



张涛

著名非晶合金材料专家

■ 张涛 Zhang Tao
长江学者特聘教授
Cheung Kong Scholar
北京航空航天大学教授、博士生导师
Professor of Beihang University

☞: 您主要从事非晶合金等非平衡金属材料的形成、制备及物性等方面的研究工作,请您介绍一下这些研究成果及其应用情况。

张涛: 采用快速凝固制备非晶合金的研究始于 60 年代,当时人们由于传统理论的限制,形成了只能在冷却速度为 10^4K/s 以上的超快速凝固条件下才能形成非晶合金的观念,除了贵金属 Pd 基和 Pt 基合金通过充分的液体净化处理能制成块体非晶合金外,其他非晶合金只能制成薄带、粉末、细线形状的材料。八十年代末到日本留学后,可能是由于受已有观念的影响较小,产生了用不同方法制备非晶合金的想法,研究了利用成分提高合金的非晶形成能力可能性。研究发现,La-Al-TM 系和 Zr-Al-TM 系等合金具有高加工非晶形成能力,在较缓慢冷却的条件下也能从液体转变成非晶合金,后来用熔体铸造法成功制成了块体非晶合金。随后又发现了一系列新的具有高强度、良好软磁性和硬磁性的系列块体非晶合金体系。

同时,研究中我们还发现了块体非晶合金的一些新特点。比如,在过冷液体温度区间有理想的超塑性,其延伸率可达 15000%,明显优于晶体超塑性材料,利用这一性质我们建立了纳米级精密成型的新工艺;具有高强度、高硬度和良好的韧性,弹性形变是结晶态合金的 3 倍。

非晶合金由于其无晶粒、无晶界,在物理、化学及力学性能上表现出一系列晶体合金不具备的优异特性,可作为一种优异的结构材料,其应用前景非常广阔。比如,在航空航天领域,非晶合金可用作关键部件的结构材料。

作为一种均匀材料,非晶合金可用于一些精密结构中,比如,可制成比单个金属晶粒更小的纳米级齿轮。非晶合金还可作为一种功能材料,比如,代替硅钢制成变压器的铁芯,能耗减少 5%。同时,非晶合金也可以

作为一种强化材料,与其他材料制成复合材料,以充分发挥各自优点。

☞: 作为“973 计划”项目首席科学家,您承担的“高性能轻质非晶态合金若干关键基础问题研究”课题对提高飞行器的性能与可靠性至关重要。请问国内外研究进展如何?

张涛: 非晶合金的强度比晶体材料的要高出 2 ~ 3 倍,且具有高强度、高耐腐蚀性、高精密成型性和易加工性,是高新技术领域的关键材料,被称为 21 世纪的“梦幻材料”。当然,要真正实现大规模应用还需做很多工作。目前,“973 计划”项目主要做的是一些基础性的研究工作。

目前在一些小型结构件上已开始应用非晶合金,大型结构件的应用还在研究当中。非晶合金的应用包括卫星等航天飞行器的某些关键特殊部件。

☞: 您是 50 项日本专利、5 项国际专利的发明人。请问在具体操作及成果转化上,有哪些有益经验值得我们借鉴?

张涛: 日本原创性的专利很多,转化得很快。在日本,有影响的大公司会派人常驻在著名的研究机构中,随时关注技术的最新进展,并展开一些合作;另外,日本企业不急功近利,且危机感很强,企业通常会有一二代的技术储备。中国专利的数量很大,还有一些急功近利的“专利”。我认为,我们首先要有专利意识,特别是对原创性的专利,要给予政策支持,注重、激励专利的转化;同时还要控制专利的质量;有关方面也要做好专利的宣传工作;企业要主动关注技术的发

展,作好技术储备。

我还有一个感触,在国际上,投资人更多是从创造价值的角度去选项目;而国内不少投资者关注的是资金、资源的再分配,而不是选有潜力的创新项目。

☞: 据美国 ISI 统计,您被收录为近 10 年材料科学领域国际高被引

张涛教授: 非晶合金材料专家。1988 年公派在日本东北大学金属材料研究所攻读硕士和博士学位,随后在该研究所工作。2003 年起在北航从事教学和科研工作。现承担国家“973 计划”项目、自然科学基金重点项目等多项科研课题。2002 年受聘为教育部“长江学者”特聘教授;国家杰出青年科学基金获得者;教育部“非平衡材料科学与技术”创新团队学术带头人。

在块状非晶合金等非平衡材料的开发、制备、物性和非晶态合金纳米晶化等方面做出了创新性的工作,发现了具有高非晶形成能力的合金体系,并成功采用熔体成型法制备块体非晶合金。提出并验证相似元素的共存显著提高非晶形成能力这一创新思想;发现非晶合金变形诱发析出纳米晶是导致其具有优良塑性的原因,为改善非晶态合金的韧性提供新途径。开展块体非晶合金的热稳定性及其晶化过程的研究,发现新型块体复相合金。共发表 SCI 收录的学术论文 200 余篇,论文的被引用次数总计 6000 多次,获得日本金属学会论文奖等多项奖励。



频次研究者,对此您怎么看?

张涛: 国内研究界有一种非常强大的势力:发表论文时,更重视国外的平台,反而不重视我们自己的根据地;我们的产品、设备、学术和奖项等也都存在更注重国外标准和评价体系的现象。我们应形成并重视自己的评价体系,有关部门也要从一定的高度、采取一定的措施来引导和规划。只有自己承认自己的价值,我们的学术成就才能得到认可。

(采访 晓立 责编 玉龙)