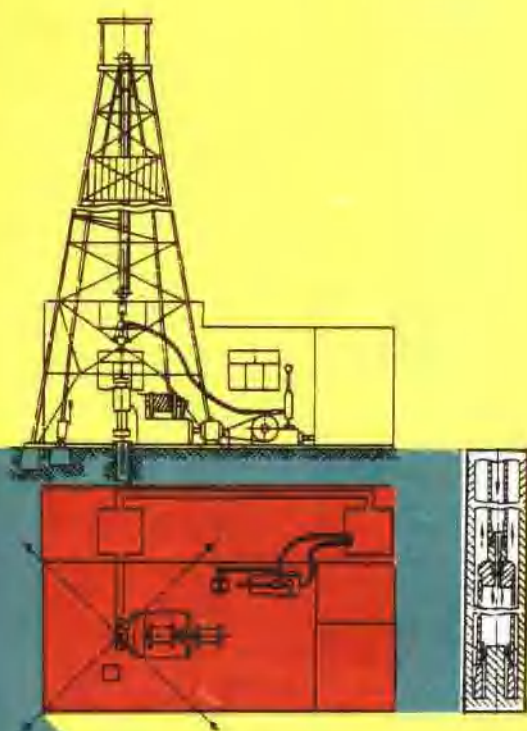


岩心钻探学



中国地质大学出版社

汤凤林

A. Г. 加里宁

杨学涵

主编

中俄高等学校合作项目

岩 心 钻 探 学

汤凤林 A. Г. 加里宁 杨学涵 主编

中国地质大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

岩心钻探学/汤凤林, A. Γ. 加里宁, 杨学涵主编. —武汉: 中国地质大学出版社, 1997. 4
ISBN 7-5625-1127-6

I. 岩…

II. ①汤…②加…③杨…

III. 岩心-钻探-教材

IV. TE2

出版发行 中国地质大学出版社 (武汉市喻家山·邮政编码 430074)

责任编辑 许高燕 责任校对 杨 霖

印 刷 中国地质大学出版社印刷厂

经 销 湖北省新华书店

开本 787×1092 1/16 印张 38.25 字数 979 千字

1997 年 9 月第 1 版 1997 年 9 月第 1 次印刷 印数 1—1 000 册

定价: 48.00 元

前 言

中国地质大学(武汉)与俄罗斯莫斯科地质勘探学院于1991年签订了校际友好合作协议。协议中有联合编写、出版教材方面的条款。《岩心钻探学》教材就是根据该协议编写的。遵照协议,此教材先在中国用中文出版,然后在俄罗斯用俄文出版。

在编写之前,中俄双方主编认真讨论并审定了教材编写大纲,然后分头编写。出中文版时,由中方将俄方寄来的各章俄文教材译成中文,然后综合中俄文资料,撰写出书稿。

《岩心钻探学》是高等院校探矿工程专业的一门主要专业课程。本教材内容选定首先根据该专业的教学要求,但也考虑了岩心钻探服务于许多工业部门的情况,如考虑到地质、冶金、煤炭、有色、建工、建材、核工业、化工、水电、铁道等部门的实际工作需要予以适当照顾。本教材除了可满足高等地质院校探矿工程专业《岩心钻探学》课程教学需要外,也可作为探矿工程专业人员培训或专业成人教育的教学用书,还可供从事专业生产的现场工程技术人员学习和参考。

《岩心钻探学》是一门实践性较强的课程,单靠课堂教学是不够的,必须与实验课和各种实习(教学实习、生产实习、毕业实习等)紧密结合起来才能收到好的教学效果。因此,除了课堂教学之外,还必须安排好有关的实习,使学生通过实习进一步深入理解课堂内容。本教材在编写与定稿中也适当注意了有关实践方面的内容。

教材不是科研专著,主要是通过学习使学生掌握本课程的基本内容、基本概念和基本技能,使学生对本门课程有一个准确、完整的了解。因此,对于那些不完全成熟、没有定型、属于科研性质的成果和资料,本教材基本上没有收入,或只是简单地作一些介绍。当然,学时数减少、教材字数有限制,也是一个方面的原因。

