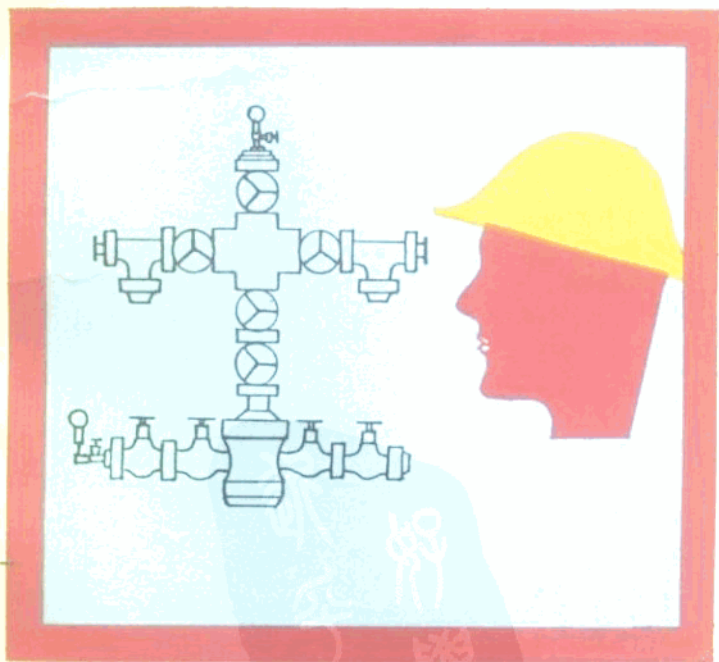


石油工人岗位技术培训教材

采气班长

采气班长岗位技术培训教材编写组 编



石油工业出版社

074268

石油工人岗位技术培训教材

采气班长

采气班长岗位技术培训教材编写组 编



石油工业出版社

(京) 新登字 082 号

内 容 提 要

本书为“石油工人岗位技术培训教材”之一。本书按“采气班(站)长岗位规范”的要求,着重从采气班(站)长岗位应掌握的理论 and 实际操作的要求出发,讲述了采气地质和采气工程基础理论知识及采气现场操作等内容。

本书适用于采气班(站)长岗位技术培训和采气工人自学。

石油工人岗位技术培训教材

采气班长

采气班长岗位技术培训教材编写组 编

石油工业出版社出版

(北京安定门外安华里二区一号楼)

石油工业出版社印刷厂排版印刷

新华书店北京发行所发行

787×1092 毫米 32 开本 $12\frac{7}{8}$ 印张 281 千字 印 1-3.200

1993 年 5 月北京第 1 版 1993 年 5 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5021-0958-7 / TE · 894

定价: 11.00 元

前 言

为了提高石油工人的业务技术素质，适应石油企业班组长岗位培训的需要，通过培训考核，达到班组长凭证上岗的目的，石油天然气总公司劳动工资局统一组织编写了这套岗位技术培训教材。本册是按照中国石油天然气总公司劳资局审订的“采气班（站）长岗位规范”和培训大纲，教学计划规定的要求，结合天然气生产实际，由四川石油管理局教育处组织了输气技工学校 and 川南矿区的部分教师和技术人员编写而成。

本培训教材按采气班（站）长岗位规范的要求，着重从采气班（站）长应掌握的理论 and 实际操作的要求出发，讲述了采气地质（第1~4章）、采气工程（第5~11章）基础理论知识和采气现场操作（第12~16章）等内容。

本培训教材由四川石油管理局输气技工学校董滢生、杨作瑞、夏丕荣、杨祖全、李伯村、陈吉喧 and 川南矿区陈隆基、周文彬、廖运隆、周进、薛方华集体编写。

由于编写成书时间仓促，书中存在问题肯定不少，恳请读者批评指正。

编者

1992年12月

目 录

采气班(站)长岗位规范	(1)
第一章 采气地质基础知识	(4)
第一节 地壳和地质构造	(4)
一、地壳和沉积岩	(4)
二、地层和地质时代	(9)
三、地质构造	(14)
第二节 油气藏和油气田	(18)
一、油气的生成和运移	(18)
二、油气藏和油气田	(20)
三、油气层储油物性	(23)
第三节 油气藏的驱动类型	(30)
一、油气藏的驱动力	(30)
二、油气藏的驱动类型	(31)
第二章 气井试井	(34)
第一节 气井的稳定试井	(34)
一、稳定试井的基本概念	(34)
二、稳定试井应收集的资料	(35)
三、稳定试井的工艺步骤	(36)
四、稳定试井资料的整理和应用	(38)
第二节 不稳定试井	(52)
一、不稳定试井概念	(52)
二、不稳定试井的工艺步骤和资料整理应用	(54)

