

## Altium designer 6 (AD6) 建立器件简易 3D 模型的方法

By benladn911

在传统的电子产品整机设计流程里，电路设计部门与结构设计部门是两个完全独立工作的部门，之间没有什么直接的合作关系。多数情况下（这里指的是大多数。因为也是有部分企业的产品是已定型化的，都是先设计好外壳后再根据空间来设计电路板，这就不在我们的讨论范围之内了），结构设计部门都要等到电路设计部门的 PCB 板加工完成、焊接完成后才能开始进行大部分的结构设计工作，然而电路板的加工生产周期会随电路板的复杂程度而延长，而且部门之间的沟通方式也基本上是通过口头或文本的形式。

目前多数企业的整机产品设计流程中还停留在这种状态下，原因还是电路部门与结构部门没有一个软件协作接口来帮助两个部门更好地协调工作、提高效率。面对竞争激烈的市场环境，时间就是金钱，产品研发延期而导致研发成本的增加，产品上市时间的推迟也直接影响到产品的市场竞争力。对于企业来说，都希望部门之间能有一个较好的协调接口来加快整机产品的设计，进而提高设计的效率与准确性、降低研发的时间成本，提前推出产品，迅速强占市场，达到最终的回报。

作为业界唯一的完整的一体化电子产品设计平台——Altium designer 6 (AD6)。从 AD6.3 开始就开始支持用户自建立 Step 或 IGES 格式的 3D 模型并导入到用户的 3D 器件库里 (\*. PCB3DLib)，实现 PCB 的 3D 实时查看，并把最终的 PCB 整板 Step 或 IGES 文件的导出，最后再把整板的 Step 或 IGES 文件导入到结构设计软件（如 SolidWorks、PRO-E、UG 等），提前为结构部门提供整机外壳设计的参考数据。这样的一种整机设计流程可以大大缩短整机开发的时间，从而提高部门协作的工作效率与准确性。

我们先了解下 AD6 提供的电路与结构设计的协作流程：

- 1、电路部门建立好项目需要的原理图库、PCB 库
- 2、结构部门使用结构软件建立关键器件的 3D 模型，需要注意的是在结构软件中建立器件 3D 模型时，要事先定义好器件的原点和 3D 坐标，3D 模型的原点要和 PCB 封装库的原点保持一致，3D 中的 XY 坐标则要和 PCB 封装库中的 XY 方向保持一致然后导出为 Step 格式，软后导入到自建的 3D 库中。这样在 3D 状态下才能看到元件准确的定位在 PCB 立体视图中，否则 3D 元件会偏离 PCB 3D 中的丝网位置。如果角度不对也会出现错位，甚至部分在 PCB 上面，部分在 PCB 下面。（在结构软件中，当元件为单个实体时，原点即为实际定义原点，当元件为装配实体时，先定义好总的参考原点，再装配好各部件，最后另存为 Step 或 IGS 文件转交给电路部门，电路部门再把文件导入到自己建立的 PCB 3D 库 (\*. PCB3DLib)
- 3、电路部门绘制好原理图，并在原理图库或原理图中，正确添加器件属性里的 PCB 模型名称和 3D 模型名称
- 4、绘制好最终的 PCB 图后，查看 PCB 的 3D 效果（View \ Legacy 3D View）
- 5、导出整板 PCB 的 3D 图为 Step 或 IGES 文件转交给结构部门
- 6、结构部门把整板 PCB 的 3D 图导入到结构设计软件中，作为结构设计的参考数据

上述的整个流程中，特别是需要在结构软件中建立各种器件的 3D 模型的工作量比较大，而且一定要定义好 3D 模型的原点和 3D 坐标，否则最终查看整板 PCB 3D 的时候就会出现上面描述的 3D 器件偏离丝印位置。

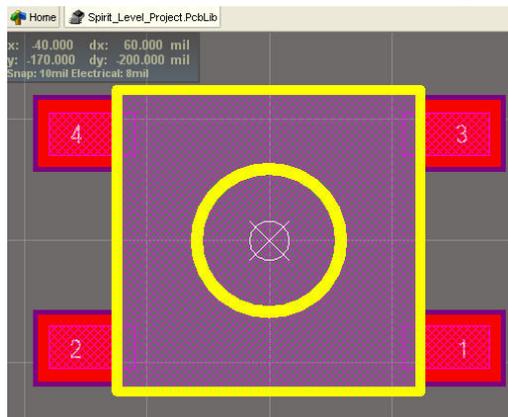
当然，对于一些比较重要的器件，如：要求和外壳精确紧密连接、而且是多曲面的器件，对于这类的器件还是必须建议严格按照以上的流程在结构软件中建立 3D 模型。

这个时候大家肯定都会问到一个问题：对于一些只需要由立方体、圆柱体等简单立体装配而成的 3D 模型、模型顶部不是曲面结构的，是否有简单的方法可以直接在 AD6 里建立？这样一方面可以减小工作量，另一方面可以实现一体化的环境下完成整个的设计流程。在这里可以肯定的告诉大家，AD6.8 版本以上是可以的！（计算机配置要求有独立显卡，并且支持 DirectX9.0C 以上版本）

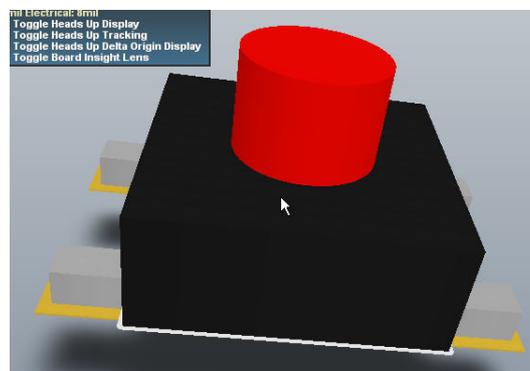
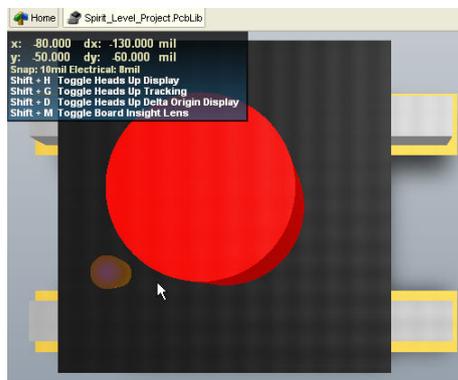
下面主要介绍的是如何在 PCB 库中建立器件的简易 3D 模型，然后加载到 PCB 整板中查看，并把整板的 PCB 3D 图导出、再导入到结构设计软件中作为参考数据。

我们先来看看在 AD6 里自建一些简易的 3D 模型的效果，以及整板的 3D 显示效果

下图是 PCB 封装库里一个已经建立简易 3D 模型的贴片按键



在 PCB 库编辑环境下使用 AD6 软件的实时 3D 显示出现的效果(执行菜单 View \ Switch To 3D, 或者按主键盘区的 3 数字键, 再按 2 即可回到正常的 2D 显示状态)



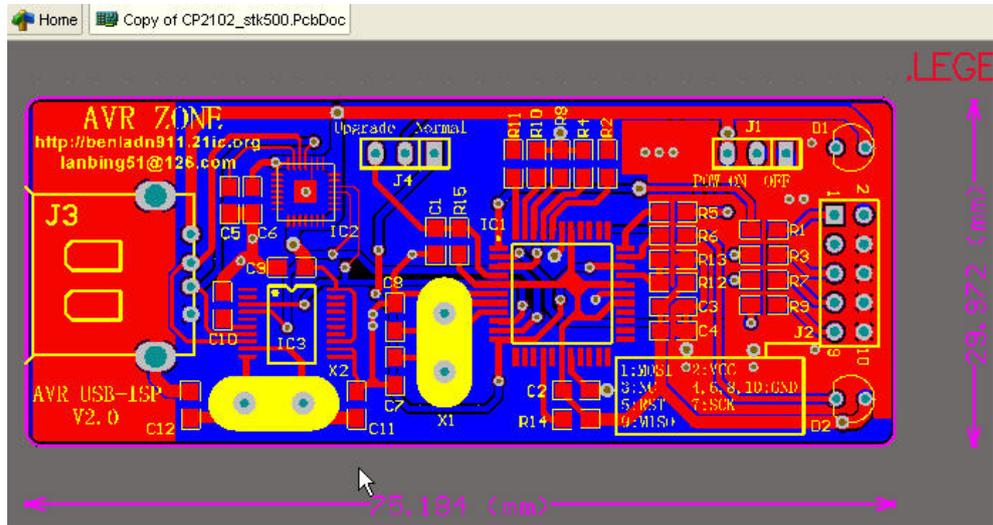
在 PCB 编辑环境下整板的实时 3D 显示效果，图中的按键就是加载 PCB 封装库中自建立的 3D 模型的显示效果（按主键盘区的 3 数字键即可显示出实时的 3D 效果，再按 2 即可回到正常的 2D 显示状态）：



