



关注通风安全公众号，获取更多干货



煤矿火灾防控应重点把握以下 6 个方面：

## 第一点 基础参数测定

### （一）目的

**井工煤矿**按照《煤矿安全规程》《煤矿防灭火细则》等要求，对**煤层自燃倾向性、采空区自然发火“三带”、煤层最短自然发火期、煤层自然发火标志气体及临界值等基础参数**进行考察测定，为矿井防灭火工作提供可靠基础支撑。

### （二）执行方式

1. **煤层开采前**，由煤矿总工程师组织，委托具备鉴定能力的机构**承担煤层自燃倾向性鉴定**工作，鉴定结果报**上级企业审核**，**无上级企业的由煤矿组织专家进行论证**，并将鉴定结果报省级煤炭行业管理部门、煤矿安全监管部门和矿山安全监察机构。

**解读：煤层开采前需要自燃倾向性鉴定，工作面圈成回采时需要应及时测定采空区三带。**

2. **煤矿防灭火工作部门**对煤层最短自然发火期、容易自燃和自燃煤层的自然发火标志气体及临界值等基础参数进行测定，制定计划及方案，**经总工程师审批后组织落实**。

**解读：煤矿防灭火工作部门一般指矿井通防部门。计划及方案一般由科研院所制定、实施。但这里明确需要矿总工审批。**

3. 根据参数测定情况，形成测定报告。

### **（三）要求**

1. **新建矿井或者改扩建矿井**应当对煤层进行自燃倾向性鉴定。**生产矿井延深新水平时**，必须对新揭露煤层进行自燃倾向性鉴定。

2. 开采容易自燃、自燃煤层时，同一煤层应当至少测定 1 次采煤工作面采空区自然发火“三带”分布范围。当**采煤工作面采煤方法、通风方式等发生重大变化时**，应当重新测定。

**解读：**

一般来说工作面试生产结束，采空区形成有效的垮落，有大约推进 30~50m（根据相邻矿井或工作面经验），具有足够的空间后，应及时测定采空区三带。

采煤工作面通风方式变化：一般指上行通风或下行通风之间的改变。U 型,U+L 型,Z 型,Y 型,W 型以及 H 型等之间的转变。

3.所有开采煤层应当通过统计法、类比法或者实验测定等方法确定煤层最短自然发火期。

4.由煤矿总工程师组织确定煤层自然发火标志气体及临界值。自然发火标志气体的临界值应当通过实验研究、现场观测和统计分析综合确定。临界值可采用标志气体浓度、气体浓度增率或者比值等指标。

5.开采容易自燃、自燃煤层的矿井，必须根据煤层氧化早期的一氧化碳或者采空区温度确定发火预兆的预警值。

解读：该条征求意见稿没有，定稿新增加。明确了发火预兆预警值的来源和依据。

①那么自然发火预兆是什么？

自然发火预兆是指煤氧化产生的一氧化碳达到或超过临界值，氧化进程自发加速，煤体温度持续升高，如不采取措施自然发火危险将进一步增强。（重点：只有CO，没有其它有机气体，目前处于缓慢氧化阶段）

②如果出现乙烯、乙炔、乙烷等有机气体，说明已进入加速氧化阶段，属于自然发火征兆。不是预兆。两者是有区别的。

③自然发火预兆和征兆的标志性气体和临界值一般有科研院所测定。注意的是应对正常开采的工作面和已封闭的采空区分别测定。

④《煤矿安全规程》中未对自然发火征兆之前的预兆作出规定。如果在出现自然发火预兆时及时采取措施，可实现井下火情的早处置。

## 第二点 制定防灭火计划

### （一）目的

煤矿根据矿井防灭火中长期规划和年度采掘计划，超前制定年度防灭火计划，统筹全年各区域防灭火方法、时间、进度、工程、设备、人员、资金安排，为矿井防灭火工作提供有力保障。

## （二）执行方式

1.根据矿井中长期采掘接续计划和隐蔽致灾因素普查情况,制定**防灭火 3~5 年中长期规划, 每年进行修订。**

**解读：要求每年进行修订, 说明制定的是滚动规划。比如, 2025 年制定 2025 年~2030 年规划, 2026 年需要制定 2026 年~2031 年规划, 不是制定一次管 5 年。**

2.开采容易自燃、自燃煤层的矿井, 由**矿长**每年年底根据防灭火中长期规划, 组织制定下一年度防灭火计划, 报上级企业技术负责人审核, 无上级企业的由煤矿组织专家进行论证。

