X 射线基本知识

吕 克 茂

伦琴(W.C.Rontgen, 1845–1923)

德国物理学家

X射线又叫伦琴射线。

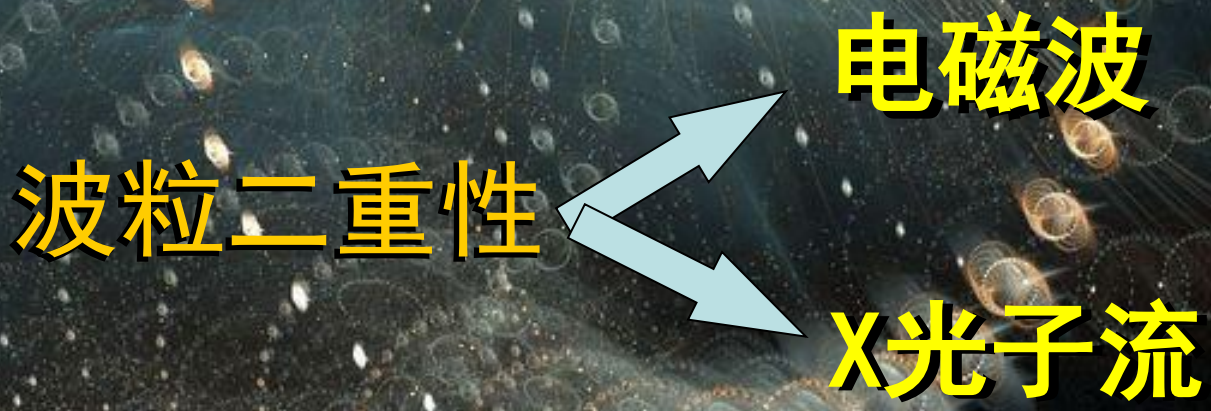
1895年秋，德国乌茨堡大学的物理学家伦琴Roentgen在其实验室研究阴极射线时，偶然发现了一种能穿过固体物质，使荧光质发光和胶片感光的射线，他称之为 **X** 射线。

