

基于专利分析的水性聚氨酯胶粘剂发展趋势研究

郭文娟¹ 林 锋² 皮丽丽¹ 高 倩¹ 江 洪¹

(1.中国科学院武汉文献情报中心,武汉 430070;2.武汉南瑞电力工程技术装备有限公司,武汉 430074)

摘 要 对水性聚氨酯胶粘剂的发展概况及其应用现状进行了概述。基于德温特专利数据库,对全球水性聚氨酯胶粘剂相关专利的总体发展态势、技术生命周期曲线、主要国家/地区分布、重点研究机构等因素进行了分析,揭示了全球水性聚氨酯胶粘剂领域的研发和竞争态势。基于中科院专利在线分析系统,对水性聚氨酯胶粘剂相关在华专利的总体发展态势、重点研究机构的专利平均年龄及部分代表成果进行了统计及阐述,总结了我国水性聚氨酯胶粘剂的发展现状及研究热点。

关键词 水性聚氨酯,胶粘剂,专利分析,专利分布,发展态势

Study on global aqueous polyurethane adhesive based on patent analysis

Guo Wenjuan¹ Lin Feng² Pi Lili¹ Gao Qian¹ Jiang Hong¹

(1.Wuhan Documentation and Information Centre,Chinese Academy of Sciences,Wuhan 430070;
2.Wuhan Nanri Electric Engineering and Technology Equipment Co.,Ltd.,Wuhan 430074)

Abstract The general development situation and application status of global aqueous polyurethane adhesive were firstly summarized.Then,Based on the analysis of patents registered in Derwent Innovations Index database,the distribution of years,technology life cycle,regional distribution,the Key research institutions in the field of aqueous polyurethane adhesive were examined.The research and competing trend were revealed.Finally,by using the online patent analysis system of Chinese academy of sciences,the development status,the average age of patents,and hot research fields of aqueous polyurethane adhesive in China were summarized based on the analysis result.

Key words aqueous polyurethane,adhesive,patent analysis,patent distribution,development status

聚氨酯(PU)胶粘剂是对分子链中含有异氰酸酯基团(—NCO)和/或氨基甲酸酯基团(—NHCOO—)的胶粘剂的统称^[1]。传统溶剂型聚氨酯胶粘剂是以甲苯、丙酮、二甲苯、丁酮和乙酸乙酯等作为主要溶剂,采用溶液法聚合制得,这些溶剂易燃易爆、气味大、易挥发、会污染环境,对人体具有毒性^[2]。水性聚氨酯胶粘剂是指在聚氨酯分子主链或侧链中引入亲水性基团或亲水性结构,可分散于水中的聚氨酯胶粘剂,具有安全、易于储存及运输、使用方便、成本低等特点^[3]。由于其环保的特性,目前已广泛应用于食品包装、涂料印花、鞋和汽车等领域^[4-7]。随着人们环保意识的增强,各国研究者对水性聚氨酯的开发与研究投入了很大的精力,其开发与应用是聚氨酯胶粘剂未来的发展趋势。

笔者采用德温特专利数据库(Derwent World Patent Index,DII)作为专利检索工具,以美国汤姆森公司开发的数据分析工具(Thomson Data Analyzer,TDA)为主要分析工具,辅助使用 EXCEL 进行统计分析。通过对 DII 专利数据库进行检索,以水性聚

氨酯胶粘剂为主题,共检索到相关专利(族)2246 件(检索日期为 2017 年 3 月 14 日)。以下主要从水性聚氨酯胶粘剂领域的专利总体态势、技术生命周期、主要国家/地区分布、主要专利权人、主要技术领域等方面展开分析,全面揭示全球水性聚氨酯胶粘剂领域的专利技术发展态势。此外,笔者还利用“中国科学院专利在线分析系统”,对水性聚氨酯胶粘剂领域在华专利情况进行了分析,共检索到 468 件专利(检索日期为 2017 年 3 月 23 日)。