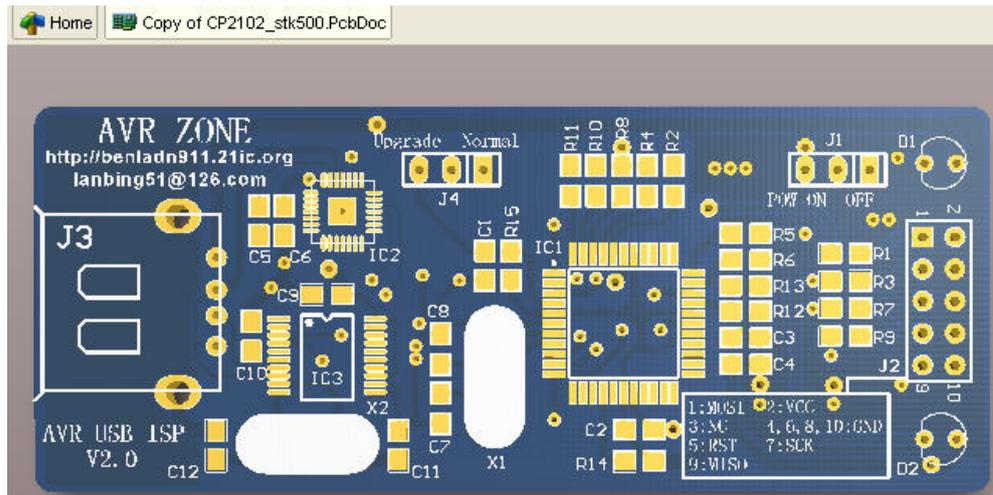
## 一、AD6 制作简易 3D 模型 Step by step

1、打开我们手头现有的 PCB 图，下面我们先了解下 PCB 的实时 3D 显示效果。

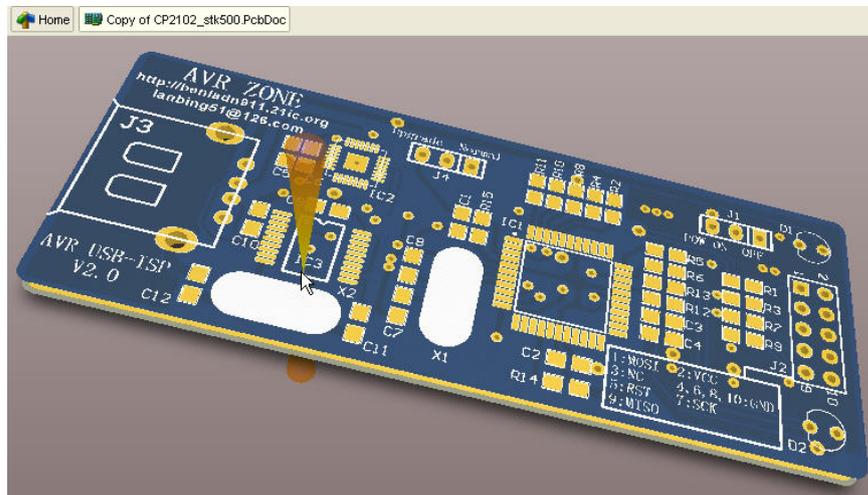
下图是 PCB 的 2D 显示效果



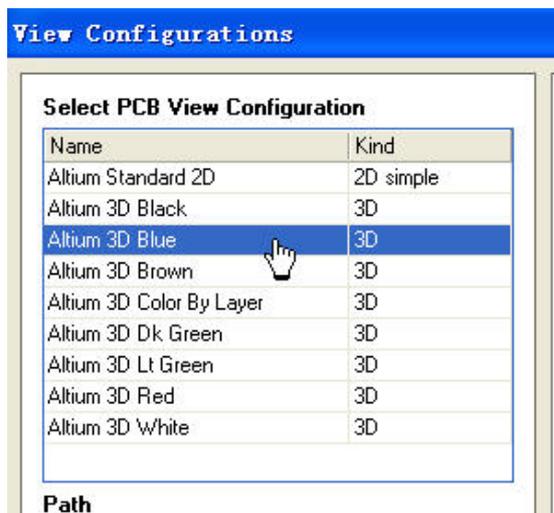
然后按下主键盘区的“3”，即能查看 PCB 整板的实时 3D 效果，



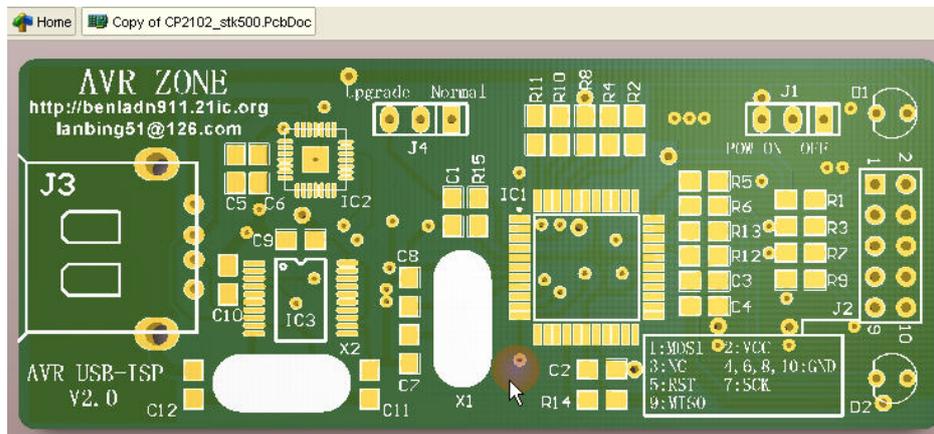
在 PCB 3D 实时显示状态下同时按住 shift 和鼠标右键不放，然后移动鼠标，即可实现 PCB 的翻转，如下：



在上面我们看到是蓝色的 PCB 板子的效果，相应的 3D 效果颜色可以按下“L”进入层面颜色设置，如下：（在 Select PCB View configuration 里，可以选择自己需要的 3D 颜色）

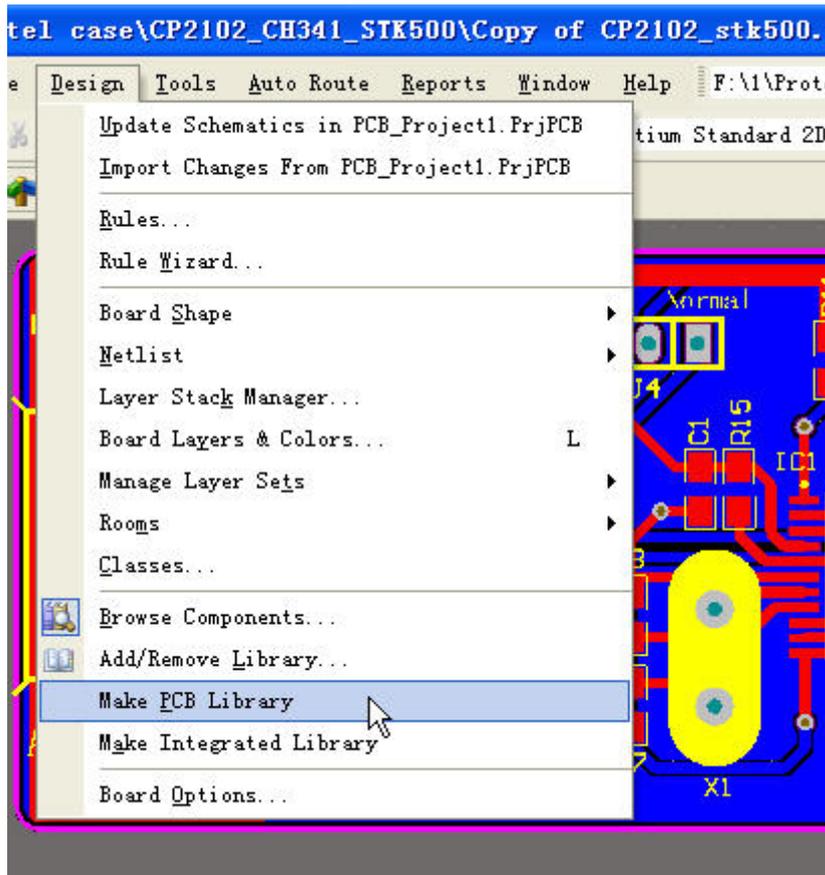


选择 Dk Green 的效果如下：

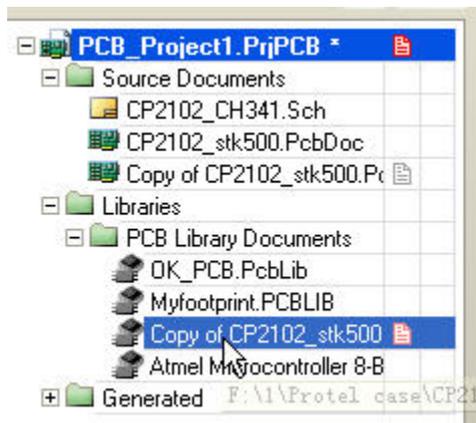


2、上面我们看到 PCB 3D 实时显示还是一张空的 PCB 板，因为我们还没有建立每个器件的器件体 3D 模型，所以还不能看到完整的 PCB 整板的 3D 效果。

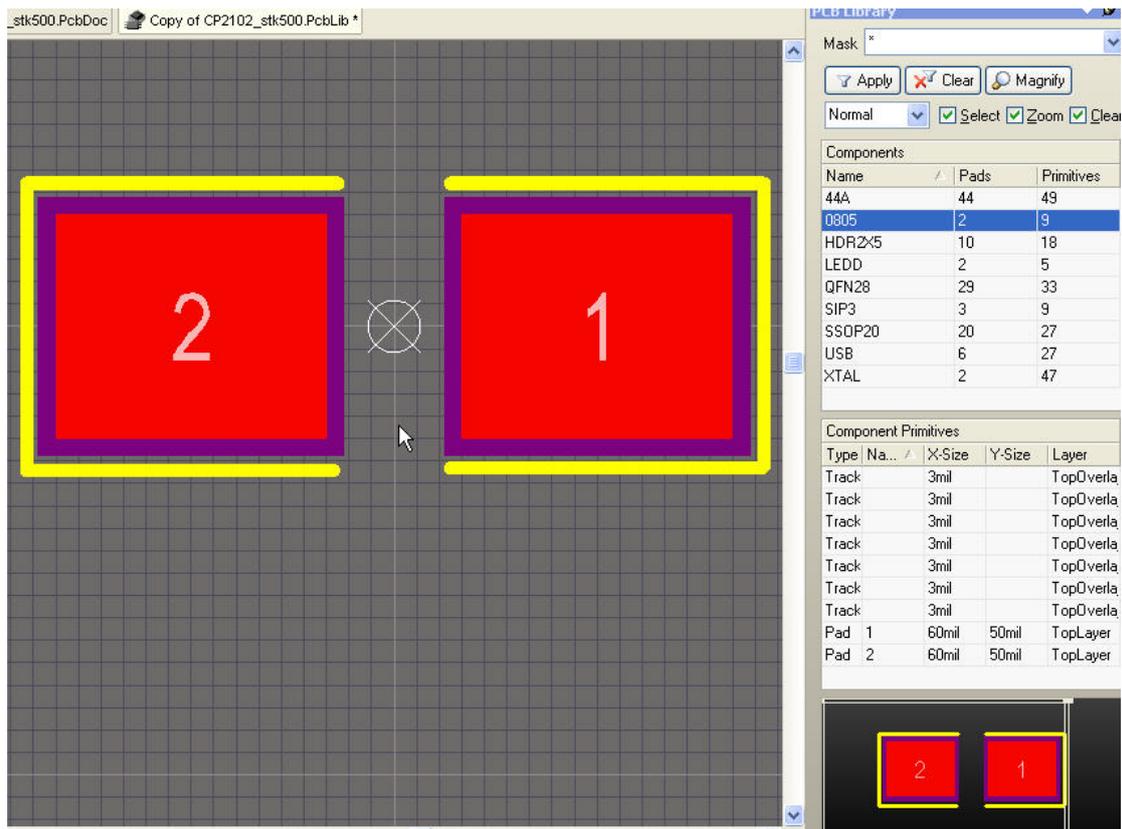
回到 PCB 2D 显示状态下，下面我们对目前的这张 PCB 生成下对应的 PCB 库文件，Design \ Make PCB Library，生成的 PCB 库的名称会自动保持和 PCB 文件名称一致。



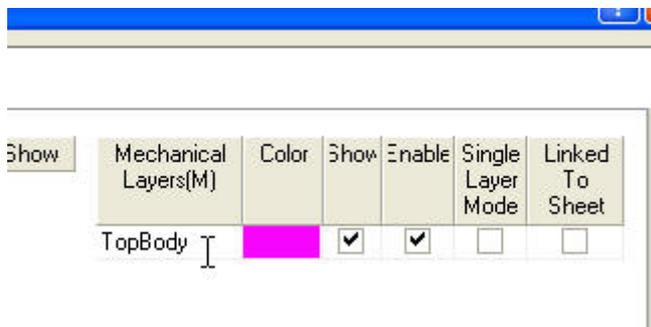
3、把生成的器件库拖动到工程中，并打开生成的器件库。



下面我们将对 0805 贴片封装制作对应的 3D Body。



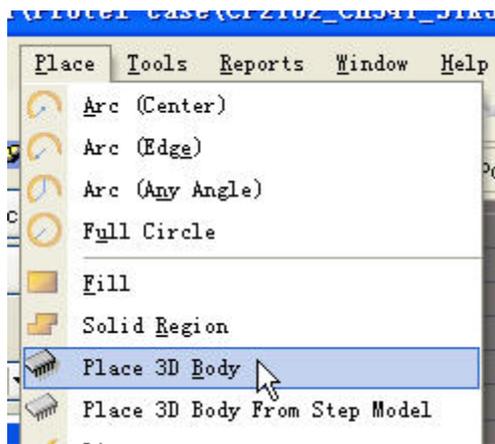
4、在 PCB 库编辑环境下，按“L”，进入层面颜色管理，把 Mechanical 1 改成 TopBody（改名的目的是为了更方便读图，不是必要的，也可以不修改）



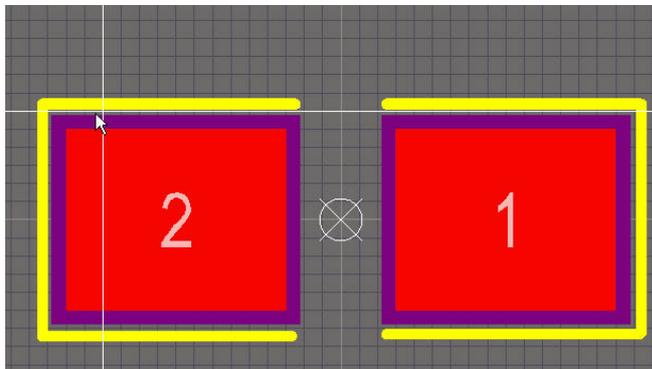
5、在 PCB 库编辑状态下，切换工作层到 TopBody 层



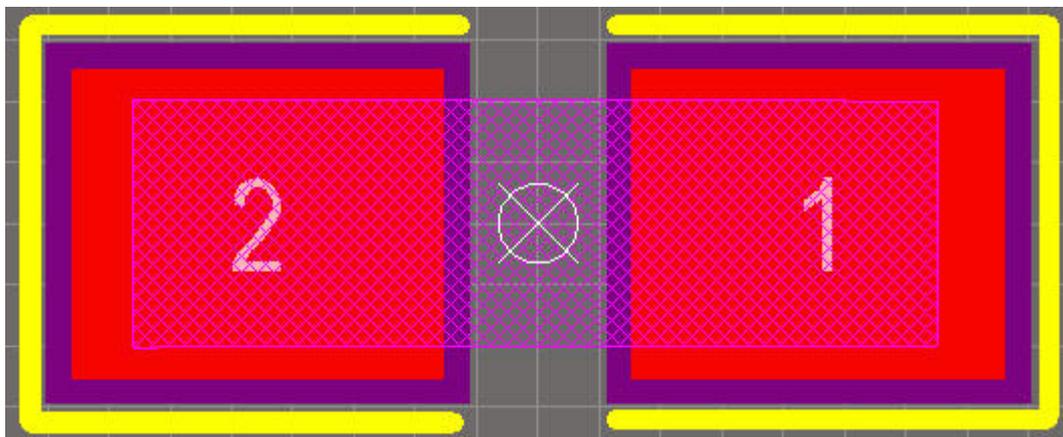
6、执行 Place \ Place 3D body，放置器件的 3D 体（上面为什么要切换到机械层，是因为 Place 3D body 只有在机械层下才能有效放置）



