



JJF XXXX-XXXX

井斜仪校准规范

Calibration Specification for Inclinometer

（征求意见稿）

国 家 市 场 监 督 管 理 总 局 发 布

XXXX - XX - XX发布 XXXX - XX - XX实施

   发布

归口单位：全国石油专用计量测试技术委员会

主要起草单位：中国石油集团渤海钻探工程公司定向井技术服务分公司

中国石油集团油田技术服务有限公司

中国石油化工集团有限公司胜利油田分公司石油工程技术研究院

中国石油集团工程技术研究院有限公司

井斜仪校准规范

Calibration Specification JJF XXXX-XXXX

for Inclinometer

归 口 单 位： 全国石油专用计量测试技术委员会

主要起草单位：中国石油集团渤海钻探工程公司定向井技术服务分公司

参加起草单位：中国石油集团油田技术服务有限公司

中国石油集团工程技术研究院有限公司

中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司

中国石油集团测井有限公司

本规范委托全国石油专用计量测试技术委员会负责解释

本规范主要起草人：

田海霞（中国石油集团渤海钻探工程公司定向井技术服务分公司）

朱劲松（中国石油集团渤海钻探工程公司定向井技术服务分公司）

陈景旺（中国石油集团渤海钻探工程公司定向井技术服务分公司）

参加起草人：

党军（中国石油集团油田技术服务有限公司）

高永亮（中国石油集团工程技术研究院有限公司）

柴德民（中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司）

王江波（中国石油集团测井有限公司）

目 录

引言………………………………………………………………………………… （Ⅱ）

1 范围 ………………………………………………………………………………（1）

2 规范性引用文件 …………………………………………………………………（1）

3 术语和计量单位 …………………………………………………………………（1）

3.1 术语 ……………………………………………………………………………（1）

3.2 计量单位 ………………………………………………………………………（1）

4 概述 ………………………………………………………………………………（2）

5 计量特性 …………………………………………………………………………（2）

6 校准条件 …………………………………………………………………………（3）

6.1 环境要求 ………………………………………………………………………（3）

6.2 校准设备 ………………………………………………………………………（3）

7 校准项目和校准方法 ……………………………………………………………（3）

7.1 校准项目 ………………………………………………………………………（3）

7.2 校准方法 ………………………………………………………………………（4）

8 校准结果 …………………………………………………………………………（6）

9 复校时间间隔………………………………………………………………………（6）

附录A 井斜仪校准结果不确定度评定示例 ………………………………………（7）

附录B 井斜仪校准记录表 …………………………………………………………（11）

附录C 井斜仪高温振动试验记录表 ……………………………………………（11）

附录D 井斜仪校准证书 ………………………………………………………（13）

引  言

本规范依据JJF 1071《国家计量校准规范编写规则》、JJF1001《通用计量术语及定义》、JJF 1059《测量不确定度评定与表示》等规范编制。

本规范涵盖了各类井斜仪的井斜角、磁方位角、工具面角井斜参数的校准；对井斜仪的温度特性和振动特性试验操作进行了规范；并且对各项参数的技术要求进行了统一规范，对校准结果的测量不确定度进行评定。

