

装配式住宅+建筑节能对燃气管道设计施工的影响

张兴旺

合肥合燃华润燃气有限公司

摘要: 本文以合肥市为例,系统总结了装配式住宅与建筑节能技术应用背景下燃气管道工程的影响现状。详细剖析装配式节能住宅在设计施工时序、结构形式及空间布局等方面对户内燃气管道敷设、立管走向及燃气表、阀门等设施布置带来的影响。结合工程实际,列举建筑立面美观、预制构件生产与现场安装、燃气管道适配性设计及施工衔接等环节存在的典型问题,并给出了相应的解决措施,以降低装配式节能住宅对燃气管道安全与运行的不利影响,为今后装配式节能住宅与燃气管道协同设计施工提供参考。

关键词: 装配式; 建筑节能; 燃气表; 专用软管; 暗封

Impact of Prefabricated Housing and Building Energy Conservation on Design and Construction of Gas Pipelines

ZHANG Xingwang

Hefei Heran China Resources Gas Co., Ltd.

Abstract: Taking Hefei City as an example, this paper systematically summarized the current impact status of gas pipeline engineering under the application background of prefabricated housing and building energy conservation technologies. This paper analyzed in detail the impacts brought by prefabricated energy-saving housing in aspects of design and construction timing, structural form, and spatial layout on the laying of indoor gas pipelines, the routing of risers, and the arrangement of facilities such as gas meters and valves. Combined with engineering practice, this paper listed the typical problems existing in links such as building facade aesthetics, production and on-site installation of precast components, adaptability design of gas pipelines, and construction connection, and provided corresponding solutions to reduce the adverse impacts of prefabricated energy-saving housing on the safety and operation of gas pipelines. This paper provides a reference for the collaborative design and construction of prefabricated energy-saving housing and gas pipelines in the future.

Keywords: prefabrication; building energy conservation; gas meter; special hose; concealed installation

1 概述

在建筑工业化与绿色低碳转型的双重驱动下,装配式住宅规模化推广与建筑节能技术深度应用,正从能源替代、设计协同、施工改造3个层面,对住宅燃气管道设计产生全局性、颠覆性的影响,二者形成紧密交织、相互制约的逻辑关系,直接关

系到住宅安全、功能适配、视觉美感与品质提升。

2 装配式住宅+建筑节能类项目燃气配套的发展现状

建筑节能政策的全面落地,推动住宅能源供给方式发生根本性转变。太阳能热水系统、空气能

[第一作者简介] 张兴旺,设计院设计二室主任,高级工程师,从事城镇燃气管网设计、管网优化、管道选材、燃气安全等工作。

热泵等清洁能源设备逐步替代传统燃气热水器、电热水器，成为住宅热水供应的主流选择。这一变革直接增加了户外能源站点至室内的传输管线，包括太阳能集热循环管、空气能冷媒管、保温输送管等，各类管线沿建筑外墙、管井、厨卫空间密集敷设，极大压缩了燃气管道的布设空间。传统单一的燃气管线布局模式被打破，燃气管道需与新能源管线交叉避让、并行敷设，对管线间距、走向、防护提出更高要求，燃气设计的复杂度与精准度要求显著提升。

装配式建筑采用工厂预制、现场装配的建造模式，大量管线需预埋于预制墙板、楼板、叠合梁等构件之中，这一特性暴露出当前燃气设计介入滞后、缺乏统筹的突出问题。在项目前期规划与构件生产阶段，燃气设计单位普遍未提前介入，未形成燃气管道、燃气设备与住宅结构、内装部品的一体化设计方案，引发一系列设计缺陷。一是隐蔽工程缺失安全与美观兼顾的设计要点，燃气立管、阀门、计量装置等被迫明装外露，既破坏住宅装修整体性，又存在碰撞、损坏、泄漏风险；二是未建立燃气与采暖、热水、厨房电器等系统的协同设计思路，管线交叉冲突、设备间距不足、检修空间缺失等问题频发；三是智慧燃气终端未能实现住宅嵌入式设计创新，智能燃气表、泄漏报警、远程切断等功能与智能家居系统脱节；四是燃气与电力、光伏等其他能源缺乏互补协同设计应用，多能源系统独立运行，无法实现安全互锁、负荷优化，埋下安全隐患。

装配式构件采用高标号水泥预制生产，具备高强度、高整体性、高密实度的特点，这一优势在后期管线改造中转化为严峻挑战。预制构件出厂后，结构与预埋管线已定型，现场无法随意开槽、钻孔、改道。若前期燃气设计未统筹到位，后期出现管线冲突、设备加装、功能优化等需求时，改造施工极易破坏构件结构强度，引发建筑安全风险，且修复难度极大、成本极高。

装配式建筑与住宅节能的发展，迫使燃气管道设计从被动适配转向主动前置。唯有强化前期介入，落实一体化设计、隐蔽工程标准化、多系统协同、智慧化嵌入、多能源互补，才能破解空间挤

