



伟大[®]节能房

MIGHTIER ENERGY-EFFICIENT HOUSING

中德合作被动式低能耗建筑示范项目实践案例
株洲·惠天然城市公园二期被动房项目介绍

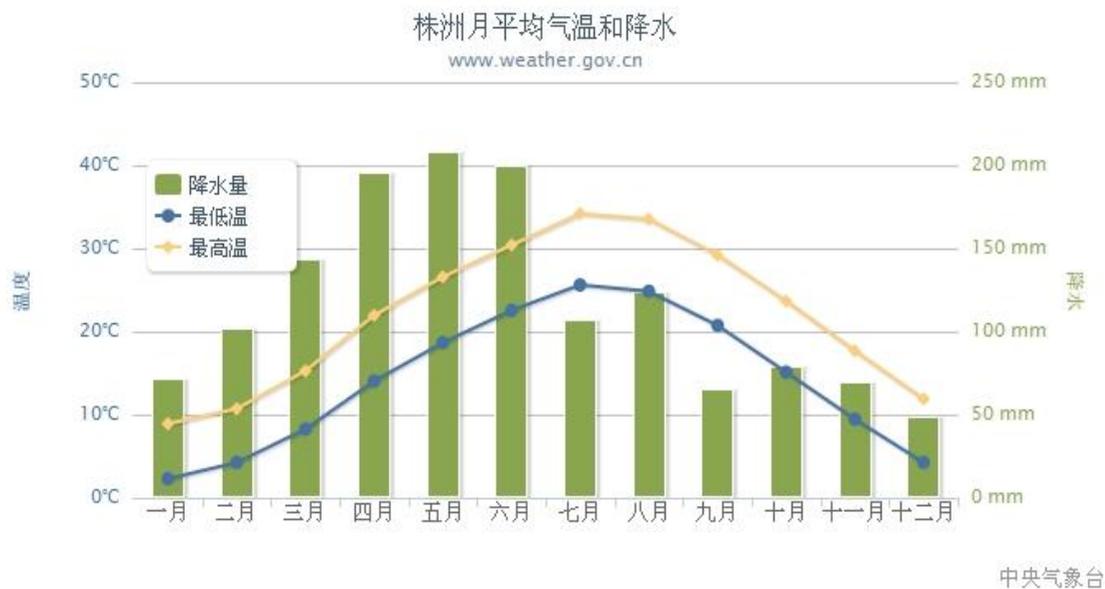
项目源起

伟大集团是一家以建筑和房地产开发为主的现代企业集团，多年来一直致力于建筑和住宅的功能和舒适性的研究与实践，并在2010年成立了节能房公司。

2013年10月，伟大集团参加了全国被动房研讨会，经公司领导决策，决定让被动式节能房项目落户湖南株洲，使之成为长江中下游地区示范和试验项目。



气候特点



株洲地处长江中下游，亚热带季风性湿润气候，四季分明，日照充足，无霜期长,但由于湖南特有的地形，春秋两季都比较潮湿，室内湿度达90%以上，返潮现象严重。冬季寒冷潮湿,虽然大多时候气温都在5°C左右，但由于湿度大，体感极不舒适。夏季闷热，很多时候气温都在35°C以上，甚至超过40°C。

项目概况

城市公园项目位于湖南省株洲县淥口镇柏树村、象石村，东接省道S211，西面紧邻湘江，北靠株洲市区和董家垅高科园，南面为株洲县城，规划区域内面积为8000亩。致力于缔造株洲市大客厅、长株潭融城后花园、中国的两型社会建设样板区。

被动房项目位于“城市公园”二期高层区内，利用被动房建筑技术进行施工；建筑用地面积22亩，独栋楼建筑面积7439m²；地上12层、地下1层，每层4户，共48户，4栋楼共计192户；采用钢筋混凝土框架-剪力墙结构，基础采用混凝土机械挖孔桩；城市公园鸟瞰每单元设智能电梯1部，每户设种植露台，整栋设种植屋面。



城市公园二期鸟瞰图



被动房项目鸟瞰图

规划设计

秉承建筑与科技、自然高度统一的原则，设计上采用简洁现代主义风格，外观稳重现代。南北布局，保证主视角通风观景面，大尺度开间客厅、大面积空中花园、观景阳台，全面满足家居户型和品质需求。

