

中华人民共和国交通运输部部门计量检定规程

水运工程 姿态测量仪

# 编制说明

（征求意见稿）

编写组

2016 年 11 月

# 水运工程 姿态测量仪检定规程

## 编制说明

### 1 工作简况

#### 1.1 任务来源

本检定规程是依据交通运输部 2014 年交通运输标准化计划(交科技发【2014】159 号), 由全国港口标准化技术委员会下发的《关于做好 2014 年交通运输行业标准计划项目的通知》(港标秘字【2014】19 号), 立项进行编制的。

#### 1.2 编制过程

本检定规程的编制工作主要由山东科技大学承担, 并由交通运输部天津水运工程科学研究所协作完成。

本检定规程在编制初期, 根据相关专家的意见和建议, 开展了相关技术调研, 并成立《水运工程 姿态测量仪》行业标准编制组。

在检定规程编制过程中, 广泛收集了国内外姿态测量仪的研究单位、生产单位、使用单位以及相关企业标准、行业标准、国家标准、国外标准的有关资料, 就标准中关键技术指标的试验方法进行理论研究、试验分析与验证, 依据 JJF1002-2010《国家计量检定规程编写规则》, 参考多个国内现行有效的国家计量检定规程和行业检定规程, 根据我国目前的实际情况与特点, 结合水运工程测量技术的实际需求进行编制, 形成了中华人民共和国交通部行业标准 JJG(交通) XXX-XXXX《水运工程 姿态测量仪》征求意见稿。

### 2 检定规程编制原则和主要内容

#### 2.1 检定规程编制原则

检定规程编制遵循“科学性、实用性、统一性和规范性”的原则, 注重与国家现行标准接轨。编写时, 充分考虑各企业、使用单位各方面的意见和建议, 切实可行, 具有可操作性, 力求体现姿态测量仪在水运工程方面的应用特点。

本检定规程制定过程中, 在规程编写形式上, 按照 JJF1002-2010《国家计量检定规程编写规则》、GB/T 1.2-2002《标准中规范性技术要素内容的确定方法》

等文件的要求进行编写。

## 2.2 检定规程主要内容

### 2.2.1 技术要求

#### 2.2.1.1 计量性能要求

本规程主要从姿态对比限差、外符合标准差和内符合标准差三个方面给出了相应的要求。

#### 2.2.1.2 通用技术要求

本规程从外观质量、防护要求、整机结构、显示与记录和铭牌五个方面给出了相应的规定。

#### 2.2.1.3 计量器具控制

本规程对检定条件、检定设备、检定项目、检定方法、检定结果处理及检定周期几个方面进行了详细的说明。

### 2.2.2 编制内容及依据

表 1 主要编制内容一览表

序号	JJG（交通） XXX-XXXX	依据
1	引言	JJF 1002-2010《国家 计量检定规程编写 规则》
2	范围：适用于姿态测量仪的首次检定、后续检定和使用 中检查。	
3	2 计量性能要求 2.1 姿态对比限差 姿态对比限差以首次测量值（姿态改变后，适用于 内符合精度测试）为基准（对于外符合精度测试，以姿 态测试平台设定值为基准）与后面测量差值，姿态比对 限差应在2倍测量精度以内。 2.2 外符合标准差 姿态测量仪的外符合标准差分为横摇、纵摇和上下 升沉三类标准差，通过与姿态测试平台设定值相对比， 要求被检测仪器的横摇和纵摇角度变化范围在 $\pm 5^\circ$ ；测 量不确定度即姿态测量仪内符合标准偏差为 $0.02^\circ$ ；上下	

