

SY

中华人民共和国石油天然气行业标准

SY/T 5792—93

油（气）水井侧钻施工作业规程

1993-09-09发布

1994-03-01实施

中国石油天然气总公司 发布

标准下载网(www.bzxzw.com)

油（气）水井侧钻施工作业规程

1 主题内容与适用范围

本标准规定了油（气）水井侧钻施工设计、作业准备、作业程序、质量及安全要求。
本标准适用于油（气）水井套管内开窗侧钻。

2 引用标准

| | |
|--------------|------------------------|
| SY 5467 | 套管柱试压规范 |
| SY/T 5479 | 内管法固井作业规程 |
| SY/T 5587.8 | 油水井常规修井作业 找串 封串 验串作业规程 |
| SY/T 5587.16 | 油水井常规修井作业 通井 刮削套管作业规程 |
| SY/T 5587.14 | 油水井常规修井作业 注水泥塞作业规程 |
| SY/T 5587.15 | 油水井常规修井作业 钻水泥塞作业规程 |

3 术语

3.1 油（气）水井侧钻

在油（气）水井油层套管的某一特定深度，固定一个定斜器，利用其斜面的定向、导斜与造斜作用，用开窗工具在套管的侧面开窗，从窗口另钻新井眼，然后下尾管固井的整个工艺过程。

3.2 定斜器

带一定斜度，其斜面具备一定技术规范，符合侧钻开窗要求的钢体。

3.3 开窗

在套管内固定定斜器的部位，利用专用工具，磨、铣出侧孔的工艺过程。

3.4 侧钻尾管

侧钻后经原套管下入新钻孔眼内的完井套管。

4 施工设计

4.1 施工设计内容及编写格式应符合附录A（补充件）的规定。

4.2 施工设计经业务主管部门审批后实施。

5 作业准备

5.1 工具管柱准备

5.1.1 工具按施工设计规定的要求准备。

5.1.2 定向侧钻时，应准备测井仪或罗盘、水平打印规、定标规及满足设计井深的送斜管柱。

5.1.3 钻杆、钻铤的规格、数量应符合设计要求。

5.1.4 尾管规格、长度应符合设计要求。

5.2 井筒准备

- 5.2.1 按SY/T 5587.8的规定挤封油层。
- 5.2.2 按SY/T 5587.16的规定通井。
- 5.2.3 按SY 5467的规定对窗口以上套管试压。
- 5.2.4 特殊需要应挤封炮眼。

6 作业程序

6.1 窗口部位确定

- 6.1.1 窗口部位以上的套管应无变形、缩径。
- 6.1.2 窗口部位应在套损、事故井段或油层顶部以上20m。
- 6.1.3 窗口应选择在固井质量好、井斜小、地层硬的井段，并要避开油层套管接箍。
- 6.1.4 窗口方位按地质设计确定。

6.2 固定定斜器

- 6.2.1 下定斜器，由下至上顺序连接固定装置、定斜器、送斜器。
- 6.2.2 定方位侧钻时，地面定向用罗盘确定方位，在管柱上打标记，按顺序下入定斜器至预定位置后将标记与选择方位对齐；井下定向用陀螺测井仪确定方位。
- 6.2.3 不定方位侧钻，用钻柱下入定斜器。
- 6.2.4 定斜器的固定方法有三种。

- a. 对无循环通道的定斜器，先注水泥浆，在水泥浆初凝前将配好的定斜器及固定装置用销钉与送斜器连接，再用钻柱送到预定位置后剪断销钉，待水泥浆凝固后固定；
- b. 对有循环通道的定斜器，将固定装置、定斜器与送斜器连接好，用钻柱送到预定位置后注入水泥浆，剪断销钉。
- c. 对采用机械固定的定斜器，先将封隔器送到预定位置坐封固定，再用送斜器将定斜器插入封隔器内，与定位键锁定。待水泥浆凝固后固定。

