


钻井测试手册

石油化学工业出版社

钻井测试手册

四川省石油管理局《钻井测试手册》编写组编
西南石油学院

 石油化学工业出版社

内 容 提 要

本手册主要收集了四川地区碳酸盐地层石油和天然气钻井、测试实践的经验和使用资料，内容包括钻井、测试的主要设备、工具、管材、含硫气田的腐蚀和防腐、泥浆、防斜与纠斜、定向斜井及套管开窗侧钻、固井、事故与复杂情况处理、边喷边钻及不压井起下钻、测试计算、增产措施、防喷与灭火、常用计算数据、附录等十五章。

内容力求结合生产实际需要，除了收编大量的钻井、测试工艺必要的技术数据外，同时，还对每一个工艺作了系统扼要的图文介绍。

本册可供从事石油钻井的工人、领导干部、技术人员、科研人员以及石油院校有关专业师生参考使用。

钻井测试手册

四川省石油管理局
西南石油学院《钻井测试手册》编写组编

*

石油化学工业出版社出版发行

(北京和平里七区十六号楼)

河北省张家口地区印刷厂印刷

*

开本787×1092¹/₃₂印张31³/₄插页12字数710千字印数1—69,666

1978年6月北京第1版 1978年6月北京第1次印刷

书号15063·油120 定价4.45元

内 部 发 行

前 言

在毛主席革命路线指引下，四川石油工业和全国石油工业一样，“抓革命，促生产”形势一派大好。

为适应四川油气田勘探开发工作的需要，由四川石油管理局和西南石油学院共同汇编了这本《钻井测试手册》。“手册”中还选编了一些生产中见到成效和现场正在试用的工艺技术资料，供交流与参考。在编写过程中，得到了各兄弟单位的大力支持，并承成都造纸印刷公司和印刷二厂领导与工人同志的多方帮助，在此表示感谢。

由于我们政治与技术水平不高，经验不足，“手册”中会有不少缺点和错误，恳切地希望同志们提出批评和意见，以便今后改正。

《钻井测试手册》编写组

1975年10月

出版说明

四川省石油管理局和西南石油学院共同组织编写的《钻井测试手册》，内部印发后，受到石油系统钻井工人和钻井技术人员的欢迎。由于印数较少，不能满足需要。为满足广大读者要求，经与四川省石油管理局商量，他们将全部纸型转借我社。为此，特向他们表示感谢。原纸型存在一些缺点和错误，但为了尽快满足生产急需，我们未作改动，希望大家在阅读中加以注意。

石油化学工业出版社

1976年10月

目 录

第一章 主要设备

一、各型钻机主要技术规范	2
二、钻机传动装置图 (包括轴承、链条)	4
(一) 反修-130 型	4
(二) 4 DH—315 型	5
(三) 3DH—200A 型	6
(四) F—200—2DH 型	7
(五) 4LD—150D 型	8
(六) 2 DH—75A 型	9
(七) R—3200 型	10
(八) Y—3Ⅱ型	11
(九) Y 2—4—5 Ⅱ型	12
(十) BY—40 型	13
三、绞车技术规范	14
四、钻机大钩提升速度、提升负荷	16
(一) 反修-130型	16
(二) 4 DH—315 型	17
(三) 3DH—200A 型	18
(四) F—200—2DH 型	19
(五) 4LD—150D 型	19
(六) 2DH—75 A 型	20
(七) R—3200 型	21
(八) Y—3Ⅱ型	21

(九) Y2—4—5II 型	22
(十) BY—40 型	22
五、转盘技术规范	23
六、转盘转速表	24
转盘转速的计算	24
(一) 反修-130 型 钻机转盘转速表	24
(二) 4DH—315 型 钻机 转盘转速表	24
(三) 3DH—200A 型 钻机转盘转速表	25
(四) F—200—2DH 型 钻机转盘转速表	25
(五) 4LD—150D 型 钻机转盘转速表	26
(六) 2DH—75 A 型 钻机转盘转速表	26
(七) R—3200 型 钻机转盘转速表	27
(八) Y—3II 型 钻机转盘转速表	27
(九) Y2—4—5II 型 钻机转盘转速表	28
(十) BY—40 型 钻机转盘转速表	28
七、天车技术规范	29
八、井架技术规范	30
塔形井架	30
A 形井架	31
九、游动滑车和大钩技术规范	32
(一) 游动滑车技术规范	32
(二) 大钩技术规范	33
(三) 带钩游车技术规范	34
十、水龙头技术规范	35
十一、柴油机技术规范	36
十二、涡轮变矩器技术规范	44
十三、空气压缩机技术规范	45
十四、泥浆泵技术规范	46
十五、泥浆泵排量表	48

