

# 棉秆纤维素在离子液体中溶解及分离的工艺参数

刘雁红<sup>1,2</sup>, 邓宇<sup>2,3</sup>

(1. 天津科技大学理学院, 天津 300457; 2. 天津市制浆造纸重点实验室, 天津 300457;  
3. 天津科技大学材料科学与化学工程学院, 天津 300457)

**摘要:** 离子液体是纤维素的新型绿色溶剂, 是可以进行纤维素均相反应的非衍生化溶剂。为解决纤维素生产加工过程复杂且污染严重问题, 试验探讨了棉秆纤维素在离子液体溴代 N-乙基吡啶中的溶解性能, 采用红外光谱等手段对棉秆纤维素在离子液体中溶解和再生前后的结构变化进行了分析, 并探讨了离子液体的回收。结果表明, 未经活化的棉秆纤维素可直接溶解于离子液体而不发生其他衍生化反应。溶解的较优条件是: 溶解温度为 120℃, 分离方式为冷至室温加冷水, 溶解时间为 30 min, 水液比为 1:2; 棉秆所得水洗不溶物质量均可稳定在 0.41 g 左右, 离子液体可以循环使用多次且活性没有明显降低。

**关键词:** 纤维素, 溶解, 分离, 棉秆, 溴代 N-乙基吡啶

doi: 10.3969/j.issn.1002-6819.2009.09.046

中图分类号: TQ341.9

文献标识码: A

文章编号: 1002-6819(2009)-9-0259-05

刘雁红, 邓宇. 棉秆纤维素在离子液体中溶解及分离的工艺参数[J]. 农业工程学报, 2009, 25(9): 259-263.

Liu Yanhong, Deng Yu. Technical parameters of dissolution and separation of cotton stalk cellulose in ionic liquid[J]. Transactions of the CSAE, 2009, 25(9): 259-263. (in Chinese with English abstract)

## 0 引言

纤维素是自然界中储量最丰富的天然高分子, 可迅速再生, 每年再生量超过  $1.0 \times 10^{10}$  t。纤维素还具有易降解、无污染、易于改性等优点<sup>[1]</sup>。近年来, 随着不可再生资源的过度开采和日益紧张, 人们将目光重新集中到可再生资源的研究和开发上来, 纤维素作为世界上最丰富的天然可再生资源, 受到极大关注。将溶解的纤维素转化为能源、工业原料、精细化学品、食品、药品及饲料, 是纤维素资源化利用、保护环境的较好途径<sup>[2]</sup>。天然纤维素结晶度高, 且分子间及分子内存在大量氢键, 具有难溶解、难熔化和不可塑等特性, 影响其应用<sup>[3]</sup>。传统的纤维素溶剂体系溶解性不够好, 并伴随着纤维素降解、稳定性差、价格较高、制备困难、挥发、有毒和污染环境等缺点<sup>[4]</sup>, 因此, 寻找纤维素有效的溶剂体系, 增加纤维素的可塑性与可及性, 制备性能优良、无污染的再生纤维是十分必要的。离子液体是完全由离子组成的, 在室温下呈液体状态<sup>[5-6]</sup>。2002 年, 美国的 Rogers 等人<sup>[7]</sup>发现某些类型的离子液体在受热时对纤维素有一定的溶解能力, 所形成的纤维素离子液体溶液在干燥环境下性质稳定, 遇水时纤维素析出。此发现为人们多年来致力于寻找一种无毒、不挥发、溶解能力强、易回收的纤维素溶剂提供了可能<sup>[8-13]</sup>。中国是棉花的重要生产基地, 棉秆作为农业产品的附属部分, 长期以来, 采取秸秆还田的

方式进行处理, 由此产生的经济效益无法与工业产品相比。本文研究了棉秆在离子液体溴代 N-乙基吡啶中的溶解性能, 并探讨了离子液体循环利用, 为今后生物可再生资源的利用和纤维素在绿色溶剂离子液体中均相衍生化提供了研究的平台。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

