团 体 标 准

T/QGCML 2774—2023

低瓦斯矿井上隅角瓦斯治理技术

Gas control technology in upper corner of low gas mine

2023 - 12 - 21 发布

2023 - 12 - 28 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 基本规定	2
5 瓦斯治理设计	2
6 矿井瓦斯测定及等级划分	3
7 技术管理及人员职责	3
8 治理方法综合	4
9 安全管理体系	6
10 成效评估	6

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。

本文件由全国城市工业品贸易中心联合会提出并归口。

本文件起草单位：山西宁武榆树坡煤业有限公司、山西华阳集团新能股份有限公司一矿、山西华阳集团新能股份有限公司二矿。

本文件主要起草人：李建光、郑俊杰、逯强强、张超、白斌斌、张英、崔发发、张宝龙、李慧杰、樊瑞。

低瓦斯矿井上隅角瓦斯治理技术

1 范围

本文件规定了低瓦斯矿井上隅角瓦斯治理技术的术语和定义、基本规定、瓦斯治理设计、矿井瓦斯测定及等级划分、技术管理及人员职责、治理方法综合、安全管理体系和成效评估。

本文件适用于对低瓦斯矿井上隅角瓦斯的治理。

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 21522 煤层气（煤矿瓦斯）排放标准
GB/T 23249 地勘时期煤层瓦斯含量测定方法
GB/T 25216 煤与瓦斯突出危险性区域预测方法
GB 50471 煤矿瓦斯抽采工程设计标准
GB/T 50935 煤矿瓦斯抽采工程设计文件编制标准
NB/T 51003 采煤工作面瓦斯综合治理设计规范
AQ 1018 矿井瓦斯涌出量预测方法
AQ 1025 矿井瓦斯等级鉴定规范
AQ 1026 煤矿瓦斯抽采基本指标
AQ 1027 煤矿瓦斯抽放规范
AQ 1029 煤矿安全监控系统及检测仪器使用管理规范
AQ 1046 地勘时期煤层瓦斯含量测定方法
AQ 1058 煤矿瓦斯检查工安全技术培训大纲及考核标准
AQ 1091 煤矿瓦斯抽采工安全技术培训大纲及考核要求
AQ 6201 煤矿安全监控系统通用技术要求
MT 1035 采空区瓦斯抽放监控技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

矿井瓦斯 mine gas

是成煤过程中的一种伴生气体，是指煤矿井下以甲烷(CH₄)为主的有毒、有害气体(CH₄、CO₂、N₂、C₂H₆、SO₂、H₂S、CO等)的总称，也叫沼气。

3.2

瓦斯 gas

是一般民众对气体燃料的通称，可分为液化石油气与天然气、煤气三大类，不是单一的某一种东西，包括生活中的天然气和煤矿瓦斯。当空气中瓦斯浓度超过40%时(即空气中氧气含量下降到12%以下，就会使人严重缺氧而窒息死亡(窒息性、燃烧性与爆炸性))。