引进超低能耗建筑的同时考虑了南方地区的居住习惯，如面积、阳台、朝向、庭院等。同时考虑家居安防和家居智能与智能化社区、智能化城市的云数据等。目的是要以低能耗、绿色、智能住宅全面解决长江中下游地区的居住舒适性和低能耗问题。



被动房屋与国内三星级绿色建筑采暖能耗比较

各项指标	德国被动房	国内三星级绿色建筑标准
采暖一次能源需求量	$\leq 15 \text{KW.h}/(\text{m}^2.\text{a})$	$\leq 58.35 \text{KW.h}/(\text{m}^2.\text{a})$
最大采暖负荷	$\leq 10 \text{W}/\text{m}^2$	$\leq 32 \text{W}/\text{m}^2$
制冷一次能源需求量	$\leq 15 \text{KW.h}/(\text{m}^2.\text{a})$	无要求
采暖（制冷）生活热水和家庭用电的 年一次能源消耗	$\leq 120 \text{KW.h}/(\text{m}^2.\text{a})$	无要求

被动房的效益分析

项目能耗负荷指标		项目效益指标	
热负荷	3.45w/m ²	相当于节约一次能耗 按标煤计	246.192吨
冷负荷	12.32w/m ²	减少二氧化碳排放	530.19吨
年采暖需求	0.65kwh/m ²	节约制冷、采暖费	50.6万元
年制冷需求	14.77kwh/m ²		

■ 按单栋建筑面积6882平米计算。

建筑节能规划设计



建筑朝向为南偏东 28° ，指北针为 118° 。首先保证建筑物位于规范划分南北向范围内，且四周无其他遮挡物，保证建筑物的良好通风，建筑物地处原有自然山体上，从而保证新风系统的洁净程度。

自然通风技术的应用



通过建筑形体设计、朝向、建筑群的布局等，根据当地风玫瑰图取得最大的自然通风；建筑平面进深不大，有利于穿堂风的形成。

一般情况下平面进深不超过楼层净高的5倍，可取得较好的通风效果；本项目的平面进深不超过楼层净高的4.2倍，通风效果佳。

进出风口相对大小决定了室内空气流速，设计时要求外窗的可开启面积不小于其总面积的四分之一；获得室内整体最好风速的最佳办法是，出风口面积大于进风口面积10%左右。

降低夏天室内温度的方案

良好的外围护保温层可以有效解决夏季室外高温通过围护结构传递到室内的问题，能够很好地维持室内温度恒定；指导住户早晚温度适宜时进行自然通风。

固定式外遮阳系统与活动卷帘外遮阳系统相结合，在不减小窗户开启面积的同时，可以很好地阻挡来自窗户的太阳辐射，而良好的窗户开启面积又可以大大提高自然通风效果，使室内温度更适宜。



外墙外保温

墙体部分 保温材料采用哈尔滨鸿盛集团提供的B1级EPS聚苯乙烯板，160mm 厚。

外墙 传热系数 $K=0.15W/(m^2\cdot K)$ ，热惰性指标 $D=4.92$ 。

分户墙（楼梯间隔墙）传热系数 $K=0.14W/(m^2\cdot K)$ ，热惰性指标 $D=5.46$ 。

特别增厚的外墙保温层，起到遮阳隔热作用，使住宅制冷取暖能耗大大低于传统住宅



EPS保温板双层错位粘贴保温隔热



楼层之间使用岩棉板设置防火隔离带

屋面保温

屋面部分：双层防水层，采用200mm厚XPS保温材料。

上人屋面 传热系数 $K=0.15\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ ，热惰性指标 $D=4.37$ 。

不上人屋面 传热系数 $K=0.15\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ ，热惰性指标 $D=3.96$ 。

