

土的压缩试验中时间与荷载对土的变形量的影响

孙小梅^{1,2,3,4,5}, 慕哲哲^{1,2,3,4,5}, 李俭^{1,2,3,4,5}

¹陕西省土地工程建设集团有限责任公司, 陕西 西安

²陕西地建土地工程技术研究院有限责任公司, 陕西 西安

³自然资源部退化及未利用土地整治工程重点实验室, 陕西 西安

⁴陕西省土地整治工程技术研究中心, 陕西 西安

⁵自然资源部土地工程技术创新中心, 陕西 西安

收稿日期: 2021年10月20日; 录用日期: 2021年11月9日; 发布日期: 2021年12月17日

摘要

在水利工程设计与施工的过程中, 要对各种水利建筑的建基面处的地质与土质情况进行严格的实验来确定它的各种性质, 比如压缩性、透水性、容重、孔隙率等; 有些大坝则是直接用土石料来填筑, 即使是在大坝修筑完成后依然要常常监测地基或者坝体的透水及沉陷情况, 因此对土的工程性质的认识提出了更高的要求。开展土力学实验——土的压缩试验为所需实验, 以实验中记录的实验数据为统计量, 再辅以应用统计学中的二元方差分析的知识, 判断在压缩试验中时间和荷载对于土的压缩形变量的影响。从实验结果可知, 对试验影响最大即最显著的是荷载因子, 时间因子虽然对结果有影响但不显著。本研究结果对水利工程项目具有参考意义。

关键词

压缩实验, 荷载, 形变量, 二元方差分析

Influence of Time and Load on Soil Deformation in Soil Compression Test

Xiaomei Sun^{1,2,3,4,5}, Zhezhe Mu^{1,2,3,4,5}, Jian Li^{1,2,3,4,5}

¹Shaanxi Provincial Land Engineering Construction Group Co., Ltd., Xi'an Shaanxi

²Institute of Land Engineering and Technology, Shaanxi Provincial Land Engineering Construction Group Co., Ltd., Xi'an Shaanxi

³Key Laboratory of Degraded and Unused Land Consolidation Engineering, Ministry of Natural Resources, Xi'an Shaanxi

⁴Shaanxi Provincial Land Consolidation Engineering Technology Research Center, Xi'an Shaanxi

⁵Land Engineering Technology Innovation Center, Ministry of Natural Resources, Xi'an Shaanxi

Received: Oct. 20th, 2021; accepted: Nov. 9th, 2021; published: Dec. 17th, 2021

Abstract

In the process of water conservancy project design and construction, strict experiments should be carried out on the geology and soil conditions at the foundation surface of various water conservancy buildings to determine their various properties, such as compressibility, water permeability, bulk density, porosity, etc. Some dams are directly filled with earth and rock materials. Even after the completion of dam construction, the water permeability and settlement of foundation or dam body should be often monitored. Therefore, higher requirements are put forward for the understanding of soil engineering properties. The soil mechanics experiment—soil compression test is the required experiment, taking the experimental data recorded in the experiment as the statistics, supplemented by the knowledge of binary analysis of variance in statistics, to judge the influence of time and load on soil compression deformation variables in the compression test. It can be seen from the experimental results that the load factor has the greatest impact on the test, that is, the most significant is the time factor, although it has an impact on the results, it is not significant. The results of this study have reference significance for water conservancy projects.

Keywords

Compression Test, Load, Shape Variable, Binary Analysis of Variance

Copyright © 2021 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

中国水资源总量大,而且由于中国东西部落差较大,故蕴藏着丰富的水能资源,我国在建国后大力发展水利水电事业,并且在较短的时间内各项工程和技术等达到了世界先进水平,总而言之就是我国目前的水利事业情况是在合适的地方都已修建了相应的水利工程,而在中西部地区的高落差、高山峡谷、人迹罕至的这些地区由于环境、交通、技术等的限制,丰富的水能资源未能得到充分的利用,这也是我国在近些年来大力发展高坝大库的缘由。而在水利工程的修建过程中,对于当地的土质的认识是个至关重要的问题,这关乎着大坝顺利建成与否以及大坝建成后能否安全运行。

