

中华人民共和国能源行业标准

NB/T 14012.2—2016

页岩气工厂化作业推荐做法 第2部分：钻井

Recommended practice for shale gas factory construction—
Part 2 : Drilling

2016 — 12 — 05 发布

2017 — 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 钻井工程设计特殊要求	2
5 钻机选型及配套	3
6 钻前工程技术特殊要求	3
7 井场布置技术特殊要求	4
8 设备及井口装置安装特殊要求	5
9 钻机移动流程	5
10 钻井作业流程	7
11 HSE 要求	8
附录 A (资料性附录) 单井组横向单排布井横向移动钻机井场布置示意图	9
附录 B (资料性附录) 单井组纵向单排布井纵向移动钻机井场布置示意图	10
附录 C (资料性附录) 单井组口型布井步进式移动钻机井场布置示意图	11
附录 D (资料性附录) 双井组平行线型布井纵向移动钻机井场布置示意图	12
附录 E (资料性附录) 双井组平行线型布井横向移动钻机井场布置示意图	13
附录 F (资料性附录) 双井组直线型布井纵向移动钻机井场布置示意图	14
附录 G (资料性附录) 双井组直线型布井横向移动钻机井场布置示意图	15
附录 H (资料性附录) 页岩气工厂化钻井井场面积计算方法	16
参考文献	19

前 言

本部分按照 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。

本部分由能源行业页岩气标准化技术委员会提出并归口。

本部分起草单位：中国石油化工集团公司江汉石油工程公司、中国石油化工集团公司石油工程技术研究院、中国石油天然气集团公司长城钻探公司、中国石油化工集团公司胜利钻井工艺研究院、中国石油天然气集团公司川庆钻探公司。

本部分起草人：杨海平、左剑、张良万、游云武、臧艳彬、史力卫、景洋、崔海林、吴雪平、张金成、池丽军、刘衍前、杨华、黄生松、唐志军、牛洪波、饶晓东。

页岩气工厂化作业推荐做法

第2部分：钻井

1 范围

NB/T 14012 的本部分规定了页岩气工厂化钻井的术语和定义、钻井工程设计特殊要求、钻机选型及配套、钻前工程技术特殊要求、井场布置技术特殊要求、设备及井口装置安装特殊要求、钻机移动流程、钻井作业流程及 HSE 要求。

本部分适用于陆上页岩气工厂化钻井作业。

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。

GB/T 28911 石油天然气钻井工程术语

AQ 2012 石油天然气安全规程

AQ 2039 石油行业安全生产标准化 钻井实施规范

SY/T 5225—2012 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 5466 钻前工程及井场布置技术要求

SY/T 5609 石油钻机形式与基本参数

SY/T 5964 钻井井控装置组合配套、安装调试与维护

SY/T 5972 钻机基础选型

SY/T 5974 钻井井场、设备、作业安全技术规程

SY/T 6058 自升式井架起放作业规程

SY/T 6199 钻井设施基础规范

SY/T 6228 油气井钻井及修井作业职业安全的推荐作法

SY/T 6426 钻井井控技术规程

SY/T 6586 石油钻机现场安装及检验

SY/T 6616 含硫油气井钻井井控装置配套、安装和使用规范

SY/T 6629 陆上钻井作业环境保护推荐作法

3 术语和定义

GB/T 28911 确立的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

横向移动钻机 rig for transverse moving

井架在立着的状态下，钻机移动方向只能与大门坡方向垂直的钻机。

3.2

纵向移动钻机 rig for longitudinal moving

井架在立着的状态下，钻机移动方向只能与大门坡方向平行的钻机。

3.3

步进式移动钻机 step type moving drilling rig

井架在立着的状态下，钻机可朝任意方向移动的钻机。

3.4

工厂化钻井作业 factory drilling operation

丛式井钻井过程中，采用标准化的设备、技术和工艺，钻机在井间快速移动，采用批量作业或流水线作业方式完成钻井施工任务。

3.5

批量化钻井作业 batch drilling operation

丛式井钻井过程中，各井相同阶段、相同工艺的施工任务，由同一部钻机依次完成的钻井方式。

3.6

流水线钻井作业 assembly line drilling operation

丛式井钻井过程中，同一口井不同阶段的施工任务，由两部或多部钻机分别完成的钻井方法。

4 钻井工程设计特殊要求

4.1 井位确定原则

4.1.1 以技术和经济评价作为依据确定平台布井数量。

4.1.2 井位布置应符合页岩气田开发方案要求。

4.2 井位布置

4.2.1 同一井组可采用横向单排布井方式、纵向单排布井方式或口型布井方式，井位布置应符合 SY/T 5466 的规定。

4.2.2 同一井组横向单排布井的井口中心连线应为一条直线，且与大门坡方向垂直，参考附录 A。

4.2.3 同一井组纵向单排布井的井口中心连线应为一条直线，且与大门坡方向平行，参考附录 B。

4.2.4 同一井组口型布井，横向同一排井的井口中心连线宜与大门坡方向垂直，纵向同一排井的井口中心连线宜与大门坡方向平行，参考附录 C。

4.3 井组布置

4.3.1 根据井场地貌、井数及钻井施工进度计划等要求，同一平台井位可分组布置，使用两部或多部钻机同时进行工厂化钻井作业。

4.3.2 同一平台各井组可采用平行线型布井方式或直线型布井方式；山区或丘陵地区可采用折线型布井方式。

4.4 井口间距

同一井组井口间距应相同，且不小于 5m，并满足直井段井眼防碰、井间防漏、钻机移动、井口采气装置及管线安装、修井设备作业及安全生产等要求。

4.5 井组间距

4.5.1 井组间距由不含沉砂池占地面积的井场尺寸和钻机间的安全通道尺寸确定。平行线型布置的井组的最小井组间距不小于 30m。

4.5.2 采用平行线型布置的井组，相邻井组的井口应互相错开半个井口间距。

5 钻机选型及配套

5.1 钻机选型

5.1.1 以设计井深、最大工作钩载和钻机驱动方式作为钻机型号选择的依据。设计井深应在钻机名义钻探范围之内；最大工作钩载应不大于钻机实际钩载的 80%；宜选择电动钻机、复合驱动钻机或车载钻机。

5.1.2 以井位布置方式作为移动钻机类型的选择依据。横向单排布井应选择横向移动钻机或车载钻机，纵向单排布井应选择纵向移动钻机或车载钻机，口型布井应选择步进式移动钻机或车载钻机。

