

装配式混凝土农房生产应用研究

赵向同^{1,2} 曹福林^{1,2} 李洋洋² 余杰飞² 王天天²

1 陕西建工第十二建设集团有限公司

2 陕西建工(安康)新型建材有限公司

DOI:10.12238/bd.v9i3.4399

[摘要] 随着我国城镇化进程的加快以及党的二十大提出“全面乡村振兴”,预示着农村基础建设和住房领域步入新的发展阶段。本文对装配式农房的国内外发展现状,以及公司在生产装配式农房当中所遇到的实际问题进行分析,并提出相应解决措施。将装配式农房与传统建筑方式进行对比,介绍装配式农房的优势,并对其未来发展方向进行展望,装配式农房的发展将在推动新农村建设与乡村振兴贡献力量,也为乡村建设的发展提供新的参考方式。

[关键词] 装配式农房; 建筑施工; 乡村建设

中图分类号: TL372+.2 **文献标识码:** A

Research on the Production and Application of Green Prefabricated Livable Farmhouses

Xiangtong Zhao^{1,2} Fulin Cao^{1,2} Yangyang Li² Jiefei Yu² Tiantian Wang²

1 Shaanxi Construction 12th Construction Group Limited Corporation

2 Shaanxi Construction Engineering (Ankang) New Building Materials Limited Corporation

[Abstract] With the acceleration of China's urbanization process and the proposal of "comprehensive rural revitalization" at the 20th National Congress of the Communist Party of China, it indicates that rural infrastructure and housing have entered a new stage of development. This article analyzes the current development status of prefabricated farmhouses both domestically and internationally, as well as the practical problems encountered by the company in producing prefabricated farmhouses, and proposes corresponding solutions. Comparing prefabricated farmhouses with traditional construction methods, introducing the advantages of prefabricated farmhouses, and looking forward to their future development direction. The development of prefabricated farmhouses will contribute to the promotion of new rural construction and rural revitalization, and also provide new reference methods for the development of rural construction.

[Key words] Prefabricated farmhouse; Construction of buildings; Rural construction

近年来,中央与地方各级政府相继出台多项关于装配式建筑政策,政策中明确要求当地新建建筑中装配式建筑占比。在各项政策的推动下,我国装配式建筑得到快速发展,建筑施工技术逐渐提升,并且更加注重建筑业发展中的节能与环保。与此同时,在乡村振兴大背景下,现代宜居农房建设也成为建设美丽宜居乡村最为重要的一环。公司自建立之初就致力于装配式建筑构件的生产应用,在各项政策与社会发展趋势推动下,新开发出绿色装配式农房建筑体系,为乡村宜居农房建设提供解决方案,也为乡村振兴贡献一份力量。

1 装配式农房研究现状

国内乡村房屋建造主要还是采用居民自建自住,单独建设为主^[1],主体结构以黏土砖通过现场砌筑建造,施工工人一般为本地有建造经验的工人。同时乡村房屋建设中还存在以下问题:

一是缺乏统一规划,房屋外观样式各异,施工工人建造技术水平参差不齐,导致房屋质量难以保证;二是在房屋建造过程中原材料采买以经验为主,在现场砌筑时易造成材料使用不充分、资源浪费等情况。

法国作为世界上最早推行建筑工业化国家之一,在1977年成立建筑工业协会(ACC),并于1978年制定建筑尺寸协调规则(ACC规则),并延伸发展为“构造体系”^[2]。该体系通过提前定型制作一系列构件,将这些构件通过搭积木形式进行装配,这种装配而成建筑具有多样化特征,也被称为积木式体系(Meccano)^[3]。在上世纪六十年代,日本由于受到经济和社会各方面的冲击,其装配式住宅得到快速发展,截至目前,日本装配式乡村住宅占比高达80%,其装配式住宅已从标准化、多样化、工业化转变发展为集约化和信息化^[4]。

