

北京地铁16号线区间隧道 下穿4号线施工变形模拟 分析与控制

汇报人：

2024-01-13





目录

- 项目背景与意义
- 隧道施工变形模拟技术
- 隧道下穿过程中结构安全性分析
- 施工变形监测与数据处理技术
- 控制措施及效果评价
- 未来展望与挑战



01

项目背景与意义





北京地铁16号线与4号线交汇点概述



01



地理位置



北京地铁16号线与4号线的交汇点位于北京市中心区域，是两条地铁线路的重要换乘节点。

02



工程概况



该交汇点采用区间隧道下穿方式，16号线隧道从4号线下方穿过，两条线路在此处实现立体交叉。

03



地质条件



该地区地质条件复杂，包括卵石层、粉质黏土层等多种土层，对隧道施工带来一定挑战。



施工变形对地铁运营安全影响



结构变形

施工过程中可能导致周边土体扰动和支护结构变形，进而影响地铁隧道结构的稳定性和安全性。



轨道几何形位变化

施工变形可能导致轨道几何形位发生变化，如轨距、水平、高低等，影响列车运行平稳性和安全性。



设备设施损坏

施工变形可能对地铁设备设施造成损坏，如信号系统、供电系统等，影响地铁正常运营。

模拟分析与控制研究重要性



保障施工安全

通过模拟分析可以预测施工过程中可能出现的变形情况，并采取相应的控制措施，确保施工过程中的安全。

确保地铁运营安全

通过控制施工变形，可以保障地铁隧道结构的稳定性和安全性，确保地铁正常运行。

提高施工效率

通过模拟分析和控制研究，可以优化施工方案和工艺，提高施工效率和质量。

推动技术发展

该项目的研究和实践可以推动相关技术的发展和创，为类似工程提供经验和借鉴。





02

隧道施工变形模拟技术



有限元法在施工变形模拟中应用



1

有限元法基本原理

将连续体离散化为有限个单元，通过节点连接，构建整体刚度矩阵，求解节点位移和单元应力。

2

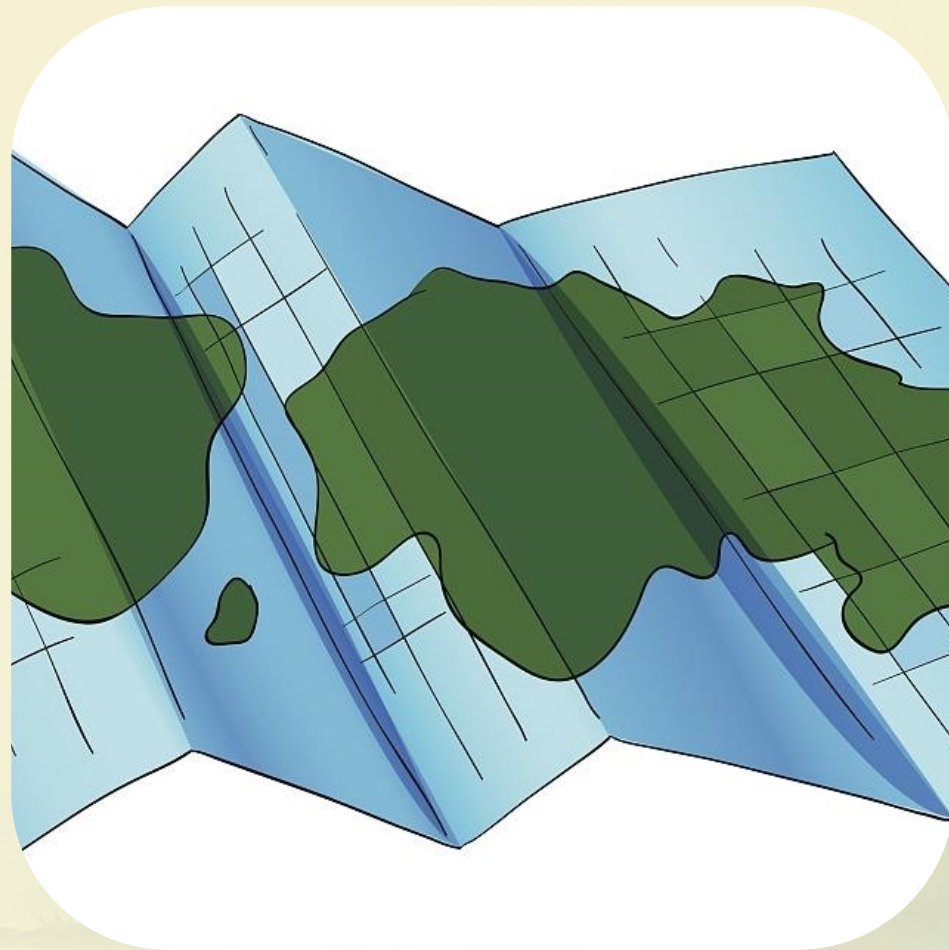
施工过程模拟

考虑隧道开挖、支护结构安装、土体开挖等施工过程，采用生死单元技术模拟材料添加和删除。

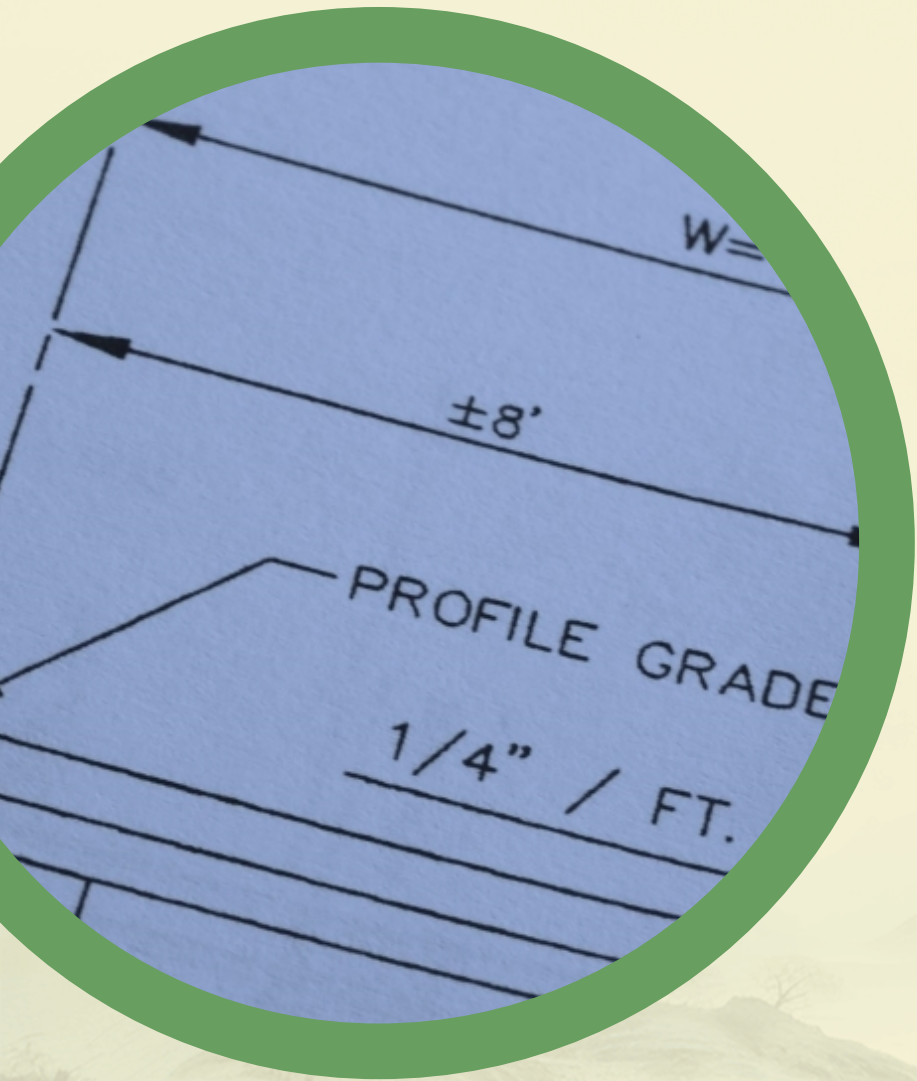
