ICS 75.020
E 13
备案号：1160—1998

SY

# 中华人民共和国石油天然气行业标准

SY/ T 5416—1997

# 随钻测斜仪测量规程

## Operation rules of measurement while drilling service

1997-12-31 发布　　1998-07-01 实施

中国石油天然气总公司　发布

# 目　次

前言 …… Ⅳ
1　范围 …… 1
第一篇　有线随钻测斜仪
2　准备 …… 1
3　组装 …… 2
4　操作 …… 3
第二篇　无线随钻测斜仪
5　准备 …… 4
6　组装与测量 …… 6
7　回收及保养 …… 7
附录 A(标准的附录)　有线随钻测斜仪器、辅助设备、工具配备 …… 8
附录 B(标准的附录)　S-MWD 仪器、配件及工具配备 …… 11
附录 C(标准的附录)　H-MWD 仪器、配件及工具配备 …… 16
附录 D(标准的附录)　H-MWD 电池电量计算方法 …… 20
附录 E(标准的附录)　S-MWD 脉冲发生器检查方法 …… 22
附录 F(标准的附录)　H-MWD 脉冲发生器电阻测量方法 …… 23

# 前　言

本标准是在 SY 5416—91《有线随钻测斜仪操作规程》和 SY 5473—92《无线随钻测斜仪测量规程》两个标准的基础上修订的。有线随钻测斜仪测量规程基本上采用了 SY 5416—91 中的内容，无线随钻测斜仪测量规程增加了有关 Halliburton 泥浆负脉冲随钻测斜仪的内容。

本标准从生效之日起，同时代替 SY 5416—91、SY 5473—92。

本标准的附录 A、附录 B、附录 C、附录 D、附录 E、附录 F 都是标准的附录。

本标准由石油钻井工程专业标准化委员会提出并归口。

本标准起草单位：大港油田集团定向井技术服务公司。

本标准主要起草人　邱　林　张学铭　蒋传新　王振光

本标准于 1992 年 1 月首次发布。

中华人民共和国石油天然气行业标准

SY/ T 5416—1997

代替 SY 5416—91

SY 5473—92

# 随钻测斜仪测量规程

**Operation rules of measurement while drilling service**

## 1 范围

本标准规定了随钻测斜仪的准备、组装与测量、回收及保养等要求。

本标准适用于 SST 随钻测斜仪、DOT 随钻测斜仪、MS-3 随钻测斜仪、Sperry-Sun 泥浆正脉冲随钻测斜仪及 Halliburton 泥浆负脉冲随钻测斜仪。其他类型的随钻测斜仪亦可参照使用。

## 第一篇 有线随钻测斜仪

## 2 准备

### 2.1 配备

仪器、附助设备和工具配备见附录 A（标准的附录）。

### 2.2 检查

2.2.1 供电系统

2.2.1.1 各线路连接完好，无短路、无开路。

2.2.1.2 漏电保护器和过载保护器工作正常。

2.2.1.3 220／110V 变压器工作正常。

2.2.2 电缆滚筒车

2.2.2.1 蓄电池电压为 12～14V。

2.2.2.2 操作仓内各手柄操作灵活、位置正常。

2.2.2.3 排绳器和深度计数器完好。

2.2.2.4 高、低压灯具齐全、完好。

2.2.2.5 空调器能正常工作。

2.2.3 电缆

2.2.3.1 测量电缆电阻：$\varphi$8mm 单芯电缆电阻率为 3.3～4.2Ω／300m。

2.2.3.2 测量电缆绝缘性：用 500V 兆欧表测量电缆外皮钢丝与电缆芯线的绝缘电阻值；其值应大于 20MΩ；或用万用表 $R\times$ 10000 挡，分别测量电缆两端的外皮钢丝与芯线间电阻，万用表指针摆动幅度相同，随即回到无穷大。

2.2.4 探管与地面仪器

2.2.4.1 探管无外伤、无弯曲变形，外壳清洁。

2.2.4.2 记录探管号、计算机号、司钻读出器号和打印机号。

2.2.4.3 连接地面主机、计算机和司钻读出器，各控制开关处于正常位置，接通电源，工作正常。

2.2.4.4 连接探管与地面仪器，探管工作正常。

2.2.5 保护筒总成

2.2.5.1 探管连线接头密封圈完好，触点清洁，无断路、无漏电。

2.2.5.2 保护筒本体无弯曲变形，两端螺纹无磨损，内孔清洁。

中国石油天然气总公司 1997-12-31 批准　　1998-07-01 实施

2.2.5.3 加长杆长度应保证仪器传感器的位置处于距无磁钻铤下端 1／3～1／2 之间，且连接牢固；本体无弯曲变形，密封圈完好；定向减震弹簧无变形，配有保护帽；定向引鞋与循环套相匹配，调整件完好。

2.2.5.4 DOT 定向引鞋连接端清洁完好，导线无损。引鞋未插入循环套时，芯线与外壳间的电阻值为 150Ω 左右；插入时，为 75Ω 左右。

2.2.5.5 电缆头本体完好，螺纹无损，密封圈完好，配有保护套，触点清洁，绝缘可靠。

2.2.6 循环头和手压泵

2.2.6.1 循环头本体完好，螺纹无损，各轴承活动良好。

2.2.6.2 液压缸清洁，弹簧正常，电缆橡胶密封件内径与所用电缆匹配。

2.2.6.3 手压泵完好，加满液压油。

2.2.6.4 液压管线接头完好、清洁，耐压不低于 30MPa。

2.2.6.5 配合活接头与水龙带活接头相匹配，密封圈完好。

2.2.7 侧入接头

2.2.7.1 本体完好，两端螺纹无损，配有保护套和提环。

2.2.7.2 侧入孔清洁、无磨损。

2.2.7.3 电缆内外夹板、密封顶紧机构及固定螺栓完好、清洁，并涂有润滑脂。

2.2.7.4 检查方补心开口槽，槽为通槽，尺寸为 30mm× 60mm。

2.3 测量前的准备

2.3.1 仪器、工具、辅助设备到井后，按 2.2 的规定重新检查。

2.3.2 将电缆车摆在井架大门前平整、安全的地方，垫好枕木，接好地线。

2.3.3 接入 220V、50Hz 电源。

2.3.4 准备 $\varphi$12.5～15.5mm、长度 1.7～2.5m 的钢丝绳和相应的绳卡，做好天滑轮、地滑轮固定绳套。

2.3.5 井场资料:

2.3.5.1 了解并记录当地磁场强度、磁偏角、磁倾角等数据。

2.3.5.2 了解并记录造斜点位置、套管尺寸及下深、测量井段、井底井斜角、方位角等数据。

2.3.5.3 了解并记录钻具组合及水眼内径、钻头类型、泥浆马达参数及钻井液性能等参数。

## 3 组装

3.1 仪器

3.1.1 地面仪器

3.1.1.1 将探管、电缆与地面仪器连接，开机预热 20min，仪器显示、键盘指令、打印机工作正常后关机。

3.1.1.2 在钻台司钻易于观察的安全的位置安装司钻读出器，司钻读出器电缆架离地面，确保电缆安全。

3.1.2 SST、MS-3 下井仪器

3.1.2.1 依次连接并上紧定向引鞋、加长杆、定向减震器，同时将定向减震器“T”形键与定向引鞋键槽对正。

3.1.2.2 清洁定向减震器螺纹，装好密封圈。

3.1.2.3 将探管装入保护筒，连接好探管连线接头、定向减震器、电缆头。

3.1.2.4 拉出 100m 左右电缆，排列在场地上，并确保电缆不被挤伤、压伤。

3.1.3 DOT 下井仪器

3.1.3.1 将定向引鞋座键导线穿过加长杆，与引鞋连接端子相连接，并将螺纹上紧。

3.1.3.2 座键导线的另一端与探管连接，将探管与加长杆连接好。

3.1.3.3 将电缆头与探管相连，高边工具面对零，并记录对零前的工具面角差值。

3.1.3.4 同 3.1.2.4 的规定。

3.2 滑轮组

3.2.1 天滑轮、地滑轮的安装位置与电缆滚筒中心在同一平面内。将天滑轮挂在井架二层平台以上合适位置，固定牢固，并锁住天滑轮保险销。使用侧入接头时，天滑轮可挂在二层平台的横梁上。

