

doi:10.3969/j.issn.1001-3539.2013.08.024

聚苯醚合成方法专利分析

王鹏,袁绍彦,陈大华,宁凯军
(金发科技股份有限公司,广州 510663)

摘要:全面检索了全球范围内 50 年来合成聚苯醚的专利,在此基础上进行了专利全局分析、近 20 年全球技术趋势分析、核心专利分析。分析结果表明,通用电气公司和旭化成株式会社的专利数量占据绝对优势,其研发重点大致转移到产物后处理工艺等方面,该领域的专利申请高峰期已过,是一项成熟的技术,相当多的专利技术可直接使用。

关键词:聚苯醚合成;专利;分析

中图分类号:TQ 320.61 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-3539(2013)08-0107-06

Analysis of Poly(phenylene ether) Synthesizing Process Patent

Wang Peng, Yuan Shaoyan, Chen Dahua, Ning Kaijun
(Kingfa Sci. & Tech. Co. Ltd., Guangzhou 510663, China)

Abstract : A worldwide poly(phenylene ether) synthesizing process patents in the past 50 years was thoroughly retrieved, based on which, a holistic patent analysis, a globe technology trend analysis in the nearly 20 years, and an essential patent analysis were carried out. The results show that General Electric company and Asahi Kasei corporation take the absolute advantage position in the number of patents, and the R&D focus of poly(phenylene ether) has substantially transferred to post-treatment process and other aspects of products, however, the patent application peaking period of poly(phenylene ether) has past gone. Poly(phenylene ether) synthesizing is a mature technology and a considerable number of patented technologies can be directly used.

Keywords : poly(phenylene ether) synthesizing ; patent ; analysis

随着国家专利战略重要性的日益显现,专利所蕴含的大量科技、经济、法律等信息也被不断挖掘出来^[1-2],世界上每年发明创造成果的 90%~95% 可以在专利文献中查到^[3],通过挖掘专利文献所蕴含的丰富技术信息和经营信息也日益成为行业、产业分析的重要组成部分。

通过检索和分析聚苯醚合成领域的专利,可以准确、全面、深入地分析该领域的技术创新、核心企业、区域布局、发展历程等情况。

1 专利检索过程

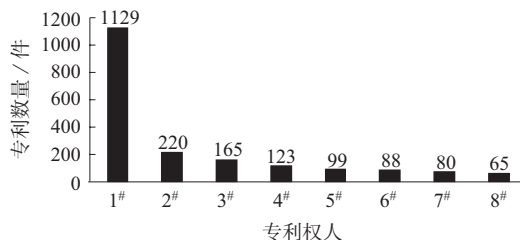
用中英文关键词(聚苯醚、聚亚芳基醚、聚亚苯醚、聚苯撑醚、聚苯氧等)和 IPC 分类号 [C08G 65(由酚的氧化在分子主链中形成醚键的反应得到的高分子化合物)、B01J(催化剂)、C08F 283(由单体接到聚苯氧上聚合而得到的高分子化合物)] 混合检索,并剔除醚酮、醚腈、醚硫和 C08L 71/12(聚苯醚组合物)的专利。截至 2012 年底,检索得到 2856 件专利,对 2856 件专利用优先权进行发明点汇总,实际为 840 个发明点。

2 专利宏观分析

2.1 专利权人分析

图 1 是聚苯醚合成领域主要的专利权人申请的专利数

量分布图。



1—通用电气公司; 2—旭化成株式会社; 3—巴斯夫公司;
4—三菱瓦斯化学株式会社; 5—住友化学株式会社;
6—拜耳公司; 7—Huels 公司; 8—旭陶氏株式会社

