

## 石墨烯领域专利成果转化专题报告

## Graphene patent Achievements Transformation Report

各国积极进行石墨烯领域专利布局，北京地区专利量约占中国地区专利的 20%，转化基础较好。石墨烯应用主要集中在储能器件、导电电子器件等方面，北京地区在透明电极研究上成果突出。国内石墨烯产业化尚未形成，国外企业来华专利布局已悄然展开。北京地区高校科研机构研究实力较强，并已有产学研合作先例，技术转化潜力优势明显。

## 正文目录

|                |   |
|----------------|---|
| 一、专利申请布局.....  | 3 |
| 二、专利应用领域.....  | 4 |
| 三、专利申请权属.....  | 5 |
| 四、合作转化前景.....  | 6 |
| 附录 1 技术概况..... | 9 |
| 附录 2 研究方法..... | 9 |
| 附录 3 术语说明..... | 9 |
| 附录 4 法律声明..... | 9 |

## 图表目录

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| 图表 1 石墨烯全球专利申请分布.....         | 3 |
| 图表 2 石墨烯中国专利申请地域省市分布.....     | 4 |
| 图表 3 石墨烯中国专利应用领域分布（含北京）.....  | 5 |
| 图表 4 石墨烯中国专利申请人类型分布.....      | 5 |
| 图表 5 石墨烯中国专利企业/高校申请人排行.....   | 6 |
| 图表 6 石墨烯中国专利合作申请情况.....       | 7 |
| 图表 7 北京高校与企业合作申请专利列表.....     | 7 |
| 图表 8 北京地区可拓展合作高校/科研机构申请人..... | 8 |

2010年，英国曼彻斯特大学的两位科学家科斯提亚·诺沃谢夫和安德烈·盖姆通过一种简单的方法从石墨薄片中剥离出了一种具有高强度和导电性的材料，获得了当年的诺贝尔物理学奖，由此“石墨烯”进入到了公众视野。

石墨烯是目前已知材料中最薄的，并具有超大比表面积<sup>1</sup>、超强导电性<sup>2</sup>和超高强度<sup>3</sup>等优点，是一种应用潜力非常广泛的材料，一旦量产，将对半导体、光伏、储能、航天、新一代显示器等领域带来巨大变革。

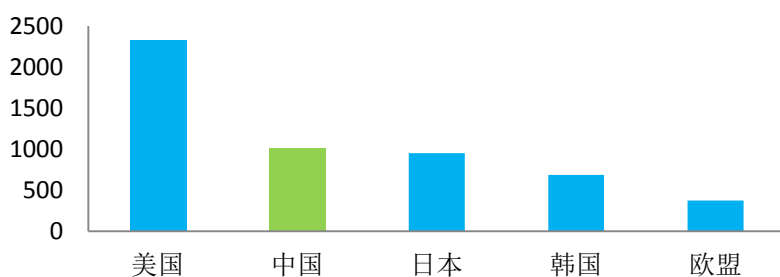
本报告将从石墨烯应用中国相关专利、尤其是北京地区情况入手，对该技术应用的布局及专利占用情况进行深入分析，以期对北京在石墨烯技术的成果转化提供相关支持。

## 一、专利申请布局

各国积极进行石墨烯领域的专利布局，中国专利申请量仅次于美国；其中，北京地区专利量占中国总量近 20%

CNIPR 数据显示：目前各国都在积极进行石墨烯应用的相关研究和专利布局。从 2004 年开始，截止到 2012 年 6 月，全球范围内，该领域专利申请已经超过 5000 件，其中美国、中国、日本专利申请均接近或超过 1000 件，美国更是超过 2000 件。中国相关专利申请仅次于的美国，但与其他国家差距并不是很明显。

图表1 石墨烯全球专利申请分布



数据来源：www.cnipr.com，截止到2012年6月

注：以上数据均以公开（公告）号为准；欧盟数据包括EPO及英国、法国、德国等地区。

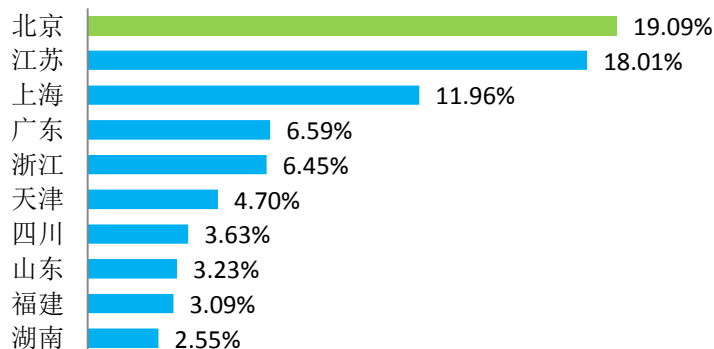
<sup>1</sup> 石墨烯的厚度只有一个碳原子厚度 0.335 纳米，使其有用超大的比表面积，理想的单层石墨烯比表面积能够达到 2630m<sup>2</sup>/g，普通的活性炭比表面积为 1500m<sup>2</sup>/g。

