

装配式建造中的给水排水系统应用实践研究

高杰

(北京香江国际中国地产有限公司 北京 100020)

摘要：装配式的建造方式将是未来建筑行业的重要发展趋势，给排水系统作为建筑设计中的一部分，在设计和研发上也需要进行相关的探索研究。本文通过对一套既有住房的厨房和卫生间作为试验样板房，利用装配式的工法工艺对其进行改造，目的在于尝试研发出适用于装配式建造方式的给排水系统的设计和施工做法。

关键词：管线分离 SI 体系

Practical Research on Application of Water Supply and Drainage System in Prefabricated Construction

Gao Jie

(Beijing Xiangjiang International China Real Estate Co., Ltd., Beijing 100020, China)

Abstract: The prefabricated construction method will be an important development trend in the future construction industry. As a part of the architectural design, the water supply and drainage system also needs relevant research and research in design and development. This paper attempts to develop the design and construction practices of the water supply and drainage system suitable for the prefabricated construction method by using the kitchen and bathroom of an existing housing as a test model room and using the prefabricated construction method.

Keywords: Pipeline separation SI system

0 引言

自 2018 年我国批准《装配式建筑评价标准》为国家标准，建筑行业发生着巨大的变化。国家倡导装配式 PC 建筑作为最终产品，根据系统性的指标体系进行综合打分，考核其装配率，同时推进以精装修房最终产品交付给消费者。装配式的技术不仅应用于建筑设计阶段，也逐步应用于装修设计阶段。换言之，一个新建项目，从初始的方案设计阶段，到施工图阶段，再到精装修设计阶段，装配式的技术都可以贯穿始终，而装配式的概念越早的在项目中考虑和运用，就越利于其落地。在项目实施过程中，就会带来更多的环保、节能、节材方面的优势。目前我国对于装配式技术的研究工作，较多针对建筑及结构专业，对于装配式建筑中的机电管线集成化及模块化的技术研究较少，一些相关技术还在探索阶段。给排水系统设计作为建筑机电系统设计的一部分，在装配式建筑中的研究也刚刚起步。

本文将介绍笔者在目前装配式技术的基础概念上进行的一些实践研究和产品研发过程，并结合在调研考察中了解到的一些技术较为先进的和实用的装配式给排水系统，对各种集成化、模块化、快装式的给排水系统的设计原理进行分析研究，皆在探寻出适用于装配式建筑及装配式内装的系统模式，为实际项目中的装配式给排水系统设计提供参考借鉴，为装配式给排水产品的标准化设计和标准化应用提供思路。

1 管线分离 SI 体系

在装配式技术研究中，关于装配式的设备管线概念——管线分离 SI 体系的理念是目前普遍被认同的装配式管线系统研究基础。所谓 SI 体系，是指建筑的支撑体 S(Skeleton)和填充体 I(Infill)相分离的建筑体系。支撑体是指建筑的骨架，一般理解为建筑中可保持长久不变的部分，包括建筑的主体结构，还包括建筑的公共管井、外围护等部分；而填充体是指填充进支撑体的部分，包括建筑的内装和内部设备管线等^[1]。管线分离 SI 体系实际应用见图 1 所示。

在建筑给排水系统设计中，SI 管线分离的优越性主要在于以下几点：

1、管线敷设时无需剔槽或埋在垫层内，减少了对主体结构的破坏。对于给排水系统来说，管道漏水或损坏时，维修和更换更方便。

2、更利于配合装配式建筑进行标准化生产，结合 BIM 技术可对给排水的管道及接驳管件进行工厂预制，施工阶段在现场只需进行装配式安装，有效缩短了施工周期。

3、给排水的上下水点的位置具有改造灵活性，在房间进行改

造时，可根据业主使用需求对洁具位置实现更便捷的调整，满足个性化需求。



图 1 SI 体系管线敷设示例

Fig. 1 SI system pipeline laying example

2 课题实践

在对现有的各种装配式工艺技术进行了调研和实地考察后，笔者以一套旧改房的厨房、卫生间做为试验样板房，进行了针对装配式工艺技术的课题实践及产品工艺研发。参考前期调研资料，对工艺工法和产品的研究拆分为墙面系统、地面系统、吊顶系统、管线系统等体系。本文仅针对管线系统进行说明。

2.1 课题目的：

探索在既有住宅改造中运用装配式技术的可行性与实施。运用装配式工艺工法完成厨卫空间的墙面、地面、天花、管线系统的快速更新。

2.2 样板房概况：

样板房为一套使用十年以上的精装修房，厨房面积：8.49 m²；卫生间面积：3.29 m²。原有装修已有一定程度老化。洁具位置需略作调整，厨卫空间及功能需进行优化。

