

前 言

根据住房和城乡建设部《关于印发〈2014 年工程建设标准规范制订、修订计划〉的通知》（建标〔2013〕169 号）的要求，规范编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国际标准和国外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，编制了本规范。

本规范的主要技术内容是：1. 总则；2. 术语；3. 基本规定；4. 数据、信息平台及通信；5. 应用基础技术；6. 智能应用。

本规范由住房和城乡建设部负责管理，由北京市燃气集团有限责任公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送北京市燃气集团有限责任公司（地址：北京市西直门南小街 22 号；邮编：100034）。

本 规 范 主 编 单 位：北京市燃气集团有限责任公司

本 规 范 参 编 单 位：深圳市燃气集团股份有限公司

香港中华煤气

中国燃气控股有限公司

中石油昆仑燃气有限公司

北京建筑大学

北京市煤气热力工程设计院有限公司

华成燃气有限公司

上海航天能源股份有限公司

北京通宇泰克科技股份有限公司

北京讯腾智慧科技股份有限公司

深圳市爱路恩济能源技术有限公司

辽宁思凯科技股份有限公司

北京航天拓扑高科技有限责任公司

北京远东仪表有限公司

北京鑫广进燃气设备研究所

特瑞斯能源装备股份有限公司

本规范主要起草人员：高顺利 刘 蓉 李 清 王亚慧

卓 凡 胡桂祥 孙明烨 韩 颖

邵 华 马 翔 李 刚 吴 波

关鸿鹏 高 峰 景晓明 罗青云

陈 军 曹北斗 吴文燕 刘 涛

倪靖波 郑安力 王 莉

本规范主要审查人员：杨 健 玉建军 许 红 侯 睿

徐代胜 齐研科 刘 燕 刘贺群

马祖林 孔 川 叶 峻 刘金岚

目 次

1	总则	1
2	术语	2
3	基本规定	3
4	数据、信息平台及通信	5
4.1	一般规定	5
4.2	基础数据	5
4.3	数据管理	6
4.4	信息平台及通信	6
5	应用基础技术	8
5.1	一般规定	8
5.2	地理信息系统	8
5.3	监测与控制系统	9
5.4	管网仿真	9
5.5	气量预测	10
6	智能应用	11
6.1	一般规定	11
6.2	发展规划	11
6.3	气量调配	11
6.4	设备设施管理	12
6.5	客户服务	13
6.6	应急管理	13
	本规范用词说明	15
	引用标准名录	16

Contents

1	General Provisions	1
2	Terms	2
3	Basic Requirements	3
4	Data, Information Platform and Communication	5
4.1	General Requirements	5
4.2	Basic Data	5
4.3	Data Management	6
4.4	Information Platform and Communication	6
5	Basic Technology of Application	8
5.1	General Requirements	8
5.2	Geographic Information System	8
5.3	Monitoring and Control System	9
5.4	Pipe Network Simulation	9
5.5	Gas Volume Forecast Analysis	10
6	Intelligent Application	11
6.1	General Requirements	11
6.2	Development Planning	11
6.3	Gas Volume Allocation	11
6.4	Equipment and Facility Management	12
6.5	Customer Service	13
6.6	Emergency Management	13
	Explanation of Wording in This Code	15
	List of Quoted Standards	16

1 总 则

1.0.1 为规范城镇燃气工程的智能化技术应用，提升城镇燃气供应的安全性、环保性、适应性、经济性及能源利用率，实现智能气网，制定本规范。

1.0.2 本规范适用于城镇燃气工程智能化系统的规划、建设、运行管理。

1.0.3 城镇燃气工程智能化系统规划、建设、运行管理，除应执行本规范外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 城镇燃气工程智能化 intellectualization of city gas system engineering

以提升城镇燃气供应的安全性、环保性、适应性、经济性等为目标,综合应用信息感知、数字信息、网络通信、辅助决策、智能控制等技术,实现城镇燃气智能运行和管理的过程。

2.0.2 智能气网 intelligent city gas network

在城镇燃气物理气网的基础上,通过智能化技术实现可感知、可记忆、可判断、自学习、自适应、自控和可表达的,以达到便捷用能服务、安全可靠及能效优化运行的城镇燃气供应系统。

3 基本规定

3.0.1 城镇燃气工程智能化应根据供应规模、客户需求、输配系统工艺、运行安全等要求进行整体规划，并应遵循技术标准化、信息一体化、功能模块化的建设原则。

3.0.2 城镇燃气工程智能化技术应包括数据、信息平台及通信、应用基础技术、智能设备设施、智能应用，以及信息及智能应用的安全。智能应用应涵盖城镇燃气供应系统的发展规划、气量调配、设备设施管理、客户服务和应急管理。城镇燃气工程智能化技术架构可按表 3.0.2 构建。

