

中华人民共和国交通运输行业标准

水运工程 钢筋笼测定仪

# 编制说明

(征求意见稿)

编写组

2016年10月

# 水运工程 钢筋笼测定仪技术标准

## 编制说明

### 1. 工作简况

#### 1.1 任务来源

本技术标准是依据交通运输部 2015 年交通运输标准化计划（交科技发【2015】114 号），立项进行编制的。

#### 1.2 协作单位

本技术标准主要起草单位为：由武汉港湾工程设计研究院有限公司、武汉岩海工程技术有限公司、湖北省计量测试技术研究院协同编制。

#### 1.3 主要工作过程

在标准编制过程中，广泛收集了国内钢筋笼测定仪的研究单位、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，同时编制组学习了由中国标准出版社出版的《标准的编写》一书，依据 GB/T 1.1-2009《标准化工作导则 第 1 部分：标准的结构和编写规划》，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 JT/T XXX-XXXX《水运工程 钢筋笼测定仪》征求意见稿。

#### 1.4 标准主要起草人及其所做的工作

主要起草人为洪帆，参加起草的人员有：熊彪、关欣、居炎飞、刘劲、杨光、李艳。在编制初期，召开了《钢筋笼测定仪计量标准技术研究》项目专家咨询会，根据专家的意见和建议，开展了相关技术调研，并成立《水运工程 钢筋笼测定仪》行业标准编制组。

### 2. 标准编制原则和确定标准主要内容的论据

#### 2.1 仪器概述

钢筋笼测定仪（Reinforcement Cage Instrument），通过在桩基附近的钻孔中快速、可重复、连续密集测量钢筋笼内/附近部分地磁要素沿深度方向受钢筋笼

影响的变化，结合一定的数据处理方法从而准确直观的反映灌注桩内钢筋笼的埋设深度、长度。配筋数量变化在测试数据中同样有反映。

钢筋笼测定仪主要由钢筋笼测定仪主要由由主机、磁探头等组成。它通过磁场采集的方法，测定被测介质中的磁场强度的大小以及变化。从而了解被测介质（非金属）的物理学特性，经过分析、计算、处理后即可判断出磁场的分布规律。广泛应用于灌注桩钢筋笼长度的检测。

测定仪的检测原理示意图如图 1 所示。



图 1 磁法仪检测原理示意图

## 2.2 标准编制原则

2.2.1 在标准内容上，根据国内钢筋笼测定仪的研究现状，结合水运工程建设需求，对钢筋笼测定仪主要技术指标——Z 磁敏元件精度、Z 磁敏元件转向差、数据输出频率、深度测量误差给出了要求；在标准编写形式上，按照 GB/T 1.1-2009《标准化工作导则 第 1 部分：标准的结构和编写规划》的要求进行编制。

2.2.2 本标准主要内容按 GB/T 191-2008 《包装储运图示标志》、GB/T 6587-2012《电子测 4.1 在标准内容上，根据国内钢筋笼测定仪的研究现状，结合水运工程建设需求，对钢筋笼测定仪主要技术指标——Z 磁敏元件精度、Z 磁敏元件转向差、数据输出频率、深度测量误差给出了要求；在标准编写形式上，按照 GB/T 1.1-2009《标准化工作导则 第 1 部分：标准的结构和编写规划》的要求进行编制。

2.2.3 本标准主要内容按 GB/T 191-2008 《包装储运图示标志》、GB/T 6587-2012《电子测量仪器通用规范》、GB/T 6592-2010《电工和电子测量设备性能表示》、GB/T 9359-2001《水文仪器基本环境试验条件及方法》、GB/T 17626.3-2006《电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验》、GB/T 18522.6-2007《水文仪器通则 第 6 部分：检验规则及标志、包装、运输、贮存、

使用说明书》、SJ 946-1983《电子测量仪器电气、机械结构基本要求》等文件的要求进行编写。

2.2.4 本标准编写时，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，力求体现钢筋笼测定仪在水运工程方面的应用特点。量仪器通用规范》、GB/T 6592-2010《电工和电子测量设备性能表示》、GB/T 9359-2001《水文仪器基本环境试验条件及方法》、GB/T 17626.3-2006《电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验》、GB/T 18522.6-2007《水文仪器通则 第6部分：检验规则及标志、包装、运输、贮存、使用说明书》、SJ 946-1983《电子测量仪器电气、机械结构基本要求》等文件的要求进行编写。

2.2.5 本标准编写时，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，力求体现钢筋笼测定仪在水运工程方面的应用特点。

### 2.3 技术要求

技术要求部分主要针对钢筋笼测定仪的基本参数、基本要求、安全要求、工作环境条件、电源、整机要求与贮存温度和贮存湿度七个方面做了介绍和规定。

### 2.4 编制内容及依据

表 1 主要编制内容一览表

序号	JT/T XXX-XXXX	依据
1	前言	GB/T1.1-2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》
2	2 基本参数 2.1 测量范围：-99999nT~99999nT 2.2 Z 磁敏元件精度：优于 150nT。 2.3 传感器工作环境温度：-10℃~40℃ 2.4 耐压：>1.5MPa。 2.5 Z 磁敏元件转向差：<400nT。 2.6 数据输出频率：≥3 次/秒。	JT/T XXX-XXXX《水运工程 钢筋笼测定仪》
3	3 基本要求 3.1 磁法仪的电气、机械结构应符合 SJ 946-1983 中 3.4 的规定。 3.2 磁法仪连续工作时间不少于 4h。 3.3 显示器显示图象应清晰、稳定。 3.4 磁法仪应有抗电磁干扰的能力，根据 GB/T17626.3-2006 中 5.2 条在等级为 4 级、场强为	JT/T XXX-XXXX《水运工程 钢筋笼测定仪》

