

3 . OptiSystem 快速入门

3.1 OptiSystem 简介

OptiSystem 是一款创新的光通讯系统模拟软件包，它集设计、测试和优化各种类型宽带光网络物理层的虚拟光连接等功能于一身，从长距离通讯系统到 LANS 和 MANS 都适用。OptiSystem 有一个基于实际光纤通讯系统模型的系统级模拟器，并具有强大的模拟环境和真实的器件和系统的分级定义。它的性能可以通过附加的用户器件库和完整的界面进行扩展，从而成为一系列广泛使用的工具。全面的图形用户界面提供光子器件设计、器件模型和演示。丰富的有源和无源器件库，包括实际的、波长相关的参数。参数扫描和优化允许用户研究特定的器件技术参数对系统性能的影响。OptiSystem 满足了急速发展的光子市场对于一个强有力而易于使用的光系统设计工具的需求，深受系统设计者、光通信工程师、研究人员的青睐。

OptiSystem 软件允许对物理层任何类型的虚拟光连接和宽带光网络的分析，从远距离通讯到 MANS 和 LANS 都适用。它可广泛应用下列场合：

- 1 . 物理层的器件级到系统级的光通讯系统设计；
- 2 . CATV 或者 TDM WDM 网络设计；
- 3 . SONET SDH 的环形设计；
- 4 . 传输装置、信道、放大器和接收器的设计；
- 5 . 色散图设计；
- 6 . 不同接受模式下误码率 (BER) 和系统代价 (Penalty) 的评估；
- 7 . 放大系统的 BER 和连接预算计算。

3.2 OptiSystem 的简单操作

下面简单介绍如何利用 OptiSystem3.0 进行系统设计仿真。本指导书中出现元件库目录及元件名均以 OptiSystem3.0 为例，后续版本的元件库结构等有些变化，但总体上变化不大。

