

目 录

绪 论	1
第一章 油井流入动态与井筒多相流动计算	3
1.1 油井流入动态	3
1.1.1 单相液体的流入动态	4
1.1.2 油气两相渗流时的流入动态	7
1.1.3 $\bar{P}_r > P_b > P_{wf}$ 时的流入动态	15
1.1.4 油气水三相 IPR 曲线	19
1.1.5 多层油藏油井流入动态	21
1.2 井筒气液两相流基本概念	23
1.2.1 井筒气液两相流动的特性	24
1.2.2 井筒气液两相流能量平衡方程及压力分布计算步骤	28
1.3 计算气—液两相垂直管流的 Orkiszewski 方法	33
1.3.1 压力降公式及流动型态划分界限	34
1.3.2 平均密度及摩擦损失梯度的计算	35
1.4 计算井筒多相流动的 Beggs-Brill 方法	41
1.4.1 基本方程	42
1.4.2 Beggs-Brill 方法的流型分布图及流型判别式	44
1.4.3 持液率及混合物密度确定	45
1.4.4 阻力系数 λ	47
附录 A: 利用 Beggs-Brill 方法计算井筒流体的压力梯度	50
参考文献	53
第二章 自喷与气举采油	54
2.1 自喷井生产系统分析	54
2.1.1 自喷井生产系统组成	54
2.1.2 自喷井节点分析	56
2.2 气举采油原理及油井举升系统设计方法	68
2.2.1 气举采油原理	69
2.2.2 气举启动	70
2.2.3 气举凡尔	72
2.2.4 气举设计	81
2.2.5 气举井试井	92
参考文献	93
第三章 有杆泵采油	94
3.1 抽油装置及泵的工作原理	94
3.1.1 抽油装置	94
3.1.2 泵的工作原理	99

3.2 抽油机运动规律与悬点载荷.....	100
3.2.1 抽油机悬点运动规律.....	100
3.2.2 抽油机悬点载荷计算.....	103
3.3 抽油机平衡、扭矩与功率计算.....	117
3.3.1 抽油机平衡计算.....	117
3.3.2 曲柄轴扭矩计算与分析.....	121
3.3.3 电动机选择和功率计算.....	130
3.4 泵效计算.....	134
3.4.1 柱塞冲程.....	135
3.4.2 泵的充满程度.....	138
3.4.3 泵的漏失.....	140
3.4.4 提高泵效的措施.....	141
3.5 有杆抽油系统设计.....	143
3.5.1 抽油杆强度计算及杆柱设计.....	143
3.5.2 有杆抽油井生产系统设计.....	147
3.5.3 钢杆—玻璃钢杆组合杆柱抽油技术.....	148
3.6 有杆抽油系统工况分析.....	153
3.6.1 抽油井液面测试与分析.....	153
3.6.2 地面示功图分析.....	157
3.6.3 抽油井工况诊断技术.....	163
附录 A: 美国石油学会推荐的有杆抽油系统设计计算方法—API RP 11L	170
参考文献.....	180
第四章 无杆泵采油.....	182
4.1 电潜泵举升技术.....	182
4.1.1 电潜泵采油装置及其工作原理.....	182
4.1.2 电潜泵油井生产系统设计.....	187
4.2 水力活塞泵采油.....	193
4.2.1 水力活塞泵采油系统几装置.....	193
4.2.2 水力活塞泵井下机组.....	198
4.2.3 水力活塞泵油井生产系统设计.....	202
4.3 水力射流泵采油.....	207
4.3.1 水力射流泵采油系统.....	207
4.3.2 水力射流泵工作特性.....	208
4.3.3 水力射流泵油井生产系统设计.....	211
参考文献.....	212
第五章 注水.....	213
5.1 水源、水质及注水系统.....	213
5.1.1 水源及水质要求.....	213
5.1.2 注入水处理技术.....	215

5.1.3	注水地面系统	220
5.1.4	注水井投注程序	221
5.2	注水井吸水能力分析	222
5.2.1	注水井吸水能力	222
5.2.2	影响吸水能力的因素	223
5.2.3	改善吸水能力的措施	225
5.3	分层注水技术	229
5.3.1	分层吸水能力及测试方法	229
5.3.2	分层注水管柱	235
5.4	注水指示曲线的分析和应用	236
5.4.1	指示曲线的几种形状	237
5.4.2	用指示曲线分析油层吸水能力的变化	238
5.4.3	井下配水工具工作状况的判断	239
5.4.4	配注准确程度和分配层段注水量检查	240
5.4.5	嘴损曲线与配水嘴的选择	242
5.5	注水井调剖	245
5.5.1	调剖方法	245
5.5.2	示踪剂检测	248
	参考文献	250
第六章 水力压裂技术		251
6.1	造缝机理	251
6.1.1	油井应力状况	252
6.1.2	造缝条件	255
6.2	压裂液	257
6.2.1	压裂液类型	258
6.2.2	压裂液滤失性	259
6.2.3	压裂液流变性	263
6.3	支撑剂	268
6.3.1	支撑剂的性能要求	268
6.3.2	支撑剂的类型	269
6.3.3	支撑剂在裂缝内的分布	271
6.3.4	支撑剂的选择	278
6.4	压裂设计	280
6.4.1	影响压裂井增产幅度的因素	280
6.4.2	裂缝几何参数计算模型	282
6.4.3	压裂效果预测	287
6.4.4	裂缝参数设计方法	290
	参考文献	293
第七章 酸处理技术		294

