



中华人民共和国国家标准

GB/T 40548—2021

煤层气井分层控压合层排采技术规范

Technical specification of separate layers pressure control and combined
layers drainage for coalbed methane wells

2021-08-20 发布

2022-03-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言 I

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 目的与任务 1

5 控压方法 2

6 排采设备 2

7 排采管理 6

8 施工安全要求 6

附录 A（资料性） 双煤层分层控压合层排采日报表 7

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国煤炭工业协会提出。

本文件由全国煤炭标准化技术委员会(SAC/TC 42)归口。

本文件起草单位：中煤科工集团西安研究院有限公司。

本文件主要起草人：杜新锋、张群、杜志强、张东亮、许耀波、张培河、降文萍、郑玉柱、王正喜、段艳宁、吴静。

煤层气井分层控压合层排采技术规范

1 范围

本文件规定了煤层气井分层控压合层排采目的与任务、控压方法、排采设备、排采管理,以及施工安全要求。

本文件适用于双煤层及多煤层条件下煤层气井排采工程。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;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 31537 煤层气(煤矿瓦斯)术语

SY/T 6921 煤层气井排采安全技术规范

3 术语和定义

GB/T 31537 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

分层控压 **separate layers pressure control**

通过封隔器等工具,隔断各煤层间水力联系,使煤层在排采过程中全时段或部分时段处于各自不同的压力环境下的技术措施。

3.2

合层排采 **combined layers drainage**

煤层气排采过程中多个产层通过一个井筒产水、产气。

4 目的与任务

4.1 合层排采目的

根据煤储层特征的差异,将各目的层封隔在各自独立的压力系统,用不同的动液面对各目标煤层进行控压管理,从而减少排采中的储层伤害,实现各煤层同步解吸产气,提高排采效率。

4.2 合层排采任务

根据煤储层特征,合理选用排采设备和管柱结构,按照稳定、连续的原则,优化排采制度,控制各煤层流压变化,使各储层在最优状态下进行排水产气。

5 控压方法

5.1 适用条件

5.1.1 目标煤层间距大于 60 m 或者 $(\alpha_{p2} \times H_2 - \alpha_{p1} \times H_1) > 60$ m 的煤层气井。

注： α_{p1} 、 α_{p2} 为上、下煤储层压力系数， H_1 、 H_2 为上、下煤层垂深。

5.1.2 各目标煤层中个别煤层产水量大，存在排水困难的煤层气井。

5.1.3 双煤层排采井控压方法。

5.1.4 用两个动液面分别控制两个目的煤层。

5.1.5 用封隔器封隔两个目标煤层的水力联系，封隔位置距离下部煤层顶板最少 30 m 处。

5.1.6 排采工作制度的制定应基于下部煤储层的流压变化，上部煤储层液面通过井口回流装置进行调整。

5.2 多煤层排采井控压方法

5.2.1 根据煤层间距和储层特征，分析邻近储层段内合层排采的可行性。

5.2.2 上部 $n-1$ 煤储层（假设共 n 个煤储层）用固定液面、下部煤储层用动液面的方式控制。

5.2.3 用封隔器封隔各个目标煤层的水力联系。

5.2.4 上部煤储层压力控制应不低于 0.2 MPa。

6 排采设备

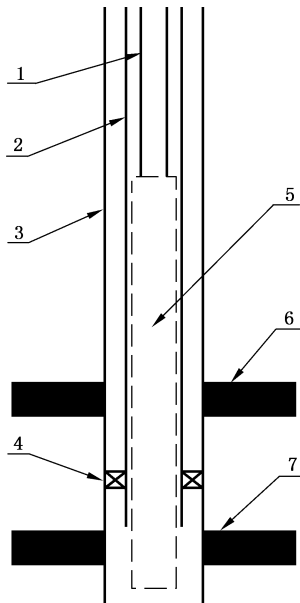
6.1 设备选择要求

6.1.1 通过分析邻井生产数据或者数值模拟结果，根据产水量确定排采设备。

6.1.2 选用设备应保证目的层能够处于各自不同的压力系统中，满足合层排采的要求。

6.2 双煤层排采设备

6.2.1 设备由排采泵、空心抽油杆、油管、封隔器等组成。空心抽油杆作为上部储层及下部储层的产水通道，空心抽油杆与油管环空作为下部储层气体产出通道，油管与技术套管环空作为上部储层气体产出通道。双煤层分层控压合层排采井下设备布置见图 1。



