

主管/主办 中国科学技术协会

出版者 科技日报社

社长/主编 冯长根

常务副社长 李桐海

副社长/副主编

苏青 suqing@cast.org.cn

编辑部副主任

齐志红 qizh@cast.org.cn

朱宇 zhuyu@cast.org.cn

宁方刚 nfg@cast.org.cn

编辑

陈广仁 chenguangren@cast.org.cn

岳臣 yuechen@cast.org.cn

李慧政 lihuzheng@cast.org.cn

王芷 wangzhi@cast.org.cn

吴晓丽 wuxiaoli@cast.org.cn

代丽 daili@cast.org.cn

赵佳 zhaojia@cast.org.cn

李娜 lina@cast.org.cn

美术编辑

严佳君 yanjiajun@cast.org.cn

编务

吕佳 lvjia@cast.org.cn

刘静 liujing@cast.org.cn

出版发行部主任

马武田 mawutian@cast.org.cn

本期执行责任编辑

齐志红 qizh@cast.org.cn

编辑部

010-62103282(稿件录用查询)

010-62138113(稿件登记查询)

kjdbbjb@cast.org.cn(网上投稿)

出版发行部

010-62103215(电话订刊)

010-62103281(传真)

kjdb@cast.org.cn(网上订刊)

刊社地址 北京市海淀区学院南路86号

邮编 100081

网址 www.kjdb.org

博客 www.kejidaobao.blog.sohu.com

订阅 全国各地邮局

邮发代号 2-872(国内), SM3092(国外)

中国总发行 北京市报刊发行局

海外发行总代理

中国国际图书贸易总公司

(北京市海淀区车公庄西路35号)

邮编 100044

广告经营许可证

京海工商广字第0035号

印刷装订 北京华正印刷有限公司

中国标准连续出版物号

ISSN 1000-7857

CN 11-1421/N

中国售价 15.00 元人民币

国外售价 15.00 美元

中国精品科技期刊

中文核心期刊

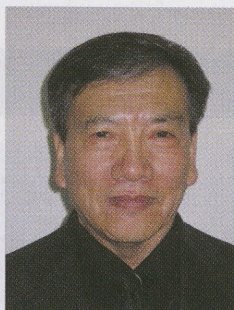
中国科技论文统计源期刊

(中国科技核心期刊)

中国科学引文数据库源期刊

美国 CA, CSA, Ulrich; 波兰 IC;

英国 CABI 收录期刊



刘嘉麒, 辽宁北镇人, 满族, 中国科学院院士, 长期从事地质、环境研究; 现任中国科学院地质与地球物理研究所研究员, 中国科学院咨询与评议委员会委员、地学部常委, 中国科普作家协会理事长, 中国火山学专业委员会名誉主席, 亚洲湖泊钻探科学指导委员会副主席, 国际第四纪研究联合会地层与年代学专业委员会常委等职。

## 绿色高新材料——玄武岩纤维具有广阔前景

### A Kind of New High-tech Green Material: Basalt Fibre, Its Bright Prospect in Applications

点石成金曾是一种神话, 一种比喻, 如今这种梦想已经成真, 人们用普通的石头——玄武岩, 拉丝并制作出各种高级产品就是最典型的事例。方兴未艾的玄武岩纤维工业是用火山喷发形成的玄武岩为原料, 将其破碎后在高温下熔融, 经过一定的工艺制成连续纤维、粗纤维、细纤维、超细纤维、细微鳞片等材料, 进而用其纺织、加工成各种成型产品, 制作成超强塑料, 从航天器的外壳到军队的弹药箱, 从防弹服、防火服到刹车片、钓鱼竿……它被广泛应用于航天、航空、军工、消防、汽车、船舶、建筑、环保、体育等领域, 具有广阔的应用前景。

玄武岩是一种无机硅酸盐, 它在火山和熔炉里经过千锤百炼, 从坚硬的岩石变成柔软的纤维、轻盈的鳞片、坚韧的板筋, 其材料具有耐高温( $> 880\text{ }^{\circ}\text{C}$ )、耐低温( $< -200\text{ }^{\circ}\text{C}$ )、热传导系数低(隔热)、隔音、阻燃、绝缘、吸湿性低、抗腐蚀、抗辐射、断裂强度高、伸长率低、弹性模量高、重量轻等优异性能和优良的加工性能, 完全属于全新的材料; 且在正常生产加工过程中不产生有毒物质, 无废气、废水、废渣排放, 因而被称为 21 世纪无污染的“绿色工业材料和新材料”。

