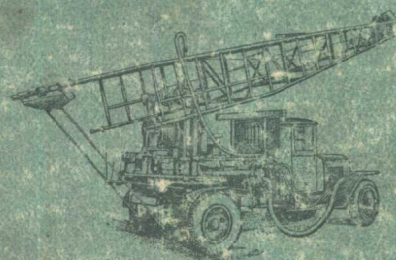


水井钻凿工程手册

[苏联] B. B. 杜勃罗斯基 M. M. 凯尔武斯基 著
K. H. 列别德夫 B. H. 普洛霍夫



上海科学技术出版社

水井鉆凿工程手冊

[苏联] B.B. 杜勃罗斯基 M.M. 凱尔欽斯基 著
K.П. 列別德夫 B.И. 普洛霍夫
施履祥 李 霍甫 譯

上海科学技术出版社

內 容 提 要

本手冊內載有水井鉆井工程人員所必需的主要的實用資料,其中包括水文地質學和地質學方面的簡要知識,包括關於沖擊式、迴轉式和岩心式鉆進所用工具及設備的資料;闡述了在各種岩石中和各種水文地質條件下進行鉆進的工藝學以及試井的方法。

本手冊內也有對於各種過濾器的介紹,有關採用的揚水機及其安裝的簡要知識和一些一般性的技術知識。

本手冊可供鉆井工長和水文地質工程人員使用;同時,本手冊對於研究鉆井問題的專門人員,也可能是有益處的。

水 井 鉆 井 工 程 手 冊

СПРАВОЧНИК ПО БУРЕНИЮ СКВАЖИН НА ВОДУ

原著者[蘇聯] В. В. Дубровский М. М. Керченский
К. П. Лебедев В. Н. Плохов

原 出 版 者 ГОСТОПТЕХИЗДАТ

Москва 1956 年版

譯 者 施 履 祥 李 復 甫

*

上 海 科 學 技 術 出 版 社 出 版

(上海南京西路 2004 號)

上海市書刊出版業營業許可證出 093 號

上海市印刷五厂印刷 新華書店上海發行所總經售

*

開本 787×1092 1/27 • 印張 18 5/16 • 插頁 11 • 字數 449,000

1959 年 4 月第 1 版 1959 年 4 月第 1 次印刷

印數 1—3,000

統一書號: 15119 • 1220

定 價: (十二)3.15 元

序 言

苏共第二十次代表大会关于 1956~1960 年发展苏联国民經济第六个五年计划的指示，規定了苏联国民經济将达到新的巨大的高潮。

由于苏联国民經济各部門有计划的的发展，工农业各生产單位用水的需要也增加甚多。

作为給水来源的地下水，比地面水流和水体，具有一系列无可爭辯的优点。

因此，在最近数年内，地下水的应用將不断地增多；由于这种緣故，凿井工程的范围也將不断地扩大。

特别是为了在最近数年内順利地解决集体农庄、机器拖拉机站和国营农場等处集中給水的組織問題，已拟定鉆凿数量极多的勘察用水井。

为了保証把水供給正在建設中和生产中的各工业單位、城市公用事业、鉄路、疗养地等处，在第六个五年計劃之中須要完成的凿井工程也不在少数。

因此，势將吸收大批青年干部投入鉆凿水井的工程，这些干部当中有些人缺乏适当的經驗，有些人以前虽然参加过凿井，但那些井是別有用途的，鉆凿和試驗的方法也另有一套。

目前已經出版的关于凿井方面的少量圖書，主要是教材性質的，在許多場合已經陈旧过时了。

此外，上述圖書完全不曾叙述到或极肤淺地叙述到迴轉法凿井工程，而这种方法在現在却是生产效能最高的方式之一。

考虑到广大的实际工作者，首先是鉆探机長、班長等都迫切需

要一本鑽凿和試驗水井的手冊，作者們乃写成這本書。

鑽探機長在工作中勢須遇到的一切問題，自建立鑽塔開始，至安裝揚水設備為止，都尽可能詳盡地包括在本手冊之內。

关于鑽凿設備和工具，关于迴轉式、冲击鋼繩式和岩心式鑽凿应用最广、最常用的鑽機，关于鑽凿時所用的發動機，关于在各种水文地質条件下不同鑽凿方法的工艺学，关于水井的試驗，关于各式各样的過濾器、揚水設備，以及关于消灭事故等等，在手冊里面都有詳細的闡述；关于水的性質等等也进行了最簡明的評價。

