

煤层气开发环境保护技术规范

2023 - 01 - 18 发布

2023 - 04 - 18 实施

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 总体要求 3

5 水污染防治 3

6 生态保护与修复 4

7 其他污染防治 4

8 环境管理 5

9 验证方法 6

附录 A（资料性） 台账记录模板 7

附录 B（规范性） 污染源监测点位、监测指标及最低监测频次 11

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。

本文件由山西省生态环境厅提出、组织实施和监督检查。

山西省市场监督管理局对标准的组织实施情况进行监督检查。

本文件由山西省环境保护标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：太原理工大学、山西蓝焰煤层气集团有限责任公司、山西科城能源环境创新研究院、煤与煤层气共采国家重点实验室、山西蓝焰煤层气工程研究有限责任公司。

本文件主要起草人员：康静文、王宇红、袁进、迪世靖、李文辉、郭盛强、康宏、张凌云、刘昌升、李洋、季长江、白建平、司雷霆、张权、秦艳、周印羲、郝宁、米百超、胡焕雨、李峰、白婷婷、高青、李凡凡。

煤层气开发环境保护技术规范

1 范围

本文件规定了煤层气开发活动生态环境保护的总体要求、水污染防治、大气污染防治、固体废物污染防治、噪声污染防治、生态保护和修复及环境管理等技术要求。

本文件适用于煤层气开发过程中施工、生产、退役等地面开发活动的全过程生态环境管理。煤矿井下瓦斯抽采过程不适用本文件。

煤层气勘查活动可参照本文件执行。

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 5085.7 危险废物鉴别标准 通则
- GB 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准
- GB 12523 建筑施工场界环境噪声排放标准
- GB 18597 危险废物贮存污染控制标准
- GB 18599 一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准
- GB 20891 非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法（中国第三、四阶段）
- GB/T 24001 环境管理体系要求及使用指南
- GB 50187 工业企业总平面设计规范
- GB 50369 油气长输管道工程施工及验收规范
- HJ 298 危险废物鉴别技术规范
- HJ 610 环境影响评价技术导则 地下水环境
- HJ 651 矿山生态环境保护与恢复治理技术规范
- HJ 819 排污单位自行监测技术指南 总则
- SY/T 6787 水溶性油田化学剂环境保护技术要求
- TD/T 1036 土地复垦质量控制标准
- 《国家危险废物名录》

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

煤层气 coalbed methane; CBM

赋存于煤层中与煤共伴生、以甲烷为主要成分的天然气。

[来源：GB 31537—2015，2.1]

3.2

煤层气开发 development of coalbed methane

通过地面钻井工程开发煤层气资源的活动。

3.3

区块 zones

整体开发部署的某一煤层气田。

3.4

站场 station

煤层气增压、集输、净化等的加工处理场所。

3.5

井场 well field

单个或多个煤层气开采井及配套设备设施所在的区域。

3.6

钻井废水 waste drilling water

钻井过程产生的废水，包含废弃钻井泥浆固液分离水、机械冷却水、设备冲洗废水以及洗井废水。

3.7

压裂废水 fracturing wastewater

压裂施工过程中产生的剩余压裂液、压裂返排液和压裂施工完成后洗井作业产生的洗井废水。

3.8

采出水 produced water

通过排采设备从井筒采出的煤层水。

[来源：NB/T 10029—2016，3.14]

3.9

生态敏感区 ecological sensitive region

包括法定生态保护区域、重要生境以及其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域。其中，法定生态保护区域包括：依据法律法规、政策等规范性文件划定或确认的国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等区域；重要生境包括：重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等。

[来源：HJ 19—2022，3.3]

4 总体要求

- 4.1 煤层气开发应遵循生态优先的原则，坚持绿色低碳循环发展理念，总体规划、合理布局、规模开发、集约用地。
- 4.2 煤层气开发应充分调查区块内的生态敏感区，井场、站场、集输管线及道路等的选址应避让生态敏感区。线性工程不可避免让确需占用的，应按照相关管理规定执行。
- 4.3 煤层气开发的环境影响评价宜以区块为单位开展，重点评价生态影响和地下水环境影响。
- 4.4 煤层气开发应实行清洁生产，采用先进的施工和生产技术、工艺和设备。钻井和压裂过程鼓励研发和使用环境友好的替代技术和材料；鼓励研发和使用清洁高效的废水资源化和无害化处理处置技术。
- 4.5 煤层气开发企业可按照 GB/T 24001 标准要求建立并运行环境管理体系，定期开展评估并持续改进企业的环境管理绩效。

