

前 言

本标准是根据国家经贸委电力司《关于确认 1999 年度电力行业标准制、修订计划项目的通知》（电力 [2000] 22 号）的要求，在 SDGJ57—1983《电力水文地质钻探技术规定》（试行）的基础上编制完成的。

本标准在修订编制过程中，总结了历年来 SDGJ57—1983《电力水文地质钻探技术规定》（试行）的执行情况，对十余年来出现的新技术、新方法、新工艺等进行了适当补充，对原规定中某些部分进行了必要的修改、充实、完善，同时吸收了国内地矿、水利、冶金等系统部门的先进技术和成功经验。

本标准在修订编制过程中，严格按照 DL/T600—2001《电力标准编写的基本规定》的规定编写，在认真调研收集资料的基础上，广泛征求全国各电力勘测设计院的意见，最后由国家电力公司电力规划设计院审定。

本标准修订时在钻探准备工作一章中增加了开钻前的检查与机械设备的调试一节，在钻进工艺一章中增加了冲击回转钻进、反循环钻进两节，冲洗液一章有了较大变动与补充等，修订后本标准主要内容有：钻探机械的使用和维护；钻进工艺；冲洗液；成井工艺；抽水试验等。

自本标准发布之日起，代替 SDGJ 57—1983。

本标准由国家电力公司电力规划设计总院提出。

本标准由电力行业电力规划设计标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：东北电力设计院、西北电力设计院。

本标准主要起草人：张永民、李连义、张大明、于广润、朱松默。

本标准委托东北电力设计院负责解释。

1 范 围

本标准规定了电力工程勘测中水文地质钻探的工作内容与技术原则。

本标准适用于电力行业水文地质钻探工作，包括工程准备、机械使用、钻探、成井、抽水试验等。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过在本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB 6722—1992 爆破安全规程

GB 9448—1988 焊接与切割安全

DL/T 5034—1994 火力发电厂供水水文地质勘测技术规程

DL/T 5096—1999 电力工程地质钻探技术规定

3 总 则

3.0.1 本标准是按电力系统现有常规钻探设备、机具和常见钻探工艺方法编制的。对各类钻探设备的使用，除应执行本标准外，还必须熟悉设备使用说明书，按说明书要求正确使用。

3.0.2 本标准中未涉及的新技术、新工艺、新方法、新设备，各单位应根据本单位实际情况制定相应的技术规定。

3.0.3 冰上钻探和水上钻探内容，本标准未编入，工作中遇到此类工程，应按 DL/T 5096 中的规定执行。

3.0.4 钻探机械的操作人员必须是经过培训和考核合格的技术工人，凡未经培训和考核的新工人不得单独顶岗作业，学习操作时必须由有经验的技术工人在旁监护。

3.0.5 钻探工作人员必须遵守岗位职责，集中精力认真工作，严禁从事与作业无关的其他活动。

3.0.6 钻探专业负责人应参加《勘测大纲》中钻探部分的编制工作。

3.0.7 钻探技术工人应熟悉《勘测大纲》，应了解地层情况、钻孔（井）结构、施工工艺方法、取样技术等。

3.0.8 钻探工作应按《勘测大纲》进行准备和施工。

4 钻探准备工作

4.1 接受任务、现场踏勘

4.1.1 接受任务后，应及时确定钻探专业负责人。应详细了解任务要求，搜集有关资料并组织现场踏勘，了解施工中的电源、水源、气候、交通、食宿、工作条件和设备、器材储存条件等。

4.1.2 应搜集当地以往与勘探有关的资料，如地层情况、地下水位、勘探施工难易程度、工艺方法和经验教训等。

4.2 制定钻探施工技术措施

4.2.1 钻探工程不论规模大小，均应制定钻探施工技术措施，并应由有关领导批准后实施。

4.2.2 钻探施工技术措施应根据《勘测大纲》、现场踏勘资料制定。

4.2.3 制定钻探施工技术措施应符合下列要求：

- 1 应有钻探工程整体施工设计；
- 2 应有各类具有代表性钻孔（井）的施工技术措施，其中应包括以下内容：

- 1) 孔身结构、井身结构；
- 2) 各类地层的钻进方法及工艺技术参数；
- 3) 钻探设备、钻具、工具的选择等。

4.2.4 钻探施工技术措施经领导批准后，应向参加工程的有关人员进行交底。对参加工程中所采用的新设备、新工具、新技术方法等应进行必要的培训。

4.3 工具设备的领用、包装和运输

4.3.1 应根据钻探施工技术措施，领用设备、工具和材料。

4.3.2 对所领用的设备、工具、仪器、材料应认真检查，设备应进行试运转。

4.3.3 设备、工具、仪器包装应符合下列要求：

1 各类机械设备应妥善包装，易损坏的设备必须有保护装置。

2 各类小工具、贵重设备、仪表、材料必须装箱。对运输和存放有特殊要求的物品应做出明显标志或写明“易损物品”、“小心轻放”、“防震”、“切勿倒置”等字样。

3 各类管材螺纹部位应加以保护。

4 包装完毕应登记造册。

4.3.4 钻探工程负责人应会同有关领导，根据钻探施工技术措施及领用的设备、工具、材料登记造册进行出队前的检查。

4.3.5 装卸和运输应符合下列要求：

1 装卸和运输时，应有钻探负责人或由其指定的专人统一指挥。

2 所有的设备、工具不得随意挤压堆放和往车下推卸。

3 易损物品及设备，应放在安全位置，并妥善保管。

4 较重的设备、工具装卸时，宜使用起重吊车或装卸坑、装卸平台。使用跳板装卸时，必须检查跳板强度，并采取安全措施，防止翻倒和滑脱。

5 运输较重的机械设备时，应放置稳妥，捆绑牢固，防止串动。

6 可牵引的机械设备，牵引前必须重点检查行走和转向部位、牵引和保险装置、各连接件紧固情况、减震装置性能等。发现问题必须排除后方可牵引，牵引速度不得超过设备使用说明书的规定。

7 设备上的附属物件，长途运输时应卸掉，短途运输时应捆绑牢固。

8 装车运输的机具与材料应开列清单，运输到达目的地时，

必须清点交接。

4.4 道路、场地及地基的修筑

4.4.1 修筑简易道路时，路面宽度、坡度，应能使设备、机具安全通过。山间人行道、独木桥、危险路段应有安全设施。

4.4.2 平整场地应符合下列要求：

1 应根据所用钻机类型，以孔位为基准决定场地面积。大口径水井钻机场地面积不宜小于 $25\text{m} \times 15\text{m}$ ；小口径水井钻机场地面积不宜小于 $20\text{m} \times 10\text{m}$ 。

2 山坡上修建场地，填方部分不得大于场地面积的 $1/4$ ，必要时边坡应打桩或砌墙加固。

3 在陡坡、悬崖下修建场地时，应采取措施防止活石滑落。

4 雨季时应根据地势高低，考虑加高地基或挖排水沟，修建防洪堤。地势低洼场地，应特别注意当地水情，确保人员和设备的安全。

4.4.3 修筑地基应符合下列要求：

1 地基必须平坦、稳定、适用。

2 地基应设在场地的坚硬部位。

3 松软地层修筑地基时，应采用打桩或其他加固措施。

4.4.4 基台木的布置应符合下列要求：

1 应根据所用钻机类型、钻孔深度和地基条件，选择合适的基台木和基枕木。

2 基台木安装必须周正、水平、牢固，并能承受全部负荷。

3 基台木与基枕木间宜用螺栓紧固。

4.5 钻探机械设备的安装

4.5.1 钻探设备的安装必须稳固。各相应的传动中心线必须对准。皮带安装应松紧适度，保证传动平稳。机座与基台木的连接螺栓应拧紧。

4.5.2 现场安装设备时，应按先钻机、再动力、后水泵的顺序进行。

4.5.3 钻机立轴（转盘）、天车（中心或前缘切点）、孔位中心必须在同一中心线上。采用拧管机时，其中心也必须与上述中心线一致。

4.5.4 车载式钻机安装时，机体必须坐落在机台木上，轮胎应不承受载荷。并应用三角形木块将前后轮支撑牢固，轮胎不应悬空。

4.5.5 电器设备必须安装在清洁干燥的地方，严防各类油液、水与杂物的侵入。电线等器材必须绝缘良好。电动机、配电盘、启动装置的金属外壳必须接地。

4.5.6 传动皮带、链条、万向轴设有的防护栏杆、防护罩或防护盖板，必须齐全、牢固。

4.6 钻探塔架的安装

4.6.1 竖立塔架必须在机长或机长指定的专人统一指挥下有序地进行。

4.6.2 钻架上应设有扶梯或脚蹬。高处作业必须系安全带。螺栓、螺帽、工具等严禁放在钻架上。

4.6.3 安装钻架时，不得在钻架下同时安装机械或做其他工作。严禁在钻架上向下任意抛掷物件。

4.6.4 “A”型钻塔的安装应符合下列要求：

1 钻塔各部件应牢固，钻塔绷绳应连接可靠。钻机升降系统应灵活。钻架起落范围内不应有障碍物。

2 竖立时，应试拉少许离位，再复查各部位，确认可靠方可竖立。卷扬机应低速运转，操作应平稳，时刻注意防止机座移动。严禁任何人在钻塔起落范围内通过或停留。

3 当竖立接近垂直时，两根前绷绳应拉紧，防止架脚倾倒。

4 钻塔支撑和基座螺栓没紧固、绷绳没拉紧前，严禁上塔

作业。

4.6.5 安装三脚架应符合下列要求：

1 铁三脚架应选用机械性能不低于 45 号钢的材料制作，连接形式采用螺栓、插管、法兰均可。

2 竖立三脚架前，应将顶端架起一定高度，按两前脚距离要求将双脚放入防滑坑内，分别设人监护，开动卷扬机拉撑应缓慢，架顶两侧的绷绳应由专人掌握牵引。架脚倾倒范围内严禁有人。

