

动力触探试验

SL237—047—1999

1 目的和适用范围

1.0.1 本试验是利用一定的落锤能量,将与触探杆相连接的探头打入土中。根据打入的难易程度(表示为贯入度或贯入阻力)来判断土的工程性质的一种原位测试方法。一般用于确定各类土的容许承载力;还可用于查明土层在水平和垂直方向上的均匀程度;确定桩基持力层的位置和预估单桩承载力。

1.0.2 本试验根据锤击能量分为轻型、重型和超重型 3 种。轻型动力触探适用于一般粘质土及素填土;重型动力触探适用于中、粗、砾砂和碎石土;超重型适用于卵石、砾石类土。

1.0.3 触探指标定义为每贯入一定深度所需的锤击数。轻型动力触探以每贯入 0.30m 的锤击数,以 N_{10} 表示;重型和超重型动力触探以每贯入 0.10 m 所需的锤击数,分别以 $N_{63.5}$ 和 N_{120} 表示。也可用动贯入阻力作为触探指标。

2 引用标准

GB/T15406—94《土工仪器的基本参数及通用技术条件》第二篇:原位测试仪器。

3 仪器设备

3.1 仪器设备

3.1.1 动力触探仪:由落锤、探头和触探杆(包括锤座和导向杆)组成,其规格如表 3.1.1 所列。

表 3.1.1 动力触探设备规格

| 设备类型 | | 轻 型 | 重 型 | 超重型 |
|------|----------------------|---------------|---------------|--------------|
| 落 锤 | 质量 m (kg) | 10 ± 0.2 | 63.5 ± 0.5 | 120 ± 1 |
| | 落距 H (m) | 0.50 ± 0.02 | 0.76 ± 0.02 | 100 ± 0.02 |
| 探 头 | 直径(mm) | 40 | 74 | 74 |
| | 截面积(cm^2) | 12.6 | 43 | 43 |
| | 圆锥角($^\circ$) | 60 | 60 | 60 |
| 触探杆 | 直径(mm) | 25 | 42,50 | 50~63 |
| | 每米质量(kg) | | <8 | <12 |
| | 锥座质量(kg) | | 10~15 | |

3.1.2 重型和超重型动力触探设备须备有自动落锤装置。

3.1.3 探头的尺寸见图 3.1.3—1 和图 3.1.3—2。重型和超重型动力触探探头直径的最大允许磨损尺寸为 2mm;探头尖端的最大允许磨损尺寸为 5mm。

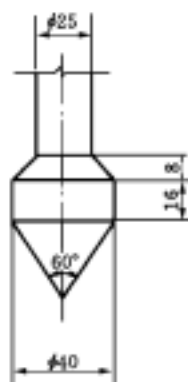


图 3.1.3—1 轻型动力触探探头(单位:mm)

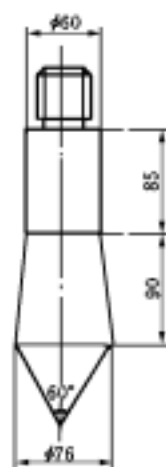


图 3.1.3—2 重型、超重型动力触探探头(单位:mm)

3.1.4 触探杆应符合 GB/T15406—94 标准的 8.2 和 8.3 的规定。触探杆的接头应与触探杆具有相同的直径。每个接头的容许最大偏心为 0.2mm。

重型和超重型动力触探的锤座直径应小于 100mm,并不大于锤底面直径的一半。锤座、导向杆与触探杆的轴中心必须成一直线。锤座和导杆的总质量不应超过 30kg。

3.2 仪器设备的检定和校准

3.2.1 落锤的质量:应按产品生产厂规定的方法进行校准。其结果应符合本规程 3.1.1 的规定。

3.2.3 探头尺寸:用分度值为 0.01mm 的卡尺进行检定。

3.2.4 探杆接头偏心度应与探杆连接后在车床上校验。

4 操作步骤

4.1 轻型动力触探

4.1.1 先用轻便钻具钻至试验土层标高以上 0.3m 处,然后对所需试验土层连续进行触探。

4.1.2 试验时,穿心锤落距为 $0.50 \pm 0.02\text{m}$,使其自由下落。记录每打入土层中 0.30m 时所需的锤击数(最初 0.30m 可以不记)。

4.1.3 若需描述土层情况时,可将触探杆拔出,取下探头,换贯入器进行取样。

4.1.4 如遇密实坚硬土层,当贯入 0.30m 所需锤击数超过 100 击或贯入 0.15m 超过 50 击时,即可停止试验。如需对下卧土层进行试验时,可用钻具穿透坚实土层后再贯入。

