



石油技工学校试用教材

学校试用教材

# 钻井地质

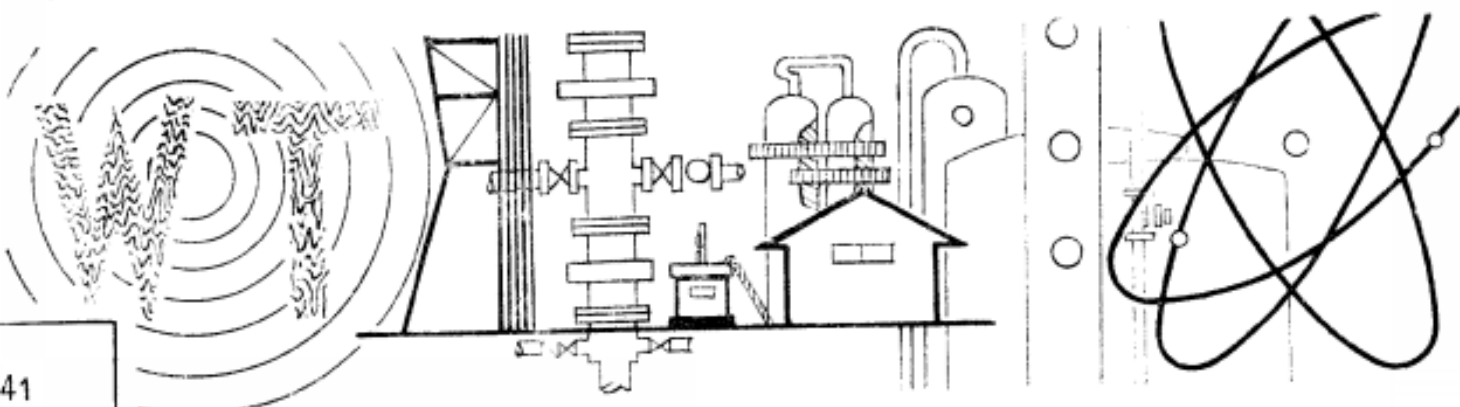
华北石油技工学校 马文凯 主编

# 地质

马文凯 主编



石油工业出版社



87  
TE241  
4  
2

# 钻 井 地 质

华北石油技工学校 马文凯 主编

6.2.1.1

石油工业出版社



# B

423653

1.了解单井地质设计的方法、内容,熟练掌握收集有关资料、数据的方法,绘制设计图,进行地质预告。

2.掌握各项地质工作的原理、方法、操作技能;取全取准及整理、应用各种录井资料,并绘制有关图件。

3.会判断油、气、水显示,收集显示资料,根据各种录井资料及测井资料初步确定井下岩性、油、气、水层及其它地质情况。

4.会收集完井阶段和各种工程事故及特殊情况资料。

5.协助地质技术员进行完井地质总结报告的编写及完井图件的绘制。

由于本学科实践性强,学生必须多参加实践,通过课堂练习、课堂实验及现场实习,培养操作技能、绘图技能和运算能力。

## 前 言

本书根据1984年石油部劳资司审定的石油技工学校石油地质专业《钻井地质》教学大纲编写而成。

四川石油管理局技工学校刘玉华编写了第二章第三节及第四节，第三章第一节、第三节及第四节，第四章第三节。河南石油勘探局技工学校李朝武编写了第四章第一节、第二节及第三节的部分内容。辽河石油勘探局技工学校刘吉堂编写了第一章第一节，第二章第五节。江汉石油管理局技工学校李德勇编写了第二章第一节、第三节的部分内容及第六节，第三章第二节及书后附图表。华北石油技工学校马文凯编写了绪论，第一章第二节、第三节及第四节，第二章第二节、第三节的部分内容、第四节的部分内容及第七节。书中插图由陈晓建、李学荣等人描绘。

本书于1985年5月对初稿进行讨论修改，最后由马文凯执笔完稿。马文凯任主编。

由于我们编写教材经验不足，书中难免存在缺点和错误，希各兄弟技校师生读者提出宝贵意见，以便今后修改。

编者

1985.11

## 绪 论

为发展石油工业的大好形势，支援社会主义建设，必须加快勘探步伐，寻找出更多的大油、气田，这是党和人民赋予石油战线广大职工的一项光荣而又艰巨的任务。

石油和天然气是埋在地下的流动矿产。目前在勘探油、气田的各种方法中，钻井勘探是寻找油、气田的一种直接有效的手段。

钻井地质是通过钻井的方法录取各种地质资料，研究地层、构造及油气分布规律的实用科学，它在确定、评价及开采油气田工作中占有重要地位。

石油勘探工作必须立足于地下，工作对象是油层。同时，勘探工作必须坚持实事求是的原则，努力按照辩证唯物论的观点认识油气的分布规律，解决油、气田勘探中的各种问题，以加快发现油、气田的速度。

一个地区进行勘探工作，要严格遵守勘探程序，由区域勘探入手，然后再转入预探和详探阶段。

区域勘探阶段，主要任务是对全区地质情况进行整体调查，了解区域基本石油地质条件，初步明确生油条件和储油条件，初步评价油气聚集的有利地带，预测可能存在的油气圈闭类型，进行早期的远景地质储量估算。

预探阶段，主要任务是在选定的有利圈闭上进行以发现油气田为目的的钻探工作，以探明构造的含油气性，查明油气层位及工业价值，计算出三级地质储量，为详探提供依据。

详探阶段，主要任务是基本探明油气层特性及含油气边界，圈定含油面积，提交二级地质储量，为编制油气田开发方案提供有关的地质基础资料。

油气田勘探的三个阶段联系紧密，彼此衔接，前一个阶段为后一个阶段做准备，后一个阶段是前一个阶段的继续和发展，在三个不同的勘探阶段，钻井的任务和目的各不相同，因之，在整个勘探过程中，将所钻井别分为基准井、参数井、资料井、探井、生产井等类型。