3 竖立后，架脚枕木应与地面紧密接触，如有空隙应用木板或砂石等垫实。

4.6.6 起落桅杆型钻架时，应符合下列要求：

1 竖立前应对升降装置、液压系统进行全面检查，同时应检查桅杆有无螺栓或锁销固定，若有固定时，必须打开。

2 钻塔上空应无障碍物，塔上应无遗留工具等活动物件。

4.6.7 严禁在高压线下安装钻塔。在高压线附近作业时，钻塔与高压线的水平距离应大于 2 倍的塔高。

4.6.8 夜间或遇五级以上大风、雷雨天、雪雾天时，严禁安装钻塔。

4.6.9 若钻塔高于周围建筑物，钻塔应装设避雷针。

4.7 钻机场地附属设备的安装

4.7.1 在松散地层中成井，冲洗液循环系统应布置成沉淀槽长、沉淀坑多、拐弯多，坑的总容积不宜小于钻孔（井）的总容积。循环系统应设在地基低坡面（反循环钻进除外），距塔脚 1m 以外的位置。

4.7.2 机场内应有足够的照明。各种开关必须集中安装在开关柜内，并注明使用部位。场房前后、内外和塔上应分别安装照明设施，应使用防水灯头和配备必要的伞形灯具。

4.7.3 安装钻塔绷绳宜使用直径 13mm～16mm 的钢丝绳，并

应用紧绳器绷紧，安设位置应对称，与地面夹角应成 45° 。

4.8 开钻前的检查与机械设备的调试

4.8.1 安装工作完成后，开钻前必须全面检查。

4.8.2 钻探设备和附属设备的安装位置必须正确、牢固。各润滑部位应注满润滑油（脂）。

4.8.3 冲洗液循环系统必须布置合理，冲洗液应充足，水泵管路应畅通完好。

4.8.4 升降系统必须灵活自如，钢丝绳应无破损，钢丝绳的长度和直径应符合机械出厂说明书要求，钢丝绳与提引器连接处必须牢固。

4.8.5 使用电力的设备，必须保证其接线正确。

4.8.6 各类安全防护设施应齐全可靠。

4.8.7 启动内燃机前，应添满燃油、冷却水，润滑油应在油尺刻度范围内，蓄电池的接线应正确。

4.8.8 启动后应低速运转 $5\text{min} \sim 10\text{min}$ ，机械应无异常声响，各种仪表应正常。水温上升至 40°C 前不宜加速或带负荷。

4.8.9 钻机试车应先在空载状态下进行，对回转、升降、冲洗液系统进行一一调试，各部分必须运转正常。

5 钻探机械的使用和维护

5.1 基本要求

5.1.1 操作人员必须懂得机械的使用和维护方法，熟悉设备使用说明书，还应了解机械的构造和性能，并经考试确认合格后方可独立操作。

5.1.2 钻探机械设备必须完好无损，送修设备在使用前，必须认真检查经检修部位，经试运转确认无故障时，方可使用。

5.1.3 机械在启动前，宜先以人力盘转数圈，机件应灵活，无异常情况方可启动。

5.1.4 操纵离合器手柄、液压手柄、变速变向手柄应平稳。

5.1.5 钻机、水泵等机械在变速变向时，应先切断动力，待停止转动后，再扳动分动手柄换挡变速。

5.1.6 机械在运转时，各部分应无异常的冲击声、振动、晃动、位移等现象，变速箱、轴承、齿轮箱、各摩擦部件等应无过热现象；如发现异常，应及时停车检查和排除。

5.1.7 保证机械不漏油、不漏水、不漏气，如有漏泄现象应及时排除。

5.1.8 应按机械使用说明书规定选用及加添燃油、润滑油（脂）、液压油。

5.1.9 各种钻探设备严禁在无人管理下运行，严禁超负荷使用。

5.1.10 气温低于0℃地区，停机后应彻底放出机体和管道内的水液（加入防冻液的内燃机除外）。气温低于油的凝固点时，应将油液放出。

5.2 钻 机

5.2.1 开钻前的检查应符合下列要求：

1 各部件应完好清洁, 连接应牢固。

2 变速箱、回转器、减速箱、液压油箱等油量应适量。各润滑部位应加注润滑油。

3 制动装置、离合器、分动手柄、变速手柄应灵活可靠, 必要时应进行调整。

4 液压换向阀应放在中性位置上。

5.2.2 运行中的维护应符合下列要求:

1 使用卷扬机时, 严禁将提升手柄和制动手柄同时刹紧。卷筒上的钢丝绳应顺次缠绕, 严禁交错重叠。

2 液压油泵在开始启动时, 应注意液压表和指示器的反应。钻进时不宜猛增或猛减液压。立轴式钻机的快速提升只宜用于提升空载立轴, 不宜用于提升孔内钻具。

3 移动液压钻机时, 应先松开锁紧机构, 并将导轨擦干净, 注上润滑油, 移动到位后应将锁紧机构锁紧。

4 使用冲击钻机时, 应根据钻进速度, 随时调节钢丝绳的工作长度, 严禁钻具悬空冲击。严禁将钻具长时间悬空吊挂。

5 应经常检查钻架的工作情况, 如发现下沉滑脱或脚基不稳等现象, 应立即处理。

6 转盘式钻机卷扬机与转盘不宜同时工作。卸钻杆时应使用拧管器卸开第一扣, 无拧管器时, 必须用钻机最低转速拧卸钻杆。

5.3 内 燃 机

5.3.1 启动前的检查应符合下列要求:

1 燃油、冷却液应添满, 润滑油应在油尺刻度范围内。蓄电池中电解液应充足, 蓄电池接线应正确。空气滤清器应清洁。

2 各转动部分应无障碍, 各连接部分的螺栓应紧固, 风扇皮带的张紧程度应适当。

3 在寒冷地区, 启动前必须预热机油, 冷却水宜选用热水

或防冻液。在预热机油时，应使曲轴缓慢转动使各部油道预热均匀。

5.3.2 启动时的操作应符合下列要求：

1 严禁带负荷启动，启动时调速手柄应放在中低速位置。寒冷季节宜使用启动液协助启动。

2 用摇把启动时，应握紧手柄快速均匀转动，并应配合好减压杆，严禁中途松手。

3 用启动机启动时，每次接通电源时间不应超过 10s，间歇时间不应小于 30s。若连续三次仍无法启动时，应查明原因，排除故障后再启动，严禁强行启动。

5.3.3 运转中的维护应符合下列要求：

1 冷机启动后应低速运转，然后再逐渐加速，待温度上升到 40℃ 时，方可提高到额定转速和带负荷。严禁启动后立即带负荷或高速运转。

2 新的或大中修后的内燃机，初使用时不应满负荷工作。

3 观察润滑系统的工作油压是否正常，压力不正常时严禁运转。

4 冷却系统工作应正常，冷却水温度应保持在 80℃ 左右。如温度过高，应停车检查。当机体温度超过出厂说明书规定时，严禁直接加冷水降温。

5 机器应不漏油、不漏水、不漏气，各仪表指示应正常，不应有异常声响。

6 如遇飞车，应迅速切断高压油路并阻塞进气通道，作紧急停车，严禁扳动减压杆。

5.3.4 停机及停机后的操作应符合下列要求：

1 停机时应先卸去负荷，低速运转 3min~5min 后再停机。

2 停机后长期不使用的机器，应将燃油和冷却水放出，将喷油嘴（或火花塞）卸下，向汽缸内倒入 0.20L 左右机油，再装复回原位，轻转曲轴数圈。其他易锈蚀部位，应涂油防护。严

禁将机器长期露天存放。

5.4 电动机与发电机组

5.4.1 启动前的检查工作应符合下列要求：

- 1 碳刷、弹簧、集电环应完好无损，并应保证接触面清洁可靠。
- 2 导线应无破损和短路，接线应正确。电极绝缘电阻应在 $0.50\text{M}\Omega$ 以上。
- 3 电动机的启动设备应完备、合理、安全。电源电压与电动机额定电压允许偏差为 $\pm 5\%$ 。
- 4 发电机、电动机启动前必须把负荷开关断开。
- 5 接通电源瞬间，观察电动机转向是否正确。接通电源的时间不得超过 3min 。

5.4.2 运转中的维护应符合下列要求：

- 1 观察集电环或换向器的工作情况，发现异常，应及时消除。
- 2 机身温度不应超过标牌标定的允许温升。如果温度过高必须停机检查和消除。
- 3 保险丝（熔断器）的型号和规格，必须按电动机的额定电流选择，严禁使用其他金属丝代替，发生熔断时，必须查明原因。
- 4 经常观察仪表的工作情况，并按时记录电流、电压、频率等数值。

5.5 泥 浆 泵

5.5.1 启动前的检查应符合下列要求：

- 1 管路应严密，吸水笼头离水源箱（坑）底部的距离不应小于 0.50m ，水泵的吸水高度不应超过 3m 。
- 2 活塞杆塞线盘应封闭严密。

3 应用人力转动工作轮，使活塞做 2~3 次往复运动后再灌泵开动。

4 应检查传动齿轮箱内的机油，如缺油应及时添加，如混入泥浆应立即清洗并更换机油。

5.5.2 运转中的维护应符合下列要求：

1 启动时应打开回水阀，关闭送水阀，待泥浆泵吸排正常后，再送浆开钻。

2 泥浆泵运转时，应经常观察压力表的压力，发现异常应停泵检查。

5.5.3 停泵前必须用清水冲洗泵体内部和各部分管路。长期停放不用的泥浆泵，应清洗后涂油防锈（缸套、活塞杆、阀门等部位）。

5.6 离 心 泵

5.6.1 各轴承部位的润滑油（脂）应适量、清洁。吸水管路各连接处应严密，填料盒内的填料应松紧适度。

5.6.2 检查水泵的旋转方向是否正确，工作中严禁无水情况下运转或反转。

5.6.3 开泵后，应逐渐打开出水阀门达到正常排量。应随时注意运转声音和轴承温度。

5.6.4 停泵前，应逐渐关闭出水阀门，停泵后立即关闭。

5.7 深 井 泵

5.7.1 安装前的检查应符合下列要求：

- 1 泵管及传动轴不应有损伤、变形、弯曲等现象。
- 2 橡胶轴承应完好。
- 3 叶轮轴转动应轻松灵活。
- 4 水泵应与井管直径相适应，井孔应垂直。
- 5 水中不应含油类及其他杂质。

5.7.2 启动前的检查应符合下列要求：

- 1 电动机顶端传动部分的轴向间隙应调整合适，防松螺母安装应稳妥。
- 2 新泵在试运转 20min 后，应重新调整轴向间隙。
- 3 不装预润设备的水泵，可向泵底座上的预润孔注入 40L ~60L 的清水或肥皂水，润滑各橡胶轴承，再将孔塞旋紧。
- 4 水泵安装完后，应用人力扳动数转，过紧或有阻力应进行调整。
- 5 电动机止逆盘不起作用严禁开动水泵。
- 6 水泵第一级叶轮应侵入动水位以下 1m~3m。
- 7 进水口滤网到井底的距离不应小于 2m。

