第六章 Ecotect应用之五

光污染分析

ALLEXA

1、本例的基本情况

- 本例为某街区的建筑群，街区南侧为某高层住宅，北侧拟建一栋全玻璃幕墙的高层建筑。
- 该高层的裙房3层部分高度为10m，局部4层部分高度为15m，塔楼的高度为70m。
- 建筑设计中，对于沿街玻璃幕墙的立面形式有平面幕墙和弧形幕墙两种方案。

2、本例的环境要求

- 由于玻璃幕墙的强烈反射，在阳光的照射下，极易形成光污染，特别在下午西晒时，对住宅楼的影响很严重。
- 本例通过改变高层建筑立面的形状（凹凸变化），观察高层建筑对住宅楼的反射情况，得出何种体量的高层塔楼更适合本街区。

3、Ecotect建模：

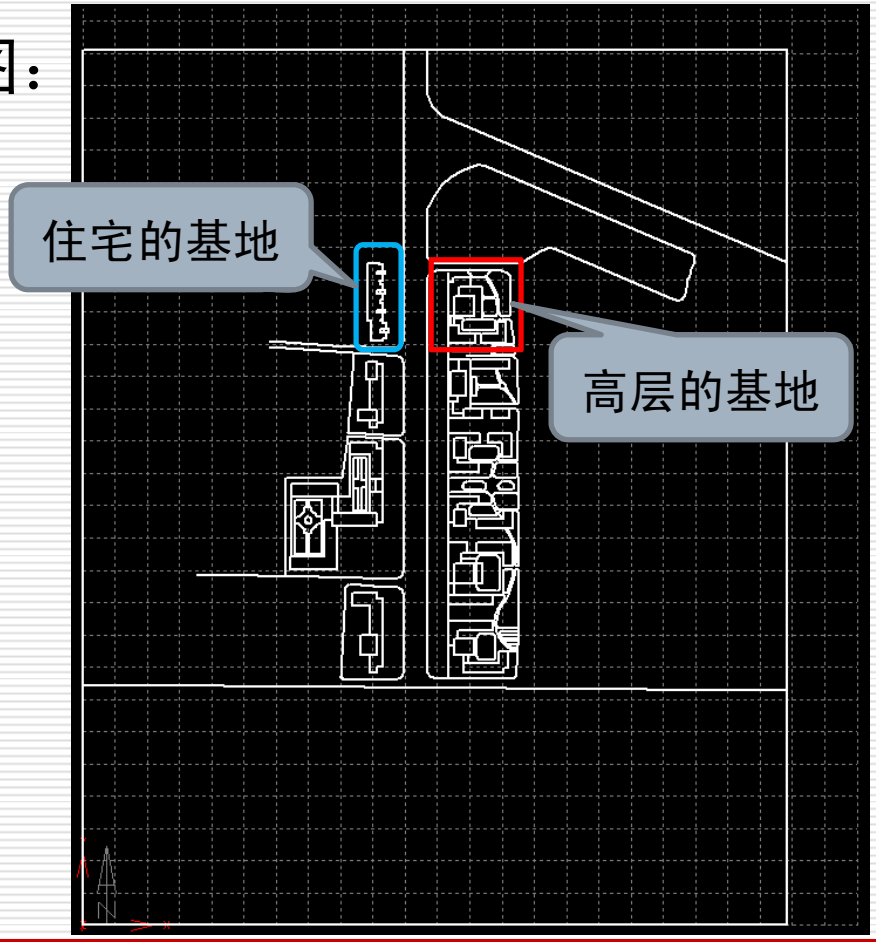
3.1、导入总平面

- 打开Ecotect程序。
- 点击文件菜单-导入，在弹出的对话框中指定AutoCAD dxf文件，选择文件总图.dxf。
- 在弹出的对话框中直接点击确定。
- 完成导入后，在作图区域击右键，选择编辑-物体编组。

✓由于Ecotect的导入文件的能力所限，在导入前，一定要把要导入的dxf文件整理一下，删除不需要的线；如果dxf文件中图形太复杂，可能无法导入Ecotect。
✓编辑dxf文件时，不要使用天正作图，要在AutoCAD原文件中作图；否则也可能无法导入Ecotect。

3.1、导入总平面

- 导入的结果如图：



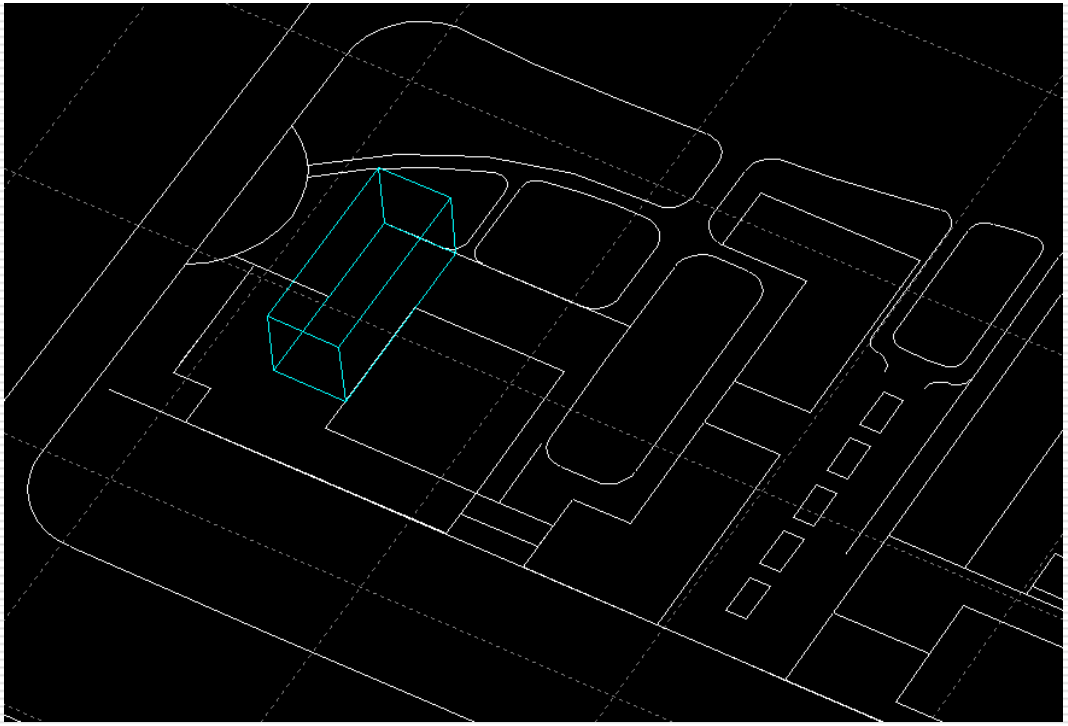
3.2、设置网格和地理位置

- 由于Ecotect可以根据导入文件的大小自动设定网格大小，因此可以不比重新设置。
- 对于地理位置的设置，可以按下图设置。
- 在本例中，采用南京市的气象数据，点击对话框中的加载气象数据，然后选择南京的气象数据，确定后，在下图的对话框中点击是。



