## **中国灾害防御协会团体标准**

# 油气藏型地下储气库灾害监测与预警通用要求

# 编制说明

（征求意见稿）

**编制工作组**

2024年4月

《油气藏型地下储气库灾害监测与预警通用》（征求意见稿）

编制说明

一、任务来源

东北石油大学作为牵头单位，联合黑龙江菏沣达能源科技有限公司、大庆油田自动化仪表有限公司、重庆科技学院、大庆油田第一采油厂、中国石油勘探开发研究院地下储库研究所、中国石油集团石油管工程技术研究院、大庆油田勘探开发研究院、大庆油田第六采油厂、中国石化青岛安全工程研究院、胜利油田分公司工程技术管理中心、中石化胜利油田孤岛采油厂、长庆油田分公司勘探开发研究院、华北油田勘探院天然气室、吉林油田储气库项目部、大庆油田设计院有限公司共同编制本团体标准，于2021年3月向中国灾害防御协会提交立项申请书，申请《油气藏型地下储气库灾害监测与预警通用》团体标准编制立项。中国灾害防御协会于2021年4月25日召开了《油气藏型地下储气库灾害监测与预警通用》团体标准立项论证会，2021年7月13日印发“中灾协〔2021〕50 号”文件，下达了制定《油气藏型地下储气库灾害监测与预警通用》团体标准的编制任务（计划编号003-2021）。在接受该任务后，牵头单位组织参编单位相关人员共同开展征求意见稿编制工作。

二、标准制定的目的和意义

地下储气库是一套储存和释放天然气的人工系统，它具有储存量大、经济性好优点，是调节由于季节变化引起的天然气供需不平衡的有效手段，也是长输管线供气中断情况下天然气供给的有效保障。中国正处在天然气快速发展阶段，未来对调峰储气的需求将会不断增长，借鉴欧美天然气消费经验，储气库年工作气量占全国天然气消费量的15%才能确保中国天然气的消费安全。因此地下储气库安全保障措施建设的必要性包括：1)地下储气库存储量大，需要安全运行30-50年，需要较高安全系数;2)目前全球油气藏型地下储气库泄露事件频发;3)目前相关油气藏型地下储气库防灾规划标准存在不足。

根据国内外储蓄库的相关经验，地下储蓄库不仅存在断层复杂、埋藏深度大、运行压力高、大吞大吐、强注强采等问题，而且枯竭油气藏储气库使用了相当数量的改造过钻井，在各种事故根源中，钻井损坏引发的事故次数最多。根据中国天然气资源与市场的匹配及利用海外天然气的战略部署，中国将形成四大区域性联网协调的储气库群：东北储气库群、华北储气库群、长江中下游储气库群、珠江三角洲LNG-地下储气库群。截至2020年，国内已有共71座地下储气库，主要分布在华北、东北、西南等7个地区。虽然所有的建成储气库都严格按照安全标准建设，安全系数较高。但地下储气库存在不可预见的不可抗力现象发生，容易引起储气库泄漏，造成重大灾害。国内外尚且没有一套完整的地下储气库监测体系用于对地下储气库安全性实时监测，因此有必要建立一套地下储气库灾害监测与智能预警系统。

为了保证地下储气库的安全性和可靠性，需要对其进行实时监测。监测体系主要包括圈闭密封性监测、井筒动态监测、内部运行动态和地面设施监测。

三、国内外相关标准概况

国内外已发布的标准中，缺少与本标准直接相关的技术标准。目前国内已经建立了SY/T 6805-2017 油气藏型地下储气库安全技术规程和SY/T 6848-2012 地下储气库设计规范两项行业标准，但是，并没有针对油藏型地下储气库灾害监测与预警的相关标准。

由于目前专门针对储气库设计、建设、运行的标准或规范，目前只有德国（DIN EN 1918-1和-2）、加拿大（CSA Z341-02）和欧盟（CCS指令）具有相应的法规和标准，其中CCS为二氧化碳地层存储规定标准，对储气库有一定的参考价值。EN 1918标准和CSA Z341标准主要目标包括：① 对所储存气体能够长期防漏，须在勘探期间完成泄漏风险论证，在建设和运行时必须保持防漏措施的完整性。② 环境保护目标，确保已经详细了解周围的地层情况，并且保护得当，没有不可接受的地表变动或影响，不会对地下环境造成不可接受的影响。③ 不会为公众带来不可接受的安全风险，采取措施降低爆裂或泄漏所带来的风险和不良后果。④ 必须制定监测系统和程序。

四、编制原则

1、注重实用性，适用于油气藏型地下储气库的灾害监测和预警。包括：监测设备布置、日常资料获取、日常运行、检测与评价、预警、监测与预警相关技术以及安全培训内容。

2、遵循应急救援领域的国家标准和行业标准，与现行的标准规范无重复或冲突。

3、本标准定位为推荐性团体标准。

五、与现行法律法规的关系

1、本标准遵守并执行现行的法律、法规。

六、起草单位和起草人

参编单位：东北石油大学、黑龙江菏沣达能源科技有限公司、大庆油田自动化仪表有限公司、重庆科技学院、大庆油田第一采油厂、中国石油勘探开发研究院地下储库研究所、中国石油集团石油管工程技术研究院、大庆油田勘探开发研究院、大庆油田第六采油厂、中国石化青岛安全工程研究院、胜利油田分公司工程技术管理中心、中石化胜利油田孤岛采油厂、长庆油田分公司勘探开发研究院、华北油田勘探院天然气室、吉林油田储气库项目部、大庆油田设计院有限公司