5.7.3 运转时的维护应符合下列要求：

- 1 适当调紧填料压盖，以压盖处不漏水或有极少量水流出为宜。
- 2 观察仪表，若电流、电压骤然增加时，应停泵检查。
- 3 每运行 24h 应将泵底座黄油杯拧紧一圈。
- 4 新泵运转 50h 后，宜更换电动机润滑油。

5.8 潜 水 泵

5.8.1 启动前的检查应符合下列要求：

- 1 用 500V 摇表检查电动机绝缘电阻及接线绝缘电阻，其阻值应符合产品说明书规定。
- 2 应将电动机引线与电缆严密接好。严禁使用破损电缆。电动机转向应正确。
- 3 泵的放气孔、放水孔、放油孔如有松动必须拧紧，运转前必须向电动机内注满油或水（湿式注蒸馏水）。
- 4 泵的进水段必须在动水位 0.50m 以下。电动机的底部距井底不应小于 5m，井水的温度不应超过 20℃，水中不应含杂质。

5.8.2 运行中的维护应符合下列要求：

1 运行中应随时注意机体振动和机械声音，观察电器仪表，电动机工作电压允许偏差为 $\pm 5\%$ 。

2 启动时不宜将排水阀门关严，应保留少许流量，待启动后再调到所需流量位置。

5.8.3 停泵后应立即关闭排水阀门，如果需要重新启动，必须待停泵 5min 后进行。

5.8.4 潜水泵搁置不用时，应提出地面，并应及时放出积水，清洗擦净，涂油防锈。

5.9 空气压缩机

5.9.1 启动前的检查应符合下列要求：

1 燃油、冷却液应添满，润滑油量应在油尺刻度范围内。

2 空气滤清器应清洁。

3 打开储气罐和中间冷却器的卸水阀，放出积水。

4 新的或长期停用的空压机，在启动前应卸下空气滤清器盖，从进气口加入 0.30L 左右的机油。

5.9.2 运行中的维护应符合下列要求：

1 启动时，先打开储气罐的放气阀，待运转正常后再开始储气。

2 带负荷前，应使气压达到额定值，观察安全阀和负荷调节器动作是否灵敏。

3 观察各仪表，发现异常应查明原因。

4 活塞式空气压缩机，压缩空气通过中间冷却器的出气温度应在 $40^{\circ}\text{C} \sim 80^{\circ}\text{C}$ 之间。

5 根据压缩空气输送的距离长短选择压缩空气管（风管）直径。敷设风管应平稳，不宜出现急弯。由气罐接出不同直径的风管应由大到小顺次连接，各连接接头必须严密、牢固。

5.9.3 停机时，应逐渐打开储气罐的放气阀，降低柴油机的转

速，再切断离合器，停止柴油机运转。

5.10 其他设备

5.10.1 电焊机的使用应符合下列要求：

1 操作人员必须经考试持证上岗，必须遵守 GB9448—1988 的规定。

2 电焊机应放在干燥、通风、清洁的地方。电焊所用导线必须是电焊电缆。

3 电焊钳应无破损，接线应牢靠，绝缘应良好，并应清除接线柱上的油污。

4 在易燃、易爆材料附近进行焊接时，其水平距离不应小于 5m，并根据现场情况，采取可靠的安全措施。焊接人员在离开现场时，必须进行详细检查，消灭火灾隐患。

5 电焊工作结束后，必须切断电源。

5.10.2 气焊（割）的使用应符合下列要求：

1 气焊（割）的使用应经过专门训练，由考试合格者持证上岗。操作时必须遵守 GB9448—1988 的规定。

2 乙炔瓶及氧气瓶的使用、储存与搬运应符合下列要求：

1) 储气瓶应放在阴凉的地方，氧气瓶、乙炔瓶应分开存放，周围 10m 范围内严禁烟火。

2) 氧气瓶、乙炔瓶不应同车运输，每个瓶上橡胶圈不应少于 2 个，搬运放置时应轻操作。

3) 焊接中严禁将有油迹的手套和其他沾有油脂的工具物品同气瓶、软管及接头相接触。

5.10.3 泥浆搅拌机的使用应符合下列要求：

1 泥浆搅拌机应有专人使用和维护。

2 安装必须牢固、平稳。

3 开机前必须检查并紧固各部位的连接螺栓，尤其应注意经常检查螺旋浆叶片的紧固情况，检查并加足各润滑部位的润滑

油（脂）。

4 使用时应按比例先加水，然后均匀地加配料，严禁在停机时或罐内无水情况下加入配料。

5 停用时，应及时清除泥浆搅拌机内外的污物。

6 钻 进 工 艺

6.1 开 孔 钻 进

6.1.1 开孔前必须检查钻具质量及钻具连接情况。开孔应由有经验的技工操作，确保开孔孔（井）段圆直、稳固。

6.1.2 在较松散覆盖层中开孔钻进时，应埋设孔口管。埋设孔口管时应符合下列要求：

1 埋设孔口管在孔（井）口应固定牢固，孔口管的中心必须与回转中心一致。冲击钻进时，冲击钢丝绳应居孔口管中心。

2 大口径孔口管的内径，应大于钻进钻头外径 50mm～100mm，下入深度宜根据地层确定。

3 孔口管外部与孔壁之间应用黏土填实，管底处应处理密实，冲洗液不得在管外流通。在黏性土地层中开孔时可不埋设孔口管，但必须设法保持孔口规整，使冲洗液沿固定通道流入沉淀槽。

4 如地下水位很深，采取探井开探开孔时，必须有可靠的护壁措施，深挖至隔水层或硬层后再埋设孔口管。

6.1.3 开孔钻进过程中应符合下列要求：

1 回转钻进开孔时，立轴式和转盘式钻机的主动钻杆必须铅直，开孔钻具宜短，逐渐加长。动力头式钻机可用较长钻具，但应导正。开孔钻进应采用慢转、轻压、小水量的工艺参数。

2 钢丝绳冲击钻进开孔时，应采取措施防止钻具摆动，钻进放绳时，应准确适量，宜保证钻孔垂直。

3 在黏土层中开孔钻进时，宜用清水做冲洗液，不稳定地层可用泥浆。泥浆的选择应按本标准 8.2 节执行。

6.2 硬质合金钻进

6.2.1 硬质合金钻进适用范围，常规口径（91mm～172mm）适合钻进Ⅰ～Ⅶ级岩石和部分Ⅷ级的中硬以下岩石；大口径（219mm以上）适合钻进Ⅰ～Ⅴ级岩石；松散的砂、卵石地层也可采用硬质合金钻进。

6.2.2 硬质合金钻进技术参数，应根据岩石性质、钻头结构、设备能力、孔壁的稳定情况等因素合理选择，参数确定应符合下列要求：

1 钻压应按表 6.2.2-1 确定。

表 6.2.2-1 各种形状合金切削具可施加的轴向压力

岩石性质级别	切削具型式	压力 kN/粒
软、塑性Ⅰ～Ⅱ级	片状合金	0.50～0.60
中硬、均质Ⅳ～Ⅵ级	方柱状合金	0.70～1.20
硬、致密Ⅶ～Ⅷ级	八角状合金	0.90～1.60
硬、有研磨性Ⅶ～Ⅷ级	针状合金胎块	1.50～2.00
注：表中合金型号为 YG8。		

2 转速应根据岩石性质、钻头直径、钻孔结构、钻压等因素选择。常规口径钻头转速应为 150r/min～400r/min，大口径钻头相应转速应为 40r/min～150r/min。

3 冲洗液量应按表 6.2.2-2 确定。

表 6.2.2-2 硬质合金钻进冲洗液量 (L/s)

岩石性质	不同钻头直径 (mm) 的冲洗液量								
	φ426	φ377	φ325	φ273	φ219	φ172	φ150	φ130	φ110
一般岩石	10	10	10	8～9	7～8	5～6	5～6	4～5	4～5
裂隙岩石	8～10	8～10	8～10	7～8	6～7	4～5	4～5	3～4	3～4

6.2.3 硬质合金钻进过程中应符合下列要求：

- 1 必须保持孔内清洁，岩粉厚度超过 0.50m 时应先清孔。残留岩芯超过 0.50m 或有脱落岩芯时，不得下入新钻头。
- 2 正常钻进时，应加压均匀，不得突然加减压或无故提动钻具，在硬岩层中钻压不足时，不宜采用高转速。
- 3 孔内有脱落的合金块或钢粒，影响钻进时，应先捞取或磨灭。
- 4 扫脱落岩芯、残留岩芯时，应采取轻压、慢转、小水量，待岩芯进入岩芯管后，再调整转速，正常钻进。
- 5 钻具应缓慢下至孔底，然后将钻具稍提起送冲洗液，待冲洗液返出孔口后再钻进。
- 6 在松散或塑性地层，使用肋骨或刮刀钻头时，应及时修孔，以防钻孔缩孔或形成螺旋结构。
- 7 拧卸钻头时，不得使钳子咬伤或夹扁钻头，取岩芯时，不得敲打合金或岩芯管螺纹部分。
- 8 应经常检查钻头磨损情况，以保持孔径一致，各类翼状钻头，肋骨钻头等，翼片应布置均匀，同心同径。

6.3 钢粒钻进

6.3.1 钢粒钻进适用于Ⅵ级以上硬岩石，卵石、漂石地层也可采用钢粒钻进。

6.3.2 钢粒钻进技术参数应符合下列要求：

- 1 钻压应根据岩石等级、钢粒硬度、设备能力、钻具强度等选择。常规口径钻压应为 3.00MPa~4.50MPa。
- 2 常规口径钻头相应转速应为 120r/min~300r/min。大口径钻头转速应为 40r/min~50r/min。
- 3 钢粒钻进采用一次投砂法时，回次初冲洗液量应为钻头直径（cm）的 3~4 倍（L/min），回次末应为 2~3 倍（L/min）。

