

# 轻型动力触探试验在天然地基验槽中的重要性

## The Importance of Light Dynamic Touch Test in Natural Foundation Trough Inspection

陶项杰

Xiangjie Tao

煤炭工业合肥设计研究院有限责任公司 中国·安徽 合肥 230041

Coal Industry Hefei Design and Research Institute Co., Ltd., Hefei, Anhui, 230041, China

**摘要:** 论文介绍了轻型动力触探试验的基本工作原理,通过对某一工程案例对天然地基进行轻型动力触探试验的分析,对基底地基土情况作出一个直观的了解。并通过对比分析,轻型动力触探试验数据计算出的地基土承载力是比较准确的。

**Abstract:** The paper introduces the basic working principle of light dynamic touch detection test is introduced, and through the analysis of a project case of natural foundation. Through comparative analysis, the foundation soil bearing capacity calculated by the light dynamic touch test test data is relatively accurate.

**关键词:** 天然地基; 验槽; 轻型动力触探; 地基土承载力

**Keywords:** natural foundation; trough inspection; light dynamic touch exploration; foundation soil bearing capacity

**DOI:** 10.12346/etr.v4i7.6626

### 1 引言

岩土工程勘察从过去到现在在技术上有了较大的进步和发展,但岩土工程勘察只是对点位进行钻探,不能全面的、完全的了解场地的地层情况,使得岩土工程勘察成果难免会与实际的地质情况有出入。而地基是建筑物的根基,地基的好坏关系到建筑物的安全,为了保证建筑物的安全,地基验槽是控制地基质量的一道关键环节。

天然地基验槽的目的包括:①根据勘察、设计资料核对基坑的位置、尺寸、基底标高;②根据岩土工程勘察成果资料核对基坑地层情况是否有异常、能否满足设计要求。天然地基验槽的方法主要为观察法和其他原位测试手段,现原位测试手段比较广泛使用的是轻型动力触探试验。

在 GB50202—2002《建筑地基基础工程施工质量验收规范》附录 A 中规定,天然地基验槽主要是通过采用直接观察法,必要时采用其他的辅助手段<sup>[1]</sup>。而在最新的 GB50202—2018《建筑地基基础工程施工质量验收规范》附录 A 中规定,验槽时现场应具备岩土工程勘察报告、轻型动力触探试验记录、地基基础设计文件等,天然地基验槽前应在基坑或基槽底普遍进行轻型动力触探试验进行检验,检验数据作为验槽依据<sup>[2]</sup>。前版规范规定轻型动力触探试验只

是在某些条件需要进行,而新版的规范规定天然地基验槽前就应该进行轻型动力触探试验<sup>[1]</sup>。其中,表 1 为  $N_{10}$  与地基承载力特征值  $f_{ak}$  的关系。

表 1  $N_{10}$  与地基承载力特征值  $f_{ak}$  的关系

$N_{10}$	15	20	25	30
承载力特征值 $f_{ak}$	100	140	180	220

论文将引用某一工程案例,对轻型动力触探试验在天然地基验槽中的重要性这方面展开进行探讨。

### 2 工程案例

#### 2.1 工程地质条件

①层耕填土:灰黄色~灰褐色,松散,含植物根茎、碎石、建筑垃圾及生活垃圾。

②层粉质黏土:灰黄色,可塑~硬塑,干,含黑色铁锰氧化物,干强度中等,韧性中等;承载力特征值 200 kPa,压缩模量 8.00 MPa。

③层粉质黏土:灰黄色~黄灰色,可塑~硬塑,含黑色铁锰氧化物,夹少量砂浆,干强度中等,韧性中等;承载力特征值 220 kPa,压缩模量 8.50 MPa。

④层黏土:黄灰色~褐红色,硬塑~坚硬,干~稍湿,

【作者简介】陶项杰(1987-),男,中国安徽宿松人,本科,工程师,从事岩土工程勘察研究。

含铁锰氧化物，夹碎石、块石及大量砂姜；承载力特征值 280 kPa，压缩模量 13.00 MPa。

⑤层石灰岩：青灰色，侵蚀中等，中风化~微风化，薄层至中厚层构造，基岩裂隙发育，局部裂隙厚度达到 20cm，充填有黏土夹碎石层；岩芯呈块状、柱状、长柱状，长 5~30cm，岩芯锤击声清脆，岩芯中可见白色、肉红色方解石脉及微型溶蚀空穴；该层饱和状态抗压强度 40.4~85.0MPa，平均值 55.4 MPa，属较硬岩~坚硬岩；岩石 RQD 值约 40，岩石基本质量等级为 IV 级。