5.2 钻机配套

5.2.1 应配备钻机 SCR 电缆转接房，其电缆长度应根据井口间距、井数及钻机移动方式确定。

5.2.2 应配备额定载重量为 250kN 的井架底座导轨滑车，或与钻机匹配的平移装置。

5.2.3 应配备标准长度的井控管汇和连接弯头。井控管汇应使用符合现场要求的硬管或同压力级别的软管。硬质井控管汇的标准长度应与井口间距相同，宜配备三至五种弯度的连接弯头。由井数和钻机移动类型确定配备数量。横向移动钻机配备标准长度的防喷管线；纵向移动钻机配备标准长度的液气分离器进液管线、钻井液回收管线和放喷管线；步进式移动钻机配备标准长度的防喷管线、液气分离器进液管线、钻井液回收管线和放喷管线。所配备的井控管汇和连接弯头应符合 SY/T 6426 的规定。

5.2.4 各级套管头应配备安装有压力表和压井管汇的盲板法兰，配备数量与井数相同，规格符合 SY/T 6426 的规定。

5.2.5 应配备标准长度的地面高压管线、高架槽及其支架，长度与井口间距相同，数量由井数和钻机移动类型确定。

5.2.6 应配备油基钻井液或高性能水基钻井液储备罐，并连接专用管线至循环罐，容积符合 SY/T 6426 的规定。

6 钻前工程技术特殊要求

6.1 井场面积

6.1.1 单井组工厂化钻井作业的井场面积应根据钻机型号、钻机移动类型、井数、井口间距确定。单井井场尺寸应符合 SY/T 5644 的规定，单井组井场面积计算方法参考附录 H。

6.1.2 双井组或多井组工厂化钻井作业的井场面积应根据各井组不含沉砂废液池占地的井场面积、井组数、井组间距、钻机安全通道、共用储备系统占地、共用沉砂池与废液池占地等确定，计算方法参考附录 H。

6.2 井架及其移动道路基础

6.2.1 应采用钢筋混凝土现浇基础，一次性整体浇注完成。横向移动钻机、纵向移动钻机浇注基础时

应预埋导轨固定螺栓。

6.2.2 现浇基础的施工方法、使用材料、各部定位尺寸、外形尺寸偏差、水准标高偏差、混凝土强度应符合 SY/T 6199 的规定。

6.3 沉砂池与废液池

6.3.1 同一平台所有井宜共用沉砂池与废液池，其位置应有利于各井组的钻屑和废液排放。

6.3.2 以完钻井深、井数、钻屑废液处理方式为依据设计沉砂池与废液池的容积。

6.3.3 实施欠平衡钻井、气体钻井的井应修建放喷池和燃烧池，其建筑尺寸和位置符合 SY/T 5466 的规定。

6.4 清污分流系统

6.4.1 钻井泵、钻台及钻井液循环系统的底座应采取防油污渗漏措施，并修筑独立的环形排污沟，废液能自动流向废液池。

6.4.2 钻井泵、钻台及钻井液循环系统的排污沟不应与发电房、油罐区排污沟、井场排水沟联通。

7 井场布置技术特殊要求

7.1 同一井组井位次序规定

7.1.1 横向单排布井方式最右的井、纵向单排布井方式最后的井、口型布井方式右后方的井为井组的首口井。

7.1.2 横向单排布井方式最左的井、纵向单排布井方式最前的井、口型布井方式按“横向移动优先”原则最后开钻的井为井组的末口井。

7.1.3 首口井与末口井之间的井，按顺序依此排序。

7.2 同一井组井场布置方法

应以首口井的井口为依据。井架及底座、钻井泵组、发电机组、油罐区、循环系统、井场主要用房、消防器材、井场道路、井场安全标志的布置应符合 SY/T 5466—2013 的规定。

7.3 同一井组井场布置特殊要求

7.3.1 钻机 SCR 电缆转接房

7.3.1.1 应摆放在发电机组与 Z 字型电缆槽支架之间，靠近发电机组一侧。

7.3.1.2 应与钻机 SCR 房保持 2m 以上的行人通道。

7.3.2 防喷器远程控制台

应放置在距任一井口 25m 以外合适的位置，摆放位置符合 SY/T 6426 的规定。

7.3.3 节流管汇

7.3.3.1 横向移动钻机的节流管汇始终放置在首口井的井口右侧，位置应符合 SY/T 6426—2005 的规定。

7.3.3.2 纵向移动钻机的节流管汇应放置在首口井的井口右侧，位置符合 SY/T 6426 的规定，钻机纵

向移动时同步纵向移动。

7.3.3.3 步进式移动钻机的节流管汇应放置在首口井的井口右侧；钻机横向移动时位置不变，钻机纵向移动时同步纵向移动，位置符合 SY/T 6426 的规定。

7.3.4 压井管汇

7.3.4.1 横向移动钻机的压井管汇始终布置在末口井的井口左侧，位置应符合 SY/T 6426 的规定。

7.3.4.2 纵向移动钻机的压井管汇应布置在首口井的井口左侧，位置应符合 SY/T 6426 的规定；钻机纵向移动时同步纵向移动。

7.3.4.3 步进式移动钻机的压井管汇布置在左后方井的井口左侧；钻机横向移动时位置不变，钻机纵向移动时同步纵向移动，位置应符合 SY/T 6426 的规定。

7.4 双井组或多井组井场布置特殊要求

7.4.1 井场布置应执行“前场对接”的原则，且符合 SY/T 5466 的规定。

7.4.2 平行线型布置的双井组或多井组井场，纵向移动钻机或步进式移动钻机的大门坡方向均应相同，参考附录 D；平行线型布置的双井组井场，横向移动钻机的大门坡方向应相对，参考附录 E。

7.4.3 直线型布置的双井组井场，纵向移动钻机或步进式移动钻机的大门坡方向就要相对，参考附录 F；直线型布置的双井组或多井组井场，横向移动钻机的大门坡方向均应相同，参考附录 G。

