

**小学研学活动指导手册**  
**认识我们身边的矿产——煤**

**自然资源实物地质资料中心**

**2022年8月**

# 概 述

## 一、活动目的

以基地馆藏实物地质资料资源为载体，结合中小学生对《科学》与《生物》课程体系教育目标，由浅入深、由点到面的开发适合青少年的系列馆藏课程，培养他们科学思维方式，面向中小生课程体系教育目标，开发他们对地学研究的兴趣，是学校教育在地球科学资源方面的拓展和延伸。通过偏光显微镜观察，了解生物显微镜和地学显微镜的不同之处，学习偏光显微镜操作与使用，观看显微镜下的矿物、岩石和古生物等特征，了解实物薄片的在地质工作中作用和研究价值，培养青少年学生科学研究技能和创新发现的能力。

## 二、活动预约形式

1、招募小学生：面向燕郊高新区所有小学校，3-6年级在校学生，每组3人，每次活动限定5组，共计15人。

2、网络预约，初1-2年级在校学生，每组3人，每次活动限定5组，共计15人。

## 三、活动内容

本活动为室内教学与操作，共分为认知矿物、了解岩石、显微镜实践和“片花”朵朵，共4个环节，让学生们在显微镜观察中学习知识、寻找乐趣，培养他们的动手能力、良好的学习专注力和充分发挥个人的想象力。

## 四、参与研学活动人员基本情况

学校：\_\_\_\_\_ 班级：\_\_\_\_\_

姓名：\_\_\_\_\_

时间：\_\_\_\_\_

# 第一部分 说说我们身边的矿产

## 一、我们身边的矿产资源

### 1.生活中的矿产资源

在我们的衣食住行中随处可见（ ）直接或间接制成品，比如人们所佩戴的金银珠宝首饰、居住的（ ）、出行时乘坐的工具等等，例如手机的锂电池、铅笔的笔芯含（ ）及黏土、窗玻璃含硅石、长石、纯碱、（ ）和盐等等。



图 1 自然金



图 2 （ ）首饰



图 3 花岗岩（ ）



图 4 黄山美景-花岗岩构成

### 2.矿产资源及分类

矿产资源是指岩石圈由地质作用形成，技术上可行、经济上有利用价值的自然（ ）。按其特点和用途，通常分为金属矿产、非

金属矿产和能源矿产（ ）大类。金属矿产有铁矿、铜矿、（ ）矿、  
锌矿、（ ）矿、银矿等；非金属矿产有金刚石、（ ）、黄铁矿、  
石膏、方解石、萤石等；能源矿产有煤、（ ）、天然气、地热等。



