

电力三维设计系统 应用手册 (管道篇)

潘 诚 主编
李 振 参编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

电力三维设计系统 应用手册（管道篇）

潘 诚 主编
李 振 参编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书主要介绍了奔特力工程软件系统公司 (Bentley Systems Incorporated) 的 MicroStation 软件的基本功能及其平台下的工厂设计相关软件 (PlantSpace Design Series、SupportModeler 等) 在电厂管道设计中的应用方法, 使读者能够在设计工作中改进设计手段、提高设计效率。

本书共分五章, 主要内容包括: 绪论、MicroStation 基础知识、工厂设计系统 (PlantSpace Design Series) 基本功能、外挂模块应用介绍、工程应用实例。

本书可供从事管道设计工作的工程技术人员和管理人员使用, 并可供相关专业的院校师生学习参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

电力三维设计系统应用手册. 管道篇 / 潘诚主编. —北京: 中国电力出版社, 2011.10

ISBN 978-7-5123-2275-2

I. ①电… II. ①潘… III. ①电力系统—管道—系统设计—三维动画软件, MicroStation IV. ①TM7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 217714 号

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

北京丰源印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2012 年 4 月第一版 2012 年 4 月北京第一次印刷

710 毫米×980 毫米 16 开本 12.75 印张 231 千字

印数 0001—3000 册 定价 36.00 元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签, 加热后中心图案消失

本书如有印装质量问题, 我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究

科技的发展为人类带来了便利,伴随着计算机技术的发展,工程设计人员经历了从手工绘图方式到计算机辅助绘图、计算机辅助三维绘图,直到近年来发展的计算机辅助设计,并且朝着设计自动化的理想目标前进。电力工程的设计工作近 10 年来也一直在朝着三维数字化设计的方向不断发展进步,利用三维新技术手段进行设计不仅可以以直观形象的方式向用户展示数据模型,更可以利用先进的软件手段来保证设计的质量、提高设计效率。

本套应用手册是作者总结近年来对 Bentley 公司的 PSDS 工厂设计系统软件的实际应用经验编制的,其中主要包括了电力工程设计所涉及的三维设计的各项功能及外挂模块介绍,并以实例的形式系统地讲述了三维功能应用,具有实用性和通俗性。

本套应用手册将以系列形式陆续编制,其中主要包括了管道篇、电气篇、建筑结构篇等。

本书是本套应用手册的管道篇,由河南省电力勘测设计院潘诚主编,其中第一章、第二章由潘诚编写,第三~五章由李振编写。潘诚负责全书统稿和校核。

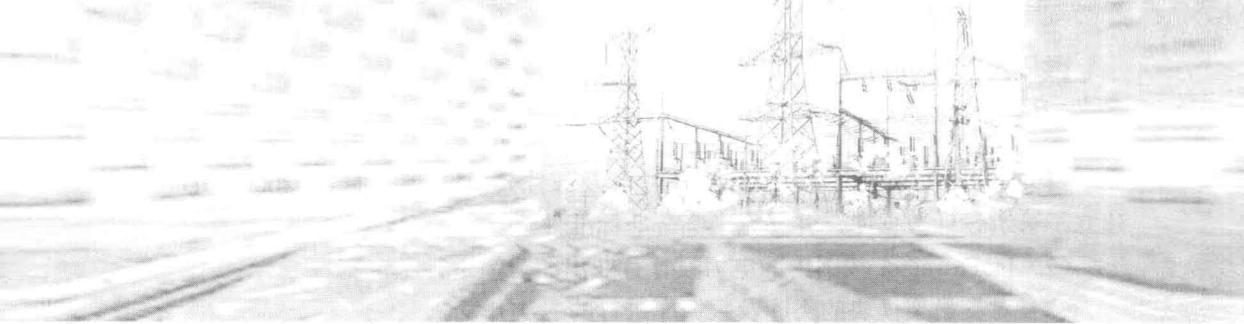
限于编写人员的水平,书中难免有不妥或错误之处,敬请广大读者批评指正。

编 者

2011 年 10 月

前言

第一章 绪论	1
第二章 MicroStation 基础知识	3
第一节 MicroStation 简介	3
第二节 文件管理功能简介	4
第三节 基本绘图及编辑功能	20
第四节 文件打印及格式转换功能	42
第三章 工厂设计系统 (PlantSpace Design Series) 基本功能	61
第一节 工厂设计系统 (PlantSpace Design Series) 简介	61
第二节 管道设计建模功能	77
第三节 编辑管线功能	112
第四章 外挂模块应用介绍	139
第一节 支吊架模块	139
第二节 ISO 图出图模块	158
第三节 平剖面图及报表模块	165
第四节 外部计算接口	177
第五节 碰撞检查功能	178
第五章 工程应用实例	185
第一节 工程数据库简介	185
第二节 管道设计实例	185
参考文献	199