在某些个别的章、节里，闡述了地質学、水文地質学、矿物学和地形測量学方面的一些基本知識。另有數篇是一般技術性質的參考資料。

但是，由于“水井鑽凿工程手冊”是初次出版，其中缺点自然难免，所以一切批評和意見，作者都將怀着謝意接受。

本手冊編写者有：B. B. 杜布洛夫司基（第一、二、十五、十六、十九、二十章，以及关于水井的水文地質觀察、地質工程文献資料和敘述地質学、矿物学、地形測量学方面某些知識的數篇），M. M. 凱尔勤司基（第三、四、五、六、七、十、十一和十二章），K. П. 列別傑夫与 И. Е. 奧瑞列力耶夫合写（第九、十三、十七章），B. П. 布勞郝夫（第八、十四、十八和二十一章，以及关于一般性技術知識的各篇）。

請將对于本手冊內容的批評和意見寄至下列地址：

莫斯科，Третьяковский 街 1 之 19，

国立石油燃料書籍出版社

（Гостоптехиздат）

目 录

序言

第一章 岩层条件	1
岩层的原始形式	1
岩层原始形式的破坏和錯动的主要类型	3
第二章 水文地质学的基本知識	6
透水的和不透水的岩层,含水层	6
分析岩层机械成分的簡易的野外方法	8
地下水类型	11
地下水的运动及其流向水井的条件	15
水流向井流动的条件	17
井的生产率	18
由已知出水量計算降低水位的例	19
利用数个含水层的井的出水量	22
飲用水質評价	26
水的細菌成分	27
水的物理性質	29
第三章 鑽进工具	30
冲击鑽杆式鑽进所用工具	30
平鑽头	30
工字形鑽头	30
卜字鑽	32
偏心鑽	32
冲击鑽杆或鑽筒	32
提引器	34
工作鑽杆及其接箍	34
工作鑽杆的鎖接头	34
鑽杆提引器	35

提引梁.....	37
活动管夹持器.....	37
工具搬子.....	37
鑽接头搬子.....	40
冲洗钻进用提引器.....	40
冲击鋼繩式钻进所用工具.....	42
絲扣鑽接头.....	42
钻具尺寸必要的对比关系.....	48
重型钻头.....	49
工字形钻头.....	49
修圆钻头.....	51
另一种修圆钻头.....	52
工字形钻头.....	52
冲击钻杆.....	53
提引器.....	54
鋼繩接头.....	54
异徑接头.....	55
普通的平閘抽筒.....	56
帶有掘取舌的抽筒.....	59
鋼繩扣.....	59
三角套环.....	61
万能连接器.....	62
撙合工具用的棘輪扳手迴轉器.....	63
迴轉式钻进所用工具.....	64
魚尾钻头.....	64
用硬質合金鑲焊钻头.....	67
牙輪钻头.....	67
岩心钻具.....	69
加重钻杆.....	69
钻杆.....	72
钻杆用鑽接头.....	74
钻杆提引器.....	75
钻杆搬钳.....	76

