

Vectorworks® Fundamentals

2013 入门指南



Vectorworks Fundamentals 入门指南

Vectorworks Fundamentals 入门指南

基于 Vectorworks Fundamentals 2013 撰写

© 2013 Nemetschek Vectorworks, Inc.

版权所有。未经出版方书面授权，不得通过电子或机械等任何方法，以任何形式复制或传播此书中的任何部分，包括复印、录音、传真、电子邮件、网络发布或者通过任何信息存取系统等。本书出版于美国，中文翻译本由 Vectorworks 中国总代理敏迅科技有限公司负责。

Vectorworks 是 Nemetschek Vectorworks, Inc. 在美国和其他国家的注册商标。Windows 是 Microsoft Corporation 在美国和其他国家的注册商标。Macintosh 是 Apple Computer, Inc. 在美国和其他国家的商标。Adobe、Acrobat 和 Reader 是 Adobe Systems 在美国和其他国家的注册商标。

此书内容及其中文翻译本按原样发报，不提供任何担保。尽管在此书的准备过程中已经采取了所有防范措施，本书作者、翻译人员、Vectorworks 中国总代理敏迅科技有限公司和 Nemetschek Vectorworks, Inc. 对此书内容或者书中描述的计算机软件对任何个人或实体所造成直接或间接的损失和伤害，均不负上任何责任。

要得到 Vectorworks 在中国的培训信息，请访问网站 www.vectorworks.cn/training 或电邮至 training@vectorworks.cn 联系我们的中国总代理敏迅科技有限公司。要得到更多 Vectorworks 在其他国家的培训信息，请访问网站 Vectorworks.net/training。

NVM.GSGVF-2013-Chinese v1.0

目录

Fundamentals 入门

初始設定	4
电脑主机外壳	4
触控板	5
鍵盤	6
扬声器	6
电脑主机细节设计	7
电脑主机外壳—圆角	8
显示器外壳的二维几何形状	9
显示器外壳三维几何图形	10
定位显示器外壳	11
显示器外壳圆角	12
旋转显示器外壳	12
创建转轴	13
键的二维几何图形	14
键的三维几何图形	15
扬声器详细设计	15
视口	17

Fundamentals 入门

初始設定

为确保一致性，在做这些练习时请花费一点时间先设置你的工作空间和 **Vectorworks 首选项**。这样我们就能以相同的基线开始。

首先，通过**文件 > 新建**，打开一个新的空白文档。选择**创建空白文档**，然后单击**确定**。

1. 前往**工具 > 工作空间 > Fundamentals**。
2. 前往**工具 > 选项 > Vectorworks 首选项**，单击重置按钮。接受“你是否确定…？”的对话框，选择左侧“类别”列表中的“常规”。
3. 下一步返回 Vectorworks 首选项（**工具 > 选项 > Vectorworks 首选项**），并选择显示选项卡。然后，勾选视图更改后以对象为中心。
4. 单击确定以关闭**Vectorworks 首选项**。
5. 现在，我们将调整限制类别。前往**工具 > 智能光标设置**。
6. 忽略“您是否知道…？”的对话框，点击重置按钮。接受“您确定…吗？”对话框，并在左侧的类别列表中选择**常规**。
7. 不勾选**对齐到合并页面区域**。
8. 单击确定以关闭“智能光标设置”对话框。
9. 最后，前往**文件 > 页面设置**，并且不勾选**显示页面边界**，然后单击**确定**以关闭页面设置对话框。
10. 下一步是设置文档单位。前往**文件 > 文档设置 > 单位...**
11. 设置单位下拉菜单为**厘米**，并勾选**显示单位标记**选项。
12. 之后，在舍入风格下勾选**分数制**。

13. 让我们也勾选第二个按钮，将第二种风格也设置标注为**分数**显示样式。

14. 从**分数精度**下拉菜单中选择1/16 厘米。

15. 然后在面积部分从单位下拉列表中选择**平方厘米**。



16. 最后，在体积部分从单位下拉列表中选择**立方厘米**，并单击**确定**以关闭“单位”对话框。

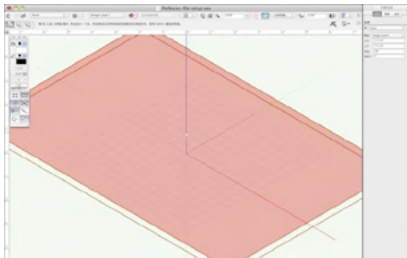
17. 前往**文件 > 保存**，将此文件命名为“文档参数选项设定”且保存到桌面上（或你想保存到的任何地方）。

电脑主机外壳

既然已设定好该文件，我们将创建笔记本电脑的底部部分。从这之后，我们将称它为电脑主机外壳。

1. 在基本工具面板中，双击**圆角矩形**工具。这将打开创建对象对话框。
2. 输入**宽度**为39 3/8厘米，**高度**为26 5/8厘米。
3. 确定选中**下一次单击时的位置**，从角下拉菜单中选择**对称**。

4. 以及，设置**直径X**和**直径Y**字段为2 1/2厘米，然后单击**确定**。
5. 因为先前已勾选下一次单击时的位置，你需要在原点 (0,0) 附近某处点击以创建圆角矩形。
6. 该圆角矩形是电脑主机外壳的总尺寸。现在让我们添加一些深度。
7. 在视图栏中，找到标准视图菜单，选择东南等轴视图。
8. 从三维建模工具箱选择**推/拉**工具，并确保第一种模式，即拉伸面模式在工具栏已启用。
9. 之后，移动指示器指向圆角矩形中心。
10. 一旦圆角矩形高亮，单击开始拉伸圆角矩形面。你应注意到指针已变为双箭头。
11. 现在，按Tab键后便能在浮动数据栏进入**距离**字段，输入1。按下回车键锁定数值。
12. 然后在绘图区域中任何地方单击创建该个拉伸体。
2. 之后，将指示器移动到电脑主机外壳的中心。一旦光标显示中心的提示，单击设置工作平面。使用蓝色高亮作为一个目视参照，以避免将工作平面设置在拉伸面的底面。
3. 创建触控板，在基本工具面板中双击**圆角矩形**工具。
4. 在创建对象对话框中，设置**宽度**字段为11 3/8厘米，**高度**字段为7 5/8厘米。
5. 下一步，注意位置控制框已旋转以反映当前视图（东南等轴视图）。从位置控制框选择底部中心点，这是最接近 W 的中心点。
6. 然后，从“角点”下拉菜单选择对称。将**直径X**字段设置为5/8厘米，**直径Y**值将会自动更新以与之匹配，因为角点已被设置为对称。
7. 如果下一次单击时的位置尚未被勾选的话，勾选它，单击**确定**。
8. 为放置圆角矩形，沿着电脑主机外壳顶面左下角边缘移动光标，直到你看到“中点”光标提示。