7.1	碳酸盐岩地层酸化处理	294
7.1.1	盐酸与碳酸盐岩的化学反应	294
7.1.2	影响酸岩反应速度的因素	296
7.2	酸化压裂技术	300
7.2.1	酸液的滤失	300
7.2.2	酸液的损耗	302
7.2.3	酸岩复相反应有效作用距离	303
7.2.4	前置液酸压设计方法	311
7.3	砂岩油气层的土酸处理	316
7.3.1	砂岩地层土酸处理原理	316
7.3.2	土酸处理设计	318
7.4	酸液及添加剂	322
7.4.1	常用酸液种类及性能	322
7.4.2	酸液添加剂	327
7.5	酸处理工艺	329
7.5.1	酸处理井层的选择	329
7.5.2	酸处理方式	330
7.5.3	酸处理井的排液	330
	参考文献	332
第八章	复杂条件下的开采技术	333
8.1	防砂与清砂	333
8.1.1	油层出砂原因	333
8.1.2	防砂方法	336
8.1.3	清砂方法	346
8.2	防蜡与清蜡	348
8.2.1	油井防蜡机理	349
8.2.2	油井防蜡方法	351
8.2.3	油井清蜡方法	353
8.3	油井堵水	354
8.3.1	油井出水原因及找水技术	354
8.3.2	油井堵水技术	360
8.4	稠油及高凝油开采技术	366
8.4.1	稠油及高凝油开采特征	366
8.4.2	热处理油层采油技术	368
8.4.3	井筒降粘技术	374
8.5	井底处理新技术简介	381
8.5.1	高能气体压裂技术	382
8.5.2	水力振荡解堵技术	385
8.5.3	电脉冲井底处理技术	387
8.5.4	超声波井底处理技术	388

8.5.5 微生物采油技术.....	389
8.5.6 人工地震处理油层技术.....	390
参考文献.....	391
第九章 完井方案设计与试油.....	392
9.1 完井方式.....	393
9.1.1 井身结构.....	394
9.1.2 完井方式.....	396
9.1.3 完井方式选择.....	402
9.1.4 水平井完井技术.....	407
9.2 射孔设计.....	412
9.2.1 射孔参数设计.....	412
9.2.2 射孔工艺设计.....	415
9.3 油气层保护.....	420
9.3.1 油气层损害.....	420
9.3.2 储层敏感性.....	422
9.4 试油.....	429
9.4.1 试油的任务及工作内容.....	429
9.4.2 诱导油流方法.....	430
9.4.3 试油工艺.....	434
9.4.4 试油资料.....	436
参考文献.....	436
第十章 采油工程方案设计概要.....	437
10.1 概述.....	437
10.1.1 编制采油工程方案的目的和意义.....	437
10.1.2 采油工程方案在油田开发总体建设方案中的地位.....	437
10.1.3 采油工程方案编制原则及要求.....	439
10.1.4 采油工程方案编制的前期准备.....	439
10.1.5 采油工程方案的基本构成.....	439
10.2 采油工程方案的基本内容.....	441
10.2.1 方案设计的油藏地质与油藏工程基础.....	441
10.2.2 开发全过程的系统保护油层要求与措施.....	441
10.2.3 完井工程要求及投产措施.....	442
10.2.4 注水工艺设计.....	443
10.2.5 举升方式优选及其工艺方案.....	444
10.2.6 采油工程配套工艺.....	445
10.2.7 油田动态监测.....	446
10.2.8 作业工作量预测及配套厂站和队伍建设.....	446
10.2.9 采油工程方案经济分析.....	447
10.3 采油方式综合评价与决策分析.....	447

10.3.1 采油方式决策的意义和论证内容.....	447
10.3.2 采油方式综合评价与决策模式.....	448
10.3.3 油井生产系统及其动态模拟.....	450
10.3.4 采油方式综合评价因素及模型.....	452
10.3.5 决策分析步骤.....	455
10.4 低渗透油藏总体压裂设计方案编制简介.....	459
10.4.1 总体压裂优化设计概念.....	459
10.4.2 总体压裂设计任务与原则.....	459
10.4.3 总体压裂设计.....	460
参考文献.....	463