

煤田钻探技术手册

(修 订 本)

赵运兴 等编

MEITIAN ZUANTAN JISHU SHOUCE
MEITIAN ZUANTAN JISHU SHOUCE
MEITIAN ZUANTAN JISHU SHOUCE

煤炭工业出版社

煤田钻探技术手册

(修 订 本)

赵 运 兴 等 编

煤 炭 工 业 出 版 社

再版前言

为适应四化建设对煤田地质勘探的需要，加快煤田地质勘探速度，提高煤田钻探职工的技术素质，我们结合近年来国内外的新装备、新工艺对《煤田钻探技术手册》在原书的基础上进行了修订。

按照煤田钻探的施工程序，《手册》对钻探设备、钻探管材、钻探工具、钻探材料、钻进工艺、钻探常用计算公式和数据等六个部分进行了系统的、简明扼要的介绍。

《手册》编写中，考虑到广大煤田钻探技术人员的实际情况，从实用角度出发，对原理的叙述力求简练；对应用技术，则尽量作到详细、具体，着重于解决生产中的实际问题。

《手册》的修订，根据各方面的意见和我国煤田钻探的技术现状，增加了钻探的新设备，如国产的各类小型坑道钻机、TK系列油压钻机和水源水井钻机、冻结注浆钻机等；在钻探工具上，对煤田钻探机械化操作，作了系统的配套介绍；在钻进工艺上，除了常规钻进方法外，对金刚石钻进、绳索取心钻进、液动冲击回转钻进，特别是近几年来煤田钻探的新工艺：水上、冰上钻探、露天边坡岩石强度钻探等，作了系统的介绍；对堵漏新工艺、新方法也作了比较实用的介绍。

《手册》修订中，东北内蒙古煤炭工业联合公司煤田地质局杜连宽同志编写了第五部分的《特殊工程》钻进；东煤地质局107队董子良同志编写了第三部分的第十八和第四部分的第十九以及岩石强度钻进方法等；李贵才同志编写了第一部分的第一、第三、第六和第五部分的第二十六、第三十五等，余者均由赵运兴同志编写并负责统纂。

《手册》修订中，煤炭工业部煤炭科学研究院高级工程师韩

AB218/04

广德同志除对全书进行审校外，并增补了钻机、水泵及泥浆等部分内容。

《手册》修订正值《中华人民共和国法制计量单位》实施之际，为此全书都使用了法制计量单位的量的名称、单位名称、单位符号等。为使用方便，将其附于《手册》之后。

《手册》修订中，承蒙东北内蒙古煤炭工业联合公司煤田地质局领导的支持以及局生产处同志的大力帮助，在此一并致意。

由于编者经验欠缺，水平有限，错误之处，请读者批评指正。

编 者

一九八六年十一月二十七日于北京

目 录

钻 探 设 备

一、钻机	1
(一) 概述	1
1. 钻机的功能	1
2. 钻机性能的要求	2
3. 钻机的分类	2
4. 钻机型号及名称编制说明	3
5. 国内外钻机系列简介	4
(二) 各类型钻机	5
1. TXB-1000系列钻机	5
2. TXU-50型钻机	24
3. TXU-75A型钻机	30
4. TXU-200A型钻机	39
5. TK-5型钻机	43
6. TK-4型钻机	53
7. TK-3型钻机	61
8. TK-1型钻机	64
9. XU-100型钻机	74
10. XY-2型钻机	79
11. XY-5型钻机	87
12. TXL-1E型钻机	90
13. TSJ-1000型水源钻机	107
14. DZJ-500~1000型冻结注浆钻机	114
15. DPP-100型汽车钻机	120
16. SPC-300H型车装钻机	128
17. TOP-SHZ (100m) 型车装钻机	129