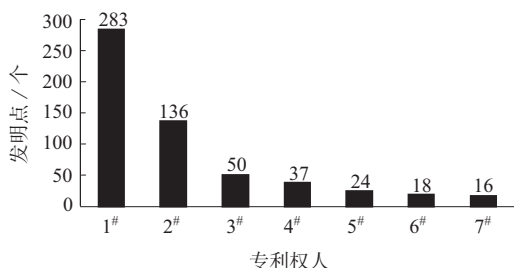
图 1 专利权人专利数量分布图

由图 1 可以看出,美国通用电气公司(现美国通用电气公司已将相关业务出售给沙特沙伯基础工业公司)专利数量遥遥领先,其次为日本旭化成株式会社,这符合该领域的现状。日本三菱瓦斯化学株式会社也比较活跃,除了自己研发申请了 123 件专利,同时和日本旭化成株式会社、日本住友化学株式会社合作申请了 40 余件专利。

联系人: 王鹏,硕士,国家专利信息师资人才,现从事企业专利管理工作

收稿日期: 2013-05-17

发明点数量分析更能体现出公司的技术实力,图2是针对各大大专利权人的发明点进行的统计分析。



1—通用电气公司;2—旭化成株式会社;3—巴斯夫公司;
4—三菱瓦斯化学株式会社;5—旭陶氏株式会社;
6—住友化学株式会社;7—Huels 公司

图2 专利权人发明点数量分布图

对比图1和图2大致可以看出各公司的专利布局策略,国外大公司的全球化策略非常明显,如通用电气公司在全球共申请了1129件专利,但由于专利具有地域性保护的特点,同一个技术发明点在不同国家获得保护需要在不同国家分别申请专利,这批专利具有相同的专利优先权,通过分析这批专利的优先权可知,通用电气公司的发明点共有283个,即有283个专利家族,平均每个发明点都在4个国家申请专利。

通用电气公司的专利申请在20世纪60年代就已经开始,到70年代大规模产业化时,专利的申请量同时达到高峰,在80年代保持每年20~40件的水平,90年代之后的专利申请量较少,仅在2002年、2003年超过了20件,显示出该技术已经相当成熟。旭化成株式会在20世纪60年代末已通过旭陶氏的名义申请过个别专利,而真正系统地进行专利申请是从20世纪80年代初期开始,每年的申请量为10件左右,一直持续到现在。三菱瓦斯化学株式会社相对比较平衡,从20世纪70年代初开始进行研发和申请,一直持续到现在,近10年,平均每年的专利数量不到5件,在2001~2004年间,三菱瓦斯化学株式会社和旭化成株式会社合作申请了一批专利。巴斯夫公司、住友化学株式会社、拜耳公司等企业相继在20世纪70~80年代申请过一批专利,近20年来基本没有申请,说明这几家公司已经放弃了该领域的研发。

2.2 国家分布分析

图3为专利国家或地区分布图。

由图3可以看出,专利主要集中在日本、美国、德国,都有300件以上的专利。我国有90件相关专利,这与我国的国情相关,聚苯醚合成的技术在20世纪70~80年代快速发展的时候,我国尚没有专利法,即使从1985年有了专利法以后,直到1992年之前,专利法都规定专利权只能授予生产化学合成物的方法,化学合成物本身不能获得专利,这也在一

定程度上抑制了这部分专利的数量。

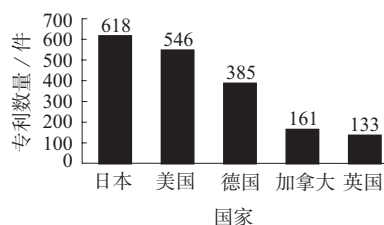


图3 专利国家分布图

2.3 技术分布分析

图4是20世纪90年代以来通用电气公司、旭化成株式会社和三菱瓦斯化学株式会社的专利发明点趋势图。

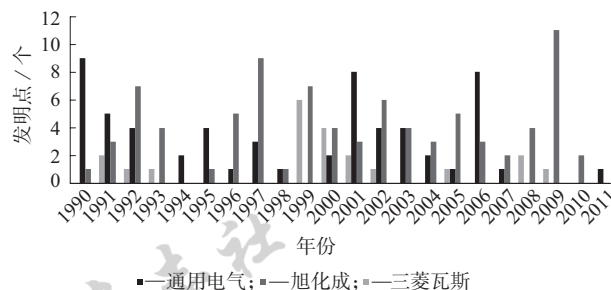


图4 主要公司专利发明点趋势图

由图4可以看出,通用电气公司在2007年之后的专利申请量很少,而旭化成株式会社则一直保持着相对比较平稳的专利申请量,由于专利申请之后一般具有18个月的保密期,因此,2011年之后申请的专利相当一部分尚未公开。