7、鼠标变成十字光标，然后在 0805 贴片封装上绘制实际的器件体的形状

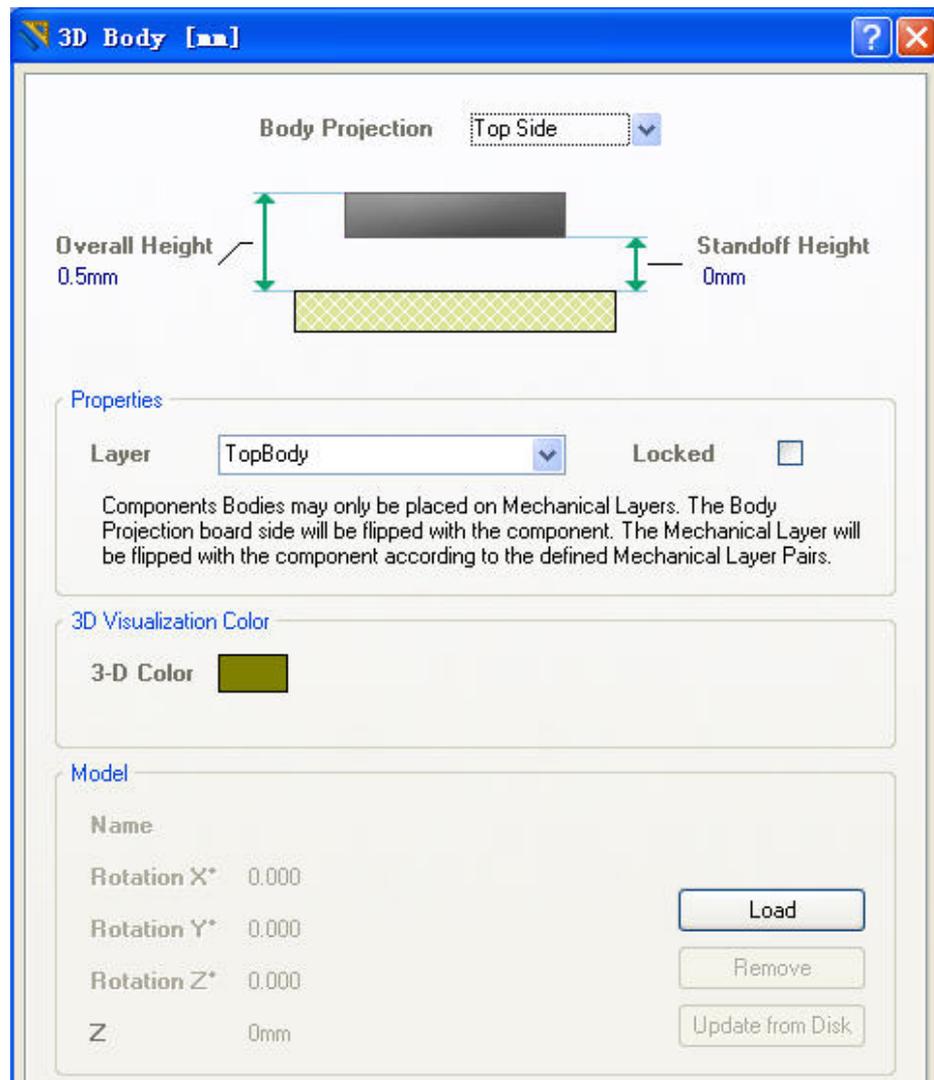


绘制好的网格状的矩形体就是我们要定义的 0805 器件 3D 的长和宽

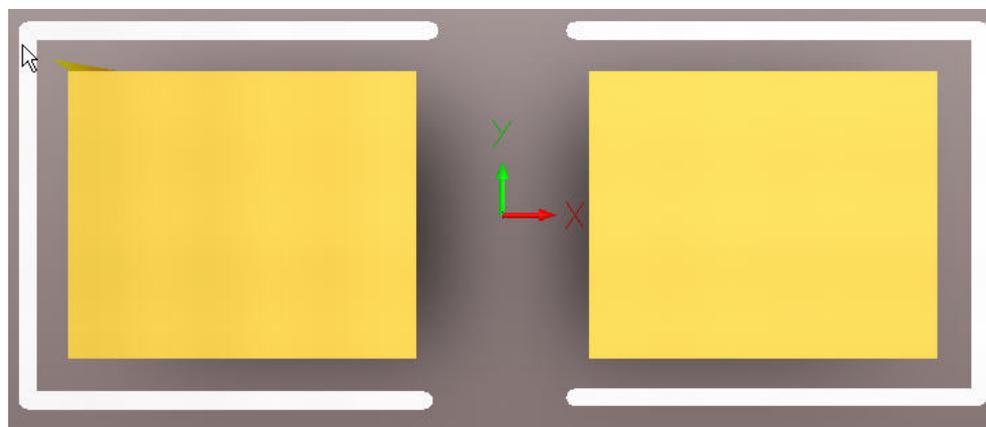


8、双击绘制好的 3D body，下面定义下这个 3D 体的高度。Overall Height 设置器件体的 3D 高度；Body Projection 设置器件的 3D 体放在 PCB 板的正面和反面；Standoff Height 设置器件 3D 的悬空高度，从设置窗口中就可以比较直观地看出具体的设置结果；Layer 设置 3D 器件体建立在哪个机械层上的；3-D Color 设置 3D 器件体的颜色。（在 Model 这一栏，点 Load 也可以加载用 SolidWorks 等软件做好的 Step 格式 3D 模型进来，这里我们就不做介绍，我们当前要介绍的主要还是如何在 AD6 里直接建立器件的简易 3D 模型）

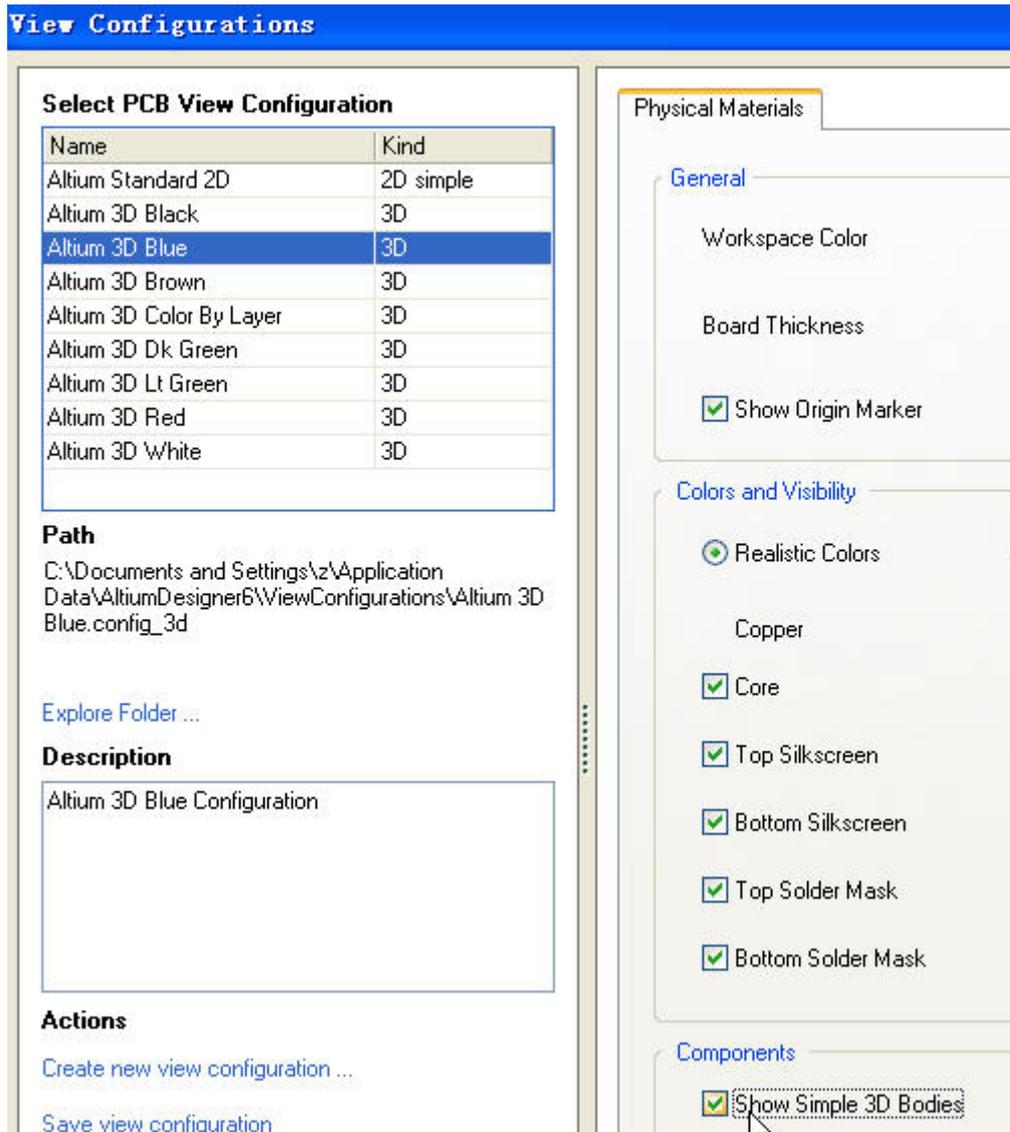
在这里我们暂定把 0805 贴片封装的 3D 高度设置为 0.5mm，颜色设置为 



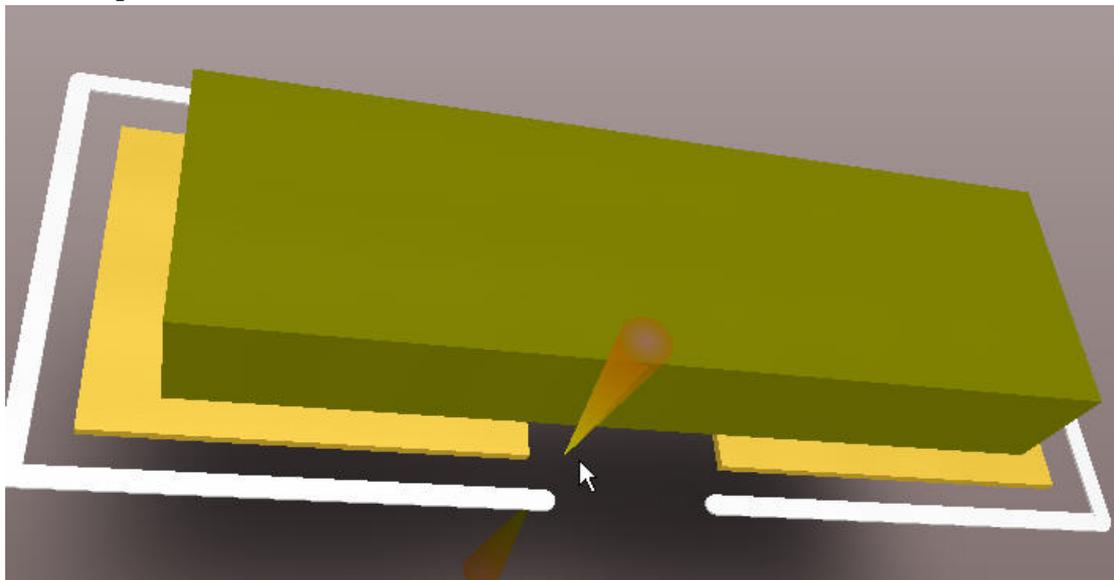
9、设置好参数 OK 后，按“3”进入 3D 实时显示，这时候我们看到的还只是只有焊盘的器件体