井斜仪校准规范

1. 范围

本规范规定了井斜仪校准的概述、计量特性、校准条件、校准项目和校准方法、校准结果和复校时间间隔。

本规范适用于各类井斜仪的校准。

1. 规范性引用文件

本规范引用下列文件：

JJF 1059.1 测量不确定度评定与表示

1. 术语和计量单位

3.1 术语

下列术语和定义适用于本规范。

3.1.1 井斜仪 inclinometer

采用加速度计和磁通门测量井斜角、磁方位角和工具面角等参数，并采用储存、有线或无线传输方式进行信息传送的测量装置。

3.1.2 井斜角 inclination angle

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。

3.1.3 磁方位角magnetic 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。

3.1.4 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。

3.1.5 重力工具面角 gravity toolface

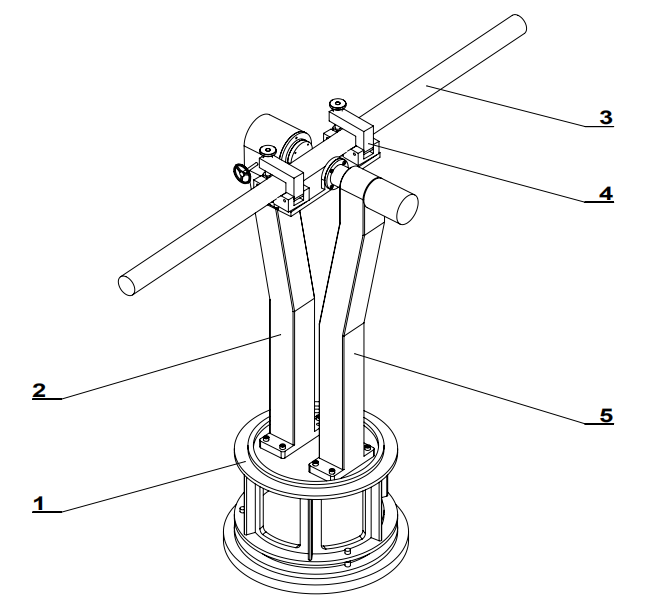
俯视工具圆形截面，以圆心与圆周最高点的连线为始边，顺时针旋转至工具基准在截面上投影线所转过的角度。

3.2 计量单位

使用的计量单位：度（°）、分（′）、秒（″）。

1. 概述

井斜仪校准主要指对井斜仪的井斜角、磁方位角、工具面角测斜参数的校准，其工作原理是通过将井斜仪固定在井斜仪校验架上，以井斜仪校验架的示值为标准值，通过设置、调节井斜仪校验架的不同状态，把被校准的井斜仪的测量值与井斜仪校验架的标准值进行比较，得到被校准井斜仪的测量误差。井斜仪校验架示意图见图1。



标引序号说明：

1 底座旋转组件；

2 涡轮侧支腿组件；

3 井斜仪；

4 探管夹紧装置；

5 锁紧侧支腿组件。

图1井斜仪校验架示意图

1. 计量特性

井斜仪的计量特性见表1。

表1 井斜仪测量范围和允许误差

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 参数 | 测量范围 | 允许误差 |
| 井斜角，（°） | 0～180 | ±0.20 |
| 磁方位角，（°） | 0～360 | ±2.0 |
| 工具面角，（°） | 0～360 | ±2.0 |
| 注：磁性工具面角和重力工具面角，统称为工具面角。 | | |

1. 校准条件

6.1 环境要求

环境温度：20℃±5℃。

相对湿度：≤80％RH。

磁场要求: 6m×6m×4m空间内磁场梯度≤0.2μT/m，磁场稳定。

6.2 校准设备

6.2.1标准器

校准过程中标准器的允许误差应不大于被校井斜仪允许误差的1/3。校准用标准器见表2。

表2 校准用标准器

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 测量参数 | 测量范围 | 允许误差 |
| 井斜仪校准装置 | 井斜角，（°） | 0～180 | ±0.06 |
| 磁方位角，（°） | 0～360 | ±0.5 |
| 工具面角，（°） | 0～360 | ±0.6 |

6.2.2 辅助设备

校准用辅助设备见表3。

表3 校准用辅助设备

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 测量参数 | 测量范围 | 允许误差 |
| 点温度计 | 温度，（℃） | 0**～**200 | ±2 |
| 磁力仪 | 磁场强度，（μT） | 0**～**70 | ±0.01 |
| 加热箱 | 温度，（℃） | 常温～180 | ±2 |
| 振动台 | 振动频率，（Hz） | 10 ～20 | ±5% |
| 振动加速度，（m/s2） | 5 ～120 | ±5% |