第一章 绪 论

本书将介绍奔特力工程软件系统公司（Bentley Systems Incorporated）的 MicroStation 平台下的工厂设计相关软件在电厂设计中的应用方法。

MicroStation 是全球驰名的美国 Bentley 公司开发的企业及工程模式应用软件产品的基本平台软件之一，在基础设施建设的设计、建造与实施中主要用于创建工程信息。作为一款 CAD 软件，它具有 CAD 所需要的一切功能，在欧美及国内的大、中型工程设计企业得到了极为广泛的应用。该产品包括：

（1）方便快捷、易学易用的二维设计。

（2）操作灵活、符合设计人员操作习惯的、以 Parasolid 实体模型为核心的智能化实体和曲面的三维模型设计。

（3）手段灵活多样、内容丰富多彩的静态渲染效果图和广播级动画的可视化工具。

这样，就可使设计人员在一个软件中完成方案、效果图、动画及施工图设计的全部内容。

经过一个时期的发展，三维设计和利用网络实现并行设计及协作工程正在逐渐变为现实。MicroStation 顺应了这一时代潮流，运用 JAVA 技术，使工作团队的协同设计通过网络在 MicroStation 上得以顺利实施；运用 Parasolid 实体模型核心使三维设计像二维一样方便。Bentley 公司的基于 MicroStation 平台的，面向建筑（Building）、机械（Mechanical）、地理信息（Geospatial）、公共土木设施（Civil）和工厂（Plant）设计的专业应用软件，全部是三维和网络级的兼具数据互用性和配置灵活的专业解决方案，各个专业可以实现在线的工程协作。这就为广大的工程设计单位提供了一个极为光明的发展前景。

进入国内市场的 Bentley 公司的基于 MicroStation 等相关辅助设计软件，都针对我国国内的标准、规程、规范或设计习惯及出图，进行了一系列的客户化（Customization），也称二次开发。目前国内针对电力行业设计用户的二次开发主要内容为：

(1) 根据国内火力发电厂汽水管道零件及部件典型设计手册 (GD2000、GD 87), 建立了管道设计数据库, 并补充了部分非标准件。

(2) IsoExtractor 按国内的电力设计行业出图习惯进行了定制。

(3) 对支吊架模块的类库及数据库进行的二次开发。

(4) 对应力计算接口的二次开发。

这些客户化内容在很大程度上减少了设计人员的工作量, 结合了中国电力设计企业的特点, 更充分地发挥了基于 Microstation 平台的三维设计软件的强大功能。

针对管道设计工作, 最常用的是基于 Microstation 平台的 PlantSpace Design Series 模块。该模块是 Bentley 公司所研发的以 MicroStation 为操作平台, 以原 Jacobus 公司面向对象的 JSpace Class 为技术核心, 集智能化建模、碰撞检查、出图及报表、全厂漫游等功能于一体的三维工厂设计软件。

PlantSpace Design Series 中文为“工厂设计系列”, 简称 PSDS, 该软件系列由设备、管道、电缆桥架、暖通、结构、支吊架、ISO 图等模块 (PlantSpace Equipment、PlantSpace Piping、PlantSpace HVAC、Structural Modeler、PlantSpace Electrical Raceways、PlantSpace SupportModeler、IsoExtractor) 组成, 与之相辅助的该公司集成系列产品则包括了功能强大的所有建模前、后所需的功能模块, 如二维 P&ID (Schematic)、碰撞检查 (Interference Manager)、出图及生成报表 (Drawing Production and Report)、设计审查用的漫游 (Navigator) 等。各功能模块由单独的 License 控制使用权限, 这样就可使用户方便、灵活地按需要配置各功能模块的数量。

本书接下来会针对 Microstation V8 及相关基于 Microstation 平台的二次开发软件——PlantSpace Design Series 软件在电厂管道设计中的应用进行介绍, 以使读者能够熟练掌握运用三维软件进行电厂管道设计的基本方法。

