



中华人民共和国石油天然气行业标准

SY 6354—2008

代替 SY 6354—1998

稠油注汽热力开采安全技术规程

Safety technology rules for steam injection producing heavy oil

2008—06—16 发布

2008—12—01 实施

国家发展和改革委员会 发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 地面注汽系统 2

3.1 范围及压力等级 2

3.2 油田专用湿蒸汽发生器 2

3.3 注汽管道 2

3.4 注汽管道的检测 2

4 采油、集输和污水处理 3

4.1 采油 3

4.2 稠油集输处理 3

4.3 污水处理 3

5 热采作业 3

5.1 一般规定 3

5.2 井口装置、井下工具及操作 3

5.3 井控 4

6 高温高压测试 4

6.1 一般规定 4

6.2 井筒测试 4

7 生产措施 4

7.1 一般规定 4

7.2 现场施工 5

8 有毒有害气体的防护 5

前 言

本标准的全部技术内容为强制性。

本标准修订并代替 SY/T 6354—1998《稠油注汽热力开采安全技术规程》。

本标准与 SY/T 6354—1998 相比，主要变化如下：

- 修改了范围的内容（见第 1 章）；
- 修改了规范性引用文件的内容（见第 2 章）；
- 增加了注汽管道的检测内容（见 3.4）；
- 增加了污水处理内容（见 4.3）；
- 增加了注氮、自动伴热、电加热内容（见 7.1.7，7.1.8 和 7.1.9）；
- 增加了水平井、定向井内容（见 5.3.8，5.3.9，5.3.10 和 5.3.11）；
- 增加了有毒有害气体的防护内容（见第 8 章）；

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：中国石油新疆油田分公司安全环保处、重油开发公司、采油一厂。

本标准主要起草人：陈荣灿、张新国、吴平、尚思贤、张佑明、王玉新、丁有德、魏新春、栾海
军、唐华。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- SY/T 6354—1998。

稠油注汽热力开采安全技术规程

1 范围

本标准规定了稠油注汽热力开采中地面注汽系统、采油和集输、热采作业、高温高压测试、增产措施等安全技术要求。

本标准适用于额定工作压力小于或等于 21.0MPa，额定工作温度小于或等于 369.78℃工况下的陆上稠油油田注汽开采所用设备、管道、井下工具、注汽生产、热采作业及措施。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

- GB/T 4272 设备及管道保温技术通则
- GB/T 8174 设备及管道保温效果的测试与评价
- GB 50183 石油天然气工程设计防火规范
- SY/T 0027 稠油注汽系统设计规范
- SY/T 0422—1997 油田集输管道施工及验收规范
- SY/T 0441 油田注汽锅炉制造安装技术规范
- SY/T 4080 管道、储罐渗漏检测方法
- SY/T 4109 石油天然气钢质管道无损检测
- 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
- SY/T 5324—1994 预应力隔热油管
- SY/T 5328 热采井口装置
- SY/T 5587.1 油水井常规修井作业 注水井调配作业规程
- SY/T 5587.3 常规修井作业规程 第3部分：油气井压井、替喷、诱喷
- SY/T 5587.4 常规修井作业规程 第4部分：找串漏、封串堵漏
- SY/T 5587.5 常规修井作业规程 第5部分：井下作业井筒准备
- SY/T 5587.9 油水井常规修井作业 第9部分：换井口装置
- SY/T 5587.10 油水井常规修井作业 水力喷砂射孔作业规程
- SY/T 5587.11 常规修井作业规程 第11部分：钻铣封隔器、桥塞
- SY/T 5587.12 常规修井作业规程 第12部分：打捞落物
- SY/T 5587.14 常规修井作业规程 第14部分：注塞、钻塞
- SY 5727 井下作业安全规程
- SY 5854 油田专用湿蒸汽发生器安全规定
- SY 5974 钻井井场、设备、作业安全技术规程
- SY/T 5991 套管、油管及输送钢管螺纹保护器
- SY 6024 油田专用湿蒸汽发生器安全操作规程
- SY/T 6081 采油工程方案设计编写规范
- SY/T 6089—1994 蒸汽吞吐作业规程