国内在装配式农房领域大多针对移民搬迁等新农村建设项目开展。河南省将本地已经不宜居住、需搬迁的村庄进行安置房建设项目作为装配式农房发展示范区域;安徽省长丰县在装配式农房探索发展过程中提出“政府引导、企业主导、农民主体、社会参与”的新型建设模式^[5]。广西壮族自治区在南宁市、桂林市、贺州市三地通过“技术下乡、材料下乡、补贴下乡”等举措推动装配式农房的发展^[6]。其中南宁市在横县六景工业园、邕宁区那楼镇等地已完成多栋装配式农房建设;桂林市在龙胜县龙脊镇小寨村完成灾后重建装配式农房试点项目,建成装配式农房158座^[7]。

公司在大力发展主营业务三板一体的同时,紧抓政策的脚步与时代的步伐,在新农村建设领域发力,推出装配式农房新产品,可根据客户不同需求进行设计生产,助力新农村建设与乡村振兴。

2 装配式农房的生产

装配式农房是通过将传统现场砌筑转变为工厂预制、现场组装,具有节约工期、节省原材料等一系列优点。装配式农房建设现在主要分为装配式钢结构住宅与装配式混凝土住宅两种形式。本文主要研究内容针对装配式混凝土结构住宅展开。

混凝土结构建筑由于其耐久性高、整体性好、力学性能佳、使用寿命长等一系列优点,已经被广泛运用在各式建筑当中。装配式混凝土农房是将预制内外墙板、楼板、楼梯等预制钢筋混凝土构件在工厂生产、运送至施工现场,通过吊装,采用干式螺栓连接方法将各构件进行连接,组装成坚固可靠的建筑。

2.1 装配式农房基本概念

装配式农房是指通过标准深化设计,将传统建筑住宅拆分为预制楼板、预制墙板以及预制楼梯等部品部件,在预制构件内部提前预埋水线管道以及连接件,之后在工厂内进行混凝土浇筑,经蒸养后运输至施工现场进行组装而成的建筑。同时在预制墙板、楼板等构件中布置夹心保温板,减少后期外挂保温板等费用,使装配式农房宜居的同时更节能环保,是建筑工业化发展的高端产物。

2.2 装配式农房生产工艺

装配式农房在生产准备阶段时,需提前将模台、模具清除干净,并涂刷脱模剂,方便后续脱模。装配式农房生产主要包括以下步骤:模具组装→保温板填充→混凝土浇筑振捣→混凝土收面→构件蒸养→构件吊装

2.3 装配式农房生产存在的问题及改进措施

装配式农房在生产过程中由于前期经验不足,导致农房在生产中存在些许问题。经分析,将产生问题原因以及解决措施总结归纳如下:

(1) 门窗孔洞出现裂缝,预制内外墙板通常需预留门窗孔洞,在预留门窗孔洞后附近钢筋混凝土保护层较薄,在起吊过程中受力不均匀易产生裂缝。后续在门窗混凝土孔洞增加钢板支撑,同时将4吊点增加至6吊点,使其受力分布更均匀。



图1 装配式农房裂缝图

(2) 预留连接盒周边出现豁口,在生产过程中采用木模预埋,在构件养护完毕后拆除过程敲击出现豁口。后续通过采购钢模进行预埋,同时在设计时将钢模进行倒角,方便拆卸。



图2 装配式农房预留孔洞豁口图

(3) 预留螺栓连接孔位置高低不一,在对标准建筑进行拆分时,进行沉降处理楼板为卫生间,与卫生间紧挨楼板未进行相应调整,导致螺栓连接盒位置偏差。后续针对做沉降处理构件,在深化设计时针对该构件图纸进行详细检查,确保两侧连接板预留螺栓连接盒位置处在同一水平线,方便安装。



图3 装配式农房连接盒偏差图

(4) 预留盒固定不够紧密,导致在生产过程预留盒发生偏移,从而影响整体预埋效果。后续生产时将预留盒固定在钢筋网中并进行加固,避免在浇筑过程中因混凝土的挤压导致预留盒发生明显移位。



图4 装配式农房预留盒移位图

3 装配式农房与传统建筑对比

3.1 质量方面

与传统现场砌筑的砖混结构相比,装配式农房通过在工厂经标准模具生产而成,整体采用国标钢筋与C30混凝土浇筑而成,通过蒸汽养护、隐蔽验收等过程,严格控制预制墙板、楼板等构件尺寸精度与质量,保证现场安装精度与速度,极大减少现场施工出现的质量问题,保证装配式农房建设质量。

