ICS 23.040
CCS J01

DB3201

南 京 市 地 方 标 准

DB 3201/T1185—2024

燃气用聚乙烯管道定期检验技术规范

Periodical inspection regulations for fuel gas polyethylene(PE) pipeline

2024－03－19 发布　　2024－03－21 实施

南京市市场监督管理局　　发 布

目　　次

前言 II
1　范围 1
2　规范性引用文件 1
3　术语和定义 1
4　通用要求 2
5　全面检验 2
6　问题处理 6
7　报告 7
附录A（资料性）　年度检查 8
附录B（资料性）　风险预评估 10
附录C（资料性）　风险再评估 13
附录D（资料性）　压力管道定期检验报告 17
附录E（资料性）　压力管道定期检验意见通知书 22
参考文献 24

前　言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则　第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由南京市市场监督管理局提出并归口。

本文件起草单位：南京市锅炉压力容器检验研究院、南京工业大学。

本文件主要起草人：方学锋、梁斌、于永亮、汪显东、张伯君、崔强、章彬斌、李源、丁鑫、黄强、吴杰、丛境深、于敬利、王志荣、阙莉莉、徐进、王雯雯、嵇大园、张若诚、童亚龙、季本亮、易容、刘玉琢、刘希文、姚尧、尚自忠。

燃气用聚乙烯管道定期检验技术规范

1 范围

本文件规定了燃气用聚乙烯管道定期检验的通用要求、全面检验、问题处理及报告出具等。

本文件适用于按照GB 50028设计，工作温度在-20 ℃～40 ℃，公称外径50 mm～630 mm，最高工作压力0.1 MPa～0.4 MPa的燃气用聚乙烯管道的定期检验。

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/T 15558.1 燃气用埋地聚乙烯（PE）管道系统 第1部分：管材

GB/T 15558.2 燃气用埋地聚乙烯（PE）管道系统 第2部分：管件

GB/T 15558.3 燃气用埋地聚乙烯（PE）管道系统 第3部分：阀门

GB/T 29461 聚乙烯管道电熔接头超声检测

GB/T 37368 埋地钢质管道检验导则

GB 50028 城镇燃气设计规范

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

NB/T 47013.15 承压设备无损检测 第15部分：相控阵超声检测

TSG D2002 燃气用聚乙烯管道焊接技术规则

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

全面检验 periodic inspection

按照一定的时间周期，根据有关安全技术规范及相应标准的规定，对管道安全状况进行的符合性验证活动。

3.2

年度检查 annual inspection

在管道运行过程中的常规性检查。

3.3

燃气用聚乙烯管道 polyethylene (PE) gas pipeline

由燃气用聚乙烯管材、管件、阀门及附件组成的管道系统，符合《特种设备目录》中GB1级压力管道定义的管道。

3.4

管道三维坐标 pipeline 3D coordinates

描述管道空间位置的一组数值，以平面坐标和空间高程坐标来描述。

3.5

半定量风险评估 semi-quantity risk assessment

按照评分体系对影响失效可能性和失效后果的各种因素进行打分，并综合得出以分数表示的风险值的过程。

4 通用要求

4.1 燃气用聚乙烯管道定期检验包括年度检查和全面检验。

4.2 年度检查可以由管道使用单位经过专业培训的人员进行，也可以委托经市场监督管理部门核准具有相应资质的检验机构进行。

4.3 年度检查至少每年 1 次，进行全面检验的年度可以不进行年度检查，年度检查的方法见附录 A。

4.4 管道使用单位应当根据检验周期，制定全面检验计划，在检验有效期届满前至少 3 个月向检验机构申报全面检验。

4.5 承担管道全面检验的检验机构（以下简称检验机构）应当取得市场监督管理部门核准的相应资质证书；承担全面检验工作的检验人员(以下简称检验人员)应当持有市场监督管理部门颁发的相应资格证书。

4.6 使用单位应建立压力管道台账并记录年度检查、全面检验的结果，并配合特种设备监察机构上报全国压力管道检验信息管理系统，有条件的使用单位宜将结果录入管道地理信息系统、管道完整性管理信息系统。