三、常见压力恢复曲线的类型·····	(58)
第三节 气井的弹性二相试井·····	(63)
一、弹性试井的基本概念·····	(63)
二、压力降落法试井的方法和工艺步骤·····	(64)
三、弹性二相试井资料的计算和整理·····	(64)
第四节 油、气藏储量·····	(67)
一、油、气藏储量的基本概念·····	(67)
二、天然气储量的类型·····	(67)
第三章 气井的生产分析·····	(70)
第一节 油、气、水样的录取与分析·····	(70)
一、油、气、水样分析概念·····	(70)
二、油、气、水样的取样方法·····	(71)
三、油、气、水分析内容·····	(73)
第二节 渗流及垂直管流·····	(74)
一、渗流概念·····	(74)
二、采气生产参数间关系·····	(78)
三、井筒中的垂直管流·····	(80)
第三节 气井生产分析方法·····	(82)
一、用生产资料分析气井动态·····	(83)
二、用采气曲线分析气井动态·····	(85)
三、常见采气异常情况的判断与处理·····	(91)
四、用生产数据综合分析气井动态·····	(93)
第四章 气井(藏)的动态预测·····	(96)
第一节 气田开发概念及试采·····	(96)
一、气田开发概念·····	(96)
二、试采·····	(98)
第二节 气井(藏)的动态预测·····	(99)

一、气井(藏)动态预测的条件·····	(99)
二、统计算法进行气井动态预测·····	(100)
三、作图法进行气井(藏)动态预测·····	(102)
第三节 定产量预测和产量递减曲线分析·····	(105)
一、定产量气井动态预测·····	(105)
二、产量递减曲线分析·····	(108)
第五章 天然气采输流程及设备·····	(115)
第一节 气井·····	(115)
一、气井的完井方法·····	(115)
二、气井的井身结构·····	(118)
三、气井的井口装置·····	(121)
第二节 采气流程·····	(127)
一、井场流程·····	(128)
二、集气站流程·····	(130)
三、矿场集输管网·····	(135)
第三节 天然气的净化·····	(138)
一、天然气脱水·····	(139)
二、天然气脱油·····	(148)
三、天然气脱硫·····	(150)
第四节 气井及设备防腐·····	(151)
一、金属腐蚀概念·····	(151)
二、腐蚀的类型·····	(152)
三、防腐方法·····	(154)
第五节 采气设备·····	(158)
一、常用管材和管件·····	(158)
二、阀门·····	(162)
三、自力式压力调节器·····	(171)

四、分离器·····	(175)
五、加热设备·····	(180)
六、清管工艺设备·····	(183)
七、缓蚀剂注入装置·····	(187)
第六章 天然气计量及采气测量仪表·····	(188)
第一节 采气测量仪表·····	(188)
一、仪表精度和变差·····	(188)
二、压力测量仪表·····	(191)
三、温度测量仪表·····	(201)
四、流量测量仪表·····	(205)
第二节 天然气流量测量·····	(217)
一、基本概念·····	(217)
二、天然气计量方法·····	(218)
三、天然气计量实用计算·····	(224)
第三节 计量管理·····	(235)
一、天然气计量管理的意义及要求·····	(235)
二、天然气开采计量器具配备规范·····	(237)
三、常用计量单位·····	(242)
第七章 气井的工作制度·····	(243)
第一节 气井工作制度的概念和种类·····	(243)
一、气井工作制度的概念·····	(243)
二、气井工作制度的种类·····	(243)
三、确定气井工作制度应考虑的因素·····	(244)
第二节 气井的开采·····	(246)
一、无水气井开采·····	(246)
二、气水同产井开采·····	(247)
三、含硫气井开采·····	(250)

四、含凝析油气井开采·····	(251)
第八章 气井增产措施及排水采气工艺 ·····	(253)
第一节 气井增产措施 ·····	(253)
一、气井的酸化·····	(253)
二、气井的压裂·····	(260)
第二节 泡沫排水采气 ·····	(268)
一、泡沫排水机理及起泡剂性能要求·····	(268)
二、国内常用起泡剂性能及使用条件·····	(269)
三、起泡剂的注入工艺·····	(271)
四、泡沫排水采气的适应性和应注意的问题·····	(273)
第三节 抽油机排水采气 ·····	(273)
一、抽油机排水装置的组成及排水原理·····	(274)
二、主要设备的结构和规范·····	(275)
三、抽油机排水采气应注意的问题·····	(279)
第四节 气举排水采气 ·····	(280)
一、气举阀排水采气·····	(280)
二、柱塞间歇气举排水采气·····	(291)
第五节 电潜泵排水采气 ·····	(294)
一、电潜泵的机组组成和工作原理·····	(295)
二、电潜泵的运行操作·····	(298)
三、电潜泵的故障分析和处理·····	(300)
四、电潜泵排水采气适用条件·····	(301)
第九章 天然气增压 ·····	(302)
第一节 天然气增压概述 ·····	(302)
一、天然气增压的目的·····	(302)
二、天然气增压的方法·····	(302)
第二节 压缩机 ·····	(305)