图 5（ ）天采矿场

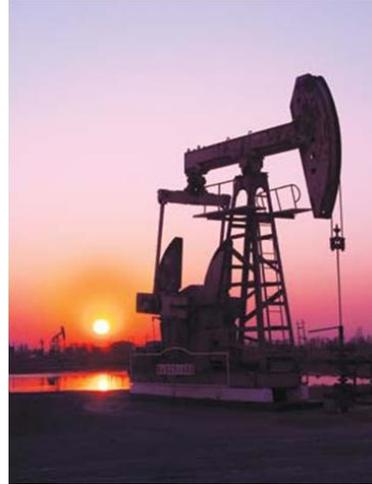


图 6 开采石油的抽油机（磕头机）



图 7 太西乌金-侏罗纪无烟（ ）

## 第二部分 煤的形成

通过视频观看，我们知道了煤是由植物形成的。

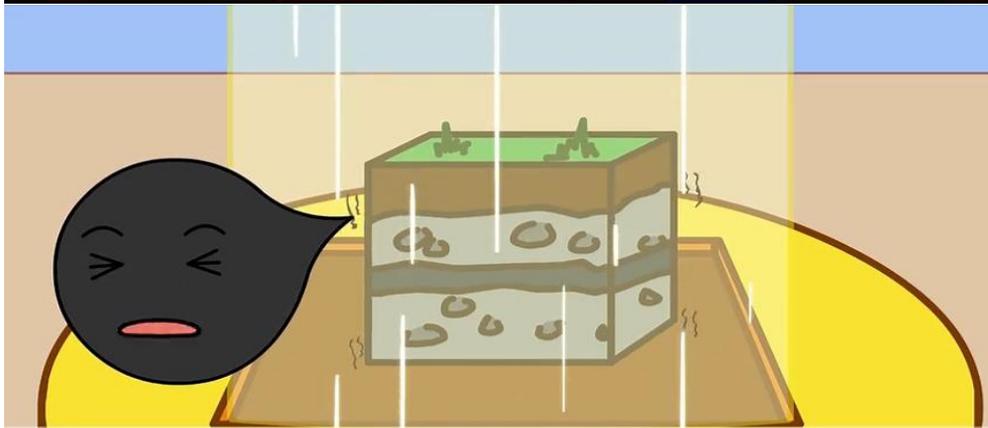


黄咕力用（ ）观察石头“标本”，发现里面居然藏着（ ）。



