附录

A.1 圆锥曲线[1]

在笛卡尔平面坐标系下，圆锥曲线的一般方程表示为，

$$Ax^2+Bxy+Cy^2+Dx+Ey+F=0 \tag{A-1}$$

其中所有系数都为实数且 A、B 和 C 不能同时为零。同时，我们也很容易得出圆锥曲线的等价矩阵表达形式，

$$(x\ y)\begin{bmatrix} A & \frac{B}{2} \\ \frac{B}{2} & C \end{bmatrix}\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}+(D\ E)\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}+F=0 \tag{A-2}$$

或者是，

$$(x\ y\ 1)\begin{bmatrix} A & \frac{B}{2} & \frac{D}{2} \\ \frac{B}{2} & C & \frac{E}{2} \\ \frac{D}{2} & \frac{E}{2} & F \end{bmatrix}\begin{pmatrix} x \\ y \\ 1 \end{pmatrix}=0 \tag{A-3}$$

圆锥曲线的具体类型可以根据判别式 B^2-4AC 来决定：

1) 如果 $B^2-4AC<0$，该圆锥曲线为椭圆；在此条件下，如果更进一步有 $A=C$ 并且 $B=0$，则圆锥曲线表示圆；

2) 如果 $B^2-4AC=0$，该圆锥曲线为抛物线；

3) 如果 $B^2-4AC>0$，该圆锥曲线为双曲线。

参考文献

[1] Conic section, https://en.wikipedia.org/wiki/Conic_section#CITEREFProtterMorrey1970