

# JJG

## 中华人民共和国交通运输部部门计量检定规程

JJG (交通) 028—XXXX

### 水运工程 桩基静载仪

Water Transport Engineering—Pile Static Load Measuring Instrument

(征求意见稿)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XXXX 实施

中华人民共和国交通运输部 发布

# 水运工程 桩基静载仪 检 定 规 程

Verification Regulation of Water Transport

Engineering Pile Static Load Measuring Instrument

JJG (交通) 028-XXXX

代替 JJG (交通) 028-2004

本检定规程经中华人民共和国交通运输部于 2016 年 XX 月 XX 日批准, 并自 2017 年 XX 月 XX 日起实施。

归 口 单 位: 交通行业计量技术委员会

主要起草单位: 交通部天津水运工程科学研究院

参加起草单位: 武汉岩海工程技术开发公司

本规程由交通行业计量技术委员会负责解释

本规程主要起草人：

曹玉芬 （交通运输部天津水运工程科学研究院）

赵 晖 （交通运输部天津水运工程科学研究院）

参加起草人：

窦春晖 （交通运输部天津水运工程科学研究院）

陈 飞 （武汉岩海工程技术开发公司）

## 目 录

引言 .....	III
1 范围 .....	1
2 引用文件 .....	1
3 概述 .....	1
4 计量性能要求 .....	2
4.1 检测范围 .....	2
4.2 分辨力 .....	2
4.3 准确度 .....	2
4.4 输出电压 .....	2
5 通用技术要求 .....	2
5.1 外观质量 .....	2
5.2 显示 .....	2
5.3 电源开关 .....	2
5.4 软件 .....	2
5.5 铭牌 .....	2
6 计量器具控制 .....	2
6.1 检定条件 .....	2
6.2 检定项目 .....	3
6.3 检定方法 .....	3
6.4 检定结果处理 .....	5
6.5 检定周期 .....	5
附录 A 检定证书/检定结果通知书内页格式式样 .....	6

# 引 言

JJF 1001-2011《通用计量术语及其定义》、JJF 1002-2010《国家计量检定规程编写规则》和JJF 1059.1-2012《测量不确定度评定与表示》共同构成规程制定的基础性系列规范。

JJG(交通)028-XXXX《水运工程 桩基静载仪》自实施之日起代替JJG(交通)028-2004《水运工程 桩基静载仪》。与JJG(交通)028-2004《水运工程 桩基静载仪》相比, JJG(交通)028-XXXX《水运工程 桩基静载仪》主要技术变化如下:

- 增加了引言的内容;
- 增加了引言的内容;
- 修改了检测范围(见4.1.2);
- 修改了准确度(见4.3.1、4.3.2);
- 修改了主要试验设备(见6.1.2);
- 删除原附录A公式部分,把原公式部分分散到检定方法相对应的内容中;
- 修改了原始记录表格式(见附录A);
- 修改了检定证书内页格式(见附录B);
- 修改了检定不合格(见附录B);
- 修改了检定证书内页格式(见附录B)。

JJG(交通)028-2004《水运工程 桩基静载仪》的历次版本发布情况为: JJG(交通)028-2004《水运工程 桩基静载仪》为首次发布。

# 水运工程 桩基静载仪检定规程

## 1 范围

本规程适用于桩基静载仪的首次检定、后续检定和使用中检查。

## 2 引用文件

本规程引用下列文献：

JJF 1015-2002 计量器具型式评价和型式批准通用规范

JT/T 574 水运工程 桩基静载仪

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

## 3 概述

桩基静载仪由主机、中继器、电源适配器组成。广泛应用于水运工程建设中港口、码头、水工建筑物及民用建筑等桩基的承载力检测。

桩基静载仪与位移传感器、压力传感器、千斤顶等组成桩基静载荷测试系统。桩基的静荷载能力是以千斤顶作为施力方式完成的，当千斤顶的力施加在桩基上时，连接千斤顶油路上的压力传感器将产生电流信号输入中继器P2接口（压力表直接显示压力变化）。桩基顶部产生的微小位移将使位移传感器产生频率信号变化输入至中继器S1~S12接口，因此从静载仪的频率信号检测通道和电流信号检测通道检测的频率和电流的变化量即显示出桩基受力后引起的位移和压力变化，亦即反映出桩基的静荷载。其测试系统连接示意图见图1。