本教材的俄文书稿由技术科学博士 А. Г. 加里宁 (Калинин) 院士、教授,技术科学博士 О. В. 奥什科尔金 (Ошкордин) 教授和技术科学副博士 В. А. 伊舒金 (Ишутин) 副教授编写, А. Г. 加里宁任主编。

中文教材的绪论、第一、第二、第三、第四和第十章由杨凯华教授、蒋国盛博士编写,第五、第六、第七和第八章由冯德强副教授编写,第九、第十一、第十五、第十六、第十九、第二十和第二十一章由杨学涵教授编写,第十二和第十

四章由张希浩教授编写，第十三和第十七章由吴光琳教授编写，第十八章由酆泰宁教授编写。全书由汤凤林教授（博士导师）统编定稿，汤凤林、A. Г. 加里宁、杨学涵任主编。

本书初稿完成后，承蒙中国地质大学（北京）李震教授审阅，提出了许多宝贵意见。书中插图由彭泥泥、徐晓玲、唐核芝、王香莲、何建华、文丽丽、方敏描绘。在此一并表示感谢。

本书的出版得到了中国地质大学（武汉）校领导的大力支持，在此表示衷心感谢！

由于时间仓促，水平有限，书中定有不妥之处，敬希读者批评指正。

编 者

1995年12月于武汉

目 录

前 言

绪 论	(1)
一、地质勘探工作的阶段	(1)
二、钻探工程的分类 (按服务内容)	(2)
三、钻探工程的基本过程	(3)
第一章 岩石的性质	(7)
第一节 岩石的组成和组织特点	(7)
一、岩石的组成和分类	(7)
二、岩石的结构和构造	(9)
第二节 岩石的自然性质	(11)
一、岩石的密度和孔隙度	(11)
二、岩石的含水性和透水性	(13)
第三节 岩石的力学性质	(14)
一、岩石的强度	(14)
二、岩石的硬度	(17)
三、岩石的弹性和塑性	(19)
四、岩石的研磨性	(22)
第四节 岩石可钻性及按可钻性分级	(25)
一、岩石可钻性的概念	(25)
二、岩石可钻性的划分方法	(25)
第二章 岩石破碎机理和岩石破碎过程的基本概念	(32)
第一节 碎岩工具与岩石作用的主要方式	(32)
第二节 外载作用下的岩石应力状态	(33)
一、集中载荷作用在弹性半无限体上的应力状态 (布西涅司克问题)	(33)
二、平底圆柱形压头压入时岩石的应力状态	(34)
三、球形压头压入时岩石的应力状态	(35)
四、轴向力和切向力共同作用时压头下方岩石的应力状态	(36)
第三节 岩石在外载作用下的破碎过程	(37)
一、岩石的变形破碎方式	(37)
二、平底压模压入时的岩石变形破碎过程	(38)
三、球状切削具压入时的岩石变形破碎过程	(39)

四、尖楔状切削具压入时的岩石变形破碎过程	(41)
第四节 岩石破碎效果指标	(42)
一、机械钻速	(42)
二、四次钻速	(43)
三、技术钻速	(43)
四、经济钻速	(43)
五、循环钻速	(44)
六、总平均钻速	(44)
第三章 钻孔结构设计及钻前准备工作	(45)
第一节 钻孔结构设计	(45)
一、钻孔结构设计的依据	(45)
二、钻孔结构设计的内容	(45)
第二节 拟定施工技术措施,编制“钻孔地质技术指示书”	(50)
第三节 钻前准备工作	(51)
一、钻场的确定和布置	(51)
二、修筑地盘、地基	(51)
三、基台的安装	(54)
四、钻探设备的安装	(57)
五、冲洗液净化系统的布置	(59)
六、验收、校正与开孔	(59)
第四章 岩心钻探钻具	(61)
第一节 岩心钻具的组成	(61)
第二节 钻杆柱	(62)
一、钻杆柱的功用和结构	(62)
二、钻杆柱的材质和要求	(63)
三、钻杆使用注意事项及其优化	(65)
第三节 套管及其附属工具	(67)
第五章 岩心钻机	(69)
第一节 概述	(69)
一、岩心钻探设备	(69)
二、岩心钻机的基本组成	(69)
三、岩心钻机的技术参数	(70)
第二节 立轴式岩心钻机	(71)
一、XY 4 型钻机	(72)
二、CKE-4 型钻机	(87)
第三节 转盘式岩心钻机	(93)
一、XP-4 型钻机	(93)

