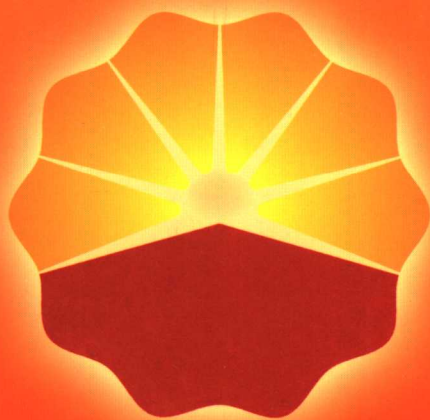


钻机操作培训教程

李建国 郭东 主编



石油工业出版社

钻机操作培训教程

李建国 郭 东 主编

石油工业出版社

内 容 提 要

本书主要介绍交流变频电驱动钻机和交流变频顶部电驱动装置的基本原理和主要技术参数。全书除绪论外,共有八章,分别为综述、钻台区设备、顶驱及其控制系统、钻井泵及钻井液固控系统、井控系统、动力区设备、电控系统和钻井仪表。

本书主要作为钻机操作培训教材使用,也可供有关人员参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

钻机操作培训教程/李建国,郭东主编.

北京:石油工业出版社,2008.6

ISBN 978-7-5021-6529-1

I. 钻…

II. ①李…②郭…

III. 油气钻井—钻机—操作—技术培训—教材

IV. TE922

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 035318 号

出版发行:石油工业出版社

(北京安定门外安华里 2 区 1 号 100011)

网 址:www. petropub. com. cn

编辑部:(010)64523582 发行部:(010)64523620

经 销:全国新华书店

印 刷:石油工业出版社印刷厂

2008 年 6 第 1 版 2008 年 6 月第 1 次印刷

787×1092 毫米 开本:1/16 印张:22.5

字数:575 千字

定价:50.00 元

(如出现印装质量问题,我社发行部负责调换)

版权所有,翻印必究

《钻机操作培训教程》编委会

主 编：李建国 郭 东

副主编：辜忠涛

编 委：包文德 王 慧 李 扬 田永生 闫国明 柴占文

董彦坤 宋文义 李建铭 王锁庭 王林华

校 审：张永明 司殿文 ·

前 言

随着我国石油装备行业的蓬勃发展和国际贸易的繁荣,针对客户进行培训的变频电驱动钻机培训教材应运而生。

本书较全面地介绍了交流变频钻机的主机系统和配套系统,钻机的基本工作原理和主要技术参数,钻机的结构、组成和工作性能特点等内容,重点阐述了钻机的现场安装、操作、维护保养和故障处理。这些内容赋予了本书明显的针对性、专业性和实用性。通过学习和实践,读者可以了解交流变频电驱动钻机及配套设备的基本知识并掌握初步的钻机使用技能。

本书在编写过程中,天津石油职业技术学院的几位老师查阅了大量原始技术资料,并认真结合多年教学实践和经验对资料进行了整理、选择和编写,有关专家审阅了全稿,提出了宝贵的意见,各级领导也对本书的编写给予了大力的支持和协助。编委会向所有参与本书的编写、审阅、翻译的人员表示诚挚的敬意和衷心的感谢。

由于编者水平有限,本书在编写过程中难免会有不足之处,在此敬请各位读者提出宝贵意见。

《钻机操作培训教程》编委会

2008 年 2 月

目 录

绪论	(1)
第一章 综述	(4)
第一节 钻机的基本描述	(4)
第二节 典型钻机概述	(7)
第三节 钻机的总体布置与安装	(11)
第二章 钻台区设备	(22)
第一节 井架	(22)
第二节 底座及 BOP 移动装置	(31)
第三节 钻台面设备	(39)
第四节 提升系统	(64)
第五节 绞车	(78)
第六节 转盘系统	(107)
第七节 辅助设备	(118)
第三章 顶驱及其控制系统	(125)
第一节 顶驱系统	(125)
第二节 顶驱控制系统	(149)
第四章 钻井泵及钻井液固控系统	(182)
第一节 钻井泵组	(182)
第二节 钻井液固控系统	(204)
第三节 重晶石粉罐	(215)
第四节 高压管汇	(219)
第五章 井控系统	(222)
第一节 系统概述	(222)
第二节 防喷器	(223)
第三节 防喷器控制系统	(234)
第四节 节流、压井管汇	(244)
第五节 钻井液气体分离器	(252)
第六章 动力区设备	(254)
第一节 CAT 柴油发电机组	(254)
第二节 发电机房	(267)
第三节 空气系统	(269)
第七章 电控系统	(284)
第一节 系统概述	(284)
第二节 发电机组控制系统	(286)
第三节 ABB ACS800 交流变频系统	(292)
第四节 可编程控制器系统	(294)

