

水性石墨烯涂料在发热膜产业的突破

薛 柠

(扬州大学, 江苏 扬州 225000)

摘要 石墨烯作为一种前沿新材料,在加快传统产业转型升级、新兴产业培育方面发挥着重要作用。通过对传统石墨烯的进一步研究,以水性溶剂石墨烯技术为依托,创新出水性涂料石墨烯发热膜。本文在分析相关文献的基础上,结合实验数据与分析,与传统发热膜进行对比,介绍水性涂料石墨烯发热膜的优点,旨在为推动石墨烯产业走向新“烯”望提供借鉴。

关键词 石墨烯; 发热膜; 水性涂料

中图分类号: TQ62

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)08-0055-03

1 研究源起

1.1 研究背景

全世界石墨烯产品的商业化。由中国展望产业研究院推出的《2018-2023 年中国石墨烯领域深层市场调查与项目投资战略发展规划数据分析报告》中提到:

第一,有关的新产品运用普及性,随着石墨烯科学技术的发展以及新的产品工艺的更新,换代升级将逐步实现。

第二,因其优异的功能在光电子现代信息技术、新型材料、新型能源技术、生态材料、生态环保等多个领域都具有巨大的应用潜能和颠覆性转型,世界各地的跨国公司也相继投入重金资源进行石墨烯的技术研究、产业制造与应用,以期占据行业主阵地。

第三,在将来 5 至 10 年内,伴随着石墨烯行业成长阶段的加快及其呈现价格的飙涨,全球各地政府部门将会继续加大对石墨烯中下游运用的财政扶持,以推动石墨烯行业发展。

1.2 国家政策

近年来,工业的大力发展,某些工业的机械化并没有达到高标准,导致环境的严重污染,雾霾等现象更是“家常便饭”。在“十四五”的规划中环境发展成为最重要的部分,因此,很多工厂的环境要求不达标从而导致转型。石墨烯类工厂生产主要是油性的石墨烯,对于环境的危害很大。^[1]现在市面上各种关于石墨烯的产品腾空出世,所以转型成为重中之重。中国的石墨烯产业已被列入《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》和“中国制造 2025”重点发展领域,

表明政府已经意识到未来石墨烯产业会给中国的经济发展做出巨大贡献,已经看到了我国石墨烯领域的研究水平在国际上具有很强的竞争力,推进石墨烯产业,回应了国家发改委“清洁取暖”的呼吁,中央部委、各地一系列“煤改气”现行政策也陆续颁布,推动采暖电力能源清洁化,打响“大气污染防治”。

1.3 市场背景

我国南方的冷冬刚性需求。国务院办公厅国资委主任肖亚庆于 2019 年 2 月“亚布力中国企业家论坛第十九届企业年会”中明确提出,“中国的采暖并不是以温度来决策的,是以地区来决策的,淮河以南仅有很少采暖,随着大家追求完美幸福生活的心愿、规定看来,这一发展潜力或是极大的。”

1. 从人们追求完美幸福生活的需求来看,我国沿海城市采暖消费潜力巨大。

2. 从家中的能效等级考虑,落地采暖比较经济发展、环保节能,而且中央空调的供暖功率也很大。

3. 比照其他的传统采暖方式,石墨烯发热膜采暖更加方便、舒适、健康、隔音。

2 研究意义

截至 2022 年底,我国北方地区采暖面积约 238 亿平方米,其中燃煤采暖面积约占百分之八十三,采暖用燃煤年耗能约四亿吨标煤,而散烧煤(包括低效小锅炉用燃煤)约 2 亿吨标煤,且大多散布于乡村偏远地区。同 1 万吨燃煤,散烧煤产生的大气污染物总量约是普通燃煤电厂的十倍以上,因此散烧煤供暖已经成为我国北方地区冬季雾霾的主要问题之一,所以利

★基金项目: 2022 年江苏省大学生创新创业训练计划项目“水性石墨烯涂料发热产品”(项目编号: 202211117180T)。

用电力清洁燃料供暖已经刻不容缓。而石墨烯则因其绿色环保、低碳节能减排的特性,已经成为促进我国“大气污染防治”工作中坚力量。促进石墨烯取暖协同促进减碳、降污、扩绿、平衡发展,推动环境先行、节能集约、绿色低碳经济发展,逐步建立节约资源和保护环境的城市空间布局、产业结构、生活方式、社会发展模式,推动城市经济发展向全面现代化的目标转变。

3 水性涂料石墨烯发热膜本质

利用依托于水性溶剂的传统石墨烯工艺制造发热薄膜材料,用水性溶剂代替油性溶剂,可有效减少传统石墨烯所产生的甲苯等热毒害物质的危险,更符合行业对安全性能的要求,同时运用水性优势解决了工艺条件的缺陷,能在湿表面的潮湿条件中施工,产生了良好的热防护力、耐腐蚀性。涂装工具可直接加水冲洗,以大大减少清洁溶剂的损耗,从而有效节约资源。