3.2.2 地滑轮用支架支撑，固定在钻台上大门前位置。

3.3 循环头

3.3.1 循环头与钻杆替根连接紧扣。

3.3.2 循环头与水龙带连接，拴牢保险绳套。

3.3.3 用一根试验电缆装入到循环头内，依次装入连锁座、电缆橡胶密封件、铁盘根，上紧液压缸。开泵至正常工作压力，试循环钻井液 5～15min，并观察泵压和循环头各螺纹的连接情况。

3.4 侧入接头

3.4.1 下井前，安装侧入接头密封盒、内夹板，然后将电缆依次穿过密封盒螺帽和侧入接头，装配电缆头。

3.4.2 侧入接头吊上钻台，电缆头与下井仪器相连。

3.4.3 将侧入接头接于一单根下端，提离转盘面 15m，操作电缆滚筒，提起下井仪器，使仪器下端位于转盘面，将深度计数器调零。

3.4.4 将下井仪器下入钻具内，侧入接头下端与井内钻杆连接好。

3.4.5 安装侧入接头的顶紧机构，保证电缆可以上下拉动。

## 4 操作

4.1 下井

4.1.1 使用循环头

4.1.1.1 循环头接在钻杆替根上，启动电缆滚筒，将下井仪器提上钻台穿过循环头放入钻杆替根内，使电缆头位于液压缸以下，开机预热探管。

4.1.1.2 卸开液压缸，按顺序放入联锁座、电缆橡胶密封件、铁盘根，上紧液压缸螺纹后，回转一圈。

4.1.1.3 连接液压管线及手压泵。

4.1.1.4 将手压泵压至 3.45MPa，滚筒下放电缆 2～3m，转动大钩使背面朝向电缆滚筒，锁定大钩销子。

4.1.1.5 用大钩提起钻杆替根，同步操作电缆滚筒。

4.1.1.6 刹住电缆滚筒，释放手压泵压力。

4.1.1.7 使仪器下端位于转盘面，深度计数器对零。

4.1.1.8 接好单根后，缓慢下放仪器，最大下放速度不大于 1m／s，注意电缆的松紧及拉力显示。

4.1.1.9 下放仪器时，观察计算机上的探管温度显示不得超过探管最大允许工作温度。

4.1.1.10 仪器下放至接近定向接头时，减慢下放速度。

4.1.1.11 司钻充分活动钻具后，使循环头液压缸顶面处在二层平台井架工方便打电缆卡子的位置。

4.1.1.12 反复提放仪器，连续三次坐键，若磁性工具面读数误差小于 2°，表明坐键成功。DOT 仪器坐键后，以坐键指示灯亮为准。

4.1.1.13 每次提起仪器时，记录脱键深度。最后一次坐键，下放超过记录的脱键深度 1.5～2.0m 的位置时刹住电缆滚筒，将手压泵压至 14MPa 后，将电缆卡子卡紧在液压缸顶部的电缆上。

4.1.1.14 钻头接近井底，记录开始点的测量数据。当井斜小于 6° 时（DOT 为小于 10°），采用磁

性工作方式；当井斜大于6°时（DOT为大于10°），采用高边工作方式，每钻进5m，记录相应点的测量数据。

4.1.1.15 钻进过程中，操作电缆滚筒与钻机同步。

4.1.1.16 接单根时，先卸下液压缸顶部电缆卡子，释放手压泵压力，以不大于1.5m／s的速度上提电缆，当仪器离井口150m左右时逐步减速。在离井口20m时，卸开钻杆替根，使仪器全部进入钻杆替根，开始接单根。

4.1.1.17 核对深度计数器与井深，计数器重新对零。

4.1.2 使用侧入接头

4.1.2.1 开机预热探管，以1m／s的速度下放仪器，电缆下放过程中，侧入接头高于转盘面。

4.1.2.2 当仪器距井底约50m时，减慢下放速度，司钻充分活动钻具，使侧入接头处于转盘面以上1～1.5m的位置。

4.1.2.3 仪器坐键方法同4.1.1.12。

4.1.2.4 安装侧入接头电缆密封胶圈，上紧密封盒螺帽，开泵检查密封情况。

4.1.2.5 电缆从方补心开口槽内通过，不受挤压。

4.1.2.6 在钻进过程中，将侧入接头以上电缆拉紧，用尼龙胶带或专用卡子将其固定在钻杆上，一般每根钻杆不少于两道。

4.1.2.7 钻进过程中，操作电缆滚筒与钻机同步。

4.2 回收及保养

4.2.1 使用循环头时的回收

4.2.1.1 钻进结束，钻具上提1m，停泵，记录测量数据。

4.2.1.2 卸下电缆卡子，释放手压泵压力，装刮泥器。

4.2.1.3 以不大于1.5m／s的速度提升仪器。当仪器离井口150m时逐步减速，在离井口20m时，卸开钻杆替根。当仪器全部进入钻杆替根内时，将钻杆替根放入鼠洞内，卸开液压缸和密封件，提出仪器，清洗干净。

