



中国石油

石油钻探录井工程

SHIYOU ZUANTAN LUJING GONGCHENG

中国石油测井青海事业部编

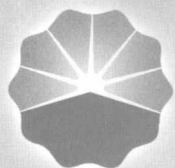
主 编 梅基席
副主编 金兴明 冷云飞
阿太忠 张晓晖

青海油田地质录井培训教材



兰州大学出版社





中国石油

青海油田地质录井培训教材

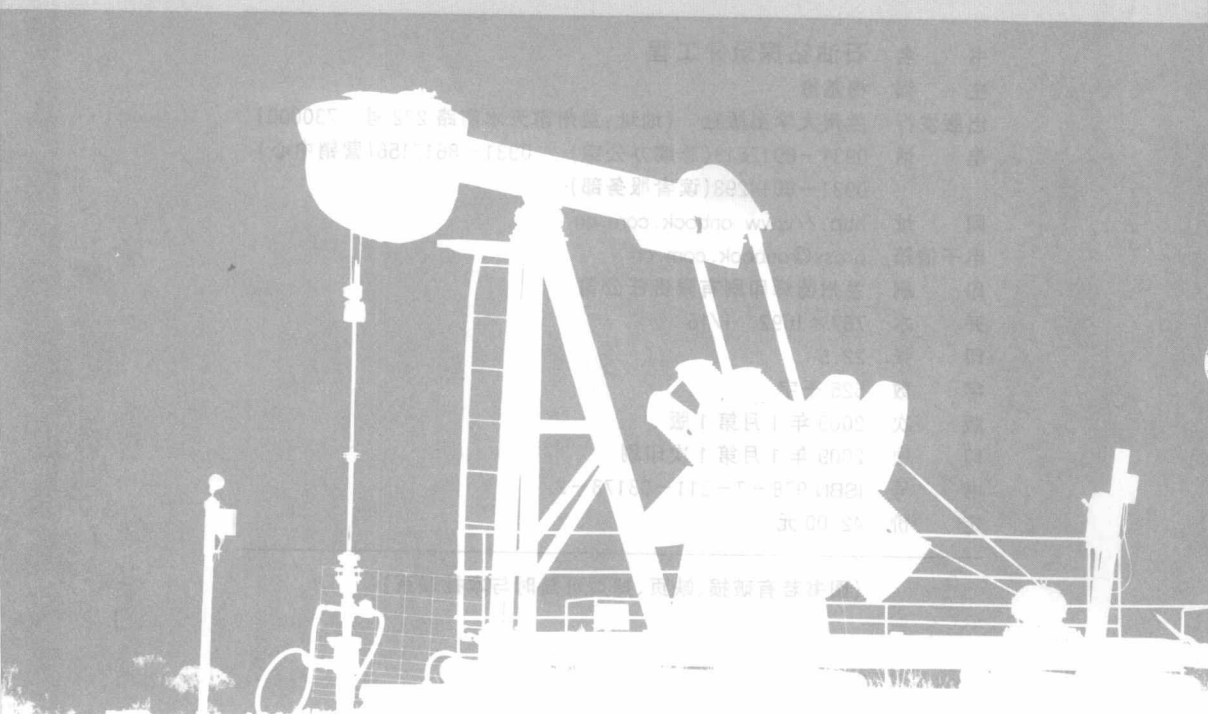
石油钻探录井工程

中国石油测井青海事业部编

主 编 梅基席

副主编 金兴明 冷云飞

阿太忠 张晓晖



兰州大学出版社



图书在版编目(CIP)数据

石油钻探录井工程/梅基席主编. —兰州:兰州大学出版社, 2009. 1

ISBN 978-7-311-03173-2

I. 石... II. 梅... III. 录井—技术培训—教材 IV. TE242.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 194773 号

策划编辑 宋 婷
责任编辑 张国梁 宋 婷
封面设计 马晓伟

书 名	石油钻探录井工程
主 编	梅基席
出版发行	兰州大学出版社 (地址:兰州市天水南路 222 号 730000)
电 话	0931-8912613(总编办公室) 0931-8617156(营销中心) 0931-8914298(读者服务部)
网 址	http://www.onbook.com.cn
电子信箱	press@onbook.com.cn
印 刷	兰州德辉印刷有限责任公司
开 本	787×1092 1/16
印 张	22.5
字 数	525 千字
版 次	2009 年 1 月第 1 版
印 次	2009 年 1 月第 1 次印刷
书 号	ISBN 978-7-311-03173-2
定 价	42.00 元

