PyroSim

Pyrosim用户手册

THUNDERHEAD ENGINEERING

2021

Pyrosim用户手册

目录

PyroSim用户手册 ..... **ii**
目录 ..... **iv**
图片 ..... **viii**
免责声明 ..... **xii**
致谢 ..... **xiii**
第一章. 入门 **1**
介绍 1
下载与安装 1
建模建议 2
使用一个不同的FDS可执行文件 4
其他FDS和SmokeView文档 4
联系我们 4
第二章 . PyroSim基础知识 **5**
PyroSim 界面 5
导航视图 5
3D 视图 6
2D 视图 11
记录视图 11
显示快照 12
偏好 12
单位 16
配色方案 16
第三章.视图 **18**
管理视图 18
视点 19
分区框 20
Smokeview互操作性 21
第四章.使用文件 **23**
创建 PyroSim新模型 23
保存 PyroSim模型 23
打开保存的 PyroSim模型 23
防止更改模型 23
导入 FDS模型 24
导出FDS 模型 24
导入CAD文件 24
第五章. 网格 **34**
使用网格 34
均匀网格 34
非均匀网格 35
使用多个网格 36
附加网格操作 39
第六章. 材料 **41**
固体材料 41
液体燃料 42
第七章. 表面 **44**

预留面 44
表面类型 45
使用外观向表面添加纹理 51
第八章. 几何学（基本概念） 53
障碍物 53
洞 56
通风口 57
组 59
楼层 60
将背景图像添加到楼层 62
第九章. 在PyroSim中绘图 64
绘图/编辑工具概述 64
捕捉 66
精确的键盘输入 69
2D绘图与 3D 绘图 70
障碍物绘图工具 73
洞绘图工具 78
通风口工具 78
解算网格工具 79
网格分割工具 80
设备工具 81
平面切片工具 82
暖通空调 节点工具 83
暖通空调 管道工具 84
其他绘图工具 84
编辑对象 85
变换对象 86
绘制障碍物和通风口 89
测量长度/距离 90
第十章. 创建复杂几何图形 92
曲面墙 92
桁架 95
屋顶 96
楼梯 97
第十一章. 使用几何体对象 99
选择 99
上下文菜单 99
撤销/重做 99
复制/粘贴 99
双击编辑 100
翻译和复制对话框 100
镜面和复制对话框 100
缩放和复制对话框 101
旋转和复制对话框 102
对象可视化 103
第十二章.种类 104
原始种 104
集总种 105

第十三章.反应 107
定义燃烧反应 107
自定义烟雾 108
第十四章. 粒子 109
无质量示踪剂 109
液滴 109
固体粒子 111
激活 111
全局参数 111
粒子云 112
第十五章.设备 114
吸气检测系统 114
气相或固相装置 115
热电偶 116
流量测量 116
放热率装置 117
层分区设备 117
路径遮蔽（光束探测器）装置 118
热探头 118
烟雾探测器 119
喷洒器 119
喷嘴 121
第十六章. 控制逻辑 122
创建激活控件 122
基于时间的输入 124
基于检测器的输入 124
第十七章. 暖通空调系统 126
暖通空调管道 126
暖通空调节点 127
暖通空调扇 128
暖通空调过滤器 128
暖通空调气冷蛇管 129
暖通空调通风口 130
第十八章.输出控制 131
固体轮廓 131
2D切片 131
3D切片 132
边界量 133
等值面 134
3D绘图数据 135
统计 137
第十九章.运行模拟 139
模拟参数 139
OpenMP环境 147
运行 FDS 148
并行执行 152
集群执行 153
恢复模拟 154

PyroGeom文件 154
第二十章.后处理 156
发布结果 156
启动Smokeview 156
时间历史结果 156
存档结果 157
恢复存档结果 158
第二十一章. 管理数据库 159
创建和管理自己的库 159
使用Pyrosim提供的库 159
从FDS 4数据库导入材料或反应 160
第二十二章. 高级FDS参数 161
附加记录部分 161
高级参数 162
第二十三章. 故障排除 163
浮动许可证服务器问题 163
浮动许可证服务器太旧，需要更新 163
许可/注册问题 163
视频显示问题 163
大型建模的内存 164
并行模拟问题 164
联系技术支持 165
附录A.打开FDS v4和PyroSim v2006文件 167
全局模拟参数 168
喷洒器和管子 169
反应 169
表面 169
热薄表面 170
表面数据库在哪里？ 170
附录B.打开FDS V5和Pyrosim V2012文件 171
全局模拟参数 172
反应 172
表面 173
粒子 173
参考资料 175

图片

图2:1.使用导航视图中的上下文菜单.....6
图2:2.相机视图下拉菜单.....7
图2:3.3D 导航工具栏.....7
图2:4.模型的外部视图(PyroSim模型，JohnMcKinney设计).....8
图2:5.模型内部视图，查看屋顶和看台.....9
图2:6.楼层下降.....10
图2:7.过滤工具栏.....10
图2:8.网格过滤工具栏.....10
图2:9.过滤网格元素.....11
图2:10.PyroSim偏好.....12
图2:11.记录视图偏好.....13
图2:12.FDS偏好.....14
图2:13.结果偏好.....14
图2:14.渲染偏好.....15
图3:1.视图.....18
图3:2. 效果分区框(a)分区框禁用(b)分区框启用.....20
图3:3. 分区框属性对话框.....21
图4:1. CAD导入对话框.....26
图4:2.STL导入选项对话框.....29
图5:1.定义新网格的属性.....35
图5:2.定义非均匀网格的属性.....36
图5:3. 第一和第二网格的3D 显示.....36
图5:4. 正确和不正确的网格对齐方式.....39
图7:1. 编辑界面对话框 44
图7:2. 法向轴对切向速度方向的影响.....48
图8:1.平板障碍物转换为FDS块.....54
图8:2. 障碍对话框.....54
图8:3. 有洞的石板障碍物.....56
图8:4. 洞属性对话框.....57
图8:5. 网格边界和障碍物上的通风口.....57
图8:6. 新通风口对话框.....58
图8:7.创建组对话框.....59
图8:8.在导航视图中将对象拖动到一个新组.....60

图8:9. 更改组对话框.....60
图8:10. 组下拉列表.....60
图8:11. 楼层剪切(a)显示所有楼层(b)显示单层.....61
图8:12. 管理楼层对话框.....61
图8:13.新建楼层对话框.....62
图8:14. 背景图像的显示.....63
图9:1. 绘图/编辑工具栏.....64
图9:2. 固定绘图/编辑工具.....65
图9:3. 墙壁工具的快速操作菜单.....66
图9:4. 管理单元格指示器.....66
图9:5.草图网格.....67
图9:6.角度为45度的极坐标约束.....68
图9:7.锁定约束.....69
图9:8.工具编辑窗口.....70
图9:9.精确的键盘输入.....70
图9:10.不同平面的板块在2D视图中对齐.....71
图9:11. 附在墙上的通风口和装置.....72
图9:12. 3D视图中的物体堆叠.....72
图9:13. 3D视图中不正确的洞绘制图与正确的洞绘制图.....73
图9:14. **捕捉到三维视图中的另一个平面**.....73
图9:15. 障碍物的工具属性对话框.....74
图9:16. 一个多边形的平板障碍物.....75
图9:17. 墙壁障碍物.....76
图9:18. 墙壁对齐选项.....76
图9:19. 块绘制与块障碍物工具.....77
图9:20. 用房间工具绘制的房间.....78
图9:21. 用网格工具绘制的解算网格.....79
图9:22. 两种类型的绘制网格.....80
图9:23. 网格分割工具正在分割的网格.....81
图9:24. 在3D视图中绘制一个气相装置.....82
图9:25. 用平面切片工具绘制切片.....83
图9:26. 使用暖通空调节点绘图工具.....83
图9:27. 绘制暖通空调管道.....84
图9:28. 对象上的编辑句柄.....85
图9:29. 一个突出显示的面部句柄.....86

图9:30. 使用移动工具移动一个对象.....87
图9:31. 用旋转工具旋转一个物体.....88
图9:32. 使用镜面工具镜面一个物体.....89
图9:33. 由绘制工具突出显示的一个障碍面.....90
图9:34.测量工具显示的信息.....91
图10:1. 背景图片用于所有曲面墙的例子.....92
图10:2. 曲面墙的背景图像设置示例.....93
图10:3. 用三段不同长度绘制的曲面墙.....93
图10:4. 使用单独的块绘制一个弯曲的墙壁.....94
图10:5. 使用旋转技术绘制的曲面墙.....95
图10:6. 使用Pyrosim工具创建的桁架.....96
图10:7.用平板障碍物工具创建的屋顶.....97
图10:8. 用复制工具创建的阶梯.....98
图11:1.翻译对话框.....100
图11:2.镜面对话框.....101
图11:3.缩放对话框用于缩放一个对象.....102
图11:4. 用于旋转对象的旋转对话框.....103
图14:1. 粒子云对话框.....112
图15:1.创建一个吸取器采样器.....115
图15:2.创建一个新的喷洒器.....120
图16:1.激活控件对话框.....122
图16:2.在激活控件对话框中弹出的对象.....123
图16:3.激活控件对话框.....124
图18:1. 3D 结果中显示的切片平面.....132
图18:2. 3D 结果中显示的一个3D 切片的体绘制.....133
图18:3. 3D 结果中显示的边界量的一个例子.....134
图18:4. 3D 结果中显示的等值面的一个例子.....135
图18:5. 绘图3D 数据对话框.....136
图18:6. 一个角度温度切片通过绘图三维数据显示的三维结果.....136
图18:7. 统计输出的一个例子.....137
图19:1. 模拟参数对话框的时间标签.....139
图19:2. 模拟参数对话框的输出选项卡.....140
图19:3.模拟参数对话框的环境选项卡.....141
图19:4. 初始化区域对话框.....142
图19:5. 风对话框显示自定义风廓线.....143

图19:6. Monin-Obukhov相似风参数.....144
图19:7. 模拟参数对话框的角度几何标签.....145
图19:8.合并已转换的块.....146
图19:9. 加厚对转换块体的影响.....147
图19:10.杂项“模拟参数”对话框上的选项卡.....147
图19:11.OpenMP环境对话框.....148
图19:12.FDS工具栏.....148
图19:13. FDS模拟对话框.....149
图19:14展开边界洞对话框.....150
图19:15沿着网格边界的洞.....151
图19:16.在FDS中沿着网格边界不正确地切割洞.....151
图19:17.在FDS中沿着网格边界正确切割洞.....152
图19:18.集群FDS参数对话框.....153
图20:1.时间历史结果.....157
图20:2.归档FDS结果对话框.....157
图20:3.恢复归档结果对话框.....158
图21:1.创建一个资料库.....159
图22:1.附加记录.....161
图22:2.附加字段.....162
图a.1.导入警告示例.....168
图b.1.导入警告示例.....171

免责声明

Thunderhead Engineering对Pyrosim的用户不作任何明示或暗示的保证，对其使用不承担任何责任。根据联邦法律，Pyrosim用户应全权负责确定其在任何特定应用中的适用性、从其使用结果中得出的任何结论以及使用这些工具进行分析后采取或未采取的任何行动。

警告用户，Pyrosim仅供流体动力学、热力学、燃烧和传热领域的合格人员使用，仅用于补充合格用户的知情判断。软件包是一种计算机模型，当应用于一组特定的实际情况时，它可能具有或不具有预测能力。该模型缺乏准确的预测可能导致对消防安全的错误结论。所有结果都应由知情的用户进行评估。

在本文件中，提及计算机硬件或商业软件并不构成Thunderhead Engineering的认可，也不表明该产品一定是最适合预期用途的产品。在本文件中，提及计算机硬件或商业软件并不构成Thunderhead Engineering的认可，也不表示产品一定是最适合预期用途的产品。

鸣谢

我们感谢芬兰国家标准与技术研究所和VTT技术研究中心建筑与消防研究实验室的凯文·麦克格雷坦、西莫·霍西卡、兰德尔·麦克德莫特、杰森·弗洛伊德、克雷格·温申克、克里斯托弗·奥弗霍尔特和格伦·福尼。他们是火动力学模拟器和Smokeview的主要作者，没有它就不可能有Pyrosim。他们对我们的许多问题都做出了很亲切的回答。

我们非常感谢RJA集团与Thunderhead Engineering合作开发Pyrosim。RJA工程师的反馈和测试提高了Pyrosim的可用性和质量。

Pyrosim的开发最初是由国家科学基金会资助的DMI-0232401和DMI-0349759。本材料中表达的任何观点、发现和结论或建议都是作者的观点，不一定反映国家科学基金会的观点。

第一章 入门

介绍

Pyrosim是火灾动力学模拟器（FDS）的图形用户界面。FDS模型可以预测火灾中的烟雾、温度、一氧化碳和其他物质。这些模拟结果用于确保建筑物施工前的安全，评估现有建筑物的安全选择，为事故后调查重建火灾，以及协助消防员培训。

FDS是美国国家标准与技术研究所(NIST)开发的一个功能强大的火灾模拟器。FDS使用针对低速、热驱动流动优化的计算流体力学模拟火灾场景。这种方法非常灵活，可以应用于从炉顶到储油罐的火灾。它还可以模拟不包括火灾的情况，例如建筑物的通风。FDS与PyroSim紧密集成。

Pyrosim接口提供即时输入反馈，并确保FDS输入文件的正确格式。一些亮点包括:

- 导入CAD文件来创建和管理复杂的模型。
- 高级二维和三维几何绘图工具。
- 集成并行处理。
- 支持以公制或英制单位工作的灵活单位系统。
- 管理多个网格的工具。
- 多语言翻译。
- 将暖通、通风和空气调节系统集成到CFD模拟中。
- 导入现有的FDS模型。
- 整合的后处理。

总之，PyroSim可以帮助您快速可靠地建立复杂的火灾模型。

下载与安装

目前的PyroSim版本可以在http://www.PyroSim.com的网站上找到。支持页面允许您注册一个免费试用版，购买软件，并下载安装程序。本页还提供了有关安装、激活、移动到其他计算机和浮动许可证的说明。Pyrosim的试用版和完整版在功能上没有区别。

当安装PyroSim时，安装程序将升级现有版本或安装PyroSim到新位置。此行为基于版本。对于较小的更新(例如从PyroSim2015.1升级到PyroSim2015.2)，安装程序将删除旧版本并用新版本替换。在安装主要更新(例如PyroSim2013到PyroSim2015)时，旧版本不会被修改，新版本将被安装到另一个文件夹中。

安装PyroSim需要管理员权限。这是必要的，因为安装程序将进程添加到操作系统中，用于许可证管理和并行FDS仿真。

建模建议

在本节中，我们提出一些建议，这些建议可以帮助您加速模型开发。大多数用户将面临的大问题是:选择一个网格，定义你的几何，选择一个反应，并定义正确的边界条件。我们将广泛地讨论这些话题，但在你开始思考它们之前，请:

- 花点时间研究一下这些例子。在PyroSim教程页面（http://www.thunderheadeng.com/pyrosim/tutorials/)，我们提供了一系列的例子，指导你通过越来越复杂的火灾建模概念。花时间研究这些例子是值得的。
- 记住“从小事做起”当开发一个新的模型时，不要只是匆匆忙忙地做出最终的模型。使用小模型来确保你了解细节。例如，先在一个小模型上测试你的洒水装置。如果您使用的是控件， 请在一个简单的案例上进行练习。

1. 选择网格

分析师总是需要平衡解决方案的时间和准确性。减少2倍的网格尺寸，将导致约16倍以上的计算时间(由于单元格数的原因，系数为8；由于步长的减小，系数为2)。

两个标准将控制适用的网格尺寸:

- 解析流场
- 解析几何图形

对于火羽流，可以通过特征火焰直径(d*)的一小部分得到初始网格尺寸的估计，参见火焰动力模拟器技术参考指南第3卷第6章:验证。你可以从PyroSimResources网页下载一个d**计算器。最初的计算应该做一个粗糙的网格(也许d*)，但是一个网格尺寸的研究必须被用来分析网格的适合性(也许d*20)。

在PyroSim教程网页上的建模喷气风扇系列帖子中可以找到一个喷气风扇(无火)收敛性研究的例子。本文将该方法与实验数据进行了比较。

在某些问题中，必须选择网格分辨率来充分表示几何形状。几何形状控制网格尺寸的一个例子是木质婴儿床的建模，其中每根婴儿床都有一个小的直径(参见建模火灾，第4部分-带有HRR的燃烧， 点火，以及PyroSim支持页面上的烧掉)。

2. 反应

默认情况下，不指定任何反应，只有在模拟中发生火灾时才需要反应。在FDS中，反应不仅定义了燃料和产物，还定义了燃烧热。一旦

燃烧热和理想的HRR是已知的，FDS计算燃料质量流量从表面。

在大多数情况下，使用“简单化学”模型是足够的，其中一个单一的燃料种类是由c，h，o和n与氧气(空气)反应，形成产品种类组成的H2O，CO2，煤烟，N2和Co。用户指定燃料的化学式以及CO和烟尘的产量，以及烟尘中氢的体积分数XH。有限数量的反应包括在FDS中，可以从库中添加。

参见FDS用户指南第12章对燃烧的更详细的讨论。Pyrosim网站提供燃烧和燃料成分计算器(Combustion and Fuel Composition calculator)，该计算器可以计算燃烧和燃料成分(http://www.thunderheadeng.com/pyrosim/resources/).

3. 并行处理

并行处理可以加快解决方案的速度。总的来说，我们的经验表明，在同一台计算机上运行多个核心可以提供最显著的改进。在一个集群中使用多台计算机可以解决更大的问题，但是计算机之间的通信延迟会抵消并行处理速度的提高。

好消息是PyroSim的标准安装支持在同一台计算机上进行并行处理。所有用户必须做的就是定义多个网格，然后选择Run FDS Parallel。

包括管理多个网格的工具。一个有效的策略是首先定义一个跨越整个模型的网格。然后使用PyroSim网格分割工具来创建多个网格。然后您可以使用Refine Mesh选项改变所选网格的分辨率， 并且所有网格将自动保持正确对齐。

4. 对网格进行捕捉

FDS中的所有几何图形都是在网格分辨率上定义的。即使您输入的几何障碍或通风口之间的单元格格角点，当FDS运行的解决方案，所有的几何将“捕捉”到网格。

如果你正在PyroSim中绘制你自己的几何图形，你可以选择Snap to Model Grids选项来确保你的几何图形与网格匹配。你也可以通过打开障碍物属性中的Thicken选项来确保物体填满整个网格单元格格而不是单元格格面(参见54页的创建障碍物)。

5. 数值不稳定性通常是模型问题

根据我们的经验，在求解过程中可能发生的数值不稳定性是模型中的一个错误的结果，而不是FDS中的一个错误。数值不稳定性通常是由于网格中压力的增加(或减少)引起的。如果您看到这个错误，添加一个压力传感器到您的模型，看看压力发生了什么。问题的出现通常是由于边界条件是如何定义的。

一些常见的边界条件问题包括:

- 边界上没有开放的通风口。一个典型的例子是，火加热了房间里的空气，但是没有开放的通风口，所以加热的空气膨胀，增加了房间里的压力，最终导致不稳定。解决办法是确保所有房间都有开放的通风口。
- 流量条件不平衡。这经常发生，如果用户指定的速度边界条件的供应和排气口在一个房间。 如果房间内发生火灾，热排风的密度小于周围送风的密度，因此速度条件导致房间内物质积累，压力相应增加。解决方案 是指定流速的供应，但定义排气作为一个开放的排气口(反之亦然)。开放式通风口将容纳密度的变化。
- 封闭空间中的流动边界条件。当使用CAD数据导入几何图形时，这种情况更容易发生。如果供给是在网格边界上定义的，那么它可以与两个模型相交(如预期的那样)，但是供给中也可以包括模型外部的单元格。解决方案是确保在模型的边界上有开放的通风口。

使用一个不同的FDS可执行文件

每个PyroSim版本都与FDS捆绑在一起。一个特定的PyroSim版本是针对FDS的捆绑版本设计和测试的。你可以使用PyroSim运行任何版本的FDS，但是PyroSim会基于FDS的捆绑版本生成输入文件，在更改PyroSim的FDS版本之前，了解FDS版本之间输入格式的差异是很重要的。

改变PyroSim使用的FDS版本:

1.从NIST下载并安装新版本的FDS。
2.在“文件”菜单上，单击“偏好”。
3.单击FDS执行部分中的适当的文件夹图标，选择您希望PyroSim使用的可执行文件。
4.单击OK关闭偏好对话框。

其他FDS和Smokview文档

在编写这本手册时，我们已经充分利用了来自FDS用户指南的描述(McGrattan等人，2015)。链接到FDS用户指南，FDS技术参考，和Smokeview用户指南包括在帮助菜单上的PyroSim。你也可以在以下网站下载文档、可执行文件和验证及确认文档示例:googlehttps://pages.nist.gov/fds-smv/。

联系我们

Thunderhead Engineering
403 波恩茨大道，套房 B
曼哈顿，堪萨斯
66502-6081
美国

销售信息:Sales@thunderheadeng.com
产品支持:Support@thunderheadeng.com
电话: +1.785.770.8511

第二章 PyroSim基础

Pyrosim 界面

Pyrosim为你的火灾模型提供了四种编辑器:三维视图、二维视图、导航视图和记录视图。这些都代表了您当前的模型。如果在一个视图中添加、移除或选择对象，则其他视图将同时反映更改。下面对每个视图进行简要描述。

- 导航视图:此视图列出了模型中的许多重要记录。它可以让你组织你的模型几何分组，如房间或沙发。在这个视图中，定位和修改记录通常更快更容易。
- 3D 视图:这个视图显示了当前火灾模型的3D 表示。您可以使用不同的视图控件来探索模型。您还可以使用光滑阴影、纹理和对象轮廓等选项控制模型的外观。几何特征也可以改变。
- 2D 视图:这个视图对于快速绘制墙壁和家具等几何体非常有用。您可以从三个观察平面中进行选择，并执行许多有用的几何操作。
- 记录视图:这个视图提供了将为模拟生成的FDS输入文件的预览。它还提供了一种添加自定义记录的方法，这些记录不会被PyroSim处理，但会被发送到FDS。

导航视图

导航视图是PyroSim主窗口左侧的树状视图。图2:1显示了这个视图的使用示例。当您右键单击此视图中的某个项目时，将显示PyroSim可以对该项目执行的函数的列表。若要在“导航”视图中重新排列对象，请进行选择，然后将对象拖动到新位置。

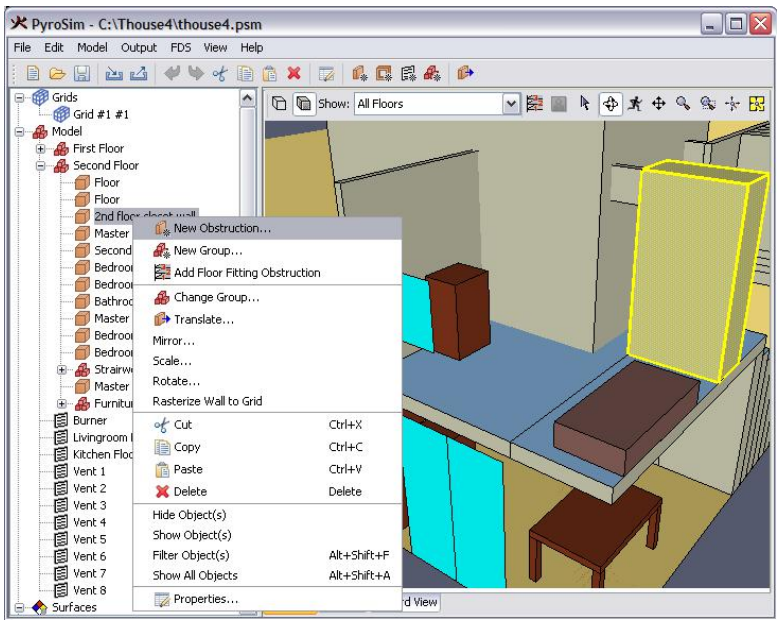


图2:1 使用导航视图中的上下文菜单

3D 视图

使用3D 视图快速获得模型的视觉图像并进行一些绘图。在这个视图中，用户可以在3D 模型中导航并选择对象。这个视图还提供了显示过滤器，可以快速显示/隐藏整个类别的对象或在楼层之间 切换。此外，在这种情况下，要求物体与其他物体的表面紧固的任何绘图，例如在障碍物上绘制通风口或将测量装置固定在固体上，都可以很容易地实现。有关草拟的详细信息，请参阅第9章。

相机视图

传统的正投影视图预编程进入PyroSim，并且在3D 和2D 视图都是有效的。它也可以保存自定义相机的意见，为更多
请参阅视图部分。

要更改相机视图，请在下拉菜单中选择所需的视图，如图2:2所示，或按适当的热键。下拉菜单也是一个可点击的按钮，将重置为最新的视图。

视角	热键
前	CTRL + 1
后	CTRL + 2
左	CTRL + 3
右	CTRL + 4
顶部	CTRL + 5
底部	CTRL + 6



图2:2 相机视图下拉菜单

导航/选择

有几种工具可用于导航模型和选择对象。3D 视图的工具可以在3D 视图上方的导航工具栏中找到， 如图2:3所示。3D 导航工具栏



图2:3.3D 导航工具栏

- **选择/操作工具(**  **)**:这个通用工具可以用来执行大多数导航活动。
  - ○**选择:**左键单击一个对象来选择它。拖动鼠标左键绘制选择框并选择框中的所有对象。双击鼠标左键，选择并打开光标下对象的属性对话框。执行选择时按住ALT以选择光标下面对象的分层父级。右击可显示光标下选定项目的上下文菜单。
  - ○**平移:**拖动鼠标中键来平移模型。
  - ○**轨道:**拖动鼠标右键轨道模型。
  - ○**操作:**如果单个对象被选中，它可能显示操作句柄(蓝点或面)。左键单击其中一个手柄开始操作，或者拖动鼠标左键以执行一个手势的操作。有关操作的详细信息，请参阅第85页上的编辑对象。

- **轨道工具(**  **):**这是另一个通用工具，对于现有的PyroSim用户来说可能更熟悉，但是它比选择/操纵工具有更多的限制。
  - ○**选择**:这与选择/操作工具相同，只是不能绘制选择框。
  - ○**轨道:**拖动任何鼠标按钮到轨道。
  - ○**平移:**按住SHIFT键，同时拖动任何鼠标按钮到平移。
  - ○**缩放:**按住ALT键向下拖动鼠标按钮放大。
  - ○**操作**:此工具不能执行操作。

- **漫游工具( ):**这个工具允许用户移动到模型中，而不是仅从外部查看，如图2:5所示。这个工具可以进行一些实验，但是一旦掌握了，它可以提供模型的独特视图。

  ○选择:这是相同的轨道工具。

  ○寻找:拖动任何鼠标按钮来寻找周围。这个支点的相机的位置，类似于第一人称视频游戏。

  ○移动:按住ALT键，同时拖动鼠标按钮沿着z轴上下移动相机。按住CTRL键，同时拖动鼠标按钮来移动相机的XY平面上的相机前进，后退和边对边。

- **平移工具( )，缩放工具( )，缩放框工具( ):**这些工具打破了上述工具的功能，所以拖动任何鼠标按钮将执行所需的行动。

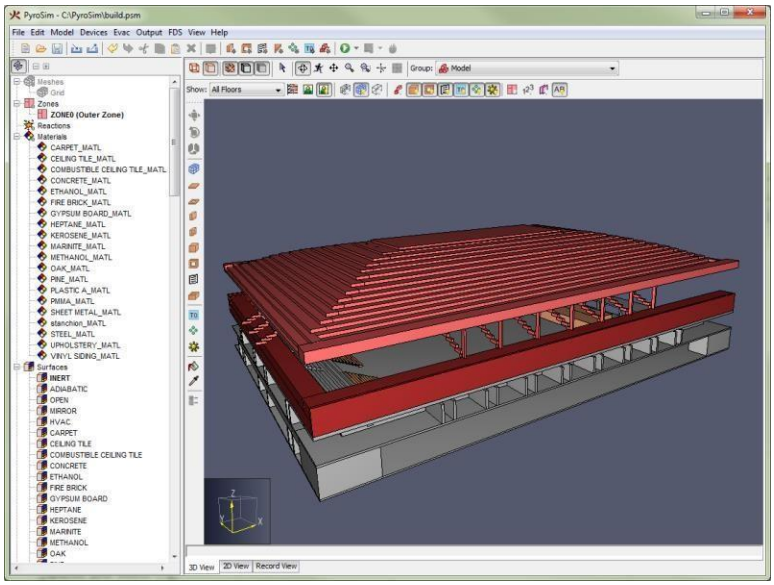


图2:4 模型的外部视图(PyroSim模型，JohnMcKinney设计)

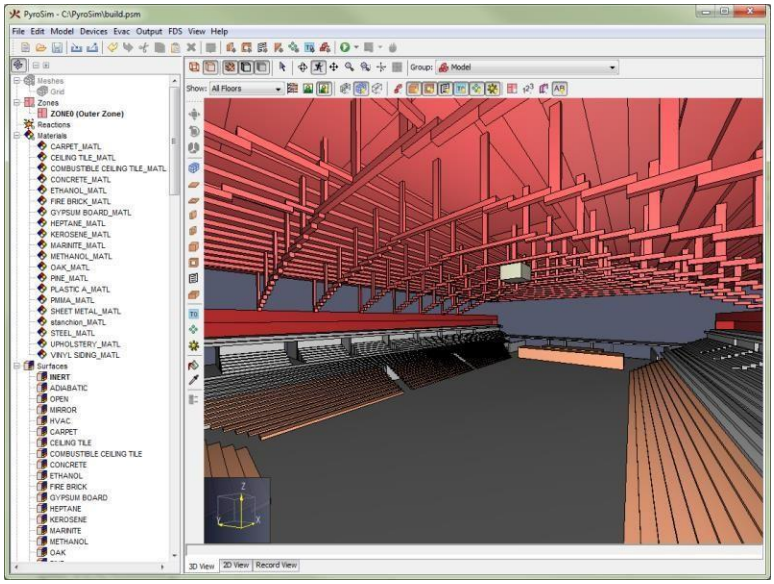


图2:5 模型内部视图，查看屋顶和看台

缩放

该模型也可以放大和缩小与任何导航工具使用滚轮。向上滚动可以放大，向下滚动可以缩小。除了**漫游工具**，使用滚轮将放大光标下的点。使用**漫游工具**，滚轮只能缩放视图的中心。

重置视图

在任何时候，可以通过单击**ResetView**按钮()或按**CTRL+r 重置**相机的视图以查看模型的整个范围。此外，相机可以重置为只有当前选定的对象点击**重置为可见按钮**()或按**CTRL+e**重置视图也有改变轨道中心时轨道的影响。

环绕

环绕是相机围绕其焦点旋转的动作，焦点是模型的中心或选择的中心，这取决于最后执行的**重置**动作。默认情况下，环绕的工作方式就好像在模型周围有一个不可见的球体，在这个球体上单击并拖动鼠标旋转。

或者，环绕可以执行类似于Smokeview进入**查看**菜单和选择，**使用Smokeview-like导航**。在这种模式下，摄像机通过左右鼠标移动绕z轴旋转，通过上下移动绕局部x轴旋转。

过滤

有几种方法可以过滤**3D** 视图中显示的对象。过滤可以使用与楼层相关联的剪切平面或通过可以快速显示/隐藏对象类别的过滤按钮来执行。

为了使用剪裁，用户必须首先定义模型的楼层，如第60页的楼层所讨论的那样。一旦确定了楼层，就可以使用3D 或2D 视图之上的楼层下拉框来选择楼层，如图2:6所示。

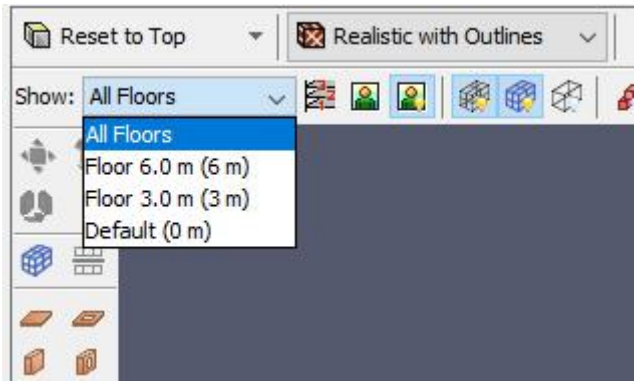


图2:6 楼层下降

一旦一个楼层被选中，它的剪切平面将被应用到整个场景中，只显示剪切区域内的物体。

过滤也可以使用过滤工具栏按钮执行，如图2:7所示。选择/取消选择这些按钮将快速显示/隐藏特定类型的所有对象，如障碍物、洞、通风口等。

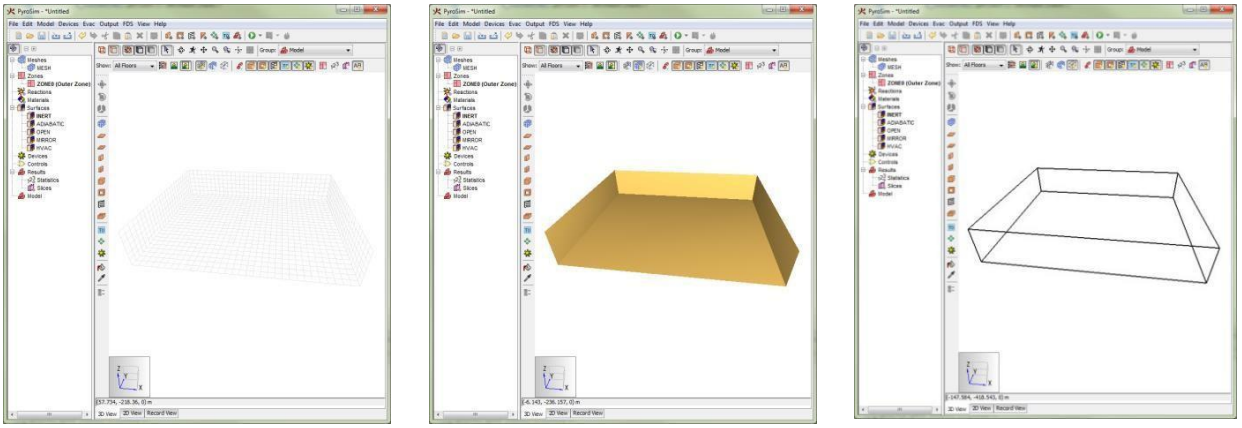


图2:7 过滤工具栏

过滤也可以应用于网格，但方式略有不同。与显示/隐藏所有网格不同，用户可以使用图2:8所示的网格过滤器工具栏选择性地显示/隐藏三个不同的网格元素。这个工具栏允许有选择地查看网格
网格线、网格边界和网格轮廓。图2:9显示了不同的网格元素。在图中，a显示网格线，b显示边界，c显示轮廓。



图2:8 网格过滤工具栏



A B C

图2:9 过滤网格元素

使用楼层下降旁边的**显示背景图片**过滤按钮，可以快速显示/隐藏附加到楼层的背景图片。

2D 视图

2D 视图与**3D** 视图基本相同，但有一些关键区别:

- 2D 视图没有旋转和漫游工具。
- 当拖动鼠标右键而不是**旋转**时，**“选择/操作”**工具将**平移**模型。
- 在二维视图中，绘图的方式是不同的。有关更多信息，请参阅第70页的2D 与3D 绘图。
- 可以对解算网格或用户定义的草图网格执行捕捉。
- 在对解网格进行捕捉时，总是显示网格线，不显示边界，只能显示网格的轮廓。
- 楼层裁剪稍有不同。有关详细信息，请参阅第60页的楼层。

记录视图

记录视图显示了当前由PyroSim模型表示的FDS输入文件的最新显示。这个视图分为两个部分，**模型记录**和**附加记录**。

模型记录

这个只读部分允许用户看到文件的精确副本，该文件将根据当前模型输入FDS模拟器。用户使用页面顶部的“增加字体大小” A+ 和“减少字体大小” A- 按钮来调整此字体的大小。与文件显示相关的其他设置可以通过偏好切换...菜单项。

附加纪录

由于FDS 模拟器的复杂性，很难支持所有可能的记录和输入文件。可以使用**记录视图**的**附加记录部分**将行文本直接注入到FDS输入文件中。

显示器快照

通过打开“文件”菜单并单击“快照”，可以将当前显示的图像保存到文件中。用户可以指定文件名、图像类型(png、jpg、tif、bmp)和分辨率。图像类型的一个很好的选择是PNG/图像类型(png)。

偏好

Pyrosim偏好可以通过进入文件菜单并选择偏好来设置。偏好的任何更改都将被设置为当前的PyroSim会话，并在下次启动PyroSim时被记住。偏好被分成几组，包括PyroSim、记录视图、FDS、结果和显示偏好。

Pyrosim偏好设置

这些描述了如图2:10所示的全局PyroSim偏好。

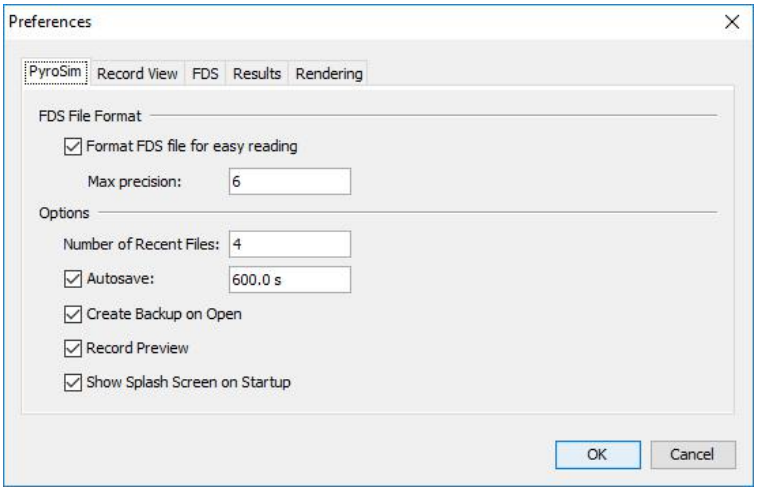


图2:10 PyroSim偏好

格式FDS文件，方便阅读 - 控制实数格式的FDS输入文件由PyroSim创建。如果选中此选项，则写入一个实数，如果绝对值是0.001和10000，则写入十进制符号;否则，写入科学记数法。Max precision控制写入输入文件的有效数字。

- **最近的文件数量 -** 最大数量的文件，将显示在**文件->最近的PyroSim文件**或文件**->-最近的FDS文件**菜单。

- **自动储存 -** 指示PyroSim定期创建当前模型的备份，该备份在PyroSim模型关闭时被删除。此备份在PyroSim崩溃或计算机断电时非常有用。默认设置启用此功能并每10分钟保存一次。在某些情况下，使用大型模型时，这可能导致保存期间出现意外延迟，有些用户更喜欢禁用该功能并手动保存。

- **打开时创建备份 -** 控制PyroSim在成功打开PyroSim文件后是否进行备份。当文件关闭时，这个备份保留在磁盘上，因此可以使用它。

以防主PyroSim文件出现损坏。注意:如果启用此功能，PyroSim文件的加载时间可能会稍微长一些，这取决于文件复制到备份的速度。

- **记录预览 -** 为PyroSim中的许多对话框增加一个预览窗格。此预览窗格显示将为FDS输入文 件生成的文本。这对于想要准确理解PyroSim选项如何对应FDS输入的用户非常有帮助。

- **在启动时显示启动画面 -** 控制启动PyroSim时是否显示PyroSim启动画面。

记录视图偏好

这些偏好控制记录视图中FDS输入文件的可视化。如图2:11所示。

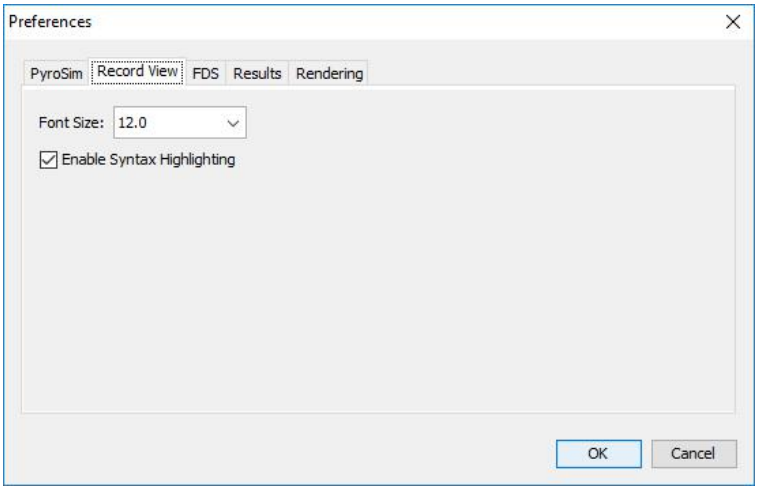


图2:11 记录视图偏好

- **字号 -** 更改用于显示FDS输入文件的文本的大小。

- **启用语法突出显示 -** 控制PyroSim是否使用颜色来提高FDS输入文件的可读性。禁用此选项将使记录视图更快地更新，并减少内存消耗。

FDS偏好

这些偏好定义了PyroSim中FDS的执行。如图2:12所示。

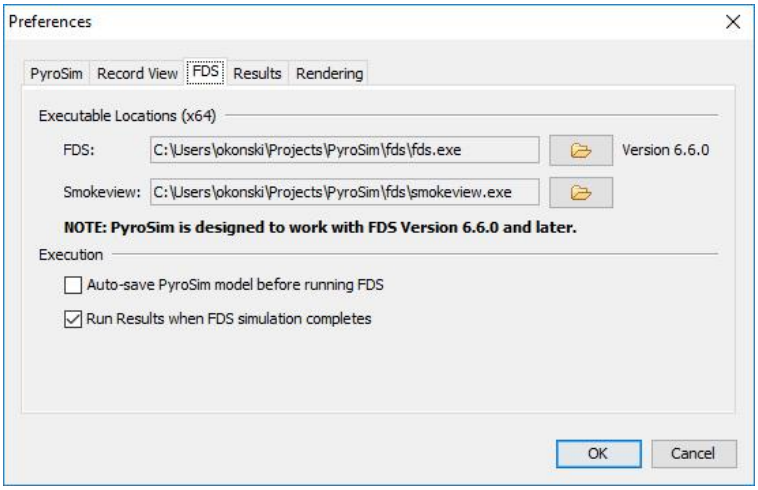


图2:12 FDS偏好

- **可执行位置 —** 允许您指定由PyroSim使用的FDS和Smokview可执行文件。注意:PyroSim被设计为与FDS的特定版本一起工作，如下面的可执行位置所示。如果指定不同的版本，可能会遇到不可预测的FDS结果或错误。

- **在运行FDS之前自动保存PyroSim模型 —** 控制PyroSim是否在开始FDS模拟之前自动保存当前PyroSim文件。

- **FDS模拟完成时运行结果 —** 指示FDS模拟完成后是否自动启动 Pyrosim 3D 结果。

结果偏好

当FDS模拟启动时，有许多参数控制PyroSim创建的文件，这些参数会影响结果(PyroSim 3D Results 或 Smokeview)。

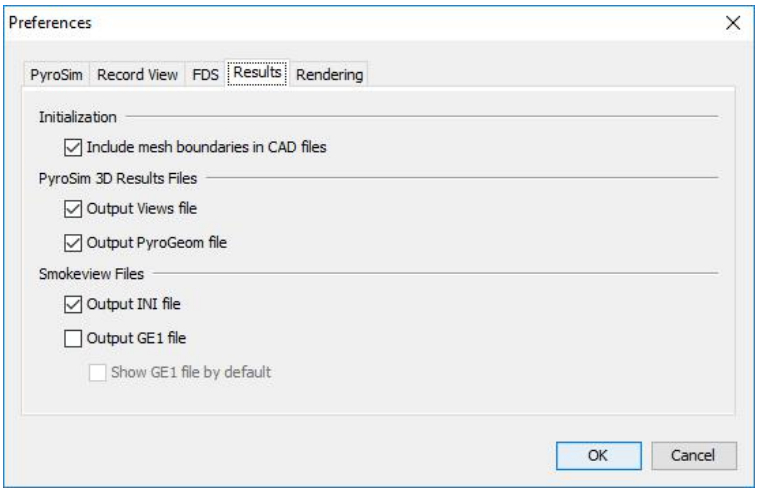


图2:13 结果偏好

- **在CAD文件中包含网格边界** – 是否在任何编写的CAD文件中包含网格的非开放边界。

- **输出视图文件** – 是否输出以.views扩展名结尾的文件。此文件包含模型中所有视图的信息（请参见第18页的视图），并且只能由Pyrosim 3D 结果读取。启用视图文件可防止将视图写入SmokeView ini文件（请参见第21页的SmokeView互操作性）。

- **输出PyroGeom文件** – 是否输出一个文件，其中包含所有CAD，障碍，和排气几何形状，可以在PyroSim3D 结果中查看。这个文件代表了几何图形在转换为FDS块之前，并提供了高质量的3D 结果可视化。与GE1文件不同，如果对象具有与其关联的控制逻辑，那么该文件中的对象也会正确地动画化(打开/关闭)。注意:这个文件在Smokeview是不可见的。

- **输出INI文件** – 是否为SmokeView输出INI文件。此文件包含着色信息和一些初始化信息如果未选中“**输出视图文件**”，则它还包括Smokeview的视图信息。

- **输出GE1文件** – 是否输出GE1文件GE1文件与Pyrogome文件相似，因为它在块转换之前包含CAD、障碍物和通风口几何图形。虽然此文件格式可在Pyrosim 3D 结果和SmokeView中查看，但它有一些限制：
  - ○CAD纹理坐标可能无法正确映射。
  - ○具有控制逻辑的对象不是动画的。

- **默认显示GE1文件** – 是否在Smokeview中默认显示GE1文件，而不是捕捉的障碍物和通风口。只有在同时选中“**输出ini文件**”时，才能使用此选项。

渲染和显示偏好

这些偏好定义高级的2D 和3D 显示属性，如图2:14所示。它们可以用来提高复杂模型的显示性能，但它们往往会给一些较旧的图形卡带来问题，包括崩溃。因此，它们在安全模式下运行时会关闭。

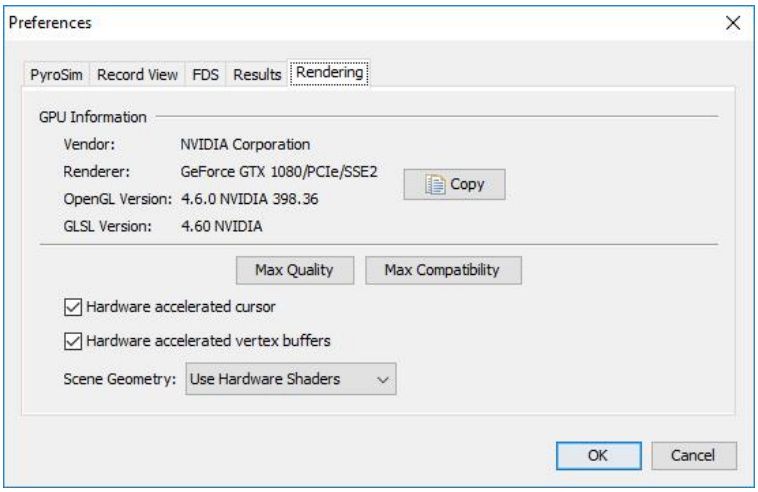


图2:14 渲染偏好

- **GPU信息** – 提供关于图形硬件的信息，用于渲染3D 和2D 图形。
- **硬件加速光标** – 勾选时，鼠标瞄准线和对象编辑将保持流畅，即使在复几何上，可能慢到平移或轨道。Pyrosim通过将场景渲染成图像缓冲区，然后将缓冲区渲染成十字线下的纹理， 或者在鼠标光标移动时编辑几何图形。
- **硬件加速顶点缓冲** – 当选中时，这可以显著提高复几何的渲染性能。Pyrosim通过在图形卡的顶点缓冲中存储几何图形来实现这一点。然后PyroSim很少调用OpenGL来渲染几何图形。
- **场景几何** – 控制如何渲染场景几何。以下选项可用:
  - **使用硬件着色器** – 使用OpenGL着色器渲染场景的几何形状。通常，着色器的使用将改善对象的着色质量，在某些GPU上可能会显著提高性能。
  - **使用兼容渲染器** – 使用固定函数OpenGL管道渲染几何图形。这与旧的GPU兼容。

单位

模型可以用英制或公制单位创建。要选择一个系统的单位，在“**视图**”菜单上，单击“单位”，然后单击所需的单位。Pyrosim将自动将您以前的输入值转换成您选择的单位系统。不管您选择在哪个单位系统中工作,记录视图将始终以适当的FDS单位显示值。

