

新型氧化淀粉胶粘剂的制备

孟庆宇¹, 王永娟², 刘建国¹, 尹双良¹

(1. 陕西延长石油矿业有限责任公司, 陕西 西安 710075;

2. 陕西延长石油(集团)有限责任公司 研究院, 陕西 西安 710075)

摘要:以玉米淀粉为原料, 采用氧化改性法, 并配以糊化剂、胶联剂及适量钠基蒙脱土, 研制出稳定氧化淀粉胶粘剂。研究了氧化剂、糊化剂、胶联剂及钠基蒙脱土用量对淀粉胶粘剂粘结性能的影响。结果表明, 氧化淀粉胶粘剂的最佳配方为: 高锰酸钾的用量为 0.3%, 氢氧化钠的用量为 0.9%, 硼砂的用量为 0.3%, 钠基蒙脱土的用量为 4%。

关键词:氧化淀粉胶; 粘度; 初粘力

中图分类号: TQ 432.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1671-3206(2013)04-0689-03

Preparation of newly oxidized corn starch adhesive

MENG Qing-yu¹, WANG Yong-juan², LIU Jian-guo¹, YIN Shuang-liang¹

(1. Shaanxi Yanchang Petroleum Mining Industry Co., Ltd., Xi'an 710075, China;

2. Research Institute of Yanchang Petroleum (Group) Co., Ltd., Xi'an 710075, China)

Abstract: By using oxidation modification, pasting agent, cross linked gelatin and naki montmorillonite, the stability corn starch adhesive is developed. The effect of bond behavior for corn starch adhesive was investigated. Effect of the amount of oxidant, pasting agent, crosslinked gelatin and naki montmorillonite on the starch adhesive bonding performance were studied. The results showed that the optimal of directions for producing chemicals for corn starch adhesive was determined 0.3% potassium permanganate, 0.9% NaOH, 0.3% borax and naki montmorillonite 4%.

Key words: oxidized corn starch adhesive; viscosity; initial adhesion

瓦楞纸是一种普通的包装用纸, 具有质轻、抗压、耐戳穿、抗撕裂和缓冲、防震、易加工成型等机械性能, 以及良好的装潢印刷适应性, 能够循环再利用, 对环境无污染等优点。但是由于瓦楞原纸一般是由普通废纸回收再生生产的, 因此随着循环使用次数的增加, 纤维长度和纤维性质发生了巨大的变化, 生产出的瓦楞纸档次低、外观粗糙、强度差。因此, 对增强瓦楞纸环压强度进行研究。秦培云以丙烯酰胺和自制阳离子单体经自由基共聚合反应生成 CPAM, 单独使用 CPAM 或者将 CPAM 和增强剂 ACP 复配使用能显著提高瓦楞纸环压强度^[1]。翟军等^[2]研制的玉米淀粉具有良好的初粘性和较快的干燥速度。还有的学者用对 PVA 纤维进行改性, 改善成纸性能^[3]。

本文通过对淀粉粘合剂的反应机理和生产工艺进行研究, 开发出淀粉粘合剂的新配方, 使淀粉粘合剂产品克服了普通淀粉粘合剂的粘结力不强、干燥速度慢、易凝沉、抗水性低等缺点, 而且成本低廉, 适用于瓦楞纸的工业生产。

1 实验部分

1.1 试剂与仪器

玉米淀粉, 食品一级; 高锰酸钾、过氧化氢、重铬酸钾、氢氧化钠、四硼酸钠、硫代硫酸钠均为分析纯; 钙基膨润土, 工业品。

D60 搅拌器; GKC-11-CR2 恒温水浴锅。

1.2 实验方法

将钙基膨润土钠化, 备用。

在 200 mL 烧杯 A 中放入 70 mL 水, 将其放到恒温水浴锅中加热到 60 ℃, 缓慢加入淀粉到 8% A 中, 并不断搅拌, 使其呈现糊状后立即停止搅拌, 并将 A 放置在室温下保存。

在 50 mL 烧杯 B 中加入 30 mL 水, 并放入 60 ℃ 恒温水浴锅中缓慢加热, 加入 0.3% 的氧化剂和 0.4% 膨润土放入其中, 搅拌 5 min 后倒入 A 中, 继续搅拌 8 ~ 10 min。

