

JTJ

中华人民共和国行业标准

JTJ 255—2002

港口工程基桩静载荷试验规程

Specification for Testing of Pile Under Static
Load in Harbour Engineering

2002-12-18 发布

2003-04-01 实施

中华人民共和国交通部发布

中华人民共和国行业标准

港口工程基桩静载荷试验规程

JTJ 255—2002

主编单位：武汉港湾工程设计研究院

批准部门：中华人民共和国交通部

施行日期：2003年4月1日

人民交通出版社

2002·北京

中华人民共和国行业标准
港口工程基桩静载荷试验规程
JTJ 255—2002

正文设计：王静红 责任校对：宿秀英 责任印制：杨柏力

人民交通出版社出版发行

(100013 北京和平里东街 10 号 010 64202891)

各地新华书店经销

北京市密东印刷有限公司印刷

开本：850×1168 $\frac{1}{32}$ 印张：1.625 字数：37 千

2003 年 3 月 第 1 版

2003 年 3 月 第 1 版 第 1 次印刷

印数：0001—3000 册 定价：15.00 元

统一书号：15114·0665

关于发布《港口工程基桩静载荷试验规程》 (JTJ 255—2002)的通知

交水发[2002]607号

各省、自治区、直辖市交通厅(局、委),长江、珠江航务管理局及有关企事业单位:

由我部组织武汉港湾工程设计研究院等单位制定的《港口工程基桩静载荷试验规程》,业经审查通过,现批准为强制性行业标准,编号为 JTJ 255—2002,自 2003 年 4 月 1 日起施行。

本规范由交通部水运司负责管理和解释,由人民交通出版社出版发行。

中华人民共和国交通部
二〇〇二年十二月十八日

制 定 说 明

本规程是在总结我国 50 年来港口工程基桩静载荷试验技术经验的基础上编制而成。本规程包括基桩轴向抗压、轴向抗拔和水平静载荷试验等技术内容。本规程的主编单位为武汉港湾工程设计研究院,参加单位为武汉港湾工程质量检测中心、天津港湾工程质量检测中心、上海港湾工程质量检测中心和广州港湾工程质量检测中心。

桩基工程是港口工程的主要基础型式之一。基桩承载力关系到工程的质量、造价和安全,是建设单位、设计单位和施工单位共同关心的主要问题之一。基桩静载荷试验是确定试验桩的极限承载力和检验工程桩承载力最直接的手段,在工程中得到普遍应用。我国工程技术界通过众多的实践和研究,积累了丰富的经验,在保证工程质量、提高技术水平和创造社会效益等方面,取得了丰硕的成果。为统一港口工程基桩静载荷试验技术要求,为桩基工程设计、施工和验收提供可靠依据,交通部水运司组织武汉港湾工程设计研究院等单位制定了本规程。

本规程根据交通部交水发[1999]725 号文“关于下达 1999 年度水运工程建设标准定额编制计划的通知”和交通部水运司水运技术函字[2001]05 号文“关于对《港口工程基桩静载荷试验规程》制定工作大纲的批复”制定。

本规程制定过程中按照《水运工程建设标准编写规定》(JTJ 200—2001)的要求,总结了我国港口工程基桩静载荷试验的经验,同时借鉴了国内外有关标准,结合现行行业标准《港口工程桩基规范》(JTJ 254)的要求和我国港口工程的特点及实际情况,经广泛征求意见、反复修改而成。为便于广大工程技术人员使用本规程,在

制定规程条文的同时编写了条文说明。

本规程共分 5 章 14 节和 6 个附录,并附条文说明。本规程编写人员分工如下:

- 1 总则:吴继光 马瑞康 贾德庆
- 2 术语和符号:马瑞康 贾德庆 吴继光
- 3 轴向抗压静载荷试验:贾德庆 洪帆 陈火鑫 李宗哲
宋家骅
- 4 轴向抗拔静载荷试验:孙义 贾德庆
- 5 水平静载荷试验:宋家骅 李宗哲 孙义
- 附录 A~附录 C:洪帆 马瑞康
- 附录 D:宋家骅 马瑞康
- 附录 E:宋家骅 李宗哲 马瑞康
- 附录 F:陈火鑫 马瑞康

