

Global Innovation Roadmap of
High-end Marine Industry

海洋高端产业全球创新资源 分布路线图

主 编 盖 健



中国海洋大学出版社
CHINA OCEAN UNIVERSITY PRESS

海洋高端产业 全球创新资源分布路线图

主 编 盖 健

中国海洋大学出版社

·青岛·

图书在版编目(CIP)数据

海洋高端产业全球创新资源分布路线图. / 盖健主编.

—青岛: 中国海洋大学出版社, 2012.12

ISBN 978-7-5670-0163-3

I. ①海… II. ①盖… III. ①海洋经济-产业经济-资源分布-分布图-世界 IV. ①P74

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 282562 号

出版发行 中国海洋大学出版社
出 版 人 杨立敏
社 址 青岛市香港东路 23 号
邮政编码 266071
网 址 <http://www.ouc-press.com>
电子信箱 dengzhike@sohu.com
订购电话 0532-82032573(传真)
责任编辑 邓志科
电 话 0532-85901040
印 制 青岛益昕印务有限公司
版 次 2012 年 12 月第 1 版
印 次 2012 年 12 月第 1 次印刷
成品尺寸 210 mm × 285 mm
印 张 22.25
字 数 435 千字
定 价 68.00 元

海洋高端产业全球创新资源分布路线图

编委会

主 编:盖 健

副主编:谭思明 刘向东 李汉清 赵 霞

编委(按姓氏笔画排序):

王云飞 王志玲 王春莉 朱延雄 李 欣 李汇简

初志勇 何 欢 张卓群 周文鹏 秦洪花 檀 壮

序

浩瀚的海洋是生命的摇篮、资源的宝库、人类赖以生存发展的蓝色家园。进入 21 世纪,随着经济发展和社会进步,人类进入到全面开发利用海洋的时代,海洋日益成为人类未来生存和可持续发展的重要保障,海洋经济已成为世界经济的重要增长点,谁拿到了走向海洋的钥匙,谁就掌握了未来,掌握了经济社会发展的主导权。

世界各国普遍从战略的高度关注海洋,加强国家经济和科技层面海洋规划和政策的制订,加大海洋科技研发和产业培育的投入力度,争取在新一轮国际海洋竞争中占领先机。而以高新技术为主要特征的战略性海洋新兴产业将加速海洋经济结构的深度调整和升级换代,成为各国争相抢占的经济制高点。

2009 年,胡锦涛总书记两次视察山东并明确指出,要大力发展海洋经济,科学开发海洋资源,培育海洋优势产业,打造山东半岛蓝色经济区。2011 年,国务院批复《山东半岛蓝色经济区发展规划》,这是国家从全局和战略高度深谋远虑的重要部署,也是山东省一次重大的发展机遇。党的十八大报告更加明确提出,提高海洋资源开发能力,发展海洋经济,保护海洋生态环境,坚决维护国家海洋权益,建设海洋强国。青岛市委、市政府积极落实国家海洋战略,加快推进山东半岛蓝色经济区建设,坚持以世界眼光谋划未来、以国际标准提升工作、以本土优势彰显特色,率先科学发展,实现蓝色跨越,提出了打造“中国蓝色硅谷”的战略构想,抢占全国蓝色经济发展制高点,这与十八大报告的精神、与党中央的战略部署保持高度一致。在这一构想引领下,青岛市正在更高水平、更宽领域、更深层次上推动海洋要素融入城市发展,努力实现蓝色跨越,争当全国蓝色经济发展的排头兵。

在创新全球化时代,创新资源在全球加速流动。要想加快发展海洋高端产业,必须深刻把握产业创新资源流动规律,建立全球链接,充分利用全球的人才、技术、知识、信息、资金等创新资源。因此,我们需要掌握海洋高端产业创新资源在全球范围的分布情况,了解对产业有重要影响的技术、专利、企业、研究机构、产业促进机构、优秀人才等相关信息,便于开展国际交流与合作。基于此背景,开展海洋高端产业全球创新资源分布研究对

于加快蓝色经济区和蓝色硅谷建设具有非常重要的意义。

青岛市科技局、青岛市科学技术信息研究所(青岛市科学技术发展战略研究所)组织相关专家,通过大量的信息挖掘、分析与整理,适时编写出版了《海洋高端产业全球创新资源分布路线图》,该书按照信息可视化的要求,重点呈现了海洋新材料、深海探测与海洋工程装备、海洋生物医药、海水综合利用等十大海洋高端产业的分类、主要产品、核心技术、创新团队、领军人物、核心专利布局以及对产业有重要影响的企业、高校和研究机构、节点人物等全球创新资源分布情况。

