

# 我国城镇燃气系统用阀门标准化现状与发展展望

杨林<sup>1, 2, 3</sup>, 高文学<sup>1, 2, 3</sup>, 严荣松<sup>1, 2, 3</sup>, 王艳<sup>1, 2, 3</sup>, 杨明畅<sup>1, 2, 3</sup>

1. 中国市政工程华北设计研究总院有限公司; 2. 国家燃气用具质量检验检测中心 燃气设备技术中心;
3. 天津市城镇燃气应用重点实验室

**摘要:** 城镇燃气系统用阀门作为国家质量基础设施的重要组成部分, 其标准化建设直接关系到燃气管网的安全运行和行业高质量发展。本文系统研究了我国城镇燃气系统用阀门的标准化现状与发展趋势, 重点分析了基础通用标准、产品专项标准和新兴领域标准3大体系。研究表明, 目前我国已建立较为完善的阀门标准体系, 覆盖了燃气输配、储存及应用全链条, 包括基础标准, 以及针对燃气燃烧器具、安全切断阀、智能燃气表等专项产品的技术规范。特别是在氢能阀门、LNG超低温阀门和智能阀门等新兴领域, 标准制定工作取得一定进展, 为行业技术创新提供了重要支撑。未来应重点完善全生命周期标准体系, 强化智能阀门数据交互和预测性维护等标准制定, 并积极参与国际标准共建, 推动中国优势技术国际化发展。

**关键词:** 城镇燃气系统; 阀门标准化; 氢能阀门; 智能阀门

## Current Status and Development Prospects of Valve Standardization in China's Urban Gas Systems

YANG Lin<sup>1,2,3</sup>, GAO Wenxue<sup>1,2,3</sup>, YAN Rongsong<sup>1,2,3</sup>, WANG Yan<sup>1,2,3</sup>, YANG Mingchang<sup>1,2,3</sup>

1. North China Municipal Engineering Design & Research Institute Co., Ltd.;
2. Gas Equipment Technology Center, China Gas Appliances Quality Inspection and Test Center (CGAC);
3. Tianjin Key Laboratory of Urban Gas Application

**Abstract:** Valves used in urban gas systems constitute a critical component of the national quality infrastructure, and their standardization directly impacts the safe operation of gas pipeline networks and the high-quality development of the industry. This paper systematically investigated the current status and development trends of valve standardization in China's urban gas systems, with a focus on three major systems: basic general standards, product-specific standards, and standards for emerging fields. The research indicates that China has established a relatively comprehensive valve standard system covering the entire chain of gas transmission, distribution, storage, and application. This system includes basic standards, as well as technical specifications for specialized products such as gas-burning appliances, safety shut-off valves, and smart gas meters. Notably, progress has been made in developing standards for emerging fields including hydrogen valves, LNG ultra-low temperature valves, and intelligent valves, providing substantial support for technological innovation in the industry. Future efforts should focus on improving the full lifecycle standard system, strengthening the development of standards for intelligent valve data interaction and predictive maintenance, and actively participating in international standard co-development to promote the globalization of China's advanced technologies.

**Keywords:** urban gas system; valve standardization; hydrogen valve; intelligent valve

基金项目: 国家重点研发计划项目“城市燃气在役调压装置NQI关键技术集成应用示范”(2024YFF0619600)

[第一作者简介] 杨林, 高级工程师, 从事城镇燃气领域安全技术研发工作。

## 1 概述

城镇燃气系统用阀门是国家质量基础设施的核心要素之一。其技术与标准化水平，不仅直接关系到燃气管网的运行安全，也是推动产业升级、实现高质量发展的关键支撑。当前我国城镇燃气管网总里程已突破90万km，服务用户超过3.4亿，而阀门作为系统压力调节、介质切断和事故隔离的关键设备，其可靠性直接影响整个供气系统的安全运行。随着“双碳”战略与能源结构调整，氢能混输、LNG冷能利用等新技术正不断提升对城镇燃气阀门在材料、密封与智能化方面的标准与要求。

本文开展城镇燃气系统用阀门标准化研究，重点分析了基础通用标准、产品专项标准和新兴领域标准构成的燃气阀门标准体系，并对阀门发展趋势进行展望，阀门标准化技术的研究不仅有助于提升产品质量、保障供气安全，更能推动产业技术进步，为构建安全、高效、智能的现代燃气供应体系提供关键支撑与坚实保障。