4.7 检验机构应当按照特种设备信息化的要求，及时将检验结果输入特种设备有关信息系统。

4.8 与燃气用聚乙烯管道相连的钢质管道、城镇燃气调压装置内减压阀之前连接管道的检验，参照工业管道检验规则 TSG D7005 或埋地钢质管道检验标准 GB/T 37368 的有关要求进行。

5 全面检验

5.1 准备工作

5.1.1 全面检验前，检验机构应制定全面检验方案，方案应包括安全措施和应急预案内容，并应征求使用单位的意见，经检验机构规定的程序审批。

5.1.2 检验人员应按照审批后的全面检验方案开展检验工作。执行过程中如需调整，应经过检验机构规定的程序重新审批。

5.1.3 使用单位应做好管道全面检验前的各项准备工作，使管道处于适合的待检状态，提供安全的检验环境，负责检验所需要的辅助工作，负责探坑的开挖工作，协助检验机构进行定期检验。必要时，使用单位委托具备资质的检测机构进行割管抽样性能检验。

5.1.4 管道开挖检验时，使用单位应制定有效的事故应急预案，配备相应的应急救援队伍和装备。

5.1.5 检验人员检验前应经过安全教育，并执行管道相关的安全管理规定。

5.2 资料审查

全面检验前，检验机构应当对提交和收集的以下资料进行审查、分析：

a) 设计单位资质及设计文件（包括设计图纸、设计说明、设计变更、设计审批等）；

b) 管道元件产品质量证明资料、制造监检证书；

c) 安装单位资质及安装监督检验证明文件、竣工验收资料；

d) 管道运行记录，包括输送介质压力、管道修理或者改造的资料，管道事故或者失效资料，管道的各类保护措施的使用记录，管线周围的其他施工活动记录，输送介质分析报告，运行周期内的年度检查报告；
e) 上一次全面检验报告；
f) 检验人员认为全面检验所需要的其他资料。

本条a)至c)款在管道投用后首次全面检验时必须审查，在以后的全面检验中可以根据需要查阅。

5.3 风险预评估

5.3.1 管道的风险评估方法是以诱发管道事故的各种因素为依据，以影响因素发展成危险事故的可能性为条件，以事故后果造成的综合损失为评估指标，对管道的各区段进行评价，以风险值的大小来对管道各区段的安全程度做出综合评价。

5.3.2 检验人员在资料审查分析完成后、全面检验开展前，应按照 TSG D7004、GB/T 51455 等标准及其他安全技术规范进行风险预评估。

5.3.3 根据资料审查情况，并综合考虑管道周边的人文、社会和自然环境，按检验区段对管道单元进行风险预评估，通过风险预评估确定检验方法。

5.3.4 风险预评估参照聚乙烯燃气埋地管道失效可能性和失效后果的半定量风险评估方法执行，格式参照附录 B。

5.3.5 按照附录 B，风险评估等级分为 4 个等级分别为低风险、中风险、较高风险和高风险。对于中风险、较高风险和高风险等级的管道，应分析其风险的主要来源，检验时应重点关注，有针对性地选择检验方法，扩大检验比例。

5.4 现场检验

5.4.1 宏观检查

宏观检查重点部位：

a) 穿越段管道；
b) 管道入土、出土点、阀井、管道分支处、位于热力管附近、排污管下或其他液体管道下方的管道；
c) 影响管道安全运行，曾经发生过泄漏或事故的管道；
d) 工作条件苛刻及承受交变载荷的管道；
e) 存在第三方破坏的管道；
f) 曾经为非机动车道或者绿化带改为机动车道的、经过空穴（地下室）的管道；
g) 位于边坡、地质不稳等位置的管道；
h) 风险等级较高及以上的位置管道；
i) 检验人员认为其他重要的管道。

5.4.2 位置探测及埋深测量

5.4.2.1 示踪线完好的管道，宜采用管中电流法的设备探测管道的位置和埋深，并通过 GPS 定位获取管道三维坐标。

5.4.2.2 无示踪线或示踪线失效的管道，宜采用探地雷达定位法、多频声波探测法或静电探测法探测管道的位置和埋深，并通过 GPS 定位获取管道三维坐标。

5.4.3 管道埋深要求

埋地输配管道应根据冻土层、路面荷载等条件确定其埋设深度。车行道下输配管道的最小直埋深度不应小于0.9 m，人行道及田地下输配管道的最小直埋深度不应小于0.6 m。

