

## 基本要求

- ❖ 检验培训人员对煤矿地质、井巷工程、矿井开采等基本安全知识的了解程度；对煤矿安全生产知识的熟悉程度；对煤矿事故防治与隐患排查等基本知识的掌握程度。
- ❖ 检验培训人员对煤矿主要安全技

# 主要内容

- ❖ 一、煤矿地质安全知  
识
- ❖ 二、煤矿井巷工程安  
全知识
- ❖ 三、煤矿开采安全技  
术
- ❖ 四、煤矿通风安全技  
术
- ❖ 五、煤矿水灾防治技  
术
- ❖ 六、煤矿火灾防治技

## 一、煤矿地质安全知识

- ❖ **了解**矿床、矿体、围岩和地下水的分类，含水层、隔水层、褶曲、节理、断层，矿山地质勘探等基本概念；
- ❖ **熟悉**岩石分类，岩层产状要素，岩石的物理力学性质，结构面的特征及力学性质等基础知识；
- ❖ **掌握**褶曲、节理、断层的基本类

# (一) 矿床、矿体、围岩和

## 地下水

- ❖ **矿床**是由地质作用形成于地壳中，在质和量上都达到了工业要求，并在现有的社会经济和技术条件下能被开采和利用的地质体。矿床包括矿体和围岩。
- ❖ **矿体**是矿石的堆积体，它占有一定空间，并具有一定形状和大小；是构成矿床的实质性单位，也是矿床中可以被开采和利用的部分。
- ❖ **围岩**是矿体周围的非矿岩石。分

## (二) 岩石的分类和物理力学性质、岩层产状

- ❖ 1、岩石按其生成原因可分：岩浆岩、沉积岩和变质岩。
- ❖ 2、岩石的物理力学特性：变形特性、强度特征、破坏形式。
- ❖ 3、煤层顶、底板分类：
  - ❧ 顶板：伪顶、直接顶、基本顶（老顶）；
  - ❧ 底板：直接底、基本底（老底）。
- ❖ 4、岩层产状三要素：走向：倾向：

# (三) 褶曲、节理、断

## 层类型

❖ 1、褶曲的基本类型：背斜；向斜。

❖ 2、节理的基本类型

❧ 按节理与岩层走向关系分类：走向节理、倾向节理和斜交节理；

❧ 按节理的成因分类：原生节理、风化节理和构造节理。

❖ 3、断层的基本类型：

❧ 按断层两盘相对滑动方向：正断层、逆断层、平移断层。

❧ 按断层与岩层走向的关系：走向断层、倾向断层、斜交断层。

## **(四) 矿井水源、涌水通道**

### **❖ 1、矿井水源**

❧ **地表水、含水层水、老窖积水与采空积水、断层水和大气降水。**

### **❖ 2、矿井涌水通道**

❧ **构造断裂带、导水陷落柱、采矿活动造成的裂隙、封闭不良的导水钻孔和岩溶塌陷等。**

## (五) 地质勘探

❖ **1、地质勘探：**通过各种手段、方法对地质进行勘查、探测，确定合适的持力层，根据持力层的地基承载力，确定基础类型，计算基础参数的调查研究活动。

❖ **2、主要方法：**

❧ **钻探：**指用钻机在地层中钻孔，以鉴别和划分地表下地层，并可以沿孔深取样的一种勘探方法。

❧ **地球物理勘探（物探）：**通过研究和观测各种地球物理场的变化来探测地层岩性、地质构造等地质条件的。常用的方法有：

- ❖ 1、钻塔与高压线的安全距离：  
距10kV以上的高压线不小于50m，  
距10kV以下的高压线不小于30m。
- ❖ 2、钻塔底座填方部分不得超过  
塔基面积的 $\frac{1}{4}$ 。
- ❖ 3、坑道钻探应按照井下作业的  
规定进行通风、排水、支护和照  
明。
- ❖ 4、探槽深度（最高一壁）不超  
过3 m，浅井深度不超过20 m。
- ❖ 5、作业点粉尘浓度超标，每月  
至少测定2次；作业点有毒，每月  
至少测定1次；作业点有放射性，

## 二、煤矿井巷工程安全知识

- ❖ **掌握**井巷施工程序和基本原则、井巷掘进的主要施工方法；
- ❖ **掌握**井巷支护及维护的技术要点，民用爆破器材的分类；
- ❖ **掌握**井巷施工中的常见事故及防治技术。

