

# (12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织  
国际局

(43) 国际公布日  
2021年12月23日 (23.12.2021)



(10) 国际公布号  
**WO 2021/253808 A1**

(51) 国际专利分类号:  
*E04B 2/00* (2006.01)      *E04B 1/94* (2006.01)  
*E04B 1/76* (2006.01)      *E06B 1/62* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2021/000124

(22) 国际申请日: 2021年6月15日 (15.06.2021)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:  
202010538703.5      2020年6月15日 (15.06.2020)      CN  
202011029252.9      2020年9月27日 (27.09.2020)      CN

(72) 发明人: 及

(71) 申请人: 吴淑环 (WU, Shuhuan) [CN/CN]; 中国北京市海淀区温泉镇颐西庄园山上区C12栋, Beijing 100095 (CN)。

LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK,

(54) **Title:** BUILDING TECHNIQUE FOR LOW-CARBON SOCIETY IN HIGH-TECHNOLOGY ERA

(54) 发明名称: 一种高科技时代低碳社会的建筑技术

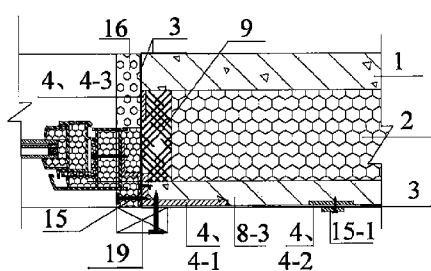


图5

(57) **Abstract:** Disclosed is a building technique for a low-carbon society in a high-technology era, which technique is used for solving the building problems of a thermal insulation wall having a poor fireproof effect, multiple thermal bridges and poor durability, and it being difficult to construct a near-zero energy consumption building, and the problem of damage that is difficult to repair due to the use of a technique involving conquering rigidity with rigidity for realizing an earthquake-resistant, wind-resistant and side-movement-resistant building. The building technique of the present invention is to exploit the advantages of different materials and avoid the disadvantages thereof, such that a wall body structure is optimized, large gaps where all heat is lost in an outer wall and a roof are blocked, an energy-saving thermal insulation wall body is fireproof and safe and is thin in terms of thickness, and the durability of the energy-saving thermal insulation wall body is increased; a shock damping and absorbing material is used for building foundation energy dissipation and shock absorption, and a frame structure indoor partition wall and an externally hung wall body are provided with elastomer materials, so that an earthquake-resistant and wind-resistant effect is realized on the basis of conquering rigidity with softness; and the present invention is a building technique that unifies an energy-saving building technique with an earthquake-resistant and wind-resistant building technique, is a building technique optimized for each component of a building from the foundation to the wall body to the roof, and enables the building industry to play an important role in countering global climate change.



WO 2021/253808 A1

**(57) 摘要：**一种高科技时代低碳社会的建筑技术，针对保温墙体防火不好、热桥多、耐久性不好，障碍建设近零能耗建筑问题，及建筑抗震抗风抗侧移采用以刚克刚技术，导致破坏难以维修问题。本发明的建筑技术是发挥不同材料的优点，避免其缺点，优化墙体构造，堵住了外墙、屋面一切热量流失的大窟窿，节能保温墙体防火安全并厚度薄，并增加节能保温墙体耐久性的建筑技术；本发明将消震减震材料用于建筑物基础消能减震，将框架结构室内间隔墙和外挂墙体安装弹性体材料的以柔克刚为主的抗震抗风建筑技术；本发明是将建筑节能技术与抗震抗风技术相统一的建筑技术，是对建筑从基础到墙体到屋面各个构件优化的建筑技术，可使建筑业在应对全球气候变化中发挥重要作用。

## 一种高科技时代低碳社会的建筑技术

### 技术领域

本发明是涉及建筑的一种高科技时代低碳社会的建筑技术，特别是可推动建设近零能耗建筑和全零能耗建筑，减少建筑建造和长期使用中碳排放，及保证建筑抗震抗风安全，减少地震破坏的建筑技术。是将建筑节能技术与抗震抗风技术相统一的建筑技术。

### 背景技术

当前建筑技术不适应高科技时代低碳社会的要求，如：

1、防火不好、耐久性不好。中国和世界上其它国家时有发生薄抹灰保温墙体失火的火灾事故，对人民生命财产造成威胁。其试验标准条件是在室内进行，或在风力不大于三级的微风条件下进行。在大风时，特别是建筑越高风越大，一旦失火难保火灾不蔓延。大量的薄抹灰保温墙体防火不安全。而且薄抹灰墙体经常发生开裂进水的质量通病，高层建筑外墙维修面临严重负担，其它节能墙体热量节能保温效果更不好。

中国和世界能源形势严峻、环境形势严峻，无奈只得大量采用薄抹灰保温墙体，为此付出多少生命的代价和财产损失！

2、热桥多，热桥是热量流失的通道，且导热系数再低的保温材料也不能消灭热桥。如窗口热桥，即使外墙保温层无限厚，窗口周边墙体保温层只能约 20mm 厚，热量就从窗口周边墙体流失，还有窗户附框热桥、遮阳卷帘安装件热桥、外墙附着物连接件热桥，幕墙装饰钢龙骨热桥、空调机混凝土托板热桥等。有反应说中国已建的被动房达不到预期的节能目标，这是很正常的，上述热桥增加的热耗谁能算得清？这些热桥好似冰箱有洞一样，无论冰箱保温层多厚节能保温都不好。热桥增加的能耗往往超过《近零能耗建筑技术标准》GB/T51350 规定的能耗限值。因为有大量的热桥导致保温层厚，外墙占地多浪费土地，造价高，建设节能 90%的被动房用普通 EPS 板需要 400mm 厚，用哈尔滨鸿盛生产的 800 多元/m<sup>3</sup> 的 EPS 板需要厚 300mm，还需要长途运输消耗能源。热桥使推进近零能耗建筑困难重重，特别是幕墙装饰的型钢龙骨热桥尤其严重！导致公共建筑建设节能 65%的建筑都很困难，是建筑节能的大难题。屋面各层材料之间不粘接，屋面防水耐久性不好，且屋面漏雨不知是哪漏的，漏雨就需要全屋面返工，是极大的浪费；出屋面构筑物如女儿墙、柱子都必须穿过保温层成为大热桥。还因建设近零能耗建筑需对分户隔热限制，当前没有有效限制户间隔热的内间隔墙技术，只好增大楼面保温层厚度，导致增加建筑层高，增加造价，减少建筑层数，增加碳排放，浪费土地。当前的装配式夹芯混凝土剪力墙和框架结构安装的夹芯墙板的内叶和外叶混凝土与中间保温层之间是用纤维增强拉接件连接，拉接件虽然强度高，但直径小，抗弯刚度差，所以中间保温层厚度不能大于 100mm，若太厚外叶混凝土下沉超过允许值，保温层厚度薄不满足建设低能耗建筑要求。现在推动装配式建筑预制加工构件采用钢板或铝板的边模板条，成本太高，用螺钉与平台连接还破坏钢平台，增加预制构件成本，影响推动建筑产业化。

以上都是建设节能 90%的近零能耗建筑和零能耗建筑、推动建筑产业化的技术障碍，还是一些建筑质量通病难以解决的根本原因。虽然欧洲和中国一些地方政府用高额资金鼓励建设节能 90%的被动式节能房，有一定积极作用，但不攻克障碍围护结构节能保温的关键技术，是不可能全面推动建设 90%的近零能耗建筑的，用大量资金鼓励建设被动式节能房不能解决根本问题，增加政府财政负担。

建筑抗震消震及高层建筑抗震抗风、抗侧移是建筑的重要课题。现在多采用增加柱断面，或采用剪力墙结构的以刚克刚方技术，用主体结构的塑性变形来抵抗建筑水平位移和消耗地震能量，结构损伤程度难以控制，地震中损坏的是承重构件甚至房倒屋塌，主体结构塑性变形难以修复，钢材水泥耗量多。

当前，人类面临的最大问题是应对全球气候变化，建筑业存在的上述问题直接影响控制全球气候变化，当前建筑技术不适应高科技时代低碳社会的要求。

### 发明内容

本发明的目的是提供一种高科技时代低碳社会的建筑技术，攻克背景技术所述的建设近零能耗建筑和全零能耗建筑的技术障碍，避免或极大减少建筑在地震或大风时破坏，应对全球气候变化。

一种高科技时代低碳社会的建筑技术之一，是一种节能保温墙体防火技术，是将有机保温层安装在基

层墙体或内叶混凝土上，再将不燃保温材料粘贴安装在有机保温层上，形成安装有机保温层与不燃保温材料相结合满足防火要求的外保温墙体。

一种高科技时代低碳社会的建筑技术之二，是在外墙安装的 EPS 板外涂刷胶粘剂进行水泥砂浆抹灰的防火节能保温墙体，或是在混凝土屋面板的保温层上涂刷胶粘剂现浇屋面混凝土保护层的节能保温屋面；在屋面 EPS 板上部缝隙之间涂刷防水密封材料，使 EPS 板成为防水层，将预埋钢板安装到屋面混凝土保护层上与混凝土锚固，在预埋钢板上安装出屋面构筑物隔热断桥。

一种高科技时代低碳社会的建筑技术之三，是一种用低强度廉价材料作为边模板条生产加工预制构件的建筑技术，所述生产加工预制构件是用胶粘剂粘贴低强度廉价材料作为预制加工圈边的边模板条，而不是钢板或铝板的边模板条。

一种高科技时代低碳社会的建筑技术之四，是一种预制混凝土夹芯板，及用预制混凝土夹芯板安装的框架结构的装配式夹芯外墙、安装室内分隔采暖间隔墙，或安装装配式夹芯屋面板的建筑技术；所述预制混凝土夹芯板包括内叶混凝土、保温层、外墙的外叶混凝土或屋面的外叶混凝土；所述内叶混凝土、外墙的外叶混凝土及屋面的外叶混凝土是预制蒸压加气混凝土板，或屋面的外叶混凝土是现浇混凝土，或室内分隔采暖间隔墙的二侧混凝土是预制蒸压加气混凝土板或石膏混凝土板；所述保温层是 EPS 板，或用于安装室内分隔采暖间隔墙的保温层可用 EPS 板，还可用硬泡保温板；用胶粘剂将保温层的二侧混凝土与保温层粘接连接，形成预制轻质混凝土夹芯板。

一种高科技时代低碳社会的建筑技术之五，是一种预制蒸压加气混凝土的半成品保温板的建筑技术；将预制蒸压加气混凝土半成品保温板在施工现场作为模板，与现浇的内叶混凝土粘接复合安装为半装配式夹芯混凝土墙；所述保温层是 EPS 板，涂刷或刮抹胶粘剂将 EPS 板与蒸压加气混凝土板的外叶混凝土粘接，形成预制蒸压加气混凝土半成品保温板。

一种高科技时代低碳社会的建筑技术之六，是用高强耐久纤维布替代当前粘贴 EPS 板的水泥聚合物砂浆薄抹灰保护层，并增加外保温墙体耐久性的建筑技术；所述高强耐久纤维布是玄武岩纤维布，简称 BFRP 布；所述保温层是 EPS 板，用胶粘剂将 BFRP 布粘贴在 EPS 板上，并还粘贴在门窗口侧面的不燃保温材料上和到门窗口侧面的基层墙体或内叶混凝土上。

一种高科技时代低碳社会的建筑技术之七，是在外墙上安装不燃保温材料，用高强耐久纤维布替代当前的水泥聚合物砂浆薄抹灰保护层，隔热断桥安装外墙附着物并增加外保温墙体耐久性的建筑技术；所述高强耐久纤维布是玄武岩纤维布，简称 BFRP 布；将不燃保温材料安装在基层墙体上；用胶粘剂将 L 形预埋钢板和外墙其余位置安装的预埋钢板与不燃保温层材料粘接；用胶粘剂将 BFRP 布粘贴到不燃保温材料表面，还粘贴到门窗口侧面与不燃保温材料粘贴，还与内侧基层墙体粘贴。

一种高科技时代低碳社会的建筑技术之八，是一种将消震减震材料用于建筑物基础消能减震构造，所述消震减震材料是具有弹性的材料；在基础与地基之间安装消震减震材料。

一种高科技时代低碳社会的建筑技术之九，是一种将框架结构的室内间隔墙安装为阻尼墙的建筑技术；在室内间隔墙的墙体与建筑主体结构梁、柱之间预留一定宽度的缝隙，缝隙内安装弹性体材料，弹性体材料将室内间隔墙的墙体与建筑主体结构粘接连接，弹性体材料是室内间隔墙的阻尼，框架结构的室内间隔墙成为阻尼墙体。

一种高科技时代低碳社会的建筑技术之十，是一种在框架结构上外挂安装预制墙板，在安装的外挂墙板与框架结构的梁柱之间安装弹性体材料为阻尼的建筑技术；将外挂墙板安装在框架梁柱外侧，外挂墙板与框架梁柱之间留有一定宽度的缝隙；框架梁上安装钢件吊挂外挂墙板形成吊挂点，框架梁上还安装钢件承托上一层外挂墙板形成限位点；所述吊挂点安装的螺杆及限位点内的插入钢件，都允许在一定范围内水平位移和垂直位移；在外挂墙板与框架梁柱的吊挂点及限位点处，及在外挂墙板与框架梁柱之间缝隙处适当位置局部注入弹性体材料，弹性体材料将外挂墙板与建筑主体结构外侧粘接连接，弹性体材料是外挂墙板的阻尼，减少在风荷载和地震作用下建筑主体结构水平位移。

一种高科技时代低碳社会的建筑技术之十一，是一种在墙体保温层上安装抗侧移斜撑与建筑主体结构连接，用以抵抗建筑水平位移的建筑技术，所述保温层是 EPS 板，EPS 板位于内叶混凝土与外叶混凝土中间，或 EPS 板位于内叶混凝土或基层墙体与不燃材料保护层之间，将抗侧移斜撑粘贴安装在 EPS 板内侧沟槽内；或将抗侧移斜撑粘贴安装在 EPS 板的二侧沟槽内，将抗侧移斜撑二端与建筑主体结构锚固。

一种高科技时代低碳社会的建筑技术之十二，用胶粘剂沿建筑周圈粘贴 BFRP 布，还把 BFRP 布粘贴到窗间墙侧面直至缠绕捆绑粘贴在窗间墙内侧，或还在室内外窗口角部沿着 45 度方向粘贴 BFRP 布，使

没有抵抗地震和大风能力的脆性墙体成为具有抵抗地震和大风能力的墙体。

一种高科技时代低碳社会的建筑技术之十三，是在节能保温墙体或屋面工程中，将预埋钢板或抗侧移斜撑或其它钢材粘贴到 EPS 板或粘贴到其它保温层上，或/和将 EPS 板或其它保温板与基层粘贴，所选用胶粘剂是环氧树脂胶粘剂或其它非水溶性胶粘剂。

一种高科技时代低碳社会的建筑技术之十四，是在各种墙体室外窗台处安装预制轻质上人窗台板，并可进行窗台绿化的建筑技术，在 EPS 板上包裹粘贴玄武岩纤维布，将粘贴 BFRP 布的 EPS 板作为预制窗台板，用锚栓将预制 EPS 窗台板固定窗口外角的预埋钢板上，并加胶粘剂粘贴固定，还可在窗台板上种花、种菜进行绿化。

### 本发明的技术效果：

1、本发명의节能保温墙体技术可彻底杜绝节能保温墙体防火不安全的隐患，具有重要意义。为什么薄抹灰保温墙体防火不好，但仍还在执行薄抹灰保温墙体的技术标准呢？因为认为 EPS 板强度低不能承受抹灰层重量、不能承受外叶混凝土重量、不能承受外墙附着物重量。EPS 板抗拉强度不小于 0.1MPa， $0.1\text{MPa}=1\text{kg}/\text{cm}^2=10\text{t}/\text{m}^2$ ，但 EPS 板弹性模量小呈柔性，必须受力均匀，不能发生局部应力集中。只要胶粘剂品种选用适当、质量合格，混凝土或水泥砂浆或钢板都可与 EPS 板牢固粘接，耐久性好，成本低，施工方便，安装外墙附着物安全可靠。本发명의建筑技术既解决了节能保温墙体防火安全问题、耐久性差的问题，还把外墙、屋面的热桥都消灭了，减少保温层厚度，节约土地，降低造价，还可在外墙上进行垂直绿化把城市变作森林；而且框架结构的室内间隔墙和外挂墙体还可同时是建筑的阻尼墙，发挥消震减震作用，这都是高科技时代低碳社会需要的建筑技术。

2、可全面推动见着近零能耗建筑和全零能耗建筑，使建筑业在应对全球气候变化中发挥重要作用。

本发명의建筑外墙和屋面的节能技术与低传热系数窗户相结合，建筑围护结构满足建筑节能 90%要求，可使利用清洁能源建设全零能耗建筑的投资比节能 50%~65%的建筑比降低清洁能源投资 50%~80%，建设全零能耗建筑就容易了。与已建的被动房比：1) 可减少 60%~70%的保温层厚度，增加室内使用面积；2) 外墙外保温工程降低造价 250~300 元/ $\text{m}^2$ ，加上不增加楼层分隔采暖可不增加建筑层高降低的造价，比已建的被动式节能房可降低建筑造价约 500 元/ $\text{m}^2$  或更多，比节能 65%的住宅仅增加造价 100~150 元/ $\text{m}^2$ ；3) 节能保温墙体耐久年限可由 25 年提高到不少于 50 年，从可持续发展的角度分析是降低建筑造价。

假定中国建筑节能由当前节能 50%~65%提高到节能 90%（包括既有建筑节能改造），中国建筑能耗将由占社会总能耗 30%降低到 15%；若绝大部分建筑（包括既有建筑节能改造）建设为全零能耗建筑（采用清洁能源供暖和制冷），建筑能耗将降低到 5%~10%，向着建筑能耗不升反降的目标努力，但不包括建材生产制造能耗，即减少社会总能耗约 20%，还有难以估量的外墙垂直绿化的作用，建筑业将对控制全球气候变化发挥重要作用。

本专利申请人还提出专利申请号为 2019110492857，发明名称“一种窗户安装构造”专利，已公开，专利内容是取消安装固定扇窗框型材消灭固定扇窗框热桥，在开启扇与固定扇之间的缝隙内安装发泡海绵，用发泡海绵替代当前三元乙丙胶条之间有空气对流的空气腔的窗户安装技术；再减少窗户型材传热，把有空气对流的多腔体窗户型材变为窗型材内填充发泡材料静止的空气，在附图的窗口剖面图中都表示窗型材内有发泡材料，现已经有这种门窗型材，窗户传热系数容易达到  $0.8\text{w}/\text{m}^2\cdot\text{k}\sim 1.0\text{w}/\text{m}^2\cdot\text{k}$ ，解决当前窗户传热系数高障碍建设近零能耗建筑和全零能耗建筑的问题。

3、本发明提出框架结构外挂安装层层粘接的轻质混凝土夹芯墙体具有以下意义：

轻质混凝土包括轻骨料混凝土、蒸压加气混凝土板、石膏混凝土板及泡沫混凝土，根据强度要求、抗风化、抗冻溶等使用条件应用于不同位置的墙体上。

1) 防火最好，满足各类建筑的防火要求。轻质混凝土导热系数小、热阻大，火灾发生时火焰很难破坏轻质混凝土，可在较长时间内保护内部 EPS 板不发生受热萎缩，损失小。

2) 抗弯高度高，抗弯刚度大，大幅度节约钢材水泥，减少施工中碳排放。

EPS 板抗拉强度与承重砌体抗剪切承载力相近，在层层粘接的外挂夹芯混凝土墙板中或夹芯混凝土屋面板中 EPS 板不仅起到保温绝热作用，还大幅度增加截面抗弯刚度和抗弯高度。根据材料力学理论计算结果是：低标号的 LC15 轻骨料混凝土夹芯墙壁厚 250mm 时，中间是 150mm 厚 EPS 板互相粘接，夹芯墙板抗弯刚度约是普通混凝土楼板 2 倍或更多，抗弯高度也增加约 1 倍，但承受的风荷载和地震作用组合值仅是楼板荷载的 (1/4~1/2)，低标号内外叶混凝土可满足外墙弯曲抗压承载力设计要求，并因刚度大而减少弯曲变形，因抗弯高度高配筋量很少，减少钢材消耗。在层高较高、水平荷载值较大的建筑中，轻质混凝土

土夹芯墙体的厚度是结构设计起控制作用，并自然就满足近零能耗建筑对外墙的节能保温要求。

3) 安全性好，地震或大风时外墙不会破坏。轻质混凝土的外挂墙板重量轻，地震作用与重量成正比，即使对外墙按罕遇地震进行荷载组合也远小于风荷载组合值，故可保证地震或大风时外墙安全。

4) 墙体厚度最薄，节约土地，可消灭各种热桥，与传热系数  $0.8\text{w/m}^2\cdot\text{k}\sim 1.0\text{w/m}^2\cdot\text{k}$  的窗户相配合，外挂安装轻质混凝土夹芯墙体厚  $250\text{mm}\sim 300\text{mm}$ ，就可满足近零能耗建筑对外墙的节能保温要求，节约土地，室内使用面积大，构造简单、安装简单、重量轻。

5) 可消耗固体废弃物，轻骨料可用陶粒。陶粒原料有多种，除页岩和粘土外，还可用生活垃圾、污泥、河底泥、粉煤灰作为原料生产陶粒，减轻环境污染，减少消耗砂石。

6) 与装配式混凝土剪力墙夹芯墙体对比，大大减少混凝土量、减少砂石开采量。

剪力墙夹芯墙厚度=内叶混凝土厚约  $0.25\text{m}$ +外叶混凝土厚  $0.05\text{m}=0.3\text{m}$ ，剪力墙混凝土强度高，钢材水泥砂石消耗多，施工阶段碳排放多，不能发挥 EPS 板的受力性能，是浪费、造价高、外墙厚、重、占地多，且地震导致的墙体破坏基本是不能修复的；而且设计规范规定装配式安装的剪力墙比现浇剪力墙允许建设高度减少  $10\text{m}$ ，即约减少 3 层，浪费土地，所以本发明不建议选用剪力墙结构。而框架结构安装层层粘接的非承重轻质混凝土夹芯墙体，内外叶混凝土总厚  $0.1\text{m}$  就满足耐火极限和弯曲抗压受力要求，再加上混凝土柱断面面积约相当于外墙混凝土总厚  $0.2\text{m}$ ，与剪力墙对比减少外墙混凝土量约  $1/3$ ，外墙轻骨料用陶粒可消耗固体废弃物，与混凝土夹芯剪力墙墙体对比，减少砂石开采量约  $25\sim 30\%$ ，减少钢筋水泥砂石消耗，保护自然资源，减少建设中的碳排放。

4、实施方式八~十的建筑技术是以柔克刚的消能减震建筑技术，其意义是：

使建筑由当前以刚克刚为主的抗震技术变为以柔克刚为主的抗震技术，特别是框架结构即使罕遇地震发生时、龙卷风、飓风发生时外墙不会破坏，建筑主体结构可不破坏或破坏轻微便于修复，大幅度降低建筑主体结构造价，安装简单，造价低，适用面广，减少拆除重建和维修、减少建筑垃圾，减少碳排放。

2) 实施方式九的室内夹芯保温间隔阻尼墙既有阻尼作用，同时又解决了近零能耗建筑对分户采暖隔热要求的难题，缓解对楼层隔热保温增加建筑层高的难题，建设近零能耗建筑可不因隔热要求增加建筑层高，既降低造价又节约土地。实施方式十的各种外挂墙体有阻尼作用，与室内间隔墙的阻尼墙配合可有效地减少建筑、特别是高层建筑在水平荷载的作用下的位移，安装简单。

3) 实施方式八在基础与地基之间安装弹性体材料，地震发生时从建筑底部就大幅度减少地震作用对上部结构的影响，高地震烈度区的建筑可考虑采用；非抗震设防地区或抗震设防较低地区的建筑，若风荷载组合值较大，建议主要采用实施方式九和十的以柔克刚技术，减少建筑侧移；若位于地震烈度较高地区，同时又是风荷载组合值较大的建筑，建议将实施方式八~十配合应用。

4、本发明之所以提出多种节能保温墙体和屋面技术，还提出不同的消能减震建筑技术，是希望通过对比不同建筑技术供工程择优选择、配合应用，在选择建筑结构体系时既考虑使设计的墙体具有全面优点，又有利于建筑消能减震。本发明推荐：

1) 推荐新建工程设计为框架结构或框架-核心筒结构，室内间隔墙或分户间隔墙安装为阻尼墙，外墙安装具有前述全面优点的轻质混凝土夹芯外挂墙体，消灭各种热桥建设近零能耗建筑。这既保证建筑主体结构和外墙抗震、抗风安全，又容易建设近零能耗建筑和零能耗建筑，墙体厚度薄，节约土地，防火安全，耐久性好，降低建筑主体结构造价，大幅度减少钢材、水泥、砂石消耗，减少建设阶段碳排放，并告别落后的建筑安装方式，全面推动建筑产业化，使建筑产业升级换代。

根据建筑使用功能、建筑规模、平面和空间布局、地震烈度、水平风压，确定采用实施方式八~十中哪一种消震减震、减少建筑水平位移的建筑技术，或可不考虑建筑抗震抗风仅满足建筑节能要求固定式安装外挂墙板；既有框架结构可拆除原砌体墙采用本建议。例如，对计算建筑位移较大一侧的墙体采用实施方式九和十的阻尼间隔墙和阻尼外挂墙板的消能减震、抗侧移建筑技术，对计算位移较小一侧的墙体可以固定式安装外挂墙板，固定式安装外挂墙板的安装方法是：找好建筑的外墙垂直度以后，可以用射钉型塑料锚栓将外挂墙板与梁柱或梁柱上安装的找平钢件固定，并用结构胶或水泥聚合物砂浆将外挂墙板与梁柱粘贴，还可再在梁柱外侧的外挂墙板与梁柱之间的较大缝隙处粘贴 EPS 板填塞缝隙，并在 EPS 板周边安装防火材料满足防火要求。

2) 本发明不推荐框架结构建筑采用实施方式十一的安装抗侧移斜撑以刚克刚的建筑抗震抗侧移技术，安装抗侧移斜撑技术适用于已有的承重墙体建筑抗震加固并同时建筑节能改造。

3) 推荐既有建筑的承重墙节能改造工程采用实施方式一构造，选用不同厚度的竖丝岩棉板满足不同

防火等级要求，安装简单，满足任意装饰。在安装 EPS 板过程中应及时安装不燃保温材料，使施工过程中 EPS 板发生火灾的机会几乎为零。

不方便购买竖丝岩棉板地区的建筑推荐采用实施方式二，一旦失火虽然 EPS 板会较快遇热萎缩，但外部水泥砂浆保护层被 BFRP 布包裹不能脱落，EPS 板难以接触明火火灾难以蔓延。灾后维修钻孔穿过水泥砂浆保护层，注入聚氨酯发泡保温，聚氨酯发泡可与 EPS 板和水泥砂浆层粘接，维修简单。

4) 新建工程的屋面推荐采用实施方式三的预制混凝土夹芯屋面板或采用实施方式四的预制蒸压混凝土夹芯屋面板，安装成为集承重保温防水一体化的装配式屋面，耐久性好，推进建筑产业化进程，既有建筑的屋面采用实施方式二的构造安装，防水好，耐久性好。

#### 5、框架结构在采用本发明的墙体技术时应用有限元软件分析墙体内力

有限元软件是基础工业软件，已经诞生多年，用有限元软件可分析建筑各个部位的内力，再根据力学和混凝土结构理论配筋，如前述，内外叶是轻质混凝土的外挂墙板地震或大风时外墙不会破坏。但现在建筑业不要求用有限元软件分析框架结构的砌块填充墙内力，因为在风力较大地区或地震烈度较大地区，砌块填充墙不可能满足计算软件计算出的数据要求，是导致地震和大风时非承重墙体破坏的根本原因。如对某工程非承重墙用有限元软件分析内力，在风荷载作用下，窗间墙侧壁弯矩是无洞口墙体弯矩的 5~6 倍，窗间墙角部剪力是无洞口墙体剪力 10 多倍甚至有达 30 多倍。

#### 6、本发明在外墙和窗口侧边粘贴 BFRP 布有以下多方面作用：

1) BFRP 布导热系数为 0.035~0.04w/m·k，将 BFRP 布安装在门窗口周边不增加传热，安装 BFRP 布是消灭门窗口周边墙体热桥、消灭遮阳卷帘热桥、消灭防盗栅栏热桥、消灭外挂空调机托板热桥，推动建设近零能耗建筑的必要条件之一。不安装 BFRP 布就不能把窗户离开基层墙体移到靠近窗口外角约 50mm 处安装，不能使室外冷点距离窗口周边墙体的热阻不小于主墙体热阻，就不能消灭窗口墙体周边热桥，不能消灭安装窗口周边其它外墙附着物热桥。2) BFRP 布具有极高的抗拉强度，是钢材的十倍到十几倍，例如某厂家提供面密度 300g/m<sup>2</sup> 的普通 BFRP 布，根据国检报告数据折算成每米数据，其经纬向最小抗拉强力标准值达 7.2t/m，考虑安全系数为 2，抗拉强力设计值为 3.6t/m。选择满足强度要求的 BFRP 布或增加粘贴 BFRP 布的层数。门窗口侧面粘贴的 BFRP 布的水平纤维是门窗口的水平拉接钢筋，即抗剪切钢箍，可保证与门窗口外角安装的 L 形预埋钢板锚固安装的窗户、遮阳卷帘、防盗栅栏的安全；还可避免非承重墙体在风力作用下对窗间墙角部墙体的撕扯（剪切）破坏；BFRP 布还是沿建筑周圈的钢箍，在地震或大风时外墙摆动可增加外墙安全（高层建筑摆动尤其突出），增加外墙抵抗震灾风灾能力，例如经常发生龙卷风、飓风、台风的地区，只要主体结构的柱子和基础与地基锚固牢固，木板墙都难以破坏。3) BFRP 布是绿色纤维，价格低，可大幅度提高外墙耐久性。在外墙保温层 EPS 板上粘贴不燃保温材料，在不燃保温材料上粘贴 BFRP 布可保护不燃保温材料，且胶粘剂就是防水材料，增加不燃保温材料使用年限，彻底解决外墙开裂进水的质量通病；BFRP 布与其它满足耐久年限不少于 50 年的材料配合，节能保温墙体耐久年限可由 25 年提高到不低于 50 年，维修量小，符合建筑全寿命期可持续发展原则。4) 外墙上粘贴 BFRP 布可增加安装外墙附着物的安全，容易在外墙上垂直绿化，外墙垂直绿化不需沿建筑周圈搭设钢架，没有钢架防腐维修的复杂问题，不占用土地，减小外墙垂直绿化难度。外墙垂直绿化使城市变作森林，缓解夏季热岛效应，减少雾霾、调节城市湿度、制造氧气、改善空气质量、消音隔尘、改善城市面貌，减少夏季空调用电，外墙垂直绿化对控制全球气候变化的作用难以估量。5) 安装 BFRP 布可解决装配式墙体的预制墙板接缝密封保温不好难题，消灭接缝热桥。6) 在 BFRP 布内有预埋钢板，安装窗户时不需要安装副框，可消灭窗户副框热桥，还大大降低窗户工程造价，作用大。

7、本发明解决了困扰建筑业头痛的胶粘剂问题，可保证预埋钢板与 EPS 板粘接可靠，可保证粘贴安装保温层可靠，可保证节能保温墙体和屋面各层层层粘接可靠。

综上所述，本发明的一种高科技低碳社会的建筑技术是用复合材料和复合构件解决建筑问题的技术，是对建筑体系和建筑构件的优化，是将建筑节能保温技术与建筑抗震抗风技术及与建筑产业化相统一的建筑技术，既可全面推动建设近零能耗建筑和零能耗建筑，大幅度节约土地，方便施工，降低造价，推动装配式安装，增加建筑耐久性，大幅度降建筑在建设和长期使用中的碳排放，又是以柔克刚、消能减震保证建筑抗震抗风安全的建筑技术。

高科技低碳社会的建筑技术在应对全球气候变化中将发挥重要作用。

关于实施方式中有关问题的说明：

1) 实施方式中有“抗拉强力”术语，抗拉强力是一定宽度如 25mm 或 50mm 或 100mm 宽度的 BFRP

布的抗拉承载力，或是一定宽度的 BFRP 布相互粘接一定长度的抗拉承载力，或是一定宽度的 BFRP 布与混凝土粘接一定长度的抗拉承载力，而不是 BFRP 布单位面积的抗拉承载力，单位面积的抗拉承载力称之为抗拉强度。

2) 本发明各个实施方式中的胶粘剂包括各种具有粘接作用的胶粘剂，如环氧树脂胶粘剂、聚氨酯胶粘剂、聚硫胶粘剂、MS 胶（也是弹性体材料，但太柔软）、水溶性乳液胶粘剂及水溶性乳液胶粘剂加入粉体和其它材料配制的界面剂、水泥聚合物砂浆、防水密封材料、嵌缝剂等。在实施方式中凡是可以用于粘接的材料在“本发明关于胶粘剂使用说明”中都给予了说明，在实施方式中不详细叙述。

3) 在预制夹芯墙板或预制夹芯屋面板接缝处将内外叶混凝土的钢筋焊接时，在有机保温层上可临时粘贴各种防火布保证施工防火安全，在实施方式中不再叙述。

4) 弹性体材料 40 的材料品种很多，如 TPE、TPR、TPV、TPU、CPU、TPO、TPEE、EPDM、硫化橡胶等。根据材料价格和施工可行性，建议首选微孔聚氨酯弹性体，微孔聚氨酯弹性体的硬度、强度等性能可调范围大，吸震性能好，价格低，有多种成形方式，施工安装方便。

在实施方式九的室内间隔墙与梁柱缝隙内，及在实施方式十的外挂墙板与梁柱缝隙内注入微孔聚氨酯弹性体 CPU 与混凝土粘接、与钢板粘接。实施方式八将预制的板状微孔聚氨酯弹性体 TPU 安装在地基上，及在现场注入微孔聚氨酯弹性体 CPU 将板状 TPU 缝隙粘接连为一体，安装在建筑基础下的弹性体材料不仅是消震减震的阻尼，还是基础底部的防水层。设有桩基础时，可在桩基础周边与微孔聚氨酯弹性体板缝隙处注入 CPU 粘接防水密封。

5) 在各个实施方式中涉及外保温墙体的安装，以及装配式墙体、装配式屋面的预制保温墙板和预制保温屋面板的预制和安装应符合建筑行业的通用规定，在具体实施方式中不详细说明。如：

