

JJF XXXX—XXXX

井斜方位测井仪测试评价规范

Test and Evaluation Specification for Deviation Azimuth Logging Tools

（征求意见稿）

XXXX - XX - XX发布

XXXX - XX - XX实施

国家市场监督管理总局 发 布

中华人民共和国国家计量技术规范

井斜方位测井仪

型式评价大纲

Test and Evaluation Specification for Deviation Azimuth Logging Tools

**JJF ××××—××××**

1. 归口单位： 全国石油专用计量测试技术委员会石油测井分
2. 技术委员会
3. 主要起草单位： 中国石油集团测井有限公司
4. 参加起草单位： 中国石油集团工程技术研究院有限公司
5. 中石化经纬有限公司
6. 中海油田服务股份有限公司
7. 中国石油天然气集团有限公司井筒质量检测
8. 中心
9. 本规范委托全国石油专用计量测试技术委员会
10. 石油测井分技术委员会负责解释

本规范主要起草人：

袁晓波（中国石油集团测井有限公司）

李 鹏（中国石油集团测井有限公司）

王江波（中国石油集团测井有限公司）

参加起草人：

毛为民（中国石油集团工程技术研究院有限公司）

葛 鹏（中石化经纬有限公司）

菅志军（中海油田服务股份有限公司）

刘海涛（中国石油集团测井有限公司井筒质量检测中心）

目录

引言 (I)

1 范围 (1)

2 引用文件 (1)

3 术语和计量单位 (1)

4 概述 (2)

5 计量要求 (2)

5.1 测量范围 (2)

5.2 测量误差 (2)

6 通用技术要求 (2)

6.1 外观和材料 (2)

6.2 环境适应性 (2)

7 性能评价项目表 (3)

8 试验项目的试验方法和条件以及数据处理和合格判据 (4)

8.1 参考条件 (4)

8.2 外壳材料 (4)

8.3 测量范围与最大允许误差 (4)

8.4 低温试验 (5)

8.5 高温试验 (6)

8.6 振动试验 (6)

8.7 冲击试验 (7)

8.8 高温高压试验 (7)

9 试验项目所用计量器具表 (8)

10 性能评价结果的判定 (9)

11 性能评价原始记录格式 (9)

附录A 井斜方位测井仪性能评价试验记录 (10)

1. 引言

本规范参照JJF 1016《计量器具型式评价大纲编写导则》编写，参考了SY/T 6702《地

层评价随钻测井系统技术条件》、SY/T 5099《石油测井仪器环境试验及可靠性要求》等标准、规范，规定了仪器的技术指标、试验条件、试验方法等。

本规范为首次发布。

井斜方位测井仪测试评价规范

* 1. 范围

本规范适用基于重力加速度和磁性传感器方式的随钻井斜方位测井仪的性能评价。

* 1. 引用文件

本规范引用了下列文件：

GB/T 2423.1 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验A：低温

GB/T 2423.2 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验B：高温

GB/T 2423.5 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Ea和导则： 冲击

GB/T 2423.10 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Fc： 振动（正弦）

GB/T 6587 电子测量仪器通用规范

SY/T 5099 石油测井仪器环境试验及可靠性要求

SY/T 5102 石油勘探开发仪器基本环境试验方法

SY/T 5144-2013 钻铤

SY/T 6587 电子式井斜仪校准方法

SY/T 6702 地层评价随钻测井系统技术条件

凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本规范；凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本规范。

* 1. 术语

JJF 1001界定的以及下列术语和定义适用于本大纲。

* 1. 井斜方位测井仪 deviation azimuth logging tool

利用重力加速度、磁性传感器测量井斜角、磁方位角、工具面角等井下工程参数，用于定位井眼轨迹的仪器。

* 1. 井斜角 inclination

井眼轴线上某点沿钻进方向的切线与该点重力线之间的夹角。计量单位为度（°）。

[来源：SY/T 6587，3.2]

* 1. 磁方位角 azimuth

以磁北方位线为始边，顺时针旋转至测点处井眼方位线在水平面上的投影线，由此所转过的角度。计量单位为度（°）。

[来源：SY/T 6587，3.3]

* 1. 磁性工具面角magnetic toolface

以磁北方位线为始边，顺时针水平旋转至工具基准在水平面上的投影线，由此所转过

的角度。计量单位为度（°）。

［来源：SY/T 6587，3.4］

* 1. 重力工具面角 gravity toolface

俯视工具圆形截面，以圆心与圆周最高点的连线为始边，顺时针旋转至工具基准在

截面上投影线所转过的角度。计量单位为度（°）。

［来源：SY/T 6587，3.5］

* 1. 概述

井斜方位测井仪通过正交安装的3个重力加速度传感器和3个磁性传感器测量地球重力场和地球地磁场，获得井斜角、磁方位角和工具面角。用于确定井眼轨迹，评定井身结构质量。

* 1. 计量要求

5.1 测量范围

井斜方位测井仪井斜角、磁方位角、工具面角的测量范围符合表1的规定。

5.2 最大允许误差

井斜方位测井仪井斜角、磁方位角、工具面角的示值误差应符合表1的规定。

表1 测量范围及最大允许误差

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项目 | 测量范围/° | 最大允许误差/° |
| 井斜角 | 0～180 | ±0.15 |
| 磁方位角 | 0～360 | ±2.0(井斜角≤3时) |
| ±1.5(3＜井斜角≤6时) |
| ±1.0(井斜角＞6时) |
| 工具面角 | 0～360 | ±2 |