**解读：明确需要矿长组织, 不是总工程师。**

3.煤矿上级企业**应对年度防灭火计划执行情况进行监督检查。**无上级企业的由矿长负责监督检查。

**解读：明确需要上级企业考核。**

## （三）要求

1.年度防灭火计划应根据矿井生产布局、工作面接替、防灭火现状等情况, 制定防灭火工程**（防灭火钻孔工程量、注惰性气体量、注胶量、注浆量、注水量等）**计划、防灭火设备及材料投入计划、资金计划、预期效果及保障措施。

**解读：明确具体考核指标，其它的可以根据实际情况增减。**

**这 5 类属于目前主流防灭火工程。**

2.年度防灭火计划由矿长组织落实，**每月**对落实情况进行梳理，检查是否按计划完成相关任务；**每季度**对防灭火计划落实情况、治理效果进行检查分析，并根据实际情况适当调整；**每年**进行一次总结，汇总存在的问题，分析落实过程中的影响因素，提出改进措施，为编制下年度防灭火计划提供依据。

**解读：明确了月、季度、年具体工作事项，工作贯穿全年。**

### **第三点 建立防灭火系统**

#### **（一）目的**

矿井应根据防灭火工作需要建立**消防供水系统、注惰性气体系统、注浆系统或注胶系统**，并保证系统能够稳定可靠运行，为防灭火工作开展与应急处置提供系统保障。

#### **（二）执行方式**

1.矿井必须建立消防供水系统，包括地面消防水池、井上下消防管路系统。

2.开采容易自燃、自燃煤层的煤矿，**必须**建立**注浆系统或者注惰性气体系统**，**宜**建立注胶系统。

3.每月至少对井上、下注惰性气体系统、注浆系统、注胶系统管路和设备进行一次全面巡查，发现隐患及时处理，确保系统稳定可靠运行。

### (三) 要求

1.矿井地面消防水池必须经常保持不少于 200m<sup>3</sup> 的水量。消防用水同生产、生活用水共用同一水池时，应当有确保消防用水的措施。

井下消防管路系统应当敷设到采掘工作面，带式输送机巷道每 50m 内、其他巷道每 100m 内设置支管和阀门，现场每 500m 配备长度不少于 50m、管径不小于 25mm 的消防软管。

**解读：消防软管是新要求。**

2.采用惰性气体防火时，至少有 1 套专用的惰性气体输送管路系统及其附属安全设施。

应建立能连续监测采空区气体成分变化的监测系统，设置固定或者移动的温度观测站（点）和监测手段。

**解读：这里要求连续监测，只能用束管监测或者激光火情预警系统。靠人为定点定时取样，地面测定不符合要求。**

采用液态氮气或二氧化碳直注时，输送管路必须符合耐低温和耐压要求。定期对惰性气体气源纯度进行检测分析，确保气源质量符合设计要求，并保证流量、压力满足需要。

**解读：惰性气体纯度不低于 97%。**

3.注浆量计算、注浆管路管径及输浆泵的选择符合《**煤炭矿井设计防火规范**》，保证浆液流量、输浆方式满足防灭火工作需要。

4.矿井防灭火系统管路和阀门保持完好，避免出现阀门开启不灵活、无消防软管、“跑、冒、滴、漏”等现象。

## **第四点 监测监控**

### **（一）目的**

开采容易自燃、自燃煤层的矿井，通过开展矿井火灾监测工作，掌握自然发火标志气体浓度，及时**分析研判自然发火征兆**等信息，实现火情的早发现、早预警、早研判、早处置。

### **（二）执行方式**

1.开采容易自燃、自燃煤层的矿井，必须建立自然发火监测系统，对采空区、瓦斯抽采管路自然发火标志气体进行在线观测。

通过煤矿安全监控系统对矿井重要地点、设备风流中的一氧化碳、温度等进行监测，煤矿安全监控人员发现煤矿安全监控系统或自然发火监测系统出现报警，立即查明原因，采取措施处理。

采取人工监测或智能监测等方式，定点每班监测采煤工作面回风隅角、回风流、煤巷高冒处等地点的一氧化碳气体浓度。

煤矿负责防灭火工作的部门每天对监测结果进行综合分析研判，发现火灾征兆，及时报矿领导组织处理。

**解读：**瓦斯抽采管路自然发火标志气体浓度一般需要单独测定。多数科研院所指测定工作面及采空区指标，抽采管路需要另行注意。高冒区、煤体破碎区等特殊地点应明确检查频率。

2.开采容易自燃、自燃煤层的矿井，每天组织召开通风瓦斯日分析会议，听取各有关部门按照责任分工日分析情况，排查全矿井可能存在的火灾隐患，分析原因、制定防范措施；特别是对自然发火标志气体监测情况及增长趋势要高度敏感，发现异常及时采取措施处置。

