

# Analysis on Construction Impact of a Midas/GTS Project

Yingying Yang

College of Civil Engineering, Chongqing Jiaotong University, Chongqing, 400074, China

## Abstract

Based on an actual project in Chongqing, a numerical model was established using Midas/GTS, and the influence of the new project on the structure of the adjacent tunnel was obtained. The paper mainly analyzes the deformation of the tunnel lining structure under the two conditions of foundation construction and external load.

## Keywords

Midas/GTS numerical model; tunnel lining; deformation effect

# 基于 Midas/GTS 的某工程施工影响性分析

杨莹莹

重庆交通大学土木工程学院, 中国·重庆 400074

## 摘要

基于重庆市某实际工程, 运用 Midas/GTS 建立了数值模型, 得到了新建项目对临近隧道结构的影响。论文主要分析了基础施作以及施加外荷载两种工况下隧道衬砌结构的变形情况。

## 关键词

Midas/GTS 数值模型; 隧道衬砌; 变形影响

## 1 引言

近年来, Midas/GTS 被广泛应用于分析基坑工程施工对周边建筑的影响以及边坡工程的设计、优化等问题<sup>[1]</sup>。论文以重庆市某实际工程为依托, 采用 Midas/GTS 数值分析软件建立了有限元结构模型, 分析了该拟建工程在不同工况下对已有临近隧道的变形影响。这一模拟分析在一定程度上为施工安全提供了保障, 同时, 也为今后其他类似工程的数值模拟提供了参考。

论文以重庆某工程项目为依托, 利用 Midas/GTS 建立三维数值分析模型, 分析桩基施做工况、施加上部结构荷载工况下对临近既有隧道结构的变形影响进行分析, 为今后的新建项目对临近既有隧道的影响分析提供借鉴。

## 2 工程概况

该项目为重庆某住宅楼新建工程, 项目占地面积

37355.0m<sup>2</sup>, 总建筑面积为 72906.86m<sup>2</sup>, 其中地上面积为 29800.00m<sup>2</sup>, 地下建筑面积 43106.86m<sup>2</sup>。本项目建筑基础为桩基础和独立基础, 部分为条基。桩基础底标高为 344.9~349.7m, 桩基础直径为 0.9m, 长度为 4.8m。独立基础底标高为 348.2~353.7m。部分基础结合承台结构, 承台、基础梁下均设置 100mm 厚垫层。

拟建项目紧邻轨道交通九号线兰桂大道-中央公园, 受拟建项目影响的隧道里程号: YCK35+430.852~YCK35+648.018, 总长约 217.17m。根据轨道设计资料, 该段区间隧道采用二台阶法施工, 断面形式为马蹄形断面, 单洞单线, 区间断面形式如图 1 所示。目前该区间隧道设计工作已完成, 尚未正式施工。建筑结构外边线距轨道左线区间边线最小水平距离 10.2m, 结构底板距离轨道最小竖向距离 3.4m, 桩基距离轨道结构最小净距为 10.38m。其平面位置关系和剖面位置关系如图 1 和图 2 所示。

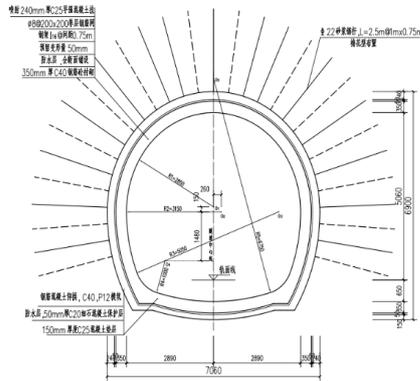
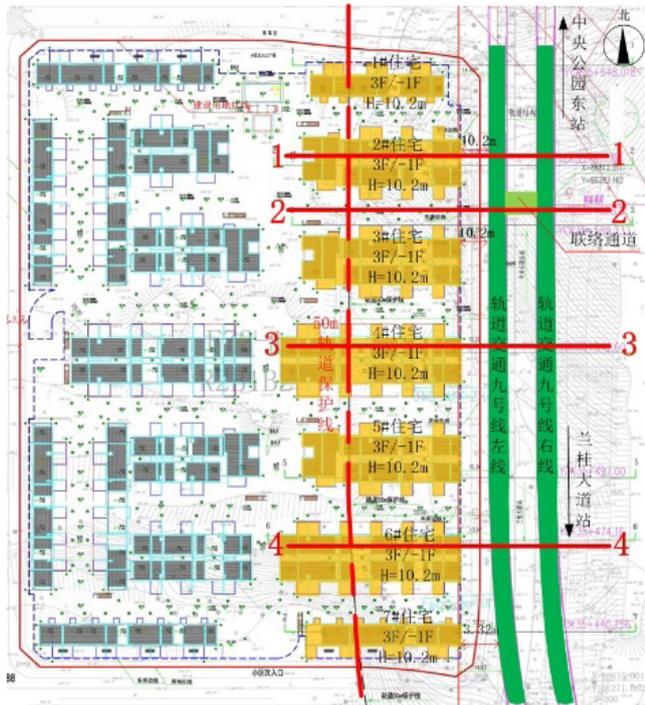
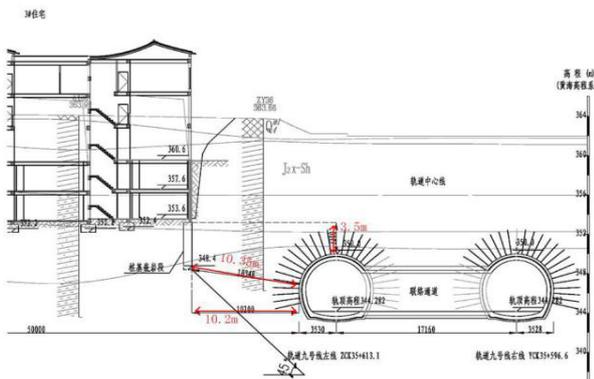