5.4.4 管道间距

地下燃气管道与建筑物、构筑物或相邻管道之间的水平净距和垂直净距，不应小于表1和表2的规定。

表 1 地下燃气管道与建筑物、构筑物或相邻管道之间的水平净距

项目		水平净距 m	
		中压B 设计压力≤0.2MPa	中压A 设计压力≤0.4MPa
建筑物	基础	1.0	1.5
	外墙面（出地面处）	—	—
给水管		0.5	0.5
污水、雨水排水管		1.2	1.2
电力电缆（含电车电缆）	直埋	0.5	0.5
	在导管内	1.0	1.0
通信电缆	直埋	0.5	0.5
	在导管内	1.0	1.0
其他燃气管道	DN≤300mm	0.4	0.4
	DN＞300mm	0.5	0.5
热力管	直埋	1.0	1.0
	在管沟内（至外壁）	1.5	1.5
电杆（塔)的基础	≤35kV	1.0	1.0
	＞35kV	2.0	2.0
通信照明电杆（至电杆中心)		1.0	1.0
铁路路堤坡脚		5.0	5.0
有轨电车钢轨		2.0	2.0
街树（至树中心）		0.75	0.75

表 2　地下燃气管道与构筑物或相邻管道之间垂直净距

项目		垂直净距（当有套管时，以套管计） m
给水管、排水管或其他燃气管道		0.15
热力管、热力管的管沟底（或顶）		0.15
电缆	直埋	0.50
	在导管内	0.15
铁路（轨底）		1.20
有轨电车（轨底）		1.00

5.4.5　敷设环境分类

敷设环境调查依据管道经过的地区等级、运行时间、温度，以及是否发生过泄漏、沉降和第三方破坏等风险较大的区域，将敷设环境分为以下两大类。

符合以下条件之一的为第一类区域：

a)　地区等级为三级或四级；

b)　管道运行时间 30 年及以上；

c)　地下环境温度月平均气温大于等于 30 ℃；

d)　发生过泄漏、沉降和第三方破坏等风险较大的区域。

敷设环境未发生明显恶化，正常运行条件下管道失效的可能性极低，未被列入第一类的区域为第二类区域。

5.4.6　泄漏检测

可采用气体泄漏检测仪、气体泄漏检测车、激光甲烷遥测法等对管道沿线进行泄漏检测。重点检查管道阀门、阀井、法兰、调压器等组成件，及燃气可能泄漏扩散到的地沟、窨井、地下构筑物内的泄漏情况。对疑似泄漏点可进行地面钻孔检测。进行泄漏检测的同时，记录检测位置的管道三维坐标。

5.4.7　开挖直接检测

5.4.7.1　开挖点位置优先选择敷设环境为第一类区域，或钢塑转换、热熔电熔接头部位、阀门井、入土出土点附近等。

5.4.7.2　开挖点数量依据敷设环境第一类区域应每公里不少于 0.4 处，第二类区域应每公里不少于 0.3 处，且均不少于 1 处，并根据开挖验证的结果确定是否增加开挖点。

5.4.7.3　开挖要求如下：

a)　不得损坏管道本体；

b)　开挖探坑暴露管段长度宜不小于 0.5 m，挖至管底宜不小于 0.3 m，探坑大小应适宜检验人员操作；

c)　开挖应保证坑基牢固，保障检验人员安全，回填时重新增设警示带；

d)　必要时，测量探坑地下环境温度。

5.4.7.4　对开挖的管体进行外观检查、测厚或无损检测：

a) 检查外表面状况，是否有槽痕、凿痕、凹槽等缺陷，管体有无老化降解（如表面粉化）等情况，依据 TSG D2002 和 GB/T 51455 检查焊接接头情况；
b) 使用超声波测厚仪进行壁厚验证；
c) 必要时，对开挖的焊接接头进行无损检测，检测按照 GB/T 29461 或 NB/T 47013.15。

