

# 复合分散剂在反相悬浮制备吸水树脂中的应用

余训民<sup>1</sup>, 庄田<sup>1</sup>, 吴杰辉<sup>2</sup>, 余响林<sup>2</sup>, 牟琳琳<sup>1</sup>

(1. 武汉工程大学环境与城市建设学院, 湖北 武汉 430074;

2. 武汉工程大学化工与制药学院, 湖北 武汉 430074)

**摘要:**针对反相悬浮法制备丙烯酸系高吸水树脂存在反应体系稳定性差, 产品吸水倍率不高, 粒径大小不均匀等问题, 提出采用复合分散剂体系合成高吸水树脂, 调控体系的稳定性. 考察了分散剂种类, 单体中和度和搅拌速度对反相悬浮反应体系稳定性以及树脂性能的影响. 实验结果表明:采用Span60/80复合分散剂, 当分散剂质量比为1:1, 丙烯酸中和度为70%, 搅拌速度为350 r/min时, 树脂的吸水倍率最高可达960 g/g, 吸盐水倍率为115 g/g, 比同类方法制得的树脂吸液倍率高10%. 体系的稳定性好, 树脂颗粒均匀, 平均粒径为0.34 mm. 采用反相悬浮法制备的高吸水树脂具有一定的防潮能力, 放在湿度为70%的环境中15 h后, 树脂吸湿量小, 颗粒流动性良好. 将反应体系由500 mL放大到1 000 mL、3 000 mL, 反应体系的稳定性均很好, 所得树脂粒径变化不大, 为反相悬浮聚合制备高吸水倍率树脂的工业化生产提供指导.

**关键词:**高吸水树脂; 粒径; 吸水倍率; 防潮

**中图分类号:**TQ314.2

**文献标识码:**A

**doi:**10.3969/j.issn.1674-2869.2014.01.006

## 0 引言

反相悬浮聚合法制备高吸水树脂, 因其产物为微球状, 后期处理简单, 在聚丙烯酸系高吸水树脂制备中得到广泛应用<sup>[1-4]</sup>. 但由于该法固有的热力学不稳定性, 合成过程中易结块爆聚, 必须加入合适的分散剂才能稳定<sup>[5-6]</sup>. 反相悬浮法制备的树脂粒径较小, 一般只有几十微米<sup>[7]</sup>, 后期处理会产生粉尘污染. 在反相悬浮聚合体系中, 选择合适的分散剂, 对聚合体系的稳定性和聚合物的粒度<sup>[8]</sup>、颗粒形态等颗粒特性<sup>[9]</sup>, 都是非常重要的. 文献曾报道司班<sup>[10]</sup>、吐温、硬脂酸甘油酯<sup>[11]</sup>、十六醇磷酸<sup>[12]</sup>等作为反相悬浮分散剂, 但多数情况下只能得到凝胶状或夹杂凝胶和小颗粒粘稠状的产物.

在许多反相悬浮聚合体系中, 采用单一分散剂很难获得理想的球状聚合物, 将两种或两种以上的分散剂复合使用, 可使聚合体系获得较好的分散与保护的双重效果<sup>[13-14]</sup>, 体系的稳定性可调范围变宽, 可得到颗粒规整、粒径较大的高吸水树脂. 本课题通过加入Span(60-80)复合分散剂, 合成了AA(丙烯酸)/AM(丙烯酰胺)二元聚合高吸水树脂, 反应过程平稳, 无粘壁、凝胶现象, 且产物的吸液倍率及粒径均有所提高. 并详细探讨了

复合分散剂对聚合反应体系稳定性及产品性能的影响.

## 1 实验部分

### 1.1 试剂

丙烯酸(AA), 化学纯; 丙烯酰胺(AM), 化学纯; N,N'-亚甲基双丙烯酰胺(MBA), 分析纯; 过硫酸钾(KPS), 化学纯; 氢氧化钠; 无水乙醇, 分析纯; Span 60, 化学纯; Span 80, 化学纯; 环己烷, 分析纯.