材料质量应符合国家标准和行业标准的有关规定，节能保温墙体和节能保温屋面分层构造，外观质量应符合本发明及相关技术标准和设计的规定，应推行质量认证制度；应按内力分析结果确定预制混凝土夹芯板的内外叶混凝土内配筋，控制挠度在允许范围内；预制混凝土夹芯板、预制混凝土外保温板的分层构造、混凝土强度等级、钢筋安装、外观质量等应符合本发明及相关技术标准和设计的规定，安装装配式混凝土剪力墙应符合《装配式混凝土结构技术规程》JGJ1 的规定，非承重夹芯预制板安装在框架结构外侧构造应根据设计的墙体种类符合相应的技术标准；预制加工企业应提供预制混凝土夹芯板和预制混凝土外保温板的规格、配筋、强度等级、外观质量、检测报告、隐蔽工程记录等系列技术资料，出厂时企业应提供预制构件自检报告和必要的型式检验报告；材料存放保管、包装和运输应符合相应规定，应提前进行分层粘接试验，抗拉强度应不小于行业标准规定，抗拉承载力应不小于设计的规定，应有专人负责配制胶粘剂，有专人负责水泥砂浆和混凝土配合比，配合比应准确，用机械自动控制计量胶粘剂、混凝土、砂浆配合比为宜；每批次浇筑的混凝土都应留有试件，在施工企业自检合格的基础上，有的项目需要由法定单位检测时需由法定单位检测，应有隐蔽工程记录，应有防火措施等；用经纬仪打出垂直线并挂线作出外墙表面控制线；安装保温层施工期间以及完工后 24h 内，环境温度不应低于 5°C，若胶粘剂是在低温下使用的胶粘剂可不受此限制，5 级以上大风天气和雨天不得施工等。

应推进采用系统集成的方法统筹设计、制作、生产运输、安装施工及运营维护全过程，采用建筑信息模型技术（BIM）。

#### **本发明与已公开技术的不同点在于：**

- 1、从来没有本发明实施方式一和二的节能保温墙体的防火构造，这是全球没有解决的难题。
- 2、从来没有实施方式三用低强度廉价材料作为预制混凝土构件的边模板条的建筑技术。
- 3、从来没有实施方式四和五用蒸压加气混凝土板或石膏混凝土板与保温层粘接的预制混凝土夹芯板，使蒸压加气混凝土板或石膏混凝土板在建筑节能中的应用受到限制。
- 4、在建筑上用环氧树脂胶粘剂或其它非水溶性胶粘剂将保温板与基层粘贴及将预埋钢板或抗侧移斜撑与保温板粘贴是一种新思路，是从来没有的，不是显而易见的，因为人们容易被既有的观念和知识限制，使得长期以来难以解决的粘贴可靠性难题得以解决。

2020 年 3 月 26 日报道“18 层的高层住宅怎么建造成被动房？”，文中说外墙粘苯板每层设置结构性托架承托保温板，但是托架不能解决大风负压时风的吸力把保温板拉下来，只有把保温板牢固地粘贴到基层墙体上才是解决问题的根本办法。可用环氧树脂胶粘剂将 EPS 板或 XPS 板与基层粘贴，环氧树脂胶粘剂粘接速度快，用环氧树脂结构胶（可加入净砂）粘贴达到胶粘剂最大强度的 1/20~1/30 就能满足使用抗拉强度使用要求，只需 2~3h（气温越高粘接速度越快），加快施工进度，降低施工成本。而用水泥聚合

物砂浆粘贴需要不小于 24h 达到粘接强度，施工慢，成本高。

消灭安装外墙附着物热桥的隔热断桥构造是在解决了困扰建筑业头痛的胶粘剂问题的基础上提出来的，只有用环氧树脂胶粘剂粘接才能确保在 EPS 板上粘贴预埋钢板安装外墙附着物的可靠性，才能解决阻碍建设近零能耗建筑的热桥难题，可彻底解决外保温墙体保温板脱落事故层出不穷的问题。

且现在钢件的防腐都是在使用前进行防腐的，从来没有提出用胶粘剂解决钢件防腐难题，由此减少钢件防腐加工难度，且施工方便，防腐效果好。

5、从来没有本发明的各种抗震消震、抗侧移的建筑技术。

6、从来没有本发明的各种节能保温墙体和屋面的施工安装工法和预制加工工法。

墙体节能保温工程除存在防火不好的严重问题以外，还存在太多质量通病：开裂进水、耐久性差、屋面防水耐久性差等，建筑质量通病的实质是对某些技术问题没有搞清楚。中国有太多的人全力研究不燃保温材料多年，事实证明，在墙体技术中无机保温材料仅能在有限的范围内替代有机保温材料，用无机保温材料难以建设近零能耗建筑，而且再高级的保温材料也不能消灭热桥。任何一种材料都有其优缺点，墙体技术是一种技术体系，不是某一个专业、某一种材料就能把所有问题都解决的。背景技术所述事关节能保温墙体防火安全、事关节能保温墙体结构安全、事关消灭热桥建设近零能耗建筑、事关建筑抗震抗风、事关建筑质量通病的诸多问题只有通过跨学科（力学和建筑结构、建筑节能、建筑物理、建筑热工、建筑施工、建筑防水、建筑材料等）、跨领域（化工领域的胶粘剂、弹性体材料、发泡橡胶、发泡塑料）等知识的支撑，合理利用各种材料（如 FRP 布、各种胶粘剂、弹性体材料、各种防火材料等），发挥不同材料优点避免其缺点，优化外墙和屋面构造，才能解决建筑技术长期难以解决的诸多问题。本发明是本专利申请人在长达 19 年多时间进行跨专业、跨领域的学习研究成果，本发明是从来没有的，也不是显而易见的。

#### 附图说明

图 1 是实施方式一的外保温节能保温墙体窗口水平剖面图，表示安装的 EPS 板上粘贴安装厚度 50mm 不燃保温材料 9，形成满足最高防火要求的节能保温墙体；在 50mm 不燃保温材料 9 外侧安装的外墙附着物 8 是幕墙装饰板。

图 2 是实施方式一的保温节能保温墙体窗口水平剖面图，表示安装的 EPS 板上粘贴安装厚度 20mm 的不燃保温材料 9，形成满足中级防火要求的节能保温墙体，用以替代防火不安全的薄抹灰保温墙体。

图 3 是实施方式二的节能保温墙体窗口水平剖面图，表示外墙安装的 EPS 板上有水泥砂浆抹灰层 8-1，形成满足中级防火要求的节能保温墙体。

图 4 是实施方式二的节能保温屋面垂直剖面图，表示在施工现场混凝土屋面板上安装的 EPS 板上有屋面混凝土保护层 8-2，在屋面混凝土保护层 8-2 上安装有预埋钢板 4-4。

图 5 是框架结构外墙安装的非承重装配式夹芯墙体位于窗口处水平剖面构造和安装预埋钢板构造，可满足最高等级防火要求。非承重装配式夹芯墙体可用实施方式三的预制轻骨料混凝土夹芯墙板安装，还可用实施方式四的预制蒸压加气混凝土夹芯墙板安装。

图 6 表示实施方式三用于安装屋面的预制混凝土夹芯板垂直剖面图，也可以表示实施方式四的预制蒸压加气混凝土夹芯屋面板垂直剖面图。

图 7 表示实施方式三生产加工外挂预制混凝土夹芯墙板时，在平台上安装 EPS 板边模板条 11 的俯视图，预制混凝土夹芯墙板是在窗槛墙处分拆；也可以在门窗口侧边分拆预制混凝土夹芯板，安装时多一道接缝，但是预制平台宽度较窄也可以生产，运输方便。安装外挂墙板 60 时将接缝处相邻的 EPS 板、内叶混凝土 1 和外叶混凝土 8-3 及其内钢筋相互连接，可用钢钉将 EPE 发泡塑料固定在接缝处大梁的外侧作为模板，在接缝处 EPS 板内侧涂刷界面剂，接缝处的内叶混凝土 1 可浇筑自流体混凝土或浇筑水泥聚合物砂浆，即可将接缝内侧的内叶混凝土 1 连接并与 EPS 板粘接。EPE 发泡塑料柔软，适应变形好，与混凝土不粘接；在梁柱之间完全暴露的外挂墙板接缝处把 EPS 板和内外叶混凝土及其钢筋都连接，在接缝处 EPS 板外侧涂刷界面剂，浇筑或补抹外叶混凝土与 EPS 板粘接。还表示实施方式十的预制夹芯墙板 60 上端的内叶混凝土上安装预埋钢板 1-1，预埋钢板 1-1 上有孔，准备施工现场安装螺栓 a 穿过预埋钢板孔 1-1，在预埋钢板 1-1 上有焊接的垂直钢筋（图中虚粗线表示），垂直钢筋锚固在内叶混凝土 1 内。

图 8 是图 7 的 A-A 剖面图，预制混凝土夹芯墙板加工高度可为设计层高 H-缝隙约 20mm~30mm，安装的上下层间的外挂墙板相互之间有水平位移时，在水平接缝处填塞硅酸铝防火保温棉，接缝外侧填塞防水密封材料如 MS 胶或/和安装防水盖板；不考虑建筑水平位移固定式安装墙板时，接缝内可粘贴 EPS 板，

EPS 板外涂界面剂补抹外叶混凝土养生后,以缝隙为中心粘贴 BFRP 布将上下缝隙搭接粘贴连接。在窗口侧面标注 11-1 的梯形断面是梯形的 EPS 板边模板条 11-1, EPS 板边模板条 11-1 对窗口周边 EPS 板边模板条和内侧安装的门窗口岩棉起到支撑稳定作用(点粘即可),或采用其它支撑措施。

图 9 是图 7 的 B-B 剖面图,预制混凝土夹芯墙板二端在大梁外侧窗槛墙处的垂直接缝处。

图 10 是图 7 的 C-C 剖面图,预制混凝土夹芯墙板室内外垂直接缝均暴露在外侧。

图 9、图 10 都表示预制混凝土夹芯墙板在边缘垂直接缝处的内外叶混凝土缩回一定宽度,如约 50mm,但是中部的 EPS 板并不缩回,此缩回宽度刚好用于安装 EPS 边模板条 11,并很容易将混凝土内的外伸水平钢筋放入 EPS 板边模板条内,而若是钢板或铝板边模板条,外伸的钢筋就需要在金属模板条上钻孔,工程量大、破坏大!施工安装时将相邻 EPS 板连接,将 EPS 板边模板条去掉,将水平钢筋(图中表示外伸的钢筋即水平钢筋)连接后,在接缝刮抹或灌入内外叶混凝土与接缝处 EPS 板粘接(加微膨胀剂为宜);边模板条 11 作为预制混凝土夹芯板边缘的包装材料直至安装(还应再增加包装保护,如用编织袋等保护)。

图 11 表示实施方式三在预制混凝土夹芯板预制和养生完成去掉梯形 EPS 板边模板条 11-1 后,翻转半成品的预制混凝土夹芯板,在外叶混凝土 8-3 上全面积粘贴 BFRP 布 3 剖面图。

图 12 是表示实施方式七在基层墙体上和门窗口侧面安装不燃保温材料 9。

图 13 表示实施方式八在基础 20 与地基 30 之间安装消震减震材料 40 垂直剖面示意图,及表示将塑料膜 50 粘贴在消震减震材料的外表面,或在基础 20 的混凝土表面或上部混凝土表面还粘贴有塑料膜 50。

图 14 表示实施方式九框架结构的室内间隔墙 25 与建筑主体结构的梁 10-1、柱 10-2 之间预留缝隙,缝隙之间安装弹性体材料 40 的垂直剖面图,框架结构的室内间隔墙成为阻尼墙。

图 15 表示实施方式九框架结构的室内间隔墙是夹芯阻尼墙时图 14 的 I-I 剖面图,保温层 2 的 EPS 板与柱 10-2 粘接(可用环氧树脂胶粘接,方便,速度快),EPS 板也是夹芯阻尼墙的阻尼,在保温层 2 的 EPS 板的二侧墙体 25 与建筑主体结构的柱子之间安装有弹性体材料 40。

图 16 是表示各种墙体安装室外上人预制 EPS 窗台板垂直剖面构造图,图中斜插“×”部分表示窗口下方安装的预制 EPS 窗台板内侧的各种墙体;用玄武岩纤维布,即将 BFRP 布 3 包裹粘贴在 EPS 板上作为预制窗台板,用锚栓将预制 EPS 窗台板固定在窗口外角的预埋钢板 4-1 上,并加胶粘剂粘贴固定;增加窗台板宽度,如窗台板宽度 0.5m,并有围栏,如塑料或铝合金围栏,在窗台板上可种花、种菜进行绿化。

图 17 表示实施方式十在框架结构外侧外挂安装有阻尼的预制的外挂墙板 60 垂直剖面示意图。

图 18 是图 17 的节点 A 放大图。

图 19 是图 18 的 II-II 剖面图。

图 20 是图 18 的 III-III 剖面图。

图 21 实施方式十的外挂墙板 60 之间没有窗间墙,外墙立面造型是水平联排窗时,外挂墙板 60 安装构造垂直剖面图。

图 22 是实施方式十的外挂墙板 60 之间有窗间墙时,外挂墙板 60 在框架外侧安装外立面图,外挂墙板 60 的吊挂点 60-1 和限位点 60-2 分别位于上下层的大梁 10-1 下部,方便施工。

图 23 是图 21 水平联排窗外墙立面安装的外挂墙板 60 在框架外侧安装外立面图,外挂墙板 60 的吊挂点 60-1 和限位点 60-2 都位于同层大梁 10-1 上部和下部。

图 24 表示实施方式十一在夹芯混凝土剪力墙的保温层 2 内侧安装抗侧移斜撑 22,在抗侧移斜撑 22 上涂有防腐环氧树脂胶粘剂 26,将抗侧移斜撑 22 端头用连接钢件 22-1 与建筑主体结构 10 的楼层圈梁 10-1 锚固,安装为设有抗侧移斜撑的装配式夹芯混凝土剪力墙的外墙,或安装为有抗侧移斜撑的外保温混凝土剪力墙的构造水平剖面图。

图 25 表示实施方式十一在 EPS 板二侧安装抗侧移斜撑 22,在 EPS 板二侧有混凝土 25,形成室内安装抗侧移斜撑的夹芯混凝土剪力墙的构造水平剖面图。

图 1~图 3、图 5、图 9~图 12、图 16、图 17、图 21 都表示在外墙和窗口侧边安装 BFRP 布 3。

图 1~图 3、图 5、图 9~图 12 还都表示在窗口外角粘贴安装 L 形预埋钢板 4-1,在外墙其余位置安装预埋钢板 4-2,统一简称预埋钢板 4,图 1~图 3、图 5、图 12 都表示在室外窗口四周安装装饰线条 19,装饰线条 19 用螺钉加胶粘剂粘接固定。还都表示将窗户离开基层墙体或内叶混凝土 1 与 L 形预埋钢板 4-1 连接安装,都表示在窗框外侧与装饰线条 19 之间安装保温装饰线条,使窗户室外冷点距离基层墙体或内叶混凝土 1 的热阻不小于主墙体热阻,门窗洞口周边热桥为“0”,保温装饰线条可用 EPS 板条粘贴 BFRP 布安装;还都表示在室内窗口侧边的 BFRP 布 3 上抹保温砂浆 16。图 1~图 3 都表示安装外墙附着物的连

接铁件 15-1 与节能保温墙体保温层上的预埋钢板 4 之间安装防火隔热材料 7。图 12 表示窗口四周安装的竖丝岩棉板的岩棉丝是垂直于窗口侧面，而外墙的不燃保温材料竖丝岩棉板的岩棉丝是垂直于外墙，图中表示竖丝岩棉板的方向差 45 度，是为了区别不同位置的竖丝岩棉板中岩棉丝的方向不同。

### 具体实施方式

实施方式一：见图 1、图 2，本实施方式的一种高科技时代低碳社会的建筑技术，是一种节能保温墙体防火技术，它是由基层墙体或内叶混凝土 1、有机保温层 2、不燃保温材料 9 组成；所述不燃保温材料 9 为竖丝岩棉板、发泡水泥板或气凝胶毡等（安装竖丝岩棉板使用方便、价格低）；将有机保温层 2 粘贴安装在基层墙体或内叶混凝土 1 上（或还有塑料胀钉辅助固定），有机保温层 2 与基层墙体 1 之间没有上下贯通的缝隙，相邻有机保温层 2 之间没有上下贯通的缝隙，粘贴面积不小于一定百分比，如不小于 80%，由专家协议确定，避免一旦失火火焰串入缝隙因缝隙贯通形成烟囱效应导致火灾蔓延；再将不燃保温材料 9 安装在有机保温层 2 上，或预先将不燃保温材料 9 粘贴在有机保温层 2 上后再安装复合保温层，不燃保温材料 9 位于有机保温层 2 的外侧；不燃保温材料 9 的厚度根据防火要求确定，如满足最高等级防火要求时厚度 50mm，满足中等防火要求时厚度约 20mm，形成安装有机保温层与不燃保温材料相结合的外保温墙体；所述将有机保温层 2 安装基层墙体 1 上，再将不燃保温材料 9 安装在有机保温层 2 上，或安装有机保温层 2 与不燃保温材料 9 的复合保温层，可以在施工现场的外墙外保温工程中安装，或在预制平台或预制箱体内先将内叶混凝土 1、有机保温层 2 和不燃保温材料 9 粘接成为预制保温墙板，再将预制保温墙板在施工现场安装为装配式保温墙体。

《建筑设计防火规范》GB50016 中 6.7.3 条规定，夹芯保温墙体的有机保温层二侧采用厚度不小于 50mm 的不燃材料，并满足耐火极限要求，可满足各类建筑防火要求。本实施方式的不燃保温材料厚 50mm 时符合此规定；不燃保温材料厚 20mm 时，可替代现在薄抹灰保温墙体 3~5mm 薄抹灰保护层，提高防火安全。

进一步地，它还增加预埋钢板 4 和和高强耐久纤维布 3，所述有机保温层 2 是 EPS 板，或所述有机保温层 2 采用其它保温材料时，需经试验证明在长期使用中具有适应变形的能力，粘接界面不破坏，耐久性满足要求；所述高强耐久纤维布是玄武岩纤维布，简称 BFRP 布，或是可替代 BFRP 布的其他纤维布；所述预埋钢板 4 包括室外门窗转角 L 形预埋钢板 4-1 和外墙其余位置安装的预埋钢板 4-2，在室外门窗转角安装 L 形预埋钢板 4-1 是为了安装窗户时，安装窗户的连接铁件与 L 形预埋钢板 4-1 固定，保证安装窗户的安全，且安装窗口外遮阳卷帘、安装预制的室外窗台板、安装窗口周边装饰线条都需要与 L 形预埋钢板 4-1 固定；外墙其余位置安装的预埋钢板 4-2 对应于外墙上需要安装外墙附着物的位置，在安装较重外墙附着物位置处 EPS 板与基层墙体或内叶混凝土 1 粘接为宜（例如隔热断桥安装空调机托板处、安装用于外墙上人检修的预埋钢板处、安装广告牌处），用胶粘剂将预埋钢板 4 与 EPS 板粘接连接及与窗口周边保温层粘接；所述预埋钢板 4 与 EPS 板之间粘接面积发生的抗拉承载力，应不小于安装外墙附着物的重量和负风压荷载组合值对预埋钢板 4 的拉拔力，并有一定安全储备，如安全系数为 2，由专家协议确定；用胶粘剂将 BFRP 布 3 粘贴到不燃保温材料 9 表面，还粘贴到门窗侧面与门窗侧面的不燃保温材料 9 粘贴，及与内侧基层墙体 1 贴粘，还粘贴到变形缝侧面；或还用塑料锚栓穿过 BFRP 布 3、不燃保温材料 9、有机保温层 2 与基层墙体 1 固定（BFRP 布外面是涂料装饰时，为防止不燃保温材料 9 吸水冻融粉化脱落，安装塑料锚栓有助于不燃保温材料长期使用中受水浸冻融粉化难以脱落）；BFRP 布与门窗侧面基层墙体粘贴宽度不小于规定值如 150mm，且不小于设计计算窗口侧边承受的剪切力作用到 BFRP 布上时，BFRP 布所需要的抗拉承载力，若 BFRP 布自身抗拉强度设计值不满足抗剪切承载力时，应增加粘贴的 BFRP 布层数，应有一定安全储备，粘贴范围应符合设计规定。

在 BFRP 布 3 外侧可任意装饰，如涂料、粘贴饰面砖或安装幕墙装饰板。

EPS 板各向同性，受力性能稳定，而目前所知各种不燃保温材料 9 的力学性能多不稳定，易受潮、易冻融粉化，竖丝岩棉板虽然垂直于外墙方向的抗拉强度与 EPS 板接近，但各向不同性（在平行于外墙平面几乎没有抗拉强度），且一旦受潮抗拉强度下降，因此应将外墙除窗口以外位置安装的预埋钢板 4-2 与 EPS 板粘接，不宜将预埋钢板 4-2 与不燃保温材料 9 粘接，除非外饰面可保证竖丝岩棉板不受潮，且在风荷载和地震作用下外饰面没有平行于外墙的水平位移；但在室外门窗转角处安装 L 形预埋钢板 4-1 可与不燃保温材料 9 粘接，因为转角处有 BFRP 布从窗口正立面转 90 度粘贴到窗口侧面，并与室内基层墙体 1 粘接，仅仅依靠 BFRP 布的抗拉承载力，就满足将门窗、遮阳卷帘、防盗栅栏与预埋钢板 4-1 连接固定的安全，所以 L 形预埋钢板 4-1 可与外墙窗口转角的不燃保温材料 9 粘贴，但是外墙其余位置安装的预埋钢

板 4-2 与 EPS 板粘接安全性更好。

对节能保温墙体还可采取以下防火安全构造，根据需要采用：

1) 在门窗口周边安装的保温层为满足一定厚度的不燃保温材料 9，如安装 50mm 厚的竖丝岩棉板（岩棉丝垂直于窗口侧壁）作为门窗口防火隔离带；门窗口是火焰的通道，建议无论任何防火等级的建筑门窗口周边保温层都安装不燃保温材料；

2) 还增加防火隔热材料 7，安装幕墙装饰板（幕墙装饰板也是一种外墙附着物）或其它外墙附着物 8 时，如其它外墙附着物 8 为变形缝盖板，轻质空调机托板（如铝合金），甚至安装广告牌；用自攻自钻螺钉（以下简称螺钉）穿过安装幕墙装饰板或安装其它外墙附着物的连接铁件 15-1 与预埋钢板 4 连接，在连接铁件 15-1 与预埋钢板 4 之间垫有防火隔热材料 7，见图 1、图 2；如防火隔热材料 7 是气凝胶，可保证失火时粘贴在 EPS 板上的预埋钢板在一定时间内不因受热脱落；若 EPS 板外的不燃保温材料 9 较厚安装幕墙装饰板时，需要在不燃保温材料 9 内还有连接铁件 15-2，见图 1，连接铁件 15-2 与预埋钢板 4 用螺钉连接，安装外墙附着物时连接铁件 15-1 与连接铁件 15-2 连接再与预埋钢板 4 连接；外墙装饰是幕墙装饰板时需要安装钢龙骨，钢龙骨位于不燃保温材料内与预埋钢板 4 连接或钢龙骨与连接铁件 15-2 连接再与预埋钢板 4 连接；

3) 窗户安装后，在窗口室内侧边粘贴的 BFRP 布 3 上涂刷胶粘剂抹保温砂浆 16 或安装其它不燃保温材料（如竖丝岩棉板），保温砂浆 16 表面用抹水泥压光；如保温砂浆是导热系数不大于  $0.1\text{w/m}\cdot\text{k}$  的珍珠岩砂浆等，一旦失火热量不容易穿透保温砂浆等破坏粘贴 BFRP 布 3 的高分子胶粘剂，减小火灾损失，且增加窗口周边基层墙体热阻，进一步减小窗口周边基层墙体热桥；

4) 还可在预埋钢板 4 上粘贴隔热材料，如粘贴一定厚度 BFRP 布，增加预埋钢板隔热性能。

本实施方式通过在外墙外保温的有机保温层外侧粘贴不燃保温材料，根据不燃保温材料厚度不同满足不同等级的防火安全要求，且在不燃保温材料 9 上粘贴高强耐久的 BFRP 布为保护层，BFRP 布保护层不会开裂，其耐久性几乎是无限的；且粘贴 BFRP 布的胶粘剂就是防水材料，故节能保温墙体防火好、防水好、耐久性好。本实施方式还将预埋钢板粘贴在 EPS 板上，发挥 EPS 板抗拉强度，消灭安装外墙附着物的连接铁件热桥，并同时保证防火安全性。

在外墙上安装 EPS 板、安装不燃保温材料 9、安装预埋钢板 4 及安装 BFRP 布，安装外墙附着物 8 的施工工法为：

1) 应符合建筑行业通用的规定；

2) 节能保温墙体施工时应根据设计要求进行深化设计，画图标明或文字说明在窗口侧面和外墙其余位置的 EPS 板上安装预埋钢板 4 的位置和规格；建设近零能耗建筑时，为消灭当前因窗口周边墙体保温层薄热阻小形成的热桥，在门窗口转角安装 L 形预埋钢板 4-1，L 形预埋钢板 4-1 在窗口侧面的长度不宜伸入窗框内或进入窗框不超过窗框厚度的 50% 为宜，安装窗户时将窗户离开基层墙体 1 安装，安装窗户的连接铁件 15 与室外 L 形预埋钢板 4-1 固定（一般需将窗框外缘安装到距离窗口室外到 BFRP 布 3 转角处约 50mm 处，增加窗口周边墙体热阻；安装窗户时内外交错安装固定为宜，室内侧安装窗户的连接铁件与基层墙体 1 连接（保温层较薄时），或室内窗口有预埋钢板 4-3，连接铁件 15 与室内预埋钢板 4-3 连接（保温层较厚时需要），近零能耗建筑的室内预埋钢板 4-3 与室外 L 形预埋钢板 4-1 不应连接；门窗口转角 L 形预埋钢板 4-1 的宽度应方便安装窗户和安装窗口周边附着物的施工方便要求，如宽度不宜小于 50mm；L 形预埋钢板 4-1 为厚度 1.5~2mm 热镀锌钢板为宜（太厚不容易弯折成 L 形），预埋钢板 4-2 可为厚度不小于 4mm 冷镀锌钢板（厚一点耐腐蚀能力好），对预埋钢板 4 采取有效的防腐蚀措施保证耐久年限不少于 50 年；

3) 粘贴安装 EPS 板及在 EPS 板上安装预埋钢板 4，及在 EPS 板上粘贴不燃保温材料应符合以下规定：

① 预先对不燃保温材料 9 与 EPS 板进行粘接试验，破坏应在 EPS 板或在不燃保温材料上，而不是在粘接界面，或垂直抗拉强度不小于规定值，如不小于  $0.1\text{MPa}$ ；

② 预先用胶粘剂将 EPS 板粘贴在基层墙体 1 上进行试验（按现有规定），确定选用的胶粘剂，用胶粘剂将 EPS 板粘贴到基层墙体 1 上，在门窗口侧面安装不燃保温材料 9；

③ 预先用胶粘剂将预埋钢板与 EPS 板进行粘接试验，及对预埋钢板与窗口竖丝岩棉板进行粘接试验，破坏应位于 EPS 板或位于竖丝岩棉板，而不应位于粘接界面；

④ 需提前准备符合规格和质量要求的预埋钢板，外墙外保温工程用胶粘剂将 BFRP 布条粘贴在准备安装的预埋钢板 4 表面，BFRP 布条二侧应伸出预埋钢板外侧；

⑤ 外墙外保温工程在外墙已经安装的 EPS 板上用经纬仪打出垂直线并挂线作出外墙表面控制线，将

EPS 板凸出超过允许部位进行打磨；

⑥在 EPS 板上画出安装预埋钢板 4 的标记，在安装预埋钢板 4 的位置熨烫或用铣刀加工出凹槽，用胶粘剂将预埋钢板 4 粘贴到 EPS 板的凹槽内，外墙外保温工程用塑料胀钉穿过预埋钢板 4 上粘贴的 BFRP 布条边缘伸出处及 EPS 板与基层墙体 1 固定，或用直径小于钻孔直径的塑料胀钉与 EPS 板挤紧固定；

4) 应提前进行粘贴安装 BFRP 布的试验：

①在不燃保温材料 9 上涂刷胶粘剂，将 BFRP 布与不燃保温材料 9 粘接，拉伸强度试验破坏应在不燃保温材料上，或垂直抗拉强度不小于规定值；

②BFRP 布与混凝土粘接试验，及 BFRP 布互相粘接试验；将一定宽度（如 100mm）的 BFRP 布条用胶粘剂与混凝土或水泥砂浆粘接粘贴一定长度（如 50~100mm），以及将 BFRP 布条相互粘贴一定长度（如 50~100mm），BFRP 布颜色应加深说明将 BFRP 布粘贴（在胶粘剂试验合格的前提下），养生后进行平行抗拉强力检测；粘贴试验数据不少于一定数值如 8~10 个，取试验结果平均值，若有超过试验数据 10% 的舍去，但最后有效数值应不少规定数，如不少于 5 个，由此确定门窗满足设计要求的抗剪切承载力时，需要确定 BFRP 布与基层墙体粘贴的宽度，及确定 BFRP 布满足搭接粘贴等强度要求所需要的搭接粘贴宽度；在施工企业自检合格的基础上，送交法定单位检测；若 BFRP 布自身抗拉强力设计值不满足抗剪切承载力时（最大剪切力位于窗间墙侧面角部），应增加粘贴的 BFRP 布层数，应有一定安全储备，粘贴范围应符合设计规定；

比较用不同胶粘剂原料、不同配合比的配制出来胶粘剂，从中确定选择的胶粘剂和配合比；

5) 在基层墙体 1 上粘贴安装 EPS 板后，应随着检查 EPS 板表面垂直度，随着粘贴安装预埋钢板并及时粘贴安装不燃保温材料 9，避免施工失火发生火灾；在 EPS 板上涂刷或刮抹胶粘剂，将不燃保温材料 9 安装在 EPS 板上，不燃保温材料与 EPS 板错缝粘贴为宜，并在门窗侧面安装不燃保温材料如竖丝岩棉板；若在 BFRP 布上是涂料装饰，不燃保温材料是竖丝岩棉板时，在竖丝岩棉板接缝处和阳角暴露竖丝岩棉处先刮抹水泥聚合物胶浆或水泥聚合物砂浆（不含砂称为胶浆，也可为有少量细砂的水泥聚合物砂浆），或刮抹防水密封材料封闭，防止雨水侵蚀岩棉板，再粘贴安装 BFRP 布；

6) 在不燃保温材料 9 上粘贴安装 BFRP 布 3 的施工安装工法为：

①应确定安装 BFRP 布的接缝位置，安装 BFRP 布有以下二种方式，根据施工方便选用：

a、水平安装：购进的 BFRP 布的幅宽满足使用要求尽量减少接缝为宜（BFRP 布的订货量较大时，BFRP 布生产厂家可以按订货要求的幅宽生产），BFRP 布幅宽满足层高+搭接长度为宜（如搭接长度为 100mm），安装 BFRP 布可每层水平缠绕安装，接缝越少越好，将 BFRP 布水平展开粘贴安装（如在脚手架上把 100m 长一卷的 BFRP 布插入一个可移动底座的立杆上，随着粘贴 BFRP 布随着转动放出 BFRP 布，这样接缝最少）；水平接缝应位于梁（含圈梁）中心线或进入梁的支座长度不小于一定范围，如不小于 100mm 范围为宜（人为规定，不是绝对的），水平接缝不宜位于无柱的非承重窗间墙上，否则需满足搭接粘贴后等强度要求，接缝处上层的 BFRP 布应压在下一层的 BFRP 布上粘贴；

b、垂直安装：一次安装的 BFRP 布应尽量长，减少水平接缝，应符合前述水平接缝的规定；BFRP 布的水平接缝位于窗槛墙处为宜，BFRP 布的垂直接缝不宜位于窗间墙上距离门窗侧面规定的较小范围内，如 200mm 以内（不是绝对的，根据有限元软件对外墙的内力分析结果确定）；BFRP 布在门窗洞口内的宽度应满足将 BFRP 布粘贴到窗间墙侧边与基层墙体的粘贴宽度，不宜在窗间墙侧边再将 BFRP 布加宽与室内基层墙体 1 粘贴，否则需满足搭接粘贴等强度要求；将 BFRP 布缠绕在塑料粗管上，从上往下逐渐放下垂直展开，将 BFRP 布粘贴安装到不燃保温材料上；

水平安装或垂直安装 BFRP 布都包括将 BFRP 布粘贴到变形缝侧面的宽度；

②在不燃保温材料 9 上涂刷胶粘剂，将 BFRP 布全面积粘贴在不燃保温材料上，用刮板或抹子碾平 BFRP 布（用专用小型碾压机械为好），BFRP 布颜色应加深说明将 BFRP 布粘贴，不燃保温材料是竖丝岩棉板且为涂料装饰时，在竖丝岩棉板接缝处或阳角处裸露的岩棉上涂刷或刮抹水泥聚合物砂浆与竖丝岩棉板粘接为宜，水泥聚合物砂浆固化后再粘贴 BFRP 布；在外墙正立面粘贴安装 BFRP 布以后，再沿窗上下水平剪开 BFRP 布，门窗洞口内垂直剪开位置应保证窗间墙侧边基层墙体上粘贴的 BFRP 布所需宽度，BFRP 布与窗间墙侧边基层墙体的粘贴宽度不小于前述规定；

7) 在外墙上粘贴安装 BFRP 布并粘贴到窗间墙侧面后，再安装 EPS 板窗台板和 EPS 板装饰线条，见图 16：将 BFRP 布粘贴到 EPS 条板上，作为室外上人窗台的预制 EPS 板窗台板和门窗洞口四边预制 EPS 板装饰线条，将预制 EPS 板窗台板和预制 EPS 板装饰线条粘贴到门窗洞口正立面上下方的 BFRP 布上，并加螺钉

与窗口四周预埋 L 形钢板固定, 预制 EPS 板窗台板上部和下部的 BFRP 布延长粘贴在室内窗台上和窗口上方; 再安装窗户, 用螺钉将窗户的安装铁件 15 与窗角 L 形预埋钢板固定安装窗户, 安装窗户后, 再粘贴及螺钉固定窗口二侧 EPS 板装饰线条;

8) 在室内窗口侧边粘贴的 BFRP 布上涂刷胶粘剂抹保温砂浆 16 或安装其它不燃保温材料;

9) 进行外墙装饰及安装外墙附着物: 用螺钉穿过连接铁件 15-1、BFRP 布、防火隔热材料 7, 将安装外墙附着物的连接铁件 15-1 与预埋钢板 4 固定, 如安装窗口遮阳卷帘、窗口防盗栅栏、空调机托板 (空调机托板为铝合金材质为宜)、变形缝盖板、安装用于外墙维修的吊件, 或安装垂直绿化的外墙附着物等。

本发明其它实施方式可参照本实施方式安装预制 EPS 板窗台板和安装预制 EPS 板装饰线条, 以及在室内窗口侧边粘贴的 BFRP 布上抹保温砂浆 16 或安装其它不燃保温材料。

说明: 安装 BFRP 布满足窗间墙侧边抗剪切承载力有二个条件:

1, BFRP 布与窗间墙侧边基层墙体粘贴宽度范围内的平行抗拉承载力应满足要求;

2, BFRP 布自身的抗拉强力满足要求。因建筑的柱距远大于层高, 对某工程的外墙用有限元软件分析证明: 窗间墙侧边角部剪切力最大, 门窗口侧边中部剪切力为“0”呈三角形分布, 故在 BFRP 布抗拉强度不满足要求时, 应在窗间墙角部局部增加粘贴 BFRP 布的层数, BFRP 布与基层墙体粘贴宽度应不小于规定值。