提引水接头	77
帶挂鈎的复式滑車	77
迴轉式鉆進使用的打撈工具	78
撈筒	78
沖洗抓筒	79
公錐和母錐	79
銼刀	79
磁力銼刀	81
大头銼刀	81
導鈎	81
打撈工具附帶的漏斗形導向器	82
岩心迴轉式鉆進所用工具	83
硬合金鉆頭(鑲合金鉆頭)和鉆頭圈	83
鉄砂鉆頭	83
齒狀鉆頭	84
取粉管	84
岩心提斷器	85
使鉆杆頭接头与岩心管、取粉管相連接的銑齒异徑接头	86
鉆杆、鉆杆的接箍和接头	87
第 四 章 套管及其附件和鋼絲繩	90
套管及其接箍	91
套管的附件	96
管袖	96
套管夾持器	97
輕便提引器	98
打入用管頭	99
套管打頭	99
套管及其岩心管接头	102
鋼絲繩	109
第 五 章 打撈工具	116
撈取鉆杆用公錐	116
撈取套管用公錐	117

母錐·····	117
單角撈針·····	118
雙角撈針·····	120
彈簧撈取器——撈筒·····	120
綜合撈取器——卡瓦筒·····	120
打印器·····	124
撈鈎或稱“幸福”鈎·····	124
撈取鉗·····	124
抓筒(撈取管)·····	124
鋼繩切斷器·····	125
使用平閥抽筒進行撈取·····	127
第 六 章 特殊用途的工具 ·····	128
切管器·····	128
轉子切管器·····	128
單刀內切管器·····	129
擴孔器·····	131
第 七 章 鉆機 ·····	134
沖擊式鉆進用鉆機·····	134
普金諾夫斯基式鉆機(Станок Пузыповского)·····	134
75-V 型沖擊鋼繩式鉆機(1947 年型)·····	140
150-III 型沖擊鋼繩式鉆機(1949 年型)·····	153
УКС-20с 型沖擊鋼繩式鉆機·····	163
УКС-22 型沖擊鋼繩式鉆機·····	180
УКС-30 型沖擊鋼繩式鉆機·····	196
БУ-20-2 型鉆機·····	217
迴轉式鉆進用可移動的鉆掘設備·····	226
АВВ-400 型迴轉式鉆進設備·····	226
АВВ-3-100 型迴轉式鉆進設備·····	233
БА-40М 型鉆進設備·····	236
УРБ-3АМ 型鉆探設備·····	242
УВВ-300 型鉆探設備·····	261
岩心式鉆進用 КАМ-500 型鉆機·····	264

3HΦ-300 型钻进设备	269
第 八 章 动力机	275
A-22 型和 HJ-22 型石油机的技术规格	275
半狄塞尔式石油内燃机的养护和管理	276
石油机的故障及其原因	280
柴油机的使用 and 养护	285
柴油机燃料设备养护的基本工序	287
汽化器动力机 3HC-120 型	292
电动机	293
功率不超过 100 千瓦特的电动机的一般资料	297
第 九 章 泥浆泵和泥浆搅拌机	299
3HII 型泥浆泵	299
3HΦ200-40 型水泵	301
泥浆搅拌机	302
第 十 章 钻塔和桅杆	303
木制钻塔	303
圆木钻塔	303
钻塔的建造	305
木板钻塔	308
金属钻塔	308
管型钻塔	308
简要的叙述	309
钻塔的安装和竖立	314
型钢钻塔	318
桅杆	319
第十一章 升降设备和机械装置	322
三輪式天車	322
五輪式天車	324
滑車和复滑車	325
安装用滑車	328
复滑車及其鋼絲繩的計算例解	331

建筑用(手摇)绞车	333
第十二章 机动冲击式钻进	335
钻井地点的准备	336
开井	336
各种地质条件下的钻进方法	337
砂和流砂中的钻进	337
卵石和砾石岩中的钻进	338
粘土岩中的钻进	339
含圆卵石和大圆石的粘土岩中的钻进	340
紧密岩层、坚硬岩层和牢固岩层中的钻进	341
井壁的加固和含水层的隔离	342
水文地质观测和编录	344
第十三章 井底全面迴轉钻进	348
设备的安装	348
开井	350
钻进过程	351
含水层给水的恢复	354
水文地质观测和编录	355
用岩心钻具钻进时岩心的提取	358
第十四章 岩心钻进	359
钻机的安放	360
在基础上安装动力机	362
水泵的安装	364
开井	364
钻模的安放	366
开钻直径较小的井孔	366
岩心钻进的种类	367
水文地质观测和编录	367
第十五章 过滤器	370
适用于不同组成的含水岩石的过滤器的特性	370
过滤器的骨架	371

