

钻井取心技术



李海石 符国强 编著

石油工业出版社

(北京)

44

02

登录号	126510
分类号	TE244
种次号	002

钻井取心技术

李海石 符国强 编著



5260/24



石油0121672

石油工业出版社

(京)新登字082号

内 容 提 要

本书共分七章。书中论述了岩心的用途、采样及分析；详细介绍了各种取心工具的结构原理、设计特点、适用范围和使用要求；系统地阐述了常规取心、特殊取心、井壁取心工艺技术及提高岩心收获率的途径。

本书可供石油钻井工人和其它部门钻探工人阅读，可作为石油厂矿技术人员钻井取心的参考资料，还可作为石油技工学校 and 石油中等专业学校的教学参考书。



钻井取心技术

李海石 符国强 编著

*

石油工业出版社出版
(北京安定门外安华里二区一号楼)
北京顺义燕华印刷厂排版印刷
新华书店北京发行所发行

*

787×1092毫米 16开本 10¹/₂印张 252千字 印1—6,000

1993年7月北京第1版 1993年7月北京第1次印刷

ISBN 7-5021-0876-9/TE·818

定价: 8.00元

序 言

钻井是发展油、气工业的重要手段，钻井中获取岩心则是钻井工程、测井工程的重大工艺技术，而对岩心的分析、化验和研究更是石油、天然气地质工作不可缺少的内容。因此，了解、应用并发展油、气井中的取心技术对实现石油、天然气工业的腾飞具有重要的现实意义。

井下取岩心技术可分为钻井取心和测井取心两大类型。近百年来，钻井取心工艺技术经历了由冲击式取心到旋转式取心，由单筒取心到双筒取心，由硬质合金钻头取心到各种类型的金刚石钻头取心，由开启释压式取心到密闭保压式取心，由常规钻井取心到特殊钻井取心，由浅层取心到深层取心，由垂向取心到多向取心的配套技术发展过程。目前，无论其机械钻速还是岩心收获率均大幅度提高，我国油、气井中的取心技术已接近世界水平。

长庆石油勘探局的李海石高级工程师和符国强高级工程师，在共同编写《钻井取心读本》一书的基础上，为适应我国油、气井工业发展的需要，对原书做了多处修改，大篇幅地增加了国内外的先进取心技术，编著成《钻井取心技术》一书。全书由七章组成：第一章，岩心；第二章，钻井取心工具；第三章，钻井取心工艺；第四章，特殊钻井取心；第五章，井壁取心；第六章，提高岩心收获率的途径；第七章，取心实例和取心技术的发展及展望。该书结构严密、文字简明，加上附图69幅，附表50个，使其内容更加丰富。

需要指出的是：该书在论述取心工艺技术的基础上，完整地叙述了岩心资料的采集、整理、分析及应用。这必将引起更多读者的兴趣。

随着地质勘探和石油、天然气工业的发展，通过岩心获取的地质、工程信息会更加深刻、有效。我们相信，钻井和测井取岩心技术必将在“实践、总结、创新”的道路上更加飞速前进。

杨俊杰

1992年5月16日

编者说明

为了推动我国石油及天然气钻井取心技术的进步,1978年,我们编写了《钻井取心读本》。印行以后,在我国油气勘探开发事业中起到了一定的作用。随着我国石油及天然气勘探开发事业的迅速发展,钻井取心技术也发展到了一个新的阶段。取心工具已逐步配套和完善。取心钻头已由钢体式硬质合金钻头发展到各种类型的金刚石钻头,单筒取心进尺、机械钻速和岩心收获率都有了大幅度提高。我国的取心技术已赶上和接近世界先进水平。

为了进一步提高我国钻井取心的技术水平,使广大石油钻井工人和技术人员能够很好地适应科学技术的飞速发展,尽快地掌握各种取心工具的结构特点、作用原理以及工艺技术和发展趋势,特对原书做了较大的修改。这次出版,删除了原书一些陈旧的内容,大幅度地增编了国内外的先进取心技术。

在这次修订过程中,中国石油天然气总公司、四川石油管理局,大庆石油管理局、胜利石油管理局、大港石油管理局、长庆石油勘探局等单位给了我们以大力支持,并提供了许多宝贵的资料,在此表示衷心地感谢。