二、CKE-8 型钻机	(97)
第四节 移动回转器式岩心钻机	(99)
一、钻石-300 型钻机	(99)
二、HC-150 型钻机	(105)
第六章 岩心钻探用泵	(114)
第一节 概述	(114)
一、岩心钻探用泵的功用	(114)
二、钻探工作对泵的要求	(114)
三、岩心钻探用泵的类型及技术性能	(115)
第二节 岩心钻探用泵的典型结构	(117)
一、BW-200 型泥浆泵	(117)
二、BW-250 型泥浆泵	(119)
三、HE3-120/40 型泥浆泵	(122)
第三节 往复式泥浆泵的附件	(123)
一、压力表	(123)
二、空气室	(125)
三、安全阀	(125)
四、卸荷阀	(127)
五、底阀及滤清器	(127)
第四节 岩心钻探用泵基本性能参数的确定	(127)
一、泵量的确定	(127)
二、泵压的确定	(129)
三、泵功率的确定	(131)
第七章 钻塔	(132)
第一节 概述	(132)
一、对钻塔的基本要求	(132)
二、钻塔的类型	(132)
三、国产钻塔的主要技术参数	(133)
第二节 钻塔的结构	(133)
一、四脚钻塔	(133)
二、三脚钻塔	(135)
三、A 型钻塔	(135)
四、桅杆型钻塔	(135)
第三节 升降工序附属机械与工具	(137)
一、拧管机	(137)
二、夹持器	(140)
三、提引器	(142)
四、游动滑车	(143)

五、水龙头·····	(143)
第八章 岩心钻探用动力机·····	(147)
第一节 柴油机·····	(147)
第二节 电动机·····	(152)
第九章 硬合金钻进·····	(155)
第一节 概述·····	(155)
第二节 硬合金钻进的孔底碎岩过程·····	(155)
一、硬合金切削具的碎岩过程·····	(156)
二、硬合金切削具的磨损·····	(159)
第三节 制造硬合金钻头的材料·····	(162)
一、钻头体钢管·····	(162)
二、硬质合金·····	(162)
三、钻探用硬合金切削具·····	(164)
四、焊条的成分和特性·····	(165)
第四节 取心式硬合金钻头的结构要素·····	(167)
一、钻头体·····	(167)
二、切削具出刃·····	(167)
三、切削具的镶焊角·····	(168)
四、切削具在钻头底面上的排列·····	(170)
五、切削具在钻头底面上的数目·····	(171)
六、钻头上的水口和水槽·····	(172)
七、前苏联生产的硬合金钻头的结构要素尺寸·····	(172)
第五节 取心式硬合金钻头的结构及应用范围·····	(173)
一、取心式硬合金钻头的分类·····	(173)
二、磨锐式硬合金钻头·····	(174)
三、自磨式硬合金钻头·····	(183)
第六节 硬合金钻头的制造工艺·····	(189)
第七节 取心硬合金钻头的钻进工艺·····	(189)
一、钻头的选择·····	(189)
二、磨锐式硬合金钻头的钻进规程·····	(191)
三、自磨式硬合金钻头的钻进规程·····	(199)
四、不同地层的钻进特点·····	(200)
第十章 金刚石钻进·····	(202)
第一节 钻探用金刚石·····	(202)
一、金刚石的分类·····	(202)
二、金刚石的性质·····	(206)
三、金刚石的品级和粒度·····	(211)

