

ICS 07.060; ICS 17

P 96

备案号:

JT

中华人民共和国交通行业标准

JT/××××—××××

水运工程 桩基静载仪

Water transport engineering—Pile static load measuring instrument

(征求意见稿)

××××-××-××发布

××××-××-××实施

中华人民共和国交通部 发布

目 次

前言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 产品结构.....	1
5 技术要求.....	2
5.1 基本参数.....	2
5.2 准确度.....	2
5.3 安全要求.....	2
5.4 环境要求.....	2
5.5 工作环境条件.....	2
5.6 供电电源.....	2
5.7 显示.....	3
5.8 软件.....	3
5.9 整机要求.....	3
6 试验方法.....	3
6.1 试验要求.....	3
6.2 试验程序.....	3
7 检验规则.....	6
7.1 出厂检验.....	6
7.2 型式检验.....	6
8 标志、包装、运输和贮存.....	7
8.1 标志.....	7
8.2 包装.....	7
8.3 运输.....	7
8.4 贮存.....	7

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准与JT/T 574—2004相比，除编辑性修改外主要技术变化如下：

- 修改了规范性引用文件；
- 修改了桩基静载仪的测量范围（见5.1.1）；
- 修改了分辨力试验设备（见5.1.2）；
- 增加了荷载检测示值误差（见5.2.3）；
- 增加了试验设备（见6.1）；
- 增加了压力通道检测（见6.2.3）。

本标准由交通运输部天津水运工程科学研究院提出。

本标准由全国港口标准化技术委员会（SAC/TC 530）归口。

本标准负责起草单位：交通部天津水运工程科学研究所，武汉岩海工程技术有限公司。

本标准主要起草人：曹玉芬、倪文军、窦春晖、赵晖、陈飞、刘宏华。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- JT/T 576—2004。

水运工程 桩基静载仪

1 范围

本标准规定了桩基静载仪的产品结构、工作原理、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于水运工程船闸、码头、船坞等水工或通航建筑物中检测桩基承载力的桩基静载仪。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 191 包装储运图示标志
- GB/T 6587-2012 电子测量仪器通用规范
- GB/T 17626.3 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 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

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

桩基静载仪Pile static load tester
是一种桩基及其它地基基础的静力载荷测试的仪器。

4 产品结构

桩基静载仪由工业控制计算机、显示器、输入装置、中继器和电源适配器组成。桩基静载仪与位移传感器、荷载传感器（包含压力变送器、压力传感器或荷重传感器）、千斤顶等组成桩基静载荷测试系统。其测试系统连接示意图见图1。

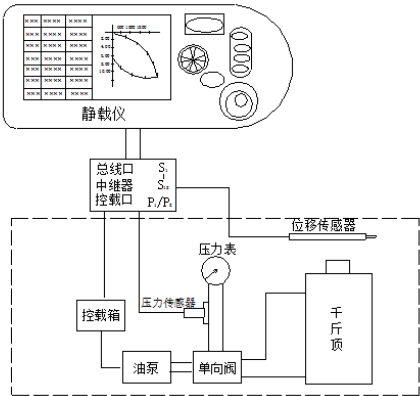


图1 静载仪工作系统链接示意图

5 技术要求

5.1 基本参数

5.1.1 检测范围

5.1.1.1 位移检测通道：0mm～50 mm，0 mm～100 mm；

5.1.1.2 荷载检测通道：0kN～50kN、0kN～100kN、0kN～200kN、0kN～300kN、0kN～400kN、0kN～500kN，0kN～5000kN；