试验原料: 棉秆, 经粉碎、烘干; 天津市制浆造纸重点实验室提供。

试验试剂: 离子液体: 溴代 N-乙基吡啶, 实验室合成; 氢氧化钠; 浓硫酸; 氯化锌; 碘化钾; 碘; 溴化钾。以上试剂均为分析纯。

### 1.2 试验仪器

电子天平(精度 0.01 g)(上海精密科学仪器有限公司); WH8401-50 型多功能电动搅拌器(天津市威华仪器设备有限公司); 高速万能粉碎机(上海申光仪器仪表有限公司); WQF-510 型傅立叶变换红外光谱仪(北京第二光学仪器厂); 电热真空干燥箱(天津实验仪器厂); XYJ-802 离心沉淀机(天津市科器高新技术公司); 其他仪器包括: 温度计(0~250℃), 100 mL 四口烧瓶, 直形冷凝管, 球形冷凝管等。

### 1.3 试验方法

#### 1.3.1 试验步骤

称取 30 g 离子液体<sup>[14-15]</sup>, 待其熔化后倒入四口烧瓶中, 升至一定温度并稳定后加入 1.5 g 原料(棉秆屑), 搅拌一定时间, 铜网过滤滤出未溶的棉秆屑, 在滤液中加入一定质量的冷水或沸水(对趁热过滤方式而言), 离心, 得水洗不溶物(溶解后的再生纤维素)并将其水洗

收稿日期: 2008-08-14 修订日期: 2008-11-18

基金项目: 天津市应用基础研究计划项目(07JCYBJC01900)

作者简介: 刘雁红(1966—), 女, 山西大同人, 副教授, 主要从事有机合成及材料化学合成研究。天津 天津科技大学理学院, 300457。

Email: liuyh@tust.edu.cn

至洗液接近无色, 烘干, 称质量; 再将所得的洗液于冰箱中静置 1 d, 然后抽滤, 二次得水洗不溶物并将其水洗至洗液接近无色, 烘干, 称质量。将离子液体水溶液浓缩、脱水、回收、称质量。

### 1.3.2 红外光谱表征

在 WQF-510 型 FTIR 光谱分析仪上进行红外光谱分析。试样制备: 将约 2 mg 样品在玛瑙研钵中充分研细, 再加入约 200 mg 干燥的 KBr 粉末(样品与 KBr 的质量比约为 1:100), 继续研磨 2~5 min 后, 装入模具中压片约 2 min, 即成透光薄片, 然后进行红外扫描。

表 1 不同溶解温度下的水洗不溶物质量

Table 1 Weight of products insoluble in water at different dissolving temperatures

	溶解温度/℃							
	90	100	110	120	130	150	170	180
离心得水洗不溶物质量/g	0.08	0.10	0.19	0.24	0.27	0.50	0.52	0.55
二次得水洗不溶物质量/g	0.04	0.08	0.10	0.12	0.14	0.14	0.17	0.18
水洗不溶物总质量/g	0.12	0.18	0.29	0.36	0.41	0.64	0.69	0.73
回收的离子液体质量/g	27.87	28.09	27.71	27.64	27.45	28.35	28.19	27.85
水洗不溶物外观	浅棕色	浅棕色	棕色	棕红色				逐步变为黑色

由表 1 可知, 在溶解温度为 90~180℃时, 随着溶解温度的增加, 离心分离后所得水洗不溶物的质量逐步增加, 但是通过水洗不溶物的外观颜色及显微镜下的观察, 发现从 90℃到 120℃外观颜色由浅棕色逐步加深到棕红色。130℃到 180℃的温度范围内, 水洗不溶物就有不同程度的炭化, 其颜色由棕红色逐步变为黑色。所以在保证水洗不溶物结构不发生破坏和其质量较优的情况下, 选择最高溶解温度为 120℃比较适宜。

