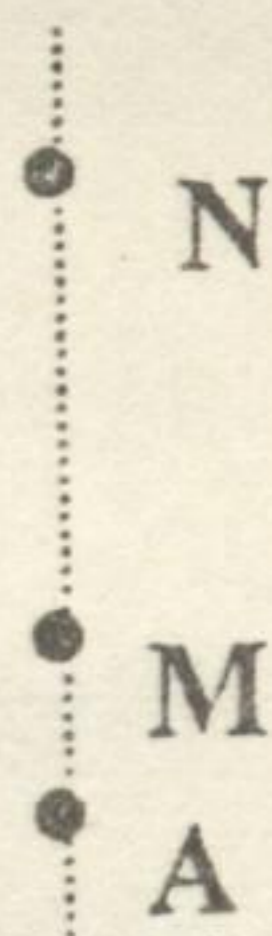


石油大学(北京)2000年工程硕士研究生入学考试  
“地球物理测井方法原理”试题

注意: 请把所有答案另写在答题纸上!

一、选择与填空(每题1.5分, 18题, 27分)

- 自然电场的产生源于自然电动势, 井中自然电动势通常包括①\_\_\_\_, ②\_\_\_\_, ③\_\_\_\_。自然电位(SP)曲线可用来判断渗透层和估算渗透层厚度, ④\_\_\_\_, ⑤\_\_\_\_。同SP类似, 自然伽马(GR)也常用来⑥\_\_\_\_和⑦\_\_\_\_。
  - 光子与物质的相互作用主要有: ⑧\_\_\_\_, 康普顿效应和光电效应。密度测井利用的是⑨\_\_\_\_, 岩性密度测井利用的是⑩\_\_\_\_和⑪\_\_\_\_。
  - 一岩石包括骨架和孔隙流体, 流体密度为 $\rho_f$ , 骨架密度为 $\rho_{ma}$ , 若测量得到的视密度为 $\rho_b$ , 则其孔隙度表达式为 $\phi =$ ⑫\_\_\_\_。
  - 普通电阻率仪器通常包括电位电极系和梯度电极系, 如图所示电极系, A为供电电极, M、N为测量电极, 若 $|MN|=2.0$ 米,  $|AM|=0.5$ 米, 则该电极系是⑬\_\_\_\_电极系((a)正装、电位; (b)倒装、电位; (c)正装、梯度; (d)倒装、梯度)。电极距为⑭\_\_\_\_米((a)0.25, (b)0.5, (c)2.0, (d)2.5), 记录点位置与A点之间的距离为⑮\_\_\_\_米((a)0.25, (b)0.5, (c)2.0, (d)2.5)。该电极系常数为⑯\_\_\_\_((a) $1.6\pi$ , (b) $2.0\pi$ , (c) $2.5\pi$ , (d) $40\pi$ )。
- 
- 侧向测井探测深度⑰\_\_\_\_((a)大于, (b)小于, (c)等于)双侧向测井探测深度; 其纵向分层能力好于双侧向测井分层能力。
  - 实际测井中常用深中浅三电阻率测井组合来评价地层, 若我们已经选择了双感应测井, 下面测井方法中⑱\_\_\_\_可满足上述需要。  
(a)双侧向测井, (b)三侧向测井, (c)2.5米梯度, (d)微球形聚焦测井, (e)八侧向测井, (f)临近侧向测井, (g)0.5米电位。

二、是非判断题: 对则打“√”, 错则打“X”(每题1分)(10分)

- 单发双收测井仪的纵向分辨能力比双发双收测井仪低
- 偶极横波测井仪(如DSI)的探头可直接发射和接收横波
- 井眼斯通利波的速度上限是井眼内流体的声速
- 声波井壁成像测井仪(CBIL)测得的是井壁反射信号的旅行时和幅度
- 井壁岩石岩性和孔隙流体不变时, 对声波速度影响最大的是流体饱和度
- 在相同条件下, 用相同材料做成的切向激化探头发射的声信号比径向激化探头发射的声信号大
- 弹性波的相速度是波能量的传播速度
- 相同的岩石在水饱和时的横波速度比油气饱和时的横波速度要大

9. 水泥和套管胶结不好时,声幅测井记录到的套管波首波幅度变得很小  
 10. 地层纵横波速度比( $V_p/V_s$ )与孔隙流体类型相关

三、名词解释 (每题 2 分, 10 分)

1. 周波跳跃
2. 声阻抗
3. 水泥胶结测井
4. 声衰减
5. 井眼斯通利 (Stoneley) 波

四、给出双侧向电极系结构简图, 并以深侧向为例简述双侧向测井原理。(10 分)

五、下式是用严格理论求得的感应测井双线圈系中的感应电动势:

$$V = -iV_m(P^2 - \frac{2}{3}P^3 + \frac{2}{15}P^5 + \dots) + V_m(1 - \frac{2}{3}P^3 + \frac{1}{2}P^4 - \frac{2}{15}P^5 + \dots)$$

$$P = \sqrt{\frac{\omega\mu\sigma}{2}}L$$

请根据上式, 给出 (1) 有用信号; (2) 无用信号; (3) 传播效应信号; (4) 互感电动势。

并回答: 无用信号是否与地层电导率有关, 试分析之。(12 分)

六、试叙述中子与地层作用的几种类型, 并说明以此为基础分别建立了哪些测井方法? 简述物质宏观散射截面和宏观俘获截面的概念。(11 分)

七、岩石的纵波和横波速度是声波测井中最重要的测量参数, 试写出理想弹性介质中纵、横波速度与弹性模量的关系式。说明在孔隙介质中, 影响纵横波速和弹性模量的主要因素。(10 分)

八、试解释为什么相同地层条件下, 滑行纵波幅度比滑行横波幅度小 (10 分)