第五节	交流电动机控制中心	(298)
第六节	钻机电控系统日常操作、使用及维护	(301)
第七节	井场电路	(305)
第八章	钻井仪表	(311)
第一节	系统概述	(311)
第二节	钻井仪表系统	(317)
第三节	指重表	(347)
参考文献		(352)

绪 论

石油钻机是石油钻井装备中十分复杂的大型成套设备,除用于一般陆地石油、天然气钻井外,还有在沙漠、高寒、高原、沼泽、浅滩、海洋等地带使用的钻机。在不同环境下工作的石油钻机要能承受相应的风沙、高温、低温、腐蚀、风霜雨雪等恶劣的自然条件。在钻井过程中还要适应高压、高温、污染、漏失、腐蚀等极其特殊而又复杂的井下地质工况。因此,石油钻机制造难度大、成套范围广、工作性能要求高。

一、我国石油装备的制造情况

1956 年我国开始制造第一台 1200m 轻型石油钻机。1959 年兰州石油机械厂成功制造了 3200m 钻机。1974 年我国自行研究、设计、制造成功“大庆型”3200m 钻机,该钻机采用大功率柴油机作动力,实现了高泵压,提高了钻机的能力和效率,先后制造了近 400 台,满足了我国石油工业发展的需要。

我国经过几十年石油装备制造发展的艰难过程,到现在石油装备制造生产企业已超过 188 家,从业人员 4.7 万人,已形成了比较完整的石油设备生产制造体系。以宝鸡、兰州、江汉、南阳、四川为主的钻采设备制造基地;以上海、江苏为主的石油钻采工具和井口设备制造基地;以江汉、四川为主的石油钻头制造基地;以西安为主的物探测井设备制造基地及以济南为主的石油钻机柴油机制造基地,已形成了生产系列钻机的能力,满足了高压喷射钻井、定向井钻井、丛式井钻井和水平井钻井等钻井新工艺技术的需要。

几十年来,我国消化吸收了先进的国际石油装备的设计、制造工艺、组装、配套等技术,制定了石油装备标准,应用和推广 API 标准及规范,使我国石油装备技术水平有了很大提高。1986 年研制了第一台 6000m 电驱动钻机,1995 年 6000m 沙漠电驱动钻机通过鉴定,1998 年批量制造了 ZJ50D、ZJ70D 钻机,同时 ZJ40DB、ZJ50DB、ZJ70DB 交流变频钻机先后制造出厂,在国内和国际市场销售。2005 年研制的 9000m 超深井钻机,2007 年 12000m 超深井钻机顺利通过鉴定,标志着我国石油钻机已达到了一个新水平,年生产大小钻机能力约 200 台。

我国目前生产各类大小型系列钻机的厂家有宝鸡石油机械厂、四川广汉宏华公司、江汉四机厂、南阳二机厂、上海三高公司、兰州兰石国民公司、胜利油田高原公司、辽河油田机械装备集团。

宝鸡石油机械厂是我国最大的石油钻机生产基地,年生产能力达到 60 台(套)以上。该厂生产制造的直流电驱动钻机 ZJ50、ZJ70D、F 系列钻井泵等备受用户青睐,已远销美国、加拿大、伊朗、巴基斯坦、中亚等 20 多个国家和地区。

四川广汉宏华公司,年生产能力达到 40 台(套)以上,研制的 ZJ40DBS、ZJ50DBS、ZJ70DBS,注重全数字控制,在钻机上建立数字化、信息化、智能化平台。

上海三高石油设备有限公司生产的 ZJ50DZ 钻机,可以实现绞车、转盘、钻井泵的无级调速,启动平稳,传动效率高。负荷自动均衡分配。ZJ50DB 可实现全数字直接力矩控制,司钻人员不必在室外风吹、雨打的恶劣环境下工作,改在舒适的控制房内进行自动化操作。该公司的产品已经远销 20 多个国家和地区。

交流变频电驱动钻机和交流变频顶部驱动钻井装置是我国当前发展最快、技术水平最高、

配套最为完善的钻井装备,深受国内外用户的欢迎和好评。交流变频技术是一种涉及电动机理论、自动控制理论、电路拓扑理论、电工电子技术、微电子及计算机技术的综合性技术,它是现代高新技术与石油钻井机械的有机结合,是石油钻机的发展趋势。