**解读：**通风瓦斯日分析会议中应有气体监测分析情况。

3.开采容易自燃、自燃煤层的矿井，每月由煤矿总工程师组织召开一次煤层自然发火风险研判会议，制定针对性管控措施，并严格落实。

**解读：**明确每月一次煤层自然发火风险研判会议。新要求，**规程和细则中没有。**

### **（三）要求**

1.带式输送机应当装设温度、烟雾监测装置和自动洒水装置，宜设置具有实时监测功能的自动灭火系统。**带式输送机驱动滚筒下风侧 10~15m 处应当设置烟雾、一氧化碳传感器。**装有带式输送机的井筒兼作进风井时，井筒中必须装设自动报警与自动灭火装置，敷设消防管路。

**解读：**

**带式输送机滚筒指：机头卸载滚筒，机头驱动滚筒，中部驱动滚筒，机尾滚筒。该条明确是驱动滚筒。**

**如皮带采用卸载滚筒作驱动滚筒，应按照《煤矿防火灭火细则》第 55 条规定执行。对采用卸载滚筒作为驱动滚筒的带式输送机，烟雾传感器应安装在滚筒正上方。**

陕西省在强化矿山“技防”若干措施的通知中提及。**具体安装原则是带式输送机滚筒下风侧 10~15m 处设置一氧化碳和烟雾传感器；当带式输送机头卸载滚筒和驱动滚筒在同一风流中时，可视为一组滚筒，下风侧安设一氧化碳和烟雾传感器；当带式输送**

机头卸载滚筒和驱动滚筒处于不同风流中时,应在各自下风侧设置一氧化碳和烟雾传感器;两部带式输送机的搭接点视为一组滚筒,在下风侧安设一氧化碳和烟雾传感器。

2.矿井瓦斯抽采系统必须实时监测抽采管路中的**温度**和**一氧化碳**等参数,达到传感器设定的报警值时,应立即分析原因,采取相关管控措施。

3.煤矿井下风流中一氧化碳浓度达到 24ppm,或者浓度变化超过 5ppm (有计划的传感器标校、防爆型柴油动力装置、爆破、刷漆等作业除外),有带式输送机的风流中一氧化碳或者烟雾传感器报警时,现场作业人员、检查人员、安全监控等信息化系统值班人员或者矿调度员应当及时向煤矿分管负责人或带班值班矿领导报告;情况严重的,及时向煤矿主要负责人报告。

**解读:**

**明确 5ppm 来源:**《国家矿山安全监察局关于做好非煤矿山灾害情况发生重大变化及时报告和出现事故征兆等紧急情况及时撤人工作的通知》矿安〔2023〕60号

有计划的传感器标校、防爆型柴油动力装置、爆破、刷漆等作业除外**有计划的传感器标校、防爆型柴油动力装置、爆破、刷漆等作业除外。更加科学,今年全国瓦斯治理现场会中,国家矿山安全监察局周局长也再次强调,报警处罚要科学、实事求是。**

## 第五点 综合防治

### （一）目的

从设计、技术、施工、管理等方面统筹制定综合防治措施，多措并举，消除自然发火隐患，确保防治效果。

### （二）执行方式

1.内因火灾防治应重点从优化工程设计、优化通风系统、阻断或降低煤体供氧、减少采空区遗煤、主动预防、控制煤体片冒等方面着手。

（1）优化工程设计。严格按照设计规范做好矿井开拓及采区规划、设计和施工。按照“系统简化、少掘煤巷，一次支护到位”的理念做好工程设计优化，尽可能减少联络巷道，严格限制临时性巷道。

（2）优化矿井通风系统。矿井通风方式、方法、风量、风速、通风阻力等符合《煤矿安全规程》《煤矿防灭火细则》及《煤矿井工开采通风技术条件》要求，通风系统稳定可靠。

（3）防止漏风。执行严格的漏风管理，采取有效的防止漏风措施。定期开展漏风排查，全面查明地面裂隙漏风、通风设施漏风、相邻矿井或小窑向本矿井的漏风通道等，采取针对性措施处理漏风。