本书特请国家级有突出贡献的中青年专家、中国石油学会理事、石油天然气学会理事、甘肃石油学会副理事长、长庆石油勘探局杨俊杰副局长作序;请长庆石油勘探局钻井副总工程师卢文煜教授级高级工程师审校,并提出了许多宝贵意见,在此一并致谢。

在本书的编写过程中,王立明、刘玉琴等二位同志做了大量工作,在此表示感谢。

由于编者水平有限,书中难免存在缺点和错误,欢迎读者批评指正。

1992年8月

目 录

第一章 岩心	(1)
第一节 岩心的用途.....	(1)
一、研究地层.....	(1)
二、研究油气层性质.....	(1)
三、研究生油层.....	(2)
四、指导油气田开采.....	(2)
五、检查开发效果.....	(2)
第二节 岩心的整理与采样.....	(3)
一、岩心出井后的整理.....	(3)
二、现场岩心油气显示观察.....	(4)
三、岩心描述.....	(4)
四、岩心采样.....	(6)
五、岩心保管.....	(7)
六、岩心资料的整理.....	(7)
第三节 岩心分析.....	(10)
一、岩心分析项目.....	(10)
二、岩心分析方法.....	(10)
三、影响选择分析方法的因素.....	(12)
四、岩样分析.....	(13)
第二章 钻井取心工具	(16)
第一节 取心工具的组成.....	(16)
一、取心钻头.....	(16)
二、岩心筒.....	(19)
三、岩心爪.....	(21)
四、扶正器.....	(21)
五、悬挂装置.....	(23)
六、尺寸配合及要求.....	(24)
第二节 常规钻井取心工具.....	(25)
一、国外常规钻井取心工具.....	(25)
二、国内常规钻井取心工具.....	(26)
第三节 特殊钻井取心工具.....	(40)
一、国外特殊钻井取心工具.....	(40)
二、国内特殊钻井取心工具.....	(41)
第四节 中长筒钻井取心工具.....	(51)
一、有伸缩器中长筒取心工具.....	(51)
二、无伸缩器中长筒取心工具.....	(53)
第五节 取心工具的使用与维护.....	(56)
一、取心工具的使用.....	(56)

二、取心工具的维护	(57)
第三章 钻井取心工艺	(59)
第一节 钻井取心的原则与要求	(59)
一、取心的原则	(59)
二、取心的要求	(59)
三、某油田的钻井取心原则与要求	(60)
第二节 取心前的准备	(61)
一、思想准备	(61)
二、井眼准备	(61)
三、设备、钻具和仪表准备	(61)
第三节 取心工具的选择	(62)
一、常规取心工具的选择	(62)
二、特殊取心工具的选择	(63)
三、综合其它要求选择取心工具	(66)
第四节 取心工具的现场装配	(67)
一、装卸岩心筒须知	(67)
二、现场装配	(67)
三、更换调节垫片和轴承	(68)
第五节 取心对钻井液的要求	(68)
一、对钻井液性能要求	(68)
二、钻井液的维护处理及净化	(70)
第六节 取心工艺及操作	(70)
一、单筒取心	(70)
二、双筒取心	(71)
第七节 取心钻头的使用	(79)
一、影响金刚石取心钻头预期性能的因素	(79)
二、取心钻头的选择	(81)
第四章 特殊钻井取心	(87)
第一节 油基钻井液取心	(87)
一、普通油基钻井液取心	(87)
二、长筒油基钻井液取心	(89)
第二节 密闭取心	(91)
一、密闭取心技术的发展	(91)
二、操作要点	(91)
三、密闭液的配制	(92)
四、影响岩心密闭率的因素	(93)
五、保证岩心密闭率的措施	(96)
第三节 压力密闭取心	(96)
一、操作技术要求	(96)
二、岩心的浸蚀问题	(98)
第四节 极疏松砂岩及破碎地层取心	(98)
一、胜利型疏松砂岩保形取心技术	(98)
二、橡皮套取心技术	(99)
第五节 水平与定向取心	(99)