二、我国现用石油钻机系列

我国于 1999 年制定的《石油钻机型式与基本参数》钻机标准,是在原来 GB 1806—1979 旧标准的基础上,参考了美国 API 标准,同时根据本国油田用户的要求和油层井深分布的实际情况,以及与国外石油公司合作,进行勘探、开发石油、天然气钻井的需要;同时以适应国际贸易的需要,制定了新的《石油钻机型式与基本参数》,即 SY/T 5609—1999 技术标准。钻机的标准共分为 9 级,即 ZJ10/600、ZJ15/900、ZJ20/1350、ZJ30/1700、ZJ40/2250、ZJ50/3150、ZJ70/4500、ZJ90/6750、ZJ120/9000。

我国石油钻机基本参数见表 0-1。

我国石油钻机型号的表示方法如图 0-1 所示。

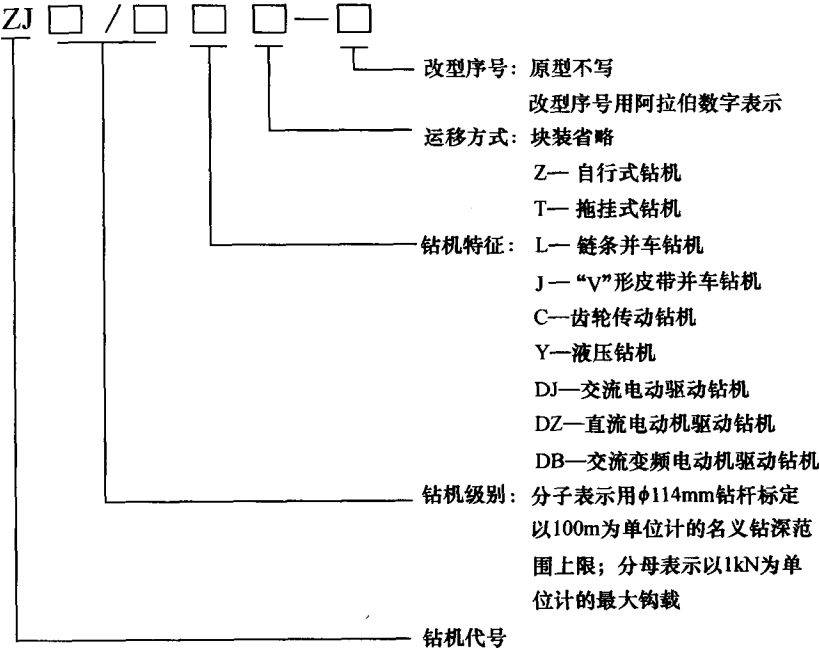


图 0-1 我国石油钻机型号的表示方法

表 0-1 我国石油钻机基本参数

钻机级别		10/600	15/900	20/1350	30/1700	40/2250	50/3150	70/4500	90/6750	120/9000
名义钻深	φ127mm 钻杆	500 ~ 800	700 ~ 1400	1100 ~ 1800	1500 ~ 2500	2000 ~ 3200	2800 ~ 4500	4000 ~ 6000	5000 ~ 8000	7000 ~ 10000
范围 H/m	φ114mm 钻杆	500 ~ 1000	800 ~ 1500	1200 ~ 2000	1600 ~ 3000	2500 ~ 4000	3500 ~ 5000	4500 ~ 7000	6000 ~ 9000	7500 ~ 12000
最大钩载, W/kN(HP) ^①		600(60)	900(90)	1350(135)	1700(170)	2250(225)	3150(315)	4500(450)	6750(675)	9000(900)
绞车额定功率(P), kW(HP)		110 ~ 200 (150 ~ 270)	257 ~ 330 (350 ~ 450)	330 ~ 400 (450 ~ 550)	400 ~ 550 (550 ~ 750)	735 (1000)	1100 (1500)	1470 (2000)	2210 (3000)	2940 (4000)
游动系统 绳数(n)	钻井绳数	6	8	8	8	8	10	10	12	12
	最多绳数	6	8	8	10	10	12	12	16	16
钻井钢丝绳直径(d), mm(in) ^②		22(⅞)	26(1)	29(1 ⅜)	32(1 ¼)	32(1 ¼)	35(1 ¾)	38(1 ½)	42(1 ⅝)	52(2)
钻井泵单台功率(P), kW(HP)		260(350)	370(500)	590(800)	735(1000)	735(1000)	960(1300)	1180(1600)	1180(1600)	1470(2000)
转盘开口直径(D), mm(in)		381, 445(15, 17 ½)		445, 520, 700(17 ½, 20 ½, 27 ½)		735(1000)		700, 950, 1260(27 ½, 37 ½, 49 ½)		
钻台高度(h), m		3, 4		4, 5	5, 6, 7, 5			7, 5, 9, 10, 5, 12		
井架		各级钻机均采用可提升 28m 立柱的井架, 对 10/600, 15/900, 20/1350 三级钻机也可采用提升 19m 立柱的井架, 对 120/9000 一级钻机也可采用提升 37m 立柱的井架								

