

钻井工具手册

杜晓瑞 王桂文 王德良 赵彦等编著

石油工业出版社

钻井工具手册

杜晓瑞 王桂文 王德良 赵彦等编著

石油工业出版社



内 容 提 要

本书全面系统地收集了钻井施工过程中所涉及的主要工具。重点介绍各类钻井工具的用途、结构、工作原理、技术参数、使用要求等。取材广泛、内容详尽、语言精炼、实用性强。全书共分12章,内容包括:井口工具、钻头、取心工具、井下工具、钻井管材、定向井工具及仪器、固井工具、井控装备、固探装置、仪器仪表、地层测试工具、事故处理工具及附录。

本书可供从事钻井工作的领导干部、工程技术人员使用,也可供石油院校钻采工程专业师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

钻井工具手册/杜晓瑞等编著.

北京:石油工业出版社,2000.1

ISBN 7-5021-2761-5

I. 钻…

II. 杜…

III. 油气钻井-钻具-手册

IV. TE24-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2000)第43432号

石油工业出版社出版发行

(100011 北京安定门外安华里二区一号楼)

石油工业出版社印刷厂排版印刷

*

787×1092毫米32开本22.875印张500千字印3001—5000

2000年1月北京第1版2002年6月北京第2次印刷

ISBN 7-5021-2761-5/TE·2165

定价:60.00元

前 言

为适应油田勘探开始和日益发展的钻井工程需要,便于钻井工程管理干部、工程技术人员和工人的工作,中原油田钻井集团组织了油田 60 余名富有实践经验的钻井专家和工程师,历经两年多的时间,编写了这本《钻井工具手册》。

本手册是根据钻井工艺特点、钻井装备、工具及仪表的使用情况,结合近年来国内外钻井工程最新研究成果,本着实用、先进的原则,进行编写的。内容涉及井口工具、钻头、取心工具、井下工具、钻井管材、定向井工具及仪器、固井工具、井控装备、固控装置、仪器仪表、地层测试工具、事故处理工具等。手册包括图、表各 300 余张,并附有钻井常用材料、钻井常用计算公式等。它可供从事石油钻井工程专业的管理干部、工程技术人员使用,也可供石油院校师生参考。

本书在编写过程中,得到了油田钻井系统各级领导和工程技术人员的热情关心和支持,并得到华北石油管理局第二机械厂、北京石油机械厂、上海宝升钻井工具有限公司、定鸡石油机械厂、四川成都总机厂、江苏如东通用机械厂、贵州高峰机械厂、江汉钻头厂、四川克里斯坦森钻头厂、上海石油机械厂、牡丹江石油机械厂、上海维高机械厂、江汉石油管理局第三石油机械厂、中原油田固井一处、管具一处、钻井研究所、机械研究所、泥浆研究所、物质供应处、经济技术信息中心等单位的支持和帮助。华北石油管理局第二机械厂邢立国、董明田两位工程师承担了本书插图的计算机绘图工作。石油工

业出版社张镇同志给予了全面技术指导。在此,编委会表示衷心的感谢。

本手册第一章由田章随、刘宪宏、张达编写;第二章由李传友编写;第三章由范红康、翁行芳、贾振尧、任俊编写;第四章由李飞、涂自清编写;第五章由王瑞俊编写;第六章由程汝才、舒尚文、尚孟超编写;第七章由云大铭编写;第八章由万叔虞、赵彦、刘可忠、张达、张宝彦、段力军、张炎山编写;第九章由杨志敬、段力军、尚孟超、方秀珍、吕宗高、时志国编写;第十章由张炎山、刘秀成、舒诚乾、白汉栋、云大铭编写;第十一章由孙明安编写;第十二章由朱天明、颜家柏、谢庆繁编写;附录由邱传俊、卢彦生、肖玉勇、赵彦编写。

杜晓瑞、王桂文、王德良、赵彦、万叔虞、王瑞俊、苏宗元负责了全书的校审和定稿。参与部分章节校审的人员有:左新华、张文波、程广存、秦玉玺、张兆盈、胡章远、秦增炎、孙宝祥、张文庆、宁国玉、杨全盛、柯金瑞、陈良德、王光伦、肖世芳、于培志、何强、马兆民、徐恩信、张亚莎、陈付立、赵丙琪、仝昭松、刘俊章、周易甫、包丰波、许苏林、李剑波。

由于当今石油装备工具研制与应用发展较快,很难包罗现今所有钻井装备工具,加之我们编写经验不足,水平有限,难免有错误之处,恳请读者给予批评指正。

《钻井工具手册》编委会

1999年10月11日

序

随着我国改革开放政策的不断深入和发展,国民经济突飞猛进,石油工业出现了翻天覆地的变化。

石油钻井业,在改革开放的浪潮中,积极地进行了大量的引进工作。相互渗透,洋为中用,使我们的综合实力,接近国际先进水平。

为了能更好地学习和运用国内外先进工艺、技术、装备、工具和材料,我们收集整理了有关钻井工程中常用工具的有关资料,编写《钻井工具手册》,以减少在散乱资料中的查找,提高工作效率。

