

聚丙烯纤维用于造纸的研究

孙义明 胡志军 肖安国 (湖北工学院 430068)

摘要 研究了三种不同表面处理方法的聚丙烯纤维填充纸,分析不同的处理方法、不同含量、纤维的长度对纸的力学性能的影响。

关键词 聚丙烯纤维 改性 表面处理 力学性能

1 引言

由于聚丙烯价格便宜,并具有良好的耐化学稳定性、耐热、耐疲劳弯曲等优点,应用领域非常广泛。最近几年聚丙烯纤维在建筑方面得到了广泛的应用,尤其是添加到混凝土中提高其力学性能,效果很显著,国内外达到共识。Fiber Visions 公司新近开发了一种新的聚丙烯短纤维,和植物纤维相混造纸,能改善纸的品质,提高纸的湿强度,通过改变纸的弹性模量,使其具有一定的弹性,提高耐磨性能。

但聚丙烯表面能低,导致其亲水性、染色性、粘接性等都很差,限制了它的进一步推广应用。为克服这些缺点,人们开发了各种表面改性方法。本文采用了不同的方法对纤维进行表面处理,讨论不同填料对纸张的力学性能的影响。

2 实验

2.1 原料

聚丙烯纤维 1.7~3.3dtex, 漂白化机浆板; 氧化液 A, 氧化液 B, 二甲苯; 涂覆液, 市售。

2.2 设备

摆锤式纸张抗张力试验机: YO-Z-7, 四川省长江造纸仪器厂; 纸张撕裂度测定仪: YQ-Z-20, 四川省长江造纸仪器厂;

2.3 制样

打浆→加纤维搅拌→造纸→干燥→测试

2.4 测试

在摆锤式纸张抗张力试验机上进行样品的抗张力试验,在纸张撕裂度测定仪上进行样品的撕裂度测试。

3 结果与分析

不同处理纤维填充纸的力学性能比较 (含量为 30%打浆度为 60°SR)

性能	纯纸浆	氧化液 A	氧化液 B	二甲苯	涂覆液
拉伸强度(kg)	3.975	2.94	2.74	2.54	2.74
撕裂强度(g)	170	263	267	264	253

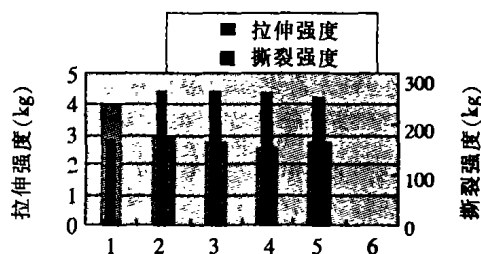


图1 不同处理方法的填料对纸的力学性能的影响
1 未处理 2 氧化液 A 处理 3 氧化液 B 处理
4 二甲苯处理 5 涂覆液处理

不同纤维含量填充纸的力学性能比较 (打浆度 60°SR)

性能	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
拉伸强度(kg)	3.70	2.751	2.370	2.464	2.129	2.084	2.143	1.785	1.658	1.987
撕裂强度(g)	170	152	161	280	286	297	293	360	291	231

添加纤维的含量: 1-0%; 2-5%; 3-10%; 4-15%; 5-20%; 6-25%; 7-30%; 8-35%; 9-40%; 10-45%;

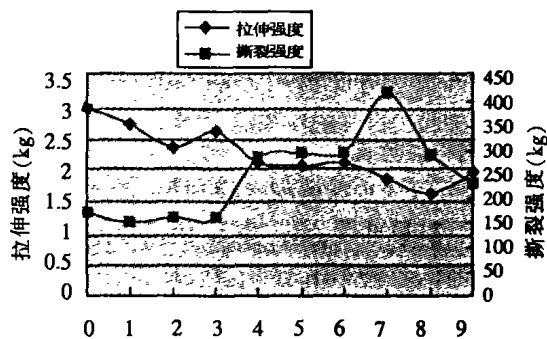


图2 不同纤维含量填充纸的力学性能比较

不同纤维长度填充纸的力学性能比较 (含量为30%,打浆度为60°SR)

