

華東理工大學

# 计算机图形学

2023年10月

奉贤校区



華東理工大學



06

# 二维变换和二维观察

2D Transformation and View

# 绘制流水线

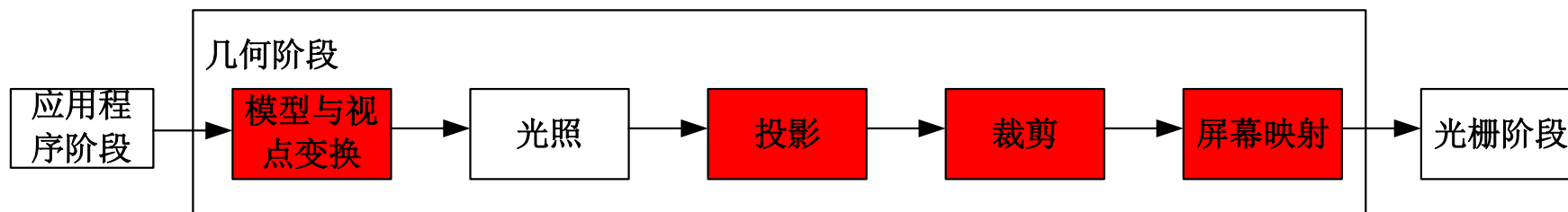
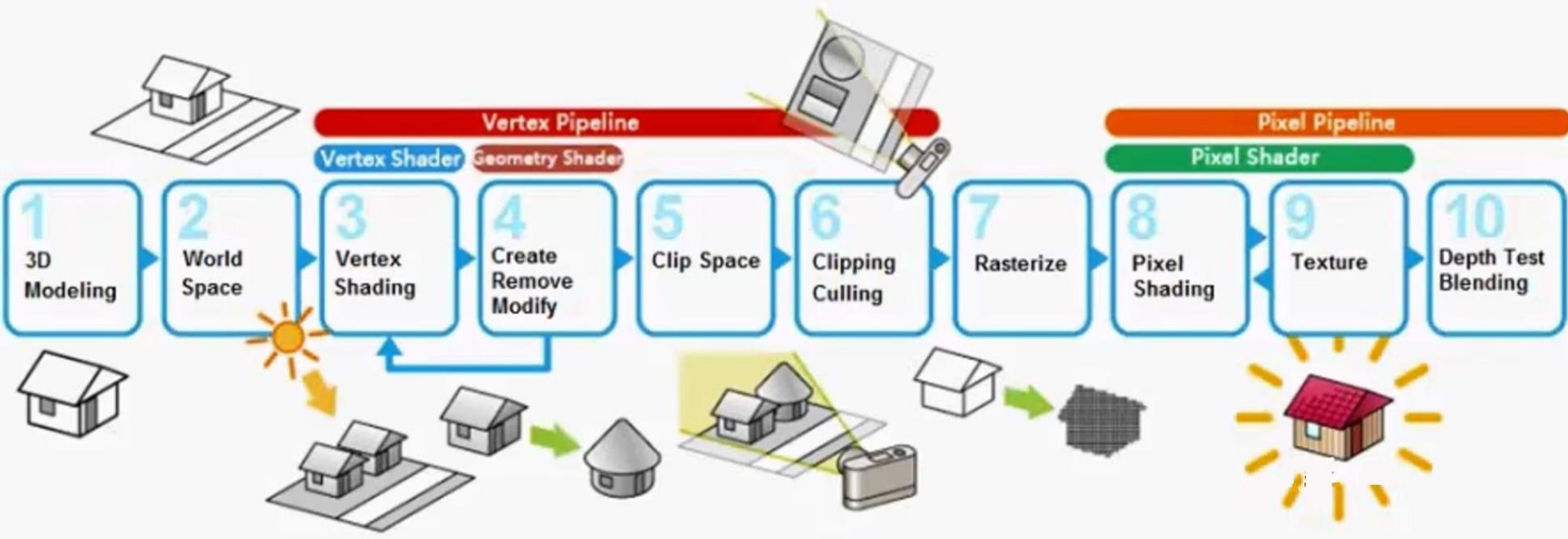