3.3

矿井瓦斯涌出预测 prediction of mine gas emission

是指在开采过程中，单位时间内或单位重量煤中涌出的瓦斯量，计算出矿井生产时期、生产方式和配产条件下的瓦斯涌出量，并绘制反映瓦斯涌出规律的涌出量等值线图。

3.4

瓦斯抽放 gas extraction

采用专用设备和管路把煤层、岩层和采空区中的瓦斯抽出或排出的措施。

3.5

煤层瓦斯含量 coal seam gas content

在自然条件下,单位质量或单位体积煤体中所含有的甲烷及重气体量。

4 基本规定

4.1 瓦斯治理规定

4.1.1 根据《煤矿安全规程》规定应当建立瓦斯抽放系统的矿井,应进行瓦斯抽放,建立地面永久抽放瓦斯系统或者井下临时抽放瓦斯系统,并实行先抽后采。

4.1.2 采掘工作面及其他作业地点风流中瓦斯浓度达到 1.0%时必须停止使用电钻,瓦斯浓度达到 1.5%时,必须停止工作,切断电源、撤出人员、进行处理。

4.1.3 煤矿应建立运行可靠的监测监控系统,建立和落实瓦斯检查制度,采取防突措施。

4.2 建立治理组织机构

4.2.1 成立矿井瓦斯治理专业队伍,矿井瓦斯治理队伍的成员必须是经有资质的培训机构培训合格的专业人员担任,并持证上网。

4.2.2 矿井瓦斯治理机构的专业人员负责矿井瓦斯的监测、检查、预测、预报、治理、防范以及落实各项措施,整改各种隐患等瓦斯治理工作。

4.2.3 必须设立瓦斯治理机构和配备专业技术人员,建立瓦斯治理责任制和管理制度,落实治理资金。

4.3 资料文本

瓦斯抽采工程设计文件资料编制应符合GB 50471和 GB/T 50935的相关规定。

4.4 瓦斯抽采指标

工作面瓦斯抽采率计算方法及抽采指标应符合AQ 1026的相关规定。

5 瓦斯治理设计

5.1 地质概况

5.1.1 治理前应熟知工作面的自然地理、地质构造、地理位置、交通情况、地形地貌、地面水系、气象特征、地震等情况。

5.1.2 确认煤层特征、地质构造、顶底板岩性、水文地质、地温、地压、火成岩侵入、陷落柱、可采储量等。

5.1.3 了解矿井概况,如煤层赋存条件、矿井煤炭储量、生产能力、巷道布置、采煤方法及通风状况等。

5.1.4 工作面周边及邻近层采掘状况。

5.1.5 工作面主要参数、回风巷、运输机巷标高、开切眼、停采线位置、走(倾)向长度、工作面长度、采高、采煤方法、回采工艺、设计生产能力等。

5.1.6 设计绘制的附图应符合NB/T 51003的相关规定。

5.2 瓦斯综合治理设计

5.2.1 通风设计

通风方式、巷道断面、支护形式、通风设施、进回风路线、风量设计等。

5.2.2 抽采设计

——抽采巷道包括巷道布置、巷道断面、支护形式、工程量及工作量;

——抽采钻孔包括钻场规格及间距、钻孔类型、钻孔设计基本参数(附钻孔设计布置图)。

5.2.3 抽采系统设计

- 依据预计的瓦斯抽采浓度、抽采量,选择瓦斯抽采泵、瓦斯抽采管路和抽采系统附属装置;
- 瓦斯抽放要求应符合AQ 1027的相关规定。

5.2.4 监控设计

- 瓦斯传感器安设位置、数量、报警点、断(复)电点、断电范围、其他传感器安设位置;
- 监控断电系统安设位置、型号;
- 监测监控系统技术和使用规范应符合AQ 6201和AQ 1029的要求;
- 瓦斯抽放监控技术应符合MT 1035的相关规定。

6 矿井瓦斯测定及等级划分

6.1 矿井瓦斯测量

地勘时期煤层瓦斯含量测定方法按照GB/T 23249和AQ 1046的相关要求进行。

6.2 煤与瓦斯突出危险性区域预测

煤与瓦斯突出危险性区域预测方法按照GB/T 25216的相关规定进行。

6.3 矿井瓦斯涌出量测定与计算

6.3.1 矿井瓦斯涌出量计算方法按照AQ 1018的相关方法进行。

6.3.2 瓦斯涌出预测应由具有国家规定资质的专业机构和生产单位共同完成,预测结果经专家审定后以报告形式提供给生产单位和有关部门。

6.3.3 依据矿井瓦斯地质图,参考邻近块段实测瓦斯资料,确定设计块段煤层瓦斯压力、瓦斯含量(包括可解析瓦斯含量)等瓦斯基础参数。

6.4 瓦斯等级的鉴定划分

按照AQ 1025的相关规定进行等级鉴定和划分。

7 技术管理及人员职责

7.1 技术管理范围

- 7.1.1 制定瓦斯年度治理计划、技术改造、设备更新、地质勘查、安全技术、开拓延伸等计划及方案。
- 7.1.2 地址勘探及瓦斯储量管理。
- 7.1.3 矿井生产水平及采取接替工程瓦斯管理。
- 7.1.4 采掘工作面作业规程管理。
- 7.1.5 通风设施工程质量管理。
- 7.1.6 矿井通风阻力测定和通风机性能测试资料管理。
- 7.1.7 矿井瓦斯防治机构和制度的健全完善。
- 7.1.8 地测防治水、瓦斯、煤尘、顶板及机电、运输等重大灾害的瓦斯防治。