对勘探过程中所钻的各类井，均需录取地质资料，并通过对资料的分析、研究和判断，获得油气田勘探中各阶段所需的资料和数据。钻井地质录井工作在油气田勘探中主要解决下列问题。

1. 基底情况：基底岩石性质、时代、埋藏深度及起伏。
  2. 沉积岩情况：沉积岩的时代、分布、厚度、岩性及变化概况。
  3. 构造情况：划分一级构造单元，判别主要二级构造带和重点三级构造的基本形态，搞清上下构造间的关系，了解构造发展史及主要断层情况。
  4. 生油情况：生油凹陷的分布，生油层的层位、岩性、厚度、生油指标及变化。
  5. 储、盖层情况：储、盖层的岩性、物性、厚度变化、沉积条件及分布情况。
  6. 油、气、水情况：油、气、水的物理、化学性质。
- 能否按上述要求取全取准各种直接或间接反映地下地质情况的资料和数据，关系到勘探开发油气田的成败。

通过学习，要努力掌握钻井地质专业的基础理论和基本操作技能，为今后的实际工作打好基础。在教学过程中要求学生：

# 目 录

## 绪论

### 第一章 钻前准备及钻具管理..... ( 1 )

#### 第一节 探井地质设计..... ( 1 )

#### 第二节 地质预告..... ( 4 )

#### 第三节 其它准备工作..... ( 7 )

#### 第四节 钻具管理..... ( 9 )

### 第二章 钻井地质录井工作..... ( 13 )

#### 第一节 钻时录井..... ( 13 )

#### 第二节 泥浆录井..... ( 20 )

#### 第三节 岩芯录井..... ( 35 )

#### 第四节 岩屑录井..... ( 62 )

#### 第五节 气测录井..... ( 75 )

#### 第六节 荧光录井..... ( 91 )

#### 第七节 钻进过程中有关几种特殊情况资料的收集..... ( 97 )

### 第三章 完井阶段的资料收集..... ( 102 )

#### 第一节 完钻井深的确定及完井电测时的地质工作..... ( 102 )

#### 第二节 井壁取芯..... ( 103 )

#### 第三节 油、气井完成方法及下套管过程中的地质工作..... ( 107 )

#### 第四节 固井过程中的地质工作..... ( 111 )

### 第四章 完井地质总结工作..... ( 117 )

#### 第一节 油、气、水层的综合判断..... ( 117 )

#### 第二节 完井地质总结报告的编写..... ( 117 )

#### 第三节 完井地质成果图件的编绘..... ( 131 )

### 附录..... ( 148 )

#### 一、常用钻铤数据表..... ( 148 )

#### 二、常用钻杆数据表..... ( 148 )

#### 三、常用套管数据表..... ( 149 )

#### 四、常用钻具(外加厚)内容积表..... ( 153 )

#### 五、井壁与套管间的环形空间容积表(升/米)..... ( 154 )

#### 六、各种井眼泥浆上返速度表..... ( 156 )

#### 七、钻杆泥浆返回速度曲线..... ( 157 )

#### 八、干水泥和清水混合量表..... ( 158 )

#### 九、泥浆加重剂用量表及其计算方法..... ( 159 )

#### 十、各型泥浆泵排量表..... ( 160 )

#### 十一、排量变化比值表..... ( 162 )

#### 十二、圆柱容积表..... ( 164 )

#### 十三、井斜数据表..... ( 166 )

|                  |         |
|------------------|---------|
| 十四、三角函数表.....    | ( 171 ) |
| 十五、英寸与毫米换算表..... | ( 172 ) |
| 十六、常见物质比重表.....  | ( 173 ) |
| 十七、常用单位换算表.....  | ( 174 ) |
| 十八、常用计算公式.....   | ( 176 ) |
| 十九、图例.....       | ( 178 ) |

# 第一章 钻前准备及钻具管理

新井在开钻之前，井口地质人员首先要认真收集区域和邻井资料，认真研究该区地质情况，掌握地质设计要求，并根据设计做出预告，就构造、地层、取资料要求及与地质因素有关的故障提示等，向井队职工交底，做到人人胸中有数。

## 第一节 探井地质设计

由于各类井的钻井目的和任务不同，因而其地质设计的内容及要求也不完全一样，但设计时所考虑因素、设计的方法和步骤大体上相似。这里仅以探井为例，介绍一下钻井地质设计编制的方法及步骤。

### 一、探井地质设计的依据及内容

#### 1. 设计依据

一口井的地质设计是依据区域勘探的总体设计编制的方案，然后在布井方案的基础上和上级下达的钻探任务书，进行地质设计。

#### 2. 设计内容

- 1) 井位：指地理位置、构造位置、坐标。
- 2) 井别：指本井是探井，或是生产井，或是别的类型的井。
- 3) 设计井深：本井设计钻达某组段地层的深度。
- 4) 钻探目的：与井别有关，如为生产井，其钻探目的就是开发某个油层；如为探井，则是为了探明某组段地层的地质特征和含油、气情况等。
- 5) 钻达地层：即本井预计将钻达的地层层位。
- 6) 完钻原则：设计中将明确规定钻达目的层后完钻的依据。
- 7) 取资料要求：根据不同的井别，分别对岩芯录井、岩屑录井、钻时录井、气测录井、荧光录井、电测等提出不同的具体要求。
- 8) 地层分层数据及预计油、气、水层位置。
- 9) 故障提示：指钻井过程中可能发生故障或事故的层位，井段。
- 10) 注意事项及其它要求：如泥浆性能及下套管原则等内容都要有具体要求。

