

职业技能培训教程与鉴定试题集

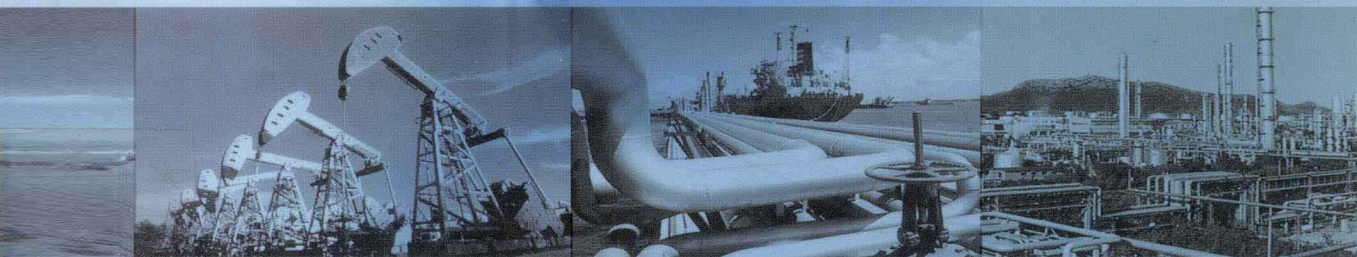
ZHIYEJINENGPEIXUNJIAOCHENG YU JIANDINGSHITIJI

# 采气工

C A I Q I G O N G

(上册)

中国石油天然气集团公司人事服务中心 编



石油工业出版社

PETROLEUM INDUSTRY PRESS

职业技能培训教程与鉴定试题集

# 采 气 工

(上册)

中国石油天然气集团公司人事服务中心 编

江苏工业学院图书馆  
藏书章

石油工业出版社

## 内 容 提 要

本书是由中国石油天然气集团公司人事服务中心依据采气工国家职业标准,统一组织编写的《职业技能培训教程与鉴定试题集》中的一本。本书包含采气工初级工和中级工两个级别的内容,分别介绍了应掌握的基础知识、技能操作与相关知识,并给出了部分理论试题和技能操作鉴定试题。本书语言通俗易懂,理论知识重点突出,且实用性强,可操作性强,是采气工职业培训和鉴定的必备教材。

### 图书在版编目(CIP)数据

采气工.上册/中国石油天然气集团公司人事服务中心编.  
北京:石油工业出版社,2005.9

(职业技能培训教程与鉴定试题集)

ISBN 7-5021-5106-0

I. 采…

II. 中…

III. 天然气开采-技术培训-教材

IV. TE37-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 055837 号

---

出版发行:石油工业出版社

(北京安定门外安华里 2 区 1 号 100011)

网 址:www.petropub.cn

总 机:(010) 64262233 发行部:(010) 64210392

经 销:全国新华书店

印 刷:石油工业出版社印刷厂

---

2005 年 9 月第 1 版 2006 年 5 月第 3 次印刷

787×1092 毫米 开本:1/16 印张:26.25

字数:668 千字 印数:10001—15000 册

---

书号:ISBN 7-5021-5106-0/TE·3950

定价:38.00 元

(如出现印装质量问题,我社发行部负责调换)

版权所有,翻印必究

# 《职业技能培训教程与鉴定试题集》

## 编审委员会

主 任：孙祖岭

副主任：刘志华 孙金瑜 徐新福

委 员：向守源 任一村 职丽枫 朱长根 郭向东  
史殿华 郭学柱 丁传峰 郭进才 刘晓华  
巩朝勋 冯朝富 王阳福 刘 英 申 泽  
商桂秋 赵 华 时万兴 熊术学 杨诗华  
刘怀忠 张 镇 纪安德

# 前 言

为提高石油工人队伍素质，满足职工培训、鉴定的需要，中国石油天然气集团公司人事服务中心组织编写了这套《职业技能培训教程与鉴定试题集》。这套书包括 44 个石油天然气行业特有工种和 21 个社会通用工种的职业技能培训教程与鉴定试题集，每个工种依据《国家职业（工人技术等级）标准》分初级工、中级工、高级工、技师、高级技师五个级别编写。

