

“高熵合金涂层”

专题序言

传统的合金设计是以一种或两种金属元素为主,添加适量的其他金属元素或非金属元素以改善或调整性能。20 世纪 90 年代,台湾清华大学叶均蔚教授突破传统的合金设计理念,创新提出了多主元高熵合金设计理念,简称高熵合金,首篇论文 Nanostructured high-entropy alloys with multiple principal elements: novel alloy design concepts and outcomes 于 2004 年发表在 Advanced Engineering Materials 上。叶教授将高熵合金定义为:由五种以上主要元素组成且每种元素的含量为 5%~35% (原子分数) 的一类新型合金。高熵合金独特的合金设计理念和“四大效应”使其具有独特的性能,通过合适的成分设计,可获得高强度、高硬度、高热稳定性、优异的抗高温软化和抗腐蚀性能等,在耐热和耐磨涂层、高温防护涂层、高温扩散阻挡层、硬质合金和高温合金等方面具有广阔的应用前景。高熵合金若作为大尺寸的结构零件应用会受到制备尺寸和成本的制约,难以推广。然而,许多零部件的使用性能取决于其表面性能。采用表面涂层技术在零部件表面制备高熵合金涂层是充分利用高熵合金优异性能、提高零部件使用性能的最有效途径。因此,高熵合金涂层技术受到广泛重视。

为了适应高熵合金的发展,推进高熵合金的实际应用,《表面技术》策划了“高熵合金涂层”专题。专题收录了国内高熵合金涂层领域论文 7 篇。北京科技大学张勇教授团队的论文“高熵薄膜和成分梯度材料”围绕成分设计、制备工艺、相结构、力学性能、高温性能、耐腐蚀性能等方面讨论了高熵合金薄膜的研究现状,并分析了可用于高熵合金高通量制备的若干技术,对高熵合金薄膜的发展具有重要指导意义。上海理工大学李荣斌教授等论文“高熵合金氮化物扩散阻挡层的制备与表征”展现了高熵合金薄膜具有优异的热稳定性与扩散阻挡性,可望在微电子领域得到应用。山东理工大学方晓英教授团队论文“激光熔覆制备高熵合金涂层的研究进展”分析了激光熔覆高熵合金涂层的研究现状,指出目前存在的问题,展望了未来的发展方向。哈尔滨工程大学王一丹等、贵州大学王慧琳等 2 篇论文分别探讨了激光能量密度和光斑类型对激光熔覆高熵合金涂层组织结构和性能的影响。这 2 篇文章对激光熔覆涂层的制备和应用具有重要的实际参考价值。中国石油大学王彦芳等论文和华中农业大学魏民等论文分别采用电火花沉积和等离子熔覆制备高熵合金涂层,提出了经济、实用的高熵合金涂层制备方法。

本专辑集中展示了国内高熵合金涂层最新研究成果和研究进展,可为高熵合金的实际应用、表面涂层技术的发展提供借鉴和参考,以期推动高熵合金涂层技术的进一步发展和应用。期望国内高熵合金的同行今后将更多更好的论文投到《表面技术》等国内期刊,让更多更好的研究成果首先为我国经济建设服务。

专题主编: 戴品强