### 二、探井地质设计应收集的资料

钻井之前，我们不知道这口井井下地层岩性和油、气、水显示的实际情况。但是研究了本区或邻区已有的各项资料，就可以大致预计井下可能钻遇的地层及其它地质情况。当钻井取出岩芯、岩屑实物后，就可以通过本井实物去进一步认识本区地层柱状图上所反映的一般规律，发现本井的特殊性。

#### 1. 了解区域地质概况

- 1) 收集地层综合柱状图，以及有关的地层研究报告等。对于新探区还应亲自到盆地边

缘露头区踏勘剖面，了解可能钻遇的地层层序、接触关系、岩性组合特征、岩性标准层、地层厚度等；了解生储盖组合条件，判断可能出现油、气显示的层位；了解地层岩石的可钻性以及泥浆性能的影响；找出含砾石、石膏、盐岩层及易斜、易塌、易喷、易漏、易放空、易造浆、易泥包的井段。

2) 收集构造井位图、地质构造剖面图资料。了解构造性质和本井所处的构造部位，是否有断层存在，如有断层存在，可判断断层性质、断距大小，断层延伸的情况。根据通过本井的地震剖面图，了解反射资料情况，如地震标准层的特征、地层产状等。

3) 收集本区油、气、水资料。了解本区油、气、水性质，油、气、水纵向组合关系，以及油、气、水层压力。

4) 收集有关设计数据（如厚度），明确地质要求和钻探目的，如有不同意见及时与有关单位协商解决。

## 2. 收集邻井资料

1) 收集邻井地层剖面，地层对比图，钻时、泥浆、气测、电测等资料。熟悉地层岩性特征，分析岩电关系，研究地层分层标志，掌握分层界线，以供录井工作参考。

2) 收集邻井井斜资料，分析井斜规律，判断本井易斜井段和井斜方向。

3) 收集邻井油、气显示和试油资料，以便录准油、气层，判断油、水关系。

4) 收集有关地质和工程数据，进行分析研究，预测本井可能出现的各种情况。

5) 在开发区钻井，要收集邻井采油、注水层位及压力等资料。了解油层连通情况，注水后对地层、断层带的影响等。

# 三、井深及录井工作设计

## 1. 井深及井身剖面的设计

设计井深及预计井身剖面时，首先根据地形地质图、构造图及已完钻井资料作出通过设计井的横剖面图，由此图按钻穿的最终目的层定出井深及该井钻穿的地层剖面，即由完钻井的实际资料向设计井推测剖面岩性和厚度。此时应考虑因所处构造位置不同和断层的影响可

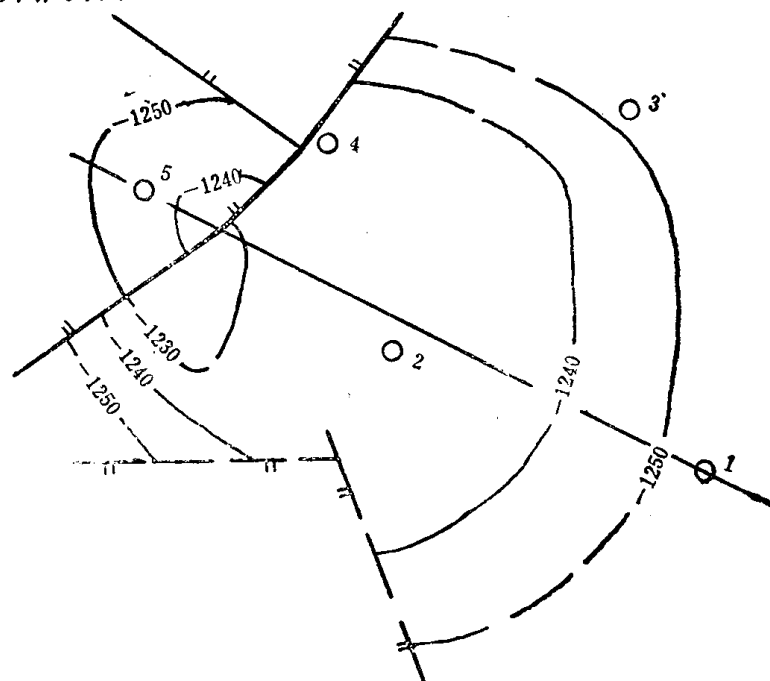


图1-1 ××油田构造图

能产生的岩性和厚度变化。由于地层厚度和倾角的变化，设计深度会与实际情况有所不符，因此在设计井深时，常常附加5~10%的后备深度。如目的层井深是2000米，设计井深可定为2100米。在钻井过程中，应随时根据实际资料对原设计进行检验和修正。

**例** 某构造上已完钻1、3、4、5号四口井如图1-1，现设计2号井以了解构造顶部含油、气情况。经1、3、4、5号四口井地层对比得知明化镇组下段底界深度与构造图基本吻合，各井馆陶组地层厚度接近一致。5号井位于断层上盘，在明化镇组下段及馆陶组共有三组油层。4号井于馆陶组见两组油层与5号井馆陶组相当。1号井位于构造边部，含油差，仅有馆陶组中部一组油层，厚度已减小。设计时，首先通过设计井及1、5号两口井作横剖面图，如图1-2。根据2号井在构造上的位置确定明化镇组下段底界为1235米。据邻井馆陶组厚度（250米左右）推断2号井馆陶组为1485米。2号井油层井段由1号井推断为1285~1310米及1380~1420米，共两组馆陶组油层。设计井要求钻穿馆陶组，考虑到地层厚度变化的可能性，设计井深定为1550米。

