

# 保温一体化技术在装配式建筑施工中的应用初探

薛世源

北京市政建设集团有限责任公司 北京 100176

**摘要:** 本文依照文献对比法和理论分析法首先就保温一体化技术以及该技术的优势进行了论述, 其次合理探究了保温一体化技术在装配式建筑施工中的应用, 最后提出了有关的质量控制与监督管理措施, 以供参考。

**关键词:** 保温一体化技术; 装配式施工项目; 措施

## Preliminary Study on the Application of Integrated Thermal Insulation Technology in the Construction of Prefabricated Buildings

Xue Shiyuan

Beijing Municipal Construction Group Co., LTD., Beijing 100176

**Abstract:** In this paper, in accordance with the literature comparison method and theoretical analysis method, first on the insulation integration technology and the advantages of the technology are discussed, followed by a reasonable exploration of the insulation integration technology in the application of prefabricated building construction, finally put forward the relevant quality control and supervision management measures, for reference.

**Keywords:** Insulation integration technology; Prefabricated construction project; Measure

### 引言:

现阶段, 随着装配式建筑在我国建筑行业的快速发展, 所使用的施工技术也进行了优化与升级。其中, 保温一体化技术是指, 在装配式建筑墙体结构内集成保温材料, 并将其与基础墙体材料相结合组成的保温系统。通过保温一体化技术的施工, 可达到施工周期缩短、工程质量提高等施工效果, 同时也满足了建筑绿色施工要求, 进一步提升了装配式建筑的质量与使用性能。

### 1 概述

#### 1.1 保温一体化技术概述

保温一体化技术是目前装配式建筑领域常使用的墙体结构施工技术, 该技术可将隔热防水层、保温层与抹灰层等材料集成在一起, 以同步、同时进行安装施工的施工技术。通俗来讲, 保温一体化技术是将保温材料、隔热材料和装饰面材料通过一次施工实现集成安装的方法。在集合装配式建筑模块化、预制化特征后, 该技术优势可得到最大程度的体现, 且该技术因施工简单、质量可控等特点, 越来越受到建筑行业市场的青睐。

#### 1.2 保温一体化技术的优势

在我国建筑行业快速发展过程中, 装配式建筑的运用可凸显绿色施工理念, 其中所提出的节能环保施工技术不仅

为建筑行业的热点话题, 其也被运用于建筑施工工序中。目前, 保温一体化技术与新型墙体材料受到广泛运用, 在技术与材料的推动下, 既可防止资源浪费, 还可降低施工建设对城市生态环境所产生的破坏行为。该技术最为显著的优势特点在于, 第一, 具有良好的热阻特性, 隔热效果明显, 可有效降低能耗。第二, 将其与建筑结构相结合, 可改善建筑物整体特性, 增强建筑物抗震性及抗风性。第三, 可以减少保温材料的使用量, 从而降低建筑结构的总成本。第四, 该技术具有施工时对环境影响小、噪声、污染小、施工效率高等优点。综合考虑, 本项目提出的集成保温技术可有效提升装配式施工项目整体性能、品质, 同时还具备环境友好性。对此, 需充分发挥保温一体化技术在装配式建筑施工中的运用优势, 从而达到节约能源、保护环境的目的, 推动装配式施工项目的可持续发展。

### 2 保温一体化技术在装配式建筑施工中的应用

#### 2.1 外墙排版

1. 外墙外保温体系由粘结层, 保温层, 抹面层, 装饰层组成。其绝缘层材料为: 聚苯板, 岩棉板等这些都为绿色建筑材料; 涂面层的材料为胶浆, 涂面采用玻璃纤维网填充; 外墙装饰层可采用涂料或灰浆保温板, 在地基内用胶水进行加固处理, 必要时可以使用锚杆加固; 绝热层板与

地基墙体的有效结合面积不得小于40%。胶贴最小面积不得低于百分之五十（以每一面积为准）。

2. 在进行排版工序时，若建筑物高度大于20米，在受到强负风压力时，应采用锚杆进行支撑加固。锚杆的作用是保证该体系在意外情况下的稳定性。且需考虑到粘合剂所承受的全部荷载，不得因使用加固锚杆降低对外墙排版粘结紧固的实际需求<sup>[1]</sup>。