- 标引序号说明：
- 1——空心抽油杆；
 - 2——油管；
 - 3——生产套管；
 - 4——封隔器；
 - 5——排采泵；
 - 6——上部储层；
 - 7——下部储层。

图 1 双煤层分层控压合层排采井下设备示意图

6.2.2 根据各产层预测的产水量选用排采泵，常用排采泵类型及参数见表 1。

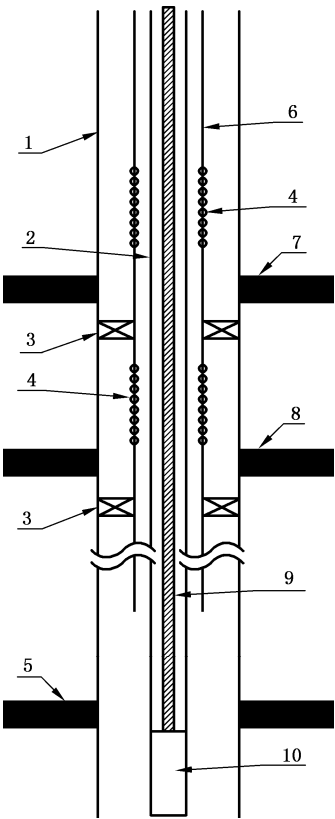
表 1 煤层气井常用排采泵基本参数表

泵型	FCCYB38-28A	FCCYB44-32A	FCCYB57-38A	FCCYB70-57A
上泵筒/mm	38	44	57	70
下泵筒/mm	28	32	44	57
最大冲程/mm	3 000	5 100		
最大长度/mm	9 600	14 500		
泵常数	1.63	2.19	3.54	5.54
最大外径/mm	102	88.9	88.9	108

- 6.2.3 采用两个压力计分别监测两个产层的井底流压。
- 6.2.4 储层间的封隔器应设计有压力计电缆通道。
- 6.2.5 井口安装回流装置。
- 6.2.6 选用多通道油管扶正器。
- 6.2.7 采用两个气体流量计分别计量两个煤层的产气量。

6.3 多煤层排采设备

6.3.1 设备由内置套管、油管、封隔器、抽油杆和管式泵等组成。多煤层分层控压合层排采设备见图 2。



标引序号说明：

- 1 ——生产套管；
- 2 ——油管；
- 3 ——封隔器；
- 4 ——出水(气)孔；
- 5 ——第 n 煤储层；
- 6 ——内置套管；
- 7 ——第 1 煤储层；
- 8 ——第 2 煤储层；
- 9 ——抽油杆；
- 10 ——排采泵。

