

团 体 标 准

T/ CASEI XXX—XXXX

城镇燃气管道判废技术规范

City Gas Pipeline abandonment code

（征求意见稿）

××××-××-××发布

××××-××-××实施

中国特种设备检验协会 发 布

目 次

前言 I

1 范围.....1

2 规范性引用文件1

3 术语和定义.....2

4 一般要求.....3

5 评估程序.....4

6 评估发起条件.....5

7 直接评估.....6

8 技术评估.....6

9 改造、停用与废弃 10

10 报告 11

附录 A（资料性） 损伤识别及检测方法 12

附录 B（资料性） 合于使用评价方法..... 15

附录 C（资料性） 城镇燃气管道直接评估报告..... 17

附录 D（资料性） 城镇燃气管道技术评估报告 21

前 言

本文件按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第一部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由中国特种设备检验协会提出并归口。

本文件起草单位：略。

本文件主要起草人：略。

本文件为首次制定。

城镇燃气管道判废技术规范

1 范围

1.1 本文件规定了城镇燃气管道技术判废的基本要求、工作程序、评估内容和判废结论等技术内容。

1.2 本文件适用于遵循 GB 50028 设计，最高工作压力大于 0.1MPa（表压），由门站、储配站、各类气源厂站等燃气厂站至用户立管阀门之间或厂站之间公用性质的燃气管道。

1.3 本文件不适用于以下城镇燃气管道：

a) 城镇燃气门站之前按照 GB 50251《输气管道工程设计规范》和 GB/T 34275《压力管道规范 长输管道》设计的长输管道；

b) 燃气系统中厂站内的燃气管道；

c) 工业用户内部燃气管道（以厂界或调压箱划分）；

d) 商业或居民用户引入管、立管和水平干管（以室外配气支管与引入管连接处为界）；

e) 线路阀门井（室）、调压站（含调压箱）、凝水缸、阴极保护装置等附属设施。

1.4 最高工作压力小于或者等于 0.1MPa（表压）的城镇燃气管道判废可参照本技术导则执行。

2 规范性引用文件

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

GB 15558.1 燃气用埋地聚乙烯(PE)管道系统 第 1 部分：管材

GB 15558.2 燃气用埋地聚乙烯(PE)管道系统 第 2 部分：管件

GB 15558.3 燃气用埋地聚乙烯(PE)管道系统 第 3 部分：阀门

GB/T 19285 埋地钢质管道腐蚀防护工程检验

GB/T 19624 在用含缺陷压力容器安全评定

GB T 21246 埋地钢质管道阴极保护参数测量方法

GB/T 21447 钢质管道外腐蚀控制规范

GB/T 21448 埋地钢质管道阴极保护技术规范

GB/T 26610 承压设备系统基于风险的检验实施导则

GB/T 27512 埋地钢质管道风险评估方法

GB/T 27699 钢质管道内检测技术规范

GB/T 29460 含缺陷聚乙烯管道电熔接头安全评定

GB/T 29461 聚乙烯管道电熔接头超声检测

GB/T 30579 承压设备损伤模式识别

GB/T 30582 基于风险的埋地钢质管道外损伤检验与评价

GB/T 34346 基于风险的油气管道安全隐患分级导则

GB/T 34349 输气管道内腐蚀外检测方法

GB/T 36676 埋地钢质管道应力腐蚀开裂(SCC)外检测方法
GB/T 35013 承压设备合于使用评价
GB/T 36701 埋地钢质管道管体缺陷修复指南
GB/T 37368 埋地钢质管道检验导则
GB/T 37369 埋地钢质管道穿跨越段检验与评价
GB/T 38942 压力管道规范 公用管道
GB/T 43922 在役聚乙烯燃气管道检验与评价
GB 50028 城镇燃气设计规范
GB/T 50698 埋地钢质管道交流干扰防护技术标准
GB/T 50811 燃气系统运行安全评价标准
GB 50991 埋地钢质管道直流干扰防护技术标准
GB/T 51455 城镇燃气输配工程施工及验收标准
GB 55009 燃气工程项目规范
CJJ/T 147 城镇燃气管道非开挖修复更新工程技术规程
CJJ 215 城镇燃气管网泄漏检测技术规程
CJJ 51 城镇燃气设施运行、维护和抢修安全技术规程
CJJ 63 聚乙烯燃气管道工程技术标准
CJJ 95 城镇燃气埋地钢质管道腐蚀控制技术规程
NB/T 47013.11 承压设备无损检测 第 11 部分：X 射线数字成像检测
NB/T 47013.15 承压设备无损检测 第 15 部分：相控阵超声检测
T/CASEI 006 在役聚乙烯燃气管道检验与评价
T/CASEI 032 埋地钢质管道凹陷合于使用评价
T/CASEI 033 在役燃气管道检验与安全评估
T/CASEI 034 城镇燃气管网泄漏检测设备应用指南
T/CASEI 035 城镇燃气输配管道完整性管理规范
T/CASEI 042 聚乙烯燃气管道位置探测方法
T/CASEI 043 聚乙烯燃气管道焊接接头检测评价方法—数字射线检测
T/CASEI 044 聚乙烯燃气管道焊接接头检测评价方法 一相控阵超声检测
TSG D7003 压力管道定期检验规则——长输管道
TSG D7004 压力管道定期检验规则——公用管道

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 复杂条件 **complex conditions**

指不良地质条件和不良地面条件。不良地质条件包括采空沉陷、冻土、滑坡和断层；不良地面条件包括场地占压和洪水。

3.2 外损伤 **external injury**

由外腐蚀、外力破坏（包括机械破坏、不良地质条件和不良地面条件等）造成的管道结构不完整性。

3.3 重点区域 key areas

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）。

3.4 内腐蚀 internal corrosion

管道内表面由于介质导致的金属材料损失与失效。

3.5 电偶腐蚀 galvanic corrosion

由于腐蚀电位不同，造成同一介质中异种金属接触处的局部腐蚀。

3.6 缝隙腐蚀 crevice corrosion

发生在腐蚀介质中的金属表面上，是在缝隙和其他隐蔽的区域内发生的一种局部腐蚀。

3.7 含划伤凹陷 with scratch and dent

外部物体接触导致管道表面金属损失的凹陷。

3.8 地面沉降 ground subsidence

包括地质沉降、采空沉降和施工沉降。

3.9 冻土 frozen soil

温度不高于零度并含有冰的土和岩石。

3.10 滑坡 landslide

坡体上大量土体或岩体的边界产生剪切破坏，并以一定的加速度沿软弱面整体下滑的现象。

3.11 断层 fault

指地壳岩层因受力达到一定强度而发生破裂，并沿破裂面有明显相对移动的构造现象。

3.12 场地占压 site occupation

管道经过城市或工业区时，道路、建筑物或地面堆积物位于管道上方地面的情况。

3.13 洪水 flood

指由暴雨、急骤融冰化雪、风暴潮等自然因素引起的江河湖海水量迅速增加或水位迅猛上涨的水流现象。

3.14 合于使用评价 fit for use evaluation

对含有缺陷或损伤的管道进行的一种评价，以确定在预期的运行条件下是否可以继续安全运行。

3.15 剩余强度评价 evaluation of residual strength

含缺陷管道的剩余承载能力。

3.16 剩余寿命预测 remaining life prediction

在预期运行条件下，损伤缺陷尺寸扩展到临界尺寸所需的时间。

4 一般要求

4.1 燃气管道判废方法包括直接判废和技术判废。

4.2 人员及单位要求

4.2.1 燃气企业负责城镇燃气管道判废评估工作。

4.2.2 评估机构

- (1) 燃气企业可自行开展直接评估；
- (2) 燃气企业可自行开展技术评估，或委托具备相应特种设备检验资质的技术机构评估；

- (3) 当采用未列入本文件的检测方法时，应经燃气企业审核和批准后，方可使用；
- (4) 评估机构应当对报告的真实性、准确性、有效性负责。

4.2.3 评估人员

- (1) 燃气企业自行开展评估时，评估人员应经过专业培训；
- (2) 特种设备检验资质的技术机构评估时，评估人员应当依据规定取得相应的资格，并且按照相关规定进行执业公示；
- (3) 评估人员应当按照批准的评估方案开展工作；
- (4) 评估人员对评估过程中知悉的国家秘密、商业秘密负有保密义务。