该书可为海洋产业创新发展提供重要的战略性信息,为政府部门准确把握海洋高端产业全球创新格局,集聚全球海洋产业高端人才、技术、资本等创新要素提供决策支持;为企业和研发机构加强国际合作、突破关键技术、监控专利风险、以更低的成本和更高的效率获得更强的竞争力等提供支持。

中国工程院院士

徐华诗

2012年11月

前 言

青岛市第十一次党代会提出了“率先科学发展、实现蓝色跨越、建设宜居幸福的现代化国际城市”的奋斗目标。为了抢抓蓝色经济区建设重大战略机遇,按照世界眼光、国际标准和本土优势要求,谋划海洋高端产业发展,全力推进蓝色硅谷建设,打造蓝色经济领军城市,青岛市科技局、青岛市科学技术信息研究所(青岛市科技发展战略研究所)围绕海洋新材料、深海探测及海洋工程装备、海洋生物医药、海水综合利用、现代海水种苗繁育与健康养殖、海洋仪表/船舶装备与设计、海洋新能源、海洋节能环保等海洋高端产业开展了全球创新资源分布路线图研究。主要研究分析了这些产业领域国内外重点发展方向、产业分类和关键技术,给出了国内外重点研发机构、生产企业、产业组织和主要产品的情况,通过 ORBIT 国际专利分析平台分析了各产业领域重点创新机构的核心专利布局、领军人物等,并综合各产业领域创新资源在世界范围的分布情况,绘制了全球海洋高端产业创新资源地图,供有关部门参考。

全书共分十章,各章的执笔人分别是,第一章:秦洪花、张卓群、周文鹏,第二章:王云飞,第三章:王志玲,第四章:王春莉、何欢、朱延雄,第五章:张卓群、赵霞、秦洪花、王志玲,第六章:朱延雄、王志玲,第七章:李汇简,第八章:檀壮,第九章:赵霞、张卓群、朱延雄、秦洪花、周文鹏,第十章:初志勇。

在编写过程中,我们组织了中国海洋大学、中科院海洋研究所、农业部黄海水产研究所、青岛海洋化工研究院等相关单位的专家对报告内容进行了论证,并根据专家提出的宝贵意见进行了修改和完善,在此向各位专家表示衷心的感谢。由于时间仓促及水平所限,书中难免有不妥和疏漏之处,欢迎指正。

本书编委会

2012 年 7 月

目 录

第一章 海洋新材料产业	1
第二章 深海技术装备产业	53
第三章 海洋工程装备制造产业	84
第四章 海洋生物医药与生物制品产业	120
第五章 海水综合利用产业	165
第六章 海水健康养殖及捕捞产业	198
第七章 海洋仪器仪表产业	231
第八章 船舶装备产业	251
第九章 海洋新能源产业	277
第十章 海洋环保与生态灾害处置产业	327

第一章 海洋新材料产业

一、海洋新材料产业概述

(一)海洋新材料概述

海洋新材料包括两大类,第一类是指能从海洋中提取的新型材料,主要包括海洋锰结核、海洋生物材料及海洋无机盐晶须材料等。第二类是用于海洋开发的各类特殊新型工程材料,有两种不同的分类方法:(1)从材料本身的组成出发,海洋工程材料可以分为海洋金属材料、海洋高分子材料、海洋无机非金属材料 and 海洋复合材料。其中海洋金属材料目前主要有特种钢材(特种耐腐蚀钢)、稀有金属新材料(钛和钛合金)及其他高性能合金材料;海洋高分子材料主要有高性能合成橡胶、特种工程塑料、高性能纤维(有机纤维和无机纤维)、有机硅材料、高端涂料(防腐、防污)、新型絮凝材料(吸附油污)等;海洋无机非金属材料包括陶瓷材料、特种玻璃、人工晶体、超硬材料等;海洋复合材料目前主要有碳纤维复合材料、陶瓷基复合材料、高聚物(树脂)基复合材料、金属基复合材料等。(2)根据海洋环境的特点和开发利用海洋资源的实际需要,海洋工程材料主要包括海洋新型防护材料、海洋深潜材料、海水淡化关键材料、新概念海洋材料、海洋环境保护用新材料、海洋敏感与监测材料及海洋军用新材料等。其中,海洋新型防护材料包括新型环保型树脂、防污剂、防污涂料、船舶及海洋设施用水性化系列海洋涂料等;海洋深潜材料包括深水耐压浮力材料、高性能耐蚀合金材料、耐压密封防水材料等;海水淡化关键材料包括海水泵体及叶轮叶片用关键材料等;新概念海洋材料包括智能海洋材料、海洋能源新材料、海洋仿生材料、抗老化、抗附着功能材料等;海洋环境保护用新材料包括油污围栏材料,油污吸附、吸收材料,高分子絮凝材料等;海洋敏感与监测材料包括具有温度敏感、化学物质敏感、生物敏感的功能材料等;海洋军用新材料包括各种舰船隐身材料、防腐材料、甲板防滑材料、阻燃材料等。

