

内蒙古地区装配式建筑混凝土墙体现状分析

邹德志 史艺林 梅永发

内蒙古工业大学建筑学院 内蒙古呼和浩特 010051

摘要:通过对内蒙古地区装配式建筑既有墙体的构造和保温材料调研分析,研究本地区装配式建筑混凝土墙体构造和材料特征及生产现状,梳理本地区装配式建筑墙体的优势和劣势,为下一步提升墙体节能效率,改善墙体构造和保温措施,降低墙体生产能耗,满足本地区装配式建筑节能减排目标提供有效思路。

关键词:内蒙古地区;装配式建筑;墙体节能

随着建筑行业的升级转型,我国大力发展装配式建筑。2016年2月召开的中央城市工作会议中,党中央和国务院印发了《中共中央国务院关于进一步加强城市规划建设管理工作的若干意见》,文中指出力争用10年左右时间,使装配式建筑占新建建筑的比例达到30%。同年9月国务院常务会议审议通过《关于大力发展装配式建筑的指导意见》。2017年9月内蒙古自治区政府发布《内蒙古自治区人民政府办公厅关于大力发展装配式建筑的实施意见》。更多文件内容见图1。国家在发展装配式建筑方面方向明确、措施有力,内蒙古自治区也相继出台了相应的配套政策大力发展装配式建筑。内蒙古地区城市化进程还有很大进步的空间,大力发展装配式建筑起点高,有很多可以借鉴和总结的经验优势。同时内蒙古地区保护生态平衡和环境任务艰巨,发展装配式建筑可以有效降低这些地区的能耗水平,为后续城市更新具有重大意义。

除了在政策引导方面装配式建筑表现抢眼,装配式建筑在建筑行业的市场表现也很突出。随着国家政策利好,国内出现了包含房地产开发、装配式建筑制造等多家发展装配式建筑产业的大型企业,表明装配式建筑在未来具有很强的发展潜力。伴随我国城镇化建设进程不断加快,工程建设总量逐渐增大,特别是政府投资性工程对装配式建筑的需求也在加大,对装配式建筑在建筑性能方面的考验也逐步加强,除装配式关键结构技术的性能要求以外,对装配式建筑节能降耗的效果和装配式建筑性能品质也更加需要关注。如何发展节能、绿色、可持续发展的装配式建筑是未来很长一段时间需要去研究和思考的问题。

装配式建筑是伴随建筑工业化进程出现的,装配式建筑在第二次世界大战后从法国城市复建过程中工业化住宅的出现逐步得到了发展。随着工业化水平的进步,加拿大、美国、日本等国家在装配式建筑方面取得了很好的成就。我国在20世纪五六十年代也逐渐开始探索装配式建筑的建造形式。装配式建筑从字面意义上理解即将建筑的部品和部件在工厂进行预制后再运送到工地进行组装。通过以上定义及相关研究可以看出,装配式建筑可以理解为:伴随建筑工业化生产技术的发展,将建筑主体所需的材料(包含混凝土、钢材、木材、保温以及其他建筑材料)在工厂内预先制造建筑部品或构件,经过运输到工地根据建筑设计、施工等要求进行现场装配,通过模块化生产、制造、运输、组装已达到使用要求的一种建筑形式。

目前我国装配式建筑企业生产的产品主要以墙体、楼板、屋面、楼梯、窗户等构件为主,其中墙体的生产量居多。由于装配式建筑在我国的发展处于起步阶段,多数企业在没有和市场完全对接好的情况下,在产品的研制和生产中很容易走弯路,不利于整个装配式建筑的良性发展。所以装配式建筑一定要根据不同地域特点研发和生产符合当地经济水平、工业化程度和气候特征以及节能需要的产品。受内蒙古地域气候性因素影响,该地区的建筑墙体在建筑中不仅具有结构属性,还需要兼具建筑防寒保温的作用。所以建筑墙体在特定气候的地域性表达方面与墙体构造、材料和成本几者之间存在一定的相互关系。内蒙古地区的装配式建筑行业伴随建筑工业化进程的发展,生产企业也涌入市场,其中的生产企业以一套模式化技术或者方法满足市场需求,导致在建筑模块的研发和生产过程中地域性表达不够。