### 2.1.2 分离方式对离心分离后所得水洗不溶物质量的影响

固定溶解温度为 120℃, 原料比为 1:20, 水液比为 1:1, 溶解时间为 30 min, 改变分离方式, 考察分离方式对离心分离后所得水洗不溶物质量的影响, 结果见表 2。由表 2 可知, 分离方式对离心分离后所得水洗不溶物的质量影响不大, 在保证其质量较优的情况下, 选择分离方式为冷至室温加冷水。

表 2 不同分离方式下的水洗不溶物质量

Table 2 Weight of products insoluble in water by different separation ways

	分离方式			
	冷至室温 加冷水	冷至室温 加沸水	趁热 加冷水	趁热 加沸水
离心得水洗不溶物质量/g	0.24	0.22	0.21	0.19
二次得水洗不溶物质量/g	0.12	0.11	0.10	0.10
水洗不溶物总质量/g	0.36	0.33	0.31	0.29
回收的离子液体质量/g	27.64	27.79	27.56	27.86

### 2.1.3 溶解时间对离心分离后所得水洗不溶物质量的影响

固定分离方式为冷至室温加冷水, 原料比为 1:20,

## 2 结果与分析

### 2.1 单因素试验

#### 2.1.1 溶解温度对离心分离后所得水洗不溶物质量的影响

固定原料比为 1:20 (1.5 g 棉秆:30 g 离子液体, 两者都经过干燥处理), 水液比(水与离子液体比)为 1:1, 溶解时间为 30 min, 分离方式为冷至室温加冷水, 改变溶解温度, 考察溶解温度对离心分离后所得水洗不溶物质量的影响, 结果见表 1。

水液比为 1:1, 溶解温度为 120℃, 改变溶解时间, 考察溶解时间对离心分离后所得水洗不溶物质量的影响, 结果见表 3。

由表 3 可知, 溶解时间在 10~50 min 时, 随着溶解时间的增加, 离心分离后所得水洗不溶物的质量逐步增加, 但试验现象表明不溶物的外观颜色从 10~30 min 由浅棕色逐步加深到棕红色, 在 40 min 以上有少量产物发生炭化, 而且从 30 min 到 40 min 的范围内, 所得水洗不溶物的质量增加很小, 因此选择溶解时间为 30 min 比较适宜。

表 3 不同溶解时间下的水洗不溶物质量

Table 3 Weight of products insoluble in water at different dissolving time periods

	溶解时间/min				
	10	20	30	40	50
离心得水洗不溶物质量/g	0.13	0.19	0.24	0.26	0.29
二次得水洗不溶物质量/g	0.06	0.09	0.12	0.12	0.11
水洗不溶物总质量/g	0.19	0.28	0.36	0.38	0.40
回收的离子液体质量/g	27.49	28.10	27.64	28.38	28.07
水洗不溶物外观	浅棕色	棕色	棕红色	少量炭化	少量炭化

#### 2.1.4 水液比对离心分离后所得水洗不溶物质量的影响

固定溶解时间为 30 min, 原料比为 1:20, 溶解温度为 120℃, 分离方式为冷至室温加冷水, 改变水液比, 考察水液比对离心分离后所得水洗不溶物质量的影响, 结果见表 4。

由表 4 可知, 随着水液比的增大, 离心分离后所得水洗不溶物的质量逐步增加, 但从 1:2 到 1:3 的范围内, 水洗不溶物的质量增量减少, 水液比的增大会带来离子液体回收的能量消耗, 因此选择水液比为 1:2 比较适宜。

表 4 不同水液比下的水洗不溶物质量

Table 4 Weight of products insoluble in water at different material ratios

	水液比				
	1:1	1:1.5	1:2	1:2.5	1:3
离心得水洗净不溶物质量/g	0.24	0.27	0.32	0.33	0.36
二次得水洗净不溶物质量/g	0.12	0.08	0.05	0.04	0.02
水洗不溶物总质量/g	0.36	0.35	0.37	0.37	0.38
回收的离子液体质量/g	27.64	27.92	28.17	28.08	27.75