配色方案

要选择默认、黑色背景、白色背景或自定义配色方案，请在“视图”菜单上单击“配色方案”。自定义**配色方案**在pyrosim安装目录中的pyrosim.props文件中定义（对于Windows 10，请在%userprofile%\appdata\roaming\pyrosim\pyrosim.props中查找，而某些较旧的操作系统使用c:\ Program Files\pyrosim）。

1.定义自定义配色方案:

2.关闭PyroSim

3.编辑PyroSim.props文件

4.将以下默认颜色更改为您希望的颜色:

```
Colors.Custom.axis=0xffff00
Colors.Custom.axis.box=0x404040
Colors.Custom.axis.text=0xffffff
Colors.Custom.background=0x0
Colors.Custom.boundary.line=0xffffff
Colors.Custom.grid=0x4d4d66
Colors.Custom.group.highlight=0xffff00
Colors.Custom.heatDetector=0xff0000
```

Colors.Custom.obst=0xff0000
Colors.Custom.obst.highlight=0xb2b200
Colors.Custom.origin2D =0x737373
Colors.Custom.smokeDetector=0xff00
Colors.Custom.snap.point=0xff00
Colors.Custom.snapto.grid=0x404040
Colors.Custom.snapto.points=0xc0c0c0
Colors.Custom.sprk=0xff Colors.Custom.text=0xffffff
Colors.Custom.thcp=0xffff00 Colors.Custom.tool=0xff00
Colors.Custom.tool.guides=0x7c00

5.保存编辑过的PyroSim.props文件
6.重启PyroSim

第三章 视图

Pyrosim提供了在名为视图的对象中保存和调用三维和二维视图状态的功能。**视图**还可用于指定限制3D 和2D 视图中显示的模型数量的剪裁区域。视图出现在**导航视图**中，如图3:1所示。

一个模型中可以有多个视图，但是在任何给定的时间，总是有一个活动视图。新模型始终以一个默认视图开始，该视图没有与之关联的视图状态。状态可以添加到视图中，详见视点和分区框。

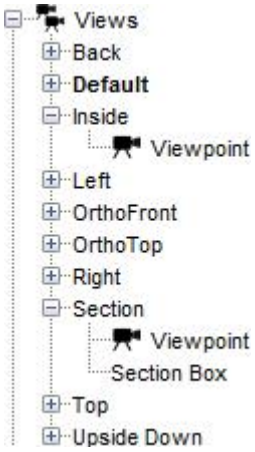


图3:1 视图

管理视图

在导航视图中管理视图。从那里，它们可以被创建、删除、分组、重新排列等等。

视图可以通过以下方式之一创建:

- 在“**视图**”菜单中，选择“**新建视图**”。
- 在导航视图中，右键单击“视图”组并选择“**新建视图**”。
- 右键单击2D 或3D 视图中的空白区域，并选择“**新建视图**”。

这将为模型添加一个新视图，将当前的相机**视点**和**分区框**保存到新视图中(请参阅以下部分以了解更多关于视点和分区框的信息)。新视图将成为活动视图。

若要删除视图，请在导航视图中选择该视图，在“**编辑**”菜单中选择“**删除**”。视图只有在不处于活动状态时才能删除。

要**激活**视图，请执行下列操作之一:

- 双击导航视图中的视图或视图的视点。

- 在导航视图中右键单击一个视图，并选择setactive。

激活视图将恢复其保存的所有状态，如下面各节所述。

可以在视图之间复制或移动视图设置。要复制诸如视点或部分框之类的设置，请选择“**复制**”，位于导航视图或“**编辑**”菜单中。若要将设置粘贴到另一个视图，请选择所需的目标视图，并在“**编辑**”菜单中选择“**粘贴**”。若要将设置从一个视图移动到另一个视图，请在导航视图中将该设置拖动到所需视图。1

视点

每个视图可以有一个与之关联的视点。视点包括2D 或3D 摄像机的位置、方向、变焦和摄像机类型(3D 对2D)。保存视图时，当前的导航工具也会与视图一起保存(**旋转**、**漫游**等)。视点作为视图的子项出现在导航视图中，并被标记为“视点”。图3:1显示了内部和剖面这两个视图。

视点会自动保存到新创建的视图中。还可以通过以下方式之一显式保存视点:

- 在“**视图**”菜单中，选择“**保存视图**”。这将把视点保存到活动视图。
- 右键单击2D 或3D 视图中的空白区域，然后选择“**保存视图**”。这也将视点保存到活动视图中。
- 右键单击导航视图中的视图或视点，然后选择“**保存视点**”。这将把视点保存到选定的视图中。

场景相机可以通过以下方式之一重置为视点:

- 双击当前活动视图。这会将视点重置为与活动视图一起保存的视点。
- 在导航视图中右键单击一个视点，然后选择“**重置为选定的视点**”。
- 右键单击3D 或2D 视图中的空白区域，并选择“**重置为视点**”。这将重置为活动视图中的视点。
- 在“**视图**”菜单中，选择“**重置为视点**”。这也将显示存储在活动视图中的视点。

通过在导航视图中选择项“视点”并将其删除，可以从视图中移除视点。

当激活带有视点的视图时，会发生以下情况:

1仅当视图尚未包含视点或分区框时，才能将视点和分区框移动或粘贴到视图中，具体取决于粘贴的内容。

1.3D 视图或2D 视图会被选择，这取决于保存视图时哪个视图处于活动状态。

2.保存的相机属性被恢复。

3.保存的导航工具被激活。

分区框

分区框也可以添加到视图中。分区框是由六条边定义的凸区域，用于限制可见几何体的范围。框外的所有几何图形都将从视图中剪裁。剪切的示例如图3-2所示。

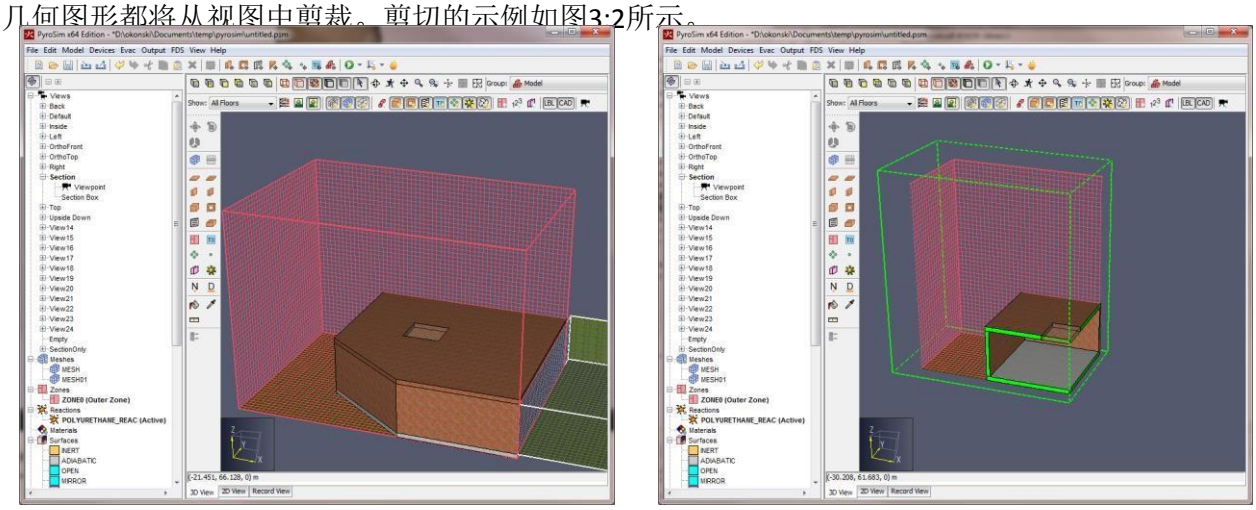


图3:2:分区框效果 (a)分区框停用 (b)分区框启用

分区框可以通过以下几种方式创建1:

- 右键单击没有分区框的视图，然后选择“**添加分区框**”。这将添加一个包含所有可见几何体的分区框。
- 在“**视图**”菜单中选择“**添加分区框**”。这将向活动视图添加一个分区框，如果它还没有这样的视图的话。
- 在2D 或3D 视图的空白处右键单击，然后选择“**添加分区框**”。这也将向活动视图添加一个分区框。
- 选择几个几何对象，右键单击其中一个，然后选择**创建分区**。如果活动视图尚未具有分区框，则将添加一个仅包含所选内容的分区框。如果活动视图已经有一个分区框，则会显示一个对话框，提供替换活动视图的分区框或用分区框创建新视图的选项。

1将分区框添加到活动视图时，将选择选择工具，以便可以快速编辑新分区框。有关详细信息，请参见第9页的导航/选择。

分区框显示为该区域的虚线轮廓。每个分区框都有一个与之关联的颜色，该颜色用于显示分区框

的轮廓和被剪切的实心对象的剪切部分，如图3:2所示。在这个图形中，分区框是绿色的，因此任何几何图形，包括墙壁和图像中的板也被涂成绿色。

可以通过选择分区框并像操作任何其他几何对象一样操作分区框的范围来编辑分区框(更多信息，请参阅第85页的编辑对象)。分区框也可以像其他几何项一样旋转和移动(参见第86页的变换对象)。

可以通过双击区段框或右击区段框并选择**属性...**来编辑分区框的属性。分区框的属性对话框如图3:3所示。

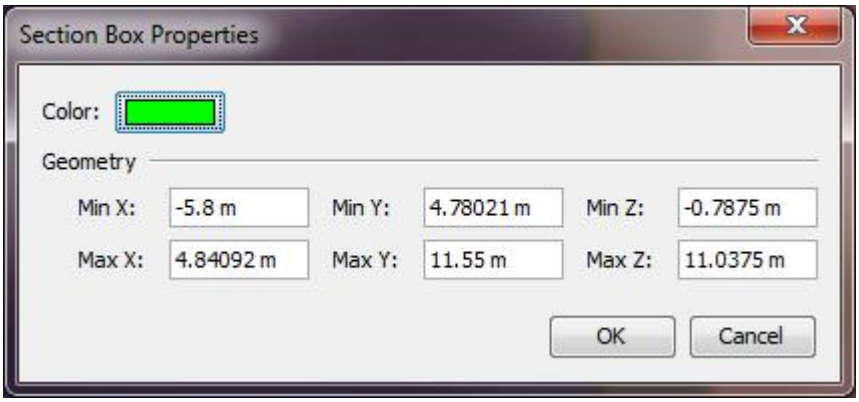


图3:3 分区框属性对话框

通过在“**视图**”菜单中取消选择“**启用分区框**”，可以在2D 或3D 视图中取消选择启用分区框。通过取消选择“视图”菜单中的“**显示分区框**”，可以独立地隐藏分区框的显示。

还可以通过执行下列操作之一重置分区框以包含当前可见的对象:

- 右键单击分区框以重置，并选择**“重置分区框”**。
- 在“**视图**”菜单上，选择“**重置分区框**”。这将重置活动视图中的分区框。
- 右键单击2D 或3D 视图中的空白区域，然后选择“**重置分区框**”。这也将重置活动视图中的分区框。

注意: 当查看具有特定楼层活动的分区框时(参见第60页的楼层)，剪切区域是分区框的两侧和楼层的Z剪切平面的结合。此配置中不使用分区框的顶面和底面。

Smokeview互操作性

SmokeView支持视点的概念，与Pyrosim视图类似。Smokeview 视点由相机位置、方向、导航工具和多达六个轴对齐的剪切平面定义。视点存储在SmokeView INI文件中。

默认情况下，当PyroSim准备一个FDS模拟或导出一个FDS文件时，它也会写一个视图文件，这个文件可以在PyroSim 3D Results中读取，但不能在Smokeview中读取。它不会将视图写入Smokeview INI文件。这是为了避免三维结果中的视图重复。不过，可以通过关闭偏好中的视图文件来改变这种行为(请参阅第12页的偏好)。如果关闭，PyroSim会将视图信息写入INI 文件，该文件可以在Smokeview读取。

在任何时候，都可以为结果更新视图信息，而无需通过显式地写入PyroSim视图文件或Smokeview INI文件来重新运行模拟。这可以通过进入文件菜单，并分别选择**Export→PyroSim Viewpoints**或**Export→Smokeview INI**来实现。

虽然视图文件导出的视图完全符合PyroSim中的定义，但是如何将PyroSim视图导出到Smokeview INI 文件有一些限制:

- 只有从**3D 视图**中保存视图的视图才会被编写。
- 相机“滚动”信息没有导出，这意味着Smokeview视点可能与Pyrosim中的方向不完全匹配。确保方向匹配的唯一方法是使用Pyrosim中的**漫游**工具来定位相机。
- 不导出缩放信息。
- 只导出未旋转的分区框。
- 有时，由于在Smokeview中错误地选择了近剪裁平面和远剪裁平面，从导出的视点在Smokeview中看不到几何体。

此外，如果在激活**漫游**工具的情况下将视图保存在PyroSim中，则Smokeview中的**旋转类型**将设置为“**以眼为中心**”对于所有其他导航工具，Smokeview中的**旋转类型**设置为**2轴**。

Smokeview视点也可以导入到PyroSim中。如果在Smokeview查看结果时指定了其他视图，并且这些视图应该保存在PyroSim中，这将非常有用。要导入Smokeview视点，需执行以下操作:

1. 在“**文件**”菜单上选择“**导入FDS/CAD文件**”。
2. 选择与已查看的SMV文件一起使用的INI文件

导入后，将添加一个新的视图组，其中包含INI文件中每个Smokeview视点的一个PyroSim视图。

1导入SmokeviewINI文件还需要PyroSim读取对应的SMV文件。如果在与INI文件相同的文件目录中没有找到与INI文件同名的SMV文件，则要求用户选择SMV文件。

第四章 处理文件

在使用PyroSim执行火灾分析时，会使用几个文件。其中包括PyroSim模型文件、FDS输入文件和FDS输出文件。本节描述如何以PyroSim支持的格式加载和保存文件。

创建新的PyroSim模型

当PyroSim启动时，它从一个空模型开始。通过打开“**文件**”菜单并单击“**新建**”，可以关闭当前模型并创建一个新的空模型。Pyrosim总是有一个(且只有一个)活动模型。

保存PyroSim模型

Pyrosim模型文件(PSM)以表示PyroSim模型的二进制格式存储。Pyrosim模型包含写入FDS输入文件所需的所有信息，以及其他信息，如障碍物分类、楼层高度、背景图像和纹理。这种格式非常适合与其他PyroSim用户共享模型。

为了保存一个新的模型:

1. 在“**文件**”菜单上，单击“**保存**”。
2. 输入文件名并单击“**保存**”按钮。

打开保存的PyroSim模型

Pyrosim模型文件有PSM扩展名。要打开保存的模型:

1. 在“**文件**”菜单上，单击“**打开**”。
2. 选择文件并单击“**打开**”按钮。

最近打开的文件列表也是可用的。要打开最近的文件，在“文件”菜单上，单击“最近的PyroSim文件”，然后单击所需的文件。

Pyrosim有一个自动保存功能，可以每10分钟存储一份当前模型的副本。如果PyroSim正常退出， 该文件将自动删除，但如果PyroSim崩溃，您可以通过打开自动保存文件恢复您的工作。可以在与您最近的PSM文件相同的目录中找到它，如果您的模型未保存，则可以在PyroSim安装目录中找到它。

有关使用早期版本的PyroSim打开文件的更多信息，请参阅第23章。附录A。

防止更改模型

Pyrosim支持模型的写保护。当启用写保护时，用户不能修改模型(例如更改几何形状、编辑表面属性等)。此选项可以在有密码保护或没有密码保护的情况下启用。如果模型是写保护的，PyroSim 将在应用程序标题栏中显示通知。

为模型添加写保护：

1. 在“**文件**”菜单上，单击“**写保护...**”。
2. 点击“**确定**”。

该模型现在将被写保护。由于没有使用密码，因此不需要密码来删除写保护。

从模型中移除写保护:

1. 在“**文件**”菜单上，单击“**写保护...**”。
2. 点击“**确定**”。

模型现在可以编辑了。如果需要，对话框将需要一个密码来释放锁。

导入FDS类型

Pyrosim允许您导入现有的FDS输入文件。当您导入一个FDS文件时，PyroSim将从导入的文件创建一个新的PyroSim模型。在导入期间，PyroSim将检查每个记录的有效性。如果检测到错误，将通知您。然后，您可以进行所需的更正，并尝试再次导入文件。

将现有的FDS模型导入PyroSim:

1. 在“**文件**”菜单上，选择“**导入FDS/CAD文件...**”或单击主工具栏上的“**导入**”按钮 。
2. 选择FDS文件并单击Open。

Pyrosim支持FDS版本4、5和6的文件导入。有关打开与FDS第4或第5版兼容的文件的详细信息，请参阅附录A。

输出FDS模型

Pyrosim还允许您显式地将当前模型导出到FDS输入文件。您可以手动编辑该文件以利用高级FDS特性，或者轻松地将输入文件传输到不同的计算机或FDS的特殊版本。

导出FDS文件:

1. 在“**文件**”菜单上，单击“**导出**”，然后单击“**FDS文件**”...或单击主工具栏上的“**导出**”按钮 。
2. 输入文件名并单击“**保存**”。

Pyrosim导出的文件将与FDS的版本6兼容。

导入CAD文件

Pyrosim可以从几种CAD格式导入几何图形，包括buildingSMART的建筑信息模型IFC格式(BIM)，AutoCAD的DXF(绘图交换格式)，DWG，FBX，DAE，OBJ,

和STL文件。每种类型的文件提供了各种各样的几何图形，它们可以直接表示为障碍物，也可以在PyroSim模型中作为绘图指南。

- IFC — 以完全三维格式提供建筑信息模型(BIM)数据。这种格式包含关于建筑物中物体类型的高级数据，包括楼板、楼梯和门，尽管它目前只用于PyroSim中的几何输入。它还包含关于对象是否是固体的信息，并且支持作为许多架构CAD包(包括Revit)的导出格式。然而， 与其他导入格式不同的是，纹理目前不受支持。

- DXF — 由Autodesk提供的基本CAD格式。此格式支持稳健的几何类型，包括3D 面、线条和文本， 但不支持外观信息，如纹理、照明参数等。Pyrosim可以对数据执行特殊的后期处理，因为DXF文件中的单个对象可能具有混合的几何类型，包括线、点和面。在PyroSim(和FDS) 中，障碍物只能有面。由于这个原因，PyroSim把这些混合的物体分成两个，这样一个物体只是一个只有面的障碍物，而另一个物体只是一个有线和可能的点的元数据。

- DWG — 类似于DXF，但是它也支持外观，包括纹理。不过，它只支持将纹理映射到对象上， 而且只有少数CAD应用程序可以导出DWG文件。例如Revit，排除材质和纹理信息 (请参阅第30页“导入Revit文件”中的更多信息)。

- FBX — 只支持三维面，但是它对外观信息和纹理映射有很好的支持。此外，许多3D 建模应用程序有内置的支持导出FBX文件。不幸的是，这种格式没有关于物体是否是固体的信息，所以PyroSim把它们当作薄面的集合。这可能会导致问题，如果洞是交叉的对象从这些文件，因为烟雾将能够进入固体物体的腔中。不过，除了洞之外，这仍然是一种很好的将3D 建筑模型导入PyroSim的格式。

- STL — 一个基本的文件格式，它只是三角形的列表。没有外观或纹理信息。

与完全替换当前PyroSim模型的FDS导入不同，CAD导入将数据追加到当前模型。这有助于将数据从几个CAD文件导入到一个PyroSim模型中。当一个建筑物的每一层都有一个蓝图，或者一个3D 建筑被分割成几个部分，每个部分都在一个单独的文件中时，这是非常有用的。

要导入其中一个文件，在“文件”菜单下，选择“导入FDS/CAD文件...”并选择所需的文件。STL文件将导入，如第29页上的导入STL文件所示。对于非STL文件，将打开一个逐步对话框，如图4:1所示。
注意:CAD文件将显示信息存储在称为“材料”的对象中。在PyroSim中，这些材料被转换成外观物体和表面。它们不符合FDS对材料的定义。

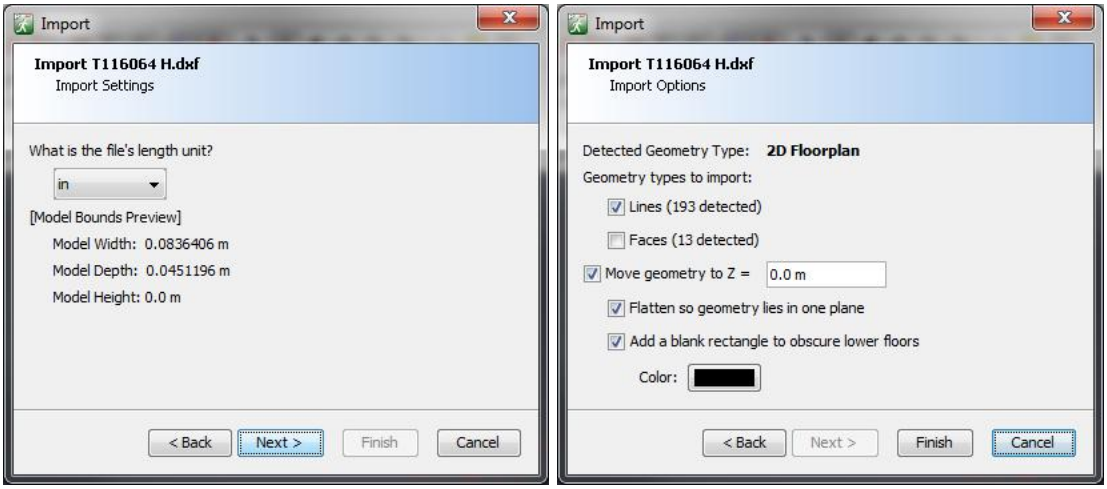


图4:1 CAD导入对话框

1. **FBX导出器:** 如果正在导入FBX文件，则此提示将询问用于导出该文件的软件。如果使用SimLab FBX插件创建FBX文件，请从下拉框中选择SimLab；否则，请选择“未知”此选择控制后续提示中的默认设置。在某些情况下，Pyrosim能够检测文件是否使用SimLab插件导出，并将自动选择此选项。

2. **单位:** 下一个提示符要求用户选择创建CAD文件的基本单位。如果绘图以更新的文件格式保存，则提示符将默认为文件中存储的单元格类型。该对话框根据所选单元格显示模型的宽度、深度和高度，作为选择单元格的指南。

3. **导入设置:** 下一个提示符允许用户控制一些数据是如何导入的，纠正文件的CAD导出程序可能错误写入的某些数据。

- **正常公差 (仅DWG/DXF)** — 控制曲面物体的质量。减少这个值会以较慢的渲染速度为代价生成更高质量的对象。默认值15°提供了一个很好的平衡。

- **NURBS网格线 (仅DWG/DXF)** — 控制NURBS曲面的质量。增加这个值可以以较慢的渲染速度为代价获得更高的质量曲线。默认值5提供了一个很好的平衡。

- **自动纠正倒置多边形** — 一些CAD文件包含一个多边形的法线影响多边形如何点燃的信息。在某些情况下，法线可能与多边形的方向不匹配，这可能导致多边形显得太暗。
  选择这个选项将允许PyroSim尝试检测这些情况和纠正的多边形的方向，使它可以被正确点燃。这个选项在大多数型号中工作良好，并且通常可以安全地继续使用。

- **折痕角度** — 一些CAD文件不提供照明数据对象，以确定他们应该看起来平滑或面。在这种情况下，折痕角度是用来确定这一信息。如果两个相邻面之间的角度大于此值， 则两个面看起来就像是两个分开的面。否则,

两个面看起来就像一个光滑的曲面。此选项还可能影响启用“显示对象轮廓”选项时是否显示面的边缘。

- **合并相同的材料 —** 一些CAD出口商(即SimLab的RevitFBX插件)将在文件中为每个对象创建一个独特的材料(外观)，这可能导致成百上千的材料具有重复的属性。选择此选项可以将具有重复属性的材料合并到一个材料中，大大减少模型中的材料数量而不会损失质量。

- **忽略透明颜色 (仅FBX) —** 在FBX文件中，材料透明度是由透明颜色和因素决定的。一些 CAD导出器(SimLab的FBX插件)导出颜色不正确。选择这个选项将允许PyroSim忽略FBX文件中的透明颜色，只使用透明因子，这允许正确导入这些文件的透明度。只有在知道文件来自SimLab插件或者在没有选择它的情况下存在透明性问题时，才应该选择此选项(例如，应该透明的对象是不透明的，反之亦然)。

- **对象分组(仅IFC) —** 指定一旦导入到PyroSim中，对象将如何分组。该值可以是下列值之一:
  - **i. 空间 (默认) —** 对象是根据模型的空间布局分组的。例如，顶层组是建筑工地，下一组是建筑物，下一组是楼层等等。
  - **ii. 按类型 —** 对象按类型分组，例如，将有一组墙壁，家具，板材等。

4. **选项:** 这个提示允许用户指定更多的导入选项。在显示此提示之前，PyroSim将尝试辨别CAD文件是否包含二维布局计划或三维模型，并将根据检测到的类型为选项选择默认值。
5.

- **行 —** 检查文件中的导入行(默认情况下只检查总平面图)

- **面 —** 检查导入文件中的面(默认检查只针对3D 模型)

- **移动几何图形到z —** 如果选中，则所有导入的几何图形都将偏移，以便最小Z位于指定的Z平面（默认值=仅检查2D 平面图）。

- **压平以使几何在一个平面 —** 如果检查，所有的几何将被缩放在z尺寸的一个非常小的比例(1e-9)。这对于在几个平面内绘制实体的平面图是有用的。这个选项将把它们压平成一个平面。(只检查2D 平面图)。

- **添加一个空白矩形来遮蔽较低的楼层 —** 如果勾选此选项，一个指定颜色的实心矩形将添加到模型中。这是有用的几何模糊位于较低的楼层。导入的矩形不会成为障碍物，并且将被排除在模拟之外。(只检查2D 平面图)。

选择“**完成**”导入文件。

当PyroSim导入一个CAD文件时，它会将所有的3D 面数据作为障碍处理，将所有其他数据(直线、曲线等)作为单独的CAD数据处理。如果文件中的对象同时包含面和CAD数据，则实体将

使用3D /2D 视图工具栏上的CAD过滤按钮，将CAD数据分割成两个实体，以便导入后可以轻松删除或隐藏CAD数据(参阅第9页的过滤)。

具有CAD数据的物体可以在PyroSim中进行快照，但不能转换为任何类型的FDS几何。

在DWG和DXF文件中，根据DWG/DXF文件中的实体类型，带有面部数据的实体要么被视为单个的、带有一定体积的实体障碍物，要么被视为一组细小的障碍物。这些对象将被表示为FDS几何图形。 下面的DWG/DXF实体类型在PyroSim中被视为固体:

- 3D 固体
- 质量元件
- 质量组
- 屋顶
- 平板[4]
- 天台板
- 楼梯
- 墙[4]
- 门
- 窗户 幕墙
- 幕墙单位
- 幕墙组件
- 结构成员

除 IFC文件外，其他CAD格式中包含面的所有其他实体和对象都被PyroSim视为薄障碍物的集合。它们不能被可靠地视为固体，因为不能保证它们的表面形成一个封闭的、不自相交的壳体，甚至不能保证这是人们所希望的。

导入文件后，PyroSim将创建组和对象的层次结构，这样就有一个以文件命名的顶级组。下一个级别取决于导入的文件类型。对于非DWG/DXF文件，该结构将模拟源文件中的节点结构。对于DWG/FXF文件，下一个级别包含每个包含几何图形的层的组。在每个图层组下面有一个或多个对象表示文件中的实体。下面显示了在**导航视图**中显示的层次结构：

4尽管PyroSim允许用户绘制墙壁和平板，但是它不会将DWG/DXF墙壁和平板实体转换为本机墙壁和平板，因为墙壁和平板在DWG/DXF文件中的表示非常复杂。相反，它们将被表示为单个面的集合，代表一个实体。

- 文件名
  - 图层1
    - 实体1
    - 实体2
  - 图层2
    - 实体3
    - 实体4
    - …
  - 图层…

如果DWG/DXF文件包含块嵌入，并且块包含来自多层的实体，那么块嵌入将被分成几个PyroSim 对象，每个对象对应块的原始实体的一个层。然而，如果块中的所有实体都来自同一层，那么将会产生一个PyroSim对象，它将属于块实体层对应的组，而不是块插入层。

导入STL文件

Pyrosim还可以从STL文件中导入对象，这些文件只是三角形的列表。通常，每个STL文件代表一个3D 实体对象的外壳。若要导入STL文件，请执行以下操作:

1. 在“**文件**”菜单上，选择“**导入FDS/CAD文件…**”或单击主工具栏上的“导入”按钮 。
2. 选择所需的STL文件并单击**打开**。
3. 在STL导入选项对话框中输入导入选项，如图4:2所示。单击**确认**开始导入。

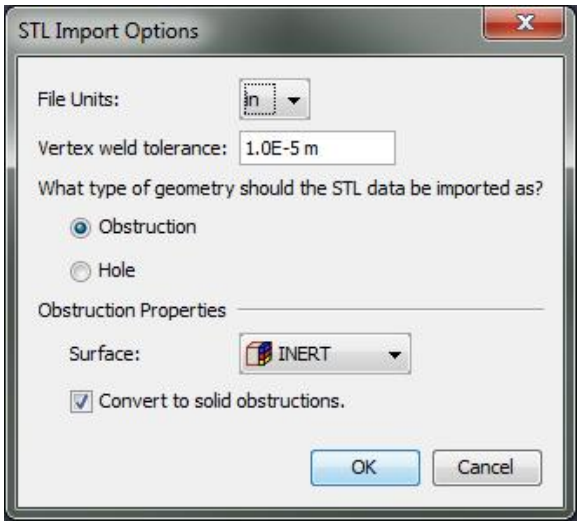


图4:2 STL导入选项对话框

在STL导入选项对话框中，可以指定以下选项:

- **文件单位—** 用于在STL文件中存储3D 坐标的单位。
- **顶点焊接公差 —** 一个距离用来确定多远顶点必须被视为分离。
- **由此产生的几何类型 —** 选择障碍处理产生的物体作为障碍和洞处理他们为洞。
- **表面 —** 表面适用于所产生的障碍物，如果适用。
- **转换为固体障碍物 —** 是否将产生的物体视为固体障碍物。如果这是未选中的，每个结果对象将是一个薄障碍物的集合。

因为STL文件只是一个三角形的列表，所以文件中可能有多个对象。Pyrosim将使用顶点焊接公差来检测三角形连通性，并确定文件中是否有几组不连通的面。如果有的话，每一组连接的面都会有一个PyroSim对象。

此外，如果实体选项被启用，或者对象被视为洞，那么只有当PyroSim将每个面集检测为一个封闭的外壳时，导入才会成功。

导入Revit文件

虽然PyroSim不能直接导入Auto desk Revit文件(RVT)，但是有几种方法可以将数据从Revit导出到PyroSim可以读取的文件格式。每种方法都有下面讨论的优点和缺点。

- **Revit到IFC(直接):**第一种方法以工业基础类(IFC)格式导出构建信息模型(BIM)。这种方法使用简单，并保留了模型中显示的大部分建筑信息。不幸的是，这种方法丢失了所有的纹理信息， 因此模型在PyroSim中显示时在视觉上不那么有趣。要在Revit2019中执行导出，请执行以下操作:

  1. Revit中打开所需的RVT文件。
  2. 在“**文件**”菜单下，单击“**导出->IFC**”。
  3. 选择所需的IFC文件名。
  4. 如果需要，单击“**修改设置**”可选择不同的导出设置。
  5. 单击“**导出**”保存文件。
  6. 将IFC文件导入PyroSim。

- **Revit到DWG(直接):**这个方法直接从Revit导出DWG，然后导入到PyroSim中。虽然执行起来很简单，只需要Revit，但是由于Revit对DWG的支持有限，这个方法丢失了所有关于材质的信息，包括纹理。要在Revit Architecture 2014中执行导出，请执行以下操作:

  1. 在Revit Architecture中打开所需的RVT文件。
  2. 点击左上角的Revit图标。
  3. 选择 **导出->CAD 格式->DWG**。
  4. 在**DWG 导出**对话框中，对于**导出**，选择`<In session view/sheet set>`.
  5. 对于**在列表中显示**，在建模中选择视图。

6. 单击**Check None**按钮，然后在视图表中，选中3D 视图的复选框:{3D }(可以选择其他视图，但是DWG只包含选定视图中可见的实体)。
7. 单击**下一个...**按钮并为DWG文件选择一个文件名。
8. 单击**确认**创建DWG。
9. 将DWG导入PyroSim。

• **Revit到FBX(直接):**这个方法直接从Revit导出FBX文件，然后导入PyroSim。与导出DWG一样， 这个方法执行起来很简单，只需要Revit。然而，这种方法还丢失了所有关于材质和纹理的信息，因为Revit对材质数据进行加密，使得PyroSim无法读取这些数据。要使用Revit Architecture2014导出，请执行以下操作:

1. 在Revit Architecture中打开所需的RVT文件。
2. 点击左上角的Revit图标。
3. 选择**导出->FBX**。
4. 为FBX文件选择一个文件名。
5. 点击**确定**创建FBX。
6. 将FBX导入PyroSim。

• **Revitto FBX使用第三方插件:**这种方法需要使用第三方插件，但它通常产生良好的结果与材质， 纹理和纹理坐标良好的支持。在许多情况下，这是在PyroSim中再现原始Revit文件的图形表示的最可靠的方法。是一家为包括Revit和Sketchup在内的几个CAD软件包提供商用FBX导出插件的公司，并提供强大的纹理支持。要使用第三方插件导出，请执行以下操作:

1. 下载并安装适当的插件。

2. 按照插件的说明从Revit导出FBX文件。如果插件支持嵌入式媒体，请在导出之前选择此选项。这个选项允许纹理被嵌入到FBX文件中，使得传输FBX到另一台计算机变得更加容易，因为只有文件需要传输。

3. 如果要将FBX文件导入到与导出文件的计算机相同的PyroSim中，或者选择了嵌入媒体选项，请继续执行步骤4;否则，在导入PyroSim时可能需要一些额外的步骤来确保纹理可以被找到:

a) 确定FBX导出程序保存纹理的目录。一些导出器可能会把纹理在一个子目录的FBX文件，并给予它相同的名称作为FBX文件。其他人可能将纹理保存到一个公共的程序特定的位置。例如，SimLabRevit导出程序将特定文件的纹理保存为
c:ProgramDataAutodeskRevitAddinsSimLabFBXExporterdataImportedtextures# ，
其中#是特定于导出文件的数字，如40

b) 如果文件夹还不是FBX文件的子目录，请剪切此文件夹并将其粘贴到FBX文件所在的位置粘贴的文件夹可以保持原样，也可以重命名为与FBX文件相同，但不具有.fbx扩展名。

c) 将FBX文件和纹理文件夹传输到将FBX文件导入Pyrosim的计算机。

4. 将FBX文件导入PyroSim。

- **从Revit到FBX到AutoCAD到DWG：** 该方法同时需要Revit和AutoCAD，不需要进行完美的转换，但保留了一些材质和纹理坐标的信息。这里描述的步骤使用Revit Architecture 2014和AutoCAD2014。

1. 在Revit Architecture中打开所需的RVT文件。
2. 点击左上角的Revit图标。
3. 选择**导出->FBX**。
4. 指定所需的文件名并单击“保存”。
5. 打开AutoCAD。
6. 在功能区的**嵌入**选项卡上，选择**导入**。
7. 选择Revit创建的FBX文件。
8. 将出现FBX导入选项对话框。以下是FBX导入的建议设置:

a) **导入部分**: 确保**对象**和**材料**被检查。**灯**和**相机**在Pyrosim中没有使用。

b) **给图层分配对象**:任何选项都可以选择，但是对于PyroSim来说，按材质分配是一个有用的选项。

c) **单元格转换**: 这一部分有些误导。**当前绘图单位**是正确的，**FBX文件单位**往往是不正确的。无论FBX文件单位的灰显文本中显示的单位是什么，FBX文件中的实际单位始终是英尺。需要指定适当的值以进行适当的单位转换。例如，如果当前的绘图单位是毫米，你可以在左边输入1，在右边输入304.8，因为每英尺304.8毫米。

d) **块**:取消选中**嵌入文件作为块**。

9. 单击“确定”完成导入。您可能会收到关于相机剪切平面的警告。
10. 将文件保存为DWG。
11. 将DWG导入PyroSim。

将二维平面图转换为三维几何图形

一些CAD文件包含二维平面图，这些平面图本身不能用于模拟。这些类型的文件必须首先转换成立体的三维几何形状。有两种方法可以实现这一点。

第一种方法是使用平面图作为绘制三维模型的指南。更多信息请参见第64页PyroSim中的绘图。

第二种方法是使用自动化工具将表示墙的线转换为3D 墙壁具体操作如下：这可以通过以下方式完成:

- 选择一组代表模型中墙壁的2D 线条。
- 右键单击所选内容并选择“将CAD线转换为墙壁”。
- 输入所需的墙壁高度和厚度。
- 点击确定。

这将用一个3D 墙壁替换每一条线，其基座将以原始线条为中心。

第五章 网格

使用网格

所有的FDS计算都是在计算网格中进行的。模拟中的每个物体(例如障碍物和通风口)都必须符合网格。当对象的位置与网格不完全一致时，将在模拟过程中自动重新定位该对象。任何超出物理域边界的对象都会在边界处被截断。定义域外的对象不会被处罚，但这些对象不会出现在结果(Results)中。

为了获得最佳的模拟精度，重要的是在所有三个方向上使用大小接近相同的网格单元格。

Fds使用基于快速傅立叶变换(fft)的泊松求解器。这种方法的一个副作用是，最优网格划分被约束到形式$2^u\ 3^v\ 5^w$，其中u，v和w是整数。例如，$64 = 2^6$，$72 = 2^3 * 3^2$，和 $108 = 2^2 * 3^3$ 是很好的网格尺寸。然而，37,99和109就不是。此外，沿轴使用质数的单元格格可能会导致不希望的结果。当分裂数量不是最佳时，PyroSim会发出警告。

均匀网格

这个例子演示了如何创建一个多重网格模型。要创建第一个网格，请执行以下操作：

1. 在“**模型**”菜单上，单击“**编辑网格**”。
2. 点击“**新建**”。
3. 在**Max X**框中，键入5.0，在**Max Y**框中，键入1.0，
4. 在**Max Z**框中，键入1.0。在**X Cells**框中，输入50，在**Y Cells**框中，输入10，在**Z Cells**框中，输入10。
5. 点击“**确定**”。

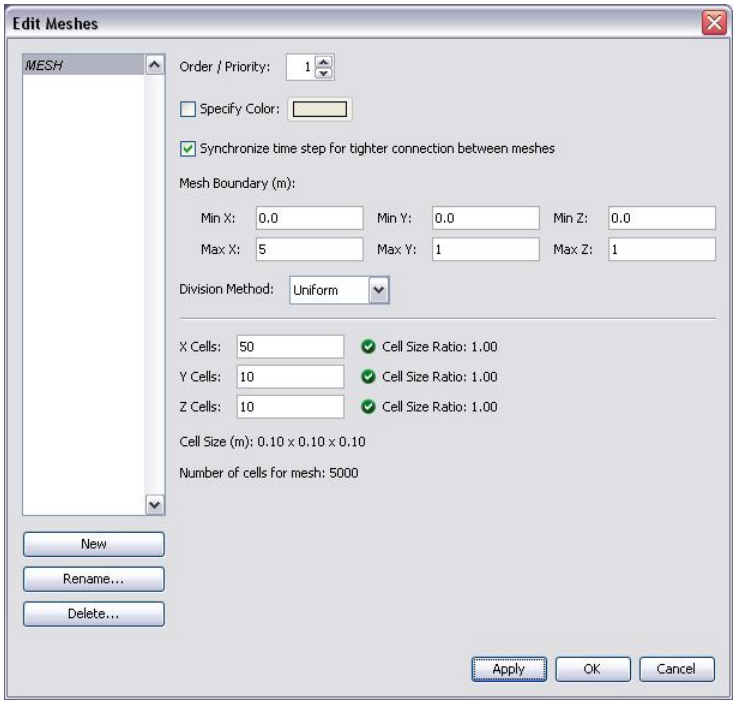


图5:1 定义新网格的属性

3D 视图现在将显示生成的网格。

非均匀网格

创建第二个非均匀网格:

1. 在“**模型**”菜单上，单击“**编辑网格**”。
2. 点击“**新建**“
3. 在**Min X**框中，键入0.0，在**Min Y**框中，键入1.0，在**Min Z**框中，键入0.0
4. 在**Max X**框中，键入1.0，在**Max Y**框中，键入3.0，在**Max Z**框中，键入1.0
5. 在“除法”框中，选择“非均匀”
6. 在表中，输入表5.1所示的数据
7. 点击“**确定**”

表5.1.非均匀网格参数

Dir (X,Y,Z)	Num Cells
X	10
Y	10
Y	5
Z	10

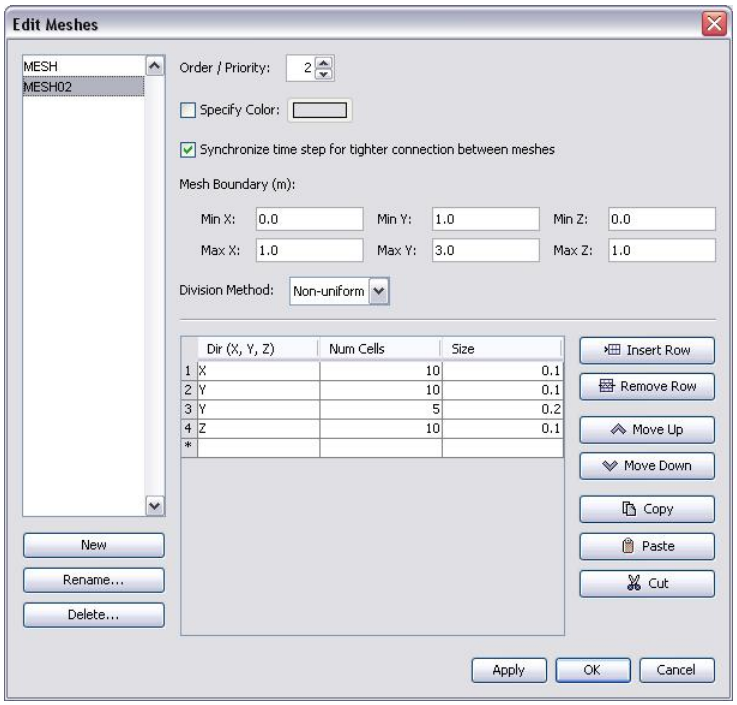


图5:2.定义非均匀网格的属性

您可以单击 (或者键入**Ctrl+R**)重置模型。得到的网格在下面显示。

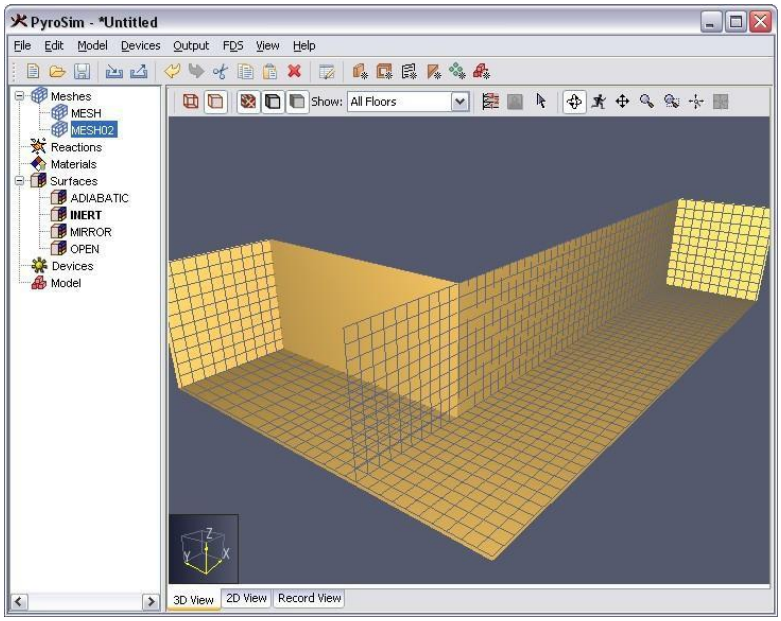


图5:3 第一和第二网格的3D显示

使用多个网格

术语“多个网格”是指计算域由一个以上的矩形网格组成，通常是连接的，尽管没有要求。在每个网格中，控制

方程可以通过基于特定网格内流速的时间步长来求解。使用多重网格的一些原因包括:

- 通过MPI可以在多个FDS进程中模拟多个网格，这比在单个网格模拟中使用多个OpenMP线程模拟运行时间更快。
- 如果问题的几何图形有如图5:3所示的走廊，使用多个网格可以显著减少单元格格的数量和解决时间。
- 由于每个网格可以有不同的时间步骤，这种技术可以节省CPU时间，因为只有在需要的时候才需要更新相对粗糙的网格。粗糙网格最好用在关键数量的时间和空间梯度很小或不重要的区域。

网格可以重叠，毗邻，或者根本不接触。在最后一种情况下，基本上执行两个独立的计算，它们之间完全没有联系。障碍物和通风口是按照整个坐标系进入的，不需要适用于任何一个特定的网格。每个网格检查所有几何实体的坐标，并决定他们是否包括在内。

正如FDS6用户指南中所描述的那样，在设置多重网格计算时还应遵循以下经验法则:

- **网格对齐**

网格对齐最重要的规则是，相邻的细胞应该有相同的横截面面积，或整体比例，如图5:4所示。

- **网格优先级**

一般来说，网格应该从最细到最粗。FDS假设当两个网格相邻或重叠时，优先级较高的网格优先于优先级较低的网格。

- **网格边界**

避免在需要关键动作的地方放置网格边界，尤其是火。有时候，火从网格蔓延到网格是不可避免的，但是如果可能的话，尽量保持网格界面相对没有复杂的现象，因为跨网格边界的信息交换不如单元格格之间在一个网格内的交换准确。

- **数据交换**

来自其他网格的信息只能在给定网格的外部边界接收。这意味着完全嵌入在另一个网格中的网格在其外部边界接收信息，但较大的网格没有从嵌入的网格中接收信息。基本上， 较大的，通常较粗的网格正在进行自己的场景模拟，不受嵌入其中的，较小的，通常较细的网格影响。细网格内的细节，特别是与火生长和蔓延有关的细节，可能不会被粗的网格拾取。在这种情况下，最好将详细的火灾行为隔离在一个网格，并定位粗网格在外部边界的细网格。然后细网格和粗网格相互交换信息。

- **边界障碍物**

如果一个平面障碍物靠近两个网格相邻的地方，确保每个网格“看到”

障碍。如果障碍物在其中一个网格之外甚至是一毫米，网格可能也不能解释它，在这种情况下，信息不能在网格之间正确地传递。

- **并行计算**
  在并行计算中，建议所有网格的时间步长相同。这是PyroSim和FDS 6的默认设置，提供了网格之间更紧密的连接。这个选项是通过编辑网格对话框上的同步时间步骤来选择网格之间更紧密的连接。

- **反复试验**
  用不同的网格配置进行实验，使用相对粗的网格单元格，以确保信息正确地从网格传输到网格。有两个问题值得关注。首先，网格边界是否严重影响流动？如果是这样，尝试移动网格边界远离活动区域。第二，单元格格大小从一个网格跳到另一个网格是否太大了？如果是这样的话，考虑一下信息从细网格到粗网格的丢失是否可以容忍。

