

表面，例如裂纹尖端；或者在极高真空条件下，刚溅镀或蒸镀出来的金属或非金属薄膜，在它们刚成形的新鲜的、极短暂的时间间隔内，可以认为是接近“纯”或“真实”的表面。

到目前为止，还不可能对上述三种类型的表面进行定量描述。所能做到的仅是在描述某种表面时，同时给出其制备方法，特别是给出有关表面制备过程中的某些关键细节。用这种方法定义某种特定表面比单纯指出这种表面属于哪种类型要更严格些，也更实用。这样可以保证在研究工作中重复制备出所描述的表面，以保证实验的重复性。在实际条件下“工程的”表面是比较容易获得的，实际上这种表面已被严重污染，且其污染程度也不相同。

从广义上讲，“表面”这一术语是指金属材料的各种外表面、外界面以及材料内部界面，如晶界等。金属的性能不仅取决于其点阵结构的类型和组成等因素，同时也取决于点阵的点、线缺陷；晶粒间界的结构特征（有时也称之为二维缺陷）；外围介质相接触的外表面或外界面。“表面”层的厚度虽然只占几个原子层，但这个表面层往往具有与本体截然不同的独特性能。通过研究和了解材料表面和相界面上的相间过渡区的结构和性质，以便为一些边缘学科更好地解决理论和实际问题。

研究材料最常用的方法之一是光学和电子显微法，通过对试样的表面观察，可以判断材料的大致组成和分布，以及发现某些结构缺陷。例如采用普通金相法可以观测金属表面形态，用 x —射线衍射法可以测定材料的内部结构。最近发展的俄歇（Auger）能谱、低能电子衍射、场离子显微术、电子或离子探针等，将研究的对象集中到表面微区。表面观察可以鉴定金属表面上各相组分的本质；确定金属表面上各相的相对含量；研究金属表面上各相的形态学——形态和分布。

金属表面形态的研究包括研究各相的几何形态，晶态学取向及分布的模式。例如，可以确定是片晶混合还是沿晶界的弥散等，既可作定性考察，也可作定量鉴定。表面形态学研究之所以重要，是因为它最终反映出金属材料的形成过程和模式。

单相材料的形态学比较简单，由于它仅由不同大小和形态的同样晶粒组成，因此只需考察其晶粒尺寸、形状、晶相学（包括晶粒相互间以及相对于整个样品的）取向、晶界分布和李晶等，但对多相金属来说，还必须考察各相的相对数量和分布，相在形态上的连续性等。

通过金属表面形态学的研究，可以推测金属表面结构的某些微观图象。通过形态学的特征，可以推知原子排布的方式以及是否存在缺陷等。用电子显微镜虽然观察不到材料结构中的空位，但能观察到一些空位小簇。因为当金属淬火时，任何两个偶然相遇的空位粘合到一起形成空位小簇。在电子显微镜下可以观察到各种形态的由空位聚合而形成的小空腔。如通过透射电子显微镜可观察到金箔的空位小簇呈四面形。通过电子显微镜或扫描电镜观察，也可观察分析金属表面上显露出来的滑移带及位错运动等，如用扫描电镜可观察到钴单晶形变后形成的滑移标志线。这种金属表面形态分析，在材料疲劳断裂和应力腐蚀断裂的研究中的应用越来越广泛。断口形貌分析已成为断裂分析的主要手段之一。

至于谈到表面结构，目前普遍认为：表面上的原子的结合配位情况与所处的状态，不同于内部本体中的原子。因此，由于结构和所处的状态不同，则表面与本体的性质及行为就会不一样。例如，表面原子受材料本体点阵的束缚力较小，这种状态实质上相当于在表面层存在额外能量，即所谓表面自由能。又如，不同金属具有不同晶体表面，呈现出不同的原子排