

岩心钻探取心工具

地质部勘探技术研究所編

中国工业出版社

岩 心 钻 探 取 心 工 具

地 质 部 勘 探 技 术 研 究 所 編

中 国 工 业 出 版 社

本书蒐集了国内外各种取心工具和岩矿心扑取工具的有关资料。对每一种工具所适用的范围、结构及工作原理、操作规程、使用效果以及注意事项等，均有简要介绍，并附结构图加以说明。这些工具具有能保证岩矿心的品质及岩矿心采取率较高的特点。

书中对岩矿层分类（按取心难易程度）、影响岩矿心采取质量的因素以及提高岩矿心采取质量的措施等，也作了简要叙述。

书后附有各种取心工具的分类索引，便利读者查阅。

本书可供钻探工人、机班长和工程技术人员使用参考。

岩心钻探取心工具

地质部勘探技术研究所编

地质部地质书刊编辑部编辑（北京西四羊市大街地质部院内）

中国工业出版社出版（北京佟麟阁路丙10号）

北京市书刊出版业营业许可证出字第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·各地新华书店经售

开本 $787 \times 1092 \frac{1}{16}$ ·印张 $4 \frac{1}{2}$ ·字数91,000

1966年2月北京第一版·1966年2月北京第一次印刷

印数0001—2,910·定价（科二）0.38元

统一书号：15165·4329（地质-374）

前 言

取出数量足、品质好（结构完整、污染少和选择性磨损程度低等）的岩矿心，是正确判断地质构造、评价矿产资源工业价值不可缺少的第一手实物资料。同时又是岩心钻探工程中的一个极为重要的质量指标，是岩心钻探工作的主要环节和目的。

解放以来，特别是 1958 年以来，我国广大的地质钻探工作者，在党的英明领导下，在钻探工作实践中，为了使探矿工程工作更好地为取得地质成果服务，发扬了艰苦奋斗的革命精神，大搞钻探技术革新和技术革命，创造出了许多新的、好的取心工具。这些工具对全国各地钻探工程质量的提高，起了十分重要的作用。

为了总结推广我国自己的行之有效的经验并参照外国先进技术，进一步提高岩矿心采取质量，我们蒐集了近几年来，国内的新型取心工具和国外钻探工作中的一些适合我国使用的取心工具，编辑成册，并作简要介绍，以供我国地质钻探工作者因地制宜地选择使用。

由于时间所限，本书的资料汇集很不完善。如水文-工程地质取样工具和砂矿取样工具等，尚未蒐集于此。今后我们准备随着新的钻进方法的推广和运用（如冲击回转钻进、空气钻进和孔底电动机钻进等），在出现更多、更好的取心工具的基础上，不断汇集成书，陆续出版。

本书在内容编排、文字叙述等方面，虽经过我们努力，但是由于技术水平的限制，仍不免有缺点和错误，敬希读者批评指正。

编 者

目 录

前 言

第一章 岩矿层分类	1
第二章 影响岩矿心采取质量的因素	3
一、地质构造的影响	3
二、技术因素的影响及提高岩矿心采取质量的措施	3
三、组织管理及规章制度	6
第三章 单管钻具	7
一、合金单管钻具	7
二、钴粒单管钻具	7
三、金刚石单管钻具	9
四、投球单管钻具	9
第四章 双动双管钻具	10
一、双动双管钻具的优缺点	10
二、双动双管双钻头合金钻具	10
三、双动双管单钻头合金钻具	11
四、活塞式双动双管钻具	12
五、“441”双动双管钻具	13
六、爪筒式双动双管钻具	15
七、无泵式双动双管钻具	16
八、МІРІ型双动双管钻具	18
九、МГРІ型联合式双管钻具	19
十、ДКТ型双动双管钻具	21
十一、孔底密封式双动双管钻具	23
第五章 单动双管钻具	27
一、隔水单动双管钻具	27
二、活塞式单动双管钻具	29
三、压卡式单动双管钻具	30
四、爪簧式单动双管钻具	32
五、阿列克辛柯双管钻具	34
六、集气式单动双管钻具	36
七、ДКС-ТПН型单动双管钻具	38
八、简易取煤管	39
九、ДТ10-89型综合式双管钻具	40
第六章 金刚石双管钻具	43
一、金刚石钻进的特点	43
二、钻具类型	43