3.2.1 OptiSystem 用户图形界面

当你打开 Optisystem 时，你会看到图 3.1。

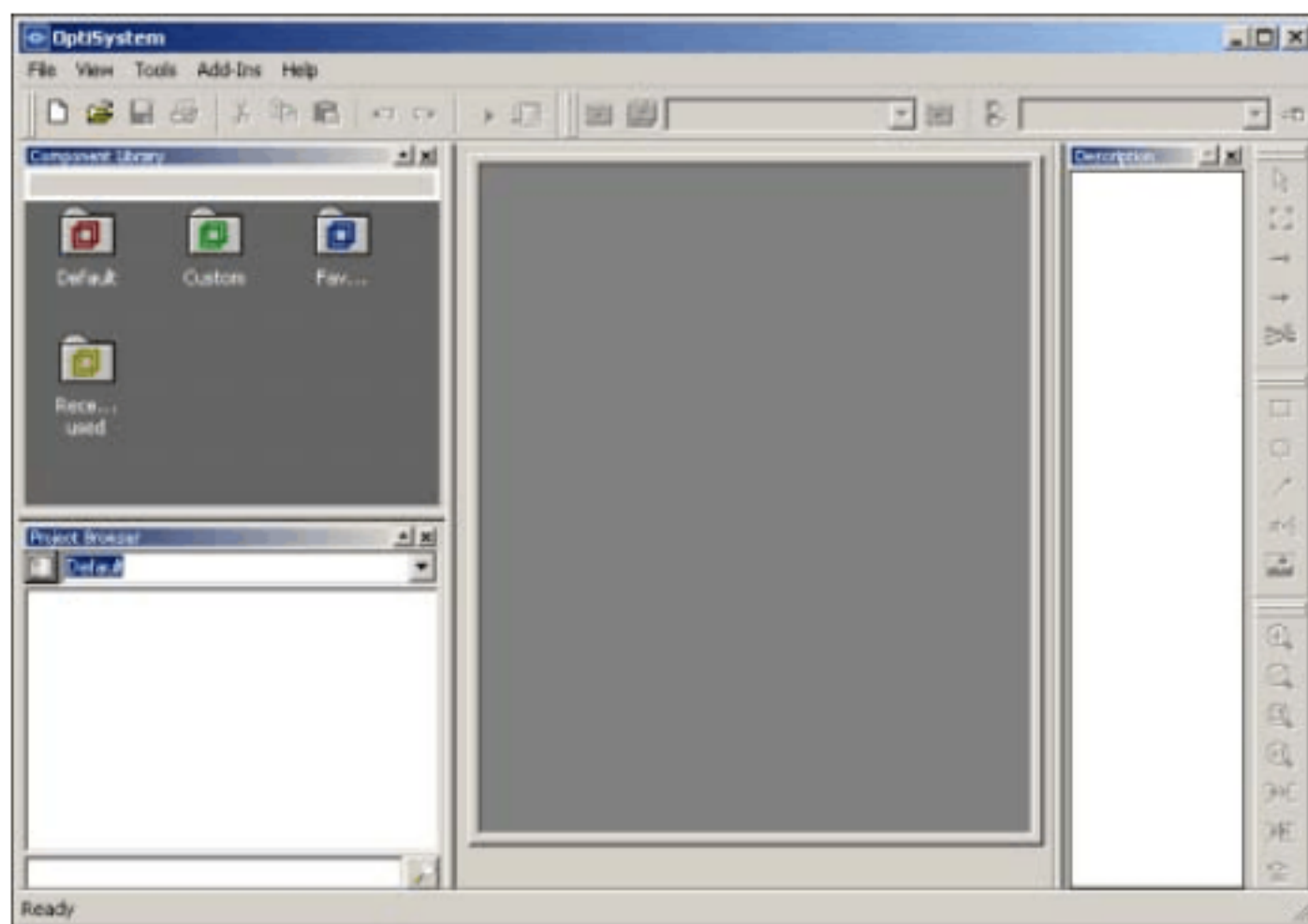


图 3.1 软件用户图形界面

图形界面的主要部分

软件图形界面包含有以下主要窗口：

项目图层

· Dockers

元件库

项目浏览器

说明

条形状状态栏

项目图层

这是你插入元器件到图层，编辑元件，建立元件之间联系的主要操作区（见图 3.2）。

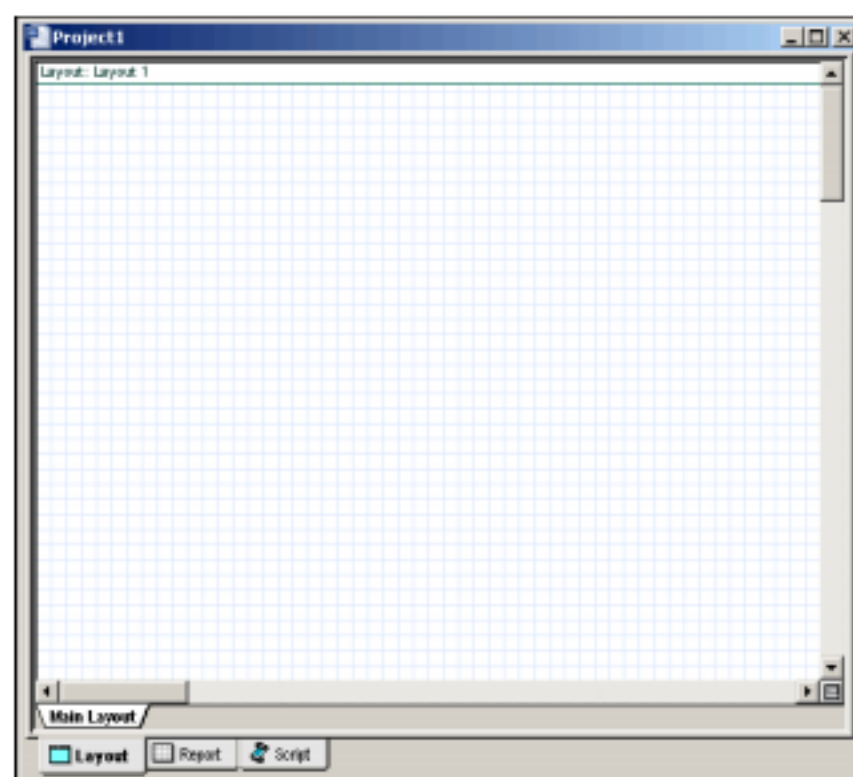


图 3.2 项目窗口

Dockers

- 使用 Dockers，定位主要布局，演示当前项目的信息：
- 器件库
 - 项目浏览栏
 - 说明

器件库

从中获取建立系统项目所需的元件（图 3.3）。

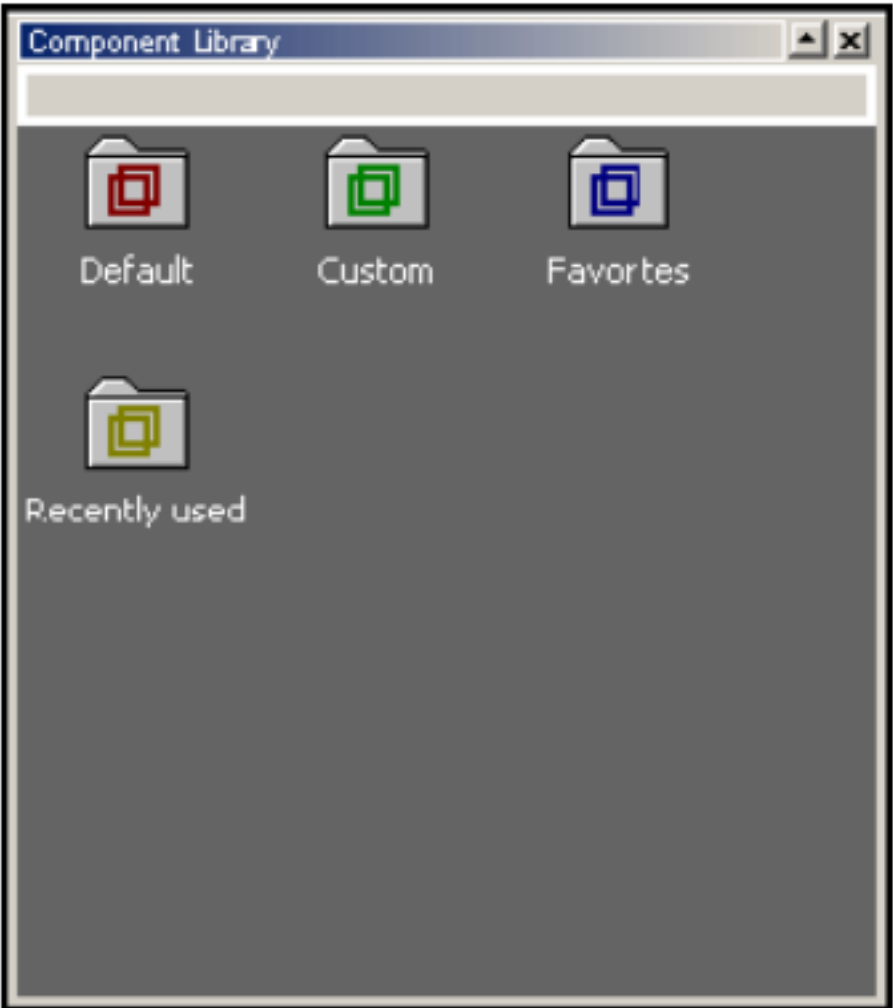


图 3.3 器件库

项目浏览器

组织项目以达到更为有效的结果，可直观地了解当前项目状态（见图 3.4）。

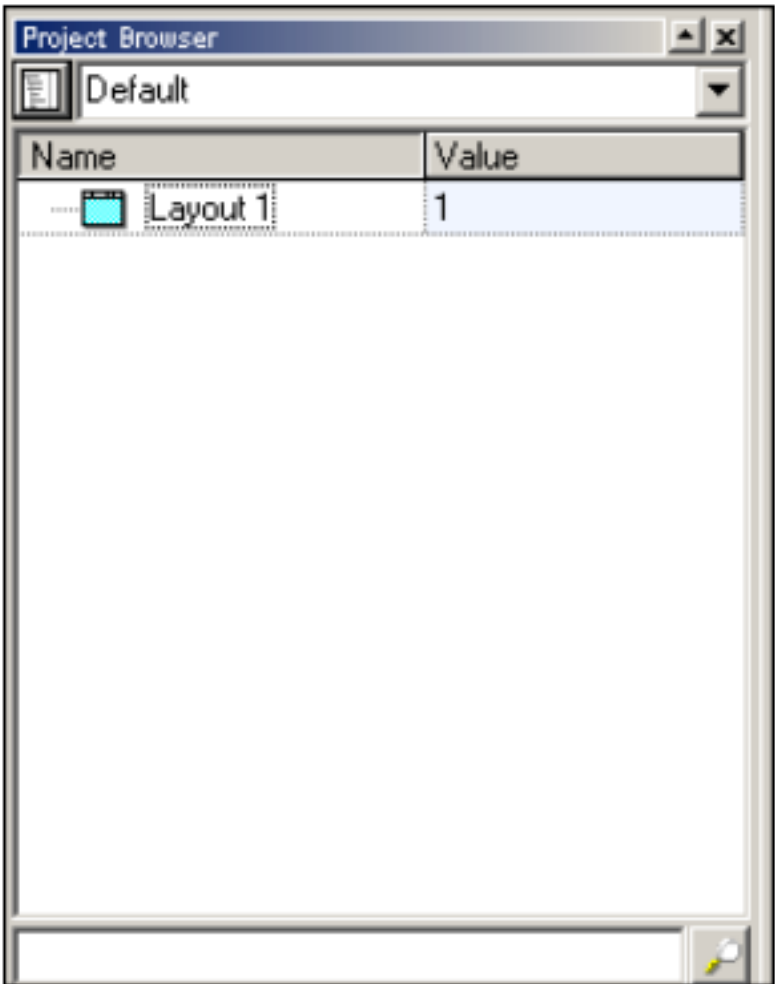


图 3.4 项目浏览器

说明（Description）窗口

展示项目相关的详细信息（见图 3.5）。

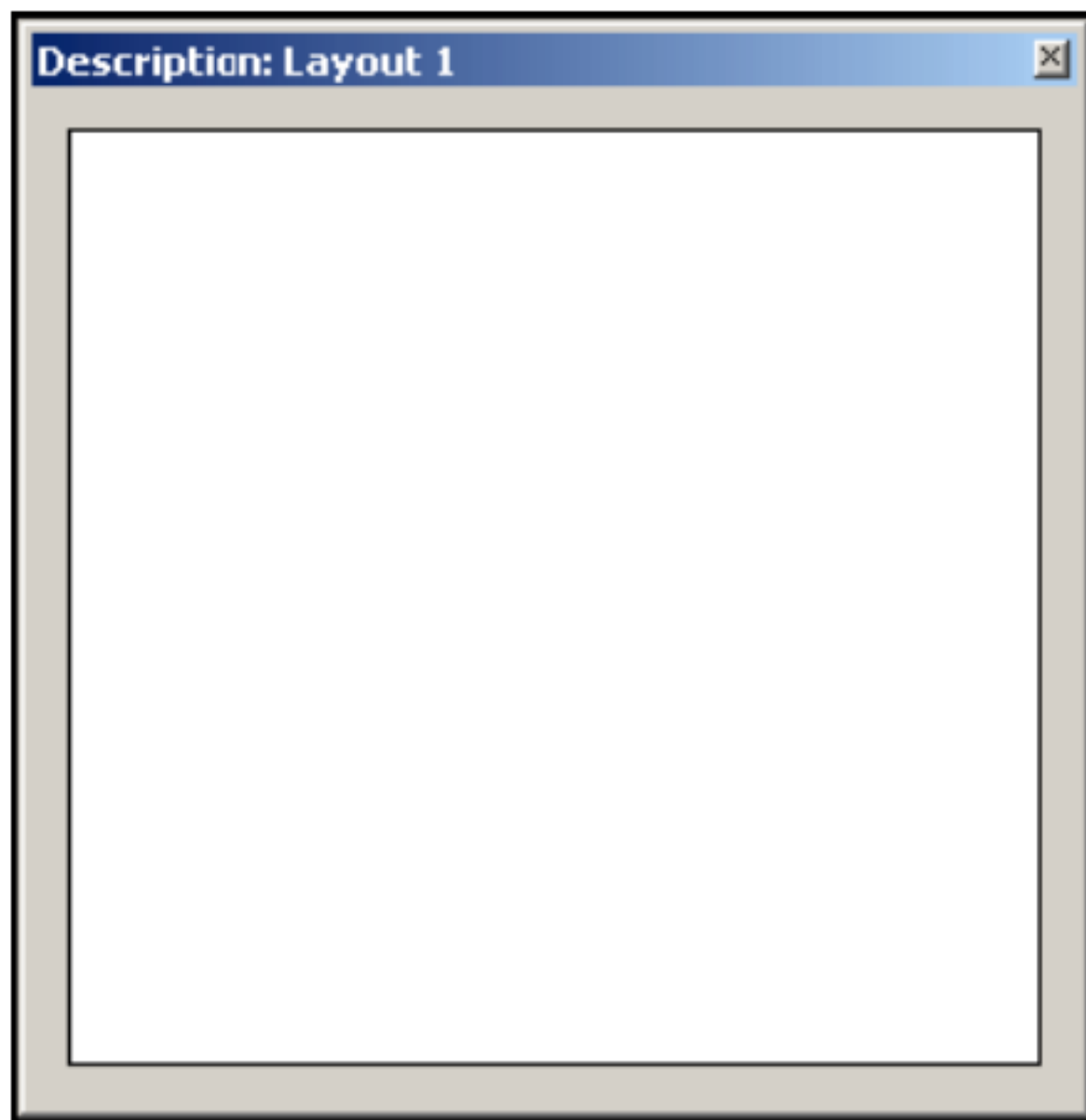


图 3.5 Description 窗口

状态栏

在使用 OptiSystem 时显示有用的提示信息以及其它帮助信息，该栏位于项目图层窗口下方。

菜单栏

内含 OptiSystem 中可用的菜单项，这些菜单中的多数项目可以从工具栏或其它列表中获取。







工具栏

你可以选择主图层窗口中你想要的、可用的工具栏。

















3.2.2 OptiSystem 菜单和按钮







下面给出在软件中可用的菜单和按钮说明。

File menu




File menu item	Toolbar button	Description
New (Ctrl+N)		Create a new project.
Open (Ctrl+O)		Open an existing project. Select the project from the Open dialog box.
Close	—	Close the active (current) project. You are prompted to save changes.
Save (Ctrl+S)		Save the active (current) project under the current name in the default location.
Save As	—	Save the active (current) project with a different name and in a location that you select. The SaveAs dialog box contains a special feature that allows you to save monitor data as part of the project.
Print (Ctrl+P)		Print the active (current) project.
Print Setup	—	Set up the printer, page size, orientation, and other printing options.
Calculate (Ctrl+F5)		Calculate the active (current) project..
Calculate Visualizers		Calculate the visualizer components in the active (current) layout..
Import	—	Import external component libraries/components into OptiSystem.
Export Selected Components	—	Save a selected component in a separate component library file that can be used in another project/application.
Recent files	—	List the most recent files that you worked on.
Exit	—	Close OptiSystem. You are prompted to save changes to the project.









Edit menu

Edit menu item	Toolbar button	Description
Layout Tools		
Layout		Move components around the layout, place components in the layout, connect components, and perform other layout operations.
Monitor		Create and remove monitors from the layout.
Draw - Input Port		Draw an input port tool on a subsystem. Only active in a subsystem.
Draw - Output Port		Draw an output port on a subsystem. Only active in a subsystem.
Draw Rectangle		Draw a rectangle in the layout.
Draw Circle		Draw a circle in the layout.
Draw - Line		Draw a line/arrow in the layout.
Draw - Text Label		Put text in the layout.
Draw - Bitmap		Place a bitmap in the layout (insert a bitmap file).
Component		
Create Subsystem		Create a subsystem in the layout.
Look Inside		Open a new layout showing the components in the subsystem.
Close Subsystem		Close the current subsystem in the layout.
Back One		Move the component or subsystem one layer back in the layout.
Forward One		Move the component or subsystem one layer forward in the layout.
To Front		Move the component or subsystem to the front of the layout.
To Back		Move the component or subsystem to the back of the layout.
Properties (Alt+Enter)		Open the properties dialog box for the selected component or subsystem.