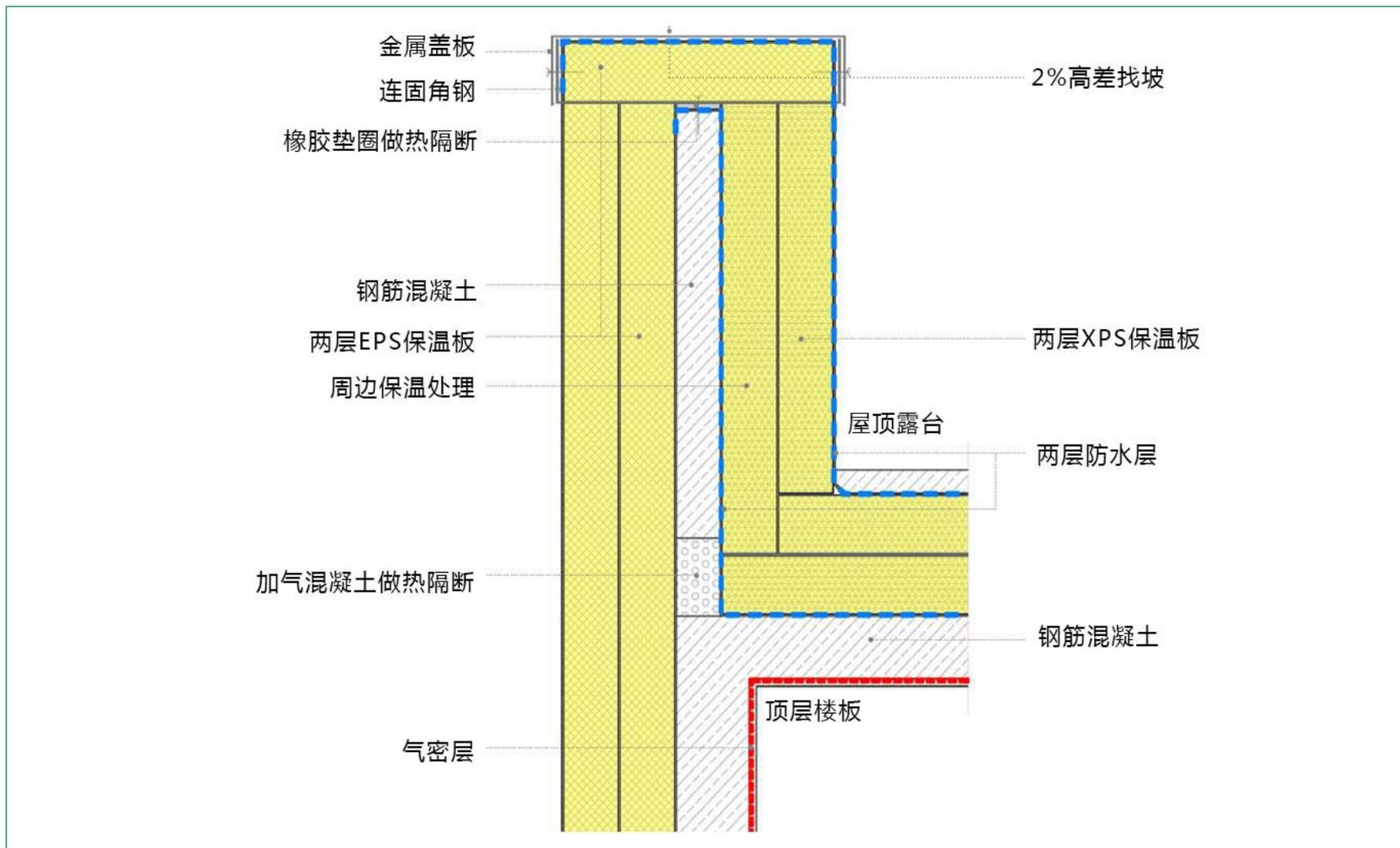
屋面双层防水、双层保温，有效防止热量丧失，并能有效进行屋面种植。



屋面两层防水
一层防水隔气，二层防水透气。



屋面两层XPS保温材料错位粘贴



女儿墙及屋面保温设计

架空层楼板保温

架空层楼板保温材料采用XPS 100mm 厚。

架空层楼板传热系数 $K=0.18\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ ，热惰性指标 $D=3.85$ 。

架空层楼板加入特殊保温层，从楼板到楼顶形成严密隔热保温体系，有效防止能量流失。

屋面参数	国际节能65%住宅	被动房
传热系数 $K/(\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{k})$	1.5D	0.15
热惰性指标	0.67	3.96
性能比	1	10