5 水污染防治

5.1 一般规定

- 5.1.1 煤层气开发水污染防治坚持综合利用、分类处理的原则，避免或减少废水外排。
- 5.1.2 钻井、压裂过程中应严格控制新鲜水的用量，鼓励使用再生水。
- 5.1.3 钻井液和压裂液的配制应符合 SY/T 6787 中的环境保护技术要求，鼓励选用环境友好型化学剂。
- 5.1.4 钻井废水及压裂废水应做到集中规范处理，禁止以渗坑形式存放或不经处理外排。
- 5.1.5 井场、站场周边宜根据地形条件采取有效的截水、排水等措施。
- 5.1.6 钻井废水、压裂废水、采出水等应采用满足防渗要求的贮存设施贮存。柴油机组区、钻具区等其他易污染的区域应采取防渗措施进行处理，防渗性能应符合 HJ 610 中重点防渗区的防渗技术要求。

5.2 废水收集贮运

- 5.2.1 钻井井场应设置泥浆池，用于收集、储存钻井废水和泥浆。泥浆池应至少包含沉淀单元和循环水池单元。
- 5.2.2 钻井井场应在压裂作业前设置压裂废水储液罐（池）。剩余压裂液应回收并循环使用。
- 5.2.3 井场应设置采出水池，采出水池应位于围栏内并设置警示标志，容量应满足收集要求。
- 5.2.4 采出水输送宜优先选择集水管网，不具备管网输送条件时可采用罐车拉运等方式。

5.3 废水处理和回用

- 5.3.1 煤层气开发过程中产生的废水应处理后回用或达标排放。废水处理应因地制宜，选择集中处理、井场分散处理、集中处理与分散处理相结合等方式。
- 5.3.2 制定采出水处理技术方案应综合考虑区块内各井场的采出水量规模、水质特征、空间分布、地形地貌，以及回用条件和接纳水体功能要求等因素，开展技术经济可行性论证。水量调查可采取区域水文地质条件分析和收集已开发井实测资料的方法，水质调查可采用收集分析区域采出水实测水质的方法。
- 5.3.3 废水处理工艺宜采用物理化学方法。采取集中处理方式时，集中处理站宜位于废水负荷中心区域，总平面布置应符合 GB 50187 要求。采取井场分散处理方式时，废水处理设施宜采用组装化、模块化、撬装化设备。
- 5.3.4 采出水经处理后，可优先回用于配制钻井泥浆、压裂作业用水、洗井用水等生产用水，也可根

据周边条件，回用于其他工业生产用水、生态环境用水、森林消防用水等。

5.3.5 鼓励压裂废水优先回用于井场生产。不具备回用条件时，可单独处理，也可对压裂废水的水质、水量、输送方式进行评估，符合要求时，与采出水共用处理设施。

6 生态保护与修复

6.1 一般规定

6.1.1 煤层气开发应注重生态保护和修复，生态保护和修复措施应满足当地生态保护目标。

6.1.2 煤层气开发过程中的生态保护和修复治理应符合 HJ 651 相关要求；修复治理后，开发区域应恢复原有生态系统功能。

6.2 生态保护

6.2.1 煤层气开发建设宜布置丛式井组，采用小孔钻井等钻井技术，以减少开发活动占地面积。

6.2.2 煤层气开发宜少占用耕地与林地，严格限制作业范围。施工应尽量利用现有道路与生活设施，减少临时道路修建。

6.2.3 站场防治区、集输管线防治区、供电工程防治区和道路工程防治区等项目建设区和直接影响区，应采取边坡防护、防洪排导、土地整治、临时防护工程及植物防护等措施防治水土流失。

6.2.4 管道穿越公路、铁路、桥梁、河流等特殊区域，应采取定向钻、顶管等穿越方式，按照规定办理相关手续，并采取严格的生态保护措施。

6.2.5 施工应严格控制施工作业带宽度，严禁施工人员对野生植被滥砍滥伐，施工时必须将施工场地的表层土壤分离堆放，待施工结束后复原为表层土。

6.2.6 施工应避开鸟类迁徙季节，并缩短工期，减小噪声，降低对区域内野生动物的影响。

6.3 生态修复

6.3.1 施工结束后，煤层气开发企业应根据井场的地貌类型，采取土地平整、植被恢复等方式修复井场、站场、管线、道路施工等造成的地形地貌景观破坏及土地损毁，复垦应符合 TD/T 1036 相关规定。

