

# STEP Model 在 PCB Editor 上的应用

## 目录

### Model Mapping

### 3D Canvas

---

. Author: Mark Wu

---

. Revision: Allegro / OrCAD V17.2

---

. Version: 1

---

**Graser** <http://www.graser.com.cn>

## STEP Model 在 PCB Editor 上的应用(一) Model Mapping

STP 是一种符合 STEP 国际标准 (ISO 10303) 的 CAD 文件格式, 是一种独立于系统的产品模块的 3D 交换格式文档, 因此获得了大多数工程软件的支持。

STP 能够在不同的软件之间传递并保持良好的兼容性。在格式转换的过程中, 它损失的信息相对较少。这种特性使得不同平台下的协作成为可能, 使用不同工程软件的工程师可以共享档案而无需重新制作模型。

Allegro / OrCAD PCB Designer 提供与 STEP model 对应链接的功能, 此功能可以让工程师观察到接近真实外观的 PCB 外型, 实现如同机械工程师般的操作。

## STEP Model 的套用与设定

STP 是一种符合 STEP 国际标准 (ISO 10303) 的 CAD 文件格式，是一种独立于系统的产品模块的 3D 交换格式文档，因此获得了大多数工程软件的支持。

- Creo Parametric (Pro/ENGINEER)
- Solidworks
- Autodesk Inventor
- AutoCAD
- U-G
- Blender

STP 能够在不同的软件之间传递并保持良好的兼容性。在格式转换的过程中，它损失的信息相对较少。这种特性使得不同平台下的协作成为可能，使用不同工程软件的工程师可以共享档案而无需重新制作模型。

STEP AP214 AP203 均支持的实体、面的输入和输出。

他们的区别是：

AP203 定义机械零件和组件的实体模型的几何，拓扑和配置管理数据。此文件类型并不管理颜色和图层。

AP214 拥有 AP203 档包含的所有内容，但增加了颜色，图层，几何尺寸和容差以及设计意图。AP214 被认为是 AP203 的延伸。

AP 203 主要应用在航空航天和国防工业。

AP 214 主要应用在汽车工业中。

AP 242 为最新规范，并含括 203 与 214 的所有功能。

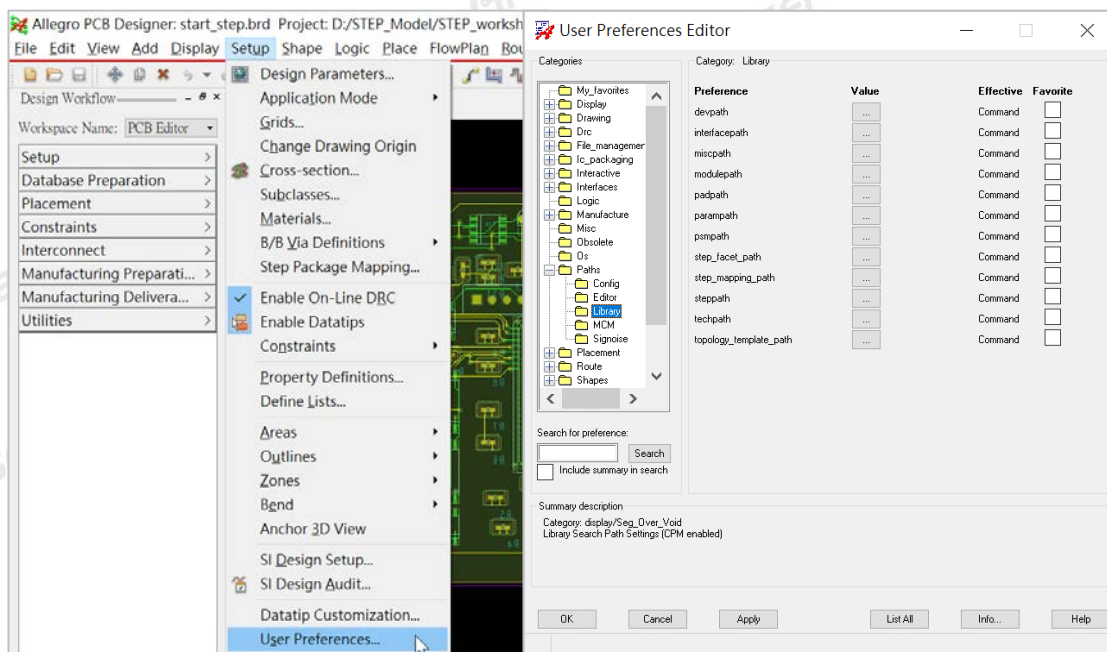
章节:

- A. [Allegro PCB Editor STEP 零件库环境的设定](#)
- B. [如何在Symbol 设计时间建立 STEP 模型与 Allegro Symbol 的关联性?](#)
- C. [如何在PCB 设计时间建立 STEP 模型与 Allegro Symbol 的关联性?](#)
- D. [在 3D Viewer 中检视 PCB 上的零件套用 STEP model 的效果](#)

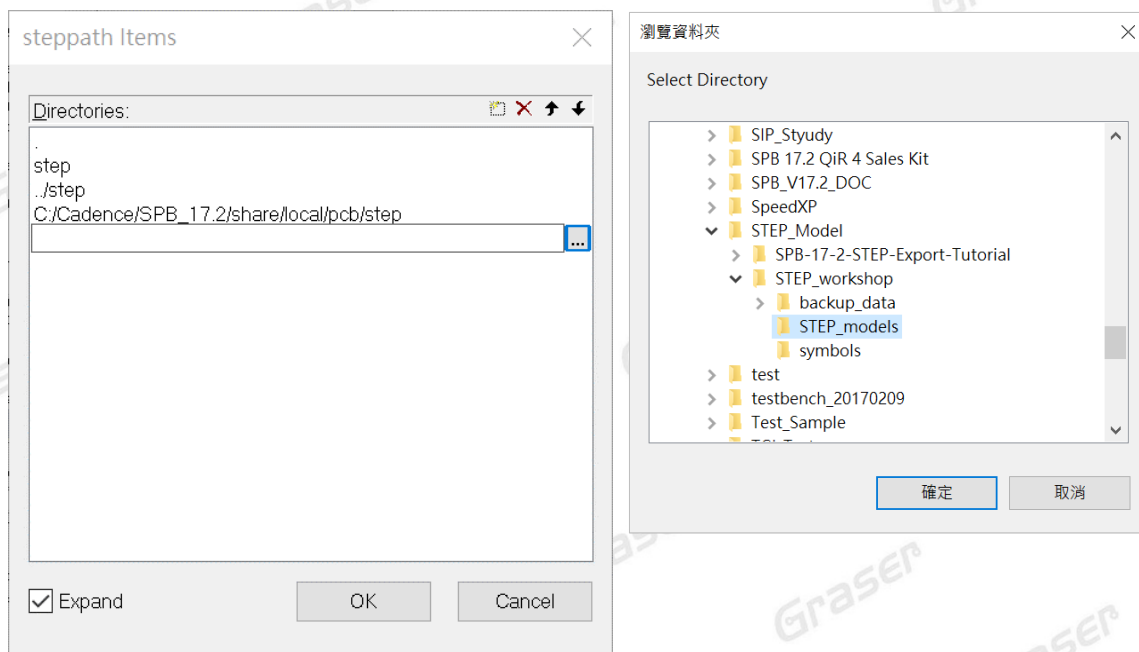


## A. Allegro PCB Editor STEP 零件库环境的设定

1. 打开 Allegro 菜单中的 Setup > User Preference。



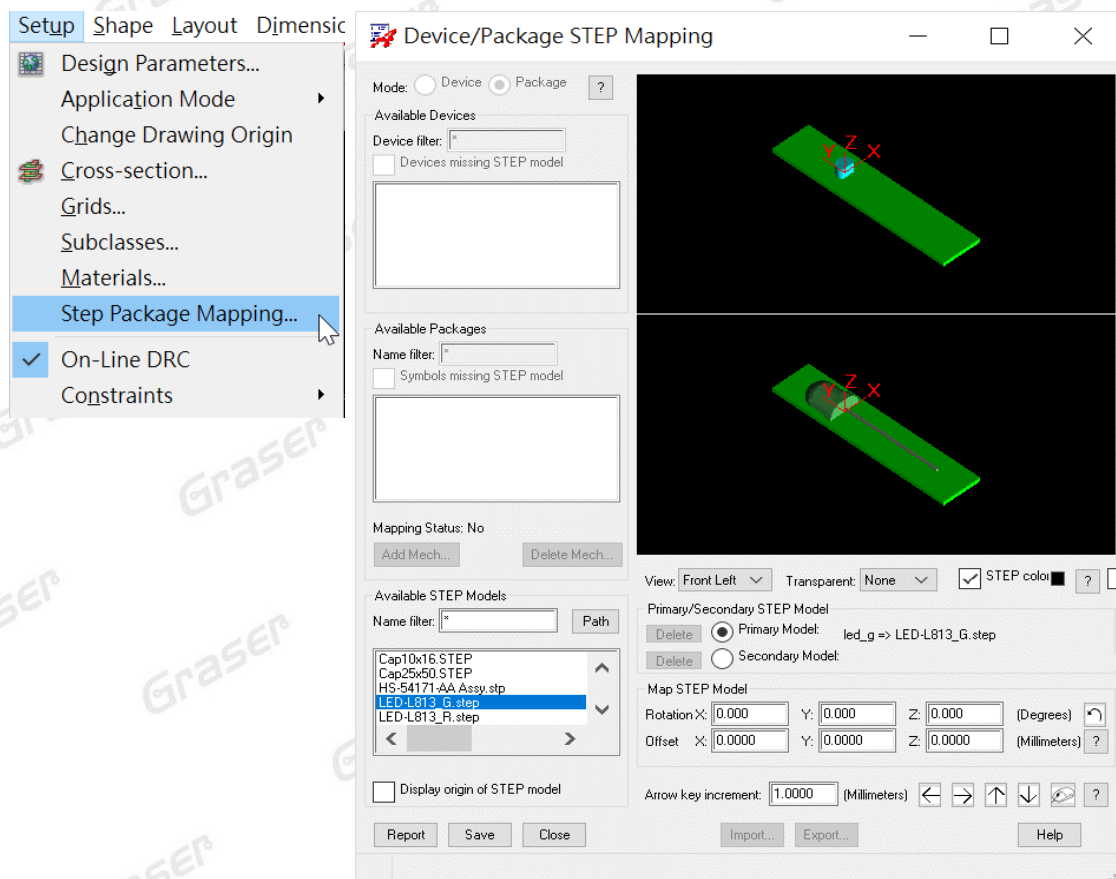
2. 在 Paths > Library 中，可以找到 steppath 这个项目，打开这个项目将存放 STEP model 的路径设定进去。



- 最后按下 Apply 键后离开 User Preference 设定界面，即完成 STEP Model 的零件库路径设定。

## B. 如何在 Symbol 设计时间建立 STEP 模型与 Allegro Symbol 的关联性？

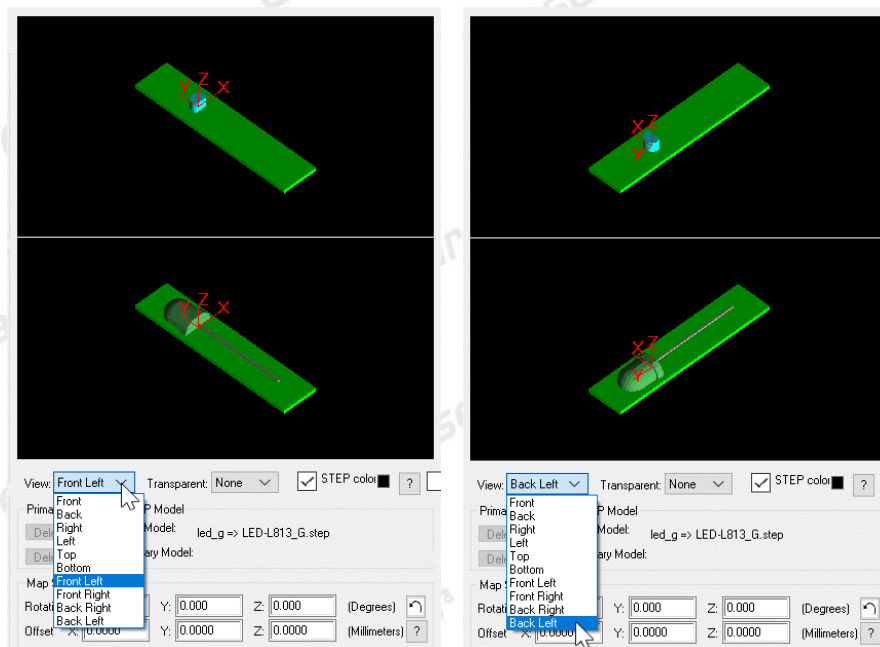
- 完成 Package symbol 或 Mechanical symbol 的设计作业并通过收集或机械软件得到对应的 STEP model，并放到 STEP model 的路径中。
- 进行 STEP model 与 Allegro 零件的对应设定。
  - 打开 Setup 菜单中的 Step Package Mapping... 功能。



- 在上图的左下角 Available STEP Models 字段中寻找符合条件的 STEP model。
- 当找到后，可由右上角的预览窗口，检视现有的 Symbol 与 STEP model 的外型、角度、方向... 是否吻合？如果外型正确但角度、方向不一致，则需要通过右下角的 Map STEP Model 功能进行调整。