一、压缩机的类型·····	(305)
二、压缩机的型号·····	(306)
三、压缩机机组·····	(307)
四、天然气压缩机的日常管理·····	(315)
第十章 综合集气站机泵和电器设备 ·····	(319)
第一节 常用电器设备 ·····	(319)
一、常用电器设备·····	(319)
二、电器设备的安全操作管理·····	(324)
第二节 常用泵 ·····	(326)
一、离心泵·····	(327)
二、往复泵·····	(330)
三、泵在操作运行中的注意事项·····	(332)
第三节 常用发电机 ·····	(332)
一、发电机的工作原理·····	(333)
二、发电机组的操作管理·····	(334)
第四节 机泵电器设备的安装与验收 ·····	(336)
一、设备安装注意事项·····	(336)
二、设备的验收·····	(337)
第十一章 采气安全, 管、焊、电、钳工知识及	
环境保护基础知识 ·····	(339)
第一节 采气安全知识 ·····	(339)
一、防火·····	(339)
二、防爆·····	(342)
三、防毒·····	(344)
四、防触电和防静电·····	(346)
第二节 管、电、焊、钳工一般知识 ·····	(348)
一、管工·····	(348)

二、电工	(349)
三、焊工	(350)
四、钳工	(352)
第三节 环境保护基本知识	(353)
一、环保基本概念	(353)
二、天然气工业生产中的有害物质及采气 井站的环境保护	(355)
三、国家有关环保法规介绍	(356)
第十二章 录取整理气井基础资料操作	(358)
第一节 录取压力、温度、产量	(358)
第二节 绘制采气曲线	(362)
第三节 氯根的测定	(363)
第十三章 井站日常采气操作	(366)
第一节 气井开井、关井	(366)
一、开井	(366)
二、关井	(368)
第二节 水套加热炉保温	(370)
第三节 气量调配	(372)
第四节 加缓蚀剂	(373)
第十四章 采气仪表操作	(375)
第一节 更换压力表	(375)
第二节 活塞式压力计	(376)
第三节 流量计 (CW-430)	(378)
第四节 求积仪	(381)
第十五章 采气设备维护操作	(384)
第一节 检查更换孔板	(384)
第二节 调校弹簧式安全阀	(385)

第三节	通球清管	(387)
第四节	造管扣	(391)
第十六章	井站常用消防器材操作	(393)
第一节	干粉灭火器	(393)
第二节	泡沫灭火器	(394)
第三节	二氧化碳灭火器	(395)
第四节	四氯化碳灭火器 (气压式)	(395)
附录	采气常用单位及换算表	(396)
	主要参考资料	(400)

采气班（站）长岗位规范

一、岗位职责

- 1.组织职工全面完成生产任务及各项经济技术指标。
- 2.负责设施、设备、仪表的使用、运行管理，并组织维护、保养。
- 3.执行各项规章制度和操作规程，遵守劳动保护和环境保护规范，保证安全文明生产。
- 4.负责经济核算管理，开展增产节约活动，提高经济效益。
- 5.组织职工政治、技术业务学习，开展以岗位练兵为主的职工培训活动，提高职工素质。
- 6.建立健全各种原始记录、台帐，做到及时、准确、清楚、完整。
- 7.组织对职工思想政治表现和生产工作成绩的考核，合理分配奖金。
- 8.做好职工思想政治工作，带领全班（站）争先创优，做“四有”职工。
- 9.实行民主管理，发挥职工的主人翁作用，做好各项工作。
- 10.强化全面质量管理意识，开展全面质量管理活动，提高工作质量。
- 11.负责职工生活管理，关心职工生活，组织好职工文体活动。