7.2 技术人员职责

- 7.2.1 人员技术培训考核应符合AQ 1058和AQ 1091的相关规定。
- 7.2.2 应认真贯彻执行《煤矿安全规程》的规定,审查瓦斯治理安全生产管理制度,审查制定各工种瓦斯防治职责。
- 7.2.3 对瓦斯治理工作技术负责,协助矿长做好防治瓦斯工作全面平衡瓦斯治理工作。
- 7.2.4 加强防治瓦斯工作技术管理,负责组织编制年度防治瓦斯措施计划,负责组织编制、审批、实施、检查防治瓦斯工作规划、计划和措施。
- 7.2.5 每月至少一次组织检查瓦斯治理措施的实施情况,并协调解决存在的问题。
- 7.2.6 每月至少组织召开一次瓦斯治理办公会议,解决瓦斯治理工作中存在的问题,布置下一步的瓦斯治理工作。

- 7.2.7 经常深入井下，了解掌握瓦斯治理情况，解决瓦斯治理工作中的重大问题。
- 7.2.8 大科技投入进行矿井瓦斯治理和瓦斯抽放研究，提高矿井瓦斯治理水平。
- 7.2.9 编制矿井瓦斯治理灾害处理计划和预防措施，矿井发生瓦斯事故时，制定抢险技术措施，并对事故进行调查分析。
- 7.2.10 搞好通风工作，完善各种资料、图纸等，对矿井瓦斯地质预测全面负责。
- 7.2.11 认真贯彻执行国家和上级有关瓦斯管理的法规、政策文件和指令。
- 7.2.12 制定瓦斯管理安全措施，防止重大瓦斯煤尘事故的发生，促进安全生产，给职工创造良好作业环境，负责瓦斯管理事故的抢救和处理。

8 治理方法综合

8.1 瓦斯监测和预警系统的建设

8.1.1 建立预测体系

有关人员应加大技术的投入，建立起有效的瓦斯预测体系，提高瓦斯的预测质量，提高瓦斯治理的效率。

8.1.2 安装瓦斯监测仪器

- 在矿井井口、巷道和工作面等关键位置安装瓦斯监测仪器，实时监测矿井中的瓦斯浓度，并能够远程传输监测数据；
- 调度室应按照《煤矿安全规程》及矿井安全生产的需要设置传感器，传感器设置位置必须符合《煤矿安全规程》的规定；
- 安全监测系统有调度室进行日常维护，必须保证系统软件、数据传输的稳定性和可靠性；
- 调度室按照《煤矿安全规程》的规定，对传感器分站、瓦斯电和风电闭锁装置进行检查、调校、维修；
- 调度室对安全监测系统的运行情况进行监督。

8.1.3 建立瓦斯预警系统

- 搭建完善的瓦斯预警系统，通过数据分析和模型预测，提前预警矿井瓦斯超标和爆炸的风险，及时采取应急措施；
- 各掘进工作面都应安设瓦斯自动检测报警断电装置，工作面传感器布置在掘进工作面与风筒出口相齐风筒的异侧，吊挂在距顶板应不大于 200mm，距巷帮应不小于 300mm；
- 每隔 15 天校验一次设备。