* 1. 通用技术要求

6.1 外观和材料

6.1.1 外观

6.1.1.1 仪器外观应表面光滑、无毛刺、无机械损伤及金属锈蚀。

6.1.1.2 仪器所有零部件应紧固无松动，外部连接接口应完整、无缺陷，Ο型密封圈应完好。

6.1.2 外壳材料

仪器外壳材料采用相对磁导率小于1.010的无磁材料。

6.2 环境适应性

6.2.1 温度环境

6.2.1.1 低温

根据仪器最低温度指标，在表2中选择对应的环境试验要求，仪器应正常工作，试验完成后，仪器外观应符合6.1.1要求，井斜角、工具面角的示值变化量不应超过最大允许误差。恢复至8.1参考条件下，井斜角、磁方位角、工具面角的示值误差不应超过最大允许误差。

表2 低温试验要求

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 最低温度/℃ | | | | |
| -10 | -20 | -30 | -40 | -50 |
| 持续时间/h | | | | |
| ≥4 | | | | |

6.2.1.2 高温

根据仪器最高温度指标，在表3中选择对应的环境试验要求，仪器应正常工作，试验完成后，仪器外观应符合6.1.1要求，井斜角、工具面角的示值变化量不应超过最大允许误差。恢复至8.1参考条件下，井斜角、磁方位角、工具面角的示值误差不应超过最大允许误差。

表3 高温试验要求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 最高温度/℃ | | | |
| 125 | 155 | 175 | 200 |
| 持续时间/h | | | |
| ≥20 | | | |

6.2.2 机械环境

6.2.2.1 振动（正弦）

按照表4的要求进行试验，仪器应正常工作，试验完成后，仪器外观应符合6.1.1要求，井斜角、工具面角的示值变化量不应超过最大允许误差。恢复至8.1参考条件下，井斜角、磁方位角、工具面角的示值误差不应超过最大允许误差。

表4 振动试验要求

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 循环频率/Hz | 加速度/（m/s²） | 扫频速率/（otc/min） | 循环次数 | 工作状态 |
| 5～500～5 | 196 | ≤1 | ≥3 | 工作 |

6.2.2.2 冲击

按照表5的要求进行试验，仪器应正常工作，试验完成后，仪器外观应符合6.1.1要求，井斜角、工具面角的示值变化量不应超过最大允许误差。恢复至8.1参考条件下，井斜角、磁方位角、工具面角的示值误差不应超过最大允许误差。

表5 冲击试验要求

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 加速度/（m/s²） | 脉冲持续时间/ms | 冲击次数 | 波形 | 工作状态 |
| 4900 | 11±1 | 轴向和横向各1次 | 半正弦波 | 工作 |

6.2.3 高温高压

根据表6选取合适的温度与压力匹配值进行试验，仪器应正常工作，试验完成后，仪器外观应符合6.1.1要求，井斜角、工具面角的示值变化量不应超过最大允许误差。恢复至8.1参考条件下，井斜角、磁方位角、工具面角的示值误差不应超过最大允许误差。

表6 高温高压试验要求

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 温度/℃ | 压力/Mpa | | | | |
| 100 | 120 | 140 | 170 | 210 |
| 125 | \* | \* | \* | \* | \* |
| 155 | \* | \* | \* | \* | \* |
| 175 | \* | \* | \* | \* | \* |
| 200 |  | \* | \* | \* | \* |
| 注：“\*”表示可匹配的温度与压力，每个匹配值持续时间为30min。 | | | | | |

* 1. 性能测试项目表

井斜方位测井仪的性能测试项目见表7。

表7 井斜方位测井仪的性能测试项目表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 性能评价项目名称 | | 技术要求 | 评价方法 | 评价方式 |
| 一、计量要求 | | | | | |
| 3 | 测量范围 | | 5.1 | 8.3 | 试验项目 |
| 4 | 最大允许误差 | | 5.2 | 8.3 | 试验项目 |
| 二、通用技术要求 | | | | | |
| 5 | 外观和  材料 | 外观 | 6.1.1 | 目测 | 观察项目 |
| 外壳材料 | 6.1.2 | 8.2 | 试验项目 |
| 6 | 温度环境 | 低温 | 6.2.1.1 | 8.4 | 试验项目 |
| 7 | 高温 | 6.2.1.2 | 8.5 | 试验项目 |
| 8 | 机械环境 | 振动 | 6.2.2.1 | 8.6 | 试验项目 |
| 9 | 冲击 | 6.2.2.2 | 8.7 | 试验项目 |
| 10 | 高温高压 | | 6.2.3 | 8.8 | 试验项目 |

* 1. 试验项目的试验方法和条件以及数据处理和合格判据

8.1 参考条件

对井斜方位测井仪进行性能评价的试验过程中，除了试验时的影响量外，试验环境条件应符合下列规定：

1. 环境温度：20℃±5℃；
2. 相对湿度：≤80%；
3. 大气压力：80kPa～106kPa；
4. 磁场要求：6m×6m×4m空间内磁场梯度≤0.2μT/m，磁场稳定。