VI

三、钻进规范	46
四、操作方法及注意事项	46
第七章 反循环钻具	49
一、无泵反循环钻具	49
二、喷射式孔底反循环钻具	52
第八章 矿心补取工具	59
一、刮煤器	59
二、人工偏斜补取矿心	61
三、水力冲煤器	63
四、压煤器	64
索引	66

第一章 岩矿层分类

目前,所有岩矿层按其取心的难易程度和岩矿心品质的好坏进行分类的说法,尚不一致。事实上,由于岩矿层所表现出的物理力学性质非常复杂,各有其特点,很难分门别类。

根据我国目前钻探工作中所遇到的岩矿层按其取心的难易程度大致可分为以下五类:

一、完整的,致密的或少裂隙的岩矿层。如板岩、炭质頁岩、致密石灰岩、砂岩、花崗岩、角閃岩、致密的鉄矿、銅矿等。

这类岩矿层的物理力学性质是,可钻性为4~12級。钻进时,不易断裂破碎,耐磨性强,不怕冲刷等。一般采用普通单管合金钻进、钻粒钻进与金刚石钻进。取心較容易,采取率高,取出之岩矿心为完整柱状,代表性强。

二、节理、片理、裂隙发育的,破碎的岩矿层。它又分两个亚类,即中硬、脆、碎岩矿层和硬、脆、碎岩矿层。

第一亚类岩矿层有砂卡岩、輝綠岩、风化强的橄欖岩和千枚岩、輕硅化的灰岩、錳矿、石墨、滑石矿、汞矿和石棉矿等。它们的物理力学性质是,可钻性为4~6級,粘性低或无粘性,抗磨性低,钻进中受钻具迴轉振动易破碎成块状、碎屑粉粒状,同时怕冲刷,以及易被磨损流失和污染。一般正循环单管钻进不易采取出数量足、品质好的岩矿心。須选用无泵、双动双层岩心管、单动双层岩心管或喷射式孔底反循环等合金钻进方法。

第二亚类岩矿层有石英二长斑岩、粗面岩、变质安山岩、花崗斑岩、强硅化灰岩和白云岩、破碎带、脉金、磷矿、鉬矿以及鉛鋅矿等。它们的物理力学性质是,可钻性为6~9級,部分10~11級,无粘性,钻进中受钻具迴轉振动和冲洗液冲刷而破碎成块状,不易取出較完整的岩矿心,也不易卡取,同时易被磨损流失。大部分需采用钻粒钻进,其钻进取心工具須选用喷射式孔底反循环钻具和金刚石单动双管钻具。

三、軟硬不均,夹石、夹层多,层次变化頻繁极不稳定的岩矿层。如不稳定薄煤层、氧化矿床、破碎带、砾石层等。

这类岩矿层的物理力学性质是,围岩与矿体、岩层与岩层之間的可钻性相差悬殊,易被破碎和磨损;粘性差怕冲刷;易产生烧灼变质。夹层薄而多,极不稳定,不易掌握其变化規律。

这类岩矿层不易钻进和取心。目前行之有效的钻进工具有爪簧式单动双管、隔水单动双管等。

四、軟、松散、破碎的岩矿层。如表土、粘土頁岩。煤矿、軟錳矿、鉄帽、鋁鈣土、褐鉄矿、断层带和氧化破碎带等。

这类岩矿层的物理力学性质是,可钻性1~5級。胶结性差,松散。钻进中,易被冲刷、坍塌,易烧灼变质,易破碎成粉末状。

目前采用的钻进、取心工具有阿列克辛柯双管、无泵钻具、双动双管等。

五、易被冲洗液溶蚀或溶化的岩矿层。如岩盐、钾盐、石膏、芒硝、冻土层等。盐类矿床的物理力学性质是，可钻性为 2~5 级。由于它们的可溶性，钻进时易被冲洗液所溶蚀或溶解。为此，必须根据不同的盐类矿层采用不同饱和盐类溶液作冲洗介质，进行无泵钻进。或者采用空气作冲洗介质洗孔。

