

# 基于IDA方法的两层三跨地铁地下结构地震易损性分析



汇报人：

2024-01-18

| CATALOGUE |

# 目录

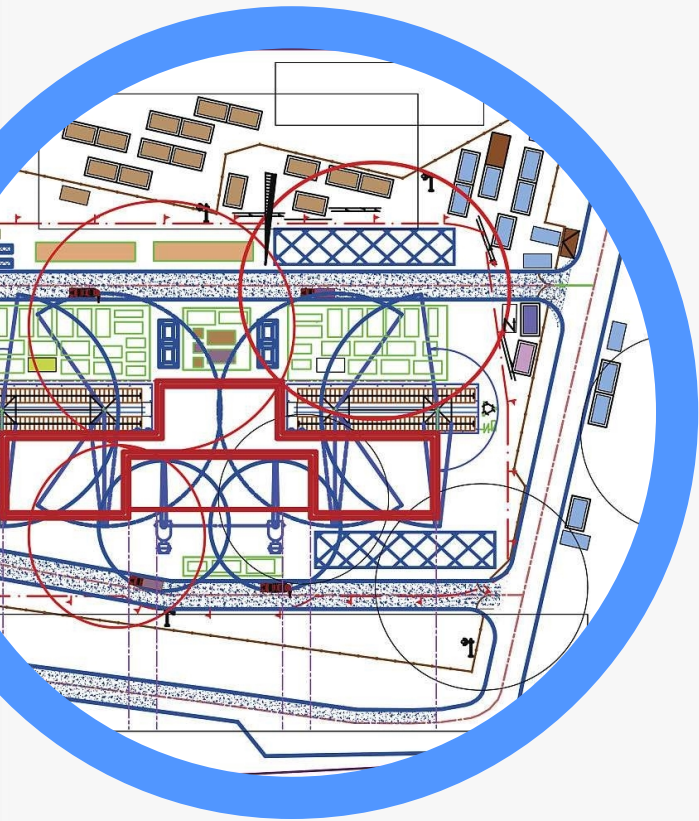
- 引言
- 地震易损性分析基本理论
- 两层三跨地铁地下结构模型建立与验证
- 基于IDA方法的地震易损性分析实例研究
- 结果讨论与对比分析
- 结论与展望

01

# 引言



# 研究背景和意义



## 地震灾害对地铁地下结构的威胁

地铁作为城市重要的交通基础设施，其地下结构在地震中易受到破坏，导致严重的生命和财产损失。

## 地铁地下结构地震易损性研究的必要性

通过对地铁地下结构进行地震易损性分析，可以评估其在地震作用下的性能表现，为地铁抗震设计和灾后恢复提供科学依据。

## IDA方法在地震易损性分析中的应用

IDA ( Incremental Dynamic Analysis ) 方法是一种有效的地震易损性分析方法，通过逐步增加地震动强度，分析结构在不同地震水平下的响应和破坏情况，进而评估其地震易损性。

# 国内外研究现状及发展趋势

## 国内外研究现状

目前国内外学者在地铁地下结构地震易损性分析方面已经取得了一定成果，但大多局限于单层或单跨结构的研究，对于两层三跨等复杂结构的研究相对较少。

## 发展趋势

随着计算机技术和数值模拟方法的不断发展，未来地铁地下结构地震易损性分析将更加精细化、高效化，同时考虑更多不确定性和非线性因素的影响。





# 研究内容和方法



## 研究内容

本研究以两层三跨地铁地下结构为研究对象，采用IDA方法进行地震易损性分析。具体内容包括建立精细化有限元模型、选取合适的地震动记录、进行非线性时程分析、确定结构性能水准和破坏准则、绘制地震易损性曲线等。



## 研究方法

本研究采用数值模拟和统计分析相结合的方法。首先利用有限元软件建立精细化模型，并进行模态分析和非线性时程分析；然后根据分析结果确定结构性能水准和破坏准则；接着采用IDA方法进行大量数值模拟，得到不同地震动强度下的结构响应数据；最后对数据进行统计分析，绘制地震易损性曲线，评估结构的地震易损性。

