

讨论

关于“刚性挡墙上土压力不确定性的计算研究”的讨论

陈秋南

(湖南科技大学土木工程学院, 湖南 湘潭 411201)

中图分类号: TU43

文献标识码: A

文章编号: 1000-4548(2008)07-1105-01

作者简介: 陈秋南(1968-), 男, 博士, 教授, 主要从事岩土与隧道工程方面的教学与研究工作。E-mail: cqndoc@163.com。

Discussion on “study on the indeterminacy of the earth pressure on rigid retaining walls”

CHEN Qiu-nan

(1. Civil Engineering Department, Hunan University of Science and Technology, Xiantan 411201, China)

近日拜读了《岩土工程学报》2007年第3期李兴高先生等撰写的“刚性挡墙上土压力不确定性的计算研究”一文, 笔者针对刚性挡墙上土压力存在模型不确定性和参数不确定性两类问题, 分别基于极限平衡变分法, 将土压力的泛函极值问题转化为确定带有约束的函数的极值问题, 研究了因墙体变位模式引起的土压力计算模型的不确定性, 采用区间分析的方法, 探讨了区间运算和实函数的区间扩展形式, 初步分析了土压力计算因力学参数不确定带来的不确定性问题^[1]。为解决类似问题提供了很好的借鉴和参考。但存在一些迷茫, 值得商榷。

(1) 挡墙上作用的土压力是经典土力学研究的重要内容, Coulomb 土压力模型是平面滑动楔体模型, 采用单一数值描述土压力大小, 对于填土表面水平、挡墙垂直、墙背光滑的情况, 主动土压力采用 $\rho_a = (1/2)\gamma h^2 \tan^2(\pi/4 - \varphi/2)$ 模型计算^[2], 该模型已经是确定的, 同时材料采用点估计参数, 参数也是确定的, 且偏安全, 而作者在讨论土压力模型的不确定性时在“建模计算分析的基本假定”中假定“墙后土体为 Coulomb 材料, 可用其物性参数 c 和 φ 表征”, 既然采用不确定的模型, 为何采用 Coulomb 材料, 似乎存在矛盾或不妥, 对实际工程能否应用。“图 1 滑动土体主动极限状态中的 ρ_a ”所标明的位置有错。

(2) 众所周知, 一般说来, 刚性挡墙上土压力的计算参数属于土层性质参数, 确实具有很大的不确定性^[3-4]。除了源于论文中的 3 点: ①土层性质的天然可变性及随机试验误差; ②由于试验数量不足引起的统计误差; ③试验方法与现场情况差异引起的不确定性 3 个方面外, 还与取值者本身的经验有很大关系, 在计算刚性挡墙上作用的土压力时, 需要的是计算参数的确定数据信息, 即点估计参数, 而根据经验在上下区间内选取计算参数, 设计时到底选取哪个具体参数, 很难操作。

论文中式(33)是基于 Coulomb 土压力公式建立的土压力区间分析计算模型, 从统计意义上讲, 区间估计比点估计更反映实际情况, 但是也更为复杂, 它涉及到确定研究问题的两

个解并且需要论证这两个解为实际问题的上下限解, 而得到上下限解后如何确定一个实际的土压力大小用于工程设计, 依然还是模糊不清的, 最后干脆就取一个点估计参数得到的土压力, 这样就没有体现区间估计的优越性。

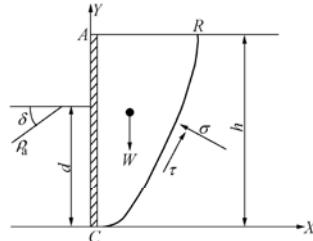


图 1 滑动土体主动极限状态

Fig. 1 Active state of sliding soil mass

(3) 文中提出“不同的墙体变位模式决定了滑动土体的不同位移边界条件, 也就相应存在不同的解答”。但在分析时又是按照“图 1 滑动土体主动极限状态”进行讨论, 仍采用一种固定的变位模式, 与“不同的墙体变位模式”似乎有矛盾, 另外滑裂面 BC 到底是平面还是滑弧, 文中并没有说明。

以上讨论不妥之处敬请作者指正。

参考文献:

- [1] 李兴高, 刘维宁. 刚性挡墙上土压力不确定性的计算研究
[J]. 岩土工程学报, 2007, 29(3): 353-358. (LI Xing-gao,
LIU Wei-ning. Study on the indeterminacy of the earth
pressure on rigid retaining walls Chinese[J]. Journal of
Geotechnical Engineering, 2007, 29(3): 353-358. (in
Chinese))

