

DOI: 10.7672/sgjs2022050037

严寒地区超低能耗居住建筑围护结构施工技术研究^{*}

蔡 倩,朱清宇,张 欢,李旻阳
(中建科技集团有限公司,北京 100070)

[摘要] 在呼和浩特市中海河山大观超低能耗居住建筑项目中,采用高联结安全性的大厚度外墙外保温施工技术、无热桥且安全易维护的外窗安装方法、屋面及女儿墙防水保温与地面保温施工技术及穿围护结构管道气密性处理方式,并通过实体模型进行操作和展示,解决严寒地区大规模推广超低能耗居住建筑亟需解决的保温、防水等难题,取得良好的保温和环保效果。

[关键词] 绿色建筑;超低能耗;围护结构;热桥;保温;施工技术

[中图分类号] TU742 [文献标识码] A [文章编号] 2097-0897(2022)05-0037-03

Research on Construction Technology of Envelop Enclosure for Ultra-low Energy Buildings in Severe Cold Areas

CAI Qian, ZHU Qingyu, ZHANG Huan, LI Minyang
(China Construction Science & Technology Group Co., Ltd., Beijing 100070, China)

Abstract: Taking the ultra-low energy consumption residential building project of Zhonghai Heshandaguan Project in Hohhot as the specific research object, the following technologies, methods and measures are adopted, namely, the construction technology of external insulation with high connection safety in large-thickness external wall, the installation method of external window with non-thermal bridge and safe and easy maintenance, the waterproof and thermal insulation construction technology of roof and parapet wall, the construction technology of ground thermal insulation, and the treatment method of pipeline air tightness through the envelope structure. The operation and display are carried out through the entity model to solve the problems, such as thermal insulation and waterproof, etc. that need to be solved urgently in the large-scale promotion of ultra-low energy consumption residential buildings in severe cold regions, achieving good thermal insulation and environmental protection effects.

Keywords: green building; ultra-low energy consumption; envelop enclosure; thermal bridges; thermal insulation; construction

0 引言

本文研究严寒地区超低能耗居住建筑亟需解决的关键技术难点,并以呼和浩特市中海河山大观超低能耗工程项目为研究对象,提出以下施工技术:①高联结安全性的大厚度外墙外保温施工技术;②无热桥且安全易维护的外窗安装方法;③屋面及女儿墙防水保温施工技术;④地面保温施工技术;⑤穿围护结构管道气密性处理方式。

1 工程概况

呼和浩特市中海河山大观超低能耗住宅项目用地面积 158 739.94m²,建筑面积 165 520.49m²,其中实施超低能耗建筑技术的 9 栋住宅楼总建筑面积为 131 743.83m²。建筑结构形式为钢筋混凝土剪力墙,建筑高度 79.4m。因项目位于严寒地区,冬季寒冷且风压较大,为达到 GB/T 51350—2019《近零能耗建筑技术标准》中超低能耗居住建筑的能耗指标,围护结构节能要求提高保温厚度显著增加,提高外墙外保温的连接安全性要求,高层居住建筑外窗连接安全性及后期维修问题也需提出针对性的施工解决方案。因此为更好地指导施工,提前将施工方案进行实际试操作和展示培训,施工前按照

^{*} 河北省重点研发计划:被动式超低能耗民用建筑建设技术(20374507D)
[作者简介] 蔡 倩,高级工程师,E-mail: chitty210@126.com
[收稿日期] 2021-11-15

本项目地下1层为车库,不属于超低能耗建筑范围,建筑首层楼板为供暖和非供暖区域分界层,地面保温做在首层楼板上侧,具体构造为200mm厚钢筋混凝土+100mm厚挤塑聚苯板,平均传热系数为 $0.3\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ 。地面防水保温做法如下:①0.4mm厚塑料膜浮铺;②首层100mm厚挤塑聚苯板保温层施工;③石墨烯电热地膜层,0.05mm厚PE膜铺设;④50mm厚C20细石混凝土浇筑,上下配 $\phi 3@50$ 钢筋片;⑤30mm厚1:3干硬性水泥结合层施工,表面撒水泥粉;⑥10mm厚防滑地砖铺设,干水泥擦缝。地面节点做法如图3所示。

