

# 隐式曲线

Dezeming Family

2022 年 3 月 14 日

DezemingFamily 系列书和小册子因为是电子书，所以可以很方便地进行修改和重新发布。如果您获得了 DezemingFamily 的系列书，可以从我们的网站 [<https://dezeming.top/>] 找到最新版。对书的内容建议和出现的错误欢迎在网站留言。

## 目录

一 隐式曲线	1
二 绘制隐式曲线	1
三 生成隐式曲线	1
参考文献	1

## 一 隐式曲线

有些曲线无法使用一般的函数来表示，只能写成隐函数形式。根据隐函数存在定理，简单来说，只要隐函数在局部可以表示成一个函数形式，那么这个隐函数就会存在。

对于某个隐函数  $f(x, y) = 0$ ，可以写为  $z = f(x, y)$  的形式，则可以看做是曲面  $z = f(x, y)$  与平面  $z = 0$  的相交线。一般对于隐式曲线，我们会有两种任务，一是将某个曲线表示为隐式曲线；二是将隐式曲线进行绘制。

隐式曲线的一些定理和性质的证明需要涉及《高等数学》和《数学分析》的知识，有些定理证明过后我也基本上全都忘记了。

而计算机图形学里的一些关于隐式曲线的方法我没有仔细研究过，以前我见有些极客玩家会使用隐式曲线来实现一些复杂有趣的曲线图形或者立体曲面。这里我只是在 [1] 中看到了这方面的内容，所以先作为一个有用的工具进行一些科普。

## 二 绘制隐式曲线

绘制方法就是很重要的 Marching Cube 方法，这在体渲染的等值面提取、点云等都是非常重要的算法，也是计算机视觉领域索引量第一的算法，提出于 1987 年的 Siggraph 论文。

只要分辨率足够高，Marching cube 就可以非常准确。可以先用分辨率足够高的网格提取等值面，然后再优化等值面。

## 三 生成隐式曲线

当给定几个点，或者给定一个曲线，如何生成隐式曲线呢？

给定点的话其实比较容易，其实就是加一些条件然后进行函数拟合即可。

给定曲线的话，则需要符号距离场的相关方法 [1]，我也没有涉及过，所以不再介绍。

## 参考文献

[1] [<https://www.bilibili.com/video/BV1NA411E7Yr?p=5>]