

# 装配式建筑给排水设计与施工技术探讨

崔山<sup>1</sup>, 吕梦茵<sup>2</sup>

(1. 济南市人防建筑设计研究院有限责任公司, 山东 济南 250013;

2. 同圆设计集团股份有限公司, 山东 济南 250000)

**摘要** 近些年, 装配式建筑逐渐成为建筑业的新趋势, 为该行业开辟了全新的发展方向。随着建筑项目数量的增长, 人们对建筑给排水建设的品质规范与需求也更为严格。装配式建筑推动了建筑业的工业化和标准化, 也简化了整体的给排水建设流程, 显著缩短了建设周期, 并且展现出比传统工艺更加明显的优势。为更深入地了解这一现象, 本文探讨了装配式建筑与建筑给排水体系的定义和意义, 分析了给排水规划的核心考虑因素, 梳理了装配式建筑中给排水装置的工艺流程, 并总结了该体系的关键技术要点, 旨在为装配式建筑的给排水建设提供一个全面而深入的视角。

**关键词** 装配式建筑; 给排水设计; 施工技术

**中图分类号**: TU2

**文献标识码**: A

**文章编号**: 2097-3365(2023)11-0103-03

在当前的建筑发展趋势中, 装配式建筑得到广泛应用。这种方法采用工业化方式构建房屋, 将必要的建筑组件及时送达施工现场, 并采用高效稳固的手段确保每个部分的连接稳定性。装配式建筑不仅代表着建筑学的进步, 还在科学和合理的框架下进行建筑规划和设计。同时, 对施工质量和建筑各个环节进行严格控制, 确保供水与排水体系的顺畅, 进而保障整体建筑的高品质完成<sup>[1]</sup>。

## 1 装配式建筑与给排水体系的相关概述

### 1.1 装配式建筑的定义

装配式建筑是一种混凝土结构建筑, 其主要特色在于以预制构件作为主要部分。这些预制构件在工厂中按照特定规格和需求制造完成, 随后在建筑现场进行装配和连接。对于关键的部分, 如框架梁柱的连接点和楼板的叠合层, 则需要通过现浇处理来确保其稳定性和安全性。与传统的现浇结构相比, 装配式建筑将大部分工作转移到工厂生产环节, 而现场则主要负责组装和加固。

### 1.2 高层装配式建筑给排水工程地主要特点

在高层装配式建筑中, 消防系统的静水压往往较大。为了确保给排水系统的安全性和稳定性, 通常会采用纵向分区措施来控制这一静水压。因为高层装配式建筑在火灾发生时, 火势有可能急速蔓延, 如果不能及时控制, 可能会导致严重的安全事故, 进一步威胁到人们的生命安全。因此, 给排水系统的建设需要不断地进行改进和完善, 尤其是对消防系统要给予高

度重视, 确保其能够在关键时刻发挥作用。

由于高层装配式建筑通常具有较大的体积和多楼层的结构特点, 其排水量也相应较大, 同时管道长度增加, 要承受的水压力也随之增大。这就要求在给排水系统中, 无论是过气管系统还是新型的单立管系统, 都必须采用性能良好的管材。此外, 为了保障装配式建筑的质量和长期稳定运行, 选择合适的接口方法也是非常关键的。

## 2 装配式建筑给排水设计关键点

装配式建筑的给排水系统设计旨在实现部件的标准化。这种设计模式主张通过标准化设计、工厂化生产、通用化部件供应和装配化施工来构建一个特定的集成技术体系。它倡导将单元模块与空间模块结合, 创造标准化的户型模块, 并通过模数调整来生成多样的建筑平面组合体系。这样的体系通过吸收众多的实际工程设计经验, 旨在提炼装配式建筑给排水系统的关键设计要点。

首先, 给水管道应采用干式施工方式, 可配置在架空地板、绝热层或专用的管道沟槽内, 并尽量避免交叉敷设。

其次, 为确保流量均衡, 每个用水点应由单根管道独立敷设。给水管线不应在结构层内布设, 而应在吊顶或管道内, 并采用同层排水技术。排水立管应位于公共区域, 户内仅设有水平排水管, 并通过集水器与立管连接。任何管线穿越预制部分时, 都应预留孔洞或套管, 并确保这些部分采用阻燃、隔声、防火和防水材料处理。

最后,为保证管道的稳固性,应采用支吊架进行加固,保证支吊架的高度统一,并确保其安装在实体结构上<sup>[2]</sup>。

### 3 装配式建筑给排水装置安装工艺程序

#### 3.1 管线装置

给排水管线的安装排布在建设过程中扮演着关键角色,因此,在进行装置前,专业的建筑工人必须对预定的管线空间进行仔细的检查。确保管线的布局与预设的项目规范相匹配是至关重要的。如果管线的位置安排不当,可能会导致后期的给排水系统出现各种问题,从而影响整个建筑项目的质量和运营效率。此外,考虑到某些建筑项目中管线布局可能相对密集,工人需要更为严格地检查每一条管线,确保其正确性和合理性。

