

新材料新工艺

在能源紧张和环境日益恶化的情况下，节能减排成为汽车制造业必须遵循的原则。而为汽车零部件采用新材料和新工艺，则成为两种行之有效的方法。

随着中国汽车工业转型，实施由大变强的国家战略，不断有新的材料和新的制造工艺被开发出来用于汽车零部件的制造。新能源汽车的发展在我国如火如荼，有一些新材料、新工艺是随着新能源汽车的发展而得到了更为广泛的应用，包括金属和非金属材料。

新材料和新工艺在汽车零部件制造工业的广泛采用，必将对我国汽车零部件制造技术的升级起到巨大的推动作用。

策划：于永初



新材料与先进制造技术

材料是用来制造机器、构件、器件和其他产品的物质,包括汽车及其零部件。先进制造技术融合了电子、信息、管理以及新工艺等科学技术,使材料转换为产品的过程更有效、成本更低、更能及时满足市场需求的先进的工程技术。

材料是先进制造技术的基础和保证

材料是机械制造的物质基础,是先进制造技术的先导。从制造技术发展的历史看,一种先进技术的实现,往往需要新材料的支持。新材料技术被称为“发明之母”和“产业粮食”,是先进制造技术的保证,推动先进制造技术的发展。每一项重大的新技术出现,往往都有赖于先进材料的发展。

1. 刀具材料

汽车及零部件加工关键材料之一是刀具材料,要求其寿命长、精度高,否则高度自动化的目标难以实现。近年来,刀具采用立方氮化硼及金刚石薄膜作为涂层,使刀具切削速度提高10倍以上,切削加工能力大大提高,并且保证了加工零件的精度,成本大幅度下降。特别是原来不能加工的材料,因刀具材料的改善,便实现了工业应用。因此,没有先进刀具材料,高度自动化的制造技术便难以实现,也不可能有的经济效益。

2. 汽车材料

汽车工业是许多工业先进国家的支柱产业,也是用材的大户。汽车用材要求价廉、易成形、长寿命、高可靠性,还要便于回收,减少环境污染。近年来,对油耗又有严格限制,这不仅是为了减少油资源的消

耗,也是环保的需要。这对材料提出了更高的要求:一是材料性能的提高,使汽车轻量化;二是发展高效的催化剂,使尾气中的有害气体成分(如 NO_2 、 SO_2 等)的排放尽量减少。

降低汽车油耗的影响因素很多,材料的轻量化仅是措施之一。据估计,1亿辆汽车,如果塑料用量从目前的3%提高到11%,每年可节油300t。由于这种原因,汽车材料不断更新,特别是高强度、密度小的材料增加较快,如复合材料、工程塑料及高强度钢增加较快,陶瓷发动机的研制与开发方兴未艾,一旦商业化,陶瓷材料的比例将会大大增加。另外,汽车的自动化程度不断提高,汽车所用功能材料的品种、数量也将迅速增加,如高性能的磁性材料、正在发展中的智能材料等。

3. 汽车制动片

制动片是汽车制动系统重要的安全部件,制动片的质量好坏直接影响汽车的刹车性能,关系到汽车驾乘人员的生命财产安全。随着汽车科技飞速发展带动车速和载荷的提高,对制动片的要求也越来越高。目前,制动片主要有两大类:一类是粉末冶金材料制动片,具有制动灵敏可靠、耐高温、寿命长、适应性好,对油和水敏感性低等有点,但同时也存在对偶磨损偏大、单副成本高、一次性投资高、产品难于普及和配套等缺点;另一类是石棉材料制动片,但石棉是影响人体健康的致癌物质,已被美国等国家禁止使用。寻找和研制新材料配方,在保证质量的前提下替代石棉,已成为发展方向和必然趋势。