图2.22 绘制流水线的结构

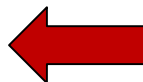




# 二维观察

1

基本概念

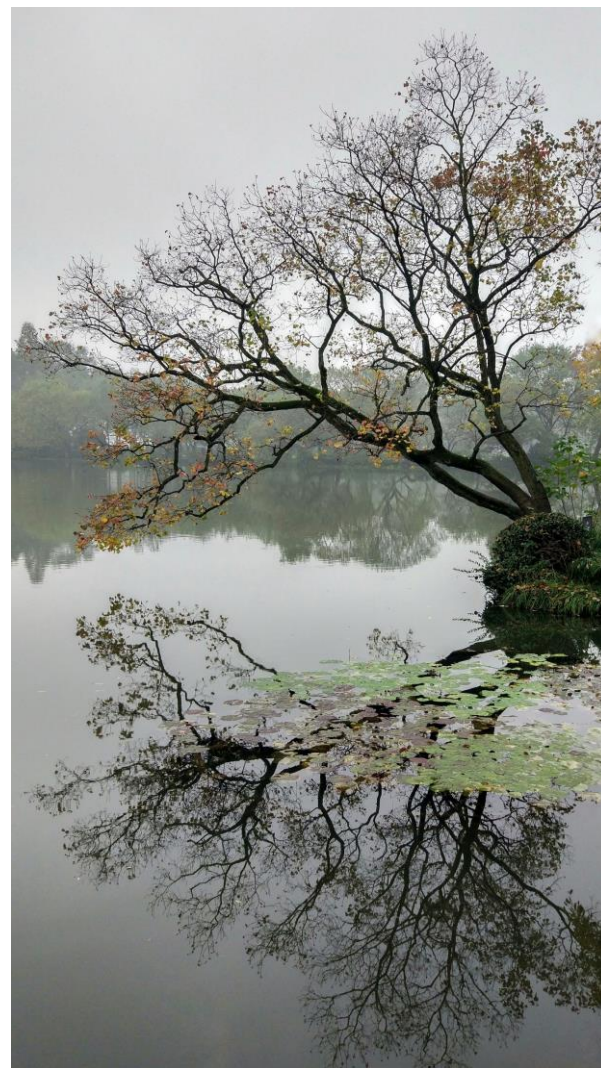


2

二维观察变换

3

二维裁剪算法



# Review

1. 此处的“窗口”有什么特殊含义？
2. 二维观察流程是否包括裁剪？
3. `void glRotated(f)(GLdouble angle, GLdouble x, GLdouble y, GLdouble z );` 是绕坐标轴的旋转吗？

# 二维裁剪

点	直线段	多边形	其他
直接判断	Cohen-Sutherland算法	Sutherland-Hodgeman多边形裁剪	
	中点分割算法		
	梁友栋-Barsky裁剪算法		

## □ 算法实施策略：

- 为窗口各边界裁剪的多边形存储输入与输出顶点表。  
在窗口的一条裁剪边界处理完所有顶点后，其输出顶点表将用窗口的下一条边界继续裁剪。
- 窗口的一条边以及延长线构成的裁剪线把平面分为两个区域，包含窗口区域的区域称为**可见侧**；不包含窗口区域的域为**不可见侧**。



