

2016-2022年中国石墨烯行业深度调研与市场供需预测报告

报告目录及图表目录

智研数据研究中心 编制

www.abaogao.com

一、报告报价

《2016-2022年中国石墨烯行业深度调研与市场供需预测报告》信息及时，资料详实，指导性强，具有独家，独到，独特的优势。旨在帮助客户掌握区域经济趋势，获得优质客户信息，准确、全面、迅速了解目前行业发展动向，从而提升工作效率和效果，是把握企业战略发展定位不可或缺的重要决策依据。

官方网站浏览地址：<http://www.abaogao.com/b/huagong/2241281AEN.html>

报告价格：印刷版：RMB 9800 电子版：RMB 9800 印刷版+电子版：RMB 10000

智研数据研究中心

订购电话：400-600-8596(免长话费) 010-80993963

海外报告销售：010-80993963

传真：010-60343813

Email：sales@abaogao.com

联系人：刘老师 谭老师 陈老师

特别说明：本PDF目录为计算机程序生成，格式美观性可能有欠缺；实际报告排版规则、美观。

二、说明、目录、图表目录

在石墨烯技术专利数量方面,中国处于技术原创国首位,其专利受理数量大幅领先于其他国家和地区,占据了全球46%的份额,这主要受益于中国政府在石墨烯产业化前夕的大力支持,诸多专项计划极大推动了中国在石墨烯技术领域的研发速度。韩国、美国和日本紧随其后,也是石墨烯技术的主要原创国。

全球石墨烯技术专利地区分布图

从相关专利申请数量来看,石墨烯相关专利申请在2009年之前维持平稳,2009年之后呈现指数级增长,每年都有大量新专利应运而生。

智研数据研究中心发布的《2016-2022年中国石墨烯行业深度调研与市场供需预测报告》共十四章。首先介绍了石墨烯产业相关概念及发展环境,接着分析了中国石墨烯行业规模及消费需求,然后对中国石墨烯行业市场运行态势进行了重点分析,最后分析了中国石墨烯行业面临的机遇及发展前景。您若想对中国石墨烯行业有个系统的了解或者想投资该行业,本报告将是您不可或缺的重要工具。

本研究报告数据主要采用国家统计局数据,海关总署,问卷调查数据,商务部采集数据等数据库。其中宏观经济数据主要来自国家统计局,部分行业统计数据主要来自国家统计局及市场调研数据,企业数据主要来自于国统计局规模企业统计数据库及证券交易所等,价格数据主要来自于各类市场监测数据库。

报告目录：

第一章 石墨烯相关概述13

第一节 石墨烯基本介绍13

一、石墨烯的定义13

二、石墨烯的发现13

三、石墨烯的分类14

四、石墨烯基本性能14

第二节 石墨烯主要特性15

一、电学特性15

二、力学特性16

三、热学特性16

四、化学特性16

五、光学特性17

第三节 石墨烯应用领域17

一、传感器17

二、透明电极18

三、能源存储19

四、复合材料19

五、生物医药19

六、超级计算机20

七、超级电容器21

第四节 石墨烯功能化及应用分析21

一、共价键功能化21

二、非共价键功能化23

三、功能化石墨烯的应用25

第二章 石墨烯制备工艺分析28

第一节 石墨烯主要制备方法28

一、微机械分离法28

二、氧化石墨-还原法28

三、取向附生法28

四、化学气相沉积法29

五、加热SIC法29

六、外延生长法30

七、溶剂剥离法30

第二节 石墨烯制备工艺的分类评析30

一、石墨烯物理方法优劣势分析30

二、石墨烯化学方法优劣势分析31

第三节 石墨烯CVD法制备工艺详解32

一、CVD法制备研究概况32

二、CVD法制备要素分析33

三、CVD法制备研究进展33

四、石墨烯的转移技术分析37

第四节 石墨烯薄膜氧化还原法制备详解42

- 一、制备要素及方法42
- 二、制备过程中产物的变化42
- 三、制备过程中的分子光谱特征44
- 四、分子光谱行为与各要素的关系45
- 第五节 石墨烯相关化学研究概况46
 - 一、制备化学46
 - 二、化学改性48
 - 三、表面化学与催化51
- 第六节 石墨烯制备技术研发进展分析54
 - 一、国外石墨烯制备技术研究进展54
 - 二、国内石墨烯制备技术研究进展55