外门窗保温隔热

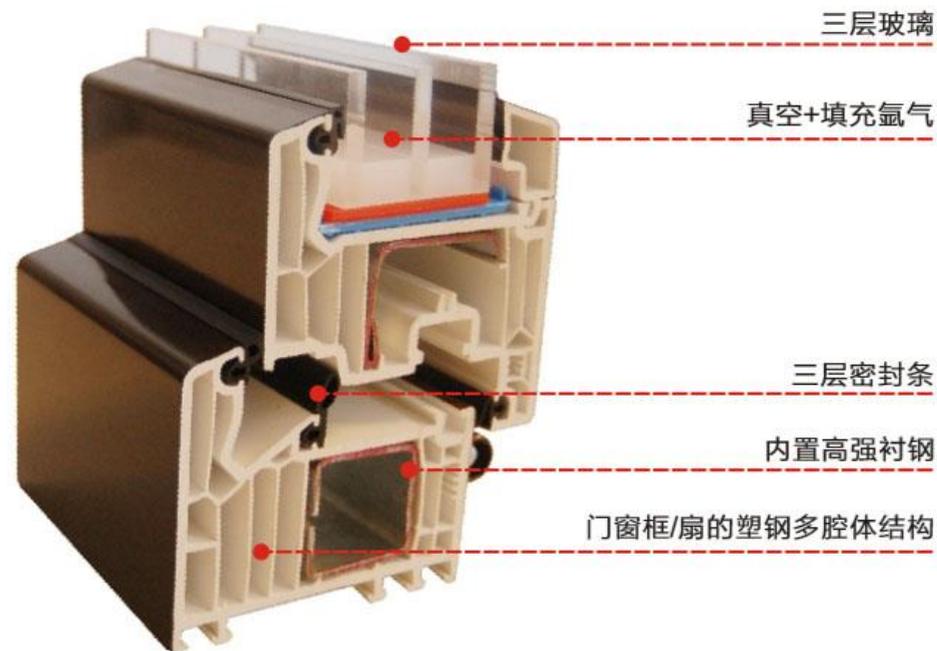
玻璃采用三玻两腔中空节能窗，中空处充入氩或氟气，内镀Low-E 涂层，窗户的传热系数可达 $1.0W/(m^2\cdot K)$ 。窗框采用塑钢材料使结构更稳定更保温，玻璃可内外双向阻热，有效阻隔室内热量流失，从而减少制冷或制热所造成的能耗，且有效保持室内宜居环境。