8.2 外壳材料

8.2.1 试验目的

检验仪器外壳材料是否符合6.1.2的要求。

8.2.2 试验条件

常温常压下，磁导率探头0.5 m内无强磁场。

8.2.3 试验设备

磁导率测量仪。

8.2.4 试验程序

1. 磁导率测量仪通电预热30 min；
2. 按照磁导率测量仪使用方法，测量并记录相对磁导率。

8.2.5 合格判据

结果符合6.1.2的要求为合格，否则为不合格。

8.3 测量范围与最大允许误差

8.3.1 试验目的

检验仪器在测量范围内的示值及示值误差在试验条件下是否符合5.1、5.2的要求。

8.3.2 试验条件

在8.1参考条件下试验。

8.3.3 试验设备

所需试验设备要求如表8。

表8 井斜方位测井仪校验架参数表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 测量参数 | 测量范围/° | 最大允许误差/° |
| 井斜方位测井仪  校验架 | 井斜角 | 0～180 | ±0.05 |
| 磁方位角 | 0～360 | ±0.3 |
| 自转角 | 0～360 | ±0.5 |

8.3.4 试验程序

按照如下方法进行试验：

1. 仪器通电预热15min；
2. 将井斜方位测井仪安装到井斜方位测井仪校验装置，并固定夹紧；
3. 置校验架井斜角、磁方位角为0°，调整其自转角与仪器重力工具面角输出值保持一致；
4. 置校验装置井斜角分别为0°、3°，调整校验架使磁性工具面角分别为0°、90°、

180°和270°，记录仪器各姿态下的井斜角和磁性工具面角示值；

1. 置校验架自转角为0°，调整校验架使井斜角分别为3°、6°、10°、30°、45°和70°，在每个井斜角时，使磁方位角分别为0°、90°、180°和270°，记录仪器各姿态的井斜角和磁方位角示值；
2. 置校验架井斜角为90°，调整校验架使磁方位角分别为0°、90°，在每个磁方位角时，使自转角分别为0°、90°、180°和270°，记录仪器各姿态的井斜角和磁方位角示值；

8.3.5 数据处理

井斜角、磁方位角、工具面角的第测量点示值误差，按公式（1）计算：

 （1）

——第测量点的示值误差，单位为度（°）；

——第测量点仪器的示值，单位为度（°）；

——第测量点校验架的设定值，单位为度（°）。

分别取井斜角、磁方位角、工具面角的各测量点示值误差的绝对值最大值作为仪器井斜角、磁方位角、工具面角的示值误差。

8.3.6 合格判据

结果符合表1的要求为合格，否则为不合格。

8.4 低温试验

8.4.1 试验目的

检验仪器在低温试验条件下工作是否符合6.2.1.1的要求。

8.4.2 试验条件

可在非参考条件下试验。

8.4.3 试验设备

高低温试验箱，具体要求见表9。

8.4.4 试验程序

按照如下方法进行试验：

1. 室温下，仪器进行外观检查和性能检查；
2. 初始检测合格后将其放入温度试验箱内，通电、测试，待仪器工作稳定后记录相应的井斜角和工具面角；
3. 按表2选取参数进行降温，温度变化率应保持在(0.7～1)℃/min(5min内的平均值)，将温度试验箱的温度降至规定的下限工作温度，恒温4h后测试并记录相应的井斜角和工具面角；
4. 将仪器拿出温度试验箱，大气常温条件下恢复24h后测试仪器性能，仪器正常工作；
5. 在参考条件下按照8.3.4试验程序进行测试并记录。

8.4.5 数据处理

低温试验前后井斜角、工具面角的示值变化量为试验后数据测量值与试验前数据测量值之差，按公式（2）计算：

 （2）

式中：

——示值变化量，单位为度（°）；

——试验后数据测量值，单位为度（°）；

——试验前数据测量值，单位为度（°）。

温度恢复后，在参考条件下进行测试，井斜角、磁方位角、工具面角的示值误差按公式（1）计算。

8.4.6 合格判据

结果符合6.2.1.1的要求为合格，否则为不合格。

8.5 高温试验

8.5.1 试验目的

检验仪器在高温试验条件下工作是否符合6.2.1.2的要求。

8.5.2 试验条件

可在非参考条件下试验。

8.5.3 试验设备

高低温试验箱，具体要求见表9。试验箱内应使用传热系数小的非金属仪器支架。

8.5.4 试验程序

按照如下方法进行试验：

1. 室温下，仪器进行外观检查和性能检查；
2. 初始检测合格后将其放入温度试验箱内，通电、测试，待仪器工作稳定后记录相应的井斜角、工具面角；
3. 按表3选取参数进行加温，温度变化率应保持在(1～3)℃/min(5min内的平均值)；当温度升至规定的上限工作温度，恒温20h后测试并记录相应的井斜角、工具面角；
4. 将温度试验箱的温度逐渐降低至室温后测试仪器性能，仪器正常工作；
5. 在参考条件下按照8.3.4试验程序进行测试并记录。

