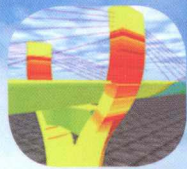


桥梁工程软件 midas Civil 使用指南

葛俊颖 ○ 编著
北京迈达斯技术有限公司 ○ 审定



人民交通出版社
China Communications Press

桥梁工程软件 midas Civil 使用指南

葛俊颖 ○ 编著
北京迈达斯技术有限公司 ○ 审定



人民交通出版社
China Communications Press

内 容 提 要

本书主要介绍 midas Civil 软件在桥梁工程计算中的应用,内容包括建模、静力分析、动力分析、非线性分析、稳定分析、桥梁抗震以及桥梁活载加载等方面。书中通过大量的实例介绍 midas Civil 进行结构分析的具体操作步骤与方法,同时,附有作者多年来软件应用的体会和经验,既适用于软件初学者入门,也利于软件的高级用户学习提升。

本书可供从事桥梁结构分析计算的工程技术人员参考,也可作为大学本科和研究生学习使用 midas Civil 软件进行桥梁结构分析的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

桥梁工程软件 midas Civil 使用指南/葛俊颖编著

. 1—北京:人民交通出版社,2013. 6

ISBN 978-7-114-10472-5

I. ①桥… II. ①葛… III. ①桥梁工程—应用软件—
指南 IV. ①U44-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 054676 号

书 名:桥梁工程软件 midas Civil 使用指南

著 者:葛俊颖

责任编辑:陈志敏 王 霞

出版发行:人民交通出版社

地 址:(100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号

网 址:<http://www.ccpres.com.cn>

销售电话:(010)59757973

总 经 销:人民交通出版社发行部

经 销:各地新华书店

印 刷:北京交通印务实业公司

开 本:787×1092 1/16

印 张:37.5

字 数:910 千

版 次:2013 年 6 月 第 1 版

印 次:2013 年 6 月 第 1 次印刷

书 号:ISBN 978-7-114-10472-5

定 价:120.00 元

(有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

前言

PREFACE

midas Civil 程序是 MIDAS 系列软件中产品之一。它主要用于桥梁结构的分析与设计,能够解决各种桥型分析设计中遇到的问题。虽然是韩国的软件,但是经过北京迈达斯技术有限公司多年来的努力,该软件已经成为国内桥梁工程技术人员熟悉和喜爱的分析计算软件。

本书编写的初衷是介绍 midas Civil 程序在桥梁工程计算中的应用。对初学者可以先从本书的实例开始学习,并逐步了解一些背景知识。对有限元及桥梁工程非常熟悉、将 midas Civil 作为工具软件的高级读者,本书中的一些参数设置方法及所用理论的介绍将会让您获益。

本书以 midas Civil 2010 和 midas Civil 2011 的版本为蓝本,内容上包括建模、静力分析、动力分析、非线性分析、稳定分析、桥梁抗震以及桥梁活载加载等内容,由于篇幅的限制,书中没有详细阐述设计相关的内容。书中对必要的力学知识和技术背景做了简要介绍,并配有大量实例分析,以方便读者学习和加深对分析计算的理解。

本书在编写过程中参考了大量的文献资料,其中最主要的是北京迈达斯技术有限公司的培训资料,在此对北京迈达斯技术有限公司资料的作者表示深深的谢意!非常感谢北京迈达斯技术有限公司桂满树先生和公司技术人员审阅全书并提出了宝贵意见!

本书第 4 章、第 5 章由中铁十八局集团有限公司李先编写,其余各章由石家庄铁道大学葛俊颖编写。全书由葛俊颖统稿。

由于时间紧迫和作者水平有限,书中难免存在错漏,恳请广大同行和读者批评指正!如果发现了错误或问题以及有改进或阐明问题的建议,请写信给我,我预先感谢你们所花费的时间和有兴趣所做的一切!联系邮箱:gejygejy@163.com。

作者

2013 年 3 月

目录

CONTENTS

第 1 章 midas Civil 有限元分析的基本过程	1
1.1 软件概况	1
1.2 基本过程	2
1.3 用户界面	2
1.4 操作环境设定	9
1.5 文件系统.....	13
1.6 数据输入.....	14
1.7 分析实例.....	14
1.8 小结.....	22
第 2 章 midas Civil 建模功能	23
2.1 坐标系.....	23
2.2 单元介绍.....	25
2.3 材料定义.....	58
2.4 截面定义.....	68
2.5 节点和单元的直接建立.....	93
2.6 建模助手	110
2.7 小结	133
第 3 章 边界条件	134
3.1 支承边界条件	134
3.2 连接单元	143
3.3 其他边界条件	146
第 4 章 荷载与分析控制	154
4.1 荷载	154
4.2 分析控制选项	174
第 5 章 结果与输出	177
5.1 查看分析结果	177
5.2 数据文件输出	182
5.3 计算书生成器	182