## 2 城镇燃气系统用阀门标准化现状

标准化建设已成为推动国家高质量发展的重要基石，其功能定位不再局限于行业规范，而是进一步跃升为促进产业升级和经济提质增效的关键驱动力。在国内国际双循环相互促进的新发展格局中，标准化也承担着战略支柱功能。2018年新修订的《中华人民共和国标准化法》正式实施，为我国标准化事业的规范发展提供了明确的法律遵循，标志着标准化建设迈入全新阶段。2021年，由中共中央、国务院共同发布的《国家标准化发展纲要》，进一步提升了标准化工作的战略高度，明确了标准在经济与社会发展中所具有的基础性支撑与创新引领作用。

### 2.1 阀门标准体系

随着我国城镇化进程的快速推进，燃气行业正经历着深刻的变革与创新，燃气领域的标准化工作实现了跨越式发展，标准体系初步构建完成并逐步完善。目前，城镇燃气领域相关技术标准可分为工程建设标准和产品标准，按标准的适用范围和共性程度，标准体系可划分为基础标准、通用标准与

专用标准3个层次<sup>[1]</sup>，其结构如图1所示。

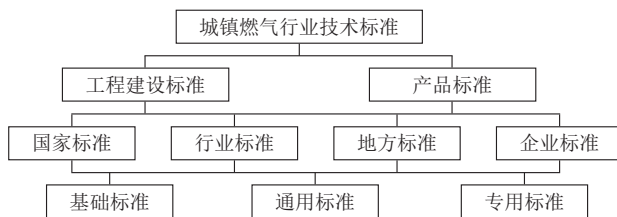


图1 我国城镇燃气领域相关技术标准体系

阀门是一种用途极广的通用产品，涉及机械、电力、核电、石油化工、油气输送、冶金、船舶、交通、医药、军工、大型煤化工及供水系统等各个领域<sup>[2]</sup>。随着阀门技术的持续创新，其应用领域不断拓展，标准化工作也日益重要。目前，我国的阀门标准体系主要由5类标准构成：基础标准、方法标准、产品标准、零部件标准及材料标准<sup>[3]</sup>。基础标准以国家标准为主，普遍适用于各工业领域的阀门，涵盖结构长度、标志、术语以及型号编制等通用规范<sup>[4]</sup>。方法标准主要规定了探伤试验、寿命试验、性能试验等各类试验方法。产品标准则根据阀门结构类型制定，具体包括闸阀、截止阀、球阀、蝶阀、旋塞阀、隔膜阀、疏水阀及驱动装置特种阀门等标准。零部件标准，作为产品标准的配套，以行业标准为主，规范了阀杆螺母、填料及填料压盖等常用零部件。材料标准则对钢制材料、铁质材料及有色金属材料等进行了规定。我国阀门技术标准体系的整体结构如图2所示。

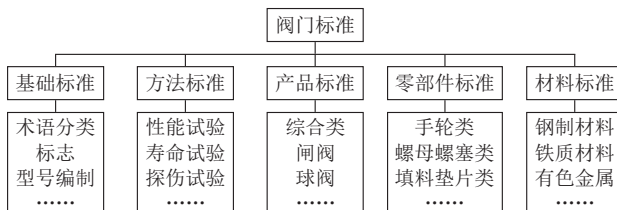


图2 我国阀门相关技术标准体系

我国城镇燃气系统用阀门体系正在逐渐完善，依据目前现有标准，可以划分为基础通用标准、产品专项标准和新兴领域标准3大体系。基础通用标准是指适用于燃气阀门行业的基础性、通用性技术规范，涵盖材料选用、结构设计、制造工艺等共性要求，为各类阀门产品提供统一的技术基准，确保行业整体质量水平。产品专项标准是针对特定类型

或用途的燃气阀门制定的技术标准，规定其专用性能参数、安全要求和适用工况，确保专项产品的功能性和安全性。新兴领域标准是面向氢能、智能化等前沿技术应用而制定的前瞻性标准，解决新型阀门在材料、通信、安全等方面的特殊要求，推动行业技术创新和产业升级。我国阀门相关技术标准体系如图3所示。