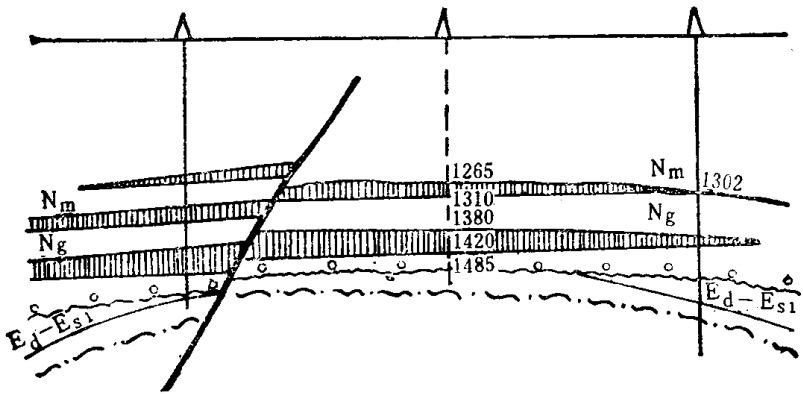


图1-2 根据钻井地质剖面设计探井

又例如，图1-3是通过设计井的某地震测线剖面，从本构造上已钻井证实T<sub>2</sub>、T<sub>4</sub>标准层分别相当于馆陶组及沙一段底界，深度误差50米左右（地震偏深）。设计时首先从测线上设计井的位置上读出T<sub>2</sub>、T<sub>4</sub>标准层的深度为1650、2300米，减去深度误差，即得设计井馆陶组及沙一段底界深度分别为1600米及2250米；其余层位可根据邻井厚度推算，并参考测线上较明显的地震界面确定其分层深度及地层厚度。

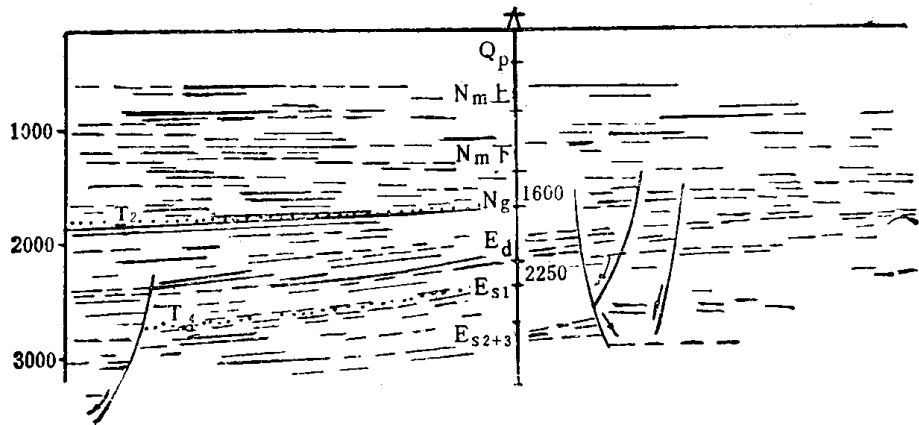


图1-3 根据地震剖面设计探井

在钻井资料不足的新探区,进行井深及剖面设计时,就要充分地利用物探资料(尤其是通过设计井的地震剖面 and 构造图)及附近的地面露头资料。例如初探井的设计,往往是将仅有的一、二口井资料同地震资料结合起来,即从已知井的地震测线追索到设计井的测线,便可得到设计井深及地层剖面。设计井深是否准确,关键在于准确解释通过设计井位的地震剖面,在层位上不能有错误,否则会造成很大误差。

## 2. 录井工作设计

岩屑录井设计要求,原则上是在标准层和目的层(可能的含油层系或油层)井段加密取样(一米或半米一包),其它层位取样间距可适当放宽些,一般两米一包或根据实际情况确定。

钻时和气测录井间距一般同岩屑录井一样,但有时在目的层井段加密。

泥浆录井中对泥浆性能的要求和泥浆录井间距的确定是提高钻井速度的关键,泥浆性能控制不好可以降低钻进速度甚至引起卡钻事故。探井泥浆设计中关键的问题是泥浆比重的设计。对泥浆比重的具体要求在各探区各层位是不同的,即使同一地区不同井段也不一样,主要由地层压力大小所决定。如有的井段油层压力或油气层压力或气层压力或水层压力均大于泥浆液柱压力情况下,便发生喷油、喷油气、喷气、喷水现象。对比重的确定待泥浆录井一节中详述。泥浆录井间距的设计,原则上要求新区间距小,性能测定内容全,进入详探阶段可适当加大。

岩芯录井工作设计的主要内容是钻井取芯层位和井段的确定。确定取芯井段时,根据对地下资料了解的程度,可上下多设计5~10米,以防漏取。

井壁取芯一般是在完井电测后,根据取得的资料情况而定。

电测工作通常分对比电测和完井电测。对比电测是在钻井中途进行的,所以通常又称中途电测。对比电测的设计包括①取芯钻进之前,以卡准取芯深度;②为了精确地确定油层深度和完钻深度;③在深井或新区为了及时掌握地层情况及油,气显示。

对比电测或中途电测的主要项目是标准电测,通常由井底测到井口,或与上次测的重复一段。

完井电测即完钻后所进行的全套电测工作,包括标准电测、组合测井及其它测井。

探井完井电测除取芯井段测放大曲线外,其它测井项目一般均应自井口(或表层套管以下)至井底全部测量。

## 四、设计书的内容及格式

一般开钻前要填好地质施工设计书,其内容及格式如表1-1。因各地区要求不一样,所以也有所差别。

## 第二节 地质预告

钻井和地质工作的共同目标,都是为了找油、找气,开发油、气田。钻井的目的是为了完成地质设计所规定的钻探任务。要多快好省地达到这一目的,钻井工作就必须做到优质、安全、快速。搞好钻井工作,不仅仅是工程人员的责任,地质人员也应主动提供地层、构造、油、气显示等资料,密切配合钻井工作的进行。