一、水平井取心技术	(99)
二、定向取心	(100)
第五章 井壁取心	(102)
第一节 井壁取心的原则与要求	(102)
一、井壁取心的原则	(102)
二、井壁取心的要求	(102)
第二节 井壁取心工具	(102)
一、击发式(冲击式)取心器	(103)
二、连续切割式井壁取心器	(104)
三、液压式扩眼取心器	(105)
四、国外井壁取心器的现状	(106)
五、国外对取心器的改进	(108)
第三节 影响岩样质量的因素	(108)
一、钻井中的问题	(108)
二、炮体和井眼的几何形状	(108)
三、炮体和井壁之间的距离	(108)
四、岩样的冲蚀与取出	(109)
五、其它	(109)
第四节 井壁取心分析	(109)
一、取心深度(层位)的选择	(109)
二、岩心的物性变化	(110)
三、岩心的流体饱和度及其变化	(110)
四、实验室分析技术	(111)
五、利用岩心资料进行测井解释	(112)
第六章 提高岩心收获率的途径	(113)
第一节 影响岩心收获率的因素	(113)
一、地层	(113)
二、岩心直径	(114)
三、取心钻井参数	(114)
四、取心工具与操作技能	(114)
五、井下复杂情况	(115)
第二节 取心过程中的岩心受损	(115)
一、岩心受损起因	(115)
二、岩心受损分析	(116)
第三节 钻井取心技术分析	(119)
一、岩心筒的受力分析	(119)
二、非胶结砂岩与灰岩取心	(119)
三、水化地层与裂缝地层取心	(121)
四、取心钻进分析	(121)
第四节 取心工具的稳定性	(121)
一、保证岩心筒稳定性的意义	(122)
二、理论分析	(123)
三、限制外岩心筒失稳的方法	(124)
第五节 提高岩心收获率的途径	(128)

一、制定取心作业计划	(128)
二、正确地选择取心钻头和取心工具	(129)
三、合理的取心钻井参数	(130)
四、应该尽量避免发生的问题	(132)
五、严格执行操作技术措施	(134)
六、总结经验,不断提高取心工艺技术水平	(134)
第七章 取心实例和取心技术的发展及展望	(135)
第一节 典型取心实例	(135)
一、60年代	(135)
二、80年代	(135)
三、国外取心技术	(136)
第二节 取心技术的发展及展望	(140)
一、取心工具的发展	(140)
二、取心钻头的发展	(141)
三、取心方法的发展	(141)
四、取心技术展望	(149)
附录 钻井取心规程实例	(151)
一、取心工具系列及技术条件	(151)
二、取心工具的检查与装配	(151)
三、取心钻头	(153)
四、取心作业安全操作规程	(153)
五、取心设计要求	(156)
六、取心资料要求	(156)
参考文献	(157)

第一章 岩 心

岩心是利用钻井、测井设备及特制工具从井下取到地面，供地质人员研究，分析、化验的岩石样品。岩心在油、气勘探开发中具有极为重要的价值。

第一节 岩心的用途

概括地说，岩心是提供地层剖面原始标本的唯一途径。在油气勘探开发过程中，可以采用岩屑录井，地球物理测井，地球化学测井，地层测试等方法，收集各种资料，了解井下各种情况。但这些方法都有很大的局限性，只有岩心才是最完整的第一性资料。岩心能够得到真实的地质和工程资料，可以用来研究具有使用价值的许多地质现象。只有通过大量的岩心分析与研究，才能提供为制定合理勘探开发方案、准确计算油气田储量、制定有效增产措施所必须的、最直接而又最可靠的地质资料和数据。

一、研究地层

地层是指在一段地质时期内，在地壳形成的一套岩石的统称。

在漫长的地质历史发展过程中，同一地区在不同地质时期所形成的地层是不同的，是有变化规律的。同时，在同一时期的不同地区，由于所处的地质环境不同，形成的地层也不相同，也是有其变化规律的。所以，地层研究工作的主要内容，就是通过对各种不同地区地层的描述，来对比和研究它们的相互关系，说明它们各自的特征，确定它们的形成以及在剖面上和平面上的分布规律。这种确定地层的生成顺序及其时代，把不同地区的地层按其时代的新老，进行比较的工作，叫做地层划分与对比。

