ICS 75.160
D 20

DB14

山　西　省　地　方　标　准

DB 14/T 2049—2020

煤矿采空区（废弃矿井）煤层气地面抽采安全规范

2020－05－18 发布　　2020－08－18 实施

山西省市场监督管理局　　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　井位及层位选择 2
5　钻井 3
6　场地及设备 3
7　抽采 4
8　其他 5
参考文献 6

前　言

本标准依据GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由山西省应急管理厅提出并按职责监督实施。

本标准由山西省安全生产标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：山西蓝焰煤层气集团有限责任公司、山西燃气集团有限公司、山西蓝焰煤层气工程研究有限责任公司。

本标准主要起草人：王保玉、田永东、赵向东、王宇红、李国富、郭盛强、郝春生、李友谊、李超、孙天玉。

煤矿采空区（废弃矿井）煤层气地面抽采安全规范

1 范围

本标准规定了煤矿采空区（废弃矿井）煤层气地面抽采的井位及层位选择、钻井、场地及设备、抽采和其他要求。

本标准适用于山西省辖区内煤矿采空区（废弃矿井）煤层气地面抽采的安全管理。

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，仅所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 28754 煤层气（煤矿瓦斯）利用导则

GB/T 31537 煤层气（煤矿瓦斯）术语

GB 50471 煤矿瓦斯抽采工程设计标准

AQ 1081 煤层气地面开采防火防爆安全规程

AQ 1115 煤层气地面开发建设项目安全设施设计审查和竣工验收规范

DZ/T 0250 煤层气钻井作业规范

SY/T 5964 钻井井控装置组合配套安装调试与维护

SY/T 6202 钻井井场油、水、电及供暖系统安装技术要求

SY/T 6426 钻井井控技术规程

SY/T 6646 废弃井及长停井处置指南

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

煤矿采空区

在煤矿作业过程中，将地下煤炭开采后留下的空间。

3.2

废弃矿井

指在国家现行政策、利益、资源及其他环境因素约束下不足以继续开采利用而被放弃的矿井。

3.3

采空井

为抽采煤矿采空区（废弃矿井）煤层气而在地面施工的钻井。

3.4

裂隙带

垮落带上方岩层产生断裂或裂隙但仍保持其原有层状的区域。

3.5

管道阻火器

安装在输送可燃气体管道中，阻止传播火焰（爆燃或爆轰）通过的装置，由阻火芯、阻火器外壳及附件构成。

4 井位及层位选择

4.1 资源条件

4.1.1 获取煤矿采空区瓦斯浓度、瓦斯资源赋存量、采空区面积、抽采年限等参数先行评估。

4.1.2 优先选取原始瓦斯含量较高、周边遗留煤炭资源较多、目标区上下煤层群多的区域。

4.2 地质条件

4.2.1 应选取煤层底板标高较高、不易积水的区域。

4.2.2 井位选择应避开井下已知的采空积水区。

4.2.3 井位布置应避开断层、陷落柱等地质构造区。

4.2.4 优选煤层埋深适宜、采空区地表裂缝不发育的区域。

4.3 煤矿井下条件

4.3.1 煤层自然发火倾向严重或历史上发生过煤层自燃着火的采空区，不宜开展采空区地面抽采。

4.3.2 应避开井下煤层开采区，井位布置区域应位于井下巷道和采面的封闭区域，且距离未封闭生产区 500m 以上，以防止对井下造成影响。

4.3.3 为保证采空井的抽采寿命，采空区形成时间应大于 3 年。

4.3.4 应充分收集矿井原始资料，选取资料准确性较高的区域布井。

4.3.5 应充分考虑矿井采煤方法及采空区形成的时间、空间展布。

4.3.6 应充分考虑矿井现有采掘、通风、风井、抽采系统布置对地面抽采的影响。

4.3.7 煤矿采空区及废弃矿井应全封闭。

4.4 井位布置

4.4.1 地面井位应避开地面障碍物及井下障碍物。

4.4.2 地面井位应布置于采空区裂隙带范围内，保证抽采效果。

4.4.3 井场应选择在开阔、平坦、相对较高的位置（考虑风向因素），有利于有害气体扩散。

4.4.4　井场大小应满足钻井及生产的防火防爆要求。

4.4.5　井场未压实区域不得超过井场四分之一，钻塔应立于井场坚硬位置，防止靶区漂移，影响抽采效果。

4.5　层位选择

4.5.1　采空井钻井目的层位为采空区裂隙带。

4.5.2　层位选择应充分满足完井生产需要以及获取参数的需要，根据煤矿采空区及地质条件确定最优钻井方案。

5　钻井

5.1　钻井设计和施工应符合 DZ/T 0250 和《煤层气地面开采安全规程（试行）》的相关规定。

5.2　钻井施工、设备安装及井控要求应符合 AQ 1081、SY/T 5964、SY/T 6202、SY/T 6426 的规定。

5.3　钻井井口下风侧应设置（全量程）甲烷、一氧化碳和硫化氢传感器。环境甲烷浓度不高于 0.5%，一氧化碳浓度不高于 0.0024%，硫化氢浓度不高于 0.00066%。硫化氢防护要求按照《煤层气地面开采安全规程（试行）》规定执行。

5.4　采空井二开钻至裂隙带上部停钻（宜 8 倍采高以上），若揭露裂隙带，则填砂至裂隙层位上 5m，下入套管固井。采空井二开若漏失严重需下套管情况下，采用填砂、下木塞、下封隔器或其它封堵措施，防止水泥浆漏失，堵塞裂隙。