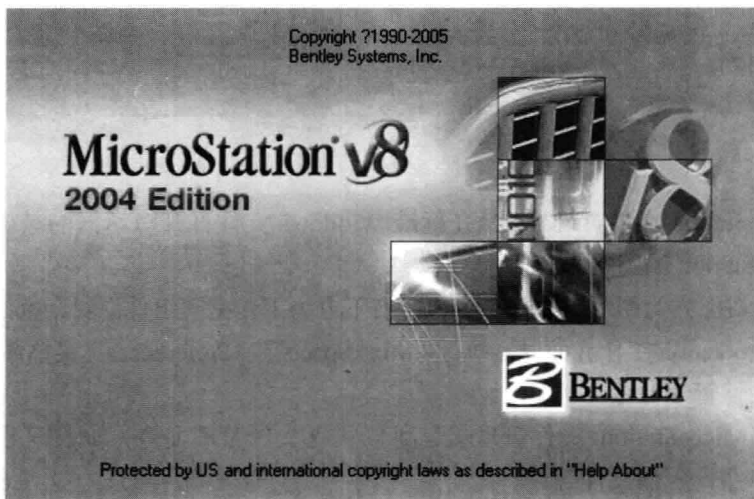


第二章 MicroStation 基础知识

本章主要介绍 MicroStation 的一些基础应用知识, 通过本章的学习, 用户可以对 MicroStation 有个大概的认识, 能够顺利地进入软件的操作平台, 并掌握基本的二、三维绘图及编辑功能, 为下一步学习 PlantSpace 系统奠定基础。

第一节 MicroStation 简介

MicroStation 是一个可交互操作的、强大的 CAD 平台, 可提供集二维绘图、三维建模和工程可视化(静态渲染+各种工程动画设计)于一体的、完整的设计解决方案。MicroStation 包括参数化要素建模、专业照片级的渲染和可视化以及扩展的行业应用。MicroStation 作为 Bentley 公司的工程内容创建平台, 具有诸多优势来满足各种类型项目的工程需求, 特别是一些工程数据量大的项目。



MicroStation 由美国 Bentley System 公司所研发, 是一套可执行于多种软硬件平

台（Multi-Platform）的通用电脑辅助绘图及设计（CAD）软件。

第二节 文件管理功能简介

一、软件的启动

当成功安装 MicroStation 后，开机进入 Windows 画面，选择“开始”|“程序”|“MicroStation”启动 MicroStation，则最先显示的对话框就是“MicroStation 文件管理器”，如图 2-1 所示。



图 2-1

“MicroStation 文件管理器”是在标准 Windows 文件打开对话框的基础上加入了一些 MicroStation 的特殊功能。

对话框右上方为图形文件预览窗口，右下方为工作空间组件。对话框的风格可以在进入 MicroStation 工作界面以后执行“WorkSpace”|“Preferences”菜单命令来更改。

二、文件管理命令

使用“MicroStation 文件管理器”可以执行文件管理命令，如打开设计文件、新建设计文件、压缩文件等。

1. 文件管理器界面

进入 MicroStation 程序以后，从 MicroStation 工作界面上的主文件菜单（File）

中选择“Close（关闭）”命令可以打开“MicroStation 文件管理器”对话框。图 2-1 所示的“MicroStation 文件管理器”对话框是 Windows 风格界面，可以切换为自身风格的工作界面。应用 MicroStation 工作界面上的“WorkSpace（工作空间）”|“Preferences（优选项）”菜单命令，将弹出“Preferences（优选项）”对话框，如图 2-2 所示。