### 1.2 实验过程

量取一定量的丙烯酸置于锥形瓶(冰水浴)中, 向其中逐滴加入一定量的75%的NaOH溶液, 配制一定中和度的丙烯酸-丙烯酸钠溶液; 向中和后的此溶液中加入一定量的丙烯酰胺、过硫酸钾、N,N'-亚甲基双丙烯酰胺; 将配置好的水相溶液逐滴加入分散介质(环己烷和分散剂)中, 以一定转速搅拌, 温度保持在45℃. 水相滴加完毕后, 升温至75℃恒温, 保持反应1 h, 氮气保护. 反应结束后, 冷却, 过滤, 用无水乙醇洗涤, 得到白色颗粒, 真空烘干至恒重.

### 1.3 性能测试

1.3.1 吸液倍率的测定<sup>[15]</sup> 称取0.1 g干燥的树

收稿日期:2013-11-05

基金项目:武汉工程大学研究生教育创新基金项目(CX201249)

作者简介:余训民(1957-), 男, 湖北监利人, 教授. 研究方向:环境新材料、废物资源化利用、水环境化学污染控制.

脂于烧杯中,加入 500 mL 蒸馏水,室温下静置 24 h,用滤布过滤掉多余的蒸馏水,称重.用生理盐水代替蒸馏水,重复上述操作,可测定吸盐倍率.吸液倍率计算如下:

吸液倍率(g/g)=(吸液后树脂加滤布总质量-干树脂加滤布质量)/干树脂质量

1.3.2 红外光谱(FT-IR) 样品用 KBr 压片,然后用傅里叶变换红外光谱仪测试红外光谱图.

1.3.3 粒径的测定 将产物用无水乙醇洗涤,干燥,平均粒径( $D_w$ )用 SA-CP3 型粒度分布仪测定.

1.3.4 吸湿速率的测定 分别取一定量的树脂,平铺在表面皿上,在 25 ℃,70%相对湿度(RH)的条件下,依次测量 10,20,30,60,90,120,150,180,210 min 以及 15 h 后吸附饱和后的吸湿量,作出曲线图,与空白项对比.

2 实验结果与讨论

2.1 高吸水树脂的红外光谱图分析

图 1 为以 AA-AM 为单体制备的高吸水树脂红外光谱图.

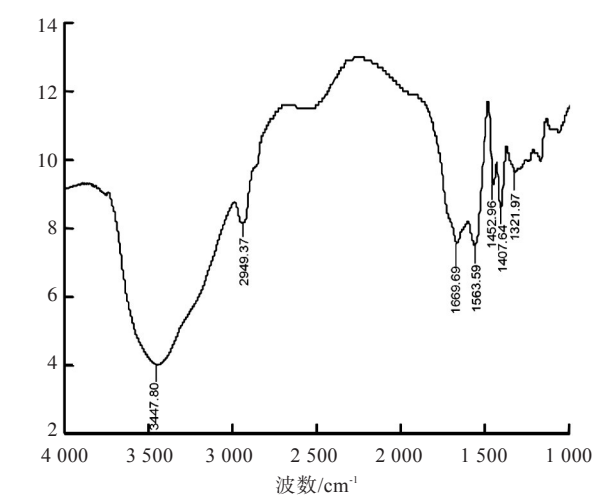


图 1 高吸水树脂(AA-AM)红外光谱图  
Fig. 1 FTIK Spectra of superabsorbent resin PAA-AM

由图 1 可知,线谱在 3 447.80  $\text{cm}^{-1}$  处的吸收峰是-OH、-NH 的氢键伸缩振动峰.在 2 949.37  $\text{cm}^{-1}$  处的锐峰,是饱和-CH<sub>2</sub>或饱和 C-H 的伸缩振动峰.在 1 669.69  $\text{cm}^{-1}$  和 1 563.59  $\text{cm}^{-1}$  处出现伸缩振动双峰,分别为羧酸的羰基伸缩振动和伯酰胺基上羰基的伸缩振动,证明树脂中含有酰胺基.线谱在 1 407.64  $\text{cm}^{-1}$  有羧酸盐的特征谱带出现.说明此聚合物为 AA-AM 的共聚物.