第 6 章	midas Civil 配套软件介绍	184
6.1	命令窗口	184
6.2	钢束形状生成器	186
6.3	截面特性值计算器 SPC	190
6.4	文本编辑器	190
6.5	图形编辑器	191
6.6	转换 EMF 文件为 DXF 文件	191
6.7	地震波数据生成器	191
6.8	材料统计	194
6.9	其他工具	196
第 7 章	桥梁移动荷载分析	197
7.1	车道定义	198
7.2	车道面定义	201
7.3	车辆定义	202
7.4	移动荷载工况定义	204
7.5	移动荷载分析控制	205
7.6	公路空心板桥分析实例	206
7.7	铁路 T 梁桥实例	219
7.8	单箱多室箱梁梁格法建模助手	220
第 8 章	施工过程分析	229
8.1	预应力荷载	229
8.2	施工阶段荷载	234
8.3	桥梁施工阶段的构成及注意事项	234
8.4	悬臂法桥梁施工阶段分析	239
8.5	顶推法(ILM)桥梁施工阶段分析	271
8.6	移动模架法(MSS)桥梁建模助手	294
8.7	满堂支架法(FSM)桥梁建模助手	300
8.8	施工阶段联合截面	301
第 9 章	温度问题	322
9.1	温度荷载	322
9.2	水化热分析	331
9.3	日照温差效应分析	349
第 10 章	结构动力分析	356
10.1	动力分析模型.....	356
10.2	特征值分析.....	358
10.3	阻尼.....	365

10.4	桩土共同作用·····	371
10.5	时程分析方法·····	376
10.6	移动荷载时程分析·····	384
10.7	撞击问题的模拟·····	391
第 11 章	非线性分析 ·····	395
11.1	非线性分析概述·····	395
11.2	几何非线性分析·····	397
11.3	边界非线性分析·····	408
11.4	材料非线性分析·····	409
11.5	非线性施工阶段分析·····	409
第 12 章	结构稳定分析 ·····	413
12.1	概述·····	413
12.2	线性稳定分析·····	414
12.3	非线性稳定分析·····	417
第 13 章	抗震分析 ·····	425
13.1	概述·····	425
13.2	反应谱分析·····	429
13.3	静力弹塑性分析 Pushover ·····	440
13.4	线弹性时程分析·····	479
13.5	用弯矩—曲率曲线评价截面性能·····	489
13.6	动力弹塑性分析·····	503
13.7	多点激励地震响应分析·····	536
13.8	结构耗能减震装置的模拟·····	543
第 14 章	斜拉桥分析 ·····	561
14.1	概述·····	561
14.2	斜拉桥建模助手·····	565
14.3	用 midas Civil 分析斜拉桥 ·····	566
14.4	斜拉桥成桥恒载合理状态实例分析·····	569
14.5	斜拉桥施工阶段分析·····	581
	参考文献 ·····	592

第1章

midas Civil 有限元分析的基本过程

1.1 软件概况

midas Civil 是一款通用的有限元分析软件,适用于桥梁结构、地下结构、工业建筑、机场、大坝、港口等结构的分析与设计。特别是针对桥梁结构, midas Civil 结合国内的规范与用户习惯,在建模、分析、后处理、设计等方面提供了很多便利的功能,目前广泛应用于公路、铁路、市政、水利等工程领域。

midas Civil 的主要特点如下:

- (1) 提供菜单、表格、文本、导入 CAD 和部分其他程序文件等灵活多样的建模功能,并尽可能使鼠标在画面上的移动量最少,从而使用户的工作效率达到最高。
- (2) 提供刚构桥、板型桥、箱形暗渠、顶推法桥梁、悬臂法桥梁、移动支架/满堂支架法桥梁、悬索桥、斜拉桥的建模助手。
- (3) 提供中国、美国、英国、德国、日本、韩国等国家的材料和截面数据库,以及混凝土收缩和徐变规范、移动荷载规范。
- (4) 提供桁架、一般梁/变截面梁、平面应力/平面应变、只受拉/只受压、间隙、钩、索、加劲板轴对称、板(厚板/薄板、面内/面外厚度、正交各向异向)、实体单元(六面体、楔形、四面体)等工程实际所需的各种有限元建模。
- (5) 提供静力分析(线性静力分析、热应力分析),动力分析(自由振动分析、反应谱分析、时程分析),静力弹塑性分析、动力弹塑性分析、动力边界非线性分析、几何非线性分析(P-delta 分析、大位移分析),优化索力、屈曲分析、移动荷载分析(影响线分析、影响面分析)、支座沉降分析、热传导分析(热传导、热对流、热辐射),水化热分析(温度应力、管冷),施工阶段分析、联合截面施工阶段分析等功能。
- (6) 在后处理中,可以根据设计规范自动生成荷载组合,也可以添加和修改荷载组合。
- (7) 可以输出各种结构的反力、位移、内力和应力的图形、表格和文本。提供静力和动力分