6.3.3 投砂方法和投砂量应符合下列要求：

1 投砂方法分为一次投砂法、结合投砂法、连续投砂法三种，一般采用一次投砂法，投砂量可按照表 6.3.3 确定。

表 6.3.3 一次投砂法投砂量

孔径 mm	岩石级别		孔径 mm	岩石级别	
	V ~ VII	VIII ~ LX		V ~ VII	VIII ~ IX
	投砂量 kg			投砂量 kg	
426	12 ~ 14	14 ~ 16	172	5 ~ 6	6 ~ 7
377	10 ~ 12	10 ~ 14	150	4 ~ 5	5 ~ 6
325	8 ~ 10	10 ~ 12	130	3 ~ 4	4 ~ 5
273	6 ~ 8	8 ~ 10	110	2 ~ 3	3 ~ 4
219	6 ~ 7	7 ~ 8	91	2	3

2 采用厚壁钻头时投砂量可增加 20%~30%。

3 在卵石、漂石地层中钻进时，回次投砂量应高于一般岩层，而且第一个回次应更多些。

6.3.4 钢粒钻进过程中应符合下列要求：

1 粗径钻具必须带长度 1.50m 以上的取粉管。

2 钢粒应由钻杆内投入，严禁在钻进中由孔口投砂。

3 在相同的地层中，各班的投砂方法和投砂量以及钻进参数应保持一致。

4 钻进时应根据孔底情况适当提动钻具和调整冲洗液量，保证钻头唇部有一定数量的钢粒。

5 每回次终了时应进行冲孔。孔底钻粉超过 0.50m 时，应下钻冲捞。

6 每回次提钻后，必须清除取粉管内的钻粉。应仔细检查钻头唇部磨损情况以及取粉管内钢粒颗粒和岩芯形状，以确定下一回次钻进参数和投砂量。

7 下套管后不宜立即用钢粒钻进，宜先用合金钻头钻进 3m~5m 后，再改用钢粒钻进。如果合金钻进有困难，也可用钢粒钻进，但应使用小径钢粒、小水量、少投砂量，待钻进一定深度

后,再转入正常钻进。

6.4 金 刚 石 钻 进

金刚石钻进应符合 DL/T 5096—1996 中 5.3 节的规定。

6.5 牙轮钻头钻进

6.5.1 牙轮钻头钻进适用广泛,特别是硬度在Ⅳ级以上地层。牙轮钻头钻进时,应选用足够重量的钻铤加压。

6.5.2 牙轮钻头的钻进参数应符合下列要求:

- 1 在中硬、硬地层钻进时钻压应符合表 6.5.2 的要求:

表 6.5.2 牙轮钻头钻压转速

序 号	Y.P 系列		MP 系列		HP 系列		Ⅶ、ⅦP 系列	
	钻压 kN/mm	转速 r/min	钻压 kN/mm	转速 r/min	钻压 kN/mm	转速 r/min	钻压 kN/mm	转速 r/min
1	0.35~ 0.90	250~ 75	0.35~ 0.90	250~ 75	0.35~ 0.90	140~ 70	0.25~ 0.60	120~ 60
2	0.35~ 0.90	250~ 75	0.35~ 0.90	250~ 75	0.35~ 0.90	120~ 60	0.35~ 0.80	100~ 50
3	0.50~ 1.05	175~ 60	0.50~ 1.05	175~ 60	0.50~ 1.05	110~ 60	0.45~ 0.90	75~ 45
4	0.50~ 1.05	120~ 50	0.50~ 1.05	175~ 60	0.50~ 1.05	80~ 50	0.45~ 1.00	66~ 45
注 1: 表中 mm 表示钻头直径单位长度;								
注 2: 当钻头较大时用较低转速。								

- 2 转速应符合表 6.5.2 的要求。

3 冲洗液量应以冲洗液上返速度确定,冲洗液上返速度不宜小于 0.50m/s。

6.5.3 牙轮钻头使用前的检查应符合下列要求:

1 钻头入井前须由当班负责人、记录员认真检查,钻头型号应符合岩性要求。

- 2 钻头直径应与钻孔直径相符合,应将相同规格的钻头按

大小顺序分组排列编号，先大后小依次下井，误差不宜超过 1.50mm。

3 水眼应畅通。牙轮轴承间隙不宜超过 0.50mm；牙轮必须转动灵活，螺纹完好无损。

6.5.4 牙轮钻进过程中应符合下列要求：

1 下钻时应平稳，遇阻并段应慢，提动钻具不能猛提猛落，钻进时加压应均匀。

2 下降钻具时，严禁一次下到孔底，应在钻头接近孔底之前，开泵冲孔再慢放至孔底；开钻前，先轻压钻进 10min，待牙轮各部活动正常后，再正常加压钻进。

3 牙轮钻进时，必须准备足够的冲洗液，并配备足够排量的泥浆泵。

6.6 钢丝绳冲击钻进

6.6.1 钢丝绳冲击钻进适用于砾石、卵石、漂石等松散地层及部分完整基岩地层。坚硬岩层不宜用钢丝绳冲击钻进。

6.6.2 冲击钻具应符合下列要求：

1 钻具必须质量完好，各部连接牢固可靠，钻具总质量不得超过钻机额定负荷。

2 必须保证抽筒活门开启灵活，关闭严密；加焊肋骨、环刀等，必须保证其平齐、对称、均匀、牢固。

6.6.3 冲击钻进参数应符合下列要求：

1 钻具质量以钻头底刃单位长度所受的力确定，工字形钻头宜采用 200N/cm~250N/cm，抽筒采用 200N/cm（以直径计算）。

2 冲击高度：细颗粒地层应为 500mm~700mm，粗颗粒地层应为 750mm~1000mm。

3 冲击次数每分钟 40~50 次为宜。

6.6.4 冲击钻进过程中应符合下列要求：

1 冲击钻进时钢丝绳应松紧适度，并应及时掏砂。

2 开钻前应按要求备足水源或泥浆，护好井口。每次下钻前应检查钢丝绳的磨损情况，检查钢丝绳与钻具连接部位是否松动、破损及钻头转动是否灵活。

3 钻进中发现孔内液面突然下降时，应迅速将钻具提出孔口，再进行处理，不得将钻具放在孔内。

4 下入新修补的钻头时，应先进行修孔。

5 在黏性土中钻进时，应采取少进尺，勤提钻的方法，防止缩孔或因孔壁不规整而造成夹钻。

6 提钻时钢丝绳应处于孔中心，如产生偏移应查明原因及时处理。

6.7 冲击回转钻进

6.7.1 冲击回转钻进适用于钻进中硬、硬及坚硬岩层，对粗颗粒不均质的岩层，尤其是硬脆性岩层最为适用。

6.7.2 冲击回转钻进时，泥浆泵或空压机应有足够的输出压力和排量。

6.7.3 液动冲击回转钻进技术参数应按表 6.7.3 确定。

表 6.7.3 液动冲击回转钻进技术参数

冲击器型号	阀式 72—6		射流式 SC—89	
冲击器直径 mm	75		89	
泵 量 L/min	100~150		180~250	
泵 压 MPa	1.80~2.00		2.50~3.50	
钻 压 kN	4~5		5~6	
岩石级别	Ⅳ~Ⅴ	Ⅵ~Ⅷ	Ⅷ~Ⅸ	Ⅹ以上
钻头转速 r/min	90~200	30~50	50~90	20~30

6.7.4 风动冲击回转钻进技术参数应按表 6.7.4 确定。

表 6.7.4 风动冲击回转钻进技术参数

冲击器型号	DHD304A	C150	JG150	J-200	DHD-120	GQ250	J-250
钻头直径 mm	105~114	150	152~165	210	508	230	250
风 量 L/min	13.30	12.60	26.10	16.80	67.80	15~25	30
风 压 MPa	2.46	0.60	2.46	0.70	1.00	1.00~ 1.20	0.50
钻 压 kN	4~6	4~8	5~10	6~12	15~30	10~16	15~30
转 速 r/min	20~40						
注：GQ250 型采用双壁钻杆可取芯。							

6.7.5 冲击回转钻进过程中应符合下列要求：

- 1 管路系统及各部连接必须牢固、严密、无泄漏。
- 2 冲击器、压力表及各部分的密封、间隙、润滑应良好。下入新的冲击器应在孔口进行冲击试验，一切正常方可下钻。
- 3 下钻距孔底 0.50m 时应送水或送风，轻压慢转扫至孔底，冲击器开始工作后再逐渐调整泥浆泵流量和压力（或空压机风量和压力），进入正常钻进。
- 4 钻进过程中应随时观察泥浆泵压力或空压机压力变化，发现压力突然升高或降低，进尺突然变慢或不进尺时，应查明原因及时处理。
- 5 必须保持孔底清洁，及时冲洗孔底岩粉。
- 6 冲击器应按生产厂家说明书规定进行定期检查和维护。
- 7 液动冲击回转钻进过程中，必须强化冲洗液的净化措施，泥浆的净化方法可采用振动筛、除砂器等，使其含砂量不宜超过 2%。

6.8 反循环钻进

6.8.1 反循环钻进适用砂层、砂质土、黏土层、淤泥、细粒径卵砾石层等松散地层及部分完整岩层。特别适用于大口径水井及施工钻井。

6.8.2 反循环钻进过程中应符合下列要求：

1 设备必须齐全、完好，必须有充足的水源供应，孔内应保持 2m 以上静水压力。遇超径卵石时应有处理措施。

2 当地层不稳定、泥浆护壁无效以及钻进基岩层时，对上部覆盖层，均应下套管护壁。

3 供水池和沉淀池向钻孔充水的流速及钻杆与孔壁间环状空间的流速应低于 0.30m/s 。

4 反循环的管路系统和各部连接，必须保持严密；管路内部不应出现断面变化。

5 泵吸反循环泵系统的排量和通径，应根据钻杆内径、钻孔深度和排屑流速等因素确定。

6 采用射流反循环时，其射流泵的真空度应达到 $0.08\text{MPa} \sim 0.09\text{MPa}$ ，流量宜为 $2\text{m}^3/\text{min} \sim 3\text{m}^3/\text{min}$ 。