2.2 分散剂种类的选择

分散剂在反相悬浮体系中可以阻碍液滴粘结,使水相液滴稳定地分散于油相溶液,同时对高吸水树脂的粒径大小,颗粒形态以及粒径分布也有较大影响.根据文献[16]所进行的分散剂亲水亲油平衡值(HLB 值)对反相悬浮反应体系稳定性的影响研究,本实验主要选用了 Span60(HLB 值为 4.7),硬脂酸甘油酯(HLB 值为 3.8),吐温 80(HLB 值为 15.0),Span80(HLB 值为 4.3)以及 Span60 与 Span80 混合后的复合分散剂(HLB 值为 4.5),实验结果见表 1.实验结果表明,HLB 值在一定范围内才能保证反应平稳进行,而在其他反应条件相同的情况下,采用 Span60 或 Span80 复合分散剂时,体系的稳定性较好,产品分散性较好,颗粒均匀.其产品形貌见图 2.采用 Span60 时,所得产品粒径较小,分散性好,平均粒径为 0.08 mm;采用 Span80 时,体系的稳定性较差,所得产品粒径较大,颗粒分散性较差.故可将 Span60 与 Span80 混合成复合分散剂.

2.3 复合分散剂配比确定

不同的分散剂配比会影响分散剂的 HLB 值,从而对反应体系的稳定性也会产生影响,实验采用 Span60 与 Span80 混合的复合分散剂,研究了不同的 Span60 与 Span80 配比对反相悬浮反应体系的影响,对于复合分散剂的 HLB 值,可由各组成分散剂的 HLB 值乘以其在混合分散剂中所占的质量

表 1 分散剂种类对反应体系及产品性能的影响					
Table 1 Effect of dispersant on reaction system and property of superabsorbent resin					
分散剂种类	HLB 值	反应体系稳定性及产品性状	吸水倍率/(g/g)	吸盐水倍率/(g/g)	粒径/mm
Span60	4.7	产品呈颗粒状,分散均匀,搅拌浆上有少量凝胶	730	72	0.08
硬脂酸甘油酯	3.8	发生暴聚,得到块状胶体	497	50	---
吐温 80	15.0	发生暴聚,得到块状胶体	520	56	---
Span80	4.3	部分挂壁,产品呈颗粒状,分散不均匀,搅拌浆上有少量凝胶	686	65	0.14

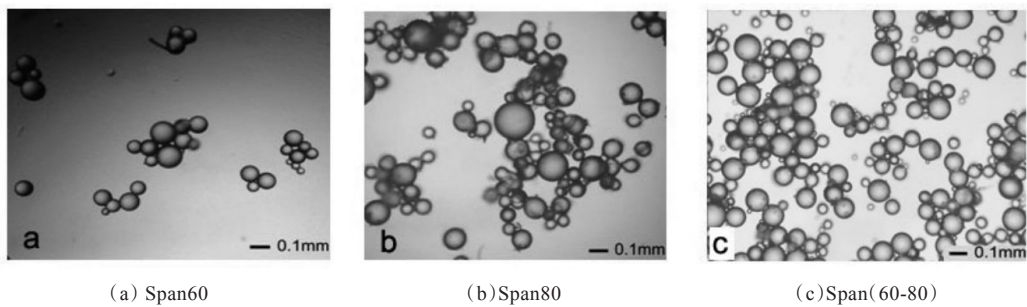


图2 采用不同分散剂合成树脂的光学显微镜照片

Fig. 2 The microphotograph of product by using different kind of dispersant

分数,再相加得到,计算公式如式(1).

$$HLB=(W_A\times HLB_A+W_B\times HLB_B)/(W_A+W_B)$$

(只适用于非离子型表面活性剂) (1)

式(1)中,  $W_A$ 、 $W_B$  分别为 A、B 分散剂的质量分数.

表 2 是采用不同配比的复合分散剂对反应体系稳定性、产品粒径和产品吸水倍率影响结果,可以看出产物粒径随着 HLB 值的减小而增大,当

HLB 值为 4.5,即  $m(\text{Span60}):m(\text{Span80})$  为 1:1 时,反应体系的稳定性最好,产品粒径分布均匀,吸水倍率也较大. 通过不同种类的分散剂复配成使聚合体系最为稳定的 HLB 值的复合分散剂,有效地降低液滴表面张力,防止液滴凝聚,利于液滴分散,使聚合体系获得了较好的分散与保护效果. HLB 偏大或偏小,都会使反应体系不稳定,产生凝胶或挂壁现象,导致产物粒径分布不均.