钻进冻土层时，由于冲洗介质温度高于地层，使之融化，不能保持原来结构，须采用空气钻进。

第二章 影响岩矿心采取质量的因素

影响岩矿心采取质量的因素是多方面的。总的来看，不外乎客观因素和主观因素，但以后者为主。

一、地质构造的影响

在不同类型岩矿层中钻进时，虽采用同一种钻进方法和工具，但岩矿心采取质量有高低。在这一类岩矿层中钻进，其岩矿层采取容易，质量较好；而在那一类岩矿层中钻进，其岩矿心则不易采取，质量较差。这就是由于岩矿层的地质构造、物理力学性质不同所致。故这是客观因素，不能随人们的愿望而改变。

二、技术因素的影响及提高岩矿心采取质量的措施

技术因素是人为的因素，它对提高岩矿心采取率、完整度和代表性，以及减轻岩矿心的污染，提高其纯洁性起着决定作用。

1. 钻进方法：

同一种岩矿层，钻进方法不同，其岩矿心采取质量也不相同。

合金钻进时，钻取岩石较平稳，孔壁间隙较小，钻具振动较轻，对岩矿心的磨损也较轻，岩矿心直径较粗，抗破碎能力较强。因此，易保持岩矿心呈柱状或大块状，结构较完整，易于卡取，采取率高，所取出的岩矿心的代表性就强。而在一般情况下钻粒钻进就不及合金钻进。

合金钻进及钻粒钻进对于某些矿种来说，还存在着污染问题。如合金钻进钨、钴矿床时，被磨损后的合金粉末混入矿心之中，增加矿心中钨、钴的含量（因为硬质合金中的主要化学成分是钨和钴），影响原来品位的真实性。钻粒钻进滑石矿时，被研磨后的钻粒粉末由于受水或氧化作用而生成氧化铁，氧化铁渗入到矿心之后，增加了矿心的有害组份（氧化铁）。

金刚石钻进比合金钻进及钻粒钻进具有更多的优点，不仅岩矿心采取质量较好，而且钻进效率也高。

由此得出，钻粒钻进对岩矿心的破坏作用较大，合金钻进较轻，金刚石钻进最小。

单管正循环钻进时对岩矿心的冲刷等破坏作用比无泵钻进、双管钻进、各种反循环（全孔反循环除外）钻进都要严重，特别是钻进第二类至第五类岩矿层时更为明显。

大部分双管在钻进中可避免冲洗液直接冲刷岩矿心而造成的破坏作用，亦可避免或减轻岩矿心的污染和选择性磨损等现象。

用无泵和反循环钻进时，消除了水柱压力，能使岩矿心进入岩心管之后呈不同程度的悬浮状态，减少了它们之间的互相磨损作用。当然，无泵、反循环钻进也有缺点。如无泵

钻进时須频繁提动钻具，对岩矿心有較大的冲击破坏作用；反循环钻进时，岩矿心有分选现象（全孔反循环钻进尤为严重）。

2. 钻头结构：

钻头直径越大，則岩矿心直径越粗，增加了岩矿心的抗破碎强度（岩矿心之固結性强度与其直径的立方大約成正比例），完整度高，易于卡取。在一定孔径內，岩矿心截面与钻孔截面之比值越大，則采取率越多，反之則低。钻头在孔底的切削面积愈大，孔底所需之压力亦增加，钻具便易弯曲，钻进时钻具的振动、摆动也愈剧烈，对岩矿心的破坏作用愈大；切削面积愈大，則钻进速度相对降低，延长了岩矿心在孔底被破坏的时间。

合金钻头的加工质量愈好（坚固、切削具分布均匀对称、出刃一致、钻头与岩心管同心度等），剋取地层时愈平稳。一般說，唇部呈阶梯状的钻头，其平稳性更好。这就可以減輕对岩矿心的破坏作用；切削具愈尖锐，則钻速愈高，可縮短岩矿心在岩心管内被破坏的时间，故岩矿心的完整度就愈好。