Edit menu item	Toolbar button	Description
Undo (Ctrl+Z)		Undo the last change made in the active (current) layout. You can undo all actions until the last saved operation.
Redo (Ctrl+Y)		Redo the last change made in the active (current) layout. You can redo an action immediately after you undo an action to reverse the effect of the undo action.
Cut (Ctrl+X)		Remove all selected objects and place them on the clipboard.
Copy (Ctrl+C)		Copy selected objects to the clipboard. The selected objects remain in the active project.
Paste (Ctrl+V)		Copy objects from the clipboard and paste them in a user-defined location—the same layout, a new subsystem, or a new layout.
Duplicate	—	Use to duplicate a selected component, subsystem, or layout within the active (current) layout.
Delete		Allows you to delete selected objects in the active (current) layout.
Delete All Links		Delete all links attached to a selected component.
Select All		Selects all components in the active (current) layout.
Flip (Ctrl+F)		Flip the selected object(s) horizontally.








View menu

View menu item	Toolbar button	Description
Toolbars		
Standard	—	Select to display the Standard toolbar in the main layout.
Dockers	—	Select to display the Dockers toolbar in the main layout.
Layout	—	Select to display the Layout toolbar in the main layout.
Layout Tools	—	Select to display the Layout Tools toolbar in the main layout.
Draw Objects	—	Select to display the Draw Objects toolbar in the main layout.
Layout Operations	—	Select to display the Layout Operations toolbar in the main layout.
Script	—	Select to display the Script toolbar in the main layout.
Dockers		
Component Library (Ctrl+1)		Select to display the Component Library docker in the main layout.
Project Browser		Select to display the Project Browser docker in the main layout.
Description		Select to display the Description docker in the main layout.


View menu item	Toolbar button	Description
Status Bar	—	Select to display the Status Bar in the main layout.
Zoom Percent		Select the zoom percentage: 10, 50, 75, 100, 150, 200, 400, or 800.
Zoom In		Zoom in on the active (current) layout.
Zoom Out		Zoom out on the active (current) layout.
Zoom to Window		Zoom to the active (current) layout window.
Zoom 1:1		Return the active (current) layout to default size with no zoom.
Display Properties		
View Signal Data		Select to display calculated port signal data in the active (current) layout.
View Parameters		Select to display calculated component parameter data in the active (current) layout.
Autoconnect		
Autoconnect on Drop		Select to automatically create connections from the input port of a component to the output port of another component (the closest one in the layout) when placing components in the active (current) layout.
Autoconnect on Move		Select to automatically create connections from the input port of a component to the output port of another component (the closest one in the layout) when moving components around in the layout.
Refresh Layout (Ctrl+W)		Update displayed port/component data on the active (current) layout.

Layout menu

Layout menu item	Toolbar button	Description
Add Layout		Create a new blank project layout in the active (current) project. <i>Note:</i> The new layout is added to the list of project layouts in the Project Browser.
Duplicate Layout		Create a copy of the active (current) project layout, including all components, parameters, views, and results. <i>Note:</i> The new layout is added to the list of project layouts in the Project Browser.
Delete Layout		Delete the active (current) layout from the project. <i>Note:</i> This operation cannot be undone.
Set Current Sweep Iteration		Change the parameter sweep iteration displayed in the active (current) project layout.

Layout menu item	Toolbar button	Description
Set Total Sweep Iterations (Ctrl+Home)		Add or remove sweep iterations to the active (current) layout.
Previous Sweep Iteration (Ctrl+Page Up)		Display the sweep iteration prior to the active (current) iteration.
Next Sweep Iteration (Ctrl+Page Down)		Display the sweep iteration after the active (current) iteration.
Parameter sweeps		Open the Parameter Sweeps dialog box.
Parameter Groups		Open the Parameter Group dialog box.
Layout Size		Open the Layout Size dialog box for the active (current) layout.
Parameters		Open the parameter dialog box for the active (current) layout.
Properties		Open the Layout Properties dialog box for the active (current) layout.
Bill of Materials		Open the Bill of Materials dialog box for the active (current) layout.





Tools menu

Tools menu item	Toolbar button	Description
Optimizations		Open the Optimization dialog box.
Calculation Schedulers		Open the Calculation Scheduler dialog box.
Search Engines		Open the Search Engine dialog box.
Library Management		Open the Library Management dialog box. <i>Note: The Library Management dialog box can only be accessed when there are no projects open in OptiSystem.</i>
Customize		Open the Customize dialog box.
Options		Open the Options dialog box.

Report menu

Window menu item	Toolbar button	Description
Add Report (Ctrl+Shift + A)		Arranges all open project layouts in a cascading format.
Remove Report (Ctrl+Shift + R)		Arranges all open project layouts in a tile format.
Report Options		Open the Report option dialog box.

Script menu

Add-Ins menu item	Toolbar button	Description
Run		Runs the current script.
Generate		Generates script, overwrites existing script.
Save		Opens SaveAs dialog box, to save script in a text file.
Load		Loads an existing script text file into active (current) project file.

Add-Ins menu

Add-Ins menu item	Toolbar button	Description
Add-In Manager		Open the Add-In Manager dialog box.

Window menu

Window menu item	Toolbar button	Description
Cascade		Arranges all open project layouts in a cascading format.
Tile		Arranges all open project layouts in a tile format.
(List of) Open OptiSystem files		List of all open OptiSystem project files.