(图书若有破损、缺页、掉页可随时与本社联系)

前言

录井工程是石油、天然气勘探开发中的重要组成部分,是石油钻探过程中及时发现油气层、评价油气层最快速、最直接、最有效的手段。

为了适应青海事业部“发展三大业务”中“做精、做强录井业务及油气评价业务”的要求,满足青海油田勘探开发对录井工程的需要,提高广大录井人员的工作水平,搞好基础录井工作,为油田勘探开发提供齐全准确的第一性资料,中国石油测井青海事业部组织技术人员编写了这本地质录井培训教材。

本教材不仅对传统的地质录井技术做了全面的总结,而且对近年来录井行业发展起来的并在青海油田勘探开发中广泛应用的“定量荧光录井”等录井新技术也做了较详细的介绍。全书分为四个部分:第一部分为录井的基础工作,包括从录井准备到钻井施工过程中录井人员应收集的资料等内容;第二部分为录井资料的采集和整理以用青海油田广泛应用的各种录井技术等内容;第三部分为录井资料分析应用,包括录井资料的现场应用以及在处理解释和评价油气层中的应用等;第四部分为附录。

本教材在编写过程中,不仅考虑了国内录井行业普遍使用的各项录井技术,也考虑了青海油田所处柴达木盆地的实际情况,有针对性地系统介绍了录井工作从准备到资料采集,再到资料整理、解释评价的全过程。因而,本教材具有地域性、实用性、系统性等特点。可以说,它是青海事业部录井技术人员心血和经验的结晶。本书可作为在青海事业部现场录井工作人员的培训教材,也可供在青海油田从事地质资料处理的人员进行室内资料分析整理时参考使用。

特别需要指出的是,编写本书时,我们参考了国内外相关教材和著述的研究成果,在此表示衷心感谢。

由于油田勘探开发对录井技术不断提出新的要求,为适应油田的需要,一些新的录井技术也在不断地发展和完善,因此,本教材不能穷尽所有的新兴技术;而且限于编者的学力和水平,书中缺点、错误在所难免,望录井工作人员在使用本书的过程中提出宝贵意见,以便再版修订和完善。

编者

2008年12月

目 录

第一部分 基础工作

第一章 绪 论 / 001

第一节 地质录井的责任与工作要求 / 001

- 一、地层录井的责任 / 001
- 二、录井阶段的工作要求 / 001
- 三、录井技术要求 / 003

第二节 生产准备 / 003

- 一、资料准备 / 003
- 二、技术准备 / 004
- 三、物质准备 / 005

第二章 录井基础工作 / 010

第一节 巡回检查 / 010

- 一、巡回检查路线和检查内容 / 010
- 二、检查程序 / 011
- 三、巡回检查交接要求 / 011

第二节 钻具管理 / 011

- 一、钻具管理 / 011
- 二、丈量钻具的要求 / 012
- 三、钻具丈量方法 / 012

第三节 下套管 / 015

- 一、套管串基本结构 / 015
- 二、识别套管标记 / 016
- 三、套管作用 / 017
- 四、井身结构确定原则 / 017
- 五、下套管工作 / 018

第四节 固井 / 019

- 一、固井的目的 / 019
- 二、注水泥固井 / 020
- 三、注水泥作业中的地质工作 / 020
- 四、预应力固井 / 021
- 五、收集固井资料 / 021

第五节 井身质量及固井质量判断 / 021

- 一、井身质量判断标准 / 021
- 二、固井质量检查 / 022
- 三、判断井身质量 / 025
- 四、注意事项 / 025

第六节 中途测试和原钻机试油 / 025

- 一、地层测试 / 025
- 二、电缆测试 / 030

第七节 完井方法 / 031

- 一、完井方法的总原则和选择细则 / 031
- 二、完井方法分类 / 031
- 三、优选完井方法的作用 / 033
- 四、确定完钻条件 / 033
- 五、特殊井的完井 / 033
- 六、稠油井的完井 / 035
- 七、完井井口装置 / 035

