

2. 《建筑地基基础设计规范》GBJ 7—89

(1) 附录四 地基土载荷试验要点

(一) 基坑宽度不应小于压板宽度或直径的三倍。应注意保持试验土层的原状结构和天然湿度。宜在拟试压表面用不超过 20mm 厚的粗、中砂层找平。

(二) 加荷等级不应少于 8 级。最大加载量不应少于荷载设计值的两倍。

(三) 每级加载后,按间隔 10、10、10、15、15min,以后为每隔半小时读一次沉降,当连续两小时内,每小时的沉降量小于 0.1mm 时,则认为已趋稳定,可加下一级荷载。

(四) 当出现下列情况之一时,即可终止加载:

1. 承压板周围的土明显的侧向挤出;
2. 沉降 s 急骤增大,荷载-沉降($p \sim s$)曲线出现陡降段;
3. 在某一荷载下,24h 内沉降速率不能达到稳定标准;
4. $s/b \geq 0.06$ 。(b:承压板宽度或直径)

满足前三种情况之一时,其对应的前一级荷载定为极限荷载。

(五) 承载力基本值的确定:

1. 当 $p \sim s$ 曲线上有明确的比例界限时,取该比例界限所对应的荷载值;
2. 当极限荷载能确定,且该值小于对应比例界限的荷载值的 1.5 倍时,取荷载极限值的一半;
3. 不能按上述二点确定时,如压板面积为 $0.25 \sim 0.50\text{m}^2$,对低压缩性土和砂土,可取 $s/b = 0.01 \sim 0.015$ 所对应的荷载值;对中、高压缩性土可取 $s/b = 0.02$ 所对应的荷载值。

(六) 同一土层参加统计的试验点不应少于三点,基本值的极差不得超过平均值的 30%,取此平均值作为地基承载力标准值。

(2) 附录八 岩基载荷试验要点

(一) 本附录可适用于确定岩基作为天然地基或桩基础持力层时的承载力。

(二) 采用圆形刚性承压板,直径为 300mm。当岩石埋藏深度较大时,可采用钢筋混凝土桩,但桩周需采取措施以消除桩身与土之间的摩擦力。

(三) 测量系统的初始稳定读数观测:加压前,每隔 10min 读数一次,连续三次读数不变可开始试验。

(四) 加载方式:单循环加载,荷载逐级递增直到破坏,然后分级卸载。

(五) 荷载分级,第一级加载值为预估承载力设计值的 $1/5$,以后每级为 $1/10$ 。

(六) 沉降量测读:加载后立即读数,以后每 10min 读数一次。

(七) 稳定标准:连续三次读数之差均不大于 0.01mm。

(八) 终止加载条件:当出现下述现象之一时,即可终止加载:

1. 沉降量读数不断变化,在 24h 内,沉降速率有增大的趋势;
2. 压力加不上或勉强加上而不能保持稳定。

注:若限于加载能力,荷载也应增加到不少于设计要求的两倍。

(九) 卸载观测:每级卸载为加载时的两倍,如为奇数,第一级可为三倍。每级卸载后,隔 10min 测读一次,测读三次后可卸下一级荷载。全部卸载后,当测读到半小时回弹量小于 0.01mm 时,即认为稳定。

(十) 承载力的确定

1. 对应于 $p \sim s$ 曲线上起始直线段的终点为比例界限。符合终止加载条件的前一级荷载即为极限荷载。对微风化岩及强风化岩,取安全系数为 3;对中等风化岩需根据岩石的裂隙发育情况确定,将所得值与对应于比例界限的荷载相比较,取小值;

2. 参加统计的试验点不应小于 3 点,取最小值作为地基承载力标准值。

注:除强风化的情况外,岩石地基不进行深宽修正,标准值即为设计值。

3. 《膨胀土地区建筑技术规范》(GBJ 112—87)

附录三 现场浸水载荷试验要点

本试验用以确定地基土的承载力和浸水时的膨胀变形量。

一、试验场地应选在有代表性的地段,试坑和试验设备的布置应符合附图 3.1 的要求。

二、承压板面积不应小于 0.5m^2 ,采用方形承压板时,其宽度 b 不应小于 0.707m 。

三、在承压板附近应设置一组深度为 $0.1b$ 、 $2b$ 、 $3b$ 和等于当地大气影响深度的分层测标,或采用一孔多层测标方法,以观测各层土的膨胀变形量。

四、采用钻孔或砂沟双面浸水。砂沟或钻孔内应填满中、粗砂,钻孔或砂沟的深度不应小于当地的大气影响深度或 $4b$ 。

五、采用重物分级加荷和高精度水准仪观测变形量。

六、应分级加荷至设计荷载。当土的天然含水量大于或等于塑限含水量时,每级荷载可按 25kPa 增加;当土的天然含水量小于塑限含水量时,每级荷载可按 50kPa 增加。每级荷载施加后,应按 0.5h 、 1h 各观测沉降一次,以后可每隔 1h 或更长一些时间观测一次,直至沉降达到相对稳定后再加下一级荷载。