6.3 开窗、修窗

- 6.3.1 开窗前按SY/T 5587.15的规定钻水泥塞至定斜器顶部上方0.3m（6.2.4条中C条固定方法除外）。
- 6.3.2 采用铣锥及磨铣工具开窗时，修井液环空返速控制在0.6~0.8m/s。
 - 6.3.2.1 从铣锥接触定斜器顶部磨铣到铣锥底圆与套管内壁接触为开窗第一阶段，钻压控制在1~5kN，转速为60~80r/min。
 - 6.3.2.2 从铣锥底圆接触套管内壁到底圆出套管外壁为开窗第二阶段，钻压控制在5~15kN，转速为80~120r/min。
 - 6.3.2.3 从铣锥底圆出套管外壁磨铣到铣锥最大直径全部出套管为开窗第三阶段，钻压控制在1~5kN，转速为120~150r/min。
- 6.3.3 修窗由上而下顺序采用钻杆、钻铤、铣锥等组合钻柱。
- 6.3.4 修窗时，控制钻压在1~5kN，转速为80~120r/min。修井液环空返速为0.6~0.8m/s，窗口无挂阻现象后起钻。

6.4 裸眼钻进

- 6.4.1 试钻5~10m。
- 6.4.2 根据地层可钻性选用钻头。裸眼井段的钻进过程，控制钻压在10~50kN，转速为100~200r/min，钻井液环空返速为0.6~0.8m/s。
- 6.4.3 在裸眼钻进至设计井深后，采用偏心钻头或扩孔器扩孔。

6.5 完井

- 6.5.1 对侧钻井段进行完井电测。

6.5.2 采用与尾管相同规格, 长度为20~30m的套管进行试下。

6.5.3 按照由下至上的顺序连结引鞋、阻流板、尾管、双挂钩胶塞、丢手接头和上部钻柱, 并依次下入井内。

6.5.4 按SY/T 5479的规定进行固井。

6.5.5 固井后倒扣, 将尾管丢手, 上提钻柱5~10m进行反洗井、候凝。

6.5.6 按SY/T 5587.15的规定钻水泥塞。

6.5.7 按SY/T 5587.16的规定通井, 尾管试压达到设计要求。

7 侧钻质量控制与安全要求

7.1 侧钻质量控制

7.1.1 挤封油层后按SY/T 5587.14的规定对水泥塞试压。

7.1.2 采用水泥固定定斜器时, 注水泥浆量应符合SY/T 5587.14的规定。

7.1.3 定斜器斜角小于 4° , 斜面长度1.5~4m, 定斜器下部固定装置长度5~8m。定斜器位置与开窗位置允差为 ± 0.3 m。定斜器与送斜器连接销钉能在钻具自重载荷下剪断。

7.1.4 开窗工具外径小于套管内径6~10mm。修窗后起下工具畅通无阻。

7.1.5 定向侧钻井其方位允差为 $\pm 15^\circ$ 。

7.1.6 尾管最大外径小于套管内径8~10mm。

7.1.7 裸眼钻进时坚持每单根划眼1~2次。

7.1.8 所下尾管应重叠在窗口以上30~50m, 尾管所下位置与设计位置允差为 ± 0.5 m。

7.1.9 注入尾管水泥浆性能、数量应达到设计要求。

7.1.10 尾管、喇叭口通井试压应符合设计要求。

7.2 安全要求

7.2.1 侧钻前安全要求

7.2.1.1 气井侧钻要严格执行气井作业操作规程, 防火、防喷。

7.2.1.2 连接定斜器与送斜器的销钉经过地面试验后方可下入井内。下定斜器过程中途遇阻严禁强提、下顿, 而应立即起出。

7.2.1.3 注水泥塞后投送定斜器的全部工作在水泥浆初凝时间内完成。

7.2.1.4 定斜器固定要牢, 保证施工中斜面方位与深度不发生相对位移。

7.2.2 侧钻施工安全要求

7.2.2.1 开窗之前必须对地面设备、仪表、钻具进行全面检查, 防止钻柱断脱事故发生。

7.2.2.2 开窗全过程精心操作, 送压平稳, 均匀。钻(修)井液漏斗粘度保持在35~40s。更换铣锥时, 公称尺寸及规格保持一致。

7.2.2.3 试钻工具在窗口处起下速度均匀, 严禁碰挂窗口。试钻中发现异常情况必须起钻检查分析。

7.2.2.4 在裸眼钻进过程中, 当连续30min无进尺或进尺缓慢应起钻检查, 防止磨断钻柱。严格执行防塌、防断、防卡、防掉、防井喷等措施。因故停钻时, 钻具一定要起到窗口以上井段。

