

# HLR for Pipe Model

[eryar@163.com](mailto:eryar@163.com)

**摘要 Abstract:** 在工厂辅助设计（Plant Design）或船舶辅助设计（Ship Design）等 CAD 设计软件中建完模型后都会出安装图或制作图，这也是这类辅助设计软件的最终的一个输出，还有再就是输出材料数据用来对物资进行管理。OpenCascade 提供的 Hidden Line Removal 算法可以对模型进行隐藏线消除，此功能可用来生成制作图和安装图。本文通过实例演示了 HLR 算法的效果。

**关键字 Key Words:** OpenCascade, HLR, Hidden Line Removal, Pipe Model, Plant Design CAD, Ship Design CAD,

## 一、引言 Introduction

OpenCascade 的造型算法中有 HLR（Hidden Line Removal）可用来去除在某个方向上投影生成的隐藏的线。这个功能实现了工业设计 CAD 中生成安装图或制作图时需要去掉隐藏线的需求。对 HLR 算法感兴趣的读者可以结合 OpenCascade 的源程序来对其实现进行研究。

在工厂设计系统（PDMS）或造船生产设计系统（Marine Design）中都要生成安装图或零件制作图，这些图纸都是根据模型自动生成的。生成之后需要消隐和标注，其中标注的内容有管路号、管零件号、尺寸、标高等等。将三维模型沿一个方向投影后去除隐藏线的算法可用来生成二维的安装图或零件制作图纸。

下面通过具体实例来演示 OpenCascade 中的 HLR 算法。

## 二、程序演示 Program Demo

在工厂设计和船舶设计系统中都有对管路的建模和出图，下面将从 ModelDataExchange 中导出的管路模型在 OpenCascade 中进行 HLR 看看从三维投影到二维的效果。

