

海南省地震局

关于演丰地震观测台深井地震综合观测井 钻井技术参数的复函

海口市地震局：

你局《关于申请提供演丰地震观测台钻孔打井及观测井房建设技术参数的请示》（海地局〔2023〕2号）收悉。经研究，根据中华人民共和国行业标准 DB/T 20.1-2006《地震台站建设规范 地下流体台站+第1部分：水位和水温台站》的相关要求，并参照近年来地下流体观测井钻探的工作经验，现将深井地震综合观测井钻井技术要求（见附件1）函复给你局，请根据相关技术要求组织施工工作。

特此函复。

附件：深井地震综合观测井钻井技术要求



2023年4月3日

附件

深井地震综合观测井钻井技术要求

一、钻井施工方应具备以下条件

- 1、必须具有工程勘探甲级资质证书。
- 2、必须具有钻探 $\geq 1000\text{m}$ 的岩心工程钻机。
- 3、必须具有丰富的实际工作经验和良好的工程钻探业绩。

二、对钻孔施工的作业技术要求

1、遵守《地质调查岩心钻探技术规程 DD2010-1》要求施工。

2、质量可靠新型钻机，合同附“岩心钻出厂合格证”。

3、纠斜钻具，顶角超 0.6 度需要纠斜；

4、每钻进 20m – 30m 测量钻孔绝对斜度。要求钻孔斜度 < 3 度（不做全孔平均累计），孔底往上 50 米钻孔绝对斜度不超过 3 度。

5、套管：在深度未见到新鲜基岩时，要求钻进至新鲜完整基岩 10 米后，下 $\phi 146\text{mm} \times 5\text{mm}$ 标准无缝地质套管，下完后要对孔壁与套管之间是缝隙进行水泥翻浆封闭，以防止地表水、风化层裂隙水等进入孔内。混凝土凝固时间 $\geq 72\text{h}$ 后方可开钻，钻出套管中水泥。无缝钢管用内扣管箍连接，套管连接处采用有效密封手段，以防止地层水渗入，建议涂抹高压密封胶并采取生料带缠绕胶接方式进行。

6、要求采用金刚石钻头钻进，要求采用双管单动钻具进行施工，保证岩心采取率、钻孔孔壁光滑安装部位圆柱度，钻进时要匀速钻进，特别要求测量仪器孔段孔壁光滑度好。

7、钻孔变径处为喇叭口状（坡口钻头施工），确保上下孔同心；

8、岩芯采集与保存：全井取芯并岩心箱保存。

9、底部裸孔直径：132mm(130 金刚石钻具，孔径 132-133mm)。

10、破碎发育、溶窟需要进行孔壁修复，确保钻孔在仪器安装过程中不存在掉块或探头石。

11、要求岩心平均采取率大于 80%，进入新鲜基岩岩心平均采取率大于 90%。

12、钻孔打完后要用清水洗干净，直至将孔内岩粉与泥浆冲尽。

13、地质记录：岩性变化，岩体破碎程度、节理裂隙统计，含水性及涌水、漏水等。

14、孔口处理

①孔口周围地面处理：用水泥硬化；

②孔口高度：高出硬化地面 30cm；

③孔口结构：▲孔口套管一侧割出高 5.0cm，宽 5.0cm 的豁口；

▲豁口对面钻 20mm 的穿孔；

④孔口加可活动的保护盖板。

15、孔口防护台制作

①孔口外设防护台：方形（边上 60cm，高 60cm）；

②材质：砖+混凝土或金属材料；

③防护盖采用不锈钢板，斜面刻录观测井观测项目及观测井基本信息，并具备锁井以确保观测井安全。

16、信号线管设置；在孔口防护台与观测室之间地下埋设 $\Phi 60\text{mm}$ 的穿线钢管，埋深 50cm，管线转弯角 120 度。

三、井口附属设施工程要求

1、地网的接地电阻宜不大于 4Ω ，应采用共用接地方式。离观测室外墙外 5 米挖沟，间隔 3 米将 16 个 $50\text{cm} \times 40\text{cm} \times 6\text{cm}$ 非金属接地模块埋入离地表 1 米深。将所有垂直接地体焊接连接后顺地沟引入观测室，并焊接引入接地网。