8.5.5 数据处理

高温试验前后井斜角、工具面角的示值变化量为试验后数据测量值与试验前数据测量值之差，按公式（2）计算。

温度恢复后，在参考条件下进行测试，井斜角、磁方位角、工具面角的示值误差按公式（1）计算。

8.5.6 合格判据

结果符合6.2.1.2的要求为合格，否则为不合格。

8.6 振动试验

8.6.1 试验目的

检验仪器在振动条件下工作是否符合6.2.2.1的要求。

8.6.2 试验条件

可在非参考条件下试验。

8.6.3 试验设备

振动试验台，具体要求见表9。

8.6.4 试验程序

按照如下方法进行试验：

1. 试验前，仪器进行外观检查和性能检查；
2. 初始检测合格后将其固定在振动试验台上，通电、测试，记录相应的井斜角、工具面角；
3. 按表4选取参数进行试验，试验过程中保持通电工作；
4. 试验结束后，待仪器工作稳定记录其相应的井斜角、工具面角；
5. 在参考条件下按照8.3.4试验程序进行测试并记录。

8.6.5 数据处理

振动试验前后井斜角、工具面角的示值变化量为试验后数据测量值与试验前数据测量值之差，按公式（2）计算。

振动试验结束后，在参考条件下进行测试，井斜角、磁方位角、工具面角的示值误差按公式（1）计算。

8.6.6 合格判据

结果符合6.2.2.1的要求为合格，否则为不合格。

8.7 冲击试验

8.7.1 试验目的

检验仪器在冲击条件下工作是否符合6.2.2.2的要求。

8.7.2 试验条件

可在非参考条件下试验。

8.7.3 试验设备

冲击试验台，具体要求见表9。

8.7.4 试验程序

按照如下方法进行试验：

1. 试验前，仪器进行外观检查和性能检查；
2. 初始检测合格后将其固定在冲击试验台上，通电，测试，记录相应的井斜角、工具面角；
3. 按表5参数进行试验，试验过程中保持通电工作；
4. 试验结束后，待仪器工作稳定记录其相应的井斜角、工具面角；
5. 在参考条件下按照8.3.4试验程序进行测试并记录。

8.7.5 数据处理

冲击试验前后井斜角、工具面角的示值变化量为试验后数据测量值与试验前数据测量值之差，按公式（2）计算。

冲击试验结束后，在参考条件下进行测试，井斜角、磁方位角、工具面角的示值误差按公式（1）计算。

8.7.6 合格判据

结果符合6.2.2.2的要求为合格，否则为不合格。

8.8 高温高压试验

8.8.1 试验目的

检验仪器在高温高压条件下工作是否符合6.2.3的要求。

8.8.2 试验条件

可在非参考条件下试验。

8.8.3 试验设备

高温高压试验装置，具体要求见表9。

8.8.4 试验程序

按照如下方法进行试验：

1. 试验前，仪器进行外观检查和性能检测；
2. 初始检测合格后将仪器放入高温高压试验装置内，用引线连接并通电、测试，记录相应的井斜角、工具面角；
3. 密封好试验装置，按表6选取参数进行试验，升温、升压达额定值，恒温恒压保持至少30min后开始降温、降压，温度降至85℃以下时，可泄压；试验过程中保持通电并观察渗漏情况；
4. 试验结束后，仪器恢复至室温后，通电、测试，记录相应的井斜角、工具面角；
5. 在参考条件下按照8.3.4试验程序进行参数测试并记录。

8.8.5数据处理

高温高压试验前后井斜角、工具面角的示值变化量为试验后数据测量值与试验前数据测量值之差，按公式（2）计算。

高温高压试验结束后，在参考条件下进行测试，井斜角、磁方位角、工具面角的示值误差按公式（1）计算。

10.8.6 合格判据

结果符合6.2.3的要求为合格，否则为不合格。

* 1. 试验项目所用计量器具表

试验项目所用主要计量器具和设备表见表9。

表9 试验项目所用的计量器具和设备表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 所用计量器具设备名称 | 测量范围 | 主要性能指标及要求 | 备注 |
| 1 | 井斜方位测井仪校验台 | 井斜角：0～180°  方位角：0～360°  工具面角：0～360° | 井斜角：±0.05°  方位角：0.3°  工具面角：0.5° |  |
| 2 | 磁导率测量仪 | 1～2 | 测量精度：±2.5% |  |
| 3 | 高低温试验箱 | （-50～+200）℃ | 温度偏差：±2℃  温度均匀度：2℃ | 试验箱的容积至少是试验仪器的3倍，性满足GB/T2423.1、GB/T2423.2的要求。 |
| 4 | 振动试验台 | 频率：（5～500）Hz  最大加速度：≥196m/s² | 频率精度：±0.1%  幅值精度：±5%  波形失真度（正弦振动）：≤5%  扫频速率：（0.1～10）oct/min | 性能满足GB/T2423.10的要求。 |
| 5 | 冲击试验台 | 最大冲击加速度：≥4900m/s² | 加速度精度：≤±5%  脉宽精度：≤±10%  波形失真度：≤±10% | 性能满足GB/T2423.5的要求。 |
| 6 | 高温高压  试验装置 | 温度：≥200℃  压力：≥210MPa | 温度偏差：≤±1% FS  压力偏差：≤±1.5% FS |  |

