

# 操作手册

---

BlackHole Engine Plus

## 目录

1. BLACKHOLE ENGINE 简介.....	1
2. 配置要求 .....	1
3. 模型基本操作 .....	2
3.1 鼠标操作.....	2
3.2 键盘操作.....	2
3.3 触控操作.....	2
3.4 选中构件.....	2
4. 按钮使用说明 .....	3
4.1 鼠标/触控切换.....	3
4.2 地形控制.....	3
4.3 测量 .....	3
4.4 包围体剖切.....	6
4.5 单面剖切.....	7
4.6 顶点捕捉.....	8
4.7 重置模型.....	8
4.8 隔离构件.....	8
4.9 隐藏构件.....	8
4.10 恢复显示.....	8
4.11 选中构件不可拾取.....	8
4.12 选中构件可拾取.....	9

4.13 VIEWCUBE操作说明 .....	9
-------------------------	---



秉匠科技  
BINGJIANG TECHNOLOGY

## 1. BlackHole Engine 简介

BlackHole Engine是秉匠科技自主研发的，具备国际领先水平的BIM+GIS轻量化渲染引擎。引擎采用全新的三维渲染技术，可轻松管理多源异构、超大场景的模型数据，并提供精确的空间分析计算能力。面向大规模智慧建筑相关场景的生产与管理，BlackHole Engine支持多专业协作生产，大大提高生产效率，降低数据管理成本。

引擎采用Direct3D与OpenGL双引擎底层作为支撑，性能更加优异，可在主流计算机配置环境中稳定、流畅运行。支持跨平台、跨设备的多终端浏览功能。可稳定运行于Chrome、Firefox等主流浏览器上，实现无插件、多终端模型浏览。

## 2. 配置要求

浏览模型所需的电脑配置要求请参照下表：

配置要求	笔记本		台式机	
	最低配置	推荐配置	最低配置	推荐配置
CPU 处理器	Intel CORE i5-7300HQ	Intel CORE i7-7700HQ	Intel CORE i5-6500	Intel CORE i7-8700
运行内存	8 GB	16 GB	8 GB	16 GB
显卡	NVIDIA GeForce 940 MX	NVIDIA GeForce GTX 1080	NVIDIA GeForce GTX 650	NVIDIA GeForce GTX 1080

### 3. 模型基本操作

#### 3.1 鼠标操作

- 左键拖动：水平平移
- 右键拖动：绕相机（当前视角）旋转
- 中键拖动：绕选中点旋转
- 滚轮滚动：前进/后退（放大/缩小）
- 左键右键一起按：沿相机平面平移

#### 3.2 键盘操作

- W：前进
- S：后退
- A：左移
- D：右移
- Q：上移
- E：下移
- 上下左右箭头：相机视角控制，分别表示视角仰、俯、左转、右转，速度恒定。
- “+”、“-”号控制相机运动的速度，分别表示增加和减小运动速度

#### 3.3 触控操作

- 单根手指拖动：水平平移
- 单根手指双击保持+拖动：绕点击位置旋转（相机环绕）
- 单根手指双击：放大
- 两根手指拖动：上下平移
- 两根手指双击保持+拖动：相机在当前所在位置调整镜头朝向（相机摇头）
- 两根手指双击：缩小
- 两根手指靠近（捏合）：以两个手指中心为基准点缩小
- 两根手指分开（张开）：以两个手指中心为基准点放大

#### 3.4 选中构件

- 鼠标左键单击构件，高亮表示选中构件；按住“Ctrl”可以多选

● 按住“Ctrl”拖动鼠标可以实现框选：从右下到左上角表示包含在选择框内的构件集合被选中；从左上到右下角表示包含在选择框内以及与选择框相交的构件集合被选中。

## 4. 按钮使用说明

### 4.1 鼠标/触控切换



默认为鼠标操作，点击  可切换至触控模式 ；  
键盘操作在整个过程中都有效。

### 4.2 地形控制



共三种模式：**隐藏地形**、**显示地形环境**、**半透明显示地形**，单击  进行切换。

### 4.3 测量

#### 1) 距离测量


点击  进入距离测量模式，选取要测量的目标点会自动显示测量结果，继续选择点可实现连续测量，单击鼠标右键可结束此次测量，再次点击  按钮则退出距离测量功能。测量结果单位为米（m），测量结果保留2位小数。

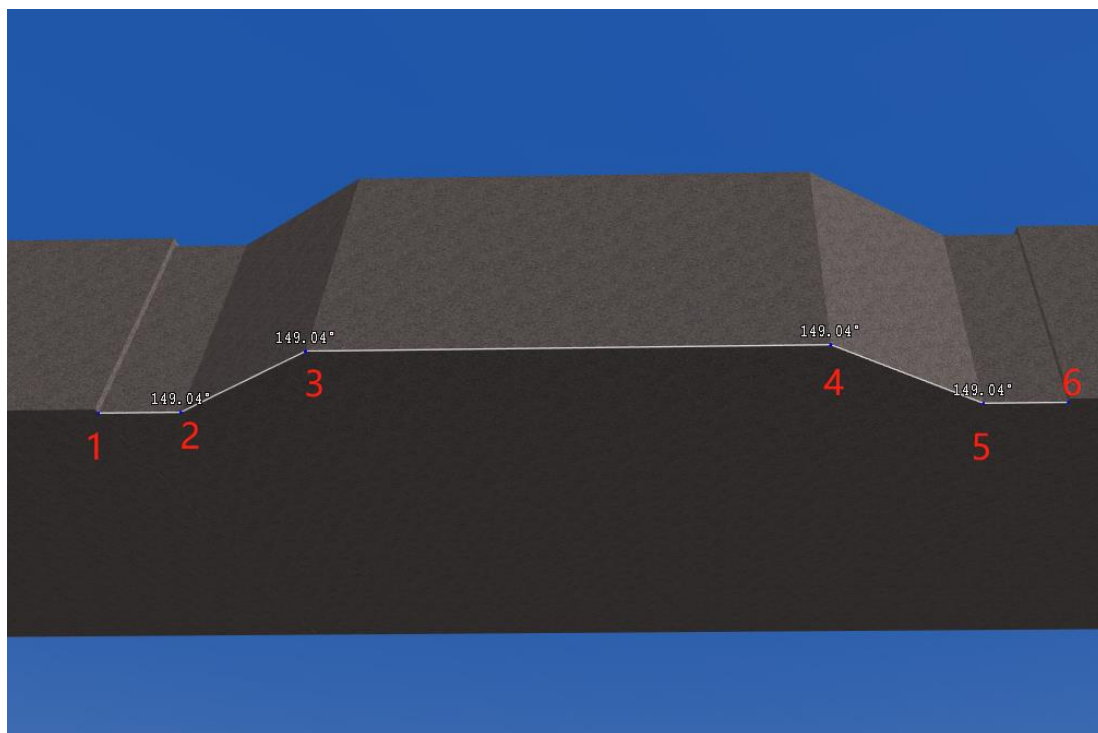
#### 2) 角度测量

点击  进入角度测量模式，依次选取3个点即可；可实现连续测量（如图1所示）。单击右键结束本次测量。再次点击  按钮则退出角度测量功能，测量结果单位为度（°），测量结果保留2位小数。

#### 3) 面积测量

点击  进入面积测量模式：

- 若选取多个点不在同一平面，则根据前三个点确立一个平面，再将其他点投影至该平面计算面积（如图2所示）。
- 选择点过程中若出现交叉则视为无效测量(如图3所示)，需单击鼠标右键结束本次测量，或点击  重新按照正确的顺序进行选择(如图4所示)。
- 测量结果单位平方米（m<sup>2</sup>），结果保留2位小数。



● 图 1 角度连续测量

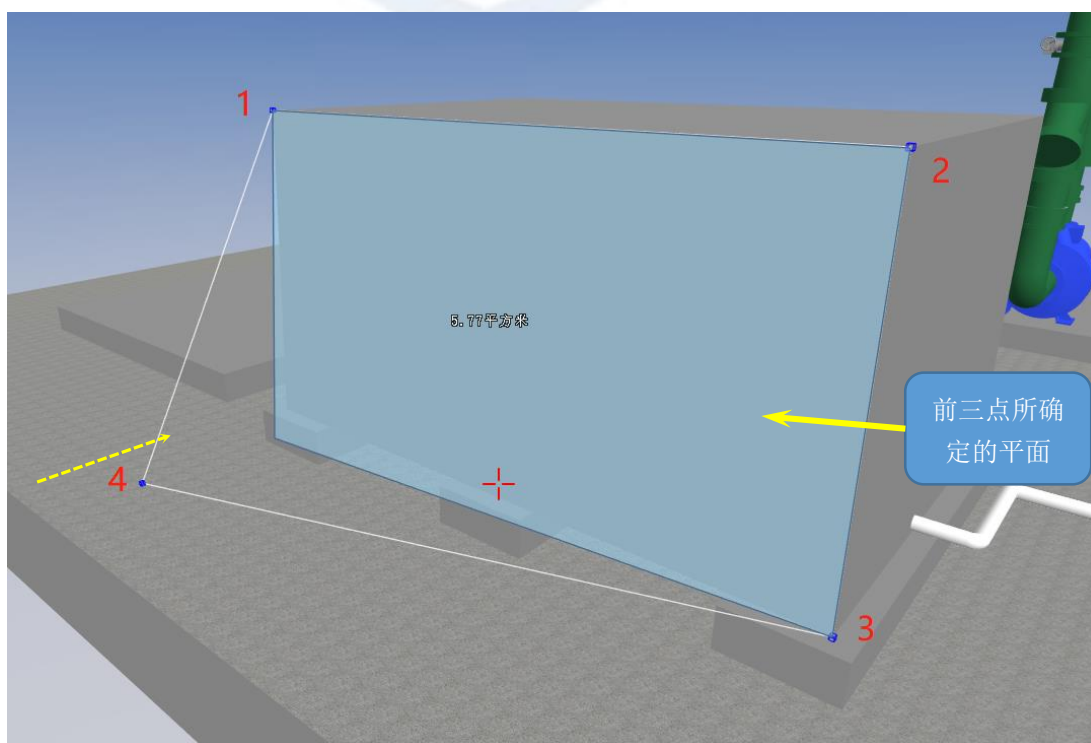


图 2 多点异面测量

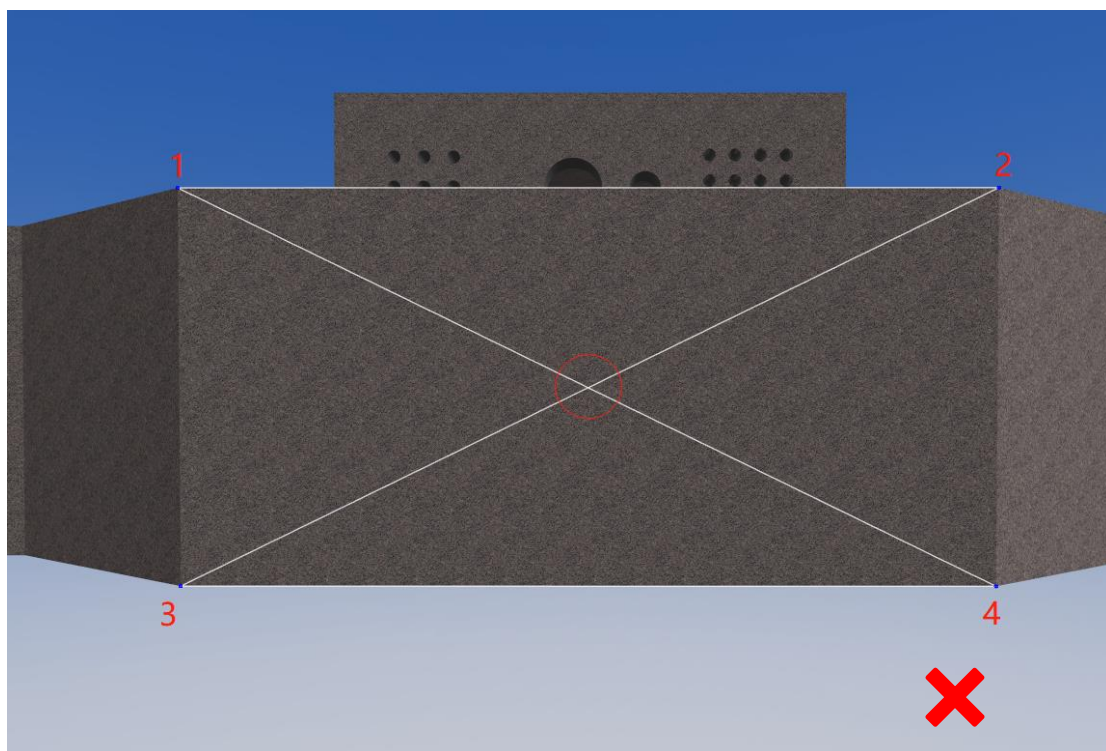


图 3 测量过程中线与线出现交叉，测量失败

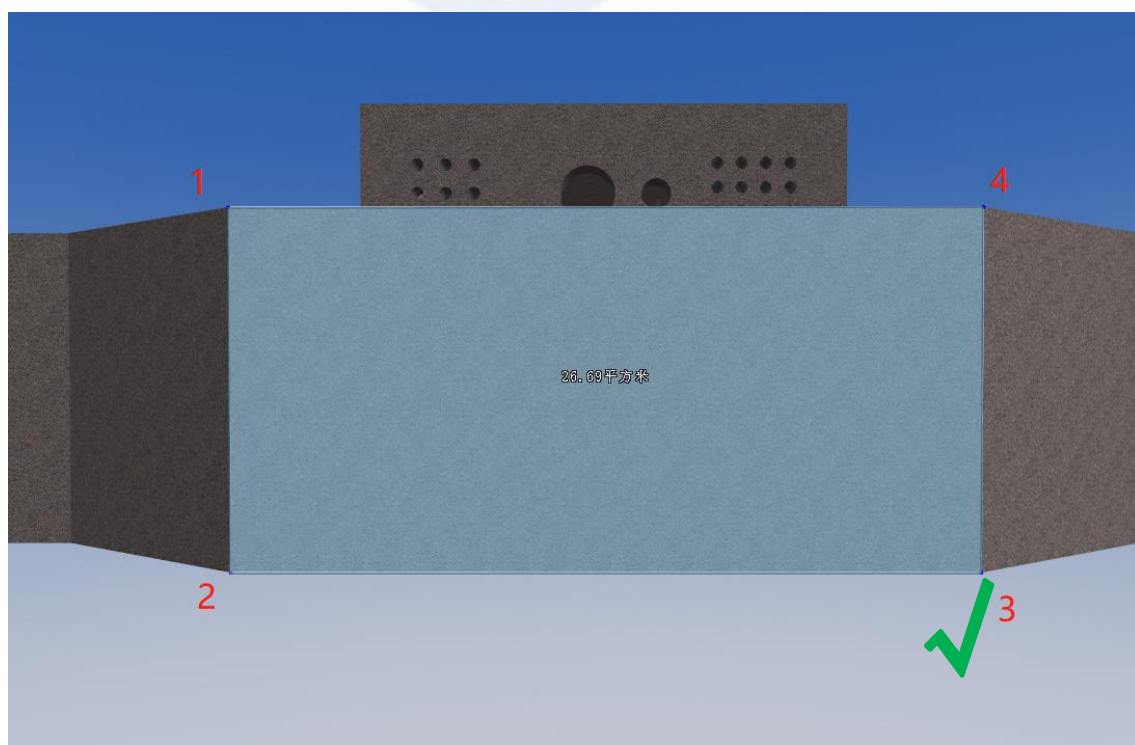






图 4 沿几何体边依次取点，无交叉





## 4.4 包围体剖切


鼠标左键单击包围体剖切按钮 ，菜单栏上方弹出三个子按钮：缩放剖切体、旋转剖切体、移动剖切体。

● 创建剖切体：如果有构件被选中，则系统会根据选择集中构件的包围盒大小自动创建剖切体；如果此时选择集中没有构件，则鼠标单击想要设置剖切体的位置，系统会根据选中点的屏幕空间距离，自动生成剖切体（如图5所示）


● 确认剖切：创建完剖切体后，创建剖切体按钮会由  变成 ，点击确认剖切按钮 ，剖切体范围内构件显示，其他部分自动隐藏。（如图6所示）

● 修改剖切体：确认剖切后，再次点击  可修改剖切体。

● 退出剖切：剖切完成后，点击 ，即退出剖切状态，显示完整模型。

● 平移剖切体：点击 ，按住左键拖动剖切体会水平方向移动；按住”Ctrl“键同时鼠标左键拖动，剖切体竖直方向移动。

● 旋转剖切体：点击 ，鼠标左键拖动，可以旋转剖切体。

● 缩放剖切体：点击 ，鼠标选中某个剖切面拖动，可实现缩放。

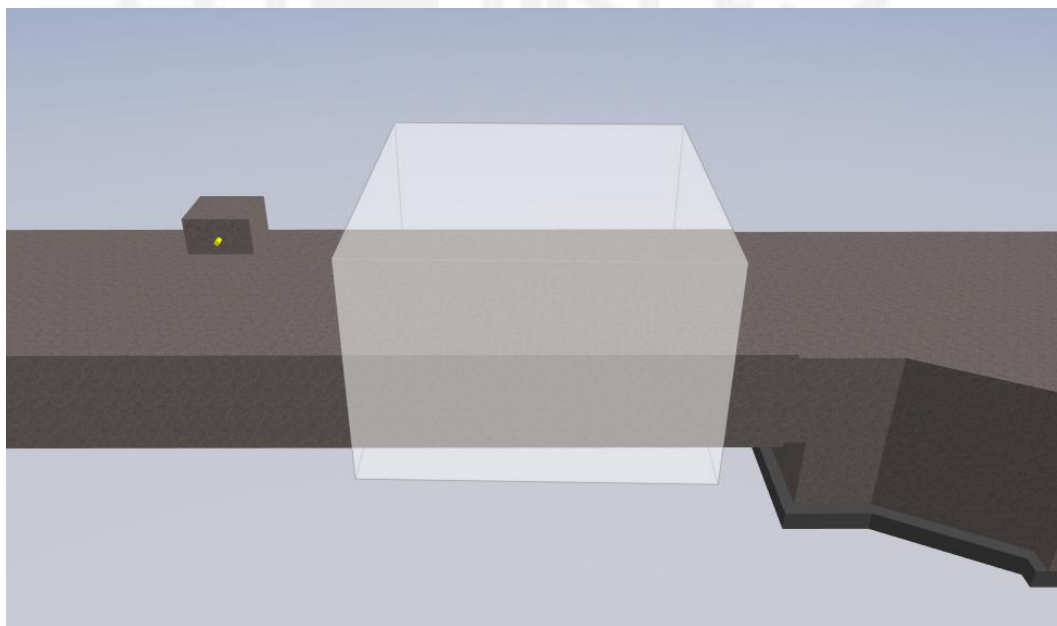


图 5 放置剖切体

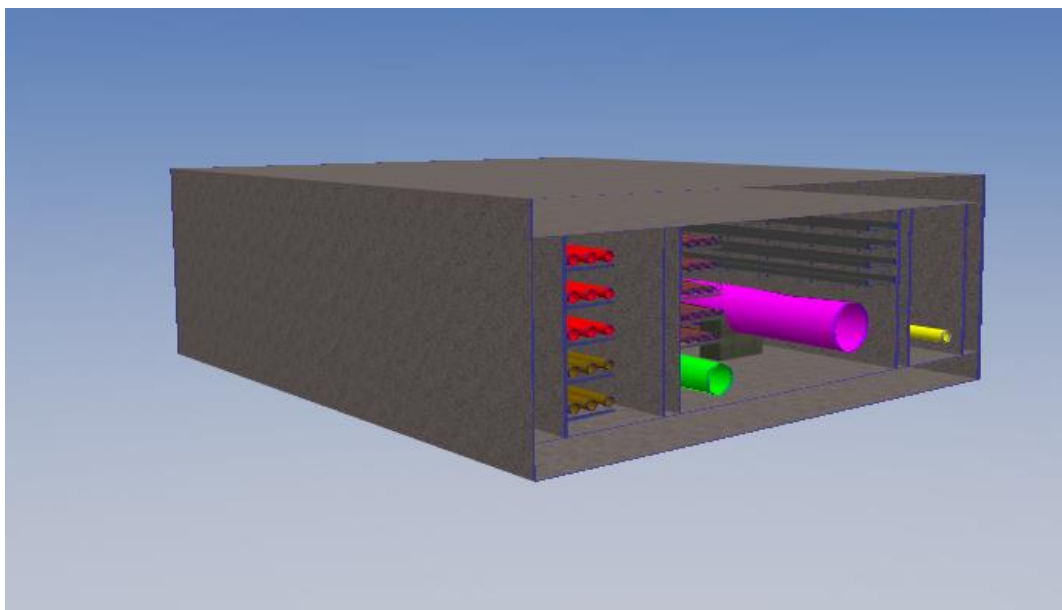






图 6 剖切效果

#### 4.5 单面剖切

- 单击编辑剖切面按钮  之后进入单面剖切
- 编辑剖切面：在需要剖切的平面选取3个点，系统自动生成剖切面。鼠标拖动剖切面箭头可移动剖切面。（如图7所示）
- 确认剖切：将剖切面移动到合适位置，单击 ，剖切面箭头方向隐藏，背面显示。（如图8所示）
- 调整剖切面：确认剖切后，再次单击  可调整剖切面。
- 退出剖切面：剖切完成后，点击 ，即退出面剖切状态，显示完整模型。

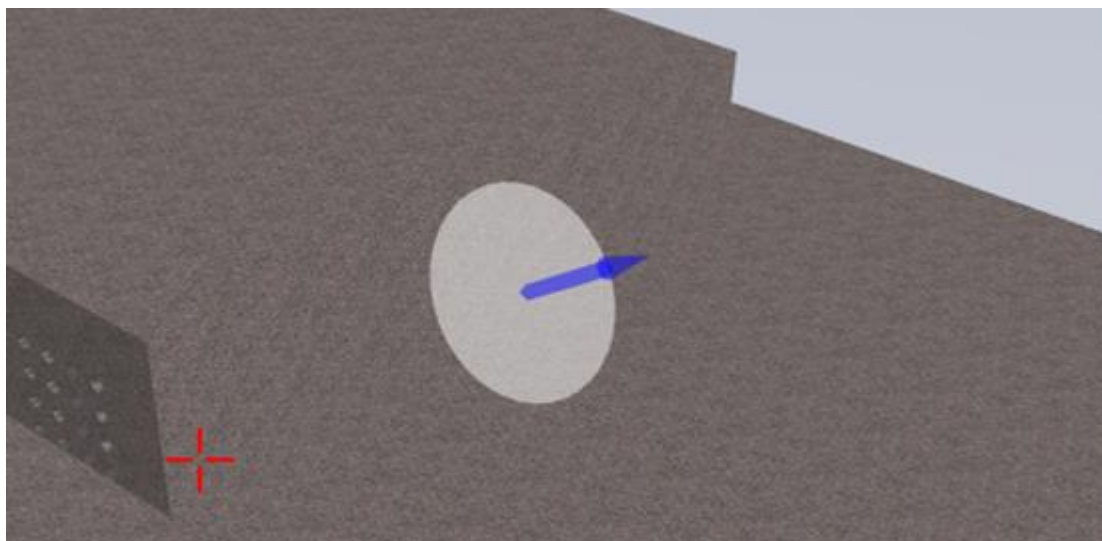


图 7 单面剖切

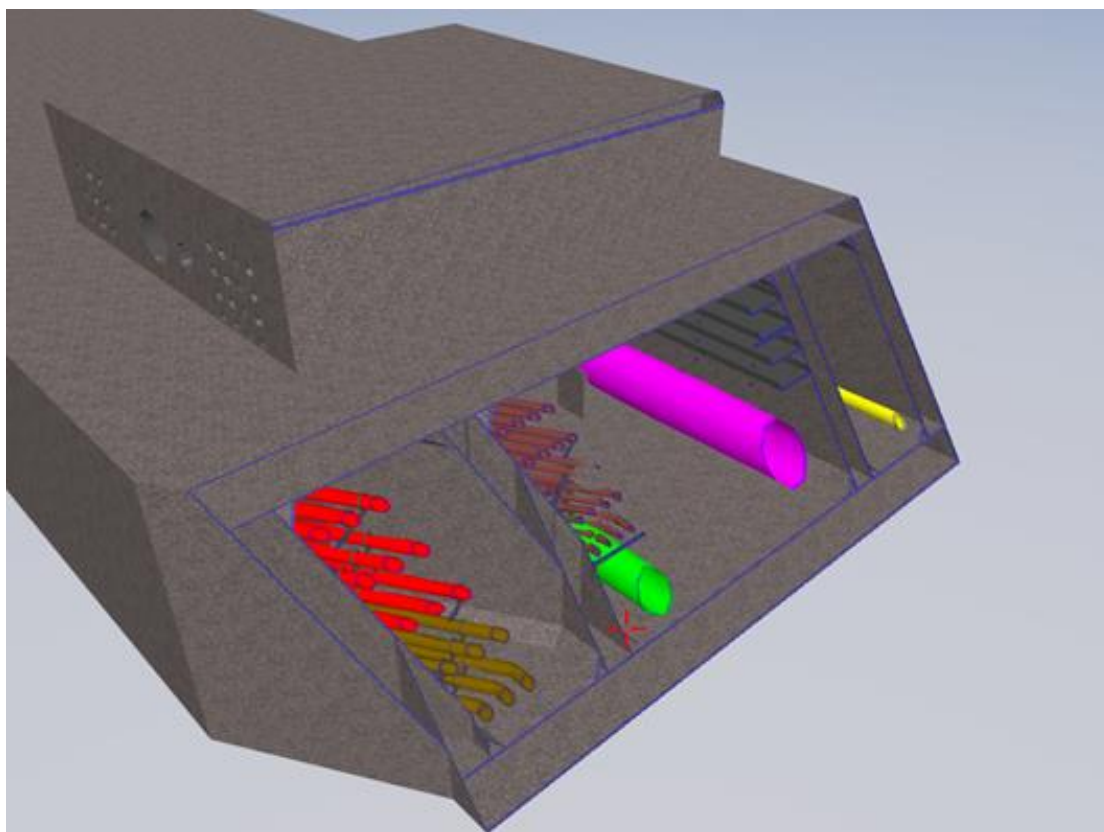


图 8 单面剖切效果

#### 4.6 顶点捕捉

顶点捕捉功能  可全局使用，鼠标出现“+”符号表示顶点捕捉功能已开启，点击按钮可切换至关闭状态。

#### 4.7 重置模型

点击  即可将模型恢复到最初渲染状态


#### 4.8 隔离构件

选中构件 点击  即可隔离此构件 进行单独查看


#### 4.9 隐藏构件

选中构件 点击  即可隐藏所选构件


#### 4.10 恢复显示

点击  即可恢复显示

#### 4.11 选中构件不可拾取

当在此状态下时 ，选择集中的构件不会被再次选中

#### 4.12 选中构件可拾取

当在此状态下时 ，选择集中的构件可以被再次选中





#### 4.13 ViewCube操作说明

ViewCube 3D（如图10）导航控件位于图形窗口的右上角，可方便控制当前相机的视角：

- 6个面、8个顶点、12条边都可点击，分别代表上、下、前、后、左、右等共26个相机方向。



图 10 ViewCube 3D

- 点击  图标，相机会自动定位到原始视角
- 单击滚动箭头 ：相机会围绕视图中心沿顺时针或逆时针方向旋转90度。
- 当相机为上下左右前后六个主视图时，显示四个三角指示 ，点击相应三角形会切换到相邻面视图。
- 拖动ViewCube，可任意旋转相机方向。
- 拖动ViewCube转盘 ，相机可以绕顺时针或逆时针任意转动。