①1hp = 745. 700 W。②lin = 0. 0254 m。

第一章 综 述

石油钻机是用来进行油、气井勘探、开发的成套钻井设备。

为适应各种地理环境和地质条件和加快钻井速度,降低钻井成本,提高钻井综合经济效益,我国相继研制了各种具有特殊用途的钻机,如沙漠钻机、丛式井钻机、斜直井钻机、直升机吊运的钻机、小井眼钻机、连续柔管钻机等,又称为特种钻机。

第一节 钻机的基本描述

整套钻机包括驱动与传动、旋转、提升、循环等系统设备,以及辅助设备与监测仪表等。

一、钻机的组成

- 动力系统,为整套钻机提供能量的设备;
- 工作系统,按工艺的要求进行工作的设备;
- 传动系统,为工作机组传递、输送、分配能量的设备;
- 控制系统,控制各系统、设备,按工艺的要求进行协调、准确工作;
- 辅助系统,协助主系统工作的设备。

钻机的工作系统比较庞大,各机组的工作状况和工作特点各不相同,因而,人们按照钻机工作机组的工作特点,把钻机的工作系统分成三部分,即旋转系统、提升系统和循环系统。另外,还把钻机底座单独列为一个系统。这样,整套钻机就是由下述八大系统设备组成。钻机总体的组成示意图和钻机总体的组成分别如图1-1和图1-2所示。

1. 旋转系统设备及工具

其主要作用是转动井中钻具,带动钻头破碎岩石。它主要由转盘、水龙头、顶部驱动钻井装置、钻杆柱及钻头组成。另外,钻杆柱和钻头也起着循环高压钻井液的作用。转盘和顶驱设备是旋转系统的核心,是钻机的三大工作机组的核心。

2. 循环系统设备及工具

其主要作用是强迫钻井液的循环,及时清洗井底、携带岩屑、保护井壁以及向螺杆钻具、涡轮钻具提供高压动力液。它主要由钻井泵、地面高压管汇、钻井液固控设备和调配装置等组成。钻井泵是循环系统的核心,是钻机的三大工作机之一。

3. 提升系统设备及工具

其主要作用是起下钻具、下套管、控制钻压及钻头送进等。它主要由绞车、辅助刹车、天车、游动滑车、大钩、钢丝绳、动力大钳、吊环、吊卡、卡瓦、立根移运机构等组成。绞车是提升系统的核心,是钻机的三大工作机之一。

4. 动力驱动系统设备

其主要作用是为整套机组提供能量。它主要由柴油机、交直流电动机及其供电、保护、控制设备等组成。

5. 传动系统设备

其主要作用是连接动力机与工作机,实现能量的传递、分配及运动形式的转换。它主要由

减速、变速、并车、倒车机构、电气传动装置等组成。

6. 控制系统和监测显示仪表

其主要作用是指挥、控制各机组协调地进行工作,监测显示地面有关系统设备的工作状况,测量井下参数,实现井眼轨迹控制。常用的有机械控制、气控制、电控制、液控制以及电、气、液混合控制。

7. 钻机底座

其主要作用是安装井架、转盘、绞车、司钻控制台(房)、放置立根盒、井口工具、容纳井口装置以及安装动力机组、传动系统等设备。它主要有钻台底座和机房底座(机械传动钻机)组成。