一、内蒙古地区既有装配式建筑墙体的构造特征

受政策和法规等相关要求,内蒙古地区装配式建筑在没有专门针对其条例和规范的情况下需要参照相关传统建筑规定的文件要求执行。目前通常的设计和建造表现依然与传统建筑构造类型相近,因装配式建筑墙体为工厂预制生产,即将所有构造层的建造过程由施工现场转移至工厂内部。但是为满足建筑节能需求依然选用传统构造和既有材料进行配比生产。目前既有装配式建筑墙体基本采用混凝土、木质和钢材作为主体构造材料,配合常用的聚苯板、挤塑聚苯板、岩棉作为保温材料。较少采用玻璃棉和珍珠岩板,常用传统的保温形式是外保温,很少采用内保温、复合保温体系,但是由于装配式墙体生产需要,大部分既有装配式建筑墙体多采用夹心保温体系。针对不同热工需求,主墙体厚度约200~300mm厚(如图2所示),墙体构造基本分三大部分,及混凝土内页墙板层、保温层、外饰面层,此为竖向单外墙。

还有一部分墙体存在叠合面或交叉连接点,如阳台墙板、带窗墙板。此类墙体构造类型相对较为复杂,内部构造有钢筋横竖链接交叉现象,进而这些墙体在传统构造层的基础上还要关注连接点缝隙及组合部分保温的构造,须严格注意防水、防潮和易产生冷热桥的部分(如图3所示)。诸如这类墙板的设计和建造工序都较为复杂,且在应用的环节极易出现不稳定因素而造成建筑内部在冬季的冷凝现象,其主要原因在于构造的复杂性使得保温层的不延续和密封不严。

