

钻井技术手册

第五分册

石油工业出版社

钻井技术手册

第五分册

钻头

石油工业出版社

內 容 提 要

鑽井技術手冊共分十一分冊，第五分冊為鑽頭。本分冊中敘述了國產和蘇制各種類型的鑽頭構造、使用優缺點、詳細的技術規格、技術資料和製造材料的化學成份及機械物理性質。同時還系統地介紹了國內外的新型鑽頭技術規格和技術資料；對鑽頭的焊制、修復、改制的技術資料和工藝也作了詳細的介紹，其中包括現場焊制、修復和改制鑽頭的豐富經驗。最後一章介紹鑽頭有關的基本計算。

本書供現場鑽井技術工程人員、司鑽、隊長、鑽頭車間的工人，以及鑽頭製造廠的技術人員和工人使用。

統一書號：15037·788

鑽 井 技 術 手 冊

第 五 分 冊

鑽 頭

玉門石油管理局勘探公司編

*

石油工業出版社出版（地址：北京六鋪炕石油工業部內）

北京市書刊出版業營業許可證出字第068號

石油工業出版社印刷廠印刷 新華書店發行

*

787×1092 $\frac{1}{4}$ 開本 * 印張6 * 127千字 * 印1—4,000冊

1959年11月北京第1版第1次印刷

定價（10）1.00元

前 言

1959年是我們伟大祖国——中华人民共和国成立十週年。十年来在伟大的中国共产党和毛主席的领导和关怀下，我国石油工业和其他工业一样有了飞跃的发展，特别是1958年在党的总路綫光辉照耀下，获得了全面大跃进，也获得了高速度的发展和全面大丰收。

随着石油工业的蓬勃发展和石油队伍的不断壮大，就要求我們有更多、更好、更切合实际需要的書籍，以滿足石油战线上广大职工的日益增长的文化需要。毫无疑问，也需要一部能指导生产的手册。因此，我公司組織了广大工程技术人员和老工人共同总结了十年来的生产經驗，特别是1958年大跃进中的先进經驗，同时也参考了全国各油矿的先进經驗、国外文献，特别是吸取了苏联的先进經驗，編写了一套“鑽井技术手册”。

为了方便这一套“鑽井技术手册”全書共分十一个分册：第一、二分册为鑽井設備；第三、四分册为安装；第五分册为鑽头；第六分册为鑽具；第七分册为泥浆；第八分册为鑽井方式；第九分册为固井；第十分册为鑽井打捞技术工艺；第十一分册为綜合。由于編写時間短促、生产忙，同时又缺乏編写經驗，書中难免仍有不妥之处甚至錯誤的地方。希讀者提出宝贵的批評意見，以便再版时补充修正。

本分册“鑽头”是由玉門石油管理局勘探公司技术作业大队編写的。

玉門石油管理局勘探公司

1959年9月

目 录

前言

鑽头概述	1
第一章 刮刀鑽头	2
第1节 刮刀鑽头概述	2
第2节 魚尾鑽头	4
第3节 三刮刀鑽头	13
第4节 四刮刀鑽头	18
第二章 牙輪鑽头	21
第1节 牙輪鑽头概述	21
第2节 三牙輪鑽头	36
第3节 鑽头类型	86
第4节 牙輪軸承	102
第5节 鑽头水眼	113
第三章 取心鑽具及其設備	127
第1节 取心鑽具的概述	127
第2节 內岩心筒下部用絲扣联接的固定式取心器 的取心鑽具	137
一、DK型取心鑽具	137
二、DKP型取心鑽具	137
三、DKO-2型取心鑽具	137
第3节 內岩心筒下部以滑动作用的承受头接合的	