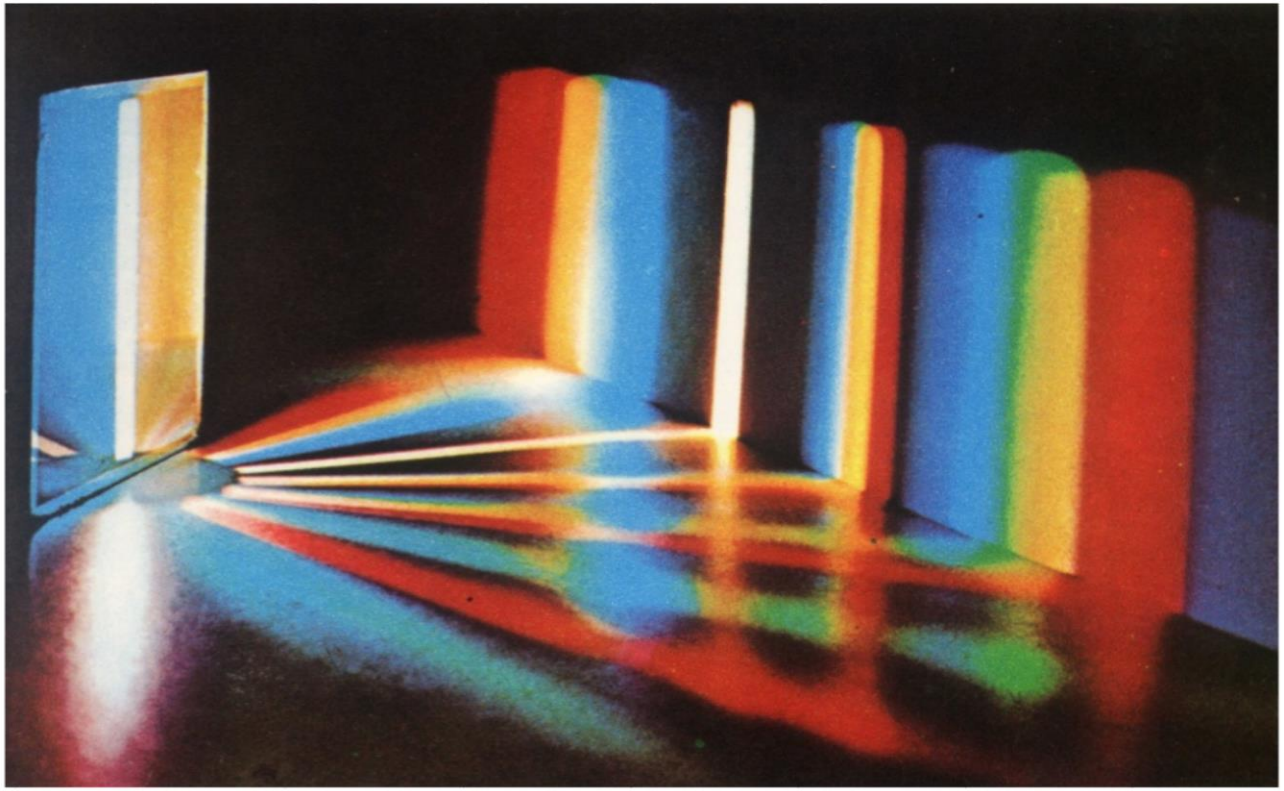
伦琴夫人的手
——世界上第一张X射线透视片

当年伦琴的实验室

获得了诺贝尔奖

X射线的本质

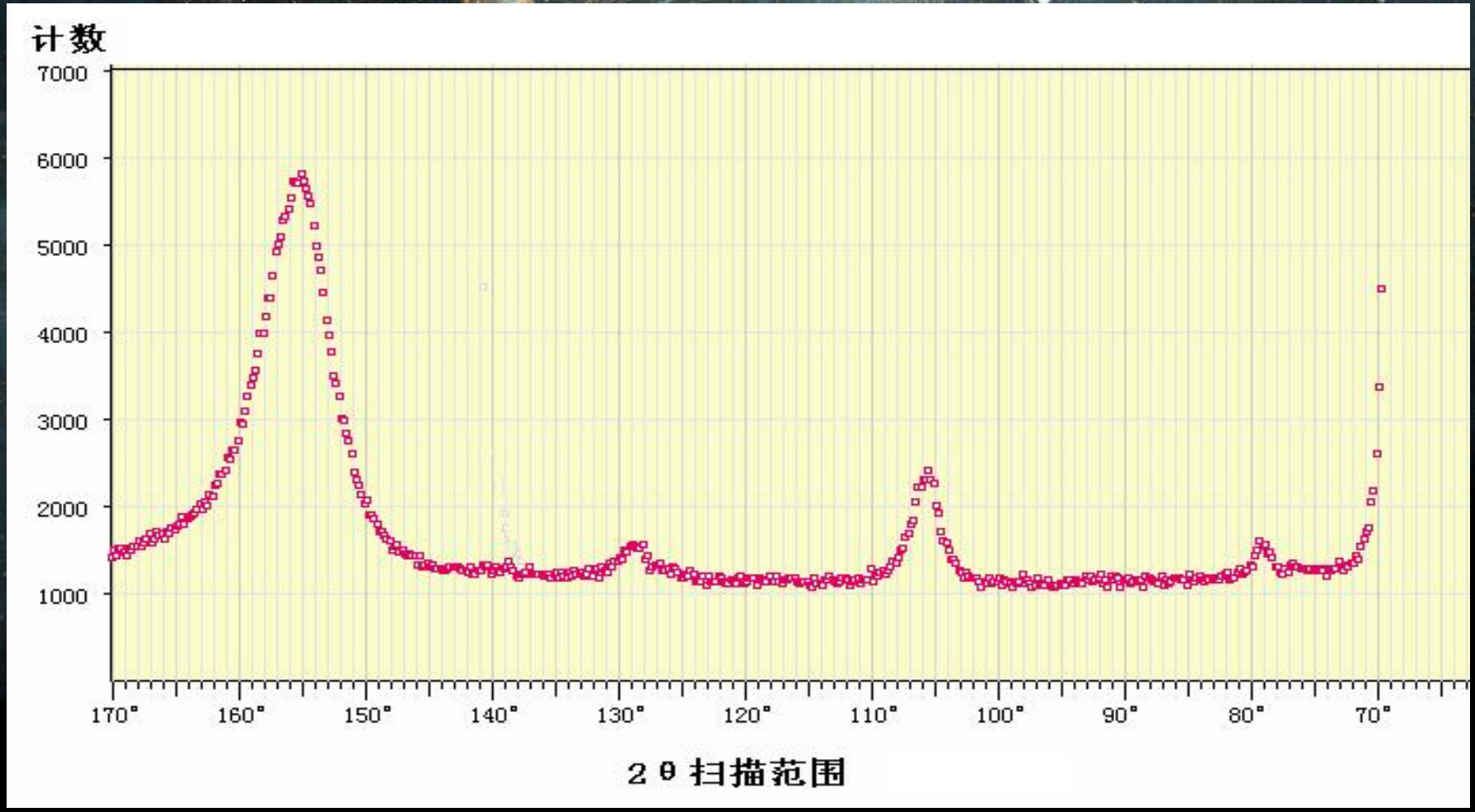




可见光衍射图