圓濾孔過濾器的骨架·····	371
条縫濾孔過濾器的骨架·····	372
簍式過濾器·····	373
帶罩的礫石纏絲式過濾器·····	374
有填料的纏絲式過濾器·····	376
杆式骨架過濾器·····	379
网状過濾器·····	384
墊塊·····	390
橡皮墊塊·····	390
松散麻繩襯墊·····	390
白鉄皮和石棉襯墊·····	391
第十六章 鉆井抽水 ·····	392
抽水的种类和用途·····	392
抽水的延續時間·····	393
降低值·····	395
降低次數及其順序·····	398
抽水量·····	398
抽水时在井中形成數次水位降低的方法·····	399
臥式离心泵·····	400
空气升液机·····	400
杆式活塞水泵·····	404
抽水时的观测·····	406
对于水位的观测·····	406
对于抽水量的观测·····	406
抽出的水的溫度·····	407
抽水时測量水位的仪器和測量方法·····	407
晉罐·····	407
电水位計·····	407
不用特殊仪器測定水位降低值·····	408
利用空气升液机抽水时使用压力表測定降低值·····	410
抽水时測量抽水量的仪器和设备·····	411
測量抽水量的容量法·····	411

使用膜片流量计测量抽水量	413
根据溢水堰测量抽水量	415
第十七章 钻井的止水、水泥止水和爆破	419
钻井的止水和水泥止水	419
井内爆破	422
第十八章 事故的预防和消除	424
第十九章 试抽和经常生产用的扬水装置	432
杆式活塞水泵	432
“布尔涅得”-III 型水泵绞车	433
“布尔涅得”-III 型水泵的基本养护规则	440
水泵的开动	440
工作时对于绞车(摇车)的养护	440
水泵的停車和長期停車时对于絞車的养护	441
“布尔涅得”-III 型水泵和絞車的故障、故障的原因和消除方法	442
凱尔欽斯基式双动杆式水泵	443
深井用杆式石油泵	446
CKH-2-615 型絞車机	447
HTH-2 型非插入式泵	450
空气升液机	450
压气机	453
移动式压气机	456
帶電動机的固定式压气机	457
压气机的故障、故障的原因和消除的方法	458
ATH-8 型水泵	459
技术规格	459
簡要的敘述	460
ATH-10 型水泵	464
技术规格	464
簡要的敘述	465
ATH-14 型水泵	468
技术规格	469
簡要的敘述	470

ATH-8、ATH-10 和 ATH-11 型水泵的故障、故障的原因和消除方法	472
安装 ATH 型水泵的基本条件	474
开动水泵的条件	477
API 型沉入式立式离心水泵	479
API 型沉入式水泵的技术规格	483
安装 API 型水泵的基本条件	484
ЭПМ-6 型沉入式电动水泵	486
第二十章 对水井提出的基本技术要求	489
第二十一章 安全技术的基本规则	493
总则	493
建立钻塔时安全技术的基本要求	494
安装和拆除设备时的安全措施	495
钻进井孔时的安全措施	496
升降钻具时的安全措施	497
使用套管时的安全措施	498
附录	500
钻探机长的职责和职权	500
一般的技术知识	502
地形测量学原理	552
按照地形图测定距离	554
测定东南西北(地平线方向)的方法	554
标定方向	555
在地形图上表明地形起伏的方法	556
地形图上的主要符号	558
地质学方面的某些知识	559
地质年代学	559
矿物	561
关于矿物,矿物成分和矿物特性的概念	561
硬度等级	561
最主要的矿物	562
岩石	566