(三) 国内其它类型钻机	133
1. 油压给进机械传动立轴式钻机	133
2. 油压给进转盘式钻机	135
3. 浅孔采样钻机	137
(四) 国外其它类型钻机	138
1. 国外立轴式钻机	138
2. 国外转盘式钻机	148
(五) 几种常用钻机的安装	148
1. 用夹板、螺丝杆快速安装钻机	149
2. 混凝土安装钻机	150
3. 常用钻机机座螺丝孔规格	152
4. 打斜孔时钻机的安装	153
二、泥浆泵与水泵	154
(一) 概述	154
1. 泥浆泵、水泵的功能及分类	154
2. 钻探对泥浆泵性能的要求	155
(二) 往复式泥浆泵	156
1. 往复式泥浆泵的工作原理	156
2. 往复式泥浆泵的技术特征	158
(三) 常用泥浆泵	164
1. BW-100/30型泥浆泵	164
2. TBW-150/30型泥浆泵	165
3. BW-150/40型泥浆泵	167
4. BW-200/40型泥浆泵	169
5. TBW-250/40型泥浆泵	170
6. BW-250/50型泥浆泵	172
7. NAS-5H型泥浆泵	174
8. NBH-250/60型泥浆泵	180
9. NBB-200/40型泥浆泵	181
10. NBB-250/60型泥浆泵	182
11. TBW-350/80型泥浆泵	184
12. TBW-600/60型泥浆泵	185
13. TBW-850/50型泥浆泵	187

(四) 坑道钻机用水泵	188
1. TBW-50/15型水泵	188
2. TBV-20/15型水泵	190
(五) 几种常用泥浆泵易损配件的规格	193
(六) 泥浆泵的维护保养	200
(七) 泥浆泵常发生的故障原因及排除方法	201
(八) 国内外其它泥浆泵的类型及主要技术规格	203
1. 国内部分泥浆泵的类型及主要技术规格	203
2. 国外部分泥浆泵的类型及主要技术规格	204
(九) 离心式水泵	210
1. B型离心泵	210
2. D型离心泵	216
3. JD型深井泵	219
(十) 潜水泵	222
三、柴油机	227
(一) 钻探用柴油机的用途	227
(二) 钻探用柴油机功率的选择	227
(三) 柴油机简单工作原理	228
1. 四冲程柴油机工作原理	228
2. 二冲程柴油机工作原理	230
(四) 135系列柴油机	231
1. 柴油机的主要规格	231
2. 主要附件的规格	232
3. 柴油机的主要技术数据	234
(五) 105系列柴油机的技术规格	236
(六) 110系列柴油机的技术规格	238
(七) 4135G型柴油机的现场安装	239
(八) 蓄电池	241
1. 蓄电池的简单工作原理	241
2. 蓄电池的结构与规格	243
3. 电解液及其配制	246
4. 电瓶用硫酸、蒸馏水的标准	246
5. 电瓶的维护保养	247

(九) 柴油机启动、照明用发电机	248
(十) 调节器	249
(十一) 柴油机的电启动系统	251
(十二) 柴油机的使用、保养与故障排除	253
1. 柴油机的使用	253
2. 柴油机的技术保养	257
3. 柴油机的故障及排除方法	259
四、电动机	274
(一) 常用电动机的系列、铭牌、规格	274
1. 常用电动机的系列	274
2. 电动机的铭牌	276
3. 煤田钻探常用三相交流异步电动机参考数据	291
(二) 电动机、变压器的级配	291
(三) 电动机的接线方法	291
(四) 电动机的维护	295
(五) 电气开关箱的作用与线路图	296
(六) 电动机的现场安装	299
五、常用变压器的技术规格	300
(一) 变压器的型号及其含义	300
(二) 常用变压器的技术数据	301
1. SJL系列电力变压器	301
2. SJL1系列电力变压器	301
3. SJ1系列电力变压器	301
六、钻场电气须知	301
(一) 电工学基本知识	301
(二) 常用电气符号	313
(三) 钻场电气安全须知	314
七、常用移动式空气压缩机的技术规格	315
八、钻探机械设备的检修	318
(一) 钻探机械检修计划	318
(二) 检修类别和周期	318
(三) 设备定期检修的内容	319
(四) 钻探机械检修的质量标准	324