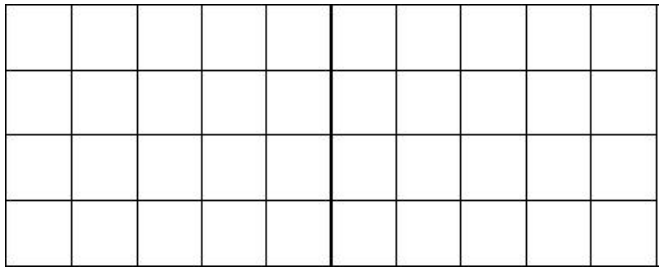
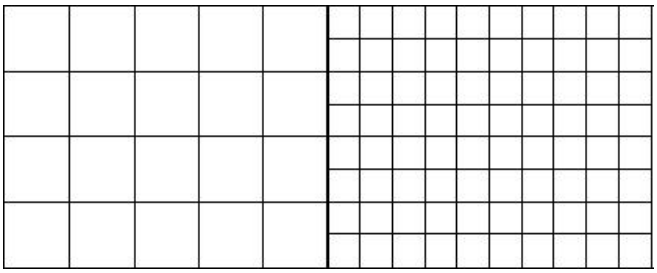
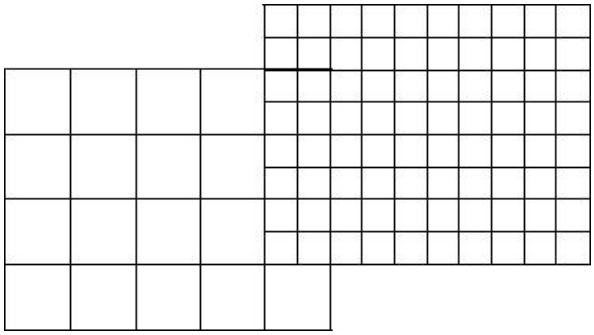
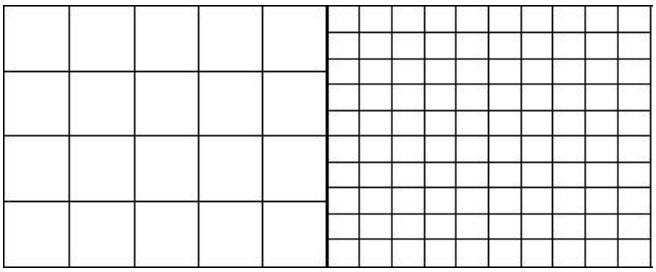
	这是理想的网格对齐方式。
	这是允许的，只要有一个整数个细网格毗邻每个粗网格。
	这是允许的，但是值可疑。如果网格重叠，PyroSim将发出警告
	这在FDS 5.1及更高版本中不再允许。Pyrosim将警告此网格对齐。

图5:4 正确的和不正确的网格对齐方式

附加网格操作

为了简化处理多个网格的工作，PyroSim提供了以下附加的网格操作:

- **分割网格**在一个坐标上沿单个轴分割选定网格。

- **细化网格**将选定网格细化或粗化一个因子（例如，将网格细化4以将1.0米的单元格格变为0.25米的单元格格）。

- **合并网格**将两个或多个网格组合成一个网格。

要使用上面的任何操作，选择一个或多个网格，右键单击打开一个弹出菜单，然后单击所需的网格操作。

第六章资料

要模拟由导热固体或燃料制成的表面，你必须指定一种描述特定热性质和热解行为的材料。Pyrosim提供两类材料:固体材料和液体燃料。

要创建新材质，可以使用“**编辑材质**”对话框。在“**模型**”菜单上，单击“**编辑材料**”。

固体材料

固体材料的例子包括砖、石膏板和室内装潢。创建一个固体材料:

1. 在“**编辑材料...**”对话框中，单击“**新建..**”。
2. 在“**材料名称**”框中，键入新材料的名称
3. 在“**材质类型**”框中，选择“固体”
4. 点击“**确定**”

在执行这些步骤之后，将创建默认的固体材质。在描述框中输入的文本不会影响模拟，但将使用材料的FYI字段保存在FDS输入文件中建议包括材料说明。

热属性标签提供以下选项:

参数	描述
密度	材料的密度
比热	材料的比热。比热可以指定为温度的函数。
导电性	材料的导热性。电导率可以指定为温度的函数。
放射率	材料的发射率1的值对应于最大辐射。
吸收系数	这个系数是指热辐射可以被吸收的深度。

热解标签提供了设置燃烧热和添加反应的选项，这些反应将用于控制材料燃烧的方式。(注意:这是一种先进的方法，对于大多数火灾模拟应用来说，热解是使用热释放速率(HRR)建模的，这是由表面定义的HRRPUA指定的。)每种材料最多能有10种反应。要添加反应，请**单击“添加”**。这将打开一个对话框来编辑新的反应。它提供了以下选择:

在**速率**标签上:

参数	描述
参考温度	物质质量分数温度

参数	描述
	以最高速率减少。
加热速率	给定温度下的反应速率。
热解范围	温度范围
A（指数前因子）	(参数如方程式所示)
E (活化能)	(参数如方程式所示)
质量分数指数	(参数如方程式所示)
指数	(参数如方程式所示)
值	(参数如方程式所示)

在副产品标签上:

参数	描述
反应热	反应的热产率。这一定是个正数。
吸热/放热	指定产热量是吸热的还是放热的。
残留	用来表示残渣的材料如果PyroSim中仅定义了一种材料，则此选项将不可用。

液体燃料

液体燃料的例子包括煤油和乙醇。制造液体燃料:

- 在“**编辑材料...**”对话框中，单击“**新建..**”。
- 在“**材料名称**”框中，键入新材料的名称
- 在“**材料类型**”框中，选择液体燃料
- 点击“**确定**”

在执行这些步骤之后，将创建默认的固体材质。“**描述**”框中输入的文本不会影响模拟，但将使用材质的FYI字段保留在FDS输入文件中建议包括材料说明。

液体燃料的热性能标签与固体燃料的热性能标签相同(见固体材料)。

热解标签提供了以下参数:

参数	描述
汽化热	当液体燃料转化为气体时产生的热量。这一定是个正数。
吸热/放热	指定产热量是吸热的或者放热的。
燃烧热	液体燃料燃烧时释放的热量。

参数	描述
沸腾温度	液态燃料转变为气态燃料的温度。
残留	用来表示残留的材料。如果PyroSim中仅定义了一种材料，则此选项将不可用。

第七章 表面

表面是用来定义固体物体的属性和通风口在你的FDS模型。表面可以使用预先定义的材料在混合物或层。默认情况下，所有固体物体和通风口都是惰性的，其温度固定在环境温度(在模拟参数对话框中设置)。除了定义固体中的热传导外，表面还可以用来定义燃烧器，指定物体的点火温度，给出供应速度，以及设置FDS支持的许多其他属性。

要创建、修改和删除表面，可以使用“**编辑表面**”对话框。要打开图面管理器对话框，在“**模型**”菜单上，单击“**编辑表面属性**”。图7:1中的对话框显示了用于编辑室内装潢表面的对话框。

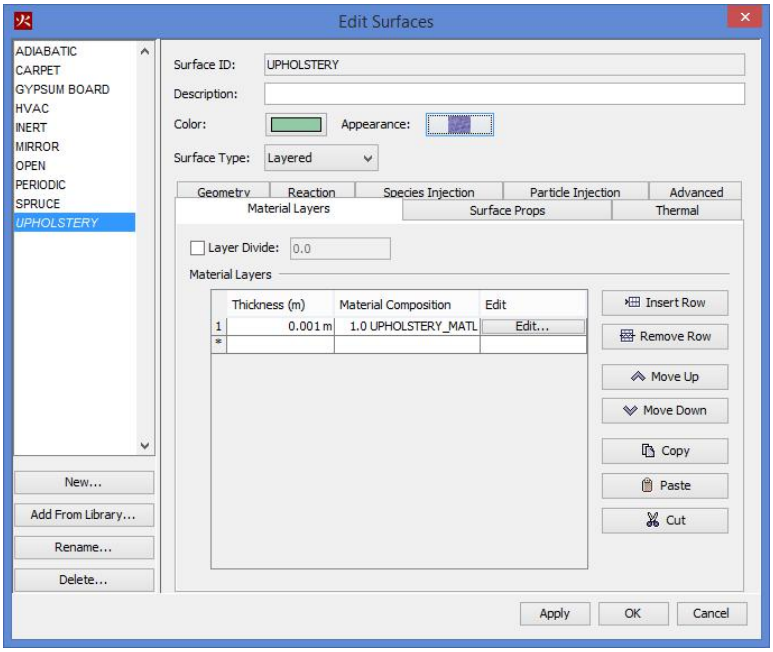


图7:1 编辑界面对话框

预留面

有六种基本或“预留”表面类型:绝热、惰性的、镜面、打开、暖通空调和周期性。这些表面是不能改变的，并且在每个分析中都存在。

- **绝热**
  气体与固体之间不存在净热传递(辐射和对流)。FDS将计算壁面温度，使净对流和辐射热通量之和为零。

- **惰性的**
  这个表面在环境温度下保持不动。热传递确实是从气体到惰性表面发生的。这是PyroSim 的默认界面。

- **镜面**[1]
  这个表面只用于外部网格边界的通风口。Mirror是一个无通量的自由滑移边界，可以反向流动。它的目的是应用于整个网格边界，以对称的两倍大小的领域。

- **打开**[2]
  这个表面只用于外部网格边界的通风口。Open表示对外部的被动开放，通常用于模拟打开的门窗。

- **周期性**[2]
  这个表面只用于外部网格边界的通风口。周期边界可以用来近似一个无限大系统的域作为一个代表单元格。

- **暖通空调**
  这个表面仅用于暖通空调系统的通风口。

表面类型

Pyrosim通过将表面选项组织成逻辑类型来帮助用户，例如用燃烧器来定义简单的火灾，或者用分层表面、来表示一个实心的导热墙。现有的表面类型描述如下。

绝热

这表面类型是相同的内置绝热表面类型。它允许您自定义保留表面中描述的绝热表面的描述、颜色和纹理。

惰性的

这种表面类型是相同的内置惰性表面类型。它允许您自定义描述，颜色和纹理的惰性表面描述在保留的表面。

燃烧器

这种表面类型表示具有已知热释放速率或质量(燃料)损失率的火灾。

燃烧器火灾参数分为热释放和颗粒喷射两组。热释放选项:

参数	描述
放热	
放热速率(HRR)	该燃烧器单位面积的放热率。
质量损失速率	该燃烧器单位面积的质量损失率。
加速时间	在模拟开始时，这个表面不会燃烧。 这个字段允许你描述热量

1.在模拟期间，不应切换(关闭或激活)此类型的通风口。
2. 燃烧器表面的放热率是按单位面积指定的。表面与500千瓦/平方米的热释放率适用于2.0平方米的排气口将导致1000千瓦的火灾。

参数	描述
	释放如何从环境渐变到指定值。
灭火系数	此参数控制水灭火。
热的	
表面温度	这个燃烧器的表面温度。值TMPA表示环境温度。
对流热流	表面单位面积的热流。
净热流	表面单位面积的净热流。
加速时间	此字段允许您描述温度如何从环境温度上升到指定值。
放射率	此参数控制曲面如何散热。使用值1.0会使此表面成为黑色实体。较低的值会增加辐射热量。

粒子注入选项:

参数	描述
发射粒子	启用此选项可从表面发射粒子。
粒子类型	选择要发射的粒子若要创建新粒子，请单击**编辑粒子**按钮
每个单元格的粒子数	控制每个时间步插入的粒子数。
插入间隔	粒子插入固体单元格的频率。
质量流量	对于具有质量的粒子，此选项提供了另一种方法来控制每秒插入的粒子数。

几何选项:

参数	描述
几何学	指定引用曲面的固体粒子的几何体 类型选项包括默认值、笛卡尔、球形和圆柱形。
长度	表面的长度。指定为笛卡尔和圆柱几何体。。
宽度	表面的宽度。
半径	圆形曲面的总半径。定义在厚度的地方。
半值厚度	对于笛卡尔几何体，假定板的前后对称，因此只需要指定半值厚度。

加热器/冷却器

这种表面类型代表一种辐射热源。该选项是相同的选项为燃烧器没有热释放选项。如果表面温度低于环境温度，表面将从周围气体中除去热量。

供应

这个表面代表一个向模拟区域注入空气的通风口。供给表面的参数按气流、温度、种注入和颗粒注入4组排列。

气流选择:

参数	描述
指定速度	使用恒定速度定义通过通风口的空气运动。
指定体积通量	使用恒定体积流量定义通过通风口的空气运动。
指定质量通量	使用恒定的质量流量来定义通过通风口的空气运动。
指定个体种	使用种及其质量通量表定义通过通风口的空气运动这种方法需要一个包含额外（非反应）种的模型通量数据在**种注入**选项卡上指定。
切向速度	气流的切向速度第一个参数是x或y方向的速度，第二个参数是y或z方向，这取决于通风口的法向切向速度示例如图7:2所示。
加速时间	在模拟开始时，具有此表面的通风口不会吹风。此参数控制将空气流量增加到指定量所需的时间。
风廓线	默认的风廓线是恒定的（顶帽），要模拟室外的风况，有两个附加选项：抛物线和大气抛物线产生抛物线，其最大风速为指定的速度。 大气产生这种形状的风廓线u=u0(z/z0)^p.
大气廓线指数	大气廓线方程中的p项。此选项仅在选择“大气剖面”时可用。
大气剖面原点	大气廓线方程中的z0项。此选项仅在选择“大气剖面”时可用。

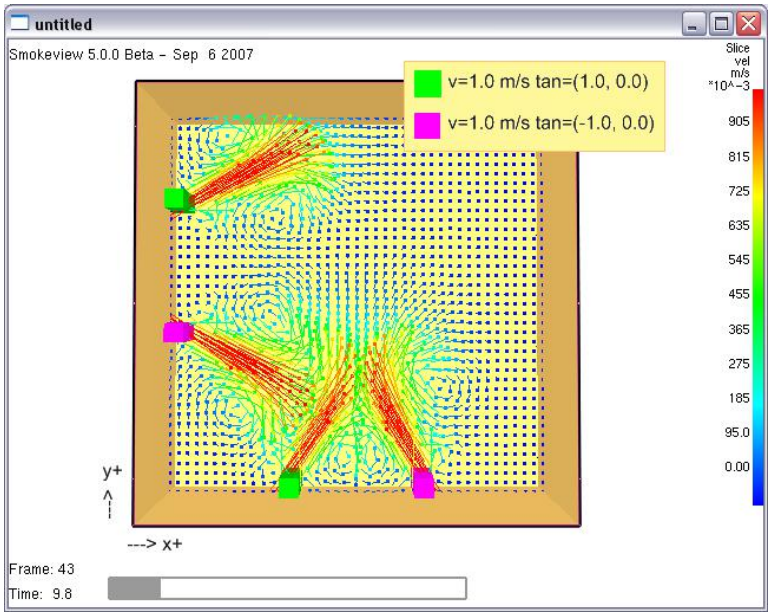


图7:2 法向轴对切向速度方向的影响

通过供应通风口注入的空气的温度可以通过以下方法来控制:

参数	描述
表面温度	这个燃烧器的表面温度。值TMPA表示环境温度。
对流热流	表面单位面积的热流。
净热流	表面单位面积的净热流。
加速时间	此字段允许您描述温度如何从环境温度上升到指定值。
散射率	此参数控制表面如何散热。使用值1.0会使此表面成为黑色实体。较低的值会增加辐射热量。

种注入选项是可用的，如果指定质量流量的个别种的选项
选择了气流组，模拟中存在额外的、非反应性的组分。粒子注入选项:

参数	描述
发射粒子	启用此选项可从曲面发射粒子。
粒子类型	选择要发射的粒子若要创建新粒子，请单击**编辑粒子...**按钮。
每个单元格的粒子数	控制每个时间步插入的粒子数。
插入间隔	粒子插入固体细胞的频率。

参数	描述
质量流量	对于具有质量的粒子，此选项提供了另一种方法来控制每秒插入的粒子数。

几何选项:

参数	描述
几何学	指定引用曲面的固体粒子的几何体类型选项包括默认值、笛卡尔、球形和圆柱形。
长度	表面的长度。为笛卡尔和圆柱几何体指定。
宽度	表面的宽度。
半径	圆形曲面的总半径定义在厚度的地方。
半值厚度	对于笛卡尔几何，假定板的前后对称，因此只需要指定半值厚度。

排气

排气面可以用来去除模拟区域的气体。它们的空气流动参数的规格与供应面的相同，但是它们不 是驱动空气进入区域的速度或流量，而是将空气抽出。排气表面没有应用注入或几何特性的选项。

分层的

分层表面由一个或多个材料定义组成。材料包括固体和液体物质，如混凝土、松木和乙醇。有关材料以及如何在PyroSim中指定它们的更多信息，请参阅第六章。这种类型的表面是理想的墙壁和其他物体，是组成现实世界的材料。这种表面类型也可以用来在模拟中注入额外的(非活性的)种。

层状表面有五组选项:材料层、表面支柱、反应、种注入和粒子注入。材质层组包含以下选项:

参数	描述
厚度	这个材料层的厚度。
材料组成	在一个层（行）中，可以基于质量分数指定多个材质。例如，要指定一个仅为砖的图层，请键入1.0 砖（假设已创建名为砖的材质）要指定湿砖层，可以输入0.95 砖；0.05 水。每种材料用分号隔开。

参数	描述
编辑	单击以使用备用表UI 指定此层中的材质。

表面支柱标签包含以下选项:

参数	描述
启用泄漏	此选项允许您选择两个压力区域，以便在整个曲面上进行泄漏。
初始内部温度	固体内部的起始温度。
背衬	表面的背衬是表面后面的边界条件。默认值“气隙”表示气隙，暴露将允许表面将热量传递到墙后的空间中，并且隔热可防止材料背面的任何热量损失。
间隙温度	气隙中空气的温度。此选项仅在选择气隙衬垫类型时可用。
温度斜坡	指定从环境温度到指定表面温度的表面温度渐变。

用于建立给定表面模型的反应既可以取自材料规格，也可以明确地由表面给出。手动指定参数将生成类似于燃烧器的表面。你可以使用反应选项来编辑这个行为:

参数	描述
受物质支配	这个表面的反应将由它所用的材料来控制。
手动管理	覆盖此表面的默认反应行为并指定以下参数。
放热率	该表面单位面积的放热率。
质量损失速率	该表面单位面积的质量损失速率。
加速时间	此字段允许您描述热量释放如何从环境温度上升到指定值。
灭火系数	此参数控制水灭火有关更多信息，请参阅FDS用户指南（版本6.5.3）中的第15.6.2节降低燃烧率。
立即燃烧	选择此选项可创建最初正在燃烧的表面。
点燃	选择此选项可创建将在指定温度下开始燃烧的表面。
汽化热	当这种燃料转化为气体时产生的热量。
允许...烧掉	在消耗完所有可用燃料后，可以从模拟中移除此类表面。

您可以使用种注入选项将额外(非反应性)种注入到模拟中。若要使用这些选项，必须首先使用“编辑种”对话框指定种。你可以编辑下列种选项:

参数	描述
按质量分数注入	选择此选项可使用质量分数指定种注入。
按质量流量注入	选择此选项可使用质量流量指定种注入。
种类	无法编辑此值它显示在“**编辑种**”对话框中选择的一个种的名称。
质量分数	注入物质的质量分数仅当选择了“**按质量分数注射**”时，此选项才可用。
质量流量	注入种的质量流量此选项仅在选中“**按质量流量注入**”时可用。
加速类型	此字段允许您描述用于将注射速率从零增加到指定值的函数。
斜面值	达到指定注射速率所需的时间。

分层表面的颗粒注入参数与燃烧器的颗粒注入参数相同。

漏气

漏气表面可用于在两个压力区域之间创建可渗透屏障，该屏障由“**编辑表面**”对话框中的**漏气路径**定义。泄漏区域由所选区域定义。

使用外观向表面添加纹理

您可以添加纹理的表面，以增加您的模型的真实感。这可以通过使用**外观1**对象来实现。**外观**定义了物体表面将如何显示，并且可以有颜色或纹理应用到它们。提供了一些默认外观，或者您可以导入自己的外观。Room Fire示例演示了如何在松木楼层上使用木材纹理并将图片挂在墙上。你的纹理会自动显示在PyroSim中。

定义具有纹理的外观并将其附加到表面:

1. 在“**模型**”菜单上，单击“**编辑表面**”。
2. 创建或编辑要添加纹理的表面。
3. 点击“**外观**”框。

[1]在大多数CAD应用中，外观被称为“材料”。为了不与FDS材料的命名冲突，PyroSim称之为外观。

4. 要么选择一个预定义的外观，要么单击“**导入...**”按钮并选择自己的图像文件。如果使用导入选项，将创建一个新的外观，并将指定的图像作为纹理。
5. 您选择的图像将被显示。在右边，设置**宽度**和**高度**值，以对应于图像中数据的物理大小。例如，如果图像是一块木板，进入木板的真实世界尺寸。
6. 单击“**确认**”关闭“**外观**”对话框。

也可以通过转到“**模型**”菜单并选择“**编辑外观**”来查看外观。

当**视图模式**为“**真实**”或“**具有轮廓的真实**”时，外观将显示在障碍物和通风口上。

第八章 几何(基本概念)

Pyrosim提供了帮助用户快速创建和组织模型几何的工具。

几何图形可以通过对话框创建，也可以使用第九章讨论的2D 或3D 视图中的绘图工具。在PyroSim中通常可以创建三种几何形状:

- **障碍物** — 流动的固体障碍物
- **洞**— 在障碍物上刻洞的负面区域
- **通风口**— 在障碍物表面上定义子区域的补丁，该子区域可以具有与其他障碍物不同的表面

障碍物

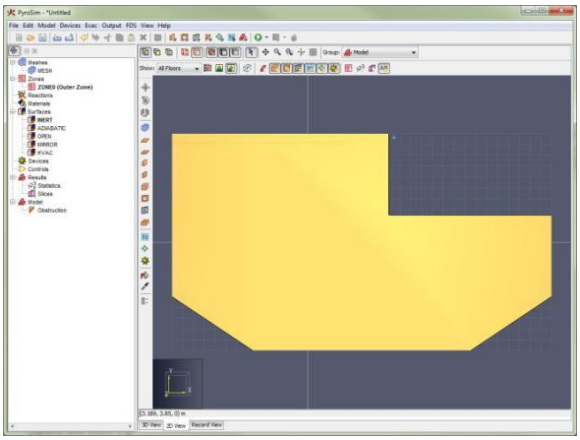
障碍物是FDS中最基本的几何表示。在FDS中，障碍物是矩形的，由两个点定义的沿轴线排列的固体。表面特性分配给障碍物的每一面。在PyroSim中，障碍物可以是任意形状，有任意数量的面， 并且每个面都有不同的表面。在模拟的时候，PyroSim将自动转换障碍轴对齐块FDS所需要的角度几何在第145页讨论。

FDS定义了两种障碍物:

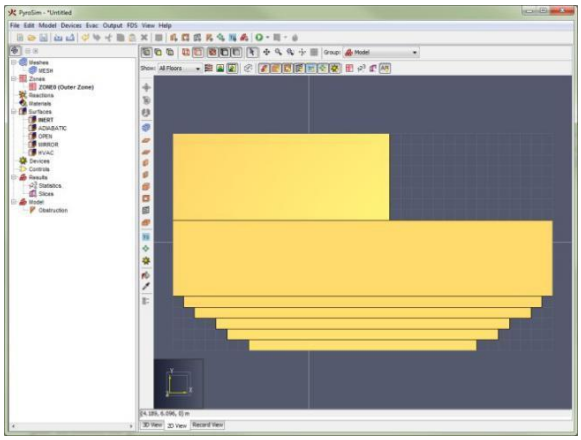
- 固体障碍物— 在所有维度中至少有一个网格单元格厚度的障碍物。FDS只允许对这些类型的障碍物进行传热计算。此外，只有这些障碍物才可以应用通风口。

- 薄型障碍物— 在一维中厚度为零的障碍物。这些障碍物主要用来阻止水流。此外，只有这种类型的障碍物才可能是第七章中讨论的扇。

图8:1 显示了在PyroSim中绘制的多边形板及其转换为块以用于FDS的示例。



a



b

图8:1 将平板障碍物转换为FDS块

设置障碍物

要创建一个新的障碍物，要么使用阻碍物绘图工具，如第9章所讨论的或在模型菜单，单击新建障碍...或新板..。

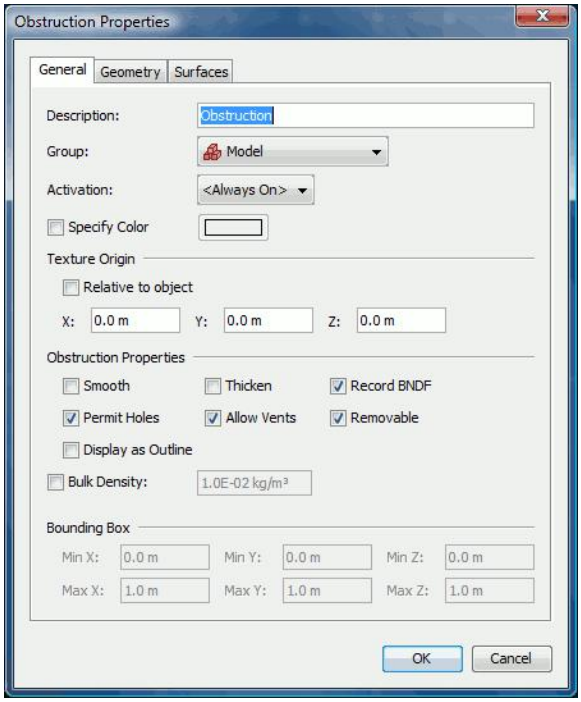


图8:2 障碍对话框

通用

这个标签的障碍面板提出的所有选项，除了那些控制几何形状和表面信息。这包括激活事件(可能导致障碍物被添加或从模拟中移除的条件)和其他选项，如颜色和平滑。

参数	描述

参数	描述
描述	对象的可读描述。此值不会影响模拟结果。
组	控制对象在PyroSim树视图中的位置。
激活	将此对象绑定到新的或现有的激活控件逻辑。激活控件逻辑用于根据时间或测量条件添加或移除对象。要了解有关激活事件的更多信息，请参阅第十六章。
指定颜色	覆盖此对象的材质颜色。
纹理源头	
相对对象	当纹理附加到对象时，它们将基于原点平铺默认情况下，此点是原点；**相对对象**使定位点成为对象的最小点。
x,y,z	这些值基于默认纹理原点偏移纹理原点。如果原点相对于对象，则保留为零以使用对象的最小点。
障碍物属性	
变厚	选择此选项后，FDS不会将此对象还原为二维面。这是障碍物连接通风口所必需的。
记录BNDF	选择此选项后，边界数据输出中将包含此对象。
许可洞	选择此选项后，洞可以修改此对象的几何图形。
允许通风口	使此对象可以作为通风口的备份对象。
可移除的	使通过激活事件或BURN_AWAY surface选项从模拟中移除对象成为可能。
显示为大纲	更改此对象的外观。
堆积密度	使用此选项可以覆盖此对象提供的燃油量。

几何学

此选项卡允许您输入对象的最小和最大坐标。对于更复杂的几何形状，比如平板，这个选项卡可能包含一个点和挤压选项表。挤压是PyroSim用来沿着一个矢量扩展二维物体的机制 — 创造一个三维物体。

表面

默认情况下，障碍物的所有六个侧面都使用惰性表面。“表面”选项卡可用于指定一个表面，用于对象的所有六个边，或根据每个表面分配表面。或者,

表面可以“着色”使用**着色工具**的讨论，在着色障碍物和通风口在第89页。

洞

洞是用来从障碍物中划出负空间的在FDS，洞与障碍物相似，因为它们被定义为轴对齐的块。然而，和高温模拟中的障碍物一样，洞可以是任何形状。PyroSim自动将它们转换为FDS输入文件中的块。

Pyrosim将洞视为一级对象，可以对其进行选择、删除和其他操作，就像在第99页使用几何对象中讨论的障碍一样。

在**3D** 和**2D** 视图中，洞显示为透明物体。此外，仅用于显示目的，PyroSim在障碍物上雕刻洞， 如图8:3所示。对于复杂的洞或障碍物或跨越许多障碍物的大洞，这个过程可能是缓慢的。 在这种情况下，通过打开“**视图**”菜单并取消“**从障碍物上切割洞**”选项，可以关闭切割洞显示。

在默认情况下，所有的障碍物都允许在它们上面开洞。为了防止障碍物允许洞，编辑障碍物的属性，如第53页的障碍物中所讨论的那样，并取消**许可洞**。

有各种规则控制如何将漏洞写入FDS输入文件。一般来说，如果PYROGEOM文件启用，一个洞具有控制逻辑，并且洞穿过障碍物，在障碍物转换为块之前，洞将被预先从障碍物中减去，并且洞将被排除在FDS文件之外。如果上述条件不成立，这些洞将被转换成类似于障碍物的块体，并被记录为洞记录。有关更多信息，请参阅第154页上的PyroGeom文件。

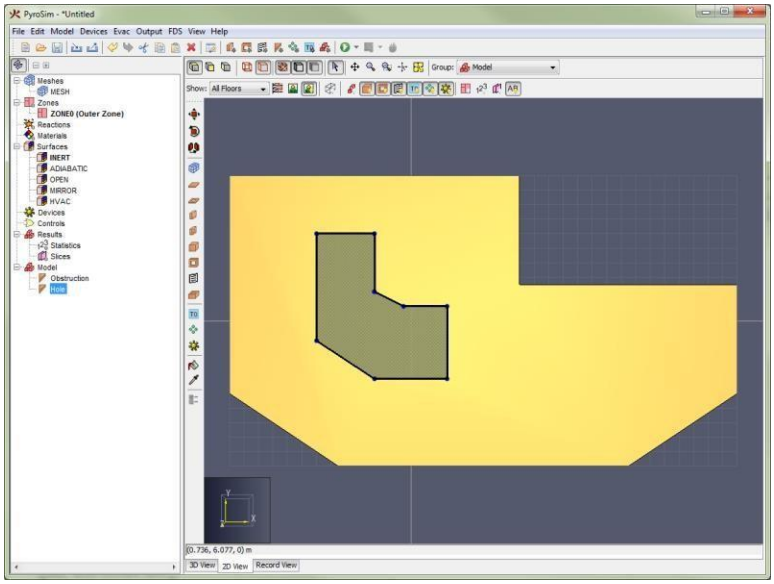


图8:3 有洞的平板障碍物

创造洞

洞可以像第9章讨论的那样绘制，也可以通过打开**模型**菜单并单击**新建洞...**。这将打开**洞属性对话框**，如图8:4所示。

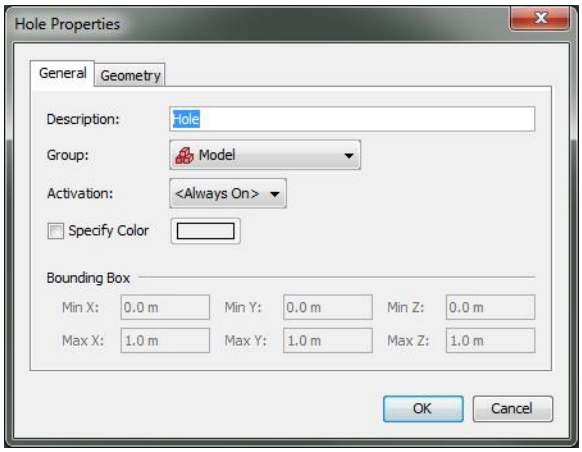


图8:4 洞属性对话框

像障碍物一样，洞也可以被激活，正如第十六章所讨论的那样。洞也可以有一个应用的颜色。

通风口

在FDS中，**通风口**通常用于描述**固体**障碍物表面或网格边界上的二维矩形补丁，如图8:5所示。一个**通风口**可以有一个不同的表面适用于它比其余的障碍物所连接。

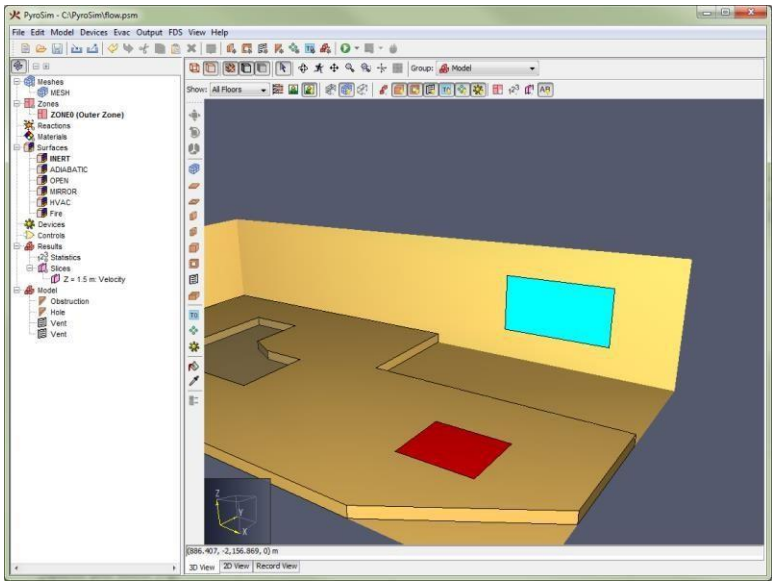


图8:5 网格边界和障碍物上的通风口

从字面上理解，通风口可以用来模拟建筑物通风系统的组成部分，比如扩散器或回流管。在这种情况下，通风口坐标在形成管道边界的固体表面上形成一个平面。不需要通过固体打出洞;假设空气被推出或吸入墙内的管道工作。

您也可以使用通风口作为一种手段，应用一个特定的边界条件，以矩形补丁在一个固体表面。例如，火灾通常是首先产生一个固体障碍物，然后在固体的一个面上指定一个具有燃料的热特性和燃烧特性的排气口。

有两种保留表面类型可以应用于通风口:打开和镜面。有关这些类型的更多信息，请参见第七章。

创造通风口

通风口可以像第九章讨论的那样绘制，也可以通过打开**模型**菜单并单击**新建通风口...**创建。这将打开**新建通风口**对话框，如图8:6所示。就像障碍物和洞一样，通风口也可以被激活，但前提是表面不是镜面或打开。除了**火焰蔓延**外，其他属性与障碍物相似。可以使用燃烧器表面在通风口指定火蔓延(第7章)。此选项模拟在通风口的径向蔓延的火灾。通风口也可以具有径向特性。定义通风孔的**中心点**和**半径**将导致FDS定义由通风孔的**边界框**和由点-半径组合生成的圆限定的通风孔。

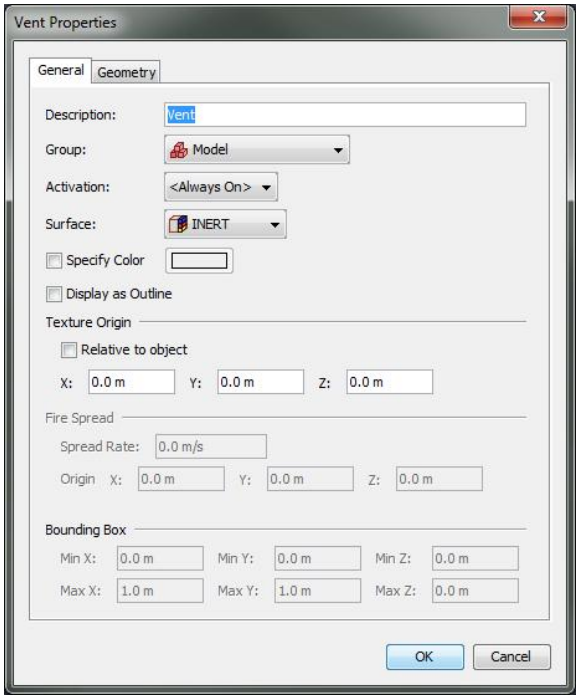


图8:6 新建通风口对话框

组

可以使用组以层次化的方式组织模型。组只能在导航视图中看到。“模范”是基本群体。用户可以将组嵌入到其他组中，允许用户以一种有组织的方式处理数千个对象。当用户对组执行操作时， 该操作将传播到组中的所有对象。

创建群组

创建一个群体有两种方法:

- 右键单击**导航视图**中所需的父组，然后从上下文菜单中选择**新建组..**。这将在选定的父类中创建一个子组。
- 从主工具栏中单击**新建组...**按钮（）。

这两个操作都将显示**创建组**对话框，如图8:7所示。此对话框允许用户选择新组的父组和名称。



图8:7 创建组对话框

向组添加对象

有几种方法可以将对象添加到组中:

- 对于**现有对象**，在**导航视图**中，选择对象并将其拖动到所需的组中，如图8:8所示。或者，在任何视图中右键单击它们，然后选择**更改组**。在图8:9所示的**更改组**对话框中，选择所需的组。如果需要一个新组，选择**新建子组**并指定一个名称。如果选择此选项， 将在指定的现有组下创建一个新组，并将选定的对象移动到这个新组。

- 对于**新绘制的对象**，在**3D**或**2D**视图中，从视图上方的组下拉列表中选择所需的组，如图8:10所示。所有新绘制的对象都将添加到这个组中。

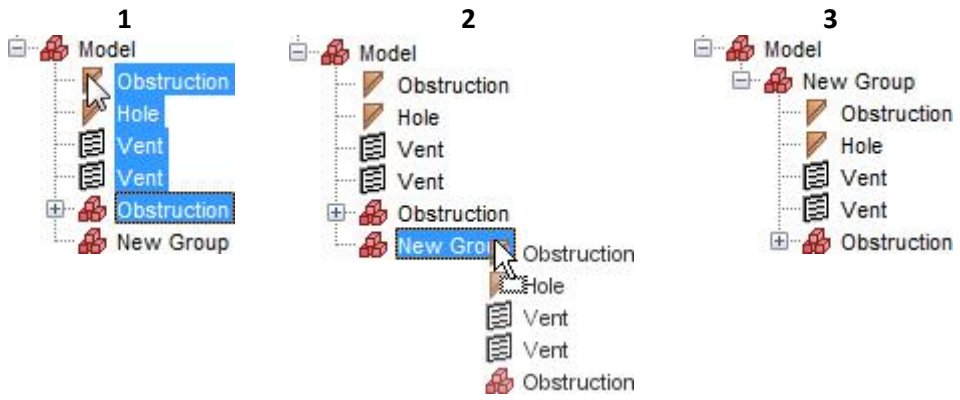


图8:8 在导航视图中将对象拖动到一个新组



图8:9 更改组对话框

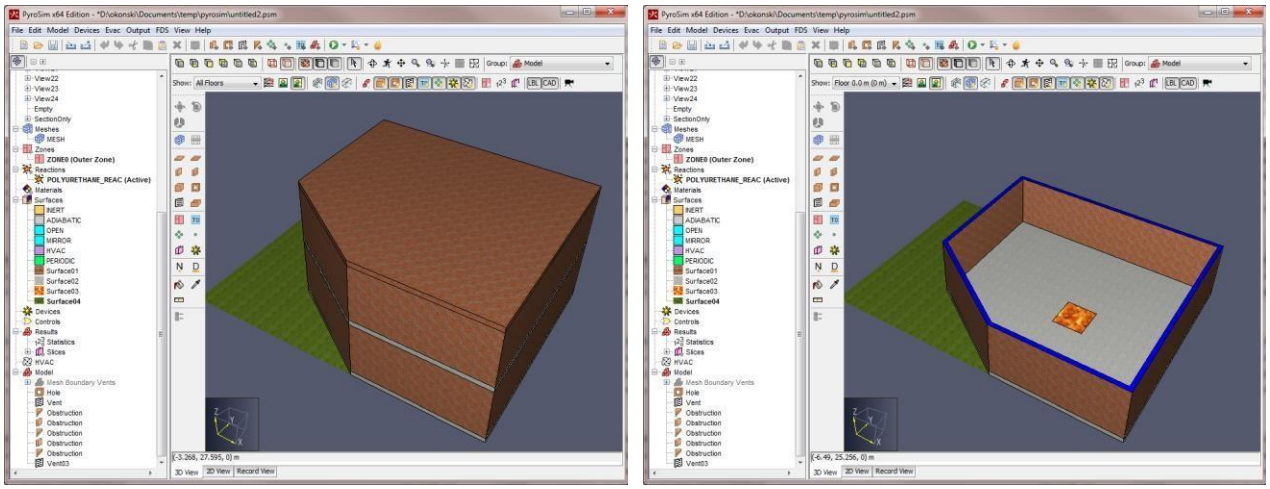


图8:10 组下拉列表

楼层

在PyroSim中使用楼层来快速地将剪切过滤器应用到场景中，以便只显示模型的一部分。它们还用于初始化绘图工具的属性，以便它们在适当的z位置进行绘图。

图8:11 显示了一个楼层裁剪的例子。



a b

图8:11 楼层剪切 (a)显示所有楼层 (b)显示单层

要在模型中定义楼层，转到2D 或3D 视图，然后点击定义楼层位置按钮。这将显示如图8:12所示的管理楼层对话框。

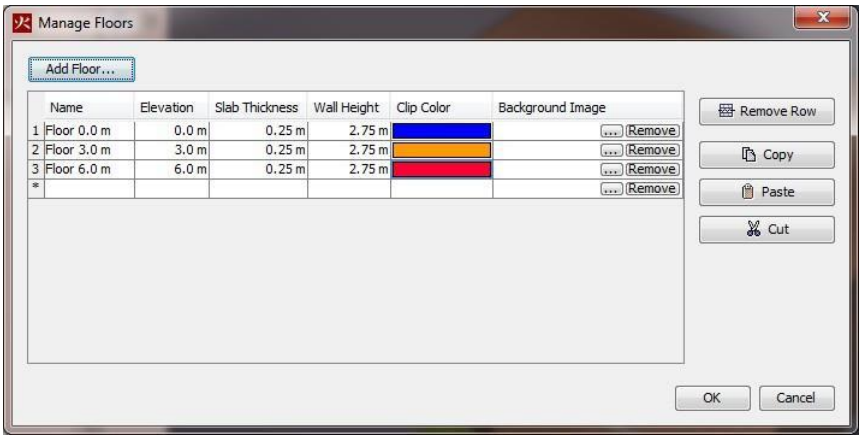


图8:12管理楼层对话框

楼层由以下属性定义:

- **立面** — 将墙壁和其他障碍物绘制的z位置。这是居住者在那层楼上行走的位置。

- **楼板厚度** — 楼板的厚度。当活动楼板改变时，这个值应用于板坯拉拔工具，但可以改变板坯拉拔工具的性能。使用这个值时，楼板的顶部在高程处，底部在高程减去楼板厚度处。

- **墙壁高度** — 楼层墙壁的高度。当活动楼层改变时，该值应用于墙体绘图工具，但可以改变墙体绘图工具的属性。墙从立面到立面再加上墙的高度。

- 剪辑颜色 — 用于显示在3D 或2D 视图中固体几何物体的剪切部分的颜色。这可以在图8:11中看到。

- 背景图像 — 地板上的图像显示，可以追踪到。

要添加新建楼层，请单击“**管理楼层**”对话框顶部的“**添加楼层...**”按钮。这将显示如图8:13所示的**新建楼层**对话框。默认情况下，此对话框将假定用户希望使用该平板厚度和**墙壁高度**属性的楼层高于前一层。在这个对话框中，如果用户输入一个新的**平板厚度**，立面将自动更新，这样新的楼层就不会与其他楼层重叠，除非用户输入一个特定的立面厚度值。此外，除非用户输入特定名称，否则将根据提升自动生成名称。按OK创建新楼层。

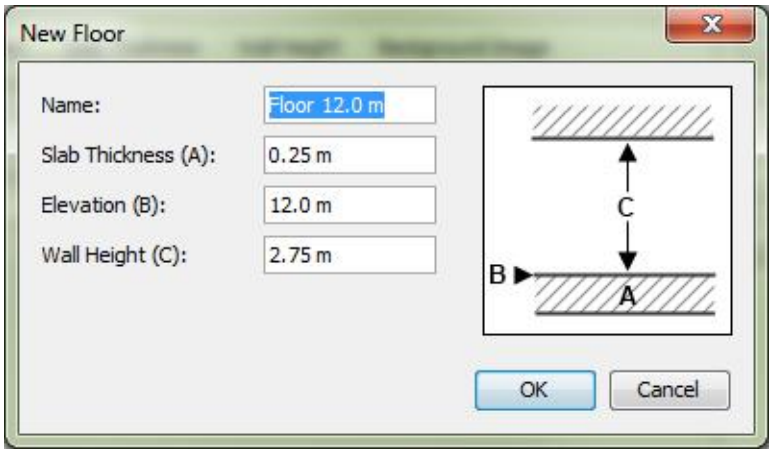


图8:13 新建楼层对话框

在管理楼层对话框中再次按确认以提交更改。

默认情况下，模型包含一个高度为0.0米的楼层，楼板厚度为0.25米，墙高为2.75米。使用这些值，从一个楼层到另一个楼层的距离为3.0米。

一旦确定了楼层，用户可以过滤显示，以显示单层或所有楼层，如图2:6所示。对于大多数视图，一个特定楼层的z剪裁范围是从楼层标高减去楼板厚度到楼层标高加上墙高。然而，z裁剪范围对于二维视图的顶部摄像头的工作方式不同。在这个视图中，剪裁是从下面楼层的立面到立面加上当前楼层的墙面高度。这使得下面楼层的几何形状可以在当前楼层的绘图几何形状中突然改变。然而，对于这个有用的，用户可能想要使用线框渲染。

将背景图像添加到楼层

每个楼层可以有一个相关的背景图像。要添加一个背景图像到楼层，转到2D 或3D 视图，选择一个特定的楼层，然后单击配置背景图像按钮 (交替单击定义楼层位置按钮，然后在背景图像列，选择编辑

按钮)。这将显示如图8:14所示的**配置背景图像**对话框。你将通过以下步骤得到指导:

1. 选择一个背景图像文件。有效的图像格式有BMP、DXF、GIF、JPG、PNG、TGA和TIF。

2. 通过单击图像指定图像的**锚点**。**锚点**是图像上的一个点，在这个点上的坐标在模型坐标系中被指定。不要求锚点的模型坐标位于原点。

3. 设置模型的比例。选择"**选择点A**"按钮，然后选择将用于定义长度的第一个点。选择点b按钮并选择第二个点来定义长度。输入点a和点b之间的距离。

4. 使用滑动比例尺更改图像的透明度。

5.如果图像需要旋转，请选中**蒸馏**旁边的框。从**A到B**，然后进入一个角度。例如，如果A->B应该与x轴对齐，输入0表示角度，或者如果a-b应该与y轴对齐，输入90。

6. 单击"**确认**"关闭"**配置背景图像**"对话框。

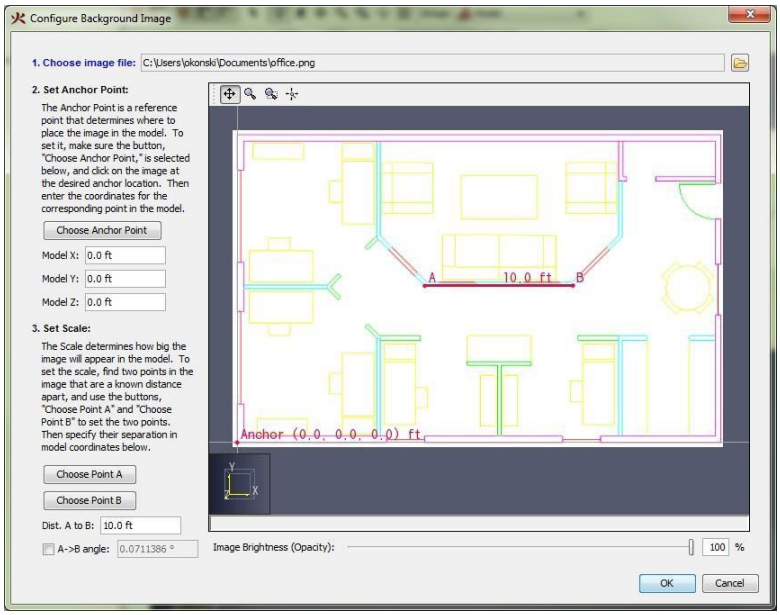


图8:14 背景图像的显示

现在，在**3D** 或**2D** 视图中，当用户显示特定的楼层时，该楼层的背景图像将显示出来。要关闭背景图像，请转到2D 或3D 视图，然后单击楼层下拉列表旁边的"**显示背景图像**"按钮。

第九章 PyroSim中的绘图

虽然不是一个成熟的绘图应用程序，但PyroSim确实提供了有用的绘图功能，包括以下功能:

- 捕捉到网格、物体、极坐标和正投影约束
- 精确的键盘输入
- 3D 和2D 绘图，各有优势
- 网格，障碍物，洞和通风绘图工具
- 编辑工具
- 转换工具
- 障碍物和通风口的表面涂装工具

绘图/编辑工具概述

Pyrosim提供了几种绘图和编辑工具。这些工具位于3D 和2D 视图左侧的绘图工具栏上，如图9:1所示。



图9:1 绘图/编辑工具栏

其中一些工具允许用户创建和编辑对象，比如不受FDS网格约束的板和墙。在这些情况下，当创建FDS输入文件时，PyroSim将自动将形状转换为基于网格的块。可以通过点击**3D** 或**2D 视图**上方的过滤器工具栏上的**预览 FDS 块**按钮（ ）来预览这些块。有关块转换的信息，请参阅第145页的角度几何图形。

