

# 玻璃纤维产品的应用

孔 静

(西安工程大学 纺织与材料学院, 陕西 西安 710048)

**摘要:**介绍了玻璃纤维的性能,详述了玻璃纤维产品在居住、环境、医疗、交通领域的应用,以及我国玻璃纤维的发展现状。

**关键词:**玻璃纤维;性能;应用;现状

**中图分类号:**TQ171.77

**文献标识码:**A

**文章编号:**1673-0356(2015)03-0013-02

## 1 玻璃纤维性能

玻璃纤维一般从其原料成分、单丝直径、纤维外观及纤维特性进行分类。按照原料的含碱量分为:(1)无碱玻璃纤维(通称E玻璃),国内目前规定碱金属氧化物含量不大于0.5%,国外一般为1%左右;(2)中碱玻璃纤维,碱金属氧化物含量为11.5%~12.5%;(3)特种玻璃纤维,如由纯镁铝硅三元组成的高强玻璃纤维(镁铝硅系高强、高弹玻璃纤维),硅铝钙镁系耐化学介质腐蚀玻璃纤维,含铅纤维,高硅氧纤维,石英纤维等<sup>[1]</sup>。

玻璃纤维的物理化学性能主要表现在以下几个方面:密度高于有机纤维,但低于金属纤维;拉伸强度较高,相同重量下其断裂强度比钢丝高2~4倍;伸长率最大为3%,不会随环境温度的变化而变形;硬度较高约为锦纶的15倍,但因其固有的脆性,构成了突出的低弯曲阻抗性,在纺纱过程中弯曲易折断<sup>[2]</sup>。

玻璃纤维是一种无机纤维,本身不会燃烧且具有很好的耐热性;对腐蚀性化学品如酸和碱有很好的阻抗作用;具有高比电阻和较低的介电常数。玻璃纤维具有防腐、耐老化、防霉、抗紫外线等性能。玻璃纤维在性能方面的缺陷主要有脆性大,耐磨性差,柔软性差,不耐弯曲;纤维断落的纤维头触及人体会使皮肤发红发痒。此外,玻璃纤维吸湿性差,染色困难,制造成本较高。

## 2 玻璃纤维产品的应用

### 2.1 在居住环境中的应用

玻璃纤维经加工处理可作为增强质来改善织物效

果和手感,经涂覆处理可与建筑涂料有较好的相容性。因此在居住建筑工程方面已经获得了较广泛应用,具有很大的发展空间。

玻璃纤维用作防水基质,在美国其用量占总防水基材的60%以上,占纤维总量的30%还多;在我国目前玻璃纤维防水基质用量还很低。作为辅助增强材料用途,如在建筑工程内外墙体中使用的玻璃纤维网布贴面,以及用于块状建筑接缝处等辅助增强环节。玻璃纤维棉毡、棉板作为保温绝热材料可用在建筑围护结构中。我国每年在建筑方面的能耗约为2.5亿t标准煤,每平方米建筑面积平均能耗为美国的4~8倍。玻璃纤维毡也是很好的吸声材料,可用于室内吸声降噪,在建筑中做吸声吊顶和吸声墙面,绝热、装饰结合使用。选择合适的玻璃纤维成分、结构状态和处理方式,可用作增强水泥、石膏等胶凝材料生产非承重板材和装饰物。玻璃纤维织物经处理作为室内装饰材料具有防火、可洗、不腐、有织物感、美观的特点,与各种墙面和涂料有较好的相容性,便于施工和更新。

作为土木建筑工程增强材料主要有四个方面:一是将玻璃纤维加工成格栅并经沥青处理,用于软路基等级公路的沥青混凝土路面增强防裂;二是玻璃纤维和树脂一起加工成筋材代替钢筋,主要用在沿海防盐气腐蚀和需避免电磁干扰的结构中以增强混凝土;三是用于建筑物和桥梁等构筑物的钢筋混凝土裂缝补强基材;四是用于将玻璃纤维作为增强介质掺入水泥土中,利用玻璃纤维材料高强度、低延伸率的特点改善水泥土受力性能较弱的问题<sup>[3]</sup>。