4.2.1.4 在上提电缆的过程中，电缆排列整齐，滚筒电缆涂油防锈。

4.2.1.5 卸开循环头配合活接头并卸下循环头。

4.2.1.6 关掉计算机电源，依次卸开下井仪器各部分，并装好，将探管擦干净装入保护箱。

4.2.1.7 卸下地滑轮、天滑轮，回收好电缆。

4.2.1.8 依次卸开地面仪器连线，将地面仪器、连线分别装入保护箱中。

4.2.1.9 回收、清洁司钻读出器和司钻读出器电缆，将司钻读出器装入保护箱。

4.2.2 使用侧入接头时的回收。

4.2.2.1 起钻至侧入接头出井口，松开顶紧机构和外夹板，松开密封盒螺母。

4.2.2.2 以不大于1.5m／s的速度上提仪器。当仪器离井口50m时，刹住滚筒，卸下侧入接头并吊起，再操作滚筒，起出仪器。

4.2.2.3 其余步骤同4.2.1.6～4.2.1.9的规定。

## 第二篇 无线随钻测斜仪

## 5 准备

5.1 上井前的准备

5.1.1 仪器、工具配备

5.1.1.1 Sperry-Sun泥浆正脉冲随钻测斜仪（以下简称S-MWD）的仪器、配件及工具配备见附录B（标准的附录）。

5.1.1.2 Halliburton 泥浆负脉冲随钻测斜仪（以下简称 H-MWD）的仪器、配件及工具配备见附录 C（标准的附录）。

5.1.2 工作间

5.1.2.1 接入 210～230V、50～60Hz 电源。

5.1.2.2 室内电源线路完好，漏电保护器、过载保护器工作正常。

5.1.2.3 稳压电源、变压电源和不间断电源工作正常。

5.1.2.4 室内空调工作正常。

5.1.3 下井探管总成

5.1.3.1 S-MWD 探管外观无损坏、无弯曲变形，地面通电检查工作正常；保护筒无过度冲蚀、无弯曲变形，两端螺纹无损伤，配有保护帽；工具面调整接头旋转自如，减震弹簧无损坏变形，扶正器外径与所用无磁钻铤内径匹配。

5.1.3.2 H-MWD 驱动器、探管、电池筒和伽马筒外观无损坏、无弯曲变形，地面通电检查工作正常；电池筒电量满足作业要求[电池筒电量的计算方法见附录 D（标准的附录）]，驱动器、探管、电池筒、伽马筒整体连接工作正常。

5.1.4 脉冲发生器总成

5.1.4.1 S-MWD 脉冲发生器本体外观无损坏变形，螺纹无损坏，接线端子清洁无损坏，探管连线性能正常，蘑菇头伸缩正常，其具体的检查方法见附录 E（标准的附录），配件及“O”形圈清洁无损坏。

5.1.4.2 H-MWD 脉冲发生器本体外观无损坏变形，内高压接头高边位置正常，电阻值测量方法见附录 F（标准的附录），压力开关工作正常，泄压阀工作正常，阀芯阀座配合严密，配件及“O”形圈清洁无损坏。

5.1.5 脉冲发生器短节

5.1.5.1 S-MWD 悬挂短节、保护短节本体完好无磨损，两端螺纹及端面无磨损，配有保护帽；内键完好，内孔清洁，涂润滑脂。

5.1.5.2 H-MWD 短节本体完好无磨损，两端螺纹及端面无磨损，配有保护帽，内孔清洁，涂润滑脂；水眼孔及螺栓固定孔密封面光滑、无划痕。

5.1.6 地面操作系统

5.1.6.1 司钻读出器及压力传感器与地面仪器连通，输入指令，工作正常；电压测试，司钻读出器与压力传感器的输入电压均为 24VDC。

5.1.6.2 连接好探管、模拟测试器、图形记录仪、地面主机和计算机，通电显示正常。

5.2 施工现场的准备

5.2.1 仪器工作间放置在井场安全平整的场地上。

5.2.2 压力传感器通道内注满硅脂，安装在立管上，将 ON／OFF 开关置于“OFF”，开泵至工作压力，密封完好。

5.2.3 安装泵冲计数器。

5.2.4 在钻台司钻易于观察的安全的位置安装司钻读出器。

5.2.5 安装有线对讲机。

5.2.6 压力传感器电缆、司钻读出器电缆及对讲机电缆架离地面，确保安全。

5.2.7 接入电压 210～230V、频率 50～60Hz 电源。

5.2.8 连接好地面仪器系统及输入输出系统。

5.2.9 收集如下数据，建立数据文件：

a) 该地区地磁场强度、地磁倾角、地磁偏角及地理经纬度；

b) 钻井液密度、粘度及含砂量；

c) 钻井泵缸套直径、冲程、容积效率及钻进时的泵冲数，并计算排量；

d) 套管尺寸及下深；

e) 造斜点深度、设计方位及最大井斜角、目前井底井斜角及方位角；

f) 下部钻具组合、弯接头度数、钻头水眼尺寸及个数。

5.2.10 根据排量及下部钻具结构选择下井仪器及配件，并记录。

5.2.11 检查仪器、设备按 5.1 的规定执行

5.2.12 准备钻杆滤清器。

## 6 组装与测量

### 6.1 组装

#### 6.1.1 S-MWD 井下仪器组装

用专用工具依次组装准备好的脉冲发生器、"O"形圈、液流管、配件、探管、保护筒总成，将探管工具面与流管工具面槽调整在一条直线上，计算所需垫片的厚度并做好准备。

#### 6.1.2 H-MWD 井下仪器组装

准备好脉冲发生器、脉冲发生器短节、"O"形圈、水眼喷嘴、配件、驱动器、探管、电池筒，用专用工具连接好驱动器、探管和电池筒，将脉冲发生器安装在脉冲发生器短节内，带好专用保护帽。

#### 6.1.3 S-MWD 井口安装

将悬挂短节与下部钻具连接好，用专用工具将组装好的井下仪器总成及垫片组装入悬挂短节内，坐好键后连接保护短节。测量悬挂短节与导向马达或弯接头工具面之间的差值，并将其输入到地面主机中。

#### 6.1.4 H-MWD 井口安装

将探管总成下入无磁钻铤内，用专用工具将探管总成与脉冲发生器总成相连，上紧脉冲发生器短节；计算工具面校正值，并将其输入地面主机中。

### 6.2 测量

#### 6.2.1 试测

a) 下钻至 500m 左右；

b) 钻杆滤清器放入方钻杆下端的钻杆内，连接方钻杆；

c) 将压力传感器开关置于"ON"，开泵，观察泵压显示是否正常；

d) 在地面图形记录仪上或计算机窗口上观察脉冲波形，并记录测试情况。

#### 6.2.2 随钻测量

根据探管类型和探管所选择的工作方式，通常有以下两种测量模式可供选择。

##### 6.2.2.1 停泵测量模式

停泵测量模式的要点是：探管将停泵前的数据自动储存，开泵后将储存的数据传送到地面，因此应保证探管在停泵前处于稳定状态。

a) 转盘停止转动、不停泵，上下活动钻具，将钻头提离井底 1m 以上的测点位置，静止 1min，停泵，泵压回零；

b) 开泵，保持钻具静止，直到测量数据传送完毕；

c) 测量数据符合要求，作好记录，继续钻进。

##### 6.2.2.2 开泵测量模式

开泵测量模式的要点是：探管在每次开泵时进行测量，因此应保证每次开泵后探管处于稳定状态。

a) 上下活动钻具，停泵；

b) 将钻头放在距井底 1m 以上的测点位置，保持钻具静止，开泵，直到测量数据传输完毕；

c) 测量数据符合要求，作好记录，继续钻进。

## 7 回收及保养

7.1 井下部分

7.1.1 S-MWD

7.1.1.1 起钻至保护短节完全露出井口，卸下并冲洗干净，涂润滑脂，带上保护帽。

7.1.1.2 用专用工具将垫片组及脉冲发生器总成从悬挂短节中拔出，置于安全方便处，按顺序拆卸并清洗各部件，分别装入保护箱中。

7.1.1.3 卸下悬挂短节，冲洗干净，涂润滑脂，带上保护帽。

7.1.2 H-MWD

7.1.2.1 起钻至脉冲发生器短节完全露出井口，卸开该接头，用专用工具卸开脉冲发生器与井下探管总成。

7.1.2.2 将探管总成和脉冲发生器短节置于安全方便处，拆卸并清洗探管总成和脉冲发生器总成，分别装入保护箱中。

7.1.2.3 冲洗脉冲发生器短节，涂润滑脂，带上保护帽。

7.2 地面部分

7.2.1 将司钻读出器与有线对讲机从钻台收回，擦拭干净，装入保护箱中。

7.2.2 卸下立管压力传感器，装好堵头，并将压力传感器擦拭干净，螺纹处涂润滑脂，装入保护箱。

7.2.3 收回泵冲计数器，擦拭干净并放置好。

7.2.4 收回钻杆滤清器并冲洗干净。

7.2.5 收回并擦拭干净司钻读出器电缆、有线对讲机电缆和压力传感器电缆。

7.2.6 将地面操作系统各仪器及连线擦拭干净，并装入各自保护箱中。

# 附 录 A
(标准的附录)
## 有线随钻测斜仪器、辅助设备、工具配备

**A1** 仪器配备见表 A1。

**A2** 公用设备、工具、配件配备见表 A2。

**A3** 循环头专用配件配备见表 A3。

**A4** 侧入接头专用配件配备见表 A4。

表 A1 仪器配备

| 序号 | 名 称 | 单位 | 数量 | 序号 | 名 称 | 单位 | 数量 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 地面计算机 | 台 | 2 | 9 | 司钻读出器电缆线 | 根 | 2 |
| 2 | 地面主机 | 台 | 2 | 10 | 打印终端／主机连接线 | 根 | 2 |
| 3 | 电源箱 | 台 | 2 | 11 | 110V 稳压电源连接线 | 卷 | 2 |
| 4 | 探管 | 根 | 2 | 12 | 220V／110V 稳压电源 | 台 | 1 |
| 5 | 司钻读出器 | 台 | 2 | 12 | 探管测试线 | 根 | 2 |
| 6 | 打印机 | 台 | 1 | 13 | 滑环线 | 根 | 2 |
| 7 | 地面计算机／主机连线 | 根 | 2 | 14 | 计算机电源线 | 根 | 2 |
| 8 | 司钻读出器转接线 | 根 | 2 | | | | |