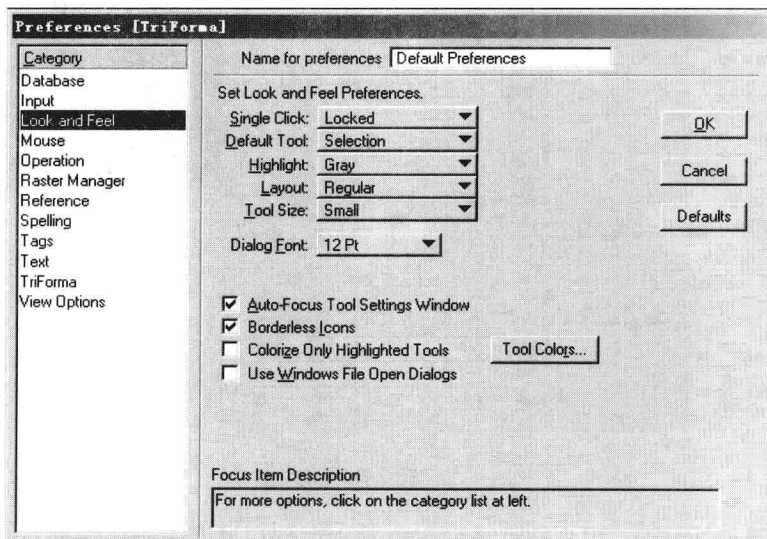


图 2-2

在该对话框上的“Look and Feel（外观和感觉）”选项中，去掉勾选优选项“Use Windows File Open Dialogs（使用 Windows 文件打开对话框）”后，再打开“MicroStation 文件管理器”对话框将是 MicroStation 自身风格的界面，该对话框上有“File（文件）”、“Directory（目录）”、“Help（帮助）”等下拉菜单，文件管理命令都安排在这些下拉菜单中，如图 2-3 所示。

2. Workspace（用户空间）

“MicroStation 文件管理器”下方的 WorkSpace 区域是一个自定义的 MicroStation 环境或配置，主要由 User（用户）、Project（项目）、Interface（界面）等组件构成。通过选择 WorkSpace（工作空间），可为特定的规则、项目或任务自定义 MicroStation。

例如，MicroStation 随附一个名为 examples 的示例工作空间。当 examples 工作空间处于激活状态时，缺省情况下便可使用执行设计和制图所需要的文件和工具。此外，为了避免混乱，还会从界面中隐去与该规则不相关的工具和工具框。

下面是工作空间组件的列表：

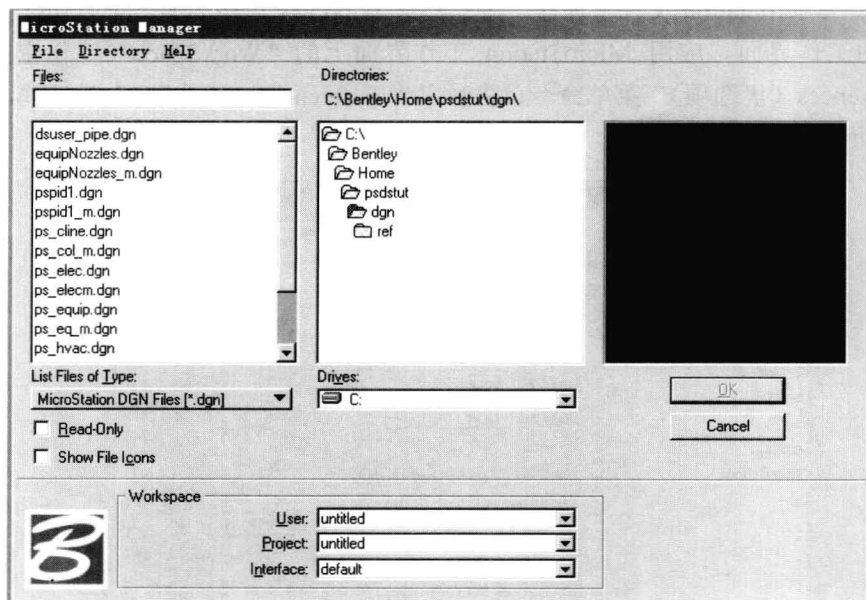


图 2-3

(1) User (用户)：用户文件里面记录着与项目和界面等相关信息，以及打开文件的搜索路径等信息。与这个选项对应的是...\Workspace\Users\目录下的*.ucf 文件。Ucf 文件可以用写字板打开。

(2) Project (项目)：项目文件里面记录了自定义的数据文件，诸如种子文件、线型库以及单元库等相关资料的存储路径。与这个选项对应的是...\Workspace\projects\目录下的*.pcf 文件。

(3) Interface (界面)：自定义用户界面可以在个人 DGN 库中定义。对于界面的定制，其数据存储在...\Workspace\interfaces\microstation\目录下。Default 界面提供了用户未做任何修改的原装工具框、工具、任务和菜单。