另取 50 mL 烧杯 C, 其中加入 20 mL 水, 加入 0.9% 的氢氧化钠、0.3% 四硼酸钠、硫代硫酸钠, 充分溶化后, 加入到 A 与 B 的混合溶液中。充分搅拌

收稿日期: 2013-01-15 修改稿日期: 2013-01-31

作者简介: 孟庆宇 (1982 -), 男, 江苏沛县人, 陕西延长石油矿业有限责任公司工程师, 硕士, 从事煤的温和转化及精细化产品方面的研究。电话: 029-68592692, E-mail: mqy0502@sina.com

10 ~ 15 min, 测定粘度。

2 结果与讨论

2.1 氧化剂对胶粘剂的影响

2.1.1 氧化剂的选择 实验对比了相同条件下使用高锰酸钾、过氧化氢、重铬酸钾的初粘力值, 三者用量均为 0.3%, 结果见图 1。

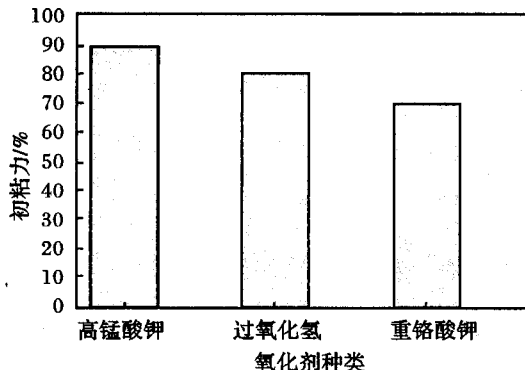


图 1 氧化剂的种类对产品初粘力影响

Fig. 1 Effect of the type of oxidizer on initial adhesion

由图 1 可知, 高锰酸钾的初粘力最强, 过氧化氢次之, 重铬酸钾最低。所以仅从胶粘剂初粘力的角度考虑, 高锰酸钾是理想的氧化剂。如果将氧化剂对淀粉胶粘剂产品的成本、对环境的影响及原料来源的难易程度考虑在内, 高锰酸钾依然是氧化剂的最优选择。从瓦楞纸的外观考虑, 使用黑紫色高锰酸钾作为氧化剂制得的胶粘剂呈淡紫色, 由于胶粘剂在瓦楞纸表面施胶量小, 施胶薄而均匀, 因此不会对灰褐色瓦楞纸的外观造成不良的影响。所以氧化剂选择高锰酸钾。

2.1.2 氧化剂用量的影响 高锰酸钾的加入量对淀粉胶粘剂粘度及初粘力的影响, 见图 2。

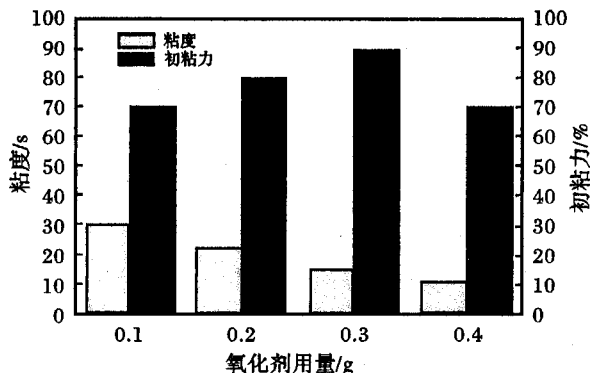


图 2 高锰酸钾用量对产品粘度及初粘力的影响

Fig. 2 Effect of the amount of potassium permanganate on viscosity and initial adhesion

由图 2 可知, 随着高锰酸钾用量的增加, 胶粘剂粘度呈下降趋势, 胶液变稀, 初粘力呈先增加后降低的趋势。这说明高锰酸钾用量增加, 使淀粉氧化较为充分, 较多的羟基生成羧基, 淀粉与水的分子之间结合产生的分子网络越发紧密, 从而胶粘剂较为稳定, 不易产生沉淀。由于高锰酸钾的强氧化作用, 破

坏了淀粉分子原有的结构, 因此, 胶粘剂粘度随着氧化剂用量的增加而下降。当高锰酸钾的用量超过 0.3% 时, 胶粘剂的粘度则降低, 初粘力下降, 这说明淀粉的过度氧化, 使没有足够的 NaOH 和水与之作用, 因此对胶粘剂的性能产生了负面影响。高锰酸钾用量不足时, 淀粉不能充分氧化, 所以胶粘剂流动性差, 浸润性能不好, 初粘力也不好。高锰酸钾的用量应控制在 0.3%。