2.3 管线系统设计方案：

以管线分离 SI 体系原理为基础，管线敷设与墙体结构分离。具体做法为以轻钢龙骨或点龙骨（树脂螺栓）在墙体和饰面面层间形成管道敷设空隙，实现结构墙体与内装管线的完全分离（见图 2）。原有的管线系统可考虑不拆除，给水、排水点位考虑与原系统衔接，利用原有的一个旧点位，作为新的点位的接驳点，新增的管线敷设在架空的空隙层内，配合装配式墙面系统，可实现便捷的可视化检

修。墙面的厚度考虑敷设管道管径、饰面墙材厚度，经复核计算最终确定为 30mm。



图 2 管道与墙体结构分离

Fig. 2 Separation of pipe from wall structure

2.4 管线系统施工描述

管线系统的设计及施工工艺流程为：

房间尺寸测量——根据管道布置、管径，确定墙面厚度——设计轻钢龙骨或点龙骨布置图——基层墙面清理——安装轻钢龙骨或粘贴点龙骨——调平龙骨——空隙层内安装管道——管路固定——安装饰面层材料。

施工要点应注意以下几方面：

1、前期测量图纸应尽量精准反应实施现场的情况，如尺寸定位、高度信息、相关点位定位等等。管线敷设位置应按照设计图纸提前预留。

2、轻钢龙骨安装前应提前预留好管线敷设位置的孔洞。

3、点龙骨（树脂螺栓）安装时应将墙面基层清理干净，粘贴完毕后需等待至少 24 小时，待胶彻底凝固、点龙骨粘贴牢靠后，方可进行后续实施步骤。

2.5 课题总结

本次实践研究的装配式管线系统工艺的关键创新点及技术优势在于：

1、在实现给排水管道与结构墙体分离的同时，借助龙骨有效调整了墙面不平的问题，施工过程无需进行水泥抹灰等湿式作业，工艺可实现全干法施工。

2、墙面点龙骨（树脂螺栓）的调节范围在 18mm—50mm，空隙空间厚度可实现户内给排水管道的敷设，地面点龙骨（树脂螺栓）的调节范围在 25mm—500mm，空隙空间厚度可满足大管径排水管道在架空层敷设。结合调平龙骨及管道管径，可对墙面厚度及地板架空层高度进行灵活调整和控制。

3、管线安装过程与传统施工工艺相比较大大化简，不仅缩短

了施工工期，降低对工人的技术能力要求，也更方便业主进行日后的改造及管道的维修维护，满足个性化需求。

结合本次课题实践中遇到的问题，笔者对装配式的建造方式有了更进一步的理解：装配式建造方式的最大特点就是材料和构件的生产、预制、组装尽可能放在工厂进行，以缩短在项目现场实际进行的施工过程。预制构件到达现场时，仅完成安装工作即可，施工难度降低，施工周期缩短，即为装配式建造的优势，其技术优势尤其体现在有可复制单元的住宅、酒店、公寓等项目上，预制构件可进行批量的标准化设计和生产时，会更有利于降低建造成本、缩短设计、施工周期。

3 结语

综上所述，我国大力推广装配式建筑，积极探索装配式技术将是未来建筑行业的发展趋势，无论对于新建项目中的机电管线安装，还是对于旧改、装修项目中的二次机电管线改造安装，装配式管线系统技术的发展和不断创新都是非常重要的。管线系统在工厂集成化、一体化预制，在施工阶段不仅科学地节省了建筑材料、降低了现场施工难度，减少施工环境污染，有效提升施工周期，从长远来看，建筑的使用寿命得到延长，使用者的个性化需求和改造需求可以以更便捷的实现。

通过进行装配式给排水系统的课题调研和实践应用，笔者发现在装配式建造方式中，已投入使用的产品和技术还有大量可待优化及提升的空间。例如：SI 管线分离体系下的装配式管线系统，与传统施工方式相比，不可避免的占用了更多室内空间，如何尽量减少墙面厚度和地面厚度，将是建造方和使用方共同关心的问题。另外，装配式的技术和产品在面向市场后，还需要懂得相应技术的产业工人去配合实施，才能将这项技术更好的进行实际应用。

总之，装配式建造方式的未来发展，不但包含了硬件、软件、管理、生产，还需要信息化平台来支持整个系统。在整个建造过程中，需要适用于装配式建造的专业设计人员、能够制造出装配式部品部件的生产链，还需要跟得上建造需求的物流配送能力，在末端还需要培训专业的产业安装工人。只有在各个环节都得到完善，装配式的建造方式才能被更广泛的接受和应用在实际项目。

参考文献

[1]富笑玮, 刘小新, 朱伟. SI 住宅干式内装系统墙体管线分离施工技术[J]. 施工技术, 2011, 40(345): 44-45.

[2]戴鼎立, 赵俊, 王昊宇. 装配式建筑给水排水系统应用研究[J]. 给水排水, 2018, 44(12):60-64.