第八节 分析化验 / 036

- 一、分析化验的内容和要求 / 036
- 二、分析化验资料的地质应用 / 039

第二部分 录井资料采集与整理**第三章 钻时录井 / 048**

一、影响钻时的因素 / 048

二、钻时的应用 / 049

三、钻时录井的原则与采集内容 / 049

第四章 岩心录井 / 050**第一节 岩心录井基础知识 / 051**

一、取心目的与原则 / 051

二、取心前的准备与取心要求 / 051

第二节 卡层取心 / 052

一、卡层取心的方法 / 052

二、卡层取心的技术要求 / 053

第三节 取心资料收集和岩心整理 / 053

一、岩心出筒、整理和丈量 / 053

二、岩心样品采集 / 055

第四节 岩心描述 / 057

一、岩心描述原则及描述内容 / 057

二、碎屑岩岩心描述 / 058

三、泥(页)岩岩心描述 / 072

四、碳酸盐岩岩心描述 / 073

五、岩浆岩岩心描述 / 084

六、火山碎屑岩类的描述 / 088

七、变质岩岩心的描述 / 090

八、各类岩石定名规则及分类描述对比关系 / 092

第五节 岩心录井图绘制 / 098

一、随钻岩心录井图 / 098

二、岩心录井综合图 / 101

第六节 岩心资料应用 / 102**第五章 岩屑录井 / 104****第一节 岩屑录井基本知识 / 104**

一、岩屑录井要求 / 104

二、岩屑录井的影响因素 / 105

三、岩屑录井的作用 / 106

四、岩屑录井质量 / 106

第二节 岩屑采集与处理 / 107

一、捞取岩屑 / 107

二、清洗、晾晒、收装岩屑 / 110

三、采集岩屑罐装样和岩屑挑样 / 111

第三节 岩屑描述 / 111

一、岩矿肉眼鉴定 / 111

二、古生物肉眼鉴定 / 113

三、岩屑描述要求 / 113

四、岩屑鉴别 / 114

五、岩屑描述方法 / 115

六、碎屑岩岩屑描述 / 116

七、火成岩岩屑描述 / 118

八、碳酸盐岩屑描述 / 119

九、岩屑含油级别划分 / 121

十、岩屑描述注意事项 / 122

第四节 岩屑录井图绘制 / 123

一、岩屑录井图绘制格式 / 123

二、岩屑录井图绘制要求 / 124

三、岩屑录井草图应用 / 125

四、剖面校正 / 126

五、综合解释 / 130

第五节 制作岩样汇集及岩屑实物剖面 / 131

一、实物剖面制作格式和样品挑选 / 131

二、粘贴实物剖面 / 132

第六章 井壁取心 / 134

一、井壁取心的目的、要求、应用及确定原则 / 135

二、井壁取心资料收集 / 136

三、井壁取心方法和步骤 / 136