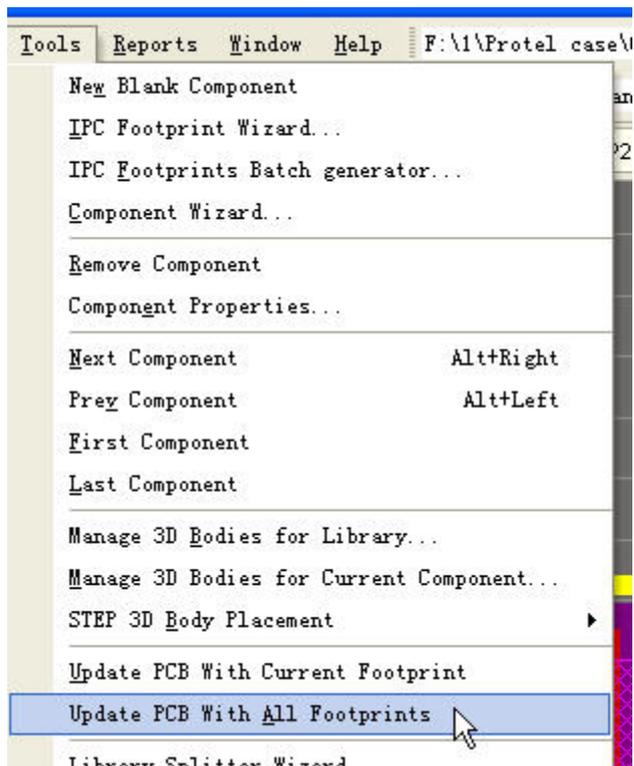
10、按下“L”进入层面颜色管理，把 Show Simple 3D Bodies 的复选框勾起来



加载 Simple 3D Bodies 后的显示效果:

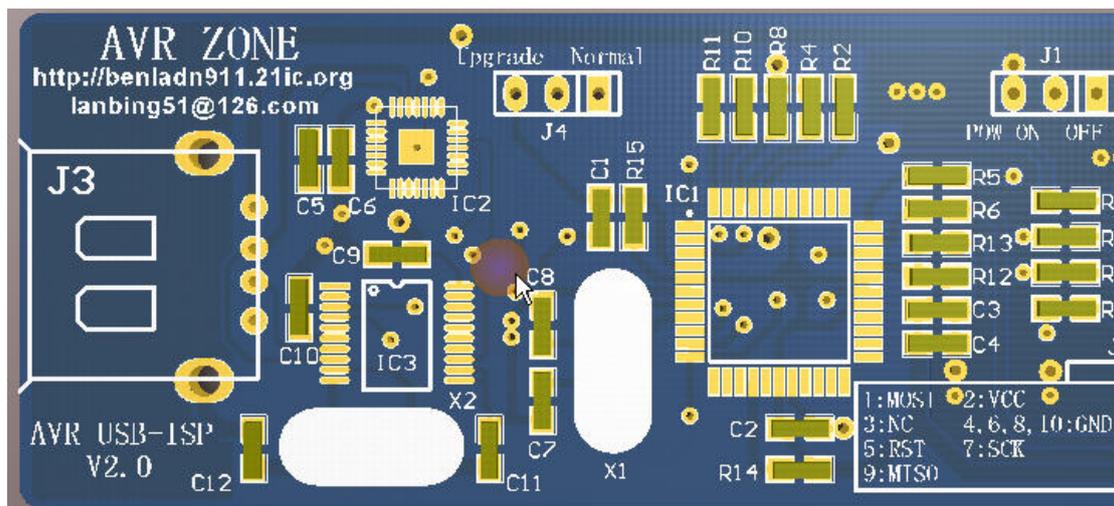


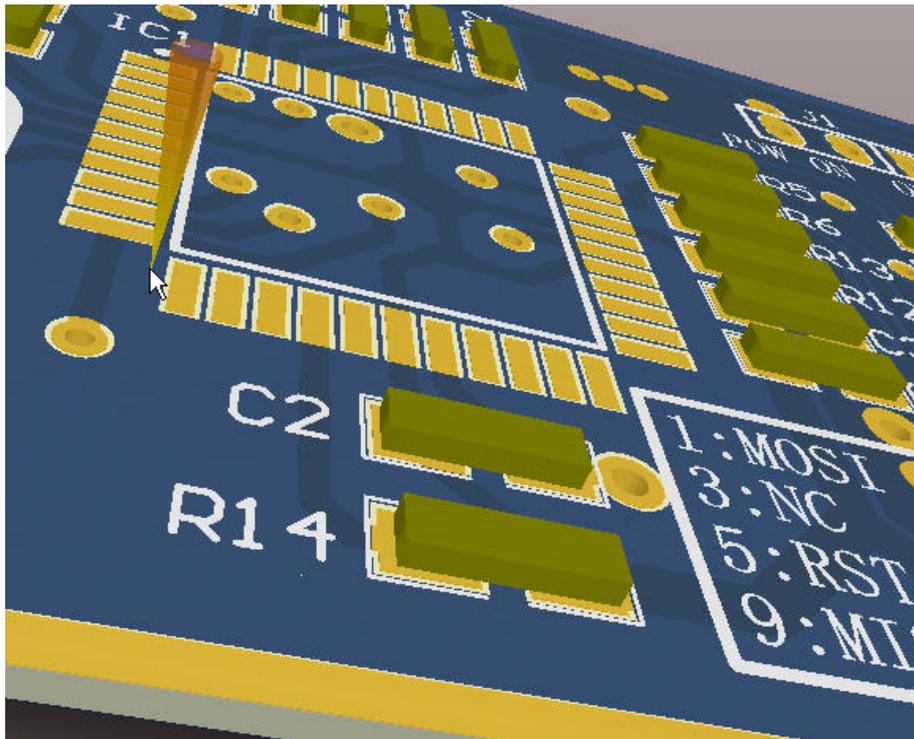
11、下面执行 Tools \ Update PCB With All Footprint，把当前的 PCB 器件库的器件更改信息更新到当前的 PCB 文件中



12、回到我们刚才打开的那个 PCB 图，按下“3”执行 PCB 3D 实时显示，再同样按下“L”进入层面颜色管理，把 Show Simple 3D Bodies 的复选框勾起来，从下面的显示效果我们可以看到，PCB 3D 实时显示已经加载了 PCB 库的 0805 贴片封装的 3D 器件体。

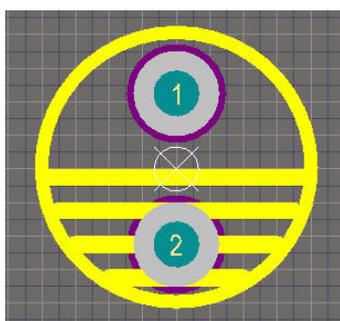
效果如下：





至此我们已经完成了简单的 3D 器件体的制作，下面我们介绍一些绘制相对复杂器件的 3D 器件体的制作。

## 二、电解电容的 3D 器件体的制作

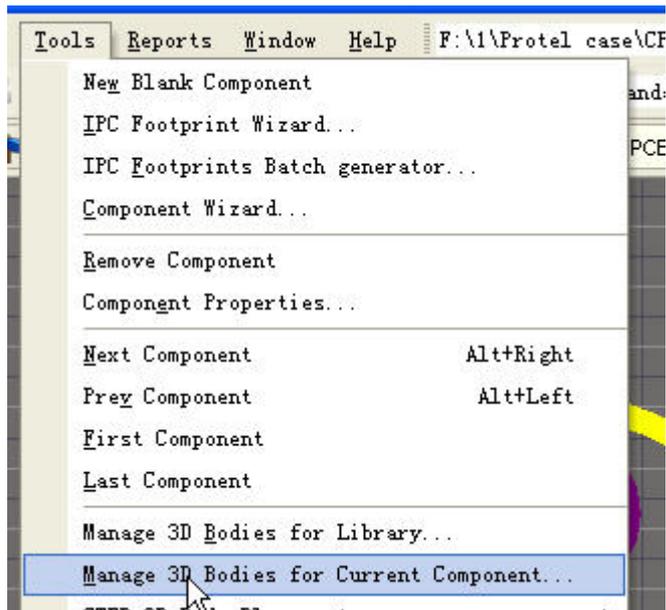


我们现在是要绘制一个圆形的 3D Body，当然，这时候是不能使用 Place \ Place 3D body ，我们可以想象用鼠标直接绘制一个圆是比较困难的。

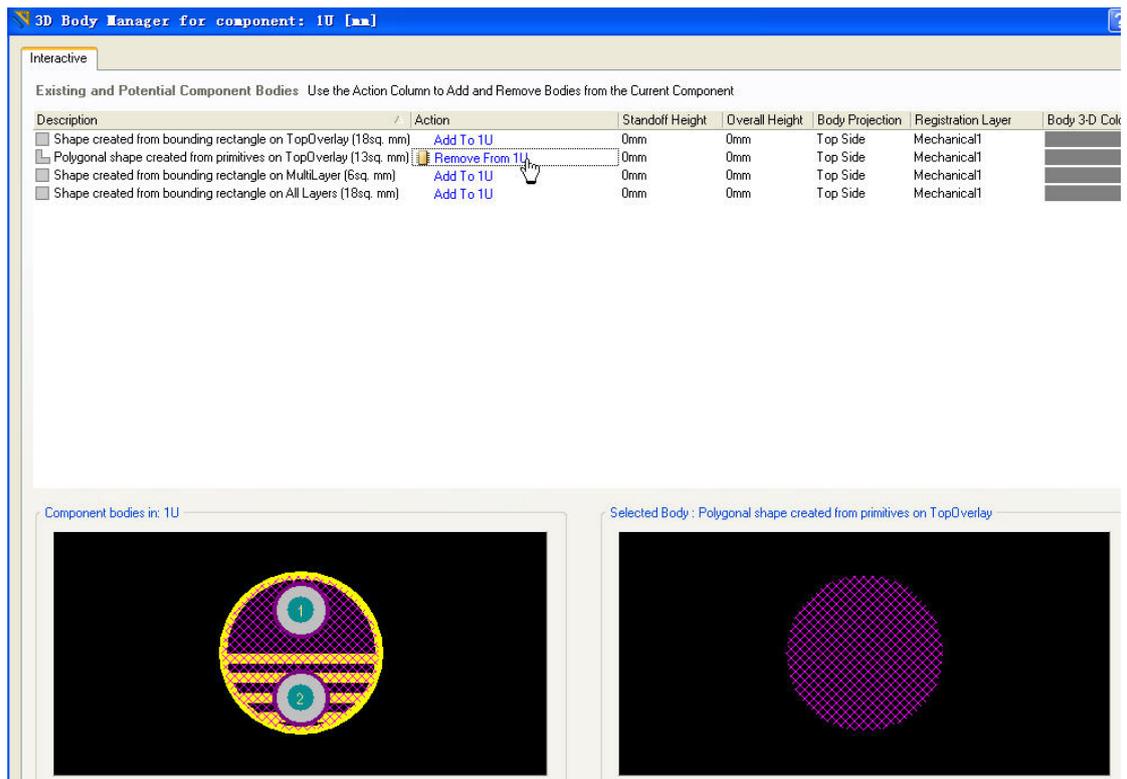
AD6 在 3D Body 有个功能是：会自动根据多边形闭合图形自动生成对应的 3D Body。

操作步骤：

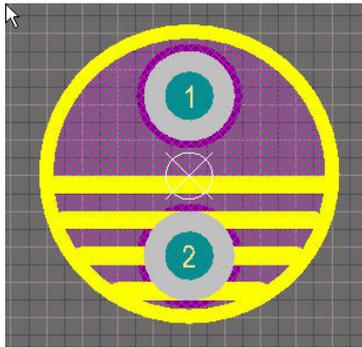
1、执行 Tools \ Manage 3D Bodies for Current Component