4.3 数据要求

4.3.1 评估人员对管道数据应进行全面收集、整合、对比与分析。

4.3.2 应采用一致的原则进行数据收集，收集的数据应真实有效（注 4-1）。

注 4-1：一致的原则指数据收集的方法、来源，数据的格式、单位等相同。

4.3.3 数据不完整时处理原则

- (1) 应遵循客观事实原则判断数据对评估结果的影响程度；
- (2) 间接影响评估结果且难以收集的，可不进行补充检测；
- (3) 直接影响评估结果的，应通过现场检测进行补充。

4.4 分段准则

4.4.1 管道判废评估时，应根据管道的属性和管道周边环境对管道进行单元划分。

4.4.2 分段方式

- (1) 按照管道风险等级划分；
- (2) 按照管道使用年限划分；
- (3) 按照管道材质划分；
- (4) 按照管道运行压力划分；
- (5) 按照管道泄漏或抢修事故发生的频率划分；
- (6) 按照管道重点区域划分（注 4-2）；
- (7) 按照管道检验检测与合于使用评价结果划分。

注 4-2：重点区域识别方法见 T/CASEI 035。

4.5 其他要求

- 4.5.1 检测用仪器和设备应进行定期检定（校准），并提供仪器设备的溯源，且有记录可查。
- 4.5.2 经评估判废的管道在更新改造前应做好监测或相关安全管理工作。

5 评估程序

- 5.1 收集管道数据，判断是否满足判废发起条件。
- 5.2 满足发起条件的，根据直接评估条件，确定是否可以直接评估。
- 5.3 满足评估发起条件但不符合直接评估条件的，进行技术评估。
- 5.4 出具评估报告。
- 5.5 评估程序见图 1 所示。

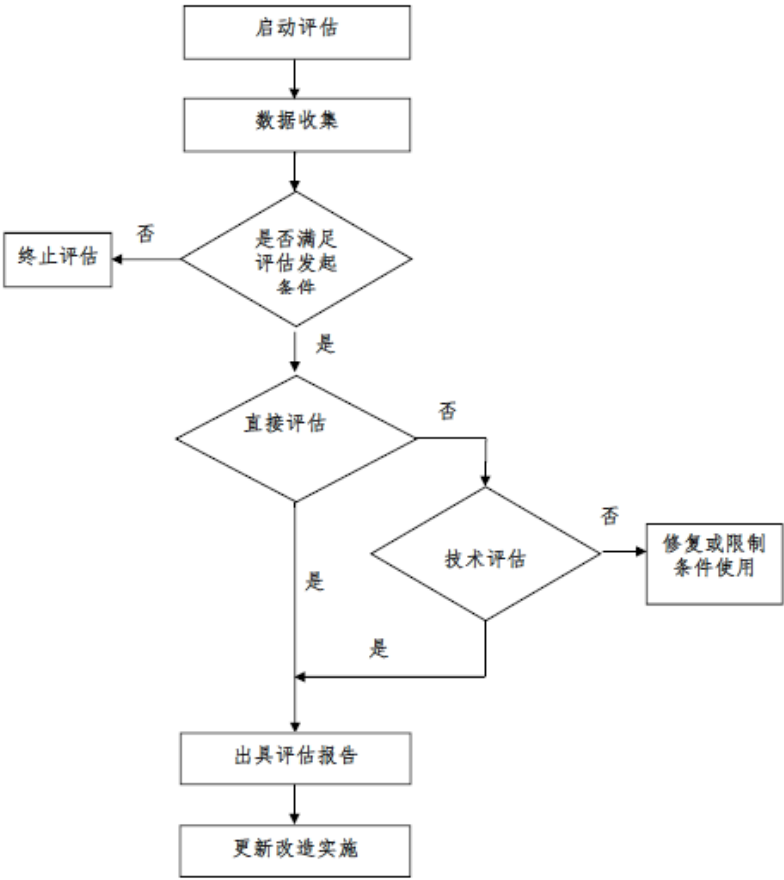


图 1 城镇燃气管道判废流程

6 评估发起条件

6.1 数据收集

6.1.1 基础数据

安装日期、投用日期、管道规格（公称直径、公称壁厚、管道长度）、管道材质等。

6.1.2 运行数据

操作工况、介质、日常运行记录等。

6.1.3 监测数据

阴极保护监测系统、腐蚀监测系统及泄漏监测与监控系统信息等。

6.1.4 检验数据

日常检查记录，年度检查报告、定期检验报告、合于使用评价报告等。

6.1.5 损伤及失效数据

泄漏数据、腐蚀数据、外力破坏数据、地质灾害数据、管道事故调查数据等。

6.1.6 维修改造数据

维修改造记录。

6.1.7 隐患排查数据

隐患排查报告, 包括密闭空间、沿管线中心线两侧各 100m 范围内的医院、学校、托儿所、养老院、监狱或其他具有难以迁移或难以疏散人群的建筑设施统计数据等。

6.1.8 地质环境

工程地质、水文地质等。

6.1.9 其它有关资料。

6.2 评估发起条件

满足以下条件之一者，可发起评估：

6.2.1 国家法律法规、企业管理规定明令不允许使用的；

6.2.2 一年内管道本体发生 2 以上泄漏的；

6.2.3 因自然灾害等不可抗拒因素、事故或人为破坏，遭受严重损坏无修复价值的；

6.2.4 因管道周边环境明显变化，不能或不再继续使用的；

6.2.5 经检验或技术评定，不能满足继续使用安全要求，且修复成本高或无修复价值的；

6.2.6 因生产条件改变，管道不能满足当前工况需要，存在较大以上安全隐患的；

6.2.7 风险评估结果为高风险，且通过检验检测发现存在危及使用安全缺陷的；

6.2.8 原设计、施工不符合现行标准规范，且经技术论证不符合使用要求的；

6.2.9 管道穿越或临近密闭空间、人员密集区域和占压等重点地区的；

6.2.10 燃气管道使用年限超过 20 年，未经定期检验的；

6.2.11 定期检验结论为降压使用或进行合于使用评价的，以及合于使用评价结论为不允许运行或剩余寿命不足 2 年的；

6.2.12 穿跨越大中型河流、铁路、高速公路、I、II 级公路、水源地等位于事故后果严重区的管段，且存在管体严重损伤的；

6.2.13 企业认为有必要启动评估程序的。

7 直接评估

7.1 数据收集

7.1.1 按本文件 6.1 条的要求收集数据；

7.1.2 估算评估管道的修复成本、停产损失和新建管道所需投资等。

7.2 直接评估

7.2.1 满足本文件 6.2.1 条至 6.2.7 条的应直接判废并实施更新改造。

7.2.2 经现有资料证实管道存在危及使用安全的本体缺陷，不具备修复条件或无修复价值的应直接判废并实施更新改造。

8 技术评估

8.1 按照 TSG D7003 和 TSG D7004 等相关标准规范进行定期检验和合于使用评价的钢质燃气管道，定期检验结果为允许使用或合于使用评价剩余寿命预测 12 年以上的，不进行判废。