析的动画文件;提供移动荷载追踪器的功能,可找出指定单元发生最大内力(位移)时,移动荷载作用的位置;提供局部方向内力的合力功能,可将板单元或实体单元上任意位置的节点力组合成内力。

(8)可在进行结构分析后对多种形式的梁、柱截面进行设计和验算。

1.2 基本过程

所谓有限元就是用于建立分析模型数据、表达结构构件特性的元素,它是由连续的结构构件按有限元法划分而成的,它必须充分反映结构受力特性。有限元结构分析模型是由节点、单元及边界条件三要素所构成的,其中节点用来确定构件的位置,单元用于表达结构构件的元素,边界条件用来表达结构与相邻结构或大地之间的连接方式。结构本来是连续的,有限元法将其离散成单元,各个单元只通过节点(或边界条件)连接。

通常有限元软件都由三大模块组成:前处理模块、求解模块和后处理模块。

前处理模块用来建立结构有限元模型,包括确定单元的种类、材料特性、几何特性、单元之间的连接处理等。有的软件在前处理中可以建立几何模型(基本元素为点、线、面和体)和有限元模型,因为最终参与计算的是有限元模型,所以几何模型还必须通过网格划分得到有限元模型。midas Civil的前处理只能建立有限元模型,即便从 Auto CAD 导入 DXF 格式的几何模型,也直接被转换成了杆系有限元模型。

求解模块一般包含边界条件的施加、求解器的选择、荷载施加策略及一些求解选项的设置。

后处理模块用来将分析的结果按要求输出,比如输出位移、应力的云图、荷载一位移曲线等。

midas Civil 有两个模式,一个是前处理模式,另一个是后处理模式。前处理模式中包括了建模、材料和截面定义、荷载施加、边界条件施加、分析选项设置和求解等内容。模型修改必须在前处理模式下进行。后处理模式包括计算结果的输出等内容。

本章 1.5 节以一个简单模型为例,详细介绍了 midas Civil 模型建立、运行分析和后处理过程,使初学者对 midas Civil 的使用有一个初步的认识。

1.3 用户界面

midas Civil 是一个全集成有限元分析软件,所有分析模块使用统一的前后处理用户界面,易学易用,友好的交互式图形界面可实现所有建模和后处理功能。图 1-1 就是 midas Civil 用户界面。midas Civil 强大的前后处理及求解功能在后续的章节中会陆续介绍。

midas Civil 的操作通常可以使用主菜单、树形菜单、工具条、关联菜单(浮动菜单)、表格和 MCT 命令,虽然可以有多种选择,但其功能是一样或相似的。对于初学者,为了了解操作环境和功能,最好使用主菜单。当对软件有一定了解之后,使用工具条和关联菜单就会获得更佳效果。