七、连续 2h 的沉降量不大于 0.1mm/h 时即可认为沉降稳定。

八、当施加最后一级荷载沉降达到稳定标准后,可在砂沟内浸水,浸水水面不应高于承压板底面。浸水期间应每三天或三天以上时间观测一次膨胀变形。膨胀变形相对稳定的标准为连续两个观测周期内,其变形量不应大于 $0.1\text{mm}/3\text{d}$ 。浸水时间不应少于两周。

九、浸水膨胀变形达到相对稳定后,应停止浸水并按第六、七点要求继续加荷直至达到破坏。

十、试验前和试验后应分层取原状土样在室内进行物理力学试验和膨胀试验。

十一、绘制各级荷载下的变形和压力曲线(附图 3.2)以及分层测标变形与时间关系曲线,以确定土的承载力和可能的膨胀量。必要时可用室内试验的 c 、 φ 值按承载力公式计算其承载力,并与现场载荷试验所确定的承载力值进行对比,并编写试验报告。

十二、应取破坏荷载的一半作为地基土承载力的基本值。在特殊情况下,可按地基设计要求的变形值在 $p \sim s$ 曲线上选取所对应的荷载作为地基土承载力的基本值(附表 3.1)。

二、桩基承载力试验

(一) 有关桩基检测的方法标准

1. 《建筑地基基础设计规范》GBJ 7—89

附录十四 单桩竖向静载荷试验要点

(一) 荷载分级:每级荷载值约为单桩承载力设计值的 $\frac{1}{5} \sim \frac{1}{8}$ 。

(二) 测读桩沉降量的间隔时间:每级加载后,隔 5、10、15min 各测读一次,以后每隔 15min 读一次,累计一小时后每隔半小时读一次。

(三) 稳定标准:在每级荷载作用下,桩的沉降量在每小时内小于 0.1mm。

(四) 终止加载条件:当出现下列情况之一时,即可终止加载:

1. 当荷载-沉降($Q-s$)曲线上有可判定极限承载力的陡降段,且桩顶总沉降量超过 40mm;

2. 桩顶总沉降量达到 40mm 后,继续增加二级或二级以上荷载仍无陡降段。

注:桩底支承在坚硬岩(土)层上,桩的沉降量很小时,最大加载量不应小于设计荷载的两倍。

(五) 卸载观测的规定:每级卸载值为加载值的两倍。卸载后隔 15min 测读一次,读两次后,隔半小时再读一次,即可卸下一级荷载。全部卸载后,隔 3~4h 再测读一次。

(六) 单桩极限承载力的确定:作荷载-沉降($Q-s$)曲线图,图中应标明试桩的构造尺寸和地质剖面以及各层土的物理力学指标。

1. 当陡降段明显时,取相应于陡降段起点的荷载值;

2. 对于直径或桩宽在 550mm 以下的预制桩,当某级荷载 Q_{i+1} 作用下,其沉降增量与相应荷载增量的比值 $\left(\frac{\Delta s_{i+1}}{\Delta Q_{i+1}}\right) \geq 0.1\text{mm/kN}$ 时,取前一级荷载 Q_i 之值;

3. 当符合终止加载条件第二点时,在 $Q-s$ 曲线上取桩顶总沉降量 s 为 40mm 时的相应荷载值。

4. 对桩基沉降有特殊要求者,应根据具体情况选取。

参加统计的试桩,当满足其极差不超过平均值的 30% 时,可取其平均值为单桩竖向极限承载力。

注:对桩数为 3 根及 3 根以下的柱下桩台,取最小值。

当极差超过时,应查明原因,必要时宜增加试桩数。

(七) 单桩承载力标准值 R_k 的确定:

将单桩竖向极限承载力除以安全系数为 2, 即得单桩竖向承载力标准值 R_k 。

(八) 开始试验的时间: 预制桩在砂土中入土 7d 后, 如为粘性土, 应视土的强度恢复而定, 一般不得少于 15d, 对于饱和软粘土不得少于 25d。灌注桩应在桩身混凝土达到设计强度后, 才能进行。

2. 《工业与民用建筑灌注桩基础设计与施工规程》JGJ 4—80

参考资料—“桩的现场试验”

一、单桩垂直静载试验

(一) 试验目的: 采用接近于桩的实际工作条件的试验方法, 确定单桩的轴向受压承载力。当埋设有桩底反力和桩身应力、应变测量元件时, 尚可直接测定桩侧各土层的极限摩阻力和端承力。