排量计算	48
允许泵压计算	48
(一) HF—150 型 泥浆泵排量表	49
(二) NB1—470 和 Y8—3 型泥浆泵排量表	49
(三) NB8—600 型泥浆泵排量表	50
(四) 2PN—340 型 泥 浆 泵 排 量 表	50
(五) 2PN—630A 型泥浆泵排量表	51
(六) 2PN—800B 型泥浆泵排量表	52
(七) 2PN—1250 型泥浆泵排量表	53
(八) 3PN—465 M 型泥浆泵排量表	54
(九) XC—700 型泥浆泵排量表	54
附：泥浆泵保险销钉规范	55
十六、水龙带规范	56
十七、修井机技术规范	56
(一) 主要规范	56
(二) 大钩提升速度、提升负荷	57
(三) 外形尺寸	57
(四) 重量	57
十八、通井车技术规范	58
(一) 主要规范	58
(二) 通井车提升速度、提升负荷表	58
十九、国产 SJI—6000 试井车主要技术规范	60

第 二 章 工 具

一、三牙轮钻头	64
(一) 牙轮钻头系列和类型	64
(二) 牙轮钻头基本参数	65
(三) 牙轮钻头主要规范	68
(四) 牙轮钻头主要部件现用材料及热处理性能	69

(五) 牙轮钻头轴承结构	69
二、涡轮钻具	70
(一) 涡轮钻具规范	72
(二) 涡轮钻具的工作特性	73
(三) 涡轮钻具枢轴载荷及有关数据	74
(四) 涡轮钻具元件	75
1. 涡轮钻具外壳	75
2. 涡轮轴	80
3. 外壳大小头	86
4. 联接接头	90
5. 轴保护接头	92
6. 涡轮定转子	94
7. 止推轴承	96
8. 支承盘	98
9. 支承环	99
10. 下轴承	100
11. 下轴承套	101
12. 中轴承	102
13. 中轴承套	103
14. 上联轴节	104
15. 下联轴节	105
16. 弯涡轮联轴节	107
17. 撑套	108
18. 轴头螺帽	109
19. 紧箍	110
20. 保险螺帽	111
21. 防松螺母	112
22. 隔环	113
23. 间隔筒	114

(五) 涡轮钻具丝扣联接上紧力矩	115
(六) 涡轮钻具轴承橡胶的物理机械性能	115
(七) 涡轮钻具轴向间隙的调节	116
1. 单式涡轮轴向间隙的调节	116
2. 复式涡轮间隙的调节	117
3. 复式弯涡轮钻具的调节	118
(八) 涡轮钻具计算公式	119
1. 涡轮钻具的压力降	119
2. 合理钻压的确定	119
3. 合理排量的确定	120
4. 涡轮钻具功率计算	120
5. 合理井深的确定	121
(九) 附涡轮钻具总图	124
三、取心工具	128
(一) 取心工具结构图与规范	128
1. 各种规格取心工具尺寸	129
2. 各种规格外岩心筒尺寸	129
3. 各种规格内岩心筒尺寸	131
4. 各种规格取心钻头尺寸	131
5. 各种规格岩心抓尺寸	134
(二) 取心工具下井前的检查	135
四、高压井口装置	136
(一) 各次开钻井口装置	136
(二) 钻井放喷管线安装布置图	144
(三) 防喷器技术规范	148
1. 常用防喷器	148
2. 液压防喷器	150
(四) 采油(气)井口装置	158
(五) 高压闸阀、针阀	163