钻头水口的大小不仅对清除孔底岩粉、提高钻进效率和冷却钻头有密切关系，而且对保护岩矿心减少破碎的程度，亦起一定的作用。尤其是钻粒钻进破碎与复杂的岩矿层时，钻头水口不宜过大，钻头体长度也应适当减小。

钻头內壁錐度适当，既有利于岩矿心进入岩心管，也有利于放置各式各样的岩心提断器和投卡料后卡住岩矿心。

钻进具有粘性、遇水膨胀的岩矿层时，易堵塞和糊钻，因此合金钻头外出刃应加大，或使用肋骨钻头。

3. 钻具结构：

岩矿层类别不同，对钻具的结构要求也不同。为提高岩矿心的采取率、完整度、純洁性和代表性，钻具应具有避震、減磨、隔水和卡取牢靠等装置。

（1）避震：避震方法有双管的单动机构灵活可靠，钻进中保持內管不迴轉；采用避震器（弹簧、活塞等）；采用較直的岩心管，保持內外管同心度；加导正器（导正管、胶皮箍等）以及加长粗径钻具等。这些措施均可以保持钻具工作平稳，避免或減輕钻具迴轉时的振动作用。

（2）減磨：单动装置使內岩心管保持静止而減輕对岩矿心的磨損。內岩心管（及半合管）的內壁光滑，其內径稍大于钻头內径，以减小岩矿心进入的摩擦阻力，不致卡住或堵塞而磨損。半合管能避免退心时的人为破坏作用。

（3）防水冲刷与污染：双管钻具、隔水装置、回水閥、內外管钻头之差距等均有防止水流冲刷和污染的作用，并可防止扰动作用。

双管之內外钻头差距应根据所钻岩矿层特性而定。岩矿层愈松散，愈軟，胶結性愈差，則內钻头超前愈长，一般为20~50毫米；岩矿层較坚硬，胶結性較好，則差距应适当减小，甚至为零或选用負差距。

（4）岩矿心的提取和卡取方法：对物理力学性质不同的岩矿层，选用不同的、可靠的卡取方法，能保証最大限度地将岩矿心卡取上来，提高其采取率。

目前，提取方式有提升钻具和水力反循环二种，前者应用最广泛，后者在岩心钻探中

极少采用。另外国外还有采用绳索打捞方式提取岩矿心，但未普遍使用。其卡取方法种类很多，最常用的有岩心提断器，岩心卡簧及爪簧以及沉淀、干钻、软泥和最常用的投卡料卡心等。

岩心提断器多用于较完整岩矿层中，而岩心卡簧及爪簧、沉淀等其他方法，多用于松软、破碎或极破碎而酥的岩矿层中。

对岩心提断器、卡簧要求工作性能良好，既不易磨损岩矿心，又须卡取可靠。采用沉淀、干钻、软泥卡心时，要求操作正确，否则效果不好。按照不同钻进方法和孔底情况，选择不同形状、规格的卡料。在硬岩石中，钻粒钻进时，则选用规格较大的形状不规则的卡料（石英、瓷器、钻粒等）。在软岩石中，合金钻进时，则选用规格较小的长条形卡料（单根8#铁丝，或2~3根铁丝扭成麻花形等），或使用其他混合卡料。

4. 钻进规范：

采用不同的钻进规范对提高岩矿心采取质量，有极大的影响。

孔底压力过大，给进过快，对于钻进松散、粘性大的地层，则易糊钻、堵塞和烧钻；对于钻进硬岩则易使钻头变形，引起岩矿心破碎。同时压力过大还加剧了钻具的弯曲和振动，从而使岩矿心受到强烈的机械破坏。

