

$$U(\bar{r}, 0, \bar{t}) = \frac{\bar{u}_z|_{\bar{t}=\infty} - \bar{u}_z|_{\bar{t}=0}}{\bar{u}_z|_{\bar{t}=\infty} - \bar{u}_z|_{\bar{t}=0}} \quad (18)$$

图 1 给出了圆形荷载作用下饱和地基表面中心点的固结度随无量纲时间 $\bar{t}$ 的变化曲线。

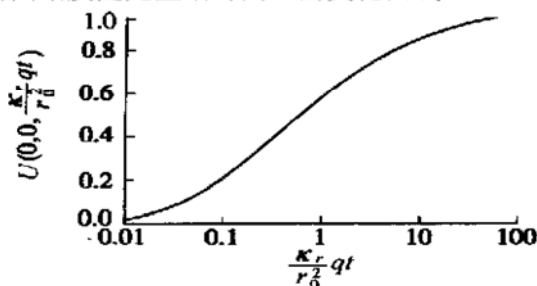


图 1 固结度随时间的变化曲线

Fig. 1 Degree of consolidation $U(0, 0, \bar{t})$ varying with dimensionless time $\bar{t}$

5 结 语

本文从横观各向同性饱和土体的 Biot 固结方程出发,通过引入状态变量,建立了一组等价的饱和地基固结状态变量微分方程组。该微分方程可采用 Hankel-Laplace 积分变换技术来求解,从而获得饱和土骨架位移、应力、孔隙水压力及渗透流量的一般积分形式解。文末结合具体边值问题给出了数值分析实例。本文推导过程简洁、严密,思路明晰,首次给出了横观各向同性饱和地基半空间在圆形荷载作用下 Biot 固结问题的

解析解,为今后类似课题的研究奠定了基础。

参考文献:

- [1] Biot M A. General theory of three-dimensional consolidation[J]. J Appl Phys, 1941, 12(2): 155–164.
- [2] Mc Namee J, Gibson R E. Displacement functions and linear transforms applied to diffusion through porous elastic media[J]. Quart Journ Mech and Applied Math, 1960, 13(1): 98–111.
- [3] Mc Namee J, Gibson R E. Plane strain and axially symmetric problems of the consolidation of a semi-infinite clay stratum[J]. Quart Journ Mech and Applied Math, 1960, 13(2): 210–227.
- [4] Schiffman R L, Fungaroli A A. Consolidation due to tangential loads[A]. Proc Sixth Int Conf on Soil Mechanics and Foundation Engineering[C]. Montreal, 1965. 188–192.
- [5] Cheng A H-D, Liggett J A. Boundary integral equation method for linear porous elasticity with applications to soil consolidation[J]. Int J Numer Meth Eng, 1984, 20(2): 255–278.
- [6] Biot M A. Theory of elasticity and consolidation for a porous anisotropic solid[J]. J Appl Phys, 1955, 28(2): 182–185.
- [7] Kazir Aoual M N, Bonnet G, Jouanna P. Green's functions in an infinite transversely isotropic saturated poroelastic medium[J]. J Acoustic Soc Am, 1988, 84(5): 1883–1889.
- [8] 沈永欢,等. 实用数学手册[M]. 北京: 科学出版社, 1997.
- [9] Senjuntichai. Green's functions for multi-layered poroelastic media and an indirect boundary element method[D]. Canada: University of Manitoba, 1994.

苏通长江公路大桥开始初步设计

我国长江下游最后一座大桥——苏通长江公路大桥即将进行初步设计。

苏通长江公路大桥位于江苏境内长江南通段,上游距 1999 年 9 月建成的江阴长江公路大桥约 82 km,下游距长江入海口约 108 km。其北岸为南通市,南岸为苏州所辖常熟市,作为江苏省东部靠近上海的过江通道,对缩短苏北沿海地区到上海的行车时间,加快苏南、苏北地区经济发展,减轻过江交通压力,完善江苏省高速公路网具有重要意义。

苏通大桥江面宽,河势复杂,基岩埋藏深,通航标准高。在国家交通部和中央江苏省委、省政府的直接领导下,经过前段较长时间的审慎细致的预可行性及可行性研究,对桥址、桥型等作了多方案比选和技术经济分析,2001 年 6 月国家发展计划委员会下达了经国务院批准的项目建议书,苏通大桥正式立项。

拟建的苏通大桥全长约 7.6 km,主航道桥为双塔双索面斜拉桥,主跨 1088 m,为世界最长的斜拉桥,索塔高度近 300 m。公路等级按平原微丘区全封闭双向六车道高速公路设计,计算行车速度 100 km/h,大桥标准宽度 34.0 m,通航净空单孔双航道 891 m × 62 m,主墩基础初拟采用大型钢沉井基础。

最近,苏通大桥初步设计招标投标工作在江苏省南通市进行。鉴于该大桥技术复杂,难度大,涉及的专业面广,且招标文件要求投标人须有国外设计/咨询机构合作,因此评标委员会成员系由业主直接从与投标人无利益关系的国内技术经济专家中选定,并邀请了熟悉国外咨询机构的瑞典公路局桥梁专家参加。现评标工作已结束,按照国家交通部有关规定,将由业主定标,然后即开始进行初步设计。

苏通大桥预计将于 2003 年第一季度开工,2008 年底建成。

(杭州地下工程研究中心办公室 供稿)