■ 沿着多边形依次处理顶点会遇到四种情况：

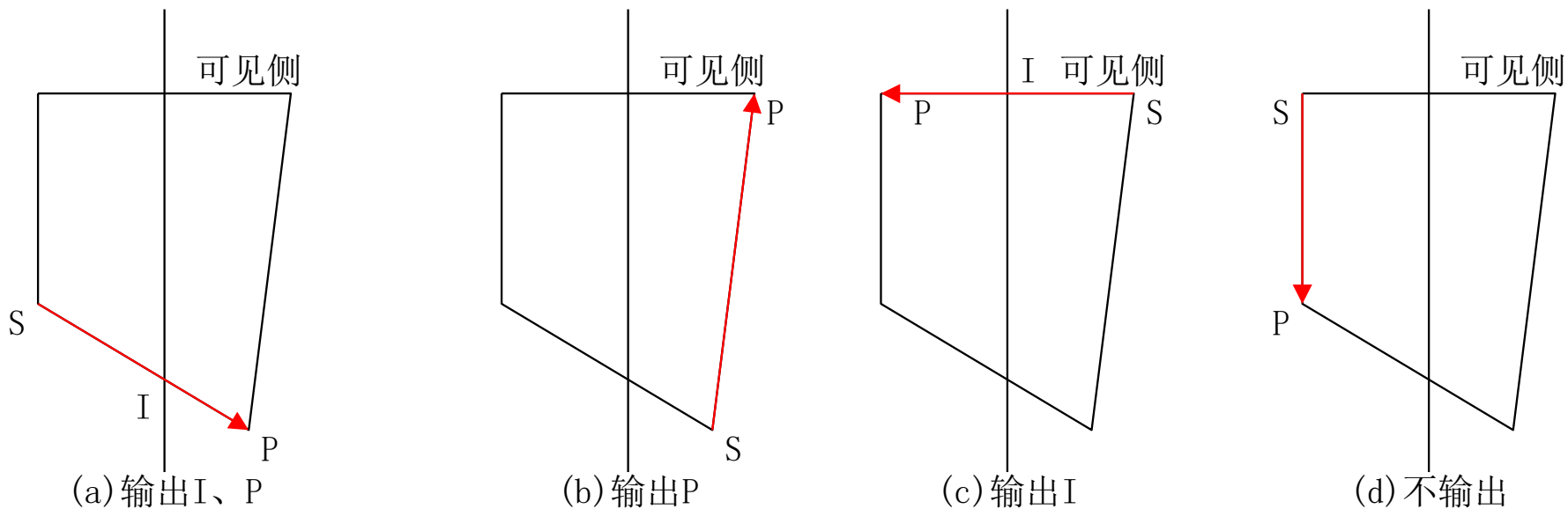
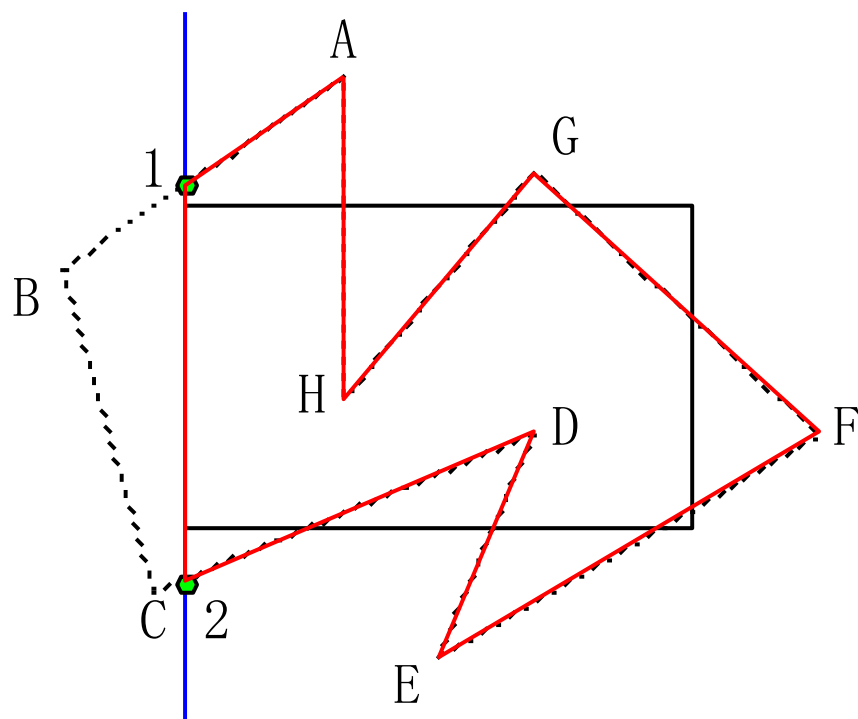
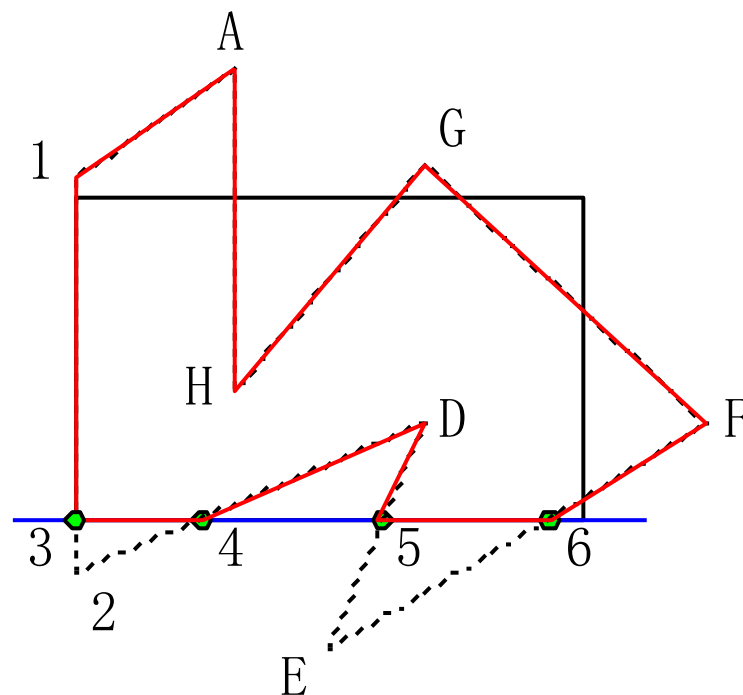