6.3.2 采气管线施工结束后，剥离的表土应回覆利用，并在作业带中心线两侧扰动范围内、管线临时占用荒草地等区域进行植被恢复。植被恢复应采用占地前植物种类，并维护至土地肥力恢复。

6.3.3 工程设施退役，建设单位或生产经营单位应对永久停用、拆除或弃置的各类井、管道等工程设施实施封堵，依据原有的土地利用及植被分布情况，对各类设施用地进行生态修复或土地复垦。

7 其他污染防治

7.1 大气污染防治

7.1.1 大气污染防治应遵循源头控制、达标排放的原则。

7.1.2 井场和站场施工现场非作业面裸露地表应洒水抑尘或采用防尘网遮盖。施工扬尘污染防治应符合国家及山西省施工扬尘管理相关规定。

7.1.3 集输管线工程施工应符合 GB 50369 的要求，采用渐进式分段施工法，减少泥土裸露地面。

7.1.4 井场及站场不应有裸露地面。井场可采用料石或碎石覆盖，站场可采用混凝土、沥青、料石、砌块砖、嵌草砖、碎石等进行硬化或覆盖。临时道路、井场道路、巡检道路等应采取洒水抑尘等措施。

7.1.5 清管作业及检修、事故等异常排放的煤层气，应进行燃烧处理。

7.1.6 柴油钻井设备尾气的污染物排放应符合 GB 20891 的要求。

7.1.7 燃气压缩机及井场自用燃气发电设施的污染物排放应符合相关标准要求。

7.2 固体废物污染环境防治

7.2.1 煤层气开发过程中产生的固体废物应分类收集、规范贮存、集中处置。

7.2.2 煤层气开发过程中，应按照 GB 18597 相关要求设置危险废物贮存设施，对施工过程中产生的废棉纱、废润滑油、废油桶、废护丝帽，以及煤层气集输、压缩、净化过程中产生的废棉纱、废润滑油、废油桶等危险废物进行规范化管理。

7.2.3 煤层气压缩过程产生的冷凝液、煤层气净化产生的废分子筛和废脱硫剂、清管产生的废渣、废水处理产生的污泥（砂）和废盐等不能明确危险特性的物质，应按照《国家危险废物名录》和 HJ 298、GB 5085.7 有关要求进行鉴别，根据鉴别结果资源化利用或无害化处置。

7.2.4 钻井现场宜配备振动筛、离心机等高效固液分离设备，分离废弃钻井泥浆中的岩屑。

7.2.5 废弃钻井泥浆可在井场固化填埋。固化填埋应满足下列要求：

- 1) 泥浆池应按照 GB 18599 中第 II 类一般工业固体废物要求进行防渗处理。
- 2) 固化前应对泥浆池内的泥水混合物进行固液分离。
- 3) 封场后的泥浆池应覆土平整，恢复地貌。

7.2.6 鼓励采用泥浆不落地随钻处理技术或区域集中无害化处理技术处理废弃钻井泥浆。采用泥浆不落地随钻处理技术的，应采取措施防止跑冒滴漏，处理后的岩屑、泥饼优先综合利用；送往区域集中无害化泥浆处置场所的，应在钻井井场设置废弃钻井泥浆贮存设施。

7.2.7 鼓励有条件的井场选择泥浆转化为水泥浆（MTC）技术，将废弃钻井泥浆转化成水泥浆回用于固井。

7.3 噪声污染防治

7.3.1 煤层气开发企业应对集气站的压缩机、分离器、空压机、气体放空设施和中央处理站的压缩机、空冷器、分离器、空压机、气体放空设施产生的噪声进行污染防治。

7.3.2 优先选用低噪声、低振动设备并合理布置，必要时可采取消声、隔声、吸声或综合控制等措施。

7.3.3 集气站、中央处理站的压缩机等强噪声设备应采取隔声围护等降噪措施。站场空冷器进口宜设置消声器或布设消声围护，空冷器出气口宜安装消声导风筒。在满足操作条件、维修及通风冷却等要求的情况下，宜采用一体式压缩机或设置隔声罩。