触控板

随着电脑主机外壳整体造型的完成，我们现在可以为触控板、键盘及扬声器添加整体形状。

要做到这一点，我们首先需要在电脑主机外壳表面的顶面创建一个工作平面。

1. 从三维建模工具箱，选择**设置工作平面**工具。确定第二种模式，即平面模式在工具栏中已启用。
13. 之后，按住鼠标按钮及根据选定点的选择移动触控板。
14. 我们将移动触控板远离电脑主机外壳边缘2 1/2厘米。
10. 目前，触控板和电脑主机有一个共同边缘，但实际上触控板底边与电脑主机外壳边缘偏离。所以让我们将触控板远离边缘一些。
11. 切换到基本工具面板中的**选择**工具，并且选择触控板如果它还尚未被选中。
12. 现在沿着电脑主机外壳和触控板共同边缘移动指示器，直到指针变成十字型及光标提示显示为“中点”为止。

米。按住鼠标按钮同时按下Tab键，直到你进入 **ΔY** 字段。然后输入2 1/2厘米，按 回车键锁定输入数值。

15. 沿绿色虚线轴（Y轴）移动指示器，直到光标提示显示为“对象/Y/对齐Y”。然后释放鼠标按钮，完成移动触控板。

鍵盤

鍵盤可以根据触控板的几何图形而创建。

1. 沿着位于最接近工作平面原点（红轴、蓝轴、绿轴的交点）的触控板边缘移动指示器，直到光标变为十字型及光标提示“中点”出现。
2. 之后，按住鼠标按钮通过选定点选择**矩形**。
3. 然后按住Option键[Mac]或Alt键[Win]，并沿Y轴（绿线）拖动矩形。确保你的光标继续停留在电脑主机外壳的顶面上。

当你按住 Option键或 Alt键时，注意光标旁边的小加号(+)。这表示你将创建一个副本。

4. 当你到达电脑主机外壳的上边缘时，光标提示“中点”出现。
5. 释放鼠标按钮来创建副本，然后释放Option键。
6. 在对象信息面板中选择**位置控制框**的顶部中心点，这是当前点对立的中心点。
7. 现在改变**宽度**字段为28 7/8厘米，**高度**字段为12 1/8厘米。然后按回车键。

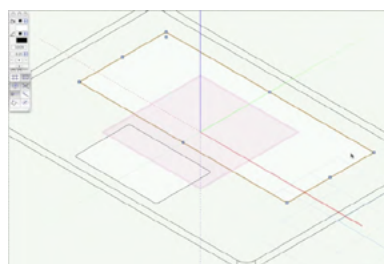
在输入新宽度和高度前，从位置控制框选择位置点是很重要的，因为在重设对象尺寸时设定值将受到限制。在这种情况下，保持圆角矩形居中。

8. 也从角点下拉菜单选择对称，**直径X**字段设置为5/8厘米，然后按回车键。请记住**直径Y**将自动更新，因为所有角都设置为对称。该矩形是键盘的整体造型。

9. 正如触控板一样，真实键盘应稍微偏离电脑主机外壳顶面。让我们现在就做。

10. 键盘处于选中状态，找到**修改 > 移动 > 移动三维**。由于我们目前正在使用一个工作平面，在工作平面选项中打勾。

11. 在**Y偏移**字段输入一个数值-3 1/4厘米，然后按下**确定**。键盘将如同触控板一样沿着同样的绿轴从电脑主机边缘移出。



扬声器

让我们现在创建扬声器。

1. 从基本工具面板中选择**缩放**工具。
2. 首先，在键盘中心附近单击。然后向下移动光标，并且向右边移动，直到键盘右侧和部分电脑机箱在选取框内。
3. 单击一次，放大在选取框内的区域。
4. 之后，从基本工具面板选择**矩形**工具。确保第一种模式矩形模式能启用。
5. 现在沿着键盘右边缘向上移动光标，直到光标提示“圆弧”出现。如果你还没有放大到足够接近，按下Z键，以激活对齐放大镜，并发现圆弧点。

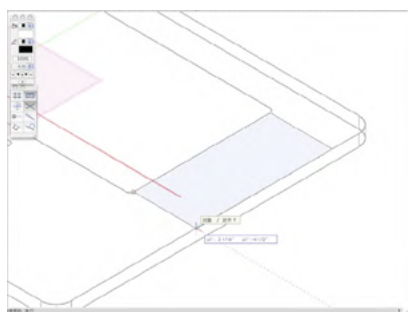
在当前鼠标位置周围区域，对齐放大镜功能为临时放大，使对齐更精确。无论正在用哪一个工具，只要鼠标按钮一旦按下，对齐放大镜就会取消。

6. 单击设置矩形第一点。
7. 再一次沿键盘右边缘移动鼠标光标，但这次向下移

动，直到你在右下角附近看到光标提示圆弧。如果有必要再一次使用对齐放大镜。

8. 不要单击这一点，但在点上按住光标，直到智能点出现。一旦一个红色小点在该点周围出现，表明已经获得智能点。你也可以手动按下T键来获取智能点。
9. 现在，移动光标偏离智能点，朝向电脑主机外壳右边缘水平。你应注意到红色虚线从智能点拉伸出—这称为延长线。
10. 继续沿着延长线移动，直到达到电脑主机边缘。一旦光标提示**对象/对齐Y/对齐起点Z**显示，单击设置矩形。