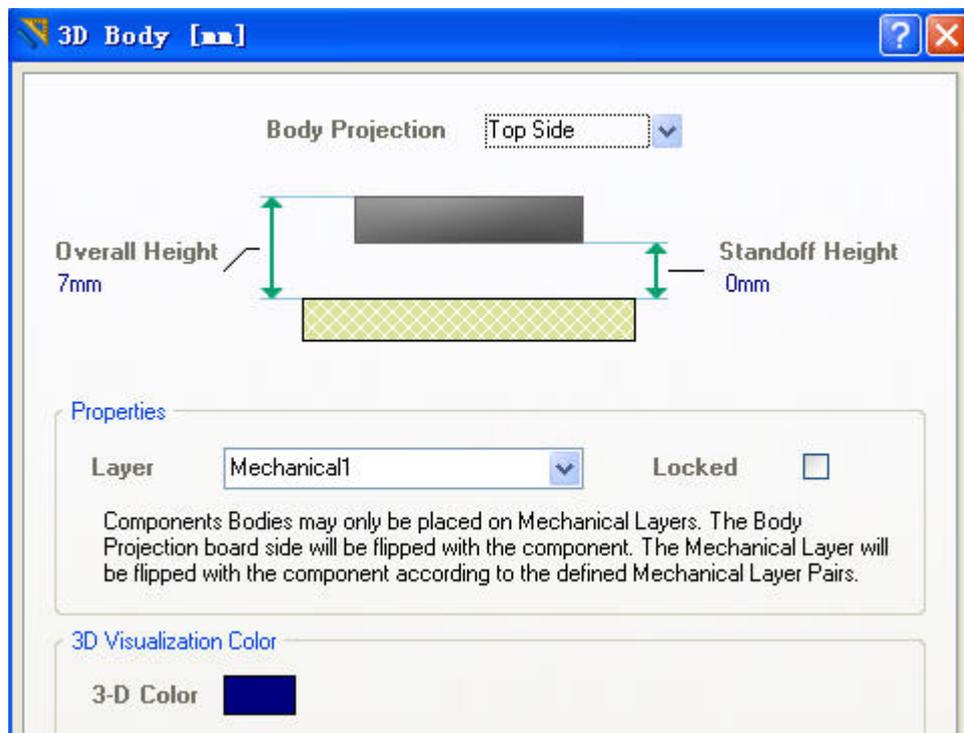
2、在 3D Body 管理窗口中，选择 **Polygonal shape from primitives on TopOverlay**，并且点击 **Add to 1U**。关闭这个窗口。



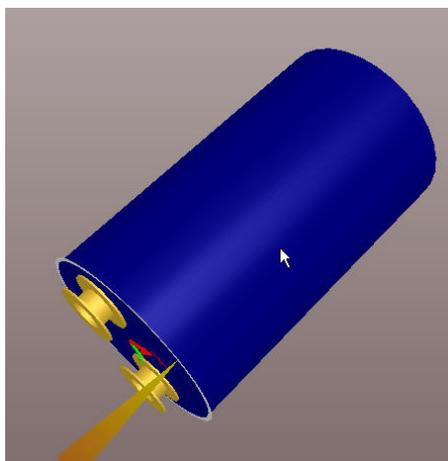
3、回到 PCB 库编辑状态下，我们可以看到电容的圆形内部已经自动添加了 3D Body



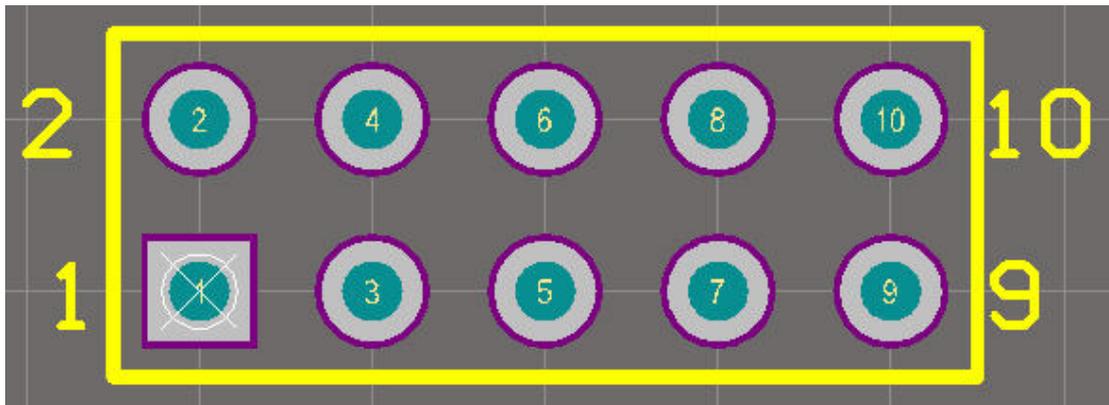
4、下面双击生成的 3D Body，设置下相关参数



5、进入实时 3D 显示。电解电容的 3D Body 就是这样建立完成了。大家可以按我们最上面介绍的 0805 贴片的制作步骤，再把器件库更新到 PCB 即可实现 PCB 整板的 3D 实时显示。

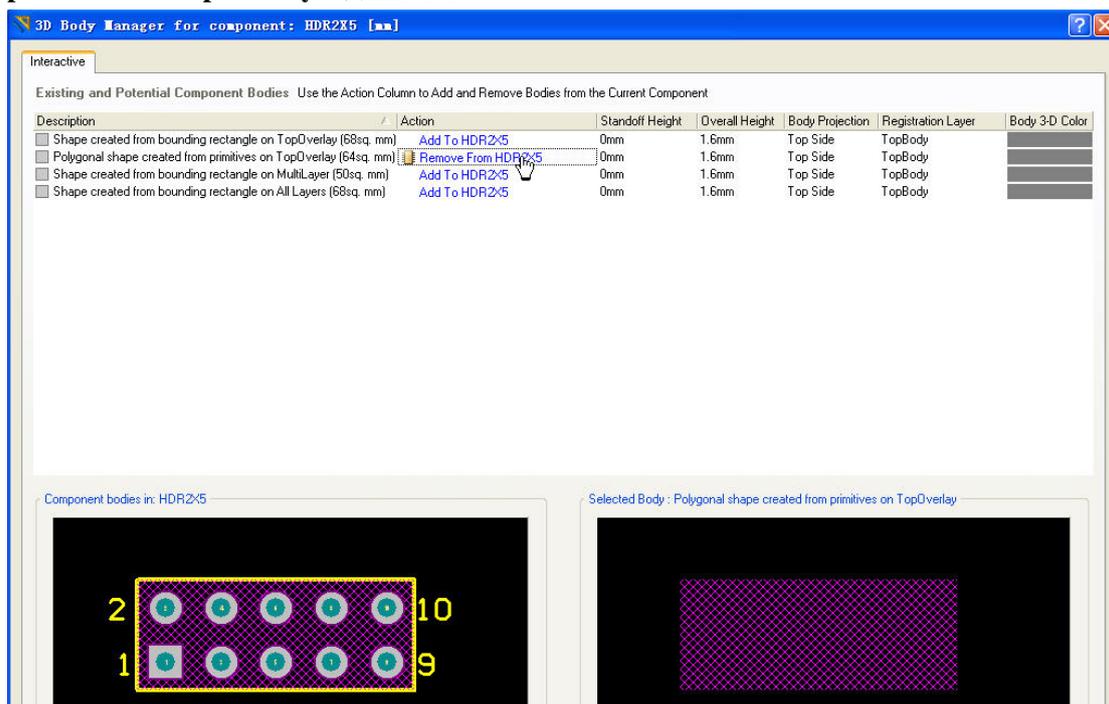


### 三、双列直插针座的 3D Body 的制作（这个难度稍微大点）

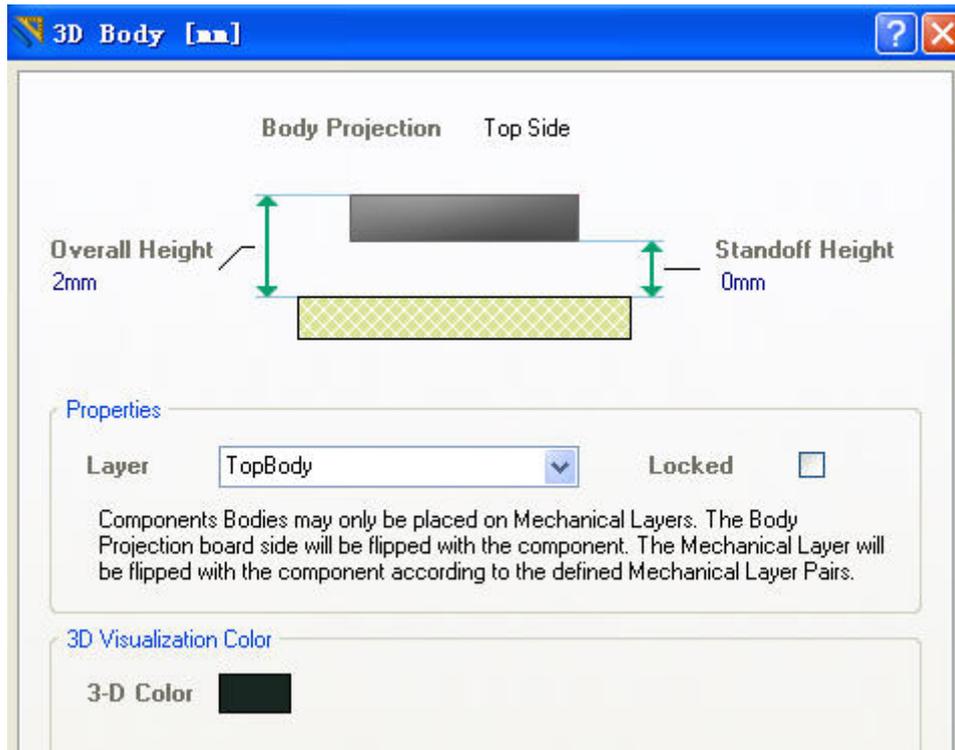


操作步骤：

1、我们先建立下双列直插针座的底座，可以看到：器件的外框为 Top Overlay 多边形闭合图形，所以我们可以使用上面介绍的执行 Tools \ Manage 3D Bodies for Current Component 来绘制底座的 3D Body。并且在 3D Body 管理窗口中，选择 Polygonal shape from primitives on TopOverlay，并且点击 Add to HDR2X5。

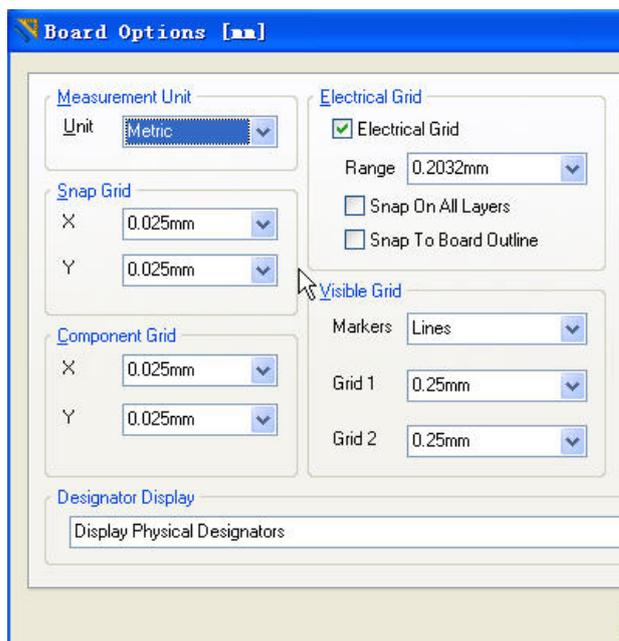


2、回到 PCB 库编辑状态，双击 3D Body，设置底座的参数。把高度设置为 2mm，3-D Color 设置为黑色。

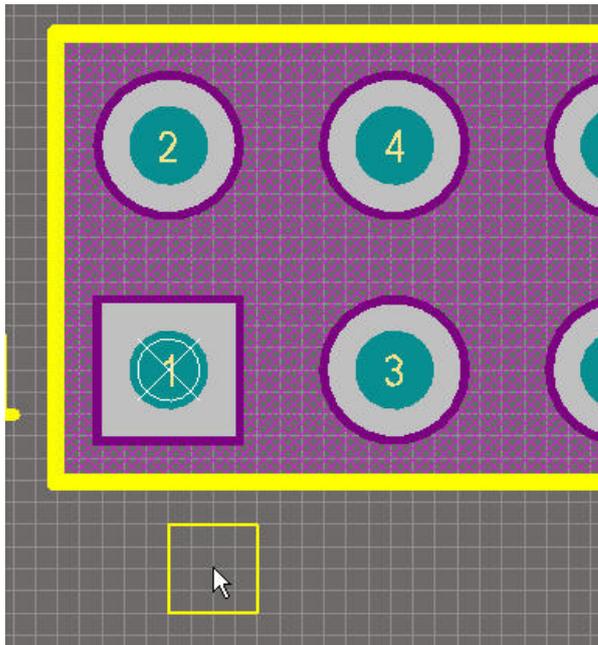


上面我们已经建立好插针底座的 3D Body 了，下一步我们来建立焊盘上的插针的 3D Body。刚才的针座可以利用器件的 Top Overlay 多边形闭合图形来自动生成，但焊盘上没有多边形的闭合图形，所以我们可以变通下，先在 Top Overlay 绘制好一个闭合的多边形图形，然后利用软件生产 3D Body，最后再把刚才画好的闭合多边形图形删除，保留多边形内的 3D Body 即可。

