

钻探技术手册

(上)

国家地质总局钻探技术手册编写组

一九七七年



钻探技术手册

(上)

国家地质总局钻探技术手册编写组

一九七七年

前 言

在毛主席无产阶级革命路线指引下，在无产阶级文化大革命和批林批孔运动胜利的基础上，我国地质勘探事业正以前所未有的速度迅猛发展。广大勘探职工怀着“**世上无难事，只要肯登攀**”的无产阶级雄心壮志，以阶级斗争为纲，坚持党的基本路线，意气风发，斗志昂扬，为“**开发矿业**”“**在一个不太长的历史时期内，把我国建设成为一个社会主义的现代化的强国**”而奋战在祖国的大地上。

为了系统地整理、集中建国以来钻探工程方面比较成熟的经验，我们编写了“钻探技术手册”这本工具书，以供广大钻探工人、机班长和工程技术人员在实际工作中制定施工计划、选择施工方法时参考使用。手册内容以岩心钻探和水文地质钻探（包括成井工作）为主，简略介绍了野外工程地质试验工作、水上钻探及水井修复等方法，列举了常用钻探设备、有关测斜仪器、测斜方法和水文地质测井仪器、测井方法，并附录了常用计算所需的资料和数据等。

本手册由国家地质总局生产组组织，浙江省地质局第六地质队、广东省地质局第二水文地质队、河南省地质局第四地质队、甘肃省地质局第三地质队、辽宁省地质局水文地质队以及河北省地质局水文地质四大队等六个单位参加编写，具体编写工作由河北省地质局水文地质四大队主持。编写期间各省、市、自治区地质局给予大力协助，有关单位提供了许多宝贵建议和资料，定稿期间，勘探技术研究所等单位参加了审查工作，在此一并表示感谢。

由于编写者水平所限，难免有不妥之处，希广大读者批评指正。

本手册分上、下两册。除第一章及全部图版为定县印刷厂制版、印刷外，其余均在中国地质图制印厂制印。特表示敬意。

“钻探技术手册”编写组

一九七七年十二月

目 录

上 册

第一章 钻探设备

一、钻机	1
(一) 钻探设备配套表	1
(二) 手把式钻机	4
1. XJ · 100—1型钻机	4
2. XB · 500型 钻机	7
3. XB · 1000A型 钻机	10
(三) 油 压 钻 机	13
1. XU · 100型 钻 机	13
2. XU · 300—2型钻机	16
3. XU · 600型钻 机	19
(四) 转盘式钻机	23
1. SPJ · 300型钻 机	23
2. 红星—300型钻机	27
3. SPC · 300H 型钻机	39
4. 北京—800型钻机	43
5. 红旗—1000型 钻 机	48
(五) 冲击式钻 机	50
1. CZ—22型钻机	50
2. 双丰收—250型钻机	55
(六) 其它类型 钻 机	57

1. DPP • 100型车装钻机·····	57
2. SH • 30型工程钻机·····	61
二、柴油 机 ·····	64
(一) 各种系列常用柴油机的技术参数·····	64
(二) 钻探常用柴油机的电启动系统·····	68
1. 4105柴油机电启动系统图·····	68
2. 4115柴油机电启动系统图·····	68
3. 135柴油机电启动系统图·····	69
4. 146柴油机电启动系统图·····	70
(三) 柴油机的冷却、润滑系统·····	71
1. 冷却系统图·····	71
2. 润滑系统图·····	73
(四) 柴油机故障特征、产生原因及排除方法·····	74
附：蓄 电 池 ·····	84
(一) 移动式铅蓄 电 池·····	84
1. 基本构造·····	84
2. 电 解 液·····	84
3. 蓄电池用硫酸、蒸馏水的标准·····	87
(二) 蓄电池的充、放 电·····	87
1. 铅蓄电池的 正 常 充 电·····	87
2. 铅蓄电池的 放 电·····	91
(三) 蓄电池日常 维 护·····	93
1. 过 充 电·····	93
2. “落后”电池的补充 充 电·····	94
3. 比重调整和补充电 解 液·····	94

4.蓄 电 池的保存·····	94
5.蓄 电 池的日常维护·····	95
三、电动机及 起 动设备·····	96
(一) 钻 探 设备常用电动机及配套变压器参 考 表 ·····	96
(二) 起 动 设 备·····	96
1. 起 动 补 偿 器·····	96
2. 铁 壳 开 关与胶盖闸刀开关·····	97
3. 交 流 接 触 器·····	98
4. 空 气 开 关·····	98
(三) 感应电动机的维护与常见故障·····	100
1. 一般维护·····	100
2. 常见故障·····	100
(四) 起动设备的故障和检修·····	101
1. 触头系统的故障·····	101
2. 电磁系统的故障·····	101
3. 灭弧系统的故障·····	101
(五) 常用铜芯绝缘电线及常用 保 险 丝 的 规格·····	104
1. 各种软线的额定载流量·····	104
2. 各种铜芯绝缘线的额定载流量·····	104
3. 各种保险丝的规格·····	105
四、泥浆泵及其它供水设备·····	107
(一) 往复式泥浆泵·····	107
(二) 离心式水泵·····	110
1. 离心式水泵的代号意义及说明·····	110