表 3.0.2 城镇燃气工程智能化技术架构

应用 领域	智能气网											信息及智能应用安全
智能应用	发展规划			气量调配				设备设施管理		客户服务	应急管理	
	用气结构优化	输配效益优化	气源配置优化	用气需求管理优化	气量计划管理优化	输配调度优化	计量管理优化	可靠性管理优化	安防管理优化	安全技术 节能技术 服务优化	应急能力分析 应急处置优化	
智能设备设施	用气设备、调压及厂/场站系统等											
应用基础技术	地理信息系统、监测与控制系统等											
	管网仿真、气量预测等											
数据、信息平台及通信	数据资源、对象命名及编码、数据采集与集成、数据存储等											
	计算机网络、操作系统、中间件、服务总线、信息通信、信息管理制定、信息安全措施等											

- 3.0.3 数据应依据智能应用的需求建设，以安全、高效为目标优化数据的对象、内容、格式和质量。
- 3.0.4 信息平台及通信应能支撑智能应用的建设、运行和管理，以保障智能应用系统的安全和可靠运行。
- 3.0.5 信息安全应与智能化系统同步规划、同步建设、同步实施。
- 3.0.6 智能应用应能提升城镇燃气供应系统的安全性、运行效率、准确性、及时性。
- 3.0.7 城镇燃气智能信息平台及通信基础设施与智能应用系统应符合国家现行法规和标准的有关规定。
- 3.0.8 智能设备设施的性能应符合下列规定：
- 1 应具备双向通信、时间校对、信息实时采集、事件记录、数据存储及运算处理的能力；
 - 2 应具备防止篡改数据、防止窃听信息的功能；
 - 3 宜具备自动控制、远程维护、主动安全、故障预警、容错、自学习等功能；
 - 4 应采用符合国家现行标准及市场主流的通信协议；
 - 5 移动设备设施应具有实时定位功能，并宜采用北斗定位系统。
- 3.0.9 城镇燃气工程智能化建设宜借助物联网、云计算等技术降低智能应用的建设费用和运行成本。
- 3.0.10 城镇燃气工程智能化的规划设计应符合国家现行标准对智慧城市的有关规定。
- 3.0.11 城镇燃气工程智能化的密码使用和管理，应符合国家密码管理规定。

4 数据、信息平台及通信

4.1 一般规定

4.1.1 数据、信息平台及通信应根据城镇燃气供应系统发展规划、设备设施管理、气量调配、客户服务等方面信息化、智能化的需求进行规划建设。

4.1.2 数据管理应保证数据的保密性和可靠性。

4.1.3 数据、信息平台及通信建设应在满足安全的前提下支持信息共享。

4.2 基础数据

4.2.1 城镇燃气供应系统基础数据的建设应满足信息化和智能化的要求，并应符合下列规定：

- 1 数据对象应覆盖城镇燃气供应系统的气源、输配及应用；
- 2 设备设施的数据内容应包含空间拓扑关系数据、属性数据、过程管理数据、运行工况数据；
- 3 供气工艺系统的分类应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028 的有关规定。

4.2.2 城镇燃气供应系统设备设施的空间拓扑关系数据宜以地理信息系统为基础构建，并应符合现行行业标准《城市基础地理信息系统技术规范》CJJ 100 的有关规定。

4.2.3 城镇燃气供应系统设备设施的属性数据应覆盖全生命周期。

4.2.4 城镇燃气供应系统设备设施的过程管理数据应包括运行巡检、生产作业的计划和执行记录、事件日志等，并应符合下列规定：

- 1 过程管理的数据保留时间应大于 5 年；条件许可时，宜

长期保存；

2 过程管理的数据内容应含有时间或时间段标签。

4.2.5 运行工况数据应包括下列内容：

1 燃气的组分、流量、压力、温度、热值、加臭数据，门站、特殊客户的用气工况数据；

2 辅助设施工况数据。

4.3 数据管理

4.3.1 数据管理应建立数据质量监督和评价体系，并应符合下列规定：

1 应能实现量化考核；

2 应能对数据的创建、利用、变更、销毁的过程实现质量管控。

4.3.2 数据对象命名及编码宜以对象物理构成、空间位置及生命周期为依据；数据对象的编码应是唯一的，并应满足资源数量增加的要求。

4.3.3 数据采集应明确来源、内容、范围及精度要求，并应符合下列规定：

1 数据应适时进行采集，并应建立持续更新机制；

2 采集的数据应包含时间标签。

4.3.4 数据存储结构应具有可扩展性；数据库应具有备份、恢复及扩展能力。

4.3.5 数据管理应采用基于国产商用密码算法的产品。

4.4 信息平台及通信

4.4.1 信息平台应能支持智能应用的开发和集成，并应采用可扩展的架构。

4.4.2 信息平台建设应结合市场主流信息技术的发展方向。

4.4.3 信息平台应在集成部署上提供有效的高可用性集群策略。

4.4.4 信息平台的集成接入应满足安全性、完整性、高效性、

时效性、容错性的要求。

4.4.5 信息通信应符合下列规定：

- 1 接口协议应保证传输内容的完整性、独立性、安全性；
- 2 关键站点和设备设施信息通信应具有冗余的信道。

5 应用基础技术

5.1 一般规定

5.1.1 城镇燃气供应系统的地理信息系统、监测与控制系统、管网仿真、气量预测等应根据智能化需求统一规划，可分步分期实施。

5.1.2 城镇燃气供应系统的地理信息系统、监测与控制系统、管网仿真、气量预测等基础应用系统之间应实现信息和功能的互联互通。

5.2 地理信息系统

5.2.1 地理信息系统应能满足城镇燃气供应系统的空间拓扑关系和属性数据模型建设的需要。

5.2.2 地理信息系统的建设应满足设备设施信息编码、数据分层、数据结构设计要求。

5.2.3 地理信息系统的数据应符合下列规定：

- 1 应保证现势性；
- 2 应保证从气源点到应用设备的拓扑关系的真实性、完整性；
- 3 空间位置精度和属性数据精度应符合国家现行标准的有关规定。

5.2.4 地理信息系统应支持矢量数据、栅格数据、多媒体数据等多源数据格式。

5.2.5 地理信息系统除应具有数据存储、定位查询、统计分析、更新维护、输出等基本功能外，尚应具有规划设计、事故分析等辅助分析功能，以及专题图制作功能，宜具有三维显示功能。

5.2.6 地理信息系统应能够为城镇燃气智能应用提供可视化平

台环境和地图服务接口；可视化方式应与数据完全分离。

5.2.7 地理信息系统数据交换格式应符合国家现行标准的有关规定。

5.3 监测与控制系统

5.3.1 监测与控制系统的建设应满足安全性、可靠性、实时性、通用性、扩展性、经济性的要求，并应满足国家现行标准《城镇燃气设计规范》GB 50028、《城镇燃气自动化系统技术规范》CJJ/T 259 的要求。

5.3.2 监测与控制系统的功能应符合下列规定：

- 1 应能实时采集和监测燃气输配系统工况；
- 2 应能支持气量调配及应急调控的决策分析；
- 3 关键点宜进行自动控制。

5.3.3 监测与控制系统中的计算机操作系统、数据库、监控组态软件应采用运行稳定、接口标准的版本。

5.3.4 监测与控制系统各子系统间的接口标准应符合统一性、开放性、兼容性的要求。

5.3.5 监测与控制系统的电源供应、关键设备、应用软件和网络宜采取冗余措施。

5.3.6 中等及以上城市的城镇燃气经营企业应设置备用监控中心站。

5.4 管网仿真

5.4.1 管网仿真应能满足城镇燃气管网规模发展的需要。

5.4.2 管网仿真应满足城镇燃气管网多级压力系统的仿真要求，并应符合下列规定：

- 1 应具有对气体参数、状态方程、摩擦系数和传热模型进行设置的功能；
- 2 应具有对管网气体的压力、流量进行计算的功能，宜具有对气体组分、热值进行追踪的功能；

- 3 应具有稳态及动态分析的功能；
 - 4 应具有自学习能力。
- 5.4.3 管网仿真所需数据应符合下列规定：
- 1 至少应包含气源点、大客户用气点、管道、调压站的相关信息；
 - 2 宜从地理信息系统导入管网模型，并应及时更新；
 - 3 应根据管网模型的具体及特定操作要求添加其他数据。
- 5.4.4 高压燃气管网系统应建设实时在线仿真系统。

5.5 气 量 预 测

- 5.5.1 气量预测分析应符合下列规定：
- 1 预测对象宜包含不同类型客户气量、不同区域气量；
 - 2 预测目标应实现年度预测、月度预测、日度预测、小时预测；
 - 3 应具有预测方法比选、因素识别、特殊日处理、预测结果评价等功能。
- 5.5.2 气量预测原始数据的收集应符合下列规定：
- 1 年度预测的原始数据连续时间宜大于 5 年；
 - 2 小时及以下统计周期的气量预测，应利用实时数据进行预测；
 - 3 应对异常数据进行筛选，分析产生的原因，并判断是否采用。
- 5.5.3 气量预测的气象数据，应与气量数据统计周期相对应。

6 智能应用

6.1 一般规定

- 6.1.1 智能应用应满足城镇燃气供应系统的发展规划、气量调配、设备设施管理、客户服务、应急管理的智能化要求。
- 6.1.2 智能应用应经过安全测评和认证。
- 6.1.3 智能应用应建立周期性的检查、评价及改进的机制。

