

鑽井技師手冊

下 冊

石油工業出版社

鑽井技师手册

下 册

石油工業出版社

內 容 提 要

鑽井技師手冊下冊共有十二章，分別對鑽井設備（接頭、回壓凡爾、套管鞋、鑽桿、方鑽桿等）的構造及性能作了全面的敘述，同時還談到了定向鑽井、渦輪鑽井和海上鑽井的技術規格與工作指標，並推薦了各種鑽井機械的操作方式（技術措施）。此外，本書對鑽井過程中可能發生的一切事故的原因，預防及處理事故的措施都有詳細的介紹。

本書可供從事油井鑽鑿的鑽井技師、隊長參考，亦可供一般鑽井工程技術人員和專業學校師生閱讀。

СПРАВОЧНАЯ КНИГА БУРОВОГО МАСТЕРА

根據蘇聯國立石油燃料科技書籍出版社
阿塞拜疆分社1952年巴庫版翻譯

統一書號：15037·20

鑽 井 技 師 手 冊

下 冊

*

石油工業出版社出版（社址：北京六部口石油工業部十號樓）
北京市書刊出版營業登記證出字第083號

北京市印刷一廠排印 新華書店發行

*

850×1092 $\frac{1}{32}$ 開本 * 印張11 $\frac{1}{16}$ * 244千字 * 印4,101—7,130冊

1956年6月北京第1版第1次印刷

1956年9月北京第1版第2次印刷

定價(10)2.30元

目 錄

第十四章 管子、接头、短節、回压凡尔和套管鞋	245
1. 套管	245
尺寸	245
技術条件	250
絲扣	253
驗收規則和試驗方法	259
標記和包裝	260
2. 外平式(內高式)鑽桿及其接箍	261
尺寸	261
技術条件	264
絲扣	266
標記和包裝	270
3. 鑽銼	271
4. 方鑽桿	274
5. 鑽桿接头	275
型式	275
尺寸	275
絲扣	278
技術条件	282
標記和包裝	284
6. 短節	284
鑽桿短節和方鑽桿短節	284
連接鑽桿和套管的短節	298
7. 回压凡尔	298
8. 套管鞋	302
第十五章 石油地質基本概念	303
第十六章 旋轉鑽井(轉盤鑽井)	307
1. 旋轉鑽井技術經濟指标	307
2. 鑽井操作方式(鑽井技術措施)	308
3. 鑽压的确定	311
指重表	311

根据指重表記錄圖紙确定負荷的例題·····	314
4. 石油鑽井重要守則·····	316
在正常地質条件下鑽井·····	316
在复雜地質条件下鑽井·····	320
5. 鑽井时鑽桿所受的应力·····	322
6. 用三牙輪鑽头鑽井·····	325
开鑽前的准备工作·····	325
下鑽头·····	325
鑽進·····	326
起鑽·····	328
7. 用取心鑽头鑽井·····	329
井場地面設備的准备·····	329
开鑽前的准备工作·····	329
下鑽头·····	330
以普通取心鑽头鑽井·····	330
以帶有活动取心器的 ДБК-2 型取心鑽头鑽井·····	332
起鑽头及卸鑽头。取岩心·····	333
以 ДБК-2 型鑽头工作时可能發生的毛病，發生原因及其处理 方法·····	334
第十七章 井身偏斜及其預防措施 ·····	335
1. 井身偏斜的原因·····	335
2. 防止井斜的措施·····	335
3. 用彼德洛相仪器測量井斜·····	337
彼德洛相仪器的用途·····	337
仪器使用說明·····	337
以量角器确定傾斜角的大小·····	340
第十八章 泥漿 ·····	341
1. 泥漿的功用·····	341
2. 泥漿的物理化学性質·····	341
分散系·····	341
潤湿·····	343
表面張力·····	344
水膜·····	345
粘土顆粒的电荷·····	346
靜止切力·····	346
触变作用·····	347

