



国家矿山安全监察局
National Mine Safety Administration

矿山安全科技工作会议

淮南矿区瓦斯治理理念、制度与技术方法

李点尚

淮南矿业集团 总工程师、副总经理

国家矿山安全监察局重点实验室 主任

国家矿山安全监察局煤矿瓦斯防控技术支撑团队 技术牵头人

2025 年 5 月 19 日
河南·焦作



提 纲 Contents

1

淮南矿区概况

2

瓦斯治理理念

3

瓦斯治理制度

4

瓦斯治理技术

5

问题攻关方向

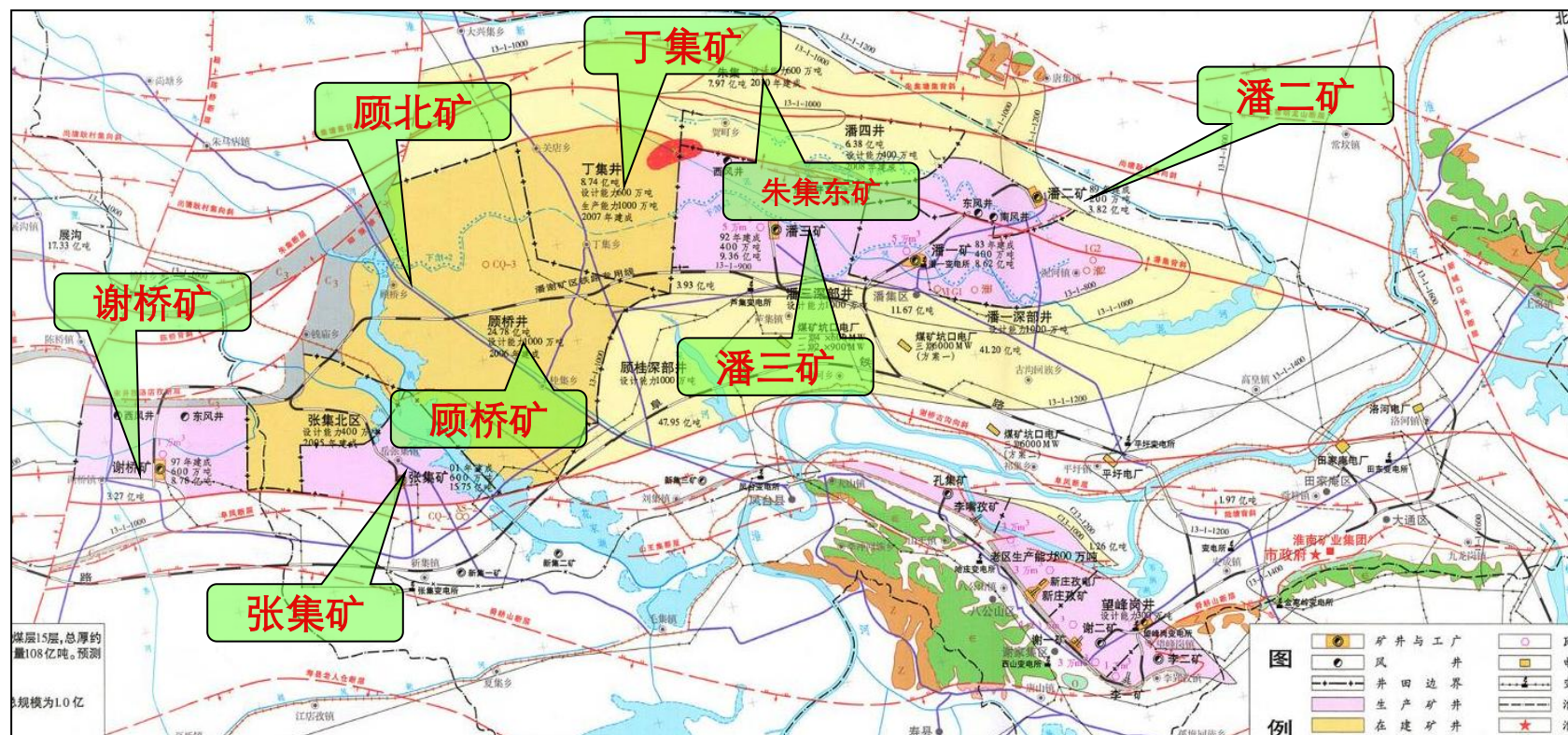


1 淮南矿区概况



淮南矿区概况

- 淮南矿区是我国黄河以南资源量最大、最具开发潜力的整装煤田
- 东西长70km，南北宽25km，面积约1571km²，-1500m以浅资源储量285亿吨
- 矿区煤系地层为石炭二叠系，可采煤层13-19层，总厚度25-36m
- 本土8对生产矿井，核定生产能力5490万吨/年，都是煤与瓦斯突出矿井，主采煤层均为突出煤层





淮南矿区概况

■ 淮南矿区是我国高瓦斯复杂地质条件煤层群开采的典型代表

特点是 “三软” “四高” “一大” “复杂” “难抽”

- **三软：**顶板软、底板软和煤层松软，煤体坚固性系数 f 为0.2 ~ 0.8

- **四高：**

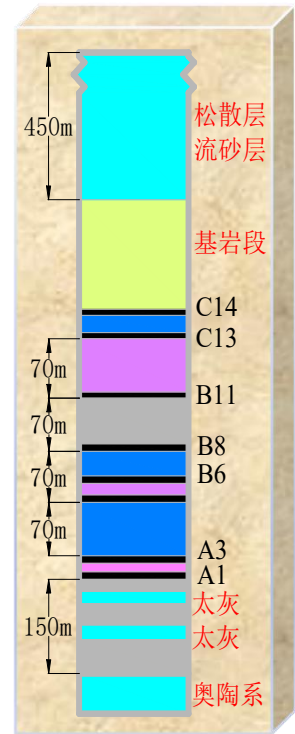
高瓦斯 瓦斯含量10 ~ 36m ³ /t 瓦斯压力最高达6.8MPa	高地压 平均开采深度836m，最大水平主应力47.89MPa	高地温 原岩最高温度45℃以上，地温梯度平均3℃/hm	高水压 开采A组煤承受高水压，奥灰水压大于6MPa
---	--	---------------------------------------	-------------------------------------

- **一大：**煤层采深大。

平均采深 847m	最大采深 朱集东矿1006m
---------------------	--------------------------

- **地质条件复杂：**矿区内落差 > 50m以上的断层83条；落差 > 5m以上的断层4900条，每平方公里平均0.4条，延伸长度 > 1km的断层占62.5%

- **难抽：**松软低透气性煤层，透气性系数**0.0011mD**，属难以抽采煤层



淮南矿区柱状图

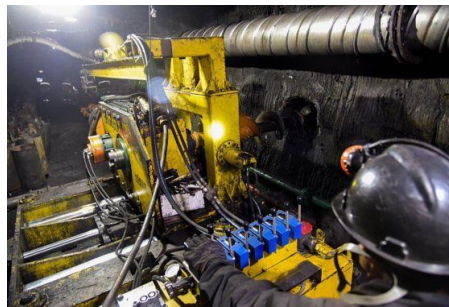
淮南矿区概况



- **瓦斯一直是制约淮南煤矿安全高效开采的最大拦路虎**
- 开采水平煤层瓦斯含量高（ $12 \sim 26\text{m}^3/\text{t}$ ）、煤质松软（ f 值 $0.2 \sim 0.8$ ）、透气性低（渗透率 0.001mD ）、瓦斯压力大（最高 6.8MPa ）

矿井最大涌出量

谢桥矿 $155\text{m}^3/\text{min}$



瓦斯治理钻孔施工

采面最大涌出量

朱集东1171(1) $102\text{m}^3/\text{min}$



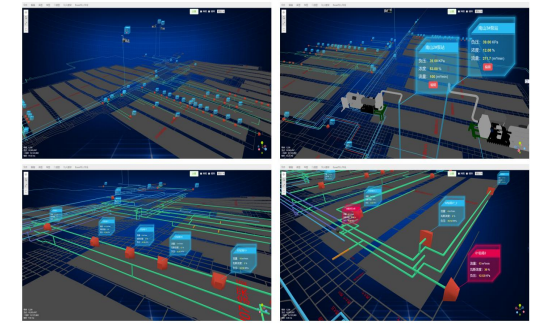
瓦斯治理巷道和巷道内钻孔

掘进面最大涌出量

张集矿1715A运顺 $3.5\text{m}^3/\text{min}$



地面钻井瓦斯区域治理



地下空间定位瓦斯抽采管网三维仿真平台

矿区绝对瓦斯涌出量 $1059\text{m}^3/\text{min}$ ，瓦斯抽采量 $792\text{m}^3/\text{min}$ ，抽采率75%。

淮南矿区概况

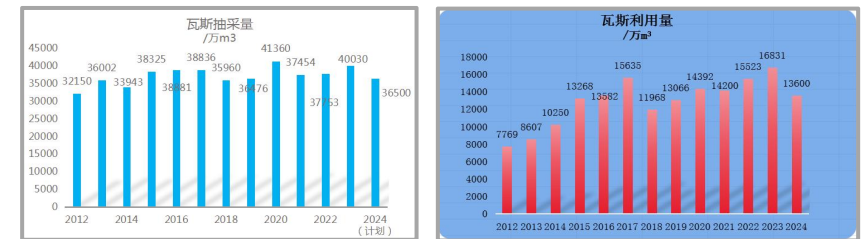
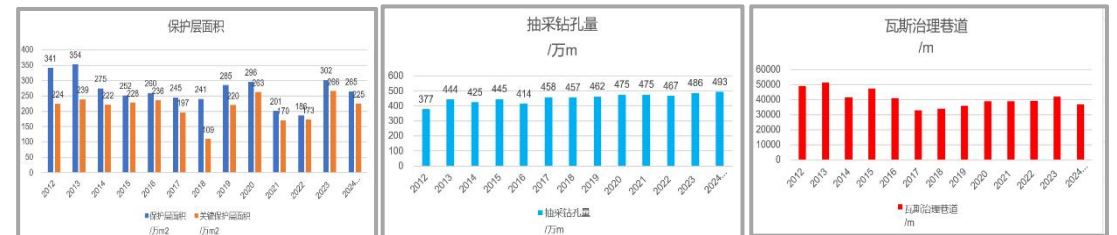


■ 淮南矿区瓦斯治理成效显著

- 通过践行“**通风可靠、抽采达标、防突精准、监控有效、管理到位**”“**二十字**”**工作体系**，开展**理念、管理与技术创新，安全投入和装备升级**，逐步形成具有淮南矿区特色的瓦斯治理理念、技术路线和治理方法

- **治理工程：**矿区平均每年保护层开采面积**269.5万m²**，瓦斯治理巷道**4.1万m**，抽采钻孔量**452万m**，瓦斯抽采量**37205万m³**，瓦斯利用量**12976万m³**，浓度10%以上瓦斯利用率**76.8%**

- **技术成果：**明确了首采**关键保护层**，实现了卸压抽采最大化；形成了被保护层卸压瓦斯抽采成套技术；建立了**防突与瓦斯治理技术体系**



淮南矿区2012年以来瓦斯治理“五项指标”



2 瓦斯治理理念



瓦斯治理理念

(一) 思想认识层面

瓦斯治理理念

■ (一) 思想认识层面

1. 牢固树立“瓦斯不治，矿无宁日”“一通三防”是企业的“定海神针”理念

- 瓦斯综合治理是企业发展的前提条件、第一要务，是企业“一把手工程”。
- “一通三防”系统所有职能部门，必须将“一通三防”作为企业的“定海神针”，放在重中之重的位置。

2. 牢固树立“瓦斯治理能力决定矿井生产能力”理念

- 瓦斯治理是安全生产的关键环节。
- 瓦斯治理能力决定矿井生产能力。坚持“以风定产，以能定产”。

3. 牢固树立“今天的保护层就是明天的安全和产量”理念

- 将保护层开采作为重点工程进行考核，执行月度考核、季度考核、半年考核。
- 通过考核实施，充分调动各单位开采保护层积极性，从源头上保障安全生产和产量，确保“开安全、稳产量”。

(二) 管理行为层面

瓦斯治理理念

■ (二) 管理行为层面

1. 牢固树立“瓦斯超限就是事故”理念

- 瓦斯超限必须立即停产撤人，严格按照集团公司安全一岗双责制，事故单位行政正职在安全生产经营绩效考核上留扣。

2. 牢固树立“通风是基础，抽采是重点，防突是关键，监控是保障”理念

- 瓦斯综合治理，推行“通风可靠、抽采达标、防突精准、监控有效、管理到位”二十字工作体系，全面提升瓦斯治理能力和治理水平。

3. 牢固树立“以抽保用，以用促抽，抽采与利用并重”理念

- 瓦斯抽采必须到位，将瓦斯抽采与利用有机结合，机风对掘矿风，名责为利，实现降瓦斯、保安全、促产量、补欠账“四位一体”治理目标。

(三) 技术行为层面

瓦斯治理理念

■ (三) 技术行为层面

1. 牢固树立“瓦斯治理，规划先行”理念

- 按照“规划十年、建设五年、达标三年”要求，编制瓦斯治理中长期规划，确定重大灾害治理方式和治理方案。
- 确定五年内瓦斯治理重大工程治理工程三年内采掘工作面瓦斯治理措施。

2. 牢固树立“新掘就是老虎，构造就是险区，抽冒就是事故”理念

- 新建矿井瓦斯治理必须超前规划，地质不过关，瓦斯不治，不准开工。
- 治理瓦斯必须先探后掘，探透到底，探透到底，注重煤层瓦斯地质工作面前探孔施工质量。
- 对采掘工作面进行瓦斯地质、地质治理，要超前治理瓦斯地质，凡采掘工作面必须超前治理瓦斯地质，必须超前治理瓦斯地质，严防瓦斯抽采不到位。

3. 牢固树立“一个钻孔就是一项工程”理念

- 瓦斯治理必须超前规划，钻孔质量直接关系到瓦斯治理效果。
- 建立了钻孔设计、施工、验收、评价以及后期治理效果评价，在“钻孔位、钻孔深、钻孔平、水流通”上下功夫，通过全过程精细化管理，切实提高钻孔质量和抽采效果。



瓦斯治理理念

■ （一）思想认识层面

1. 牢固树立“瓦斯不治，矿无宁日” “一通三防” 是企业的“定海神针” 理念

- 瓦斯综合治理永远是企业发展的前提条件、第一要务，是企业“一把手工程”。
- “一通三防”事故具有颠覆性，必须将“一通三防”作为企业的“定海神针”，放在重中之重的位置。

2. 牢固树立“瓦斯治理能力决定矿井生产能力” 理念

- 瓦斯治理是安全生产的关键环节。
- 瓦斯治理能力决定矿井生产能力。坚持“以风定产，以抽定产”。

3. 牢固树立“今天的保护层就是明天的安全和产量” 理念

- 将保护层开采作为重要指标进行考核，执行月度通报、季度考核、半年奖惩。
- 通过考核奖惩，充分调动基层单位开采保护层积极性，从而最大化获取安全卸压煤量，确保矿井安全高效开采。



瓦斯治理理念

■ （二）管理行为层面

1. 牢固树立“瓦斯超限就是事故”理念

- 将瓦斯超限当作事故来追查处理。
- 制定瓦斯超限分级追究处理办法，凡发生瓦斯超限，严格按照集团公司安全一号文查处，事故单位行政正职在安全生产经营视频会上做检查。

2. 牢固树立“通风是基础、抽采是重点、防突是关键、监控是保障”理念

- 瓦斯综合治理，践行“通风可靠，抽采达标，防突精准，监控有效，管理到位”二十字工作体系，全面提升瓦斯治理能力和治理水平。

3. 牢固树立“以抽保用，以用促抽，抽采与利用并重”理念

- 瓦斯是害也是宝。将瓦斯抽采与利用有机结合，利用好煤矿瓦斯，化害为利，实现降低矿井瓦斯排放、保障矿井安全开采、补充绿色气体能源三重效益。



瓦斯治理理念

■ (三) 技术行为层面

1. 牢固树立“瓦斯治理，规划先行”理念

- 按照“规划十年、细排五年、精排三年”要求，煤矿编制采掘接续中长期规划，确定重大灾害治理模式和地面区域治理方案。
- 确定五年内瓦斯重大灾害区域治理工程和三年内采掘工作面瓦斯治理措施。

2. 牢固树立“断层就是老虎、构造就是险区、抽冒就是事故”理念

- 淮南矿区瓦斯与地质关系密切，地质不过关，瓦斯治本难。
- 治理瓦斯必须先探清断层、探清构造、探清煤层，注重提高煤巷掘进工作面前探钻孔施工质量。
- 对断层构造进行注浆加固、超前治理，变过断层为治断层，凡采掘工作面逮煤顶施工的和过断层带、构造带，必须提前采取注浆加固措施，严防漏顶造成瓦斯超限。

3. 牢固树立“一个钻孔就是一项工程”理念

- 瓦斯治标治本都离不开打钻，钻孔抽采质量直接关系瓦斯治理效果。
- 建立了钻孔设计、施工、验收、反演、评价以及追责的整套流程，在“钻到位、管到底、孔封严、水放通”上下功夫，通过全过程执行打钻抽采精细化管理，切实提高打钻质量和抽采效果。



3 瓦斯治理制度

瓦斯治理制度



■ （一）以集团公司安全2号为纲领，持续维系矿区安全基本面

淮河能源控股集团有限责任公司文件

淮能控股〔2025〕2号

关于2025年强化瓦斯治理“一通三防”工作的意见

各单位，各部门：

经集团公司研究，对2025年瓦斯治理“一通三防”工作提出如下意见，请遵照执行。

一、工作思路

全面贯彻落实习近平总书记关于安全生产重要论述和重要指示批示精神，牢固树立“一通三防”是企业“定海神针”的理念，强化“千米深井”思维，坚持“一通三防”“四零”目标不动摇，以重大灾害超前治理为主线，以“一通三防”系统能力提升为基础，以打钻



1. “一通三防”例会制度



3. 重大灾害治理工程管控制度



5. “一通三防”预警信息管理制度



7. 瓦斯治理“五项指标”考核制度



2. “一矿一策、一面一策”制度



4. 打钻抽采“五化”管理制度



6. 通风瓦斯日分析制度



8. “一通三防”专题剖析及动态检查制度





瓦斯治理制度

1. “一通三防”例会制度

- 集团公司每季度召开一次“一通三防”会议，各矿矿长每月主持召开一次“一通三防”暨防突专题会议，矿总工程师每月召开一次工作例会，总结分析瓦斯治理“一通三防”工作取得的成效及存在问题、技术创新和打钻抽采“五化”工作开展情况，安排部署“一通三防”重点工作。