7 采用气举反循环时，应配合泵吸、射流反循环或正循环钻进一定深度使混合器没入比大于 0.5。

8 在冲洗液形成循环之前，不应将钻头放到孔底，在松散层中钻进时，应根据排屑情况控制钻速，防止钻头淤塞；回次终了时，必须待钻杆内的岩屑排净后方可停止循环。

6.9 扩孔钻进

6.9.1 水文地质钻探宜一次成井，但因地层可钻性、设备能力、钻具强度等因素影响，不能一次成井时，可采用一级或多级扩孔钻进成井。

6.9.2 扩孔钻进过程中应符合下列要求：

1 应有导正措施，采取轻压、较低转速、大水量，并保持孔内清洁。

2 扩孔钻进时的泥浆性能，不得低于原来钻进时的泥浆性能。

3 扩孔时每班应提升钻具一次，检查钻具。

4 每次扩孔的孔径级差不宜大于 150mm。

5 最后一次扩孔时，在保证钻孔不塌漏的情况下，可尽量降低泥浆黏度，以利洗井。

6.10 升降钻具

6.10.1 升降钻具前的准备工作应符合下列要求：

1 应量准机上余尺，立轴式钻机应松开卡盘及送水管绷绳，将立轴升至上死点锁紧卡牢。转盘式钻机应松开送水管绷绳，拆掉补心、卡方。

2 卷扬机的制动装置、离合装置应灵活，提引器、动滑轮、天车、钢丝绳等应无损坏，不得勉强使用。

3 停止送水，并操持三通阀使水泵回水。

6.10.2 升降机具过程中应符合下列要求：

1 主动钻杆必须在停止回转后再用慢速提升，初次操作升降机时，应在班长或熟练工人指导下进行。

2 操作人员必须集中精力，起落钻具应平稳，注意提引设备上下运行情况，避免挂撞其他设施和翻过天车。钢丝绳不得交叉重叠，卷筒上余量不得少于 5 圈。

3 塔上及孔口工作人员应密切配合，协同一致。

4 孔口工作台必须保持清洁，夜间操作应有充足的照明。塔上工作人员必须系安全带。

5 提升钻具时，出现阻力不得强力提拉，应将钻具上下串动，以防一次拉死。

6 抽插垫叉时，严禁用手扶垫叉底面。

7 钻具提出后，应立即推离孔口，盖好孔口板，不得用手摸钻具底部。移动钻杆时，不得将脚放在钻杆下落范围内。

8 升降钻具时，不得用手扶摸钻具和钢丝绳。跑钻时严禁抢插垫叉和抢抱钻具。

9 起落粗径钻具时，应由人力（或机械牵引）控制钻具，不得触地拖拉，钻具起落范围内严禁有人。

10 敲打岩芯时，不得用手摸管内岩芯，手、脚应躲开岩芯下落范围。岩芯管不得提得过高，防止岩芯掉落伤人和破坏岩芯次序。

6.11 钻进中的取样和水文地质观测

6.11.1 钻孔取样必须准确，由能代表原地层的颗粒组成。

6.11.2 为鉴别地层和试验用的土样，取样方法及数量应符合 DL/T 5034 的规定。

6.11.3 岩芯采取率应符合《勘测大纲》要求，《勘测大纲》中无具体要求时，完整地层岩芯采取率不宜小于 80%，破碎地层岩层芯采取率不宜小于 65%。

6.11.4 采取岩芯应符合下列要求：

1 严禁超管钻进，必要时可限制回次进尺和回次时间。

2 岩芯卡料粒径应适度，投放时应先小后大，速度均匀，投放后送水冲压卡牢，再开钻扭取，使用铁丝做卡料时，其长度应是钻头直径的 1.50~2.00 倍。

3 大口径取芯钻进时，不宜强力扭取岩芯，应利用其节理、层理或裂隙，使岩芯自然折断后再卡取岩芯。

6.11.5 在钻进过程中，作好水文地质观测，对地下水水位、水温、冲洗液消耗量和漏水位置，承压水的水头高度和出水量，孔壁坍塌、涌砂和气体逸出情况，岩层变层深度，含水层层位和溶洞起止深度等进行观测和记录。

6.12 钻孔弯曲的预防

- 6.12.1 设备安装应按本标准 4.5、4.6 执行。
- 6.12.2 严禁使用弯曲钻具，主动钻杆应位于立轴或转盘中心，立轴过于晃动或转盘补心严重磨损时不得使用。
- 6.12.3 粗径钻具长度宜大于 6m。
- 6.12.4 开孔钻进时转速应低，钻压应均匀适当，并应随钻孔加深而逐渐加长岩芯管，不得使用短岩芯管连续钻进。
- 6.12.5 在钻进溶洞底层、软硬互层、孔底同时有两种不同岩性地层时，宜采取低转速轻钻压钻进。
- 6.12.6 深孔钻进时，宜配备钻铤加压。
- 6.12.7 换径时应使用变径导向接头（超前钻头），或采取其他导正定位措施。
- 6.12.8 每一次提钻，应注意钻头磨损情况，鱼尾钻头和三翼刮刀钻头的底刃和侧刃应磨损均匀，如发现侧刃磨损严重，应及时补焊。
- 6.12.9 每钻完一根钻杆，应提起钻具自上而下进行扫孔，然后加接钻杆继续钻进。
- 6.12.10 定期测量孔斜，早期发现，予以纠正。

7 孔 内 爆 破

7.0.1 钻探施工过程中，在处理钻孔底部有碍钻进的大卵石、孤石、漂石时，可实施爆破手段。

7.0.2 在处理孔内卡钻事故，起拔套管以及洗井，扩展裂隙以增加出水量时，可采用爆破方法。

7.0.3 爆破物品的购买、运输、储存、使用，必须符合 GB6722 的规定。

7.0.4 担任爆破的工作人员必须持有有关部门颁发的操作证，参加操作的人员不得超过两人。

7.0.5 爆破前须征得当地公安部门同意，方可进行爆破。

7.0.6 距爆破地点 50m 内如有较大建筑物、居民住宅及怕震波影响的科研、生产单位，进行爆破时必须采取适当措施。

7.0.7 现场一切电源必须从开关处切断，爆破工作人员和协助工作人员，一律不得随身携带带电器材（如干电池、手电筒等）。

7.0.8 爆破器必须在临用前安装，安装前应对各种器材认真检查，不合格者严禁使用。导线接头应保证密封绝缘良好，不得用导线提吊爆破器。

7.0.9 安装爆破器时，必须选择安全地点，雷雨天和强电场附近不得安装和使用爆破器。

7.0.10 下爆破器时，应测量孔深，检验孔径，清理孔内障碍，测算预爆位置。爆破的钻孔如有松散的砂、卵石或破碎地层，孔内的泥浆密度不宜小于 $1.30\text{g}/\text{cm}^3$ 。

8 冲 洗 液

8.1 基 本 要 求

- 8.1.1 冲洗液应能有效地携带岩粉，清洗孔（井）底。
- 8.1.2 冲洗液应有良好的护壁护芯作用。
- 8.1.3 冲洗液的性能应在较大范围内能进行调节，冲洗液的组分不宜过多，添加某一处理剂调节冲洗液某项性能时，其他性能不应有较大变化。
- 8.1.4 冲洗液应有良好的冷却能力和润滑性能。
- 8.1.5 冲洗液应有利于取芯、防斜、测井及洗井等工作的进行。
- 8.1.6 冲洗液应不腐蚀钻具及地面的循环设备；冲洗液应无毒和不污染环境。

8.2 冲洗液的选择依据和目的

- 8.2.1 应详细分析该地区的地层和水文地质条件。
- 8.2.2 应参照以往成功地进行钻探所积累的经验综合考虑。
- 8.2.3 应保证钻进过程中孔（井）壁的稳定，应能预防钻孔漏失。
- 8.2.4 应保证含水层的自然渗透性，应保证有较高的岩、土样采取率和品质。

