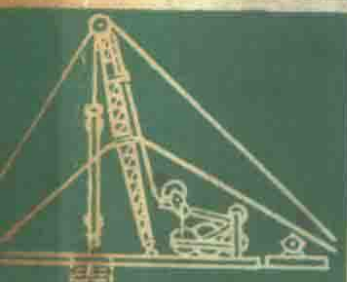


机井技术



河北人民出版社

机 井 技 术

河北省革命委员会水利局机井技术编写组

河 北 人 民 出 版 社

一九七三年·石家庄

机井技术

河北省革命委员会水利局机井技术编写组

*

河北人民出版社出版

河北人民印刷厂印刷

河北省新华书店发行

*

1973年5月第1版

1973年5月第1次印刷

印数 1—11,000

统一书号 15086·127 定价 1.56 元

前 言

在毛主席革命路线指引下，《机井技术》一书出版了。它是在总结广大群众多年机井建设经验的基础上，为了普及机井科学技术而编写的一本科技书。

河北省的井灌事业历史较长，石家庄、保定一带早就开凿砖井、土石井，利用地下水灌溉。解放以来，井灌事业发展很快，特别是一九六三年伟大领袖毛主席发出“一定要根治海河”的伟大号召后，全省人民按照“遇旱有水，遇涝排水”的要求，在治理海河的骨干工程，充分利用地上水的同时，积极开发利用地下水资源，发展农田灌溉。无产阶级文化大革命期间，机井建设的群众运动空前高涨，机井技术又有新的发展。目前，井灌面积约占全省总灌溉面积的三分之二。

《机井技术》一书是以总结河北省的机井建设经验为主，并吸收有关单位和专业书籍的一些资料编写成的。全书共分四篇：第一篇机井规划与设计。重点讲了地下水的寻找，机井规划与设计的原则和方法。第二篇打井机械。着重写了本省生产的冲击式钻机和转盘式钻机，并有选择地介绍了在我省常见的手把式钻机和油压式钻机。第三篇打井技术。从开孔到成井，较详细地叙述了机井施工的各种技术措施和经验。第四篇机井配套与管理。主要讲述了机井配套的动力要“机电并举，以柴油机为主”，机井的维修和管理要

做到因地制宜，经济合理。本书可供广大机井工人、人民公社社员阅读。也可作为水利干部、有关工程技术人员以及水利院校师生参考。

本书编写组有衡水、天津地区机井建设指挥部、石家庄地区水利局、河北水利水电学院、河北水利专科学校等单位参加，其成员有工人、技术人员、水利干部和专业教师。编写过程中得到了各地有关单位的工人、贫下中农、水利干部和专业技术人员的热情支持和帮助，在此表示感谢。

由于我们水平所限，实践经验少，不足之处，在所难免，热忱地希望广大工农兵读者批评、指正。

编 者

1972年12月

毛主席语录

水利是农业的命脉，我们也应予以极大的注意。

农业的根本出路在于机械化

出 版 说 明

《机井技术》一书有两种版本。一种是由机井规划与设计，打井机械，打井技术，机井配套与管理四篇内容装订为一册的合订本；一种是按篇分别装订的单篇本。

目 录

前 言

第一篇 机井规划与设计.....(1)

第一章 地下水及其寻找.....(1)

第一节 地下水是从哪里来的(1)

第二节 地下水的形成条件(2)

第三节 地下水的基本类型(6)

第四节 地下水的综合利用(9)

第五节 怎样寻找地下水(16)

第二章 电测深在找水方面的应用.....(31)

第一节 电学的几个基本概念(31)

第二节 电测深的基本原理(33)

第三节 UJ—18 型电位差计的使用(37)

第四节 电测深的野外工作(40)

第五节 电测深曲线的解释与应用(47)

第三章 机井规划.....(57)

第一节 机井规划的意义与原则.....(57)

第二节 怎样做机井规划(59)

第三节 机井规划成果的整理(72)

第四章 机井设计.....(77)

第一节 管井结构设计(77)

第二节 单井出水量估算(81)

第三节 滤水管的选用(88)

第四节	井管的计算	(92)
第五节	缠丝、包网滤水管井的设计	(100)
第六节	填砾滤水管井的设计	(104)
第七节	笼状填砾滤水管井和基岩中取水管井的设计 ...	(110)
第八节	施工设计的编制	(113)

第二篇 打井机械.....(117)

第一章 冲击式钻机.....(117)

第一节	冲击式钻机的特点和工作原理	(117)
第二节	冲击—150型钻机	(122)
第三节	YKC 冲击钻机	(138)
第四节	冲击式钻机常见故障分析及其排除	(151)