近年来,国内学者对重塑或压实黄土压缩特性进行了大量有益研究,但在回填压实黄土应力-应变关系方面的研究仍相对不足。刘保健等[1]、张茂花等[2]认为侧限条件下重塑黄土的应力-应变关系符合双曲线形式;陈开圣等[3]认为压实黄土在侧限条件下,垂直压应力-应变关系符合幂函数形式;胡长明等[4]研究了吕梁地区压实马兰黄土,垂直压应力-应变关系沿用了幂函数形式;黄雪峰等[5]通过大量的室内试验证明,既有常用的双曲线模型与幂函数形式不适用于压实黄土,基于系统试验与理论分析提出了可表征压实黄土侧限压缩条件下垂直压应力-应变关系的 Gunary 模型形式。

目前,常用的地基沉降计算方法有单向压缩法、规范法、考虑先期固结应力的沉降算法、半经验法、修正系数法和黄文熙三向应力法等[6]-[11],但适用于高、中、低压实度等各工况的压实黄土地基沉降计算方法研究相对较少。基于现场原位监测与沉降量-时间经验公式的沉降预测方法,可较准确的预测填方区地基总沉降量或工后沉降量数值,但需耗费大量人力物力。

土力学的方法主要揭示的是土的结构性与其工程力学特性的关系。在最初的研究阶段,张炜[12]等人

在通过控制应力和含水率条件下获得了一系列的黄土应力应变曲线关系，建立了相应的应变结构性参数[13][14]。邵生俊基于综合结构势理论，通过三轴剪切实验得到原状、重塑、饱和黄土的应力应变关系，提出了应力结构性参数[15]。陈存礼基于综合结构势理论，通过压缩试验得到原状、重塑、饱和黄土的压力与孔隙比之间的关系，提出了孔隙比结构性参数[16]。冯志焱[17]借助液塑限联合测定仪设计了试锥贯入度试验，该结构性参数采用的是在 200 g 试锥分别在原状、重塑、饱和试样的贯入度分析获得。骆亚生[18]提出了模量结构性参数，在选取不同的标准时可以在应力结构性参数和应变结构性参数之间转化。李建民等[19]在常规压缩试验基础上开展了土体的回弹再压缩试验，并根据不同类型土的试验结果发现，土体再压缩变形量的大小与土类型紧密相关。张沛然等[20]进行了控制吸力和压实度的单向侧限压缩试验，建立脱湿状态下的填方土体沉降变形修正模型。杨星等[21]开展了砂土、粉土和黏土在不同状态下的压缩回弹试验，发现砂土的压缩变形最为显著，粉土次之，黏土压缩变形量最小；砂土的变形呈现出初期变形小，后期变形大的特点。黄土的结构性对其压缩性质有很大的影响，目前大量的研究对此进行研究[22][23][24][25][26]。

在水利工程设计与施工的过程中，要对各种水利建筑的建基面处的地质与土质情况进行严格的实验来确定它的各种性质，比如压缩性、透水性、容重、孔隙率等；有些大坝则是直接用土石料来填筑，即使是在大坝修筑完成后依然要常常监测地基或者坝体的透水及沉陷情况，因此对土的工程性质的认识提出了更高的要求。因此，本次主要研究土的压缩试验中时间与荷载对土的变形量的影响。在进行土压缩实验时，利用五个荷载研究土样的形变量随时间变化的情况，根据实验步骤，开展实验，得到实验数据，然后选择其中土样形变量与时间以及荷载量的关系数据表，按照二元方差分析的方法对数据进行计算，得出两种因子对土样形变量的影响程度大小的结果，根据结果进行实验分析，得出实验结论。本次开展的研究对水利工程项目施工具有参考意义。

2. 材料与方法

土的压缩实验的目的是测定一般粘性土在侧限和排水条件下，承受荷载时的稳定压缩量和固结过程，此实验根据实验数据来分析土的形变量与荷载与时间的关系，采用数值统计中的二元方差分析方法来判断荷载与时间对土的形变量有无显著影响。