选择工具

要使用工具开始绘图或编辑，用户可以单击工具栏中的工具。一旦工具完成了对对象的绘制/编辑，就会自动选择最后使用的导航工具。

如果用户想用同一个工具连续创建多个对象，可以通过单击该工具的按钮两次来**固定**所需的工具。当固定时，按钮将显示一个绿点，如图9:2所示。



图9:2 固定一个绘图/编辑工具

每次单击相同的工具按钮时，该工具的固定状态将被切换，因此在固定后再次单击该按钮将禁用固定。

在任何时候，当前的绘图/编辑工具可以通过在键盘上按**ESC**来取消。这也将取消固定，并将恢复到上次使用的导航工具。

工具模式

大多数绘图/编辑工具需要至少指定两个点来完成其操作，例如绘制墙壁的点或定义框的范围。这些工具可以在两种模式下运行:

- **多点击模式:** 该模式允许用户通过单击鼠标左键为每个点指定所需的每个点。这种模式也有利于精确的键盘输入。
- **点击拖动模式:** 这种模式只允许用户指定两个点。当鼠标左键被按下时，第一个点被提交。然后鼠标被拖动到下一个位置，同时仍然保持鼠标左键。然后释放按钮以指定第二个点。

工具属性

每个工具都有一组属性，可以在选择所需的工具后单击位于工具栏底部的**工具属性**按钮进行修改。可以在“**工具属性**”对话框中编辑高度、高度、表面和颜色等选项。

快速行动

除了工具属性之外，每个工具还有其他的快速操作。要显示这些动作，启动所需的工具，然后右键单击**2D** 或**3D 视图**。这将打开带有快速操作的上下文菜单。图9:3显示了墙壁工具的快速操作菜单示例。



图9:3 墙壁工具的快速操作菜单

这个菜单允许用户执行特定于工具的操作，比如关闭一个多边形，选择一个表面，设置墙对齐，访问工具属性等等。

捕捉

捕捉是一种精确绘制和编辑对象的方法。它是在场景中寻找某个元素的过程，比如靠近光标的**顶点**或**边缘**，然后像磁铁一样将光标捕捉到该元素上。

在PyroSim中，可以针对解算网格、模型中的对象和正交约束进行拍照。**2D 视图**还提供了一个草图网格和极坐标(角度)约束。如果找到一个临时点，一个指示点将出现在临时点，如图9:4所示。



图9:4 管理单元格指示器

默认情况下，拍摄是启用的。当使用绘图/编辑工具时，可以通过在键盘上按住**ALT**来禁用它。

解算网格捕捉

如果模型中有任何解算网格(见第5章)，PyroSim可以在绘制和编辑过程中捕捉到它们。对于 每个可见的网格，PyroSim可以捕捉到它的边界边缘、边界面、网格线和网格线的交叉点，这取决于哪个网格显示过滤器是活跃的，如第9页的过滤器所讨论的。

草图网格捕捉(只有2D 视图)

Pyrosim还在2D 视图中提供了用户定义的绘图网格或草图网格，如图9:5所示。

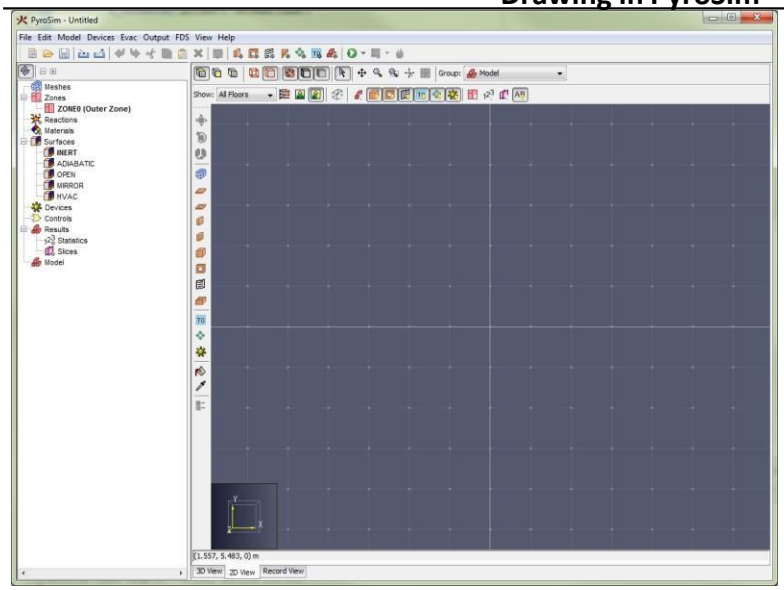


图9:5 草图网格

当创建一个新模型时，草图网格是可见的，并且可以在二维视图中快照。分割的默认间距是1米， 但是可以通过进入“视图”菜单并单击“**设置草图网格间距...**”。

一旦用户创建了一个解算网格，PyroSim将自动切换到解算网格折断和禁用草图网格折断。在**2D 视图**中，PyroSim将只与草图网格或可见的解算网格对齐。要切换正在使用的捕捉，在“**视图**”菜单上选择“**捕捉到草图网格**”或“**捕捉到模型网格**”。要完全禁用网格捕捉，请在“视图”菜单中选择“**禁用网格捕捉**”。

建模提示 :在FDS中，解决方案的空间分辨率是由解算网格定义的，而不是草图网格。在二维视图绘图中使用解算网格确保模型几何与FDS解决方案几何相匹配。有些用户使用网格尺寸创建所有模型对象。虽然这会导致“块状”的外观，但它确实代表了真正的解决方案几何图形，并确保在模型中没有意外的空白。

对象捕捉

当使用绘图/编辑工具时，模型中显示的所有对象都可以捕获到。有三种基本的几何形状可以贴在物体上:**面**、**边**和**顶点**。

对象可以具有任何类型组合。如果有多种类型接近光标，PyroSim将给予顶点优先于边和边优先于面。

约束捕捉

约束是动态捕捉线，只有当光标接近它们时才可见。它们以无限虚线的形式出现，如图9:6所示。包含两种类型的限制:

- **正投影**:这些限制允许用户从最后一个相关点到平行于x、y或z轴的一条线。例如，当绘制一个多

边形平板时，在每个指定的点之后，将有三个正交约束从最后一个绘制点延伸到辅助绘制下一个点。

- **极坐标(仅2D 视图)**:这些约束类似于正投影约束，但是它们是从当前视图的局部x轴以15度增量发现的。

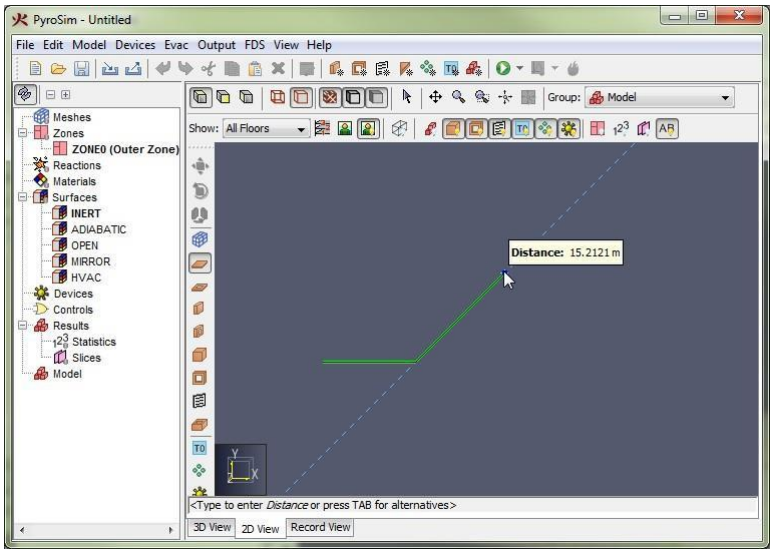


图9:6 45度角的极坐标约束

约束锁定

如果当前正在捕捉某个约束，则可以通过在键盘上按住**SHIFT**来锁定该约束。当按住**SHIFT**时，第二条虚线将从光标延伸到锁定的约束(第一条虚线)。这对于将对象按照约束与其他对象排列起来很有用。

例如，在图9:7中，模型中已经存在一个箱体。正在绘制第二块板，使得板的第三点与第一个箱体的右侧相连。这项工作如下:

1)单击平板的第二个点之后，将移动光标，直到x轴约束可见为止。

2) 按下**SHIFT**并保持在键盘上以锁定约束。

3)光标被移动到方框右边缘的一个点，同时仍然按住**SHIFT**。

注意:图中显示的距离是从锁定约束上的第二个点到第三个点的距离，而不是从第二个点到光标位置的距离。

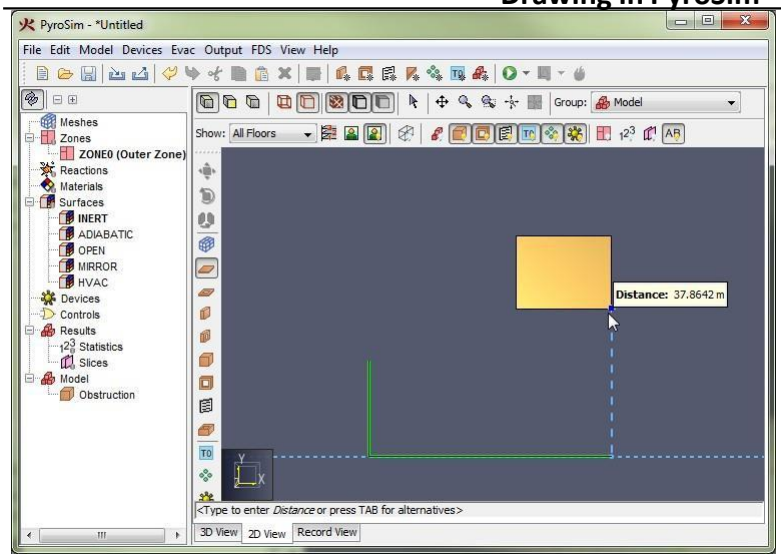


图9:7 锁定约束

精确的键盘输入

在使用绘图/编辑工具时，光标旁边可能会出现一个弹出窗口，如图9:8所示。

此窗口显示用于确定当前工具的下一个点或值的值。在这个图中，该值是从上一个点到当前光标位置沿着矢量的上一个点的**距离**。对于其他工具，此值可以是角度或相对偏移量等。

如果**3D** 或**2D 视图**底部的状态栏显示可编辑，则该值为可编辑值。例如，在图中，状态栏显示“键入距离或按TAB键进行选择”。如果用户开始输入，弹出窗口将被替换为编辑窗口，如图9:9所示。如果用户按**ENTER**键，键入的值将被提交。如果用户改为按**ESC**键，键盘输入将被取消。

通过其他输入方法按**TAB**循环以确定下一个值。例如，使用墙壁工具按**TAB**可以让用户输入与最后一个点的相对偏移量，而不是距离。第二次按**TAB**键允许用户输入下一个点的绝对位置，第三次按**TAB**键将返回到距离输入。

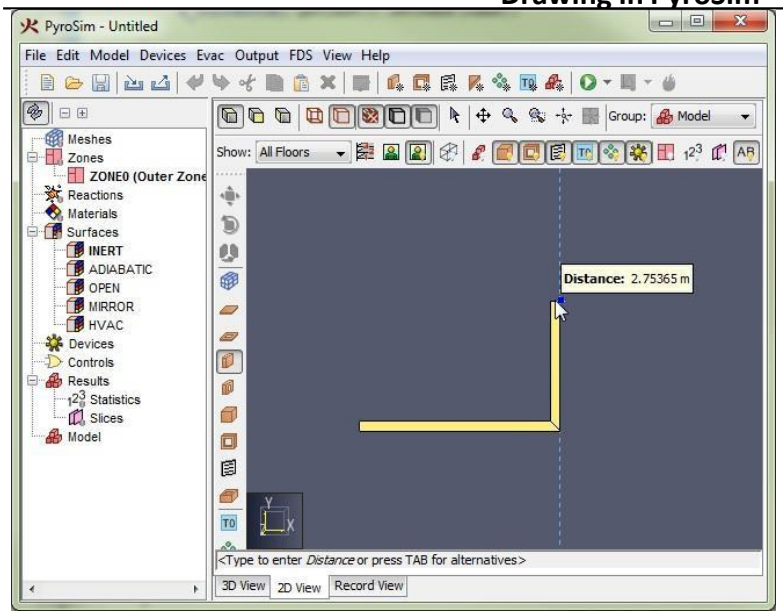


图9:8 工具编辑窗口

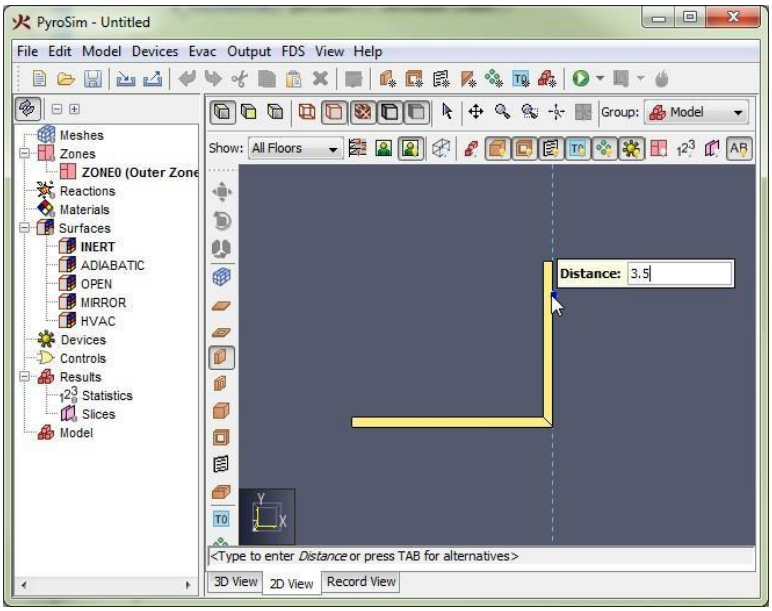


图9:9 精确的键盘输入

对于某些用户来说，使用多键单击绘图模式而不是使用单击-拖动模式时，精确的键盘输入可能是最简单的。使用多点击允许双手打字，而不是单击拖动，这需要一只手保持在鼠标上。

2D 绘图与 3D 绘图

在二维视图和三维视图中绘图有一些关键的区别。当绘图应该限制在一个预定义的平面时，2D 视图是有用的。对于沿着x、y或z轴排列对象，它也很有用。3D 视图是有用的，当一个对象，如排气口或固相设备需要

拍到障碍物或通风口的表面，或者如果使用者想把物体堆叠在另一个上面的话。

2D 视图绘制

在**二维视图**中绘图时，绘图总是在工具属性中指定的绘图平面中进行，并且只在局部X和Y维度中执行抓拍。局部Z值将保持真实的绘图平面。此外，如果工具具有某种高度或深度属性，则该工具也将保持该值为真。图9:10显示了在顶视图中绘制的两块平板，一块在Z0米处，另一块在Z1.5米处。虽然用于部分对齐对象，但是它们都保持在工具属性中指定的z平面内。

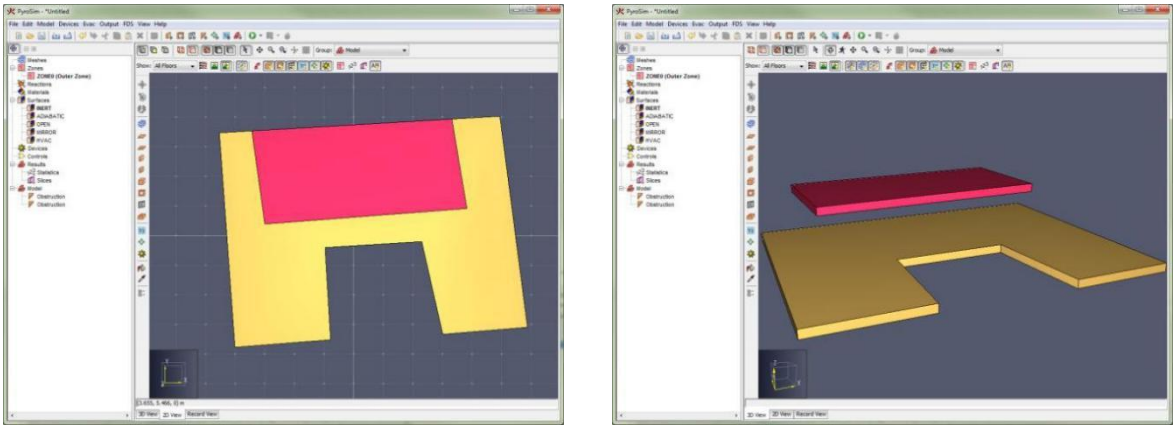


图9:10 不同平面上的板块在二维视图中对齐

3D 视图绘制

3D 视图在所有三个维度都使用了捕捉，使得工具属性的解释变得更加宽松。绘制对象的绘制平面和深度属性在**3D 视图**中是上下文敏感的。当使用诸如平板工具之类的工具时，第一次点击确定绘图平面。如果在第一次单击时，另一个对象被捕捉到，则绘图平面将设置在该捕捉点的z位置。工具属性的绘图平面只有在第一次单击时没有任何突变时才会使用。

这种**3D 视图**的3D 抓拍特性对于在障碍物上绘制通风口和将固相设备固定在障碍物上非常有用， 如图9:11所示。

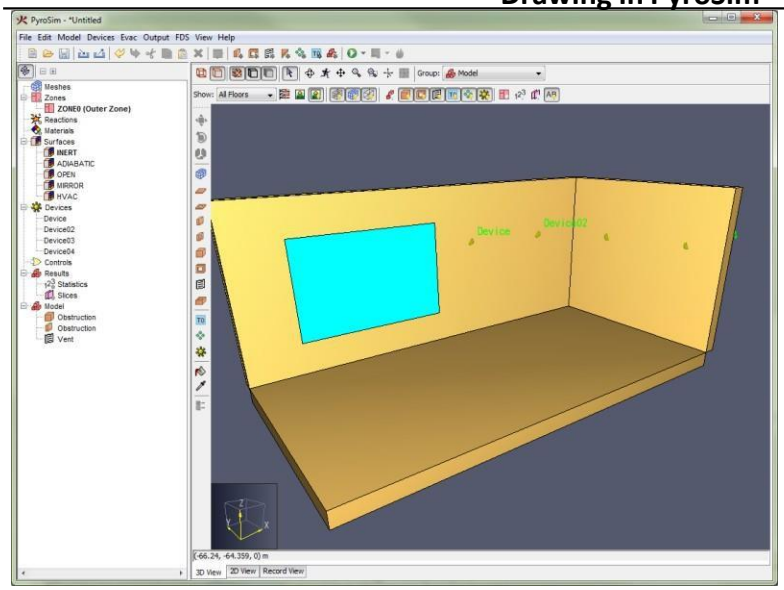


图9:11 附在墙上的通风口和装置

3D捕捉功能对于堆叠物体也很有用，如图9:15所示。在这个图形中，绘图面一直没有改变。所有的物体都是用捕捉的方法堆叠在一起的。

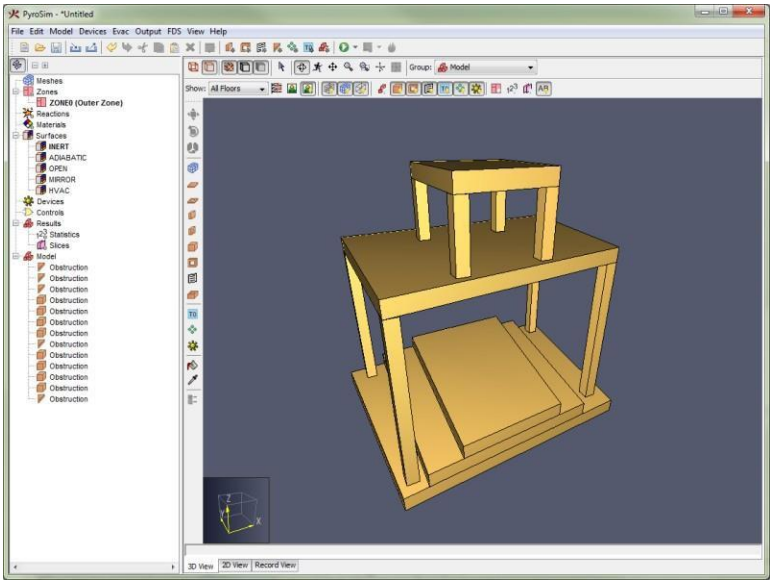
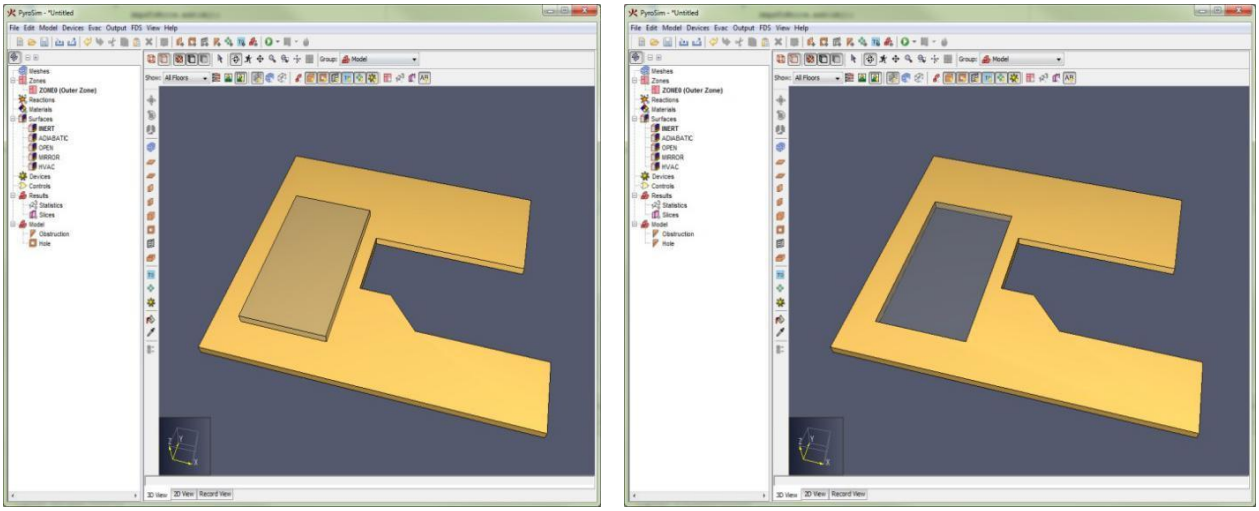


图9:12 3D视图中的物体堆叠

3D 视图中的洞

虽然堆叠对于障碍物是有用的，但是用户在3D 视图中绘制洞时必须更加小心。例如，使用板洞工具和块洞工具时，用户需要改变挤压方向，以正确引导洞进入障碍物。例如，如果使用者在3D视图中绘制一个平板障碍物，然后在抓拍到障碍物的同时绘制一个板状洞，这个洞将堆叠在障碍物的顶部，而不会切割一个洞，如图9:13(a)所示。正确的画这个，

用户将需要改变挤出方向时绘制洞按CTRL在键盘上或改变它通过工具的右键菜单。这将导致一个适当的洞，如图9:13(b)所示。这在2D 视图中不是问题，因为它总是使用工具属性中的绘图平面集，而不是堆叠对象。



A B

图9:13 3D视图中不正确的洞绘制图和正确的洞绘制图

3D 视图中的投影绘图

一旦工具的绘图平面通过第一次点击建立起来，工具仍然可以通过对另一个平面上的物体进行拍摄来确定下一个点。在这种情况下，当前工具的断点将被投影到绘图平面上。虚线会显示折断点是如何投射到平面上的。例如，图9:14显示了在Z1.5平面中绘制的一个新板。新平板下面的一块平板正在被捕捉，以确定新平板的点。

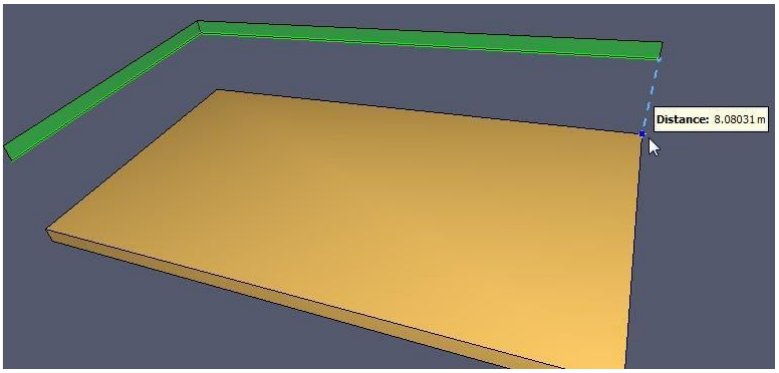


图9:14 捕捉到三维视图中的另一个平面

障碍物绘图工具

有四种工具可以用来划分障碍物 (关于障碍物的更多信息，请参阅第53页上的障碍物)。

- 平板条障碍工具:用来绘制楼层的板条
- 墙壁障碍工具:用于绘制墙壁
- 块障碍工具:用于用障碍物填充网格
- 房间工具:用于绘制一个矩形的房间

对于所有的障碍工具，工具属性对话框（）将显示类似于图9:15。对话框中在这些工具之间变化的唯一部分是几何图形，比如z位置和厚度。所有其他属性，包括名称、表面、颜色和障碍标志在所有障碍对话框中出现。这些参数控制的属性，将适用于下一个绘制障碍。

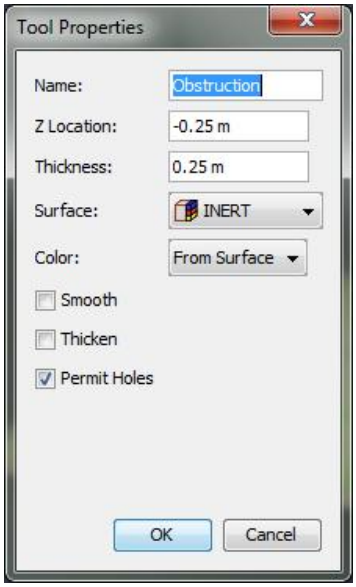


图9:15 障碍物的工具属性对话框

下一个障碍物的表面和颜色也可以通过工具的右击菜单进行设置。

平板障碍工具

平板是一个挤压多边形的物体，如图9:16所示，可用于绘制楼板在建筑物。

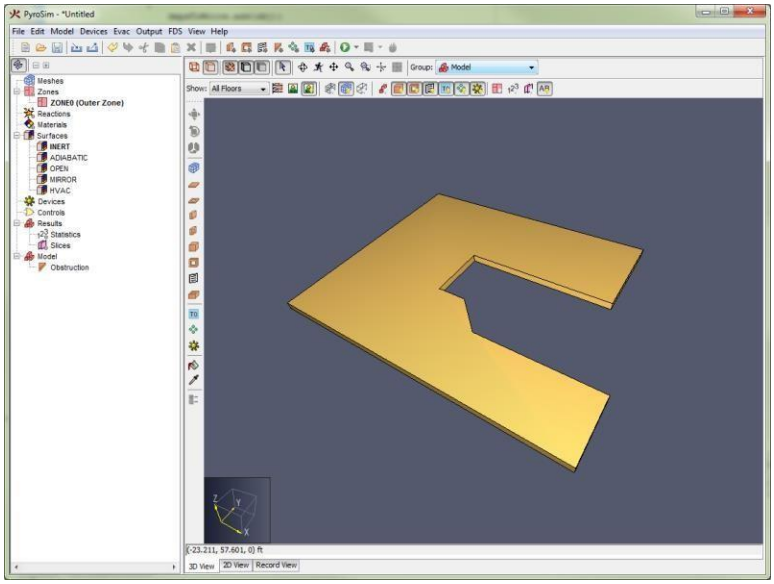


图9:16 一个多边形的平板障碍物

板条障碍工具为障碍物对话框添加了两个附加属性:

- **[X，Y或Z]位置**: 平板的绘图平面。当活动楼板改变时，这个值设置为楼板的标高减去楼板的厚度。
- **厚度**: 平板的厚度。当活动**楼层**改变时，这个设置为楼层的**平板厚度**。如果这个值为正，平板就被挤压到相机的方向。如果为负，则将平板从相机挤压出来。可以通过按下键盘上的**CTRL**或工具的右键菜单来切换挤压方向。

要绘制板条障碍物的多边形顶点，执行以下操作:

1. 从绘图工具栏中选择“**平板障碍工具**”。
2. 使用以下两种工具模式之一来定义板坯点:
   - 使用“**单击—拖动模式**”在两个点之间绘制一个轴对齐的框。
   - 使用“**多次点击模式**”单击定义板的多边形边界的多个点。如果再次单击第一个点，或者用户从右键单击菜单中选择“**关闭** ”，平板将自动关闭。

墙壁障碍工具

墙壁障碍工具 可以用来绘制多分段墙壁，如图9:17所示。在这个图中，只有一面墙。用户指定沿楼板向上拉伸墙的路径。墙可以与绘制路径的左、右或中心对齐。

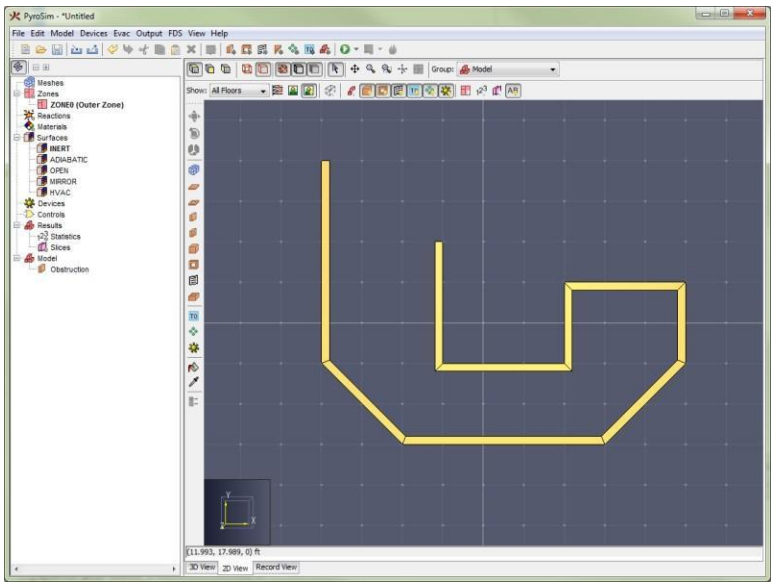


图9:17 墙壁障碍物

墙壁障碍工具在工具属性对话框中添加了三个属性:

- **Z位置**:墙体底部的绘图平面。当活动楼层被更改时，这被设置为楼层的仰角属性。
- **高度:** 墙的高度。这个必须是正的。当活动楼层被更改时，这个被设置楼层的墙壁高度属性。
- **墙壁厚度:** 墙壁的厚度。

墙的对齐方式可以通过右键单击工具菜单来控制，也可以通过按下键盘上的**CTRL**键来循环。对齐选项如图9:18所示。

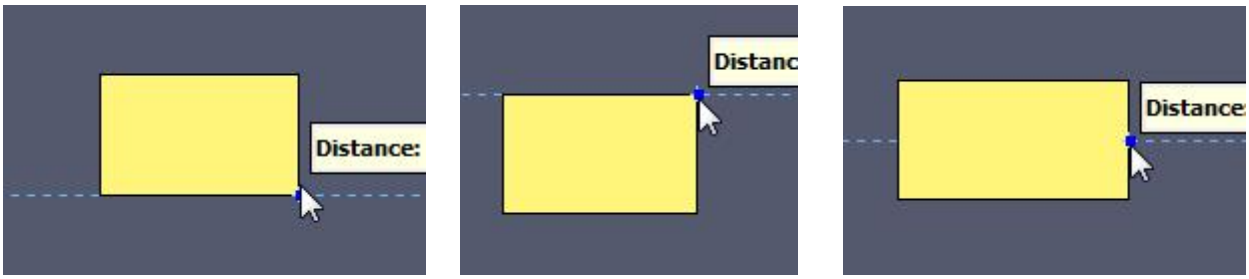


图9:18 墙壁对齐选项

要画一面墙，执行以下步骤:

1. 从绘图工具栏中选择**墙壁障碍工具**。
2. 使用以下两种工具模式之一来定义墙上的点:
    - 使用“**单击—拖动模式**”绘制单个墙段。

- 使用“**多次点击模式**”点击多个点，每对点之间有墙段。如果在绘制至少两个段之后再次单击第一个单击点，或者从右击菜单中选择关闭，工具将从最后一次单击点到第一个点绘制最后一个段并完成。另外，墙壁可以结束在最后一次单击点选择“**完成**”从右键单击菜单。

障碍物工具

块障碍工具 可以用于快速填充网格单元格格中的块，如图9:19所示，或者单击放置一个块。

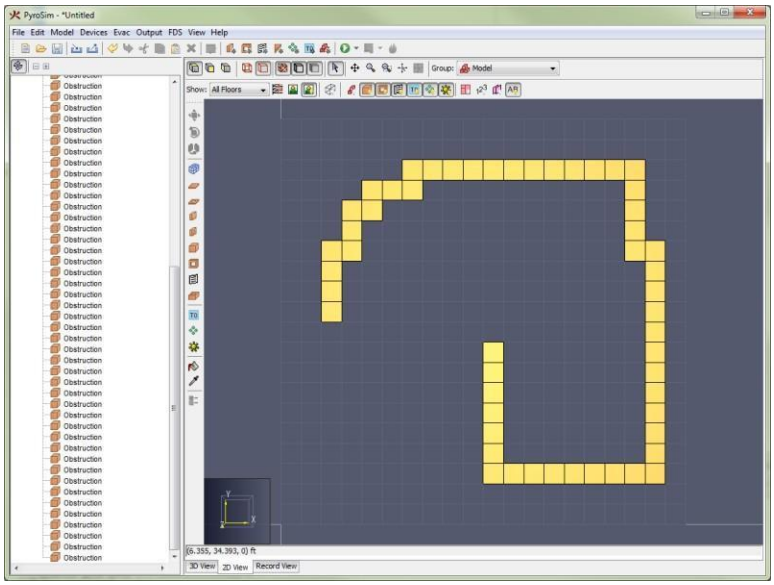


图9:19 块绘制与块障碍物工具

该工具将以下属性添加到工具属性对话框中:

- [x，y或z]位置:绘图平面。当活动楼层被更改时，这被设置为楼层高度。
- 高度:该块被挤压向相机或远离相机的距离。当活动楼层被更改时，这被设置为楼层的墙壁高度属性。
- 大小:当光标下没有单元格网格时块的大小。

此外，可以通过在键盘上按CTRL或通过工具的右键菜单来切换块的挤出方向。

要使用此工具创建块，请执行以下操作:

1. 从绘图工具栏中选择障碍物工具。
2. 如果一个解算网格或草图网格是可见的，要么点击所需的网格来填充，要么点击-拖动鼠标通 过网格“绘制”块。单元格格的深度不一定是深度

然而，在填充的网格中有一个细胞。深度由工具的**高度**属性严格控制。

房间工具

房间工具可以用来绘制一个矩形的房间使用一个封闭的墙壁，如图9:20所示。

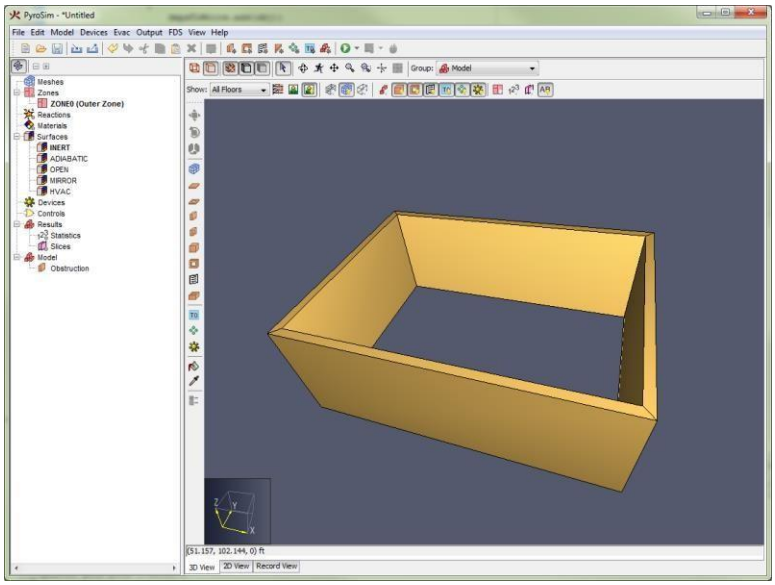


图9:20 用房间工具绘制的房间

房间工具包含与墙壁障碍工具相同的属性。要用房间工具绘制一个房间，请执行以下操作:

1. 从绘图工具栏中选择**房间工具**。
2. 使用“**单击—拖动模式**”或“**多次点击模式**”来绘制定义房间范围的两个点。

洞绘图工具

有三种工具可以绘制洞(关于洞的更多信息，请参阅第56页的洞)。

- 平板洞工具:用来在楼板上打一个洞。
- 墙洞工具:用来在墙上画一个开口，如门口或窗口。
- 块洞工具:用于填补网格单元格与洞。

所有这些工具的工作原理与障碍物相同，但它们不具有障碍物特有的特性，如表面或障碍物标志。

通风口工具

只有一个用于绘制通风口的工具（有关通风口的详细信息，请参见第57页的通风口）。PyroSim只允许在X、Y或Z平面上有通风口。通风口目前不能被抽离轴墙。

通风口也必须连接到固体障碍物上(至少有一个栅格厚度)。这很容易通过在3D 视图中绘制通风口来实现(参见70页的2D 对3D 绘图)。

要绘制一个通风口，执行以下操作:

1. 从绘图工具栏中选择**通风口工具**。
2. 使用“点击拖动模式”或“多点击模式”指定定义通风口范围的两个点。

   • 当在**2D 视图**中执行此操作时，通风口将在工具属性中指定的平面中绘制，并且与视图相关(在顶视图中，通风口将在**XY**平面中绘制，在正视图中，通风口将在**XZ**平面中绘制，等等)。

   • 如果在**3D 视图**中绘制通风口，则通风口将绘制在包含两个指定点的平面上。如果 这两个点不在一个轴对准的平面上，一个轴对准的平面将被选择包含第一个点， 同时最大化通风口的面积。

解算网格工具

解算网格也可以绘制在PyroSim与**解算网格工具**如图9:21所示。

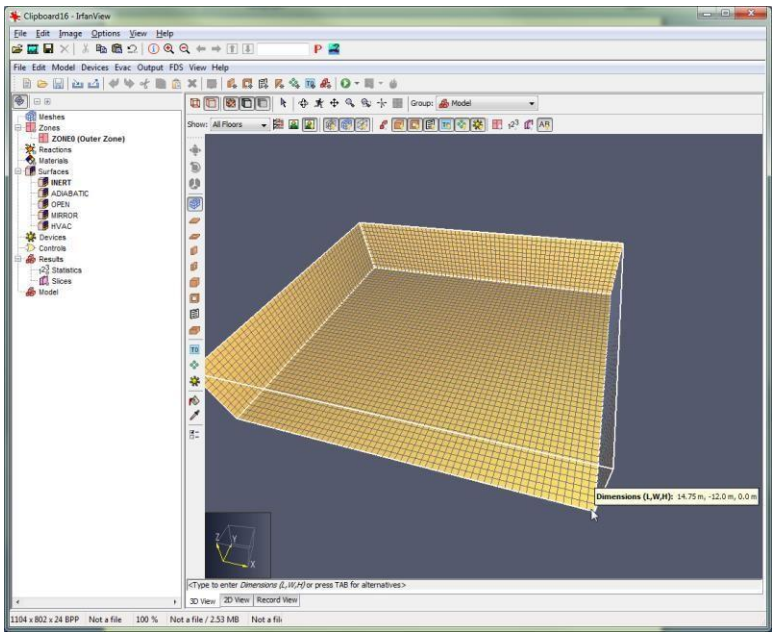


图9:21 用网格工具绘制的解算网格

解算网格工具具有以下属性:

- **[x，y或 z]位置**:包含网格底部的绘图平面。当活动楼层改变时，这个值设置为楼板的**标高**减去楼的**平板厚度**。
- **高度**:当前视图中网格的深度。当活动楼板被改变时，这被设置为楼板的**墙高**加上楼的平板厚度。

- **网格:**定义在绘制网格时如何生成单元格格。这可以是以下两个值之一: **固定大小**，或**固定数量**:

  固定大小: 每个单元格格都有固定的大小。在绘制网格时，网格边界将突然变成单元格大小的整数倍。图9:22(a)显示了一个固定单元格格大小为0.25x.25x.25米的网格。正如可以看到的，网格已经从最近的0.25米的光标被抓拍走了。

  固定数量: 绘制的网格的每个维度将被均匀地除以具有指定数量的单元格格。图9:22(b) 显示了一个网格绘制的固定计数为10x10x10。可以看到，单元格格被拉伸以匹配所绘制的网格边界。

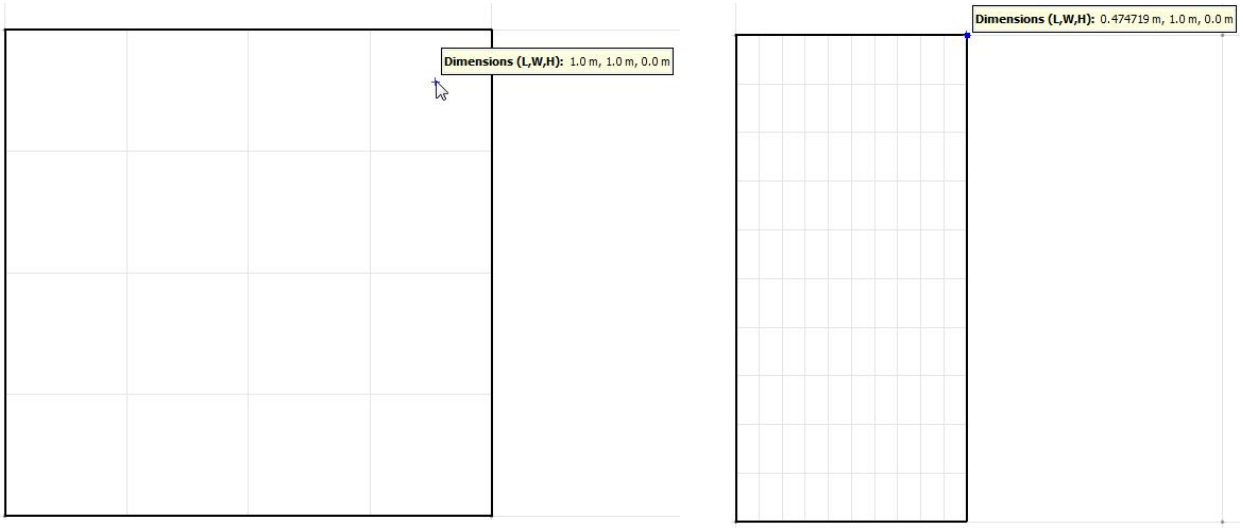


图9:22 两种类型的绘制网格

要绘制解算网格，请执行以下操作:

1. 选择**解算网格工具**。
2. 使用"**单击—拖动模式**"或"**多次点击模式**"绘制定义网格范围的两个点。

网格分割工具

利用网格分割工具，可以很容易地将解析网格分割成两个或多个子网格。要拆分一个或多个网格，执行以下操作:

1. 在**导航视图**中选择所需的网格进行分割，或者在2D 或3D 视图中选择网格时在键盘上按住g。
2. 选择**网格分割**工具 。
3. 将光标移动到其中一个网格上。预览片将显示网格在哪里被分割，如图9:23所示。默认情况下，工具将根据所选网格的最近边界边缘选择分割轴。可以通过右键显式设置拆分轴

在工具属性对话框中，通过单击鼠标左键拖动，或者按下**CTRL** 在键盘上循环查看选项。

4. 一旦可以看到所需的拆分位置，左键单击鼠标设置位置。

5. 重复步骤3)和步骤4)来设置更多的拆分位置。在一次操作中，网格可以沿着任意数量的轴进行分割。

6. 要执行分割，右键单击**2D** 或**3D 视图**并选择“**完成** ”。

7. Pyrosim将为每个选定的网格创建一个新的网格组，并将得到的网格放在适当的组中。

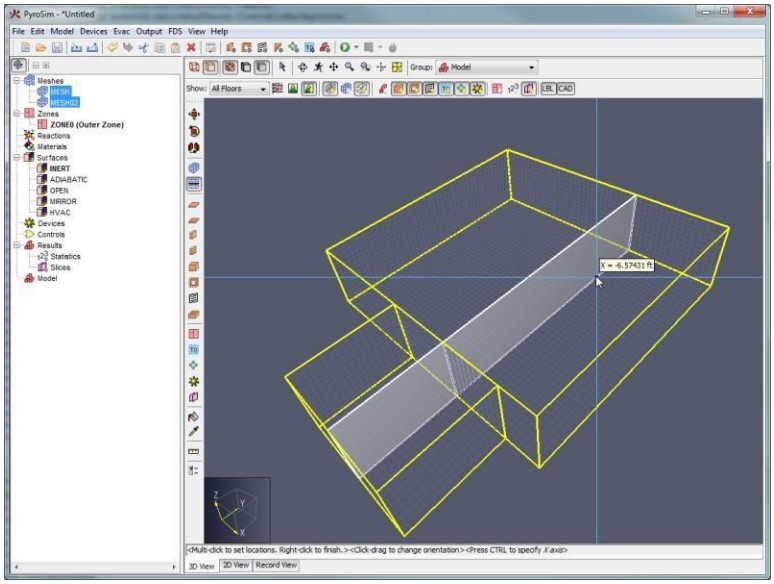


图9:23 网格分割工具分割的网格

设备工具

Pyrosim允许使用设备工具绘制点设备(关于设备的更多信息，请参阅第15章)。

设备工具具有以下属性:

- **[x，y或z]位置**:放置设备的绘图平面。当活动**楼层**被改变时，这被设置为楼层的立面加上楼层的**墙壁高度*.5**。

- **设备类型:**要绘制的点设备的类型。包括喷头、烟雾探测器、气相器件、固相器件等。更改**设备类型**也会更改属性对话框中可编辑的其他属性。有关每种设备类型的属性的详细信息， 请参阅0。

要绘制设备，请执行以下操作:

1. 选择**设备工具**。

2.点击想要的位置。

注意: 当在**3D 视图**中绘制一个设备时，该设备的位置将根据该设备是固相设备(如测量墙壁温度的设备)还是气相设备(如烟雾探测器)而不同。如果是固相设备，如果找到光标，设备的位置将直接与光标下的点对齐。这使得将固相装置固定在障碍物上变得很简单。但是，如果该装置是气相装置，则该装置的位置将如图9:24所示的**设备工具**属性中所设置的那样投射到平面上。这使得在高于楼层的特定高度绘制设备变得很容易。通过在工具的右键菜单中选择Lock Z to [V](其中v是绘图平面)或Lock Z to **Snap Location**，可以对任何一种类型的设备重写此行为。锁定Lock Z to [V]是气相元件的自动行为，Lock Z to **Snap Location**是固相元件的自动行为。

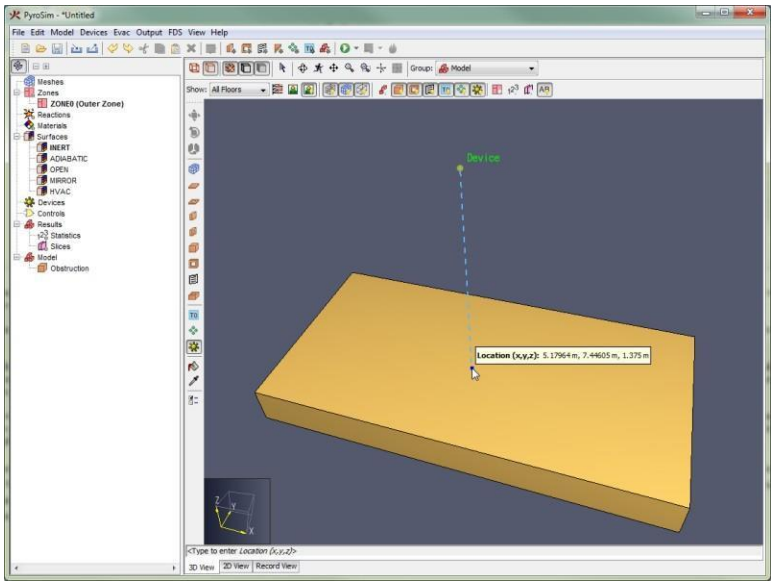


图9:24 在3D视图中绘制的气相装置

平面切片工具

正如在第131页的二维切片中所讨论的那样，可以用平面切片工具绘制平面切片。要做到这一点， 请执行以下步骤:

1. 选择平面切片工具。
2. 在工具属性对话框中，选择要记录在切片上的所需数量，要绘制切片的所需平面，以及是否包含流向量。
3. 将光标移动到所需的片位置。预览片将显示如图9:25[1]所示。片平面可以通过右键菜单、通过单击-拖动鼠标左键或通过按**CTRL**在键盘上循环通过选项来更改。
4. 左键单击鼠标创建切片。

1只有当切片与解网格相交时，才能看到平面切片。

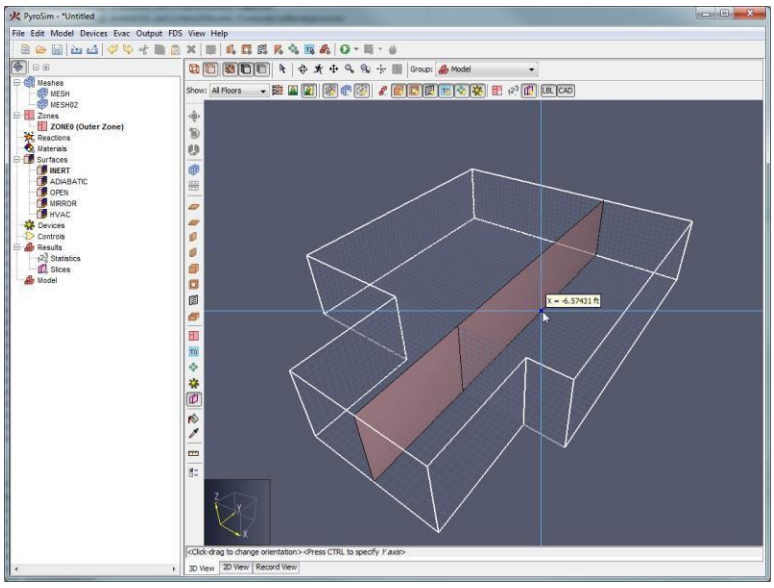


图9:25 用平面切片工具绘制切片

暖通空调节点工具

在第17章中讨论的暖通空调节点，可以用暖通空调节点工具绘制。要做到这一点，请执行以下步骤:

1. 选择暖通空调节点工具。
2. 在工具属性对话框中，选择所需的节点高度。
3. 将光标移动到所需的片位置。
4. 左击鼠标创建节点。

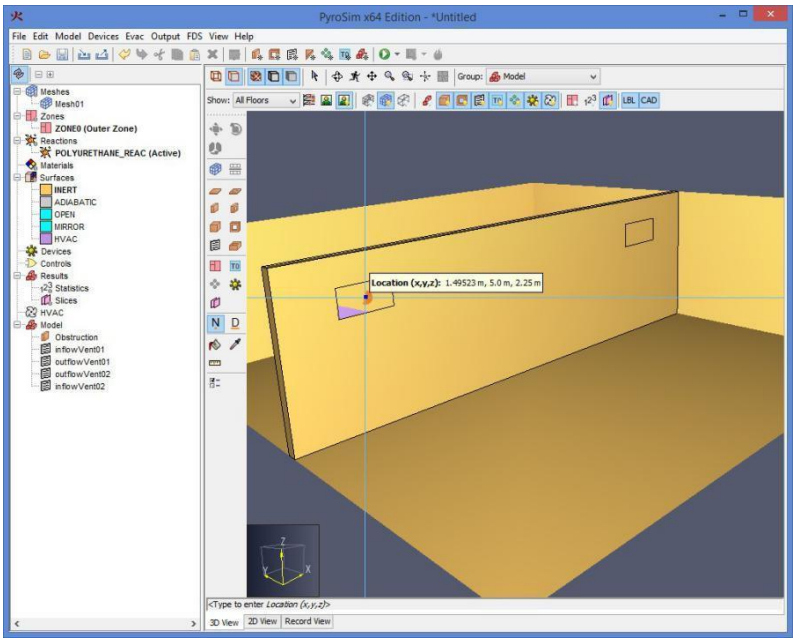


图9:26 使用暖通空调节点绘图工具

暖通空调管道工具

Pyrosim允许用暖通空调管道工具绘制暖通空调管道。要做到这一点，请执行以下步骤:

1. 选择**暖通空调管道工具** 。
2. 单击以选择第一个暖通空调节点。最好选择空气流动方向上的节点。
3. 选择第一个节点后，从节点到光标将出现一条绿线，表示管道。通过选择第二个节点来完成管道。

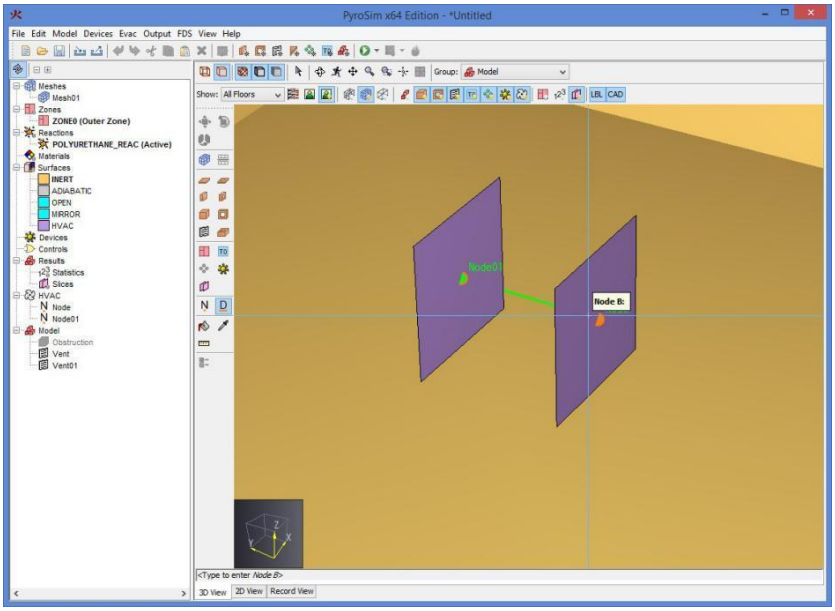


图9:27 绘制暖通空调管道

其他绘图工具

Pyrosim也可以用**Init区域工具** 绘制**Init区域**(第140页)，**粒子云**(第112页)使用**粒子云工具** 或点粒子工具 ，3D 切片使用3D 切片工具，**区域工具** 绘制区域。这些工具绘制轴对齐的框，因此它们的行为类似。它们都具有以下绘图属性:

- [x，y或z]位置:工具的绘图平面。当活动楼层被更改时，这个被设置到楼层的高度。
- 高度: 当前视图中绘制框的深度。当活动楼层被改变时，这被设置为楼层的墙壁高度。

要绘制其中一个对象，请执行以下操作:

1. 选择合适的工具。
2. 使用**单击—拖动模式**或**多次点击模式**绘制两个点，定义对象的范围框。

编辑对象

几乎所有的几何对象都可以用**选择/操作工具**在三维或二维视图中进行图形编辑。

编辑是通过对象的编辑**句柄**执行的。**句柄**以蓝点的形式出现在对象上，如图9:28所示，或者出现在不同颜色的面上。这些点表示可以在二维或三维空间中移动的点。变色的脸表示脸可以沿着一条线移动或挤压。

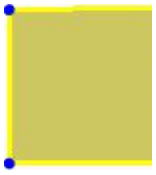


图9:28.对象上的编辑句柄

要以图形方式编辑对象，请执行以下操作:

1. 从导航工具栏中选择选择/操作工具 。
2. 选择一个对象编辑[1]。如果可以以图形方式编辑对象，则会出现蓝色的编辑句柄。
3. 将光标悬停在所需的句柄上。如果把手是个点，它就会变成黄色。如果把手是一个脸，整个脸将变成黄色，如图9:29所示。
4. 使用“**单击—拖动模式**”或“**多次点击模式**”移动句柄，以指定定义移动向量的两个点。

[1]一次只能编辑一个对象。只有在恰好选择了一个对象时，才会出现编辑句柄。

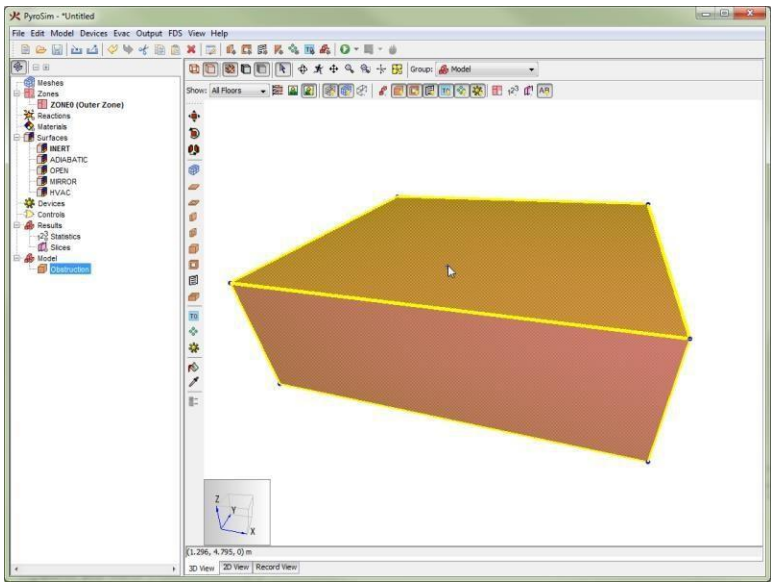


图9:29 一个突出显示的面部句柄

变换对象

Pyrosim提供了各种工具来变换几何对象。使用变换工具，用户可以移动、旋转和镜面对象。

复制模式

每个工具都有一个备用模式，用于使用转换复制源对象。若要切换**复制模式**，请按下键盘上的**CTRL**键。或者，从工具的右键菜单中选择**复制模式**或**移动模式**。在使用**复制**模式时，复制选定的对象并转换副本。

移动工具

这个工具允许用户将选定的对象移动到一个新的位置，如图9:30所示。要使用此工具，请执行以下操作:

1. 选择要从任何视图移动的所需对象。
2. 从绘图工具栏中选择**移动工具**。
3. 使用“**单击—拖动模式**”或“**多次点击模式**”绘制定义移动向量的两个点。

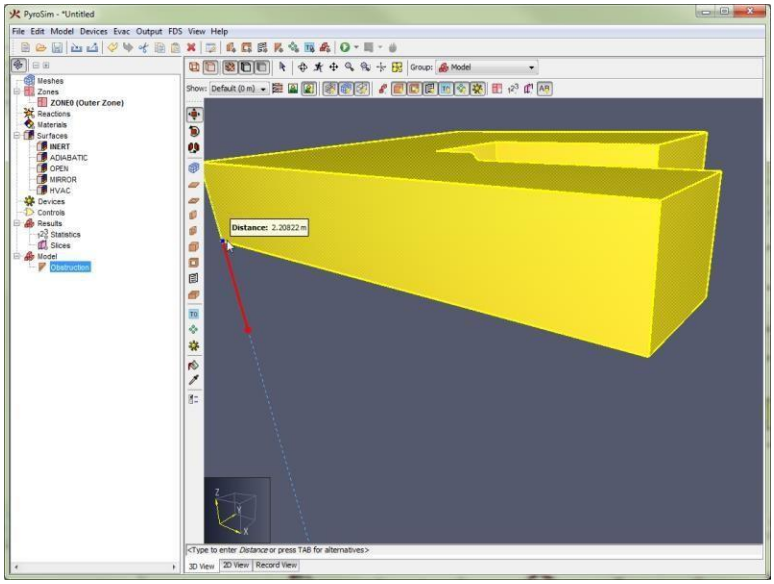


图9:30 使用移动工具移动一个对象

旋转工具

这个工具允许用户旋转选定的对象，如图9:311所示。要使用此工具，请执行以下操作:

1. 选择要从任何视图旋转的对象。
2. 从绘图工具栏中选择**旋转工具**。
3. 单击指定旋转中心。
4. 单击另一个点可以定义从第一个点到第二个点的**参考向量**。这个参考矢量就是这个角度的基础。
5. 单击第三个点可以定义从第一个点到第三个点的**角度矢量**。选定的物体将通过参考矢量和角度矢量之间的角度进行旋转。

下面定义了每个视图中旋转对象的轴:

- **3D 视图**: z轴
- **顶视图**:z轴
- **前视图**:-y轴
- **侧视图**:-x轴

1有些物体，如解算网格只能旋转90度增量。
2旋转工具只能在**多次点击模式**下执行，因为它需要三个参考点。

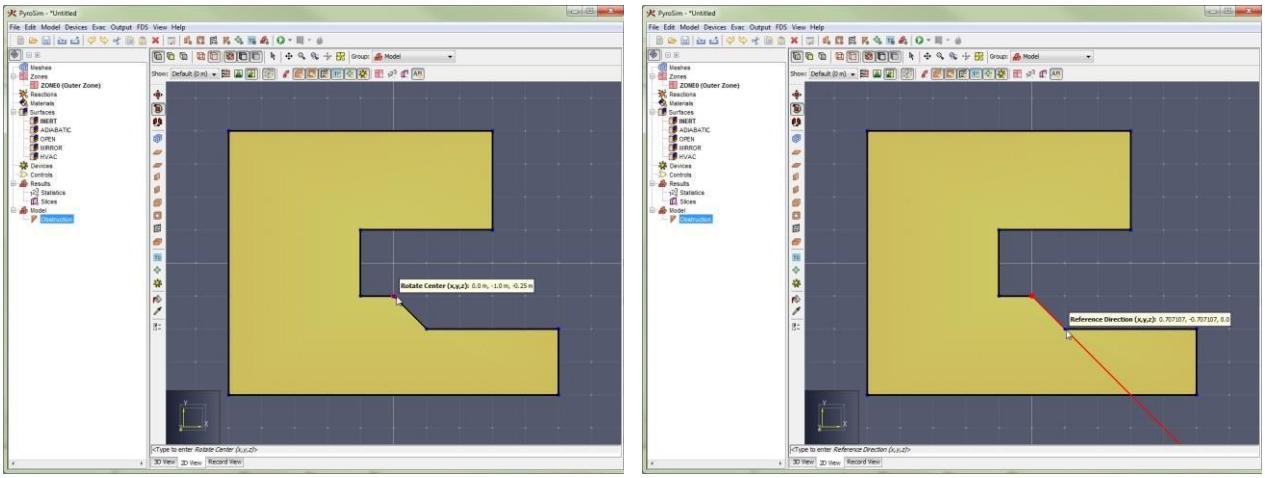


图9:31 用旋转工具旋转一个物体

镜面工具

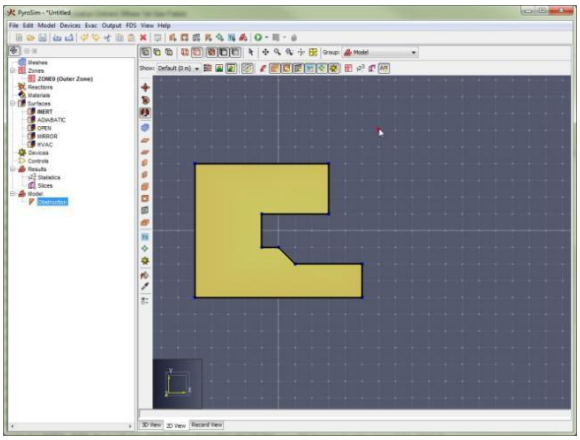
镜面工具允许物体在平面上镜面，如图9:321所示。要使用镜面工具，请执行以下操作:

选择要从任何视图镜面的所需对象。

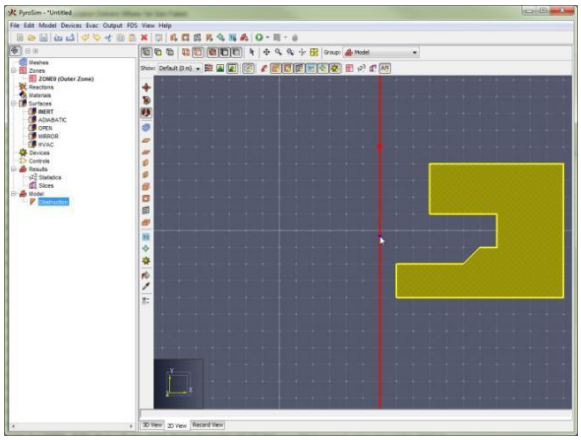
从绘图工具栏中选择**镜面工具**。

使用“**单击—拖动模式**”或“**多次点击模式**”定义两个点，这两个点创建所选对象要镜面的平面。

1有些物体，如解算网格，只能镜面一个x，y，或z平面。



1



2

图9:32 使用镜面工具镜面一个物体

绘制障碍物和通风口

Pyrosim提供了用表面和/或颜色绘制障碍物和通风口的工具。用户还可以使用挑选工具来挑选用于绘制新的障碍物或通风口或进行绘画的表面和/或颜色。

绘图工具

用户可以使用**绘图工具**绘制障碍物的表面和通风口的特定表面和/或颜色。

油漆工具具有以下属性:

- **应用表面**: 指定是否用表面绘制表面，以及使用哪个表面。
- **应用颜色**: 指定是否用特定颜色绘制面洞，以及使用哪种颜色。

还可以通过按下键盘上的**CTRL**或通过工具的右键菜单来循环这些绘制选项。右键单击菜单还允许快速选择模型中的表面或最近使用的颜色。

要使用油漆工具绘制表面，请执行以下操作:

1. 从绘图工具栏中选择绘图工具。
2. 将光标悬停在想要绘制的面上。如果可以用当前的表面/颜色绘制面部，则使用高亮黄色绘制面部，如图9:33所示。
3. 要么单击该面只绘制该面，要么单击-拖动鼠标左键绘制光标移动到的所有面。在键盘上按住**SHIFT**，同时绘制对象的所有面，而不仅仅是一个面。

注意:弹出窗口将显示当前正在绘制的表面/颜色，但不同于其他弹出窗口，这是不可编辑的。

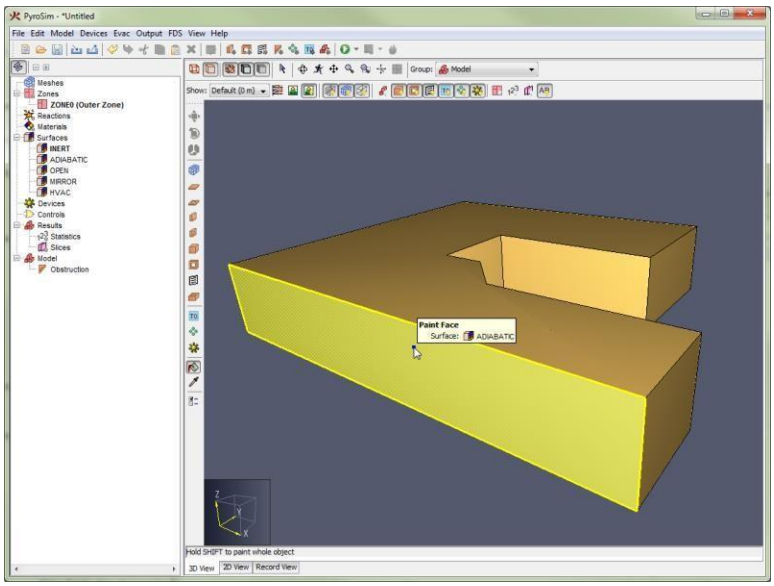


图9:33 由绘制工具突出显示的一个障碍面

拾取工具

拾取工具可以用来挑选下一个颜色/表面时使用绘画或油漆障碍物和通风口。

拾取工具具有以下属性:

- **拾取表面**:是否选择光标下面的表面
- **拾取颜色**:是否选择光标下的颜色。

也可以通过按下键盘上的**CTRL**或工具的右键菜单来选择选项。

要使用拾取工具，请执行以下操作:

1.从绘图工具栏中选择“拾取工具”。
2.将光标悬停在应该选择颜色/表面的对象上。弹出窗口将显示该颜色/表面是什么。
3.单击鼠标左键拾取。

拾取的颜色/表面将被应用于表面或障碍物、通风口、网眼和油漆工具的颜色属性。

测量长度/距离

Pyrosim提供了一个**测量工具**来测量模型中的距离。若要测量距离，请执行以下操作:

1. 选择**测量工具**。

2. 要么单击多个点来测量沿着一条路径的总距离，要么单击拖动来测量两个点之间的单一距离。移动光标时，显示当前光标位置、总路径长度和最近段的长度，如图9:34所示。

3. 要复制距离，右键单击并从菜单中选择“**到剪贴板的复制总距离**”。这将使剪贴板上的总距离测量可用，以便它可以粘贴到一个字段或任何其他粘贴位置。复制到剪贴板的文本包括完全精度值和当前显示长度单元格。例如，如果在英语单位系统工作，它可能会复制“3.2808399英尺”。

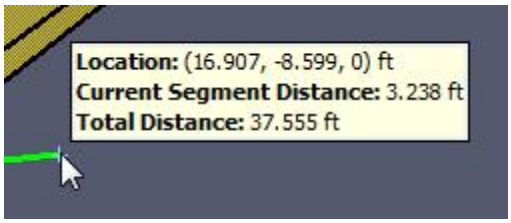


图9:34 测量工具显示的信息

注意: 当在**三维视图**中工作，所有的距离是真正的三维拍摄光标的位置。然而，在**二维视图**中工作，光标位置被投影到与视图平行的单个平面上，然后才能确定距离。这意味着在**顶视图**中，所有的Z距离都被忽略。在**前视图**中，所有的Y距离都被忽略。在**侧视图**中，所有的X距离都被忽略。

第十章 创造复几何

本章提供了使用PyroSim中可用的几何工具来创建建模中经常出现的几个Unicode几何图形列表的指导。在不同平面上绘制草图、复制、拖动、缩放和旋转物体的能力可以极大地简化几何创建的任务。

曲面墙

虽然PyroSim的工具没有明确地产生弯曲的墙壁，他们可以近似他们使用任何以下是一些技巧:

- 使用几个直墙段绘制墙壁。
- 使用单独的块画墙。
- 旋转一个物体以产生所需的圆弧。

在以下所有示例中，我们将使用背景图像作为绘制的模式。虽然这不是必需的，但是它使得创建曲面变得更加容易，PyroSim的优势之一是它允许你直接在建筑设计图上绘制几何图形。我们将使用的背景图像如图10:1所示。

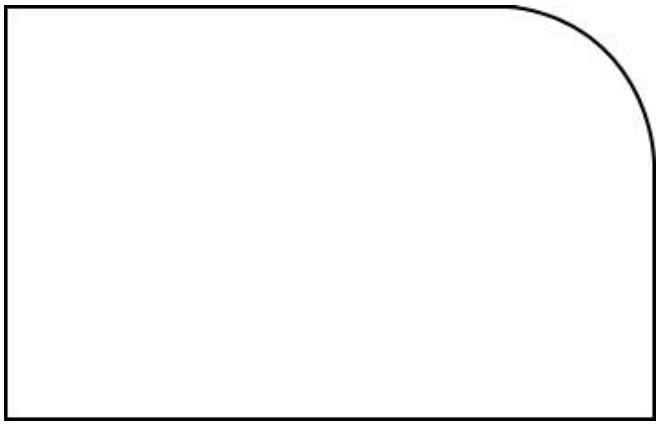


图10:1 背景图片用于所有曲面墙的例子

为了简单起见，我们假设整个图像的水平距离为50英尺，我们将把模型的原点放在图像中房间的 左下角。图像的亮度设置为50%。图10:2所示的**曲面墙的背景图像**对话框说明了这些设置。

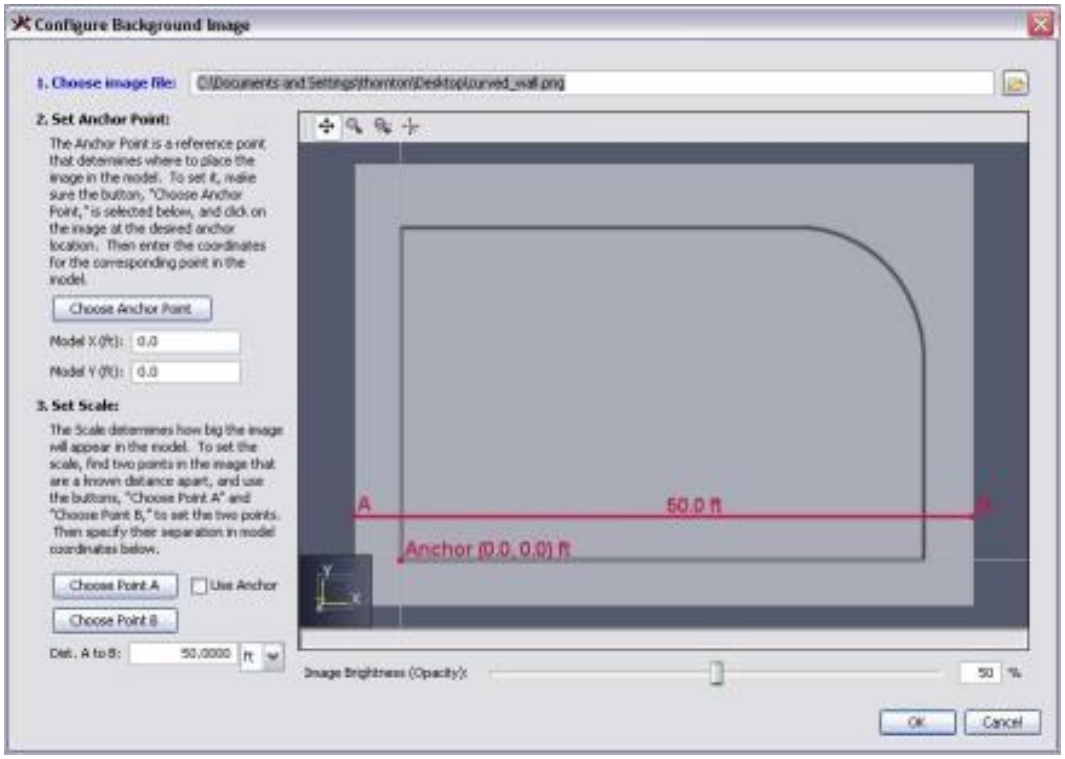


图10:2 曲面墙的背景图像设置示例

使用墙壁工具

要创建一个曲面墙部分墙段，你可以按照以下步骤:

1. 单击**2D 视图**选项卡，并选择**绘制墙障碍物工具** 。
2. 关闭网格捕捉。在“**视图**”菜单中，单击“**禁用网格捕捉**”。
3. 将光标定位在要放置第一个墙段的曲线起始处。
4. 使用**多次点击模式**点击曲线上的几个点。更多的点将创建一个光滑的曲线。
5. 在2D 视图中单击鼠标右键，选择“完成”以完成对墙壁的绘制。

这是PyroSim中创建平滑曲线的最快方法。在运行FDS模拟之前，PyroSim会将弯曲的墙壁转换成块。虽然较小的部分将使墙壁看起来更好在PyroSim，位置的障碍物生成的FDS取决于分辨率的网格。使用这种技术创建的三种不同版本的曲面墙如图10:3所示。

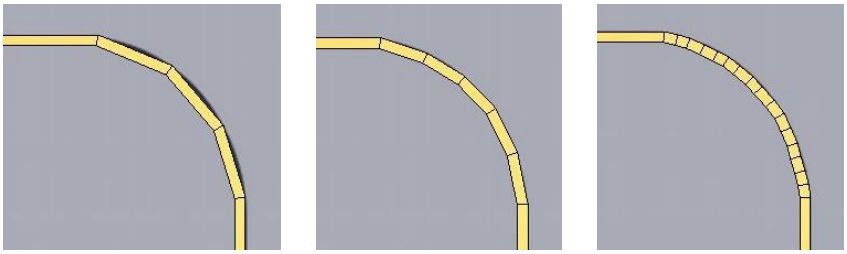


图10:3 用三段不同长度绘制的曲面墙

使用极短的线段可能不会有任何好处，除非你也使用非常小的网格单元格。

使用块工具

你可以按照下面的步骤来创建一个曲面墙:

1. 创建一个网格。这个例子使用了一个50.0英尺×50.0英尺的网格和1英尺的网格单元格。
2. 点击**2D 视图**标签，然后选择**块障碍物工具** 。
3. 打开网格捕捉。如果捕捉关闭:在“**视图**”菜单中，单击“**捕捉到模型网格**”。沿着弯曲的墙壁按一下每个单元格格以放置必要的块。

这种技术迫使您手动将曲线转换为块，但优点是您确切知道将为FDS生成什么几何图形。如果你有一个高分辨率的网格，它可能是有用的拖动鼠标和“画”的曲线，而不是单击单个块。图10:4显示了曲面墙的例子。

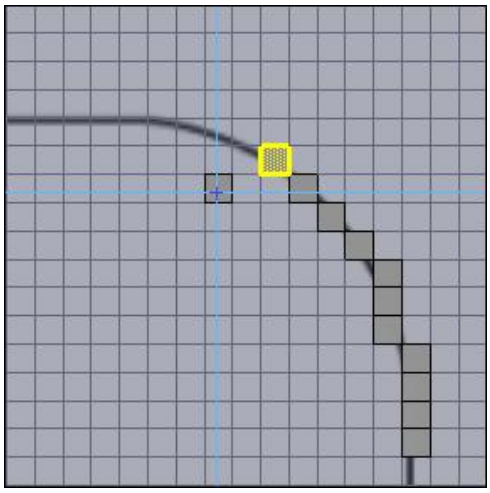


图10:4 使用单独的块绘制一个弯曲的墙壁

旋转物体

要使用旋转技术创建曲线对象，必须放置一个初始段，然后对所需曲线的中心点执行旋转复制操作。这个过程可以通过以下步骤来说明:

点击2D 视图标签，然后选择墙障碍工具 。

1. 关闭网格捕捉。如果捕捉是打开的:在**视图**菜单中，单击**禁用网格捕捉**。
2. 在曲线的某处创建一个初始的墙段。
3. 在“**模型**”菜单中，单击“**旋转..**。
4. 选择**复制**模式。
5. 指定旋转操作的必要参数。在这个例子中，**拷贝的数量**是15，**角度**是6.0度，**基点**是:X32.0 英尺， Y 16.5英尺。
6. 点击“**预览**”以验证设置是否正确，然后单击“**确定**”。

这个例子的曲线如图10:5所示。

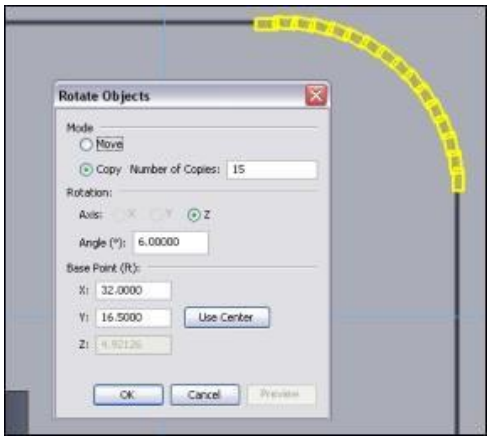


图10:5 使用旋转技术绘制的曲面墙

如果我们创建60个拷贝而不是15个，这个过程就会创建一个圆柱体。虽然复杂，旋转方法是最有效的创建复杂的对称几何。

桁架

桁架可以通过绘制一个单一的桁架出来的板障和板洞，然后复制该桁架多次，如图10:6所示。下面的步骤展示了如何创建屋顶的桁架。

1. 点击**2D 视图**标签
2. 在工具栏上，单击“**前视图**”按钮 。
3. 在绘图工具栏上，选择“**平板障碍工具**”。
4. 在绘图工具栏上，单击“**工具属性**”按钮 ，并将厚度设置为所需的桁架**厚度**。
5. 画一个表示桁架外边界的三角形。
6. 在工具栏上，选择**平板洞工具** 。
7. 在桁架的左半部分画一个三角形的洞。
8. 选择新创建的洞。
9. 选择**镜面工具** 。
10. 在**2D 视图**中右击并选择**复制模式**。
11. 从外部障碍物的顶点到底部的中心画一条直线来定义镜面。
12. 选择整个桁架，包括外部障碍物和两个洞。
13. 打开“**模型**”菜单，单击“**复制/移动**”。
14. 在**翻译**对话框中:选择**复制**，将**复制数量设置为4**，沿y轴设置**抵消**为2米， 然后单击**确定**。

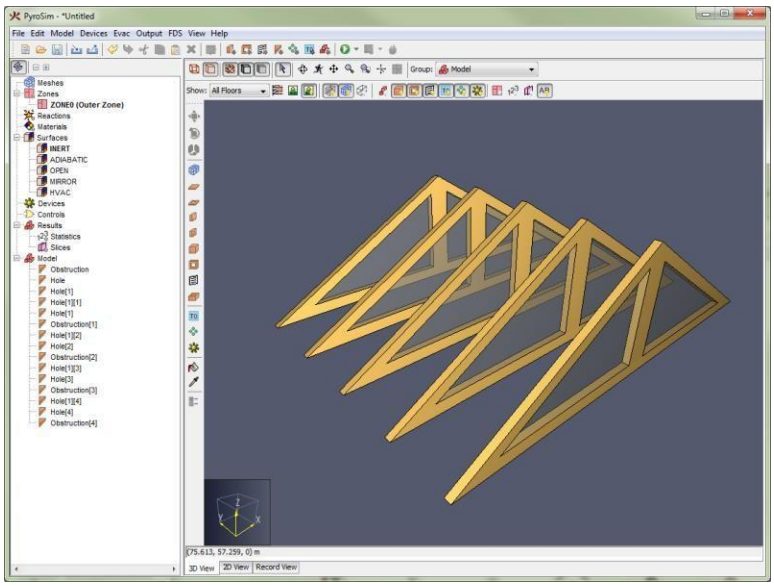


图10:6 使用PyroSim工具创建的桁架

屋顶

你可以快速添加一个屋顶模型使用**平板障碍工具**。下面的步骤显示如何向上一个桁架示例添加屋顶。

1. 点击**2D 视图**标签。
2. 在视图工具栏上，选择**前视图**。
3. 在绘图工具栏上，选择**“平板障碍工具”**。
4. 作为一个多边形的屋顶轮廓，以便它接触桁架。点击顶部点，然后底部点，和顶部点再次创建板。
5. 在视图工具栏上，选择**顶视图**。
6. 在导航工具栏上，选择**选择/操作工具**。
7. 单击此处可将板的前缘拖到对面的桁架上。
8. 单击结束操作。
9. 重复步骤7-9为屋顶板的背面边缘线与最后一个桁架的背面。

由此产生的屋顶部分如图10:7 所示。

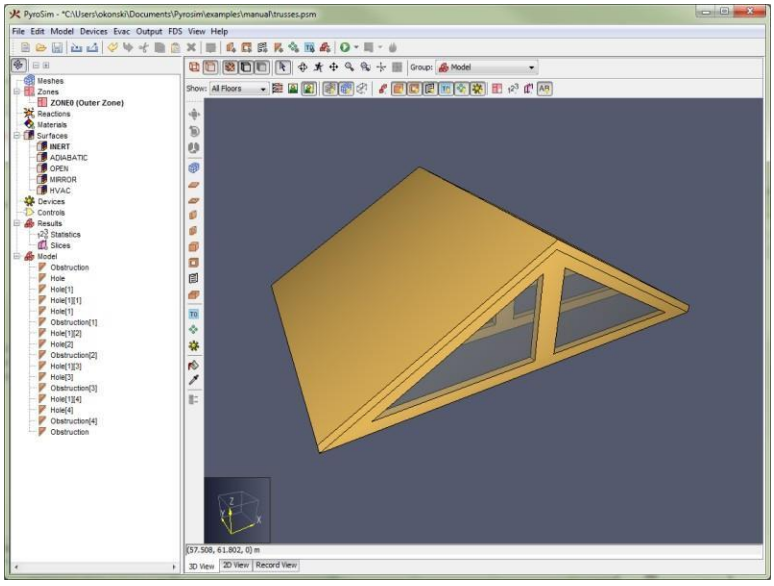


图10:7 用平板障碍物工具创建的屋顶

挤压多边形工具可以用来创建任意数量的边界点(三角形，四边形等)的障碍。

楼梯

用户可以通过放置初始阶梯，然后使用翻译-复制操作来创建简单的阶梯。本节将提供一个简单的例子来说明这种方法。

我们将创建一个10级楼梯。每一步将有7英寸(0.58英尺)的上升，和10英寸(0.83英尺)的运行。楼梯本身将有24英寸(2.0英尺)宽。为了使事情尽可能简单，我们将在一个空的模型中建造楼梯。

1. 在“**模型**”菜单上，单击“**新建障碍物**”。
2. 在**障碍物属性**对话框中，将min point指定为(0.0,0.0,0.0)， max point指定为(2.0,0.83,0.58)。
3. 在“**模型**”菜单上，单击“**复制/移动**”。
4. 在**翻译**对话框中，选择**复制**，将**复制数量**设置为9，将**抵消**设置为(0.0,0.83,0.58)， 然后单击**确认**。

本例中生成的楼梯如图10:8所示。

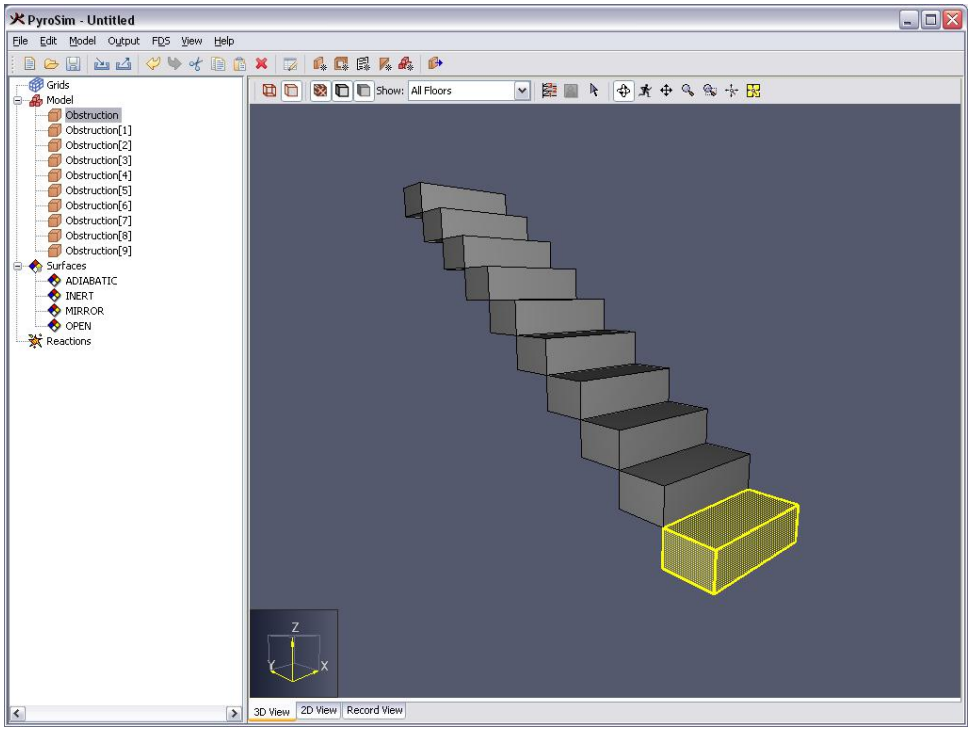


图10:8 用复制工具创建的阶梯

第十一章 处理几何对象

选择

Pyrosim在很大程度上依赖于选择对象的概念。对于几乎所有的操作，用户首先选择一个对象，然后更改选择的对象。选择工具用于选择对象。

- 鼠标左键单击任何视图中的对象都会选择该对象。
- 在单击时按住Ctrl键将切换选定内容中的项目，添加以前未选定的项目并删除以前选定的项目。
- 在3D 视图或2D 视图中点击一个对象时，按住Alt会选择该对象所属的整个组。
- 在导航视图中，可以通过单击第一个对象，然后按住Shift，同时单击最后一个对象来选择一系列对象。
- 在2D 和3D 视图中，可以通过选择工具和点击拖动动作选择多个对象来定义选择框。一旦对象被选中，用户可以使用菜单修改对象。

可以使用**选择工具**在任何视图中进行选择。可以使用**Ctrl**键选择多个对象，也可以通过单击和拖动来定义一个框。在导航视图中，可以使用**Shift**键选择一个连续的对象列表。

上下文菜单

右键单击选定内容会显示一个上下文菜单。此菜单包含使用对象的最常见选项。用户还可以右键单击单个对象以立即显示上下文菜单。

撤销/重做

对模型的所有几何变化都可以撤消和重做，分别使用撤销 和重做 按钮，以及**Ctrl+Z**和**Ctrl+Y**。

复制/粘贴

选择要复制的对象，然后使用**Ctrl+C**或**Edit-Copy**进行复制。或者，右键单击一个对象来显示上下文菜单中的**复制**。

使用**Ctrl+V**或者**编辑->粘贴**对象的副本。或者，右键单击一个对象来显示**粘贴**上下文菜单。

从其他模型复制/粘贴

通过运行PyroSim的两个实例，您可以从一个模型中复制对象并将它们粘贴到另一个模型中。如果复制的对象依赖于第二个模型中不包含的其他属性，比如表面，那么在粘贴对象时，这些属性将被粘贴到模型中。

从文本文件复制/粘贴

还可以对文本文件进行复制/粘贴。例如，用户可以在PyroSim中选择一个对象，打开一个文本文件，然后粘贴对象。将粘贴对象和相关属性的文本FDS表示形式。或者，用户可以从FDS文件中复制文本并粘贴到PyroSim(3D 视图、2D 视图或导航视图)中。该对象将被添加到PyroSim模型中。如果粘贴的对象依赖于PyroSim模型中不可用的数据，则会收到错误消息。在粘贴几何对象之前，用户首先需要粘贴这些信息(例如表面属性)。

双击编辑

双击一个对象会打开相应的对话框来编辑对象属性。

翻译和复制对话框

Translate对话框既可用于移动对象，也可用于创建对象的副本，每个副本在空间上都有偏移量。要以这种方式移动一个对象，请执行以下操作:

1. 右击要移动的对象。
2. 从右键单击菜单中，选择**复制/移动**。
3. 这将显示翻译对话框，图11:1。

模式选择仅移动选定对象或创建对象副本并移动它们的选项。**抵消**参数指示要移动或偏移副本的增量。

要在不应用更改的情况下预览更改，请单击“**预览**”。要应用更改并关闭对话框，请单击“**确定**”。若要取消更改，请单击“**取消**”。

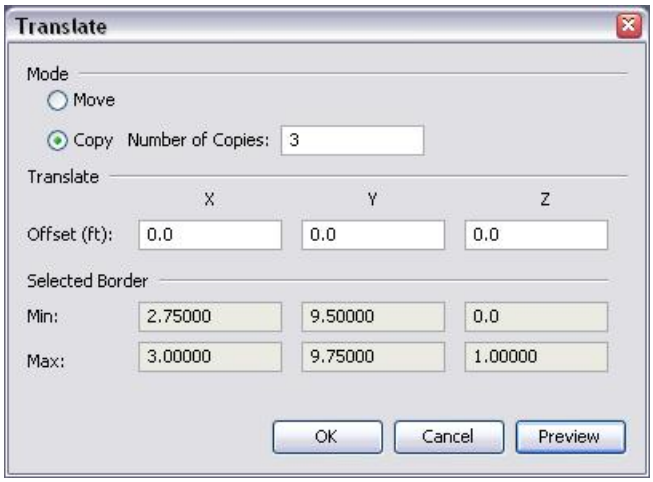


图11:1 翻译对话框

镜面和复制对话框

镜面对话框可以用来将物体镜面到一个或多个平面上。要以这种方式镜面物体，请执行以下操作:

1. 右键单击要镜面的对象。
2. 从右键单击菜单中，选择**镜面**。
3. 这将显示镜面对话框，如图11:2所示。

模式选择仅镜面所选对象或创建对象的镜面副本的选项。镜像平面定义垂直于对象将被镜像的X、Y和Z轴的平面。“使用中心”按钮可用于用选定对象的中心坐标填充镜像平面数据。

要在不应用更改的情况下预览更改，请单击“**预览**”。要应用更改并关闭对话框，请单击“**确定**”。若要取消更改，请单击“**取消**”。

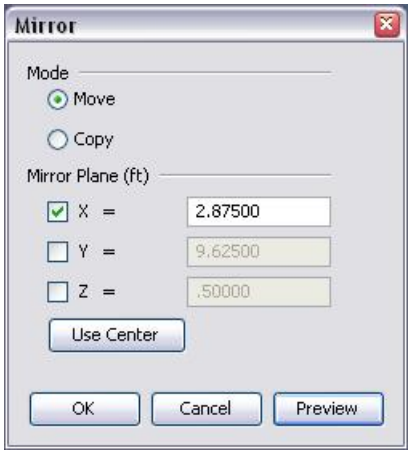


图11:2 镜面对话框

缩放和复制对话框

缩放对话框可用于更改对象的大小。要缩放一个对象，请执行以下操作:

1. 右键单击该对象以进行缩放。
2. 从右键单击菜单中，选择**缩放**
3. 这将显示如图11:3所示的缩放对话框。

模式选择仅缩放所选对象的选项，或者创建对象的多个缩放副本。刻度值定义了X、Y和Z方向的 刻度因子。**基点**定义将执行缩放的点。可以使用“**使用中心**”按钮用所选对象的中心坐标填充“基点”数据。

要在不应用更改的情况下预览更改，请单击“**预览**”。要应用更改并关闭对话框，请单击“**确定**”。若要取消更改，请单击“**取消**”。

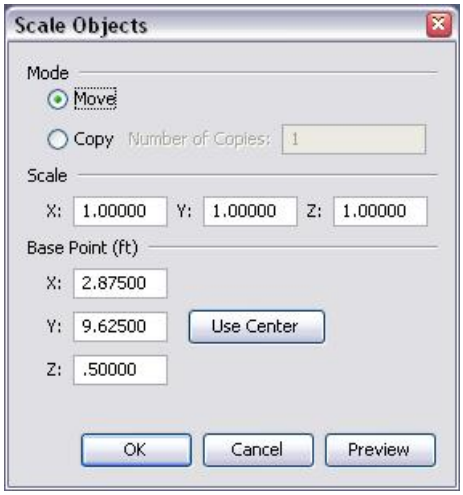


图11:3 缩放对话框被用于缩放一个对象

旋转和复制对话框

旋转对话框可用于旋转对象。若要旋转一个对象，请执行以下操作:

1. 右击要旋转的对象。
2. 从右键单击菜单中，选择**旋转**。
3. 这将显示如图11:4所示的旋转对话框。

模式选择仅旋转所选对象的选项，或者创建对象的多个旋转副本。**旋转**值允许用户选择要旋转的轴，旋转角度是旋转角度(逆时针方向为正)。基点定义执行旋转的点。可以使用“**使用中心**”按钮用所选对象的中心坐标填充“基点”数据。

要在不应用更改的情况下预览更改，请单击“**预览**”。要应用更改并关闭对话框，请单击“**确定**”。若要取消更改，请单击“**取消**”。

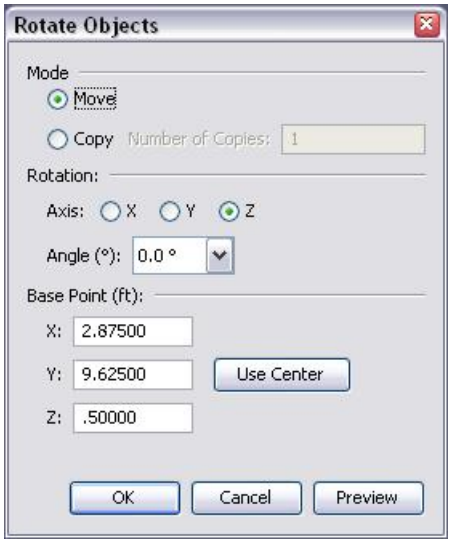


图11:4 用于旋转对象的旋转对话框

对象可见性

通常，关闭所选对象的显示是可取的，例如，隐藏一个建筑物的屋顶，以便可视化内部。在任何视图中，右键单击选定内容可获得以下选项:

- 隐藏对象——这将关闭所选对象的显示。
- 显示对象——这将打开所选对象的显示。
- 过滤器对象(s)-这关闭显示的所有对象，除了选择(s)。
- 显示所有对象—打开所有对象的显示。

第十二章 种

在PyroSim模型中，气体可以扮演许多不同的角色。在最简单的应用中，在模拟器内隐式地定义和跟踪一些气体种，以模拟碳氢化合物燃料的燃烧。对于这种类型的模型，火灾动态模拟器模拟和跟踪三个独特的种:空气，产品和燃料。因此，这三种物质可以在模型的其他任何地方使用， 它们的主要成分:氧气、二氧化碳、水蒸气、氮气、一氧化碳和煤烟可以作为输出数据的参考。

默认情况下，PyroSim在启动时将FDS隐式定义的所有种添加到模型中。这些种是独一无二的， 从那些涉及反应化学，并不会参与简单的反应化学，如果参考。虽然PyroSim手动处理决定是否有 必要在FDS输入文件中包含种的逻辑，但重要的是理解什么需要将种行写入输出。以下任何
一种引用的种将导致它被书写:

1. 该种具有非零的**初始质量分数**。
2. 初始化区域包括种的一些质量分数(见第19章)。
3. 模型中引用的液体粒子指的是种(见第14章)。
4. 模型中引用的供给面注入种(见第7章)。
5. 模型中引用的材料通过其热解反应创建种(见第6章)。
6. 暖通空调过滤器吸收了一部分种(见第17章)。

在PyroSim模型中可以创建三种不同的种类型分类。第一种类型是预定义的种，FDS知道其名称和化学性质。第二类是定制的原始种。它们不同于预定义的种，因为它们必须定义其化学属性。最后，还有定制的集总种，它们被定义为预定义的和定制的原始种的质量或体积分数。

可以通过打开“**模型**”菜单并选择“**编辑种类…**”来管理种类…。若要创建新种或包含预定义的种，请选择“**新建**”，然后选择该种是预定义的、原始的还是聚合的。

原始种

原始种可以单独跟踪，也可以作为更复杂的集中种的一个组成部分。编辑原始种:

1. 在**模型**菜单上，点击**编辑种..**。
2. 在“**原始**”选项卡上，设置种的**分子重量**(Molecular Weight，MW)。如果你计划在燃烧反应中使用这种物质，你也可以指 定反应的化学式。

3. 在Vis/Dif标签上，你可以指定种的扩散系数(**Diffusivity**)或粘度(**Stickness**)。这些可以是固定的， 或指定为坡道使用自定义选项在各自的组合框。您还可以指定Lennard-Jones参数(SIGMALJ，EPSILONKLJ)。
4. 有些种需要吸收或发出热辐射。在这种情况下，您可以在**辐射**选项卡上指定**辐射替代**。种将使用指定代理项的吸收特性。最好使用具有类似于自定义种的分子属性的代理项。
5. 要调用FDS的气溶胶沉积模型，请选择“**烟尘**”选项卡上的“**气溶胶**(气溶胶)”复选框。如果使用沉积模型，还必须指定密度(固体密度)、**导电率**(固体电导率)和**平均直径**(平均直径)。
6. 液体标签用于定义蒸发液滴的热性质。请注意，这些变量只在粒子蒸发时使用。有关指定蒸发液滴的更多信息，请参见第14章。
7. **气体**标签用于设置与气体种的焓有关的参数。焓由**比热**(比热)、**参考温度**(参考温度)和**参考焓**(参考焓)的组合确定。有关如何计算焓的更多信息，请参阅FDS用户手册。

集总种

种混合物可以定义为任意数目的原始种的混合物。因为模拟中的所有种都必须通过传输方程来跟踪，所以可以使用集中种来节省模拟时间。

创造一个集总种:

1. 在**模型**菜单上，点击**编辑种**。
2. 点击**新建**。
3. 选择**集总**选项。
4. 点击**确定**。

编辑集总种:

1. 在模型菜单上，点击编辑种..。
2. 集中种不能像原始种那样被赋予固定的值。相反，模拟器从种的所有单个组成部分 的组合中获得这些信息。在**集总**面板中，您可以将组成指定为**质量分数**或**体积分数**。在这两种情况下，面板上都会显示所有声明的原始种及其部分组成的表。

当使用集中种时，建议采取某些行动来降低模拟的复杂性。为了节省模拟时间: 1.

