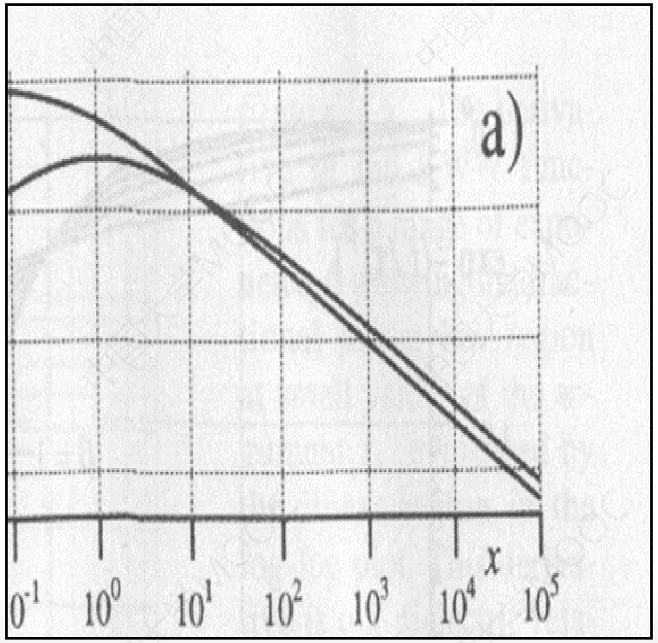
极化弛豫的普适关系和多体模型

- 德拜弛豫尽管经过修正，仍然不能反映普遍的介质极化响应特征。
- 人们一直试图建立普遍适用的极化弛豫理论。
- 其中由琼（Jonsche）以及迪沙多（Dissado）和希尔（Hill）等提出的极化弛豫普适关系和多体模型是比较成功的。
- 和德拜弛豫不同，考虑了弛豫极化的偶极子之间存在比较显著的相互作用，这时候研究的对象不是一个一个独立的单体，而是一个联合起来的多体，
- 对于这种类型的弛豫，琼克把它总结成为普适弛豫，是根据大量实验结果的分析总结，提出来的弛豫模型。