淮南矿业（集团）有限责任公司 专题会议纪要

第2期

淮南矿业集团办公室

2025年1月24日印发

2024年四季度总工程师例会暨“一通三防”
瓦斯治理 地测防治水工作会议纪要



瓦斯治理制度

2. 瓦斯治理 “一矿一策、一面一策” 制度

- 各矿负责编制年度瓦斯治理 “一矿一策”、“一面一策”，报集团公司。集团公司组织相关部门逐矿逐面核准，矿严格按照审批意见组织落实，矿长为终端责任人。做到 “抽、掘、采” 平衡，实现抽采达标。
- 因条件变化瓦斯治理措施确需调整的或因采场接续变化确需新增的采煤工作面、煤巷及瓦斯治理巷道，必须及时上报集团公司审批后执行。

淮南矿业（集团）有限责任公司文件

淮矿政〔2025〕1号

关于 2025 年安全生产“一矿一策”“一面一策”核准意见

张集矿、顾桥矿、谢桥矿、潘二矿、潘三矿、朱集东矿、丁集矿、顾北矿、安装公司、勘探公司、设备租赁公司：

为贯彻《安全生产法》《煤矿安全生产条例》、中办国办《关于进一步加强矿山安全生产工作的意见》及国务院安委会《关于防范遏制矿山领域重特大生产安全事故的硬措施》等法律法规文件精神，根据矿井中长期规划、治本攻坚三年行动、重大风险管控要求，扎实推进矿井安全生产工作，提高“一矿一策”“一面一策”指导性、针对性、实用性及考核刚性，集团公司组织对各矿《2025 年安全生产“一矿一策”“一面一策”》进行了审查，形成如下核准意见（详见附件），请遵照执行。

瓦斯治理制度

3. 重大灾害治理工程管控制度

- 按照 **“规划十年、细排五年、精排三年”** 要求，矿井每年动态修编五年采掘接续及瓦斯治理中长期规划，采掘接续及瓦斯治理规划一旦确定，严禁随意调整。
- 瓦斯治理巷道超前煤巷掘进不少于12个月、钻孔施工超前煤巷掘进不少于6个月，煤巷掘进条带预抽评价单元内每个措施孔抽采时间不少于45天，其他预抽地点不少于30天。

淮河能源集团
本土煤矿采掘接续和灾害治理
中长期规划
(2025 ~ 2029 年)





瓦斯治理制度

4. 打钻抽采“五化”管理制度

- 坚持“只有打不到位的钻孔，没有抽不出来的瓦斯”的理念，建立打钻抽采“五化”长效机制，强力推进**打钻抽采规范化、精细化、信息化、智能化、最大化“五化”建设**，确保瓦斯治理工程斤两不欠，实现抽采充分、效果达标。

规范化

严格落实“钻到位、管到底、孔封严、水放通”十二字管理要求，明确打钻抽采设计标准，规范钻孔施工、反演。严禁“假数据、假计量、假报告、假评价”。

精细化

建立钻孔验收管理制度，规范钻孔验收。严格预抽评价单元抽采浓度月度考核、百孔抽采纯量季度考核。

信息化

打钻视频监控必须实现全覆盖，对钻孔开孔、施工、封孔、注浆、测斜、井下含量测定等实施全过程监控，实现打钻“一钻一摄像”、资料存储“一孔一视频”。

智能化

“少人化、高效化、集成化、专业化、瓦斯预警动态实时化”工作思路，持续推进打钻智能化建设，通过“N+1”打钻模式，进一步实现减人提效增安。

最大化

坚持“高负压大管径、大流量”原则，抽采干管按照系统需要抽采最大流量的1.5~2.0倍设计，采掘工作面支管按照需要抽采最大流量的1.3~1.5倍设计。



瓦斯治理制度

5. “一通三防” 预警信息管理制度

- 建立防突预警管理、瓦斯分级预警和防火信息分级预警制度，动态分析“一通三防”信息。

瓦斯预警

类型	采掘工作面	打钻地点	备注
超限	采掘工作面 $T_1 \geq 1.5\%$, $T_2 (T_{中}) \geq 1.0\%$, 采面 $T_0 \geq 1.5\%$	$T_{钻} \geq 3.0\%$	集团公司追查
一级预警	采掘工作面 T_1 、 $T_2 (T_{中}) \geq 0.8\%$, 采面 $T_0 \geq 1.0\%$	$1.5\% \leq T_{钻} < 3.0\%$	集团公司现场核查
二级预警	采掘工作面 T_1 、 $T_2 (T_{中}) \geq 0.6\%$, 采面 $T_0 \geq 0.8\%$	$1.0\% \leq T_{钻} < 1.5\%$	矿核查, 结果报集团公司备案
三级预警			各单位自定

防火预警

预警值	风流中CO浓度 (PPm)	备注
一级预警	$10 \leq CO < 24$, 且持续时间超过2小时	2小时内汇报集团公司, 集团公司现场核查
	$24 \leq CO < 200$, 且持续时间超过30分钟	
	$CO \geq 200$ 或管道内 $CO \geq 350$	
二级预警	采空区、架顶、架间、高冒处 ≥ 100 ; 出现自然发火征兆。	矿核查, 结果报集团公司备案
	$0 < CO$, 且持续时间超过30分钟	
	$CO \geq 100$ 或管道内 $CO \geq 200$	
	采空区、架顶、架间、高冒处 ≥ 50 ; 沿空煤柱、小煤垛 $CO \geq 100$ 。	



瓦斯治理制度

6. 通风瓦斯日分析制度

- 矿总工程师或一通三防（防突、地测）副总工程师（资深主管）每天组织“一通三防”部门、地测部门及出现瓦斯、一氧化碳、防突预测指标等异常的施工单位，对“一通三防”各大系统、采掘工作面瓦斯及一氧化碳监控曲线（灾害预警平台）、钻孔施工及下套管情况、钻孔增透实施情况、采掘工作面前方遇构造情况、防突预测指标及防突措施落实情况、预抽钻孔后评估等全面分析，采取有效措施。

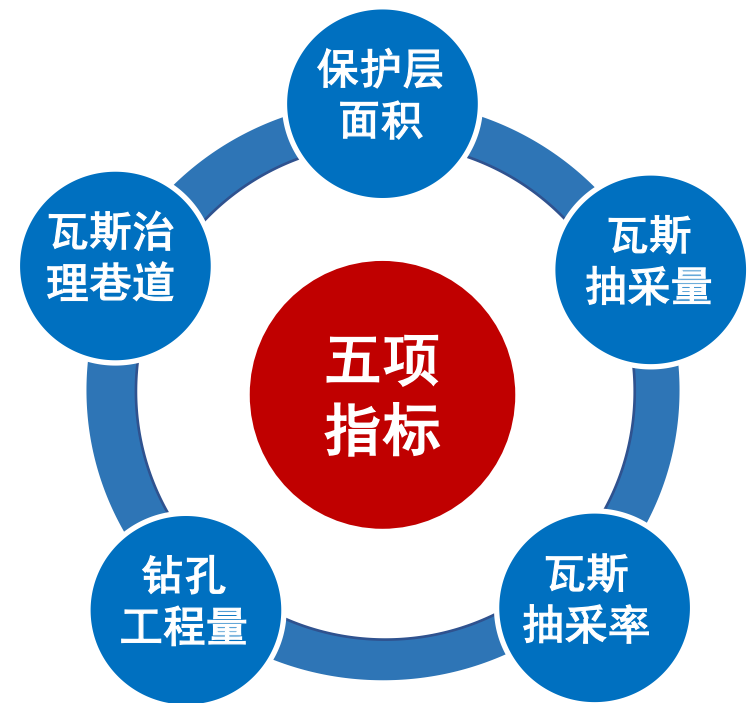
通风瓦斯日分析会议记录					
会议时间		会议地址		记录人	
主持人:					
参会单位及人员:					
通风防突科		地质测量科		通风区(队)	
抽采区(队)		监控工区			
勘探处钻机工区		特钻工区			
会议内容:					
（一）通风系统分析。					
汇报内容及排查分析:					
（二）瓦斯涌出量分析。					
汇报内容及排查分析:					
（三）采掘工作面地质分析。					
汇报内容及排查分析:					
（四）防突指标及措施落实情况分析。					
汇报内容及排查分析:					
（五）瓦斯抽采系统分析。					
汇报内容及排查分析:					
（六）防灭火系统分析。					
汇报内容及排查分析:					
（七）安全监控系统分析。					
汇报内容及排查分析:					
（八）存在的问题、问题原因分析、采取的措施。					



瓦斯治理制度

7. 瓦斯治理“五项指标”考核制度

- 矿长、勘探公司及煤层气公司经理是瓦斯治理“五项指标”组织落实的终端责任人，集团公司每季度组织相关部门进行验收考核，对相关单位和人员实施奖罚。
- 保护层按开采面积进行奖罚，季度考核完成计划的矿井按照对应档次给予奖励；未完成计划的矿井，对已开采部分按档奖励，未完成的部分按照对应奖励档次给予双倍经济处罚。
- 季度未完成“五项指标”之一的，给予分管责任领导核减绩效工资0.5万元；同指标连续两个季度未完成的，约谈矿长、分管责任领导，各核减绩效工资1万元。





瓦斯治理制度

8. “一通三防”专题剖析及动态检查制度

- 定期对矿井瓦斯治理“五项指标”完成情况，“一通三防”系统、采掘工作面瓦斯治理、防火等情况进行全面剖析，形成专题剖析备忘录，督促矿井整改落实；每周开展矿井“一通三防”动态检查，重点检查“一矿一策、一面一策”等相关规定落实情况，并函告矿整改落实。

淮南矿业（集团）有限责任公司 通防地质部安全监管文书

淮通安函〔2025〕16号

顾桥矿“一通三防”、地测防治水 动态检查监管函告

顾桥矿、勘探公司：

2025年2月11日，通防地质部对你单位开展了“一通三防”、地测防治水动态检查监管，现将本次检查发现主要问题及现场监管意见函告如下：

淮河能源控股集团 淮南矿业集团通防地质部会议备忘录

〔2025〕5号

通防地质部

2025年4月20日印发

丁集矿“一通三防”瓦斯治理、地测、 防治水专题剖析会备忘录

2025年4月13日，通防地质部组织召开丁集矿专题剖析会议，会议对矿井“一通三防”瓦斯治理、地测、防治水工作进行了专题讨论、剖析。现将本次会议确定的主要事项及相关要求备忘如下：



瓦斯治理制度

■ (二) 夯实地质基础，强化地质保障能力

淮河能源控股集团有限责任公司文件

淮能控股〔2025〕4号

关于2025年地质测量和防治水工作的意见

各单位，各部门：

为全面夯实地测防治水基础工作，提高地测保障和水害防治综合能力，注重事前预防、过程控制，确保安全生产，经集团公司研究，对2025年地质测量和防治水工作提出如下意见：

一、工作思路

全面贯彻落实习近平总书记关于安全生产重要论述和重要指示批示精神，始终坚持“两个至上”。牢固树立“地质是保障、是尖兵”“水害不治、矿无幸免”“水害事故可防可控”工作理念，增强“没有治不掉的水害，只有打不到位的钻孔”意识，强力推进隐蔽致灾

1. 地质测量安全技术例会制度



2. 隐蔽致灾因素普查制度



3. 地质测量“一矿一策、一面一策”制度



4. 地质保障“三级”管理制度



5. 地测防治水剖析会诊制度





瓦斯治理制度

1. 地质测量安全技术例会制度

- 集团公司每季度召开一次地质测量与水害防治安全技术例会，通报上一季度矿井地测防治水工作落实情况、水害隐患排查治理情况、存在的问题和下一季度矿井水害隐患，安排部署下一季度地测防治水重点工作。
- 矿长每月主持召开一次重大水害风险管控措施落实情况和水害隐患排查会，排查出的水害隐患由总工程师负责组织制定相应治理措施，相关分管矿领导组织落实；总工程师每月主持召开一次水害防治安全技术例会；总工程师或地测防治水副总工程师（资深主管）每天组织一次防治水日分析。

淮南矿业（集团）有限责任公司 专题会议纪要

第2期

淮南矿业集团办公室

2025年1月24日印发

2024年四季度总工程师例会暨“一通三防”
瓦斯治理 地测防治水工作会议纪要



瓦斯治理制度

2. 隐蔽致灾因素普查制度

- 矿每年由总工程师组织编审普查工作方案并实施，形成普查成果报告报集团公司审批；矿总工程师每月根据月度采掘生产计划开展一次隐蔽致灾因素动态排查，建立排查清单，排查出的隐蔽致灾因素作为编制月度地质预报的依据。

淮河能源控股集团 淮南矿业集团 通防地质部

淮通函〔2024〕15号

关于编报矿井 2025 年度隐蔽致灾因素 普查报告的通知

各矿：

根据《国家矿山安全监察局安徽局 安徽省能源局关于开展全省煤矿 2025 年度采掘接续计划和隐蔽致灾因素普查审查会商的通知》（矿安皖传〔2024〕32 号），请立即组织开展隐蔽致灾因素普查，具体要求如下：

一、按照《煤矿地质工作细则》《国家矿山安全监察局关于加强煤矿隐蔽致灾因素普查治理工作的通知》（矿安〔2022〕132



淮南矿业集团

潘三煤矿隐蔽致灾因素普查治理报告

淮河能源控股集团潘三煤矿

2025 年度采掘接续计划和隐蔽致灾因素普查报告 集中审查会商意见

2024 年 10 月 24 日，国家矿山安全监察局安徽局、安徽省能源局、淮南市应急局组织人员并邀请有关专家在淮南对潘三煤矿 2025 年度采掘接续计划和隐蔽致灾因素普查报告进行了集中审查会商。听取潘三煤矿和淮河能源控股集团汇报、查阅相关资料，经质询讨论，形成审查会商情况如下：

1. 按照要求开展了隐蔽致灾因素普查，对 2025 年度采掘开工作面隐蔽致灾因素进行了梳理汇总。
2. 针对排查出的瓦斯、水、火、顶板、地质构造和疑似陷落柱等隐蔽致灾因素确定了治理方案，明确了超前治理工程和时限。
3. 明确了继续实施二水平东一 B 组煤采区地面抽采井（10 口井）瓦斯区域治理工程和疑似陷落柱地面钻探探查工程。

审查认为：普查范围符合要求、内容较全面，有序推进重大灾害治理工程，时空关系满足要求。



瓦斯治理制度

3. 地质测量 “一矿一策、一面一策” 制度

- 各矿负责编制年度地质测量 “一矿一策、一面一策”，报集团公司核准后，严格按照核准意见组织落实。
- 因采场或现场条件发生变化确需调整的，应及时上报集团公司，经集团公司审查同意后变更。

淮河能源控股集团 淮南矿业集团 通防地质部

淮通函〔2024〕29号

关于编报本土煤矿 2025 年度地质测量专业 “一矿一策、一面一策”的通知

本土各矿：

根据 2025 年度生产计划安排，请认真组织编制 2025 年度地质测量专业“一矿一策、一面一策”，现将有关事项及相关要求通知如下：

一、时间安排

2024 年 11 月 15 日前，将“一矿一策、一面一策”纸质签字版（一份）报送通防地质部（电子版通过协同办公发送至通防地质部陈昌敏邮箱，联系电话 7621810）。

2025 年地质测量工作 “一矿一策、一面一策”

核准意见

一、张集矿

（一）地质工作。

1. 重点石门揭煤工作面。

（1）1511（3）运顺外段揭 12、13-1 下、13-1 煤层。要求距 12 煤层法距 10m 前，施工不少于 3 个前探孔，其中至少有 1 个前探孔沿揭煤巷道正前方布置，前探孔必须测斜且不少于 2 个孔进行取芯。

（2）1151（1）运顺外段过 F217 断层（H=15~22m）揭下盘 11-2 煤层。要求距 F217 断层法距 20m 前，施工不少于 4 个前探孔，前探孔必须测斜；距 F217 断层法距 10m 前，施工不少于 4 个前探孔，至少有 1 个孔沿揭煤巷道正前方布置，前探孔必须测斜且至少有 2 个孔进行取芯。

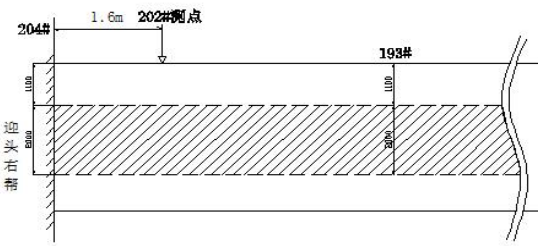
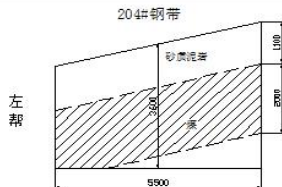
（3）14146 轨顺进料联巷揭 6 煤层。要求距 6 煤层法距 10m 前，施工不少于 3 个前探孔，其中至少有 1 个前探孔沿揭煤巷道正前方布置，前探孔必须测斜且不少于 2 个孔进行取芯。



瓦斯治理制度

4. 地质保障“三级”管理制度

- 地测副总工程师（资深主管）、总工程师为第一级地质保障，负责疑难地质问题诊断、重大地质技术方案确定；实见**落差3m以上**的断层及其他重大地质异常，地测副总工程师（资深主管）应到现场收集校核。
- 矿地测部门为第二级地质保障，负责地质信息观测编录、综合分析、预测预报；当“小地质”人员汇报井下有异常地质信息时，及时分析并现场复核，做到**闭合管理**；实见**落差2m以上**的断层，地测部门科长或分管副科长（主管）应到现场收集校核。
- 矿采掘区（队）为第三级地质保障，需明确一名专职“小地质”人员，牵头负责每日收集汇报煤（岩）层厚度及产状、顶板探眼、断层等地质信息；当现场出现**断层、煤（岩）层倾角变化5°以上、煤厚变化1m以上、煤层结构变化、顶板锚杆（索）眼见未预计煤层（线）**等地质异常情况，**1小时内**汇报地测部门。

掘进工作面动态地质情况汇总表						
施工队伍：掘进202队				2024年12月18日早班		
工作面名称		12424轨道顺槽		巷道施工层位		4-2煤
迎头状况描述	迎头煤厚(m)	204#钢带：2.0m煤（202#测点前1.6m）。				
	进尺(m)	本月	72.3m	累计尺(m)	605.4m	剩余尺(m)
	本周	15.2m				
测点名称：202# X: 30125.900 Y: 41031.646 H: 622.099 迎头位于点前1.6m平距						
1、迎头顶板岩性描述： 195#钢带顶板岩性：0-5.5m砂质泥岩，5.5-6.8m煤，6.8-10m砂质泥岩。（104#测点前76.6m）						
2、巷道掘进方向上的坡度：0° 巷道断面：净宽×中高=5500mm×3600mm						
3、平剖面示意图（遇构造时要求画两帮见构造位置、断层倾角情况）						
巷道地质状况描述						
	4、迎头状况（附断面图）					
						