二、内蒙古地区既有装配式建筑墙体的材料特征

建筑材料的更新和应用在很大程度上制约着

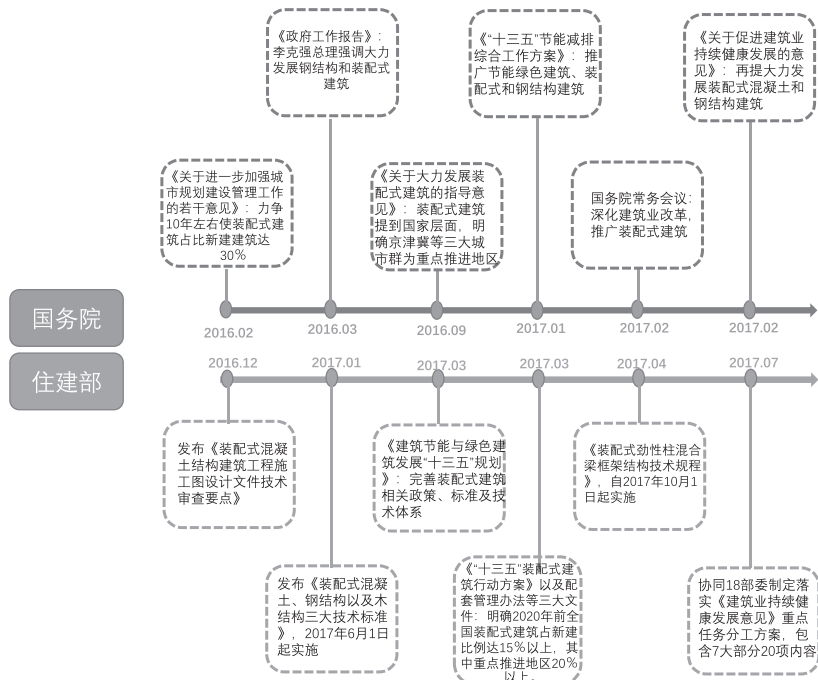


图1 国家政策背景

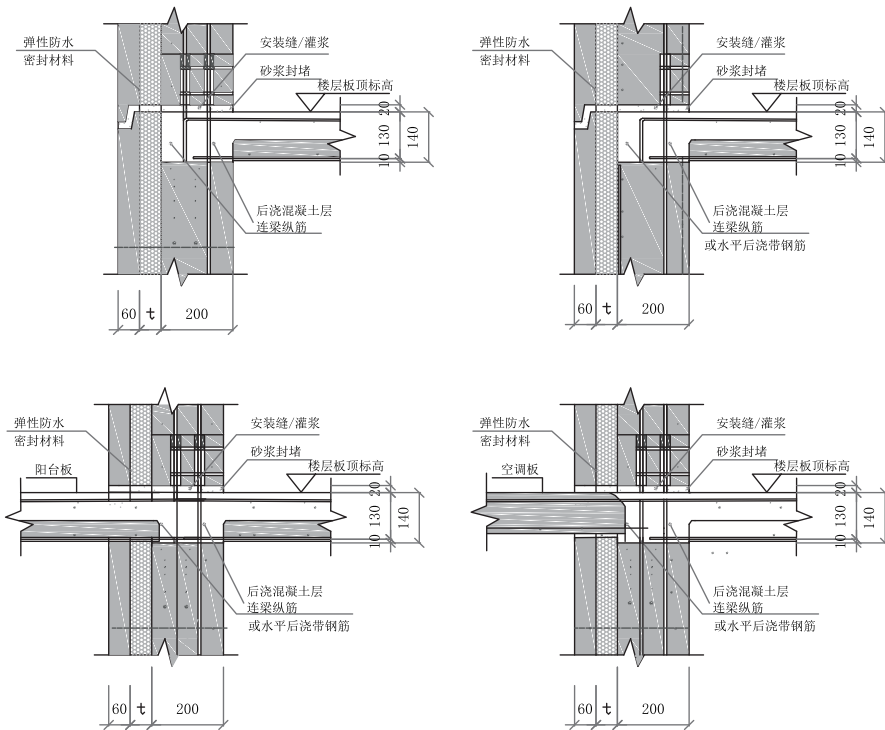


图2 部分预制外墙构造图

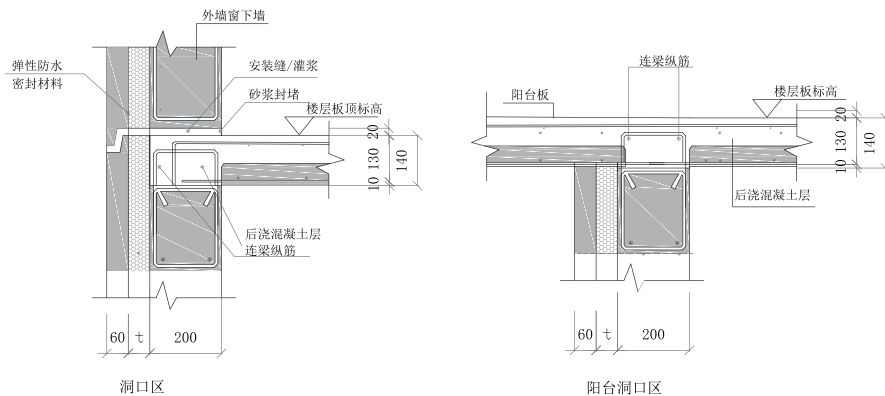


图3 预制外墙水平后浇带连接节点洞口墙体构造

建筑生产能耗和热工性能。选择低碳环保的建筑材料有助于降低建筑整体能耗，选择优质的保温材料可以有效提升建筑热工性能。墙体作为建筑围护结构重要的组成部分，承担着建筑结构上的力学作用，特别是建筑外墙对建筑整体热工性能的影响非常大。所以在相应的建筑建造预算和安全保障前提下，做到低碳环保和热工性能优异的建筑墙体是目前装配式建筑墙体研发和生产的标准。