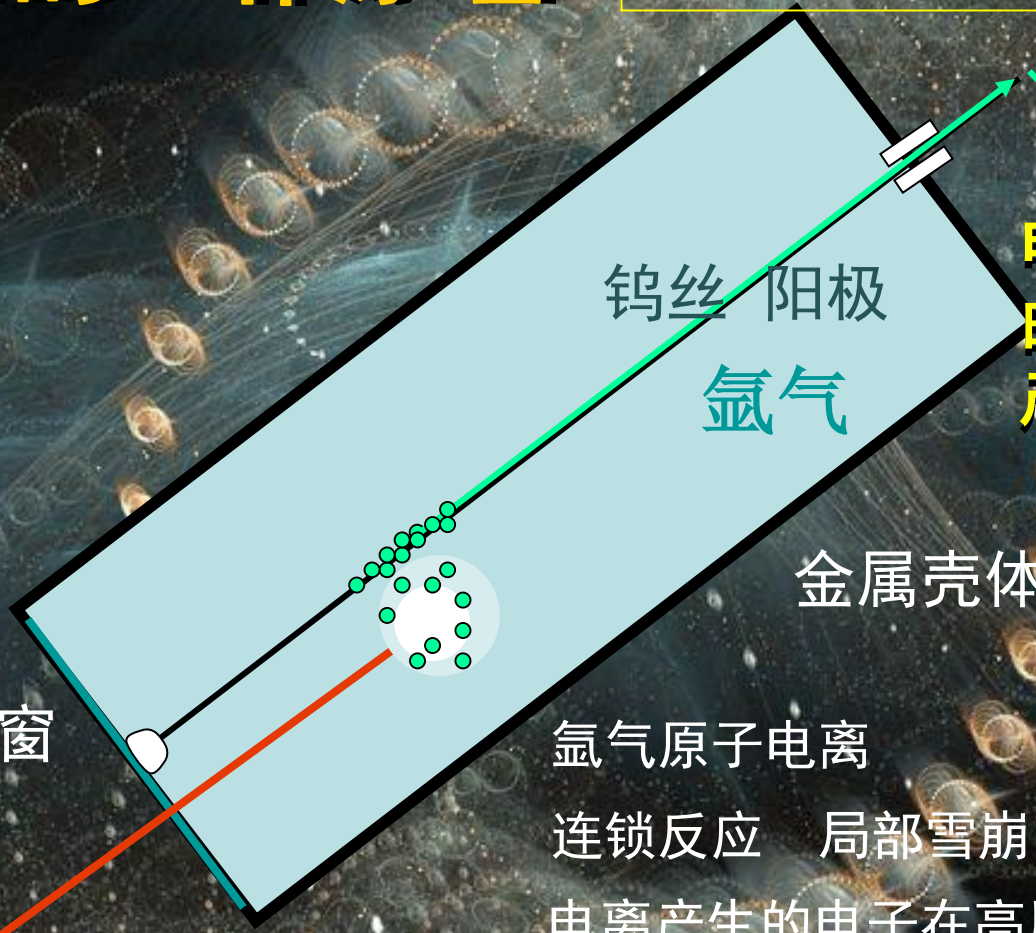
X射线在晶体上衍射现象

——X射线电磁波本质的证明



计数管的工作原理

——X射线粒子性的证明



电离产生的电子
由钨丝输出
产生负脉冲

氩气原子电离

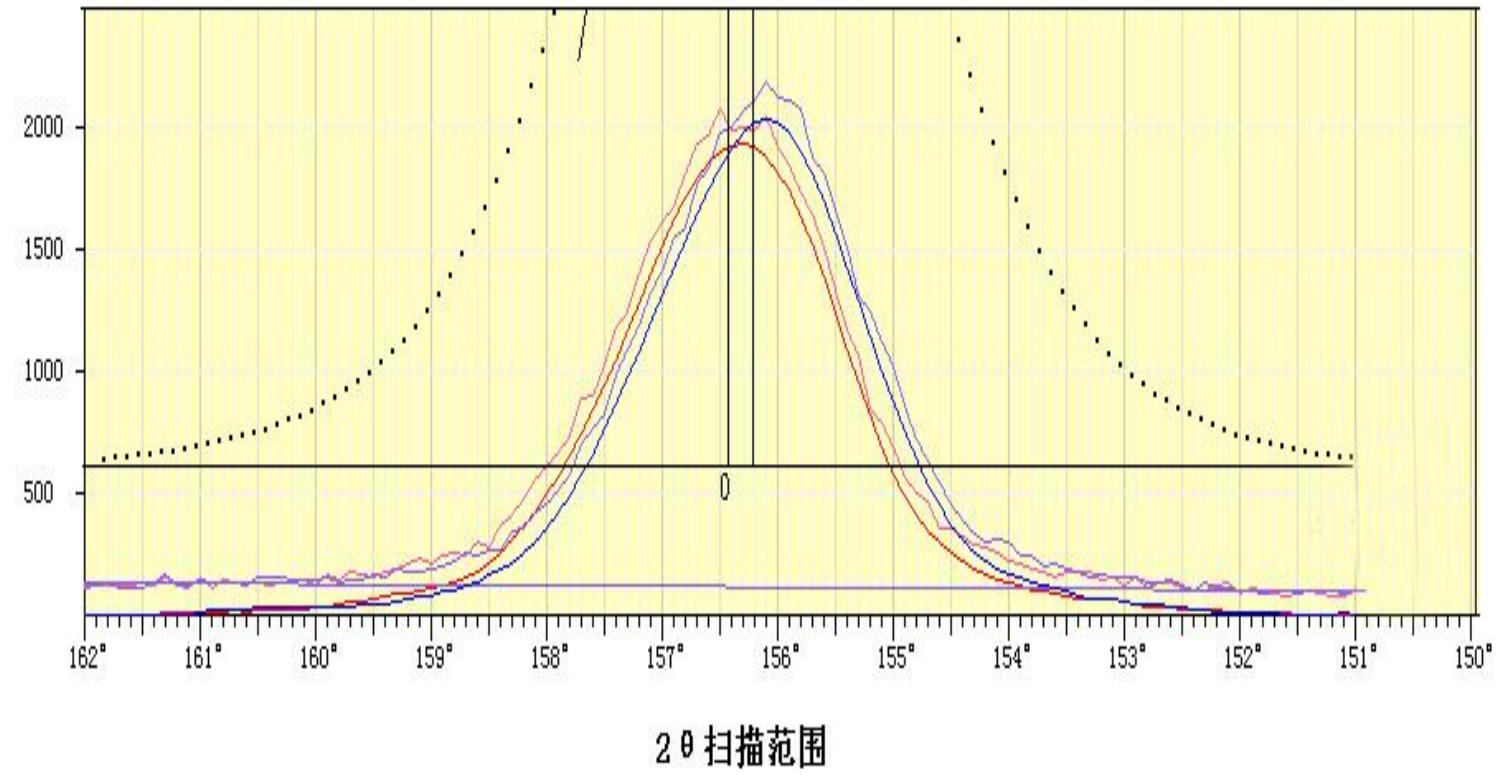
