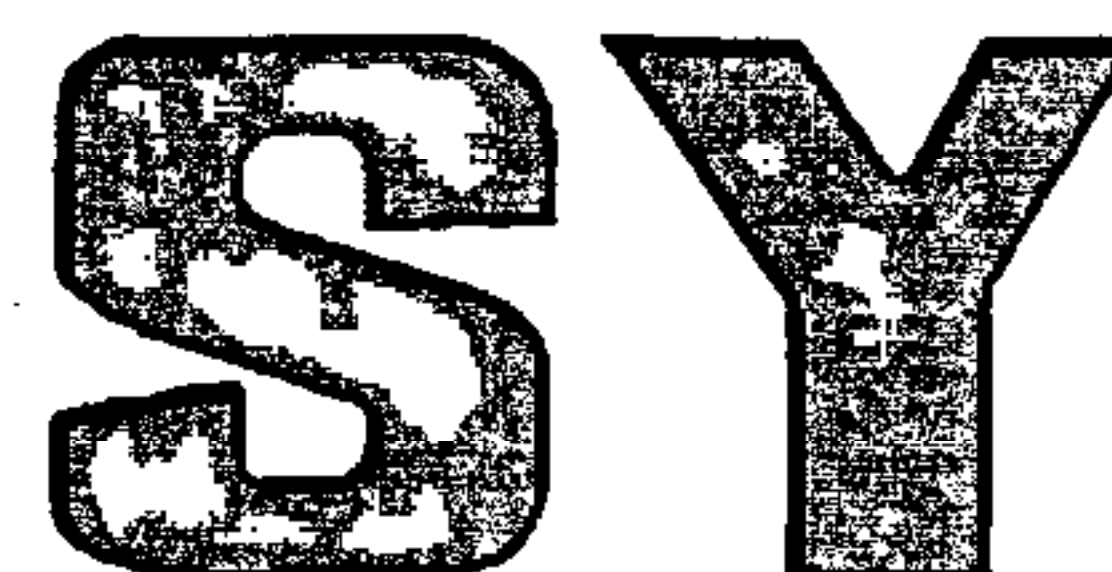


ICS 13.100

E 09

备案号: 30776—2011



中华人民共和国石油天然气行业标准

SY 6806—2010

盐穴地下储气库安全技术规程

Safety rules of salt cavern 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 5

 4.1 安全组织 5

 4.2 安全管理 5

5 设计 5

 5.1 地质评价与设计 5

 5.2 钻井设计 6

 5.3 造腔工程设计 6

 5.4 完井设计 7

 5.5 注气排卤设计 7

 5.6 已有采卤溶腔利用设计 7

 5.7 地面工程设计 7

6 施工 8

 6.1 钻井 8

 6.2 造腔 8

 6.3 完井 9

 6.4 注气排卤作业 9

 6.5 已有采卤溶腔利用 9

 6.6 地面工程 9

7 生产运行..... 10

 7.1 注气生产..... 10

 7.2 采气生产..... 10

 7.3 设备管理..... 10

 7.4 监测..... 10

8 盐穴废弃..... 10

 8.1 废弃条件..... 10

 8.2 废弃处理..... 11

参考文献 12

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。

本标准主要起草单位：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、中国石油西气东输管道分公司、中国石油勘探开发研究院廊坊分院、中国石油集团钻井工程技术研究院、大庆油田建设设计研究院、中国科学院武汉岩土力学研究所。

本标准主要起草人：魏东吼、屈丹安、裴玉起、杜民、郑贤斌、丁国生、袁进平、崔红霞、杨春和、李俊荣、袁光杰、陆守权。

盐穴地下储气库安全技术规程

1 范围

本标准规定了盐穴地下储气库建库设计、施工、生产运行过程中的安全技术要求。
本标准适用于盐穴地下储气库的建库设计、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
- GB 50391 油田注水工程设计规范
- SY/T 5396 石油套管现场检验与运输
- 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
- SL 264 水利水电工程岩石试验规程

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 中的 2.0.9]