被动房门窗

德国 VEKA 门窗框
青岛 亨达 双Low-E真空玻璃
德国 ROTO 门窗配件
德国 BOSIG 内外双重防水膜

被动房入户门

丹麦 WinGreen 节能保温门窗



门窗外挂安装



门窗外挂式安装，两侧角钢固定、底部使用防腐处理的木块承托。



窗户内侧粘贴红色防水隔气膜

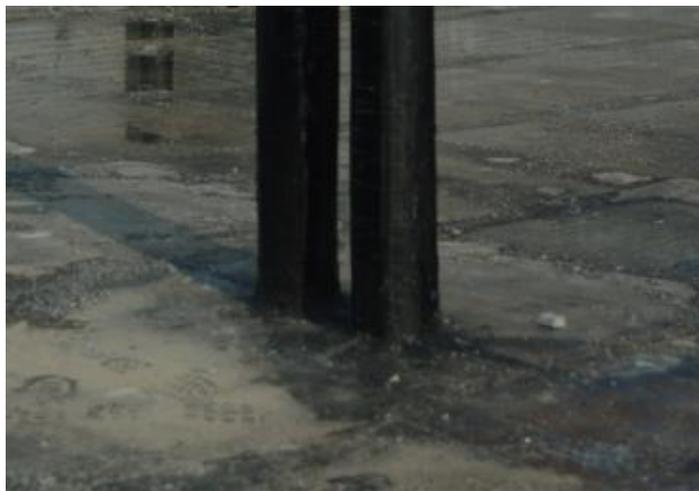


窗户外侧粘贴白色防水透气膜

管线穿楼板气密性及保温隔音做法



管道外包橡塑保温板，隔音隔热。



穿楼板管道由岩棉包裹，两端密封，楼内部封防水隔气膜，外部封防水透气膜。



管线穿墙面外封橡塑保温膜。

智能外遮阳系统

