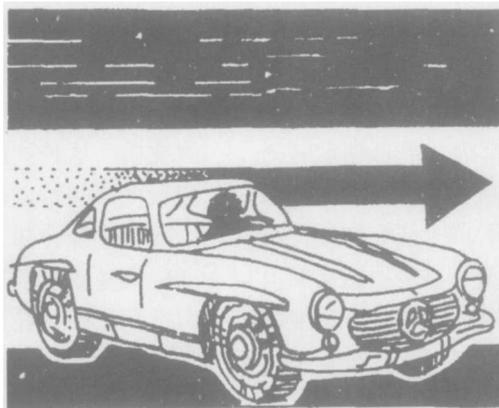


纳米技术在汽车上的应用前景

官纯文 周芳

纳米技术将会带来一场技术革命,从而引起 21 世纪又一场产业革命。纳米是一种度量单位,1 纳米为十亿分之一米。纳米结构是指尺寸在 100 纳米以下的微小结构,在该水平上对物质和材料进行研究和处理的技术,称为纳米技术。纳米技术或称毫微米技术,是在单个原子和分子层次上对物质存在的种类、数量和结构



形态等进行精确的观测、识别与控制技术的研究与应用。纳米技术能够从汽车车身应用到车轮,几乎可以涵盖一辆汽车的全部,纳米技术在汽车材料上的广泛应用,也将使汽车产生质的飞跃。就目前来说,只有纳米技术,才是新世纪汽车发展的核心技术。目前,纳米技术在汽车上的运用主要在以下方面:

一、纳米新材料在汽车上的应用

一般塑料常用的种类有 PP(聚丙烯)、PE(聚乙烯)、PVC(聚氯乙烯)、ABS(方烯腈-丁二烯-苯乙烯)、PA(聚酰胺)、PC(聚碳酸酯)、PS(聚苯乙烯)等几十种,为满足一些行业的特殊需求,用纳米技术改变传统塑料的特性,呈现出优异的物理性能,强度高,耐热性强,重量更轻。随着汽车应用塑料数量越来越多,纳米塑料很可能会普遍应用在汽车上。这些纳米功能塑料最引起汽车业内人士兴趣的,有阻燃塑料、增强塑料、抗紫外线老化塑料、抗菌塑料等。

阻燃塑料 是以纳米级超大比表面积的无卤阻燃复合粉末为载体,经表面改性可制成的阻燃剂,利用纳米技术添加到聚乙烯中。由于纳米材料的粒

径超细,经表面处理后具有相当大的表面活性,当燃烧时其热分解速度迅速,吸热能力增强,从而降低基材表面温度,冷却燃烧反应。同时当阻燃塑料燃烧时,超细的纳米材料颗粒能覆盖在被燃材料表面并生成一层均匀的碳化层,此碳化层起到隔热、隔氧、抑烟和防熔滴的作用,从而起到阻

燃作用。这种阻燃塑料具有热稳定性高、阻燃持久、无毒性等优点,消除了普通无机阻燃剂由于添加量大对材料力学性能和加工材料污染环境带来的缺陷,可以取替有毒的溴类、锑类阻燃材料,有利于环境保护。

增强塑料 是在塑料中填充经表面处理的纳米级无机材料蒙脱土、 CaCO_3 、 SiO_2 等,这些材料对聚丙烯的分子结晶有明显的聚敛作用,可以使聚丙烯等塑料的抗拉强度、抗冲击韧性和弹性模量上升,使塑料的物理性能得到明显改善。增强增韧塑料可以代替金属材料,由于它们比重小,重量轻,因此广泛用于汽车上可以大幅度减轻汽车重量,达到节省燃料的目的。这些用纳米技术改性的增强增韧塑料,可以用于汽车上的保险杠、座椅、翼子板、顶蓬盖、车门、发动机盖、行李舱盖等,甚至还可用于变速器箱体、齿轮传动装置等一些重要部件。

抗紫外线老化塑料 是将纳米级的 TiO_2 、 ZnO 等无机抗紫外线粉体混炼填充到塑料基材中。这些填充粉体对紫外线具有极好的吸收能力和反射能力,因此这种塑料能够吸收和反射紫外线,比普通塑

料,表面增强拉曼光谱的发展使得探测药物(及其他有意义的化学物质)的药理特性成为可能。科学家们用共振拉曼光谱和表面增强拉曼光谱乃至表面增强共振拉曼光谱研究了若干种药物,取得很多有价值的成果。比如,他们发现肾上腺素和新肾上腺素的共振拉曼光谱的探测限度在微米的量级;通过共

振拉曼光谱判定了一些磺胺类药物的探测限度;用表面增强拉曼光谱在纳米范围(亚微米每毫升)跟踪探测含氮药物的含量等等。以上的研究都可以在体外进行,这表明拉曼光谱在药物的诊断方面有着可观的应用前景。

(山东泰安市泰山学院物理与电子科学系 271021)