表2 不同比例 Span60 与 Span80 对反应体系的影响

Table 2 Effect of different proportions of Span60 and Span80 on reaction system

$m(\text{Span60}):m(\text{Span80})$	HLB 值	反应体系稳定性及产品性状	吸水倍率/(g/g)	吸盐水倍率/(g/g)	粒径/mm
4:1	4.62	搅拌桨上缠绕少量凝胶,粒径分布不均	720	80	0.09
2:1	4.56	搅拌桨上有凝胶,挂壁,粒径分布不均	775	84	0.13
1:1	4.50	产品分散较均匀,无挂壁现象	790	92	0.15
1:2	4.43	挂壁,粒径分布不均	755	82	0.16
1:4	4.38	搅拌桨上缠绕少量凝胶,粒径分布不均	698	75	0.18

注:中和度为 75%,搅拌速度为 300 r/min.

2.4 中和度对吸水倍率的影响

丙烯酸中和度对高吸水树脂的吸水倍率影响较大,主要是因为丙烯酸的中和度对聚合溶液的 pH 影响很大,由表 3 可以看出,随着中和度的减小,反应剧烈,反应体系不稳定,分析原因主要是因为中和度较小会导致 pH 值较小,溶液的聚合速度较快,引起丙烯酸自聚,得到块状凝胶;随着中

和度的提高,溶液的 pH 值逐渐增大,反应速率减慢,同时树脂中强亲水性基团 $-\text{COONa}$ 增多,从而得到分散性较好,吸水倍率较高的吸水树脂,但是如果中和度过大,反应速率下降,产物转化率也降低,产物分子量减小,引起吸水倍率下降,故当丙烯酸中和度为 70%时,得到粒径均匀的颗粒状树脂,同时树脂吸水倍率达到最大.

表3 中和度对高吸水树脂吸水倍率的影响

Table 3 Effect of neutralizing degree of AA on proportion of superabsorbent resin

单体中和度/%	产物性状	吸水倍率/(g/g)	吸 0.9% 盐水倍率/(g/g)
60	反应剧烈,生成块状凝胶	548	62
65	反应较为剧烈,搅拌桨上有少量凝胶,产品平均粒径为 0.13 mm	790	89
70	反应平稳,产物粒径均匀,约为 0.34 mm	960	115
75	反应所需时间较长,产物分散均匀,部分粘壁,平均粒径为 0.1 mm	856	105
80	反应所需时间较长,产物分散均匀,部分粘壁,平均粒径为 0.08 mm	738	85

注:Span60 与 Span80 质量比为 1:1,搅拌速度为 300 r/min.



2.5 搅拌速度对树脂粒径的影响

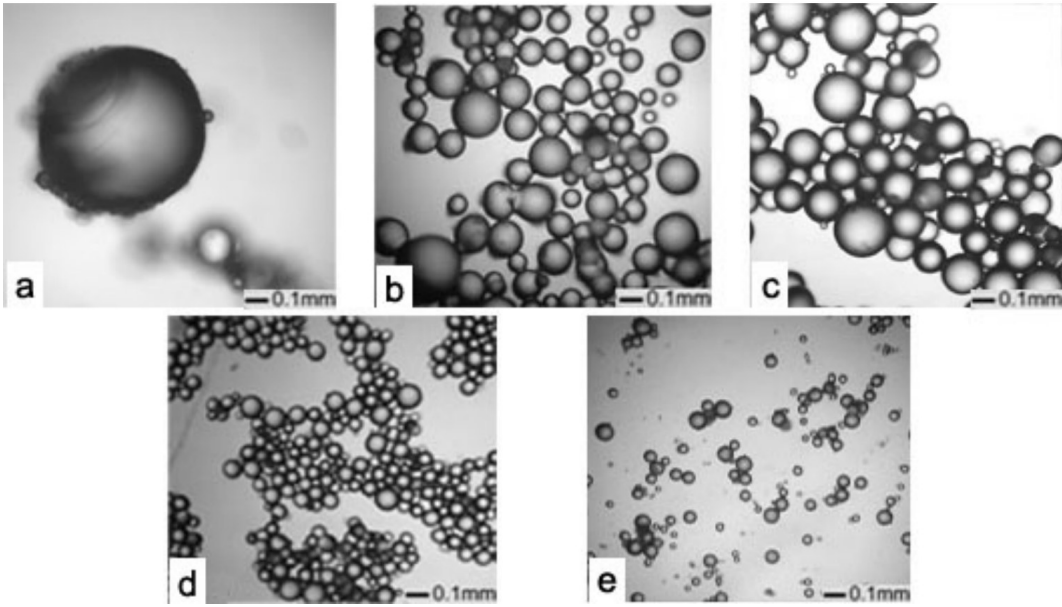
搅拌速度对反相悬浮反应体系的稳定性以及产物粒径具有很大的影响,搅拌有助于水相更好地分散在有机溶剂中,促进体系散热.由表 4 可以看出,产品粒径随着搅拌速度的增加而减小,主要是因为较大的搅拌速度下,粒子受到的剪切力较大,导致产品粒径减小.但如果搅拌速度过低,不利于体系散热,反应体系不稳定,容易暴聚,使产物聚合度增加,吸水倍率相应减小;搅拌速度过

