

CGAS

团 体 标 准

T/CGAS XXX-202X

城镇燃气物联网系统技术要求
第 1 部分：总体要求

Technical Requirements for IoT systems of City Gas

Part 1: General Requirement

(征求意见稿)

202x-xx-xx 发布

202x-xx-xx 实施

中国城市燃气协会 发布

目 次

前 言	1
1 范围	2
2 规范性引用文件	2
3 术语、定义和缩略语	2
3.1 术语和定义	2
3.2 缩略语	4
4 总体架构	4
4.1 参考框架	4
4.2 系统架构	10
5 数据管理	15
5.1 数据感知（控制）对象	15
5.2 数据传输	16
5.3 数据存储与管理	16
6 通信网络	16
6.1 邻近网络	16
6.2 接入网络	16
6.3 服务网络	16
6.4 用户网络	17
7 系统安全	17
7.1 物理安全	17
7.2 终端安全	17
7.3 网络安全	17
7.4 应用安全	18
7.5 运维安全	18
7.6 安全管理	18
8 运营维护	18
8.1 设备运维管理	18
8.2 系统运维管理	19
8.3 安全运维管理	19
8.4 合规管理	19

前 言

为了提高城镇燃气物联网系统建设规范性，起草组总结城镇燃气行业物联网系统建设和技术应用经验，参考 GB/T 33474 物联网参考体系结构，制定本标准。

T/CGAS XXX-2024《城镇燃气物联网系统技术要求》分为以下六个部分：

- 第 1 部分：总体要求；
- 第 2 部分：管道与调压设施；
- 第 3 部分 燃气场站；
- 第 4 部分 燃气用户（智能）终端；
- 第 5 部分 瓶装液化石油气；
- 第 6 部分 运营维护管理。

本部分为 T/CGASXXX 的第 1 部分。

本标准按照 T/CGAS 1000-2021《中国城市燃气协会团体标准编写规则》的规定起草。

本标准主要内容包括：范围、规范性引用文件、术语、定义和缩略语、总体架构、数据管理、通信网络、系统安全、运营维护等。

请注意本标准的某些内容可能涉及专利。本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国城市燃气协会标准化工作委员会归口。

本标准起草单位：XXXXX。

本标准主要起草人：XXXXX。

本标准使用过程中如发现需要修改和补充之处，请将意见和资料反馈给中国城市燃气协会标准工作委员会秘书处或负责起草单位。负责起草单位：XXXXX 公司（地址：XXXXX，邮政编码：XXXXX，电子邮箱：XXXXX。）

本标准首次发布/或历次发布情况。

本标准制定版权为中国城市燃气协会所有。除了用于国家法律或事先得到中国城市燃气协会书面许可，标准任何部分不得以任何形式和手段进行复制、发行、改编、翻译和汇编。如需申请版权许可，请联系中国城市燃气协会标准工作委员会秘书处。

联系地址：北京市西城区金融大街 27 号投资广场 B 座 6 层

邮政编码：100032

电话：010-66020179

电子邮箱：cgas@chinagas.org.cn

城镇燃气物联网系统技术要求

第1部分：总体要求

1 范围

本标准确立了城镇燃气物联网系统的总体架构，并规定了数据管理、通信网络、系统安全及运营维护等的总体要求。

本标准适用于城镇燃气物联网系统的规划、设计、建设、运行和维护。

2 规范性引用文件

下列标准中的内容通过文中的规范性引用而构成本标准必不可少的条款。其中，注日期的引用标准，仅该日期对应的版本适用于本标准；不注日期的引用标准，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。

GB/T 18336	信息技术 安全技术 信息技术安全评估准则
GB/T 20438	电气/电子/可编程电子安全相关系统的功能安全
GB/T 22239	信息安全技术 网络安全等级保护基本要求
GB/T 35673	工业通信网络 网络和系统安全 系统安全要求和安全等级
GB/T 36951	信息安全技术 物联网感知终端应用安全技术要求
GB/T 37024	信息安全技术 物联网感知层网关安全技术要求
GB/T 37025	信息安全技术 物联网数据传输安全技术要求
GB/T 37044	信息安全技术 物联网安全参考模型及通用要求
GB/T 37093	信息安全技术 物联网感知层接入通信网的安全要求
GB/T 41816	物联网 面向智能燃气表应用的物联网系统技术规范

3 术语、定义和缩略语

3.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1.1

重点区域 key areas

是指燃气管道失效可能导致严重人员伤亡或环境破坏，需要重点巡查和风险控制的区域，包括公众聚集、易燃易爆等场所，以及燃气容易聚集的地下空间。

注：公众聚集场所指学校、幼儿园以及医院、车站、客运码头、商场、体育场馆、展览馆、公园等场所（引自《中华人民共和国特种设备安全法》第4章57条）。

3.1.2

城镇燃气密闭空间 city gas confined space

与燃气管道相邻或连接的封闭或部分封闭、通风不良、易造成有毒有害、易燃易爆物质积聚或氧含量不足的空间，如地下室、地下仓库、地下工程、地窖、地下管沟、暗沟、电力电缆井、雨水井、污水井、各类废井等。

3.1.3

物联网 internet of things; IoT

通过感知终端,按照约定协议,连接物、人、系统和信息资源,实现对物理和虚拟世界的信息进行处理并作出反应的智能服务系统。

注:物即物理实体。

[来源:GB/T 33745-2017, 2.1.1]

3.1.4

实体 entity

客观存在的任何具体或抽象的事物,具有某种属性可以加以区分。

注:实体可分为物理实体和虚拟实体。

[来源:GB/T 33745-2017, 2.1.2]

3.1.5

物理实体 physical entity

能够被物联网感知但不依赖物联网感知而存在的实体。

[来源:GB/T 33745-2017, 2.1.3]

3.1.6

感知 sensing

通过感知终端获得对象的信息的过程。

[来源:GB/T 33745-2017, 2.1.8]

3.1.7

对象 object

与物联网应用有关的,用户感兴趣的物理实体

注:对象需要承载可被感知的信息,如调压箱(柜)为对象,其进口压力、出口压力等为感知的信息。

[来源:GB/T 33745-2017, 2.1.2, 有改动]

3.1.8

感知终端 sensing terminal

能对物或环境进行信息采集和/或执行操作,并能联网进行通信的装置。

[来源:GB/T 36951-2018, 3.1.2]

3.1.9

用户域 user domain; UD

不同类型物联网用户和用户系统的实体集合。

3.1.10

目标对象域 physical entity domain; PED

物联网用户期望获取相关信息或执行相关操控的对象实体集合,可包括感知对象和控制对象。

3.1.11

感知控制域 sensing and control domain; SCD

各类获取感知对象信息与操控控制对象的软硬件系统的实体集合。

3.1.12

服务提供域 application and service domain; ASD

实现物联网基础服务和业务服务的软硬件系统的实体集合。

3.1.13

运维管控域 operations and management domain; OMD

实现物联网运行维护和法规符合性监管的软硬件系统的实体集合。

3.1.14

资源交换域 resource access and interchange domain; RAID

实现物联网系统与外部系统间信息资源得共享与交换。

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本标准。

APP: 应用程序 (Application)

