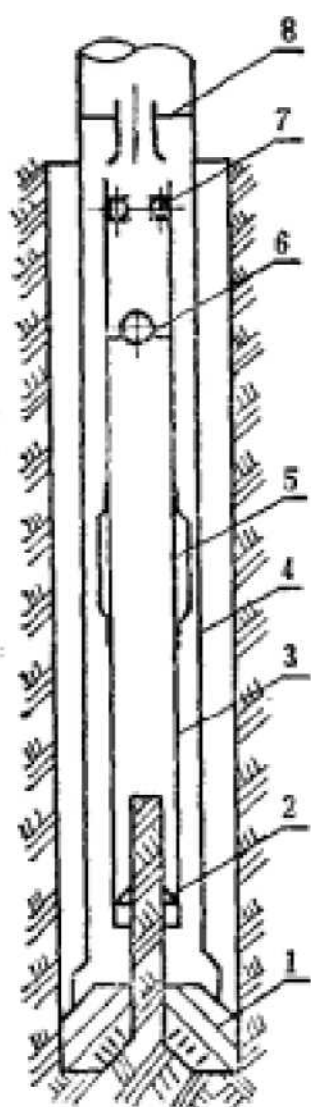


第二章 钻井取心工具

钻井取心工具是从地下获取岩心的重要保证。为搞好取心工作，我们必须熟悉取心工具的结构，掌握各种取心工具的结构原理，设计特点，适应范围和使用要求，对取心工具进行合理的使用和维护，以充分发挥取心工具的效力，提高取心速度，保证岩心收获率。

第一节 取心工具的组成



取心工具种类较多，目前在我国的钻井取心作业中，最大拉 最常用的是双筒取心工具。双筒取心工具有以“常规式”和“特殊式”等需种类型，它们在工具结构上各有特点，但其基本组成部分都包括取心钻头，岩心筒，岩心爪、悬挂总成等主要部件— 及回压凡尔、扶正器等辅助装置（图2—D 口一，取心钻头

取心钻头的功用是以环形破碎地层的方式钻取岩心中无论短筒取心，还是中、长筒取心，钻头进尺、机械钻速、取心收获率的高低都与取心钻头的类型、结构有着十分密切的关系，任何取心作业，不论就整个作业而言，还是就钻具组成的各个部件而言，其中起决定性作用的就是取心钻头。所以取心钻头是整个取心工具中最关键部件。

关于取心钻头的考虑

国外对取心钻头的研究十分重视。在改进旋转钻头方面，研究与制造钻头花费了几十亿美元。美国通用电气公司生产的金刚石聚晶切削片钻头，可用较低钻压得到我

图2-1取心工具组成示意图中的钻头Q（原）苏联使用的球齿比轮取心钻头，可在井深11887米处，在花岗岩地层取心，取心钻头主要分为

三类，旋转钻头，山商* 4—■外右心筒；5—扶正器■

白一回压凡尔；T—悬挂器和复合片聚晶钻头和天然金刚石钻头『

恩注袋摄

1) 旋转取心钻头

这是最早使用的取心钻头。最初，这类钻头结构简单，它们最大的问题是取心时钻井液冲击岩心，新型的旋转取心钻头已经进行了许多改进，现在岩心与钻井液流已隔开，钻井液仅被用来冷却与清洗切削齿。旋转取心钻头一直在美国西海岸与海湾地区松散的地层中使用。原苏联曾用旋转取心钻头在科拉井的13891.2m井深取出花岗岩岩心。英国和美国在地热井中

2) 复合片聚晶取心钻头
这类钻头分为两种形式。第一种是最有名气的，是美国通用电气公司制造的人造金刚石与碳化钨小锭熔接在一起的切削齿。这种切削齿有一层静的人造金刚石片靠在碳化钨的一个圆柱体上。最近业界又注意引入了烧结聚晶切削齿，这种齿也由人造金刚石制成，是将这