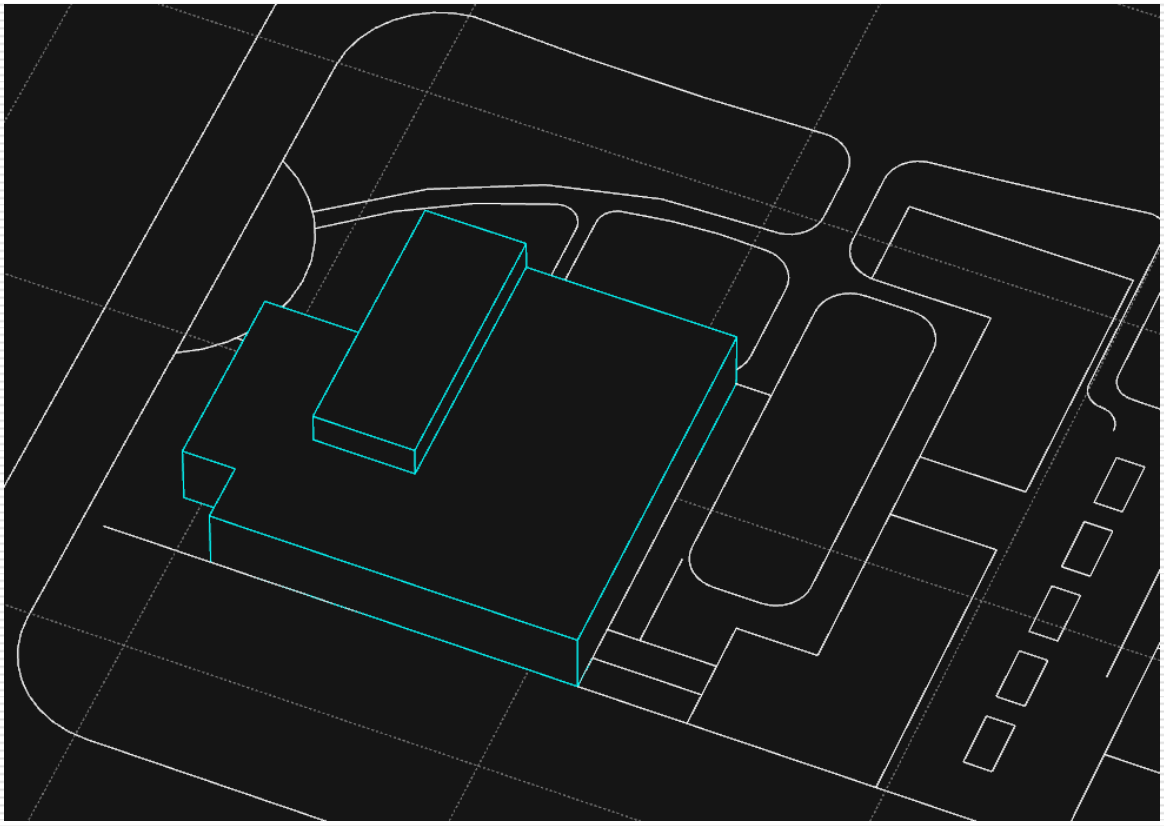
3.3、创建高层建筑的模型

- 新建区域裙房。
- 按如图建立15000mm的裙房。



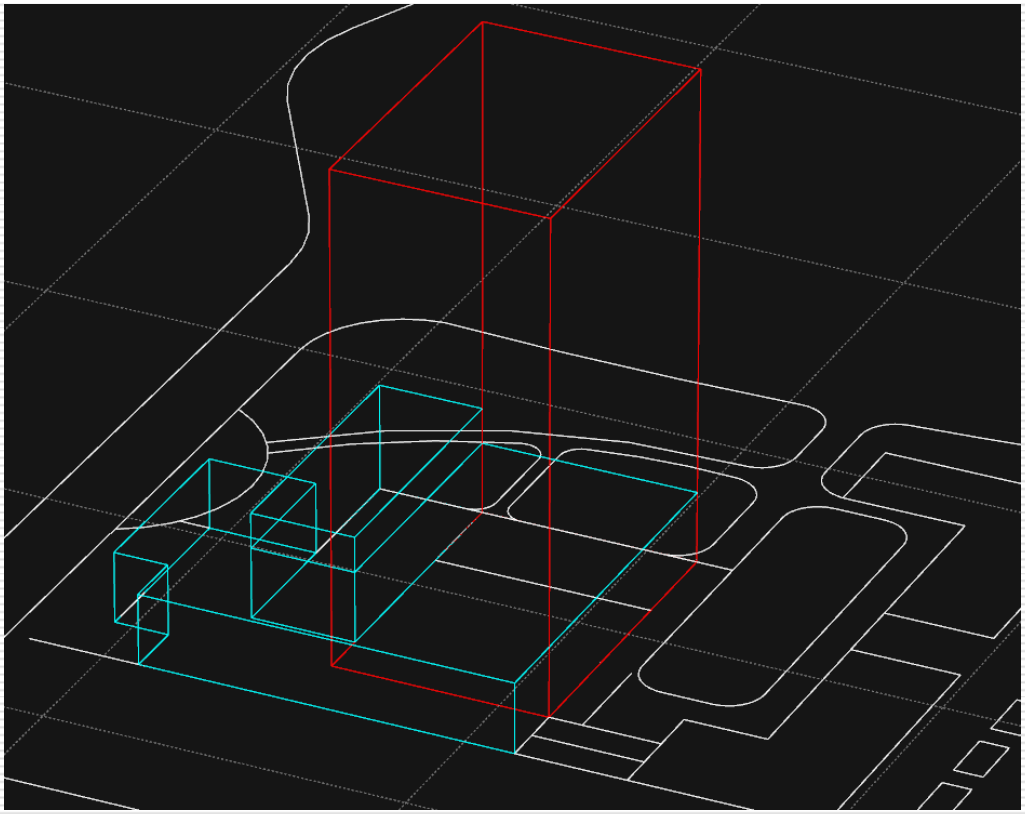
3.3、创建高层建筑的模型

- 再按如图建立10000mm的裙房。



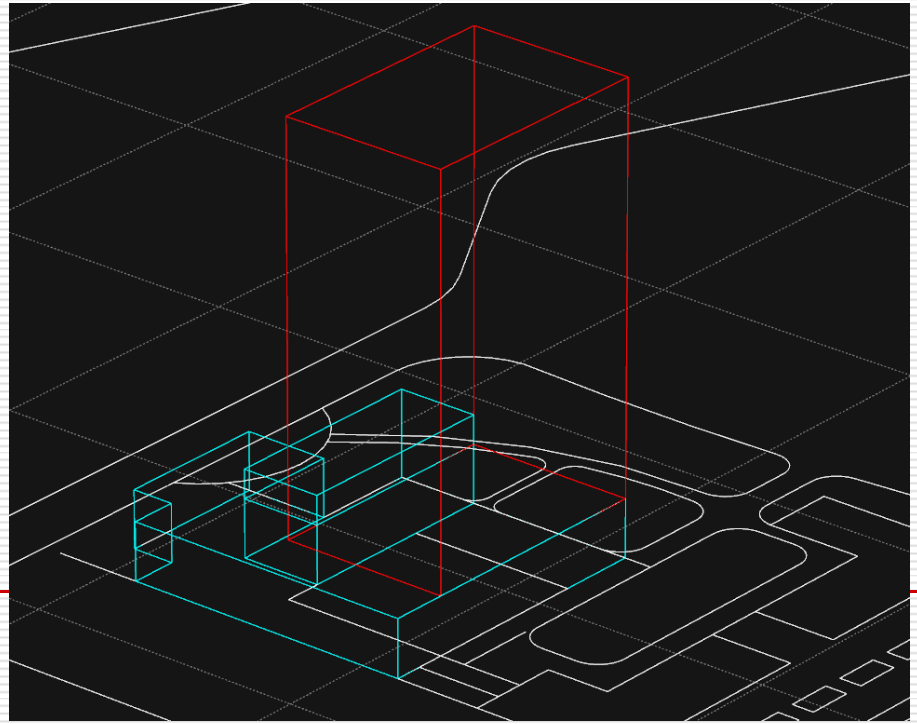
3.3、创建高层建筑的模型

- 再按如图红色区域建立70000mm的塔楼，区域命名为矩形塔楼。



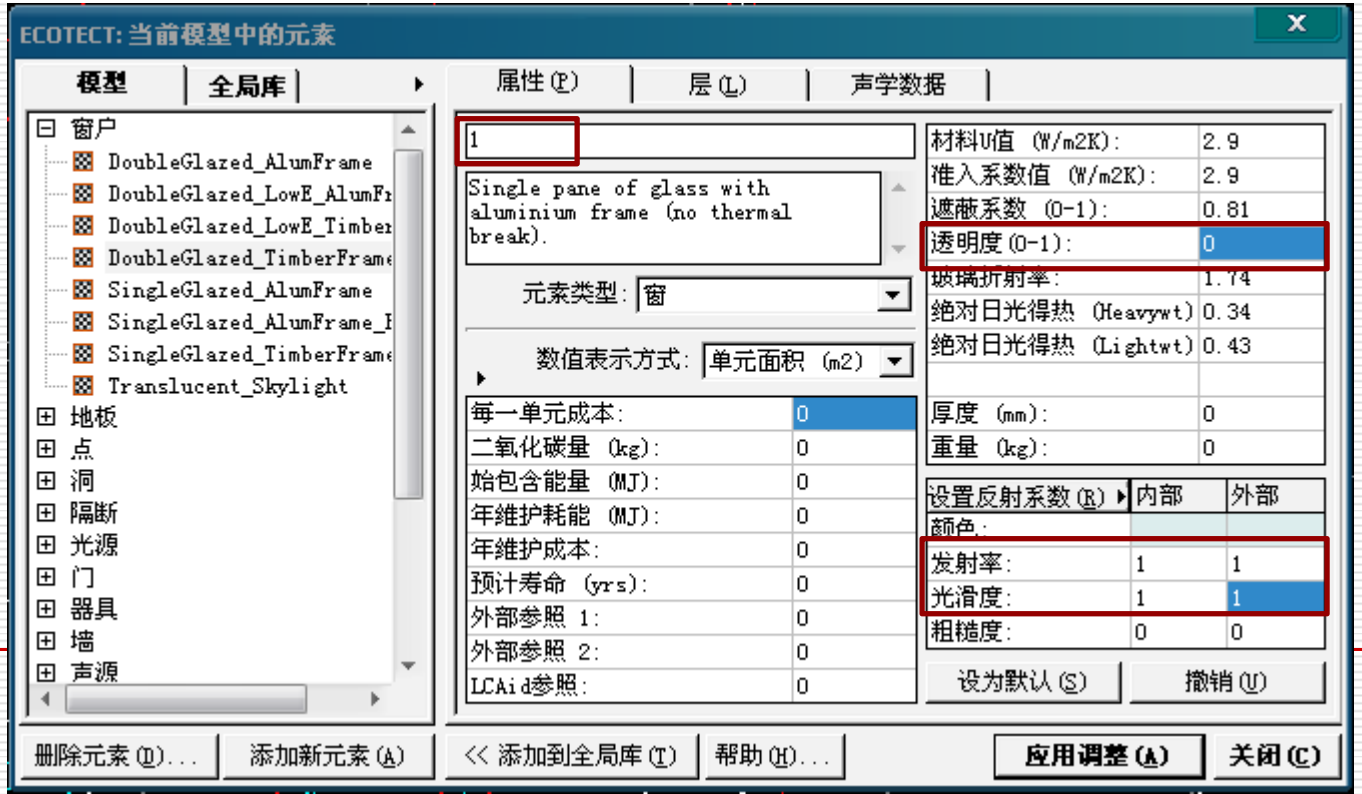
3.3、创建高层建筑的模型

- 在区域管理面板中矩形区域上击右键，点击选择本区域物体。
- 进入物体修改面板，在变形下来菜单中选择移动，在Z偏移量设为10000，点击应用修改。
- 结果如图。