## 2.2 生产流程

### 2.2.1 设置外层混凝土

外部混凝土应具有足以作为加固物提供保护层厚度，并为连接件提供足够的锚定长度。外层防护混凝土最小厚度应为50毫米。表面纹理，沟槽，以及暴露的深度，这些都需要在生产过程中完成额外的加厚处理。如：假定构件表面具有10毫米左右的凹凸图案，对此构件外层防护混凝土最小厚度应不低于60毫米。

### 2.2.2 安装隔热层

按照顺序将隔热层从墙板一端向另一端摆放好，且需要考虑到的是应保证保温板的布局与图纸设计达到一致。在安装保温板时，首先需将第一张保温层放置在规定的地方，然后再将下张保温层置于上张保温层的表面上，然后滑入的位置并将上张保温层牢固连接，在此类放置方法下可以防止混凝土流入保温层缝隙中。

### 2.2.3 安装连接件

在安装连接件中，需在已钻好洞的绝缘板上插入接头，直至塑料环紧紧贴住绝缘板的表面，并且将各接头扭成90度。同时，为了加固连接件末端的混凝土锚固，需要用脚踏踏连接件周围的保温板，以确保保温板与连接件之间的紧密结合。此外还需考虑到的是，若保温板尺寸厚度超过了75毫米，则在安装过程中必须采用混凝土平板震动器或由GFRP连接件厂家提供的气动震动器来为每个连接件在保温板表面上施加震动效果<sup>[2]</sup>。

### 2.2.4 填补保温板缝隙和空间

在浇筑上一层混凝土前，对保温板的接缝进行3毫米以上的检测，接缝和空隙根据需要用聚氨酯泡沫做好填充处理。

## 2.3 保护及运输

### 2.3.1 成品保护

在安装隔热材料时，不得在靠近外墙的竖井，沟槽，平台等处放置易燃物。在施工现场，必须建立临时的室内外消防栓系统，并满足施工现场消防扑救所需的消防供水要求。在外墙保温板施工过程中和完工之后，下一道工序与其他所进行的工序都需做好成品保护。切勿在保温墙体上任意开凿，以免碰到尖锐物体，影响保温板质量。门窗开口的洞口、边缘、角落和突出部分应采取成品保护措施。

### 2.3.2 装卸运输

装车后，在每个堆叠的石棉板面上需使用木拍子进行保护，不得用绳索将石棉板面直接绑在石棉板面上。在远距离的运输中，一定要有适当的支承，以防止由于挤压、碰撞而引起的损坏。在卸货时，需使用特制钢架，并将穿过钢架的钢管从钢架上吊起来，当钢管吊到备料平台时，即可将钢筋笼抽出并进行吊装。

## 2.4 吊装

1. 吊装时吊点位置应合理布置，确保可达到受力均匀分配的安装效果。

2. 在吊车起吊前，必须对相关的吊装设备进行检查，待吊装到需要安装位置后，需保证 PCF板的角度垂直。需达到90度的竖直，并且要保证构件之间的间隙和缝隙大小一致，且构件接缝处不得有错位，以避免构件边角出现碰撞、损坏等现象问题。

3. 在吊装完成后，需在指定位置做好记录。同时，为防止部件发生倾斜，应立即进行加固，安装时，可使用预先埋设于 PCF基片内的10 mm倒锥可拆式连接斜撑来安装元件。在紧固期间，（对角撑杆的底部）可对螺栓进行调节，以使 PCF板维持90度的标准竖直状态，并且可以通过一字码+内置高强螺栓来实现水平、竖直方向上 PCF板之间的固定（图1）。