鹼度和酸度(氫離子的濃度).....	347
3. 在現場条件下測定泥漿性能的方法.....	348
比重.....	348
粘度.....	351
含砂量.....	353
晝夜沉淀率.....	354
安定性.....	354
靜止切力.....	354
失水量.....	356
泥漿內的石油气.....	358
鑽井用泥漿的質量标准.....	359
4. 防止循环失灵用的泥漿.....	360
循环失灵的原因.....	360
配制粘度大的泥漿.....	361
泥漿突然漏失时恢复循环的方法.....	363
預防泥漿循环失灵的准备工作.....	365
5. 防止井塌、气噴和水浸所用的泥漿.....	367
井塌、气噴和水侵的原因.....	367
加重泥漿的配制.....	369
泥漿的化学处理.....	374
6. 清除泥漿內的鑽屑.....	379
双槽循环系統.....	379
震动式泥漿篩.....	379
旋轉式泥漿篩.....	381
加重泥漿的再生.....	382
7. 粉末狀粘土的应用.....	383
第十九章 下套管和注水泥.....	384
1. 注井水泥.....	384
注井水泥的种类.....	384
注井水泥的試驗.....	386
特种水泥.....	388
2. 注水泥的設備和裝置.....	391
ЦА-150 型水泥車.....	392
水泥头.....	393
3. 油井注水泥方法.....	394
标准注水泥法.....	394

水泥傘注水泥法	398
分級注水泥法	398
“尾管”注水泥法	399
加壓注水泥法	400
注水泥的必要條件	400
4. 注水泥時的計算工作	400
注井水泥材料用量的計算	400
套管頭壓力的測定	404
5. 套管柱的準備工作	405
擠壓力的計算	405
橫向斷裂的計算	407
脫扣計算	408
由於內壓力而造成的縱向斷裂的計算	409
6. 下套管前設備和套管的準備工作	409
套管的準備工作	409
地面裝置及設備的檢查	410
下套管工具的準備工作	411
7. 下套管和注水泥	411
8. 終結工作	414
第二十章 打撈工具和事故的处理	415
1. 打撈工具	416
公錐	416
母錐	421
沖洗式卡瓦打撈筒	422
銑鞋	422
磁力打撈器	423
銑鞋式撈抓	424
引鞋	428
2. 事故处理	428
鑽桿的打撈	428
油浴	430
鑽側眼	432
第二十一章 鑽井工作的小型机械化	432
1. 格羅茲內式二層平台	433
2. 柴爾金式旋繩器	434
3. 引方鑽桿入鼠洞的自動拉進裝置	435

4. 用三把吊卡接鑽桿的設備	437
5. 引大鈎鈎身進入水龍頭提環的裝置	439
6. 裝運鑽桿的四輪手推車	439
7. 將滑車繩引導到滾筒上的裝置	439
8. 游動滑車上昇限制器	441
9. 泥漿盒	444
10. 泥漿泵壓力表的保護器	446
11. 鑽頭公母護絲帽罩	447
12. 魚尾鑽頭裝卸器	447
13. 三牙輪鑽頭裝卸器	448
14. 向鑽桿套裝橡皮護箍的裝置	449
15. 緊鏈器	450
16. 供滾子鏈條用的卡盤式彎銷扳手	450
17. 固定滑車鋼絲繩列端用的圓筒	450
18. 吊鉗接近懸掛裝置	452
19. 懸貓頭繩用的小滑輪	452
20. 保護貓頭繩的滾子	453
21. 泥漿泵凡爾座取出器	453
22. 潤滑絞車繩的機械化加油器	454
23. 附在 TB3-150 型滑車上防止鋼絲繩脫落的裝置	457
24. 泥漿泵缸套取出器	457
第二十二章 渦輪鑽井	458
1. 渦輪鑽具的構造	458
2. 渦輪鑽具工作的因數	463
3. 渦輪鑽具的使用和修理	466
4. 對鑽井設備和工具的要求	473
5. 渦輪鑽井用的鑽頭	478
6. 渦輪鑽井的操作方式(鑽井技術措施)	479
7. 渦輪鑽井中的事故和工傷	481
第二十三章 定向鑽井	482
1. 定向井的剖面 and 剖面各要素之間的數學關係	483
2. 計算剖面 and 作剖面的簡化方法	493
3. 以轉盤法鑽定向井	498
井身的自然傾斜	498
變向裝置的應用	501
4. 以渦輪鑽具打定向井	507