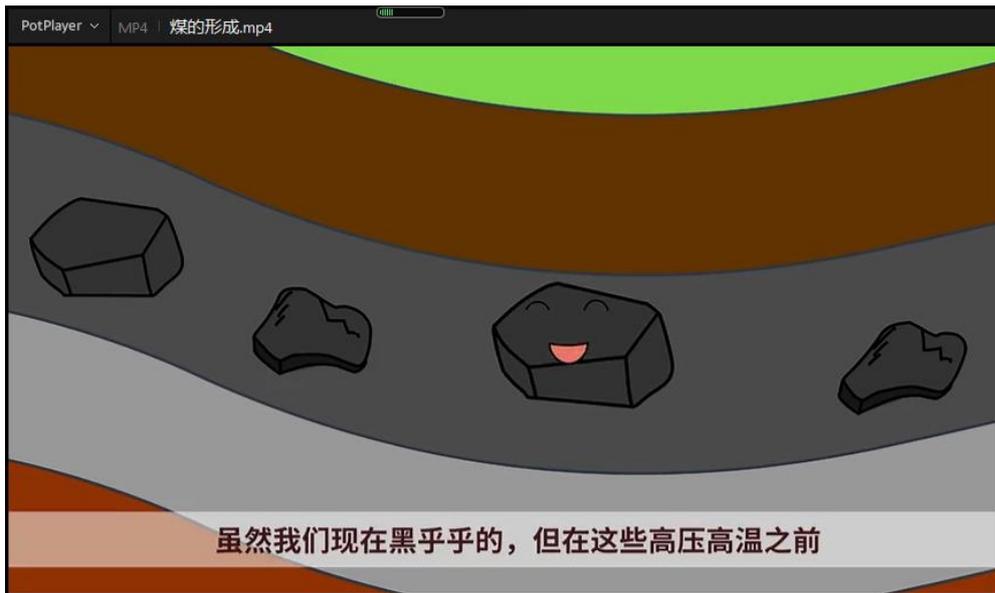
叨叨大仙，煤是植物变的

听听小煤球讲它的前世今生。



小煤球在土里，经受着大地的（ ）。





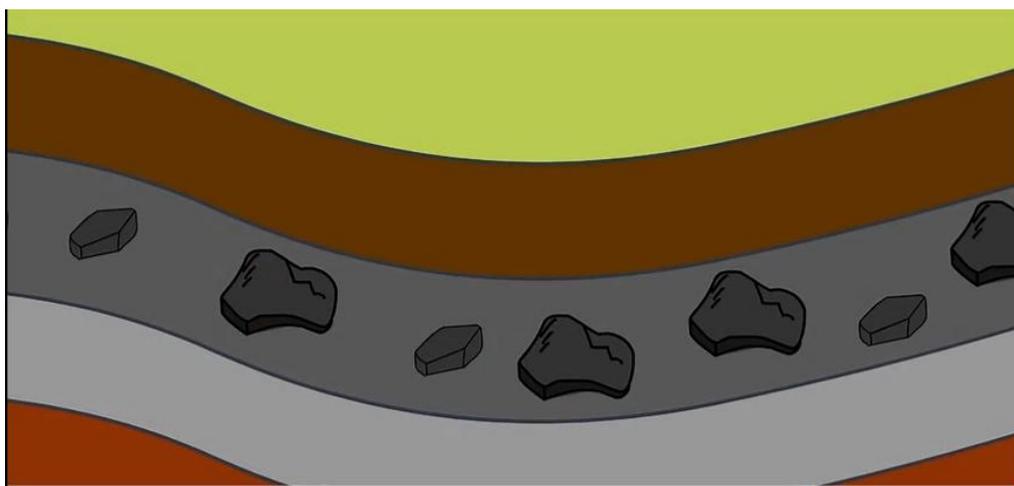
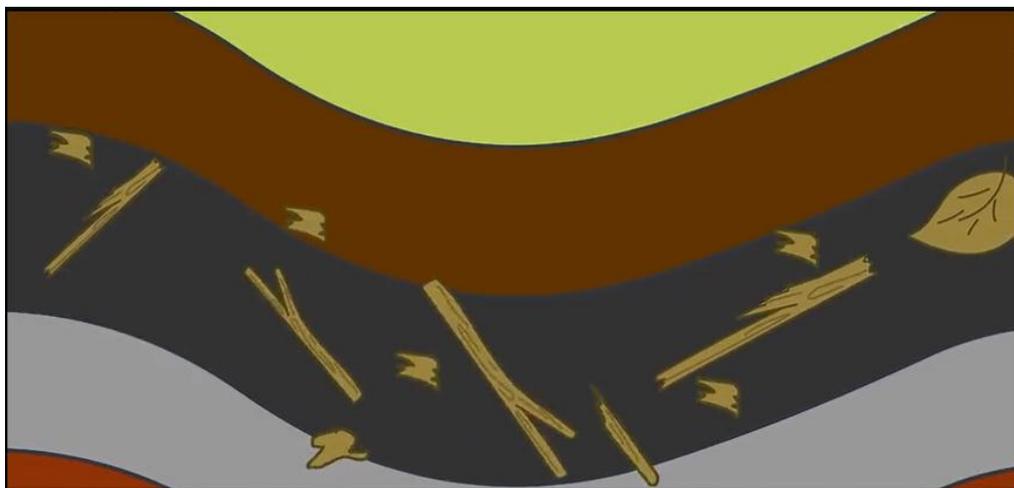
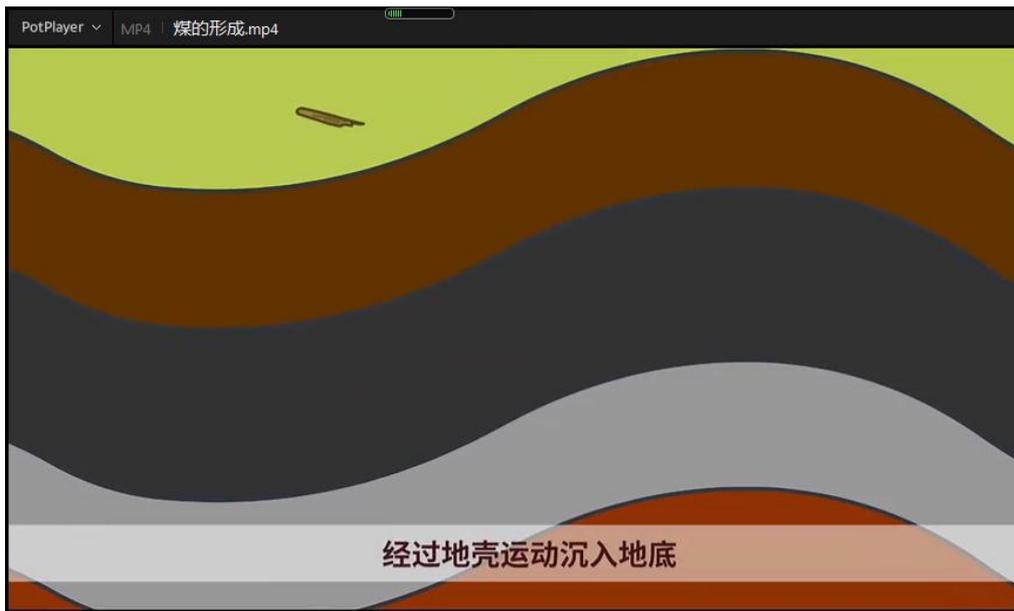
小煤球他们是埋在很深很深的土里的（ ）。