高,水相单体过于分散,产物粒径较小.实验结果表明当搅拌速度为 350 r/min 时,反应平稳,而且产物粒径均匀分布,粒径适中.其产品形貌见图 3. (a)中部分产品粒径很大,但产生大量凝胶,部分小粒径产品粘连;(b)中虽然粒径较好,但产品粘连严重,分散性不好;(d)和(e)虽然颗粒分散性好,但是粒径较小.只有(c)产品粒径好,而且颗粒分散性也好.

表 4 搅拌速度对树脂粒径的影响  
Table 4 Effect of stirring rate on resin' grain size

搅拌速度/(r/min)	产物性状	吸水倍率/(g/g)	吸 0.9% 盐水倍率/(g/g)
250	反应较为剧烈,搅拌桨上有大量凝胶,产品大部分粘连,得到部分粒径为 0.4~0.5 mm 的产品	790	82
300	搅拌桨上有大量凝胶,产品部分粘连,平均粒径为 0.37 mm	876	90
350	反应平稳,产物粒较均匀,约为 0.34 mm	960	115
400	产物分散均匀,部分粘壁,平均粒径为 0.09 mm 左右	936	108
450	产物分散均匀,部分粘壁,粒径约为 0.08 mm 左右	898	97

注:中和度为 70%,Span60 与 Span80 质量比为 1:1.



(a) 250 r/min; (b) 300 r/min; (c) 350 r/min; (d) 400 r/min; (e) 450 r/min

图 3 不同搅拌速度下合成树脂的光学显微镜照片

Fig. 3 The microphotograph of product by using different stirring rate

2.6 防潮性的对比

吸水树脂的吸水性跟防潮性是一对矛盾,采用反相悬浮法制备高吸树脂可以使树脂具有高吸水性的同时又具有一定的防潮性,由图 4 可以看出,同样的配方,使用反相悬浮法制备的高吸水树脂的防潮性较使用水溶液法制备的吸水树脂的吸湿率小,主要是因为反相悬浮聚合法是利用分散

剂使水溶性单体分散在油相分散介质中,通过搅拌,形成一个个被油相包围的小液滴,每个小液滴内部发生聚合,形成颗粒状的树脂,这些树脂颗粒表面的聚合度比树脂颗粒内部的聚合度高,将树脂放置于空气中,水蒸气较难进入,因此,采用反相悬浮聚合法制备的颗粒状高吸水树脂的防潮性能比采用水溶液聚合法制备的高吸水树脂防潮性