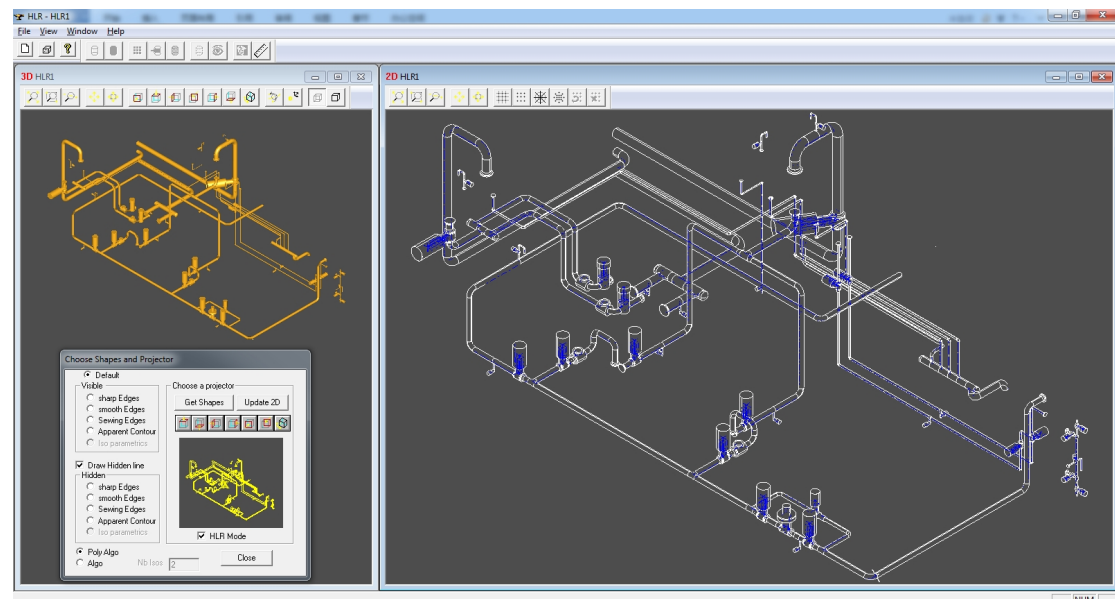


Figure 2.1 HLR with Hidden Line in Blue

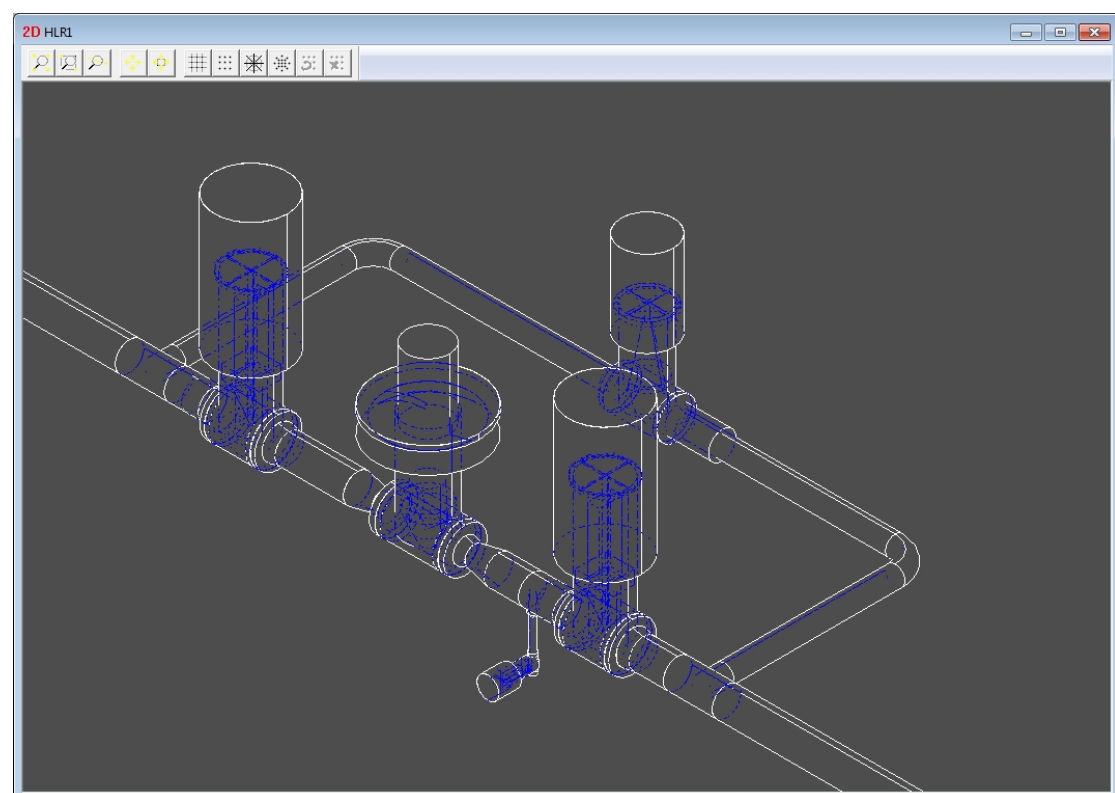


Figure 2.2 HLR for Valves

图 2.2 中的蓝色部分的线是被挡住的线，可以去除。

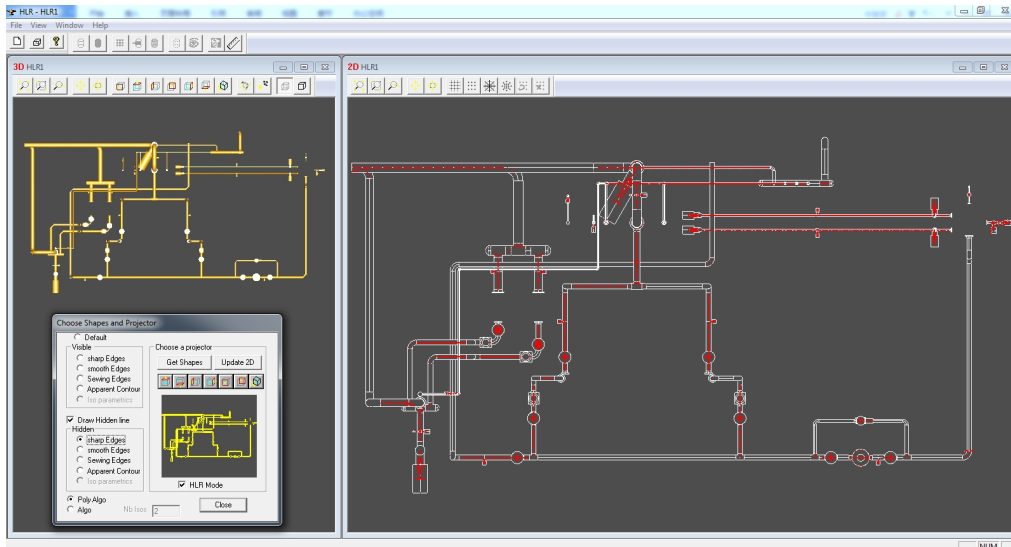


Figure 2.3 Top Projection HLR

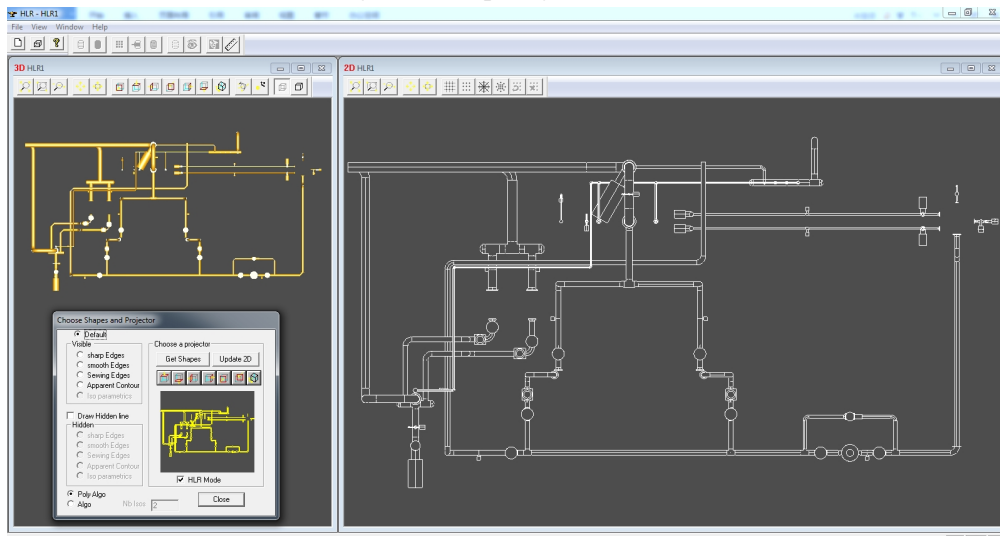