压、设计脱节、改造困难等难题，实现燃气系统安全、美观、高效与装配式住宅、节能技术的深度融合，保障绿色住宅高质量发展。

3 室内燃气管道设计施工中遇到的主要问题及解决措施

3.1 设计“三同时”与现实的脱节

燃气管道设施与给排水、强弱电等均为住宅核心配套设施，但目前行业内普遍未落实设计“三同时”要求，大部分住宅建筑的管线、水暖电由建筑设计院整体统筹设计，却未包含燃气专业施工图设计，甚至在初步设计或方案设计阶段并未考虑燃气专业方案；燃气专业设计通常由市政或燃气热力专业设计院单独承担，与建筑设计院分属两个独立主体，加之项目建设节奏快，双方难以高效协同，易出现管线冲突、外观不美观、使用不便等问题，且建筑设计院提供给预制装配式构件厂家的图纸无燃气相关说明，构件厂家因缺乏相关经验无法预留安装条件，给后续燃气设计和施工带来诸多不确定性，具体还会出现燃气立管与排水管支管冲突、与电气开关插座间距不足、穿楼板孔洞与埋地电线冲突等隐患。

解决措施：建筑设计院应提前介入燃气专业设计，充分考虑建筑整体方案与燃气的协调，合理预留燃气系统路由通道，统筹规划燃气立管、燃气表的安装点位，兼顾表后管走向的合理性与美观性，规避后期设计冲突及整改问题。专业燃气设计院负责对接属地燃气公司，精准对接燃气供应需求，结合当地燃气公司运维特点、按照相关技术标准及规范，绘制典型厨房燃气设计标准图集，为建筑设计院主体设计、预制构件厂家生产提供参考，保障户内燃气设计规范统一及后期安装运维便捷安全。典型厨房燃气设计标准图集如图1所示。

预制构件厂家应像建设单位和施工单位一样配备燃气专业设计人员，掌握燃气专业规范、手册等知识，否则便不知当构件中有暗埋和暗封燃气管道时如何进行质量检测验收。虽然为“代工”加工构件，但很难提供质量过硬高品质的产品。

建设工程的设计、主要结构构件的供应、施

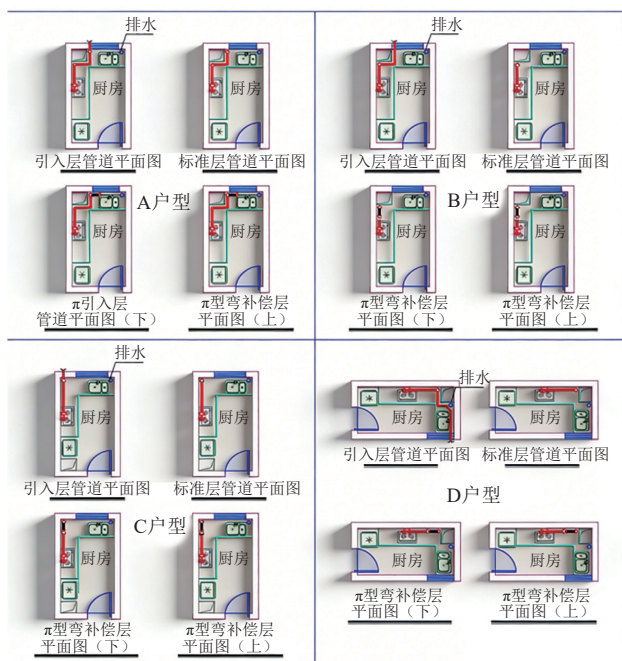


图1 典型厨房燃气设计标准图集

工等既是职责分工明确的阶段又是1个有机整体。结构构件的生产要依据设计的施工详图大样，预制构件又是施工前期的延伸，也算施工的一部分。要使建设工程顺利进行，上下游衔接良好，都需要各专业的密切配合。

3.2 高低位挂表方式的选择

燃气表高位挂表与低位挂表是住宅厨房常用的两种安装形式，在空间利用、安全性能、使用维护及美观性上存在显著差异。高位挂表设于厨房上部区域，不占操作空间，不易碰撞、受潮，燃气泄漏后易扩散，安全性较好，但查表、充值不便，施工与维修难度较高。低位挂表多安装于橱柜内或下部空间，查表、操作与维护便捷，管路布置简洁，利于装修一体化，但占用下部空间，易受积水、油污影响，通风条件较差，泄漏气体易积聚。两种方式各有优劣，高位挂表安全性突出，低位挂表实用性更强，工程中应结合规范要求、厨房结构、装修方案及使用需求综合确定。

住宅厨房上部橱柜多为包覆吸油烟机的整体吊柜，实际使用频率较低，而下部橱柜为日常高频使用空间，且目前多采用整体定制橱柜，易与燃气表安装产生相互影响、空间冲突。当前合肥市住宅燃气表安装以低位挂表为主，但随着新材料应用、