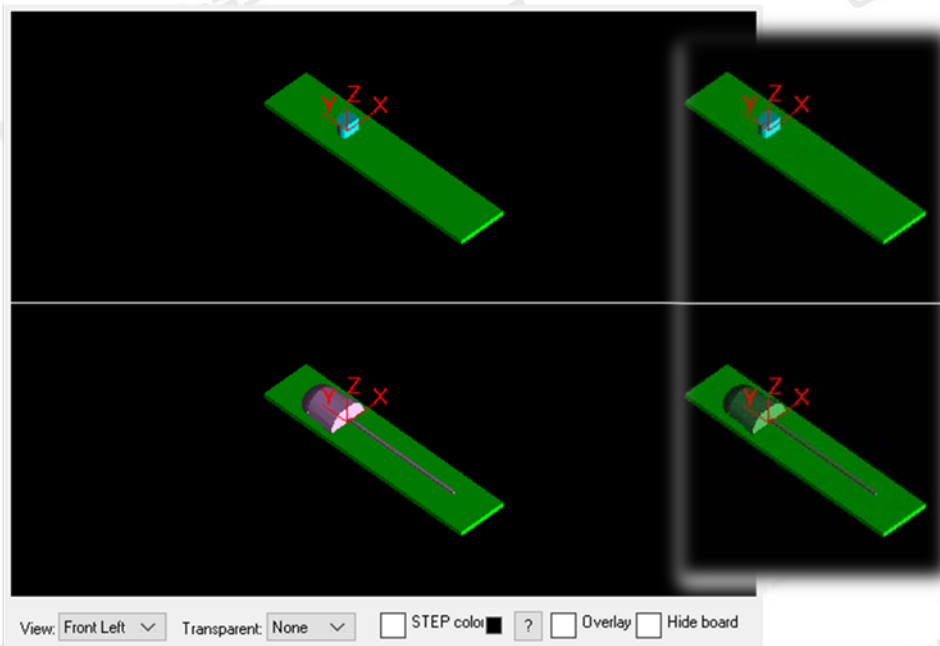
### 3. Map STEP Model 调整功能说明:

Model 检视角度的调整设定。



#### I. 是否直接使用 STEP Model 内定颜色?

当 STEP Color 勾选起来时, 系统会使用 STEP Model 内定的颜色来显示, 如果取消勾选时, 则会用系统默认的颜色来显示 STEP Model。



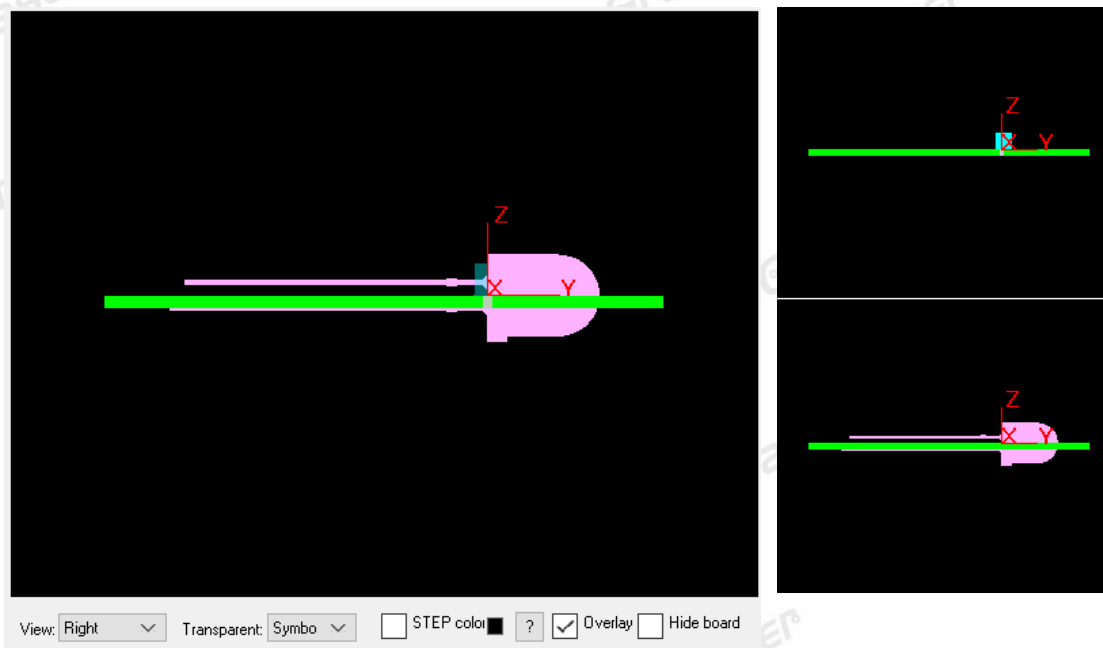
上图左侧是未打开 STEP color, 右侧图形是打开 STEP color 的色彩显示 (本范例是使用绿色 LED, 因此外观颜色设定为绿色)。



## II. 重迭显示控制

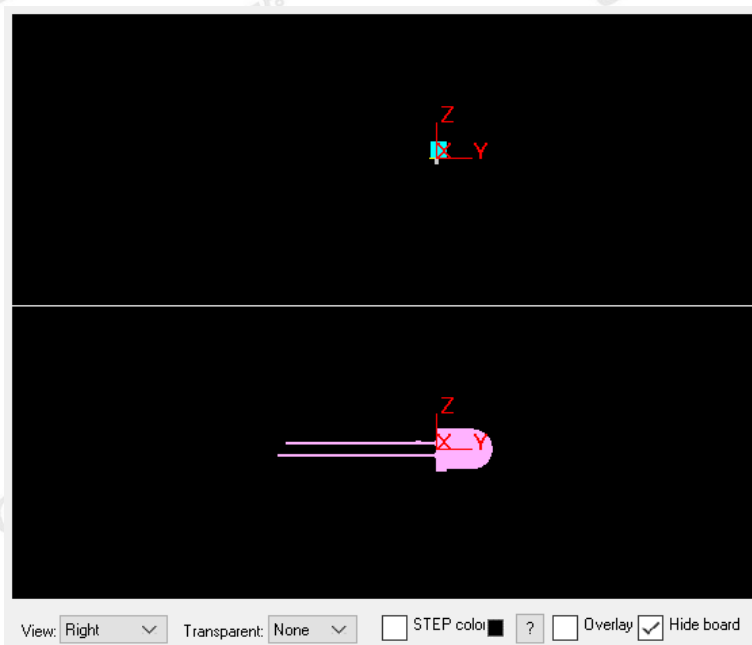
有时候因为观察问题，因此将 Symbol 与 STEP model 的图像用重迭方式来观察会比较清楚差异性，此时可勾选 Overlay 来进行图像的重叠显示操作。

下图为勾选 Overlay 后的显示效果：



## III. 基准 PCB 显示控制

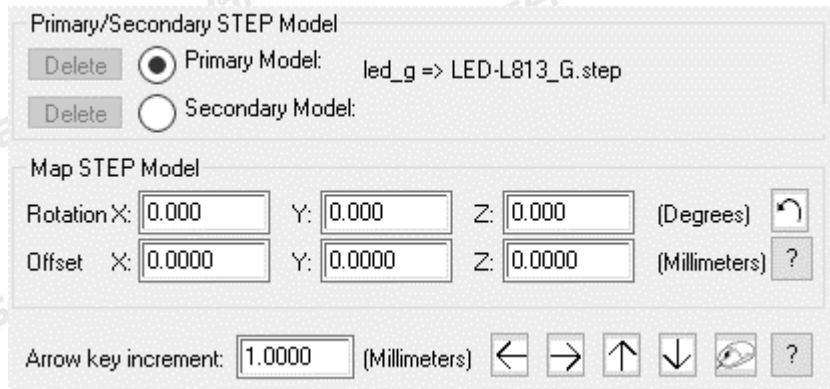
因为 PCB 的 Symbol 与 STEP model 建立时，是由不同 CAD 系统建立的，所以在基准位置上就会有 PCB 这个数据的问题存在，若不想看到 PCB 这个资料，则可勾选 Hide Board 来将该数据隐藏。



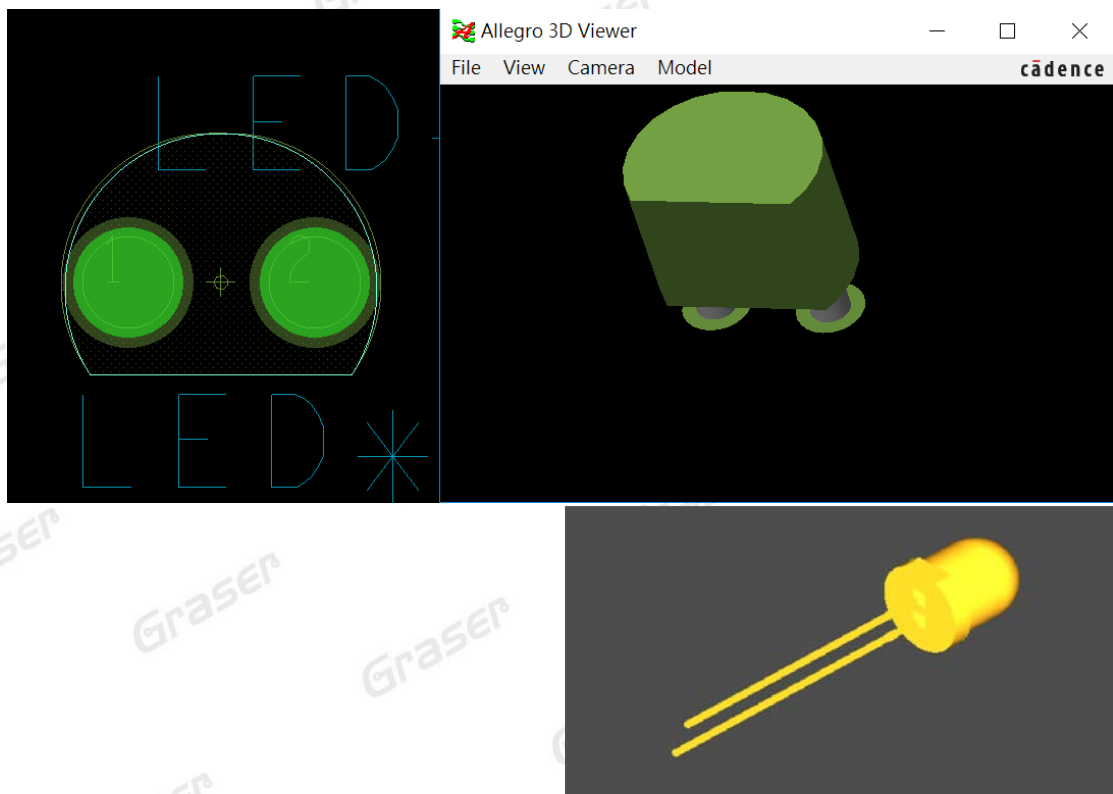


#### 4. 零件相对应角度调整

因为机械工程师使用 CAD 软件在建立 STEP model 时，当下所采取的基准 Z 轴位置与 PCB 零件建立时所采用的基准 Z 轴为 PCB 的 TOP 面不同，且还有其他零件的方向角度高度…等差异存在。因此我们需要这些条件予以修正后才能正常套用，在 Device / Package STEP Mapping 窗口下方可以找到相关的设定字段来供我们调整设定两者的对应关系。