3.2.3 OptiSystem 基本操作

1. 新建一个空白项目图层

在进行一项仿真时，首先需要建立一个新项目。在菜单选项中选择 File/New，一个新的空白项目就建成了，如图 3.6。

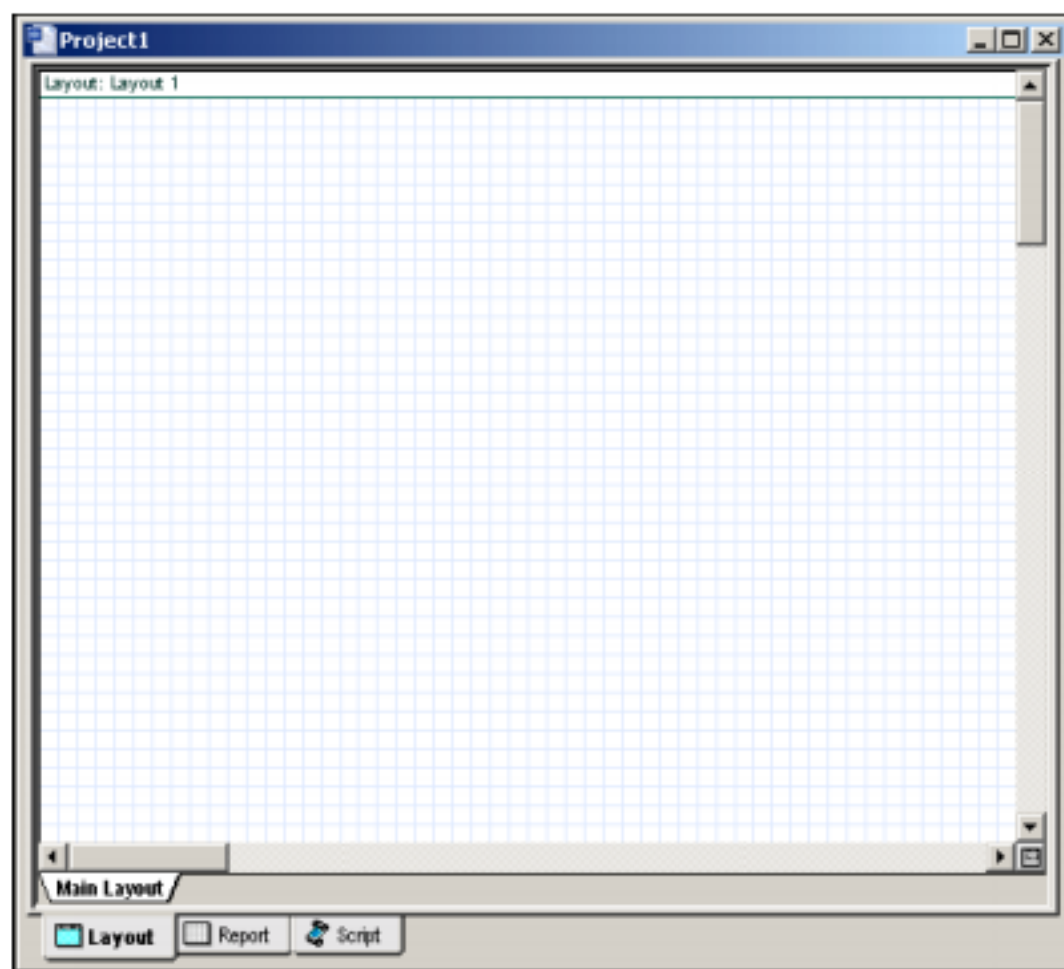


图 3.6 空白项目图

2. 在主图层（Main Layout）中放置元器件

为了在主图层中放置元件，可以直接从元件库中将其拖到主图层，如图 3.7 所示。

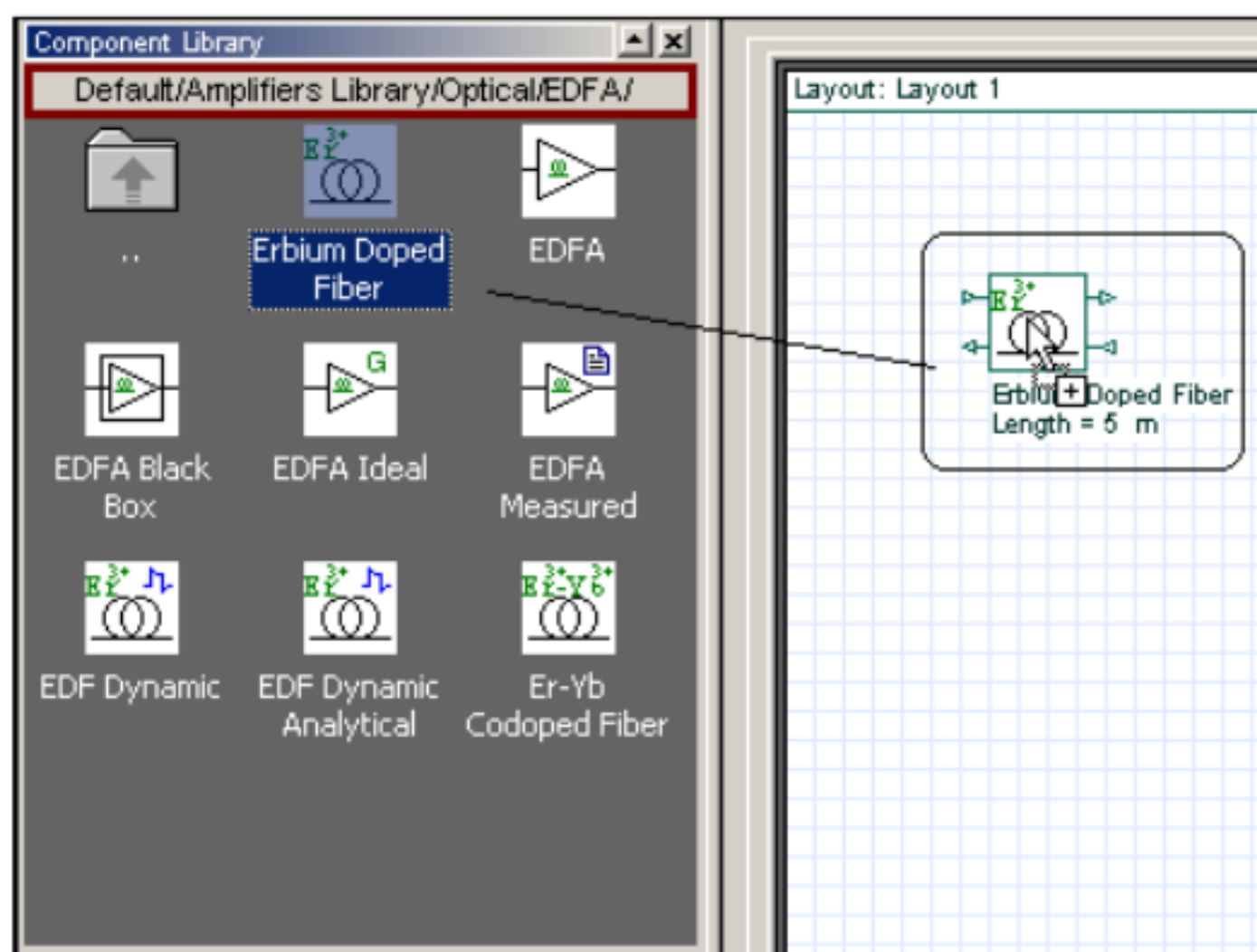


图 3.7 从元件库中拖放一个元件到主图层

3 . 自动连接特性

默认情况下， 图层的自动连接功能是开启的。 当将一个元件放置到图层或是在图层中移动一个元件时， 这个元件的输入端会 “自动”与最靠近的另一个元件的输出端连接。 这种 “自动”连接功能可自行判断两个元件端口之间信号属性是否一致， 只有属性相同的输出端口和输入端口才会形成自动连接。

点击 Layout Operations 工具条， 可以开启或关闭 “ 元件加入自动连接 ”（ Auto Connect on Drop）和 “ 元件移动自动连接 ”（ Auto Connect on Move）功能， 如图 3.8 所示。

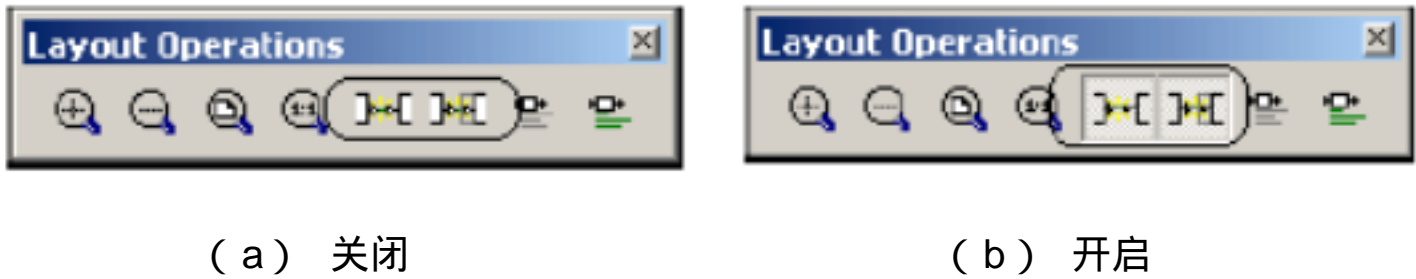


图 3.8 自动连接功能的开启和关闭

4 . 手动连接元件

元件之间也可通过手动方式连接， 连接的端口仅仅是那些在它们之间有同类型信号转移的端口。

对这一条规则的例外是能被加到一个子系统的端口和在库中确定的那些支持任何类型信号的端口部件（例如： Forks）。

注意：你只能把输出端连接到输入端或把输入端连接到输出端。



图 3.9 Rubber Band cursor

用图层工具来连接元件， 需要执行下列操作：

- | 步骤 | 操作 |
|----|--|
| 1 | 光标放到开始的端口上。
光标变为橡皮带光标（带链环）（如图 3.9 所示）。
工具顶端显示出这一个端口可用的信号类型（如图 3.10 所示）。
2 |
| 2 | 单击、拖动连接到端口，端口被连接（图 3.11）。 |

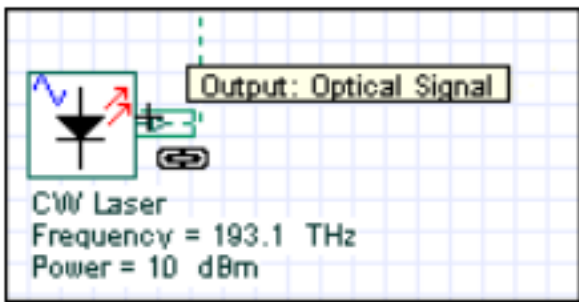


图 3.10 显示端口可用的信号类型

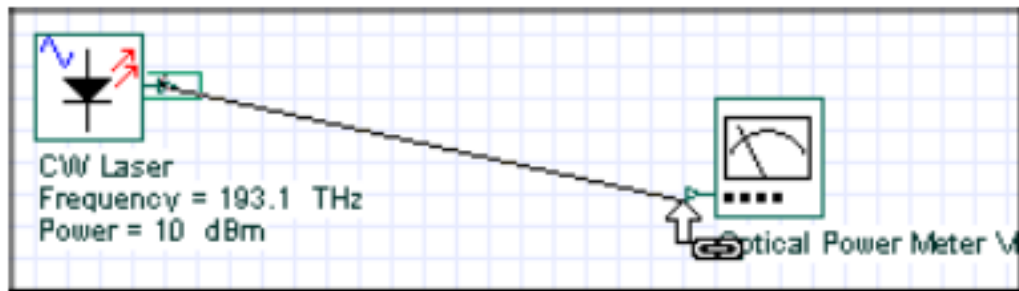


图 3.11 元件连接

5. 多个观察仪连接到一个端口

在图层中加入一个观察仪器（例如示波器、频谱仪等连接到一个）并将它们连接到元件的输出端口时，软件系统会在元件输出端口自动加上一个监视器（Monitor），用以保存测试数据。在按下 Layout Tools 菜单条上 Monitor Tool 按钮的情况下，移动光标到某个元件输出端口，就可为这个元件输出端口加上监视器。



