

对“全长粘结式预应力锚索加固基坑仿真试验研究”讨论的答复

卢萌盟

(河南理工大学土木工程学院, 河南 焦作 454003)

中图分类号: TU473

文献标识码: A

文章编号: 1000-4548(2006)06-0808-01

作者简介: 卢萌盟(1979-), 男, 2005年6月在河南理工大学获得工程力学专业硕士学位。

首先, 感谢丁勇春同志对“全长粘结式预应力锚索加固基坑仿真试验研究”一文进行讨论, 现按问题顺序答复如下:

(1) 因为本文与原参考文献中的计算在边界条件、模型尺寸、预应力吨位等方面不同, 所以笔者认为不宜和原参考文献中的计算作直接的定量的对比, 应从定性的角度来说明。而作者所提及的与文献中的结果相比也是从定性的角度来考虑的, 不仅得到了诸如锚索轴力分布形式、被加固体内部的应力分布形式等与原参考文献中相同的结论, 另外还得出全长粘结式锚索剪应力外端为正, 内端为负的规律^[1], 而该规律也和试验结果一致。

(2) 对于垫墩的模拟, 作者认为有两点需要说明:

首先, FLAC3D 中的 Shell 单元的本构关系有各向同性体和正交各向异性两种^[2]。对于各向同性体, 需要输入的参数有密度、厚度、杨氏模量和泊松比; 对于正交各向异性体两种, 需要输入的参数有密度、厚度和四个弹性常数。

另外, 对于垫墩的模拟, 正如丁勇春所说, 一般是采用三维各向同性体或刚体来模拟。但是, 笔者认为只要进行合理的参数选择, 如提高垫墩的刚度, 把垫墩和锚索之间设为刚性铰结等, 采用各向同性体的三维 Shell 单元也可以对垫墩进行近似的模拟。本文就是采用这种方法来对垫墩进行模拟。

数值模拟本身是对实际的工程情况作尽可能合理的近似的模拟。对于同样的原型可以有不同的模拟方法, 具体采用哪种方法来模拟取决于计算结果合理与否。从本文的计算结果看, 垫墩附近有明显的和垫墩形状相同的压应力集中区, 可以看出, 垫墩的作用体现的比较真实。所以说, 采用 shell 单元模拟垫墩是可取的。

(3) 对于这一点, 笔者在原文中提到“模型的受力状态越简单, 预应力锚索的加固机理就能表现的越清楚, 所以此处对数值试验的应力边界条件进行了一定的简化, 以便能把锚索的加固机理体现得更为清晰明朗”。但是, 笔者也同意丁勇春同志的观点。

(4) 本文中对介质模型采用的正是 M-C 本构关系。需要说明的是, 原文表 1 中给出的土的极限抗拉强度指的是土的抗拉强度, FLAC3D 中 M-C 本构关系要求输入的参数也是土的抗拉强度, 而不是土的极限抗拉强度。具有相同粘结力和内摩擦角的土体不一定具有相同的抗拉强度。实际上, 土体是一种复杂的弹塑性体, 土体的强度不仅与粘结力和内摩擦角相关, 也与土体本身的具体情况以及试验的应力路径, 土体的加载历史等相关。所以, M-C 本构模型中不能把极限抗拉强度作为其抗拉强度, 也正因为如此, 在确定模型参数时才能针对具体的模型材料进行试验。本文中给出的抗拉强度也处在极限抗拉强度的范围之内, 是合理的。

(5) 首先感谢丁勇春对这点的补充。另外, 原文结论(4)中说的轴力的分布形式基本一样, 差别也较小指的是轴力分布形式均为单峰曲线, 锚索内端轴力大小差别较小。

实际上, 结论(3)中也提到“随预应力值增大到一定程度, 深层岩体范围内的锚索上的轴力分布形式趋于一致”, 由这句话也可以看出作者所指的大小差别较小指的是锚索内端的轴力。

(6) 在对实际工程进行数值模拟时, 正如丁勇春所说, 对于地层位移、地表变形等的研究是非常必要的。但是, 作为数值仿真试验, 笔者认为, 可以选择需要研究的对象进行专门的研究。当然, 不是说数值仿真试验的文章对这些问题的研究没有必要。本文限于篇幅以及时间的影响, 没有对这些问题进行论述, 以后会对这些问题进行完善。

参考文献:

- [1] 顾金才, 沈俊, 陈安敏. 预应力锚索加固机理与设计计算方法研究报告[R]. 洛阳: 总参工程兵科研三所, 1998.
- [2] Itasca Consulting Group Inc. Fast Lagrangian Analysis of Continua in 3 Dimensions. User's Manual[R]. USA: Itasca Consulting Group Inc, 1997.