性能	1	2	3	4
拉伸强度(kg)	3.074	1.690	2.057	1.308
撕裂强度(g)	130	89	302	157

纤维的长度:1-含量为0;2-(3-5)mm;3-(9-12)mm;4-(15-18)mm。

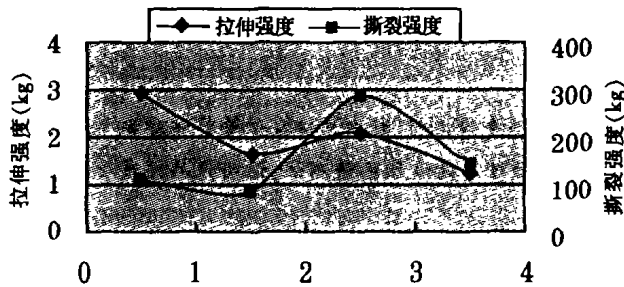


图3 不同纤维长度填充纸的力学性能比较

各种不同的处理方法对材料的力学性能影响基本上是同一方向发展,纸的撕裂强度得到了一定程度的提高,一般可以提高100%,但是材料的拉伸强度却有很大的降低。

3.1 不同的处理方法对纸力学性能的影响

通过两种不同氧化液对聚丙烯纤维进行表面氧化,使其表面接上羧基、羟基等,改变亲水性能。将纤维泡浸在二甲苯溶液中,溶解纤维表面的弱界面,在纤维表面留下许多的微坑、小孔等,增大材料的表面粗糙度增大与植物纤维的接触面积;进行表面涂覆法,在纤维的表面涂上一层亲水性的有机低分子,提高纤维的表面能。从图1看,三种方法对纤维的亲水性能有一定的改善,与植物纤维的粘合力得到增强。其中对纤维的表面液氧化处理的效果比较显著。但是三种处理方法多存在一定的缺陷,与纯浆制成的纸张力学性能比较,三种处理材料填充的纸张的拉伸强度都有一定程度的降低。一般降低25%~30%左右。可以看出处理材料和基体之间的粘合力不够理想,表面能存在一定的差异。

对材料进行表面处理后与植物纤维共混制成的纸张一个非常显著的特点就是其撕裂强度得到了很大的提高,无论是哪一种处理方法,加入30%的纤维后,纸张的撕裂强度与纯纸张比较能提高60%以上。从这一方面看,高分子纤维填充植物纤维造纸的研究有着光明的前景。

3.2 不同含量对纸的力学性能的影响

从图2可以看出,PP纤维的加入降低了材料的拉伸强度,并且和添加材料的含量有很大的关系。可以看出,随着纤维含量的增加,纸张的拉伸强度呈降低的趋势。本文作者通过纸张每5份增加填料发现,从0%~20%的过程中材料的拉伸强度降低得比较快,大约降

低了30%左右。当填料的含量达到20%~30%之间时,拉伸强度基本上是在一个徘徊阶段,拉伸强度没有很大的变化。30%后,纸张的拉伸强度骤降。降低了150%。同时在纸浆过程中发现纸张发生了严重的分层现象。作者认为,由于填料的含量增加吸附在PP纤维表面的植物纤维大量减少,又因PP纤维的密度较水小,分层比较严重,这样很大程度上降低了纤维之间的粘合力。研究填料的含量达到35%以后没有多大的意义。

不同含量对纸张的撕裂强度的影响有一定的规律,在0%~10%范围之间提高不大,大约40%。随着含量的增大,特别是含量到达15%时,纸张的撕裂强度提高140%左右。纤维填料含量在15%~30%之间,材料的撕裂强度有升有降不太明显。30%以后分层比较严重了,撕裂强度发生了突变,但没有研究的价值了。因此,PP纤维的含量在15%~30%之间是有一定的现实意义。

3.3 纤维的长度对纸的力学性能的影响

植物纤维在打浆度60°SR以后,尺寸只有2mm左右,这比纤维短些,将pp纤维加到植物纤维中,犹如一座“桥梁”,pp纤维被包覆在植物纤维中,从图3可以看出,填充pp纤维的长度对纸张的力学性能的影响比较大的。

本文作者通过对纤维的氧化液A处理,然后加入到植物纤维中来研究纤维长度对纸张力学性能的影响。结果表明,填充材料的长度为3mm~5mm时“桥梁”作用不大,与纯纸张比较,因粘合力的降低,纸张的拉伸强度降低很大,而填料的长度为8mm~10mm时拉伸强度降低最小。当填料的长度为13mm~15mm以后,分层现象比较严重了,从而拉伸强度降低很快的。

对于不同长度的填充材料对纸张的撕裂强度的影响同样从图3可以看出,3mm~5mm的填料反而使纸张的撕裂强度降低。一般认为打浆度越高,纤维的长度越大,撕裂强度与纤维的长度可和材料之间的粘合力有很大的关系,由于加入的纤维长度较短,材料和基体间的粘合力的降低,从而使纸张的撕裂强度有一定程度的下降。