图 3.12 Layout Tools 中的 Monitor Tool

通常情况下，不能够用多个连接从同一端口连接到几个不同的部件。然而，如果已经在端口安装了监控器，就可以连接多个观察仪（如图 3.13）。

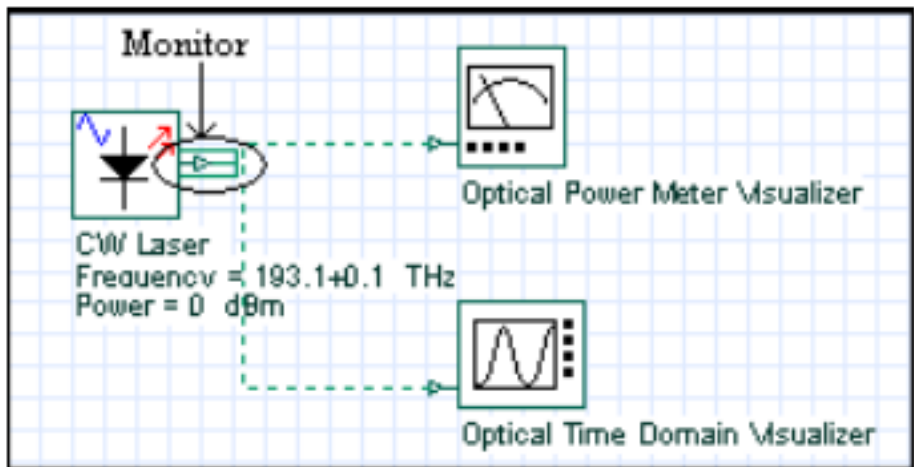


图 3.13 接有多个观察仪的端口

如果你试着删除连接观察仪的一个监控器，会出现一个警告（如图 3.14）。

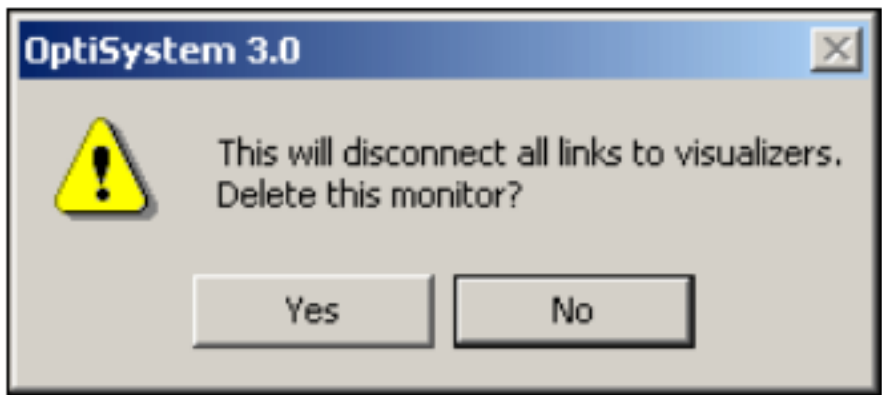



图 3.14 试图断开观察仪时的对话框

6. 项目仿真：

对仿真设计图检查无误后，在工具栏选项中选择  进行仿真，如图 3.15

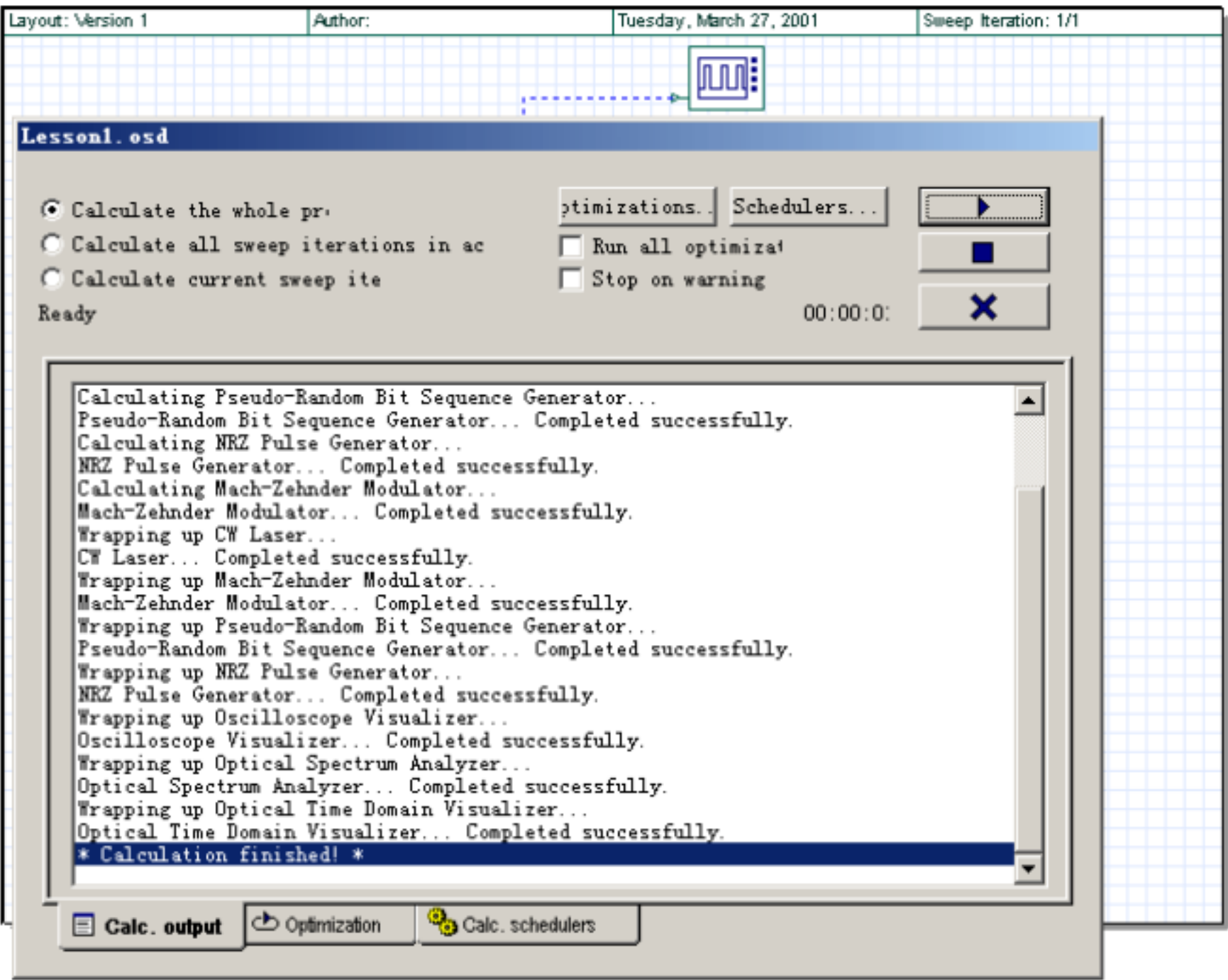


图 3.15 仿真图示界面

仿真完成后，点击关闭仿真图示界面，然后点击图层中相应的观察仪，就能得到仿真测试的结果。

3.2.4 子系统

一个子系统简化了部件的图层。

1. 创建一个子系统

创建一个子系统需要执行下列操作。

- | 步骤 | 操作 |
|----|--|
| 1 | 在 Main layout 中选择部件。 |
| 2 | 在这个部件旁的选择框中右击。
出现 Layout context 菜单（见图 3.16）。 |
| 3 | 选择菜单中的 Create Subsystem 选项。 |

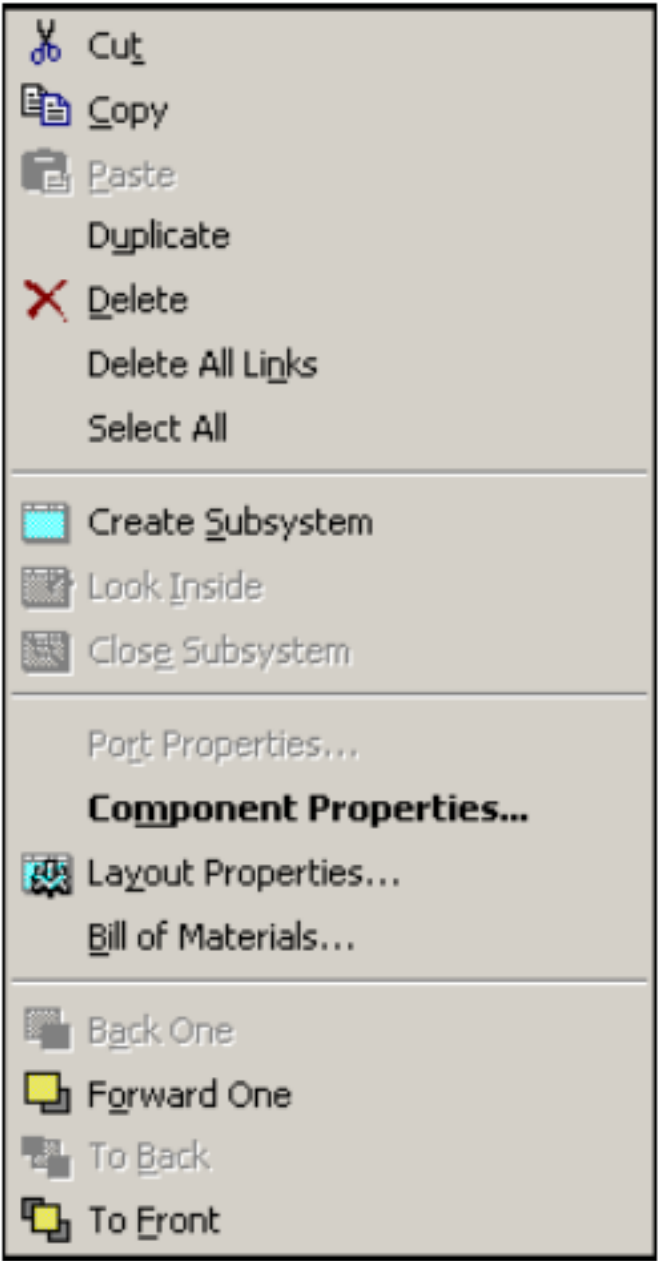


图 3.16 Layout context 菜单

2 . 创建一个空的子系统

为了要创建一个空的子系统，需要执行下列操作。

步骤	操作
1	在 Main layout 中右击。
2	选择菜单中的 Create Subsystemsystem选项。 在 Main layout 中出现一个透明框的子系统图标。
3	选择子系统图标并右击。 出现图层菜单。
4	选择 Look Inside 选项。 在图层子系统打开，出现子系统标签。
或	
步骤	操作
1	选择 Edit > Component > Create Subsystem选项。 在 Main layout 中出现一个透明框的子系统图标。
2	选择子系统图标并右击。 出现图层菜单。
3	选择 Look Inside 选项。 在图层子系统打开，出现子系统标签。