8.3 冲洗液的配制

- 8.3.1 细分散泥浆的配制应符合下列要求：

1 配制泥浆应根据钻孔的地层情况选购造浆黏土，使用钙土时，应钠化并预水化。当选用天然土时，应将大块砸碎浸泡后再进行搅拌。

2 宜采用泥浆搅拌机或水力搅拌器，不宜人工搅拌。搅拌时间不宜低于 30min。

3 配制好的泥浆宜陈化 24h 后使用。

8.3.2 低固相非分散泥浆的配制应符合下列要求：

1 应使膨润土预水化。所购的膨润土是钙质土时，应加纯碱处理。

2 不宜加有机分散剂。降失水剂宜使用非分散性的水解聚丙烯腈等。

3 应对硬度高的水进行水的预处理，降低钙、镁离子含量。

8.3.3 配制无固相冲洗液所用的无机盐及高聚物应符合下列要求：

1 无机盐应能与高聚物进行适度交联。

2 无机盐应能调节溶液的矿化度，平衡地层的化学活度，抑制地层的膨胀分散。

3 无机盐应能调节溶液的 pH 值。

4 高聚物应有增黏或增稠作用。

8.4 冲洗液的管理

8.4.1 必须根据地层情况，通过试验确定合适的冲洗液配方，按操作程序配制所需的冲洗液。

8.4.2 冲洗液循环过程中，应定期测定入口和出口处的冲洗液性能，确定补充处理剂的方案。

8.4.3 使用泥浆时应定期补充新泥浆和处理剂，补充处理剂时应以细流方式注入。

8.4.4 必须定期检查机械除砂设备和泥浆泵的工作情况，必须及时清除循环系统中沉淀的岩屑。

8.4.5 应认真做好冲洗液的原始记录工作，并进行分析对比，针对孔（井）内复杂情况采取预防措施。

8.4.6 现场应备有黏度计等泥浆测试仪器，仪器及处理剂应有

专人保管，仪器应处于良好状态。

8.4.7 开钻前应备有足够数量的冲洗液，并应经常观察冲洗液的消耗情况，做好记录。

8.4.8 不得随意加水稀释泥浆，雨季应防止雨水流入泥浆池。

9 成井工艺

9.1 成井前的准备工作

9.1.1 电力水文地质勘探中井壁管、过滤管、沉淀管宜选用钢管或铸铁管，其他材料的管材如条件允许也可选用，但下管后仍继续钻进的井孔应选用钢管或铸铁管。

9.1.2 滤料宜经过筛选、水洗、去除杂物。

9.1.3 钢质井管（过滤器）质量应符合下列要求：

1 钢管表面应无残缺、断裂，内壁应平滑圆整，弯曲公差每米不得大于 1.50mm。

2 焊接管的焊接处不得有裂纹、气孔。

3 井管的螺纹部分不得锈蚀。

4 用焊接法连接的井管，其端面应平整、有电焊坡口，并与井管轴线垂直。

9.1.4 铸铁井管（过滤器）质量应符合下列要求：

1 井管抗拉强度应大于建井时提吊管身自重。

2 井管表面皱纹深度不得大于 3mm，横裂纹长度不得大于 0.50mm，纵裂纹不得裂透。

3 井管内表面不得有突出的铸痕，沟槽深度不得大于 4mm。

4 螺纹部分气孔深度不得大于 5mm，数量不得多于 2 个，两气孔之间距离必须大于 20mm。

5 井管上气孔直径不得大于 50mm，弯曲公差每米不得大于 2.50mm。

9.1.5 成井材料应根据《钻探大纲》要求在井孔终孔前运至施工现场。

9.1.6 成井前应准备好成井设备和工具，并对人员进行合理分

工。

9.1.7 成井前应根据设计井深结构，合理组配井壁管、过滤管、沉淀管，并依次排队编号。

9.1.8 采用浮力塞法下管时，应合理选择浮力塞材料及安装位置，应进行有关的强度计算。

9.1.9 宜用比井孔直径略小的探孔器探孔，当探孔器遇阻时不得强行通过，并应准确校验孔深。

9.1.10 采用泥浆护壁的井孔，除涌水井外，应先清理孔底沉淀物，并应适当稀释泥浆。

9.1.11 成井前的准备工作应由工程技术负责人检查合格后，方可进行井管安装。

9.2 井管的安装

9.2.1 井口承重物应找平、放置牢固。

9.2.2 下入井管时，对溢出的冲洗液应及时疏导，在漏失层井孔中安装井管时，应保持井孔内水位。

9.2.3 操作起吊井管设备时应慢、稳、轻，井内遇阻时不得墩、压或强力转动。

9.2.4 螺纹连接的井管，螺纹应旋紧。焊接井管应对直焊牢。

9.2.5 井管连接完毕到位后，应吊直井管并固定在井孔中心。

9.2.6 采用浮力塞法下管时，浮力塞应安装牢固无泄露。

9.3 填砾、止水

9.3.1 填砾应符合下列要求：

- 1 井管安装结束后应立即进行填砾工作。
- 2 滤料必须均匀连续沿井管四周填入，速度不宜过快。
- 3 填砾过程中如发生堵塞现象，可用活塞或抽筒在管内适当位置上下拉动，解堵后再继续填砾。
- 4 当采用循环冲洗液方法填砾时，中途不得停泵。

5 填砾过程中应注意观测滤料位置，严禁超过止水位置。

9.3.2 止水应符合下列要求：

1 应准确掌握隔水层的深度及厚度。

2 黏土止水时，宜将黏土做成直径 20mm～30mm 的黏土球，半阴干后投放在止水部位，止水黏土厚度应满足《钻探大纲》要求。

3 分层抽水试验时，成井过程中应分别投入止水物，止水位置应选择隔水层中孔壁规整完好孔段。

4 分层抽水试验管内止水时，应在井管内再下一套带有止水器的试验管。

5 选用海带止水时，止水物有效长度不得少于 500mm。

6 采用支撑管式、提拉压缩式胶囊止水器等方法止水时，应先在地表对止水器作密封性试验。

7 套管上有止水物时，严禁上下串动。

8 止水用管各部螺纹接头必须严加密封；管子长度允许偏差为 $\pm 300\text{mm}$ 。

9.4 洗 井

9.4.1 洗井应从上部开始，逐渐加深。

9.4.2 活塞洗井应符合下列要求：

1 活塞严禁下入沉淀管内。

2 在铸铁管中活塞直径应比井管内径小 10mm～20mm。

3 在钢管中活塞直径应比井管内径小 5mm～10mm。

4 在非金属管中不宜使用活塞洗井。

9.4.3 液态二氧化碳洗井应符合下列要求：

1 在粉细砂层中不宜使用二氧化碳洗井。

2 洗井设施应做压力试验，操作应灵活；气瓶应有明显标志，并不得碰撞、曝晒或接近热源。

3 管路系统及开关连接必须牢固、严密。

4 洗井前应清除孔口杂物，作业位置应设在喷射物降落范围之外。

5 下管前应清除井底沉淀物。

6 施放二氧化碳的作业人员必须戴手套和防护眼镜。

9.4.4 酸化洗井应符合下列要求：

1 盐酸洗井宜在碳酸盐类岩层或旧井堵塞段中使用。

2 洗井液的浓度应根据泥浆密度、泥皮厚度等因素选择。洗井液数量应根据所选洗井段的容积加 10% ~ 40% 制备。

3 注液后应浸泡反应 4h ~ 8h 后，再用其他方法洗井。

4 压酸后应做好安全防护工作。

9.4.5 空压机洗井应符合下列要求：

1 应根据井孔出水量和井深等选择空压机容量。

2 空压机洗井的安装形式应根据井管直径和出水量确定。

3 空压机洗井宜采用振荡法进行，用提水法洗井时应按本标准 10.1.3 条 2 款执行。

9.4.6 洗井结束后，如不能及时进行抽水试验，应将井口封好。

10 抽水试验

10.1 设备的选择与安装

10.1.1 抽水设备应根据井孔的水文地质条件（静水位、动水位、涌水量、含砂量等）、井孔结构、井孔的性质及动力条件等选择。

10.1.2 离心泵、深井泵、潜水泵应按水泵生产厂家说明书的要求安装。

10.1.3 空压机抽水时，设备的安装应符合下列要求：

1 出水管、风管、井管的直径与钻孔涌水量及空压机容量均应匹配合理。

2 钻孔涌水量与井管、出水管、风管直径的匹配关系应符合表 10.1.3 的规定。

表 10.1.3 涌水量与井管、出水管、风管直径配合关系

井孔涌水量 L/s	管子外径 mm					
	井列式			同心式		
	出水管	风管	井管	出水管	风管	井管
1~2	42	12	100			
2~3	48	12~20	100	48	12	75
3~4.50	60	20~25	150	60	20	100
4.50~6				73	20	100
6~9	73	25~30	150	89	25	125
9~12	89	25~30	200	108	30	150
12~18	108	30~38	200	127	38	175

3 出水管与风管的安装形式应根据混合器的类型而确定。

4 风管的沉没比不应小于 50%。出水管的下入深度应比风管深 2m~3m。

5 出水管和风管安装结束后应下入测水管，测水管下入深度应大于出水管。

6 出水管、风管、测水管均应连接严密、牢固。

10.1.4 水量观测设备的安装应符合下列要求：

1 采用容积法或堰箱观测出水量时，容器或堰箱应安放牢固、水平，容器充满水的时间不宜小于 15s。

2 采用孔板流量计时，应安装水平。测水管标尺必须铅直。

3 采用流量表时，应按流量表生产厂家说明书的要求安装。

10.2 抽水设备的运行

10.2.1 运行前的准备工作应符合下列要求：

1 抽水前必须仔细检查、调试抽水设备，使之处于良好工作状态。

2 抽水前应按《钻探大纲》要求备齐试验用的器材、工具及记录等。

3 正式抽水试验前应进行试抽水，待设备调试正常及水位恢复后，方可进行正式抽水试验。

10.2.2 设备运行时应符合下列要求：

1 应经常观察设备运行状况（如电压、电流、水泵温升等）。

2 抽水试验过程中，如果水位波动很大，应查明原因。

3 抽水稳定延续时间内，不得改变发电机或水泵转速（空压机抽水时不得改变空压机风量及压力）。

11 孔（井）内事故的预防和处理

11.1 基本要求

11.1.1 钻探现场应备有常用的事故处理工具，并指定专人负责维护和保管。

11.1.2 发现事故预兆后，必须立即采取措施，防止事故的发生。

11.2 孔（井）内事故的预防

11.2.1 埋钻事故的预防应符合下列要求：

1 钻孔穿过松散破碎、易坍塌的地层时，必须采取有效的护壁措施。

2 应经常检查冲洗液的性能指标，保持孔（井）底清洁。

3 停钻时必须先把钻具提至安全位置。

4 钢粒钻进换合金钻进及钢粒钻进换径时，孔底岩粉必须捞取干净。

5 处理其他事故时应防止同时发生埋钻事故。

11.2.2 烧钻事故的预防应符合下列要求：

1 每次下钻应先冲孔、扫孔后方可正常钻进。

2 应保证泥浆泵工作正常，管路畅通，密封良好。

3 下钻前应认真检查钻具是否符合通水的要求。

11.2.3 钻具夹、卡事故的预防应符合下列要求：

1 在松软、坍塌、掉块、裂隙发育、容易产生滑移和错动的地层钻进时，应采取下列措施保持孔壁稳定：

1) 应采用密度较大、黏度较高、失水量小、含砂量低的优质泥浆冲孔，并保持有良好的造壁性能；

2) 冲洗液量不应过大，转速不宜太高；

- 3) 应采用合适的钻进方法,合理的钻头结构;
- 4) 钻入裂隙严重的地层,宜增加粗径钻具长度;
- 5) 钻进有掉块可能的岩层时,应在粗径钻具上部采用铣刀式异径接头。

2 在塑性大、遇水膨胀、钻孔缩径的岩层中钻进时,应采取下列方法预防缩径:

- 1) 当使用肋骨钻头钻进时,应保证粗径钻具与孔壁之间有足够大的环状间隙;
- 2) 宜在钻头以上安装扩孔器,边钻边扩;
- 3) 可用带反钻头的钻具钻进。

3 在坚硬岩层中钻进时,应采取下列措施预防夹钻:

- 1) 钢粒或合金钻进换用金刚石钻进时,孔底残余钢粒或碎合金必须打捞干净,钢粒钻进改用合金钻进时,也必须把孔内残余钢粒捞净;
- 2) 合金钻进改用钢粒钻进时,第一回次应使用直径较小的钢粒和旧钢粒钻头,投砂量不宜过大,下钻时不得一下到底。

11.2.4 钻具折断、脱落、跑钻事故的预防应符合下列要求:

- 1 领料时应按技术要求严格检查管材的质量。
- 2 管材的维护管理工作应符合下列要求:
 - 1) 各种管材、接头、接箍,都必须按新旧程度分批分组使用;
 - 2) 检查钻具的磨损和弯曲程度,不符合要求者不得下入孔内使用;
 - 3) 使用时应在螺纹部分涂上钻杆螺纹专用油;
 - 4) 钻具堆放保管时,管壁及螺纹部分应涂浓机油或润滑脂。
- 3 钻进操作及钻进参数控制方面,应符合下列要求:
 - 1) 应正确控制钻头压力,加压应均匀;
 - 2) 在复杂地层中钻进时,应降低转数、减小压力;