* 1. 性能评价结果的判定

凡是符合本规范所有项目要求的判定合格，有一条或一条以上不符合要求的判定为不合格。

* 1. 性能评价原始记录格式

性能评价记录格式见附录A。

﻿



附录A

井斜方位测井仪性能评价试验记录

计量器具名称： 制造厂家：

规格型号： 出厂编号：

日 期：

1. 观察项目记录

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 规范章节号 | 要求 | ﹢ | - | 备注 |
| 6.1.1 | 外观 |  |  |  |

注：+表示通过，-表示不通过

1. 试验项目概要

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 规范章节号 | 要求 | ﹢ | - | 备注 |
| 6.1.2 | 外壳材料 |  |  |  |
| 5.1 | 测量范围 |  |  |  |
| 5.2 | 最大允许误差 |  |  |  |
| 6.2.1.1 | 低温 |  |  |  |
| 6.2.1.2 | 高温 |  |  |  |
| 6.2.2.1 | 振动 |  |  |  |
| 6.2.2.2 | 冲击 |  |  |  |
| 6.2.3 | 高温高压 |  |  |  |

注：+表示通过，-表示不通过

三、试验项目记录

1.外壳材料

试验的开始时间： 年 月 日 时 分

试验的结束时间： 年 月 日 时 分

试验的数据记录：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 仪器型号： | | 仪器编号： | |
| 测量参数 | 相对磁导率： | | |
| 本试验项目合格判定的要求：大纲章节号6.1.2 | | | 结论：   |  |  | | --- | --- | | + | - | |  |  |   注：+表示通过，-表示不通过 |
| 试验过程中的异常情况记录： | | | |
| 所用试验设备：  名称： 型号： 编号： | | | |
| 环境温度： 相对湿度： 大气压力： | | | |

评价人员： 复核人员：

2.测量范围和最大允许误差

试验的开始时间： 年 月 日 时 分

试验的结束时间： 年 月 日 时 分

试验的数据记录：

单位为：°

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 仪器型号： | | | | | | 仪器编号： | | | | |
| 外观： 良好（ ） 故障（ ） | | | | | | | | | | |
| 试验记录 | | | | | | | | | | |
| 井斜角设定值 | | | 测量参数 | | 磁性工具面角设定值 | | | | | |
| 0 | 90 | | 180 | | 270 |
| 1 | 0 | | 井斜角 | |  |  | |  | |  |
| 磁性工具面角 | |  |  | |  | |  |
| 3 | | 井斜角 | |  |  | |  | |  |
| 磁性工具面角 | |  |  | |  | |  |
| 置自转角（重力工具面角）为 0： | | | | | | | | | | |
| 井斜角设定值 | | | 测量参数 | | 磁方位角设定值 | | | | | |
| 0 | 90 | | 180 | | 270 |
| 2 | | 3 | 井斜角 | |  |  | |  | |  |
| 磁方位角 | |  |  | |  | |  |
| 6 | 井斜角 | |  |  | |  | |  |
| 磁方位角 | |  |  | |  | |  |
| 10 | 井斜角 | |  |  | |  | |  |
| 磁方位角 | |  |  | |  | |  |
| 30 | 井斜角 | |  |  | |  | |  |
| 磁方位角 | |  |  | |  | |  |
| 45 | 井斜角 | |  |  | |  | |  |
| 磁方位角 | |  |  | |  | |  |
| 70 | 井斜角 | |  |  | |  | |  |
| 磁方位角 | |  |  | |  | |  |
| 置井斜角为 90： | | | | | | | | | | |
| 磁方位角设定值 | | | 测量参数 | | 重力工具面角设定值 | | | | | |
| 0 | 90 | | 180 | | 270 |
| 3 | | 0 | 井斜角 | |  |  | |  | |  |
| 磁方位角 | |  |  | |  | |  |
| 90 | 井斜角 | |  |  | |  | |  |
| 磁方位角 | |  |  | |  | |  |
| 示值误差： | | | | | | | | | | |
| 井斜角： | | | | 磁方位角： | | | | | 工具面角： | |
| 本试验项目合格判定的要求：大纲章节号5.1、5.2。 | | | | | | | 结论：   |  |  | | --- | --- | | + | - | |  |  |   注：+表示通过，-表示不通过 | | | |
| 试验过程中的异常情况记录： | | | | | | | | | | |
| 所用试验设备：  名称： 型号： 编号： | | | | | | | | | | |
| 环境温度： 相对湿度： 大气压力： | | | | | | | | | | |