对这些专利进行手工技术标引,并辅以时间轴按公司分别进行分析,得到20世纪90年代以来通用电气公司的专利发明点分布如表1所示,旭化成株式会社的专利发明点分布如表2所示。

从表1和表2可以看出,封端、催化剂处理、合成过程的优化等技术的发明点分布较多,通用电气公司在催化剂的研究方面有独到之处,锰系催化剂和镁系催化剂是其特有的技术;旭化成株式会社则更重视合成过程的优化,如提高产率、提高反应速度、控制分子量等。

从表1可以看出通用电气公司这些年来研发的大致趋势,如自2003年之后,通用电气在镁、锰系催化剂、环保溶剂、脱色聚苯醚等方面不再投入太多精力,重点转向一些产物的处理方法如产物提纯、控制粒径、去除溶剂、分子量分级等方面的研究。

从表2可以看出旭化成株式会社这些年来研发的大致趋势,如自2002年之后,在催化剂相关专利仅有2个发明,大多数是在20世纪90年代申请的;2000年之后,旭化成株式会社更关注合成一些具有特殊性质的聚苯醚,如聚苯醚分子量控制、热固性聚苯醚、耐高温聚苯醚、高黏度聚苯醚、低黏度聚苯醚,结晶聚苯醚等。

表 1 通用电气公司专利发明点分布图

技术	年份																
	1990	1991	1992	1994	1995	1996	1997	1998	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2011
封端	2	3	1		1		1	2		1		2			2	2	
常规催化剂	1	1	2	2			1					1	1	1	1		
镁系催化剂	1						1		1	1	2						
锰系催化剂	1	1															
合成过程			1		1			1		2					1		
低气味聚苯醚	3											1					
脱色聚苯醚							1										
环保溶剂					2	1											
热固性聚苯醚	1													1	1		
产物提纯										1	1			1	1		
产物粒径													2		1		1
去除溶剂								1		2		1				2	
低分子量聚苯醚									1	1					2		
沉淀析出											1						
产物分级															1		
高黏度聚苯醚									1							1	
总计	9	5	4	2	4	1	4	4	3	8	4	5	3	3	10	5	1

表 2 旭化成株式会社专利发明点分布图

技术	年份																	
	1991	1992	1993	1995	1996	1997	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
合成过程		1		1			5			1					1	1	3	2
常规催化剂		3			2	7	1			1							1	
封端	1		2		1		1	3	2	1				1			1	
分子量控制		1											4	1				
产物提纯	1	2			1													
环保溶剂						1												
低气味聚苯醚			1															
脱色聚苯醚			1															
耐高温聚苯醚	1																2	
双峰聚苯醚						1								1				
低分子量聚苯醚										1	1	2					1	
高分子量聚苯醚								1					1					
热固性聚苯醚									1		2							
产物粒径																2	1	
去除溶剂																	2	
沉淀析出										1								
原料选择												1						
高黏度聚苯醚																1		
结晶聚苯醚										1								
低黏度聚苯醚															1			
测定方法											1							
总计	3	7	4	1	4	9	7	4	3	6	4	3	5	3	2	4	11	2

2.4 核心专利分析

核心专利是技术水平和经济价值比较高的专利,是对整个技术的发展起到重要作用的专利。笔者的核心专利标准综合考虑了多种因素,包括专利被审查员和其他申请人引用的次数、同族专利的数量、诉讼以及被无效的情况等等。下面简单列举一些在聚苯醚合成领域的核心专利。

US3306875A^[4]和US3306874A^[5]是合成聚苯醚的鼻祖,这两件专利是通用电气公司于1962年申请的,专利标题为“Oxidation of phenols”,这两件专利在以后分别被引用了370