表 A2 公用设备、工具、配件配备

| 序号 | 名 称 | 单位 | 数量 | 序号 | 名 称 | 单位 | 数量 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 天滑轮 | 个 | 1 | 11 | 双头扳手(12／14、17／19、19／22) | 套 | 1 |
| 2 | 地滑轮 | 个 | 1 | 12 | 活扳手(200× 24) | 个 | 1 |
| 3 | 机械深度计数器 | 台 | 2 | 13 | 平口螺丝刀(100× 5) | 套 | 1 |
| 4 | 内六方扳手 | 套 | 1 | 14 | 十字螺丝刀(100× 6) | 套 | 1 |
| 5 | 铁榔头 | 个 | 1 | 15 | 高压胶布 | 卷 | 1 |
| 6 | 尖嘴钳 | 个 | 1 | 16 | 黑胶布 | 卷 | 2 |
| 7 | 胡桃钳 | 个 | 1 | 17 | 透明胶带 | 卷 | 2 |
| 8 | 克丝钳 | 个 | 1 | 18 | 医用橡皮膏 | 卷 | 1 |
| 9 | 电工刀 | 个 | 1 | 19 | 生料带 | 卷 | 1 |
| 10 | 钢锉 | 个 | 1 | 20 | 密封黄油 | kg | 0.5 |

表 A2(完)

| 序号 | 名　　称 | 单位 | 数量 | 序号 | 名　　称 | 单位 | 数量 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 21 | 电缆头"O"形圈(218#) | 套 | 3 | 45 | 香蕉插头 | 个 | 5 |
| 22 | 探管"O"形圈 | 个 | 10 | 46 | 钢丝刷 | 个 | 1 |
| 23 | 雾状清洗剂 | 瓶 | 1 | 47 | 铜丝刷 | 个 | 1 |
| 24 | "O"形圈密封脂 | 盒 | 1 | 48 | 月牙扳手 | 个 | 1 |
| 25 | 尼龙线 | 卷 | 1 | 49 | 电缆卡子 | 个 | 1 |
| 26 | 手电筒 | 个 | 1 | 50 | 插座 | 个 | 1 |
| 27 | 斜口钳 | 个 | 1 | 51 | 插头 | 个 | 1 |
| 28 | 歪口钳 | 个 | 1 | 52 | 万用表 | 个 | 2 |
| 29 | 鲤鱼钳 | 个 | 1 | 53 | 兆欧表 | 个 | 1 |
| 30 | 试电笔 | 支 | 1 | 54 | 喇叭口 | 个 | 10 |
| 31 | 什锦锉 | 套 | 1 | 55 | 焊锡、焊剂 | 个 | 1 |
| 32 | 电烙铁 | 根 | 1 | 56 | 扶正棒 | 个 | 6 |
| 33 | 吸锡器 | 个 | 1 | 57 | 细铁丝 | kg | 0.5 |
| 34 | 钢锯弓 | 个 | 1 | 58 | 备用手压泵、压力表 | 个 | 1 |
| 35 | 钢锯条 | 条 | 1 | 59 | 工具箱 | 个 | 2 |
| 36 | 剥线钳 | 个 | 1 | 60 | 电缆剪刀 | 个 | 1 |
| 37 | 管钳 | 个 | 3 | 61 | 原始测量表格 | 份 | 1 |
| 38 | 剪刀 | 把 | 1 | 62 | 有线对讲机 | 个 | 1 |
| 39 | 电缆头总成及冲子 | 套 | 1 | 63 | 有线对讲机线 | 根 | 1 |
| 40 | 探管线总成 | 套 | 2 | 64 | 仪器支架 | 个 | 1 |
| 41 | 探管保护筒及减震弹簧 | 根 | 2 | 65 | 黄油枪 | 个 | 1 |
| 42 | 加长杆 | 根 | 2 | 66 | 卷尺 | 个 | 1 |
| 43 | 定向引斜总成 | 套 | 2 | 67 | 打印纸 | 张 | 1 |
| 44 | 水平仪 | 个 | 2 | 68 | 电源插板 | 个 | 1 |

表 A3　循环头专用配件配备

| 序号 | 名　　称 | 单位 | 数量 | 序号 | 名　　称 | 单位 | 数量 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 循环头总成 | 套 | 1 | 6 | 连锁座 | 套 | 2 |
| 2 | 液压管线 | m | 30 | 7 | 橡胶补心 | 个 | 6 |
| 3 | 手压泵 | 台 | 2 | 8 | 铁补心 | 个 | 2 |
| 4 | 液压缸 | 个 | 2 | 9 | 电缆夹板 | 个 | 2 |
| 5 | 液压油 | 升 | 2 | | | | |

表 A4　侧入接头专用配件配备

| 序号 | 名　　称 | 单位 | 数量 | 序号 | 名　　称 | 单位 | 数量 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 侧入接头 | 个 | 1 | 7 | 下夹板螺丝(M6) | 个 | 20 |
| 2 | 密封盒、密封盒盖 | 个 | 5 | 8 | 密封盒螺丝 | 个 | 4 |
| 3 | 密封胶垫(8mm) | 个 | 30 | 9 | 开口方补心 | 套 | 1 |
| 4 | 上夹板 | 块 | 2 | 10 | 胶垫冲 | 个 | 1 |
| 5 | 下夹板 | 块 | 2 | 11 | 侧入接头提拉护丝 | 个 | 1 |
| 6 | 上夹板螺丝(M6) | 个 | 20 | | | | |

# 附 录 B
(标准的附录)
## S-MWD 仪器、配件及工具配备

**B1** S-MWD 仪器设备配备见表 B1。

**B2** S-MWD 仪器配件配备见表 B2。

**B3** S-MWD650 专用配件及工具配备见表 B3。

**B4** S-1200 专用配件及工具配备见表 B4。

**B5** S-MWD 专用工具配备见表 B5。

表 B1 S-MWD 仪器设备配备

| 序号 | 名 称 | 单位 | 数量 | 序号 | 名 称 | 单位 | 数量 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | MPSR 地面主机 | 台 | 2 | 22 | 防爆箱电源线 | 根 | 2 |
| 2 | 磁盘 | 盘 | 3 | 23 | 防爆箱地线 | 根 | 2 |
| 3 | 打印终端 | 台 | 2 | 24 | MPSR-打印终端线 | 根 | 2 |
| 4 | 图形记录仪 | 台 | 1 | 25 | MPSR-图形记录仪线 | 根 | 2 |
| 5 | 司钻读出器 | 台 | 2 | 26 | MPSR-DDU 线 | 根 | 2 |
| 6 | 对讲机（主） | 台 | 1 | 27 | MPSR-防爆箱线 | 根 | 2 |
| 7 | 对讲机(从) | 台 | 1 | 28 | MPSR-探管线 | 根 | 2 |
| 8 | 防爆箱 | 台 | 2 | 29 | 防爆箱-DDU 线 | 根 | 2 |
| 9 | 变压器 | 台 | 1 | 30 | 总地线电缆 | 根 | 1 |
| 10 | 压力传感器 | 个 | 3 | 31 | 防爆箱-压力传感器 | 根 | 2 |
| 11 | 泵传感器 | 个 | 1 | 32 | 防爆箱-泵传感器线 | 根 | 2 |
| 12 | 操作间 | 间 | 1 | 33 | 对讲机连接线 | 根 | 1 |
| 13 | 组装间 | 间 | 1 | 34 | 地线 | 根 | 1 |
| 14 | 司钻读出器电缆 | 盘 | 2 | 35 | 探管线 | 根 | 3 |
| 15 | 压力传感器电缆 | 盘 | 2 | 36 | 脉冲发生器 | 支 | 3 |
| 16 | 泵传感器电缆 | 盘 | 2 | 37 | 探管 | 根 | 2 |
| 17 | 对讲机电缆 | 盘 | 2 | 38 | 保护筒 | 根 | 2 |
| 18 | 总电源线 | 盘 | 2 | 39 | 定向总成 | 个 | 2 |
| 19 | MPSR 电源线 | 根 | 2 | 40 | 定向弹簧 | 个 | 2 |
| 20 | 图形记录仪电源线 | 根 | 2 | 41 | 便携机 | 台 | 1 |
| 21 | 打印终端变压器 | 个 | 2 | | | | |