二、思想政治和职业道德

1. 努力学习马克思主义、毛泽东思想，坚持四项基本原则。

2. 热爱石油事业，热爱本职工作，有较强的事业心和责任感。

3. 发扬艰苦奋斗，“三老四严”的优良作风，能以身作则，顾全大局，大胆管理，团结合作。

4. 坚持原则，作风正派，办事公道，遵纪守法，勇于批评和自我批评。

三、文化程度

具有初中以上（含初中）文化程度，综合集气站应具有技校以上（或同等学历）文化程度。

四、工作经历

初中文化程度具有五年以上采气工龄，高中、技校文化程度具有三年以上采气工龄，综合集气站并须具有同类站一年以上工作经历。

五、专业知识

1. 熟悉采气地质知识，掌握气井动态分析方法，了解稳定试井和不稳定试井及油、气、水化验分析的基本知识。

2. 掌握天然气流量计量基本知识及企业有关计量管理规定，熟悉常用计量单位，并能使用和换算。

3. 具备看懂采气工艺流程图及简单的工艺设计安装图的有关知识。

4. 掌握场站工艺设备、仪表的型号、规格、结构、性能、工作原理及使用、维护、保养知识。

5. 掌握采气基本原理，了解集输及天然气净化加工的一般生产过程。

6.了解酸化、压裂、气举、排水采气等气井生产措施的基本知识。

7.掌握气井生产各项安全操作规程和天然气防火、防毒、防爆、防腐、防冻的基本知识。

8.了解与采气有关的仪表、管、焊、电、钳等工种的一般知识。

9.了解环境保护基本知识。

10.熟悉生产管理、设备管理、劳动管理、班组经济核算、全面质量管理等班组管理的基本知识。

六、实际技能

1.能熟练、准确地录取、整理气井基础资料，填写各种原始记录、报表。

2.能绘制采气生产图表，并进行动态分析，提出增产、稳产措施。

3.能组织工艺措施井的生产，并能排除一般故障。

4.会管线解堵、开关井、清管通球、加防冻剂、缓蚀剂等日常生产操作。

5.对站（场）设备能操作使用、能维护保养、会排除故障。

6.能正确使用、保养各类工具、仪表、仪器。

7.会正确使用和检查消防器材。

8.具有对突发性事故迅速处理的能力。

9.具有一定的语言、文字表达能力。

10.具有一定的组织、协调能力，能处理好内外关系。

采气、输气班（站）长岗位规范审定会

第一章 采气地质基础知识

众所周知，采气工作者的任务，是有效地将地下油气田的天然气采出，并输送到城市、工业区供用户使用。要有效地从油气田中采出天然气，就得了解油气田及其相关的地质知识。为此，作为采气工作者的重要基础，首先要了解采气地质基础知识。

第一节 地壳和地质构造

一、地壳和沉积岩

地壳是地球最外圈的一层固体外壳，如图 1-1 所示，其厚度不一，大陆高山区最厚可达 60~70 公里；大洋中一般小于 10 公里；地壳平均厚度约 17 公里。

地壳是由各种类型的岩石（石头）组成的，而岩石是由各种矿物组成的，矿物又是由化学元素组成的。组成岩石的矿物是地壳中化学元素在各种地质作用下形成的自然产物。人们已发现的有三千多种，最常见的有十余种，如石英、长石、云母、方解石、白云石、石盐、重晶石、高岭土、橄榄石等。

1. 岩石的分类

组成地壳的岩石，根据它们的成因，一般分为三大类：岩浆岩、沉积岩和变质岩。

(1) 岩浆岩 岩浆岩是地球内部的岩浆，在一定地质作用的影响下，侵入地壳或喷出地表，并且经冷却、凝固、结

晶而成的岩石。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融体。其温度超过 1000°C ，压力在几百兆帕以上。主要化学成分是 SiO_2 和 Al_2O_3 。地壳运动会使地壳本身出现薄弱地带，岩浆就可能侵入薄弱地带，即所谓的岩浆活动。岩浆活动若喷出地表，就是火山爆发，称之为火山作用。岩浆岩发育的地区，是由于岩浆活动所致，一般来说，岩浆活动频繁的地区，不利于油气的生成和保存。

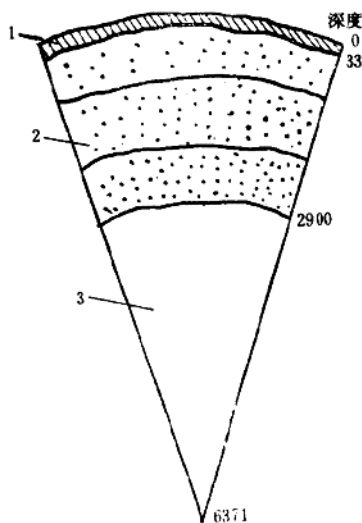


图 1-1 地球分层示意图

1—地壳；2—地幔；3—地核

(2) 沉积岩 沉积岩是早期形成的岩石，经过物理、化学的破坏作用，在地质营力（如流水、风吹、日晒等）的作