4 水性涂料石墨烯发热膜产品分析

4.1 水性涂料石墨烯发热膜技术介绍

4.1.1 水性涂料石墨烯发热膜的技术来源及先进性说明

石墨烯是一种完美排列的二维网状结构,自发现以来便震惊了科学界,被材料科学家们称为“黑金”。^[2]但传统的石墨烯依托油性溶剂含有大量的苯类毒性物质,在加工、使用乃至消解过程中对人体、环境等都存在着极大的安全隐患。本项目所采用技术为水性溶剂石墨烯技术,由扬州大学化学工程学院自主研发而成,属于专利技术。水性涂料石墨烯发热膜无毒无味,安全环保,且延续了传统石墨烯的优点,满足人们对于环保性、安全性的需求。

4.1.2 水性涂料石墨烯发热膜的技术优势分析

1. 安全:因为普通石墨烯主要使用油性介质且含苯类的危险物质较高,故而产生较为强烈的刺鼻气味,且长期应用后会有有害物质大量缓释挥发,对人体产生不好的影响。水性涂料石墨烯发热膜采用水性溶剂,不含有害致癌物质,无毒无味,多重保护,安全无忧。

2. 节能:采用水性涂料石墨烯导热层制作的导热制品比较常规的石墨烯导热层制作的导热制品,能够降低百分之二十以下的燃料消耗量,石墨烯导热制品通过室内设置的高温传感器,依据调整室内环境温度并保持匀速运动,达到高品质节能实际效果。

3. 环保:利用石墨烯导热膜生产的卡能地暖及导热制品,无粉煤灰、尘埃、点燃等有机垃圾及自然环境气体污染物,无废气,无水污染,无热空气及对流

所产生的粉尘漂浮,使用高水性涂料溶剂,节约环境资源,减少大气污染,减少了一氧化碳死亡的危害,更符合现代化城市环境的要求。

4. 高效耐用:水性涂料石墨烯发热膜的电热转化效率高,发热面积大,热交换效率高,导热性良好,发热快且均匀,升温快且水性涂料石墨烯发热膜的使用寿命长达30年,十分耐用。

5. 时间长:由于投资较少,施工效率高,投资也相对少,水表面张力好,对漆膜附着力较强,因此采用了少量的低毒性醇醚类等有机溶剂,有效改善了施工条件,实现即装即用,而且完全采用了水性溶剂,施工便捷、简单方便操作。

6. 健康理疗:石墨烯电热膜能够在通电后,直接通过远红外的形式对外辐射波长5~12um的紫外线,刚好可以被人体所接受,给人体提供大量热能,有利于提高血液循环。

7. 发热均匀:石墨烯材料具有超强导电导热性,其电热转化率超过百分之八十七,电热转化率高高于其他电器,在通电后的数十秒内可以迅速发热和均匀散热。

4.2 水性涂料石墨烯发热膜产品介绍

4.2.1 石墨烯发热体——黑科技的升级与应用

石墨烯作为近年来备受关注的新型材料,应用前景十分广阔。利用石墨烯的特性,半导体产业、光伏产业、航天产业、军工产业等领域都将迎来革命性的技术进步。^[3]随着近几年的技术整合沉淀,石墨烯导热体也逐渐被加入家居采暖领域中,而全新的石墨烯导热膜也迅速流行并推广开来。传统石墨烯在发热膜生产中大显身手,但同时也暴露出技术上的许多问题。而我们的项目正是在传统石墨烯的基础上进行进一步的研究,开发出了依托水性溶剂的新型石墨烯发热体。在延续传统石墨烯一切效能的同时改进了其缺陷和不足,降低了安全隐患,提高了使用效能,实现节约资源和保护环境的美好愿景,满足客户对于安全性、环保性、舒适性的需要。

4.2.2 均匀速热——承包冬天的所有温暖

石墨烯地热膜和常规地热膜一样需要通电升温,当石墨烯地热膜二端电极全部接通的情况下,由于地热膜上的碳元素团原子在电流中产生了大量声子、离子和电子,产生的碳元素团原子彼此摩擦、碰撞(也称布朗运动)从而产生了巨大热能。另外,又因为石墨烯薄膜具有优异的引脚导热性能,可在接通后几十秒内迅速升温,将热量均匀发散,使整体室内加热至最适合人身体的温度,只需要十五分钟。传统水暖的

正常使用至少要六个小时的加热时间,和常规电暖的加热时间相对比,石墨烯薄膜效果明显提升,更顺应了中医学的“足热而顶凉”的原理,让温暖由脚下自然而然。均匀恒温的加热,使体感更加舒服,安全省电无辐射。