<sup>2</sup> 石墨烯中的电子没有质量，电子的运用速度超过了在其他金属单体或是半导体中的运动速度，能够达到光速的 1/300。

<sup>3</sup> 尽管石墨是矿物质中最软的，但被分离成一个碳原子厚度的石墨烯后，性能发生了突变，其硬度比金刚石还要高，但却同时拥有很好的韧性，且可以弯曲。

从中国专利来看，又以北京地区申请量最多，占比接近 20%，这与北京地区科研整体实力和产业布局有密切联系，在后文中我们会进一步分析。总体而言，在专利布局方面，北京地区具有较好的基础，为其成果应用转化提供了良好的“研究土壤”。

**图表2 石墨烯中国专利申请地域省市分布**



数据来源：www.cnipr.com，截止到2012年6月  
注：以上数据均以公开（公告）号为准。

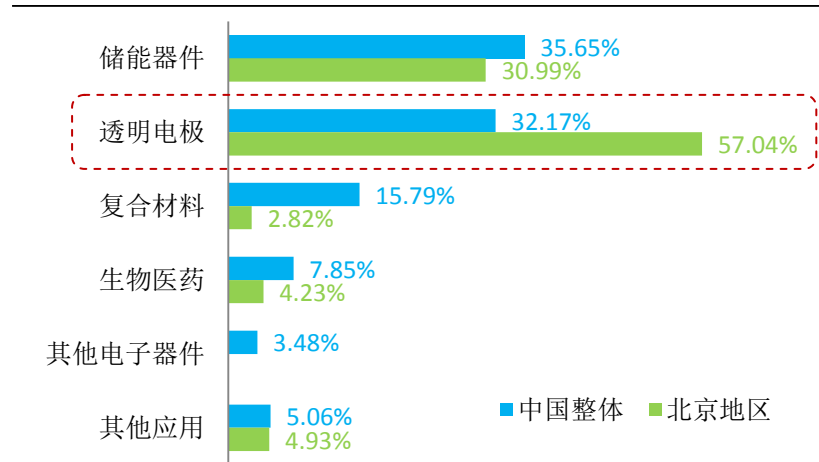
## 二、专利应用领域

我国石墨烯专利应用集中在储能、导电器件等领域，北京地区在透明电极应用研究方面成果突出

石墨烯良好的电导性能和透光性能，使其在储能器件、导电材料、生物医药等方面具有广泛的应用。CNIPR 数据显示：石墨烯中国专利也基本上集中在这几个领域，其中储能器件应用的专利占比最高。

从北京地区申请情况来看，在透明电极方面研究的优势更加明显，相关专利占比超过整体北京地区石墨烯应用相关专利的 50%。触摸屏、液晶显示、有机光伏电池、有机发光二极管等等，都需要良好的透明电导电极材料，而石墨烯的机械强度和柔韧性比常用材料氧化铟锡要优良很多。北京地区可在透明电极领域进一步寻求转化突破口。

图3 石墨烯中国专利应用领域分布（含北京）



数据来源: www.cnipr.com, 截止到2012年6月

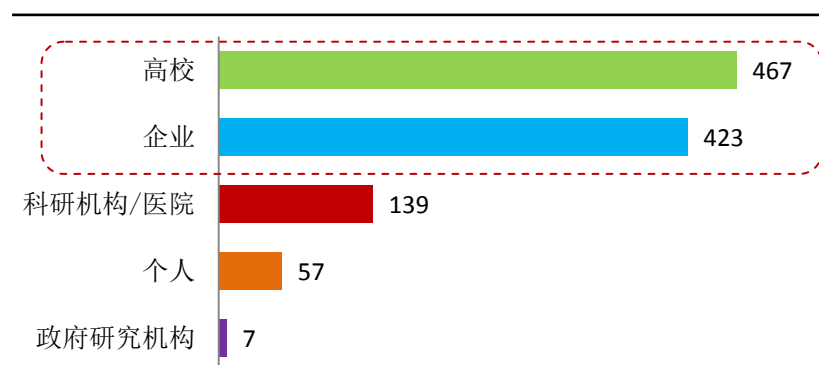
注: 以上数据均以公开(公告)日为准。

### 三、专利申请权属

中国本土申请人以高校为主，北京优势明显；国外企业来华专利布局已悄然铺开，国内企业尚无突出表现

对石墨烯中国专利申请人类型进行分析我们发现：首当其中的为高校申请，专利数达到 467 件；其次为企业申请人，申请量为 423 件；科研机构、个人及政府研究机构参与的申请合计不足 200 件。