## **(一) 井巷施工程序和基本原则 及主要施工方法**

❖ **1、井巷施工程序和基本原则：依据关键路线进行施工。**

❖ **2、井巷掘进的主要施工方法**

❧ **普通凿井法（稳定层或隔水层）：钻眼爆破；**

❧ **特殊凿井法（不稳定含水层）：冻结法凿井、钻井法凿井、注浆凿井法。**

## (二) 井巷支护及维护，民用爆破器材

### ❖ 1、支护类型

- ❧ 锚杆支护与锚喷支护（大巷）；
- ❧ 砌碇支护（井筒）；
- ❧ 棚状支护与锚杆支护（区段巷，即顺槽）。

### ❖ 2、民用爆破器材的分类

- ❧ 煤矿许用炸药是用于有瓦斯矿井的一类炸药。煤矿常用的煤矿许用炸药有：煤矿许用铵梯炸药、水胶炸药和乳化炸药。
- ❧ 煤矿井下只能采用电能激发的电雷管。

❖ 顶板冒落（掘进）：支护；

❖ **(三) 井巷施工事故及防治技术**  
主井施工的悬吊与提升事故：必须有可靠的通信设施，同时必须得到值班人员的允许；

❖ 水灾事故：十六字方针（预测预报、有掘必探、先探后掘、先治后采）的原则；

❖ 火灾事故：不燃性材料支护；

❖ 瓦斯煤尘（突出）事故：监测、

### 三、煤矿开采安全技术

- ❖ 了解采煤方法、矿山压力及其显现的基本概念；
- ❖ 掌握常见顶板事故的分析与预防技术；
- ❖ 掌握冲击地压的分析与预防技术；
- ❖ 掌握开采过程中的主要灾害及预防技术措施。

❖ **1、采煤工艺：**在采煤工作面内，按照一定顺序完成各项工序的方法及其配合。

❧ 基本工序：破煤、装煤、运煤、支护和采空区处理。

❧ 回采工艺：爆破采煤工艺、普通机械化采煤工艺、综合机械化采煤工艺。

❖ **2、采煤系统：**回采巷道的掘进和回采工作之间在时间上的配合以及在空间上的相互位置关系。

❖ **3、采煤方法：**是采煤系统与采煤工艺的综合及其在时间和空间上的配合。

❧ 按工作面布置和推进方向分：走向长壁采

## (二) 矿山压力及其显现

- ❖ 通常把由开采过程而引起的岩移运动对支架、围岩所产生的作用力，称为**矿山压力**。
- ❖ **矿山压力显现**：顶板下沉和垮落、底板鼓起、片帮、支架变形和损坏、充填物下沉压缩、煤岩层和地表移动、冲击地压、煤与瓦斯突出等。

## ❖ 常见顶板事故：冒顶事故。

### (三) 常见顶板事故的分析与预防技术

❖ 按一次冒落的顶板范围及伤亡人数多少，一般可分为局部冒顶和大面积切顶事故，共**六大类**：①顶板事故；②压垮型冒顶；③复合顶板推垮型冒顶；④金属网下推垮型冒顶；⑤漏垮型冒顶；⑥冲击推垮型(砸垮型)冒顶。

❖ **预防措施**：选用合理的采矿方法；认真搞好地质调查工作；坚持正规循环作业；严格顶板管理制度；

**(四) 冲击地压的分析与预防技术**  
❖ **冲击地压**是井巷或工作面周围的煤岩体由于变形能的释放而产生的一种以突然、急剧、猛烈的破坏为特征的动力现象。

❖ **冲击地压的特点：**

- ❧ 一般没有明显的预兆，难于事先确定发生的时间、地点和冲击强度；
- ❧ 发生过程短暂，伴随巨大声响和强烈震动；
- ❧ 破坏性很大，有时出现人员伤亡。

❖ 防治措施分为两大类：一是防范  
(四) 冲击地压的分析与预防技术  
措施；二是解危措施。

❖ 防范措施：开采保护层；尽量少留煤柱和避免孤岛开采；巷道布置尽量将主要巷道和硐室布置在底板岩层中；回采巷道采用大断面掘进，尽可能避免巷道多处交岔；加强顶板管理；煤层预注水，降低煤体的弹性和强度。

❖ 解危措施：卸载钻孔；卸载爆破；

## (五) 开采过程的主要灾害及预防技术措施

❖ **主要灾害：五大灾害。**

❖ **主要预防措施：**

❧ 加强支护与顶板管理；

❧ 一通三防：通风、防尘、防瓦斯、防火；

❧ 进行超前密集支柱防护；

❧ 严格按照三大规程（煤矿安全规程、作业规程、煤矿安全技术操作规程）操作。

## 四、煤矿通风安全技术

- ❖ **了解**矿井通风的目的、通风系统、通风方式、矿井漏风等基础知识；
- ❖ **熟悉**矿井风量计算及配风；
- ❖ **掌握**矿井反风、通风参数测定、通风建（构）筑物的设置、局部通风技术、主要通风设备等主要专业技术知识。

