

1.Co. Ltd 的意思

有限责任公司 (company limited)

2. 磁体从硬到软

Co > CoFe > Fe > Py

3.Ta, W, Pt, Au 的自旋霍尔角的符号

钽 Ta 和钨 W 自旋霍尔角为负值，铂 Pt 和金 Au 自旋霍尔角为正值。

4. 磁子和光子压缩态

由于海森堡测不准原理（也称海森堡不确定关系）限制，量子化电磁场的正交振幅分量 \hat{X} 与正交位相分量 \hat{P} 存在量子涨落，因此不能被同时准确测量。单模压缩态光场是指光场的一个正交分量噪声被压缩，可以低于标准量子极限。**双模压缩态（也称连续变量 Einstein-Podolsky-Rosen 纠缠态，简称 EPR 纠缠态）**，其两个光场模式正交分量之间存在纠缠，因此两个光场的正交振幅分量之差与正交位相分量之和的噪声起伏均低于相应的标准量子极限，或正交振幅分量之和与正交位相分量之差的噪声起伏均低于相应的标准量子极限。量子信息科学根据所利用的量子系统的本征态具有分离谱或是连续谱结构而划分为分离变量与连续变量两类。

压缩态光场性质

根据光的量子理论，量子化电磁场的哈密顿量与简谐振子的哈密顿量是同构的，因此我们可以通过考虑简谐振子的运动来理解压缩的基本思想。简谐振子的位置与动量分别对应于光场的正交振幅分量和正交相位分量。简谐振子的位置与动量不能够被同时准确测量，同样光场的正交振幅分量与正交相位分量也不能够被同时准确测量。真空态经过压缩算符 $\hat{S}(\zeta) = \exp[(\zeta \hat{a}^2 - \zeta^* \hat{a}^{\dagger 2})/2]$ 作用可以得到压缩真空态， $\zeta = r \cdot \exp(i\phi)$ 为压缩参量。相干态经过压缩算符作用可以得到压缩相干态。Wigner 函数是光场量子态在相空间的准机率分布函数，压缩态的性质通过 Wigner 函数更容易理解。

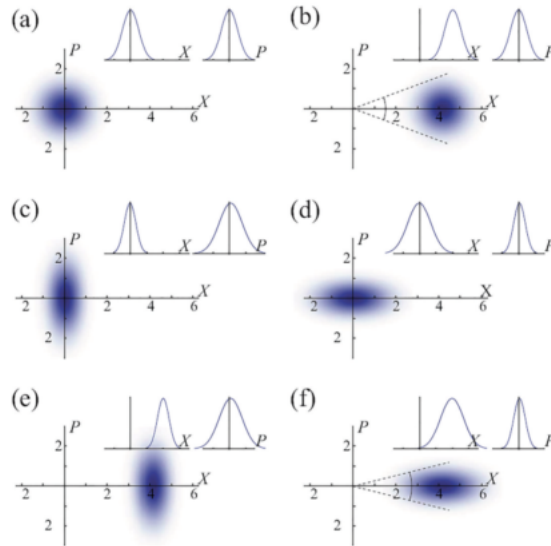


图1 量子态的 Wigner 函数。(a) 真空态；(b) 相干态；(c)(d) 正交振幅分量压缩与正交位相分量压缩的压缩真空态；(e)(f) 正交振幅分量压缩与正交位相分量压缩的压缩相干态（插图：Wigner 函数相应的正交振幅分量与正交位相分量边缘分布）^[21]

Fig. 1 Wigner functions of quantum states. (a) Vacuum state; (b) coherent state; (c)(d) amplitude quadrature and phase quadrature squeezed vacuum states; (e)(f) amplitude quadrature and phase quadrature squeezed coherent states (insets: corresponding edge distribution of quadrature amplitude and quadrature phase components of Wigner function) ^[21]

双模压缩态 (TMSS)，也称连续变量 EPR 纠缠态，其两个子系统正交分量具有非局域量子关联。双模压缩态可以通过将双模压缩算符 $\hat{S}(\zeta) = \exp[(\zeta \hat{a}_1 \hat{a}_2 - \zeta^* \hat{a}_1^\dagger \hat{a}_2^\dagger)/2]$ 作用于双模真空态 $|0\rangle_1 \otimes |0\rangle_2$ 获得，其中下标 1, 2 分别代表两个模式。

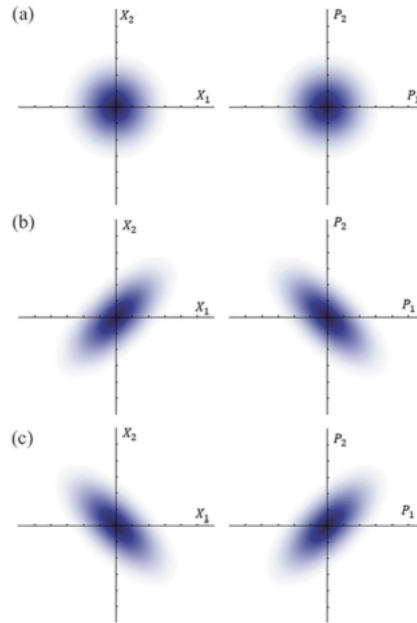


图2 双模量子态在位置基矢(左侧)与动量基矢(右侧)的波函数。(a)无关联的双模真空态;(b)正交振幅分量正关联、正交位相分量反关联的双模压缩态;(c)正交振幅分量反关联、正交位相分量正关联的双模压缩态^[31]

Fig. 2 Wavefunctions of two-mode states in the position (left) and momentum (right) bases. (a) Two-mode vacuum state is uncorrelated in both bases; (b) two-mode squeezed state with amplitude quadrature correlated, and phase quadrature observables anticorrelated; (c) two-mode squeezed state with amplitude quadrature anticorrelated, and phase quadrature correlated^[31]

5.3dB 的意思

3db 之所以是一半，这是因为 3dB 带宽指幅值等于最大值的二分之根号二倍时对应的频带宽度，3db 也叫半功率点或截止功率点，该点的功率为其总功率的一半。

6. 常见反铁磁材料

氧化物构成了很广的一部分；钙钛矿结构中有 A, C, G 型反铁磁结构；合成生长的多层膜，层内是铁磁耦合，层间是反铁磁耦合。

7. 室温下铁磁金属及居里温度

铁 (1043K)，钴 (1403K)，镍 (631K)，钆 (289K)