第二节 金刚石的预处理·····	(215)
一、金刚石的整粒处理·····	(215)
二、浑圆化处理·····	(215)
三、抛光处理·····	(216)
四、金属镀膜处理·····	(217)
第三节 金刚石钻头和扩孔器·····	(217)
一、金刚石钻头的种类和代号·····	(217)
二、金刚石钻头的规格和标准·····	(218)
三、金刚石钻头胎体和胎体中的金刚石参数·····	(220)
四、金刚石钻头的水路系统·····	(228)
五、金刚石钻头的制造·····	(230)
六、金刚石扩孔器·····	(234)
第四节 金刚石钻进工艺·····	(235)
一、金刚石钻头的选择与使用·····	(235)
二、金刚石钻进规程的论证与确定·····	(239)
三、金刚石钻头的磨损和钻具的振动·····	(248)
第十一章 牙轮钻头和刮刀钻头钻进·····	(251)
第一节 概述·····	(251)
第二节 牙轮钻头钻进·····	(251)
一、牙轮钻头的发展简况·····	(251)
二、牙轮钻头钻进的特点及应用·····	(252)
三、牙轮钻头的工作原理·····	(252)
四、牙轮钻头的结构·····	(254)
五、牙轮钻头的分类和编号·····	(259)
六、小直径牙轮钻头的结构及其合理应用范围·····	(262)
七、小直径牙轮钻头的钻进工艺·····	(264)
八、小直径牙轮扩孔器·····	(267)
第三节 刮刀钻头钻进·····	(268)
一、概述·····	(268)
二、刮刀钻头碎岩原理·····	(268)
三、刮刀钻头刀翼的结构参数·····	(270)
四、刮刀钻头的结构及其合理应用范围·····	(270)
五、刮刀钻头的钻进工艺·····	(273)
第十二章 冲击回转钻进·····	(275)
第一节 冲击器·····	(275)
一、液动冲击器·····	(275)
二、风动冲击器·····	(281)
第二节 冲击回转钻进用的钻头·····	(284)

一、冲击回转钻进用钻头的特点·····	(284)
二、主要类型·····	(284)
第三节 设备及附属装置·····	(287)
一、液动冲击回转钻进对钻探设备的要求·····	287)
二、风动冲击回转钻进的主要设备及附属装置·····	(287)
第四节 冲击回转钻进工艺·····	(288)
一、冲击回转钻进破碎岩石原理·····	(288)
二、冲击回转钻进规程的选择·····	(289)
第十三章 岩矿心采取 ·····	(294)
第一节 岩矿心采取的要求和影响因素·····	(294)
一、对钻探采集岩矿心的要求·····	(294)
二、影响岩矿心采取的因素·····	(295)
第二节 岩矿心按采取难易的分类和保全岩矿心的途径·····	(296)
一、岩矿心按采取难易的分类·····	(296)
二、提高岩矿心采取质量的途径·····	(298)
第三节 冲洗液孔底反循环钻具取心·····	(299)
一、建立冲洗液孔底反循环的方法·····	(299)
二、几种有代表性的冲洗液孔底反循环钻具·····	(302)
第四节 双层岩心管钻具取心·····	(303)
一、双层岩心管钻具的结构特点·····	(303)
二、几种有代表性的双层岩心管钻具·····	(306)
第五节 水力输送岩心·····	(309)
一、水力输送岩心原理和钻探设备·····	(311)
二、水力输送岩心钻进工艺·····	(311)
第六节 采集岩粉和补取岩样·····	(312)
一、采集岩粉·····	(312)
二、补取岩样·····	(313)
第七节 岩矿心装箱和保存·····	(316)
第十四章 绳索取心钻进 ·····	(317)
第一节 绳索取心钻进的优缺点及应用范围·····	(317)
一、优点·····	(317)
二、缺点·····	(318)
三、应用范围·····	(318)
第二节 绳索取心钻具·····	(318)
一、绳索取心钻具的技术要求·····	(318)
二、绳索取心钻具的规格和型号·····	(319)
三、绳索取心钻具的结构和工作原理·····	(320)
第三节 钻杆、附属设备及工具·····	(323)