图 2 多煤层分层控压合层排采设备示意图

6.3.2 根据井眼大小和管柱结构设计内置套管的尺寸,常用煤层气井生产套管、内置套管和油管的选型按照表 2 执行。

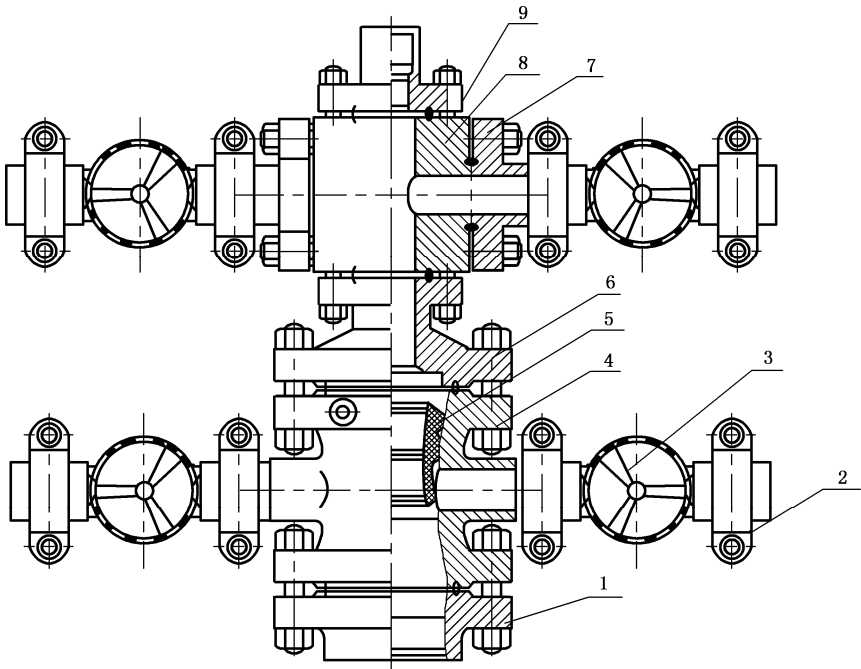
表 2 常用煤层气井管柱参数

管柱结构名称	主要参数	接箍外径
生产套管	$\phi 177.8\text{ mm}\times 8.05\text{ mm}$	$\phi 194.5\text{ mm}$
内置套管	$\phi 114.3\text{ mm}\times 6.8\text{ mm}$	$\phi 127\text{ mm}$
油管	$\phi 60.3\text{ mm}\times 5\text{ mm}$	$\phi 73\text{ mm}$

6.3.3 上部 $n-1$ 个煤储层设置出水(气)孔,出水眼的位置根据储层条件或者邻井排采的经验数据确定,不应低于煤层顶板 20 m。

6.3.4 在内置套管与生产套管之间设置 $n-1$ 个封隔器,封隔能力应大于上下储层压力差。

6.3.5 井口装置设计为双悬挂结构,装置结构图见图 3。



- 标引序号说明:
- 1——下法兰;
 - 2——卡箍及卡箍头总成;
 - 3——闸阀;
 - 4——大四通;
 - 5——内置套管悬挂器;
 - 6——上法兰;
 - 7——法兰连接器;
 - 8——小四通;
 - 9——油管悬挂器。

图 3 井口装置结构图

7 排采管理

7.1 工作制度

根据目的煤层条件、预测的气水产量及排采系统类型和结构,结合临界解吸压力、储层压力、动液面高度等数据,针对不同的排采阶段,制定相应的排采工作制度,内容包括设备工作参数、气井生产参数、排采强度、控制方式等。

7.2 数据录取

7.2.1 生产数据录取

排采日报表资料主要包括生产时间、冲程、冲次、电机频率、电流、套压、井下压力、动液面、日/累计产液量、日/累计产气量、煤粉含量、pH 及备注事项等。双煤层分层控压合层排采数据录取日报表见附录 A。

7.2.2 水质、气组分分析

应定期取水样、气样,及时进行气、水质化验分析,取样过程要符合规范要求,化验分析报告要归档。

7.2.3 示功图录取

对于采用抽油机排采的煤层气井,当井下设备工作异常,要及时录取示功图进行诊断分析。

7.3 排采动态分析

根据采集的原始数据,及时做井底流压、套压、动液面、产气量、产水量等排采参数的生产曲线,跟踪排采动态,以便及时修正排采工作制度,使产能达到最佳状态。

8 施工安全要求

按 SY/T 6921 执行。

附录 A
(资料性)
双煤层分层控压合层排采日报表

表 A.1 给出了双煤层分层控压合层排采日报表。

表 A.1 _____井排采日报表

时间	冲程 m	冲次 次/min	产水量 m³	下煤层						上煤层						
				套压 MPa	压力 MPa	流压 MPa	温度 ℃	气表终值 m³	产气量 m³	套压 MPa	压力 MPa	流压 MPa	温度 ℃	气表终值 m³	产气量 m³	

记录人： 日期： 年 月 日