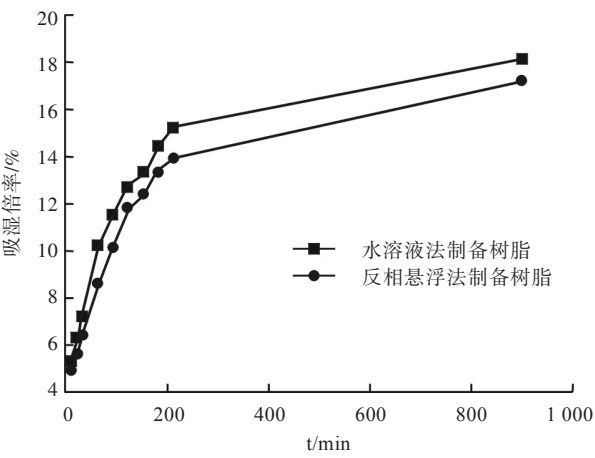
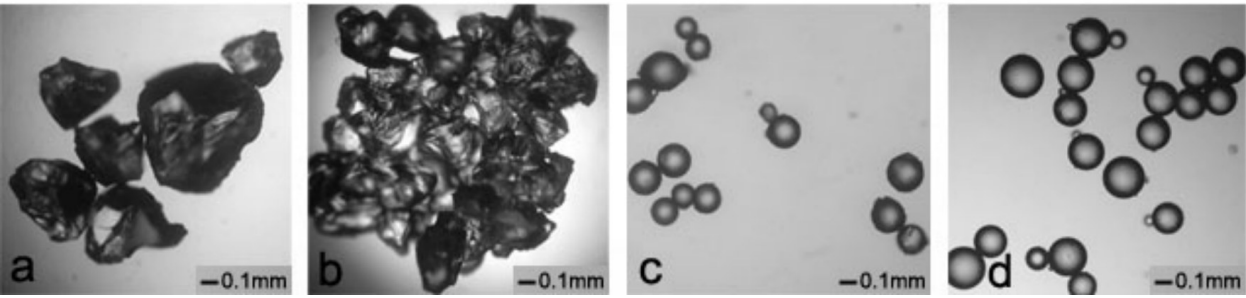


图 4 不同方法制备的高吸水树脂吸湿倍率图

Fig. 4 The moisture absorption rate of SAP by different preparation methods



(a) 水溶液法制备树脂吸湿前 (b) 水溶液法制备树脂吸湿后 (c) 反相悬浮法制备树脂吸湿前 (d) 反相悬浮法制备树脂吸湿后  
图 5 不同方法制备的高吸水树脂吸湿前后的光学显微镜照片

Fig. 5 The microphotograph of SAP by different preparation methods before and after moisture absorption.

表 5 放大实验结果

Table 5 Amplification results

放大倍数	吸水倍率/(g/g)		吸盐水倍率/(g/g)		树脂粒径/mm	
	放大前	放大后	放大前	放大后	放大前	放大后
1L	960	958	115	110	0.2~0.4	0.2~0.4
3L	960	950	115	107	0.2~0.4	0.2~0.4

3 结 语

针对反相悬浮法制备高吸水树脂所存在的稳定性差问题,本实验通过对分散剂的选择和反应条件的控制得到了粒径较大、吸水倍率较高的高吸水树脂颗粒,并得到以下结论:

a. 采用 Span(60-80)复合分散剂,克服了单一分散剂产物吸水倍率不高、分散性不好的缺点,当  $m(\text{Span}60):m(\text{Span}80)$  为 1:1 时,分散效果最好。

b. 单体中和度为 70% 时,产物的吸水倍率最高,达到 960 g/g,吸盐水倍率为 115 g/g。

c. 搅拌速度对体系稳定性及产物粒径影响较大,当搅拌速度为 350 r/min 时,反应体系稳定,产

好。图 5 为采用不同方法制备的树脂吸湿前后的对比图,可以看出采用水溶液法制备的树脂吸湿后颗粒粘连在一起,而采用反相悬浮法制备的树脂,吸湿后分散性依然良好。

2.7 放大实验

根据小试得到的最优化条件,针对大反应装置的特点,进行了 1L、3L 的放大实验。本实验选取了小试中吸水倍率最高的配方作为放大实验的配方。通过放大实验,实验进行状况正常,为了使散热均匀,放大实验加大了搅拌速度。产品的吸水倍率,吸盐水倍率和树脂粒径并没有太大的影响,说明实验重现性好,也说明放大实验的成功,为吸水树脂的工业化放量生产提供指导。放大实验结果见表 5。