编制			审核			签收



瓦斯治理制度

5. 地测防治水剖析会诊制度

- 集团公司每周专题剖析会诊一个矿的地测防治水工作，重点是地质保障、水害防治、贯通测量等业务保安工作，对剖析会诊发现的问题下发函告，由矿长负责落实整改。
- 着力解决管技人员对国家法律法规、行业标准、技术措施、现场信息了解不透彻，浮于表面，不系统不全面等情况，最终目的是提高人员素质，保障安全。

淮河能源控股集团 淮南矿业集团通防地质部会议备忘录

〔2025〕5号

通防地质部

2025年4月20日印发

丁集矿“一通三防”瓦斯治理、地测、 防治水专题剖析会备忘录

2025年4月13日，通防地质部组织召开丁集矿专题剖析会议，会议对矿井“一通三防”瓦斯治理、地测、防治水工作进行了专题讨论、剖析。现将本次会议确定的主要事项及相关要求备忘如下：



4 瓦斯治理技术

(一) 地面区域治理技术

33

(二) 井下区域治理技术

40

(三) 局部综合防突技术

56

(四) 采煤工作面瓦斯治理技术

59

(五) 打钻抽采“五化”

66

(一) 地面区域治理技术

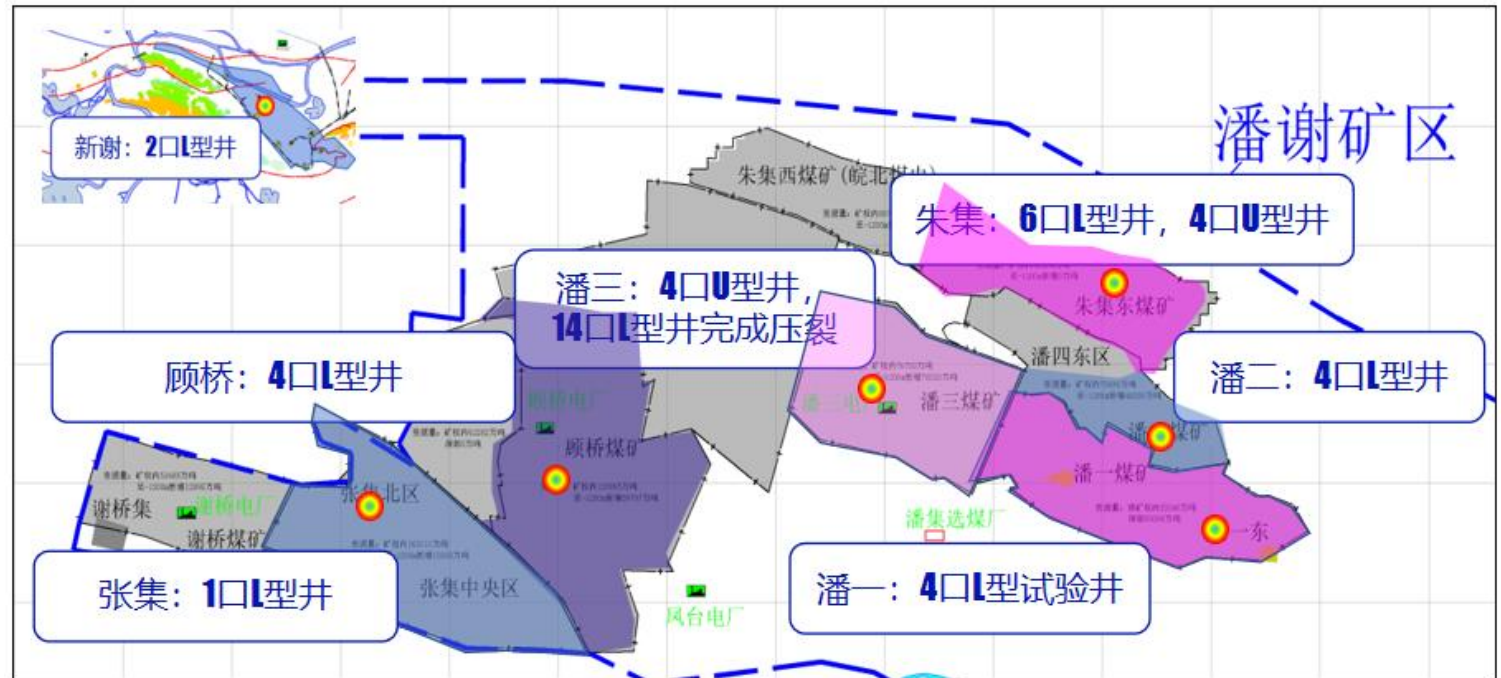


地面区域治理技术

■ (1) 地面井区域预抽技术

淮南矿区瓦斯治理坚持“**实事求是、稳步推进**”的原则，积极规划地面井瓦斯区域治理，推动瓦斯治理“二次创新”和技术迭代升级。

- 第一阶段为**工程试验阶段**（2018-2020年），在退出产能区域（新谢、潘一东）不同煤层（13-1、8、3煤）施工了6口试验井。
- 第二阶段为**技术改进阶段**（2021-2023年），在朱集东、潘二、顾桥、潘三、张集等矿施工23口地面井。
- 第三阶段为**技术升级阶段**（2024年-至今），采用井工厂模式在潘三矿东一B组煤采区布置14口地面井。



淮南矿区压裂排采水平井分布图



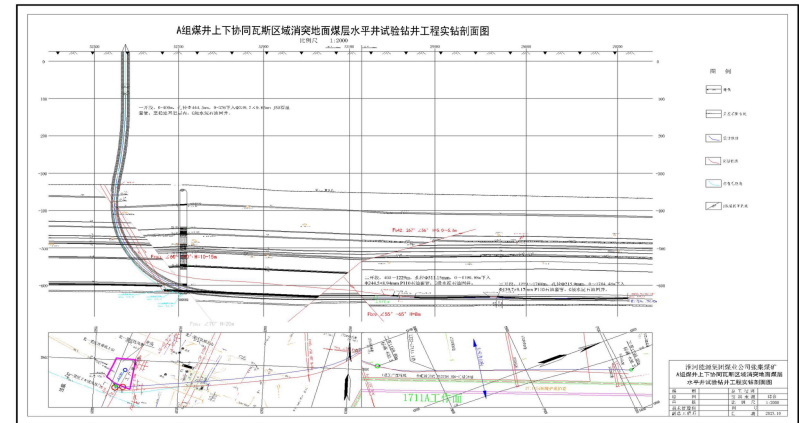
地面区域治理技术

井眼轨迹控制

- 水平井与煤层距离是开发成败的一个关键参数。淮南矿区6口试验井，水平段轨迹在**煤层顶板0~5m范围内**，累计产气量481万m³；23口地面治理井，进行了技术改进，水平段轨迹在**煤层顶板0~2m范围内**，累计产气量3099万m³。
- 在张集煤矿A组试验了1口水平井，**沿煤层钻进**，研制了松软易垮塌煤层套管下置技术及工艺，施工井深1768m，目的煤层段钻进503m，套管下置率99.8%，近1年累计产气量123万m³。**解决了松软煤层钻井难、成井难的问题。**
- 井眼轨迹控制要点：二开时确定顶板、底板岩性、钻时、伽玛特性，加强岩屑及气测录井特征分析；根据地质资料，采用地质软件建模，**进行随钻地质导向**，在导向过程中不断利用方位伽马、钻时、岩屑以及气测等数据，并结合煤层结构，实时调整轨迹。



定向随钻设备

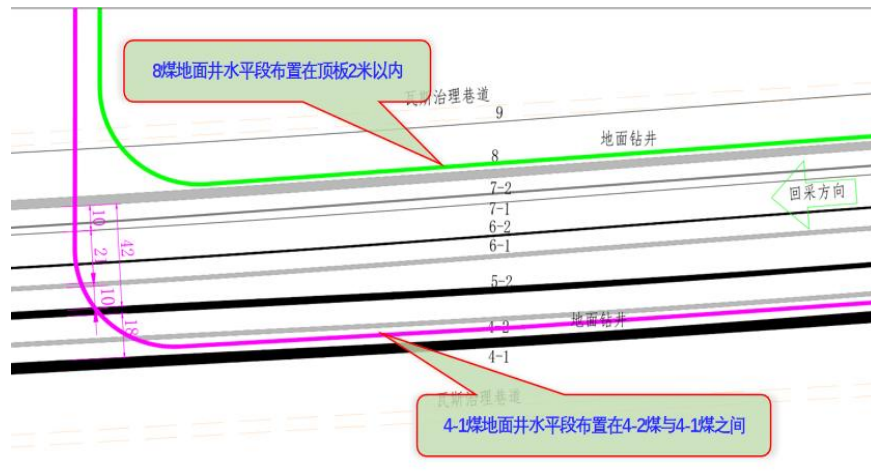


张集煤矿A组**水平井**实钻剖面图

地面区域治理技术

水力加砂压裂工艺

- 水平井选用“泵送桥塞+射孔联座”分段压裂技术，单段长60-80m。以活性水为主体压裂液，采用14.0-16.0m³/min排量压裂；支撑剂采用40/70目、20/40目、16/20目三种石英砂进行组合，砂比10%以上，最高砂比达到20%，中、粗砂占比提高到90%。现场动态监测压裂裂缝半长超过150m，缝高20-30m。
- 通过井工厂模式在潘三矿二水平东一B组煤布置14口地面井，利用饱和体积压裂施工技术，单段长60-80m，应用“**大排量、大粒径、大砂比**”控液量强加砂压裂工艺，排量压裂16.0-24.0m³/min，单段压裂液3000m³增加1倍；最高砂比达到25%，**单段加砂规模：4-1煤300~500m³石英砂、8煤200~300m³，加砂量分别提高了3-7倍。**



潘三东一B组煤瓦斯区域治理井位部署剖面图



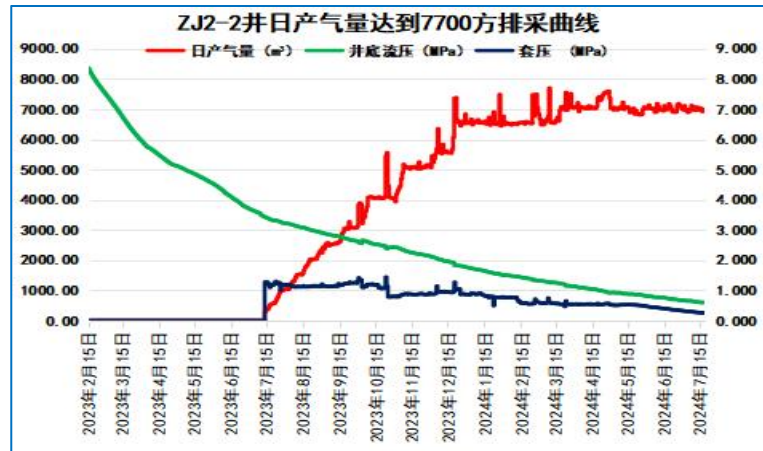
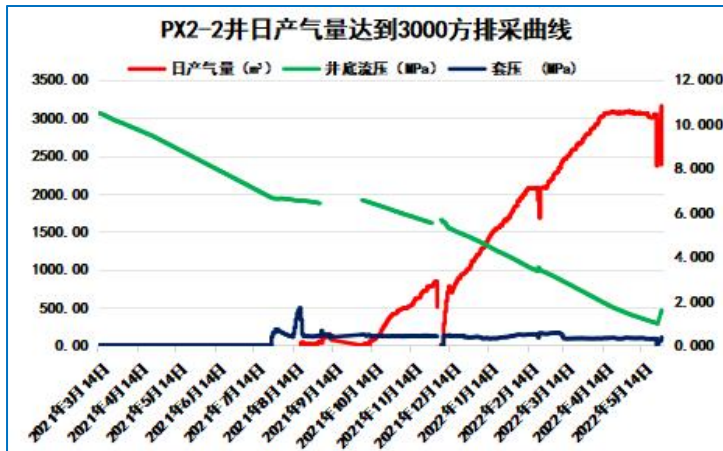
潘三矿二水平东一B组煤饱和提及压裂施工现场



地面区域治理技术

排采工艺

- 按照“连续、稳定、长期”和“一井一策”原则，采取“套压”+“流压”联合控制保持渗透流场的稳定。
- 压裂后快速放喷。
- 排采后期将泵挂位置由“70度”调整到“90度”，实现“零水位”排采。
- 设计了“自清洗”回注水系统，疏导煤粉排出。
- 实行“阶梯化提产、阶段性稳产”管理，**单井日产气量实现了从3000方到7700方，再到11000方的逐步提升。**



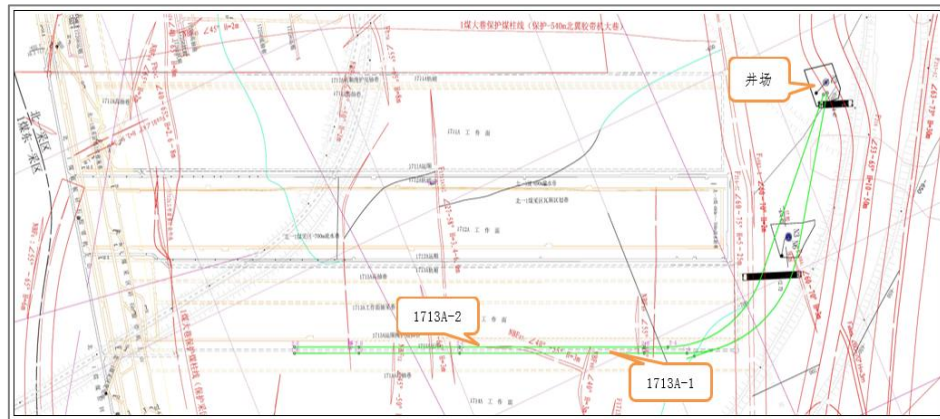
地面井区域预抽成效



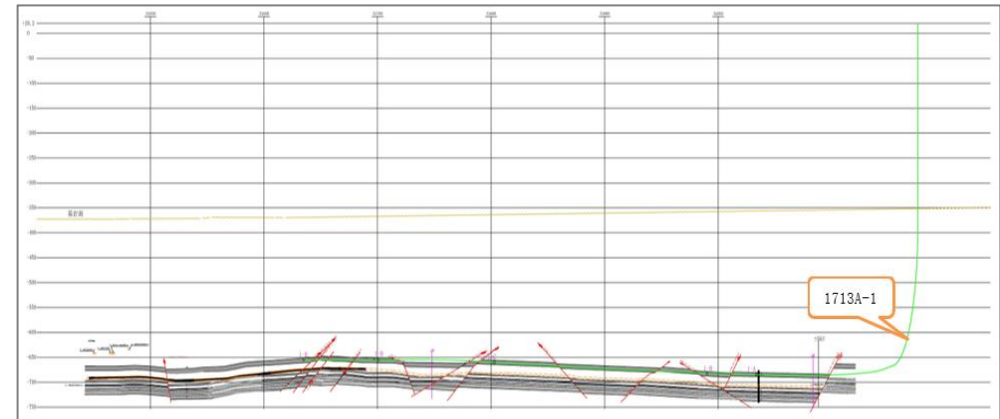
地面区域治理技术

■ (2) 强突煤层地面降压水平试验井（玻璃钢筛管）技术研究

- 针对**强突煤层**瓦斯压力大，井下打钻喷孔严重的采掘工作面，**不具备施工地面井压裂排采条件**，施工**地面降压水平井**，地面井水平段与煤巷掘进巷道方向平行，**沿煤层钻进**，下设 $\Phi 145 \times 10\text{mm}$ 玻璃钢筛管，起到支撑井壁、控制煤粉、冲洗导流的作用；完井后，及时直接抽采。
- 在张集矿1713A工作面运输顺槽（**实体煤**）实施**2个地面“L”型降压水平井（玻璃钢筛管）**，对A组煤降压减突，降低瓦斯喷孔风险，目前已完成1口钻井施工。



1713A钻井布置图



1713A-1地面钻井剖面布置图

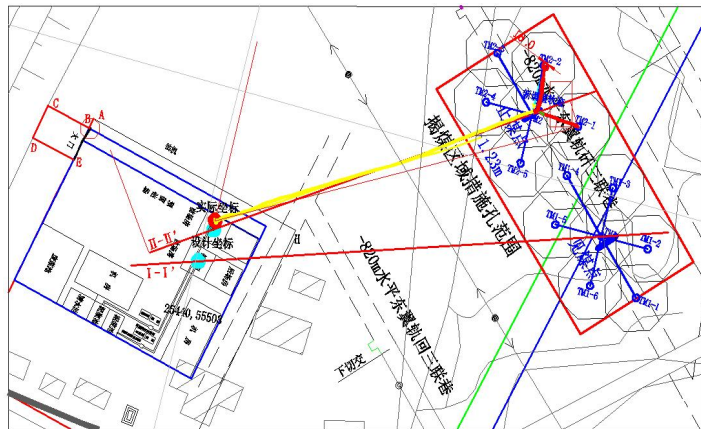
项目已列入集团公司重大科研项目攻关计划

地面区域治理技术

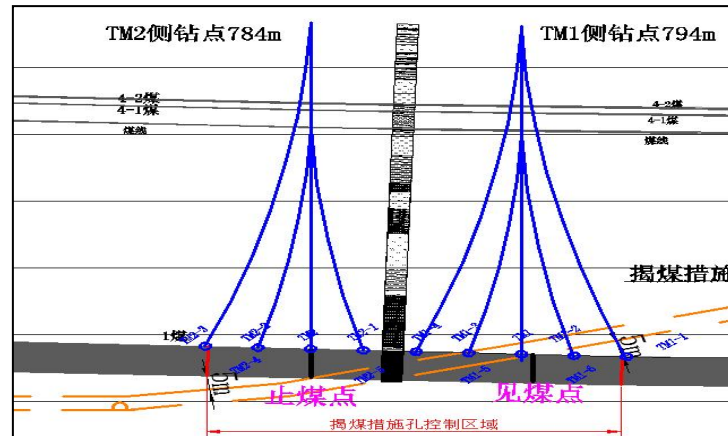


■ (3) 强突煤层揭煤地面钻井掏煤卸压辅助消突技术

- 针对**强突煤层**瓦斯压力大，井下打钻喷孔严重的揭煤巷道，对揭煤区域**均匀施工地面井（分支孔）**，各钻井采用多级逐次扩孔掏煤结合高压水力射流切割工艺，在煤层中构建规则化**大直径（不低于1.5m）**卸压洞穴，**裂隙互联互通**，实现揭煤区域煤层卸压增透，瓦斯快速解吸与压力释放，降低瓦斯风险。
- 张集矿东一-820m水平东翼轨矸三联巷揭1煤，在地面实施2个地面井（13个分支孔）对揭煤区域进行掏煤，**共掏煤235.6m³**。实施掏煤措施后，井下实测揭煤区域1煤**瓦斯压力由2.35MPa降低至1.7MPa**，**瓦斯含量由7.23m³/t降低至5.75m³/t**，**煤层渗透率提高10倍以上**。