3.2

盐穴（腔） salt cavity

通过人工注水溶盐方式在盐岩地层内形成的地下洞穴（如图 1 所示）。

3.3

顶板 salt roof

经溶解后盐穴顶部保留的盐岩体。

3.4

底板 bottom plate

盐穴底部未被溶解的盐岩体。

3.5

矿柱 mining pillar

两个盐穴腔壁之间的盐体。

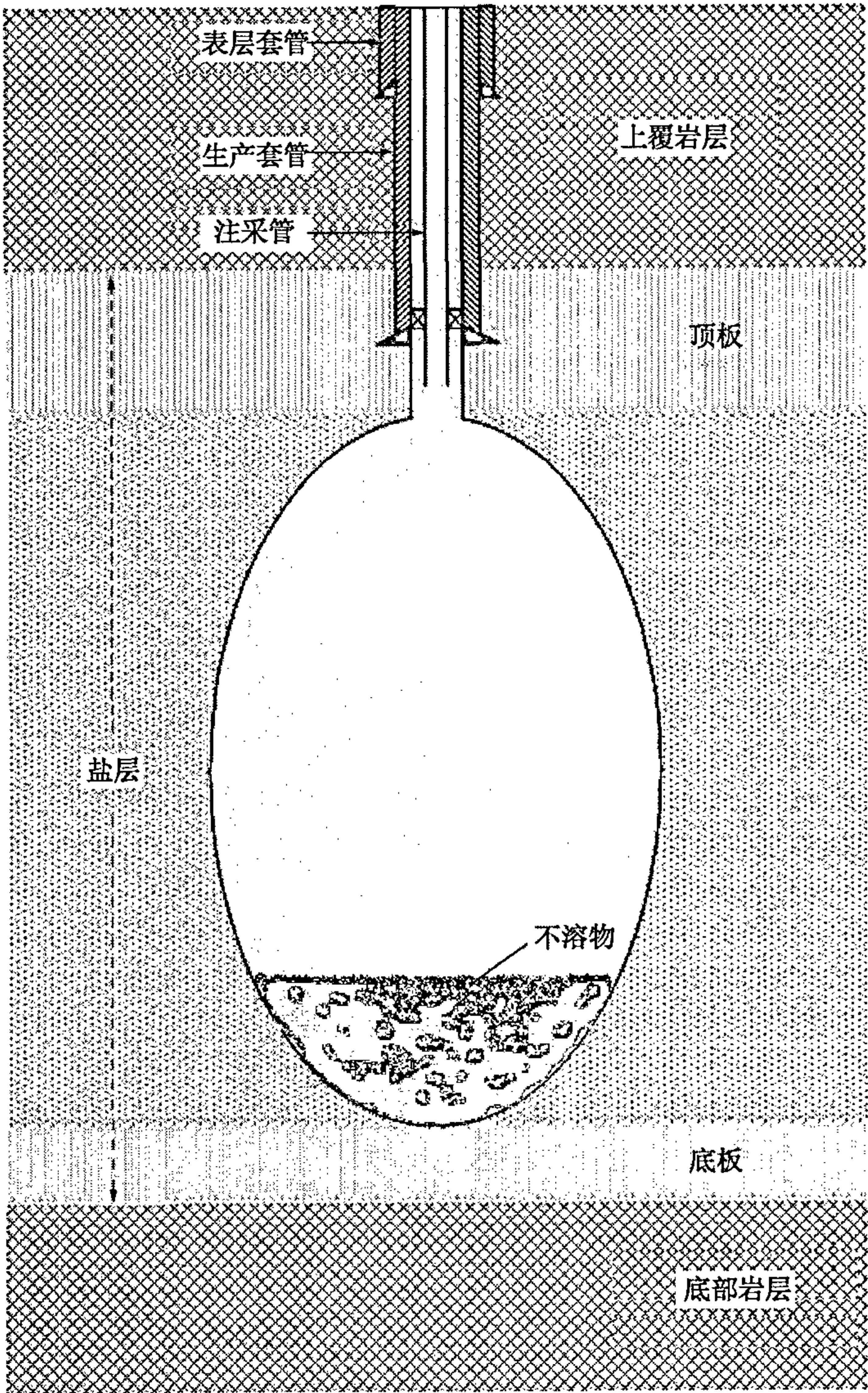


图1 盐穴储气库形态示意图

3.6

造腔 solution mining

利用注水泵，通过井眼将淡水或低浓度卤水注入盐层或盐丘中溶解盐岩并排出卤水，在地下盐层或盐丘中形成稳定形态盐穴的过程。

3.7

造腔内管 inner tubing

造腔过程中，置于造腔外管之中，形成注水与排卤通道的内管柱（如图2所示）。

3.8

造腔外管 outer tubing

造腔过程中，置于生产套管之中，形成注水与排卤通道的外管柱（如图2所示）。

3.9

造腔管柱 leaching string

由造腔外管和造腔内管构成的管柱组合。

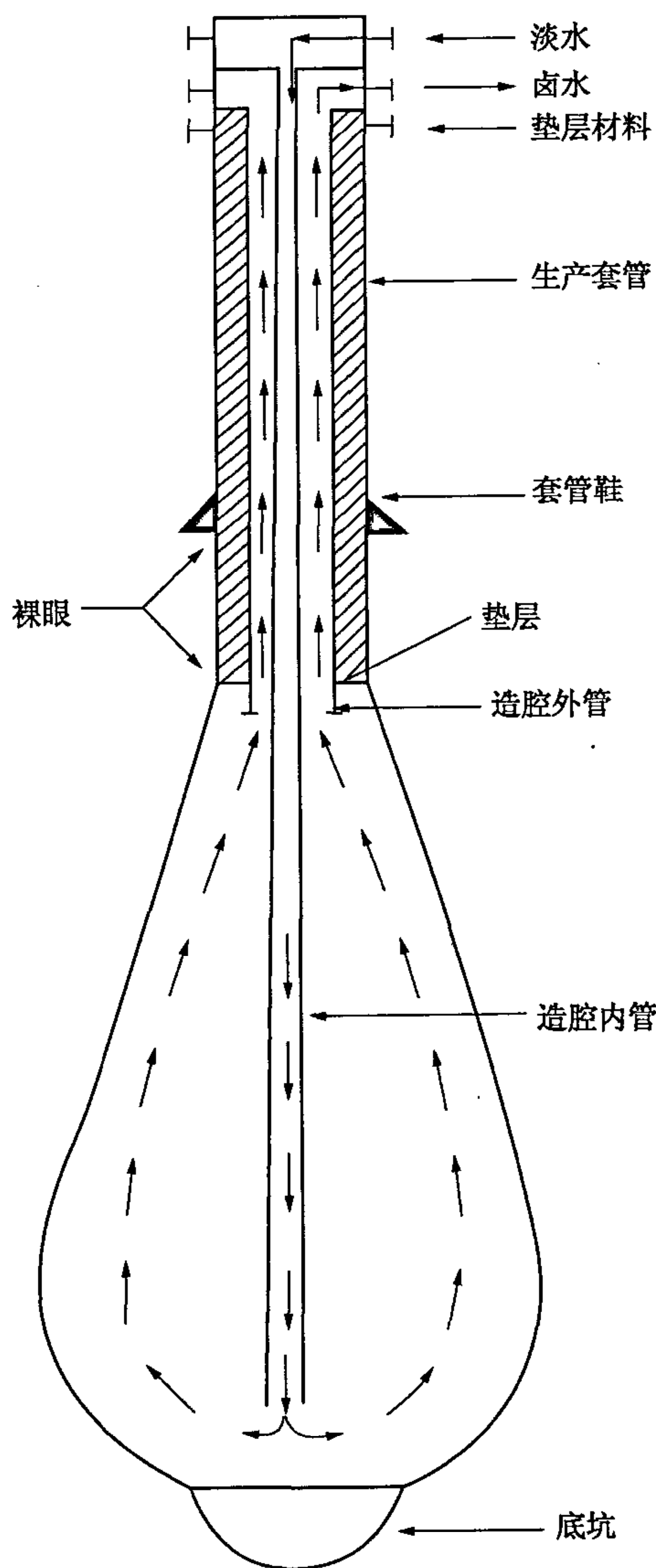


图 2 正循环造腔方式

3.10

垫层 blanket

一种密度低于水且不能溶解盐的流体，此流体可以有效控制岩盐溶解范围、保护生产套管鞋，实现盐穴腔体的设计形状（如图 3 所示）。

3.11

造腔阶段 leaching phase

以调整造腔管柱深度或相对位置为标志，将整个造腔周期划分成的不同阶段。

3.12

正循环 direct circulation

造腔过程中，由造腔内管注入淡水或低浓度卤水，由造腔内管和造腔外管之间的环空排出卤水的流体循环过程（如图 2 所示）。

3.13