一、钻杆·····	(323)
二、绳索取心绞车·····	(324)
三、钻杆夹持器·····	(325)
四、提引器·····	(325)
五、拧管机·····	(326)
第四节 钻进参数及工艺过程·····	(326)
一、钻进参数的选择·····	(326)
二、钻进工艺过程·····	(328)
三、钻进冲洗液·····	(328)
四、操作注意事项·····	(329)
第十五章 地下坑道钻探·····	(330)
第一节 坑道钻探的特点及应用范围·····	(330)
一、坑道钻探的特点·····	(330)
二、坑道内钻孔的特点·····	(331)
三、坑道钻探的应用范围·····	(331)
第二节 坑道钻探的主要设备·····	(331)
一、坑道钻机·····	(331)
二、水泵·····	(337)
三、坑道钻探设备的选择·····	(339)
第三节 坑道钻探的钻场布置及设备安装·····	(339)
一、以钢绳、滑轮系统升降钻具的钻机(地表钻机用于坑内钻探)·····	(339)
二、专用机械液压或全液压钻机·····	(341)
第四节 坑道钻进工艺·····	(343)
一、钻进工艺参数·····	(343)
二、绳索取心钻进·····	(344)
三、钻具的润滑与防震·····	(347)
四、升降钻具·····	(347)
五、钻孔弯曲与测量·····	(347)
六、水平孔钻进的功率消耗·····	(349)
七、孔内事故与复杂情况·····	(350)
第十六章 钻孔冲洗及护壁·····	(352)
第一节 概述·····	(352)
一、钻孔冲洗液的功用·····	(352)
二、钻探对冲洗液的要求·····	(353)
三、钻孔冲洗方式·····	(354)
四、冲洗介质的分类、特点及其使用范围·····	(355)
第二节 冲洗液的物理化学基础·····	(358)
一、分散体系及其基本性质·····	(358)

二、粘土及其胶体化学性质·····	(360)
三、冲洗液流变学·····	(372)
第三节 冲洗液的性能及其测定·····	(381)
一、泥浆的相对密度和固相含量·····	(381)
二、泥浆的流变性能·····	(383)
三、泥浆的漏斗粘度及其测量·····	(384)
四、泥浆的滤失性及其造壁性·····	(384)
五、泥浆的其他性能·····	(389)
第四节 泥浆处理剂及其作用原理·····	(391)
一、泥浆处理剂的分类·····	(391)
二、无机处理剂·····	(392)
三、有机处理剂·····	(392)
第五节 常用冲洗液的配制原理、特点及其应用·····	(403)
一、乳状液·····	(403)
二、泥浆·····	(412)
三、无粘土冲洗液·····	(426)
第六节 空气洗井及泡沫洗井·····	(430)
一、空气洗井·····	(430)
二、泡沫洗井·····	(434)
第七节 泥浆的制备、净化及废浆处理·····	(440)
一、泥浆的制备·····	(440)
二、泥浆的净化·····	(441)
三、废泥浆的处理·····	(443)
四、泥浆的维护管理·····	(444)
 第十七章 钻孔弯曲与定向钻进·····	 (445)
第一节 钻孔弯曲与定向钻进的概念·····	(445)
第二节 钻孔空间位置要素·····	(445)
一、钻孔轨迹的基本要素·····	(446)
二、钻孔轨迹的弯曲强度·····	(447)
三、钻孔轨迹的遇层角·····	(448)
四、偏靶距·····	(448)
第三节 钻孔弯曲的原因和规律·····	(449)
一、钻孔弯曲的条件·····	(449)
二、钻孔弯曲的原因·····	(450)
三、钻孔弯曲的某些规律性·····	(452)
第四节 钻孔弯曲的测量方法与仪器·····	(452)
一、钻孔弯曲测量原理·····	(453)
二、非磁性矿区常用测斜仪·····	(455)
三、磁性矿区常用测斜仪·····	(459)