	30V/m 的工作干扰下能正常工作。	
4	4 工作环境条件 环境温度：-10℃~40℃。 相对湿度：30%~80%。	
5	5 检定设备 5.1 专用检定磁场发生线圈 a) 高度不小于 100m，内径不小于 8m； b) 线圈内部支撑材料采用非金属支撑； c) 线圈匝数：3780 匝；漆包线直径：0.8mm； 截面积：0.502mm <sup>2</sup> ； 5.2 计量测试设备 磁通门磁强计：量程：100000nT 或 200000 nT，分辨率：1 nT，带宽：DC~100Hz（0.3dB），精确度：≤ 0.1%FS。 标准游标卡尺：测量范围：0~300mm；准确度 0.01mm。	
6	6.1测量范围 调节通入电流的大小，减弱或增强磁感应探头位置磁场强度的大小，以测得仪器的测量范围。磁场强度采用磁通门磁强计进行测量。具体方法如下： 增大线圈电流至仪器显示数据不变，使用磁通门磁强计读取此时的磁场值，该值即被认定为磁探头的最大测量值；将电流反向，重复以上工作，测得磁探头的最小测量值； 6.2 Z磁敏元件精度 线圈通入恒定电流，使用磁通门磁强计测取磁场垂直分量大小，数据不小于10组；改变电流恒定值，重复读取10组数据；重复以上步骤，测得在每种恒定电流下的磁场平均值，与磁法仪数据比较，计算其Z磁敏元件精度。 6.3 Z转向差 缓慢转动磁感应探头一周，磁法仪的磁场强度Z分量值变化量应不大于400nT。 6.4数据输出频率 将磁探头通过转换接口工具连接至电脑，运行数据读取软件，监测在单位时长内数据的总周期数，然后计算每秒的数据输出周期数，该值为磁探头的数据输出频率；	

	<p>6.5深度计数器准确度</p> <p>用游标卡尺测量磁法仪的深度计数转轮直径（磁法仪计算深度时需要加上电缆直径）计算出圆周长 <math>L_0</math>，在转轮上作一标记,匀速转动转轮,每十周记录一次磁法仪深度变化值 <math>L_1, L_2, \dots, L_{10}</math>，应满足以下要求:</p> $(L_i - 2.5) / L_0 \times 100\% \leq \pm 0.5\% (i=1 \dots 10)$ $(L_1 + L_2 + \dots + L_{10}) / (10 \times L_0) \times 100\% \leq \pm 0.3\%$	
--	--	--

## 2.5 试验方法的分析与综述

钢筋笼长度测定仪的使用和检定，对检测结果起到影响作用的有深度和磁场强度两个因素。因此，着重对钢筋笼长度测定仪的深度计数器和磁感应探头测量的准确性进行确定。根据理论分析和相关规范参考，对钢筋笼测定仪的深度计数器的深度测量值和磁感应探头的磁场强度范围以及精度、Z 转向差等参数进行检定，以保证其测量结果的准确性。

### 2.5.1 测量范围

根据现场测试可知，地磁场及背景磁场约为 20000nT 左右，其钢筋笼产生的弱磁场跟背景磁场在一个数量级。因此，对于测试的结果为其两个的矢量合，其测量范围比其背景磁场高一个数量级，即 -99999nT ~ 99999nT。

### 2.5.2 测量精度

钢筋笼长度测定仪是通过测量磁场强度突变值与其梯度峰值结合来识别钢筋笼长度的方法。测量精度是其测量准确数值的最小单位，影响其磁场强度与深度曲线的准确性，从而影响钢筋笼长度识别的准确性。

### 2.5.3 Z 转向差

钢筋笼长度测定仪磁感应探头在深入测试孔中进行测量时，其磁感应探头在悬浮的空中可能会产生转向，Z 转向测量差不能对其判断钢筋笼长度的结果产生影响。根据背景磁场约为 20000nT，Z 转向差不能超过其测量值的 5%，参考其他规程的标准值，磁敏元件 Z 转向差小于 400nT。

### 2.5.4 深度计数器准确度

钢筋笼长度测定仪输出参数为磁感应强度和深度，并通过这两个参数绘制曲

线，推断钢筋笼长度值。因此，计数器测量深度值对其结果起到主要影响，需对其深度计数器的准确度进行规定，以保证其推断钢筋笼长度结果的准确性。根据深度计数器的测量深度范围以及其精度情况，结合湖北省计量测试技术研究院对其检定的要求，规定深度计数器准确度不大于 $\pm 0.3\%$ 。

#### 2.5.5 验证试验的情况与结果

按照本标准给出的钢筋笼测定仪检定方法，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. 效益预测

钢筋笼测定仪不仅被应用于水运工程新建工程的桩基钢筋笼长度测定，而且还可以应用于在役工程的桩基钢筋笼长度测定。该技术标准颁布后，将促进钢筋笼测定仪的生产、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. 与国外同类标准水平的对比分析

本标准在制定时，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 and 实际要求，与国外相关标准、技术文件对比，本标准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

本标准符合我国目前法律、法规的规定。

### 6. 重大分歧意见的处理经过和依据

无

### 7. 其它应予以说明的事项

无