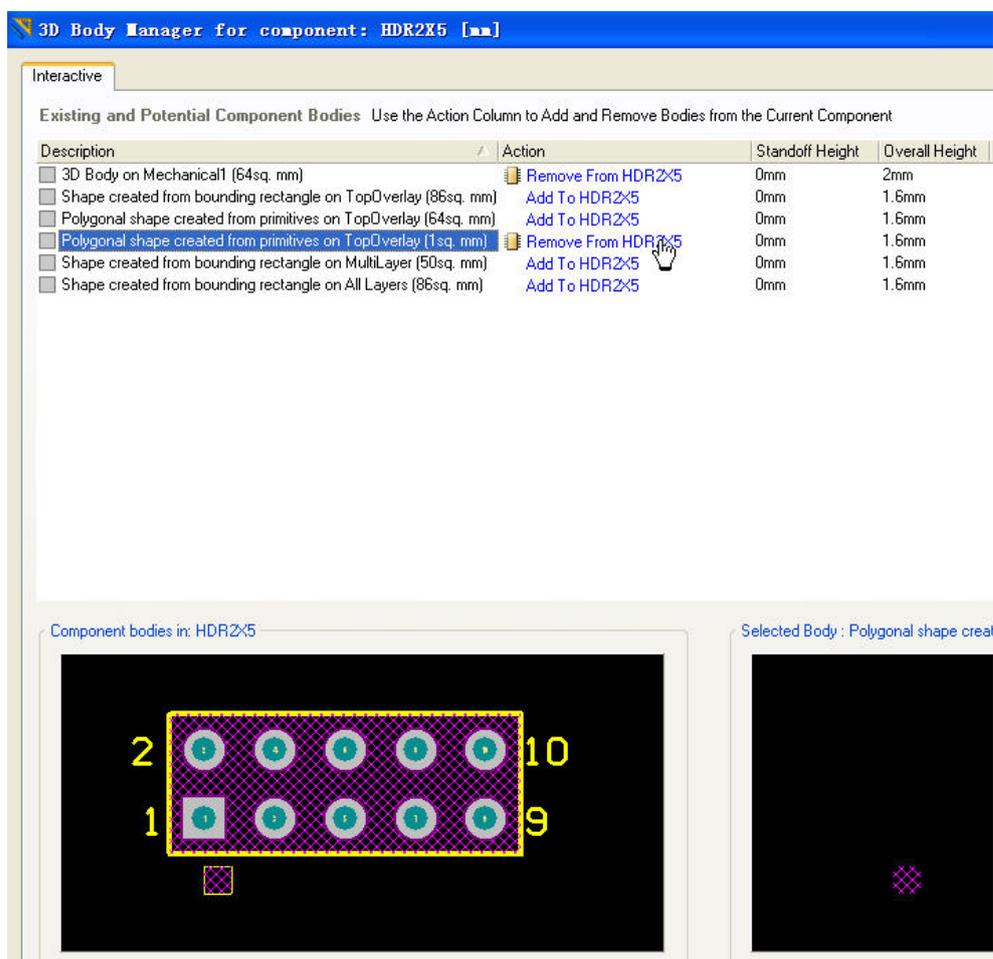
3、先设置下 Library Options，为了保证我们绘制多边形方便，需要把网格的参数做下调整，具体参数参考下图。



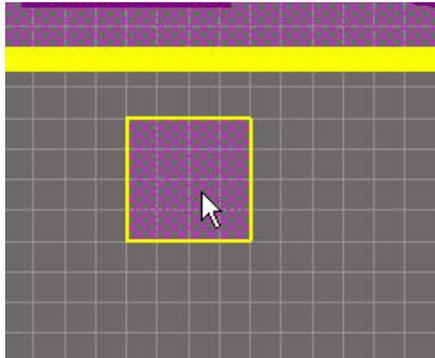
4、在 PCB 封装的旁边绘制一个边长为 1mm 的 Top Overlay 正方形闭合图形（我们暂定插针的立体形状为长方体，边长为 1mm）



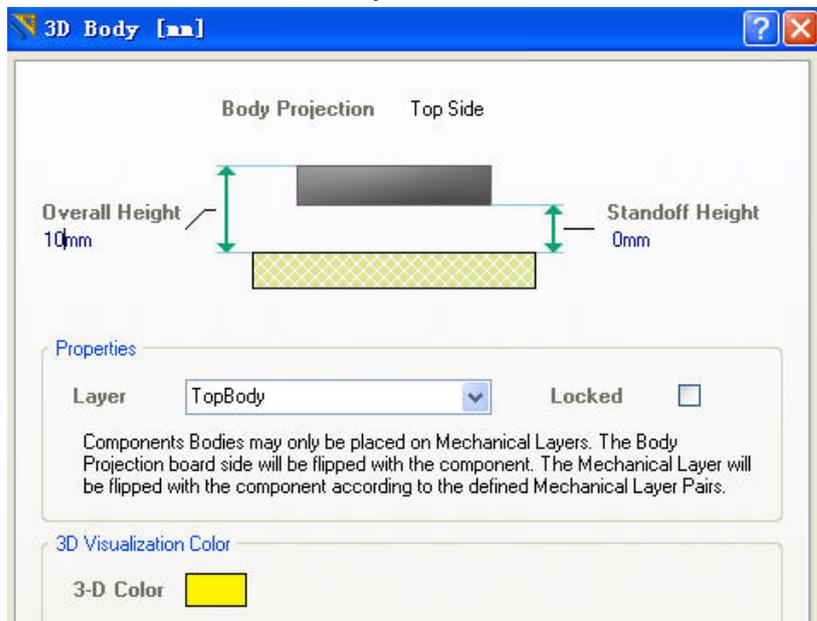
5、执行 Tools \ Manage 3D Bodies for Current Component 来建立上面我们绘制的正方形闭合图形的 3D Body。操作请参考我们上面的步骤



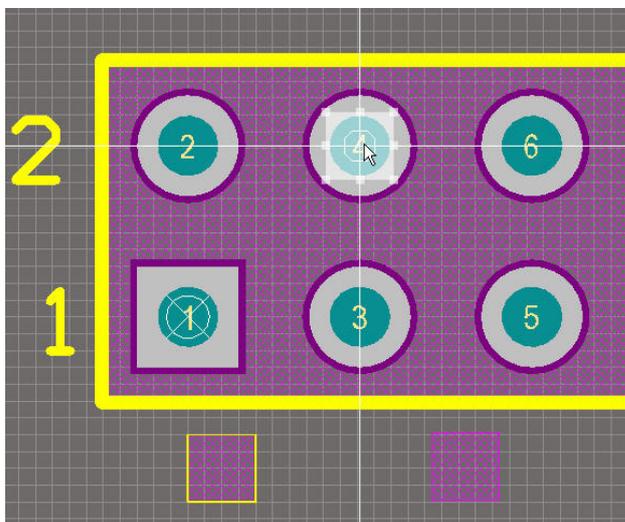
6、回到 PCB 库编辑界面，我们可以看到在正方形闭合图形的内部已经添加了对应的 3D Body



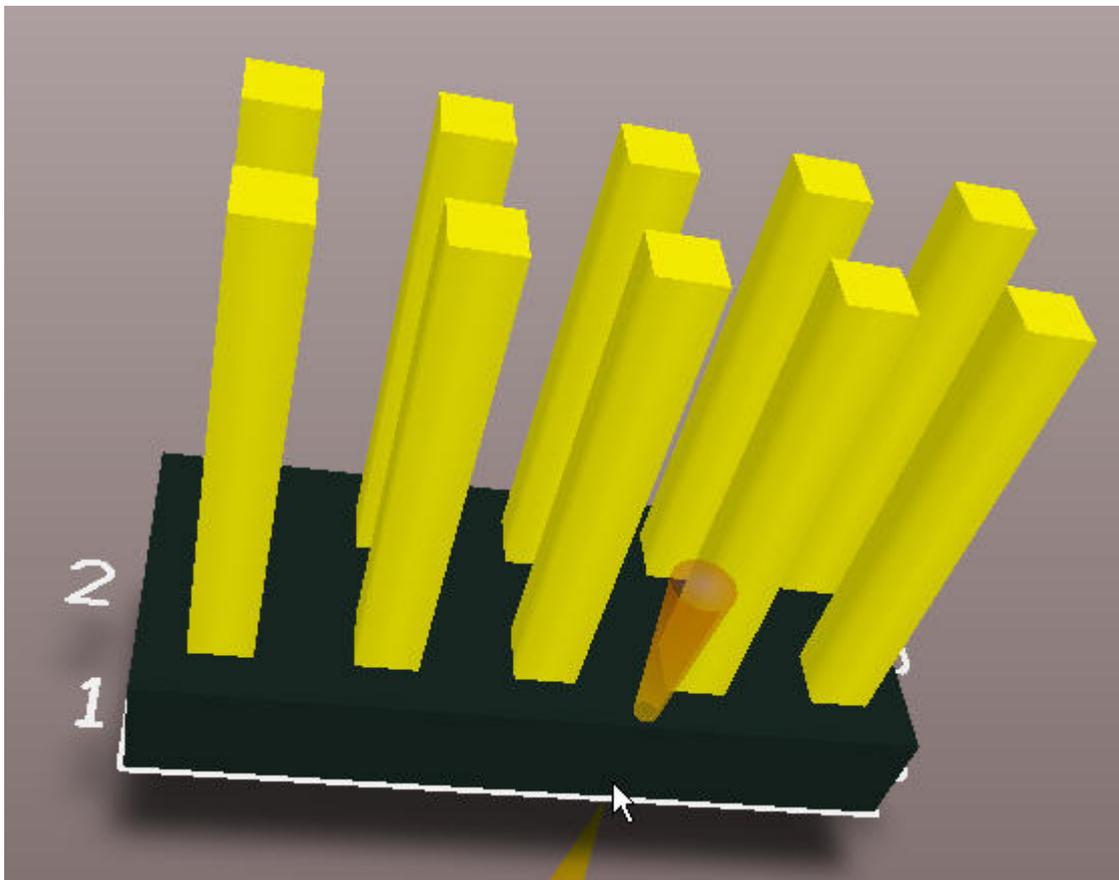
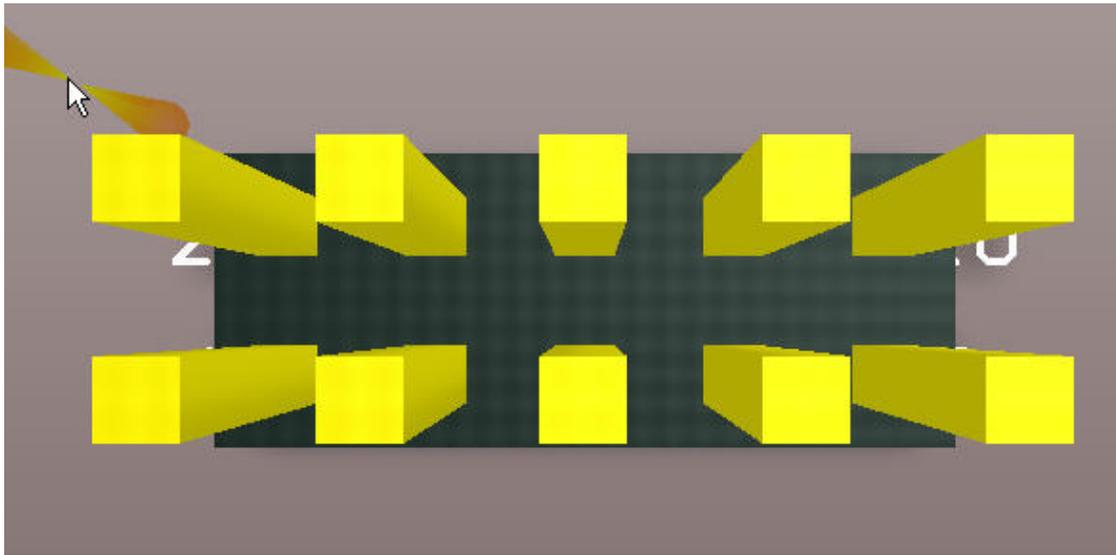
7、双击生成的正方形 3D Body，设置好对应的高度和颜色，请参考下图