多次和280多次,从此开启了聚苯醚时代。

US3306875A是通用电气公司在1962年申请的关于铜络合物催化剂的专利,是关于催化剂方面最早的专利之一。通用电气公司在1971年开发了氧化镁、氧化锰系列催化剂,同时申请了专利US3974229A^[6]。

US3375228A^[7]是通用电气公司在1967年申请的关于封端剂的专利,是最早提出乙酸酐等作为聚苯醚封端剂的专利,同样影响巨大的是通用电气公司在1987年申请的使用水杨酸酯作为封端剂的专利US4760118A^[8],该专利被

引用了近70次,在美国、欧洲、加拿大、日本都有专利布局。WO2002004547A1^[9]是通用电气公司在2002年申请的专利,是对聚苯醚进行化学改性以增加其与其它树脂结合的相容性,采用了丙烯酸酐类的封端剂,该专利的影响也比较大。

US4675377A^[10]和US4477649A^[11]是通用电气公司在20世纪80年代初申请的关于连续聚合生产聚苯醚的专利,采用该技术可以减少催化剂的用量,提高反应速度,这两件专利被引证了30多次,在主要工业发达国家都有布局。

US6437085B1^[12]是通用电气公司在2001年申请的关于生产小分子量聚苯醚的专利,制得的聚苯醚的特性黏度约为0.08~0.16 dL/g,该专利披露了整个合成流程。

JP1069628A^[13]是旭化成株式会社1987年申请的关于热固性聚苯醚的核心专利,采用分子设计技术,通过化学接枝改性,在聚苯醚的主链上引入含有碳碳双键或碳碳叁键的非极性可交联的基团,使聚苯醚由热塑性树脂变为热固性树脂,该专利被引用了40多次,在日本、欧洲、美国、加拿大均进行了专利布局。

3 我国专利和风险分析

我国有聚苯醚合成的专利90件,其中35件已经获得授权。国内申请人主要为蓝星,其次是浙江大学、苏州大学等高校,研发方向为超支化聚苯醚的合成。国外专利权人在该领域申请了67件专利,风险点主要来自通用电气公司、旭化成株式会社和三菱瓦斯化学株式会社。

3.1 通用电气公司

通用电气公司在我国申请聚苯醚合成专利41件,其中授权23件,实审中11件,7件已经失效。

在通用电气公司的23件授权专利中,CN1914249[制备聚(亚芳基醚)的方法]、CN1531568[聚(亚芳基醚)的制备方法和由此方法制备的聚(亚芳基醚)]、CN1564839[制备聚(亚芳基醚)的方法和装置]、CN1688632[制备聚(亚芳基醚)的方法和装置]共4件专利实际上都是产物粒径控制的方法。

专利CN1798719(烷基化催化剂和制造烷基化苯酚的方法)、CN1633335(用于羟基芳香化合物烷基化的催化剂和方法)、CN1406152(制备烷基化催化剂和邻位烷基化羟基芳族化合物的方法,以及相关的组合物)是关于烷基化催化剂的技术,专利CN1798719和CN1633335描述的催化剂包括氧化镁或氧化铁,专利CN1406152中的催化剂为氧化镁,所述的催化剂用于苯酚和甲醇制备2,6-二甲苯酚。

专利CN1774411(2,6-二甲苯酚的纯化方法以及由其制备聚亚芳基醚的方法)披露的是原料的纯化方法,以制备低气味聚苯醚,用二次分馏的方式纯化2,6-二甲苯酚。