SY/T 6120 油井井下作业防喷技术规程

SY/T 6130 注蒸汽井参数测试及吸汽剖面解释方法

SY/T 6137 含硫化氢的油气生产和天然气处理装置作业推荐做法

SY 6186 石油天然气管道安全规程

SY/T 6277 含硫油气田硫化氢监测与人身安全防护规程

3 地面注汽系统

3.1 范围及压力等级

3.1.1 地面注汽系统包括油田专用湿蒸汽发生器、注汽管道、注汽井口等。

3.1.2 地面注汽系统的设计、施工、使用应在同一压力等级。

3.2 油田专用湿蒸汽发生器

3.2.1 油田专用湿蒸汽发生器（以下简称发生器）的设计、制造、安装、调试、使用管理、修理、定期检验等有关安全规定应符合 SY 5854 的规定。

3.2.2 发生器的安装、调试、试运行、验收应符合 SY/T 0441 的规定。

3.2.3 发生器的启动、运行、停炉及事故处理等安全操作应符合 SY 6024 的规定。

3.3 注汽管道

3.3.1 注汽管道工程设计应由具有相应设计资质的单位承担。

3.3.2 注汽管道的设计应符合 SY/T 0027 的要求。

3.3.3 注汽管道的施工队伍应具有进行高压管道施工的资质。

3.3.4 注汽管道施工及验收应符合 SY/T 0422—1997 的规定。

3.3.5 地面注汽管道保温工程的检测应符合 GB/T 8174 的规定。

3.3.6 地面注汽管道与热采井口连接应消除张力影响。

3.3.7 地面注汽管道注汽安全要求应符合 SY/T 6089—1994 中 5.2 的规定。

3.3.8 注汽管道存在下列问题之一应停止使用：

- a) 注汽管道均匀腐蚀、磨损，壁厚小于安全使用厚度；
- b) 注汽管道严重损坏（注汽管道内径变形大于或等于 10%）；
- c) 注汽管道上的补偿器经检测不符合 SY/T 0422—1997 中第 4 章规定的；
- d) 注汽管道保温结构已损坏，热损失不符合 GB/T 4272 规定的。

3.3.9 地面注汽管道的连接件应满足设计要求，试压合格。

3.3.10 注汽阀门的安装应符合 SY/T 0422—1997 中 5.6 的规定。

3.3.11 注汽阀门的检验应按 SY/T 0422—1997 中 3.4 的规定执行。

3.3.12 注汽截止阀不应用作限流使用。

3.3.13 注汽阀门开启和关闭应按“投注时先开注汽阀，后关排空阀；停炉时先开排空阀，后关注汽阀”的步骤依次操作。操作者应站在阀门体的侧位，开启和关闭应平稳。

3.3.14 注汽管道、阀门的维修应在注汽管网断汽、断水及卸压状态下进行，不应带压作业。

3.3.15 注汽阀门经检测有下列情况之一者应停止使用：

- a) 阀体内受压端均匀腐蚀、磨损，厚度小于设计安全厚度；
- b) 阀体严重损坏，影响正常注汽生产。

3.4 注汽管道的检测

3.4.1 注汽管道应定期检测。

3.4.2 注汽管道对接焊缝射线照相及质量分级和注汽管道对接焊缝的超声波探伤及质量分级应符合 SY/T 4109 的规定。

3.4.3 注汽管道在检测后应按等级使用，不满足工艺条件的应及时更换。

4 采油、集输和污水处理

4.1 采油

- 4.1.1 注汽应按照注汽工艺设计方案执行。
- 4.1.2 注汽后焖井、开井自喷、转抽应符合 SY/T 6089—1994 中 4.4 的规定。
- 4.1.3 具有自喷能力的抽油井停机时,应将抽油机驴头停在上死点,紧好盘根。
- 4.1.4 下泵转抽(注采一次性管柱)、汽驱见效油井,防喷盒内应装高温耐磨盘根。