(4) 主动预防。根据具体条件采取注浆、注惰性气体、喷洒阻化剂等防灭火技术手段，实施主动预防。

(5) 减少遗煤。采煤工作面不得随意留顶煤、底煤，提高工作面煤炭回采率，减少采空区遗煤。

(6) 防止片冒。加强煤巷支护管理，遇构造带、老空区、应力集中区等情况时，应及时编制安全技术措施，采取加强支护、短掘短支、超前控顶等方式，防止片冒。

(7) 加强巡查。煤矿矿长或总工程师每月组织相关人员，对布置在煤层中的回风巷巡查一次。

**解读：强化了责任落实和监管。**

2.外因火灾防治应重点做好井下动火作业、带式输送机、反应型高分子材料应用等方面的管理工作。

(1) 严管井下动火作业。严格执行“一项动火作业、一个安全技术措施、一张动火作业票”制度。**除井口房、井筒、井下主要硐室和主要进风井巷以外，其他地点严禁动火作业。**每次动火作业必须制定安全措施，由矿长批准，并指定专人在场检查和监督。

**解读：该条极其严格，在此之前，很多矿井多少都存在工作面区域动火作业，尤其是工作面扩修、拆除期间。**

**(2) 加强带式输送机管理。**带式输送机必须装设防打滑、跑偏、堆煤、撕裂等保护装置，同时应当装设温度、烟雾监测装置和自动洒水装置，宜设置一氧化碳传感器和具有实时监测功能的自动灭火系统。带式输送机所在巷道围岩（含底板）变形超过规定值时必须对巷道及时进行维修，洒落的煤（岩）必须及时清理。

**解读：新要求。属于措施性条款。**

**(3) 加强材料阻燃检测。**煤矿应加强矿用输送带、电缆、风筒布等入井材料的阻燃、抗静电性能检测。采用非金属聚合物制造的输送带、托辊和滚筒包胶材料等，其性能必须满足阻燃、抗静电要求。

**(4) 严控新材料下井。**反应型高分子材料使用前必须进行风险研判，并制定可靠的安全技术措施，经煤矿技术负责人审核、报矿长批准执行。

**解读：**

产品除应符合《煤矿加固、堵水、充填和喷涂用高分子材料通用安全技术规范》(AQ1116—2020)相关要求外,还应明确A、B组分的物理特性,包括外观、pH值、密度、黏度、固化时间;**A、B组分的闪点应高于100°C,且高于最高反应温度;**A、B组分的有毒有害物质限量;**A、B组分不能为强腐蚀性材料;**

反应过程中有毒有害气体含量应明确,至少应包含主要包括**氰化物、氯化物、甲醛、一氧化碳、苯系物及总挥发性有机物**等及燃烧后固结体有毒有害物质含量。

(5) 每季度至少对地面消防水池、井上下消防管路系统,防火门、消防材料库和消防器材设置情况进行1次检查,发现问题,及时解决。

### (三) 要求

1.保持矿井通风设施完好。

2.开采容易自燃、自燃煤层时,在采(盘)区开采设计中,必须预先选定采煤工作面构筑防火门的位置。当采煤工作面通风系统形成后,必须按设计构筑防火门墙,并储备足够数量的封闭防火门的材料。

3.采取有效措施减少采空区漏风。采取采空区灌浆、注惰性气体、喷洒阻化剂等措施降温、惰化、减氧。

4.巷道高冒区及时采取针对性措施,巷道破碎区及时喷浆封闭。布置在容易自燃或者自燃煤层中的集中运输大巷和总回风巷必须锚喷或者砌碛,砌碛后的空隙和冒落处必须用不燃性材料充填密实。

5.采煤工作面初采、回撤、推进缓慢等特殊时期及过老巷、构造带等特殊地点，要制定专项防灭火措施。

## 第六点 火区管控

### （一）目的

对火区封闭、治理、启封、销号全过程进行风险研判，制定专项安全技术与管理措施，确保火区风险管控到位。

### （二）执行方式

1.在火区封闭、治理、启封等重点工作开展前，由煤矿主要负责人组织各系统召开专题会议，全面研判风险，制定安全技术、施工组织、综合保障措施，按规定要求报上级企业技术负责人审核，无上级企业的由煤矿组织专家进行论证。

2.封闭火区时，应当同时封闭各条进回风通道，包括具有多条进回风通道的火区。构筑密闭墙时要预留通风管或通风孔，应同时关闭进、回风侧密闭墙预留的通风管或通风孔。

3.启封火区时，应首先取样化验证实火已熄灭后，采用锁风启封逐段恢复通风；当火区范围较小、确认火区已熄灭时，可采用通风启封。启封火区工作完毕后3天内，必须由救护队每班进行检查测定和取样分析气体成分，确认火区完全熄灭、通风情况正常后方可开展复工复产工作。