1. 钻机小、中、大修质量标准·····	324
2. 泥浆泵小、中、大修质量标准·····	330
3. 柴油机小、中、大修质量标准·····	335
(五) 设备管理的几个问题·····	343
1. 设备动态的分类·····	343
2. 完好设备标准·····	344
3. 主要钻探机械设备的备用标准·····	344
4. 机电设备的事故标准·····	344
(六) 钻探机械零件的检验方法·····	344
1. 零件的一般检验方法和鉴别对象·····	344
2. 几种主要机件的鉴定方法·····	344
九、钻塔 ·····	347
(一) 钻塔的功用和要求·····	347
(二) 钻塔的分类·····	347
1. 桅杆塔·····	347
2. 人字形塔·····	348
3. 三脚木质钻塔·····	348
4. 四脚金属结构钻塔·····	348
(三) 煤田钻探常用钻塔的技术规格·····	351
(四) 钻塔安装的质量要求·····	351
(五) 钻塔地基·····	353
1. 地基的修筑与钻场的地面布置·····	353
2. 常用钻机所需地盘面积·····	353
3. 钻场地基的承压计算·····	353
(六) 钻塔基台的铺设·····	356
1. 枕木基台的铺设·····	356
2. 槽钢基台·····	358
3. 混凝土基台·····	359
(七) 钻塔的起立方法·····	368
1. 双抱杆立塔·····	368
2. 钻塔的整体起立·····	371
3. 四脚钻塔的整体迁移·····	373
4. 四脚钻塔的加固·····	376

(八) 钻塔附件	378
1. 天车及游动滑车规格	378
2. 钻塔钢丝绳的选择与安装	379
3. 钻塔塔扇	384
4. 活动工作台	386
5. 摆管器与挡管架	388
6. 塔上安全网	391
7. 地板及规格	392
8. 钻塔避雷针	395

钻 探 管 材

十、钻探管材钢号、机械性能与化学成分	399
(一) 国产管材机械性能与化学成分	399
(二) 国外部分钻探管材标号及机械性能	402
(三) 钻探管材机械性能名词解释	403
(四) 钢材牌号、代号表示方法	404
1. 钢材分类及牌号	404
2. 钢号表示方法	405
十一、常用地质钻探管材	408
(一) 常规钻进孔内钻具连接	408
(二) 主动钻杆规格	409
(三) 钻杆与钻杆接箍规格	409
(四) 钻杆锁接头与螺纹	415
(五) 国外现用钻杆规格	417
(六) 钻铤与接头规格及螺纹尺寸	418
(七) 双导向钻铤及锁接头规格	421
(八) 岩心管、套管与接头规格及螺纹标准	422
十二、金刚石钻进管材	426
(一) 钻杆及螺纹规格	426
(二) 钻杆接头、锁接头规格	426
(三) 钻杆立根接头与螺纹扣型规格	426
(四) 岩心管及其螺纹规格	428
(五) 套管及其丝扣规格	431

(六) 国外金刚石钻进用钻杆规格	436
(七) 国外金刚石钻进用岩心管规格	436
(八) 1982年审定的全国金刚石钻探管材标准	436
十三、绳索取心钻探管材	436
(一) 国产绳索取心钻探管材规格系列	436
(二) 日本绳索取心钻探管材规格系列	439
(三) 美国绳索取心钻探管材规格系列	443
(四) 苏联绳索取心钻探管材规格系列	443
十四、水文地质钻探管材	445
(一) 水文地质钻探岩心管、套管、接头规格	445
(二) 水文钻探各种井管	446
(三) 水文钻探各种滤水管	447

钻 探 工 具

十五、提引工具	451
(一) 提引水接头(水便)	451
1. 小水接头	451
2. 轻型水接头	452
3. 千米钻机水接头	453
4. 快速安装接头	454
5. 高压胶管接头	454
(二) 提引器	455
1. 普通外丝钻杆, 钻铤提引器	455
2. 塔上无人斜脱式提引器	455
3. 塔上无人钟式提引器	460
十六、拧卸工具	464
(一) 煤田钻探常用拧管机	464
1. 电动拧管机	464
2. TXB-1000A型钻机用差速变向皮带传动型拧管机	466
3. TXL-1E型钻机用拧管机	468
4. 液压拧管机	469
5. 拧管机的使用和维护	475
(二) 夹持器	476