3.4、赋予塔楼的幕墙材质

- 选择塔楼临街立面，进入材质指定面板，在下拉菜单中选择窗，双击SingleGlared_TimberFrame。
- 在弹出的材质元素对话框中将材质名称改为1，透明度设为0，发射率和光滑度均设为1，如图。



3.4、赋予塔楼的幕墙材质

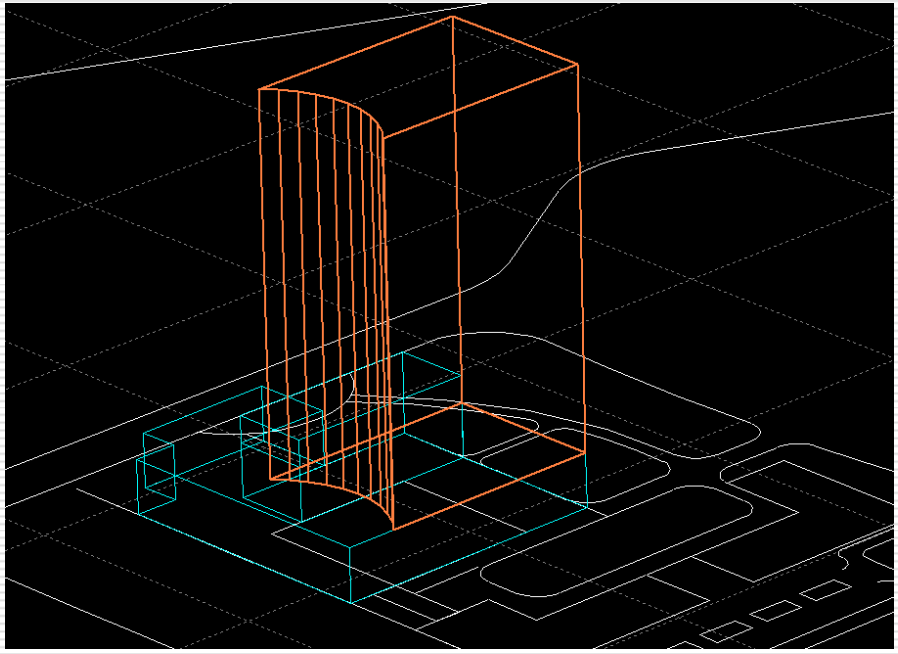
- 点击添加到全局库，单击关闭。
- 弹出提示对话框，选择是，将材质1保存到材质列表。
- 点击材质1，将其赋予所选立面，即立面被设置为反射率为1的玻璃幕墙。

3.5、创建凹面和凸面塔楼模型

- 在透视视图下点击建模工具栏的区域命令，依次连接已建好的矩形塔楼底面的西北、东北、东南三个点。
- 按键盘【F5】，进入平面视图。
- 在作图区域击右键，选择弧线命令，将鼠标捕捉放在西边线中点捕捉处。
- 在区域/指针工具条中dy、dz使用默认值，dx里输入6000，按回车键。
- 右键点击退出，完成改区域的绘制。在弹出的警告对话框中选择是。在弹出的渲染多义线对话框中输入10，确定后在弹出的重命名区域对话框输入A-1。

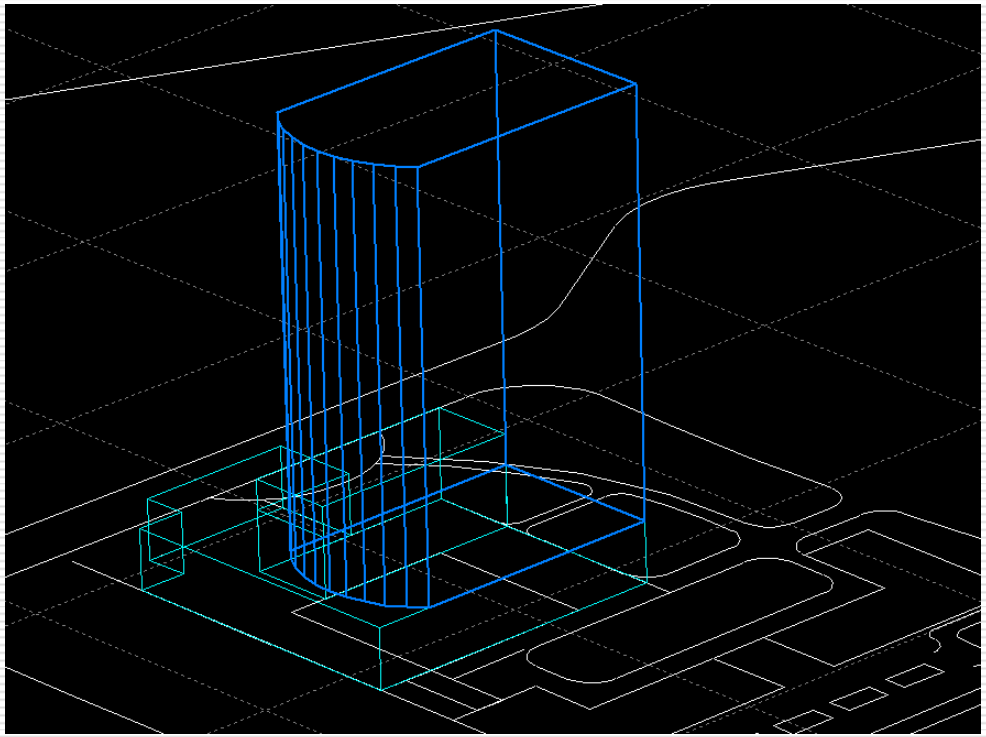
3.5、创建凹面和凸面塔楼模型

- 关闭矩形塔楼区域。
- 将A-1区域的凹形塔楼高度调整为70000mm，在弹出的警告对话框中选择是。在弹出的渲染多义线对话框中输入10。
- 将凹面的材质改为窗中的1。
- 结果如图。