8.2 瓦斯抽排系统的优化

8.2.1 完善通风系统

- 优化通风系统，简化通风网路，确保通风系统稳定、可靠；
- 每月按计划合理分配风量，不用的巷道及盲巷及时封闭，未构成全风压的工作地点必须使用局扇通风不能出现死角；
- 对矿井通风系统进行全面排查和改善，确保足够的新鲜空气进入矿井，有效稀释和抽排瓦斯，减少矿井内瓦斯积聚的可能性；
- 加强供电线路管理，减少和杜绝主扇、局扇无计划停电、停风，主扇因检修等原因需停电、停风时，必须制定安全技术措施，报矿总工程师审批，主扇每月至少检查一次，反风设施每季度至少检查一次，防爆门每半年至检查一次，严禁主扇带故障运行；
- 各采掘工作面、机电酮室尽可能实现独立通风；
- 井下各生产单位负责管理好本区域内的通风设施，严禁破坏或随意拆迁设施，确需改动时必须写出书面申请报矿总工程师及安监、通风、生产、调度等部门批准。

8.2.2 更新检查瓦斯抽风机

- 掘进工作面风机、风筒安装及使用应符合相关规定，风机安设位置要合理，保证不出现循环风；
- 加强盲巷管理，所有掘进巷道都要采用局扇通风，临时停工地点不准停风，长期停风的独头巷道，要在 24 小时内予以封闭，发生停风时，由班组长、瓦检员立即撤出人员，设置栅栏、警示牌板，禁止一切人员和车辆入内，并及时向矿调度室汇报；
- 恢复通风前必须检查瓦斯，当停风区最高瓦斯浓度 $\leq 1.0\%$ ， CO_2 浓度 $\leq 1.5\%$ ，且局扇及其开关附近 10m 以内风流中的瓦斯浓度 $< 0.5\%$ 时，方可人工开动局扇，恢复通风，当停风区中瓦斯浓度 $> 1.0\%$ 或 CO_2 浓度 $> 1.5\%$ ，但最高浓度 $\leq 3.0\%$ 时，必须采取安全措施，控制风流排放瓦斯，当停风区中瓦斯浓度或 CO_2 浓度 $> 3.0\%$ 时，必须制定安全排放瓦斯措施，报矿总工程师批准，在救护队的指导和参与下进行排放；
- 机电队和通风队要经常检查主要通风机及其附属装置、防爆门和井下反向风门，保证风机正常运转，通风设施完好；
- 巷道断面满足风速要求，风速超限时及时采取措施进行处理；
- 优化瓦斯抽风机性能，提高抽风效率，减少矿井内瓦斯含量；
- 掘进作业时，要密切注意通风设施、设备状况，发现损坏要立即停止作业，进行处理。

8.2.3 加强管道设备检修

- 加强安全仪器仪表维护保养，每半年至少将风表、瓦斯检仪等安全仪器仪表送有关部门进行一次计量鉴定，不得使用不完好、未经鉴定或超过鉴定周期的仪器仪表；
- 定期检查和维修瓦斯管道，修复漏气点，确保瓦斯能够顺利抽排到矿井外。

8.3 加强瓦斯管理

- 井下设专职瓦检员，严格执行矿井瓦斯检查制度，采掘工作面、机电硐室、有人作业地点都应纳入检查范围；
- 采掘工作面及其回风流中每班至少检查 2 次，瓦斯涌出异常地点随时检查；
- 瓦检员要严格执行交接班制度、瓦斯巡回检查制度请示报告制度，每次检查后将结果及时填入瓦检手册和记录牌板上，做到井下记录牌、瓦检手册、瓦斯报表“三对口”；
- 强化通风瓦检人员教育培训工作，严禁脱岗、睡岗、空班、漏检、假检及虚报瓦斯；
- 通风队每班审阅瓦斯日报，每天报矿长、矿总工程师审批，发现瓦斯有升高趋势，提前采取防范措施；
- 入井干部、班组长以及流动电钳工、水泵工、车辆司机等特殊工种在井下作业时要佩戴便携式瓦斯检测报警仪，随时检查作业地点的瓦斯情况，严禁瓦斯超限作业；
- 各采掘工作面遇到瓦斯涌出增大地段时，必须控制循环进度，合理调整供风量，在保证瓦斯不超限的前提下，采取降低煤机割煤速度、多循环、小进度的方式组织生产；
- 施工顶板走向钻孔抽放采空区瓦斯，通过钻孔抽放采空区顶板裂隙带、冒落空间及经过充填封堵在采空区中积存的高浓度瓦斯，减少从上隅角一带向工作面大量涌出瓦斯。