本套书的编写坚持以职业活动为导向，以职业技能为核心的原则，打破了过去传统教材的学科性编写模式。依据职业（工种）标准的要求，教程分为基础知识部分和技能操作与相关知识部分。基础知识部分是本职业（工种）或本级别应掌握的基本知识；技能操作与相关知识是本级别应掌握的基本操作技能与正确完成技能操作所涉及到的相关知识。试题集中理论知识试题分为选择题、判断题、简答题、计算题四种题型，以客观性试题为主；技能操作试题在编写中增加了考核内容层次结构表，目的是保证鉴定命题的等值性和考核质量的统一性。为便于职工培训和鉴定复习，在每个工种、等级理论知识试题与技能操作考核试题前均列出了《鉴定要素细目表》。《鉴定要素细目表》是考核的知识点与要点，是工人培训的知识大纲和鉴定命题的直接依据。为保证职工鉴定前能够进行充分的考前培训、学习，真正达到提高职工技术素质的目的，此次编入试题集中的理论知识试题只选取了试题库中的部分试题，职工鉴定前复习时应严格参照教程与试题集的《鉴定要素细目表》，认真学习本等级教程规定内容。

为使用方便，本套书中《采气工》分上、下两册出版，上册为初级工和中级工两个级别的内容，下册为高级工、技师和高级技师三个级别的内容。《采气工》由西南油气田分公司组织编写，周太露主编，参编人员有：何蓉、马代强、

向建华、谢淑碧、彭辉、黄利、黄春生、吴忠富、孙光国、黎洪珍、杨鸿沿、陈晓梅、陈琳琳、李宇维、郭家齐、刘承华、李昌生、秦光银等。由马文英、李万俊、陈克勤、刘友加、刘忠林等进行了初审。最后经中国石油天然气集团公司职业鉴定中心组织专家终审，参加终审的人员有长庆油田苟海涛，华北油田赵小庆，西南油气田分公司马文英、马代强、陈晓梅。本书在编写过程中，得到西南油气田分公司、长庆油田、华北油田、西南职业技能鉴定中心和重庆气矿的领导、工程技术人员的大力支持和帮助，在此表示衷心感谢。

由于编者水平有限，书中难免有疏漏、错误之处，恳请广大读者提出宝贵意见。

编者

2005 年 3 月

# 目 录

## 初 级 工

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| 国家职业标准（初级工工作要求） ..... | (3) |
|-----------------------|-----|

### 第一部分 基础知识

|                             |      |
|-----------------------------|------|
| <b>第一章 采气地质基础知识</b> .....   | (5)  |
| 第一节 地壳及组成地壳的物质 .....        | (5)  |
| 第二节 沉积岩的类型及沉积相 .....        | (7)  |
| 第三节 地层和地质时代 .....           | (9)  |
| 第四节 地质构造 .....              | (12) |
| <b>第二章 气藏、气田</b> .....      | (15) |
| 第一节 石油、天然气的生成 .....         | (15) |
| 第二节 油气藏形成的条件 .....          | (16) |
| 第三节 油气藏的形成 .....            | (18) |
| 第四节 气田 .....                | (20) |
| <b>第三章 气藏中的流体及其性质</b> ..... | (22) |
| 第一节 天然气的主要物理—化学性质 .....     | (22) |
| 第二节 地层水 .....               | (27) |
| 第三节 凝析油和原油 .....            | (29) |
| <b>第四章 气井和井身结构</b> .....    | (30) |
| 第一节 气井的完井方法 .....           | (30) |
| 第二节 气井的井身结构 .....           | (31) |
| 第三节 气井的井口装置 .....           | (33) |
| <b>第五章 气井开采</b> .....       | (38) |
| 第一节 无水气井的开采 .....           | (38) |
| 第二节 气水同产井开采 .....           | (42) |
| <b>第六章 天然气矿场集输</b> .....    | (45) |
| 第一节 采气流程 .....              | (45) |
| 第二节 天然气水合物 .....            | (48) |
| 第三节 天然气脱水 .....             | (51) |
| 第四节 天然气的加热 .....            | (53) |
| 第五节 天然气的液（固）体分离 .....       | (55) |