智能化技术发展及抄表方式的不断改进，高位挂表在安全性、空间利用及与装修一体化方面的优势日益凸显。同时，装配式住宅墙体等构件中为燃气表等智能设施预留的电源应提前对接好位置，预留插座等，减少后期重新开槽。因此，宜在符合规范要求的前提下，选择合适时机逐步推广高位挂表应用，为“好房子、好设计”提供更加安全、合理、多元的安装选择。

3.3 表后管过长影响橱柜及美观

在低位挂表安装方式中，若燃气表后管敷设过长，不仅会增加造价和泄漏风险，还会与下部橱柜柜体、抽屉、拉篮、洗碗机、微波炉、电磁炉及集成灶等设施产生空间冲突，导致橱柜布局受限、内部有效利用空间大幅减少。过长的表后管往往需要弯曲绕行布置，既不利于橱柜内部规整设计，也易造成柜体开孔过多、管线杂乱外露等问题，严重影响厨房整体装修效果与美观性。同时，复杂的管线布置还会增加后期检修、清洁及家电更换的难度，与现代厨房整体化、简洁化的设计理念不相适应。

解决措施：采用高位橱柜内挂表+表后管暗埋暗封美化（如图2所示），燃气管道采用暗埋与暗封相结合敷设，严格遵循燃气规范，暗埋无接头、气密合格、防腐通风，燃气表安装在通风良好的厨房上部橱柜内，表后管分两路分别接至燃气热水器与双眼燃气灶，管道暗埋于墙内或暗封在吊顶内，仅灶前阀外露。该做法整洁美观、空间利用率高，避免表后管杂乱影响橱柜与家电布置；同时安全性更优，表位高位通风利于燃气扩散，暗埋暗封减少碰撞、油污侵蚀，整体简洁规整，符合现代厨房安全、美观、实用的设计要求。同时，装配式住宅暗



图2 高位橱柜内挂表+表后管暗埋暗封

埋在墙内的燃气管道应提前对接位置，预留好套管，减少后期重新开槽。

3.4 新式户外集中挂表的再次重用

在高端住宅与装配式住宅一体化建设背景下，建筑外立面与燃气管道系统的协同设计需统筹美观性、安全性与工业化预制3大核心要素，实现建筑形态与公用设施的有机融合。传统外露式燃气管道敷设方式虽施工简便，但存在立面杂乱、视觉割裂等问题，难以满足高端住宅品质化审美需求，同时管道易受外界侵蚀与机械碰撞，存在安全隐患。采用带孔大理石装饰一体化构造，将燃气管道隐匿于外墙预制凹槽内，通过均匀排布的小孔满足燃气通风与安全泄压要求，既保持外立面材质统一、肌理完整，又显著提升建筑整体美学效果（如图3，图4所示）。在装配式建造体系中，应强化前期构件预制统筹，将带孔装饰面板、管道预埋凹槽与外墙主体同步深化设计、工厂预制，精准预留管道安装



图3 户外集中挂表（暗封）



图4 户外集中挂表+表后管（暗封）

空间及通风孔位，规避现场开槽对结构完整性的破坏；后期装配阶段需严格把控构件安装精度与管道密闭性，强化节点防水、防腐及通风检测。该模式以预制化、集成化思路实现功能与美学统一，为装配式住宅燃气设施与建筑立面协同营造提供科学可行的技术路径，在玻璃幕墙加金属板材外墙住宅中采用优势更加明显。

4 结语

本文以装配式住宅与建筑节能项目为研究对象，系统分析了其对燃气管道工程设计、施工及运维带来的多重影响。在建筑节能与装配式建造快速推进背景下，新能源管线密集敷设压缩了燃气管道布置空间，预制构件预埋特性与燃气设计介入滞后的矛盾凸显，导致管线冲突、预留缺失、后期改造困难等问题频发。户内燃气工程存在设计协同不足、高低位挂表选型不合理、表后管过长影响橱柜布局与美观等突出问题。针对上述现状，本文研究提出强化建筑与燃气设计协同、预制构件厂家配备燃气专业技术人员、优化高低位挂表应用、推广表后管暗埋暗封敷设等措施，可有效降低建筑节能与装配式建造对燃气管道安全运行的不利影响，实现燃气系统与住宅建设的深度适配。研究成果可为同类装配式节能住宅燃气管道协同设计、施工与运维提供参考，助力提升住宅燃气工程安全性、美观性与实用性。

参考文献

- [1]邢月萍. 谈高层民用建筑室内燃气管道的设计[J]. 山西建筑, 2012, 38(12): 146-147.
- [2]陈冬梅, 王铁. 高层建筑燃气管道设计的探讨[J]. 煤气与热力, 2007, (10): 28-30.
- [3]张丽莉. 高层住宅厨房与燃气内线协调设计研究[D]. 沈阳: 沈阳建筑大学, 2012.
- [4]GB 50028-2006 城镇燃气设计规范(2020年版)[S].
- [5]张兴旺. 燃气管道设计对居民建筑物影响的研究[J]. 城市燃气, 2019, (10): 16-19.
- [6]何军锋. 装配整体式商品住宅机电安装施工要点分析[J]. 科技视界, 2019, (19): 4-6.