岩心就是按顺序搬到地面上的某段地层的一部分。一口井的岩心资料，只能是一孔之见，在横向上它们所反映的地层，也往往是不完整和不连续的。要想建立整个地区的地层顺序，就需要把很多地方的岩心剖面，放在一起，互相对比，互相补充，进行综合，最后建立起一个完整的地层剖面。

在岩石中常常保存着古代生物的遗体 and 它们的活动遗迹，这就是化石。不同时代的地层内，所含的化石种类是不同的，同一时代的地层中，则含有相同种类的化石。利用这一特点，就可以把各个不同时期的地层区分开来。所以，生物化石是划分对比地层的重要资料，而岩心中经常发现大量的生物化石，我们就可以用来研究地层，进行地层的划分与对比。

但是，有时岩心中常常不含或少含化石，要对地层进行对比和划分，就需要利用岩心的岩性、物性、电性、矿物成分等资料，进行综合分析，然后划分与对比地层。

用岩心研究地层，做好地层的划分与对比工作，对搞清地层层序、研究成岩演化以及指导钻井作业都具有重要意义。

二、研究油气层性质

每当找到一个油气藏以后，必须进一步了解储集层中油、气、水的分布情况，岩石的孔隙度、渗透率、含油气饱和度以及油气层的有效厚度，并结合单层测试资料，确定油气层的工业开采价值。

在开发多油藏的油田时，也要根据油层的这些参数的差异，把油层划分成几个不同的开采层系，采用不同的井网进行开采。

油层的这些参数，可以在室内通过对岩心样品的测定而获得。但在测定不同的参数时，对岩心的要求也不相同。例如，在测定岩石的孔隙度与渗透率时，用普通钻井液钻取的岩心，即可取样进行测定；在测定岩石原始含油饱和度时，先要测出束缚水饱和度，然后再换算成原始含油饱和度，因此，取心时要求用油基钻井液或密闭取心以及保压取心方法钻取，目的在于保护岩心免受钻井液失水的冲刷和侵入，确保资料的准确性。

三、研究生油层

无论是海洋中沉积的，还是陆地上湖泊、沼泽中沉积的泥质岩类，只要其中有丰富的有机物质以及适应它们保存和转化的条件，这些有机物质就能在地层中转化成石油和天然气。具有这些条件的地层就可以成为生油层。

在一个沉积盆地内寻找油气，首先要确定这个盆地内有没有良好的生油层，这是形成油气藏的前提。要了解生油层生油条件的好坏，就必须从目的层的岩心取样，进行室内化验，综合分析各项生油指标，才能得出结论。

对生油层的岩心进行室内分析时，主要是测定岩石中剩余有机碳与沥青质的含量，以及烃类物质占有有机质含量的百分数。剩余有机碳含量的多少，反映了岩石中原有生成油、气物质的多少，有机碳多，说明原始沉积物中含有的有机物质也多，供给转化为油气的物质也多。沥青质含量与烃类物质占有有机物质的百分数，都是说明原始沉积中有机物质向油气转化的程度，含量与百分数值越大，说明有机物质转化成油气的也就越多。

对生油层岩心进行各种生油指标分析以后，可以帮助我们生油角度选择勘探油气藏的目的层和有利地区。

四、指导油气田开采

在油气田开发过程中，欲提高油气层采收率和采油、采气速度，常常采用注水开发油田，也就是用人工往油层中注水（目前，国外也有向气层注水的），以驱动石油或天然气。地下水驱油过程是一个很复杂的油水运动过程，掌握水驱油的原理和在不同条件下的油水运动规律，是合理开发油田的一个重要研究内容。油水运动规律还与油田的开发方式有关，不同的注水方式，井网密度和开采强度都会直接影响开采效果。

怎样合理地确定这些开采措施呢？特别是在一个油田的开发初期，需要预测较长时间的开发效果。人们常用的一种方法是，用岩心在实验室做各种油层的模型，进行注水采油试验，了解不同措施的开采过程与开发效果，通过这些试验，可以为油田开发提供理论依据和实践经验。同时，岩心研究还可以为低渗透油气田的酸化压裂提供可靠的依据。