2.2 糊化剂对胶粘剂的影响

在高锰酸钾用量为 0.3% 条件下, 考察了氢氧化钠的用量对胶粘剂的影响, 结果见图 3。

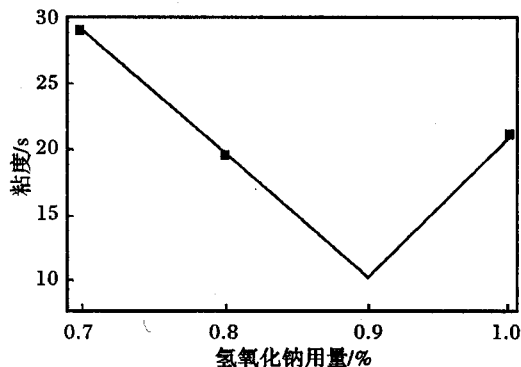


图 3 氢氧化钠用量对胶粘剂粘度的影响

Fig. 3 Effect of the amount of NaOH on viscosity

由图 3 可知, 随着氢氧化钠用量的增加, 淀粉糊化较为充分, 胶粘剂流动性好。但是氢氧化钠用量超过 0.9% 时, 胶粘剂的流动性降低, 同时, 伴随着搅拌容易产生泡沫, 腐蚀性强, 成品易反潮, 成本增加。如果用量低于 0.9%, 淀粉不能充分糊化, 粘结力差, 流动性也不好。所以, 氢氧化钠的用量应控制在 0.9%。

2.3 交联剂对胶粘剂的影响

用硼砂作为玉米淀粉的交联剂, 在高锰酸钾用量为 0.3%, 氢氧化钠用量为 0.9% 的条件下, 考察了硼砂用量对胶体的使用性能的影响, 结果见图 4。

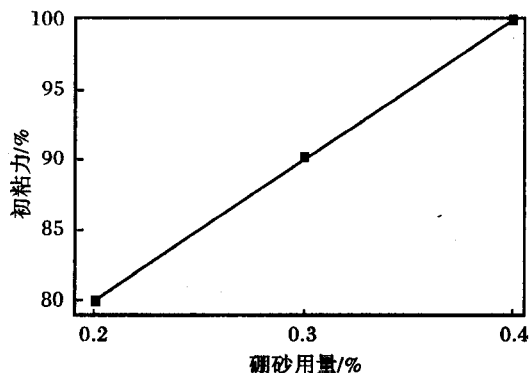


图 4 硼砂用量对胶粘剂初粘力的影响

Fig. 4 Effect of the amount of borax on initial adhesion

由图 4 可知, 加入硼砂可以有效提高胶体的粘结性, 随着硼砂用量的增加, 胶体的粘结性也不断增加, 但用量过多, 交联度过高, 涂胶易拉丝, 涂抹到瓦

楞纸上干燥后还造成制纸的脆性增加,抗压性不好,同时增加制胶成本。用量过少产品粘结力则不理想。因此,硼砂用量应控制在 0.3%。

2.4 蒙脱土的影响

蒙脱土的粉末具有高比表面积,其在研磨的过程中所带的静电,既有助于粘合剂的高度分散,又有助于其较好的吸附在纸纤维表面,近而提高粘合剂的初粘力,同时在裱胶过程中,蒙托土的细颗粒会吸附在纸板表面,把纤维表面孔隙填住,阻止了水分子进一步进入纸纤维内部,在使用过程中并配合 2% 催干剂,能达到快干和防水的目的。本实验对比了相同用量下钙基蒙脱土和钠基蒙脱土对胶体粘性能的影响。

2.4.1 蒙脱土改性前后对胶体稳定性的影响 见表 1。

表 1 蒙脱土类型对胶体稳定性的影响

Table 1 Effect of the type of montmorillonite on stability

填充剂	粘性	稳定性
钙基蒙脱土	手感有粘性、两张纸互压可粘住	能与淀粉充分混合,反应呈胶状混合物,放置 30 min 后分层,摇后均匀,有时可观察到底部有少量沉淀
钠基蒙脱土	手感有粘性、两张纸互压可粘住	能与淀粉充分混合,反应后呈胶状混合物,放置 30 min 未见分层