物粒径在 0.2~0.4 mm 范围内均匀分散,平均粒径为 0.34 mm。

d. 采用反相悬浮法制备的高吸水树脂的防潮性比水溶液法制备的防潮性好。

e. 将反应体系由 500 mL 放大到 1 000 mL, 3 000 mL, 所得树脂吸液倍率和粒径变化不大,本研究将为反相悬浮聚合制备高吸水倍率树脂的工业化生产提供指导。

致 谢

感谢本实验室卢大鹏、王术智、董万强、黄文琦等人,在他们的帮助下,研究工作得以顺利完成。

## 参考文献:

- [1] 程冬炳,余响林,余训民.高吸水树脂在环境治理中的应用[J].武汉工程大学学报,2011,33(9):20-24.  
CHENG Dong-bing, YU Xiang-lin, YU Xun-min. Application of super-absorbent resin in environmental improvement[J]. J Wuhan Inst Tech, 2011, 33(9): 20-24. (in Chinese)
- [2] 余响林,胡正杰,程冬炳,等.高吸水树脂对重金属盐溶液的吸液及吸附性能[J].湖北大学学报:自然科学版,2011,33(4):529-532.  
YU Xiang-lin, HU Zheng-jie, CHENG Dong-bing, et al. The absorbency and adsorption of the superabsorbent resin in salt solutions of heavy metal ions[J]. Journal of Hubei University: Natural Science, 2011, 33(4): 529-532. (in Chinese)
- [3] Charls M Garner, Matthew N. Synthesis of a superabsorbent polymer[J]. J of Chem Edr, 1997, 74(1): 95.
- [4] 陈曙,余响林.聚丙烯酸-丙烯酰胺高吸水树脂对硬水的软化性能[J].武汉工程大学学报,2013,35(4): 39-42.  
CHEN Shu, YU Xiang-lin. Softening property of poly (acrylic acid-co-acrylamide) superabsorbent resin to hard water[J]. J Wuhan Inst Tech, 2013, 35(4): 39-42. (in Chinese)
- [5] 余响林,曾艳,李兵,等.新型功能化高吸水性树脂的研究进展[J].化学与生物工程,2011,28(3):8-11.  
YU Xiang-lin, ZENG Yan, LI Bin, et al. Research progress on novel functional super-absorbent polymer [J]. Chemistry & Bioengineering, 2011, 28(3): 8-11. (in Chinese)
- [6] 田桂芬,赵小燕,彭焯城,等.反相悬浮聚合分散剂的合成与应用研究[J].化学推进剂与高分子材料, 2005, 3(5): 35-37.  
TIAN Gui-fen, ZHAO Xiao-yan, PENG Ye-cheng, et al. Synthesis and application of inverse suspension polymerization dispersant [J]. Chemical Propellants & Polymeric Materials, 2005, 3(5): 35-37. (in Chinese)
- [7] Kabiri K, Omidian H, Hashemi S A, et al. Synthesis of fast-swelling superabsorbent hydrogels: effect of crosslinker type and concentration on porosity and absorption rate[J]. European Polymer Journal, 2003, 39: 1341-1348.
- [8] 田建军,马斐,余响林,等.反相悬浮聚合法制备高吸水树脂工艺条件[J].武汉工程大学学报,2012, 34(11): 10-14.  
TIAN Jian-jun, MA Fei, YU Xiang-lin, et al. Technology process investigation of superabsorbent resin by inverse suspension polymerization [J]. J Wuhan Inst Tech, 2012, 34(11): 10-14. (in Chinese)
- [9] 徐伟亮.分散剂对反相悬浮聚合吸水树脂性状的影响[J].浙江大学学报:农业与生命科学版,2000, 26(2): 184-186.  
XU Wei-liang. Effect of dispersion agent on the properties of water-absorption resin in inverse suspension polymerization [J]. Journal of Zhejiang University: Agric & Life Sci, 2000, 26(2): 184-186. (in Chinese)
- [10] Askari F, Natisi S, Omidian H, et al. Synthesis and characterization of acrylic-based superabsorbents [J]. J Appl Polym Sci, 1993, 50: 1851.
- [11] Ismail O, Keyf S, Corbacioglu B. The effect of PEG on the water absorption capacity and rate of superabsorbent copolymers based on acrylic acid[J]. International Journal of Polymeric Materials, 2005, 54: 1001-1008.
- [12] 何培新,肖卫东,罗晓峰,等.丙烯酸-丙烯酰胺的反相悬浮聚合及吸水性能的研究[J].高分子材料科学与工程,1993(4): 23.  
HE Pei-xin, XIAO Wei-dong, LUO Xiao-feng, et al. The preparation of high water-absorbing poly (sodium acrylate-acrylamide) by inverse suspension polymerization [J]. Polymeric Materials Science and Engineering, 1993(4): 23. (in Chinese)
- [13] 刘军,刘建周,刘凤丽,等. AM/AQ反相悬浮聚合反应中分散剂的研究[J].江苏化工, 2005, 33(5): 32-33.  
LIU Jun, LIU Jian-zhou, LIU Feng-li, et al. Study on the dispersant of inverse suspension polymerization of AM/AQ [J]. Jiangsu Chemical Industry, 2005, 33(5): 32-33. (in Chinese)
- [14] 董锐.分散剂对三元共聚反相悬浮聚合法合成高吸水性树脂的影响[J].盐城工学院学报:自然科学版,2003,16(1): 19-20.  
DONG Rui. Effect of dispersion agent on inverse suspension copolymerization of acrylic acid and acrylamide and 2-acrylamido-2-methylpropane sulfonic acid for high water absorbency resin [J]. Journal of Yancheng Institute of Technology: Natural Science, 2003, 16(1): 19-20. (in Chinese)
- [15] YU Xianglin, YE Chunjie, LI Junbo, et al. Polymerization kinetics and stabilization mechanism of the monodisperse PMMA microspheres [J]. Wuhan University Journal of Natural Sciences, 2011, 16(4): 337-341.
- [16] 朱秀林,周伟,路建美,等.丙烯酰胺反相悬浮聚合分散剂的研究[J].聚合物乳液通讯,1995, 15(2): 18-21.  
ZHU Xiu-lin, ZHOU Wei, LU Jian-mei, et al. A