地质预告是指导钻井和取全取准地质资料的重要措施之一,准确及时的预告可以提高钻

表1-1 地质施工设计书

|                                    |                    |       |         |                      |      |       |       |           |           |           |    |
|------------------------------------|--------------------|-------|---------|----------------------|------|-------|-------|-----------|-----------|-----------|----|
| 井位                                 | 地理位置:              |       |         | 井段<br>间距<br>(米)<br>目 | 录井要求 |       |       |           |           |           |    |
|                                    | 构造位置:              |       |         |                      |      |       |       |           |           |           |    |
| 井位坐标                               |                    | 海拔高程  | 地面:     | 岩屑                   |      |       |       |           |           |           |    |
|                                    |                    | (米)   | 补心:     |                      |      |       |       |           |           |           |    |
| 钻探目的                               |                    |       |         | 气测                   |      |       |       |           |           |           |    |
|                                    |                    |       |         | 钻时                   |      |       |       |           |           |           |    |
|                                    |                    |       |         | 氯离子滴定                |      |       |       |           |           |           |    |
|                                    |                    |       |         | 井壁取芯                 |      |       |       |           |           |           |    |
| 施工说明                               | 井别: 设计井深(米): 钻达地层: |       |         | 测井                   |      |       |       |           |           |           |    |
|                                    | 钻机类型及编号: 施工单位:     |       |         |                      |      |       |       |           |           |           |    |
| 地层分层及钻井地质条件                        |                    |       |         | 井段(米)                |      | 项 目   |       |           |           |           |    |
|                                    |                    |       |         |                      |      |       |       |           |           |           |    |
|                                    |                    |       |         |                      |      |       |       |           |           |           |    |
|                                    |                    |       |         |                      |      |       |       |           |           |           |    |
|                                    |                    |       |         | 固井                   |      |       |       |           |           |           |    |
| 地层时代                               | 井段(米)              | 厚度(米) | 油(气)层井段 | 相当邻井井段(米)            | 故障提示 | 泥浆性能  | 套管名称  | 套管直径(英寸)  | 套管下入深度(米) | 水泥上返高度(米) | 备注 |
|                                    |                    |       |         |                      |      |       | 表层    |           |           |           |    |
|                                    |                    |       |         |                      |      |       |       |           |           |           |    |
|                                    |                    |       |         |                      |      |       | 油层    |           |           |           |    |
|                                    |                    |       |         |                      |      |       | 钻井取芯  |           |           |           |    |
|                                    | 层位                 | 井段(米) | 进尺(米)   | 相当邻井井段(米)            | 层位   | 井段(米) | 进尺(米) | 相当邻井井段(米) |           |           |    |
|                                    |                    |       |         |                      |      |       |       |           |           |           |    |
|                                    |                    |       |         |                      |      |       |       |           |           |           |    |
|                                    |                    |       |         |                      |      |       |       |           |           |           |    |
| 注: 1. 设计一式钢笔填写三份;<br>2. 填写字迹清楚不涂改。 |                    |       |         |                      |      |       |       |           |           |           |    |

井速度和录井工作质量，可以及时发现和保护油、气层，减少钻井事故。

一、地质预告图的内容及其编制

实际工作中，地质预告常常是用地质预告图来表示的。地质预告图是地质设计结果的表现形式，它是根据地质设计提出的要求，做出预告图的。一般内容有层位、井深、颜色及预告剖面、预计油、气、水层位置、故障提示、备注，如图 1-4 所示。现场地质人员编制地质

