

热辐射的热力学理论

April 1, 2019

[1] 受热的固体会辐射电磁波，称为**热辐射**。一般热辐射的强度和强度按频率的分布与辐射体的温度和性质都有关。若辐射体对电磁波的吸收和辐射达到平衡，热辐射的特性只取决于温度，与辐射体的其他特性无关，称为**平衡辐射**。

考虑一个封闭的空窖，窖壁保持一定的温度 T 。窖壁将不断向空窖发射并吸收电磁波，窖内辐射场与窖壁达到平衡后，二者具有共同的温度，空窖内的辐射就是平衡辐射，也称黑体辐射。

[2] 在空窖中与窖壁物质处于热平衡的辐射场，称为热辐射或黑体辐射。热辐射是电磁波，它包含各种频率 (从零到 ∞)，每一种频率的电磁波的振幅与相位都是无规则的，它们在空间各个方向上传播，在空间的分布是均匀且各向同性的。

令 $u \equiv U/V$ 代表热辐射单位体积的内能，即**内能密度**。可以证明，热辐射的内能密度 u 只是温度的函数，而与窖的形状、大小、窖壁物质的性质无关。换句话说， $u \equiv u(T)$ 是 T 的普适函数。

References

- [1] 汪志诚. 热力学·统计物理. 《十二五》普通高等教育本科国家级规划教材. 高等教育出版社, 2013.
- [2] 林宗涵. 热力学与统计物理学. 北京大学物理学丛书. 北京大学出版社, 2007.