由于玻璃纤维有电绝缘性,因此在电工绝缘领域应用广泛,其主要制品有绝缘浸渍制品,玻璃纤维增强塑料层压制品,玻璃纤维塑料,云母制品,绝缘粘带、合成制品、电磁线等。

此外,根据E玻纤优良的电绝缘性和耐热性,玻璃

收稿日期:2015-04-01

作者简介:孔 静(1988-),女,硕士研究生,主要研究方向为纺织新材料、新工艺、新技术、新产品开发应用,E-mail:990383441@qq.com。

纤维可用于制造风力发电的飞轮;将玻璃纤维与凯夫拉纤维复合制造风力发电的飞轮,可用于风力、太阳能发电,汽车供能、不间断电源、低空轨道卫星储能等众多方面<sup>[4-5]</sup>。

## 2.2 在环境领域的应用

在大气、地理环境领域中,玻璃纤维作为过滤材料,特别是在高温气体过滤方面具有重要作用<sup>[6]</sup>。玻璃纤维作为过滤材料具有独特的性能,其强力、韧性和耐化学腐蚀性好,化学性能稳定,不吸湿,不膨胀,能耐260℃高温,热稳定性好,在高温条件下过滤效果好,无火灾危险<sup>[7]</sup>。以纸、机织物、毡(蓬松毡、棉毡、针刺毡等)及覆膜为主要形态,毡层纤维成三维微孔结构,空隙率高对空气阻力较小,除尘效率超过织物滤料可达99.9%,而且过滤速度比织物滤料高一倍左右。主要用于含量不同的污染物和要求净化的气体过滤,目前已大批量用于炭黑化工、钢铁冶金、燃煤锅炉、耐火材料、水泥建材及焚烧烟气的除尘净化<sup>[8]</sup>。同时也用于人防工程,防毒工具、车辆空调的空气过滤和超净化室的空气处理,可使过滤兼有杀菌、除异味效果。基于玻璃纤维制品的化学稳定性和过滤效果比较好,其中超细玻璃纤维还被用于生产系列实验室用精品过滤器。在地理环境中玻璃纤维与有机纤维材料结合,加工成土工材料用于防止水土流失,以及作为无土栽培的载体。

## 2.3 在医疗领域的应用

玻璃纤维在生物医学领域的应用主要有:(1)用传光、传像来对人体器官进行内窥检查和辅助治疗,包括刺激穴位、止血、切开组织、灼烧病变组织等;运用光纤针对血液进行光照射以稀释血液,牙科材料用于固化补牙等。(2)玻璃纤维纸基于其化学稳定性和抗菌性,可用作试剂载体与专用试剂一起做成试条用于检查,如血液组分检查等;用作过滤血液的玻纤滤膜对白细胞有着很强的吸附性和捕获能力,可从血液中滤除白细胞组分,或用于分离血浆;还可在人体血液、液体、尿液的检验专用仪器中使用。(3)作为矫形和修复材料,玻璃纤维编织成具有延伸性的带并浸渍专用树脂当作绷带,缠在伤处固定骨肢,可克服敷石膏的麻烦和副作用。玻璃纤维复合材料人造骨也在积极开发中,一些无毒不会引起炎性反应又具有骨生物活性的复合材料已对动物进行实验,证明了玻璃纤维复合材料的生物相容性,与原骨之间的结合强度比不锈钢还高。生物医学研究用的器材和生活卫生用品也有特种玻璃纤维

的应用<sup>[9]</sup>。

## 2.4 在交通领域的应用

由于玻璃纤维的比强度较高,因此被广泛用做航天航空、汽车、船舶等交通工具的壳体,以代替金属、木材等减轻重量,减少驱动力,获得高速和较高的使用寿命。在航空航天领域高性能玻纤复合材料,铝合金、钢和钛合金三大材料已成为支撑航空航天事业发展的基石。在航空领域主要应用在内外侧副翼、方向舵和扰流板以减轻飞机质量,节约资源。在航天领域高性能玻纤复合材料作为主承力结构材料应用,如在运载火箭和航天器上用纤维缠绕工艺制造的纤维/环氧复合材料固体发动机壳具有耐腐蚀、耐高温、耐辐射、阻燃、抗老化的性能。航天器上采用了大量的防热材料纤维、高硅氧增强酚醛树脂<sup>[10]</sup>。

## 3 我国玻璃纤维发展现状

目前国内玻纤企业由于资金问题和技术发展不成熟,在玻璃纤维的研究开发、产品创新等方面与发达国家相比还存在一定差距,在国际市场上缺乏竞争力<sup>[11]</sup>。因此国内企业应将生产转向玻璃纤维深度和广度的拓展,争取在短时间内提高产品的技术含量,调整产品结构和品种数量,生产玻璃纤维前沿产品,缩短和发达国家之间的技术差距,满足国内市场和经济发展对玻璃纤维质量和数量的新需求<sup>[12]</sup>。