3) 扫孔、扩孔时,应小压力、低转数、慢给进,并应上下活动钻具;

4) 减压钻进时,开钻前必须将钻具提离孔底;

5) 孔内阻力过大时,不得强行转动;

6) 钻机操作人员应与井口及塔上人员密切配合,动作协调;

7) 认真检查机械设备、工具及钢丝绳等,发现问题及时处理;

8) 可采用钻杆稳定器,改善钻杆受力状态。

11.2.5 掉小工具、小物件等事故的预防应符合下列要求:

1 应保护好孔口,防止物件掉入孔内。

2 处理事故时,小件工具不应放在孔口附近。

11.2.6 套管事故的预防应符合下列要求:

1 应严格检查套管的加工质量。

2 套管存放时,管壁内外宜涂废机油,螺纹部分应涂润滑脂并带保护帽。套管堆放和搬运中应防止弯曲和碰坏螺纹。

3 下套管时,套管底端应坐落在稳定地层中,套管应下正、下直,孔口周围应封好使套管固定。

4 钻孔严重弯曲使套管难以下降时,应设法纠斜或扩孔扫孔,不得强压硬打。

5 每次提钻过程中当提到套管底端时,动作应缓慢。

6 钻进中发现套管下沉脱落时,应及时处理。

11.2.7 井管安装过程中事故的预防应符合下列要求:

1 下管前应做好技术交底,操作人员应分工明确,做到统一指挥。

2 下管前应对井管强度进行必要的计算与校核,确定下管方法。

3 下管设备、工具应进行严格检查,发现问题及时处理。

4 井管应轻提稳放,井管连接应正、直、牢固。

5 井管安装应连续作业，中间不得停顿。

6 井孔、井管必须符合设计要求，井管在安装前应逐根检查其材质质量与加工质量。

7 安装井管过程中宜安装扶正器，使井管位于井孔的中心。

11.2.8 预防井管安装后的事故应符合下列要求：

- 1 井台应做适当处理，使之能承受抽水设备自重。
- 2 抽水设备外径必须与井管内径相适应。
- 3 吊装抽水设备的起重设备及工具应齐全可靠。
- 4 洗井及安装抽水设备时，应防止小物件落入井内。
- 5 水泵采用法兰式排水管时，安装及拆卸水泵时应缓慢升降。

11.3 孔（井）内事故的处理

11.3.1 事故处理原则上应符合下列要求：

1 当班班长应判明情况并做好记录，积极处理。性质较复杂的事故应报告机长，由机长指导进行处理。

2 应准确计算事故部位的孔深，应弄清事故钻具的部位、损坏变形程度等，确定处理方法和打捞工具。

3 应弄清孔内岩石性质、孔壁稳定程度、岩粉多少以及事故发生过程和起初的征兆。

11.3.2 处理事故前的准备工作应符合下列要求：

- 1 应进行事故分析，慎重决定事故的处理方法、步骤。
- 2 应根据处理方法和步骤，合理地选择并检查打捞工具。
- 3 应考虑两套以上处理事故的方案。

11.3.3 事故处理过程中应符合下列要求：

1 处理事故的方法确定后，必须迅速落实。处理事故时的动作应快、稳、准。

2 应分析了解事故的实际变化情况，适当修改处理方案，

防止事故加事故的情况发生。

3 处理事故所用的打捞工具和处理中遇到的各种情况，必须及时记录并准确交接。

4 当孔壁不稳定时，事故处理过程中应始终注意保护孔壁。

12 钻孔（井）竣工和工程收尾

12.1 井管起拔与设备拆迁

12.1.1 井管起拔工作应符合下列要求：

- 1 按照《钻探大纲》，已验收的井应及时起拔井管。
- 2 用钻机起拔井管时，起拔井管前应详细检查钢丝绳、卷扬机、大滑轮、钻架等受力部分。
- 3 用千斤顶起拔井管时，千斤顶应放平垫牢，基础应稳固，若产生偏移应立即松开调整。
- 4 千斤顶卡瓦应用细钢丝等系牢，以防井管拉断后弹起伤人。

12.1.2 设备的拆迁应符合下列要求：

- 1 拆迁工作应有计划、有组织地进行，由有经验的人员负责指挥。
- 2 “A”型钻架在放下钻架时，应先卸掉后绷绳，用前绷绳将钻架稍拉前倾，再用卷扬机慢慢放在地面支架上。放落时卷扬机应低速运转，操作应平稳。严禁任何人在钻架起落范围内通过或停留。
- 3 三角架在放落拆迁时，应先拆除拉手和附属设施，再将架下物品清理干净，用人或机器拉后单脚，不得过急过快。
- 4 用液压装置放落桅杆式钻塔时，应先把钻机调整水平，油缸下落处应无物品、油管等，再拔下钻塔定位销轴。放塔操作时应平稳、准确。
- 5 拆卸各种钻探机械时，不得用大锤猛敲猛打和盲目乱拆，由机上拆下的小物件、仪表、油管、易损物件等应妥善保管。设备的气孔、油孔等必须堵严。各连接螺栓、螺帽、轴销等应装回原处，搬运时不得丢失和碰损。

6 设备的迁移应符合本标准 4.3.3 条的规定。

12.2 钻孔（井）的封、填与场地处理

12.2.1 对所有要求保留的抽水孔和观测孔，都要妥善封好，移交给有关单位。

12.2.2 对有特殊要求的钻孔（井），按《钻探大纲》要求将井孔封好。

12.2.3 将工作场地的坑、槽平整回填。起拔井管后的井孔也应回填，必要时应进行夯实，保证人、畜、车辆不致陷入。

12.3 钻孔（井）资料及设备运行资料的管理

12.3.1 工程结束时应及时清理钻探记录及设备运行记录等相关资料。

12.3.2 及时对设备、钻具、工具进行保养、包装。报废的设备工具应记录造册。

12.4 设备的维修、封存或运输

12.4.1 工程结束时应根据设备的使用情况、损坏情况提出维修计划。

12.4.2 现场存放工具、设备时，应开列清单并与留守人员交接清楚。

12.4.3 设备运输应符合本标准 4.3.3 的规定。

12.5 工程总结

12.5.1 无论工程规模大小，均应进行工程总结。

12.5.2 工程总结必须有钻探技术负责人参加。

12.5.3 工程总结应根据《钻探大纲》、钻探施工技术措施及工程实际情况进行。

电力水文地质钻探技术规定

条 文 说 明

3 总 则

3.0.1~3.0.3 该三条规定了执行本标准的共性要求。

3.0.4 钻探工作是一项技术含量较高的工作，如果操作人员不经培训而上岗，生产质量和安全均无保障。培训和考核一般由本单位劳动人事部门负责，也可委托专业院校进行，或送到其他部门培训，各单位应根据本单位本部门实际情况进行培训。

3.0.6 《勘测大纲》是由参加工程各专业负责人共同编写的。钻探专业是整个勘测工程的主体专业，因而钻探专业负责人有必要参加《勘测大纲》中钻探专业部分内容的编写。

3.0.8 《勘测大纲》是整个勘测工程的指导性文件，因此钻探工作应按《勘测大纲》的要求进行准备和施工。

4 钻探准备工作

4.1 接受任务、现场踏勘

4.1.1~4.1.2 钻探任务确定后，一般由工程负责人安排现场踏勘，钻探专业负责人也应随同进行现场踏勘，了解涉及本专业的内容。若忽略此项工作，则钻探工作的进度、质量、安全均无保证。

4.2 制定钻探施工技术措施

4.2.1 任何一项工作都应有计划，钻探工作同样如此，因而规定本条，以使钻探工程有序地进行。

4.2.2 本条规定了制定钻探施工技术措施的依据。由何部门或何人来制定这些措施，各单位应根据本单位实际情况，结合质量管理文件或行政管理办法自行安排。

4.2.3 钻探工程整体施工设计应包括：钻探劳动组织、设备选择、材料计划、施工进度计划、成本预算、安全措施、质量保证措施等。

4.2.4 每个工程的地质情况不同，每个工程的技术要求也不一致，因此有可能引进某些新的设备或机具，并有必要针对这些设备、机具进行短期培训。

4.3 工具、设备的领用、包装和运输

4.3.2 对新购进或新领用的设备有必要进行试运行，以保证工程中正常运行。对未用过的电气设备，尚应进行绝缘电阻的检测。

4.3.3 小件物品、工具应装箱或包装，并登记造册，以备检查及交接等。

4.3.4 本条中的“有关领导”可以是行政负责人，也可以是技术负责人，“有关领导”的级别可视工程规模大小而定。在执行本条时应结合本单位或本部门的质量管理作业文件来进行。

4.3.5 装卸和运输时应有专人管理。使用吊车时，应由专职人员进行操作。牵引行走设备时，有关人员应配合驾驶员对所牵引的设备进行检查，并宜有人押车。

4.4 道路、场地及地基的修筑

4.1.1 本条意在说明修筑简易道路时，应以顺利通过为准则。地区不同、设备不同，很难规定出路宽、坡度、转弯半径等项具体数值，故应根据现场实际情况而定。

4.2.2 本条规定在执行时应根据具体情况而定。如受周围环境所限，在确保正常施工的情况下，场地面积也可小于规定值。

4.5 钻探设备的安装

4.5.3 本条中“天车”（中心或前缘切点）意在说明当使用游动滑轮时，应对准天车中心；当没有使用游动滑轮时，应对准天车前缘切点。

4.6 钻探塔架的安装

在编写本节时，考虑到木质三角架和四脚铁塔目前在电力行业已基本不用，故将原规定中这一部分内容删除。

4.6.7 本条原规定中规定钻塔与高压线的距离为：10kV 电压以上不应小于 50m，10kV 电压以下不应小于 30m。考虑到“10kV 电压以上不应小于 50m”即意味着 100m 以内不能施工，其距离太大，修订时参照相关规定，改为“钻塔与高压线水平距离应大于 2 倍的塔高”。这样既扩大了钻探施工范围，又满足了安全规定。