种金刚石熔锥成为三角形的嵌入物，然后烧结嵌入到碳化钨粉末冶金基底中⑥

3) 天然金刚石取心钻头

天然金刚石取心钻头一直是取心作业中的栋梁。实际上，它可用于任何地层的取心作业。金刚石取心钻头有三个重要部件。钻头底部的金刚石、高强度碳化钨粉末冶金体和钢体口。粉末冶金把整个钻头的金刚石切削齿结合在一起，同时在钻入地层时保护着这些金刚石齿。钻井液通道是在粉末冶金过程中熔铸在粉末冶金体内的，这样就能使钻井液流返流，并经过切削齿表面，于是在取心过程中可以对金刚石切削齿起到冷却与清洗的作用。

有大量的因素能影响金刚石取心钻头的预期性能，如超压或者围压、压差、岩石硬度、钻头水力参数及取心钻头的稳定。由于金刚石是十分硬的，并且具有极好的导热性能（导热能力是铜的6倍，是碳化钙的12倍），如果没有钻井液循环对它冷却，即使只运转几秒钟，金刚石取心钻头也可毁坏。如果冷却清洗不好，金刚石齿复切削岩石时将变得极热，严重影响钻头寿命。所以在设计和使用时，要充分考虑到井的深度、钻井泵功率、钻井液性能及预期的取心速度。取心时保持钻头的稳定是影响钻头寿命的另一重大因素。金刚石取心钻头是很容易被振动（不同方向振击）破坏的。为防止这个问题，无论是钻头还是取心筒都必须加以合适的稳定措施。要做到这一点，一方面可以增加钻头保径部分的长度，另一方面可在钻头附近钻柱中加入一些稳定器。

2.国内取心钻头的分类

根据钻头破碎岩石方式，我国目前使用的取心钻头可分为切削型、微切削型和研磨型三类。

1) 切削型取心钻头

这种钻头以切削作用为主要破碎岩石方式，钻头多为钢体结构，制刀式切削型取心钻头工作面呈阶梯型，镶焊硬质合金刀片均匀分布在一个同心圆的环形面上。为了提高取心效率，根据岩石可钻性的不同，刀片具有不同的切削角。要求钻头的刀片与钻头体焊接牢固，刀片的底刃面与钻头中心线相垂直。另外，要求钻头岩心入口离岩心爪近，使岩心一形成就很快进入内岩心筒而被保护起来。

随着取心技术的发展，过去广泛采用的钢体式硬质合金取心钻头不相适应。目前使用的PDC金刚石取心钻头，适用于在软地层取心，如泥灰岩、盐岩、松砂岩和页岩等地层。ZC476/M585是马赛克/PDC混合齿取心钻头（图2-2），适应于具有夹层的中~软地层取心。

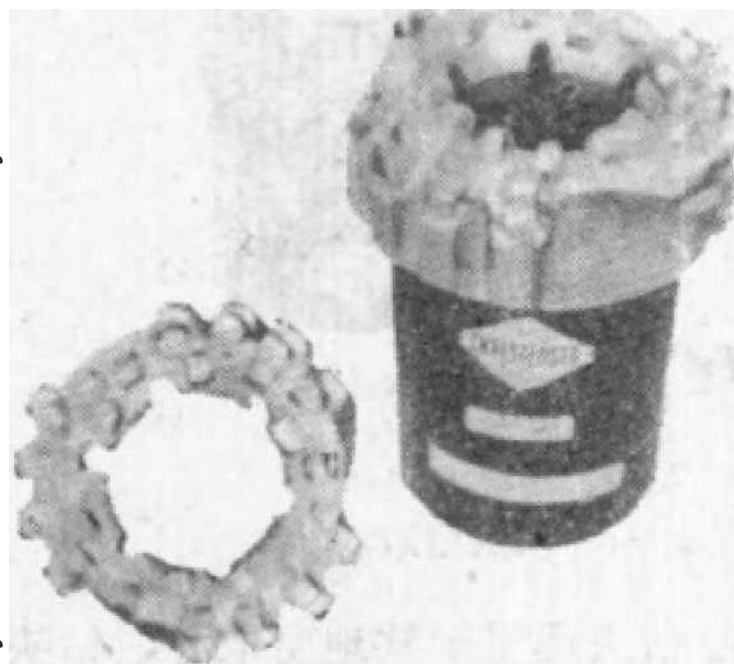


图2-2 切削型双心钻头

2) 微切削型取心钻头

这类钻头以微切削地层为主要破碎岩石方式。钻头多为胎体结构，工作面呈单锥曲面、双锥曲面、抛物线曲面等多种圆弧形曲面，表镶天然金刚石、人造聚晶金刚石或人造聚晶金刚石复合片。适用于各种中硬~硬地层取心。钻进速度中等，但钻进平稳，岩心收获率高。