1 国际专利分析

1.1 总体态势分析

图 1 列出了全球水性聚氨酯胶粘剂相关专利数量的年度变化趋势。由图可知,专利数量总体呈现递增趋势,相关专利的申请始于 20 世纪 70 年代初期,从 1997 年开始,专利申请数量出现明显的增长。2001—2011 年间,专利申请数量虽有增长,但增长幅度不大。近几年来专利数量增长较快,说明水性聚氨酯胶粘剂已逐步成为研究热点。

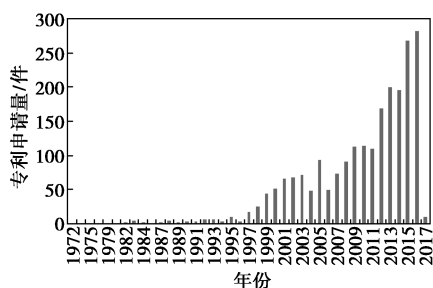


图 1 水性聚氨酯胶粘剂相关专利申请数量年度变化趋势

(注:由于从专利申请到专利公开存在时滞,即一般来说专利从提交申请到公开有 18 个月的时间延迟,因此 2016 年和 2017 年数据仅供参考。)

1.2 专利技术生命周期

专利技术生命周期理论上存在 5 个阶段,即萌芽期(引入期)、发展期、成熟期、衰退期(饱和期、淘汰期、瓶颈期)和复苏期^[8-9]。通过对专利申请量与专利权人数量的时序变化进行分析,可以分析该技术所处的生命周期阶段,为研发、生产、投资等方面提供决策参考。

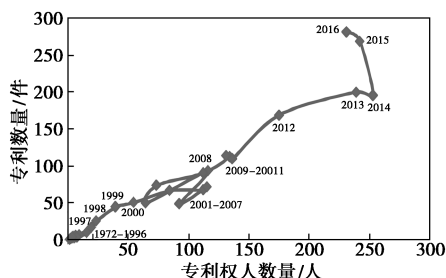


图 2 水性聚氨酯胶粘剂相关专利技术生命周期图

图 2 列出了全球水性聚氨酯胶粘剂领域的专利技术生命周期。可以看出,全球水性聚氨酯胶粘剂技术已逐渐走向成熟。1997—2013 年间,专利申请数量和专利权人增长速度较快,处于快速发展期。2014 年后技术趋于成熟,专利权人数量有减少的趋势,说明水性聚氨酯胶粘剂技术已迈入成熟期。随

着进一步的技术创新、产品创新及成本创新,落后的技术、产品或设备都将逐步面临淘汰。

1.3 国家/地区分布分析

水性聚氨酯胶粘剂相关专利受理量排名前 10 位的国家/地区见图 3。由图可知,水性聚氨酯胶粘剂相关专利受理数量最多的国家/地区依次是:中国、日本、世界知识产权组织、美国、欧洲专利局、韩国、德国、加拿大、中国台湾和法国。从优先专利的数量可以看出,这些国家/地区同时也是相关专利的主要申请国家。其中,中国专利受理量和优先权专利数量均最多,分别占全球的 43.9% 和 40.3%,遥遥领先于其他国家/地区。

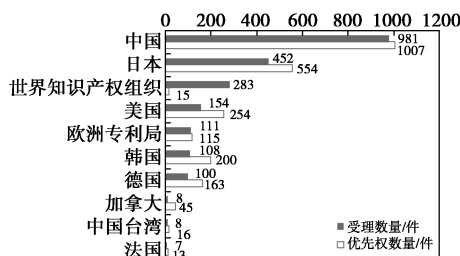


图 3 水性聚氨酯胶粘剂相关专利受理量前 10 位的国家/地区示意图

从主要受理国家/地区受理量年度分布情况来看,我国的水性聚氨酯胶粘剂技术相关专利受理起步较晚,始于 2000 年,2008 年开始进入快速发展期,近 5 年(2013—2017 年)专利受理量占总量比例达 72.0%;日本、美国和德国等国家的水性聚氨酯胶粘剂技术相关专利受理起步相对较早,但发展较为平缓,专利数量变化不大,甚至有下降的趋势。