反循环 reverse circulation

造腔过程中，由造腔内管和造腔外管之间的环空注入淡水或低浓度卤水，由造腔内管排出卤水的流体循环过程（如图 3 所示）。

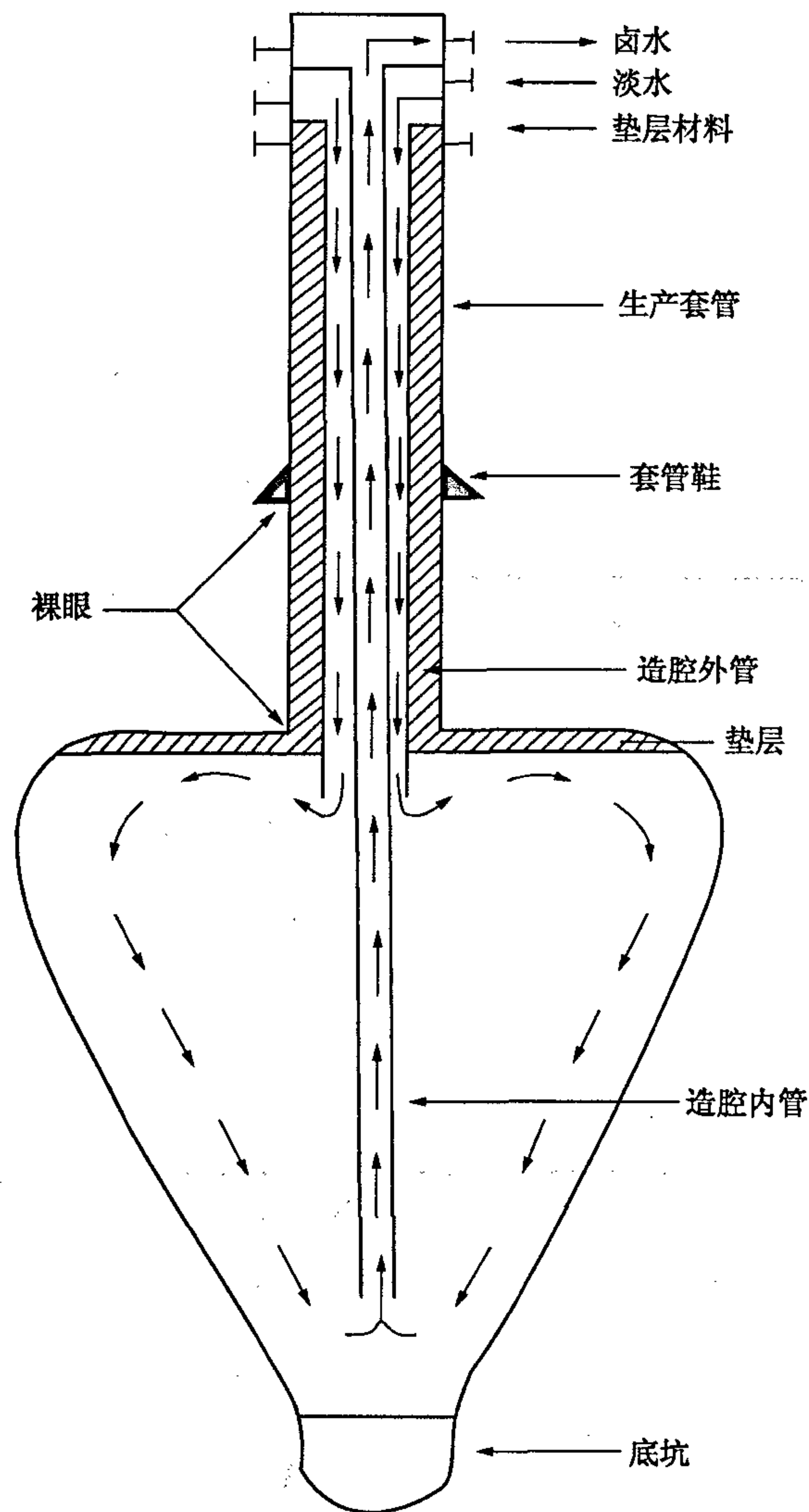


图3 反循环造腔方式

3.14

底坑 bottom sump

造腔初期建造的用于容纳盐岩中不溶物的空间（如图3所示）。

3.15

上限压力 maximum operation pressure

盐穴稳定运行过程中允许的最大压力（一般取套管鞋处）。

3.16

下限压力 minimum operation pressure

盐穴稳定运行过程中允许的最小压力（一般取套管鞋处）。

3.17

排卤管 debrining tubing

注气排卤作业中组成排卤管柱的油管。

3.18

排卤管柱 debrining string

由排卤管和井下工具组成，是注气排卤作业中将卤水排到地面的管柱通道。

3.19

注气排卤 gas injection and debrining

通过注采管柱和排卤管柱间的环空注入天然气，同时通过排卤管柱排出卤水的作业过程。

3.20

注采管 injection and production tubing

注采气生产运行中组成注采管柱的气密封油管。

3.21

注采管柱 injection and production tubing assembly

由注采管和井下工具组成，是连接盐穴和地面管线的注气和采气管柱通道，同时也是注气排卤作业中形成注气环空通道的外层管柱。

3.22

集注站 gas gathering and 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 安全组织