预告图时，可根据具体情况，适当增加项目。

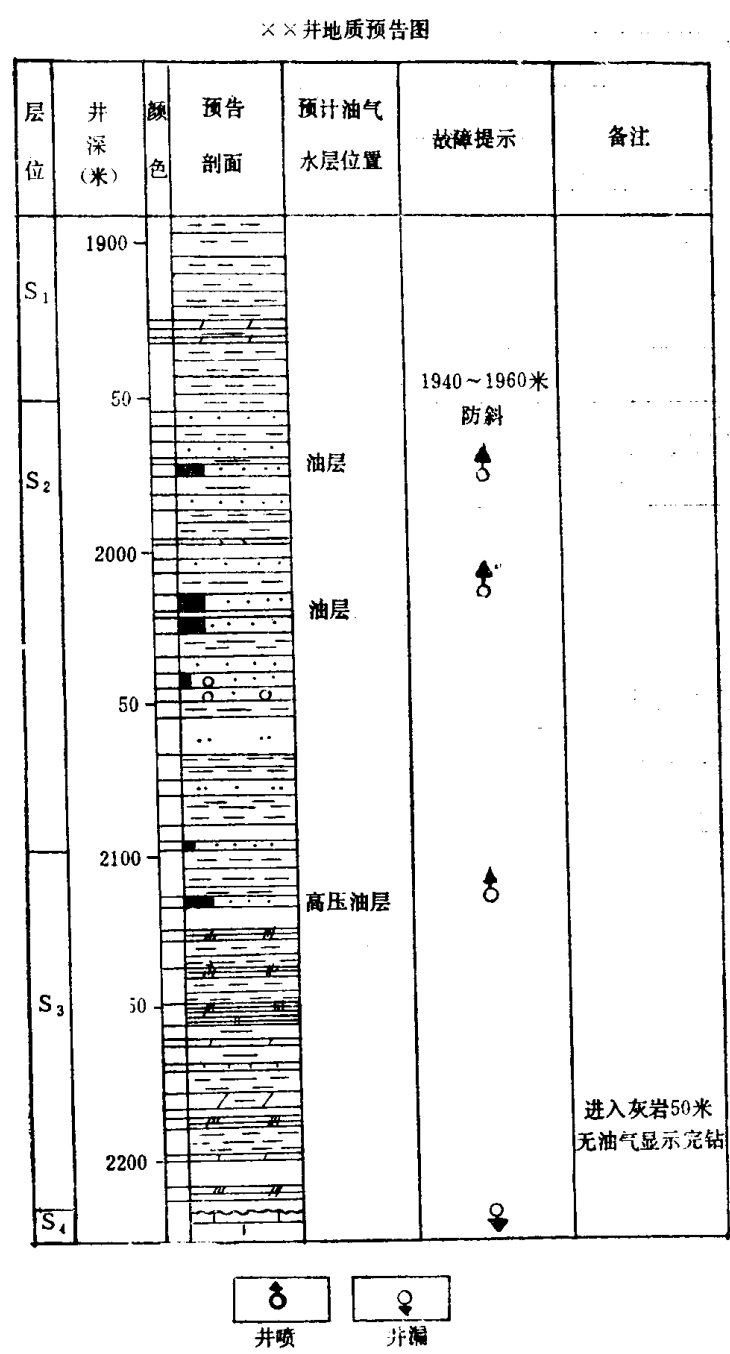


图1-4 ××井地质预告图

编制地质预告图时，一般以设计井分层数据，卡死层位，将邻井的地层剖面及油、气、水显示层位，相应地推算到预告图的剖面上，并将邻井钻井过程中所出现的故障或事故作为设计井相应层位的故障提示。应注意的是，将邻井的地层剖面推算到设计井剖面上时，必须考虑到设计井与邻井的地面海拔、井距、各自所处的构造位置及两井是否会钻遇断层等复杂情况。如果设计井是区域上的第一口探井，没有邻井资料做参考，则可根据区域地层剖面或邻区的钻井资料做出预告图。

预告图要简明扼要，内容适当。不仅地质人员能够看懂，钻工、司钻也必须能够看懂，才能起到应有的作用。各种地层岩性均应密集画出，而对故障提示则应尽可能详细，且必须用形象的、醒目的符号表示出来。

## 二、地质预告的方法

地质预告的方法是边钻进，其地层边与邻井对比，而不断修正预告图的方法。一般是采取大段控制、分层对比、选用标志层及时校正的办法。大段控制就是要求在仔细分析研究邻井或邻区剖面资料的基础上，划分出特征较明显的段落，然后有目的地捞取标志层，校正层位，进行分段控制。因此，为了做到大段控制，选用标志层是很重要的。

大段地层能够掌握住，这就给层层预告打下了良好基础。以邻井层位深度为依据，确定出本井的对比范围，然后在对比范围内，除了厚度因素外，主要结合上下岩性组合关系，加强小层对比，并从钻时特征上找关系，分层对比进行预告，如图1-5。

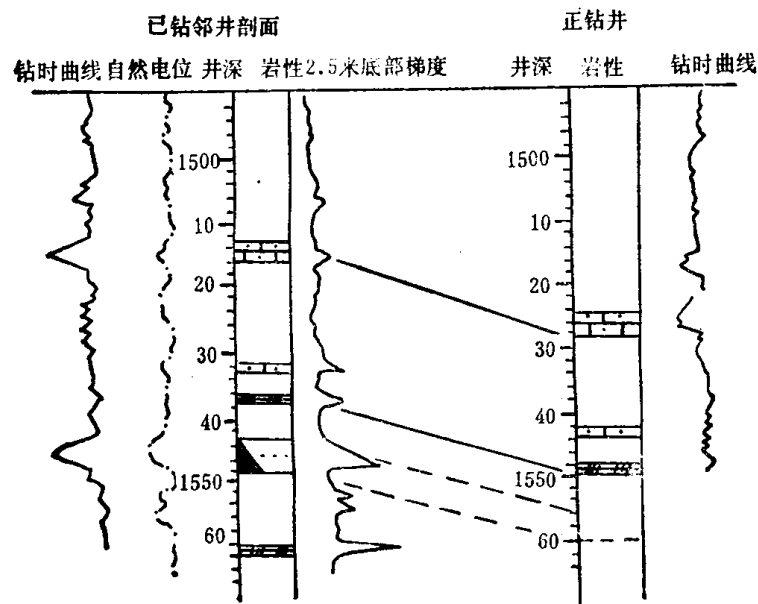


图1-5 钻进中地层对比预告示意图

由于地下的地层、岩性组合关系是千变万化的，在构造的不同部位，同一岩性层位可高可低，或者增厚，或者变薄，或者缺失等，如果有断层通过还会使地层更加复杂化。因此，做出的地质预告图不是一劳永逸的。这就要求地质人员在钻井过程中，经常将本井已钻地层剖面与邻井地层剖面进行对比，根据对比结果及时修改本井地质预告图，并做出切实可行的预告。

## 第三节 其它准备工作

### 一、钻前基本数据的收集

钻前数据是指与录井资料有关的工程数据。包括补心高度、泥浆池容积、表层套管数据等，这些都必须要在钻前（或二次开钻前）收集好。

1) 补心高度：转盘面至地面的垂直距离叫补心高度（又叫地补距）。转盘面就是补心面。实际丈量补心高度是在井架和钻机安装完毕后，从转盘补心顶面用钢卷尺自然下垂丈量到井架底座底面的长度，如图1-6所示。从补心面丈量到表土的数据是错误的，因为地面海