02

# 地震易损性分析基本理论



# 地震易损性定义及分类



## 地震易损性定义

地震易损性是指工程结构在地震作用下发生破坏的概率，它与地震动强度、结构自身特性以及场地条件等多种因素有关。

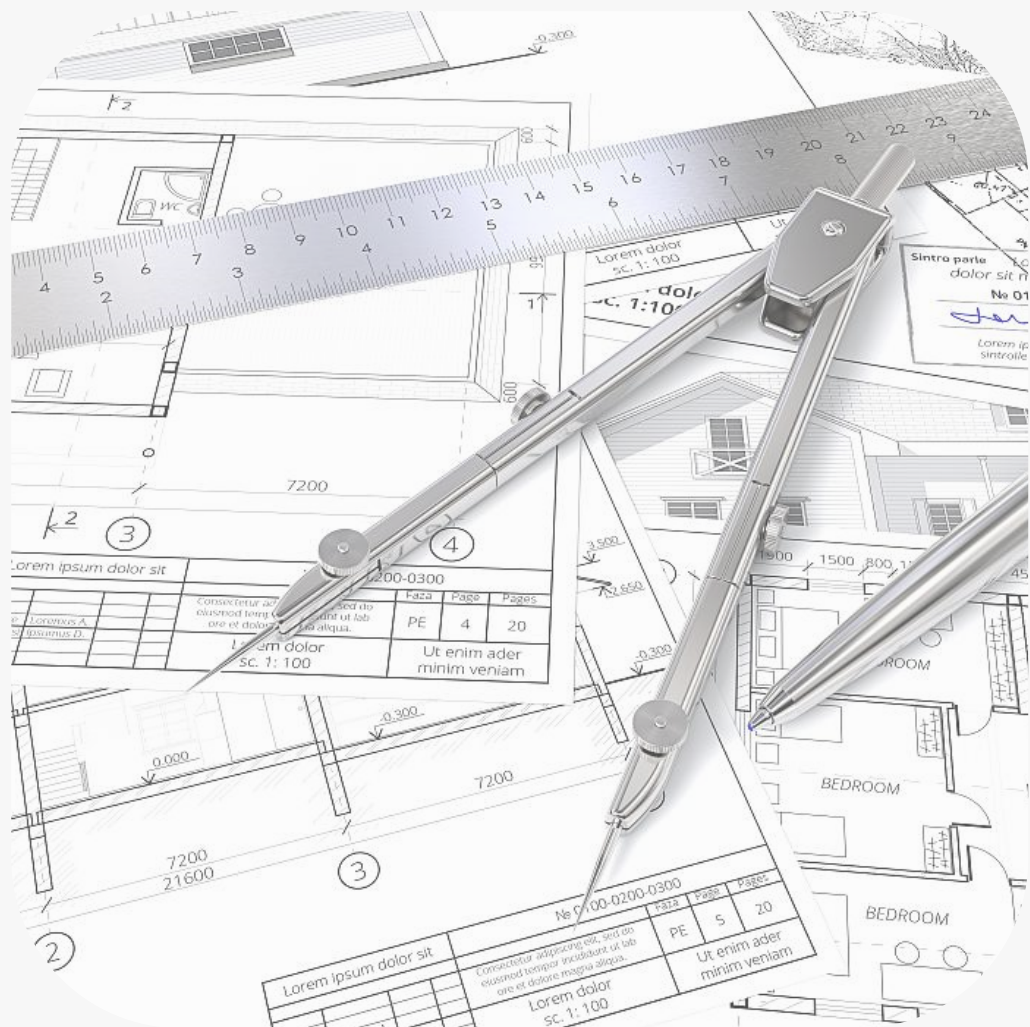
## 地震易损性分类

根据研究对象和目的的不同，地震易损性可分为单体结构易损性、区域群体结构易损性以及系统易损性等。





# 地震动参数选择及概率分布模型

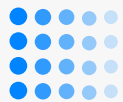


## 地震动参数选择

在地震易损性分析中，常用的地震动参数包括峰值加速度、峰值速度、持时以及反应谱等。这些参数能够反映地震动的强度、频谱特性和持时特性，对于结构的地震响应和破坏具有重要影响。

## 概率分布模型

为了描述地震动参数的不确定性，需要采用概率分布模型进行建模。常用的概率分布模型包括正态分布、对数正态分布、极值分布等。这些模型能够反映地震动参数的统计规律，为地震易损性分析提供基础数据。