连锁反应　局部雪崩

电离产生的电子在高压驱使下飞向钨丝

这样，一个X光子进入计数管，便产生一个脉冲。

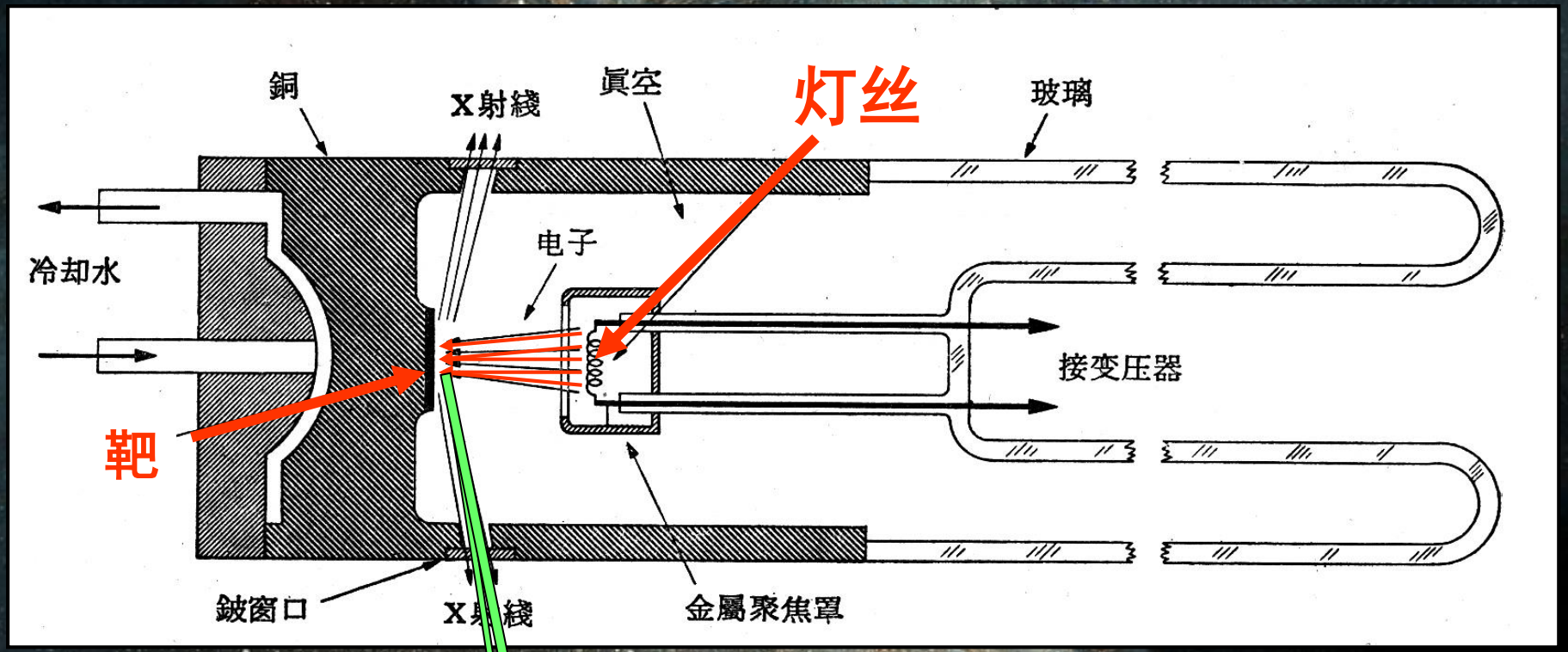
计数

——规定时间内进入计数管的X光子数



X射线的产生