- 第三章 国际石墨烯研究及发展现状57
 - 第一节 国际石墨烯行业发展概况57
 - 一、石墨烯整体情况综述57
 - 二、石墨烯产业化的进程57
 - 三、石墨烯应用研究状况58
 - 四、石墨烯制造工艺分析59
 - 五、石墨烯产业研发规划60
 - 第二节 美国石墨烯行业发展概况61
 - 一、美国石墨烯产业政策措施61
 - 二、美国石墨烯产业应用研究61
 - 第三节 欧洲石墨烯行业发展概况62
 - 一、欧洲石墨烯产业政策措施62
 - 二、欧洲石墨烯产业应用研究63
 - 三、英国石墨烯产业发展现状63
 - 第四节 亚洲石墨烯行业发展概况64
 - 一、日本石墨烯发展分析64
 - 二、韩国石墨烯发展分析64
 - 三、新加坡石墨烯发展分析65
 - 四、台湾石墨烯发展分析66

第四章 中国石墨烯行业发展环境分析67

第一节 石墨烯行业经济环境分析67

一、中国GDP增长情况分析67

二、工业经济发展形势分析68

三、社会固定资产投资分析69

四、全社会消费品零售总额70

五、城乡居民收入增长分析71

六、居民消费价格变化分析72

七、对外贸易发展形势分析73

第二节 石墨烯行业政策环境分析74

一、石墨烯产业发展受到高度重视74

二、国家积极推进石墨烯重大项目75

三、石墨烯产业相关政策发布状况75

四、石墨烯相关国家标准制定状况76

第三节 石墨烯行业产业环境分析76

一、中国新材料产业总体状况76

二、中国新材料产业发展特点80

三、中国新材料产业竞争格局82

四、中国新材料产业基地建设83

五、中国新材料产业发展趋势84

第四节 石墨烯行业需求环境分析85

一、石墨烯代替硅生产电子产品85

二、石墨烯提升锂离子电池性能86

三、石墨烯促进超级电容器发展87

四、石墨烯替代ITO的前景广阔89

第五章 中国石墨烯行业发展现状91

第一节 中国石墨烯行业发展分析91

一、石墨烯整体发展现状91

二、石墨烯产业化进程分析92

三、石墨烯市场规模分析93

四、石墨烯行业最新进展94

五、石墨烯行业投资状况	95
六、石墨烯企业竞争格局	98
第二节 石墨烯产业技术研究分析	99
一、石墨烯复合材料的制备取得突破	99
二、石墨烯复合材料的应用研究状况	100
三、中国成功制备基于石墨烯信息存储材料	100
四、本土企业攻克10层以下石墨烯量产技术	102
五、石墨烯毒性机制研究取得较大成果	103
六、中国单层石墨烯制备取得新进展	104
第三节 石墨烯产业发展存在的问题分析	105
一、技术的制约	105
二、现实应用性能待检验	105
三、配套设施不完善	105
四、投资风险较大	105
五、研究应用挑战	106
第四节 石墨烯产业发展对策建议分析	106
一、加强协同合作	106
二、提供经费支持	106
三、注重人才培养	106
四、加大政策扶持	107
第六章 石墨烯行业的专利技术分析	108
第一节 石墨烯技术研究热点	108
一、石墨烯制备研究	108
二、石墨烯性质研究	108
三、石墨烯应用研究	108
第二节 世界石墨烯专利申请态势透析	108
一、石墨烯专利申请增长情况	108
二、石墨烯专利技术生命周期	109
三、石墨烯专利申请技术布局	109
四、石墨烯专利申请特征分析	110
第三节 世界石墨烯专利技术分布状况	111