	固定式取心器的取心鑽具·····	137
第4节	下部軸承托式的固定式取心器的取心鑽具··	143
	一、KMK型取心鑽具·····	143
	二、CДK ₁ 型取心鑽具·····	145
第5节	上部軸承懸掛式的固定式取心器的取心鑽 具·····	155
	一、KД-3型取心鑽具·····	155
	二、国产EBS ₁ -80型取心鑽具·····	158
第6节	繩索式取心器的取心鑽具·····	158
	一、ДC04型取心鑽具·····	158
	二、ДBK-2型取心鑽具·····	165
	三、繩索式取心器的打撈工具及其他地面設備··	170
第7节	渦輪取心鑽具·····	173
	一、固定式取心器的取心鑽具——KFD-1型取 心鑽具·····	175
	二、繩索式取心器的取心鑽具——KFD-3型取 心鑽具·····	177
第四章	特殊鑽頭·····	203
第1节	尖鑽頭·····	203
第2节	擴翼鑽頭·····	205
第3节	偏心鑽頭·····	206
第4节	領眼鑽頭·····	207
第5节	梯形鑽頭·····	209
第6节	水力擴眼器·····	211

第五章 刮刀鑽头的焊制和修复	214
第1节 制造刮刀鑽头的主要材料.....	214
第2节 刮刀鑽头的焊制和驗收.....	220
第3节 刮刀鑽头的现场修复工艺过程.....	232
第六章 牙輪鑽头的焊制和修复	239
第1节 制造牙輪鑽头的主要材料.....	239
第2节 牙輪鑽头的焊制和驗收.....	244
第3节 牙輪鑽头的现场修复工艺过程.....	253
第七章 鑽头的改制	259
第1节 喷射式刮刀鑽头.....	259
第2节 下水眼三牙輪鑽头.....	262
第3节 混合式鑽头.....	269
第4节 取心式全面鑽进四刮刀鑽头.....	273
第八章 鑽头的基本計算	280
第1节 鑽速、水眼泥浆流动速度、液压計算.....	280
第2节 刮刀鑽头的有关計算.....	281
第3节 牙輪鑽头的有关計算.....	286

鑽头概述

鑽头是鑽井时破碎井底岩石的主要工具，在整套鑽井工具和整个鑽井过程中，它佔着最重要的地位。

在鑽进时，鑽头靠鑽压的作用吃入地层，又借助于电鑽、渦輪鑽或轉盘轉动所造成的旋轉运动，破碎岩石，形成岩屑，同时借助于泥浆的循环，把岩屑很快从井底带出。

鑽井是一个很复杂的工艺过程，影响鑽进效率的因素很多，其中有：鑽井参数、鑽头压力、轉盘速度、泥浆排量、泥浆性能、岩石的物理机械性質、鑽头的型类和結構、技术水平和設備条件…等。这些因素是互相配合，互为影响的，但鑽头的正确选择与合理使用是首要的。本章內将敘述鑽头的类型和結構及其有关資料。

基于不同的要求出发，鑽头有各式各样的分类。譬如：

1. 按照鑽头的功用不同，可分成全面鑽进鑽头(刮刀鑽头、牙輪鑽头)，环面鑽进鑽头(取心鑽头)和特殊鑽头(扩眼鑽头、偏心鑽头等)。

2. 按鑽头对岩石作用原理的不同区分：有对岩石主要进行切削作用的鑽头(刮刀鑽头)；对岩石主要进行剪切作用的鑽头(盘形鑽头)；对岩石主要产生剪切和冲击联合作用的鑽头(牙輪成柱状的多輪鑽头)；及对岩石主要进行冲击作用的鑽头(牙輪成錐状的三牙輪鑽头)。

两种分类方法中，以前者使用最普遍，也最适合目前的实际情况，故此，以該种分类情况作为本分冊敘述的先后次序。

第一章 刮刀鑽头

第 1 节 刮刀鑽头概述

刮刀鑽头是在鑽压和轉速的作用下,产生垂直运动和旋轉运动的,其刀刃运动的軌跡是成正螺旋面。刮刀鑽头对岩石的破碎完全靠純粹滑动所产生的切削作用,只适于鑽切松軟地层和軟地层。刮刀鑽头主要是由鑽头体、刮刀片和水眼三部分組成。