8.2 按照 GB/T 43922 和 T/CASEI 006 等相关标准规范进行检验和评价的聚乙烯燃气管道，安全状况等级为 1 级或 2 级的，不进行判废。

8.3 定期检验发现存在危害管道结构安全的本体缺陷，不能满足继续使用安全要求，且修复成本高或无修复价值的应进行判废。

8.4 符合发起条件，且满足以下条件之一的，应进行技术评估：

(1) 不满足直接评估判废条件的；

(2) 钢质燃气管道定期检验结论为降压运行，或合于使用评价剩余寿命预测 12 年以下的；

(3) 聚乙烯燃气管道定期检验安全状况等级为 3 级或 4 级的；

- (4) 存在重点区域且本体缺陷未经检测的；
- (5) 未经定期检验和合于使用评价的；
- (6) 运行工况发生改变，燃气企业认为存在较大运行风险的；
- (7) 停用超过 1 年再启用，且停用期间未采用有效保护的；
- (8) 影响管道范围内发生地震、滑坡、泥石流、洪水等地质灾害的。

8.5 技术评估程序

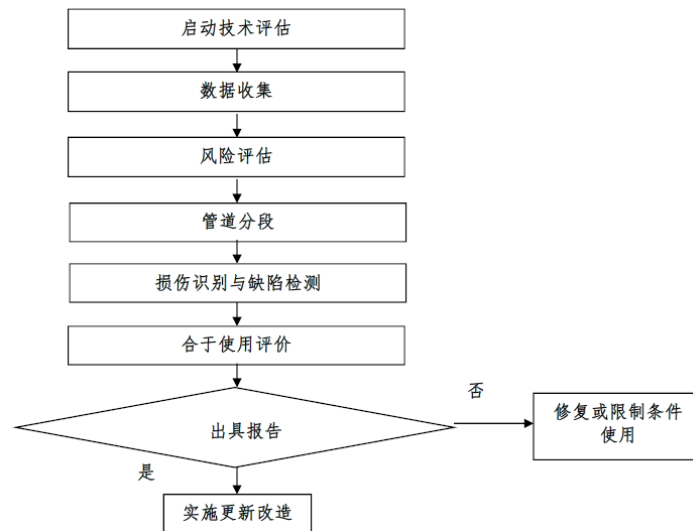


图 2 技术评估程序

8.6 数据收集

8.6.1 按本文件 6.1 条的要求收集数据；

8.6.2 管道设计文件

设计图纸及有关计算书、设计变更单；

8.6.3 管道元件制造文件

质量证明文件、材质、规格、焊缝类型、制造监督检验报告等；

8.6.4 管道安装文件

阀门、弯头、三通、变径段位置，穿跨越位置，管道埋深，安装竣工图，无损检测报告；

8.6.5 腐蚀环境数据（钢质管道）

土壤类型、土壤电阻率、水工保护、地形地貌，杂散电流源；

8.6.6 腐蚀防护系统数据（钢质管道）

防腐保温层类型、补口补伤方式，阴极保护类型、恒电位仪运行参数、辅助阳极地床位置、牺牲阳极块埋设位置、阴极保护测试桩分布，阴极保护运行时间，杂散电流干扰等；

8.6.7 运行记录

操作温度、操作压力，泄漏监测与监控系统记录，日常运行维护记录、输送介质分析报告。

8.6.8 其它有关资料。

8.7 风险评估

8.7.1 钢质燃气管道风险评价方法可参照 GB/T 27512 或其他相关标准，聚乙烯燃气管道风险评价方法可参照 T/CASEI 006 或其他相关标准。

8.7.2 风险评价流程见图 3 所示。

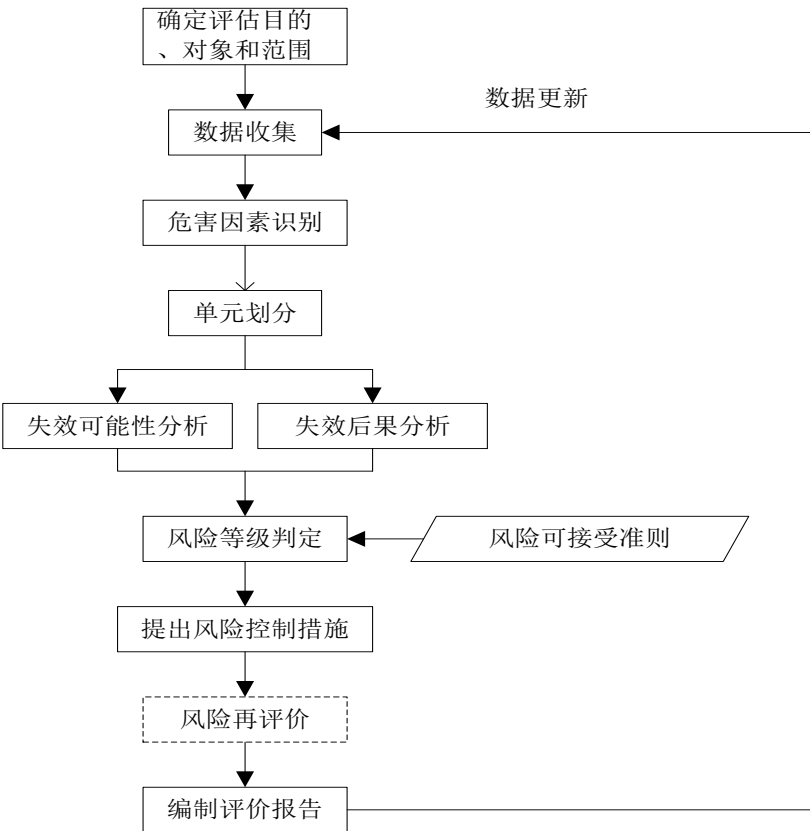


图3 风险评价流程

8.7.3 风险评价应同时考虑失效可能性（S）和失效后果（C）。评估人员应根据划分的单元和识别到的危害因素，分析每种危害因素的失效频率和后果潜在影响，并计算每个单元风险值 $R=S\times C$ 。

8.7.4 风险等级一般分为低风险、中等风险、较高风险、高风险，风险等级划分见表1所示。

表1 风险等级划分

风险值 R	$0\leq R<3600$	$3600\leq R<7800$	$7800\leq R<12600$	$12600\leq R\leq 15000$
风险等级	低风险	中风险	较高风险	高风险

8.8 管道分段

根据本文件 4.4 条的要求进行管道分段。

8.9 损伤识别

8.9.1 危害燃气管道和附属设施完整性的潜在危险主要为开挖破坏、腐蚀、材料或焊缝缺陷、自然力破坏、其他外力损伤等。根据危害因素特征和形成阶段，细分如下四种：

- a) 固有危险，如制造与安装、改造、维修施工过程中产生的材料、焊接或接头缺陷，包括制管阶段的管体螺旋或直焊缝缺陷、管材缺陷、施工阶段的环焊缝缺陷、划伤、褶皱、屈曲、热熔和电熔接头缺陷等；
- b) 运行过程中与时间有关的危险，如内腐蚀、外腐蚀、应力腐蚀、杂散电流腐蚀等；
- c) 运行过程中与时间无关的危险，如第三方损坏、外力破坏、误操作、地质灾害、生物侵害等。

8.9.2 典型损伤及检测方法见附录 A。

8.10 检测评价

8.10.1 针对管道存在的主要损伤类型，选用合适的方式方法查找危害管道安全的缺陷。

8.10.2 钢质燃气管道检测方法主要有内检测、直接检测和耐压试验。

8.10.3 聚乙烯燃气管道检测内容主要有宏观检查、泄漏检测和开挖检验，具体检测方法可参照 T/CASEI 006。

8.10.4 钢质管道不同损伤类型的管道检测方式与无损检测方法见表 2。

表 2 不同损伤类型的管道检测方式

检测方式	损伤类型	主要检测方法	检测内容
内检测	内外壁金属腐蚀 (A.1.1)	漏磁内检测、漏磁外检测、超声波测厚、超声导波、远场涡流、低频电磁、超声波 C 扫描等	腐蚀缺陷位置、尺寸等
	环境应力腐蚀 (A.1.1、A.1.2)	UT、MT、相控阵、金相组织分析、X 射线衍射法、电阻应变片测试法、光纤光栅测试法、光弹性法等	裂纹长度、深度和形状等
	机械损伤 (A.1.3)	ACVG、CIPS、涂层测厚、漏磁内检测、漏磁外检测、超声波测厚、超声导波、远场涡流、低频电磁、超声波 C 扫描、UT、MT 等	防腐层破损面积、金属损失位置、尺寸等
直接检测	管道内腐蚀 (A.1.1)	漏磁外检测、超声波测厚、超声导波、远场涡流、低频电磁、超声波 C 扫描等	腐蚀缺陷位置、尺寸等
	管道外损伤 (A.1.1、A.1.3、A.1.4)	ACVG、CIPS、SCM 等	防腐层状况，阴保效果，杂散电流腐蚀程度等
		漏磁外检测、超声波测厚、超声导波、远场涡流、低频电磁、超声波 C 扫描等	腐蚀缺陷位置、尺寸，管体变形量，凹坑尺寸等
	环境应力腐蚀 (A.1.1、A.1.2)	UT、PT、MT、相控阵等	裂纹长度、深度和形状等
压力试验	机械损伤及腐蚀	强度试验	泄漏