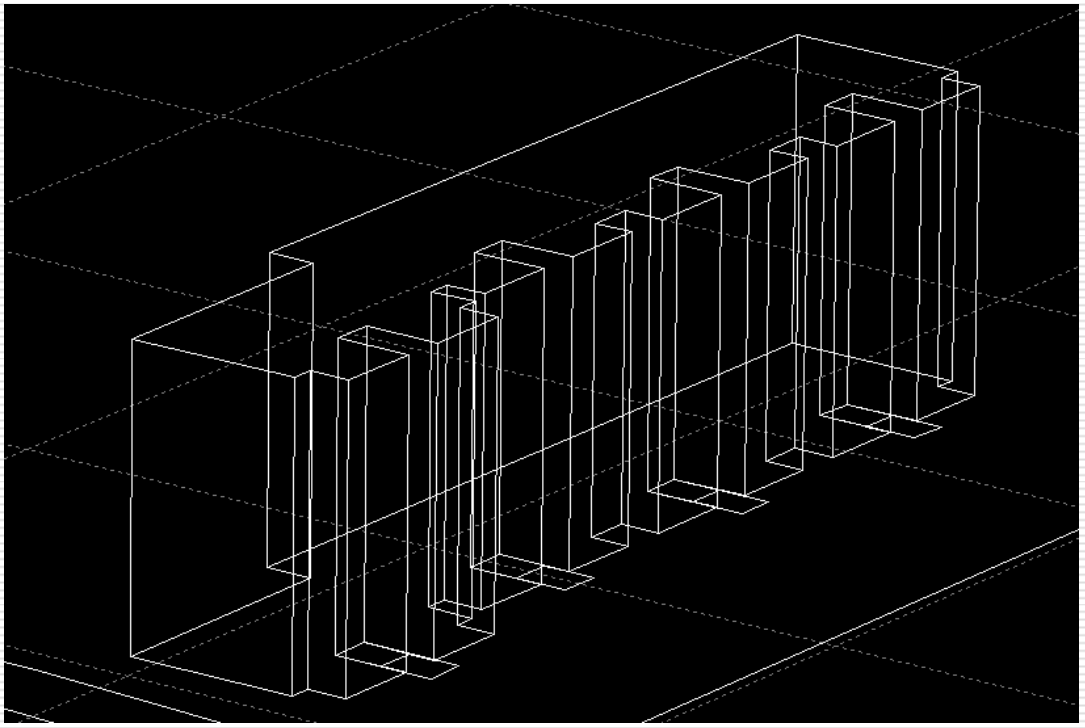
3.5、创建凹面和凸面塔楼模型

- 同样的方法，建立凸面塔楼。区域/指针工具条的dx设置为-6000，新区域命名为T-1。
- 结果如图。



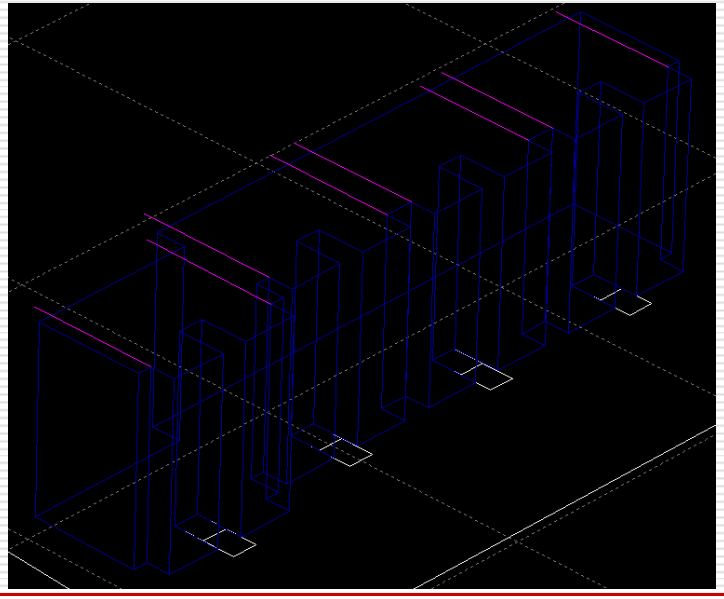
3.6、创建高层住宅模型——创建住宅主体

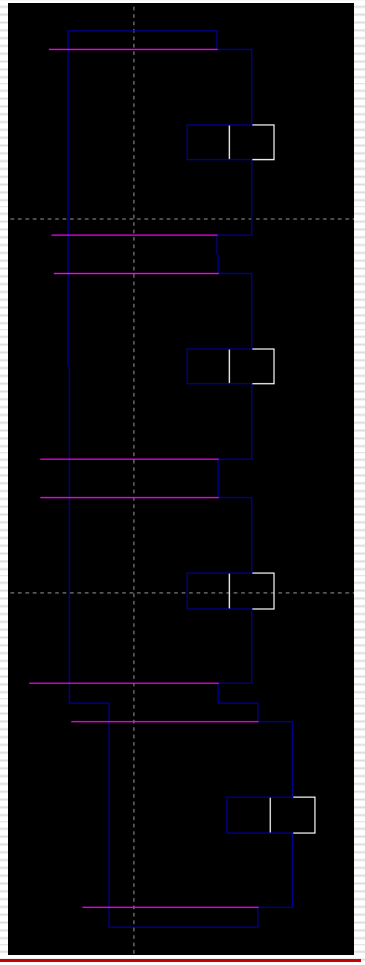
- 用区域工具沿住宅平面轮廓创建区域，命名为住宅。住宅高为33000mm。
- 结果如图。



3.6、创建高层住宅模型——创建阁楼

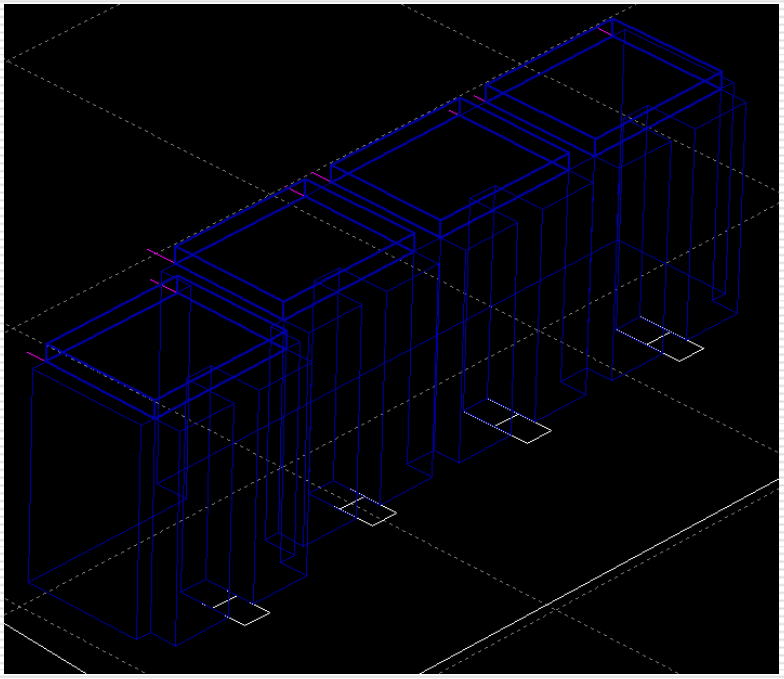
- 新建区域辅助线。创建如右图所示的8条辅助线。
- 全选这8条辅助线，通过物体修改面板，将其向Z轴方向移动33000mm。如下图。





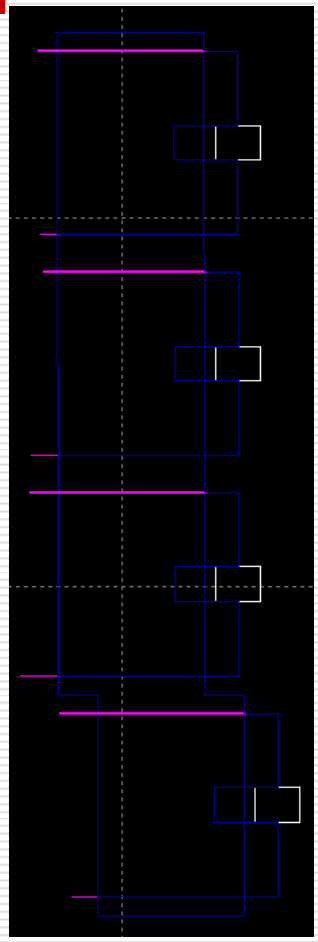
3.6、创建高层住宅模型——创建阁楼

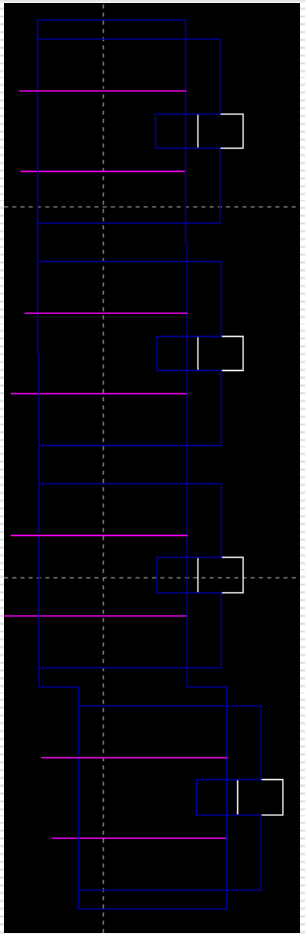
- 在透视视图中，使用隔断命令，在住宅区域中，通过捕捉辅助线和住宅主体的交点，创建四个阁楼。阁楼高为2700mm。结果如图。



3.6、创建高层住宅模型——创建坡屋顶

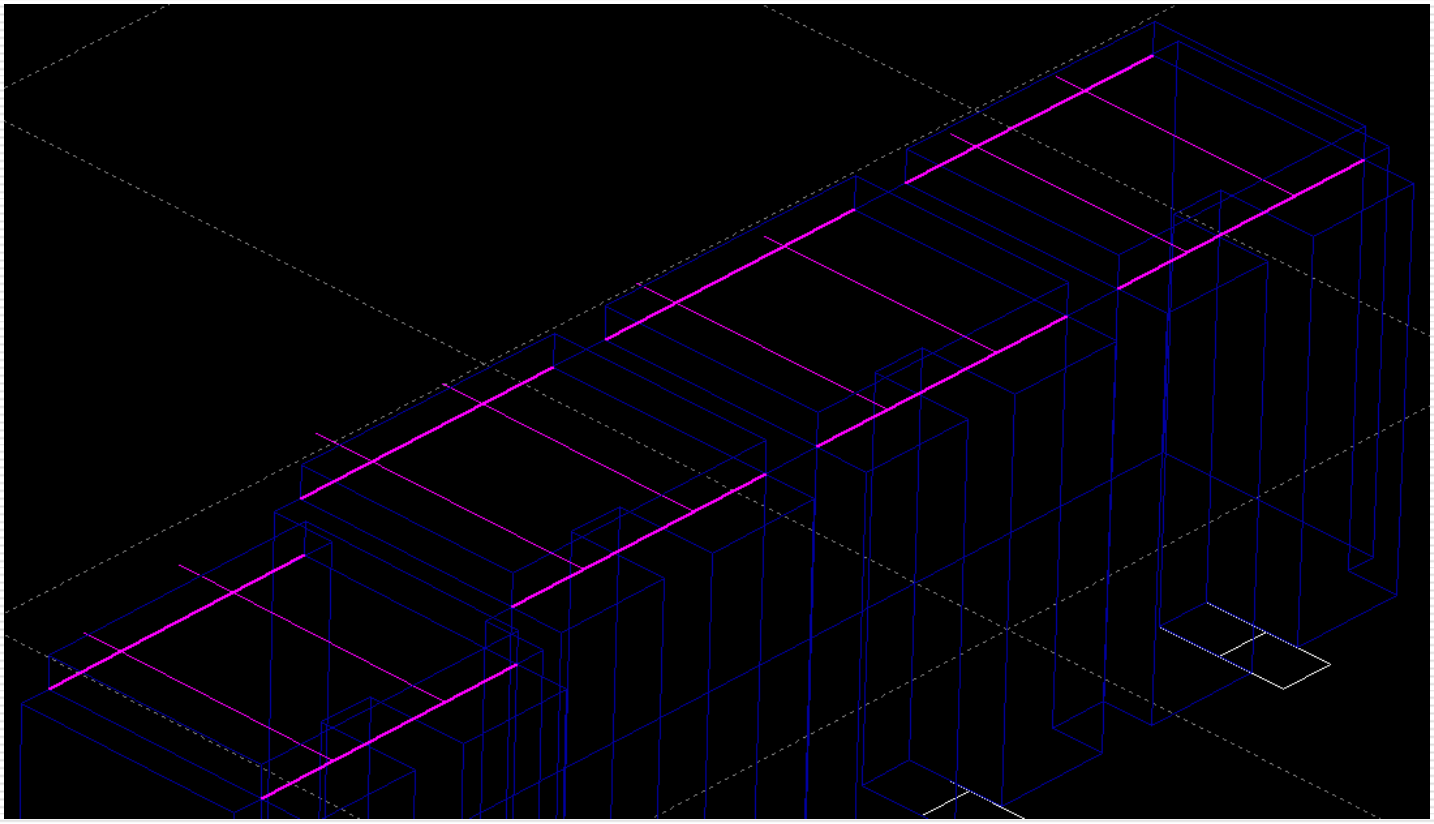
- 如图左图选择四条辅助线，向y方向移动-7000mm。
- 选择另外四条辅助线，向y方向移动7000mm。
- 结果如右图。