7.4.4 折线型布置的双井组或多井组井场，移动钻机的大门坡方向均应相交。

8 设备及井口装置安装特殊要求

8.1 高架槽

应根据钻机移动距离调整井口喇叭口及溢流管出口的高度，高架槽应前高后低，坡度满足 SY/T 6586 的规定。

8.2 地面高压管线

与井架底座并行的钻井液地面高压管线及立管底座应固定在井架底座上。

8.3 套管头盲板法兰

8.3.1 各级套管头应安装盲板法兰，其试压、使用及管理应符合 SY/T 6426 的规定。

8.3.2 各级套管头安装的盲板法兰应不高出地面。

9 钻机移动流程

9.1 确定原则

9.1.1 减少设备和装置的搬迁工作量。

9.1.2 减少节流管汇、压井管汇移动的次数。

9.1.3 减少井架及底座的移动行程。

9.2 钻机组成

9.2.1 移动部分

井架及底座；钻台及井架上的全部设施，包括顶驱装置、防喷器司钻控制台、节流控制箱、液压大钳等；钻具、井口工具、钻台偏房、井架底座滑车悬挂的防喷器组等。

9.2.2 拆接部分

通向钻台的油、气、水、电等管线，钻井液、井控等地面管汇，钻机 SCR 控制系统及顶驱控制系统电缆、气防设施及录井数据传输电缆等。

9.2.3 不移动部分

钻井液净化及储备系统、钻井泵、发电机组、发电房及油罐区、防喷器远程控制台、液气分离器、井场主要用房、消防器材、井场安全标志、钻台梯子、安全逃生装置等。

9.3 准备工作

9.3.1 防喷器组宜与井架同步移动。卸掉钻井四通与套管头、防喷管线的连接螺栓，拆掉固定绷绳及喇叭口，用井架底座滑动吊车将防喷器组提离地面 0.5m 左右。

9.3.2 应断开地面通往井架、底座、钻台的油、气、水、电、数据等线路连接。

9.3.3 应断开高架槽，松开地面高压管汇与高压闸门组的连接活接头。

9.3.4 应拆除与钻台连接的梯子、大门坡。

9.3.5 如顶驱装置控制房及钻具管排架影响钻机移动，则腾开时间应根据钻机的移动类型来确定：

- 横向移动钻机前腾开顶驱装置控制房。
- 纵向移动钻机前腾开钻具管排架及钻具。
- 步进式钻机横向移动前腾开顶驱装置控制房，纵向移动前腾开钻具管排架及钻具。

9.3.6 防喷管线的拆卸应根据移动钻机类型来确定：

- 横向移动钻机右侧防喷管线、钻机移动途经的左侧防喷管线应拆卸。
- 纵向移动钻机应拆卸两侧防喷管线。
- 步进式移动钻机横向移动时右侧防喷管线、钻机移动途经的左侧防喷管线应拆卸；纵向移动时应拆卸两侧防喷管线。

9.3.7 液气分离器进液管线、节流管汇钻井液回收管线、放喷管线的拆卸应根据钻移动钻机的类型来确定：

- 横向移动钻机不拆卸液气分离器进液管线、节流管汇钻井液回收管线、放喷管线。
- 纵向移动钻机拆卸液气分离器进液管线、节流管汇钻井液回收管线、放喷管线。
- 步进式移动钻机横向移动时不拆卸液气分离器进液管线、节流管汇钻井液回收管线、放喷管线；纵向移动时拆卸液气分离器进液管线、节流管汇钻井液回收管线、放喷管线。

9.4 钻机移动

9.4.1 井架及底座移动顺序：

- 横向移动钻机从首口井开始，向左依次移动至末口井，再从末口井向右依次移动至首口井。

——纵向移动钻机从首口井开始，向前依次移动至末口井，再从末口井向后依次移动至首口井。

——步进式移动钻机从首口井开始，按“横向移动优先”原则依次移动钻机至末口井。

9.4.2 应使用吊车将钻机电缆槽支架吊离地面，随井架同步移动。

9.5 设备安装

9.5.1 顶驱装置控制房放置在井架底座左侧。

9.5.2 摆放钻具管排架、安装钻台大门坡和梯子。

9.5.3 连接地面通往井架、底座、钻台的油、气、水、电、数据等线路。

9.5.4 安装井控装置及管汇。

9.5.5 连接高架槽与地面高压管线。

9.6 装置试压

9.6.1 井控装置试压应符合 SY/T 6426 的规定。

9.6.2 地面高压管汇试压应符合 SY/T 6586 的规定。

10 钻井作业流程

10.1 确定原则

10.1.1 减少钻机之间的影响。

10.1.2 依据区域钻井工艺特点，减少中完作业次数和时间，相同的钻井方式、钻具组合和钻井液能够重复利用。

10.2 开次批量化钻井作业流程

10.2.1 首口井设备安装、调试，达到开钻条件。

10.2.2 首口井至末口井导眼钻进至导管注水泥固井：

- a) 首口井导眼钻进至注水泥固井后，移动钻机，完成下一口井的导眼钻进至注水泥固井施工；再次移动钻机，直至末口井的导管注水泥固井。
- b) 末口井导管注水泥固井后，候凝，不移动钻机，进行末口井的一开准备。

10.2.3 末口井至首口井一开钻进至表层套管注水泥固井：

- a) 末口井一开钻进至注水泥固井后，钻机移动方向与原来相反，依次完成一开钻进至表层套管注水泥固井，直至首口井表层套管注水泥固井。
- b) 首口井表层套管注水泥固井后，候凝，不移动钻机，进行首口井下一开次的准备。

10.2.4 依据上一开次施工模式，依次完成所有开次的钻进至套管注水泥固井施工。

10.2.5 最末开次的最后一口井的生产套管注水泥固井后，候凝，不移动钻机，开始通井、刮管、洗井、潜清水等作业；依次完成所有井完井作业。

10.2.6 固井质量评价测井：生产套管固井质量评价测井宜在最后一口井完井作业时进行。

10.3 流水线钻井作业流程

10.3.1 流水线钻井作业宜使用两部机，且名义钻深宜相差一个等级以上。

10.3.2 名义钻深较小的钻机宜用来完成设计井口不安装防喷器的开次施工任务。

10.3.3 名义钻深较大的钻机用来完成剩余开次和完井作业施工任务。

11 HSE 要求

11.1 钻前工程

钻前工程应符合 SY/T 5466, SY/T 5972, SY/T 6199 的规定。

11.2 安全生产

安全生产应执行 AQ 2012, AQ 2039, SY 5974, SY/T 6228, SY/T 5225—2012 的规定。

11.3 设备配备及安装

设备配备及安装应符合 SY/T 5609, SY/T 6058, SY/T 6586 的规定。

11.4 井控工作

井控工作应执行 SY/T 6426, SY/T 6616, SY/T 5964 的规定。

11.5 环保工作

环保工作应符合 SY/T 6629 的规定。

附 录 A

(资料性附录)