❖ **目的：**（一）**供给足够的新鲜空气；稀**  
**释有毒有害气体并排出井外；创**  
**造适宜的气候条件。**

❖ **进风井口以下的温度必须在 $2^{\circ}\text{C}$ 以**  
**上，生产矿井采掘面温度不得超**  
**过 $26^{\circ}\text{C}$ ，机电设备硐室的温度不**  
**得超过 $30^{\circ}\text{C}$ 。**

❖ **采掘面的温度超过 $30^{\circ}\text{C}$ ，机电设**  
**备硐室的空气温度超过 $34^{\circ}\text{C}$ 时，**

- (二) 矿井通风系统、通风方式、  
❖ 通风系统：通风网络、通风动力和通风控制设施（即通风构筑物）。
- ❖ 通风类型：中央式、对角式、混合式。
- ❖ 通风方式：压入式、抽出式、压抽混合式。
- ❖ 矿井漏风：内部漏风和外部漏风

### (三) 矿井风量计算及配风

❖ 矿井需风量，按下列要求分别计算，并采取其中最大值。

☞ 按井下同时工作人员多人数计算，每人每分钟供给风量不得少于 $4\text{m}^3$ ；

☞ 按采煤、掘进、硐室及其他实际需要风量的总和进行计算。

## (四) 矿井反风

### ❖ 矿井反风

❧ 分类：全矿性反风、局部反风；

❧ 全矿性反风注意事项：风流方向改变时间小于10min，主扇的供风量不少于正常风量的40%，每季度至少检查1次反风设施，每年进行1次反风演习；矿井通风系统有较大变化时，应进行1次反风演习。

## **(五) 通风参数测定、通风构筑物**

❖ **测定的通风参数：压力；风速；标高。**

❖ **主要通风建（构）筑物**

❧ 风门：阻断风流，必须成组（2道）设置；

❧ 风窗：调节风量。

❧ 密闭：分为永久密闭和临时密闭两种，用于隔绝风流。

❧ 风桥：在进、回风巷道交叉地点，为了避免风流短路，应设置风桥，使进、回风巷隔开。

❧ 风帘：采用不燃性材料制作，主要设在回采工作面的机头、机尾、掘进工作面有关巷道中，用于疏导风流，排除局部瓦斯。

出式、压抽混合式。瓦斯喷出和煤（岩）**（六）局部通风技术**与瓦斯（二氧化碳）突出煤层的掘进通风方式必须采用压入式；

- ❖ 压入式局部通风机和启动装置，必须安装在进风巷道中，距掘进巷道回风口不得小于10m；
- ❖ 掘进工作面的局部通风机应采用“三专（专用变压器、专用开关、专用线路）两闭锁（瓦斯电闭锁

- ❖ 必须采用抗静电、阻燃风筒；
- ❖ 严禁使用**(六) 局部通风技术**3台以上（含3台）的局部通风机同时向1个掘进工作面供风。不得使用1台局部通风机同时向2个作业的掘进工作面供风；
- ❖ 恢复通风前，必须检查瓦斯。只有在局部通风机及其开关附近10m以内风流中的瓦斯浓度都不超过0.5%时，方可人工开启

## (七) 主要通风设备

### ❖ 主要通风机的附属装置

- ❧ 防爆门：是防止井下发生煤尘、瓦斯爆炸时毁坏主要通风机的安全设施；
- ❧ 风硐：连接主要通风机和风井的一段巷道；
- ❧ 扩散器：其作用是为了减少风机出口的能量损失，以提高风机的效率；
- ❧ 反风装置：作用是在井下火灾时，改变火灾烟流方向，限制火灾范围，安全撤退受烟流威胁的人员。

## 五、煤矿水灾防治技术

- **了解**矿井水害的危害、主要类型及矿井水的来源；
- **熟悉**矿井涌水特征、涌水通道、突水预兆等方面的基础知识；
- **掌握**矿井水灾防治的技术措施。