下一步，我们需要减小扬声器尺寸，同时也将扬声器从电脑主机的边缘偏移。



1. 在基本工具面板中切换偏移工具。确保第一种模式，通过距离偏移及第四种模式偏移原始对象模型，在工具栏里能够启用。
2. 以及，在位于工具栏的**距离**字段输入数值5/8厘米。
3. 之后在选定矩形内单击一次创建偏移。这是右扬声器的整体造型。

使用**镜像**工具可以快速地创建左扬声器。

4. 首先点击X键两次，取消选中右扬声器，并切换到**选择**工具。
5. 下一步，找到**视图 > 缩放 > 适合对象**或在视图栏单击适合对象快捷方式。另一个方法是用Command+6 [Mac] 或Ctrl+6 [Win] 快捷键。现在你应该在绘图区域可以看到电脑主机的全部。
6. 现在重新选择右扬声器，然后从基本工具面板选择**镜像**工具。确保第二种模式，复制和镜像被选中。

7. 将光标移动到电脑主机外壳顶面，与工作平面Y轴（绿轴线）的相交点。
8. 当光标提示中点显示时，单击设置镜像轴线的第一点。
9. 现在按住Shift键，沿Y轴移动光标。
10. 一旦光标提示Y显示，单击设置镜像轴。那么扬声器将映射到左侧。现在，我们拥有了左扬声器的整体造型。

电脑主机细节设计

我们已经创建的代表触控板、键盘、扬声器的图形。在大多数笔记本电脑上，它们通常不会与电脑表面齐平，这些部件都会缩进外壳内—我们现在就这样做，并且也为显示器转轴创建一个缺口。

1. 首先，从三维建模工具设置中选择**推/拉**工具。确保第一个模式，拉伸面模式能启用。
2. 单击左侧扬声器启动拉伸对象。
3. 在浮动数据栏中，按Tab键以便进入**距离**字段。
4. 输入-1/8厘米，按回车键锁定数值。
5. 单击创建拉伸。
6. 重复这些步骤创建右扬声器、触控板和键盘。

现在我们要从电脑主机外壳中删减掉这些拉伸。

7. 点击X键一次，切换到**选择**工具。
8. 找到**编辑 > 全选**。现在所有对象都被选中。
9. 之后，右键单击电脑主机外壳，选择删减实体。
10. 在选择对象对话框中，用箭头使电脑主机外壳高亮。之后单击**确定**。

其它拉伸将从高亮对象中被删减。单击**确定**后，注意到作为一个拉伸的电脑主机外壳，现在是一个实体删

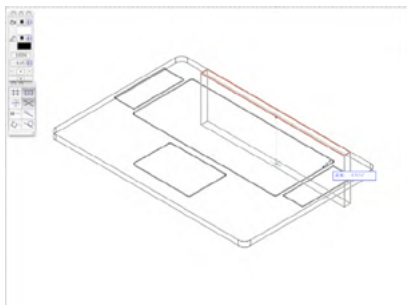
减。

好的，让我们为显示器转轴剪切一个空间。

1. 从基本工具面板选择**矩形**工具。然后选择第三种模式，一边中点和对角绘制长方形模式。
2. 现在从视图栏中的图层平面下拉菜单中选择自动。
3. 将光标移动到电脑主机外壳上边缘的中点。
4. 一旦外壳顶面是蓝色高亮，并且光标提示中点显示，就点击开始绘制矩形。

我们需要转轴宽度与键盘宽度28 7/8厘米相匹配。使用当前模式来绘制矩形，我们需要输入该宽度的一半数值。

5. 按Tab键进入**ΔX**字段，并输入14 1/2厘米。
6. 再次按下Tab键进入**ΔY**字段，输入-1 1/4厘米，然后按回车键。
7. 现在，在绘图内单击以设置矩形。
8. 下一步，在新创建的矩形内移动光标，一旦矩形高亮为红色，就单击开始拉伸。
9. 我们需要从电脑主机外壳中删减掉这个矩形，按住Option键 [Mac] 或Alt键 [Win]，并且向下移动光标。



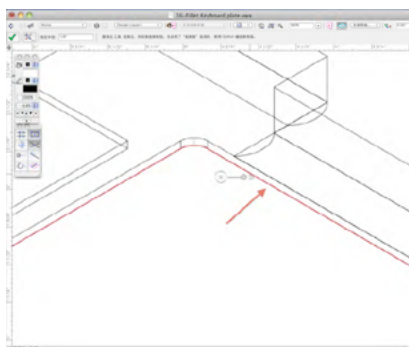
10. 确定实体被拉伸穿过电脑主机外壳底面，同时仍按住Option键 [Mac]或Alt键 [Win]，单击从电脑主机外壳中删减实体。

电脑主机外壳—圆角

电脑主机开始成形了，让我们给转角添加少量圆角，使之外观更加光滑。

1. 从视图栏中的标准视图下拉菜单中选择右下等轴视图选项，更改视图为下右下等轴视图侧视图。
2. 从三维建模工具设置中选择**提取**工具。务必使工具栏中的提取表面模式能够启用。
3. 之后，在工具栏单击**提取首选项**按钮。
4. 选中选择面选项，并单击**确定**以关闭对话框。
5. 现在选择电脑主机外壳底面。用红色高亮作为视觉参考，以验证你选择的是底面而不是顶面。
6. 正确的面一旦被选中，单击工具栏上的绿色对勾标记完成操作。现在电脑主机外壳底部应该有一个NURBS曲面。
7. 下一步，从三维建模工具设置选择**推/拉**工具。确保第一种模式，拉伸面模式能够启用。
8. 然后将光标移动到电脑主机外壳底部的NURBS曲线，一旦高亮就单击开始拉伸。
9. 按Tab键进入**距离**字段，输入数值1/2厘米，然后按回车键锁定数值。
10. 现在单击绘图图中的任何地方完成拉伸。这就是我们将要圆角的电脑主机外壳的一部分。
11. 使用基本工具面板中的**缩放**工具，以放大电脑主机外壳转角。
12. 从三维建模工具设置中选择**圆角边**工具，在工具栏单击**圆角边首选项**按钮。
13. 在圆角边首选项中，选中选择正切实体和选择面选项。
14. 并且改变**半径**字段为1/2厘米。然后单击**确定**以关闭对话框。
15. 现在，选择我们最新创建的拉伸面的底面。
16. 一旦表面高亮，单击工具栏上的绿色对勾标记完成操作。现在对象信息面板应该显示圆角。