本章根据海洋环境的特点和开发利用海洋资源的实际需要,对海洋新材料的产业分类详见图 1-1。结合世界海洋新材料发展总体情况,本部分重点关注海洋防腐防污涂料、深水耐压浮力材料、空心玻璃微珠无机非金属材料、耐腐蚀合金材料、海洋生物材料和海洋仿生材料,并对这六个领域重点创新机构的核心技术及领军人物进行研究。

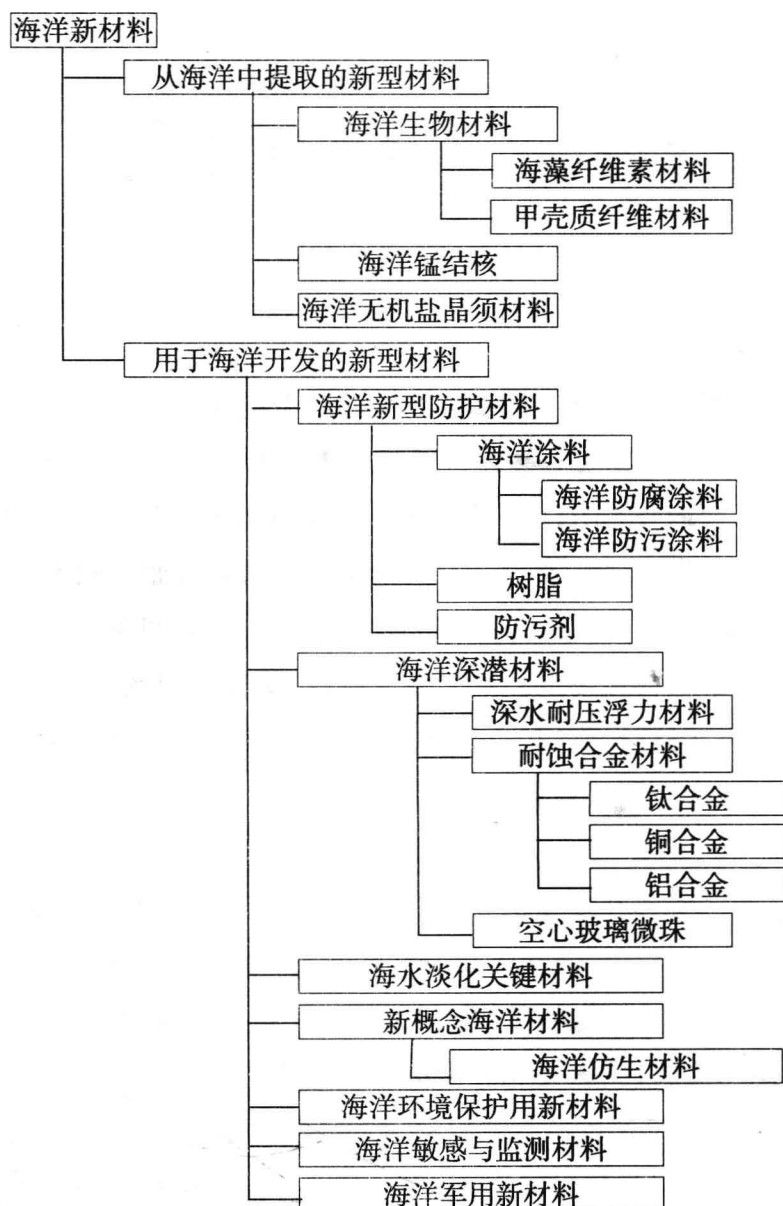


图 1-1 海洋新材料产业分类示意图

(二) 产业发展现状

海洋新材料是海洋高新技术产业发展的先导,是海洋领域重大技术装备定型与使用的突破口。随着“海洋世纪”的来临,美国、英国、日本、韩国等纷纷调整本国的海洋政策,把海洋科技发展与海洋新材料研发提到了同等重要的地位。如美国政府每年用于材料方面的研究费用高达千亿美元。金融危机后美国极力推行再工业化,新材料产业成为战略扶持重点,提出要在纳米材料、生物材料、光电子材料、微电子材料、极端环境材料及材料科学等新材料产业方面保持全球领先地位。德国、日本等发达国家加大对材料制备、加工和应用方面的研发投入,积极开发新型超导材料、先进功能材料、新一代结构材料、仿生材料和环境保护材料等。近年来,全球新材料产业快速扩张,2008年,世界新材料产业市场规模接近 8000 亿美元,同比增长近 1/3。