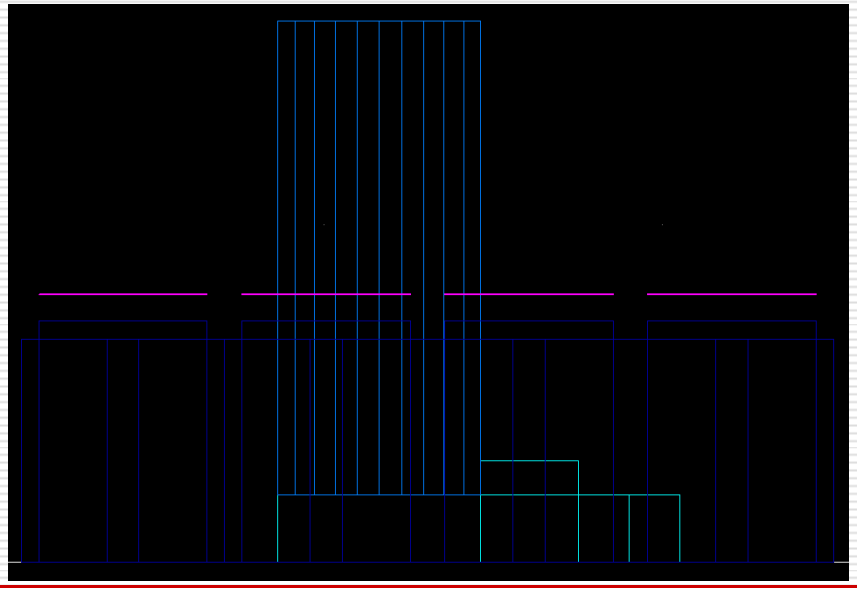
3.6、创建高层住宅模型——创建坡屋顶

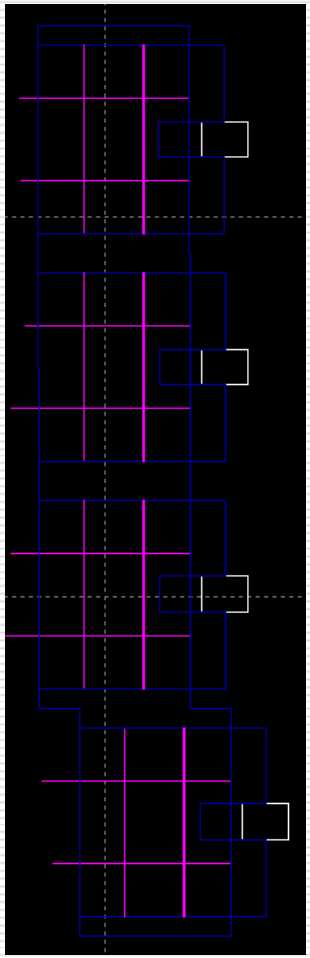
- 在透视视图中创建如图所示的8条竖向辅助线。



3.6、创建高层住宅模型——创建坡屋顶

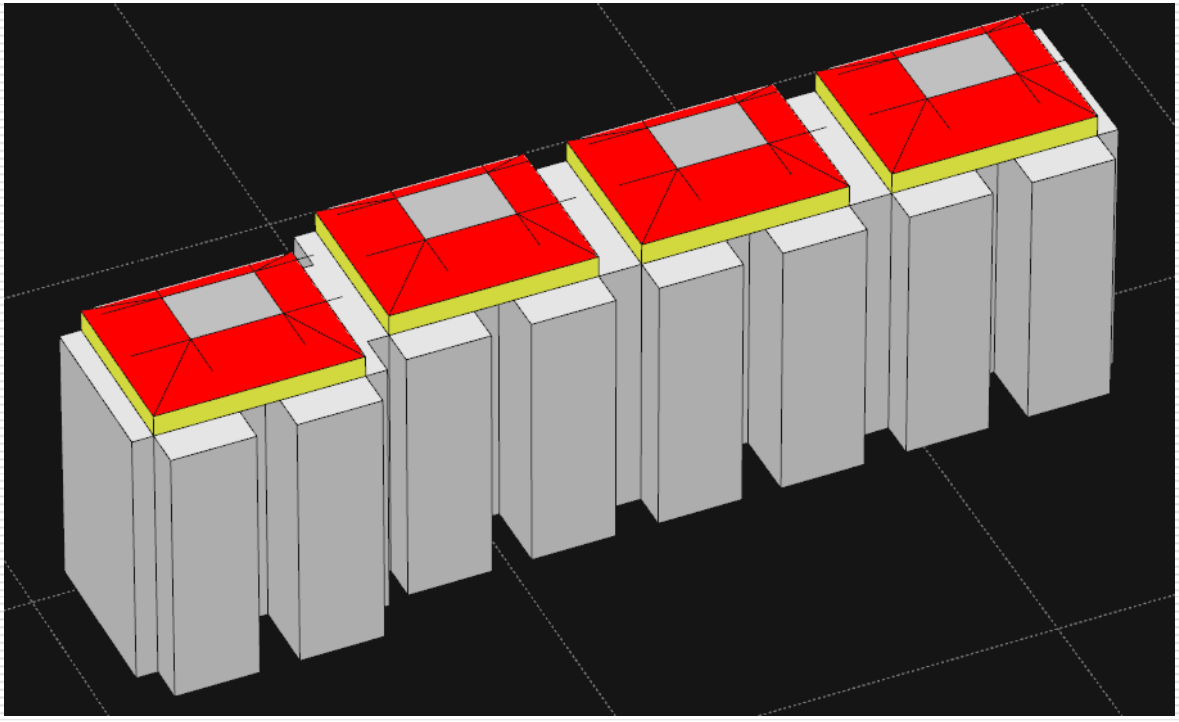
- 将新创建的8条辅助线中的左边4条向x方向移动6000mm。右边四条向x方向移动-6000mm。如左图。
- 选择所有辅助线，向z方向移动6600mm。





3.6、创建高层住宅模型——创建坡屋顶

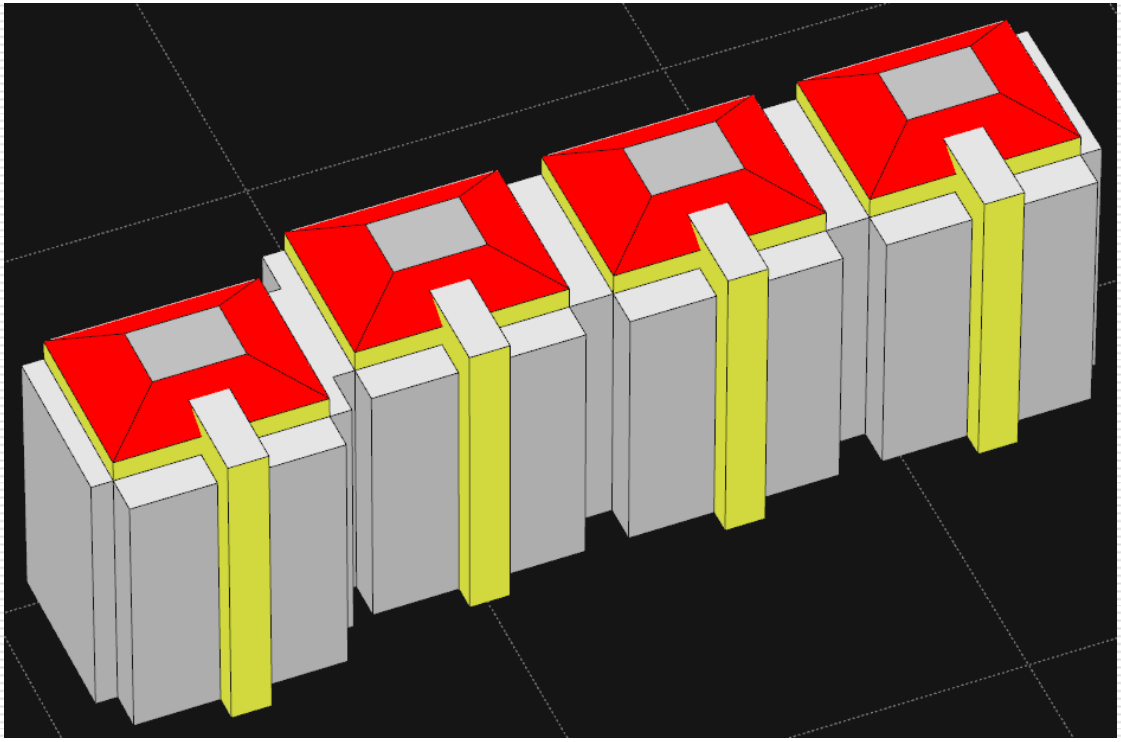
- 使用平面工具，如图做出坡屋顶，以及屋顶的平面。
- 修改它们的材质类型为屋顶，选择合适的构造材质。