第二章 转盘式钻机.....(154)

第一节	转盘式钻机的工作原理.....	(154)
第二节	转盘—300 型钻机.....	(157)
第三节	简易小钻机	(168)
第四节	转盘—500 型钻机.....	(173)
第五节	转盘式钻机的使用和维护	(176)
第六节	转盘式钻机常见故障分析及其排除	(179)

第三章 手把式钻机.....(185)

第一节	手把式钻机的特点	(185)
第二节	XB—500 型钻机	(188)
第三节	XB 型钻机常见故障分析及其排除.....	(202)

第四章 油压式钻机.....(208)

第一节	油压式钻机的特点	(208)
第二节	XU—650A型钻机	(213)
第三节	XU—600型钻机	(239)
第四节	油压钻机的使用与保养.....	(261)
第五节	油压钻机常见故障分析及其排除	(266)

第五章	泥浆泵	(271)
第一节	泥浆泵的工作原理	(271)
第二节	BW—200/40型泥浆泵	(274)
第三节	BW—250/50型泥浆泵	(278)
第四节	泥浆泵的使用和维护	(286)
第五节	泥浆泵常见故障分析及其排除	(289)
第六章	打井工具	(291)
第一节	冲击钻进工具	(291)
第二节	回转钻进工具	(296)
第三节	提引工具	(301)
第四节	滑车	(303)
第七章	几种传动机具的计算常识	(305)
第一节	皮带传动的计算	(305)
第二节	齿轮传动的计算	(317)
第三节	泥浆泵需用动力和排量的计算	(322)
第四节	钢丝绳的性能规格及其强度校核	(324)
第三篇	打井技术	(333)
第一章	泥浆	(333)
第一节	泥浆主要性能的测定	(333)
第二节	泥浆的合理使用及其制造	(337)
第二章	人工架打井	(341)
第一节	主要设备和工具	(341)
第二节	锥进程序和操作技术.....	(351)
第三节	动力人工架	(358)
第三章	锅锥打井	(361)
第一节	性能及其设备	(362)
第二节	钻进操作	(367)
第三节	锅锥的改革与发展	(377)

第四章 水冲锥、冲抓锥、插管锥打井.....(380)

第一节 水冲锥.....(380)

第二节 冲抓锥.....(383)

第三节 插管锥.....(389)

第五章 冲击钻机打井.....(392)

第一节 设备安装及钻进前的准备.....(393)

第二节 冲击钻头及其补焊.....(397)

第三节 冲击钻进操作方法.....(401)

第六章 回转钻机打井.....(406)

第一节 设备安装.....(406)

第二节 松散地层钻进.....(409)

第三节 基岩钻进.....(419)

第四节 破壁、换浆、疏孔.....(433)

第七章 孔内爆破.....(436)

第一节 爆破器材的选择.....(436)

第二节 爆破器的安装.....(440)

第三节 爆破方法.....(441)

第八章 孔内事故的预防及处理.....(445)

第一节 正确认识孔内事故.....(445)

第二节 孔斜的预防及处理.....(447)

第三节 塌孔事故的预防及处理.....(454)

第四节 钻具折断事故的预防及处理.....(457)

第五节 埋钻事故的预防及处理.....(472)

第六节 卡钻事故的预防及处理.....(475)

第七节 掉入孔内小型工具及物件的处理.....(482)

第九章 取样、测井、测斜.....(484)

第一节 取样.....(484)

第二节 电测井.....(490)

第三节 孔斜的测量.....(506)

第十章	井管及其安装	(515)
第一节	井管	(515)
第二节	对井管的技术要求	(517)
第三节	滤水管	(523)
第四节	井管的安装	(541)
第五节	下管事故的预防及处理	(586)
第十一章	围填与洗井	(595)
第一节	围填	(595)
第二节	洗井	(599)
第十二章	抽水试验、水质测定和施工资料整理	(611)
第一节	抽水试验	(611)
第二节	水质测定	(624)
第三节	施工资料整理	(633)
第十三章	机井质量的验收	(637)
第一节	机井质量验收的标准	(637)
第二节	机井验收	(638)
第十四章	安全生产	(642)
第四篇	机井配套与管理	(649)
第一章	机井配套	(649)
第一节	水泵和机井的配套	(649)
第二节	动力机和水泵的配套	(666)
第三节	田间工程配套	(672)
第四节	机泵革新	(677)
第二章	机井的维修	(689)
第一节	机井的维护	(689)
第二节	增加机井出水量的方法	(691)

