

列，其能量情况也表现不同，由此导致各晶面的性质也各不相同。也就是说，表面能量具有方向性。

金属表面具有较大的能量，因而可以自动吸附其他原子或分子，如 O_2 、 H_2O 、 CO_2 、 H_2S 等，这层吸附的杂质可来自大气或液体中，也可来自其本身的内部杂质，金属表面由于存在着吸附现象，因而严重的影响着金属表面的腐蚀稳定性或化学稳定性。又由于表面和本体所处的状态结构不同，也会形成表面应力。这种表面应力不只局限于存在或影响表面层而会影响紧贴表面的内层。其影响程度取决于金属的类型、结构以及表面所处的状态，“纯”的或“真实”的表面应力最低，而工程表面的应力最高。

关于金属表面层原子的微观结构和排布，目前比较公认的观点是：在表面上形成台阶式的阶梯。即由阶梯间的平面、梯级间的稜边或线、线中间存在的结点以及空穴或吸附原子组成。所讨论的表面层仅涉及少数几层原子，而能量最大的原子处于最表层，沿深入金属本体内部方向上的各原子层，其能量逐渐减小，最终达到与本体内部原子层的能量相等为止。

二、表面能

从力学上考虑，表面能 γ 的一般定义为

$$\gamma = \frac{dW}{dS} \quad (\text{焦耳/米}^2) \quad (1-1)$$

式中 dW 为形成新表面时，每增加表面积 dS 所消耗的可逆功。当温度足够高时，可以忽略弹性应变效应。

表面能通常也可用作用在表面上并与界面垂直的单位长度上的力来表示。因为 $dW = Fdx$ 因此 (1-1) 式可改写成：

$$dW = \frac{F}{l} (l \cdot dx) = \frac{F}{l} dS = \gamma dS$$

$$\gamma = \frac{F}{l} \quad (\text{牛顿/米}) \quad (1-2)$$

在此种情况下，可用表面张力 $\left(\frac{F}{l}\right)$ 来表征表面能。

如果在一个 n 组分合金中，则盖氏自由能 dA 的变化为：

$$dA = dW + \sum_{i=1}^n \mu_i dN_i \quad (1-3)$$

式中 dA 为形成面积为 dS 的新表面所需的功 dW 与在 dS 表面上吸附 N_i 个分子所附加的能量之总和。 μ_i 为第 i 组分的化学位。可将 (1-3) 式改写成：

$$\gamma = \frac{dA}{dS} - \sum_{i=1}^n \mu_i \frac{dN_i}{dS} \quad (1-4)$$

实际上只在少数情况下，例如在单组分系统中 dN/dS 才能等于零。此时表面张力 (γ) 才恒等于单位面积上的盖氏自由能 (dA/dS)；而在大多数合金中，吸附均对 γ 值有影响。因此，即使对于一个纯的组分而言， γ 值的实验测定也是很困难。因为进行实验测定时，表面必须做到极其洁净才能避免一些外来的影响。此外，表面能与晶面的取向是密切相关的，即表面能具有方向性，这里不再详述。