7.3.4 站场等周围有噪声敏感建筑物的建筑施工噪声排放，执行 GB 12523。排水、采气、集输、压缩等运营环节噪声排放，执行 GB 12348。

8 环境管理

8.1 环境管理制度

8.1.1 煤层气开发企业应建立生态环境保护责任制度和考核评价制度，设立环境保护部门或配备专（兼）职人员，明确各部门、各岗位及相关方的生态环境保护责任。

8.1.2 煤层气开发企业应建立环境保护人员培训制度，定期对全体人员进行生态环境保护与污染防治培训，环境监测、统计、污染治理设施操作、运行人员应培训合格后上岗。

8.1.3 煤层气开发企业应对污染防治设施实行定期巡检制度，定期巡查、检测、防护。

8.1.4 煤层气开发企业应建立并执行环境保护台账制度，定期统计生产设施运行管理信息，污染物产生、排放及综合利用情况，污染防治设施运行管理信息及环境监测信息等。台账应有专人统计保存，保存时间不少于五年。台账记录可参照附录 A。

8.2 环境监测

8.2.1 煤层气开发企业应按照 HJ 819 的规定制定污染源自行监测方案并开展监测。企业可根据自身条件和能力开展自行监测，也可委托其他有资质的检（监）测机构代其开展监测。

8.2.2 不同污染物的采样监测方法和频次执行相关国家或行业标准，保留监测数据、记录、报告以及特殊情况记录。监测要求见附录 B。

8.3 环境风险管控

8.3.1 煤层气开发企业应按照国家有关规定，针对煤层气管道泄漏、井喷泄露、钻井废水泄露、排采水外溢等制定环境风险防控和应急管理制度。

8.3.2 煤层气开发企业应按照国家有关规定制定突发环境事件应急预案，报生态环境主管部门备案；企业应按照备案的应急预案配备应急物资，组织应急演练。

8.3.3 煤层气含硫浓度超过 30.0g/m^3 或体积分数超过 2.0% 的区块，企业应设置毒性气体泄漏紧急处置装置，布置生产区域或厂界毒性气体泄漏监控预警系统。

9 验证方法

本文件中运行管理技术要求的条款，列出执行标准的按对应标准要求执行，未列出执行标准的通过资料审查结合现场检查的方式进行验证。

附 录 A
(资料性)
台账记录模板

A.1 钻井阶段基本信息与运行管理信息

表A.1给出了钻井井场基本信息填报要求，表A.2给出了钻井阶段污染防治设施运行管理信息填报要求，表A.3给出了钻井工序资源能源消耗信息填报要求，表A.4给出了钻井工序固体废物（不含泥浆、岩屑，根据实际情况填写）基本信息填报要求。

表 A.1 钻井井场基本信息表

区块名称（号）	所属单位	井号	井型	目的层深度 (m)	施工起止时间
施工人数	距敏感点距离 (m)	扬尘治理措施		场地恢复（交付）时间	

记录时间：记录人：审核人：

表 A.2 钻井阶段污染防治设施运行管理信息表

钻井液体系：

固井水泥使用量 (t)	剩余水泥量 (t)	剩余水泥处置方式	废弃泥浆量 (m³)	泥浆填埋量 (m³)
泥浆固化剂类型	固化剂添加量 (t)	泥浆填埋设施覆土厚度 (m)	泥浆综合利用去向	泥浆综合利用量 (t)

记录时间：记录人：审核人：

表 A.3 钻井工序资源能源消耗信息表

新鲜水使用量 (m³)	新鲜水来源	再生水使用量 (m³)	再生水来源及水质特征
洗井耗水量 (m³)	洗井用水来源及水质特征	洗井废水去向	钻井液使用量 (m³)
耗能设备类型	燃油消耗量 (m³)	电能消耗量 (kWh)	燃油消耗量 (m³)
燃气热值 (MJ)	燃油型号	设备尾气处理方式	尾气处理药剂添加量 (kg)

记录时间：记录人：审核人：

表 A.4 钻井固体废物（不含泥浆、岩屑）基本信息表

固体废物种类	产生量 (t)	贮存方式	处置方式	处置量 (t)	贮存量 (t)	利用量 (t)	转移量 (t)
废矿物油							
...							