一、受理量国家/地区分布	111
二、主要国家/地区的技术布局	112
三、专利质量及专利保护力度比较	112
第四节 世界石墨烯专利技术申请人状况	113
一、石墨烯专利申请人概况	113
二、石墨烯重要专利申请人	113
三、重要专利申请人合作关系	114
四、专利质量及专利保护力度比较	115
第五节 世界石墨烯相关文献发布与研究	116
一、数据来源与分析方法	116
二、总体情况分析	117
三、中国与国际的比较分析	117
第七章 石墨烯上游资源分析--石墨矿	118
第一节 全球石墨矿储量及开采状况	118
一、石墨矿石的原料特点	118
二、石墨矿资源储量分布	120
三、石墨矿资源开采情况	120
四、美国石墨行业发展现状	120
第二节 中国石墨矿储量及地质状况	121
一、石墨矿资源储量状况	121
二、石墨矿资源地理分布	122
三、石墨矿资源特点分析	126
四、石墨矿资源地质特征	126
第三节 中国典型石墨矿介绍	128
一、黑龙江鸡西市柳毛石墨矿	128
二、湖南省郴州市鲁塘石墨矿	128
三、新疆奇台县苏吉泉石墨矿	129
第四节 石墨的提纯工艺分析	130
一、石墨的主要提纯方法介绍	130
二、石墨的提纯方法的优缺点	135
三、提纯方法研究及应用情况	136

第五节 中国石墨矿资源的开发利用分析139

- 一、石墨行业发展形势综述139
- 二、石墨资源开采利用情况139
- 三、石墨资源保护开发建议140
- 四、石墨产业发展路径思考140

第八章 石墨烯下游应用领域分析--锂电池行业142

第一节 锂电池业的发展概况142

- 一、全球锂电池产业竞争格局142
- 二、中国锂电池市场规模分析143
- 三、中国锂电池产量总体情况143
- 四、中国锂电池产业区域格局144
- 五、中国锂电池产业发展局势146

第二节 石墨烯在锂电池中的应用综述148

- 一、在负极材料中的应用研究148
- 二、在正极材料中的应用研究149
- 三、作为导电添加剂的应用研究149
- 四、应用成果总结及研究方向150

第三节 锂电池产业存在问题与发展对策152

- 一、国内锂电池研发存在的主要问题152
- 二、锂电池产业发展存在的主要障碍152
- 三、制约锂离子电池行业发展的因素154
- 四、中国锂电池产业发展的对策分析154

第四节 石墨烯锂离子电池的研究状况156

- 一、美国石墨烯锂电池的研究状况156
- 二、中国石墨烯锂电池的研究状况158

第五节 中国锂电池产业发展前景分析158

- 一、中国锂电池产业市场规模预测158
- 二、中国锂电池产业发展趋势分析158
- 三、中国锂电池细分市场前景分析160
 - (一) 二次电池市场发展前景160
 - (二) 磷酸铁锂电池发展前景160

- (三) 聚合物锂电池市场前景161
- (四) 高分子锂电池发展前景162
- 四、中国锂电池产业投资机会分析163

第九章 石墨烯下游应用领域分析--太阳能电池行业165

第一节 太阳能电池行业发展概况165

- 一、全球太阳能电池行业发展现状165
- 二、全球太阳能电池行业投资现状166
- 三、中国太阳能电池行业运行现状166
- 四、中国太阳能电池供应状况分析167
- 五、中国太阳能电池技术研发分析168

第二节 石墨烯在太阳能电池中的应用综述168

- 一、用于太阳能电池透光电极材料168
- 二、用于太阳能电池受体材料174
- 三、用于太阳能电池光阳极材料176

第三节 石墨烯太阳能电池的研究状况179

- 一、国外石墨烯太阳能电池的研究状况179
- 二、中国石墨烯太阳能电池的研究状况180

第四节 太阳能电池行业发展前景分析181

- 一、未来全球太阳能电池行业格局181
- 二、太阳能电池行业发展前景展望181
- 三、太阳能电池行业供应形势预测182

第十章 石墨烯下游应用领域分析--超级电容器行业183

第一节 超级电容器行业发展概况183

- 一、超级电容器基本特性介绍183
- 二、中国超级电容器市场规模183
- 三、中国超级电容器技术分析184
- 四、中国超级电容器应用领域184
- 五、超级电容器产业竞争格局185
- 六、中国超级电容器重点企业185