专利CN1612910[聚(亚芳基醚)的制备方法和由其制

备的聚(亚芳基醚)]、CN1447830(官能化的聚苯醚树脂组合物及其生产方法)、CN1305504(羧基官能化的聚苯醚和含有该化合物的掺合物)、CN1334838(功能聚亚苯醚的制备方法)、CN1222921(聚亚苯基醚的再分布和具有新的结构的聚亚苯基醚)披露的是聚苯醚的化学改性方法。其中,专利CN1612910中的溶剂为C6~C18芳族烃,催化剂为金属和C4~C12仲单胺,生成的产物至少含有0.35%以上的结合胺。专利CN1447830是用丙烯酸类的化合物进行化学改性。专利CN1305504是用2-羧烷基苯酚[例如2-(3-羧基丙基)苯酚(黄木樨酸)]使聚苯醚再分布,这些产物使得共聚物能与含有羧酸反应性官能团的聚合物(例如聚酯、聚酰胺和环氧树脂)相容。专利CN1334838的特点是在反应溶剂脱挥发分的至少一个分离步骤中,将聚亚苯醚树脂功能化。专利CN1222921是在聚苯醚的甲苯溶液中加入其它酚类化合物形成新的嵌段共聚物。

专利CN1468275[高特性黏度聚(芳醚)树脂的制备]为制备特性黏度大于0.8 dL/g的聚苯醚。

专利CN1449423[聚(亚芳基醚)及其制备方法]和CN1680460[聚(亚芳基醚)及其制备方法]实际上是一件专利,专利CN1680460为了尽快拿到授权,针对专利CN1449423进行了分案申请,描述的技术是用螯合剂去除产物中的催化剂金属离子,先加入螯合剂使反应混合物分相,然后离心分离,将聚苯醚相再加水分离,分离后闪蒸除溶剂,然后加入除挥发分的挤出机中挤出(加入低分子量聚苯醚)。

专利CN1788034[分离聚(亚芳基醚)和溶剂的方法]、CN1452645(从溶液淤浆中分离聚合物树脂的方法)是分离产物和溶剂的方法。

专利CN101305030[多官能聚(亚芳基醚)方法]、CN1334837(通过再分配生产低分子量聚亚苯醚树脂的方法)、CN1334836(生产低分子量聚苯醚树脂的方法)、CN1346377(聚苯醚树脂的封端)为生产低分子量聚苯醚的方法。

专利CN1174853(使聚苯醚树脂脱色的方法)披露了使聚苯醚树脂通过与含有羟基或分子内特定位置的双键或芳族键的羟基化合物于熔融态或溶液中接触而被脱色的技术。

通过分析通用电气公司授权专利申请的时间分布可以看出,通用电气公司在我国申请专利的初期重点在化学改性和封端技术,以及低分子量聚苯醚,随后逐渐转移到产物的后处理方法和催化剂,催化剂用于苯酚和甲醇制备2,6-二甲苯酚。授权专利中关于产物后处理(包括粒径控制、去除金属离子、分离溶剂)的专利占了三分之一以上,且绝大多数是最近10年申请的,如果实际工艺中需要使用该技术,需要进一步分析侵权的风险大小和回避的可能性。

此外,通用电气公司在我国尚未授权的有 11 件专利,表 3 是对该 11 件专利进行的发明点趋势统计,11 件专利中有 5

件涉及到聚合产物的后处理,是通用电气公司近年来的研发重点。

表 3 通用电气在华实审专利发明点分布趋势

技术	年份					总计
	2004~2005	2006~2007	2008	2009	2010	
产物粒径	CN101351491		CN101440160			2
产物去除金属离子		CN101501102				1
分离产物和溶剂			CN101842411 CN101668789			2
制备原料的催化剂	CN101219930					1
原料纯化					CN101774892	1
低粘度聚苯醚		CN101326215				1
高分子量聚苯醚				CN102007162		1
化学改性				CN101613470		1
提高在多种溶剂中溶解性		CN101541859				1
总计	2	3	3	2	1	11