4.2.3 高智能化——分区控温,省电省钱

石墨烯智能供暖系统由温控器控制温度,根据所设定的温度进行自动调节。待环境温度上升至设定值时,温控仪会自动断开供电,智能控温,节能省电。而且,石墨烯智能供暖系统还可适应各类使用者的需要,可分室、分户、分个单位或楼层进行计算。

4.2.4 健康小卫士——安全环保,呵护健康生活

依托石墨烯专利技术,降低苯类毒性物质等安全隐患,减少大气污染,减少清洗溶剂的消耗,节约资源,节能省电,有利于保护环境。在通电过程中,其所辐射出的 5~12 μm 的远红外光波,是目前各种已知物质中和人类身体细胞的远红外光波最为相似的物质,它还可以和人体细胞的水分子形成“有益”的共鸣,具有减轻人体疲劳、促进血液循环、增强人体抵抗力和提高新陈代谢的理疗效果。

4.2.5 方便快捷——简易安装

石墨烯地热膜中的石墨烯单层厚度约为 0.334nm,仅为普通纸张的十万分之一,肉眼几乎看不见。施工时不受周围建筑物高低的干扰,不浪费层高和额外空间,同时施工方式简单简便,即装即用。

4.2.6 安全可靠——防水耐压,绿色环保

石墨烯地热膜是现有地热膜中的高标准地热膜。它无异味,还不会产生有害气体。有温度探头检测防止烫伤,有 PVC 全密闭绝缘封套防止漏电情况的发生,它还拥有 IPX8 的防水等级,使用时房间内无排放、无灰尘、无噪声、不干燥。

5 水性石墨烯涂料在发热膜产业的发展及建议

5.1 完善有关政策

政府应出台相应的政策法规扶持石墨烯产业和水性石墨烯涂料等新技术的发展。建立实施技术标准,行业规范。完善生命健康商品与服务价值的形成机制,积极开展行业发展调查统计与研究。同时,也要注重对创新科技发展的管理与指导等工作。企业扶持政策上做好分类分层,统筹兼顾,有所保留、激发导向性企业的成长。

5.2 改善产业环境

石墨烯发热膜产业要实现科学有序发展,增强产

业竞争力,完善产业标准与环境。通过倡导市场公平竞争,提升服务质量,遏制恶性、非法竞争等,积极促进石墨烯发热膜行业的良性发展,积极保护创新材料——高水性石墨烯材料,积极加速推进科技要素的市场化分配制度,努力研究并全面建立适应新时代科技发展要求的现代科技要素创新机制,提高国家科技创新供给能力、推动经济社会高质量增长。

5.3 整合资源优势

整合贯通石墨烯产业链,需要将石墨烯生产企业、高校、科研机构和使用企业资源整合,形成产学研用一体化平台,多渠道协同推进石墨烯产业化进程,逐步形成石墨烯的规模化生产和高端化技术示范线。^[4]

5.4 加大技术创新力度

加大水性石墨烯涂料的技术投资,紧密结合绿色环保的发展定位,通过深入调研,逐渐发展贴合市场需求的产品品类。同时,要注重对新技术研发的管理和引导工作。加强在石墨烯发热膜领域的研究基础,通过引导重点企业与高等院校和科研机构加强产学研合作联合培育关键人才,有效集成我国在石墨烯产业链上下游、产学研用方面的优势资源,通过引导重点企业与高等学校和科研机构,通过合作促进设备、人员、产品等生产要素的合理配置,并针对石墨烯生产中关键环节的核心技术进行深入合作,形成了一大批石墨烯大规模制造的高端化应用示范线。

5.5 创新品牌营销

水性涂料石墨烯发热膜产品生产运营中心应抓住“碳达峰”和“碳中和”发展契机,通过网络开展多样化的宣传,让更多的用户了解水性涂料石墨烯发热膜产品。一是建立功能齐全的官方网站,根据用户需求及时发布信息及生产动态等。二是与电子商务公司联合,利用电子商务渠道建立旗舰店和自营网络,着力打造个性化定制商品,以迎合消费者的个性化要求。三是运用社交互联网以及网络大数据挖掘进行产品营销。

参考文献:

- [1] 吴云桂.浅析石墨烯的制备及产业的应用前景[J].中国新技术新产品,2019,385(03):28-29.
- [2] 高荣伟.石墨烯及其应用前景[J].少儿科技,2021,207(Z2):45-46.
- [3] 王明浩.石墨烯的研究进展及应用前景概述[J].科技与创新,2019,140(20):140-141.
- [4] 赵永旺,车业贵,管远红,等.石墨烯电热膜在畜牧业的应用前景浅析[J].畜禽业,2022,33(08):15-17.