第二节 石墨烯在超级电容器行业的应用综述187

- 一、石墨烯在超级电容器的应用分析187
- 二、石墨烯复合材料在超级电容器的应用187
- 第三节 石墨烯超级电容器研究状况分析188
 - 一、美国石墨烯超级电容器研究状况188
 - 二、中国石墨烯超级电容器研究状况189
- 第四节 超级电容器行业发展前景分析190
 - 一、超级电容器行业前景展望190
 - 二、超级电容器市场规模预测191
 - 三、超级电容器发展机遇分析192
 - 四、超级电容器应用领域趋势192

第十一章 石墨烯下游应用领域分析--传感器行业193

- 第一节 中国传感器行业发展概况193
 - 一、传感器产业发展现状193
 - 二、传感器行业规模分析194
 - 三、传感器应用领域分析195
 - 四、传感器区域格局分析196
 - 五、传感器产业竞争格局196
 - 六、传感器发展路径探索196
- 第二节 石墨烯在传感器行业应用综述197
 - 一、石墨烯酶传感器197
 - 二、石墨烯医药传感器199
 - 三、石墨烯生物小分子传感器200
 - 四、石墨烯DNA电化学传感器202
- 第三节 石墨烯传感器的研究状况203
 - 一、美国石墨烯传感器的研究状况203
 - 二、中国石墨烯传感器的研究状况204
- 第四节 传感器行业发展前景分析204
 - 一、传感器行业市场规模预测204
 - 二、传感器市场需求前景预测205
 - 三、传感器重点领域应用前景205
 - 四、磁性传感器应用前景分析206

第十二章 石墨烯下游应用领域分析--生物医药行业208

第一节 生物医药行业发展概况208

- 一、全球生物医药产业发展现状208
- 二、中国生物医药产业发展综述210
- 三、中国生物医药市场规模分析210
- 四、中国生物医药产业重点领域211

第二节 石墨烯在生物医药行业的应用综述212

- 一、石墨烯应用研究进展212
- 二、石墨烯用于生物检测212
- 三、石墨烯用于生物成像214
- 四、石墨烯用于肿瘤治疗215
- 五、石墨烯作为纳米载药体系215
- 六、石墨烯用于生物安全性216

第三节 生物医药行业发展前景分析217

- 一、生物医药行业市场规模预测217
- 二、中国生物医药发展重点方向218
- 三、中国生物医药产业发展趋势219
- 四、中国生物医药产业发展前景223

第十三章 中国石墨烯行业领先企业分析224

第一节 中国宝安集团股份有限公司224

- 一、企业发展基本情况224
- 二、企业主要产品分析224
- 三、企业经营情况分析225
- 四、企业竞争优势分析226
- 五、企业发展战略分析227

第二节 四川金路集团股份有限公司227

- 一、企业发展基本情况227
- 二、企业主要产品分析228
- 三、企业经营情况分析228
- 四、企业销售网络分析230

五、企业产业布局分析230

第三节 方大炭素新材料科技股份有限公司230

一、企业发展基本情况230

二、企业主要产品分析231

三、企业经营情况分析231

四、企业销售网络分析233

五、企业竞争优势分析234

第四节 南京先丰纳米材料科技有限公司234

一、企业发展基本情况234

二、企业主要产品分析235

三、企业产品应用领域235

四、企业竞争优势分析236

五、企业发展愿景分析236

第五节 华丽家族股份有限公司237

一、企业发展基本情况237

二、企业主要产品分析237

三、企业经营情况分析238

四、企业项目投资分析239

五、企业竞争优势分析240

第六节 厦门凯纳石墨烯技术股份有限公司241

一、企业发展基本情况241

二、企业主要产品分析241

三、企业经营情况分析242

四、企业科研实力分析242

五、企业竞争优势分析243

第七节 常州第六元素材料科技股份有限公司244

一、企业发展基本情况244

二、企业主要产品分析244

三、企业经营情况分析244

四、企业技术实力分析245

五、企业竞争优势分析245

第八节 常州二维碳素科技股份有限公司246

- 一、企业发展基本情况246
- 二、企业主要产品分析246
- 三、企业经营情况分析247
- 四、企业资质荣誉分析247
- 五、企业竞争优势分析247

第十四章 2016-2022年中国石墨烯行业投资潜力及前景展望分析248 (ZY CW)