|                            |              |
|----------------------------|--------------|
| 第六节 集输气站常用阀门 .....         | (60)         |
| 第七节 常用管子、管件 .....          | (74)         |
| <b>第七章 集输气管线 .....</b>     | <b>(78)</b>  |
| 第一节 管网 .....               | (78)         |
| 第二节 集输气管线的工艺计算 .....       | (79)         |
| 第三节 计算公式中各参数对流量的影响 .....   | (80)         |
| 第四节 采气管线的工艺计算 .....        | (81)         |
| <b>第八章 天然气计量基础知识 .....</b> | <b>(84)</b>  |
| 第一节 温度及温度测量仪表 .....        | (84)         |
| 第二节 压力及测压仪表 .....          | (87)         |
| 第三节 流量测量 .....             | (91)         |
| 第四节 标准孔板节流装置差压法流量测量 .....  | (92)         |
| 第五节 容积式流量计 .....           | (96)         |
| 第六节 气体速度式流量计 .....         | (98)         |
| 第七节 涡街流量计 .....            | (101)        |
| 第八节 超声波流量计 .....           | (102)        |
| <b>第九章 天然气安全生产 .....</b>   | <b>(104)</b> |
| 第一节 防火与防爆 .....            | (104)        |
| 第二节 防毒 .....               | (108)        |
| 第三节 安全用电 .....             | (109)        |
| 第四节 噪声及其控制 .....           | (115)        |
| 第五节 HSE 管理体系基本知识 .....     | (116)        |

## 第二部分 初级工操作技能与相关知识

|                               |              |
|-------------------------------|--------------|
| <b>第一章 采气操作 .....</b>         | <b>(117)</b> |
| 第一节 气井开井 .....                | (117)        |
| 第二节 气井关井 .....                | (118)        |
| 第三节 启动水套加热炉 .....             | (118)        |
| 第四节 停用水套加热炉 .....             | (119)        |
| 第五节 泵注发泡剂操作 .....             | (120)        |
| 第六节 泵注防冻剂操作 .....             | (122)        |
| 第七节 加缓蚀剂操作（滴注法） .....         | (124)        |
| 第八节 启动自力式调压阀 .....            | (125)        |
| 第九节 关闭自力式调压阀 .....            | (128)        |
| 第十节 分离器排污的操作 .....            | (129)        |
| 第十一节 更换 GL、GQ、GZ 型过滤器滤芯 ..... | (130)        |
| <b>第二章 仪器仪表操作 .....</b>       | <b>(134)</b> |
| 第一节 开启 CW-430 流量计 .....       | (134)        |
| 第二节 关闭 CW-430 流量计 .....       | (135)        |



|            |                          |              |
|------------|--------------------------|--------------|
| 第三节        | 调校 CW-430 仪表零位 .....     | (139)        |
| 第四节        | 排除 CWD-430 仪表毛细管气泡 ..... | (143)        |
| 第五节        | 操作径向方根求积仪 .....          | (144)        |
| 第六节        | 检查求积仪示值 .....            | (146)        |
| 第七节        | 更换压力表 .....              | (146)        |
| 第八节        | 选择弹簧管压力表 .....           | (148)        |
| <b>第三章</b> | <b>整理分析资料 .....</b>      | <b>(150)</b> |
| 第一节        | 录取生产气井资料 .....           | (150)        |
| 第二节        | 气田水取样 .....              | (152)        |
| 第三节        | 绘制采气曲线 .....             | (153)        |
| 第四节        | 计算天然气产量 .....            | (153)        |
| 第五节        | 用程序计算器计算气产量 .....        | (156)        |
| 第六节        | 填写旋进漩涡仪表值班记录 .....       | (159)        |
| <b>第四章</b> | <b>设备维护保养 .....</b>      | <b>(160)</b> |
| 第一节        | 更换阀门密封填料 .....           | (160)        |
| 第二节        | 差压油密封弹性闸阀的润滑与密封 .....    | (165)        |
| 第三节        | 更换配电箱低压熔断器熔断丝（熔断管） ..... | (166)        |
| 第四节        | 地面设备除锈上漆 .....           | (168)        |
| 第五节        | 手动注油枪加油步骤 .....          | (172)        |
| 第六节        | 使用干粉灭火器 .....            | (175)        |
| 第七节        | 正压式空气呼吸器操作 .....         | (176)        |

