

## 中华人民共和国能源行业标准

NB/T 10026—2016

---

### 煤层气丛式井钻井技术规程

The technical regulations of cluster well drilling for coalbed methane

2016 — 08 — 16 发布

2016 — 12 — 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 丛式井设计原则 ..... 1

    3.1 井场布置原则 ..... 1

    3.2 丛式井排列原则 ..... 1

    3.3 井身结构设计原则 ..... 1

    3.4 丛式井钻井设计需要的基础数据 ..... 2

    3.5 井眼轨道设计原则 ..... 2

    3.6 造斜点选择 ..... 2

4 钻井设备 ..... 2

    4.1 钻机选型 ..... 2

    4.2 钻井泵选型 ..... 2

    4.3 钻头选择 ..... 2

5 钻具组合原则 ..... 3

    5.1 直井段钻具 ..... 3

    5.2 定向钻具 ..... 3

    5.3 稳定器 ..... 3

6 钻井液 ..... 3

    6.1 钻井液设计依据 ..... 3

    6.2 钻井液体系优选 ..... 3

    6.3 钻井液性能要求 ..... 3

7 轨迹控制 ..... 3

    7.1 井眼轨迹质量要求 ..... 3

    7.2 定向井测量仪器要求 ..... 4

    7.3 轨迹控制技术要求 ..... 4

8 井控要求 ..... 4

9 下套管作业 ..... 4

    9.1 套管材质要求 ..... 4

    9.2 下套管施工作业 ..... 4

10 固井作业 ..... 4

    10.1 质量要求 ..... 4

    10.2 完井试压 ..... 5

11 完井井口要求 ..... 5

## 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。

本标准由煤层气行业标准化技术委员会 (NEA/TC 13) 提出并归口。

本标准起草单位：中联煤层气国家工程研究中心有限责任公司、中石油煤层气有限责任公司。

本标准主要起草人：邓钧耀、张毅、纪元、吴沛洋。

# 煤层气丛式井钻井技术规程

## 1 范围

本标准规定了煤层气丛式井设计原则、钻井设备选型、钻具组合原则、轨迹控制、钻井液性能以及井控、固井、完井井口的要求。

本标准适用于煤层气丛式井的钻井设计、施工作业和资料验收。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于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。