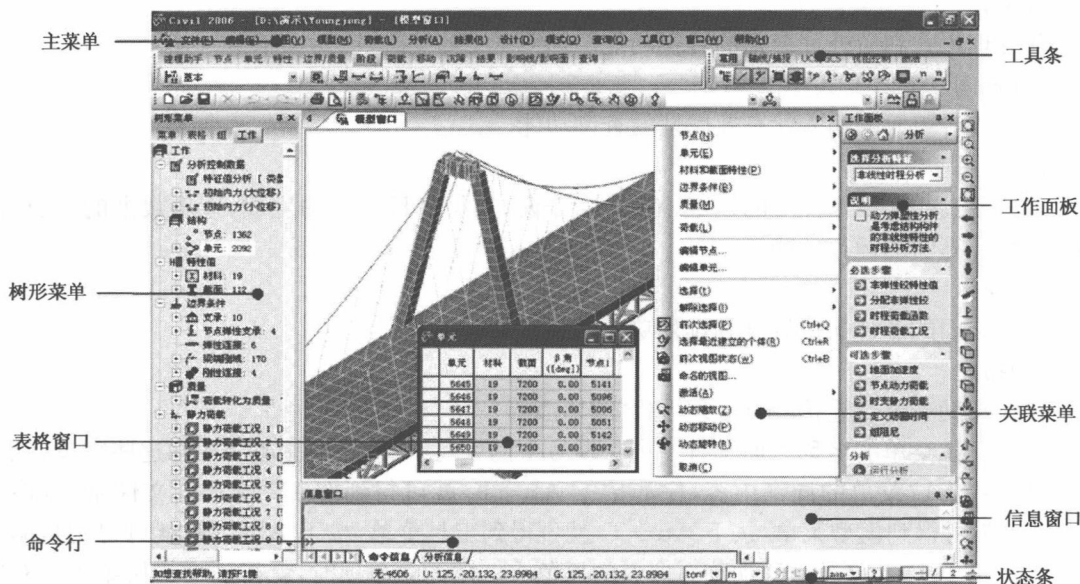


图 1-1 midas Civil 用户界面

1.3.1 主菜单

主菜单内包含了 midas Civil 中所有菜单命令和快捷键,主要包括的下拉菜单有文件、编辑、视图、模型、荷载、分析、结果、设计、模式、查询、工具、窗口和帮助。各菜单的主要功能如下。

1) 文件

与文件的建立、保存、打印、数据互换等相关的功能。

2) 编辑

撤销、重做功能和复制、粘贴、剪切、删除和查找等数据的编辑功能等。

3) 视图

模型的视觉表现的调整功能、选择功能、激活/钝化功能等。

4) 模型

网格、节点、单元、截面特性、边界条件、质量等模型数据的输入和组的(定义)功能等。

5) 荷载

各种静力荷载、动力荷载、温度荷载及施工阶段分析、移动荷载分析、水化热分析和几何非线性分析所需数据的输入功能等。

6) 分析

分析过程中所需的各种控制数据的输入和分析运行功能等。

7) 结果

荷载组合条件的输入、分析结果的图形处理、查询及分析功能等。

8) 设计

普通钢筋混凝土和预应力混凝土结构、钢结构、组合结构的设计功能,以及 Pushover 分析功能。

9) 模式

前处理模式和后处理模式的转换功能。

10) 查询

节点或者单元的输入状态及属性的查询功能。

11) 工具


单位系及初期操作环境的设定、MCT 命令窗口、材料目录表的生成、地震数据的生成、截面特性值计算器的运行功能等。

12) 窗口

操作画面的各种窗口调整和排列功能。

13) 帮助

在线帮助功能及连接 midas IT 主页的功能等。

每个下拉菜单的名称后面都有一个在括号中的大写字母,同时按下 Alt 和这些字母,就可以得到这些下拉菜单的详细内容,比如按下 Alt+F,就可得到图 1-2 所示的文件菜单,按下 Alt+M,就可得到模型菜单,按下 Alt+T,就可得到工具菜单,按下 Alt+H,就可得到帮助菜单等。在图 1-2 中,将光标移动到有向右的黑色小三角的菜单项时,就得到下一层菜单。有些菜单项前面有快捷按钮,比如文件菜单中的保存前的按钮 ,这些按钮图标与工具条中图标一致,也就表示它们执行的命令是一样的。在工具条中这些图标按功能分布于不同的区域中。某个菜单后面的诸如 Ctrl+N 包含 Ctrl 和一个其他键的组合键,是该菜单的快捷键。

