

2005年我国工程塑料应用进展

杨超 栾维涛 徐洪霞

(《工程塑料应用》杂志社, 济南 250031)

摘要 根据2005年国内公开发表的文献,综述了我国工程塑料及改性塑料在车辆、机械设备、电子电气、建材、军事装备、包装、薄膜等领域的应用情况及研究进展,并介绍了以上领域内塑料新产品的开发、性能评价和使用效果。指出2005年我国工程塑料新产品的开发应用重点是车辆、机械设备、电子电气等领域。

关键词 工程塑料 改性塑料 应用 进展

从国内公开发表的文献看,随着科技的进步和塑料工业的发展,工程塑料新产品不断出现,其应用领域也不断扩展。从总的情况看,2005年我国工程塑料新产品的开发应用重点依然在车辆、机械设备、电子电气等领域,特别是汽车领域的应用较多。笔者现按照应用领域综述国内科研人员所从事的研究及取得的成果。

1 车辆

汽车前照灯反射器 南通大学等^[1]采用CAD/CAE/CAM技术对某型汽车前照灯进行设计,以(丙烯腈/丁二烯/苯乙烯)共聚物(ABS)为原料经注射成型制备了汽车前照灯多曲面反射器。实际测试和应用表明,该产品满足汽车前照灯在造型、强度、光学等方面的要求,且在产品成本和生产效率方面都优于金属反射器。

刹车片 江苏大学^[2]将苯酚和桐油在酸性条件下反应,然后在碱性条件下与甲醛反应制得桐油改性酚醛树脂,并用该材料制备了刹车片。摩擦磨损性能测试表明,刹车片的摩擦系数大、摩擦性能稳定、磨损率低。

侧护板 辽阳辽化工程塑料有限公司^[3]采用共聚聚丙烯(PP)和均聚PP共混料为基体,添加(乙烯/辛烯)共聚物(POE)、滑石粉、过氧化二异丙苯(DCP)等进行改性,制得了重型汽车侧护板专用料。用其制成的重型汽车侧护板完全满足性能要求,并已经成功地应用在一汽奥威重型汽车上。

轨距挡板 株洲时代新材料科技股份有限公司等^[4]以马来酸酐接枝POE(POE-g-MAH)为主增韧剂,环氧化聚合物为协同增韧剂,同时添加复合型抗紫外线剂,制备了增韧、耐候尼龙66(PA66)复合材料。采用该复合材料生产的弹条I型扣件绝缘轨距挡板的综合性能较好,完全满足青藏铁路的轨道要求。

防护罩 哈尔滨玻璃钢研究院^[5]用无碱无捻玻璃纤维(简称玻纤)粗纱增强反应型阻燃树脂,经拉挤成型制得地铁车辆用的接触轨玻璃钢防护罩。该产品性能符合要求,已用于伊朗德黑兰地铁中。

保险杠 中国石化上海石油化工股份有限公司等^[6]采用共混改性方法制备了可漆性PP汽车保险杠专用料,用该料制备的保险杠具有良好的可漆性。辽阳辽化工程塑料有限公司^[7]将共聚PP与均聚PP按2:1的质量比共混,以POE

为增韧剂,采用双螺杆挤出机制备出汽车保险杠专用料,其各项性能均达到进口料水平,生产的汽车保险杠应用效果良好。

2 机械设备

砂轮 中原工学院^[8]将聚硫橡胶(PSR)、环氧树脂(EP)、棕刚玉(BC)三元共混得到一种弹性砂轮。该砂轮对金属的磨光粗糙度(Ra)可达0.8 μm。含有0.5~0.6份分散剂时能够达到Ra≤1.0 μm的高精度磨光要求。对异型精密仪器的磨光工效是手工磨光的8~10倍。

密封环 吉林化工学院^[9]制作了增强PA离心泵密封环。该密封环的使用寿命达8000 h以上,耐磨性、耐腐蚀性及抗汽蚀性良好。

密封件 衢州学院^[10]将无机纳米粒子以机械混合和气流粉碎组合的方式均匀分散在聚四氟乙烯(PTFE)中,获得了拉伸强度27.4 MPa、断裂伸长率306.7%、邵D硬度60.0、磨耗量0.001 g和摩擦系数0.20的改性PTFE耐磨耗材料,用该材料制成的汽车发动机曲轴油密封件经240 h测试没有发生任何形式的泄漏,且密封件对轴几乎无磨损。