实施方式二: 本实施方式的一种高科技时代低碳社会的建筑技术, 是一种在外墙的保温层外涂刷胶粘剂进行水泥砂浆抹灰的防火节能保温墙体, 见图 3, 或是在混凝土屋面板的保温层上涂刷胶粘剂现浇屋面混凝土保护层的节能保温屋面, 见图 4; 它是由基层 1、保温层 2、保护层 8 和预埋钢板 4 组成; 所述基层 1 是基层墙体 1 或混凝土屋面板 1-2, 所述保温层 2 是 EPS 板, 或所述保温层 2 采用其它保温材料时需经试验证明在长期使用中具有适应变形的能力, 粘接界面不破坏, 耐久性满足要求; 所述保护层 8 是在基层墙体 1 上粘贴的 EPS 板外的水泥砂浆保护层 8-1, 或保护层 8 是在混凝土屋面板上安装的 EPS 板上的现浇混凝土保护层 8-2, 见图 4; 用胶粘剂将 EPS 板粘贴固定在基层 1 上, 如有缝隙插入 EPS 薄条为宜 (EPS 板有一定弹性, 可尽量相互挤紧粘贴安装, 避免缝隙对保温的不利影响, 并对防水有利), EPS 板与基层墙体 1 之间没有上下贯通的缝隙, EPS 板之间没有上下贯通的缝隙, 粘贴面积不小于一定百分比为宜, 避免一旦失火因缝隙贯通火焰串入缝隙形成烟囱效应导致火灾蔓延; 用胶粘剂将预埋钢板 4 与外墙的 EPS 板粘接连接, 安装较重外墙附着物位置处的 EPS 板与基层墙体 1 粘贴为宜 (例如安装隔热断桥的空调机托板处、安装用于外墙上人检修的预埋钢板处、安装广告牌处), 预埋钢板 4 与 EPS 板之间粘接面积发生的抗拉承载力, 应不小于安装的外墙附着物重量及负风压作用下最不利荷载组合值发生的拉力, 应有一定安全储备, 如安全系数为 2, 由专家协议确定, 形成安装外墙附着物隔热断桥构造; 在屋面 EPS 板侧面涂刷胶粘剂将 EPS 侧面粘贴连为一体为宜 (若原有屋面混凝土板承载力不够, 在屋面 EPS 侧面涂刷胶粘剂将 EPS 板粘贴连为一体可大幅度提高屋面板的抗弯高度, 提高抗弯和抗剪切承载力, 并使 EPS 板具备防水能力); 在屋面 EPS 板上部缝隙处涂刷防水密封材料, 还将 EPS 板与出屋面墙体或构筑物之间缝隙粘接, 缝隙较大时插入 EPS 薄片及再将缝隙防水密封, 使 EPS 板成为防水层; 在外墙的 EPS 板上涂刷胶粘剂抹灰将 EPS 板与水泥砂浆保护层 8-1 粘接 (虽可在外墙 EPS 表面进行粗糙化处理或有燕尾式凹槽, 但一般不需要), 水泥砂浆保护层 8-1 厚度满足火灾不蔓延要求, 如厚不小于 15mm, 在外墙安装的 EPS 板内外和侧面都没有贯通流动的空气腔; 在屋面 EPS 板上涂刷胶粘剂浇筑混凝土, 将屋面现浇混凝土保护层 8-2 与 EPS 板粘接; 将预埋钢板 4 与屋面混凝土保护层 8-2 锚固 (如预埋钢板 4 与屋面混凝土保护层 8-2 内钢筋焊接), 在预埋钢板 4 上安装出屋面构筑物 (如预制女儿墙、预制艺术栏杆、钢柱等), 形成安装屋面构筑物的隔热断桥防水构造; 将 EPS 板安装在混凝土屋面板 1-2 上的粘接面积与 EPS 板之间发生的抗拉承载力, 及预埋钢板 4 与屋面混凝土保护层 8-2 锚固的抗拉承载力, 应不小于在风荷载组合值作用下屋面现浇混凝土保护层 8-2 所受到的向上吸力, 也不小于出屋面构筑物受到风的推力, 应有一定安全储备, 如安全系数为 2, 由专家协议确定。当前《屋面工程质量验收规范》GB50207 安装保温层是干铺安装, 各层之间都不连接, 不能安装出屋面构筑物, 不能隔热断桥, 防水还不好。

对节能保温墙体还采取以下防火安全构造, 根据需要采用, 见图 3:

1) 室内门窗口周边安装的保温层应为满足一定厚度的不燃保温材料 9, 如为 50mm 厚竖丝岩棉板;

2) 还增加高强耐久纤维布 3、防火隔热材料 7, 如防火隔热材料 7 为气凝胶; 所述高强耐久纤维布 3 是玄武岩纤维布, 简称 BFRP 布, 或是可替代 BFRP 布的其他纤维布; 防火隔热材料 7 位于预埋钢板 4 外

侧，用胶粘剂将 BFRP 布 3 粘贴到外墙水泥砂浆保护层 8-1 表面，及粘贴到变形缝侧面，还粘贴到门窗口侧面与不燃保温材料 9 粘贴，与内侧基层墙体 1 粘贴；安装外墙附着物 8 时用螺钉穿过安装外墙附着物的连接铁件 15-1、BFRP 布 3、防火隔热材料 7，将安装外墙附着物 8 的连接铁件 15-1 与预埋钢板 4 固定；

3) 窗户安装完成后，在窗口室内侧边粘贴的 BFRP 布 3 上涂刷胶粘剂抹保温砂浆 16 或安装其它不燃保温材料；

4) 也可还在预埋钢板背面或二面还粘贴隔热材料，如隔热材料是 BFRP 布。

本实施方式是用水泥砂浆保护层替代当前的薄抹灰保温层，提高节能保温墙体防火安全。

在外墙和屋面上安装保温层 2、安装预埋钢板 4、安装外墙水泥砂浆保护层 8-1 及安装 BFRP 布 3，或安装屋面现浇混凝土保护 8-2 的施工工法为：

1) 应符合建筑行业通用的规定；

2) 节能保温墙体和屋面施工时应根据设计要求进行深化设计，画图标明或文字说明在外墙保温层上和窗口侧面及在屋面混凝土保护层 8-2 上安装预埋钢板 4 的位置和规格；所述外墙预埋钢板 4 包括门窗口室外转角 L 形预埋钢板 4-1，和外墙其余位置安装的预埋钢板 4-2；所述屋面安装的预埋钢板 4-4 与屋面混凝土保护层 8-2 锚固（可与保护层 8-2 内钢筋网焊接）；同前述，建设近零能耗建筑时，L 形预埋钢板 4-1 在窗口侧面的长度不宜伸入窗框内或不超过窗框厚度的 50% 为宜，以便将窗户离开基层墙体 1 安装到靠近窗口室外转角的侧面，安装窗户的连接铁件 15 与室外窗侧 L 形预埋钢板 4-1 固定，一般需将窗框外缘安装到距离窗口室外转角约 50mm 处为宜，安装窗户时内外交错安装固定为宜；室内侧安装窗户的连接铁件 15 与基层墙体 1 连接（保温层 2 较薄时），或室内窗口有预埋钢板 4-3，连接铁件 15 与室内预埋钢板 4-3 连接（保温层 2 较厚时有预埋钢板 4-3），近零能耗建筑的室内预埋钢板 4-3 与室外 L 形预埋钢板 4-1 不应连接；L 形预埋钢板宽度（沿窗口侧面高度方向）不宜小于 50mm，L 形预埋钢板 4-1 规格应方便安装窗户和安装窗口周边附着物的施工方便要求，如安装遮阳卷帘、安装防盗栅栏，安装窗口周边装饰线条等条等外墙附着物时可方便找到 L 形预埋钢板位置，对预埋钢板 4 采取有效的防腐蚀措施保证耐久年限不少于 50 年为宜；

3) 在基层 1 上粘贴安装 EPS 板及在 EPS 板上安装预埋钢板应符合以下规定：

① 预先用胶粘剂将 EPS 板粘贴在基层 1 上进行试验，确定选用的胶粘剂；用胶粘剂将 EPS 板粘贴到基 1 层上，在门窗口侧面安装不燃保温材料 9；

② 预先用胶粘剂将预埋钢板粘贴到 EPS 板上进行粘接试验，及将 L 形预埋钢板 4-1 与窗口竖丝岩棉板进行粘接试验，以破坏在 EPS 板上或破坏在不燃保温材料 9 如竖丝岩棉板而不是在粘接界面为合格；

③ 提前准备预埋钢板 4，用胶粘剂将 BFRP 布条 3 粘贴到 L 形预埋钢板 4-1 和外墙其余位置需安装的预埋钢板 4-2 的表面（可局部粘贴），BFRP 布条 3 二侧应伸出预埋钢板 4 外侧；

④ 用经纬仪在外墙的 EPS 板上打出垂直线并挂线作出外墙表面控制线，将 EPS 板凸出超出允许值部位进行打磨或切削；

⑤ 在外墙的 EPS 板上画出安装预埋钢板 4 的标记，在安装预埋钢板 4 位置熨烫或用铣刀切削出凹槽，用胶粘剂将预埋钢板 4 粘贴到 EPS 板的凹槽内，用塑料胀钉穿过预埋钢板 4 边缘伸出的 BFRP 布条 3 及 EPS 板，将预埋钢板 4 与 EPS 板粘接并与基层墙体 1 固定，或用直径小于钻孔直径的塑料胀钉与 EPS 板固定；

4) 在屋面混凝土保护层 8-2 浇筑施工前需要将屋面的 EPS 板接缝防水密封，屋面 EPS 板接缝防水密封的施工工法为：

① 如前述安装 EPS 板时在 EPS 板侧面涂刷胶粘剂（即界面剂）为宜，将 EPS 板互相粘接形成整体；

② 在屋面 EPS 板接缝上端，及在 EPS 板与出屋面墙体（高层墙体）接缝缝隙上部，涂刷防水密封材料 2 遍，第 1 遍干燥后涂刷第 2 遍，保证接缝防水可靠无遗漏；对较大缝隙可先插入 EPS 板薄片粘贴后再刷防水密封材料 2 遍，使屋面 EPS 板成为防水层，EPS 板具有透汽性没有防水卷材可不设隔汽层，即使 EPS 板上的屋面混凝土保护层开裂也不影响其使用功能，雨水不会透过 EPS 板；

5) 进一步地，在外墙的保温层表面进行水泥砂浆抹灰，及在混凝土屋面的保温层上现浇混凝土保护层的施工工法为：

① 在屋面 EPS 板上布置钢筋，钢筋规格应符合设计规定，在钢筋上安装屋面预埋钢板 4-4，见图 4；

② 检查外墙和屋面粘贴的 EPS 板和安装的预埋钢板 4 无误后，应及时进行外墙水泥砂浆抹灰或浇筑屋面混凝土保护层 8-2（即安装一部分 EPS 板和预埋钢板就抹灰，有利于防火，推荐外墙机械抹灰，人工抹

灰辅助配合)；将胶粘剂涂刷或喷涂到外墙 EPS 板上，或喷涂到屋面保温板 EPS 板上，胶粘剂涂层应湿润饱满，不应漏涂，应随着涂刷或喷涂随着将预拌的水泥砂浆抹到外墙的 EPS 板表面形成水泥砂浆保护层 8-1，或随着将屋面的现浇混凝土浇筑到屋面 EPS 板表面，用振捣器将屋面现浇混凝土振捣密实，保证浇筑的混凝土进入钢筋网下面与 EPS 板粘接，屋面现浇的混凝土保护层 8-2 的厚度和强度等级应符合设计规定；要防止涂刷的胶粘剂干燥后抹灰或浇筑混凝土，还要防止涂层不湿润不饱满，导致粘接剂微弱；

③外墙上水泥砂浆保护层 8-1 的配合比为——水泥：砂的配合比=1：(2.5~3)为宜，推荐砂的掺量多一些对减少开裂有利，水泥掺量多会加重收缩开裂；水泥：砂的比例为 1：3 时可加入外加剂调整和易性；砂应为符合技术标准的中粗砂，砂的含泥量应不大于 3%，水泥和外加剂质量应符合行业标准规定；

④水泥砂浆保护层 8-1 分为二遍抹灰为宜；第一遍抹灰拉毛，且在第二遍抹灰时先在第一遍抹灰上刷一层素浆为宜，保证二遍抹灰层之间粘接牢固，抹灰表面抹成平直但不光的细棕眼状为宜，用木抹子搓成毛面且表面有浆丝时，随即用钢抹子抹压，将浆丝及外露沙粒压倒抹平，使砂浆表面呈细棕眼状，抹灰表面用 2m 刮杠刮平，线条平直方正，应符合行业标准对外墙表面平整度、垂直度要求；先进行小面积水泥砂浆抹灰施工（俗称样板墙），再进行大面积抹灰施工；前后水泥砂浆抹灰衔接处应涂刷界面剂或素浆粘接，避免接缝处抹灰出现裂缝；

⑤还要至少采取以下技术措施中的一条，保证外墙水泥砂浆抹灰和屋面现浇混凝土中的水泥与水进行水化反应，使水泥砂浆和现浇混凝土得以养生，控制水泥砂浆和混凝土发生的裂缝在允许范围内：

a、在预拌的水泥砂浆和混凝土内有阻裂纤维，阻裂纤维的掺量按厂家说明书并试验确定，注意不应使用柳絮状聚丙烯短切纤维，阻裂效果不好；用搅拌机将阻裂纤维打散与水泥砂浆或与混凝土充分混合，或在水泥砂浆或混凝土内还可加入可起增稠保水作用的材料如纤维素醚 MC 等；例如阻裂纤维为聚丙烯短切纤维或其它阻裂纤维，加入质量较好的聚丙烯短切纤维，即使在较高气温（约 35℃）时，水泥砂浆上墙后约二天内也可以有效地减缓水泥砂浆出现干燥、开裂、失水粉化破坏，或还加上覆膜养生更好（屋面很方便覆膜养生）；聚丙烯短切纤维是各种阻裂纤维中价格最低的，在水泥砂浆和混凝土硬化初期对阻裂可起到重要作用，但后期聚丙烯短切纤维将消失，在安装 BFRP 布的外墙上只要在水泥砂浆硬化初期有聚丙烯短切纤维阻裂即可，当然可以用更高级、耐久性更好的阻裂纤维，譬如选用纤维素纤维；

b、水泥砂浆或混凝土表面指触干燥后应及时洒水养生，特别是在气温较高时必须经常及时洒水养生，使水泥砂浆抹灰层和现浇混凝土保护层能在潮湿条件下养护，避免养生过程中因缺水使水泥砂浆和现浇混凝土达不到强度要求，发生粉化破坏；同时采用 a 条和 b 条为好；因为抹灰的基层是高分子 EPS 板，EPS 板不能如砖墙提前浇水可释放水汽养护水泥砂浆或养护混凝土，洒水养生在绝大多数时候是必要，除非低温雨季；

⑥还需要执行外墙抹灰施工工法的有关技术规定，如：用经纬仪打出垂直线并挂线作出控制线，在抹灰之前在 EPS 板上预先贴饼、冲筋（可用水泥聚合物砂浆在 EPS 板上贴饼、冲筋）；在较低温度条件下施工时，还应加入早强剂、防冻剂，保温覆盖等防冻措施避免水泥砂浆或混凝土受到冻害破坏；砂浆或混凝土拌制后要要及时用完，避免存放时间过长报废等；

以上在 EPS 板上进行水泥砂浆抹灰的施工工法可以应用于与混凝土墙，砌块墙的抹灰，要求被抹灰的基层墙体干净，在这类墙上进行水泥砂浆抹灰相比在 EPS 板上抹灰更容易粘接和养生；

上述方法可保证水泥砂浆保护层 8-1 或屋面现浇混凝土保护层 8-2 与 EPS 板可靠粘接，并保证水泥砂浆和混凝土强度符合要求，虽然还可夹入金属网、无机纤维网阻裂，但外墙粘贴安装 BFRP 布就不需要了；

6) 进一步地，参照实施方式一涂刷胶粘剂，在外墙的水泥砂浆保护层 8-1 上粘贴安装 BFRP 布 3，并将 BFRP 布 3 粘贴到室内窗口侧面，及安装室外预制 EPS 上人窗台板和门窗上部保温装饰线条，安装门窗，安装窗口二侧保温装饰线，安装外墙附着物。

本实施方式适用于采用涂料装饰，也可安装饰面砖，若安装幕墙装饰板装饰采用实施方式一为宜。

实施方式三：本实施方式的一种高科技时代低碳社会的建筑技术，是一种用低强度廉价材料作为边模板条生产加工预制构件的建筑技术，所述预制构件包括预制混凝土夹芯板、预制混凝土外保温板及其它混凝土预制构件；所述生产加工预制构件是用低强度廉价材料 11(如 EPS 板条)作为预制加工圈边的边模板条（包括门窗内侧圈边的边模板条），而不是钢板或铝板的边模板条，用胶粘剂粘贴边模板条 11 作为预制构件圈边的边模板条（将边模板条粘贴在平台上或者箱式立模的模板上，包括可以活动的钢平台，或简易的混凝土或水泥地面平台），见图 7~图 11。

预制混凝土夹芯板包括预制混凝土夹芯墙板及预制混凝土夹芯屋面板，用预制混凝土夹芯墙板安装装配式夹芯混凝土剪力墙，或安装框架结构的非承重装配式夹芯墙体，或安装室内分隔采暖间隔墙，用预制混凝土夹芯屋面板安装装配式夹芯屋面；预制混凝土外保温板用于安装外保温混凝土剪力墙或安装框架结构的外保温非承重墙体，或作为屋面上安装的半成品保温屋面板；所述预制混凝土夹芯板是由内叶混凝土 1、保温层 2、外叶混凝土 8-3 或屋面混凝土保护层 8-2 组成，见图 5~图 11；所述预制混凝土外保温板是由内叶混凝土 1、保温层 2、外墙的外部保护层 8-1 组成，见图 3，外部保护层 8-1 厚度应满足火灾不蔓延要求，如厚度不小于 15mm 的水泥砂浆保护层或细石混凝土保护层；所述半成品保温屋面板是由内叶混凝土 1、保温层 2 组成；非承重装配式夹芯墙体和装配式夹芯屋面是受弯构件，所述用于受弯构件的预制混凝土夹芯保温墙板的内外叶混凝土为普通混凝土（可以，但不推荐），或为轻骨料混凝土（推荐采用，如轻骨料为陶粒），所述用于室内间隔墙的预制混凝土夹芯保温墙板的内外叶混凝土为轻骨料混凝土或泡沫混凝土；所述用于外墙和屋面的预制混凝土夹芯板或预制混凝土外保温板或半成品保温屋面板的保温层 2 为 EPS 板，或保温层 2 为其它保温材料时，需经试验证明在长期使用中具有适应变形的能力，粘接界面不破坏，耐久性满足要求；所述用于室内分隔采暖间隔墙的预制混凝土夹芯板的保温层 2 为 EPS 板或为硬泡保温板如 XPS 板，因室内分隔采暖的间隔墙冬夏温差变化小，不受风荷载作用，故可用硬泡 XPS 板；生产加工预制混凝土夹芯板或预制混凝土外保温板时，用胶粘剂将内叶混凝土 1、保温层 2 及外叶混凝土 8-3 或屋面混凝土保护层 8-2 或外部保护层 8-1 粘接连为一体，可不安装纤维增强塑料拉接件或不锈钢拉接件连接，当然愿意安装拉接件也可以，但麻烦增加成本。

本实施方式采用的边模板条是现行建筑预制技术所没有的，现在是焊接或用螺钉将钢板或铝板的边模板条固定在钢平台上，或用价格昂贵的高磁性吸铁石吸住钢模板条固定，因外墙板规格多，门窗口规格多，边模板条周转重复利用率低，边模板条耗量极大，安装边模板条麻烦、用工多，焊接或螺钉固定还破坏钢平台，大大增加预制构件成本；用 EPS 板边模板条宽约 50~100mm，价格低廉，预制的内外叶混凝土可以比中间的保温层缩回一定宽度，如 50mm，保温层突出便于接缝连接安装不开裂。可用丙烯酸酯共聚型乳液原浆粘贴 EPS 板边模板条，粘贴固定简单，拆卸清理边模板条时可用麻丝刀沿着胶粘剂粘接面就可将 EPS 板条与钢板脱离，不破坏钢平台。EPS 板边模板条可作为包装材料与预制构件的混凝土粘贴连接在一起（预制时在 EPS 板边模板条上涂刷一点胶粘剂，EPS 板边模板条就与浇筑的混凝土粘在一起了），预制完成后可用编织包装布把 EPS 板边模板条与预制构件边缘包裹粘贴保护，直至在施工现场安装预制混凝土夹芯板或预制混凝土外保温板，即边模板条还是预制构件边缘的保护材料，安装边模板条成本仅约 5 元/m<sup>2</sup>，而当前安装金属边模板条需要 150~200 元/m<sup>2</sup>。

非承重混凝土夹芯板既可在平台上预制，也可箱式立模预制，箱式立模预制成本低，但宽度多不满足窗间墙宽度要求，重型混凝土及大跨度预制墙板和预制屋面板不适宜用箱式立模预制。但箱式立模适用于预制室内间隔墙的预制夹芯墙板，预制夹芯墙板宽度 600mm~1200mm，立模上下也用 EPS 做边模板条，同上二侧混凝土比中间保温层 2 缩回一定宽度，便于窗间墙垂直接缝连接。

对框架结构安装的预制非承重外墙板（包括预制夹芯外保温墙板或安装预制混凝土外保温板）进行分拆接缝位于窗槛墙上（见图 7）或位于门窗口侧边为宜（见图 22），比在窗间墙中间分拆安装接缝工作量少得多，预制夹芯屋面板分拆根据预制设备可预制的宽度分拆，各种预制构件规格还受运输条件的限制。

生产加工预制混凝土夹芯板或预制混凝土外保温板的预制加工工法为：

1) 应符合建筑行业通用的规定；

2) 应根据设计要求对预制混凝土夹芯板、预制混凝土外保温板进行深化设计，确定预制混凝土夹芯板、预制混凝土外保温板分拆位置，编制构件加工图（含配筋图，若分拆在窗槛墙上在门窗口转角的内外叶混凝土内安装 45 度斜钢筋为宜），预制混凝土夹芯板或预制混凝土外保温板内的外叶混凝土比保温层 2 在墙体垂直接缝处及在屋面板相邻接缝处（非支座接缝）缩回一定宽度，如 50mm，刚好就是边模板条占据的位置，用于安装时将接缝处保温层 2 连接；在外墙的预制混凝土夹芯板、预制混凝土外保温板图纸上标明窗口安装不燃保温材料 9 如竖丝岩棉板，标明安装预埋钢板 4 和安装预埋吊装件的预埋位置和规格；所述预埋钢板 4 有窗口室外转角 L 形预埋钢板 4-1 和外墙其余位置安装的预埋钢板 4-2，建设近零能耗建筑时，L 形预埋钢板 4-1 在窗口侧面的长度不宜伸入窗框内或进入窗框内不大于窗框厚度的 50%为宜，预制混凝土夹芯板的 L 形预埋钢板 4-1 在窗口侧面长度与外叶混凝土厚度相同为宜，预制混凝土外保温板时 L 形预埋钢板 4-1 的规格参照实施方式二；安装窗户时内外交错安装连接为宜，室外将窗户的连接铁件 15 与 L 形预埋钢板 4-1 固定，室内与基层墙体 1 固定，或室内窗口有预埋钢板 4-3（保温层较厚时），安装

窗户的连接铁件 15 与室内预埋钢板 4-3 连接,低能耗建筑的室内预埋钢板 4-3 与室外 L 形预埋钢板 4-1 不应连接;L 形预埋钢板 4-1 规格应方便安装窗口周边附着物的施工方便要求;外墙其余位置安装的预埋钢板 4-2 与外叶混凝土 8-3 锚固,或预制混凝土外保温板时用胶粘剂将外墙其余位置安装的预埋钢板 4-2 与 EPS 板粘贴,也可在预制混凝土外保温板养生完成后用胶粘剂将 L 形预埋钢板 4-1 粘贴在窗口不燃保温材料 9 及外保护层 8-1 内的 EPS 板上;预埋钢板 4 外表面与外叶混凝土 8-3 平,见图 5,或预埋钢板 4 外表面与预制混凝土外保温板的 EPS 板平;L 形预埋钢板 4-1 为厚度 1.5~2mm 的热镀锌钢板为宜,外墙其余位置的预埋钢板 4-2 为厚度不小于 4mm 的冷镀锌钢板为宜,对预埋钢板 4 采取有效防腐蚀措施保证耐久年限不少于 50 年;

3) 需对各层材料之间粘接及在 EPS 板上粘贴安装预埋钢板进行试验,及对框架结构非承重外墙或屋面安装的预制混凝土夹芯板按简支板进行加载试验:

①先将浇筑的混凝土(包括轻骨料混凝土)与 EPS 板与进行粘接试验,破坏应在 EPS 板上而不是在粘接界面;

②预先用胶粘剂将预埋钢板粘贴到 EPS 板上进行粘接试验,及与窗口不燃保温材料如竖丝岩棉板进行粘接试验,以破坏在 EPS 板上或不燃保温材料上,而不是在粘接界面为合格;

③在试验粘接合格的基础上,需根据设计要求的混凝土强度等级,对不同跨度(如 3.3m、3.9m、4.5m、5.1m、6m)、不同断面高度(如断面高度为 200mm、250mm、300mm、350mm)的预制混凝土夹芯板进行正截面受弯试验、斜截面抗剪切试验,构件的检测数量应符合规定;这是因为企业从没有预制过各层材料层层粘接的预制混凝土夹芯板的受弯构件,需要进行此项试验;试验时根据不同气候区、不同水平荷载组合值的大小确定 EPS 板厚度和构件总厚度,例如用于外挂安装的预制混凝土夹芯墙板,层层粘接时内外叶轻骨料混凝土时分别厚 60mm、40mm 就可满足受弯构件弯曲受压受力层厚度要求和耐火极限要求,可通过变更 EPS 板厚度变更预制混凝土夹芯板断面高度,变更构件刚度和抗弯有效高度,但基本不增加重量;检测的构件受力性能应符合力学和混凝土结构理论,如若不符合检查分层粘接是否有问题(若分层没有粘接好各层材料之间就不能共同受力,构件刚度大幅度下降导致挠度大);应记录每次施加荷载数据、挠度、裂缝,直至破坏等试验数据,满足裂缝控制等级的规定,并有视频录像等资料为宜,应记录非承重外墙板及预制混凝土夹芯屋面板达到允许挠度限值时的荷载,应做出构件选用表格供设计选用,在预制企业自检的基础上由法定单位检测,此项作为型式检验项目为宜;安装非承重外墙板时若内叶混凝土需要安装网格布阻裂,可将网格布安装在内叶混凝土内接近表面处,网格布的网孔边长 10~20mm 为宜;超过一定数量的外墙板或屋面板还应按一定比例抽查进行加载试验作为出厂合格的依据;

以上预制混凝土夹芯板或预制混凝土外保温板若不安装 BFRP 布直接可作为装配式墙板安装,但是不能把窗户离开内叶混凝土安装到靠近窗户外角部位,窗口周边热桥不能消灭,满足建设近零能耗建筑的标准需要安装的 EPS 板很厚,还不保证框架结构安装的非承重墙体窗间墙抗剪切安全,大风和地震时有可能窗口角部开裂甚至完全破坏,预制构件接缝易开裂,接缝是热桥,接缝密封防水不好;

4) 在用于安装外墙预制混凝土夹芯板的外叶混凝土 8-3 或在预制混凝土外保温板的外保护层 8-1 表面粘贴 BFRP 布 3 时,需参照实施方式一或二提前将 BFRP 布与混凝土粘接进行试验、将 BFRP 布相互粘贴进行试验,将 BFRP 布与不燃保温材料进行粘接试验;

5) 预制混凝土夹芯板或预制混凝土外保温板时,预制平台上从下至上各层材料的铺装顺序根据预制车间设备条件不同,根据预制方便确定;

6) 应提前准备符合设计要求的保温板 2 和预埋钢板 4;

①保温板 2 规格应满足在墙体垂直接缝处或屋面板接缝处阶梯状搭接粘贴或平面对粘要求确定,平整度应符合要求(没有熟化好的大规格 EPS 板易翘曲,是不可以的),EPS 板规格应符合预制混凝土夹芯板要求的规格,EPS 板应尽量减少接缝(EPS 板最长可达 6m、宽度一般是 1.22m),EPS 板在非承重外墙窗间墙长度方向及屋面板的主要受力方向最好没有接缝,如有接缝采用阶梯型搭接涂刷胶粘剂粘接连接或还有塑料螺栓固定,或为平面时涂刷或刮抹胶粘剂将 EPS 板接缝对粘连为一体(用加砂的环氧树脂胶粘剂将 EPS 板对接粘贴很方便,但缝隙较大时应粘贴 EPS 板填塞缝隙,否则有热桥采暖地区不宜采用),应保证粘接可靠;EPS 板边边缘接缝可为阶梯型,在将预制混凝土夹芯板安装到主体结构上时用于搭接粘贴,也可为平面安装时涂刷或刮抹胶粘剂相互挤紧对粘;预制混凝土夹芯屋面板内的 EPS 板除了接缝侧面应互相粘接外(如有缝隙插入 EPS 板薄条,EPS 板薄条二侧涂刷胶粘剂粘贴),在 EPS 板接缝上部缝隙还应涂刷防水密封材料 2 遍进行防水密封,第 1 遍干燥后涂刷第 2 遍,确保接缝防水密封可靠;将预制混凝土夹

芯墙板的 L 形预埋钢板 4-1 和外墙其余预埋钢板 4-2 与外叶混凝土 8-3 锚固, 预埋钢板 4 外表面与外叶混凝土 8-3 平; 预制混凝土外保温板时可先用胶粘剂将 L 形预埋钢板 4-1 和外墙其余预埋钢板 4-2 与 EPS 板粘接, 及与门窗口侧面不燃保温材料 9 粘接, 待粘贴预埋钢板 4 的胶粘剂固化后再将 EPS 板放到平台上用于生产加工预制混凝土外保温板, 也可以待预制混凝土外保温板养生完成后用胶粘剂将转角 L 形预埋钢板 4-1 与窗口不燃保温材料 9 粘贴及粘贴到外保护层 8-1 内的 EPS 板上, 及将外墙其余位置安装的预埋钢板 4-2 与 EPS 板粘贴, 预埋钢板 4 与 EPS 板平;

本实施方式屋面的预制混凝土夹芯板内安装的 EPS 板与实施方式二在屋面板混凝土上安装的 EPS 板都起保温作用和防水作用, 但有不同点: 本实施方式的预制混凝土夹芯板在作为屋面板及作为框架结构的预制混凝土夹芯墙板时, EPS 板是受弯构件的一部分, EPS 板参与受力, 所以必须将 EPS 板相互接缝处的侧面粘接连为一体, 否则预制混凝土夹芯板将在 EPS 板接缝处断裂破坏; 若屋面的内叶混凝土能自身满足承载能力就与实施方式二的屋面相同, EPS 板相互接缝处的侧面不一定粘贴, 但对接缝上部缝隙必须防水密封。装配式安装的预制混凝土夹芯屋面板和预制外保温墙板仅用内叶混凝土自身满足承载力要求是不经济的, 因为不能发挥 EPS 板的受力性能, 其抗弯高度仅是内叶混凝土高度, 用钢量大, 抗弯刚度小, 挠度大, 而若 EPS 板与内外叶混凝土粘接为一体, EPS 板成为受力构件的一部分参与受力, 则抗弯高度是整个预制混凝土夹芯屋面板, 抗弯刚度大, 变形小, 抗剪切承载力大, 用钢量小, 体现了“团结就是力量”, 故将 EPS 板接缝的侧面粘接连为一体是很重要的;

②按一定间距在 EPS 板上开洞, 如间距约 500mm, 洞直径约 10~15mm; 可用薄壁不锈钢管切成斜面开洞; 开洞是为了避免 EPS 板与下部已经浇筑的混凝土之间的空隙内有空气影响与下部混凝土粘接; 否则需在 EPS 板上先浇筑混凝土, 待 EPS 板与浇筑的混凝土粘接后翻转, 再在 EPS 板另侧浇筑混凝土, 麻烦;

7) 在预制平台上粘贴安装低强度廉价材料的边模板条 11, 如边模板条是 EPS 板, 检查预制构件尺寸误差是否控制在允许范围内;

8) 边模板条的外侧可以与保温层 2 的 EPS 板取齐, 在边模板条内安装内叶或外叶混凝土的钢筋、预埋钢板或还有预埋的吊装件, 接缝处外伸钢筋可插入边模板条内用于施工现场安装时相互连接, 将预埋钢板或还有预埋的吊装件与外叶或/和内叶混凝土内钢筋焊接锚固, 或预埋钢板已与 EPS 板粘接固定;

9) 浇筑外叶混凝土 8-2 或外保护层 8-1 或浇筑内叶混凝土 1, 将浇筑的混凝土或水泥砂浆震动和找平 (自动化平台具有震动功能使混凝土密实并找平, 在简易平台上手持振捣器震动和刮板刮平), 满足设计要求的厚度;

10) 在准备好的 EPS 板上全面积涂刷胶粘剂, 胶粘剂涂层应湿润饱满, 不应漏涂, 将穿了孔洞、涂刷胶粘剂的 EPS 板摆放到已浇筑的混凝土或外保护层上, 安放位置应准确, 在胶粘剂湿润时辊压 EPS 板, 将 EPS 板与下面的混凝土粘接, 再在 EPS 板开洞处涂刷胶粘剂填塞 EPS 条挤紧, 并在屋面 EPS 板开洞处上方还涂刷防水密封材料 2 遍, 第 1 遍防水密封材料干燥后涂刷第 2 遍;

11) 在 EPS 板上表面再全面积涂刷胶粘剂, 胶粘剂涂层应湿润饱满, 不应漏涂, 在 EPS 板上铺设钢筋网, 安装预埋钢板 4 或还有预埋的吊装件 (预埋钢板 4 与钢筋网焊接), 或预埋钢板 4 已经与 EPS 板粘接固定, 在胶粘剂湿润时浇筑内叶或外叶混凝土或外保护层并振捣压平;

12) 将预制混凝土夹芯板或预制混凝土外保温板蒸汽养生或自然养生, 根据需要确定是否在暴露的混凝土表面铺放塑料膜保湿养生及洒水养生;

13) 按以下方法抽查或全面检查分层粘接可靠度, 根据需要选择:

①在一定高度用起吊点的垂直钢筋或预埋吊装件将预制混凝土夹芯板起吊一定高度 (如 1m 或 2m), 进行抖动突然下落, 应无脱落、变形和损坏;

②或局部钻孔用内镜检查各层是否粘接, 然后堵上 EPS 板, 二侧涂刷胶粘剂抹灰封堵;

③或对超过一定数量的非承重预制混凝土夹芯板或预制混凝土外保温板抽查, 按简支板进行加载, 荷载达到设计标准值时变形应不超过允许值, 则预制构件变形符合要求, 否则应检查原因重新加工。

外墙工程需要安装 BFRP 布时, 在外墙的预制混凝土夹芯板的外叶混凝土 8-3 上或预制混凝土外保温板的外保护层 8-1 上还粘贴安装 BFRP 布, 粘贴安装 BFRP 布的施工工法为:

1) 预制混凝土夹芯板或预制混凝土外保温板养生完成, 且外叶混凝土 8-3 或外保护层 8-1 表面指触干燥时粘贴安装 BFRP 布 3;