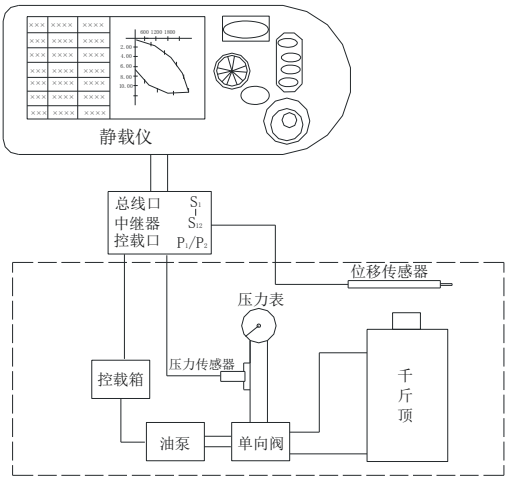


图1 桩基静载荷测试系统连接示意图

## 4 计量性能要求

### 4.1 位移检测通道

4.1.1 测量范围：0 mm～50 mm，0 mm～100 mm。

4.1.2 示值最大允许误差（绝对值）：不大于 0.05mm。

4.1.3 回程误差：不大于 0.01 mm。

4.1.4 分辨力：不大于 0.01 mm。

### 4.2 荷载检测通道

#### 4.2.1 测量范围

4.2.1.1 荷重检测通道测量范围：0kN～50kN、0kN～100kN、0kN～200kN、0kN～300kN、0kN～400kN、0kN～500kN，0kN～5000kN。

4.2.1.2 压力检测通道测量范围：不小于 60MPa。

#### 4.2.2 最大允许误差

4.2.2.1 荷重检测通道最大允许误差：优于或等于 0.5%F S。

4.2.2.2 压力检测通道最大允许误差：优于或等于 0.5%F S。

#### 4.2.3 回程误差

4.2.3.1 压力检测通道在测量范围内，任一检定点的回程误差，应不大于最大允许误差的绝对值。

## 5 通用技术要求

### 5.1 外观质量

外观应无裂纹，紧固部件无松动、文字、标志应清晰。

### 5.2 显示

静载仪显示图象应清晰、稳定。

### 5.3 电源开关

仪器所有开关和按键都应接触可靠，定位准确；面板上应有接地端口，测量电路应接地良好。

### 5.4 软件

仪器所使用的软件应正确可靠。

### 5.5 铭牌

桩基静载仪应有清晰的铭牌，标有产品名称、型号、编号、出厂日期、生产单位。

## 6 计量器具控制

计量器具控制包括首次检定、后续检定和使用中检查。

### 6.1 检定条件

#### 6.1.1 环境条件

6.1.1.1 环境温度:  $(20 \pm 5)^{\circ}\text{C}$  (每小时温度变化应不大于  $2^{\circ}\text{C}$ )。

6.1.1.2 相对湿度: 不大于 75%。

6.1.1.3 电源: 电压为  $(220 \pm 22)\text{V}$ , 频率为  $(50 \pm 2.5)\text{Hz}$ 。

6.1.1.4 周围无强电磁场干扰, 无强烈的机械振动。

## 6.1.2 检定仪器设备

检定仪器设备包括:

a) 指示类量具检定仪: 测量范围  $0\text{ mm} \sim 50\text{ mm}$ , MPEV  $6\text{ }\mu\text{m}/50\text{ mm}$ ;

测量范围  $0\text{ mm} \sim 100\text{ mm}$ , MPEV  $1\text{ }\mu\text{m} + 10^{-5}L$ ;

b) 活塞式压力计: 0.05级及以上;

c) 数字式压力计: 0.05级及以上;

d) 力标准机: 0.05级及以上。

## 6.2 检定项目

检定项目表1。

表1 检定项目

序号	检定项目	首次检定	后续检定	使用中检查
1	外观质量	+	+	+
2	位移检测通道最大允许误差	+	+	-
3	位移检测通道回程误差	+	+	-
4	位移检测通道分辨力	+	+	-
5	荷载检测通道最大允许误差	+	+	-
6	压力检测通道回程误差	+	+	-
注: “+”表示应检定, “-”表示可不检定。				

## 6.3 检定方法

### 6.3.1 外观质量

目视观察和手工操作。

### 6.3.2 位移通道检定

6.3.2.1 按静载仪的操作要求连接待测位移传感器, 并设置静载仪对应的参数, 在测试前, 应让待测位移传感器通电工作至少 30 min。

6.3.2.2 将待测位移传感器装夹在指示类量具检定仪上, 应保证位移传感器的中心线与指示类量具检定仪的中心线平行, 调整装夹位置, 使位移传感器的示值尽量靠近零点。

6.3.2.3 将位移传感器清零, 记录初始示值, 在量程范围内控制指示类量具检定仪按 5mm 间隔移动, 每个位移间隔应等待指示类量具检定仪和静载仪示值稳定后, 再分别记录指示类量具检定仪和位移传感器的示值。