最早的时候，小煤球他们是有（ ）植物。





小煤球和很多兄弟姐妹，经过大地的不断运动和（ ）挤压，变成了（ ）煤。



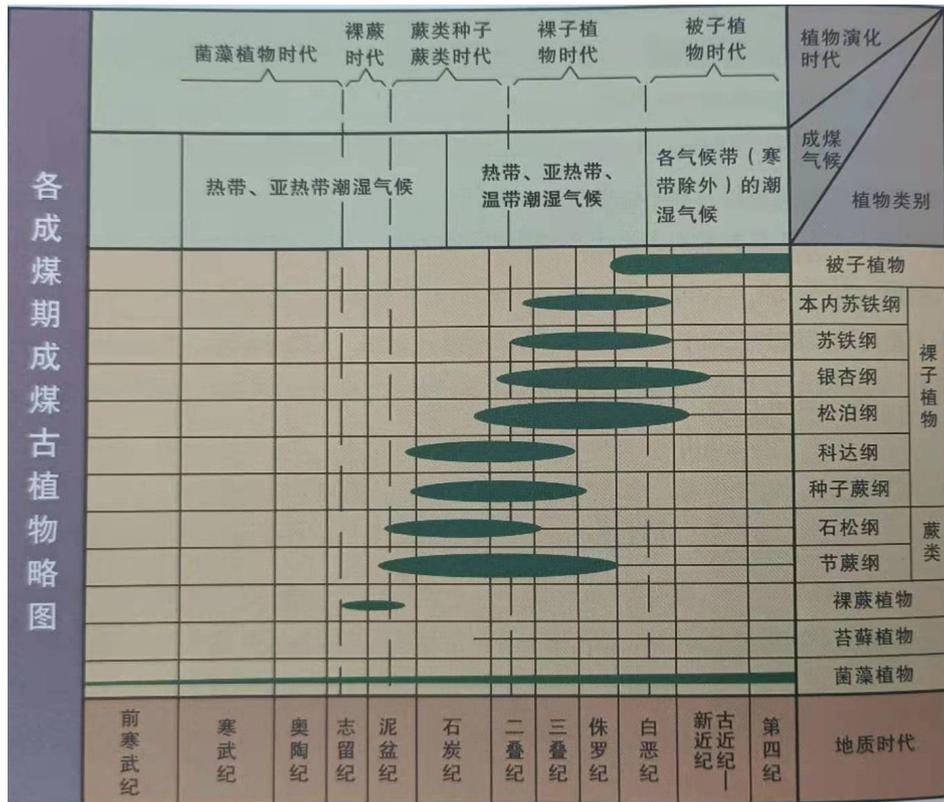
叨叨大仙告诉我们，小煤球他们现在依然在（ ）自己，为我们提供（ ）。



### 第三部分 煤的故事

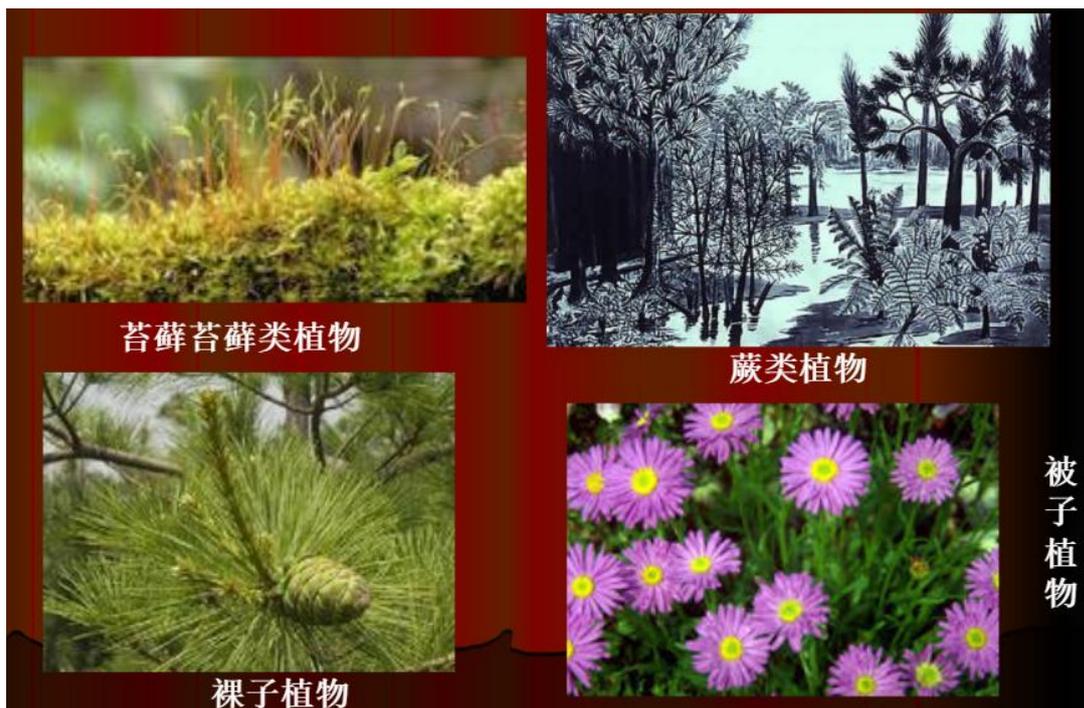
#### 一、绿精灵的涅槃之旅——成煤作用

煤是埋藏在地下的古代（ ）经历了复杂的生物化学和物理化学变化逐渐形成的固体可燃性矿物，是地球上蕴藏量最丰富的（ ）燃料。



### 1. 成煤原始物质

低等植物和高等植物都是成煤的原始物质，低等植物没有根茎叶等器官的分化，高等植物包括苔藓、蕨类、裸子植物和被子植物。有根、茎、叶的区别。





低等植物——（ ）和（ ）



高等植物——华南毛蕨和（ ）

## 2. 成煤的条件

植物的演化对煤的形成和聚集有很重要的影响。