面，表镶天然金刚石、人造聚晶金刚石或人造聚晶金

刚石复合片。适用于各种中硬~硬地层取心。钻进速度中等，但钻进平稳，岩心收获率高。 T

图2—3 (a) 为单曲曲面形金刚石取心钻头, 型号为5c777/T5X8©这种钻头适用于中~硬 地层, 也适应硬~致密地层取心, 如页岩、泥岩, 石灰岩, 白云岩等0

图2 —3 (b) 为双锥曲面型金刚石取心钻头, 型号为C201/D6X5©这种钻头适用于中~硬 地提、有薄的研磨性夹层的取心, 如页岩, 泥岩, 石灰岩等地层 ‘

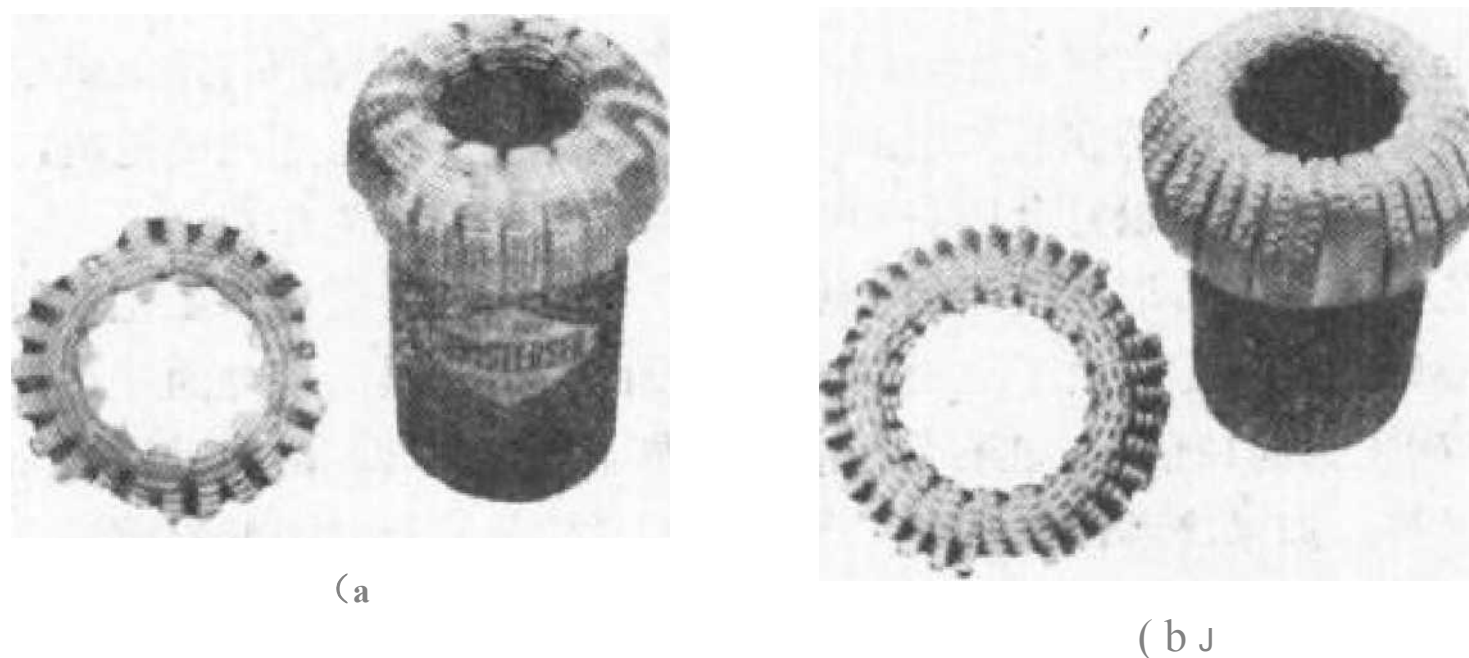


图2—3微切削型取心钻头
M四歪曲面型: (b) 双锥曲面型

3) 研磨型取心钻头

这类钻头的破碎岩石方式以研磨作用为主r钻生为昭怵蛀柳. 丁枪而空为也间曲存. 施 图2—4为研磨型金刚石取心钻头, 钻头型号为5c279/D5RO2它可用于硬~致密地层和 有研磨性夹层的的地层取心, 也可用于极硬并带研磨性地层, 如粉砂岩、砂岩, 泥岩、石英岩、 火成岩等地层中取心。