工程平面布置图



工程剖面布置图



掏出的煤

(二) 井下区域治理技术



井下区域治理技术

■ (1) 开采保护层

下保护层开采

井下区域治理技术

■ (1) 开采保护层——下保护层开采

- 通过开采下保护层改变上覆被保护层的瓦斯赋存状态和应力环境。同时使采动保护带压瓦断，从而消除被保护层突出危险。下保护层与被保护层之间垂距不低于30m

典型案例

魏桥矿1125 (1) 工作面瓦斯利用1125 (5) 工作面穿层钻孔采动保护层15-1号瓦斯，平均抽采风量 41.3m³/min，最大抽采风量 72.7m³/min，累计抽采量 4562万m³，被保护层1125 (3) 工作面预抽率 79.4%，裂隙变形量为 21‰，被保护层回采期间瓦风瓦斯 0.2% 左右。

上保护层开采

井下区域治理技术

■ (1) 保护层——上保护层开采

- 上保护层开采是在煤层群开采中选择上覆煤层作为保护层先行开采，保护下覆煤层。上保护层开采保护层与被保护层之间最大垂距可达66m

典型案例

选择6#为保护层，下保护8、9#煤，在6#煤底布置一条瓦斯治理巷，施工穿层钻孔8#煤顶板，回采期间抽采8、9#煤解压瓦斯。张集矿11119工作面回采期间瓦斯涌出量 17.5m³/min，瓦斯抽采量 25.9m³/min，其中被保护层瓦斯抽采量 28m³/min，被保护层预抽率 72.5%，裂隙变形量 12%。

中间保护层开采

井下区域治理技术

■ (1) 开采保护层——中间保护层开采

- 选择煤层群中的中间煤层作为保护层，通过开采中间煤层同时保护上、下被保护层，实现“中间采一刀，上下都解放”，适用于煤层群层间距稳定且能够布置瓦斯治理巷道的情况

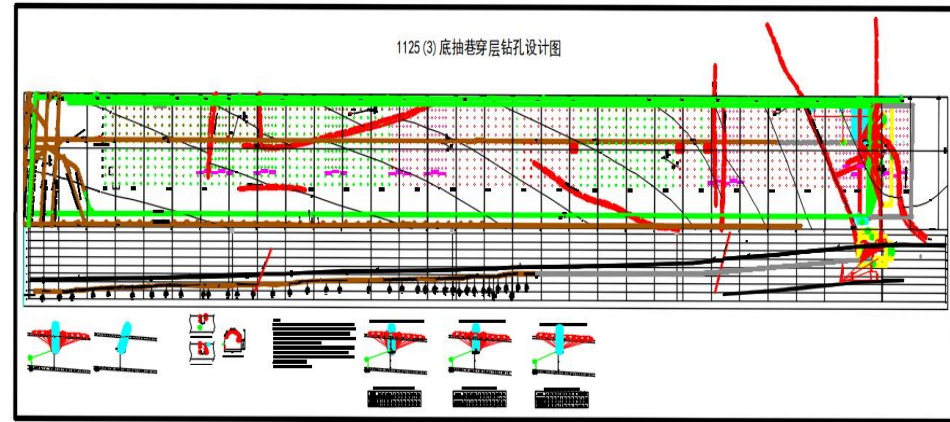
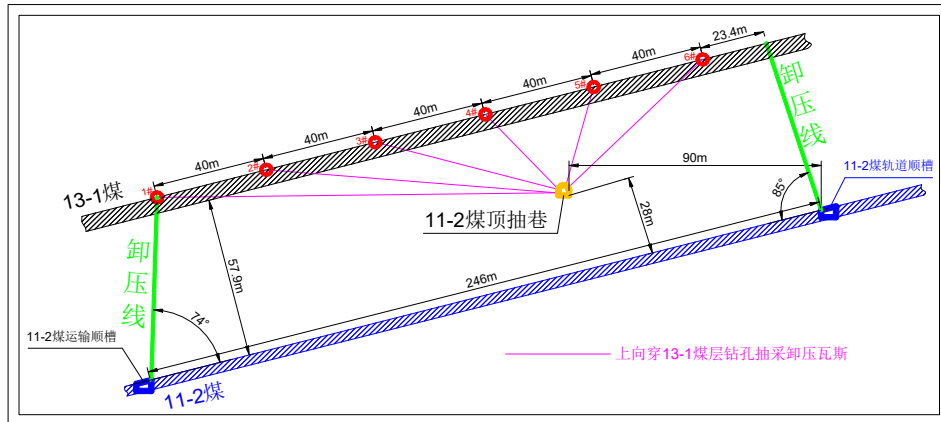
典型案例

选择6#煤为保护层，上保护8#煤，下保护4#煤，在6#煤顶板和4#煤底板分别布置一条瓦斯治理巷道，回采期间通过穿层钻孔抽采8、4#煤解压瓦斯。211#工作面回采期间瓦斯涌出量 40.2m³/min，瓦斯抽采量 34.0m³/min，其中被保护层瓦斯抽采量 32.1m³/min，8#煤被保护层预抽率 64.2%，裂隙变形量 1.1‰，4#煤被保护层预抽率 68.5%，裂隙变形量 4.1‰。

井下区域治理技术

■ (1) 开采保护层——下保护层开采

- 通过**开采下保护层**改变**上覆被保护层**的瓦斯赋存状态和应力环境，同时**抽采被保护层卸压瓦斯**，从而消除被保护层突出危险，下保护层与被保护层之间垂距不低于80m



采用被保护层底板瓦斯治理巷穿层钻孔抽采被保护层卸压瓦斯

典型案例

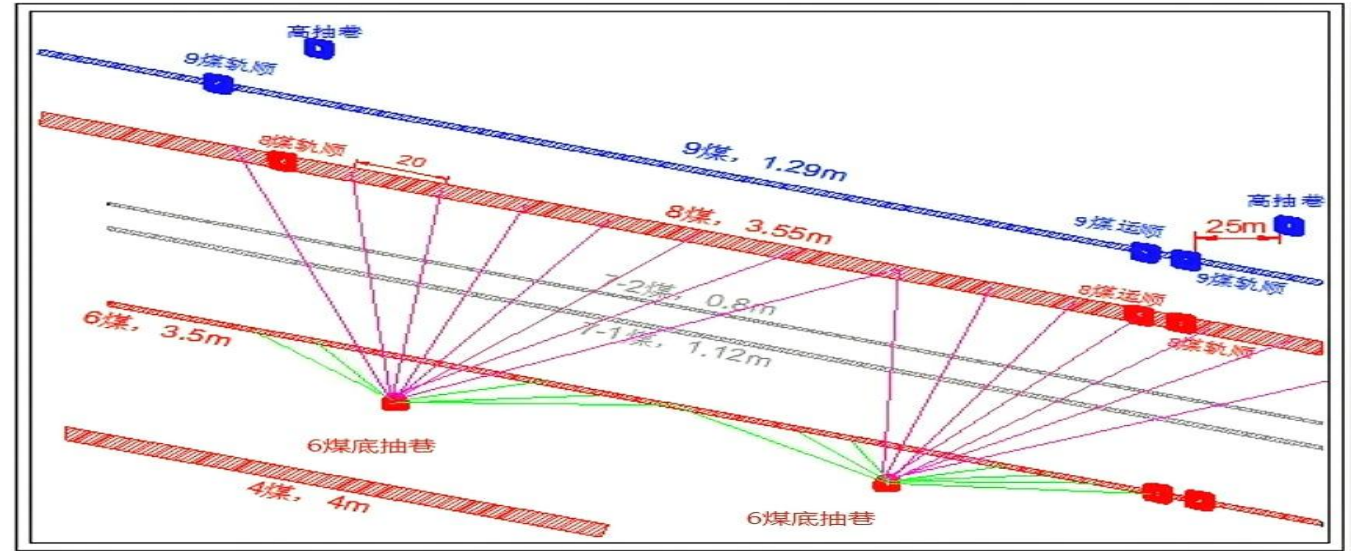
顾桥矿1125 (1) 工作面回采期间利用1125 (3) 底抽巷穿层钻孔抽采被保护层13-1煤卸压瓦斯，平均抽采纯量 $41.3\text{m}^3/\text{min}$ ，最大抽采纯量 $72.7\text{m}^3/\text{min}$ ，累计抽采量 4362万m^3 ，被保护层1125 (3) 工作面预抽率 79.4% ，膨胀变形量为 21% ，被保护层回采期间回风瓦斯 0.2% 左右。



井下区域治理技术

■ (1) 保护层——上保护层开采

- 上保护层开采是在煤层群开采中选择上覆煤层作为保护层先行开采，保护下覆煤层。上保护层开采保护层与被保护层之间最大垂距可达66m



采用被保护层底板瓦斯治理巷穿层钻孔抽采被保护层卸压瓦斯

典型案例

选择9煤为保护层，下保护8、6煤，在6煤底板布置一条瓦斯治理巷，施工穿层钻孔至8煤顶板，回采期间抽采8、6煤卸压瓦斯。张集矿11139工作面回采期间瓦斯涌出量 $33.5\text{m}^3/\text{min}$ ，瓦斯抽采量 $25.9\text{m}^3/\text{min}$ ，其中被保护层瓦斯抽采量 $20\text{m}^3/\text{min}$ ，被保护层预抽率72.5%，膨胀变形量12%。

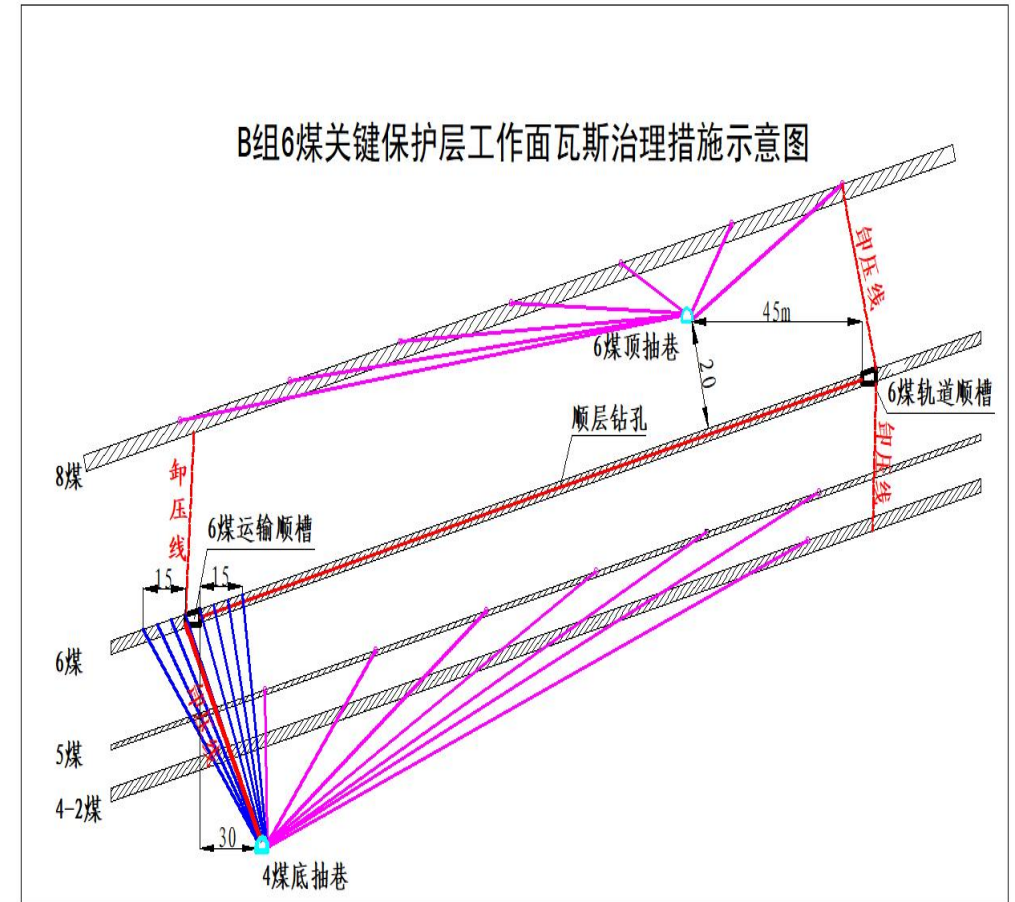
井下区域治理技术

■ (1) 开采保护层——中间保护层开采

- 选择煤层群中的**中间煤层作为保护层**，通过开采中间煤层**同时保护上、下部煤层**，实现“**中间来一刀、上下都解放**”，适用于煤层群层间距稳定且能够布置瓦斯治理巷道的情况

典型案例

选择**6煤**为保护层，上保护**8煤**、下保护**4煤**，在6煤顶板和4煤底板分别布置一条瓦斯治理巷道，回采期间通过穿层钻孔抽采8、4煤卸压瓦斯。21116工作面回采期间瓦斯涌出量 **$40.2\text{m}^3/\text{min}$** ，瓦斯抽采量 **$34.9\text{m}^3/\text{min}$** ，其中被保护层瓦斯抽采量 **$32.1\text{m}^3/\text{min}$** ，8煤被保护层预抽率**64.2%**，膨胀变形量**51.1%**，4煤被保护层预抽率**68.5%**，膨胀变形量**4.1%**。



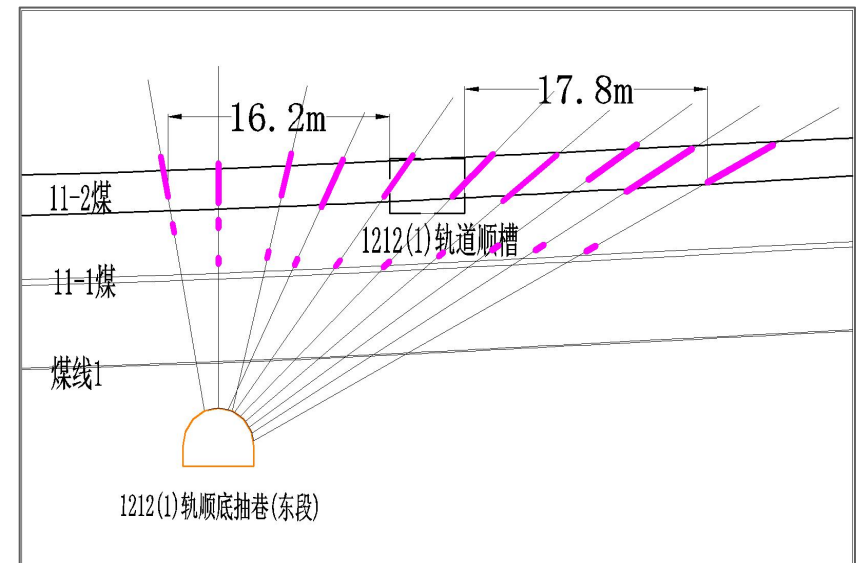
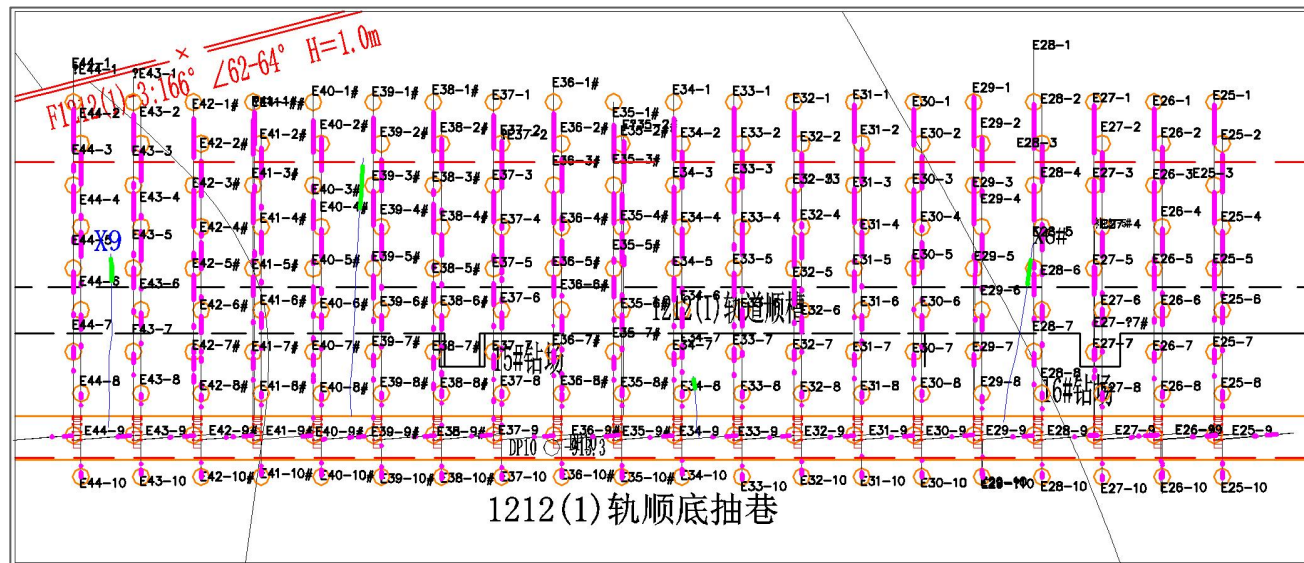
采用被保护层底板瓦斯治理巷穿层钻孔抽采被保护层卸压瓦斯 43

井下区域治理技术



■ (2) 穿层顺层钻孔预抽——穿层钻孔区域预抽瓦斯治理技术

- 采用顶（底）板巷穿层钻孔预抽煤巷条带煤层瓦斯、底板巷网格状穿层钻孔预抽回采区域煤层瓦斯是当前成熟的区域瓦斯治理技术，解决了突出危险区煤巷掘进“拼刺刀”和工作面回采区域瓦斯抽采空白带等问题