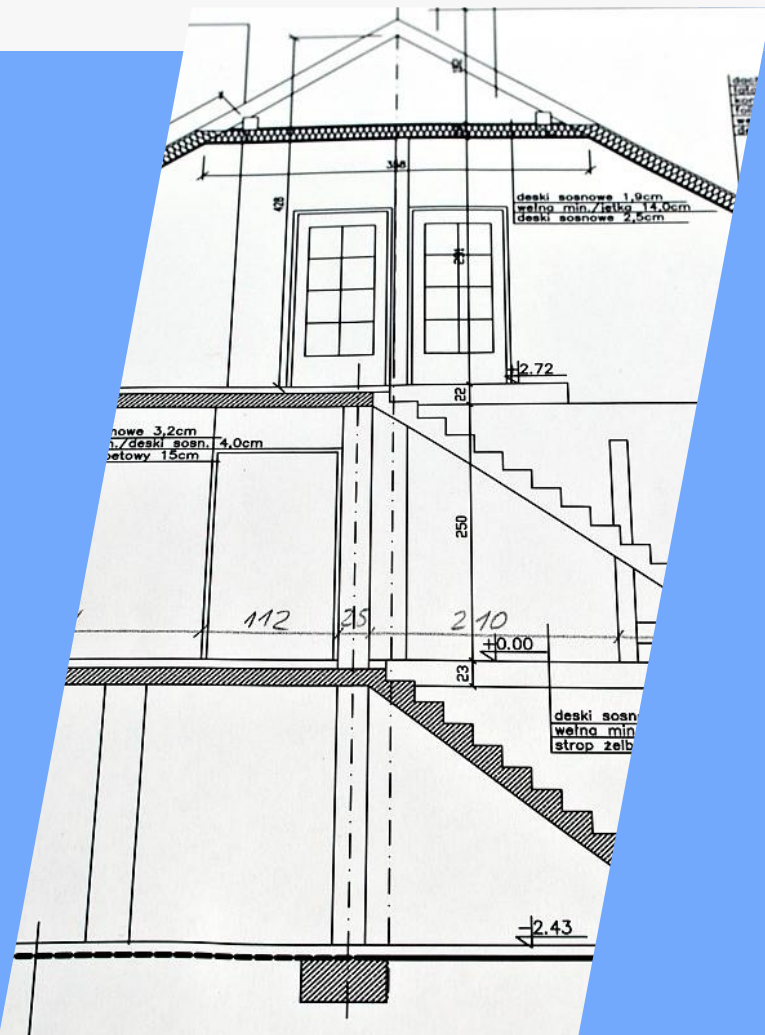
# 结构损伤指标确定方法

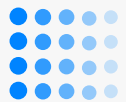
## 结构损伤指标定义

结构损伤指标是用于量化结构在地震作用下破坏程度的参数，它能够反映结构的整体或局部损伤情况。

## 结构损伤指标确定方法

常用的结构损伤指标确定方法包括基于位移、基于能量、基于刚度以及基于混合方法等。这些方法通过不同的物理量或组合来描述结构的损伤程度，为地震易损性分析提供重要依据。





# 基于IDA方法的地震易损性分析流程

## IDA方法基本原理

IDA方法 ( Incremental Dynamic Analysis ) 是一种基于动力时程分析的地震易损性分析方法。它通过不断增加地震动强度，对结构进行非线性动力时程分析，得到结构在不同地震动强度下的响应和破坏情况。

## 基于IDA方法的地震易损性分析流程

基于IDA方法的地震易损性分析流程包括建立结构模型、选择地震动记录并调整强度、进行非线性动力时程分析、确定结构损伤指标以及建立地震易损性曲线等步骤。这些步骤相互关联，共同构成了基于IDA方法的地震易损性分析完整流程。