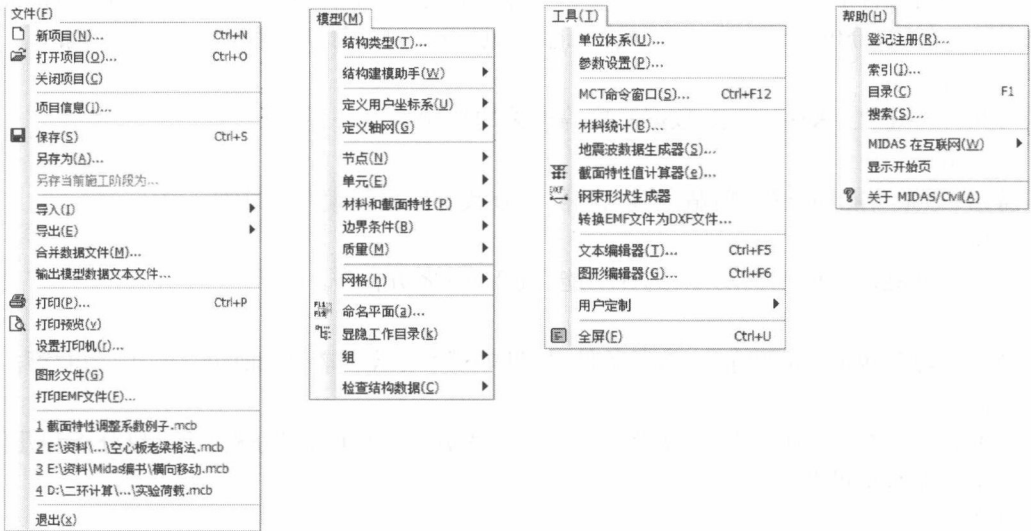


图 1-2 文件、模型、工具和帮助下拉菜单界面

菜单命令黑色显示为激活状态,可以直接执行;菜单命令灰色显示为非激活状态,表示不可执行。某些显示为非激活状态的命令,表示需要先决条件或切换到相应视图状态才能使用。

点击帮助菜单中的“目录”项,或直接按下其快捷键 F1 就会启动在线帮助手册,可以在其中选择索引、在线手册目录列表或搜索。在线帮助手册中给出了 midas Civil 各种功能数据对

话框填写方法和命令的详细说明,是学习和使用 midas Civil 时的主要参考。也正是因为在线帮助手册中对 midas Civil 的各种功能有详细的解释,本书在这些方面尽量不重复其中内容。学习和使用 midas Civil 还可参考其随机用户手册。

1.3.2 树形菜单

树形菜单在主界面的左侧,从建立模型、分析到进行设计的过程中,基本所有命令都以阶梯结构显示(按照一定的排序)。无论熟练用户还是初学者,都可以通过树形菜单就所需的内容得到指示或打开相关的对话框,从而有效而准确地进行操作。从图 1-1 中我们可以看到,树形菜单有四个属性页,分别是菜单树、表格树、组树和工作树(图 1-3)。

“菜单”树为前处理模式中的基本操作,包括环境设置、模型、静力荷载、反应谱分析数据、时程分析数据等,功能基本与主菜单相当。

“表格”树包含了所有可用电子表格显示的数据。midas Civil 一个很好的功能就是可以通过表格和微软的 EXCEL 进行数据的交换。这里表格细分为四项:结构表格、分析结果表格、设计表格和查询表格,关于这些表格使用的详细说明可参见在线帮助手册中的“表格工具”一节。模型的有些部分既可以在主菜单或树形菜单的菜单项中用命令建立,也可以用表格的方式按一定的格式填写数据来建立。本书的后续章节介绍了表格的使用,并给出了实例。

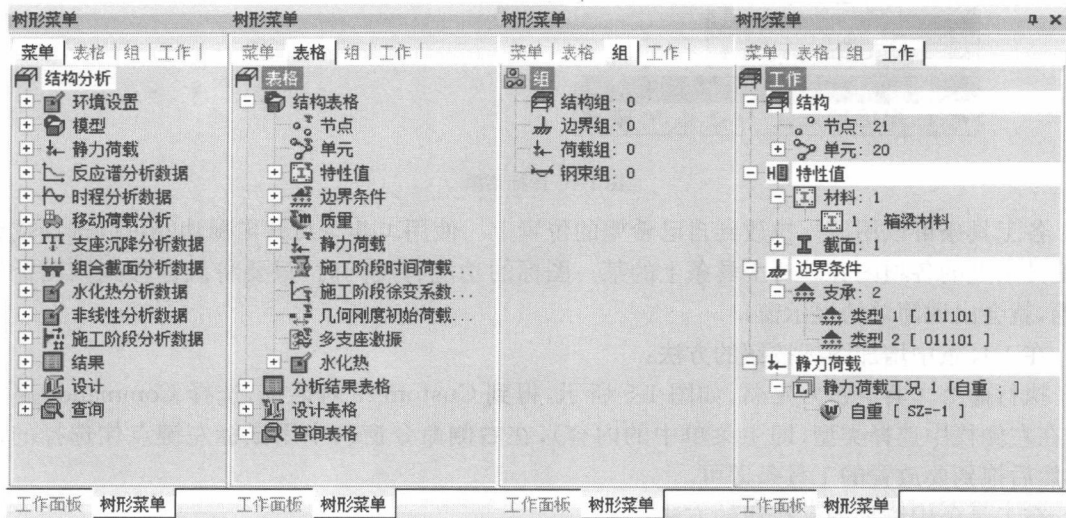


图 1-3 树形菜单的四个属性页

“组”树包含了结构组、边界组、荷载组和钢束组。所谓组就是一些数据项的集合。以结构组为例,结构组就是一些节点和单元的集合,我们可以在一个模型中定义多个组,并给每个组命名。比如我们可以将箱梁的顶板上节点和单元定义在一个结构组中,命名为“顶板”,将腹板上的节点和单元定义在一个名字为“腹板”的结构组中等。这样我们就可以很方便地通过组来进行操作,比如想选择顶板上的节点和单元,就可以通过选择顶板组来完成,而没必要一点一点地选择。