单井组横向单排布井横向移动钻机井场布置示意图

单井组横向单排布井横向移动钻机井场布置示意图如图 A.1 所示。

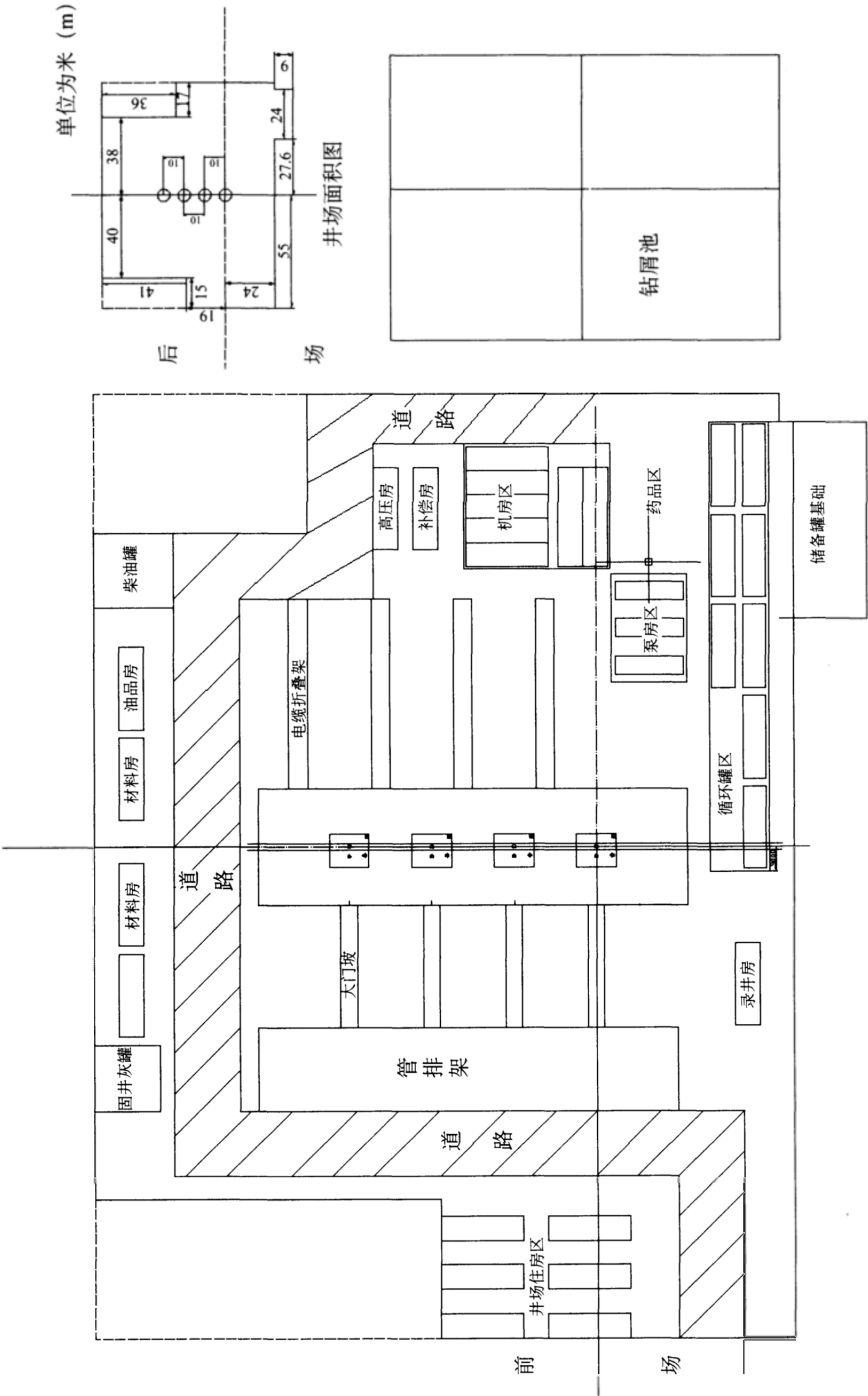


图 A.1 单井组横向单排布井横向移动钻机井场布置示意图

附录 B

(资料性附录)