1. 鑽头体 一般用 38A 或 40X 鋼鑄造或鍛制。最上端車有接头絲扣(公扣或母扣),頸部成圓筒形,側边車有打撈絲扣,下部的外側有供焊刮刀片的膀子,台肩或凹槽,底部有供鑲水眼套的小孔 2—4 只,与內部中心孔眼沟通。

2. 刮刀片 用合金鋼鍛成,刃边嵌有块状硬質合金,工作面上还焊有一层厚达 2—3 毫米的粉粒状硬質合金,以增强其耐磨性能。刮刀片是直接鑽切地层的,外形設計(如图一)是否合理,对鑽进效率影响很大。一般用的有以下三种剖面:

(1) $\alpha = 70^\circ$, $\beta = 20^\circ$ 的刮刀鑽头,适用于鑽松軟地层。

(2) $\alpha = 75^\circ$, $\beta = 22^\circ$ 的刮刀鑽头,适用于鑽軟地层。

(3) $\alpha = 85^\circ - 90^\circ$, $\beta = 25^\circ$ 的刮刀鑽头,适用于鑽中硬地层。

切削角大的刮刀鑽头,可用于軟一級的地层,对鑽进效率不会发生显著变化,但切削角小的刮刀鑽头鑽进硬一級的地层,机械鑽速降低很快,从而影响鑽头进尺。

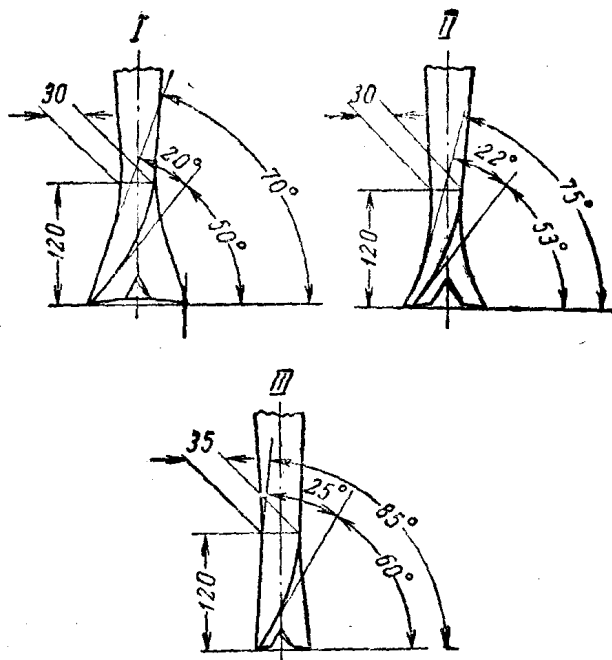


图1 刮刀钻头切削角

I—第1类型；II—第2类型；III—第3类型。

3. 水眼或水眼套 每个刮刀片都有一水眼，个别的钻头中间另钻有一水眼，它可以直接利用钻头体上的钻孔，也可以另外在钻孔内镶水眼套。水眼位置以利刮刀片前面20—30毫米为宜，与井底的距离应在100毫米以内。

根据鑽头上刮刀片数目的多少,把它分为魚尾鑽头,三刮刀鑽头和四刮刀鑽头。

第2节 魚尾鑽头

魚尾鑽头(图2)一般用于松软地层,特殊设计的也可以用于中硬以上地层。

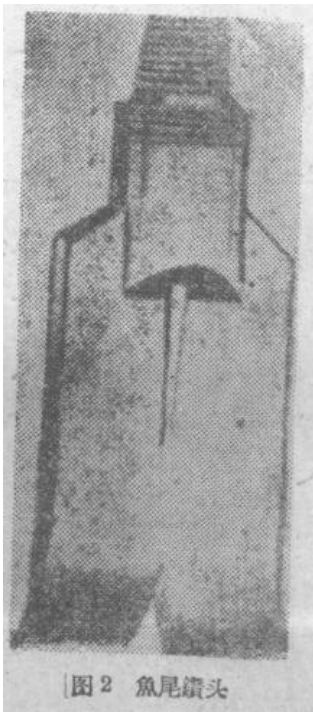


图2 魚尾鑽头

根据水眼位置的不同,将魚尾鑽头分为上水眼式和下水眼式两种。上水眼式的魚尾鑽头,泥浆不能直接冲洗井底,容易形成泥包。下水眼魚尾鑽头基本上克服此种缺点,鑽进效率也比上水眼魚尾鑽头高。