1. 校准项目和校准方法

7.1 校准项目

井斜仪校准项目见表4。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 校准项目 | 新购置 | 使用中 | 维修后 |
| 1 | 外观检查 | + | + | + |
| 2 | 测斜参数校准 | + | + | + |
| 3 | 温度特性试验 | + | - | + |
| 4 | 振动特性试验 | + | - | + |
| 注：“+”表示需校准项目，“-”表示不需校准项目。 | | | | |

表4 井斜仪校准项目

7.2 校准方法

7.2.1 外观检查

7.2.1.1 井斜仪表面应标明：井斜仪型号/规格及出厂编号。

7.2.1.2 井斜仪外保护筒应整洁、无凹陷、无毛刺，无变形及损伤。

7.2.1.3 井斜仪上端头连接插针无变形，下端头连接无松动，两端“O”型密封圈完好无缺失。

7.2.2 参数校准

7.2.2.1 连接井斜仪各部分，通电预热，预热时间大于15min。

7.2.2.2 将井斜仪置于井斜仪校验架上，并用固定夹具夹紧。

7.2.2.3 测量井斜仪的壳体温度并记录，同时记录井斜仪传感器温度示值。

7.2.2.4 置校验架井斜角分别为0°、3°，调整校验架使磁性工具面角分别为0°、90°、180°和270°，记录井斜仪各姿态的井斜角及磁性工具面角示值。

7.2.2.5 置校验架重力工具面角为0°，调整校验架使井斜角分别为10°、30°和45°，在每个井斜角时，使磁方位角分别为0°、90°、180°和270°，记录井斜仪各姿态的井斜角、磁方位角示值。

7.2.2.6置校验架井斜角为90°，调整校验架使磁方位角分别为0°和90°，在每个磁方位角时，使重力工具面角分别为0°、90°、180°和270°，记录井斜仪各姿态的井斜角、磁方位角示值。

7.2.2.7 将所有记录数据填入井斜仪校准记录表（格式参见附录B），并根据记录数据，计算出井斜仪各姿态时的井斜角、磁方位角、工具面角测量误差，取各参数测量误差中最大者，为井斜仪相应参数的最大测量误差。最大测量误差δ按公式（1）计算：

 (1)

式中：

δ——最大测量误差，单位为度（°）；

　　　θ——井斜仪测量示值，单位为度（°）；

φ——设定值，单位为度（°）。

7.2.3 温度特性试验

7.2.3.1 将井斜仪放置在加热箱内，待井斜仪工作稳定后，记录室温下井斜仪的井斜角、磁方位角、工具面角及温度示值。

7.2.3.2 启动加热箱工作，使加热箱温度由室温升至最高试验温度（最高试验温度不低于井斜仪传感器最高工作温度的90％），井斜仪在最高试验温度时持续时间不小于20min，观察并记录井斜仪在各温度点的井斜角、磁方位角、工具面角及温度示值。

7.2.3.3 将所有记录数据填入井斜仪温度振动试验记录表（格式参见附录B）。并根据记录井斜仪各温度点的井斜角、磁方位角、工具面角测量数据，取各参数测量数据中最大值及最小值，计算其差值为井斜仪相应参数的变化量。变化量Δ*D*按公式（2）计算：

 (2)

式中：

Δ*D*——井斜仪温度测量数据变化量，单位为度（°）；

*Dmax*——井斜仪温度测量数据最大值，单位为度（°）；

*Dmin*——井斜仪温度测量数据最小值，单位为度（°）。

7.2.3.4 将井斜仪温度试验测量数据变化量结果，填入井斜仪温度振动试验记录表（格式参见附录C）。

7.2.4 振动特性试验

7.2.4.1 将井斜仪水平放置在振动台上，并用夹具夹紧。

7.2.4.2 待井斜仪工作稳定后，记录井斜仪的井斜角、磁方位角及工具面角示值。

7.2.4.3 启动振动台，调整使振动台振动频率为10Hz ～20Hz，振动加速度为50 m/s2，振动持续时间不小于3 min。

7.2.4.4 振动结束后，待井斜仪工作稳定后，记录井斜仪的井斜角、磁方位角及工具面角示值。

7.2.4.5 将所有记录数据填入井斜仪高温振动试验记录表（格式参见附录C）。

7.2.4.6 根据记录井斜仪振动前和振动后井斜角、磁方位角、工具面角的测量数据，计算各参数振动前与振动后测量数据差值为井斜仪相应参数的变化量。变化量Δ*V*按公式（3）计算：