表 B2 S-MWD 仪器配件配备

| 序号 | 名 称 | 单位 | 数量 | 序号 | 名 称 | 单位 | 数量 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 立管接头 | 个 | 2 | 15 | 滤网座 | 个 | 3 |
| 2 | 鼻帽 | 个 | 2 | 16 | 扶正器 | 个 | 6 |
| 3 | 下轴承套 | 个 | 2 | 17 | 扶正器螺丝 | 个 | 20 |
| 4 | 上轴承套 | 个 | 2 | 18 | 泥浆滤网 | 个 | 3 |
| 5 | 定子承座 SST | 个 | 2 | 19 | "O"形圈(031#) | 个 | 10 |
| 6 | 定子支撑环 | 个 | 2 | 20 | "O"形圈(033#) | 个 | 10 |
| 7 | 垫套筒 | 个 | 2 | 21 | "O"形圈(141#) | 个 | 10 |
| 8 | 耐磨环 | 个 | 2 | 22 | "O"形圈(030#) | 个 | 10 |
| 9 | 小卡环 | 个 | 10 | 23 | "O"形圈(032#) | 个 | 10 |
| 10 | 键 | 个 | 3 | 24 | "O"形圈(020#) | 个 | 10 |
| 11 | 平头螺丝 | 个 | 3 | 25 | "O"形圈(125#) | 个 | 10 |
| 12 | 圆头螺丝 | 个 | 6 | 26 | "O"形圈(218#) | 个 | 10 |
| 13 | 底环六方螺丝 | 个 | 3 | 27 | 9V 电池 | 节 | 1 |
| 14 | 小滤网 | 个 | 3 | 28 | 接线头 | 个 | 20 |

表 B3 S-MWD650 专用配件及工具配备

| 序号 | 名 称 | 单位 | 数量 | 序号 | 名 称 | 单位 | 数量 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 蘑菇头 | 个 | 2 | 15 | 流管弹簧总成 | 个 | 2 |
| 2 | 护盖 | 个 | 2 | 16 | 底环 | 个 | 2 |
| 3 | 定子(27°) | 个 | 2 | 17 | 底环橡胶弹簧 | 个 | 2 |
| 4 | 定子(42°) | 个 | 2 | 18 | 底环橡胶弹簧螺丝 | 个 | 6 |
| 5 | 定子(52°) | 个 | 2 | 19 | 流管耐磨套座 | 个 | 1 |
| 6 | 转子 | 个 | 2 | 20 | 流管弹簧卡锁 | 个 | 5 |
| 7 | 导流环 | 个 | 2 | 21 | 限流环[43.18mm(1.7in)] | 个 | 2 |
| 8 | 耐磨环 | 个 | 1 | 22 | 限流环[43.82mm(1.725in)] | 个 | 2 |
| 9 | 鱼颈 | 个 | 1 | 23 | 限流环[44.45mm(1.75in)] | 个 | 2 |
| 10 | 限流承座 | 个 | 1 | 24 | 限流环[45.08mm(1.775in)] | 个 | 2 |
| 11 | 限流承座卡 | 个 | 5 | 25 | 限流环[45.72mm(1.8in)] | 个 | 2 |
| 12 | 鱼颈卡环 | 个 | 5 | 26 | 限流环[46.36mm(1.825in)] | 个 | 2 |
| 13 | 锁紧螺母 | 个 | 2 | 27 | 限流环[46.99mm(1.85in)] | 个 | 2 |
| 14 | 流管总成 | 个 | 2 | 28 | 限流环[47.62mm(1.875in)] | 个 | 2 |

表 B3（完）

| 序号 | 名　　称 | 单位 | 数量 | 序号 | 名　　称 | 单位 | 数量 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 29 | 限流环[48.26mm(1.9in)] | 个 | 2 | 42 | "O"形圈(229#) | 个 | 10 |
| 30 | 限流环[48.89mm(1.925in)] | 个 | 2 | 43 | "O"形圈(036#) | 个 | 10 |
| 31 | 限流环[49.53mm(1.95in)] | 个 | 2 | 44 | "O"形圈(044#) | 个 | 10 |
| 32 | 限流环[50.16mm(1.975in)] | 个 | 2 | 45 | 月牙扳手 | 把 | 2 |
| 33 | 限流环[50.8mm(2.0in)] | 个 | 2 | 46 | 定位器 | 个 | 1 |
| 34 | 垫片[50.8mm(2.0in)] | 个 | 2 | 47 | 起拔器 | 个 | 2 |
| 35 | 垫片[25.4mm(1.0in)] | 个 | 2 | 48 | 蘑菇头护帽 | 个 | 2 |
| 36 | 垫片[12.7mm(0.5in)] | 个 | 2 | 49 | 蘑菇头护帽螺丝 | 个 | 5 |
| 37 | 垫片[6.35mm(0.25in)] | 个 | 2 | 50 | 悬挂短节[203.2mm(8in)] | 根 | 2 |
| 38 | 垫片[2.54mm(0.1in)] | 个 | 2 | 51 | 保护短节[203.2mm(8in)] | 根 | 2 |
| 39 | 垫片[1.27mm(0.05in)] | 个 | 2 | 52 | 悬挂短节[165.1mm($6\frac{1}{2}$in)] | 根 | 2 |
| 40 | "O"形圈(345#) | 个 | 10 | 53 | 保护短节[165.1mm($6\frac{1}{2}$in)] | 根 | 2 |
| 41 | "O"形圈(339#) | 个 | 10 | | | | |

表 B4　S-1200 专用配件及工具配备

| 序号 | 名　　称 | 单位 | 数量 | 序号 | 名　　称 | 单位 | 数量 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 蘑菇头 | 个 | 2 | 16 | 底环橡胶弹簧 | 个 | 2 |
| 2 | 护盖 | 个 | 2 | 17 | 流管弹簧卡锁 | 个 | 5 |
| 3 | 定子(25°) | 个 | 2 | 18 | 底环橡胶弹簧螺丝 | 个 | 2 |
| 4 | 定子(43°) | 个 | 2 | 19 | 流管耐磨套座 | 个 | 1 |
| 5 | 定子(55°) | 个 | 2 | 20 | 限流环[46.99mm(1.85in)] | 个 | 2 |
| 6 | 转子 | 个 | 3 | 21 | 限流环[49.53mm(1.95in)] | 个 | 2 |
| 7 | 导流环 | 个 | 2 | 22 | 限流环[52.07mm(2.05in)] | 个 | 2 |
| 8 | 鱼颈 | 个 | 1 | 23 | 限流环[54.61mm(2.15in)] | 个 | 2 |
| 9 | 限流承座卡 | 个 | 1 | 24 | 限流环[57.15mm(2.25in)] | 个 | 2 |
| 10 | 鱼颈卡环 | 个 | 6 | 25 | 限流环[59.69mm(2.35in)] | 个 | 2 |
| 11 | 锁紧螺母 | 个 | 1 | 26 | 垫片[50.8mm(2.0in)] | 个 | 2 |
| 12 | 限流环座 | 个 | 2 | 27 | 垫片[25.4mm(1.0in)] | 个 | 2 |
| 13 | 流管 | 个 | 2 | 28 | 垫片[12.7mm(0.5in)] | 个 | 2 |
| 14 | 流管弹簧总成 | 个 | 2 | 29 | 垫片[6.35mm(0.25in)] | 个 | 2 |
| 15 | 底环 | 个 | 2 | 30 | 垫片[2.54mm(0.1in)] | 个 | 2 |

