

钻井技术手册

第一分册

中国工业出版社

本手册是“钻井技术手册”的第一分册钻井设备。它詳細地、系統地介紹了我国各油矿各探区所使用的大、中型鑽机的技术規格、传动系統、气控制系統、潤滑指示图表、軸承的技术規格和使用数量,同时还介紹了鑽机的主要部件(絞車、天車、游动滑車、大鈎、水龙头、轉盘、泥浆泵、压风机、气控制部件等)的技术規格、构造、使用和維護,以及实用計算公式、实用图表等。

本手册是供各油矿、各探区的鑽井工程技术人员、鑽井工人使用,也可供石油院校师生参考。

钻 井 技 术 手 册

第 一 分 册

钻 井 設 备

玉門石油管理局勘探公司編
石油工业部編輯室

+

石油工业部編輯室編輯 (北京北郊六鋪炕石油工业部)

中国工业出版社出版 (北京佟麟閣路丙10号)

(北京市书刊出版事业許可證出字第110号)

中国工业出版社第三印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店經售

*

开本787×1092¹/₅₀·印张10²⁴/₂₅·插頁13·字数344,000

1964年3月北京第一版·1964年3月北京第一次印刷

印数0001—1110·定价(10-6)1.85元

*

統一书号: 15165·1628 (石油-111)

編者的話

“钻井技术手册”共分十一分册。已出版的有：第三分册安装（上），第五分册钻头，第七分册泥浆，第九分册固井，第十分册钻井打捞技术工艺。其它各分册将陸續編輯出版。

本分册是“钻井技术手册”的第一分册钻井設備，初稿是玉門石油管理局勘探公司和原石油工业出版社在1959年总结十年钻井經驗的基础上写成的。最近，我們又根据新的发展情况，对本手册的初稿作了某些修改，增加了一些新的技术資料。本书在修改的过程中得到石油工业部地质勘探司机动处刘子汉主任工程师和衡葆齡工程师的帮助，特在此表示感謝。

石油工业部編輯室

1962年11月

目 录

編者的話

第一章 钻机	1
第1节 概述	1
第2节 Y2-4-5A钻机	1
一、三种 Y2-4-5A 钻机的区别	1
二、Y2-4-5A 钻机主要技术规格	2
三、Y2-4-5A 钻机的各部件的型号、数量和重量	3
四、Y2-4-5A 钻机的传动系统图	3
五、Y2-4-5A 钻机的大钩提升速度和负荷	3
六、Y2-4-5A 钻机的转盘转速	3
七、Y2-4-5A 钻机的气控系统图	3
八、Y2-4-5A 钻机的防碰天车装置	12
九、Y2-4-5A 钻机的轴承技术规格和润滑	14
第3节 Y2-4-5 钻机	23
一、钻机主要技术规格	23
二、Y2-4-5 钻机各部件型号、数量和重量	24
三、Y2-4-5 钻机的传动系统图	24
四、Y2-4-5 钻机的绞车各轴和转盘的转速	25
五、Y2-4-5 钻机的大钩提升速度和负荷	25
六、Y2-4-5 钻机的气控系统图	27
七、Y2-4-5 钻机的轴承技术规格和润滑	27
第4节 Y2-4-3 钻机	35
一、Y2-4-3 钻机主要技术规格和部件型号	35

二、Y2-4-3 钻机传动系統图	35
三、Y2-4-3 钻机的絞車各軸和轉盘的轉速	35
四、Y2-4-3 钻机的大鉤提升速度和負荷	35
五、Y2-4-3 钻机的軸承技术規格和潤滑	35
第 5 节 5D-300-150(R-3200) 钻机	43
一、R-3200 钻机的主要技术規格	43
二、R-3200 钻机的各部件型号、数量和重量	43
三、R-3200 钻机的传动系統图	43
四、R-3200 钻机的大鉤提升速度和負荷	46
五、R-3200 钻机的轉盘的轉速	46
六、R-3200 钻机的氣控制系統图	46
七、R-3200 钻机的軸承技术規格和潤滑	46
第 6 节 By-40 和 R-1200 钻机	53
一、By-40 和 R-1200 钻机的区别	53
二、By-40 和 R-1200 钻机的主要技术規格	55
三、By-40 和 R-1200 钻机的裝置总图及其 組成部件	56
四、By-40 和 R-1200 钻机传动系統图	56
五、By-40 和 R-1200 钻机的大鉤提升速度、負荷 和轉盘的轉数	58
六、By-40 钻机軸承技术規格和潤滑	58
第 7 节 Y-3A 钻机	66
一、Y-3A 钻机的主要技术規格	66
二、Y-3A 钻机的部件型号、数量和重量	68

