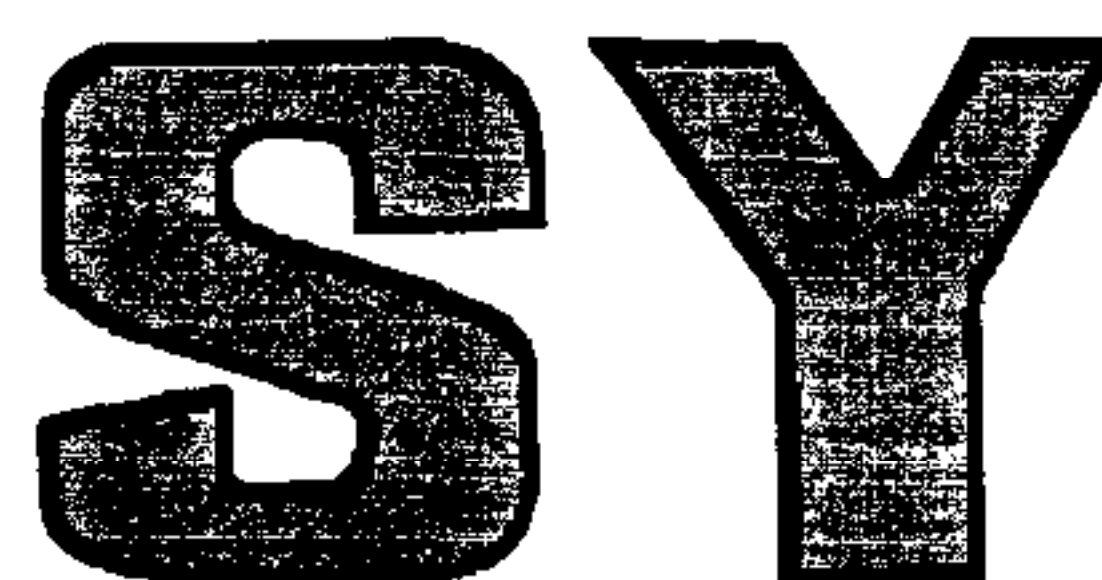


ICS 13.100

E 09

备案号: 30775—2011



中华人民共和国石油天然气行业标准

SY 6805—2010

油气藏型地下储气库安全技术规程

Safety rules of hydrocarbon reservoir underground gas storage

2011—01—09 发布

2011—05—01 实施

国家能源局 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 通则 2

 4.1 地下储气库安全组织 2

 4.2 地下储气库安全管理 2

5 设计 2

 5.1 地质设计 2

 5.2 钻完井及老井处理设计 3

 5.3 地面工程设计 3

6 施工管理 4

 6.1 钻井施工 4

 6.2 试油完井施工 4

 6.3 老井封堵施工 4

 6.4 地面工程 5

7 生产运行 5

 7.1 气藏 5

 7.2 井 5

 7.3 地面设施 5

参考文献..... 7

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第 1 部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

本标准由石油工业安全专业标准化技术委员会提出并归口。

本标准起草单位：中国石油集团安全环保技术研究院、中国石油天然气股份有限公司天然气与管道分公司、中石油北京天然气管道有限公司、中国石油集团钻井工程技术研究院、中国石油天然气管道工程有限公司天津分公司。

本标准主要起草人：王凤田、魏东吼、阳小平、裴玉起、杜民、郑贤斌、王起京、田中兰、刘科慧、魏国彪、温庆和、孟凡彬。

油气藏型地下储气库安全技术规程

1 范围

本标准规定了陆上油气藏型地下储气库建库设计、施工、生产运行过程中的基本安全要求。
本标准适用于陆上油气藏型地下储气库建库设计、施工、生产运行过程中的安全管理。

2 规范性引用文件

下列文件对本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 50183 石油天然气工程设计防火规范

GB 50251 输气管道工程设计规范

SY/T 5053.2 钻井井口控制设备及分流设备控制系统规范

SY/T 6176 气藏开发井资料录取技术规范

SY 6348 地质录井作业安全规程

SY/T 6650 石油、化学和天然气工业用往复式压缩机

AQ 2012—2007 石油天然气安全规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

地下储气库 underground gas storage

利用地下的某种密闭空间储存天然气的地质构造，包括盐穴型、枯竭油气藏型、含水层型。

[GB 50251—2003，定义 2.0.9]