在**模型**菜单上，点击**编辑种**。

2. 如果一个原始种仅作为一个集中种的组成部分使用，请选择该种。

3. 点击**高级**面板。
4. 添加行LUMPED_COMPONENT_ONLY = .TRUE.到附加字段列表。有关**高级**FDS参数的更多信息，请参见第21章。
5. 点击确定。

对所有原始种进行此检查将减少模拟器求解的传输方程的数量，并节省大量的模拟时间

第十三章 反应

这一章提供了一个概述如何使用PyroSim指定燃烧(燃料蒸汽和氧气的反应)。火灾动态模拟器用户指南和火灾动态模拟器技术参考指南中提供了关于这个主题的更详细的讨论。

正如火灾动力学模拟器用户指南中所描述的，FDS中常见的混淆来源是气相燃烧和固相热解之间的区别。前者是指燃料蒸气和氧气的反应，后者是燃料蒸气在固体或液体表面的产生。在FDS火灾模拟中，只有一种气态燃料代替了所有潜在的燃料来源。

在大多数火灾模拟中，热解是通过指定单位面积热释放率(HRRPUA)作为表面的一部分来定义的。一个更复杂的方法是通过热解反应来定义一种材料。

反应是使用PyroSim中的编辑反应对话框定义的。

定义燃烧反应

Pyrosim支持FDS中的“简单化学”燃烧模型，该模型考虑一种由C、H、O和N组成的单一燃料种类，它与氧气在一个混合控制步骤中发生反应，生成H_2O、 CO_2, 煤烟和CO(见FDS用户指南第12章)。

创造一个反应:

1. 在“**模型**”菜单上，单击“**编辑反应**”。
2. 单击**新建**并给出反应名称。
3. 在燃料标签上输入燃料成分。如果用户选择**简单化学模型**，通过指定c、h、o和n原子的数量

来定义燃料组成(可以接受分数)。或者，用户可以从FDS用户指南中给出的预定义种列表中选择燃料，表11.1:可选的气体和液体种。要做到这一点:

a.从“**燃料类型**”列表中，选择“**预定义**”。
b. 点击**编辑种**。
c. 点击**新建**。
d. 从“**预定义**”列表中选择**燃料**。
e. 返回到**燃料**标签和燃料种列表，选择您刚才添加的燃料种。

4. 在**灭火**选项卡上，您可以启用灭火，然后输入**临界火焰温度**(临界火焰温度)和**自动点火**温度(自动点火温度)的值。

5. 在“**副产品**”选项卡上，你可以选择“**指定每单位质量氧气的释放量**”(EPUMO2)或“**指定燃烧热量**”(HEAT of combustion)燃烧热。您还可以指定CO产量、H2产量和烟尘产量。

FDS将利用燃料的化学公式、CO和烟尘的产率以及烟尘中氢的体积分数来计算反应的化学计量系数。反应的详细信息由FDS在执行期间写入的*.out文件中输出。

自定义烟雾

Pyrosim支持FDS中的自定义烟雾功能。要创建自定义烟雾，首先定义一个具有期望的大规模消光系数的种。然后，这种“烟雾”种可以像任何其他种一样被注入该区域。烟雾探测器也可以检测这种烟雾种，如果它是选择下的烟雾探测器的模型，这可以在下**编辑烟雾探测器模型**下编辑。在**设备**菜单上。最后，如果结果应该跟踪这个种作为烟雾，进入分析菜单，选择**模拟参数...**， 并在**输出**选项卡上从**烟量**下拉框选择所需种的质量分数数量。请注意，除了指定种的质量分数外，还可以选择任何混合物质量分数种的质量分数来显示烟雾，包括氧气、水蒸气和气相反应中指定的**其他**种的质量分数。

第十四章 粒子

Pyrosim支持三种类型的粒子:无质量示踪剂、液滴和固体粒子。创建一个新粒子:

1. 在**模型**菜单上，点击**编辑粒子**。
2. 点击**新建**。
3. 在**粒子类型**框中，选择一种类型。
4. 点击**确定**

无质量示踪剂

无质量示踪粒子可用于跟踪空气流动的模拟。它们可以与燃烧器、加热器/冷却器、鼓风机和分层表面类型的粒子注入功能一起使用。它们也可以在粒子云中使用。

默认情况下，PyroSim提供一种黑色的无质量示踪粒子，称为曳光粒子。要在模拟中使用自定义跟踪粒子，您可以修改这个默认粒子的参数以满足您的需要，或者您可以创建一个新粒子。示踪粒子特性如下:

参数	描述
颜色	示踪粒子的颜色。
持续时间	这种类型的液滴将保留在模拟中的时间量。
取样因子	粒子输出文件的采样因子。值-1使用此属性的FDS默认值。设置为大于1的整数可减小粒子输出的大小。

液滴

蒸发液滴可以与喷淋模型和喷嘴一起使用，以定制喷淋。它们也可用于支持粒子注入的粒子云和表面类型。

要指定一个液滴，你必须指定一个种。这可以是FDS用户指南表11.1中识别的预定义种之一，或任何其他用户定义种。如果没有预先确定种，则必须指定种的液体性质。

编辑种的液体性质:

1. 在**模型**菜单上，点击**编辑种**。
2. 选择原始种。
3. 选择**液体**选项卡。
4. 指定下面的字段。
5. 点击**确定**。

液体种类参数:

参数	描述
比热	液滴比热.
密度	液滴密度.
汽化温度	液滴沸腾温度。
熔化温度	液滴熔化/冻结温度。
汽化热	液滴蒸发的潜热。
生成焓	气态物质形成的热量。
H-V 参考温度	与汽化热有关的温度

液体粒子的属性在**粒子对话框**中指定。

液体:

参数	描述
种	定义粒子热性质的种类。
运动	定义粒子是可以移动还是静止，从而使它们充当流动的障碍。

尺寸分布:

参数	描述
中值直径	每个液滴的平均体积直径。
常数	对每个液滴使用恒定直径。
罗辛-拉姆勒	根据罗辛-拉姆勒的分布来确定每个液滴的大小。
对数正态分布	根据对数正态分布确定每个液滴的大小。
罗辛-拉姆勒-对数正态分布	与其对每个液滴使用恒定的直径，不如让每个液滴根据罗辛-拉姆勒和对数正态分布的组合来确定大小。
伽马 D	罗辛-拉姆勒的宽度分布。伽马值越大，液滴尺寸在中值附近的分布越窄。
西格玛 D	对数正态分布的宽度。
最小直径	假设小于最小直径的液滴在一个时间步内蒸发。
最大直径	假设大于最大直径的液滴在一个时间步长中破裂。

着色:

参数	描述
默认	允许FDS为此粒子选择颜色。
指定	选择可选择自定义粒子颜色。
按液滴属性	选择此选项可选择一个或多个标量，这些标量将用于在三维结果中为该粒子上色。

注射:

属性	描述
持续时间	水滴在模拟中停留的时间量。
取样因子	粒子输出文件的采样因子。值-1使用此属性的FDS默认值。设置为大于1的整数可减小粒子输出的大小。

燃料滴

根据主动反应中规定的燃烧模型，液体颗粒可以作为蒸发的燃料蒸汽被注入该区域。要指定一个燃料粒子，将液体粒子的种类设置为与活跃反应的燃料种类相同的种类(见第13章)。例如，如果活跃反应的燃料种类是甲烷，那么对于粒子种类也选择甲烷。如果活跃的反应是使用简单的化学模型选项，选择粒子种，REAC燃料。

固体粒子

Pyrosim提供了指定固体粒子的基本支持。固体颗粒必须参考一个表面，从中推导出它的热物理和几何参数。固体颗粒可以用来模拟各种传热、阻力和植被应用。大多数固体颗粒特有的参数必须在高级面板第22章中定义。有关更多信息，请参见FDS用户手册。

激活

通常，粒子进入磁畴的插入是由发射粒子的表面或物体控制的，例如扇、供给表面或粒子云。或者，粒子的插入可以由设备或其他控制逻辑控制。有关控件的更多信息，请参见第16章。

全局参数

在模拟参数对话框中有两个与粒子相关的全局选项，第一个选项，**液滴消失在楼层**。可以用来防止液滴聚集在楼层上

模拟区。此选项的默认值为ON。第二个选项，**每网格最大粒子**，可以用来设置上限的粒子数量允许在任何模拟网格。

粒子云

粒子云提供了一种在长方体区域或特定点向模拟中插入粒子的方法。粒子既可以存在于FDS模拟的开始，也可以周期性地插入。要创建一个粒子云，在**模型**菜单上，点击**新建粒子云**。创建一个粒子区域或**新建粒子位置**。为粒子指定一个特定的点。这将显示粒子云对话框，如图14:1所示。

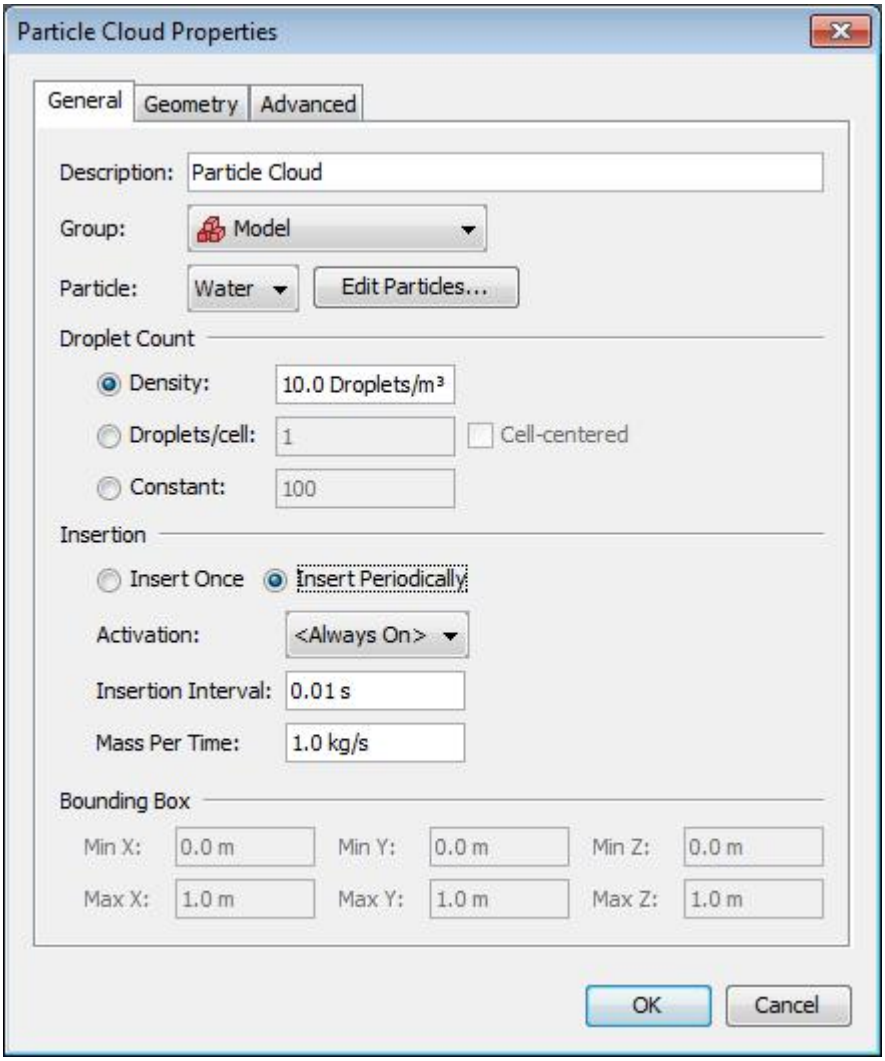


图14:1 粒子云对话框

粒子云具有以下特性:

- 粒子: 在体积中插入的粒子的类型。
- 液滴计数: 控制体积中的粒子数量。

- 密度: 指定粒子计数为体积密度(注意:这只有当几何体是体积时才可用)。
- 水滴/单元格格: FDS与模型中的网格单元格格相交的粒子云的几何形状。对于每个单元格格，FDS插入指定数量的粒子。粒子可以选择性地以细胞为中心。
- 常数:该区域的粒子种数为常数。

- 插入:粒子插入该区域的频率。

  ○插入一次: 在模拟开始时插入粒子一次。如果几何体是一个体积，每体积的质量指定了粒子的总密度。这与粒子密度无关，粒子密度是按粒子类型指定的。

  ○定期插入: 在模拟过程中定期插入粒子。可以指定一个控件来控制何时可以插入粒子。插入间隔指定当控件为true时插入粒子的频率。质量每时间控制多少质量是分布 在插入的粒子。

可以在**几何学**选项卡上指定几何属性，包括体积或点位置的大小和位置。

按**确认**创建新的粒子云。它将显示为一个半透明的方块或在**3D** 和**2D 视图**中的一个点。

第十五章 设备

设备用于在模型中记录数量或表示更复杂的传感器，如烟雾探测器、喷头和热电偶。可以通过打开 CHID_devc.csv 文件在PyroSim中绘制设备输出的时间历史图。

使用第十一章第99页中描述的工具，可以移动、复制、旋转和缩放设备。通常，用户只需选择一个或多个设备，右键单击显示上下文菜单，然后单击**复制/移动**。通过沿着一条线复制单个设备，然后沿着正常方向复制这条线，就可以快速定义一组设备。

定义设备时，可以创建用于激活其他对象的触发器值(设定点)。这将在第十六章中进一步讨论。

此外，当另一个控件激活时，设备的输出可以冻结在其当前值。这可以用来创建更复杂的逻辑， 如保持火灾的热释放速率在其当前的价值时，喷头激活。

吸气检测系统

吸气检测系统将一系列烟尘测量装置组合在一起。吸入系统由采样管网组成，该采样管网将空气从一系列位置吸入中心点，在中心点进行模糊测量。要在FDS中定义这样一个系统，您必须提供采样位置、采样流速率、每个采样位置的传输时间，以及如果需要报警输出，总体模糊度设定点。

定义烟尘测量装置:

1. 在“**设备**”菜单上，单击“**新建吸气取样器**”。
2. 输入取样器的**名称**和**位置**。
3. 单击“**确定**”创建采样器。

定义抽吸检测系统:

1. 在“**设备**”菜单上，单击“**新建吸气取样器**”。
2. 给出**名称**并选择将包括哪些**吸气器采样器**。对于每个取样器，提供下面描述的数据。
3. 单击“**确定**”创建抽吸器检测器。

为吸入式检测系统提供以下信息，如图15:1所示。

参数	描述
吸气器名称	吸入检测系统的名称。
冻结输出	一种输入控制，当控制激活时，它将使设备的输出冻结在当前值。

参数	描述
旁路流量	从计算域之外吸入系统的任何空气的流量。
传输延迟	从采样位置到中央探测器的传输时间。
流量	气体流速。
位置	吸气检测系统的坐标.
方位	未使用.
旋转	未使用

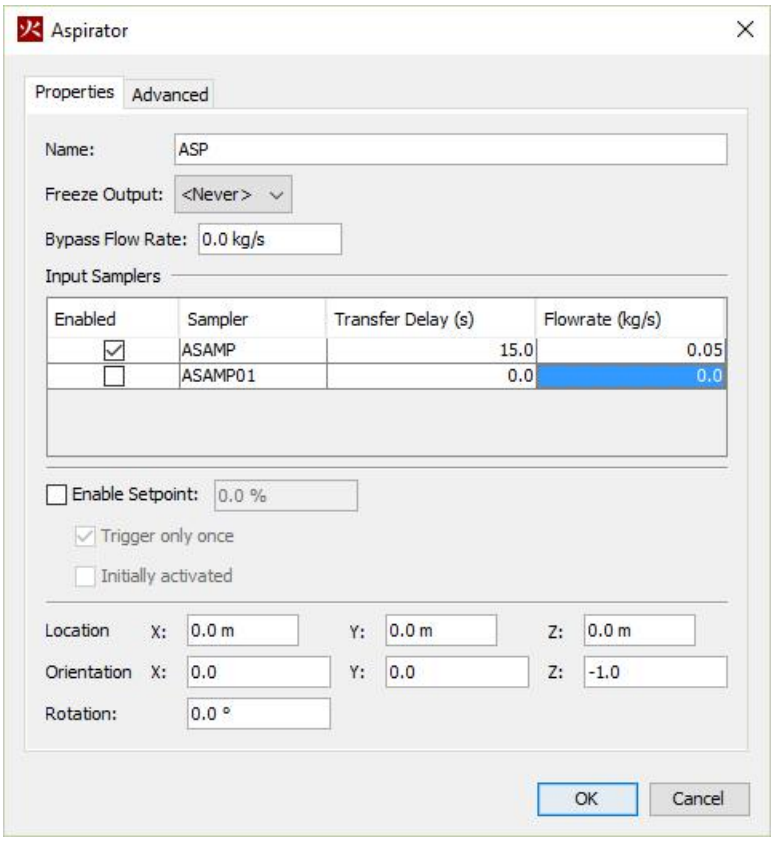


图15:1 创建一个吸取器采样器

吸入检测系统的输出为混合遮蔽。

气相或固相装置

简单的气相和固相装置可以用来测量气相或固相中的量。要定义测量设备，请在“**设备**”菜单上单击“**新的气相设备**”或“**新的固相设备**”。

设备属性如下:

参数	描述
设备名称	设备的名称
冻结输出	一种输入控制，当控制激活时，它将使设备的输出冻结在当前值。
数量	要测量的数量。
位置	设备的坐标.
方位	[仅气相]未使用。
固体法向	[仅固相]指定设备所附表面的向外法线。
旋转	未使用

热电偶

要创建热电偶，请在“**设备**”菜单上单击“**新建热电偶**”。

热电偶的特性如下:

参数	描述
设备名称	热电偶的名称。
冻结输出	一种输入控制，当控制激活时，它将使设备的输出冻结在当前值。
珠直径	热电偶的珠径。
放射率	热电偶的放射率。
珠密度	珠子的材料密度。默认值是镍的值。
珠比热	珠的材料比热。默认值是镍的值。
位置	设备的坐标。
方位	未使用
旋转	未使用

热电偶的输出是热电偶本身的温度，通常接近气体温度，但并不总是，因为热电偶的温度计算中包括辐射。

流量测量

该流量测量装置可用于测量通过某一区域的流量。要创建流量测量设备，请在“**设备**”菜单上单击“**新建流量测量设备**”。

流量测量装置的性能如下:

参数	描述
设备名称	流量测量装置的名称。
冻结输出	一种输入控制，当控制激活时，它将使设备的输出冻结在当前值。
输出	要测量的数量。如果所选数量包含文本“墙”，则它将测量固相数量，并且设备应放置在障碍物；否则，它将测量气相量，并应置于空气中。
流动方向	这仅显示为气相量。选择垂直于测量平面定义的测量方向。
壁面法向	仅显示固相量。选择“自动”使该值自动计算，或在设备位置选择障碍物的正常方向。
平面	轴与测量平面垂直，平面在轴上的位置。
界限	垂直于轴的面积的坐标。

输出将是通过定义区域的总流量。

放热率装置

热释放率装置测量体积内的热释放率。要定义热释放速率设备，请在“设备”菜单上单击“新建热释放速率设备”。

热释放速率装置的性能如下:

参数	描述
Device Name	The name of the heat release rate device.
Freeze Output	An input control that will cause the output of the device to freeze at its current value when the control activates.
Bounds	The coordinates of the volume within which to calculate the heat release rate.

输出将是体积内的总热释放率。

层分区设备

通常需要估计燃烧室中热的、充满烟雾的上层和较冷的下层之间的界面位置。相对简单的火灾模型，通常被称为两区模型，直接计算这个量，以及上下层的平均温度。在像FDS这样的计算流体力学（CFD）模型中，没有两个不同的区域，而是一个连续的温度分布。FDS使用基于沿直线积分的算法

来估计层高和平均上下层温度。要定义层分区设备，请在“**设备**”菜单上，单击“**新建层分**

区设备”。

层分区设备属性如下:

参数	描述
设备名称	层分区设备的名称。
冻结输出	一种输入控制，当控制激活时，它将使设备的输出冻结在当前值。
测量层高	允许测量层高度。
测量上层温度	允许测量上层温度。
测量下层温度	允许测量下层温度。
路径	计算图层高度的直线端点的坐标。两个端点必须位于同一网格中。

输出将是所选择的数量。

路径遮挡(光束探测器)装置

光束探测器测量点之间的总遮蔽。要定义光束探测器设备，请在“**设备**”菜单上，单击“**新建路径遮挡设备**”。

路径遮挡设备的属性如下:

参数	描述
设备	路径遮挡设备的名称。
冻结参数	一种输入控制，当控制激活时，它将使设备的输出冻结在当前值。
路径	计算遮挡的直线终点的坐标。两个端点必须位于同一网格中。

输出将是沿路径的百分比模糊。

热探测器

热探测器使用响应时间指数模型测量某一位置的温度。要定义热探测器设备，请在“**设备**”菜单上单击“**新建热探测器**”。

热探测器装置的性能如下:

参数	描述
设备名称	热探测器的名称
冻结输出	一种输入控制，当控制激活时，

参数	描述
	它会使热探测器的输出冻结在当前值。
链接	该链接定义激活温度和响应时间指数。
位置	设备的坐标。
方位	未使用
旋转	未使用

输出将是热探测器的温度。

烟雾探测器

一个烟雾探测器测量一个点的模糊与两个特征填写或“滞后”时间。要定义烟雾探测器，请在“**设备**”菜单上单击“**新建烟雾探测器**”。

烟雾探测器的特性如下:

参数	描述
探测器名称	烟雾探测器的名称
冻结输出	一种输入控制，当该控制激活时，它将使烟雾探测器的输出冻结在当前值。
模型	选择烟雾探测器类型。您可以编辑烟雾探测器参数来创建新类型。
位置	设备的坐标。
方位	未使用
旋转	未使用.

输出为每米的遮蔽百分比。

喷洒器

喷洒器可以向模型中喷水或喷油。定义喷洒器:

1. 在“**设备**”菜单上，单击“**新建喷洒器**”。这将显示**洒水**对话框，图15:2。
2. 选择所需的选项并定义所需的输入参数，如下所述。
3. 单击**确认**创建喷洒器。

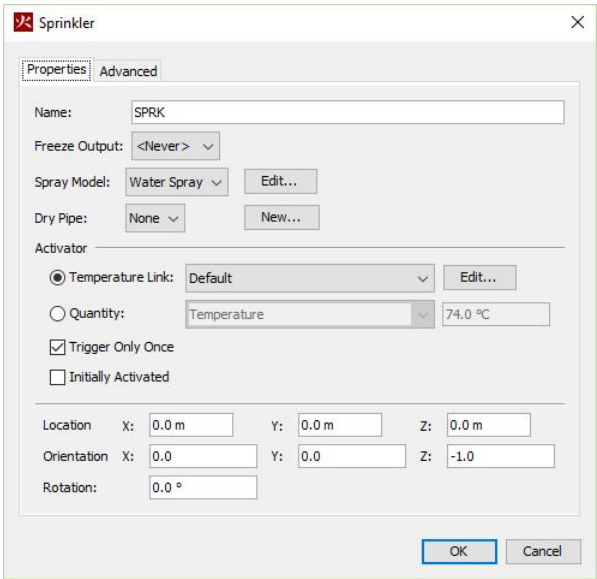


图15:2 创建一个新的喷洒器

洒水装置的特性如下:

参数	描述
喷洒器名称	喷洒器的名称
冻结输出	一种输入控件，当该控件激活时，它将导致喷水装置链接的输出冻结在其当前值。
喷雾模型	喷雾模型定义粒子类型（水和燃料是默认选项）、流速和射流形状。
干汽管	在干管式自动喷水灭火系统中，通常干管式自动喷水灭火系统是用气体加压的。当连接到干管的喷水器连接激活时，压力下降，使水流入管网。管道装满后，连接到该管道上的任何激活的喷水喷嘴将开始流动。可以创建任意数量的干管，并将任意数量的喷水装置附着到干管上。每个干管模拟用简单的时间延迟参数填充管道的时间参数.
活化剂	默认情况下，喷洒器由温度链接激活，并带有响应时间索引。您可以编辑激活温度和响应时间索引。或者，可以选择更一般的数量来激活喷水装置。默认情况下，喷水装置最初不处于活动状态，仅触发一次。
位置	喷洒器的坐标
方位	方向向量的分量。
旋转	通常不用于洒水器。它可以用来旋转

参数	描述
	随纬度（周向）变化的喷雾模式。

喷嘴

喷嘴非常像喷洒器，只是它们不会根据标准RTI模型激活。可以通过自定义控制逻辑将它们设置为激活。

第十六章 控制逻辑

在使用激活事件进行模拟期间，可以将对象设置为激活或停用。激活事件是FDS中的控制逻辑系统，可以使用对象**属性**对话框中的**激活**选项在每个几何模拟对象(例如墙、洞、通风口)上进行设置。Pyrosim支持基于时间和输入设备的激活事件。激活事件的一些用途包括:

- 导致在特定时间从模拟中移除（即打开）门障碍物，
- 当热探测器触发时，导致窗户障碍物被移除（即破裂），以及
- 当多个烟雾探测器中的任何一个激活时，使通风系统激活

要打开**激活控件对话框**(如图16:1所示):在**设备**菜单上，单击**编辑激活控件**。

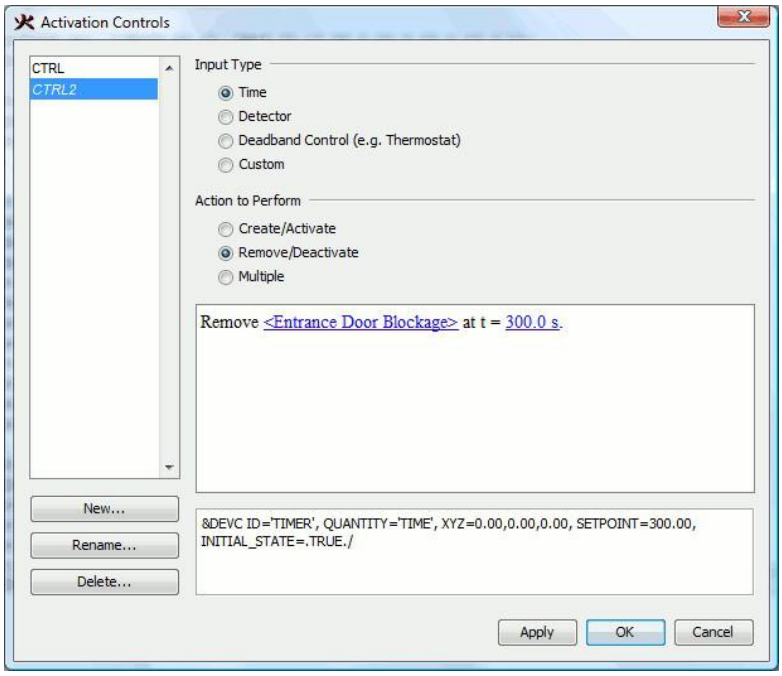


图16:1 激活控件对话框

创建激活控件

在PyroSim中创建控件需要3个步骤:

1. 选择输入类型(时间、检测器、死区或自定义)。这是触发控制的信号源。
2. 选择要执行的动作(例如创建一个对象)。
3. 根据步骤1和步骤2创建的模式为控件设置特定的输入。

在选择输入类型和操作之后，一个描述控制逻辑的模式(句子形式)将出现在对话框中。一些关键词和数字将用蓝色和下划线标出。可以单击任何蓝色文本来修改特定控件的行为。

图16:2显示了对象的选择器弹出。对象是按名称选择的。要快速查找选择器弹出窗口中的对象， 您可以键入对象名称的前几个字母。

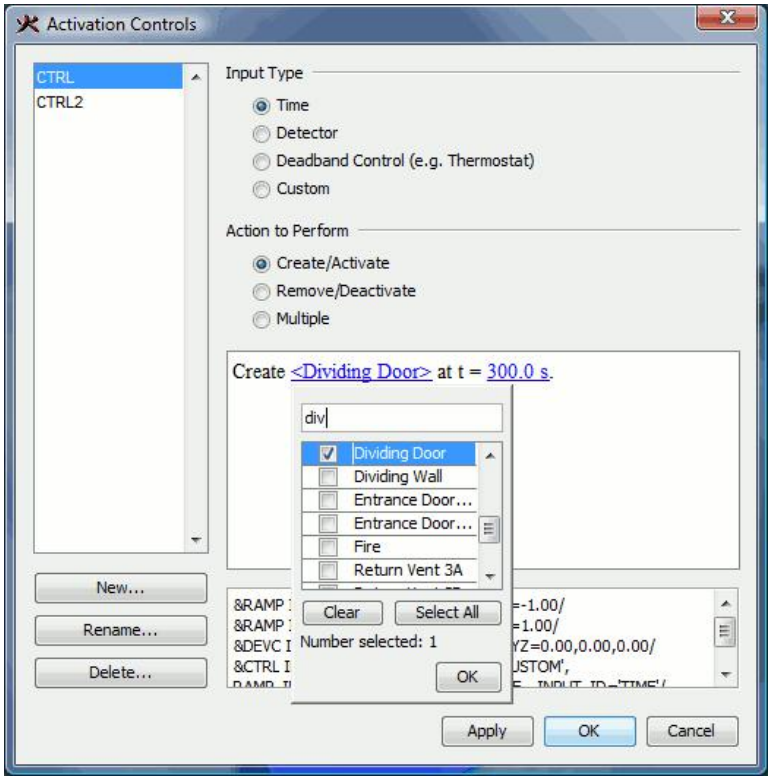


图16:2 在激活控件对话框中弹出的对象

激活控件与特定的几何对象分开存储。这使得在创建对象之后将其绑定到控件成为可能。可以使用对象的属性编辑器中的激活框将该对象绑定到现有的激活控件，甚至直接创建新控件。图16:3显示了一个洞的对象属性对话框中的激活控件。

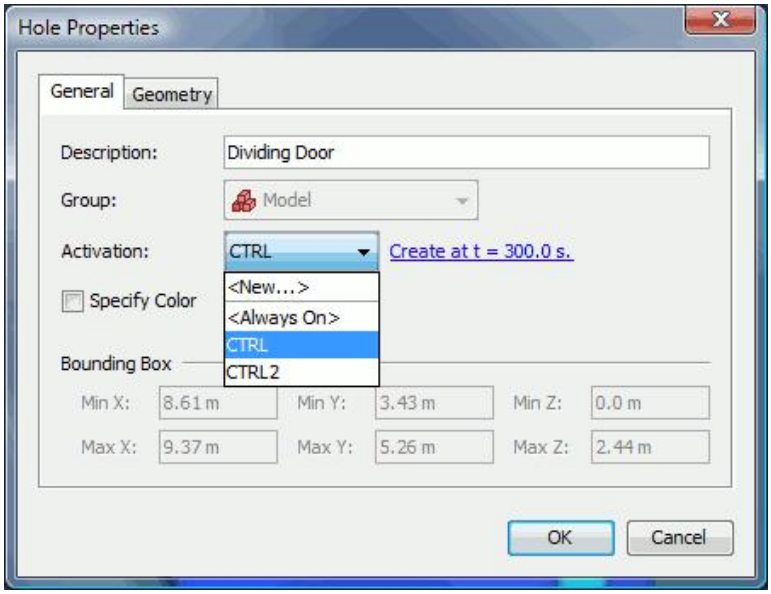


图16:3 激活控件对话框

将控件绑定到一个对象(或多个对象)之后，链接到该控件的任何对象都将在其属性编辑器中显示该控件的文本说明。此文本将以蓝色和带下划线的形式显示，并且可以单击以编辑激活控件。对激活控件所做的更改将影响所有引用对象。

基于时间的输入

若要在特定时间创建或移除对象，请在“**激活控件**”对话框中选择“**输入类型时间**”。当使用**时间**作为输入时，可以在特定的时间创建对象，在特定的时间删除对象，或者在整个仿真过程中定期创建和删除对象。要创建或删除对象一次，选择**创建/激活**或**删除/停用**操作执行。若要定期创建/删除对象，请在**要执行的操作**下选择**倍数**。当执行多个计时事件时，创建和删除以及它们发生的时间在对话框底部的表中指定。创建和删除事件应该随着时间的增加而交替。

基于检测器的输入

若要基于模型中的设备创建或删除某些对象，设备必须首先启用设定点。若要指定一个设置点，请执行以下操作:

1. 创建新设备或打开现有设备的属性。
2. 选中**启用设定点**旁边的复选框:
3. 输入设备将在哪个位置触发所需的值。
4. 选择检测器的选项:
   - **只触发一次——**在整个模拟过程中，探测器只在设定点触发一次。
   - **最初激活——**如果这是未检查的，检测器是未触发的开始模拟，并将打开时，设定点是第一次达到。如果这是

检查，探测器在开始时被触发，当到达设定点时将关闭。

5. 单击**确定**关闭设备对话框。

一旦所需的设备得到一个设定点，它们就可以用作控制逻辑表达式的输入。现在在**激活控件**对话框中，选择**探测器**作为**输入类型**。探测器可用于**创建/激活**或**删除/停用**所需的对象时，探测器激活或停用。如果要使用多个检测器来激活对象，可以使用描述性句子来决定当任何、所有或一定数量的设备激活时是否应该触发对象。

第十七章 暖通空调系统

在PyroSim中，暖通空调(暖气、通风和空气调节)系统被指定为管道、节点以及扇、空气盘管和过滤器的某种组合的网络。

暖通空调管道

任何暖通空调系统都需要一个管道。在基本层面上，管道表示两个暖通空调节点的连接。为了定义暖通空调管道:

1. 在“**模型**”菜单上，单击“**编辑暖通空调**”。
2. 点击“**新建**”。
3. 在“类型”框中，选择“**管道**”。
4. 点击“**确定**”。

现在可以编辑管道:

属性

参数	描述
节点	风管两侧节点的名称。正速度被描述为从节点1流向节点2。
固定的	默认情况下，PyroSim根据指定节点之间的直线几何图形估计风管的长度。如果由于任何原因，这不足以表示模型，则可以显式指定风管的固定长度。
直径	圆形管道的直径。
区域	任何非圆形管道的总面积。
周长	非圆形管道的周长。由模拟器用来计算用于预测流量的水力直径。

流程模型选项

参数	描述
正向损耗	从节点1到节点2的风管中的摩擦损失。
反向损耗	从节点2到节点1的风管中的摩擦损失。
粗糙度	管道材料的绝对粗糙度。
流量装置	要在风管中使用的流动设备的类型。
阻尼器	风门装置设置风管的打开/关闭状态。当阻尼器控制为**真**时，它允许正常的气流。当阻尼器为**假**时，风管将关闭并障碍物100%的风管区域。

参数	描述
基本风扇	基本风扇表示风管的两个节点之间的风扇。基本风扇是在风管本身而不是风扇对象上定义的，仅限于简单的用例。
气冷蛇管	气冷蛇管表示风管两个节点之间的热交换器。
风扇	选择“风扇”作为流动设备，可以选择定义的风扇对象作为风管节点之间的气流设备。
激活	为风门、风扇或空气盘管指定激活会附加一个设备，以将暖通空调组件的状态设置为激活或非激活。
体积流量	通过管道的固定体积流量。
加速时间	用于定义风管流上升到体积流的自定义时间渐变。
风扇	选择要用作流动设备的已定义暖通空调风扇对象。
流动方向	选择气流方向。默认情况下，空气从节点1移动到节点2。
气冷蛇管	选择要用作流动设备的已定义的暖通空调气冷蛇管对象。

暖通空调节点

一个暖通空调节点表示两个或多个暖通空调管道的连接，或者是一个管道和PyroSim计算模型的连接点。创建暖通空调节点:

1. 在“**模型**”菜单上，单击“**编辑暖通空调**”。
2. 点击“**新建**”。
3. 在“**类型**”框中，选择“**节点**”。
4. 点击“**确定**”。

现在可以编辑节点了。

参数	描述
过滤器	选择在节点使用暖通空调过滤器
自动	选择节点类型自动告诉PyroSim根据其与其他暖通空调对象的交互来预测节点类型。
内部	内部节点是仅连接到风管的节点。内部节点必须至少连接到两个风管。
环境终点	指定为环境端点的节点连接到至少一个风管，相当于开放曲面。
通风口终点	如果选择节点作为通风端点，则可以选择曲面类型为暖通空调的通风口，该节点将成为在暖通空调系统和其他

参数	描述
	热模拟模型之间的交汇点。
位置	节点的三维坐标。如果未指定位置，模拟器将使用默认值0、0、0。
进损失	气体进入暖通空调系统的流量损失。
出损失	从暖通空调系统排出的气体的流动损失。

暖通空调扇

暖通空调风扇用于在暖通空调网络中产生气流。通过选择风扇作为暖通空调管道的流动装置，在两个节点之间指定一个风扇。请注意，暖通空调风扇是一类对象，单个风扇定义可以由任意数量的管道使用。

创建一个暖通空调风扇:

1. 在“**模型**”菜单上，单击“**编辑暖通空调**”。
2. 点击**新建**。
3. 在“**类型**”框中，选择“**风扇**”。
4. 点击**确定**。

参数	描述
激活	将控制逻辑设备连接到风扇。
流量损失	风扇不工作时通过风扇的损耗。
初始加速时间	指定流量的Tanh或t^2上升时间。
最大流量	二次风机模型的最大容积流量速率。
最大压力	二次风机模型风机最大失速压力
体积流量速率	风扇的固定体积流量。
风扇曲线	用于指定风扇上的压降与体积流量的关系表。

暖通空调过滤器

暖通空调过滤器用于阻止气体物质在暖通空调系统中循环。一个给定的过滤器可以限制模型中定义的任意数量的有效种的流动。请注意，暖通空调过滤器是一类对象，单个过滤器定义可以由任意数量的节点引用。

创建一个暖通空调过滤器:

1. 在“**模型**”菜单上，单击“**编辑暖通空调**”。

2. 点击**新建**。
3. 在“**类型**”框中，选择过滤器。
4. 点击**确定**。

参数	描述
净损失	过滤器在零负荷下的流量损失。
损失	作为净损失函数的损失和过滤器的种类负荷/乘数。
损失 (自定义)	指定一个斜坡损失表作为总负荷的函数。
种	要过滤的跟踪种。
效率	种被过滤的效率。
初始荷载	给定物种在t=0时过滤器上的负荷。
加载乘数	用于计算过滤器总流量损失的系数.