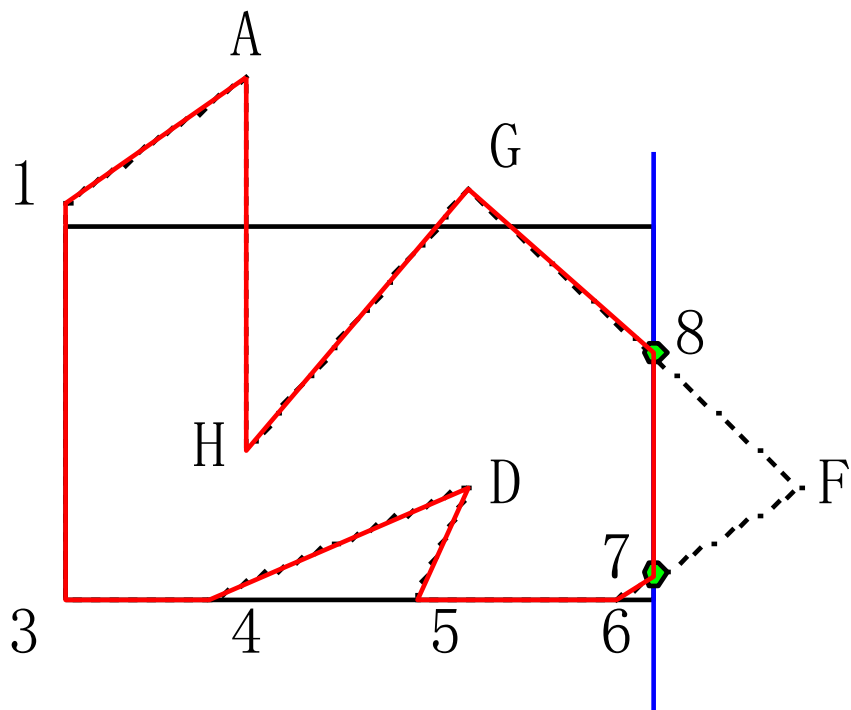
图6.23 多边形裁剪顶点处理



输入: ABCDEFGH  
输出: 12DEFGHA  
(a) 用左边界裁剪

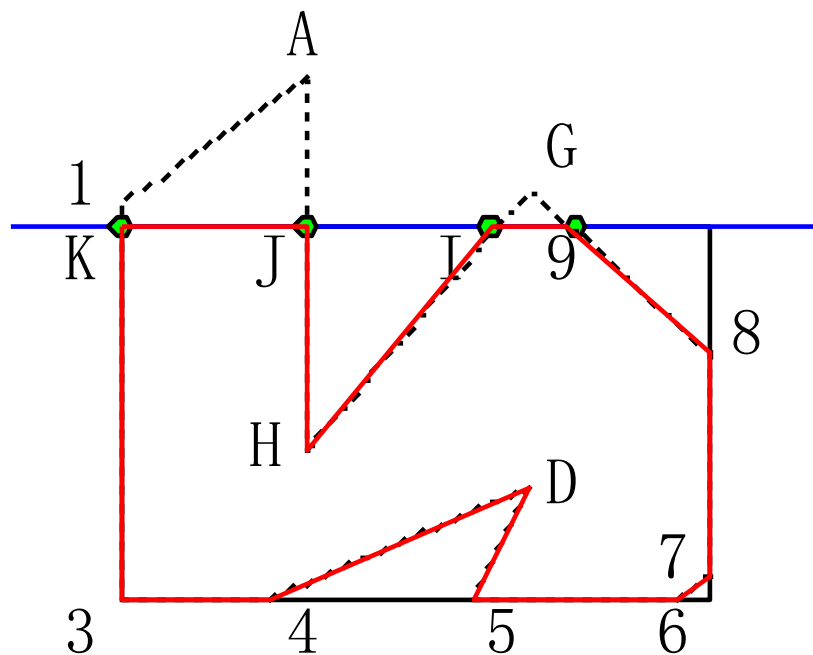


输入: 12DEFGHA  
输出: 34D56FGHA1  
(b) 用下边界裁剪

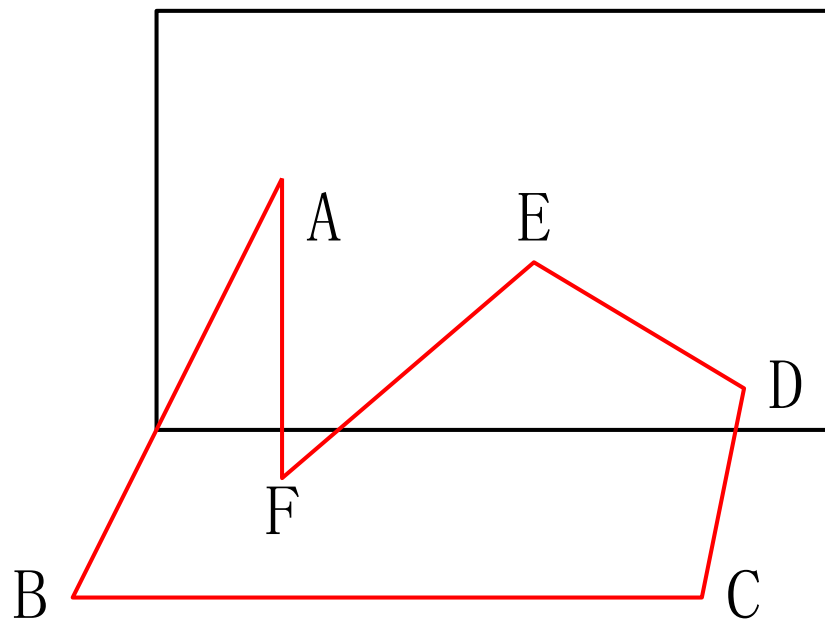


输入：34D56FGHA1