2.1. 实验材料

由于是做土的压缩实验，本次选择在工程项目中取土样来开展实验研究。

2.2. 仪器设备

- 1) 杠杆式压缩仪: 加压设备和压缩容器，所示环刀面积 50 cm² 或 30 cm²，高 2 cm。
- 2) 天平：感量 0.01 g 及 0.1 g。
- 3) 测微表：最大量距 10 mm，精度 0.01 mm。
- 4) 其他：秒表，烘箱，削土刀，称量盒，滤纸，脱脂棉花，凡士林等。

2.3. 形变量的测定

在一组实验中将测微表调零好后，以实验中同一样本的不同时间段及不同的荷载来模拟不同条件的多次重复实验，在固定的时间点及固定的荷载下读出测微表的读数，此即为土质样本的压缩量即形变量。

2.4. 方差分析的模型

在此实验中，在实际中影响土的压缩量的两个因素时间与荷载并无交互作用，则在计算是忽略交互

作用, 即在各因素组合情况下实验一次即可, 计算时可采用双因素无重复实验的方差分析计算[27]。

设总体 $X_{ij} \sim N(\mu_{ij}, \sigma^2)$, 其中

$$\mu_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j, \quad i = 1, 2, 3, \dots, r; \quad j = 1, 2, 3, \dots, s; \quad (1)$$

且 $\sum_{i=1}^r \alpha_i = 0, \quad \sum_{j=1}^s \beta_j = 0$;

其中,

α_i ——称为因子 A 在水平 A_i 上的水平效应;

β_j ——称为因子 B 在水平 B_j 上的水平效应;

此处做出的假设检验问题为:

$$\begin{cases} H_{01} : \alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3 = \alpha_4 = \dots = \alpha_r = 0 \\ H_{11} : \alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4, \dots, \alpha_r \text{ 不全为零} \end{cases} \quad (2)$$

$$\begin{cases} H_{02} : \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_s = 0 \\ H_{02} : \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_s \text{ 不全为零} \end{cases} \quad (3)$$

若 H_{01} 或 (H_{02}) 成立, 则 μ_{ij} 与 i (或 j) 无关, 表明因子 A (或 B) 对试验结果无显著影响。

为简化计算, 在此处计算采用离差分解法检验这两个假设的方法。

$$\bar{X}_{i\cdot} = \frac{1}{s} \sum_{j=1}^s X_{ij}, \quad i = 1, 2, \dots, r \quad (4)$$

$$\bar{X}_{\cdot j} = \frac{1}{r} \sum_{i=1}^r X_{ij}, \quad j = 1, 2, 3, \dots, s \quad (5)$$

$$\bar{X} = \frac{1}{rs} \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^s X_{ij} = \frac{1}{r} \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^s \bar{X}_{i\cdot} = \frac{1}{s} \sum_{j=1}^s \bar{X}_{\cdot j} \quad (6)$$

$$Q_T = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^s (X_{ij} - \bar{X})^2, \quad Q_A = s \sum_{i=1}^r (X_{i\cdot} - \bar{X})^2 \quad (7)$$

$$Q_B = r \sum_{j=1}^s (X_{\cdot j} - \bar{X})^2, \quad Q_E = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^s (X_{ij} - X_{i\cdot} - X_{\cdot j} + \bar{X})^2 \quad (8)$$

$$Q_T = Q_E + Q_A + Q_B \quad (9)$$

$$S_A^2 = \frac{Q_A}{r-1}, \quad S_B^2 = \frac{Q_B}{s-1}, \quad S_E^2 = \frac{Q_E}{(r-1)(s-1)} \quad (10)$$

$$F_A = \frac{Q_A / (r-1) \sigma^2}{Q_E / (s-1) (r-1) \sigma^2} = \frac{S_A^2}{S_E^2} \sim F(r-1, (r-1)(s-1)) \quad (11)$$

$$F_B = \frac{Q_B / (s-1) \sigma^2}{Q_E / (s-1) (r-1) \sigma^2} = \frac{S_B^2}{S_E^2} \sim F(s-1, (r-1)(s-1)) \quad (12)$$

在上述公示中, \bar{X} 为总平均值,

Q_T 为总离差平方和;

Q_A 为因子 A 的离差平方和;

Q_B 为因子 B 的离差平方和;

Q_E 为误差平方和;