2、太阳能供电：太阳能板固定在观测房室外屋顶，配置专用电池柜和太阳能充电控制器。建议清单如下：

序号	品种	品牌	型号	技术指标	数量
1	太阳能板	光合硅能	DJB- 36V300WK	36V300W	6
2	蓄电池	NPP	NP2- 1000	2V1000AH	24
3	MPPT 太阳能控制器	光合硅能	GHGN- STM- 24V	STM- 60A 标准款	1

四、深井综合物理测井与原位测量技术要求

1、地球物理综合测井技术要求

1) 遵守《煤炭地球物理测井规范 DZ/T 0080-2010》要求进行测试准备和实施。

2) 井下超声波综合测井扫描设备具备测试自然伽玛、声波时差、井径、井斜等功能。

3) 测试范围：钻孔套管至钻孔底部。

4) 测试提升速度：小于 2 米/分钟。

5) 测试报告内容包含：给出时间/振幅地层剖面图、温度梯度、井斜、钻孔轨迹空间展布等结果。

6) 工作结束后，应由项目负责人组织有关测井技术人员及时编制测井专业技术报告与钻孔测井综合成果图。

2、岩石力学实验技术要求

1) 岩石力学实验主要包括：在新鲜完整基岩选择 3 组典型岩体单轴岩石压缩变形实验。

2) 单轴抗压和压缩变形岩体试样必须为标准试件，直径 5cm，容许变化范围 4.8-5.2cm；高度为 10cm，容许变化范围为 9.5-10.5cm；试样高径比必须保持在 2:1-2.5:1 的范围内。

3) 测试报告内容包含：单轴压缩变形实验的应力-应变关系曲线、岩石单轴抗压强度、杨氏模量和泊松比。

3、深孔原地应力测试技术要求（新鲜完整基岩段长度小于 20 米，不开展此项工作）

1) 原位测试应遵照《原地应力测量-水压致裂法和套芯解除法技术规程 DB/T 14-2018》进行测试准备和执行。

2) 测试工作量：在钻孔底部 20 米往上完整基岩段完成 3-5 段完整的原位应力测试和定向测试。

3) 每个测段应力测试曲线必须至少 5 个回次循环加载，曲线形态良好，记录完整清晰。

4) 将破裂压力 P_b 、破裂重张压力 P_r 、瞬时闭合压力 P_s 等压裂参数，以及各测段测量深度 H 、孔隙水压力 P_0 ，与计算得到的最大水平主应力 σ_H 的大小和方向、最小水平主应力 σ_h ，以及岩石原地抗张强度值 T 、估算垂直主应力 σ_v ，以表格汇总列出。

5) 给出孔壁压裂印模展开图，标注印模段的深度、基线位置、破裂产状等参数；或利用钻孔电视进行破裂定向的，给出破裂段照片，照片标注深度、破裂产状。

6) 测试报告给出所有测段的测量结果归纳总结，给出各主应力随深度的变化图，总结分析原地应力状态。

五、钻孔验收参照《地质调查岩心钻探技术规程 DD2010-1》，并按照钻孔设计图要求施工，提供以下材料：

- 1、验收施工记录及竣工报告。
- 2、测量：井深、斜度，与施工资料进行对比。
- 3、井孔冲洗质量、完工后一周沉淀厚度。
- 4、套管安装、翻浆固结过程视频。
- 5、裸孔部分破碎带及溶窟修复效果。
- 6、资料验收
 - ▲ 施工报表；
 - ▲ 地质记录；

▲井斜测量记录;

▲钻孔柱状图 (比例尺 1: 200);

▲钻孔竣工技术报告。

▲岩心照片 (标注深度)

7、实物验收: 岩芯 (编号、保存/重点是测量段岩芯)、孔口保护装置、与相关设施预验收; 施工档案资料预验收。