孔底压力不足，进尺缓慢，增长了岩矿心受破坏作用的时间。

为满足孔底压力要求，而又不使钻杆柱弯曲，可采用钻铤加压。

钻进较完整岩矿层时，钻具转速要高；钻进松散、破碎等复杂岩矿层时，转速可稍低些。因为转速高，钻具受离心力作用大，其振动、摆动愈大，对岩矿心的破坏作用加剧。反之，若转速过低，则钻速低，增长了岩矿心受破坏作用的时间，对岩矿心的采取不利。

冲洗液既有冲刷破坏作用，又存在水柱压力，使岩矿心之间互相磨损。因此，应根据岩矿层情况和钻进方法、钻速高低来选定冲洗液量的大小。岩矿层较完整、不怕冲刷，合金钻进时，则冲洗液量可大；岩矿层松散、破碎、不稳定、怕冲刷，则酌情减小其冲洗液量。但若泵量不足，则孔底岩粉不能及时排除干净；钻粒钻进时，钻粒全部堆在孔底冲不起来亦会影响钻进效率。

钻粒钻进时的投砂量和投砂方法对取心质量也有影响。一次投砂法，增加了钻粒对岩矿心的磨损，使其直径缩小，孔壁间隙大，钻具的摆动幅度大，这会降低岩矿心的抗破碎强度，采用连续投砂法，可减轻上述缺点。此外，钻粒质量（硬度，耐磨性等）的好坏和规格大小，对取心质量也有很大影响。质量高的钻粒，其投砂量就少；规格较小的钻粒可降低岩矿心的磨损程度。

回次时间和回次长度要视岩矿层具体情况而定。一般来说，回次时间愈长、回次进尺愈多，岩矿心被破坏、磨损、分选及污染等作用时间就相对加长，平均采取率则会降低，岩矿心的完整度也较差。对于脆、碎等复杂地层来说更为明显。所以使用喷射式孔底反循环钻进时，其回次时间一般不超过1小时，回次长度不超过1米。

5. 操作技术：

钻进当中，采用规范较均匀，对岩矿心的破坏作用可减轻，反之则加剧。钻进中不应有的提动钻具也对岩矿心有破坏作用。提升钻具时，操作不平稳也会使岩矿心中途脱落，

降低采取率。为此，提钻时，应做到“一慢四輕”（即提升慢，刹車、回車、插墊叉与擰管要輕）的操作方法。退心方法应根据具体情况选用水压、螺旋等退心法，以避免或減少退心时的人为破坏作用。

6. 冲洗介质种类：

目前冲洗介质有清水、泥浆、气体（空气）以及飽和盐类溶液。清水和空气本身对岩矿心沒有污染作用，而泥浆中的某些成分对岩矿心有污染作用。如用泥浆钻进滑石矿时，則增加了滑石矿中的有害成分（氧化硅、氧化鉄），降低了矿石品級。煤心中混入粘土顆粒之后，其灰分增多。采用清水与普通泥浆钻进盐类矿床时，矿心会受到淋滤与溶蚀。因此須采用与盐类矿床成分相似的飽和盐冲洗液（鈉盐飽和液、鉀盐飽和液等）进行钻进，最好采用当地产的盐类，配制盐类飽和冲洗液。

7. 设备安装：

设备安装不正，不穩固，当钻进或升降钻具时，則会产生碰撞、振动等有害作用，降低岩矿心采取率，或使岩矿心中途脫落。

三、組織管理及規章制度

合理的組織管理及規章制度，是取好岩矿心采取质量的有效保証。

我国野外队积累了許多有关組織管理及規章制度方面的經驗。这些經驗不仅对提高岩矿心采取质量起决定性作用，而且更为全面提高钻探工程质量打下良好基础。經驗如下：

1. 领导思想重視，大抓质量思想教育，对职工进行好字当头，好中求多，好中求快，好中求省的质量第一的教育，使职工能正确地处理质量与数量的辯証关系。反对单纯追求进尺或数量的片面观点。使领导和职工都能树立起为取得正确的地质成果而服务的全面观点。

2. 发揚共产主义协作精神，各部門主动配合，作好开钻前的准备工作。地质部門提前向机台提供钻孔設計地质資料，并亲自参加現場施工，发现問題及时解决。供应部門应根据任务，提前准备好设备、工具和材料，及时供应。安装部門正确安装好设备。钻探部門在施工前首先作好思想准备——根据钻孔設計柱状图，充分討論研究，訂出具体的施工方案和技术措施。