03

# 两层三跨地铁地下 结构模型建立与验证



# 工程概况及结构特点介绍

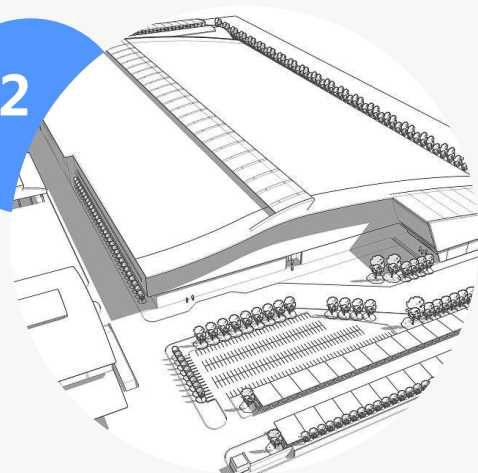
01



## 工程背景

介绍地铁地下结构的地理位置、设计参数、建设年代等基本信息。

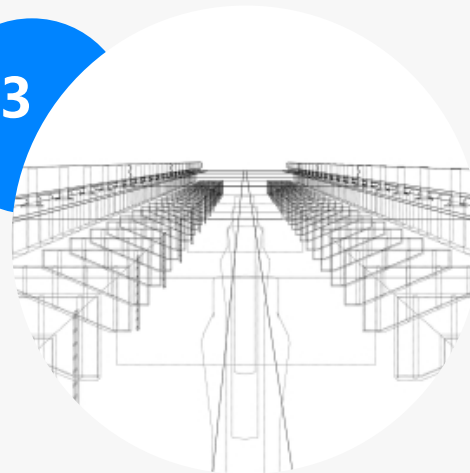
02



## 结构形式

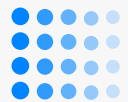
阐述两层三跨地铁地下结构的具体形式，包括结构类型、跨度、层高等。

03



## 结构特点

分析该地铁地下结构的受力特点、刚度分布、变形特性等。



# 有限元模型建立与网格划分策略

## ● 建模软件

说明用于建立有限元模型软件，如ABAQUS、ANSYS等。

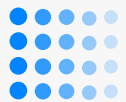
## ● 网格类型

介绍在建模过程中采用的网格类型，如实体单元、壳单元等。

## ● 网格划分

阐述网格划分的具体策略，如网格大小、密度、边界条件等。





# 材料本构关系及参数设置

## ● 材料类型

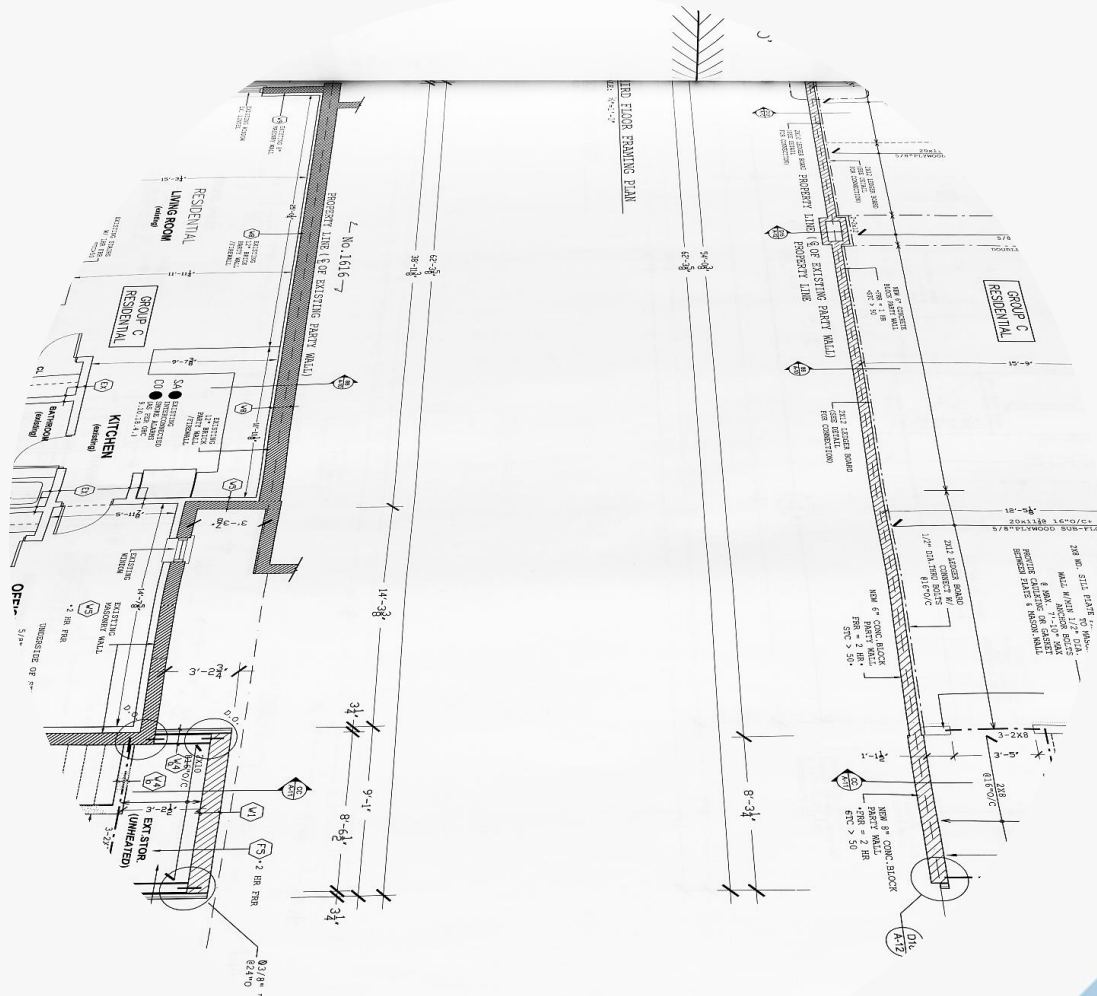
说明地铁地下结构所采用的主要材料类型，如混凝土、钢筋等。

## ● 本构关系

阐述所采用的材料本构关系模型，如弹性模型、塑性模型等。

## ● 参数设置

给出材料的具体参数设置，如弹性模量、泊松比、屈服强度等。



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/575302204344011221>