五、检查开发效果

对于注水开采的油田，采收率的高低与水淹体积和水驱油效率有很大关系。为了及时掌握油田的开采动态，了解不同渗透层中水的推动情况与驱油效率，需要钻一些取心检查井，获取油层的油水饱和度资料与岩性、物性资料，了解油层水淹情况及油层的非均质性与水淹程度的关系，从中得出一些规律性的认识，再指导实践，以提高油层采收率，做到合理开采油田。

此外，利用观察和测量岩心资料还可以校核电测曲线，而后再将校准的电测曲线推用到已电测但未取心的井上。在国内外许多情况下，已经成功地使用了这一方法。在其它开发油田中，有人指出，如果所有井全都取心，并将得到的资料用于完井、联合开发和压力保持中，

这种收集资料的办法对采油有很好的经济价值，在取心和岩心分析上投资1美元，可增加收入40美元。

储油层一般是不均匀的，取很多储油层岩心的测值可以消除或减少其它方法产生的不可靠性。所以，取心可以得到确切资料并减少许多假设的这一优点是显而易见的。

综上所述，岩心的用途很多，在油气田勘探、开发的各个阶段，查明储油、储气层的性质，或者是从大范围的地层对比到检查油气田开发效果，再到估价改进后的开采方案，任何一个研究步骤，都离不开对岩心的观察、分析和研究。岩心虽小，其用途很大，价值很高，有人经过估算提出，钻取岩心的价值相当于甚至远远超过同体积黄金的价值。因此，必须十分重视岩心，认真精心地取好、用好、管好岩心。

第二节 岩心的整理与采样

岩心资料能提供更多的从其它来源无法得到的资料，对岩心及其所含流体的物理和化学分析可以提供有价值的地质和工程资料，并可加强对现有油气井和油气层特性曲线的认识，直接测量的对目的层性质的定量数据能减小不可靠的程度，并可解释、推论和预测油气井和油气层动态以及盆地特征。准确的岩心资料，可以对其它地层估价方法的认识给予支持、弥补、加强和改进。因此，在岩心取出地面以后，必须按照有关规定仔细整理，准确分析，严格管理，充分利用。

一、岩心出井后的整理

把岩心顶出岩心筒以后，先用彩色铅笔按岩心出筒次序临时编上号码，由上向下，从左至右，先内后外，依次放入岩心盒内，然后边清洗边进行含油、气试验。如果岩心含油，切勿用水冲洗，应立即擦去泥污，观察描述后，进行选取分析样品，留下岩心用玻璃纸包好，或用蜡密封，具体要求如下。

1. 岩心长度丈量方法

岩心丈量前应清洗干净，但微含油以上的油层岩心，不能用水清洗，只能刮去表面泥饼。

岩心一般都是在出筒以后丈量长度，当岩心比较松软，容易破碎时，应边出筒边丈量，其总长度称为出筒丈量长度。

当出筒丈量长度小于计算长度时，若井底无余心，而岩心本身有磨心破坏或挤压现象，进行岩心归位时，应在破坏或挤压处，根据具体情况对岩心长度加以调整。反之，当出筒丈量长度大于计算长度时，也应根据具体情况，对岩心长度进行调整。

钻井取心时，常常不能把取心井段的岩心，全部取出地面，因此，要求计算出岩心收获率。其计算方法如下：

$$\text{岩心收获率} = \frac{\text{实取岩心长度}}{\text{本次取心进尺}} \times 100\%$$

2. 岩心编号和整理

岩心按规定次序放入岩心盒以后，应对岩心及岩心盒进行统一编号，具体方法如下：

1) 岩心编号

长度大于10cm的岩心，应在一筒的范围内，自上而下逐块编号。

编号前，在岩心上涂一长条状白漆，其面积为长3~4cm，宽2cm。涂漆时，应注意不要掩盖岩心的重要特征。如果岩心比较破碎不能涂漆时，可用塑料袋子装好，切勿弄乱位置或