三、Y-3A 钻机的传动系统图	73
四、Y-3A 钻机的大钩提升速度、负荷和转盘的 转速	75
五、Y-3A 钻机的气控系统图	75
六、Y-3A 钻机的轴承技术规格和数量	79
第 8 节 2DH-75A 型钻机	84
一、2DH-75A 型钻机的主要技术规格	84
二、2DH-75A 型钻机的装置总图	84
三、2DH-75A 型钻机的传动系统	84
四、2DH-75A 型钻机的捞砂滚筒、滚筒的提升速度 和负荷	87
五、2DH-75A 型钻机的气控系统图	87
六、2DH-75A 型钻机的润滑系统图	87
七、2DH-75A 型钻机的轴承技术规格和数量	97
第二章 绞车	101
第 1 节 绞车的功用、类型和一般构造	101
第 2 节 Y2-4-5 型绞车	102
一、Y2-4-5 型绞车的特点	102
二、Y2-4-5 型绞车技术规格	103
三、Y2-4-5 型绞车的传动系统图	103
四、Y2-4-5 型绞车的绞车座架(图 2-4)	108
五、Y2-4-5 型绞车的传动轴	110
六、Y2-4-5 型绞车的猫头轴	114
七、Y2-4-5 型绞车的滚筒轴	118

八、Y2-4-5 型絞車的帶刹車	119
第 3 节 Y2-4-3 型絞車	127
一、Y2-4-3 型絞車的特点	127
二、Y2-4-3 型絞車技術規格	127
三、Y2-4-3 型絞車的傳動軸	129
四、Y2-4-3 型絞車的貓頭軸	131
五、Y2-4-3 型絞車的滾筒軸	131
六、Y2-4-3 型絞車的刹車節力裝置	134
第 4 节 TF-18 型絞車	135
一、TF-18 型絞車的技術規格	135
二、TF-18 型絞車的傳動系統圖	137
第 5 节 By-40 和 R-1200 鑽機的絞車	138
一、技術規格	138
二、滾筒軸	139
三、帶刹車	139
第 6 节 Y2-5-4 型絞車	143
一、Y2-5-4 型絞車的技術規格	143
二、Y2-5-4 型絞車的傳動系統圖	144
三、Y2-5-4 型絞車的滾筒軸	145
四、Y2-5-4 型的貓頭軸	147
第 7 节 TF-2DH-75 型絞車 (2DH-75A 型鑽機) ...	148
一、TF-2DH-75 型絞車主要技術規格	148
二、傳動軸	148
三、中間軸	148

四、捞砂滚筒轴.....	149
五、滚筒轴.....	149
第8节 各种钻机的猫头.....	149
一、死猫头.....	149
二、摩擦猫头.....	152
三、行星式猫头.....	154
四、APT型自动猫头.....	154
五、VC型自动猫头.....	156
六、KAP-3Y型自动猫头.....	156
七、KAP-4Y型自动猫头.....	156
第9节 水刹車.....	160
一、 $\Phi 1000$ 型水刹車.....	160
二、双排式轉子水刹車.....	165
三、22"水刹車(2DH-75A型钻机).....	168
第10节 各种絞車、猫头和水刹車的使用保养.....	168
一、Y2-4-5、Y2-4-3和TF-18型絞車及其猫头的 使用和保养.....	168
二、水刹車的使用保养.....	173
三、By-40和R-1200型絞車的使用保养.....	176
第11节 絞車使用計算.....	180
一、絞車的传动功率計算.....	180
二、絞車上各軸的轉数計算.....	184
三、鋼絲繩纏繞在滾筒上的平均速度計算.....	189
四、大鈎提升速度計算.....	193

五、大鈎提升負荷計算	198
六、以某排档速度提升一定重物所需功率的計算	200
七、提升立根数的計算	200
八、以某排档速度提升的钻杆的实际重量計算	202
九、以某排档速度的大鈎提升速度能提升的钻杆 立根数計算	202
十、从某井深提升钻杆柱所需的机械時間計算	203
第三章 吊升系統	205
第1节 概述	205
第2节 天車	207
一、天車用途、类型	207
二、各型天車的技术規格	210
三、Y3-130-2型天車	210
四、CF-150型天車	216
五、By-40型天車构造	218
六、Y3-200-2型天車	218
七、各型天車的使用和維護	218
第3节 游动滑車	225
一、用途和类型	225
二、各型游动滑車技术規格	225
三、Y4-130-3型游动滑車	225
四、MF-150型游动滑車	225
五、By-40型游动滑車	226
六、Y4-200-2型游动滑車	233