3

本构模型选择

针对土体材料非线性特性，选择合适的本构模型，如摩尔-库伦模型、修正剑桥模型等。



边界条件及材料参数确定方法



01

边界条件确定

根据实际工程情况，确定模型的边界条件，如固定边界、自由边界等，并考虑地下水渗流影响。

02

材料参数确定

通过室内试验和现场测试，获取土体、支护结构等材料参数，如弹性模量、泊松比、内摩擦角等。

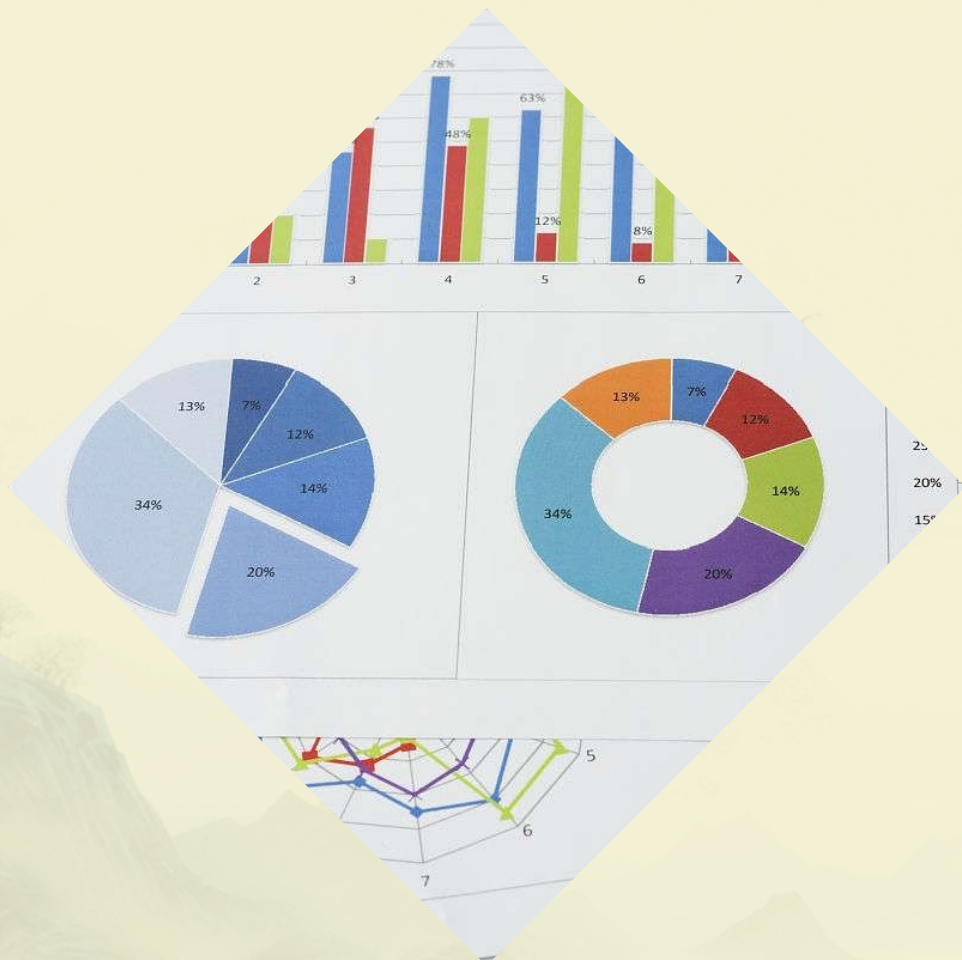
03

参数敏感性分析

分析材料参数对施工变形模拟结果的影响程度，为参数取值提供依据。



模拟结果可视化展示与评估



可视化展示

利用有限元软件后处理功能，将模拟结果以云图、矢量图、等值线等形式展示，直观反映施工变形情况。

结果评估

将模拟结果与现场监测数据进行对比分析，评估模拟结果的准确性和可靠性。

风险控制

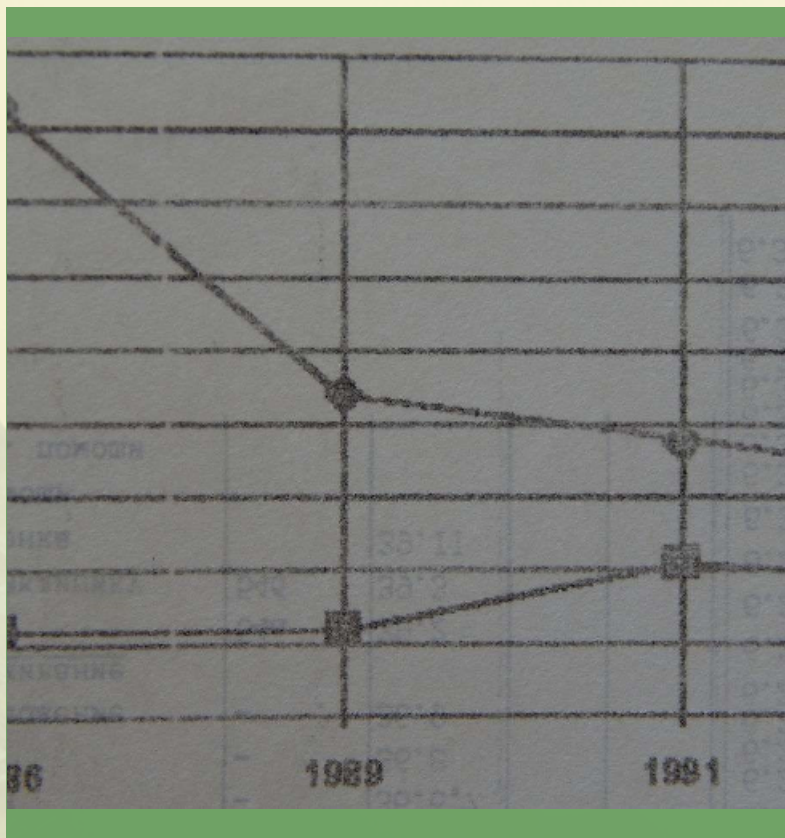
根据模拟结果，识别潜在风险区域和关键施工环节，提出相应控制措施和建议。



03

隧道下穿过程中结构安全性分析

结构应力、位移变化规律研究



初始应力状态分析

在施工前，对地铁4号线的结构进行详细的初始应力状态分析，了解其在正常运营状态下的受力情况。



施工过程中的应力变化监测

在16号线隧道下穿施工过程中，实时监测4号线的结构应力变化，掌握施工对其造成的影响。



位移变化规律研究

通过分析施工前后4号线的位移数据，研究其位移变化规律，判断隧道下穿施工对既有线路的影响程度。



关键部位安全性评估方法探讨



关键部位识别

根据4号线的结构特点和受力情况，识别出可能受到施工影响的关键部位。

安全性评估指标建立

针对关键部位，建立相应的安全性评估指标，如应力集中系数、位移限值等。

评估方法探讨

采用数值模拟、理论分析等方法，对关键部位的安全性进行评估，为采取必要的控制措施提供依据。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
<https://d.book118.com/82701301300006116>