3.2

库容 ultimate capacity

对应储气库上限压力时所能储存的天然气的量。

3.3

排水井 drainage well

用于排出地下储气库地层水的井。

3.4

注采井 inject and production well

用于地下储气库注气和采气的井。

3.5

集注站 gas gathering & injection station

对地下储气库采出的天然气进行收集、调压、分离、计量、净化、外输，并可对外部管道来气进行压缩回注地下储气库储存的站场。

4 通则

4.1 地下储气库安全组织

4.1.1 地下储气库管理单位（以下简称管理单位）应建立健全安全生产组织机构，配齐安全生产管理人员，负责本单位安全生产的日常管理和监督检查工作。

4.1.2 管理单位行政正职是该单位安全生产第一责任者，对本单位安全生产全面负责。

4.2 地下储气库安全管理

4.2.1 建立健全操作规程和安全规章制度，并严格执行。

4.2.2 组织危险源识别，针对危险源识别进行风险评估、风险控制和削减与监测。

4.2.3 严格执行“三同时”管理和作业许可管理制度。

4.2.4 组织全员安全教育和培训，作业人员应持证上岗。

4.2.5 加强日常、定期安全监督检查和维护管理，并进行详细记录。

4.2.6 按照相关规定，配备配齐劳动防护用品。

4.2.7 加强应急事件管理，完善预警机制，提高现场处置能力，建立健全应急培训机制，做好应急演练。

4.2.8 宜积极推广储气库完整性管理，实现安全、可靠、可控、经济运行。

4.2.9 地下储气库的设计、施工、监理应由经批准的、具有相应资质的单位承担，符合 AQ 2012—2007 的要求。

5 设计

5.1 地质设计

5.1.1 储气库库址选择

地下储气库的选址应综合考虑以下各种因素：

- a) 当地区域规划和发展要求；
- b) 与居民区、工业区及公共设施之间的距离；
- c) 与自然保护区、风景名胜等敏感区域以及水源地的距离；
- d) 自然、地理、环境条件；
- e) 社会依托条件。

5.1.2 地质评价

在设计前应进行系统的地质评价，包括但不限于以下内容：

- a) 对断层三维空间展布、发育状况以及密封性综合评价；
- b) 对盖层分布及密封性综合评价；
- c) 构造溢出点分析评价；
- d) 储气库在下限压力运行时，边、底水对气井的生产能力和储层伤害的影响评价；
- e) 老井利用评价。

5.1.3 监测

进行监测设计时应包括但不限于以下内容：

- a) 储气库目的层上限、下限地层压力；
- b) 圈闭溢出点流体变化情况；
- c) 储层内气水、油水界面运移情况；
- d) 地层出砂情况；
- e) 流体组分监测。

5.2 钻完井及老井处理设计

5.2.1 钻井设计

- 5.2.1.1 钻井设计时应根据地质设计对可能钻遇的地层及复杂井段进行风险分析，并提出防止井喷、井漏和井壁坍塌的措施。
- 5.2.1.2 各层套管固井水泥都应返至井口，目的层井段应保证固井质量。
- 5.2.1.3 应有效封隔储气目的层和其他各渗透层，并能承受最大地层压力和最大工作压力。
- 5.2.1.4 储气库井组宜选择丛式井组，相邻井口之间的距离应满足后期井下作业及抢维修作业要求。
- 5.2.1.5 生产套管应选择气密封螺纹，宜使用封隔器和套管保护液保护生产套管。
- 5.2.1.6 钻井液的设计应满足保护目的层及防漏、防塌、防喷的要求。

5.2.2 试油完井设计

- 5.2.2.1 应采用气密封螺纹油管。
- 5.2.2.2 完井管柱应配置井下安全阀及配套安全阀控制系统。
- 5.2.2.3 完井管柱应配置封隔器，并加注套管保护液。
- 5.2.2.4 油管、井下工具材质的抗腐蚀性能应不低于注采套管抗腐蚀性能。
- 5.2.2.5 采气树应满足防腐以及注采气参数的要求。

