

Construction Technology of Composite Wall Insulation System of Integrated Board (XPS Core Material)

Tianliang Wang

Beijing Urban Construction 6 Construction Group Co., Ltd., Beijing, 100055, China

Abstract

The installation technology of the insulation system for the integrated panel composite wall effectively combines wall maintenance and building insulation functions, and can meet the current domestic building energy-saving standards without the need for additional insulation measures, achieving energy-saving technology with the same lifespan of building insulation and structure. The construction system is composed of a double-sided inorganic insulation mortar material composite insulation board as a permanent external template, which is firmly bonded with embedded connectors and cast-in-place concrete to form a composite insulation structure integrated system without cavities and voids. It can be widely used in civil and public buildings, and has good fire insulation performance, no safety hazards, and the same service life as the building structure.

Keywords

double-sided inorganic insulation mortar material; insulation board; integrated

保模一体板 (XPS 芯材) 复合墙体保温系统施工技术

王天亮

北京城建六建设集团有限公司, 中国 · 北京 100055

摘要

保模一体板复合墙体保温系统安装技术有效结合了墙体维护以及建筑保温功能, 无需再额外采取保温措施便可达到当前国内建筑节能标准, 实现建筑保温与结构同寿命的节能技术。其构造体系是由双面无机保温砂浆材料复合后的保温板作为永久性外模板, 通过预埋连接件和现浇混凝土牢固粘接, 形成无空腔和无空隙的复合保温结构一体化系统, 能广泛应用于民用建筑及公共建筑中, 并具有防火保温性能好, 无安全隐患与建筑物结构同寿命等属性。

关键词

双面无机保温砂浆材料; 保温板; 一体化

1 引言

保模一体板复合墙体保温系统安装技术已在《山西省住房和城乡建设厅关于建筑节能产品(技术)推广应用有关事项的通知》(晋建科字〔2019〕92号)中列项, 属于重点推广项目。

2 保模一体板 (XPS 芯材) 复合墙体保温系统施工特点及适用范围

①现浇结构一体化浇筑, 达到同步设计、同步施工、同步验收要求, 实现与建筑物结构同寿命的目的。

②通过前期深化设计, 工厂预制化程度高, 符合绿色环保要求。

③采用无机保温砂浆将保温板双面复合包裹, 砂浆层

复合厚度不低于 30mm, 保温性能保证的同时提高其防火性能。

④保模一体板多层材料构造方式, 强度、刚度均高于普通木模板, 同时模板支设及加固均与普通木模板相似, 因此施工工艺简单, 易于大面积推广。

⑤外墙保温与模板合二为一, 减少外保温施工工序的同时节约工期, 提高施工效率, 合理降低工程综合造价。

⑥适用范围: 结构类型为框架及剪力墙结构形式的各类民用及公共建筑的现浇混凝土外墙、柱、梁^[1]。

3 保模一体板 (XPS 芯材) 复合墙体保温系统工艺原理

关键技术理论基础: 保模一体板复合墙体保温系统的应用主要利用保模一体板材在工厂预制加工, 现场直接替代外墙模板与主体结构同时安装施工, 减少后期砼结构外墙保温施工工序, 最终达到节能环保, 工效提升, 节约工期及总体造价的效果。保温一体板主要由保温层、粘结层、不燃材