4.1.1 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 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、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、监理应由经批准的或具有相应资质的单位承担，符合 AQ 2012—2007 的要求。

5 设计

5.1 地质评价与设计

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、风景名胜区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。

- 5.1.2.1 收集地层岩性、地层剖面及工程地质与水文地质等资料。
- 5.1.2.2 应进行三维地震资料采集、处理及解释，确定盐岩构造、面积、厚度、断层。
- 5.1.2.3 应进行资料井钻探，掌握盐层底板及以上地层的各种岩性、厚度等。资料井在建库层段及主要盖层部位应全井段取心。
- 5.1.2.4 应对各类断层进行评价。

5.1.3 地质设计

- 5.1.3.1 盐穴的井位应远离与盐系地层及盖层有关的主要断裂系统。一般情况下，距断层的距离应大于盐穴直径 2.5 倍以上。
- 5.1.3.2 盐穴顶部应预留一定的盐层厚度作为腔体顶板，顶板厚度应根据腔体密封性和稳定性综合评价确定。
- 5.1.3.3 上限压力不得高于地层破裂压力的 80%，也不得高于上覆地层压力的 80%。
- 5.1.3.4 注采井地质设计应根据地质资料进行风险评估并提出安全措施。
- 5.1.3.5 井位设计后应到现场进行勘察核实。

5.1.4 腔体设计