进入 21 世纪以来,我国海洋新材料产业发展迅速,产业规模不断壮大,根据《中国新材料产业发展报告》,2010 年中国新材料产业的市场规模达到 824 亿元,预测在 2015 年将达到 2000 亿元。海洋新材料品种不断增加,高端金属结构材料、新型无机非金属材料和高性能复合材料保障能力明显增强,先进高分子材料和特种金属功能材料自给水平逐步提高。但是,我国海洋新材料产业总体发展水平与欧洲、美国、日本等发达国家和地区相比仍有较大差距,比如:到目前为止,我国 95% 的船舶涂料市场为国外公司垄断,迄今我国还没有真正意义上的无毒环保型防污涂料产品问世,我国海洋混凝土涂料处于起步阶段,我国企业在海洋涂料领域严重缺乏核心竞争力。深潜用固体浮力材料自主研发能力较差,主要依靠进口。国产空心玻璃微珠性能较低,高性能空心玻璃微珠完全依赖进口。我国企业在耐腐蚀合金材料领域掌握部分先进技术,但与国外相比总体上仍有较大差距。我国在海洋生物材料方面有一定的研发能力和产业基础。国内的海洋仿生材料研发机构相对较少,基本上仍处于探索、研究阶段,进入实用化、产业化的不多。我国材料科技的发展水平已成为制约海洋研究开发的瓶颈,加速海洋新材料领域的科学研究已迫在眉睫,需要在国家层面把海洋新材料与海洋科技发展及产业化进行整体考虑。