2. BA型 离心式水泵·····	111
3. DA型 多级离心式水泵·····	117
(三) 深井水泵·····	121
1. 深井水泵的型号意义及说明·····	121
2. SD型深井水泵 规格表·····	122
3. JD型 深井水泵规格表 ·····	123
4. 20H型深井水泵规格表·····	125
5. J型深井水泵规 格 表·····	127
6. 深井水泵叶轮间隙的调整·····	128
(四) 深井潜水泵·····	129
1. JQ型深井 潜 水 泵·····	129
2. JQS型深井潜水泵·····	132
五、空气压缩机 ·····	134
(一) 空气压缩机技术规格表·····	134
(二) 空气压缩机易见故障原因及排除方法	137
六、钻塔 ·····	139
(一) 常用钻塔技术参数表·····	139
(二) 几种常用的金属钻塔·····	141
(三) 人字塔和三角塔天车安装形式·····	148
七、其它附属设备 ·····	149
(一) 手轮给进器·····	149
(二) 倒杆器·····	150
(三) 提引器·····	152
(四) 拧管机·····	156
(五) 摆管机械·····	159
(六) 水龙头·····	160

(七) 游动滑车主要技术规格表·····	163
----------------------	-----

第二章 测井仪器及测井方法

一、测井仪器·····	165
(一) 测井仪器选择表·····	165
(二) 测斜仪器选择表·····	165
(三) 横向测井时采用的电极系·····	165
(四) 常用测井、测斜仪器结构·····	171
1. 电位计·····	171
2. JDC—2型电子自动测井仪·····	181
3. JNZ—1型泥浆电阻仪·····	182
4. DZW—11型井温仪·····	184
5. JJY—1型井径仪·····	185
6. 井斜仪·····	188
(1) JJX—3型测斜仪·····	188
(2) JDL—1型陀螺测斜仪·····	190
(3) JXY—2型测斜仪·····	193
(4) JDP—1型定盘式测斜仪·····	193
(5) JXK—1型小型磁性钻孔测斜 仪·····	195
(6) JXC—1型磁性钻孔测斜仪·····	196
(7) ZDX—1型钻孔定向仪·····	197
7. 水位计及其它测井仪器·····	198
(1) 水位计·····	198
(2) 水位水温仪·····	199
(3) 井下电视·····	201

二、测井方法分类及测井曲线实例分析	201
(一) 测井方法选择分类表	201
(二) 测井曲线实例分析	201
1. 视电阻率法测井曲线	201
2. 自然电位法测井曲线上砂层的划分	207
3. 测井曲线的分析	207
三、钻孔弯曲(孔斜)的测量方法	210
(一) JJX—3型井斜仪测斜法	210
(二) JXY—2型测斜仪测斜法	214
(三) JDP—1型定盘式钻孔测斜仪测斜法	214
(四) JXC—1型磁性钻孔测斜仪测斜法	221
(五) 氢氟酸测斜法	227

第三章 管材及研磨、切削材料

一、管材	231
(一) 无缝钢管	231
1. 地质钻探用无缝钢管钢号及技术性能	231
2. 钻杆、接箍、锁接头	234
3. 主动钻杆、钻铤	244
4. 岩心管、套管	246
5. 取粉管(沉淀管)	255
6. 钻头用钢管	256
7. 金刚石钻进用无缝钢管	259
(二) 铸铁管	270

1. 铸铁井管及管箍·····	270
2. 质量要求·····	274
(三) 电焊钢管·····	274
1. 直缝卷焊钢管·····	274
2. 螺旋缝电焊钢管·····	274
3. 机械性能·····	279
(四) 硬质聚氯乙烯塑料管·····	279
(五) 水泥砾石管 (混凝土管) ·····	283
1. 无筋水泥砾石管·····	283
2. 钢筋骨架水泥砾石管·····	284
3. 质量要求·····	288
(六) 石棉水泥管·····	288
二、研磨、切削材料·····	290
(一) 金刚石·····	290
(二) 钢粒·····	297
(三) 硬质合金·····	301

第四章 地基及设备安装

一、修筑地盘、地基·····	306
(一) 地盘·····	306
(二) 地基·····	308
1. 浅槽地基·····	308
2. 卧枕地基·····	308
3. 深坑地基·····	308
4. 混凝土地基·····	308
5. 地基的承压计算·····	308

二、基台木	311
(一) 基台木的安装与连接.....	311
(二) 常用钻机基台木的规格及数量.....	311
三、常用钻机、基台木布置及螺孔距离	311
(一) XJ·100—1 型钻机基台木布置图 ...	311
(二) XB·500型钻机基台木布置图.....	316
(三) XU·300—2型钻机基台木布置图...	317
(四) XU·600型钻机基台木布置图.....	318
(五) XB·1000A型钻机基台木布置图...	319
(六) 3ИФ·300型钻机基台木布置图.....	320
(七) 3ИФ·650A型钻机基台木布置图...	321
(八) SPJ·300型水井钻机铁基台布置图	322
(九) 红星—300型水井钻机基台木布置图	322
(十) CZ—22型冲击钻机基台木布置图...	322
四、常用柴油机机架螺孔距离表	324
五、钻塔安装	324
(一) 大穿钉式木钻塔的安装.....	324
(二) 四脚铁钻塔的整体竖立.....	329
六、斜孔安装计算	334
(一) 大穿钉木斜塔前后塔腿长度及孔前孔 后距离计算.....	334
1.三角木斜塔前后塔腿长度及孔前孔后 距离.....	334
2.四脚木斜塔前后塔腿长度及孔前孔后	