### 参考文献:

- [1] 刘新年,张红林,贺 祯,等. 玻璃纤维新的应用领域及发展[J]. 陕西科技大学学报(自然科学版),2009,(5):169-171,180.
- [2] 姜肇中. 玻璃纤维应用技术[M]. 北京:中国石化出版社,2004.
- [3] 殷 勇. 玻璃纤维改善水泥石力学性能试验研究[D]. 南京:东南大学,2006.
- [4] 张建诚,陈志业,杨以涵. 飞轮储能技术在电力系统中的应用[J]. 电力情报,1997,(3):6-9.
- [5] 戴兴建,李奕良,于 涵. 高储能密度飞轮结构设计方法[J]. 清华大学学报(自然科学版),2008,(3):379-382.
- [6] 姜肇中. 努力开发玻璃纤维应用新局面[J]. 新材料产业,2009,(3):55-59.
- [7] 杨朝坤,赵 谦,蒋 云,等. 纤维过滤材料技术与应用[J]. 棉纺织技术,2009,(9):1-4.
- [8] 王小兵,朱 平. 玻璃纤维过滤材料在冶金、水泥、化工等行业中的应用[J]. 产业用纺织品,2001,(9):29-32,43.

检, 2001, (5): 28-29.

[6] 汤宜伟. 纯棉粗厚织物低碱冷堆前处理[J]. 印染, 2008, 34(9): 14-15.

[7] 王振华. 低温氧化助剂 NOBS 的研制及其在棉织物漂白中的应用与机理研究[D]. 杭州: 浙江理工大学, 2008.

## Application of Fatty Acid Methyl Ester Ethoxylate in Cold Pad Batch Process of Absorbent Cotton

LIU Hai-tao

(Shanghai Xihe Chemicals Co., Ltd., Shanghai 201000, China)

**Abstract:** Fatty acid methyl ester ethoxylate was used for bleaching and degreasing for raw cotton cold pad batch as degreasing agent. The best cold pad batch process of degreasing was determined by orthogonal test. The process could reduce the steam cost in process of absorbent cotton and improve the competitiveness for enterprise production.

**Key words:** absorbent cotton; degreasing agent; cold pad batch bleaching

(上接第 14 页)

[9] 叶鼎铨. 玻璃纤维的生物医学应用[J]. 玻璃纤维, 2003, (2): 9-13, 16.

[10] 杜善义. 先进复合材料与航空航天[J]. 复合材料学报, 2007, (1): 1-12.

[11] 张耀明. 中国玻璃纤维工业回顾与展望[J]. 吉林建材, 2004, (2): 41-49.

[12] 李 铖. 玻纤工业的发展现状及发展前景[J]. 建材发展导向, 2003, (6): 43-46.

## Application of Glass Fiber Products

KONG Jing

(School of Textile & Materials, Xi'an Polytechnic University, Xi'an 710048, China)

**Abstract:** The properties of glass fiber were introduced. The application of glass fiber products in residential, environmental, medical and transportation and development status of China's glass fiber were detailed.

**Key words:** glass fiber; performance; application; development status

(上接第 36 页)

## Study on the pH Value Exceeded Standard of Jeans

TIAN Lei<sup>1,3</sup>, HE Zheng-lei<sup>2</sup>, LIU Liu<sup>2</sup>, YI Chang-hai<sup>1,2,\*</sup>

(1. Guangdong Jun'an Jeans Research Institute, Shun'de 528329, China;

2. Wuhan Textile University, Wuhan 430073, China;

3. Guangdong Huafang Textile Testing Service Center, Shun'de 528329, China)

**Abstract:** The concentration, temperature and time of citric acid, ethylic acid, phosphorus, acid two ammonium hydrogen, ammonium chloride and sodium carbonate, sodium hydroxide, ammonium hydroxide which as a neutralization reagent used to washing jeans were studied. Compared with the physical properties of jeans and the cost of reagent in industrial application, the results showed that citric acid and ammonium chloride was the best acidic neutralization reagent for jeans of pure cotton and polyester/cotton. The optimal process conditions were the citric acid of 0.6 g/L, time of 4 min, temperature of 25 °C and the ammonium chloride of 1 g/L, time of 4 min, temperature of 25 °C. The alkaline neutralization reagent was sodium carbonate, and the optimal process conditions were 0.6 g/L, time of 6 min and temperature of 35 °C.

**Key words:** jeans; pH value exceeded; neutralization reagent