2) 对外叶混凝土 8-3 或外保护层 8-1 上安装的预埋钢板的位置、规格进行检查验收, 如有误应纠正, 并在预制混凝土外保温板上粘贴的预埋钢板 4 上粘贴防火隔热材料 7, 如防火隔热材料 7 是气凝胶;

3) 在外叶混凝土 8-3 或外保护层 8-1 上粘贴安装 BFRP 布的工法为:

①全面积粘贴安装 BFRP 布: 粘贴安装 BFRP 布的宽度和长度应满足每块预制混凝土夹芯板或预制混凝土外保温板安装时相互搭接长度, 还需要满足设计对安装 BFRP 布接缝位置的规定; BFRP 布的宽度和长度应包括将 BFRP 布粘贴窗槛墙上及粘贴到窗间墙侧壁直至内叶混凝土 1 上的粘贴长度, 包括与变形缝侧面粘贴部分, BFRP 布在预制混凝土夹芯板或预制混凝土外保温板的上下长度根据设计对外墙预制保温板水平接缝的构造确定; 在一块外墙预制保温板上安装的 BFRP 布尽量没有接缝为宜, 否则麻烦; 裁剪 BFRP 布时在 BFRP 布边缘涂刷乳液封边为宜;

②或在预制混凝土夹芯板外叶混凝土上局部粘贴 BFRP 布 (局部粘贴安装 BFRP 布只适用于预制外墙的混凝土夹芯墙板, 不适用于在预制混凝土外保温板的外保护层 8-1 上粘贴, 因为外保护层 8-1 易开裂, 且失火时 EPS 板受热萎缩外保护层 8-1 将脱落); 以门窗洞口为中心局部粘贴安装 BFRP 布, 将 BFRP 布 3 粘贴安装到窗间墙正立面侧边不小于一定宽度, 如不小于 200mm, 并留有将 BFRP 布粘贴安装到窗间墙侧壁直至内叶混凝土 1 上的粘贴长度, 还将 BFRP 布粘贴安装到预制混凝土夹芯板或预制混凝土外保温板接缝边缘处, 并预留接缝搭接粘贴长度; 此局部粘贴安装 BFRP 布的重点是将 BFRP 布粘贴在门窗侧面和预制混凝土夹芯板接缝处, 可节约 BFRP 布; 若预制混凝土夹芯板为局部粘贴安装 BFRP 布, 建议在施工现场将预制混凝土夹芯板安装完成后, 以门窗洞口为中心粘贴安装 BFRP 布, 及将 BFRP 布粘贴到相邻预制混凝土夹芯板接缝处, 比预制时粘贴安装节约 BFRP 布, 接缝安装 BFRP 布工程量少;

③或参照实施方式一、二在施工现场全面积粘贴 BFRP 布, 可减少 BFRP 布接缝, 但大大增加现场高空作业工作量; 需待预制混凝土夹芯板或预制混凝土外保温板安装到主体结构上固定, 及将接缝处 EPS 板连接, 将 EPS 板内外钢筋连接及将接缝外叶混凝土连接养生后再粘贴 BFRP 布;

④在窗间墙侧壁预留安装的 BFRP 布的粘贴宽度及 BFRP 布的抗拉承载力, 应满足设计对 BFRP 布的抗剪切承载力要求, 若 BFRP 布自身抗拉强度设计值不满足抗剪切承载力时, 应增加粘贴的 BFRP 布层数, 粘贴范围应符合设计规定, 应有一定安全储备;

⑤在粘贴部位涂刷或刮抹胶粘剂粘贴 BFRP 布, 用刮板或抹子碾平 BFRP 布, BFRP 布颜色应加深说明将 BFRP 布粘贴;

⑥将预制混凝土夹芯板或预制外保温板安装成为装配式夹芯墙体或安装为装配式混凝土墙外保温墙体安装就位固定后, 在施工现场沿窗口上下水平剪开 BFRP 布, 将 BFRP 布与窗间墙侧边室内不燃保温材料 9 粘贴、与内叶混凝土 1 粘贴;

4) 参照实施方式一、二安装室外上人预制 EPS 板窗台板和门窗上部保温装饰线条、安装门窗, 再安装窗口二侧保温装饰线, 安装外墙附着物, 在室内窗口侧边粘贴的 BFRP 布上涂刷胶粘剂抹保温砂浆或安装其它不燃保温材料。

进一步地, 将预制混凝土夹芯板或预制混凝土外保温板安装为装配式夹芯墙体或安装为装配式混凝土墙外保温墙体或安装为装配式夹芯屋面的施工安装工法为:

1) 按建筑行业设计的有关规定, 将预制混凝土夹芯板或预制外保温板安装成为装配式夹芯墙体或安装为装配式混凝土外保温墙体或安装为装配式屋面就位固定后, 涂刷胶粘剂先将接缝处 EPS 板阶梯型搭接粘贴或还用塑料螺栓加垫片固定或平面对粘连接;

2) 外墙接缝连接: 将外叶混凝土接缝处水平钢筋连接 (焊接为宜), 在垂直接缝处 EPS 板外侧涂刷胶粘剂并涂刷到侧边外叶混凝土上, 随着涂刷胶粘剂随着浇筑或刮抹填塞接缝处外叶混凝土 (轻骨料混凝土为宜); 内叶混凝土 1 是承重剪力墙时室内接缝宽度大, 不仅要把水平钢筋连接, 还要把垂直钢筋用套筒连接, 但非承重夹心混凝土墙板相邻外叶混凝土之间宽度满足接缝水平钢筋连接填塞接缝混凝土要求即可, 如  $50\text{mm} \times 2 = 100\text{mm}$ , 即内外叶混凝土的接缝宽度可不同; 按有关规定将内外叶混凝土 1 接缝处需安装和连接的钢筋连接, 在 EPS 板表面涂刷胶粘剂, 并涂刷到二侧内外叶混凝土侧边, 随着涂刷胶粘剂随着浇筑或/和刮抹填塞内外叶混凝土;

3) 屋面接缝连接: 如前述将屋面 EPS 板在接缝处互相粘接, 将屋面下面内叶混凝土接缝处钢筋连接 (焊接为宜), 在接缝处 EPS 板下面涂刷胶粘剂, 并涂刷到侧边的内叶混凝土上, 随着涂刷胶粘剂随着填塞刮抹接缝处内叶混凝土; 再在屋面 EPS 板在接缝处上方涂刷防水密封材料 2 遍, 第 1 遍干燥后涂刷第 2 遍; 再将屋面上的外叶混凝土接缝处需要连接的钢筋连接 (焊接为宜), 在接缝处 EPS 板上涂刷胶粘剂, 并涂刷到二侧外叶混凝土侧边, 随着涂刷胶粘剂随着浇筑和振捣屋面缝隙处的外叶混凝土;

4) 对接缝处混凝土应进行潮湿状态下养护, 如覆膜养生或还加洒水养生, 外墙的接缝处外叶混凝土

养生后将接缝处 BFRP 布互相粘贴连接，内外叶接缝的混凝土为微膨胀混凝土为宜。

本实施方式用预制混凝土夹芯板安装的墙体防火性能满足最高等级防火要求，在外叶混凝土 8-3 上安装预埋钢板、安装外墙附着物简单；本实施方式用预制混凝土外保温板安装的墙体防火性能与实施方式二相同，安装外墙附着物构造、防火构造与实施方式二相同，是属于等同替换，均在本发明保护范围内。

将预制轻骨料混凝土夹芯板或是预制泡沫混凝土夹芯板安装为室内分隔采暖间隔墙的施工安装工法可参照外墙安装预制混凝土夹芯板垂直接缝安装方法，但不需要安装 BFRP 布。

实施方式四：本实施方式的一种高科技时代低碳社会的建筑技术，是一种预制混凝土夹芯板，及用预制混凝土夹芯板安装的框架结构的装配式夹芯外墙，见图 5，或安装室内分隔采暖间隔墙，或安装装配式夹芯屋面板的建筑技术，见图 6；所述预制混凝土夹芯板由内叶混凝土 1、保温层 2、外墙的外叶混凝土 8-3 或屋面的外叶混凝土 8-2 组成；所述内叶混凝土 1、外墙的外叶混凝土 8-3 及屋面的外叶混凝土 8-2 是预制蒸压加气混凝土板，或屋面的外叶混凝土 8-2 是现浇混凝土（上人屋面要求外叶混凝土 8-2 强度较高时），室内分隔采暖间隔墙的保温层 2 的二侧混凝土 25 是预制蒸压加气混凝土板或石膏混凝土板，若石膏混凝土的耐水性、抗冻融性、抗风化满足要求，石膏混凝土板也可以作为非承重外墙的内外叶混凝土，蒸压加气混凝土板或石膏混凝土板也是属于预制轻质混凝土板；所述保温层 2 是 EPS 板，或所述保温层 2 采用其它保温材料时，需经试验证明在长期使用中具有适应变形的能力，粘接界面不破坏，耐久性满足要求，或用于安装室内分隔采暖间隔墙时保温层 2 可用 EPS 板，还可用硬泡保温板如 XPS 板；在门窗侧面安装不燃保温材料 9，预制混凝土夹芯板垂直接缝处 EPS 板突出一定宽度如约 50mm，便于安装时将接缝连接，水平接缝处需根据设计选用的水平接缝构造确定；将预制轻质混凝土夹芯板安装为框架结构的装配式夹芯外墙、安装室内分隔采暖间隔墙，或安装装配式夹芯屋面板。

所述预制轻质混凝土夹芯板的预制加工工法和安装工法为：

1) 应符合建筑行业通用的规定；

2) 应根据设计要求进行深化设计，确定外墙或屋面或室内间隔墙的预制混凝土夹芯板分格，外墙按窗间墙分格分拆最简单，编制构件加工图（包括配筋图），保温层 2 在墙体垂直接缝处及在屋面板相邻接缝处（非支座接缝）比内外叶混凝土外侧突出一定宽度，如 50mm，用于安装时将接缝处保温层 2 连接；在用于外墙的预制混凝土夹芯板图纸上应标明窗口安装不燃保温材料 9，标明在内外叶混凝土和窗口侧面安装预埋钢板 4 和预埋吊件的预埋位置和规格，所述预埋钢板 4 有室外窗口转角 L 形预埋钢板 4-1 和在外叶混凝土 8-3 其余位置上安装的预埋钢板 4-2，及在预制混凝土夹芯屋面板图纸上标明安装屋面上部预埋钢板 4-4，或还有屋面天棚下安装的预埋钢板 4-5，若在预制混凝土板时不方便安装预埋钢板，可后期与混凝土板粘接或还加锚固钢筋安装连接；对预埋钢板采取有效防腐措施保证耐久年限不少于 50 年；若窗间墙侧壁刚度不够（因加气混凝土弹性模量低），可将窗间墙边缘局部内外叶混凝土变作现浇的轻骨料混凝土与 EPS 板粘接，安装预埋钢板 4 与实施方式三相同；

3) 进行以下试验：

①将蒸压加气混凝土板或石膏混凝土板与 EPS 板粘接进行试验，将现浇混凝土板与 EPS 板粘接进行试验，破坏应位于 EPS 板而不是位于粘接界面；

②在轻质混凝土板上安装预埋钢板进行试验，包括与混凝土板内钢筋焊接及用环氧树脂胶粘剂粘接；

③对外墙或屋面的预制轻质混凝土夹芯板进行加载试验：

预制加工厂家从来没有预制过本实施方式的预制轻质混凝土夹芯板，故在粘接试验合格的基础上，参照实施方式三需要按设计要求的混凝土标号，对不同跨度、不同断面高度的外墙或屋面的预制轻质混凝土夹芯板进行正截面受弯试验、斜截面抗剪切试验，预制构件的检测数量应符合规定，检测预制轻质混凝土夹芯板的受力性能应符合力学和混凝土结构理论，如若不符应检查分层粘接是否有问题；应记录每次施加荷载数据、挠度、裂缝，直至破坏等试验数据，需满足裂缝控制等级的规定，并有视频录像等资料为宜；应记录外墙板挠度及记录预制混凝土夹芯屋面板达到允许挠度限值时的荷载，做出构件选用表格供设计选用，在企业自检的合格基础上由法定单位检测，此项作为型式检验项目为宜；超过一定数量的外墙板或屋面板还应按一定比例抽查进行加载试验作为提出出厂合格证的依据；

本实施方式可能需要对内叶混凝土控制裂缝，如需控制裂缝，在预制轻质混凝土板时在内叶混凝土钢筋网的外侧安装网格布阻裂为宜，网格布抗拉强力需要满足要求；

4) 准备符合设计要求的预制轻质混凝土板、保温板 2 和预埋钢板 4；对预制轻质混凝土板除门窗侧面

边以外的其余侧边都要凿毛（应提前凿毛，上下端可不凿毛）；EPS板平整度应符合要求，EPS板规格应符合预制混凝土夹芯板要求的规格，EPS板应尽量减少接缝，如有接缝采用阶梯型搭接涂刷胶粘剂粘接连为一体，或为平时涂刷或刮抹胶粘剂将EPS板接缝的侧面对接粘接连为一体，应通过试验保证粘接可靠；相邻预制轻质混凝土夹芯板边缘的EPS板垂直接缝可为阶梯形，也可为平面涂刷胶粘剂相互挤紧粘贴（如前述用环氧树脂胶粘剂粘贴）；屋面的预制轻质混凝土夹芯板内的EPS板接缝除应相互粘接外，安装时在EPS板接缝上部缝隙还应涂刷防水密封材料二遍，第1遍干燥后涂刷第2遍，确保接缝防水密封可靠；

5) 将胶粘剂刮抹到一侧的预制轻质混凝土板上，或/和刮抹到准备好的EPS板上，将EPS板与预制轻质混凝土板粘接，碾压EPS板；再在EPS板另侧涂刷或刮抹胶粘剂，或/和刮抹到另一侧的预制轻质混凝土板上，将另侧预制轻质混凝土板与EPS板粘接，碾压已粘接的预制轻质混凝土夹芯板，规格应满足设计要求，误差不超过允许值；预制轻质混凝土夹芯板在门窗口周边的保温层2为不燃保温材料9，厚50mm；

6) 或还按以下施工方法将预制轻质混凝土夹芯板拼接加宽：

因为现在预制轻质混凝土板都是600mm宽，为减少施工现场接缝工作量，提高装配化程度需要加宽

①将相邻预制轻质混凝土板内的钢筋在接缝处连接，达到满足设计要求的预制轻质混凝土夹芯板宽度，将界面剂涂刷到侧边凿毛的预制轻质混凝土板上，填塞接缝内混凝土（轻骨料混凝土为宜）。例如将600mm宽度的蒸压加气混凝土板加宽到1200mm；

②在加宽的预制轻质混凝土板或/和EPS板上涂刷或刮抹胶粘剂，EPS板规格与加宽的预制轻质混凝土板相适应，如EPS板宽1220mm，将EPS板与加宽后的预制轻质混凝土板粘接，碾压EPS板；

③再在预制轻质混凝土板或/和EPS板上涂刷或刮抹胶粘剂，将预制轻质混凝土板与EPS板粘接，碾压EPS板，将前半部分预制轻质混凝土板与EPS板粘接；

④在EPS板或/和预制轻质混凝土板上涂刷或刮抹胶粘剂，将后半部分预制轻质混凝土板与EPS板粘接，碾压后半部分预制轻质混凝土夹芯板，规格和误差应在允许范围内；并将相邻预制轻质混凝土板内的钢筋在接缝处连接；

⑤在预制轻质混凝土板侧边凿毛（提前凿毛）处及缝隙EPS板上涂刷界面剂，浇筑填塞接缝内混凝土（轻骨料混凝土为宜）；

⑥对接缝混凝土洒水养生或加覆膜养生，形成拼接加宽的预制轻质混凝土夹芯板；预制轻质混凝土夹芯板内EPS板接缝与二侧预制轻质混凝土板的接缝错开为宜；

⑦将预埋钢板4与内外叶预制混凝土的钢筋网焊接或/和用胶粘剂粘接，预埋钢板4外表面应与内叶或外叶预制混凝土平齐（预先用铣刀切削出凹槽），同时采用与钢筋焊接加防腐环氧树脂胶粘剂粘接为宜，对预埋钢板的安装位置、规格进行检查验收，如有误应纠正；

7) 预制加宽规格的预制轻质混凝土板为宜，如增加宽度为750mm系列的预制蒸压加气混凝土板或石膏混凝土板，与现有600mm宽规格的预制混凝土板配合进行组合，可满足窗间墙宽1.5m~2.1m规格或更宽，减少拼接接缝，提高窗间墙、山墙和屋面板的装配化程度；增加750mm宽规格的预制蒸压加气混凝土板在技术上是可行的，但是若增加900mm宽规格的蒸压加气混凝土板在技术上难以做到；

8) 参照实施方式三对预制混凝土夹芯板抽查或全面检查分层粘接可靠度，对超过一定数量的外墙板或屋面板还应按一定比例抽查预制混凝土夹芯板，按受弯构件进行加载试验，荷载达到设计标准值时变形（挠度）应不超过允许值，满足裂缝控制等级规定，作为出厂合格证的依据，若变形不符合要求应检查原因重新加工；

9) 预制混凝土夹芯屋面板的外叶混凝土是重型混凝土时，可仅仅在预制混凝土夹芯屋面板上浇筑部分外叶混凝土（有利于增加刚度），或将预制混凝土夹芯板的内叶混凝土1与EPS板粘接形成半成品混凝土保温板，安装时将半成品混凝土保温板安装到屋面的承重的梁或承重墙上，在半成品混凝土保温板下面设临时支撑，同前述将接缝处EPS板连接，在EPS板接缝处上面涂刷防水密封材料，将屋面下面的内叶混凝土1-2连接，同实施方式二在EPS板上全面积涂刷胶粘剂，胶粘剂涂层应湿润饱满，将EPS板上铺设的外叶混凝土钢筋连接，或在EPS板上铺设外叶混凝土8-2的钢筋网，安装预埋钢板4或还有预埋的吊挂件浇筑外叶混凝土8-2并振捣压平；或将预制轻质混凝土与EPS板粘接连接后，在EPS板上安装钢筋，在EPS板部分面积上涂刷胶粘剂浇筑重型混凝土，成为可满足施工阶段安全刚度要求的预制混凝土夹芯屋面板，将此预制混凝土夹芯屋面板安装到屋面的承重的梁或承重墙上，将接缝处EPS板连接、将接缝处钢筋连接，在EPS板接缝处上面涂刷防水密封材料，在EPS板上全面积涂刷胶粘剂，胶粘剂涂层应湿润饱满，浇筑外叶混凝土8-2并振捣压平。

预制混凝土夹芯屋面板的外叶混凝土可以是预制蒸压加气混凝土板，安装中接缝附近浇筑现浇混凝土与 EPS 板粘接，预制蒸压加气混凝土板中应有钢筋锚固到接缝浇筑的现浇混凝土中；

进一步地，它还增加高强度纤维布 3，所述高强度纤维布 3 是玄武岩纤维布，简称 BFRP 布，或是可替代 BFRP 布的其他纤维布；在外墙的预制轻质混凝土夹芯板外表面和窗口侧边粘贴 BFRP 布时，参照实施方式三对 BFRP 布进行粘贴试验检测，在预制轻质混凝土夹芯板上粘贴 BFRP 布 3 方法与实施方式三相同，将预制轻质混凝土夹芯板安装为外墙板或安装为屋面板，以及安装为室内分隔采暖间隔墙的施工安装工法与实施方式三相同，是等同替换，均在本发明的保护范围内。当前没有预制蒸压加气混凝土夹芯板、没有预制石膏混凝土夹芯板的产品及其安装的外墙、室内间隔墙、屋面板，没有发挥预制蒸压加气混凝土夹芯板和预制石膏混凝土夹芯板在利用废物及在建设近零能耗建筑中的应用。

实施方式五：本实施方式的一种高科技时代低碳社会的建筑技术，是一种预制蒸压加气混凝土的半成品保温板的建筑技术；将预制蒸压加气混凝土半成品保温板在施工现场作为模板，与现浇的内叶混凝土粘接复合安装为半装配式夹芯混凝土墙；所述预制蒸压加气混凝土半成品保温板是由保温层 2、及蒸压加气混凝土板的外叶混凝土 8-3 组成；所述保温层 2 是 EPS 板，或所述保温层 2 是其它保温材料时，需经试验证明在长期使用中具有适应变形的能力，粘接界面不破坏，耐久性满足要求，EPS 板内侧有水平的燕尾式凹槽为宜；涂刷或刮抹胶粘剂将 EPS 板与蒸压加气混凝土板的外叶混凝土 8-3 粘接，形成预制蒸压加气混凝土半成品保温板（省略附图，用图 5 替代作为本实施方式的附图，即图 5 的外叶混凝土 8-3 不是实施方式三的浇筑的外叶混凝土，而是蒸压加气混凝土板的外叶混凝土 8-3）。现在没有预制蒸压加气混凝土半成品保温板这种产品。

或进一步地，还增加预埋钢板 4 和高强度纤维布 3；参照实施方式三和四在窗口室外转角处安装 L 形预埋钢板 4-1，及在外墙其余位置安装预埋钢板 4-2；所述高强度纤维布是玄武岩纤维布，简称 BFRP 布，或是可替代 BFRP 布的其他纤维布，涂刷或刮抹胶粘剂将 BFRP 布粘贴在蒸压加气混凝土板的外叶混凝土 8-3 上及还粘贴到门窗口侧面与不燃保温材料粘贴、与内叶混凝土 1 粘贴，BFRP 布与内叶混凝土 1 粘贴宽度不小于规定值，且 BFRP 布与内叶混凝土 1 在粘贴宽度内的平行抗拉承载力应不小于结构要求的抗剪切承载力，应有一定安全储备；若不满足应增加 BFRP 布与基层墙体的粘贴宽度，或安装单层 BFRP 布不满足结构要求的抗剪切承载力时应增加粘贴 BFRP 布的层数，增加粘贴的 BFRP 布粘贴范围和承载力应符合设计的规定；安装外墙附着物时用螺钉穿过安装外墙附着物的连接铁件 15-1、BFRP 布，将安装外墙附着物的连接铁件 15-1 与预埋钢板 4 固定。

将蒸压加气混凝土半成品保温板作为施工现场现浇的内叶混凝土 1 的外模板，在施工现场涂刷或和刮抹胶粘剂先将 EPS 板接缝阶梯形搭接粘贴或还用塑料螺栓加垫片固定或对粘连接，将外叶的蒸压加气混凝土板 8-3 接缝处钢筋连接（焊接为宜），在接缝处 EPS 板外侧和相邻加气混凝土板侧面涂刷胶粘剂，浇筑或补抹缝隙处混凝土（轻骨料混凝土为宜）与 EPS 板粘接，与侧边加气混凝土板粘接，养生后再将接缝处 BFRP 布连接，形成现浇内叶混凝土 1 的外模板；再按有关规定将内叶混凝土 1 的钢筋连接，在 EPS 板内侧涂刷或和喷涂胶粘剂随着浇筑内侧混凝土，浇筑内侧混凝土时每次浇筑高度不应超过一定高度，再涂刷或和喷涂胶粘剂再浇筑内侧混凝土，将半成品外保温板内的 EPS 板与现浇的内侧混凝土粘接或还加咬合连为一体，安装成为半装配式夹芯混凝土墙。

将蒸压加气混凝土板的外叶混凝土 8-3 与 EPS 板的粘接方法和加宽蒸压加气混凝土板的方法与实施方式四相同，是属于等同替换；在蒸压加气混凝土板的外叶混凝土 8-3 和门窗口侧边安装预埋钢板 4，及将 BFRP 布 3 粘贴在外叶混凝土 8-3 表面和门窗口侧边方法与实施方式三和四相同，是属于等同替换；安装窗口周边和外墙附着物的方法以及安装室外上人窗台和窗口周边保温装饰线条的构造和方法与前述实施方式相同，是属于等同替换，均应包含在本发明的保护范围内。

若石膏混凝土的抗冻融性、耐久性等满足要求，可替代蒸压加气混凝土板。

实施方式六：本实施方式的一种高科技时代低碳社会的建筑技术，是用高强度纤维布替代当前安装 EPS 板保温的水泥聚合物砂浆薄抹灰保护层，并增加外保温墙体耐久性的建筑技术（省略附图，将图 3 的外保护层 8-1 去掉就是本实施方式的附图），它是由基层墙体或内叶混凝土 1、保温层 2、高强度纤维布 3 和预埋钢板 4 组成；所述高强度纤维布是玄武岩纤维布，简称 BFRP 布，或是可替代 BFRP 布的其他纤维布；所述保温层 2 是 EPS 板，或保温层 2 采用其它保温材料时，需经试验证明在长期使用中具有适应

变形的能力，粘接界面不破坏，耐久性满足要求，所述 EPS 板与基层墙体之间及相邻 EPS 板之间没有上下贯通的缝隙，避免一旦失火形成烟囱效应导致火灾蔓延；所述预埋钢板 4 包括窗口转角 L 形预埋钢板 4-1 和外墙其余位置预埋钢板 4-2，用胶粘剂将 L 形预埋钢板 4-1 安装到窗口转角与 EPS 板粘接及与窗口侧面不燃保温材料 9 粘接，用胶粘剂将预埋钢板 4-2 粘贴安装到 EPS 板上需要安装外墙附着物的位置，保证预埋钢板 4 的耐久年限不少于 50 年为宜；用胶粘剂将 BFRP 布粘贴在 EPS 板上（包括粘贴到预埋钢板 4 上），并还粘贴在窗口侧面的不燃保温材料 9 上，还粘贴到窗口侧面的基层墙体或内叶混凝土 1 上，以及粘贴到变形缝侧面；预埋钢板 4 与 EPS 板之间粘接发生的抗拉承载力，及安装的窗口转角 L 形预埋钢板的抗拉承载力，应不小于外墙附着物重量及负风压的最不利荷载组合值发生的拉力（包括窗户），并需要有一定安全储备；BFRP 布与窗口侧边基层墙体粘贴宽度不小于规定值，且平行抗拉承载力不小于设计要求的 BFRP 布抗剪切承载力，若 BFRP 布自身抗拉强度设计值不满足抗剪切承载力时，应增加粘贴的 BFRP 布层数，应有一定安全储备，粘贴范围应符合设计规定。本实施方式虽然防火不好，但防火性能不比当前的薄抹灰保温墙体差，还可扭转水泥聚合物砂浆薄抹灰保护层易开裂渗水，耐久性差，实施方式可消灭窗口和外墙有热桥的问题，可在风力不大地区的小型工程中应用；或安装上 BFRP 布以后，在 BFRP 布上安装饰面砖、幕墙装饰板等饰面提高防火安全性。

所述节能保温墙体安装有如下安装方式，根据方便选用：

1) 在施工现场的基层墙体 1 上先粘贴安装 EPS 板，再在 EPS 板上粘贴预埋钢板 4，再在 EPS 板和预埋钢板 4 上粘贴安装 BFRP 布；

2) 或将 EPS 板放在预制平台上，EPS 板规格应符合预制混凝土夹芯板要求的规格，在 EPS 板上粘贴预埋钢板 4，再在 EPS 板和预埋钢板 4 上粘贴安装 BFRP 布，形成半成品预制保温板；将半成品预制保温板在施工现场安装到基层墙体 1 上进行外墙外保温；或将半成品预制保温板在施工现场作为现浇内叶混凝土 1 的模板，浇筑内叶混凝土，形成半装配式外保温节能墙体；

3) 或在预制平台上将半成品预制保温板再与浇筑的内叶混凝土 1 粘接复合形成预制混凝土保温墙板，在施工现场将预制混凝土保温墙板安装为装配式混凝土外保温节能墙体；

4) 或还在 BFRP 布表面有水泥聚合物砂浆薄抹灰保护层（适用于防火要求不高的建筑），或涂刷胶粘剂抹水泥砂浆、或粘贴干粘石、水刷石装饰或安装釉面砖等不燃保护层 18 提高防火等级，可在预制平台上安装外墙装饰层，也可施工阶段安装；

5) 或在 BFRP 布 3 外侧安装不燃保温材料 9，然后在不燃保温材料 9 外侧安装幕墙装饰板，幕墙装饰板通过钢龙骨与预埋钢板 4 连接，参照前述实施方式安装防火隔热材料 7、在室内窗口侧面的 BFRP 布 3 上抹保温砂浆等满足防火要求，见图 1、图 2；

6) 所述预制保温板或半成品预制保温板的预制加工工法和安装工法应符合建筑行业通用的规定，对装配式或半装配式外保温节能墙体进行深化设计，以及对各层层层粘接及在 EPS 板上粘贴安装预埋钢板进行试验检测，及粘贴 BFRP 布以及 BFRP 布之间互相粘贴抗拉强力进行试验检测，及对各层之间层层粘接试验检测，可参照前述实施方式的说明，是属于等同替换，均在本发明的保护范围之内。

实施方式七：见图 12，本实施方式的一种高科技时代低碳社会的建筑技术，是在外墙上安装不燃保温材料，用高强耐久纤维布替代当前耐久性不好的水泥聚合物砂浆薄抹灰保护层，隔热断桥安装外墙附着物并增加外保温墙体耐久性的建筑技术；它是由基层墙体 1、不燃保温层材料 9、预埋钢板 4 和高强耐久纤维布 3 组成；所述高强耐久纤维布 3 是玄武岩纤维布，简称 BFRP 布，或是可替代 BFRP 布的其他纤维布；所述不燃保温材料 9 为竖丝岩棉板、发泡水泥板等；将不燃保温材料 9 安装在基层墙体 1 上（胶粘剂粘贴或还有塑料胀钉辅助固定）；所述预埋钢板 4 包括室外门窗转角 L 形预埋钢板 4-1 和外墙其余位置安装的预埋钢板 4-2，用胶粘剂将 L 形预埋钢板 4-1 和外墙其余位置安装的预埋钢板 4-2 与不燃保温层材料 9 粘接（竖丝岩棉板具有垂直于板面的抗拉强度，横丝岩棉板抗拉强度很小，不宜使用），或将外墙其余位置安装的预埋钢板 4-2 与基层墙体 1 连接（这就有热桥了，对节能保温要求不高的工程将预埋钢板与基层墙体 1 连接是可以的），外墙其余位置安装的预埋钢板 4-2 对应于外墙上需要安装外墙附着物的位置；所述预埋钢板 4 与不燃保温层材料 9 之间粘接面积发生的抗拉承载力，应不小于安装外墙附着物的重量和负风压荷载组合值对预埋钢板 4 的拉拔力，并有一定安全储备；用胶粘剂将 BFRP 布 3 粘贴到不燃保温材料 9 表面，还粘贴到窗口侧面与不燃保温材料 9 粘贴（窗口侧面的不燃保温材料与外墙正立面的不燃保温材料可以相同或不同），还与内侧基层墙体 1 贴粘，还粘贴到变形缝侧面，或还用塑料锚栓穿过 BFRP 布 3、

不燃保温材料 9 与基层墙体 1 固定；BFRP 布与门窗口侧边基层墙体粘贴宽度不小于规定值如 150mm，且不小于设计计算窗口侧边承受的剪切力，BFRP 布所需要的抗拉承载力，若 BFRP 布自身抗拉承载力设计值不满足抗剪切承载力时，应增加粘贴的 BFRP 布层数，应有一定安全储备，粘贴范围应符合设计规定，在 BFRP 布 3 外侧可任意装饰。不燃保温材料大多受力性能不稳定、防水抗冻融性能不稳定，但随着科技发展可能出现新的不燃保温材料，且有的地区风力小，在外墙安装幕墙装饰板时防水好，对不燃保温材料的保护好，不燃保温材料可能满足使用要求。将 BFRP 布 3 粘贴在不燃保温材料 9 上方法与实施方式一相同，是等同替换。

实施方式八：本实施方式的一种高科技时代低碳社会的建筑技术，见图 13，是一种将消震减震材料用于建筑物基础消能减震构造，它是由建筑主体结构的基础 20、地基 30、消震减震材料 40 组成；所述基础 20 是各种基础，如箱基础、整板基础、条板基础、柱下独立基础、基础地梁、箱形基础或整板加桩的基础、桩基础承台板、桩基础承台梁、砌筑砖基础、石基础等；所述消震减震材料 40 是具有弹性的材料，消震减震材料 40 的弹性恢复率、压缩强度和耐久性应满足使用要求，如消震减震材料 40 是天然橡胶、合成橡胶、弹性体材料，还如闭孔聚乙烯一次发泡塑料 PE 板等；在基础 20 与地基 30 之间安装消震减震材料 40，建筑的基础施工时，将消震减震材料 40 铺放安装在地基 30 上，然后在消震减震材料 40 上浇筑基础 20 混凝土或其它基础，即基础 20 与地基 30 之间安装有消震减震材料 40。从当前看，具有施工方便性的消震减震材料是聚氨酯弹性体，聚氨酯弹性体具有吸震性能，其硬度、强度等性能可调范围大，有多种成形方式，施工安装方便。将预制的聚氨酯弹性体 TPU（微孔为宜）铺设在地基上，在施工现场可用浇筑的聚氨酯弹性体 CPU（微孔为宜）将预制的聚氨酯弹性体之间缝隙粘接连接，安装在建筑基础下的聚氨酯弹性体不仅是消震减震材料的阻尼，还成为基础底部的防水层。有桩基础时，可在桩基础钻孔内安装消震减震材料的圆筒，消震减震材料 40 的圆筒可以是闭孔聚乙烯一次发泡塑料 PE 板，价格低，将消震减震材料板材弯成圆筒状，接缝可热熔粘接或用聚硫胶粘接，将每段圆筒之间连接防水，再在消震减震材料 40 圆筒内浇筑桩基础混凝土。

进一步地，它还增加颗粒材料，在消震减震材料 40 内添加颗粒材料，颗粒也是阻尼。如颗粒是陶粒颗粒，陶粒价格低，若用铝球、塑料球做为颗粒价格高；陶粒颗粒密度约 400~900kg/m<sup>3</sup>，筒压强度不小于 1.5MPa；在将聚氨酯弹性体注入模具内时，可分层添加适当粒径、适当密度、适当筒压强度，满足耐久性要求的颗粒材料，注入的聚氨酯弹性体将颗粒材料包裹，既降低成本又增加消震减震材料 40 的阻尼和压缩强度。

经济分析：假定基础是整板基础，建筑层数为 20~30 层，基础地面面积比每层的建筑面积稍大一点，在基础下安装 50~100mm 厚聚氨酯弹性体板 TPU，材料价格+人工费约 1250~2500 元/m<sup>2</sup>，安装聚氨酯弹性体增加的造价分摊到每层面积上约（60~90）元/m<sup>2</sup>，但因可减少建筑主体结构以刚克刚的钢材和混凝土用量，从而降低建筑主体结构造价可超过（60~90）元/m<sup>2</sup>，特别是在罕遇地震发生时建筑物不会破坏，既大幅度降低建筑造价又避免地震时破坏，具有重要意义。

或/和在地下外墙的墙体侧面粘贴安装保温材料，如安装发泡塑料如 XPS 板，或在地下墙体侧面粘贴安装除当前墙体保温材料以外的其它具有较大弹性的发泡材料作为保温材料，如闭孔聚乙烯一次发泡塑料 PE 板，将其它发泡材料安装在地下墙体侧面的作用是：不仅具有保温作用，且地震发生时，地下墙体上粘贴的其它发泡材料可缓冲地震时土的推力对地下墙体的作用。但 PE 类发泡材料是难以粘接的材料，用聚硫胶可将闭孔聚乙烯一次发泡塑料 PE 板与墙体粘贴。