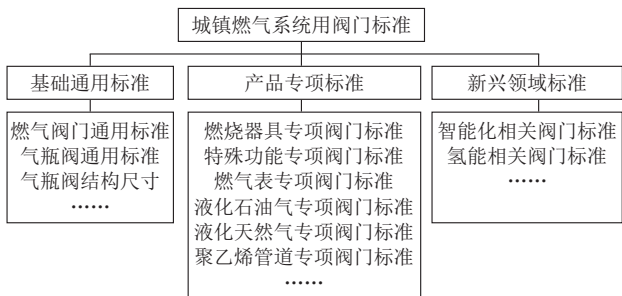


图3 我国城镇燃气系统用阀门相关技术标准体系

## 2.2 基础通用标准

阀门基础标准为通用规范，其内容涉及阀门的公称压力、公称尺寸、型号标志、结构长度及分类等，在燃气阀门标准体系中，基础通用标准是指适用于燃气阀门行业的基础性、通用性技术规范，规定了燃气阀门在产品分类与型号、材料、结构及连接尺寸等方面的技术要求<sup>[5-8]</sup>，并明确了相应的试验方法、检验规则，以及标志、包装、运输与贮存等质量保证要求等。

## 2.3 产品专项标准

产品专项标准是针对特定类型或用途的燃气阀门制定的技术标准，规定其专用性能参数、安全要求和适用工况，确保专项产品的功能性和安全性。城镇燃气系统用阀门在产品专项部分的标准较多，目前又可以划分为燃气燃烧器具专项阀门标准、含切断和放散等功能专项阀门标准、燃气表专项阀门标准、液化石油气瓶阀专项阀门标准、液化天然气专项阀门标准、聚乙烯管道专项阀门标准等。

燃气燃烧器具专项阀门标准的编制源于行业快速发展中暴露的安全隐患，亟需通过标准化规范关键阀门部件的安全性能和技术要求，以保障居民用气安全并促进产业质量升级。目前，含燃气燃烧器具的专项阀门标准主要涉及国家标准、行业标准和地方标准等<sup>[9-12]</sup>。在燃气燃烧器和燃烧器具方面编

制的系列标准，有效提升了燃烧器具的可靠性和安全性，降低燃气泄漏、回火等事故风险，促进产品升级和质量提升，为居民用气安全提供标准化保障。

为应对城镇燃气系统在超压、泄漏等方面的安全挑战，安全切断阀、放散阀等关键功能阀门的技术性能规范工作亟待通过专项标准予以推进，提升燃气输配系统的本质安全水平。目前，含切断和放散等功能专项阀门标准主要涉及国家标准、行业标准和团体标准等<sup>[12-14]</sup>。针对安全切断、放散等功能阀门所编制的系列标准，明确规定了燃气安全切断阀、燃气放散阀及燃气自闭阀等产品的技术要求。通过统一功能阀门的分类、性能要求和检测方法，为燃气输配系统关键安全部件提供技术规范，确保紧急切断、超压放散等安全功能的可靠性，有效预防燃气泄漏事故。

随着智能燃气表及阶梯计价政策的普及，为保障计量准确性和用气安全，需通过标准化规范燃气表专用阀门的技术要求和质量控制体系。目前，燃气表专项阀门标准主要涉及团体标准和地方标准，具体包括T/CMA-RQ 002-2018《膜式燃气表阀盖与阀座》、DB50/T 431-2012《IC卡膜式燃气表内置电机阀技术规范》等，规定了燃气表用电机阀的技术要求、试验方法、检验规章等内容，通过规范燃气表用电机阀等关键部件的技术要求和检测方法，确保计量准确性、控制可靠性和长期密封性，为智能燃气表的推广应用提供技术保障。

随着液化石油气用户规模扩大及安全要求提高，为从源头预防泄漏与爆炸事故，亟需通过标准化手段规范液化石油气瓶阀的材料性能、密封技术及安全结构<sup>[15]</sup>。目前，该类阀门主要遵循的国家标准包括GB 7512-2023《液化石油气瓶阀》、GB/T 33146-2016《液化二甲醚瓶阀》等。通过统一气瓶阀门的技术规范和安全要求，确保液化石油气储存、运输和使用环节的安全可靠性，有效预防介质泄漏和爆炸事故。

液化天然气产业的快速发展对超低温阀门技术提出了严苛要求，推动专项标准制定成为保障液化天然气储运设施安全运行和实现关键设备国产化的必要举措。目前，液化天然气专项阀门标准主要涉及行业标准，具体包括JB/T 12621-2016《液化

天然气阀门 技术条件》、JB/T 12622-2016《液化天然气用阀门 性能试验》等，规定了液化天然气用阀门的技术条件、性能试验以及球阀、截止阀、闸阀等技术要求，通过规范液化天然气阀门的超低温性能、密封可靠性等关键技术指标，确保极端工况下的安全运行，为液化天然气产业链关键设备提供质量保障。