以下图 Allegro PCB Symbol 为例，图中所示为 LED 的 Package Symbol。

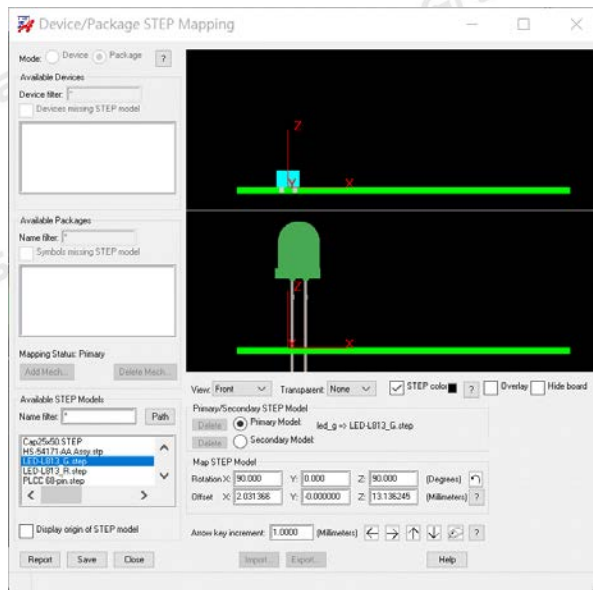


很明显，该零件是以直立式的俯视角方式来建立的。但现所取得的 LED 的 STEP model 却是采用横置式的角度来建立的，因此这两者无法直接引用。

为修正视角不一致的问题，在打开 Device / Package STEP Mapping 窗口后，来进行视角与比例大小的调整。

下图是采取侧视角方向观察，很明显地 Z 轴的高度并未正确的对应且中心轴也有偏移。

(PCB Symbol 在建立时，一般并不会绘制真正的零件插脚的数据，但机械绘制时是会把整个零件都绘制出来)，因此这个阶段就会产生差异。

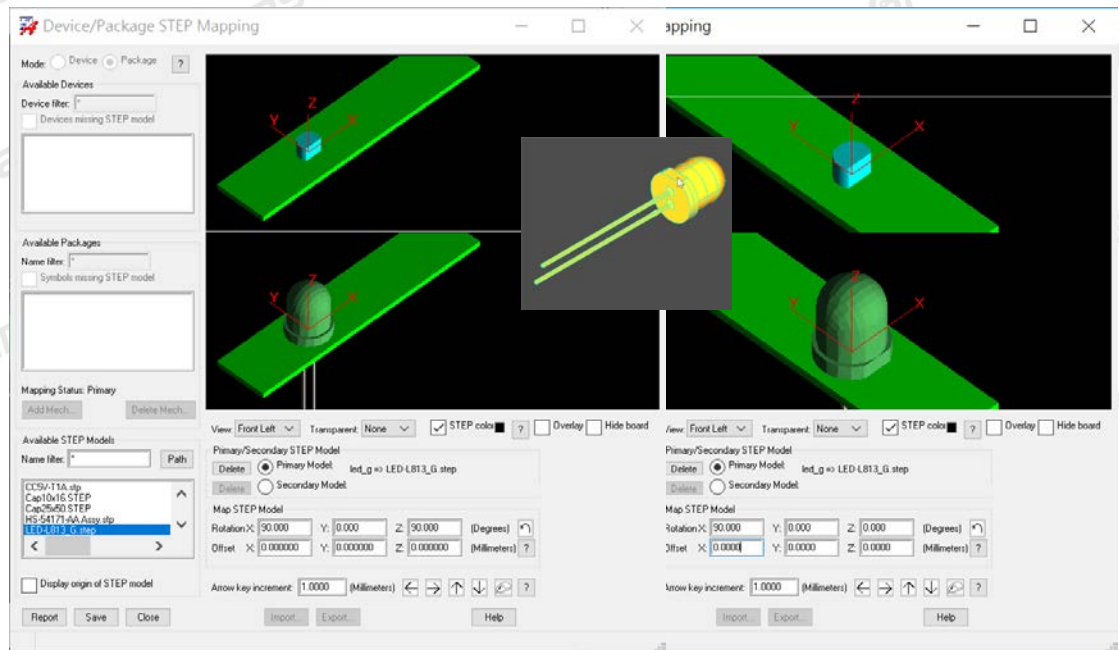


I. X, Y, Z 轴高度调整，可以通过下方的 Offset 字段来对 STEP model 对 PCB 基准层面(TOP) 的位置距离进行调整。

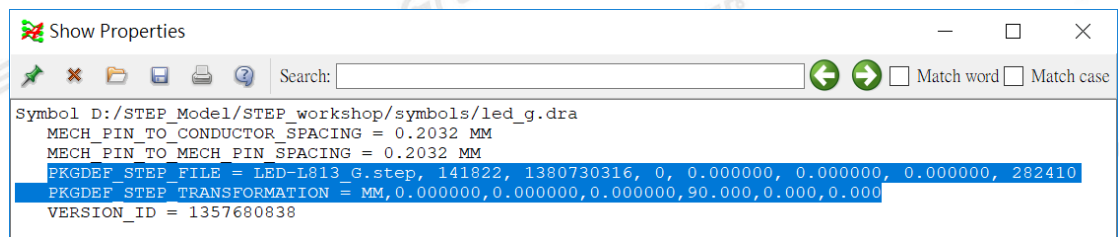
由零件的外观可以看到，不论是 PCB package symbol 或是 STEP model 都有一个方向性切面。在 Device / Package STEP Mapping 窗口看到这两者并不一致，此时可由



Rotation 来进行修正。由轴向显示，我们可得知要旋转的是 Z 轴。



III. 当完成各个角度的设定与 offset 的修正后，这个 mapping 的参数就可以通过 Save 动作存盘下来。这些讯息会被存放在该 symbol 的 Drawing Properties 里面。

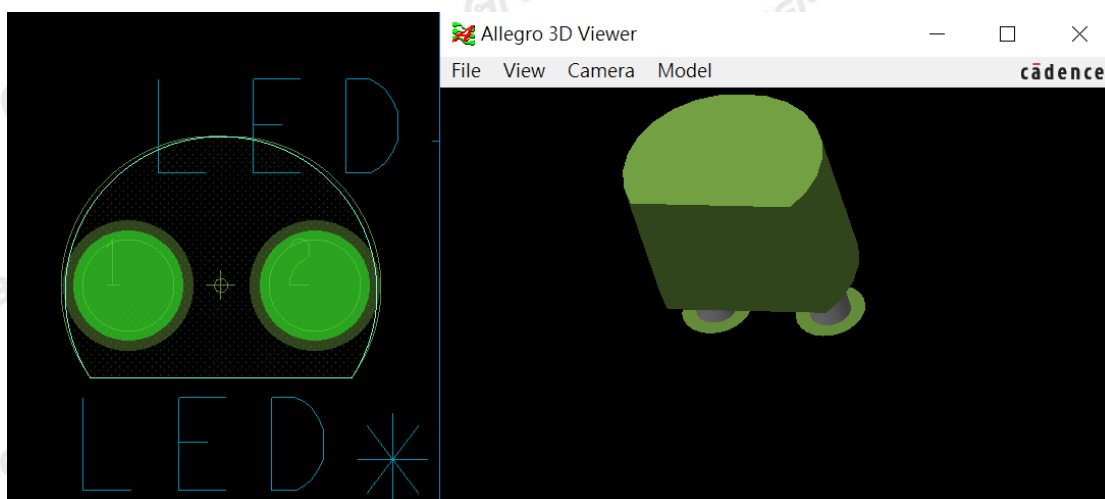


以后当使用到这颗零件时，系统就会自动去呼叫该 STEP model file，并依照 properties 里面所记录的参数进行调整对应。

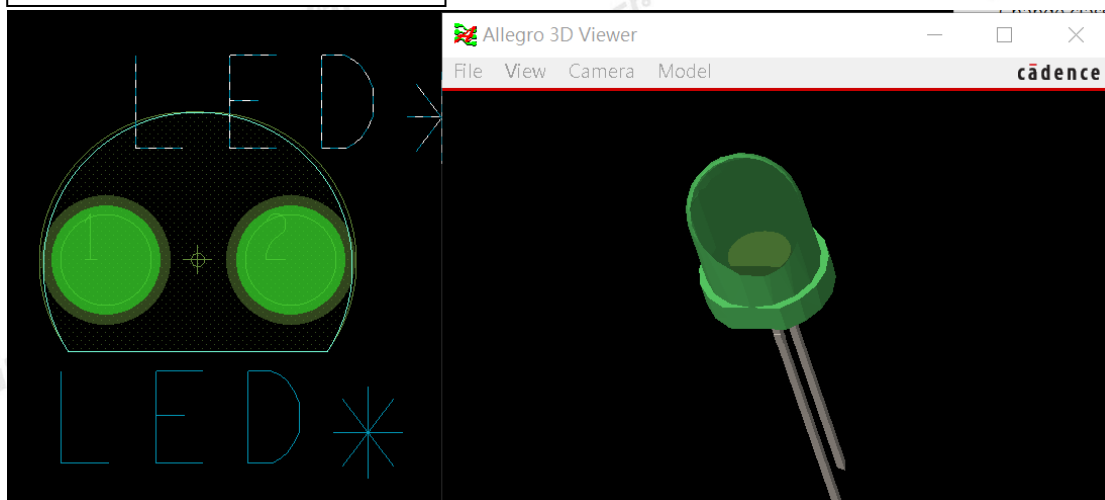


5. 在 3D Viewer 中检视零件套用 STEP model 的效果。

Before Mapping STEP model

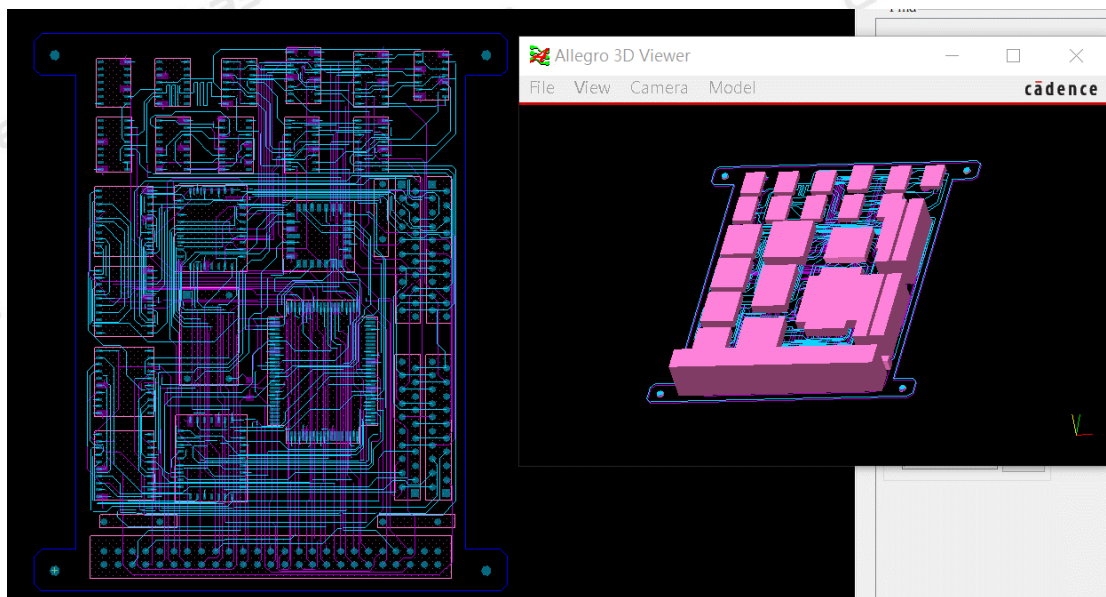


After Mapping STEP model

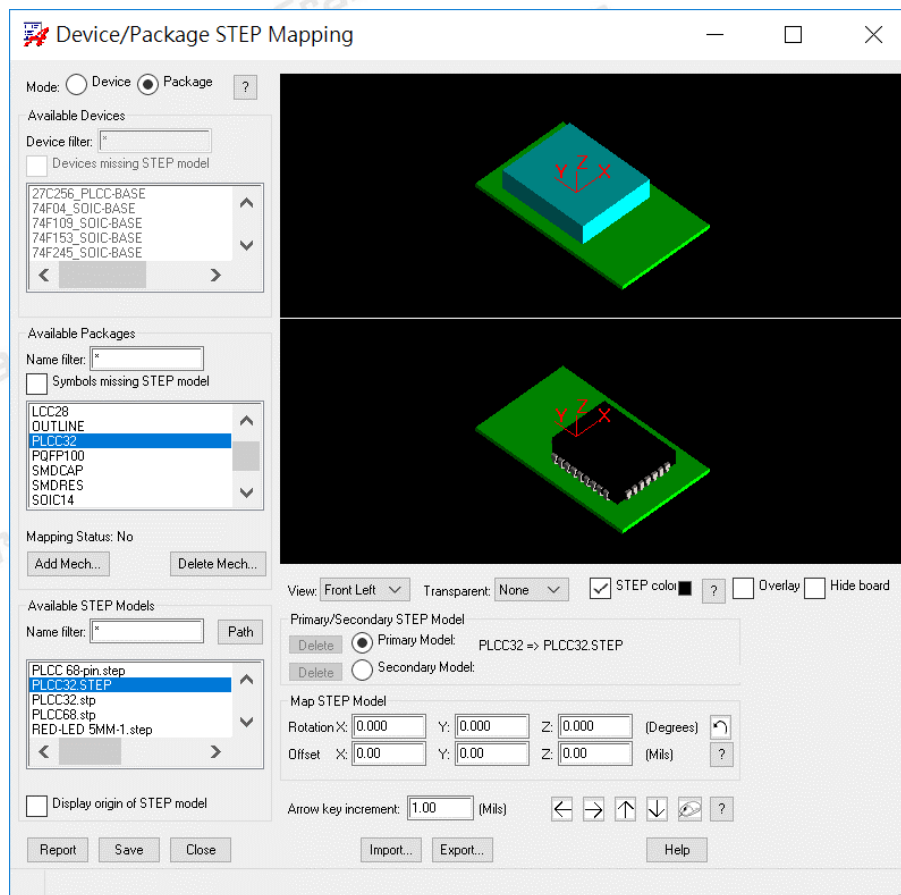
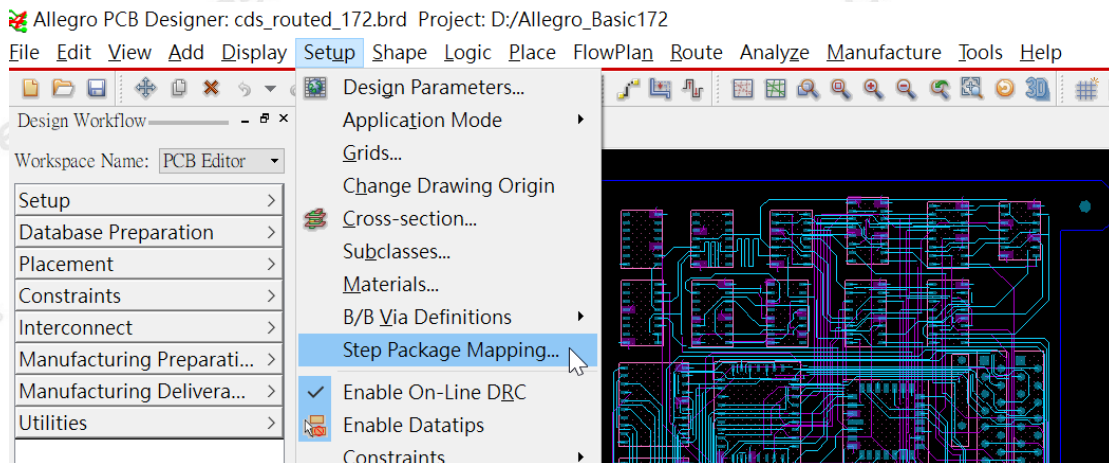