图4 石墨烯中国专利申请人类型分布



数据来源: www.cnipr.com, 截止到2012年6月

注: 以上数据均以公开(公告)日为准; 科研机构/医院包括中科院机构等一般科研机构、医院研究所等, 政府研究机构包括国家部委下属的研究机构等。

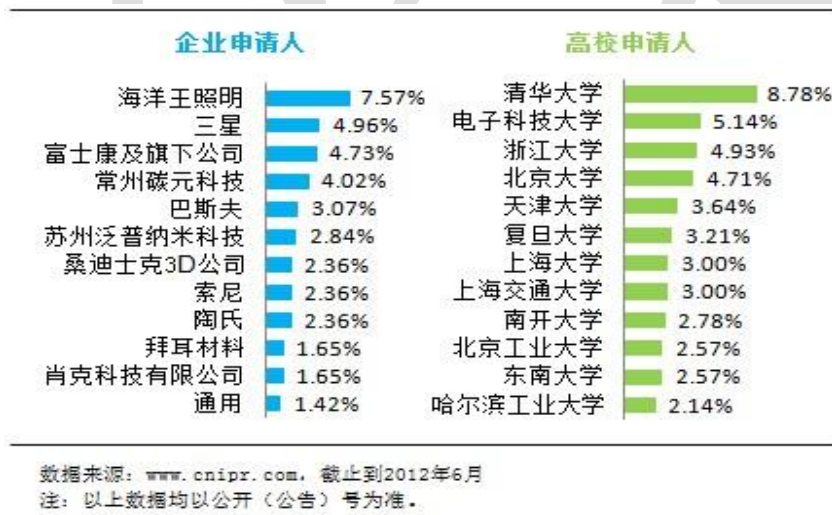
进一步对申请量最多的高校和企业申请人分析,可以明显的看出:企业申请人中,大部分为外资或合资企业, TOP10 中, 仅有海洋王照明、常州碳元科技和苏州泛普纳米科技为国内企业, 其他均为国际知名公司, 如三星、富士康、巴斯夫、索尼、陶氏、通用等。

从企业申请人中,我们几乎很难找到代表目前国内石墨烯概念股的几大知名企业的身影。仅有中国宝安子公司贝特瑞公司、龙星化工等概念股有少量专利。而如方大炭素、天富热电、豫金刚石、双龙股份、黑猫股份等,到目前为止尚未发明有明确指向石墨烯应用的相关专利。

高校申请人中,则清一色的为国内知名大学,其中来自北京地区的更是占到了 TOP10 中的三席。

由此可见,目前石墨烯领域的研究还是为各大科研院校的实验使用,但国外企业在我国的专利布局却已经悄然铺开。

图表5 石墨烯中国专利企业/高校申请人排行



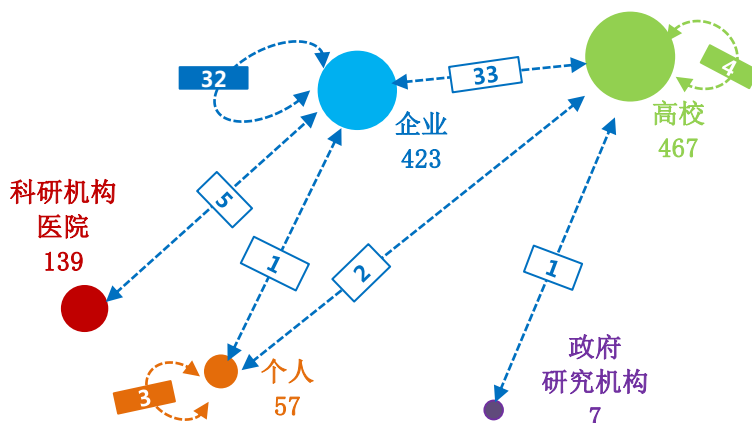
#### 四、合作转化前景

国内合作申请初现端倪,北京地区高校与企业合作已有先例,技术转化前景和潜力可待进一步挖掘

我们对石墨烯领域不同类型申请人的合作情况进行研究发现:尽管我国目前尚未出现能够实现石墨烯批量化生产的企业,但不同类型申请人都在探索有益的合作模式。

数据显示:合作申请专利占比 8.24%。如企业和高校合作申请的专利有 33 件,企业间合作的专利达 32 件,企业与科研机构合作的专利有 5 件,等等。

图表6 石墨烯中国专利合作申请情况



数据来源: www.cnipr.com, 截止到2012年6月

注: 以上数据均以公开(公告)号为准。

值得关注的是, 北京地区在高校与企业联合申请方面已出现一些比较好的尝试。如清华大学与富士康(鸿富锦精密工业有限公司)合作申请了石墨烯应用相关专利 17 件, 主要领域是集中在触摸触控领域; 而北京科技大学与河北善鑫泰瑞电池科技有限公司合作申请 2 件专利, 则为电池类的储能器件应用。