二、全球创新资源地图

(一)总体格局

综合海洋新材料产业重点创新机构的全球布局情况,绘出海洋新材料产业全球创新地图,如图 1-2 所示。

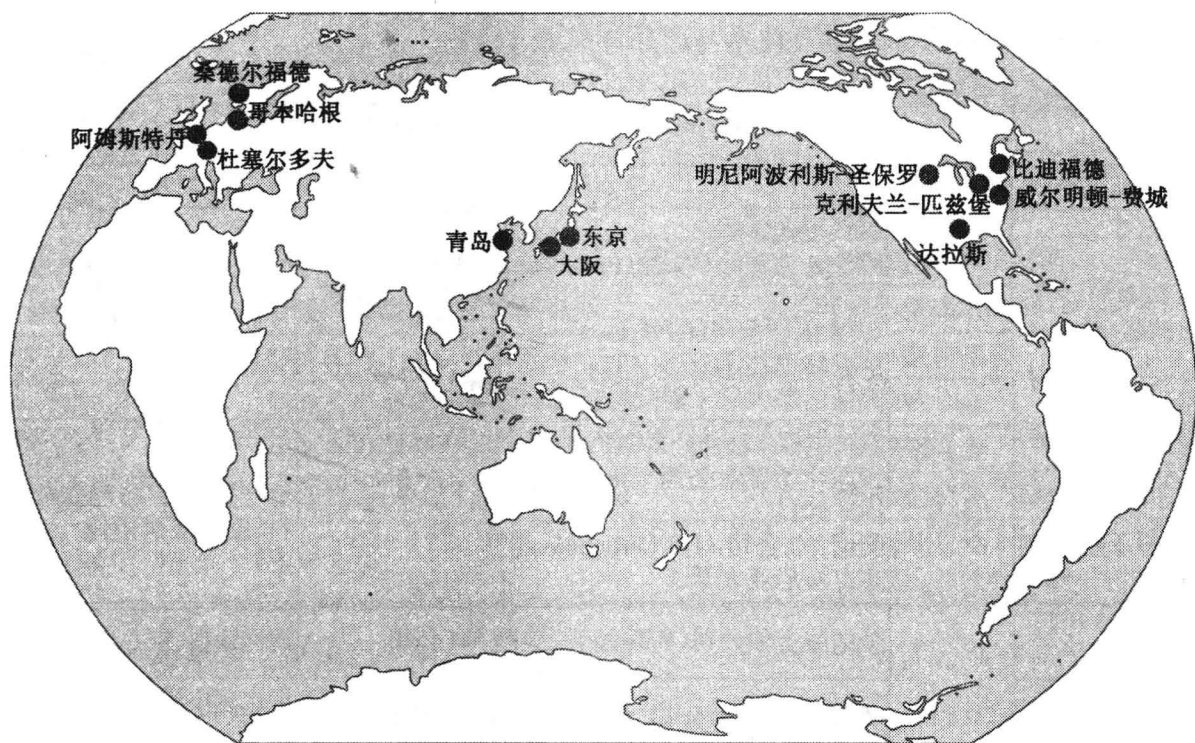


图 1-2 海洋新材料产业全球创新地图

图 1-2 显示,全球海洋新材料产业创新资源主要集中在美国、日本、中国以及以荷

兰、丹麦、德国、挪威为代表的部分欧洲国家,主要分布在 12 个重点区域:美国克利夫兰—匹兹堡沿线地区、威尔明顿—费城沿线地区、比迪福德市、明尼阿波利斯—圣保罗沿线地区、达拉斯市,荷兰阿姆斯特丹,丹麦哥本哈根,挪威桑德尔福德,德国杜塞尔多夫,日本东京、大阪,中国青岛。其中:

1.美国:美国东北部地区海洋新材料产业发达,共有三个比较集中的区域,一是克利夫兰—匹兹堡沿线地区,海洋涂料产业发达;二是威尔明顿—费城沿线地区,海洋涂料、深潜材料及海洋生物材料的研发及应用实力较强;三是缅因州的比迪福德市,其因所在的美国浮选技术公司而成为全球深水浮力系统设计和制造的先导区域。美国另外的两个海洋新材料产业发达的区域分别是明尼苏达州的明尼阿波利斯—圣保罗沿线地区,海洋涂料和深潜材料产业发达;另外是得克萨斯州的达拉斯市,因其所在的美国钛金属公司提供世界钛需求的近五分之一产品而成为世界重要的稀有金属新材料研究和开发中心。

2.欧洲:荷兰、丹麦、挪威、德国等国家海洋新材料发达,是全球海洋新材料产业重要的创新中心之一。其中荷兰阿姆斯特丹、丹麦哥本哈根、挪威桑德尔福德的涂料工业发达、研发机构集中。德国在涂料及特种钢、耐蚀合金方面均有较强的竞争力。

3.日本:日本以东京、大阪为核心,在海洋新材料领域已形成较强竞争力,尤其是在海洋涂料、海洋金属材料、空心玻璃微珠及海洋生物材料等领域,已取得领先优势。其中东京地区集聚了一大批实力强劲的海洋金属材料及海洋生物材料研究机构,大阪地区在海洋涂料产业表现突出,拥有一批知名企业以及实力较强的科研机构。

各区域的重点机构和主要技术与产品详见表 1-1。

表 1-1 世界海洋新材料产业重点机构及主要技术与产品

创新高地	所在国家	重点机构	主要技术与产品
克利夫兰—匹兹堡区域	美国	PPG 工业集团 维护 & 海洋涂料集团(Protective & Marine Coatings Group) RPM 国际公司(RPM Inc) 阿勒格尼技术公司(ATI) 凯斯西储大学工学院	海洋涂料和海洋金属材料
威尔明顿—费城区域		美国纳幕尔杜邦公司(DU PONT DE NEMOURS) 帝国化学工业公司(Imperial Chemical Industries Ltd, ICI) 美国 PQ 公司(PQ Corporation) 宾夕法尼亚大学	海洋涂料、海洋生物材料、空心玻璃微珠
明尼阿波利斯—圣保罗区域		美国威士伯公司(Valspar) 美国 3M 公司	海洋涂料、空心玻璃微珠
比迪福德		美国浮选技术公司(FLOTATION TECHNOLOGIES)	深水耐压浮力材料, 高强度 Flotec™ 复合泡沫塑料和聚氨酯弹性体制品
达拉斯		美国钛金属公司(TIMET)	钛与钛合金

(续表)