主要参编人员：孙先达、汤文浩、许承武、赵玲、郑雅丽、罗金恒、张云峰、赵万春、李婷婷、张孟镇、贾善坡、孟令东、刘斌、耿岱、刘志东、田枫、刘芳、张雷、张岩、解红涛、程亮、韩玉祥、佟巍、王朋珍、张晓东、黄伟、高涛、康德江、王鹏、于复东、肖千祝、凡文科、李勇、马清明、姚秀田、王继平、张建国、刘团辉、陈振龙、崔利凯、姚东华、周浩东

七、通用规范的结构

油气藏型地下储气库灾害监测与预警通用要求是一套为确保油气藏型地下储气库安全运营而制定的标准化监测与预警体系。该标准涵盖关键术语定义、监测设备布置、日常运行监测、数据获取与分析、预警系统建立与应急响应措施，以及安全培训等，旨在通过科学标准化的监测与预警方法，提高储气库的安全管理水平，预防灾害发生，保障人民生命财产安全和环境保护。

通用规范结构如下：

**（一）范围。**明确了通用规范规定的内容和适用范围。

**（二）规范性引用文件。**列明了通用规范引用的文件。

**（三）术语和定义。**界定了油气藏型地下储气库监测预警适用的术语和定义。

**（四）监测设备布置。**涉及根据储气库的结构和特点确定监测设备的布置方案，包括传感器和监测设备的选型、安装方式以及现场质量控制。

**（五）日常资料获取。**设立日常数据采集计划，系统地收集与储气库运行相关的各类数据，如压力、温度、流量等，使用自动化系统或手动记录方式，并进行存档。

**（六）日常运行。**包括制定运行规程，明确操作流程、参数控制要求、设备维护等内容，以及进行日常运行操作，如压力控制、泄漏检测、系统维护，确保储气库的正常运行。

**（七）检测与评价。**通过系统化的检测流程和评价方法，分析监测数据，评估储气库的运行状态，及时识别潜在问题和风险。

**（八）预警。**设定预警机制，包括预警级别的划分、触发条件、信息传递和应急响应措施，以快速响应监测数据异常情况。

**（九）监测与预警相关技术。**介绍了一系列技术，如管道光纤预警技术、微地震监测技术、InSAR地面形变监测技术等，这些技术用于提升储气库监测与预警系统的效能。

**（十）安全培训。**规定了对操作人员进行全面安全培训的内容和方法，包括操作规程、设备使用、应急措施等。

八、标准编制过程

1、前期准备工作

本标准《油气藏型地下储气库灾害监测与预警通用要求》是中国灾害防御协会针对油气藏型地下储气库安全运营的标准化成果，该标准紧密贴合国家能源安全战略和环保要求，符合当前及未来油气藏型地下储气库灾害监测与预警的发展趋势和实际需求。具备了标准制定和实施的条件。为进一步推动该标准的实施和储气库安全技术的广泛应用，东北石油大学联合黑龙江菏沣达能源科技有限公司等多家科研和技术企业，共同参与了本文件的起草工作，确保了其技术内容的先进性、合理性和可操作性，旨在通过标准化手段，提高储气库灾害监测与预警的科学性，增强应急响应能力，保障人民生命财产安全和环境的可持续性。

1. 提出编制申请

为有效规范储气库灾害监测与预警的科学性，增强应急响应能力，有必要制定《油气藏型地下储气库灾害监测与预警通用要求》团体标准。项目组于2021年3月向中国灾害防御协会提出编制《油气藏型地下储气库灾害监测与预警通用要求》团体标准的申请。2021年7月31日获得中国灾害防御协会批准。

1. 开展立项申报

项目组在广泛调研国内外基本情况，大量查阅相关标准、文献的基础上，系统梳理和分析了本标准立项的目的、意义和必要性，提出了标准的适用范围和主要内容。并于2021年7月31日通过了中国灾害防御协会技术部在北京组织召开的《油气藏型地下储气库灾害监测与预警通用要求》团体标准立项论证会。会上进一步疏理了标准的名称、结构、核心内容，并布置了下一步的工作安排。

中国灾害防御协会于2021年4月25日召开了《油气藏型地下储气库灾害监测与预警通用》团体标准立项论证会，2021年7月13日印发“中灾协〔2021〕50 号”文件，下达了制定《油气藏型地下储气库灾害监测与预警通用》团体标准的编制任务（计划编号003-2021）。

4. 形成征求意见稿

在征求意见稿起草过程中，项目组围绕加强组织利益相关方参与标准编制、进一步明确完善标准范围和结构、强化技术要求与试验方法论证等开展了多方面的工作。

自2024年5月开始，在相关行业协会支持下，项目组通过公开声明、组织专题讲座、参与行业活动等多种形式，持续开展参编单位征集、团体标准及依托产品宣传推广。经过筹备组织，成立了标准编制工作组，明确了研究技术路线和支撑保障条件，共同商议确定了项目的任务分工和进度安排。

在起草《油气藏型地下储气库灾害监测与预警通用要求》标准的过程中，我们深入梳理了与油气藏型地下储气库相关的法律法规，分析了当前储气库灾害监测与预警技术的发展现状。调研了国内外在该领域的技术需求和应用领域，特别是针对油气藏型地下储气库的特殊需求。立足于国内外现有的监测预警标准和实际情况，结合东北石油大学等单位的科研成果及行业实践经验，进一步明确了标准的适用范围和技术要求。该标准适用于油气藏型地下储气库的灾害监测和预警，旨在为相关监测设备布置、日常资料获取、日常运行管理、检测与评价、预警发布以及安全培训等提供标准化指导，确保储气库安全、高效、可靠的运营。

在综合考虑参编单位、中国灾害防御协会和相关的专家等各方修改意见的基础上，标准编制工作组进行了修改，形成了该标准的征求意见稿。