### 第三部分 初级工理论知识试题

|                |       |
|----------------|-------|
| 鉴定要素细目表 .....  | (178) |
| 理论知识试题 .....   | (181) |
| 理论知识试题答案 ..... | (206) |

### 第四部分 初级工技能操作试题

|                 |       |
|-----------------|-------|
| 考核内容层次结构表 ..... | (220) |
| 鉴定要素细目表 .....   | (221) |
| 技能操作试题 .....    | (222) |
| 组卷示例 .....      | (242) |

# 中 级 工

|                       |       |
|-----------------------|-------|
| 国家职业标准（中级工工作要求） ..... | (247) |
|-----------------------|-------|

## 第五部分 中级工操作技能与相关知识

|                              |       |
|------------------------------|-------|
| <b>第一章 采气操作</b> .....        | (249) |
| 第一节 防止水合物形成与解除其堵塞 .....      | (249) |
| 第二节 水样氯离子滴定操作 .....          | (250) |
| 第三节 间隙生产井气举操作 .....          | (251) |
| 第四节 水淹停喷井气举操作（套管压力操作阀） ..... | (252) |
| 第五节 气举井停举关井操作 .....          | (252) |
| 第六节 启动游梁式抽油机操作 .....         | (253) |
| 第七节 停游梁式抽油机操作 .....          | (254) |
| 第八节 天然气放空操作 .....            | (255) |
| 第九节 采气操作相关知识 .....           | (255) |
| <b>第二章 井站干法脱硫装置操作</b> .....  | (260) |
| 第一节 脱硫装置运行操作 .....           | (260) |
| 第二节 脱硫装置再生操作 .....           | (260) |
| 第三节 更换脱硫剂操作 .....            | (261) |
| 第四节 井站干法脱硫装置相关知识 .....       | (261) |
| <b>第三章 脱水装置操作</b> .....      | (266) |
| 第一节 灼烧炉点火操作 .....            | (266) |
| 第二节 空气压缩机操作 .....            | (266) |
| 第三节 三甘醇能量循环泵操作 .....         | (268) |
| 第四节 三甘醇循环电泵操作 .....          | (270) |
| 第五节 脱水原始资料录取操作 .....         | (275) |
| 第六节 三甘醇浓度测定操作 .....          | (275) |
| 第七节 天然气含水量测定操作 .....         | (276) |
| 第八节 加注三甘醇操作 .....            | (277) |
| 第九节 三甘醇回收操作 .....            | (278) |
| 第十节 脱水装置现场巡回检查操作 .....       | (278) |
| 第十一节 天然气溶剂吸收法脱水相关知识 .....    | (279) |
| <b>第四章 仪器仪表操作</b> .....      | (282) |
| 第一节 计量偏差过大故障分析操作 .....       | (282) |
| 第二节 用活塞式压力计测量井口压力 .....      | (283) |
| 第三节 活塞式压力计检查压力表 .....        | (284) |