暖通空调气冷蛇管

空气盘管是为空调系统提供加热或冷却元件的设备。通过选择一个空气盘管作为暖通空调管道的流动装置，在两个节点之间指定一个空气盘管。请注意，暖通空调空气线圈是一类对象，一个单一的空气线圈的定义可以使用任何数量的管道。

创建一个暖通空调Aircoil:

1. 在“**模型**”菜单上，单击“**编辑暖通空调**”。
2. 点击**新建**。
3. 在“**类型**”框中，选择“气冷蛇管”。
4. 点击“**确定**”。

参数	描述
激活	将控制逻辑装置连接到空气线圈。
热交换速率	线圈和空气之间的恒定汇率。负值表示散热。
加速时间	指定热交换率的Tanh或 t^2加速时间。
冷却剂比热	工作流体的比热。
冷却剂质量流量	工作流体的质量流量。
冷却剂温度	工作流体的入口温度。
换热器效率	从0到1的值，表示气冷蛇管的效率。值1表示换热器两侧的出口温度相等。

空调通风口

空调通风口用来表示空调系统和计算模型的其他部分之间的连接。更多关于使用通风口的信息请参见第八章。定义暖通空调通风口:

1. 在“**模型**”菜单上，单击“**新建通风口**”。
2. 在“**表面**”框中，选择**暖通空调**。
3. 单击“**几何**”选项卡。指定适当的排气口2D 几何形状。
4. 单击**暖通空调属性**选项卡。如果您希望从排气口流向与排气口不垂直的方向，请单击**百叶窗**。指定值**X**、**Y**和**Z**作为您希望流定向的方向的向量。
5. 点击**确定**。

第十八章 输出控件

在本章中，我们将描述PyroSim中可用的模拟输出选项。每个选项都位于“**输出**”菜单中。

固体轮廓

固体轮廓测量延伸到实体中的量（例如温度、密度）。这个度量设备的输出文件将命名为CHID_prof_n，其中CHID是作业ID，n是实体概要文件的索引。这个输出文件包含创建一个随着时间推移扩展到对象的数量的动画2D 图表所必需的数据。Pyrosim目前不支持显示此输出文件。

若要生成实体配置文件输出，请在“**输出**”菜单上单击“**固体轮廓**”。每个可靠的配置文件都需要以下参数:

参数	描述
ID	此为固体轮廓的名称。
X, Y, Z	面上将由该固体轮廓检查的点的坐标。
定位	将由此实体轮廓检查的面的方向。要生成对象顶部的实体轮廓输出，该值将为Z+。此参数可以防止由于位于两个相邻面上的点可能导致的任何歧义。
数量	将在此固体轮廓中测量的数量。

注意

要测量的表面必须是导热的。如果指定表面上的表面不是导热的，则FDS会发出错误并在运行模拟之前退出。

2D 切片

2D 切片或切片平面在轴向平面上测量气相数据(如压力、速度、温度)。然后可以使用3D 结果对这些数据进行动画处理和显示(图18:1)。

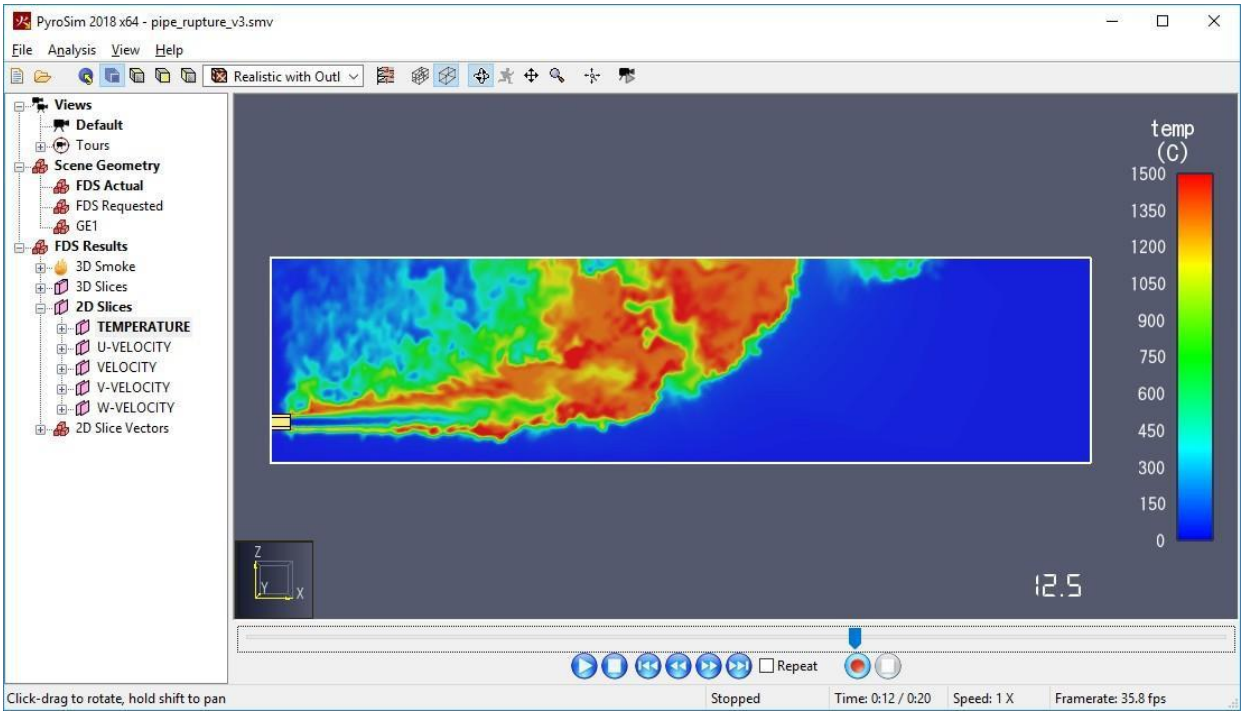


图18:1 3D 结果中显示的切片平面。

要生成动画切片平面，要么使用平面切片工具在第82页上描述的绘图工具绘制它们，要么在输出菜单上单击2D 切片。每个切片平面都需要以下参数:

参数	描述
XYZ 平面	轴（x，y，z），用来放置切片平面。
平面值	沿指定轴线放置平面的值。
气相量	这架飞机将要测量的数量。此列表包括内置选项（如温度）和动态选项（如基于粒子的选项）。
使用矢量？	将此选项设置为“是”将导致FDS生成此切片的其他流矢量数据。
以单元格为中心？	是否输出以单元格为中心的数据。在这种模式下，每个单元格完全由一个表示单元格格中心值的纯色填充。

3D 切片

3D 切片表示测量气相数据的体积区域(例如压力、速度、温度)。这些数据可以通过几种不同的方式使用3D结果动画和显示，包括体积渲染、通过数据绘制2D 切片、绘制点或创建等值面，所有这些都在3D 结果应用程序中。图18:1显示了一个体积渲染。

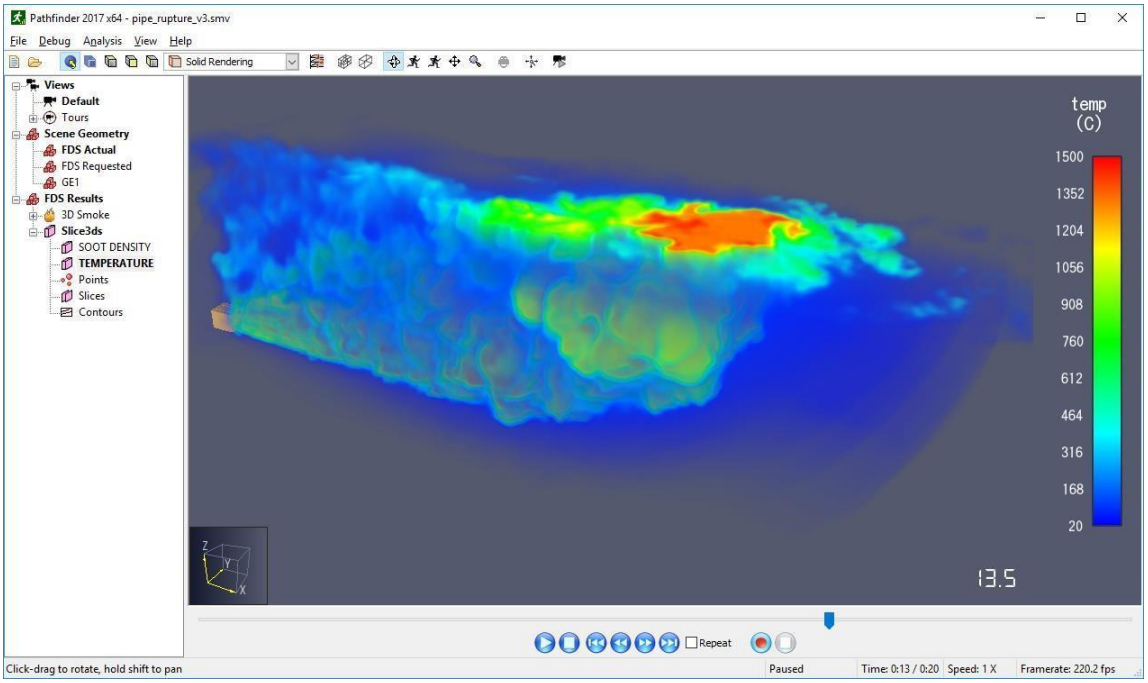


图18:2 3D结果中显示的3D 切片的体绘制

要生成动态的3D 切片，可以使用第84页的其他绘图工具中描述的绘图工具或者在“输出”菜单中单击3D 切片。每个三维切片都需要以下参数:

参数	描述
最小X,Y,Z	定义三维切片的框的最小角点。
最大X,Y,Z	定义3D切片的框的最大角。
气相量	该区域将测量的数量。此列表包括内置选项（如温度）和动态选项（如基于粒子的选项）。
使用矢量?	将此选项设置为“是”将导致FDS生成此切片的其他流矢量数据。
以单元个为中心?	是否输出以单元格为中心的数据。

边界量

边界量提供了一种方法来可视化输出量(例如温度)的每个障碍物的墙壁上的模拟。这些数据可以在3D 结果中动画和可视化(图18:3)。由于数据应用于模拟的所有表面，没有几何数据需要指定。

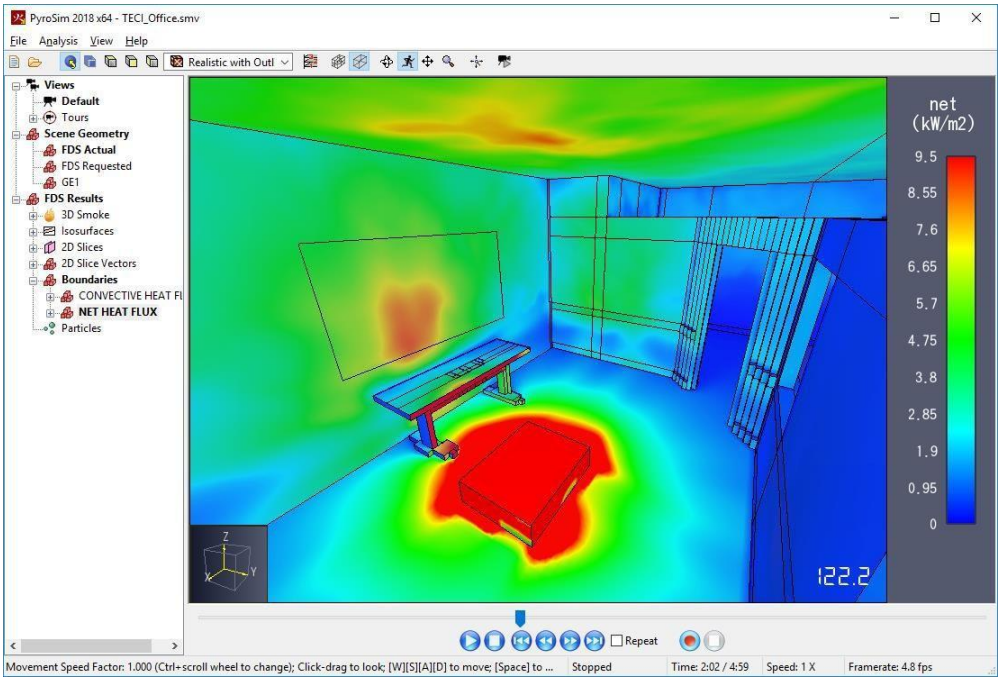


图18:3 在3D结果中显示的边界量的一个例子

若要生成边界数量数据，请在“输出”菜单上单击“边界数量”。在动画边界量对话框中，您可以选择您希望可视化的每个量。

等值面

等值面用于绘制气相量的三维等值线。这些数据可以在3D 结果中动画和可视化(图18:4)。

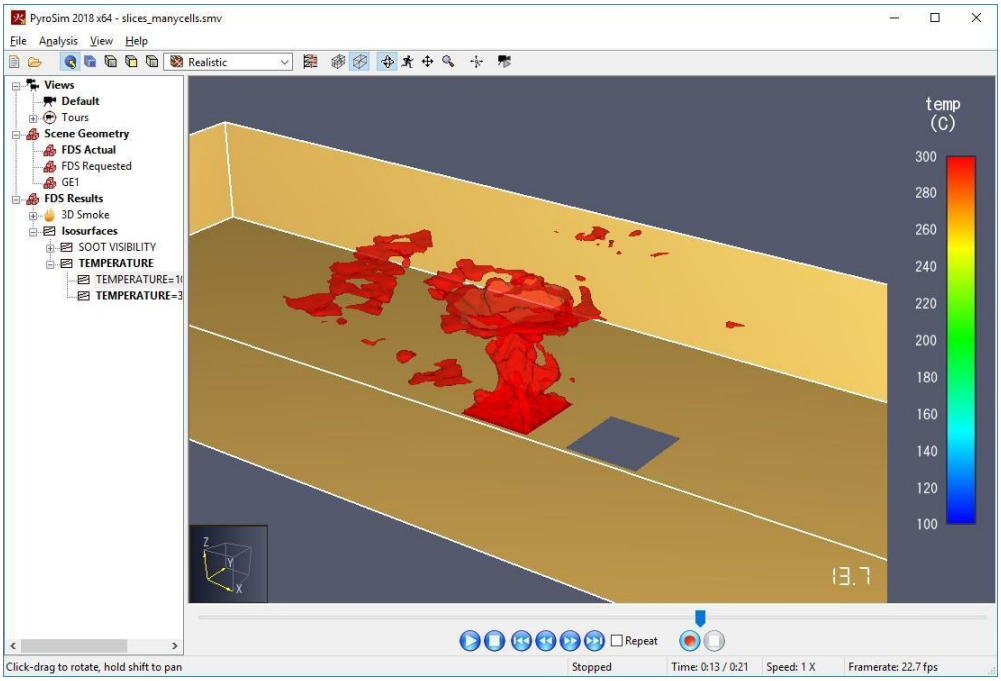


图18:4 3D结果中显示等值面的一个例子

若要生成等值面数据，请在“**输出**”菜单上单击“**等值面**”。在**动画等值面**对话框中，你可以选择你想要显示的每个数量。然后，您必须在“**等高值**”列中输入显示该数量的值。如果输入多个轮廓值，则每个值必须用分号字符(;)分隔。输入完值后，请按回车键。

3D绘图数据

3D 绘图是一种标准的文件格式，与3D切片一样，可用于显示3D结果的体积区域中的2D轮廓、矢量图和等值面(图18:6)。3D绘图输出由两部分组成:包含网格结构信息的XYZ文件和每个输出时间的Q文件。每个Q文件包含最多五个数量的数据。多网格模拟有XYZ和Q文件为每个网格。3D搜索结果将 自动将单个Q文件缝合在一起，以动画的结果。

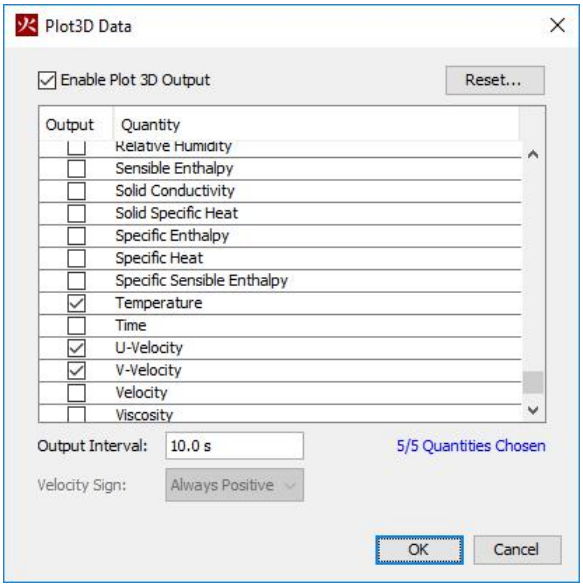


图18:5 绘图3D数据对话框

3D数据也可以被探路者疏散模拟软体用来整合FDS结果。要快速选择路径查找器中有用的数量，包括FED计算，点击**重置**按钮并点击**路径查找器**数量。

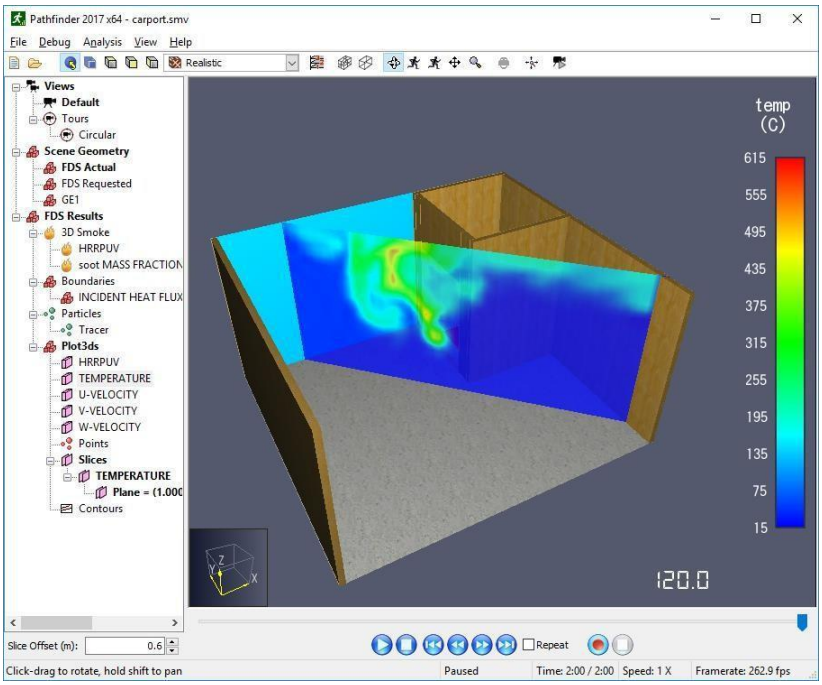


图18:6 一个角度温度切片通过绘图三维数据显示的三维结果

启用PyroSim中的3D绘图数据将导致写入XYZ文件。在早期版本的PyroSim中，不需要写XYZ文件就可以生成3D绘图输出。虽然这提供了一种在模拟输出中节省空间的方法，但有时在加载3D绘图输出时不使用

文件。加载一个包含PLOT3D 输出但设置为不写XYZ文件的旧PyroSim文件将导致忽略XYZ文件设置， 并且无论如何都会写入该文件。

统计

统计输出是设备系统的扩展。您可以插入一个统计数据收集设备，它将在一个或多个网格中输出关于特定数量的最小、最大和平均值的数据。然后可以使用PyroSim在2D图表中查看这些数据(图18:7)。

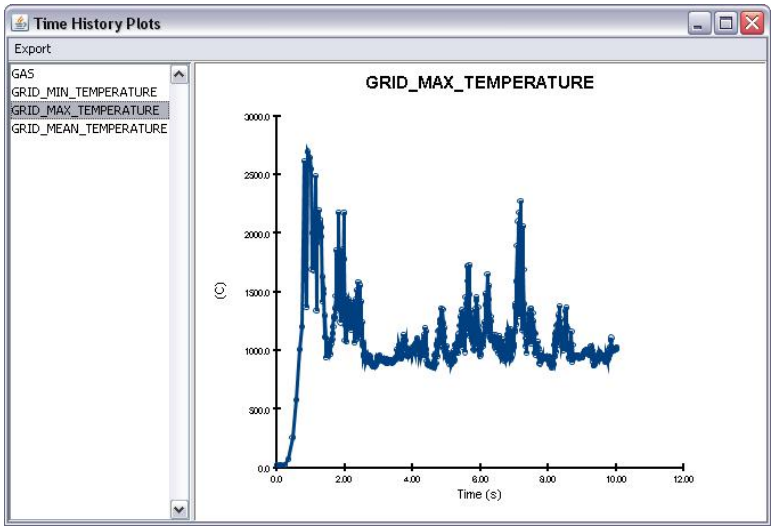


图18:7 统计输出的一个例子

要为某些区域生成统计数据，请在“**输出**”菜单上，单击“**统计**”，然后单击“**新建**”。一旦选定了一个数量，根据数量是气相还是固相以及按数量输出什么单位，可以采用下列选项的某种组合:

参数	描述
数量	将测量的数量。创建统计条目时设置此值，不能修改此值。
平均值	选择此选项可输出网格中随时间变化的测量量的平均值。
最小值	选择此选项可在网格中输出随时间变化的测量量的最小值。
最大值	选择此选项可输出网格中随时间变化的测量量的最大值。
体积平均值	此选项仅适用于气相量。它是相似的
质量平均值	此选项仅适用于气相量。它和平均值是相似的。但每个单元格的值是根据其相对质量加权的。

参数	描述
体积积分	此选项适用于单位为m^{-3}的气相量，例如单位体积的热释放速率。
面积积分	此选项适用于单位为m^{-2}的气相量。如果选择此选项，则必须定义录制区域而不是录制音量。
表面积分	该选项适用于单位涉及m^{-2}（如热和质量流量）的固相量。
记录量	这是可用的气相数量，只要**面积积分**选项没有选择。这定义了要对其进行统计的卷。
记录区域	如果选择**面积积分**选项，这是适用于气相量的。这就定义了一个进行统计的领域。
记录网格	这是可用于固相量。选择要输出此统计数据的网格。在FDS输出文件中，将自动为设备选择合适的位置。

测量设备的输出文件将命名为 `CHID_devc.csv` 。其中CHID是作业ID。

注意

当使用统计时，考虑FDS数值求解器的细微差别是很重要的。例如，最小统计对物种迁移过程中解算器中的数值误差敏感，有时会报告人为的低值。

第十九章 运行模拟

运行FDS仿真的所有方面都可以通过PyroSim用户界面执行，包括设置模拟参数，执行单线程和多线程仿真，运行远程集群仿真，以及恢复以前停止的仿真。

模拟参数

在进行模拟之前，需要对FDS模拟参数进行调整以适应该问题。这可以包括参数，如模拟时间， 输出量，环境参数，转换的角度几何块，以及杂项模拟器值。

要编辑模拟参数，请在“**分析**”菜单中选择**模拟参数**。这显示了模拟参数对话框。参数被分成几个类别，每个类别在对话框的另一个选项卡上。

时间

可以在**时间**选项卡上输入所有与时间相关的值，如图19:1所示。

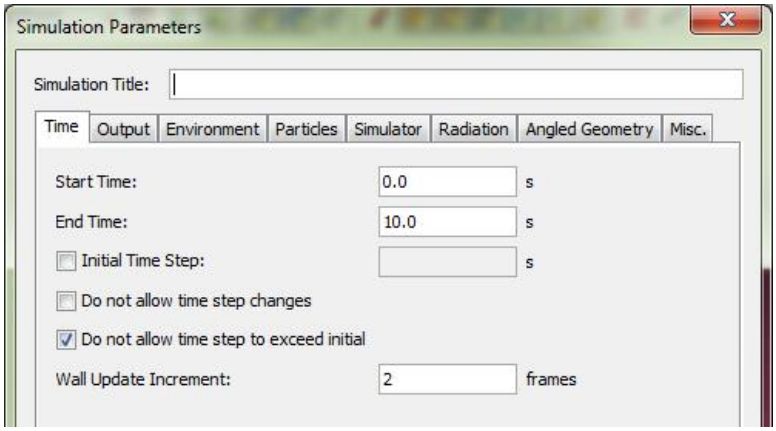


图19:1 模拟参数对话框的时间标签

- **开始时间**:将模拟时间 t=0，重新映射到不同的时间。这用于格式化输出时间，对于娱乐场景非常有用。
- **结束时间**:结束模拟时间。
- **初始时间步长**:覆盖默认时间步长。
- **不允许时间步骤更改**:防止FDS动态更改时间步骤。
- **不允许时间步长超过初始步长**:防止FDS允许时间步长超过初始时间步长。

输出

输出选项卡提供了输出值记录方式的细粒度控制。

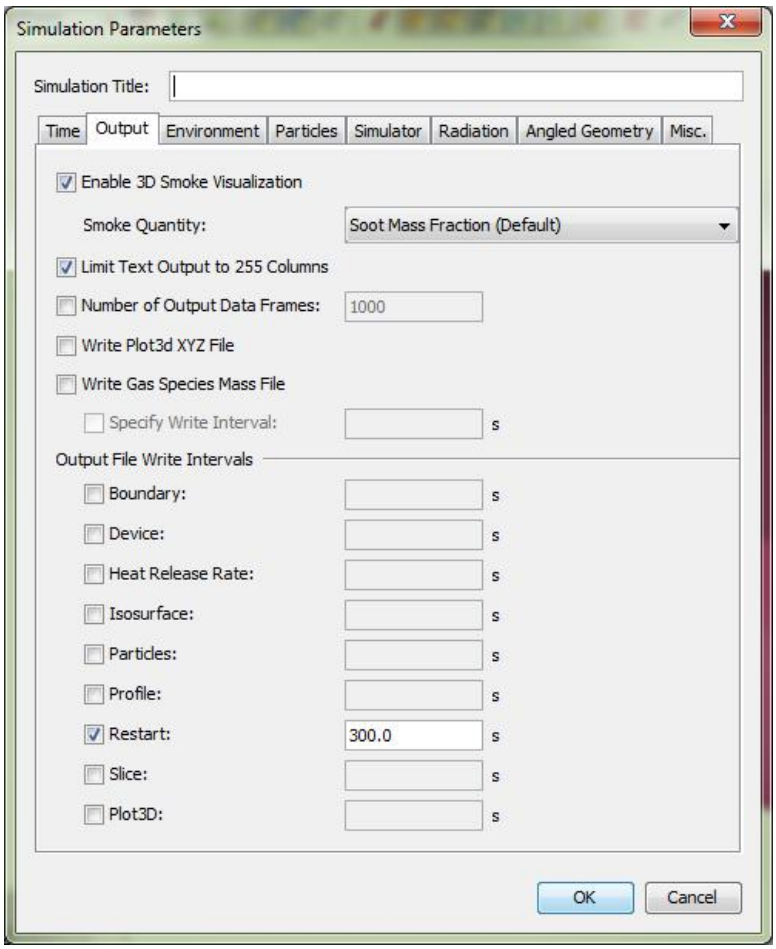


图19:2 模拟参数对话框的输出选项卡

- **启用3D烟雾可视化**:是否在结果中显示烟雾。如果启用，可视化可以基于模型中的各种种。
- **将文本输出限制为255列**:限制写入CSV输出文件的列数。
- **输出文件写入间隔**:指定写入各种输出文件的间隔。

环境

环境选项卡允许设置各种环境环境属性，如图19:3所示

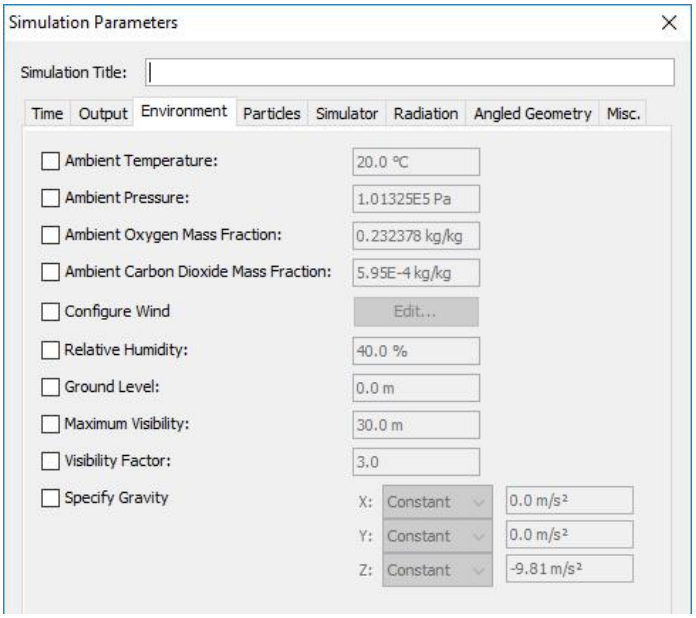


图19:3 模拟参数对话框的环境选项卡

这个标签的一个独特的方面是重力的规格特征。引力，在x，y和z的每一个方向上，都可以定义为一个倾斜的函数。这使得用户能够在隧道或空间应用中建立复杂的重力行为模型，因为方向上的空间或时间变化可能改变重力矢量的大小。每个坡道可以设置为随x方向的位置或时间的变化而变化。

虽然此选项卡提供了对默认环境条件的控制，但是可以使用InitRegions在模型的各个子区域中指定不同的温度、压力和种的质量分数。

要创建一个Init区域，请退出模拟参数对话框，然后在Model菜单上选择newinitRegion..。这将打开InitialRegion对话框，如图19:4所示。在“常规”选项卡上指定所需的温度、压力或种的质量分数以覆盖该区域，并在“几何”选项卡上输入体积参数。按OK创建init区域。

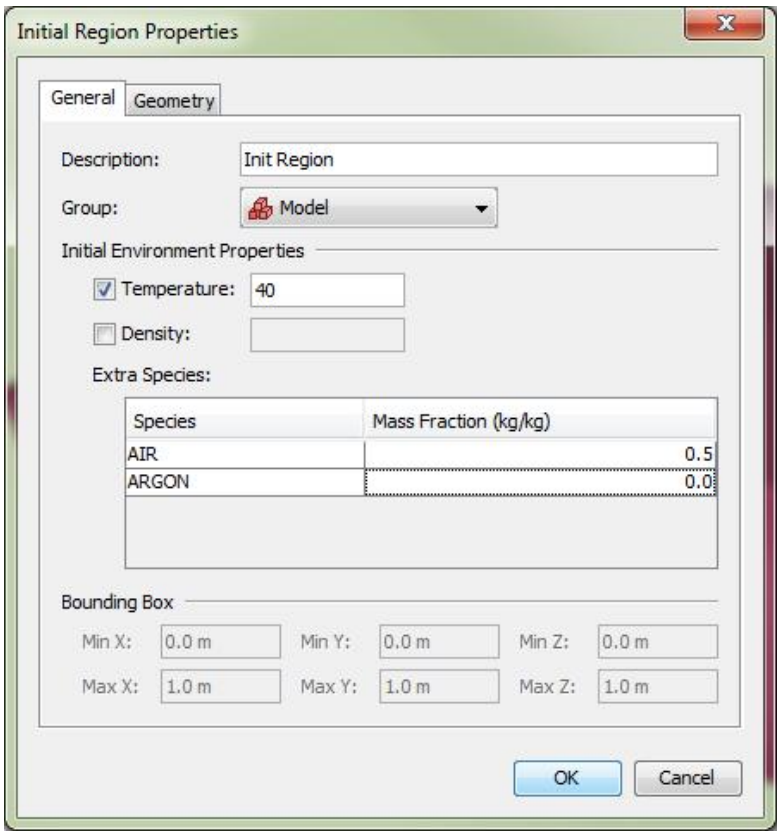


图19:4 初始化区域对话框

风

风参数可以通过检查配置风，然后单击编辑按钮指定。这将打开**风**对话框，如图19:5所示。

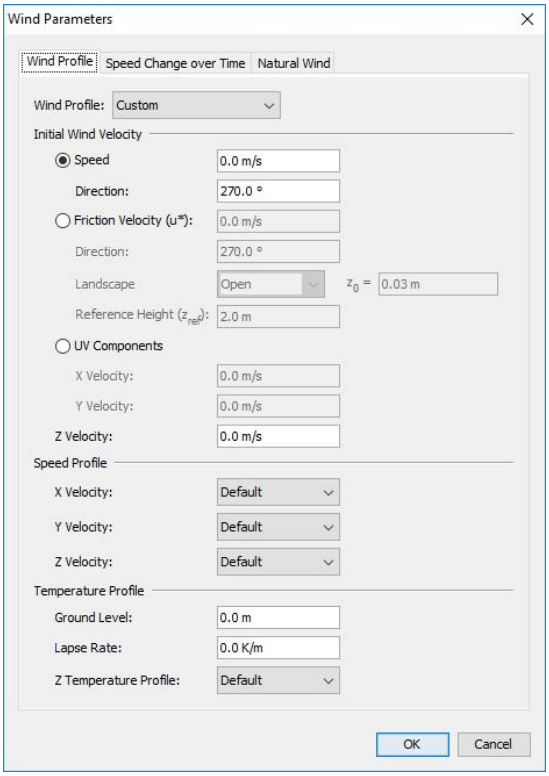


图19:5 风对话框显示自定义风廓线

风廓线标签提供控制如何风速和温度发展作为一个功能的高程。

使用自定义剖面允许细粒度控制的初始风速，方向，速度和温度作为一个功能的海拔。初始风速的水平分量可以用三种方法来确定:

- **速度和方向**:允许指定绝对速度和方向。方向被指定为一个角度，其中0表示从北向南吹的偏北风。角度为90表示东风自东向西吹。
- **摩擦速度(u*)**:速度由FDS计算，使用的是FDS用户指南中定义的Monin-Obukhov相似性。方向明确说明如上所定义。
- **分量**:定义了速度的u和v分量，其中u对应x轴，v对应y轴。

速度曲线可用于将风速定义为海拔的函数。递减率定义了温度升高或随高度降低的恒定速率。或者，可以使用Z温度剖面为**Z温度函数**指定一个自定义函数作为海拔的函数。

如果将风廓线设置为图19:6所示的Monin-Obukhov相似性，则使用FDS用户指南中定义的一组相似性参数指定风廓线。

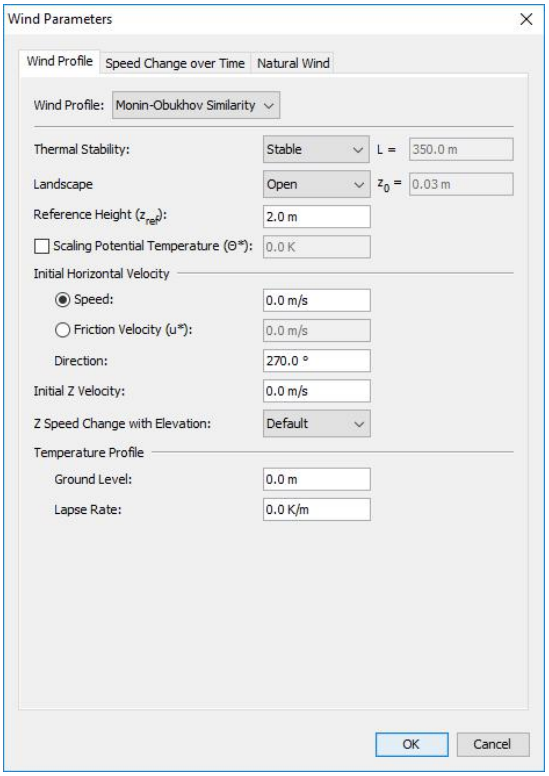


图19:6 Monin-Obukhov相似风参数

热稳定性是指温度随海拔升高而变化的稳定性。这可以设置为几个预定义的值或一个自定义值。**景观**指示模型中的地形类型。这也可以设置为几个预定义的值或一个自定义值。**参考高度**定义 了测量各种参数的高度，例如**风速**、**摩擦速度**和**标度电位温度**。如果标度势温度或摩擦速度是未知的，它们将由FDS计算使用的速度，参考高度和景观值。

速度改变时间标签允许控制风速作为一个功能的时间。虽然风廓线决定了模型中不同位置和高度的基本速度，但速度随时间变化的参数提供了适用于这些数值的乘数，使其随时间变化。

自然风标签提供的能力，让风发展自然规定压力下降超过距离。这可能是有用的模型过境隧道。

模拟器

模拟器选项卡提供对FDS中使用的模拟器的控制。有关各种参数的详细信息，请参阅FDS用户手册。

辐射

辐射标签提供控制辐射参数用于FDS。有关辐射参数的更多信息，请参阅FDS用户手册。

角度几何

Pyrosim允许绘制不与FDS所需的解算网格对齐的障碍物和洞。要写入FDS输入文件，PyroSim必须首先将这些对象转换为与轴对齐的块。Pyrosim要么在生成FDS输入文件时自动执行此操作，要么可以通过右键单击对象并选择**转换为块**。

模拟参数对话框的**角度几何**选项卡提供了默认参数，用于控制FDS输入文件中障碍物和洞洞到块的转换，如图19:7.1所示。[1]

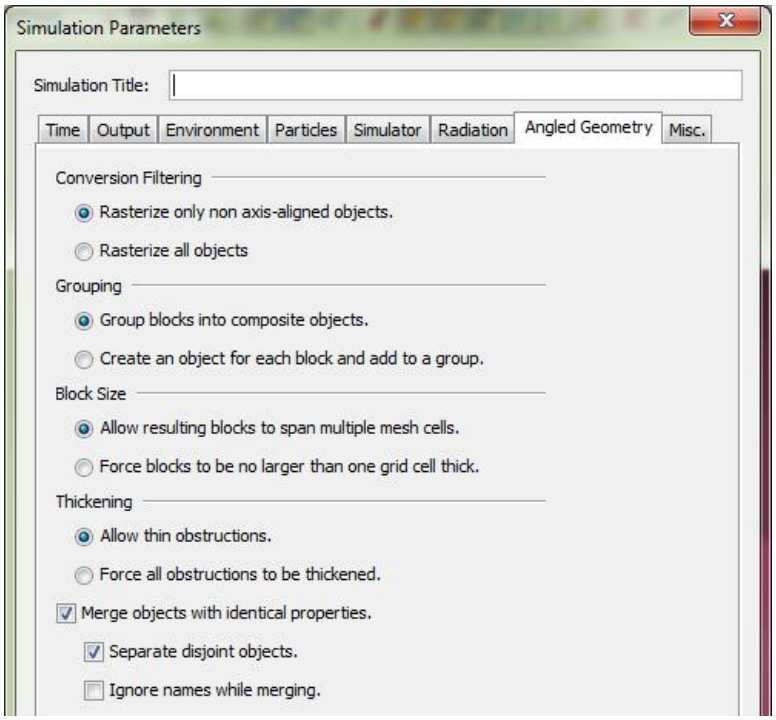


图19:7 模拟参数对话框的角度几何标签

- **转换过滤**: 控制将哪些对象转换为块。
  - ○**仅栅格化不轴对齐的对象[默认]**:这样可以防止已经轴对齐的对象在转换引擎中被处理。
  - ○**栅格化所有物体**:强制所有障碍物和洞洞，无论形状如何，都转化为块。[2]
- **分组**:控制转换为块后如何创建结果对象。这与手动将对象转换为块更相关。

1. 如果通过右键菜单手动转换对象，将向用户显示一个具有相同转换参数的对话框，该对话框由模拟参数对话框的角度几何选项卡中的值初始化。
2. 使用此选项将跳过轴对齐的块，但不检查被跳过对象的边界是否与网格单元格格边界对齐。

〇将块分组为复合对象[default]:对于每个转换的对象(比如墙)，创建一个由所有子块组成的结果对象。

〇为每个块创建一个对象并添加到一个组:为每个结果块创建一个新的PyroSim对象。然后将这些对象添加到表示原始对象的组中。

- **块大小**:控制结果块的大小。参见图19:8。
  - 〇**允许生成的块跨越多个网格单元格[默认]**:生成的具有相同属性的相邻块合并成一个块，大大减少了生成块的数量。
  - 〇**强制块大于一个网格单元格厚度**: 块不会被合并。这可能会产生大量的块，这将占用额外的内存，但具有更容易删除的优点。
- **增厚**:控制是否允许对象变薄。
  - 〇**允许薄的障碍物[默认]**:允许对象变薄，如图19:9所示。在障碍物属性对话框中打开灌丛可以覆盖障碍物
    - 〇**强制所有障碍物加厚**: 防止所有障碍物变薄。[1]
- **具有相同属性的合并对象[默认为真]**:如果块的结果块具有相似的属性，则允许跨源对象合并块。例如，如果这是真的，并且绘制了两个具有相似属性的墙壁，那么它们转换后的块将合并到同一组或复合对象中。这可以进一步减少产生的对象数量。
  - 〇**分离的不相交对象[默认值为真]**:防止对象块被合并他们的积木互不碰触。
  - 〇**在合并时忽略名称[默认为假]**:控制是否考虑名称判断对象是否"相似"

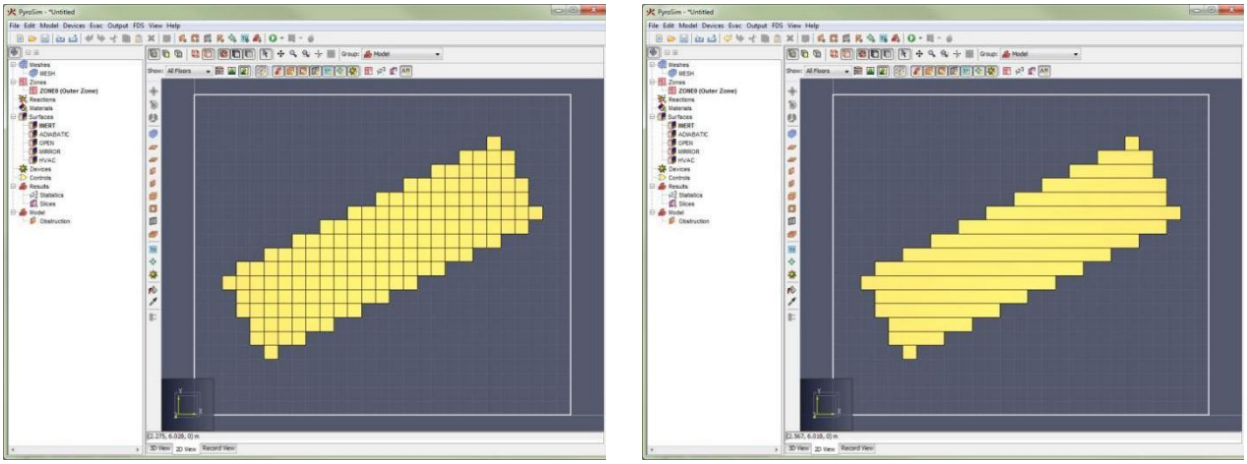


图19:8 合并已转换的块

1. FDS不允许薄的障碍物附有通风口。

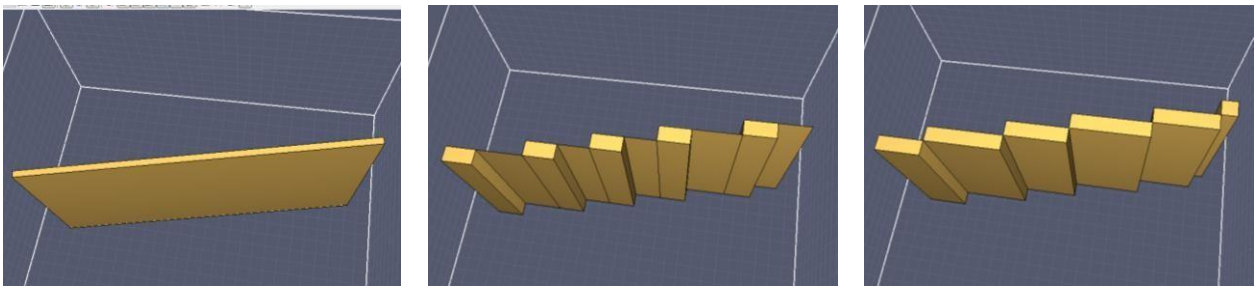


图19:9 加厚对转换块的影响

杂项表

此选项卡允许设置一些杂项模拟和模型属性。

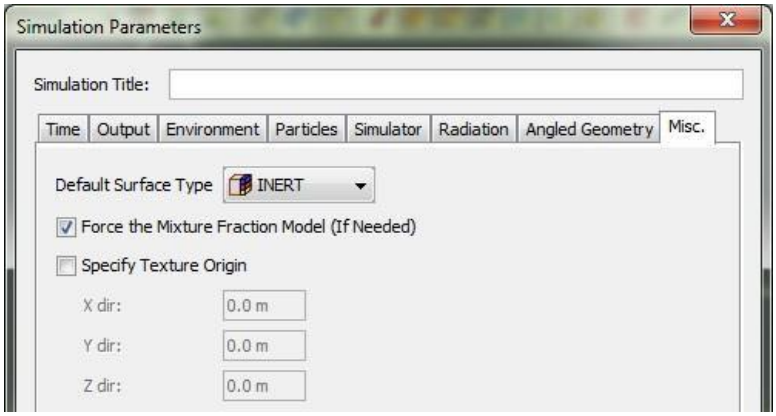


图19:10 杂项模拟参数对话框标签

- **默认表面类型**: 指定应用于网格边界的表面。
- **强制混合部分模型(如果需要)**: 这检测如果一个输出量正在使用，如设备,

Open MP环境

在FDS版本6.1中，FDS使用一个名为Open MP的库添加了多线程支持。Open MP将自动用于利用多个处理核心，如果可用，在模拟过程中。在FDS模拟期间Open MP的行为不是由FDS输入文件控制， 而是由环境变量控制。

Open MP环境对话框提供了一种编辑控制Open MP的环境变量的方法(图19:11)。这些设置应用于PyroSim创建的执行上下文，并且不改变系统环境变量。

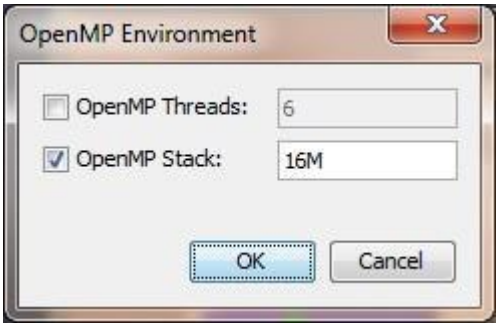


图19:11 OpenMP环境对话框。

OpenMP线程选项控制 OMP_NUM_THREADS 变量并限制OpenMP可以使用的线程数。当未选中时(默认情况下)，这个环境变量将不会被设置，OpenMP将使用一个与操作系统可用处理器数相等的值。

英特尔公司生产的处理器支持超线程技术。当超线程被启用时，操作系统的可用处理器数量会翻倍(例如，一台拥有两个物理核心的计算机似乎有4个可用处理器)。不幸的是，这导致OpenMP使用的处理器数量是理想数量的两倍。对于使用英特尔超线程技术的计算机，OpenMP线程的理想设置是系统上可用的物理内核数量(默认值的一半)。系统任务管理器将只报告50%的CPU利用率，但是如果**OpenMP线程**选项没有设置，模拟应该比它完成得更快。

OpenMP堆栈选项控制 **OMP_STACKSIZE** 变量，该变量控制OpenMP线程可用的内存量。当保持未设置状态时，OpenMP计算一个值(例如，32位OpenMP使用256M)。因为OpenMP的计算值会导致FDS崩溃，PyroSim默认将这个值设置为16M内存区段错误。Nist建议的上限是200M。

运行FDS

一旦你创建了一个火灾模型，你就可以在PyroSim中运行模拟了。可以从**分析**菜单或主工具栏访问FDS操作，如图19:12所示。要开始模拟:在“**分析**”菜单上，单击“**运行FDS...**”或从主工具栏单击 。以这种方式启动的模拟可以使用多个OpenMP线程，但不会使用多个MPI进程。注意:默认情况下，PyroSim不会自动将当前模型保存到磁盘，除非在**FDS**选项卡下的**文件->偏好**...下指示这样做。



图19:12 FDS工具栏

Pyrosim将创建当前PyroSim文件的子目录来存储FDS输入和结果。例如，如果PyroSim文件名为“c:PyroSimfilesswitchgear.psm”，那么结果将存储在“c:PyroSimfilesswitchgear”中。将当前PyroSim文件的副本保存到这个目录中，并创建以下文件:

- FDS输入文件(.fds)-包含运行FDS模拟所需的所有数据。
- 视图文件(. views)[可选]-包含有关视图的信息。
- 楼层档案(.floors)-包含有关楼层的信息。
- 吡咯烷酮文件(. pyrogeom)[可选]-包含CAD对象、障碍物和通风口的详细信息，然后将其转换为块。更多信息请见第154页上的PyroGeom文件。
- Smokeview INI文件(.ini)[可选]-包含Smokeview的初始化信息，如果没有写入视图文件，则包含视图信息
- Ge1档案(。Ge1)[可选]-包含CAD对象、障碍物和通风口的基本信息，然后将它们转换为模块。

文件偏好控制是否写入可选文件。有关更多信息，请参见第12页的偏好。

输入文件将根据PyroSim 文件自动命名。对于默认的偏好， 对于switchgear示例， 文件是“switchgear.fds”、“switchgear.views”、“switchgear.pyrofloors”和“switchgear.pyrogeom”。来自FDS 的所有结果文件也将存储在这个目录中。

接下来，启动图19:13所示的**FDS模拟**对话框。这个对话框显示FDS的进度和消息，可以最小化， 您可以在模拟运行时继续使用PyroSim(甚至运行其他模拟)。

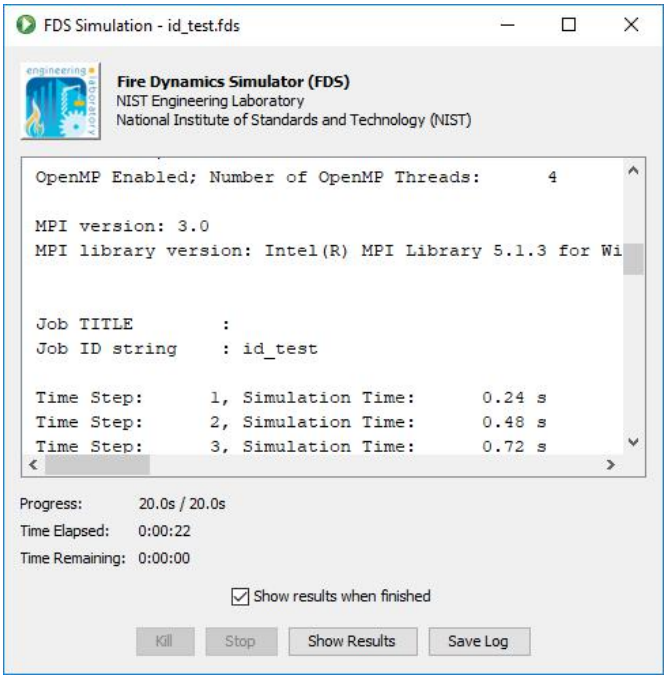


图19:13 FDS模拟对话框

您可以通过单击“**保存日志**”随时保存模拟日志。此日志将保存为文本文件。

当模拟进行时，您还可以通过单击**显示结果**来运行3D结果。有关如何使用3D 结果的详情， 请参阅结果使用者指南。当模拟完成后，三维结果将自动运行。

点击**停止**会导致PyroSim创建一个 .stop文件，示意FDS停止模拟，但也写出一个检查点文件，可用于恢复模拟以后。在单击“**停止**”按钮和模拟实际终止之间通常存在明显的延迟。这是因为FDS检查停止文件的速度与更新进度信息的速度相同。

要立即终止当前模拟，可以单击“**停止**”或关闭对话框。您将无法恢复当前的模拟。

注意:当为某些模型启动模拟或导出FDS文件时，用户可能会收到如图19:14所示的以下消息:“PyroSim检测到一个接触网格边界的洞，这可能会导致FDS中的切割问题。你愿意稍微扩大一下这些类型的洞吗?”