C. 如何在 PCB 设计时间建立 STEP 模型与 Allegro Symbol 的关联性？

倘若在建立 Symbol 时并未建立与 STEP model 的关联性，则在 PCB Layout 时，就无法通过 3D View 来看看到套用上 STEP model 的结果，只会看到借由 Place\_Bound\_Top / Bottom 所显示的方块效果。



如果想要在 Layout 阶段来设定引用 STEP model , 则可以在 Setup 菜单中执行 Step Package Mapping... 来打开 Device / Package STEP Mapping 窗口。

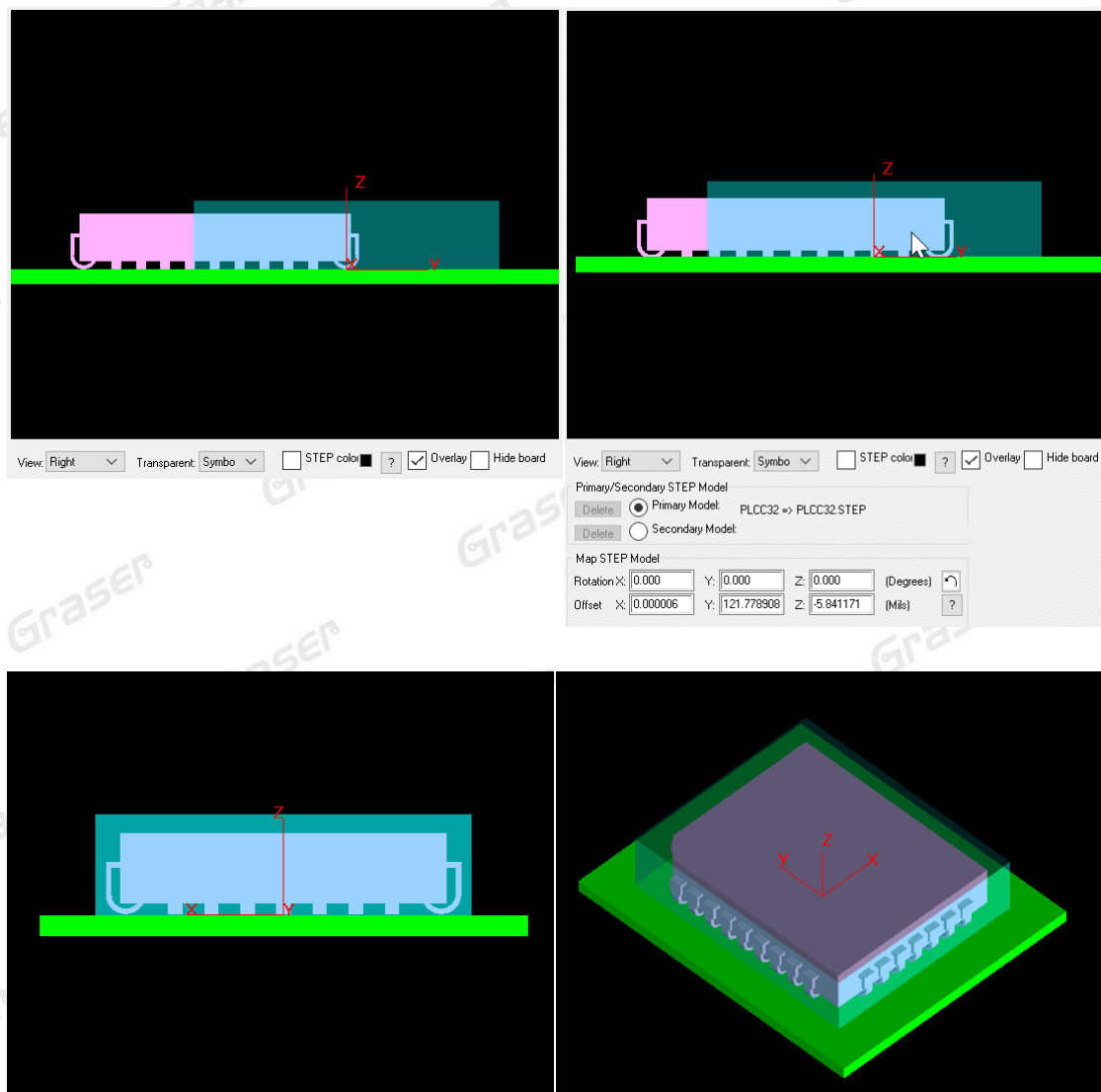


上图的左下角是 STEP model 路径上可以搜寻到的 STEP model 清单。

图中左侧上面及中间是 Board file 上的零件以 Device 和 Package 的清单列表，您可以自行决定是要用 Package 方式来设定对应或使采用 Device 方式来设定。

借由不同的视角显示协助来进行对应调整操作。

若调教的范围较大时，可以用光标点住 model 直接按住左键不放后进行较大距离的快速拖拉调整。

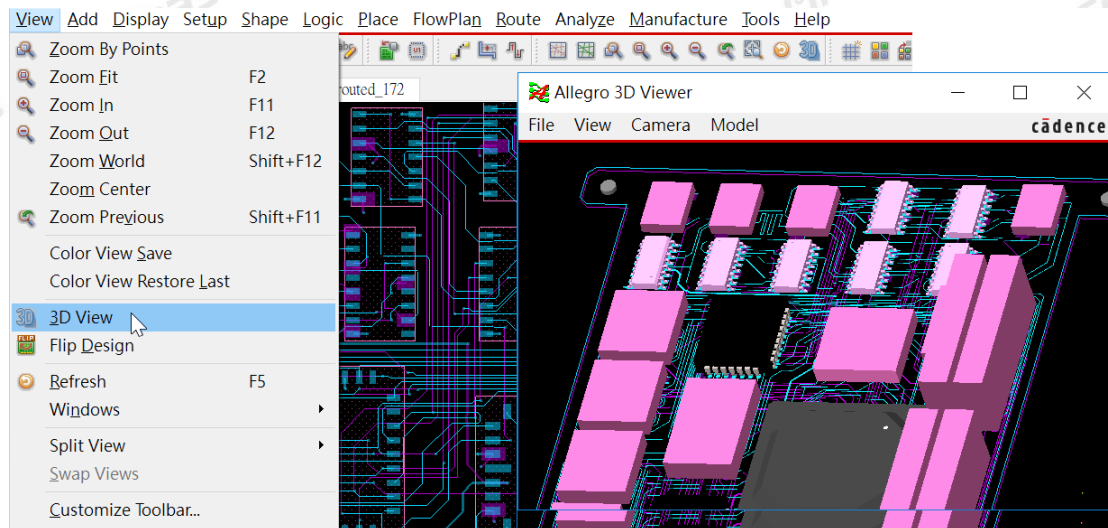


当完成各个角度的设定与 offset 的修正后，这个 mapping 的参数就可以通过 Save 动作存盘下来。这些讯息会被存放在该 Board file 文件夹中新建一个 stepFacetFiles4Map 文件夹，并把该 IC 的 mapping 数据以 XML 格式记录下来。

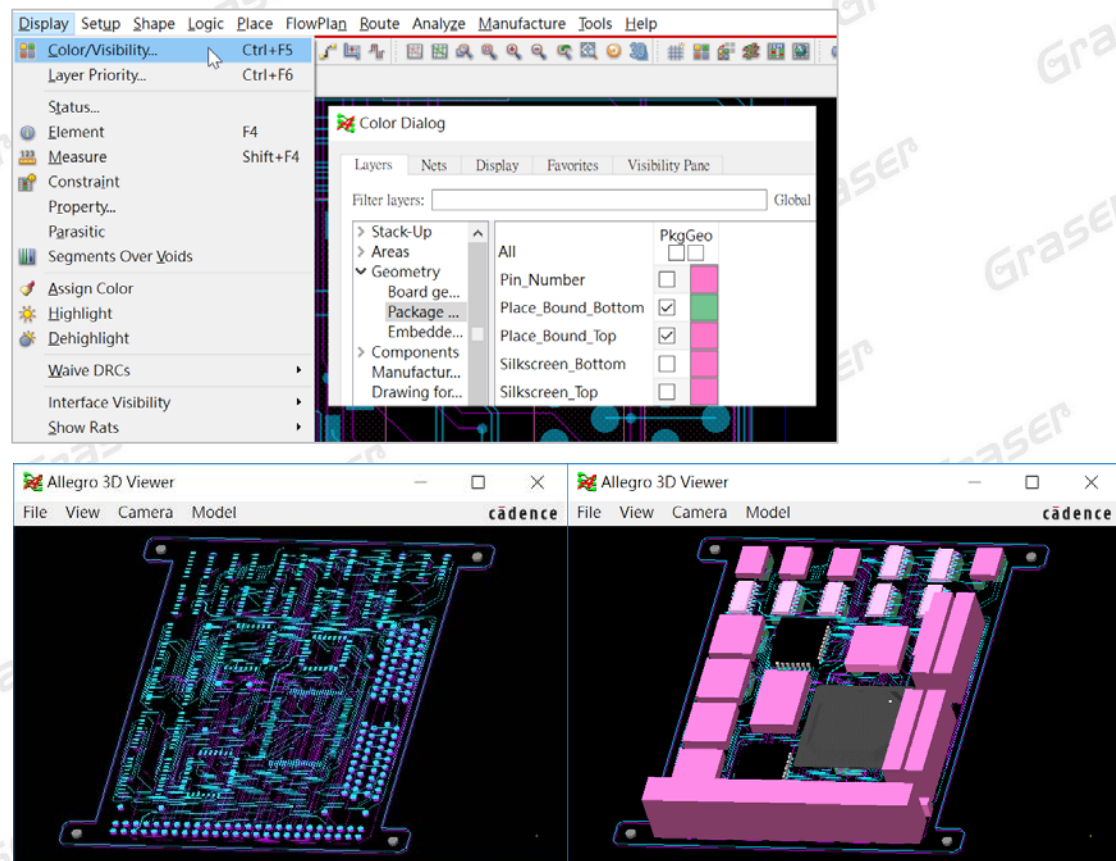


#### D. 在 3D Viewer 中检视 PCB 上的零件套用 STEP model 的效果

在 Allegro / OrCAD PCB Designer 环境中，提供对 PCB 进行 3D 模式的显示转换及观察的功能。使用者可以在 View 菜单中，选取 3D View 功能进行 3D 模式显示。



如果要观察 PCB 上的立体零件外型时，必须先将 package Geometry 的 Place\_Bound\_Top / Bottom 层面打开显示。如果没有打开的话，只会显示出电路板的 3D 效果。



如果板子上的 symbol 并没有设定对应的 STEP model , 则画面上就会看到由 Place\_Bound\_Top / Bottom 的平面及赋予在上面的零件高度所构成的立体块状图形。

如果板子上的 symbol 有设定对应的 STEP model , 则画面上就会看到由 STEP model 构成的立体图形。

PS. 在 Allegro / OrCADV17.2QIR6 (S038) 之后 3D Canvas 已正式取代 View/3D View 的显示功能。

在 QIR6 之前的 Hotfix 版若要启用 3D Canvas 效果, 需在 User preference 中打开 Unsupported 内的 interactive\_3d\_canvas。

下一篇: [STEP Model 在 PCB Editor 上的应用\(二\) 3D Canvas](#)

## STEP Model 在 PCB Editor 上的应用(二) 3D Canvas

Allegro / OrCAD V17.2 提供一个新的 3D 显示引擎 - 3D Canvas，  
这个新显示引擎提供给我们一个近似机械工程师在机械专用的 CAD  
的操作及检视与量测的功能性操作。

同时也可以和 PCB 进行连动运作，透过 3D Canvas 查核是否有卡件的  
零件并在上面直接进行零件的搬移与检查，甚至对软式电路板而  
言，还可以将板型进行弯曲挠折的操作来观察最终成品的样式。



## STEP Model 的应用 3D Canvas

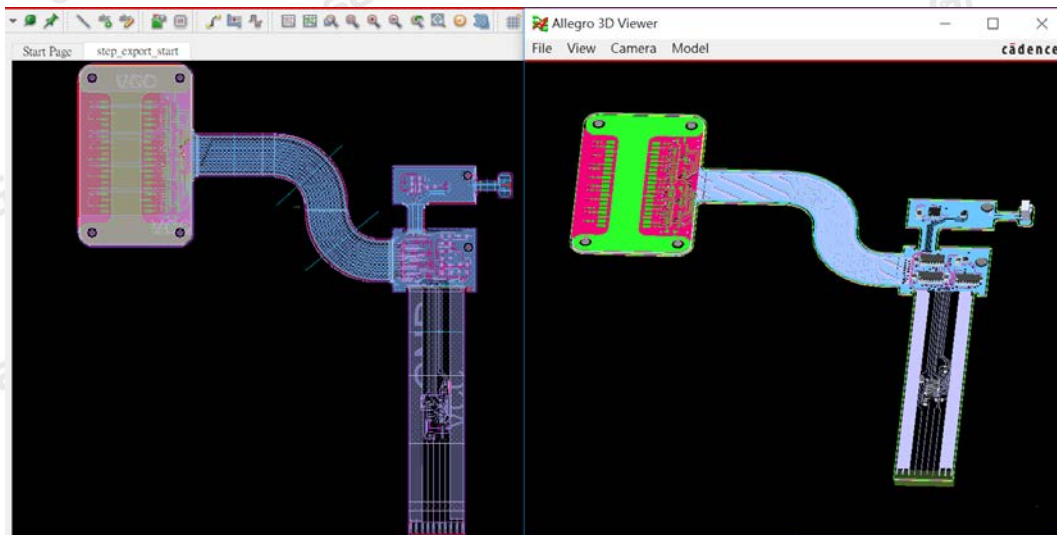
章节:

- A. [仿机械操作的新 3D 引擎- 3D Canvas](#)
- B. [3D Viewer 中检视 PCB 上的零件套用 STEP model 的效果](#)
- C. [零件之间的间距查核](#)
- D. [3D 立体空间弯曲检视](#)
- E. [3D 量测](#)
- F. [Cutting Plane \(Cross Section\) Views](#)
- G. [Color Themes](#)
- H. [Symbol Representation](#)
- I. [交互式组件调整](#)
- J. [Data Export from 3D Canvas](#)



### A. 仿机械操作的新 3D 引擎- 3D Canvas

在 Allegro / OrCAD PCB Designer 环境中提供对 PCB 上已套用 STEP model 的结果进行 3D 拟真模式的显示转换及观察的功能，用户可以在 View 选单中选取 3D View 功能进行 3D 模式显示。

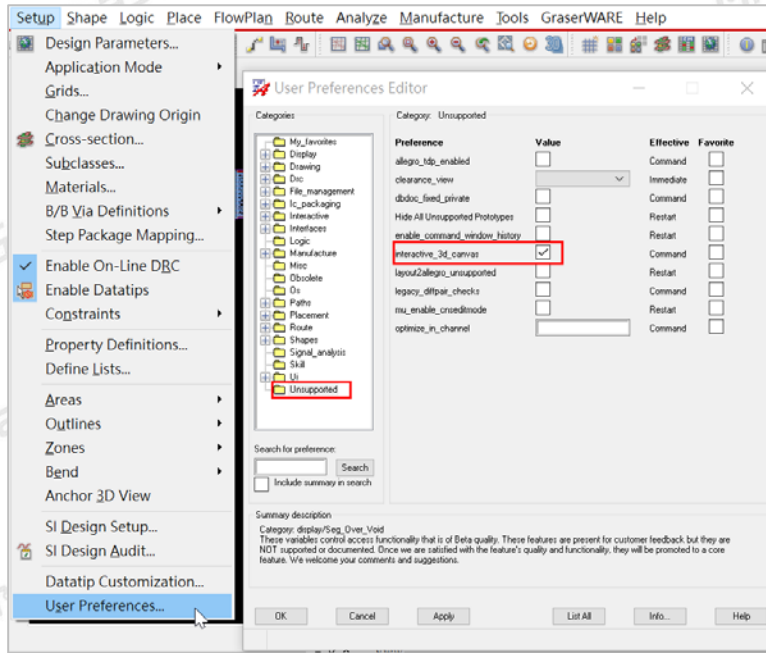


但如果只是提供 3D 的显示功能，很明显地对 PCB 设计上的帮助并不大。

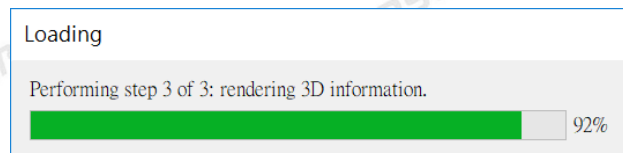
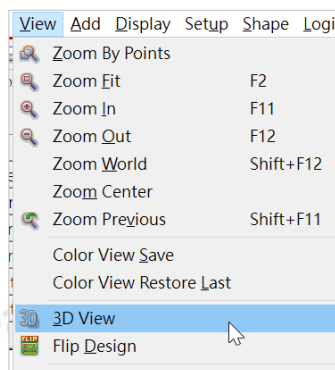
因此，在 V17.2 版开启提供新的 3D 的显示功能 – 3D Canvas。

## B. 3D Viewer 中检视 PCB 上的零件套用 STEP model 的效果

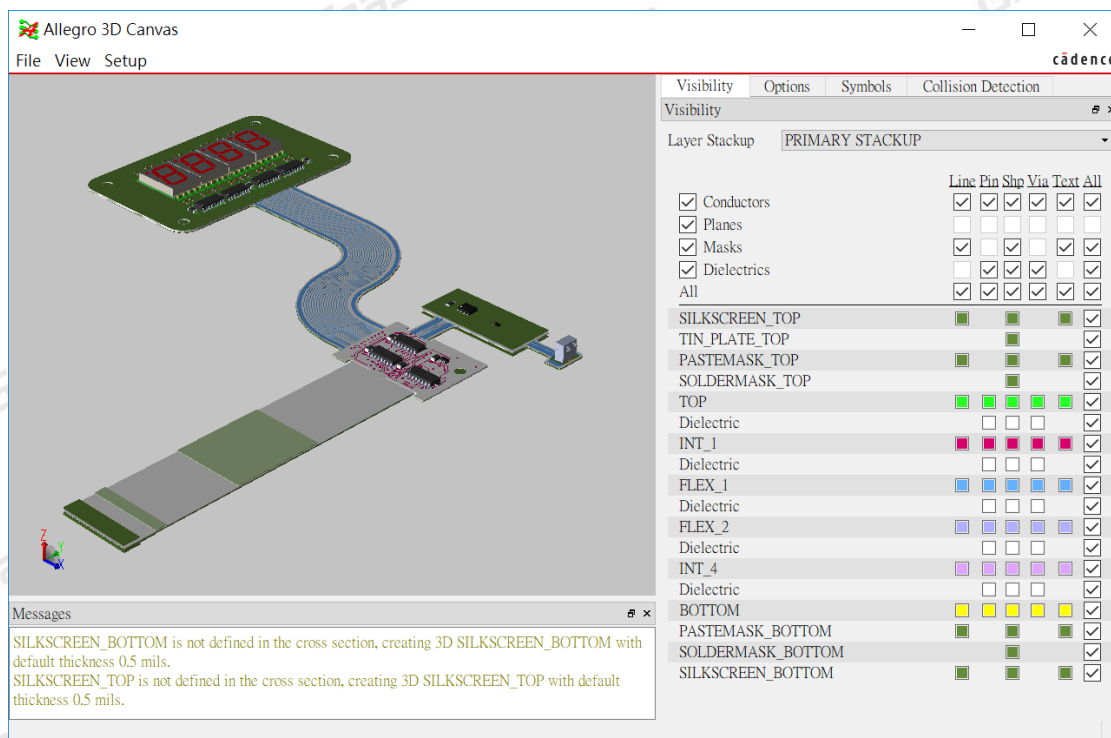
要使用 3D Canvas 并不需要额外的 Option License，只需要到 User Preference 去开启 Interactive\_3d\_canvas 即可使用 (QIR6 S038 以后已经内建，不需要开此选项)。



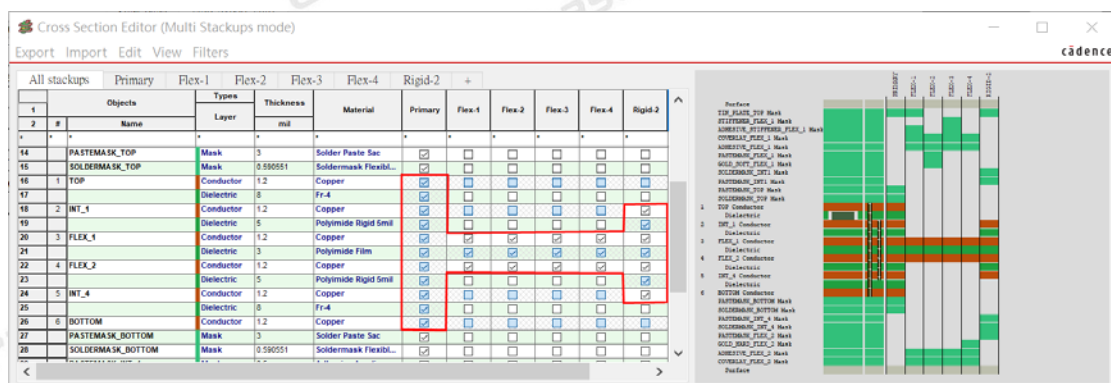
当启用 Interactive\_3d\_canvas 后，依照开启 3D 显示的功能来操作，我们会看到画面上会先跑如下图的画面，这是系统在启动另一个 3D 显示引擎。



当执行完毕后 3D Canvas 的显示画面就出现了，如下图所示：



3D Canvas 的功能相当丰富，它可以把 PCB 的整个结构与上面的电气与非电气的数据予以详实的显示出来，同时也支持软硬结合板(Rigid-Flex) 的设计。上图为例就是一个软硬结合板，其结构如下：