5.1.1.3 压力检测通道：不小于 60MPa。

5.1.2 分辨力

位移检测通道：0.01 mm；

5.2 准确度

5.2.1 位移检测示值最大允许误差（绝对值）：不大于 0.05mm；

5.2.2 位移检测回程误差（绝对值）：不大于 0.01mm；

5.2.3 荷载检测示值误差：优于或等于 0.5% F S；

5.2.4 压力检测示值误差：优于或等于 0.5% F S；

5.2.5 压力检测回程误差：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。

5.3 安全要求

5.3.1 绝缘电阻

应符合GB/T 6587的规定。

5.3.2 耐压性能

应符合GB/T 6587的规定。

5.3.3 漏电流

应符合GB/T 6587的规定。

5.3.4 接地

应符合GB/T 6587的规定。

5.4 环境要求

应符合GB/T 6587的规定。

5.5 工作环境条件

5.5.1 工作温度：0℃～40℃。

5.5.2 相对湿度：30%～80%。

5.6 供电电源

5.6.1 交流电源：电压为 $220 \times (1 \pm 10\%)$ V，频率为 $50 \times (1 \pm 4\%)$ Hz。

5.6.2 电源适配器

直流电源：电压为 $12 \times (1 \pm 5\%)$ V。

5.7 显示

静载仪显示图象应清晰、稳定。

5.8 软件

仪器所使用的软件应正确可靠。

5.9 整机要求

静载仪外壳应无裂纹，紧固部件无松动。各按键旋动自如，文字、标志清晰。静载仪的电气、机械结构应符合SJ 946-1983中的规定。

6 试验方法

6.1 试验要求

6.1.1 试验仪器设备包括：

- a) 指示类量具检定仪：测量范围：0mm～50mm，MPEV $6\mu\text{m}$ ；
测量范围：0 mm～100 mm，MPEV $1\mu\text{m}+10^{-5}L$ ；
- 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。

6.1.2 选用的压力标准器的测量范围应大于或等于压力计的测量范围。

6.1.3 试验环境条件如下：

- a) 温度：(20±5)℃（每小时温度变化应不大于 2℃）；
- b) 湿度：不大于 75%RH；
- c) 交流电源：电压为 (220±22)V，频率为(50±2.5)Hz；
- d) 静载仪工作时，周围应无强烈的电磁场，无强烈的机械振动。

6.2 试验程序

6.2.1 位移通道检测

6.2.1.1 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 分钟。

6.2.1.2 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，使位移传感器接触到指示类量具检定仪测杆。

6.2.1.3 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。

6.2.1.4 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。

6.2.1.5 位移传感器的示值误差按公式（1）计算：

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

式中：

ΔS ——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。

取 ΔS 中的最大值为该位移传感器的示值误差，应符合5.2.1的规定。

6.2.1.6 位移传感器的回程误差按公式（2）计算：

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

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。

取 ΔS 中的最大值为该位移传感器的回程误差，应符合5.2.2的规定。

6.2.1.7 如果有多个位移传感器，应对每个位移传感器进行测试。

6.2.2 荷载通道检测

6.2.2.1 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。

6.2.2.2 将待测荷载传感器安装在压力标准器，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。

6.2.2.3 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。

6.2.2.4 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。

6.2.2.5 荷载传感器的示值误差按公式（3）计算：

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

式中：

δ_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。

取 δ_i 中的最大值为荷载传感器的示值误差。应符合5.2.3的规定。

6.2.3 压力通道检测

6.2.3.1 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。

6.2.3.2 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。

6.2.3.3 试验应按等量分检定点，检定点不应小于 8（不包括零值）。试验从零压力开始，逐级加压，每级至少维持 1 分钟后再分别记录压力传感器和检定装置上示值。