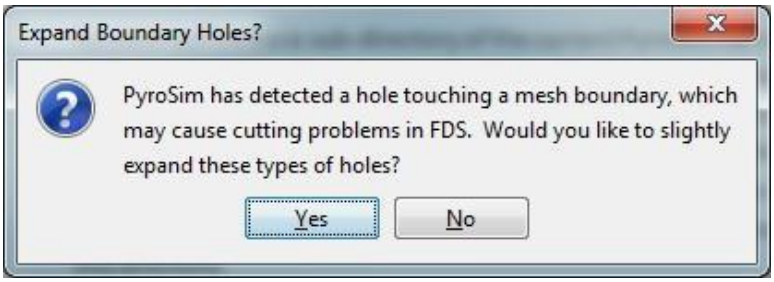


图19:14 展开边界洞对话框

FDS目前存在一个问题，即如果洞和障碍物在同一位置接触到网格边界，它将不能从障碍物上完 全切除洞。相反，FDS沿着网格边界留下一个薄的障碍物。图19:15显示了PyroSim中可以引导这个问题的模型。在这个模型中，洞洞和障碍物都接触到网格的底部，洞洞应该一直穿过网格。图19:16显示了FDS中的这个模型，在这个模型中洞并没有完全穿过障碍物。

Pyrosim检测可能发生这种情况的潜在情况，并用**扩展边界洞**对话框提示用户。如果用户选择扩展洞(“**是**”选项)，PyroSim将扩展洞到1/10的网格单元格过去的网格边界为每一边的洞接触网格边界。这样可以确保这个洞正确地穿过障碍物，如图19:17所示。如果用户选择不扩大这些类型的洞(“**无**”选项)，洞将完全按照规定书写，并可能导致薄障碍物问题。

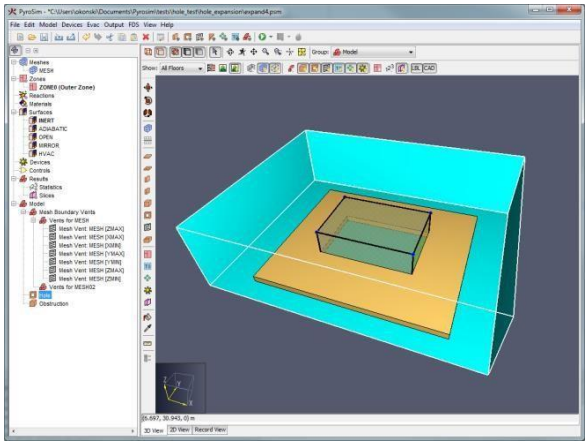


图19:15 沿着网格边界的洞

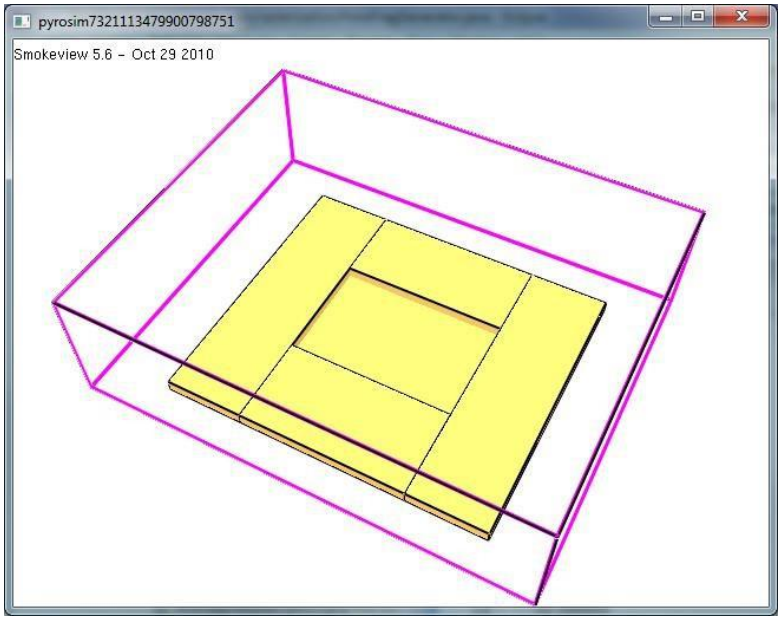


图19:16 在FDS中沿着网格边界不正确地切割洞

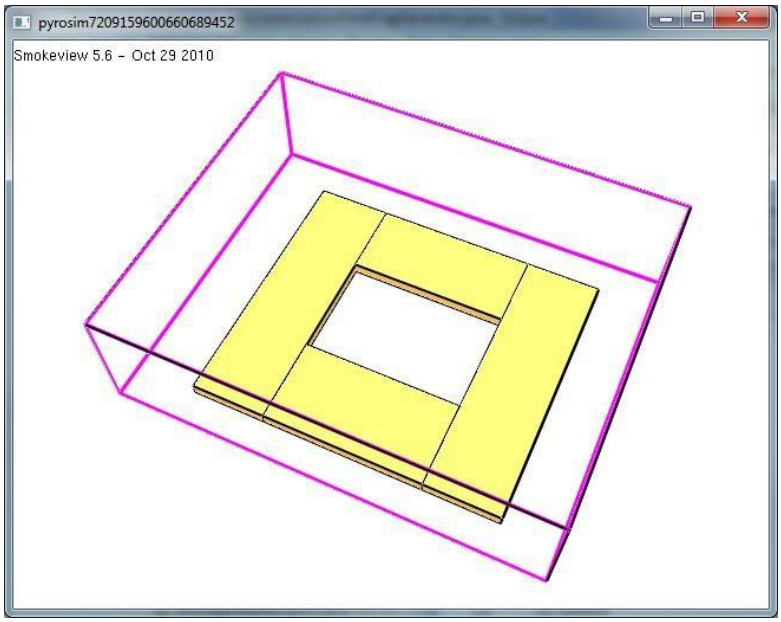


图19:17 在FDS中沿着网格边界正确切割洞

并行执行

Pyrosim包括对FDS基于MPI的多进程执行的支持。当使用多个MPI进程进行模拟时，每个网格中的所有计算都可以独立进行。假设一个模拟在t秒内只使用一个处理器执行，那么使用n个处理器和n个网格的最佳性能改进是降低到t/nseconds[1]。实际上，由于通信开销和不完善的负载平衡，这通常是不可能的。

要启动使用多个MPI进程的模拟:在“**分析**”菜单上，单击“**运行FDS并行...**”。或单击**运行FDS...**按钮（）旁边的向下箭头，然后选择**运行FDS并行**。

在运行并行模拟之前，您可能需要考虑一些准则:

- 使用尽可能多的网洞作为可用的处理器(或核)。如果有4个可用的处理器和只有两个网洞，额外的两个处理器将不被使用。
- 不要重叠网洞。由于信息是在网格之间交换的边缘，它是理想的组织网格在这样的方式，他们接触，但不重叠。建议不要在粗网格中嵌入细网格以提高局部网格的分辨率。因为信息是在网格边界上交换的，所以外部网格不会接收到来自内部网格的任何数据。
- 不要允许火源跨越网格边界。当火源穿过网格边界时，不可能保持相同水平的模拟精度。

1这也被称为线性性能改进，或者线性加速。

有关并行运行FDS的详细建议和信息，请参阅第6.3.2节—电子服务使用者指南。

集群执行

Pyrosim支持使用MPI在网络集群上运行FDS模拟。这与运行并行模拟有类似的限制，因为每个网格都在单独的进程中运行。集群可以由多台计算机或节点组成，每个节点可以有任意数量的处理器。

集群模拟有以下配置要求:

- Pyrosim必须安装在所有集群机器上的完全相同的文件夹中。Mpi的HYDRA进程调度程序定位一个名为pmi_proxy.exe的程序的方式强加了这一要求。不需要在只用作模拟集群节点的计算机上授权PyroSim。
- 所有PyroSim安装必须是完全相同的版本。这可以确保在每个位置使用相同版本的FDS。存储输入和结果的模拟文件夹必须通过相同的UNC路径对所有集群机器可用。UNC路径可能不包含空格。
- 要在PyroSim中启动集群模拟，在“分析”菜单上，单击“运行FDS集群”...或单击“运行FDS...”按钮旁边的向下箭头，然后选择“运行FDS集群”。这将启动集群FDS参数对话框，如图19:18所示。

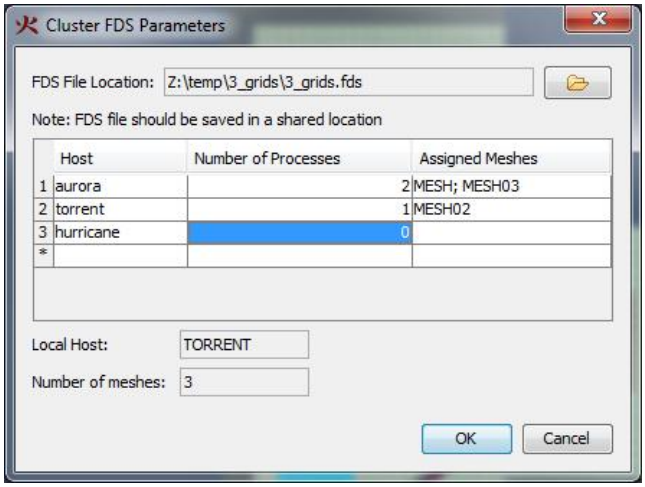


图19:18 集群FDS参数对话框

可以在表中输入集群中的所有节点，以及在每个节点上启动的进程数(注意:下次运行集群模拟时将记住这些节点)。指定的网格列预览FDS网格将运行在每台计算机上，这是由网格的顺序和主机的顺序决定的。FDS文件位置必须位于集群中所有节点都可见的目录中。单击OK按钮开始模拟。

所有输入和输出文件将存储在与指定的FDS文件相同的目录中。除了标准输入文件之外，PyroSim还将适当的FDS和MPI可执行文件复制到FDS文件的目录中。这可以确保集群中的所有节点使用相同版本的FDS和MPI。

恢复模拟

如果一个FDS模拟已被优雅地停止，按下模拟对话框中的停止按钮，它以后可以继续。为此，在“分析”菜单上，单击“恢复模拟”。这将导致向FDS输入文件写入一个额外的RESTART标志。当FDS检测到这个标志时，它将自动尝试从硬盘重新加载以前的执行状态，并从停止的地方恢复。如果FDS无法加载以前的执行状态，它将带着一个错误退出。

Pyrogeom文件

当PyroSim创建一个FDS输入文件时，它也会输出PyroSimGeometry (.pyrogeom)如果在偏好中启用pyrogeom)文件(参见第14页的结果偏好)。这个文件包含有关场景几何图形的信息，包括障碍物、通风口、网洞和其他CAD数据，然后再转换成模块。这使得结果可以显示模型的详细的动画视图以及FDS结果。

该文件中的每个对象都与输入文件中相应的FDS块链接。这允许Results应用程序显示和隐藏由于FDS输入文件中的控制逻辑而随时间激活/停用的详细对象(请参阅第122页的ControlLogic)。然而， 为了正确工作，PyroSim必须对几何图形执行一些额外的处理，包括以下内容:

1. 在将对象转换为块之前，PyroSim检测哪些障碍物与带有激活逻辑的洞相交。
2. 对于每一个障碍物/洞对，PyroSim从障碍物中减去洞洞并创建一个新的障碍物，这个障碍物是原来的障碍物和洞的交叉点。如果原来的障碍没有控制逻辑，那么新的障碍的控制逻辑就是洞的逻辑的逆向。否则，新障碍物的控制逻辑就是原障碍物逻辑的逻辑“与”和“黑 洞逻辑的逆”。这导致它在正确的时间出现和消失。
3. 由于带有激活逻辑的洞已经从障碍物中预先减去，它们将从发送到FDS的对象列表中删除，不会被转换为洞记录。

注意:如果在**记录视图**的**附加记录**部分有任何OBST、VENT或HOLE记录，则在PyroSim中写入FDS文件时将显示以下信息:

> ”附加记录部分包含OBST、VENT和/或HOLE记录。这些对象将不会出现在PyroSim几何文件中，并将阻止几何文件包含激活逻辑。”

此消息表明，PyroGeom文件在FDS对象被激活和停用时将不再准确地表示它们。相反，PyroGeom 对象将始终可见，并且在此视图中(但在FDS输入文件中不会)所有障碍物都有从它们中减去的所有洞。对象将不再

像以前一样显现和隐藏。正因为如此，在默认情况下，FDS捕捉障碍会显示在搜索结果中而不是PyroGeom文件中。

为了修复这个问题，OBST、VENT和HOLE记录必须从附加记录部分移动到PyroSim模型中。这可以通过剪切这些记录的文本并将它们粘贴到2D 或3D 模型视图中来实现。

第二十章 后处理

Pyrosim通过三种方式支持后处理:

- 启动PyroSim的结果查看器,
- 从PyroSim发射Smokeview
- 输出数据的时间历史图。

发布结果

结果是Thunderhead Engineering为FDS创建的强大后处理器。它允许用户查看FDS模型以及3D 结果。对于Pathfinder用户，它还允许用户在同一个窗口中组合撤离结果。有关详细信息，请参阅位于PyroSim安装文件夹或**帮助**菜单下的结果用户手册。

默认情况下，如果您在PyroSim中运行FDS，结果查看器将在运行FDS结束时自动启动。这可以通过在FDS模拟对话框中检查“完成时显示结果”来配置，或者通过在**偏好**对话框中的**FDS**选项卡中选择“当FDS模拟完成时运行结果”。或者，您可以单击“分析”工具栏，以启动最新的结果。您也可以在任何时候通过进入**分析**菜单并选择**运行结果**来运行结果。这将提示您选择打开一个结果文件(.smv)。

启动Smokeview

Smokeview是NIST提供的FDS的后处理器。它允许用户查看FDS模型以及3D 结果。用户可以查看动画烟雾、切片、3D绘图 和各种其他输出数量。

如果你在PyroSim中运行FDS，那么在FDS运行结束时，Smokeview将不会自动启动。您可以在任何时候运行Smokeview，方法是进入Analysis菜单并选择运行Smokeview。这将提示您选择要打开的Smokeview文件。

时间历史结果

时间历史结果保存热探测器，热电偶和其他火灾输出。在运行FDS模拟之后，可以通过单击FDS工具栏查看最新的图形。这将显示一张热成像图。还可以通过单击向下箭头并选择所需的绘图来查看设备和控件结果。

不是所有的结果都支持在Pythim中查看。在热SIM中不正确显示的FDS输出文件包括CHID_pressit.csv和CHID_cpu.csv.、文件CHID_devc.csv、CHID_HRR。 CSV和CHID_ctrl.csv有望在大多数配置中工作。

进入**分析**菜单并选择**绘制时间历史结果**，可以显示额外的图表。一个典型的热探测器绘图如图20:1所示。用户可以将图像导出到文件中。

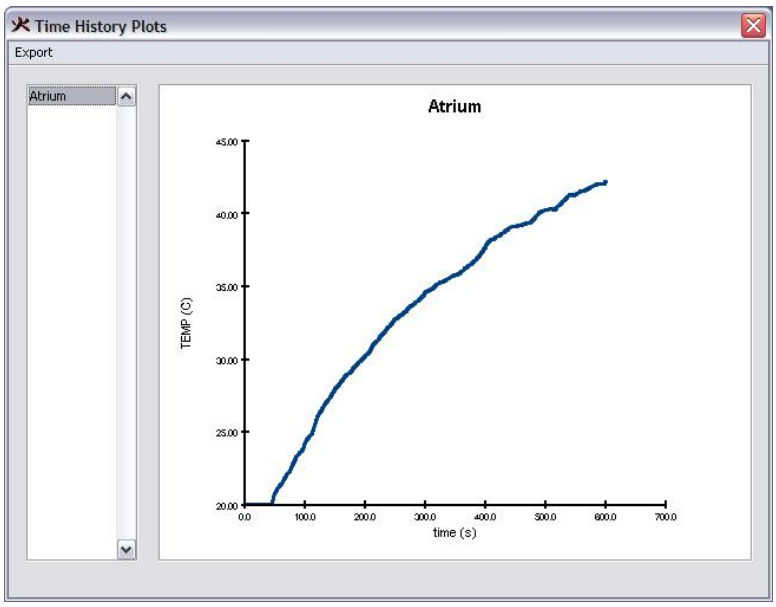


图20:1 时间历史结果

存档结果

运行模拟后，结果可以与FDS和PyroSim输入文件一起存档。为此，在“**分析**”菜单上，单击“**存档FDS 结果**”。这将显示**存档 FDS 结果**对话框，如图20:2所示。

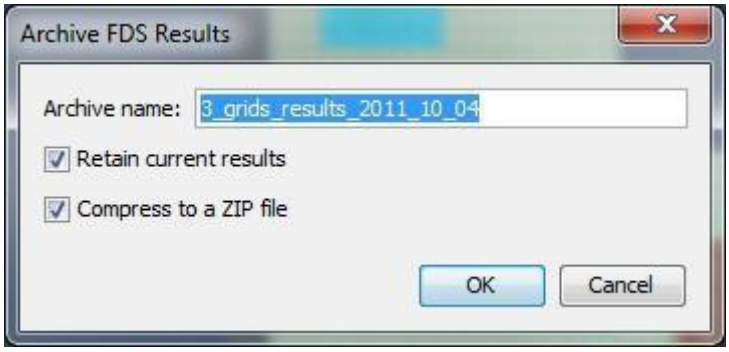


图20:2 存档FDS结果对话框

存档名称标识存档以便以后检索。默认名称包含模型的名称和日期戳。如果**保留当前结果**被选中，当前的结果将保留在适当的位置，并将为存档制作一份副本。如果未选中，当前结果将被删除。如果选中**压缩至ZIP文件**，则存档将存储在压缩的ZIP文件中。如果未选中，归档文件将作为当前结果的副本文件夹存储。按**确定**创建归档文件。归档文件将存储在当前PyroSim文件的目录中。

注意: 为了让PyroSim记住存档以便以后检索，必须在创建存档之后保存PyroSim文件。

恢复存档结果

一旦结果被存档，他们以后可以恢复。要这样做，请在“**分析**”菜单上单击**恢复FDS结果**。这将显示**恢复归档结果**对话框，如图20:3所示。

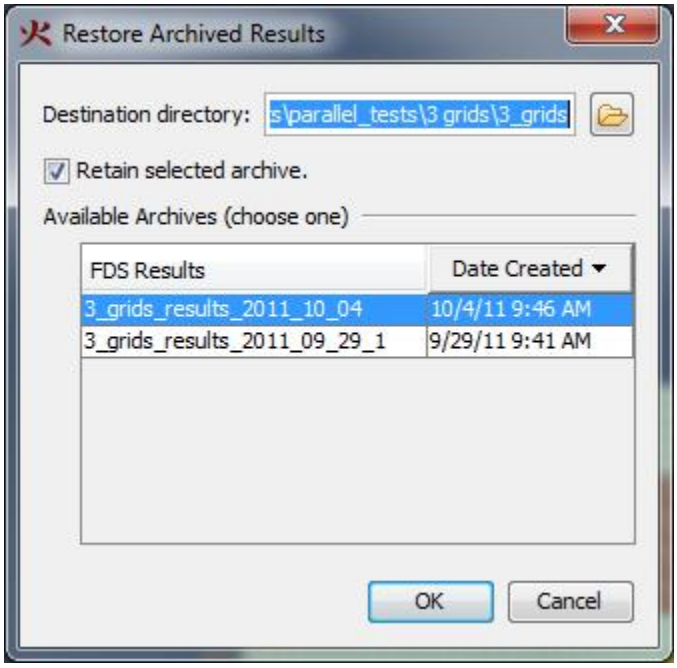


图20:3 恢复存档结果对话框

目标路径指示将还原结果的文件夹。默认情况下，这是当前PyroSim文件的结果目录。如果选中“**保留选定存档**”，则选定的归档将保存在磁盘上。如果未选中，则将删除所选的归档文件。**可用档案表**显示了当前PyroSim文件下所有档案的记录。选择其中一个存档，然后按**确定**按钮恢复存档。

第二十一章 管理数据库

材料库或其他模型数据库可以减少错误并加快新模型的创建。用户可以将数据从库导入到新的模型中。本节描述如何管理PyroSim库。

创建和管理自己的库

您可以为常用的数据创建和管理自己的库。库是一个单一的文件，可以包含几个类别的对象，如材料，气相反应，和表面。管理你的库:

1. 在“**模型**”菜单上，单击“**编辑库**”。
2. 选择要管理的**类别**，并将所选项目从**当前模型**移动到**库**中，如图21:1所示。
3. 单击“**保存当前库**”，并将该库保存在一个位置，并使用您将来可以访问的名称。
4. 关闭**PyroSim库**对话框。

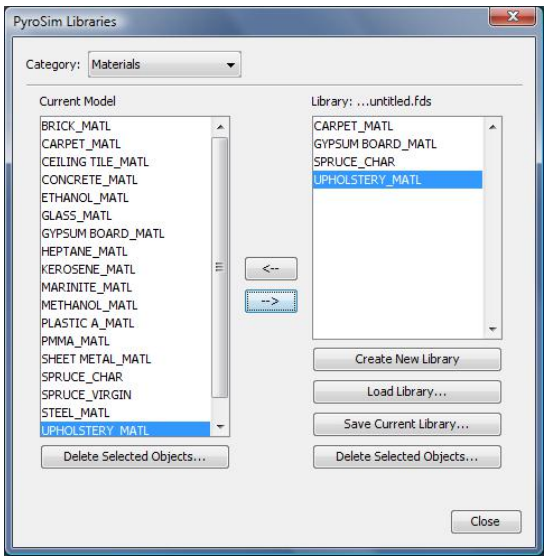


图21:1 创建一个资料库

保存库之后，可以将其加载到新模型中，并将数据从库复制到模型中。

使用PyroSim提供的库

Pyrosim包括一个从FDS提供的核查分析中收集的反应和材料数据库。这些反应和材料中的每一个都在描述中有一个参考，记录了数据的来源。这个库目前很有限。NIST正在支持

编写一份工程指南，记录用于获得材料特性的标准试验方法。

从PyroSim数据库导入数据:

1. 在“**模型**”菜单上，单击“**编辑库**”。
2. 单击**加载库**并打开 property library.fds 文件，该文件在C:\Program Files\PyroSim 2008\samples 文件夹。
3. 在“**类别**”框中，选择**气相反应**并将适当的反应复制到模型中。
4. 在“类别”框中，选择“材料”并将适当的**材料**复制到模型中。
5. 关闭**PyroSim库**对话框。

从FDS 4 数据库导入材料或反应

首先是一个警告。FDS的第4版提供了一个数据库，其中包括一些常见的材料和反应。在版本5中， FDS开发人员有意识地选择删除材料和反应数据。4中的许多材料只是简单的例子，他们担心用户没有使用他们自己的测试或实验室数据作为验证来应用这些材料。在本节中，我们将描述如何导入fds4数据库，然而，您有责任验证这些数据是否正确并适用于您的模拟。

你可以在PyroSim2007中使用旧的FDS4材料和反应。导入FDS4数据:

1. 在“**文件**”菜单上，单击“**导入**”并选择“FDS文件”。
2. 在**打开**对话框中，浏览到Programfiles/pyrosim2007/fds文件夹并打开4.data file.
3. 您将收到转换警告消息，具体取决于转换的内容和定义的属性。由于FDS 4和FDS 6之间的材料和反应 模型发生了变化，您应该仔细检查这些数据，并对导入的数据进行适当的编辑， 以便与FDS6一起使用。您可以将警告保存到一个文件中，以备将来参考。
4. 单击**确定**关闭**文件转换警告**对话框。
5. 进口材料和反应现在可以在PyroSim2007中使用。**核实这些数值是用户的责任。**

第二十二章 高级FDS参数

Pyrosim试图完全支持FDS，但是在PyroSim用户界面中可能没有一些模糊的特性。对于这些项目， PyroSim通过**记录视图**的**附加记录**部分和一些对话框的**高级**选项卡提供了额外的机制来允许这些特性。

附加记录部分

有时PyroSim不支持整个记录。在这种情况下，可以将记录输入到**记录视图**的**附加记录部分**中，如图22:1所示。

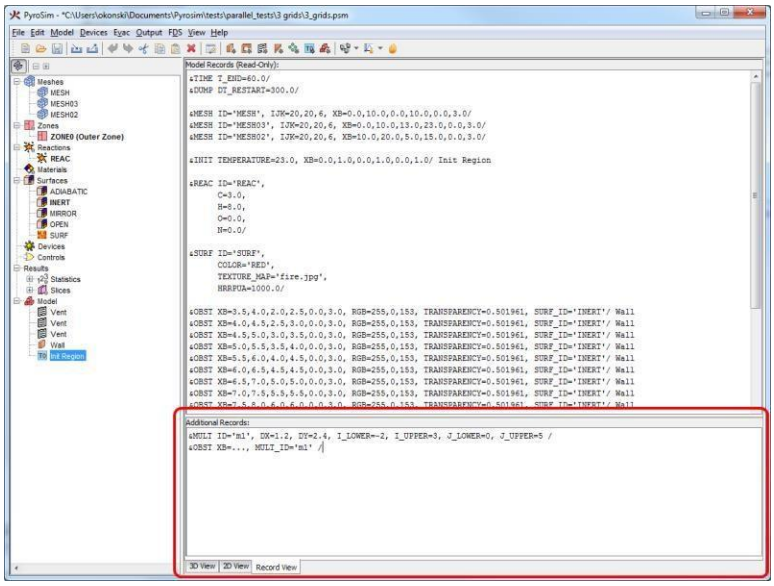


图22:1 附加记录部分

当PyroSim写入FDS输入文件时，它会准确地在FDS文件的开头复制**附加纪录部分**的内容。

由于PyroSim对此视图中的文本不执行验证，因此用户需要确保语句是格式良好的FDS语句，并且它们不会与PyroSim生成的任何记录发生冲突。此外，本节中编写的任何记录都不能被其他PyroSim对象引用。例如，如果在本节中输入SURF记录，则PyroSim用户界面中的障碍物不能引用该记录。这样做的唯一办法是也在**附加记录部分**中写明障碍物情况。

即使PyroSim已经生成了某些记录，一些记录，例如MISC、RADI和其他在FDS输入文件中出现的记录，也可以输入到**附加记录部分**。例如，如果PyroSim生成记录“&MISCTMPA30.0/”，您仍然可以在**附加记录部分**输入MISC的另一个条目，如“&MISCpinf2.0E5/”。FDS将把这些MISC记录合并成“&MISCpinf2.0E5，MPA30.0/”。

高级参数

有时PyroSim可能支持一个记录，但是不能完全支持它。对于许多这样的记录，包括SURF、REAC、MATL、PART、TIME、DUMP、RADI和MISC，PyroSim提供了一种进入其他字段的方法。对于表面、材料、反应和粒子，在属性对话框中有一个**高级**选项卡，可以输入这些附加字段，如图22:2所示。要为TIME、DUMP、RADI和MISC输入其他字段，在**分析**菜单中选择**模拟参数**，然后选择**杂项**标签。

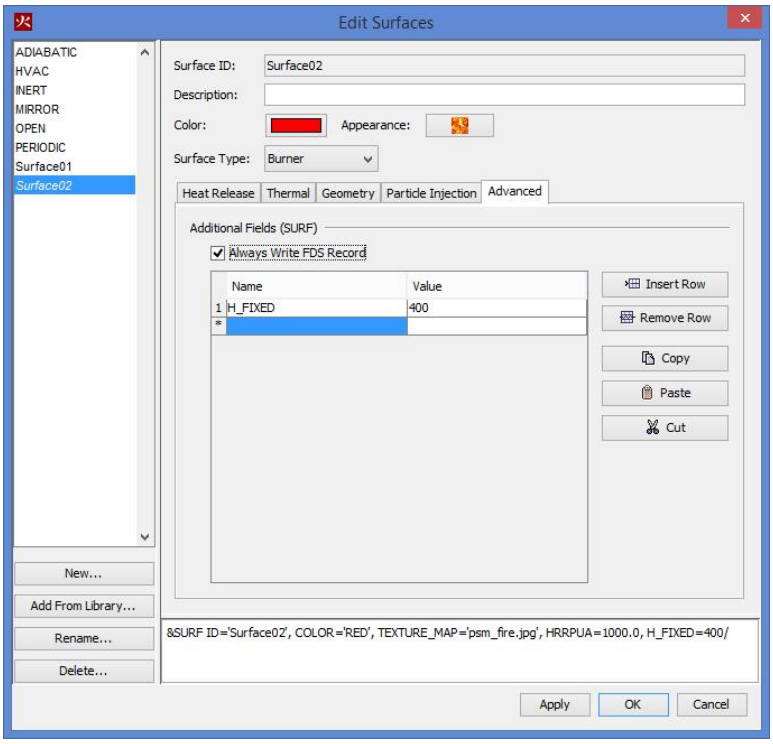


图22:2 附加字段

在输入其他字段时，必须指定字段名和字段值。这些额外的字段将被附加到PyroSim生成的FDS记录中。在**附加记录部分**中，PyroSim将按照在表中输入的内容将这些字段写入文件，因此用户必须小心确保它们是正确的。

当PyroSim生成FDS输入文件时，一些模型对象可能被忽略。Pyrosim试图使用依赖系统来确定PyroSim对象是否需要写出到输入文件中。有时，这可能会导致问题，特别是在使用**附加记录部分**时。对于某些对象，可以通过在高级选项卡中的**总是写FDS记录**复选框中指定PyroSim总是将对象写入输入文件来修改这个默认行为。

第二十三章 故障排除

浮动许可证服务器问题

浮动许可证服务器提供了一个管理web服务，可以帮助诊断许多浮动许可证问题。如果许可证服务器安装在本地机器上，许可证管理服务器可以通过以下网址访问:
http://localhost:5054

如果许可证服务器安装在远程机器上，将“本地主机”替换为远程机器的名称(即浮动许可证服务器的主机名)。
一旦你打开了重报许可证服务器管理页面，你可以使用Status命令尝试自己调试许可证服务器问题，或者你可以发送一个诊断报告到support@thunderheadeng.com寻求帮助。生成诊断报告:

1. 在**RLM管理命令**下，单击诊断
2. 单击**运行诊断**
3. 将生成的文件(rlmdiag.txt)发送到support@thunderheadeng.com

浮动许可证服务器太旧，需要更新

Pyrosim2017和更新的需求和更新版本的Thunderhead许可证管理器。你可以从PyroSim下载页面下载一个更新的许可证管理器:
http://www.thunderheadeng.com/pyrosim/download/

许可证管理器通常不安装在运行PyroSim的同一台计算机上，而是安装在共享服务器上。有关安装过程的详细信息，请查看浮动许可证管理器安装指南。

在大多数情况下，浮动许可证管理器的新版本将取代以前的版本，LIC文件将在整个更新过程中保留，PyroSim将对更新后的服务器进行授权，不需要额外的工作。

许可证/注册问题

如果你在注册PyroSim时遇到麻烦，请联系support@thunderheadeng.com。

视频显示问题

Pyrosim利用了许多先进的图形卡功能，以提供三维模型的加速显示。如果您在显示方面有问题， 例如当您移动鼠标时图像损坏，请转到**文件->偏好**并关闭快速硬件绘图选项。这将禁用图像缓存并强制PyroSim总是重新呈现模型。这应该可以以牺牲速度为代价来纠正任何显示问题。

你也可以通过在安全模式下启动PyroSim来关闭图形加速。选择运行，所有程序，**PyroSim**，然后选择**PyroSim(安全模式)**。

如果您遇到这个问题，请让我们知道您的视频卡的制造商/型号和您正在使用的视频驱动程序。这将帮助我们改进更快的版本，以便在更多的计算机上工作。

大型模型的内存

当运行大型模型时，可能会遇到内存不足的错误。如果出现这种情况，可以增加默认的Java堆大小。根据我们的经验，最大大小可以指定为物理内存的大约70%。默认情况下，PyroSim将指定物理内存的50%作为Java堆大小。

若要指定内存，可以从命令行运行或更改“开始菜单”快捷方式属性。要从命令行运行，请打开一个命令窗口，然后转到PyroSim安装目录(通常是C:\Program Files\PyroSim 2015)。使用-JXmx参数在命令行上执行PyroSim。在这个参数中，j指定命令将传递给JavaVM，而不是PyroSim。例如， pyrosim-JXmx1200m将请求1200mb的内存。

要编辑PyroSim快捷方式属性，右键单击PyroSim图标，选择快捷方式选项卡，然后通过在Target末尾添加一个空格和-jxx1200m来编辑Target。典型的Target然后会读取“c:ProgramFilesPyroSim2015PyroSim.exe”-jxmx1200m。

并行模拟(MPI)问题

Pyrosim需要密码才能并行运行

MPI进程使用网络协议进行通信，对于没有密码的帐户，默认情况下禁用这些协议。为了工作， MPI必须能够访问有密码保护的帐户。没有密码的用户可以通过以下几种方式来解决这个问题:

- 为帐户设置密码。
- 指示MPI使用备用帐户进行身份验证。

要指示MPI使用备用帐户(例如在名为aurora的计算机上设置为MPI用户)进行身份验证，必须使用控制台发出命令。

```
Microsoft Windows [Version 6.0.6002]
Copyright (c) 2006 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\>cd "\Program Files\PyroSim 2015\fds"

C:\Program Files\PyroSim 2015\fds>mpiexec -remove
Account and password information removed from the Registry.

C:\Program Files\PyroSim 2015\fds>mpiexec -register
account (domain\ user) [aurora\thornton]: aurora\mpi_user
```

```
      password:
      confirm password:
      Password encrypted into the Registry.

To verify that MPI will function with the account information:

      C:\Program Files\PyroSim 2015\fds>mpiexec -validate
      SUCCESS
```

重复请求密码

Pyrosim试图在运行模拟之前验证MPI配置。如果验证失败，PyroSim会假设这是由于密码不匹配造成的。如果您知道事实并非如此(例如，您知道您正确地输入了您的密码)，PyroSim可能会对另一个错误作出错误的响应。要诊断此错误，请在安全模式下运行PyroSim。错误输出应该出现在控制台窗口的底部。转发此文本到support@thunderheadeng.com，支持人员将帮助解决这个问题。

FDS在没有输出的情况下立即完成

这表明MPI启动成功，但FDS可执行文件运行失败。若要收集有关此错误的其他信息，必须从命令提示符手动运行MPI可执行文件并观察错误输出。要手动运行MPI可执行文件，请打开控制台窗口并发出以下命令:

```
      Microsoft Windows [Version 6.0.6002]
      Copyright (c) 2006 Microsoft Corporation. All rights reserved.

      C:\>cd "\Program Files\PyroSim 2015\fds"

      C:\Program Files\PyroSim 2015\fds>fds
```

后续的输出应该类似于FDS成功运行的启动; 但是，在这种情况下，它可能包含错误输出。复制此错误输出和电子邮件支持@thunderheadeng.com，支持人员将帮助解决这个问题。

联系技术支持

软件可以在http://www.thunderheadeng.com下载。同一个网站还提供PyroSim用户手册和示例问题。请按照例子熟悉该软件。

问题和建议应该发送到support@thunderheadeng.com或者通过电话发送到+ 1.785.770.8511.

邮件应寄往:

```
      Thunderhead Engineering
```

403 Poyntz Ave. Suite B
Manhattan, KS 66502-6081
USA

附录A 打开FDSv4和PyroSimv2006文件

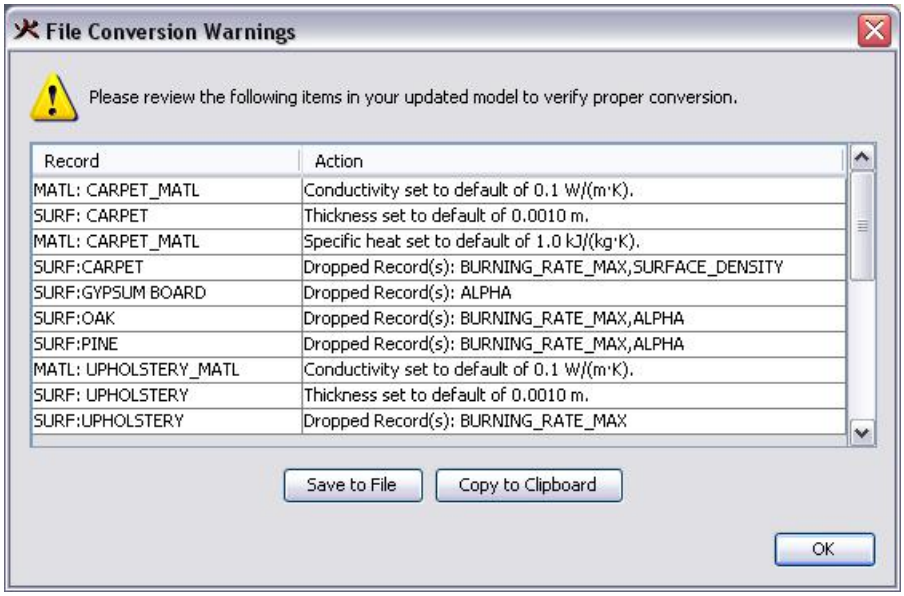
由于FDS的版本4和版本5之间的差异，并不总是能够将遗留的FDS输入文件和PyroSim2006PSM文件自动转换为新版本。然而，许多转换是可能的，并且在许多情况下PyroSim可以完全将旧的 输入文件转换为新的格式。

Pyrosim将通过以下两种操作之一开始转换过程:(1)打开一个保存的PSM文件，该文件使用的PyroSim版本设计为与FDS的第4版一起工作;(2)导入一个与FDS的第4版一起工作的FDS输入文件。

在许多情况下，PyroSim2015可以导入打算用于FDS版本4的记录，而PyroSim2006不能。这是因为PyroSim2015比之前的版本支持更多的FDS特性。以前不支持的版本4的功能，现在可以进口的例子包括固相热电偶和种。

转换PSM文件和FDS输入文件的过程是相同的。Pyrosim首先将数据加载到一个设计用于使用FDS版本4的表单中，然后应用转换逻辑生成相应的数据结构，设计用于使用FDS版本5。有关数据如何从适用于FDS版本5的格式转换为FDS版本6的详细信息，请参阅第一章。附录a。当PyroSim遇到无法自动转换的记录时，将生成警告消息。每个警告都包含有关问题记录的来源和所采取的行动的信息。一些记录被简单地删除，另一些记录被转换为默认值。如果遇到无法转换但只包含默认值且不会影响模拟的记录，则在不发出警告的情况下删除该记录。

每当PyroSim包含重要信息时，我们都会非常小心地确保PyroSim生成这些警告，但是不要过于频繁地分散对重要问题的注意力。当出现问题时，PyroSim会更加谨慎并生成一个警告消息。这个警告对话框的示例如图a.1所示。如果没有出现警告对话框，PyroSim就能够转换输入文件而不会遇到任何兼容性问题。



图a.1 导入警告示例

在大多数情况下，不需要额外输入即可转换下列记录:

- 几何数据(墙、洞、三角形等)
- 纹理
- 网格
- 楼层
- 粒子[1]
- 烟雾探测器
- 热探测器
- 边界数量输出
- 3D数据
- 等值面
- 切片
- 不支持的记录[2]

全局模拟参数

在PyroSim2006的**模拟参数**对话框中可以设置的下列项目在PyroSim2015中不支持，将被删除。

- 在**模拟器**选项卡下，**不可压缩计算**(不包括热)

1. PyroSim2006不能正确地支持初始液滴或粒子云。在PyroSim2007粒子云是支持和现有的粒子与初始水滴 指定现在将正确处理。
2. 不受支持的记录会逐字复制自您以前的版本。即使现在可以支持其中的一些记录，PyroSim也不会执行任何自动处理。

- 在**环境**选项卡下，**外部温度**
- 在**粒子**标签下，**液滴插入间隔**
- 在**粒子**标签下，**每秒最大粒子**

所有其他模拟参数将在没有警告的情况下转换为PyroSim2015。

注意

在PyroSim2015中，可以根据每个粒子指定粒子插入间隔和粒子插入率。这些选项可在“编辑粒子”对话框的“注入”选项卡中找到。
Pyrosim不会自动将全局数据应用于这些字段。

喷洒器和管子

所有正确指定的喷灌参数转换没有警告。然而，如果一个洒水车已经被分配了一个无质量粒子， 那么这个洒水车将会被分配一个带有参数的粒子，并且会发出一个警告。

对于FDS4喷洒器制作文件，PyroSim有一个强大的内置解析器，可以处理简单和复杂的喷洒模式。唯一的要求是，引用的制作文件必须存在于PyroSim安装目录中的FDS文件夹中。2015发布了NIST为FDS4提供的制作文件。如果某个文件使用另一个make文件，请在导入或打开该文件之前将其放在此目录中。

如果干管延时大于零，PyroSim 2015将创建一个单一的干管延时，并附加到所有模型中的喷洒器。然而，请注意，在PyroSim2015中，水压是按喷头而不是按管道指定的。因此，PyroSim将不会转换管道记录中指定的干管压力，并发出警告。

反应

为了将反应数据转换成FDS版本5可用的形式，PyroSim2015必须根据化学计量系数对燃料分子组成进行反向工程。为了实现这一点，PyroSim使用FDS第4版用户指南4.4.2节中给出的方程。然后检查结果，以确保总分子量与规定的分子量相同。如果此检查成功，则不会发出警告。如果测试失败，PyroSim将发出“转换化学计量学”警告。你必须手动更新反应数据，以确保准确的模拟结果。

表面

一些表面属性转换时没有附加输入或警告，包括表面名称、颜色和纹理。然而，不同的表面类型经历了更复杂的转换。下面介绍了PyroSim2006表面类型如何在PyroSim2015中转换为表面和材料:

- 惰性和绝热—直接转化。
- 燃烧器-转换为燃烧器表面。
- 如果空气流量为负值，则风扇/风转换为供应面，否则为排气面。

- 固定温度或热流量的易燃固体-转换成加热器/冷却器表面。
- 热厚/薄可燃固体-用一步反应材料转化成层状表面。
- 固定温度或热流密度的可燃固体(恒定HRR)-转换为燃烧器。
- 热厚/薄可燃固体(常数HRR)-用一种无反应材料转换成层状表面。反应受表面控制。
- 固定温度或热流转换为加热器/冷却器的不可燃固体。
- 热厚/薄不可燃固体-用一种无反应材料转化成层状表面。
- 液体燃料用一种液体燃料材料转化为层状表面。
- 炭化燃料-转化为一层的分层表面。该层由水和原始材料组成。原始材料经历一次反应，其中一半转化为燃料，另一半转化为原始表面指定的炭化材料。换算后可能需要调整这一比率。
- 液态热塑性塑料-用一种液态燃料材料转化为层状表面。
- 用一步反应材料炭化热塑性改性成层状表面。

热薄表面

与PyroSim2006不同，PyroSim2015要求每个分层表面为每层指定一个厚度(Delta)，并且材料指定密度(Rho)、比热和导电性(c)。在PyroSim2006中，热薄表面有许多方法可以指定或省略这些参数。这些曲面允许在c*Delta*Rho之外指定任意一个或多个c、Delta和Rho。Pyrosim2015将尽最大努力计算缺失的参数。例如，如果c*Delta*Rho与两个参数一起指定，则计算第三个参数;然而，如果 缺少一个以上的参数，PyroSim将使用多达两个参数的缺省值并计算第三个缺省值。热薄表面的默认厚度设置为1毫米。在由于缺少参数而假定缺省数字的所有情况下，都会为该参数显示一个警 告。

表面数据库在哪里？

Pyrosim2015目前还没有一个表面数据库，但用户仍然可以自己制作。事实上，许多不同的物体现在可以放入数据库，包括材料和表面、种、反应、粒子等等。由于通用表面描述和其他这些对象属性可以从可靠的来源以FDS版本5支持的格式获得，PyroSim将再次提供预填充数据库。

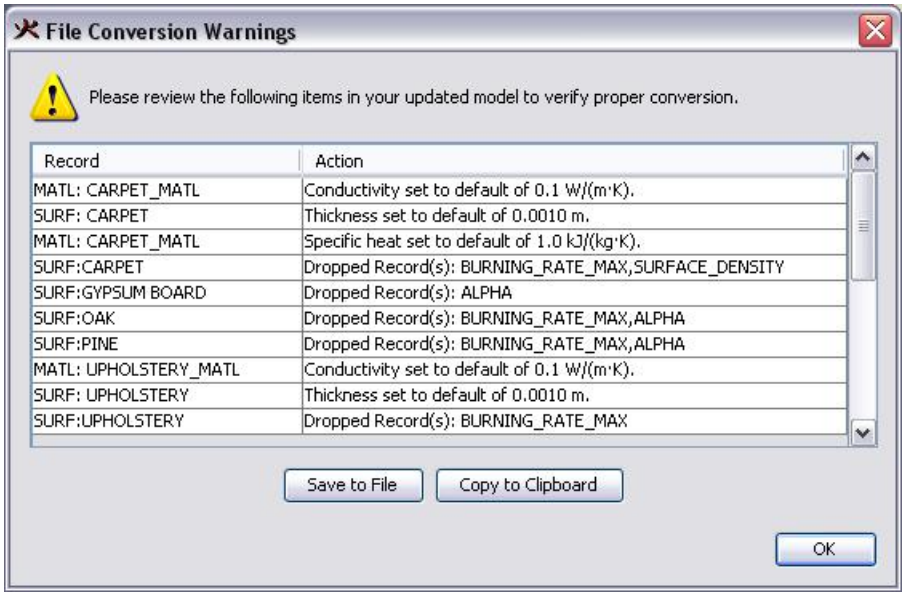
附录B 打开FDSv5和PyroSimv2012档案

由于FDS版本5和版本6之间的差异，并不总是能够将遗留的FDS输入文件和PyroSim2012PSM文件自动转换为新版本。然而，许多转换是可能的，并且在许多情况下PyroSim可以完全将旧的输入文件转换为新的格式。

Pyrosim将通过以下两种操作之一开始转换过程:(1)打开保存的PSM文件，该文件使用的PyroSim版本设计为与FDS版本5一起工作;(2)导入一个与FDS版本5一起工作的FDS输入文件。

转换PSM文件和FDS输入文件的过程是相同的。Pyrosim首先将数据加载到一个设计用于使用FDS版本5的表单中，然后应用转换逻辑生成相应的数据结构，设计用于使用FDS版本6。当PyroSim遇到无法自动转换的记录时，将生成警告消息。每个警告都包含有关问题记录的来源和所采取的行动的信息。一些记录被简单地删除，另一些记录被转换为默认值。如果遇到无法转换但只包含默认值且不会影响模拟的记录，则在不发出警告的情况下删除该记录。

每当PyroSim包含重要信息时，我们都会非常小心地确保PyroSim生成这些警告，但是不要过于频繁地分散对重要问题的注意力。当出现问题时，PyroSim会更加谨慎并生成一个警告消息。这个警告对话框的示例如图a.1所示。如果没有出现警告对话框，PyroSim就能够转换输入文件而不会遇到任何兼容性问题。



图b.1 导入警告示例

在大多数情况下，不需要额外输入即可转换下列记录:

- 几何数据(墙、洞、三角形等)
- 纹理
- 网格
- 楼层
- 烟雾探测器
- 热电偶
- 热探测器
- 边界数量输出
- 3D 绘图数据
- 等值面
- 切片
- 不支持的记录[1]

全球模拟参数

在PyroSim2012的模拟参数对话框中设置的以下项目在PyroSim2015中不支持，将被删除。

在**模拟器**选项卡下，**等温计算**
在**模拟器**选项卡下，包括**气相火焰熄灭**
在**模拟器**选项卡下，使用**莫因丁和李湍流模型**
在**模拟器**选项卡下，指定**强制系数**
在**模拟器**选项卡下，指定**水平系数**
在**模拟器**选项卡下，指定**垂直系数**
在**辐射**选项卡下，使用**额外的燃料带**

所有其他模拟参数将在没有警告的情况下转换为PyroSim2015。

反应

虽然大多数反应数据可以很容易地转换，但是FDS6确实增加了新的要求来指定一个有效的反应。最值得注意的是要求燃料品种由用户指定。这可以是**预定义**种、**用户定义**种或**默认**种。当使用**默认**种类型时，一个名为“REAC_FUEL”的通用的、不可编辑的种被添加到种列表中。这个种可以像其他种一样被利用，但是它的领域不能被编辑。在PyroSim2012或更老版本中定义的所有反应都自动使用**默认**燃料类型。

还应该注意的是，在基于FDS6的PyroSim版本中，为了模拟火灾，需要激活反应。为了使这个过渡更容易，PyroSim自动添加了一个叫做

1. 不受支持的记录会逐字从上一个版本复制。即使现在可以支持其中的一些记录，PyroSim也不会执行任何自动处理。

“PROPANE_REAC” 转换PyroSim文件时，不指定一个反应。“PROPANE_REAC”试图模拟在FDS5中使用的默认丙烷反应。下列项目将从反应记录中删除:

- 在**燃料**标签下，燃烧器中燃料的质量分数
- 在**燃料**标签下，**其他原子**
- 在**燃料**标签下，**分子重量**
- 在**灭火**标签下，**限制氧指数**
- 在**热释放速率**标签下，**使用涡流耗散模型计算热释放速率**
- 在**热释放速率**标签下，C（C_EDC）
- 在**副产品**标签下，**氢气分数**
- 在**烟灰**标签下，**氢气分数**
- 在**烟灰**标签下，**最大能见度**
- 在**烟尘**标签下，**质量消光系数**
- 在**燃料**标签，**环境氧质量分数**已移动到**模拟参数**

表面

从PyroSim2012到PyroSim2015，表面几乎没有什么变化。但是，新版本不再支持许多项目。以下纪录将被删除:

- 类型**扇**的表面将不再设置FDS变量 POROUS =.TRUE.
- 在**表面道具**标签下，**渗透**
- 在**表面道具**标签下，**表面密度**
- 在**空气导管**标签下，**启用空气导管**
- 在**风管**标签下，**风管路径**
- 在**风管**标签下，**最大超压**
- 在**漏气**标签下，**多洞的**

粒子

与PyroSim2006不同，PyroSim2007要求每个分层表面为每层指定一个厚度(Delta)，并且材料指定密度(Rho)、比热和导电性(c)。在PyroSim2006中，热薄表面有许多方法可以指定或省略这些参数。这些曲面允许在C*Delta*Rho之外指定任意一个或多个C*Delta*Rho。Pyrosim2007将尽最大努力计算缺失的参数。例如，如果C*Delta*Rho与两个参数一起指定，则计算第三个参数;然而，如果缺少一个以上的参数，PyroSim将使用多达两个参数的缺省值并计算第三个缺省值。热薄表面的默认厚度设置为1毫米。在由于缺少参数而假定缺省数字的所有情况下，都会为该参数显示一个警告。

在PyroSim2015中，粒子和物质之间的相互作用发生了显著的变化。在PyroSim2012中，一个粒子可以归因于不同的热特性和燃料特性。这些变量中的大多数已经被移动到种对象中。

为了处理转换遗留文件，PyroSim2015基于遗留粒子的热/燃料属性生成一个新种。这个种然后被分配到PyroSim2015粒子的液体标签下。

以下是适用于生成种的项目清单:

- 在**燃料**标签下，**熔化温度**
- 在**燃料**标签下，**汽化温度**
- 在**燃料**标签下，**汽化热**
- 在**燃料**标签下，**密度**
- 在**燃料**标签下，**比热**

有些项目不可兑换。以下项目已从记录中删除:

- 在**燃料**标签下，**初始温度**
- 在**燃料**标签下，**燃烧热**

所有其他项目转换正确。

参考资料

福尼 • 格伦, 2015. 火灾动态模拟数据可视化工具指南，第六版. 美国马里兰州盖瑟堡. NIST特殊出版物1017-1。

麦格拉坦, 凯文等人,2015. 火灾动力学模拟器用户指南，第六版. 美国马里兰州盖瑟斯堡. NIST特别出版物1019。

麦格拉坦，凯文等人, 2015. 火动力学模拟器技术参考指南第1卷：数学模型，第六版. 美国马里兰州盖瑟斯堡。NIST特别出版物1018-1。

麦格拉坦，凯文等人. 2015. 火动力学模拟器技术参考指南第2卷：验证，第六版. 美国马里兰州盖瑟斯堡。NIST特别出版物1018-2。

麦格拉坦，凯文等人. 2015. 火动力学模拟器技术参考指南第3卷：验证，第六版. 美国马里兰州盖瑟斯堡。NIST特别出版物1018-3。