变向器.....	508
下变向器及其工作.....	510
5. 鑽定向井的文件.....	512
6. 井身垂直时定向下鑽具.....	515
7. 变向器的井底定向.....	518
8. 接鑽桿的技術.....	521
9. 定向井方位角和斜度發生差誤.....	522
10. 鑽新井眼.....	522
第二十四章 海上鑽井	527
1. 海上升場的底座.....	527
2. 海上棧橋.....	532
3. 鑽孔浮船.....	533
4. 海上底座上鑽井設備的佈置.....	535
5. 工作的組織.....	538
第二十五章 鑽井安全技術	541
1. 搬運重物.....	542
2. 豎立井架.....	544
3. 鑽井設備的安裝和拆卸.....	546
4. 井架及架旁建築物的驗收.....	547
5. 鑽井設備的驗收.....	550
6. 起下鑽.....	556
7. 下套管和注水泥.....	560
8. 打撈工作.....	561
9. 电气設備及电气照明.....	561
10. 海上鑽井.....	563
附 錄 在鑽井时防止卡鑽的操作規程	565
参考文献	572

第十四章 管子、接头、短節、 同压凡尔和套管鞋

1. 套 管

下列關於套管的各种資料，是我們在日常鑽井工作中必須知道的^①。

尺 寸

1. 套管和接箍的重量、尺寸以及水力試驗压力，应符合於圖 123 和表 24 的規定。

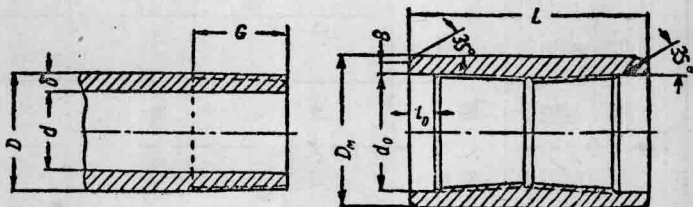


圖 123

直徑 $6\frac{5}{8}$ " 和管壁厚度 12 公厘的套管的標記是：

Труба $6\frac{5}{8}$ " × 12 ГОСТ 632—50

直徑為 $6\frac{5}{8}$ " 的套管接箍的標記是：

Муфта $6\frac{5}{8}$ " ГОСТ 632—50

2. 套管長度規定為：

(1) 直徑自 $4\frac{3}{4}$ " 至 $8\frac{5}{8}$ " 的套管，其長度為 9—13 公尺（在整批套管中可以附有長度 8—9 公尺的套管，但其數量不得超過

① 摘自蘇聯國家標準“套管與套管接箍”(ГОСТ 632—50)。

套管及接箍規定直徑	套 管			接 箍				下 列 各 種 鋼 級 套 管 在 內 水 壓 試 驗 時 的 最 高 壓 力								
	外 徑 D	管 壁 厚 度 δ	內 徑 d	公 理 重 每 尺 論 量	外 徑 D_M	長 度 L	末 梢 直 徑 d_0	末 梢 長 度 l_0	台 肩 厚 度 B		重 量	公 斤	A	C	H	E
									圓 筒 狀	圓 錐 狀						
	公 厘				公 厘				公 厘 不 低 於		公 斤 / 公 分 ²					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
4 ³ / ₄ "	121	7	107	19.7	136	109	123	12	5	4.8	5	170	190	200	200	200
		8	105	22.3												
		10	101	37.4												
5 ⁹ / ₁₆ "	141	7	127	23.1	166	178	143	12	6.5	6.3	8.7	155	170	200	200	200
		8	125	26.2												
		10	121	32.3												
		12	117	38.4												
5 ³ / ₄ "	146	7	132	23.9	166	191	148	12	6.5	6.3	8.7	140	160	180	200	200
		8	130	27.2												

直徑在 1 2 3 / 4 " 以 內 的 套 管 不 用 A 級 鋼 制 造

200	200	200
200	200	200
120	155	200
135	180	200
155	190	200
175	200	200
190	200	200
200	200	200
200	200	200
115	155	200
155	190	200
185	200	200
200	200	200
100	135	175
125	160	200
145	190	200
170	190	200