1. 扇形开口式夹持器	476
2. 普通套管夹板	476
(三) 锁接头垫叉和绞叉	479
1. 普通钻杆、钻铤锁接头垫叉	479
2. 拧管机用垫叉、绞叉	480
十七、钻探常用打捞工具	481
(一) 尖丝锥(公锥)的规格	481
1. 钻杆用尖丝锥	481
2. 套管、岩心管用尖丝锥	482
(二) 各类型碗丝锥(母锥)的规格	483
1. 捞钻铤、钻杆、接头用普通碗丝锥	483
2. 通天碗丝锥	484
(三) 割管器	485
1. 离心割管器	485
2. 简易切管器	486
3. 水压套管割刀	487
(四) 起管机	490
1. TQY-75A油压起管机	490
2. 螺旋式起管机	495
(五) 易反钻具安全锁接头	496
1. 拉断式安全锁接头	496
2. 丝扣式安全锁接头	498
十八、测试工具与五金工具	501
(一) 测试工具	501
(二) 五金工具	503

钻 探 材 料

十九、煤田钻探常用消耗材料	517
(一) 钢丝绳、棕绳	517
1. 钢丝绳	517
2. 棕绳	521
(二) 传动皮带	525
1. 三角皮带的标准型号和断面尺寸	525

2. 活络三角皮带·····	525
3. 平皮带·····	525
(三) 吸水胶管和送水胶管·····	530
1. 吸水胶管用途及规格·····	530
2. 胶管的规格表示及换算方法·····	530
3. 普通送水胶管·····	532
(四) 焊接材料·····	532
1. 焊条·····	532
2. 氧气和电石·····	536
(五) 水泥·····	536
1. 水泥的性能及分类·····	536
2. 硅酸盐水泥·····	537
3. 地质勘探用硫铝酸盐水泥·····	543
4. 水泥的验收和保管·····	547
5. 常用水泥标准·····	548
(六) 木材·····	554
1. 木材的尺寸、等级、树种及材质标准·····	554
2. 常用木材的物理性能·····	555
(七) 各种油脂的规格标准·····	555
1. 燃料油类·····	555
2. 润滑油与绝缘油类·····	561
3. 润滑脂·····	568
4. 丝扣油·····	569

钻 进 工 艺

二十、岩石的组成、物理机械性质及可钻性·····	574
(一) 岩石的组成·····	574
1. 煤田钻探常见的几种沉积岩·····	574
2. 几种常见的火成岩·····	575
3. 变质岩·····	575
(二) 岩石的物理机械性质·····	576
1. 岩石的硬度·····	576
2. 岩石的强度·····	577

3. 岩石的摩擦性	578
(三) 影响岩石物理机械性质的因素	579
(四) 煤田钻探常见岩石的可钻性和钻进方法的选择	581
(五) 煤田地质勘探常见岩石标准图例	581
二十一、硬质合金钻进	584
(一) 硬质合金钻进的特点	584
(二) 硬质合金钻进孔底岩石破碎过程	585
1. 塑性岩石破碎过程	585
2. 脆性岩石破碎过程	586
(三) 煤田钻探用硬质合金	587
1. 硬质合金的种类及其选用	587
2. 煤田钻探常用硬质合金的几何形状	589
(四) 硬质合金钻头的结构要素	592
1. 钻头体	592
2. 硬质合金的出刃	594
3. 硬质合金的刃尖角与镶焊角	595
4. 硬质合金在钻头底面的排列	596
5. 硬质合金在钻头上的数量	599
6. 钻头水口及水槽	600
7. 钻头合金排列及出刃的要求	601
(五) 硬质合金钻头图谱	601
1. 无心钻头	601
2. 取心肋骨式钻头	611
3. 取心环状钻头	627
(六) 硬质合金钻头与钻具的合理级配	636
1. 钻头直径与岩心管直径的关系	636
2. 钻头直径与钻杆的关系	636
(七) 硬质合金钻进技术参数的选定	637
1. 钻头压力的选定	637
2. 钻头转速与送水量的选定	639
(八) 硬质合金钻进的技术操作	639
1. 钻头合理选用与最优钻程时间	639

