

# 《长输油气管道次声波泄漏监测技术规范》

## 编制说明

### 一、工作简况

#### （一）任务来源

本项目根据中国欧洲经济技术合作协会 2026 年团体标准制定计划，项目名称为《长输油气管道次声波泄漏监测技术规范》的任务而进行制订。

#### （二）起草单位及主要起草人

本文件起草单位：。

本文件主要起草人：。

#### （三）标准制定目的和意义

从产业角度分析，制定《长输油气管道次声波泄漏监测技术规范》团体标准的目的和意义主要体现在以下几个方面：

##### 1. 目的

当前国内长输油、气干线管道建设规模持续扩大，次声波泄漏监测凭借传播距离远、早期微小泄漏可识别的优势，已成为管道安全运维主流在线监测技术。但目前行业无统一完整技术管控体系，不同厂商次声波监测设备在传感器性能、同步精度、泄漏识别算法、定位误差、分级报警逻辑、防爆防护、环境适应性、运维校验周期等要求差异巨大，基准泄漏试验无统一判定工况，设备出厂验收、管道现场运维缺少统一量化依据，微小泄漏漏报、误报警频发，存在油气泄漏火灾、环境污染等重大安全隐患。制定本标准，旨在统一次声波泄漏监测系统硬件性能、泄漏识别与定位指标、防爆电磁安全、安装运维全流程技术要求，规范标准化基准泄漏试验工况，为设备研发制造、管线招标采购、第三方检测、场站日常运维提供统一技术判定依据，全面提升长输管道泄漏早发现、精准定位能力，降低管道运行安全风险。

##### 2. 意义

该团体标准的制定，填补国内长输油气管道次声波泄漏监测专项标准空白，完善油气管道安全监测标准化体系。通过统一次声频响、时间同步、定位精度、防爆防护等硬性量化指标，解决行业设备性能参差不齐、监测结果不可对比的痛点，大幅降低管道微小泄漏漏检、误报概率，减少油气资源流失、土壤水体污染、爆炸起火等重大安全环保事故；标准化安装、定期校验流程简化管道运维管理，降低管线巡检人力投入；统一设备技术门槛推动国内次声波传感、信号分析装备技术升级，

加速监测设备国产化替代，助力油气管道安全、绿色、长效运行。

综上，制定《长输油气管道次声波泄漏监测技术规范》团体标准，对规范管道监测装备行业、防范油气管道泄漏安全环保风险、提升国内油气储运安全管控水平、推动管道运维智能化发展均具有重要意义。

#### **（四）主要工作过程**

##### **1. 前期准备工作**

项目立项前，标准编制小组查阅、研读相关国内外文献，广泛搜集相关的材料。同时，标准编制小组安排相关人员，多次与相关行业人员进行调研、交流，广泛征求标准制定方面的意见和建议。

2026年5月21日本团体标准由中国欧洲经济技术合作协会正式立项，立项名称为：《长输油气管道次声波泄漏监测技术规范》。

##### **2. 标准起草过程**

2026年5月，团体标准立项通知公示后，标准编制小组首先组织了标准制定工作会议，各编写人员根据工作计划分工和编写要求开展了相关工作。在标准起草期间，编制小组主编单位及参编单位组织了数次内部研讨会和专家咨询会，经过多次修改，于2026年6月完成了标准初稿及编制说明的撰写工作。

## **二、标准编制原则和依据**

### **（一）编制原则**

标准起草小组在编制标准过程中，以国家、行业现有的标准为制订基础，结合我国目前的行业现状，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》的规定及相关要求编制。

### **（二）标准主要内容与确定依据**

#### **1. 标准主要内容**

##### **1.1 范围**

本文件规定长输油气管道次声波泄漏监测系统组成、功能、技术指标、安全防护、安装使用及定期维护校验要求，适用于各类油、气长输干线次声波在线泄漏监测系统。

##### **1.2 规范性引用文件**

GB 3836 爆炸性环境系列标准、GB/T 17626 电磁兼容试验系列、GB/T 35274 大数据安全、ISO 8601 时间格式规范等国内及国际通用标准。

