

# 油气藏型地下储气库灾害监测与预警通用 要求

# 目次

前言	错误!未定义书签。
引言	错误!未定义书签。
1 范围	错误!未定义书签。
2 规范性引用文件	错误!未定义书签。
3 术语和定义	错误!未定义书签。
3.1 工作气量	1
3.2 储气库运行压力	1
3.3 排水井	2
3.4 注采井	2
3.5 监测井	2
3.6 封堵井	2
3.7 集注站	2
3.8 安全预警	2
3.9 监控中心	2
3.10 盖层突破压力	2
3.11 断层临界压力	2
3.12 边界地层密封性压力	2
3.13 圈闭溢出点压力	2
3.14 数字孪生	3
3.15 地面沉降监测仪	3
3.16 大数据分析	3
3.17 无线传感器网络	3
3.18 数据采集	3
3.19 风险评估	3
4 工作流程:	3
4.1 监测设备布置	3
4.2 日常资料获取	3
4.3 日常运行	3
4.4 检测与评价	4
4.5 预警	4
4.6 监测与预警相关技术	4
4.7 安全培训	4
5 监测设备布置	5
5.1 设备布置前评估	5
5.2 传感器布置	5
5.3 地面沉降仪布置	5
5.4 气体检测传感器布置	6
5.5 风速和风向传感器布置	6
5.6 位移传感器布置	6
6 日常资料获取	7
6.1 井流量	7
6.2 井口压力及温度	7
6.3 注气压缩机运行参数	7
6.4 静压、静温及梯度	7
6.5 流压、流温及梯度	8
6.6 气液界面	8
6.7 数据采集	8
6.8 气体溢失流速, 流量采集仪器及数据	8

6.9 风向参数和水文参数 .....	8
7 日常运行 .....	9
7.1 注采井监测 .....	9
7.2 监测井监测 .....	9
7.3 封堵井监测 .....	9
7.4 气藏监测 .....	9
7.5 地面沉降监测 .....	10
7.6 微地震监测 .....	10
7.7 示踪剂监测 .....	10
7.8 数据处理与分析 .....	10
7.9 系统维护与管理 .....	11
7.10 凝液处理工艺 .....	11
7.11 安全截断及泄放 .....	11
8 检测与评价 .....	11
8.1 基本要求 .....	11
8.2 井口装置检测与评价 .....	12
8.3 井筒检测与评价 .....	12
8.4 环空压力检测与评价 .....	12
8.5 地质体密封性评价 .....	12
8.6 检测数据异常处理措施 .....	13
9 预警 .....	14
9.1 一般要求 .....	14
9.2 灾害等级评判因素 .....	14
9.3 预警级别划分 .....	15
9.4 应急响应措施 .....	15
9.5 预警信息管理 .....	16
9.6 预警位置的可视化监控 .....	17
10 监测与预警相关技术 .....	17
10.1 管道光纤预警技术 .....	17
10.2 微地震监测技术 .....	17
10.3 InSAR 地面形变监测技术 .....	17
10.4 激光光谱技术 .....	17
10.5 电阻探针腐蚀监测技术 .....	18
10.6 无人机低空遥感技术 .....	18
10.7 钻孔斜测仪监测裂缝技术 .....	18
10.8 储气库作业安全无人值守技术 .....	18
10.9 ESD 系统 .....	19
10.10 数字孪生技术 .....	19
10.11 云端检测与预警平台 .....	20
10.12 信息化与数字化管理 .....	20
10.13 网络安全技术 .....	20
10.14 工业互联网技术 .....	20
11 安全培训 .....	21
11.1 人员培训 .....	21
附录 A .....	1
参 考 文 献 .....	错误!未定义书签。

# 油气藏型地下储气库灾害监测与预警通用要求

## 1 范围

本文件规定了油气藏型地下储气库监测设备布置、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的主要内容和要求。