S_A^2 为因子 A 引起的均方离差;

S_B^2 为因子 B 引起的均方离差,

S_E^2 为均方误差。

将计算结果汇总, 可得表 1:

Table 1. Binary analysis of variance without repeated experiment

表 1. 无重复实验的二元方差分析表

方差来源	离差平方和	自由度	均方离差	F 值
因子 A	Q_A	$r-1$	S_A^2	$F_A = \frac{S_A^2}{S_E^2}$
因子 B	Q_B	$s-1$	S_B^2	$F_B = \frac{S_B^2}{S_E^2}$
误差	Q_E	$(r-1)(s-1)$	S_E^2	
总和	Q_T	$rs-1$		

在计算的结果中,

若 $F_A \geq F_{\alpha}(r-1, (r-1)(s-1))$, 则拒绝 H_{01} , 认为因子 A 对实验结果有显著的影响;

若 $F_A < F_{\alpha}(r-1, (r-1)(s-1))$, 则接受 H_{01} , 认为因子 A 对实验结果无显著的影响;

若 $F_B \geq F_{\alpha}(s-1, (r-1)(s-1))$, 则拒绝 H_{02} , 认为因子 B 对实验结果有显著的影响;

若 $F_B < F_{\alpha}(s-1, (r-1)(s-1))$, 则接受 H_{02} , 认为因子 B 对实验结果无显著的影响。

2.5. 实验数据

根据实验设置, 测量结果如下表 2:

Table 2. Shape variables of soil samples, unit (mm)

表 2. 土质样本形变量表, 单位(mm)

各级荷重作用时间(分)	各级荷重作用下测微表读数				
	50 kPa	100 kPa	200 kPa	300 kPa	400 kPa
4	0.682	1.14	1.644	2.098	2.438
9	0.804	1.192	1.722	2.14	2.46
16	0.859	1.228	1.766	2.169	2.48
25	0.876	1.24	1.794	2.192	2.495
36	0.996	1.253	1.813	2.21	2.503
60	0.902	1.281	1.836	2.233	2.53

3. 结果与分析

为保证计算结果的精确性, 在此处的计算中将显著性水平取为 0.005, 时间与荷载作用下土的压缩量如表 3 所示。

在表 3 中, 有模型得 $r=5$, $s=6$, 做假设

$$H_{01}: \alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3 = \alpha_4 = \dots = \alpha_r = 0; \quad H_{02}: \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \beta_4 = \dots = \beta_s = 0;$$

$$H_{01}: \alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3 = \alpha_4 = \dots = \alpha_r = 0; \quad H_{02}: \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \beta_4 = \dots = \beta_s = 0;$$

$$\begin{aligned}
 S_{1\cdot} &= \sum_{j=1}^6 x_{1j} = 5.119, & S_{\cdot 1} &= \sum_{i=1}^5 x_{i1} = 8.002, & SS_{1\cdot} &= \sum_{j=1}^6 x_{1j}^2 = 4.422; \\
 S_{2\cdot} &= \sum_{j=1}^6 x_{2j} = 7.334, & S_{\cdot 2} &= \sum_{i=1}^5 x_{i2} = 8.318, & SS_{2\cdot} &= \sum_{j=1}^6 x_{2j}^2 = 8.977; \\
 S_{3\cdot} &= \sum_{j=1}^6 x_{3j} = 10.575, & S_{\cdot 3} &= \sum_{i=1}^5 x_{i3} = 8.502; & SS_{3\cdot} &= \sum_{j=1}^6 x_{3j}^2 = 10.575; \\
 S_{4\cdot} &= \sum_{j=1}^6 x_{4j} = 13.042, & S_{\cdot 4} &= \sum_{i=1}^5 x_{i4} = 8.597, & SS_{4\cdot} &= \sum_{j=1}^6 x_{4j}^2 = 13.042; \\
 S_{5\cdot} &= \sum_{j=1}^6 x_{5j} = 14.906, & S_{\cdot 5} &= \sum_{i=1}^5 x_{i5} = 8.775, & SS_{5\cdot} &= \sum_{j=1}^6 x_{5j}^2 = 14.906; \\
 S_{\cdot 6} &= \sum_{i=1}^5 x_{i6} = 8.782, & S &= \sum_{i=1}^5 S_{i\cdot} = 50.976, & SS &= \sum_{i=1}^5 SS_{i\cdot} = 97.460; \\
 Q_A &= \frac{1}{6} \sum_{i=1}^5 S_{i\cdot}^2 - \frac{1}{5 \times 6} S^2 = 10.732, & Q_B &= \frac{1}{5} \sum_{j=1}^6 S_{\cdot j}^2 - \frac{1}{5 \times 6} S^2 = 0.09; \\
 Q_E &= SS - \frac{1}{6} \sum_{i=1}^5 S_{i\cdot}^2 - \frac{1}{5} \sum_{j=1}^6 S_{\cdot j}^2 + \frac{1}{5 \times 6} S^2 = 0.02; \\
 Q_T &= SS - \frac{1}{5 \times 6} S^2 = 10.842; \\
 S_A^2 &= \frac{Q_A}{r-1} = 2.146, & S_B^2 &= \frac{Q_B}{s-1} = 0.023, & S_E^2 &= \frac{Q_E}{(r-1)(s-1)} = 0.001
 \end{aligned}$$