阿姆斯特丹	荷兰	阿克苏诺贝尔(AKZONOBEL) 式玛卡龙集团(SigmaKalon)(现属美国PPG工业集团) 荷兰海洋研究院(MARIN) 荷兰聚合物研究院(DPI) 荷兰金属研究院(NIMR)	海洋涂料、海洋金属材料
哥本哈根	丹麦	丹麦赫普集团(Hempel) 丹麦技术科学院 里瑟国家研究室	船舶漆、集装箱漆、装饰漆和工业漆
杜塞尔多夫	德国	汉高(Henkel) 蒂森克虏伯股份公司(ThyssenKrupp AG) 杜塞尔多夫大学 莱布尼茨新材料研究所	海洋涂料、海洋金属材料
桑德尔福德	挪威	挪威佐敦公司(Jotun)	装饰涂料、船舶涂料、工业保护涂料
东京	日本	日本钢铁工程控股公司 日本三菱重工有限公司 日本日立金属有限公司 旭硝子株式会社 日本尤尼吉可公司 日本三菱丽阳株式会社 东京大学 东京工业大学	钛合金等耐蚀合金材料、海洋生物材料、空心玻璃微珠
大阪		日本关西涂料株式会社(Kansai) 立邦涂料(Nippon Paint) 神户制钢公司(Kobe Steel) 日本国家材料研究所(NIMS)	集装箱涂料、船舶涂料、海上石油设施涂料、工业重防腐涂料、海洋金属材料
青岛	中国	海洋化工研究院 中国科学院海洋研究所	海洋防腐、防污涂料,深水耐压浮力材料
哈尔滨		哈尔滨工程大学	深水耐压浮力材料
北京		中国科学院理化技术研究所	空心玻璃微珠
蚌埠		蚌埠玻璃工业设计研究院	空心玻璃微珠
西安		西北有色金属研究院钛合金研究所	耐蚀钛合金
洛阳		中铝洛阳铜业有限公司	耐蚀铜合金
重庆		西南铝业(集团)有限责任公司	耐蚀铝合金
上海		东华大学	甲壳质纤维材料应用于纺织品及人体医疗保健

(二)重点区域

1.美国·克利夫兰—匹兹堡沿线地区

(1)重点企业

维护 & 海洋涂料集团 (Protective & Marine Coatings Group): 原名宣威-威廉姆斯

(Sherwin-Williams), 2009 年更为现名。公司创建于 1936 年, 总部设在美国俄亥俄州克利夫兰市, 为全球最大的专业涂料公司之一, 北美乃至整个美洲最大的建筑涂料、工业与船舶涂料供应商。产品广泛应用于建筑装饰、工业维护、道路桥梁、车辆船舶、航空航天等领域。美国宣威·威廉姆斯一直仅专注于涂料行业, 并在全球设立了 100 多个工厂, 拥有 3 万多名员工和遍及美洲的 3200 多家自营专卖店, 并在全球建立了制造工厂, 配送中心和实验研究中心。公司 2011 年涂料销售额为 75.7 亿美元。

RPM Inc: RPM 国际公司位于克利夫兰市南 30 英里的麦地那县, 为全球最大的特种涂料和密封剂生产商。RPM 的工业产品包括屋顶系统密封剂、腐蚀控制涂料、地板涂料和特种化学品, RPM 的工业产品销往约 150 个国家和地区。RPM 的民用产品主要销往北美和英国, 并在欧洲市场的销售额日益增长。2011 年公司涂料销售额 38.5 亿美元。

PPG: PPG 工业公司建于 1883 年, 总部设在美国匹兹堡市, 生产及经营涂料、平板玻璃、长玻璃纤维、工业和专业化学品, 是世界第一的交通工具用漆制造商和专业化学产品制造商。2008 年 PPG 完成对式玛卡龙集团的收购, 从而在世界海洋涂料领域占据了一席之地。目前 PPG 在全球设有 130 多家工厂, 分布在 21 个国家, 共有超过 3 万名员工, 2011 年公司销售额达到 136 亿美元。

ATI(阿勒格尼技术公司): ATI 公司总部位于美国宾夕法尼亚州匹兹堡市, 是世界最大的特钢生产商之一, 也是世界上最大最多元化的专业金属生产商, 其生产的特种钢材、钛、钨、钛合金制品及其他合金金属产品广泛应用于海洋工程领域、海洋开发设备、深海石油勘探开采等领域。其所属生产地、服务中心以及销售公司遍布美国及其他 17 个国家。

(2) 重点科研机构

凯斯西储大学工学院: 美国的私立研究型大学, 位于俄亥俄州的克利夫兰市。其工学院下设化学工学、高分子工程等新材料学科。特别值得一提的是, 一些大公司如道化学公司、康宁玻璃公司、杜邦公司等都在该校设有专门的研究机构, 使得凯斯西储大学在化工材料方面具有良好的科研学术环境。

(3) 行业协会和产业组织

美国防护涂料协会(SSPC): 该协会成立于 1950 年, 总部位于宾夕法尼亚州匹兹堡市, 是全球唯一的完全关注对钢结构、混凝土、海洋工程等的结构和表面进行工业涂料保护的、非赢利的协会, 美国防护涂料协会拥有防护涂料系统指定、表面处理、环境保护及涂装施工及其安全和健康的信息资源, 是国际性的防护涂料权威机构。

美国材料信息学会(ASM International, 原美国金属学会): 该学会自 1913 年成立以来, 一直致力于促进行业内信息及专业人员的交流和沟通, 已经成为材料信息领域中世界领先的团体, 由来自 100 个国家的 40000 个成员组成。学会出版的高质量期刊均由行业内顶尖的专家审阅, 保证每一篇文章最具权威, 传递最及时的信息。