活塞环 衢州学院等^[11]按18%~20%青铜粉、10%~12%玻纤、5% MoS₂、63%~67% PTFE的配方制备了中低压压缩机活塞环专用料,用该料制作的活塞环耐温、导热性好,适用于中低压压缩机。

空气收缩管 大连宝明化学有限公司^[12]以聚氯乙烯(PVC)为基体,邻苯二甲酸二辛酯为增塑剂,CaCO₃为填料,(乙烯/乙酸乙烯酯)共聚物(E/VAC)为抗冲改性剂,并加入热稳定剂、抗氧剂、紫外线吸收剂等,制备了空气收缩管。该管材经特殊处理后能膨胀至一定尺寸,获得弹性记忆功能,使用后短时间内就可恢复到原来的状态,使用方便,价格便宜。

滤板 湖南工业职业技术学院等^[13]采用北京助剂二厂生产的超高分子量聚乙烯(UHMWPE)粉料(几乎未加入改性剂)和自行设计的压缩模具,通过压制、烧结成型工艺制备了UHMWPE瓷机滤板。该瓷机滤板的实用性能优良,使用寿命比铜合金瓷机滤板可提高2~3倍,且成本低。

模具 中国电子集团第20研究所^[14]以不饱和聚酯树脂为基体,无碱玻璃布和短切玻璃毡为增强剂,过氧化甲乙酮为固化剂,环烷酸钴为促进剂,并加入模具用胶衣树脂,研制了不饱和聚酯复合材料模具。这种模具成本低、易制造,适用于小批量制品的生产,且易于制作大型复杂型面的制品。

3 电子电气

电池壳体 河南科技学院^[15]采用国产的改性(丙烯腈/苯乙烯)共聚物(AS),经染色、注射成型研制出改性AS超高倍率镉镍电池壳体。试生产和批量生产表明,用此壳体装备的电池的放电性能、密封性能、耐环境条件等均符合相关标准,与原来的蓝色(甲基丙烯酸甲酯/丁二烯/苯乙烯)共聚物(MBS)壳体相比,具有尺寸稳定性高、表面光泽度好、透明度高、密度小、成本低等优点。

复合板 南昌大学^[16]设计了一种既有较高强度又有良好电磁波屏蔽功能的复合板。该复合板以普通PVC板为基体,以高强度 $\text{Fe}_{78}\text{Si}_{13}\text{B}_9$ 非晶态合金薄带状材料(简称非晶带材)为增强材料。当采用4层非晶带材时,复合板的拉伸强度为42 MPa,较普通PVC板提高了130%;复合板的弯曲强度达54 MPa,比普通PVC板提高了1倍以上。

电缆 常熟理工学院等^[17]采用两步法制备了硅烷交联聚乙烯(PE)电缆料。经青岛等地厂家试用,可稳定地挤出表面光滑、均匀、包覆效果好的电缆绝缘层。中国石化齐鲁股份有限公司树脂研究所等^[18]开发了交联PE电缆专用料,经多家用户应用,可用于10/35 kV交联PE电缆的生产。青岛科技大学^[19]用超微细 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 和Br-Sb复合阻燃体系对高密度聚乙烯(HDPE)进行阻燃改性,制备了低卤阻燃电缆料,用该料可以制备传输电能和通讯信号的电线电缆。

护套管 福建师范大学^[20]将具有高润滑性能的硅酮树脂母料与普通HDPE树脂复合,通过3台挤出机复合共挤的方式制备出一种新型的2层复合塑料管材(外加共挤识别线)。该管材是一种很好的光缆护套管,具有质轻、弯曲强度高、摩擦系数小、韧性好等特点,可用于高速公路上光缆的穿导,实现一次性吹缆2 km的效果,大大降低了材料成本,提高了施工效率。

防火电器开关 株洲时代新材料科技股份有限公司^[21]采用(乙烯/丙烯酸酯)共聚物增容聚碳酸酯(PC)/ABS合金,用十溴联苯醚和 Sb_2O_3 作阻燃体系,制备出综合力学性能较好、阻燃性能达到UL94V-0级的PC/ABS合金。该合金已用于生产防火电器开关、插座面板系列产品。

电缆护套 扬子石油化工股份有限公司研究院^[22]采用其自制的交联线性低密度聚乙烯(LLDPE-X)为基体制备了通信电缆用黑色LLDPE电缆护套料。该电缆护套料的加工性能可满足生产通信电缆外层护套的要求,生产的护套的各项指标均达到邮电部标准要求。