3. 建立钻孔設計与审批制度。施工前必有設計，并經领导及有關部門审批，尽量不要边施工边設計。

4. 建立质量检查与驗收制度。施工前要全面检查与驗收，正常钻进时更要加强检查，終孔后必須对钻孔的工程质量进行总的检查与驗收。

5. 建立完整的学习制度。开孔前几天，机长組織全机台人員学习討論钻孔設計书，制定作业计划，組織技术力量。終孔后認真地进行全面总结。

6. 坚持見矿預报制度。

7. 建立打矿小組与采矿制度。这一点对不穩定煤田钻进极为重要。

8. 实行打矿专人操作制。

9. 建立专用工具专人保管制。

第三章 单管钻具

单管钻具最适宜于钻进完整、致密、不怕冲刷的岩矿层。合金单管钻具适用于钻进可钻性为3~7级的岩矿层；钻粒单管钻具适用于钻进可钻性为7~10级的岩矿层；金刚石单管钻具适用于钻进可钻性为8~12级的岩矿层。

本章所介绍的皆为常用单管钻具，故就不详细介绍。

一、合金单管钻具

钻具结构简单，见图1。

钻进规范（ $\phi 91$ 毫米钻头）：

压力——每颗合金为80~120公斤；

转速——200~300转/分；

泵量——90~110升/分。

卡心方法：回次終了时，由钻杆投入不同规格不同形状的卡石及卡丝。投入时，先小，后大。投完卡料后即开泵，将卡料送入岩心与岩心管内壁之间隙中进行卡取。另外也可采用岩心提断器卡取岩矿心。

二、钻粒单管钻具

钻具结构如图2所示。

钻进规范：

压力（表1）：

表 1

钻 头 直 径 (毫米)	铁	砂	铜	砂
	压 力		(公斤/厘米 ²)	
130	750~900		1000~1400	
110	500~650		750~1000	
91	350~450		500~700	

转速（表2）：

表 2

钻 头 直 径 (毫米)	130	110	91
转 数 (转/分)	130~190	190~240	240 以上

泵量（表3）：

表 3

钻 头 直 径 (毫米)	130	110	91
泵 量 (升/分)	40~60	30~50	20~40

投砂量 (表 4):

表 4

回次投砂量 (公斤) 岩石级别	铁 砂			钢 砂		
	130	110	91	130	110	91
7~8	12~14	8~10	6~10	3.0	2.5	2.0
9~10				4.0	3.5	3.0

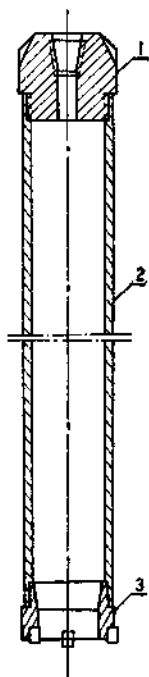


图 1 合金单管钻具

1—异径接头; 2—岩心管; 3—合金钻头

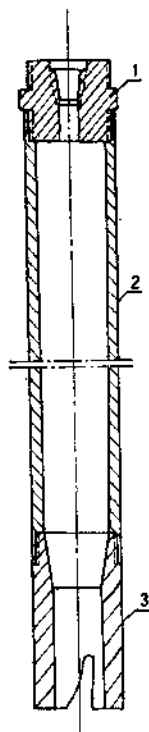


图 2 钻粒单管钻具

1—异径接头; 2—岩心管; 3—钻粒钻头

操作注意事项:

- (1) 钻具需带取粉管;
- (2) 下钻前检查钻具各部丝扣磨损情况;
- (3) 钻具下到离孔底 0.5 米左右即开泵送水;
- (4) 钻粒由钻杆内投入;

- (5) 为了导砂，在钻进过程中須間歇地提动钻具，提动高度为 30 毫米左右；
- (6) 每回次中須改水 2~3 次；
- (7) 回次終，先开大泵量冲孔，然后投入卡石或钻粒及卡絲进行卡心；
- (8) 用过的钻头唇面須修平整后，方能下孔再用。