(六) 普通法兰盘与相应钢圈主要尺寸	176
(七) 普通法兰盘的螺栓与螺帽主要尺寸	177
五、吊环、吊卡、卡瓦及吊钳的规范	178
(一) 国产吊环	178
(二) 吊卡	180
(三) 卡瓦	184
(四) 吊钳	186
六、衬管结构尺寸	187
七、封隔器结构尺寸	189
(一) 卡瓦封隔器	189
(二) 裸眼筒形封隔器	192
(三) 桥塞式可钻封隔器	194
(四) 锥形封隔器	196
八、玻璃接头结构尺寸	197
九、双向凡尔及油管规尺寸	199
十、气举凡尔的结构尺寸	201
(一) 结构尺寸	201
(二) “气举凡尔”的结构说明	203
十一、油、气、水分离器结构、尺寸	206
十二、临界速度流量计结构、尺寸	209
十三、常用仪表性能、结构	212
(一) 液压指重表	212
(二) 电子指重表(国产 DZ 型)	214
(三) 常用国产井下压力计技术规范	216
(四) 常用国产井下取样器	219

第三章 管 材

一、钻采管材的机械性能	222
(一) 国产管材钢级的物理机械性能	222

(6)

(二) 苏联管材钢级的物理机械性能	223
(三) API 管材钢级的物理机械性能	224
二、钻具	225
(一) 国产钻杆与接头	225
国产钻杆规范和强度数据	225
国产对焊钻杆加厚端尺寸(YB 691—70).....	227
国产对焊钻杆接头规范(YB 691—70).....	229
国产对焊钻杆接头、钻铤、方钻杆的丝扣规范 (YB 691—70).....	230
国产细扣内加厚钻杆规范(YB 528—65).....	231
国产细扣外加厚钻杆规范(YB 528—65).....	232
国产内加厚钻杆细扣及接箍规范(YB 528—65).....	233
国产外加厚钻杆细扣及接箍规范(YB 528—65).....	234
国产钻杆接头规范(YB 528—65).....	235
国产钻杆接头丝扣规范	236
(二) 苏联钻杆规范(ГОСТ631—57).....	237
(三) API 钻杆与接头	238
API 钻杆规范和强度数据 (API—67).....	238
API 细扣钻杆加厚部分尺寸 (API—61).....	239
API 对焊钻杆加厚部分尺寸 (API—61).....	241
API 钻杆接头规范 (API—67).....	243
API 钻杆接头丝扣规范	244
(四) 不同类型接头的量测和识别	245
各国接头系列代号	245
接头尺	246
接头扣型尺寸	247
钻杆细扣规范	249
钻杆细扣剖面尺寸	249
钻杆接头丝扣剖面尺寸	250

(五) 方钻杆	251
国产方钻杆规范(YB 691—70).....	251
苏联、API 方钻杆规范	252
(六) 钻铤	253
国产钻铤规范(YB 691—70).....	253
苏联、罗马尼亚、法国钻铤规范	254
API 钻铤规范 (API—67).....	255
三、套管	256
(一) 国产套管	256
国产套管及接箍规范(YB 690—70).....	258
套管细扣剖面尺寸	260
国产套管水压试验数据(YB 690—70).....	261
国产套管强度数据	262
(二) 苏联套管	264
苏联套管强度数据 (ГОСТ 632—57).....	264
苏联套管抗挤可下深度计算表	268
苏联套管接箍规范(ГОСТ632—57).....	272
(三) API 套管	274
API 套管强度数据 (API—67).....	274
超深井套管强度数据 (API—61).....	278
API 套管抗挤可下深度计算表	280
超深井套管抗挤可下深度计算表	284
API 圆螺纹和梯形螺纹套管强度数据 (API—70).....	286
API 套管接箍规范 (API—67).....	302
API 梯形螺纹套管接箍规范 (API—67).....	304
API 梯形螺纹套管强度数据 (API—67).....	306
API 套管奥米加扣(无接箍)强度数据 (API—67).....	312
API 套管水压试验数据 (API—67).....	315
(四) 套管标记	317

国产套管标记	317
苏制套管标记	317
API 套管标记	318
(五) 套管计算	318
苏联套管强度计算公式	318
API 套管强度计算公式	320
双轴线应力图	328
套管实际外力计算	333
双轴应力的实际应用	335
套管柱设计举例	336
套管在自重作用下的伸长	350
套管压缩距的计算	350
套管弯曲应力的计算	351
四、油管	353
(一) 国产油管	353
国产油管强度数据(YB 239—63)	354
国产油管及接箍规范(YB 239—63)	355
国产油管丝扣剖面尺寸(YB 239—63)	356
国产油管水压试验数据(YB 239—63)	357
(二) API 油管	358
API 油管强度数据 (API—67)	358
API 油管及接箍规范 (API—67)	360
API 油管水压试验数据 (API—67)	361
API 特殊连接油管 (外加厚) 强度数据 (API—60)	364
特殊连接油管(外加厚)规范 (API—60)	366
(三) 油管强度计算	367