我们这里讲的是韧致辐射，它是在X射线管里产生的。



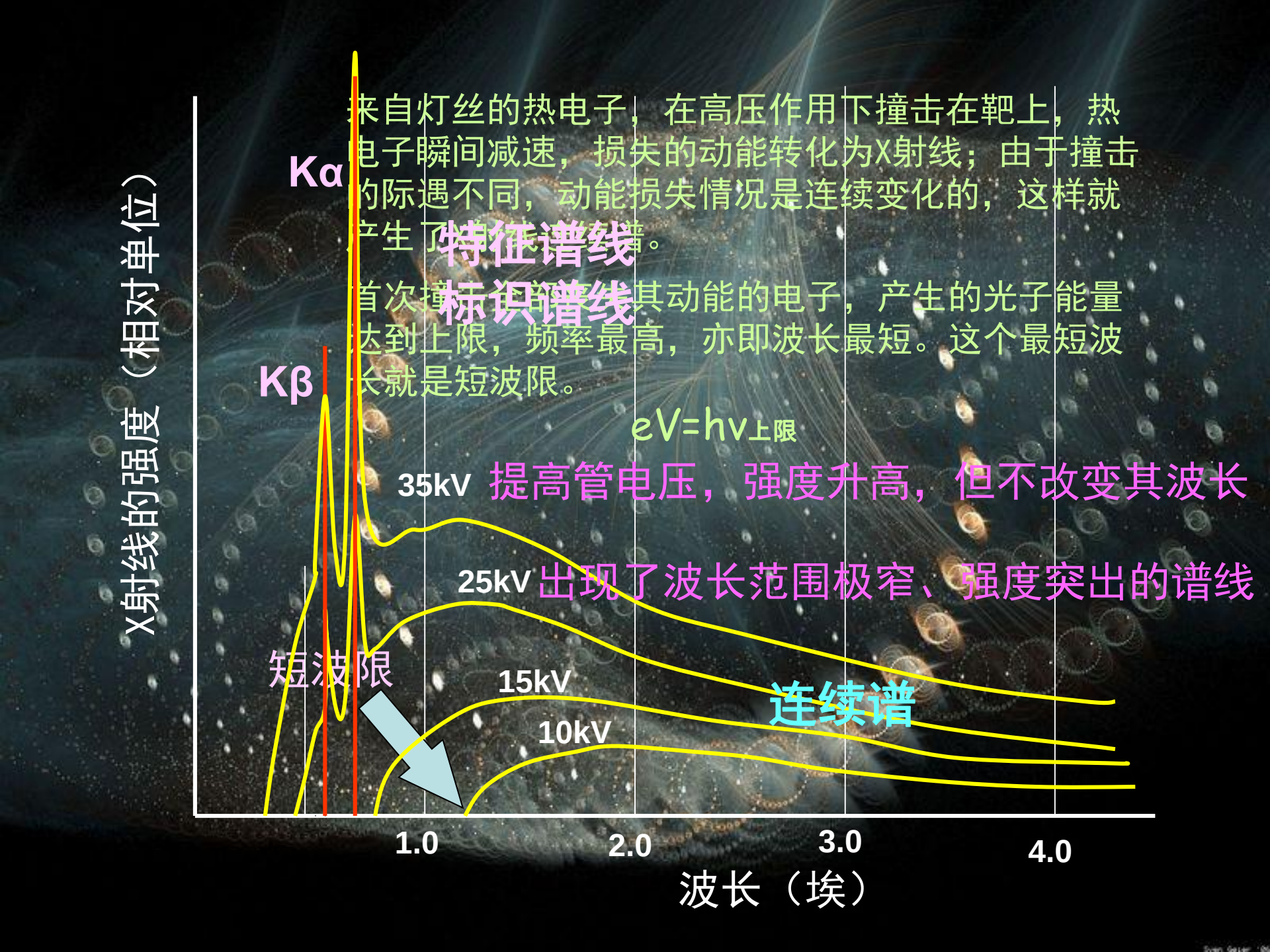
X射线管结构示意图

X射线的光谱

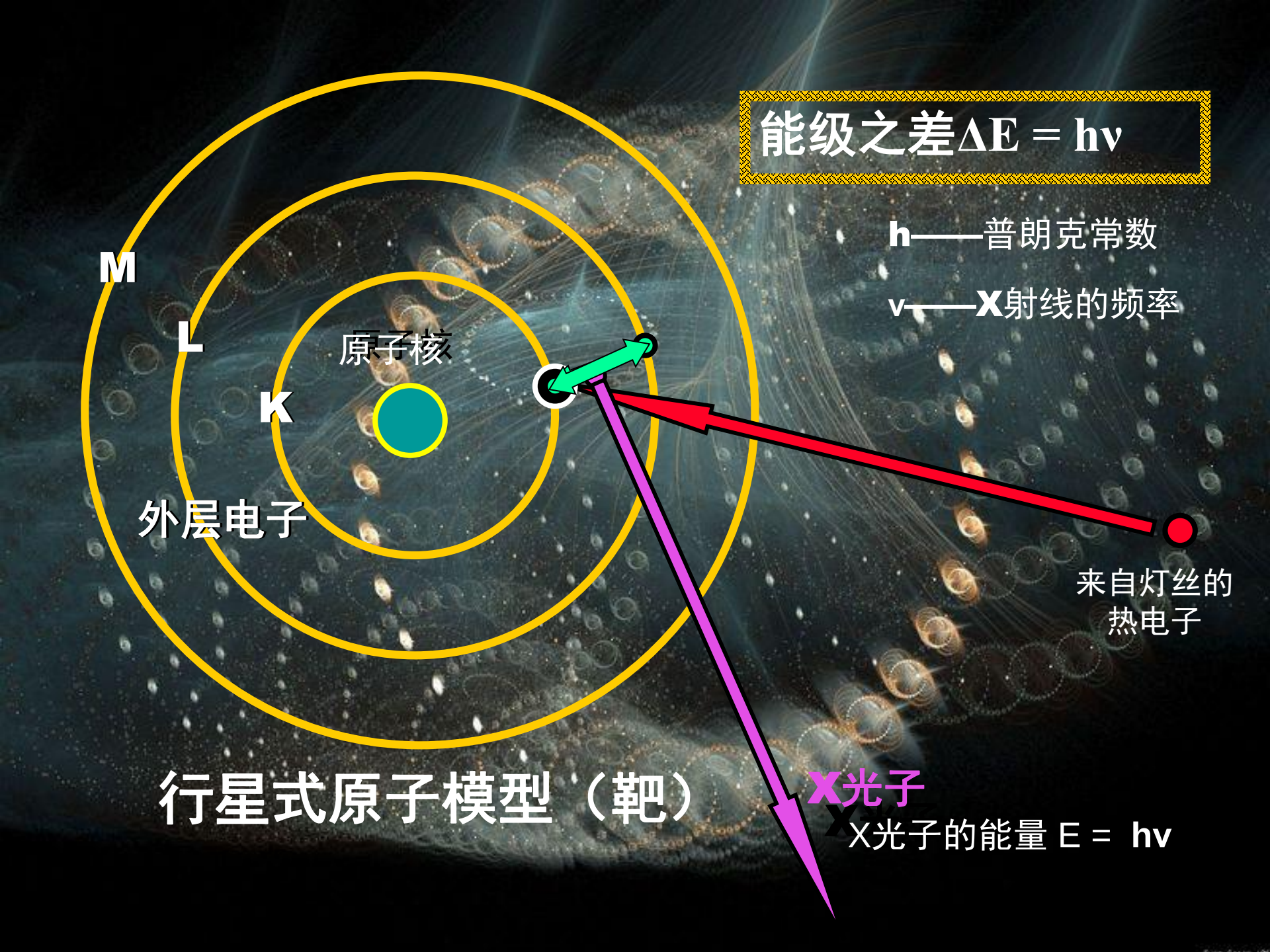
——强度沿波长的分布