(4)节点人物

李巨:宾夕法尼亚大学材料科学与工程系副教授,获得麻省理工学院博士学位。2005年获美国青年科学家总统奖(Presidential Early Career Award for Scientists and Engineers: PECASE)。2006年,获得美国材料学会(MRS)2006年度青年科学家奖。2007年,获得世界创新基金会会士(Fellow of the World Innovation Foundation)称号。

2.美国·威尔明顿-费城区域

(1)重点企业

杜邦公司:杜邦公司成立于1802年,曾是全球最大的化学工业公司,是美国最大也是最古老的公司之一,公司总部位于美国特拉华州威尔明顿市。其是一家以科研为基础的全球性企业,在食物与营养、保健、服装、家居及建筑、电子和交通等领域致力于提高人类生活品质。杜邦公司是世界涂料企业巨头之一,其业绩已由世界第六进入第三,在世界多个国家设有生产基地和代理,已在全球形成自己的营销网络和专卖体系。美国杜邦自1983年进入中国,目前在中国已经拥有39家独资及合资企业,完成投资逾8亿美元,约6500名员工,产品和服务涉及化工、农业、食品与营养、电子、纺织、汽车等多个行业。目前进入中国市场的涂料产品有:纳米负离子涂料、防渗隔热涂料、氟碳涂料、艺术涂料、水性环保涂料、多功能荷叶漆、生态聚酯漆、油性外墙漆、金属涂料、家具漆等。

帝国化学工业公司(Imperial Chemical Industries Ltd,ICI,现属荷兰阿克苏诺贝尔公司):帝国化学工业公司原是英国最大的化工公司,公司总部位于美国特拉华州威尔明顿市。1996年在《幸福》杂志世界500家大公司中排第235位,在世界化工公司中列第7位,2008年被荷兰阿克苏诺贝尔公司收购。公司主营油漆、材料、炸药及工业化学品,业务遍及欧洲、美洲、亚太及印度次大陆、中东和非洲,在30多个国家的200多个地区设有生产厂,制造或提供逾8000种产品。帝国化学工业公司非常重视中国市场,在中国的聚氨酯、油漆市场已占有一席之地。1984、1990年分别在北京和上海设立了办事处。1992年在上海建立卜内门聚氨酯(中国)有限公司,1994年3月在广州投资1500万英镑与港资和广州经济技术开发区工业发展总公司合资建成卜内门太古油漆(中国)有限公司,作为其在中国的第一个油漆生产基地。此外在中国台湾建有子公司,从事油漆、聚氨酯、PTA和工业炸药的生产,并销售ICI的产品。

美国PQ公司(PQ Corporation):美国PQ公司是世界上最大的硅酸盐生产供应商,创建于1831年,公司总部设在美国宾夕法尼亚州(Pennsylvania)费城(Philadelphia)附近的福治谷(Valley Forge),在全球19个国家经营着65家化工制品和玻璃粉厂。PQ公司的最大子公司波特工业公司(Potters Industries Inc)成立于1914年,是世界著名的空心玻璃微珠制造商,生产多种类型的空心玻璃微珠。柏科(天津)硅化物技术有限公司是美国PQ

公司在华的全资子公司,成立于2003年11月,主要经营在天津生产的硅酸盐及下游产品。

(2)重点科研机构

宾夕法尼亚大学:位于美国宾夕法尼亚州的费城,是一所著名的私立研究型大学,为八所常春藤盟校之一。学校创建于1740年,是美国第四古老的高等教育机构,也是美国第一所从事科学技术和人文教育的现代高等学校。宾夕法尼亚大学材料科学与工程系设有生物材料(Biomaterials)、燃料电池与新材料(Fuel Cells and Smart Materials)、纳米材料(Nanoscale Materials)、计算材料科学(Computational Materials Science)和设计(Design)等研究方向。

(3)行业协会和产业组织

美国材料与试验协会(American Society for Testing and Materials):美国材料试验协会简称ASTM,成立于1898年,是美国历史最久、规模最大的学术团体之一,也是目前世界上由科学家们自愿组织起来的最大的科技标准发展组织,在世界各国享有盛誉。该协会的总部设在美国宾夕法尼亚州费城(Philadelphia),该协会没有研究机构,只是一个组织联络机构,它与国内外很多政府组织、研究机构、企事业单位和学术团体建立了密切广泛的联系。其工作范围不仅涉及材料、建筑和石油产品的标准化,还包括能源、环境、保健、消费品、电器及计算机等的标准化,发展的标准包括科技术语、试验方法、材料产品规格、实践措施、操作及控制指南等。