表 B4(完)

| 序号 | 名　　称 | 单位 | 数量 | 序号 | 名　　称 | 单位 | 数量 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 31 | 垫片[1.27mm(0.05in)] | 个 | 2 | 39 | "O"形圈(046#) | 个 | 10 |
| 32 | 蘑菇头定位器 | 个 | 1 | 40 | 月牙扳手 | 把 | 2 |
| 33 | 起拔器 | 个 | 2 | 41 | 蘑菇头护帽螺丝 | 个 | 2 |
| 34 | 蘑菇头护帽 | 个 | 2 | 42 | 悬挂短节[(241.3mm(9 1/2in)] | 根 | 2 |
| 35 | "O"形圈(350#) | 个 | 10 | 43 | 保护短节[(241.3mm(9 1/2in)] | 根 | 2 |
| 36 | "O"形圈(154#) | 个 | 10 | 44 | 悬挂短节[(203.2mm(8in)] | 根 | 2 |
| 37 | "O"形圈(041#) | 个 | 10 | 45 | 保护短节[(203.2mm(8in)] | 根 | 2 |
| 38 | "O"形圈(042#) | 个 | 10 | | | | |

表 B5　S-MWD 专用工具配备

| 序号 | 名　　称 | 单位 | 数量 | 序号 | 名　　称 | 单位 | 数量 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 万用表 | 块 | 2 | 21 | 鳄鱼钳(锁紧) | 把 | 1 |
| 2 | 脉冲器测试盒 | 个 | 2 | 22 | 含砂量测定仪 | 个 | 1 |
| 3 | 脉冲器外壳测试线 | 根 | 2 | 23 | 定向链板 | 个 | 1 |
| 4 | 5s 测试器 | 个 | 1 | 24 | 定向链钳 | 个 | 1 |
| 5 | 探管测试盒 | 个 | 2 | 25 | 定向灯管 | 支 | 1 |
| 6 | 六方扳手 | 把 | 2 | 26 | 定向镜 | 块 | 1 |
| 7 | 力矩扳手(大) | 把 | 1 | 27 | 保护筒支架 | 个 | 3 |
| 8 | 力矩扳手(小) | 把 | 1 | 28 | 转子夹 | 套 | 1 |
| 9 | 力矩扳手配合接头 | 套 | 1 | 29 | 注油环 | 只 | 1 |
| 10 | C 形扳手(活头) | 把 | 2 | 30 | 注油枪 | 把 | 1 |
| 11 | 活动扳手 | 把 | 2 | 31 | 沙锤 | 个 | 1 |
| 12 | 月牙扳手(小) | 把 | 2 | 32 | 铁锤 | 个 | 1 |
| 13 | 剥线钳 | 把 | 1 | 33 | 冲子(大、小) | 个 | 1 |
| 14 | 电工钳 | 把 | 1 | 34 | 水平泡 | 只 | 2 |
| 15 | 管钳 | 把 | 1 | 35 | 探管线提拉绳 | 根 | 1 |
| 16 | 摩擦管钳 | 把 | 3 | 36 | 扶正器导 | 个 | 1 |
| 17 | 链钳 | 把 | 1 | 37 | 扶正器量筒 | 个 | 1 |
| 18 | 偏口钳 | 把 | 1 | 38 | 尼龙带 | 根 | 1 |
| 19 | 鲤鱼钳 | 把 | 1 | 39 | 记号笔 | 支 | 1 |
| 20 | 尖嘴钳 | 把 | 1 | 40 | 长直尺 | 根 | 1 |

表 B5（完）

| 序号 | 名　　称 | 单位 | 数量 | 序号 | 名　　称 | 单位 | 数量 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 41 | 卷尺 | 个 | 1 | 52 | 手电筒 | 个 | 1 |
| 42 | 工具箱 | 个 | 1 | 53 | 钢丝刷 | 个 | 1 |
| 43 | 定子角度仪 | 个 | 4 | 54 | 铜冲头 | 个 | 1 |
| 44 | 脉冲器拔出器 | 个 | 1 | 55 | 多用插座 | 个 | 1 |
| 45 | 定子座卸具 | 个 | 1 | 56 | 钻杆内径卡钳(内外) | 把 | 1 |
| 46 | 三角抓 | 个 | 1 | 57 | 游标卡尺 | 个 | 1 |
| 47 | 限流环卸具 | 个 | 1 | 58 | 扣形规 | 个 | 1 |
| 48 | 导流环卸具 | 个 | 1 | 59 | 凿子 | 个 | 1 |
| 49 | 扶正器卸具 | 个 | 1 | 60 | 对讲机架 | 个 | 1 |
| 50 | 平头螺丝刀 | 个 | 1 | 61 | “O”形圈用铜钩 | 个 | 1 |
| 51 | 十字螺丝刀 | 个 | 1 | | | | |

# 附 录 C
(标准的附录)
## H-MWD 仪器、配件及工具配备

**C1** H-MWD 仪器设备配备见表 C1。

**C2** H-MWD 配件配备见表 C2。

**C3** H-MWD 电池筒专用工具配备见表 C3。

**C4** H-MWD 仪器伽马系统专用设备及配件配备见表 C4。

**C5** H-MWD 4 $^{3}/_{4}$"V 专用仪器设备及配件配备见表 C5。

**C6** H-MWD 工具配备见表 C6。

表 C1 H-MWD 仪器设备配备

| 序号 | 名 称 | 单位 | 数量 | 序号 | 名 称 | 单位 | 数量 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 便携式计算机 | 台 | 2 | 19 | 多芯电缆总线 | 卷 | 1 |
| 2 | 计算机 | 台 | 1 | 20 | 工作间电源线 | 个 | 2 |
| 3 | 显示器 | 台 | 1 | 21 | 压力传感器 | 个 | 3 |
| 4 | 微处理机 | 台 | 2 | 22 | 压力传感器电缆 | 根 | 2 |
| 5 | 纸带记录仪 | 台 | 1 | 23 | 泵传感器 | 个 | — |
| 6 | 打印机 | 台 | 1 | 24 | 脉冲发生器 | 个 | 4 |
| 7 | 计算机电源线 | 根 | 1 | 25 | BGD 探管 | 个 | 3 |
| 8 | 鼠标器 | 个 | 3 | 26 | 驱动器 | 个 | 3 |
| 9 | 微处理机数据线 | 根 | 2 | 27 | 电池筒 | 个 | 2 |
| 10 | 微处理机电源线 | 根 | 2 | 28 | 脉冲发生器短节[241.3mm(9 $^{1}/_{2}$in)] | 根 | 2 |
| 11 | RS232 插板 | 个 | 2 | 29 | 脉冲发生器短节[203.2mm(8in)] | 根 | 2 |
| 12 | 打印机电源线 | 根 | 1 | 30 | 脉冲发生器短节[171.45mm(6 $^{3}/_{4}$in)] | 根 | 2 |
| 13 | 打印机—PC 数据线 | 根 | 2 | 31 | 增压短节[241.3mm(9 $^{1}/_{2}$in)] | 根 | 1 |
| 14 | 纸带记录仪电源线 | 根 | 1 | 32 | 增压短节[203.2mm(8in)] | 根 | 1 |
| 15 | 纸带记录仪数据线 | 根 | 2 | 33 | 增压短节[171.45mm(6 $^{3}/_{4}$in)] | 根 | 1 |
| 16 | 司钻读出器 | 台 | 2 | 34 | 短节长护帽[203.2mm(8in)、241.3mm(9 $^{1}/_{2}$in)] | 根 | 2 |
| 17 | 司钻读出器数据线 | 根 | 2 | 35 | 短节长护帽[171.45mm(6 $^{3}/_{4}$in)] | 根 | 2 |
| 18 | 接线盒总线 | 根 | 2 | | | | |