感温电缆 北京化工大学^[23]通过在PVC中添加增塑剂、抗静电剂等制备了感温性好且耐热的PVC电缆料,可用

于制备火灾报警用的复用型感温电缆。

光纤芯材 湖北大学^[24]用甲基丙烯酸(MAA)改性聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA),使其维卡软化点提高了20~23℃,透光率未降低,可用于制造光纤芯材。

保温管 大连塑料研究所^[25]以PVC软料与硬料挤出复合缠绕管为内管,缠绕发泡塑料条为夹层,再以软PVC为外保护层,制备了三层复合保温管,可用于制冷设备如冷冻机、冰箱、空调器。

4 建材

双壁波纹管 四川中物技术有限责任公司^[26]制备了HDPE/硅钙镁(SCM)晶须复合材料双壁波纹管。该种管材具有环刚度高、质量轻、用料省、施工安装方便和耐低温性能好等优点。中国石化齐鲁股份有限公司^[27]研制出大口径HDPE双壁波纹管专用料,该料具有良好的加工性能,可满足国内生产大口径双壁波纹管的要求。

燃气管 中国石化齐鲁股份有限公司等^[28]研制了PE100级管材专用料,该专用料的耐慢速裂纹增长性能超过500 h,短期静液压强度达到GB 15558.1-2003要求,可用于燃气管的生产。

埋地排水管 中国石化北京燕化石油化工股份有限公司^[29]开发出埋地排水管HDPE专用料,可用于生产大口径、非承压结构壁的埋地排水管。

热水管 中国石油大庆石化分公司研究院^[30]采用无规共聚聚丙烯(PP-R)为基体,添加复合助剂,生产出PP-R热水管专用料。该料加工性能优良,用其生产的管材满足使用要求,并通过了1000 h静液压试验。济南大学^[31]将ABS和氯化聚乙烯作为氯化聚氯乙烯的改性剂,并用超细石墨粉体作填料,制备了具有导热性能的共混材料。用该材料挤出成型的管材环应力达22 MPa,可用于热水管道系统或工业介质热交换设备。

型材 湖北工业大学^[32]用纳米 CaCO_3 对PVC进行改性,制备了PVC-U型材。填充8份纳米 CaCO_3 时PVC-U型材的拉伸强度与冲击强度都显著提高。

板材 青岛科技大学^[33]控制发泡温度在70~80℃、固化剂质量分数为16%~20%,制备出综合性能好的硬质酚醛泡沫体,其阻燃效果好,适合制作夹芯板材。华东理工大学^[34]采用冷压成型和自由烧结工艺研制开发了一种新型填充改性PTFE密封板材。当玻璃微珠粒径为10 μm、含量为30%时,PTFE密封板材的回弹率由纯PTFE的21.8%提高到55.8%,压缩率由纯PTFE的42.7%降低到32.6%,PTFE板材的气密性能显著提高。

片材 湖北大学^[35]采用模压法制备出薄型微孔发泡PC片材,该片材性能优异。

地板 沈阳建筑大学等^[36]采用复合阻燃剂和纳米 SiO_2 改性聚氨酯(PUR),制得阻燃等级达到1级,且抗污性能较好的PUR塑胶地板。

塑胶跑道 华东理工大学等^[37]用二苯基甲烷二异氰酸

酯(MDI)替代甲苯二异氰酸酯(TDI),采用轻金属作催化剂,制备了环保型双组分PUR,该材料可用于塑胶跑道。深圳市奥顺达实业有限公司^[38]用天然水代替有毒的亚甲基邻氯苯胺(MOCA)作固化剂,并加入特殊增塑剂,开发了水固化PUR跑道材料,产品环保无毒,性能优良,各项指标均达到GB/T 14833-1993的要求。

铝塑复合管 青岛科技大学^[39]在中密度聚乙烯(MDPE)中加入不同含量的纳米 CaCO_3 和分散剂,制备了改性MDPE铝塑复合管。管材的各项指标均满足标准要求。

5 军事装备

隐身盖板 北京玻璃钢研究设计院^[40]以EX-40EP为基体,无碱斜纹玻璃布为增强材料,研制出了高性能低密度蜂窝玻璃钢隐身盖板。该隐身盖板符合技术要求,在较宽的微波频带范围内具有很好的吸波隐身性能。