【作者简介】王天亮(1985-), 男, 中国辽宁人, 工程师, 从事工程管理研究。

料过渡层、内外侧加强肋构成。

4 施工工艺流程及操作要点

4.1 施工工艺流程

保模一体板复合保温系统施工工艺流程如图1所示。

4.2 排版、弹线、裁割

排版: 首先采用CAD及BIM对图纸进行排版优化设计, 根据排版图计算出每种规格保模一体板数量, 并按安装顺序进行编号, 提高工厂预制化效率且降低损耗。

排版原则: ①优先考虑标准整板排版, 减少横向拼接,

避免出现竖向拼接。非标板排版考虑设置在墙面中部, 避开转角位置处。②不宜考虑使用小于100mm规格板材。减少拼缝保证质量的同时, 减少吊次提高施工效率。

弹线: 在正式安装前, 要求工作人员严格根据图纸以及排版图要求来重复核对保模一体板的尺寸, 将各块板安装控制线弹出。

裁割: 一些部件不能根据主规格来实施安装的情况, 需要结合排版图预先于制造厂家内进行切割为与要求相符的大小, 并按图进行部位注明及编号。

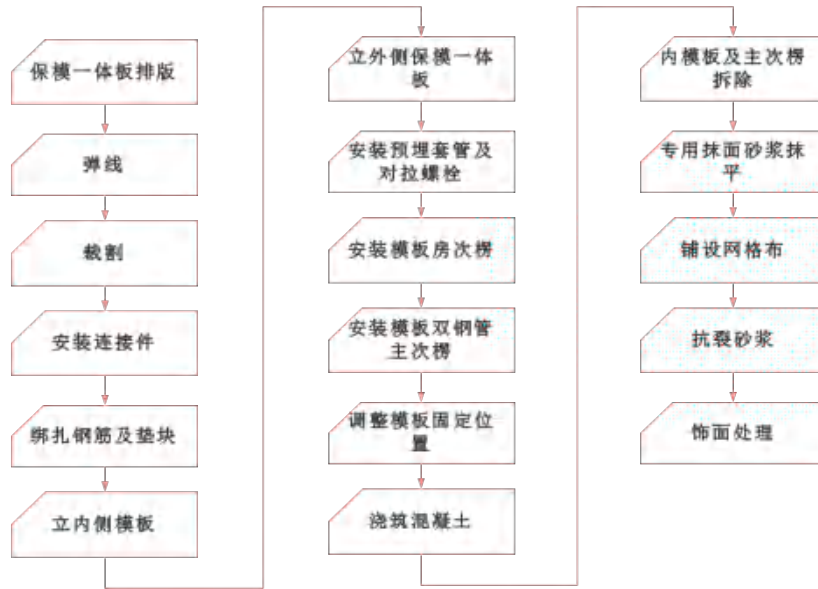


图1 保模一体板复合保温系统施工工艺流程图

4.3 连接件安装

作为保模一体板预埋进混凝土结构中的预埋件, 将板材与结构固定牢固。因此需在保模一体板现场安装就位后, 及时安装。通常连接件采用聚酰胺或聚乙烯高强度塑料制作, 不应使用再生材料。杆身采用整体性倒刺结构, 圆盘直径不小于50mm。连接件为厂家打孔, 现场安装。用电钻在保模一体板预定位置上钻眼, 眼孔距离板材边缘大于50mm, 每平方米不少6个眼孔。对于梁模板及墙体非标模板需根据现场实际情况, 按上述原则进行打眼。安装连接件锚入混凝土结构不少于50mm。连接件呈梅花形均匀布置。

4.4 钢筋绑扎和垫块安装

钢筋绑扎按照施工方案、图纸及规范施工完成并验收达到规定要求后, 将复核达标的密度为4块/m²的混凝土撑棍以及水泥砂浆垫块放置于模板间的主筋上, 从而达到对内外模板距离以及混凝土保护层厚度实施控制的目的。在两块保模一体板拼缝处, 距离拼缝两侧150mm范围内分别交替放置混凝土撑棍, 防止保模一体板拼缝处出现错台现象。

4.5 立内侧模板

内侧模板可采用普通多层板, 模板支设及主次龙骨安

装按照GB50204《混凝土结构工程施工质量验收规范》和JGJ162《建筑施工模板安全技术规范》的要求进行安装。

4.6 立外侧保模一体板

保模一体板现场堆放四周做好防护措施, 避免出现缺棱掉角现象。根据排版图利用塔吊按照规定顺序来将各个部位保模一体板吊装到指定位置。在此过程中必须牢固固定吊装绳索, 避免在高空出现掉落的情况而引发安全事故。如若风力过大, 则不可实施吊装。

在安装过程中, 通常是采取人工安装的方式来按照事先制定方案来进行, 首先完成阴阳角的安装, 随后再由一边往另一边的顺序来完成平面板的安装。保模一体板安装就位后, 应对保模板进行临时固定。首先立即将连接件穿入保模一体板, 并与墙梁钢筋进行绑扎固定保模一体板。然后通过设置“U型”钢钩分别插入相邻两块保模板上部板材内, 将就位好的两块保模一体板临时拼接固定。