由上述可知，单因素试验得出的较优溶解条件是：溶解温度为 120℃，分离方式为冷至室温加冷水，溶解时间为 30 min，水液比为 1:2。

2.2 正交试验

基于单因素试验结果，选用四因素三水平 L<sub>9</sub>(3<sup>4</sup>) 进行正交试验并处理数据。试验因素及试验水平的选择：

1) 溶解温度是影响溶解的重要因素，从单因素试验可见溶解温度随着温度的升高溶解物质量增加，但颜色加深

直至超过 130℃即已炭化。在选择正交试验因素时为保证得到较高溶解物产量的同时，也要保证溶解物的色泽较浅（较高品质）。另为适应工业化要求，得到较宽的操作弹性温差不宜低于 10℃，从节能降耗的角度考虑温度越低能耗越低。因此溶解温度不宜高于 120℃，故可选择 120℃、110℃、100℃。2) 溶解时间的选择：由单因素可见溶解时间在超过 40℃即已有炭化，而且从 30 min 到 40 min 的范围内，所得水洗不溶物的质量增加很小，另外时间短有利于生产。因此选择溶解时间不超过 30 min 比较适宜，故选 30、25、20 min。3) 分离方式与水液比的选择：原则为尽可能的降低能耗及水和离子液体的使用量以提高容器的使用率。试验因素水平及试验结果见表 5。

由表 5 可知，各个因素对离心分离后所得水洗不溶物质量的影响程度主次为：溶解温度>溶解时间>分离方式、水液比。通过计算可知，筛选出的较优溶解条件为 A<sub>3</sub>B<sub>1</sub>C<sub>3</sub>D<sub>3</sub>，即溶解温度为 120℃，分离方式为冷至室温加冷水，溶解时间为 30 min，水液比为 1:2。

表 5 正交试验因素水平及结果

Table 5 Levels and results of orthogonal experiment

试验号	因素				离心得水洗净不溶物质量/g	二次得水洗净不溶物质量/g	水洗不溶物的总质量/g	回收的离子液体质量/g
	A 溶解温度/℃	B 分离方式	C 溶解时间/min	D 水液比				
1	1 (100)	1 (冷至室温加冷水)	1 (20)	1 (1:1.5)	0.15	0.05	0.20	28.38
2	1	2 (冷至室温加沸水)	2 (25)	2 (1:1.75)	0.19	0.02	0.21	27.92
3	1	3 (趁热加冷水)	3 (30)	3 (1:2)	0.22	0.01	0.23	27.45
4	2 (110)	1	2	3	0.30	0.02	0.32	27.96
5	2	2	3	1	0.27	0.04	0.31	27.89
6	2	3	1	2	0.25	0.04	0.29	28.10
7	3 (120)	1	3	2	0.38	0.03	0.41	27.48
8	3	2	1	3	0.31	0.02	0.33	27.79
9	3	3	2	1	0.35	0.04	0.39	28.39
I	0.56	0.83	0.71	0.77				
II	0.82	0.77	0.84	0.82				
III	1.04	0.82	0.87	0.83				
I/3	0.187	0.277	0.237	0.257				
II/3	0.273	0.257	0.280	0.273				
III/3	0.347	0.273	0.290	0.277				
R	0.160	0.020	0.053	0.020				

I + II + III = 2.42

极差: R<sub>A</sub> (溶解温度) > R<sub>C</sub> (溶解时间) > R<sub>B</sub> (分离方式) = R<sub>D</sub> (水液比)  
A<sub>3</sub>B<sub>1</sub>C<sub>3</sub>D<sub>3</sub>