- 5.1.4.1 应按 SL 264 的规定进行腔体围岩及上覆岩层工程力学特性分析，并应进行岩石蠕变参数测试与数据分析。
- 5.1.4.2 应根据盐穴稳定性分析和造腔数值模拟的结果确定腔体的形状及尺寸、岩石蠕变参数、损伤区域、上限压力和下限压力、井间距及套管鞋下入深度。
- 5.1.4.3 应对库群运行中地表沉降进行预测。

5.2 钻井设计

- 5.2.1 应保护盐岩层并满足钻井工程施工安全的需要。
- 5.2.2 井身结构设计应满足注采气能力要求及造腔工程需要。
- 5.2.3 生产套管应满足气密封要求，且在强度设计上应考虑盐层蠕变以及注采气过程所产生交变应力的影响。
- 5.2.4 盐岩层段应采用饱和盐水钻井液体系钻进，钻进参数设计应适当降低排量，控制钻速，防止冲刷。
- 5.2.5 各开固井水泥应返至井口，盐岩层段固井应采用盐水水泥浆体系，并与地层配伍性良好。
- 5.2.6 生产套管头应满足气密封要求，并考虑防腐需要。
- 5.2.7 钻至设计井深后应对井筒进行气体试压，试验压力不低于气库上限压力的 1.1 倍。

5.3 造腔工程设计

- 5.3.1 宜采用专业软件进行造腔工艺模拟设计。
- 5.3.2 盐穴底坑造腔阶段应采用正循环造腔方式。

- 5.3.3 应考虑不溶物、泥质夹层、管柱结垢等因素对造腔的影响。
- 5.3.4 垫层材料应采用液态烃类、氮气等，注入量应确保垫层界面达到设计深度。
- 5.3.5 造腔参数的设计不应导致盐穴压力超过上限压力。
- 5.3.6 应考虑流体压力、流量、垫层界面深度等参数的监控措施。
- 5.3.7 应设计盐穴腔体形状的监测方案。
- 5.3.8 应对造腔过程中常见问题提出相应的预案。
- 5.3.9 井口注水管线宜设计安装压力预警和紧急关断装置。
- 5.3.10 地面应设置垫层材料处理和回收设备设施。