✓坡屋顶也可以参数化物体面板创建。但由于该住宅模型坡屋顶上还有平面，故推荐使用做辅助线的方法。

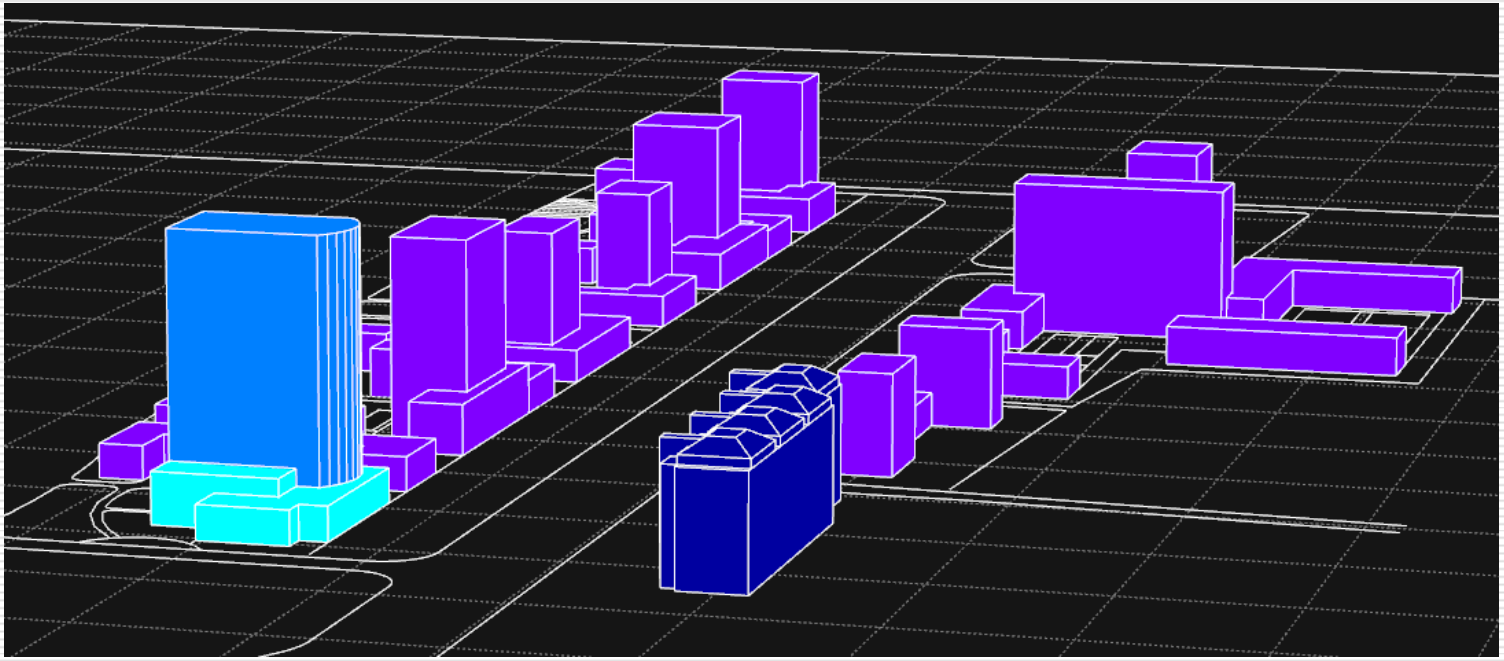
3.6、创建高层住宅模型——创建楼梯间

- 关闭辅助线区域。
- 使用隔断命令，创建如图的楼梯间，高度为38000mm。



3.7、创建其他建筑的模型

- 新建图层街区。
- 按照总图.dxf中每个建筑的层数创建模型。每层建筑高3000mm。结果如图。

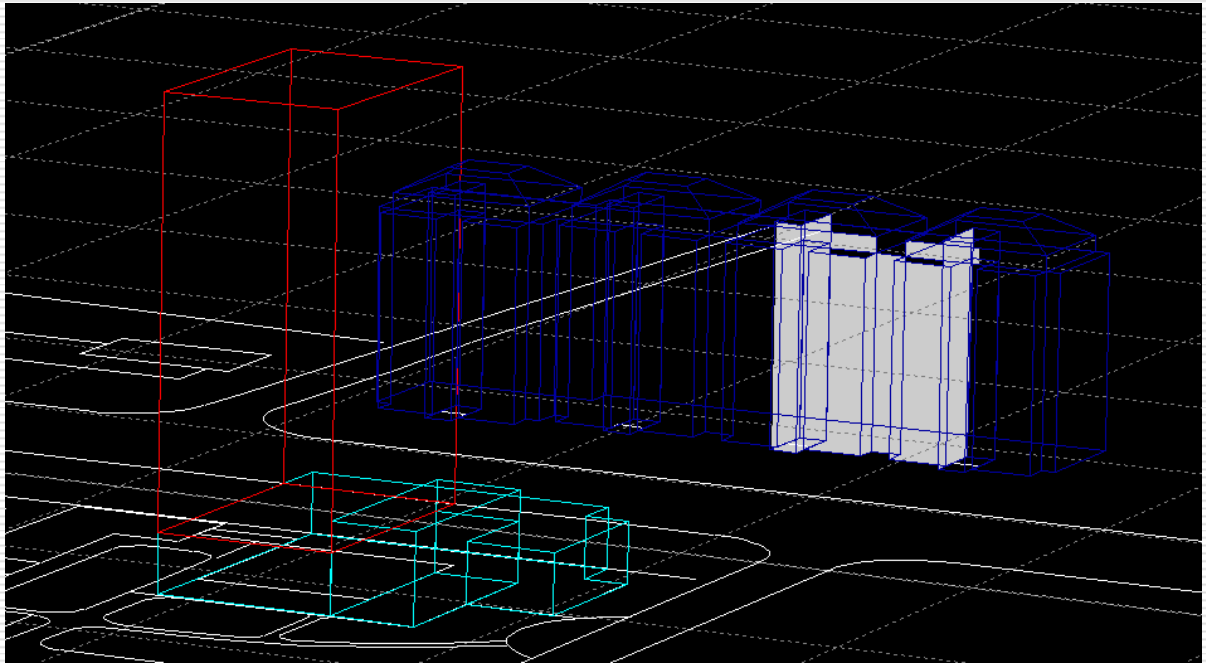


4、分析计算

- ✓ 由于用多义线创建的凹面或者凸面的面法线朝里的，无法对外产生反射，所以要翻转法线；
- ➢ 选择A-1区域的凹面，点击修改菜单栏的翻转法线或者点击键盘【Ctrl+R】，同时将其指定为日光反射体。（每次重新打开该区域，都要重新指定为日光反射体）
- ➢ 同样的，将T-1区域的凸面翻转法线，同时将其指定为日光反射体。（每次重新打开该区域，都要重新指定为日光反射体）
- ➢ 选择住宅楼的沿街里面，将其指定为受影面。
- ➢ 点击投影设置面板，勾选日运行轨迹、仅显示反射，单击显示阴影。