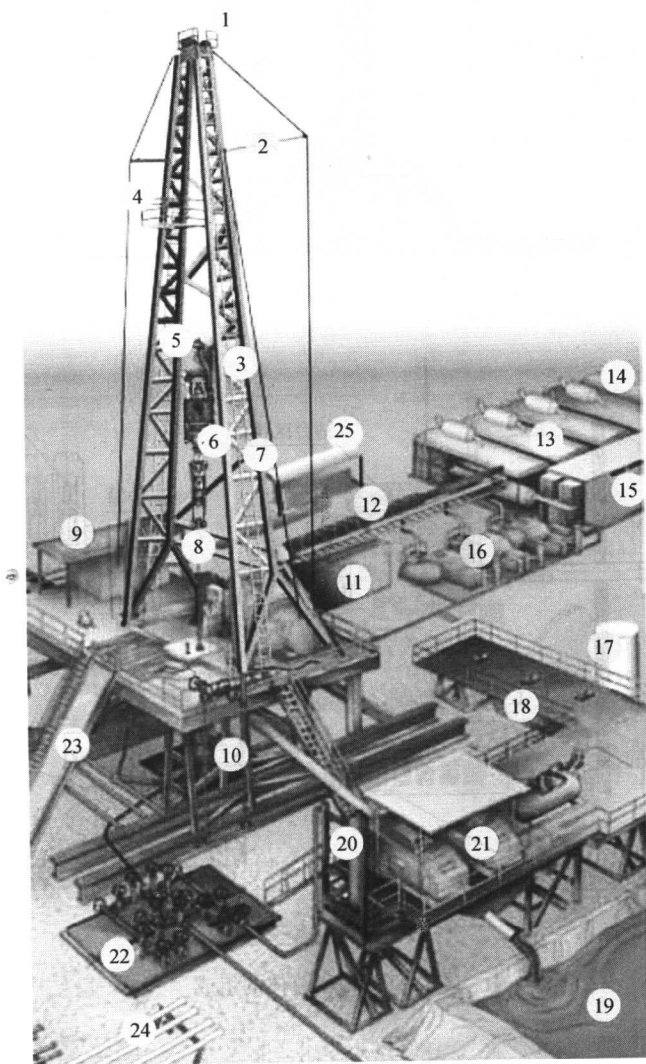


图 1-1 钻机总体的组成示意图

- 1—天车;2—安全绳;3—钻井钢丝绳;4—二层平台;5—游车;6—顶驱;7—井架;8—钻具;9—偏房;
10—防喷器;11—水罐;12—电缆桥架;13—发电机组;14—燃油罐;15—电控房;16—钻井泵;
17—重晶石粉罐;18—钻井液罐;19—钻井液池;20—液气分离器;21—振动筛;
22—节流管汇;23—坡道;24—管子排放架;25—蓄能器