第四章 含硫气田的腐蚀和防腐

一、含硫气田的腐蚀特征和影响因素	370
------------------------	-----

(一) 对含硫天然气腐蚀的一般认识	370
(二) 电化学失重腐蚀和氢脆、硫化物应力腐蚀破裂的特征	371
(三) 含硫天然气对钢材腐蚀破坏的影响因素	372
二、含硫气田的防腐措施	374
(一) 含硫气田常用材料的性能、抗硫技术要求和应用	374
1. 含硫气田常用铸钢的性能	375
2. 含硫气田常用碳素钢、合金钢及低合金结 构钢的性能	376
3. 含硫气田常用不锈钢及高合金钢的性能	380
4. 含硫气田常用钛合金的性能	384
5. 铜合金	385
6. 非金属材料	385
(二) 含硫气井用油、套管、钻杆性能, 抗硫技术要求及应用	385
含硫气井用的油管、套管、钻杆性能表	386
(三) 缓蚀剂保护	390
(四) 抗硫设备制造工艺要求	392
1. 锻造	392
2. 铸造	392
3. 焊接	392
4. 冷作加工	393
5. 热煨弯管	393
(五) 钻井、固井、酸化和测试作业中的注意事项	393
(六) 无损探伤	394
(七) 抗硫材料在运输、储存中的注意事项	394

第五章 泥 浆

一、泥浆处理剂	396
二、常用泥浆	411

(一) 无固相洗井液	411
(二) 低固相泥浆	411
(三) 酸溶性洗井液	415
(四) 重泥浆的处理	415
三、复杂地层的泥浆处理	416
(一) 坍塌地层的泥浆处理	416
(二) 阻卡地层的泥浆处理	418
(三) 气井井喷压井的泥浆处理	419
(四) 石膏层的泥浆处理	420
(五) 盐岩层的泥浆处理	421
(六) 固体侵污泥浆的处理	423
四、其他用途的洗井液	424
(一) 泡沫举水	424
(二) 泡沫洗井液	424
(三) 水平井用低泥饼切力泥浆	425
(四) 乳化泥浆	426
五、超深井泥浆	428
(一) 高压	428
(二) 高温	429
(三) 超深井泥浆的设计	436
(四) 超深井泥浆的技术管理	438
六、有关计算及数据	440
(一) 井内泥浆量的计算	440
(二) 总泥浆量的计算	440
(三) 配泥浆所需粘土和水量的计算	443
(四) 加重剂用量计算	445
(五) 降低泥浆比重时加水量的计算	445
(六) 泥浆循环一周所需时间的计算	446
(七) 泥浆上返速度计算	447

(八) 井漏速度的计算公式	447
(九) 泥浆处理和处理剂配制计算举例	448
(十) 有关泥浆数据表	448
4 ¹ / ₂ " 钻杆在7 ¹ / ₂ " 井眼中泥浆循环一周所需时间表	449
4 ¹ / ₂ " 钻杆在8 ¹ / ₂ " 井眼中泥浆循环一周所需时间表	450
4 ¹ / ₂ " 钻杆在8 ³ / ₄ " 井眼中泥浆循环一周所需时间表	451
4 ¹ / ₂ " 钻杆在9 ⁵ / ₈ " 井眼中泥浆循环一周所需时间表	452
各种井眼上返速度表	453
泥浆材料的酸碱值	454
不同温度下水的塑性粘度和表面张力	454
不同温度下水的饱和蒸气压	455
甘油水溶液的粘度	455
不同温度下氯化钙等无机物在水中的溶解度表	456

第六章 防斜与纠斜

一、防斜	460
(一) 刚性配合法钻直井	460
1. 上扶正器位置的确定	460
2. 下扶正器位置的确定	461
(二) 刚性配合法的具体使用	466
二、纠斜	468
(一) 钟摆法降斜	468
(二) 涡轮定向纠斜	472
附录: 刚性配合法公式的演算	473

第七章 定向斜井及套管开窗侧钻

一、钻定向斜井的主要方法和工具(涡轮钻)	476
(一) 井身剖面的设计	476
1. 设计原则及考虑的问题	476

(12)