Table 3. Compression of soil under time and load, unit: mm
表 3. 时间与荷载作用下土的压缩量, 单位: mm

时间	荷载						\bar{X}_{\cdot}
	50 kPa	100 kPa	200 kPa	300 kPa	400 kPa		
4	0.682	1.14	1.644	2.098	2.438		1.600
9	0.804	1.192	1.722	2.14	2.46		1.664
16	0.859	1.228	1.766	2.169	2.48		1.700
25	0.876	1.24	1.794	2.192	2.495		1.719
36	0.996	1.253	1.813	2.21	2.503		1.755
60	0.902	1.281	1.836	2.233	2.53		1.756
$\bar{X}_{\cdot j}$	0.853	1.222	1.763	2.174	2.484		1.699

根据以上计算可得, 双因子方差分析见表 4。

在显著性水平为 0.005 时, 根据数理统计相关文献, 可查得在 n_1 分别为 4 与 5, $n_2 = 20$ 情况下,

$$F_{0.005}(4, 20) = 5.17, \quad F_{0.005}(5, 20) = 4.76;$$

因为 $F_A = 2146 > F_{0.005}(4, 20) = 5.17$, $F_B = 2.3 < F_{0.005}(5, 20) = 4.76$, 故拒绝 H_{01} , 接受 H_{02} , 即认为在此实验中, 荷载因子对实验结果有显著的影响, 而时间因子对实验结果无显著影响。

Table 4. Two factors analysis of variance**表 4.** 双因子方差分析表

方差来源	离差平方和	自由度	均方离差	F 值
因子 A	10.732	4	2.146	$F_A = 2146$ $F_B = 2.3$
因子 B	0.09	5	0.023	
误差	0.02	20	0.001	
总和	10.842	29		

4. 结论

本实验主要是验证在施加不同的荷载及不同的加荷时间下实验土样的形变量,从而得出土样的压缩参数,为工程建设以及土的研究提供可靠地参数数据。而在此试验结果得出结论:

1) 对试验影响最大即最显著的是荷载因子,时间因子虽然对结果有影响但不显著。

2) 而时间因子对试验结果影响不显著的原因是虽然时间因子与荷载因子互相独立无交互作用,但时间因子要发挥作用必须在有荷载作用的前提下,若在不施加荷载的情况下土只会自然沉降,但这个过程的异常缓慢与微小。