第三节	坏井的修复	(700)
第三章	机井管理	(709)
第一节	管理组织和方法	(709)
第二节	责任制度	(711)
第三节	群众性的水井观测	(713)
附 录		(715)
一、	常用单位换算	(715)
二、	常用滚珠轴承号码说明	(721)
三、	机台上常用的消耗材料	(722)
四、	几种常用钢铁的机械性能	(725)
五、	常用竹材的种类及其物理力学性质	(729)
六、	几种材料的折算方法	(730)
七、	流量单位及其换算	(732)
八、	各种材料比重及单位重量	(733)

第一篇 机井规划与设计

第一章 地下水及其寻找

第一节 地下水是从哪里来的

地下水是埋藏在地表以下岩石裂缝、溶洞、风化层及松散沉积物孔隙中自由运动的水。这水是从哪里来的呢？劳动人民在长期的生产斗争实践和科学实验中认识到，地下水的主要来源有两种途径，一是渗透作用，二是凝结作用。

渗透作用形成的地下水，是由地表水（江、河、湖、海），大气降水（雨、雪、雹）等渗透到地下形成的。如华北地区的地下水，就是以渗透作用为主而形成的。

凝结作用形成的地下水，是水汽本身由水汽压大的地方向水汽压小的地方运动，即水汽量多的地方向少的地方运动。当含有某种数量水汽的空气，进入地下较冷的地带与岩石颗粒表面相接触，则水汽达到过饱和状态便要凝结出一部分液态水，而残留在颗粒表面，这些水经过集聚后，就形成了地下水。

渗透和凝结作用可以形成地下水。而渗透和凝结作用需要的水，又是从哪里来的呢？地下水不是孤立存在的，它与

大气降水和地表水有密切的关系，这种关系是通过自然界的水循环来进行的，如图 1—1—1。海水或地表水受热蒸发，变成水蒸气被风带到陆地上空，由于气温降

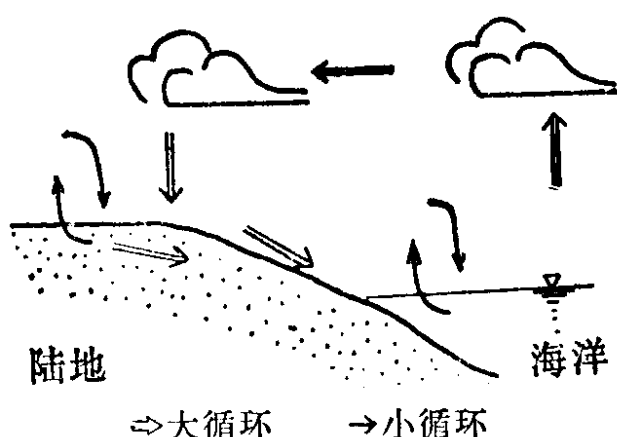


图 1—1—1 自然界水循环示意图

低，水蒸气凝结成雨、雪、雹降至地表。一部分顺地表流入大海，一部分渗透到地下形成地下水。自然界中的水（大气水、地表水、地下水）的这种变化过程叫水循环。地下水的形成过程只是自然界中水循环的一部分。

第二节 地下水的形成条件

地下水在同一起来源的情况下，在地表以下存在的状况，不是到处一样的。它的形成、运动和变化受着气象要素①、地形条件、地质条件、人类活动等多方面的影响，尤其是含水层与隔水层，地下水的补给与排泄以及它们之间的组合关系，对一个地区地下水的有与无，多和少，深和浅起着决定性的作用。所以，将其称为地下水的形成条件。

一、含水层与隔水层

能储存地下水的岩层叫含水层，象砂子、砾石等。含水层中充满水的那部分的厚度叫含水层厚度，凡含水层都具有透

① 气象要素：即表征大气所处物理状态的要素。主要有气温、湿度、降水、蒸发等等。

水的性能，因此又称为透水层。与透水层相反，阻止地下水的运动，使其不能透过的岩层叫隔水层。象没裂缝的胶泥、粘泥、页岩等，如图1—1—2。

但是，含水层与隔水层不是绝对的，而是相对的；不是僵

死的，而是可变的。例如：粉砂层是相对的含水层，但当其含泥量较多压成密实胶结状态时，则可能成为相对的隔水层。再如粘土和页岩，一般来说是隔水层，可是裂隙发育的粘土或页岩则可以成为含水层，有的浅井打在粘土裂隙上或页岩的风化壳内，水量很大或有一定的水量。所以含水层、隔水层是相对的，有条件的，变化的。