6.2.3.4 加压到额定荷载后，再按加压时的检定点逐级减压到零压力，每级至少维持 1 分钟后再分别记录压力传感器和检定装置上示值。

6.2.3.5 压力传感器的示值误差按公式（4）计算：

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

式中：

δ_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 检测点检定装置上的示值，MPa。

取 δ_i 中的最大值为压力传感器的示值误差。应符合 5.2.4 的规定。

6.2.3.6 压力传感器的回程误差按公式（5）计算：

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

式中：

δ'_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。

取 δ'_i 中的最大值为压力传感器的回程误差。应符合 5.2.5 的规定。

6.2.3.7 如果有多个压力传感器，应对每个压力传感器进行测试。

6.2.4 基本安全

6.2.4.1 绝缘电阻

按照 GB/T 6587—2012 中 5.8.2 的要求进行。

6.2.4.2 耐压性能电压

按照 GB/T 6587—2012 中 5.8.2 的要求进行。

6.2.4.3 漏电流

按照 GB/T 6587—2012 中 5.8.2 的要求进行。

6.2.4.4 接地

按照 GB/T 6587—2012 中 5.8.2 的要求进行。

6.2.5 环境性能试验

6.2.5.1 温度试验

按照 GB/T 6587—2012 中 5.9.1 的要求进行。

6.2.5.2 湿度试验

按照 GB/T 6587—2012 中 5.9.2 的要求进行。

6.2.6 振动试验

按照GB/T 6587—2012的要求进行。

6.2.7 冲击试验

按照GB/T 6587—2012的要求进行。

6.2.8 运输试验

按照GB/T 6587—2012的要求进行。

6.2.9 电源频率与电压试验

按照GB/T 6587—2012的要求进行。

6.2.10 盐雾试验

按GB/T 9359—2001中的要求进行。

6.2.11 贮存温度和贮存湿度试验

按照GB/T 6587—2012中的要求进行。

6.2.12 整机检测

目测法，其结果应符合5.7和5.9的规定。

7 检验规则

7.1 出厂检验

7.1.1 检验项目

出厂检验项目见表1。

7.1.2 样本抽取

批量生产或连续生产的产品，出厂前进行全数检验。

7.1.3 合格判定

检验中，出现任一项不合格时，则判为不合格品。

7.1.4 结果的处理

对于不合格品可进行返修，返修后重新进行检验。

7.2 型式检验

7.2.1 有下列情况之一时，应进行型式检验。

- a) 新研制的产品；
- b) 当设计、工艺、材料等方面有重大变更时；
- c) 停止生产满一年的产品再次生产时；
- d) 国家质量监督机构提出进行型式检验的要求时。

7.2.2 检验项目

检验项目见表1。

表1 检验项目

序号	检验项目	技术要求	试验方法	出厂检验	型式检验
1	位移检测	5.2.1, 5.2.2	6.2.1	+	+
2	荷载检测	5.2.3, 5.2.4, 5.2.5	6.2.2	+	+
3	安全性能	5.3	6.2.3	-	+
4	环境性能	5.4	6.2.4	-	+
5	整机检测	5.7, 5.8, 5.9	6.2.5	+	+
注：“+”表示应进行的检验项目，“-”表示不检验的项目					

7.2.3 样本抽取

型式检验应从定型前指定产品中随机抽取两台样机进行。

7.2.4 合格判定

表1中规定的各项试验均合格，则判定型式检验合格。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

8.1.1 静载仪应在其显著部位标明其型号、名称、生产厂家、出厂编号及日期等。

8.1.2 仪器外包装箱的标志应清楚，内容包括：

- a) 仪器型号、名称、商标、质量等级等标志；
- b) 制造厂名；
- c) 箱体尺寸 mm：长×宽×高；
- d) 箱体毛重；
- e) 到站（港）及收货单位；
- f) 发站（港）及发货单位；
- g) 标有“精密仪器”“严禁碰撞和防潮防雨”等标志，应符合 GB/T 191 和 GB/T 185226 的有关规定正确选用。

8.2 包装

静载仪的包装按 GB/T 18522.6 的有关规定执行。

8.3 运输

静载仪经过运输包装后，可用常规的交通工具运输，但应避免雨雪淋溅和剧烈的机械碰撞。

8.4 贮存

包装好的静载仪应能适应下列贮存环境条件：

- a) 贮存环境温度：-40℃～+60℃；
- b) 贮存环境相对湿度：不大于 90%（40℃）。

静载仪应在通常的自然环境条件下贮存，应避免酸、碱等气体的腐蚀及强烈的机械振动和冲击。