记录时间：记录人：审核人：

A.2 压裂工序基本信息与运行管理信息

表A.5给出了压裂井场基本信息填报要求，表A.6给出了压裂工序资源能源信息填报要求，表A.7给出了压裂工序固体废物基本信息填报要求。

表 A.5 压裂现场基本信息表

区块名称（号）	所属单位	井号	井型	目的层深度 (m)
周边敏感点距离 (m)	施工人数	施工起止时间	场地恢复（交付）时间	备注

记录时间：记录人：审核人：

表 A.6 压裂工序资源能源消耗信息表

压裂液体系：

压裂液配置量 (m³)	压裂液新鲜水使用量 (m³)	新鲜水来源	再生水使用量 (m³)	再生水来源及水质特征
压裂液返排时长 (h)	压裂液返排量 (m³)	压裂返排液处理方式/去向	压裂返排液处置量 (m³)	备注

记录时间：记录人：审核人：

注：按日记录。

表 A.7 压裂固体废物基本信息表

固体废物种类	产生量 (t)	贮存方式	处置方式	处置量 (t)	贮存量 (t)	利用量 (t)	转移量 (t)

记录时间：记录人：审核人：

A.3 井场基本信息与运行管理信息

表A.8给出了生产井场基本信息填报要求，表A.9给出了井场采出水管理信息填报要求，表A.10给出了井场燃料信息填报要求。

表 A.8 生产井场基本信息表

区块名称	所属单位	井号	井型	投产时间	是否气液分离	采出水池容积 (m³)

记录时间：记录人：审核人：

表 A.9 井场采出水管理信息表

采气量 (m³)	采出水量 (m³)	采出水回用量（环节）	采出水转移方式	采出水转移量 (m³/d)	采出水去向

记录时间：记录人：审核人：

表 A.10 井场燃料信息表

电能消耗量 (kWh)	燃气消耗量 (m³)	燃气热值 (MJ)	设备尾气处理方式	备注

记录时间：记录人：审核人：

A.4 站场基本信息与运行管理信息

表A.11给出了集气站基本信息填报要求，表A.12给出了集气站运行管理信息填报要求，表A.13给出了集气站固体废物产生、处理、处置信息填报要求。

表A.11 集气站基本信息表

设计处理规模 (m³/d)	实际处理规模 (m³/d)	煤层气脱硫方式	脱硫剂使用量 (kg)	脱水方式

记录时间：记录人：审核人：

表A.12 集气站运行管理信息表

进站压力 (MPa)	出站压力 (MPa)	分离水产生量 (m ³ /d)	分离水处理方式 /去向	润滑油添加量 (m ³)	脱水剂 名称	脱水剂添加量 (m ³)

记录时间： 记录人： 审核人：

表A. 13 集气站固体废物基本信息表

固体废物 种类	产生量 (t)	贮存方式	处置方式	处置量 (t)	贮存量 (t)	利用量 (t)	转移量 (t)

记录时间： 记录人： 审核人：

A. 5 污水处理厂运行管理信息

表A.14给出了污水处理厂运行管理信息填报要求，进水类型按采出水、压裂废水等不同类型填报，进出水类型、进水量均分开记录。

表A. 14 污水处理厂运行管理信息表

设计规模 (m ³ /d)	进水类型	进水量 (m ³ /d)	处理工艺	排放量 (m ³ /d)	排放去向	回用量 (m ³ /d)	回用去向
污泥产生量 (t)	污泥贮存量 (t)	污泥处置量 (t)	污泥去向	药剂添加量 (kg)			
				絮凝剂	碱	酸	其他

记录时间： 记录人： 审核人：

A. 6 异常情况记录信息

表A. 15 异常情况信息表

事故类型	异常工况起 止时间	污染物排放情况			事故原因	污染防治措施	是否报告
		污染物排放种类	排放强度	排放去向			

记录时间： 记录人： 审核人：

附 录 B
(规范性)

污染源监测点位、监测指标及最低监测频次

表B.1 污染源监测点位、监测指标及最低监测频次

监测类别	监测对象	监测点位	监测项目	监测频次
排采期污染源监测	采出水	井场排采水沉淀池	pH、BOD ₅ 、COD、氨氮、悬浮物、溶解性总固体、石油类、总磷、总铁、总锰、氟化物、硫化物、氯化物、硫酸盐、全盐量	稳定出水后监测一次
	污水处理站	分散式污水处理站出口	pH、BOD ₅ 、COD、悬浮物、溶解性总固体、石油类、氨氮、总磷	1次/月
			总铁、总锰、氟化物、硫化物、氯化物、硫酸盐、全盐量	1次/季
		排采水集中处理场（站）	pH、COD、氨氮、总磷、流量	自动监测
			悬浮物、溶解性总固体、石油类、BOD ₅ 、总铁、总锰、氟化物、硫化物、氯化物、硫酸盐、全盐量	1次/月
	工业废气	井场、压缩站、集气站、中央处理厂等燃气设施排放口	氮氧化物	1次/半年