6.3.2.4 当指示类量具检定仪移动到终点后,控制指示类量具检定仪按 5mm 间隔反向移动到 0 mm,每个位移间隔应等待指示类量具检定仪和静载仪示值稳定后,再分别记录指示类量具检定仪和位移传感器的示值。

6.3.2.5 位移传感器的示值误差。取  $\Delta S$  中的最大值为该位移传感器的示值误差,应符合 4.1.2 的规定。计算公式如下:

$$\Delta S = |S_1 - S_2| \quad (1)$$

式中:

$\Delta S$  —— 在指定位移下位移传感器的示值误差, mm;

$S_1$  —— 位移传感器的示值, mm;

$S_2$  —— 指示类量具检定仪的示值, mm。

6.3.2.6 位移传感器的回程误差  $\Delta S'$ 。取  $\Delta S$  中的最大值为该位移传感器的回程误差,应符合 4.1.3 的规定。计算公式如下:

$$\Delta S' = |S_1' - S_2'| \quad (2)$$

式中:

$\Delta S'$  —— 在指定位移下位移传感器的回程误差, mm;

$S_1'$  —— 正行程时位移传感器的示值, mm;

$S_2'$  —— 同一位移处回程时位移传感器的示值, mm。

6.3.2.7 如果有多个位移传感器,应对每个位移传感器进行测试。

### 6.3.3 荷载通道检测

6.3.3.1 按静载仪的操作要求连接待测荷载传感器,并设置静载仪对应的参数。

6.3.3.2 将待测荷载传感器安装在力标准机上,按额定荷载给荷载传感器加压,维持至少 1 分钟后卸压到零,然后进行正式试验。

6.3.3.3 试验应按等量分级进行,分级数不应小于 5。试验从零压力开始,逐级加压,每级至少维持 1min 后再分别记录荷载传感器和标准力机的示值。

6.3.3.4 加压到额定荷载后,再按加压时的分级逐级减压到零压力,每级至少维持 1min 后再分别记录荷载传感器和标准力机的示值。

6.3.3.5 荷载传感器的示值误差  $\delta_i$  计算。取  $\delta_i$  中的最大值为荷载传感器的示值误差。应符合 4.2.2.1 的规定。计算公式如下:

$$\delta_i = X_{1i} - X_{2i} \quad (3)$$

式中:

$\delta_i$  —— 第 i 检测点荷载传感器的示值误差, kN;

$X_{1i}$  —— 第 i 检测点荷载传感器的示值, kN;

$X_{2i}$  —— 第 i 检测点力标准机的示值, kN。

### 6.3.4 压力通道检测

6.3.4.1 按静载仪的操作要求连接待测压力传感器，并设置静载仪对应的参数。

6.3.4.2 将待测压力传感器安装在检定装置上，并要求密封无泄漏现象。

6.3.4.3 试验应按等量分级进行，分级数不应小于 8（不包括零值）。试验从零压力开始，逐级加压，每级至少维持 1min 后再分别记录压力传感器和检定装置上示值。

6.3.4.4 加压到测量上限后，再按加压时的分级逐级减压到零压力，每级至少维持 1min 后再分别记录压力传感器和检定装置上示值。

6.3.3.5 压力传感器的示值误差  $\delta_i$  计算。取  $\delta_i$  中的最大值为压力传感器的示值误差。应符合 4.2.2.2 的规定。计算公式如下：

$$\delta_i = P_{1i} - P_{2i} \quad (4)$$

式中：

$\delta_i$  —— 第 i 检测点压力传感器的示值误差，MPa；

$P_{1i}$  —— 第 i 检测点压力传感器的示值，MPa；

$P_{2i}$  —— 第 i 检测点检定装置上示值，MPa。

6.3.3.6 压力传感器的回程误差  $\delta'_i$  计算。取  $\delta'_i$  中的最大值为压力传感器的回程误差。应符合 4.2.3.1 的规定。计算公式如下：

$$\delta'_i = P'_{1i} - P'_{2i} \quad (5)$$

式中：

$\delta'_i$  —— 第 i 检测点压力传感器的回程误差，MPa；

$P'_{1i}$  —— 第 i 检测点正行程时压力传感器的示值，MPa；

$P'_{2i}$  —— 第 i 检测点回程时压力传感器的示值，MPa。

## 6.4 检定结果处理

依照 JJF 1015-2002 的规定，所有主要检定项目经过检定均合格、满足计量性能要求的桩基静载仪发给检定证书；经过检定其中有一项不合格的静载仪，发给检定不合格通知书，其内页格式见附录 A。