对内蒙古地区既有装配式建筑墙体而言，市场现存的墙体基础材料以混凝土、木材和钢材为主，在保温材料的选择上多以石化材料为主。这些基础材料从能源角度来看，并不是特别环保，都需要消耗大量的不可再生资源进行生产。同时受限于这些材料的性能，在组合搭配的过程中需要严格注意配比，如钢结构墙体的情况下，保温就需要加大加厚，而且要注意防火、防潮处理；木结构墙体则需要注重防腐和防火处理，同时木结构墙体与保温结合的方式和方法还有一些不易解决的构造层连接问题，容易产生缝隙进而造成脱落。但是不论哪种基础墙体都需注重保温材料的使用，目前市场既有的保温产品主要集中在聚苯板、挤塑聚苯板、岩棉几种材料中。这些材料各自的保温效果和造价不同，所以在应用量方面也有偏差，而且因市场产品质量参差

不齐，造成很多保温效果达不到相应标准，市场和建筑性能等方面的表现并不是很好。

三、内蒙古地区既有装配式建筑墙体的应用前景

建筑工业化发展的程度已经为装配式建筑提供了非常有利的环境，而伴随城镇化和民生工程的增多，装配式建筑有更好的发展空间。装配式建筑墙体的设计、生产、建造、维护将在很大程度上改变着现有的建筑生成过程，同时真正做到低碳环保的装配式建筑墙体切实有利于全社会节能减排工作。采用有效的前期计算手段降低材料和构造的基本配比，选用低碳、可再生资源材料替代高碳的石化材料将是一个趋势。制造轻型、环保的装配式建筑墙体在建造和后期维护过程中更有利于建筑整体节能效果。同时在满足建筑节能要求的前提下采用优质、低价的环保材料和构造配比将大大改善建筑生产成本，甚至可以改善建筑行业附加值在整个国民经济中的比重。

总之，装配式建筑的节能优化设计需要总结传统建筑的先进经验，同时要做好领域创新，避免跟风才是装配式建筑发展的关键。内蒙古地区的气候地域性特征也在各方面考量装配式建筑墙体的性能，只有满足地域性需求前提下的装配式建筑墙体才可以有好的发展，才能真正满足人民对优质建筑的需求，也体现装配式建筑在节能减排工作中的作用。

参考文献：

- [1]《人民日报》(2016年02月22日)
- [2]《关于大力发展装配式建筑的指导意见》(国办发[2016]71号)。
- [3]http://www.nmg.gov.cn/art/2017/9/28/art_1686_138027.html.
- [4]汪力、樊骅, PC装配式墙体相关集成技术研究, 住宅产业化, 2015, 18-21.
- [5]潘志颖, 保温材料保温能力对预制装配式建筑节能性的影响分析, 节能, 2015, 54-51.

- [6]陈久旺, 对内蒙古装配式现代木结构建筑产业化发展的思考与展望, 建设科技, 2017, 24-26.
- [7]栗新, 工业化预制装配式(PC)住宅建筑的设计研究与应用, 建筑施工 2008, 201-208.
- [8]王岩、王祎玮、白锡庆、张希墙体保温材料的现状及发展趋势, 天津建设科技, 2017, 1-4.
- [9]张吉华, 预制装配式组合结构体系自保温(内保温)墙体, 建设科技, 2012, 44-47.
- [10]李欣龙, 装配式建筑外挂墙板保温性能优化设计研究, 商品与质量, 2012, 4.
- [11]林国海等, 保温、防火、结构一体化低能耗建筑技术, 建筑科技, 2015, 27-35.

项目基金：内蒙古自治区自然科学基金项目(2018MS05049); 内蒙古工业大学科学研究项目(X201711)。

作者简介：邹德志, 男, 蒙古族, 内蒙古呼和浩特人, 讲师, 硕士, 主要从事建筑设计研究; 史艺林, 汉族, 助教, 硕士, 主要从事建筑设计研究; 梅永发, 汉族, 助教, 硕士, 主要从事建筑设计研究。