5.5　采空井三开钻至裂隙带下部，下入悬挂筛管完井或直接裸眼完井。

5.6　钻至裂隙带之前将钻井循环介质更换为氮气，防止采空区自燃。

5.7　应封固采空区上部区域含水层，保证井下安全和采空井的后期抽采效果。

6　场地及设备

6.1　场地及设备防火防爆要求应符合 AQ 1081、AQ 1115 和《煤矿安全规程》规定。

6.2　场地整体尺寸不应小于 20m×30m，应满足设备安装维护和修井作业要求。

6.3　所有安全防护设备应严格审查，并通过 ISO9001 质量认证。

6.4　场地避雷设计应委托具有相关资质单位完成，防雷接地装置应使用正规产品。

6.5　避雷装置保护范围应覆盖场地内设备和管线，避雷器及其接地装置距离被保护设备和管线水平距离不小于 3m，防雷装置应定期由具备资质的单位进行测试。

6.6　避雷接地电阻不得大于 10Ω，引下线地面以下 0.3m 至地面以上 1.7m 部分无破坏，接地测试断接点接触良好，埋设周围情况良好。

6.7　所有电气设备均应可靠接地，接地电阻值应小于 4Ω，接地装置定期（宜每年雨季前）由具备资质的单位进行测试。

6.8　抽采设备、抽采管道应设置防静电接地，防静电接地不得只用链条类导体连线、防直击雷引下线和电气工作零线。

6.9　执行日常巡检制度和周期性检修制度。

7　抽采

7.1　采空区抽采应符合 GB 50471 和《煤矿安全规程》规定，编制符合规范的抽采设计，选择合理的抽采方法与工艺。

7.2　采空井抽采工艺流程：井口（含压力表）→阀门→单向阀→管道阻火器→监测监控传感器组件→抽采机组→放空管→单向阀→流量计→过滤器→阀门→管网（见图 1）。

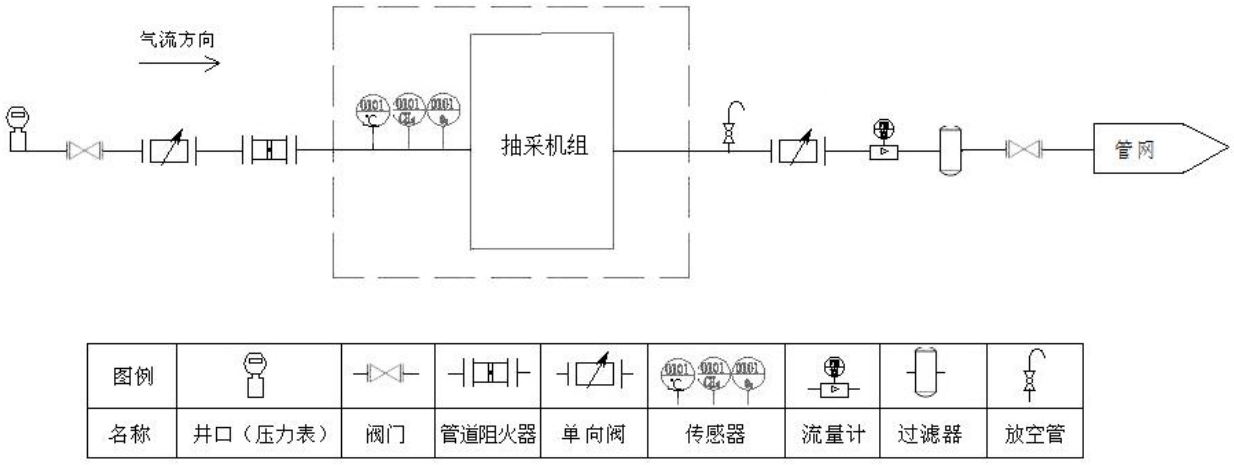

图 1　采空井抽采工艺流程图