 (3)

式中：

Δ*V* ——井斜仪振动前后测量数据变化量，单位为度（°）；

*V振前*——井斜仪振动前测量示值，单位为度（°）；

*V振后*——井斜仪振动后测量示值，单位为度（°）。

7.2.4.7 根据记录井斜仪振动过程中井斜角、磁方位角、工具面角的测量数据，取各参数测量数据中最大值及最小值，计算各参数振动中测量数据差值为井斜仪相应参数的变化量。变化量Δ*V***中**按公式（4）计算：

 (4)

式中：

*ΔV中* ——井斜仪振动过程中测量数据变化量，单位为度（°）；

*Vmax*——井斜仪振动过程中测量数据最大值，单位为度（°）；

*Vmin* ——井斜仪振动过程中测量数据最小值，单位为度（°）。

7.2.4.8 将井斜仪振动试验测量数据变化量结果，填入井斜仪温度振动试验记录表（格式参见附录C）。

1. 校准结果

8.1 温度试验中，要求井斜仪在加温过程中工作正常，温度测试结果应符合井斜仪允许误差（表1）的要求。

8.2 振动试验中，要求井斜仪在振动过程中工作正常，振动过程中及振动前后测试结果均符合井斜仪允许误差（表1）的要求。

8.3 将井斜仪的最大测量误差与井斜仪的允许误差相比较，符合要求者出具校准证书（格式参见附录D）。

1. 复校时间间隔

新购置、制造和维修后的井斜仪使用前应进行校准，使用中的井斜仪的校准间隔建议为12个月。由于复校时间间隔的长短是由仪器的使用情况、使用者、仪器本身质量等诸多因素所决定，因此，送校单位可根据实际使用情况自主决定复校时间间隔。