用户所有完成的建模操作都在“工作”树显示,包括分析项、节点、单元、特性值(材料和截面等)、边界条件以及荷载等。在工作树中可以一目了然地对目前的模型数据输入状况进行确认,并提供了可以对其进行修改的拖放(Drag&Drop)方式的建模功能。

1.3.3 图标菜单和工具条

为了能够快速地执行经常使用的功能, midas Civil 提供将各项功能形象化了的图标菜单。各图标从属于各种类似功能图标群的工具条内,如图 1-4 所示为经常使用的工具条。在“主成分”和“次成分”工具条中,图标又按功能分了子类。比如“次成分”工具条中就包括建模助手、节点、单元、特性等一些子类,用鼠标左击子类名字工具条中的图标就会变换。



图 1-4 图标菜单

各工具条可以用鼠标拉放到自己希望的位置上。使用工具>用户定制功能可以选择或编辑工具条上的各项内容。对工具条上的某一图标的功能有疑问时,只要将鼠标移到该图标的位置,就会出现简单的提示窗口。

在工具条中增加图标按钮的方法:

执行命令工具>用户定制,如图 1-5 所示,得到 Customize 对话框,选择 Commands 属性页,在左侧栏中选择类型(即主菜单中的内容),在右侧命令窗口中用鼠标左键点住选择的命令,然后拖到要放置的工具条即可。

在工具条中增加图标按钮的方法:

执行命令工具>用户定制,得到 Customize 对话框,然后将不要的图标按钮拖到工具条外的任何位置即可。

1.3.4 关联菜单

关联菜单又称为浮动菜单,是为了让软件使用者最大限度的少移动鼠标,而提供的通过在操作窗口点击鼠标的右键来显示与操作内容相关的各项功能的菜单系统。在不同的模式下,在操作窗口点击鼠标的右键得到的关联菜单是不同的。



图 1-5 定制工具条

1.3.5 工作面板

midas Civil 将不同分析种类的操作流程以及必选步骤和可选步骤，以菜单的形式列在工作面板上，便于选择、输入数据。让用户能够更加简单快速地进行高级分析以及其他类型分析。工作面板与树形菜单在其窗口的下方有切换按钮。工作面板有三个选项(图 1-6)，即工作面板、分析和用户定义，通过工作面板窗口上方的下拉条可以切换。

工作面板的分析项中，对一些高级分析功能的操作流程和输入项目都添加了详细的说明，在进行高级分析时就不会轻易丢下比选步骤，提高了工作效率。目前 midas Civil 的工作面板中提供了静力弹塑性分析(Pushover Analysis)、非线性时程分析、时程分析、材料非线性分析等高级分析功能。

用户可自定义工作面板，将分析步骤数据按照一定格式制作成文本文件，导入到工作面板中即可。

1.3.6 模型显示窗口

在模型显示窗口 GUI(Graphic User Interface) 中可进行建模、结果分析的操作。模型窗口可以将几个窗

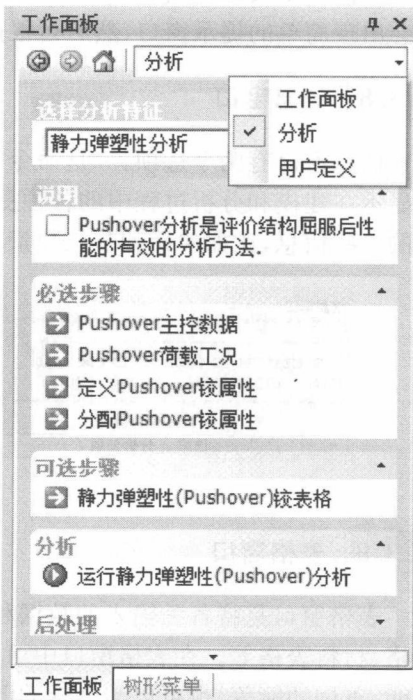


图 1-6 工作面板中的分析项

口同时展现在一个画面中。由于各窗口的运用都是相互独立的,因此各窗口可以使用不同的坐标系来建模。另外,因各窗口所使用的是相同的数据库,所以在任何一个窗口中的操作内容都可以同时其他的窗口上得到反映。