(二) 试验加载装置: 一般采用油压千斤顶加载, 千斤顶的加载反力装置可根据现场实际条件取下列三种形式之一:

1. 锚桩横梁反力装置(图 1): 锚桩数量、锚桩长度和横梁尺寸均应按 1.2~1.4 倍预估试桩破坏荷载进行设计, 锚桩按抗拔桩的有关规定计算确定。采用工程桩作锚桩时, 锚桩数量不得少于 4 根, 并应对试验过程锚桩上拔量进行检测。

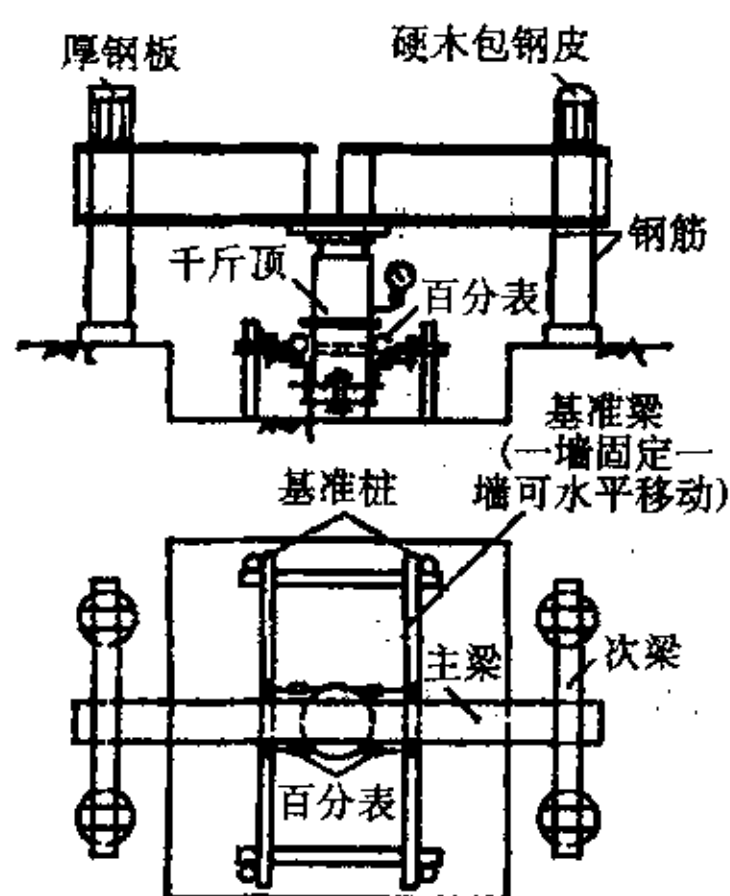


图 1 垂直静载试验装置示意

2. 压重平台反力装置: 压重量不得少于预估试桩破坏荷载的 1.2 倍, 压重应在试验开始前一次加上, 并均匀稳固放置于平台上。

3. 锚桩压重联合反力装置: 当试桩最大加载重量超过锚桩的抗拔能力时, 可在横梁上放置或悬挂一定重物, 由锚桩和重物共同承受千斤顶加载反力。

千斤顶应平放于试桩中心; 当采用 2 个以上千斤顶加载时, 宜将千斤顶并联同步工作, 并使千斤顶的合力通过试桩中心。

(三) 荷载与沉降的量测仪表: 荷载可用放置于千斤顶上的应力环、应变式压力传感器直接测定, 或采用联于千斤顶的压力表测定油压, 根据千斤顶率定曲线换算荷载。试桩沉降一般采用百分表测量。应在桩的 2 个正交直径方向对称安置 4 个百分表, 小桩径可安置 2 个或 3 个百分表。沉降测定平面离桩顶距离不应小于 0.5 倍桩径, 固定和支承百分表的夹具和横梁在构造上应确保不受气温影响而发生竖向变位。

(四) 试桩、锚桩(压重平台支墩)和基准桩之间的中心距离应符合表 1 的规定。

试桩、锚桩和基准桩之间的中心距离

表 1

| 反力系统 | 试桩与锚桩(或压重平台支墩边) | 试桩与基准桩 | 基准桩与锚桩(或压重平台支墩边) |
|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| 锚桩横梁反力装置 压重平台反力装置 | $\geq 3d, \leq 1.5m$ | $\geq 4d, \leq 2.0m$ | $\geq 4d, \leq 2.0m$ |

注: d ——试桩或锚桩的设计直径, 取其较大者(如试桩或锚桩为扩底桩时, 试桩与锚桩的中心距不应小于 2 倍扩大端直径)。