3.2 成本方面

我国城镇化进程的不断加快使得劳动力成本也在不断上升,同时科技的飞速发展也使得建筑业向着更加智能化与工业化方向发展,各种人工智能、机械设备的大规模应用逐渐降低生产加工的成本、同时也提高施工效率。装配式农房将传统的现场人工砌筑转变为工厂标准化生产,降低现场劳动力成本,同时免去现场砌筑中的人工支模、拆模等时间,提高施工效率。在工厂生产预制部品部件期间,可将多项工作同时进行,不受季节与天气影响,减少施工步骤,缩短工期,降低建造成本。

3.3 社会影响

装配式农房通过工厂标准化预制构件,能够实现精准材料用量,避免材料浪费,减少建筑垃圾的产生。通过内置保温板,极大程度实现保温隔音等效果,抗震防火等性能均通过专业检测,让群众住得安心舒心。同时,装配式农房的发展、有助于推动建筑工业化的发展,将带动产业链的延伸发展,从建材生产、构件运输到装饰装修,将推动农村地区工业化转型,为农村提供就业机会,助力乡村振兴。

4 装配式农房发展前景展望

全国城镇化进程的不断加快,同时党的二十大提出“全面乡村振兴”战略,强调建设宜居宜业、和美乡村,预示着乡村基础设施建设与住房领域将步入新的发展阶段。

4.1 技术展望

(1)当前装配式农房在生产中虽已经采用内置保温层,实现有效保温隔音效果,但在资源循环利用方面仍有不足。后续可通过将太阳能组件集成在墙板内或屋顶,实现“零能耗农房”,通过光伏建筑一体化满足农房自身能耗需求。

(2)加强农房连接方式创新与建筑垃圾回收应用,开发出便于拆卸连接节点,使农房构件在拆除后更易于回收。同时加强建筑垃圾回收利用,将建筑垃圾转换为原材料,在不降低构件以及整体房屋质量的情况下,加大建筑垃圾重复利用率。

4.2 应用展望

(1)装配式农房提前设计,结合区域历史文化,展示当地风貌。用于景区商铺、民宿等建筑搭建,将当地特色文化融入其中,统一规划整体建筑布局,带动乡村经济发展。

(2)通过集成卫浴,整体装饰装修,改善乡村房屋整体居住环境,同时带动装配式建筑上下游产业链发展,通过校企合作开展装配式建筑工匠培训,推广装配式技术,助力当地居民就业。

(3)可助力新农村建设,我国目前正大力发展装配式建筑,推进建筑工业化的发展。装配式农房可在推进乡村振兴当中发挥重要作用,同时还可作为便民服务站、警亭以及公厕等建筑。

5 结语

本文基于公司自产绿色装配式农房,简述了装配式农房的发展状况,针对装配式农房生产时所遇到的一些常见问题,提出解决措施,并与传统自建房进行对比,分析装配式农房在具体生产应用方面所具有的优势。我国建筑业正处于转型发展的阶段,国家大力推广发展装配式建筑,推动智能建造与建筑工业化协同发展。作为装配式建筑发展的高端产物,装配式农房符合我国建筑业绿色低碳发展的理念,未来将会在新农村建设以及公共基础建设等方面发挥重要作用。

[参考文献]

[1]肖帅,郝生跃.我国农村装配式建筑发展对策研究[J].工程管理学报,2018(2):07-11.

[2]吕廷红.山东地区农村住宅模块化设计[D].西安建筑科技大学,2019.

[3]娄述渝,林夏编译.法国工业化住宅设计与实践[M].北京:中国建筑工业出版社,1986.12.

[4]张翩翩.装配式住宅建筑在乡村发展中的探索[D].浙江大学,2018.

[5]安徽网信网.合肥市长丰县:抢抓机遇,创新试点,数字赋能乡村振兴[EB/OL]:[2022-01-29].

[6]武振,刘洪娥,武洁青.推进我国农村装配式建筑发展的建议[J].住宅产业,2016(12):42-46.

[7]杨春辉,刘学军,蒋娟娟,等.装配式农房在广西新农村建设中的推广应用[J].工程建设,2023.

作者简介:

赵向同(1987--),男,陕西泾阳人,本科,工程师,研究方向:装配式建筑。