4.2 稠油集输处理

- 4.2.1 处理方式应符合 SY/T 0027 的规定。
- 4.2.2 储罐、管道的设计、施工、使用管理、修理和改造以及安全管理应符合 GB 50183 的规定。
- 4.2.3 加热方式有换热方式、掺热方式两种,其运行应符合设计工艺方案的要求。

4.3 污水处理

- 4.3.1 处理方式、工艺设计、施工、使用管理应符合 GB 50183 的规定。
- 4.3.2 管道的设计、施工、使用管理、修理和改造等方面的安全管理应符合 SY 6186 的规定。
- 4.3.3 污水应达标排放。
- 4.3.4 管道、储罐渗漏检测应符合 SY/T 4080 的规定。

5 热采作业

5.1 一般规定

- 5.1.1 稠油热采井套管和井口装置应按设计要求进行清水整体试压。
- 5.1.2 稠油热采井常规修井作业应符合 SY/T 5587.1, SY/T 5587.3, SY/T 5587.4, SY/T 5587.5, SY/T 5587.9, SY/T 5587.10, SY/T 5587.11, SY/T 5587.12, SY/T 5587.14 的规定。
- 5.1.3 稠油井作业场地、设备、照明、施工作业及安全管理应符合 SY 5974 的规定。
- 5.1.4 稠油井作业用电应按符合 SY 5727 的规定执行。
- 5.1.5 注汽井作业施工程序及安全要求应符合 SY/T 6089 的规定。

5.2 井口装置、井下工具及操作

5.2.1 热采井口装置。

- 5.2.1.1 制造、试验、检验、包装、运输、贮存及安装应符合 SY/T 5328 的规定。
- 5.2.1.2 使用前应整体清水试压,试验压力应为工作压力的 2.0 倍,稳压 5min 以上,不渗不漏,反向试压仍合格才能使用。

5.2.2 隔热油管。

- 5.2.2.1 生产和产品质量检验应符合 SY/T 5324 的规定。
- 5.2.2.2 使用中的运输和贮存应符合 SY/T 5324—1994 中 6.3 和 8.4 的规定。
- 5.2.2.3 起下应使用螺纹保护器,下井时螺纹应涂高温密封脂。
- 5.2.2.4 螺纹保护器应符合 SY/T 5991 的规定。
- 5.2.2.5 有下列情况之一的隔热油管不应使用:

- a) 视导热系数高于新管的 1.2 倍;
- b) 直线度局部超过 0.1%, 全长超过 0.06%;
- c) 螺纹抽样检查不合格;
- d) 标准通径规不能自由通过。