8.4 其它瓦斯治理措施

- 8.4.1 上隅角处增设专职测气员上角处悬挂 CH_4 便携仪，一旦 $CH_4 > 2\%$ ，立即停止工作。
- 8.4.2 上隅角处设置一道导风帐或导风板，尽量让工作面风流改变方向靠近上隅角，局部积聚瓦斯很小的空间采用高压水射流带走瓦斯，后部链板机及时拉走余煤增加通风断面。
- 8.4.3 对上隅角一带上风巷外帮瓦斯积聚微小空间亦进行充填。
- 8.4.4 工作面过钻场前，由于钻场受超前应力影响，会引起煤体破裂，向钻场内涌出瓦斯，抽放管路撤除后，在扩散通风不理想时该处极易积聚瓦斯。于是在钻孔撤除前钻场接上木垛，尽量减少钻场受损。
- 8.4.5 在瓦斯浓度较大，但低于 1.5%时，采用高压水射流冲走积聚瓦斯，在工作面方向用长子向钻场内掏孔，利用负压通风带走瓦斯。
- 8.4.6 补打巷帮边孔，正常时前后两钻场钻孔应能保证较好地接替均匀抽放瓦斯，但周期来压或初次来压，顶板大面积垮落使采空区空间体积骤然缩小时，钻孔在构造带中提前垮冒使钻孔失去效能或封孔不实漏气时和钻孔施工时存在较大偏差所引发钻孔不能正常接替时，需补打边孔即在两钻场间通过在巷帮或浅钻窝沿走向施工顶板钻孔，以保证钻孔的接替。

8.5 瓦斯爆炸防治措施的落实

8.5.1 加强瓦斯防爆设备的配备

- 配备高效可靠的瓦斯检测仪器、防爆灯具和防爆工具，提高矿工在作业中发现和处理瓦斯泄漏等异常情况的能力；
- 严格明火管理，防止明火源引燃瓦斯或引发“三爆”事故。

8.5.2 建立瓦斯安全管理制度

- 制定并落实完善的瓦斯安全管理制度，明确责任；
- 加强瓦斯安全培训，提高矿工的安全意识和瓦斯处理能力。

8.5.3 瓦斯事故应急预案

制定瓦斯事故应急预案，明确应急处置流程和责任分工，提前组织演练，提高应对瓦斯事故的能力。

9 安全管理体系

9.1 所有盲巷停风区要及时进行密闭，并在密闭前挂上醒目警标“严禁入内”牌板。

9.2 临时停工区，不得停风，否则必须切断电源，进行密闭凡密闭地点由安全员每班进行检查，发现问题及时处理。

9.3 井下检修电气设备，必须先检查瓦斯浓度，严禁操作人员带电作业，检修电气设备坚持停送电制度，必须设专人看守变压器高爆开关，检修未完禁止送电。

9.4 主风机保证 24 小时正常运转，有备用风机，有专人值班，并经常检查风机的电流、电压、温度、负压等变化情况，做好记录，并保证室内外设备卫生干净。

9.5 有足够的瓦斯检测设备并及时进行调试校证，发现问题及时进行处理，对瓦斯鉴定器、瓦斯自动报警仪按规定到技术监督局进行检验，达到完好运行。

9.6 加强通风管理，预防瓦斯积聚，杜绝一切火源，加强瓦斯检查与监测。

9.7 每周至少检查一次隔爆设置的安装地点、数量、水量及安装质量是否符合要求，发现问题要及时处理。

9.8 瓦斯排放标准应符合 GB 21522 的要求。

10 成效评估

通过上述瓦斯治理措施的实施，应能够达到以下成效：

- 矿井瓦斯爆炸事故的发生率显著降低；
  - 矿工的人身安全得到有效保障，减少人员伤亡；
  - 矿井财产安全得到有效保护，减少财产损失；
  - 矿井生产环境显著改善，生产效率和效益提高。
-