17. 按X键两次以取消选中圆角。
18. 然后在视图栏单击适合对象（或使用Command+6 [Mac] 或按Ctrl+ 6 [Win] 键盘快捷键。）在绘图区域查看整个电脑主机外壳。
19. 返回到视图栏，并从标准视图下拉菜单中选择东南等轴视图。
20. 再次使用基本工具面板中的**缩放**工具，放大键盘的任何一个角。
21. 下一步，从三维建模工具设置选择**圆角边**工具，在工具栏单击**圆角边首选项**按钮。
22. 这一次，确保选择面未被选中，但选择相切实体被选中。
23. 同样设置**半径**字段为1/4厘米，然后单击**确定**以关闭首选项。
24. 选择键盘底部边缘。



25. 现在，单击工具栏上的绿色对勾标记完成操作。

显示器外壳的二维几何形状

除了我们之后将要返回创作的键之外，电脑主机外壳几乎都完成了。让我们继续创建显示器的大体形状。

为了保持有组织性，我们要在一个单独设计层上创建显示器。

1. 转到**工具 > 组织**，选择设计图层面板选项卡或从视图栏选择**图层**按钮。

2. 为了更有组织性，让我们来命名活动层。选择“Design Layer-1”，并单击**编辑**按钮。
3. 在编辑设计图层面板对话框中的**名称**字段键入“CPU laptop”，然后单击**确定**。
4. 现在让我们创建一个新设计层。要做到这点，在组织对话框中单击**新建**按钮。
5. 命名此层为“Screen laptop”，再次单击**确定**返回到组织对话框。
6. 通过单击设计图名称左侧中部的可见列来更改主机笔记本电脑层的可见性。图标将更改为X，表明该层不可见。
7. 单击**确定**来关闭该组织对话框。
8. 现在转到**视图 > 标准视图 > 俯视图/平面图**。
9. 选择**矩形**工具，在当前绘图区域的任何地方创建一个任意大小的矩形。
10. 之后转到对象信息面板，并在**宽度**字段输入数值为39 3/8厘米，在**高度**字段输入数值26 5/8厘米。
11. 在视图栏单击**适合对象**按钮。
12. 下一步，在基本工具面板中选择**圆角**工具，并选择第三种模式，即圆角并修饰模式。
13. 工具栏设置圆角半径为1 1/4厘米。
14. 由于所有转角都具有相同的圆角半径，我们可以简单地双击矩形，以对全部四个角进行圆角。

通常情况下你需要选择交叉线表明哪个转角需要圆角。注意在对象信息面板中，矩形现在是一条多段线。

1. 现在切换到基本工具面板的**偏移**工具。确定第一种模式，按距离偏移模式；第三种模式，复制并偏移模式被选中。
2. 此外，设置**距离**字段为1/8厘米。
3. 我们需要创建两个偏移，所以将光标移向多段线中心，并且双击。现在你应该看到三条多段线。

4. 如果最小偏移多段线尚未被选中，按X键切换到**选择工具**，现在选中它。
5. 在对象信息面板中，选择位置控制框顶部中心点。
6. 然后改变 ΔY 字段为25 3/8厘米，然后按回车键。
7. 现在切换到**缩放工具**，并在三条多段线左上角周围拉出一个选取框。
8. 最小偏移多段线仍处于选中状态，从基本工具面板选择**偏移工具**。
9. 在工具栏中设置**距离**字段为1 1/4厘米，在选定多段线区域内单击。
10. 选中下一个偏移量，返回到工具栏的**距离**字段，并输入1/8厘米。
11. 在当前偏移多段线内的任何地方单击，以创建最后一条多段线。

显示器外壳三维几何图形

现在是时候把显示器外壳的二维几何图形转换为三维几何图形。在开始之前，为了使东西更容易地看到，我们将为当前二维几何体使用某些颜色。

1. 按X键激活**选择工具**，如果最小多段线尚未高亮，就选择它。
2. 下一步，单击实体填充颜色框，并选择任何绿色应用到多段线上。
3. 现在选择第二靠近的多段线，并应用任何一种深浅的蓝色。
4. 继续按顺序在多段线上执行命令，并按顺序应用下列任何一种深浅的：红色、深灰色和浅灰色。

如果这种显示是在二维视图中，那么这里看到的效果还不错。但在三维中，我们需要使每个着色多段线有不同厚度。出于这个原因，我们不能有互相重叠的多段线。因此下一步，我们将修剪多段线，以移除任何

不必要的或隐藏的几何图形。

5. 按住Shift键，并选择两条最大的多段线（浅灰色和深灰色多段线）。然后转到**修改 > 剪切表面**。

剪切表面命令剪裁选择对象的底部，这样任何被顶部对象重叠的区域都会被剪去。

想看看如何从浅灰色多段线上剪裁掉暗灰色多段线，单击并向左拖动浅灰色多段线。然后按Command+ Z [Mac]或Control+ Z [Win]撤消。

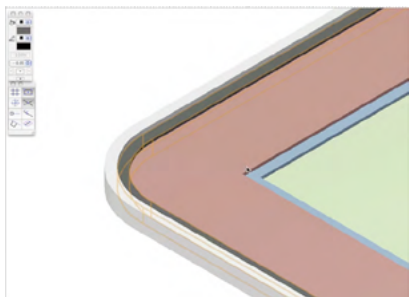
6. 现在按住Shift键，然后选择深灰色多段线及红色多段线。
7. 之后转到**修改 > 剪切表面**。
8. 下一步，按住Shift键，并选择红色多段线和蓝色多段线。
9. 然后不使用菜单命令，而是右键单击红色多段线，并选中剪切表面。
10. 最后一次，按住Shift键，选中蓝色多段线和绿色多段线。
11. 右键单击蓝色多段线，并选中剪切表面。现在每条多段线有其自己的确定空间，没有任何重叠。