5.2.3 伸缩管。

- 5.2.3.1 应满足注蒸汽井所需各种工况的机械性能和在高温高压条件下的密封性能。
- 5.2.3.2 有效伸缩距应大于理论管柱延长计算值,并位于合理位置。

5.2.3.3 存放应置于工具架上,不应重叠,防止雨淋,防止接触酸、碱、盐等腐蚀性物质。

5.2.4 热采封隔器。

5.2.4.1 性能应符合设计要求,检测合格。

5.2.4.2 下井速度应符合 SY/T 6089—1994 中 4.2.3 的规定。

5.2.4.3 密封件有划伤、变形不应下井。

5.2.4.4 机械式及热敏式的热采封隔器更换密封件后使用次数不应超过 5 次。

5.2.4.5 打捞作业应符合 SY/T 5587.12 的规定。

5.3 井控

5.3.1 稠油热采井井下作业时,防止井喷应符合 SY/T 6120 的规定。

5.3.2 下泵作业应连续施工,确实需要停工时,应装控制阀门。

5.3.3 注汽时应采集相关采油井的产液量、含砂、温度、压力等数据,及时发现压力、温度急剧变化现象,并采取措施,防止井筒及地层窜流,造成井喷。

5.3.4 起带有封隔器的注汽管柱,应先解封。

5.3.5 下泵转抽作业过程中应注意观察井口液面变化,液面下降应及时注入压井液;当井口溢流速度加快时,应采取防喷措施。

5.3.6 注汽井井喷治理前,应循环平衡压井。

5.3.7 热采井口装置在注汽过程中不应带压敲打、整改。

5.3.8 水平井、定向井注汽期间应按规定录取相邻生产井资料,防止汽窜、井喷。

5.3.9 水平井、定向井注汽期间与水平段相邻井不得进行井下作业。

5.3.10 不具备安装防喷器作业的双管井、问题井应做好防喷防范准备。

5.3.11 水平井、定向井的杆柱必须充分考虑扶正、防脱设计应合理。

6 高温高压测试

6.1 一般规定

6.1.1 测试项目应列入地质(工艺)方案中,并以测试通知单为准。

6.1.2 测试井井场、道路应坚实、平整,车辆摆放应符合 GB 50183 的规定。

6.1.3 测试施工时风力应不大于 5 级并且在白天进行,车辆应摆放在上风口。

6.1.4 测试施工过程中不应关闭注汽生产阀门和总阀门。

6.1.5 测试施工人员应穿戴防烫伤的工作服、手套、工作鞋及防护眼镜。

6.2 井筒测试

6.2.1 防喷管、入井钢丝、电缆、仪器及仪表应满足测试工况要求。

6.2.2 井筒的测试应符合 SY/T 6130 的规定。

7 生产措施

7.1 一般规定

7.1.1 生产措施包括蒸汽吞吐、汽驱、压裂酸化、防砂、解堵、调剖封堵、电加热、注氮、注蒸汽添加剂及分注分采等。

7.1.2 所有下井工具应与注汽管柱的温度、压力等级匹配。

7.1.3 入井化工产品应具有国家授予检测资质的部门检测合格。

7.1.4 入井流体应具备耐高温、不变性、不易燃和不爆炸,并与产层配伍。

7.1.5 含氯、含硫超标的化工产品不应入井。

7.1.6 在注汽井中注入的氮气纯度应大于 95%。

7.1.7 采油井自动伴热应符合稠油热采工艺设计要求。

7.1.8 热采井下电加热设施性能应符合 SY/T 5225 的规定。

7.1.9 措施设计应符合 SY/T 6081 的规定。

7.2 现场施工

7.2.1 施工设计应有安全技术要求。

7.2.2 施工现场应按设计落实各项安全生产措施和应急预案。

7.2.3 地面与井口连接管道和高压管汇应试压合格，并有可靠的加固措施。

7.2.4 设备发生故障和管汇泄漏时，不应带压处理。

7.2.5 现场施工人员应穿戴好劳动防护用品。

8 有毒有害气体的防护

8.1 有毒有害气体的防护包括 H_2S 、 CO 、 CH_4 等。

8.2 应按设计要求落实各项安全生产措施和应急预案。

8.3 含硫油气田生产应符合 SY/T 6137 的规定。

8.4 含硫油气田现场施工监测与人身安全防护应符合 SY/T 6277 的规定。

8.5 含硫稠油集输处理、污水处理应安装硫化氢等有毒有害气体检测装置，并配备个人防护器具。

8.6 在一氧化碳环境下作业，应采取浓度检测、通风、防爆、戴防护面具、有现场监护等安全措施。

8.7 在天然气场所作业应有防易燃、防易爆、防窒息、现场监护及安全防护设施。

8.8 有毒有害气体现场应有醒目的警示标志和风向标。

www.bzxz.net

免费标准下载网