四、井壁取心出筒、整理、描述 / 138

五、井壁取心岩心包装入库 / 138

六、井壁取心的其他要求 / 138

第七章 荧光录井 / 140**第一节 常规荧光录井 / 140**

一、常规荧光录井的原则、要求和作用 / 140

二、常规荧光录井的方法 / 141

三、常规荧光录井资料录取 / 145

第二节 定量荧光录井 / 145

- 003 -

三、工程事故处理中有关数据的计算 / 251

四、钻井事故资料收集内容 / 252

五、其他工程复杂情况 / 253

第三节 测井作业中的录井资料 / 253

一、测井系列 / 253

二、测井项目 / 254

三、测井作业中资料录取 / 254

第四节 地层漏失情况下的录井 / 255

一、井漏原因及井漏的处理方法 / 255

二、录井工作方法和资料收集 / 255

第五节 含硫化氢地层录井 / 256

一、硫化氢的性质 / 256

二、硫化氢地层的录井工作要求 / 258

三、硫化氢层的检测方法 / 258

四、钻井过程中硫化氢气体的处理方法 / 259

五、硫化氢地层资料的录取方法 / 259

六、硫化氢层的资料采集 / 260

七、硫化氢的安全防护 / 260

八、录井对硫化氢的监测要求与预警措施要求 / 261

第六节 疏松砂岩油气层录井 / 262

一、疏松砂岩油气层的特点及录井方法 / 262

二、收集疏松砂岩油层资料 / 263

第七节 边喷边钻或严重井漏时录井 / 263

一、边喷边钻或严重井漏时的录井工作要求 / 263

二、收集边喷边钻或严重井漏时的资料 / 263

第八节 井眼不规则时的录井 / 264

第九节 凝析油气层录井 / 264

一、凝析油、轻质油的主要特征及其组分特征 / 264

二、凝析油气层的录井方法及要求 / 266

三、凝析油气层的资料收集 / 268

第十节 油基(混油)情况下的录井 / 269

一、(油基)混油条件下的录井要求 / 269

二、(油基)混油条件下油、气、水资料的收集方法 / 269

三、(油基)混油钻井液情况下,油、气显示资料的采集 / 270

第十一节 PDC 钻头钻进条件下的录井 / 271

第十二节 欠平衡钻井中的录井 / 272

一、欠平衡钻井技术的主要特点 / 272

二、欠平衡钻井综合录井技术 / 273

三、欠平衡钻井时录井资料的采集 / 275

第十三节 大位移井(水平井)录井 / 276

一、大位移井(水平井)岩屑录井方法 / 276

二、大位移井(水平井)目的层段录井条件的变化 / 278

三、大位移井(水平井)录井工作方法 / 279

第三部分 录井资料分析应用

第十二章 地层对比 / 281