或进一步地，增加塑料膜 50，将塑料膜 50 如 LDPE 膜安装在弹性体材料 40 的下面或还粘贴在侧面，以及粘贴到地下外墙侧面，或还在建筑地基之间的室内基础之间的地基上铺设塑料膜 50。聚氨酯弹性体可能滋生霉菌，在聚氨酯弹性体下面和侧面安装 LDPE 膜可保护聚氨酯弹性体，LDPE 膜接缝可热熔焊接或用聚硫胶粘接，价格低。LDPE 膜柔韧性高，抗拉伸率大，耐环境性强，虽可用某些防水卷材替代塑料膜 50，但防水卷材价格高、接缝麻烦易漏水。地下工程防水历来是建筑的难题，本实施方式在弹性体材料下面安装塑料膜，及安装 LDPE 膜作为地下工程防水层（接缝焊接），可彻底解决地下工程防水难题，造价低，耐久性好，降低地下防水工程造价，因此虽然安装消震减震材料 40 但可能降低造价。

实施方式九：本实施方式的一种高科技时代低碳社会的建筑技术，见图 14、图 15，是一种将框架结构的室内间隔墙安装为阻尼墙的建筑技术：它是由建筑主体结构 10、墙体 25 和弹性体材料 40 组成；在墙

体 25 与建筑主体结构 10 的梁 10-1、柱间预留一定宽度的缝隙，缝隙内安装弹性体材料 40，如弹性体材料是注入的聚氨酯弹性体 CPU（微孔为宜），弹性体材料 40 将室内间隔墙的墙体 25 与建筑主体结构 10 粘接连接，弹性体材料 40 是室内间隔墙的阻尼，需在聚氨酯弹性体外侧采取涂刷防火涂料等措施，框架结构的室内间隔墙成为阻尼墙体，可在墙体 25 与建筑主体结构 10 之间安装压缩弹簧，以避免一旦失火间隔墙倒塌；所述室内间隔墙为非保温墙体或为夹芯保温墙体，夹芯保温墙体中间有 EPS 板保温层，或保温层为其它适应变形且可传递应力的保温材料，将 EPS 板保温层之间接缝相互粘接，EPS 板与二侧墙体 25 互相粘接，EPS 板四边与建筑主体结构 10 的梁 10-1、柱 10-2 之间粘接；所述二侧墙体 25 是装配式安装的预制板材，如蒸压加气混凝土板或石膏混凝土板，或二侧墙体 25 是砌体墙。

EPS 板是软泡材料，在变形不大于 5% 时位于弹性范围内，将 EPS 板与建筑主体结构的梁柱粘贴，上下层之间发生角位移时，EPS 板就成为室内间隔墙的阻尼，增加了室内间隔墙的阻尼效果。本实施方式将节能保温墙体技术与消震减震技术相统一。现在有的提出阻尼墙是二侧钢板中间夹专用沥青，既不隔音又不保温，重量重，防火不好，造价高。本实施方式安装简单、方便。

可预先将预制板材与 EPS 板粘接形成预制夹芯墙板，EPS 板突出在预制板材四周一定宽度，在施工现场安装预制夹芯墙板时，将 EPS 板上下与上下楼面和侧面的柱用胶粘剂粘接（环氧树脂结构胶粘接最方便），将 EPS 板接缝粘接连接、将接缝处二侧水平钢筋连接，再将接缝处混凝土抹上，然后再将连为一体的预制夹芯墙板与建筑主体结构的缝隙内注入聚氨酯弹性体 CPU。也可在施工现场先粘贴安装 EPS 板，然后在 EPS 板二侧安装预制板材，再在预制板材与建筑主体结构的梁柱之间缝隙处注入 CPU。

实施方式十：见图 17~图 23，本实施方式的一种高科技时代低碳社会的建筑技术，是一种在框架结构上外挂安装预制墙板，在安装的外挂墙板与框架结构的梁柱之间安装弹性体材料为阻尼的建筑技术；它是由建筑主体结构 10 的框架梁 10-1、柱 10-2、外挂墙板 60、弹性体材料 40 组成；将外挂墙板 60 安装在框架梁 10-1、柱 10-2 外侧；外挂墙板 60 与框架梁 10-1、柱 10-2 之间留有一定宽度的缝隙；框架梁 10-1 上安装钢件吊挂外挂墙板 60 形成吊挂点 60-1，框架梁 10-1 上还安装钢件承托上一层外挂墙板 60 形成限位点 60-2，或将吊挂点 60-1、限位点 60-2 安装在柱 10-2 的外侧；所述吊挂点安装的螺杆 a 及限位点内的插入钢件 1-4，都允许在一定范围内进行水平位移和垂直位移（见图 19 螺杆 a 及插入钢件 1-4 周围有弹性体材料 40，但其位移范围分别被梁上固定钢件 10-3 安装的钢板吊件 10-3-3、承托钢件 10-3-4 所限制）；在外挂墙板 60 与框架梁柱的吊挂点 60-1 及限位点 60-2 处，以及在外挂墙板 60 与框架梁 10-1、柱 10-2 之间缝隙处适当位置局部注入弹性体材料 40（每间隔一定距离，并根据受力计算确定），譬如弹性体材料 40 是注入的微孔聚氨酯弹性体 CPU，将外挂墙板 60 与建筑主体结构外侧粘接连接，弹性体材料是外挂墙板的阻尼，建筑主体结构发生水平位移时，外挂墙板滞后于建筑主体结构位移，从而减小建筑主体结构位移。

从而减少在风荷载和地震作用下主体结构的水平位移；所述外挂墙板 60 是预制混凝土夹心墙板（推荐采用），或是预制混凝土外保温板，或是预制混凝土墙板。

所述外挂墙板 60 的安装构造可有多种，推荐采用下面安装构造：

1) 在外挂墙板 60 之间有窗间墙时或外挂墙板 60 组成没有门窗洞口的墙体时，在梁 10-1 下安装固定钢件 10-3（如梁下安装角钢，见图 17~图 23，或梁下侧面安装伸长的钢板，梁下安装角钢便于室内拆卸维护），固定钢件 10-3 下端吊挂外挂墙板 60 的上端是为吊挂点 60-1，吊挂点 60-1 是吊挂外挂墙板 60 的主要受力点；固定钢件 10-3 上端承托上一层外挂墙板 60 的下端是为限位点 60-2，限位点 60-2 是限制外挂墙板 60 与建筑主体结构 10 的距离，也起到一定的承托外挂墙板 60 作用；从而将外挂墙板 60 内侧上下二点分别与建筑主体结构的梁 10-1 下的固定钢件 10-3 固定；

所述在吊挂点 60-1 的固定钢件 10-3 上分别安装上钢板 10-3-1 和安装下钢板 10-3-2（如焊接安装），钢板吊件 10-3-3 托住下钢板 10-3-2，钢板吊件 10-3-3 上端与上钢板 10-3-1 锚固，用胶粘剂（如环氧树脂胶）在下钢板 10-3-2 上粘贴耐磨缓冲垫片 35，如耐磨缓冲垫片 35 是微孔聚氨酯弹性体 TPU 片；在外挂墙板 60 的内叶混凝土 1 的上端有预埋钢板 1-1（建议预埋钢板 1-1 位于内叶混凝土内，不形成穿过外挂墙板 60 的热桥），将螺杆 a 与预埋钢板 1-1 的孔洞锚固（安装外挂墙板 60 时在可施工现场钻孔，用结构胶粘剂锚固），或/和采用焊接等其它锚固方法将螺杆 a 与预埋钢板 1-1 锚固；再将螺杆 a 穿过钢板吊件 10-3-3 与上钢板 10-3-1 之间的槽内，再将螺杆 a 穿入梁 10-1 上安装的固定钢件 10-3（如图 18、图 19 的固定钢件 10-3 是角钢，也可以是钢板安装在梁的外侧，但固定钢件 10-3 是角钢便于未来拆卸维修）的孔洞用螺母和垫片（或密封垫）固定；外挂墙板 60 传给螺杆 a 的重力压在耐磨缓冲垫片 35 和下钢板 10-3-2 上，外挂

墙板 60 的重力通过螺杆 a 传给钢板吊件 10-3-3, 再传给固定钢件 10-3; 所述固定钢件 10-3 的孔洞及钢板吊件 10-3-3 的槽在墙板水平方向的长度及垂直方向的高度大于螺杆 a 的直径, 允许螺杆 a 在水平和垂直方向有一定摆动, 摆动幅度由结构设计确定, 在螺杆 a 左右及钢板吊件 10-3-3 左右注入弹性体材料 40, 如弹性体材料 40 是微孔聚氨酯弹性体 CPU, 地震或大风时建筑左右摆动, 弹性体材料 40 的阻尼作用可减缓外挂墙板 60 的摆动幅度和摆动频率, 减少地震作用, 减少建筑主体结构的柱子 10-2 抗侧移所受到的剪切力, 可减少柱混凝土断面和钢筋用量;

所述限位点 60-2 是将承托钢件 10-3-4 锚固在固定钢件 10-3 上, 见图 20; 外挂墙板 60 的内叶混凝土 1 的下端有预埋钢板 1-2, 将墙板钢件 1-3 与预埋钢板 1-2 锚固 (如图所示钢件 1-3 是角钢, 焊接或螺钉与预埋钢板 1-2 锚固), 墙板钢件 1-3 上有插入钢件 1-4, 如插入钢件 1-4 为粗钢筋, 插入钢件 1-4 上端与墙板钢件 1-3 锚固, 安装时先将插入钢件 1-4 插入到承托钢件 10-3-4 的孔洞内, 插入钢件 1-4 左右注入弹性体材料 40, 插入钢件 1-4 可在承托钢件 10-3-4 内左右位移, 弹性体材料 40 对插入钢件 1-4 的位移起缓冲作用; 在墙板钢件 1-3 与承托钢件 10-3-4 之间有耐磨缓冲垫片 35;

2) 外挂墙板 60 之间没有窗间墙, 外墙立面造型是水平联排窗时, 吊挂点 60-1 位于建筑主体结构的梁 10-1 上部, 在梁 10-1 上部安装固定钢件 10-3<sup>^</sup>; 限位点 60-2 位于梁 10-1 下部, 在梁 10-1 下部安装固定钢件 10-3\*, 见图 21、图 23; 所述水平联排窗的外挂墙板 60 的内叶混凝土 1 与梁 10-1 上下安装的 2 个固定钢件 10-3<sup>^</sup>及固定钢件 10-3\* 的连接构造与前述有窗间墙时外挂墙板 60 安装的吊挂点 60-1 和限位点 60-2 的构造相同。

因为建筑主体结构的垂直度有一定误差, 需要调整安装的固定钢件 10-3、固定钢件 10-3<sup>^</sup>及固定钢件 10-3\* 的外表面, 使其位于同一垂面上; 或调整上钢板 10-3-1、下钢板 10-3-2, 及承托钢件 10-3-4 的外伸长度, 使得安装的外挂墙板 60 位于同一垂面上, 这样需要在上钢板 10-3-1 及下钢板 10-3-2 与预埋钢板 1-1 之间缝隙, 以及在承托钢件 10-3-4 与钢件 1-3 之间缝隙上, 粘贴安装耐挤压缓冲材料, 如耐挤压缓冲材料是挤塑型聚苯乙烯 XPS 片或微孔聚氨酯弹性体 TPU 片; 钢板吊件 10-3-3 内的螺杆 a 上面与上钢板 10-3-1 之间缝隙, 及插入钢件 1-4 与固定钢件 10-3 之间缝隙, 安装发泡材料如模塑型聚苯乙烯 EPS 片 (此缝隙处的填充材料不受力, 可安装 EPS 片) 或 XPS 片或 TPU 片, 可用环氧树脂胶粘剂粘贴。

若有的工程将吊挂点 60-1、限位点 60-2 安装在柱 10-2 的外侧, 可使安装外挂墙板 60 更方便时 (譬如外挂墙板 60 规格较大), 可以将吊挂点 60-1、限位点 60-2 安装在柱 10-2 的外侧; 或既可在梁 10-1 上安装, 还可在柱 10-2 上增加安装外挂墙板 60 的吊挂点 60-1、限位点 60-2。在上下窗户之间的窗槛墙长度不大时, 可不用设置吊挂点 60-1、限位点 60-2 与窗槛墙连接, 注入弹性体材料 40 将窗槛墙与梁之间局部粘接连接即可, 因为弹性体材料 40 具有相当的抗拉强度, 减少安装工程量; 但若窗槛墙长度较长时, 可参照图 23 安装吊挂点 60-1、限位点 60-2 与梁 10-1 连接。

安装外挂墙板 60 时, 以轴线为基准, 离开外墙立面一定距离确定外挂墙板 60 的外叶混凝土 8-3、内叶外叶混凝土的位置, 确定外挂墙板 60 水平接缝上下位置, 在主体结构的梁 10-1 或/和柱 10-2 上做出标记。预制外挂墙板 60 时应在内叶混凝土 1 上预埋与楼面或/和梁柱临时固定连接的预埋钢板, 确定外挂墙板 60 安装位置后将外挂墙板 60 临时固定就位, 先安装外挂墙板 60 的限位点 60-2, 插入钢件 1-4 应位于承托钢件 10-3-4 左右的中心; 再安装外挂墙板 60 的吊挂点 60-1, 将外挂墙板 60 上端安装好螺杆 a, 将螺杆 a 插入钢板吊件 10-3-3 槽的中心内及插入固定钢件 10-3 孔洞中心固定。因为安装外挂墙板 60 与梁 10-1 或/和柱 10-2 之间有缝隙, 安装外挂墙板 60 的过程中可在梁上俯视施工或在外挂墙板 60 的侧面施工, 在限位点 60-2 缝隙处粘贴 XPS 片或粘贴 TPU 片或粘贴 EPS 片, 及在插入钢件 1-4 左右注入弹性体材料 40, 因为安装 XPS 片、TPU 片、EPS 片或注入弹性体材料 40 都允许有一定误差; 然后再安装吊挂点 60-1; 将外挂墙板 60 的保温层 2 与已经安装的外挂墙板保温层 2 在垂直接缝涂刷胶粘剂粘接连接, 外挂墙板 60 的吊挂点 60-1 和限位点 60-2 安装后, 再分别将相邻外挂墙板 6 的内叶混凝土 1 和内叶混凝土 8-3 连接。。

在外挂墙板 60 上粘贴 BFRP 布 3 为宜, 将 BFRP 布 3 粘贴到墙板上下端头和内侧一定长度如 150mm 宽, 螺栓 a 穿过 BFRP 布 3, 可避免安装的预制混凝土夹心墙板在负风压的风荷载和水平地震作用下内叶混凝土端头局部受力较大发生应力集中破坏。预制夹芯墙板上安装 BFRP 布时, 将 BFRP 布在垂直接缝处互相搭接粘贴, 也可在转角的垂直接缝处采用水平接缝处安装构造, 外端用硅烷改性聚醚胶即 MS 胶防水密封, 内侧安装硅酸铝针刺毯防火。

在框架结构上外挂安装预制夹芯墙板后, 在预制夹芯墙板上下水平接缝处, 外端用硅烷改性聚醚胶即 MS 胶防水密封并适应缝隙处上下墙板的位移, 水平接缝内侧安装硅酸铝针刺毯等不燃保温材料 9, 防止

一旦失火火焰串入保温层点燃 EPS 板；垂直接缝处可按前述将 EPS 板互相粘接连接，将内外叶混凝土（包括钢筋）连接。

实施方式十一：见图 24、图 25，本实施方式的一种高科技时代低碳社会的建筑技术，是一种在建筑外墙或室内间隔墙的保温层上安装抗侧移斜撑与建筑主体结构连接，用以抵抗建筑水平位移的建筑技术；它是由建筑主体结构 10、保温层 2、抗侧移斜撑 22、内叶混凝土或基层墙体 1、外叶混凝土 8-3 或保温层外的不燃材料保护层 8-1 组成；所述保温层 2 是 EPS 板，或所述保温层采用其它保温材料时需经试验证明在长期使用中具有适应变形的能力，粘接界面不破坏，耐久性满足要求；所述抗侧移斜撑 22 是钢筋、钢板或型钢，推荐抗侧移斜撑选用钢板；如不燃材料保护层 8-1 是水泥砂浆抹灰保护层及水泥聚合物砂浆薄抹灰或为竖丝岩棉板（竖丝岩棉板外可再有保护层）；

所述建筑主体结构 10 的外墙是混凝土墙（包括装配式墙体的内叶混凝土 1）或其它承重砌体墙，承重砌体墙内有圈梁 10-1 或还有构造柱 10-2，或建筑主体结构 10 是框架结构的梁 10-1、柱 10-2（包括木结构梁柱）时；EPS 板位于外墙的内叶混凝土 1 与外叶混凝土 8-3 中间，或 EPS 板位于内叶混凝土或基层墙体 1 与不燃材料保护层 8-1 之间，见图 24，所述基层墙体 1 是承重砌体或是框架结构的非承重砌体，或是木结构墙体，将抗侧移斜撑 22 粘贴安装在 EPS 板内侧的沟槽内，抗侧移斜撑 22 与建筑主体结构 10 锚固；

所述节能保温墙体是室内间隔墙时，见图 25，在 EPS 板二侧的墙体 25 是现浇混凝土，或是装配式安装的预制板材或是砌体墙；将抗侧移斜撑 22 粘贴安装在 EPS 板的二侧，抗侧移斜撑 22 二端与建筑主体结构 10 锚固；如抗侧移斜撑 22 与梁 10-1（包括框架结构大梁，还包括圈梁）或还有柱 10-2（包括框架结构的柱和承重砌体内的构造柱）锚固；

可将环氧树脂胶粘剂 26 涂敷到抗侧移斜撑 22 内外表面，胶粘剂涂层满足一定厚度，并粘贴在 EPS 板的沟槽内，形成在 EPS 板上粘贴安装抗侧移斜撑与建筑主体结构连接，用以抵抗建筑水平位移的建筑构造。

应根据设计要求进行深化设计，画图标明或文字说明在 EPS 板侧面安装抗侧移斜撑 22 的位置和规格，及与主体结构的连接构造。

本实施方式可在施工现场的各种基层墙体：包括承重混凝土墙或承重砌体，或框架结构的非承重砌体，或木结构墙体上安装抗侧移斜撑 22、安装 EPS 板、安装 EPS 板外不燃材料保护层 8-1；将抗侧移斜撑 22 与建筑主体结构锚固，再在基层墙体上粘贴 EPS 板，在 EPS 板上有沟槽，沟槽内抹环氧树脂胶粘剂或防腐环氧树脂胶粘剂，将抗侧移斜撑 22 粘贴安装在 EPS 板沟槽内；在 EPS 板上安装不燃材料保护层 8-1。

应根据设计要求进行深化设计，画图标明或文字说明在 EPS 板侧面安装抗侧移斜撑 22 的位置和规格，及与主体结构的连接构造。本实施方式可以在节能保温墙体外表面和窗口侧面安装 BFRP 布。

实施方式十二：本实施方式的一种高科技时代低碳社会的建筑技术，它是由基层墙体和高强耐久纤维布组成，所述高强耐久纤维布是玄武岩纤维布，简称 BFPR 布，或具有玄武岩纤维布性能的其他纤维布；用胶粘剂沿建筑周圈粘贴 BFPR 布，还把 BFPR 布粘贴到窗间墙侧面直至缠绕捆绑粘贴在窗间墙内侧，或还在室内外窗口角部沿着 45 度方向粘贴 BFPR 布，使没有抵抗地震和大风能力的脆性墙体成为具有抵抗地震和大风能力的墙体。脆性墙体如承重砌体或非承重砌体，甚至配筋量少的混凝土墙也是脆性墙体。

以上所述仅为本发明的较佳实施方式，并不用以限制本发明，凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围内。

#### 关于胶粘剂使用说明：

以下各条是本发明可采用的胶粘剂，仅供参考。因胶粘剂是化工领域的一个庞大的体系，品种多，各个生产厂家生产相同品种的胶粘剂都有差异，下面配合比仅供参考，希望达到以下效果：

1) 希望工程在使用胶粘剂过程中进行完善，一切以粘接试验是否合格为准。可能还有其它可满足本发明使用要求的胶粘剂，且新品种胶粘剂不断出现，只要无毒无害，满足粘接强度和耐久性要求都可以使用，可替代本发明提供使用的胶粘剂，有的粘接界面可选用不止一种胶粘剂，根据施工方便选用。

2) 节能保温工程离不开胶粘剂，工程管理者熟悉胶粘剂，对保证节能保温工程质量至关重要，希望工程管理者在使用胶粘剂中熟悉胶粘剂，可灵活掌握配合比，在配制聚合物胶粘剂时通过调整水泥基丙烯酸酯乳液或调整水泥基丙烯酸酯共聚型乳液的含量，以及调整其它外加材料的含量，满足不同粘接要求。

第1条 将预埋钢板或抗侧移斜撑粘贴到 EPS 板或粘贴到其它保温层上, 选用环氧树脂胶粘剂粘贴(可加砂), 或选用除水溶性胶粘剂以外的其它胶粘剂粘贴, 胶粘剂应满足粘接强度、耐久性要求。钢件与保温层之间的粘接试验, 以及保温层与基层之间的粘接试验, 破坏均应发生在保温层上, 而不是破坏在粘接界面上为合格, 现在有可在潮湿基层上粘贴的环氧树脂胶粘剂。虽然用浓度较高的水溶性胶粘剂如水泥基丙烯酸酯共聚型乳液配制的胶粘剂也可以将预埋钢板与 EPS 板粘贴, 但增加对每个预埋钢板检测工作量, 影响施工进度, 麻烦, 不可行。也可用环氧树脂胶粘剂(可加砂)将 EPS 板或其它保温板与基层粘贴。

各地自然环境不同, 空气中酸雨等腐蚀物质含量不同。为提高预埋钢板耐久年限, 对预埋钢板除采用通长的防腐蚀措施, 如用热镀锌钢板或冷镀锌钢板外, 还需在环氧树脂胶粘剂内加入其它材料改性, 增加其防腐蚀性能, 如加入一定数量高径厚比(径厚比不低于 180 倍为宜, 甚至可达 200 倍)、高纯度(约 99%), 满足一定细度要求的层状粉体如云母粉和辅料(少量膨润土等)或加入高径厚比玻璃鳞片搅拌均匀, 数量应试验确定。环氧树脂本身就是防腐材料, 添加层状粉体后又大大增加防腐效果, 云母粉的高径厚比使其具有“屏蔽效应”、“迷宫效应”, 使水分和其它各种腐蚀性物质穿过环氧树脂的时间大幅度延长, 因而具有优良的耐酸碱性能, 使环氧树脂胶粘剂成为防腐环氧树脂胶粘剂。用防腐环氧树脂胶粘剂粘贴各种钢件, 在预埋钢板或抗侧移斜撑等钢件内外表面涂敷的环氧树脂胶粘剂满足一定厚度, 提高预埋钢板或抗侧移斜撑等钢件防腐耐久年限。

第2条 水泥聚合物砂浆: 将保温板粘贴到基层上(墙体或屋面), 或将蒸压加气混凝土板与保温层如 EPS 板粘接时, 及实施方式五将加气混凝土半成品外保温板用作施工现场作为现浇内叶混凝土的外模板, 及实施方式六将半成品预制保温板用作施工现场作为现浇内叶混凝土的外模板, 在保温板内侧涂刷或刮抹的胶粘剂用水泥聚合物砂浆。可以用本条水泥聚合物砂浆粘贴, 也可用第1条的胶粘剂粘接, 只要粘接破坏位于保温板而不是位于粘接界面上或满足抗拉强度要求, 并满足无污染和耐久性要求即可; 或大部分面积用水泥聚合物砂浆粘贴, 局部面积用不怕潮湿的环氧树脂胶粘剂粘贴。

配制液料——选用具有强附着力、耐水性、耐久性优良的水泥基丙烯酸酯共聚型乳液配制, 在乳液原浆内加入一定数量的水稀释, 乳液与水的比例是, 乳液: 水=1: (1.5~2.0) 为宜, 还可加入酸碱度调节剂如(AMP-95), 测试稀释的乳液 PH 值达到 8 或比 8 稍高一点为宜, 不宜用火碱或食用碱作为酸碱度调节剂; 然后在中性稀释的乳液中加入纤维素醚 MC 约 (1~2) %, 呈粘稠状搅拌均匀, 随配制随使用时不需要加入防腐剂。

配制粉体——将水泥(含 3%~5% 硅灰为宜, 硅灰即微硅粉, 硅灰的小尺寸作用又增加粘接效果和抗拉强度), 或在水泥中加入占水泥重量 2%~3% 的纤维素醚 MC, 则在乳液中不必加入纤维素醚 MC, 将水泥、硅灰、纤维素醚 MC 搅拌均匀。水泥与砂的比例是: 水泥(含硅灰、纤维素醚 MC): 净砂(含泥量  $\leq 3\%$ ) = 1: (0.8~1.5), 混合搅拌均匀(若砂潮湿应随用随加砂搅拌); 与加气混凝土板粘贴时, 若加气混凝土板表面较光滑时用 40~100 目石英砂或还加凿毛为宜, 视粗糙度不同调整。

加入纤维素醚 MC 的数量以配制的水泥聚合物砂浆粘稠度适当为适宜, 通过试验调整。

再将配制好的粉体加入到已经配制好搅拌均匀的液料中, 还加入消泡剂、分散剂, 加入的数量以粉体分散好、不起泡为准, 将粉体和液料搅拌均匀呈粘稠状方便刮抹的水泥聚合物砂浆。

纤维素醚 MC 保水性好, 纤维素醚 MC 应采用分散性好、保水性好的甲基纤维素醚, 纤维素醚 MC 的添加量和 MC 的保水性直接影响水泥聚合物砂浆是否粘稠、保水效果是否好, 是关系到水泥是否能充分水化的重要问题。不同纤维素醚 MC 在不同温度下的保水性不同, 不同厂家的纤维素醚 MC 保水性不同, 添加纤维素醚 MC 的数量可参照厂家说明书添加, 试验配制。室外最高温度不高于 35°C 时, 可用羟丙基甲基纤维素醚, 室外最高温度高于 35°C 时应采用改性的羟乙基甲基纤维素醚, 保证高温时的保水性能。

第3条 界面剂: 将水泥砂浆抹灰或现浇混凝土与 EPS 板粘接用胶粘剂, 或 EPS 板接缝处侧面相互之间粘接用胶粘剂(不包括屋面 EPS 板缝隙上端密封防水), 俗称为界面剂, 选用具有强附着力、耐水性、耐久性优良的水泥基丙烯酸酯共聚型乳液加水稀释又加入其它材料配制的胶粘剂。

与第2条相同将乳液加水稀释, 及加入酸碱度调节剂如(AMP-95), 测试稀释的乳液 PH 值达到 8 或比 8 稍高一点为宜, 在中性稀释的乳液中加入纤维素醚 MC (1~2) %, 呈粘稠状搅拌均匀, 随着配制随着使用时不需要加入防腐剂。

粉体为水泥, 将水泥(含 3%~5% 硅灰为宜, 搅拌均匀), 将水泥加入配制好的液料中, 还加入消泡剂、分散剂, 将粉体和液料搅拌均匀呈稀浆糊状, 即为界面剂。将界面剂涂在 EPS 板上应呈湿润饱满状,

不易很快干燥，不宜流淌。界面剂不需要加砂，当然加砂成为水泥聚合物砂浆也可以粘接，但增加劳动量。

加入的水泥量少可方便涂刷，因此需要将纤维素醚 MC 加入到配制的液料中，以保证胶粘剂的保水性，而将纤维素醚 MC 加入到水泥中可能纤维素醚 MC 添加量不足，不能起到需要的保水作用。

需经试验证明，在 EPS 板上涂刷界面剂后抹水泥砂浆或浇筑混凝土，养生后敲断断面可见胶粘剂渗入 EPS 板内 3~5mm 为宜，拉拔或掰开 EPS 板与混凝土的粘接面，破坏应在 EPS 板上，即为粘接合格。应提前进行粘接试验，确定的配合比应偏于安全。或可将本条的界面剂与第 2 条的水泥聚合物砂浆配合使用，在 EPS 板上涂刷本条的界面剂再抹第 2 条的水泥聚合物砂浆粘接。

丙烯酸酯共聚型乳液可加工为可再分散性干胶粉，但可再分散性干胶粉生产时为提高现场速溶性，需添加聚乙烯醇，聚乙烯醇是非常容易生物降解的，所以直接使用乳液型胶粘剂好。但并不排除使用丙烯酸酯共聚型乳液加工的可再分散性干胶粉，试验证明用可再分散性干胶粉粘接可靠也是可以的，但是否能确认选用的可再分散性干胶粉内聚乙烯醇的含量不超过允许值是很难的。直接购买化工企业生产的具有强附着力、耐水性、耐久性优良的丙烯酸酯共聚型乳液，用其配制聚合物胶粘剂成本低，乳液的用量具有透明度，可保证粘接质量，工程管理人员对控制质量心中有数。各种水溶性胶粘剂的固话物含量都约为 50%，虽然也可选用醋酸乙烯-乙烯乳液等粘接，但是其附着力、耐久性、防水性都不如丙烯酸酯共聚型乳液；丙烯酸酯乳液的防水性、耐久性较好，但与 EPS 板粘接的亲性和不好，丙烯酸酯乳液及其配制的聚合物可用于将 BFRP 布与混凝土或水泥砂浆粘贴，以及配制水泥聚合物防水涂料涂刷到混凝土上。

第 4 条 将不燃保温材料与有机保温层粘接，随着不燃保温材料种类不同选用的胶粘剂有所区别。

例如，不燃保温材料是竖丝岩棉板或是发泡水泥板，可用环氧树脂胶粘剂（可加细砂）粘接，或参照第 2 条用水泥聚合物砂浆粘贴（粘贴面较平整时砂为细砂）。

第 5 条 将 BFRP 布粘贴到不燃保温材料及粘贴到预埋钢板上，及粘贴到水泥砂浆或混凝土上（包括与加气混凝土板粘接），推荐选用耐水性、耐久性优良的水泥基丙烯酸酯共聚型乳液或水泥基丙烯酸酯乳液，乳液的玻璃化温度不应高于使用环境最低气温。

配制液料——乳液与水的比例是，乳液：水=1：（0.5~1.5）为宜，乳液比例多一些粘接效果好，增加防水效果。同上加入纤维素醚 MC（占乳液的 1~2）%，还可加入酸碱度调节剂如（AMP-95），测试稀释的乳液 PH 值达到 8 或比 8 稍高一点为宜，然后在中性稀释的乳液中加入纤维素醚 MC 约（1~2）%，呈粘稠状搅拌均匀，随配制随使用时不需要加入防腐剂。

或在乳液胶粘剂原浆内还添加 1.5%的偶联剂如 KH550、KH560、KH570，试验选用，搅拌均匀后用乳液直接粘贴。若不添加偶联剂能达到好的粘接效果则可不添加偶联剂。

配制粉体——水泥（若乳液中没有加入纤维素醚 MC，水泥中应加入纤维素醚 MC）：净砂（含泥量 ≤3%）=1：（0.5~0.8），视被粘面粗糙度不同而调整砂的目数和数量，若与竖丝岩棉板粘贴可不加砂。砂潮湿时应随用随加砂与水泥混合搅拌，BFRP 布外为涂料装饰时将净砂换做径厚比不小于 50 的绢云母粉为宜，水泥（含硅灰、纤维素醚 MC）：绢云母粉=1：（0.1~0.4），可增加防水效果。

将液料与水泥粉料用电钻搅拌均匀呈浆糊状，粉料掺量不宜多否则影响粘接效果，以方便涂刷不流挂粘稠度为适宜，即可用于粘贴 BFRP 布，应避免漏涂漏粘。

在 BFRP 布粘贴到室内窗口侧面内叶混凝土上，若内叶混凝土较薄如仅 60mm 时，用水溶性乳液胶粘剂粘接因粘贴面积窄不满足抗剪切承载力要求时，可用纤维浸滞结构胶粘剂 BFRP 布，需经过试验证明用纤维浸滞结构胶粘剂 BFRP 布粘贴满足结构设计要求的抗剪切承载力要求，或将 BFRP 布转而粘贴到室内侧墙面上。因所有乳液都容易与混凝土粘接，故本条不需要强调乳液具有强附着力。

第 6 条 将 BFRP 布互相搭接粘贴用胶粘剂，将 EPS 板作为预制构件的边模板条粘贴在钢平台或预制的箱式模具内时，可用第 5 条胶粘剂或用乳液胶粘剂原浆粘贴。

第 7 条 用于屋面 EPS 板缝隙上端涂刷或刮抹的防水密封材料，所述防水密封材料分为第 1 遍防水密封材料和第 2 遍防水密封材料。

液料：第 1 遍防水密封材料选用具有强附着力、耐水性、耐久性优良的水泥基丙烯酸酯共聚型乳液原浆，配制第 2 遍防水密封材料所用乳液为水泥基丙烯酸酯共聚型乳液或水泥基丙烯酸酯乳液原浆，配制第 2 遍防水密封材料乳液的玻璃化温度应不高于当地最低气温。乳液原浆内禁加水，因加水必然增加粉体，影响防水密封材料弹性。

配制粉体——水泥（可含 3%~5%硅灰）：绢云母径厚比不小于 50=1：（10%~20%），搅拌混合均匀。

在乳液原浆内加入配制的粉体，及加入分散剂、消泡剂适量，搅拌均匀后呈便于涂刷或刮抹的浆糊状

聚合物。在屋面 EPS 板缝隙上端涂刷第 1 遍防水密封材料，干燥后涂刷第 2 遍防水密封材料，应先试验可与 EPS 板粘接再应用于工程中。此防水密封材料实质就是水泥聚合物防水涂料，也可购买建材市场上的水泥聚合物防水涂料，但购进的防水涂料应满足本条要求。乳液原浆干燥后形成的胶膜就是防水胶层，耐紫外线性能好，乳液中水分蒸发后变薄，加入粉体可增厚，但加入粉体多弹性差还影响与 EPS 板粘接且不方便涂刷，在缝隙处二次涂刷防水密封材料再加上安装屋面 EPS 板时侧面涂刷第 3 条的界面剂粘接连为一体，可保证防水可靠。聚丙烯酸酯乳液或丙烯酸酯共聚型乳液是现在配制 JS 防水涂料的乳液原料，加入粉体就类似于配制水泥聚合物防水涂料，但本发明防水密封材料加入的粉体数量少，满足玻璃化温度乳液的防水胶层柔软对防水更有利，在 EPS 板上面再浇筑的屋面混凝土保护 EPS 板和防水密封材料。

目前所知具有强附着力、耐水性、耐久性优良的水泥基丙烯酸酯共聚型乳液的玻璃化温度最低为 $-13^{\circ}\text{C}$ ，丙烯酸酯乳液有玻璃化温度为 $-40^{\circ}\text{C}$ 的，可满足严寒地区使用要求，但丙烯酸酯乳液与 EPS 板的粘接性不好，故在冬季气温较低地区屋面 EPS 板缝隙上端第 1 遍应先涂刷具有强附着力的丙烯酸酯共聚型乳液配制的防水密封材料与 EPS 板粘接，EPS 板是软泡可适应冬季防水密封材料收缩变形，但第 2 遍应涂刷满足玻璃化温度要求的丙烯酸酯乳液配制的防水密封材料，以适应温度变化和防水密封要求。