二、地下水的补给与排泄

使地下水量不断增加的过程叫地下水的补给。使含水层中失去地下水量的作用叫地下水排泄。

大气降水的渗入是地下水最主要和最普遍的补给来源，其次是各种地表水的渗入。此外，大气中的水汽还可通过凝结作用补给地下水。不同类型地下水之间也可以互相补给与排泄。

地下水最主要的排泄方式是流入江河湖海形成地表水和

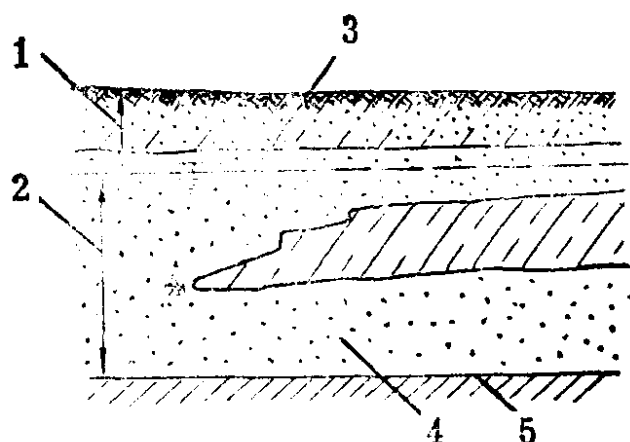


图1—1—2 含水层与隔水层示意图

- | | |
|---------|---------|
| 1—静水位埋深 | 2—含水层厚度 |
| 3—地下水位 | 4—含水层 |
| 5—隔水层 | |

流出地表形成泉。泉是地下水的天然露头，在有些山区、丘陵区的沟谷中及山坡脚分布很普遍，对它的调查研究有助于寻找地下水。泉分上升泉和下降泉。上升泉是地下水在水头压力下，由下向上运动而涌出地表。下降泉是地下水在重力作用下，自上而下地自由流出地表，如图1—1—3。

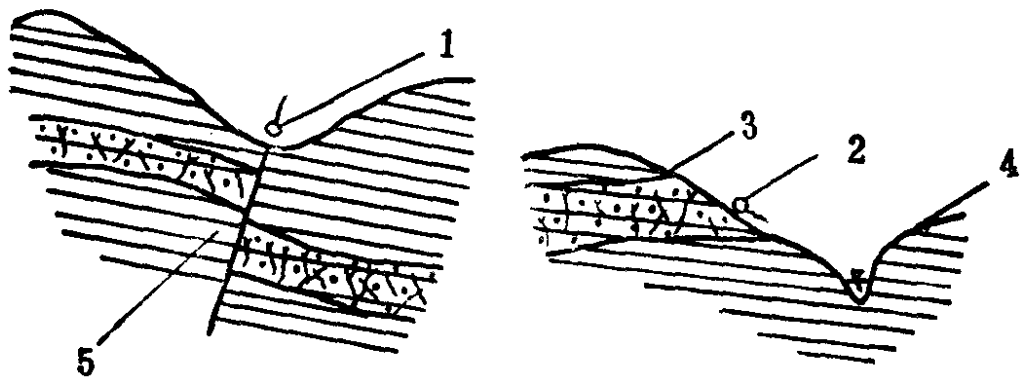


图 1—1—3 上升泉和下降泉示意图

- 1—上升泉 2—下降泉 3—砂岩
4—页岩 5—断层

此外，当地下水面埋藏不深时，地下水还可消耗于蒸发而排泄。人类开采地下水或排水，也是地下水的排泄方式之一。

上述补给和排泄的关系，有时随着条件的变化，也要互相转化。例如：在河流上游，一般是排泄地下水，下游则补给地下水。雨季河水水位上涨，形成河水补给地下水；旱季河水水位降低，则转化为地下水补给河水，如图

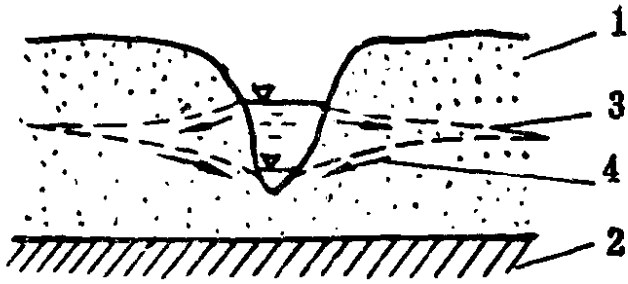


图 1—1—4 河水与地下水补给关系转化图

- 1—含水层 2—隔水层
3—地下水位 4—地下水流向