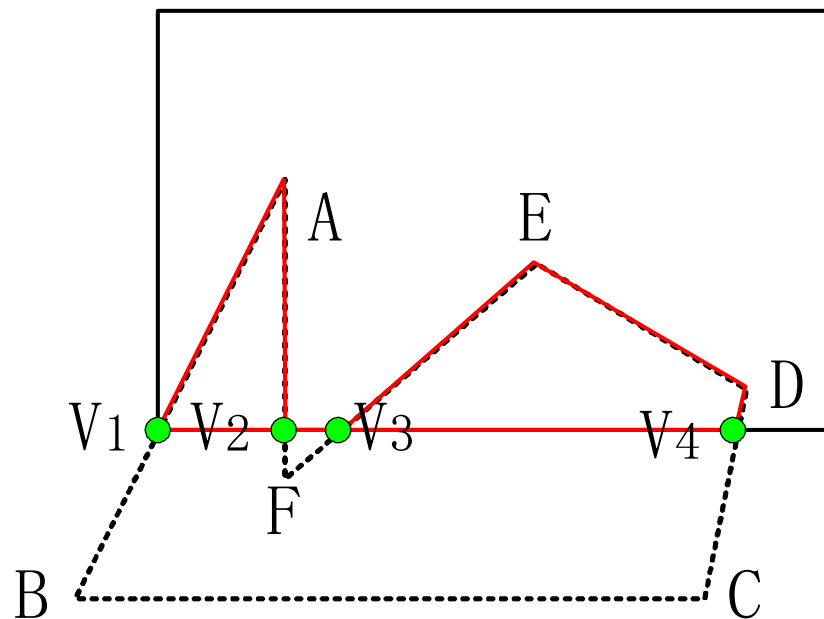
(c) 用右边界裁剪



(d) 用上边界裁剪



(a) 裁剪前



(b) Sutherland-Hodgeman  
算法的裁剪结果

图6.24 多边形裁剪问题

# Weiler-Atherton 多边形裁剪

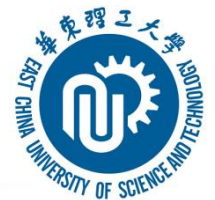
假定按顺时针方向处理顶点，且将用户多边形定义为 $P_s$ ，窗口矩形为 $P_w$ 。