2.3 验证试验

在较优溶解条件下进行验证试验，即在溶解温度为 120℃，分离方式为冷至室温加冷水，溶解时间为 30 min，水液比为 1:2 的条件下进行试验，结果见表 6。

表 6 较优溶解条件下的验证试验

Table 6 Proof test under the appropriate conditions

	试验次数		
	1	2	3
离心得水洗净不溶物质量/g	0.39	0.41	0.43
二次得水洗净不溶物质量/g	0.02	0.01	0.01
水洗不溶物总质量/g	0.41	0.42	0.44
回收的离子液体质量/g	27.53	28.10	27.69

由表 6 可知，较优溶解条件下离心分离后所得水洗不溶物的质量可稳定在 0.41 g 左右。

2.4 红外光谱图分析

通过红外光谱分析研究水洗不溶物中的基团，其官能团随温度或分离方式的改变是否发生变化，初步确定水洗不溶物是何种物质，判定水洗不溶物在离子液体中是直接溶解还是发生了衍生化反应。水洗不溶物通过碱洗（6%NaOH 溶液）、酸洗（5%H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 溶液）后所得产物的红外光谱图与微晶纤维素的红外光谱图吻合，说明所得产物为纤维素。此外，该产物遇氯化锌碘试液变蓝，由于氯化锌碘试液可用于鉴别微晶纤维素，这也说明所得产物为微晶纤维素。

## 2.5 溴代 N-乙基吡啶 ([EPy]Br) 的循环使用

### 2.5.1 [EPy]Br 的循环使用试验

按上述优化的工艺条件, 将离子液体进行多次循环使用试验, 试验结果见表 7。

表 7 离子液体循环使用的试验数据  
Table 7 Experimental data of recycling of ionic liquids

离子液体使用次数	离子液体质量/g	棉秆质量/g	水洗不溶物质量/g	水洗不溶物的质量百分数/%	离子液体损失的质量/g
1	30.00	1.50	0.16	10.67	1.71
2	28.29	1.41	0.15	10.64	2.26(最大)
3	26.03	1.00	0.10	10.00	2.13
4	23.90	0.79	0.08	10.13	1.25
5	22.65	0.73	0.07	9.59	1.22(最小)
6	21.43			(平均)1.71 g/次	

由表 7 可知, 离子液体每次循环使用后的损失量最大为 2.26 g, 最小为 1.22 g, 经过 5 次循环后的平均损失量为 1.71 g。每次的损失量都包括正常损失量和人为损失量, 正常损失量即离子液体每次溶解后自身的耗损量, 人为损失量包括烧杯内壁和抽滤瓶内壁上残留的少量离子液体、未溶解完的残渣和所得水洗不溶物的表面粘有的少量离子液体, 不能将其彻底水洗下来; 以及在浓缩蒸净离子液体水溶液中的其他物质时会损失少量等, 这些因素都会影响离子液体的损失量。而且在每次循环使用中, 离子液体仍然具有较好的溶解能力, 从水洗不溶物含量的这一列数据可看出, 从第 1 次到第 5 次的循环使用中, 回收的离子液体对棉秆的溶解能力基本没有变化。由此可见, 该离子液体可循环使用多次且活性没有明显降低。

### 2.5.2 [EPy]Br 的循环使用红外光谱图分析

由图 1 可知, 离子液体循环使用 5 次后的结构图与离子液体未曾使用的结构图基本吻合, 这说明离子液体在经过 5 次循环使用后的结构未被破坏, 仍然保持其原有的结构。