第一节 2016-2022年中国石墨烯行业投资形势分析248

- 一、石墨烯行业投资机会分析248
- 二、石墨烯行业投资效益分析248
- 三、石墨烯行业投资建议分析248

第二节 2016-2022年中国石墨烯行业投资风险分析249

- 一、政策风险分析249
- 二、市场竞争风险250
- 三、技术风险分析250
- 四、产品质量风险250
- 五、下游需求带来的风险251

第三节 2016-2022年中国石墨烯行业发展前景分析251

- 一、石墨烯行业发展前景分析251
- 二、石墨烯行业市场规模预测251
- 三、石墨烯潜在应用领域分析252
- 四、石墨烯产业发展方向分析254

图表目录：

- 图表 1 石墨烯物理制备方法 31
- 图表 2 物理方法制备石墨烯优劣势分析 31
- 图表 3 石墨烯化学制备方法 32
- 图表 4 化学方法制备石墨烯优劣势分析 32
- 图表 5 Ni膜上生长的石墨烯 34
- 图表 6 铜箔上生长的石墨烯 34
- 图表 7 常压下在铜箔上生长的石墨烯 35
- 图表 8 单晶铜基体上生长的多晶石墨烯 36

图表 9 Ru (0001) 表面上生长的单晶石墨烯的STM像 36

图表 10 石墨烯从SiO₂/Si基体到其他任意基体的转移 38

图表 11 腐蚀基体法转移CVD生长的石墨烯的示意图 39

图表 12 采用PDMS从Ni膜上转移石墨烯的示意图 40

图表 13 利用热释放胶带从Cu箔上转移石墨烯的示意图 41

图表 14 单层 (a) 和多层 (b) 石墨烯的TEM图 43

图表 15 天然石墨 (a) 、氧化石墨烯 (b) 和石墨烯 (c) 的XRD图 43

图表 16 氧化石墨烯 (a) 和石墨烯 (b) 的拉曼散射谱图 44

图表 17 氧化石墨烯 (a) 和石墨烯 (b) 的红外光谱 45

图表 18 石墨烯氢化物图示 50

图表 19 石墨烯担载金属催化剂 53

图表 20 各种制造方法均存在需要解决的课题 60

图表 21 2010-2015年中国国内生产总值及增长变化趋势图 67

图表 22 2014-2015年国内生产总值构成及增长速度统计 68

图表 23 2014-2015年中国规模以上工业增加值月度增长速度 69

图表 24 2010-2015年中国固定资产投资 (不含农户) 变化趋势图 70

图表 25 2010-2015年中国社会消费品零售总额及增长速度趋势图 71

图表 26 2010-2015年中国城镇居民人均可支配收入增长趋势图 72

图表 27 2014-2015年中国居民消费价格月度变化趋势图 73

图表 28 2010-2015年中国货物进出口总额变化趋势图 74

图表 29 中国优先发展的新材料领域 77

图表 30 从事石墨烯产业化的企业 98

图表 31 基于石墨烯/纤维素复合纸的超级电容器 101

图表 32 柔性碳纳米管阵列/石墨烯的形貌 102

图表 33 氧化石墨烯诱导巨噬细胞死亡的机制示意图 104

图表 34 石墨烯专利申请量居前17位的技术领域及其申请情况 110

图表 35 石墨烯专利技术总体研发布局 111

图表 36 石墨烯专利受理量居前15位的国家/地区 111

图表 37 专利质量及专利保护力度比较 112

图表 38 重要专利申请人石墨烯专利质量及专利保护力度对比 116

图表 39 世界石墨矿资源储量分布结构图 120

图表 40 主要氧化物杂质的熔沸点 134

图表 41 部分氯化物杂质的熔沸点 134

图表 42 2008-2014年中国石墨及炭素制品产量统计 139

图表 43 2014年全球锂电池产值分布统计 142

图表 44 2011-2015年中国锂离子电池行业市场规模变化趋势图 143

图表 45 2009-2015年中国锂离子电池产量统计 143

图表 46 中国锂离子电池产业区域分布 144