七、150吨游动滑車大鈎	233
八、各型游动滑車的使用和保养	234
第4节 大鈎	236
一、用途、要求和类型	236
二、各型大鈎的技术規格	237
三、V5-130-2型大鈎	237
四、CF-150型大鈎	237
五、By-40型大鈎构造	237
六、V5-200-1型大鈎	237
七、大鈎的使用和保养	246
八、吊升系統的計算	248
第5节 鋼絲繩	254
一、鋼絲繩的用途	254
二、各型钻机吊升系統所需鋼絲繩长度	254
三、鋼絲繩种类	254
四、鋼絲繩的标号制度	267
五、鋼絲繩的总合拉断力和有效拉断力	268
六、鋼絲繩的总应力計算	269
七、滾筒上纏繞鋼絲繩的容量計算	270
八、滾筒上各个鋼絲繩层的绳长計算	272
九、鋼絲繩的技术規格	272
十、鋼絲繩直径和滾筒及滑輪直径关系	282
十一、鋼絲繩与滑輪关系	283
十二、鋼絲繩直径与绳卡数的关系	286

十三、鋼絲繩強度之安全係數	286
十四、蘇聯鋼絲繩換新標準	286
十五、鋼絲繩直徑的量法	289
十六、鋼絲繩的各種結扣方法	291
十七、鋼絲繩的保養	291
十八、鋼絲繩的連接方法	296
第四章 水龍頭	301
第1節 概述	301
第2節 各型水龍頭的技術規格	303
第3節 V6-130-1 型水龍頭	303
第4節 V6-III B14-160M 水龍頭	303
第5節 CH-200 型水龍頭	303
第6節 By-40 型水龍頭	303
第7節 水龍頭的使用和保養	319
第五章 轉盤	322
第1節 概述	322
第2節 各型轉盤的技術規格	323
第3節 V7-520-2 型轉盤	325
第4節 R-560-58 型轉盤	325
第5節 P450-II KB 型轉盤 (By-40 型鑽機)	334
第6節 P325-III 4M 型轉盤 (BA-40 型鑽機)	334
第7節 P560-III 8 型轉盤	334
第8節 MR-17½" 型轉盤	334
第9節 各型轉盤使用保養	334

一、V2-520-2 和 R-560-58 型轉盘	334
二、P450-IIKE 型轉盘的使用和保养	340
三、各种轉盘可能发生的故障及其消除方法	342
第六章 泥浆泵	345
第 1 节 概述	345
第 2 节 各型泥浆泵主要技术规格	356
第 3 节 V8-3 型泥浆泵	356
第 4 节 3PN-465 型泥浆泵	372
第 5 节 HF-150 型泥浆泵 (By-40 型钻机)	374
第 6 节 4MFP 型泥浆泵	382
第 7 节 F3C 型泥浆泵	382
第 8 节 各型泥浆泵的上水、排水管綫	382
第 9 节 各型泥浆泵的易磨損配件的制造图和 制造材料	386
第 10 节 泥浆泵的使用、保养和故障判断	397
一、泥浆泵的使用和保养	397
二、泥浆泵可能发生的故障及其消除方法	402
第 11 节 泥浆泵的泵量計算	409
一、泥浆泵的泵量計算	409
二、井眼环形空腔的泥浆返回流速	410
三、钻井时所需的泥浆泵的泵量和泥浆泵部数 的計算	414
四、缸套內径的計算	416
第 12 节 泥浆泵功率的水力損失	417

一、钻杆內的压头損失 P_{TP}	422
二、环形空間內的压头損失 $P_{СКВ}$	422
三、接头內的压头損失 $P_{ЗАМ}$	426
四、地面管綫內的压头損失 $P_{МАН}$	429
五、钻头內的压头損失 $P_{ДОЧ}$	433
六、压头的总損失 $P_{ПОТ}$	433
第13节 泥浆泵所需馬力計算	435
第14节 泥浆泵排量实用使用图表	439
一、泥浆泵排量图表	439
二、V8-3 型泥浆泵排量图表	440
三、4MTP 型 泥浆泵排量图表	441
四、Г3С 型泥浆泵排量图表	442
五、НГ-150 型泥浆泵排量图表	443
六、用3½" 钻杆钻井时，泥浆返回速度图表	444
七、用4½" 钻杆钻井时，泥浆返回速度图表	445
八、用5½" 钻杆钻井时，泥浆返回速度图表	446
九、用6½" 钻杆钻井时，泥浆返回速度图表	447
第七章 气控制系统	448
第1节 概述	448
一、用途	448
二、气控制系统的主要工作原理	448
第2节 压风机	451
一、K-3M 型压风机技术規格	451
二、KC-3M 型气动压风机技术規格	452