本规程于 2002 年 8 月 12 日通过部审,2002 年 12 月 18 日发布,2003 年 4 月 1 日实施。

本规程由交通部水运司负责管理和解释。请各有关单位在使用本规程过程中,将发现的问题和意见及时函告交通部水运司和本规程管理组,以便修订时参考。

目 次

1 总则	(1)
2 术语和符号	(2)
2.1 术语	(2)
2.2 符号	(3)
3 轴向抗压静载荷试验	(5)
3.1 一般规定	(5)
3.2 试验装置	(7)
3.3 试验方法	(9)
3.4 成果分析	(10)
4 轴向抗拔静载荷试验	(14)
4.1 一般规定	(14)
4.2 试验装置	(14)
4.3 试验方法	(14)
4.4 成果分析	(16)
5 水平静载荷试验	(17)
5.1 一般规定	(17)
5.2 试验装置	(18)
5.3 试验方法	(19)
5.4 成果分析	(21)
附录 A 试验桩轴向抗压静载荷试验记录表	(23)
附录 B 试验报告	(24)
附录 C 试验桩轴向抗拔静载荷试验记录表	(26)
附录 D 试验桩水平静载荷试验记录表	(27)
附录 E 水平静载荷试验中 m 值的计算方法	(28)

附录 F 本规程用词用语说明 (31)

附加说明 本规程主编单位、参加单位、主要起草人、总校
 人员和管理组人员名单 (32)

附 条文说明 (35)