3. 自定义 Workspace

用户也可以创建自己的 MicroStation 环境，并将其保存为 WorkSpace (工作空间)。WorkSpace (工作空间) 的自定义方法如下：

(1) WorkSpace 工作空间的 User (用户)、Project (项目) 和 Interface (界面) 组件可在 MicroStation 文件管理器中设置。

(2) 在 MicroStation 文件管理器对话框中能够看到工作空间一些列表框, 从中可以选择设置特定的 User (用户)、Project (项目) 和 Interface (界面), 如图 2-4 所示。

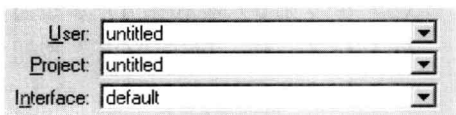


图 2-4

4. 用户优选项的设置

Preferences (用户优选项) 是控制 MicroStation 操作方式的设置, 这些设置影响 MicroStation 对用户系统内存的使用、窗口的显示方式、屏幕项的布局和缺省情况下参考的连接方式等。用户优选项是通过“Preferences (优选项)”对话框来设置的。

设置优选项的一般步骤如下:

(1) 应用 MicroStation 工作界面上的“WorkSpace (工作空间)”|“Preferences (优选项)”菜单命令, 此时会打开“Preferences (优选项)”对话框, 如图 2-5 所示。

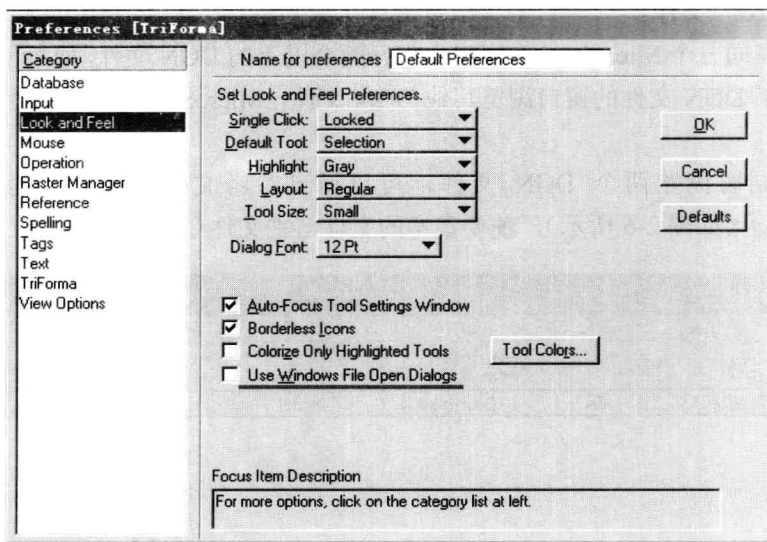


图 2-5

(2) 在“Name for Preferences (优选项名称)”区域中输入这些优选项的描述。

(3) 在“Category (种类)”列表框中, 选择包含想要设置的优选项的种类。在该对话框中右侧会显示该“Category (种类)”优选项的控制设置, 选择某空间设置项时, 在对话框的下侧“Focus Item Description (高亮条目描述)”区域会显示该设置项的含义。

(4) 设置某种类的优选项。

(5) 重复第 3) 步和第 4) 步设置其他种类的优选项。

(6) 设置完成, 单击“OK”按钮。

要恢复优选项的缺省设置, 单击“Preferences (优选项)”对话框上的“defaults (缺省)”按钮。工作空间的配置文件是存储在 MicroStation 的安装路径下面的 Workspace 和 Home 两个目录下的。

5. 文件管理功能

(1) MicroStation 的文件格式及支持的文件打开方式。

MicroStation V8 生成的设计文件是带“.dgn”后缀的文件, 一个“.dgn”文件中可以包含一个或多个模型(models), 每一个模型都是由例如直线、弧线和成形体等模块化的图形元素组成。

在 MicroStation V8 版中已经可以直接打开和浏览 AutoCAD 软件生成的“.dwg”文件或“.dxf”文件。

不能在同一个 MicroStation 窗口中打开两个以上的 DGN 文件, 如果用户在一个已经开启了 DGN 文件的窗口浏览其他 DGN 文件, MicroStation 会自动关闭前一个文件。