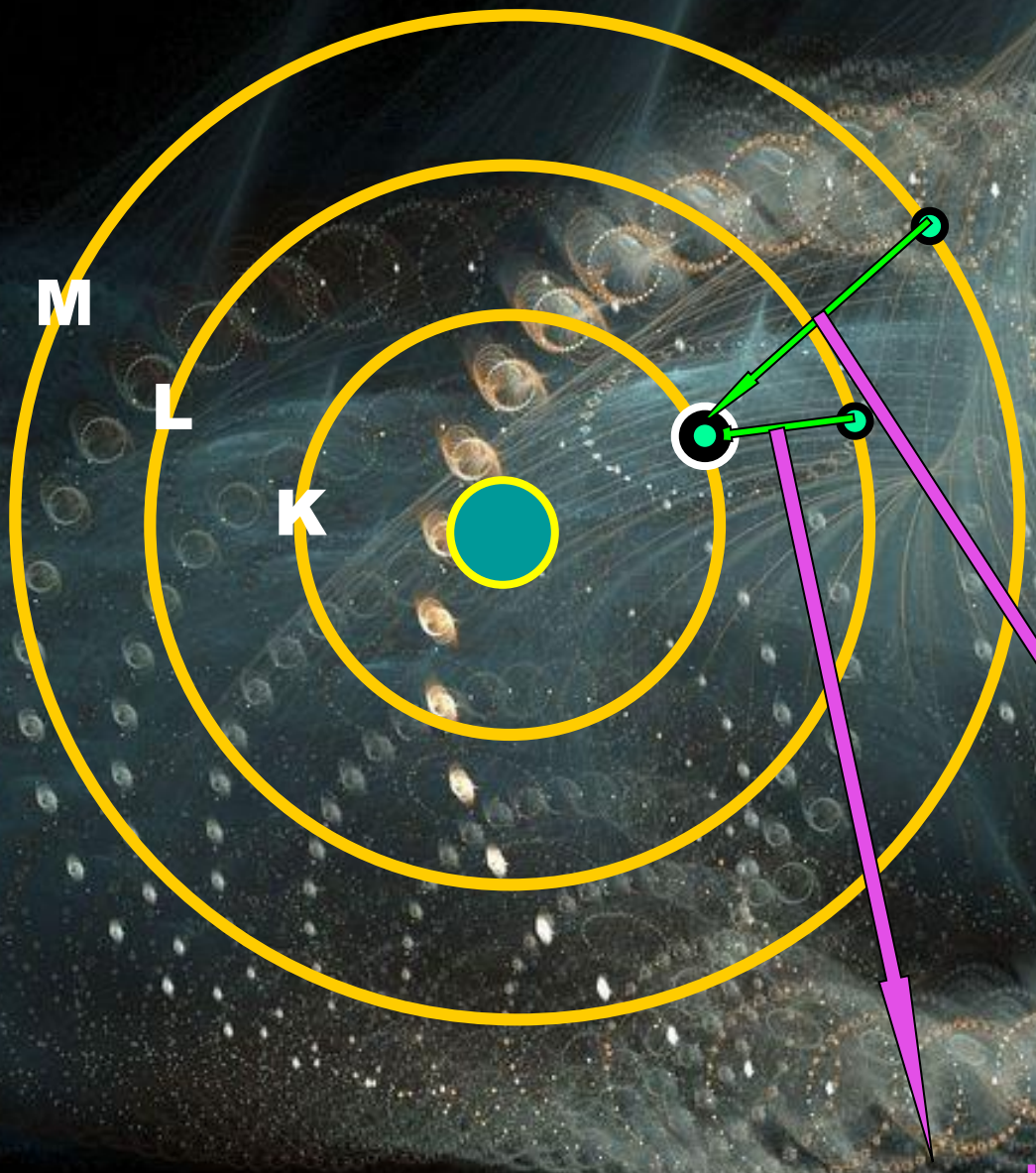
X射线

连续谱线　　特征谱线（标识谱线）


来自灯丝的热电子，在高压作用下撞击在靶上，热电子瞬间减速，损失的动能转化为X射线；由于撞击的际遇不同，动能损失情况是连续变化的，这样就产生了连续谱。
特征谱线
标识谱线
首次撞击靶时具有其动能的电子，产生的光子能量达到上限，频率最高，亦即波长最短。这个最短波长就是短波限。
eV=hν上限
提高管电压，强度升高，但不改变其波长
出现了波长范围极窄、强度突出的谱线
连续谱
Kα
Kβ
35kV
25kV
15kV
10kV
短波限
X射线的强度（相对单位）
1.0
2.0
3.0
4.0
波长（埃）