外遮阳是我国夏热冬冷地区阻挡太阳辐射热进入室内和冬季避免室内热量损失的建筑节能设计的有效方法之一，外遮阳装置同时能提高居住的热舒适性和光舒适性。

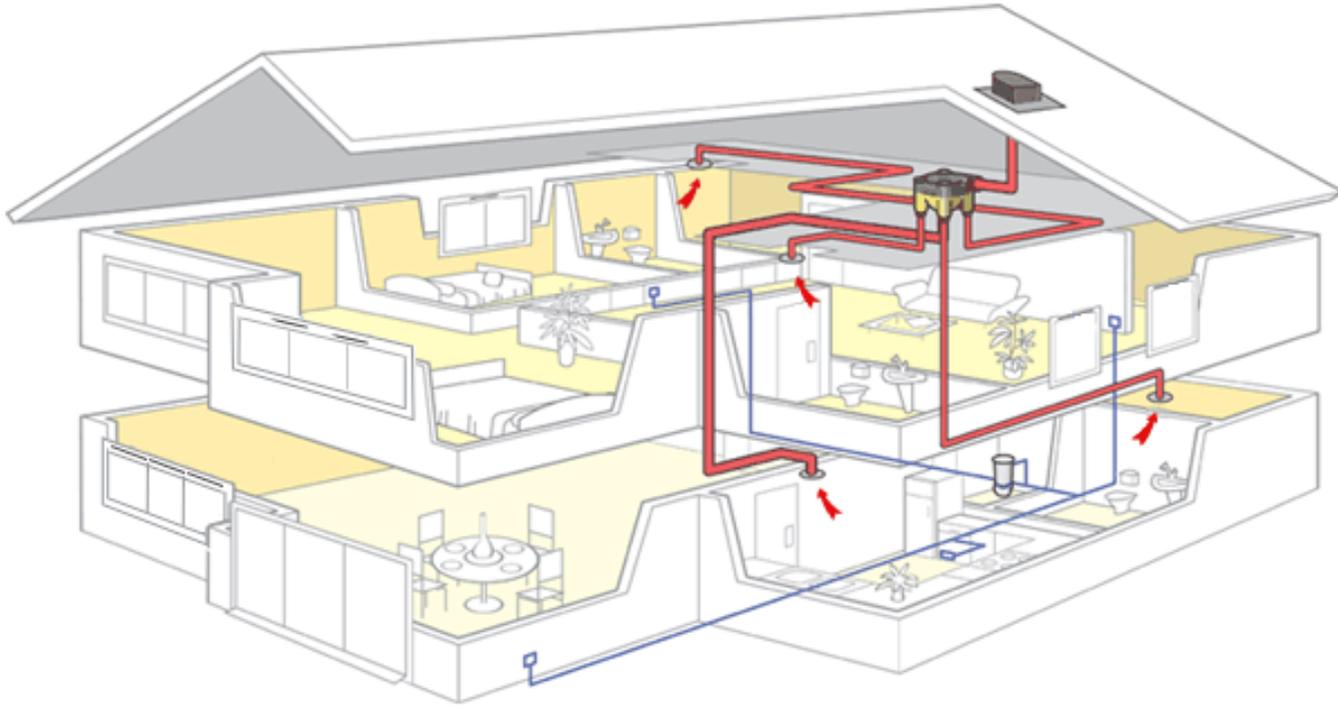
多孔卷帘板遮阳率高达80%，遮光率可达100%，有效阻挡太阳直接辐射和漫辐射。

智能卷帘外遮阳系统融入传统防盗设计，在不设置防盗窗的情况下其本身即可防盗。



热回收新风系统

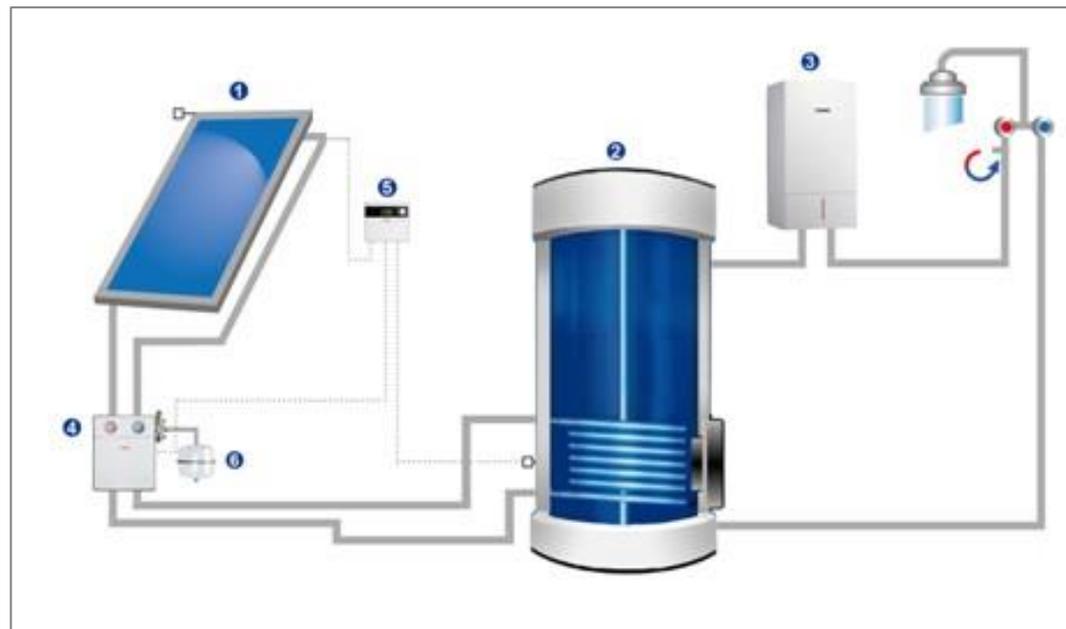
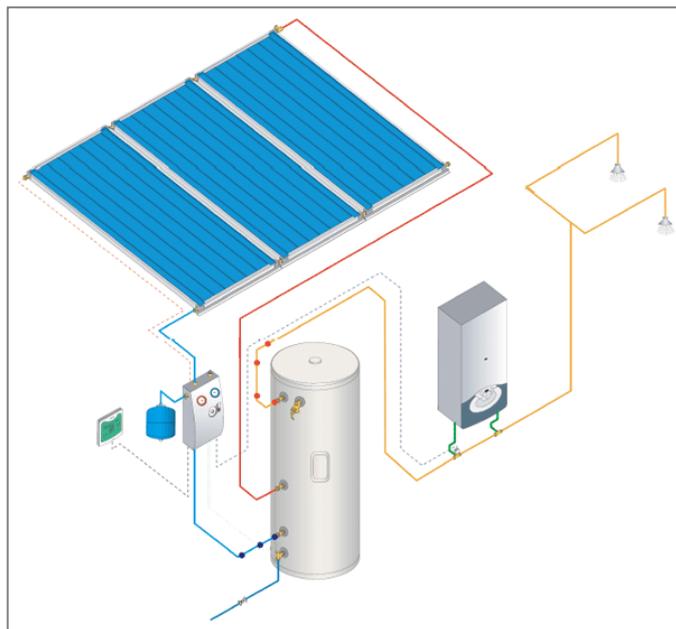
厂家采用德国技术专为湖南气候研制被动房专用新风系统，提供新风的同时回收高达75%的余热。