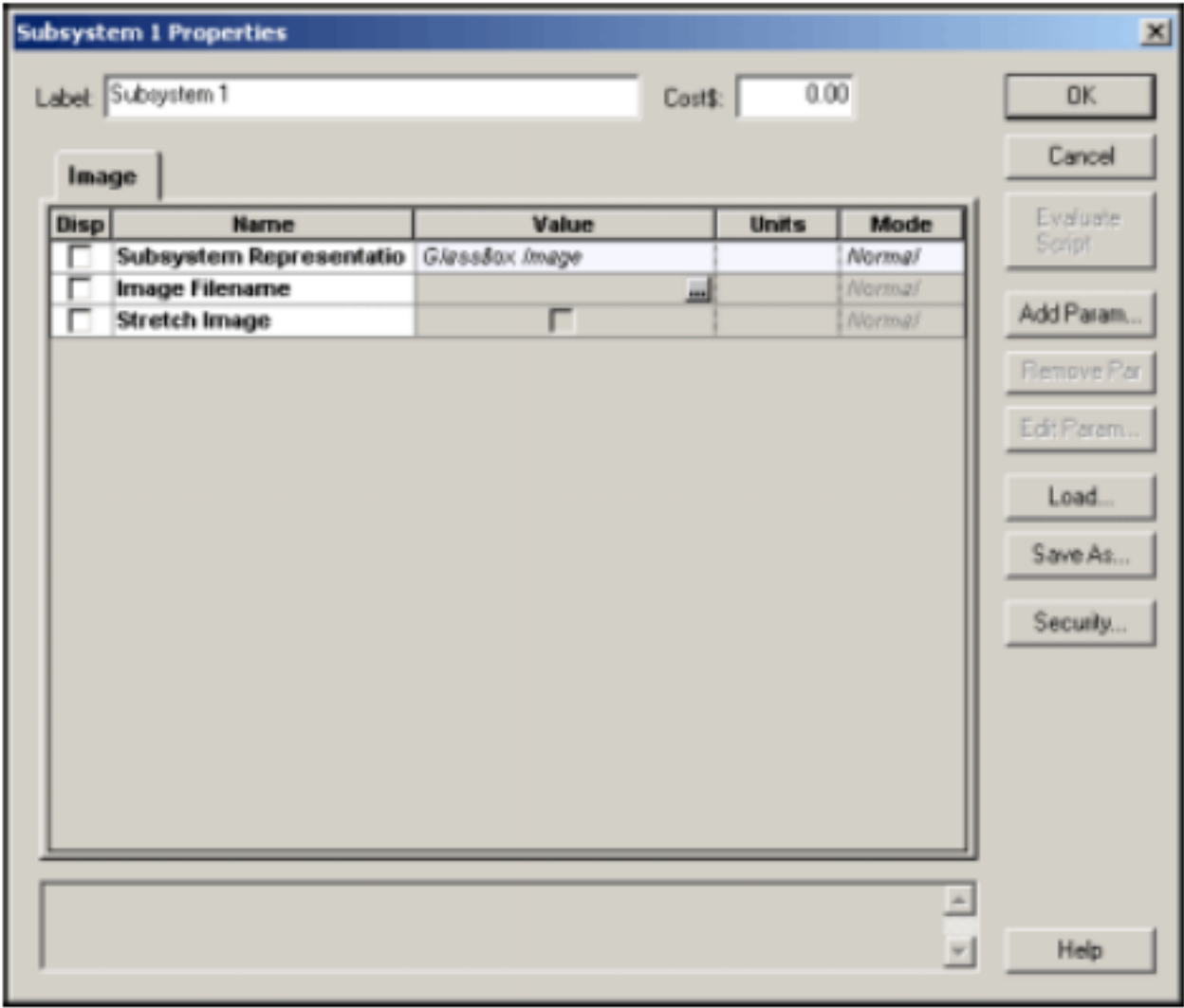


图 3.17 子系统特性对话框

标签（Lable）表示子系统的名字。

子系统默认的表达方法是一个透明框，如图 3.18 所示。可以让你见到子系统内部的部件和它们的连接关系。用户可以通过修改子系统属性中的 Subsystem Representation项，选用某个图形文件作为子系统的图像。

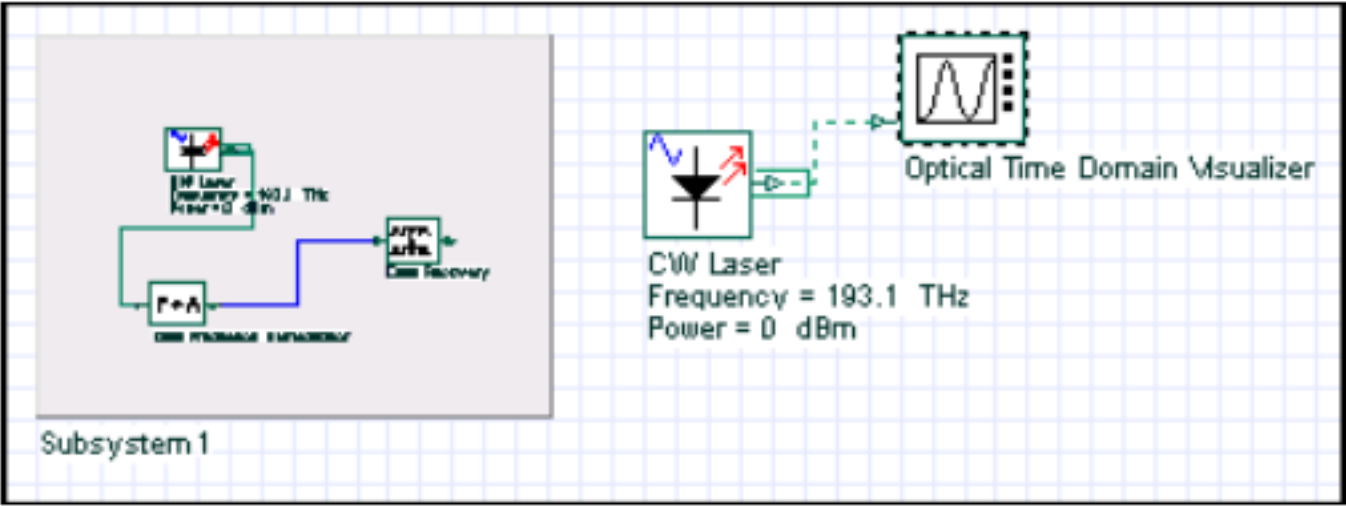


图3.18 子系统表示：透明框

3. 打开一个子系统图层

你在一个图层中创建一个子系统后，如果需要观看和操作子系统内部元件，可在 Main layout 中选中子系统，在主菜单中选择 Edit > Component > Look Inside 选项（也可单击右键并在弹出菜单中选择 Look Inside 选项）

一旦你打开子系统，一个子系统标签自动地出现在窗口底部的 Main Layout 标签旁边（图 3.19）。每个子系统有它自己的标签。

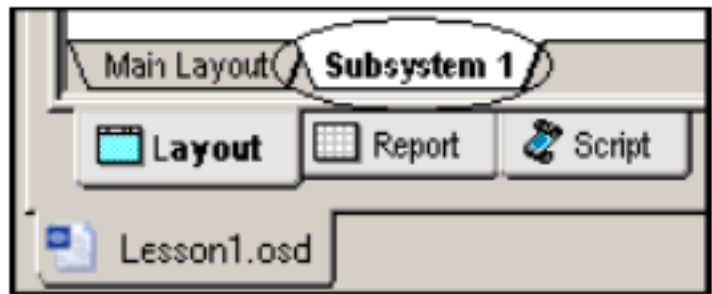


图3.19 子系统标签

4. 关闭一个子系统图层

当你关闭子系统时，并没有删除它。关闭一个子系统只是关闭了这个子系统工作区域并把 Main layout 旁边的子系统标签移除。子系统本身留在 Main layout 窗口中选择 Close Subsystem 选项即可，也可从菜单工具栏的选择 Edit > Component > Close Subsystem选项关闭子系统。

5. 子系统输入和输出端口工具

当你在子系统窗口中工作的时候，在 LayoutTools 工具栏中输入和输出端口这二个工具就能用了。这二个工具允许你把输入和输出端口插入到子系统内。

为了要分配输入或者输出端口给一个子系统，需要执行下列操作。

- | 步骤 | 操作 |
|----|------------------------------|
| 1 | 在 Main layout 中选择子系统，子系统被加亮。 |
| 2 | 在子系统上右击，出现图层菜单。 |
| 3 | 选择 Look Inside 选项。 |

注意：当子系统已经打开时，操作不能执行。如果是这种情形，在 Main layout 视图中点击子系统标签选项。

- | | |
|---|--|
| 4 | 在 Layout Tools 工具栏中点击 Draw-Input Port Tool 或 Draw - Output Port Tool 选项。 |
| 5 | 移动你的光标到子系统工作区域边缘上。
光标变为命令 "Ou戔" 或 "In "。 |
| 6 | 点击放置端口。 |

注意：如果要使子系统有一个输出端口，那么子系统的部件内部一定有一个输出端口。同样地，如果要使子系统本身有一个输入端口，子系统的部件内部一定有一个输入端口。

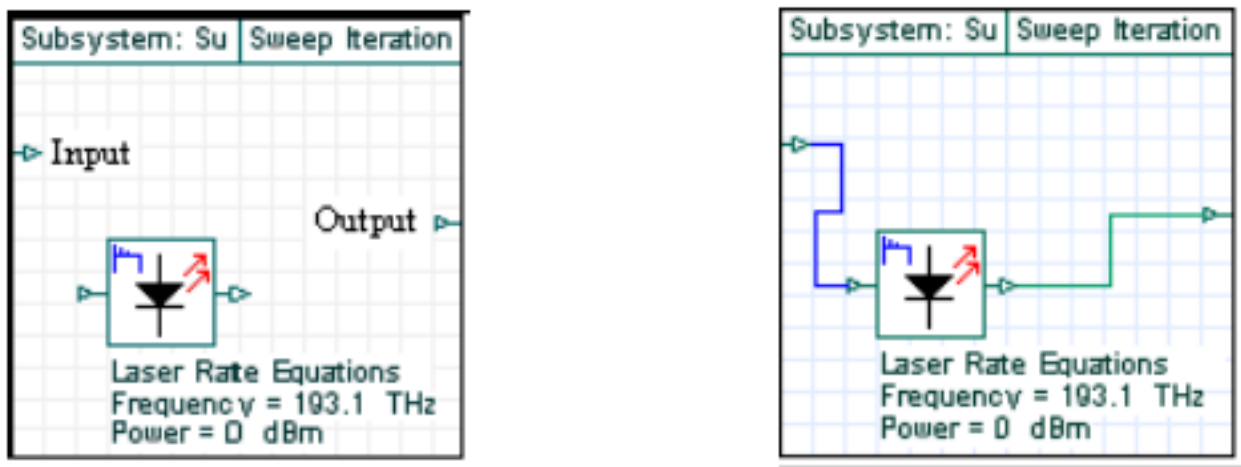


图3.20 子系统输入、输出端口创建

3.2.5 参数扫描

在仿真分析过程中，为了了解某个参数对仿真结果的影响，需要在同一个环境下改变这个参数，多次进行仿真运算。 OptiSystem 提供一个参数扫描功能，能够简化这一工作。下面以一个实例来说明操作过程。

