

学校代号 10532

学 号 B220100016

分 类 号 TU473

密 级 普通



湖南大学  
HUNAN UNIVERSITY

## 博士学位论文

# 路面重载下深厚软土地基邻近桥梁

## 桩基累积侧向变形研究

学位申请人姓名 岳成

培 养 单 位 土木工程学院

导师姓名及职称 刘齐建教授

学 科 专 业 土木工程

研 究 方 向 桩基工程与地基处理

论文提交日期 2024年6月4日

学校代号： 10532  
学 号： B220100016  
密 级： 普通

湖南大学博士学位论文

路面重载下深厚软土地基近邻桥梁  
桩基累积侧向变形研究

学位申请人姓名： 岳成  
培 养 单 位： 土木工程学院  
导师姓名及职称： 刘齐建教授  
专 业 名 称： 土木工程  
论文提交日期： 2024年6月4日  
论文答辩日期： 2024年6月4日  
答辩委员会主席： 刘齐建教授

**Lateral cumulative response of adjacent bridge pile in soft clay  
subjected to repeated moving vehicle load**

By

YUE Cheng

B. E. (Central South University of Forestry and Technology) 2019

M. E. (Hunan University) 2022

A thesis submitted in partial satisfaction of the

requirements for the degree of

Doctor of Engineering

in

Civil Engineering

in the

Graduate School

of

Hunan University

Supervisor

Professor LIU Qijian

June, 2024



## 摘 要

中文摘要。

关键词：关键字 1；关键字 2；关键字 n

## Abstract

英文摘要。

**Key Words:** Keyword1; Keyword2; Keywordn

## 目 录

学位论文原创性声明和学位论文授权使用授权书	I
摘要	II
Abstract	III
插图索引	VI
附表索引	VII
<b>第 1 章 绪论</b>	<b>1</b>
1.1 研究背景及意义	1
1.2 国内外研究现状	1
1.3 现有研究存在的不足	1
1.4 主要研究内容及技术路线	1
<b>第 2 章 基本理论</b>	<b>2</b>
2.1 前言	2
2.2 弹塑性动力学基本理论	2
2.2.1 基本假设	2
2.2.2 应力及应变状态	2
2.2.3 弹塑性平衡微分方程	2
2.2.4 屈服与加载函数	2
2.3 Bessel 函数	2
2.4 Bodner-Partom 理论	2
2.5 Tajimi 理论	2
2.6 本章小结	2
<b>第 3 章 往复移动荷载下深厚软土地基桥梁桩基础累积变形试验研究</b>	<b>3</b>
3.1 前言	3
3.2 循环动三轴试验	3
3.3 单桩模型试验	3
3.3.1 试验概况	3
3.3.2 相似关系	3
3.3.3 桩基模型及土物性指标	3
3.3.4 试验工况	3
3.4 双桩模型试验	3
3.4.1 试验概况	3

3.4.2	相似关系	3
3.4.3	桩基模型及土物性指标	3
3.4.4	试验工况	3
3.5	模型试验结果及分析	3
3.6	本章小结	3
第 4 章	交通荷载作用下软土地基长期累积侧向变形研究	4
4.1	前言	4
4.2	本章小结	4
第 5 章	深厚软土区交通荷载下邻近桩基长期累积变形与内力响应理论研究	5
5.1	前言	5
5.2	本章小结	5
第 6 章	交通荷载下软土累积变形及其对近邻桩基影响的数值模拟研究	6
6.1	前言	6
6.2	本章小结	6
结论与展望		7
参考文献		8
附录 A (发表论文和参加科研项目)		9
致谢		10



## 插图索引

## 附表索引

表 1.1 不同计算方法计算软硬界面处桩身弯矩.....	1
------------------------------	---



# 第 1 章 绪 论

## 1.1 研究背景及意义

(如表 1.1)<sup>[1~5]</sup>

表 1.1 不同计算方法计算软硬交界面处桩身弯矩

作者	方法	公式
1	1	1

## 1.2 国内外研究现状

## 1.3 现有研究存在的不足

## 1.4 主要研究内容及技术路线

## 第 2 章 基本理论

### 2.1 前言

### 2.2 弹塑性动力学基本理论

#### 2.2.1 基本假设

#### 2.2.2 应力及应变状态

#### 2.2.3 弹塑性平衡微分方程

#### 2.2.4 屈服与加载函数

### 2.3 Bessel 函数

### 2.4 Bodner-Partom 理论

### 2.5 Tajimi 理论

### 2.6 本章小结

## 第3章 往复移动荷载下深厚软土地基桥梁桩基础累积变形试验研究

### 3.1 前言

### 3.2 循环动三轴试验

### 3.3 单桩模型试验

#### 3.3.1 试验概况

#### 3.3.2 相似关系

#### 3.3.3 桩基模型及土物性指标

#### 3.3.4 试验工况

### 3.4 双桩模型试验

#### 3.4.1 试验概况

#### 3.4.2 相似关系

#### 3.4.3 桩基模型及土物性指标

#### 3.4.4 试验工况

### 3.5 模型试验结果及分析

### 3.6 本章小结

## 第 4 章 交通荷载作用下软土地基长期累积侧向变形研究

### 4.1 前言

### 4.2 本章小结

## 第 5 章 深厚软土区交通荷载下邻近桩基长期累积变形与 内力响应理论研究

### 5.1 前言

### 5.2 本章小结



## 第 6 章 交通荷载下软土累积变形及其对近邻桩基影响的 数值模拟研究

### 6.1 前言

### 6.2 本章小结

## 结论与展望

总结。

## 参考文献

- [1] Dai D H, El Naggar M H, Zhang N, et al. Kinematic response of an end-bearing pile subjected to vertical P-wave considering the three-dimensional wave scattering. *Computers and Geotechnics*, 2020, 120: 103368
- [2] Dai D H, El Naggar M H, Zhang N, et al. Rigorous solution for kinematic response of floating piles subjected to vertical P-wave. *Applied Mathematical Modelling*, 2022, 106: 114–125
- [3] Anoyatis G, Lemnitzer A. Dynamic pile impedances for laterally-loaded piles using improved Tajimi and Winkler formulations. *Soil Dynamics and Earthquake Engineering*, 2017, 92: 279–297
- [4] Council A T, of California S E A. Tentative Provisions for the Development of Seismic Regulations for Buildings, volume-3. US Department of Commerce, National Bureau of Standards, 1978
- [5] 陈文龙, 马建林, 王吉等. 地震作用下饱和砂土中斜桩基础动力特性振动台试验研究. *铁道科学与工程学报*, 2021, 18(5): 1131

## 附录 A (发表论文和参加科研项目)

- [1] **Yue C**, Liu Q\*. Complex function method for the scattering of harmonic plane waves by an arbitrary-shaped cavity in an unsaturated medium. *Soil Dynamics and Earthquake Engineering*, 2023, 173: 108139
- [2] **Yue C**, Liu Q\*. Dynamic response of a shallow lined circular tunnel by incident P1 and SV waves in an unsaturated half-plane. *Tunnelling and Underground Space Technology*, 2023, 141: 105363
- [3] **Yue C**, Liu Q\*. Diffraction of P1, SV, or Rayleigh waves by an arbitrary-shaped canyon in an unsaturated half-plane. *Computers and Geotechnics*, 2024, 141: 105363

## 致 谢

岳成  
二〇二六年五月  
于岳麓山下