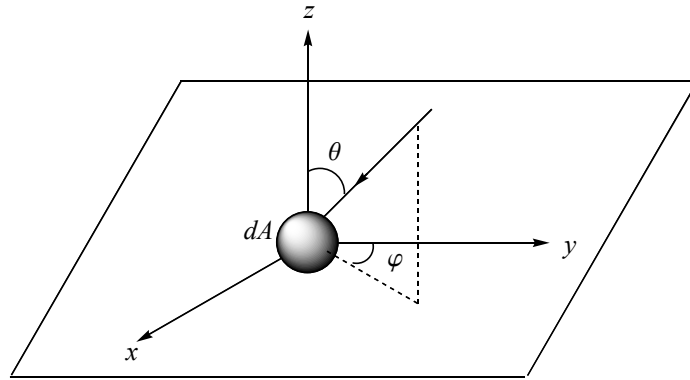


## Stefan 定律中常数的推导过程

Stefan 定律表述为： $M = \sigma T^4$

$M$  为总辐出度， $M = \int_0^{\infty} M_\nu d\nu$ ， $M_\nu$  为频率  $\nu$  附近的单色辐出度， $\sigma$  为 Stefan 常数。

下面证明  $M_\nu$  与黑体能量密度  $E(\nu)$  之间的关系： $M = cE(\nu)/4$ 。这个问题类似于气体分子动理论的泻流。如下图，考虑黑体壁上一面积元  $dA$ ：



如图所示：考虑从立体角  $d\omega$  方向上的辐射，其概率为  $d\omega/4\pi$ 。能量密度为  $cE(\nu)\cos\theta$ ， $c$  为粒子速度，这里是光速。

$$\text{对立体角积分： } M_\nu = \int cE(\nu)\cos\theta d\omega = \left( \int_0^{\pi/2} E(\nu)\cos\theta \sin\theta d\theta \int_0^{2\pi} d\phi \right) / 4\pi = cE(\nu)/4$$

得证！