现在我们可以开始创建三维几何图形。

1. 选中浅灰色多段线，然后转到**模型 > 拉伸工具**。
2. 在创建拉伸对话框，设置**拉伸**字段为3/8厘米，然后单击**确定**。
3. 下一步，选中绿色多段线，然后转到**模型 > 拉伸工具**。
4. 这次，设置**拉伸**字段为1毫米，然后单击**确定**。
5. 选中蓝色多段线，并使用键盘快捷键Command+E [Mac]或Control+E [Win]拉伸折线。
6. 在**拉伸**字段输入1.5毫米，然后单击**确定**。
7. 拉伸到剩下的两条多段线。拉伸红色多段线为2毫米，拉伸深灰色多段线为2 1/2毫米。

现在，让我们看看一个已渲染的三维视图中的显示。

1. 点击X键两次以取消选中所有对象。然后在视图栏按下**适合对象**按钮或使用Command+6 [Mac] / Control+6 [Win] 键盘快捷键，以调整视图到整个屏幕。
2. 然后，转到标准视图下拉菜单，并选择左等轴视图。
3. 使用**缩放**工具，并且在显示角周围拖拽一个选取框。
4. 为了渲染视图，转到**视图 > 渲染 > OpenGL**。
5. 你还可以通过转到**视图 > 渲染 > OpenGL**选项来提高渲染质量。
6. 改变下拉菜单细节为高水平，并选中使用抗锯齿选项。
7. 单击**确定**。你应该注意到圆边显得更加光滑。

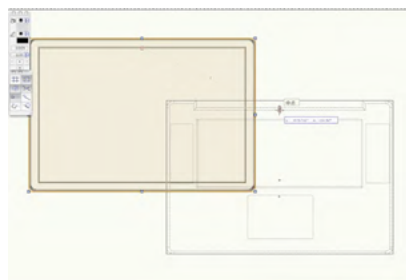


定位显示器外壳

由于我们已经大概上把显示器外壳做好了，我们可以将它对齐到电脑主机外壳。

1. 首先，通过转到**视图 > 渲染 > 线框**返回到线框渲染。
2. 之后转到**工具 > 组织**，并为设计层 CPU laptop 选择最左边的可见栏再次使该图层可见。单击确定以关闭对话框。
3. 接著，转到**视图 > 标准视图 > 俯视图/平面图**，以改变活动设计层视图，Screen laptop。

4. 转到**视图 > 对齐图层视图**，改变主机笔记本电脑层以匹配屏幕笔记本电脑层。
5. 因此，我们可以看到整个电脑主机外壳和显示器，在视图栏单击**适合对象**按钮。
6. 你应该看到显示器外壳和电脑主机外壳没有正确的对准。为了解决这个问题，转到**编辑 > 全选**，选择显示器外壳的所有部分。
7. 然后转到**修改 > 建组**。作为整体来说显示器外壳的所有部分可以更容易移动。
8. 在基本工具面板中切换到**选择**工具。
9. 将指针移向最小偏移的顶部中心。如不清楚的话，请观看视频。当光标提示中点显示，单击并按住鼠标按钮，通过该点抬起该组合。你可能需要使用对齐放大镜（Z键）来获取这一点。
10. 然后沿最接近键盘的电脑主机外壳上边缘拖动该组合。



11. 当光标提示中点显示，释放鼠标按钮完成移动。
12. 现在，我们需要在Z方向对准电脑主机外壳和显示器外壳。
13. 从视图栏中的标准视图下拉菜单选择东南等轴视图视图。
14. 之后转到**视图 > 对齐层视图**，将电脑主机外壳图层对齐到相同视图。
15. 再次在视图栏按**适合对象**。
16. 现在使用**缩放**工具放大笔记本电脑上最靠近你的转角。

电脑主机外壳和显示器外壳重叠。事实上，只有电脑主机外壳顶部表面和显示器外壳底部表面可以互相接触到。

1. 为了解决这个问题，在群组仍处于选中状态下，转到**修改 > 移动 > 移动三维**。
2. 在移动对话框，设置**X**和**Y**字段为0厘米，**Z**字段为1厘米。记住1厘米是电脑主机外壳最初的拉伸厚度。
3. 单击**确定**以完成移动。

显示器外壳圆角

我们几乎完成了显示器外壳，但正如我们做电脑主机外壳一样，为了有更加光滑的外观，让我们使部分边缘圆角。

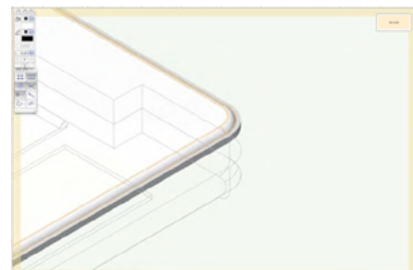
1. 在视图栏单击**适合对象**按钮，使整个笔记本电脑处在绘图区域。
2. 然后切换到**缩放**工具，并在笔记本电脑右上角周围拖拽一个选取框，以放大该区。
3. 我们需要使用显示器外壳现有的几何图形创建圆角。因此，按X键切换到**选择**工具，然后双击显示器来进入该组的编辑模式。