机翼结构件 西北工业大学^[41]以EP为基体,以玻璃布和碳布为增强材料,采用模压成型工艺制备了某型无人机机翼环肋复合材料结构件。

天线罩 北京航空制造工程研究所^[42]在BMP350型聚酰亚胺(PI)树脂中添加玻纤制备了PI/玻纤复合材料。该复合材料具有较好的介电性能与耐热性能,可用于制备耐高温飞行器天线罩。

6 包装

啤酒瓶 焦作大学^[43]制备了聚对苯二甲酸乙二酯(PET)/纳米累托土(NCL)复合材料,并用其制备了啤酒瓶。含3.0% NCL的PET/NCL啤酒瓶耐温可达90℃,对 O_2 、 CO_2 的阻隔性是普通PET瓶的3倍,用其灌装的啤酒保质期达4个月,可满足使用要求。

包装袋 中国石油克拉玛依石化公司炼油化工研究院^[44]在PP中加入改性剂,经吹膜制成的包装袋可用于沥青的包装。该包装袋在沥青熔融时可一起熔化,不影响沥青性能。

包装薄膜 江苏工业学院^[45]将铁系脱氧剂、(乙烯/乙烷)共聚物(E/VAL)、增容剂和LDPE通过双螺杆挤出机制得吸氧母料,将其与适量LDPE混合再吹塑成吸氧薄膜,可用于食品包装。南昌大学等^[46]以快速溶胶法制备了纳米 TiO_2 光催化剂,并用其改性PE,制备了室温下固相光催化降解PE包装薄膜。

热灌装瓶 天津大学等^[47]以无规共聚PP为基体,添加少量透明剂,生产出符合热灌装瓶用树脂性能要求的专用料,用其制备的PP瓶具有力学强度高、透明性好、密闭性好、耐蠕变和瓶壁薄等特点。

透明片材 大庆石化研究院树脂研究所等^[48]以PP粉料为基础树脂,添加成核剂与复合稳定剂,经混合、混炼、挤出造粒、压延制得透明PP片材。其韧性和刚性均衡,所加工的瓶、盒、盘等制品外观光滑、透明,能满足使用要求。

7 薄膜

复合膜 华南理工大学^[49]在N-甲基吡咯烷酮中加入

芳香类还原剂,使本征态聚苯胺(PANI)完全溶解,然后采用溶液共混制备了电学性能优良的PANI/ABS复合膜。北京航空材料研究院等^[50]用聚乙烯醇(PVAL)经流延制成PET/PVAL复合膜。该复合膜的透光率高,可用于大型集成电路板的光刻工艺用底版,且与印刷碳粉有很好的附着力,完全可满足使用要求。

驱虫膜 福建师范大学等^[51]以荧光材料为转光剂、氟虫隆与乙虫肟为驱虫剂、滑石粉为保温剂,制成转光驱虫PE农用薄膜。与普通PE农用薄膜相比,采用转光驱虫PE农用薄膜增强了棚内红光或蓝光强度,使棚内温度提高了0.8~2.6℃,驱虫率为90.5%~97.8%,驱虫时效长达3个月,作物产量提高了14.5%~25.8%,同时,作物的营养品质也得到了相应提高。

降解膜 哈尔滨工业大学等^[52]用光敏剂硬脂酸铁和抗氧剂1076组成的光降解体系对PE薄膜进行改性,制备了光/生物降解薄膜。陕西科技大学^[53]以丙三醇为增塑剂,将甲基纤维素、PA与烷基烯酮二聚体反应后制备出PA/甲基纤维素复合膜,该膜具有一定的生物降解性。沈阳化工学院^[54]利用一步溶液共混法,将预糊化的淀粉糊与PVAL溶液共混,用乙二醛进行交联,制备了PVAL/淀粉完全生物降解塑料薄膜,薄膜的拉伸强度和断裂伸长率分别达到28.52 MPa和307.5%。

抗菌膜 广东德冠包装材料有限公司^[55]用平膜法制备了抗菌双向拉伸聚丙烯(BOPP)薄膜,抗菌母料对薄膜的拉伸强度、光泽度、热封强度及起始热封温度无显著影响。

疏水膜 陕西科技大学^[56]将反应性PA、烷基烯酮二聚体与热塑性玉米淀粉复合后采用浇铸法制备新型疏水性复合膜。复合膜的干态拉伸强度和断裂伸长率分别可以达到12.10 MPa和45.70%以上,湿态拉伸强度和断裂伸长率则分别可以达到5.40 MPa和30.0%以上。