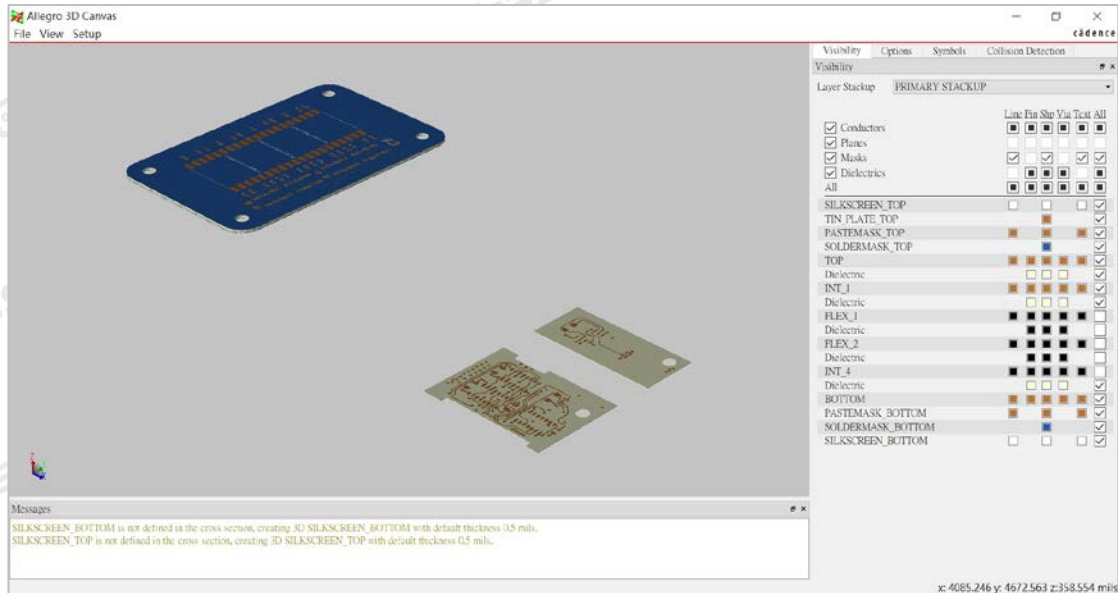




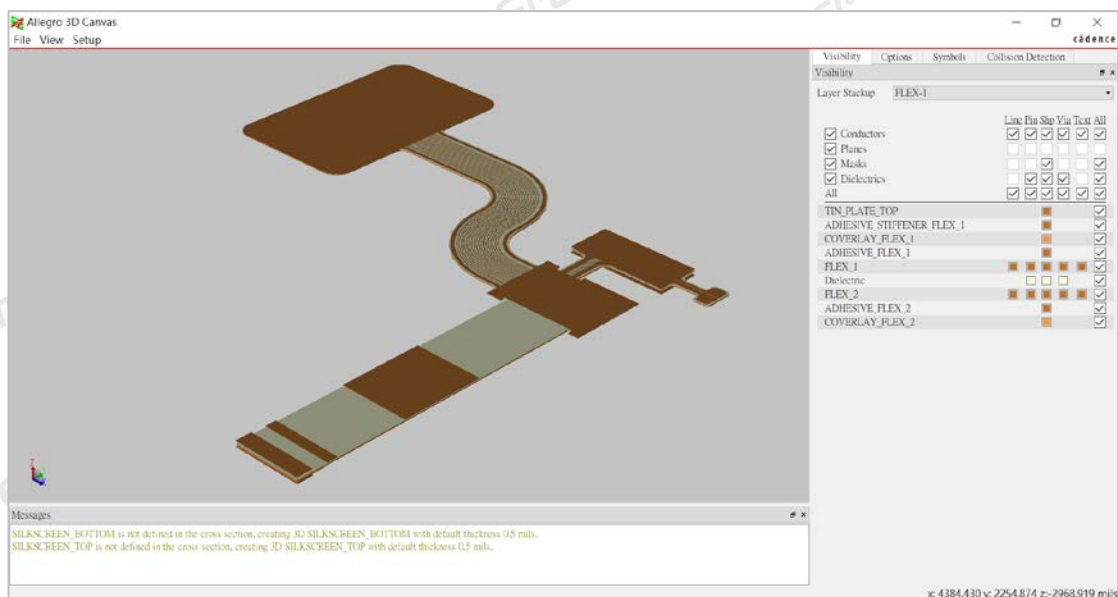




透过右侧的 **Visibility** 页面可对各个区间及各区间的层面进行开关显示控制，如下图为多片硬板的 3D 结构图。



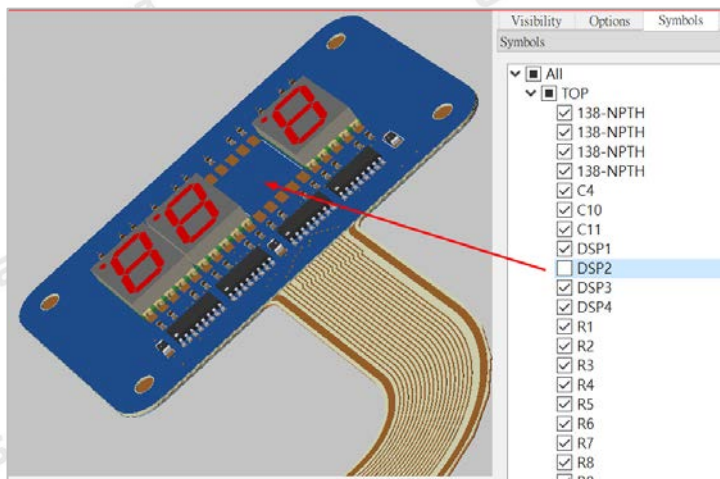
下图为同一组软硬结合板中的双层软板进行 3D 结构图显示控制。



除了层面的开关显示外，还可以透过鼠标滚轮键控制画面缩放，或配合键盘的 **Shift** 键及鼠标的中间键，进行 X、Y 和 Z 轴的转动。

## II. 零件的显示控制

若要对版子上的零件进行开关显示的控制，则可在 **Symbol** 页面中根据要控制的层面零件进行全开 / 关或单独对某个零件进行开 / 关显示。



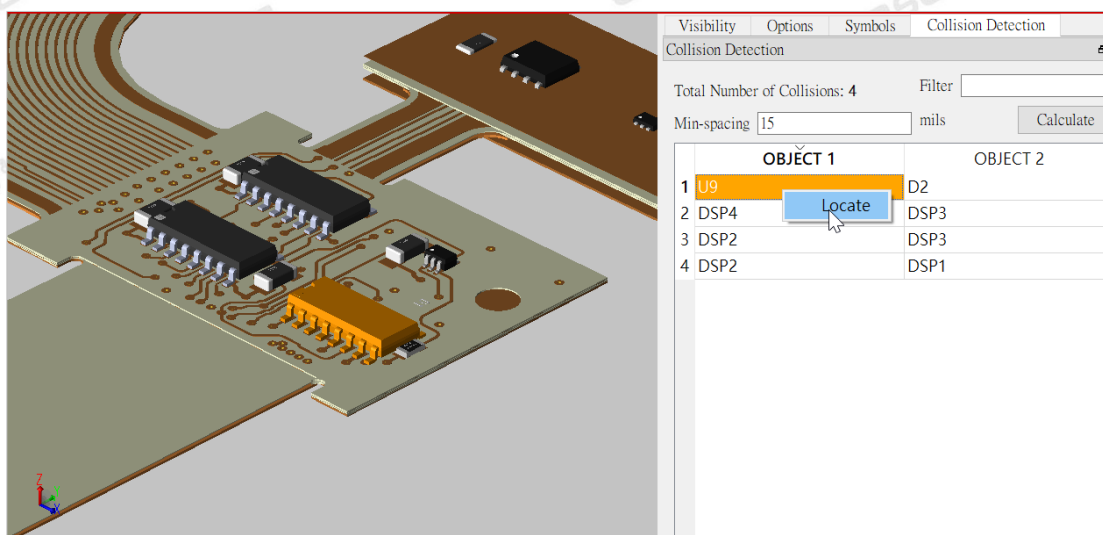
### C. 零件之间的间距查核

既然套用上真实的 3D 零件模型 (STEP model)，那零件之间的安全间距是否有维持在一定条件也可以在这里进行检查。

在右侧 **Collision Detection** 页面中，可以在 **Min-Spacing** 字段中输入所允许的最小值后，再按下 **Calculate** 即可帮您找出哪些零件彼此之间有 **Spacing** 问题。

如下图所示，要求的最小间距为 **15 Mils**，发现 **U9** 与 **D2**、**DPS3** 与 **DPS4**...不符合要求。

此时我们可以直接在 **Collision Detection** 页面中点选零件，则该零件就会在画面被 **Highlight** 起来，或是点选该零件后按下鼠标右键选取 **Locate**，则该零件在画面上就会进行闪烁的显示，此动作不限制一次只能显示的零件数，可以同时选取多颗零件。





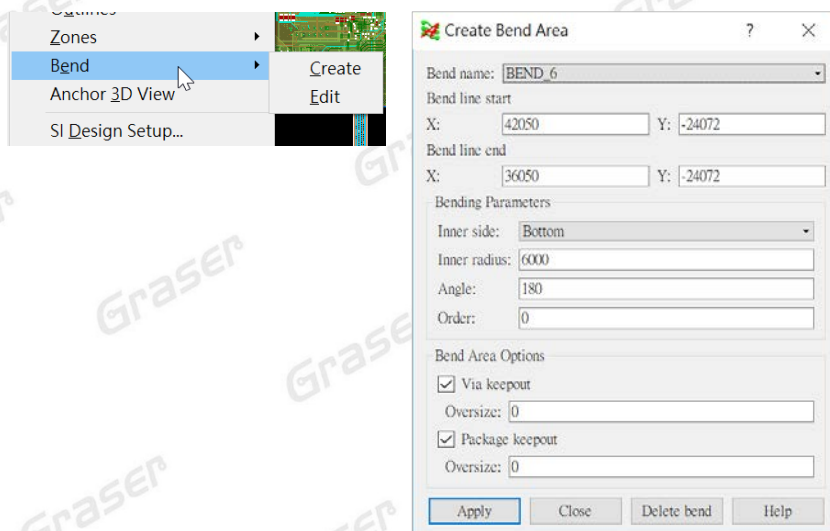
#### D. 3D 立体空间弯曲检视

透过 3D Canvas 可以看到多区域内软硬结合板的 PCB 设计在挠折弯曲状态下的外观。设计人员也可以进行立体空间之间的零件干涉检查，以确定设计处于成品状态下是否存在干涉。

为了使软板区上的弯曲效果可以展示，设计人员在设计软硬结合板对于软板的弯折区域需要先赋予两种定义：

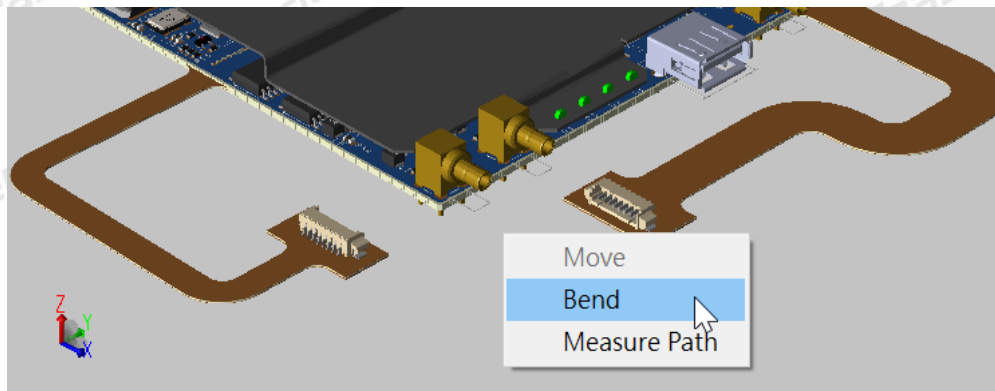
**Bend Area:** 设计具有指定的弯曲区域，其次，将板的一个区域分配为 3D 锚点区域。在以前的版本中，将弯曲区域引入 Allegro PCB 编辑器。

**Anchor 3D View:** 一旦分配了弯曲区域，设计人员就可以指定在 3D 变形或弯曲期间必须保持固定（锚定）的设计区域。

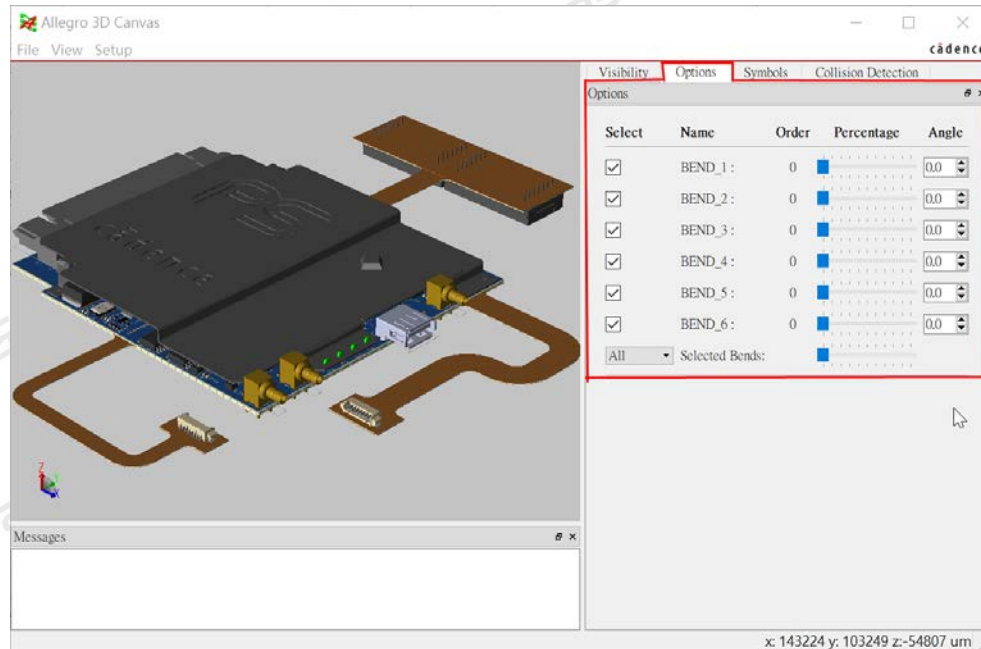


在设计中定义了弯曲区域并指定了 3D 锚点后，3D Canvas 上的弯曲软板的功能就可以使用。

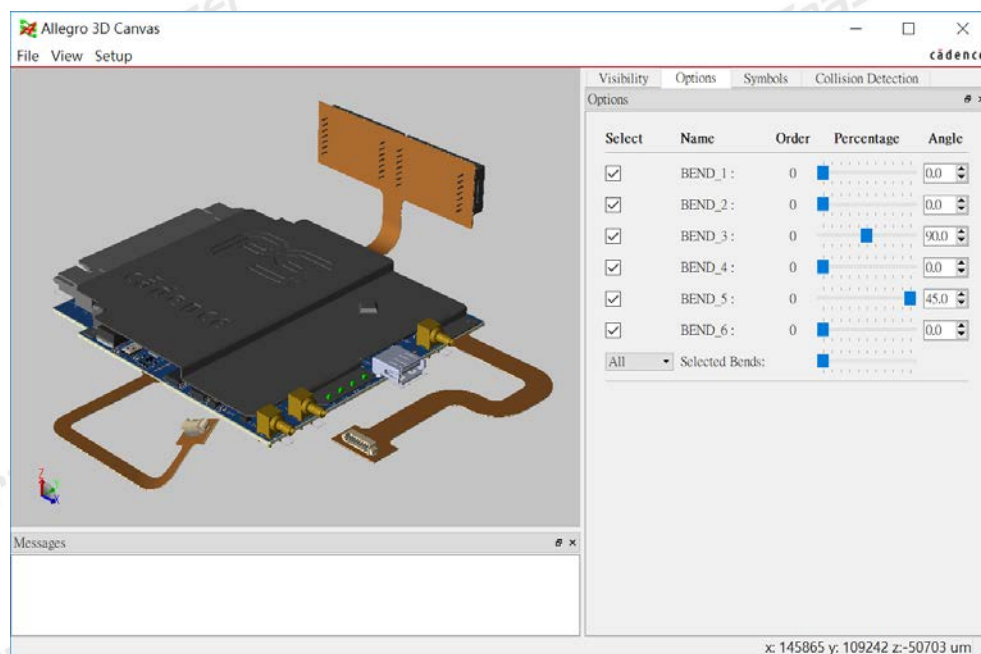
此时在画面的鼠标右键选单就会有 Bend 命令出现可供使用。



当您启用 Bend 功能后，3D Canvas 画面右侧的 Option 页面中就会出现各软板区域设计用来弯曲的弯角控制盘。

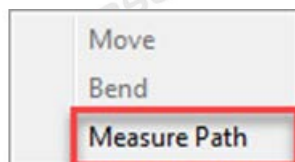


我们可已针对各区域所要弯折的角度直接用滑杆调整，或是直接输入数值来进行控制。



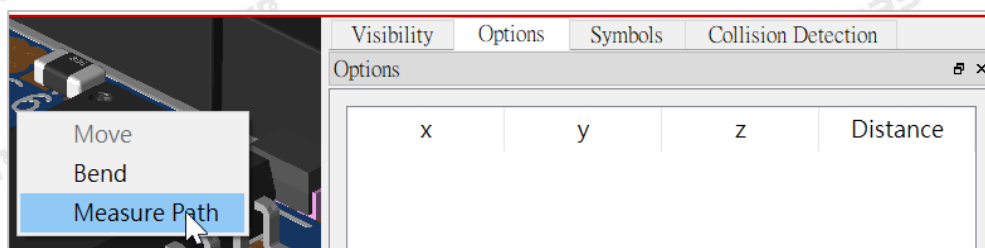
## E. 3D 量测

使用 3D Canvas 还可以在设计的表面、点之间、或 STEP 模型中，进行立体空间式的测量(两点或多点之间进行测量)。

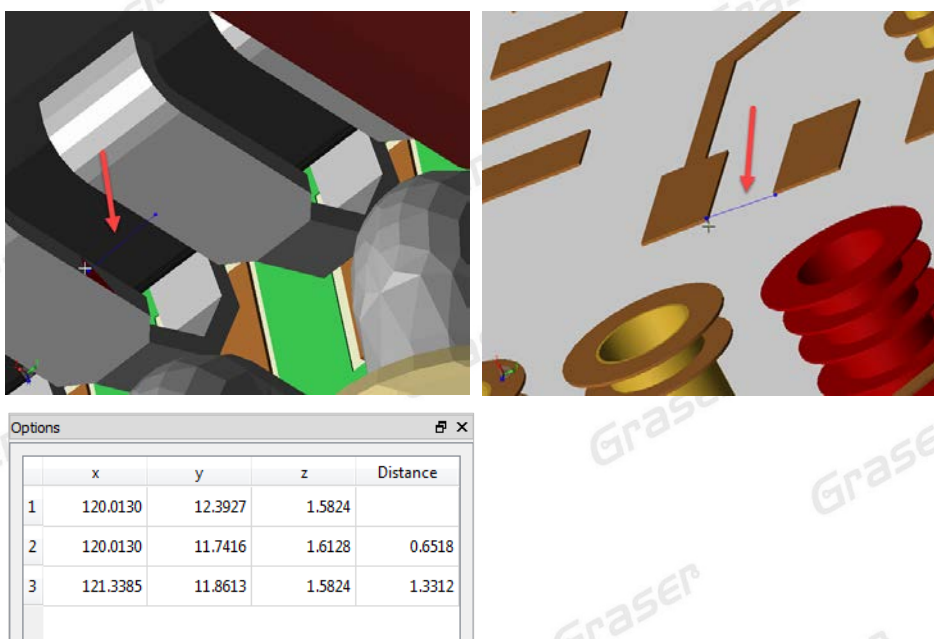


透过右键单击 3D Canvas 上的任何位置来调用「**Measure Path**」。选择命令后，当光标移动到设计上的对象上时，您可选择设计曲面或对象突出显示或镶嵌（三角形）部分将 **Highlight** 显示 STEP 模型。

选择对象或曲面会在 3D Canvas 上出现蓝点 - 来表示选择点，并在「Option」窗格中显示鼠标点击点的 X、Y 和 Z 位置。



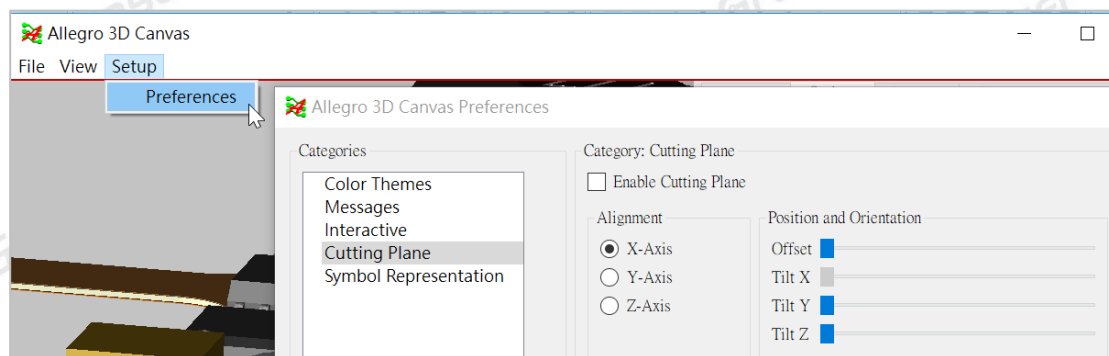
当您选择另一个物体或表面时，在第二个选择点添加另一个蓝点，并在两个选定之间出现一条蓝线。此过程将继续添加每个多个选择点。选择点的每个位置都添加到「**Options**」窗口中，总累积距离如下图所示。



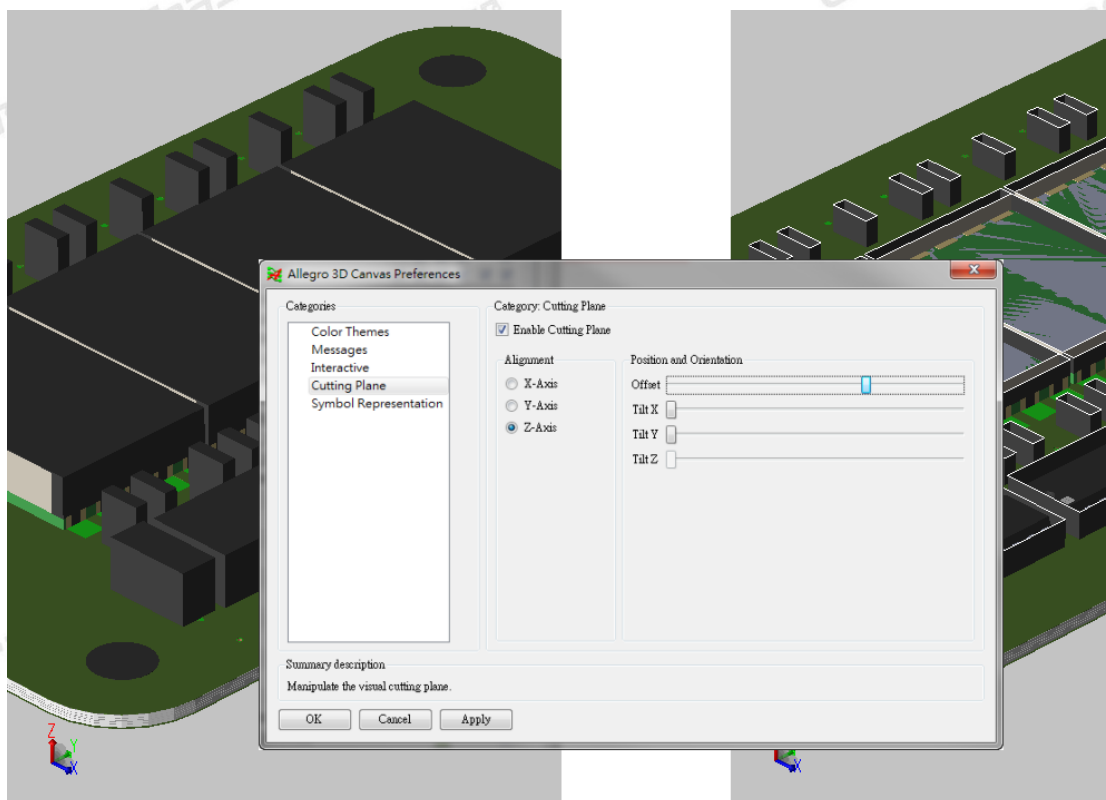


## F. Cutting Plane (Cross Section) Views

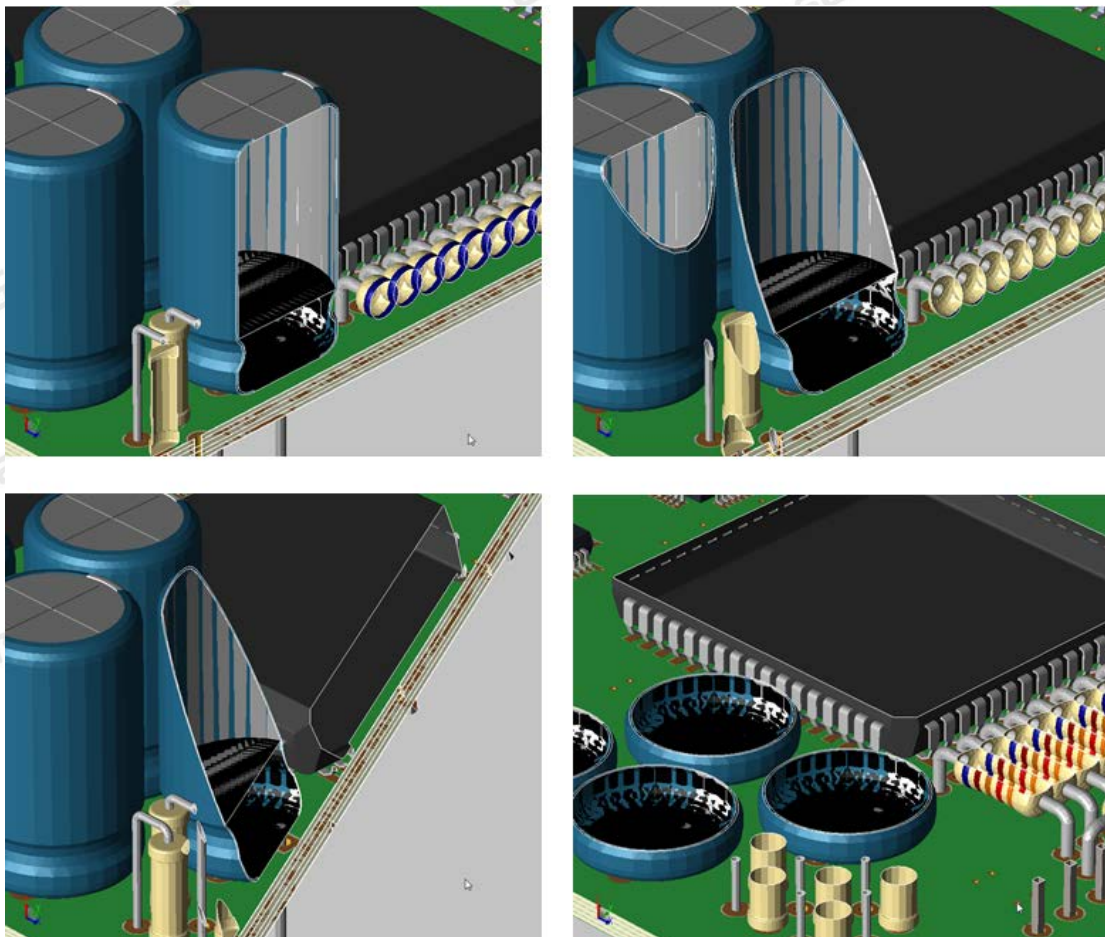
在 3D Canvas Option 中提供「Cutting Plane」功能。在「3D Canvas」中，选择「Setup – Preference」，然后选择「Categories」里面的「Cutting Plane」。



透过启用检查切割平面设置，然后选择用于横截面查看的平面对齐（X，Y 或 Z 轴）打开切割平面功能。



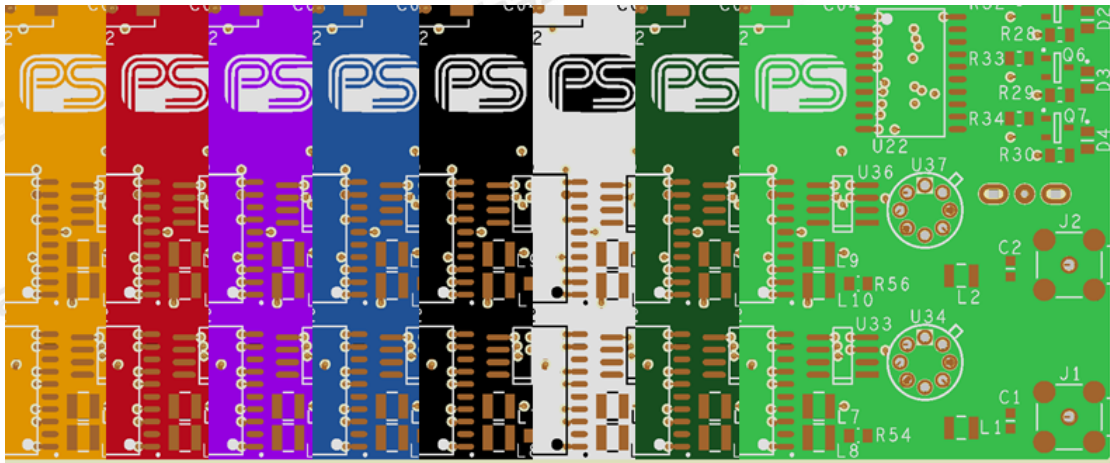
选择轴向后，使用偏移滑块查看对 3D 设计的影响。Offsetslider 将切割平面移动到对齐所选择的主轴上。如果需要，另外两个可用的滑块允许您将切割平面与另外两个相对的可用轴线成角度，如下图所示：