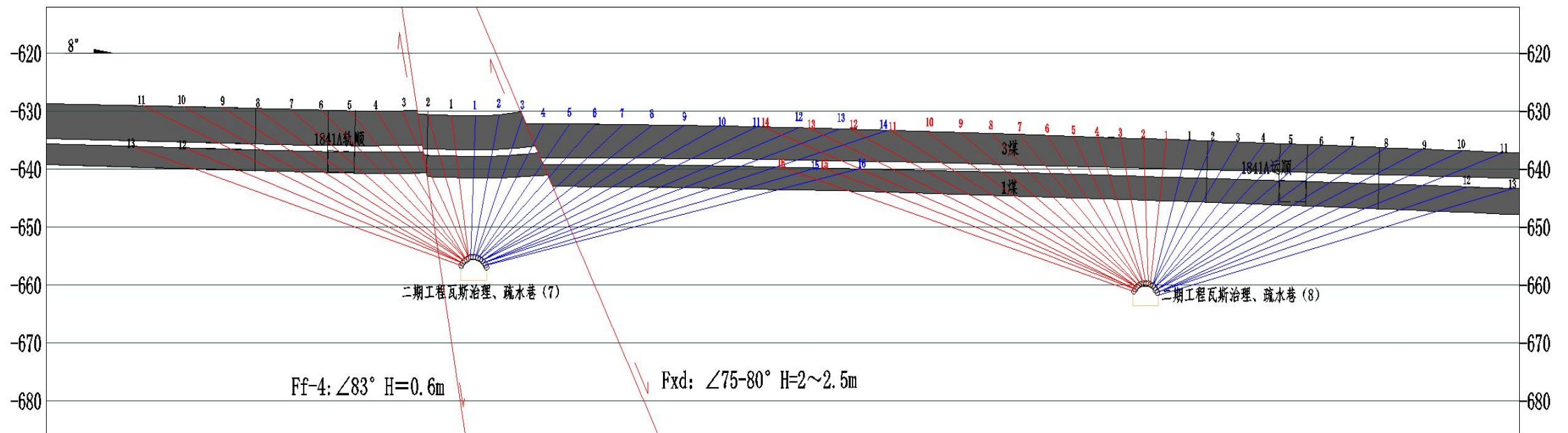


底板巷穿层钻孔预抽煤巷条带煤层瓦斯



井下区域治理技术

- 底板巷网格状穿层钻孔预抽回采区域煤层瓦斯适用于煤层厚度4.5m以上，瓦斯压力1.5MPa以上的煤层



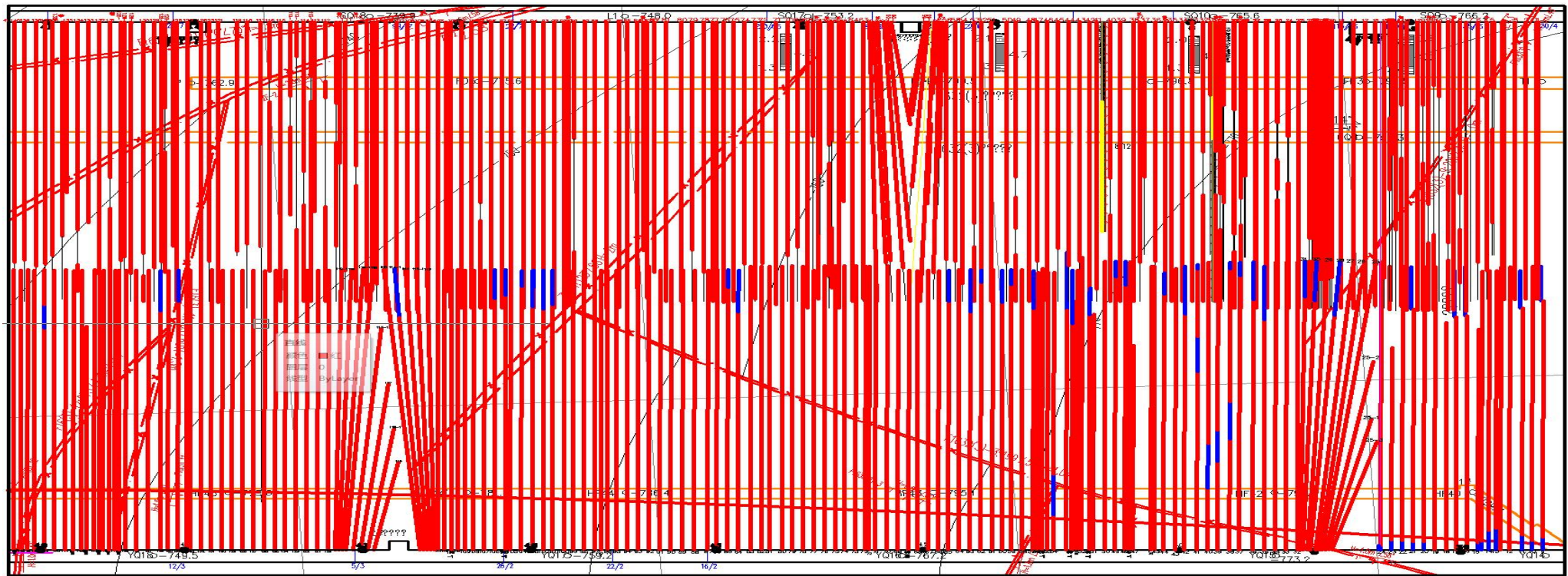
底板巷网格状穿层钻孔预抽回采区域煤层瓦斯



井下区域治理技术

■ (2) 穿层顺层钻孔预抽——顺层钻孔区域预抽瓦斯治理技术

- 顺层钻孔预抽回采区域煤层瓦斯通常适用于煤厚不超过4.5m、瓦斯压力1.5MPa以下的煤层



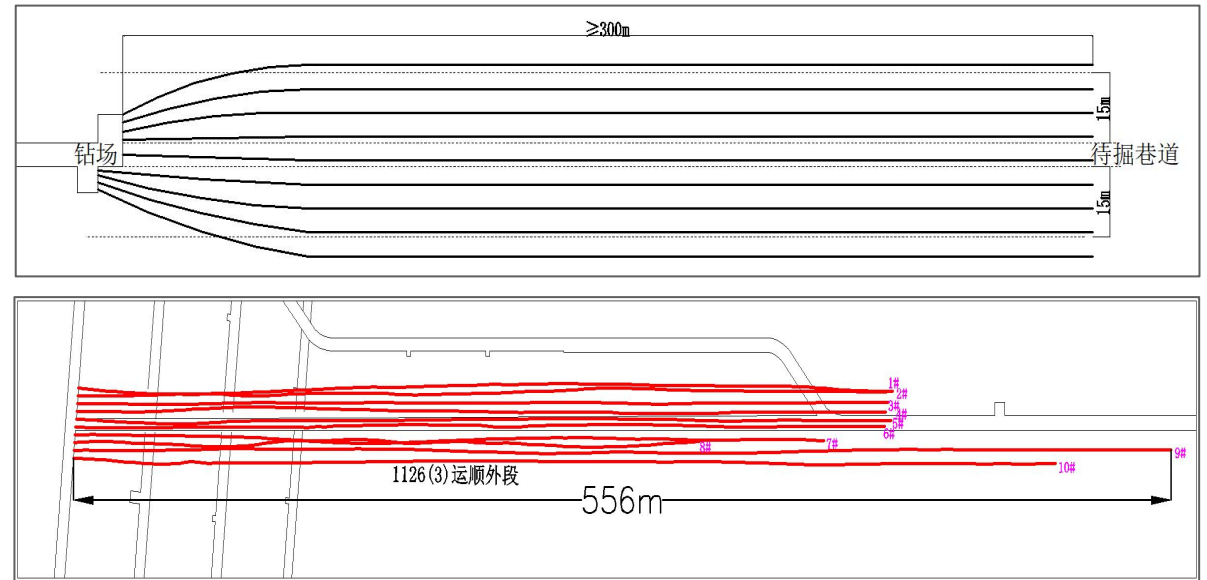
顺层钻孔预抽回采区域煤层瓦斯



井下区域治理技术

■ (3) 定向长钻孔预抽煤巷条带煤层瓦斯技术

- 采用顺层定向长钻孔预抽煤巷条带前方长度不小于300m和煤巷两侧轮廓线外一定范围煤层瓦斯，替代顶（底）板巷穿层钻孔；根据煤层硬度情况，可采用水力排渣或压风排渣，该技术一般适用于 f 值0.5以上，瓦斯压力2MPa以下的煤层



定向长钻孔预抽煤巷条带煤层瓦斯

典型案例

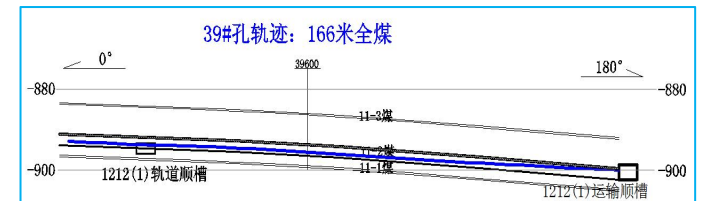
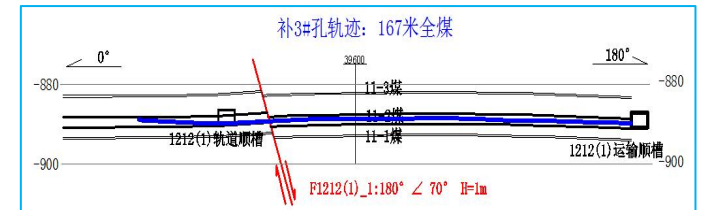
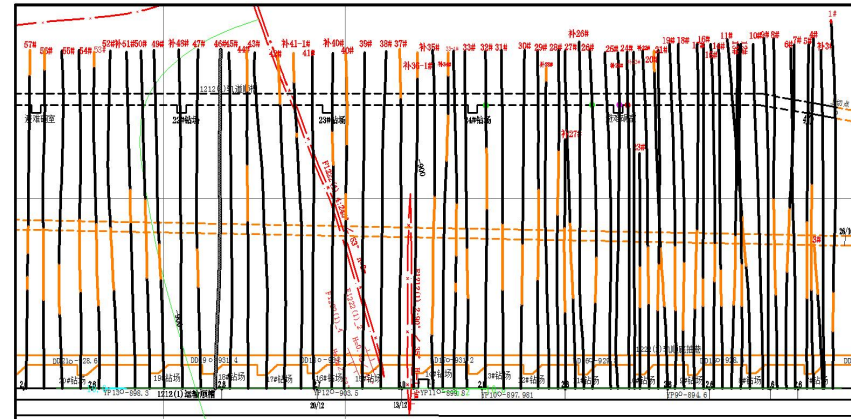
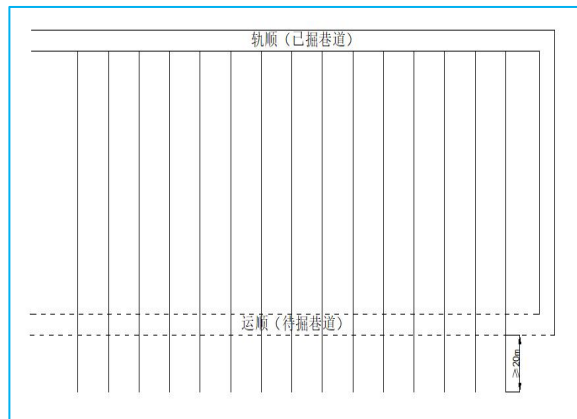
顾桥矿1126（3）运顺外段掘进采用顺层定向长钻孔预抽，施工钻孔10个，孔径108mm，最深556m，平均见煤率99.18%，平均下管率97.04%，单孔最高瓦斯抽采浓度80%。

井下区域治理技术



■ (4) 定向长钻孔“一孔两消”区段预抽瓦斯技术

- 顺层定向长钻孔在已掘煤巷内施工，横穿采煤工作面至下一个待掘巷道轮廓线外20m，达到既对工作面回采区域消突又对待掘巷道消突的目的，该技术一般适用于 f 值0.5以上，瓦斯压力2MPa以下的煤层



典型案例

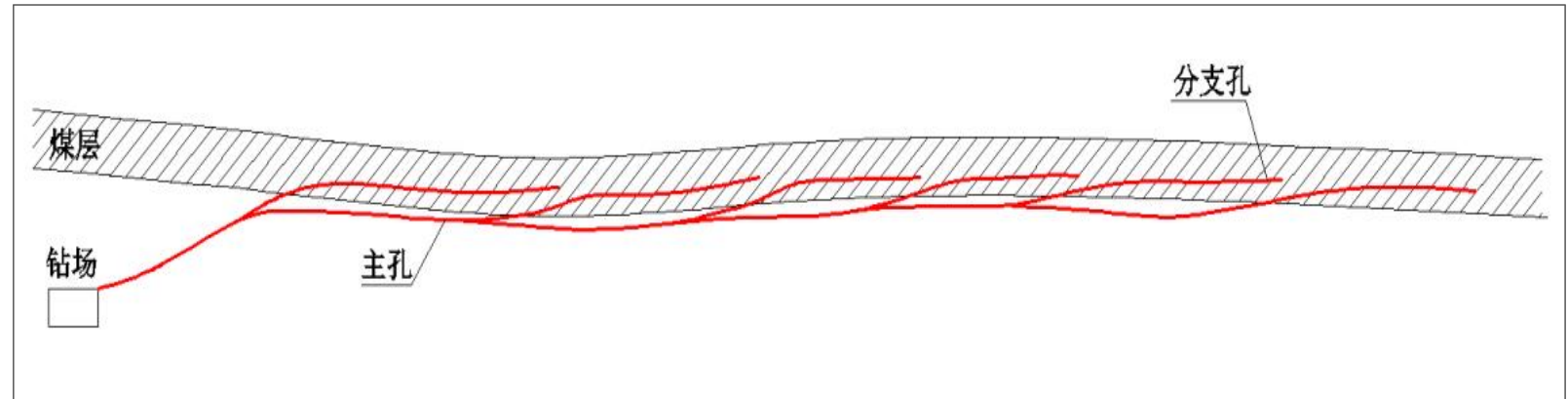
丁集矿1212 (1) 运顺采用顺层定向长钻孔对1212 (1) 工作面及1212 (1) 轨顺消突，共施工105个钻孔，平均见煤率91%，平均下管率93%，单孔最高瓦斯抽采浓度98%，累计抽采瓦斯167万 m^3 ，预抽率达59.8%。



井下区域治理技术

■ (5) 煤巷条带梳状长钻孔区域预抽技术

- 在煤巷底板岩巷中开孔，穿层进入煤层后顺煤层施工，当施工遇阻后，通过在岩层中开分支，在上一个钻孔末端再次进入煤层施工，形成煤孔“接力”掩护，确保煤段掩护长度满足设计要求（一般不小于300m），并控制煤巷轮廓线外一定范围，可替代顶（底）板穿层预抽钻孔，该技术一般适用于 f 值0.5以上，瓦斯压力2MPa以下的煤层



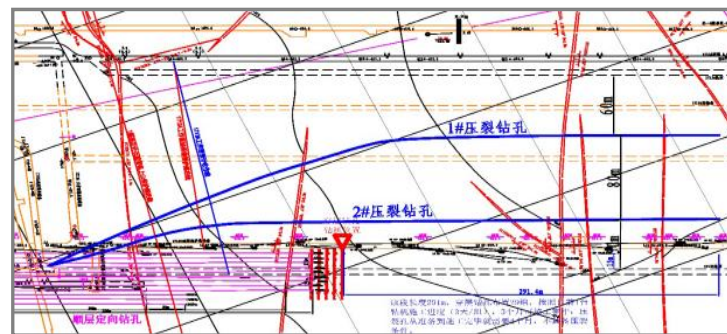
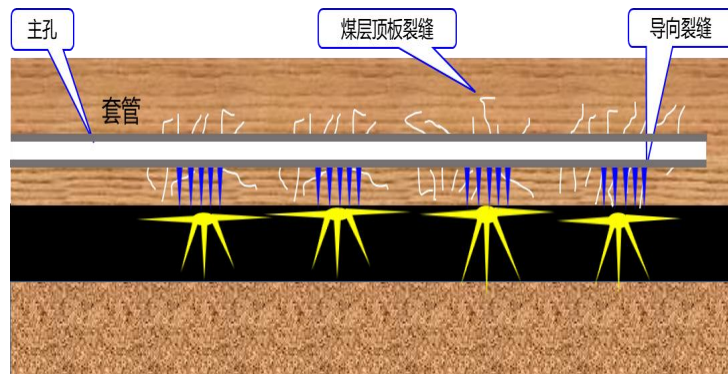
典型案例

张集矿1223（3）运顺底抽巷钻场施工梳状孔主孔9个，对1223（3）运顺300m范围区域预抽，累计施工钻孔量6513m，穿煤总长度2950m，单元平均抽采浓度50%，抽采纯量约2m³/min。

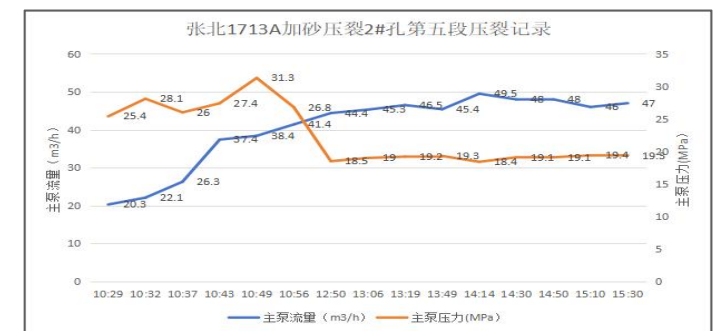
井下区域治理技术

■ (6) 突出煤层顶板井下大排量分段加砂压裂瓦斯区域抽采技术

- 针对煤层碎软低透，瓦斯压力2MPa以上，直接施工井下预抽钻孔容易出现喷孔、顶钻等现象，在突出煤层顶板法距不超过2m范围，利用定向钻探技术精准施工大直径定向长钻孔、下套管并注浆固孔，采用定向喷砂射孔技术沿着煤层方向施工压裂孔眼及导向裂缝，再用多泵并联方式进行大排量（3m³/min以上）分段加砂压裂，利用井下抽采系统合茬抽采后实现本煤层预抽
- 张集矿1713A工作面、顾北矿13621工作面实施井下加砂压裂区域预抽技术，各施工2个钻孔，孔深374~505m，张集矿已完成分段加砂压裂工作。