图表7 北京高校与企业合作申请专利列表

| 序号 | 公开(公告)号      | 名称                   | 申请日        | 申请(专利权)人                 |
|----|--------------|----------------------|------------|--------------------------|
| 1  | CN102023730A | 触摸屏输入指套              | 2010.12.27 | 清华大学;<br>鸿富锦精密工业(深圳)有限公司 |
| 2  | CN102053737A | 触控笔                  | 2010.12.27 |                          |
| 3  | CN102053738A | 触摸屏输入指套              | 2010.12.27 |                          |
| 4  | CN102053736A | 触摸屏输入指套              | 2010.12.27 |                          |
| 5  | CN102096483A | 触控笔                  | 2010.12.27 |                          |
| 6  | CN101964292A | 石墨烯片-碳纳米管膜复合结构及其制备方法 | 2009.07.24 |                          |
| 7  | CN102194623A | 透射电镜微栅的制备方法          | 2010.03.17 |                          |
| 8  | CN102194633A | 透射电镜微栅               | 2010.03.17 |                          |
| 9  | CN102315058A | 透射电镜微栅及其制备方法         | 2010.07.07 |                          |
| 10 | CN102023729A | 触控笔                  | 2010.12.27 |                          |
| 11 | CN102043490A | 触摸屏输入指套              | 2010.12.27 |                          |
| 12 | CN102053740A | 触控笔                  | 2010.12.27 |                          |
| 13 | CN102053733A | 触控笔                  | 2010.12.27 |                          |
| 14 | CN102053739A | 触摸屏输入指套              | 2010.12.27 |                          |
| 15 | CN102053735A | 触摸屏输入指套              | 2010.12.27 |                          |

|    |              |                                   |            |                           |
|----|--------------|-----------------------------------|------------|---------------------------|
| 16 | CN102096484A | 触控笔                               | 2010.12.27 | 北京科技大学；<br>河北善鑫泰瑞电池科技有限公司 |
| 17 | CN102263171A | 外延衬底、外延衬底的制备方法<br>及外延衬底作为生长外延层的应用 | 2011.06.24 |                           |
| 18 | CN101924211A | 一种石墨烯/硅<br>锂离子电池负极材料及制备方法         | 2010.08.19 |                           |
| 19 | CN101937985A | 一种石墨烯/二<br>氧化钛锂离子电池负极材料及制备方法      | 2010.08.19 |                           |

数据来源: www.cnipr.com, 截止到 2012 年 6 月

进一步, 我们也可以看到, 北京地区有超过 100 件的石墨烯应用相关专利仍为高校科研机构所独立拥有, 如果政府能引导相关企业或由企业自主联系, 对这部分专利加以充分利用, 对当地石墨烯市场的形成和产业化发展将提供更为便捷和有效的转让途径。

**图表8 北京地区可拓展合作高校/科研机构申请人**

| 排行 | 北京地区独立申请高校/科研机构列表 | 独立申请<br>专利数 |
|----|-------------------|-------------|
| 1  | 清华大学              | 23          |
| 2  | 北京大学              | 22          |
| 3  | 中国科学院物理研究所        | 13          |
| 4  | 北京工业大学            | 12          |
| 5  | 中国科学院微电子研究所       | 9           |
| 6  | 北京理工大学            | 7           |
| 7  | 北京化工大学            | 6           |
| 8  | 中国科学院化学研究所        | 6           |
| 9  | 中国科学院过程工程研究所      | 4           |
| 10 | 中国农业大学            | 3           |

数据来源: www.cnipr.com, 截止到 2012 年 6 月



## 附录 1 技术概况

(略)

## 附录 2 研究方法

(略)

## 附录 3 术语说明

**活动年期** 目标企业活跃申请专利的时间。以年为单位。计算方法是目标企业存在专利申请行为的年份数累加。该指标反映了目标企业涉足某领域专利保护的时间长短。

**发明人数** 各竞争公司投入研发的发明人数，评析该公司人才实力与竞争潜力。

**平均申请年限** 自专利申请日起，至当前时间止，之间的时间差为专利年龄。平均专利年龄即目标企业所有公司专利年龄的平均值。该指标从侧面反映了该企业在某领域的专利技术的整体先进性程度。

**同族专利** 是指一件专利同时在多个国家或地区的专利局申请专利，由于专利申请以及专利权维持有效需要缴纳相应的费用，专利申请人一般不会盲目地申请专利，通常只有价值较高的专利才会在多个国家或地区进行专利布局。

## 附录 4 法律声明

(略)