单井组纵向单排布井纵向移动钻机井场布置示意图

单井组纵向单排布井纵向移动钻机井场布置示意图如图 B.1 所示。

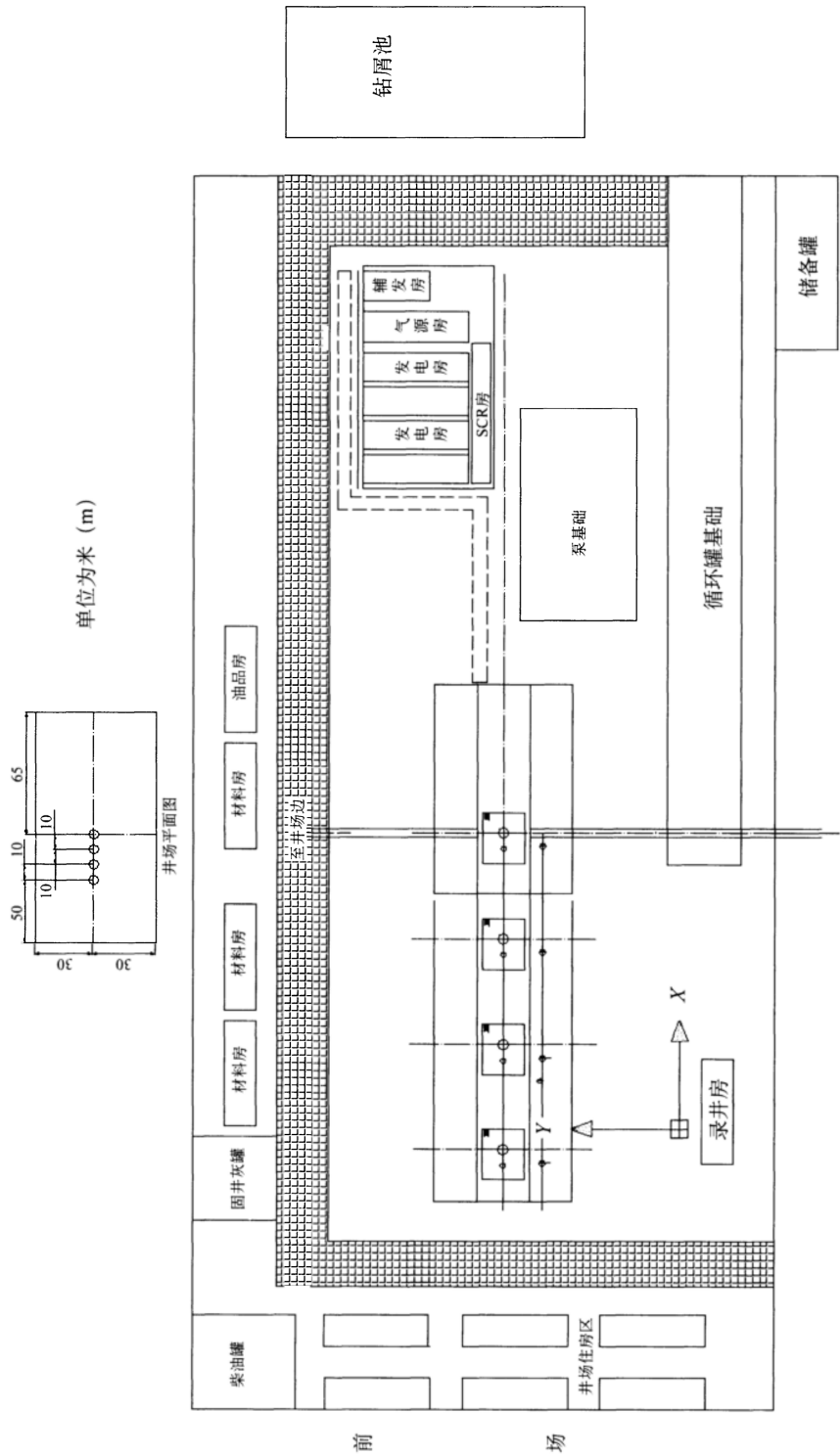


图 B.1 单井组纵向单排布井纵向移动钻机井场布置示意图

附录 C
(资料性附录)
单井组口型布井步进式移动钻机井场布置示意图

单井组口型布井步进式移动钻机井场布置示意图如图 C.1 所示。

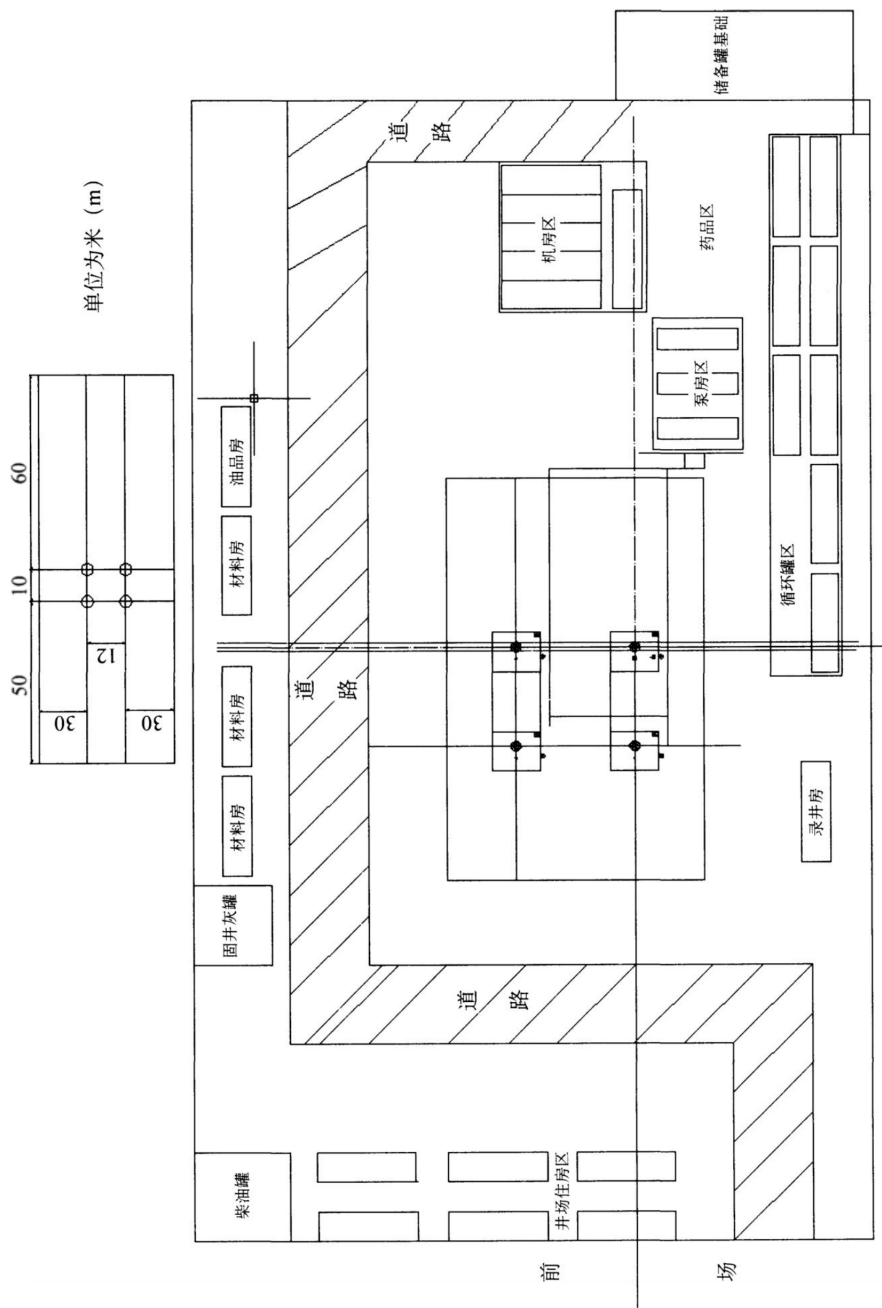


图 C.1 单井组口型布井步进式移动钻机井场布置示意图

附录 D

(资料性附录)