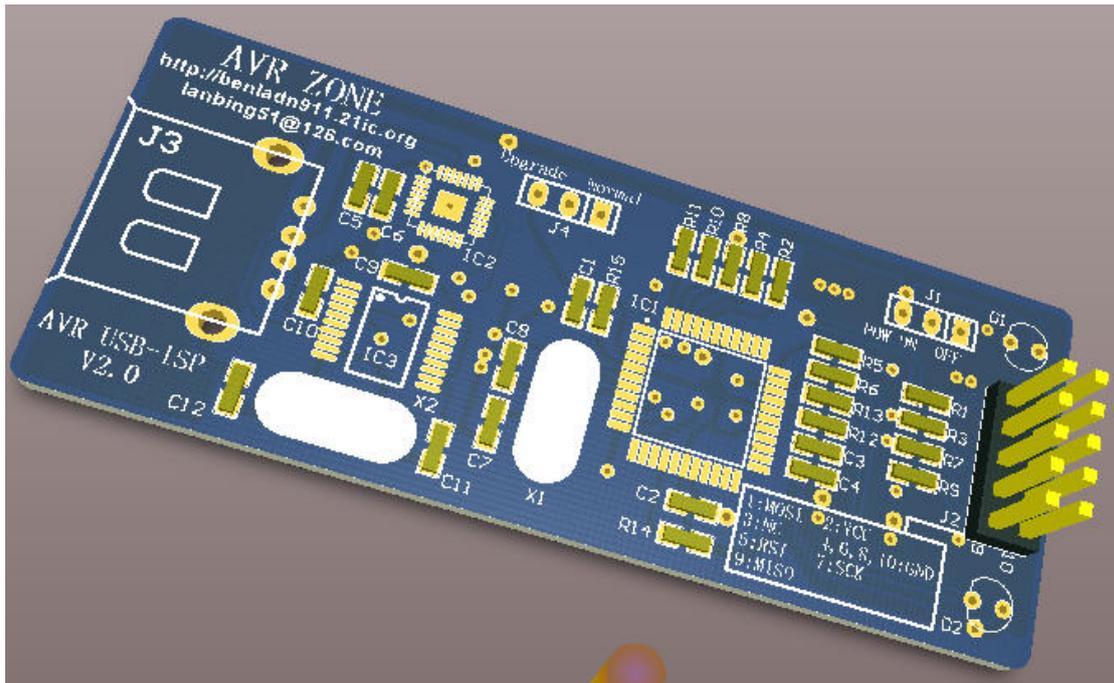
8、对设置好的正方形 3D Body 进行复制粘贴，然后把复制生成的每一个正方形 3D Body 放置到每个焊盘的中心。



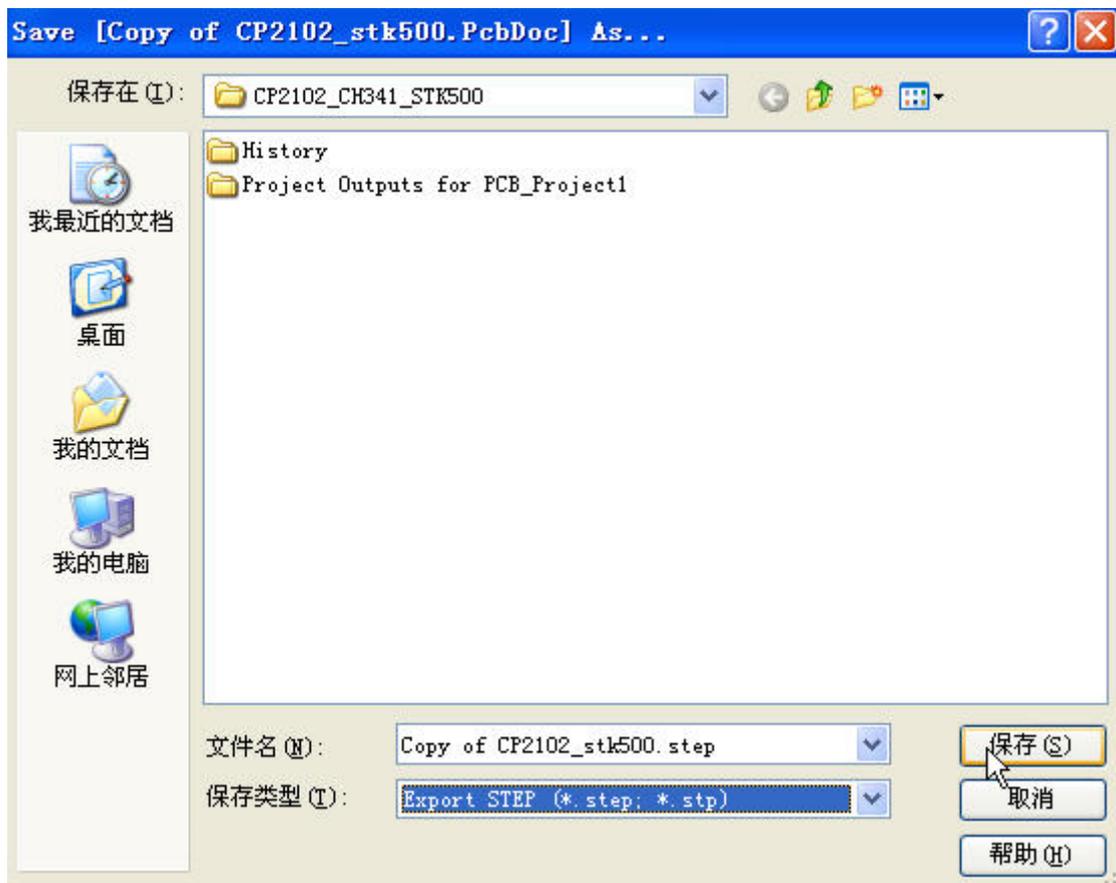
9、全部放置完毕后，把多余的正方形 3D Body 删除。按“3”进入实时 3D 显示



10、按我们之前介绍的方法，把当前的 PCB 封装库信息更新到当前的 PCB，然后进入 PCB 整板 3D 显示，我们可以看到，做好的双列直插插针加载到 PCB 上的 3D 显示效果

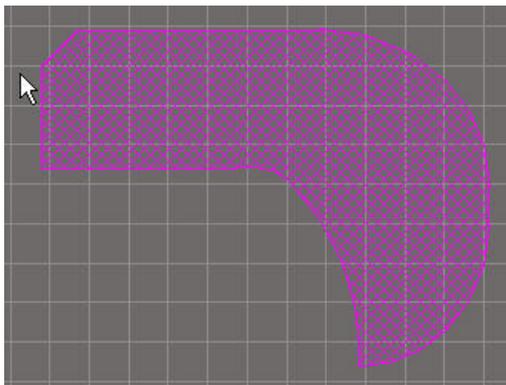
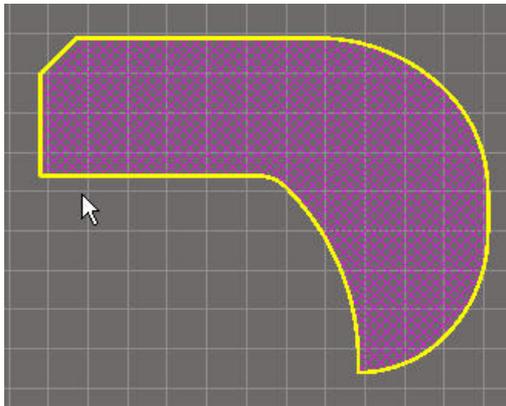
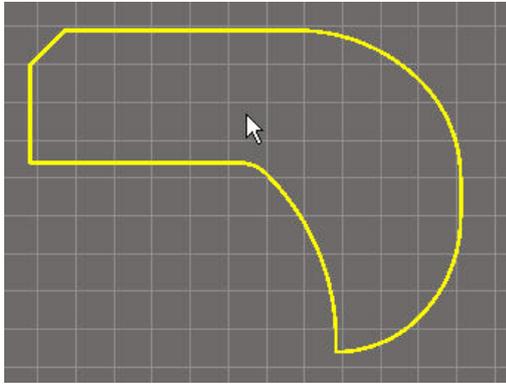


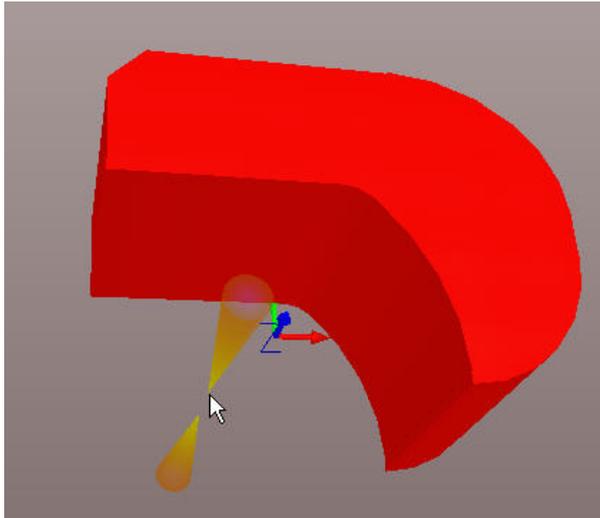
11、假设我们已经为 PCB 板上的关键器件都做好 3D Body 了，那我们在 3D 实时显示状态下，就可以把整板的 PCB 另存为 Step 文件，然后再导入到结构设计软件中，如 SolidWorks 里作为外壳设计的参考



### 三、绘制异形多边形 3D Body 的小技巧

对于任何的异形多边形，我们都可以在 Top Overlay 绘制好一个闭合的多边形图形，可以配合 AD6 的绘图功能，如画线、绘制圆、圆弧、半圆等，然后执行软件 Tools \ Manage 3D Bodies for Current Component 来生成我们绘制的任意闭合图形的 3D Body，最后再把闭合多边形图形删除，保留多边形内的 3D Body 即可。

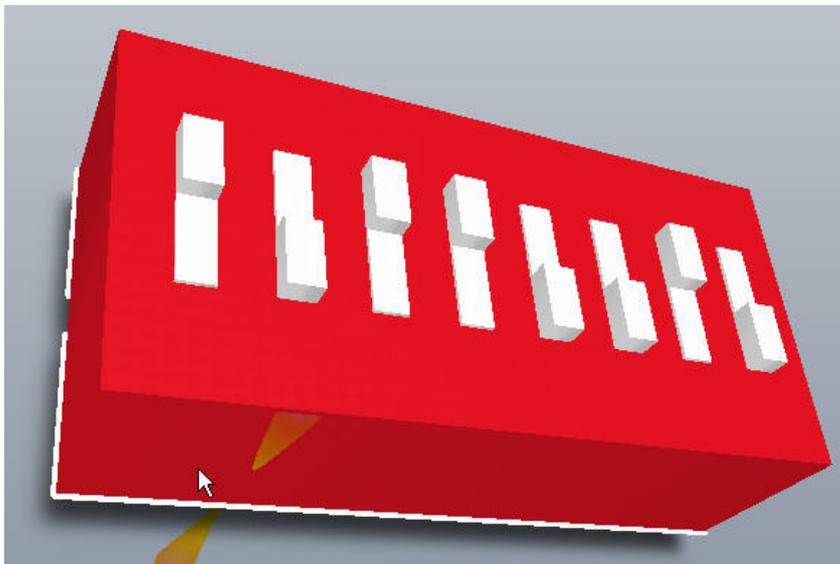
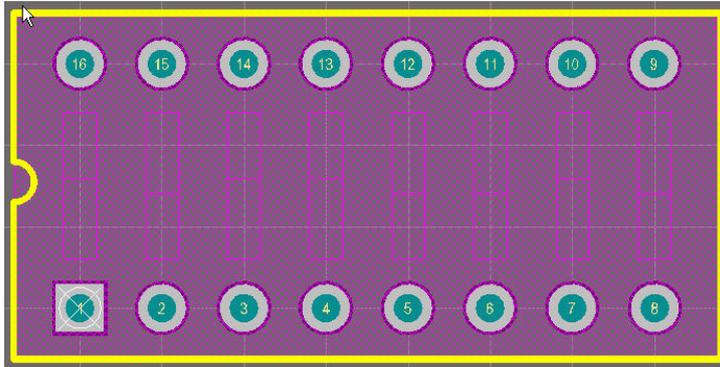