5.2.3 老井封堵及观察井设计

- 5.2.3.1 建库区块上，不符合气井标准的老井，应全部封堵。
- 5.2.3.2 原始固井质量不合格井，应优选封堵工艺和封堵材料进行封堵。
- 5.2.3.3 对储层段封堵后应试压合格。
- 5.2.3.4 井筒灰塞上部的空井段应灌满保护液。
- 5.2.3.5 利用老井作为观察井，应选择固井质量好、套管完整的井。
- 5.2.3.6 在老井改造的观察井内，应下入完井油管。

5.3 地面工程设计

5.3.1 厂站选择及平面布置

- 5.3.1.1 地下储气库站场的区域布置及站内平面布置应符合 GB 50183 的规定，宜进行定量风险分析（QRA）。
- 5.3.1.2 集注站站场布置应避开地震断裂带（层）、塌陷区等不良地质地区。
- 5.3.1.3 站场场区竖向设计应满足防洪设计要求。
- 5.3.1.4 露点控制装置与注气装置宜集中设置。
- 5.3.1.5 储气库站场的选择宜靠近注采气井。

5.3.2 注采工艺

- 5.3.2.1 注采气井单井应设置自动高、低压紧急截断阀，进、出井场的天然气管道宜设自动截断阀

(带手动功能)。

5.3.2.2 各单井应设计量设施，采气系统应采取防止水合物形成的措施。

5.3.2.3 输送天然气的管道、设备位于压力等级分界点的切断阀应设双阀，并设置超压报警、放空等设施。

5.3.2.4 注、采气工艺宜进行危害与可操作性分析 (HAZOP)。

5.3.3 辅助系统

储气库辅助系统除应符合 GB 50251 的相关规定外，还应符合以下要求：

- 储气库设计采用的自动监控系统应支持上一级监控系统并与之兼容；
- 紧急截断及火气报警系统与工艺控制系统宜分别设置；
- 站场及井场应设置视频监控、报警系统；
- 当采出气中含有腐蚀性介质时，应设置腐蚀监测设施；
- 站场及井场巡检通道的进口处应设置消除静电的设施；
- 电气、仪表应设置可靠的接地；
- 站内仪表风、站控系统、消防等重要设施的电源应采用一级负荷；
- 站场内有人值守操作间面向爆炸源方向宜设有效保护设施。

5.3.4 注气压缩机

5.3.4.1 压缩机进、出口管道应设自动放空阀和高低压报警设施。

5.3.4.2 注气压缩机组天然气就地放空管道应设置阻火器，并可靠接地。

5.3.4.3 注气压缩机采用往复式压缩机时，应按 SY/T 6650 进行脉动分析。

6 施工管理

6.1 钻井施工

6.1.1 打开油气层前，应进行防喷演习。

6.1.2 钻开油气层后，应定期对闸板防喷器进行开、关活动。在井内有钻具的条件下应适当地对环形防喷器试关井。井控装置应定期试压。

6.1.3 钻台上应至少备有一根带回压阀且与防喷器胶芯尺寸相符合的钻杆。

6.1.4 录井作业除执行 SY 6348 外，还应进行气测录井。

6.2 试油完井施工

6.2.1 防喷器应满足安全技术要求，控制装置应符合 SY/T 5053.2 的规定。应选用油管悬挂器能够通过的防喷器。

6.2.2 在起下钻时，每起 10 根应灌压井液至井口；在拆卸和安装采气树、井控装置时，应保持压井液液面至井口。如发现溢流或漏失时，应采取相应措施。

6.2.3 在起封隔器等大尺寸工具时，提升速度不大于 0.3m/s，每起 20 根应循环洗井一周以上；封隔器通过分级箍时速度不大于 0.1m/s。观察指重表悬重变化，悬重变化超过 10kN 时应停止下放管柱，分析原因采取措施后再进行下步作业。

