



分析表1所列数据发现,新近沉积粉质粘土的湿度一般较高,孔隙比较大,压缩模量 $E_s$ 值较低,轻便动力触探试验结果 $N_{10}$ 亦不大。这也说明新近沉积土工程性能较差的特点。

对于本工程来讲,从经济角度、建筑物的层数、结构、基础形式等方面来考虑,又决定了该层新近沉积粉质粘土宜尽可能利用。因此,很有必要认真研究该层土的工程特性,以利于挖掘其承载潜力。

### 3 试验数据的统计分析对比

表1所列数据是由42组土工试验结果指标以及对应的42组轻便动力触探试验结果统计而得。为探讨轻便动力触探试验结果 $N_{10}$ 与原始土工试验数据中的压缩模量 $E_s$ 间的关系,现进一步对试验结果的 $N_{10}$ 、 $E_s$ 值进行统计分析。

应用数理统计的原理,依据Grubbs准则,采用95%的置信水平,对42组 $N_{10}$ 、 $E_s$ 试验数据,进行异常数据舍弃后,得到如图1所示的 $N_{10}$ - $E_s$ 间的关系。分析图1不难发现, $N_{10}$ 、 $E_s$ 二者的对数值之间近似呈直线关系,且可以得到 $N_{10}$ - $E_s$ 间的回归方程为:

$$E_{s100} = 0.55N_{10}^{0.83}, \text{ 相关系数 } r = 0.85 \quad (1)$$

( $n = 24$ )

$$E_{s200} = 0.87N_{10}^{0.67}, \text{ 相关系数 } r = 0.83 \quad (2)$$

( $n = 24$ )

分别对式(1)、(2)作显著性检验时,式(1)有:

$$t_r = 6.65 > t_{0.01} = 2.57,$$

$$F = 44.82 > F_{0.01} = 8.4;$$

式(2)有:

$$t_r = 6.31 > t_{0.01} = 2.57,$$

$$F = 40.00 > F_{0.01} = 8.4。$$

检验结果表明,式(1)、(2)的回归作用是高度显著的。

综合分析图1,并考虑土样的物理性质指标时,可以得到如下规律:1. $N_{10}$ ~ $E_s$ 间的关系,不论是《规范》中给出的经验值,还是本工程的试验值,二者均近似呈幂函数关系,且 $E_s$ 值随着 $N_{10}$ 的增大而增大。2.当 $N_{10} < 10$ 时,土样 $e \geq 0.66$ ,呈软塑~可塑状态,此时的 $E_s$ 值(包括 $E_{s100}$ 、 $E_{s200}$ )较《规

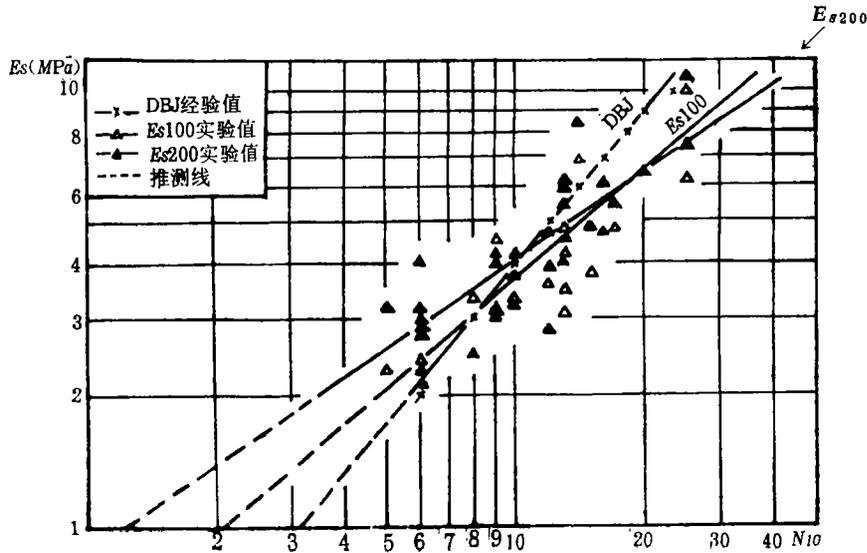


图1  $N_{10}$ - $E_s$ 关系

范》中给出的经验值大；当  $N_{10} \geq 10$  时，土样  $e < 0.66$ 、呈可塑~硬塑状态时，此时的  $E_s$  值（包括  $E_{s10}$ 、 $E_{s200}$ ）较《规范》中给出的经验值小。

