯平台。如果室内外温差温差大,这些部分变成了更热的桥梁,称为冷桥热桥。由于有混凝土结构梁柱,混凝土材料比基础材料导热,室内外通风较差,室内外温差大,且被动式房屋的外阳台和外楼梯在外周面和结构之间形成300mm宽的空当区,确定了挑梁根部的分割处理方法。贴保温板时,外保温板连续性不用打断,这是由于建筑结构的这种特殊处理,而且建筑结构中也没有冷桥。(4)密封效果好。被动式房屋应密封好,当内外压力差为50Pa时,换气量 <0.6 倍/小时,保证全密封。(5)空调系统。被动房设计使用高效环保的辅助热源(空气热泵)为住宅提供冷热源。此外,由于窗户在极端温度下无法打开和通风,因此增加了一个新的空气系统,该系统接受其自身的密封性能,以提供清洁的室内空气^[4]。利用成熟的技术,利用建筑中的废气,回收75%的热量,混合新鲜空气,继续提供建筑中的冷源。

6. 结束语

综上所述,被动住房作为发达国家探索建筑节能的一种建筑形式,也引起了国内建筑业的注意。通过提高建筑物的节能减排,不仅可以降低能耗,还可以提供更舒适的建筑环境。我国的被动房不一定被认证为德国被动房,但要达到节能降耗的目的,必须根据国家的情况、地理位置和环境进行建设。

参考文献:

- [1]李麟.上海住宅建筑低能耗的可信性及技术路线研究[J].建筑节能,2019(4):82-89.
- [2]武静.中国建筑能效提升体系的研究[J].建筑科学,2019(12):10-11.
- [3]李泽多.夏热冬暖气候区域净零能耗建筑案例运行能耗分析[J].建设科技,2019(9):53-59.
- [4]徐丽.《被动式低能耗建筑—严寒和寒冷地区居住建筑》中国建筑标准设计研究院,2019.