双井组平行线型布井纵向移动钻机井场布置示意图

双井组平行线型布井纵向移动钻机井场布置示意图如图 D.1 所示。

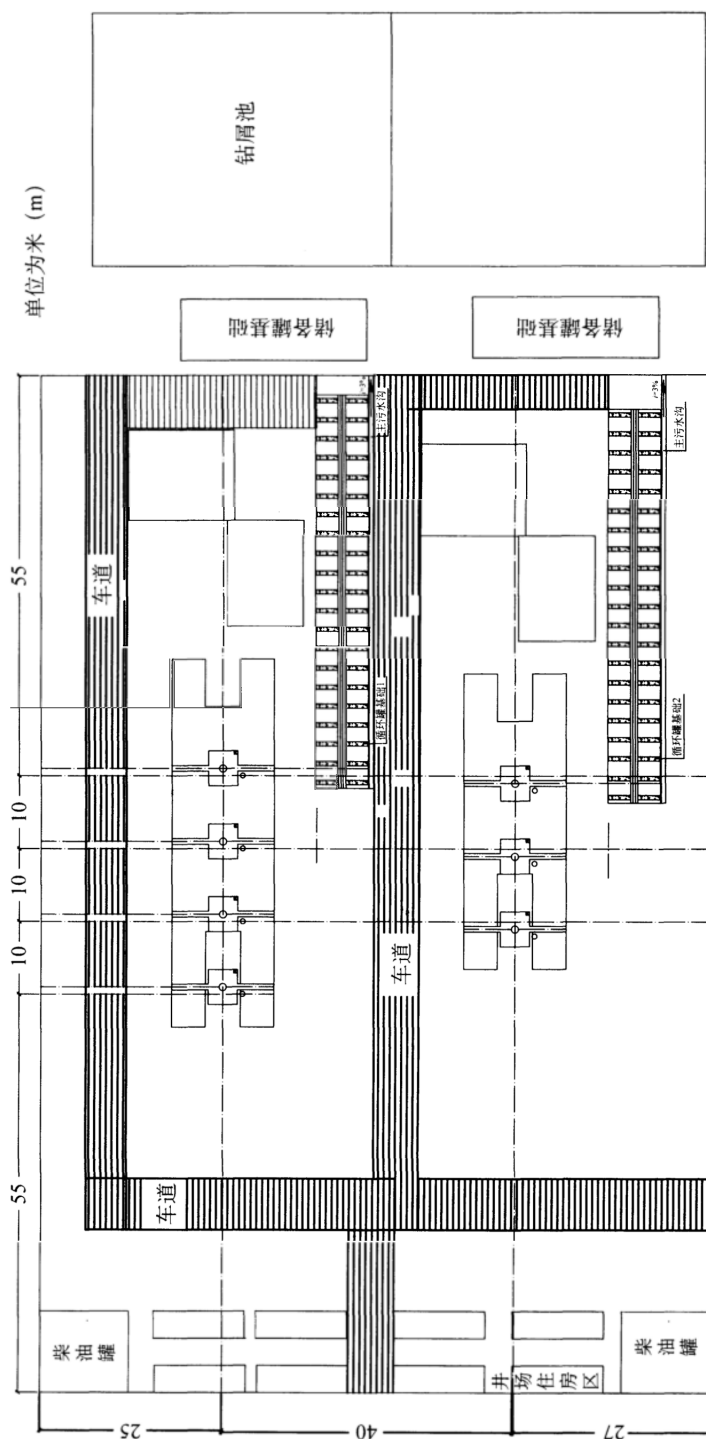


图 D.1 双井组平行线型布井纵向移动钻机井场布置示意图

附录 E

(资料性附录)

双井组平行线型布井横向移动钻机井场布置示意图

双井组平行线型布井横向移动钻机井场布置示意图如图 E.1 所示。

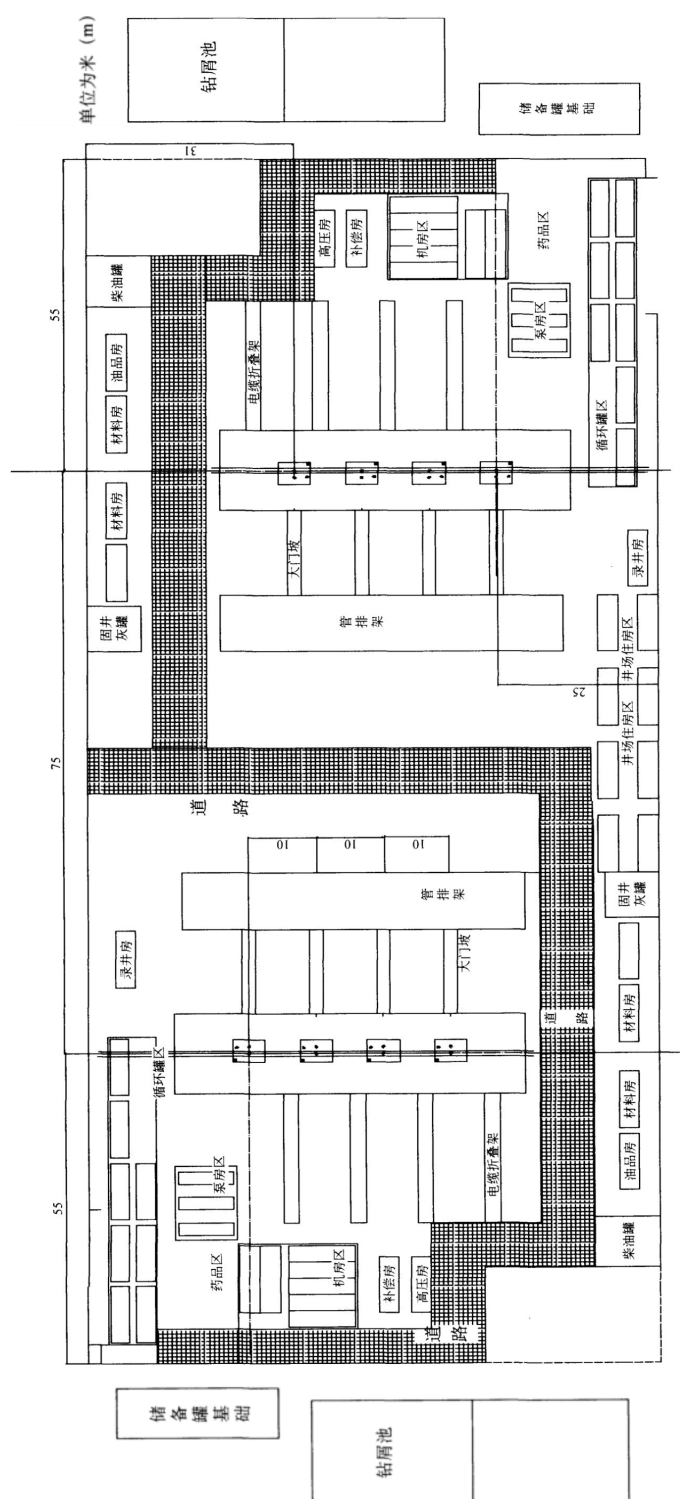


图 E.1 双井组平行线型布井横向移动钻机井场布置示意图

附录 F

(资料性附录)