附录A

井斜仪校准结果测量不确定度评定示例

A.1 测量方法

根据校准规范，井斜仪采用直接测量法进行校准：用已校准合格的校验架对井斜仪的井斜角、磁方位角、工具面角进行直接测量。

A.2 数学模型

A.2.1 示值误差

*△=δi-δ0*  （5）

式中:  *△*—井斜仪的示值误差，单位为度（°）；

*δi*—井斜仪的测量示值，单位为度（°）；

*δ0*—井斜仪校准装置的示值，单位为度（°）。

A.2.2不确定度传播公式

*uC(R)*= *u（Rx ）* （6）

式中: *uC(R)*—被校井斜仪的测量值的合成标准不确定度，单位为分（′）；

*u（Rx ）*—井斜仪校准装置引入的不确定度，单位为分（′）。

A.3 不确定度来源

由数学模型可知，井斜仪测量结果的不确定度由井斜仪校准装置的示值*δ0*的不确定度所决定。*δ0*的不确定度即为井斜仪校准装置测量结果的不确定度*u（Rx ）*。

校准过程中，环境条件满足校准规范要求时，环境条件引入的不确定度可以忽略不计。

A.4 标准不确定度评定

A.4．1井斜仪校准装置井斜角测量结果不确定度

不确定度来源、分类及计算结果见表5。

表5 不确定度来源、分类及计算结果

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 不确定度来源 | | | 分类 | *k* | *ui* | *vi* |
| 仪器设备引起的不确定度 | 计量标准器具的不确定度所引起的不确定度 | 光学象限仪的示值误差 | B类 | 2.576 | 3.9″ | 50 |
| 标准圆棒的偏差 | B类 | 2.576 | 0.97″ | 50 |
| 示值分辨力引起的不确定度 | 井斜仪校准装置的示值分辨力 | B类 |  | 10.5″ | 50 |
| 环境引起的不确定度 | 实验室工作区域温度不均匀引起的不确定度 | 工作区域温度不均匀 | B类 |  | 0.58″ | 50 |
| 实验室环境条件变化引起的不确定度(主要是温度、湿度变化) | 实验室温度变化 | B类 |  | 4.73″ | 50 |
| 实验室湿度变化 | B类 |  | 0 | ∞ |
| 随机因素引起的不确定度 | 测量结果的不重复性引起的不确定度 | 数据不重复 | A类 |  | 1.92″ | 14 |
| 人员引起的不确定度 | 对模拟式仪器的读数存在人为偏差引起的不确定度 | 读数存在人为偏差 | B类 |  | 1.4″ | 50 |
| 方法引起的不确定度 | 本计量标准校准方法所引起的不确定度因无其他的方法可参照，所以在不确定度分析时未对校准方法所引起的不确定度进行分析。 | | | | | |

根据公式: *uC*= （7）

井斜仪校准装置井斜角的合成标准不确定度为：*uC*≈12.5 ″。

根据公式:  （8）

uc的自由度为*veff*=89，在置信概率p=95%时，由于*veff*=89，通过“*t*分布在不同置信概率*p*与自由度*v*的*tp(v)*值”(见JJF 1059《测量不确定度评定与表示》)可得包含因子*kp*=2.01，因此井斜仪校准装置井斜角的扩展不确定度为：*U95*=*kp*×*u C*≈25.2″，井斜仪校准装置井斜角校准不确定度见表6。

表6 井斜仪校准装置井斜角校准不确定度

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 最大示值误差 | 使用要求的允许误差极限 | 合成标准不确定度 | 有效自由度 | 校准值的  扩展不确定度 |
| -1′ | ±2′ | 12.5″ | 89 | 25.2″ |

A.4．2井斜仪校准装置磁方位角测量结果不确定度

井斜仪校准装置磁方位角测量结果不确定度来源、分类及计算结果见表7。

表7 磁方位角测量结果不确定度来源、分类及计算结果

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 不确定度来源 | | | 分类 | *k* | *ui* | *vi* |
| 仪器设备引起的不确定度 | 标准磁方位仪示值分辨力引起的不确定度 | FG2磁方位仪的示值分辨力 | B类 |  | 10.5″ | 50 |
| 计量标准器具的不确定度所引起的不确定度 | FG2磁方位仪的不确定度 | B类 | 1.960 | 49.4″ | 83 |
| 井斜仪校准装置示值分辨力引起的不确定度 | 井斜仪校准装置的示值分辨力 |  |  | 10.5″ | 50 |
| 材料剩磁引起的不确定度 | 材料的剩磁 | B类 |  | 0 | ∞ |
| 环境引起的不确定度 | 实验室工作区域温度不均匀引起的不确定度 | 工作区域温度不均匀 | B类 |  | 0 | ∞ |
| 实验室工作区域磁场分布不均匀、不稳定引起的不确定度 | 磁场不均匀、不稳定 | B类 |  | 0 | ∞ |
| 实验室环境条件变化引起的不确定度(主要是温度、湿度变化) | 实验室温度变化 | B类 |  | 103.9″ | 50 |
| 实验室湿度变化 | B类 |  | 0 | ∞ |
| 随机因素引起的不确定度 | 测量结果的不重复性引起的不确定度 | 数据不重复 | A类 |  | 9.3″ | 14 |
| 方法引起的不确定度 | 本计量标准校准方法所引起的不确定度因无其他的方法可参照，所以在不确定度分析时未对校准方法所引起的不确定度进行分析。 | | | | | |

根据公式(7): 井斜仪校准装置磁方位角的合成标准不确定度为：*uC*≈116.4″≈2.0′,根据公式(8): *uc*的自由度为≈76,在置信概率*p*=95%时，由于*veff*=76，通过“*t*分布在不同置信概率*p*与自由度*v*的*tp(v)*值”(见JJF 1059《测量不确定度评定与表示》)可得包含因子*kp*=2.01，因此井斜仪校准装置磁方位角的扩展不确定度为：*U95*=*kp*×*u C*≈4.0′,井斜仪校准装置磁方位角校准不确定度见表8。