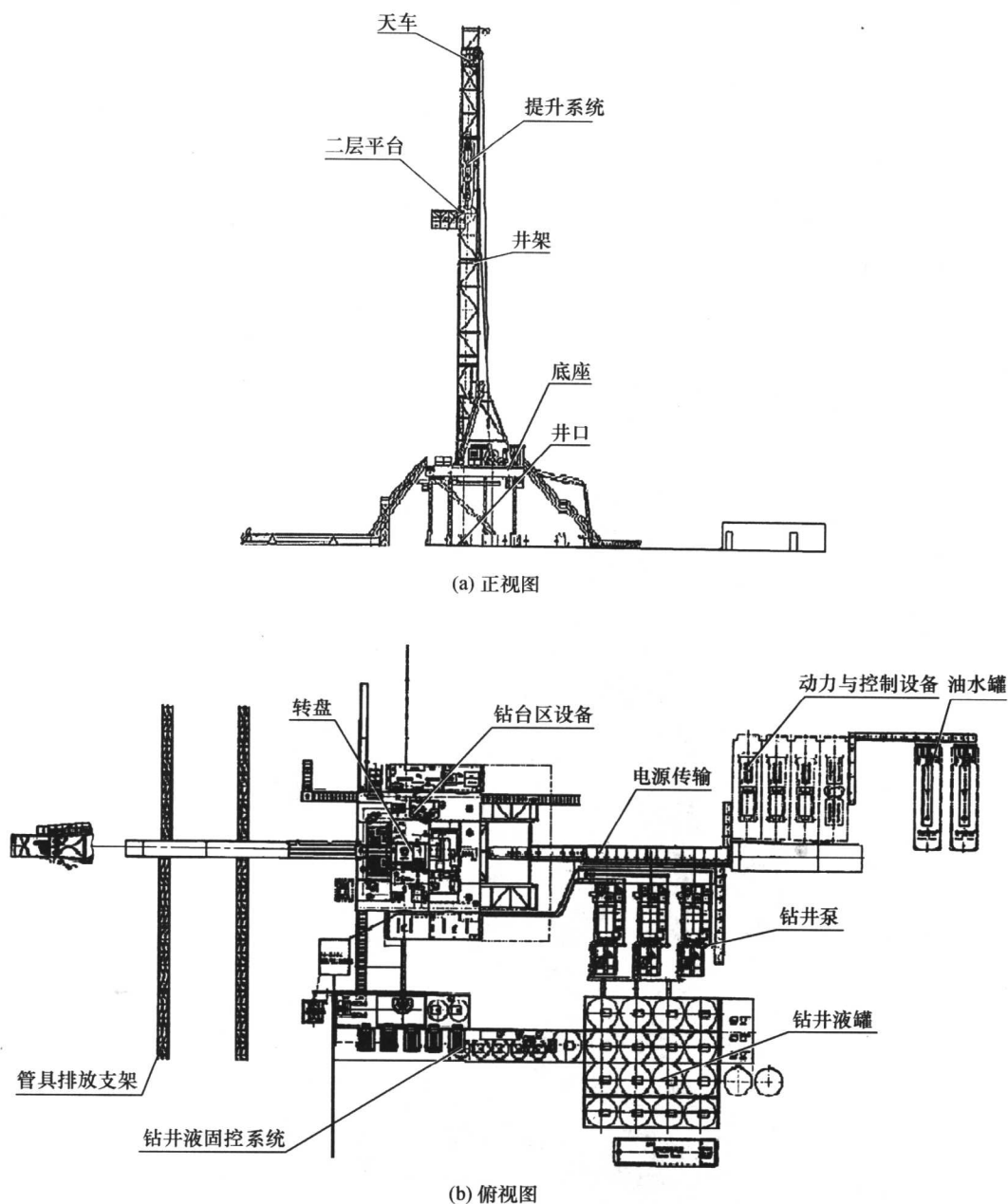


图 1-2 钻机总体的组成

8. 辅助设备

其主要作用是完成必要的辅助工作,主要由供气设备、辅助发电设备、井口防喷设备、钻鼠洞设备、辅助起重设备以及在寒冷地带钻井时配备的保温设备等。

二、钻机的类型

1. 按驱动方式分

(1) 柴油机直接驱动钻机,包括柴油机驱动——机械传动钻机;柴油机驱动——液力传动

钻机。

(2) 电驱动钻机,包括直流电驱动钻机,如 DC-DC、AC-SCR-DC;交流电驱动钻机,如 AC-AC、AC-DC-AC。

2. 按钻井深度分

钻机可分浅井钻机(钻井深度小于 1500m)、中深井钻机(钻井深度为 1500~3000m)、深井钻机(钻井深度为 3000~5000m)、超深井钻机(钻井深度大于 5000m)。

3. 按钻机驱动方案分

驱动包括统一驱动、单独驱动、分组驱动。

4. 按使用地区和用途分

钻机包括常规钻机、海洋钻机、沙漠钻机、丛式井钻机、连续柔管钻机。

第二节 典型钻机概述

一、ZJ70DB 型钻机

1. 概述

ZJ70DB 钻机是一种最大钻深能力为 7000m(22966ft^①)的陆地交流变频电驱动钻机,主要适用于 4500~7000m(14764~22966ft)井深的石油、天然气勘探开发钻井。其形式及基本参数符合中华人民共和国石油天然气行业标准《石油钻机型式与基本参数》(SY/T 5609—1999)的规定,钻机的主要部件的设计、制造符合 API 有关规范,并满足委内瑞拉 PDVSA 相关要求的规定。

该钻机采用 AC-DC-AC 交流变频电传动全数字控制。绞车由两台交流变频电动机通过两级齿轮减速箱驱动绞车滚筒,转盘由一台交流变频电动机通过万向轴将动力传至一级链条减速箱驱动,钻井泵各由一台交流变频电动机通过窄 V 联组带传动,整体机组为单独驱动与传动方式。

2. 技术和结构特点

(1) 采用先进的全数字化交流变频控制技术,通过电传动系统 PLC 和触摸屏及气、电、液、钻井仪表参数的一体化设计,实现钻机智能化司钻控制。

(2) 采用模块化设计、多种组合方式,增强了钻机通用性和互换性。总体布置整齐、协调,设备模块少,搬家拆装方便。钻机井架、底座及钻台面设备低位安装,依靠绞车动力整体起升,方便安装并节省吊装设备。

(3) 绞车为单轴齿轮传动形式,一档无级调速,机械传动简单、可靠。主刹车为液压盘式刹车,辅助刹车为电动机能耗制动,能通过计算机定量控制制动扭矩。操纵控制简单、方便、省力,保证钻井作业安全、可靠。