压裂钻孔布置平面示意图

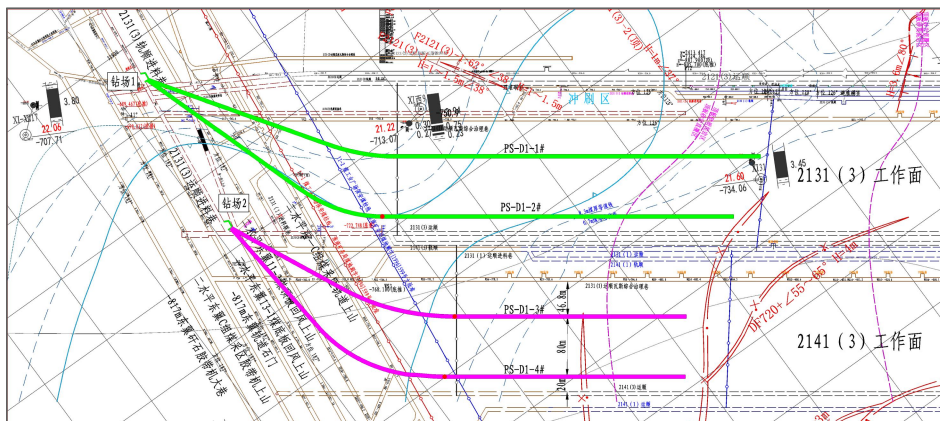


张集矿1713A工作面压裂情况

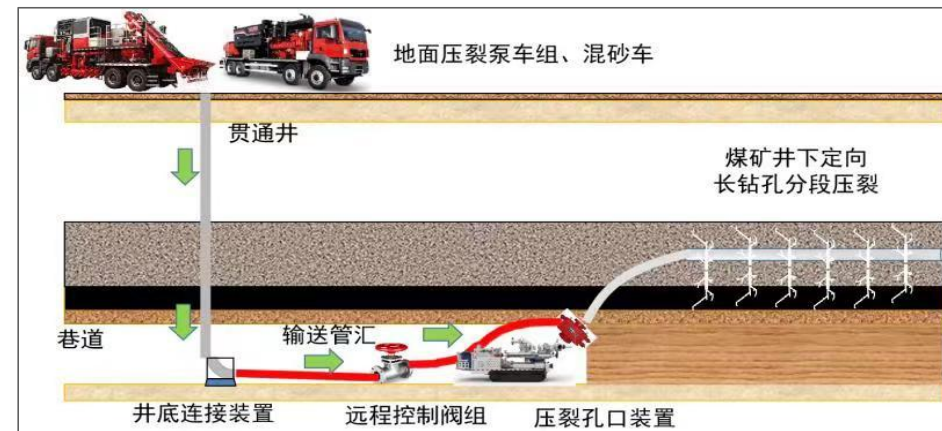
井下区域治理技术

■ (7) 井地联合区域瓦斯高效抽采技术

- 针对井下水力压裂排量小、压裂规模有限，地面水力压裂钻进工程量大、成本高等问题，利用地面压裂装备优势，**以地面贯通井作为供液通道**，**将地面压裂液引入井下**，在井下煤层**顶板法距2m**范围内施工定向长钻孔，通过贯通井实现井下定向长钻孔**大排量、大砂量分段压裂**，再通过井下抽采系统合茬抽采，该技术**融合地面水力压裂和井下定向长钻孔**两种技术的优势、产生1+1>2的应用效果
- 潘三矿在2131（3）工作面实施井上下定向钻孔分段压裂区域预抽技术，目前正在有序开展。



潘三矿2131（3）工作面定向钻孔布置图



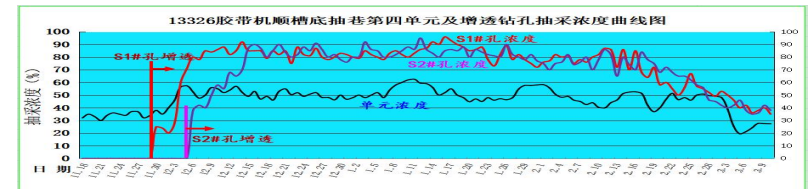
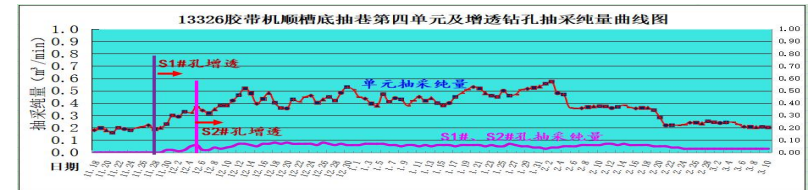
煤矿区井地联合水力加砂分段压裂技术示意图

井下区域治理技术



■ (8) 强化煤层增透措施---大直径煤层掏穴增透技术

- 针对高地应力、高瓦斯、低透气性煤层开展大直径煤层掏穴增透技术攻关，提高钻孔卸压抽采效果。
- 采用离心自驱式机械造穴割刀与液压传导式机械造穴刀，刀翼通过旋转离心力打开，扩孔直径260 ~ 400mm，扩孔过程可配套压风排渣，亦可配套水力排渣。



典型案例

顾北矿13326胶带机顺槽底抽巷采用离心机械造穴刀对穿层钻孔进行了掏穴增透，平均每米掏出煤量134.5kg/m，平均单孔掏出煤量658.4kg，掏穴增透抽采效果考察3个月，平均抽采浓度64.4%，单孔平均抽采量0.026m³/min，较未增透区域增大8.6倍。

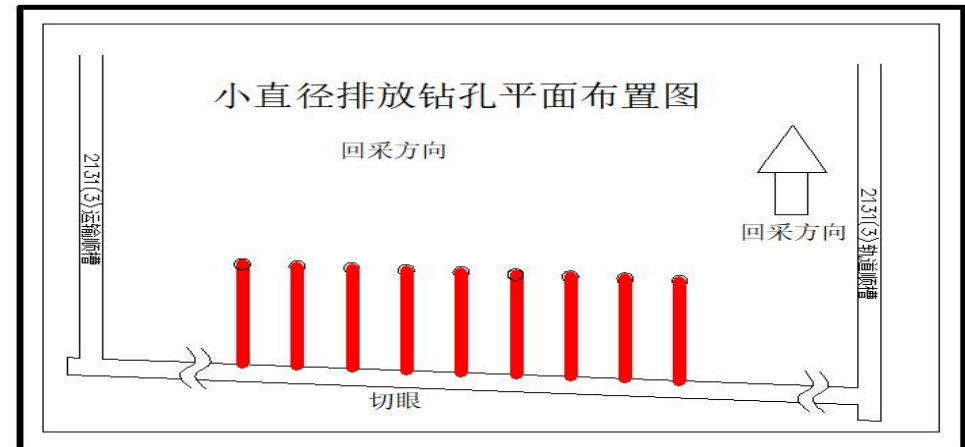
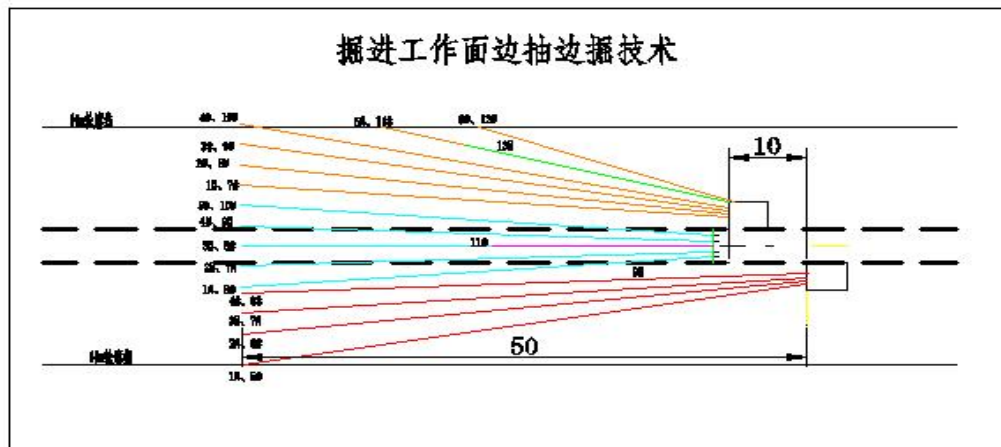
(三) 局部综合防突技术



局部综合防突技术

■ (1) 工作面防突措施

- 凡是突出危险实体煤采煤工作面，根据煤壁瓦斯、构造情况，在面内针对性采取排放孔局部措施，消除工作面两巷顺层预抽钻孔局部见岩、套管下不到位、抽采不充分的缺陷。
- 突出煤层实体煤掘进工作面执行2个前探钻孔掩护，超前探清断层产状、煤层赋存和瓦斯情况，同时有针对性根据现场情况采取**排放卸压**等措施局部措施。
- 为了消除**突出危险采煤工作面**顺层孔区域消突不充分、不均衡有可能造成潜在瓦斯超限的风险，距**两巷大于70米的范围施工排放钻孔**(直径不小于73mm)，孔深不低于10m。





局部综合防突技术

■ (2) 防突预测分级管理

- 连续区域验证或工作面预测：采取预抽煤层瓦斯区域防突措施的采、掘工作面，突出危险区内，原始煤体沿空、沿巷掘进工作面卸压范围考察期间、距离有效保护边界 $\leq 15\text{m}$ 的被保护层掘进工作面，无突出危险区内（不含瓦斯风化带），原始煤体的掘进工作面和遇有构造破坏带、煤层赋存条件急剧变化、采掘应力叠加采煤工作面。
- 除上述工作面以外的，区域验证。

■ (3) 强化防突预警管理

- 凡发生防突预测指标超标、揭露预报外地质构造(落差 $> 2\text{m}$ 的断层、背斜和向斜轴部、中厚煤层煤厚变化大于平均煤厚三分之一)等情况，执行防突预警，现场立即停止作业。
- 由班组长、防突员、测气员、安检员报告矿调度，矿调度报告矿总工程师或防突(一通三防、地测)副总工程师(资深主管)，并组织人员现场鉴定，制定专项防突措施。
- 发生典型突出预兆(喷孔、顶钻、片帮、响煤炮声、瓦斯涌出持续增大或忽大忽小等)时，现场立即停止作业、撤出人员，并及时报告矿调度，矿调度立即通知其他可能受威胁区域停止作业、切断电源、撤出人员，并按矿应急预案处置。

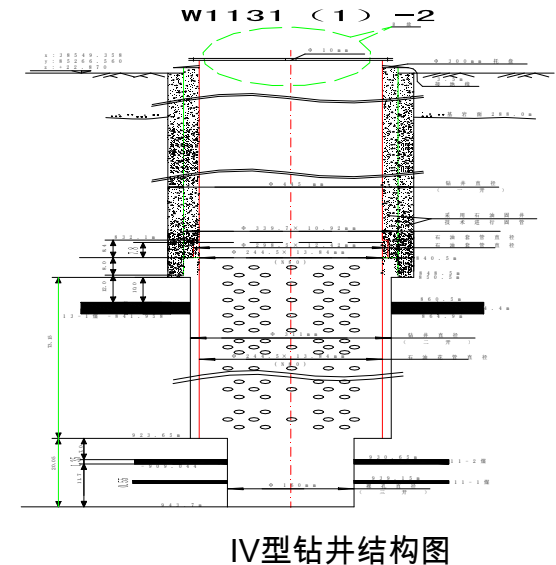
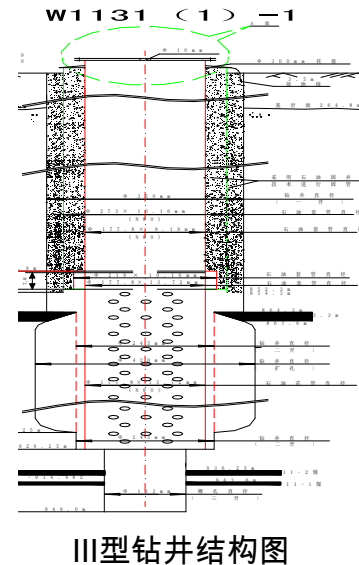
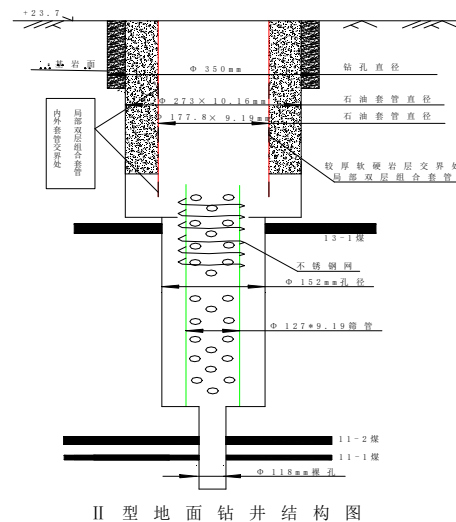
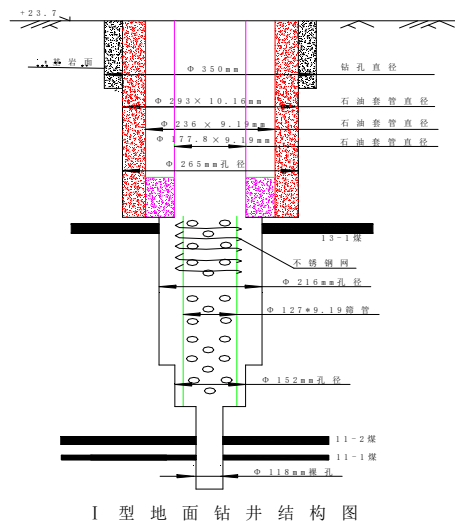
(四) 采煤工作面瓦斯治理技术

采煤工作面瓦斯治理技术



■ (1) 地面直井抽采卸压瓦斯技术

- 淮南矿区将井下瓦斯抽采工程转移到地面，采用地面钻井抽采被保护层卸压瓦斯，取得了阶段性成果，形成了地面钻井的固井、护井、增抽理论和工艺改进技术，研究了4种井型结构。先期在潘一、潘三试验成功的I、II型地面钻井，应用到谢桥、顾桥矿。
- 在总结I、II型地面钻井经验教训的基础上，后期又试验成功III、IV型井，目前广泛使用III型井，简化了布孔工艺，将一开开孔直接延伸到13-1煤层顶板位置，下套管和固井措施也保持新地层段固井方式，一开套管下至13-1煤顶板止方10~20m，对应与新地层段形成整体强抗加固钻井。



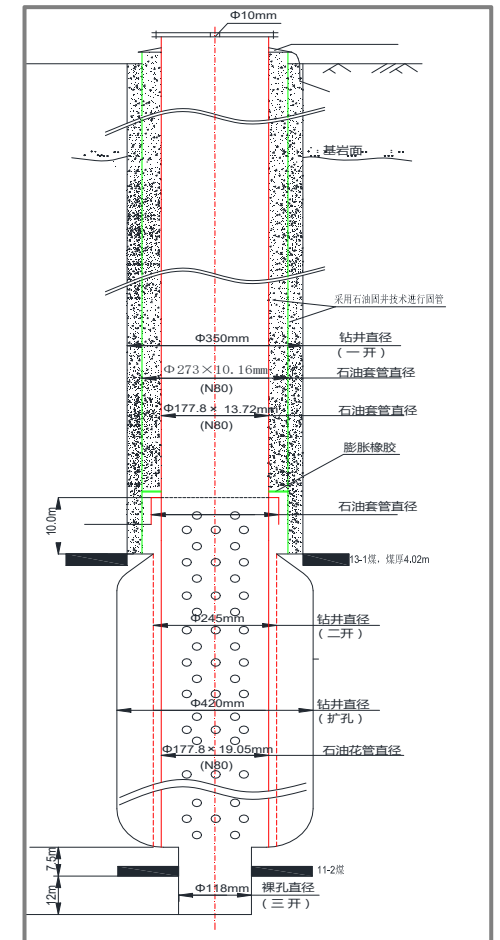
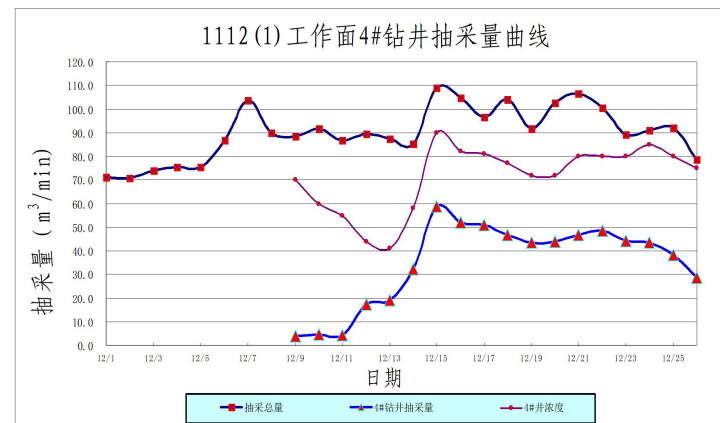
采煤工作面瓦斯治理技术

■ (1) 地面直井抽采卸压瓦斯技术——Ⅲ型钻井结构

- **一开**: 钻径 $\phi 350\text{mm}$, 从基岩面延深至13-1煤顶板, 采用直径分别为 $\Phi 273 \times 10.16\text{mm}$ 、 $\Phi 177.8 \times 13.72\text{mm}$ 的双石油套管, 石油固井技术固井。
- **二开**: 花管段采用PDC掏穴钻头将13-1煤顶板至11-2煤顶板7.5m地层扩孔至 $\Phi 420\text{mm}$ 孔径。从13-1煤层顶板10m至11-2煤顶板以上7.5m下置 $\phi 177.8 \times 19.05\text{mm}$ 的石油花管。
- **三开**: 采用 $\Phi 133\text{mm}$ 口径施工至11-2煤层底板12m, 裸孔。

典型案例

朱集东矿1112(1)工作面, 地面钻井抽采混量达到 $77.4\text{m}^3/\text{min}$ 。其中4#钻井抽采混量最大 $58.6\text{m}^3/\text{min}$, **单井抽采量516万 m^3** , 工作面的9口地面钻井**累计抽采瓦斯2700万 m^3** , **被保护层卸压预抽率达80%**。

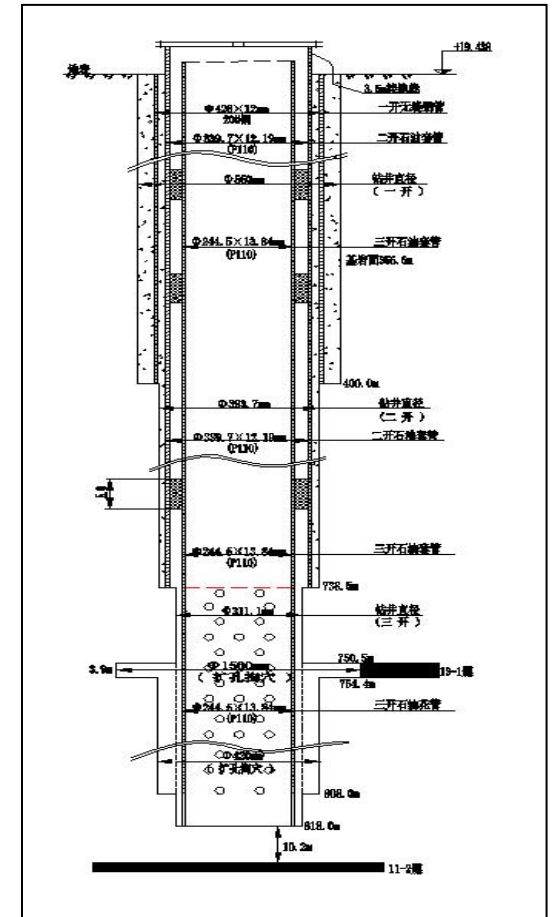
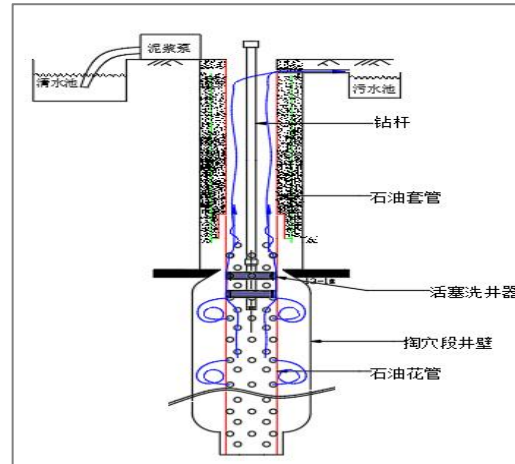