1 总 则

1.0.1 为统一港口工程基桩静载荷试验技术要求,为桩基工程设计、施工和验收提供可靠依据,制定本规程。

1.0.2 本规程适用于港口工程基桩静载荷试验。通航建筑物和修造船水工建筑物的基桩静载荷试验可参照执行。

1.0.3 本规程应与现行行业标准《港口工程桩基规范》(JTJ 254)配套使用。

1.0.4 港口工程基桩静载荷试验,除应符合本规程的规定外,尚应符合国家现行标准的有关规定。

2 术语和符号

2.1 术 语

2.1.1 桩

桩基础中的单桩。

2.1.2 桩静载荷试验

测定静荷载作用下桩承载力的试验,包括轴向抗压、轴向抗拔和水平静载荷试验。

2.1.3 试验桩

需测定承载力的桩。

2.1.4 锚桩

为试验桩提供反力的桩。

2.1.5 基准梁

用于设置观测仪表的梁。

2.1.6 基准桩

架设基准梁的桩。

2.1.7 工程桩

组成结构物桩基础的桩。

2.1.8 预计最大试验荷载

为实现试验目的而计划加载于试验桩上的最大荷载。

2.1.9 桩的极限承载力

桩在静荷载作用下达到破坏状态前或出现不适于继续承载的位移时所对应的最大荷载。

2.1.10 桩的轴向反力系数

单位轴向力作用下的桩顶沉降量。

2.2 符 号

- 2.2.1 A ——桩身截面面积(m^2)。
- 2.2.2 b_0 ——桩的换算宽度(m)。
- 2.2.3 d ——桩径或桩宽(m)。
- 2.2.4 E_p ——桩身材料的弹性模量(kPa)。
- 2.2.5 h_0 ——水平荷载作用点至泥面的距离(m)。
- 2.2.6 H ——水平荷载(kN)。
- 2.2.7 H_0 ——转换为泥面高程处桩所受的水平力(kN)。
- 2.2.8 I ——桩身截面惯性矩(m^4)。
- 2.2.9 k_N ——水平地基反力系数(kN/m^3)。
- 2.2.10 L ——桩身长度(m)。
- 2.2.11 m ——水平地基反力系数随深度增长的比例系数(kN/m^4)。
- 2.2.12 M_0 ——转换为泥面高程处桩所受的力矩($\text{kN}\cdot\text{m}$)。
- 2.2.13 P ——水平地基反力(kN)。
- 2.2.14 Q ——作用于桩顶的轴向受压荷载(kN)。
- 2.2.15 $Q_{\max}$ ——作用于桩顶的最大轴向受压荷载(kN)。
- 2.2.16 Q_u ——基桩轴向抗压极限承载力(kN)。
- 2.2.17 Q_{up} ——作用于桩顶的轴向上拔荷载(kN)。
- 2.2.18 S ——桩顶沉降量(mm)。
- 2.2.19 S_{up} ——桩顶上拔量(mm)。
- 2.2.20 t ——试验持续时间(min)。
- 2.2.21 T ——桩的相对刚度系数(m)。
- 2.2.22 Y ——水平荷载作用下桩在作用点处的水平位移(m)。
- 2.2.23 Y_0 ——水平荷载作用下泥面变形引起桩在泥面高程处的水平位移(m)。
- 2.2.24 Y_1 ——水平荷载作用下桩身泥面处截面转角引起水平荷载作用点处的水平位移(m)。
- 2.2.25 Y_2 ——假设泥面高程处桩身为固端,水平荷载引起桩身

水平荷载作用点处的水平变形(m)。

2.2.26 Z ——土层深度(m)。

2.2.27 θ ——水平荷载作用下桩顶截面转角(rad)。

2.2.28 θ_0 ——水平荷载作用下桩在泥面高程处截面转角(rad)。

3 轴向抗压静载荷试验

3.1 一般规定

3.1.1 轴向抗压静载荷试验可用于试验桩轴向抗压极限承载力的确定或工程桩轴向抗压承载力的检验。

3.1.2 确定试验桩轴向抗压极限承载力的试验,宜在设计前进行;检验工程桩轴向抗压承载力的试验,可在工程施工期间进行。

3.1.3 确定轴向抗压极限承载力的试验应加载至破坏;检验工程桩轴向抗压承载力的试验,最大加载量应达到设计要求。

3.1.4 除设计有特殊要求外,试验桩的数量应根据地质条件、桩的材质与尺寸、桩尖型式和工程总桩数等确定。当总桩数少于 500 根时,试验桩不应少于 2 根。总桩数每增加 500 根,试验桩宜相应增加 1 根。当地质条件复杂或桩的类型较多时,可按地区性经验相应增加。

3.1.5 试验桩的位置应根据工程总体布置、工程进度、地质、地形、水文条件和设计要求等确定。试验桩的尺寸、入土深度和进入持力层的深度应具有代表性。

3.1.6 在距离试验桩 3 ~ 10m 范围内应具有钻孔资料,钻孔底高程应低于桩尖高程,桩尖与孔底的高程差应按下列规定取值。

3.1.6.1 摩擦桩,一般粘性土宜取 5 ~ 8m;老粘性土、中密和密实砂土宜取 3 ~ 5m;碎石类土宜取 2m。试验桩桩尖与钻孔孔底的高程差不宜小于 3 ~ 5 倍桩径或桩宽。

3.1.6.2 端承桩,不宜小于 3 ~ 5 倍桩径或桩宽。

3.1.7 轴向抗压静载荷试验宜采用锚桩法。当锚桩反力不足时,可叠加部分压载。有条件时,也可采用其他加载方式进行静载荷

试验。

3.1.8 锚桩应以试验桩为中心对称布置。试验桩与锚桩、基准桩的中心距不应小于 4 倍桩径或桩宽,且不应小于 2m;基准桩与锚桩的中心距不应小于 3 倍桩径或桩宽。对桩端进入良好持力层且桩径大于或等于 1.2m 的大直径试验桩,其与锚桩、基准桩的中心距不应小于 3 倍桩径。

3.1.9 试验桩沉桩后至进行加载的间歇时间,粘性土不应少于 14d,砂性土不应少于 3d,淤泥或淤泥质土中的摩擦桩不应少于 25d,水冲下沉桩不应少于 28d。灌注桩的混凝土强度等级应达到设计要求。当试验桩需再次进行抗压试验时,间歇时间应超过 3d。