Figure 2.4 Top Projection without Hidden Line

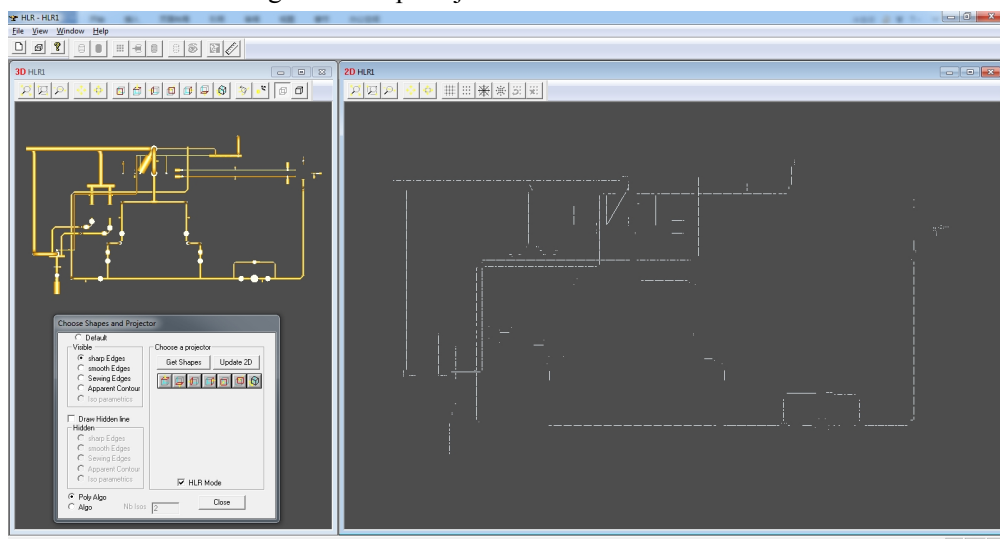


Figure 2.5 Top Projection in Single Line

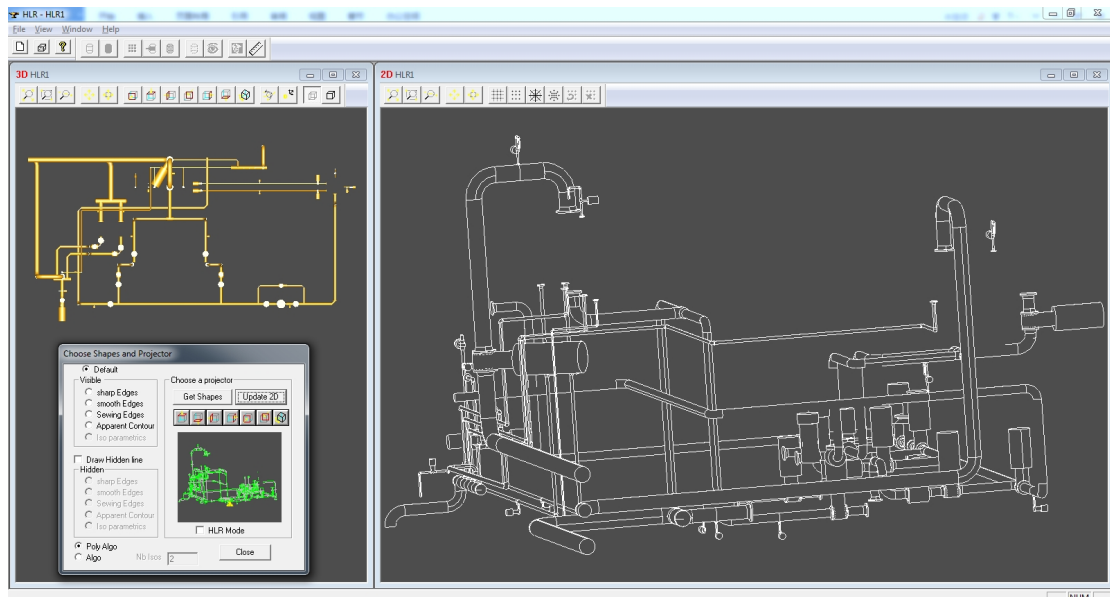


Figure 2.6 Projection in arbitrary direction

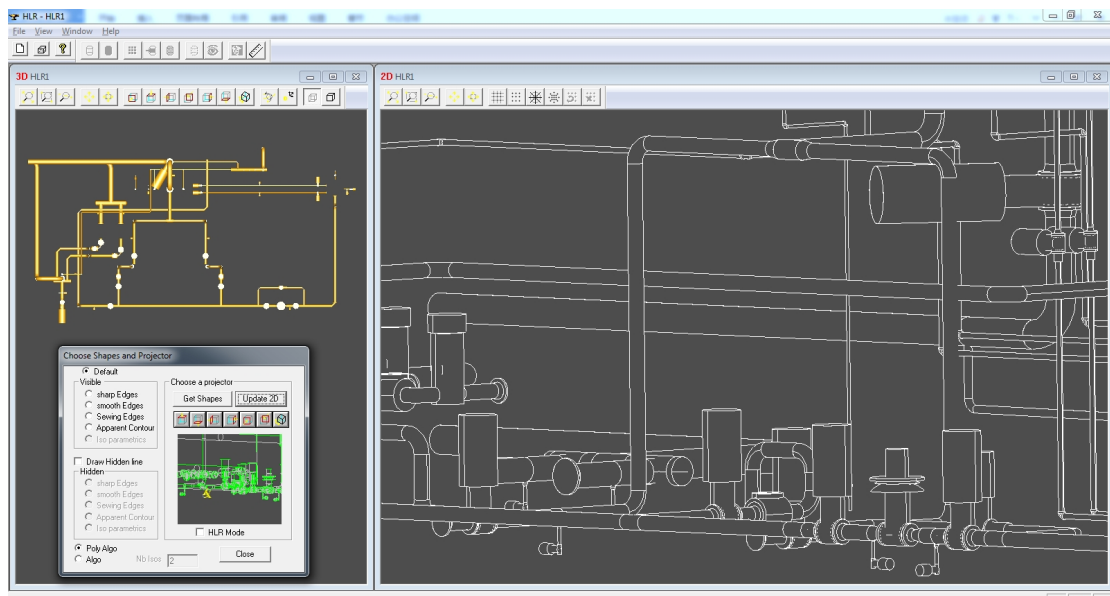


Figure 2.7 Projection in arbitrary direction

上面的程序演示中左边的 3D 视口中显示的为管路的三维模型，2D 视口以二维数据显示了投影后得到的图形。转换为二维图形后，数据可以转换到常见的二维图纸格式来保存，如保存为 DXF、DWG 等格式。

### 三、结论 Conclusion

OpenCascade 的 HLR 算法可将三维模型转换为二维图形，这个功能可用来自自动生成 CAD 软件的零件制作图和安装图。从上图所示的效果来看，消隐效果还不错，速度还比较快。就是单线消隐的不是很满意，如果要对管子对进单线显示，还需要再做处理。

可以看出 OpenCascade 的功能还是很强大，可以用 OpenCascade 来造型、建模、出图，基本可以用来开发一个 CAD 的软件。