Ⅲ型钻井结构图

采煤工作面瓦斯治理技术

■ (2) 地面大直径卸压井抽采卸压瓦斯技术

- **一开**: 地面~基岩面以下30m, $\phi 550\text{mm}$ 孔径, 下入 $\phi 426 \times 12\text{mm}$ 无缝钢管。
- **二开**: 基岩面以下30m至13-1煤层顶板以上12m, $\phi 393.7\text{mm}$ 孔径, 地面至13-1煤层顶板以上12m, 下 $\phi 339.7 \times 12.19\text{mm}$ 石油套管。
- **三开**: 13-1煤顶板以上12m 11-2煤顶板以上10m, $\phi 311.1\text{mm}$ 孔径, 13-1煤层顶板至13-1煤顶板以下30m段分级“掏穴”扩孔(煤层中为 $\phi 1500\text{mm}$ 、岩层中为 $\phi 420\text{mm}$), 地面至13-1煤顶板以上12m, 下 $\phi 244.5 \times 13.84\text{mm}$ 石油套管, 13-1煤顶上12m以下段为石油花管, 不固井。



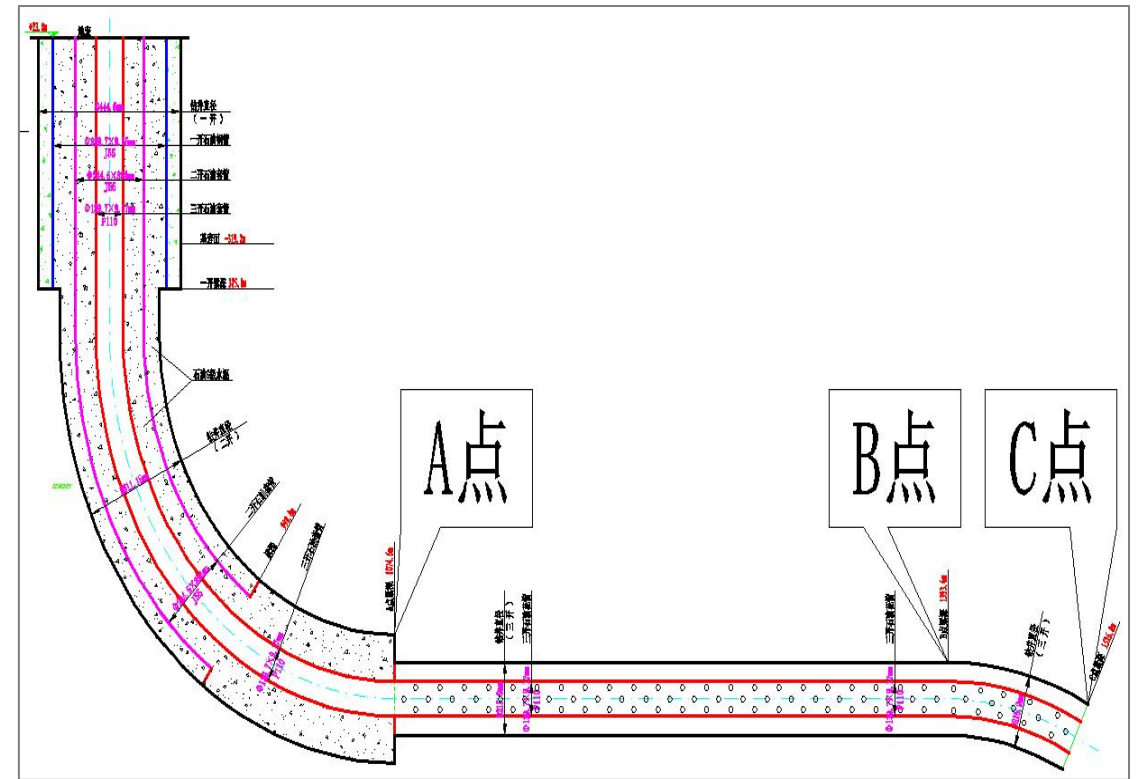
大直径卸压井结构图



采煤工作面瓦斯治理技术

■ (3) 地面L型卸压井抽采卸压瓦斯技术

- **一开:** 地面~基岩面以下20m, $\phi 444.5\text{mm}$ 孔径, 下入 $\phi 339.7 \times 9.65\text{mm}$ 无缝钢管。
- **二开:** 基岩面以下20m至13-1煤层顶板以上5m, $\phi 311.15\text{mm}$ 孔径, 地面至13-1煤层顶板以上5m, 下 $\phi 244.5 \times 9.65\text{mm}$ 套管。
- **三开:** 13-1煤顶板以上5m至13-1煤底板5~20m, 施工水平段(至B点), 再钻至11-2煤顶板以上10m (C点), $\phi 215.9\text{mm}$ 孔径, 地面至13-1煤底板5~20m (A点), 下 $\phi 139.7 \times 9.17\text{mm}$ 石油套管, 水平段, 下 $\phi 139.7 \times 9.17\text{mm}$ 石油套管。



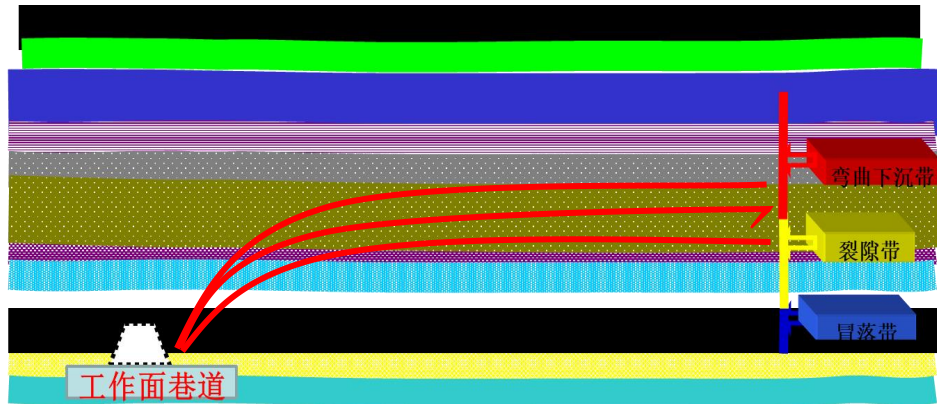
L型卸压井结构图



采煤工作面瓦斯治理技术

■ (4) “以孔代巷” 卸压抽采技术

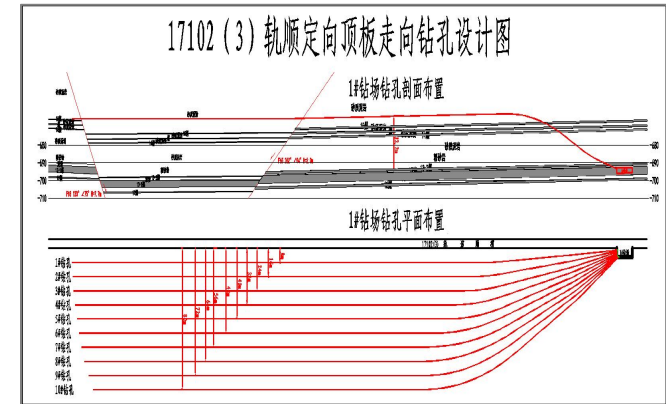
- 采用大功率定向钻机施工顶板大直径定向长钻孔，完全具备替代高抽巷条件，原则上绝对瓦斯涌出量在 $30\text{m}^3/\text{min}$ 以下的采煤工作面，均实施“以孔代巷”，不再施工高抽巷。
- 自2021年以来共施工定向长钻孔33.2万m，代替巷道29050m，**在孔径和孔深上取得了良好的成效**



以孔代巷示意图



成套设备



技术工艺

典型案例

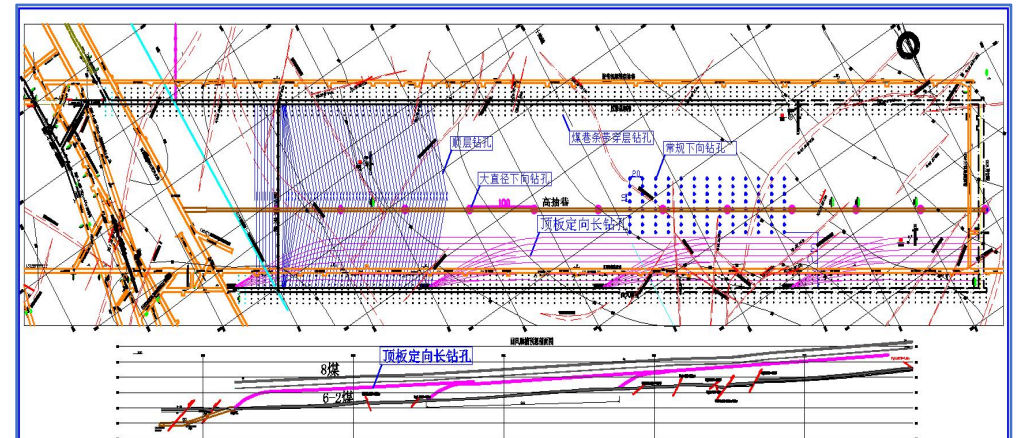
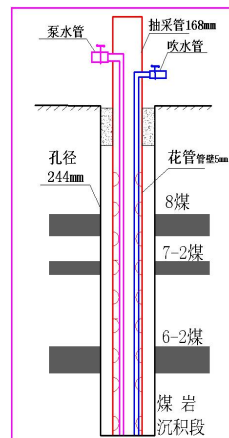
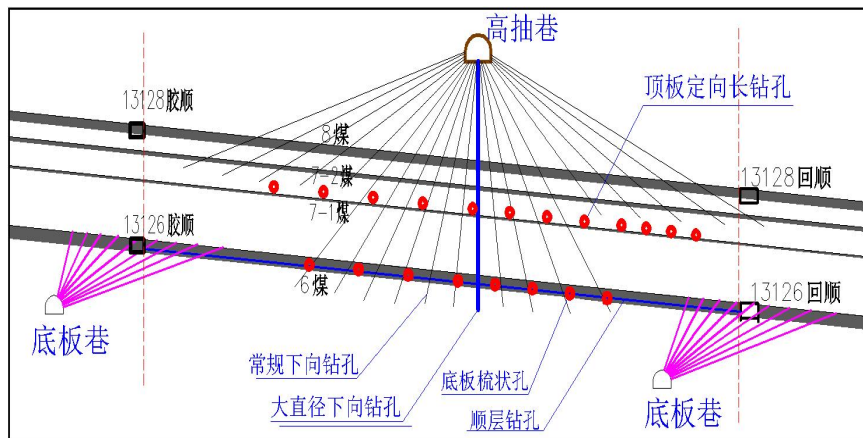
在张集矿1223 (3) 轨顺施工的 $\Phi 300\text{mm}$ 大直径定向长钻孔，**成孔深度701m，单孔抽采纯量 $6.42\text{m}^3/\text{min}$** ，是120mm直径钻孔单孔抽采量的约**3.96倍**；在顾桥矿1211 (1) 工作面施工的 $\Phi 120\text{mm}$ 定向长钻孔，**成孔深度1080m**。

采煤工作面瓦斯治理技术



■ (5) 暗立井卸压抽采技术

- 因地面塌陷积水区难以施工瓦斯钻井，创新的将地面瓦斯钻井移至井下施工，即在高抽巷内采用反井钻机施工大直径下向钻孔。钻孔穿过8、7-2、6-2煤层进入煤层底板15m，**孔径244mm**，下入 $\phi 168\text{mm}$ 套管，顾北矿13126工作面施工了13个钻孔。
- 13126高抽巷内采用反井钻机每100m施工一个大直径下向钻孔替代地面瓦斯钻井，抽采被保护层卸压瓦斯，孔径 $\phi 244\text{mm}$ ，孔深约80m，终孔位于6-2煤底板，工作面回采前预抽8、6-2煤煤层瓦斯，回采期间巷抽被保护层卸压瓦斯。



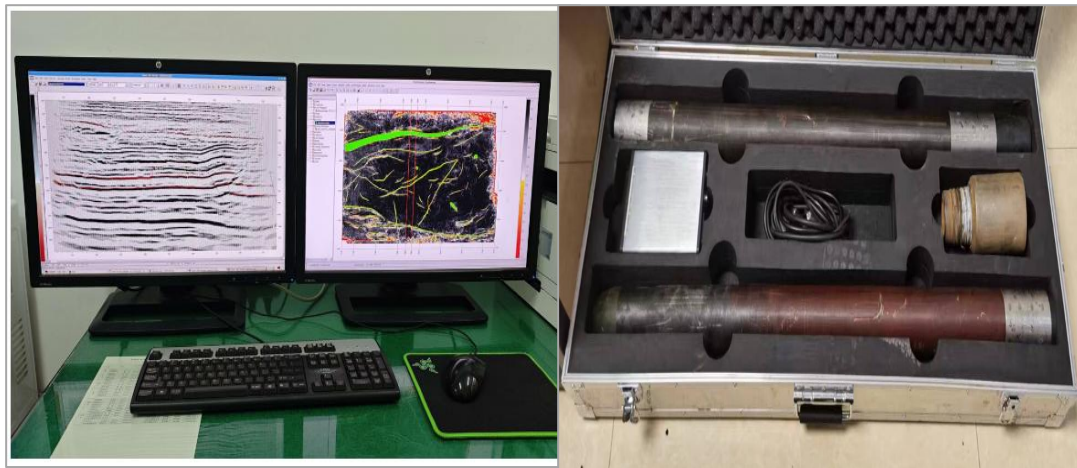
(五) 打钻抽采 “五化”



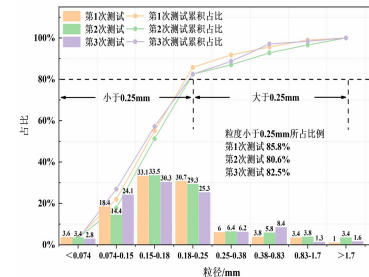
打钻抽采“五化”

■ (1) 打钻抽采规范化——**钻孔设计规范化**

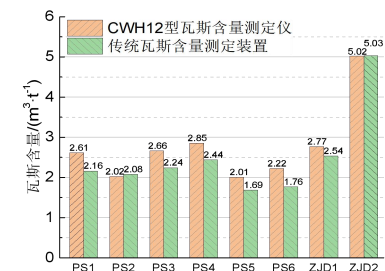
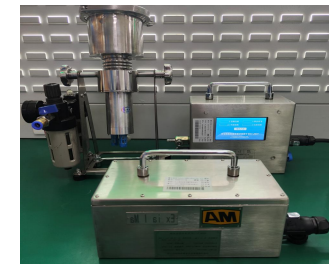
- **探清煤层：**第一个施工的钻孔兼做地质前探孔并测斜，断层带附近一组一剖面。
- **测准瓦斯：**在底（顶）板巷内每500m至少布置1个点测定煤层原始瓦斯压力、每50m布置1个点测定煤层原始瓦斯含量；根据施工地点原始瓦斯地质资料，设计钻孔、选用钻机和防喷装置、设计防喷系统等。
- **科学布孔：**根据各煤层实测30天抽采半径设计预抽钻孔，并保留一定的富余系数；在断层构造带（落差 $\geq 1.0\text{m}$ ）及其前后20m范围内采取穿层钻孔加密措施。



探清煤层



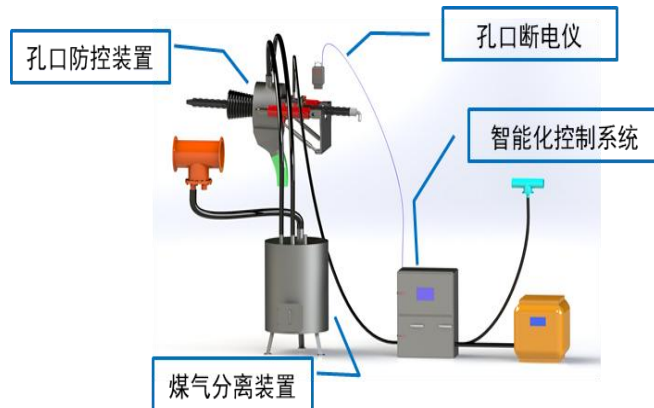
测准瓦斯



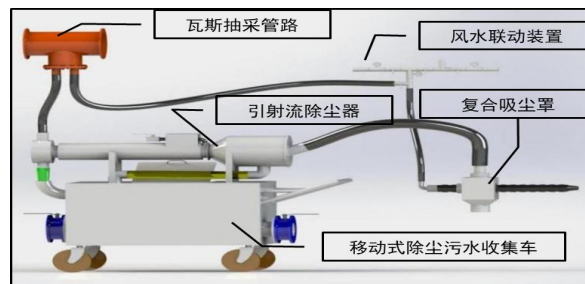
打钻抽采“五化”

■ (1) 打钻抽采规范化——钻机装备配套规范化

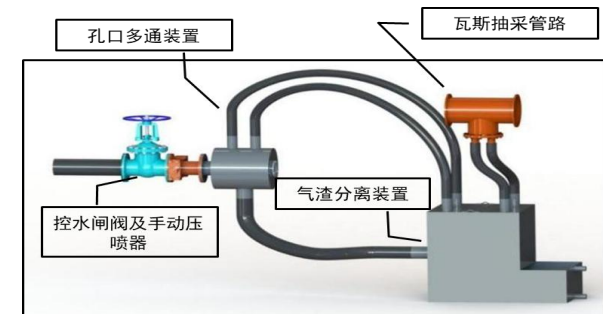
- **煤巷顺层钻孔：**4500~7300N·m履带钻机 + **顺层孔防喷防尘防火一体化装置** + 风水抽转换装置；钻杆钻头标配：φ73、89mm肋骨/铣槽钻杆+φ113mm复合片钻头。
- **上向穿层钻孔：**4000~6000N·m履带钻机或自动化钻机 + **瓦斯分级自动防控装置** + 风水抽转换装置；钻杆钻头标配：φ63、73mm、89mm肋骨钻杆+φ153mm扩孔钻头+φ113mm复合片钻头。
- **下向穿层钻孔：**4000~7300N·m履带钻机或自动化钻机 + **I型防控装置或下向防喷装置** + 风水抽转换装置；钻杆钻头标配：φ63、73mm、89mm肋骨钻杆+φ153mm扩孔钻头+φ113mm复合片钻头。