5.4 完井设计

- 5.4.1 应设计腔体气密封性检测程序。
- 5.4.2 应采用气密封螺纹油管，并采取防腐措施。
- 5.4.3 完井管柱应配置井下安全阀及安全阀控制系统。
- 5.4.4 应配置封隔器，并加注套管保护液。
- 5.4.5 采气树的设计工作压力应根据盐穴上限压力确定，并应满足防腐、盐穴密封性试压、注气排卤、起排卤管柱以及注采气的要求。

5.5 注气排卤设计

- 5.5.1 应根据盐穴上限压力、注采管柱及排卤管柱直径以及排卤出口压力等参数确定最大排卤流量，生产套管鞋处的压力不应超出上限压力。
- 5.5.2 应在地面设计天然气分离设备，去除卤水中的天然气。
- 5.5.3 应设计用淡水定期冲洗排卤管和地面排卤管汇系统，防止盐的重结晶。
- 5.5.4 应对井口注气压力、排卤出口压力、套压、井口注气流量、排卤流量、气液界面、天然气泄漏的监测提出要求。
- 5.5.5 排卤末期应监测气液界面。
- 5.5.6 地面应安装紧急截断装置。
- 5.5.7 注气排卤施工结束后，应实施不压井作业，起出排卤管柱。

5.6 已有采卤溶腔利用设计

- 5.6.1 应通过地震、测井、声纳测腔等方式对已有采卤溶腔进行筛选。
- 5.6.2 应利用同一区块资料井及实测地质资料、岩石力学实验结果对盐穴的稳定性、密封性进行综合评价。
- 5.6.3 井筒改造应满足盐穴密封及安全运行的要求。
- 5.6.4 应对拟用溶腔和井筒进行气密性试压，试验压力不低于气库上限压力的 1.1 倍。
- 5.6.5 区域内应选取部分原有采卤井作为监测井和观察井。

5.7 地面工程设计

5.7.1 厂站选择及平面布置

- 5.7.1.1 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）。
- 5.7.1.2 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。
- 5.7.1.3 站场场区竖向设计应满足防洪设计要求。

5.7.1.4 露点控制装置与注气装置宜集中设置。

5.7.1.5 集注站站场的选择宜靠近注采气井。

5.7.2 注采工艺

5.7.2.1 注、采气工艺宜进行危险与可操作性分析 (HAZOP)。

5.7.2.2 注采气单井应设置自动高、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)。

5.7.2.3 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。

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

5.7.3 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;

——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。

5.7.4 注气压缩机及注水泵

5.7.4.1 压缩机进、出口管道应设自动放空阀和高低压报警设施。

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

5.7.4.3 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。

5.7.4.4 注水泵的选型及工艺应符合 GB 50391 的有关要求。

6 施工

6.1 钻井

6.1.1 盐层段井眼应保持垂直,全角变化率应小于 $1.5^{\circ}/30\text{m}$ 。

6.1.2 应按 SY/T 5396 的要求对套管进行现场检验。

6.1.3 下气密封套管应使用扭矩检测装置。

6.1.4 应采取措施保证盐层顶板及以上 100m 的固井质量,固井后的气密封试压压力不低于气库上限压力的 1.1 倍。

6.2 造腔

6.2.1 造腔井口装置和部件应做防腐处理。

6.2.2 地面注水、注油及排卤管线应进行试压。

6.2.3 造腔外管、造腔内管应经检验合格后下井。

6.2.4 应防止腔体内压力超出上限压力或低于下限压力。

6.2.5 应定期检测垫层界面深度。

6.2.6 应及时进行腔体形状检测。

- 6.2.7 应对造腔管柱出现的盐结晶、结垢等及时进行处理。
- 6.2.8 应对造腔管柱出现的破损、断裂等及时进行处理。
- 6.2.9 造腔期间，应对主要造腔参数持续进行监控，造腔监控仪器、仪表应定期进行检查和校准。
- 6.2.10 应根据造腔设计制定应急预案。