在全球范围内对本国专利进行广泛保护已成为很多国家知识产权战略的核心内容之一。主要国家/地区在水性聚氨酯胶粘剂相关技术领域的专利保护情况见表 1。由表可知,基本上所有国家/地区申请技术保护的重点区域均为本国/本地区,同时美

表 1 主要国家/地区在水性聚氨酯胶粘剂相关技术领域的专利保护情况

	中国	日本	美国	世界知识产权组织	欧洲专利局	韩国	德国	澳大利亚	中国台湾	加拿大	西班牙	墨西哥	英国
中国	981	1	1	9	1	1		1					
日本	6	452	2	1		8			6				
世界知识产权组织	123	141	170	283	170	84	50	66	49	33	37	32	32
美国	33	36	154	40	37	22	13	13	13	21	8	16	11
欧洲专利局	29	51	65	24	111	28	51	18	21	28	22	16	12
韩国	1		1			108							
德国	30	34	43	46	51	20	100	17	13	16	25	14	9
中国台湾									8				
加拿大			7							8		1	
法国	5	4	6	6	6	3	1	2	2	4	1	5	3

国、德国和法国等国家都非常重视本国专利在其他地区的保护工作,其对水性聚氨酯胶粘剂相关专利在众多重要国家/地区都进行了广泛的保护,这一方面中国、日本、韩国和加拿大等国还存在较大的差距。

1.4 主要专利权人分析

全球水性聚氨酯胶粘剂相关专利的主要专利权人见表 2。以德国拜耳公司和德国巴斯夫公司的专利数量最多,分别为 72 件和 58 件,明显领先于其他研究机构。日本各研究机构纷纷涉足水性聚氨酯胶粘剂领域,在该领域的研究机构数量远超其他国家;德国的研究机构相对较少,但从专利数量上取胜;中国安徽百仪家具有限公司专利数量为 19 件,排名第 12 位,相关专利均申请于 2015 年,但该公司主要研究高密度纤维板的制备方法,并非专注研究水性聚氨酯胶粘剂,其中高密度纤维板在制备中会用到水性聚氨酯胶粘剂。

表 2 水性聚氨酯胶粘剂主要专利权人

序号	机构	申请量/件	涉及年份	近 3 年申请量/件	近 3 年申请量占总申请量百分比/%
1	德国拜耳公司	72	1991—2013	0	0.0
2	德国巴斯夫公司	58	1998—2014	5	8.6
3	大日本油墨化学工业公司	41	1987—2013	0	0.0
4	日本电气化学工业株式会社	31	1999—2013	0	0.0
5	日本聚氨酯工业株式会社	26	1998—2012	0	0.0
6	美国富乐公司	24	1996—2016	3	12.5
7	德国汉高公司	24	1999—2016	9	37.5
8	大日精化颜色化工制造有限公司	22	2000—2013	0	0.0
9	日本三洋化工有限公司	21	1998—2016	2	9.5
10	日本 UKIMA GOSEI 公司	21	2000—2013	0	0.0
11	日本第一工业制药有限公司	20	2002—2016	4	20.0
12	安徽百仪家具有限公司	19	2015	19	100
13	日本住友化学株式会社	19	1997—2013	0	0.0
14	日东电工株式会社	18	2000—2015	2	11.1
15	日本宇部兴产株式会社	17	2010—2016	8	47.1

2 在华专利分析

2.1 总体态势分析

图 4 列出了我国受理(基于申请年)和公开(基于公开/公告年)水性聚氨酯胶粘剂相关专利数量年

度分布情况。由图可知,水性聚氨酯胶粘剂在华专利的申请和受理始于 20 世纪 80 年代后期,2005 年以前发展较为缓慢。2005 年以后,水性聚氨酯胶粘剂相关专利的申请数量呈现快速上升趋势,说明该技术日益得到重视,发展前景良好。

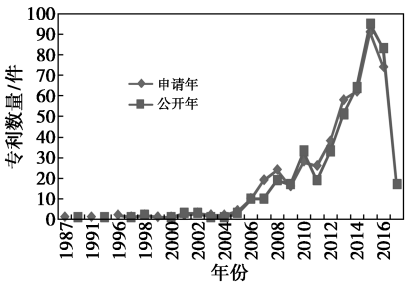


图 4 我国水性聚氨酯胶粘剂相关专利数量的年度变化趋势

2.2 专利平均年龄分析

专利平均年龄是指某一专利权人所拥有的各专利年龄的总和除以专利件数,平均专利年龄越小,说明该专利新颖度越高^[10];反之,专利平均年龄越大,说明该技术出现的时间越早^[11],具有先动优势。

水性聚氨酯胶粘剂主要专利权人平均专利年龄比见表 3。由表可知,南京京锦元科技实业有限公司拥有的专利较为年轻,新颖性较高,处于生命周期的成长期,享有较长期的技术垄断优势。而华南理工大学及陕西科技大学等拥有的专利已有一定的年限,基本处于生命周期的成熟期或衰退期。

表 3 水性聚氨酯胶粘剂主要专利权人平均专利年龄比较

申请人	专利件数	占本主题专利百分比/%	申请人研发能力比较		
			活动年期	发明人数	平均专利年龄
百仪家具有限公司	20	4.27	1	1	2
华南理工大学	15	3.21	8	44	7
南京京锦元科技实业有限公司	10	2.14	1	3	1
宁波龙安包装科技有限公司	10	2.14	2	1	2.8
中国科学院长春应用化学研究所	10	2.14	4	18	2.8
段宝荣	9	1.92	3	6	2.3
陕西科技大学	7	1.5	4	21	5.9
青岛文创科技有限公司	6	1.28	1	1	5

2.3 重点专利解读

通过对检索到的相关专利进行人工判读,综合考虑专利的相关性、新颖性、法律状态等信息,挑选出 16 件专利进行重点解读,结果见表 4。

表 4 水性聚氨酯胶粘剂相关专利解读

技术分类	专利权人	专利基本信息	法律状态
不同应用领域水性聚氨酯胶粘剂的制备方法	合肥工业大学	CN201410369335.0—一种快干型软包装复合膜用水性聚氨酯胶粘剂及其制备方法 申请日期:2014.07.30	授权
	苏州井上高分子新材料有限公司	CN201210034699.4—一种飞机座椅用水性胶粘剂及其制备方法 申请日:2012.02.16	授权
	万华化学(广东)有限公司	CN201510487377.9—一种硫化鞋用水性粘合剂及其制备方法 申请日:2015.08.10	审中
	万华化学集团股份有限公司, 万华化学(宁波)有限公司	CN201310078164.1—一种用于合成革粘合剂的水性聚氨酯分散体及其制备方法 申请日:2013.03.06	授权
	朱明德	CN201510344041.7—一种建筑用阻燃性水性聚氨酯涂料与胶粘剂的制备方法 申请日:2015.06.22	审中
	黎明化工研究设计院有限责任公司	CN201410203209.8—一种粉末型水性聚氨酯及其制备方法 申请日:2014.05.14	审中
改性水性聚氨酯胶粘剂的制备方法	段宝荣	CN201610775497.3—石墨烯改性阻燃、耐光性水性聚氨酯涂料的制备方法 申请日:2016.08.31	实质审查的生效
	朱蕾	CN201410575831.1—一种石墨烯基导电阻燃型水性聚氨酯涂料和胶粘剂的制备方法 申请日:2014.10.25	授权
	中国科学院近代物理研究所	CN201610454344.9—果糖改性的高耐水性高强度水性聚氨酯胶粘剂的制备方法 申请日:2016.06.22	审中
	烟台大学	CN201510699527.2—制备碳纳米管石墨烯改性水性聚氨酯涂料与粘合剂的方法 申请日:2015.10.25	审中
高固含量水性聚氨酯胶粘剂的制备方法	华南理工大学	CN201410409223.3—一种高固含鞋用水性聚氨酯胶粘剂及其制备方法 申请日:2014.08.19	授权
	中国中化股份有限公司, 沈阳化工研究院有限公司	CN201410841712.6—一种高固含水性聚氨酯分散体及其制备方法 申请日:2014.12.30	审中
	福州大学	CN201110133828.0—一种高固含量水性聚氨酯乳液的制备方法 申请日:2011.05.23	授权
	温州大学	CN201210008478.X—一种高固含量的磺酸盐型两性水性聚氨酯及其制备方法 申请日:2012.01.12	授权
高初粘性水性聚氨酯胶粘剂的制备方法	华南理工大学	CN201310365375.3—一种高初粘性水性聚氨酯胶粘剂及其制备方法 申请日:2013.08.20	授权
	中国科学院长春应用化学研究所	CN201310009681.3—水性聚氨酯胶粘剂及其制备方法 申请日:2013.01.10	授权

3 结语

(1) 基于 DII 数据库检索, 检索到水性聚氨酯胶粘剂的相关专利共 2246 件。对水性聚氨酯胶粘剂的研究始于 20 世纪 70 年代初期, 90 年代后期专利数量出现明显的增长, 近几年增长幅度较大。从生命周期图可看出, 水性聚氨酯胶粘剂已步入成熟期。

(2) 中国专利受理量和优先权专利数量均最多,

分别占全球的 43.9% 和 40.3%, 遥遥领先于其他国家/地区; 我国的水性聚氨酯胶粘剂相关专利受理起步较晚, 始于 2000 年, 但近几年发展迅速; 日本、美国 and 德国等国水性聚氨酯胶粘剂相关专利受理起步相对较早, 但近年来在专利数量上未取得明显突破。

(3) 通过分析主要国家/地区的专利保护情况, 可以看出, 美国、德国和法国等国家都非常重视本国专利在其他地区的保护工作, 而中国、日本、韩国和

加拿大等国在此方面还存在一定的差距。

(4)从全球范围来看,水性聚氨酯胶粘剂相关专利的主要专利权人以日本的研究机构居多,但德国拜耳公司和德国巴斯夫公司的数量最多,分别排名第一和第二;中国专注研究水性聚氨酯胶粘剂的机构中,以华南理工大学的专利数量最多。

(5)从在华专利来看,自 2005 年起,水性聚氨酯胶粘剂相关专利的申请数量呈现快速上升趋势。通过计算专利平均年龄可知,华南理工大学、陕西科技大学等拥有的专利已有一定的年限,可尝试投入下一周期的技术研发。

参考文献

- [1] 刘敬松,沈一丁,赖小娟.丙烯酸酯改性水性聚氨酯胶黏剂的制备及性能[J].化工进展,2010,29(4):699-703.
- [2] 韦力达.水性聚氨酯胶黏剂的合成与应用研究[D].合肥:合肥工业大学,2010.
- [3] 薛攀.水性聚氨酯胶黏剂的研究[D].合肥:合肥工业大学,2013.
- [4] 肖军.水性聚氨酯复合粘合剂用于食品包装高效节能零污染[J].湖南包装,2013(4):21-25.
- [5] 吉婉丽.水性聚氨酯黏合剂在涂料印花中的应用[J].印染,2013(15):31-32.
- [6] 潘兴.水性聚氨酯胶黏剂的开发与应用[J].化工管理,2016(7):111.
- [7] 邓桂芳.车用水基聚氨酯胶黏剂快速发展引领绿色未来[J].环球聚氨酯,2015(5):66-72.
- [8] 李春燕.基于专利信息分析的技术生命周期判断方法[J].现代情报,2012,32(2):98-101.
- [9] 沙勇忠,牛春华.信息分析[M].北京:科学出版社,2011,376-391.
- [10] 唐炜.面向战略决策服务的专利分析指标研究[D].北京:中国科学院研究生院,2005.
- [11] 李静.基于指标体系的企业专利预警机制研究[D].重庆:重庆大学,2009.
- [12] Kim S, Ryu D Y. Silver nanoparticle-induced oxidative stress, genotoxicity and apoptosis in cultured cells and animal tissues [J]. Journal of Applied Toxicology, 2013, 33(2): 78-89.
- [13] Jin J C, Xu Z Q, Dong P, et al. One-step synthesis of silver nanoparticles using carbon dots as reducing and stabilizing agents and their antibacterial mechanisms [J]. Carbon, 2015, 94: 129-141.
- [14] Schoen D T, Schoen A P, Hu L, et al. High speed water sterilization using one-dimensional nanostructures [J]. Nano Letters, 2010, 10(9): 3628-3632.
- [15] 熊旭华,胡勇有,洪学森,等.纳米银对水中大肠杆菌的杀菌性能研究[J].工业用水与废水,2014,45(3):39-43.
- [16] Ramar M, Manikandan B, Marimuthu P N, et al. Synthesis of silver nanoparticles using Solanum trilobatum fruits extract and its antibacterial, cytotoxic activity against human breast cancer cell line MCF 7 [J]. Spectrochimica Acta Part A Molecular & Biomolecular Spectroscopy, 2015, 140(16): 223-228.
- [17] Venkatesham M, Ayodhya D, Madhusudhan A, et al. A novel green one-step synthesis of silver nanoparticles using chitosan: catalytic activity and antimicrobial studies [J]. Applied Nanoscience, 2014, 4(1): 113-119.
- [18] Feng Q L, Wu J, Chen G Q, et al. A mechanistic study of the antibacterial effect of silver ions on Escherichia coli and staphylococcus aureus [J]. Journal of Biomedical Materials Research, 2000, 52(4): 662-668.
- [19] Tong H, Ou S X, Bi Y P, et al. Nano-photocatalytic materials: possibilities and challenges [J]. Advanced Materials, 2011, 24(2): 1-23.
- [20] Zeng B, Long H. ZnS nanoflowers on graphene for use as a high performance photocatalyst [J]. Nano, 2014, 9(8): 1450097-1450106.
- [21] 李家科,刘欣,黄丽群,等.溶液燃烧合成 $\text{LaFe}_{1-x}\text{Mg}_x\text{O}_3$ 超细粉体及其光催化性能[J].无机材料学报,2015,39(11):1223-1227.
- [22] Zeng B, Chen X H, Ning X T, et al. Ordered mesoporous necklace-like ZnS on graphene for use as a high performance photocatalyst [J]. Applied Surface Science, 2014, 308: 321-327.
- [23] Cao J, Liu Q Y, Han D L, et al. Highly enhanced photocatalytic properties of ZnS nanowires-graphene nanocomposites [J]. RSC Advances, 2014(58): 30798-30806.
- [24] Offeman R, Hummers W. Preparation of graphitic oxide [J]. Journal of American Chemistry Society, 1958, 80(6): 1339-1339.
- [25] Chen F J, Jia D Z, Jin X K, et al. A general method for the synthesis of graphene oxide-metal sulfide composites with improved photocatalytic activities [J]. Dyes Pigments, 2016, 125: 142-150.
- [26] Du Y P, Yin Z Y, Zhu J X, et al. A general method for the large-scale synthesis of uniform ultrathin metal sulphide nanocrystals [J]. Nature, 2012, 10(1): 1-7.
- [27] Zhu J, Li Y, Chen Y, et al. Graphene oxide covalently functionalized with zinc phthalocyanine for broadband optical limiting [J]. Carbon, 2011, 49: 1900-1905.
- [28] Hu H, Wang X, Liu F, et al. Rapid microwave-assisted synthesis of graphene nanosheets-zinc sulfide nanocomposites: optical and photocatalytic properties [J]. Synthesis Metal, 2011, 161: 404-410.

收稿日期:2017-03-28

收稿日期:2018-01-18

修稿日期:2018-04-28

收稿日期:2017-04-17

修稿日期:2018-05-14