料的抗紫外线能力提高 20 倍以上, 据报道这类材料经过连续 700 小时热光照射后, 其扩张强度损失仅为 10%, 如果作为暴露在外的车身塑料构件材料, 能有效延长其使用寿命。

抗菌塑料 是将无机的纳米级抗菌剂利用纳米技术充分地分散于塑料制品中, 可将附着在塑料上的细菌杀死或抑制生长。这些纳米级抗菌剂是以银、锌、铜等金属离子包裹纳米 TiO_2 、 CaCO_3 等制成, 可以破坏细菌生长环境。据介绍无机纳米抗菌塑料加工简单, 广谱抗菌, 24 小时接触杀菌率达 90%, 无副作用。高效的抗菌塑料可以用在车门把手、方向盘、座椅面料、储物盒等易污垢部件, 尤其是公交车扶手采用无机纳米抗菌塑料, 可以大大减少疾病的传播, 改善车上卫生条件。

二、纳米技术在汽车润滑油上的应用

纳米润滑剂是采用纳米技术改善润滑油分子结构的纯石油产品, 它不对任何润滑油系列添加剂、处理剂、稳定剂、发动机增润剂或减磨剂等产生作用, 只是在零件金属表面自动形成纯烃类单个原子厚度的一层保护膜。由于这些极微小的烃类分子间的相互吸附作用, 能完全填充金属表面的微孔, 它们如液态的小滚珠, 最大可能地减少金属与金属间微孔的摩擦。与高级润滑油或固定添加剂相比, 其极压可增加 3~4 倍, 磨损面减少 16 倍。由于金属表面得到了保护, 减少了磨损, 耗能大大减少, 使用寿命成倍增长, 而且无任何副作用。

“纳米润滑剂”的最大特点是: 它所针对的是金属表面, 而非润滑油本身, 这些极微小的烃类分子, 由于金属表面的相互吸附, 这些纳米微粒能够完全填充金属表面的细小微孔。从而使得这些成千上万如液态状的小液珠, 能够最大限度地减少金属与微孔间的摩擦和磨损。这种全新概念的单分子纳米润滑技术, 将会给磨损部件的设计带来深刻的变革。

三、纳米技术在汽车燃油上的应用

目前在汽车中大量使用的汽车和柴油, 由于其中含有少量的硫, 发动机工作时, 在燃烧过程中就会产生 CO_2 、 SO_2 等气体。如果在汽油或柴油中加入适量的纳米添加剂, 它在发动机工作过程中就可以形成非常好的催化剂。经它催化后的燃油, 不仅含硫量远远低于国际标准 (低于 0.01%), 且燃油的燃烧效率也因此大大提高。而纳米汽油是采用最新纳米技术研制开发的汽油微乳化剂, 能对汽油品质进

行改善, 最大限度地促进汽油燃烧。使用时, 只要将微乳化剂以适当的比例加入汽油即可使用。在汽油中加入微乳化剂后, 可降低车辆消耗 10%~20%, 提高 25% 动力性, 并使尾气中的污染物降低 50%~80%, 还可清除积碳, 提高汽油的综合性能。

四、纳米技术在汽车轮胎上的应用

当前, 汽车轮胎几乎都是黑色的, 对于人们来说, 一种颜色往往显得有些单调, 由于在生产橡胶时, 为了能够提高轮胎的强度、抗老化性及耐磨性, 往往在生产过程中加入一定比例的碳黑来实现。如果在生产橡胶轮胎过程中运用纳米技术, 不仅能够生产出各种各样的彩色轮胎来, 而且还能够使轮胎侧面胶的抗折性能由目前的 10 万次提高到 50 万次, 耐磨性和强度大幅度提高, 从而提高轮胎的使用寿命和其经济性。

五、纳米技术在净化和检测汽车尾气上的应用

汽车尾气, 由于含有大量的 SO_2 、 CO 及 NO_x 等有害气体, 而且又属于“近地层排放”, 严重污染着人类的生活空间及呼吸层, 同时还容易形成臭氧层, 对人体的健康影响极大。目前国内外治理汽车尾气的方式通常采用电喷技术和三元催化转化装置。如果采用纳米技术治理汽车尾气, 其氧化还原能力将远远超过目前采用的任何技术水平。据一项实验报告显示: 将试验用车的三元催化转化器卸下, 然后加入纳米汽车添加剂运行 3500 千米后, 发现该试验用车在双怠速运行下, 碳氢化合物排放下降了 43.2%, 氮氧化物排放下降了 7.8%, 污染率明显降低, 因此, 纳米技术在净化汽车尾气方面大有作为。

而纳米技术在汽车尾气检测装置上也有广阔的运用。英国科学家研制出一种由纳米技术制成的汽车尾气光谱分析检测装置, 不仅可以快速判断汽车尾气排放是否达到环保标准, 而且还能分析尾气成分, 帮助驾驶员掌握汽车的运行状况。该装置主要测量汽车尾气在紫外波段上的吸收情况, 其工作波段为 200~270 纳米。汽车尾气中的有害成分在该波段上都会形成特征明显、易于识别的吸收光谱。该装置还具有动态检测能力, 即使汽车以 100km/h 的速度行驶, 也能进行检测, 精度可达十亿分之一。