上向穿层钻孔防喷



顺层钻孔防喷防火防尘一体化

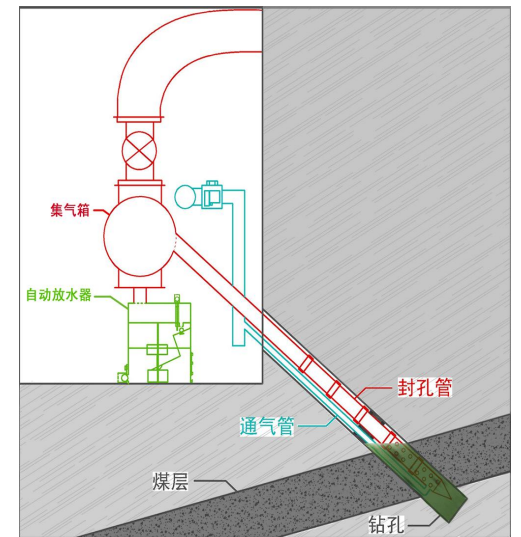
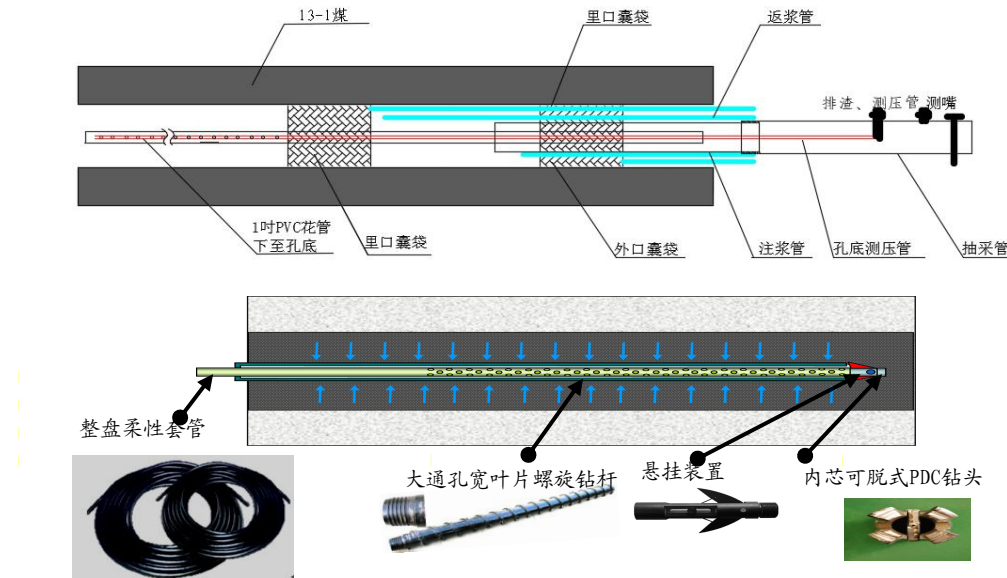
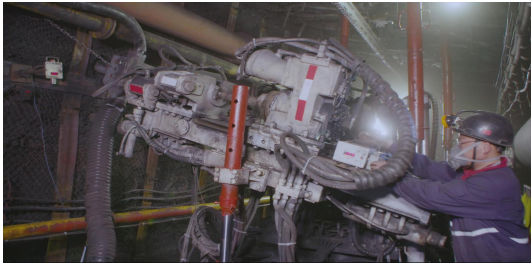


下向钻孔打钻防喷

打钻抽采“五化”

■ (1) 打钻抽采规范化——钻孔施工规范化

- 从**钻孔开孔、钻进、下套管、封孔**全过程按技术标准执行，详细记录每个钻孔各施工工序信息，确保过程可追溯，实现**“钻到位、管到底、孔封严、水放通”**提高钻孔施工质量和抽采的可靠性。



下向孔吹水示装置示意图

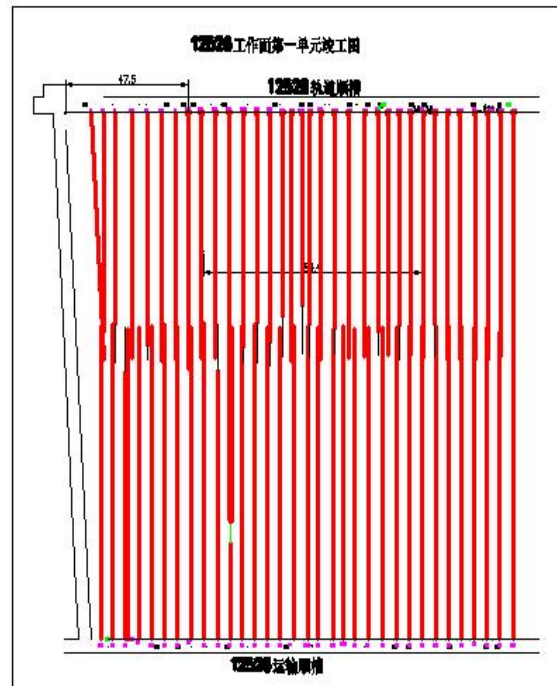
建立钻孔“钻到位、管到底、孔封严、水放通”管控技术标准



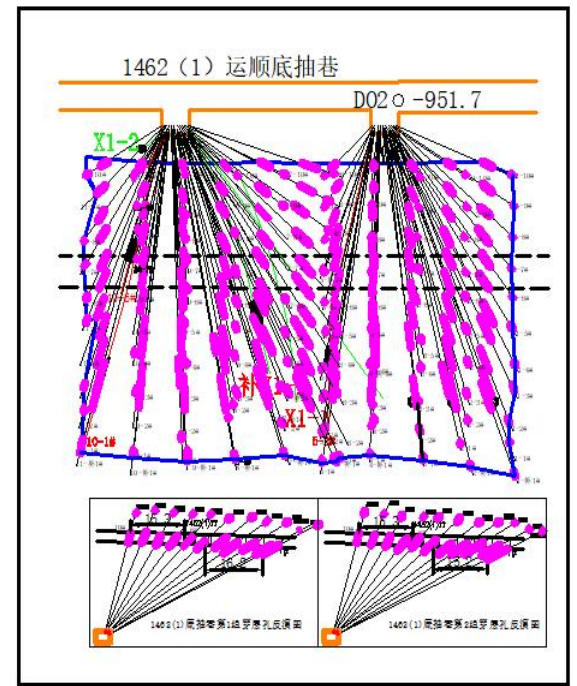
打钻抽采“五化”

■ (1) 打钻抽采规范化——钻孔反演规范化

- **穿层钻孔预抽**：钻孔施工过程中出现见（止）煤深度与设计相差5m及以上时，及时反演分析，**不合格的及时补孔**。
- **顺层钻孔预抽**：钻孔见岩长度超过孔深五分之一的，必须对有煤区域提前补孔；地质条件复杂区域，采用穿煤的补孔措施，消除煤孔空白带。
- **防突措施竣工图**：按评价单元绘制区域防突措施竣工图，做到平面、剖面反演图示齐全，规范标注钻孔控制范围、布置参数、见煤情况，记录钻孔施工过程中的异常现象。



顺层钻孔反演图



穿层钻孔反演图



打钻抽采“五化”

■ (2) 抽采精细化——**钻孔抽采考核精细化**

- **单孔浓度验收：**突出危险区区域预抽钻孔，合茬抽采72小时内孔内瓦斯浓度：瓦斯含量 $\geq 8\text{m}^3/\text{t}$ ，单孔浓度 $\geq 50\%$ ； $5\text{m}^3/\text{t} \leq \text{瓦斯含量} < 8\text{m}^3/\text{t}$ ，单孔浓度 $\geq 30\%$ ；瓦斯含量 $< 5\text{m}^3/\text{t}$ ，单孔浓度 $\geq 15\%$ ；否则按报废孔处理。
- **预抽评价单元考核：**预抽评价单元抽采浓度月度考核、百孔抽采纯量季度考核抽采30天内数据。
- **钻孔后评估：**执行区域预抽钻孔后评估制度，凡是突出危险区域工作面采掘过程中发生瓦斯预警，地质前探成果与实际揭露断层明显不符等异常情况，矿总工程师负责牵头对钻孔施工、验收、监管单位和人员执行责任倒查。

预抽评价单元考核标准

瓦斯含量W (m^3/t)	$W \geq 8$	$7 \leq W < 8$	$6 \leq W < 7$	$5 \leq W < 6$	$W < 5$	其他地点
煤厚条件 (m)	-	-	-	$\geq 1.5\text{m}$	$\geq 1.5\text{m}$	-
百孔抽采量 (m^3/min)	1	0.5	0.3	0.2	0.1	0.1
抽采浓度 (不低于)	50%	40%	30%	20%	15%	10%

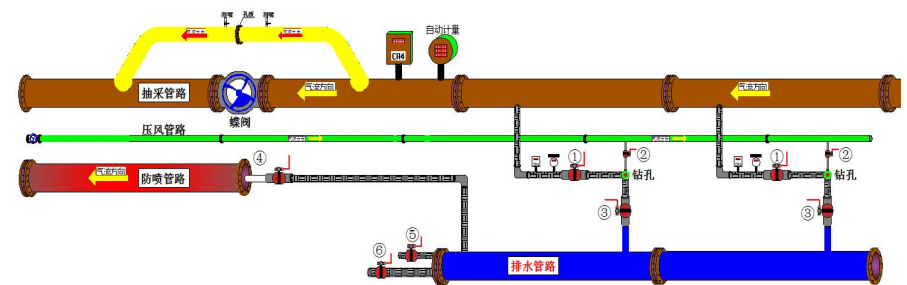
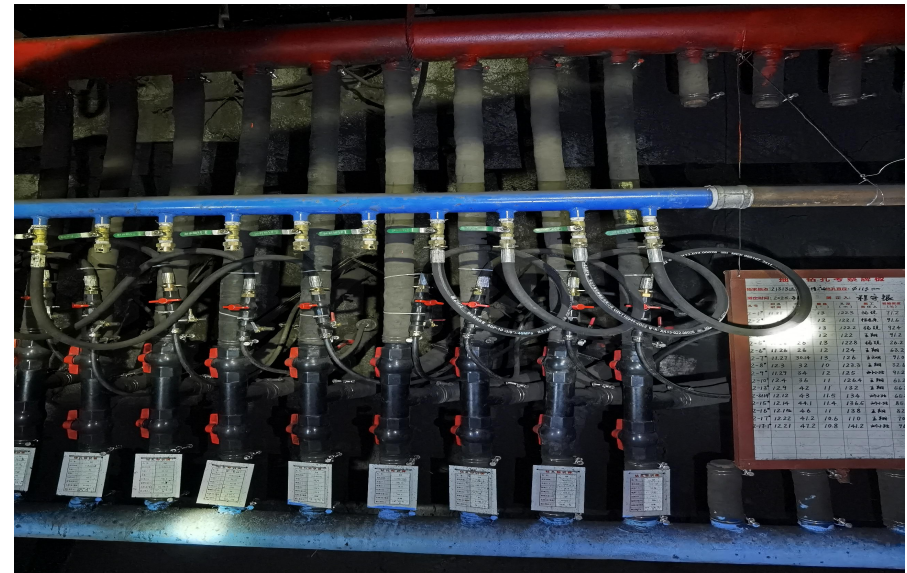


打钻抽采“五化”



■ (2) 抽采精细化——抽采系统管理精细化

- **瓦斯抽采泵：** 定期进行倒泵检查，防止抽采影响区域瓦斯超限。
- **抽采管路：** 投入使用前必须进行正压气密性试验。
- **钻孔合茬：** 坚持“平、直、顺”的原则，做到严密不漏气。
- **抽采效果：** 执行预抽钻孔抽采效果分析机制，在通风瓦斯日分析会上对钻孔全生命周期的抽采情况进行分析。



打钻抽采“五化”



■ (3) 抽采信息化

- **防突智能化管控平台**助推防突管理全面升级，围绕“防突综合信息管理平台”“三维可视化的瓦斯精确抽采管控模型”技术核心，实现**瓦斯抽采三维可视化、抽采达标智能评判、实时展示防突措施落实全过程**
- **打钻抽采信息化**全面应用，井下打钻视频监控实现全覆盖，实现打钻“一钻一摄像”，预抽评价单元实现**瓦斯抽采浓度、负压、流量、温度等全参数在线监测**



防突作业全流程智能管控平台



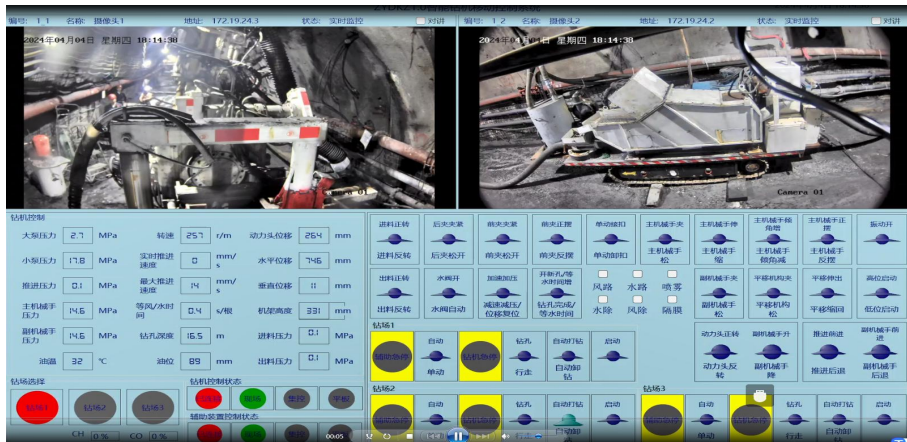
钻孔抽采精细化智能分析平台



打钻抽采“五化”

■ (4) 打钻智能化

- 智能化打钻是通过一键启动钻进作业全流程控制，实现**自动钻进、渣水分离及转运、瓦斯分级防控、故障预警等功能**。实行“N+1”钻孔施工模式，即1人集中控制N台钻机，N人员动态巡检，减少钻孔作业人数，提高作业安全性和作业效率。
- 目前在顾北矿13326胶顺底抽巷、顾桥矿南区1216(3)运顺底板巷进行工业性试验。



打钻抽采“五化”

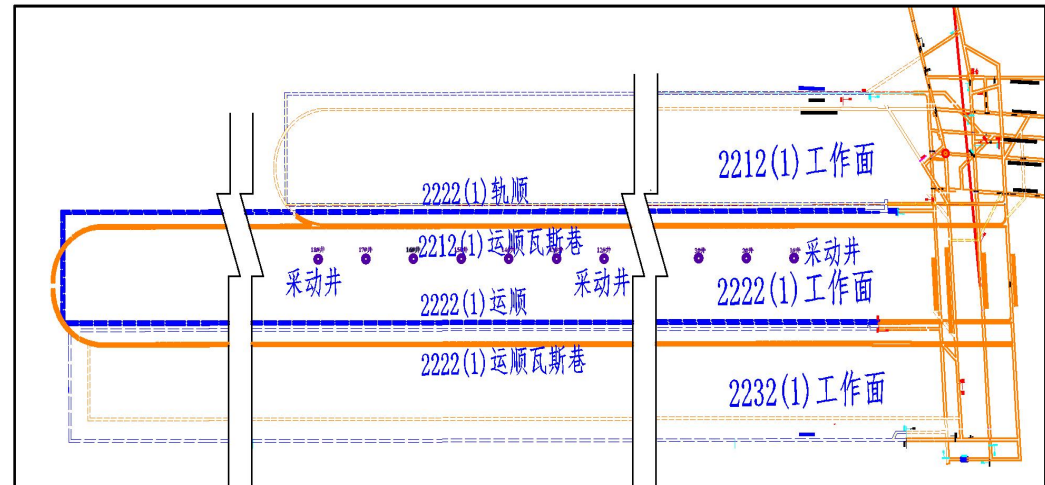


■ (5) 抽采最大化

- **时间最大化：**每年动态修编采掘接续及瓦斯治理中长期规划，协同处理好生产接替与瓦斯治理“时空”关系。坚持瓦斯治理顶底板巷道施工超前工作面回采3~5年，为瓦斯抽采钻孔施工提供时间和空间。
- **能力最大化：**坚持“高负压、大管径、大流量”原则，对抽采系统进行优化改造，抽采干管按最大流量的1.5~2.0倍能力设计，采掘工作面支管按最大流量的1.3~1.5倍能力设计。



ZP480型水环式真空泵



顶底板巷道施工超前设计施工



5 问题攻关方向



问题攻关方向

■ 煤矿瓦斯治理问题与难点

1. 深部开采与多灾害耦合挑战

- 随着煤炭开采向深部延伸，浅部的瓦斯治理理论和技术已无法满足深部开采需求，多灾害耦合致灾机理尚不清楚
- 深部开采面临着更高的瓦斯压力、更复杂的地质条件和多种灾害的耦合威胁，给瓦斯治理带来了巨大的挑战

2. 地质探查精度不足与隐蔽致灾因素排查困难

- 现有条件下地质探查精度难以满足瓦斯灾害治理需要，隐蔽致灾因素排查无法做到精准精细，对瓦斯赋存规律的掌握还不透彻
- 地质探查的不准确可能导致瓦斯治理方案的不合理，增加瓦斯事故的风险



问题攻关方向

3. 低透气性煤层难抽采，高瓦斯压力煤层难消突

- 随着开采深度的增加，在高应力、煤层松软等因素的共同作用下，煤层透气性低，钻孔有效抽采半径减小，浅部现有技术难以保障抽采效果。
- 高压煤层治理难度大，钻孔施工时，容易引发埋钻、喷孔，严重威胁施工人员安全和瓦斯治理效率，现有打钻和防喷装备难以完全适应井下高瓦斯压力区域。
- 井下区域预抽煤层工作面按“一面四巷”（首采保护层“一面五巷”）设计，从瓦斯治理巷道拨门到采煤工作面投产，准备时间一般为3~5年。
- 井下瓦斯治理工程施工与采掘其他环节相互干扰，容易造成采掘工作面预抽钻孔抽采时间短、抽采不充分、钻孔有盲区等问题，安全保障性依然有待提高。
- 瓦斯压力达3MPa的区域，井下直接施工瓦斯治理钻孔受限，地面区域技术需要进一步研究突破。



问题攻关方向

■ 下一步工作

1. 技术创新与装备升级

- 瓦斯治理需要进一步加强技术创新和装备升级，研发适用于深部开采和多灾害耦合条件下的瓦斯治理新技术和新装备

2. 信息化与智能化发展

- 瓦斯治理信息化和智能化是未来的重要发展方向，通过建立更加完善的瓦斯治理信息平台，实现瓦斯治理全过程的实时监控和智能管理，提高瓦斯治理的精细化水平

3. 产学研用合作与人才培养

- 加强与煤炭企业、科研院校（所）产学研用交流合作，畅通煤矿企业与政府监管部门之间的信息渠道，群策群力，借智借力，共同推动煤矿瓦斯灾害治理水平持续提升
- 注重瓦斯治理人才的培养，提高从业人员素质，为瓦斯治理工作提供坚实的人才保障



谢谢大家！