杂化膜 株洲时代新材料科技股份有限公司等^[57]用均苯四甲酸二酐和4,4'-二氨基二苯醚合成PI树脂,以甲基三乙氧基硅烷为前驱体原位产生 SiO_2 粒子,并以3-氨丙基三乙氧基硅烷为偶联剂制备了PI/ SiO_2 杂化薄膜。哈尔滨理工大学等^[58]用溶胶凝胶法制得 SiO_2 及 Al_2O_3 溶胶,将其掺入到聚酰胺酸(PAA)基体中,得到PI/ SiO_2 - Al_2O_3 杂化膜,薄膜材料中 SiO_2 和 Al_2O_3 粒子分散均匀,与有机相存在键合,材料热分解温度有所提高。

超滤膜 天津科技大学^[59]采用湿法相转化制膜技术制备了PUR/PVC/ SiO_2 共混膜,该膜有较高的水通量,可用于超滤。

其它薄膜 青岛科技大学等^[60]将以高流动性LDPE为基体的纳米 TiO_2 母料加入LLDPE/LDPE体系中,然后吹制成膜,该复合薄膜的透光度基本不变,雾度大幅度上升,在紫外光区域的吸收显著增强。大庆石化公司研究院^[61]采用自制的改性剂对LLDPE改性,制得透明LLDPE膜专用料,用该料制备的薄膜雾度降至11%以下,拉伸强度、断裂伸长率

有所提高。青岛科技大学^[62]以 PVAL 和钠基蒙脱石为原料,通过溶液插层-流延成膜法制备出 PVAL/蒙脱石纳米复合材料薄膜。复合材料薄膜的拉伸强度和直角撕裂强度分别是纯 PVAL 薄膜的 116.39% 和 122.15%。苏州大学^[63]先在四氢呋喃/甲醇(质量比为 4:1)混合溶剂体系中合成 PAA,然后在真空烘箱中(200℃/h)形成 PI 膜,该膜具有较好的耐高温性。襄樊学院^[64]用交联剂对 PVAL 进行改性,制备了耐水性较好的 PVAL 薄膜。西南科技大学^[65]以魔芋精粉的主要成分魔芋葡甘聚糖和丙烯酸为原料制备了高强度接枝共聚膜,该薄膜综合性能优良。

8 其它

微滴灌管 中国石化齐鲁股份有限公司树脂研究所^[66]研制了 PE 微滴灌管专用料,专用料的出口膨胀系数与进口微滴灌管专用树脂相当,成型加工性能较好,能满足微滴灌管挤出工艺条件。经厂家试用,微滴灌管挤管速度超过 100 m/min,耐压性能达到要求。

喷绘广告布 大同金龙塑胶有限公司^[67]以 PVC 为主要原料,添加增塑剂、稳定剂等,经压延等工艺制备了喷绘广告布。这种喷绘广告布具有综合性能优良、成本低廉、方便实用等特点,完全可以满足广告装饰行业的需要。

膜片 秦皇岛嘉华塑胶有限公司^[68]采用胶片级聚乙烯醇缩丁醛(PVB)树脂为基体,并加入增塑剂和其它助剂,制成了夹层玻璃所用的膜片。

塑料磁体 广东省钢铁研究所^[69]将磁粉与 PVC 及加工助剂共混后熔融挤出造粒,然后注射成型并充磁,制备了满足实际要求的 PVC 磁体。

热收缩管 中国石油吉林石化分公司研究院^[70]采用硅烷交联体系,并用 E/VAC 改性 PE,制得性能优良的 PE 热收缩材料,进而制得热收缩管,可满足使用要求。