6.3 完井

- 6.3.1 应根据完井设计编制施工设计。
- 6.3.2 下完井作业管柱前应进行腔体气密封检测。
- 6.3.3 下油管、套管时应按管材供货商的技术要求执行，上扣应使用扭矩仪。

6.4 注气排卤作业

- 6.4.1 注气时应先控制压力、后控制流量。
- 6.4.2 应持续进行温度、压力以及气体泄漏情况的监控，生产套管鞋处的压力不应大于盐穴上限压力。
- 6.4.3 应监测排出卤水中的天然气。
- 6.4.4 排卤管柱发生损坏时，应立即停止注气，采用不压井作业，更换新的排卤管柱。
- 6.4.5 应定期采用淡水冲洗排卤管和地面排卤管汇系统。
- 6.4.6 注气排卤后期应加强气液界面监测。
- 6.4.7 应制定详细的不压井作业施工方案。
- 6.4.8 不压井作业施工前应制定应急预案并演练。
- 6.4.9 不压井作业装置应按要求进行安装、检查和试压，应由专业人员负责操作。
- 6.4.10 应按设计要求配齐消防器材，起排卤管柱时应安排消防车值守。
- 6.4.11 作业完成后应及时关闭井口，安装井口注采气管线，调试安全控制系统，检查合格后再进行注采气作业。

6.5 已有采卤溶腔利用

- 6.5.1 声纳测腔作业前应进行通井。
- 6.5.2 井下仪器进出套管鞋时应慢速提放，防止挂卡。
- 6.5.3 应选用合适的套铣钻头和套铣管，优化套铣作业参数。
- 6.5.4 生产套管套铣作业后期及扩眼和固井施工过程中，应采取措施防止井筒和盐穴贯通。
- 6.5.5 应采取综合措施保证井筒固井质量，并进行气密封性试压。

6.6 地面工程

- 6.6.1 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进行。
- 6.6.2 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。
- 6.6.3 地下储气库管道焊接应采用氩弧焊打底焊接工艺。
- 6.6.4 地下储气库含油气管道应进行100%射线检验。
- 6.6.5 地下储气库高压注气管道焊接后应进行硬度检验。
- 6.6.6 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 注气生产

- 7.1.1 应检查各控制参数设定值。
- 7.1.2 应检查注气流程每个阀门的开关状态。
- 7.1.3 应确认井下安全阀处于开启状态。
- 7.1.4 启动压缩机前应对压缩机房进行可燃气体检测。
- 7.1.5 应按操作规程启动压缩机。
- 7.1.6 应确保单井不超压运行。
- 7.1.7 应控制监测井与生产井的井底压差。

7.2 采气生产

- 7.2.1 应检查调压系统，控制单井流量。
- 7.2.2 应检查切换流程。
- 7.2.3 应检查露点控制装置，控制露点。
- 7.2.4 应确认井下安全阀处于开启状态。
- 7.2.5 应控制井口压力不低于下限压力。
- 7.2.6 应检查甲醇加药系统，加药和维修过程中操作人员应佩戴好防护用品。
- 7.2.7 应做好运行参数分析，防止冻堵。
- 7.2.8 应控制监测井与生产井的井底压差。
- 7.2.9 采气树主阀应处于常开状态，采气树外侧阀门应作为开关井操作阀门。
- 7.2.10 采气结束后，应对工艺系统进行排污及维护保养。

7.3 设备管理

- 7.3.1 应按工艺、设备的维护保养规定、规程做好维护保养工作。
- 7.3.2 备用期应定期对压缩机等设备进行试运和盘车。
- 7.3.3 应按时对特种设备及其配套安全附件进行检验。
- 7.3.4 应定期对紧急截断系统进行测试。

7.4 监测

- 7.4.1 应对压缩机房、法兰连接处、井口周围和库区内等易发生泄漏部位进行可燃气体监测。
- 7.4.2 应定期对可燃气体监测装置进行检验。
- 7.4.3 监测井、观察井应进行定期监测。
- 7.4.4 应定期对采气树、注采管线、站场、管道进行检测。
- 7.4.5 应定期对腔体形状进行检测。
- 7.4.6 应定期对库区地面沉降进行监测。

8 盐穴废弃

8.1 废弃条件

符合下列条件之一的盐穴应予废弃：

- a) 盐穴密闭性失效，出现天然气渗漏，无法修复；
- b) 顶板或者矿柱垮塌，地面沉陷；
- c) 井口或管柱严重受损，无法修复；
- d) 其他非技术原因。