在模型窗口中,不仅可以展示一般形态的模型,而且还可以将模型和分析结果通过使用去除隐藏线、调整明暗、照明、颜色分离处理等功能展示渲染画面。另外,它所提供的动态查看功能能够展示各种动态的视觉效果。诸如边走边看建筑物,或者进入模型内部来查看模型的输入状态或各种分析结果。关于视图效果方面的详细操作及说明请参见在线帮助手册中的视图部分。

1.3.7 状态条

为提高工作效率, midas Civil 在状态条上提供各种坐标系状况、单位变更、过滤选择、快速查询、单元捕捉状态调整等内容的目前状态信息。除了显示上述信息,还可以在状态条的某些功能上进行命令操作,如可以在图 1-7 所示的单位下拉条上直接更改单位体系,还可以在图 1-7 最右侧的单元捕捉控制中选择单元的捕捉点,图中设置成了捕捉单元的三分点,默认是二分点。

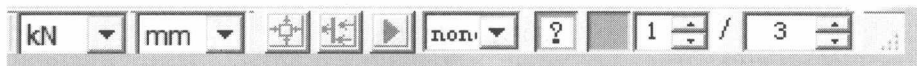


图 1-7 状态条设置

类似于工具条,对状态条上的某一图标的功能有疑问时,只要将鼠标移到该图标的位置,就会出现简单的提示窗口,然后再根据这个简单提示到在线帮助手册中搜索操作方法。

1.3.8 信息窗口

信息窗口有两个选项:一是命令信息,另一是分析信息,如图 1-8 所示。命令信息窗口用来显示在建模和分析过程中的各种提示、警告或者错误信息。分析信息窗口用来显示有关求解的一些信息,比如单元和节点数量、进行的是什么分析等。



图 1-8 信息窗口

1.3.9 表格窗口

表格窗口是将各种输入的数据和分析结果以电子表格形式呈现的窗口,有节点表格、单元表格、材料表格等。在表格窗口中可以提供各种数据的输入、追加输入、编辑功能、按属性整理功能、查询功能等,也可以与微软的 Excel 或其他一般的数据库软件进行互换。关于表格窗口的具体使用方法请参照在线帮助手册中的表格工具一节。本书有些例题也使用了表格。

1.3.10 鼠标的使用

鼠标的操作方式包括单击左键、单击右键、双击左键和拖拽等。

单击左键用来选择菜单项、激活命令、点击按钮和选择视图对象等。单击右键会弹出浮动的快捷菜单,例如,在模型窗口单击右键会弹出关联菜单,在工具条上单击右键会弹出添加工具条菜单等。双击左键一般用来在树形菜单中执行命令。按住鼠标左键然后拖动多用来执行拖放(Drag&Drop)功能。

将鼠标停留在模型的单元上会出现该单元的一些特性信息(图 1-9),停留在节点上会出现节点的坐标和节点编号信息。

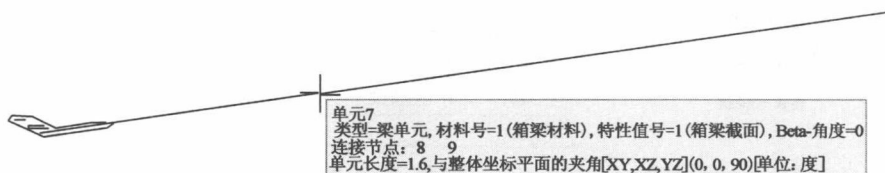


图 1-9 将鼠标停留在单元上时显示的信息

在模型窗口中向前和向后滚动鼠标滑轮可以缩放模型。

另外, midas 的鼠标编辑功能非常有用, 可以取代用键盘输入数据的方式, 而不是简单地用鼠标直接在画面上输入材料或复制距离等数据。鼠标编辑功能在后面的例题中有说明。

1.4 操作环境设定

1.4.1 单位体系设定

midas Civil 可以在前处理和后处理模式下对单位系进行任意变更。一般在初次使用时设定为最常使用的单位体系, 下次再启动软件仍然是上次的设置。在设定或变更单位系时, 可以使用工具>单位体系, 也可以使用主界面下端状态条的单位变更功能。图 1-10 为单位体系设定的对话框。