4.1.5 本试验一般用于贯入深度小于 4m 的土层。必要时也可在贯入 4m 后用钻具将孔掏清后再继续贯入 2m。

4.2 重型动力触探

4.2.1 试验前将触探架安装平稳,使触探保持垂直地进行。垂直度的最大偏差不得超过 2%。触探杆应保持平直,连接牢固。

4.2.2 贯入时,应使穿心锤自由下落,落锤落距为 $0.76 \pm 0.02\text{m}$ 。

地面上的触探杆的高度不宜过高,以免倾斜与摆动太大。

4.2.3 锤击速率宜为每分钟 15~30 击。打入过程应尽可能连续,所有超过 5min 的间断都应在记录中予以注明。

4.2.4 及时记录每贯入 0.10m 所需的锤击数。其方法可在触探杆上每隔 0.10m 划出标记,然后直接(或用仪器)记录锤击数;也可以记录每一阵击的贯入度,然后再换算为每贯入 0.10m 所需的锤击数。

4.2.5 对于一般砂、圆砾和卵石,触探深度不宜超过 12~15m,超过该深度时,需考虑触探杆的侧壁摩阻影响。

4.2.6 每贯入 0.10m 所需锤击数连续 3 次超过 50 击时,即停止试验。如需对土层继续进行试验时,可改用超重型动力触探。

4.2.7 本试验也可在钻孔中分段进行。一般可先进行贯入,然后进行钻探直至动力触探所及深度以上 1m 处,取出钻具将触探器放入孔内再进行贯入。

4.3 超重型动力触探

4.3.1 贯入时穿心锤自由下落,落距为 $100 \pm 0.02\text{m}$ 。贯入深度一般不宜超过 20m,超过该深度时,需考虑触探杆侧壁摩阻的影响。

4.3.2 其他步骤可参照本规程 4.2.1~4.2.6 的规定进行。

5 计算与制图

5.0.1 可按下列公式计算触探指标:

$$N_{63.5} = \frac{100}{e} \quad (5.0.1-1)$$

$$e = \frac{\Delta S}{n} \quad (5.0.1-2)$$

式中 $N_{63.5}$ ——每贯入 0.10m 所需的锤击数;超重型动力触探为 N_{120} ;

e ——每击贯入度,mm;

ΔS ——一阵击的贯入度,mm;

n ——相应的一阵击锤击数；

100——单位换算系数。

5.0.2 按式(5.0.2)计算动贯入阻力 q_d ：

$$q_d = \frac{Q^2}{(Q+q)} \frac{H}{Ae} \times 1000 \quad (5.0.2)$$

式中 q_d ——动贯入阻力, kPa；

Q ——落锤重, kN；

q ——触探器, 即被打入部分(包括探头、触探杆、锤座和导向杆)的重量, kN；

H ——落距, m；

A ——探头面积, m^2 ；

e ——每击贯入度, mm；

1000——单位换算系数。

5.0.3 动力触探曲线。

1 计算单孔分层贯入指标平均值时, 应剔除超前和滞后影响范围内及个别指标的异常值。

2 绘制贯入指标与触探深度曲线, 如图 5.0.3。

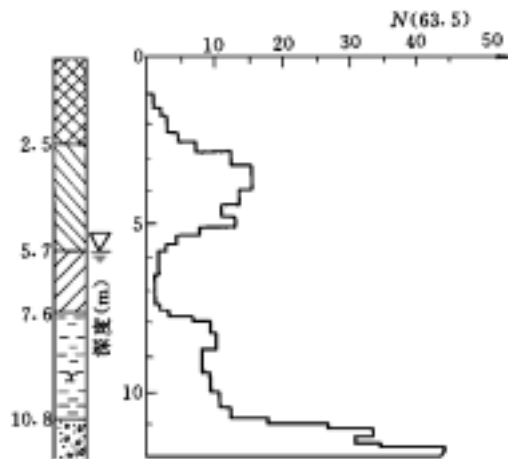


图 5.0.3 触探曲线

6 记 录

6.0.1 本试验记录格式如表 6.0.1。

表 6.0.1 重型、超重型动力触探试验记录表

工程名称_____ 孔 号_____ 试验者_____

工程地点_____ 探杆直径_____ 记录者_____

孔口标高_____ 探杆质量_____ 校核者_____

地下水位_____ 锤座质量_____ 日 期_____

| 触探杆总长 (m) | 触探深度 (m) | 一阵锤 击数 | 贯入度 (mm) | 每贯入 0.1m 锤击数 | 小层累计 贯入度 (mm) | 小层平均 锤击数 | 说明 |
|--------------|-------------|-----------|-------------|-----------------|---------------------|-------------|----|
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |