

## 光学系统的同轴光线追计

【版权声明】本文可被复制，用于非商业用途的技术交流。如有任何类型的出版、引用需经过作者的书面同意。

【作者说明】对于本文有任何问题，请通过 Email 和作者联系：[zhangxi@mail.fdi.cn](mailto:zhangxi@mail.fdi.cn)

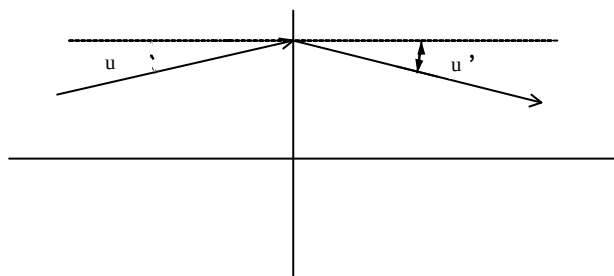
【正文】

这里说的光学系统的光线追计，只的是在共轴系统中的光学追计方法。使用的主要是两个重要的公式：

$$n'u' = nu - yf \quad (1)$$

$$y_{i+1} = y_i + u't \quad (2)$$

公式①是转面公式，



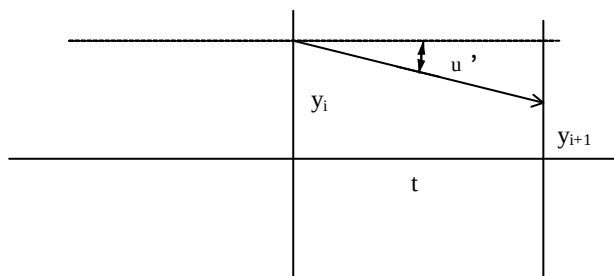
就是计算的是在不同面之间光线变化的角度。这里涉及的几个参数  $n'$  和  $n$  分别是不同面的折射率； $u'$  和  $u$  则是不同的入射和出射角度的正切值。 $y$  是在这个面上的光线入射高度。而  $\phi$  则是面的光

焦度。对于一般的情况下：

$$f = (n' - n)C$$

其中  $C=1/R$ 。R 是面的半径。注意这里面所有的值都是有符号规则的。

公式②则是在同一种介质中的光线传递对像高的影响，



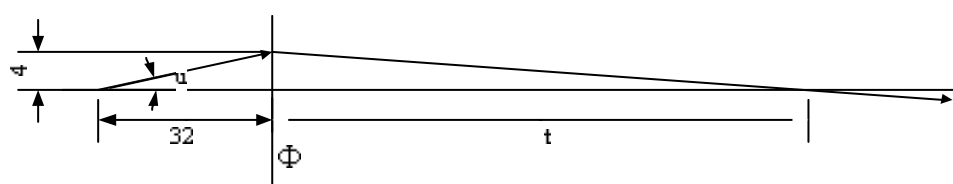
其中需要说明的是  $t$  是光线在这个介质中传递的光轴距离。

在  $y_{i+1}$  为 0 的前提下，计算出的  $t$  则是光线和光轴的距离。

这两个公式极为重要。因为，使用这两个公式，已经能计算所有的

的光学系统的基本参数问题，比如求光学系统的焦距：只要采用追计一个平行光线，在一定高度未知射入镜头以后最终透过镜头和光轴的焦点位置，根据位置和最后出射的角度，和开始入射光线的高度，马上就可以求得焦距。

这里，我们做一个例子进行解释：



假设有一个光学系统，光焦度是 0.04，在轴上有一距离 32mm 的点，发出的光线射到这个系统上 4mm 的位置，请问它射到轴上的位置和角度，（系统两边都是空气，折射率是 1）  
我们开始应用共轴系统追计公式，先用公式②

$$y_{i+1} = y_i + u't$$

$$4 = 0 + u' \cdot 32$$

$$u' = 1/8$$

然后再应用公式①

$$n'u' = nu - yf$$

$$1 \times u' = 1 \times (1/8) - 4 \times 0.04$$

$$u' = -0.035$$

用公式②

$$y_{i+1} = y_i + u't$$

$$0 = 4 + (-0.035) \times t$$

$$t = 114.29$$

即光线最后再 114.29 处射到光轴上。