5.4.8 管道性能分析

使用单位应对存在以下情况之一的管道进行取样，并委托具备资质的第三方进行管道性能分析。按照GB 15558.1，性能分析主要包括静液压强度、断面收缩率、纵向回缩率、全尺寸（FS）试验或S4试验、拉伸强度、热稳定性等：

a) 材质与原设计不符、材料状况不明的；
b) 材质劣化和损伤的；
c) 使用年限已经超过 15 年或设计使用寿命并且进行过与劣化、焊接缺陷有关的修理改造的。

5.4.9 耐压试验

当直接检测不可实施时，可以采用耐压（压力）试验的方法进行检验。耐压（压力）试验按照相应国家标准或者行业标准的规定。

5.5 风险再评估

根据资料审查和检验情况综合进行风险再评估，依据风险评估的基本原理，采用半定量风险评估方法，从发生事故的失效可能性和事故后果两个方面对管道的风险程度进行风险评估，以风险值的大小作为管道综合评价的依据。风险再评估方法参照附录C。

按照附录C，风险评估等级分为4个等级分别为低风险、中风险、较高风险和高风险。对于中风险、较高风险等级和高风险等级的管道，应分析其风险的主要来源，提出相应的降低风险措施的建议。

5.6 检验周期

燃气用聚乙烯管道一般投用后5年内进行首次全面检验，以后的检验周期由检验机构根据管道全面检验结果确定，一般不超过6年。

存在以下情况之一的，应缩短检验周期：

a) 资料缺失（包括资料不符合要求）的；
b) 存在安全间距不足等隐患的；
c) 环境对管道材料的影响情况不明或者材质劣化情况异常的；
d) 发生泄漏、第三方破坏频繁的；
e) 使用单位没有按照规定进行年度检查的；
f) 再评估风险为较高及以上等级的；
g) 检验人员或使用单位认为应该缩短全面检验周期的。

5.7 其他要求

进行全面检验时，应当包括年度检查内容。

6 问题处理

6.1 2014 年 1 月 1 日《特种设备安全法》实施后安装、未经安装监督检验的管道，按相关要求处理后方可开展定期检验。

6.2 资料缺失管道的问题处理。

a) 设计资料缺失（包括设计资料不符合要求）；

使用单位约请具备相应资质的设计单位进行现场核查。核查的主要内容包括材料选用、管道布置、管道系统应力状况等，并出具相关管道设计验证资料，使用单位应按设计单位提出的问题逐项整改到位。

b) 竣工资料缺失（包括竣工资料不符合要求）；

使用单位约请具备相应资质的安装单位进行现场核查。安装单位根据GB/T 15558.2、GB/T 15558.3及设计文件、施工规范要求，对管子及其他管道元件材质、管道耐压试压及泄漏（严密）性等进行核查确认，并对发现的问题逐项整改到位，出具压力管道安装质量证明书。对文件缺失且不符合相关安全技术规范标准以及设计文件规定的管子或管件，应及时予以更换。

6.3 检验过程中发现以下问题时，使用单位应及时按照GB 50028、GB 55009的要求进行处理，并经检验机构确认：

a) 聚乙烯管道明设的；
b) 影响周边建（构）筑物的结构安全；
c) 管道在建筑物和地上大型构筑物（架空的建、构筑物除外）下面敷设的；
d) 管道被占压；
e) 管道埋深不足；
f) 管道裸露；
g) 管体划伤；
h) 管道在排水管（沟）、供水管渠、热力管沟、电缆沟、城市交通隧道、城市轨道交通隧道和地下人行通道等地下构筑物内敷设。

7 报告

7.1 检验人员应当根据检验情况，现场填写检验记录。检验工作结束后，一般应在30个工作日或约定期限内出具压力管道定期检验报告，报告格式参照附录D。

7.2 由于管道运行使用的需要，检验人员可以在报告出具前，先出具《压力管道定期检验意见通知书（1）》，格式参照附录E表E.1，将检验初步结论书面通知使用单位，检验初步结论应与定期检验报告结论一致，检验人员对检验意见的正确性负责。

7.3 检验发现有严重问题影响安全性能应及时出具《压力管道定期检验意见通知书（2）》，格式参照附录E表E.2；使用单位在约定时间内未完成缺陷处理工作的，检验机构可以按照实际情况出具压力管道定期检验报告，处理完成并且经检验机构确认后再次出具报告。