7.3　采空井抽采设备进气端应安装甲烷、氧气、一氧化碳浓度传感器，进气端和排气端均应安装压力、温度传感器，应具备实时监测、自动报警和联锁停机保护功能，进气端监测监控传感器组件处宜设置人工检测点。

7.4　抽采参数安全界限值：采空井甲烷浓度低于 30%报警、低于 25%停机；采空井氧气浓度高于 7%报警、高于 8%停机。抽采机组出口及管道内气体温度高于 70℃报警、高于 90℃停机。

7.5　抽采前应对采空区温度、气样成分进行检测，分析一氧化碳、烯烃等煤炭自燃标志性气体成分，确保安全。抽采过程中应加强监测，出现异常应立即停机并分析原因，判断是否存在采空区自燃隐患。

7.6　抽采机组运行期间应定时记录甲烷浓度、氧气浓度、一氧化碳浓度、进气端和排气端温度及压力数据，频率不低于 1 次/h。

7.7　抽采机组开机前，应使用氮气对机组及管道内气体进行置换，停机后应关闭采空井井口阀门及抽采机组进排气阀门。

7.8　抽采机组应稳定运行，避免抽采压力剧烈波动。抽采压力应根据气体流量、各监测气体组分浓度、采空区密闭性等因素综合确定，真空度不高于 50kPa。

7.9　井口与抽采机组之间应装设有防回流、防回火和防爆炸作用的安全装置。

7.10　抽采机组应安装超压保护应急放空管，放空管应高于机组顶部 3m 以上并通风良好。

7.11　若维护工作涉及抽采管道，需提前对管道注氮气，应完全置换管道中的气体，采取防火、防爆、防窒息、防中毒等安全措施。

8　其他

8.1　煤层气抽采企业与煤矿开采企业应签订安全互保协议并建立信息沟通制度。

8.2　应制定现场事故应急处置预案。

8.3　采空区煤层气利用按照 GB/T 28754 执行。

8.4　不能利用的采空井应进行封堵处理，按照 SY/T 6646 执行。

参 考 文 献

[1] 国家安全生产监督管理总局.煤矿安全规程.2016年2月25日.

[2] 国家安全生产监督管理总局.煤层气地面开采安全规程（试行）.2012年2月22日.