火成岩.....	567
深位岩.....	567
噴发岩.....	567
水成岩.....	567
碎屑岩根据顆粒尺寸的分类表.....	568
根据細粒顆粒組成的岩石分类表.....	568
有机成因的岩石.....	570
变質岩石.....	571

第一章 岩层条件

岩层的原始形式

沉积岩和变质岩在大多数的情况下,成为片状或层状。火成岩可成为数种形状——例如岩脉、岩干、岩盘、岩镜、浮土等等。

同一种岩石的广阔的平板状岩体,有着或多或少的、叫做沉积面的平行面,这种岩体就叫做岩层。沉积面与沉积面之间的垂直距离,称为层厚,据此以定出层的厚度。

岩层的总体叫做岩层组或岩层系统(图1),露出地面上的岩层就叫做露头。

在岩层组有水平层的情况下,任何一个沉积面,都是上面一层岩层的底(见图1之a、b、c、d),也是下面一层岩层的顶。沉积岩的岩层在形成的时候,位在水体的底部的情形,或者是水平的,或者具有或多或少的斜度。

轮流地频繁交替的岩层叫做互层。

互层或交替层常常具有不均匀的厚度:其中一些层次变得很薄,而另外的一些层次,在同一方向内,又变得很厚。如果薄层之后重又出现

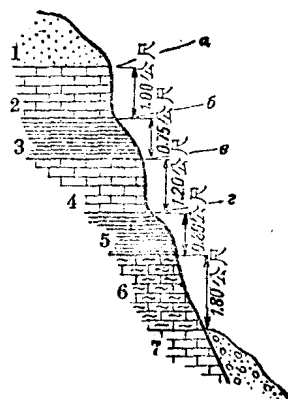


图1 层组露头

1~7层的序号: a-1层的底及2层的顶; b-2层的底及3层的顶; c-3层的底及4层的顶; d-4层的底及5层的顶等;有箭头的数字表明个别层的厚度。

厚层,那末这种成层的形式就叫做可压缩层。

夹杂在厚层中的薄层,称为夹层。如果土层逐渐减薄以至完全消失(薄到没有了的程度),那末这一层就称为楔层(图2)。

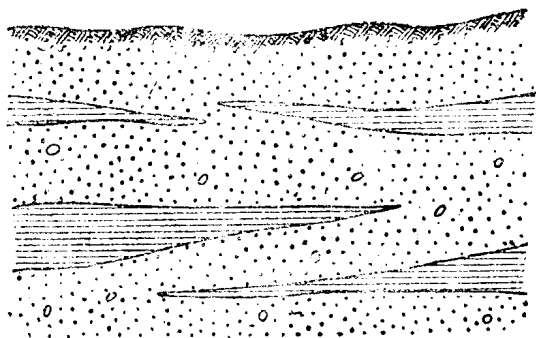


图2 夹在厚砂层中的黏土楔层

如果土层在两边不远的距离处互相楔住,那末这个土层的形状就称为透镜状。

岩土层的原始形式在基本上可以分成下列三种:

1) 水平层是很普遍的形状,但并非永远能在很大的面积内保持水平的形式。

2) 斜层是由于沉积物沉积在湖底、海洋底以及江河入海处三角洲的倾斜面上而形成的。

3) 土层原始形式之一的向斜层状土层很少遇到,这种土层是由于沉积物沉积在小型凹地所形成,等到将凹地填满以后,向斜层状土层就转变成成为水平层(图3)。

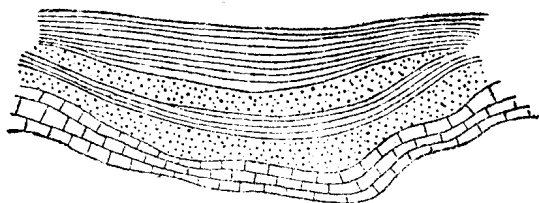


图3 转变成成为水平层的向斜层状土层