六、纳米技术生产自我清洁的汽车玻璃

纳米技术的出现导致光催化技术的出现, 让特定波长的光照射一种高科技新型复合纳米材料, 激发出“电子-空穴”和周围的水、氧气发生反应后, 就

电磁辐射与电磁污染

刘婷婷

1831年,英国物理学家法拉第发现了电磁感应现象。到了19世纪80年代,人们利用电磁感应原理,建立起世界上第一座发电站。从此,人类便大步迈进了电磁辐射的应用时代。现在我们已经知道,电磁作用力是自然界四种基本相互作用力之一。地球上生命的起源与繁殖,完全依赖于太阳辐射的能量。我们不仅依靠阳光中的红外线获得温暖,而且还以可见光提供照明,方便生活,体味五彩斑斓的世界。从科学角度来讲,没有阳光,就没有人类所需要的各种食物,人类就难以生存。当前,电视、电话、手机、电脑、因特网及绿色能源等科技成果,已深入到我们工作和生活的方方面面。神奇的电磁波更让我们走进了信息高速公路的时代,人们足不出户,瞬间即可分享全球人类的精神文明,使地球村成为现实。总之,电磁辐射给人带来了诸多的方便。但是,如果使用不当,电磁辐射就会成为电磁污染,从而威胁人类的身体健康。

一、电磁辐射及其应用

随时间变化的电场和磁场能够相互激发。当空间某处有变化的电场时,其邻近的区域便会激发出变化的磁场,而这变化的磁场又会在较远的区域激发出变化的电场,……形成变化的电磁场以波动的形式向外传播,这就是电磁波,即电磁辐射。电磁波是横波,有干涉和衍射现象,具有波动性和粒子

具有了极强的还原能力,能将空气中的甲醛、苯、二氧化硫等污染物直接分解成无毒无味的物质,从而达到净化空气的目的,改变传统的离子空气净化器只能清新空气,无法消除大部分污染物的状况。另外,在生产领域,此项技术还可用于生产自我清洁的汽车玻璃、高层建筑玻璃、防雾灯及防污抗菌的布料和组建更经济的无污染车间等。

七、未来的纳米汽车

未来的纳米汽车,不但外观色彩鲜艳,而且更具有超越性能和广泛的设计空间,具体表现在以下几个方面:

坚固耐用,安全可靠。由于纳米材料在汽车上大量使用,将来的纳米汽车在硬度、挠度及抗震性

性。电磁波在真空中的传播速度为30万千米每秒,是宏观物体运动的极限速度。为了研究和应用方便,科学家将电磁波按波长(或频率)划分为若干个区域:γ射线、X射线、紫外线、可见光、红外线、微波、无线电波。也就是说,γ射线……可见光……无线电波都是电磁辐射家族的成员,各波段的应用和危害也不尽相同。

电磁辐射包括非电离辐射和电离辐射。电离辐射作用在有机体分子上可以把有机分子的正负电荷给拉开,然后就会产生不可恢复的器质性病变。非电离辐射就是一般讲的无线电类的辐射,其电场还不足以把分子的正负电荷分开,在去掉外部作用场或者在电场强度较小的情况下还可以恢复到有机分子。

下面我们举几种常见的例子说明电磁辐射在某些领域的应用。①X射线的应用。X射线的穿透力强,除应用于晶体分析等科学研究外,可用来检查人体内的病灶。如CT检查就是由计算机控制的X射线体层扫描,它能显示横断面的解剖结构,从而准确诊断病灶。②紫外线的应用。一定量的紫外辐照,能刺激皮肤血液循环及促进某些有益的生物作用。高能量的紫外照射能破坏菌体中的脱氧核糖核酸的结构,使菌体快速并大量死亡。据此,可用紫外线来消毒杀菌,杀菌效率高,一般10秒多钟便可完成饮水杀菌。若用氯化法,则需半小时,还添加外来物质,

能上都会大幅度提高,其安全性能随之增加,从而变得更加坚固耐用和安全可靠。小发动机室,大乘车空间,纳米技术的应用,将非常容易缩小发动机及零件的尺寸,使得发动机、底盘等装置更加紧凑,从而有效地增大驾驶室或乘车空间。

大功率、低排放。纳米技术在燃油及润滑中的广泛应用,使未来汽车的节能程度会大幅度提高,汽车也因此变得更加经济和普及,从而使未来汽车达到大功率、低排放的要求。

总之,纳米技术能够从汽车车身应用到车轮,几乎涵盖了汽车的全部,使得未来的纳米汽车更加经济舒适、安全可靠、动力强劲和色彩鲜艳。

(安徽蚌埠海军士官学校物理教研室 233012)