聚乙烯管道阀门的标准化建设是完善塑料燃气输配系统标准体系的关键环节，旨在解决聚乙烯阀门与管道系统兼容性、电熔连接可靠性等技术瓶颈，成为推动城镇燃气管网安全升级的核心驱动力与根本保障。目前，聚乙烯管道专项阀门标准主要涉及国家标准和地方标准，具体包括GB/T 15558.4-2023《燃气用埋地聚乙烯（PE）管道系统 第4部分：阀门》、DB13/T 1652-2012《燃气用埋地聚乙烯（PE）管件、阀门制造监督检验规则》等，规定了聚乙烯阀门的材料、产品分类、规格尺寸及偏差、力学性能、检验规则等内容，通过系统规范聚乙烯阀门的材料性能、结构设计和检测方法，确保与聚乙烯管道系统的兼容性和密封可靠性，为城镇燃气管网建设提供体系化质量保障。

## 2.4 新兴领域标准

新兴领域标准是面向氢能、智能化等前沿技术应用而制定的前瞻性标准，解决新型阀门在材料、通信、安全等方面的特殊要求，具体又可分为智能化相关阀门标准和氢能相关阀门标准。

智能化相关阀门标准主要涉及国家标准和团体标准，具体包括GB/T 45439-2025《燃气气瓶和燃气瓶阀溯源二维码应用技术规范》、T/CGAS 032-2024《基于窄带物联网（NB-IOT）技术的管道燃气智能自闭阀》等。GB/T 45439-2025是我国首个针对燃气气瓶及阀门全生命周期数字化管理制定的国家标准，主要规定了溯源二维码的编码规则、数据要素、载体要求及系统对接协议。该标准的实施将实现单个气瓶“一码溯源”，有效解决传统管理模式中存在的流转信息断层、非法充装监管难等行业痛点，提升气瓶安全事故追溯效率。T/CGAS 032-2024是我国首个针对物联网燃气安全装置的团体标准，主要规定了智能自闭阀的NB-IoT通信模块技术要求、安全功能、数据加密传输协议

及远程管理平台对接规范。该标准的实施将传统机械式自闭阀升级为具备实时监测、远程报警和智能联动功能的数字化安全设备，提升燃气泄漏事故主动发现率。智能化燃气阀门标准的落实与实施，将为“智慧燃气”建设提供统一技术框架，推动行业数字化转型，显著提升燃气监管的智能化水平。

氢能相关阀门标准主要涵盖国家标准、行业标准和团体标准，具体包括GB/T 42177-2022《加氢站氢气阀门技术要求及试验方法》、GB/T 45027-2024《液氢阀门 通用规范》、JB/T 11484-2013《高压加氢装置用阀门 技术规范》、T/CGMA 0405-2022《氢用低温阀门 通用试验方法》、T/CGMA 0407-2022《氢用低温阀门 通用技术规范》等，规定了氢气介质特殊工况下阀门的技术要求，主要包括加氢站高压阀门、液氢深冷阀门、安全泄放装置等关键技术指标，以及氢用阀门的专项试验方法<sup>[6]</sup>。这些标准填补了我国氢能装备标准体系关键空白，解决了高压氢脆、超低温密封等行业技术瓶颈，推动了国产氢阀市场占有率的提升，为加氢站、液氢储运等氢能基础设施安全建设提供核心装备支撑，直接助力国家“氢能产业发展中长期规划”实施，具有显著的产业促进和安全保障双重价值。

## 3 城镇燃气系统用阀门标准发展展望

伴随城镇燃气规模持续扩大及能源结构转型加速，阀门作为燃气系统的关键安全部件，其标准化建设需在保障传统应用领域的基础上，积极适应氢能混输、智能化等新技术需求，为行业安全高效发展提供支撑。未来应重点推进以下工作。

### （1）完善标准体系架构，夯实技术基础

加快制修订涵盖燃气阀门全生命周期的技术标准，包括设计规范、制造工艺和运维检测等环节，持续推进氢能阀门、LNG超低温阀门等专项标准的研发与应用，为行业提供标准化技术基准。通过构建“通用标准+专项标准+国际对标”体系，全面提升阀门标准的技术支撑能力。

### （2）强化智能技术融合，提升标准化水平

深化智能阀门数据交互、远程诊断和预测性维护等标准的制定，促进物联网、人工智能技术与

阀门管理的深度融合，建立阀门数字化孪生测试标准，实现虚拟仿真与实体检测协同验证。通过构建“智能感知-数据传输-分析决策”标准体系，实现阀门管理从被动检修向主动防护的转型升级。