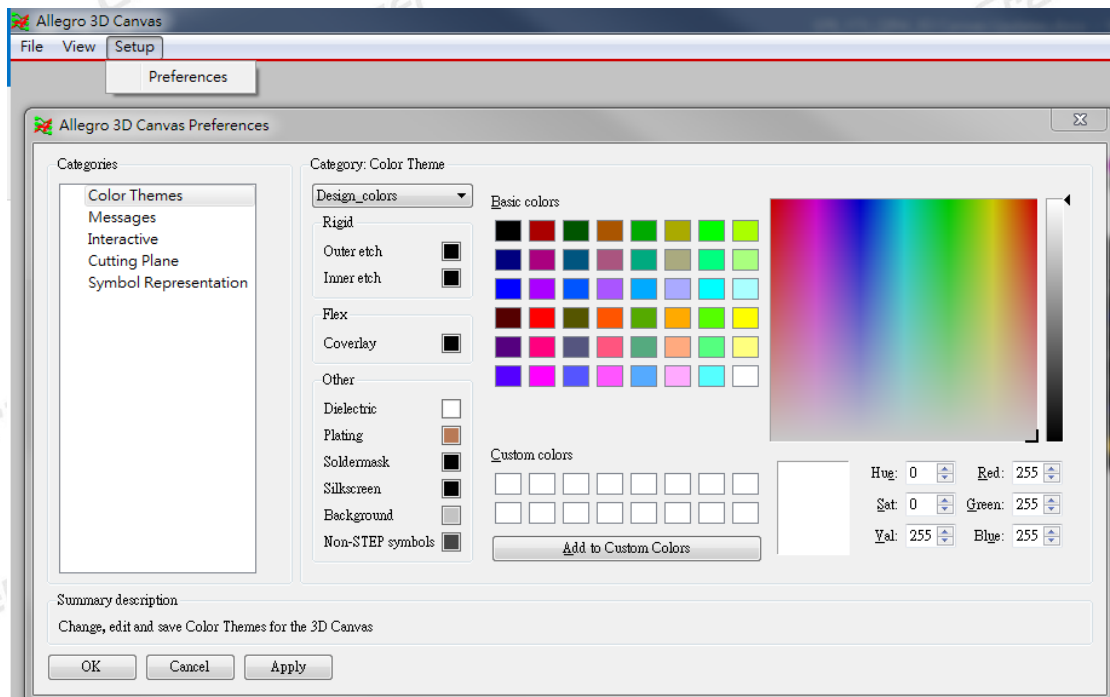
## G. Color Themes

工程师可以在 3D Canvas 进行主题颜色选择来显示并查看其设计。

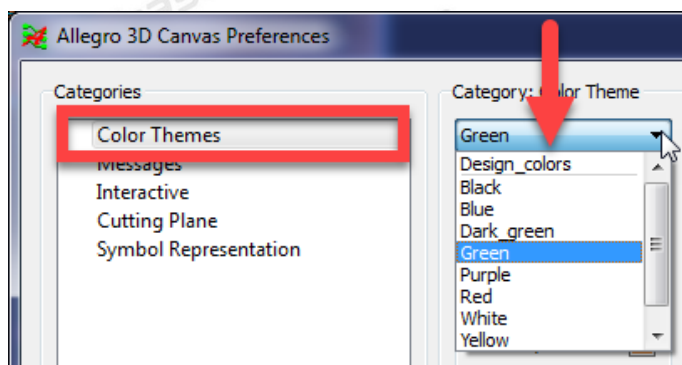
这些真实的颜色反映了大多数制造的板材的标准焊接和丝网组合。可用的标准颜色是黑色、蓝色、深绿色、浅绿色、紫色、红色、白色和黄色。您还可以恢复使用 2D 工作区中使用的设计颜色，或者创建自己的自定义颜色。



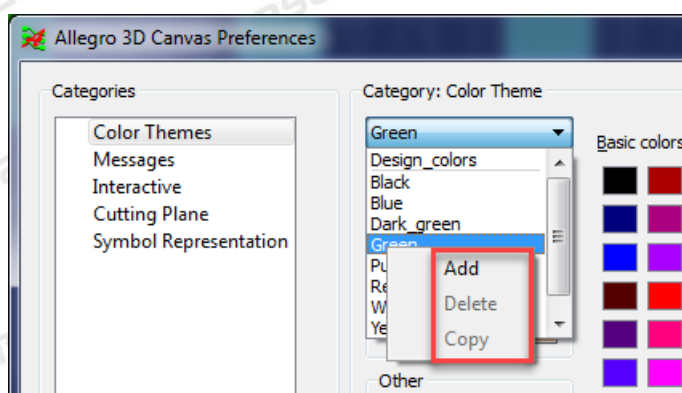
在 3D Canvas 的 Setup / Preference 下拉选单中的「Color Themes」来设置喜欢的颜色。对于在 3DCanvas 中查看的所有板子，此颜色设置保持不变，直到被更改为止。



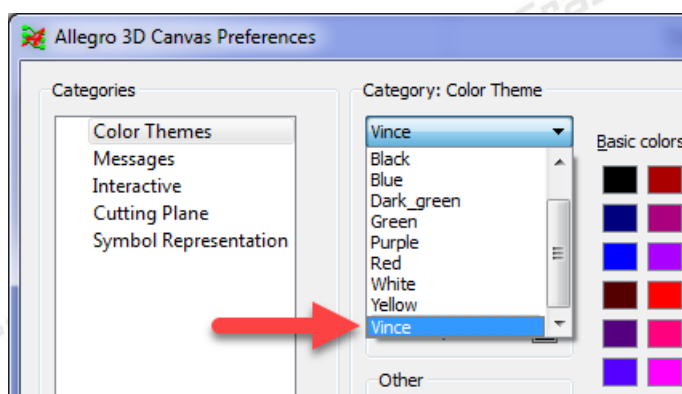




当 Color Themes 显示出来时，添加用户定义的自定义颜色主题可以在窗口中透过弹出菜单完成。



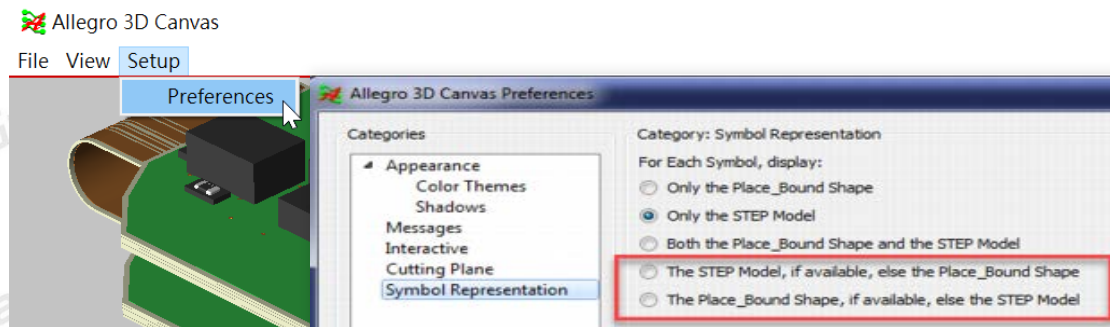
在下拉列表的末尾添加新的用户定义的颜色主题，如下图所示。 现有系统默认主题并不允许修改。 您只能添加、删除、复制和修改用户添加的主题。



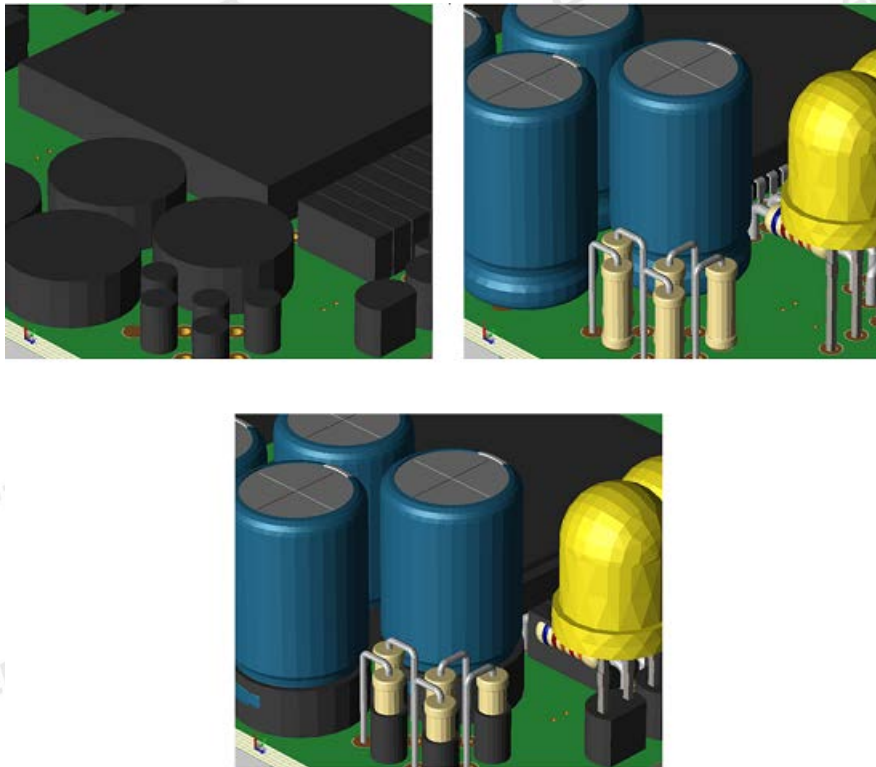
## H. Symbol Representation

为了提供您所选择的数据呈现在 3D Canvas 上，因此需要消除一些会扰乱视觉的问题，QIR 引入了一个符号表示设置，可以让您选择查看 Place Bound 的形状，STEP 模型或 3D Canvas 中的组件显示。

该设置可在「Setup – Preferences」下的类别中，选择「Symbol Representation」来指定套用。



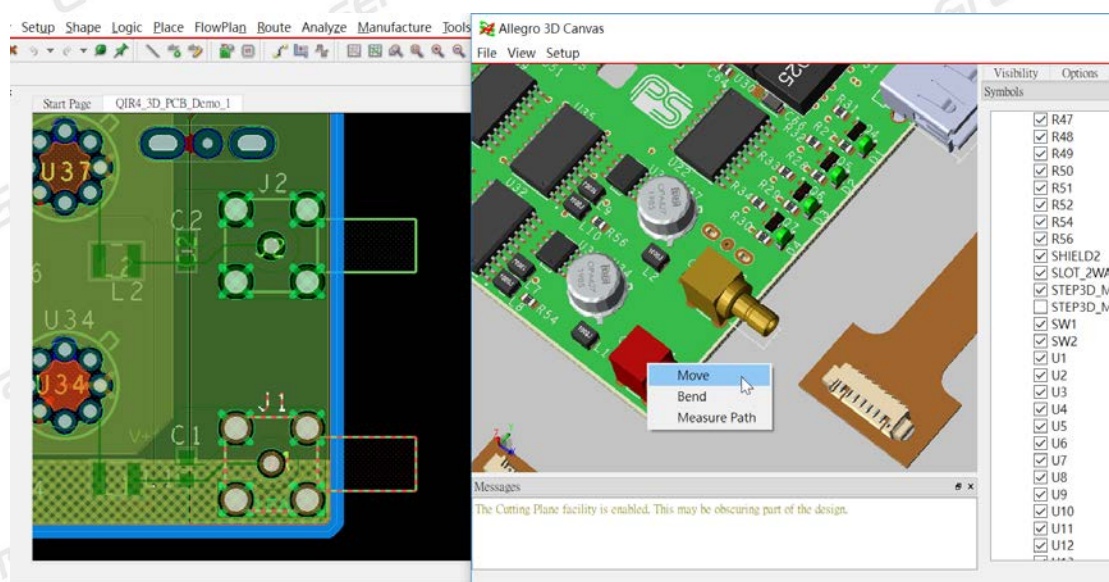
依照这零件的这五种条件数据的设置一只使用 Place\_Bound 外型；只使用 STEP 模型外型；把 Place\_Bound 形状和 STEP 模型套在一起；先显示 STEP 模型，若没有 STEP 模型才显示 Place\_Bound 数据；先显示 Place\_Bound 数据，若没有 Place\_Bound 才显示 STEP 模型。





## I. 交互式组件调整

在 3D Canvas 上完成真实的对象预览后，可能会发现有机械干涉问题，届时可能要搬移零件，这时可以在鼠标点选要被搬移的零件后再按下鼠标右键，在选单中选取 **Move** 指令来直接进行对零件的进行搬移动作。

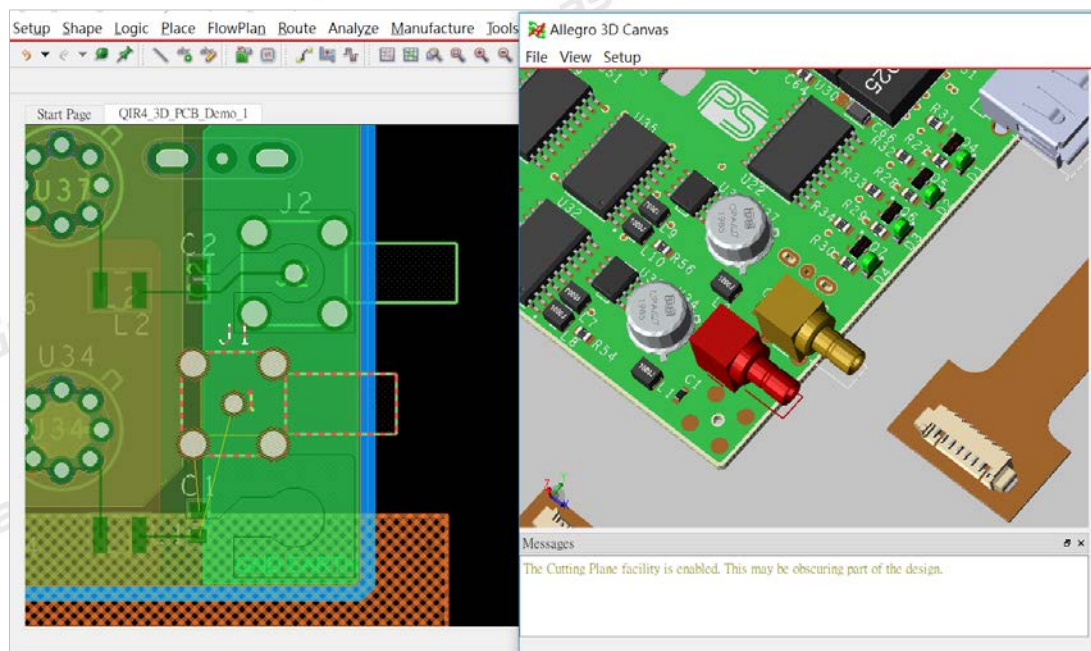


在搬移零件中，被搬移的零件会留下一个透明的虚影在原地，另会有一个零件模型会跟随由光标一起移动。





当零件的搬移到新的位置后，按下鼠标左键确认定位后，PCB 上的零件也会自动同步将零件摆到新的定位，届时再进行二次干涉检查确认是否还有问题。



若发生误动作，则可在 PCB 环境中执行 Undo 动作退回即可。

## J. Data Export from 3D Canvas

当一切的 3D 结构都确认完毕后，3D Canvas 也提供输出接口将该数据转成各种 2D 或 3D 的档案输出。