绞车配有独立电动机自动送钻装置,可实现自动送钻。

(4) 转盘采用独立驱动形式。其链条箱、主电动机等沉在钻台面下,使得钻台面平整、开阔,方便作业。

(5) 井架、底座采用双升式结构。井架、底座和所有台面设备低位安装。利用绞车动力,将井架、底座及台面设备起升到位。

(6) 该钻机配备有独立的司钻控制房。集电、气、液控制及监视系统于一体,通过 PLC 实

① 1ft=0.3048m。

现钻井全过程的逻辑控制、监控和保护,并可实现数据的储存、打印和远程传输等。

该钻机的所有控制手柄、盘式刹车手柄、指重表等钻井仪表,均集中布置在司钻控制房内,便于司钻操作和观察。

(7) 采用电子防碰装置和防碰过圈阀、弹簧式防碰阀等组成防碰网络,可有效地防止提升系统上碰天车、下砸转盘事故的发生。

(8) 固控设备集中安装,罐面清爽、干净、整洁。

3. 主要技术参数

(1) 名义钻深范围	$\phi 127\text{mm}(5\text{in})$ 钻杆	4000 ~ 6000m(13123 ~ 19685ft)
	$\phi 114.3\text{mm}(4\frac{1}{2}\text{in})$ 钻杆	4500 ~ 7000m(14764 ~ 22966ft)
	最大钩载	5850kN(1300000lbs)
(2) 绞车额定功率		1470kW(2000hp)
	主刹车	液压盘式刹车
	辅助刹车	能耗制动
(3) 提升系统最大绳系		6 × 7
	钻井钢丝绳直径	$\phi 38\text{mm}(1\frac{1}{2}\text{in})$
(4) 水龙头中心管通径		$\phi 75\text{mm}(3\text{in})$
(5) 钻井泵型号及台数		F-1600,3 台
(6) 转盘开口名义直径		$\phi 952.5\text{mm}(37\frac{1}{2}\text{in})$
(7) 井架形式及有效高度		前开口形,46.5m(152ft)
(8) 底座型式		双升式(sling shot)
	钻台高度	10.5m(34.5ft)
(9) 动力传动方式		AC-DC-AC 全数字变频
(10) 柴油发电机组		CAT3512B
	柴油机台数 × 主功率	4 × 1103kW(1476hp)
	柴油机转速	1200r/min
	发电机型号	SR4B
	发电机参数	1750kVA,600V,60Hz
	功率因数	0.7 无刷励磁
(11) 交流变频电动机(台数 × 额定功率)		
	绞车	2 × 800kW(1088hp)
	转盘	1 × 800kW(1088hp)
	钻井泵	3 × 1200kW(1632hp)
	顶驱	2 × 294kW(400hp)
(12) 电传动系统		
	变频控制单元输入电压	600VAC
	变频控制单元输出电压、频率	0 ~ 600V 0 ~ 150Hz
	MCC 系统	480V/208V/120V 60Hz
(13) 独立自动送钻系统		变频电动机 460V 42.5 kW(57hp)
	变频控制单元	0 ~ 460V 0 ~ 100Hz
	送钻速度	0.1 ~ 43m/h

- | | |
|------------|--|
| (14) 钻井液管汇 | $\phi 103\text{mm} \times 35\text{MPa}(4\text{in} \times 5000\text{psi})^{\text{①}}$ |
| 立管 | $\phi 103\text{mm} \times 35\text{MPa}(4\text{in} \times 5000\text{psi})$, 双立管 |
| (15) 气源压力 | $0.7 \sim 0.9\text{MPa}(101.5 \sim 130.5\text{psi})$ |
| 储气罐 | $(2.5 + 4)\text{m}^3[(660 + 1057)\text{US gal}]$, (带止回阀等附件) |

二、ZJ50DB 型钻机

1. 概述

ZJ50DB 钻机是一种最大钻深能力为 5000m(16404ft)的陆地交流变频电驱动钻机,主要适用于 3500 ~ 5000m(11483 ~ 16404ft)井深的石油、天然气勘探开发钻井。其形式及基本参数符合中华人民共和国石油天然气行业标准《石油钻机型式与基本参数》(SY/T 5609—1999)的规定,钻机的主要部件的设计、制造符合 API 有关规范,满足委内瑞拉 PDVSA 相关要求的规定。

