

浅谈被动式建筑外窗及遮阳

常春

蚌埠市建筑工程勘察设计施工图审查中心

摘要:被动式建筑是指仅仅依靠建筑本身的设计,就能达到舒适的室内温度,满足“冬暖夏凉”的要求,从而最大限度的降低对主动式机械采暖或制冷系统的依赖或完全取消这类实施。作为建筑外围护结构能耗大户的外门窗更是被动式建筑设计的中中之重。本文对被动式外门窗节能设计进行了分析和探讨。

关键词:建筑;被动式;节能;设计

一、被动式建筑的概念

被动式建筑是指通过采用先进的节能设计理念和施工技术使建筑围护结构达到最优化,最大限度的提高建筑的保温、隔热和气密性能,并在此基础上通过利用自然通风、天然采光、太阳能辐射来实现舒适的温度、湿度和采光环境。

二、被动式建筑设计理念及要素

(一)建筑朝向和内部空间布局

被动式太阳能建筑通过合理的建筑朝向,集取与吸收太阳能,起到冬季采暖效果;利用建筑内的合理空间布局、加强空气对流,使夏季室内温度得到下降。

(二)外维护结构的保温隔热

在被动式建筑节能设计中,对建筑物的外墙、屋顶、门窗等采取最优化的保温隔热措施。所有边角、构件连接处、装饰卡件等部位采取无热桥构造,最大限度的减少热桥效应。

(三)室内空气流通道

通过室内气流通道的组织设计,在夏季改善室内的热环境,减弱室外的热作用。通常进风口要求置于顺风背阳、低气温的位置,或采用低温水墙降低夏季房间内的温度,减少室内温度波动。

(四)采用高性能被动式门窗体系和合理的遮阳措施

外门窗作为被动式建筑维护结构中主要部件之一,其面积在整个建筑中占维护结构面积的15%左右,但是在建筑外围护结构的热损失中,门窗的热损失却占整体热损失的50%,因此,做好外门窗的保温隔热设计是实现被动式建筑节能效果的重要环节。

三、被动式建筑外窗设计

建筑外窗属于透明部分外围护结构,传热系数U值是考核门窗保温性能的关键指标。“被动房之父”菲斯特教授曾在《成功设计和建造被动房质量保证指南》一书中指出:“被动式建筑用窗整窗传热系数小于 $0.85\text{w}/(\text{m}\cdot\text{K})$,是基于内表面平均温度在设计条件下要高于 17°C 。”这个要求主要出于对建筑物舒适性和能量平衡的考虑。如何减低整窗的传热系数,取决于窗框体的型材使用、玻璃以及中空玻璃间隔条这三个要素。

(一)高级保温玻璃的使用

玻璃占整个门窗面积的75%左右,所以其保温性能对整窗是否可以达到被动式效果也是非常关键的。经过了近50年的发展,被动式建筑目前多采用三层中空玻璃,一般有两层玻璃镀膜,这种选择性“低辐射率”或“LOW-E”镀层就像一面镜子,只反射热辐射,即红外光谱,可见光可以很好的透过这些涂层。同时玻璃间的空腔内充填充惰性气体,通常为氩气。惰性气体的加入可以减少玻璃内部空气对流,提高保温性能。可使中空玻璃的中心U_g值达到 $0.5\sim 0.8\text{w}/(\text{m}^2\cdot\text{k})$ 的水平。

(二)窗框体的型材使用

除了玻璃的热损失外,无保温窗框的热损失也很大。常规窗框的传热系数是典型三玻保温窗的两倍多。德国被动式建筑标准及我国相关标准中,要求型材的传热系数 $U\leq 1.3\text{w}/(\text{m}^2\cdot\text{k})$ 。目前我国主要的型材节能产品有多腔塑料(PVC-U)型材、高性能隔热铝型材、铝木复合型材、铝塑共挤型材等。