3.2 旭化成株式会社和三菱瓦斯化学株式会社

旭化成株式会社和三菱瓦斯化学株式会社在我国共有 8 件专利获得授权,如表 4 所示。

表 4 旭化成株式会社、三菱瓦斯化学株式会社授权专利一览

序号	专利权人	申请时间	专利号	标题
1	三菱瓦斯	2004-03-23	CN1816583	双官能亚苯基醚低聚物的制造方法
2	旭化成	2002-09-19	CN1556830	官能化聚苯醚
3	三菱瓦斯、旭化成	2003-01-30	CN1435439	聚苯醚的制备方法
4	三菱瓦斯、旭化成	2003-01-30	CN1628140	一种析出聚苯醚的方法
5	三菱瓦斯、旭化成	2001-06-18	CN1330093	聚苯醚的生产方法
6	旭化成	2002-08-06	CN1538945	2,6-二甲基酚组合物
7	三菱瓦斯、旭化成	2001-06-19	CN1329102	聚苯醚的制备方法
8	三菱瓦斯、旭化成	2001-06-18	CN1330094	聚苯醚的生产方法

在表 4 旭化成株式会社、三菱瓦斯化学株式会社授权专利中,专利 1 中的聚苯醚由 2,6-二甲基苯酚和联苯二酚两种单体聚合而成。专利 2 是引入环氧基团作为官能团的聚苯醚。专利 3、专利 4 及专利 5 涉及回收溶剂、收集产物的方法。专利 3 披露了一种回收溶剂的方法,其技术特征是,对混合液进行蒸馏回收良溶剂时,使用选自氟硅酮化合物系消泡剂中的一种以上的消泡剂,专利 4 实际上是设计了一种析出槽用于收集沉淀的聚苯醚,专利 5 是去除产物溶剂的方法。专利 6 披露了聚苯醚合成原料的配方,除了 2,6-二甲基酚之外,还含有 0.015%~0.7% 的间甲酚,旭化成株式会社称加入间甲酚可以用来调节聚苯醚的色调和抑制聚合活性。专利 7 提供了一种生产聚苯醚过程中减少水排放量的方法。专利 8 描述了用于间歇式生产的催化剂的特殊处理方法,用来提高催化剂的效率。

由上述分析可以看出,专利 3、专利 4 及专利 5 都涉及到产物析出、溶液回收等,属于聚合后处理工艺,而专利 6、专利 7 及专利 8 是聚合过程中的一些改进。

另外,还有 4 件专利处于实质审查中,如表 5 所示。

表 5 旭化成株式会社、三菱瓦斯化学株式会社实审专利一览

序号	专利权人	申请时间	公开号	标题
1	旭化成	2009-05-08	CN102027066	分子量分布窄的聚苯醚树脂组合物
2	旭化成	2009-04-16	CN102007163	聚苯醚的新型制造方法
3	旭化成	2007-02-14	CN101389691	低分子量聚苯醚的制造方法
4	三菱瓦斯	2007-05-24	CN101479319	亚苯基醚低聚物的制造方法

4 结论

综上所述,聚苯醚合成领域的专利申请高峰期已过,是一项成熟的技术,相当多的专利并没有进入我国,可在我国直接使用。通过分析通用电气公司、旭化成株式会社近 20 年来的全球专利技术布局,发现其研发重点已经转移到产物后处理工艺等方面,国内相关企业值得关注。同时,在专利分析过程中,利用专利被引证次数、同族专利数量等指标可以快速筛选出该领域的核心专利,核心专利代表了技术发展过程中的标志性进步。

聚苯醚合成领域在我国有 90 件专利申请,通过对通用电气公司、旭化成株式会社和三菱瓦斯化学株式会社 3 家公司在我国申请的专利进行了解读,其中,聚苯醚的基本合成方法专利早已过期,3 家公司在我国申请的专利主要涉及合成工艺的改进以及制备一些特殊官能化的聚苯醚产品,如国内公司仅合成常规意义的聚苯醚,则专利侵权风险可以控制。

参考文献

- [1] 武晓明. 国内外在华专利申请形势及国家知识产权战略[R]. 上海: 第三届(2007)企业知识产权战略国际研讨会, 2007.
Wu Xiaoming. The situation of domestic and foreign patent applications in China and the National Intellectual Property Strategy [R]. Shanghai: International Seminar on Intellectual Property Strategy, 2007.
- [2] 暴海龙, 朱东华, 李金林. 专利文献中的知识发现[J]. 预测, 2003, 22(4): 11-15.