当今,科学技术发展日新月异,我们尽力想把新出现的成熟可靠的有关内容都搜罗进来,但实难如愿如偿。

手册的内容同生产实践紧密结合,目前类似的综合性资料较少,所以此手册是石油钻井业和相关行业的各级领导、现场施工技术人员和工人,以及石油院校钻采工程专业师生的一部好的参考书。

由于此手册内容涉及面广,数据多而要求准确,说明简而要求清楚,在我们有限的水平下,错误实属难免,诚请读者给予批评指正。

杜晓瑞

1999年10月12日

目 录

第一章	井口工具	(1)
第一节	吊卡	(1)
第二节	B型吊钳	(7)
第三节	吊环	(9)
第四节	卡瓦	(11)
第五节	气动 QD 型套管卡瓦/吊卡	(13)
第六节	安全卡瓦	(15)
第七节	液压大钳	(16)
第八节	气动旋扣钳	(23)
第九节	滚子方补心	(26)
第十节	提升短节	(29)
第二章	钻头	(32)
第一节	刮刀钻头	(32)
第二节	牙轮钻头	(33)
第三节	金刚石钻头	(73)
第三章	取心工具	(92)
第一节	常规取心工具	(92)
第二节	特殊取心工具	(96)
第三节	取心钻头	(111)
第四章	井下工具	(119)
第一节	随钻震击器	(119)

第二节	减震器	(126)
第三节	转换接头	(128)
第四节	悬浮器	(133)
第五章	钻井管材	(135)
第一节	钻杆	(135)
第二节	钻铤	(179)
第三节	方钻杆	(201)
第四节	套管	(206)
第五节	常用油管	(269)
第六章	定向井工具及仪器	(286)
第一节	定向井工具	(286)
第二节	定向井测量仪器	(320)
第三节	开窗工具	(351)
第七章	固井工具	(360)
第一节	常规套管串附件	(360)
第二节	常用固井工具	(375)
第三节	特殊类型固井工具	(384)
第八章	井控装备	(427)
第一节	井口防喷装备	(427)
第二节	防喷器控制系统	(473)
第三节	节流压井管汇	(477)
第四节	钻具内防喷装置	(485)
第五节	试压装备及工具	(492)
第六节	气体分离器	(495)
第七节	除气器	(497)

第八节	钻井液液面监测装置	(502)
第九章	固控装置	(504)
第一节	振动筛	(504)
第二节	除砂清洁器	(506)
第三节	除泥清洁器	(510)
第四节	离心机	(512)
第五节	钻井液搅拌器	(515)
第六节	离心式砂泵	(519)
第七节	灌注泵	(523)
第十章	仪器仪表	(526)
第一节	钻井工程参数仪	(526)
第二节	水泥浆测试仪	(540)
第三节	注水泥施工监测仪	(558)
第四节	钻井液测试仪器	(561)
第十一章	地层测试工具	(585)
第一节	裸眼中途测试工具	(586)
第二节	套管井测试工具	(595)
第三节	测试通用工具	(605)
第四节	地面控制装置	(610)
第五节	地层测试仪器仪表	(618)
第十二章	事故处理工具	(624)
第一节	震击类工具	(624)
第二节	打捞类工具	(633)
第三节	套铣、切割类工具	(646)
第四节	测卡与爆炸松扣工具	(653)

第五节 其它工具	(658)
附录 1 钻井常用材料	(663)
附录 2 钻井常用法定计量单位及换算	(678)
附录 3 钻井常用数据及公式	(686)
附录 4 钻井常用钻机、钻井泵技术规范	(718)
主要参考文献	(721)

第一章 井口工具

第一节 吊 卡

一、用途

吊卡是扣在钻杆接头、套管或油管接箍下面,用以悬挂、提升和下入钻杆、套管或油管的工具。

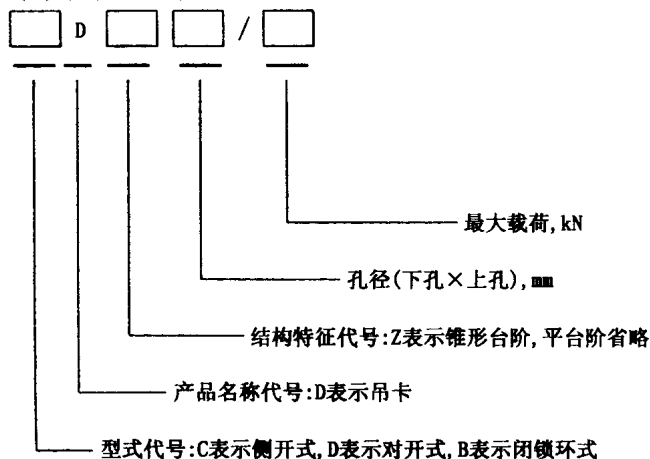
二、结构

吊卡结构见图 1-1。

三、吊卡的型式及型号表示方法

(1)吊卡型式见表 1-1。

(2)吊卡型号表示方法:



例如：侧开式平台阶吊卡，下孔孔径 131mm，上孔孔径 134mm，最大载荷 1350kN，可表示为 CD131×134/1350。

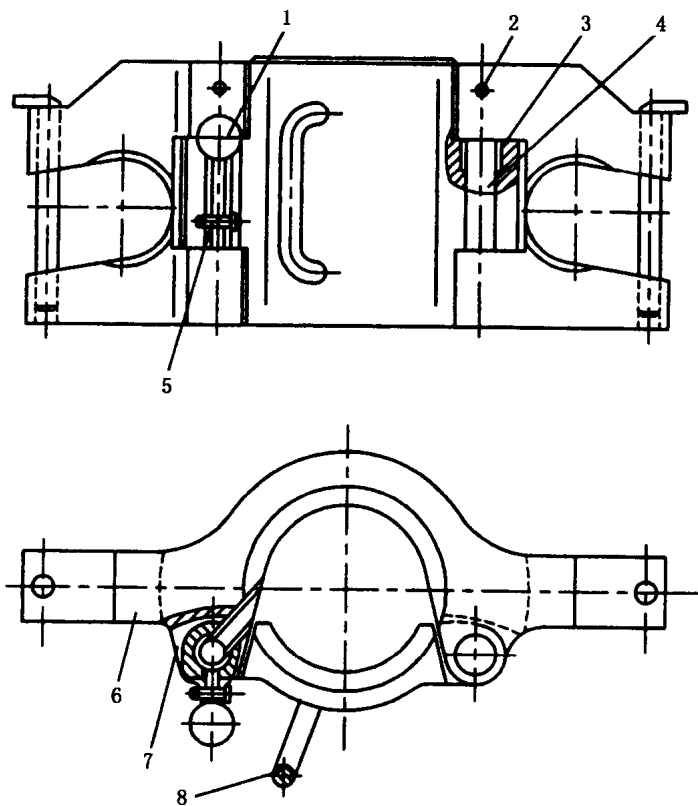


图 1-1 CD型吊卡

- 1—锁销手柄；2—螺钉；3—上锁销；4—活页销；
5—开口销；6—主体；7—活页；8—手柄

表 1-1 吊卡型式

品 种	型 式				
	侧开式		对开式		闭锁环式
钻杆吊卡	平	锥形台阶	平台阶	锥形台阶	平台阶
套管吊卡	台		平台阶		
油管吊卡	阶				

四、基本规范

1. 钻杆吊卡规范

钻杆吊卡的规范见表 1-2。

表 1-2 钻杆吊卡规范

钻杆公称尺寸 及加厚型式 mm(in)	钻杆接头焊接 部位最大外径 mm	平台阶吊卡孔径		锥形台阶 吊卡孔径 mm	吊卡最 大载荷 kN
		上孔 mm	下孔 mm		
60.3(2 $\frac{3}{8}$)EU	65.1	69	63	67	900
73.0(2 $\frac{7}{8}$)EU	81.0	84	76	83	
88.9(3 $\frac{1}{2}$)EU	98.4	102	92	101	
101.6(4)EU	104.8	109	105		1125
	106.4			109	
101.6(4)EU	114.3	118	105	121	1350
114.3(4 $\frac{1}{2}$)IU	117.5	122	118		2250
	119.1			121	
114.3(4 $\frac{1}{2}$)EU	127.0	131	118	133	3150
127.0(5)IEU	130.2	134	131	133	
139.7(5 $\frac{1}{2}$)IU		144	144		
139.7(5 $\frac{1}{2}$)IEU	144.5	149	144	148	4500

注:1. IU 表示内加厚钻杆, EU 表示外加厚钻杆, IEU 表示内外加厚钻杆;

2. 表中第二栏内 106.4mm 和 119.1mm 仅指锥形台阶钻杆接头焊接部位的最大外径。

2. 套管吊卡规范

套管吊卡的规范见表 1-3。

表 1-3 套管吊卡规范

套管吊卡 mm(in)	吊卡孔径 mm	吊卡最大载荷 kN
114.3(4½)	117	900
127.0(5)	130	
139.7(5½)	142	1125
168.3(6¾)	171	
177.8(7)	181	
193.7(7¾)	197	1350
219.1(8¾)	222	
244.5(9¾)	248	
273.0(10¾)	277	
298.4(11¾)	303	2250
325.0(12¾)	329	
339.7(13¾)	344	
406.4(16)	411	
473.1(18¾)	478	3150
508.0(20)	513	
		4500