四、钻孔轨迹的绘制·····	(462)
第五节 定向钻孔轨迹设计·····	(465)
一、定向钻孔的实际应用·····	(465)
二、初级定向钻孔轨迹的设计·····	(467)
三、受控定向钻孔轨迹的设计·····	(469)
第六节 钻孔人工弯曲的技术手段·····	(471)
一、造斜工具·····	(471)
二、定向方法和仪器·····	(477)
三、造斜专用钻头·····	(480)
第七节 定向造斜工艺·····	(481)
一、定向造斜计算·····	(481)
二、定向钻孔施工工艺·····	(483)
第八节 岩心定向方法和器具·····	(485)
一、打印法·····	(485)
二、刻痕法·····	(486)
三、钻眼法·····	(487)
 第十八章 测量和控制钻进过程的技术手段·····	(492)
第一节 概述·····	(492)
第二节 监测单个钻进参数及钻进指标的仪表·····	(492)
一、钻压和泵压测量仪表·····	(492)
二、泵量测量仪表·····	(496)
三、钻速测量仪表·····	(497)
四、转速测量仪表·····	(502)
五、转矩测量仪表·····	(503)
第三节 监测多个钻进参数及钻进指标的综合仪表·····	(506)
一、JZC-1型钻参仪·····	(506)
二、HDK型钻参仪·····	(508)
三、KYPC系列钻进参数监测仪·····	(510)
四、PYMB-1型钻进过程参数综合记录仪·····	(511)
第四节 实现钻进过程监测与控制的微机系统·····	(513)
一、DDW-3钻探微机多功能监测系统·····	(514)
二、XDW-1微机实钻智能监控系统·····	(517)
三、Электроника-C5型微机监控钻进生产过程·····	(518)
四、ЯХОИТ型钻进信息检测智能系统·····	(520)
五、ОПТИМ型恒钻速系统·····	(520)
六、DATA-SENTRY钻井数据自动监测系统·····	(521)
 第十九章 钻孔护壁堵漏和封孔止水·····	(522)
第一节 复杂地层概述·····	(522)

一、复杂地层的地质成因	(522)
二、影响地层复杂程度和特点的地质因素	(523)
三、复杂地层的分类	(523)
四、造成孔内复杂情况的工艺技术因素	(527)
五、孔内复杂情况的分析判断	(527)
六、处理孔内复杂情况的一般方法	(530)
第二节 钻孔护壁堵漏的基本原理	(531)
一、孔壁失稳的分析	(531)
二、稳定孔壁的基本原理	(534)
三、钻孔漏失的分析	(540)
四、预防和治理钻孔漏失的基本方法	(544)
第三节 水泥浆液护壁堵漏	(547)
一、护壁堵漏的特点及对水泥浆的要求	(549)
二、水泥的种类及特点	(550)
三、常用水泥简介	(551)
四、水泥外加剂	(557)
五、水泥浆灌注工艺	(560)
第四节 化学浆液护壁堵漏	(563)
一、脲醛树脂浆液	(563)
二、水玻璃浆液	(565)
三、聚丙烯酰胺浆液	(565)
第五节 其他护壁堵漏材料及方法	(566)
一、脲醛树脂水泥球堵漏	(566)
二、堵漏片堵漏	(567)
三、干粉堵漏法	(567)
四、沥青护壁堵漏	(567)
五、套管护孔	(568)
第六节 钻孔止水和封孔	(569)
一、钻孔止水的目的	(569)
二、止水的种类和方法	(569)
三、孔内封隔器	(569)
四、封孔	(569)
第二十章 勘探岩心钻主要安全技术	(570)
第一节 钻探队的安全组织与检查制度	(570)
一、钻探队的安全组织	(570)
二、安全检查制度	(570)
三、钻场的安全制度	(570)
第二节 钻探工人的培训 and 安全教育	(571)
一、培训	(571)