双井组直线型布井纵向移动钻机井场布置示意图

双井组直线型布井纵向移动钻机井场布置示意图如图 F.1 所示。

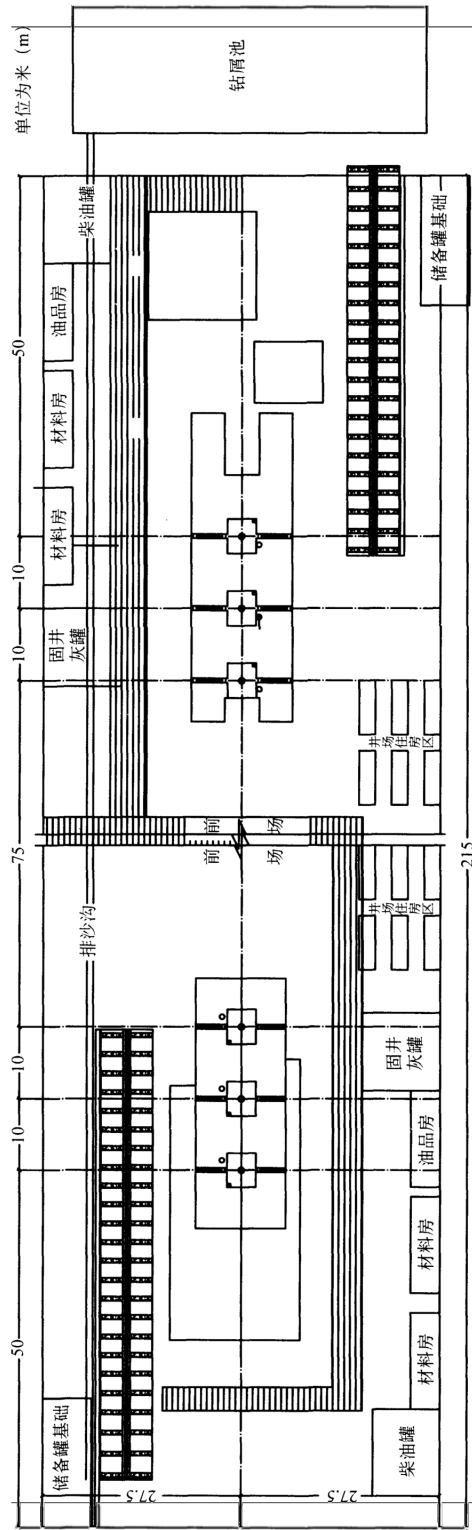


图 F.1 双井组直线型布井纵向移动钻机井场布置示意图

附录 G
(资料性附录)
双井组直线型布井横向移动钻机井场布置示意图

双井组直线型布井横向移动钻机井场布置示意图如图 G.1 所示。

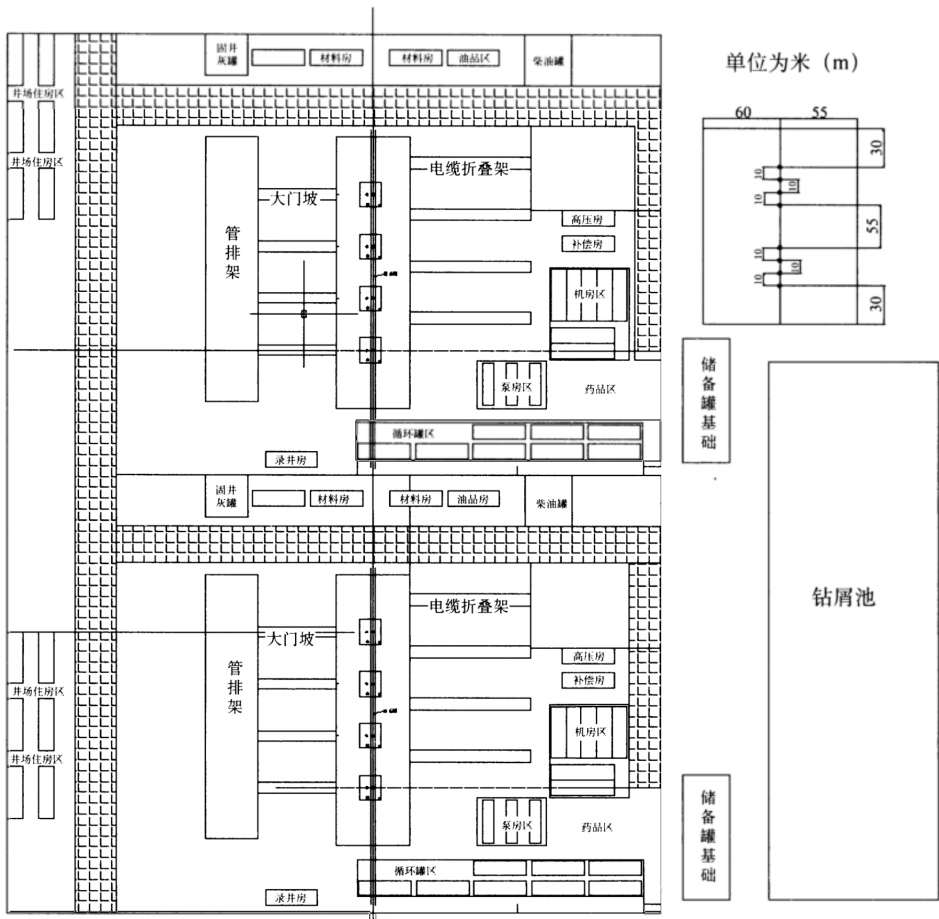


图 G.1 双井组直线型布井横向移动钻机井场布置示意图

附录 H

(资料性附录)