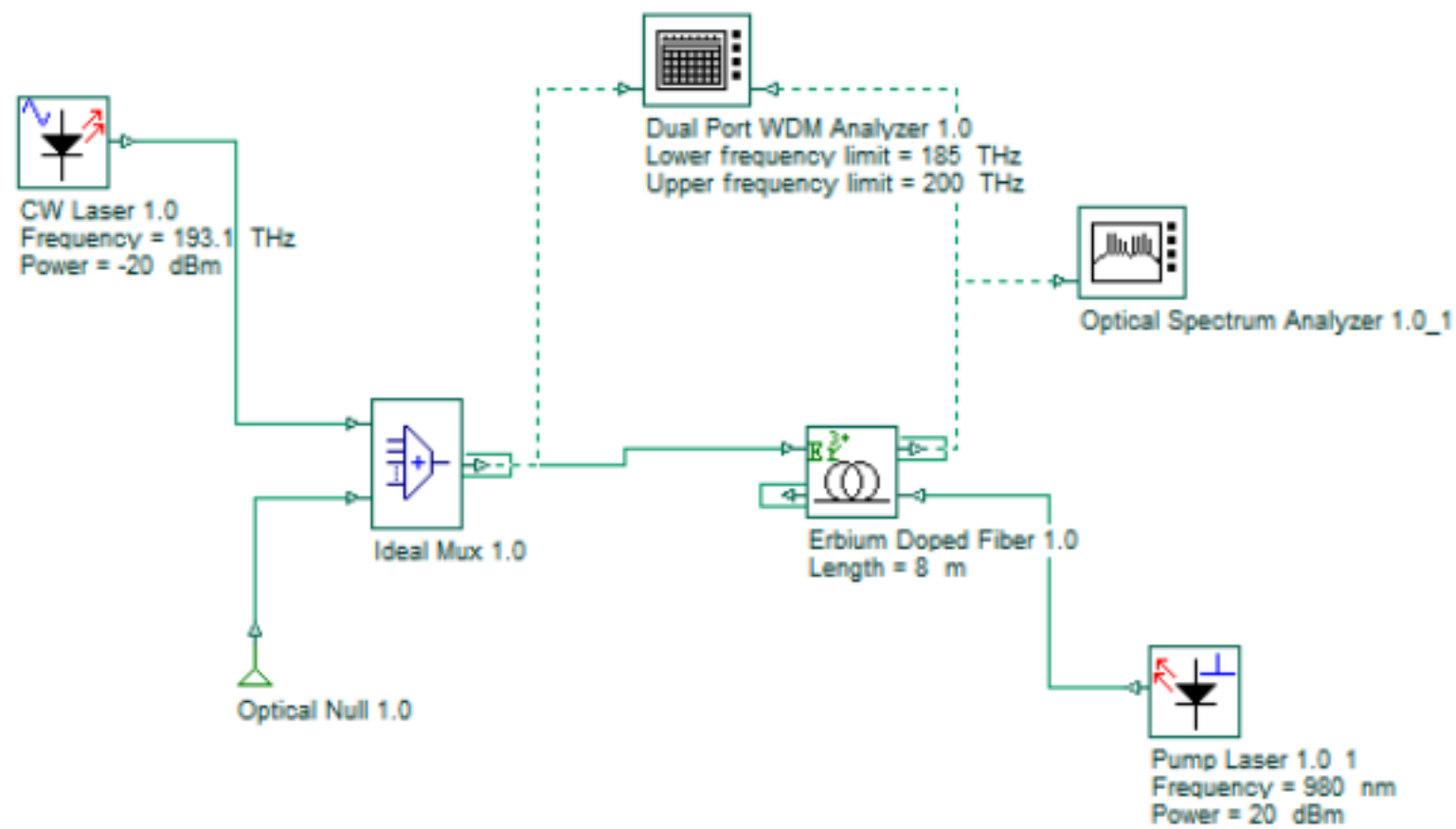


图 3.21 反向泵浦 EDFA

图 3.21 是一个反向泵浦 EDFA 放大器，为了观察 EDFA 增益和噪声系数与泵浦激光器的泵浦输出功率之间的关系， 可将泵浦激光器的参数 Power 在某个范围内取多个值， 然后分别仿真计算得到相应的结果。 利用参数扫描功能的操作过程如下：

- | 步骤 | 操作 |
|----|--|
| 1 | 在 Main layout 中选择 Pump Laser； |
| 2 | 单击右键，在弹出的菜单中选择 Component Properties打开； |
| 3 | 选择 Power 一栏中 Mode，出现一个选项下拉菜单（图 3.22），选择 Sweep选项。 |

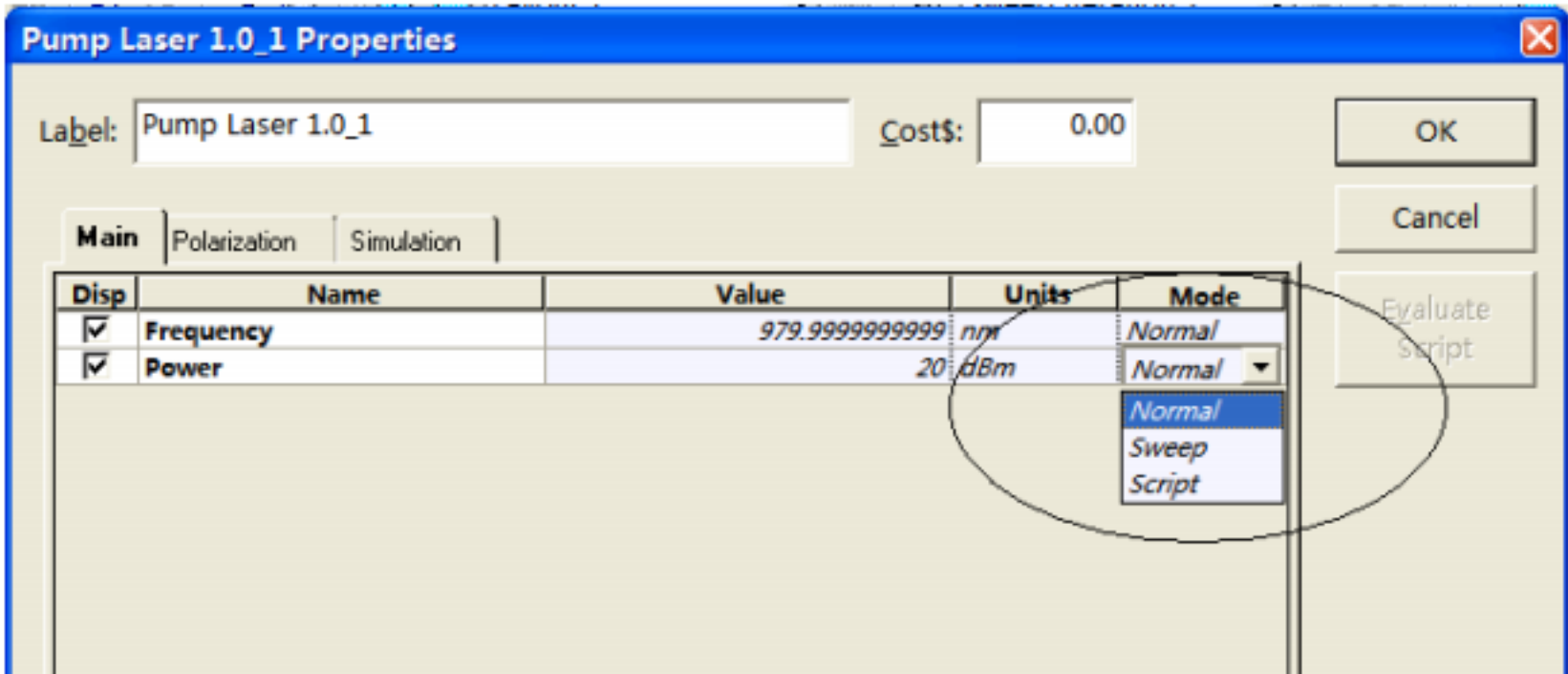



图 3.22 Sweep 选项

- 4 此时，Power 栏中的 Value 项出现两个新的图标，单击 ，会弹出一个要求输入扫描重复次数的窗口，这里选择 5 次，接着弹出扫描参数值设置窗口（图 3.23 中间的窗口），选中所有的 5 个扫描参数行，然后在 Spread Tools 中选择线性分布，根据提示输入起始值和终值即可，如图 3.23 所示；