极化弛豫的普适关系

◆ 琼克通过对大量电介质的测量，发现这些材料的极化响应频谱可以归纳为：

◆ 当高于损耗极值频率ω_m时，电介质极化率的实部和虚部满足：

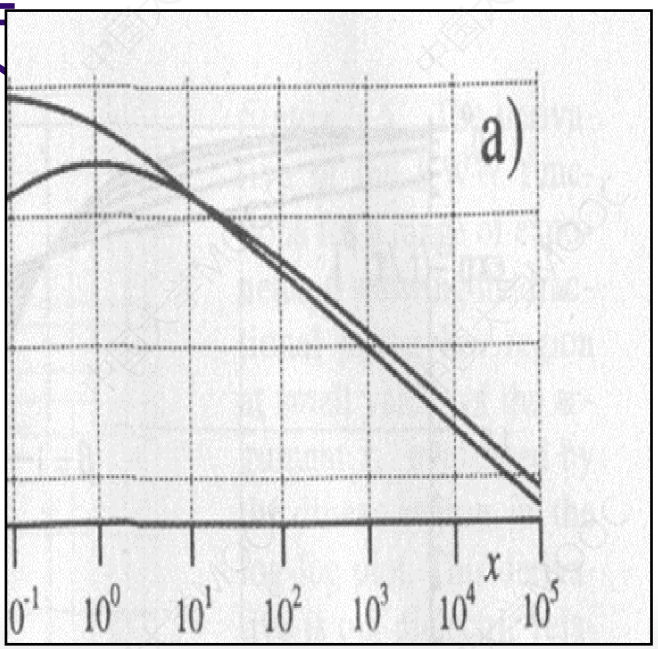


$$\chi'(\omega) \propto \chi''(\omega) \propto \omega^{n-1}$$ 其中0<n<1。

极化弛豫的普适关系

◆由于x ’(ω)和x”(ω)与频率遵循同一规律，且两者之间可通过K-K关系联系，因此：

$$\chi^{''}(\omega)/\chi^{'}(\omega)=ctg(n\pi/2)$$



极化弛豫的普适关系

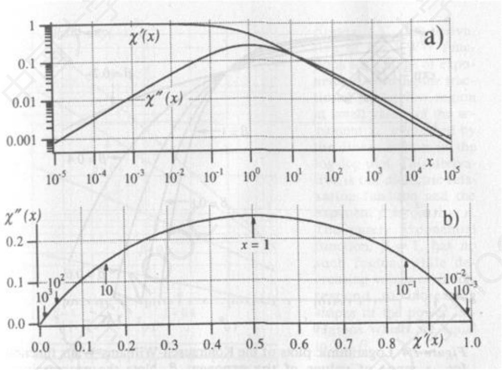
◆ 当低于ω_m时，这一规律分为两种情况：

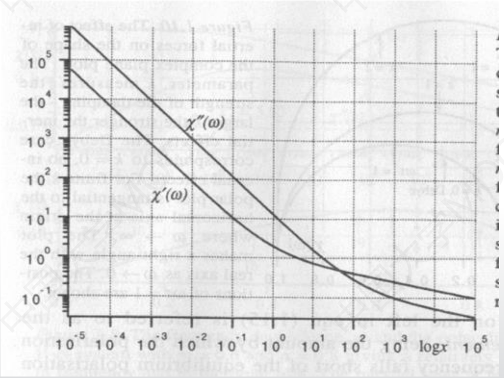
1）在偶极系统中有以下关系：

$$\chi'(\omega)=\chi(0)-\frac{1-n}{m}\frac{\omega}{\omega_m}\cos\frac{\pi}{2}n=\chi(0)-g\chi'(\omega)$$

$$\chi'(\omega)\propto\omega^{m}$$

其中0‹p‹1，g为与n,m和ω_m有关的常数





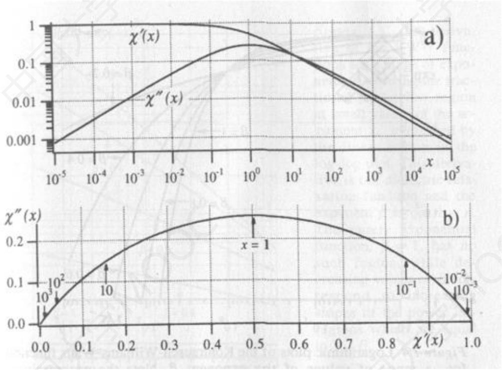
极化弛豫的普适关系

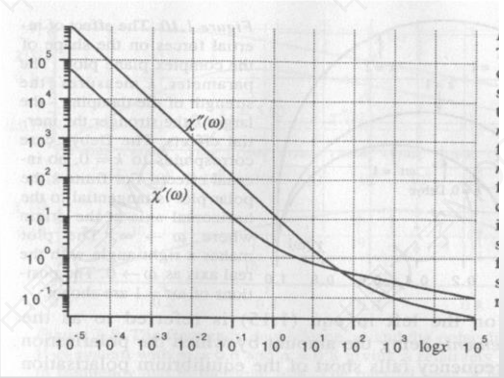
◆ 当低于ω_m时，这一规律分为两种情况：

2）含有大量电子、离子等载流子的系统：

$$\chi^{'}(\omega)\propto\chi^{''}(\omega)\propto\omega^{-p}$$

其中0‹p‹1





极化弛豫的普适关系

◆ 以上普适规律适用范围是非常广泛的，同样也覆盖了指数n和m的全部区间，其中两个极端情况为：

1）n=0,m=0这时为理想的德拜弛豫响应，偶极子的极化是瞬时的，偶极子间的相互作用可以忽略，其损耗在对数频率坐标上是对称的。