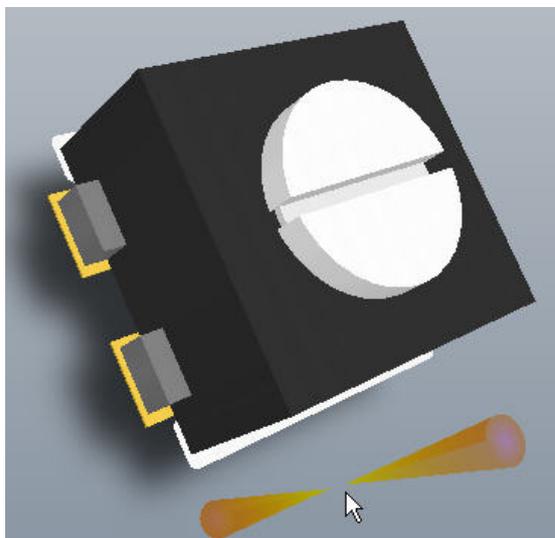
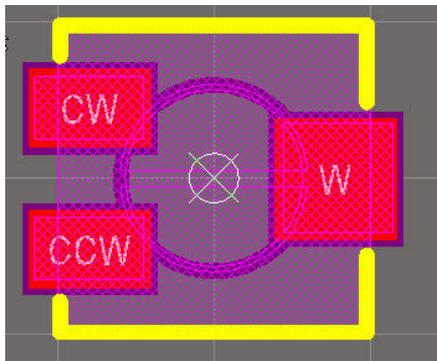
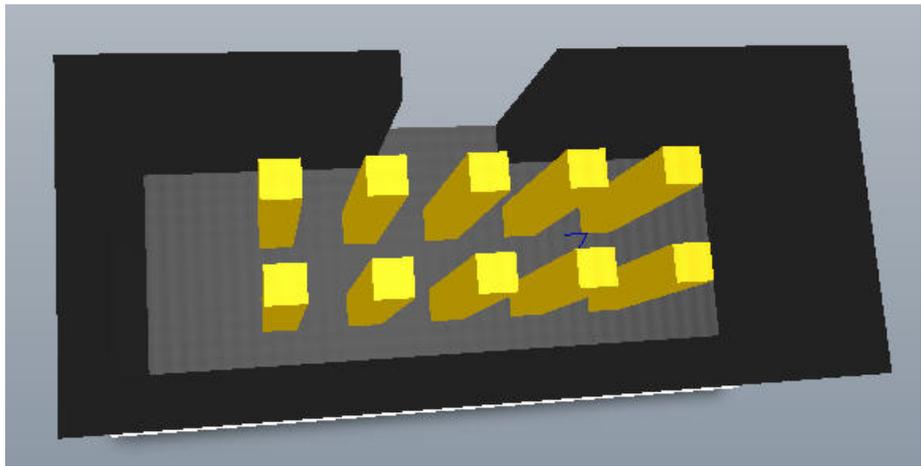
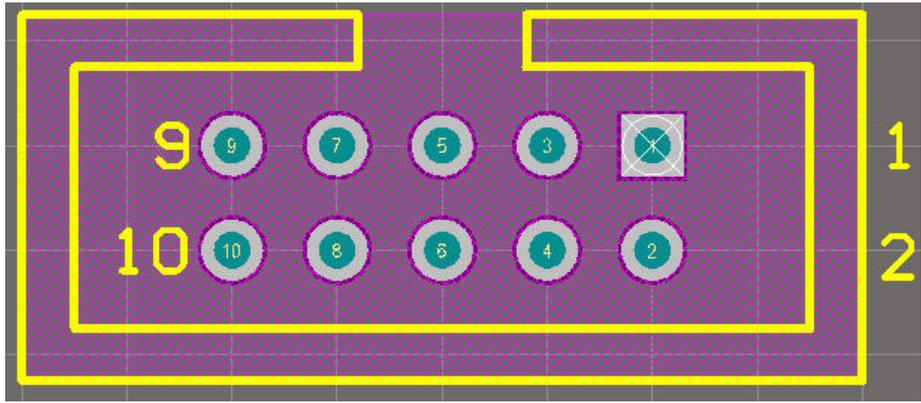


一些比较复杂组合器件的 3D Body 大家也可以直接参考 D:\Program Files\Altium Designer 6\Examples\Reference Designs\SpiritLevel-SL1\Libraries\Spirit\_Level\_Project.PcbLib ，这个 PCB 器件库里的每个器件都已经做好了对应的 3D Body，大家可以直接打开编辑里面的器件，参考 3D Body 组合的方法。

对于组合器件，只要制作好其中一部分 3D Body 后，其他重复的都是复制粘贴，所以工作量相对还是较小的。

我们再看看 Spirit\_Level\_Project.PcbLib 里的一些典型器件





## 四、View \ Legacy 3D View 和 View \ Switch To 3D 两种方式显示

### PCB 3D 效果的差异与关联之处

问：“在 PCB 编辑环境下，使用 View \ Legacy 3D View 和 View \ Switch To 3D 这两种方式显示 PCB 的 3D 效果，具体之间有什么差异？”

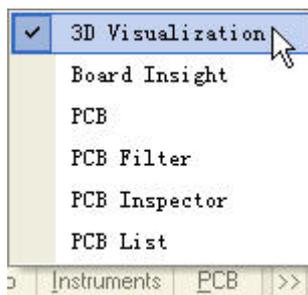
答：

使用 View \ Legacy 3D View 查看 PCB 整板的 3D 效果，AD6 首先是调用我们自建立的\*.PCB3DLib，如果我们自建立的\*.PCB3DLib 里没有对应的模型、或者没有建立对应的\*.PCB3DLib，则软件会调用 PCB 库里每个器件创建的 PCB 3D Body（就是上面给大家详细介绍的在 PCB 库环境下创建器件的 PCB 3D Body）；如果也没有创建 PCB 3D Body，则软件最后会调用\Program Files\Altium Designer 6\Library\PCB3D\Default.PCB3DLib 这个软件默认的 3D 库；但是 Default.PCB3DLib 内部提供的 3D 模型数量很少，而且会自动给 PCB 器件加载一些不符合我们尺寸要求的 3D 模型。因为这种 PCB 整板 3D 浏览方式要调用库里的 3D 器件信息，所以浏览速度会比较慢。支持 Step 格式的导出。

使用 View \ Switch To 3D，则是利用显卡的 DirectX 引擎而实现的实时 3D 显示效果（如果显卡不支持 DirectX9.0C 以上版本，则不能显示）。3D 显示的过程中可以选择单独显示 PCB 光板的 3D 效果图，也可以选择显示加载 PCB 3D Body 的 PCB 整板 3D 效果图；整板 3D 显示时调用的是 PCB 库里每个器件的 PCB 3D Body。也同样支持 Step 格式的导出。

## 五、3D Visualization 面板的应用

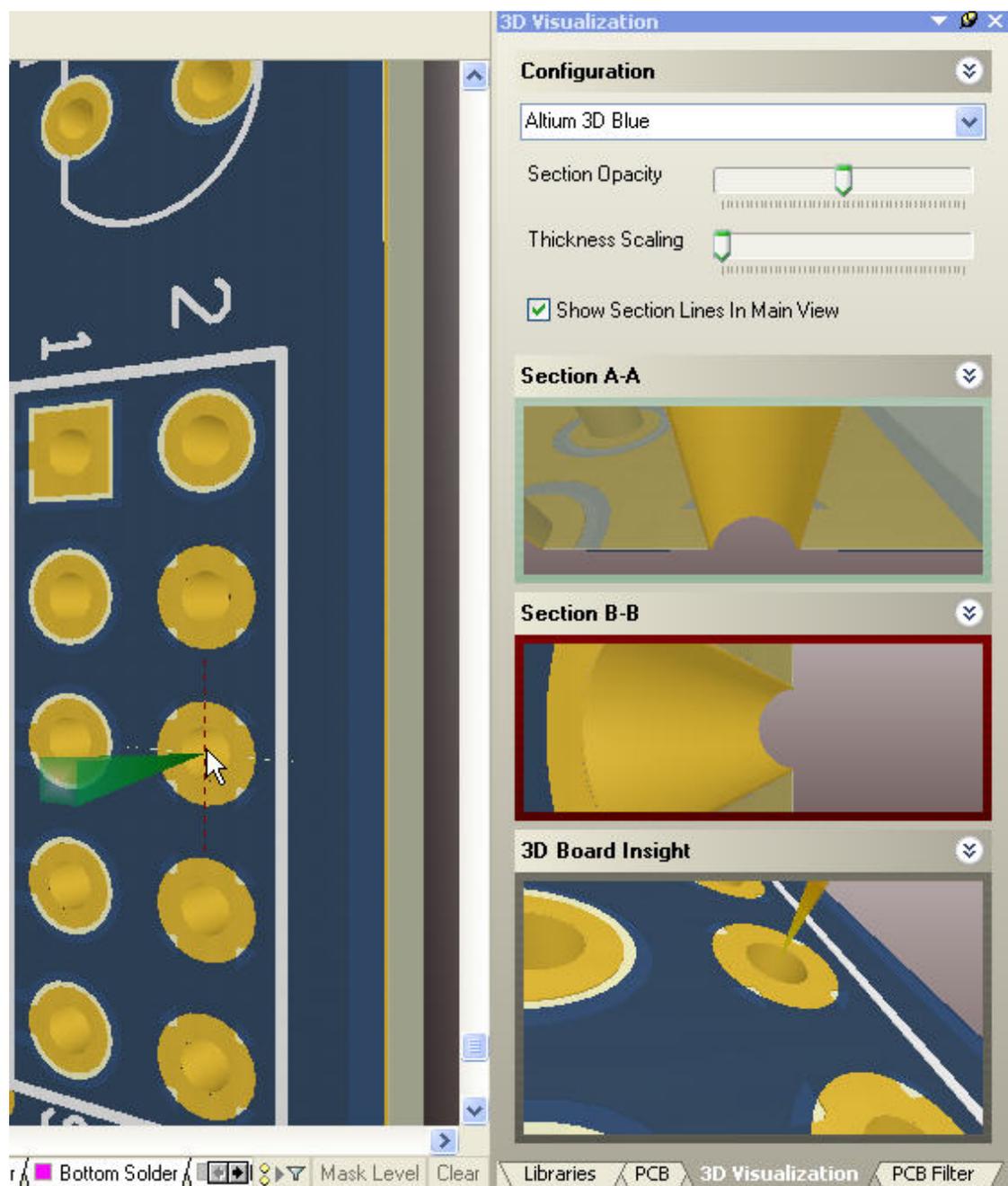
通过上面的介绍的实时 3D 功能，我们可以看到整板 PCB 的效果接近 PCB 加工回来的效果。通过旋转、缩放等功能可以查看整板的细节，同样我们也可以打开软件窗口右下方的 PCB \ 3D Visualization 面板开查看 PCB 上一些 3D 细节效果，如：焊盘、过孔等的剖面效果，可以让我们更直观地看到 PCB 最终的加工结果。



在 Configuration 里，可以选择剖面 PCB 的颜色；Section Opacity 可以调节 3D 剖面显示图的不透明度；Thickness Scaling 调整 3D 剖面的板厚显示效果；在 Section A-A、Section B-B、3D Board Insight 剖面面板里，可以通过按住鼠标左键不放来旋转 3D 剖面图。

（虽然软件可以做到所见即所得的效果，但是大家在投板到 PCB 厂的时候，还是得和板厂沟通好，毕竟 PCB 板厂的一些理解和我们一些理解上有差异以及文档格式的差异，在这方

便还是尽量沟通好，保证投板的准确率)



当前版本 V1.1 修改日期：2008-4-29 修改内容：添加 3D Visualization 面板功能介绍  
当前版本：V1.0 创建完成日期：2008-4-23

由于时间仓促，文字组织上难免有表述不清，或不完美的地方，有什么建议您可以直接给我发邮件，我将尽力完善！谢谢！

编写与整理：benladn911（AVR 猎手）

Email: [lanbing51@126.com](mailto:lanbing51@126.com) MSN: [lanbing51@hotmail.com](mailto:lanbing51@hotmail.com)

欢迎和广大工程师交流 Altium designer 6 软件的功能应用