TLS: 安全传输层协议 (Transport Layer Security)

4 总体架构

4.1 参考框架

4.1.1 面向城镇燃气物联网系统的参考框架见图 1。

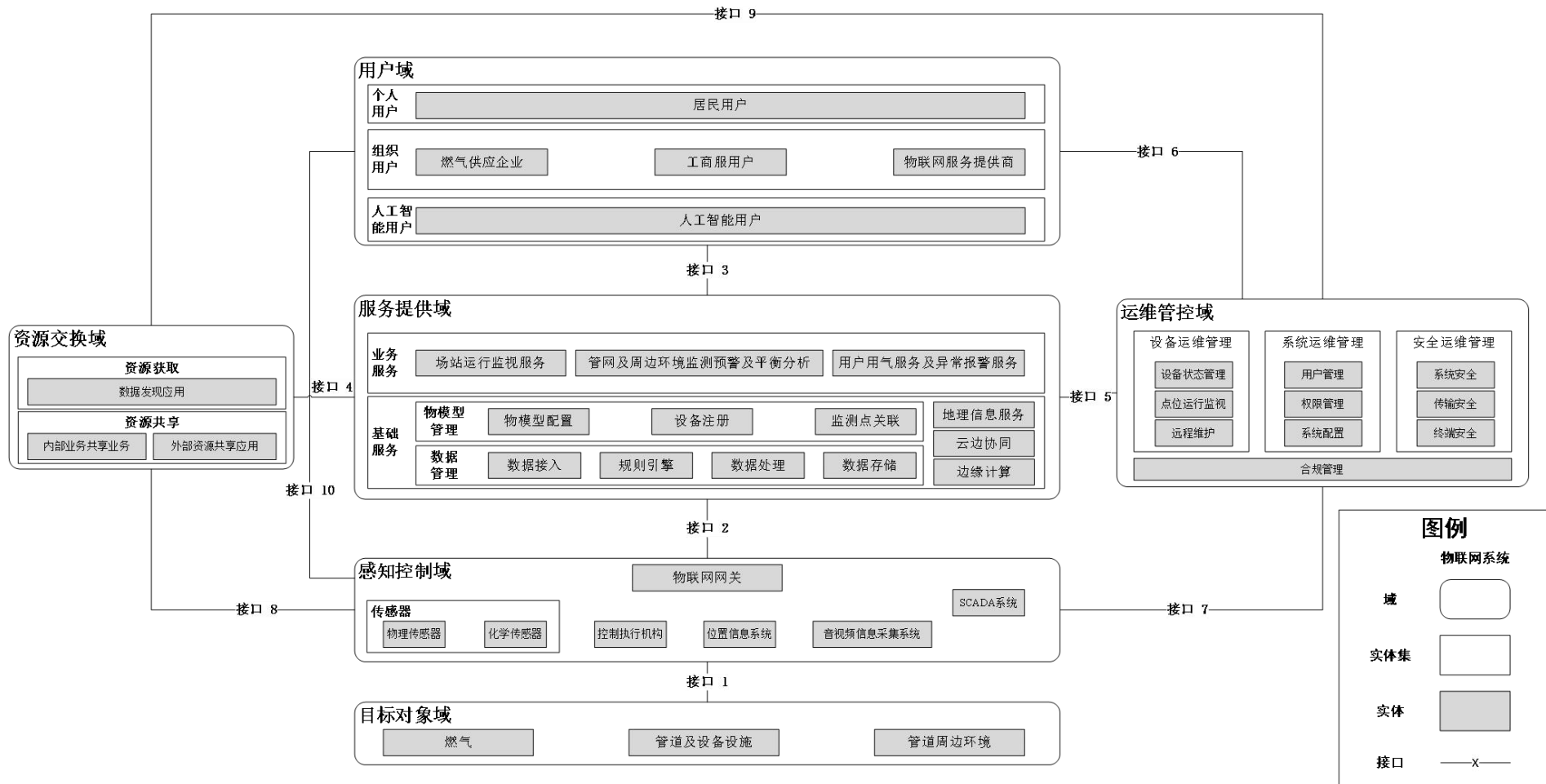


图 1 城镇燃气物联网系统参考框架

4.1.2 城镇燃气物联网系统中用户域各实体的描述见表 1。

表 1 用户域实体描述

序号	实体分类	实体	实体描述	是否必选
1	个人用户	居民用户	除非有特定的合约规定之外，以城镇燃气为燃料进行炊事、制备热水、采暖等的家庭用户，用气场所主要有居民小区、公寓、别墅等住宅建筑。居民燃气用户通过城镇燃气物联网系统获取相关信息，如个人用气信息、所使用的物联设备设施信息、催缴费通知、停气通知等。	是
2		燃气供应企业	在燃气输配领域，从事燃气储存、加工、输配和销售的企业。燃气供应企业可利用城镇燃气物联网系统对城镇燃气的组分、温度、压力，管道及设备设施的运行状态和报警信息，以及周边环境的影响因素进行管理和监控，从而提高供应效率、降低安全风险，为用户提供便捷的服务。	是
3	组织用户	工商服用户	以城镇燃气为燃料的组织用户，主要有制造厂、发电厂、酒店、餐馆、超市、事业单位及福利机构等。工商服用户通过城镇燃气物联网系统向系统申报计划用量，并获取相关信息，如组织用气信息、所使用的物联设备设施信息、催缴费通知、停气通知等。	是
4		物联网服务提供商	构建和部署城镇燃气物联网系统程序和提供相关物联网解决方案的企业和机构，持续改进系统应用及服务。	是
5	人工智能用户	人工智能用户	具备人工智能分析能力的物联终端设备设施或感知控制应用，具有自主分析处置以及向系统发送请求等类人行为的用户。如图像智能识别与分析视频终端等。人工智能用户利用自身的人工智能分析能力，基于端侧设备设施或周边环境的监测数据，进行分析、预警或自主处置，结果上传城镇燃气物联网系统，并接收系统指令。	是

4.1.3 城镇燃气物联网系统中目标对象域各实体的描述见表 2。

表 2 目标对象域实体描述

序号	实体	实体描述	是否必选
1	燃气	从气源点（储配站、门站等），通过城镇燃气管网供给居民和工商服用户的，且符合燃气质量要求的可燃气体。在城镇燃气物联网系统中感知其压力、温度和气体组成，并通过控制相关设备实现燃气向用户的稳定正常输配。	是
2	管道及设备设施	气源点至终端用户之间的所有设备设施，包括燃气场站设备、城镇燃气管网及终端用气设施等。通过传感器、控制执行机构和其它系统，实现对管道和相关设备设施的监视和控制。	是
3	管道周边环境	可能对管道及设备设施运行产生安全风险影响的周边和用气环境，包括管道周边人口密集区、易燃易爆、地灾易发点、相邻密闭空间及居民和工商用气环境等。通过城镇燃气物联网系统实现对周边和用气环境可燃气体泄漏、人员聚集、地质灾害等异常情况的监视。	是