6.2.4 若不能实现连续作业，二次进场施工前应进行安全风险识别，并采取相应的措施。

6.3 老井封堵施工

6.3.1 施工前，先向井中灌注压井液，停注后，观察井口压力及井的漏失情况，在确认井口无压力，

方可拆井口。

6.3.2 对于井内有压力、井口阀门失效的井，应采用带压开孔方式，对井内放压至零。

6.3.3 对于井内有位置较高的悬空水泥塞，若压井液不能平衡水泥塞下部地层压力时，应采用不压井作业装置进行钻水泥塞和起下作业。

6.3.4 入井水泥应与使用水做室内稠化时间试验。

6.4 地面工程

6.4.1 地下储气库地面工程设备的安装应按设计并对照供货商技术要求等进行。

6.4.2 用于地下储气库地面工程的阀门应进行水压和严密性试压检验，试压结束后对阀门进行保养。

6.4.3 地下储气库管道焊接应采用氩弧焊打底焊接工艺。

6.4.4 地下储气库含油气管道应进行 100%射线检验。

6.4.5 地下储气库高压注气管道焊接后应进行硬度检验。

6.4.6 压缩机基础二次灌浆前应修磨和清理垫板安装凹槽的壁面和底部。

7 生产运行

7.1 气藏

7.1.1 应定期录取注采井井底流压和静压，压力录取按照 SY/T 6176 的规定执行。

7.1.2 应定期对盖层、断层封闭性进行评价。

7.1.3 应定期分析储气库库容及工作气量变化规律，以及油气、油水界面变化。

7.2 井

7.2.1 注采井

7.2.1.1 应定期对套管头腐蚀情况进行检查，并作防腐处理。

7.2.1.2 应监测各层套管间环空压力。

7.2.1.3 新建注采井投产后首次进行技术检测的周期应不超过 10 年；含硫化氢和（或）二氧化碳的注采井首次进行技术检测的周期应不超过 5 年。

7.2.1.4 应定期对井下安全阀及地面控制系统进行功能测试。

7.2.1.5 当油管壁厚小于油管最小强度要求厚度，或井下封隔器、井下安全阀等失效时应进行油管柱更换作业。

7.2.1.6 注采井需要采取封堵措施时，封堵应保证储气目的层与其他层段、井筒间的有效封隔。

7.2.2 排水井、观察井、封堵井

7.2.2.1 井场及进场道路应满足应急抢修作业的要求。

7.2.2.2 井口采油树压力等级不应低于地下储气库运行上限压力。

7.2.2.3 应制定排水井气侵应急预案。

7.2.2.4 应监测各层套管间环空压力。

7.3 地面设施

7.3.1 一般规定

7.3.1.1 应编制地下储气库启、停运操作规程和单体设备操作及维护规程。

7.3.1.2 工艺系统及设备设施变更应办理变更手续，修订操作规程。

7.3.2 工艺系统

- 7.3.2.1 压力容器、安全阀应定期检测、校验。
- 7.3.2.2 采气时产液量较少，不能形成连续流的液相管线应定期扫线。
- 7.3.2.3 采气结束，应注入缓蚀剂。
- 7.3.2.4 应定期对站场工艺设备和管线进行检测。

7.3.3 自控仪表

- 7.3.3.1 应定期保养紧急截断阀和执行器，并对紧急截断系统（ESD）进行测试。
- 7.3.3.2 检测仪表应定期检测和校验。

7.3.4 电气

- 7.3.4.1 应定期对供配电设备、供电线路进行检修和维护。
- 7.3.4.2 用电设备、设施应定期进行防雨、防雷、防爆性能检查。

7.3.5 通信

井场及站场危险区内应使用防爆通信器材。

7.3.6 消防

应定期对消防系统进行测试和演练。

7.3.7 注气压缩机组

应定期监测压缩机组的振动情况。

参 考 文 献

- [1] SY/T 0076 天然气脱水设计规范
 - [2] SY/T 0077 天然气凝液回收设计规范
 - [3] SY/T 0599 天然气地面设施抗硫化物应力开裂和抗应力腐蚀开裂的金属材料要求
 - [4] Q/SY 1119 油水井带压修井作业安全操作规程
 - [5] 中华人民共和国安全生产法 中华人民共和国主席令 [2002] 第 70 号
 - [6] 生产经营单位安全培训规定 国家安全生产监督管理总局令 [2006] 第 3 号
-

中华人民共和国
石油天然气行业标准
油气藏型地下储气库安全技术规程
SY 6805—2010

*

石油工业出版社出版
(北京安定门外安华里二区一号楼)
石油工业出版社印刷厂排版印刷
新华书店北京发行所发行

*

880×1230 毫米 16 开本 0.75 印张 21 千字 印 1—1500
2011 年 3 月北京第 1 版 2011 年 3 月北京第 1 次印刷
书号：155021·6581
版权专有 不得翻印