参考文献

- 1 李志扬,等.工程塑料应用,2005,33(1):45
- 2 邵美秀,等.工程塑料应用,2005,33(7):33
- 3 高原,等.工程塑料应用,2005,33(10):41
- 4 肖鹏,等.工程塑料应用,2005,33(9):43
- 5 安庆升,等.玻璃钢/复合材料,2005(1):44
- 6 陶红,等.合成树脂及塑料,2005,22(2):1
- 7 王静江,等.工程塑料应用,2005,33(4):16
- 8 王志成,等.工程塑料应用,2005,33(4):37
- 9 张勤,等.工程塑料应用,2005,33(12):41
- 10 朱友良,等.塑料工业,2005,33(5):8
- 11 朱友良,等.中国塑料,2005,19(2):55
- 12 王连成.工程塑料应用,2005,33(2):43
- 13 杨军,等.工程塑料应用,2005,33(5):40
- 14 刘明昌.工程塑料应用,2005,33(5):43
- 15 杨凤霞,等.工程塑料应用,2005,33(1):48
- 16 朱正吼,等.工程塑料应用,2005,33(1):23
- 17 张建耀,等.合成树脂及塑料,2005,22(6):4
- 18 刘少成,等.合成树脂及塑料,2005,22(5):36
- 19 王丽丽,等.塑料科技,2005(2):20
- 20 朱兰瑾.塑料科技,2005(6):5
- 21 张志军,等.工程塑料应用,2005,33(10):48
- 22 陆小义,等.工程塑料应用,2005,33(8):38
- 23 苑会林,等.聚氯乙烯,2005(10):33
- 24 王国成,等.胶体与聚合物,2005,23(3):30
- 25 谭林,等.塑料科技,2005(3):39
- 26 王世雷.工程塑料应用,2005,33(2):40
- 27 王群涛,等.合成树脂及塑料,2005,22(5):1
- 28 唐岩,等.合成树脂及塑料,2005,22(5):5
- 29 景政红,等.合成树脂及塑料,2005,22(5):9
- 30 邱丽萍,等.合成树脂及塑料,2005,22(6):34
- 31 李良波,等.塑料科技,2005(6):33
- 32 李学锋,等.塑料科技,2005(4):12
- 33 王军晓,等.现代塑料加工应用,2005,17(1):29
- 34 张文举,等.中国塑料,2005,19(6):63
- 35 方荃,等.现代塑料加工应用,2005,17(3):5
- 36 刘运学,等.聚氨酯工业,2005,20(4):34
- 37 邱方正,等.聚氨酯工业,2005,20(5):28
- 38 王庆安,等.聚氨酯工业,2005,20(5):35
- 39 王睿,等.工程塑料应用,2005,33(8):43
- 40 唐泽辉.玻璃钢/复合材料,2005(6):45
- 41 李河清,等.工程塑料应用,2005,33(4):35
- 42 苏震宇,等.玻璃钢/复合材料,2005(6):35
- 43 成战胜.工程塑料应用,2005,33(9):38
- 44 牛春革,等.合成树脂及塑料,2005,22(6):45
- 45 承民联,等.中国塑料,2005,19(2):51
- 46 熊裕华,等.应用化学,2005,22(5):534
- 47 田正听,等.合成树脂及塑料,2005,22(5):32
- 48 孙玉梅,等.工程塑料应用,2005,33(11):41
- 49 贺热民,等.塑料工业,2005,33(10):21
- 50 纪建超,等.塑料工业,2005,33(5):33
- 51 张华集,等.中国塑料,2005,19(8):51
- 52 陈建华,等.塑料科技,2005(1):5
- 53 赖小娟,等.中国塑料,2005,19(12):60
- 54 富露祥,等.中国塑料,2005,19(11):67
- 55 徐文树,等.合成材料老化与应用,2005,34(3):31
- 56 李刚辉,等.中国塑料,2005,19(7):49
- 57 衷敬和,等.工程塑料应用,2005,33(9):13
- 58 王伟,等.热固性树脂,2005,20(5):18
- 59 赵梓年,等.塑料科技,2005(6):20
- 60 王兆波,等.现代塑料加工应用,2005,17(4):16
- 61 孙玉梅.塑料工业,2005,33(9):59
- 62 彭人勇,等.塑料科技,2005(2):15
- 63 秦传香,等.合成技术及应用,2005,20(2):8
- 64 鲁俊.化学与生物工程,2005,22(8):50
- 65 李娜,等.中国塑料,2005,19(11):78
- 66 张桂云,等.合成树脂及塑料,2005,22(5):17
- 67 王林,等.塑料科技,2005(4):16
- 68 冯海刚.塑料工业,2005,33(7):29
- 69 韩吉彬,等.塑料工业,2005,33(11):50
- 70 李晓东,等.工程塑料应用,2005,33(10):45

ADVANCE IN THE ENGINEERING PLASTICS APPLICATION OF CHINA IN 2005

Yang Chao, Luan Weitao, Xu Hongxia
(The Magazine House of EPA, Jinan 250031, China)

ABSTRACT According to the public articles at home in 2005, the application of the engineering plastics and modified plastics in the fields of vehicles, mechanical equipment, electrics and electronics, building materials, military equipment, packing, films, etc. and the research advance were presented. The development, performance evaluation and use effect of the new products of plastics were also summarized. It was pointed out that the key research and application fields in 2005 were vehicles, mechanical equipment, e-lectrics and electronics, etc..