4.1.4 城镇燃气物联网系统中感知控制域各实体的描述见表 3。

表 3 感知控制域实体描述

序号	实体分类	实体	实体描述	是否必选
1	传感器	物理传感器	利用某些物理效应,把被测量的物理量(如流量、压力、温度、液位、位移、应力、振动、开关状态等)转化成为便于处理的标准信号的装置。	是
2		化学传感器	利用某些化学效应,把被测量的物理量(如气体浓度、气体成分、湿度、腐蚀速率等)转化成为便于处理的标准信号的装置。	是
3	音视频信息采集系统	音视频信息采集系统	在允许的前提下,对城镇燃气管网中音频、视频、图像等多媒体源进行采集,形成可识别、处理、传输的多媒体数据。终端设备包括场站工业视频、管网重点区域固定式摄像头、移动式摄像头、无人机视频终端等。	否
4	位置信息系统	位置信息系统	通过定位系统采集城镇燃气管网中各类实体的位置数据。位置数据可以是经度、纬度和高程坐标或与参考点/对象的相对方向与偏移量。	否
5	控制执行机构	控制执行机构	根据操作/控制指令对城镇燃气管网控制对象进行操控的装置。如电动控制执行机构、气动控制执行机构等。	是
6	SCADA系统	SCADA系统	部署于城镇燃气管网各场站的系统,负责集中监测和控制各站点的活动,并可通过中间数据库或边缘网关向城镇燃气物联网系统提供生产和/或运行数据。	是
7	物联网网关	物联网网关	支撑传感器、控制执行机构、音视频信息采集系统、位置信息系统等与其他域互联,并实现感知控制域本地管理的实体。可提供协议转换、地址映射、数据处理、信息融合、安全认证、设备管理等功能。从设备定义的角度,物联网网关可以是独立工作的设备,也可以与其他感知控制设备集成为一个功能设备。边缘网关作为独立工作的网关设备,具有数据收集、网络协议处理和转换、数据处理、数据存储等功能,可提供自主控制和外部控制功能的设备。	是

4.1.5 城镇燃气物联网系统中服务提供域各实体的描述见表 4。

表 4 服务提供域实体描述

序号	实体分类	实体	实体描述	是否必选
1	基础服务	数据接入	提供安全接入认证、数据加(解)密、协议解析等服务功能,以及面向端侧设备设施接入的 SDK 管理服务功能,实现多网络、多协议、多模式的海量物联数据安全、可靠、稳定接入。如场站的 SCADA 系统数据接入,通过无线运营商物联网平台的线路和终端的数据接入,视频数据接入等。	是
2		数据存储	提供海量各类燃气输配物联数据的高速、可靠、安全、灵活的存储和管理功能。通过分布式存储等技术,根据应用场景的不同,数据可采用云中心、边缘侧甚至端侧存储。根据数据存储的要求,数据库可选择关系型数据库、时序数据库、No-SQL 数据库等。	是
3		规则引擎	可提供多个层级的规则设置功能,如阈值规则设置,通过规则设置,构建模型计算结果判断的规则等。	是
4		数据处理	对物联数据进行过滤、转换、清洗、转发、运算等处理和分析。	是
5		物模型配置	规范化表示物理实体设备设施的属性对象(如基础信息、运行状态、监测参数、异常报警等),通过物模型的配置,支撑实现海量设备设施的快速准确接入和数据采集。	是
6		设备注册	对于新加入的物联设备设施,通过设备注册服务完成注册登记以及物模型的匹配。	是
7		监测点关	在完成设备注册后,将监测点与已匹配的物模型中属性对象进行关联,生成物实	是

序号	实体分类	实体	实体描述	是否必选
		联	例, 从而实现对物联网设备的监测及预警。	
8		地理信息服务	提供地图、定位等地理信息服务, 实现物联终端的定位应用。	是
9		边缘计算	在物联网边缘侧, 提供计算、存储、网络资源支撑和边缘管理等功能, 实现边缘采集处理、边缘分析、边缘控制等复杂边缘数据处理	否
10		云边协同	云侧和边缘侧通过对资源、数据、应用、服务、算法等协同, 构建统一高效的协同框架, 提供更高效、更灵活的服务。	否
11		场站运行监视服务	为燃气供气企业门站、储配站、气化站、调压站等场站内的安全生产运行业务提供监视、预警和分析服务, 并支持调度指挥、站内巡检、设备运行状态监视、综合安防等业务数字化、智能化能力提升。	是
12	业务服务	管网及周边环境监测预警与平衡分析	为燃气供气企业的输配管网及相关设备设施提供监测预警服务, 如管网运行监测、调压箱(柜)监测预警、管道阴保电位监测预警等。 为管网周边环境及设施提供运行状态的动态监测和分析预警, 如地灾易发点灾害监测预警, 管道周边第三方施工监测预警, 阀门井、电力井、雨水井、污水沟、电缆沟、地下室、地下停车场等相邻燃气密闭空间的可燃气体浓度监测预警。 实时感知输配管网和设施设备的压力、温度、流量等运行数据, 提供管网输配平衡分析和泄漏预测与定位服务。	是
13		用户用气服务及异常报警服务	借助接入城镇燃气物联网系统的智能燃气表、可燃气体泄漏探测器、智能自闭阀、智能灶具等终端, 为燃气居民和工商服用户提供集计量、缴费、安全管控于一体的用户用气服务及异常报警服务。	是

4.1.6 城镇燃气物联网系统中资源交换域各实体的描述见表 5。

表 5 资源交换域实体描述

序号	实体分类	实体	实体描述	是否必选
1	资源获取	数据发现应用	发现数据, 以便从其它系统获取相应数据, 包括主数据(组织机构、企业用户等)、气象数据(雷暴、大风等)、地质灾害数据(地震、山洪等)及上游交接数据(流量等)。	是
2	资源共享	内部业务共享应用	与燃气供应企业内部的, 为调度指挥、运行监控、设备管理、管道管理、用户服务、安全和应急管理等各种企业业务提供支持的多种业务应用系统进行多种数据资源的共享, 共同支持用户业务。	是
3		外部资源共享应用	与带有安全监管、数据资产交易等功能的外部系统共享关键参数(流量、压力等)和事故报警信息等, 实现对数据的多次利用和深度挖掘。	是