(4)节点人物

李恒德:1953年美国费城宾夕法尼亚大学博士毕业。现任清华大学材料科学与工程系教授,博士生导师,中国工程院院士。1997年起兼任清华大学材料研究院学术委员会主任,中国材料研究学会名誉理事长,国际材联执行委员。研究领域包括核材料、离子束材料改性、天然生物材料及结构仿生与自组装研究。

苗思凯(Douglas W. Muzyka)博士:杜邦公司全球副总裁、杜邦大中国区总裁、杜邦中国集团有限公司总裁。1985年,苗思凯加入杜邦公司,1994年调任中国香港,担任杜邦尼龙业务部门亚太区技术和新业务开发总监,2006年7月升任杜邦大中国区总裁。

3.荷兰·阿姆斯特丹

(1)重点企业

阿克苏诺贝尔(AKZONOBEL):阿克苏诺贝尔公司是世界上最大的涂料制造商,其大部分业务处于领先地位。其产品包括装饰涂料;工业涂料,包括粉末和特种涂料;海洋保护和航空航天涂料;及涂料相关产品。其生产的船舶用油漆、抗污材料以及桥梁建筑防护涂料在市场上处于领先地位,“International”商标在全球都享有很高的知名度。2008年AkzoNobel收购了英国帝国化学工业有限公司(ICI)后,稳居全球涂料领域领导者地位。

2010 年公司涂料销售额达到 170.5 亿美元,其中海洋涂料占 18%。

式玛卡龙集团 (SigmaKalon, 现属美国 PPG 工业集团): 位于荷兰厄伊特霍伦 (Uithoorn), 2000 年由式玛集团和卡龙集团合并而成, 是世界领先的涂料及油漆供应商之一, 主要生产建筑、防护、船舶和工业用涂料。式玛卡龙集团在全球市场销售额占据领先地位。在欧洲市场, 装饰涂料排名第二, 船舶和防护涂料分别位居第四和第五。式玛卡龙集团在全球拥有 35 个生产基地, 并在全球 10 个国家拥有多个实验室, 450 名科研人员。

(2) 重点科研机构

荷兰海洋科学研究院 (Maritime Research Ins): 该研究院为政府、海洋和海洋产业及海军业提供前沿研究。该研究院同时为商业船舶制造商、船主、船舶推进器制造商、造船工程师及海洋产业提供最先进的行业预测、设计咨询、测试服务及模拟与培训咨询。

荷兰聚合物研究院 (DPI): DPI 坐落在埃因霍温, 是由产业、大学和政府为了进行聚合物材料探索研究而共同资助的基金会。DPI 由大学和产业共同运作。

荷兰金属研究院 (NIMR): 荷兰金属研究院坐落在代尔夫特, 从事金属科学、金属生产和金属工程领域的战略研究, 旨在提高荷兰金属工业的竞争地位。

(3) 行业协会和产业组织

荷兰化学工业协会 (VNCI): VNCI 通过协商、信息交流会议, 提供建议并保障荷兰化工行业的集体利益, 对荷兰化工行业的形象有积极的影响。

(4) 节点人物

郑学晶: 现任郑州大学材料科学与工程学院副教授, 主要研究方向为生物复合材料和全降解绿色复合材料的制备与性能、高分子材料的共混与复合改性、聚合物微观结构表征、天然高分子材料的结构与改性等。2003-2005 年于荷兰 Technology University of Eindhoven (艾因霍芬科技大学) 从事博士后研究工作, 曾作为主研人员参与荷兰聚合物研究院 (DPI) 资助项目 1 项。

4. 德国·杜塞尔多夫

(1) 重点企业

汉高 (Henkel): 汉高是一家跨国发展的全球性多元化企业, 总部设在德国杜塞尔多夫, 在全世界有员工 53000 名。集团涉足到了化工原料、涂料、染料、油墨、树脂、香料及调味料等十几个化工相关行业, 目前在全球 30 多个国家和地区设立了 140 多个相关分支与研究机构。

蒂森克虏伯股份公司 (ThyssenKrupp AG): 由蒂森股份公司和克虏伯股份公司于 1999 年 3 月合并成立, 管理总部位于德国杜塞尔多夫。蒂森股份公司和克虏伯股份公司均始建于 20 世纪初期, 曾为欧洲钢铁工业和机器制造业作出杰出的贡献。目前蒂森克虏伯股份公司的产品范围涉及钢铁 (不锈钢等高端合成钢占有重要地位)、汽车技术、机器