该钻机采用 AC - DC - AC 交流变频电传动全数字控制。绞车由两台交流变频电动机通过两级齿轮减速箱驱动绞车滚筒,转盘由一台交流变频电动机通过万向轴将动力传至一级链条减速箱驱动,钻井泵各由一台交流变频电动机通过窄 V 联组带传动,整体机组为单独驱动与传动方式。

2. 技术和结构特点

同 ZJ70DB 型钻机,前面已述。

3. 主要技术参数

(1) 名义钻深范围	$\phi 127\text{mm}(5\text{in})$ 钻杆	2800 ~ 4500m(9186 ~ 14764ft)
	$\phi 114.3\text{mm}(4\frac{1}{2}\text{in})$ 钻杆	3500 ~ 5000m(11482 ~ 16404ft)
最大钩载		4500kN(1000000lbs)
(2) 绞车额定功率		1100kW(1500hp)
主刹车		液压盘式刹车
辅助刹车		能耗制动
(3) 提升系统最大绳系		6 × 7
钻井钢丝绳直径		$\phi 35\text{mm}(1\frac{3}{8}\text{in})$
(4) 水龙头中心管通径		$\phi 75\text{mm}(3\text{in})$
(5) 钻井泵型号及台数		F - 1600, 3 台
(6) 转盘开口名义直径		$\phi 952.5\text{mm}(37\frac{1}{2}\text{in})$
(7) 井架形式及有效高度		前开口型, 45.5m(149.3ft)
(8) 底座形式		双升式(sling shot)
钻台高度		9m(29.6ft)
转盘梁底面高度(净空高)		7.6m(24.9ft)
(9) 动力传动方式		AC - DC - AC 全数字变频
(10) 柴油发电机组		CAT3512B
柴油机油台数 × 主功率		3 × 1103kW(1476hp)
柴油机转速		1200r/min
发电机型号		SR4B
发电机参数		1750kV · A, 600V, 60Hz

① $1\text{psi}(\text{lbf}/\text{in}^2) = 6894.76\text{Pa}$ 。

功率因数	0.7 无刷励磁
(11) 交流变频电动机(台数×额定功率)	
绞车	2×600kW(816hp)
转盘	1×800kW(1088hp)
钻井泵	3×1200kW(1632hp)
顶驱	1×368kW(500hp)
(12) 电传动系统	
MCC 系统	480V/208V/120V 60Hz
(13) 独立自动送钻系统	变频电动机 460V 42.5 kW(57hp)
变频控制单元	0~460V 0~100Hz
送钻速度	0.1~42.5m/h
(14) 钻井液管汇	φ103mm×35MPa(4in×5000psi)
立管	φ103mm×35MPa(4in×5000psi), 双立管
(15) 气源压力	0.7~0.9MPa(101.5~130.5psi)
储气罐	(2.5+4)m ³ [(660+1057)US gal], (带止回阀等附件)

三、ZJ40DB 型钻机

1. 概述

ZJ40DB 钻机是一种最大钻深能力为 4000m(13123ft)的陆地交流变频电驱动钻机,主要适用于 2500~4000m(8202~13123ft)井深的石油、天然气勘探开发钻井。其形式及基本参数符合《石油钻机型式与基本参数》(SY/T 5609—1999)的规定,钻机的主要部件的设计、制造符合 API 有关规范,满足委内瑞拉 PDVSA 相关要求的规定。

该钻机采用 AC-DC-AC 交流变频电传动全数字控制。绞车由两台交流变频电动机通过两级齿轮减速箱驱动绞车滚筒,转盘由一台交流变频电动机通过万向轴将动力传至一级链条减速箱驱动,钻井泵各由一台交流变频电动机通过窄 V 联组带传动,整体机组为单独驱动与传动方式。

2. 技术和结构特点

同 ZJ70DB 型钻机,前面已述。

3. 主要技术参数

(1) 名义钻深范围	φ127mm(5in) 钻杆	2000~3200m(6562~10498ft)
	φ114.3mm(4½in) 钻杆	2500~4000m(8202~13123ft)
最大钩载		3150kN(700000lbs)
(2) 绞车额定功率		735kW(100hp)
主刹车		液压盘式刹车
辅助刹车		能耗制动
(3) 提升系统最大绳系		5×6
钻井钢丝绳直径		φ32mm(1¼in)
(4) 水龙头中心管通径		φ75mm(3in)
(5) 钻井泵型号及台数		F-1300, 2 台
(6) 转盘开口名义直径		φ698.5mm(27½in)
(7) 井架型式及有效高度		前开口型, 45m(147.6ft)
(8) 底座型式		双升式(sling shot)