	<p>升沉标准偏差为待定0.05cm。</p> <p>2.3 内符合标准差</p> <p>姿态测量仪的内符合标准差分为横摇、纵摇和上下升沉三类标准差，通过多次重复测量计算，要求被检测仪器的横摇和纵摇角度变化范围在<math>\pm 5^\circ</math>；测量不确定度（即姿态测量仪内符合标准偏差）为0.02°；上下升沉标准偏差为待定0.05cm。</p>	<p>JJG（交通）</p> <p>XXX-XXXX《水运工程 姿态测量仪》</p>
4	<p>3 温度与湿度条件</p> <p>室温：(5~25) °C；</p> <p>气压：(86~106)kPa；</p> <p>水温：(0~40) °C；</p> <p>相对湿度：不大于75%。</p> <p>在进行内业数据测试时，利用测试平台软件进行。对于外业测试时，应保证其数据的完整性、实时性与可用性。</p>	
5	<p>5 供电电源</p> <p>a) 交流供电 (220<math>\pm</math>11)V，频率为 (50<math>\pm</math>2) Hz；</p> <p>b) 直流供电6V，12V，24V，允许偏差为<math>\pm</math>10%。</p>	
6	<p>6 检定设备</p> <p>室内姿态测试平台：其基础功能详见附录A。检校之前，室内姿态测试平台各项功能均能正常进行，其中包括横摇、纵摇和上下升沉姿态控制。</p>	
7	<p>7 检定方法</p> <p>7.1 外观质量</p> <p>采用目测和手感的方法检查姿态测量仪及其相关设备和电缆的外观。</p> <p>7.2 内符合标准差</p> <p>7.2.1 静态环境下的测试</p> <p>a) 试验在一稳定处将姿态测量仪安置在姿态测试平台（转台和升沉实验平台）上；</p> <p>b) 连续开机时间不得少于 8h，每隔 2h 改变姿态（纵摇、横摇和上下升沉），改变姿态后 10min 不记录数据。</p> <p>c) 每隔 15min 比对一次姿态测量值，姿态比对</p>	

	<p>差是以首次测量值（姿态改变后）为基准与后面测量值的差值，姿态比对限差应在 2 倍测量精度以内，记录姿态比对差值超限的个数。</p> <p>按式（1）计算横摇、纵摇、上下升降标准偏差：</p> $\sigma_1 = \sqrt{\frac{\sum(h_i - \bar{h})^2}{n-1}} \quad (1)$ <p>式中：</p> <p><math>\sigma_1</math>——姿态测量仪静态环境下内符合标准差；</p> <p><math>h_i</math>——第 i 次的姿态测量仪观测值；</p> <p><math>\bar{h}</math>——姿态测量仪观测平均值；</p> <p><math>n</math>——观测总次数。</p> <p>7.2.2 动态环境下的测试</p> <p>a) 姿态测量仪纵摇和横摇实验</p> <p>1) 在室内将姿态测量仪置于姿态测量仪测试平台（转台）上，固定设备。</p> <p>2) 启动姿态测试平台以正弦波运动方式对姿态测量仪进行纵摇和横摇测试，各测量两次，每次记录 5min，共得到四组连续测量值并以表格形式记录。</p> <p>3) 以首次测量值（姿态改变后）为基准与后面测量值计算姿态比对差，并记录姿态比对差值超限的个数。</p> <p>b) 姿态测量仪上下升降实验</p> <p>1) 在室内将姿态测量仪置于姿态测量仪测试平台（升降测试平台）上，固定设备。</p> <p>2) 启动姿态测试平台以正弦波运动方式对姿态测量仪进行上下升降测试，测量两次，每次记录 5min，共得到两组连续测量值并以表格形式记录。</p> <p>3) 以首次测量值（姿态改变后）为基准与后面测量值计算姿态比对差，并记录量测比对差值超限的个数。</p> <p>按式（1）计算标准偏差。检定过程按附录 B 的检定记录表填写。</p> <p>7.3 外符合标准差</p> <p>7.3.1 静态环境下的测试</p> <p>a) 试验在一稳定处将姿态测量仪安置在姿态测</p>	
--	---	--