### (3) 推动国际标准共建，增强话语权

深度参与ISO/TC 161等国际标准制定，旨在将中国成熟的技术与实践贡献给国际标准，为全球行业发展提供中国智慧与方案。加强与国际燃气联盟合作，建立中外标准互认机制，助力国产阀门“走出去”。通过“技术攻关+标准引领+国际协同”的发展路径，构建安全可靠、技术领先的阀门标准体系，为城镇燃气系统的高质量发展提供核心保障。

## 4 结论

城镇燃气系统用阀门标准化建设是保障国家能源安全和公共安全的重要基础，也是推动燃气行业高质量发展和产业升级的关键支撑。本文通过系统梳理我国城镇燃气系统用阀门标准化现状，分析了基础通用标准、产品专项标准及新兴领域标准的体系架构和技术要求，并对未来发展方向提出了展望。研究表明，当前我国阀门标准体系已初步形成，覆盖了燃气输配、储存、应用等全链条环节，但在氢能混输、智能化等新兴领域仍存在技术空白，需进一步完善标准体系架构，强化核心技术攻关。

通过“技术攻关+标准引领+国际协同”的发展路径，我国城镇燃气系统用阀门标准化建设将进一步提升阀门产品的可靠性、安全性和智能化水平，为构建安全、高效、低碳的现代燃气供应体系奠定坚实基础，同时助力我国从“阀门制造大国”向“标准引领强国”迈进。

### 参考文献

- [1]渠艳红,吴杰. WTO/TBT协定和我国城镇燃气产品标准体系[J].煤气与热力,2009,29(01):32-36.
- [2]刘晓春,顾则红. 我国阀门标准体系的构成及介绍[J].通用机械,2013,(01):37-39.
- [3]李春阳. 论阀门标准化现状与发展趋势[J].中国标准化,2019,(02):233-234.

- [4]潘明浩. 我国阀门的标准现状与发展前景探究[J].硅谷,2010,(24):8.
- [5]全国气瓶标准化技术委员会(SAC/TC 31). 气瓶阀通用技术要求: GB/T 15382-2021[S]. 中国标准出版社, 2021.
- [6]住房和城乡建设部燃气标准化技术委员会. 燃气输送用金属阀门: CJ/T 514-2018[S]. 中国标准出版社, 2018.
- [7]住房和城乡建设部燃气标准化技术委员会. 建筑用手动燃气阀门: CJ/T 180-2014[S]. 中国标准出版社, 2014.
- [8]全国气瓶标准化技术委员会(SAC/TC 31). 气瓶阀出气口连接型式和尺寸: GB/T 15383-2011[S]. 中国标准出版社, 2011.
- [9]中华人民共和国住房和城乡建设部. 燃气燃烧器和燃烧器具用安全和控制装置 特殊要求 排气阀: GB/T 45385-2025[S]. 中国标准出版社, 2025.
- [10]中华人民共和国住房和城乡建设部. 燃气燃烧器和燃烧器具用安全和控制装置 特殊要求 手动燃气阀: GB/T 39485-2020[S]. 中国标准出版社, 2020.
- [11]中华人民共和国住房和城乡建设部. 燃气燃烧器和燃烧器具用安全和控制装置特殊要求 自动截止阀的阀门检验系统: GB/T 37992-2019[S]. 中国标准出版社, 2019.
- [12]中华人民共和国住房和城乡建设部. 城镇燃气输配系统用安全切断阀: GB/T 41315-2022[S]. 中国标准出版社, 2022.
- [13]中华人民共和国住房和城乡建设部. 城镇燃气切断阀和放空阀: CJ/T 335-2010[S]. 中国标准出版社, 2010.
- [14]中华人民共和国住房和城乡建设部. 电磁式燃气紧急切断阀: CJ/T 394-2018[S]. 中国标准出版社, 2018.
- [15]张建斌,李妍,王晓钧,等. 液化天然气用阀门检验标准探讨[J].中国标准化,2017,(06):6-7.
- [16]黄好,靳伟. 氢能产业阀门技术标准需求分析[J].中国科技信息,2023,(09):112-114.

欢迎订阅《城市燃气》杂志



扫描此二维码订阅杂志



扫描此二维码关注杂志

《城市燃气》杂志社官方网站: [www.gas800.com](http://www.gas800.com)