**首先，煤的形成和大量聚积始于植物出现之后。只有植物大量的繁殖和发展，才会有聚煤作用的发生。**

**其次，由于植物从水生到陆生、从低级向高级的发展和演化，聚煤作用在地质历史发展过程中也在发生变化，成煤环境从浅海到滨海直至扩大到内陆，聚煤作用不断增强。**

**第三，新的聚煤时期的出现，都是以新门类植物群的出现为前提。**

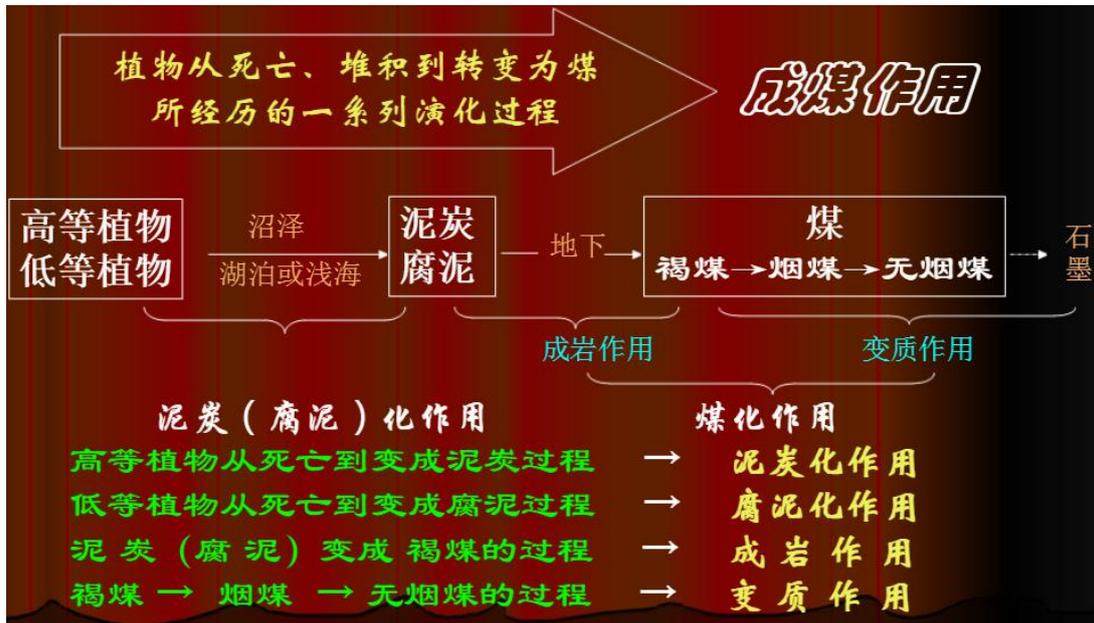
由此可见，成煤的必要条件为：

植物条件——成煤的（ ）基础；

气候条件——影响植物生长，同时影响（ ）的分解；

自然地理条件——泥炭沼泽和能够形成泥炭的环境；

地壳运动条件——提供成（ ）环境和形成厚煤层的条件。



## 二、能量储备时代——煤的分类及分布

### 1. 煤的分类

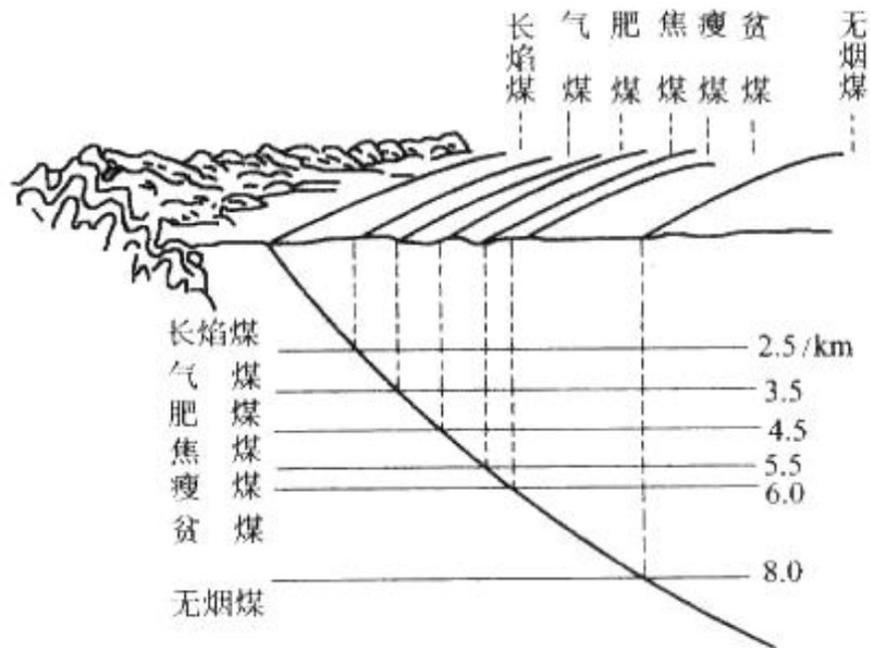
中国煤的分类，根据煤化成度由低到高依次是：褐煤；（ ）煤（长焰煤、气煤、肥煤、焦煤、瘦煤、贫煤）；无烟煤。

根据形成煤炭的物质基础划分煤炭的类型称为成因类型。主要是：腐植煤、腐泥煤、残植煤和腐植腐泥煤。

- (1) 腐植煤：由高等植物经过成煤过程中复杂的生化和地质变化作用生成。