图 1 轨道区间衬砌断面图



(a) 平面位置关系图



(b) 剖面位置图

图 2 位置关系图

根据项目的勘察报告，按照土层的特性，模拟计算选取的各材料有限元计算参数如表 1 所示。

表 1 模拟计算参数取值表

项目	材料	计算模型	弹性模量 kPa	容重 kN/ m <sup>3</sup>	泊松比	粘聚力 kPa	摩擦角 (°)
岩土	素填土	莫尔-库伦	-	20	-	3.5	17.5
	粉砂质页岩		-	26	-	406	23.66
	中等风化泥页岩		$1.03 \times 10^6$	25.6	0.37	399	22.4
	中等风化砂岩		$2.44 \times 10^6$	24.9	0.13	751.8	29.12
隧道结构	C40	弹性	$3.25 \times 10^7$	25	0.2	\	\
桩基	C30		$3.0 \times 10^7$	25	0.2	\	\

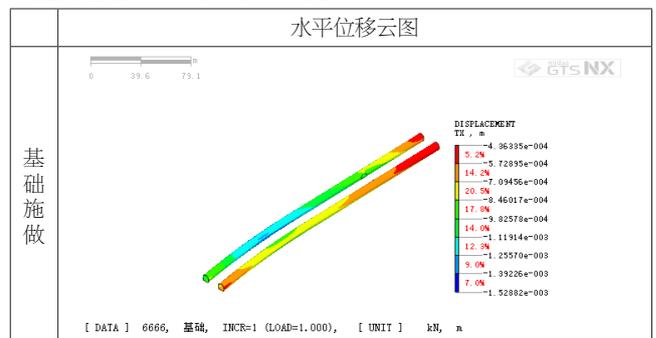
### 3 数值分析

本次计算中，岩土体材料采用 M-C 模型。区间隧道衬砌结构等采用弹性本构方程。根据实际施工工序，本次计算主要施工工序如下：

- (1) 初始应力计算，位移清零。
- (2) 地铁隧道开挖及衬砌施工，计算。
- (3) 位移场清零。
- (4) 基坑开挖，应力位移计算。
- (5) 基础施工，应力、位移计算。
- (6) 施加荷载，应力、位移计算。

由于目前轨道尚未修建，从对轨道最不利角度，即轨道优先于拟建项目建设，考虑拟建项目建设对轨道结构影响。当轨道已建时，拟建项目建设时轨道结构及围岩已经完成变形，因此在计算分析步骤第 3 步进行位移清零，只在拟建项目实施及使用对轨道结构的变形影响，此简化不影响计算结果。

基坑开挖及加载过程中轨道区间结构的变形变化明显，但绝对变形值一直维持在低水平。拟建项目建设及使用，最大水平位移为 1.53mm，最大竖向位移为 0.83mm。拟建项目建设及建成使用，所引起区间结构变形很小，均小于 10mm，满足规范要求<sup>[2]</sup>，如图 3 所示。



