

关于“加筋垫层对地基沉降控制效果的多方案比较”的讨论

刘吉福

(广东省航盛工程有限公司 岩土分公司, 广东 广州 510230)

中图分类号: TU 472

文献标识码: A

文章编号: 1000-4548(2002)02-0263-01

作者简介: 刘吉福(1971-), 男, 山东阳谷人, 硕士, 工程师, 从事岩土工程的设计、施工和监测工作。

笔者学习了《岩土工程学报》第23卷第5期的“加筋垫层对地基沉降控制效果的多方案比较”(作者黄广军, 等; 以下简称原文)一文, 受益非浅, 但对原文有一些不同认识欲与原作者探讨。

原文针对秦沈客运专线利用有限元方法分析加筋材料对地基沉降的影响, 用室内模型试验(江辉煌试验)验证。模型试验和有限元计算表明: 铺设一层土工格栅的地基相对无筋地基, 最大沉降可减少19.2%~19.8%, 铺设两层土工格栅可减少24.9%~27.0%, 铺设一层土工格室可减少27.0%~27.5%。试验和计算结果表明加筋垫层控制地基沉降作用显著。^{*}

笔者认为原文模型试验和有限元计算结果夸大了加筋垫层控制地基沉降的作用。笔者参与了多条高速公路试验段的施工、监测工作, 对比了土工加筋材料对地基沉降的影响, 虽然不同试验段的试验结果不尽相同, 但是总体结果是土工加筋材料对路基稳定性改善效果显著, 对地基沉降的控制效果较小, 有的试验段的效果甚至可以忽略不计。

笔者不怀疑原文模型试验和有限元计算的正确性, 而是认为造成夸大加筋垫层作用的主要原因是: 原文模型试验和有限元计算采用的尺寸(尤其是荷载作用范围)远远小于工程实际尺寸。原文中的模型试验、有限元计算分析采用的荷载集度接近工程实际荷载, 土工加筋材料的力学性能及结构形式也与工程中采用的接近, 但是, 试验模型宽2.74 m, 高2.0 m, 有限元计算也采用相同的尺寸。可以想象, 相同荷载集度作用下, 相同的土工格栅或土工格室, 其拉膜作用对2.74 m宽的路基的沉降调整作用远大于对30~50 m宽的路基; 相对于2.74 m宽的路基土工格栅或土工格室的抗弯刚度也远大于对30~50 m宽的路基, 这种尺寸效应对于厚度较大的土工格室尤其明显, 路基横向尺寸对土工加筋材料作用的影响类似于跨度对梁的挠曲程度的影响。

建议原文作者按照工程实际尺寸进行有限元分析, 估计与原文结果差别较大。既然原文有限元计算结果非常接近模型试验结果, 则按工程实际尺寸进行的有限元分析结果对工程设计和施工应该具有较大的指导作用。

对“加筋垫层对地基沉降控制效果的多方案比较”讨论的答复

黄广军

(广东省深圳市宝安区土地投资开发中心, 广东 深圳 518102)

中图分类号: TU 472

文献标识码: A

文章编号: 1000-4548(2002)02-0263-01

作者简介: 黄广军(1969-), 男, 广西来宾人, 博士, 主要从事岩土工程、土工合成材料工程应用的研究及市政工程管理。

非常感谢刘吉福先生对“加筋垫层对地基沉降控制效果的多方案比较”(以下简称“原文”)一文的关注和讨论, 现作以下几点说明。

原文的宗旨主要是比较土工格栅、土工格室加筋垫层对地基沉降的控制效果及其不同的作用机理, 并且在结论中说明这是“定性地比较多种加筋方案的优劣”。

由于原文模型尺寸比实际路基小得多, 模型与原型间未能满足相似条件, 因此模型试验和计算结果只能是定性的, 实际数据的大小没有多少意义, 但是如果不加特别说明, 很容易给人误导。所以, 刘吉福先生认为, 原文模型试验和有限元计算结果夸大了加筋垫层控制地基沉降的作用是可以理解的。

加筋垫层对地基沉降控制效果的大小受诸多因素影响, 其作用机理有待深入研究。原文指出, 有加筋垫层时地基沉降量减小的可能原因主要有三个, 原文着重研究(1)、(2)两种情况。

对于原文中列举的(1)、(2)两种情况, 根据笔者的研究结果, 加筋垫层对地基沉降控制效果的大小主要受加筋垫层相对刚度和地基土强度的影响, 以下分别作简要介绍。

在分析加筋土挡墙的性状时笔者曾通过量纲分析提出了“筋材相对刚度”的概念。对于加筋垫层, 同样可以引入加筋垫

层相对刚度的概念。假设加筋垫层、地基土均为均质材料, 并且加筋垫层的宽度与上覆荷载的宽度一致, 则加筋垫层的相对刚度 K 可定义为 $K = (E_g t) / (E_s L)$, 其中 E_g 、 E_s 分别为加筋垫层和地基土的弹性模量; t 为加筋垫层的厚度; L 为加筋垫层的宽度。

根据所定义的加筋垫层相对刚度 K , 很容易理解小尺寸模型试验与原型之间的差别, 同时表明: 影响加筋垫层作用效果的因素除了加筋垫层的刚度和厚度之外, 还包括了地基刚度和加筋垫层的宽度。

除了加筋垫层的相对刚度, 地基土强度对加筋垫层的作用效果也有很大影响。在上覆荷载作用下, 地基内塑性区域的发展与地基土强度密切相关。地基土强度越高, 塑性区域越小, 塑性变形也越小。因此, 就原文研究的(1)、(2)两种情况而言, 如果地基土强度足够高, 那么铺设加筋垫层实际上显示不出多少效果。

* 讨论稿收稿日期: 2001-11-29

答复稿收稿日期: 2001-12-20