8.10.5 钢质管道检测方式选择原则

8.10.5.1 具备内检测条件的管道优先采用管道内检测器对管道内外金属损失、几何变形进行检测。

8.10.5.2 不具备内检测条件的管道，应采用直接检测方法，必要时进行压力试验。应根据内腐蚀、环境应力腐蚀、外损伤等损伤模式，选择相应的直接检测方法。

8.10.5.3 输送介质中含水、H₂S、CO₂、O₂ 和 CL-1 等杂质的管道应采用内腐蚀直接检测方法。

8.10.5.4 存在下列情况之一的，应进行压力试验：

- (1) 定期检验发现管体或焊接缺陷较多，强度校核结论为不合格的；
- (2) 不具备内检测和直接检测条件的；
- (3) 存在密闭空间、占压等重点区域，且不具备内检测条件的；
- (4) 检测人员认为其他有必要的。

8.10.6 复杂条件下的管道，应对管道的走向、位置、埋深、高程、位移量、敷设环境、防腐层状况等进行检查或检测，主要检测方法见附录 A.1.4。同时，选择关键点进行开挖检测。

8.11 合于使用评价

8.11.1 管道检测后应对危害管道结构完整性的缺陷进行合于使用评价。

8.11.2 评价内容包括剩余强度评估和剩余寿命预测。必要时，应进行复杂条件下埋地钢质管道安全评定，评价方法见附录 B。

8.11.3 评价结论为判废和允许继续使用。经合于使用评价不能满足安全使用要求或剩余寿命不足 2 年，且无修复价值的管道应判废，允许继续使用的应明确运行参数和再评估周期。

9 改造、停用与废弃

9.1 改造

9.1.1 评价结论为判废的，应在燃气隐患排查后，根据风险评估结果制订改造计划，包括：

- a) 改造依据及必要性；
- b) 改造设计方案及其审批程序；
- c) 资产更新改造记录等。

9.1.2 改造计划中应区分轻重缓急，优先对安全隐患突出的管道实施改造。对于还未实施改造的管道应采取加密泄漏检测频次、追加钢管阴极保护及腐蚀控制等措施，必要时对管道附近的其他设施，如阀门（井）设置远传泄漏报警等加强监控。

9.1.3 实施改造时所选用材料、规格、技术等，应符合相关规范标准的规定。对运行安全有影响的重大改造项目，应按照基本建设程序进行。

9.1.4 改造实施时应立足当前兼顾长远，对燃气管道重要节点安装智能化感知设施，将燃气管道更新改造信息及时纳入燃气智能管理系统，实现智能监测、智慧运行。

9.2 停用

9.2.1 长期停用燃气管段应与运行管道有效隔断，并对停用管段内气体进行置换，降低停用管段的安全和环境风险到预定的可接受水平。置换完成后，须对所有开口做好密封措施。

9.2.2 周期性供气的燃气管道不属于停用管道，应按运行管道进行运维管理。

9.2.3 临时停用的燃气管道应保压并按运行管道进行管理。

9.2.4 短期停用的燃气管道应定期进行巡查和泄漏检测，钢质管道还应进行阴极保护系统的腐蚀控制监测。

9.2.5 当燃气管道处于停用状态时，应在管道完整性管理信息系统（PIMS）中详细登记该管段停用状态信息，至少应包含如下信息：

- a) 详细位置信息，包括起始点坐标、周围环境信息等；
- b) 管道基本信息：材质、工作压力、使用年限、连接方式等；
- c) 停用原因；
- d) 历史检测情况；
- e) 重新启用的可能性；
- f) 曾发生过泄漏、第三方破坏等失效情况。

9.2.6 停用的燃气管道拟重新启用时，应进行气密性试验，核查管道情况，确保管道未受到损伤、占压等。

9.3 废弃

9.3.1 废弃的燃气管道及附属设施应及时拆除。不能立即拆除的，应及时处置，并应设置明显的标识或采取有效封堵，管道内不应存留燃气介质。

9.3.2 废弃燃气管道的处置方式如下：

- a) 应对废弃管道的资料进行核对并进行必要的实地检查，确保废弃管道与上下游完全断开；
- b) 废弃管道的处置方式包括拆除和就地处置两种，裸露管段应拆除，其他管段宜就地弃置。
对于随道路改造而进行的燃气管道改线，以及旧管改造时新管与旧管同沟开挖的，可将废弃旧管置换后从地下移出。
- c) 废弃的燃气管道应与运行管道物理隔离，并对废弃管道采用惰性气体进行置换，置换完成后，须对所有开口做好密封措施；
- d) 应对废弃管道设置警示标识，以免误操作。

9.3.3 应建立废弃管道的图档资料库，并在管道完整性管理信息系统（PIMS）中登记。

9.3.4 废弃管道可作为插管通道，采用非开挖管道修复技术，如聚乙烯管道插入法、厂家预制 U 形折叠管内衬法等，将聚乙烯管道拖入废弃管道以重新利用。

10 报告

10.1 依据条件直接评估的管道，出具《城镇燃气管道直接评估报告》，报告格式见附录 C。

10.2 按本文件 8.3 条规定实施判废的管道，应参照附录 D 格式 1 出具《城镇燃气管道技术评估报告》。按本文件 8.11 条规定实施判废的管道，应参照附录 D 格式 2 出具《城镇燃气管道技术评估报告》。

附 录 A
(资料性附录)
损伤识别及检测方法

A.1 典型损伤及无损检测方法

A.1.1 腐蚀/冲蚀

损伤类型：介质、敷设环境引起的均匀腐蚀、局部腐蚀、点蚀和环境应力腐蚀。

主要检测方法：漏磁内检测、漏磁外检测、超声波测厚、超声导波、远场涡流、低频电磁、超声波 C 扫描、UT、MT、相控阵、金相组织分析、X 射线衍射法、电阻应变片测试法、光纤光栅测试法、光弹性法等。

A.1.2 焊接缺陷

缺陷类型：裂纹、未熔合、未焊透、气孔、夹渣、错边等。

主要检测方法：RT、UT、MT、PT、相控阵等。

A.1.3 机械损伤

损伤类型：安装过程中防腐层损伤、管体损伤，运行过程中第三方破坏等。

主要检测方法：ACVG、CIPS、涂层测厚、漏磁内检测、漏磁外检测、超声波测厚、超声导波、远场涡流、低频电磁、超声波 C 扫描、UT、MT 等。

A.1.4 不良地质条件下的损伤

损伤类型：地震、泥石流等造成的地面沉降，冻土、滑坡、断层、漂管等，以及占压、车辆碾压造成的管体损伤。

主要检测方法：电磁感应探测法、摄影测量、激光扫描测绘、水下测绘、X 射线衍射法、电阻应变片测试法、光纤光栅测试法、光弹性法、超声波测厚、UT、MT、相控阵等。

A.2 管道检测方法

A.2.1 内检测

A.2.1.1 内检测包括金属变形检测和金属损失检测，检测方法及评价准则按照 GB/T 27699 进行。

A.2.1.2 内检测完成后，应根据缺陷严重程度，按照输油管道每 10 公里 3~5 处、输气管道每 10 公里 5~10 处进行开挖检测，检测内容见 A.2.4。