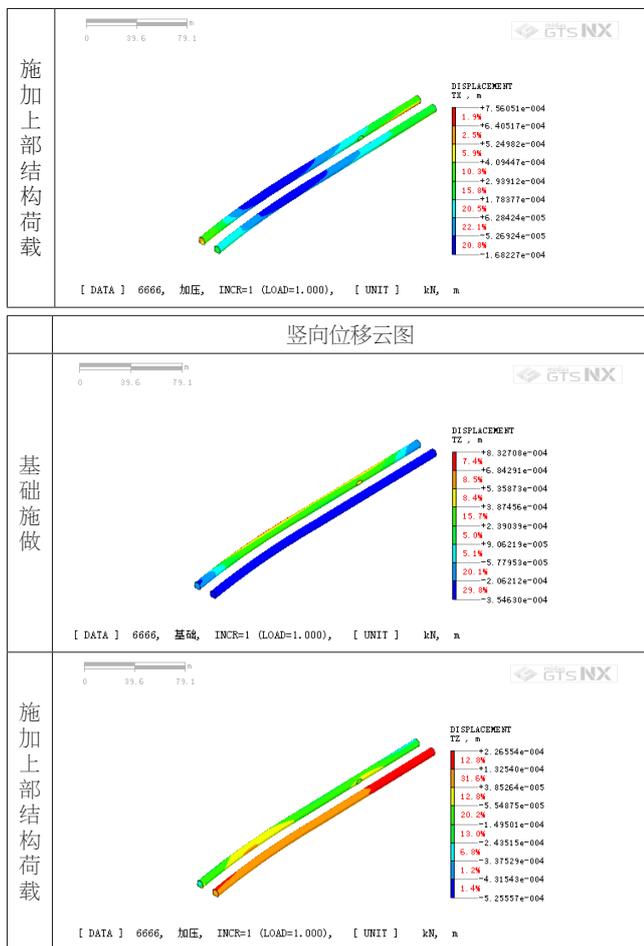


图3 位移云图

## 4 结论和建议

### 4.1 结论

通过数值模拟分析拟建项目施工、运营对轨道交通九号线的影响, 分析结果如下可得知:

(1) 拟建项目建设及建成使用所引起区间结构的最大竖向变形为 1.09mm, 最大横向变形为 1.20mm, 均小于 10mm, 区间隧道变形曲率为  $7.6 \times 10^{10} \text{m}$ , 大于 15000m, 相对变形曲率半径为  $1 / (5.8 \times 10^{13}) \text{m}^{-1}$ , 小于 1/2500, 均满足《城市轨道交通结构安全保护技术规范》<sup>[3]</sup> 中轨道交通结构安全控制指标, 因此拟建项目建设及建成使用不影响轨道结构正常运营。

(2) 拟建项目建设及建成使用均不改变原区间隧道深埋受力状态, 区间隧道结构仍满足原设计要求, 区间隧道位于桩基 45° 应力扩散范围外, 桩基荷载不传至轨道结构上。因此项目建设及建成使用不影响轨道结构安全。

因此, 拟建项目的建设及运营不影响轨道交通结构安全与正常运营。

### 4.2 建议

(1) 拟建项目轨道保护线范围内的基础施工均采用机械开挖, 严禁爆破开挖。

(2) 施工过程中的施工机械、材料和土石方的对方应尽量合理安排, 严禁在轨道结构上方及附近堆放。

(3) 拟建项目后续施工中应对轨道结构进行相关控制指标监测, 并做好围挡等措施, 避免施工期间其他荷载对轨道结构造成影响;

(4) 拟建项目在进行后续施工前, 需做好相关应急预案, 如若发生紧急情况时, 能够及时妥善处理。

(5) 项目拟建过程中, 在施工影响区域的轨道结构上布置变形监测点, 施工过程中随时监测结构的变形, 若发现异常变形, 应加密监测。建议轨道结构的变形控制值根据计算结果做出适当调整, 但其值不得小于规范控制要求。建议区间隧道结构的水平变形与竖向变形控制值为 10.0mm, 报警值为 8.0mm。

(6) 拟建项目上部结构荷载较小, 靠近轨道一侧基础形式可以考虑采用条形基础。

### 参考文献

[1] 马野, 王瑞芳, 雷颖. 基于 Midas/GTS 的深基坑数值模拟分析 [J]. 山西建筑, 2018(25):96-97.  
 [2] 吴彩流. 基于 Midas/GTS 数值模拟的某边坡土钉支护设计方案优化 [J]. 西部交通科技, 2017(07):1-7.  
 [3] CJJ/T202-2013 城市轨道交通结构安全保护技术规范 [S].