4.1.7 城镇燃气物联网系统中运维管控域各实体的描述见表 6。

表 6 运维管控域实体描述

序号	实体分类	实体	实体描述	是否必须
1	设备运维	设备状态管理	提供对接入的物联网设备的通信和运行状态、上下行消息传递状态等的监控和管理服务。	是

序号	实体分类	实体	实体描述	是否必须
2	管理	点位运行监视	提供对物联网设备监测点状态和数据质量的监控服务,并以电话、短信、邮件等方式,将超出报警阈值的告警数据发送至对应用户,以便进行及时处置。	是
3		远程维护	提供物联网设备的远程调试、故障排除、固件升级等远程维护服务。	是
4	系统运维管理	用户管理	管理使用城镇燃气物联网系统的用户,包括组织机构配置,用户注册、认证等。	是
5		权限管理	确保只有经授权的用户或应用才被允许访问城镇燃气物联网系统的相关资源或执行特定的操作。	是
6		系统配置	配置设备的硬件类型、软件版本和相关参数,并随着城镇燃气物联网系统的发展进行更新。	是
7	安全运维管理	系统安全	对主机、数据和应用等提供安全防护、数据安全防护、应用安全防护,并提供自动备份等功能。	是
8		传输安全	结合设备端身份认证,为系统内关键数据、敏感数据提供加密传输服务(如使用SSL/TLS等加密技术),防止数据在传输过程中被窃取或篡改,保障数据的传输安全。	是
9		终端安全	通过在物联采集终端增加安全芯片、安全模组或软加密等手段,建立双向认证和加密机制,数据经过认证得到接入许可,经过解密得到正确信息,确保数据在终端的安全性。	是
10	合规管理		收集系统日志文件和法规相关数据,通过数据分析,对城镇燃气物联网系统的合规运行给出分析结果和建议。	是

4.1.8 城镇燃气物联网系统参考框架中主要接口描述见表 7。

表 7 参考框架域间接口描述

接口序号	域 1	域 2	接口描述
接口 1	目标对象域	感知控制域	<p>目标对象域中的对象通过该接口与感知控制域中的软硬件系统,以非数据通信类接口或数据通信类接口的方式实现关联绑定。</p> <p>通过该接口,感知控制域中的各类物理、化学传感器等实体可以感知目标对象域中燃气、管道和设备设施及周边环境设施等实体的流量、压力、温度、气体浓度、液位、振动以及开关状态等数据。</p>
接口 2	感知控制域	服务提供域	<p>感知控制域中的软硬件系统通过该接口实现与服务提供域中的基础服务之间的感知和操控信息交互。</p> <p>通过该接口,服务提供域中的基础服务相关实体获取感知控制域所采集的场站、管道和设备设施及其周边环境的相关数据。经过一系列处理的数据为服务提供域中的业务服务相关应用提供支持。同时,服务控制域通过该接口下发控制指令到物联网网关和控制执行机构。</p>
接口 3	服务提供域	用户域	<p>用户域中的用户系统通过该接口实现与服务提供域中的业务服务之间的服务信息交互。</p> <p>通过该接口,用户域中组织用户利用人机交互界面使用服务提供域中场站运行监控、管网及周边环境监测预警与平衡分析、用户用气服务及异常报警等业务服务;用户域中的个人用户利用人机交互界面使用服务提供域中用户用气服务及异常报警等业务服务;用户域中的人工智能用户将预警、自主处置结果上传至服务提供域。</p>

接口序号	域 1	域 2	接口描述
接口 4	服务提供域	资源交换域	<p>服务提供域中的软硬件系统通过该接口实现与资源交换域中的软硬件系统的信息交互与共享。</p> <p>通过该接口，服务提供域中基础服务和业务服务相关实体借助资源交换域中数据发现实体，获取主数据、气象数据、地质灾害数据、上游交接数据等其它系统数据；服务提供域中的业务服务与资源交换域的企业内部业务应用系统进行多种数据资源交互，共同支持用户业务；与资源交换域中的带有安全监管、数据资产交易等功能的企业外部资源交互实体实现数据共享。</p>
接口 5	服务提供域	运维管控域	<p>运维管控域中的软硬件系统通过该接口实现与服务提供域中的软硬件系统的监测、维护和管理信息交互。</p> <p>通过该接口，运维管控域的系统运维管理实体监控并保障服务提供域各实体的正常运行，并通过安全运维管理相关实体保障各服务提供域实体的安全，同时合规管理实体对服务提供域的各实体获取或产生的数据合规性进行监控。</p>
接口 6	用户域	运维管控域	<p>用户域中的用户系统通过该接口实现与运维管控域中的软硬件系统的运维管理信息交互。</p> <p>通过该接口，用户域中燃气供应企业和物联网服务提供商实体使用运维管控域的设备运维管理、系统运维管理、安全运维管理和合规管理实体实现对系统及相关物联设备设施的运行、安全与合规性的监控和维护；运维管控域中的设备运维管理实体对用户域中的人工智能用户进行优化升级。</p>
接口 7	感知控制域	运维管控域	<p>运维管控域中的软硬件系统通过该接口实现与感知控制域中的软硬件系统的监测、维护和管理信息交互。</p> <p>通过该接口，运维管控域中设备运维管理实体实现对感知控制域中传感器和控制执行机构实体的状态监控和远程维护。</p>
接口 8	感知控制域	资源交换域	<p>感知控制域中的软硬件系统通过该接口实现与资源交换域中的软硬件系统的信息交互与共享。</p> <p>通过该接口，仅允许经过授权的感知控制域数据推送至资源交换域内部业务应用或外部资源交互实体。</p>
接口 9	运维管控域	资源交换域	<p>运维管控域中的软硬件系统通过该接口实现与资源交换域中的软硬件系统的监测、维护和管理信息交互。</p> <p>通过该接口，运维管控域对资源交换域与其它域的接口状态进行监控和维护，同时对数据交换的合规性进行监控。</p>
接口 10	用户域	感知控制域	<p>用户域中的用户系统通过该接口实现与感知控制域中的软硬件系统的管理和信息交互。</p> <p>通过该接口，用户域中人工智能用户从感知控制域中的传感器和摄像头等获取物联数据，并向感知控制域的控制执行机构实体发送指令信息。</p>