直徑在 12 1/2 以內的套管不用 A 級鋼製造

	10	126	33.5																			
	12	122	39.3																			
6 1/8"	7	154	27.8																			
	8	152	31.6																			
	9	150	35.3																			
	10	148	39.0	188	194	170	12	6.5	6.3	9.3												
	11	146	42.6																			
	12	144	46.2																			
7 1/8"	14	140	53.2																			
	8	178	36.7																			
	10	174	45.4																			
	12	170	53.9	216	203	196	12	6.5	6.3	12.5												
8 1/8"	14	166	62.2																			
	8	203	41.6																			
	9.5	200	49.1	243	203	221	12	7.5	7.3	15.0												
	11	197	56.4																			
	12.5	194	63.7																			

套管和接箍規定直徑	套			管			接					箍			下列各種鑄鐵套管在內 水壓試驗時的最高壓力					
	外徑 D	管壁厚度 δ	內徑 d	每尺論量		公理重 公斤	外徑 D_M	長 度 L	末 直徑 d_0	梢 長 度 l_0	台肩厚度 B		重 量 公斤	A	C	D	E			
				公厘	公斤						圓筒狀	圓錐狀								
	公斤/公分 ²																			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	175	185	200	200	
9 5/8"	245	8	229	46.8	269	203	247	12	7.5	7.3	17.3	13	90	120	155	155	185	200	200	200
		9.5	226	55.2																
		11	223	63.5																
		12.5	220	71.7																
10 3/4"	273	9	255	58.6	298	216	275	16	7.5	7.2	21.5	13	90	120	155	155	180	200	200	200
		10.5	252	68.0																
		12	249	77.2																
11 3/4"	299	10	279	71.3	325	216	301	16	7.5	7.2	24.3	13	95	120	160	160	160	175	175	175
		11	277	78.1																

直徑在 12 1/2" 以內的套管不用 A 級鋼製造

	12	275	84.9										115	150	190	
12 $\frac{3}{4}$ "	10	305	77.7										70	85	110	145
	11	303	85.2	351	229	327	16	8.5	8.2	28			80	95	125	160
	12	301	92.6										85	105	135	175
13 $\frac{3}{4}$ "	10	331	84.1										65	80	100	135
	11	329	92.2	376	229	353	16	8.5	8.2	29			75	90	110	150
	12	327	100.3										80	95	125	160
14 $\frac{3}{4}$ "	11	335	99.3	402	229	379	16	8.5	8.2	31			65	80	105	140
	12	353	108.0										75	90	115	150
	11	404	112.6	451	229	428	16	8.5	8.2	35			60	70	90	120
16 $\frac{3}{4}$ "	12	402	122.5										65	75	100	130

25%，也可附有長度6—8公尺的套管，但其數量不得超過10%）；

(2)直徑自 $9\frac{5}{8}$ "至 $13\frac{3}{4}$ "的套管，其長度為7—15公尺(在整批套管中可附有長度6—7公尺的套管，但其數量不得超過20%)；

(3)直徑 $14\frac{3}{4}$ "和 $16\frac{3}{4}$ "的套管，其長度為6—13公尺(在整批套管中可附有長度5—6公尺的套管，但其數量不得超過20%)。

附註：各種尺寸的Ⅱ級套管，都備有長度較短者，但不得短於4.5公尺。

3.其規格的許可公差如下：

(1)按外徑如表25；

(2)按管壁厚度如表26；

(3)按接箍長度為 ± 3 公厘；

(4)按接箍末稍，直徑在 $7\frac{5}{8}$ "以內者其公差為 ± 0.5 公厘，在 $7\frac{5}{8}$ "以上的其公差為 ± 1 公厘。

附註：可以製造帶有與絲扣母綫相平行的圓錐狀末稍的接箍。

(5)按重量(整批的套管和接箍) $\begin{matrix} +9\% \\ -6\% \end{matrix}$ 。

4.套管橢圓度不應超過套管外徑公差。根據用戶要求，套管橢圓度(在任何橫斷面中的兩個直徑的最大差度)不得超過該套管規定的外徑正公差；有上述橢圓度的套管的數量，由雙方協議規定之。