在一些建筑项目中,管井内可能需要同时布置如给水管、排水管、消防栓管等多种类型的管线。由于这些不同的管线类型和数量,管井内的可用空间可能会受到限制。为了最大化这些有限空间的效益,工人在进行管线安装时必须充分考虑各类管线的实际使用性能、维修的便捷性、各管线之间的相对距离以及它们的直径大小等关键因素。通过精心地规划和综合考虑,可以确保每条管线都能在有限的空间中稳定运作,同时也确保了维护和维修的便利性。

#### 3.2 居住建筑卫生间给排水装置

卫生间是建筑物中管线较为密集的区域,尤其在装配式建筑中,其排水设计和施工面临着特殊的挑战。这主要是因为在这类建筑中,大部分楼板为现浇的混凝土钢筋楼板,而排水多采用隔层方式。在建筑过程中,这就需要在楼板上预留大量洞口以便于后续的管线布置,从而增加了施工的难度。为了满足这种构造方式,技术人员和工人面临的任务是如何在维持建筑结构完整性的同时,实现高效和稳定的给排水系统。

面对上述的挑战,同层排水方法呈现出它的价值和优势。这种排水方法建议在降板层中安装排水支管,从而避免了在主要构造楼板中预留复杂的洞口和套管。这不仅简化了施工过程,还减少了潜在的结构安全风险。另一个明显的优势是,为建筑的最终用户提供了更大的自由度。在装修和使用过程中,居民可以根据个人的需求和偏好,更加灵活地布置和调整卫生间内的设备和配件。这样,同层排水不仅在施工阶段为建筑工人提供了便利,还在日后的使用中为居民提供了更大的舒适性和灵活性。

#### 3.3 预留厨房给水管道路

在传统的厨房给水管道路规划中,设计师和工程师

面临着特定的局限和挑战。通常,为了适应施工和楼板留洞的需求,厨房的热水和冷水管道路往往需要预留较大的空间,这导致它们与墙体之间的距离通常被设定在250mm~400mm之间。这样的设计,虽然便于施工操作,却使得管道与窗户的空间关系受到限制,往往很难确保它们之间有足够的距离。为了解决这些问题,设计者在规划时需要综合考虑各种因素,并在施工中采取相应的避让策略。

与传统建筑相比,装配式建筑为厨房给水管道路的规划提供了更为灵活的解决方案。由于装配式建筑中,管道位置的预留孔洞可以在构件加工厂直接完成,因此不再需要在现场再进行预留,这大大简化了施工流程。更为重要的是,装配式建筑允许工程师直接根据墙体的参数为热水和冷水管道路预制合适的孔洞,从而使管道所需的空间更加紧凑,释放更多的空间给开窗和其他设施。为了实现这样的设计效果,规划阶段需要充分利用装配式建筑的特点,加强跨部门之间的沟通和协作,确保设计的准确性和施工的高效性。

#### 3.4 科学安排雨水管与废水管地点

装配式建筑采用的预制构件,意味着许多设计决策需要在建筑元件生产之前做出,这特别适用于给排水体系。这种系统对混凝土构件,如外墙板、空调板和阳台板,都有深远的影响。为此,当确定预留孔的确切位置时,需要考虑到给排水管道路的实际材质和特性,并在相应的排水接头上选择最佳位置。阳台外部的雨水排放尤为重要,需要精心设计雨水沟,并合理地分配洗衣机和阳台雨水的排放位置。此外,管线预留空间的设置也是关键,确保管道在管井内得到妥善的安装和保护。

装配式建筑中的外露给排水管道路容易遭受各种环境因素的侵袭,长时间下来可能导致其老化和性能下降。为了确保管道路的长期稳定运作,采取预埋方式是一个有效的策略,它可以有效地保护管道路,防止直接的外部侵袭。然而,仅仅预埋并不足够,为了进一步确保管道路的功能和安全性,还需要进行额外的保护措施。这包括在管道路外部增设保温管道路和套管,以隔离外部环境对管道路的影响,同时还可以起到保温的作用,确保管道路在各种气候条件下都能正常工作<sup>[3]</sup>。

### 4 装配式建筑给排水系统的应用

#### 4.1 生活排水系统应用

装配式建筑的特点是其大部分组件都是预制的,这为给排水系统设计带来了独特的挑战。尤其在卫生间,由于排水支管数量众多,如果采用传统的异层排

水方式,可能会导致大量的管线预留孔洞。任何预留孔洞尺寸和位置的不准确都可能导致后期需要重新开槽或开洞,大大增加了施工难度。因此,同层排水技术作为一种创新解决方案,在装配式建筑中得到了广泛应用。这种技术要求在同一楼层的排水支管内与排水立管连接,避免了管线穿越多个楼层。目前,这种技术在国内已经接近成熟,并被广大建筑者所采纳。