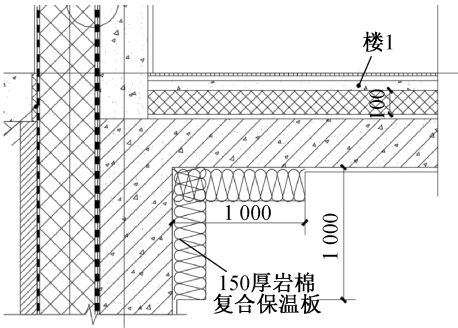


图3 地面节点做法

5 外窗安装方式

本项目充分考虑当地风压较大和外窗维修更换问题,未采用常规被动式外窗外挂式安装方式,而是创新性采用靠外侧内嵌式安装方式,并在外窗框四周采用隔热垫块减少外窗安装热桥,此安装方式既解决外窗承重安全性问题,又避免外窗更换维修造成的外立面破坏难题。

外窗安装步骤如下:①安装聚氨酯节能附框;②将固定连接件的一端采用安装钉均匀固定于窗框四周;③沿窗框四周粘贴防水隔汽膜;④将外窗塞入窗洞口内侧,通过膨胀螺栓将固定连接件的另一端固定于窗洞口内侧墙体上;⑤室内侧粘贴预留防水隔汽膜于窗洞口内侧墙面;⑥室外侧粘贴防水透汽膜。外窗安装节点模型如图4所示。

6 穿围护结构管道的气密性处理方式

本项目存在较多穿外围护结构管线,如厨房补风管、新风系统进排风管、冷媒管线、电线套管等。管道洞口预留大于管道直径100mm,以便填充断热桥保温。管道室内侧粘贴防水隔汽膜,防水隔汽膜应覆盖管道四周保温层,并与墙体粘贴密实,防水隔汽膜与管道和墙体基面的有效黏结长度均 $\geq 50\text{mm}$,穿墙管道做法如图5所示。粘贴时宜将防水隔汽膜裁成小段,每段防水隔汽膜先与管道粘贴压实,再与墙体粘贴压实,拐角处不应留空隙,2段防



图4 外窗安装节点模型

水隔汽膜在管道与基层交接处的最小搭接宽度 $\geq 10\text{mm}$ 。室外侧粘贴防水透汽膜,粘贴方式与防水隔汽膜相同。

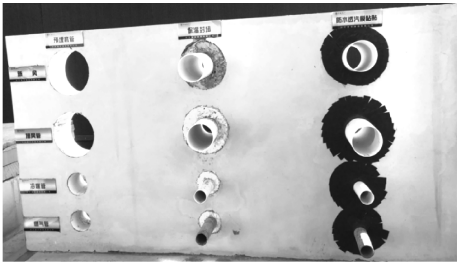


图5 穿墙管道做法

7 结语

随着2030碳达峰目标的提出,对建筑节能要求逐步提高,超低能耗建筑迎来发展高峰,在严寒地区发展超低能耗建筑需克服特殊气候带来的围护结构施工难点。本文结合呼和浩特中海河山大观超低能耗居住建筑项目,对外墙、屋面、地面保温及防水、外窗安装、穿围护结构管线气密性做法提出相应施工技术方案,并通过实体模型进行操作和展示,后续将在该项目中大规模应用并逐步完善改进。

参考文献:

[1] 李佳. 基于多目标优化的内蒙古西部超低能耗草原民居围护结构构建[D].包头:内蒙古科技大学,2021.

[2] 徐长伟,李挺,张信龙,等. 低能耗外围护墙板用轻集料混凝土的制备与性能研究[J].混凝土,2021(5):131-135,140.

[3] 康美华,邓琴琴,聂金哲,等. 近零能耗居住建筑典型结构性热桥对围护结构传热系数影响模拟分析[J].新型建筑材料,2021,48(5):109-115.

[4] 焦杨,潘悦,王凌云. 装配式超低能耗建筑外围护设计研究[J].城市住宅,2021,28(2):74-77,91.

[5] 汪安楠. 夏热冬冷地区建筑外围护结构热工性能测试分析及其对建筑能耗的影响研究[D].南京:东南大学,2020.

[6] 王艺霖. 近零能耗居住建筑高性能围护结构节能适宜性评价体系研究[D].北京:北京建筑大学,2020.