- (2) 腐泥煤：主要由湖沼或浅水海湾中藻类等低等植物形成。储量大大低于腐植煤，工业意义不大。
- (3) 残植煤：由高等植物残骸中对生物化学作用最稳定的组分(孢子、角质层、树皮、树脂)富集而成。
- (4) 腐植腐泥煤：由高等植物、低等植物共同形成的煤。

希尔特定律：煤变质程度的垂直分布规律，随着煤层埋深的增加，变质程度逐渐（ ）。另一特点就是煤变质程度具有水平分

带的规律。



从上图中，我们可以看出垂直和水平的分布规律，最好的煤是（肥煤），深度达（4.5）km，相对最差的煤是（无烟煤），深度为（8.0）km。

## 2. 中国煤矿的分布



中国煤炭资源丰富，储量居世界第三位。总格局是西多东少、北富南贫，有（ ）大聚煤区、有（ ）个煤炭基地。按聚煤期统计，我国煤炭资源以（ ）煤为主，其次为石炭-二叠纪煤。



石炭纪的石炭就是（ ）的意思，这个纪的名称最早来自英国的一个含煤岩层。这一时期（ ）大繁盛，气候温暖湿润，遍布沼泽的环境产生了大量的煤，据统计，石炭纪煤储量约占全世界总储量的（ ）以上。