第一节 地层划分与对比 / 281

一、地层划分和对比的依据 / 281

二、地层划分与对比的常用方法 / 282

三、标准层的主要特征 / 285

四、地层对比过程中的地质分析 / 285

五、复杂条件下的地层对比方法 / 288

六、生产井的对比方法 / 288

七、地层对比的方法和步骤 / 288

八、地层对比时的注意事项 / 291

第二节 地层沉积旋回及含油层系的划分方法 / 292

一、沉积旋回划分方法 / 292

二、含油层系的划分方法 / 293

第三节 油层对比 / 293

一、油气层对比依据 / 294

二、油层对比单元划分 / 294

三、油气层的对比方法 / 295

四、油层对比所解决的问题 / 297

第四节 工区区域地质情况 / 297

一、工区区域构造特征 / 297

二、工区区域石油地质特征 / 298

一、地质资料在完井决策中的作用 / 315

二、准备讨论意见 / 315

三、完井讨论会上地质人员应准备的资料 / 316

一、技术性规范 / 348
二、文献 / 349

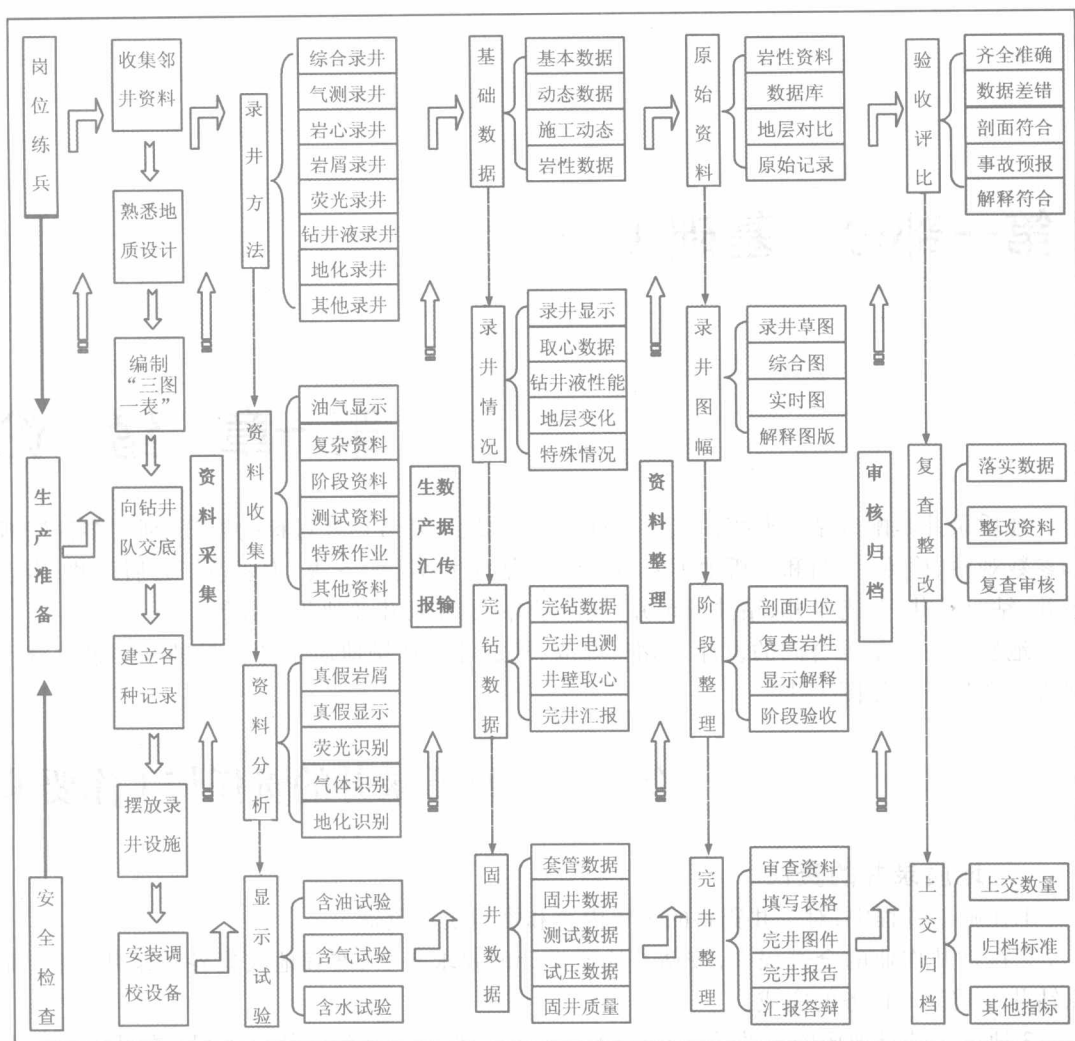


图 1-1 录井工作流程图

4. 准备井场工作所需的用品、用具和各项录井记录图表及有关规程、规范等。

5. 根据设计要求使录井人员、设备、仪器、分析化验试剂、荧光对比系列以及取样器皿等地质用品符合规范、齐全,达到地质要求。

(二) 录井作业阶段

1. 要求地质录井工作者按地质设计和录井合同取全取准各项资料、各种录井仪器,达到正常录井工作状态的要求。

2. 每日对各项录井原始资料、数据进行分析,挑选和整理各类样品,预测下一步工作。

3. 在发现油气显示及发生其他异常情况(如井漏、井涌、井喷等)时,按资料整理规范进行收集、取样(包括钻井液热真空蒸馏样品)和分析(包括烃类气相色谱图解释)工作。

4. 进行岩屑的观察、描述,及时将钻遇地层的岩性与设计进行对比,做好随钻分析和预

告,特别是钻达目的层段以前,要做出目的层是否按设计钻进、是否提前或推迟的判断。

三、录井技术要求

(一)配备要求

- 1.配备的录井人员、设备必须达到规定要求。
- 2.各项资料内容、质量需满足规范要求。
- 3.各人员需持有相应的岗位资格证书,保证技术规范。

(二)基本技能要求

- 1.遵纪守法、公正廉洁,具有较强的事业心和责任感。
- 2.身体健康,能适应野外工作。
- 3.掌握现场地质录井方法、技术及有关标准、规范 and 规定;掌握现场地质录井、测井、钻井等相关专业知识。

4.具有一定的现场生产组织、协调、单独作战的能力。

5.掌握地质新技术、新方法。

6.了解环境保护知识,重视作业区的环境保护:

(1)做好录井设备的安装,各项录井条件需达到要求,切实保障地质资料的准确采集。

按照合同的有关规定,严格按地质录井施工条件,使用仪器设备安装到位,保证准确录取地质资料。按录井技术规程及合同要求做好录井前的准备工作。

(2)做好油气显示采集和评价工作,不放过任何可疑显示层。

钻达目的层、钻遇油气显示,落实油气显示级别和特征,认真复查每一个储层,不放过任何可疑显示层,从而保证油气显示发现率达到要求。

(3)取心层位需准确把关,提高钻井取心成功率。

钻井取心是钻井地质工作的重点和难点,卡准取心层位是关键。在钻到取心层位之前,及时落实钻遇地层,与多口邻井进行层位对比,准确决策,做到既能卡层准确,又能提高钻井取心效率,确保取心层位准确率达到要求。

(4)做好完钻决策,做好甲方的下一步参谋,做到既不漏掉油气显示,又不浪费钻井进尺。

在准确落实油气显示和认真进行层位对比的基础上,提出完钻决策依据,做到既最大限度地实现地质目的,又不多打钻井进尺,节约钻井成本。

(5)做好资料采集整理工作。

录井技术人员需严格按照资料采集、整理标准,认真、全面地进行每项录井资料采集与整理工作,保证完井地质资料达到技术指标和质量指标。

第二节 生产准备

一、资料准备

1.广泛收集本井区构造,地层资料,油、气、水显示资料,邻井及邻区钻井过程中所遇到的复杂情况和处理经过等。

2.收集邻井及邻区的测井、录井、测试资料。

3.准备本井钻井地质设计及附图。

二、技术准备

1.熟悉钻井地质设计及录井技术服务合同。

(1)按照钻井地质设计和录井技术服务合同提出的资料录取和其他技术要求编写《地质录井 Q&HSE 作业计划书》。《地质录井 Q&HSE 作业计划书》应包括以下内容:

1)《地质录井 Q&HSE 作业计划书》的目的。

2)工区钻探工程概况。包括基本数据,区域地质简况,预计层位和油、气、水层段等。

3)录井工程施工目标,即完成的任务。

4)录井资料质量风险识别及保证措施,包括录井资料质量风险识别与评价和录井资料质量保证措施。

5)HSE 风险识别及控制,包括 HSE 风险识别与评价和 HSE 风险控制。

(2)录井队到达现场后,需对照地质设计核实井位和地理位置,利用地形、地物等标志核查该井位,若有怀疑或发现错误需立即向主管部门汇报。

(3)条件允许时,可到露头区踏勘并采样,认识即将钻遇的地层层序、接触关系、岩性组合、标准层特征,以及生储盖层的厚度、油气显示的可能深度、岩石的可钻性及岩性对钻井液的影响、构造断层性质及分布等。

(4)地质设计书中有钻井取心项目时,必须掌握取心的目的、原则及取心的层位、进尺、收获率等方面的要求。

(5)地质设计书中有中途测试项目时,必须依照中途测试的原则、目的等基本要求严格测试。

2.熟悉所用录井仪器的型号、技术指标和录取参数精度要求。

3.熟悉地质资料的录取、处理规范、相关标准和操作规程。

4.熟悉录井过程中信息传递的项目及要求。

5.了解特殊录井的录井技术及其他相关技术。

6.编绘地质预告图(用钻井地质设计附图中的地质预告图)。内容主要包括预计层位、岩性剖面、预计油气层位置、压力资料、故障提示等。

7.依据井别和钻井目的向钻井队、录井队进行地质交底。地质交底应包括以下内容:

(1)介绍本井区的勘探形势、地层构造情况以及邻井钻探成果。

(2)介绍本井的钻探目的和任务。

(3)介绍本井收集资料的具体要求,并提出取全取准地质资料的具体措施以及需要工程配合的有关事项。

(4)介绍邻井钻遇油、气、水层的层位,深度、压力资料及所采取的措施,预告本井钻遇相应油、气、水层的深度和压力等内容。

(5)介绍邻井钻井过程中所遇到的复杂情况和处理经过,预告本井钻进过程中可能遇到的故障层位、深度等问题,供工程制定措施时参考。

(6)介绍本井完钻的依据和原则。

(四)录井仪器设备条件

1.设备档案

(1)录井仪器设备标示牌上应标有制造厂家、出厂时间、投产时间、仪器型号、自编号等信息;档案内容应包括设备技术参数(如重要的技术指标等)和设备的使用情况(如重要部件的维修及更换等)。