study on the dispersants of acrylamide inverse  
suspension polymerization [J]. Polymer Emulsion

Communication, 1995, 15(2): 18-21. (in Chinese)

## Application of compound dispersant in preparation of superabsorbent by inverse suspension polymerization

*YU Xun-min<sup>1</sup>, ZHUANG Tian<sup>1</sup>, WU Jie-hui<sup>2</sup>, YU Xiang-lin<sup>2</sup>, MU Lin-lin<sup>1</sup>*

(1. School of Environment and Civil Engineering, Wuhan Institute of Technology, Wuhan 430074, China;

2. School of Chemical Engineering and Pharmacy, Wuhan Institute of Technology, Wuhan 430074, China)

**Abstract:** To solve the problems of preparation of acrylic acid series superabsorbent polymer's instable reaction system, low absorption rate and non-uniform particle size by the reversed-phase suspension technique, composite dispersant system was added into preparation for superabsorbent polymer. The effects of kinds and monomer neutralization degree of dispersants and stirring speed on the stability of inverse suspension reaction system and quality of the superabsorbent polymer were analyzed. The results of the experiment show that when compound dispersant span 60/80 with quality ratio of 1:1 is used, neutralization degree of acrylic acid is 70% and the stirring speed is 350 r/min, water-absorbency and saline solution absorption are up to 960 g/g and 115 g/g, respectively, which are 10% higher than other products by similar methods; the stability of system is good; the particle size of the superabsorbent polymer is uniformed with average particle size of 0.34 mm. The superabsorbent polymer produced by inverse suspension has the ability of moisture proof; the moisture absorption ratio of which is small and the particles mobility is good under the environment of 70% humidity after 15 h. When the reaction system is amplified from 500 mL to 1 000 mL and 3 000 mL, respectively, both of the reaction systems are stable, and the particle size of superabsorbent polymers changes obviously, which provides a reference for the preparation of superabsorbent polymer by inverse suspension in the industrial production.

**Key words:** compound dispersant; absorbent rate; particle sizes; moisture proof

本文编辑: 龚晓宁