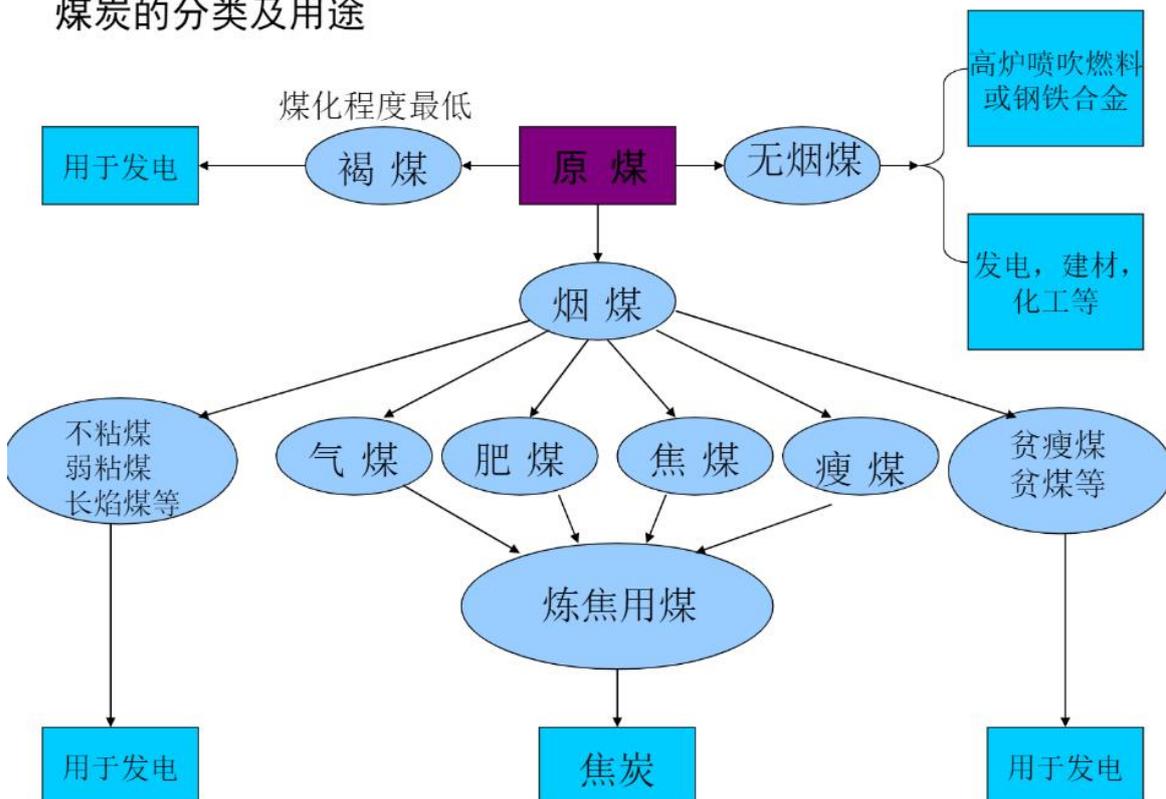


### 三、天下大同造化无私——煤的用途

- 人们通常把开发煤炭资料的企业称为**煤矿**，把开采出来的煤矿产品称为**煤炭**。我国古代曾称煤炭为**石涅**，或**石炭**。它不仅是**工农业和人民生活不可缺少的原料**，同时也是**冶金、化工，医药等部门的重要原料**。煤炭在我国国民经济中占**重要的地位**，随着现代科技的发展，煤炭的**综合利用价值会越来越大**。

根据煤炭的使用目的主要有两大用途：（ ）煤和（ ）煤。

#### 煤炭的分类及用途



我国动力煤的主要用途有（ ）用煤、蒸汽机车用煤、建材用煤、一般锅炉用煤、（ ）用煤和冶金动力煤等。

炼焦煤的主要用途是炼焦炭，焦炭多用于（ ），被喻为钢铁工业的“基本粮食”。

## 第四部分 煤的观察与实践

### 一、煤的化学组分和物理性质

#### 1.煤的化学组

煤的化学组分归纳起来分为有机质和（ ）机质两大类。有机质是（ ）的主要组成部分，也是（ ）利用的对象，主要是由碳、氢、氧、氮和有机硫等（ ）构成，此外还有极少量的磷和其他元素；无机质主要是指（ ）和矿物质，是煤中有害成分，矿物质组成元素主要是硅、铝、铁、钙、镁、钠、钾、硫和磷等。（ ）是煤中最重要的组分，其含量随煤化程度的加深而增高。煤中（ ）是最有害的化学成分，煤燃烧时，其中硫生成  $\text{SO}_2$ ，腐蚀金属设备，污染环境。