想要同时浏览两个 DGN 文件, 可以通过参考文件管理器中的参考命令(Reference) (如图 2-6 所示), 使要参考的文件与主文件在同一窗口显示。

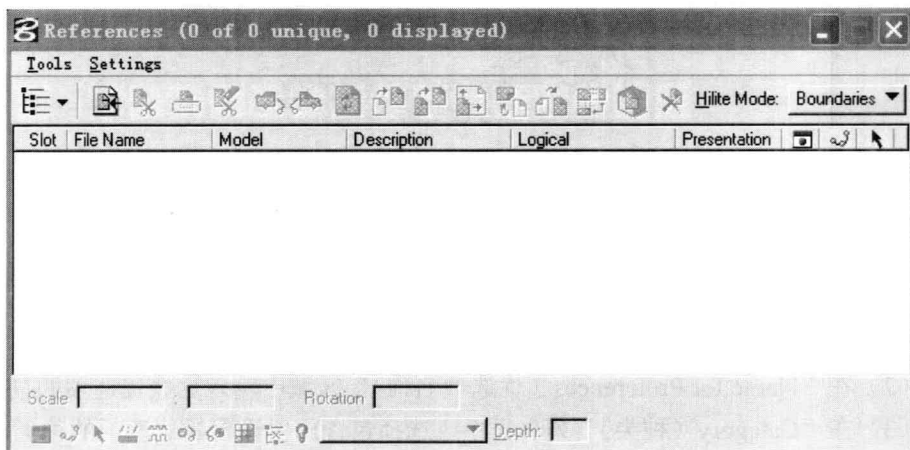


图 2-6

(2) 打开一个“.dgn”文件。

1) 进入 MicroStation 程序后打开 MicroStation 的主文件菜单 (File) 可以对

“.dgn”文件进行创建、打开和保存等操作，如图 2-7 所示。

2) 要打开设计文件，在“MicroStation 文件管理器”对话框上的“Directories”选项框导航到相应的文件存储目录下，然后双击所选文件名或选择文件名后单击“OK”按钮便可打开文件并进入到 MicroStation 的工作界面。

3) 在工作界面打开文件时则选择“File（文件）”菜单中的打开文件（Open...）命令，会出现打开文件窗口，如图 2-8 所示。

4) 在文件打开对话框中首先对文件类型列表（List Files of Type）进行选择，选择“CAD Files (*.dgn;*.dwg;*.dxf)”或“MicroStation DGN Files (*.dgn)”，来改变相应类型文件的显示状态，选择“CAD Files”可打开并在文件列表中显示 AutoCAD 生成的“.dwg”文件以及 MicroStation 生成的“.dgn”文件、“.dxf”数据交换文件，选择“MicroStation DGN Files”仅能在文件列表中显示和打开“.dgn”文件。