A.2.2 直接检测

直接检测方法及评价准则应参照 TSG D7004 进行。直接检测方法包括管道内腐蚀直接检测、环境应力腐蚀开裂直接检测、外腐蚀直接检测，技术机构应当根据危害管道完整性的因素选择一种或者几种直接检测方法。

A.2.2.1 内腐蚀直接检测

A.2.2.1.1 内腐蚀直接检测适用于输送介质中含水、H₂S、CO₂、O₂ 和 CL-1 等杂质造成的内腐蚀，以及高压高速、多相流造成冲刷腐蚀的高压城镇燃气管道。

A.2.2.1.2 内腐蚀直接检测应当在凝析烃、凝析水、沉淀物最有可能聚集之处，以及多相界面处（即油、水、气界面）进行，可采用多相流有限元计算、高程点分布等方法确定检测位置。

A.2.2.1.3 内腐蚀直接检测按照输油管道每 10 公里 2~3 处、输气管道每 10 公里 3~6 处进行开挖

检测，检测内容见 A.2.4。

A.2.2.2 环境应力腐蚀直接检测

A.2.2.2.1 环境应力腐蚀直接检测适用于输送有应力腐蚀介质导致的管道。

同时满足下列条件的管道，一般确定为具有管道外壁应力腐蚀开裂倾向：

- a) 操作应力大于 60%SMYS；
- b) 与压缩机站的距离小于或者等于 32 公里；
- c) 使用年限大于或者等于 10 年；
- d) 除熔结环氧粉末（FBE）外的其他防腐层。

A.2.2.2.2 应力腐蚀开裂直接检测按照输油管道每 10 公里 2~3 处、输气管道每 10 公里 3~6 处进行开挖检测，检测内容见 A.2.4。

A.2.2.3 外损伤直接检测

A.2.2.3.1 外损伤直接检测主要包括环境腐蚀性检测、外防腐（保温）层检测、阴极保护系统检测和排流系统效果检测、开挖检测。环境腐蚀性检测、外防腐（保温）层检测、阴极保护系统检测和排流系统效果检测应参照 GB/T 19285 进行。

A.2.2.3.2 外损伤直接检测开挖点的选取应结合资料调查中的错边、咬边严重的焊接接头，风险较高的管段，使用中发生过泄漏、第三方破坏的位置。外损伤直接检测按照输油管道每 10 公里 3~5 处、输气管道每 10 公里 5~10 处进行开挖检测，检测内容见 A.2.4。

A.2.3 压力试验

当内检测或直接检测不可实施时，可以采用压力试验的方法进行检验。压力试验应当按照国家或者行业相应标准的规定。

A.2.3.1 试压管段选择原则

- a) 试压管段应根据地区等级并结合地形分段；
- b) 壁厚不同的管道应分别试压；
- c) 穿（跨）越大中型河流、铁路、二级及以上公路、高速公路的管段应单独进行试压；
- d) 分段水压试验的管段长度不宜超过 35km；
- e) 试压管段的高差不宜超过 30m。

A.2.3.2 城镇燃气管道水压试验要求，见表 A.1。

表 A.1 城镇燃气管道水压试验要求

分类		强度试验	严密性试验
一级地区输气管道	压力值（MPa）	1.1 倍设计压力	设计压力
	稳压时间（h）	4	24
二级地区输气管道	压力值（MPa）	1.25 倍设计压力	设计压力
	稳压时间（h）	4	24
三级地区输气管道	压力值（MPa）	1.4 倍设计压力	设计压力

	稳压时间 (h)	4	24
四级地区输气管道	压力值 (MPa)	1.5 倍设计压力	设计压力
	稳压时间 (h)	4	24
合格标准		无泄漏	压降不大于 1% 试验压力值，且不大于 0.1MPa

A.2.4 开挖检测内容

A.2.4.1 管道腐蚀状况检测

包括金属腐蚀部位外观检查、腐蚀产物分析、管道壁厚测定、腐蚀区域的描述。

A.2.4.2 管道焊缝无损检测

对于宏观检查存在裂纹或者疑似裂纹的管段、有应力腐蚀开裂严重倾向的管段，可对管道对接环焊缝、管道碰口与连头、管道螺旋焊缝或者对接直焊缝、焊缝返修处等部位的焊缝进行无损检测。

附 录 B
(资料性附录)
合于使用评价方法

B.1 管体及焊接缺陷安全评定

管体及焊接缺陷安全评定可采用有限元法或按照 GB/T 19624 进行安全评定。安全评定应包括对评定对象的状况调查（历史、工况、环境等）、缺陷检测、缺陷成因分析、损伤模式判断、材料检验（性能、损伤与退化等）、应力分析、必要的实验与计算，并对评价对象的安全性进行综合分析和评价。

安全评定一般应包括以下内容：

- a) 被评定对象的设计、制造、安装、使用等基本情况和数据；
- b) 缺陷检测数据；
- c) 材料性能数据测试或选用；
- d) 应力状况、应力测试和应力分析；

B.2 复杂条件下埋地钢质管道安全评定

B.2.1 复杂条件下埋地钢质管道安全评定是对复杂条件工况下管道极限状态的安全评定。管道极限状态是指管道在载荷条件下出现的能够导致管道失效或不能满足继续工作的一种状态。极限状态分为最终极限状态（导致管道失效）和服役极限状态（管道不能继续安全工作），可归纳为断裂、屈曲和椭圆化变形三种。

B.2.2 复杂条件包括地面沉降、冻土、滑坡、断层、场地占压和洪水等，可采用有限元方法进行安全评定。典型复杂条件下的埋地钢质管道最常见的载荷条件、变形情况和极限状态见表 B.1 所示。

表 B.1 典型复杂条件下埋地钢质管道的极限状态

类型	载荷条件	变形情况	极限状态
采空 沉陷	①地表轴向、横向和下沉位移 ②内压、温度	拉伸、压缩、弯曲	屈曲、拉断
冻土	①地面差异性冻胀 ②内压、温度	拉伸、弯曲、弯曲导致的压缩	拉断、屈曲
横向 滑坡	①滑坡拖曳力、摩擦力、管道重力 ②两侧场地土体抗力、摩擦力 ③内压、温度	拉伸、弯曲、弯曲导致的压缩	拉断、屈曲
断层	①断层错动位移 ②两侧场地土体抗力、摩擦力 ③内压、温度	拉伸、压缩、弯曲	拉断、屈曲
占压	①地面占压的附加载荷、覆土压力 ②管底地基反力 ③内压、温度	弯曲、凹陷、截面变形	椭圆化、屈曲

洪水	①动水拖曳力、浮力、重力 ②堤岸内部土抗力 ③内压、温度	拉伸、弯曲、弯曲导致的压缩	拉断
----	------------------------------------	---------------	----

B.3 剩余强度评估

B.3.1 评估的缺陷范围与评估标准

剩余强度评估包括体积型缺陷和裂纹型缺陷的评估，评估方法按照 GB/T 30582、SY/T 6477、SY/T 6477.2 等标准进行。

B.3.2 数据收集要求

除按 6.1 节、8.2.2 节规定进行数据收集外，还应收集以下数据：

- a) 缺陷的类型、尺寸和位置；
- b) 结构和焊缝的几何形状和尺寸；
- c) 材料的化学成分、力学和断裂韧性性能数据；
- d) 承受载荷。

B.3.3 含缺陷管道评估应满足的条件

B.3.3.1 含单一体积型缺陷或含相互作用体积型缺陷的体积型缺陷的管道剩余强度评估，应同时满足以下条件：

- a) 体积型缺陷由腐蚀、缺陷打磨或机械损伤形成；
- b) 材料韧性良好，并且未出现材料性能劣化及劣化趋向；
- c) 缺陷深度在管道壁厚的 20%~80%之间；
- d) 缺陷处及其附近区域无其他表面缺陷或埋藏缺陷；
- e) 无明显塑性变形与应力集中；
- f) 不承受疲劳载荷、动态冲击载荷。