评价人员： 复核人员：

3.低温试验

试验的开始时间： 年 月 日 时 分

试验的结束时间： 年 月 日 时 分

试验的数据记录：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 仪器型号： | | | | | | | 仪器编号： | | | | | |
| 外观： 良好（ ） 故障（ ） | | | | | | | | | | | | |
| 低温试验 | | | | | | | | | | | | |
| 序号 | | | 温度  （℃） | | | 井斜角  （°） | | | 工具面角  （°） | | | |
| 1 | | | 室温 | | |  | | |  | | | |
| 2 | | | 最低温度 | | |  | | |  | | | |
| 3 | | | 示值变化量 | | |  | | |  | | | |
| 示值误差试验记录 （单位为：°） | | | | | | | | | | | | |
| 井斜角设定值 | | | | 测量参数 | | 磁性工具面角设定值 | | | | | | |
| 0 | 90 | | | 180 | | 270 |
| 1 | | 0 | | 井斜角 | |  |  | | |  | |  |
| 磁性工具面角 | |  |  | | |  | |  |
| 3 | | 井斜角 | |  |  | | |  | |  |
| 磁性工具面角 | |  |  | | |  | |  |
| 置自转角（重力工具面角）为 0： | | | | | | | | | | | | |
| 井斜角设定值 | | | | 测量参数 | | 磁方位角设定值 | | | | | | |
| 0 | 90 | | | 180 | | 270 |
| 2 | | | 3 | 井斜角 | |  |  | | |  | |  |
| 磁方位角 | |  |  | | |  | |  |
| 6 | 井斜角 | |  |  | | |  | |  |
| 磁方位角 | |  |  | | |  | |  |
| 10 | 井斜角 | |  |  | | |  | |  |
| 磁方位角 | |  |  | | |  | |  |
| 30 | 井斜角 | |  |  | | |  | |  |
| 磁方位角 | |  |  | | |  | |  |
| 45 | 井斜角 | |  |  | | |  | |  |
| 磁方位角 | |  |  | | |  | |  |
| 70 | 井斜角 | |  |  | | |  | |  |
| 磁方位角 | |  |  | | |  | |  |
| 置井斜角为 90： | | | | | | | | | | | | |
| 磁方位角设定值 | | | | 测量参数 | | 重力工具面角设定值  （°） | | | | | | |
| 0 | 90 | | | 180 | | 270 |
| 3 | 0 | | | 井斜角 | |  |  | | |  | |  |
| 磁方位角 | |  |  | | |  | |  |
| 90 | | | 井斜角 | |  |  | | |  | |  |
| 磁方位角 | |  |  | | |  | |  |
| 示值误差： | | | | | | | | | | | | |
| 井斜角： | | | | | 磁方位角： | | | | | | 工具面角： | |
| 本试验项目合格判定的要求：大纲章节号6.2.1.1 | | | | | | | | 结论：   |  |  | | --- | --- | | + | - | |  |  |   注：+表示通过，-表示不通过 | | | | |
| 试验过程中的异常情况记录： | | | | | | | | | | | | |
| 所用试验设备：  名称： 型号： 编号： | | | | | | | | | | | | |
| 环境温度： 相对湿度： 大气压力： | | | | | | | | | | | | |

评价人员： 复核人员：

4.高温试验

试验的开始时间： 年 月 日 时 分

试验的结束时间： 年 月 日 时 分

试验的数据记录：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 仪器型号： | | | | | | | 仪器编号： | | | | | |
| 外观： 良好（ ） 故障（ ） | | | | | | | | | | | | |
| 高温试验 | | | | | | | | | | | | |
| 序号 | | | 温度  （℃） | | | 井斜角  （°） | | | 工具面角  （°） | | | |
| 1 | | | 室温 | | |  | | |  | | | |
| 2 | | | 最高温度 | | |  | | |  | | | |
| 3 | | | 示值变化量 | | |  | | |  | | | |
| 示值误差试验记录 （单位为：°） | | | | | | | | | | | | |
| 井斜角设定值 | | | | 测量参数 | | 磁性工具面角设定值 | | | | | | |
| 0 | 90 | | | 180 | | 270 |
| 1 | | 0 | | 井斜角 | |  |  | | |  | |  |
| 磁性工具面角 | |  |  | | |  | |  |
| 3 | | 井斜角 | |  |  | | |  | |  |
| 磁性工具面角 | |  |  | | |  | |  |
| 置自转角（重力工具面角）为 0： | | | | | | | | | | | | |
| 井斜角设定值 | | | | 测量参数 | | 磁方位角设定值 | | | | | | |
| 0 | 90 | | | 180 | | 270 |
| 2 | | | 3 | 井斜角 | |  |  | | |  | |  |
| 磁方位角 | |  |  | | |  | |  |
| 6 | 井斜角 | |  |  | | |  | |  |
| 磁方位角 | |  |  | | |  | |  |
| 10 | 井斜角 | |  |  | | |  | |  |
| 磁方位角 | |  |  | | |  | |  |
| 30 | 井斜角 | |  |  | | |  | |  |
| 磁方位角 | |  |  | | |  | |  |
| 45 | 井斜角 | |  |  | | |  | |  |
| 磁方位角 | |  |  | | |  | |  |
| 70 | 井斜角 | |  |  | | |  | |  |
| 磁方位角 | |  |  | | |  | |  |
| 置井斜角为 90： | | | | | | | | | | | | |
| 磁方位角设定值 | | | | 测量参数 | | 重力工具面角设定值 | | | | | | |
| 0 | 90 | | | 180 | | 270 |
| 3 | 0 | | | 井斜角 | |  |  | | |  | |  |
| 磁方位角 | |  |  | | |  | |  |
| 90 | | | 井斜角 | |  |  | | |  | |  |
| 磁方位角 | |  |  | | |  | |  |
| 示值误差： | | | | | | | | | | | | |
| 井斜角： | | | | | 磁方位角： | | | | | | 工具面角： | |
| 本试验项目合格判定的要求：大纲章节号6.2.1.2 | | | | | | | | 结论：   |  |  | | --- | --- | | + | - | |  |  |   注：+表示通过，-表示不通过 | | | | |
| 试验过程中的异常情况记录： | | | | | | | | | | | | |
| 所用试验设备：  名称： 型号： 编号： | | | | | | | | | | | | |
| 环境温度： 相对湿度： 大气压力： | | | | | | | | | | | | |