拔高度往往是先测出井架顶的海拔高度，再减去井架高度得出来的，而井架附近的表土又往往掩盖了一部分底座。

补心高度是全部录井资料中第一个基本数据。钻井剖面的深度，电测深度，下套管、油管的深度，射孔深度等均以转盘面作为计算深度的起点。

2) 泥浆池容积：要丈量好泥浆池的长、宽、高，求出单位高度的容积。最好有深度标尺，以便在发生井漏或井涌时计量。

3) 表层套管数据：导管和表层套管的作用都是为了巩固井口，防止坍塌。导管很浅，并与地质资料录取没有关系。

表层套管是油层套管和采油树固定的基础。有关表层套管的主要数据有：总长、直径、下入深、联入或套入。

套管总长=套管串长度+套管鞋长度

表层套管下入深度，即表层套管鞋深，它经常是电测时用来校正电缆长度的。除外射性测井外，一般电测曲线在表层套管中显示为一条直线，在表层套管以下才能测出曲线来。曲线上突变点所指示的深度与表层套管鞋深度相符。

套管鞋深度=套管总长度+联入

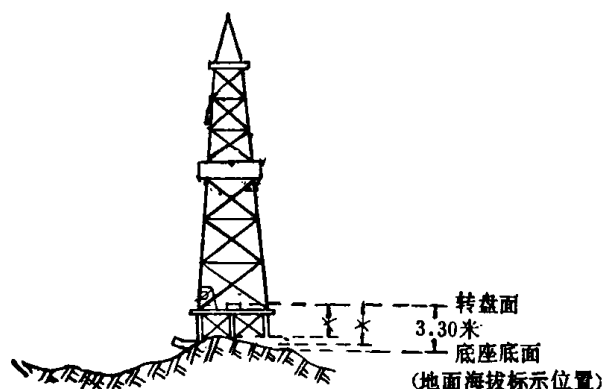


图1-6 补心高度丈量

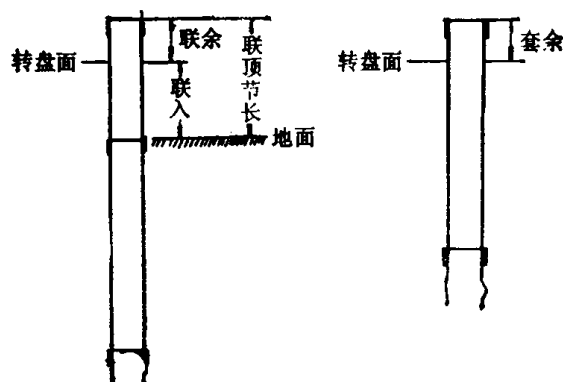


图1-7 套余与联入

联入是联顶节方入的简称，是指联顶节在转盘平面以下的长度。在现场丈量联入的方法，是在下套管之前丈量联顶节长度，固定时再丈量转盘面以上出露部分的长度，二者相减得出联入。

有时没有准备联顶节，这时就把最后一根套管座落在井口转盘上，固井后再用气焊割去一段。我们把最后一根套管在转盘面以上的部分长度称为套余，如图1-7所示。

## 二、物质准备工作

开钻前的物质准备，指的是与录取资料有关的各种设备、工具、器材、药品和记录表格等。

1) 检查方钻杆刻度：在方钻杆吊上钻台之前，应检查方钻杆的整米记号是否清楚、准确。如果不清楚或改用新方钻杆时，应在方钻杆一个面上每隔一米用扁铲打印一个记号，如1、2、3……（表示1米，2米，3米……），用来丈量方入和井深。

2) 安装梯形水门：梯形水门应安装在第一个沉砂池后面5~6米处，如果距离井口太近，岩屑沉淀不好，泥浆流动不稳定，影响测量的准确性；如距井口太远，又不易及时掌握排量

变化。

3) 检查架空槽坡度和泥浆振动筛: 如果有气测录井项目的, 架空槽坡度要求在 $1^{\circ}\sim 3^{\circ}$ 之内, 坡度小了, 岩屑在槽上沉淀太厚; 坡度太大了影响脱气器内泥浆脱气。检查振动筛安装是否平整, 筛布是否完整。

如果钻机没有配备架空槽和振动筛, 则应在泥浆出口附近安放铁槽子或抹一段水泥槽, 以便捞取岩屑后能及时彻底清除堆积的余屑, 保证岩屑的代表性。

4) 检查记录钻时装置: 如果采用简易记录钻时装置, 安装好后, 要检查设备的灵活性和准确性。用方入校正即可, 误差不能超过0.1米。

5) 用品、用具:

(1) 岩屑录井方面: 检查照明设备是否齐全, 以及准备泥浆槽取样挡板, 取样锹、盆, 晒样台或烘样箱、岩屑盒、粒度管、放大镜、双目立体显微镜等。

(2) 泥浆与荧光录井方面: 荧光灯, 油、气、水取样瓶, 滤纸, 荧光对比系列, 简易水分析用品及化学药品试剂, 如盐酸、氯仿, 试管、滴定管等。

(3) 岩芯录井方面: 岩芯盒, 接岩芯铁皮槽, 岩芯劈刀, 各种标签等。

(4) 其它方面: 有关文具, 制图纸张和工具。

## 第四节 钻具管理

钻具管理是取全取准各项地质录井资料的基础工作。

深度是录井工作的基础, 每一项录井资料, 每一个录井数据, 都反映一定井深的地质情况。因此, 井口地质人员对于钻具管理工作要特别重视, 保证钻具丈量、计算和井深无误差。