基金项目

长安大学省重点实验室开放基金(2019-JC08);陕西省土地工程建设集团内部项目(DJNY2021-25)。

参考文献

- [1] 刘保健,张军丽.土工压缩试验成果分析方法与应用[J].中国公路学报,1999,12(1):39-43,102.
- [2] 张茂花,谢永利,刘保健.增(减)湿时黄土的压缩变形特性分析[J].湖南科技大学学报(自然科学版),2007,22(3):50-55.
- [3] 陈开圣,沙爱民.压实黄土变形特性[J].岩土力学,2010,31(4):1023-1029.
- [4] 胡长明,梅源,王雪艳.吕梁地区压实马兰黄土变形与抗剪强度特性[J].工程力学,2013,30(10):108-114.
- [5] 黄雪峰,孔洋,李旭东,等.压实黄土变形特性研究与应用[J].岩土力学,2014(z2):37-44.
- [6] 张俊.高填方黄土路基隆陷规律研究[D]:[硕士学位论文].西安:长安大学,2004.
- [7] 资建民.高填方路基快速施工与沉降控制研究[D]:[博士学位论文].武汉:华中科技大学,2008.
- [8] 崔晓如.高填方路基沉降变形分析与预测及其控制标准研究[D]:[硕士学位论文].长沙:长沙理工大学,2010.
- [9] Lancellotta, R. and Preziosi, L. (1997) A General Nonlinear Mathematical Model for Soil Consolidation Problems. *International Journal of Engineering Science*, **35**, 1045-1063. [https://doi.org/10.1016/S0020-7225\(97\)00024-4](https://doi.org/10.1016/S0020-7225(97)00024-4)
- [10] Basma, A.A. and Kallas, N. (2004) Modeling Soil Collapse by Artificial Neural Networks. *Geotechnical and Geological Engineering*, **22**, 427-438. <https://doi.org/10.1023/B:GEGE.0000025044.72718.db>
- [11] 杨晶,白晓红.压实黄土非线性压缩应力-应变关系在地基沉降计算中的应用[J].岩土力学,2015,36(4):1002-1008.
- [12] 张苏民,张炜.减湿和增湿时黄土的湿陷性[J].岩土工程学报,1992(1):57-61.
- [13] 谢定义.黄土力学特性与应用研究的过去,现在与未来[J].地下空间与工程学报,1990,19(4):273-284.
- [14] 谢定义,齐吉琳,朱元林.土的结构性参数及其与变形-强度的关系[J].水利学报,1999(10):1-6.
- [15] 邵生俊,周飞飞,龙吉勇.原状黄土结构性及其定量化参数研究[J].岩土工程学报,2004,26(4):531-536.
- [16] 陈存礼,胡再强,高鹏.原状黄土的结构性及其与变形特性关系研究[J].岩土力学,2006,27(11):1891-1896.
- [17] 冯志焱.非饱和黄土的结构性定量化参数与结构性本构关系研究[D]:[博士学位论文].西安:西安理工大学.
- [18] 骆亚生,胡仲有,张爱军.非饱和黄土结构性参数与其强度指标关系初探[J].岩土力学,2009,30(4):943-948.

- [19] 李建民, 滕延京. 土体再压缩变形规律的试验研究[J]. 岩土力学, 2011(S2): 463-468.
- [20] 张沛然, 黄雪峰, 扈胜霞, 等. 非饱和填土侧限压缩变形特性试验研究及应用初探[J]. 岩土力学, 2018, 39(2): 437-444.
- [21] 杨星, 钱卫, 武立林, 等. 土体压缩-回弹变形特性试验研究[J]. 河北工程大学学报(自然科学版), 2020, 37(1): 98-102.
- [22] 陈茜, 骆亚生, 程大伟, 等. 侧限压缩条件下土体结构性参数的单变量模型[J]. 岩土力学, 2013, 34(5): 1253-1258.
- [23] 陈存礼, 蒋雪, 苏铁志, 等. 结构性对压实黄土无侧限压缩特性的影响[J]. 岩石力学与工程学报, 2014, 33(12): 2539-2545.
- [24] 孔洋, 阮怀宁, 黄雪峰. 黄土丘陵沟壑区压实回填土地基沉降计算方法[J]. 岩土工程学报, 2018, 40(z1): 218-223.
- [25] 罗强, 程明, 王腾飞, 等. 中等压缩性土地基工后沉降预测三参数幂函数模型[J]. 北京交通大学学报, 2020, 44(3): 93-100.
- [26] 张茂花, 谢永利, 刘保健. 基于割线模量法的黄土增湿变形本构关系研究[J]. 岩石力学与工程学报, 2006, 25(3): 609-617.
- [27] 汪荣鑫, 编著. 数理统计[M]. 西安: 西安交通大学出版社, 2005.