

# 水文地球物理 测井工作规范

(试行)

地质出版社

P64-65

# 水文地球物理测井工作规范

(试 行)

地质出版社

# 水文地球物理测井工作规范

(试 行)

地质矿产部书刊编辑室编辑

责任编辑：张怀素

地质出版社出版

(北京西四)

妙峰山印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·全国新华书店经售

开本：787 × 1092  $1/32$  印张：2 $1/4$  字数：43,000

1984年5月北京第一版·1984年5月北京第一次印刷

印数：1—9,050册 定价：0.40元

统一书号：15038·新1044

**中华人民共和国地质矿产部  
地球物理地球化学勘查局**

**关于颁发《水文地球物理测井  
工作规定》（试行）的  
通知**

**物物二〔1983〕295号**

各省、市、自治区地矿局及所属物化探专业队，地质队，钻探队，部直属物探大队：

《水文地球物理测井工作规范》经多次讨论、修改，现颁发试行。本规范是第一次编制，可能会有不够完善之处。各单位在试行过程中有何经验、问题和建议，希直接报物化探局，以便在适当时期再作修改。

一九八三年十一月四日

## 说 明

水文地球物理测井是测井方法在水文地质工作中的应用。近十年来水文测井工作有较大发展。水文测井与石油、煤田和金属矿测井相比，有它自己的课题、工作条件和技术要求。这本规范是在总结我国水文测井（主要是近十年水文测井）工作经验的基础上，为了适应这些特殊要求，满足水文测井野外生产需要而编写的。

本规范系第一次编写。其中技术要求的规定与其他测井规范之间的统一性尚有待在实践中不断积累经验，以臻完善。为此，本规范仅作试行规范颁发。执行中发现的问题和意见，可向地质矿产部物化探局反映。

本规范解释权属地质矿产部地球物理地球化学勘查局。

# 目 录

说 明	
总 则	1
第一章 技术设计	3
一、设计编写原则	3
二、主要技术要求	4
三、试验工作	6
四、施工条件	7
第二章 仪器设备	9
一、仪器设备的配置	9
二、使用与维护	9
三、检查、校验和标定	10
第三章 井场工作	13
一、测井准备	13
二、标记电缆	14
三、井场布置	14
四、测量曲线的一般要求	15
五、井场质量检查和初步解释	17
第四章 方法技术	19
一、目的和任务	19
二、主要测井方法	21
(一) 电阻率法	21
(二) 自然电位法	22

(三) 自然伽马法	23
(四) 伽马伽马(密度)法	24
(五) 声速测井	25
(六) 超声成像测井	25
(七) 井中流体测量	25
(八) 井径测量	27
(九) 井斜测量	28
(十) 井温测量	28
(十一) 井壁取心	29
<b>第五章 安全防护</b>	<b>31</b>
一、基本要求	31
二、放射性防护	32
三、井壁取心的安全防护	33
四、孔内事故的预防及处理	34
<b>第六章 质量评定和资料验收</b>	<b>35</b>
一、原始资料质量评定	35
二、资料验收	37
<b>第七章 室内工作和成果提交</b>	<b>38</b>
一、室内工作	38
二、成果报告	40
<b>附录一 测井组人员编制</b>	<b>42</b>
<b>附录二 测井通知书</b>	<b>43</b>
<b>附录三 一般需配备的标定、校验和测试仪表</b>	<b>44</b>
<b>附录四 电缆深度记号检查表</b>	<b>45</b>
<b>附录五 测井原始技术数据记录表</b>	<b>46</b>
<b>附录六 井场工作记录表</b>	<b>47</b>
<b>附录七 钻孔测斜原始记录表</b>	<b>48</b>

附录八	井壁取心记录表	49
附录九	放射性同位素工作卫生防护管理办法	50
附录十	单孔质量评定表	54
附录十一	测井符号的规定	55
附录十二	钻孔电磁波法简介	59

# 总 则

一、地球物理测井（以下简称测井）在水文地质工作中的应用正日益广泛和深入，并已成为水文地质普查勘探的重要手段之一。正确应用测井，将有助于提高地质工作的质量和效率，同时可以从每个钻孔中取得更多的有用资料，从而充分发挥钻探工程的效益。因此，所有水文地质普查勘探孔、供水孔和矿区水文地质孔都需进行测井。

二、水文地球物理测井是以岩（水）层的各种物理性质的差异为基础去研究水文地质问题的。各种测井方法在应用中都有其一定的条件，在解释中存在着多解性。因此，在设计前或施工过程中都应重视试验研究工作，并采用综合测井方法。每个钻孔一般至少测三种以上的参数曲线。

