

讨论

关于“深基坑围护结构侧面孔隙水压力研究”的讨论

丁洲祥

(浙江大学 岩土工程研究所, 浙江 杭州 310027)

中图分类号: TU 753

文献标识码: A

文章编号: 1000-4548(2004)04-0575-01

作者简介: 丁洲祥(1976-), 男, 博士研究生, 从事土力学与地基处理等方面的研究。

拜读了文献[1](以下简称原文), 笔者颇有收获。原文的工作和成果值得充分肯定和祝贺。在学习原文过程中, 笔者被几个问题所困惑, 现提出讨论, 以促进共同进步。*

(1) 何为地下水位及地下水位的确定问题。地下水位是非常重要的基本概念。原文没有对此进行明确说明。只是根据埋设深度为40 m的SW5号孔的观测数据来确定坑外土体的地下水位及其变化。根据地下水水力学基本原理, 当含水层中的水流基本上水平流动时, 等势面是竖直的, 这时, 观测井的测压水面与测压管敞口的埋深位置是无关的^[2]。对于基坑降水工程, 坑边的等势面一般不是竖直的, 此时敞口的高程不同就会得到不同的测压面。原文以SW5号孔测得的测压水头作为坑边土体的地下水位是否合理?

(2) 孔隙水压力(孔压)与静水压力的关系问题。一般认为, 孔压等于静水压力与超静孔压之和。原文提出监测孔压和计算静止水压力两种概念, 并以此证明基坑降水过程中的超静孔压几乎为零这一观点。笔者猜测, 监测孔压可能是指测点处的孔压, 即测压管中的自由水面至测点的水柱产生的静水压力。“计算静止水压力”是根据地下水位计算出的静水压力。然而, 原文采用的地下水位并不是真实的地下水位, 而是SW5号孔测得的40 m埋深处的测压水头。以K6号孔不同埋深处各测点相对于SW5井的测压水头确定的“计算静止水压力”, 并不是K6孔各测点处的真实静水压力。这样, 即使监测孔压与“计算静止水压力”非常吻合, 在理论上也不能得到各测点处的超静孔压为零的结论。

(3) 对原文试验数据的再分析。从原文的图3可见, 在多数情况下, “计算静止水压力”偏大于监测孔隙水压力。不考虑溶质势时, 饱和土的总土水势包括重力势、压力势(相当于静水压力)和荷载势(相当于超静孔压)^[3]。对某一时刻而言, 地下水位以下的饱和土体中重力势和压力势之和为常数, 与位置无关, 这样不同位置处的总土水势之差就等于其荷载势之差。以原文表1中的工况2为例, 设土水势的参考面以深32 m的测点为准, 考察32 m和24 m深的两测点之间的荷载势之差。由原文表1中的监测值和两测点的高差可知, 32 m深测点的总土水势大小为296 kPa, 而24 m深测点的总土水势大小为277.4(199+9.8×8) kPa。这样, 两测点的荷载势之差为18.6 kPa。如此明显的超静孔压差,

显然以坑外土体的超静孔压为零或可忽略的观点是难以解释的。

(4) 地下水位概念的适用性。当土体中的超静孔压不存在或可忽略时, 采用地下水位的概念, 有时觉得很方便, 如计算静水压力等。但在基坑降水中, 降水时间一般较短, 根据降水措施和水文地质等条件不同, 有时会产生不同程度的负超静孔压。在存在负超静孔压的情况下, 如果仍然沿用地下水位的概念, 将会遇到一种矛盾, 即观测到的所谓地下水位和概念中的地下水位通常是不一致的。

根据文献[2, 4], 地下水位的概念可以理解为水压力为零的面(或线)。以基坑工程中的真空井点降水过程而言, 土体中一般会产生负的超静孔压, 其外在表现是测点处的测压水头发生变化(不断降低)。当某测点的测压管中的水柱高度降为零时, 不仅说明该测点处的孔压为零, 同时也符合文献[2]从观测的角度对地下水位的定义即“钻井揭露含水层时刚发现有水的那个面(这里为点)”。然而该测点的孔压为零, 超静孔压为负, 那么该点的静水压力必然为正。这就产生一个矛盾, 即地下水位线上的静水压力既不为零, 但又应该为零(因为静水压力一般根据考察点相对于地下水位的位置来定义)。若将地下水位定义为静水压力为零的面, 在观测上, 我们通常很难将静水压力和超静孔压完全分开, 又何以准确测得地下水位的变化? 因此, 在有负超静孔压的情况下, 地下水位的概念是否仍然方便和适用? 这是我们的共同难题。

以上是笔者的粗浅认识。不当之处, 诚请批评指正。

参考文献:

- [1] 张克意, 赵其华. 深基坑围护结构侧面孔隙水压力研究[J]. 岩土工程学报, 2004, 26(1): 155-157.
- [2] Bear J. 地下水水力学[M]. 许涓铭, 等译. 北京: 地质出版社, 1985. 14-26.
- [3] 钱家欢, 殷宗泽. 土工原理与计算(第二版)[M]. 北京: 中国水利水电出版社, 1996. 1-43.
- [4] Bear J. 多孔介质流体动力学[M]. 李竞生, 陈崇希, 译. 北京: 中国建筑工业出版社, 1983. 1-19.

对“深基坑围护结构侧面孔隙水压力研究”讨论的答复

张克意, 赵其华

(成都理工大学 环境与土木工程学院, 四川 成都 610059)

中图分类号: TU 753

文献标识码: A

文章编号: 1000-4548(2004)04-0575-02

作者简介: 张克意(1978-), 男, 四川攀枝花人, 在读硕士研究生, 研究方向为地下结构。

“深基坑围护结构侧面孔隙水压力研究”一文(以下简称原文)在学报刊登后, 得到了业内诸多专家前辈和同仁的关心与指导, 在此表示深深的谢意!

在回复丁洲祥同志的若干问题之前, 我想谈谈原文的写作背景。当基坑开挖深度范围内存在地下水时, 作用在围护结构上的荷载不但

有土压力, 同时应考虑地下水对围护结构的水压力。对于不同的土质, 目前主要有两种认识和做法: 对透水性强的土, 如砂土, 采用以土的有

* 讨论稿到稿日期: 2004-03-22

答复稿到稿日期: 2004-07-08