## (一) 矿井水灾的危害、主要类型、矿井水的来源

- 矿井**水灾的危害**：

- 淹没井下巷道，冲毁井下设施，设备；
- 阻断矿井通风系统，造成通风系统瘫痪；
- 造成人员伤亡。

- 矿井水灾的**主要类型**：透水、突水、涌水。

- 矿井水的**来源**：大气降水、地表水、地下水（含水层水、断层水等）、老空区积水。

## (二) 矿井涌水特征、 涌水通道

### ● 矿井涌水特征

- 以大气降水为主要充水水源的涌水特征；
- 以地表水为主要充水水源的涌水特征；
- 以地下水为主要充水水源的矿床；
- 以老采空区为主要充水水源的矿床。

### ● 涌水通道

- 自然涌水通道：地层的空隙、断裂带等属于自然形成的通道；
- 人为涌水通道：由于采掘活动等引起的人为涌水通道。

## **(三) 矿井突水预兆**

### **● 一般预兆**

- 采掘工作面或其他地点发现有挂红、挂汗、空气变冷、出现雾气、水叫、顶板淋水加大、顶板来压、底板鼓起或产生裂隙出现渗水、水色发浑、有臭味等；**
- 工作面底板灰岩含水层突水预兆；**
- 松散孔隙含水层突水预兆。**

# **（四）矿井水灾的预防**

## **技术**

- **五字方针“探、防、堵、截、排”；**
- **留设防水煤（岩）柱；**
- **疏干（放水）；**
- **含水层改造与隔水层加固；**
- **建立防水闸门和水闸隔墙；**
- **矿井探放水原则：采掘工作面必须坚持“预测预报、有掘必探（钻探）、先探后掘、先治后采”的原则。**

❖ **了解**煤矿火灾的分类、发生条件，  
煤炭自然发火过程；

❖ **熟悉**煤炭及其他可燃矿物自然发火危险性评价方法、防灭火技术的种类及其适用条件；

❖ **掌握**煤炭自然发火早期预测预报技术；

❖ **掌握**煤矿内、外因火灾预防与治理技术，井下火区管理技术。

## (一) 矿山火灾的分类、自然发

### 火条件和特性

❖ **分类：**内因火灾（煤炭自燃）、外因火灾。

❖ **煤炭自燃的充要条件：**

- ❧ 有自燃倾向性的煤被开采后呈破碎状态，堆积厚度一般要大于0.4m；
- ❧ 有较好的蓄热条件；
- ❧ 有适量的通风供氧；
- ❧ 上述三个条件共存的时间大于煤的自燃发火期。

❖ **自然发火的过程：**潜伏期、自热期和燃烧期。

## **(二) 煤炭及其他可燃矿物自然 发火危险性评价方法**

- ❖ 自燃倾向性预测；**
- ❖ 因素综合评判预测法；**
- ❖ 经验统计预测法和数学模型预测法。**

### (三) 煤炭自然发火早期预测预报技术

#### ❖ 目前预测自然发火期的方法有：

- ❧ 在实验室确定自燃倾向性等级；
- ❧ 根据本矿或条件相似矿井或采区的已有自然发火统计资料，确定待采（或本）煤层的自然发火期。

#### ❖ 自然发火标志化性气体及其指标

- ❧ 一氧化碳（CO）指标，CO的派生指标，烯烃（乙烯 $C_2H_4$ ）及烯烷比，炔烃（乙炔 $C_2H_2$ ）。

#### ❖ 预测预报方法：气体分析法，测温法和气味检测法。

## **(四) 矿山内因火灾防治技术**

- ❖ 灌浆防灭火；**
- ❖ 阻化剂防灭火；**
- ❖ 均压防灭火；**
- ❖ 氮气防灭火；**
- ❖ 新型凝胶防灭火；**
- ❖ 泡沫、干粉。**

- ❖ 防止失控的高温热源产生和存在；**
- ❖ 尽量不用或少用可燃材料；**
- ❖ 防止产生机电火灾；**
- ❖ 防止摩擦引燃；**
- ❖ 防止高温热源和火花与可燃物相互作用。**

## (六) 火区管理技术

- 火区同时具备下列条件时，方可认为火已熄灭：
- 火区内的空气温度下降到 $30^{\circ}\text{C}$ 以下，或与火灾发生前该区的日常空气温度相同。
- 火区内空气中的氧气浓度降到5.0%以下。
- 火区内空气中不含有乙烯、乙炔，一氧化碳浓度在封闭期间内逐渐下降，并稳定在0.001%以下。
- 火区的出水温度低于 $25^{\circ}\text{C}$ ，或与火灾发生前该区的日常出水温度相同。
- 上述4项指标持续稳定的时间在1个月以上。

## (六) 火区管理技术

- 启封已熄灭的火区前，必须制定安全措施。
- 启封火区时，应逐段恢复通风，同时测定回风流中有无一氧化碳。发现复燃征兆时，必须立即停止向火区送风，并重新封闭火区。
- 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。
- 在启封火区工作完毕后的3天内，每班必须由矿山救护队检查通风工作，并测定水温、空气温度和空气成分。只有在确认火区完全熄灭、通风等情况良好后，方可进行生产工作。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/048016140035006100>