表 C2　H-MWD 配件配备

| 序号 | 名　　称 | 单位 | 数量 | 序号 | 名　　称 | 单位 | 数量 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 水眼支撑体[241.3mm(9 1/2in)、200.8mm(7 29/32in)] | 个 | 5 | 22 | 增压短节水眼[19mm(24/32in)] | 个 | 1 |
| 2 | 水眼支撑体[171.45mm(6 3/4in)] | 个 | 5 | 23 | 备件盒（12 组） | 个 | 1 |
| 3 | 水眼支撑体固定螺丝[241.3mm(9 1/2in)、203.2mm(8in)] | 个 | 5 | 24 | “O”形圈（220#） | 个 | 30 |
| 4 | 水眼支撑体固定螺丝[171.45mm(6 3/4in)] | 个 | 5 | 25 | “O”形圈（127#） | 个 | 60 |
| 5 | 水眼[11.1mm(14/32in)] | 个 | 4 | 26 | “O”形圈（130#） | 个 | 15 |
| 6 | 水眼[9.5mm(12/13in)] | 个 | 4 | 27 | “O”形圈（216#） | 个 | 15 |
| 7 | 水眼[7.1mm(9/32in)] | 个 | 2 | 28 | “O”形圈（120#） | 个 | 10 |
| 8 | 固定螺栓[241.3mm(9 1/2in)、175.4mm(6 29/32in)] | 个 | 12 | 29 | “O”形圈（118#） | 个 | 15 |
| 9 | 螺栓固定锁销 | 个 | 12 | 30 | “O”形圈（123#） | 个 | 20 |
| 10 | 固定螺栓卡环[241.3mm(9 1/2in)、175.4mm(6 29/32in)] | 个 | 10 | 31 | 挡环（220#） | 个 | 5 |
| 11 | 仪器杆锁销 | 个 | 100 | 32 | 挡环（127#） | 个 | 10 |
| 12 | 仪器杆固定螺丝[6.35mm(1/4in)] | 个 | 20 | 33 | 增压短节(O-环 236#) | 个 | 5 |
| 13 | 驱动器固定螺丝[9.5mm(3/8in)] | 个 | 10 | 34 | 增压短节(O-环 234#) | 个 | 5 |
| 14 | 驱动器高边螺丝 | — | 5 | 35 | 保险丝（10A） | 个 | 2 |
| 15 | 胶皮垫 | 个 | 100 | 36 | 保险丝（13A） | 个 | 2 |
| 16 | 套筒 | 个 | 1 | 37 | 三相插头 | 个 | 2 |
| 17 | 套筒顶丝 | 个 | 3 | 38 | 立管接头 | 个 | 2 |
| 18 | 增压短节套筒[241.3mm(9 1/2in)、165.1mm(6 1/2in)] | 个 | 1 | 39 | 泵传感器固定接头 | 个 | 2 |
| 19 | 增压短节水眼[22.2mm(28/32in)] | 个 | 1 | 40 | 泵盖 | 个 | 2 |
| 20 | 增压短节水眼[27mm(34/32in)] | 个 | 1 | 41 | 扶正器 | 个 | 10 |
| 21 | 增压短节水眼[25.4mm(32/32in)] | 个 | 1 | 42 | 扶正器用短节[50.8mm(2in)] | 个 | 20 |

表 C3 H-MWD 电池筒专用工具配备

| 序号 | 名　　称 | 单位 | 数量 | 序号 | 名　　称 | 单位 | 数量 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 可调温电烙铁 | 个 | 1 | 9 | 温度标签(120℃) | 袋 | 1 |
| 2 | 吸锡器 | 个 | 1 | 10 | 温度标签(150℃) | 袋 | 1 |
| 3 | 焊剂 | 盒 | 1 | 11 | 锂电池 | 节 | 56 |
| 4 | 焊壶 | 个 | 1 | 12 | 电池加载盒 | 个 | 1 |
| 5 | 焊条 | 根 | 1 | 13 | 双面胶带 | 卷 | 2 |
| 6 | 焊锡丝 | 卷 | 1 | 14 | 高温胶带 | 卷 | 2 |
| 7 | 拔出工具 | 个 | 1 | 15 | 无磁钻铤[203.2mm(8in)] | 个 | 2 |
| 8 | 插入工具 | 个 | 1 | 16 | 无磁钻铤[171.45mm($6\frac{3}{4}$in)] | 个 | 2 |

表 C4 H-MWD 仪器伽马系统专用设备及配件配备

| 序号 | 名　　称 | 单位 | 数量 | 序号 | 名　　称 | 单位 | 数量 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 计算机 | 台 | 2 | 10 | 绘图仪数据线 | 根 | 2 |
| 2 | 大钩负载传感器 | 个 | 2 | 11 | 绘图仪电源线 | 根 | 1 |
| 3 | 大钩负载传感器电缆 | 根 | 2 | 12 | BPI 配合接头 | 个 | 2 |
| 4 | BPI 传感器 | 个 | 2 | 13 | 三通接头及快速接头 | 个 | 2 |
| 5 | BPI 传感器电缆 | 根 | 2 | 14 | 显示器 | 台 | 2 |
| 6 | 伽马探管 | 根 | 3 | 15 | 显示器电源线 | 根 | 2 |
| 7 | 绘图仪 | 台 | 1 | 16 | ROP 压差传感器 | 个 | 2 |
| 8 | 绘图纸 | 卷 | 2 | 17 | 注水瓶 | 个 | 2 |
| 9 | 绘图笔 | 支 | 8 | 18 | 水瓶 | 个 | 2 |

表 C5 H-MWD $4\frac{3}{4}$"V 专用仪器设备及配件配备

| 序号 | 名　　称 | 单位 | 数量 | 序号 | 名　　称 | 单位 | 数量 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 脉冲发生器 | 个 | 4 | 11 | 固定螺栓销 | 个 | 10 |
| 2 | 力矩扳手调整接头 | 个 | 2 | 12 | 卡环钳子 | 个 | 1 |
| 3 | 水眼 | 个 | 4 | 13 | "O"形圈(018#) | 个 | 10 |
| 4 | 水眼支撑体 | 个 | 4 | 14 | "O"形圈(122#) | 个 | 10 |
| 5 | 水眼配合座 | 个 | 4 | 15 | "O"形圈(123#) | 个 | 20 |
| 6 | 脉冲发生器短节 | 个 | 3 | 16 | "O"形圈(118#) | 个 | 10 |
| 7 | 提拉器 | 个 | 3 | 17 | "O"形圈(119#) | 个 | 10 |
| 8 | 固定螺栓 | 个 | 12 | 18 | "O"形圈(120#) | 个 | 10 |
| 9 | 水眼支撑体固定螺丝 | 个 | 10 | 19 | 短节长护帽 | 个 | 2 |
| 10 | 固定螺栓卡环 | 个 | 12 | | | | |

表 C6 H-MWD 工具配备

| 序号 | 名 称 | 单位 | 数量 | 序号 | 名 称 | 单位 | 数量 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 管钳 | 个 | 1 | 26 | 提拉器 | 个 | 2 |
| 2 | 担架 | 个 | 1 | 27 | 工具面校正器 | 个 | 1 |
| 3 | 探管抓套 | 个 | 1 | 28 | 提升帽 | 个 | 1 |
| 4 | 安全卡子 | 个 | 1 | 29 | 万用表 | 个 | 1 |
| 5 | 拉紧器 | 个 | 1 | 30 | 扶正器量规 | 个 | 1 |
| 6 | 间隙规 | 个 | 1 | 31 | 手压泵 | 个 | 1 |
| 7 | 榔头 | 个 | 1 | 32 | 手压泵接头 | 个 | 1 |
| 8 | 力矩扳手 | 个 | 1 | 33 | 模拟脉冲器盒 | 个 | 1 |
| 9 | 活动扳手 | 个 | 1 | 34 | 井下仪器测试盒 | 个 | 1 |
| 10 | 力矩扳手 | 个 | 1 | 35 | 井下仪器测试线 | 根 | 1 |
| 11 | 鲤鱼钳 | 个 | 1 | 36 | “O”形圈测量工具 | 个 | 1 |
| 12 | 冲子 | 个 | 2 | 37 | 大剪刀 | 个 | 1 |
| 13 | 鱼钳(水眼钳) | 个 | 1 | 38 | 手电 | 个 | 1 |
| 14 | 电工钳 | 个 | 1 | 39 | BGD 护帽 | 个 | 1 |
| 15 | 剥线钳 | 个 | 1 | 40 | 堵头 | 根 | 1 |
| 16 | 改锥 | 个 | 3 | 41 | 钢丝刷 | 个 | 2 |
| 17 | 提拉工具 | 个 | 3 | 42 | 注射器 | 个 | 1 |
| 18 | 内六方扳手 | 个 | 2 | 43 | 针头 | 个 | 1 |
| 19 | 力矩扳手调整接头 [15.9mm($^5/_8$in)、12.7mm($^1/_2$in)] | 个 | 2 | 44 | 仪器支架 | 个 | 4 |
| 20 | 水眼支撑体安装工具 [241.3mm(9 $^1/_2$in)、203.2mm(8in)] | 个 | 2 | 45 | Pulser 支架 | 个 | 2 |
| 21 | 水眼支撑体安装工具 [171.45mm(6 $^3/_4$in)] | 个 | 2 | 46 | 含砂量测量工具 | 个 | 1 |
| 22 | 刀子 | 把 | 1 | 47 | 拉尺 | 个 | 1 |
| 23 | 刀片 | 盒 | 1 | 48 | 锉刀 | 把 | 2 |
| 24 | 卷尺 | 条 | 1 | 49 | 铜丝刷 | 个 | 2 |
| 25 | 直尺 | 个 | 1 | 50 | 节能开关 | 个 | 2 |