3.1.10 试验桩桩身强度及压屈稳定应按预计最大试验荷载进行验算。

3.1.11 锚桩应进行抗拔能力验算。

3.1.12 在水域进行静载荷试验应搭设牢固的试桩平台。平台不得与试验桩或基准桩相连,其高程应考虑水位和风浪等的影响。平台应设置必要的护栏、人行爬梯、安全标识、信号灯和救生设备等安全设施,并配备通信和交通等设备。

3.1.13 在风、浪等气象、水文条件恶劣的情况下不得进行试验。

3.1.14 试验期间,距离试验桩 50m 范围内不得进行打桩作业,并应避免各种振动影响,严禁船舶碰撞试桩平台。

3.1.15 试验过程中应对锚桩上拔量进行监测,其上拔量应控制在设计允许范围内。

3.1.16 试验前应进行下列准备工作:

- (1)收集工程总体布置的有关资料;
- (2)收集工程所在区域的地质、地形、水文和气象等有关资料;
- (3)收集邻近工程已有的试桩资料;
- (4)收集试验桩、基准桩、锚桩和工程桩的结构图、沉桩资料和动测试验资料;
- (5)编制试验大纲并进行试验设计;

(6) 试验采用的计量器具和千斤顶应按有关规定进行检定;

(7) 试验桩内预埋必要的应力、应变等测试元件。

3.2 试验装置

3.2.1 试验装置应由反力系统、加载系统和观测系统三部分组成。锚桩法轴向抗压静载荷试验装置如图 3.2.1 所示。

3.2.2 反力系统应符合下列规定。

3.2.2.1 承载能力应为预计最大试验荷载的 1.3~1.5 倍。

3.2.2.2 受力构件应满足强度和变形要求。

3.2.2.3 反力系统应便于安装和拆卸。

3.2.2.4 当采用锚桩和压载联合提供反力时,压载重物应对称堆放,并应考虑反力系统的整体稳定。

3.2.3 加载系统应符合下列规定。

3.2.3.1 千斤顶的额定加载能力应为预计最大试验荷载的 1.3~1.5 倍。使用 2 台以上千斤顶时,应采用同一型号的千斤顶,同步并联连接。

3.2.3.2 千斤顶加载量的量测宜采用压力表,也可采用压力传感器。压力表应选用 0.35~0.50 级的精密压力表,压力表的额定量程应满足千斤顶额定加载能力的需要。