讨论稿收稿日期: 2008-04-23

答复稿收稿日期: 2008-06-26

- [2] 徐日庆, 陈页开, 等. 刚性挡墙被动土压力模型试验研究[J]. 岩土工程学报, 2002, 24(5): 569 - 575. (XU Ri-qing, CHEN Ye-kai, et al. Experimentag research on the passve earth pressue acting ona rigid wall Chinese[J]. Journal of Geotechnical Engineering, 2002, 24(5): 569 - 575. (in Chinese))
- [3] 王元战, 李蔚, 黄长虹. 墙体绕基础转动情况下挡土墙主动土压力分布[J]. 岩土工程学报, 2003, 25(2): 208 - 211.
- (WANG Yuan-zhan, LI Wei, HUANG Chang-hong. Distribution of active earth pressure with wall movementof rotation about base[J]. Chinese Journal of Geotechnical Engineering, 2003, 25(2): 208 - 211. (in Chinese))
- [4] 顾慰慈. 挡土墙土压力计算[M]. 北京: 中国建材工业出版社, 2001. (GU Wei-ci. Calculation of Earth Pressure of the retaining wall[M]. Beijing: China Building Material Industry Publishing House, 2001. (in Chinese))

关于“对‘刚性挡墙上土压力不确定性的计算研究’讨论”的回复

李兴高, 刘维宁

(北京交通大学土建学院, 北京 100044)

中图分类号: TU43

文献标识码: A

文章编号: 1000 - 4548(2008)07 - 1106 - 01

作者简介: 李兴高(1971 -), 男, 山东邹城人, 博士, 从事岩石力学和地铁施工环境影响的研究。E-mail: lxx_njtu@163.com。

Reply to the discussion on “study on the indeterminacy of the earth pressure on rigid retaining walls”

LI Xing-gao, LIU Wei-ning

(School of Civil and Architectural Engineering, Beijing Jiaotong University, Beijing 100044, China)

笔者发表于《岩土工程学报》2007年第3期的论文“刚性挡墙上土压力不确定性的计算研究”(以下称原文)引起陈秋南先生的讨论。非常感谢陈秋南先生对拙作提出的宝贵意见, 现就有关问题与陈秋南先生商榷, 陈述如下。

(1) 原文初步研究了刚性挡墙上土压力不确定性的计算问题, 从简化分析的角度出发, 仅考虑了两种情况, 即“计算模型”和“计算参数”的不确定性。需要说明的是, 这里的“模型”是一种狭义的提法, 主要是指数学物理问题的控制方程和边界条件, 认为方程中的参数是确定的。而原文中涉及的“模型不确定性”是指边界条件的不确定。对计算参数的影响, 原文则专门以“计算参数的不确定性”来研究。所以, 原文在研究“模型不确定性”问题时, 假定了墙后土体为 Coulomb 材料, 认为计算参数是确定的。当然, 对于大多数实际问题而言, “计算模型”和“计算参数”的不确定性是同时存在的。本文的处理只是研究的方便和简单。至于 Coulomb 土压力公式的计算结果在实际应用中是偏大还是偏小的, 不是本文讨论的重点, 已有较多的文献对此问题做出过阐述。

(2) 应该说原文的分析还是停留在“研究”的阶段, 没有涉及到工程如何应用的分析。从研究的角度看, 对于实际问题应该首先还原其原貌, 阐述清楚其实质。至于工程应用, 作者最近倒是有些想法, 首先应研究每一类实际问题的墙体典型

变位模型, 在墙体变体模式确定的情况下, 不确定性问题就转化为了确定性问题, 自然就可以计算出土压力的单一数值以作为工程应用。另外, 有了本文提出的土压力的区间范围, 可对实际工程取一点估计参数得到土压力的可靠性、安全性或风险性可以做出评估, 或者说可以在对计算基础资料的分析基础上结合原文得到的土压力的区间范围选取一个数值以供工程应用。

(3) 原文在分析计算主动土压力时没有对“墙体的变位模式”做任何假定, 这里的墙体变位模式是指墙体平动、墙体绕墙顶转动、墙体绕墙底转动……等等。另外, 限于论文的篇幅, 原文对于滑裂面 BC 的求解过程及结果没有给出说明, 具体可详见文献[1]。

(4) 图 1 中 P_a 标明的位置有误, P_a 应该作用在滑动体 ABC 上, 谢谢指正。

参考文献:

- [1] 李兴高. 土压力和水土压力作用的极限平衡变分法研究及应用探讨[D]. 北京: 北京交通大学, 2003. (LI Xing-gao. Research on earth pressure and water-soil pressure by limit equilibrium variational method and discussion on its application[D]. Beijing: Beijing Jiaotong University, 2003. (in Chinese))