本文件适用于油气藏型地下储气库的灾害监测和预警，其他类型储气库可参照执行。

## 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。

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。

GA 1166 - 2014 石油天然气管道系统治安风险等级和安全防范要求

ST/T F642 - 2021 储气库术语

ST/T 61F6 - 2012 气藏开发井资料录取技术规范

ST/T 6848 - 2012 地下储气库设计规范

ST/T F64± - 2021 储气库井风险评价推荐做法

ST/T F64F - 2021 气藏型储气库地面工程设计规范

ST/T F648 - 2021 储气库井固井技术规范

ST/T F649 - 2021 储气库气藏管理规范

ST/T F6±1 - 2021 储气库井运行管理规范

ST/T 680± - 201F 油气藏型地下储气库安全技术规程

ST/T 6F±6 - 2009 油气藏改建地下储气库注采井修井作业规范

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1 工作气量

储气库从上限压力运行到下限压力时采出的天然气量在标准参比条件下的体积。

### 3.2 储气库运行压力

地下储气库保持安全高效运行的最小、最大地层压力区间。其中：

运行上限压力(maximum pressure)为根据地质/工艺条件和完整性要求, 储气库方案设计的最大地层压力。

运行下限压力(minimum pressure) 为根据地质/工艺条件和完整性要求, 储气库方案设计的最小地层压力

### 3.3 排水井

设计用于排出地下储气库地层水的井。

### 3.4 注采井

具有注气和采气功能的井。

### 3.5 监测井

用于监测储气库注采动态、密封性、流体运移等不同功能的井。

### 3.6 封堵井

为确保储气库完整性而进行封堵作业的井。

### 3.7 集注站

用于对地下储气库采出的井流物进行集气、分离、净化、外输, 以及对外部管道来气增压后注入地下储气库的地面场站。

### 3.8 安全预警

在油气管道遭到外部入侵或损坏之前进行报警和定位。

### 3.9 监控中心

接收处理安全预警系统信息、处置报警事件、管理控制系统设备的控制室。

### 3.10 盖层突破压力

对储层施加的压力达到使盖层破裂的临界值。

### 3.11 断层临界压力

对储层施加的压力达到使断层重新活动或产生新的断层的临界值。

### 3.12 边界地层密封性压力

对储层施加的压力达到使边界地层失去密封性的临界值。

### 3.13 圈闭溢出处压力

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/688106061036006110>

### 3.14 数字孪生

一种通过将物理对象、系统或流程的数字模型与其实际实体进行实时连接，从而实现对实体的实时监控、分析和优化的技术。

### 3.15 地面沉降监测仪

用于监测地面沉降和变形的仪器。

### 3.16 大数据分析

通过收集、处理和分析海量数据，为储气库运行提供智能预警和决策支持的技术。

### 3.17 无线传感器网络

利用无线传感器收集和传输储气库运行数据的技术。

### 3.18 数据采集

通过传感器等设备，将环境和事件数据进行收集、记录和存储。

### 3.19 风险评估

一种对可能出现的风险进行评估和分析的方法，帮助人们预测和预防潜在危险。

## 4 工作流程

### 4.1 监测设备布置

根据储气库的结构和特点，确定监测设备的布置方案，包括数字孪生技术、管道光纤预警技术、微地震监测技术、INSAR地面形变监测技术、激光光谱技术、电阻探针腐蚀监测技术等。

根据监测要求，在储气库的关键位置安装传感器和监测设备，确保监测覆盖范围和准确性。

### 4.2 日常资料获取

设立日常数据采集计划，收集与储气库运行相关的数据，包括压力、温度、流量、液位、地面形变、管道腐蚀等参数。使用自动化系统或手动记录方式获取数据，并进行存档备查。

### 4.3 日常运行

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。

定期巡检储气库，检查设备的工作状态、阀门和管道的密封性，确保安全设备的完整性。

进行日常运行操作，包括压力控制、泄漏检测、系统维护等，确保储气库的正常运行。