

文章编号:1672-7010(2004)04-0096-03

抗再沉积剂在无磷洗衣粉中的效能研究

黄海燕¹, 刘国清²

(1. 邵阳学院 化学与材料科学工程系; 2. 邵阳市钢厂, 湖南 邵阳 422000)

摘要:为研究抗再沉积剂在无磷洗衣粉中的效能,将羧甲基纤维素钠(CMC)、聚乙烯吡咯烷酮(PVP)、聚乙烯醇(PVA)分别配入两种无磷洗衣粉中,通过去污实验和循环洗涤实验,测定了污布和白布在洗涤前后的光谱反射率.去污实验表明,抗再沉积剂的加入,可以提高无磷洗衣粉的去污力;循环洗涤20次后,含抗再沉积剂的无磷洗衣粉对棉布的白度保持比对照样品提高4%~12%和4%~10%,对涤/棉混纺布提高4%~11%和3%~8%.

关键词:无磷洗衣粉;抗再沉积剂;去污实验;循环洗涤实验;去污力;白度保持

中图分类号:TQ314.24 **文献标识码:**A

Study on the Effect of Anti-redeposition Agents in Nonphosphate Powder Detergent

HUANG Hai-yan¹, LIU Guo-qing²

(1. Department of Chemistry, Shaoyang University; 2. Shaoyang Steel Works; Shaoyang, Hunan 422000)

Abstract: By adding such anti-redeposition Agents as CMC, PVP, PVA into two nonphosphate powder detergent respectively and determining the spectrum reflecting ratio of soiled cloth and unsoiled cloth before and after washing tests and cycle of washing tests, the anti-redeposition effect of each agent was studied. Washing tests show that anti-redeposition agents can raise the detergency power of nonphosphate powder detergent. And cycle of washing tests show that after 20 cycle of washing, the ratio of whiteness retention for unsoiled cotton cloth increases by 4%~12% and 4%~10%; for unsoiled polyester-cotton blended cloth the ratio increase by 4%~11% and 3%~8%.

Key words: nonphosphate powder detergent; anti-redeposition; washing tests; cycle of washing tests; detergency; ratio of whiteness retention

随着国民对环境保护意识的不断提高,洗涤用无磷洗衣粉的份额逐日上升,寻找廉价、洗涤效果优良的无磷洗衣粉原料与研究其配方是从事洗涤剂行业工作者探讨为满足国民对洗涤剂洗涤效果日益攀高要求的重要课题之一.

在洗衣粉中添加少量抗再沉积剂性的原料,一是能发挥防止重金属的无机盐沉积;二是能在洗涤过程中使进入水溶液中的污垢悬浮,并使污垢分散在水溶液中,起到防止这些污垢再沉积到洗涤后织物上的功能^[1].

洗涤剂对洗涤衣物的原理是:污垢的去除和再沉积是一个可逆过程,织物·污垢+洗涤剂 \rightleftharpoons 织物+污垢

·洗涤剂;平衡向右移动,既衣物的洗净度提高.而添加抗再沉积剂,其作用机理是抗再沉积剂对污垢的亲合力较强,把污垢粒子包围起来,使之分散在水中,防止污垢与纤维的吸附接触.

还有,洗衣粉中某些无机盐(如碳酸盐、硅酸钠)与水中硬离子结合则生成不溶物,随着洗涤次数的增加,会沉积粘附在衣物表面,导致衣物变硬发脆^[1,2].抗再沉积剂能减少晶核的形成和阻止晶体的长大,取得降低不溶性无机盐在衣物表面的沉积效果.课题实验通过研究添加少量抗再沉积剂,选择配入量,进行去污和循环洗涤实验,测定污布及白布在洗涤前后的光谱反射率、白布经多次洗涤沉积灰分量,分析讨论抗再沉积

收稿日期:2004-07-21

作者简介:黄海燕(1953-),女,高级实验师,研究方向:日用化工.

剂在无磷洗衣粉中发挥的洗涤效果.

1 实验部分

1.1 实验原料

在工业生产现场抽取表面活性剂烷基苯磺酸钠(LAS)、脂肪醇聚氧乙烯醚(AEO₉)、纯碱、元明粉、结晶型层状硅酸钠(SKS-6)、4A沸石、荧光增白剂VBL、固体颗粒状复合酶(30%碱性蛋白酶,酶活力单位820NU/g;30%碱性纤维素酶,酶活力单位760NU/g;40%淀粉酶,酶活力单位720NU/g)、抗再沉积剂羧甲基纤维素钠(CMC)、聚乙烯吡咯烷酮(PVP)、聚乙烯醇(PVA)、污布、市售白棉布和白混纺布(涤/棉70/30)

以上原料除白棉布和白混纺布外,都符合国家标准规定,合格.

1.2 实验用仪器

QW-2型卧式去污实验机;WSD-Ⅲ型白度计.