三、金刚石单管钻具

金刚石单管钻具的结构如图 3 所示，它与前两种单管钻具不同之处，是带有扩孔器和岩心提断器，所以不需投入卡料卡取岩矿心。

我国正試制小规格的金剛石钻头，这种钻头将在我国的小口径钻进发展中，起到很大的作用。

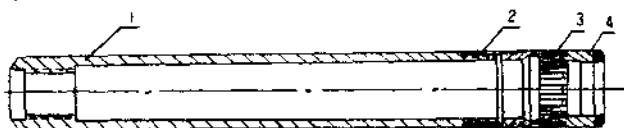


图 3 金刚石单管钻具

1—岩心管；2—扩孔器；3—提断器；4—金刚石钻头

过去我国曾从国外进口过金刚石钻具。根据使用經驗，这种钻具的钻进规范（以 $\phi 76$ 毫米钻头为例）如下：

压力——最大不超过 1800~2100 公斤；

轉数——400~1000 轉/分；

泵量——50~140 升/分。

四、投球单管钻具

这种钻具适用于可钻性为 3~4 級具有粘性岩层和煤层頂板以及不易被冲毁的薄的，硬煤层钻进。

钻具结构如图 4 所示。

这种钻具结构简单，易于加工，操作方便。钻进效果好，岩矿心平均采取率达 80% 以上。

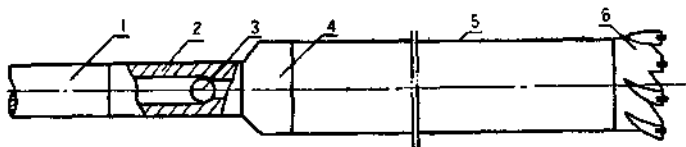


图 4 投球单管钻具

1—钻杆；2—閥座接头；3—球閥；4—异径接头；5—岩心管；6—合金钻头

1. 钻进规范（以 $\phi 91$ 毫米钻头为例）：

压力——400 公斤左右；

轉数——120 轉/分左右；

泵量——60~80 升/分左右。

回次长度視岩心的采取难易程度而定，易采取的为 2.0~2.5 米；难采取的为 1.0~1.5 米。

2. 注意事项：

(1) 配合使用外螺旋肋骨钻头。

(2) 在钻进中，少提钻或不提动钻具。若发现岩心堵塞等情况，应立即提钻。

(3) 卡心方法是，回次終了时，由钻杆內投入球閥 3，再開車干钻，直到岩心堵塞为止。

第四章 双动双管钻具

双层岩心管一般适用于可钻性为 1~6 级松软、易坍塌以及 7~8 级中硬、破碎、怕冲刷的岩矿层中钻进。

大多数双动双管采用合金钻进，极少数采用钻粒钻进。

使用双动双管钻进的一般优点是，在钻进过程中，可以避免冲洗液直接冲刷岩矿心；同时防止在冲洗液流的压力下，使岩矿心互相挤压和磨损。因此，对提高岩矿心采取率、完整度、纯洁性和代表性等较为有利。岩矿心采取率一般为 80% 以上。

此类钻具包括了双管双钻头、双管单钻头、活塞式双管、综合式双管和带半合管的双管等。

活塞在钻具中的主要作用是提高岩矿心的纯洁度，既能隔绝内管内冲洗液与岩矿心的接触，减少岩矿心上端的污染程度，又能刮除粘在内管壁上的冲洗液，使进入内管的岩矿心柱外表少受污染。

半合管的主要作用是提高岩矿心的完整度便于观察层位变化和岩石结构。即当提上钻具之后，不采用敲打的退心办法，将从岩心管中抽出的半合管分开，这样既避免退心时人为的破碎作用，又可观察岩矿心的原生结构。