为了克服上述不足,江西元帮摩擦材料有限责任



公司发明的一种制动灵敏可靠、安全，耐高温，耐磨损，质地软、韧的碳化物晶须增强高性能制动片，其特点是：不含对人体有害的物质，且具有耐高温、耐磨损、材质柔软韧性好等特点。在300~350℃高温时，仍能保持较高的摩擦系数和较低的磨损率，平均硬度值为35HRM。能抵抗频繁的热变化，抗热疲劳性好，使用寿命长；材料可回收再利用，循环再利用率高。

先进的制造技术促使新材料的诞生

先进的技术又促使了具有前所未有性能的新材料的诞生。发展先进制造技术需要新材料，新材料的发展也有赖于先进的制造技术。工信部印发的《机械基础零部件产业振兴实施方案》指出：突破一批基础零部件制造关键技术，都将促进新材料的诞生。所以，现代的材料技术正同其他高技术互相支持、共同发展。因此，没有先进的制造技术，先进材料的发展便受到限制，甚至不可能。

新材料与先进制造技术的发展趋势

21世纪将由资源消耗型的工业经济向知识经济转变，要求材料和零件具有高的性能以及功能化、智能化的特性；要求材料和零件的设计实现定量化、数字化；要求材料和零件的制备快速、高效并实现二者一体化、集成化制造的关键。

1.材料制造技术发展的重点

(1) 均质材料向复合材料发展 以前人们只使用金属材料、高分子材料等均质材料，现在开始越来越多地使用诸如把金属材料和高分子材料结合在一起的复合材料。

(2) 结构材料向功能材料、多功能材料并重的方向发展 随着制造技术的发展，要求材料技术为它们提供更多更好的功能材料，以前讲材料实际上都是指结构材料。例如采用纳米材料技术对机械关键零部件进行金属表面纳米粉涂层处理，可以提高机械设备的耐磨性、硬度和使用寿命。

(3) 材料结构的尺度向越来越小的方向发展 例如以前给人以极脆印象的陶瓷，现在可以用来制造发动机零件；组成材料的颗粒极度细化，使材料的有些

性能发生了截然不同的变化。

(4) 被动性材料向具有主动性的智能材料方向发展 过去的材料不会对外界环境的作用作出反应，完全是被动的。新的智能材料能够感知外界条件变化，进行判断并主动作出反应。例如一种新型的有机聚合物可以在破裂以后能够自动“愈合”，在相对简单的加热和冷却条件下就可以自动修复它的破裂部分。

(5) 绿色材料 绿色材料的研究和开发，使材料由单纯的使用性向环境的协调性和适应性方向发展，绿色材料具有最小的环境负担和最大的再生利用能力。

2.先进制造技术发展的重点

(1) 数字化、集成化是制造领域的发展方向。

(2) 精密、超精密加工成为先进制造技术支柱。

(3) 自动化是发展的条件 数字化的核心是离散化，将自然界的连续物理现象、模糊的不确定现象，以及人的经验与技能等离散化，进而实现数字化。

(4) 网络化是发展的道路 计算机网络为实现全球化制造提供了保证，这不仅有利于参与市场竞争，促进设备资源的共享，更有利于快速获得制造技术信息，激发创新灵感，是实现数字化制造的重要保证。

(5) 智能化是发展的前景。

(6) 绿色化是发展的必然 日趋严格的环境与资源的约束，使绿色制造业显得越来越重要，它将是21世纪制造业的重要特征。与此相应，绿色制造技术也将获得快速的发展。例如，汽车及零部件的拆卸和回收技术以及生态工厂的循环式制造技术。

结语

新材料与先进制造技术相互促进是制造业发展的方向，材料科学的发展与先进制造技术的发展是密切相关的，它们相辅相成，缺一不可。新材料与先进制造技术对于引领产业升级换代，支撑战略性新兴产业发展，保障国家重大工程建设，促进传统产业转型升级，构建国际竞争新优势具有重要的战略意义。

关键词：

新材料 先进制造技术 发展 作用

(收稿日期20130702)