

# 新型改进击锤式薄壁取土装置取样分析与评价

## ——以丹东八道沟隧道基础工程为例

谭翀 吕洪淼

(辽东学院城市建设学院 辽宁 丹东 118003)

**[摘要]**土样参数是土工问题很重要的参数,要求在取土过程中尽可能减少对地层的取土扰动。丹东地区多为粘性土质,取土时采用普通螺旋式取土装置对原状土层的扰动较大,取得的土样在实验室取得土样参数与实际有较大的误差,因此必须对取土方式改进。本文以丹东八道沟隧道基础工程为例,采用新型改进击锤式薄壁取土装置,对取得的土样进行土工试验,并与原状土物理力学指标进行对比,得出其误差大大减少的结论。

**[关键词]**取土装置;原状土;力学实验;实验分析

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-6261.2021.05.407

### 1 原状土物理力学实验

#### 1.1 土的液限、塑限联合实验

##### 1.1.1 实验方法

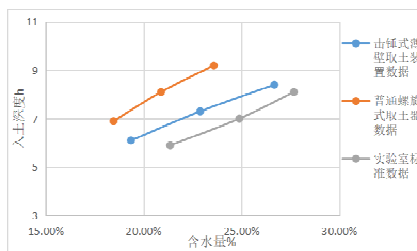
实验采用LP-100D型土壤液限仪,用76g圆锥仪在5s时间对

土样进行实验,绘制不同含水量与圆锥下沉深度的对应关系曲线(图1)。

##### 1.1.2 实验数据

1.1.3含水量与圆锥入土深度的关系曲线(图1)

	下沉深度1 (mm)	下沉深度2 (mm)	下沉深度3 (mm)	平均下沉深度 (mm)	土样重量 (g)	干燥土样重量 (g)	含水量%
1	5.8	6.3	6.2	6.1	85.83	71.92	19.34%
2	6.4	7.8	7.7	7.3	98.56	80.21	22.88%
3	7.6	8.5	9.1	8.4	78.23	61.76	26.67%



##### 1.1.4 实验分析

从图1上看,(1)圆锥下沉深度与土样含水量相关且呈正比关系。采用普通取土器进行实验,得到的土样含水量会偏

小,说明在取土过程中土样中水会流失,土样孔隙比会变大;(2)锥体入土深度偏大,说明土样密实状态在取土过程中被破坏。从图的对比来看,改进型取土装置数据更加接近实验室标准数据。从取土装置施加力的形式分析,普通取土装置的取土过程采用“回转压入法”会产生不同方向的剪切力,对原状土样造成挤压,测得的基础数据产生误差,同时取土过程用时长,而新型取土装置采用击锤的方式施加重力取土,瞬间产生较大的竖向剪切力,密封性比较好,取土过程用时长,对原状土样破坏较小。

#### 1.2 直接剪切实验

##### 1.2.1 实验方法

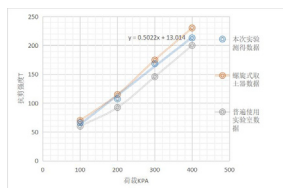
仪器设备:ZJ-1型等应变直剪仪,本试验使用快剪法。

1.2.2 实验数据(读数精度:0.01mm)

荷载Kpa	应变圈编号	应变圈系数C	初读R1	终读R2	读数差dR	抗剪强度 $\tau = K_d$ (kpa)	弧度 $tg\phi$	弧度 $\phi$	角度 $\phi$
100	01391	1.531	0	43	43	65.833	0.502168	0.465380504	26.66433878
200	01391	1.531	0	70	70	107.17			
300	01391	1.531	0	110	110	168.41			
400	01391	1.531	0	139	139	212.809			

S-P关系曲线中测得: $C=13.0135$ ,  $\phi=26.66433878$

#### 1.2.3 荷载与抗剪强度的关系曲线(图2)



##### 1.2.4 实验分析

从图2上看,土样的抗剪强度随着荷载的增大而增大,在相同的荷载作用下,取土器实验数据得到的土样的抗剪强度要大于实验室数据,说明土样的粘聚力C偏大;曲线斜率偏大,说明土样的内摩擦角偏大。通过对比结果,得到新型取土装置更加接近实验室标准数据。

### 2 取样分析与评价

本次实验采用对比分析的方法,通过新型改进击锤式薄壁取土装置采集原状土样的土工实验数据分析,结合现有的普通螺旋式取土器和实验室标准数据进行对比。新型改进击锤式薄壁取土装置的优势,从取土装置施加力的形式上来看,新型取土装置采用击锤的方式施加重力取土,瞬间产生较大的竖向剪切力,密闭性好,取土过程较短,对原状土样破坏较小,相对

于普通螺旋式取土装置采用回转法,取土过程缓慢,产出各个方向的剪切力,对土层的扰动程度大;从取土装置结构来看,新型取土装置改进了原有的钻筒,采用取土结构内部组合四个环刀的形式,由分解式代替传统整体式取土器,在卸下原状土样时能够很大程度的减小对土样的扰动,减小在卸下原状土样的二次破坏,同时不影响取土装置的密封性。而普通取土装置在卸下原状土样时,由于粘性土的吸附作用,使得卸土过程会比较困难而对原状土样产生很大的扰动。减小了因为扰动使土样的各项指标发生变化。

### 3 结语

综上所述,新型改进击锤式薄壁取土装置取土操作更加简单;分解式的取土装置最大限度减小了卸土时对土样的扰动,方便了适合黏性土质取土操作;取土装置密封性良好,保证了土样质量,避免掉样。因此新型击锤式取土装置更加适合丹东地区粘性土土质的取土操作。

#### 参考文献

[1]中华人民共和国国家标准.《土工试验方法标准》(GB T50123-1999)。

#### 作者简介:

谭翀,(1999.10),男,汉族,籍贯:河南驻马店,学历:本科在读,专业:土木工程。

基金项目:2021年大学生创新创业训练计划项目,(D202103201856093260)