4.2 系统架构

4.2.1 基于城镇燃气物联系统参考框架，从架构和功能配置的角度构建城镇燃气物联网系统架构，见图 2。

4.2.2 城镇燃气物联网系统架构包括但不限于感知终端、网络传输以及物联网应用。

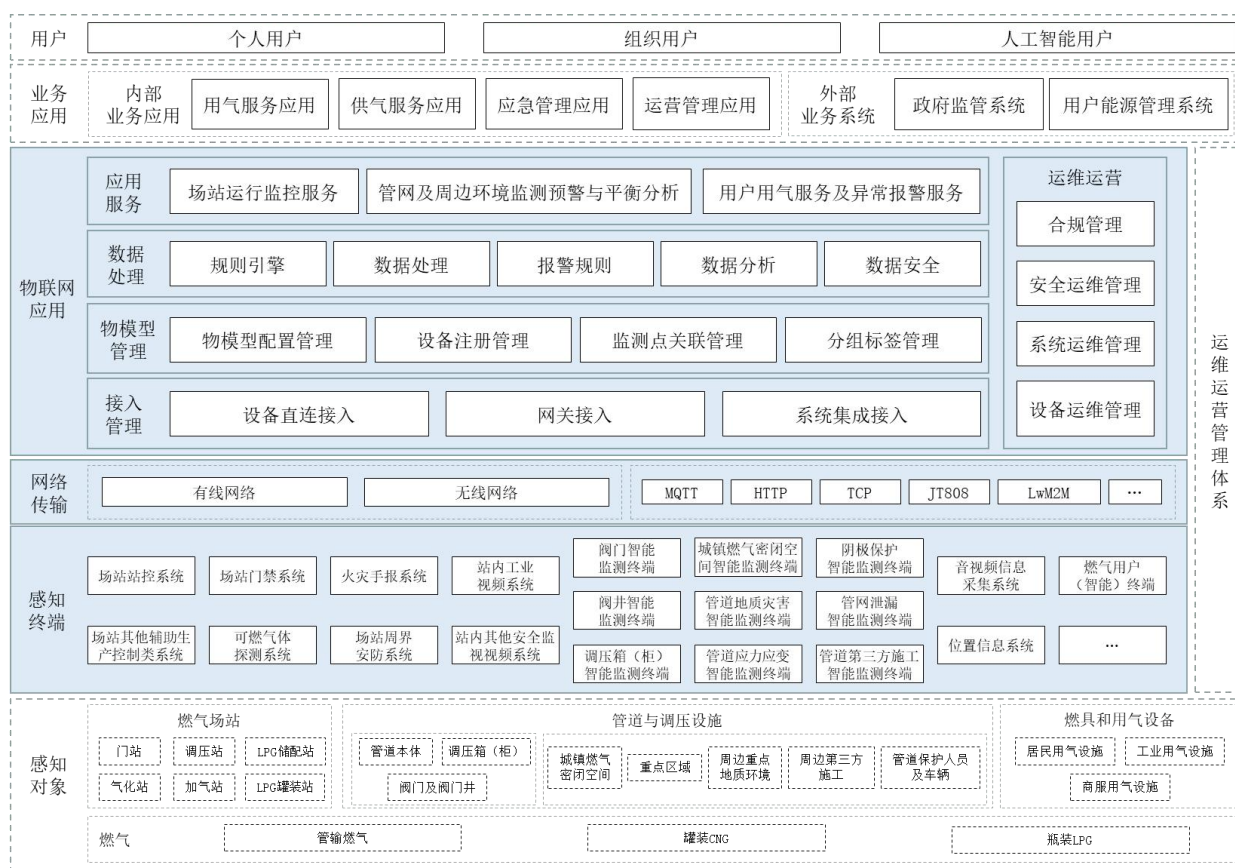


图 2 城镇燃气物联网系统架构

4.2.3 感知终端包括但不限于：

- a) 场站生产控制类：
 - 1) 场站站控系统；
 - 2) 场站其他辅助生产控制类系统。
- b) 场站安全监测防护类：
 - 1) 场站门禁系统；
 - 2) 场站周界安防系统；
 - 3) 可燃气体探测系统；
 - 4) 火灾手报系统。
- c) 场站音视频监视类：
 - 1) 站内工业视频系统；
 - 2) 站内其他安全监视视频系统。
- d) 管道与调压设施安全监测防护类：
 - 1) 阀门智能监测终端；
 - 2) 阀井智能监测终端；
 - 3) 调压箱（柜）智能监测终端；
 - 4) 城镇燃气密闭空间智能监测终端；
 - 5) 管道地质灾害智能监测终端；
 - 6) 管道应力应变智能监测终端；
 - 7) 管道第三方施工智能监测终端；
 - 8) 阴极保护智能监测终端；

- 9) 管网泄漏智能监测终端。
- e) 音视频信息采集系统;
- f) 位置信息系统;
- g) 燃气用户(智能)终端。

4.2.4 城镇燃气物联网系统通信网络包括邻近网络、接入网络、服务网络 and 用户网络,其使用的网络类型和传输协议如下:

- a) 网络类型包括:
 - 1) 有线网络;
 - 2) 3G/4G/5G、NB IoT、Wi-Fi/WLAN、蓝牙、星闪等无线网络。
- b) 传输协议包括但不限于:
 - 1) 消息队列遥测传输(Message Queuing Telemetry Transport, MQTT);
 - 2) 超文本传输协议(Hyper Text Transfer Protocol, HTTP);
 - 3) 传输控制协议(Transmission Control Protocol, TCP);
 - 4) JT808;
 - 5) LwM2M。

4.2.5 物联网应用应包括但不限于接入管理、物模型管理、数据处理、应用服务和运维运营等功能。

- a) 接入管理功能应包括:
 - 1) 设备直连接入管理;
 - 2) 网关接入管理;
 - 3) 系统集成接入管理。
- b) 物模型管理功能应包括:
 - 1) 物模型配置管理;
 - 2) 设备注册管理;
 - 3) 监测点关联管理;
 - 4) 分组标签管理。
- c) 数据处理功能应包括:
 - 1) 规则引擎;
 - 2) 数据处理;
 - 3) 报警规则;
 - 4) 数据分析;
 - 5) 数据安全。
- d) 应用服务功能应包括:
 - 1) 场站运行监视服务;
 - 2) 管网及周边环境监测预警与平衡分析;
 - 3) 用户用气服务及异常报警服务。
- e) 运维运营功能应包括:
 - 1) 设备运维管理;
 - 2) 系统运维管理;
 - 3) 安全运维管理;
 - 4) 合规管理。

4.2.6 城镇燃气物联网系统架构的用户层与参考框架的用户域实体应满足图3所示的映射关系。

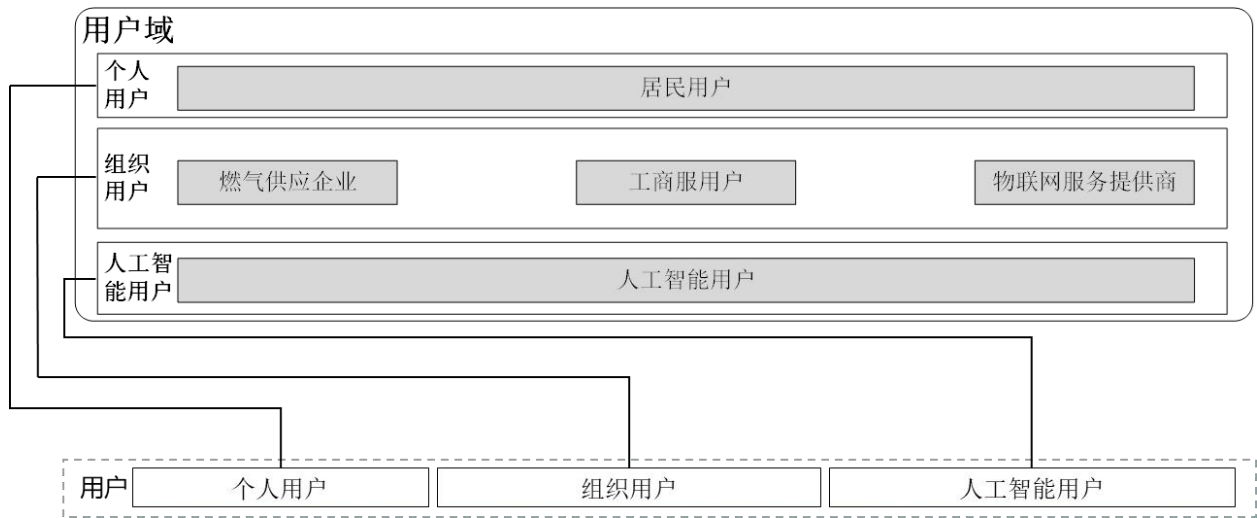


图 3 用户层与用户域的映射关系

4.2.7 城镇燃气物联网系统总体架构的现场设施层与参考框架的目标对象域实体应满足图 4 所示的映射关系。

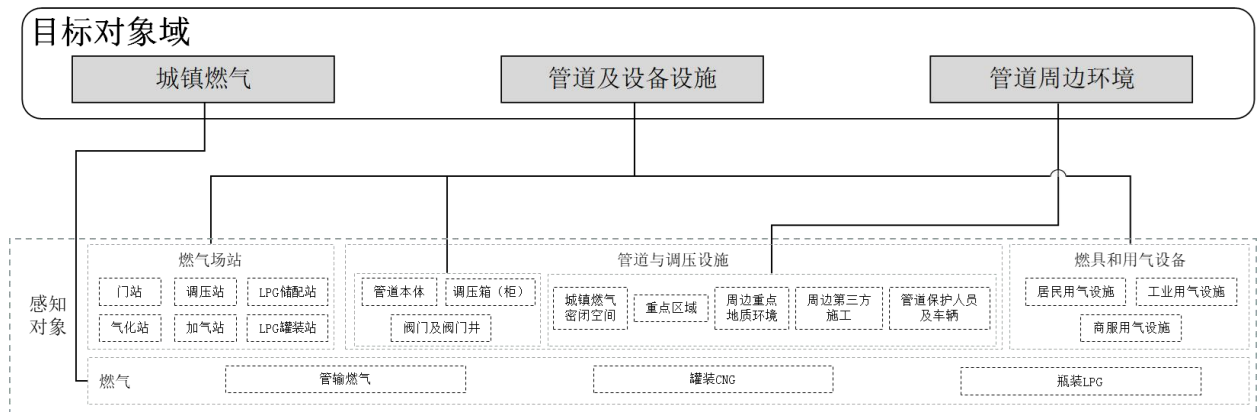


图 4 现场设施层与目标对象域的映射关系

4.2.8 城镇燃气物联网系统总体架构的物联终端层和网络传输层与参考框架的感知控制域应满足图 5 所示的映射关系。

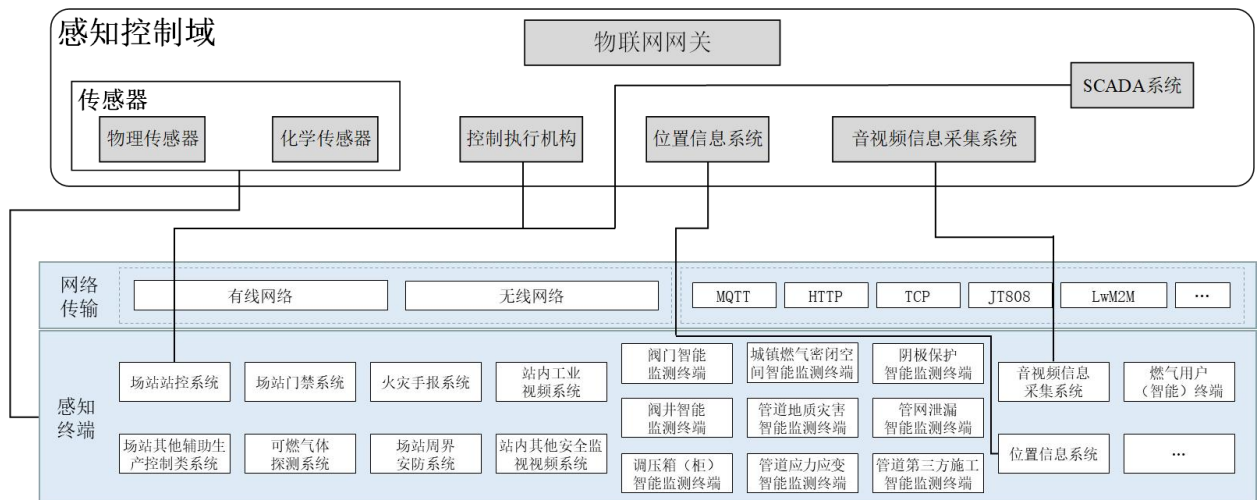


图 5 物联终端层与感知控制域的映射关系

4.2.9 城镇燃气物联网系统总体架构的物联网应用层功能与参考框架的服务提供域实体应满足图 6 所示的映射关系。



图 6 物联网应用层与服务提供域的映射关系

4.2.10 城镇燃气物联网系统总体架构的物联网应用层功能与参考框架的运维管控域实体应满足图 7 所示的映射关系。

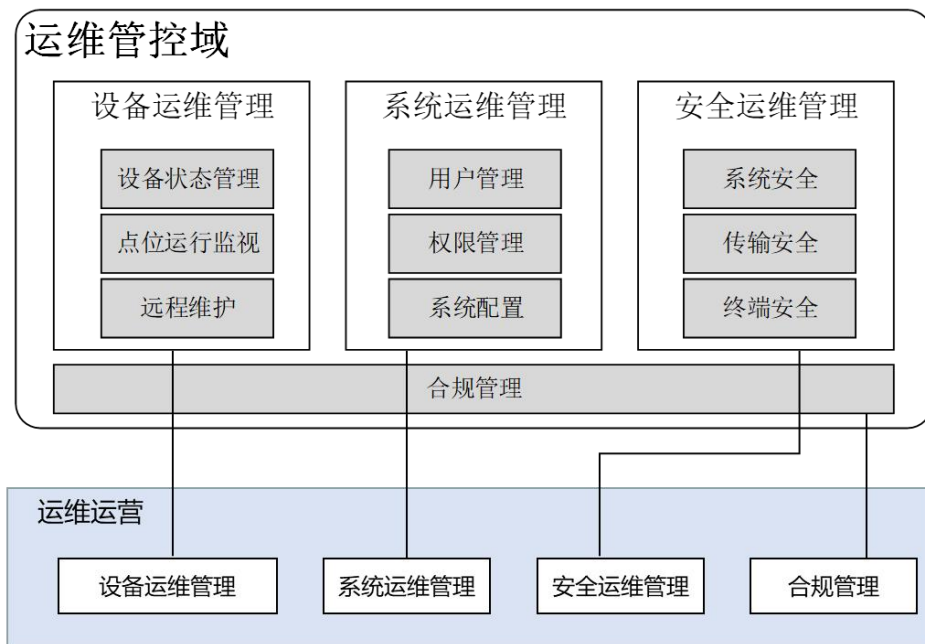


图 7 物联网应用层与运维管控域的映射关系

4.2.11 城镇燃气物联网系统总体架构的业务应用层功能与参考框架的资源交换域实体应满足图 8 所示的映射关系。

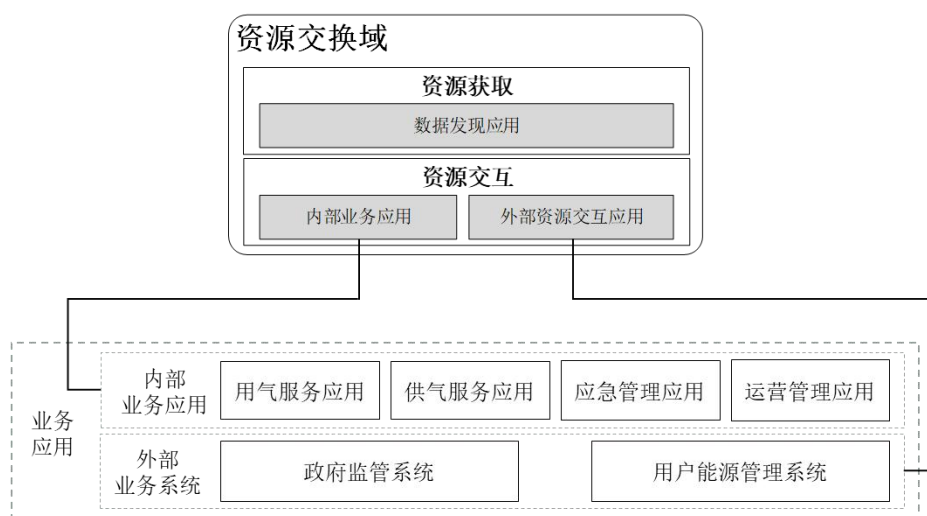


图 8 业务系统层与资源交换域的映射

5 数据管理

5.1 数据感知（控制）对象

5.1.1 城镇燃气物联网系统数据感知（控制）对象包括但不限于燃气、燃气场站、管道与调压设施、燃具和用气设备的物联数据。

- a) 燃气包括但不限于：
 - 1) 管输燃气；
 - 2) 罐装压缩天然气（CNG）；
 - 3) 瓶装液化石油气（LPG）。
- b) 燃气场站包括但不限于：
 - 1) 门站；
 - 2) 调压站；
 - 3) 气化站；
 - 4) 加气站；
 - 5) LPG 储配站；
 - 6) LPG 罐装站。
- c) 管道与调压设施包括但不限于：
 - 1) 管道本体；
 - 2) 调压设施；
 - 3) 阀门及阀门井；
 - 4) 周边重点区域；
 - 5) 城镇燃气管道密闭空间；
 - 6) 周边重点地质环境及第三方施工；
 - 7) 管道保护人员及车辆。
- d) 燃具和用气设备包括但不限于：
 - 1) 居民用气设施；
 - 2) 工业用气设施；
 - 3) 商服用气设施。

5.1.2 数据采集方式和采集频率的设置应满足实际业务需求和不同类型数据采集（控制）要求。

5.2 数据传输

5.2.1 城镇燃气物联网系统应能够提供多网络、多协议、多模式的数据传输能力。

5.2.2 物联网终端数据接入方式包括：