由于梁侧截面高度较小, 因此为保证梁外侧保模一体板安装质量, 需要在安装完保模一体板后, 外侧单独附加一层模板, 然后将内外侧模板通过对拉螺栓加固紧密。防止梁部位保模板出现胀模脱落情况发生。

4.7 安装对拉螺栓、模板主次背楞龙骨

根据模板施工方案确定对拉螺栓布置间距，一般水平间距不大于 600mm，竖向间距同主背楞间距。外侧保模一体板及内侧模板就位后，采用手电钻相互对应位置开孔，两侧模板孔口位置应保证螺杆穿入后垂直墙体。然后按照模板控制线初步调整螺母松紧。

按照模板方案等间距安装竖向方木或钢包木次背楞，间距不大于 225mm。横向主背楞可采用双钢管或方管垂直次背楞安装，间距不大于 500mm。采用 M14 穿墙对拉螺栓将主背楞与次背楞、保模一体板锁紧。最后，通过调整螺母松紧保证墙体垂直度及平整度。

其中为防止保模一体板拼缝处出现错台现象，在保模一体板内侧垫块布置加密的同时，两块保模一体板外侧拼缝处应单独设置一道竖向次背楞。

4.8 混凝土浇筑

混凝土浇筑前，应采用 II 型镀锌铁皮扣等类似材料在保模一体板上部形成保护帽。浇筑过程中，应控制振捣棒插入位置，严禁将振捣棒直接振捣保模一体板。混凝土坍落度应符合泵送混凝土对流动度的要求，不宜超过 200mm。应合理控制分层浇筑高度，一次性浇筑高度不得超过 1m，宜为 0.5m。

4.9 抹面层及装饰层（涂料）施工

抹面施工前，对于阴阳角及保模一体板拼缝处应采用 3~5mm 抗裂砂浆内铺设耐碱玻纤网格布，宽度不少于 200mm，加强防开裂措施。然后保模一体板外侧整体分层抹压 20mm 厚轻质保温砂浆找平层。每层涂抹厚度宜为 7~9mm。抹面完成后，应及时进行保湿养护，养护期不得少于 7 天^[2]。

抹灰层需要做好分隔缝的留置工作，其中垂直分隔缝通常是根据墙面面积来实施设定，分隔面积控制在 36m² 以内；水平分隔缝则根据楼层来完成设置，控制其间距在 6m 以内。装饰层施工应按照《建筑装饰装修工程质量验收规范》做法要求执行。

5 应用实例

晋城市晋福苑居住小区项目应用了保模一体板复合墙体保温系统新技术。框架剪力墙结构，饰面层为外墙涂料。其中混凝土结构外墙采用保模一体板复合墙体保温系统，混凝土结构墙体厚度为 200mm，保模一体板为 70mm 厚 B1 级挤塑聚苯板（XPS 板）+30mm 厚不燃材料砂浆层。外墙保

温总面积为 70500m²。因节能环保、施工安全风险低、施工进度快等特点，具有良好的经济效益及社会效益，响应了国家绿色环保发展态势，因此具有广阔的应用前景。

中国太原市晋源东区一号地块棚户区改造安置住房项目应用了保模一体板复合墙体保温系统新技术。该工程总建筑面积 87996.4m²，剪力墙结构，饰面层为外墙涂料。包括 4 栋住宅楼 3 栋商业配套。住宅楼地上 18 层，层高 2.9m。其中混凝土结构外墙采用保模一体板复合墙体保温系统，混凝土结构墙体厚度为 200mm，保模一体板为 60mm 厚 B1 级挤塑聚苯板（XPS 板）+15mm 厚不燃材料砂浆层。外墙保温面积为 24000m²，保模一体板分项工程 2015 年 7 月 1 日开始至 2015 年 11 月 15 日完成安装施工。各项主要质量目标均符合要求，主控项目全部合格，一般项目检查点合格率 90% 以上，取得良好的效益。保模一体板如图 2 所示。



图 2 保模一体板

参考文献

- [1] 张君.建筑节能与结构一体化墙体保温系统[J].中华建设,2021(7):132-133.
- [2] 张帅帅.连接件对外墙外保温系统热工性能影响评价及优化方法研究——以增强岩棉条外墙外保温系统为例[J].西安建筑科技大学,2023(6):140.
- [3] 高潇.微孔混凝土六面覆盖有机芯材复合体热工与防火性能研究[J].西北民族大学,2024(2).