附 录 A
（资料性）
年度检查

A.1 检查项目

年度检查项目包括资料审查、宏观检查、壁厚测定、安全保护装置检查等。使用单位进行的年度检查可以结合日常巡线进行。

A.1.1 资料审查

资料审查包括被检管道的安全管理资料、技术档案资料、运行状况资料和其他资料等：

a) 安全管理资料，包括管道台账信息、安全管理规章制度与安全操作规则；
b) 技术档案资料，包括定期检验报告，必要时还包括设计和安装、改造、维修(修理和维护保养)等施工、竣工验收资料；
c) 运行状况资料，包括日常运行维护记录、隐患排查治理记录、改造与维修记录、故障与事故记录；
d) 其他资料。

A.1.2 宏观检查

A.1.2.1 重点检查部位

重点检查部位包括但不限于：

a) 管道穿越段；
b) 管道入土、出土点；
c) 曾经发生过泄漏、第三方破坏等事故的管道；
d) 曾经为非机动车道或绿化带改为机动车道的、经过空穴（地下室）的管道；
e) 位于边坡等位置的管道。

A.1.2.2 检查主要内容

检查主要内容包括：

a) 泄漏检查，主要检查管道穿越段、阀门、阀井、法兰、调压器、套管等组成件，热熔电熔接头、钢塑转换接头，使用泄漏检测仪进行泄漏点检测或者地面钻孔检测，必要时对地沟、窨井、地下建（构）筑物内进行检查；
b) 位置和走向检查；
c) 地面标志检查，主要检查标志桩、标志牌、标志贴等；
d) 沿线地表环境调查，主要检查安全距离、占压状况、管道裸露、土壤扰动情况等；
e) 穿越段检查，主要检查穿越管道锚固墩、穿越两端标志桩等状况；
f) 阀门、法兰等管道元件的检查；
g) 检查人员认为有必要的其他检查。

A.1.3 壁厚测定

壁厚测定可利用阀井或者探坑进行，对弯头、三通、盲管、异径管以及相邻直管段等部位进行壁厚抽样测定。

A.1.4 安全保护装置检查

可参照工业管道定期检验有关要求执行，特殊安全保护装置参照现行相关标准的规定。

A.2 报告

年度检查现场工作结束后，检查人员应当根据检查情况出具年度检查报告，格式参照附录D，作出下述检查结论：

a) 允许使用，检查结果符合有关安全技术规范及其相应标准的规定；

b) 进行全面检验，发现存在超出有关安全技术规范规定的缺陷，并且不能满足安全使用要求。

附 录 B
（资料性）
风险预评估

表 B.1 风险预评估表

项目名称		管道编号	
管道材质		管道规格	
失效可能性评价 S			

编号	分类	评分项目	分值分配	评分内容	得分
S_1	技术档案资料（100分）	安装监检	0～13 分	未进行监检且管道安装时间为 2014.1.1 年之后	
				未进行监检且管道安装时间为 2014.1.1 年之前	
				有监检但监检单位资质不符合要求	
				有监检且监检单位资质符合要求	
		开工资料	0～10分	安装单位有无资质	
				是否有项目审批表	
				是否有施工合同	
				是否有施工组织设计或施工方案	
				是否有施工技术及安全交底记录	
		设计文件	0～10分	设计单位有无资质	
				是否有设计文件（图纸）	
				设计变更完整或无需设计变更、不完整	
		管道元件控制	0～15分	管道元件制造单位有无资质	
				管道元件有无质量证明文件	
				管道元件有无验收记录	
				焊材质保书	
				管材有无监检证书	
		焊接及其检验	0～15分	焊接操作人员有无焊工证	
				有无焊接工艺评定	
				有无施焊记录	
				是否有焊接外观检查记录	
				是否进行了焊接质量检验	
		强度试验	0～8分	是否有强度试验记录	
		严密性试验	0～8分	是否有严密性试验记录	
		隐蔽工程	0～10分	是否有隐蔽工程施工记录	
				是否有隐蔽工程验收记录	
				是否有示踪线（带）导电性检查记录	
				是否有沟槽及回填合格记录	
		穿越工程	0～7分	有定向穿越记录或无穿越工程、无相应记录	
				有穿越验收记录或无穿越工程、无验收记录	
		竣工报告	0～4分	有无工程竣工验收报告	

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：https://d.book118.com/015012003211011140