苏联鑽头厂供給的魚尾鑽头是尚未經過修整的,刃边也沒有鑲焊硬質合金,仅仅是毛坯。鑽头的修整和焊接工作是在各矿务局工厂进行。这种制度的优点是现场可以根据地层情况采用合理的硬質合金排列方案。

上水眼式和下水眼式魚尾鑽头毛坯加工为成品的有关資料和图紙如图3、表1、图4、表2、图5、表3所示。

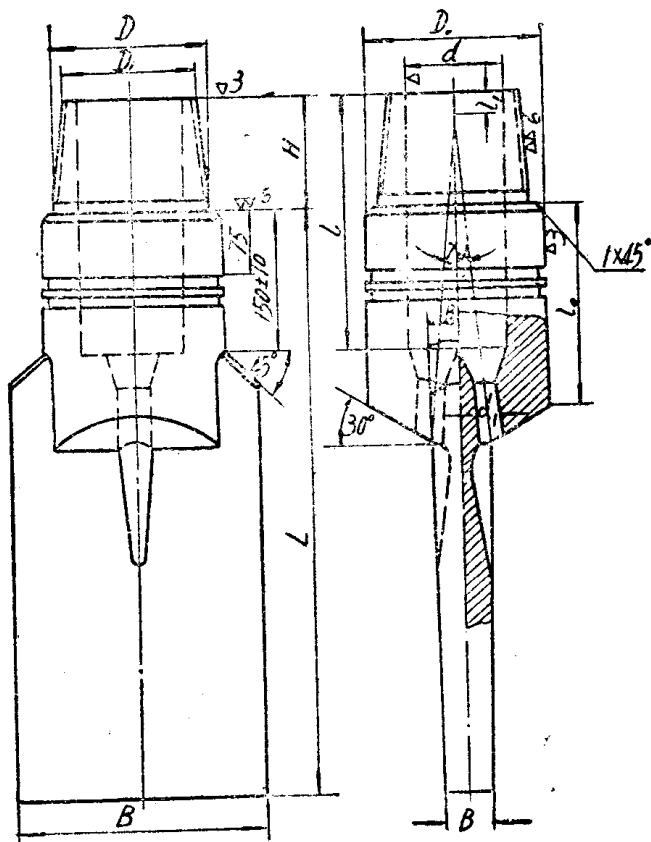


图3 上水眼式鱼尾喷头毛坯图

上水眼式魚尾鑽

鑽頭 号数	接头絲扣的尺 寸和类型, 吋	H	D	D_1	$L \pm 20$	$B-5$	$b \pm 3$
5	$2\frac{7}{8}$ 正規	88	76.200	54.200	475	100	35
6	$3\frac{1}{2}$ 正規	96	88.887	64.887	475	112	35
6a	$3\frac{1}{2}$ 正規	96	88.887	64.887	475	118	35
7	$3\frac{1}{2}$ 正規	96	88.887	64.887	475	135	35
8	$4\frac{1}{2}$ 貫眼	102	121.709	96.209	560	160	40
9	$4\frac{1}{2}$ 貫眼	102	121.709	96.209	560	180	50
10	$4\frac{1}{2}$ 貫眼	102	121.709	96.209	560	205	50
10a	$5\frac{9}{16}$ 貫眼	127	147.947	126.782	560	205	50
11	$6\frac{9}{16}$ 貫眼	127	147.947	126.782	650	230	55
11a	$6\frac{5}{8}$ 貫眼	127	171.536	150.369	650	230	55
12	$6\frac{5}{8}$ 貫眼	127	171.536	150.369	650	225	55
12a	$5\frac{9}{16}$ 貫眼	127	147.949	126.782	650	225	55
13	$6\frac{5}{8}$ 貫眼	127	171.536	150.369	680	280	55
14	$6\frac{5}{8}$ 貫眼	127	171.536	150.369	680	300	55
15	$6\frac{5}{8}$ 貫眼	127	171.536	150.369	720	325	55
16	$6\frac{5}{8}$ 貫眼	127	171.536	150.369	720	350	55
18	$6\frac{5}{8}$ 貫眼	127	171.536	150.369	760	400	55
20	$6\frac{5}{8}$ 貫眼	127	171.536	150.369	820	435	55
22	$6\frac{5}{8}$ 貫眼	127	171.536	150.369	820	485	55
24	$6\frac{5}{8}$ 貫眼	127	171.536	150.369	820	535	55
26	$6\frac{5}{8}$ 貫眼	127	171.536	150.369	820	585	55

头毛坯尺寸表

表 1

$b_1 \pm 3$	$D_0 \pm 0.5$	$l_0 \pm 15$	d	l	d_1	l_1	a	理論 重量 公斤
50	95	200	32	230	16	200	150	30
50	108	200	38	240	20	205	150	40
50	108	200	38	240	20	205	150	45
50	108	200	38	240	20	205	150	50
55	146	200	80	260	25	0	50	80
65	146	225	80	260	25	0	50	90
65	146	225	80	260	25	0	50	100
65	178	225	100	260	30	0	50	110
70	178	225	100	260	30	0	50	150
70	203	225	120	280	35	0	50	160
70	203	225	120	280	35	0	50	190
70	178	225	100	260	30	0	50	180
70	203	225	120	280	35	0	50	205
70	203	225	120	280	35	0	50	215
75	203	250	120	290	35	0	50	230
75	203	250	120	290	35	0	50	240
75	203	250	120	290	35	0	50	250
75	203	250	120	290	35	0	50	260
80	203	250	120	290	35	0	50	280
80	203	250	120	290	35	0	50	290
80	203	250	120	290	35	0	50	300