图表 47 中国锂离子电池产业区域生产厂商分布 145

图表 48 石墨烯复合电极材料 151

图表 49 2016-2022年中国锂离子电池行业市场规模预测趋势图 158

图表 50 中国锂矿资源分布 159

图表 51 2011-2015年中国太阳能电池产量统计 168

图表 52 石墨烯应用于染料敏化太阳能电池的三个部分 169

图表 53 旋转涂敷法在柔性透明聚合物上涂敷还原氧化石墨烯 171

图表 54 石墨烯的OPSC示意图 175

图表 55 半透光异质结聚合物电池结构示意图 177

图表 56 电化学方法及表面接枝方法来制备TiO₂-graphene复合材料示意图 178

图表 57 中国太阳能产业链各产业生命周期分析 181

图表 58 超级电容结合了电池与铅酸电池的的优点 183

图表 59 2012-2015年中国超级电容器市场规模 184

图表 60 中国超级电容市场应用结构情况 185

图表 61 国内重点超级电容器生产企业 186

图表 62 国外重点超级电容器生产企业 186

图表 63 石墨烯基超级电容器的示意图 187

图表 64 2016-2022年中国超级电容器市场规模预测趋势图 191

图表 65 2011-2015年中国传感器行业市场规模变化趋势图 195

图表 66 乙醇溶液中的石墨烯的TEM像 200

图表 67 扣除背底的循环伏安图 201

图表 68 0.1MPBS缓冲液 (pH7.0) 中的微分脉冲伏安图 (DPV) 203

图表 69 2016-2022年中国传感器行业市场规模预测趋势图 205

图表 70 2014年美国、欧洲、澳大利亚、加拿大生物医药产业分析 209

图表 71 2012-2015年中国生物药品行业销售收入统计 210

图表 72 2012-2015年中国生物药品行业销售收入变化趋势图 211

图表 73 2016-2022年中国生物制药市场规模预测趋势图 218

图表 74 2015年中国宝安集团股份有限公司分行业情况表 226

图表 75 2015年中国宝安集团股份有限公司业务结构情况 226

图表 76 2012-2015年中国宝安集团股份有限公司收入及利润统计 226

图表 77 2015年四川金路集团股份有限公司分行业分产品情况表 229

图表 78 2015年四川金路集团股份有限公司业务结构情况 229

图表 79 2012-2015年四川金路集团股份有限公司收入及利润统计 229

图表 80 2015年四川金路集团股份有限公司分地区情况表 230

图表 81 2015年方大炭素新材料科技股份有限公司分产品情况表 232

图表 82 2015年方大炭素新材料科技股份有限公司业务结构情况 232

图表 83 2012-2015年方大炭素新材料科技股份有限公司收入及利润统计 232

图表 84 方大炭素新材料科技股份有限公司国内销售网络图 233

图表 85 方大炭素新材料科技股份有限公司国际销售网络图 233

图表 86 南京先丰纳米材料科技有限公司基本情况 235

图表 87 2015年华丽家族股份有限公司分行业情况表 238

图表 88 2015年华丽家族股份有限公司业务结构情况 238

图表 89 2012-2015年华丽家族股份有限公司收入及利润统计 239

图表 90 2014-2015年厦门凯纳石墨烯技术股份有限公司主要财务指标 242

图表 91 厦门凯纳石墨烯技术股份有限公司石墨烯发明专利统计 243

图表 92 2012-2015年常州第六元素材料科技股份有限公司收入及利润统计 245

图表 93 常州二维碳素科技股份有限公司基本情况 246

图表 94 石墨烯应用潜力分析 254

详细请访问：<http://www.abaogao.com/b/huagong/2241281AEN.html>