1.3 实验

1.3.1 白布处理.市售白棉布和白混纺布白度较差,需经过漂白处理,白布处理方法按文献^[3]1.3.1进行.

1.3.2 实验基粉.实验基粉配制分2组,一组(A₀)配方(质量分数):LAS12%、AEO₉4%、纯碱10%、助剂SKS-6 25%、荧光增白剂VBL0.15%、复活酶3%、元明粉配至100%;二组(B₀)配方(质量分数):助剂4A沸石25%,其余配比与一组相同.

1.3.3 基粉制备.工业生产现场抽取的固体粉状原料,经60目筛筛分,筛下料按上述1.3.2配方分别加入各种原料,人工将原料在盆、缸中混合好后,经10目筛筛分,筛下成品为实验备用.

1.3.4 实验样品粉.经制备好的实验基粉,又分别加入不同质量分数、不同种类抗再沉积剂,组成实验样品粉:A₁、B₁基粉加0.5% CMC;A₂、B₂基粉加1.0% CMC;A₃、B₃基粉加0.5% PVP;A₄、B₄基粉加0.7% PVP;A₅、B₅基粉加0.5% CMC+0.5% PVP;A₆、B₆基粉加0.5% PVA;A₇、B₇基粉加1.0% PVA.

1.3.5 去污实验.将制备好的实验样品粉作为样品,把污布和白布裁成6cm圆片,每个去污瓶中分别放入污布、白棉布、白混纺布各1片(放入白棉布和白混纺布是为考察这两种白布的抗污染效果).按文献^[4]中5.7条同机做洗涤实验,并测定布片的光谱反射率,计算出污布的去污力比值和白布的白度保持.测试结果见表1.

1.3.6 循环洗涤实验.将处理好的白棉布和白混纺布裁成10×10cm方片.在每个去污瓶中分别放入白棉布和白混纺布各3片.按文献^[5]做20次循环洗涤实验,并测定布片的白度和沉积灰分量.测试结果见表2、表3、表4.

表1 抗再沉积剂的去污力和白度保持

样品	污布的去污力比值(与基粉A ₀ 相比)	白布的白度保持(%)		
		白棉布	白混纺布	
一	A ₀	1.00	98.25	94.83
	A ₁	1.06	101.48	98.06
	A ₂	1.10	102.15	98.98
	A ₃	1.09	102.01	98.69
	A ₄	1.14	103.11	99.16
	A ₅	1.17	103.32	100.49
	A ₆	1.04	99.05	97.26
组	A ₇	1.07	99.96	98.11
二	B ₀	0.92	97.11	93.42
	B ₁	1.00	99.36	96.01
	B ₂	1.04	100.51	97.13
	B ₃	1.03	100.11	96.92
	B ₄	1.07	101.20	97.83
	B ₅	1.08	102.08	98.37
	B ₆	0.96	98.41	95.32
组	B ₇	0.99	99.37	96.05

表2 抗再沉积剂对白棉布的循环洗涤实验结果

样品	洗前平均白度/%	洗后白度保持/%				洗20次 后组内 白度排序	
		洗5次	洗10次	洗15次	洗20次		
一	A ₀	68.61	99.35	98.13	95.01	93.42	8
	A ₁	68.52	106.79	105.12	103.41	101.97	5
	A ₂	98.46	107.49	106.21	104.38	102.92	3
	A ₃	68.60	107.81	106.77	105.31	102.41	4
	A ₄	68.62	108.15	107.86	106.11	103.57	2
	A ₅	68.58	110.01	108.35	107.03	104.63	1
	A ₆	69.01	102.03	100.85	99.03	97.16	7
组	A ₇	68.75	104.11	102.06	100.49	97.98	6
二	B ₀	68.65	95.45	93.01	91.32	89.76	8
	B ₁	68.48	103.43	100.15	98.08	96.35	5
	B ₂	69.35	105.32	100.87	99.32	97.96	3
	B ₃	68.71	106.21	101.43	99.11	97.42	4
	B ₄	68.42	107.79	103.31	101.09	98.21	2
	B ₅	68.82	108.87	104.54	101.98	98.74	1
	B ₆	68.93	98.23	97.11	95.07	93.52	7
组	B ₇	68.72	101.18	98.06	96.15	94.21	6

2 结果讨论

无磷洗衣粉中加入少量抗再沉积剂,由实验结果得知,不同程度地提高了洗衣粉的洗涤性能.表1实验结果表明,洗衣粉对污布的去污力比值:一组(与基粉A₀比)提高4%~14%;二组(与基粉B₀比)提高4%~16%.表2、表3实验结果表明,无论是白棉布还是白混