评价人员： 复核人员：

5.振动试验

试验的开始时间： 年 月 日 时 分

试验的结束时间： 年 月 日 时 分

试验的数据记录：

单位为：°

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 仪器型号： | | | | | | | 仪器编号： | | | | | |
| 外观： 良好（ ） 故障（ ） | | | | | | | | | | | | |
| 振动试验 | | | | | | | | | | | | |
| 序号 | | | 仪器状态 | | | 井斜角 | | | 工具面角 | | | |
| 1 | | | 试验前 | | |  | | |  | | | |
| 2 | | | 试验后 | | |  | | |  | | | |
| 3 | | | 示值变化量 | | |  | | |  | | | |
| 示值误差试验记录 | | | | | | | | | | | | |
| 井斜角设定值 | | | | 测量参数 | | 磁性工具面角设定值 | | | | | | |
| 0 | 90 | | | 180 | | 270 |
| 1 | | 0 | | 井斜角 | |  |  | | |  | |  |
| 磁性工具面角 | |  |  | | |  | |  |
| 3 | | 井斜角 | |  |  | | |  | |  |
| 磁性工具面角 | |  |  | | |  | |  |
| 置自转角（重力工具面角）为 0： | | | | | | | | | | | | |
| 井斜角设定值 | | | | 测量参数 | | 磁方位角设定值 | | | | | | |
| 0 | 90 | | | 180 | | 270 |
| 2 | | | 3 | 井斜角 | |  |  | | |  | |  |
| 磁方位角 | |  |  | | |  | |  |
| 6 | 井斜角 | |  |  | | |  | |  |
| 磁方位角 | |  |  | | |  | |  |
| 10 | 井斜角 | |  |  | | |  | |  |
| 磁方位角 | |  |  | | |  | |  |
| 30 | 井斜角 | |  |  | | |  | |  |
| 磁方位角 | |  |  | | |  | |  |
| 45 | 井斜角 | |  |  | | |  | |  |
| 磁方位角 | |  |  | | |  | |  |
| 70 | 井斜角 | |  |  | | |  | |  |
| 磁方位角 | |  |  | | |  | |  |
| 置井斜角为 90： | | | | | | | | | | | | |
| 磁方位角设定值 | | | | 测量参数 | | 重力工具面角设定值 | | | | | | |
| 0 | 90 | | | 180 | | 270 |
| 3 | 0 | | | 井斜角 | |  |  | | |  | |  |
| 磁方位角 | |  |  | | |  | |  |
| 90 | | | 井斜角 | |  |  | | |  | |  |
| 磁方位角 | |  |  | | |  | |  |
| 示值误差： | | | | | | | | | | | | |
| 井斜角： | | | | | 磁方位角： | | | | | | 工具面角： | |
| 本试验项目合格判定的要求：大纲章节号6.2.2.1 | | | | | | | | 结论：   |  |  | | --- | --- | | + | - | |  |  |   注：+表示通过，-表示不通过 | | | | |
| 试验过程中的异常情况记录： | | | | | | | | | | | | |
| 所用试验设备：  名称： 型号： 编号： | | | | | | | | | | | | |
| 环境温度： 相对湿度： 大气压力： | | | | | | | | | | | | |