2. 硬质合金钻进的堵水问题	641
3. 操作注意事项	642
二十二、金刚石钻进	643
(一) 地质钻探用金刚石	643
1. 金刚石的特点	648
2. 金刚石的晶体形态	644
3. 钻探用金刚石的种类	645
4. 金刚石的粒度	646
(二) 金刚石钻头的结构和种类	647
1. 金刚石钻头的结构	647
2. 金刚石钻头的种类	649
(三) 扩孔器和卡簧	651
(四) 金刚石钻头的加工过程	652
(五) 金刚石钻头的合理选用	654
(六) 金刚石钻进的技术操作及注意事项	654
1. 技术操作	654
2. 操作注意事项	656
二十三、钢粒钻进	658
(一) 钢粒的规格和技术要求	658
(二) 钢粒钻头的选择	659
1. 钢粒钻头的材质要求	659
2. 钢粒钻头的规格	659
(三) 钢粒钻进规程	660
1. 钻进压力	660
2. 送水量	661
3. 钻头转速和投砂量	662
(四) 钢粒钻进的注意事项	663
二十四、绳索取心钻进	665
(一) 绳索取心钻进的特点	665
(二) 绳索取心钻进设备	666
(三) 绳索取心钻进的钻具	667
1. 钻杆	667
2. 套管	669

3. 取心器和打捞器	669
4. 扩孔器与金刚石钻头	670
(四) 绳索取心钻进的附属工具	672
(五) 绳索取心钻进工艺和技术操作	672
1. 钻孔结构	672
2. 钻进参数的选择	673
3. 绳索取心钻进的操作	675
二十五、液动冲击回转钻进	677
(一) 液动冲击回转钻进的特点	677
(二) 冲击器	678
1. 阀式正作用液动冲击器	678
2. 阀式反作用液动冲击器	679
3. 阀式双作用液动冲击器	681
4. 射流式液动冲击器	682
5. TK-75S型绳索取心冲击器	684
(三) 国产TK-75A (91A) 型正作用液动冲击器	688
1. 冲击器主要技术性能	688
2. 冲击器的结构及工作	688
3. 冲击器的组装与调试	690
4. 冲击回转钻进的附属工具	693
5. 钻进工艺参数的选择	696
6. 冲击回转钻进操作注意事项	699
二十六、冲积层钻进	700
(一) 冲积层钻进方法	700
1. 表土、黄红土、砂质粘土层无心钻进	700
2. 流砂砾石层的锯末白灰泥浆钻进	702
3. 流砂砾石层的水泥泥浆钻进	704
4. 流砂砾石层的锯末煤碱剂石灰乳泥浆钻进	705
(二) 冲积层取心和采样	707
1. 不供水干钻法	707
2. 停泵钻进法 (或无水泵钻进)	707
3. 双重岩心管法	708
4. 冲积层采样标准及方法	709

(三) 冲积层钻进的防斜和纠斜	713
二十七、深孔钻进	714
(一) 简化钻孔结构, 合理使用钻头	715
(二) 加强泥浆管理, 充分发挥泥浆的护孔作用	715
(三) 保持钻孔垂直, 防止孔斜	718
(四) 深孔钻进粗径钻具用的厚壁短管	718
(五) 深孔钻进操作上应注意的几个问题	718
二十八、煤层钻进	719
(一) 煤的种类、特征及用途	719
(二) 煤的物理性质简介	721
(三) 煤的工业分类	722
(四) 煤心采取器	723
1. 阿氏煤心采取器	723
2. 双管煤心采取器	726
3. 刮刀式钻头煤心采取器	727
4. K-3型煤心采取器	728
5. DQX89 (78、108) 双管单动采取器	731
6. DMD84-1型取心器	735
7. 干爪	740
(五) 煤层钻进技术操作	741
1. 钻进时见煤象征	741
2. 钻进煤层顶板的几项要求	742
3. 钻煤时应注意的几个问题	742
(六) 防止打丢打薄煤层的技术措施	742
(七) 煤层厚度的校正和补打斜孔	743
1. 煤层的校正	743
2. 补打斜孔	746
3. 水力采煤样	751
(八) 钻孔瓦斯样的简易采取方法	753
1. 采煤及瓦斯速度测定	753
2. 损失瓦斯量的计算	755
3. 残存瓦斯量的测定	758
4. 煤样总瓦斯含量的计算	760