太阳能与燃气联动热水系统

无有型水箱设计，不占用室内空间，自动补水、热水自动循环及自动保护，除却冷热不均。

根据南方气候及热水需求量情况，采用太阳能与燃气联动供应热水，双能源保障热水供应。



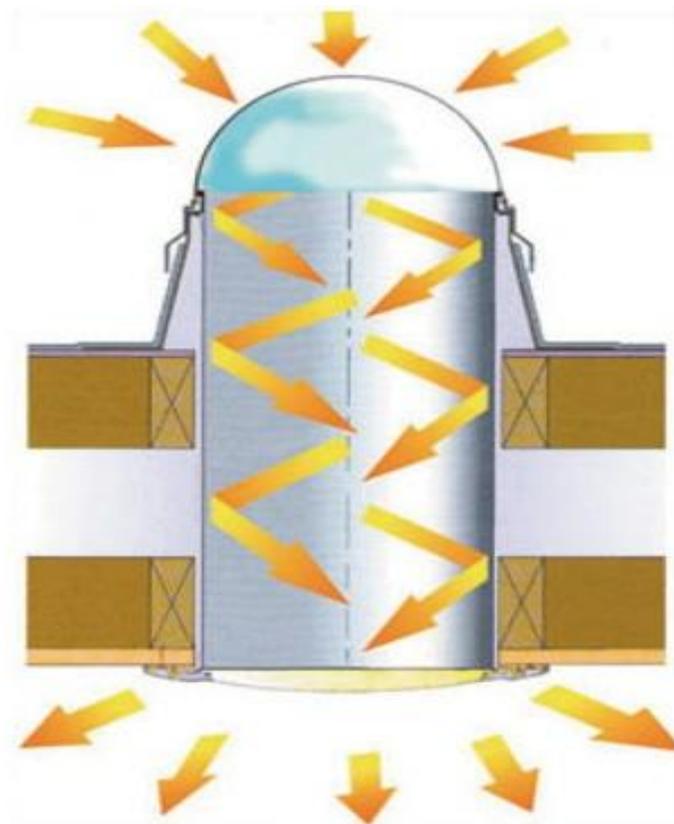
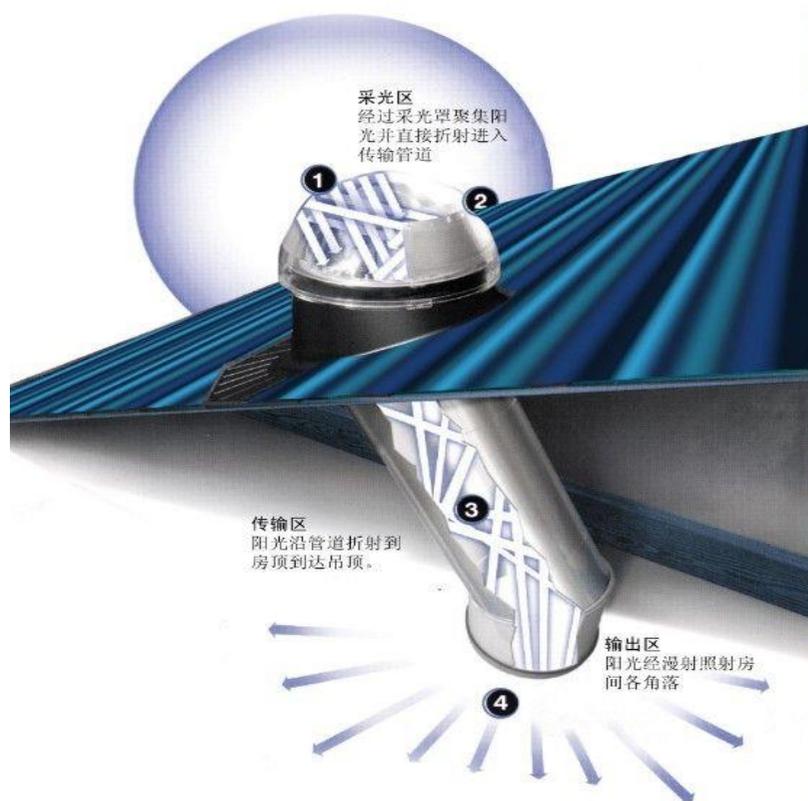
立体绿化系统

项目采用露台种植和屋面种植进行建筑的立体绿化，与小区绿化配合，使居住环境更为怡人。



日光光导照明系统

地下室采用半敞开地下室，局部采用日光光导照明系统，保障白天不需要任何耗电光源。



与德国能源署的合作



合作



交流

与德国能源署的合作



设计



培训

与德国能源署的合作



检查



指导



伟大[®]节能房
MIGHTIER ENERGY-EFFICIENT HOUSING

谢谢