|            |                       |              |
|------------|-----------------------|--------------|
| 第四节        | 玻璃棒式温度计操作·····        | (285)        |
| 第五节        | 清洗检查标准孔板节流装置操作·····   | (286)        |
| 第六节        | 清洗检查高级阀式孔板节流装置操作····· | (288)        |
| 第七节        | 相关知识·····             | (289)        |
| <b>第五章</b> | <b>设备维护保养·····</b>    | <b>(303)</b> |
| 第一节        | 更换阀门操作·····           | (303)        |
| 第二节        | 保养阀门操作·····           | (304)        |
| 第三节        | 清洗检修过滤分离器操作·····      | (306)        |
| 第四节        | 处理先导式安全阀内漏操作·····     | (306)        |
| 第五节        | 清洗检查弹簧式安全阀操作·····     | (307)        |
| 第六节        | 设备维护保养相关知识·····       | (308)        |
| <b>第六章</b> | <b>资料分析整理·····</b>    | <b>(319)</b> |
| 第一节        | 绘制单井工艺流程示意图·····      | (319)        |
| 第二节        | 绘制气举采气工艺流程图·····      | (319)        |
| 第三节        | 绘制井身结构图·····          | (320)        |
| 第四节        | 资料分析整理相关知识·····       | (321)        |

## 第六部分 中级工理论知识试题

|               |       |
|---------------|-------|
| 鉴定要素细目表·····  | (329) |
| 理论知识试题·····   | (332) |
| 理论知识试题答案····· | (359) |

## 第七部分 中级工技能操作试题

|                |       |
|----------------|-------|
| 考核内容层次结构表····· | (373) |
| 鉴定要素细目表·····   | (374) |
| 技能操作试题·····    | (375) |
| 参考文献·····      | (408) |

初 级 工



## 国家职业标准（初级工工作要求）

| 职业功能      | 工作内容            | 技能要求                                                                                                    | 相关知识                                                                                                                                                                 |
|-----------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 一、采气      | (一)<br>操作采气设备   | 1. 能开、关气井<br>2. 能启、停加热炉<br>3. 能调节压力<br>4. 能排污<br>5. 能启、停流量计<br>6. 能操作自力式调压阀<br>7. 能加注缓蚀剂、起泡剂、消泡剂、防冻剂等药剂 | 1. 气井开、关操作规程<br>2. 加热炉、分离器的结构、工作原理及启、停操作方法<br>3. 节流阀的结构、工作原理及调压操作方法<br>4. 排污操作方法<br>5. 自力式调压阀的结构、工作原理及操作方法<br>6. 流量计的结构、工作原理及启、停表的操作方法<br>7. 缓蚀剂、起泡剂、防冻剂的作用机理及加注操作方法 |
|           | (二)<br>维护保养采气设备 | 1. 能更换阀门密封填料<br>2. 能更换配电箱保险<br>3. 能对设备进行外防腐<br>4. 能对阀门进行润滑和加注密封脂                                        | 1. 阀门结构知识<br>2. 工具使用方法<br>3. 电路保护知识<br>4. 外防腐材料及使用方法                                                                                                                 |
|           | (三)<br>操作仪器、仪表  | 1. 能安装压力表<br>2. 能检查双波纹差压计静、差压零位<br>3. 能检查方根求积仪示值                                                        | 1. 压力表使用规范<br>2. 双波纹差压计静、差压零位调校方法<br>3. 方根求积仪示值检查方法                                                                                                                  |
| 二、资料的整理分析 | (一)<br>录取资料     | 1. 能录取气井、设备操作参数<br>2. 能取气样<br>3. 能取水样<br>4. 能测量水量<br>5. 能用求积仪录取静、差压                                     | 1. 采气生产工艺流程<br>2. 参数录取方法<br>3. 取气样操作方法<br>4. 取水样操作方法<br>5. 求积仪操作方法                                                                                                   |
|           | (二)<br>计算参数     | 1. 能计算气量<br>2. 能调节缓蚀剂、起泡剂、防冻剂等药剂加注量                                                                     | 1. 天然气计量参数录取方法<br>2. 缓蚀剂、起泡剂、防冻剂加注标准                                                                                                                                 |
|           | (三)<br>填写报表     | 1. 能审核气井气、水（油）产量<br>2. 能填写气井日报表<br>3. 能填写流量计记录卡片<br>4. 能填写生产、设备运行记录<br>5. 能填写气井月度综合记录                   | 1. 天然气和水（油）产量计算方法<br>2. 填写日报表、综合记录的标准、要求及方法<br>3. 流量计记录卡片填写要求及方法<br>4. 生产、设备运行记录填写要求及方法<br>5. 资料归档要求                                                                 |
|           | (四)<br>绘图       | 1. 能绘制采气曲线图<br>2. 能看懂井身结构图<br>3. 能看懂工艺流程图                                                               | 1. 选取坐标比例及绘图知识<br>2. 绘图的基本要求和办法<br>3. 气井井身结构知识<br>4. 工艺流程图例标准                                                                                                        |
|           | (五)<br>计算机操作    | 1. 能查看计算机录入的生产数据<br>2. 能打印报表                                                                            | 计算机基本操作方法                                                                                                                                                            |