距作图法·····	338
3.三角木斜塔前后塔腿长度及孔前孔后 距计算法·····	338
4.四脚木斜塔孔前孔后距及前后塔腿长 度计算法·····	348
5.提升立根 9 米长的三角木斜塔孔前孔 后距及塔腿长度速见表·····	348
6.提升立根 9 米长的四脚木斜塔孔前孔 后距及塔腿长度速见表·····	348
7.提升立根 4.5 米长的三角木斜塔 孔 前 孔后距及塔腿长度速见表·····	348
8.提升立根 4.5 米长的四角木斜塔 孔 前 孔后距及塔腿长度速见表·····	348
(二) 四脚铁塔孔前孔后距计算·····	349
1.四脚铁斜塔孔前孔后距作图法·····	349
2.四脚铁斜塔孔前孔后距计算法·····	350
3.四脚铁斜塔孔前孔后距速见表·····	352
4.用四脚铁直塔打 85° — 89° 斜孔孔前孔 后距速见表·····	352
(三) 钻孔中心至钻机机架前排螺丝孔中心 距·····	352
1.作图法·····	352
2.计算法·····	356
3.使用油压钻机计算法·····	359
4.横轴中心或 XU 型主动伞齿轮中心至 机架底部垂直高度表·····	361

第五章 岩心钻探钻进技术

一、岩石的可钻性·····	362
二、硬质合金钻进·····	363
(一) 硬质合金钻头·····	363
(二) 硬质合金钻进的技术规程·····	371
(三) 硬质合金钻头的选型·····	373
三、小口径针状合金钻进·····	393
(一) 针状合金钻头的适用范围及优点·····	393
(二) 针状合金钻头的结构·····	393
(三) 钻头的镶嵌工艺·····	394
(四) 钻进技术规程·····	395
四、钢粒钻进·····	395
(一) 钢粒钻头·····	395
(二) 钢粒钻进的技术规程·····	396
(三) 根据钢粒钻头变形分析钻进技术规程 ·····	407
(四) 钢粒钻进注意事项·····	410
五、金刚石钻进·····	411
(一) 金刚石钻头及扩孔器简介·····	411
(二) 金刚石钻头的分类·····	411
(三) 金刚石钻头的结构·····	414
(四) 扩孔器·····	416
(五) 卡簧·····	418
(六) 金刚石的回收·····	421
(七) 金刚石钻进对设备的要求·····	425

(八) 金刚石钻进工艺要点·····	426
--------------------	-----

第六章 取心工具

一、取心工具和取心方法选择表·····	432
二、取心工具·····	432
(一) 投球单管钻具·····	432
(二) 双层双动岩心管钻具·····	432
(三) 无泵式钻具·····	436
1. 无泵反循环钻具·····	436
2. 无泵式双动双管钻具·····	440
(四) “441” 双动双管钻具·····	444
(五) 隔水单动双管钻具·····	446
(六) 弯管和分水接头型喷射孔底反循环钻具·····	446
(七) 通用型喷射式孔底反循环钻具·····	459
附: 喷射式孔底反循环钻具地表试验与检查·····	469
(八) 活塞式取心钻具·····	471
(九) 压卡式单动双管钻具·····	474
(十) 爪簧式单动双管钻具·····	474
(十一) 单动取煤双管钻具·····	475
(十二) 简易取煤管·····	476
(十三) 阿式双管钻具·····	476
(十四) 集气式单动双管钻具·····	479
(十五) 金刚石钻进用双管钻具·····	479
(十六) 绳索打捞取心工具·····	488

三、补取岩矿心的工具	488
(一) 补(捞)取岩矿心工具选择表.....	488
(二) 捞取岩矿心工具.....	488
(三) 补取岩矿心工具.....	495
四、退出岩矿心工具	499

第七章 冲洗液

一、冲洗液的组成和功用	503
二、冲洗液的选择	504
三、造浆粘土	504
(一) 粘土的种类.....	504
(二) 粘土的性质.....	505
(三) 粘土的选择.....	505
四、泥浆的分类	506
(一) 淡水泥浆.....	507
(二) 钙处理泥浆.....	507
(三) 盐水泥浆.....	507
(四) 低固相泥浆.....	507
五、泥浆的配制与净化	508
(一) 配制方法.....	508
(二) 粘土粉加工.....	510
(三) 泥浆的净化要求.....	512
(四) 泥浆配制的有关计算及图表.....	514
1. 粘土量的计算.....	514
2. 所需水量计算.....	514
3. 配制一立方米泥浆所需的粘土和水的	