由表 1 可知,钠基蒙脱土较钙基蒙脱土具有良好的悬浮性及粘结性,所以钙基蒙脱土经钠化后制得的胶体稳定性明显增加,故本实验采用钠基蒙脱土作为干燥剂。

2.4.2 钠基蒙脱土用量的影响 高锰酸钾用量为 0.3%,氢氧化钠用量为 0.9%,硼砂用量为 0.3%,

研究了钠基蒙脱土的用量对淀粉胶粘剂粘度的影响,结果见图 5。

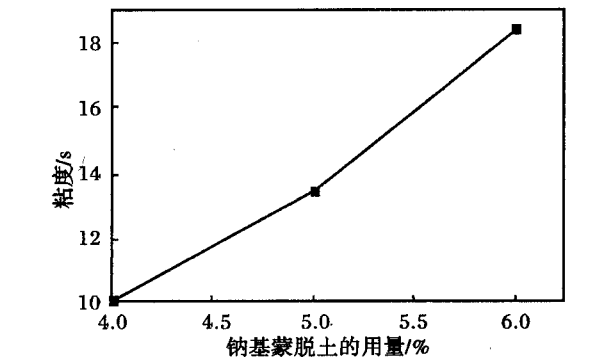


图 5 钠基蒙脱土用量对产品粘度的影响

Fig. 5 Effect of the amount of naki montmorillonite on viscosity

由图 5 可知,随着钠基蒙脱土用量的增加,产品的粘度不断增加,考虑到综合成本和产品性能的关系,选择蒙脱土的用量为 4%。

3 结论

当高锰酸钾的用量为 0.3%,氢氧化钠的用量为 0.9%,硼砂的用量为 0.3%,钠基蒙脱土的用量为 4%时,制得的玉米淀粉粘合剂具有良好的稳定性和初粘性,制备出的瓦楞纸箱挺度大,防潮性好,胶层强度高。本方法制备工艺简单,成本低,节能,生产上无污染。

参考文献:

[1] 秦培云,赵传山,王进,等. 环压强度增强剂的研制和应用[J]. 上海造纸,2003(4):52-55.

[2] 翟军,何玉生,王晓冬. 快干型玉米淀粉粘合剂的研制[J]. 陕西化工,2000(1):41-42.

[3] 曲玲玲,赵传山. 对聚乙烯醇纤维改性改善成纸性能的研究[J]. 上海造纸,2007(1):15-18.

应用化工被引频次排行

1. 水处理中絮凝剂的研究进展
何慧琴,童仕唐 2001 年 06 期 16-18 页[下载次数:362 | 被引频次:89]

2. 新型无卤阻燃剂的研究进展
汪存东,王久芬 2003 年 04 期 18-21 页[下载次数:727 | 被引频次:80]

3. 天然色素的提取及其生理功能
徐清海,明霞 2005 年 05 期 10-12+15 页[下载次数:1015 | 被引频次:77]

4. 阻燃剂的发展现状和开发动向
夏俊,王良芥,罗和安 2005 年 01 期 3-6 页[下载次数:1080 | 被引频次:76]

5. 吸附法处理重金属废水的研究进展
李江,甄宝勤 2005 年 10 期 4-7+13 页[下载次数:950 | 被引频次:75]

6. 聚苯胺及其复合材料研究现状
汪晓芹,廖晓兰,周安宁,李侃社 2001 年 01 期 6-10 页[下载次数:41k | 下载次数:453 | 被引频次:66]

7. 微生物/硫酸铝复合絮凝剂在自来水原水中的
董军芳,林金清,曾颖,林文鑫,黄惠莉 2002 年 02 期 37-40 页[下载次数:99 | 被引频次:62]

8. 麻疯树油制备生物柴油的酯交换工艺研究
周慧;鲁厚芳;唐盛伟;梁斌 2006 年 04 期 45-48 页、[下载次数:620 | 被引频次:61]

9. 阳离子活性杀菌剂的合成进展及其结构与杀菌力的关系
张长荣,金聪玲 1997 年 03 期 3-9+15 页、[下载次数:285 | 被引频次:60]

10. 环氧改性水性聚氨酯涂料的合成研究
姜守霞,孙威,周照毅 2003 年 05 期 19-23 页[下载次数:479 | 被引频次:59]