续表

| 职业功能   | 工作内容 | 技能要求                                                                                                                                                                                                                      | 相关知识                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 三、安全生产 | 安全生产 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能使用消防器材</li> <li>2. 能使用防毒器具</li> <li>3. 能进行现场救护</li> <li>4. 能操作电器设备</li> <li>5. 能控制设备压力</li> <li>6. 能放空</li> <li>7. 能紧急报警</li> <li>8. 能有效逃生</li> <li>9. 能执行 HSE 相关规定</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 各种消防器材的结构、原理及维护保养知识</li> <li>2. 防毒器具的使用方法</li> <li>3. 现场救护知识</li> <li>4. 电器设备的使用方法</li> <li>5. 防雷电的基本知识</li> <li>6. 安全用火规定</li> <li>7. 压力容器的使用及操作方法</li> <li>8. 紧急报警、逃生办法</li> <li>9. HSE 的知识</li> </ol> |



# 第一部分 基础知识

## 第一章 采气地质基础知识

### 第一节 地壳及组成地壳的物质

#### 一、地壳

天然气是宝贵的矿产资源，埋藏于地壳不同深度的岩层中。

地壳是地球最外层的固体外壳。大陆高山地区最厚可达 60~70km，大洋中一般小于 10km，平均厚度约 17km（图 1-1-1）。

地壳是由各种类型岩石组成的，岩石又是由各种类型矿物组成的，而矿物是由各种化学元素组成的。

组成地壳的元素几乎包括元素周期表中的所有元素，其中：氧占 49.13%，硅占 26%，其余元素共占 24.87%。

#### 二、岩石

由各种矿物组成的复杂结合体叫岩石。根据其成因可将组成地壳的岩石分为岩浆岩、沉积岩、变质岩三大类。

##### 1. 岩浆岩

岩浆在一定地质作用的影响下，侵入地壳或喷出地表，经冷却凝固、结晶而形成的岩石。

岩浆是处于地壳内部高温、高压状态的含有大量挥发物的硅酸盐熔融体。岩浆的温度超过 1000℃，压力在几百兆帕以上。它的主要化学成分是  $\text{SiO}_2$  和  $\text{Al}_2\text{O}_3$ 。当地壳运动使地壳本身出现薄弱地带时，岩浆就会侵入薄弱地带，这种现象称岩浆活动。岩浆喷出地表称火山作用。

岩浆岩在一个地方过于发育，反映岩浆活动频繁，一般对油气保存是不利的。

##### 2. 沉积岩

早期形成的岩石经过物理、化学的破坏作用，在地质外力（如流水、风吹、日晒等）的作用下，在水盆（海、湖、河）或陆地表面某些地方沉积下来而形成的岩石。

##### 3. 变质岩

原来岩石（常称为原岩，如岩浆岩或沉积岩）受到高温、高压等条件的影响，改变了原来岩石的成分、结构，发生了变质作用而形成的岩石。由于强烈的地壳运动及伴生的岩浆活动以及其他因素综合作用的结果，使岩石在广大区域范围内发生变质作用，称为区域变质。