从上述分析不难看出，工程勘察中依轻便动力触探试验结果  $N_{10}$  结合《规范》确定新近沉积土的压缩模量  $E_s$  以及地基土承载力

标准值  $f_{ka}$  时，不仅要看  $N_{10}$  值的大小，还要考虑土层的物理状态（如软塑或硬塑状态），以便给出较为合理的  $E_s$ 、 $f_{ka}$  值。表 2 所列数据是本工程轻便触探试验的  $N_{10}$  值与土工试验结果的  $E_s$  值，根据统计分析结果给出的二者对应关系值。表 2 也列出了《规范》给出相应的  $E_s$ 、 $f_{ka}$  经验值。

表 2  $N_{10}$ 、 $E_s$  及  $f_{ka}$  综合关系表

$N_{10}$	6	8	10	12	14	16	18	20	23	25
$E_s$ (MPa) (规范)	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
$E_{s10}$ (MPa) 土工	2.43	3.09	3.72	4.33	4.92	5.49	6.06	6.61	7.42	7.96
$E_{s200}$ (MPa) 土工	2.89	3.50	4.07	4.60	5.10	5.58	6.03	6.47	7.11	7.52
$f_{ka}$ (kPa) (规范)	50	80	100	110	120	130	150	160	180	190

分析表 2 可以看出，当  $N_{10} < 10$  时， $E_{s \text{ 土工}} > E_{s \text{ (规范)}}$ ，且  $E_{s \text{ 土工}} \approx 1.2 E_{s \text{ (规范)}}$ ；当  $N_{10} \geq 10$  时， $E_{s \text{ 土工}} < E_{s \text{ (规范)}}$ ，且  $E_{s \text{ 土工}} \approx 0.8 E_{s \text{ (规范)}}$ 。依该分析结果可以认为，当根据  $N_{10}$  结合《规范》确定  $f_{ka}$  时，亦宜视  $N_{10}$  值的大小，对查《规范》得到的  $f_{ka}$  作相应的修正，并且也可采用系数 0.8 或 1.2，即： $N_{10} < 10$  时，可采用  $1.2 f_{ka}$ ； $N_{10} \geq 10$  时，可采用  $0.8 f_{ka}$ 。

#### 4 结束语

通过对北京大兴某工程实例中的轻便动力触探试验成果  $N_{10}$  和土工试验成果统计分析，笔者给出了  $N_{10} \sim E_s$  间的经验关系式（1）、（2），并指出根据  $N_{10}$  结合《规

范》确定新近沉积地基土的压缩模量  $E_s$ ，及承载力标准值  $f_{ka}$  时，对查表所得结果应给予适当修正，以便给出较为合理的  $E_s$  和  $f_{ka}$  值，进而达到充分挖掘新近沉积土地基承载力的目的。

限于作者水平，文中不妥之处，敬请指正。

#### 参 考 文 献

- 1 高大钊. 土力学可靠性原理. 中国建筑工业出版社, 1984
- 2 北京地区建筑地基基础勘察设计规范. (DBJ-01-501-92)

（上接第 32 页）

#### 5 结语

边坡稳定评价问题由于具有重大的经济效益和社会效益，日益受到学术界与工程界的重视。即将在我国召开的第三十届国际地质大会上，滑坡及其它顺坡运动的评价、预

测及防治将作为一个主要的议题之一，但由于边坡问题涉及面广，工作难度大，条件及条件变化复杂等因素，这个问题进展缓慢，本文旨在于探讨，提出一些不成熟的思路和观点，希望能起到抛砖引玉的作用。