4.1、矩形塔楼的反射情况

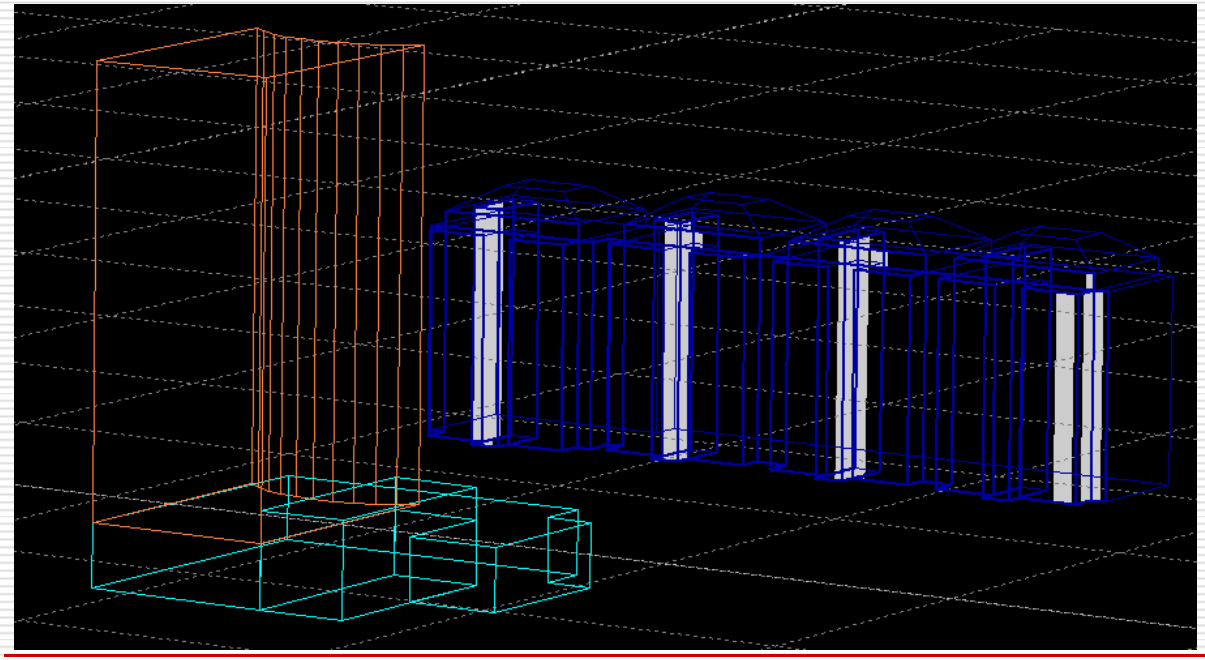
- 开启矩形塔楼，关闭A-1、T-1。
- 改变区域/指针工具条中的时间设置，观察发射光的位置。