为更容易看到不同的显示器外壳部件，我们现在将用OpenGL 渲染该视图。

4. 从视图栏中的渲染模式下拉菜单选择 OpenGL 或使用键盘快捷键Command + Shift + G [Mac] 或Control+ Shift + G [Win]。
5. 现在从三维建模工具设置中选择**提取**工具。
6. 在工具栏启用第二个模式，即提取曲线模式，然后点击**提取首选项**按钮。
7. 选中选择正切实体选项，并创建平面。
8. 以及，如果选择面被选中，取消选中，然后单击**确定**以关闭对话框。
9. 选择深灰色拉伸面最远边缘顶部。
10. 然后单击工具栏上的绿色对勾标记以完成操作。

所产生的对象应该是一组。因为在提取首选项中创建平面对象被选中，该组由直线和圆弧线等对象组成。为了创建这个形状，我们需要将这些对象组合成一条多段线。

11. 接著转到**修改 > 解组**。请注意对象信息面板显示八个对象被选中。
12. 为了组合这些对象为一条聚合折线，定位**修改 > 组成**。
13. 现在，在三维建模工具设置中切换到**推/拉**工具。确保第一个模式，即拉伸面模式能启用。
14. 然后将光标移动到新创建的多段线之上。一旦表面高亮，单击启动拉伸工具。
15. 按Tab键进入**距离**字段，然后输数值1/8。然后按回车键锁定数值。
16. 单击绘图中的任何地方以创建拉伸。这就是显示器外壳的顶部。
17. 为了圆角这个拉伸，从三维建模工具设置选择**圆角边缘**工具，在工具栏中设置**半径**字段为3/8。
18. 在工具栏上单击**圆角首选项**按钮，确保选择正切实体被选中。单击**确定**。
19. 选择高亮拉伸面的顶部边缘。
20. 之后，单击工具栏上的绿色对勾标记完成操作。



21. 单击**退出组合**按钮返回到设计层。

旋转显示器外壳

显示器外壳已经完成，因此是时候旋转以打开显示器

外壳。

1. 在视图栏中单击**适合对象**按钮，以便在绘图区域中整个笔记本电脑是可见的。
2. 下一步，从视图栏中的标准视图下拉菜单选择右视图。
3. 转到**视图 > 对齐层视图**，将主机笔记本电脑层对齐到相同视图。
4. 选择**缩放**工具，在笔记本电脑右下角周围拖拽一个选取框。
5. 现在切换到**选择**工具，如果显示器外壳尚未高亮，选中它。
6. 从基本工具面板选择**旋转**工具。确定第一种模式，即旋转模式，在工具栏中能启用。
7. 将光标移向显示器外壳右下角当光标提示终点显示时，单击一下设置为旋转轴的点。
8. 按住Shift键以及向上移动光标，一旦光标提示Y显示，再次单击设置旋转轴。
9. 旋转显示器到一个打开位置，按住Shift键，向右移动光标，直到看到光标提示X。
10. 之后单击一次完成旋转显示器外壳到一个打开的位置。

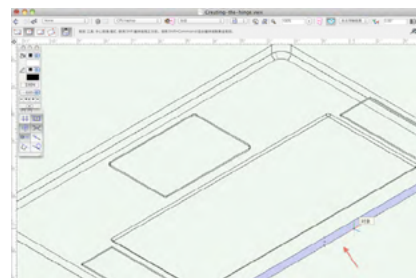
便携式计算机朝正确角度打开，但仍然位于转轴位置之上。显示屏底部边缘需要向下移动，与转轴底部边缘相匹配。

11. 显示器仍然选中状态，转到**修改 > 移动 > 移动...**
12. 在移动选择对话框中设置X偏移量为0厘米，Y偏移至-1厘米，然后单击**确定**以移动显示器。

创建转轴

显示器外壳围绕转轴旋转，所以我们需要返回到电脑主机外壳中快速创建转轴。

1. 在视图栏中单击**图层面板**按钮，打开组织对话框。
2. 单击笔记本电脑设计层左边的空白区域，使电脑主机笔记本电脑层成为活动层。
3. 之后，为Screen Laptop图层单击中间的可见栏，这样该图层就不可见了。之后单击**确定**返回到绘图区域。
4. 现在从视图栏上的标准视图下拉菜单中，选择右后侧等轴视图，同样地在视图栏单击**适合对象**按钮。
5. 在转轴区我们需要靠近一点，这样可以在视图栏的缩放字段手动输入100%。这将给我们电脑主机外壳的最佳角度以创建转轴。
6. 从基本工具面板选择**矩形**工具。确定第二种模式，中心和角长方形模式在工具栏中能够启用。
7. 接著，如果活动平面下拉菜单尚未设置，设置它为自动。
8. 单击**确定**“你知道吗？”对话框。
9. 之后为做出转轴缺口，将光标移向开面中心。
10. 一旦字面蓝色高亮并且显示中心光标提示，就单击开始绘制矩形。



11. 现在将光标沿着高亮面底部边缘向右移动，直至“终点”光标提示显示。
12. 单击一次设置矩形。
13. 将光标向新创建的矩形中心移动，一旦表面高亮就单击以开始拉伸。
14. 按Tab键进入**距离**字段的浮动数据栏，并输入一个数值为1 1/4厘米，然后按回车锁定数值。
15. 单击一次以完成拉伸。

16. 转轴仍处于选中状态，在属性面板中单击填充样式颜色框，并应用一种中灰色颜色到转轴。
17. 为了观察转轴看起来怎么样，从渲染模式下拉菜单选择打开OpenGL。