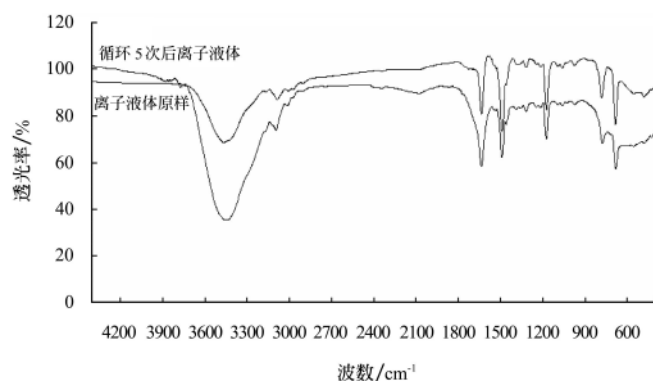


图 1 离子液体循环使用的红外光谱图

Fig.1 Infrared spectrogram of recycling of ionic liquids

## 3 结论

1) 在离子液体溶解棉秆的试验中, 通过对溶解温度、分离方式、溶解时间、水液比 4 种影响因素的探索, 结

果表明, 溶解温度和溶解时间对水洗不溶物的质量和结构影响较大。

2) 通过正交试验棉秆的较优溶解条件是: 溶解温度为 120°C, 分离方式为冷至室温加冷水, 溶解时间为 30 min, 水液比为 1:2; 且较优条件下棉秆所得水洗不溶物质量可稳定在 0.41 g 左右。

3) 通过红外检测及化学方法鉴定可知, 水洗不溶物在离子液体中的溶解属于直接溶解。

4) 离子液体循环使用, 经过 5 次循环使用后, 离子液体的平均损失量为 1.71 g, 且从第 1 次到第 5 次的循环使用中, 回收的离子液体溶解能力基本没有变化, 每次可得到质量百分数为 10% 左右的水洗不溶物。从而也说明了该离子液体可循环使用多次且活性没有明显降低。由离子液体循环使用的红外光谱图可知, 离子液体在经过 5 次循环使用后的结构未被破坏, 仍然保持其原有的结构。

### [参 考 文 献]

- [1] Barthel S, Heinze T. Acylation and carbanilation of cellulose in ionic liquids[J]. *Green Chem*, 2006, 8(3): 301-306.
- [2] 李东娟, 李坤兰, 马英冲, 等. 纤维素在离子液体溶剂中溶解性能的研究进展[J]. *合成纤维*, 2007, 36(2): 28-32. Li Dongjuan, Li Kunlan, Ma Yingchong, et al. Progress in studies of dissolution of cellulose with ionic liquid[J]. *Synthetic Fiber in China*, 2007, 36(2): 28-32. (in Chinese with English abstract)
- [3] 高洁, 汤烈贵. 纤维素科学[M]. 北京: 科学出版社, 1999: 24-27.
- [4] 任强. 纤维素在离子液体中的溶解性能研究[D]. 北京: 北京航空航天大学, 2003: 3-12. Ren Qiang. Studies of Dissolution of Cellulose with Ionic Liquid[D]. Beijing: Beijing University of Aeronautics and Astronautics, 2003: 3-12. (in Chinese with English abstract)
- [5] 叶君, 赵星飞, 熊健. 离子液体在纤维素研究中的应用[J]. *化学进展*, 2007, 19(4): 44-50. Ye Jun, Zhao Xingfei, Xiong Jian. Application of ionic liquids in cellulose study[J]. *Progress in Chemistry*, 2007, 19(4): 44-50. (in Chinese with English abstract)
- [6] 郭立颖, 史铁钧, 李忠, 等. 新型功能化离子液体[HeEIM]Cl 的合成及其对棉纤维的溶解性能[J]. *高等学校化学学报*, 2008, 29(9): 1901-1907. Guo Liying, Shi Tiejun, Li Zhong, et al. Synthesis of novel and function lized ionic liquid[HeEIM]Cl and its solubility for cotton fibre[J]. *Chemical Journal of Chinese Universities*, 2008, 29(9): 1901-1907. (in Chinese with English abstract)
- [7] Swatoski R P, Spear S K, Holbrey J D, et al. Dissolution of cellulose with ionic liquids[J]. *Journal of the American Chemical Society*, 2002, 124(18): 4974-4975.
- [8] 翟蔚, 陈洪章, 马润宇. 离子液体中纤维素的溶解及再生特性[J]. *北京化工大学学报*, 2007, 34(2): 138-141. Zhai Wei, Chen Hongzhang, Ma Runyu. Structural characteristics of cellulose after dissolution and regeneration from the ionic liquid[bmim]Cl[J]. *Journal of Beijing*