评价人员： 复核人员：

6.冲击试验

试验的开始时间： 年 月 日 时 分

试验的结束时间： 年 月 日 时 分

试验的数据记录：

单位为：°

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 仪器型号： | | | | | | | 仪器编号： | | | | | |
| 外观： 良好（ ） 故障（ ） | | | | | | | | | | | | |
| 冲击试验 | | | | | | | | | | | | |
| 序号 | | | 仪器状态 | | | 井斜角 | | | 工具面角 | | | |
| 1 | | | 试验前 | | |  | | |  | | | |
| 2 | | | 试验后 | | |  | | |  | | | |
| 3 | | | 示值变化量 | | |  | | |  | | | |
| 示值误差试验记录 | | | | | | | | | | | | |
| 井斜角设定值 | | | | 测量参数 | | 磁性工具面角设定值 | | | | | | |
| 0 | 90 | | | 180 | | 270 |
| 1 | | 0 | | 井斜角 | |  |  | | |  | |  |
| 磁性工具面角 | |  |  | | |  | |  |
| 3 | | 井斜角 | |  |  | | |  | |  |
| 磁性工具面角 | |  |  | | |  | |  |
| 置自转角（重力工具面角）为 0： | | | | | | | | | | | | |
| 井斜角设定值 | | | | 测量参数 | | 磁方位角设定值 | | | | | | |
| 0 | 90 | | | 180 | | 270 |
| 2 | | | 3 | 井斜角 | |  |  | | |  | |  |
| 磁方位角 | |  |  | | |  | |  |
| 6 | 井斜角 | |  |  | | |  | |  |
| 磁方位角 | |  |  | | |  | |  |
| 10 | 井斜角 | |  |  | | |  | |  |
| 磁方位角 | |  |  | | |  | |  |
| 30 | 井斜角 | |  |  | | |  | |  |
| 磁方位角 | |  |  | | |  | |  |
| 45 | 井斜角 | |  |  | | |  | |  |
| 磁方位角 | |  |  | | |  | |  |
| 70 | 井斜角 | |  |  | | |  | |  |
| 磁方位角 | |  |  | | |  | |  |
| 置井斜角为 90： | | | | | | | | | | | | |
| 磁方位角设定值 | | | | 测量参数 | | 重力工具面角设定值 | | | | | | |
| 0 | 90 | | | 180 | | 270 |
| 3 | 0 | | | 井斜角 | |  |  | | |  | |  |
| 磁方位角 | |  |  | | |  | |  |
| 90 | | | 井斜角 | |  |  | | |  | |  |
| 磁方位角 | |  |  | | |  | |  |
| 示值误差： | | | | | | | | | | | | |
| 井斜角： | | | | | 磁方位角： | | | | | | 工具面角： | |
| 本试验项目合格判定的要求：大纲章节号6.2.2.2 | | | | | | | | 结论：   |  |  | | --- | --- | | + | - | |  |  |   注：+表示通过，-表示不通过 | | | | |
| 试验过程中的异常情况记录： | | | | | | | | | | | | |
| 所用试验设备：  名称： 型号： 编号： | | | | | | | | | | | | |
| 环境温度： 相对湿度： 大气压力： | | | | | | | | | | | | |

评价人员： 复核人员：

7.高温高压试验

试验的开始时间： 年 月 日 时 分

试验的结束时间： 年 月 日 时 分

试验的数据记录：

单位为：°

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 仪器型号： | | | | | | | 仪器编号： | | | | | |
| 外观： 良好（ ） 故障（ ） | | | | | | | | | | | | |
| 冲击试验 | | | | | | | | | | | | |
| 序号 | | | 仪器状态 | | | 井斜角 | | | 工具面角 | | | |
| 1 | | | 试验前 | | |  | | |  | | | |
| 2 | | | 试验后 | | |  | | |  | | | |
| 3 | | | 示值变化量 | | |  | | |  | | | |
| 示值误差试验记录 | | | | | | | | | | | | |
| 井斜角设定值 | | | | 测量参数 | | 磁性工具面角设定值 | | | | | | |
| 0 | 90 | | | 180 | | 270 |
| 1 | | 0 | | 井斜角 | |  |  | | |  | |  |
| 磁性工具面角 | |  |  | | |  | |  |
| 3 | | 井斜角 | |  |  | | |  | |  |
| 磁性工具面角 | |  |  | | |  | |  |
| 置重力工具面角为 0： | | | | | | | | | | | | |
| 井斜角设定值 | | | | 测量参数 | | 磁方位角设定值 | | | | | | |
| 0 | 90 | | | 180 | | 270 |
| 2 | | | 3 | 井斜角 | |  |  | | |  | |  |
| 磁方位角 | |  |  | | |  | |  |
| 6 | 井斜角 | |  |  | | |  | |  |
| 磁方位角 | |  |  | | |  | |  |
| 10 | 井斜角 | |  |  | | |  | |  |
| 磁方位角 | |  |  | | |  | |  |
| 30 | 井斜角 | |  |  | | |  | |  |
| 磁方位角 | |  |  | | |  | |  |
| 45 | 井斜角 | |  |  | | |  | |  |
| 磁方位角 | |  |  | | |  | |  |
| 70 | 井斜角 | |  |  | | |  | |  |
| 磁方位角 | |  |  | | |  | |  |
| 置井斜角为 90： | | | | | | | | | | | | |
| 磁方位角设定值 | | | | 测量参数 | | 重力工具面角设定值 | | | | | | |
| 0 | 90 | | | 180 | | 270 |
| 3 | 0 | | | 井斜角 | |  |  | | |  | |  |
| 磁方位角 | |  |  | | |  | |  |
| 90 | | | 井斜角 | |  |  | | |  | |  |
| 磁方位角 | |  |  | | |  | |  |
| 示值误差： | | | | | | | | | | | | |
| 井斜角： | | | | | 磁方位角： | | | | | | 工具面角： | |
| 本试验项目合格判定的要求：大纲章节号6.2.3 | | | | | | | | 结论：   |  |  | | --- | --- | | + | - | |  |  |   注：+表示通过，-表示不通过 | | | | |
| 试验过程中的异常情况记录： | | | | | | | | | | | | |
| 所用试验设备：  名称： 型号： 编号： | | | | | | | | | | | | |
| 环境温度： 相对湿度： 大气压力： | | | | | | | | | | | | |

评价人员： 复核人员：