二、安全教育·····	(571)
第三节 钻探设备的安全设施与安全操作·····	(571)
一、钻塔的安全设施·····	(571)
二、钻探机械的安全设施·····	(573)
三、钻探机械的安全操作·····	(573)
第四节 钻探操作安全技术·····	(574)
一、修筑地基·····	(574)
二、钻探设备的安装、拆卸和搬运·····	(575)
三、钻进·····	(578)
四、升降钻具·····	(579)
五、下降和提升套管柱·····	(580)
六、处理孔内事故·····	(580)
第五节 钻探机场的一般安全技术·····	(581)
一、个人和机场内的安全防护·····	(581)
二、机场照明·····	(582)
三、机场安全用电·····	(582)
四、机场安全防火措施·····	(583)
五、防风、防洪、防寒·····	(583)
第二十一章 钻探施工组织与管理·····	(584)
第一节 钻探施工设计及计划·····	(584)
一、编制施工设计的依据·····	(584)
二、施工设计的编写步骤·····	(584)
第二节 钻探工作组织及管理·····	(587)
一、钻探工作组织·····	(587)
二、钻探管理·····	(590)
第三节 钻孔技术档案·····	(592)
参考文献·····	(594)

绪 论

探矿工程包括钻探工程、坑探工程、矿产管理、安全技术等多方面的技术，其中以钻探工程的工作量为最大，作业范围也很广。钻探工程包括钻进工艺和钻探设备两方面。两者之中，以钻进工艺为主，钻探设备是实现钻进工艺要求的专业机械设备，它对钻进工艺具有重要的保证作用。

钻探工程是获得地下蕴藏的真实地质资料（如岩、矿、地温、地下水等）和直接信息的一种技术。通过钻探可对所取得的地质和矿产资源参数作出最终可靠的评价。据统计，为探明一亿吨铁矿，需要有十万米的钻探工作量；为探明十万吨铜矿，亦需钻探数千米；而要生产一千万吨石油，需投入几百万米的钻井工作。十分明显，钻探工程首先是为地质和矿产勘探服务的，而随着地质工作的目的和要求的不同，钻探工程在地质勘探各个阶段中又有多方面的服务内容。

一、地质勘探工作的阶段

地质勘探工作分为以下几个阶段：

1. 区域地质测量及物探工作 这个阶段的工作在大面积的土地上进行，其目的在于阐明地质构造及矿床露头，其工作成果可作为部署更加详细工作的依据。区域地质测量及物探工作分为：

1:200 000 (1:100 000) 比例尺的区域物探工作；1:200 000 (1:100 000) 比例尺的区域地质测量；1:50 000 (1:25 000) 比例尺的地质测量及深部地质填图。

根据各个区域及局部地质构造的特点、矿产资源远景及其研究程度，有些工作阶段可以合并，或者从整个区域地质研究的体系中排除。

2. 矿床普查 这个阶段工作的目的是发现一定种类的矿床，但是在实际工作中，往往是调查所有的伴生有用矿物组分。由于不同类型矿床的自然条件不同，所以采用不同的普查方法和技术手段。

1:50 000—1:25 000 比例尺的地质图及矿产资源图是设计普查工作的基础。在图件上画出远景区。当地区的地质构造简单并且很确切地查明了矿床分布的规律性时，在某些情况下可以1:200 000 (1:100 000) 比例尺的地质图及矿床成因预测图作为依据，进行普查工作。

普查工作分为：全面普查；详细普查；普查评价工作。

3. 初步勘探 这个阶段的主要任务是阐明地质构造，矿床的产状、埋藏条件、质量、工艺性能以及整个矿床（矿区）的储量，矿床开采的矿山技术条件以及地区的经济地理条件，以便对矿床作出初步的地质经济评价。

在矿床初勘阶段，对已进行的普查评价工作进行补充调查，修正矿床地质图（1:10 000—1:1000）；挖槽或打一排探井（浅井），以验证矿床分布边界，并在地表找出露头，沿着其走向跟踪探索。