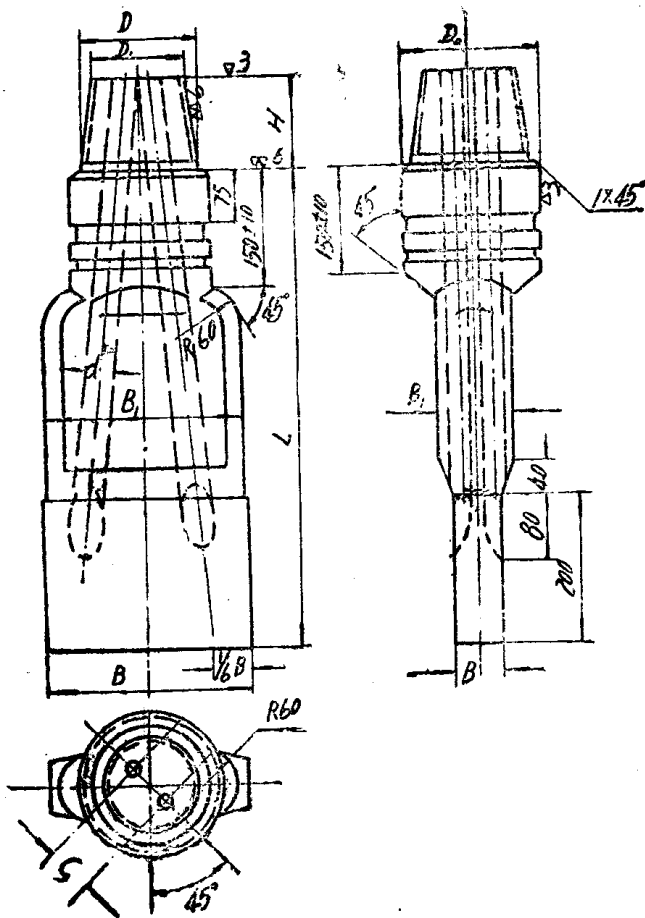


图4 下水眼式鱼尾接头毛坯图

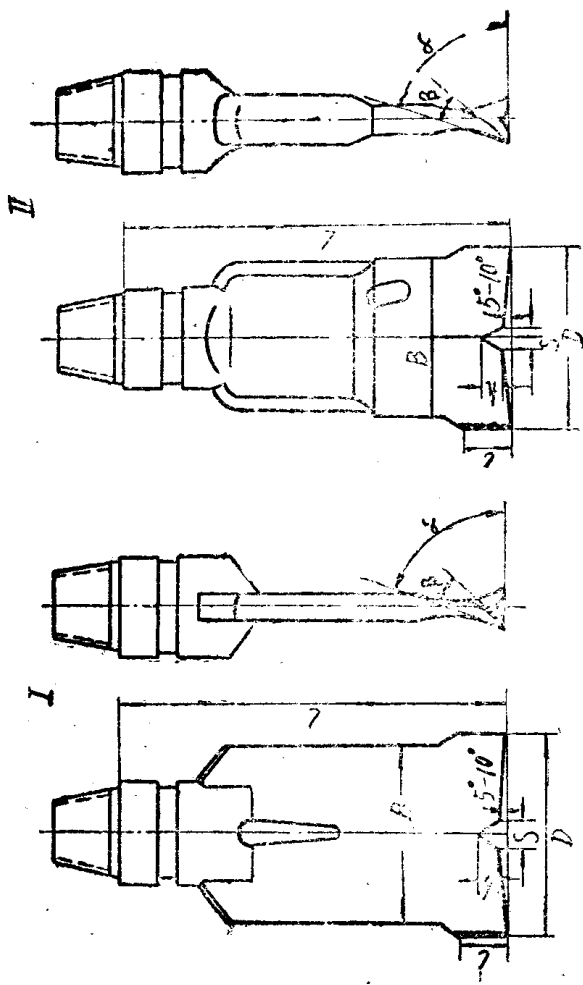


图5 修焊出刃的魚尾鑽头
 I—类型——上水眼式魚尾鑽头；II—类型——下水眼式魚尾鑽头。

下水眼式魚尾鑽

鑽頭 号数	接头絲扣的 尺寸和类型	H	D	D ₁	L±20	B-5
8	4 ¹ / ₂ 貫眼	102	121.709	96.209	560	165
9	4 ¹ / ₂ 貫眼	102	121.709	96.209	560	185
10	4 ¹ / ₂ 貫眼	102	121.709	96.209	560	210
10a	5 ⁹ / ₁₆ 貫眼	127	147.949	126.782	560	210
11	5 ⁹ / ₁₆ 貫眼	127	147.949	126.782	650	235
11a	6 ⁵ / ₈ 貫眼	127	171.536	150.369	650	235
12	6 ⁵ / ₈ 貫眼	127	171.536	150.369	650	260
12a	5 ⁹ / ₁₆ 貫眼	127	147.949	126.782	650	260
13	6 ⁵ / ₈ 貫眼	127	171.536	150.369	680	285
14	6 ⁵ / ₈ 貫眼	127	171.536	150.369	680	305
15	6 ⁵ / ₈ 貫眼	127	171.536	150.369	720	330
16	6 ⁵ / ₈ 貫眼	127	171.536	150.369	720	355
18	6 ⁵ / ₈ 貫眼	127	171.536	150.369	760	405
20	6 ⁵ / ₈ 貫眼	127	171.536	150.369	760	440
22	6 ⁵ / ₈ 貫眼	127	171.536	150.369	820	490
24	6 ⁵ / ₈ 貫眼	127	171.536	150.369	820	540
26	6 ⁵ / ₈ 貫眼	127	171.536	150.369	820	590