三、KCЭ-3M 型电动压风机技术规格	453
四、MR-4.5 型压风机 (R-3200 钻机) 技术规格	454
五、U.P.23-07A 型压风机 (2DH-75A 钻机)	
技术规格	455
六、K-3M 型压风机的构造	456
七、气动压风机的构造	456
八、KCЭ-3M 型压风机的构造	456
九、气动电开关	461
十、电动气开关	465
十一、压风机的使用和保养	467
第 3 节 储气瓶	473
第 4 节 气离合器	476
一、用途	476
二、技术规格	476
三、构造	479
四、使用和保养	486
五、气离合器的传动扭矩计算	494
第 5 节 控制装置	500
一、四阀门开关和双阀开关	500
二、司钻开关	512
三、进气接头	518
四、空气管线	523
参考文献	533

第一章 钻 机

第 1 节 概 述

现在钻机的类型很多，按动力种类的不同可分为三类：

1. 电力的；
2. 蒸汽的；
3. 内燃机的。

无论何种动力类型的钻机和钻机部件的布置，决定于主要部件，即绞车、转盘和泵的驱动方式。

按驱动方式不同，钻机可分为三类：

1. 单独驱动；
2. 成组驱动；
3. 混合驱动。

按钻机的灵活性和可运移性，钻机可分为三类：

1. 固定式；
2. 半轻便式；
3. 轻便式。

选择钻机应按下列两个主要条件进行。

一，在极限载荷或井深、功率和钻井方法等已知的条件下，保证以最大钻速完成任务的可能性。

二，在钻井和辅助工作条件改变时，钻机适应于不同条件的可能性。

第 2 节 Y2-4-5Д 钻机

一、三种 Y2-4-5Д 钻机的区别

Y2-4-5Д 钻机有三种，一种是 53 年以前出产的 Y2-4-5Д 钻机（简注 53），一种是 1953—1957 年间出产的 Y2-4-5Д 钻机（简注 57），一种是 1959 年开始生产的 Y2-4-5 Д 钻机（简注 59）；这三种钻机的不同点见表 1—1。

二、Y2-4-5Π 鉆机主要技术规格

最大設計钻进深度, 米	3000
吊升系統的負荷, 吨	130
絞車滾筒上的鋼絲繩 ($\phi 28$ 毫米) 长度, 米	600
五部柴油机传动装置:	
柴油机型号	B ₂ -300Y 或 B ₂ -300A
柴油机轉数 $n=1500$ 轉/分时的功率, 馬力	300
柴油机部数	5
传动絞車和第一部泥漿泵的柴油机组	3 柴油机组
传动第二部泥漿泵的柴油机组	2 柴油机组
柴油机受共振区域限制的最大允許轉数, 轉/分	1200
五部柴油机 (曲軸轉速 $n=1200$ 轉/分) 的	
总功率, 馬力	1500
連接动力机的16条Π形三角皮带的长度, 毫米	5600
每部泥漿泵所需的传动功率, 馬力	470
传动两部泥漿泵所需的16条Π形三角皮带的	
长度, 毫米	1000
由逆轉装置減速箱传到絞車所用的双排滾柱鏈条	
(节距为50.8毫米)的总节数, 节	152
由絞車传到轉盘所用的双排滾柱鏈条	
(节距为50.8毫米)的总节数, 节	160
吊升系統的鋼絲繩直径, 毫米	28
鋼絲繩快繩拉力, 吨	14.5

提升速度数.....	4
轉盘速度数.....	4
泥浆泵最大排量, 升/秒	17
泥浆泵最大压力, 大气压.....	150
井架高度, 米.....	41

三、Y2-4-5Д 钻机的各部件的型号、 数量和重量

Y2-4-5Д 钻机的組成部件見表 1-2 和图 1-1。

四、Y2-4-5Д 钻机的傳动系統图

Y2-4-5Д 钻机的传动系統見图 1-2 所示。

五、Y2-4-5Д 钻机的大鉤提升速度和負荷

1. Y2-4-5Д 钻机(53) 的大鉤提升速度和負荷見表 1-3。
2. Y2-4-5Д 钻机 (57和59) 的大鉤提升速度和負荷見表 1-4。

六、Y2-4-5Д 钻机的轉盘轉速

1. Y2-4-5Д 钻机(53)的轉盘轉速見表 1-5。
2. Y2-4-5Д 钻机 (57和59) 的轉盘轉速見表 1-6。

七、Y2-4-5Д 钻机的氣控制系統图

Y2-4-5Д 钻机的氣控制系統图見图 1-3。