抛弃。当岩心较长时，则应分段编号。

待白漆干后，用墨汁或红漆由上而下正式编号。

编号时，一般都以分数的形式表示，编号内容及格式如下。

$$\text{取心次数} \frac{\text{第几块}}{\text{本次取心总块数}}$$

例如， $3^8/15$ 表示第三次取心中共有15块岩心，此块为第8块。

装入塑料袋的破碎岩心，当做一块岩心，按上述格式用标签进行编号。

2) 岩心盒编号

岩心编号完毕，用岩心盒装满一盒后，应对岩心盒进行统一编号，其格式建议如下：

$$\begin{array}{ll} \times \times \text{井} & \text{井段} \times \times \times \sim \times \times \times \text{m} \\ \text{第} \times \times \text{盒} & \text{块数} \times \frac{\times}{\times} \sim \times \frac{\times}{\times} \end{array}$$

为编写简便，可将上列格式刻成空心刷漆板，用刷漆或喷漆办法印在岩心盒长边上，只有空格部分填写数字。

每筒岩心应填写一张岩心卡片，岩心卡片用绘图墨汁填写后，贴在木板上装入塑料袋内，置于本次取心的最后。

二、现场岩心油气显示观察

岩心出筒后，对油砂部分，应及时进行观察。一般要求在出筒半小时内观察完，并填写观察记录，以备岩心整理描述时参考。

现场观察的主要内容为：含油性与岩性的特征，含油性与层理、裂缝的关系，并配合进行含油、含气的小型试验。

三、岩心描述

岩心描述是地层划分和对比、岩性、岩相变化以及含油气特征与岩性关系研究的重要部分，描述前可根据岩性等特征，先划分小层。描述时按小层采用肉眼、放大镜、简易试验和室内分析等方法，进行仔细观察和描述，对特殊结构，应作素描图，描述时可将岩心柱剖开，观察其新鲜面。

1. 描述前的准备工作

为使描述后的资料数据准确可靠，岩心描述前应做好以下各项检查、准备工作：

①检查岩心顺序是否正确，通常可根据以下几种特征来判断：

(i) 根据岩心顶底面的形状特征：岩心顶部常呈“圆顶状”或“台阶状”，底部常有岩心爪的痕迹。

(ii) 根据岩性、条带、结核、团块、特殊含有物、层理类型进行判断。

②检查岩心编号、长度及岩心卡片的数据。

③丈量分段长度，为了防止产生累计误差，要在分段以后，一次丈量。某油田分段原则如下：

(i) 一般长度大于或等于0.1m，颜色、岩性、含油情况等变化者。

(ii) 两筒岩心接触面及磨损面上下长度不足0.1m的岩性变化者。

(iii) 长度在0.1m以下的特殊岩性，微含油以上的含油条带，绘图时可适当扩大。

(iv) 小于0.1m的岩心则做条带或薄层处理。

2. 岩心描述内容

岩心描述内容较多，但要抓住主要矛盾，重点突出。其主要内容如下。

1) 岩石定名

对岩石确定正确的名称，是建立井下地层剖面的根据。

岩心定名与岩屑定名相同。但描述岩心时应注意以下几种情况：

①当砂岩不是均一粒级时，用大于50%的粒级定名，除粉细砂岩以外，不用复合粒级。例如中细砂岩，中粗砂岩等不应使用。

②当同一段岩心中出现两种岩性时，两种岩性都应定名，其中主要者放在前面，次要者放在后面。例如灰绿色泥岩及浅灰色细砂岩。

③砾石、灰质、砂质含量在10%~25%之间时，在定名中用“含”字。例如含砾粗砂岩，含砾泥岩等。含量在25%~50%之间者，在定名时用“质”或“状”表示。例如灰质泥岩，砾状砂岩等。

2) 颜色

颜色是指岩石干燥时的颜色，它是地层对比和研究沉积环境的重要资料。

描述岩石颜色与描述岩屑相同。

在描述岩石颜色时应以干燥时的新鲜面色调为依据。如有复合色时，应以颜色形容颜色，以深浅表示色调，将主要颜色放在后面。次要的放在前面。例如浅灰绿色，即色调属浅，主要色为绿，副色为灰，如果两种或几种颜色同时出现，且各色所占比例近似，则称为杂色，但须将各色名称表示出来。