- Bao Hailong, Zhu Donghua, Li Jinlin. Knowledge discovery in patent literatures[J]. Forecasting, 2003, 22(4):11-15.
- [3] 郭德忠. 国家知识产权战略下的企业专利培训[J]. 中国职业技术教育, 2007 (12):15-17.
- Guo Dezhong. The patent training in enterprises under the strategy of national intellectual property[J]. Chinese Vocational and Technical Education, 2007(12):15-17.
- [4] Gen Electric. Oxidation of phenols and resulting products:US, 3306875A[P].1967-02-28.
- [5] Gen Electric. Oxidation of phenols:US, 3306874A [P].1962-07-24.
- [6] Gen Electric. Preparation of ortho-alkylated phenols:US, 3974229A [P].1971-02-11.
- [7] Gen Electric. Hot capping of polyphenylene ethers:US, 3375228A [P].1967-05-10.
- [8] Gen Electric. Polyphenylene ether capped with salicylic acid ester:US, 4760118A[P].1987-03-23.
- [9] Gen Electric. Composition and process for the manufacture of functionalized polyphenylene ether resins:WO, 2002004547A1[P]. 2001-04-26.
- [10] Gen Electric. Process for continuous preparation of polyphenylene oxide in agitated reaction zones:US, 4675377A[P].1986-04-07.
- [11] Gen Electric. Two-stage continuous process for preparation of polyphenylene oxides:US, 4477649A[P].1983-03-25.
- [12] Gen Electric. Process for the manufacture of low molecular weight polyphenylene ether resins:US, 6437085B1[P].2001-10-02.
- [13] Asahi Chemical Ind. Curable polyphenylene ether and preparation thereof:JP, 1069628A[P].1987-09-09.
- [14] Ingelbrecht H G E. Method of purifying 2,6-xenolol and method of producing poly(arylene ether) therefrom:US, 2004211657A1[P]. 2004-10-28.
- [15] Gen Electric. Process for the reduction of color in polyphenylene oxide resins:US, 4060514A[P].1977-11-29.
- [16] Gen Electric. Method for decolorizing polyphenylene ether resins:US, 5760171A[P].1998-06-02.
- [17] Gen Electri. Method for decolorizing polyphenylene ether resins:US, 5760171A[P].1998-06-02.

欢迎订阅 2014 年《工程塑料应用》、《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

也可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》、《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,是中国合成树脂供销协会会刊,荣获首届、第二届、第三届国家期刊奖等多项国家、省部级优秀期刊奖,入选美国化学文摘(CA)千种表。2014 年定价 15 元/期,全年 180 元。目前杂志社尚有部分 1986 年以来的单册和合订本库存,如需订阅,请联系杂志社。

《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。本刊为中国科技核心期刊,荣获多项省部级优秀期刊奖,入选美国化学文摘(CA)千种表。2014 年定价 15 元/期,全年 90 元。目前杂志社尚有部分 1992 年以来的单册和合订本库存,如需订阅,请联系杂志社。

《工程塑料应用》、《化学分析计量》合订本光盘 杂志社已将《工程塑料应用》自创刊号(1973 年)至 2012 年底共 40 卷 278 期的期刊电子化,并制成合订本光盘,现公开发售;同时也将《化学分析计量》自创刊号(1992 年)至 2012 年底

共 21 卷 89 期的期刊电子化,并制成合订本光盘,现公开发售。分别利用这两种合订本光盘既可按作者、文题、关键词、年、期等分类查阅各期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。

《工程塑料应用》合订本光盘优惠售价 530 元;《化学分析计量》合订本光盘优惠售价 230 元。

邮局汇款:

收款单位:济南市天桥区田庄东路 3 号杂志社

邮编:250031

电话:(0531)85878223 85878057 85878278

传真:(0531)85947355

银行汇款:

户 名:中国兵器工业集团第五三研究所

开户银行:济南市工商银行经十一路支行

账 号:1602001229014425546

网上订阅: <http://www.epa1973.com>