5.套管中段的彎曲，即套管中央部分的撓度，不得超過該套管長度的 $1/2000$ 。而在等於套管長度三分之一的套管兩端部分，每公尺的撓度不應超過1.3公厘。

技術條件

6.在套管表面(不論內表或外表)都不應該有斑癥、氣眼、折疊、夾層、裂紋和砂孔等。

上述有毛病的地方，如果其破損深度不超過管壁厚度的許可

表 25

套管和接 箍的規定 直徑	外 徑		外 徑 許 可 公 差		
			套 管		接 箍
	套 管	接 箍	I 級	II 級	
			公 厘		
4 $\frac{3}{4}$ "	121	136	+1.8 -1.2	+2 -1.2	+2 -1.3
5 $\frac{9}{16}$ "	141	166	+2.1 -1.4	+2.5 -1.7	+2.5 -1.5
5 $\frac{3}{4}$ "	146	166	+2.1 -1.5	+2.5 -1.7	+2.5 -1.5
6 $\frac{5}{8}$ "	168	188	+1.7 -1.6	+2.5 -2	+2.9 -1.7
7 $\frac{5}{8}$ "	194	216	± 1.9	+2.8 -2.5	+3 -2
8 $\frac{5}{8}$ "	219	243	+2.2 -2	+3 -2.5	+3.5 -2.4
9 $\frac{5}{8}$ "	245	269	+2.5 -2.4	+3.5 -3	+4 -2.7
10 $\frac{3}{4}$ "	273	298	± 2.7	+3.8 -3.3	+4.5 -3
11 $\frac{3}{4}$ "	299	325	± 3	+4.3 -3.8	+4.9 -3
12 $\frac{3}{4}$ "	325	351	+3.3 -3.2	+4.5 -4	+5.2 -3.5
13 $\frac{3}{4}$ "	351	376	± 3.5	+5 -4.5	+5.5 -3.5
14 $\frac{3}{4}$ "	377	402	+3.8 -3.7	+5.5 -5	+6 -4
16 $\frac{3}{4}$ "	426	451	+4.3 -4.2	+6 -5.5	+6.7 -4.5

負公差時，允許割削和修整。

鑲焊、填補或堵塞有破損的部分，都是不允許的。

可以直接測量管壁厚度的地方，其破損部分深度可以超過本條規定，但不得超過最小的管壁厚度，即由標準管壁厚度及其最小負公差之間的差度所規定的厚度。

在Ⅱ級套管的外表允許有小的癍疤、摺痕和氣眼，但不得超出該套管尺寸的許可公差範圍。在有毛病的地方要局部地鋸割兩三處，以確定套管上的破損深度。

Ⅱ級套管內表面可以是粗糙的或有小的褶痕。

7. 由 A, C, D, E 和 E_M 級鋼製造的套管和接箍應符合下述要求：

(1) 含硫量和含磷量各不超過 0.045%，含錳量不超過 0.15%。

(2) 機械性能：

	鋼		級		
	A	C	D	E	E _M
抗展強度，公斤/公厘 ² ，不低於……	42	55	65	75	70
屈服點，公斤/公厘 ² ，不低於……	25	32	38	55	50
伸長率，%，當 δ_{10} 時不低於……	19	14	12	10	10
伸長率，%，當 δ_5 時不低於……	25	18	16	12	12

附註：套管及其接箍用同級鋼製造。

如雙方同意，Ⅱ級鋼套管可用 C 級鋼制的接箍，E 級鋼套管則可用 E_M 級鋼制的接箍。

8. 接箍絲扣應該鍍鋅。

9. 套管末端內面的斜邊不得少於 1 公厘。

10. 每根套管的一端都應旋有接箍。

上緊接箍，應該在接箍絞旋機上進行。

11. 在套管頂端近絲扣最後分度綫處，管身與接箍絲扣槽之間的全周，應至少保持 0.05 公厘公隙。

12. 為了保護每一套管和接箍，使不至銹蝕，表面應塗油漆。