三、水文地球物理测井是为地质、钻探和地面物探三方面服务的。目前一般可完成下列任务：

- （一）编录钻孔柱状剖面；
- （二）寻找含水层、隔水层，确定含水层的深度和厚度；
- （三）划分咸淡水分界面，测定含水层的矿化度；
- （四）测定钻孔中含水层之间的补给关系；
- （五）进行区域性地层对比；
- （六）检查固井质量和钻孔止水情况；
- （七）井温测量，为普查和评价地热资源提供资料；
- （八）自然伽马测量，为顺便检查放射性铀矿提供资料；
- （九）井径、井斜测量，为研究钻孔技术状况，寻找事

故位置和处理孔内事故提供资料；

(十) 提供岩(水)层的物性参数。

四、性能良好的测井仪器设备是保证原始记录质量的前提，必须正确使用和精心维护，并按时进行检查、校验和标定。为了确保原始资料的质量和数量，一定要把可能影响质量和任务完成的问题解决在下管成井或封孔之前。井场工作人员必须严格遵照质量标准和设计书的要求，在井场进行质量检查和资料的初步解释。

五、测井资料的解释推断应在可靠的原始资料基础上进行，并应以测井资料为主。在利用其他资料时，切忌依赖和牵强附会。整个测量井段都要作出解释，并对所有异常作出交代。要重视钻孔之间测井资料的对比，以便研究它们之间的关系，从而较快地掌握工区的水文地质和地球物理的变化特征。

六、测井工作是在钻孔中进行的，井场工作的安排需根据钻探施工的进度而定。井场工作时间受到钻机搬迁和封孔的限制，而原始资料的质量检查和资料的初步解释均需在井场完成，因此测井工作的组织形式、人员编制、仪器设备和交通工具的配置以及材料供应等都要适应其特点。只有这样，才可能充分发挥它的作用。

# 第一章 技术设计

## 一、设计编写原则

§1 在开展测井时必须有测井工作设计。

§2 设计编写应根据上级下达的任务书，并在广泛收集、深入分析有关的地质、水文地质及地球物理等资料的基础上进行。当资料不足、工作前提不明时，还需先做一定的试验工作。其主要任务是：

1. 根据任务书要求，通过试验确定方法的有效性，并选择合理的测井方法；
2. 对所选用的各种方法，选择最佳的技术条件；
3. 对规范规定的某些技术指标，结合工区实际提出修正或补充的依据。

§3 设计书应包括下列主要内容：

1. 工作目的与任务；
2. 地质、水文地质和地球物理特征及施工条件；
3. 方法技术和主要技术、经济指标；
4. 试验工作（包括试验孔数量、孔位及试验目的）；
5. 按任务要求和工作条件说明所需人员（附录一）和技术装备；
6. 计划提交的成果和时间。

§4 设计书批准后必须严格执行，如需修改，应提出书面意见，报请审批单位批准后才能生效。

§5 有下列各项内容需改变时，可不经批准，但需及时

上报备案：

1. 为提高测井地质效果，在设计基础上增加其它测井工作方法；

2. 改变井场技术条件，但不违反设计任务和质的要求；

3. 为满足地质、钻探方面的需要，临时增加测井项目。

## 二、主要技术要求

### (一) 参数选择

§ 6 按任务要求，结合工区具体条件，选择有效的测井方法和最佳技术条件。每个钻孔至少测量三种参数曲线。

§ 7 为了便于测井资料的对比和利用，各种参数测量的技术条件应全区一致。如个别钻孔、个别井段有特殊情况时，可另作改变技术条件的补充曲线。

§ 8 一般钻孔如无特殊原因，应作全孔测量。

### (二) 深度比例选择

§ 9 深度比例一般可按下列原则选用：

1. 1:500，常用于地层对比和地质分析；

2. 1:200，常用于编制钻孔柱状图，划分含水层的位置与厚度；

3. 1:50，用于检查套管止水质量、堵孔质量和确定裂隙破碎带的位置。

### (三) 横向比例选择

§ 10 横向比例选用的原则

1. 用于钻孔间地层对比时，横向比例的选择应尽量使全部或大部分地层反映清楚，尤其是含水层和标志层。主要含水层的各种测井曲线，其幅度应不低于4厘米。

2. 横向比例应采用整数，并尽量在全区一致，超格曲线应作补测曲线。

#### (四) 测速的确定

§ 11 各种方法的测井速度应根据仪器延时参数（如阻尼时间，时间常数等）以及测量的精度要求，用公式计算或通过试验确定。对目前常用仪器，一般限速如下表：

名 称	提升速度限值（米/小时）			备 注
	1 : 500	1 : 200	1 : 50	
电 测 井	4000	2000	1000	
伽马测井	1200	600	200	设 $\tau = 3''$
伽马-伽马测井	1800	1200	400	设 $\tau = 1.5''$
井 径	1500	1000	500	
井 温	1000	1000		

