



1° 光线: $P_r(t) = O_r + t V_r$ (1)

2° 圆柱: 顶面圆心 O_2 , 底面圆心 O_1 , 圆柱直径 R

旋转轴向 $N = \frac{O_2 - O_1}{\|O_2 - O_1\|}$ (单位向量)

2.1 圆柱侧面上一点, 记为 P , 则如图 2:

$$(P - O_1 - \text{dot}(P - O_1, N) N)^2 - R^2 = 0 \quad (2)$$

联立 (1), (2) 可得: $A t^2 + B t + C = 0$

$$A = (V_r - (V_r, N) N)^2$$

$$B = 2(V_r - (V_r, N) N, \Delta O - (\Delta O, N) N)$$

$$C = (\Delta O - (\Delta O, N) N)^2 - R^2$$

其中 $\Delta O = O_r - O_1$

计算得出 t_1, t_2 后, 检查

$P = O_r + t_i V_r (i=1,2)$ 满足如下条件则保留

$$\text{dot}(P - O_1, N) > 0 \quad \&\& \quad \text{dot}(P - O_2, N) < 0$$

反之丢弃.

2.2 圆柱顶面, 底面:

与对应的平面求交点, 若交点落在圆内,
则保留. 反之丢弃.