(2)录井仪器所有的录井参数需按仪器使用要求进行校验,应有基地校验和现场校验记录。

(3)新设备(包括成型仪器)必须有出厂合格证,应经过试验合格后才能投入使用。

2.设备安装环境要求

(1)仪器房需配备专用枕木将设备垫高 20cm 以上,安放平稳,并安装接地线。

(2)仪器房和仪器接地线直径不小于 10mm,埋深不小于 0.5m,电阻不大于 4Ω 。

(3)录井仪器设备需按仪器出厂时标准配置安装。

(4)电源:电压为 $380V\pm 15\%$,频率为 $50Hz\pm 5\%$,且发电机接地良好,没有漏电、短路、断相现象。发电房与仪器房之间的供电线路中应有过载保护、断相保护、漏电保护。漏电电流不大于 30mA,分断时间不大于 0.1s,录井仪器房内的附加电器设备均应绝缘良好,不得有短路、断路和漏电现象。

(5)安全门、逃生路线图、防毒面具、消防器材和电源线、插头插座等,应符合 HSE 的有关规定。

3.录井仪器安装要求

(1)综合录井仪

1)样品气管线和传感器信号电缆

①不影响井场施工,易于检查、维护,牢固、安全、规范。样品气管线不能出现明显的扭结、弯曲现象。全部传感器的信号电缆捆扎需固定在承载钢丝绳上。

②所有传感器信号电缆不得带有强电($\geq 36V$),室外电缆线连接处均应采用防水接头连接,用绝缘材料包扎,在钻井液循环系统附近的电器必须具备防爆性能。

③每根信号电缆两端需注明所接传感器的名称。

④两条样气管线和全部电缆信号线捆扎后需固定在承载钢丝绳上。

⑤录井仪器房和振动筛之间采取高空架设,其上架需设直径 5mm 的承载钢丝绳,并用支架支撑,间隔不超过 10m。

⑥立管压力、大钩载荷、转盘扭矩、绞车、 H_2S 等的传感器信号电缆,从钻台下沿,经高架槽(管)集中引至钻井液罐外沿后连至架线杆上。

⑦钻井液池体积、密度器、温度、电导、 H_2S 等的传感器信号电缆,需固定在钻井液罐外沿。

⑧钻井泵冲速传感器的信号电缆,需立杆引至钻井液罐外沿,杆距不大于 4m。

2)脱气器

①脱气器(包括备用的)的钟形罩应彻底清洗、除锈、上防锈漆,需安装在缓冲罐或三通槽内(欠平衡钻井时需安装在钻井液缓冲罐内),靠近振动筛一侧。脱气器排液出口的钻井液

占出口的 2/3 为益,排液出口应与钻井液流向一致,保证脱气效果良好,并需装有备用脱气器和输气管线。

②在高架槽(管)和振动筛之间要有适合安装出口流量传感器及脱气器的位置(如缓冲罐等),高架槽的坡度不大于 2° ,出口管不高于槽面 10cm。

3) 传感器

◆ H_2S 传感器和室外报警器:

H_2S 传感器通过匹配器安装在导管钻井液出口处(或高架管钻井液出口处)、钻台司钻位置、钻井液罐(池)、录井仪器房室内气样管线中(欠平衡钻井时需安装在钻井液缓冲罐内)。室外报警器需固定在仪器房顶。报警灯需固定在仪器房上,高出房顶 0.3m 以上,每三个月校验一次,也可用化学或半导体探头进行监测,监测最小值为 $1mg/L$ 。

◆ 钻井液入口密度、温度、电导率传感器:

需安装在吸浆罐内钻井泵吸入口附近,远离搅拌器,传感器探头应全部浸入钻井液中,应防止被沉砂掩埋。密度传感器应保持垂直安装且感应膜片应背向钻井液流向。

◆ 钻井液出口密度、温度、电导率传感器:

需安装在缓冲罐或方形槽内(欠平衡钻井时需安装在钻井液缓冲罐内),靠近井口一侧,传感器探头应全部浸入钻井液中。密度传感器的感应膜片应背向钻井液流向。

◆ 钻井泵冲速传感器:

需安装在钻井液泵拉杆箱内或传动轮侧边,金属激励物与传感器探头之间的距离调节在 5mm~10mm 之间;或安装在传动轮侧面,感应距离需适中,测量传动轮转速,计算出转动比。