主界面下端状态条的单位变更功能是更改单位体系的快捷方式。一般在建模过程和查看结果时, 用此功能改变单位。

1.4.2 参数设置

建筑物的大小或使用材料的特点一般根据项目的不同而不同。因此, 在项目刚开始时要对操作环境进行设定。midas Civil 可以通过工具>参数设置对程序运用中所需的基本数据进行事先设定。图 1-11 为执行命令后弹出的对话框, 使用对话框左侧的菜单树查看或者修改参数。

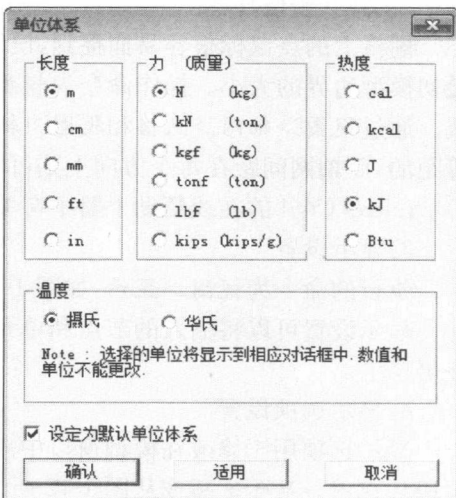


图 1-10 设定单位体系

菜单树中包含使用环境和输出格式两项,其中使用环境包含的子项有一般、视图、容许误差、材料和截面、楼面荷载数据库、结果、设计、通知和帮助以及图形,输出格式包含的子项有尺寸和其他、内力以及荷载。图 1-11 中左侧选择了使用环境中的一般,则对话框的右侧就出现一般对应的设置项。各个子项的说明请参见在线帮助手册和用户手册。

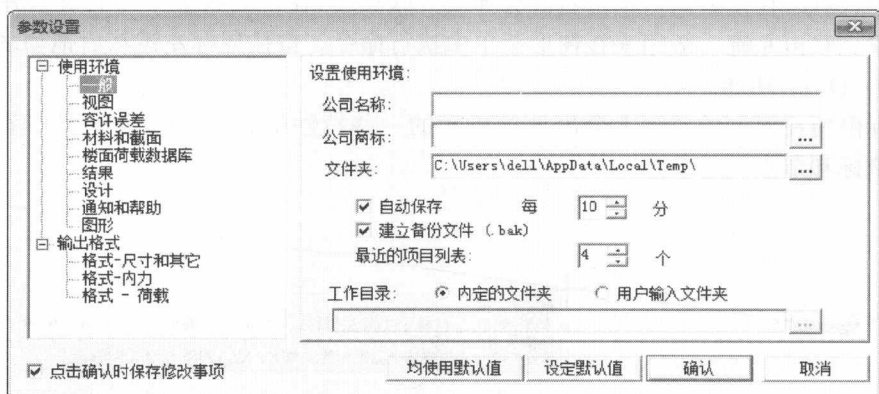


图 1-11 参数设置对话框

1.4.3 其他设置

其他设置包括坐标系、栅格、捕捉、显示等的设置。

1) 坐标系设置

midas Civil 的坐标系包括全局(整体)坐标系、单元坐标系、节点坐标系和用户自定义坐标系,关于坐标系的详细说明请参见本书的第 2 章第 2.1 节内容。

可以用模型>坐标系命令,也可以在工具条点击图标来实现在用户坐标系(UCS)和全局坐标系(GCS)之间切换。单元坐标系可以用命令模型>单元>修改单元参数实现坐标轴的设置。节点坐标系通过命令模型>边界条件>节点局部坐标轴来定义或设定。

2) 轴网(栅格)设置

栅格上的点鼠标很容易捕捉到,设定栅格的大小对建立节点和单元比较方便,也可以设置最初模型边界的大小。操作命令为模型>定义轴网>定义点格和模型>定义轴网>定义轴线。通过视图>轴网>点格和视图>轴网>轴线来显示或不显示轴网。点格在每个方向上是等距的,而轴网间距在每个方向上则可以不等。

midas Civil 的在线帮助手册中有关于轴网定义的详细解释。

3) 显示设置

执行的命令为视图>显示,如图 1-12 所示。

显示设置可以将输入的节点和单元编号、材料特性、截面类型、边界条件、荷载等信息显示在屏幕上。

4) 显示选项设置

显示选项用于修改在模型窗口中显示的图形、字符串或符号的表现形式,如颜色、字体等。可以从视图>显示选项或从图 1-12 所示显示对话框中的 **显示控制选项** 按钮来执行,显示选项对话框如图 1-13 所示。