B.3.3.2 受外部硬物挤压或碰撞而产生无划伤和含划伤凹陷的管道剩余强度评估，应同时满足以下条件：

- a) 含径向变形不大于管道外径 6%的凹陷；
- b) 材料韧性良好，并且未出现材料性能劣化及劣化趋向；
- c) 缺陷处及其附近区域无其他表面缺陷或埋藏缺陷；
- d) 无明显塑性变形与应力集中；
- e) 管道焊缝及热影响区影响范围之外的体积型缺陷；
- f) 不承受疲劳载荷、动态冲击载荷。

B.4 剩余寿命预测

钢质管道腐蚀寿命预测按照 TSG D7004、GB/T 30582 等标准进行。当检验区段开挖点数量小于 16 处时，宜选用均匀腐蚀剩余寿命预测方法或局部腐蚀剩余寿命预测方法，计算每处抽检管段的剩余寿命，其中的最小值确定为管道的腐蚀剩余寿命；当检验区段开挖点数量大于等于 16 处时，宜选用极值统计法进行剩余寿命预测。

附 录 C
(资料性附录)
城镇燃气管道直接评估报告

报告编号:

城镇燃气管道直接评估报告

使用单位: _____

管道类别: _____

评定: _____ 日期: _____

审核: _____ 日期: _____

审批: _____ 日期: _____

城镇燃气管道及附属设施直接评估报告目录

报告编号：

序号	项目	页码	附页、附图
1	城镇燃气管道直接评估结论		
2	城镇燃气管道资料审查报告		
3	附件：必要的证明材料		

城镇燃气管道直接评估结论

报告编号：

使用单位		管道编号	
管道名称		管道级别	
管道规格 (外径 mm × 壁厚 mm)		管道长度 (m)	
管道材质		输送介质	
判废分析评价：根据本指南的规定，本管道满足以下直接评价条件：			
	国家法律法规、企业管理规定明令不允许使用		
	一年内管道本体发生 2 以上泄漏的		
	因自然灾害等不可抗拒因素、事故或人为破坏，遭受严重损坏无修复价值		
	因环境变化，不能或不再继续使用		
	经检验或技术评定，继续使用不能满足使用安全要求，修复成本高或无修复价值的		
	因生产条件改变，管道不能满足当前工况需要，存在严重安全隐患的		
	风险评估结果为高风险，且通过检验检测发现存在危及使用安全缺陷的		
备注：（请在符合项前面划✓，并提供相应证明材料作为报告附件）			
评价结论为：予以直接判废			
处理措施和建议：（说明是否具有改代利用价值；对于满足直接判废条件但无法更换的，应提出执行技术评估建议或运行期间监控措施建议）			
编制：	日期：	单位公章：	
审核：	日期：		
批准：	日期：		

城镇燃气管道资料审查报告

报告编号：

装置名称		设计单位	
管道名称		设计日期	
管道编号		设计规范	
管道级别		安装单位	
管道长度 m		安装与验收规范	
起止位置		投用日期	
敷设方式		上次检验日期	
设计压力 MPa		操作压力 MPa	
设计温度℃		操作温度℃	
管材牌号		输送介质	
管道规格 (外径 mm × 壁厚 mm)		绝热层材料	
		绝热层厚度 mm	
腐蚀裕量 mm		防腐层材料	
资料审查问题记载			
管道维修、改造及事故情况记载			
失效数据记载			
历次定期检验报告 问题记载			
编制：			日期：
审核：			日期：

附 录 D
(资料性附录)
城镇燃气管道技术评估报告

报告编号:

城镇燃气管道技术评估报告
(格式1)

使用单位: _____

管道类别: _____

评定: _____日期: _____

审核: _____日期: _____

审批: _____日期: _____

城镇燃气管道技术评估报告目录

报告编号：

序号	评定项目	页码	附页、附图
1	城镇燃气管道技术评估结论		
2	附件 1：定期检验报告		
3	附件 2：合于使用评价报告		

城镇燃气管道技术评估结论

报告编号：

管道名称		管道编号	
管道起止点			
长度 (m)		管道级别	
管道规格 (外径 mm × 壁厚 mm)		管道材质	
评估推荐的下一个检验周期 (年)			
评估限定的使用参数	操作压力 (MPa)		操作温度 (℃)
	介质		
损伤或缺陷描述			
技术评估结论为：（1. 判废；2. 允许继续使用。时间截止至 XX 年 XX 月，逾期予以实施更新改造）			
处理措施和建议：（对于满足判废条件但无法停用的，应提出运行期间监控措施建议；若允许降级使用，则应说明限制使用参数）			
编制：	日期：	单位公章：	
审核：	日期：		
审批：	日期：		

报告编号:

城镇燃气管道技术评估报告

(格式2)

使用单位: _____

管道类别: _____

评定: _____ 日期: _____

审核: _____ 日期: _____

审批: _____ 日期: _____

城镇燃气管道技术评估报告目录

报告编号：

序号	评定项目	页码	附页、附图
1	城镇燃气管道技术评估结论		
2	资料审查报告		
3	风险评估报告		
4	管道分段报告		
5	内检测报告		
6	内腐蚀直接检测报告		
7	环境应力腐蚀开裂直接检测报告		
8	外腐蚀直接检测报告		
9	压力试验报告		
10	剩余强度评估报告		
11	安全评定报告		
12	剩余寿命预测报告		

城镇燃气管道技术评估结论

报告编号：

使用单位				
单位地址				
邮政编码			管道级别	
管道名称				
使用登记证编号			投用日期	
性能参数	管道长度		管道规格	
	设计压力		设计温度	
	设计介质		管道材质	
评估主要依据				
主要检测问题				
技术评估结论	☐ 判废 ☐ 允许继续使用			
编制：日期：			单位公章：	
审核：日期：				
批准：日期：				

资料审查报告

报告编号：

管道名称		管道编号	
管理单位		起止位置	
设计单位		管道级别	
安装单位		施工及验收规范	
设计规范		竣工日期	
设计压力 (MPa)		投用日期	
设计温度 (℃)		实际使用年限	
操作压力 (MPa)		输送介质	
操作温度 (℃)		上次检验日期	
管道长度 (m)		上次检验记录编号	
管道规格 (外径 mm × 壁厚 mm)		管道材质	
腐蚀裕量 (mm)		绝热层材料	
防腐层材料		绝热层厚度 (mm)	
资料审查问题记载			
维修改造、管道 事故记载			
失效数据记载			
历次定期检验报告问 题记载			
编制：		日期：	
审核：		日期：	

《城镇燃气管道判废技术规范》

（征求意见稿）

编制说明

标准编制工作组

2024 年 10 月 24 日

目 次

1 工作简况	1
1.1 任务来源	1
1.2 起草单位	2
1.3 主要起草人及其所承担工作的简要说明	2
2 标准编制原则和主要内容	3
2.1 制订原则	3
2.2 标准主要内容说明	4
3 综述报告及预期经济效果	5
4 标准水平	6
5 与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系	6
6 重大分歧意见的处理经过和依据	7
7 本标准属性	7
8 贯彻国家标准的要求和措施建议	7
9 废止现行有关标准的建议	7
10 其他应予说明的事项	7