AQ 1081 煤层气地面开采防火防爆安全规程

SY/T 5396 石油套管现场检验、运输与贮存

SY/T 5412 下套管作业规程

SY/T 6396 丛式井平台布置及井眼防碰技术要求

SY/T 6426 钻井井控技术规程

SY 6818 煤层气井钻井工程安全技术规范

## 3 丛式井设计原则

### 3.1 井场布置原则

3.1.1 井场选址时应依据开发方案及地表条件，并结合地面建设需要，以满足生产和集输要求。

3.1.2 应有利于减少钻前施工难度与工作量。

3.1.3 应有利于井间钻机搬迁或整拖的需要。

3.1.4 应有利于降低钻井施工和井眼轨迹控制难度。

3.1.5 井场面积确定、井口布局应按照 SY/T 6396 的规定执行。

3.1.6 井场布置安全要求、环保要求按照 AQ 1081 的规定执行。

### 3.2 丛式井排列原则

3.2.1 平台井数及排列应根据煤层气地质条件、井网部署、地表条件、排采工艺要求等因素合理确定。

3.2.2 依据施工、安全、管理最优化原则确定施工顺序。

3.2.3 以各井防碰距离最大为原则，避免井组中的井眼轨迹在水平投影面上相交。

3.2.4 相邻井井口间距宜为 3m ~ 5m。

### 3.3 井身结构设计原则

3.3.1 井身结构主要依据地质目的、地质设计要求、地层结构及其特征、地层孔隙压力、地层水文条

件、地层破裂压力、完井方法、增产措施、生产方式及生产工具等。

3.3.2 所设计的井身结构应充分满足钻井、完井及获取参数的需要。

3.3.3 在保证安全的前提下，应尽可能地简化井身结构，以降低成本和避免工程失误。

3.3.4 有效的保护储层，使不同地层压力的含煤层系储层免受钻井液的损害。

3.3.5 煤层气井的井身结构宜采用表 1 所示。

表 1 煤层气井井身结构表

单位为毫米

开钻程序	钻头尺寸	套管类型	套管尺寸
一开	311.1	表层套管	244.5
二开	215.9	生产套管	139.7

### 3.4 丛式井钻井设计需要的基础数据

3.4.1 地质数据。

3.4.2 大地坐标系统、井场地面海拔、井口坐标、大门方向。

3.4.3 靶点垂深、靶点坐标、靶点所对应的地面海拔。

3.4.4 磁偏角、磁倾角、磁场强度、子午线收敛角。

### 3.5 井眼轨道设计原则

3.5.1 井眼轨道设计宜采用直—增—稳的“三段式”。

3.5.2 根据钻井、排采、修井要求，优化确定造斜段造斜率及稳斜角。

3.5.3 丛式井各井设计完后应做防碰计算，并校核。

### 3.6 造斜点选择

3.6.1 宜选在没有磁性干扰的井段。

3.6.2 宜选在地层稳定、岩性均匀且可钻性较好、无复杂地质工程情况的井段。

3.6.3 有利于井眼轨迹控制。

## 4 钻井设备

### 4.1 钻机选型

4.1.1 应满足钻井要求与复杂情况处理能力。

4.1.2 1200m 以浅的井，钻机提升能力不宜小于 1350kN。

4.1.3 1200m ~ 2000m 的井，钻机提升能力不宜小于 1700kN。

4.1.4 钻机提升能力安全系数应大于 1.8。

### 4.2 钻井泵选型

根据设计井深、螺杆钻具功率等因素选择钻井泵，钻井泵功率不宜低于 588kW。

### 4.3 钻头选择

一开宜采用 311.1mm 三牙轮钻头或 PDC 钻头；二开宜采用 215.9mm 的三牙轮钻头或 PDC 钻头。

## 5 钻具组合原则

### 5.1 直井段钻具

不易井斜地层宜选用常规钻具；易井斜地层宜选用钟摆钻具、满眼钻具；井径易扩大地层宜选用塔式钻具。

### 5.2 定向钻具

定向钻具结构可选择稳定器为主的井下动力钻具。

### 5.3 稳定器

松软地层宜用长螺旋式；易缩径、易失稳地层宜用直条式；稳定器外径与钻头外径尺寸之差不得大于 2mm。

## 6 钻井液

### 6.1 钻井液设计依据

根据地层孔隙压力和地层破裂压力剖面、煤层气和常规气显示资料、气水层分布等复杂地质情况，用当量循环密度进行压差验算，上下分段确定钻井液类型、密度等技术指标以及允许的使用范围。

### 6.2 钻井液体系优选

一开井段选用膨润土钻井液，二开井段优选无固相或低固相聚合物钻井液体系。

### 6.3 钻井液性能要求

6.3.1 钻井液密度以平衡地层压力，黏度能有效携带岩屑，保证安全、快速钻进为宜。

6.3.2 pH 值宜控制在 7.5 ~ 9.0 之间。

6.3.3 在进入煤系地层前采用普通优质钻井液，黏土含量不大于 2%。

6.3.4 控制中压失水，滤失量在 6mL 以下。

6.3.5 使用四级固控设备除去钻井液中的有害固相。

6.3.6 使用钾基系列优质钻井液以防止泥页岩及煤储层中黏土颗粒水化分散、膨胀剥落。

## 7 轨迹控制

### 7.1 井眼轨迹质量要求

7.1.1 定向井直井段井斜不大于  $1^\circ$ ，位移小于 2m。

7.1.2 造斜点井斜不大于  $0.5^\circ$ ，水平位移控制在 2m 以内。

7.1.3 稳斜段井斜与设计井斜偏差控制在  $3^\circ$  以内。

7.1.4 直井段全角变化率不大于  $1.5^\circ/30\text{m}$ ，造斜段连续三点平均全角变化率不大于（设计造斜率  $\pm 1^\circ$ ）/30m，稳斜段连续三点平均全角变化率不大于  $2.5^\circ/30\text{m}$ 。