**第 8 条** 缝隙填塞弹性防水密封材料称为嵌缝剂，如安装预制 EPS 窗台板和安装装饰线条与外墙之间的缝隙均需填塞嵌缝剂密封。市场上各种密封材料很多，只要满足防水密封和耐久性要求即可，或按本条配制嵌缝剂。配制嵌缝剂的乳液应满足玻璃化温度要求，将第 7 条粉体数量增加，搅拌混合均匀呈粘稠的膏状即为嵌缝剂，方便用抹子将其填塞到缝隙中起密封防水作用。相对位移较大缝隙应用硅烷改性聚醚胶即 MS 胶防水密封。

**第 9 条** 若在 BFRP 布上有水刷石、干粘石等装饰时，或粘贴饰面砖或抹水泥砂浆或抹保温砂浆（室内窗口侧面 BFRP 布上抹保温砂浆）时，选用水泥基丙烯酸酯共聚型乳液或水泥基丙烯酸酯乳液，乳液的玻璃化温度不应高于使用环境最低气温，可参照上述各条，灵活调整聚合物中乳液浓度涂刷到 BFRP 布上，再按规定进行水刷石、干粘石或安装饰面砖或抹灰等施工，需先做试验，试验成功后再大面积应用。

说明：1) 乳液中加入粉体时加入分散剂、消泡剂，可避免水泥结球，避免起泡。

2) 在粘贴试验中，比较用不同胶粘剂原料、不同配合比配制出来胶粘剂，用于不同的粘贴部位，从中择优选择胶粘剂和配合比。

3) 对每批进场的胶粘剂原料都应提前试验检测，预制和施工中委托方和监理方可随机抽查检测。

4) 以下检测乳液胶粘剂的简单方法使用方可自行检测：①延伸率检测：干燥后的膜片延伸率不小于 8 倍为宜。②将干燥后的膜片泡在水中 48h 后吸水率不大于 8%为宜，膜片重量不应小于 100g。

## 权利要求书

1、一种高科技时代低碳社会的建筑技术，是一种节能保温墙体防火技术，它包括基层墙体或内叶混凝土、有机保温层，其特征在于，它还包括不燃保温材料；将有机保温层安装在基层墙体或内叶混凝土上，再将不燃保温材料安装在有机保温层上，或预先将不燃保温材料粘贴在有机保温层上后再安装复合保温层，不燃保温材料的厚度根据防火要求确定，形成安装有有机保温层与不燃保温材料相结合满足防火要求的外保温墙体；所述将有机保温层安装基层墙体上，再将不燃保温材料安装在有机保温层上或安装有有机保温层与不燃保温材料的复合保温层，可以在施工现场的外墙外保温工程中安装，或在预制平台或预制箱体先将内叶混凝土、有机保温层和不燃保温材料粘接成为预制保温墙板，再将预制保温墙板在施工现场安装为装配式保温墙体。

2、根据权利要求1所述的一种高科技时代低碳社会的建筑技术，其特征在于，它还包括预埋钢板和高强耐久纤维布，所述有机保温层是EPS板，或所述有机保温层采用其它保温材料时，需经试验证明在长期使用中具有适应变形的能力，粘接界面不破坏，耐久性满足要求；所述高强耐久纤维布是玄武岩纤维布，简称BFRP布，或是可替代BFRP布的其他纤维布；所述预埋钢板包括室外门窗转角L形预埋钢板和外墙其余位置安装的预埋钢板，外墙其余位置安装的预埋钢板对应于外墙上需要安装外墙附着物的位置，用胶粘剂将预埋钢板与EPS板粘接连接及与窗口周边保温层粘接；用胶粘剂将BFRP布粘贴到不燃保温材料表面，还粘贴到门窗口侧面与门窗口侧面的不燃保温材料粘贴，及与内侧基层墙体粘贴。

3、根据权利要求1或2所述的一种高科技时代低碳社会的建筑技术，其特征在于，

对节能保温墙体还可采取以下防火安全构造，根据需要采用：

1) 在门窗口周边安装的保温层为满足一定厚度的不燃保温材料；

2) 还增加防火隔热材料，安装幕墙装饰板或其它外墙附着物时，用螺钉穿过安装幕墙装饰板或安装其它外墙附着物的连接铁件与预埋钢板连接，在连接铁件与预埋钢板之间垫有防火隔热材料；

3) 窗户安装后，在窗口室内侧边粘贴的BFRP布上抹保温砂浆或安装其它不燃保温材料；

4、根据权利要求3所述的一种高科技时代低碳社会的建筑技术，其特征在于，在外墙上安装EPS板、安装不燃保温材料、安装预埋钢板及安装BFRP布，安装外墙附着物的施工工法为：

1) 应符合建筑行业通用的规定；

2) 节能保温墙体施工时应根据设计要求进行深化设计，画图标明或文字说明在窗口侧面和外墙其余位置安装预埋钢板的位置和规格；

3) 粘贴安装EPS板及在EPS板上安装预埋钢板，在EPS板上粘贴不燃保温材料应符合以下规定：

①预先对不燃保温材料与EPS板进行粘接试验，破坏应在EPS板上或在不燃保温材料上，而不是在粘接界面，或垂直抗拉强度不小于规定值；

②预先用胶粘剂将EPS板粘贴在基层墙体上进行试验，确定选用的胶粘剂；

③预先用胶粘剂将预埋钢板与EPS板进行粘接试验，及对预埋钢板与窗口竖丝岩棉板进行粘接试验，破坏应位于EPS板或位于不燃保温材料，而不应位于粘接界面；

④需提前准备符合规格和质量要求的预埋钢板；

⑤外墙外保温工程在外墙已安装的EPS板上用经纬仪打出垂直线并挂线作出外墙表面控制线，将EPS板凸出超过允许部位进行打磨；

⑥在EPS板上画出安装预埋钢板标记，在安装预埋钢板位置烫烫或切割出凹槽，用胶粘剂将预埋钢板粘贴到EPS板的凹槽内，外墙外保温工程用塑料胀钉穿过预埋钢板上提前粘贴的BFRP布条边缘伸出及EPS板与基层墙体固定，或用直径小于钻孔直径的塑料胀钉与EPS板挤紧固定；

4) 应提前进行粘贴安装BFRP布的试验：

①在不燃保温材料上涂刷胶粘剂，将BFRP布与不燃保温材料粘接，试验破坏应在不燃保温材料上，或垂直抗拉强度不小于规定值；

②BFRP布与混凝土粘接试验，及BFRP布互相粘接试验；将一定宽度的BFRP布条用胶粘剂与混凝土或水泥砂浆粘接粘贴一定长度，以及将BFRP布条相互粘贴一定长度，养生后进行平行抗拉强力检测；粘贴试验数据不少于一定数值，取试验结果平均值，若有超过试验数据10%的舍去，但最后有效数值应不少规定数，由此确定门窗口满足设计要求的抗剪切承载力时，需要确定BFRP布与基层墙体粘贴的宽度，以及确定BFRP布满足搭接粘贴等强度要求所需要的搭接粘贴宽度；在施工企业自检合格的基础上，送交法定单位检测；若BFRP布自身抗拉强力设计值不满足抗剪切承载力时（最大剪切力位于

窗间墙侧面角部)，应增加粘贴的 BFRP 布层数，应有一定安全储备，粘贴范围应符合设计规定；

5) 在基层墙体上粘贴安装 EPS 板后，应随着检查 EPS 板表面垂直度，随着粘贴安装预埋钢板并及时粘贴安装不燃保温材料；在 EPS 板上涂刷或刮抹胶粘剂，将不燃保温材料互相贴靠粘贴安装在 EPS 板上，并在门窗口侧面安装不燃保温材料；

6) 在不燃保温材料上粘贴安装 BFRP 布的施工安装工法为：

①应确定安装 BFRP 布的接缝位置，安装 BFRP 布有以下二种方式，根据施工方便选用：

a、水平安装：购进的 BFRP 布的幅宽满足使用要求尽量减少接缝为宜，BFRP 布幅宽满足层高+搭接长度为宜，安装 BFRP 布可每层水平缠绕安装，接缝越少越好，将 BFRP 布水平展开粘贴安装；水平接缝应位于梁中心线或进入梁的支座长度不小于一定范围，水平接缝不宜位于无柱的非承重窗间墙上，接缝处上层的 BFRP 布应压在下一层的 BFRP 布上粘贴；

b、垂直安装：一次安装的 BFRP 布应尽量长，减少水平接缝，应符合前述水平接缝的规定；BFRP 布的垂直接缝位于窗槛墙处为宜，BFRP 布的垂直接缝不宜位于窗间墙上距离门窗口侧边规定的较小范围内；BFRP 布在门窗洞口内的宽度应满足将 BFRP 布粘贴到窗间墙侧边与基层墙体的粘贴宽度，不宜在窗间墙侧边再将 BFRP 布加宽与室内基层墙体粘贴，否则需满足搭接粘贴等强度要求；

②在不燃保温材料上涂刷胶粘剂，将 BFRP 布粘贴在不燃保温材料上，用刮板或抹子碾平 BFRP 布，BFRP 布与窗间墙侧边基层墙体粘贴宽度不小于规定；

7) 在外墙上粘贴安装 BFRP 布并粘贴到窗间墙侧面后，再安装 EPS 板窗台板和 EPS 板装饰线条；将 BFRP 布粘贴到 EPS 条板上，作为室外上人窗台的预制 EPS 板窗台板和门窗口四边预制 EPS 板装饰线条，将预制 EPS 板窗台板和预制 EPS 板装饰线条粘贴到门窗口正立面上下的 BFRP 布上，并加螺钉与窗口四周预埋 L 形钢板固定，再用螺钉将窗口的安装铁件与窗角 L 形预埋钢板固定安装窗户，安装窗户后，再粘贴及螺钉固定窗口二侧 EPS 板装饰线条；

8) 在室内窗口侧边粘贴的 BFRP 布上涂刷胶粘剂抹保温砂浆或安装其它不燃保温材料。

9) 进行外墙装饰，以及安装外墙附着物。

5、一种高科技时代低碳社会的建筑技术，是一种在外墙的保温层外涂刷胶粘剂进行水泥砂浆抹灰的防火节能保温墙体，或是在混凝土屋面板的保温层上涂刷胶粘剂现浇屋面混凝土保护层的节能保温屋面；它包括基层、保温层、保护层，其特征在于，它还包括预埋钢板；所述基层是基层墙体或混凝土屋面板，所述保温层是 EPS 板，或所述保温层采用其它保温材料时需经试验证明在长期使用中具有适应变形的能力，粘接界面不破坏，耐久性满足要求；所述保护层是在基层墙体上粘贴的 EPS 板外的水泥砂浆保护层，或保护层是在混凝土屋面板上安装的 EPS 板上的现浇混凝土保护层；用胶粘剂将 EPS 粘贴固定在基层上，用胶粘剂将预埋钢板与外墙的 EPS 板粘接连接，形成安装外墙附着物隔热断桥构造；在屋面 EPS 板侧面涂刷胶粘剂将 EPS 侧面粘贴连为一体为宜，在屋面 EPS 板上部缝隙处涂刷防水密封材料，还将 EPS 板与出屋面墙体或构筑物之间缝隙粘接，缝隙较大时插入 EPS 板薄片及再将缝隙防水密封，使 EPS 板成为防水层；在外墙的 EPS 板上涂刷胶粘剂抹灰将 EPS 板与水泥砂浆保护层粘接，水泥砂浆保护层厚度应满足火灾不蔓延要求；在屋面 EPS 板上涂刷胶粘剂浇筑混凝土，将屋面现浇混凝土保护层与 EPS 板粘接；将预埋钢板与屋面混凝土保护层锚固，在预埋钢板上安装出屋面构筑物，形成安装屋面构筑物的隔热断桥防水构造；将 EPS 板安装在混凝土屋面板上的粘接面积与 EPS 板之间发生的抗拉承载力，及预埋钢板与屋面混凝土保护层锚固的抗拉承载力，应不小于在风荷载组合值作用下屋面现浇混凝土保护层所受到的向上吸力，也不小于出屋面构筑物受到风的推力。

6、根据权利要求 5 所述的一种高科技时代低碳社会的建筑技术，其特征在于，对节能保温墙体还采取以下防火安全构造，根据需要采用：

1) 室内门窗口周边安装的保温层应为满足一定厚度的不燃保温材料；

2) 它还包括高强耐久纤维布、防火隔热材料；所述高强耐久纤维布是玄武岩纤维布，简称 BFRP 布，或是可替代 BFRP 布的其他纤维布；防火隔热材料位于预埋钢板外侧，用胶粘剂将 BFRP 布粘贴到外墙水泥砂浆保护层表面，及还粘贴到门窗口侧面与不燃保温材料粘贴，与内侧基层墙体粘贴；安装外墙附着物时用螺钉穿过安装外墙附着物的连接铁件、BFRP 布、防火隔热材料，将安装外墙附着物的连接铁件与预埋钢板固定；

3) 窗户安装完成后，在窗口室内侧边粘贴的 BFRP 布上涂刷胶粘剂抹保温砂浆或安装其它不燃保温材料；

7、根据权利要求5或6所述的一种高科技时代低碳社会的建筑技术，其特征在于，在外墙和屋面上安装保温层、安装预埋钢板以及安装保护层和安装BFRP布的施工工法为：

1) 应符合建筑行业通用的规定；

2) 节能保温墙体和屋面施工时应根据设计要求进行深化设计，画图标明或文字说明在外墙保温层上和窗口侧面及在屋面混凝土保护层上安装预埋钢板的位置和规格；所述外墙预埋钢板包括门窗室外转角L形预埋钢板，和外墙其余位置安装的预埋钢板；所述屋面安装的预埋钢板与屋面混凝土保护层锚固；L形预埋钢板规格应方便安装窗户和安装窗口周边附着物的施工方便要求；

3) 在基层上粘贴安装EPS板及在EPS板上安装预埋钢板应符合以下规定：

① 预先用胶粘剂将EPS板粘贴在基层墙体上进行试验，确定选用的胶粘剂；用胶粘剂将EPS板粘贴到基层上，在门窗口侧面安装不燃保温材料；

② 预先用胶粘剂将预埋钢板粘贴到EPS板上进行粘接试验，及将L形预埋钢板与窗口竖丝岩棉板进行粘接试验，以破坏在EPS板上或破坏在不燃保温材料上而不是在粘接界面为合格；

③ 提前准备预埋钢板；

④ 用经纬仪在外墙的EPS板上打出垂直线并挂线作出外墙表面控制线，将EPS板凸出超出允许值部位进行打磨或切削；

⑤ 在外墙的EPS板上画出安装预埋钢板的标记，在安装预埋钢板位置熨烫或切割出凹槽，用胶粘剂将预埋钢板粘贴到EPS板的凹槽内，外墙外保温工程用塑料胀钉穿过预埋钢板上提前粘贴的BFRP布条边缘伸出处及EPS板与基层墙体固定，或用直径小于钻孔直径的塑料胀钉与EPS板挤紧固定；

4) 在屋面混凝土保护层浇筑施工前需要在屋面的EPS板接缝上端进行防水密封，屋面EPS板接缝防水密封的施工工法为：

① 安装EPS板时在EPS板侧面涂刷胶粘剂为宜，将EPS板互相粘接形成整体；

② 在屋面EPS板接缝上端，及在EPS板与出屋面墙体接缝缝隙上部，涂刷防水密封材料2遍，第1遍干燥后涂刷第2遍，保证接缝防水可靠无遗漏；对较大缝隙可先插入EPS板薄片粘贴减小缝隙后再刷防水密封材料2遍，使屋面EPS板成为防水层；

5) 在外墙的保温层表面进行水泥砂浆抹灰，及在混凝土屋面的保温层上现浇混凝土保护层的施工工法为：

① 在屋面EPS板上布置钢筋网，钢筋网规格应符合设计规定，在钢筋网上安装屋面预埋钢板；

② 检查外墙和屋面粘贴的EPS板和安装的预埋钢板无误后，应及时进行外墙水泥砂浆抹灰或浇筑屋面混凝土保护层；将胶粘剂涂刷或喷涂到外墙EPS板上，或喷涂到屋面保温板EPS板上，胶粘剂涂层应湿润饱满，不应漏涂，应随着涂刷或喷涂随着将预拌的水泥砂浆抹到外墙的EPS板的表面形成水泥砂浆保护层；或在屋面安装的EPS板上安装钢筋网以后，随着涂刷或喷涂胶粘剂随着将屋面的现浇混凝土浇筑到EPS板表面，用振捣器将屋面现浇混凝土振捣密实，保证浇筑的混凝土进入钢筋网下面与EPS板粘接，屋面现浇的混凝土保护层的厚度和强度等级应符合设计规定；要防止涂刷的胶粘剂干燥后抹灰或浇筑混凝土，还要防止涂层不湿润不饱满，导致粘接力微弱；

③ 外墙上水泥砂浆保护层的配合比为：

水泥：砂的配合比=1：(2.5~3)为宜，砂的掺量多一些对减少开裂有利，当水泥：砂的比例为1：3时可加入外加剂调整和易性；砂应为符合技术标准的中粗砂，砂的含泥量应不大于3%，水泥和外加剂质量应符合行业标准规定；

④ 水泥砂浆保护层分为二遍抹灰为宜；第一遍抹灰拉毛，且在第二遍抹灰时先在第一遍抹灰上刷一层素浆为宜，保证二遍抹灰层之间粘接牢固，抹灰表面抹成平直但不光的细棕眼状为宜，用木抹子搓成毛面且表面有浆丝时，随即用钢抹子抹压，将浆丝及外露沙粒压倒抹平，使砂浆表面呈细棕眼状，抹灰表面用2m刮杠刮平，线条平直方正，符合行业标准对外墙表面平整度、垂直度要求；先进行小面积水泥砂浆抹灰施工，再进行大面积抹灰施工；前后水泥砂浆抹灰衔接处应涂刷胶粘剂或素浆粘接，避免接缝处抹灰出现裂缝；

⑤ 还要至少采取以下技术措施中的一条，保证外墙水泥砂浆抹灰和屋面现浇混凝土中的水泥与水进行水化反应，使水泥砂浆和现浇混凝土得以养生，控制水泥砂浆和混凝土发生的裂缝在允许范围内：

a、在预拌的水泥砂浆和混凝土内有阻裂纤维，阻裂纤维的掺量按厂家说明书并试验确定；用搅拌机将阻裂纤维打散与水泥砂浆或与混凝土充分混合，或在水泥砂浆或混凝土内还可加入可起到增稠保水作用的材料纤维素醚MC等；

b、水泥砂浆或混凝土表面指触干燥后应及时洒水养生，使水泥砂浆抹灰层和现浇混凝土保护层能在潮湿条件下养护，避免养生过程中因缺水使水泥砂浆和现浇混凝土达不到强度要求，发生粉化开裂；

⑥还需要执行外墙抹灰的有关技术规定；

6) 涂刷胶粘剂，在外墙的水泥砂浆保护层上粘贴安装 BFRP 布，并将 BFRP 布粘贴到室内窗口侧面，及安装室外预制 EPS 上人窗台板和门窗上部保温装饰线条，安装门窗，安装窗口二侧保温装饰线，安装外墙附着物。

8、一种高科技时代低碳社会的建筑技术，是一种用低强度廉价材料作为边模板条生产加工预制构件的建筑技术，所述预制构件包括预制混凝土夹芯板、预制混凝土外保温板及其它混凝土预制构件；其特征在于，它还包括低强度廉价材料，所述生产加工预制构件是用低强度廉价材料作为预制加工圈边的边模板条，而不是钢板或铝板的边模板条，用胶粘剂粘贴边模板条作为预制构件圈边的边模板条。

9、根据权利要求 8 所述的一种高科技时代低碳社会的建筑技术，其特征在于，

所述预制混凝土夹芯板包括内叶混凝土、保温层和外叶混凝土或屋面混凝土保护层；所述预制混凝土外保温板包括内叶混凝土、保温层和外墙的外部保护层；所述半成品保温屋面板包括内叶混凝土和保温层；所述用于外墙和屋面的预制混凝土夹芯板或预制混凝土外保温板或半成品保温屋面板的保温层为 EPS 板，或保温层为其它保温材料时，需经试验证明在长期使用中具有适应变形的能力，粘接界面不破坏，耐久性满足要求；所述用于室内分隔采暖间隔墙的预制混凝土夹芯板的保温层为 EPS 板或为硬泡保温板；生产加工预制混凝土夹芯板或预制混凝土外保温板时，用胶粘剂将内叶混凝土、保温层及外叶混凝土或屋面混凝土保护层或外部保护层粘接连为一体，可不安装纤维增强塑料拉接件或不锈钢拉接件连接。

10、根据权利要求 8 或 9 所述的一种高科技时代低碳社会的建筑技术，其特征在于，生产加工预制混凝土夹芯板或预制混凝土外保温板的预制加工工法为：

1) 应符合建筑行业通用的规定；

2) 应根据设计要求对预制混凝土夹芯板、预制混凝土外保温板进行深化设计，确定预制混凝土夹芯板、预制混凝土外保温板分拆位置，编制构件加工图；在外墙的预制混凝土夹芯板、预制混凝土外保温板图纸上标明窗口安装不燃保温材料，标明安装预埋钢板和安装预埋吊装件的预埋位置和规格；所述预埋钢板有窗口室外转角 L 形预埋钢板和外墙其余位置安装的预埋钢板，L 形预埋钢板与窗侧不燃保温材料粘贴，并与外叶混凝土锚固，外墙其余位置安装的预埋钢板与外叶混凝土锚固；或预制混凝土外保温板时用胶粘剂将外墙其余位置安装的预埋钢板与 EPS 板粘贴，也可在预制混凝土外保温板养生完成后用胶粘剂将 L 形预埋钢板粘贴在窗口不燃保温材料外保护层内的 EPS 板上；预埋钢板外表面与外叶混凝土平，或预埋钢板 4 外表面与预制混凝土外保温板的 EPS 板平；

3) 需对各层材料之间粘接及在 EPS 板上粘贴安装预埋钢板进行试验，及对框架结构非承重外墙或屋面安装的预制混凝土夹芯板按简支板进行加载试验：

①先将现浇混凝土与 EPS 板与进行粘接试验，破坏应在 EPS 板上而不是在粘接界面；

②预先用胶粘剂将预埋钢板粘贴到 EPS 板上进行粘接试验，及与窗口不燃保温材料如竖丝岩棉板进行粘接试验，以破坏在 EPS 板上及不燃保温材料上，而不是在粘接界面为合格；

③在试验粘接合格的基础上，需根据设计要求的混凝土强度等级，对不同跨度、不同断面高度的预制混凝土夹芯板进行正截面受弯试验、斜截面抗剪切试验，构件的检测数量应符合规定；试验时根据不同气候区、不同水平荷载组合值的大小确定 EPS 板厚度和构件总厚度，在内外叶混凝土厚度满足耐火极限前提下，通过变更 EPS 板厚度变更预制混凝土夹芯板断面高度，变更构件刚度和抗弯有效高度；检测的构件受力性能应符合力学和混凝土结构理论，如若不符应检查分层粘接是否有问题；应记录每次施加荷载数据、挠度、裂缝，直至破坏等试验数据，满足裂缝控制等级的规定，并有视频录像等资料为宜，应记录非承重外墙板及记录预制混凝土夹芯屋面板达到允许挠度限值时的荷载，应做出构件选用表格供设计选用；在预制企业自检的基础上由法定单位检测，此项作为型式检验项目为宜；

4) 在用于安装外墙预制混凝土夹芯板的外叶混凝土或在预制混凝土外保温板的外保护层表面粘贴 BFRP 布时，需将 BFRP 布与混凝土粘接进行试验、将 BFRP 布相互粘贴进行试验，将 BFRP 布与不燃保温材料进行粘接试验；

5) 预制混凝土夹芯板或预制混凝土外保温板时，预制平台上从下至上各层材料的铺装顺序根据预制车间设备条件不同，根据预制方便确定；

6) 应提前准备符合设计要求的保温板和预埋钢板;

①保温板规格应满足在墙体垂直接缝处或屋面板接缝处阶梯状搭接粘贴或平面对粘要求确定,平整度应符合要求,保温板应尽量减少接缝, EPS 板规格应符合预制混凝土夹芯板要求的规格, EPS 板在非承重外墙窗间墙长度方向及屋面板的主要受力方向最好没有接缝,如有接缝采用阶梯型搭接涂刷胶粘剂粘接连接或还有塑料螺栓固定,或为平时涂刷或刮抹胶粘剂将 EPS 板接缝对粘连为一体,应保证粘接可靠;预制混凝土夹芯屋面板内的 EPS 板除了接缝侧面应互相粘接外,在 EPS 板接缝上部缝隙还应涂刷防水密封材料二遍进行防水密封,第 1 遍干燥后涂刷第 2 遍,确保接缝防水密封可靠;将预制混凝土夹芯墙板的 L 形预埋钢板和外墙其余预埋钢板与外叶混凝土锚固,预埋钢板外表面与外叶混凝土平;预制混凝土外保温板时可先用胶粘剂将 L 形预埋钢板和外墙其余预埋钢板与 EPS 板粘接,及与门窗口侧面不燃保温材料粘接,待粘贴预埋钢板的胶粘剂固化后再将 EPS 板放到平台上用于生产加工预制混凝土外保温板,也可以待预制混凝土外保温板养生完成后用胶粘剂将转角 L 形预埋钢板与窗口不燃保温材料粘贴及粘贴到外保护层内的 EPS 板表面,及将外墙其余位置安装的预埋钢板与 EPS 板粘接,预埋钢板外表面与外保护层内的 EPS 板平;

②按一定间距在 EPS 板上开洞;

7) 在预制平台上粘贴安装低强度廉价材料的边模板条,检查预制构件尺寸误差是否控制在允许范围内;

8) 边模板条的外侧可以与保温层的 EPS 板取齐,在边模板条内安装内叶或外叶混凝土的钢筋、预埋钢板或还有预埋的吊装件,接缝处外伸钢筋可插入边模板条内用于施工现场安装时相互连接,将预埋钢板或还有预埋的吊装件与外叶或/和内叶混凝土内钢筋焊接锚固,或预埋钢板已与 EPS 板粘接固定;

9) 浇筑外叶混凝土或外保护层或浇筑内叶混凝土,将浇筑的混凝土或水泥砂浆震动和找平,满足设计要求的厚度;

10) 在准备好的 EPS 板上全面积涂刷胶粘剂,胶粘剂涂层应湿润饱满,不应漏涂,将穿了孔洞、涂刷胶粘剂的 EPS 板摆放到已浇筑的混凝土或外保护层上,安放位置应准确,在胶粘剂湿润时辊压 EPS 板,将 EPS 板与下面的混凝土粘接,再在 EPS 板开洞处涂刷胶粘剂填塞 EPS 条挤紧,并在屋面 EPS 板开洞处上方还涂刷防水密封材料 2 遍,第 1 遍防水密封材料干燥后涂刷第 2 遍;

11) 在 EPS 板上表面再全面积涂刷胶粘剂,胶粘剂涂层应湿润饱满,不应漏涂,在 EPS 板上铺设钢筋网,安装预埋钢板或还有预埋的吊装件,或预埋钢板已经与 EPS 板粘接固定,在胶粘剂湿润时浇筑内叶或外叶混凝土或外保护层并振捣压平;

12) 将预制混凝土夹芯板或预制混凝土外保温板蒸汽养生或自然养生,根据需要确定是否在暴露的混凝土表面铺放塑料膜保湿养生及洒水养生;

13) 按以下方法抽查或全面检查分层粘接可靠度,根据需要选择:

①在一定高度用起吊点的垂直钢筋或预埋吊装件将预制混凝土夹芯板起吊一定高度,进行抖动突然下落,应无脱落、变形和损坏;

②或局部钻孔用内镜检查各层是否粘接,然后堵上 EPS 板,二侧涂刷胶粘剂抹灰封堵;

③或对超过一定数量的非承重预制混凝土夹芯板或预制混凝土外保温板抽查,按简支板进行加载,荷载达到设计标准值时变形应不超过允许值,则预制构件变形符合要求,否则应检查原因重新加工。

11、根据权利要求 10 所述的一种高科技时代低碳社会的建筑技术,其特征在于,在外墙的预制混凝土夹芯板的外叶混凝土上或预制混凝土外保温板的外保护层上还粘贴安装 BFRP 布,粘贴安装 BFRP 布的施工工法为:

1) 预制混凝土夹芯板或预制混凝土外保温板养生完成,且外叶混凝土或外保护层表面指触干燥时粘贴安装 BFRP 布;

2) 对外叶混凝土或外保护层上安装的预埋钢板位置、规格进行检查验收,如有误应纠正,并在预制混凝土外保温板上粘贴的预埋钢板上粘贴防火隔热材料;

3) 在外叶混凝土或外保护层上粘贴安装 BFRP 布的工法为:

①全面积粘贴安装 BFRP 布:粘贴安装 BFRP 布的宽度和长度应满足每块预制混凝土夹芯板或预制混凝土外保温板安装时相互搭接长度,还需要满足设计安装 BFRP 布接缝位置的规定;BFRP 布的宽度和长度应包括将 BFRP 布粘贴窗槛墙上及粘贴到窗间墙侧壁直至内叶混凝土的粘贴长度,BFRP 布在预制混凝土夹芯板或预制混凝土外保温板的上下长度根据设计对外墙预制保温板水平接缝的构造确定;在一块外墙预制保温板上安装的 BFRP 布尽量没有接缝为宜;

②或在预制混凝土夹芯板外叶混凝土上局部粘贴 BFRP 布：以门窗洞口为中心局部粘贴安装 BFRP 布，将 BFRP 布粘贴安装到窗间墙正立面侧边不小于一定宽度，并留有将 BFRP 布粘贴安装到窗间墙侧壁直至内叶混凝土上的粘贴长度，还将 BFRP 布粘贴安装到预制混凝土夹芯板或预制混凝土外保温板接缝边缘处，并预留接缝搭接粘贴长度；

③或在施工现场全面积粘贴 BFRP 布；

④在窗间墙侧壁预留安装的 BFRP 布的粘贴宽度及 BFRP 布的抗拉承载力，应满足设计对 BFRP 布的抗剪切承载力要求，粘贴范围应符合设计规定，应有一定安全储备；

⑤在粘贴部位涂刷或刮抹胶粘剂粘贴 BFRP 布，用刮板或抹子碾平 BFRP 布粘贴；

⑥将预制混凝土夹芯板或预制外保温板安装成为装配式夹芯墙体或安装为装配式混凝土墙外保温墙体安装就位固定后，在施工现场沿窗口上下水平剪开 BFRP 布，将 BFRP 布与窗间墙侧边室内不燃保温材料粘贴、与内叶混凝土粘贴；

4) 安装室外上人窗台和门窗口上部保温装饰线条、安装门窗，再安装窗口二侧保温装饰线，安装外墙附着物，在室内窗口侧边粘贴的 BFRP 布上涂刷胶粘剂抹保温砂浆或安装其它不燃保温材料。

12、根据权利要求 10 所述的一种高科技时代低碳社会的建筑技术，其特征在于，将预制混凝土夹芯板或预制混凝土外保温板安装为装配式夹芯墙体或安装为装配式混凝土墙外保温墙体或安装为装配式夹芯屋面的施工安装工法为：

1) 按建筑行业和设计的相关规定，将预制混凝土夹芯板或预制外保温板安装成为装配式夹芯墙体或安装为装配式混凝土外保温墙体或安装为装配式屋面就位固定后，涂刷胶粘剂先将接缝处 EPS 板阶梯型搭接粘贴或还用塑料螺栓加垫片固定或平面对粘连接；

2) 外墙接缝连接：将外叶混凝土接缝处水平钢筋连接，在垂直接缝处 EPS 板外侧涂刷胶粘剂并涂刷到侧边外叶混凝土上，随着涂刷胶粘剂随着浇筑或刮抹填塞接缝处外叶混凝土；按有关规定将内叶混凝土接缝处需安装和连接的钢筋连接，在 EPS 板内侧涂刷胶粘剂，并涂刷到二侧内叶混凝土侧边，随着涂刷胶粘剂随着浇筑或和刮抹填塞内叶混凝土；

3) 屋面接缝连接：如前述将屋面 EPS 板在接缝处互相粘接，将屋面下面内叶混凝土接缝处钢筋连接，在接缝处 EPS 板下面涂刷胶粘剂，并涂刷到侧边的内叶混凝土上，随着涂刷胶粘剂随着填塞刮抹接缝处内叶混凝土；再在屋面 EPS 板在接缝处上方涂刷防水密封材料 2 遍，第 1 遍干燥后涂刷第 2 遍；再将屋面上的外叶混凝土接缝处需要连接的钢筋连接，在接缝处 EPS 板上涂刷胶粘剂，并涂刷到二侧外叶混凝土侧边，随着涂刷胶粘剂随着浇筑和振捣屋面缝隙处的外叶混凝土；

4) 对接缝处混凝土应进行潮湿状态下养护，外墙的接缝处外叶混凝土养生后将接缝处 BFRP 布互相粘贴连接。

13、一种高科技时代低碳社会的建筑技术，是一种预制混凝土夹芯板，及用预制混凝土夹芯板安装的框架结构的装配式夹芯外墙，或安装室内分隔采暖间隔墙，或安装装配式夹芯屋面板的建筑技术；所述预制混凝土夹芯板包括内叶混凝土、保温层、外墙的外叶混凝土或屋面的外叶混凝土；其特征在于，所述内叶混凝土、外墙的外叶混凝土及屋面的外叶混凝土是预制蒸压加气混凝土板，或屋面的外叶混凝土是现浇混凝土，室内分隔采暖间隔墙的保温层的二侧混凝土是预制蒸压加气混凝土板或石膏混凝土板；所述保温层是 EPS 板，或所述保温层采用其它保温材料时，需经试验证明在长期使用中具有适应变形的能力，粘接界面不破坏，耐久性满足要求，或用于安装室内分隔采暖间隔墙时保温层可用 EPS 板，还可用硬泡保温板；在门窗口侧面安装不燃保温材料，用胶粘剂将内叶混凝土、外叶混凝土或二侧混凝土与保温层粘接连接，形成预制轻质混凝土夹芯板。

14、根据权利要求 13 所述的一种高科技时代低碳社会的建筑技术，其特征在于，所述预制轻质混凝土夹芯板的预制加工工法和安装工法为：

1) 应符合建筑行业通用的规定；

2) 应根据设计要求进行深化设计，确定外墙或屋面或室内间隔墙的预制混凝土夹芯板分格，编制构件加工图；在外墙的预制轻质混凝土夹芯板图纸上标明窗口安装不燃保温材料，标明在内外叶混凝土和窗口侧面安装预埋钢板和预埋吊装件的预埋位置和规格，所述预埋钢板有室外窗口转角 L 形预埋钢板和在外叶混凝土其余位置上安装的预埋钢板，及在预制蒸压加气混凝土夹芯屋面板图纸上标明安装屋面上部预埋钢板，或还有屋面天棚下安装的预埋钢板；若窗间墙侧壁刚度不够，可将窗间墙边缘局部内外叶混凝土变作现浇的轻骨料混凝土与 EPS 板粘接；