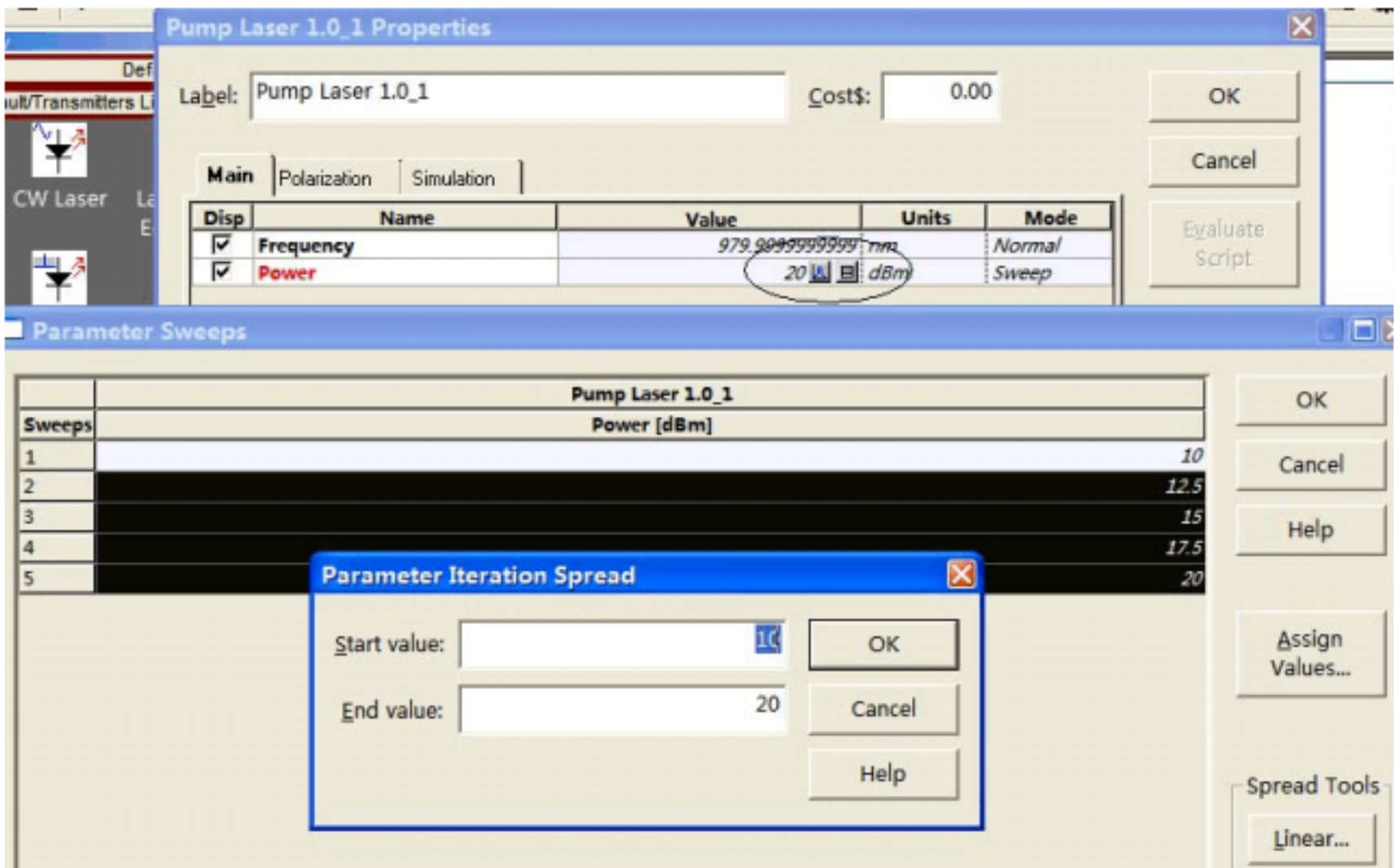


图 3.23 Sweep 参数设置

- 5 关闭 Sweep 参数设置窗口，执行仿真运算，此时仿真窗口会显示仿真进度，在执行 5 次后仿真过程结束。此时点击 Dual Port WDM Analyzer ,可以观察到 5 次仿真计算的最后一次的结果，通过 Layout 菜单的扫描场景下拉菜单，可以选择观察其中任何一次的仿真计算结果，如图 3.24 所示。

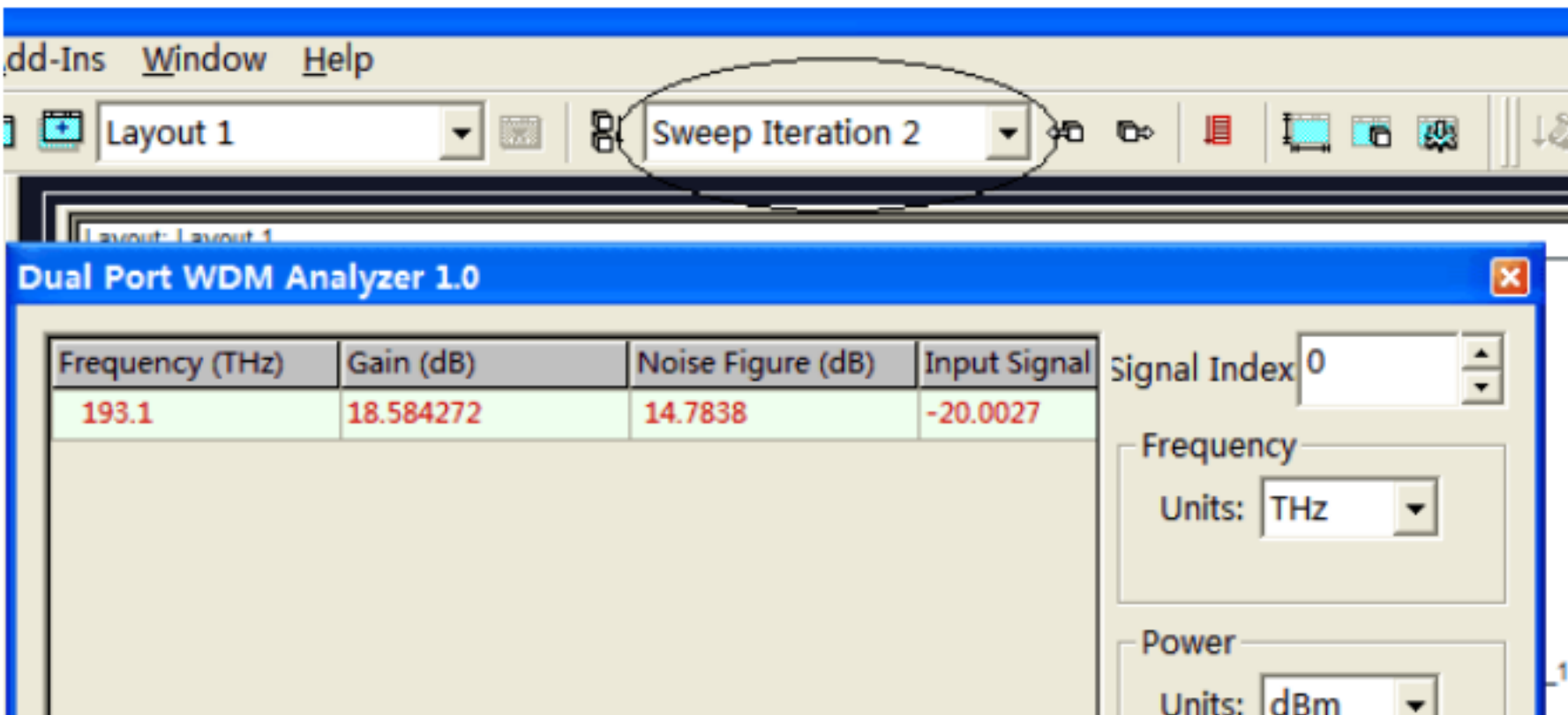


图 3.24 观察扫描仿真结果

如果要直接画出仿真测试结果与扫描参数之间的曲线图，则可以在扫描仿真结束后，在项目窗口下从 Layout 切换到 Report 窗口，点击该菜单栏上的 Opti2DGraph 按钮 ，在 Report 窗口拉出一个 2D Graph 显示框，然后在左侧的 Project Browser 选择扫描选定的参数（如上例中 Pump Laser 中 Parameters 下的 Power 参数），将其拖入刚刚建立的 2D Graph 显示框的 X 轴上，选择需显示的仿真结果（如上例中选 Dual Port WDM Analyzer 中 Results 下的 Gain），拖入显示框的 Y 轴上，结果将显示在 Report 窗口中（图 3.25）。

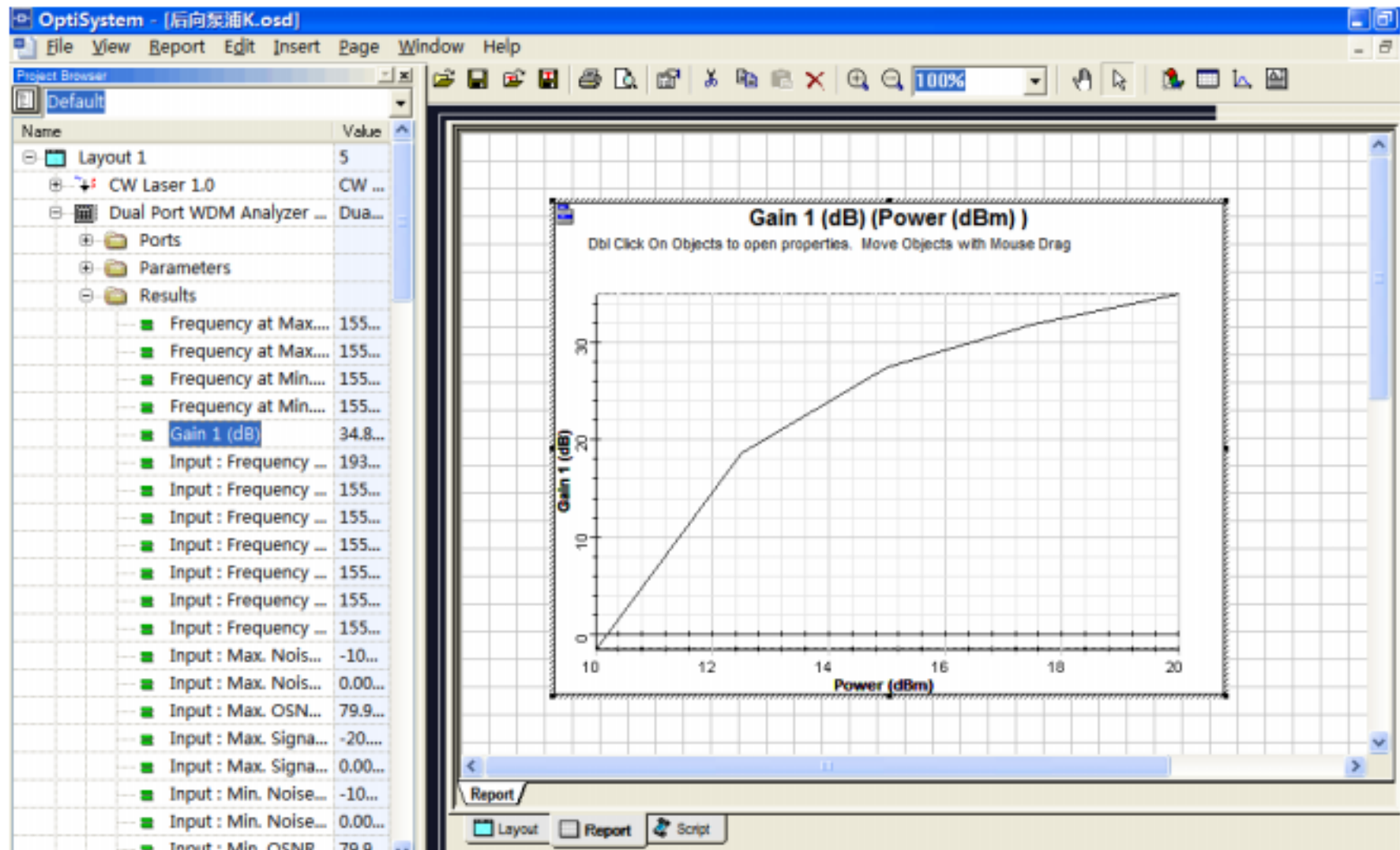


图 3.25 Report 窗口及曲线绘制

注意：在将参数和结果拖入显示框时，会出现一个灰色的三角框，它指示的是拖入的参数或结果显示在哪一个轴上，因此，仿真结果也可以放在 X 轴上而将参数放在 Y 轴上。

以上是对 OptiSystem 的基本操作的简单介绍。需要了解 OptiSystem 软件更多的细节，请参阅 OptiSystem 程序组中 Documentation 下相关文档。