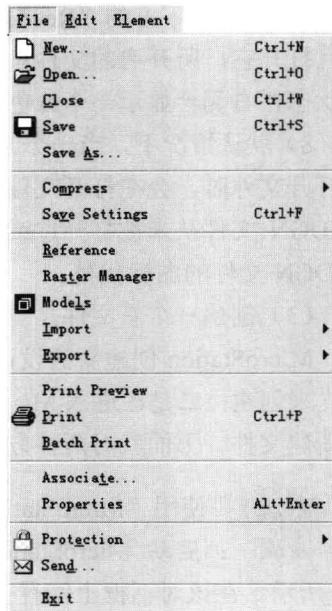


图 2-7

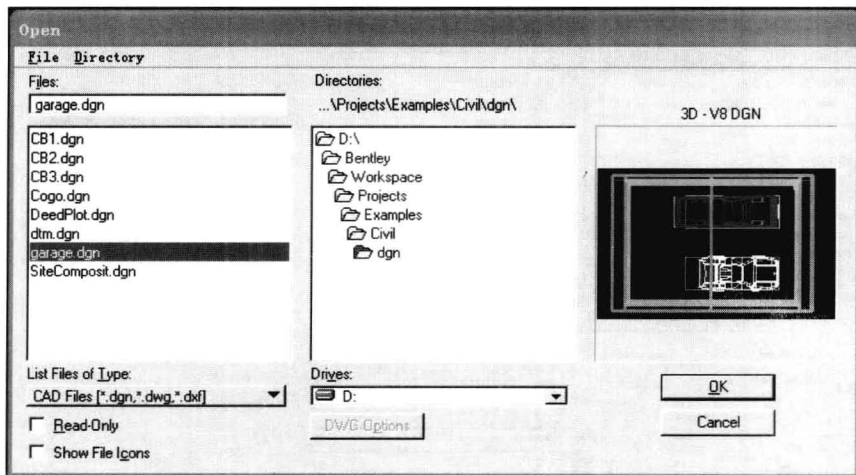


图 2-8

5) 通过改变“Drivers:”硬盘驱动器的位置和在“Directories:”中选择文件夹来选择所要打开文件的位置。

6) 在确定的文件夹中选择目标文件，单击“OK”按钮打开文件。

7) 对话框下方的“Read-Only (以只读方式打开)”开关则是文件写保护功能，一旦打开它，所开启的文件只能被读取而无法被修改，在 MicroStation 的工作界面的状态栏右侧会显示一个红色磁盘上面画一个“×”。

8) 默认情况下，当一个 DGN 文件被保存的时候会生成一个缩略图，在用户选择打开文件时，会在打开文件对话框的右侧显示 DGN 文件中图形的预览。若一个 DGN 文件从未被打开过或文件版本与主程序不对应时，预览窗口中的缩略图会以 DGN 文件的图标代替。

(3) 创建一个新文件。

MicroStation 创建新的设计文件有两种方法：一是使用“MicroStation 文件管理器”来创建；二是在进入 MicroStation 工作界面后，应用“File→New...”菜单命令来新建文件。下面就对两种方法分别进行介绍：