表3 抗再沉积剂对白混布的循环洗涤实验结果

样品	洗前平均 白度/%	洗后白度保持/%				洗20次 后组内 白度排序
		洗5次	洗10次	洗15次	洗20次	
一 A ₀	66.21	98.06	96.45	94.22	91.01	8
A ₁	66.18	103.45	101.15	99.11	97.08	5
A ₂	66.23	104.16	103.01	101.28	99.45	3
A ₃	66.45	104.01	102.76	101.03	98.81	4
A ₄	66.08	106.15	104.26	103.15	100.25	2
A ₅	66.35	108.02	106.11	104.01	101.08	1
A ₆	66.12	100.11	98.07	96.15	94.73	7
组 A ₇	66.41	102.11	99.09	97.31	95.51	6
二 B ₀	66.11	95.33	92.08	90.14	87.86	8
B ₁	66.32	96.71	94.04	92.25	90.61	6
B ₂	66.09	98.39	97.01	94.96	93.04	3
B ₃	66.19	97.87	96.32	95.01	92.15	4
B ₄	66.40	103.11	99.08	97.15	94.06	2
B ₅	66.35	104.10	99.17	98.31	94.91	1
B ₆	66.41	95.66	93.03	91.88	90.51	7
组 B ₇	66.44	98.76	96.02	94.11	92.03	5

表4 洗涤20次后灰分沉积实验结果

样品	白棉布		白混纺布	
	沉积灰 分量 ω/%	与基粉(一组 A ₀ 、二组 B ₀) 比值	沉积灰 分量 ω/%	与基粉(一组 A ₀ 、二组 B ₀) 比值
一 A ₀	2.873	1.00	1.823	1.00
A ₁	2.025	0.70	1.589	0.87
A ₂	1.801	0.63	1.471	0.81
A ₃	1.911	0.66	1.501	0.82
A ₄	1.646	0.57	1.397	0.77
A ₅	1.312	0.46	1.101	0.60
A ₆	2.238	0.78	1.611	0.88
组 A ₇	2.002	0.70	1.502	0.82
二 B ₀	3.289	1.00	2.386	1.00
B ₁	2.675	0.82	1.916	0.80
B ₂	2.151	0.65	1.715	0.72
B ₃	2.201	0.67	1.760	0.74
B ₄	1.813	0.55	1.301	0.55
B ₅	1.532	0.47	1.013	0.42
B ₆	2.918	0.89	2.017	0.85
组 B ₇	2.517	0.77	1.886	0.79

纺布,随着洗涤次数的增多,所有样品对它们的白度保持均成下降趋势,说明污垢吸附量逐渐增加。洗20次

后,两种白布的白度排序均是不加抗再沉积剂的基粉差。与基粉比较,加抗再沉积剂的粉样白度保持一组(与A₀比)对白棉布提高4%~12%,对混纺布提高4%~11%;二组(与B₀比)对白棉布提高4%~10%,对混纺布提高3%~8%。

表1~表4实验结果反映出,对于相同的基粉,相同的抗再沉积剂,在实验配入量范围内,洗涤效果都是随抗再沉积剂的加入量增加而提高。

按实验样品加入抗再沉积剂品种比较,聚乙烯吡咯烷酮(PVP)效果最优,羧甲基纤维素钠(CMC)效果也很好,而聚乙烯醇(PVA)效果较差。由于PVP价格贵,考虑成本效能因素,采取PVP与CMC复配(A₅、B₅)效果最佳。

所有实验结果白棉布的白度保持优于白混纺布,说明这些抗再沉积剂对纯棉布的抗再沉积力大于对混纺布,这一结果与文献^[1]论述相同。

用于无磷洗衣粉的助剂,在所进行的实验中,一组样品的实验结果值都优于二组。这与文献^[6]论述无磷洗衣粉助剂:结晶型层状硅酸钠(SKS-6)优于4A沸石结论相同。

3 结束语

实验测试结果数据表明抗再沉积剂在无磷洗衣粉中对洗涤效能的作用是很重要的。

考虑洗衣粉成本,配入单种抗再沉积剂,选羧甲基纤维素钠(CMC)效果较好;考虑洗衣粉成本与效能因素,选羧甲基纤维素钠(CMC)与聚乙烯吡咯烷酮(PVP)复配效果最优。

研制多种表面活性剂(阴、非离子),优良助剂与多种添加剂复配,以发挥协同作用,是提高无磷洗衣粉效能的有效方法。

参考文献:

- [1] 刘云. 洗涤剂[M]. 北京: 化学工业出版社, 1998: 85-94.
- [2] 孙丕基. 洗涤剂[M]. 北京: 中国物资出版社, 1998: 347.
- [3] 黄海燕. 荧光增白剂在无磷洗衣粉中效能讨论[J]. 邵阳学院学报, 2003, (2): 91-94.
- [4] GB/T13174-91, 衣料用洗涤剂去污能力的测定[S].
- [5] GB/T15815-1995. 衣料洗涤剂性能比较试验循环洗涤白棉对照布法[S].
- [6] 刘国清. 含磷、无磷洗衣粉洗涤效果与环境影响讨论[J]. 贵州师范大学学报(自然科学版), 2002, (4): 75-77.