### 2.5 绑扎钢筋、支内模板

安装PCF板的结构层时，最外层要套上防护模板，并完成与内部叶墙结合板的钢筋大直径绑扎工作。这也是在安装PCF板后完成的主要过程。通过采用钢筋混凝土保护层或塑料钢筋垫片，就能够达到保护层厚薄均匀统一的作用。在此过程中，施工人员需保障安装内的预埋管线与预埋件可保持在同等位置内，在同步进行模板支架安装后，还需利用可移除的拉杆对拉固定内模板和 PCF板（可穿入），在上述工序完成定位检查后则可进行混凝土浇筑工序<sup>[3]</sup>。

### 2.6 浇筑混凝土

在浇筑混凝土时，需考虑到遥控运输车对混凝土吊斗的控制，在完成对吊斗的调整后需确保可操作混凝土浇筑，并在浇筑过程中按照分层、连续的浇筑办

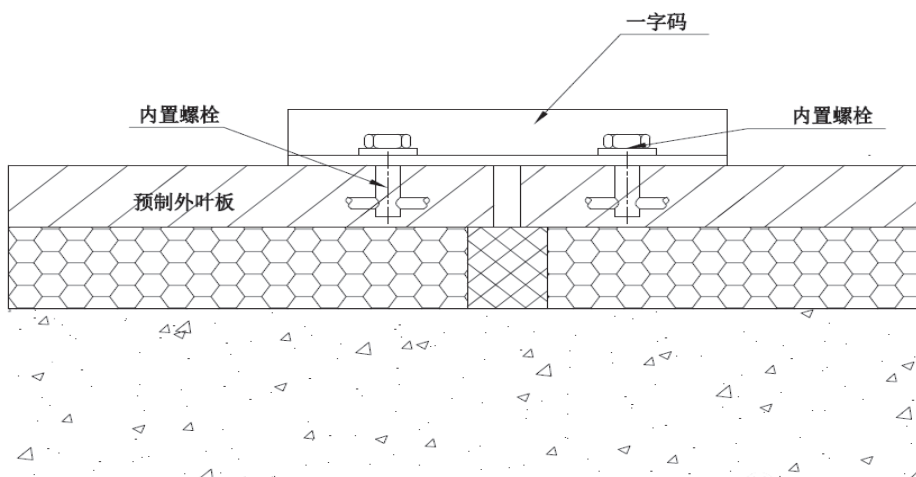


图1: PCF板水平连接示意图

法进行。这样可以在搅拌时避免震动棒碰到预埋的钢筋网片、预埋件或周围的模板。在完成浇筑振捣工序后，需控制好构件甩出钢筋位置。

### 2.7 拆模、养护

在拆模、养护工序中还需完成最后的固定工作。首先，需保障混凝土达到早期强度后再进行拆模。在拆模后还需在常温下进行养护混凝土。其次，对其进行表面处理，最后完成最终的固定如图2。

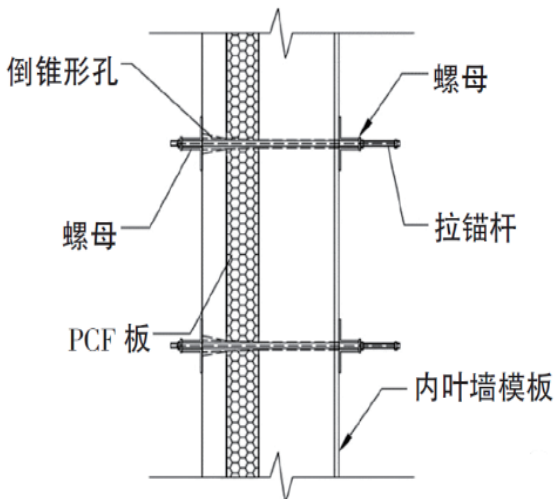


图2: PCF板安装固定方案

## 3 关键部位及关键工序质量控制

### 3.1 加强预制混凝土构件进场验收

#### 3.1.1 加强验收质管工作

首先，临时现场安全防护验收的要求为：确保支撑体系、辅助设备和预制构件安装可通过验收并得以使用。预制构件必须符合质量标准，监理人员应确保只有合格的产品才能使用，任何不合格的产品必须立即被退厂处理。此外，首件制样板验收应该是每个单位和预制构件生产单位都按照一致的生产首件进行验收，只有在验收合格后才可以进行大批量生产。