### 3) 进行以下试验:

①将蒸压加气混凝土板与 EPS 板粘接进行粘接试验,将现浇混凝土板与 EPS 板粘接进行粘接试验,破坏应位于 EPS 板而不是位于粘接界面;

②在轻质混凝土板上安装预埋钢板进行试验,包括与轻质混凝土板内钢筋焊接及用胶粘剂粘接;

③对外墙或屋面的预制轻质混凝土夹芯板进行加载试验:

在粘接试验合格的基础上,按设计要求的混凝土标号,对不同跨度、不同断面高度的外墙或屋面的预制轻质混凝土夹芯板进行正截面受弯试验、斜截面抗剪切试验,预制构件的检测数量应符合规定,检测预制轻质混凝土夹芯板的受力性能应符合力学和混凝土结构理论,如若不符应检查分层粘接是否有问题;应记录每次施加荷载数据、挠度、裂缝,直至破坏等试验数据,需满足裂缝控制等级的规定,并有视频录像等资料为宜;应记录外墙板挠度及记录预制蒸压混凝土夹芯屋面板达到允许挠度限值时的荷载,做出构件选用表格供设计选用,在企业自检合格的基础上由法定单位检测,此项作为型式检验项目为宜;超过一定数量的外墙板或屋面板还应按一定比例抽查进行加载试验作为提出出厂合格证的依据;

4) 准备符合设计要求的预制轻质混凝土板、保温板和预埋钢板;对预制轻质混凝土板除门窗口侧边以外的其余侧边都要凿毛, EPS 板平整度应符合要求, EPS 板规格应符合预制混凝土夹芯板要求的规格, EPS 板应尽量减少接缝,如有接缝采用阶梯型搭接涂刷胶粘剂粘接连为一体,或为平面时涂刷或刮抹胶粘剂将 EPS 板接缝的侧面对接粘接连为一体,应通过试验保证粘接可靠;相邻预制轻质混凝土夹芯板边缘的 EPS 板垂直接缝可为阶梯形,也可为平面涂刷胶粘剂相互挤紧粘贴;屋面的预制轻质混凝土夹芯板内的 EPS 板接缝除应相互粘接外,安装时在 EPS 板接缝上部缝隙还应涂刷防水密封材料二遍,第 1 遍干燥后涂刷第 2 遍,确保接缝防水密封可靠;

5) 将胶粘剂刮抹到一侧的预制轻质混凝土板上,或/和刮抹到准备好的 EPS 板上,将 EPS 板与预制轻质混凝土板粘接,碾压 EPS 板;再在 EPS 板另一侧涂刷或刮抹胶粘剂,或/和刮抹到另一侧的预制轻质混凝土板上,将另一侧预制轻质混凝土板与 EPS 板粘接,碾压已粘接的预制轻质混凝土夹芯板,规格应满足设计要求,误差不超过允许值;预制轻质混凝土夹芯板在门窗口周边的保温层为不燃保温材料;

6) 或还按以下施工方法将预制混凝土夹芯板拼接加宽:

①将相邻预制轻质混凝土板内的钢筋在接缝处连接,达到满足设计要求的预制轻质混凝土夹芯板宽度,将界面剂涂刷到侧边凿毛的预制轻质混凝土板上,填塞接缝内混凝土;

②在加宽的预制轻质混凝土板或/和 EPS 板上涂刷或刮抹胶粘剂, EPS 板规格与加宽的预制轻质混凝土板相适应,将 EPS 板与加宽后的预制轻质混凝土板粘接,碾压 EPS 板;

③再在预制轻质混凝土板或/和 EPS 板上涂刷或刮抹胶粘剂,将预制轻质混凝土板与 EPS 板粘接,碾压 EPS 板,将前半部分预制轻质混凝土板与 EPS 板粘接;

④在 EPS 板或/和预制轻质混凝土板上涂刷或刮抹胶粘剂,将后半部分预制轻质混凝土板与 EPS 板粘接,碾压后半部分预制轻质混凝土夹芯板,规格和误差应在允许范围内;再将相邻预制轻质混凝土板内的钢筋在接缝处连接;

⑤在预制轻质混凝土板侧边凿毛处及缝隙 EPS 板上涂刷界面剂,浇筑填塞接缝内混凝土;

⑥对接缝混凝土洒水养生或加覆膜养生,形成拼接加宽的预制轻质混凝土夹芯板;

⑦将预埋钢板与内外叶预制混凝土的钢筋网焊接或/和用胶粘剂粘接,预埋钢板外表面应与内叶或外叶预制混凝土平齐,对预埋钢板的安装位置、规格进行检查验收,如有误应纠正;

7) 预制加宽规格的蒸压加气混凝土板,与现有 600mm 宽规格的预制混凝土板配合进行组合;

8) 对预制轻质混凝土夹芯板抽查或全面检查分层粘接可靠度,对超过一定数量的外墙板或屋面板还应按一定比例抽查轻质混凝土夹芯板,按受弯构件进行加载试验,荷载达到设计标准值时变形应不超过允许值,对裂缝进行控制,满足裂缝控制等级规定;

9) 预制混凝土夹芯屋面板的外叶混凝土是重型混凝土时,可仅仅在预制混凝土夹芯屋面板上浇筑部分外叶混凝土,或将预制混凝土夹芯屋面板的内叶混凝土与 EPS 板粘接形成半成品混凝土保温板,安装时将半成品混凝土保温板安装到屋面的承重的梁或承重墙上,在半成品混凝土保温板下面设临时支撑,同前述将接缝处 EPS 板连接,在 EPS 板接缝处上面涂刷防水密封材料,将屋面下面的内叶混凝土连接,在 EPS 板上全面积涂刷胶粘剂,胶粘剂涂层应湿润饱满,将 EPS 板上铺设的外叶混凝土钢筋连接,或在 EPS 板上铺设外叶混凝土的钢筋网,安装预埋钢板或还有预埋的吊装件浇筑外叶混凝土并振捣压平;或将预制轻质混凝土与 EPS 板粘接连接后,在 EPS 板上安装钢筋,在 EPS 板部分面积上涂刷胶粘剂浇筑重型混凝土,成为可满足施工阶段安全刚度要求的预制混凝土夹芯屋面板,将此预制混凝土

夹芯屋面板安装到屋面的承重的梁或承重墙上，将接缝处 EPS 板连接、将接缝处钢筋连接，在 EPS 板接缝处上面涂刷防水密封材料，在 EPS 板上全面积涂刷胶粘剂，胶粘剂涂层应湿润饱满，浇筑外叶混凝土 8-2 并振捣压平。

15、根据权利要求 13 或 14 所述的一种高科技时代低碳社会的建筑技术，其特征在于，它还包括高强耐久纤维布，所述高强耐久纤维布是玄武岩纤维布，简称 BFRP 布，或是可替代 BFRP 布的其他纤维布；在外墙的预制轻质混凝土夹芯板外表面和窗口侧边粘贴 BFRP 布，对粘贴 BFRP 布进行试验检测。

16、一种高科技时代低碳社会的建筑技术，是一种预制蒸压加气混凝土的半成品保温板的建筑技术；将预制蒸压加气混凝土半成品保温板在施工现场作为模板，与现浇的内叶混凝土粘接复合安装为半装配式夹芯混凝土墙；所述预制蒸压加气混凝土半成品保温板包括预制蒸压加气混凝土板，其特征在于，它还包括保温层，所述保温层是 EPS 板，或所述保温层是其它保温材料时，需经试验证明在长期使用中具有适应变形的能力，粘接界面不破坏，耐久性满足要求；涂刷或刮抹胶粘剂将 EPS 板与蒸压加气混凝土板的外叶混凝土粘接，形成预制蒸压加气混凝土半成品保温板。

17、根据权利要求 16 所述的一种高科技时代低碳社会的建筑技术，其特征在于，它还包括预埋钢板和高强耐久纤维布；在窗口室外转角处安装 L 形预埋钢板，及在外墙其余位置安装预埋钢板；所述高强耐久纤维布是玄武岩纤维布，简称 BFRP 布，或是可替代 BFRP 布的其他纤维布，涂刷或刮抹胶粘剂将 BFRP 布粘贴在蒸压加气混凝土板的外叶混凝土上，及还粘贴到门窗口侧面与不燃保温材料粘贴、与内叶混凝土粘贴，BFRP 布与内叶混凝土的粘贴宽度不小于规定值，且 BFRP 布与内叶混凝土在粘贴宽度内具有的平行抗拉承载力应不小于结构设计要求的抗剪切承载力；安装外墙附着物时用螺钉穿过安装外墙附着物的连接铁件、BFRP 布，将安装外墙附着物的连接铁件与预埋钢板固定。

18、根据权利要求 16 或 17 所述的一种高科技时代低碳社会的建筑技术，其特征在于，将蒸压加气混凝土半成品保温板作为施工现场现浇的内叶混凝土的外模板，在施工现场涂刷或/和刮抹胶粘剂先将 EPS 板接缝梯形搭接粘贴或还用塑料螺栓加垫片固定或对粘连接，将外叶的蒸压加气混凝土板接缝处钢筋连接，在接缝处 EPS 板外侧和相邻加气混凝土板侧面涂刷胶粘剂，浇筑或补抹缝隙处混凝土与 EPS 板粘接，与侧边加气混凝土板粘接，养生后再将接缝处 BFRP 布连接，形成现浇内叶混凝土的外模板；再按有关规定将内叶混凝土的钢筋连接，在 EPS 板内侧涂刷或/和喷涂胶粘剂随着浇筑内侧混凝土，浇筑内侧混凝土时每次浇筑高度不应超过一定高度，再涂刷或/和喷涂胶粘剂再浇筑内侧混凝土，将半成品外保温板内的 EPS 板与现浇的内侧混凝土粘接或还加咬合连为一体，安装成为半装配式夹芯混凝土墙。

19、一种高科技时代低碳社会的建筑技术，是用高强耐久纤维布替代当前安装 EPS 板保温的水泥聚合物砂浆薄抹灰保护层，并增加外保温墙体耐久性的建筑技术；它包括基层墙体或内叶混凝土、保温层、高强耐久纤维布，其特征在于，它还包括预埋钢板；所述高强耐久纤维布是玄武岩纤维布，简称 BFRP 布，或是可替代 BFRP 布的其他纤维布；所述保温层是 EPS 板，或保温层采用其它保温材料时，需经试验证明在长期使用中具有适应变形的能力，粘接界面不破坏，耐久性满足要求；所述预埋钢板包括窗口转角 L 形预埋钢板和外墙其余位置预埋钢板，用胶粘剂将 L 形预埋钢板安装到门窗口转角与 EPS 板粘接及与门窗口侧面不燃保温材料粘接，用胶粘剂将预埋钢板粘贴安装到 EPS 板上需要安装外墙附着物的位置；用胶粘剂将 BFRP 布粘贴在 EPS 板上，并还粘贴在门窗口侧面的不燃保温材料上，还粘贴到门窗口侧面的基层墙体或内叶混凝土上；预埋钢板与 EPS 板之间粘接发生的抗拉承载力，及安装的窗口转角 L 形预埋钢板的抗拉承载力，应不小于外墙附着物重量及负风压的最不利荷载组合值发生的拉力，需有一定安全储备；或安装上 BFRP 布以后，在 BFRP 布上安装装饰面砖、幕墙装饰板等饰面提高防火安全性。

20、根据权利要求 19 所述的一种高科技时代低碳社会的建筑技术，节能保温墙体安装有以下安装方式，根据方便选用：

1) 在施工现场的基层墙体上先粘贴安装 EPS 板，再在 EPS 板上粘贴预埋钢板，再在 EPS 板和预埋钢板上粘贴安装 BFRP 布；

2) 或将 EPS 板放在预制平台上，在 EPS 板上粘贴预埋钢板，再在 EPS 板和预埋钢板上粘贴安装 BFRP 布，形成半成品预制保温板；将半成品预制保温板在施工现场安装到基层墙体上进行外墙外保温；或将半成品预制保温板在施工现场作为现浇内叶混凝土的模板，浇筑内叶混凝土，形成半装配式外保温

节能墙体；

3) 或在预制平台上将半成品预制保温板再与浇筑的内叶混凝土粘接复合形成预制混凝土保温墙板，在施工现场将预制混凝土保温墙板安装为装配式混凝土外保温节能墙体；

4) 或还在 BFRP 布表面有水泥聚合物砂浆薄抹灰保护层，或涂刷胶粘剂抹水泥砂浆、或粘贴安装不燃保护层，可在预制平台上安装外墙装饰层兼防火保护层，也可施工阶段安装；

5) 或在 BFRP 布外侧安装不燃保温材料，然后在不燃保温材料外侧安装幕墙装饰板，幕墙装饰板通过钢龙骨与预埋钢板连接，安装防火隔热材料、在室内门窗口侧面的 BFRP 布上抹保温砂浆等满足防火要求；

6) 所述预制保温板或半成品预制保温板的预制加工工法和安装工法应符合建筑行业通用的规定，对装配式或半装配式外保温节能墙体进行深化设计，对粘贴 BFRP 布以及 BFRP 布之间互相粘贴抗拉强力进行试验检测，及对各层之间层层粘接进行试验检测。

21、一种高科技时代低碳社会的建筑技术，是在外墙上安装不燃保温材料，用高强耐久纤维布布替代当前的水泥聚合物砂浆薄抹灰保护层，隔热断桥安装外墙附着物并增加外保温墙体耐久性的建筑技术；它包括基层墙体、不燃保温层材料和高强耐久纤维布，其特征在于，它还包括预埋钢板；所述高强耐久纤维布是玄武岩纤维布，简称 BFRP 布，或是可替代 BFRP 布的其他纤维布；将不燃保温材料安装在基层墙体上；所述预埋钢板包括室外门窗转角 L 形预埋钢板和外墙其余位置安装的预埋钢板，用胶粘剂将 L 形预埋钢板和外墙其余位置安装的预埋钢板与不燃保温层材料粘接，或将外墙其余位置安装的预埋钢板与基层墙体连接；所述预埋钢板与不燃保温层材料之间粘接面积发生的抗拉承载力，应不小于安装外墙附着物重量和负压荷载组合值对预埋钢板的拉拔力，并有一定安全储备；用胶粘剂将 BFRP 布粘贴到不燃保温材料表面，还粘贴到门窗口侧面与不燃保温材料粘贴，还与内侧基层墙体贴粘，还粘贴到变形缝侧面。

22、一种高科技时代低碳社会的建筑技术，是一种将消震减震材料用于建筑物基础消能减震构造，它包括建筑主体结构的基础、地基，其特征在于，它还包括消震减震材料，所述消震减震材料是具有弹性的材料；在基础与地基之间安装消震减震材料，建筑的基础施工时，将消震减震材料铺放安装在地基上，然后在消震减震材料上浇筑基础混凝土或安装其它基础，即基础与地基之间安装有消震减震材料。

23、一种高科技时代低碳社会的建筑技术，是一种将框架结构的室内间隔墙安装为阻尼墙的建筑技术；它包括建筑主体结构、墙体，其特征在于，它还包括弹性体材料；在室内间隔墙的墙体与建筑主体结构的梁柱之间预留一定宽度的缝隙，缝隙内安装弹性体材料，弹性体材料将室内间隔墙的墙体与建筑主体结构粘接连接，弹性体材料是室内间隔墙的阻尼。

24、根据权利要求 23 所述的一种高科技时代低碳社会的建筑技术，其特征在于，它还包括保温层；所述保温层是 EPS 板，或保温层为其它适应变形的保温材料；所述室内间隔墙是由二侧墙体与中间 EPS 板粘接的墙体，二侧墙体与建筑主体结构之间安装弹性体材料粘接，形成夹芯保温间隔墙的阻尼墙；或 EPS 板还与建筑主体结构的梁、柱之间粘接；所述二侧墙体是装配式安装的预制板材，或二侧墙体是砌体墙。

25、一种高科技时代低碳社会的建筑技术，是一种在框架结构上外挂安装预制墙板，在安装的外挂墙板与框架结构的梁柱之间安装弹性体材料为阻尼的建筑技术；它包括建筑主体结构的框架梁柱、外挂墙板，其特征在于，它还包括弹性体材料；将外挂墙板安装在框架梁柱外侧；外挂墙板与框架梁柱之间留有一定宽度的缝隙；框架梁上安装钢件吊挂外挂墙板形成吊挂点，框架梁上还安装钢件承托上一层外挂墙板形成限位点；所述吊挂点安装的螺杆及限位点内的插入钢件，都允许在一定范围内水平位移和垂直位移；在外挂墙板与框架梁柱的吊挂点及限位点处适当位置，以及在外挂墙板与框架梁柱之间缝隙处适当位置局部注入弹性体材料，弹性体材料将外挂墙板与建筑主体结构外侧粘接连接，弹性体材料是外挂墙板的阻尼，建筑主体结构发生水平位移时，外挂墙板滞后于建筑主体结构位移，从而减少在风荷载和地震作用下主体结构的水平位移。

26、根据权利要求 25 所述的一种高科技时代低碳社会的建筑技术，其特征在于，其特征在于，所述外挂墙板的安装构造是：

1) 在外挂墙板之间有窗间墙时或外挂墙板组成没有门窗洞口的墙体时, 在梁下安装固定钢件, 固定钢件下端吊挂外挂墙板上端是为吊挂点, 固定钢件上端承托上一层外挂墙板的下端是为限位点, 将外挂墙板内侧上下二点分别与建筑主体结构的梁下的固定钢件固定;

所述在吊挂点的固定钢件上分别安装上钢板和安装下钢板, 钢板吊件托住下钢板, 钢板吊件上端与上钢板锚固, 在下钢板上粘贴耐磨缓冲垫片; 在外挂墙板的内叶混凝土上端有预埋钢板, 将螺杆与预埋钢板锚固; 再将螺杆穿过钢板吊件与上钢板之间的槽内, 将螺杆穿入梁上安装的固定钢件的孔洞固定; 所述固定钢件的孔洞及钢板吊件的槽在墙板水平方向的长度及垂直方向的高度大于螺杆  $a$  的直径, 允许螺杆  $a$  在水平和垂直方向有一定摆动, 在螺杆左右及钢板吊件左右注入弹性体材料;

所述限位点是将承托钢件锚固在固定钢件上, 外挂墙板的内叶混凝土下端有预埋钢板, 将墙板钢件与预埋钢板锚固, 墙板钢件上有插入钢件, 插入钢件上端与墙板钢件锚固, 安装时先将插入钢件插入到承托钢件的孔洞内, 插入钢件左右注入弹性体材料, 插入钢件可在承托钢件内左右位移, 弹性体材料对插入钢件的位移起缓冲作用; 在墙板钢件与承托钢件之间有耐磨缓冲垫片;

2) 外挂墙板之间没有窗间墙, 外墙立面造型是水平联排窗时, 吊挂点位于建筑主体结构的梁上部, 在梁上部安装固定钢件; 限位点位于梁下部, 在梁下部安装固定钢件; 所述水平联排窗的外挂墙板的内叶混凝土与梁上下安装的 2 个固定钢件的连接构造与前述有窗间墙时外挂墙板安装的吊挂点和限位点的构造相同。

27、一种高科技时代低碳社会的建筑技术, 是一种在建筑外墙或室内间隔墙的保温层上安装抗侧移斜撑与建筑主体结构连接, 用以抵抗建筑水平位移的建筑技术; 它包括建筑主体结构、保温层、内叶混凝土或基层墙体、外叶混凝土或保温层外的不燃材料保护层, 其特征在于, 它还包括抗侧移斜撑; 所述保温层是 EPS 板, 或所述保温层采用其它保温材料时需经试验证明在长期使用中具有适应变形的能力, 粘接界面不破坏, 耐久性满足要求; 所述抗侧移斜撑是钢筋、钢板或型钢;

所述建筑主体结构的外墙是混凝土墙或其它承重砌体墙, 或建筑主体结构是框架结构的梁柱时; EPS 板位于外墙的内叶混凝土与外叶混凝土中间, 或 EPS 板位于内叶混凝土或基层墙体与不燃材料保护层之间, 将抗侧移斜撑粘贴安装在 EPS 板内侧的沟槽内, 抗侧移斜撑与建筑主体结构锚固;

所述节能保温墙体是室内间隔墙时, 在 EPS 板二侧的墙体是现浇混凝土, 或是装配式安装的预制板材或是砌体墙; 将抗侧移斜撑粘贴安装在 EPS 板的二侧, 抗侧移斜撑二端与建筑主体结构锚固;

将环氧树脂胶粘剂或防腐环氧树脂胶粘剂涂敷到抗侧移斜撑内外表面, 并粘贴在 EPS 板的沟槽内, 形成在 EPS 板上粘贴安装抗侧移斜撑与建筑主体结构连接, 用以抵抗建筑水平位移的建筑构造。

28、一种高科技时代低碳社会的建筑技术, 它包括基层墙体, 其特征在于, 它还包括高强耐久纤维布, 所述高强耐久纤维布是玄武岩纤维布, 简称 BFPR 布, 或具有玄武岩纤维布性能的其他纤维布; 用胶粘剂沿建筑周圈粘贴 BFPR 布, 还把 BFPR 布粘贴到窗间墙侧面直至缠绕捆绑粘贴在窗间墙内侧, 以及在室内外窗口角部沿着 45 度方向粘贴 BFPR 布, 使没有抵抗地震和大风能力的脆性墙体成为具有抵抗地震和大风能力的墙体。

29、一种高科技时代低碳社会的建筑技术, 是在节能保温墙体或屋面工程中, 将预埋钢板粘贴到 EPS 板或粘贴到其它保温层上, 或/和将 EPS 板或其它保温板与基层粘贴, 其特征在于, 所选用胶粘剂是环氧树脂胶粘剂或其它非水溶性胶粘剂。

30、一种高科技时代低碳社会的建筑技术, 是在各种墙体窗台处安装预制轻质上人窗台板, 并可进行窗台绿化的建筑技术, 其特征在于, 在 EPS 板上包裹粘贴玄武岩纤维布, 即 BFRP 布作为预制窗台板, 用锚栓将预制 EPS 窗台板固定窗口外角的预埋钢板上, 并加胶粘剂粘贴固定, 还可在窗台板上种花、种菜进行绿化。