- University of Chemical Technology, 2007, 34(2): 138—141. (in Chinese with English abstract)
- [9] Rogers R D, Seddon K R. Ionic liquids — solvents of the future[J]. *Science*, 2003, 30 (2): 792—793.
- [10] Bicak Niyazi. A new ionic liquid: 2-hydroxy ethylammonium formate[J]. *Journal of Molecular Liquids*, 2005, 116(1): 15—18.
- [11] Laus G, Bentivoglio G, Schottenberger H, et al. Ionic liquids: current developments, potential and drawbacks for industrial applications [J]. *Lenzinger Ber*, 2005, 84: 71—85.
- [12] Seddon K R. Ionic liquids — a taste of the future[J]. *Nature Materials*, 2003, 2(6): 363—365.
- [13] 程凌燕, 刘巍巍, 张玉梅, 等. 离子液体在天然高分子材料中的应用进展[J]. *纺织学报*, 2008, 29(2): 129—132. Cheng Lingyan, Liu Weiwei, Zhang Yumei, et al. Application of ionic liquids in natural polymer materials[J]. *Journal of Textile Research*, 2008, 29(2): 129—132. (in Chinese with English abstract )
- [14] 邵媛, 胡杰, 邓宇. 微波辐射下烷基吡啶季铵盐类离子液体的制备[J]. *化工中间体*, 2006, (8): 20—23. Shao Yuan, Hu Jie, Deng Yu. Synthesis of the ionic liquid of alkyl quaternary ammonium based on pyridinium cation by microw radiation[J]. *Chemical Intermediate*, 2006, (8): 20—23. (in Chinese with English abstract )
- [15] 邵媛, 胡杰, 邓宇. 烷基吡啶季铵盐类离子液体的制备[J]. *皮革化工*, 2006, 23(1): 23—26. Shao Yuan, Hu Jie, Deng Yu. Synthesis of ionic liquid of alkyl quaternary ammonium based on pyridinium cation[J]. *Leather Chemicals*, 2006, 23(1): 23—26. (in Chinese with English abstract )

## Technical parameters of dissolution and separation of cotton stalk cellulose in ionic liquid

Liu Yanhong<sup>1,2</sup>, Deng Yu<sup>2,3</sup>

(1. College of Science, Tianjin University of Science and Technology, Tianjin 300457, China;

2. Tianjin Key Laboratory of Pulp and Paper, Tianjin 300457, China;

3. College of Material Science and Chemical Engineering, Tianjin University of Science and Technology, Tianjin 300457, China)

**Abstract:** As a new green solvent, ionic liquid is a non-derivative solvent of cellulose which can be used to carry out homogeneous reaction. In order to solve the problems of complex cellulose production process and serious pollution, The paper investigated the solubility of cotton stalk cellulose in ionic liquid N-ethyl pyridinium bromide. The structural differences between cotton stalk cellulose and cellulose regenerated from the ionic liquid were investigated using infrared (IR) spectroscopy and chemical analysis. Recovery ratio of ionic liquids was also studied. The results show that cotton stalk cellulose can dissolve in the ionic liquid directly and does not cause derivative reaction of the solute. The optimal conditions of dissolution are that dissolution temperature is 120°C, the separation method is to add water after cooling to room temperature, dissolution time is 30 min and the ratio of material to ionic liquid is 1:2. Ionic liquid can be recycled many times, and activation is not reduced obviously.

**Key words:** cellulose, dissolution, separation, cotton stalk, N-ethyl pyridinium bromide