6.2 发展规划

- 6.2.1 用气规划的智能应用应能进行用气结构的相关分析及评价，并能给出优化用气结构的建议。
- 6.2.2 气源规划的智能应用，应能进行多气源配置的分析和优化。
- 6.2.3 输配规划的智能应用，应能进行基础设施规划的分析和优化。

6.3 气量调配

- 6.3.1 气量调配的智能化，应在用气需求分析和气量计划管理的基础上，通过仿真模拟分析气量调配方案，对燃气输配过程进行及时有效的、合理的调节或管控。气量调配的智能应用应包括用气需求管理、气量计划管理、输配调度和计量管理。
- 6.3.2 用气需求管理的智能应用应符合下列规定：
 - 1 应能实现满足需求的用气预测，并应采用经过预测对象系统验证的气量预测分析软件；
 - 2 应能进行基于平抑峰值的用气分析。
- 6.3.3 气量计划管理的智能应用应符合下列规定：
 - 1 应能支持多气源、多气质、多气价、多流程的燃气采购

和存储；

2 应能合理的气量采购和存储计划。

6.3.4 输配调度的智能应用应符合下列规定：

1 应能对实时供气能力进行评价，应能对供气能力与用气需求进行平衡分析；

2 应能实现异常工况的识别和报警，宜能对异常工况原因实现自诊断，并宜具有一定的自动恢复功能；

3 应能制定气量调配方案；

4 管道输配中需要的节点宜具备自动调节执行功能；

5 应对非管道输配运输设备进行轨迹监控。

6.3.5 计量管理的智能应用应符合下列规定：

1 应满足智能计量分析对数据准确性、及时性及精度的要求；

2 应支持体积计量、质量计量、能量计量等计量方式；

3 应具有防止计量数据和计算参数被非法修改的功能；

4 应能识别计量数据的异常变化；

5 应支持计量设备的远程管理，并应具有防止信息被窃的功能；

6 应具有输差及输差因素的分析功能，并应能对异常输差进行识别及报警。

6.4 设备设施管理

6.4.1 设备设施管理的智能应用应以提高设备设施的可靠性为目的，宜与地理信息系统结合构建，并应符合下列规定：

1 应实现设备设施全生命周期管理；

2 应能进行设备设施安全风险预测分析；

3 应能制定运行、维护、检验的优化方案；

4 应能评价供气设施的输配、储气能力；

5 宜能对设备设施管理的绩效进行分析和评估。

6.4.2 城镇燃气供应系统的智能安防系统应符合下列规定：

- 1 应能对非法入侵进行报警；
- 2 应能对厂站的供气设施和监控中心实现视频监控。

6.5 客户服务

- 6.5.1 客户服务的智能应用应以提升用气安全性、便捷性、经济性及企业组织服务运营效率为目的。
- 6.5.2 客户服务的智能应用宜具有对客户用气设施进行燃气泄漏识别、报警及自动安全控制的功能。
- 6.5.3 客户服务的智能应用应能对客户进行能效分析和评价，并宜能制定优化用能方案。
- 6.5.4 客户服务的智能应用应能提高安全检查、维修、抢修效率。
- 6.5.5 客户服务的智能应用应实现及时的客户呼叫及互联网沟通响应。
- 6.5.6 客户服务的智能应用应能对接各类支持客户服务渠道拓展的第三方智能应用，并应遵循开放式、规范化、安全性的原则。
- 6.5.7 客户服务的智能应用应实现客户服务的规范化、流程化。

6.6 应急管理

- 6.6.1 应急管理的智能应用应符合下列规定：
 - 1 应具有应急工况的气量供需平衡分析的功能；
 - 2 应具有应急状态下的气量调配预案制定的功能；
 - 3 应具有预警、接警和应急响应分类分级等应急知识管理辅助功能。
- 6.6.2 应急处置的智能应用应符合下列规定：
 - 1 应具有与应急相关单位联动的功能；
 - 2 应能实现对应急资源的综合管理和调度；
 - 3 宜具有应急处置过程动态评估功能，并支持对应急预案的持续改进；

4 应根据智慧政务、智慧城市的管理要求在应急处置后对事件作出评估。

6.6.3 应急管理系统宜采用数据、视频、图像、语音等多媒体物联网技术。

6.6.4 应急管理系统应具有辅助实战演练和模拟演练的功能。

本规范用词说明

1 为便于在执行本规范条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

- 1) 表示很严格，非这样做不可的：
正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；
- 2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：
正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；
- 3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：
正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；
- 4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 1 《城镇燃气设计规范》GB 50028
- 2 《城市基础地理信息系统技术规范》CJJ 100
- 3 《城镇燃气自动化系统技术规范》CJJ/T 259