一、双动双管钻具的优缺点

1. 优点：

- (1) 结构较简单；
- (2) 可以钻进不同深度的岩矿层；
- (3) 避免冲洗液直接冲刷岩矿心；
- (4) 提钻时，钻杆柱内的冲洗液由双管之间隙流入钻孔，因此拆卸钻杆时不喷出冲洗液，劳动条件好。

2. 缺点：

- (1) 钻进时内外管同时转动，没有避免振动、摩擦、摆动等机械力对岩矿心的破坏作用；
- (2) 这类岩心管较多地采用“干钻法”卡取岩矿心，一方面易产生烧钻使岩矿心变质，另一方面有时卡的不十分牢靠，提钻时会中途脱落，降低了岩矿心采取率；
- (3) 部分钻具中带有岩心提断器和卡簧装置。有的岩心提断器和卡簧对岩矿心有擦伤等作用，有的岩心提断器和卡簧的位置离孔底较高，因此孔底残留岩矿心较多；
- (4) 回次进尺一般较短，钻进速度较低。

二、双动双管双钻头合金钻具

1. 钻具结构及工作原理

钻具结构如图5所示。其主要部件有：双管接头、内外岩心管、回水球阀及内外钻头。

岩心管长度视岩矿层的性质而定，一般长度为1.5~2.0米。外管合金钻头与一般单管用钻头相同，内管钻头水口较小，高度为6~8毫米，甚至不开水口。内外钻头之差距按地层情况而定，一般差距为30~50毫米。若矿层越松软、胶结性越差，则差距越大，反之则差距越小，甚至为零。当钻进粘性较大的岩矿层时，可采用内肋骨式外钻头。

钻具的工作原理是：钻进过程中，冲洗液由钻杆经过双管接头上的送水孔，然后沿内外管之间的环状间隙流至孔底，冲洗孔底后，沿孔壁与钻具之间的环状间隙返至地表。由于岩矿心进入岩心管中，液体受挤压而冲开回水球阀，经双管接头上的回水孔而流到钻具之外，与孔底返回之冲洗液汇合。

2. 钻进规范（ $\phi 89/73$ 毫米钻具）：

压力——600~800 公斤；

转速——140~180 转/分；

泵量——正常钻进为 100 升/分左右。

3. 操作注意事项：

（1）下钻前必须检查钻具。

（2）钻具下到距孔底 0.5~1.0 米左右时，即开泵冲孔，调好水量扫孔到底。

（3）钻进当中，加压应均匀，非必要时不得提动钻具。

（4）冲洗液必须清洁，以免有杂物泥沙堵塞于内外钻头之间。

（5）回次长度视岩矿层性质而定，一般为 1.0~1.5 米。

（6）取心方法有两种，一种是在取心时停泵加大压力干钻 2~3 分钟；另一种是采用岩心提断器。视岩矿层情况选定。

（7）提钻过程中，操作要求轻而稳，避免岩心脱落。

（8）提钻后钻具要擦洗干净。

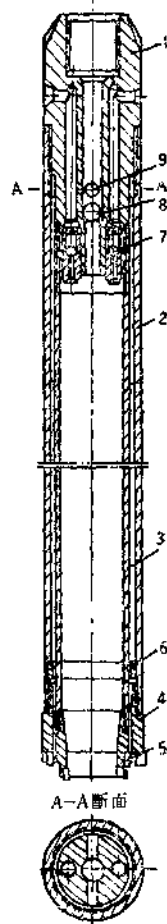


图5 双动双管双钻头合金钻具

1—异径接头；2—外管；
3—内管；4—外钻头；
5—内钻头；6—导正环；
7—回水球阀；8—球阀；
9—出水孔

三、双动双管单钻头合金钻具

这种钻具用来钻进节理发育、脆、碎、复杂地层，取得良好的效果，岩矿心采取率达到 90% 以上。

这种钻具的结构特点是双管单钻头(图6)。钻头接手9中间有一圈光滑的凸环，内管紧紧地座在凸环上，不使漏水，钻头接手(图7)外面开有三条带坡度的水槽，冲洗液由内外管之间的环状间隙，通过这三条水槽冲洗孔底。钻头10为厚壁合金钻头，其内径小于钻头接手内径。