□算法从 $P_s$ 的任一点出发，跟踪检测 $P_s$ 的每一条边，当 $P_s$ 与 $P_w$ 相交时（实交点），按如下规则处理：

(1)若是由不可见侧进入可见侧，则输出可见直线段，转(3)；



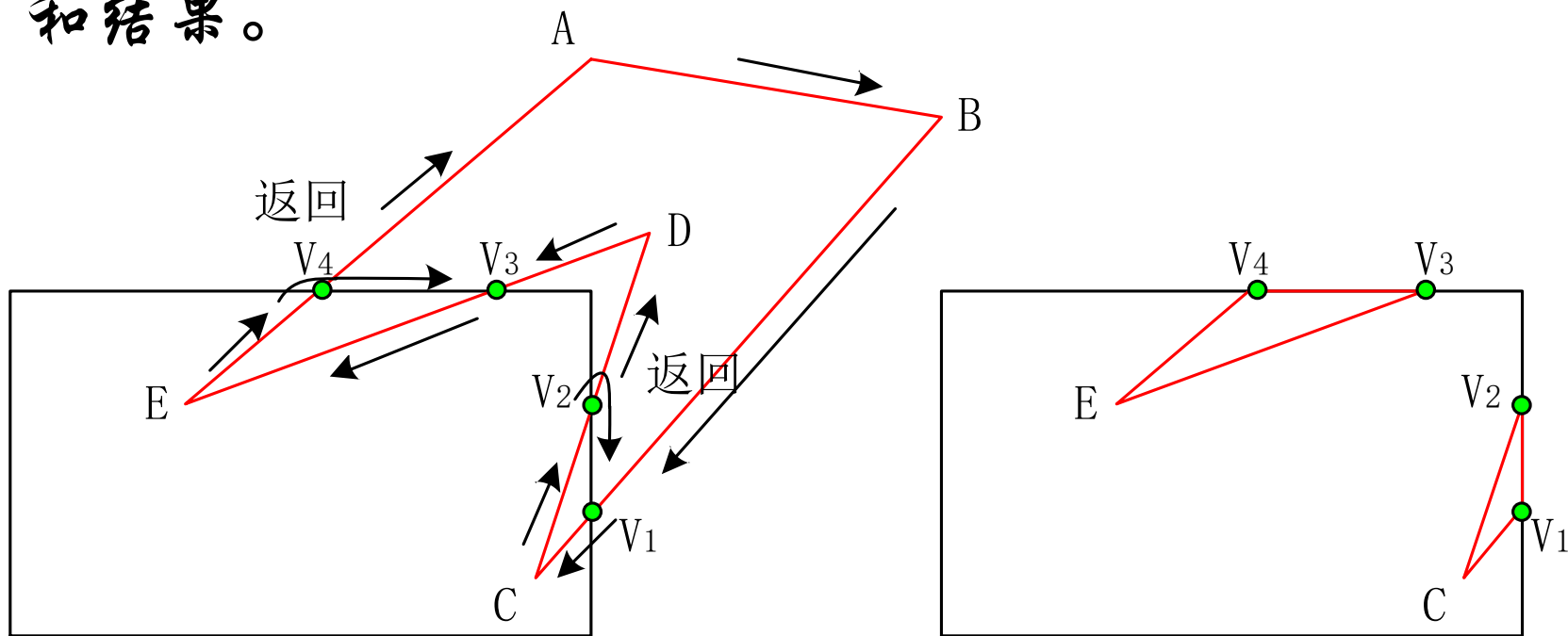
# Weiler-Atherton 多边形裁剪



(2)若是由可见侧进入不可见侧，则从当前交点开始，沿窗口边界顺时针检测 $P_w$ 的边，即用窗口的有效边界去裁剪 $P_s$ 的边，找到 $P_s$ 与 $P_w$ 最靠近当前交点的另一交点，输出可见直线段和由当前交点到另一交点之间窗口边界上的线段，然后返回处理的当前交点；

(3)沿着 $P_s$ 处理各条边，直到处理完 $P_s$ 的每一条边，回到起点为止。

- 下图示了Weiler-Atherton算法裁剪凹多边形的过程和结果。



(a) 裁剪前

(b) Weiler-Atherton算法的裁剪结果

**图6.25 Weiler-Atherton多边形裁剪**

# 其他裁剪

## 2. 文字裁剪

文字裁剪的策略包括几种：

- 串精度裁剪
- 字符精度裁剪
- 笔划、像素精度裁剪

## 3. 外部裁剪

保留落在裁剪区域外的图形部分、去掉裁剪区域内的所有图形，这种裁剪过程称为外部裁剪，也称空白裁剪。

# 二维裁剪

点	直线段	多边形	其他
直接判断	Cohen-Sutherland算法	Sutherland-Hodgeman多边形裁剪	文字裁剪
	中点分割算法	Weiler-Atherton多边形裁剪	外部裁剪
	梁友栋-Barsky裁剪算法		