7.1.5 造斜段实钻方位和设计方位偏差控制在  $5^\circ$  以内，靶点闭合方位偏差控制在  $2^\circ$  以内。

7.1.6 钻井液密度和性能满足钻井设计要求，非目的层井眼扩大率不应超过 15%，目的煤层井眼扩大率不应超过 25%，不稳定的构造煤煤层井径扩大率不应大于 50%。

7.2 定向井测量仪器要求

- 7.2.1 测斜仪器可采用单点和多点测斜仪、有线随钻测斜仪或 MWD。
- 7.2.2 造斜施工采用有线随钻或无线 MWD。
- 7.2.3 仪器入井前要做地面测试，使用后注意维修和保养。
- 7.2.4 测斜仪器校验周期应在规定的范围之内。
- 7.2.5 如果存在磁干扰，应采用陀螺仪进行定向。
- 7.2.6 测斜仪器（MWD）误差要求：井斜角 $\leq \pm 0.1^\circ$ ，方位 $\leq \pm 1^\circ$ ，工具面角 $\leq \pm 2^\circ$ 。

7.3 轨迹控制技术要求

- 7.3.1 控制直井段与邻井的距离不小于 3m。
- 7.3.2 直井段测斜间距不超过 30m，造斜段不超过 10m，稳斜段不超过 30m。必要时加密测量。
- 7.3.3 根据测斜数据及时计算实钻轨迹，并预测井眼轨迹发展趋势，防止与邻井井眼轨迹相碰。
- 7.3.4 根据测斜数据及时计算、绘出单井设计与实钻轨迹图，并绘出防碰井与邻井在同一坐标系下水平投影图。

8 井控要求

按照 SY/T 6426 和 SY 6818 的规定执行。

9 下套管作业

9.1 套管材质要求

表层采用外径为 244.5mm、J55 钢级、8.94mm 壁厚的长圆扣型套管，产层采用外径为 139.7mm、N80 钢级、7.72mm 壁厚的长圆扣型套管。

9.2 下套管施工作业

套管和套管附件检验、运输、摆放及清洗按 SY/T 5396 执行，下套管作业要求按 SY/T 5412 执行。

10 固井作业

10.1 质量要求

- 10.1.1 套管鞋位置尽量靠近井底。表层套管不留口袋；技术套管口袋 1m ~ 1.5m，生产套管口袋 1.5m ~ 2m。
- 10.1.2 对于下套管固井完井的煤层气井，最下一层目的煤层底界距人工井底不小于 40m，人工井底至管鞋不小于 10m。
- 10.1.3 生产套管水泥返高应超过最上部目的层顶板 200m。
- 10.1.4 应在水泥凝固 48h 后进行固井质量测井，质量评价标准见表 2。

表 2 水泥胶结质量评价

等级	优良	合格	基本合格	不合格
第一界面	声幅值 $\leq 10\%$	$10\% < \text{声幅值} \leq 20\%$	$20\% < \text{声幅值} \leq 30\%$	声幅值 $> 30\%$
第二界面	地层波强、清晰	地层波较强、较清晰	地层波较弱、可辨认	地层波弱、难辨认

## 10.2 完井试压

10.2.1 固井质量测井后对套管试压。

10.2.2 采用水泥车或其他专用试压设备；试压介质采用清水。

10.2.3 生产套管柱试压 20MPa，30min 压降不大于 0.5MPa 为合格。

## 11 完井井口要求

相邻井井口的上下高差不应超过 50mm，左右偏移不超过 50mm；单井井口水平度不超过 2mm。丛式井井组同一排所有井口应在一条直线上，各井套管头及采气树闸门方向保持一致。

---



中华人民共和国  
能源行业标准  
**煤层气丛式井钻井技术规程**  
NB/T 10026—2016

\*

石油工业出版社出版  
(北京安定门外安华里二区一号楼)  
北京中石油彩色印刷有限责任公司排版印刷  
新华书店北京发行所发行

\*

880×1230毫米 16开本 0.75印张 17千字 印1—600  
2017年5月北京第1版 2017年5月北京第1次印刷  
书号：155021·7520 定价：20.00元  
**版权专有 不得翻印**