	<p>试平台（转台和升沉实验平台）上；</p> <p>b) 连续开机时间不得少于 8h，每隔 2h 改变姿态（纵摇、横摇和上下升沉），改变姿态后 10min 不记录数据。</p> <p>c) 每隔 15min 比对一次姿态测量值，姿态比对差是以姿态平台设定值为基准与姿态测量仪测量值的差值，姿态比对限差应在 2 倍测量精度以内，记录姿态比对差值超限的个数。</p> <p>按式（2）计算横摇、纵摇、上下升沉标准偏差，并记录比对差值超限的个数。</p> $\sigma_2 = \sqrt{\frac{\sum (h_i - \tilde{h})^2}{n}} \quad (2)$ <p>式中：</p> <p><math>\sigma_2</math>——姿态测量仪静态环境下外符合标准差；</p> <p><math>h_i</math>——第 i 次的姿态测量仪观测值；</p> <p><math>\tilde{h}</math>——姿态平台设定值；</p> <p><math>n</math>——观测总次数。</p> <p>7.3.2 动态环境下的测试</p> <p>a) 姿态测量仪纵摇和横摇实验</p> <p>1) 在室内将姿态测量仪置于姿态测量仪测试平台（转台）上，固定设备。</p> <p>2) 启动姿态测试平台以正弦波运动方式对姿态测量仪进行纵摇和横摇测试，各测量两次，每次记录 5min，共得到四组连续测量值并以表格形式记录。</p> <p>3) 以姿态测试平台设定值为基准与姿态测量仪测量值计算比对差。</p> <p>4) 由于姿态测试平台的设置频率小于姿态测量仪输出频率，需要对姿态测试平台的记录结果在时间上进行插值运算，利用插值法计算出姿态测试平台相对于姿态测量仪输出在某个时间点上的值。</p> <p>5) 记录测角比对差值超限的个数。</p> <p>b) 姿态测量仪上下升沉实验</p> <p>1) 在室内将姿态测量仪置于姿态测量仪测试平台（升沉测试平台）上，固定设备。</p> <p>2) 启动姿态测试平台以正弦波运动方式对姿态</p>	
--	--	--

	<p>测量仪进行上下升沉测试，测量两次，每次记录 5min，共得到两组连续测量值并以表格形式记录。</p> <p>3) 以姿态测试平台设定值为基准与姿态测量仪测量值计算比对差。</p> <p>4) 由于姿态测试平台的设置频率小于姿态测量仪输出频率，需要对姿态测试平台的记录结果在时间上进行插值运算，利用插值法计算出姿态测试平台相对于姿态测量仪输出在某个时间点上的值。</p> <p>5) 记录测角比对差值超限的个数。</p> <p>按式（2）计算标准偏差。检定过程按附录 B 的检定记录表填写。</p>	
8	检定项目：外观检测、内符合标准差和外符合标准差。	

### 2.2.3 验证试验的情况与结果

按照检定规程给出的姿态测量仪检定方法，经过对使用单位的样机试验，本标准的各项技术指标合理，并具有一定的先进性。

## 3 社会效益预测

姿态测量仪主要用于测量水上运动物体的姿态，它可实时提供运动物体的升沉位移、运动物体的纵倾、横倾角度。姿态测量仪除可用于测量海上物体的姿态外，另外一重要用途是为测船上的回声测深仪提供测船运动的数据，实时校正由于测船的运动影响，给水深测量带来的不可忽视的误差。而且还可以应用于海事求助、沉船打捞、水下考古等，姿态数据是水下设备的安装、沉船或失事潜艇的打捞工作的重要依据。该技术标准颁布后，将促进姿态测量仪的生产、使用与管理工作的完善，实现规范化管理，具有良好的经济效益和社会效益。

## 4 与国外同类规程水平的对比分析

本检定规程在制定时，参考了国内外仪器生产厂家、代理商、使用单位和相关科研单位的客户建议和实际要求，通过与国外相关规程、技术文件对比以及测试法国 iXSEA 公司 Hydrins 姿态仪，本规程的大部分内容与国外指标水平相近，能够满足用户的需求。

5 与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

本规程符合我国目前法律、法规的规定。

6 重大分歧意见的处理经过和依据

无

7 其它说明

无