- a) 设备直连接入；
- b) 通过网关接入；
- c) 系统集成接入（包含通过边缘计算平台接入）。

5.3 数据存储与管理

5.3.1 对于物联设备数量多、规模大的燃气企业宜采用“云-边-端”数据存储和管理架构，提高数据处理和分析的效率，降低数据传输的成本和风险，满足城镇燃气管网物联网系统中数据存储和管理的需求。

- a) 云端可存储和管理海量业务数据，提供高度可靠的存储和计算能力；
- b) 边缘侧进行实时的数据处理和分析，提供低延迟的数据服务；
- c) 终端设备在末端进行数据处理和缓存，实现数据的快速响应和高效利用。

5.3.2 对于物联设备数量有限、规模小的燃气企业可采用传统的“服务器-设备终端”的方式。

5.3.3 关于数据存储库建设，应采用包括但不限于关系型数据库、NoSQL 数据库、时序数据库、实时数据库等不同的数据存储库，以适用于不同的物联网应用场景。

6 通信网络

6.1 邻近网络

6.1.1 出于工控安全的要求，燃气供气企业的门站、储配站、气化站、调压站等场站内的站控系统构建于独立的邻近网络（局域网）内。

6.1.2 处于邻近网络内的企业生产运行类和监视报警类数据通过中间数据库或边缘网关等连接到系统中。

6.1.3 站控系统及其邻近网络的安全应遵循 GB/T 40218 和 GB/T 35673 中的相关要求。

6.2 接入网络

6.2.1 在系统感知控制域中，物联感知终端数量巨大，通过接入网络将设备连接到系统服务提供域和运维管控域。

6.2.2 接入网络可以利用无线运营商提供的移动（蜂窝）网络或利用 Wi-Fi 技术自建的 WLAN 无线通讯网络等。出于数据传输的安全性考虑，一般采用虚拟专线，并对数据进行加密和身份认证。

6.2.3 对于无法接入市电，并对数据实时性要求不高的部分物联感知终端数据接入可以采用低功率广域网。

6.2.4 设备和接入网络的安全应遵循 GB/T 20438 中的相关要求。

6.3 服务网络

6.3.1 物联网系统运行于燃气供气企业内网（服务网络）中，企业内部用户一般基于 IP 访问连接服务提供域、资源交换域和运维管控域中的应用和服务。

6.3.2 对具有安全功能的系统的开发和评估应遵循 GB/T 18336 中的相关安全要求。

6.4 用户网络

6.4.1 系统用户域的燃气居民用户、工商服用户、科研机构通过用户网络连接服务提供域和运维管控域中的应用和服务。

6.4.2 考虑用户账号保护，需要制定多因子认证、强密码及定期更新策略。

6.4.3 外部系统通过用户网络连接系统服务提供域、资源交换域和运维管控域中的应用和服务。

7 系统安全

7.1 物理安全

各类燃气物联网感知终端、网络设备、安全防护设备、应用服务器等设备的物理安全应遵循 GB/T 36951、GB/T 37024、GB/T 37044 中物理安全要求。