### 1.3 术语和定义

界定次声波、次声波泄漏监测系统、泄漏响应时间、定位精度、基准泄漏工况核心专业术语，统一行业表述口径。

### 1.4 系统组成与功能要求

明确次声传感、采集、传输、分析、报警、授时六大基础单元；规范泄漏识别、TDOA 多点定位、三级分级报警、数据存储、设备自诊断冗余五大核心功能。

### 1.5 技术要求

包含高低温 / 振动环境适应性、电磁抗扰、次声频响 / 同步 / 定位等核心性能、防爆电气与数据安全可靠性量化指标。

### 1.6 安装、使用与维护

统一传感器敷设、北斗 / GPS 授时调试规范；明确操作人员资质、报警处置流程；规定日常巡检、月度零点核查、年度整机校验、归档留存管理细则。

## 2. 确定标准主要内容的依据

本标准以 GB 3836 防爆国标、GB/T 17626 电磁兼容、油气管道安全运行相关行业规范为基础，结合多条干线管道实漏模拟试验、多品牌次声波设备对比实测数据设定全部量化限值；兼顾山地、平原、城乡场站不同敷设环境，区分站内防爆区域与野外露天设备差异化防护要求；覆盖设备出厂检验、管线现场投运、长期运维全生命周期管控，指标兼顾现有国产设备制造能力与未来管道智能监测发展需求，全部性能指标均可通过标准化泄漏模拟试验、电磁实验室复现验证，落地可操作性强。

## 三、主要试验情况分析、技术经济论证、预期经济效益

### （一）主要试验情况分析

标准编制全过程，工作组搭建标准化基准泄漏试验平台，采用 DN200、4.0MPa 空气介质、 $\Phi 3\text{mm}$  泄漏孔开展多批次对比测试，同步完成高低温、正弦振动、四级电磁抗扰、防爆温升等实验室验证；针对不同管径管道分别实测定位误差、泄漏响应时长、

通道同步偏差等关键参数，积累海量实测数据。试验结果验证本标准规定的基准泄漏工况、定位限值、同步精度、防护等级全部科学合理，可清晰区分设备监测性能优劣，为标准全部技术条款提供完整实测数据支撑。

## （二）技术经济论证

从技术角度，本标准首次建立次声波管道泄漏监测完整统一评价体系，补齐行业无标准化泄漏试验、无统一定位判据的短板，融合防爆、电磁、数据安全多维度管控，贴合国内油气管道智能化运维发展趋势；从经济层面，统一设备招标验收标尺，降低管道企业设备选型、第三方检测成本；标准化定期校验流程减少管线大面积人工徒步巡检频次，大幅削减运维人力开支；统一技术门槛倒逼国内次声波传感、信号分析设备技术升级，推动监测装备国产替代。

## （三）预期经济效果

本标准落地实施后，将淘汰漏报率高、定位偏差大、防爆不达标的低端监测设备，从源头减少油气泄漏流失、土壤水体污染、管线爆炸等安全环保事故，降低事故处置巨额经济损失；管道运维巡检人力投入显著下降，长输管线运营综合成本持续优化；带动次声波传感器、防爆采集箱、同步授时模块上下游配套产业发展，助力国内油气储运安全监测产业高质量发展。

## 四、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

本标准的制定过程、技术要求的选定、试验方法的确定、检验项目设置等符合现行法律、法规和强制性国家标准的规定。

## 五、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

## 六、废止现行有关标准的建议

本标准不涉及对现行标准的废止。

## 七、知识产权情况说明

本文件不涉及必要专利等知识产权情况。

## 八、标准作为强制性或推荐性标准的建议

建议该标准作为推荐性团体标准。

## 九、贯彻标准的要求和措施建议，包括（组织措施、技术措施、过渡办法）

本标准首次制定，没有特殊要求。

## 十、其他应予说明的事项

无。

《长输油气管道次声波泄漏监测技术规范》团体标准编制组

2026年6月