其次，各制造厂家必需遵循图纸和工艺规范，以确保构件制造的质量。如，生产质量证明书对于钢材构件应该包含构件编号、数量、生产日期以及检验员姓名。产品质量证明书上应该注明主要技术参数，并针对有特别组装要求的部件详细写出组装要点。要确保现场运输的钢结构部件的质量符合要求后，才能使用。其中，对钢结构部件的检查包括型号、尺寸、数量、外观和强度等方面的内容。最后，针对预制混凝土构件的验收工序，还需考虑到在进行质量验收时的资料记录完整性，由此为后续监理工作奠定扎实的基础<sup>[4]</sup>。

#### 3.1.2 墙体节能工程质量验收标准

在主体结构完成后，对墙体的节能工作，在地基质量验收合格后，才可开始施工，并在施工过程中，对质量进行检验；建筑完工后应分别对隐蔽工程和节能进行验收和检查。隐蔽工程需要进行批验收，而对建筑的节能措施需

要进行分项目的验收。一般来说，针对主体建筑所进行的验收工作的同时，还需对同时进行的墙体节能改造也进行验收。若在外墙节能工程中使用定型外保温制品或配套技术，也必须进行验收。其中，在检查报告中，必须包含安全和耐久性方面的测试结果。

### 3.2 加强预制混凝土构件安装质量控制

#### 3.2.1 部件吊装

在部件吊装中，需定期检查钢丝绳实际情况，若有问题需定期更换，需注意的是，不得使用自制缆绳接头及不合格吊具；在吊运较大的空间构件或薄壁构件时，需要暂停对其进行临时加固处理，由此避免出现变形或损坏的现象问题；必须执行起吊指令，并在满足安全生产要求的前提下，才能进行起吊作业。在吊装作业时，不得出现交叉施工现象。若施工人员无法进行起重作业，则应从起重区域撤出。在高空作业时，必须佩戴好安全防护措施。

#### 3.2.2 构件连接

在施工过程中，要对套管中的接头钢筋进行检测，确保接头的位置和长度符合设计要求。同时，还需加强灌浆全过程的质量监控，做好灌浆全过程图像记录工作，由此为后续施工奠定扎实的技术资料支撑<sup>[5]</sup>。

#### 3.2.3 现浇混凝土部分

按照不同的混凝土用量，选用合适的运输方式，并在连接处进行一次连续注浆，同时，混凝土的强度及其他性能指标要达到设计要求；做好接缝处的混凝土或灰浆的维护工作；确定结构临时支承和被安装部件的状况，并保证其在安全的条件下。当结构的稳定性发生变化时，必须保证连接牢固。

结论：根据以上的分析，在装配式建筑项目的快速发展中，保温一体化技术的运用优势明显，不仅可提升施工效率，保障施工质量，还可突出彰显绿色节能环保施工理念。因此，可以预见，保温一体化技术将会在今后的建筑施工中发挥越来越重要的作用，成为装配式建筑施工领域的新宠。我们有理由相信，随着技术的不断发展和完善，保温一体化技术将会为建筑行业创造更加美好的未来。

#### 参考文献：

- [1] 李杨, 李广东, 魏书辉. 装配式建筑外墙保温一体化施工技术[J]. 居业, 2021(12): 112-113.
- [2] 王金玉. 探讨装配式建筑保温结构一体化外墙连接与固定技术[J]. 建设科技, 2021(19): 107-110.
- [3] 王珏. 探讨FS外墙模板及保温一体化施工技术[J]. 建筑·建材·装饰, 2021(22): 88-90.
- [4] 刘继朝. 在安徽省推广应用建筑墙体保温与结构一体化技术的思考与建议[J]. 工程与建设, 2021, 35(2): 353-355.
- [5] 侯丽香. 建筑保温与结构一体化技术的应用研究[J]. 建材与装饰, 2021, 17(14): 43-44.

#### 作者简介：

薛世源(1995.9-), 男, 满族, 辽宁西丰, 大学本科, 助理工程师, 研究方向: 土建施工。