表8 井斜仪校准装置磁方位角校准不确定度

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 最大示值误差 | 使用要求的允许误差极限 | 合成标准不确定度 | 有效自由度 | 校准值的  扩展不确定度 |
| +0.05° | ±20′ | 2.0′ | 76 | 4.0′ |

A.4．3井斜仪校准装置工具面角测量结果不确定度

井斜仪工具面角测量结果不确定度来源、分类及计算结果见表9。

表9 工具面角测量结果不确定度来源、分类及计算结果

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 不确定度来源 | | | 分类 | *k* | *ui* | *vi* |
| 仪器设备引起的不确定度 | 示值分辨力引起的不确定度 | 井斜仪校准装置的示值分辨力 | B类 |  | 10.5″ | 50 |
| 计量标准器具的不确定度所引起的不确定度 | 井斜仪校准装置井斜角的不确定度 | B类 | 1.960 | 12.5″ | 89 |
| 检测装置正交性的不确定度所引起的不确定度 | 工具面检测装置的不确定度 | B类 | 2.576 | 35″ | 50 |
| 环境引起的不确定度 | 实验室工作区域温度不均匀引起的不确定度 | 工作区域温度不均匀 | B类 |  | 0 | ∞ |
| 实验室环境条件变化引起的不确定度(主要是温度、湿度变化) | 实验室温度变化 | B类 |  | 68.4″ | 50 |
| 实验室湿度变化 | B类 |  | 0 | ∞ |
| 随机因素引起的不确定度 | 测量结果的不重复性引起的不确定度 | 数据不重复 | A类 |  | 4.55″ | 14 |
| 人员引起的不确定度 | 对模拟式仪器的读数存在人为偏差引起的不确定度 | 对模拟仪器的读数存在人为偏差 | B类 |  | 0 | ∞ |
| 方法引起的不确定度 | 本计量标准校准方法所引起的不确定度因无其他的方法可参照，所以在不确定度分析时未对校准方法所引起的不确定度进行分析。 | | | | | |

根据公式（7）：井斜仪校准装置工具面角的合成标准不确定度为：*uC*≈78.7″≈1.4′

根据公式（8）：*uc*的自由度为≈81，在置信概率*p*=95%时，由于*veff*=81，通过“*t*分布在不同置信概率*p*与自由度*v*的*tp(v)*值”(见JJF 1059《测量不确定度评定与表示》)可得包含因子kp=2.01，因此井斜仪校准装置工具面角的扩展不确定度为：*U95*=*kp*×*u C*≈2.9′，

井斜仪校准装置工具面角校准不确定度见表10。

表10 井斜仪校准装置工具面角校准不确定度

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 最大示值误差 | 使用要求的允许误差极限 | 合成标准不确定度 | 有效自由度 | 校准值的  扩展不确定度 |
| +1.5′ | ±40′ | 1.4′ | 81 | 2.9′ |

附录B

井斜仪校准记录表

表B.1 井斜仪校准记录表格式

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 仪器类型： | | | | 仪器编号： | | | |
| 环境温度： ℃ | | | | 相对湿度：　　　　　　　%RH | | | |
| 外观检查： | | | | | | | |
| 校 准 记 录 （单位：°） | | | | | | | |
| 井斜角  设定值 | 校准参数 | | 工具面角/磁方位角设定值 | | | | |
| 0° | 90° | 180° | | 270° |
| 0° | 磁性工具面角 | |  |  |  | |  |
| 井斜角 | |  |  |  | |  |
| 3° | 磁性工具面角 | |  |  |  | |  |
| 井斜角 | |  |  |  | |  |
| 10° | 磁方位角 | |  |  |  | |  |
| 井斜角 | |  |  |  | |  |
| 30° | 磁方位角 | |  |  |  | |  |
| 井斜角 | |  |  |  | |  |
| 45° | 磁方位角 | |  |  |  | |  |
| 井斜角 | |  |  |  | |  |
| 90° | 磁方位角（0°） | |  |  |  | |  |
| 井斜角 | |  |  |  | |  |
| 90° | 磁方位角（90°） | |  |  |  | |  |
| 井斜角 | |  |  |  | |  |
| 最大测量误差（） | | | | | | | |
| 井斜角： ° | | | 磁方位角： ° | | 工具面角： ° | | |
| 备注： | | | | | | | |
| 校准人： | | 核验人： | | | | 校准日期： | |