特征X射线的产生

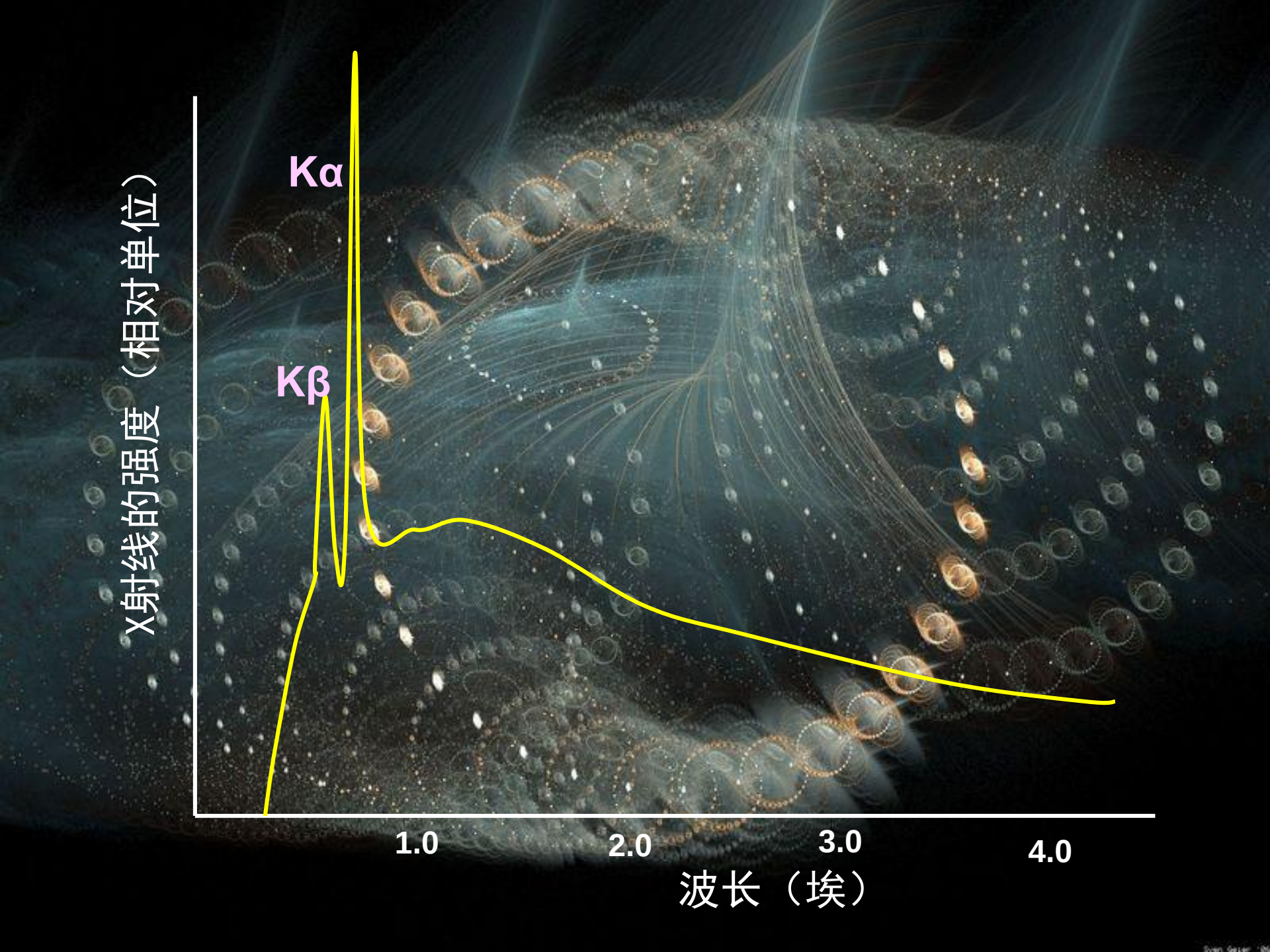

能级之差ΔE = hν
h——普朗克常数
ν——X射线的频率
M
L
K
原子核
外层电子
来自灯丝的
热电子
行星式原子模型（靶）
X光子
X光子的能量 E = hν



M至K能级之差较大

Kβ辐射频率较高，
波长较短，光子能量较高

但是由于M至K产生跃迁的几率较低，所以Kβ辐射强度较低。


Kα
Kβ
X射线的强度（相对单位）
1.0
2.0
3.0
4.0
波长（埃）

至此，我们对作衍射分析、测定应力的“武器”，或说“刀具”——具有特定波长的X射线，有了基本的认识。