填充纤维的长度为8mm~10mm时纸张的撕裂强度增加得很快,较纯纸张增大200%左右。可见提高的纸张撕裂强度是很大的。随着填充纤维的长度的增加,撕裂强度降低很快,与纤维之间的粘合力 and 分层现象有关。

另外,本文作者在实验中发现打浆度对纸张的力学性能有很大的影响。打浆度是衡量材料力学性能的一个非常重要的指标。作者通过62、64、67三种不同打浆度纸张的力学性能分析得到,因填料的长度一般很

一种液体荧光增白剂的研究

刘 卉 (南京理工大学化工学院化学系 210094)

沈一丁 (陕西科技大学化学与化工学院 712081)

摘 要 研究了一种具有环保意义的二苯乙烯均三嗪型液体纸用荧光增白剂,对产品进行了紫外吸收光谱、荧光发射光谱测试,还研究了光照和浓度对荧光强度的影响,通过高效液相色谱测试,证明产品纯度较高。

关键词 荧光增白剂 液体 紫外吸收 荧光发射 光照 浓度 高效液相

本研究主要针对目前市场上荧光增白剂大多仍为粉状,在制备和使用过程中有很大的污染性。而液体荧光增白剂增白效果显著,无粉尘污染,使用方便,水溶性好,能在纸浆中快速均匀分散,适用于大型纸机自连续添加,可在浆内、表面施胶或颜料涂料中应用,因而具有极大的开发价值。

1 实验部分

1.1 主要原料和试剂

4,4'-二氨基二苯乙烯-2,2'-二磺酸(DSD 酸),工业品,河北衡水东港化工有限公司;三聚氯氰,工业品,营口市三征有机化工公司;对氨基苯磺酸、二异丙醇胺、碳酸钠、盐酸、亚硝酸钠、溴化钠等均为分析纯;淀

收稿日期:2003-11-24

粉—碘化钾试纸。

粉—碘化钾试纸。

1.2 反应原理

双三嗪氨基二苯乙烯类荧光增白剂均是以三聚氯氰和 DSD 酸反应物为母核,再用伯胺、仲胺、醇或羟基类化合物取代三聚氯氰上其他的氯原子,一般经三步缩合反应。其反应原理主要是根据三聚氯氰的氯原子很容易发生亲核取代反应,在一般情况下,第一个氯原子在 0℃~5℃发生取代反应,而第二个氯原子常在 40℃~70℃左右才能发生取代反应,如果环上保留有第三个氯原子则要在 90℃~100℃左右时才能被取代。其反应主要是利用三聚氯氰上三个氯原子反应活性的不同,根据不同要求就可以得到不同产物。

1.3 制备工艺

在装有搅拌器、回流冷凝装置的三口烧瓶中,加入约 10 份经表面处理的碎冰及 10 份水,开动搅拌,加入 2 份三聚氯氰,然后在 30min 内加入预先已配成钠盐

填充材料 pp 纤维长度为 8mm~10mm 之间时,复合材料纸张的力学性能最好。

4 结论

pp 纤维填充纸成为造纸业新的热点,本文作者通过实验认为:

通过几种不同的表面处理方法,氧化处理纤维填充纸张的拉伸强度损失小些,但是三种处理对应的纸张拉伸强度相差不大。

PP 纤维含量为 15%~30%时纸张的拉伸强度比较平稳,并且撕裂强度可以提高 200%。当含量超过 35%时,纸张开始出现分层的现象。

参考文献

- 1 劳嘉葆.聚丙烯纤维对滤纸性能的影响.纸和造纸,1992.
- 2 温慧波.聚丙烯纤维的应用及发展前景.济南纺织化纤科技,1994.
- 3 张瑜等.新型 PP 纤维/麻复合材料的开发.产业用纺织品,1998.
- 4 何祚云.聚丙烯非织造布的应用和发展.化工时刊,1998.
- 5 王建荣.聚丙烯纤维的性能及应用.天津纺织科技,1998.
- 6 黄新聚.聚丙烯纤维新产品前景广阔.新纺织,2003.
- 7 陈丽娜.聚丙烯纤维用于造纸.纸和造纸,2002(6).
- 8 刘仁庆.特种纸的新进展.纸和造纸,2002(5).

作者简介:胡志军 湖北工学院造纸专业 2001 级研究生