7.2 终端安全

7.2.1 终端本体安全应遵循 GB/T 36951、GB/T 37024 及 GB/T 41816 要求，同时满足如下要求：

- a) 应限制通信接口协议、格式、数据内容并禁用闲置的通信接口，包括但不限于通用串行总线（Universal Serial Bus，USB）、通用异步收发传输器（Universal Asynchronous Receiver/Transmitter，UART）、串行外设接口（Serial Peripheral Interface，SPI）、RS-485、以太网、光纤、控制器局域网（Controller Area Network，CAN）等；
- b) 终端宜采用硬件密码模块的方式保障本体安全，硬件密码模块应采用通过国家密码管理局授权的密码检测机构检测认证的安全芯片，密码算法应采用国家密码主管部门认可的算法；
- c) 终端应具备对自身应用、漏洞补丁等重要程序代码以及配置参数和控制指令等重要操作数字签名和验证能力；
- d) 终端及 APP 在部署与上线前宜通过权威机构的安全检测认证；
- e) 终端应具备 APP 远程安全升级、版本安全更新与升级校验功能，并具备升级失败回退功能；
- f) 终端 APP 的安装、控制、参数配置类操作指令应实现完整性和可用性保护。

7.2.2 终端接入应遵循 GB/T 37093 中接入安全要求，同时满足如下要求：

- a) 终端应具有可用于燃气物联网中网络通信识别的唯一标识，并且该标识应具备防篡改保护能力；
- b) 终端宜基于硬件密码模块实现远程接入时的身份认证以及数据传输过程中的保密性保护和完整性校验。

7.3 网络安全

7.3.1 网络通信应遵循 GB/T 37044 中网络通信安全要求，同时满足如下要求：

- a) 宜提供通信线路和关键网络设备的硬件冗余，确保系统可用性；
- b) 宜采用 TLS、数据包传输层安全性（Datagram Transport Layer Security，DTLS）加密协议或具有相同安全强度的协议来确保通信过程的安全性；

- c) 宜在网络流量关键出口处进行安全审计和监控，对其中的非法网络请求进行识别及阻断。

7.3.2 网络边界安全要求包括：

- a) 不同安全等级的网络区域应设置经国家有关机构安全检测认证的安全隔离设备实现网络隔离；
- b) 宜设置安全接入区，实现对各类物联网终端的接入认证和访问控制。

7.3.3 数据传输应遵循 GB/T 37025 中数据传输安全要求。

7.4 应用安全

物联网应用层应遵循GB/T 37025安全要求，同时满足如下要求：

- a) 部署于传统服务器的应用系统应遵循 GB/T 22239 中的安全通用要求进行安全防护；
- b) 部署于云端的应用系统应遵循 GB/T 22239 中的安全通用要求及云计算安全扩展要求进行安全防护；
- c) 应支持对接入的终端进行认证、加密、访问控制和安全审计；宜具备终端集中安全管控的能力，重点对设备注册、在线和离线进行安全监测；
- d) 与其他业务系统交互时，数据传输应采用加密处理，宜支持对敏感数据的严格访问控制及脱敏操作，在访问前应进行审批和授权，在访问时应对操作进行日志记录；
- e) 应具备数据及应用服务接口访问控制能力，为不同用户和应用系统提供不同的数据及接口访问权限。

7.5 运维安全

运维安全应遵循GB/T 37044中的运维安全要求。

7.6 安全管理

安全管理应遵循GB/T 37044中的安全管理要求。

8 运营维护

8.1 设备运维管理

8.1.1 设备状态管理包括但不限于：

- a) 应提供对接入的物联网设备的通信状态与运营商资费状态进行监控和管理服务；
- b) 应提供对接入的物联网设备的运行状态进行监控和管理服务；
- c) 应提供对接入的物联网设备的上下行消息状态进行监控和管理服务。

8.1.2 点位运行监视包括但不限于：

- a) 应提供对物联网设备监测点状态和数据质量的监控服务；
- b) 应支持压力监测：监测燃气管道的压力，维持压力在正常范围内。
- c) 应支持温度监测：监测燃气管道的温度，维持温度在正常范围内。
- d) 应支持用气量监测：监测燃气计量设备的用气量，及时发现异常大流或微小流用气量。
- e) 应支持泄漏监测：监测燃气管道和设备的泄漏情况，及时发现泄漏点。
- f) 应支持电话、短信、邮件等通知方式，将告警数据发送至对应用户，以便进行及时处置。

8.1.3 远程维护包括但不限于：

- a) 应支持物联网设备的远程调试、故障排除、固件升级远程维护服务；

- b) 应支持远程设置物联网设备参数。

8.2 系统运维管理

8.2.1 用户管理包括但不限于：

- a) 应支持组织机构配置；
- b) 应支持用户注册；
- c) 应支持用户认证；
- d) 应支持账号管理；
- e) 应指派运维人员，承担日常运维工作；
- f) 应指派审计人员，承担审计工作。

8.2.2 权限管理包括但不限于：

- a) 应满足只有经授权的用户或应用才被允许访问城镇燃气物联网系统的相关资源或执行特定的操作。
- b) 宜采用 RBAC（Role-Based Access Control）权限管理模型：根据用户的角色分配权限，用户被分组为角色，每个角色被赋予一定的权限。

8.2.3 系统配置包括但不限于：

- a) 应支持配置物联网设备硬件类型、软件版本、相关参数；
- b) 宜支持配置系统所需的计算、网络、存储资源。

8.3 安全运维管理

8.3.1 系统安全应满足如下要求：

- a) 身份鉴别；
- b) 访问控制；
- c) 数据安全；
- d) 运行安全；
- e) 安全审计；
- f) 入侵防范。

8.3.2 传输安全应符合 GB/T 37025 中规定的内容。

8.3.3 终端安全包括但不限于：

- a) 应对发送方和接收方进行身份鉴别；
- b) 应采用安全传输协议服务；
- c) 宜具备防拆防盗预警能力；
- d) 应提供终端设备生命周期管理服务。

8.4 合规管理

合规管理应满足如下要求：

- a) 应支持对操作日志和数据流转记录的合规审计；
- b) 宜具备检测违反安全策略或内控要求的操作能力；
- c) 宜支持引入第三方机构进行全面风险评估包括但不限于数据安全、网络防护，并提供处理预案；

- d) 应支持制定校准计划，燃气设备按照规范进行校准，确保其在各种工作条件下都能保持准确的测量和监测能力。