3) 岩石结构

描述岩石结构时，根据不同的岩石类别，其描述内容也不相同。

(1) 碎屑岩类

描述其颗粒排列、大小、形状、分选情况、胶结物成分。胶结类型及胶结程度等。

(2) 碳酸盐岩类

描述其结晶粒度的绝对大小和相对大小、碎屑、生物等。

4) 岩石成分

岩石是由多种造岩矿物组成的。现场用肉眼、放大镜、盐酸、氯化钡等可鉴定出常见的方解石、白云石、石英、石膏、长石、云母、黄铁矿等。

5) 结构特征

不同的地层具有各种不同的结构特征。研究和掌握这些结构特征，是了解沉积物形成条件，正确划分对比地层及进行岩相古地理分析的重要资料，在岩心上虽然只能看到岩层中一小部分结构特征，但其结构现象比较清楚。同时，通过岩心还可以从多方面观察结构特征。

描述岩心的结构时，主要是描述各种层状和非层状结构。

6) 裂缝

裂缝分布很广，除了疏松的沉积物外，岩层都有裂缝。但是，岩层中的裂缝分布具有极大的不均一性，有些地区特别发育，有些地区则较少。掌握裂缝不均匀分布的规律，对了解油气藏的聚集和形成有很大的实际意义。

描述岩心裂缝，就是为研究、掌握裂缝的类型、特点、分布规律及形成次序提供第一性资料。

因此，描述岩心时，应对裂缝的类型、大小、产状发育程度、含油气情况及分布情况等方面，进行详细描述。

7) 接触面

在地史过程中,地壳一直在发生着各种形式的运动。运动有时是缓慢与渐进,有时是相对地快速与突进,这就形成了地层间各种不同的接触关系。

岩层间的接触面有平整的,有凸凹不平和切割现象,也有由于物质的逐渐变化而呈递变情况。

平整接触面常常表明沉积是连续进行的。当沉积物比较逐渐和缓慢地变化而使一种岩石变为另一种岩石时,接触面常常不很清楚,在描述时,要多加注意,对于凸凹不平和有切割现象的接触面,多因沉积间断,下伏地层受到侵蚀和切割而造成的,描述时,不仅应细致的描述其形态,并应有素描图。

8) 古生物化石

不同地层时代有不同的标准化石,环境不同,生物的生态种类和数量亦不相同。从动植物的化石分布情况,可以推断当时的沉积条件和沉积环境,所以古生物是地层时代划分和对比的重要资料。

在描述动物化石时,应将其特征、大小、形状、数量、生态、保存情况及清晰程度等描述清楚。植物化石应描述其分布情况,并素描其形态,完整的化石应用棉花包裹好。

9) 含油岩心的描述

含油岩心的描述要及时,在出筒后半小时至一小时以内应将含油产状描完。特别要注意岩心出筒时,油从岩心内部渗出和冒气泡的情况。同时要要进行滴水试验。

进行含油岩心描述时,应描述含油与岩性、含油与层理、裂缝、含油与含水等方面的相互关系。也要注意描述含油岩心中所夹的泥质条带及不含油的泥砾与含油的关系,总之,通过对含油岩心的描述,可以判断出油层的性质和好坏。

四、岩心采样

在岩心描述工作结束后,为了全面地认识和研究地层特征、物理性质、沉积条件和含油气特征,对岩心必须采样并送交实验室进行分析鉴定。为了保证及时采集岩心样品,化验人员应提前到达现场。

1. 采样原则

采样原则要根据取心目的、要解决的问题及本地区的具体情况而定,一般岩性无变化时,每米取1~2个,油气层和岩性变化较大处,可适当加密取样。

所取样品长度,则随分析项目而定,一般为5~10cm。

某油田油层采样要求为:

①当用含油砂岩分析孔隙度、渗透率时,每米采样8块,不含油的每米5块。

②当用含油砂岩分析饱和度时,每米采样5块。对含油层上下不含油的部位,应适当选1~2块样品分析,以便对比。

③薄片:均匀砂层上中下各一块,不足2m的砂层上下各一块,超过5m的每2m一块,岩性有变化时应增选样品。

④作含盐量、筛析、重矿物和碳酸盐分析时,每米1块。

2. 采样方法与要求

①采样前应检查岩心上下顺序及长度,落实以后再进行采样。

②采样时,将采样岩心劈成两半,一半作选样分析,一半长期保留。劈岩心时,沿同一轴向劈开,尽量保持其完整性,并按次序对好。

③选择样品时，应当均匀一致，有代表性，不能在一块样品上岩性有明显的差异。

④测定含油饱和度的岩心，应在岩心中心未受钻井液浸污的部位取样，并在岩心出筒后1~2h以内采样，样品立即浸泡在有机液体（如煤油）中，以免油水蒸发。

⑤生油层如需采样时，则应根据研究工作的具体要求，进行选样。

⑥在大段含油砂岩和含水砂岩选样时，必须每选一块样品就编一个号，并填写标签注明深度后包好，防止样品搞乱。

⑦如果岩心收获率不足100%时,应根据岩心在取心筒内的位置和岩心磨损情况,加密钻时记录,并用岩心岩性、岩屑岩性与测井曲线的岩性解释成果进行综合分析对比,确定出岩心的对应位置。在采完样品以后,立即做好岩心归位工作。

⑧取样工作结束以后，应按实际的分析项目，填写样品分析清单，送交化验人员。样品分析清单内容包括井号、序号、样品单块号、层位、井深、分析项目等。并附取样层位柱状剖面图，图上标明取样位置，随同送给分析单位。

五、岩心保管

岩心是观察地层剖面，研究沉积条件和沉积环境最完整最直观的重要资料。因此，必须妥善保管。

岩心在入库前，要按顺序摆好，防止搞乱、摔坏、风吹、雨淋、日晒及丢失，需用帆布盖好。一般情况，不要让人随便搬动、观看和取样。如因工作需要，需经有关单位领导同意后，才能观看或取样。

采样后，应填写入库清单，送专用岩心库房，长期保管。

岩心入库清单格式如下:

地区 井

岩心 盒, 总长 m

第一盒：第 ~ 次取心 编号 ~

第二盒：第 ~ 次取心 编号 ~

接收单位: 接收人: (签字)

移交单位: 移交人: (签字)

年 月 日

六、岩心资料的整理

每次取心完毕以后，应该及时进行资料整理。一方面汇总一口井各次取心的状况分析，一方面绘制出岩心录井草图。其格式分别列在表1—1、表1—2及表1—3内。同时，在化验室还要将岩心分析资料详细分类、归纳、整理、归档，如表1—4，以便于充分发挥岩心及岩心研究在油气田勘探开发中的巨大作用。

表 1—1 取心钻头工作指标

[illegible]

表 1—2 取心记录

序 号	井 段 m	地 层	进 尺 m	心 长 m	收获率 %	岩心描述	钻进及割心分析	备 注

表 1—3 岩心录井描绘表

构造

井岩心录井草图

描绘单位: 1:50或1:20 描绘人:

日 期: 验收人:

井 深 m	取心井段 (次数)心 长、进尺、 收获率 %	岩心 编号	磨 损 面 积及破 碎 位 置	分层 厚度 m	筒累计 厚度 m	样品位 置、岩 心位置	色 号	岩性 剖面	化 石 构 造 及 含 有 物	备注

岩心综合表(表1—4)的参考格式及有关要求如下。

表 1—4 岩心综合表

_____盆地(拗陷)_____构造															
_____井岩心综合图															
地理位置										收获率		%			
构造位置										含油心长		m			
开钻日期		年 月 日		取心层位		m		含气心长		m					
完钻日期				取心进尺		m		荧光心长		m					
完井日期				心 长		m		录井小队号							
绘图人				校 对 人				审核人							
(_____局_____钻井处地质大队) 1:100															
地 层		样品分析			井 径 曲线	自然电位 曲线 mV API	井 深 m	取心次数 心长m 进尺m 收获率, %	样品位置 岩心位置 磨 色	颜 色	岩性剖面	层理结构 及含有物	压缩长度	视电阻 率曲线 Ω·m	岩性及油、 气, 水综述
界	系	统	组	段											

对表1—4的几点说明如下:

①取心层位: 填写钻井取心段所对应的油气层或地层名称, 以汉字填写。

②取心进尺、心长、含油心长、含气心长、荧光心长均以m为单位, 取小数后两位。