3. 油管吊卡规范

油管吊卡规范见表 1-4。

表 1-4 油管吊卡规范

油管公称尺寸 及加厚形式 mm(in)	油管加厚 部分的外径 mm	吊卡孔径		吊卡最 大载荷 kN
		上孔 mm	下孔 mm	
48.3(1.9)		50	50	225
48.3(1.9)EU	53.0	56	50	
60.3(2 $\frac{3}{8}$)		63	63	
60.3(2 $\frac{3}{8}$)EU	65.9	68	63	360
73.0(2 $\frac{7}{8}$)		76	76	585
73.0(2 $\frac{7}{8}$)EU	78.6	82	76	675
88.9(3 $\frac{1}{2}$)		92	92	
88.9(3 $\frac{1}{2}$)EU	95.2	98	92	900
101.6(4)		104	104	1125
101.6(4)EU	108.0	110	104	1350
114.3(4 $\frac{1}{2}$)		117	117	
114.3(4 $\frac{1}{2}$)EU	120.6	123	117	

注:EU表示外加厚油管;外加厚油管的吊卡下孔孔径也可以与上孔孔径相同。

4. 吊卡与吊环的连接尺寸

吊卡与吊环的连接尺寸见图 1-2 及表 1-5。

表 1-5 吊卡与吊环的连接尺寸

吊卡的最大载荷 kN	适用吊环最大 载荷的范围 kN	d_{\min} mm	R mm	h_{\max} mm	b_{\max} mm	L mm
225	225~2250	75	50	40	30	侧开式钻杆吊 卡应大于或等 于 380mm
360	360~2250	75	50	50	30	
585	585~2250	75	50	70	40	
675	675~2250	75	50	70	50	
900	900~2250	90	60	80	60	
1125	1350~3150	90	60	90	65	
1350	1350~3150	90	60	90	65	
2250	2250~4500	100	75	130	80	
3150	3150~4500	100	75	150	120	
4500	4500~8750	130	90	200	145	

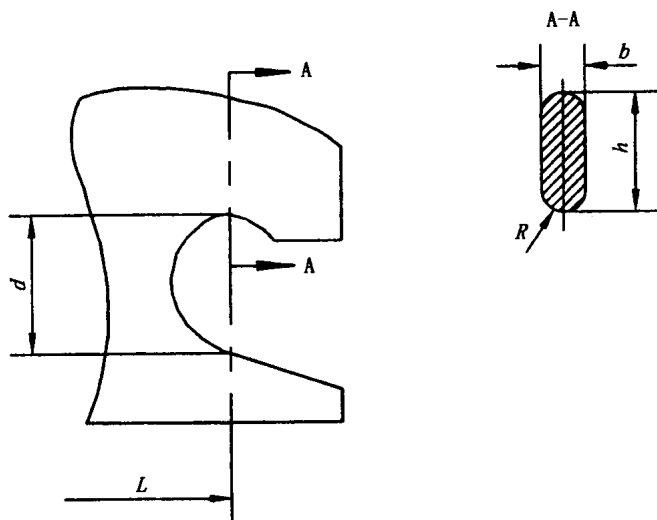


图 1-2 吊卡与吊环的连接尺寸

第二节 B 型 吊 钳

一、用途

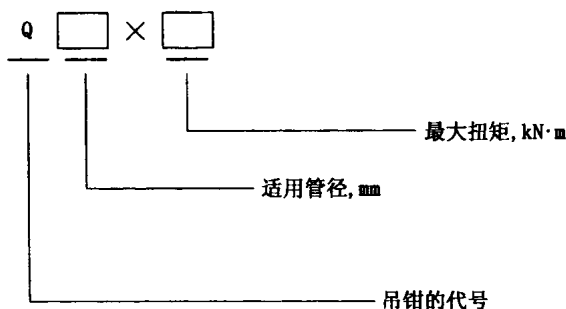
用于拧紧或松开钻杆、套管连接螺纹的工具。

二、分类及型号表示方法

1. 吊钳分类

吊钳分为多扣合钳和单扣合钳两种类型。

2. 吊钳型号表示方法。



三、基本参数

1. 多扣合钳的基本参数

多扣合钳的基本参数见表 1-6。

表 1-6 多扣合钳基本参数

型 号	适用管径范围		最大扭矩 kN·m
	(mm)	(in)	
Q60-273×35	60.3~273	(2¾~10¾)	35
Q340-648×35	339.7~647.7	(13¾~25½)	35