键的二维几何图形

笔记本电脑几乎完成，但我们需要为电脑主机外壳增加键盘和扬声器。

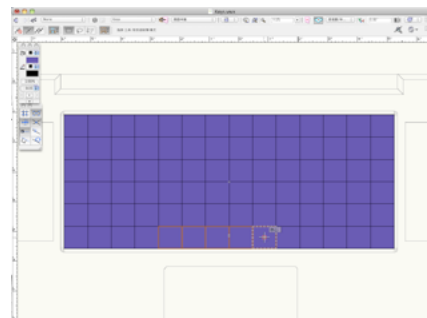
1. 从视图栏的标准视图清单中，选择**俯视图/平面图**。
2. 按X键两次以取消选中所有对象。同样地在视图栏单击**适合对象**按钮。
3. 之后单击视图栏中的**图层**面板按钮，进入组织对话框。
4. 我们将在一个单独设计层上放置键，因此单击**新建**按钮。
5. 在新建设计层对话框中，命名新层 Keys，并单击**确定**按钮两次以返回绘图区域。
6. 现在，选择**缩放**工具，在电脑主机外壳上的键盘缺口周围拖拽一个选取框。
7. 选择**矩形**工具，并确保第一种模式，矩形模式能在工具栏启用。
8. 下一步，将光标移动到键盘缺口左上角。
9. 按Z键以激活对齐放大镜，刚好在键盘缺口真实转角内部，应找到一个圆弧中心对齐点。
10. 一旦你已经定位该点就单击来开始矩形。注意只要鼠标按钮一按下，对齐放大镜就激活。
11. 现在将光标移动到键盘缺口右下角，重复最后两个步骤来找到圆弧中心点。一旦你单击圆弧中心点，就创建了矩形。
12. 在属性面板中选择填充样式颜色框，将任何淡紫

色应用到该矩形。

13. 键盘上大多数键具有相同的尺寸，所以我们可以使用等分命令，给我们一个很好的起始点。
14. 按X键，如果紫色矩形尚未选中，选中它。
15. 接著转到**修改 > 草图辅助 > 等分**
16. 设置**宽度**分区的数量为14，**高度**分区的数量为6，然后单击**确定**。请注意对象信息面板现在显示84个矩形。

现在我们可以开始合并这些矩形，在键盘上创建大键。

17. 点击X键两次切换到**选择**工具，并取消所选中所有矩形。
18. 在底部的矩形行中从左边选择第五个矩形。
19. 接著，按住Shift键，选择紧邻你刚才选中矩形右边的四个矩形。



20. 现在转到**修改 > 添加表面**。这是空格键。
21. 从底部过来的第二行，按住Shift键，然后选中左侧的前两个矩形。
22. 转到**修改 > 添加表面**。
23. 在同一行右侧的前两个矩形重复最后两个步骤。这些都是Shift键。
24. 在位于Shift键的上面一行上右侧的前两个矩形，再一次重复这些步骤。这是Enter键。

现在键的基本形状都定义了，但我们在这些键之间需要添加一些空格，使其看起来更逼真。

1. 在活动层使用键盘快捷键Command+ A [Mac]

或Control+ A [Win]选中所有对象。

2. 现在按住Shift键，同时单击空格键，Shift键，和回车键取消选中这些对象。对象信息面板应显示73个矩形。我们现在要一次过在73个矩形的周围添加空间。
3. 在对象信息面板中，确定位置控制框中选中的是中心点。
4. 下一步，在**宽度**字段输入一个数值1 3/4厘米，在**高度**字段输入数值1 5/8厘米。然后按回车键。

空格键、Shift键、回车键的尺寸必须单独设置。

5. 首先全选上述四种键，并查看位置控制框里的中心点是否选中。
6. 之后单独选择每个键，然后在对象信息面板中输入以下数值：Shift键、回车键： $\Delta X = 3 \frac{3}{4}$ 厘米， $\Delta Y = 1 \frac{5}{8}$ 厘米，空格键： $\Delta X = 9 \frac{5}{8}$ 厘米， $\Delta Y = 1 \frac{5}{8}$ 厘米。

键的三维几何图形

键二维几何图形已经完成，所以我们需要创建三维几何图形，把它们正确安置在电脑主机外壳上。

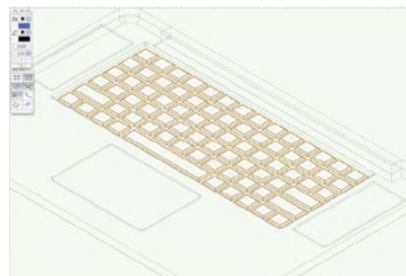
1. 按下Command+ A [Mac] 或Control+ A [Win]选中所有键。
2. 现在转到**模型 > 锥形拉伸**。
3. 在创建锥形拉伸对话框设置**高度**字段为1/8厘米，**锥度角**字段为45度。单击**确定**以创建锥形拉伸对象。

请注意，现在所有键是一个对象。这是因为在操作时，所有键都被选中。很快我们要为所有键创建三维几何图形！现在我们只需要移动键调整Z的高度。

4. 从视图栏的标准视图下拉菜单中选择东南等轴视图。
5. 接著转到**视图 > 对齐图层视图**，这样电脑主机笔记

本层与键层对齐。

6. 所有键仍处于选中状态，转到**修改 > 移动 > 移动三维**。
7. 在**X偏移**和**Y偏移**字段输入0厘米，在**Z偏移**字段输入5/8厘米。然后单击**确定**，移动键到适当位置。



扬声器详细设计

要完成这台笔记本电脑三维模型，需要做的最后一件事是创建扬声器。

1. 首先通过**视图 > 标准视图 > 俯视图/平面图**，切换到俯视图/平面图视图。
2. 现在，转到**视图 > 对齐图层视图**，这样使电脑主机外壳现在同样处于俯视图/平面图。
3. 按两次X键取消选中所有对象，然后在视图栏上单击**适合对象**按钮。

正如我们在整个练习中所做的，我们将扬声器安置在它自己的层上来以便有利于组织。

4. 在视图栏上单击**图层**按钮，然后单击**新建**按钮。
5. 将这个新设计层命名为 Speakers。之后，两次单击**确定**返回到绘图区域。
6. 接著，使用**缩放**工具，并在左扬声器缺口周围拖拽选框放大该区域。
7. 在基本工具面板中切换到**矩形**工具。确保第一个模式：矩形模式能启用。
8. “终点”光标提示出现时，单击扬声器缺口左上角