附录C

井斜仪温度振动试验记录表

表C.1 井斜仪温度振动试验记录表格式

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 仪器类型： | | | 仪器编号： | | | | |
| 试验地点： | | | 试验日期： | | | | |
| 一、温度试验数据记录 | | | | | | | |
| 仪 器 状 态 | 井斜角（°） | | 磁方位角（°） | 工具面角（°） | | | 温 度（℃） |
| 室温 |  | |  |  | | |  |
| 60℃ |  | |  |  | | |  |
| 90℃ |  | |  |  | | |  |
| 120℃ |  | |  |  | | |  |
| 145℃ |  | |  |  | | |  |
| 170℃ |  | |  |  | | |  |
| 温度试验数据变化量 |  | |  |  | | | / |
| 二、振动试验数据记录 | | | | | | | |
| 仪 器 状 态 | 井斜角（°） | 磁方位角（°） | | | 工具面角（°） | 温度（℃） | |
| 振动前 |  |  | | |  |  | |
| 振动过程中最大示值 |  |  | | |  |  | |
| 振动过程中最小示值 |  |  | | |  |  | |
| 振动后 |  |  | | |  |  | |
| 振动前后试验数据变化量 |  |  | | |  | / | |
| 振动过程中试验数据变化量 |  |  | | |  | / | |
| 备注： | | | | | | | |
| 试验人： | | | 核验人： | | | | |

附录D

井斜仪校准证书

图D.1 井斜仪校准证书正面格式

|  |
| --- |
| **校 准 证 书**  证书编号： 号  客 户 名 称  器 具 名 称  规 格 / 型 号  出 厂 编 号  制 造 单 位  校 准 依 据    （校准专用章）    批准人    委托日期 年 月 日 职 务  校准日期 年 月 日 核验人  签发日期 年 月 日 校准人    计量校准机构名称： 电话：  计量校准机构授权证书号： 传真：  地址及邮编： EMAlL： |

第1页 共2页

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 校准环境条件及地点：  温度： 地点：  湿度： 其它： | | | | | | |
| 校准使用的计量标准装置/主要仪器 | | | | | | |
| 名称 | 测量参数 | 测量范围 | 允许误差 | 不确定度/  准确度等级 | 证书编号 | 证书有效期至 |
| 井斜仪  校准装置 | 井斜角  磁方位角  工具面角 | 0°～180°  0°～360°  0°～360° | ±0.06°  ±0.5°  ±0.6° |  |  |  |
| 校准结果   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 名称 | 测量参数 | 测量范围 | 测量示值最大误差 | | 井斜仪 | 井斜角,( °) | 0～180 |  | | 磁方位角,( °) | 0～360 |  | | 工具面角 ,( °) | 0～360 |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 试验名称 | 试验结果是否符合井斜仪测量允许误差的要求 | | | | 符合 | | 不符合 | | 温度特性试验 |  |  | | | 振动特性试验 |  |  | | | | | | | | |
| 说明：  根据校准规范JJF 的规定，通常情况下 个月校准一次。 | | | | | | |
| 声明：   1. 仅对加盖“XXXX校准专用章”的完整证书负责。 2. 本证书的校准结果仅对本次所校准的计量器具有效。 | | | | | | |

图D.2 井斜仪校准背面证书

第2页 共2页