《城镇燃气管道判废技术规范》

编制说明

1 工作简况

1.1 任务来源

城镇燃气管道是重要民生基础设施，据住建部统计，截止 2023 年底，全国用气人口超过 6.67 亿人，城镇燃气管网总长达 120 万公里（PE 管道占比约 60%），其中运营时间超过 20 年的老旧城镇管网约 18 万余公里，并逐年快速增加。燃气管道遍布于整个城市，管线数量众多，服役时间不一，周围环境和人文活动不同，导致管道的安全状况存在较大差异，且燃气管道设计未规定使用寿命，发生的管道事故严重影响和制约了城市的稳定健康发展。管道面临老化、老旧问题，以及早期管道建设标准要求较低，不同时期服役的管道纵横交错、相互连接，日常维护、保养、更新不及时等因素，安全运行风险日益严峻。

随着燃气管道使用年限的增加，尤其是城市建设改变管道沿线的敷设环境，由此引起的风险和隐患不断增多，因腐蚀、第三方破坏、材料老化等引起的泄漏爆炸事故时有发生。根据燃气协会安全管理委员会《全国燃气事故分析报告》，近五年全国燃气事故超过 3600 起，其中管道事故约占 30%。2020 年媒体报道天然气事故 615 起，死亡 92 人，受伤 560 人，2021 年前三季度共发生 873 起，事故数量和伤亡人数大幅增加，如“6·13”湖北十堰燃气爆炸事故造成 26 人死亡、138 人受伤；“1.25”大连金普新区燃气管道泄漏爆炸事故造成 3 人死亡、6 人受伤，接连发生的较大和典型事故都沉重敲响了燃气安全警钟，这些事故的发生反映了燃气安全事故已经进入多发、频发阶段。

燃气管道事故受到国家高度重视，11 月 30 日，习近平总书记在作出重要批示，强调和要求城市管道，包括燃气管道，老化更新改造是件重要工程，事关发展和安全，必须马上开展部署，开展更新改造工作。12 月 1 日，李克强总理提出明确要求，燃气安全关系重大，各地区、各有关部门要守牢安全底线，压实各方责任，扎实做好安全风险隐患排查整治工作，统筹监管严重老化管线的改造，建设健全维护保障安全的长效机制。国务委员王勇强调，加快燃气设施安全改造，做好面子和里子工程，目前急需改造 8 万多公里地下燃气管道，各部门要制定规划，推动各地落实责任，至少形成 5000 亿元以上的投资，特别是东北、华北一些燃气管道建设较早，使用较久的地区必须抓紧开展这项工作。老旧城镇燃气管道隐患排查

治理是近三年政府和管道企业的紧迫政治任务。

城镇燃气管道安全状况不仅直接关系到相关企业的正常运行,而且关系到社会稳定和经济发展,同时严重威胁周边环境和人民生命财产的安全,但目前城镇燃气管道的判废管理主要依据建设期限、政策要求和管理经验,未完全结合管道本质安全。针对当前面临的安全形势、管理现状和国家要求,制定城镇燃气管道判废技术标准,弥补了国内外城镇燃气管道报废标准的空白,可科学地指导制定管道维修、更换计划,合理利用分配资源,有利于企业实现规范化、科学化、系统化的判废管理工作,降低管道运行管理风险,实现安全性与经济性统一,为城镇燃气业务的健康稳定发展提供技术支撑,具有重大的经济效益和社会效益。

中国特检院等单位通过开展系列研究解决城镇燃气管道安全保障关键技术,为城镇燃气管道技术判废研究和标准编制奠定基础。中国特检院通过开展“埋地管道泄漏事故分析与事故应急关键技术研究”,提出具有针对性的埋地管道泄漏应急封堵技术和泄漏介质应急处理技术,建立埋地管道泄漏事故应急体系,并提出埋地管道泄漏事故应急预案的有效性评价方法,进而为压力管道的动态监管、事故调查分析、应急救援提供技术支撑和保障。通过国家“十五”《城镇燃气管道与工业特殊承压设备安全保障关键技术研究》、“十一五”《生命线工程与特种设备安全保障关键技术研究工程示范》、质检公益《基于风险的城镇燃气聚乙烯管道事故预防研究》等相关课题的研究,逐步建立了适用于我国的城镇聚乙烯燃气管道的损伤模式识别技术、风险评估方法、管道定位、管体和焊缝缺陷检测技术以及焊接缺陷安全评估等检验检测评价的完整体系,并对聚乙烯管材在内压载荷、弯矩以及横向载荷等载荷作用下应力、变形及位移进行数值模拟,考虑实际载荷工况,建立聚乙烯管材的损伤演化模型以及聚乙烯管道在地基沉降、滑移、管道凹陷等典型载荷下的数值模拟方法,提出典型复杂载荷条件下的聚乙烯管道安全评定方法。国家科技冬奥专项《冬奥用承压设备状态监测及风险预警技术研究》对城镇燃气管道腐蚀泄漏监测、动态风险评估和智能预警技术进行了系统研究,对推动燃气管道智能管理起到推动作用。依据相关研究成果为基础,结合多年的实践经验制定本标准,由中国特种设备检验协会批准立项,立项号 2022011。该标准由中国特种设备检验协会压力管道检验工作委员会归口管理。

1.2 起草单位

略。

1.3 主要起草人及其所承担工作的简要说明

序号	章节号	章节名称	承担单位
----	-----	------	------

1	1	范围	中国特种设备检测研究院
2	2	规范性引用文件	安徽省特种设备检测院
3	3	术语、定义	江苏省特种设备安全监督检验研究院
4	4	一般要求	上海市特种设备监督检验技术研究院、福建省锅炉压力容器检验研究院
5	5	评估程序	中国特种设备检测研究院、温州市特种设备检测研究院、温州新奥燃气有限公司
6	6	评估发起条件	中国特种设备检测研究院、上海天然气管网有限公司、温州新奥燃气有限公司
7	7	直接评估	上海天然气管网有限公司、深圳市燃气集团股份有限公司、港华燃气投资有限公司
8	8	技术评估	中国特种设备检测研究院、安徽省特种设备检测院、浙江浙能技术研究院有限公司、重庆市特种设备检测研究院
9	9	改造、停用与废弃	深圳市燃气集团股份有限公司、港华燃气投资有限公司、温州新奥燃气有限公司
10	10	报告	江苏省特种设备安全监督检验研究院、上海市特种设备监督检验技术研究院
11	附录 A	损伤识别及检测方法	中国特种设备检测研究院、中特检管道工程(北京)有限公司、福建省锅炉压力容器检验研究院
12	附录 B	合于使用评价方法	中国特种设备检测研究院、北京工业大学、重庆市特种设备检测研究院
13	附录 C	城镇燃气管道直接评估报告	上海天然气管网有限公司、深圳市燃气集团股份有限公司、港华燃气投资有限公司、温州新奥燃气有限公司
14	附录 D	城镇燃气管道技术评估报告	中国特种设备检测研究院、江苏省特种设备安全监督检验研究院、浙江省白马湖实验室有限公司

2 编制原则和主要内容

2.1 编制原则

1) 标准的编写格式按国家标准GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第一部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定和要求进行编写；

2) 标准在借鉴美、澳、欧盟等国际先进油气管道报废处置的基础上，融合多年积累的监测技术、风险评估动态预警和完整性评价成果发展而成。既符合我国实际情况，又具有国际先进性。

3) 以国家科研成果为基础，充分考虑工程试应用的结果，以保证标准的适用性；

4) 充分考虑我国对城镇燃气管道安全监察的总体要求、我国当代社会价值取向、管道失效模式及特点、我国企业技术、经济、管理水平和人员素质；

5) 为政府安全监察和企业安全管理的提供技术支撑；

6) 满足标准的科学性、先进性、有效性原则，规范我国城镇燃气管道判废和更新改造管理工作。

2.2 标准主要内容说明

本标准给出城镇燃气管道判废技术方法和内容，由10个章节和4个附录组成，包括：1. 范围；2. 规范性引用文件；3. 术语和定义；4. 一般要求；5. 评估程序；6. 评估发起条件；7. 直接评估；8. 技术评估；9. 改造、停用与废弃；10. 报告；附录A（资料性附录）损伤识别及检测方法；附录B（资料性附录）合于使用评价方法；附录C（资料性附录）城镇燃气管道直接评估报告；附录D（资料性附录）城镇燃气管道技术评估报告。