#### (五) 重复和检查

§ 12 每种参数曲线都必须作至少 20 米的重复测量。个别方法另作规定。

§ 13 每个水文地质工作区（或矿区）必须进行检查测量，应有测井队（组）技术负责人进行。检查工作量应不少于总工作量的 5%，并在时间和孔位上尽可能均匀分配。

§ 14 重复或检查测量的曲线与原测曲线形态应一致，异常幅值的平均相对误差 $\bar{\eta}$ 不大于 $\pm 5\%$ （天然放射性曲线不大于 $\pm 7.5\%$ ）。

误差的计算公式如下：

$$\bar{\eta} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \eta_i$$

式中  $n$ ——重复或检查曲线段中抽样计算误差的点数；

$\eta_i$ ——第  $i$  抽样检查点的相对误差

$$\eta_i = \pm \frac{a_1 - a_2}{a_1 + a_2} \times 100\%$$

其中  $a_1$ ——原测幅值； $a_2$ ——重复或检查幅值。

### (六) 标准测井

§ 15 为了作第四系地层对比和进行地质分析，1:20万水文地质普查孔和水文地质勘探基准孔都需进行标准测井，其它水文地质孔也应设计部分有代表性的钻孔进行标准测井。其技术要求是：

1. 必须进行自然电位、自然伽马及视电阻率测井；
2. 视电阻率测井采用标准电极系；
3. 深度比例为1:500。

### 三、试验工作

§ 16 施工过程中的试验工作应从尽快掌握工区的客观规律，提高工作质量和解释水平，扩大地质效果，以及提高工效，减轻劳动强度等方面考虑。主要包括：

1. 为较快地掌握工区的客观规律，在地质和地球物理特征上具有代表性或特殊性的典型孔或典型剖面布置的试验；
2. 为提高质量、提高工效和扩大地质效果，为解决生产中提出的研究课题，改革方法技术或改革仪器设备所安排的各种试验；
3. 新方法、新技术和新仪器设备的试验。

§ 17 施工过程中的试验孔应在地质设计中列出，并由有

关方面采取必要措施予以保证。

§ 18 设计前的试验孔应是取心孔，其岩心采取率应达到钻探技术指标的要求。其它试验孔的技术要求，可按不同试验目的与有关方面研究确定。

§ 19 试验工作应有计划，其内容应包括：

1. 任务和目的；
2. 试验的方法和物性条件；
3. 预计试验的孔数、孔号及所需的井场工作时间；
4. 对钻探、地质和其它有关方面的具体要求；
5. 预计完成试验的时间和提交的成果。

§ 20 试验成果应经有关人员讨论和评议，并写成文字报告送上级管理部门。

#### 四、施工条件

##### (一) 测井通知书

§ 21 测井通知书应在测井前48小时提交。

§ 22 测井通知书应包括以下主要内容（附录二）：

1. 矿区名称、孔号及测井时间；
2. 任务要求；
3. 钻孔情况：包括孔深、套管深度、孔径变化、井液性质和液面高度等；
4. 钻孔安全情况：详细介绍孔内空洞、涌水、漏水、缩径、坍塌、掉块和钻具难以通过的井段以及掉有套管、钻具或其它工具的位置；
5. 交通情况；
6. 附钻孔地质柱状图。

##### (二) 钻孔准备

§ 23 终孔深度必须保证在测井过程中，所有井下仪的

记录点能下过最深目的层底板以下3~5米。

§ 24 测井前应使用终孔(口径)的钻头扫孔并循环井液,待测井人员到达后提钻。有特殊要求者除外。

§ 25 使用泥浆护孔的钻孔对泥浆的要求:含砂量不大于5%,粘度不大于30秒,密度不大于1.3克/立方厘米。

§ 26 为保证测井工作的正常进行,应保留必要的钻机设备、器材和防寒、防暑、防雨、避雷等设施。在测井过程中钻机应留有值班人员,以便在必要时进行扫孔和处理孔内事故。

## 第二章 仪 器 设 备

### 一、仪器设备的配置

§ 27 应按批准的设计书所要求的品种、数量和规格配置仪器设备。

1. 根据任务和精度的要求以及交通运输条件和经济原则选用仪器和有关设备。

2. 根据钻孔深度、井液性质及其它有关条件配置电缆和绞车。

3. 根据孔径大小配置相应直径的各种井下仪器。

4. 仪器设备的数量要满足工作需要。生产用仪器设备应有一定的备用量。

5. 易损零、部件应有一定的备用量。

§ 28 配置生产用的仪器设备时，要相应地配置标定、校验和测试所需的各种仪表（附录三）。

§ 29 领取仪器设备时，必须有熟悉其性能的技术人员负责验收。

§ 30 凡需报废的仪器设备，需经鉴定后报请上级批准。

### 二、使用与维护

§ 31 各种仪器设备都必须按说明书进行使用和维护。

§ 32 测井专用仪器、测井仪器车、装载测井仪器的汽车和其它测井专用设备，不准挪作它用或任意拆卸。

§ 33 仪器设备需改革时，应提出具体方案经上级批准。仪器线路经更动后，应绘出新线路图备查。