3.2.3.3 高压油泵加压时,宜采用自动稳压措施。

3.2.4 设备安装应符合下列规定。

3.2.4.1 反力系统安装前,应按试验要求对桩头进行处理。

3.2.4.2 反力系统应以试验桩为中心对称布置,荷载重心应与试验桩的轴线相吻合。

3.2.4.3 当采用 2 台以上千斤顶时,其合力应通过试验桩的纵轴线。

3.2.4.4 千斤顶与试验桩、反力梁间应设置钢垫块。

3.2.5 观测系统应符合下列规定。

3.2.5.1 基准桩宜采用 2 根,并不得与其他桩相连。基准梁应

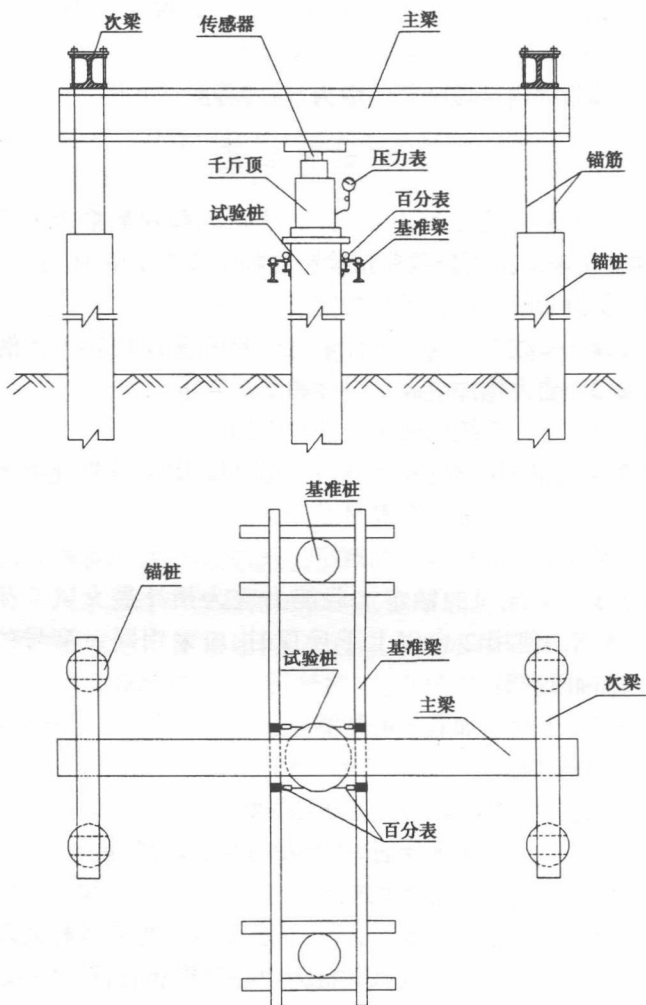


图 3.2.1 锚桩法轴向抗压静载荷试验装置

具有足够的刚度,安设在基准桩上,一端固定,另一端简支。

3.2.5.2 沉降测量宜采用 4 个位移计或百分表,沿桩周均布安设,沉降测量平面宜设在桩顶下 0.2~1.0m 的位置。严禁在桩顶钢垫块上设置沉降测量点。

3.2.5.3 锚桩上拔量可采用位移计或百分表进行监测。

3.2.5.4 沉降测量仪表量程应为 30 ~ 100mm, 分辨率应为 0.01mm。

3.2.5.5 沉降测量仪表应采用磁性表座固定在基准梁上, 测杆轴线应与观测点的位移方向一致。

3.2.5.6 试验过程中, 应采取防雨、防晒、防振和防碰撞等措施。

3.2.6 桩端阻力和桩侧摩阻力宜采用静态应变测试仪器进行测定。测点应沿桩侧对称布置, 每一土层布置的测点不应少于一对。仪器量程不宜小于 $\pm 10000\mu\epsilon$, 分辨率不应小于 $\pm 1\mu\epsilon$, 4h 内的零点漂移不应超过 $\pm 3\mu\epsilon$ 。

3.3 试验方法

3.3.1 轴向抗压静载荷试验可采用快速维持荷载法(快速法)或慢速维持荷载法(慢速法), 有经验时也可采用循环加载法。外海试桩宜采用快速法。

3.3.2 当试验需要测定桩的轴向反力系数时, 应在永久荷载标准值到永久荷载与可变荷载标准值的组合值之间, 至少往复加载、卸载 3 次, 取趋于稳定的一次循环的首、尾测定值进行计算。

3.3.3 加载、卸载均应分级进行, 宜采用等量分级。每分级荷载可为预计最大试验荷载的 $1/10 \sim 1/12$, 第一级可按 2 倍分级荷载加载; 每级卸载可为分级荷载的 2 倍。加载、卸载时应确保载荷平稳、连续、无冲击和无超载。每级加载、卸载时间不宜少于 1min。

3.3.4 当采用快速法加载时, 每级荷载应维持 60min 再施加下一级荷载。在外海气象、水文条件恶劣且桩尖进入良好持力层的情况下, 快速法也可采用 30min 施加一级荷载。

3.3.5 当采用慢速法加载时, 在某级荷载作用下, 60min 内对应的沉降值小于 0.1mm, 可定为该级沉降达到稳定。

3.3.6 每一级荷载维持时间应按表 3.3.6 的规定执行。