### 一、钻具的结构及丈量

钻具习惯上是钻头、钻铤、钻杆、方钻杆和各种接头等的总称。此外, 在取芯钻进时, 钻具还包括岩芯筒、取芯钻头。

钻井时, 利用接头将方钻杆、钻杆、钻铤等连成一体(亦称钻柱)进行工作。钻具组合结构如图1-8所示。

#### 1. 钻头

钻头是钻进时破碎岩石的主要工具, 地质人员要认清钻头类型、直径和长度。根据地层软硬和钻井要求的不同, 目前现场常用的钻头有以下三种类型。

1) 刮刀钻头: 它主要是通过切削作用来破碎岩石, 刮刀钻头根据刀翼的数目又分为鱼尾钻头、三翼刮刀钻头和四翼刮刀钻头。最常用的是三翼刮刀钻头。

2) 牙轮钻头: 它主要靠牙轮的冲击和切削作用来破碎岩石。目前使用最广泛的是三牙

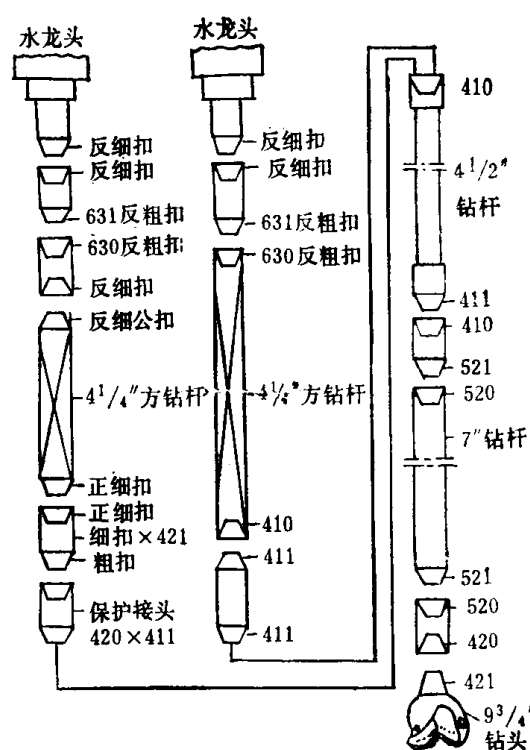


图1-8 钻具组合结构示意图

轮钻头。

3) 取芯钻头：钻头中心是空的，对岩石进行环形破碎，形成岩芯。现场常用的是筒式取芯钻头。

钻头直径及类型等资料可以从出厂记录或钢印上查得，也可以量得。

钻头的长度，应从刀片顶端、牙轮的牙齿或磨鞋底面丈量到丝扣以下的台肩，钻头为母扣的应丈量全长。钻头的丈量如图1-9所示。

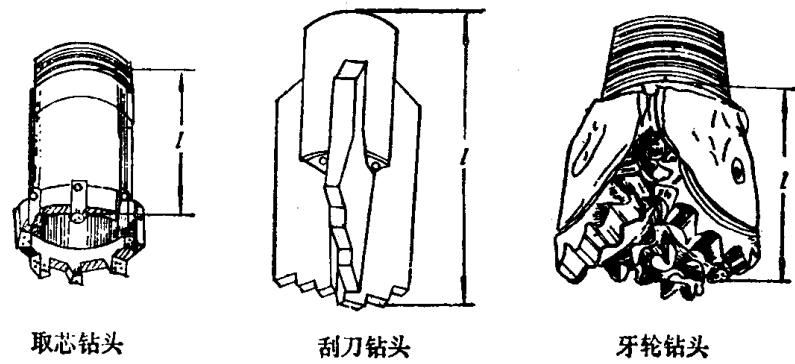


图1-9 钻头丈量示意图

2. 钻铤、钻杆

钻铤主要用于加压、防斜。因此，要求它的壁厚、强度大。

钻杆在钻井中是用来加深井眼、输送泥浆和传送扭矩的，现场习惯上把一根钻杆称为“单根”。

与录井有关的钻铤、钻杆数据，主要是长度与内容积。钻杆的长度丈量都是从母扣一端的顶端量到公扣丝扣以上，丝扣部分不计入长度，如图1-10所示。内容积的数据可供计算岩屑迟到时间使用。钻铤、钻杆的规格不同，通常说几英寸钻杆是指钻杆本体外径，如 $5\frac{3}{4}$ ”钻杆是指管子本体外径等于 $5\frac{3}{4}$ ”。

所有钻具中钻杆使用的数量最多，也是最容易出现差错的。

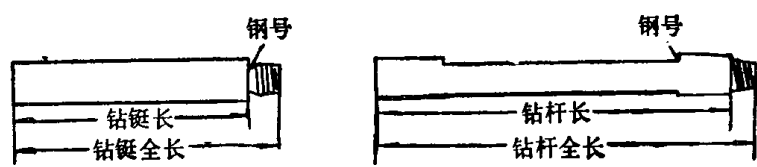


图1-10 钻杆、钻铤长度

3. 方钻杆

方钻杆位于钻具最上端，其主要作用是传递扭矩，工作时承受钻具的全部重量。为了将转盘的动能传送给钻杆，它的外形做成正方形（也有六角形的）。钻进中为了避免在接单根后方钻杆下不到转盘下面去，所以它比钻杆长2~3米。

钻进时，方钻杆进入转盘面以下部分的长度称为“入方”，以上的部分称为“方余”。方钻杆的丈量如图1-11所示。

4. 接头

接头有钻杆接头和配合接头之分。钻杆本体配带的接头称钻杆接头。用来连接钻杆、钻铤、钻头或打捞工具等钻具的接头称为配合接头。钻杆接头根据接头内径与钻杆内径的关系，可把接头分为三类。