开始矩形。

9. 然后当扬声器缺口右下角“终点”光标出现，单击来完成矩形。
10. 现在从基本工具面板选择**圆形**工具，确保第一种模式，半径画圆模式能够启用。
11. 在新创建矩形内单击，来开始绘制圆。
12. 按Tab键进入**长度**字段，输入数值1/8厘米。然后按回车键锁定数值。
13. 现在单击绘图内的任何地方放置圆。
14. 圆仍处于选中状态，转到**编辑 > 复制列阵**。
15. 在复制列阵对话框中，设置形状下拉菜单为矩形阵列。
16. 设置**列数**字段为6，**行数**字段为15。
17. 然后**列之间的距离**字段输入5/8厘米，**行之间的距离**字段输入-5/8厘米。
18. 确定右下角的保留、保持选择都是被选中的。
19. 然后单击**确定**以创建阵列。

20. 这样这些圆作为更容易移动的单元，转到**修改 > 建组**。

现在这个组很可能不在我们之前绘制矩形内部。只需几步就可以将这些对象完全对齐。

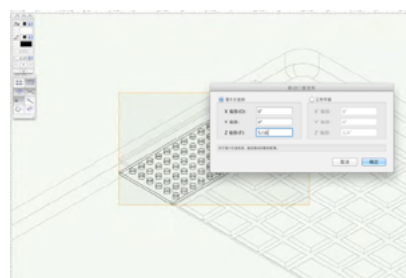
1. 圆组合应该已经高亮，因此按X键切换到**选择**工具。然后按住Shift键，单击组合后面的矩形。
2. 接著，转到**修改 > 对齐 > 对齐/分布**。
3. 到预览框右边，选中对齐选项，并勾选**中心**。
4. 预览框下面，你还将需要选中对齐选项，并勾选**中心**选项。
5. 然后单击**确定**来对齐两个对象。
6. 现在，按住Shift键，然后单击矩形取消选中此对象。

7. 只选中组合，转到**修改 > 解组**。

8. 之后按住 Shift键，并重新选中矩形。
9. 下一步，右键单击任何高亮对象，并从右键菜单中选择**剪切表面**。
10. 按Delete键删除不需要的圆。现在我们仅有一条多段线。选择这条多段线。
11. 前往**模型 > 拉伸**，并设置**拉伸**字段为1/8厘米，为扬声器增加深度。

现在我们只需要正确的安置扬声器在电脑主机外壳，并且镜像到电脑主机外壳的另一面。

12. 通过从标准视图下拉菜单选择**东南等轴视图**，切换到东南等轴视图。
13. 转到**视图 > 对齐图层视图**，以便其他可见层改变为东南等轴视图。
14. 按X键切换到**选择**工具，如果扬声器尚未高亮，选中扬声器。
15. 之后转到**修改 > 移动 > 移动三维**，设置**X偏移**，**Y偏移**字段为0厘米。设置**Z偏移**字段为3/4厘米，单击**确定**移动扬声器到其正确位置。



剩下没做的是镜像扬声器，并且笔记本电脑模型已经完成。

1. 从标准视图下拉菜单选择**俯视图/平面图**。
2. 然后转到**视图 > 对齐图层视图**，来改变其他可见图层。
3. 按X键两次取消选中扬声器。此外在视图栏上单击**适合对象**按钮。
4. 再次选中扬声器，从基本工具面板选择**镜像**工具。在工具栏中启用第二种模式：复制并建立镜像模

式。

5. 现在，向电脑主机外壳上边缘中心移动光标。

一旦光标提示“中点”显示后便单击。

按住Shift键，向下移动光标，当光标提示“垂直”线出现，再次单击以把复制的扬声器放置到电脑主机外壳右侧。

视口

就是这样！我们的便携式计算机模型已经完成。现在，让我们将便携式计算机的一些东西的颜色修改得更合适，并创建一个 OpenGL 视口，和一个隐藏线渲染视口。

1. 在视图栏单击**图层**按钮。
2. 在组织对话框中，通过点击最左边可见栏，将 Screen laptop 图层设为可见。
3. 下一步，单击**新建**按钮，命名新建模为 Laptop complete。
4. 然后两次单击**确定**返回到绘图层。
5. 现在转到**视图 > 图层选项**，并选择**显示/对齐/修改其它**。
6. 转到**编辑>全选**。
7. 在对象信息面板，从下拉菜单选择 Laptop complete。
8. 现在从视图栏中的标准视图下拉菜单切换到东南等轴视图。

让我们看看我们的便携式计算机渲染后是什么样子，同时应用一些适当颜色。

1. 在视图栏中点击适合对象。
2. 从视图栏中的渲染菜单，选择打开 OpenGL。

正如你所看到的显示器仍然有几种颜色。你可以选择保持这些颜色，或使用属性面板更改便携式计算机任

何部分的颜色。记住这些对象中的一些是以组为单位，所以你需要首先双击组才能进入编辑模式，在组内对不同对象应用不同颜色。一旦你完成颜色设置，我们可以快速新建视口。

3. 转到**视图 > 创建视口**。选择“在图层上创建”清单中点选“新建图纸图层”，并将之命名为 Sheet Layer 1。
4. 单击**确定**两次以关闭对话框。
5. 你在一个图纸层上应该有一个大视口。这个视口对页面边界来说是太大。因此在视口处于选中状态下，从对象信息面板的下拉菜单中改变比例大小为 1:4。
6. 然后放置视口，以便它位于页面上半部的页面边界内。
7. 现在让我们复制这个视口。按住Option键 [Mac] 或Alt键 [Win]，然后单击，向下拖动当前视口，确保其仍然在页界内。
8. 当你对定位满意时，松开鼠标按钮。
9. 下一步，在复制视口的对象信息内，改变视图下拉菜单为西南等轴视图，并且从背景渲染下拉菜单选择隐藏线。
10. 最后，按住Shift键，并选择两个视口。
11. 之后在对象信息面板，点击**更新**按钮。

这就是最终产品：