5 钻探机械的使用和维护

5.1 基 本 要 求

5.1.10 “气温低于 0℃ 地区，停机后应彻底放出机体和管道内的水液”已在本节提到，故后面分述各机械设备时，不再提及这一点。

5.8 潜 水 泵

鉴于目前潜水泵在生产中应用愈来愈广，故在编写本节时做了适当增加。

5.8.1 由于目前潜水泵品种繁多，各生产厂家技术不一，故本条 1 款中没有给出绝缘电阻的具体数值，要求按说明书规定执行。

5.10.2 气焊工作必须持证上岗，GB9448—1988 中有明确规定，故本条中只规定了与钻探工作联系较多的地方。

6 钻进工艺

6.1 开孔钻进

6.1.1~6.1.3 开孔钻进对整个成井质量至关重要，开孔的好坏直接关系到成井是否符合要求。在实际工作中，回转钻进开孔时应控制钻进速度，冲击钻进开孔时，冲击频率应小，以确保开孔孔段的圆整、铅直。

6.2 硬质合金钻进

6.2.1 本条中岩石级别的划分是参照地矿行业按机械钻速分类法得到的岩石级别。

6.2.2 执行本条时应注意以下三点：

1 条文中钻头施加压力以表格形式直接给出，但理想的钻头压力值应由每粒合金所受的压力总合求得。表 6.2.2-1 是参照 DL/T 5096 制定的。

2 条文中转速只给出了参考值，在实际工作中钻头理想转速应由钻头回转圆周线速度计算，合金钻进时钻头回转圆周线速度以 $1.00\text{m/s} \sim 2.50\text{m/s}$ 为宜。

3 冲洗液量用表格直接给出，表 6.2.2-2 延用了原 SDGJ57—1983《电力水文地质钻探技术规定》的规定。

6.3 钢粒钻进

钢粒钻进已沿用多年，同硬质合金钻进相比各有所长，由于钢粒比铁砂硬得多，目前都使用钢粒钻进。故修订时保留此种钻进方法，并将钻粒钻进改为钢粒钻进。

6.3.2 执行本条时应注意：

1 钻头的理想压力值应根据钻头底唇面积通过计算求得。

2 钻头的合理转速，应在钻头直径确定后，通过钻头回转线速度计算得出。钢粒钻进时，钻头回转线速度以 $1\text{m/s} \sim 2\text{m/s}$ 为宜。

3 冲洗液量在钢粒钻进中显得尤为重要，工作中必须重视此参数。钢粒钻进时的冲洗液量不仅关系到排粉，更重要的是影响钢粒在钻头底唇的分布。

6.4 金刚石钻进

金刚石钻进方法在水文地质钻探中一般用于普查孔，大多是小口径取芯钻进，其具体施工方法、钻进工艺等均与工程地质钻探相同，因此本标准在金刚石钻进一节未做出具体规定，涉及此项工作时，应按 DL/T 5096 中 5.3 节的规定执行。

6.5 牙轮钻头钻进

6.5.1 随着科学技术的进步、钻探工程的发展、牙轮钻头生产工艺的提高，目前牙轮钻头已能适用各种地层。但选择钻头时，应使钻头类型与所钻地层相适应。

6.5.2 牙轮钻头钻进参数的确定，原规定中介绍的比较少，本次修订时参照了上海第一石油机械厂的有关资料，以表格形式给出。使用本标准时应结合地层和设备能力，并根据所选钻头确定。可不照搬本条中表格的规定。冲洗液量应根据本条规定通过计算求得，但由于水文地质钻探常用的泥浆泵排量较小（与石油钻探相比），往往不能满足钻进对冲洗液上返流速的要求，故水文地质钻探中牙轮钻进受设备能力的限制。

6.5.3~6.5.4 牙轮钻头使用前的检查很重要，放松这项工作，则可能造成孔内事故。因此应重视钻头下井前的检查，并根据以往的经验认真分析牙轮钻头在钻进过程中的状态，并及时采取措施。

6.6 钢丝绳冲击钻进

6.6.1 钢丝绳冲击钻进仍然是大口径水文地质钻探的有效方法之一，本条基本采用了原 SDGJ 57—1983《电力水文地质钻探技术规定》的规定。

6.6.2 本条中的钻进参数，是针对目前水井钻探中常见的曲柄连杆、游梁式冲击机构这类钻机（以 CZ-22 为代表）而制定的，其他形式的冲击钻机，不宜采用本条中规定的参数。

6.7 冲击回转钻进

6.7.1 近年来冲击回转钻进发展迅速，此种钻进方法适用于不同的地层和不同的循环方式，此种技术国外比国内发展更快一些。随着钻探技术的发展，冲击回转钻进的适用范围将更广泛，因而在执行本条时可不受本条规定限制。

6.7.3~6.7.4 该两条只提供了部分型号的冲击器，由于冲击回转钻进技术的快速发展，性能更优良的冲击器定会不断问世，该两条所提供的钻进参数只能供使用时参考。各单位在选择冲击回转钻进技术参数时，还应根据所用冲击器型号，按生产厂家提供的钻进参数并结合地层情况及工作经验等选择。

6.7.5 由于动力来源不同，冲击器分为液动和气动两种类型。其工作原理相同，因此本条中属于两者共性的内容合并编写，涉及哪一类型的独有特点的内容分开编写，以避免文字重复。工作中应对照执行。

8 冲 洗 液

8.2 冲洗液的选择依据和目的

8.2.1~8.2.2 由于冲洗液的种类繁多，新的造浆材料不断出现，各地区地层地质条件差别很大，各单位在使用冲洗液方面各有自己的成功经验，因此这两条只规定了选择冲洗液的依据，冲洗液具体类型的选择应由生产单位在实际工作中结合野外生产条件确定。

8.2.3~8.2.4 该两条主要规定了选择冲洗液应达到的目标。执行本标准时，应根据 8.2.1~8.2.2 条的规定选择冲洗液，并使所选的冲洗液达到 8.2.3~8.2.4 的规定。由于选择冲洗液一定要结合野外生产实际，所以本节未规定出冲洗液的具体类型。只规定了选择冲洗液的依据和目的。

8.3 冲洗液的配制

由于冲洗液的配方及处理剂的种类繁多，如果将每种配方及处理剂具体列出，既显得篇幅太长又不很适用，故本节只规定了电力行业水文地质钻探工作可能用到的几种冲洗液在配制过程中的技术要求，在执行本标准时，各单位应根据施工现场实际情况，结合室内试验来确定冲洗液的具体配方、配制程序及选择化学处理剂。

8.4 冲洗液的管理

8.4.2~8.4.3 这两条适用于施工时间较长的井孔，其冲洗液在钻进过程中性能有较大变化时的情况。若井孔在短时间内即可完工且冲洗液性能变化不大时，不必套用这两条。

8.4.5 冲洗液的原始记录工作，对保持冲洗液性能稳定和调整

冲洗液性能都有非常重大的意义。如果忽略了冲洗液的原始记录工作，冲洗液的管理则无从抓起，因此规定本条。

9 成 井 工 艺

9.1 成井前的准备工作

9.1.3~9.1.4 这里只对过滤器的骨架部分做出了规定，对于过滤器的参数选择等要求，应按现行的 DL/T 5034 中的有关规定执行。

9.1.10 执行本条时应注意：稀释后的泥浆其黏度和密度应符合《勘测大纲》或合同书的要求。上述文件未做具体规定时，应由钻探负责人根据现场情况确定。

9.3 填 砾 、 止 水

9.3.1 滤料规格的选择应按现行的 DL/T 5034 中的有关规定执行。

9.4 洗 井

9.4.1 如在井管安装过程中采用了浮力塞，则应在浮力塞上部注满冲洗液，打开浮力塞后再洗井。

9.4.4 购买的洗井液在其使用说明中均注明了使用的浓度及配制方法，但由于每口井钻井时的泥浆密度等的不同，使用时可适当调整洗井液的浓度。在执行本条 2 款时应注意。

9.4.5 钻孔越深，出水量越大的井孔所选的空压机容量也应越大，但往往受空压机容量的限制。执行本条 1 款时应灵活掌握。

10 抽 水 试 验

10.1 设备的选择与安装

10.1.2 离心泵、深井泵、潜水泵由于生产厂家不同，生产年份也不同，对安装的技术要求也不同，潜水泵尤其如此。故本条未规定每种水泵的具体安装要求，各单位在执行本标准时应按水泵产品说明书进行安装。

10.1.3 本条在修订时删去了原规定中关于直径大于 200mm 的井使用空压机抽水的内容，原因是此种抽水方式太落后现已不用。

10.2 抽水设备的运行

10.2.1 电力水文地质钻探工作中，抽水试验工作通常是由地质专业人员负责的，只有现场不配备地质专业人员的单位，执行本条 2 款时才由钻探人员代为准备器材、记录等。

11 孔（井）内事故的预防和处理

11.1 基本要求

11.1.1 执行本条时应根据施工现场规模大小和钻探工作难易程度确定。若施工现场是多台机组同时作业，每个机组可不单独准备事故处理工具，而由工程队（科）统一配备。

11.2 孔（井）内事故的预防

11.2.2 执行本条 3 款规定时注意：在有可能发生烧钻事故的情况下钻进时，下钻前不仅要检查钻具是否通水，而且应检查钻具的过水断面是否满足水泵的流量要求。

11.2.3 制定本条 2 款第 3 项规定的依据是：在可能产生缩径的地层中钻进时，使用取粉管接头并在其上部安装反丝钻头，一旦发生缩径时，可利用反丝钻头边提升边回转修孔。

11.2.4 执行本条 2 款规定时注意：不仅应检查金属材料自身质量，而且应检查管材螺纹等部位的加工质量。

本条 2 款第 1 项执行时，应将较旧的钻具用于浅孔，将较新的钻具用于深孔。

本条 2 款第 2 项中未对磨损和弯曲程度规定出具体值，主要依据是各地区地层地质条件不一，各单位设备类型不一，规定出具体值后容易加剧安全性与经济性的矛盾。执行时各单位应结合本单位、本地区实际，特别应结合工程的实际情况自行掌握。

11.3 孔（井）内事故的处理

11.3.1 执行本条 1 款时，可将“性质较复杂的事故”理解为班长及本班人员无力处理或对处理后无把握的事故。

12 钻孔（井）竣工和工程收尾

12.1 井管起拔与设备拆迁

12.1.1 井管起拔应根据工程需要，可按井孔施工工序进行，也可在工程结束时集中起拔。