铝木复合型材为框体材料的铝包木窗在被动式建筑中的应用最为广泛。铝木复合型材的主材为木材,木材是天然的保温材料,用木材做被动窗有先天的优势:力学强度高、导热系数低、先天具环保性能和低碳特质。为了更好地提高门窗的整体

性能,木材还可与铝合金、高分子材料等材料进行复合进一步提高门窗的整体性能。

(三)暖边间隔条,增加玻璃在窗框内的安装深度。

通过对一定的框玻比及长宽比的玻璃窗进行热工模拟计算,会发现热量通过玻璃边部流失的比例占通过整窗流失的比例可高达20%,这对于整窗性能的影响是巨大的。

去除玻璃边框热桥有两种方法,一是加大玻璃在框内的安装深度。二是使用塑料型材的热断桥间隔边(暖边)。在窗框型材几何尺寸不变的情况下,窗户的热损失最多可以减少8%。另一个好处是,由于减少了热桥效应,窗户周边几乎不会再结露。

四、被动式建筑外遮阳设计

建筑遮阳系统的作用是通过降低过热和眩光来提高室内热舒适度和视觉舒适性,同样也是被动式建筑设计的一项重要内容。

常用的建筑遮阳系统有以下几种。

(一)固定遮阳系统

固定遮阳设施作为外遮阳,具有很好的外观可视性,为建筑师提供更多的设计手段。典型的设施有水平式遮阳板、垂直式遮阳板或板条格形天花板等

水平式遮阳板是一种最常见的固定遮阳设施,在南向立面上完好设计的水平式遮阳板能在盛夏时提供好的遮阳,同时在冬季时又允许太阳辐射的渗入。

综合式遮阳是水平式遮阳和垂直式遮阳的组合,能有效遮挡太阳高度角中等的直射阳光。主要适用于东南或西南向窗口遮阳。

挡板式遮阳板,这种遮阳特别有利于遮挡平射过来的阳光,适用于东向、西向或接近该朝向的窗户。

(二)可调节遮阳系统

可调节遮阳系统遮阳根据调节主体的不同,又可分为手控(或遥控)可调遮阳和自控可调遮阳。主要有折叠布篷、软百叶帘、外遮阳卷帘等。

手控可调遮阳的优点是造价较低,设备简单;缺点是需要工作人员不停地根据室外环境参数去调节,使室内环境处于最优。

自动可调节遮阳常用于公共建筑,自控可调节遮阳控制机一般是光控。它的优点是能根据室外日照情况自动调节遮阳板的角度甚至可以将遮阳板收缩,使室内具有良好的光环境。缺点是造价高,而且一旦出现故障,修理比较困难。

(三)植物遮阳系统

在建筑附近或屋面、墙面种植树木、攀爬植物、灌木和地被植物,能够帮助调节微气候。通常植物会以几种方式影响室内温度和室内负荷。

①高的树木和藤架位于距离墙和窗口较近的地方时,将能提供很好的遮阳,同时不会降低通风。

②墙上的攀爬植物和建筑附近的灌木,能直接降低外墙墙体表面温度,从而降低了热传导和渗透得热。

③建筑周边的草坪植物降低了反射辐射和长波辐射,从而降低了太阳辐射得热和长波辐射得热。

建筑东、西两侧的植物能够在夏季有效地阻挡太阳得热。在夏季最热的时候,由树木或灌木遮挡的墙体表面的温度可以降低达 15°C ,攀爬植物可以降低达 12°C 。

结束语

建筑外窗所占建筑能耗比,决定了其在保证被动式建筑节能效果的重要意义,因此,必须对门窗设计、材料选择、节点处理、建筑遮阳方面予以严格把控。从而达到被动式建筑的整体效果。

参考文献

- [1]李欣.被动式太阳能建筑设计研究[J].住宅与房地产,2016,(21):261
- [2]王邦.浅谈建筑被动式节能问题[J].建筑工程,2014,(12):199-201