目前生产金刚石取心钻头的厂家有四川 石油管理局总机械厂 (简称川石)、江汉钻 头厂、江西等地区的生产厂家, 也有为满足 油田生产需要而自行设计与制造的油田研究 院所。

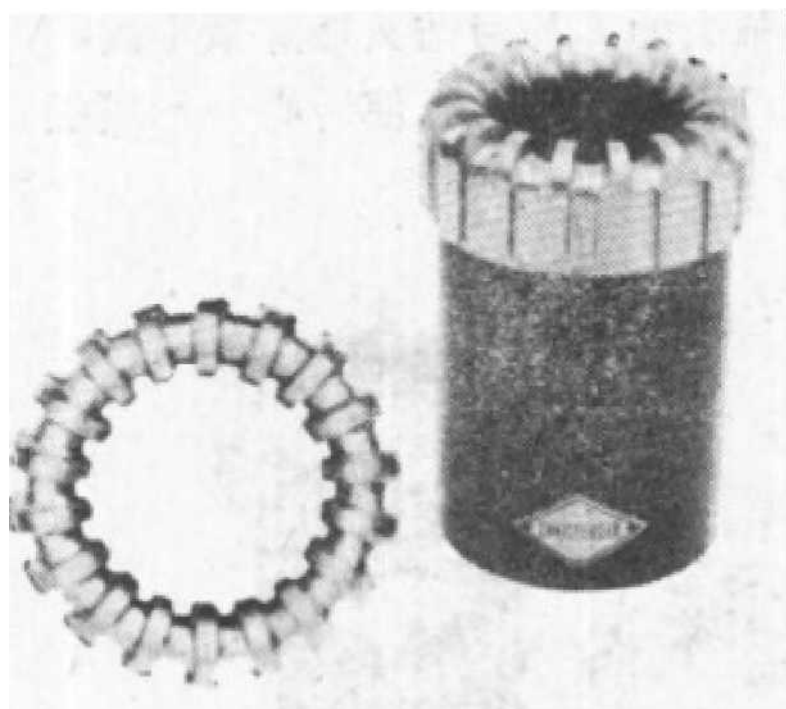


图2—4研磨型取心钻头

川石—克理斯坦森(Chit an Sin Christensen) 金刚石钻头公司, 是我国与美国共 同投资组建的中外合资经营 企业, 于1988年 4月投产, 目前可生产的金刚石取心钻头 有 . 天然金刚石、PDC复合片, 马赛克 (M州旷 ic) , 巴拉斯 (Ball招et) 等四大类。

钻头具有抗冲蚀胎体结构, 有自锐的PDC复合片, 内 外径均用天然金刚石保护* PDC取心钻头的冠部有平顶— 圆形, 双锥及浅抛物线几种形状, 复合片的数量按地层的硬度可排列成稀. 中, 密三种。

PDC取心钻头适用于软地层取心, 马赛克取心钻头适用于软~中硬地层取心, 它综合了 PDC钻头及巴拉斯钻头寿命长, 钻 速较高的特点。

巴拉斯取心钻头用于中硬的带有研磨性夹层的碳酸盐等地层取心©天然金刚石取心钻头