同层排水技术主要有两种形式:降板式和墙排式。降板式是通过对结构进行降板处理来预留排水支管的位置,通常,降板的高度应该达到或超过 250mm。这种方式的优点是大大减少了支管直接穿越楼板的需要,但它也有潜在的风险,即如果排水管道出现漏水,整个降板空间可能变成污水积存区。另外,墙排式则通过在排水区域设立一面假墙来预留排水管道位置。在这种方式下,排水支管在同一楼层内连接到排水立管,避免了穿越楼层。然而,墙排式的一个挑战是,卫生间的地漏位置可能受到限制,尤其是当地漏与排水立管的距离较远时。

#### 4.2 BIM 技术的应用

装配式建筑是一种高度预制化的建筑方式,其中预留孔洞的位置和尺寸在生产过程中已经固定,这为后续施工提出了严格的要求。任何初期设计中的误差,如管线孔洞位置和尺寸的不准确预留,都可能导致后期施工中管线无法安装,造成严重的后果。为了确保每一个设计细节都是精确的,设计人员在初期必须对预留孔洞的尺寸和位置进行精确定位,同时,他们还需要与建筑结构专家进行沟通,确保所有的设计细节都被准确地实现。这种对精确性的追求,以及与其他专业部门之间的协调工作,使得 BIM (建筑信息模型) 技术在装配式建筑中的应用变得至关重要。

运用 BIM 技术,设计人员可以为装配式建筑的预制构件进行细致的设计,准确地模拟各个部分如何组合在一起。这不仅有助于减少设计错误和施工中的装配偏差,而且还可以显著减少材料浪费和后期返工的风险。在设计初期,BIM 技术通过提供一个三维模型,允许团队在真正开始施工之前检测任何可能的设计冲突或不匹配,例如管线的碰撞或预留孔洞的不准确。这种前期地检测和验证可以极大地减少后期设计更改所带来的麻烦,并优化整个施工流程。通过 BIM 技术与装配式建筑的有效融合,可以提高整个建筑流程的效率,确保每一个细节都得到妥善处理<sup>[4]</sup>。

#### 4.3 模块化厨房

模块化厨房为现代建筑设计提供了新的解决方案,

特别是在解决操作空间和储存空间的有效配置方面。这种厨房主要由围护结构、橱柜、厨房设备以及管道综合组成,被视为模块化组件的一部分。在装配式建筑的背景下,考虑到预制楼板可能会被排水立管破坏,设计师们经常将排水立管布置在室外的设备板上或选择将模块化厨房的地板进行架空处理。尽管如此,由于排水支管需要一定的坡度,而架空层的高度不能过高,因此在设计过程中仍然存在许多挑战,尤其是如何实现厨房的同层排水。

以某超高层装配式保障房为例,其厨房给排水设计采取了一系列独特的策略。首先,给水管路通过吊顶入户,进入厨房后,被安置在操作台内部,确保整洁并避免占用额外空间。而排水立管则被巧妙地设置在室外设备板上,与主建筑结构相隔离,支管则穿过墙体连接到立管。在这种设计中,关键的挑战在于确保各种管道、套管的精确位置和尺寸,以避免损坏或妨碍其他建筑元素如窗户。这要求设计师在初期设计阶段就具有高度的前瞻性和精确性,以确保最终的建筑结构安全和功能完善。

#### 5 结语

装配式技术的崛起为中国建筑领域带来了创新和转型的机遇,深化了设计模块化的趋势。其中,给排水专业在装配式建筑中占据了至关重要的地位。正确的给排水系统不仅直接影响施工效率,还决定了建筑后期的使用体验。设计师面临的挑战在于如何灵活应变,依据建筑的特性采纳合适的给排水方案,实现因地制宜、个性化的设计。利用尖端科技,如 BIM 技术,可以进一步弥补技术短板,确保给排水设计的全面性和完整性<sup>[5]</sup>。

#### 参考文献:

- [1] 苏奎然. 关于高层建筑给排水工程的设计分析 [J]. 山东工业技术, 2018(07):115.
- [2] 党潇音. 装配式建筑给排水系统的设计及应用 [J]. 科技创新与应用, 2020(18):88-89.
- [3] 曹淑雯. 高层建筑给排水施工技术管理的要点分析 [J]. 住宅与房地产, 2018(12):54.
- [4] 王朋. 建筑给排水管道的安装施工技术与管理措施 [J]. 建材与装饰, 2018(16):33.
- [5] 窦琳, 黄楠. 装配式建筑给排水安装施工技术探讨 [J]. 居业, 2021(08):57-58.