7.2.2.5 电测仪器在窗口遇阻, 不能强冲和硬提, 避免造成割、挂电缆事故。

7.2.2.6 送尾管的丢手接头与喇叭口连接螺纹, 入井前做到紧、卸三次防止粘扣。试下遇阻, 不能强顿、硬提, 做好记录, 重新划眼直到试下成功。

7.2.2.7 下井尾管螺纹应涂匀密封脂, 拧紧达到上扣扭矩要求。下尾管过程严禁转动管柱, 防止尾管中途倒扣。送尾管钻柱的方钻杆不得插入井内。

7.2.2.8 下尾管应注意记录好空悬重, 钻柱悬重, 尾管悬重及钻柱与尾管的总悬重。

7.2.2.9 尾管下入预计位置立即循环洗井, 同时上下活动钻柱, 尾管固井施工要连续。尾管试压时井口及阀应严密、无漏失现象。

8 侧钻质量与检验

8.1 侧钻质量要求

8.1.1 达到侧钻目的,符合设计要求与指标。

8.1.2 符合侧钻各工序质量控制要求与指标。

8.2 作业质量检验方法

8.2.1 开窗、修窗后窗口井段起下钻柱顺利。

8.2.2 电测方位、井斜进行资料对比。

8.2.3 完井试压、通井符合SY 5467和SY/T 5587.16的规定。

8.3 侧钻施工总结内容及格式应符合附录B(补充件)的规定。

附 录 A
油（气）水井侧钻施工作业设计书格式
（补 充 件）

A1 幅面 258mm×187mm

A2 封面格式

_____油田_____区_____井

侧钻施工作业设计书

设计_____

审批_____

_____年_____月_____日

A3 内容格式**一、基本数据**

| 油层套管 | | 直 径 mm | 壁 厚 mm | 深 度 m |
|---------|--|-------------|-----------|----------|
| | | | | |
| 开钻日期 | | 完钻日期 | | |
| 完钻井深, m | | 目前地层压力, MPa | | |
| 人工井底, m | | 油补距, m | | |
| 水泥返高, m | | 目前井内结构 | | |
| 固井质量 | | 套管完好描述 | | |

二、历次修井简况**三、侧钻目的与要求**

| | |
|-----------|--|
| 侧钻目的 | |
| 预计侧钻井段及深度 | |
| 要求窗口位置、方位 | |
| 预计侧钻时间 | |

四、设备准备

1. _____ t级带转盘、指重表的修井机（或钻机）。
2. 环空返速在0.6~0.8m/s的泥浆泵（水泥车）。
3. 水罐 _____ m³ _____ 个、 _____ m³ _____ 个、 _____ m³ _____ 个。
4. 井口承压为 _____ MPa的防喷器一套。

五、工具及材料准备

| | | | |
|----------------------------|--|------------------|-----------------------|
| ϕ mm定斜器, 只 | | 送斜器, 只 | |
| ϕ mm复式铣锥, 只 | | ϕ mm销钉, 只 | |
| ϕ mm单式铣锥, 只 | | ϕ mm固定装置, m | |
| ϕ mm钻杆, m | | ϕ mm钻铤, m | |
| ϕ mm钻头, 只 | | ϕ mm扩孔器, 只 | |
| ϕ mm壁厚 mm尾管, m | | ϕ mm试下接头, 个 | |
| 固井工具(含引鞋阻流板、正反扣接头、双挂钩胶塞)规格 | | 水泥, t | |
| | | 水泥添加剂, kg | |
| ϕ mm通井规, 只 | | 钻、修井液 | 密度, g/cm ³ |
| | | | 漏斗粘度, s |
| | | | 数 量, m ³ |
| | | | |
| 其 它 | | | |

六、工艺设计

1 侧钻前准备

- (1) 确定窗口位置 m。
- (2) 挤封油层、钻灰塞、通井、试压

| | | |
|--------------------|-------|-------------------|
| 水泥量 t | 挤封方法 | 水泥塞位置 m |
| ϕ mm钻头钻水泥塞至 m | | ϕ mm通井规通井至 m |
| 上部套管试压 MPa | 经 min | MPa |