可以看到，从15-18时，住宅楼受到反射的影响，矩形塔楼对住宅有大面积连续的光污染。也就是说，设计中如果采用矩形塔楼的形式，对街道对面的住宅有很大的污染！

4.2、凹面塔楼的反射情况

- 开启A-1，关闭矩形塔楼、T-1。
- 改变区域/指针工具条中的时间设置，观察发射光的位置。



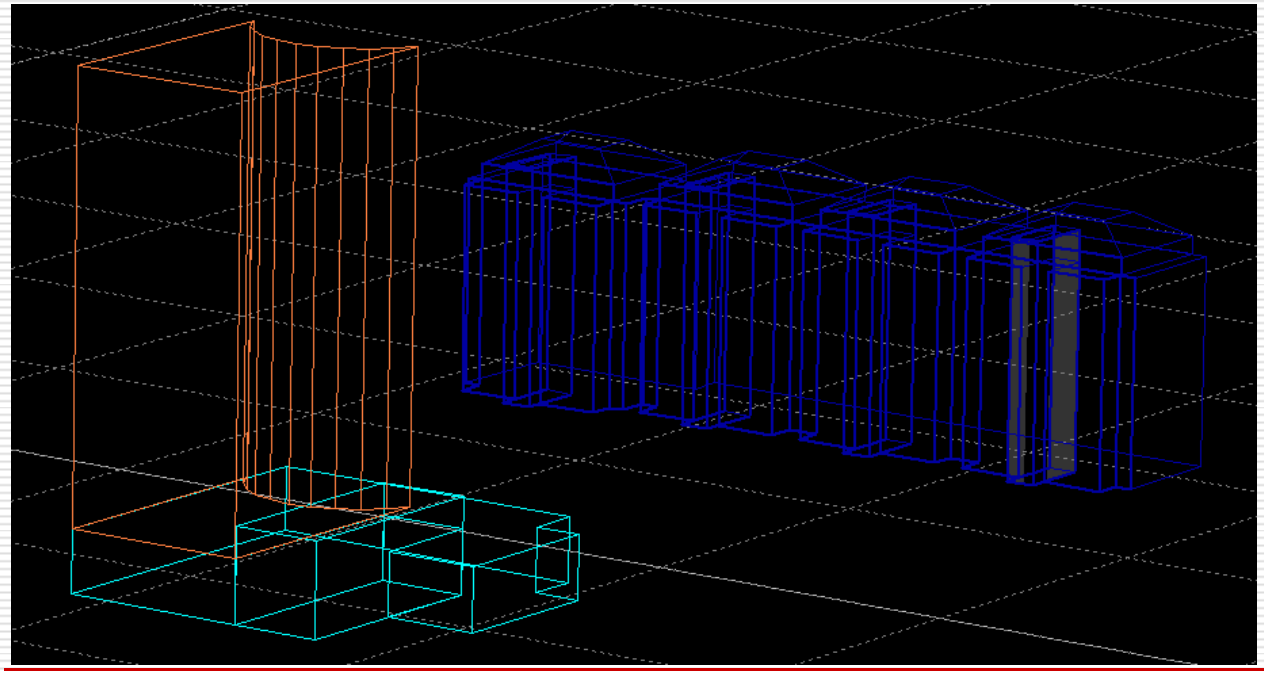
可以看到，住宅楼受到反射的影响，凹面的塔楼比矩形塔楼对住宅光污染面积有所减小。

能不能找到其中的规律呢？

我们慢慢加大凹面的弧度，再试试看。

4.2、凹面塔楼的反射情况

- 新建区域A-2。创建一个dx值为10000的凹形塔楼。
- 其他全部按照上面设置，得到的反射情况如图。



✓其他全设置包括了材质、面法相、日光发射体的设置！

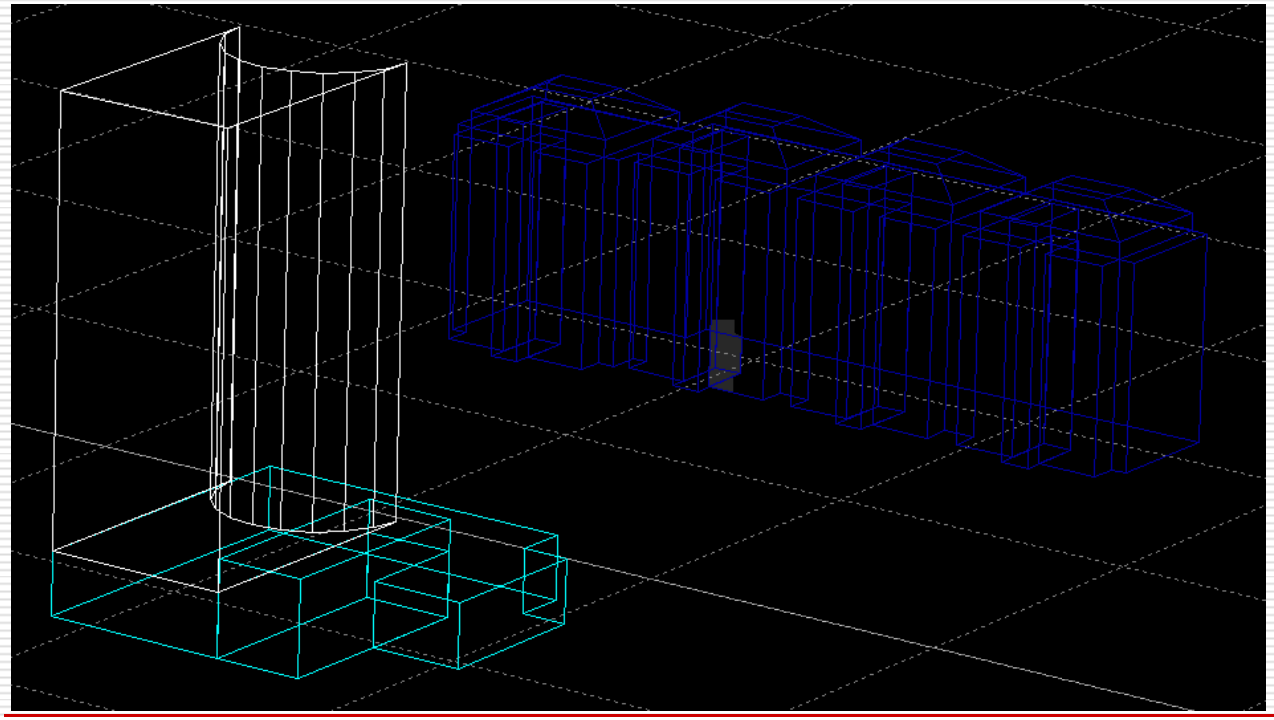
和上图的时间是一致的，但反射区域由4块缩小到了1块。

这说明光污染明显减少。

同时也说明也许还有改善的可能。

4.2、凹面塔楼的反射情况

- 新建区域A-3。创建一个dx值为15000的凹形塔楼。
- 其他全部按照上面设置，得到的反射情况如图。

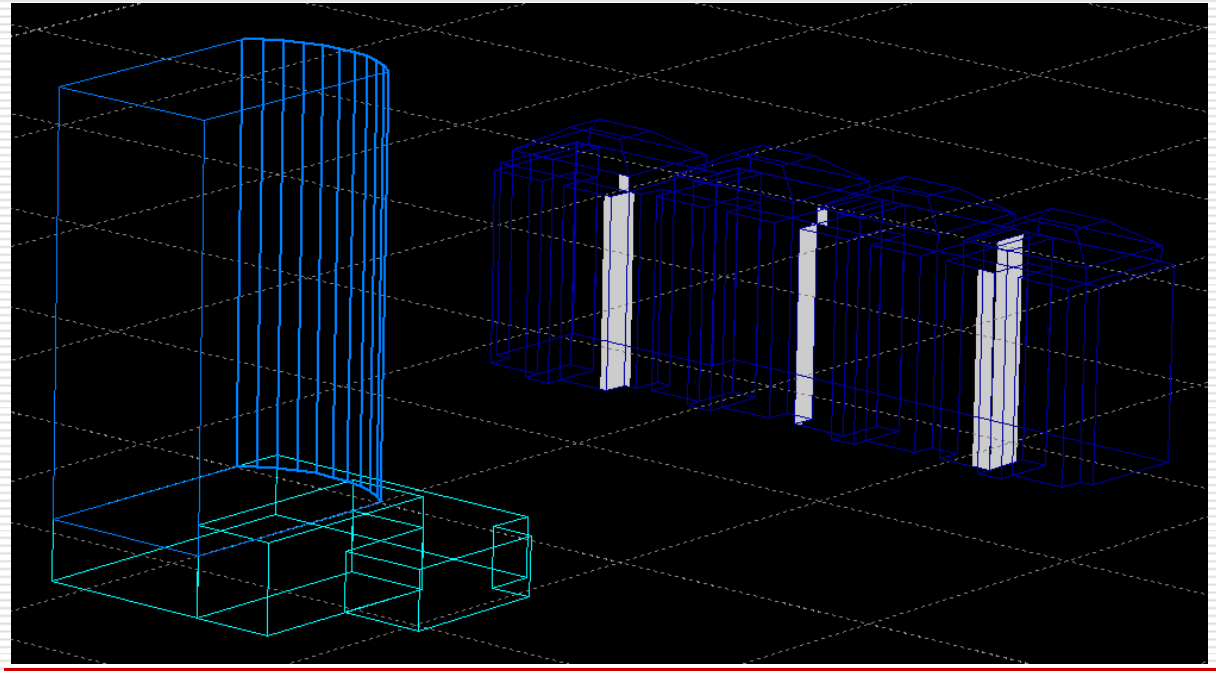


从图中可见，反光面积进一步减少。

通过以上调整，看以看出，随着弧度的增大，高层建筑对住宅的光污染明显降低。

4.3、凸面塔楼的反射情况

- 开启T-1，关闭矩形塔楼、A-1。
- 改变区域/指针工具条中的时间设置，观察发射光的位置。

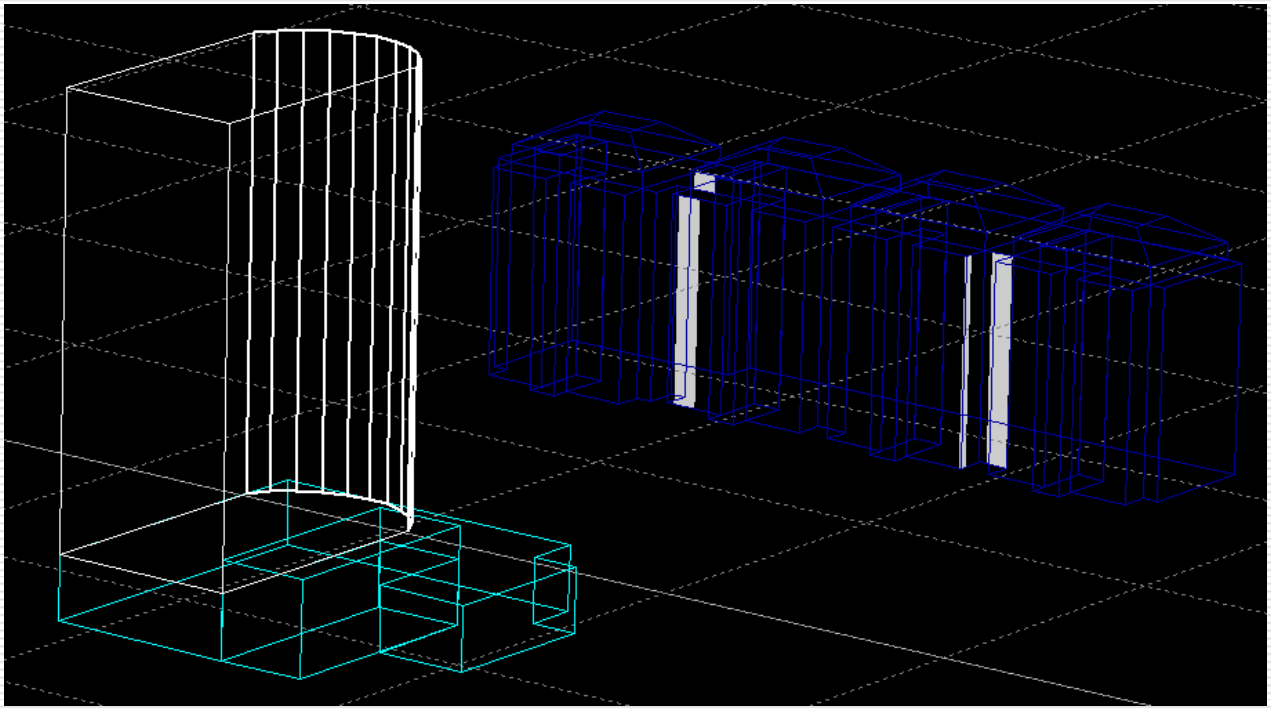


可以看到，住宅楼受到反射的影响，凸面的塔楼和凹面塔楼的情况类似。

下面也通过改变弧度，来找出最好的情况。

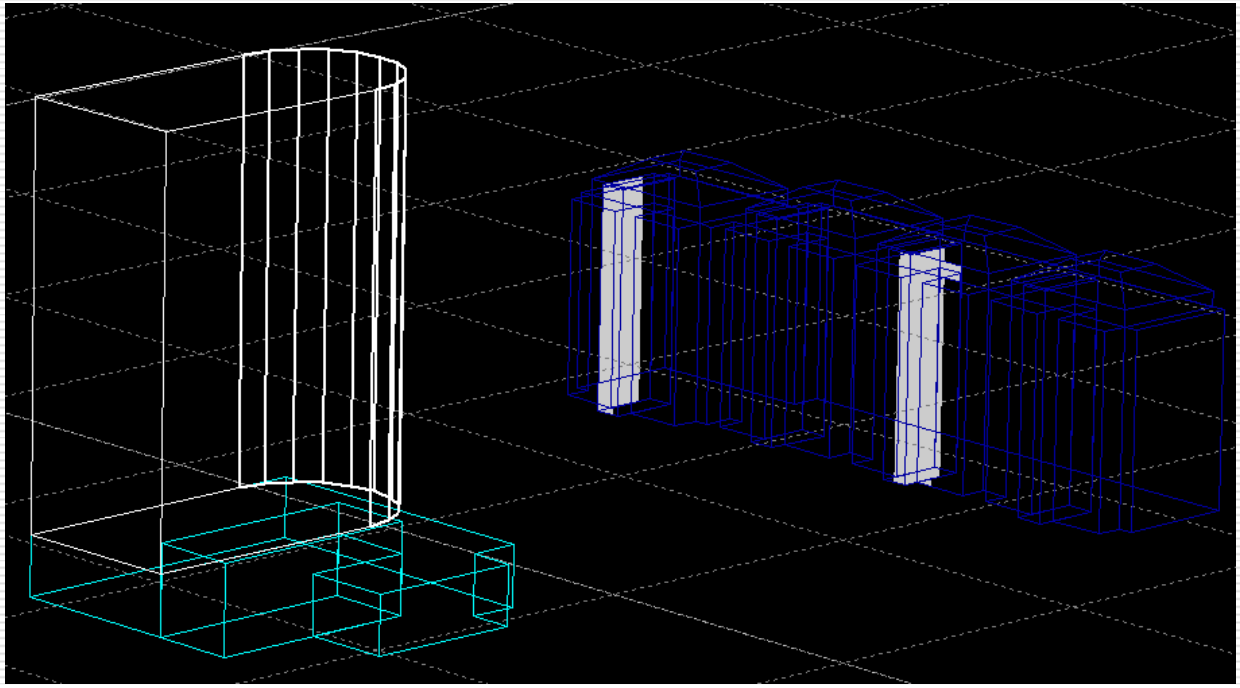
4.3、凸面塔楼的反射情况

- 新建区域T-2。创建一个dx值为-10000的凸形塔楼。
- 其他全部按照上面设置，得到的反射情况如图。



4.3、凸面塔楼的反射情况

- 新建区域T-3。创建一个dx值为-15000的凸形塔楼。
- 其他全部按照上面设置，得到的反射情况如图。



可以看到，同一时刻的反光变大了！

这是因为塔楼的体量突出太多，和住宅的间距变小，自然住宅受到的反光会变大。

因此，需要弧度不变，整个凸面向里缩，到正常位置。

5、小结

- 对于本问题，我们可以得到一下结论：
  - ✓ 凹凸的立面在这个基地中比平立面产生的光污染要小。
  - ✓ 凹凸弧度的变化会较大的影响光污染的情况。
- 对于Ecotect的反射分析功能，并不限于前面提到的游泳池反光和研究玻璃幕墙光污染的情况。现在很多绿色建筑运用到了反光板，因此也可以用Ecotect的此项功能来优化设计反光板。
- Ecotect的反光分析，并没有给我们定量的反光面积、反光的强度等数据；但是通过不同方案的对比，通过对设计的不断总结、找出相关规律，便可以科学的得到改进设计的办法。