KEYWORDS engineering plastics, modified plastics, application, advance

欢迎订阅《工程塑料应用》及合订本光盘
《化学分析计量》及合订本光盘

邮发代号 24-42, 24-138 全国各地邮局均可订阅

欢迎读者直接通过邮局或银行汇款向《工程塑料应用》杂志社订阅《工程塑料应用》及合订本光盘、《化学分析计量》及合订本光盘, 请注明订阅期刊/光盘的名称、收件人、邮编及地址。

《工程塑料应用》国内外公开发行的全国性塑料专业技术类刊物, 月刊, 大 16 开本, 每月 10 日出版。本刊为中文核心期刊, 是中国工程塑料工业协会会刊, 荣获首届、第二届、第三届国家期刊奖等 21 项国家、省部级优秀期刊奖, 入选美国化学文摘(CA)千种表。2006 年定价 8.0 元/期, 全年 96 元。1986 年以来的期刊价目见表 1。欢迎读者来函(附名片) 免费索取样刊。

《工程塑料应用》合订本光盘 我社已将《工程塑料应用》自创刊号(1973 年) 至 2005 年底共 33 卷 193 期的期刊电子化, 并制成合订本光盘, 现公开发售。利用该合订本光盘, 既可按作者、文题、关键词、年、期等分类查阅本刊已发表的所有科技文章和科技信息的全文, 又可根据读者自定义的关键词进行全文检索, 非常方便、实用。该套合订本光盘共 4 张, 可分盘检索也可跨盘检索, 全套光盘优惠售价 500 元。

《化学分析计量》国内外公开发行的全国性分析、计量专业技术类刊物, 双月刊, 大 16 开本, 单月 20 日出版。本刊荣获 3 项省部级优秀期刊奖, 被美国化学文摘(CA) 收录。2006 年定价 8.0 元/期, 全年 48 元。创刊号以来的期刊价目见表 2。欢迎读者来函(附名片) 免费索取样刊。

《化学分析计量》合订本光盘 我社已将《化学分析计量》自创刊号(1992 年) 至 2005 年底共 14 卷 47 期的期刊电子化, 并制成合订本光盘, 现公开发售。利用该合订本光盘, 既可按作者、文题、关键词、年、期等分类查阅本刊已发表的所有科技文章和科技信息的全文, 又可根据读者自定义的关键词进行全文检索, 非常方便、实用。该合订本光盘优惠售价 150 元。

邮局汇款:

收款单位: 山东省济南市 108 信箱杂志社
邮编: 250031 传真: (0531) 85947355 85878224
电话: (0531) 85878223 85878057 85878278

表 1 《工程塑料应用》单册期刊、合订本价格表

年 份	期 数	每册单价 / 元	全年定价 / 元	合订本 / 元
1986 ~1989	16	0.825	13.2	19
1990 ~1992	12	1.4	16.8	23
1993、1994	10	2.4	24	30
1995	6	2.8	16.8	23
1996	6	3	18	24
1997	6	3.5	21	27
1998	12	3.5	42	48
1999	12	4	48	54
2000	12	5	60	66
2001	12	5.5	66	78(两本)
2002	12	6	72	84(两本)
2003	12	6.5	78	90(两本)
2004	12	7	84	96(两本)
2005	12	7.5	90	102(两本)
2006	12	8	96	108(两本)
合计	164		600(优惠)	600(优惠)

表 2 《化学分析计量》单册期刊、合订本价格表

年 份	期 数	每册单价 / 元	全年定价 / 元	合订本 / 元
创刊号 ~1998	9	3	27	33
1999	4	3.5	14	60
2000	4	4	16	
2001	6	4	24	
2002	6	5	30	72
2003	6	6	36	
2004	6	7	42	93
2005	6	7.5	45	
2006	6	8	48	
合计	53		248(优惠)	200(优惠)

银行汇款:

户 名: 中国兵器工业集团第五三研究所
开户银行: 中国工商银行济南八一分理处
帐 号: 1602001229014425546