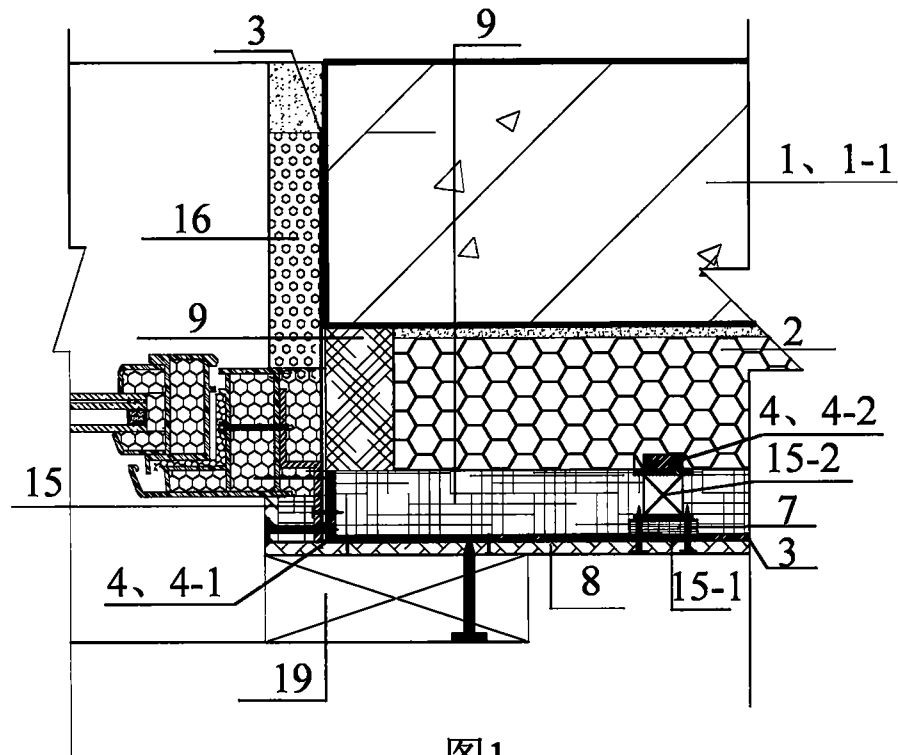


图1

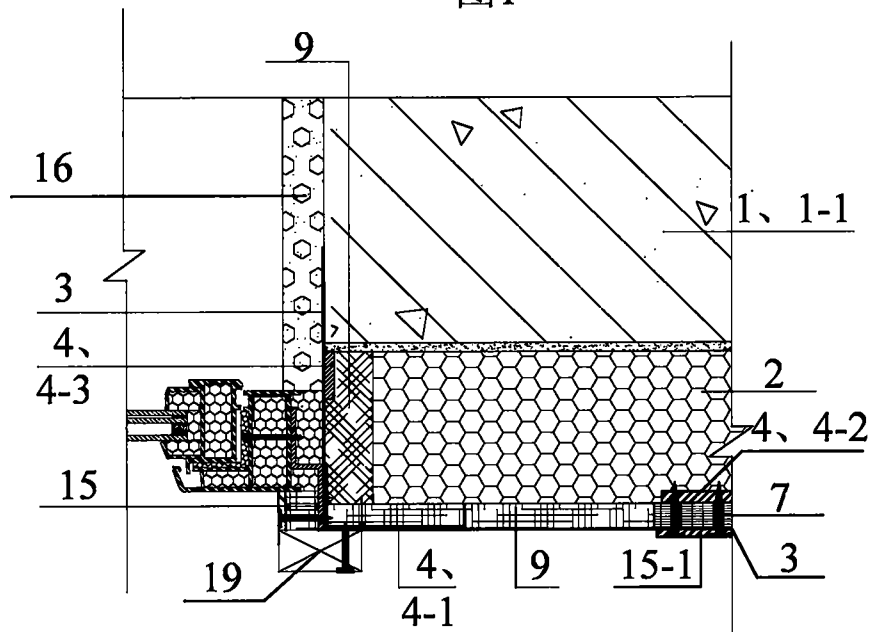


图2

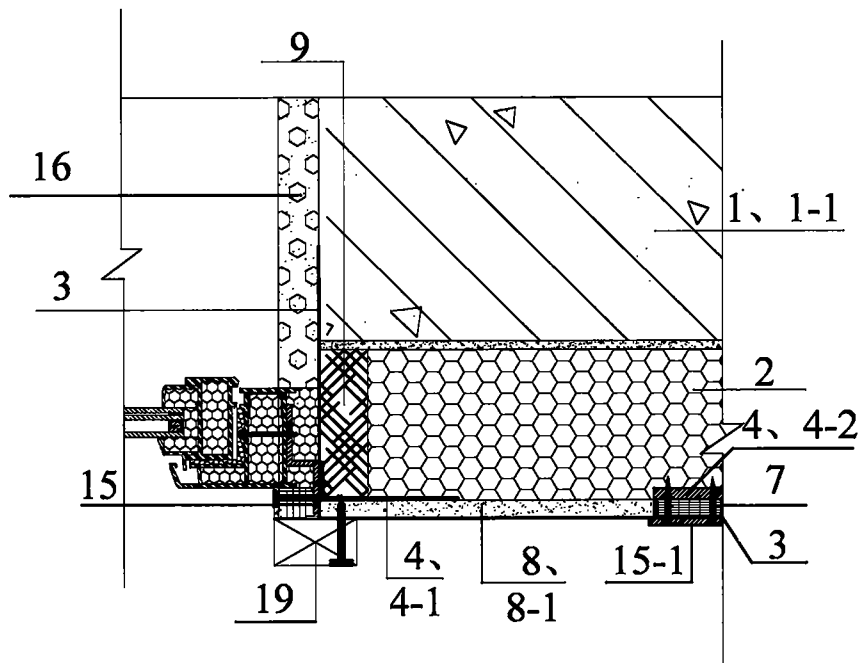


图3

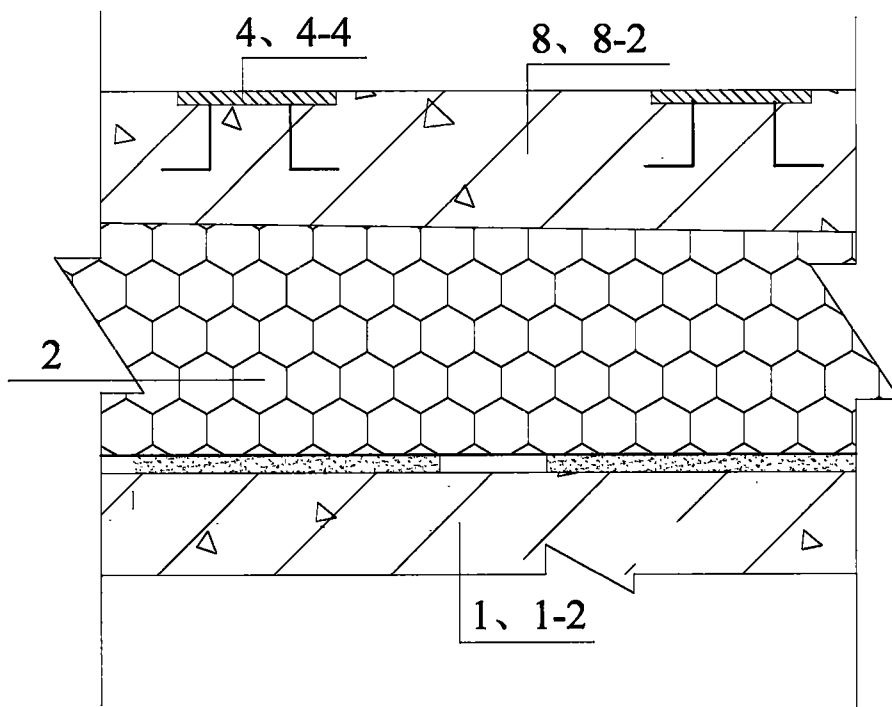


图4

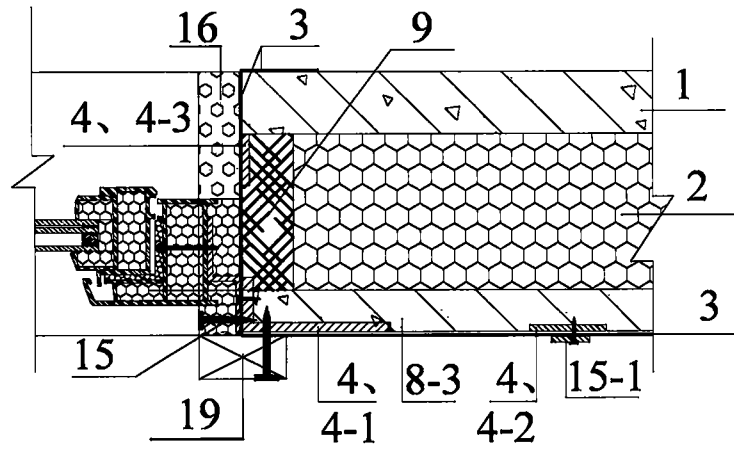


图5

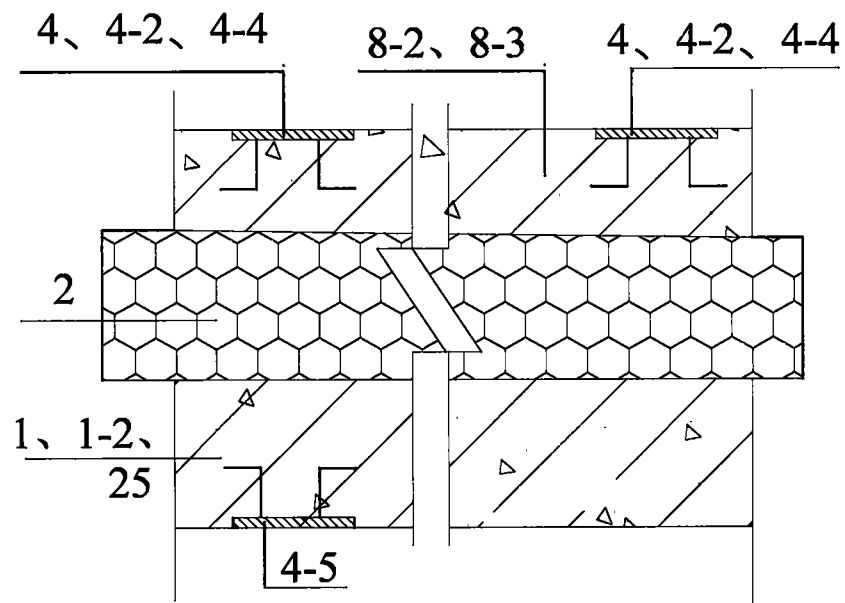


图6

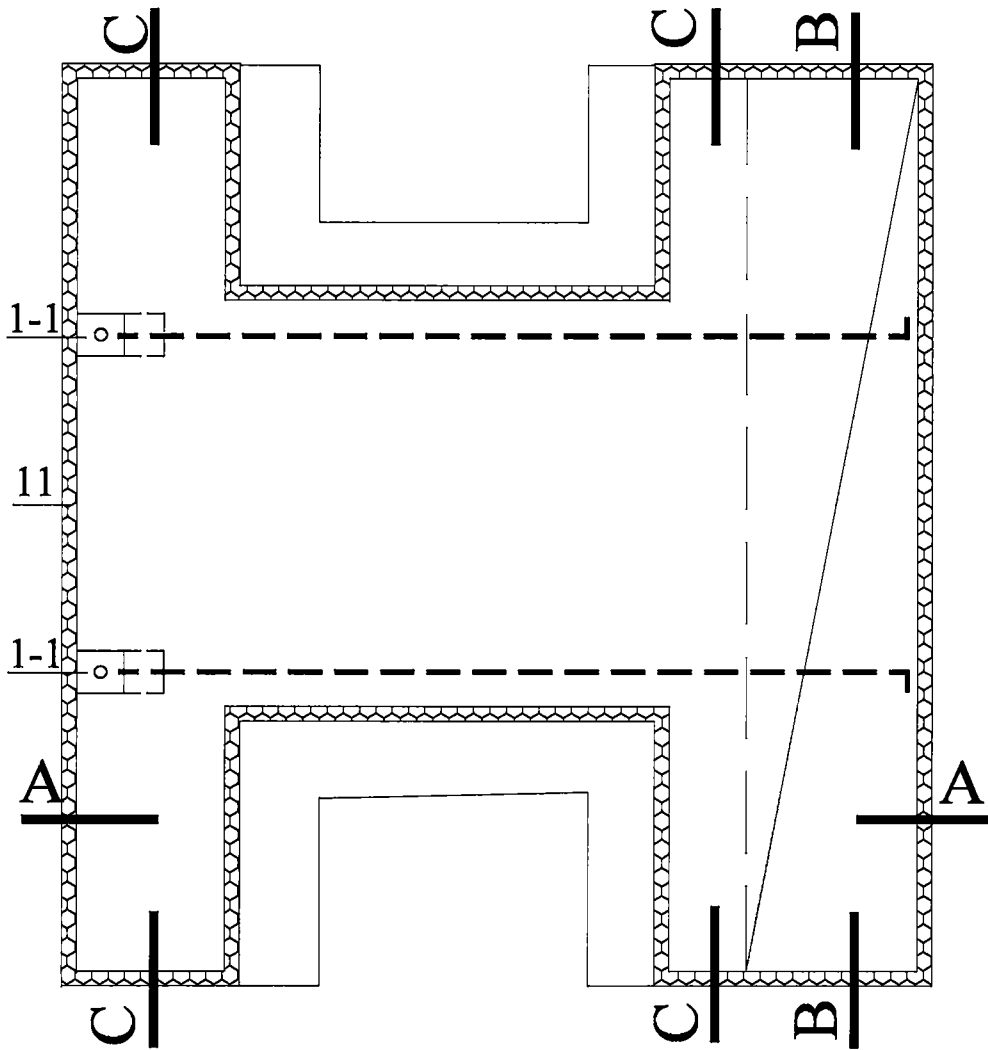


图7

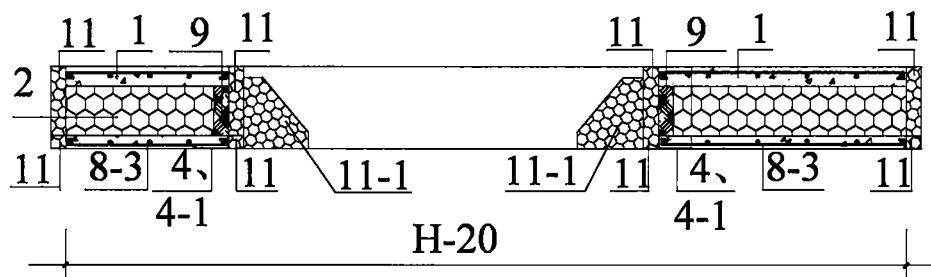


图8

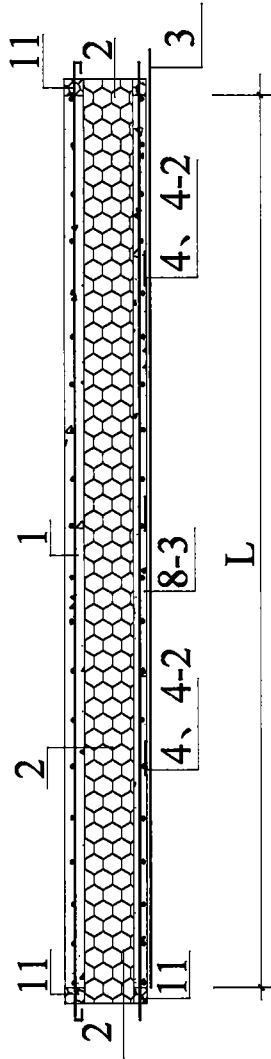


图9

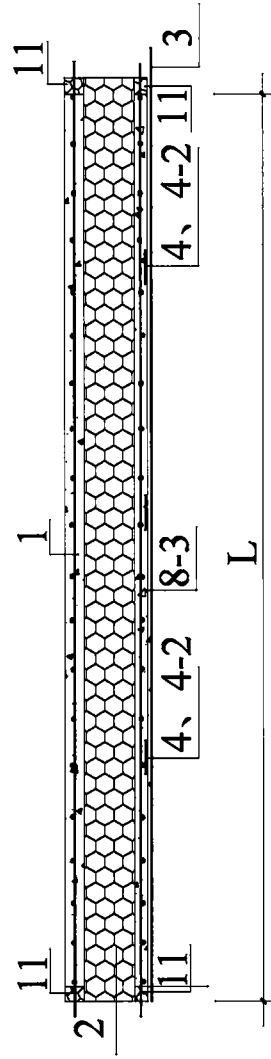


图10

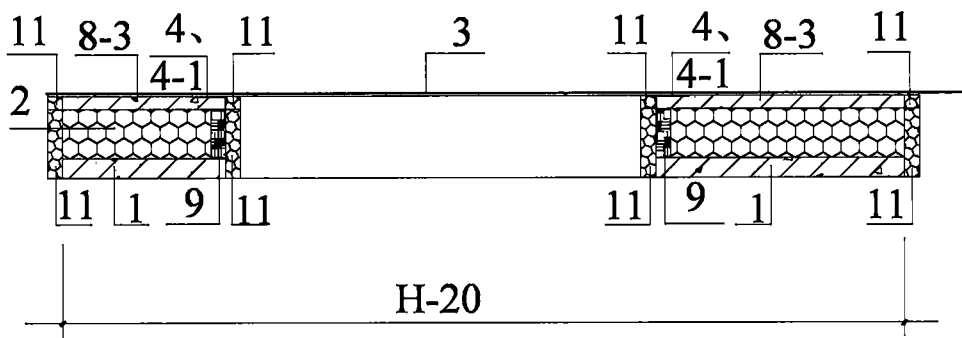


图11



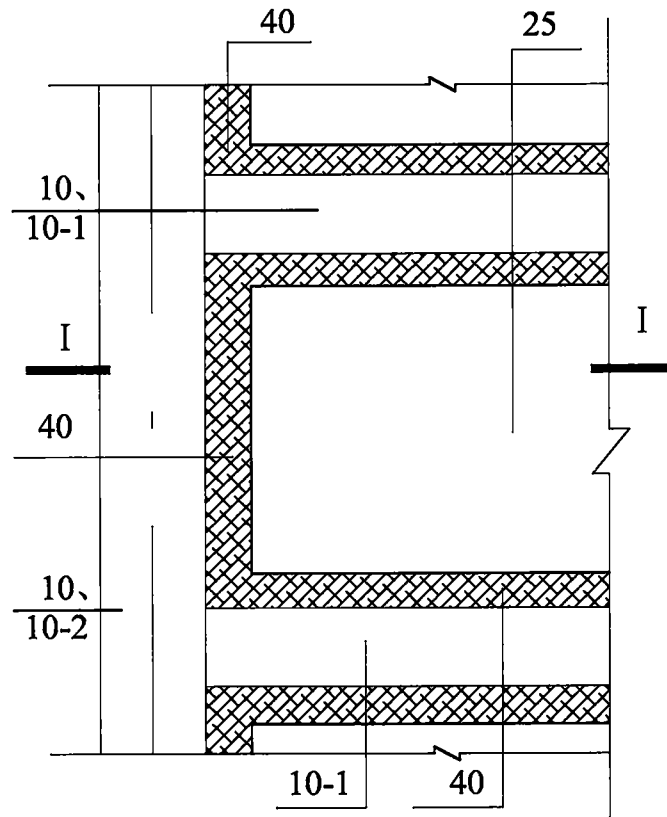


图14

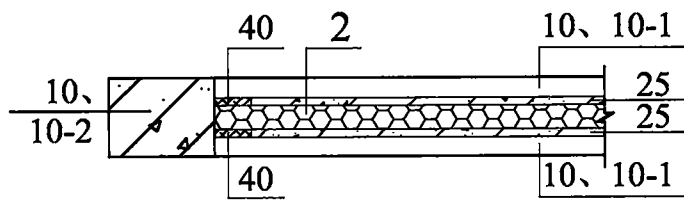


图15

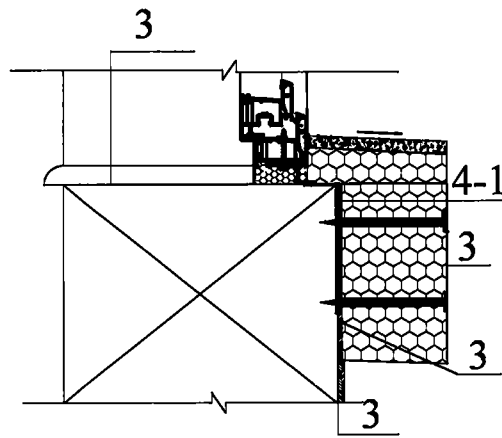


图16

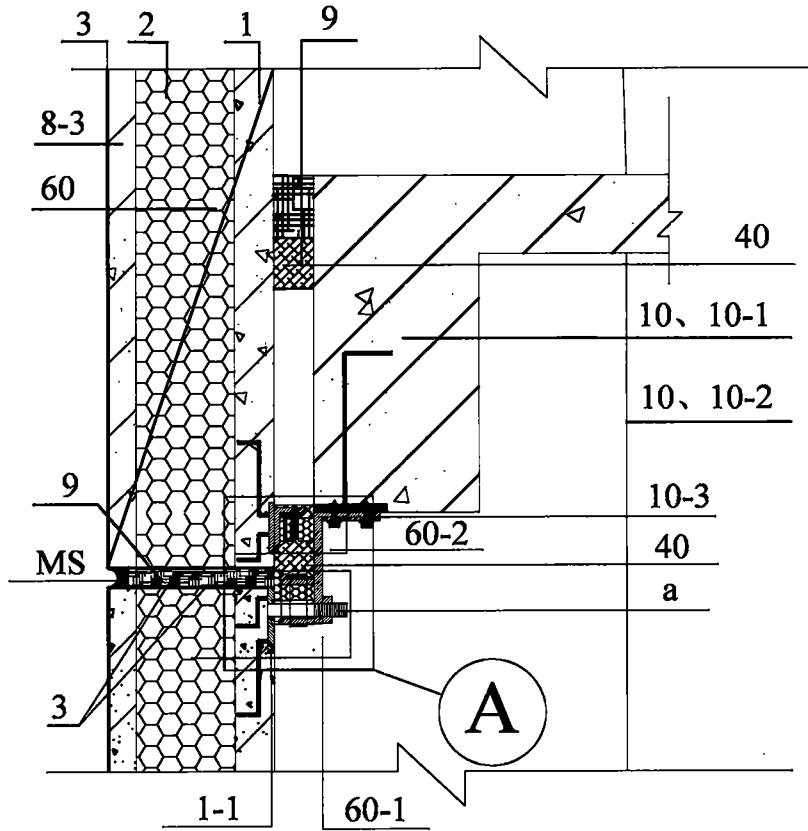


图17

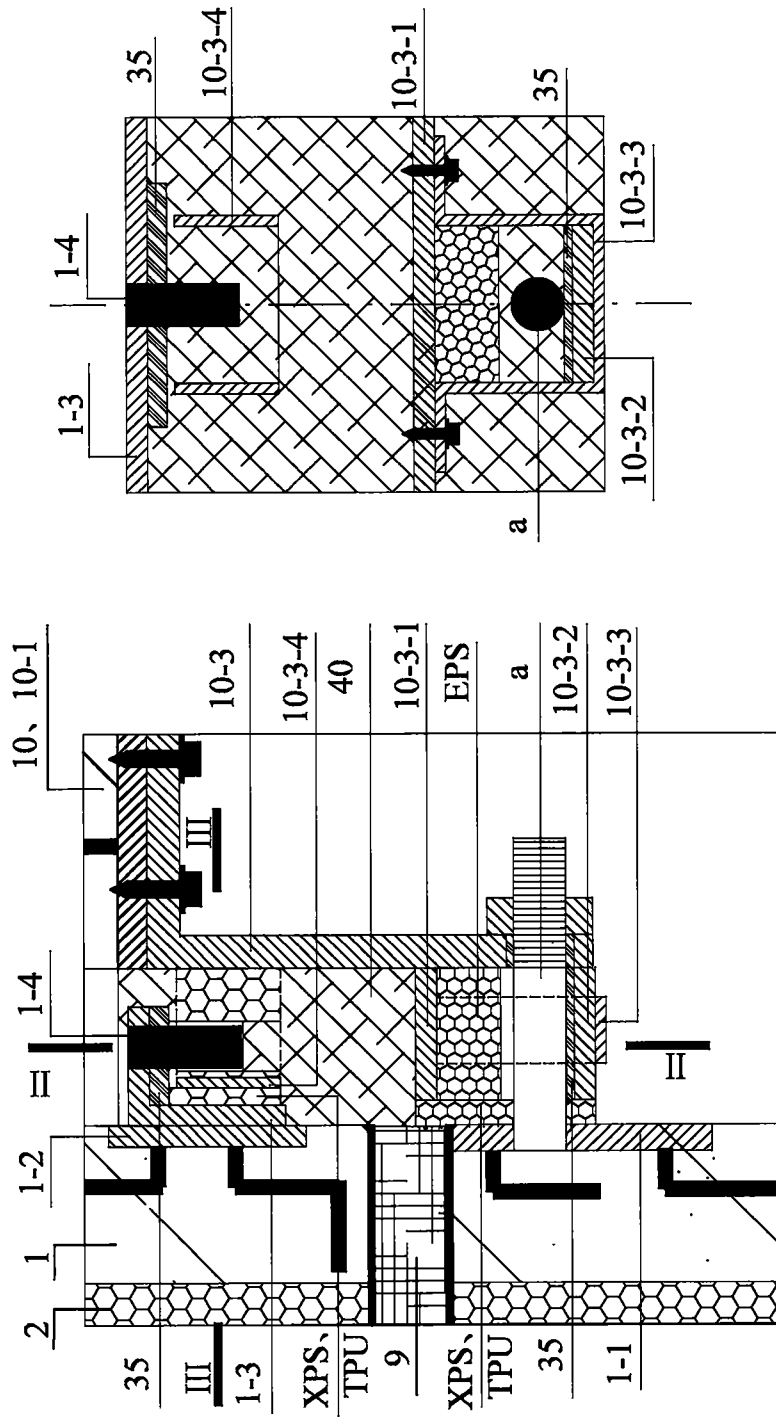


图19

图18

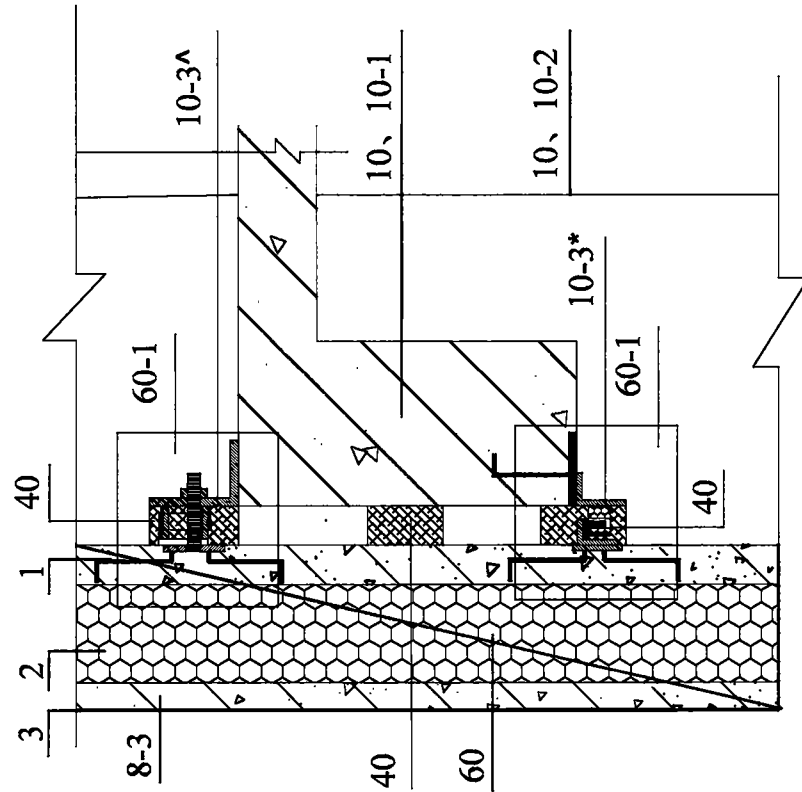


图21

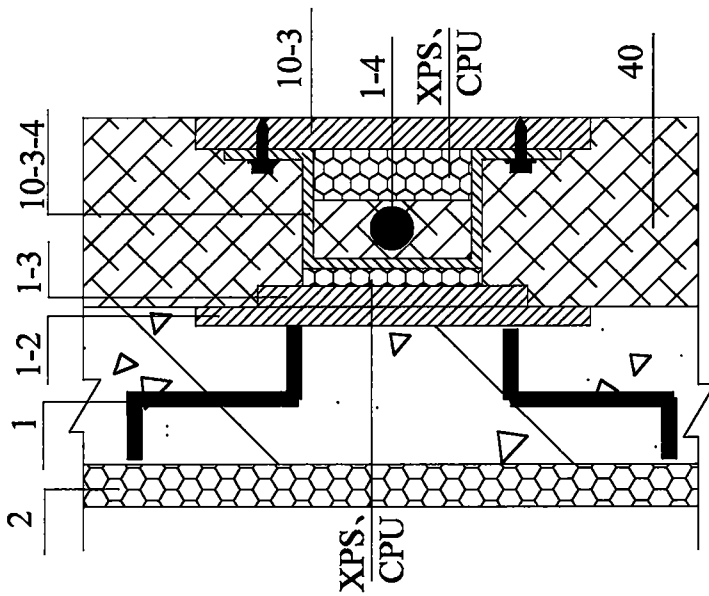


图20

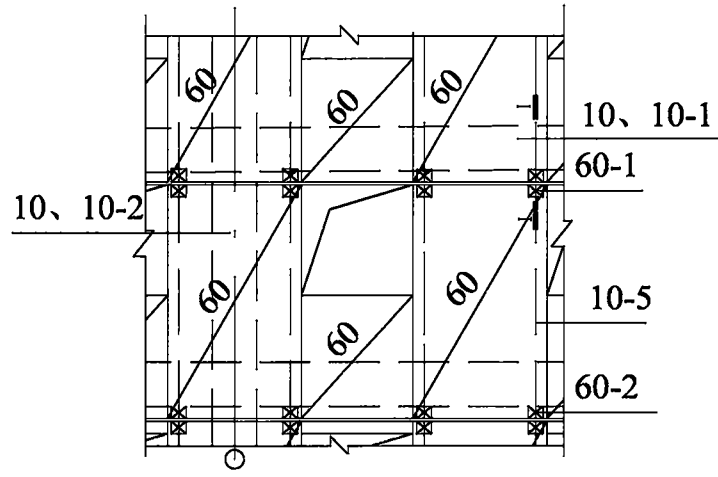


图22

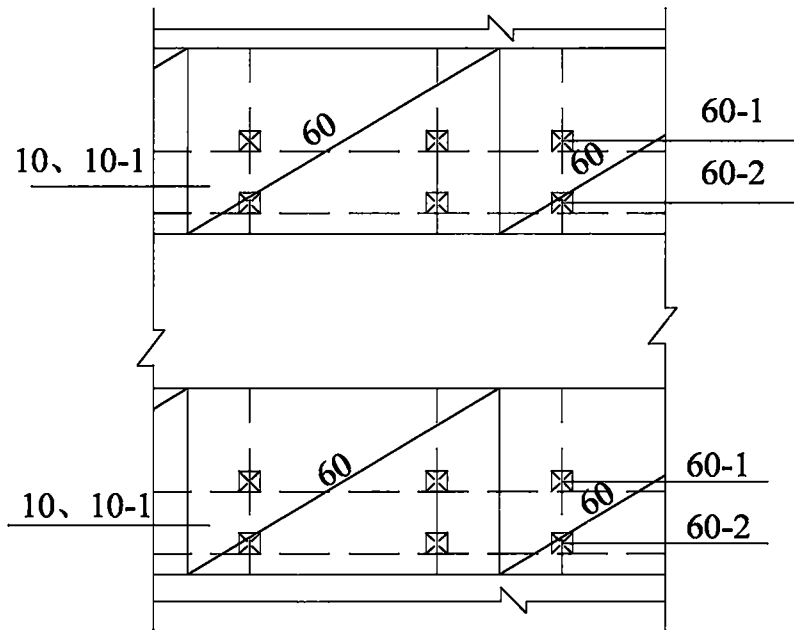


图23

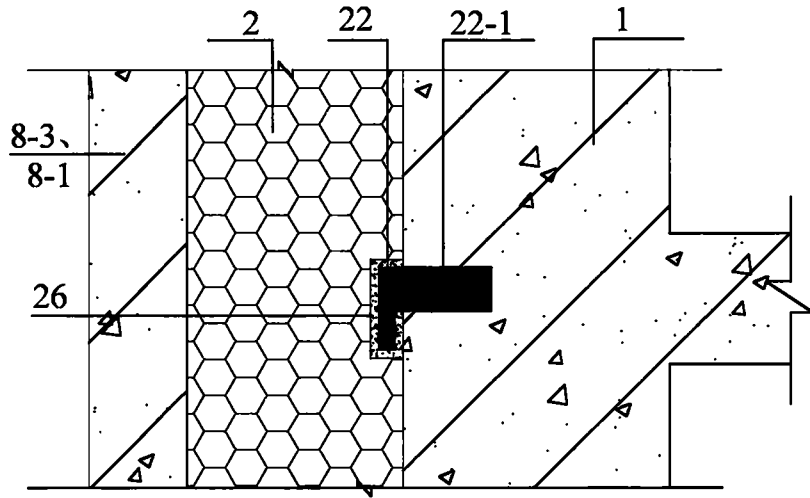


图24

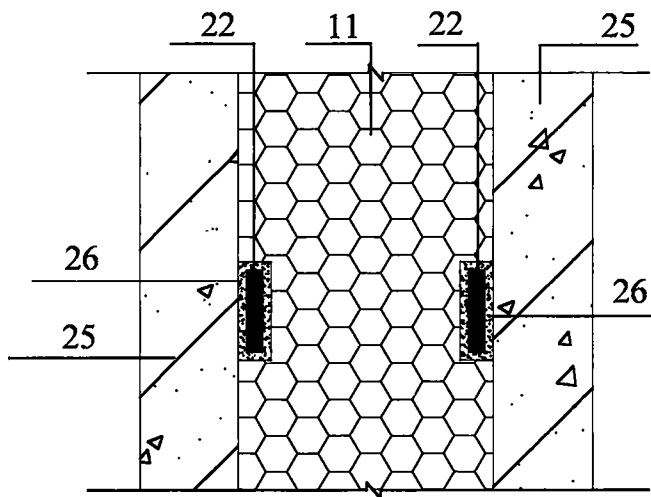


图25

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/000124

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

E04B 2/00(2006.01)i; E04B 1/76(2006.01)i; E04B 1/94(2006.01)i; E06B 1/62(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

E04B; E06B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS, CNTXT, CNKI, DWPI, SIPOABS, USTXT, WOTXT, EPTXT, 吴淑环, 保温, 隔热, 外墙, 隔墙, 屋面, 楼面, 有机, 不燃, 阻燃, 纤维布, 预埋, 钢板, 钢片, 保护层, 砂浆, 模框, 边模, 隔震, 减震, 消震, 阻尼, 弹性, 夹心, 夹芯, 基层, 混凝土, 预制, 玄武岩, 窗口, 主体, 框架, 侧位移, 窗台板, 粘, 黏, heat+, isolat+, insulat+, fire+, BFRP, precast+, prefabric+, wall+, mo?ld, anchor+, plate?, oganic, preservat+, protect+, slurry, damp+, base+, concrete, earthquake, seismic+

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 111945928 A (WU, Shuhuan) 17 November 2020 (2020-11-17) description, paragraphs 60-244, and figures 1-13	1-21, 28-30
PX	CN 111319117 A (WU, Shuhuan) 23 June 2020 (2020-06-23) description 16-23 and figure 1	8
X	CN 105888349 A (ZHANGPU YUANZHOU LV INDUSTRIAL DESIGN CO., LTD.) 24 August 2016 (2016-08-24) description, paragraphs 18-28, and figures 1-3	22
X	CN 110130546 A (YANG, Lifeng) 16 August 2019 (2019-08-16) description, paragraphs 25-34, and figures 1-9	23, 24
X	CN 111139928 A (WU, Shuhuan) 12 May 2020 (2020-05-12) description, paragraphs 40-116, and figures 1-11	25-27, 29
X	CN 111139978 A (WU, Shuhuan) 12 May 2020 (2020-05-12) description, paragraphs 58-118, and figures 1-8	5
A	CN 208267404 U (WU, Shuhuan) 21 December 2018 (2018-12-21) entire document	1-30

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 August 2021

Date of mailing of the international search report

16 September 2021

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/  
CN)  
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing  
100088  
China

Authorized officer

Facsimile No. (86-10)62019451

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/CN2021/000124**

<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 108868181 A (WU, Shuhuan) 23 November 2018 (2018-11-23) entire document	1-30
A	JP H10317483 A (YAMAUCHI YOSHINORI) 02 December 1998 (1998-12-02) entire document	1-30

**Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)**

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

- [1] Claims 1-7, 13-21, and 29-30 relate to a technology for energy saving and thermal insulation. Claims 8-12 relate to producing prefabricated components. Claims 21-28 relate to a shock absorption technology in construction. Therefore, the independent claims of said inventive concepts do not share the same or corresponding technical features, and there is no technical relationship between them. Therefore, they do not meet the requirement of unity (PCT Rules 13.1).
- [2] Claims 1-4 relate to an energy-saving, thermal insulation wall comprising an organic thermal insulation layer and a non-combustible thermal insulation material. Claims 5-7 relate to an energy-saving, thermal insulation wall and roof comprising an EPS board and cement mortar plaster. Claims 13-15 relate to a precast concrete sandwich panel. Claims 16-18 relate to a semi-finished thermal insulation board of autoclaved aerated concrete. Claims 19-20 and 21 relate to a technology for external wall insulation using a high performance durable fiber cloth as protection layer. Claims 29 and 30 relate to the adhesion of an EPS board and the base layer. Except for independent claims 19 and 21, the other independent claims share the same or corresponding technical feature "thermal insulation of a wall". However, adding a thermal insulation layer on a wall is known in the present technical field, thus combining claims 1-7, 13-21 and 29-30 (except for 19-21) does not involve the same or corresponding special technical features. There is no technical relationship among the claims as to form a single general inventive concept, and therefore they do not satisfy the requirement of unity of invention (PCT Rule 13.1).
- [3] Claims 22, 23-25, and 25-56 relate to an elastic material used for energy dissipation and damping in construction. Claim 27 relates to putting an anti-lateral drift diagonal brace against lateral displacement of a building. Claim 28 relates to a high performance durable fiber cloth against earthquakes and strong wind. Clearly, except for the independent claims 22, 23, and 25, the same or corresponding technical feature among the other independent claims is only "shock absorption in construction". However, shock absorption is known in the present technical field, thus combining other independent claims (except for the independent claims 22, 23, and 25) in claims 21-28 does not involve the same or corresponding special technical features. There is no technical relationship among the claims as to form a single general inventive concept, and therefore they do not satisfy the requirement of unity of invention (PCT Rule 13.1).

1.  As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2.  As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3.  As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4.  No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

**Remark on Protest**

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/CN2021/000124**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	111945928	A	17 November 2020	None			
CN	111319117	A	23 June 2020	None			
CN	105888349	A	24 August 2016	None			
CN	110130546	A	16 August 2019	None			
CN	111139928	A	12 May 2020	None			
CN	111139978	A	12 May 2020	None			
CN	208267404	U	21 December 2018	None			
CN	108868181	A	23 November 2018	WO	2018205646	A1	15 November 2018
				CN	208267404	U	21 December 2018
				CN	107476592	A	15 December 2017
JP	H10317483	A	02 December 1998	None			

<p><b>A. 主题的分类</b></p> <p>E04B 2/00(2006.01)i; E04B 1/76(2006.01)i; E04B 1/94(2006.01)i; E06B 1/62(2006.01)i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p>																										
<p><b>B. 检索领域</b></p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>E04B; E06B</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))</p> <p>CNABS, CNTXT, CNKI, DWPI, SIPOABS, USTXT, WOTXT, EPTXT, 吴淑环, 保温, 隔热, 外墙, 隔墙, 屋面, 楼面, 有机, 不燃, 阻燃, 纤维布, 预埋, 钢板, 钢片, 保护层, 砂浆, 模框, 边模, 隔震, 减震, 消震, 阻尼, 弹性, 夹心, 夹芯, 基层, 混凝土, 预制, 玄武岩, 窗口, 主体, 框架, 侧位移, 窗台板, 粘, 黏, heat+, isolat+, insulat+, fire+, BFRP, precast+, prefabric+, wall+, mo?ld, anchor+, plate?, oganic, preservat+, protect+, slurry, damp+, base+, concrete, earthquake, seismic+</p>																										
<p><b>C. 相关文件</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 111945928 A (吴淑环) 2020年 11月 17日 (2020 - 11 - 17) 说明书第60-244段及附图1-13</td> <td>1-21、28-30</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 111319117 A (吴淑环) 2020年 6月 23日 (2020 - 06 - 23) 说明书第16-23及附图1</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 105888349 A (漳浦县圆周率工业设计有限公司) 2016年 8月 24日 (2016 - 08 - 24) 说明书第18-28段及附图1-3</td> <td>22</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 110130546 A (杨立峰) 2019年 8月 16日 (2019 - 08 - 16) 说明书第25-34段及附图1-9</td> <td>23、24</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 111139928 A (吴淑环) 2020年 5月 12日 (2020 - 05 - 12) 说明书第40-116段及附图1-11</td> <td>25-27、29</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 111139978 A (吴淑环) 2020年 5月 12日 (2020 - 05 - 12) 说明书第58-118段及附图1-8</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 208267404 U (吴淑环) 2018年 12月 21日 (2018 - 12 - 21) 全文</td> <td>1-30</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 111945928 A (吴淑环) 2020年 11月 17日 (2020 - 11 - 17) 说明书第60-244段及附图1-13	1-21、28-30	PX	CN 111319117 A (吴淑环) 2020年 6月 23日 (2020 - 06 - 23) 说明书第16-23及附图1	8	X	CN 105888349 A (漳浦县圆周率工业设计有限公司) 2016年 8月 24日 (2016 - 08 - 24) 说明书第18-28段及附图1-3	22	X	CN 110130546 A (杨立峰) 2019年 8月 16日 (2019 - 08 - 16) 说明书第25-34段及附图1-9	23、24	X	CN 111139928 A (吴淑环) 2020年 5月 12日 (2020 - 05 - 12) 说明书第40-116段及附图1-11	25-27、29	X	CN 111139978 A (吴淑环) 2020年 5月 12日 (2020 - 05 - 12) 说明书第58-118段及附图1-8	5	A	CN 208267404 U (吴淑环) 2018年 12月 21日 (2018 - 12 - 21) 全文	1-30
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
PX	CN 111945928 A (吴淑环) 2020年 11月 17日 (2020 - 11 - 17) 说明书第60-244段及附图1-13	1-21、28-30																								
PX	CN 111319117 A (吴淑环) 2020年 6月 23日 (2020 - 06 - 23) 说明书第16-23及附图1	8																								
X	CN 105888349 A (漳浦县圆周率工业设计有限公司) 2016年 8月 24日 (2016 - 08 - 24) 说明书第18-28段及附图1-3	22																								
X	CN 110130546 A (杨立峰) 2019年 8月 16日 (2019 - 08 - 16) 说明书第25-34段及附图1-9	23、24																								
X	CN 111139928 A (吴淑环) 2020年 5月 12日 (2020 - 05 - 12) 说明书第40-116段及附图1-11	25-27、29																								
X	CN 111139978 A (吴淑环) 2020年 5月 12日 (2020 - 05 - 12) 说明书第58-118段及附图1-8	5																								
A	CN 208267404 U (吴淑环) 2018年 12月 21日 (2018 - 12 - 21) 全文	1-30																								
<input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。		<input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。																								
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</p>		<p>“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件</p> <p>“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性</p> <p>“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性</p> <p>“&amp;” 同族专利的文件</p>																								
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2021年 8月 18日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2021年 9月 16日</p>																								
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>授权官员</p> <p>梁俊倩</p> <p>电话号码 86-(20)-28950835</p>																								

C. 相关文件		
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 108868181 A (吴淑环) 2018年 11月 23日 (2018 - 11 - 23) 全文	1-30
A	JP H10317483 A (YAMAUCHI YOSHINORI) 1998年 12月 2日 (1998 - 12 - 02) 全文	1-30

## 第III栏 缺乏发明单一性的意见(续第1页第3项)

本国际检索单位在该国际申请中发现多项发明, 即:

- [1] 权利要求1-7、13-21、29-30涉及节能保温技术, 权利要求8-12涉及预制构件的生产; 权利要求21-28涉及建筑消震技术; 因此, 上述不同发明构思的独立权利要求之间不具有相同或相应的技术特征, 不存在技术关联, 不属于一个总的发明构思, 因此, 不满足单一性的要求, 不符合PCT实施细则13.1的规定。
- [2] 权利要求1-4涉及具有有机保温层和不燃保温材料的节能保温墙体, 权利要求5-7涉及具有EPS板和水泥砂浆抹灰的节能保温外墙和屋面, 权利要求13-15涉及预制混凝土夹芯板, 权利要求16-18涉及蒸压加气混凝土的半成品保温板, 权利要求19-20和21涉及用高强耐久纤维布作为保护层的外墙体保温技术, 权利要求29和30涉及EPS板与基层的粘贴, 除了独立权利要求19和21外, 其他独立权利要求之间相同或相应的技术特征仅仅在于“墙体保温”, 但在墙体上设置保温层在本领域中是熟知的, 导致权利要求1-7、13-21、29-30中的除去独立权利要求19和21之间以外的其他独立权利要求之间的各交叉组合不具备相同或相应的体现发明对现有技术作出贡献的特定技术特征, 不存在技术关联, 不属于一个总的发明构思, 因此, 不满足单一性的要求, 不符合PCT实施细则13.1的规定。
- [3] 权利要求22和23-25、25-26涉及弹性材料作为建筑的消能减震材料, 权利要求27涉及设置抗侧移斜撑来抵抗建筑水平位移, 权利要求28涉及高强耐久纤维布用于抵抗地震和大风。可见, 除了独立权利要求22、23和25外, 其他独立权利要求之间相同或相应的技术特征仅仅在于“建筑消震”, 但建筑消震在本领域中是熟知的, 导致权利要求21-28中的除去独立权利要求22、23和25之间以外的其他独立权利要求之间的各交叉组合不具备相同或相应的体现发明对现有技术作出贡献的特定技术特征, 不存在技术关联, 不属于一个总的发明构思, 因此, 不满足单一性的要求, 不符合PCT实施细则13.1的规定。

1.  由于申请人按时缴纳了被要求缴纳的全部附加检索费, 本国际检索报告涉及全部可作检索的权利要求。
2.  由于无需付出有理由要求附加费的劳动即能对全部可检索的权利要求进行检索, 本单位未通知缴纳任何加费。
3.  由于申请人仅按时缴纳了部分被要求缴纳的附加检索费, 本国际检索报告仅涉及已缴费的那些权利要求, 具体地说, 是权利要求:
4.  申请人未按时缴纳被要求缴纳的附加检索费。因此, 本国际检索报告仅涉及权利要求书中首先提及的发明; 包含该发明的权利要求是:

## 对异议的意见

- 申请人缴纳了附加检索费, 同时提交了异议书, 适用时, 缴纳了异议费。
- 申请人缴纳了附加检索费, 同时提交了异议书, 但未在通知书规定的时间期限内缴纳异议费。
- 缴纳附加检索费时未提交异议书。

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/000124

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	111945928	A	2020年 11月 17日	无			
CN	111319117	A	2020年 6月 23日	无			
CN	105888349	A	2016年 8月 24日	无			
CN	110130546	A	2019年 8月 16日	无			
CN	111139928	A	2020年 5月 12日	无			
CN	111139978	A	2020年 5月 12日	无			
CN	208267404	U	2018年 12月 21日	无			
CN	108868181	A	2018年 11月 23日	WO	2018205646	A1	2018年 11月 15日
				CN	208267404	U	2018年 12月 21日
				CN	107476592	A	2017年 12月 15日
JP	H10317483	A	1998年 12月 2日	无			