#### 2.煤的物理性质

煤的物理性质主要包括（ ）个方面，为光学性质、机械性质、空间结构性质、（ ）性质和热性质。具体如颜色、光泽、反射率、折射率、吸收率、（ ）度、脆度、可磨性、断口、密度、表面积、空隙度、压缩性、介电常数、导电性、磁性、比热、导热性等。

### 二、不同煤化程度类型煤的特征

1.褐煤：多为块状，呈黑褐色，光泽暗，质地疏松，含挥发分（ ）%左右，碳含量 60%~70%，燃点低，容易着火，燃烧时上火快，火焰

大，冒黑烟，所有煤中（ ）级的煤，含碳量与发热量较低，燃烧时间短，需经常加煤。

2.烟煤：一般为粒状、小块状，也有粉状的，多呈黑色而有光泽，质地细致，含挥发分（ ）%以上，碳含量为74%~92%，燃点不太高，较易点燃；含碳量与发热量较高，燃烧时上火快，（ ）长，有大量黑烟，燃烧时间较长；大多数烟煤有粘性，燃烧时易结渣。

3.无烟煤：有粉状和小块状两种，呈黑色有金属光泽而发亮。杂质少，质地紧密，挥发分含量低，在（ ）%以下，碳含量为90%~98%，燃点高，不易着火，但发热量（ ），刚燃烧时上火慢，火上来后比较大，火力（ ），火焰短，冒烟少，燃烧时间长，粘结性弱，燃烧时不易结渣。应掺入适量煤土烧用，以减轻火力强度。

### 三、矿物的观察方法

1.矿物的形状：柱状、六面柱状、六面体状、（ ）状、针状、立方体型、粉末状、粒状。

2.矿物的颜色：颜色是最容易观察到的（ ）特征，也是辨认矿物的最重要根据之一。

3.矿物的条痕：把矿物放在（ ）无釉瓷砖上摩擦，瓷砖上留下的痕迹就是这种矿物的条痕。

4.矿物的透明度：光线能不能穿过矿物的程度称为（ ）度。分为透明、半透明、不透明。

5.矿物的光泽：矿物表面呈现的（ ）程度（反光）称为光泽。分为金属光泽、半金属光泽、非金属光泽（玻璃光泽、油脂光

泽、珍珠光泽、丝绢光泽、土状光泽、蜡状光泽)。

#### 四、观察矿物的特征

1. 石墨 (C): 晶体片状或鳞片状, 集合体板片状、块状、土状等, 铁黑色、灰 ( ) 色、黑灰色, 不透明, 半金属光泽, 条痕为黑色, 硬度 ( ), 具滑感, ( ) 或污染纸张; 具有良好的导电性。石墨是金刚石 (钻石) 的兄弟, 它们是“同素异形体”。

2. 萤石: 晶体呈立方体、( ) 体, 少数有菱形十二面体等。集合体呈晶粒状、致密块状等。颜色鲜艳多样, 常呈 ( ) 色、紫色或无色, 还有蓝色、红色、黄色等, 常有多种颜色共存于一块萤石之上, 构成多彩多姿的图案。透明至 ( ) 透明, 玻璃光泽; 质脆, 易划, 条痕呈 ( ), 摩氏硬度为 ( )。萤石在紫外光照射下, 可见有紫或紫红色荧光。

#### 五、观察工具及方法简述

(1) 放大镜观察煤和矿物标本的形态、( )、透明度和光泽等。

(2) 条痕板 (白色无釉瓷砖) 刻划煤和矿物标本的 ( ), 观察他们各自的颜色。

(3) 托盘天平测量煤和矿物标本的 ( )。

(4) 用荧光笔测量煤和矿物标本的 ( ) 性。

(5) 电流表测量煤和矿物标本的 ( ) 性。