本标准是首次制订，核心的技术内容包括：评估程序、直接评估、技术评估等，这些内容是在国家“十五”、“十一五”、“十二五”重点科技攻关和科技支撑计划课题“城市埋地燃气管道及工业特殊承压设备安全保障关键技术研究”（2001BA803B03）、“城市燃气管道安全保障关键技术研究”（2004BA803B02）、国家科技冬奥专项《冬奥用承压设备状态监测及风险预警技术研究》、“生命线工程安全保障关键技术与工程示范”（2006BAK02B01）、公益性行业科研专项项目“城镇燃气聚乙烯管道风险评估方法体系研究”（201310159）、质检公益《基于风险的城镇燃气聚乙烯管道事故预防研究》等课题的相关研究成果的基础上进行了综合凝练，并在近8000公里的城市燃气管网进行了工程试应用，从而确定的。

1) 确定本标准的适用范围

本文件适用于遵循GB 50028设计，最高工作压力大于0.1MPa（表压），由门站、储配站、各类气源厂站等燃气厂站至用户立管阀门之间或厂站之间公用性质的燃气管道。

本文件不适用于以下城镇燃气管道：

a) 城镇燃气门站之前按照GB 50251《输气管道工程设计规范》和GB/T 34275《压力管道规范 长输管道》设计的长输管道；

b) 燃气系统中厂站内的燃气管道；

c) 工业用户内部燃气管道（以厂界或调压箱划分）；

d) 商业或居民用户引入管、立管和水平干管（以室外配气支管与引入管连接处为界）；

e) 线路阀门井（室）、调压站（含调压箱）、凝水缸、阴极保护装置等附属设施。

最高工作压力小于或者等于0.1MPa（表压）的城镇燃气管道判废可参照本技术导则执行。

2) 一般要求

主要规定了在城镇燃气管道技术判废的评价人员、评价单位、数据收集、分段准则等，以及实施的原则性要求。

3) 评估程序

规定了启动评估至评估报告出具的步骤和流程。

4) 评估发起条件

制定了评估数据采集要求，以及国家法律法规企业管理规定明令不允许使用的、一年内管道本体发生 2 以上泄漏的等 13 种情况作为评估发起的条件，明确评估对象。

5) 直接评估

本章规定了燃气企业自行执行直接判废的内容和具体要求等。

6) 技术评估

本章主要围绕城镇燃气管道技术评估发起条件、程序、技术应用等方面编写，对燃气管道的技术评估的程序、资料收集、风险评价、损伤识别、检测评价、合于使用评价等进行规定。

7) 改造、停用和废弃

本章主要围绕城镇燃气管道判废处置进行编制，对判废的燃气管道的改造、停用和废弃三种处置方式等内容进行了规定。

3 综述报告及预期经济效果

本标准围绕近三年政府和管道企业老旧城镇燃气管道隐患排查治理的急迫政治任务，技术内容以燃气管道影响本质安全的数据采集与整合、评价单元划分、风险评估、监测检测与评价、判废评估为核心，纳入了“十五”至“十三五”期间的多项研究成果，重点关注燃气管道的本体质量安全，针对政府和企业明文政策淘汰、存在重大安全隐患的城镇燃气管道，在定期检验和现有检测的工作基础上，判定燃气管道是否满足安全运行要求，并指导管道更新改造，保障管道的安全。

本标准吸纳的技术成果已在深圳燃气集团、上海天然气管网公司等管道燃气经营企业广泛推广应用，部分管理成果本身就是国内先进燃气企业的管理经验积累。本标准实施主体为城镇燃气输配管道的经营管理单位、第三方检验机构、以及相关监管部门，该标准的宣贯和推广应用，可促进企业发挥主体作用，采用完整性管理模式优化管理策略，加强风险管控策略针对性，在有效管控风险的同时降低管理成本、提高工作效率。推动城镇燃气管道数据挖掘、风险评价、更新改造等技术创新，加快构建双重预防机制，完善燃气管道系统标准体系，

促进基础设施报废处置机制。本标准的实施，可降低燃气管道事故率，控制突发事故造成的人员、经济损失，具有显著的经济和社会效益。

本标准的作用体现在：通过建立完整性管理体系，规范管道燃气企业安全管理行为；明确直接判废和技术判废流程和方法，加强燃气管道企业和检验机构的老旧管道更新改造评估、报废处置、消减和防控水平；通过形成的判废方法，实现燃气管道报废精准治理，提升燃气管道更新改造的可操作性；围绕燃气管道本质安全，规范报废方式和重点，从技术上统一燃气企业、检验机构与监管部门管控燃气管道报废及处置的方法。

4 标准水平

本标准编制团队在该领域开展了大量的基础研究工作。自“十五”以来，在燃气管道本质安全管理方面取得了一系列创新性的研究成果。例如，“十五”科技支撑计划形成的《城市埋地燃气管道重大危险源评价与风险评估技术》（2001BA803B03）；“十一五”科技支撑计划形成的《埋地燃气管道泄漏点定位实时监测设备与分析软件》（2006BAK02B01-5）；“十二五”科技支撑计划形成了《燃气调压设施安全设计与失效测试、风险评估与不停输检验评价方法》（2011BAK06B01）；“十三五”重点研发计划和省部级专项保障项目形成了《城市燃气输配管道与场站关键设施完整性管理技术》（2018YFF0215003）等多项国家级、省部级科研项目攻关成果。

目前，国外燃气管道报废处置得到高度重视。美国在联邦法规CFR、美国管道和危险材料安全管理局PHMSA，以及欧盟、澳大利亚在标准《燃气分输管网管理》（AS 4645）中规定了燃气分配管道服役过程中的报废处置内容。

结合国际燃气行业相关技术的最新规范内容，通过集成创新，形成了《城镇燃气输判废技术规范》。围绕城镇燃气管道的质量安全，基于先进的完整性管理理念，采用管道本体基于风险水平、损失模式，创新提出数据采集与整合、检测评价、风险评估、报废评估的燃气管道评估方法，结合燃气行业定期检验、泄漏等隐患排查，科学提升燃气企业管道老旧管道判废识别能力。目前，国内还没有专门针对城镇燃气输配管道技术判废的专用标准，团标《城镇燃气管道判废技术规范》的制订，可提高城镇燃气管道报废处置管理效率，提升我国城镇燃气管道系统的质量安全管理水平。该标准填补了国内燃气行业空白。

5 与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

1. 本标准遵守《中华人民共和国特种设备安全法》、《中华人民共和国安全生产法》、《城镇燃气管理条例》中关于压力管道和燃气设施安全监管的有关要求；

2. 本标准遵循《城镇燃气工程项目规范》(GB 55009)、《城镇燃气设计规范》(GB 50028)和《压力管道规范 公用管道》(GB/T 38942),从安全管理角度对燃气管道的质量安全管理提出明确的技术要求,属于城镇燃气输配管道系统运行安全管理技术支撑标准;

3. 本标准是《压力管道定期检验规则-公用管道》(TSG D7004)等安全技术规范的补充。

6 重大分歧意见的处理经过和依据

无。

7 本标准属性

建议本标准作为团体推荐标准。

8 贯彻国家标准的要求和措施建议

- 1) 标准发布后,应组织对实施标准的单位和技术人员进行宣贯培训;
- 2) 主管部门对标准的实施情况进行检查,发现问题及时反馈,确保本标准的贯彻实施;
- 3) 在本标准使用过程中,需要实施单位积累经验,及时向标准起草单位反馈意见,起草单位根据反馈意见和相关技术进展等情况对标准进行不断修订和完善。

9 废止现行有关标准的建议

无。

10 其他应予说明的事项

无。

《城镇燃气管道判废技术规范》

标准编制工作组

2024年10月24日