与目前广泛应用于建筑、化工等行业的玻璃纤维相比, 很显然, 玄武岩纤维及其复合材料具有力学强度高, 物理和化学性能好, 可以用来制作高端产品等优势; 就是与价格昂贵的碳纤维相比, 二者的综合性能也不相上下, 玄武岩纤维有些性能还好于碳纤维, 而其成本按现在的市场价还不及碳纤维的十分之一。因此, 玄武岩纤维是继碳纤维、芳纶、聚乙烯纤维等之后的一种低成本、高性能、洁净程度理想的新纤维。美国德州的玄武岩连续纤维工业联盟指出: “玄武岩连续纤维是碳纤维的低价替代品, 具有一系列优异性能, 尤为重要的是, 由于它取自天然矿石而无任何添加剂, 是迄今为止唯一无环境污染、不致癌的绿色健康玻璃质纤维产品, 具有广阔的市场需求和应用前景”。

从 1840 年英国威尔士人试制成功玄武岩石棉, 人们便开始了对玄武岩材料的探索, 到 20 世纪 60 年代, 全苏玻璃钢与玻璃纤维科研院乌克兰分院根据前苏联国防部的指令, 着手研制玄武岩连续纤维, 并于 1985 年实现了玄武岩连续纤维工业化生产。苏联解体后, 设在基辅的研究和生产单位归属乌克兰, 这样, 当今世界掌握玄武岩纤维生产技术的国家主要源于乌克兰和俄罗斯。近几年来, 美国、日本、德国等一些科技发达国家都加强了对这一新型非金属无机纤维的研究和开发, 并取得了一些新成果, 但能上规模生产的国家屈指可数, 其产品远远满足不了社会的需求。

中国从第 8 个五年计划开始关注玄武岩连续纤维的研制工作, 国家有关方面对玄武岩材料给予相当的重视, 特别是一些有远见的企业家预感到这项事业的远大前景, 纷纷关心乃至投入力量开展这项工作, 上海、成都、营口、牡丹江、北京、扬州和浙江等地已相继建立了相关的研究机构或生产厂家, 有的已生产出初级产品, 为在中国发展玄武岩材料工业奠定了一定基础。不过, 直到现在, 真正能批量生产出合格产品的厂家几乎还没有。存在的主要问题是, 从事这项工作的人对玄武岩的性质和制作玄武岩纤维的原理及主要工艺缺乏了解, 许多厂家试图采用玻璃纤维的制作技术来生产玄武岩连续纤维, 这样做, 虽然简捷, 投产快, 但质量上不去, 其产品也不是纯粹意义的玄武岩纤维, 起不到玄武岩纤维能起的作用, 基本上是玻璃纤维的代用品。如果不改变这种理念, 玄武岩材料工业是发展不好的。

中国需要认真引进吸收国外的先进技术, 结合自己的实际经验, 发展有中国特色的玄武岩材料工业; 而且起点要高, 思路要广, 真正从大局着想, 为国家生产出短缺的、急需的战略物资材料。政府有关部门要高度重视和加强领导玄武岩材料的研制与生产事宜, 积极调动社会各界发展玄武岩材料工业的积极性, 把无序状态变成有序状态, 在推动玄武岩材料工业走向产业化的同时, 加强玄武岩资源的调查, 开展玄武岩纤维的实验研究, 改进和创新玄武岩纤维的生产工艺, 建立玄武岩纤维的国家标准, 开发玄武岩纤维的实用产品, 研制玄武岩复合材料, 让玄武岩纤维及其复合材料在国家建设中发挥越来越大的功效。

材料是社会进步的重要标志, 是科学与技术的综合体现; 科学技术要发展, 社会文明要进步, 都离不开物质材料作基础。中国有丰富的玄武岩资源, 大部分省区都能找到适合拉丝的玄武岩, 特别是东北和东南沿海地区分布更为广泛, 为发展玄武岩材料工业提供了有力的物质基础。把广泛分布的玄武岩利用起来, 会大大减少石油、煤炭及其他矿产资源的消耗, 从长远来看, 这是一件非常有意义的事业。而且, 中国有广阔的市场, 有广泛的需求, 因此, 在中国发展玄武岩材料工业具有广阔前景。我祝愿中国的玄武岩材料工业迅速地发展起来。

LIU Jiaqi

(中国科学院地质与地球物理研究所, 北京 100029)