 **方法 1** 使用“MicroStation 文件管理器”创建新的设计文件。

步骤一：启动 MicroStation 将出现“MicroStation 文件管理器”对话框，如图 2-9 所示。在该对话框上侧有一行菜单栏。

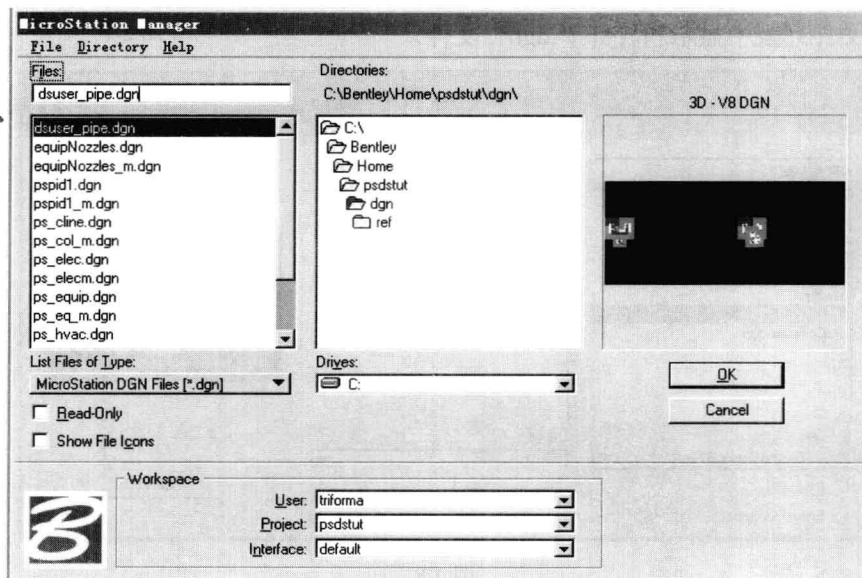


图 2-9

步骤二：单击“MicroStation 文件管理器”对话框上的“File→New...”命令，

“New（新建）”对话框打开，如图 2-10 所示。

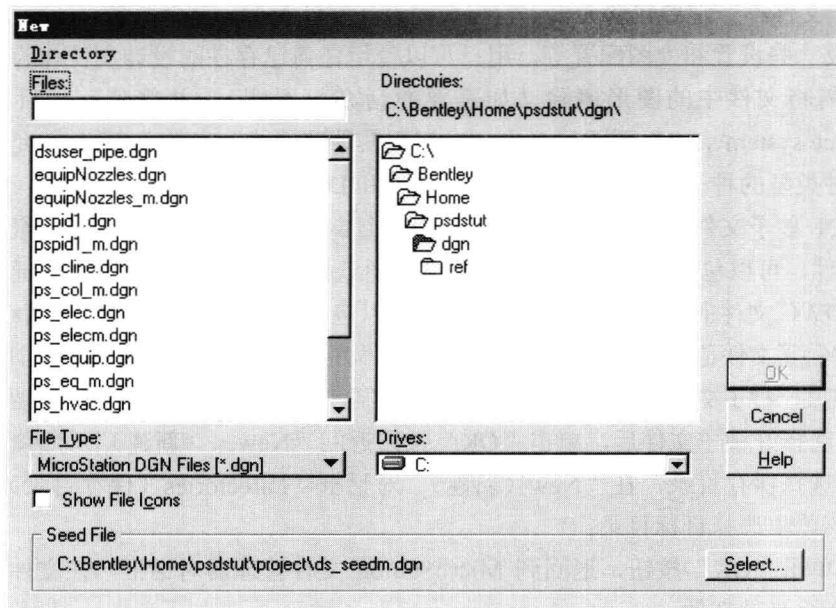


图 2-10

步骤三：在“Files（文件名）”字段中输入新建文件的文件名，如输入“dsuser_pipe”。

步骤四：系统缺省的文件保存类型是 DGN 格式文件，还可保存为 DWG 格式文件。如需更改保存类型，单击“File Type（文件类型）”选项框的下拉箭头，选择其他的文件类型。

步骤五：选择种子文件。在“Seed File（种子文件）”字段显示的是缺省的 DGN 种子文件，单击右侧的“Select...（选择种子文件）”按钮选择定制好的种子文件（Seed File），或使用 MicroStation 默认的种子文件。

种子文件分为二维种子文件和三维种子文件两种。MicroStation 总是在一个已存在的设计文件的基础上建立新的设计文件，这种文件叫种子文件。种子文件类似于 Word 的模板，也相当于不同类型的绘图图纸，在传统绘图中绘制不同用途的图必须使用不同的图纸，同样用 MicroStation 绘制不同的 2D 和 3D 图，所用的图纸也不一样，这就是 MicroStation 的种子文件。

种子文件实际上是创建新的设计文件的一个模板文件，是一种具有某些参数设置的文件。这些参数设置包括尺寸单位、颜色、线型和标注样式等。由于设计文件

有很多的设置，用户使用基于种子文件创建新文件时可以节省大量时间，提高了效率。种子文件不一定要包含元素，但与其他设计文件类似，至少要包含一个（缺省）模型以及一些设置和视图配置等，用户可以使用任何已存在的设计文件作为种子文件。只需将文件中的图形删除（如需要的话亦可不删），并将其存于目录“...Workspace\system\seed”下即可（也可以存于其他路径中）。MicroStation 允许用户创建两种类型的种子文件，即 DGN 种子文件和 DWG 种子文件。

DGN 种子文件和种子图纸模型只是通过复制来创建 DGN 文件和图纸模型的 DGN 文件，可以包含一个或多个设计模型和图纸模型。DWG 种子文件是通过复制来创建 DWG 文件的 DWG 文件。DWG 文件可以包含一个设计模型和多个图纸模型。

选择种子文件是在创建新的设计文件时必须做的一项工作，任何新建的设计文件都是建立在某一种子文件的基础上的，用户事先定制好种子文件，根据绘图的需要选取。

1) 选择好种子文件后，单击“OK”按钮返回“New...（新建）”对话框；

2) 选择保存目录，在“New（新建）”对话框“Directories（保存目录）”字段的选项菜单中选择目标目录；

3) 单击“OK”按钮，退回到 MicroStation 文件管理器对话框，在文件列表中会出现新命名的文件；

4) 选择新建的文件名，单击“OK”按钮，则进入 MicroStation 工作界面。



方法2 从 MicroStation 工作界面建立新的设计文件。

如果已打开了某个设计文件，此时要新建文件，不必进入到“MicroStation 文件管理器”对话框来新建文件，直接可以从运行的 MicroStation 工作界面利用菜单命令新建文件。

1) 在 MicroStation 工作界面状态下选择“File（文件）”菜单中的新建文件（New...）命令，会出现新建文件对话框，如图 2-11 所示。

2) 后面的操作步骤与使用“MicroStation 文件管理器”中创建新文件的步骤相同。

3) 单击  来选择所要新建的文件类型。

4) 通过改变硬盘驱动器的位置 and 选择文件夹来选择所要新建文件的位置，如图 2-12 所示。

5) 在确定的文件夹中输入新建文件名，单击“OK”按钮新建文件。

6. 修改绘图区背景颜色

执行工作界面上的“WorkSpace（工作空间）”|“Preferences（优选项）”菜单命