(3) 注水泥塞固定定斜器

| | | | |
|----------------------|--|---------------------|--|
| 注水泥塞管底, m | | 水泥浆, m ³ | |
| 替压井液, m ³ | | 送定斜器方式 | |
| 连接方法 | | 剪断销钉方法 | |
| 候凝时间, h | | 定斜方位, ° | |
| ϕ mm钻头钻水泥塞至 m | | 定斜器斜角, ° | |

(4) 机械式固定定斜器

| 封 隔 器 | 顶部位置, m | 坐封方式 | 检验坐封情况 | | 丢 手 | | 定位键 方位 |
|-------------|---------|------|--------|--------|--------|----|-----------|
| | | | 上提, kN | 下压, kN | 上提, kN | 圈数 | |
| | | | | | | | |

| 定 斜 器 | 检验插入情况 | | 剪销钉方式 | 剪销钉钻压 kN | 定斜器斜角 | 定斜器顶部 位置, m |
|-------------|--------|--------|-------|-------------|-------|----------------|
| | 上提, kN | 下压, kN | | | | |
| | | | | | | |

2 开窗、修窗

(1) 开窗钻具组合

(2) 开窗各阶段施工要求

| 阶 段 | 深 度 m | 钻 压 kN | 转 数 r/min | 环空返速 m/s | 时 间 h | 备 注 |
|-----|----------|-----------|--------------|-------------|----------|-----|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| 累 计 | | | | | | |

(3) 修窗钻具组合及要求

3 试钻

| 试钻工具, mm | 试钻时间, h | 试钻长度, m |
|----------|---------|---------|
| 名称及规格 | | |

4 裸眼钻进

(1) 裸眼钻具组合

(2) 裸眼钻进参数要求

| 地 层 | 深 度 m至 m | 钻压 kN | 转速 r/min | 环空返 速m/s | 钻(修)井液性能 | | |
|-----|-------------|----------|-------------|-------------|--------------------------|-----------|-----------|
| | | | | | 密 度 g/cm ³ | 漏斗粘度 s | 滤失量 ml |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

5 电测要求

6 下尾管、固井

(1) 试下要求

(2) 下尾管要求: ϕ mm尾管壁厚 mm下入井段 m
至 m, 阻流板位于 m, 喇叭口位于 m, 重叠原套管长度 m。

(3) 固尾管要求

(4) 钻水泥塞要求: ϕ mm钻柱, ϕ mm钻头钻水泥塞至 m。

(5) 试压要求: 喇叭口试压 MPa, 尾管试压 MPa。

附 录 B
油(气)水井侧钻施工总结格式
(补 充 件)

B1 幅面 258mm×187mm

B2 内容格式(见表B1)

表 B1

| _____ 油 (气) 田 _____ 区 _____ 井侧钻施工总结 | | | | |
|-------------------------------------|---|----------|----------|---|
| 油层套管规格 | 外径 | mm壁厚 | mm深度 | m |
| 侧钻尾管规格 | 外径 | mm壁厚 | mm深度 | m |
| 原完钻井深 | m | 侧钻后完钻井深 | m | |
| 原人工井底 | m | 侧钻后人工井底 | m | |
| 侧钻施工时间 | 年 月 日至 年 月 日 | | | |
| 作 业 队 | | | | |
| 施 工 描 述 | 1. 挤封油层、通井、注水泥塞、试压情况 2. 下、固定定斜器情况 3. 开窗、修窗情况 4. 裸眼钻进情况 5. 电测情况 6. 下尾管、固井情况 7. 完井情况 | | | |
| 资 料 分 析 对 比 | 项 目 | 设 计 | 实 际 | |
| | 定斜器顶部位置, m 窗口位置, m 裸眼钻进井段, m 方 位, ° 井 斜, ° 喇叭口位置, m 阻流板位置, m 套管、尾管试压, MPa 侧钻时间, h | | | |
| 效 果 评 价 | (侧钻作业评价、技术评价、综合经济评价) | | | |
| 总结人 | 总结时间 | | 审核 | |

附加说明：

- 本标准由采油采气专业标准化委员会提出并归口。
- 本标准由新疆石油管理局井下作业处负责起草。
- 本标准起草人卢世庆、肖高毅。