**解读：明确了启封的两种方法。**

(1) 锁风启封火区也称分段启封火区，适用于火区范围较大、难以确认火源是否彻底熄灭或火区内存积有大量的爆炸性气体的情况下。启封时，沿着原封闭区内的巷道，由外向内，向火源逐段移动防火墙的位置，逐渐缩小火区范围从而最后在封闭状况下进入着火带，实现火区全部启封。**锁风启封具体做法是：**首先在火区进风密闭墙外 5~6m 的地方构筑一道带风门的临时密闭，形成一个过渡空间，称为风闸，并在这两道密闭之间储备足够的水泥、砂石和木板等材料，然后，救护队员佩带呼吸器进入风闸内，将风门关好，形成一个不通风的封闭空间。这时，救护队员可将原来的密闭打开，进入火区探查。确认在一定距离的范围内无火源后，再选择适当的地点（一般可距原密闭 100~150m，条件允许时也可到 300m）构筑新的带风门的密闭，新密闭建成后，就可将原来的密闭打开，恢复通风、处理和恢复巷道。如此重复一段一段地打开火区，逐步向火源逼近。锁风启封火区时，一定要确保火区一直处于封闭、隔绝状态。(2) 当火区范围较小、确认火源已熄灭时，可采用通风启封方法。通风启封火区也就是在保持正常通风情况下启封火区。选择通风启封火区法之前要慎重考虑，若选择不当，反而会造成火区复燃、火势扩大甚至引发爆炸事故。**具体做法是：**启封前要事先确定好有害气体的排放路线，撤出该路线上的所有人员。首先打开

回风侧防火墙（先打开 1 个小孔并逐渐扩大），过一段时间打开进风侧防火墙，待有害气体排放一段时间无异常情况后，将回风侧防火墙逐步扩大，直至将其完全打开，严禁将防火墙一次性全部打开。打开进、回风侧防火墙后，通风冲淡和稀释火区积存的瓦斯，防止发生瓦斯爆炸。

4.火区封闭后，加强封闭区域内的观测、监测工作，实时掌握火区情况；同时，进一步巩固密闭效果，持续采取灭火治理措施。

### （三）要求

1.封闭火区时，保证安全是前提，合理确定封闭范围是关键。

当巷道发生火灾且无瓦斯涌出时，可通过控风减弱火势，火区封闭范围应尽量缩小；在有瓦斯涌出的区域，应稳定通风系统，在封闭过程中保持足够的风量对瓦斯进行稀释，必须根据瓦斯、氧气、一氧化碳以及其他有害气体的浓度和风向、风量的变化情况合理确定火区封闭范围。

封堵通风孔时必须统一指挥、密切配合，以最快速度同时封堵，完成密闭工作后迅速撤至安全地点。推广使用远程、快速封闭火区的工艺、技术。

2.密闭墙应采取喷注浆措施提高密闭效果。通过密闭墙措施孔采取注惰性气体、注浆、注水等综合灭火措施，其工程量和时间等要满足灭火需要，确保灭火效果。

3.定期取样化验。旧火区（已熄灭或处于不活跃状态的火区）密闭墙内外的气体成分每周取样化验一次，新火区每天取样化验一次。对新发现的异常区域，由煤矿总工程师决定取样次数和地点。

**解读：**密闭内出现了自然发火征兆，应按照《煤矿防灭火细则》第五十九条要求，每天进行检查。

4.启封火区和恢复火区初期通风等工作，必须由矿山救护队负责进行，火区回风风流所经过巷道中的人员必须全部撤出。

解读：火区启封危险性极大，必须由专业人员带专业设备实施，严禁单一通风队人员操作。

5.火区经连续取样分析符合火区熄灭条件后，由煤矿矿长和总工程师组织有关部门鉴定火区已经熄灭，提出火区注销或者启封报告，报上级企业技术负责人批准，无上级企业的由煤矿组织专家进行论证。

6.启封已熄灭的火区前，必须编制启封计划和制定安全措施，报上级企业技术负责人批准，无上级企业的由煤矿组织专家进行论证。

©版权声明：本篇内容来自国家矿山安全监察局，解读由通风安全整合，解读转载需  
注明出处

法律顾问：刘飞律师