页岩气工厂化钻井井场面积计算方法

H.1 单井组工厂化钻井井场面积计算方法

H.1.1 单井常规钻井井场面积

井场尺寸执行 SY/T 5466 的规定。

单井井场面积按公式 (H.1) 计算：

$$S_1 = L_1 \cdot H_1 \quad \dots\dots\dots (H.1)$$

式中：

S_1 ——单井井场面积，单位为平方米 (m²)；

L_1 ——单井井场长度，单位为米 (m)；

H_1 ——单井井场宽度，单位为米 (m)。

H.1.2 单井组工厂化钻井井场应增加的面积

单井组工厂化钻井井场应增加的面积由钻机型号、钻机移动类型、井位布置方式、井口间距及井数确定。

横向移动钻机井场左侧应增加的面积按公式 (H.2) 计算：

$$\Delta S_{1a} = L_1 \cdot \Delta L \cdot (n-1) \quad \dots\dots\dots (H.2)$$

纵向移动钻机井场前侧应增加的面积按公式 (H.3) 计算：

$$\Delta S_{1b} = H_1 \cdot \Delta L \cdot (n-1) \quad \dots\dots\dots (H.3)$$

步进式钻机井场左前方应增加的面积按公式 (H.4) 计算：

$$\Delta S_{1c} = L \cdot H \cdot (n-1) \quad \dots\dots\dots (H.4)$$

式中：

ΔS_{1a} ——横向移动钻机单井组工厂化钻井井场应增加的面积，单位为平方米 (m²)；

ΔS_{1b} ——纵向移动钻机单井组工厂化钻井井场应增加的面积，单位为平方米 (m²)；

ΔS_{1c} ——步进式钻机单井组工厂化钻井井场应增加的面积，单位为平方米 (m²)；

n ——单井组井数；

ΔL ——井口间距，单位为米 (m)；

L ——钻台长度，单位为米 (m)；

H ——钻台宽度，单位为米 (m)。

H.1.3 单井组工厂化钻井井场面积

横向移动钻机单井组工厂化钻井井场面积按公式 (H.5) 计算：

$$\Sigma S_{1a} = S_1 + \Delta S_{1a} \quad \dots\dots\dots (H.5)$$

纵向移动钻机单井组工厂化钻井井场面积按公式 (H.6) 计算：

$$\sum S_{1b} = S_1 + \Delta S_{1b} \quad \dots\dots\dots (H.6)$$

步进式钻机单井组工厂化钻井井场面积按公式 (H.7) 计算：

$$\sum S_{1c} = S_1 + \Delta S_{1c} \quad \dots\dots\dots (H.7)$$

式中：

$\sum S_{1a}$ ——横向移动钻机单井组工厂化钻井井场面积，单位为平方米 (m²)；

$\sum S_{1b}$ ——纵向移动钻机单井组工厂化钻井井场面积，单位为平方米 (m²)；

$\sum S_{1c}$ ——步进式钻机单井组工厂化钻井井场面积，单位为平方米 (m²)。

H.2 双井组或多井组工厂化钻井井场面积计算方法

H.2.1 单井工厂化钻井不含沉砂池、废液池的井场面积

单井工厂化钻井最小井场面积按公式 (H.8) 计算：

$$S_{2min} = (L_{2f} + L_{2b}) \cdot (H_{2l} + H_{2r}) \quad \dots\dots\dots (H.8)$$

式中：

S_{2min} ——单井工厂化钻井最小井场面积，单位为平方米 (m²)；

L_{2f} ——井场前场最小长度（设备及装置布置符合 SY/T 5466 的规定），单位为米 (m)；

L_{2b} ——井场后场最小长度（设备及装置布置符合 SY/T 5466 的规定），单位为米 (m)；

H_{2l} ——井场左侧最小宽度（不含沉砂池、废液池及储备罐等占地面积），单位为米 (m)；

H_{2r} ——井场右侧最小宽度（不含沉砂池、废液池及储备罐等占地面积），单位为米 (m)。

H.2.2 单井组工厂化钻井应增加的最小面积

横向移动钻机井场左侧应增加的最小面积按公式 (H.9) 计算：

$$\Delta S_{2mina} = (L_{2f} + L_{2b}) \cdot \Delta L \cdot (n-1) \quad \dots\dots\dots (H.9)$$

纵向移动钻机的井场前侧应增加的最小面积按公式 (H.10) 计算：

$$\Delta S_{2minb} = (H_{2l} + H_{2r}) \cdot \Delta L \cdot (n-1) \quad \dots\dots\dots (H.10)$$

步进式钻机的井场左前方应增加的最小面积按公式 (H.11) 计算：

$$\Delta S_{2minc} = L \cdot H \cdot (n-1) \quad \dots\dots\dots (H.11)$$

式中：

ΔS_{2mina} ——横向移动钻机单井组工厂化钻井井场应增加的最小面积，单位为平方米 (m²)；

ΔS_{2minb} ——纵向移动钻机单井组工厂化钻井井场应增加的最小面积，单位为平方米 (m²)；

ΔS_{2minc} ——步进式钻机单井组工厂化钻井井场应增加的最小面积，单位为平方米 (m²)。

H.2.3 单井组工厂化最小钻井井场面积

横向移动钻机单井组井工厂最小钻井井场面积按公式 (H.12) 计算：

$$\sum S_{2mina} = S_{2min} + \Delta S_{2mina} \quad \dots\dots\dots (H.12)$$

纵向移动钻机单井组井工厂最小钻井井场面积按公式 (H.13) 计算：

$$\sum S_{2\min b} = S_{2\min} + \Delta S_{2\min b} \quad \dots\dots\dots (H.13)$$

步进式钻机单井组井工厂最小钻井井场面积按公式 (H.14) 计算：

$$\sum S_{2\min c} = S_{2\min} + \Delta S_{2\min c} \quad \dots\dots\dots (H.14)$$

式中：

$\sum S_{2\min a}$ ——横向移动钻机单井组井工厂化钻井最小井场面积 (不含沉砂池、废液池及储备罐等占地面积)，单位为平方米 (m²)；

$\sum S_{2\min b}$ ——纵向移动钻机单井组井工厂化钻井最小井场面积 (不含沉砂池、废液池及储备罐等占地面积)，单位为平方米 (m²)；

$\sum S_{2\min c}$ ——步进式钻机单井组井工厂化钻井最小井场面积 (不含沉砂池、废液池及储备罐等占地面积)，单位为平方米 (m²)。

H.2.4 两个或多个井组井工厂化最小钻井井场面积

两个或多个井组井工厂化最小钻井井场面积按公式 (H.15) 计算：

$$\sum S_{2\min} = \sum S_{2\min-1} + \sum S_{2\min-2} + \dots + \sum S_{2\min-X} \quad \dots\dots\dots (H.15)$$

式中：

$\sum S_{2\min}$ ——两个或多个井组井工厂化最小钻井井场面积 (不含沉砂池、废液池及储备罐等占地面积)，单位为平方米 (m²)；

X ——同一平台井组数，单位为个；

$\sum S_{2\min-X}$ ——第 X 个井组最小井场面积 (不含沉砂池、废液池及储备罐等占地面积)，单位为平方米 (m²)。

H.2.5 两个或多个井组井工厂化钻井井场面积

两个或多个井组井工厂化钻井井场面积按公式 (H.16) 计算：

$$\sum S_2 = \sum S_{2\min} + S_{1d} + S_{2c} \quad \dots\dots\dots (H.16)$$

式中：

$\sum S_2$ ——两个或多个井组井工厂化钻井作业井场面积，单位为平方米 (m²)；

S_{1d} ——沉砂池、废液池占地面积，单位为平方米 (m²)；根据井数、设计井深、钻屑废液无害化处理方式及处理能力确定沉砂池、废液池占地面积；特殊工艺施工应根据 SY/T 5466 的规定适当增加沉砂池及废液池容量；

S_{2c} ——钻机安全通道面积，单位为平方米 (m²)；根据井组布置方式确定，生产车输、消防车轮应能顺利通过。

参 考 文 献

- [1] SY/T 5087 含硫化氢油气井安全钻井推荐作法
 - [2] SY/T 6524 石油工业作业场所劳动防护用具配备要求
-

中华人民共和国
能源行业标准
页岩气工厂化作业推荐做法
第2部分：钻井
NB/T 14012.2—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 1.5印张 44千字 印1—600
2017年8月北京第1版 2017年8月北京第1次印刷
书号：155021·7559 定价：30.00元
版权专有 不得翻印