## 6.5 检定周期

桩基静载仪检定周期一般不超过一年。

## 附录A

## 检定证书/检定结果通知书内页信息及格式

## A.1 检定证书/检定结果通知书内页格式式样

检定证书/检定结果通知书第 2 页

证书编号××××××-×××××				
检定机构授权说明				
检定环境条件及地点:				
温 度	℃	地 点		
相对湿度	%	其 他		
检定使用的计量（基）标准装置				
名 称	测量范围	不确定度/准确度等级/最大允许误差	计量（基）标准证书编号	有效期至
检定使用的标准器				
名 称	测量范围	不确定度/准确度等级/最大允许误差	检定/校准证书编号	有效期至

第 2 页 共 3 页

## A.2 检定证书/检定结果通知书结果页式样

## A.2.1 位移检定证书第3页

证书编号 XXXXXX-XXXX

## 检 定 结 果

检 定 项 目	技 术 要 求	检 定 结 果			结 论
外观质量	外观应无裂纹，紧固部件无松动、文字、标志应清晰				
位移测试	示值误差：不大于0.05mm 回程误差：不大于0.01mm	编号	最大示值误差 mm	最大回程误差 mm	

注：

1. 本报告检定结果仅对该计量器具有效；

2. 本证书未加盖“XXXXXX 检定专用章”无效；

3. 下次检定时请携带（出示）此证书。

未经授权，不得部分复印本证书

以下空白

## A.2.2 荷载检定证书第 3 页

证书编号 XXXXXX-XXXX

## 检 定 结 果

检 定 项 目	技 术 要 求	检 定 结 果	
外观质量	外观应无裂纹，紧固部件无松动、文字、标志应清晰		
荷载测试	示值误差：不大于0.5%F•S	编 号	最大示值误差 kN
注： 1. 本报告检定结果仅对该计量器具有效； 2. 本证书未加盖“XXXXXX 检定专用章”无效； 3. 下次检定时请携带（出示）此证书。  未经授权，不得部分复印本证书			

以下空白

第3页 共3页

## A.2.3 压力检定证书第 3 页

证书编号 XXXXXX-XXXX

## 检 定 结 果

检 定 项 目	技 术 要 求	检 定 结 果		
外观质量	外观应无裂纹，紧固部件无松动、文字、标志应清晰			
荷载测试	示值误差：不大于0.5%F•S 回程误差：不大于0.5%F•S	编 号	最大示值误差 MPa	最大回程误差 MPa
注： 1. 本报告检定结果仅对该计量器具有效； 2. 本证书未加盖“XXXXXX 检定专用章”无效； 3. 下次检定时请携带（出示）此证书。  未经授权，不得部分复印本证书				

以下空白

第3页 共3页

## A.2.4 位移检定结果通知书第 3 页

证书编号 XXXXXX-XXXX

## 检 定 结 果

检 定 项 目	技 术 要 求	检 定 结 果			结 论
外观质量	外观应无裂纹, 紧固部件无松动、文字、标志应清晰				
位移测试	示值误差: 不大于0.05mm 回程误差: 不大于0.01mm	编号	最大示值误差mm	最大回程误差mm	

注:

1. 本报告检定结果仅对该计量器具有效;
2. 本证书未加盖“XXXXXX 检定专用章”无效;
3. 下次检定时请携带(出示)此证书。

未经授权, 不得部分复印本证书

附加说明

说明检定结果不合格项

以下空白

## A.2.5 荷载检定结果通知书第 3 页

证书编号 XXXXXXXX-XXXX

## 检 定 结 果

检 定 项 目	技 术 要 求	检 定 结 果	
外观质量	外观应无裂纹，紧固部件无松动、文字、标志应清晰		
荷载测试	示值误差：不大于0.5%F•S	编 号	最大示值误差 kN
注： 1. 本报告检定结果仅对该计量器具有效； 2. 本证书未加盖“XXXX 检定专用章”无效； 3. 下次检定时请携带（出示）此证书。  <div>未经授权，不得部分复印本证书</div>			

附加说明

说明检定结果不合格项

以下空白



## A.2.6 压力检定结果通知书第 3 页

证书编号 XXXXXXXX-XXXX

## 检 定 结 果

检 定 项 目	技 术 要 求	检 定 结 果		
外观 质量	外观应无裂纹，紧固部件 无松动、文字、标志应清晰			
荷载 测试	示值误差：不大于1.0%F• S 回程误差：不大于0.2%F• S	编 号	最大示 值误差 MPa	最大回 程误差 MPa
注： 1. 本报告检定结果仅对该计量器具有效； 2. 本证书未加盖“XXXX 检定专用章”无效； 3. 下次检定时请携带（出示）此证书。  未经授权，不得部分复印本证书				

附加说明

说明检定结果不合格项

以下空白

JJG (交通) × × × × — × × ×