◆ 转盘转速传感器:

在转盘静止的状态下传感器探头安装在转盘底座上,金属激励物固定在转盘转子上,或安装在转盘离合器轴端或万向轴外围或钻机过桥链轮侧面(以能测到转盘转速合适安全的位置为宜),金属激励物与传感器探头之间的距离应调节在 5mm~10mm 之间。若测量过桥链轮转速,应计算出转动比。对于顶部驱动钻机,可安装在顶部驱动马达转动轴上,也可直接接收该型号钻机转盘转速的输出信号。

◆ 立管压力传感器:

在立管内无压力条件下,卸下钻台面以上立管或钻台附近的地面高压管汇上的堵头,装上液压转换器、高压软管、三通和传感器,传感器转换器自由端向上,注入液压油,排尽空气。具有信号转换器的,应防水、防碰。

◆ 套管(环行空间)压力传感器:

需安装在井口防喷四通或距井口 4m~6m 处的节流管汇上(丝扣不匹配,应接液压转换器匹配接头),装上液压转换器、高压软管、三通和传感器,传感器转换器自由端向上,注入液压油,排尽空气,不漏油(欠平衡钻井时需气体的进口处安装气体压力传感器)。具有信号转换器的,应防水、防碰。

◆ 扭矩传感器:

① 机械(液压)扭矩传感器

卸下转盘传动链条,顶丝式扭矩传感器需安装在固定转盘的顶丝上,确保感压膜受力面与转盘转动的切力方向垂直。

过桥式扭矩传感器需安装在转盘传动链条正下方,再接上链条,接高压软管、三通和传感器到液压扭矩仪上,注入液压油,排尽空气,张紧链条。

②霍尔效应传感器

直接卡于电动钻机动力电缆上,安装方向需正确。

顶丝式扭矩传感器需安装在靠近钻机和链条箱一侧的转盘顶丝处,顶丝架需焊接牢固,顶丝需顶紧传感器并靠牢转盘。

◆大钩负荷传感器:

在坐卡状态下,连接三通和传感器后,需安装在与指重表相接的死绳固定器的传压器快速接头上,注入液压油,排尽传压管线内空气,连接处需密封良好。具有信号转换器的,应防水、防碰。

◆绞车传感器:

在滚筒轴静止的状态下,需安装在司钻操作台一侧绞车滚筒轴端导气龙头处。安装时需卸下绞车滚筒导气龙头,安装绞车传感器至滚筒轴上,定子固定在滚筒轴导气龙头的进气管线上,应确保同心、转动灵活、固定良好并做密封防水处理。若相位相反,应使用倒向开关。

◆钻井液体积传感器:

需垂直安装在所有在用的钻井液循环罐内液面基本平稳处,应尽量远离搅拌器。

浮子式传感器需固定在钻井液罐观察口边沿处,下端应与罐底保持适当距离,浮子或浮球应保持活动灵活,防止被沉砂埋没。

超声波式体积传感器的探头应与罐底垂直对应,避开任何障碍物,传感器探头与最高液位距离至少在 25cm 以上。

◆钻井液出口流量传感器:

需安装在距井口 4m~6m 的高架槽或高架管内,靶子活动方向需与钻井液流向一致,防止被沉砂掩埋(欠平衡钻井时在气体的进口处需安装流量传感器,气体流量计安装于距分离器 5m 处的管线上)。

4)显示器、内部通讯电话机的安装

在钻台上安装防爆钻台显示器,在地质和钻井监督房内需装设监控显示器,在录井仪器房、监督房、工程技术人员或队长房内需安装内部通讯电话机。

(2)地化录井仪

1)仪器房现场安装要求

仪器房需靠近地质值班房一侧摆放;仪器房要求摆放平稳,环境周围无强振源和积水;仪器房必须安装接地线,其埋深为 50cm 以上;仪器房架接电源线必须牢固、安全、规范,线路连接保证无断路、漏电、短路之处;各用电设备需按照使用说明书要求安装连接,所有辅助设备均应绝缘良好。

2)仪器的安装

需将主机、计算机、打印机从左至右依次摆放,氢气发生器、空压机、氮气瓶、电子天平、