

## 夹薄透水层软土地基砂井固结机理

汤连生<sup>1)</sup> 周萃英<sup>1)</sup> 刘增贤<sup>2)</sup> 杨建林<sup>1)</sup>

(1)中山大学地球科学系,广州 510275; 2)山东省地质矿产局)

关键词 薄透水层,软土,砂井,固结机理

分类号 P 642

珠江三角洲地区软土土质松软,含水量高,孔隙比大,压缩性大,但含粉粒多且常夹有多层延伸范围不等的薄砂层、贝壳层。在软土地基砂井固结处理工程中,常出现理论计算的土体固结度比实际工程的固结度慢2~3倍。其原因主要在于:①夹薄砂层的实际软土砂井固结概念模型与基于均质各向同性的软土砂井固结理论计算模型不相符;②土质分布不均匀造成取样所测定的土质指标不具代表性,如渗透系数一般偏小;③含粉粒多和薄砂层的软土土质指标测定时易被扰动,影响了指标的真实性。

薄砂贝壳夹层相对软土为透水层,但其淤泥质含量较多,仅可视为相对透水层,不能等同于太沙基一维固结理论模型顶面的理想透水层。因而实际软土砂井固结模型不是太沙基一维固结理论及径向排水固结理论的简单迭加。显然,砂井与薄透水层连通组成一立体排水网络系统,使排水流动系统发生改变,排水距离大大减小,加快了固结速度。

除考虑砂井、薄透水夹层和起始孔压分布条件外,作与太沙基一维固结理论相同的假定,并假定有  $n-1$  层薄透水层将厚度为  $H$  的软土分隔成  $n$  层,每一薄透水层深度自上而下分别为  $Z_1, Z_2, \dots, Z_{n-1}$ , 且在被分隔的每层软土厚度范围内所对应的任意时间  $t$  任意深度  $Z$  处的孔压分别为  $U_{z,t}^1, U_{z,t}^2, \dots, U_{z,t}^n$ ; 则可通过与夹薄透水层软土地基砂井固结模型相应的固

结微分方程的求解,可得到  $\sum_{j=1}^n \frac{z_j}{z_{j-1}} U_{z,t}^j dZ \leq \int_0^H U_{z,t} dZ$ , 式中  $U_{z,t}$  为不夹薄透水层时软土任意时间  $t$  任意深度  $Z$  处的孔压,取  $Z_0=0, Z_n=H$ 。不等式说明,在相同加荷时间后,夹薄透水层软土的平均固结度将大于等于不夹薄透水层软土的平均固结度。不等式仅在各薄透水层渗透系数与软土的相同时才相等。一般,由于薄透水层渗透系数比软土的大几个数量级,理论上可证明不等式左边要比右边小很多。这就从理论上解释了夹薄透水层软土地基砂井固结机理,及实际工程所遇到的问题,并可为此类软基中采用袋装砂井排水固结法施工进行优化设计提供新的理论依据。夹薄透水层软土地基一维固结理论和砂井排水软土三维固结理论的建立具有重要的理论和实际意义。

### Mechanism of Consolidating Soft Clays with Thin Aquifer by Sand Wick

Tang Liansheng\* Zhou Cuiying Liu Zengxian Yang Jianlin

Keywords thin aquifer, soft clays, sand wick, consolidation mechanism

\* 收稿日期: 1996-06-15 汤连生,男32岁,讲师