# 附 录 D
(标准的附录)
## H-MWD 电池电量计算方法

**D1** 根据温度与电池容量曲线确定电池容量因子 CCA(cell capacity available)，如图 D1 所示。

**D2** 计算电池消耗电量 FLU(fractional life used):

$FLU = TCU / CCA$

$TCU = a+b+c$

$a$ = 仪器连接小时数× 工作方式耗电因子

$b$ = 测斜次数× 测斜方式耗电因子

$c$ = 动态序列方式工作小时数× 动态序列方式耗电因子× 当前脉宽耗电因子

式中: FLU——电池消耗电量;

CCA——电池容量因子;

TCU——总消耗电量（total capacity used);

$a$——井下仪器全部连接的耗电量;

$b$——静态序列方式;

$c$——动态序列方式。

注: 工作方式耗电因子、静态序列方式耗电因子、动态序列方式耗电因子、脉宽耗电因子见表 D1。

**D3** 计算电池筒电量 FLR（fractional life remnant):

$$FLR = 1-FLU$$

**D4** 当电池筒电量 FLR < 0.4 时，一般不能再次下井使用。

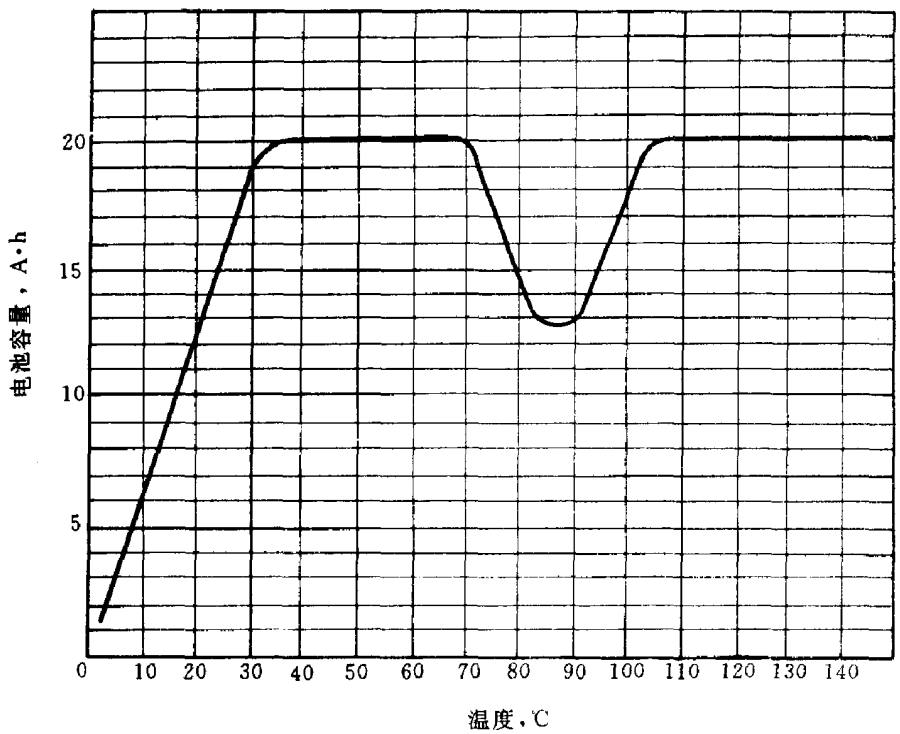



图 D1 温度与电池容量曲线表

表 D1　耗电因子表

| | | 单纯定向方式 | 定向方式+伽马方式 |
|---|---|---|---|
| 工作方式耗电因子 | | 0.03 | 0.050 |
| 静态序列方式耗电因子 | | 0.011 | 0.011 |
| 动态序列方式耗电因子 | 马达钻进，转盘不转 | 0.165 | 0.125 |
| | 马达钻进并转盘钻进 | 0.0 | 0.096 |
| | 快速定向，转盘不转 | 0.175 | 0.156 |
| | 快速定向并转盘钻进 | 0.0 | 0.102 |

| 脉宽耗电因子 | |
|---|---|
| 脉冲宽度 | 耗电因子 |
| 0.5 | 1.0 |
| 0.625 | 0.83 |
| 0.75 | 0.71 |
| 1.0 | 0.57 |

# 附 录 E
(标准的附录)
## S-MWD 脉冲发生器检查方法

**E1** 用探管连线将脉冲发生器与脉冲发生器测试盒的"Pulser"端口相连。

**E2** 将脉冲发生器测试盒上的 9V 开关置于"OFF"位置。

**E3** 用测试线将万用表与测试盒上的"OHMS"和 OUT"端口相连，万用表选择在电阻挡。

**E4** 分别旋转"开关 1"和"开关 2"，其电阻读值应在脉冲发生器检查表中所给定的范围内。

**E5** 将脉冲发生器外壳与测试盒上的"CASE"端口用连线相接，"开关 1"放置在"CASE"位置，旋转"开关 2"分别在"A，B，C，D，E，F，G"位置，万用表电阻读值应为"∞"。

**E6** 用探管连线将脉冲发生器与脉冲发生器测试盒上的"Poppet exetend"端口相连。

**E7** 旋转脉冲发生器上的转子，使脉冲发生器的蘑菇头完全伸出。

**E8** 将 9V 开关置于"ON"的位置，用手用力推脉冲发生器蘑菇头，蘑菇头不能缩回。

**E9** 将 9V 开关置于"OFF"的位置，用手用力推脉冲发生器蘑菇头，蘑菇头应能缩回。

**E10** 脉冲发生器检查表见表 E1。

表 E1 脉冲发生器检查表

脉冲发生器号: _____ 探管连线号: _____

是否通过伸出／缩回检查: Y／N 检查人: _____ 日期: _____

| | | 开关2 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | A | B | C | D | E | F | G |
| 开关1 | A | 0～1 | 340～500 | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ |
| | B | | 0～1 | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ |
| | C | | | 0～1 | 22～36 | 22～36 | ∞ | 22～36 |
| | D | | | | 0～1 | 22～36 | ∞ | 22～36 |
| | E | | | | | 0～1 | ∞ | ∞ |
| | F | | | | | | 0～1 | ∞ |
| | G | | | | | | | 0～1 |
| CASE | | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ |

# 附 录 F
(标准的附录)
## H-MWD 脉冲发生器电阻测量方法

**F1** 用六方扳手卸下脉冲发生器底帽，将测试盒长插头与脉冲器相连。

**F2** 用万用表欧姆挡测脉冲发生器的相应接线头间的电阻值，1～2 间应为 0.9～1.1Ω，3～4 间应为∞，5～6 间应为 5.8～6.2Ω，7～8 间应为 4.8～5.2Ω，11～12 间应小于 1Ω。

**F3** 各接线头与脉冲发生器本体之间的电阻值均为∞。