### 2.2 基础设计方案

本栋建筑为 11 层住宅楼，正负零 37.30m，框架剪力墙结构，拟采用筏板基础，筏板宽 13.00m，基底设计标高为 30.50m。根据岩土工程勘察报告，采用③层粉质黏土作为天然基础持力层满足设计要求<sup>[2]</sup>。

### 2.3 轻型动力触探试验分析

在基槽验收前，施工单位按规范要求对本栋建筑物进行了轻型动力触探试验<sup>[3]</sup>。轻型动力触探试验点平面布置见图 1。通过贯入击数分析，本栋建筑物范围内存在大量异常点存在软弱夹层，但在详勘勘探点处未见。软弱夹层在基底标高以下 30~200cm 处，贯入击数 17~24 击，查表 1 确定软弱

夹层承载力特征值 130~160 kPa，设计单位对软弱下卧层进行验算，采用原基础设计方案不能满足设计要求。

### 2.4 土工试验、静力触探对比分析

在软弱夹层处采取原状土样，经过土工试验分析，空隙比要比正常土样高，压缩模量也要比正常土样高，地基土承载力特征值明显比正常地层低。图 2 为土工试验对比。

在现场选取了具有代表性的区域进行单桥静力触探试验，正常地层的贯入阻力  $p_s$  平均值 3.153 MPa，而软弱夹层  $p_s$  平均值 1.371 MPa，软弱夹层的承载力特征值与轻型动力触探试验测定的承载力特征值基本一致<sup>[3]</sup>。图 3 为部分点位单桥静力触探统计。

### 3 结语

通过上面的案例表明，勘察时依据建筑物特征情况所布置的勘探点处地层情况较好，无不均匀地基土且浅部无软弱下卧层，但在拟建的建筑物范围内却存在不均匀地基土和软弱下卧层的情况。基槽开挖完成后，基底土层符合岩土工程勘察报告描述，仅通过直接观察法来验槽，不能发现基底以下存在的这些问题。待后期建筑物的施工、荷载加大，就会出现不均匀沉降等问题。

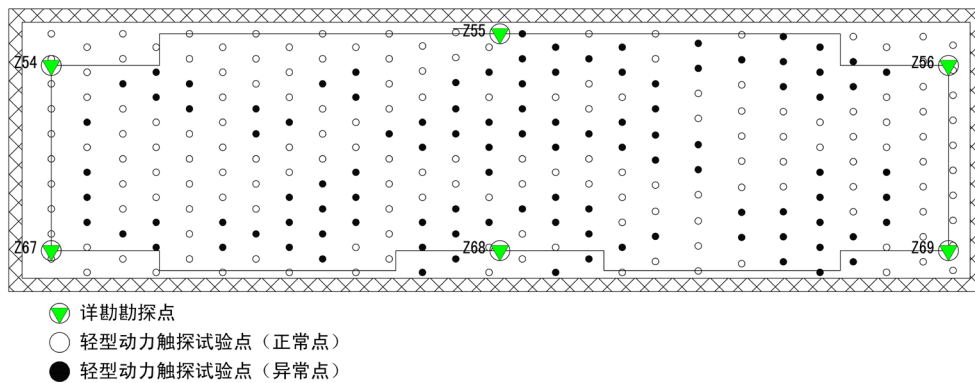


图 1 轻型动力触探试验点平面布置图

表 2 土工试验对比

名称	含水率	比重	重度	孔隙比	液限	塑限	液性指数	压缩模量	压缩系数
正常地层土样	23.3	2.73	19.5	0.697	36.3	20.6	0.18	0.21	9.87
软弱夹层土样	25.0	2.73	18.8	0.775	33.7	19.5	0.39	0.35	5.31

表 3 部分点位单桥静力触探统计

名称	J01	J02	J03	J04	J05	J06	J07
厚度 (m)	0.70	0.50	0.60	0.80	1.20	0.70	1.00
比贯入阻力 $p_s$ (MPa)	1.430	1.367	1.300	1.470	1.225	1.291	1.400
勘察规范 TJ21-77 承载力 (kPa)	150	144	139	153	132	138	147
正常地层 $p_s$ 平均值 3.153MPa	软弱夹层 $p_s$ 平均值 1.371MPa						

### 参考文献

[1] 上海市建设和管理委员会.GB50202—2002 建筑地基基础工程施工质量验收规范[S].北京:中国计划出版社,2002.  
 [2] 《工程地质手册》编委会.工程地质手册[M].五版.北京:中国建筑工业出版社,2018.  
 [3] 吕广平,邝伟源,卢永健.轻型动力触探试验与平板载荷试验在天然地基土检测中的探索[J].建筑监督检测与造价,2011(3):19-22.