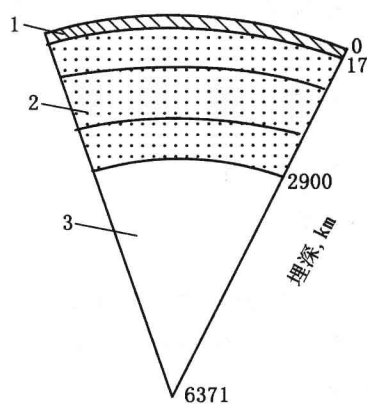


图 1-1-1 地球分层示意图

1—地壳；2—地幔；3—地核

区域变质的结果，使形成的变质岩多具有结晶结构和片理结构，如石英砂岩变成石英岩，石灰岩变成大理岩。一般来说，岩石的变质作用对油、气的生成和保存都是不利的。

在地壳中，岩浆岩（包括变质岩）占地壳体积的 95%，其主要分布在地壳深处，在地壳表面分布面积仅占 25%。沉积岩（包括变质的沉积岩）占地壳体积的 5%，一般呈薄薄的一层，分布在地壳的上部，其平面分布范围占地表覆盖面积的 75%。世界上发现的石油和天然气，99%以上都是储藏在沉积岩中，仅有 1%以下储藏在岩浆岩和变质岩中，因此，进一步认识沉积岩对油气开采具有重要意义。

三、矿物

矿物是地壳中各种化学元素在不同地质作用下形成的自然产物，在地壳中已发现的矿物有 3000 余种。最常见的有石英、长石、云母、方解石、白云石、石盐、重晶石等十余种。

矿物晶体具有其独特的形态、物理性质和化学性质。可以通过其形态、物理性质和简单的化学反应等方法进行矿物识别。

1. 形态

矿物的晶体都具有一定的外部形态，如盐岩为立方体，石英为六方柱，石膏为板状、单体形态的块状、片状、纤维状、鲕状、土状等集合形态。

2. 物理性质

1) 颜色

矿物的颜色是一种最明显且最便于识别的特征，如金黄色的金、朱红色的赤铁矿、紫色的紫水晶等。

2) 光泽

矿物反射光线的能力和闪光的性质称为光泽。其类型有玻璃光泽的，如石英、萤石；金刚光泽的，如金刚石；半金属光泽的，如磁铁矿、赤铁矿；金属光泽的，如金、黄铁矿、方铅矿等。

3) 透明度

矿物透光能力的强弱叫透明度。矿物透明度分三类。

透明矿物：如水晶、冰洲石等具有玻璃一样的透光能力。

不透明矿物：光线不能透过的矿物，如磁铁矿、黄铁矿、黄铜矿等多数矿物属此类。

半透明矿物：透明度介于上述二者之间，光线可透过一部分，如长石类。

4) 硬度

矿物抵抗外力刻划的能力（或程度）称硬度。通常采用表 1-1-1 中所列矿物作标准以对比法确定其他矿物的相对硬度。

表 1-1-1 常见矿物硬度表

| 硬度 (°) | 1  | 2  | 3   | 4  | 5   | 6     | 7  | 8  | 9  | 10  |
|--------|----|----|-----|----|-----|-------|----|----|----|-----|
| 矿物     | 滑石 | 石膏 | 方解石 | 萤石 | 磷灰石 | (正)长石 | 石英 | 黄玉 | 刚玉 | 金刚石 |

注：在实际工作中常用指甲（2.2°）、小刀或玻璃（5~5.6°）、石英（7°）来刻划矿物的新鲜断面，以识别矿物硬度。

3. 简易化学反应

绝大多数矿物都是以化合物的形式存在，有的矿物用简单的化学反应就可以试验出所含成分，如野外常用盐酸（HCl）与碳酸盐矿物的反应来鉴别方解石与白云石。