8.2 废弃处理

8.2.1 废弃前 5 年内未进行腔体形状检测的盐穴应进行一次声纳检测，评估盐穴的稳定性及地表沉降趋势。

8.2.2 应制定盐穴废弃技术方案，并报当地政府备案。

8.2.3 应使用饱和盐水置换盐穴中的天然气。

8.2.4 盐穴废弃后应设置明显标志，并定期巡查。

参 考 文 献

- [1] GB 2893 安全色
- [2] GB 2894 安全标志及其使用导则
- [3] GB 3838 地表水环境质量标准
- [4] GB/T 4109 交流电压高于 1000V 的绝缘套管
- [5] GB 7231 工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识
- [6] GB 10238 油井水泥
- [7] GB 50057 建筑物防雷设计规范
- [8] GB 50058 爆炸和火灾危险环境电力装置 设计规范
- [9] GB 50116 火灾自动报警系统设计规范
- [10] GB 50140 建筑灭火器配置设计规范
- [11] GB 50151 泡沫灭火系统设计规范
- [12] GB 50350 油气集输设计规范
- [13] GB 50391 油田注水工程设计规范
- [14] SY 0031 石油工业用加热炉安全规程
- [15] SY/T 0043 油气田地面管线和设备涂色规范
- [16] SY/T 0076 天然气脱水设计规范
- [17] SY/T 5087 含硫化氢油气井安全钻井推荐作法
- [18] SY 5131 石油放射性测井辐射防护安全规程
- [19] SY/T 5225 石油天然气钻井、开发、储运防火防爆安全生产技术规程
- [20] SY/T 5234 优选参数钻井基本方法及应用
- [21] SY/T 5404 扩张式封隔器
- [22] SY/T 5412 下套管作业规程
- [23] SY/T 5431 井身结构设计方法
- [24] SY/T 5536 原油管道运行规程
- [25] SY/T 5587.5 常规修井作业规程 第 5 部分：井下作业井筒准备
- [26] SY/T 5678 钻井完井交接验收规则
- [27] SY 5719 天然气凝液安全规范
- [28] SY/T 5724 套管柱结构与强度设计
- [29] SY/T 5726 石油测井作业安全规程
- [30] SY/T 5737 原油管道输送安全规程
- [31] SY/T 5957 井场电器安装技术要求
- [32] SY 5974 钻井井场、设备、作业安全技术规程
- [33] SY/T 6137 含硫化氢的油气生产和天然气处理装置作业的推荐作法
- [34] SY 6186 石油天然气管道安全规程
- [35] SY/T 6268 套管和油管选用推荐作法
- [36] SY/T 6276 石油天然气工业 健康、安全与环境管理体系
- [37] SY 6277 含硫油气田硫化氢监测与人身安全防护规程
- [38] SY/T 6328 石油天然气工业 套管、油管、钻杆和管线管性能计算
- [39] SY 6355 石油天然气生产专用安全标志
- [40] SY/T 6362 石油天然气井下作业健康、安全与环境管理体系指南
- [41] SY/T 6417 套管、油管和钻杆使用性能

- [42] SY/T 6592 固井质量评价方法
- [43] SY/T 6610 含硫化氢油气井井下作业推荐作法
- [44] SY/T 6641 固井水泥胶结测井资料处理及解释规范
- [45] SY/T 10024 井下安全阀系统的设计、安装、修理和操作的推荐作法
- [46] 压力容器安全技术监察规程 劳锅字 [1990] 8 号
- [47] 特种设备安全监察条例 中华人民共和国国务院令 第 373 号
- [48] 特种设备质量监督与安全监察规定 国家质量技术监督局令 第 13 号
- [49] 中华人民共和国安全生产法 中华人民共和国主席令 第 70 号
- [50] 中华人民共和国消防法 中华人民共和国主席令 第 6 号
- [51] 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 第 3 号
- [52] 国家安全生产事故灾难应急预案 国家安全生产监督管理总局令 第 4 号
- [53] API Spec 6A 井口装置和采油树设备规范
- [54] API 14A 井下安全阀设备规范

中华人民共和国
石油天然气行业标准
盐穴地下储气库安全技术规程
SY 6806—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 1.25 印张 32 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 • 6590

版权专有 不得翻印